彰化雲林地區離岸式風力發電計畫
環境影響調查報告書

開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處
大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處
大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處
大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處
海龍二號風電股份有限公司籌備處
海龍三號風電股份有限公司籌備處
海鼎一風力發電股份有限公司籌備處
海鼎二風力發電股份有限公司籌備處
海鼎三風力發電股份有限公司籌備處
台灣電力股份有限公司
彰芳風力發電股份有限公司籌備處
福芳風力發電股份有限公司籌備處
西島風力發電股份有限公司籌備處
中能發電股份有限公司籌備處
允能風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中　華　民　國　１０７　年　１２　月

彰化雲林地區離岸式風力發電計畫

環境影響調查報告書

中華民國107年12月

目　　録

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章 開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 6
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 10
4.1 前言 10
4.1.1 鳥類文獻資料 10
4.1.2 環說階段擬定環境保護對策 15
4.2 調查方法 18
4.3 環說階段調查成果 25
4.4 106 年秋季至 107 年春季調查結果 76
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 113
一、 鳥類飛行高度 113
二、 鳥類飛行方向 114
第五章 結論及建議 115
第六章 參考文獻 117
第七章 其他經主管機關指定之事項 119

圖 目 錄

圖 3.1-1 彰化雲林地區離岸風場相對位置圖 4
圖 4.1.2-1 彰化與雲林地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖 15
圖 4.1.2-2 彰化航道內風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 17
圖 4.1.2-3 彰化航道外風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 17
圖 4.1.2-4 雲林風場鳥類監測系統示意圖 18
圖 4.3-1 海上鳥類調查穿越線(以西島風場為案例) 26
圖 4.3-2 海上鳥類飛行高度統計 27
圖 4.3-3 海鼎一 11 號風場 2017 年 9 月調查夜間鳥類飛行活動模式 28
圖 4.3-5 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線 30
圖 4.3-6 2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈 31
圖 4.3-7 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例 31
圖 4.3-8 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈 32
圖 4.3-9 2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈 32
圖 4.3-10 海鼎二 16 號風場 2017 年 8 月調查夜間鳥類飛行活動模式 33
圖 4.3-11 海鼎二 16 號風場 2017 年 8 月調查海上鳥類飛行路徑圖 34
圖 4.3-12 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線 35
圖 4.3-13 2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈 36
圖 4.3-14 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例 36
圖 4.3-15 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈 37
圖 4.3-16 2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈 37
圖 4.3-17 海鼎三 17 號風場 2017 年 9 月調查夜間鳥類飛行活動模式 38
圖 4.3-18 海鼎三 17 號風場 2017 年 9 月調查海上鳥類飛行路徑圖 39
圖 4.3-19 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線 40
圖 4.3-20 2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈 41
圖 4.3-21 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例 41
圖 4.3-22 2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈 42
圖 4.3-23 2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈 42
圖 4.3-24 12 號風場夜間鳥類飛行活動模式 45
圖 4.3-25 12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查) 45
圖 4.3-26 13 號風場夜間鳥類飛行活動模式 47
圖 4.3-27 12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查) 47
圖 4.3-28 12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查) 48
圖 4.3-29 15 號風場夜間鳥類飛行活動模式 51
圖 4.3-30 12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查) 53
圖 4.3-31 18 號風場夜間鳥類飛行方向 55

圖 4.3-32　18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~1000).....55
圖 4.3-33　18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內).....56
圖 4.3-34　18 號風場夜間鳥類飛行活動模式.....56
圖 4.3-35　19 號風場夜間鳥類飛行方向.....57
圖 4.3-36　19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~500).....59
圖 4.3-37　19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內).....59
圖 4.3-38　19 號風場夜間鳥類飛行活動模式.....60
圖 4.3-39　台電二期 26 號風場夜間鳥類調查飛行路線圖.....60
圖 4.3-40　本計畫夜間調查鳥類飛行時間分佈.....62
圖 4.3-41　本計畫夜間鳥類飛行方向比例.....62
圖 4.3-42　27、28 號及西島風場各次調查之鳥類飛行路線.....64
圖 4.3-43　27、28 號及西島風場各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線.....65
圖 4.3-44　27、28 號及西島風場調查鳥類飛行時間分佈.....66
圖 4.3-45　27、28 號及西島風場鳥類飛行方向比例.....66
圖 4.3-46　中能 29 號風場夜間鳥類飛行方向(岸際雷達調查).....68
圖 4.3-47　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行方向(海上雷達調查).....69
圖 4.3-48　中能 29 號風場 2017 年 11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈.....70
圖 4.3-49　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行方向比例.....70
圖 4.3-50　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行高度分佈圖.....71
圖 4.3-51　中能 29 號風場 2017 年 11 月垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈圖.....71
圖 4.3-52　雲林風場 2017 年 6 月夜間鳥類飛行方向.....73
圖 4.3-53　雲林風場 2017 年 7 月夜間鳥類飛行方向.....74
圖 4.3-54　雲林風場 2017 年 10 月夜間鳥類飛行方向.....75
圖 4.4-1　彰化雲林各風場秋季鳥類各時段出現比例統計圖.....94
圖 4.4-2　彰化雲林各風場冬季鳥類各時段出現比例統計圖.....95
圖 4.4-3　彰化雲林各風場春季鳥類各時段出現比例統計圖.....95
圖 4.4-4　彰化雲林各風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖.....96
圖 4.4-5　彰化雲林各風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖.....96
圖 4.4-6　彰化近岸及雲林風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖.....97
圖 4.4-7　彰化近岸及雲林風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖.....97
圖 4.4-8　彰化遠岸風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖.....98
圖 4.4-9　彰化遠岸風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖.....98
圖 4.4-10　彰化雲林各風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖.....99
圖 4.4-11　彰化雲林各風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖.....99
圖 4.4-12　彰化近岸及雲林風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖.....100
圖 4.4-13　彰化近岸及雲林風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖.....100

圖 4.4-14　彰化遠岸風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖 101
圖 4.4-15　彰化遠岸風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖 101
圖 4.4-16　彰化雲林各風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖 102
圖 4.4-17　彰化雲林各風場春季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖 102
圖 4.4-18　彰化近岸及雲林風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖 103
圖 4.4-19　彰化近岸及雲林風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖 103
圖 4.4-20　彰化遠岸風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖 104
圖 4.4-21　彰化遠岸風場春季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖 104
圖 4.4-22　黑面琵鷺在台族群分布圖 108
圖 4.4-23　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 110
圖 4.4-24　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線..... 111
圖 4.4-25　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 112
圖 5-1　彰化與雲林地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖 116

表 目 錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續) 3
表 3.1-1 本計畫風機佈置規劃 5
表 3.2-1 彰化外海離岸風力計畫之裝置容量與風機數量規劃 6
表 3.2-2 彰化外海離岸風力計畫之風機間距規劃 6
表 3.2-3 彰化外海離岸風力計畫之輪轂高程及葉片運轉高度 7
表 3.2-4 彰化近岸離岸風力計畫之裝置容量與風機數量規劃 8
表 3.2-5 彰化近岸離岸風力計畫之輪轂高程及葉片運轉高度 8
表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整 13
表 4.2-1 海上鳥類船隻目視調查日期 19
表 4.2-2 雷達系統規格表 20
表 4.2-3 海上鳥類雷達調查時間 20
表 4.2-3 海上鳥類雷達調查時間(續 1) 21
表 4.2-3 海上鳥類雷達調查時間(續 2) 22
表 4.2-3 海上鳥類雷達調查時間(續 3) 23
表 4.2-4 台灣地區氣象雷達設備 24
表 4.3-1 環評階段調查數量彙整 27
表 4.3-2 12 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 44
表 4.3-3 13 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 46
表 4.3-4 14 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)(1/2) 49
表 4.3-4 14 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)(2/2) 50
表 4.3-5 15 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 52
表 4.3-6 18 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 54
表 4.3-7 19 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 58
表 4.3-8 台電二期 26 號夜間鳥類飛行路線記錄表 61
表 4.3-9 本調計畫調查日期及環境資料 63
表 4.3-10 雷達調查鳥類飛行高度記錄表 67
表 4.4-1 海鼎一號案海上鳥類調查數量 76
表 4.4-2 海鼎二號案海上鳥類調查數量 77
表 4.4-3 海鼎三號案海上鳥類調查數量 77
表 4.4-4 大彰化西北案海上鳥類調查數量 78
表 4.4-5 大彰化東北案海上鳥類調查數量 79
表 4.4-6 大彰化西南案海上鳥類調查數量 79

表 4.4-7　大彰化東南案海上鳥類調查數量 80
表 4.4-8　海龍二號案海上鳥類調查數量 81
表 4.4-9　海龍三號案海上鳥類調查數量 82
表 4.4-10　西島案海上鳥類調查數量 82
表 4.4-11　台電二期案海上鳥類調查數量 83
表 4.4-12　彰芳案海上鳥類調查數量 84
表 4.4-13　福芳案海上鳥類調查數量 84
表 4.4-14　中能案海上鳥類調查數量 85
表 4.4-15　雲林案海上鳥類調查數量 86
表 4.4-16　海鼎一號案海上鳥類飛行高度 86
表 4.4-17　海鼎二號案海上鳥類飛行高度 87
表 4.4-18　海鼎三號案海上鳥類飛行高度 87
表 4.4-19　大彰化西北案海上鳥類飛行高度 88
表 4.4-20　大彰化東北案海上鳥類飛行高度 88
表 4.4-21　大彰化西南案海上鳥類飛行高度 88
表 4.4-22　大彰化東南案海上鳥類飛行高度 89
表 4.4-23　海龍二號案海上鳥類飛行高度 89
表 4.4-24　海龍三號案海上鳥類飛行高度 90
表 4.4-25　西島案海上鳥類飛行高度 90
表 4.4-26　台電二期案海上鳥類飛行高度 91
表 4.4-27　彰芳案海上鳥類飛行高度 91
表 4.4-28　福芳案海上鳥類飛行高度 92
表 4.4-29　中能案海上鳥類飛行高度 92
表 4.4-30　雲林案海上鳥類飛行高度 93
表 4.4-31　本次補充調查數量彙整 93
表 4.4-32　秋季鳥類飛行高度統計表 105
表 4.4-33　冬季鳥類飛行高度統計表 105
表 4.4-34　春季鳥類飛行高度統計表 106
表 4.4-35　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 106
表 4.4-36　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰化雲林風場的數量 113
表 4.5-1　環評階段鳥類調查之飛行高度彙整 113
表 4.5-2　補充調查鳥類飛行高度彙整 114

第　一　章

開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	1. 大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處 大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處 大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處 2. 海龍二號風電股份有限公司籌備處 海龍三號風電股份有限公司籌備處 3. 海鼎一風力發電股份有限公司籌備處 海鼎二風力發電股份有限公司籌備處 海鼎三風力發電股份有限公司籌備處 4. 台灣電力股份有限公司 5. 彰芳風力發電股份有限公司籌備處 福芳風力發電股份有限公司籌備處 西島風力發電股份有限公司籌備處 6. 中能發電股份有限公司籌備處 7. 允能風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	1. 11073 臺北市信義區松仁路 36 號 14 樓之 1 2. 10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2 3. 10666 臺北市大安區復興南路一段 127 號 9 樓之 1 4. 10016 臺北市羅斯福路三段 242 號 5. 11065 臺北市信義區忠孝東路五段 68 號 26 樓 6. 80661 高雄市前鎮區成功二路 88 號 7. 10560 臺北市松山區光復北路 11 巷 35 號 3 樓

第　二　章

環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

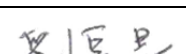
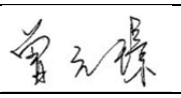
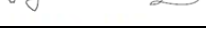
綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類(大尺度分析)	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	國立屏東科技大學		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		
鳥類(目視、區域雷達)	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號) 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04)		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(續)

鳥類(目視、區域雷達)	姓　　名	許　　紘　　郡	簽　名	許紘郡
	服　務　單　位	弘益生態有限公司		
	相　關　學　歷	東海大學畜產系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程【(97)農特動字 第 0973503613 號】 澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)		
	姓　　名	連　　裕　　益	簽　名	連裕益
	服　務　單　位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相　關　學　歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作		

第　三　章

開發行為現況

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

為推動國家綠能政策，經濟部能源局 104 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，以促進離岸風電之發展。丹麥沃旭能源(前身為 DONG Energy)、澳洲麥格理集團、加拿大北陸電力、新加坡玉山能源、丹麥哥本哈根基礎建設基金、德國達德能源集團等國外知名企業，以及台電公司、中鋼公司等國內企業，亦投入離岸風場開發。目前彰化、雲林地區已通過環境影響評估審查之離岸風電開發計畫共有 15 件，相關風場位置及場址資訊如圖 3.1-1 及表 3.1-1 所示。目前各場址皆屬於規劃階段，尚無實施開發行為，場址現況為既有廣闊海域。

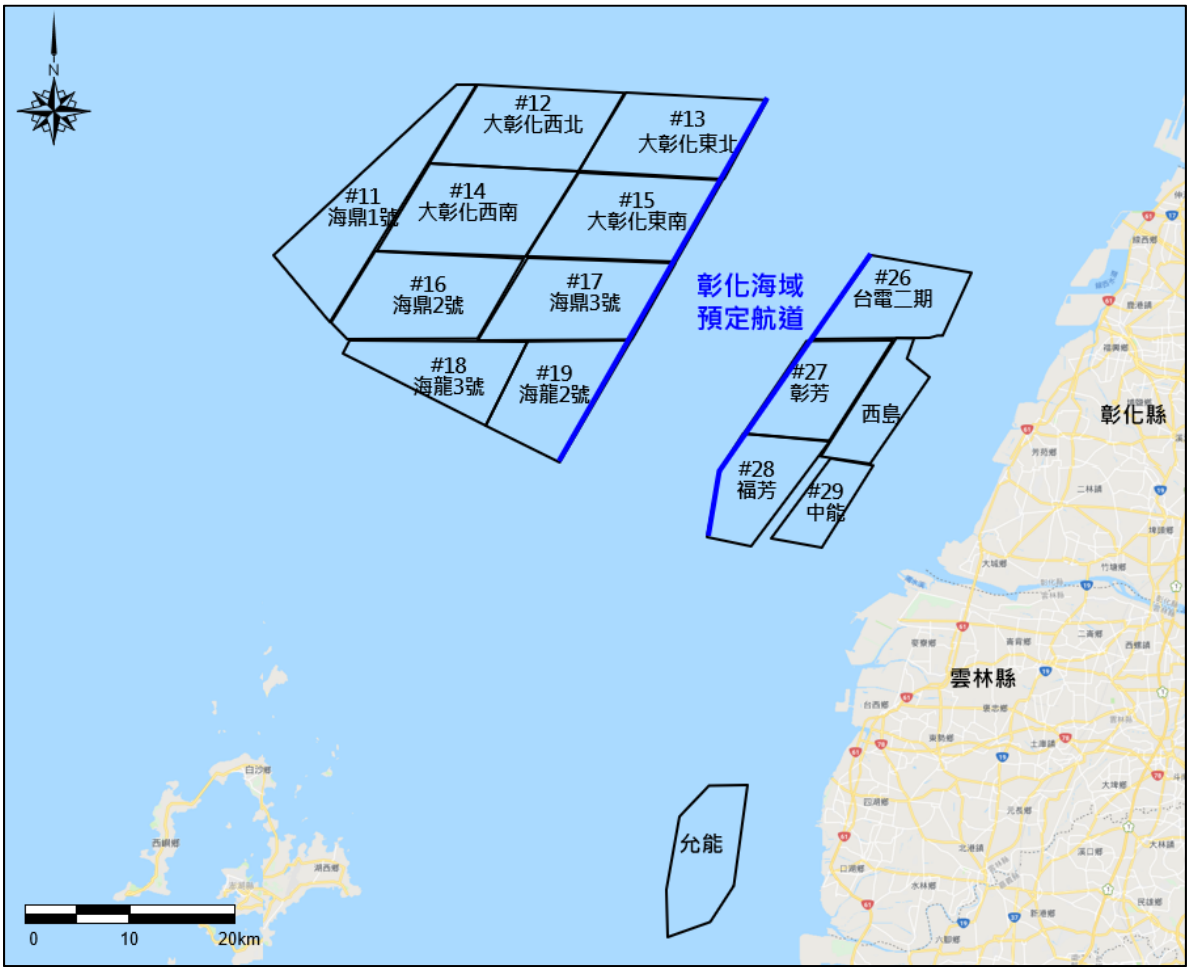


圖 3.1-1　彰化雲林地區離岸風場相對位置圖

表 3.1-1　本計畫風機佈置規劃

區域	開發計畫名稱	潛力場址編號	離岸距離(km)	風場面積(km^2)	單部風機發電量(MW)	最大裝置容量(MW)	最多風機數(座)	水平盛行風向之風機間距(m)	垂直盛行風向之風機間距(m)	基礎型式
彰化海域外側	大彰化西北離岸風力發電計畫	12	48.5	117.4	8-11	598	74	3719~4182	519~714	Jacket
	大彰化東北離岸風力發電計畫	13	34.7	108.2	8-11	570	71	3666~4320	533~779	Jacket
	大彰化西南離岸風力發電計畫	14	50.1	126.3	8-11	642.5	80	3035~4149	500~710	Jacket
	大彰化東南離岸風力發電計畫	15	35.7	120.4	8-11	613	76	2925~4215	500~722	Jacket
	海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場	11	62.1	95	8-12	552	68	1390~1660	844~856	Jacket
	海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場	16	50.3	111.7	8-12	732	82	1549~1780	862~947	Jacket
	海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場	17	38.8	103.4	8-12	720	78	1470~1670	948~1004	Jacket
	海龍三號離岸風力發電計畫	18	50	85.2	6-9.5	512	78	1057~1148	755~820	Jacket
	海龍二號離岸風力發電計畫	19	45	59.2	6-9.5	532	63	1057~1148	755~820	Jacket
彰化海域內側	離岸風力發電第二期計畫	26	9.7	89.21	5-10	720	108	1346~1690	593~916	Jacket
	彰化彰芳離岸風力發電計畫	27	28	82.4	6-12	600	72	1232~1760	770~1100	Jacket
	彰化福芳離岸風力發電計畫	28	28	74.5	6-12	600	69	1232~1760	770~1100	Jacket
	彰化西島離岸風力發電計畫	–	9	50.7	6-12	410	53	1232~1760	770~1100	Jacket
	中能離岸風力發電開發計畫	29	10	39.19	6-9.5	598.5	84	1024~1148	593~701	Jacket
雲林海域	雲林離岸風力發電廠計畫	–	8	82	6-10	708	105	950~1700	550~1190	Jacket/ Monopile

3.2 開發內容

一、 彰化外海九案

(一) 風機基礎型式

彰化外海各案所選擇之風機基礎型式均為套管式基礎(Jacket Type)。

(二) 風機裝置容量及數量

彙整彰化外海共 9 案之風機裝置容量及數量如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1　彰化外海離岸風力計畫之裝置容量與風機數量規劃

計畫案名	單機裝置容量(MW)	風機數量	最大總裝置容量(MW)
大彰化西北	8~11	54~74	598.0
大彰化東北	8~11	51~71	570.0
大彰化西南	8~11	58~80	642.5
大彰化東南	8~11	55~76	613.0
海鼎一號	8~12	46~68	552.0
海鼎二號	8~12	61~82	732.0
海鼎三號	8~12	60~78	720.0
海龍二號	6~9.5	56~63	532.0
海龍三號	6~9.5	53~78	512.0

(三) 風機間距

彙整彰化外海共 9 案之風機間距如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2　彰化外海離岸風力計畫之風機間距規劃

計畫案名	非平行盛行風向(東西向) 風機間距(m)	平行盛行風向(南北向) 風機間距(m)
大彰化西北	519~714	3,719~4,182
大彰化東北	533~779	3,666~4,320
大彰化西南	500~710	3,035~4,149
大彰化東南	500~722	2,925~4,215
海鼎一號	844~856	1,390~1,660
海鼎二號	862~947	1,549~1,780
海鼎三號	948~1,004	1,470~1,670
海龍二號	755~820	1,057~1,148
海龍三號	755~850	1,057~1,148

(四) 輪轂高程及葉片運轉高度

彙整彰化外海共 9 案之輪轂高程及葉片運轉高度如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3　彰化外海離岸風力計畫之輪轂高程及葉片運轉高度

計畫案名	輪轂高程(m)	葉片運轉高度(m)	
		最小高度	最大高度
大彰化西北	153~160(LAT)	25 (MSL)	250(LAT)
大彰化東北	153~160(LAT)	25 (MSL)	250(LAT)
大彰化西南	153~160(LAT)	25 (MSL)	250(LAT)
大彰化東南	153~160(LAT)	25 (MSL)	250(LAT)
海鼎一號	102~127	25 (MSL)	225(MSL)
海鼎二號	102~127	25 (MSL)	225(MSL)
海鼎三號	102~127	25 (MSL)	225(MSL)
海龍二號	99~119(MSL)	25 (MSL)	201(MSL)
海龍三號	99~119(MSL)	25 (MSL)	201(MSL)

(五) 輸電線路規劃

大彰化案(12~15 號風場)風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，每風場透過 2 條 220kV 之海底電纜，依台灣電力股份有限公司規劃，自「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍之北側廊道」上岸，並於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點。

海鼎案(11、16、17 號風場)風力機組產生之電力於各塔架內升壓併聯至 66kV 後，經陣列海纜連接至海上變電站升壓至 161~245kV 後，透過海底電纜於海域串集後，配合經濟部於 106 年 8 月 2 日核定公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」於彰化縣線西鄉(彰濱工業區崙尾區)海堤上岸。海纜於上岸點轉接成陸纜後接至自設降壓站，降壓至 161kV 後再沿既有道路連接至彰濱 E/S，或併入台電公司規劃設置之彰工升壓站。

海龍案(18、19 號風場)採 33kV 海底電纜串聯風機(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，經海上變電站升壓至 245kV 後，預計自彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸。於彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸後，將連接至鄰近之陸上降壓站降壓至 161kV 後，併聯至彰工升壓站。

二、 彰化近岸五案

(一) 風機基礎型式

彰化近岸各案所選擇之風機基礎型式均為套管式基礎(Jacket Type)。

(二) 風機裝置容量及數量

彙整彰化近岸共 5 案之風機裝置容量及數量如表 3.2-4 所示。

表 3.2-4　彰化近岸離岸風力計畫之裝置容量與風機數量規劃

計畫案名	單機裝置容量(MW)	風機數量	最大總裝置容量(MW)
西島	6~12	23~53	410
彰芳	6~12	32~72	600
福芳	6~12	34~69	600
中能	6~9.5	63~84	598.5
台電二期	5~10	108	720

(三) 風機間距

西島案之風機最小間距為 700 公尺，最大間距為 1760 公尺；彰芳案及福芳案之風機最小間距均為 700 公尺，最大間距均為 1100 公尺；福芳案之風機最小間距為 700 公尺，最大間距為 1100 公尺；中能案於非盛行風向之風機最小間距介於 593~701 公尺，於盛行風向之風機最小間距介於 1024~1148 公尺；台電二期案最小風機間距約 593 公尺，最大風機間距約 1,690 公尺。

(四) 輪轂高程及葉片運轉高度

彙整彰化近岸共 5 案之輪轂高程及葉片運轉高度如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5　彰化近岸離岸風力計畫之輪轂高程及葉片運轉高度

計畫案名	輪轂高程(m)	葉片運轉高度(m)	
		最小高度	最大高度
西島	107~140	—	184~250(LAT)
彰芳	107~140	—	184~250(LAT)
福芳	107~140	—	184~250(LAT)
中能	100~120	25	197
台電二期	130	—	—

(五) 輸電線路規劃

西島案、彰芳案及福芳案等三案離岸風場，各自將採 66 kV 陣列海底電纜互連風機，並連接至海上變電站。而連接海上變電站和岸上的 161 kV 輸出電纜將於芳苑鄉信義村上岸。輸出海底電纜上岸後，電纜通過轉接站進入陸上電氣室，再自陸上電氣室接往台電公司永興開閉所或大城一次配電變電所(二方案擇一)。

中能案輸配電系統有兩方案，方案一為陸域升壓站方案，於海域串集後於大城鄉海堤上岸，並連接至鄰近陸域升壓站，後以陸纜沿著彰化縣 155 鄉道、台 17 線、152 縣道等既有道路後併入大城變電所或其他台電公司指定之變電所；方案二為海上變電站方案，設置於風場內，匯集各風機電力後，依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，採 161kV 之海纜於彰化南側共同廊道上岸後，轉為陸纜連結至永興開閉所或其他台電公司指定之併接點。

台電二期案採內部海底電纜串聯風機，再由風場側以外送海纜銜接，自彰濱工業區崙尾區上岸，轉接成陸纜往東連接至電氣室，最終併入預定新設之彰工升壓站。

三、 雲林案

(一) 風機基礎型式

雲林案之風機基礎型式為單樁式(Monopile)或套管式基礎(Jacket Type)，將根據各種極限狀態載重分析成果決定最終基礎型式。

(二) 風機裝置容量及數量

雲林案機組佈置之單機容量介於 6.0~10.0MW，機組數量最多為 105 部，最大總裝置容量不超過 708MW，實際風機容量及型式，將視當時市場上商業可行之機組為準並作優化配置。

(三) 風機間距

雲林案風機葉片直徑約為 114~170 公尺(惟實際的葉片直徑仍視未來實際採用之當時市場上商業可行之機組而定)，風力機組設置垂直風向間距採 4~7D(D 指葉片直徑)，將確保達 550 公尺以上，平行風向機組間距採 7~10D 佈置，保持 950 公尺以上的距離。

(四) 輪轂高程及葉片運轉高度

雲林案風機之輪轂高程，若以 6.0MW 風力機組設置，輪轂高程約為 85~115 公尺(MSL)；若考量 10.0MW 風力機組，輪轂高程約介於 110~115 公尺(MSL)之間。葉片運轉最小高度為 25 公尺(MSL)，最大高度為 200 公尺(MSL)。

(五) 輸電線路規劃

雲林案採 33/66kV 海底電纜串聯風機，於海纜自海域串集後分別由雲林縣臺西鄉及四湖鄉或口湖鄉上岸。目前規劃 4 處上岸點，最終選擇 2 處上岸，並將於陸上設置升壓站，由陸纜沿既有道路佈設，分別併入台電既設台西及四湖變電所。

第　四　章

開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

本次環境影響調查報告書乃依照環境保護署環境影響評估審查委員會第 329 次會議，於雲林離岸風力發電廠興建計畫環境影響說明書決議：建議目的事業主管機關經濟部能源局應「統籌彰化縣及雲林縣外海通過環境影響評估審查之各離岸風力發電案件，於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後，應共同提出環境影響調查報告送審」。因此本環境影響調查報告縱整彰化縣及雲林縣風力發電計畫之鳥類調查成果。

4.1.1 鳥類文獻資料

一、 彰化地區

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，為能更全面評估近岸風場之風機對於彰化海岸地區的鳥類生態影像(包括台電二期、西島、彰芳、福芳及中能風場)，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主。另，位於彰化外海風場(大彰化、海鼎及海能風場)均位在北彰化外海約 40 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

(一)大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鶻鷸、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷗、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

(二)彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

(三)漢寶濕地往南至大城濕地範圍

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鶺鴒、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鷸、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鶉、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鴝。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶲和八哥。

1.漢寶野鳥重要棲息地

漢寶濕地位於彰化縣芳苑鄉，面積 2,209 公頃，有魚塭、灘地、沼澤、稻作濕地、旱地、草叢、防風林、河流及海面等多樣化的棲地，提供鳥類絕佳的棲息環境。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 82 種，總隻數 41,582 隻。2007 年 12 月記錄 26 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 130 隻(4 月)、裏海燕鷗 2 隻(12 月)、黑尾鷸 3 隻(4 月)、黑脊鷗 56 隻

(12 月)；小燕鷗、紅隼、紅尾伯勞、彩鷸、魚鷹為保育類；2007 年數據中，鳥類種數 4 月的 52 種最多，每月隻數以 4 月的 11,281 隻最高，其中黑腹濱鷸 2,543 隻(23%)、翻石鷸 1,565 隻(14%)、東方環頸鴴 1,460 隻(13%)、大濱鷸 1,148 隻(10%)，次高為 3 月 4,777 隻，其中黑腹濱鷸 2,135 隻(47%)、東方環頸鴴 1,042 隻(22%)、翻石鷸 482 隻(10%)，第三高為 12 月 6,554 隻，其中黑腹濱鷸 2,478 隻(38%)、東方環頸鴴 1,741 隻(26%)、小白鷺 863 隻(13%)。

2.大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。IBA 於 2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鵟、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%)。

二、 雲林地區

鰲鼓濕地為雲林地區歷來為鳥會關注的區域，也是國家重要濕地範圍，彙整了過去該地區的歷年鳥類調查，共記錄了 120 種鳥類，包括保育類黑面琵鷺、小燕鷗、鳳頭燕鷗、彩鷸、八哥、魚鷹、澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、黑翅鳶、遊隼、紅隼、唐白鷺、黑嘴鷗和大杓鷸、紅尾伯勞，相關文獻彙整說明如下：

2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 87 種，總隻數 42,374 隻。2007 年 11 月記錄 2 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗、黑面琵鷺 7 隻(12 月)，小嘴鴴 1 隻(12 月)、大鵟 1 隻(11 月)為迷鳥，黑翅鳶 4 隻(11 月)、白琵鷺 1 隻(12 月)、池鷺 121 隻(11 月)、裏海燕鷗 1 隻(1 月)為稀有冬候鳥；小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲、紅隼、魚鷹、遊隼、澤鵟為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 11 月的 66 種最多，每月隻數以 12 月的 13,896 隻最高，其中琵嘴鴨 3,655 隻(26%)、赤頸鴨 2,509 隻(18%)，次高為 11 月 11,503 隻，其中琵嘴鴨 2,174 隻(19%)、尖尾鴨 1,774 隻(15%)、赤頸鴨 1,639 隻(14%)，第三高為 10 月 7,355 隻，赤頸鴨 1,189 隻(16%)、琵嘴鴨 1,125 隻(15%)。

2007 年總隻數中，琵嘴鴨 16%(6,961 隻)、赤頸鴨 13%(5,347 隻)、尖尾鴨 10%(4,416 隻)、小白鷺 10%(4,404 隻)、夜鷺 8%(3,187 隻)、小水鴨 7%(3,148 隻)；由總隻數及各鳥種總數比例可得知本區以雁鴨科為主，次者為鷺科鳥類。

由 10-12 月隻數較 1-9 個月高出許多，可得知此區主要鳥類為冬季候鳥。

三、 結論

彙整過去彰化地區各地文獻資料，共發現有 57 種保育類鳥類，其中彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、燕鴴、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸及八哥共 10 種保育鳥類，分別於大肚溪口、彰濱工業區及漢寶至大城濕地範圍均有被調查到的紀錄，詳請見如表 4.1.1-1。

另，統計彰化及雲林地區共發現有 61 種保育鳥類，其中共有 17 種鳥類，於彰化及雲林地區均有被調查到之紀錄，包括彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸、八哥、黑嘴鷗、魚鷹、黑面琵鷺、唐白鷺、赤腹鷹、澤鵟、裏海燕鷗及澤鵟，詳請見如表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
遊隼	遊隼	遊隼		遊隼	遊隼
燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴	
黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶			黑翅鳶
鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗			鳳頭燕鷗
大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸			大杓鷸
八哥	八哥	八哥			八哥
黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
魚鷹		魚鷹	魚鷹		魚鷹
黑面琵鷺		黑面琵鷺			黑面琵鷺
唐白鷺		唐白鷺			唐白鷺
赤腹鷹		赤腹鷹			赤腹鷹
灰澤鵟		灰澤鵟			澤鵟
諾氏鷸		諾氏鷸			
黑頭白鷸		黑頭白鷸			
灰面鵟鷹		灰面鵟鷹			
鵟		鵟			
東方澤鷸		東方澤鷸			
黑鳶		黑鳶			
大冠鷲		大冠鷲			
小鶴鶉		小鶴鶉			

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
環頸雉		環頸雉			
蒼燕鷗		蒼燕鷗			
野鵐		野鵐			
琵嘴鷸		琵嘴鷸			
半蹼鷸		半蹼鷸			
短耳鴞		短耳鴞			
東方白鸛					
巴鴨					
鳳頭蒼鷹					
北雀鷹					
松雀鷹					
大鷿					
水雉		水雉			
粉紅燕鷗					
褐鷹鴞					
牡丹鸚鵡					
花翅山椒鳥					
紫壽帶					
大陸畫眉					
台灣畫眉					
爪哇雀					
白尾鴿					
		黃鸝			
		花鵰			
		花澤鷿			
		燕隼			
		紅燕鷗			
			彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸	
			黑尾鷸	黑尾鷸	
			裏海燕鷗		裏海燕鷗
			黑脊鷗		
				澤鷿	澤鷿
				鷗嘴燕鷗	
					小嘴鴉
					白琵鷺
					池鷺
					大鷿
					喜鵲

4.1.2 環說階段擬定環境保護對策

一、 鳥類飛行空間

彰化及雲林離岸風場，皆於風機間留設風機間距大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。且葉片旋轉高度訂為平均海平面以上至少 25 公尺。彰雲地區整體鳥類秋季雷達調查結果而言，鳥類主要飛行方向以東南及西南向為主。在廊道規劃部份，各風場與風場之間規劃留設有通行廊道，以提供作為鳥類飛行空間。另由大尺度來看，雲林風場無其他相鄰風場，於規劃時已將風機設置於離岸邊達約 8 公里以上，以利鳥類南北向穿行；而彰化外海風場與近岸風場間，規劃有寬度達 9 海浬(16.7 公里)之南北慣用航道，可利用作為鳥類飛行空間使用。另位於近岸離岸風場之風機距離岸邊均達到 8 公里以上，亦可作為鳥類南北通行空間，如圖 4.1.2-1。

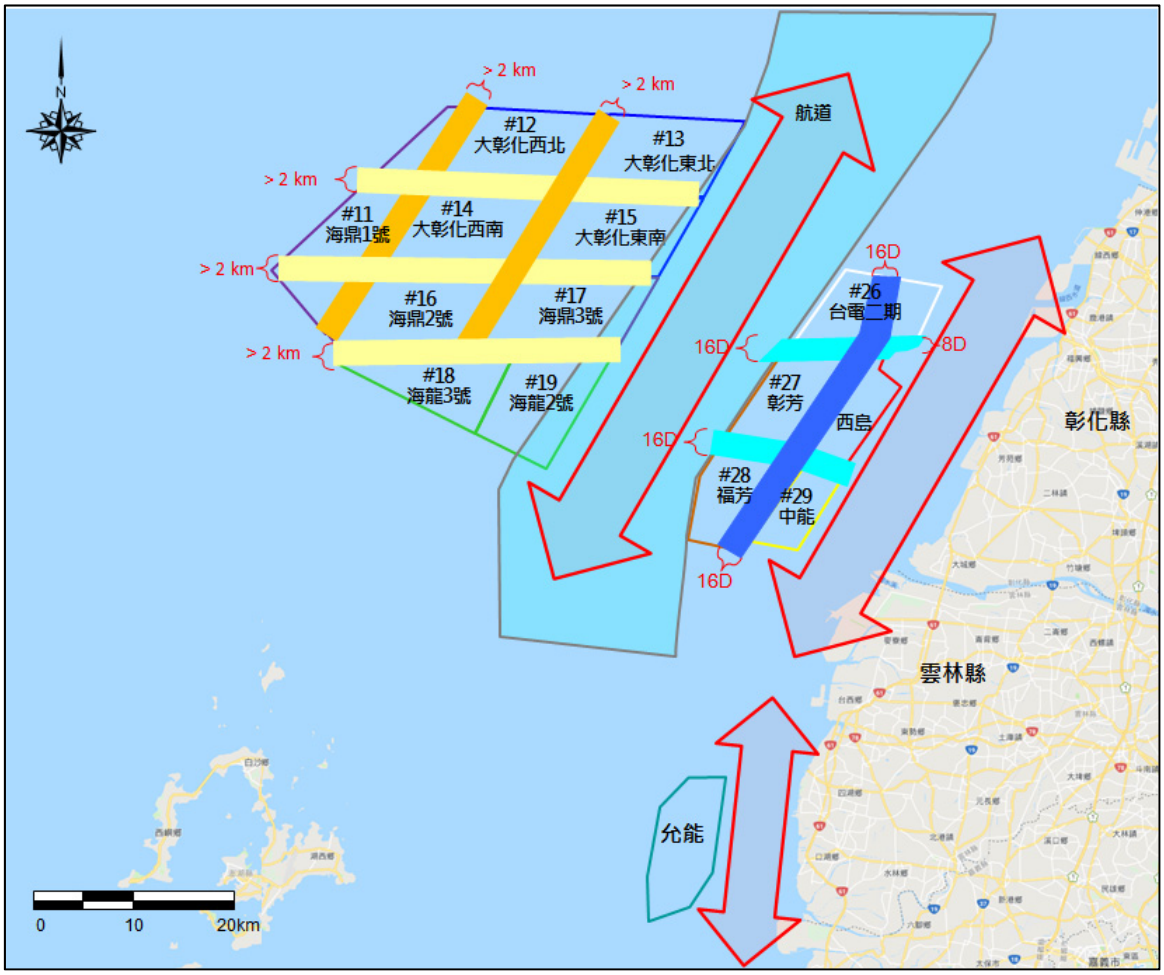


圖 4.1.2-1　彰化與雲林地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖

二、 降轉機制

(一) 倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時,承諾使用可行之風機降轉機制。(海鼎一、海鼎二、海鼎三、中能、允能、大彰化西北、大彰化東北、大彰化西南、大彰化東南)

(二) 建議目的事業主管機關能源局辦理,研析因應上生態衝擊觀測及共同降轉機制共同降轉機制。(海龍二號、海龍三號)

(三) 風場營運進行監測一年後，針對高敏感物種(如瀕危物種或國際重視保育類)穿越本計畫風機葉片上下緣範圍進行評估，並建立屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化降轉機制。(台電)

(四) 於第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策,若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種,評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統(若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項。另前述第一座風場指西島、彰芳、福芳中之首座建立之風場)。(西島、彰芳、福芳)

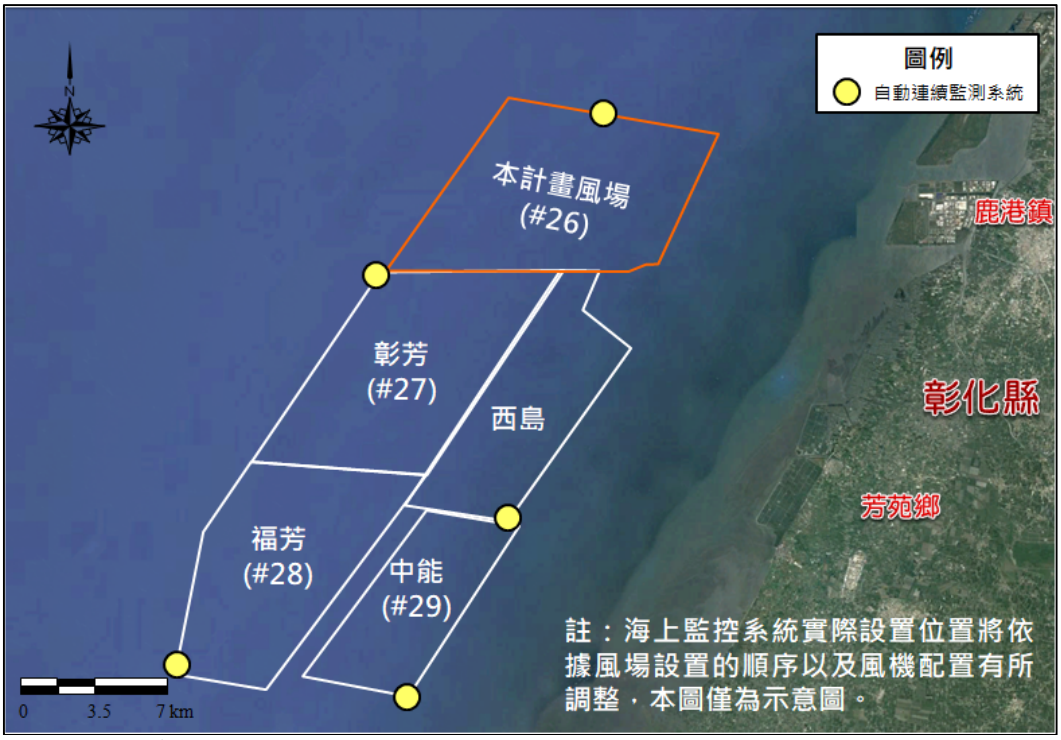
三、 鳥類自動監測系統

(一) 熱影像儀、音波麥克風及高效能雷達等

彰化各離岸風場皆與鄰近風場協調聯合設置鳥類自動連續監測系統，彰化近岸風場規劃示意圖如圖 4.1.2-2 所示，航道外風場規劃示意圖如圖 4.1.2-3 所示。彰化各離岸風場將設置一處監測系統，雲林風場則將設置 4 處監測系統(如圖 4.1.2-4 所示)。將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，將設置熱影像儀、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控設施。

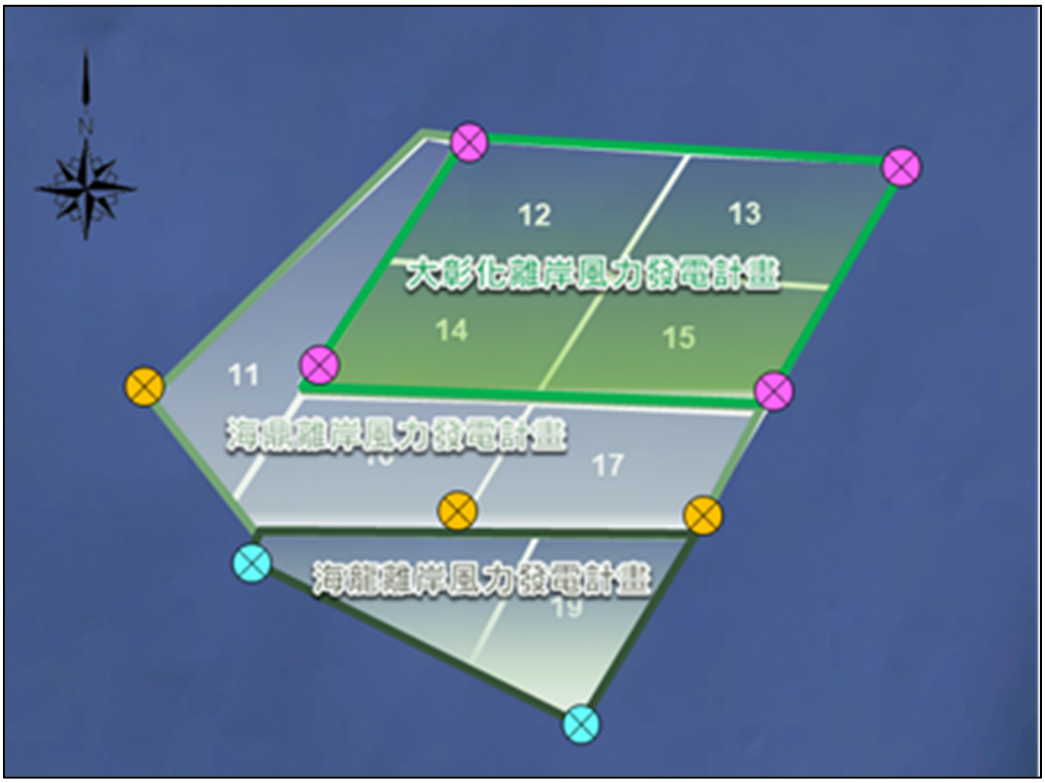
(二) 高效能監視/錄影設備

每風場設置 3 台高效能監視/錄影設備。



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1.2-2　彰化航道內風場聯合設置鳥類監控系統示意圖



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1.2-3　彰化航道外風場聯合設置鳥類監控系統示意圖



註：海域調查之樣點，若風機及風場設置後，原規劃樣點無法進行時，將依實際狀況調整調查位置。

圖 4.1.2-4　雲林風場鳥類監測系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen et al. 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置穿越線，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使

用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

船隻調查時，由調查人員關注海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況，依據現場記錄顯示，除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的種類，其他僅能以海鷗、鷸鴴類代表之。

(三) 目視調查時間

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1　海上鳥類船隻目視調查日期

案件	調查日期
海鼎一號 (#11)	2018/02/28
	2018/03/13
	2018/04/29
	2018/05/05
海鼎二號 (#16)	2018/02/28
	2018/03/02
	2018/04/29
	2018/05/06
海鼎三號 (#17)	2018/02/28
	2018/03/03
	2018/04/29
	2018/05/17
大彰化西北 (#12)	2018/01/17
	2018/03/25
	2018/04/12
	2018/05/13
大彰化東北 (#13)	2018/01/17
	2018/03/25
	2018/04/22
	2018/05/13
大彰化西南 (#14)	2018/01/16
	2018/03/26
	2018/04/11
	2018/05/15
大彰化東南 (#15)	2018/01/16
	2018/03/26
	2018/04/11
	2018/05/15
海龍三號 (#18)	2018/02/19
	2018/03/01
	2018/04/04
	2018/05/06

案件	調查日期
海龍三號 (#18)	2018/02/19
	2018/03/01
	2018/04/04
	2018/05/06
西島	2018/02/28
	2018/03/04
	2018/04/11
	2018/05/14
台電二期 (#26)	2018/02/28
	2018/03/15
	2018/04/21
	2018/04/23
	2018/05/12
	2018/05/16
彰芳 (#27)	2018/02/28
	2018/03/14
	2018/04/11
	2018/05/14
福芳 (#28)	2018/02/28
	2018/03/04
	2018/04/11
	2018/05/14
中能 (#29)	2018/03/14
	2018/04/12
	2018/05/02
雲林	2018/02/24
	2018/03/01
	2018/04/04
	2018/05/05

二、 海上雷達調查

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al., 2006; Kahlert et al., 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm et al., 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer et al., 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

本計畫採用之雷達系統規格如表 4.2-2 所示。調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

彰化遠岸 9 風場、彰化近岸 5 風場及雲林風場海上鳥類雷達調查時間如表 4.2-3 所示。

表 4.2-2　雷達系統規格表

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

表 4.2-3　海上鳥類雷達調查時間

風場		調查日期	時間長度	雷達掃描方式
彰化遠岸	海鼎一 11 號風場	2017.10.31	24 小時	水平及垂直
		2017.12.22	24 小時	水平及垂直
		2018.3.1	24 小時	水平及垂直
		2018.3.12	24 小時	水平及垂直
		2018.4.1	24 小時	水平及垂直
		2018.4.19	24 小時	水平及垂直
		2018.5.5	24 小時	水平及垂直
	海鼎二 16 號風場	2017.8.25	12 小時(夜間)	水平
		2017.11.01	24 小時	水平及垂直
		2017.12.22	24 小時	水平及垂直
		2018.3.1	24 小時	水平及垂直
		2018.3.11	24 小時	水平及垂直
		2018.4.2	24 小時	水平及垂直
		2018.4.20	24 小時	水平及垂直
		2018.5.6	24 小時	水平及垂直

表 4.2-3　海上鳥類雷達調查時間(續 1)

風場		調查日期	時間長度	雷達掃描方式
彰化遠岸	海鼎三 17 號風場	2017.11.2	24 小時	水平及垂直
		2018.1.3	24 小時	水平及垂直
		2018.3.2	24 小時	水平及垂直
		2018.3.14	24 小時	水平及垂直
		2018.4.3	24 小時	水平及垂直
		2018.4.21	24 小時	水平及垂直
		2018.5.7	18 小時[註]	水平及垂直
		2018.5.17	6 小時[註]	水平及垂直
	大彰化西北 12 號風場	2018.1.16	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.2	24 小時	水平及垂直
		2018.4.12	24 小時	水平及垂直
		2018.4.22	24 小時	水平及垂直
		2018.5.5	24 小時	水平及垂直
		2018.5.13	24 小時	水平及垂直
	大彰化東北 13 號風場	2017.12.28	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.1	24 小時	水平及垂直
		2018.4.9	24 小時	水平及垂直
		2018.4.21	24 小時	水平及垂直
		2018.4.30	24 小時	水平及垂直
		2018.5.12	24 小時	水平及垂直
	大彰化西南 14 號風場	2018.1.21	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.3	24 小時	水平及垂直
		2018.4.11	24 小時	水平及垂直
		2018.4.23	24 小時	水平及垂直
		2018.5.14	24 小時	水平及垂直
		2018.5.26	24 小時	水平及垂直
	大彰化東南 15 號風場	2018.1.21	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.4	24 小時	水平及垂直
		2018.4.10	24 小時	水平及垂直
		2018.4.29	24 小時	水平及垂直
		2018.5.15	24 小時	水平及垂直
		2018.5.27	24 小時	水平及垂直
	海龍三 18 號風場	2017.9.20	12 小時(夜間)	水平
		2017.11.28	12 小時(夜間)	水平
		2018.2.18	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.3.2	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.3.18	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.4	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.21	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.5.5	12 小時(夜間)	水平及垂直
	海龍二 19 號風場	2017.11.16	12 小時(夜間)	水平
		2018.2.18	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.2.19	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.3.1	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.3.19	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.5	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.4.22	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.5.12	12 小時(夜間)	水平及垂直

表 4.2-3　海上鳥類雷達調查時間(續 2)

風場		調查日期	時間長度	雷達掃描方式
彰化近岸	台電二期 26 號風場	2017.9.27	12 小時(夜間)	水平
		2017.12.13	24 小時	水平及垂直
		2018.3.1	24 小時	水平及垂直
		2018.3.15	24 小時	水平及垂直
		2018.4.4	24 小時	水平及垂直
		2018.4.22	24 小時	水平及垂直
		2018.5.12	24 小時	水平及垂直
	彰芳 27 號風場	2017.9.4	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.5	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.6	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.21	12 小時(夜間)	水平
		2017.10.2	24 小時	水平及垂直
		2017.11.7	24 小時	水平及垂直
		2017.11.15	24 小時	水平及垂直
		2017.11.16	24 小時	水平及垂直
		2017.11.20	24 小時	水平及垂直
		2017.11.25	24 小時	水平及垂直
		2017.12.14	24 小時	水平及垂直
		2017.12.26	24 小時	水平及垂直
		2017.12.27	24 小時	水平及垂直
		2018.1.3	24 小時	水平及垂直
		2018.1.5	24 小時	水平及垂直
		2018.3.17	24 小時	水平及垂直
		2018.3.18	24 小時	水平及垂直
		2018.3.26	24 小時	水平及垂直
		2018.4.10	24 小時	水平及垂直
		2018.5.13	24 小時	水平及垂直
	福芳 28 號風場	2017.9.4	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.5	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.6	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.26	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2017.11.12	24 小時	水平及垂直
		2017.11.13	24 小時	水平及垂直
		2017.11.15	24 小時	水平及垂直
		2017.11.20	24 小時	水平及垂直
		2017.11.21	24 小時	水平及垂直
		2017.11.27	24 小時	水平及垂直
		2017.12.14	24 小時	水平及垂直
		2017.12.23	24 小時	水平及垂直
		2017.12.28	24 小時	水平及垂直
		2018.1.3	24 小時	水平及垂直
		2018.1.4	24 小時	水平及垂直
		2018.3.1	24 小時	水平及垂直
		2018.3.13	24 小時	水平及垂直
		2018.3.25	24 小時	水平及垂直
		2018.4.9	24 小時	水平及垂直
		2018.5.15	24 小時	水平及垂直

表 4.2-3　海上鳥類雷達調查時間(續 3)

風場		調查日期	時間長度	雷達掃描方式
彰化近岸	中能 29 號風場	2017.11.13	24 小時	水平及垂直
		2017.11.14	24 小時	水平及垂直
		2017.11.16	24 小時	水平及垂直
		2017.11.21	24 小時	水平及垂直
		2017.11.27	24 小時	水平及垂直
		2017.12.10	24 小時	水平及垂直
		2017.12.21	24 小時	水平及垂直
		2017.12.27	24 小時	水平及垂直
		2018.3.2	24 小時	水平及垂直
		2018.3.14	24 小時	水平及垂直
		2018.3.24	24 小時	水平及垂直
		2018.4.8	24 小時	水平及垂直
		2018.5.1	24 小時	水平及垂直
	西島風場	2017.9.4	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.5	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.6	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.21	12 小時(夜間)	水平
		2017.9.26	12 小時(夜間)	水平
		2017.11.16	24 小時	水平及垂直
		2017.11.21	24 小時	水平及垂直
		2017.11.27	24 小時	水平及垂直
		2017.11.28	24 小時	水平及垂直
		2017.11.29	24 小時	水平及垂直
		2017.12.13	24 小時	水平及垂直
		2017.12.23	24 小時	水平及垂直
		2017.12.28	24 小時	水平及垂直
		2018.1.2	24 小時	水平及垂直
		2018.1.4	24 小時	水平及垂直
		2018.3.3	24 小時	水平及垂直
		2018.3.23	24 小時	水平及垂直
		2018.3.27	24 小時	水平及垂直
		2018.4.11	24 小時	水平及垂直
		2018.5.14	24 小時	水平及垂直
雲林風場		2017.10.1	12 小時(夜間)	水平
		2017.10.2	12 小時(夜間)	水平
		2017.12.14	12 小時(夜間)	水平
		2017.12.22	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.2.19	24 小時	水平及垂直
		2018.2.24	12 小時(夜間)	水平及垂直
		2018.3.1	24 小時	水平及垂直
		2018.3.2	24 小時	水平及垂直
		2018.4.10	24 小時	水平及垂直
		2018.4.11	24 小時	水平及垂直
		2018.5.5	24 小時	水平及垂直

註：海三 17 號風場 107 年 5 月 7 日調查因雷雨及海象變化而中斷，剩餘時數於 107 年 5 月 17 日補齊，分析時合併分析。

三、 氣象雷達大尺度調查

每年 3-5 月以及 9-11 月正值本島遷移性鳥類春、秋過境季節，遷移活動如火如荼地展開(林裕盛 2007，楊貽雯 2007，林可欣 2009，程建中 2011，林良恭等 2016)，12-2 月則進入度冬期，候鳥活動範圍相對地侷限一地(Severinghaus 1996，王穎 2015)。至於 6-7 月是澎湖群島數萬隻燕鷗繁殖的時期，不僅數量增多且覓食活動相對頻繁(顏重威等 2002，程建中 2011)。

大尺度鳥類資料收集衛星繫放及氣象雷達觀測資料，台灣氣象雷達共有 7 處(詳表 4.2-4)，包括墾丁、七股、花蓮、新北市五分山等四座氣象雷達與清泉崗、馬公氣象雷達兩座空軍氣象雷達，以及中央大學接收自中央氣象局的解編氣象雷達。然而中央大學的氣象雷達屬於教學研究性質，非全年運轉，加上 2017 年發射器故障，故資料不齊全。中央氣象局使用的是 S-波段(10 cm 波長)都卜勒氣象雷達(水平發射)，清泉崗站、馬公站、中大站使用的是 C-波段(5 cm 波長)，前兩者屬於雙偏極化都卜勒氣象(水平及垂直發射)。以上雷達每隔 8-11 分鐘以 8-9 個仰角不同仰角(0˚~20˚)旋轉掃描一次，影像解析度介於 1˚×1˚×100~200 m，為增加觀測範圍，使用最低角度掃描仰角(0˚或 0.5˚)、100 km 掃描半徑。飛行高度的計算部分，採用七股及馬公雷達來分析，以製圖軟體直接側看鳥群飛行高度剖面圖。為克服此問題，分析時將追蹤鳥群到比較靠近雷達站時再計算其實際飛行高度下緣；此一前提是該鳥群於觀測期間的飛行高度、方向無明顯變動。

衛星繫放主要為黑面琵鷺遷徙資料，並輔以氣象雷達修正航高及方向等，燕鷗及猛禽則以氣象雷達資料為主。

表 4.2-4　台灣地區氣象雷達設備

地點	墾丁	七股	五分山	花蓮	馬公	清泉崗	中央大學
管理單位	中央氣象局					空軍聯隊(非全年運轉)	中央大學(非全年運轉)
使用波段	S-波段(10 cm 波長)				C-波段(5 cm 波長)		
特點	近程偵測力較佳，但遠程雷達波易受空中水滴或鹽粒的阻擋而受限。				遠程偵測力較 S 波段佳		
調查方式	每隔 8-10 分鐘旋轉掃描一次　　掃描半徑：100km 影像解析度介於 1°×1°×100 m　　最低掃描仰角(0 º 或 0.5 º)						
距離		距彰化場址約 80km			距彰化場址約 50km		
至風場端之雷達波下緣高度		420m			200m		

(一) 黑面琵鷺遷移模式

黑面琵鷺遷移模式主要以過去衛星繫放資料為主，共蒐集 2012~2017 年 12 隻黑面琵鷺飛行路徑資料。過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

4.3 環說階段調查成果

本計畫於環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查，包括海上船隻目視調查、秋季雷達調查、大尺度調查(鳥類衛星繫放及氣象雷達)，調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.3-1)。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

彰化地區及雲林共 15 案於環評期間之鳥類調查時間中，除中能案為 2015

年 10 月至 2016 年 6 月間、台電二期案為 2016 年 8 月至 2017 年 5 月間外，其餘 13 案主要介於 2016 年 3 月至 2017 年 3 月間。

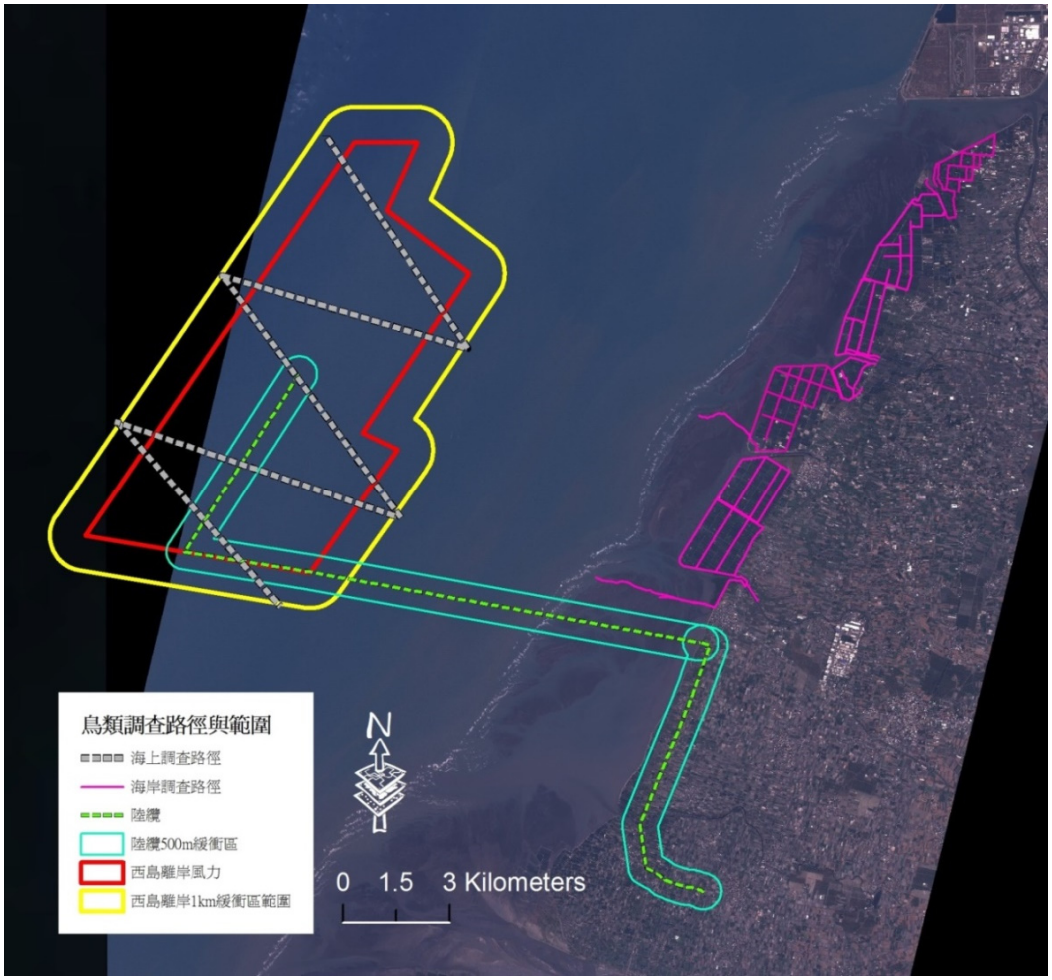


圖 4.3-1　海上鳥類調查穿越線(以西島風場為案例)

(二) 調查結果

15 個風場各調查到 126~545 隻次鳥類(詳表 4.3-1)。以季節區分，春季及秋季發現數量明顯較多，冬季最少。於環評階段之鳥類調查，15 個風場均曾調查發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗及白眉燕鷗。環評階段調查結果經統計，大彰化西北案及雲林案發現鳥類數量最多之月份屬於夏季(6-8 月)，大彰化東北案、海鼎二號案、海龍二號及福芳案發現鳥類數量最多之月份屬於秋季(9-11 月)，其餘 9 案發現鳥類數量最多之月份屬於春季(3-5 月)，其中又以 3 月為多數案件發現鳥類最多的月份，共計有 6 案(大彰化西南案、海鼎一號案、海鼎三號案、海龍三號案、台電二期案、彰芳案)。於環評階段之鳥類調查，15 案均曾調查發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗及白眉燕鷗。

表 4.3-1　環評階段調查數量彙整

	2015		2016										2017					總計
	10 月	11 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	
海鼎一				4	19		28		10	26	0	4			35			126
海鼎二				19	18		17		16	94	0			7	22			193
海鼎三				30	13		29		12	19	3	1			33			140
大彰化西北				62	11		93		13	5	4	0			77			265
大彰化東北			17	23	3		49		2	59								153
大彰化西南				68	24		19		46	3	1				91			252
大彰化東南				77	14		33		8	5	1				74			212
海龍二			17	27	16		29		64	7	0	1						161
海龍三			123	16	9		16		83	10		1						258
台電二期								36	41	103	3	6			148	23	24	384
中能	18	1	56	174	14	20												283
西島			4	103	8	4			10	34	2	1						166
彰芳			80	24	10		6		6	12	37							175
福芳			59	17	6		9		11	78	107							287
雲林			22	12	26	122	39	101	108	7	87		21					545

於環評階段調查結果，除西島案因有一群鷺鷥群飛行高度約在 200 公尺，因此僅約 40%鳥類飛行高度在 20 公尺以下，其餘風場鳥類飛行高度大多在 20 公尺以下，綜合彰化雲林地區 15 個風場，90%以上之鳥類飛行高度均在 20 公尺以下(詳圖 4.3-2)。

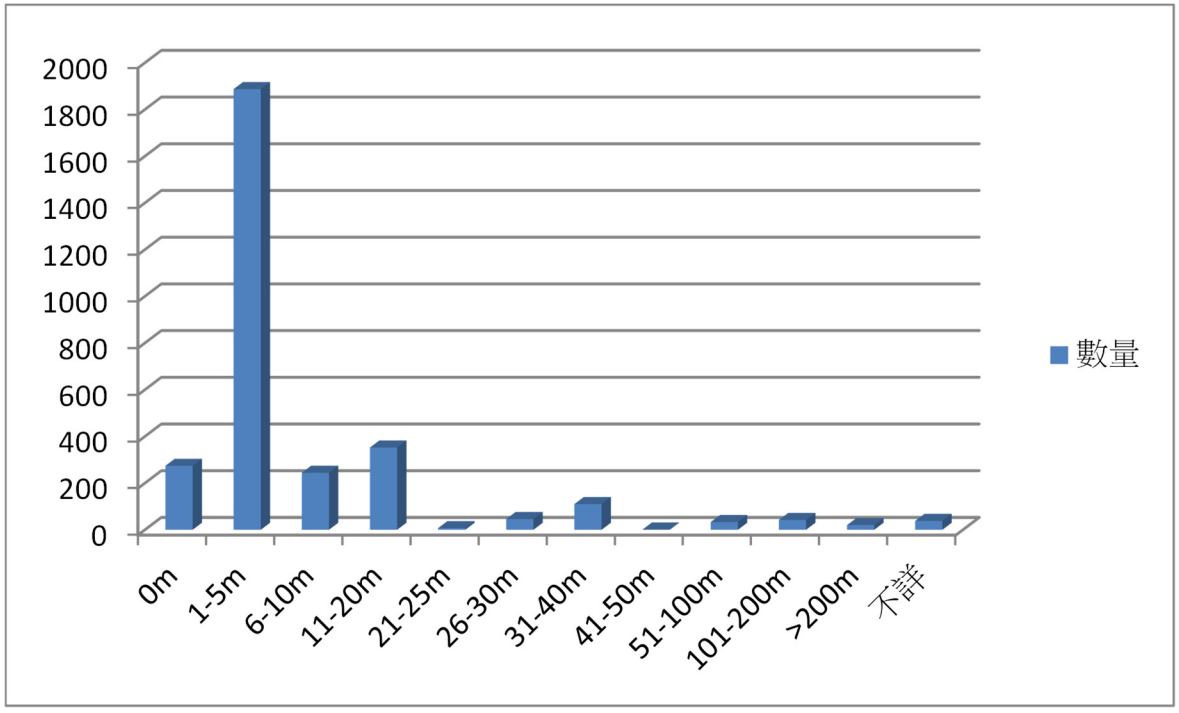


圖 4.3-2　海上鳥類飛行高度統計

二、 海上雷達調查

本小節摘錄彰化雲林外海各風場環境影響說明書區域雷達鳥類調查結果，調查期間以秋季為主。

(一) 海鼎一 11 號風場

2017 年 9 月 11 日(秋季)雷達調查總計運作 12 小時，共紀錄 84 筆夜間鳥類飛行活動，其中往東方海上飛行共計 17 筆(20.2%)、往東南方海上飛行共計 9 筆(10.7%)，秋季往台灣方向飛行的鳥類約占三成(30.9%)；往西南方海上飛行共計 4 筆(4.8%)、往南方海上飛行共計 1 筆(1.2%)，往澎湖方面約 6%；往大陸方向也占約三成，包括西北方向 11 筆(13.1%)、往西 17 筆(20.2%)；往台灣海峽方向的北方 6 筆(7.1%)及往東北方海上飛行 19 筆(22.6%)。顯示本區 9 月的夜間鳥類以往台灣、大陸、海峽中線等三方向為主，也凸顯本區位在台灣與大陸間中心位置的特色，遷移季節個方向的路徑在此交集。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(詳圖 4.3-3)，其中兩個明顯的活動高峰為上半夜(21-23 時)及天亮前(2-6 點)，半夜的遷移行為最為明顯(詳圖 4.3-4)。

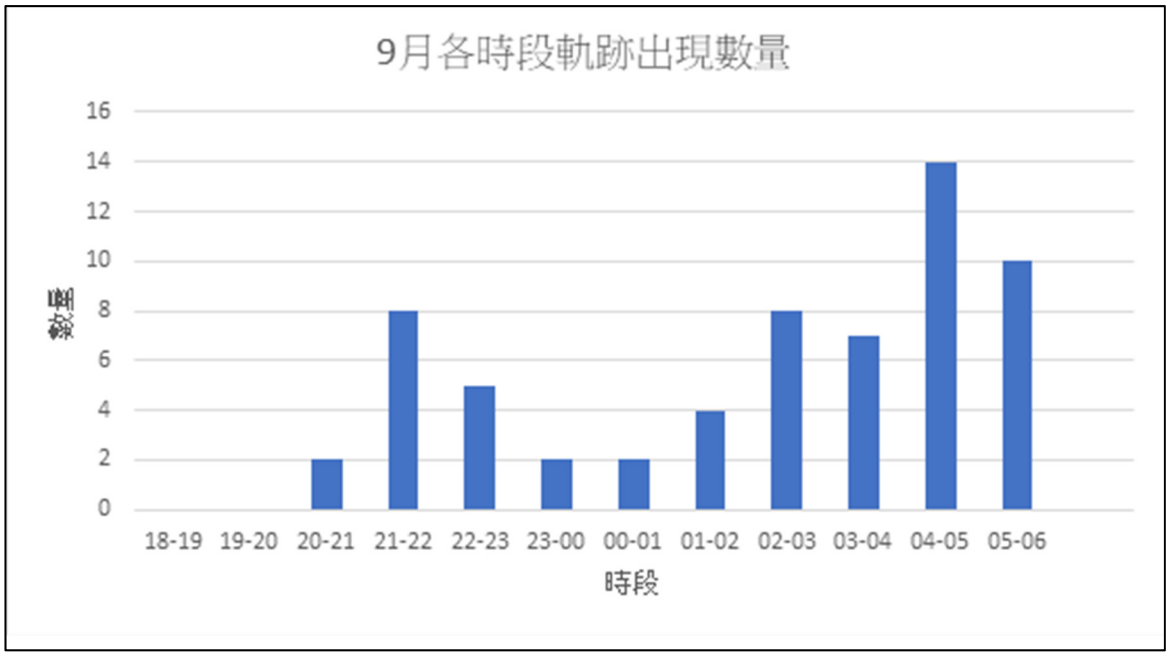
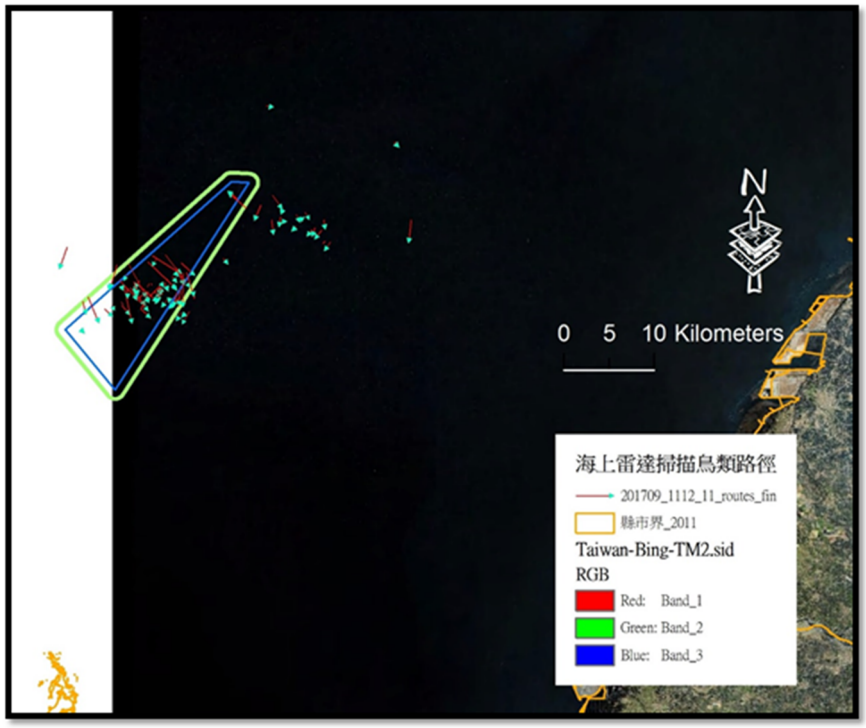
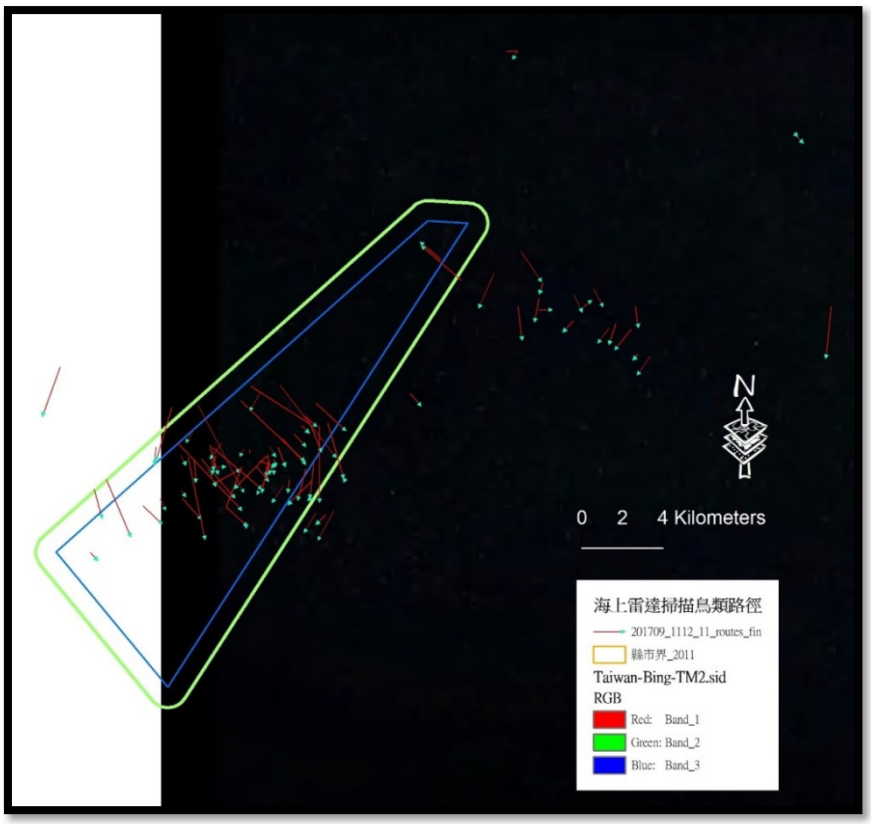


圖 4.3-3　海鼎一 11 號風場 2017 年 9 月調查夜間鳥類飛行活動模式



海上鳥類飛行路徑全區



海上鳥類飛行路徑

圖 4.3-4　海鼎一 11 號風場 2017 年 9 月調查之海上鳥類飛行路徑圖

此外，分別於 2017 年 10 月 31 日、11 月 1 日及 11 月 2 日針對海鼎一 11 號風場、海鼎二 16 號風場、海鼎三 17 號風場各執行 1 次 24 小時雷達調查，調查結果如圖 4.3-5 所示，3 次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，其中以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 36 筆，佔總記錄筆數 8.6%(詳圖 4.3-6)。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 150 筆佔總記錄筆數 35.6%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 104 筆佔 24.7%(詳圖 4.3-7)。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 338–2,201 公尺，平均追蹤長度為 892 公尺。

本調查同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。3 次垂直雷達調查鳥類飛行高度結果，共記錄 577 筆資料，高度介於 10-1,556 公尺，以飛行高度區間 100-150 公尺記錄筆數最多為 163 筆，佔總記錄筆數 28.2%。飛行高度區間分佈圖見圖 4.3-8。

垂直雷達調查以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 51 筆，佔總記錄筆數 11.8%(圖 4.3-9)。

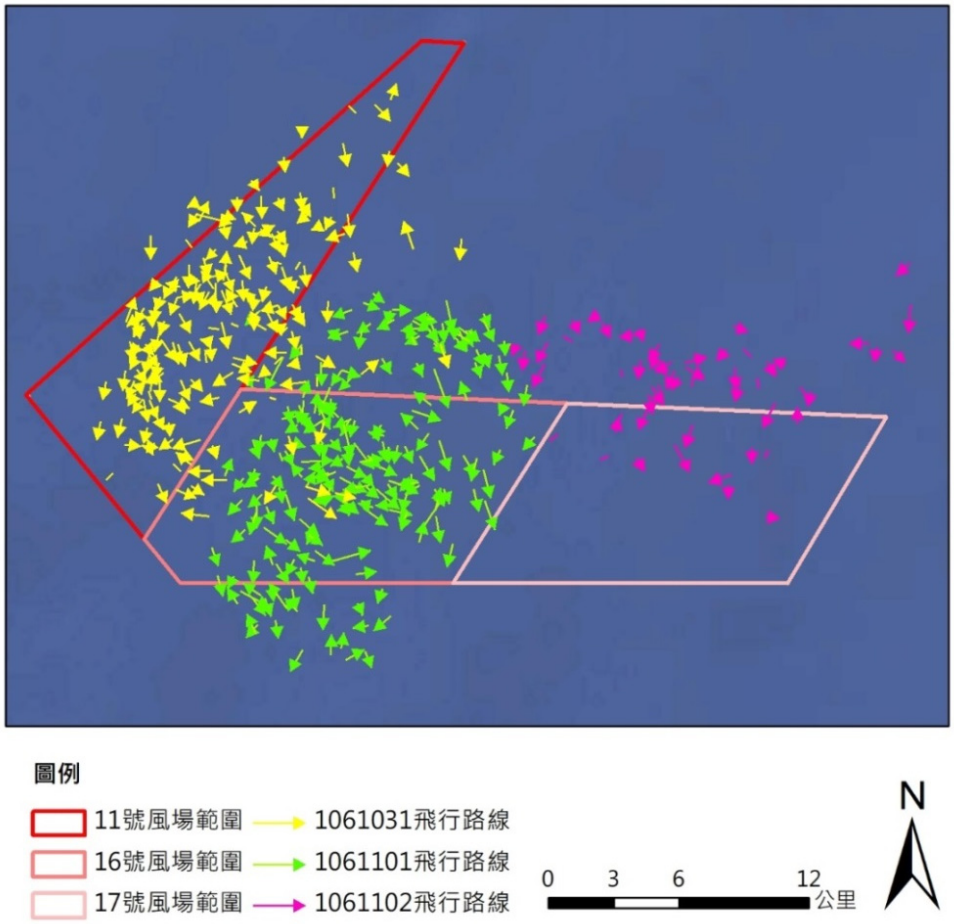


圖 4.3-5　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線

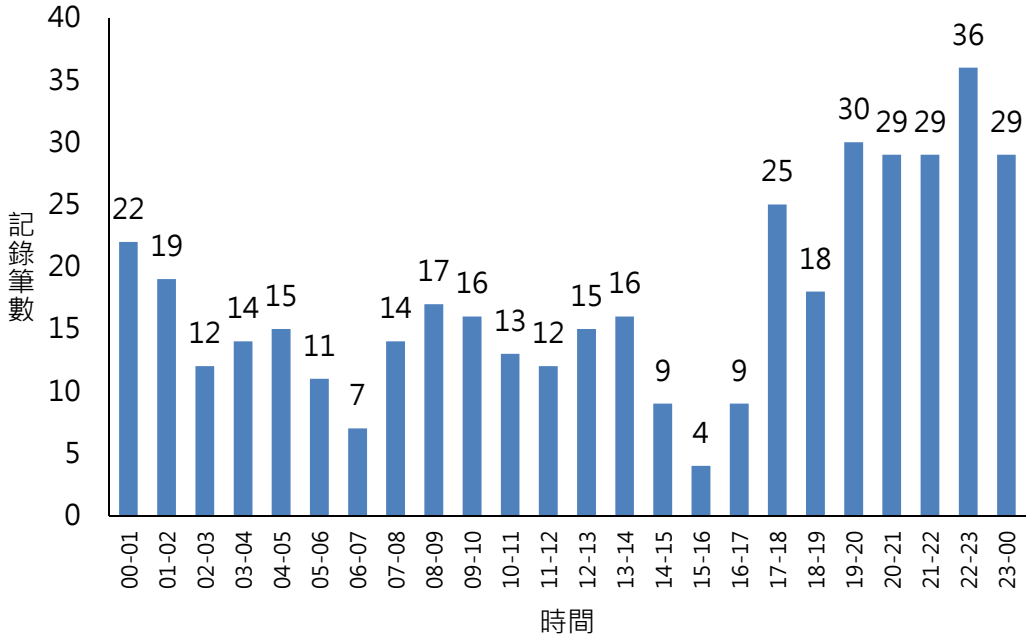


圖 4.3-6　2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈

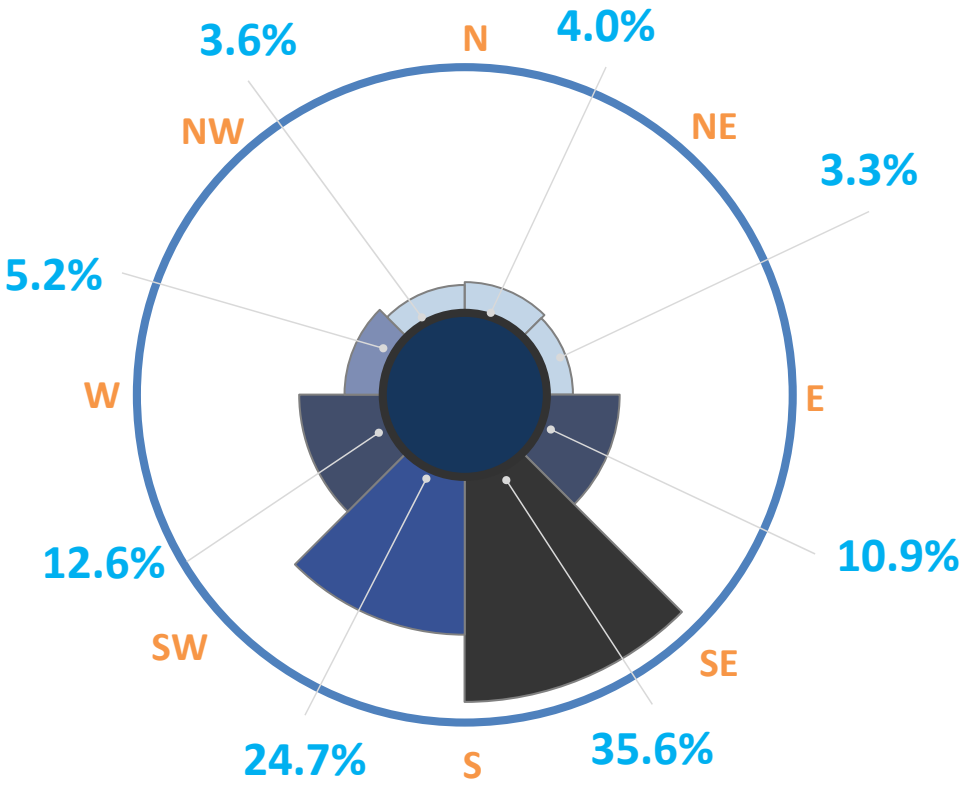


圖 4.3-7　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例

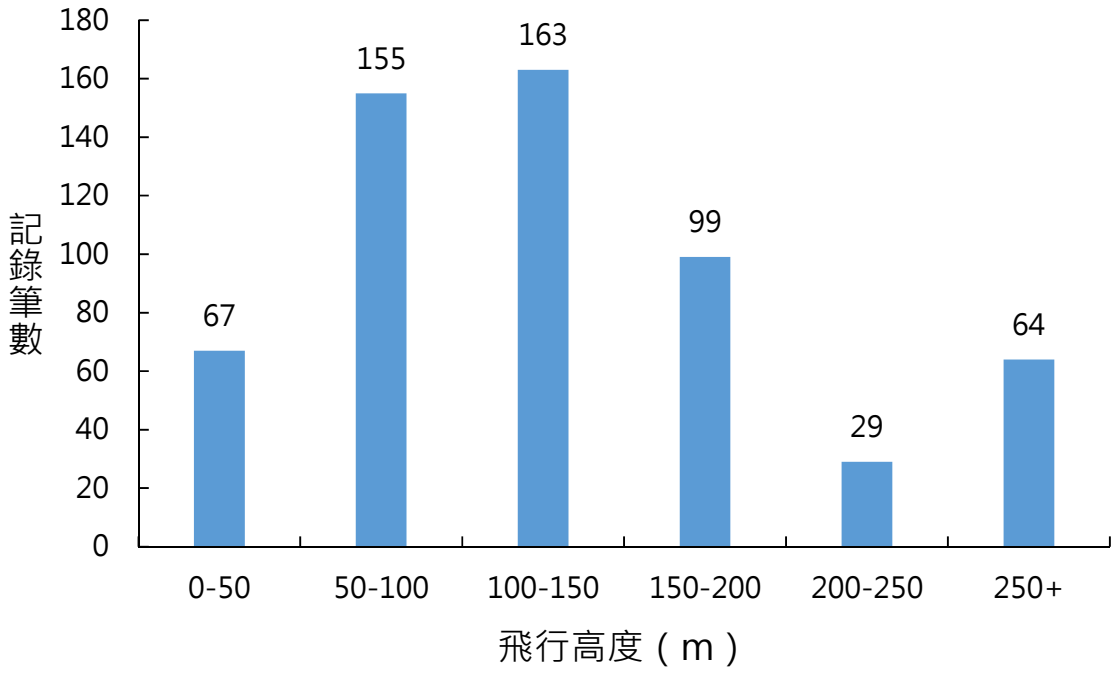


圖 4.3-8　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈

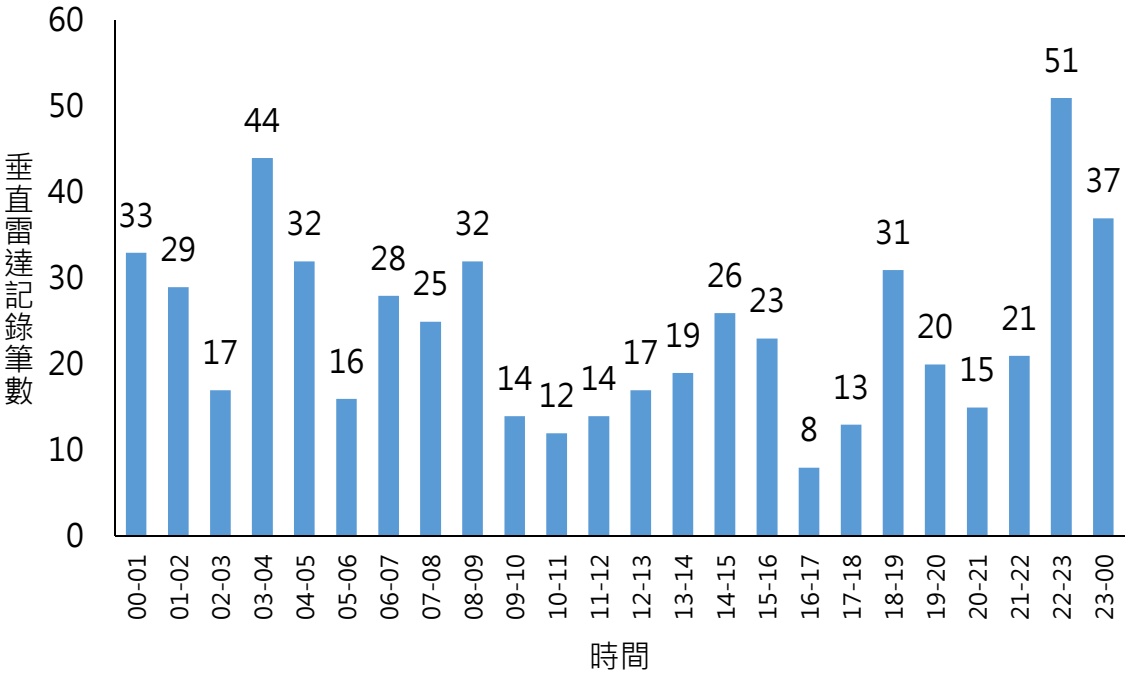


圖 4.3-9　2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈

(二) 海鼎二 16 號風場

2017 年 8 月 25 日(夏季)雷達調查總計運作 12 小時，共紀錄 42 筆夜間鳥類飛行活動，其中往西北方海上飛行共計 2 筆(5%)、往東北方海上飛行共計 1 筆(2%)、往西南方海上飛行共計 15 筆(36%)、往東南方海上飛行共計 14 筆(33%)、往南方海上飛行共計 4 筆(10%)及往東方海上飛行 6 筆(14%)。顯示本區的夜間鳥類以往南向為主要的飛行方向。大致而言，往東、往東南可能是遷移路徑往台灣本島的方向，推測以陸鳥為主；往西南和往東北可能是東亞遷移線的一環。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(詳圖 4.3-10)，其中兩個明顯的活動高峰為上半夜(20-21 時)及天亮前(3-4 點)，而半夜的活動最少(22-01 時) (詳圖 4.3-11)。

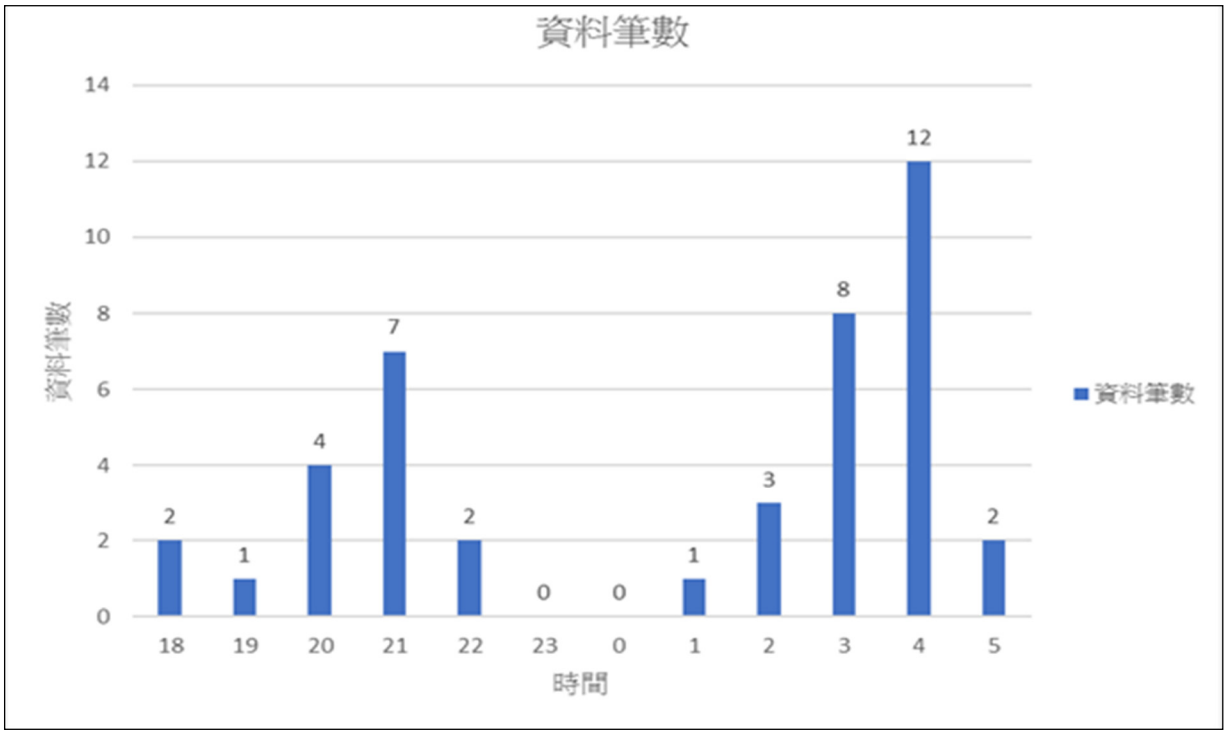
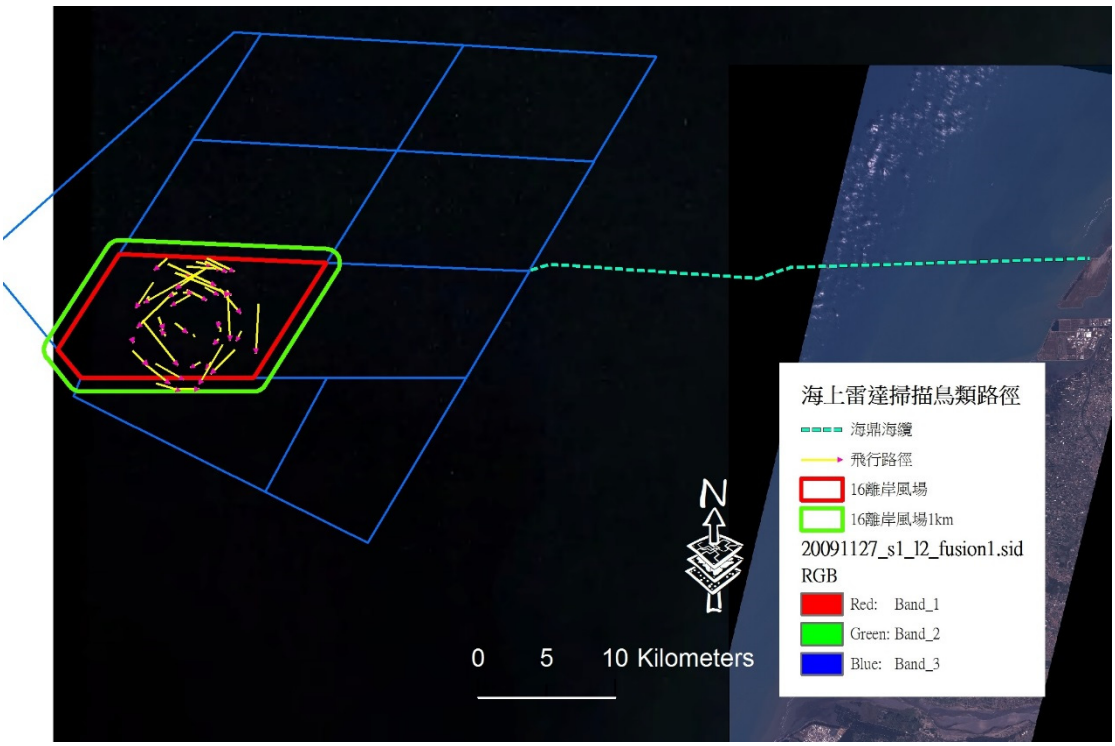
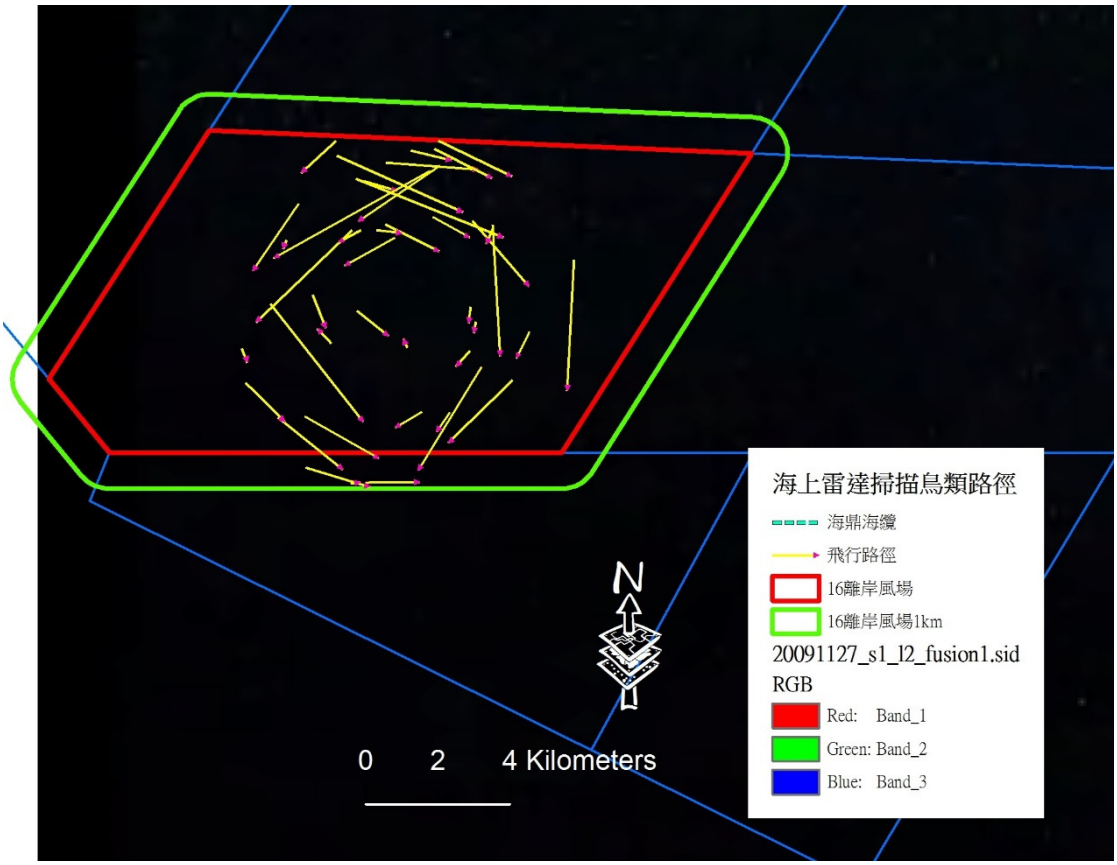


圖 4.3-10　海鼎二 16 號風場 2017 年 8 月調查夜間鳥類飛行活動模式



海上鳥類飛行路徑全區



海上鳥類飛行路徑

圖 4.3-11　海鼎二 16 號風場 2017 年 8 月調查海上鳥類飛行路徑圖

此外，分別於 2017 年 10 月 31 日、11 月 1 日及 11 月 2 日針對海鼎一 11 號風場、海鼎二 16 號風場、海鼎三 17 號風場各執行 1 次 24 小時雷達調查，調查結果如圖 4.3-12 所示，3 次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，其中以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 36 筆，佔總記錄筆數 8.6%(圖 4.3-13)。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 150 筆佔總記錄筆數 35.6%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 104 筆佔 24.7%(圖 4.3-14)。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 338－2,201 公尺，平均追蹤長度為 892 公尺。

本調查同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。3 次垂直雷達調查鳥類飛行高度結果，共記錄 577 筆資料，高度介於 10-1,556 公尺，以飛行高度區間 100-150 公尺記錄筆數最多為 163 筆，佔總記錄筆數 28.2%。飛行高度區間分佈圖見圖 4.3-15。

垂直雷達調查以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 51 筆，佔總記錄筆數 11.8%(圖 4.3-16)。

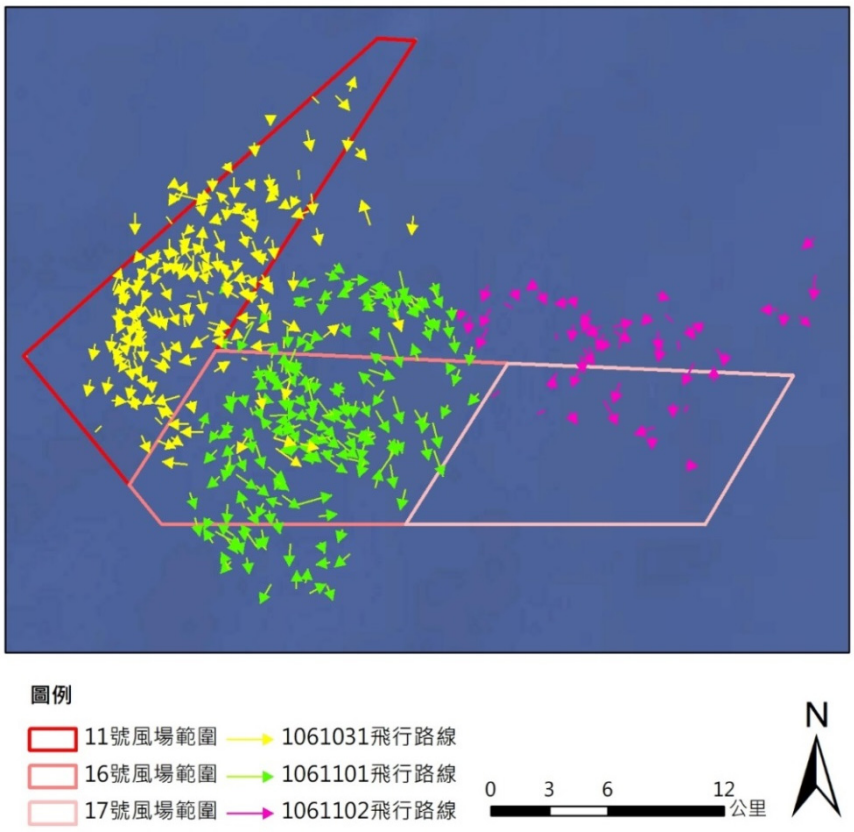


圖 4.3-12　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線

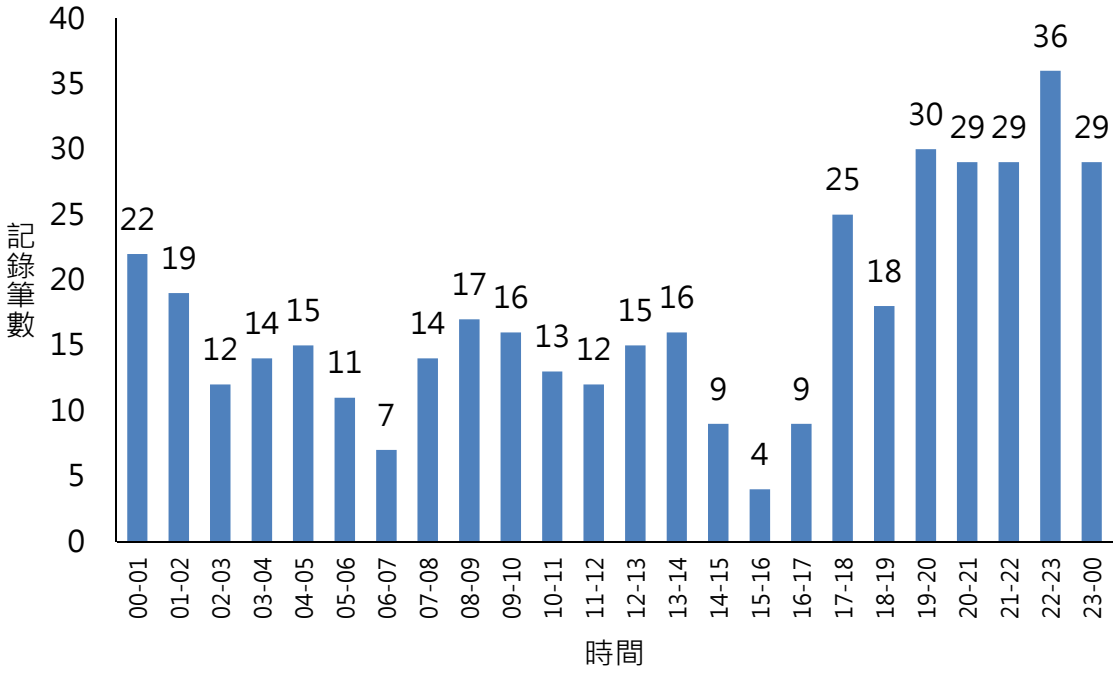


圖 4.3-13　2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈

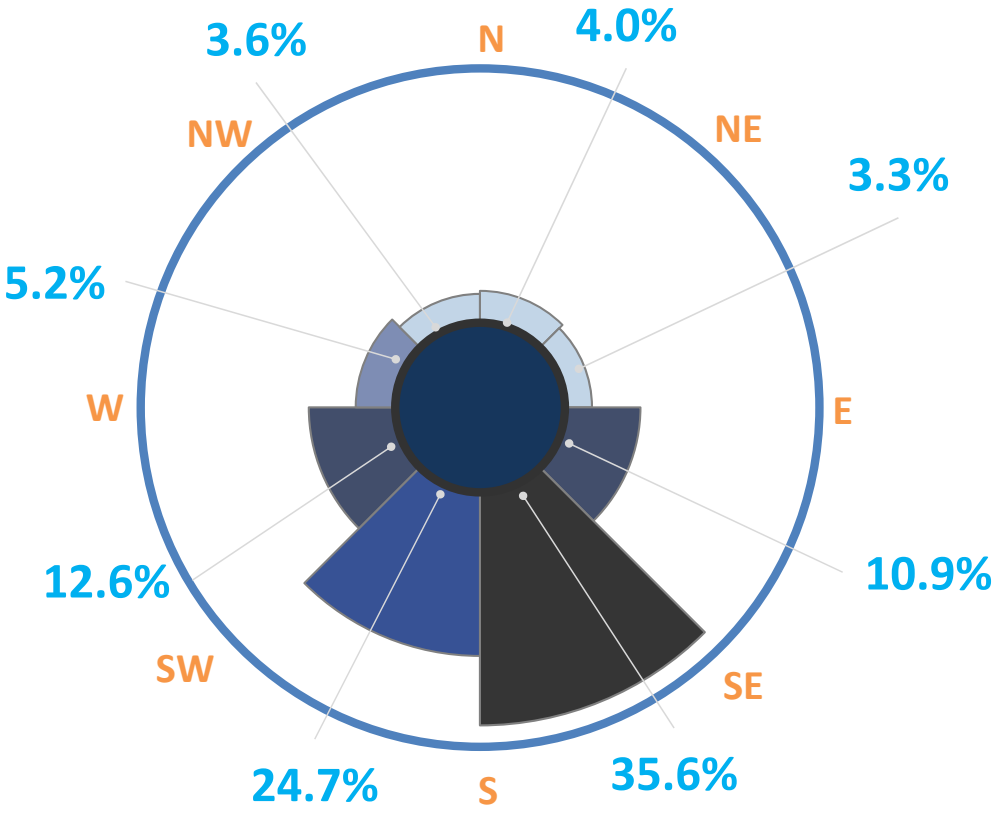


圖 4.3-14　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例

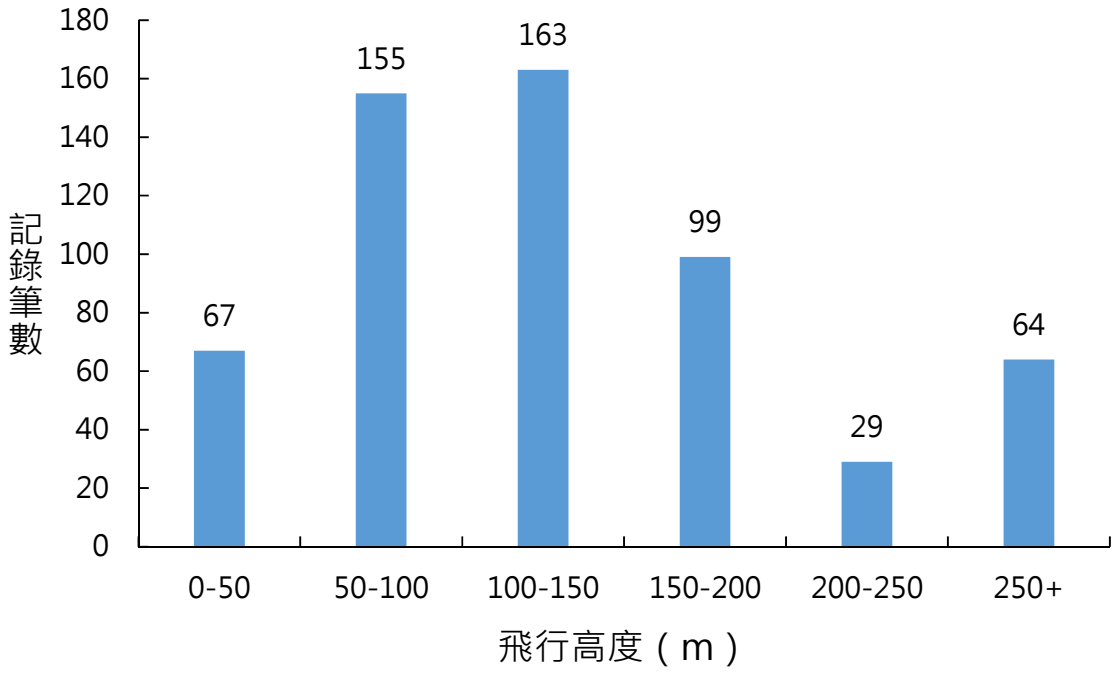


圖 4.3-15　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈

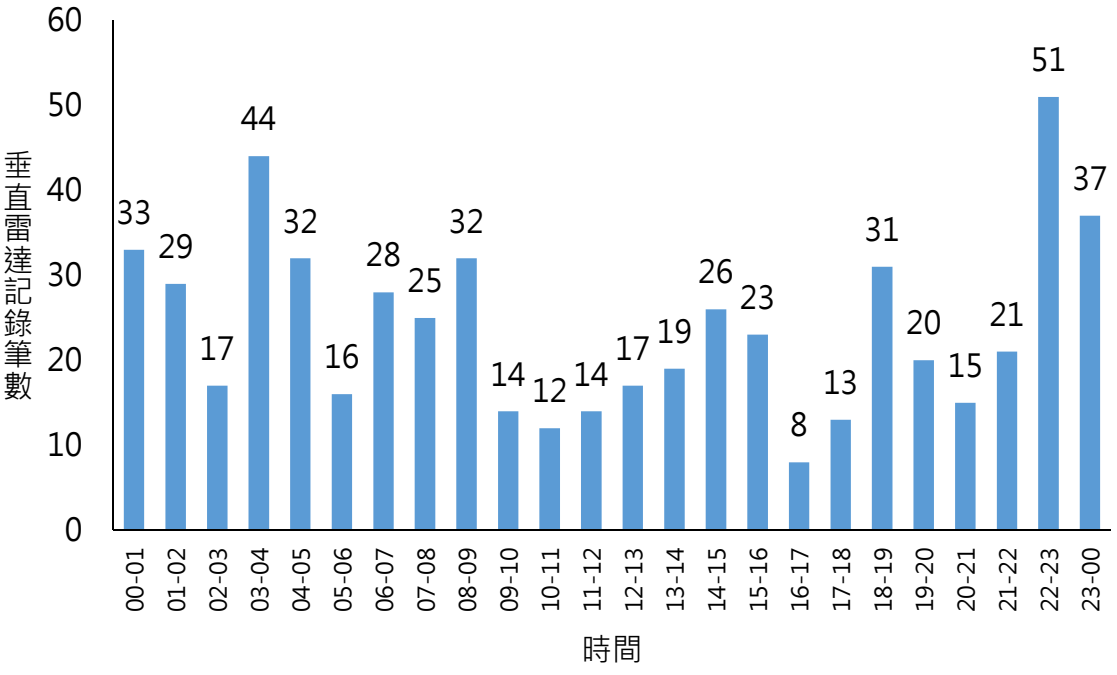


圖 4.3-16　2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈

(三) 海鼎三 17 號風場

2017 年 9 月 9 日(秋季)雷達調查總計運作 12 小時，共紀錄 43 筆夜間鳥類飛行活動，其中往東方海上飛行共計 4 筆(9.3%)、往東南方海上飛行共計 14 筆(32.6%)，秋季往台灣方向飛行的鳥類約占四成(41.9%)；往西南方海上飛行共計 4 筆(9.3%)、往南方海上飛行共計 3 筆(7%)，往澎湖方面總計約 16.3%；往大陸方向也占約三成，包括西北方向 6 筆(14%)、往西 8 筆(18.6%)；往台灣海峽方向的東北方 4 筆(9.3%)。顯示本區 9 月的夜間鳥類以往台灣、大陸、澎湖等三方向為主，也凸顯本區位在台灣與大陸間中心位置的特色，遷移季節個方向的路徑在此交集。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(請詳圖 4.3-17)，其中兩個明顯的活動高峰為日落後(18-21 時)及整晚，半夜的遷移行為最為明顯(請詳圖 4.3-18)。

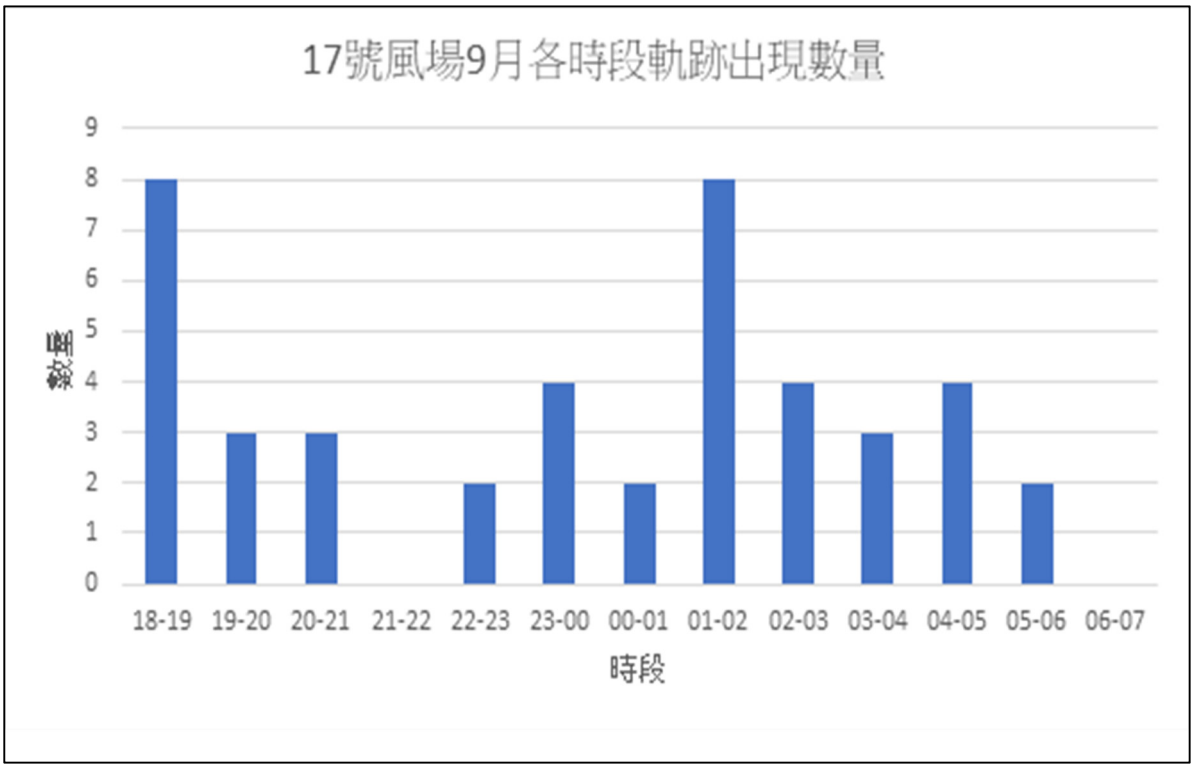
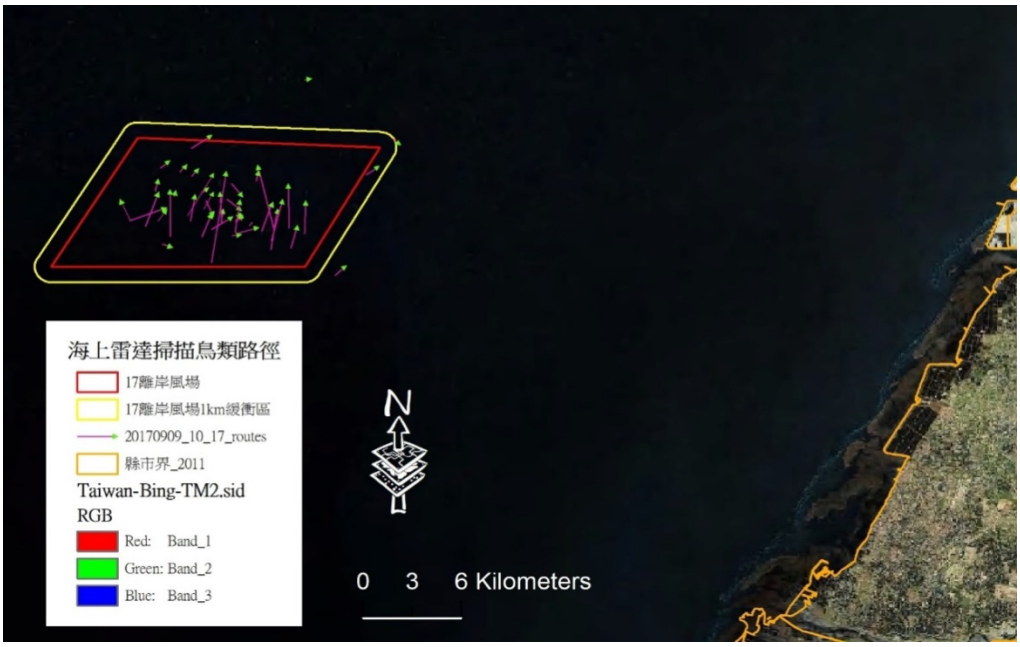
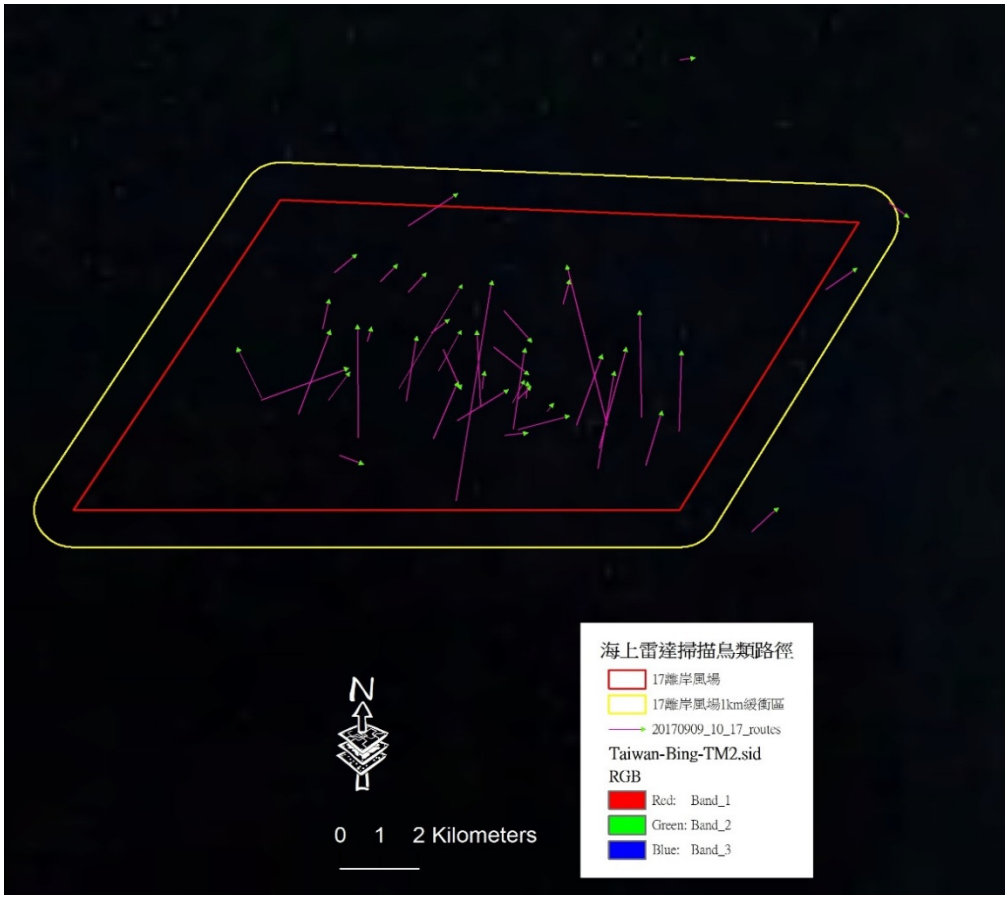


圖 4.3-17　海鼎三 17 號風場 2017 年 9 月調查夜間鳥類飛行活動模式



海上鳥類飛行路徑全區



海上鳥類飛行路徑

圖 4.3-18 海鼎三 17 號風場 2017 年 9 月調查海上鳥類飛行路徑圖

此外，分別於 2017 年 10 月 31 日、11 月 1 日及 11 月 2 日針對海鼎一 11 號風場、海鼎二 16 號風場、海鼎三 17 號風場各執行 1 次 24 小時雷達調查，調查結果如圖 4.3-19 所示，3 次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，其中以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 36 筆，佔總記錄筆數 8.6%(圖 4.3-20)。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135˚-180˚記錄 150 筆佔總記錄筆數 35.6%最多，其次為方位角 180˚-225˚記錄 104 筆佔 24.7%(圖 4.3-21)。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 338－2,201 公尺，平均追蹤長度為 892 公尺。

本調查同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。3 次垂直雷達調查鳥類飛行高度結果，共記錄 577 筆資料，高度介於 10-1,556 公尺，以飛行高度區間 100-150 公尺記錄筆數最多為 163 筆，佔總記錄筆數 28.2%。飛行高度區間分佈圖見圖 4.3-22。

垂直雷達調查以夜間 22-23 點間記錄筆數最多為 51 筆，佔總記錄筆數 11.8%(圖 4.3-23)。

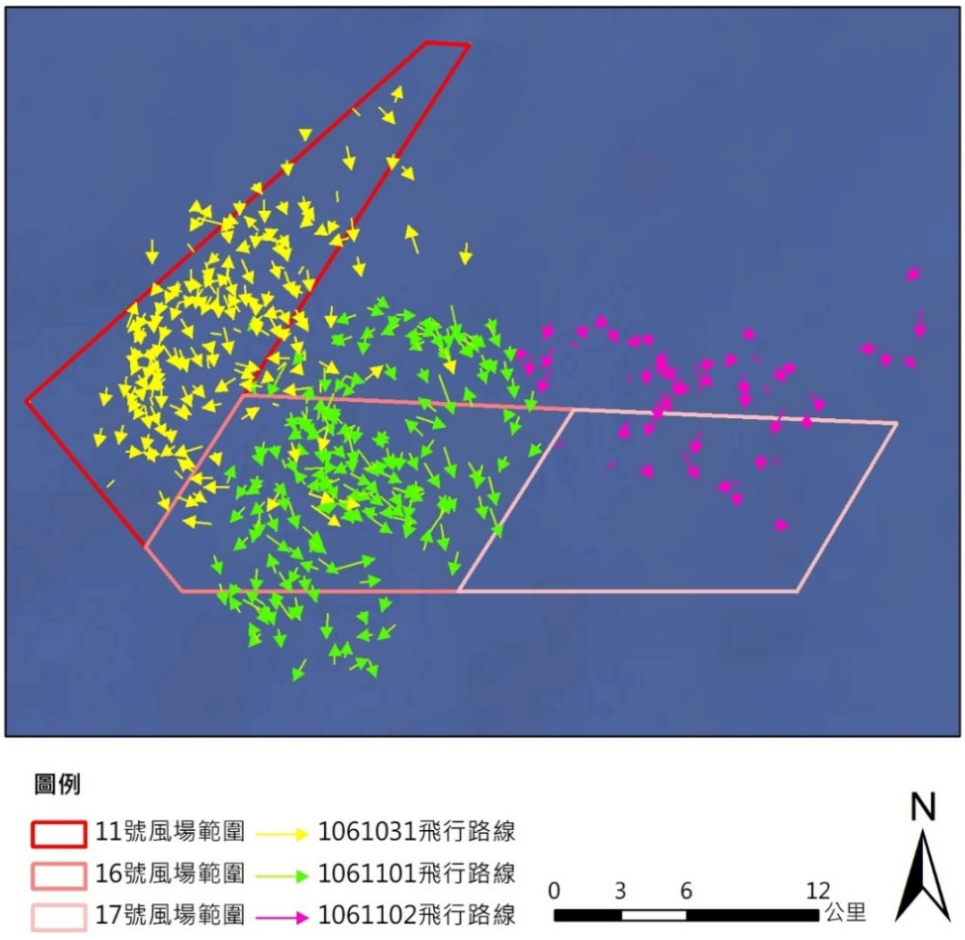


圖 4.3-19　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行路線

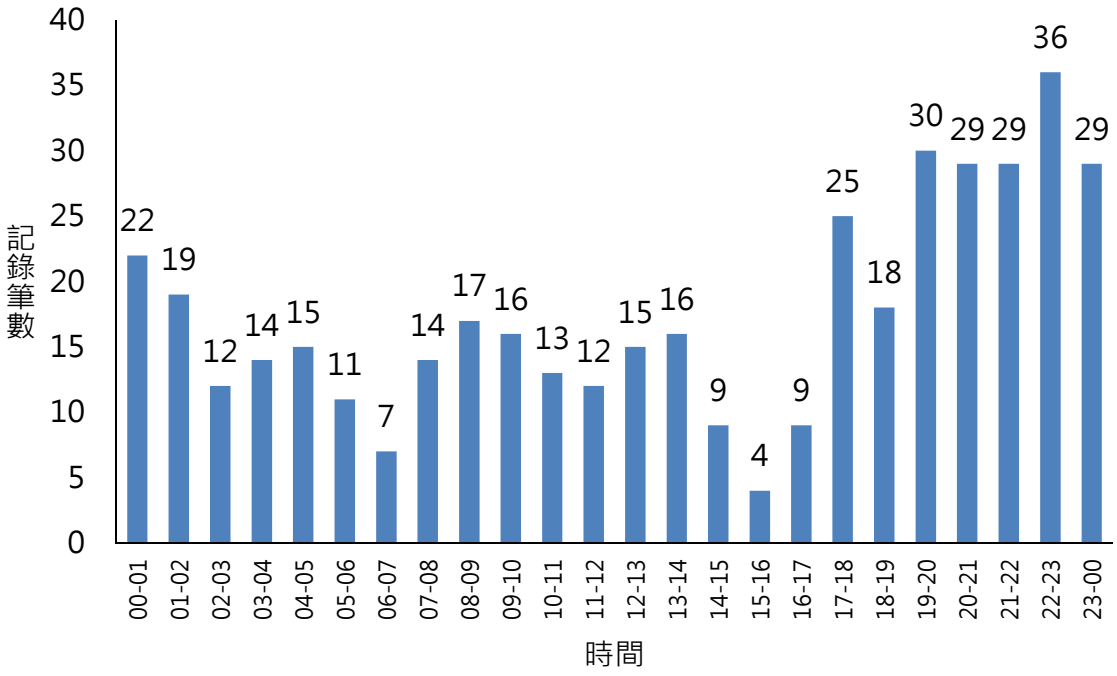


圖 4.3-20　2017 年 10、11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈

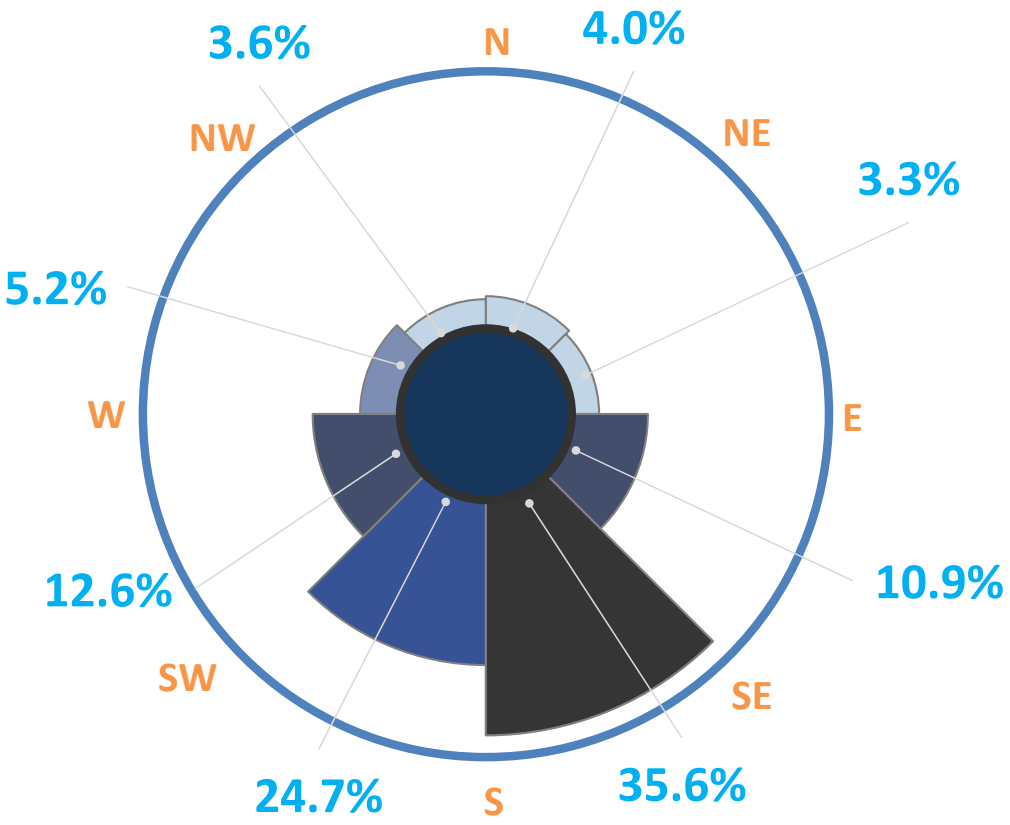


圖 4.3-21　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行方向比例

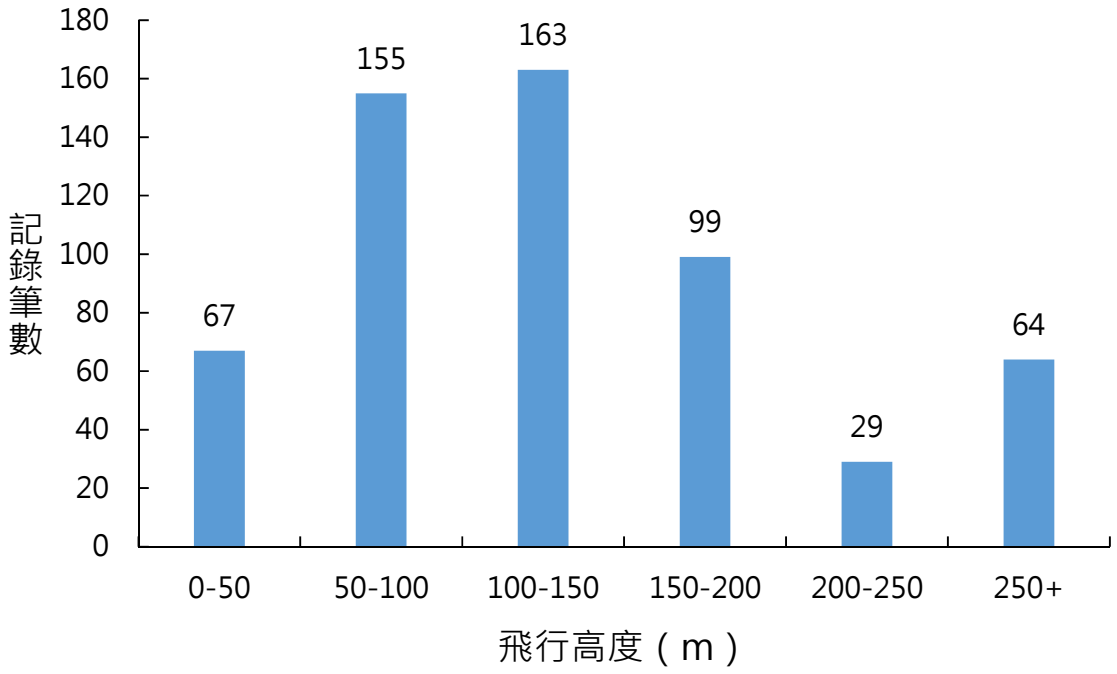


圖 4.3-22　2017 年 10、11 月調查之鳥類飛行高度分佈

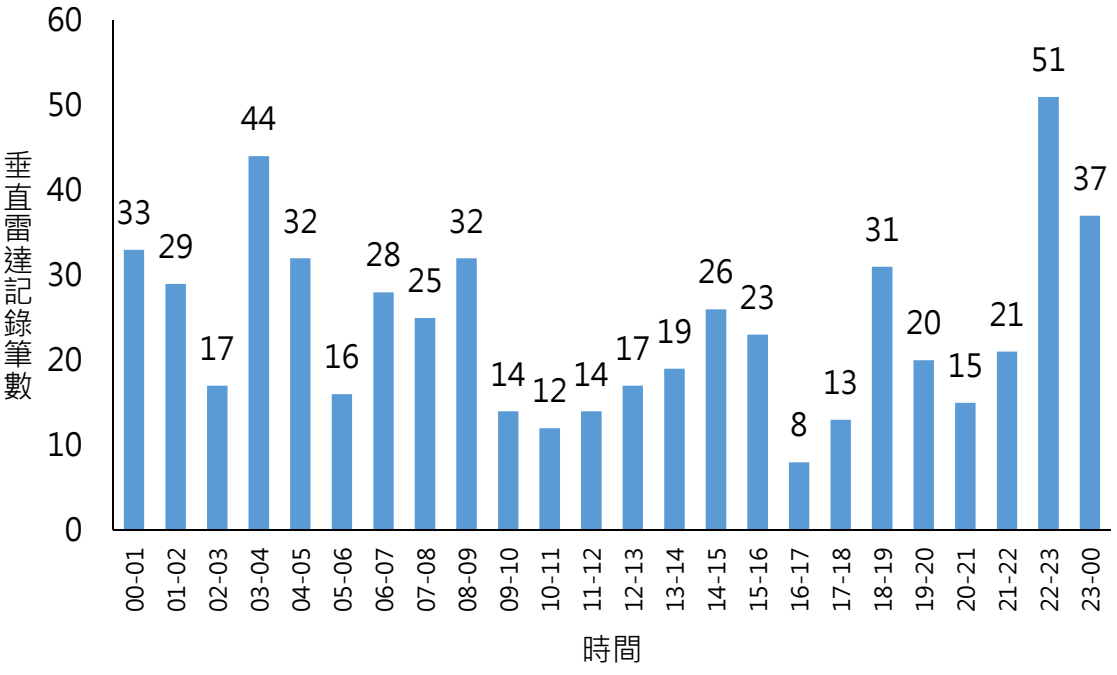


圖 4.3-23　2017 年 10、11 月調查之垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈

(四) 大彰化西北 12 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 10 月(秋季)共記錄 69 筆鳥類飛行活動及 16 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 3 筆(4.3%)，往東北海上飛行共計 1 筆(1.4%)，往西北海上飛行共計 5 筆(7.2%)，往南方海上飛行共計 31 筆(44.9%)，往東南海上飛行共計 5 筆(7.2%)，往西南海上飛行共計 20 筆(29.0%)，往東海上飛行共計 2 筆(2.9%)及往西海上飛行共計 2 筆(2.9%)(表 4.3-2)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。垂直記錄僅於 10 月進行資料收集，16 筆紀錄中最低可記錄貼近水平面上的高度，最高可至 953 公尺高的高度，但平均落至 10-70 公尺間的高度。時間分析上，夜間鳥類的活動以凌晨 04-06 時最高(14 筆)，其次以 21-22 及 02-03 兩個段次之(分別為 9 及 8 筆)，而傍晚(18-21 時)的紀錄最少(圖 4.3-24)。

12~15 號風場 4 次垂直雷達調查共記錄 20 筆鳥類飛行活動(圖 4.3-25)，飛行高度主要分布在 25-100 公尺之間(45%)，其次為 0~25 公尺之間(30%)，再其次為 100~300 公尺之間(15%)，300 公尺以下為可能產生撞擊危險的範圍，大約為 60%。300 公尺以上僅為 10%，顯示夜間鳥類的飛行高度於 25m~300m 區間內有相當大的潛在撞擊風機風險 60%(以目前 20 筆飛行高度資料統計)。

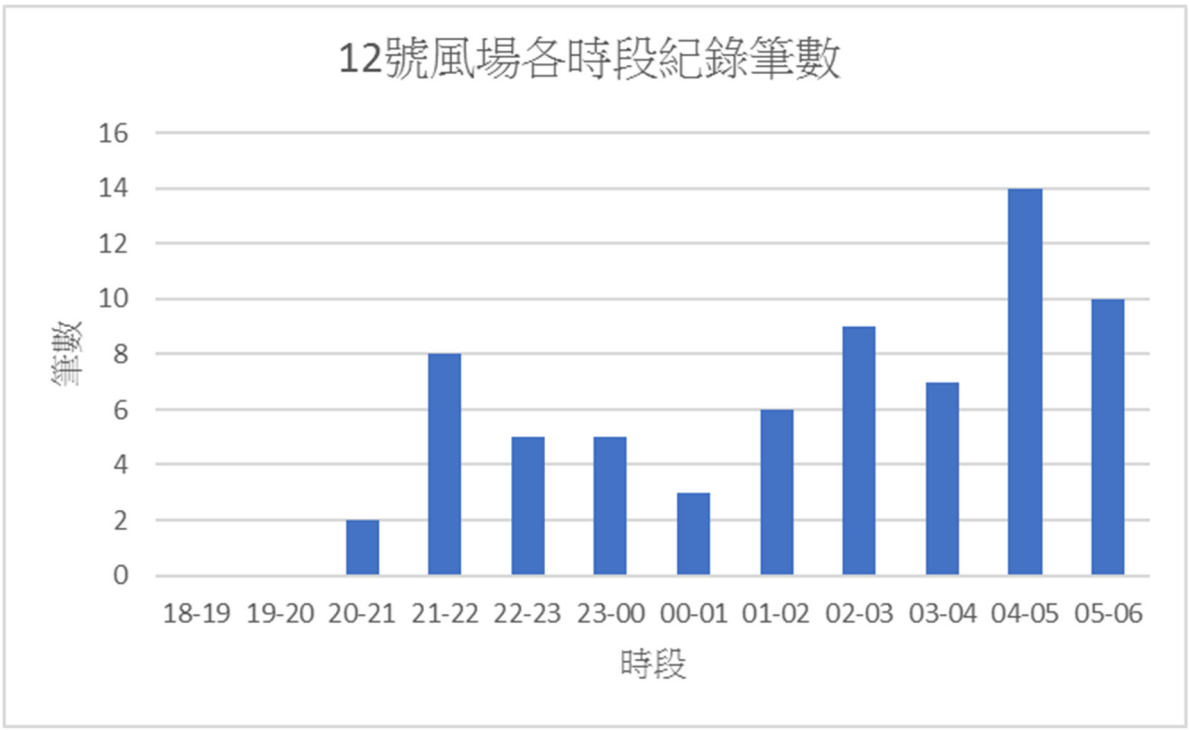
(五) 大彰化東北 13 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 9 月(秋季)共記錄 94 筆鳥類飛行活動及 1 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 1 筆(1.1%)，往東北海上飛行共計 2 筆(2.1%)，往西北海上飛行共計 3 筆(3.2%)，往南方海上飛行共計 46 筆(48.9%)，往東南海上飛行共計 24 筆(25.5%)，往西南海上飛行共計 14 筆(14.9%)，往東海上飛行共計 2 筆(2.1%)及往西海上飛行共計 2 筆(2.1%)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(表 4.3-3)。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集，僅 1 筆高度為 4.44 公里的紀錄。時間分析上，夜間鳥類的活動以晚間 22-23 時最高(16 筆)，以 19-20 及 21-22 兩個時段的筆數最少(分別為 2 及 3 筆)，其他時段則相對平均落於 5-9 筆之間(圖 4.3-26)。

12~15 號風場 4 次垂直雷達調查共記錄 20 筆鳥類飛行活動(圖 4.3-27)，飛行高度主要分布在 25-100 公尺之間(45%)，其次為 0~25 公尺之間(30%)，再其次為 100~300 公尺之間(15%)，300 公尺以下為可能產生撞擊危險的範圍，大約為 60%。300 公尺以上僅為 10%，顯示夜間鳥類的飛行高度於 25m~300m 區間內有相當大的潛在撞擊風機風險 60%(以目前 20 筆飛行高度資料統計)。

表 4.3-2　12 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/28	23:25	SW	NW	36	2017/10/3	02:46	W	S
2	2017/8/28	23:43	NE	NW	37	2017/10/3	02:50	NE	S
3	2017/8/28	23:46	SE	W	38	2017/10/3	02:54	NW	SW
4	2017/8/29	00:24	SW	NW	39	2017/10/3	03:12	E	SW
5	2017/8/29	01:16	N	W	40	2017/10/3	03:35	W	SE
6	2017/8/29	01:26	NE	NW	41	2017/10/3	03:42	NW	S
7	2017/8/29	02:56	W	N	42	2017/10/3	03:43	NE	S
8	2017/10/2	20:29	E	S	43	2017/10/3	03:56	W	S
9	2017/10/2	20:53	S	NE	44	2017/10/3	03:58	N	S
10	2017/10/2	21:20	E	SW	45	2017/10/3	03:59	NE	SW
11	2017/10/2	21:23	SE	S	46	2017/10/3	04:00	W	SE
12	2017/10/2	21:31	NE	S	47	2017/10/3	04:07	W	S
13	2017/10/2	21:37	E	SW	48	2017/10/3	04:09	S	E
14	2017/10/2	21:41	E	S	49	2017/10/3	04:10	E	S
15	2017/10/2	21:48	NE	SE	50	2017/10/3	04:22	NE	SW
16	2017/10/2	21:54	E	S	51	2017/10/3	04:25	NW	S
17	2017/10/2	21:58	W	S	52	2017/10/3	04:29	E	SW
18	2017/10/2	22:21	SE	S	53	2017/10/3	04:30	W	S
19	2017/10/2	22:26	E	N	54	2017/10/3	04:33	E	SW
20	2017/10/2	22:43	NE	SE	55	2017/10/3	04:34	NW	SW
21	2017/10/2	22:54	E	S	56	2017/10/3	04:50	NW	SW
22	2017/10/2	22:57	NW	S	57	2017/10/3	04:50	NE	SW
23	2017/10/2	23:13	SE	E	58	2017/10/3	04:51	NW	SW
24	2017/10/2	23:24	S	N	59	2017/10/3	04:52	NE	S
25	2017/10/3	00:01	S	NW	60	2017/10/3	05:00	S	S
26	2017/10/3	00:50	NE	S	61	2017/10/3	05:03	NW	S
27	2017/10/3	01:20	SE	S	62	2017/10/3	05:11	NW	SW
28	2017/10/3	01:26	W	S	63	2017/10/3	05:13	NE	S
29	2017/10/3	01:56	NW	SW	64	2017/10/3	05:28	W	S
30	2017/10/3	01:57	E	S	65	2017/10/3	05:31	W	S
31	2017/10/3	02:06	N	SW	66	2017/10/3	05:41	NW	S
32	2017/10/3	02:12	N	SW	67	2017/10/3	05:41	NE	SW
33	2017/10/3	02:19	SW	SE	68	2017/10/3	05:47	E	SW
34	2017/10/3	02:24	E	S	69	2017/10/3	05:54	E	SW
35	2017/10/3	02:30	SE	SW					



註：12 號風場夜間鳥類飛行活動模式(*8 月份於 18-19 時段僅包含 18:26-19:00、05-06 時段僅包含 06:00-06:34;10 月份於 18-19 時段包含 17:41-18:00、05-06 時段包含 06:00-06:10 的資料。

圖 4.3-24　12 號風場夜間鳥類飛行活動模式

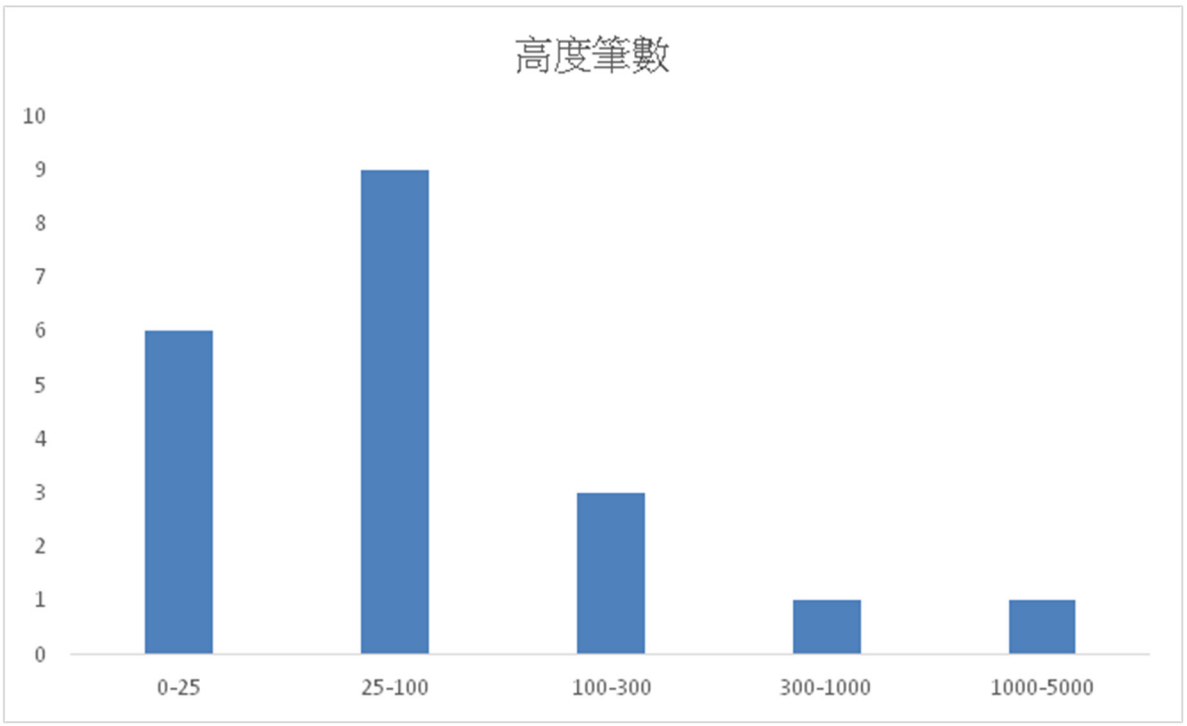
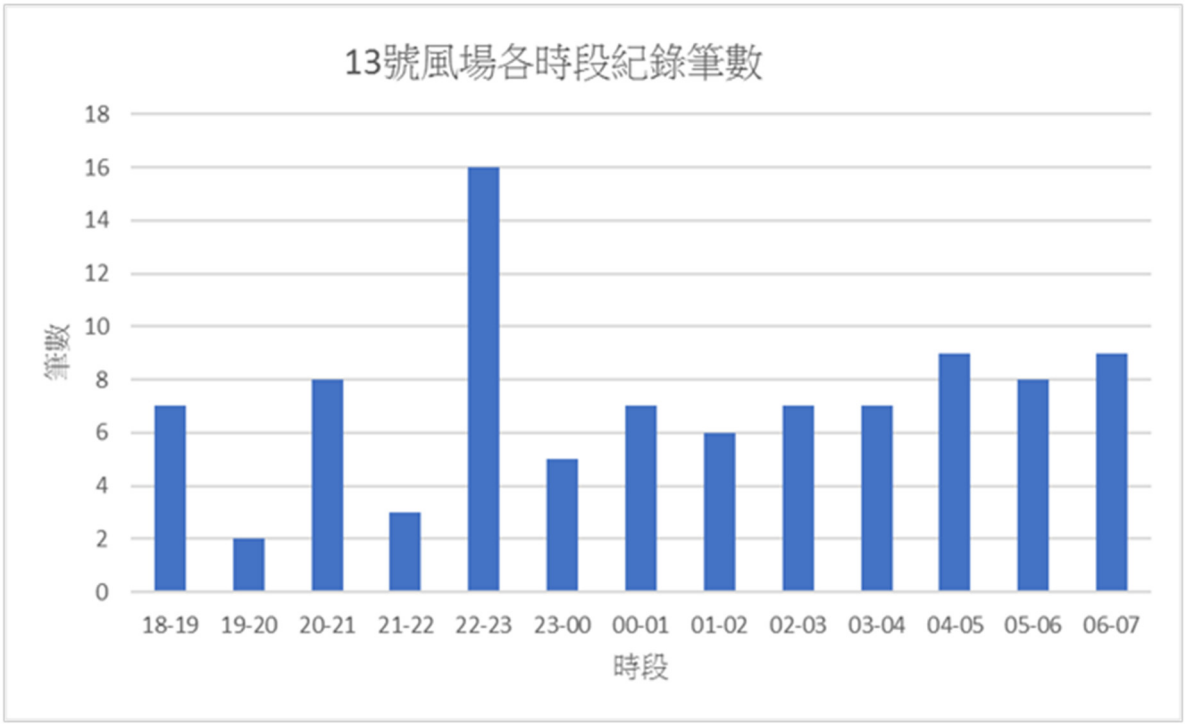


圖 4.3-25　12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查)

表 4.3-3　13 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/24	18:26	SW	S	33	2017/9/24	22:14	N	SW	65	2017/9/25	02:34	NW	SW
2	2017/8/24	18:32	NW	S	34	2017/9/24	22:22	SW	SE	66	2017/9/25	03:28	W	SE
3	2017/8/24	18:42	NW	S	35	2017/9/24	22:28	N	SE	67	2017/9/25	03:30	E	S
4	2017/8/24	18:46	N	NW	36	2017/9/24	22:29	SW	SE	68	2017/9/25	03:31	SE	S
5	2017/8/24	18:55	SE	W	37	2017/9/24	22:33	E	S	69	2017/9/25	03:45	W	S
6	2017/8/24	18:59	SW	S	38	2017/9/24	22:37	E	SW	70	2017/9/25	03:47	W	SE
7	2017/8/24	18:59	NW	S	39	2017/9/24	22:42	NE	SE	71	2017/9/25	03:56	W	SE
8	2017/8/24	19:11	NE	S	40	2017/9/24	22:42	NW	SE	72	2017/9/25	04:12	NW	S
9	2017/8/24	19:11	NE	SW	41	2017/9/24	22:42	NE	SE	73	2017/9/25	04:28	E	S
10	2017/8/24	20:29	SW	NE	42	2017/9/24	22:43	NE	SW	74	2017/9/25	04:43	N	S
11	2017/8/24	20:49	SE	N	43	2017/9/24	22:44	E	SW	75	2017/9/25	04:44	W	S
12	2017/8/24	20:49	NW	SW	44	2017/9/24	22:45	SW	E	76	2017/9/25	04:47	NW	SW
13	2017/8/24	20:51	NW	NW	45	2017/9/24	22:47	S	SE	77	2017/9/25	04:53	N	S
14	2017/8/24	20:52	NW	S	46	2017/9/24	22:47	N	SE	78	2017/9/25	04:57	E	S
15	2017/8/24	21:40	NE	S	47	2017/9/24	23:05	NE	SE	79	2017/9/25	04:58	W	S
16	2017/8/24	22:17	NE	S	48	2017/9/24	23:05	NE	SE	80	2017/9/25	05:00	E	S
17	2017/8/24	22:27	W	S	49	2017/9/24	23:36	NW	E	81	2017/9/25	05:12	NW	S
18	2017/8/24	23:15	NE	S	50	2017/9/25	00:11	SE	S	82	2017/9/25	05:17	W	S
19	2017/8/24	23:37	NE	SE	51	2017/9/25	00:27	NE	SE	83	2017/9/25	05:18	W	SE
20	2017/8/25	00:47	NE	SE	52	2017/9/25	00:49	NE	SE	84	2017/9/25	05:48	SE	S
21	2017/8/25	00:50	E	S	53	2017/9/25	00:49	NE	SE	85	2017/9/25	05:48	SE	SW
22	2017/8/25	01:19	NE	NW	54	2017/9/25	00:54	E	S	86	2017/9/25	05:55	N	S
23	2017/8/25	02:26	NE	SW	55	2017/9/25	01:02	W	SE	87	2017/9/25	06:06	W	S
24	2017/8/25	03:41	W	S	56	2017/9/25	01:07	E	SE	88	2017/9/25	06:19	SE	S
25	2017/8/25	04:18	W	NE	57	2017/9/25	01:31	N	S	89	2017/9/25	06:23	NW	SW
26	2017/8/25	05:59	N	SW	58	2017/9/25	01:34	S	S	90	2017/9/25	06:35	E	S
27	2017/8/25	06:38	W	S	59	2017/9/25	01:46	W	S	91	2017/9/25	06:43	NE	SW
28	2017/9/24	20:36	S	W	60	2017/9/25	02:00	W	SE	92	2017/9/25	06:49	E	S
29	2017/9/24	20:38	NE	S	61	2017/9/25	02:23	E	S	93	2017/9/25	06:53	E	S
30	2017/9/24	20:59	SE	SW	62	2017/9/25	02:24	N	S	94	2017/9/25	07:00	E	S
31	2017/9/24	21:05	NE	SE	63	2017/9/25	02:28	NW	S					
32	2017/9/24	21:31	N	S	64	2017/9/25	02:33	NW	SE					



註：8 月份於 18-19 時段不包含 18:00-18:20、06-07 時段包含 07:00-07:20; 9 月份於 18-19 時段包含 18:49-19:00、06-07 時段包含 07:00-07:12 的資料。

圖 4.3-26　13 號風場夜間鳥類飛行活動模式

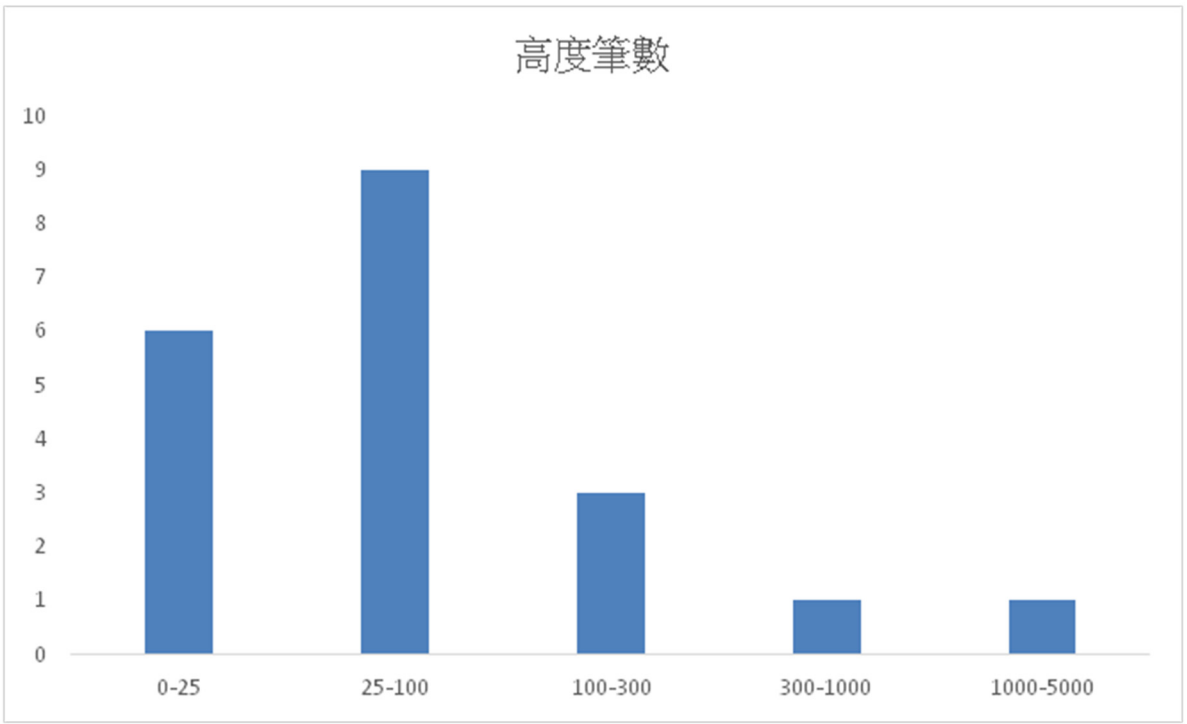


圖 4.3-27　12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查)

(六) 大彰化西南 14 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 9 月(秋季)共記錄 162 筆鳥類飛行活動，未記錄到飛行高度。飛行方向部分，往西北海上飛行共計 3 筆(1.9%)，往南方海上飛行共計 78 筆(48.1%)，往東南海上飛行共計 66 筆(40.7%)，往西南海上飛行共計 8 筆(4.9%)及往西海上飛行共計 2 筆(1.2%)，並未記錄到往北、東北及東的飛行方向。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(表 4.3-4)。

12~15 號風場 4 次垂直雷達調查共記錄 20 筆鳥類飛行活動(圖 4.3-28)，飛行高度主要分布在 25-100 公尺之間(45%)，其次為 0~25 公尺之間(30%)，再其次為 100~300 公尺之間(15%)，300 公尺以下為可能產生撞擊危險的範圍，大約為 60%。300 公尺以上僅為 10%，顯示夜間鳥類的飛行高度於 25m~300m 區間內有相當大的潛在撞擊風機風險 60%(以目前 20 筆飛行高度資料統計)。

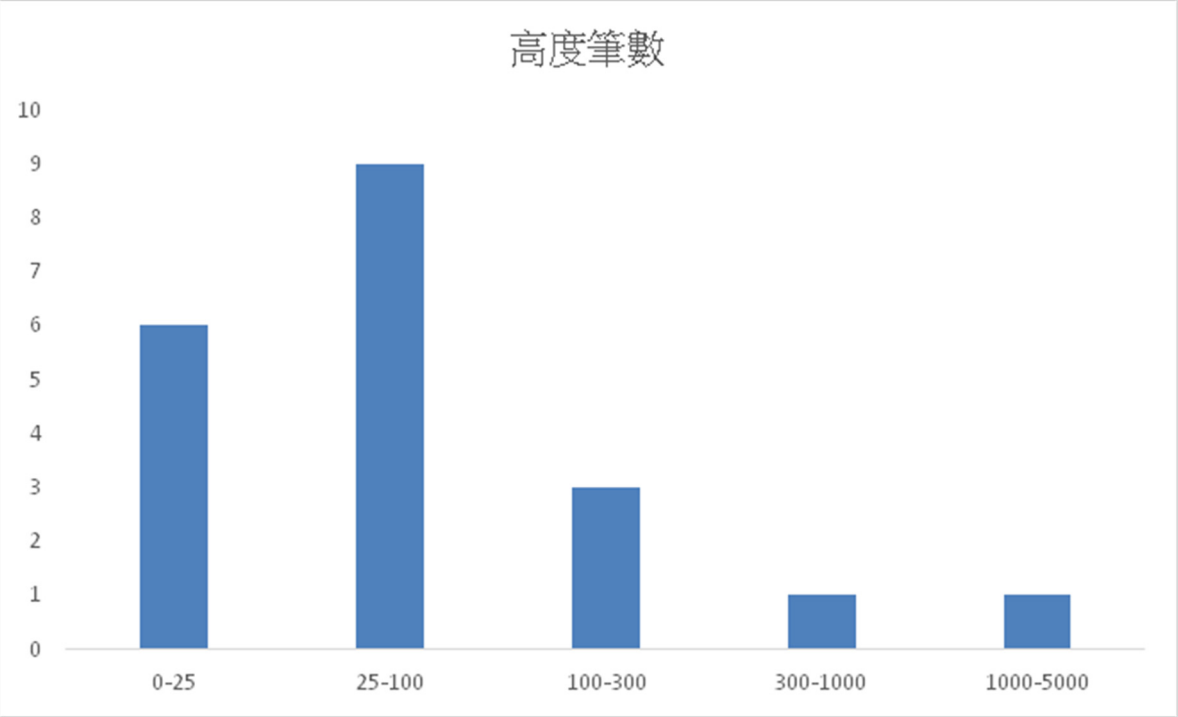


圖 4.3-28　12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查)

表 4.3-4　14 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)(1/2)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/25	18:16	W	S	31	2017/8/25	21:39	N	SE	61	2017/8/26	01:38	NE	SE
2	2017/8/25	18:45	W	S	32	2017/8/25	21:56	N	SE	62	2017/8/26	01:52	SE	SE
3	2017/8/25	18:49	W	S	33	2017/8/25	22:00	NE	SE	63	2017/8/26	02:48	E	SW
4	2017/8/25	19:05	W	S	34	2017/8/25	22:02	NE	SE	64	2017/8/26	03:07	W	S
5	2017/8/25	19:17	SE	S	35	2017/8/25	22:11	NE	SE	65	2017/8/26	03:09	NW	SE
6	2017/8/25	19:23	W	S	36	2017/8/25	22:12	NE	SE	66	2017/8/26	03:12	W	S
7	2017/8/25	19:31	W	S	37	2017/8/25	22:24	NW	SE	67	2017/8/26	03:19	W	S
8	2017/8/25	19:37	N	S	38	2017/8/25	22:26	NE	S	68	2017/8/26	03:23	E	SE
9	2017/8/25	19:40	E	S	39	2017/8/25	22:29	N	S	69	2017/8/26	03:23	NE	SE
10	2017/8/25	19:54	E	S	40	2017/8/25	22:30	W	S	70	2017/8/26	03:32	NW	S
11	2017/8/25	20:12	NW	S	41	2017/8/25	22:33	SW	E	71	2017/8/26	03:33	W	S
12	2017/8/25	20:13	NE	S	42	2017/8/25	22:39	SE	SW	72	2017/8/26	03:36	W	S
13	2017/8/25	20:15	SE	S	43	2017/8/25	22:42	NW	SE	73	2017/8/26	03:36	NE	S
14	2017/8/25	20:19	NE	S	44	2017/8/25	22:42	W	SE	74	2017/8/26	03:39	W	SE
15	2017/8/25	20:22	NW	SE	45	2017/8/25	22:44	W	S	75	2017/8/26	03:42	E	SW
16	2017/8/25	20:26	W	SE	46	2017/8/25	22:49	N	SE	76	2017/8/26	03:42	NE	SE
17	2017/8/25	20:28	SE	SE	47	2017/8/25	22:50	NE	SE	77	2017/8/26	03:42	NE	S
18	2017/8/25	20:34	E	SW	48	2017/8/25	22:50	E	S	78	2017/8/26	03:45	NE	SE
19	2017/8/25	20:39	W	S	49	2017/8/25	23:01	W	SE	79	2017/8/26	03:52	SE	W
20	2017/8/25	20:39	W	S	50	2017/8/25	23:07	N	SE	80	2017/8/26	03:53	NW	S
21	2017/8/25	20:42	E	S	51	2017/8/25	23:12	NE	SE	81	2017/8/26	03:55	W	S
22	2017/8/25	20:57	NW	S	52	2017/8/25	23:14	W	S	82	2017/8/26	03:58	NE	SE
23	2017/8/25	21:01	W	SE	53	2017/8/25	23:16	SE	SE	83	2017/8/26	04:01	NE	SE
24	2017/8/25	21:03	W	S	54	2017/8/25	23:19	W	SE	84	2017/8/26	04:01	NW	SE
25	2017/8/25	21:29	W	SE	55	2017/8/25	23:23	W	S	85	2017/8/26	04:08	SE	SE
26	2017/8/25	21:29	E	S	56	2017/8/25	23:26	E	S	86	2017/8/26	04:08	SE	S
27	2017/8/25	21:31	W	SE	57	2017/8/25	23:31	W	SE	87	2017/8/26	04:11	W	S
28	2017/8/25	21:33	SE	SE	58	2017/8/25	23:32	W	SE	88	2017/8/26	04:14	W	S
29	2017/8/25	21:35	W	S	59	2017/8/26	00:52	N	SE	89	2017/8/26	04:30	N	SE
30	2017/8/25	21:35	NE	SE	60	2017/8/26	01:12	W	S	90	2017/8/26	04:35	W	S

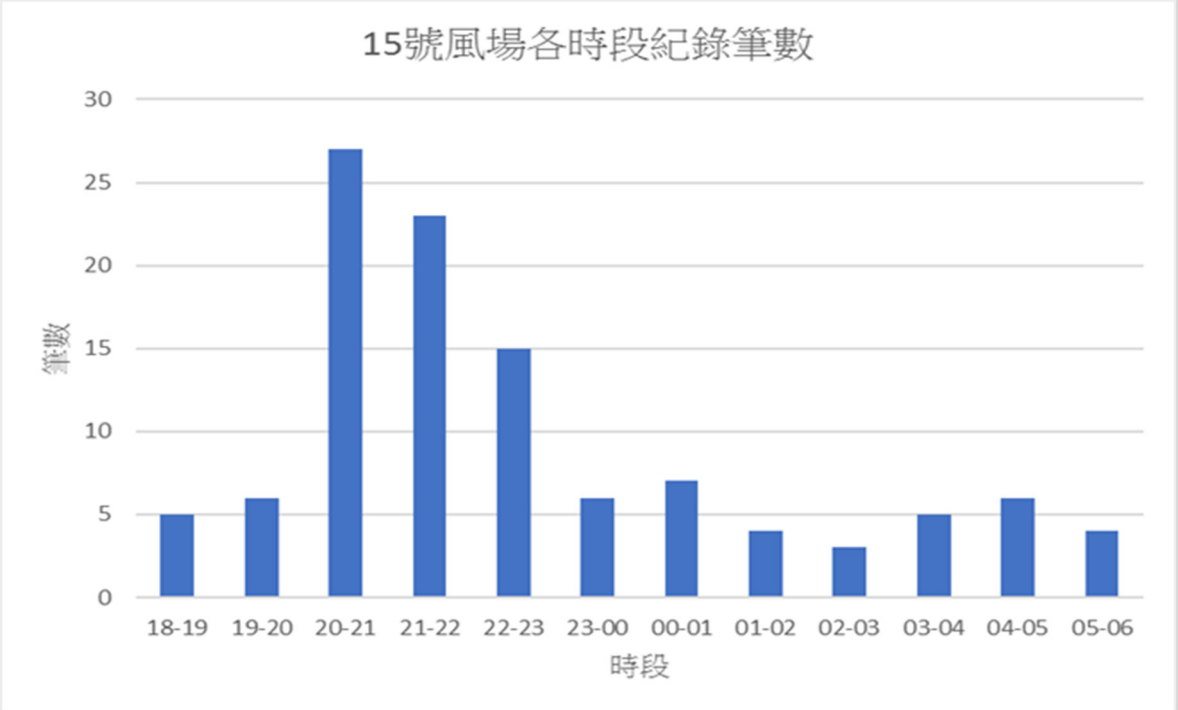
表 4.3-4　14 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)(2/2)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
91	2017/8/26	04:36	NW	S	121	2017/8/26	06:22	W	S	151	2017/9/25	22:47	N	SE
92	2017/8/26	04:42	NE	S	122	2017/8/26	06:26	W	SE	152	2017/9/25	23:07	S	W
93	2017/8/26	04:43	W	S	123	2017/8/26	06:36	NW	S	153	2017/9/25	23:51	NE	E
94	2017/8/26	04:50	W	S	124	2017/8/26	06:37	W	S	154	2017/9/26	00:15	N	SE
95	2017/8/26	04:55	SE	SE	125	2017/8/26	06:47	N	SE	155	2017/9/26	00:54	E	S
96	2017/8/26	04:55	NE	S	126	2017/8/26	06:47	W	SE	156	2017/9/26	01:03	N	S
97	2017/8/26	05:00	W	SE	127	2017/8/26	06:54	SE	SE	157	2017/9/26	01:13	E	S
98	2017/8/26	05:02	N	SE	128	2017/8/26	06:54	NE	S	158	2017/9/26	02:36	NW	S
99	2017/8/26	05:07	NE	SE	129	2017/8/26	06:59	W	S	159	2017/9/26	02:42	E	S
100	2017/8/26	05:10	E	S	130	2017/8/26	07:07	SE	SW	160	2017/9/26	03:04	E	S
101	2017/8/26	05:14	NE	SE	131	2017/8/26	07:09	NW	SE	161	2017/9/26	03:58	W	SE
102	2017/8/26	05:17	NE	SE	132	2017/8/26	07:27	W	S	162	2017/9/26	04:43	W	SE
103	2017/8/26	05:17	W	SE	133	2017/8/26	07:33	W	S					
104	2017/8/26	05:20	W	S	134	2017/8/26	07:35	NW	S					
105	2017/8/26	05:30	W	S	135	2017/8/26	07:38	W	S					
106	2017/8/26	05:32	W	S	136	2017/8/26	07:42	W	SE					
107	2017/8/26	05:35	NW	S	137	2017/8/26	07:45	E	S					
108	2017/8/26	05:39	W	SE	138	2017/8/26	07:50	E	S					
109	2017/8/26	05:43	W	S	139	2017/9/25	17:33	N	SW					
110	2017/8/26	05:50	SE	SE	140	2017/9/25	18:12	W	E					
111	2017/8/26	05:53	W	S	141	2017/9/25	18:41	NW	E					
112	2017/8/26	05:55	N	SE	142	2017/9/25	19:17	SE	SW					
113	2017/8/26	06:03	W	S	143	2017/9/25	19:21	SW	S					
114	2017/8/26	06:05	W	S	144	2017/9/25	20:10	E	NW					
115	2017/8/26	06:11	W	SE	145	2017/9/25	20:28	NE	NW					
116	2017/8/26	06:12	NE	S	146	2017/9/25	20:58	SE	NW					
117	2017/8/26	06:14	NW	S	147	2017/9/25	21:19	NE	SE					
118	2017/8/26	06:17	NW	SE	148	2017/9/25	21:48	S	E					
119	2017/8/26	06:19	NE	SE	149	2017/9/25	22:33	S	SW					
120	2017/8/26	06:22	W	SE	150	2017/9/25	22:50	N	SE					

(七) 大彰化東南 15 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 9 月(秋季)共記錄 111 筆鳥類飛行活動，3 筆飛行高度的紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 4 筆(3.6%)，往東北海上飛行共計 2 筆(1.8%)，往南方海上飛行共計 37 筆(33.3%)，往東南海上飛行共計 60 筆(54.1%)，往西南海上飛行共計 7 筆(6.3%)及往西海上飛行共計 1 筆(0.9%)，並未紀錄到往東南及東的飛行方向。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南及東南向為主(表 4.3-5)。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集，3 筆紀錄皆高於 100 公尺，其中最低的記錄高度為 119 公尺，最高為 207 公尺的高度。時間分析上，夜間鳥類的活動 20-23 最高，每小時皆超過 15 筆紀錄，其中 20-21 時段的數量最高(25 筆)，其餘時段筆數皆少，又以半夜 01-03 及清晨 05-06 兩個時段的紀錄最低，每小時低於 5 筆的紀錄(圖 4.3-29)。

12~15 號風場 4 次垂直雷達調查共記錄 20 筆鳥類飛行活動(圖 4.3-30)，飛行高度主要分布在 25-100 公尺之間(45%)，其次為 0~25 公尺之間(30%)，再其次為 100~300 公尺之間(15%)，300 公尺以下為可能產生撞擊危險的範圍，大約為 60%。300 公尺以上僅為 10%，顯示夜間鳥類的飛行高度於 25m~300m 區間內有相當大的潛在撞擊風機風險 60%(以目前 20 筆飛行高度資料統計)。



註：8 月份於 18-19 時段包含 17:30-18:00; 9 月份於 18-19 時段包含 17:45-18:00、05-06 時段包含 06:00-06:15。

圖 4.3-29　15 號風場夜間鳥類飛行活動模式

表 4.3-5　15 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/26	18:14	NE	S	38	2017/8/26	21:03	W	SE	75	2017/8/27	03:20:46	E	S
2	2017/8/26	18:49	W	S	39	2017/8/26	21:04	E	S	76	2017/8/27	03:24:53	W	S
3	2017/8/26	18:53	NE	S	40	2017/8/26	21:07	W	SE	77	2017/8/27	03:38:37	W	N
4	2017/8/26	19:30	W	S	41	2017/8/26	21:17	NE	SE	78	2017/8/27	04:00:59	NW	S
5	2017/8/26	19:31	W	SE	42	2017/8/26	21:17	NW	SE	79	2017/8/27	04:25:45	E	S
6	2017/8/26	19:41	NW	SE	43	2017/8/26	21:19	SW	S	80	2017/8/27	04:30:20	E	SE
7	2017/8/26	19:53	W	S	44	2017/8/26	21:20	NE	SE	81	2017/8/27	04:34:27	E	S
8	2017/8/26	19:57	W	S	45	2017/8/26	21:23	NE	S	82	2017/8/27	04:37:56	W	SE
9	2017/8/26	19:59	N	SE	46	2017/8/26	21:24	W	SE	83	2017/8/27	04:52:06	N	S
10	2017/8/26	20:04	NE	S	47	2017/8/26	21:24	SW	SE	84	2017/8/27	05:20:12	W	N
11	2017/8/26	20:09	E	S	48	2017/8/26	21:30	SW	SE	85	2017/8/27	05:45:00	W	SE
12	2017/8/26	20:09	NW	S	49	2017/8/26	21:32	SW	SE	86	2017/9/26	18:24:55	SW	N
13	2017/8/26	20:10	W	S	50	2017/8/26	21:32	W	SE	87	2017/9/26	18:29:25	E	S
14	2017/8/26	20:11	W	SE	51	2017/8/26	21:34	E	S	88	2017/9/26	21:46:56	NE	SE
15	2017/8/26	20:13	NW	SW	52	2017/8/26	21:42	NW	SE	89	2017/9/26	22:13:30	NE	SE
16	2017/8/26	20:13	SW	SE	53	2017/8/26	21:42	NE	SE	90	2017/9/26	22:14:09	NE	SE
17	2017/8/26	20:13	NW	SE	54	2017/8/26	21:43	NW	SE	91	2017/9/26	22:16:24	W	SE
18	2017/8/26	20:18	W	SE	55	2017/8/26	21:49	NE	SE	92	2017/9/26	22:39:11	N	S
19	2017/8/26	20:19	NE	SE	56	2017/8/26	21:51	W	SE	93	2017/9/26	22:39:13	N	SE
20	2017/8/26	20:24	W	SE	57	2017/8/26	21:52	SW	SE	94	2017/9/26	22:47:37	W	SE
21	2017/8/26	20:24	W	SE	58	2017/8/26	21:57	SW	SE	95	2017/9/26	22:47:49	SW	SE
22	2017/8/26	20:30	S	SE	59	2017/8/26	22:01	NE	SE	96	2017/9/26	22:57:12	W	SE
23	2017/8/26	20:33	NE	SE	60	2017/8/26	22:08	NW	SE	97	2017/9/26	23:09:54	W	SW
24	2017/8/26	20:33	NE	SE	61	2017/8/26	22:08	N	SE	98	2017/9/26	23:15:20	SE	NE
25	2017/8/26	20:33	W	SE	62	2017/8/26	22:29	NW	SE	99	2017/9/26	23:18:01	E	N
26	2017/8/26	20:34	NW	S	63	2017/8/26	22:34	S	S	100	2017/9/26	23:33:10	NE	S
27	2017/8/26	20:37	NW	SE	64	2017/8/26	22:35	NE	SE	101	2017/9/26	23:34:40	NE	W
28	2017/8/26	20:42	NE	SE	65	2017/8/26	22:41	NE	SE	102	2017/9/27	00:02:05	NE	SW
29	2017/8/26	20:42	W	SE	66	2017/8/26	23:59	W	SE	103	2017/9/27	00:02:31	E	SW
30	2017/8/26	20:45	N	S	67	2017/8/27	00:07	NE	SE	104	2017/9/27	01:05:13	E	SW
31	2017/8/26	20:45	E	S	68	2017/8/27	00:08	W	SE	105	2017/9/27	01:09:47	W	SE
32	2017/8/26	20:51	NE	S	69	2017/8/27	00:12	SE	S	106	2017/9/27	02:07:25	SE	SW
33	2017/8/26	20:51	NE	S	70	2017/8/27	00:39	W	SE	107	2017/9/27	02:48:46	NE	NE
34	2017/8/26	20:52	E	S	71	2017/8/27	00:57	W	SE	108	2017/9/27	02:53:49	W	S
35	2017/8/26	20:53	W	SE	72	2017/8/27	01:03	NE	SE	109	2017/9/27	03:13:56	N	SW
36	2017/8/26	20:56	W	SE	73	2017/8/27	01:43:01	E	S	110	2017/9/27	05:26:16	NW	S
37	2017/8/26	21:03	W	SE	74	2017/8/27	03:18:04	E	S	111	2017/9/27	06:01:48	NW	S

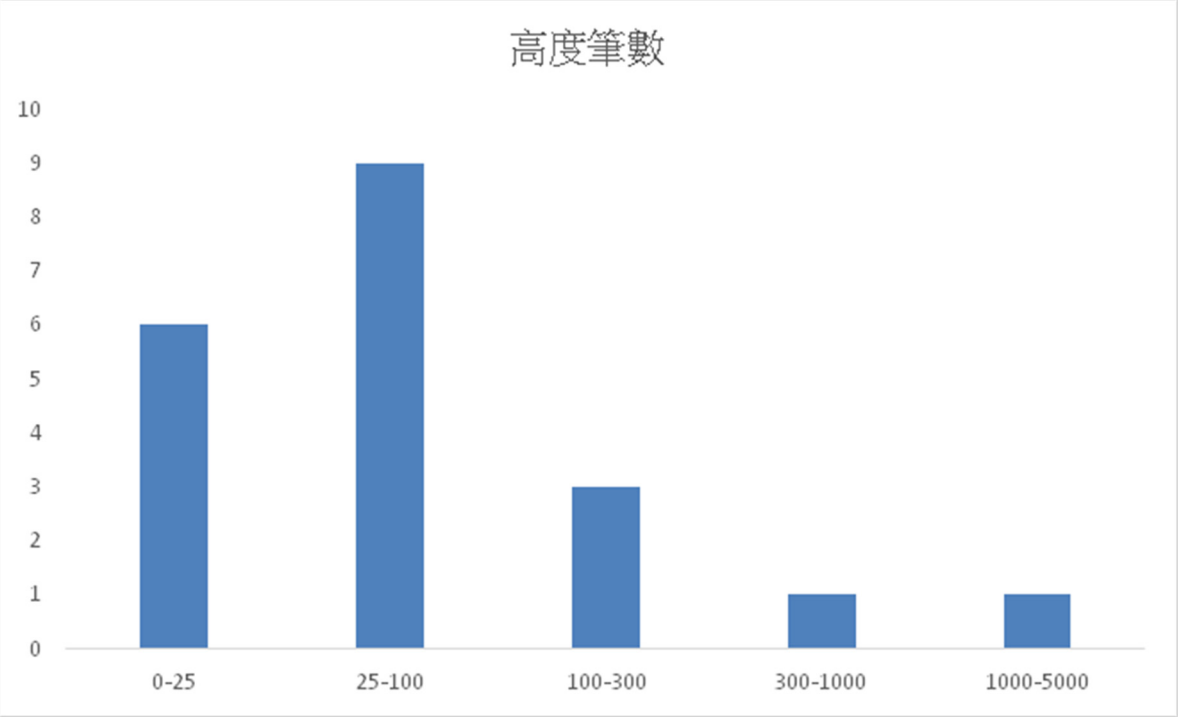


圖 4.3-30　12~15 號風場夜間鳥類飛行活動模式(9 月垂直高度調查)

(八) 海龍三 18 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 9 月(秋季)共記錄 49 筆鳥類飛行活動及 209 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 3 筆(6.1%)，往東北海上飛行共計 5 筆(10.2%)，往西北海上飛行共計 1 筆(2%)，往南方海上飛行共計 17 筆(34.7%)，往東南海上飛行共計 7 筆(14.3%)，往西南海上飛行共計 8 筆(16.3%)，往東海上飛行共計 5 筆(10.2%)及往西海上飛行共計 3 筆(6.1%) 。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(65.3%)(表 4.3-6、圖 4.3-31)。垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，209 筆紀錄中最低的紀錄高度為 31 公尺，最高可至 232 公尺的高度，但以多數落於 51-100 公尺高的區間內(130 筆)(圖 4.3-32~圖 4.3-33)。時間分析上，夜間鳥類的活動以 04-05 時段最高(5 筆/小時)，03-04、05-06 時段次高(2.3 筆\小時)(圖 4.3-34)。

表 4.3-6　18 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/9/20	21:19:08	SE	SE	26	2017/8/18	04:31	S	N
2	2017/9/20	21:28:14	SW	SW	27	2017/8/18	04:32	NE	S
3	2017/9/20	21:48:03	W	S	28	2017/8/18	04:32	NW	S
4	2017/9/20	22:09:32	E	S	29	2017/8/18	04:35	W	SE
5	2017/9/20	22:28:11	E	S	30	2017/8/18	04:36	SW	E
6	2017/9/20	22:36:13	NW	SW	31	2017/8/18	04:39	SE	W
7	2017/9/20	23:32:04	W	S	32	2017/8/18	04:42	SE	SW
8	2017/9/20	23:37:40	NE	S	33	2017/8/18	04:43	NE	W
9	2017/9/21	0:20:57	E	S	34	2017/8/18	04:44	SE	NE
10	2017/9/21	1:22:44	SE	NE	35	2017/8/18	04:50	SW	NE
11	2017/9/21	3:22:00	E	SW	36	2017/8/18	05:03	W	NE
12	2017/9/21	3:44:09	S	SE	37	2017/8/18	05:03	S	E
13	2017/8/17	10:12	W	S	38	2017/8/18	05:05	NW	S
14	2017/8/17	10:33	SW	N	39	2017/8/18	05:18	NW	SE
15	2017/8/17	10:38	N	SE	40	2017/8/18	05:34	W	SE
16	2017/8/17	10:54	NE	S	41	2017/8/28	19:03:26	W	E
17	2017/8/17	11:01	NE	SW	42	2017/8/28	19:39:41	E	SE
18	2017/8/18	03:21	N	SW	43	2017/8/28	19:40:48	S	E
19	2017/8/18	03:33	E	SW	44	2017/8/28	22:41:48	S	N
20	2017/8/18	03:39	SW	S	45	2017/8/28	23:19:34	SE	NE
21	2017/8/18	03:51	N	S	46	2017/8/28	23:55:58	NW	E
22	2017/8/18	04:07	NW	S	47	2017/8/29	5:08:14	S	S
23	2017/8/18	04:09	NE	NW	48	2017/8/29	5:53:29	SE	SW
24	2017/8/18	04:13	SW	S	49	2017/8/29	6:05:37	S	W
25	2017/8/18	04:27	NE	S	—	—	—	—	—

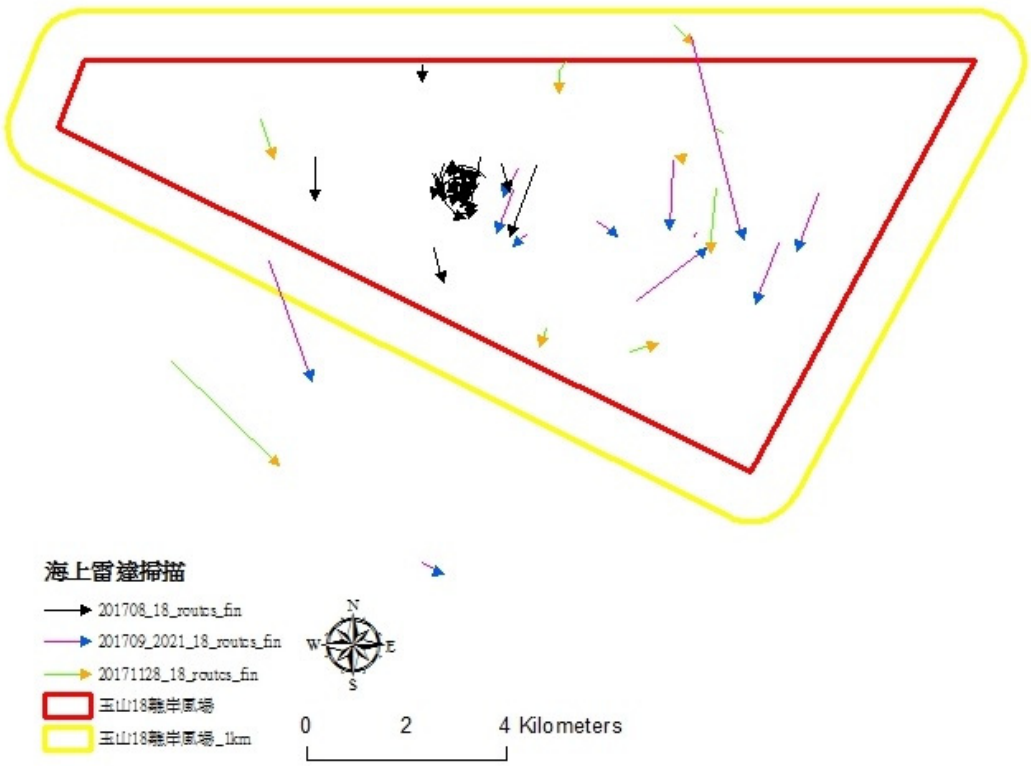


圖 4.3-31　18 號風場夜間鳥類飛行方向

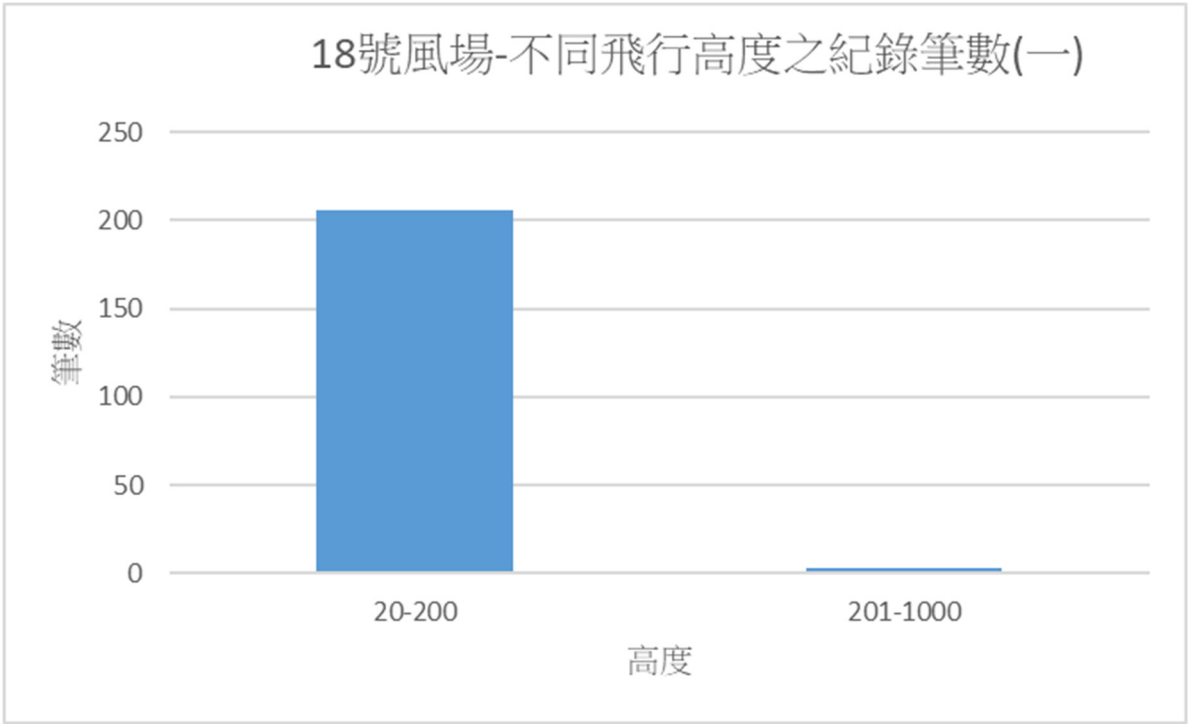


圖 4.3-32　18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~1000)

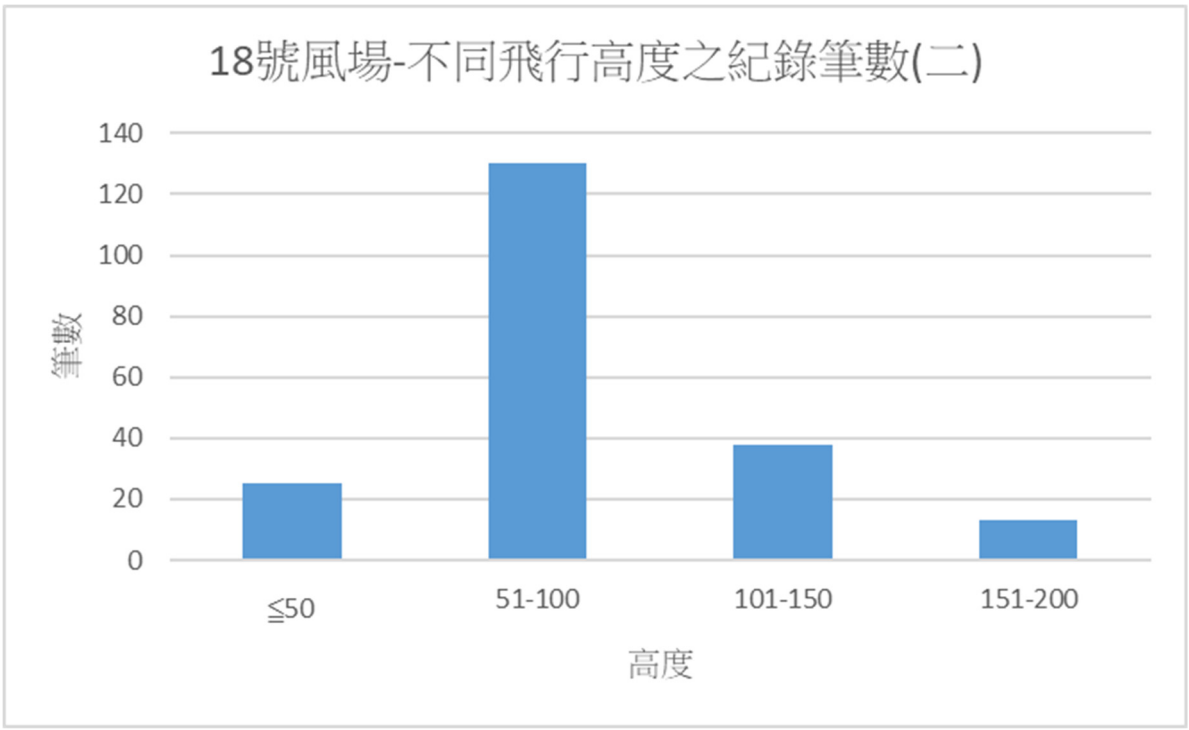


圖 4.3-33　18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)

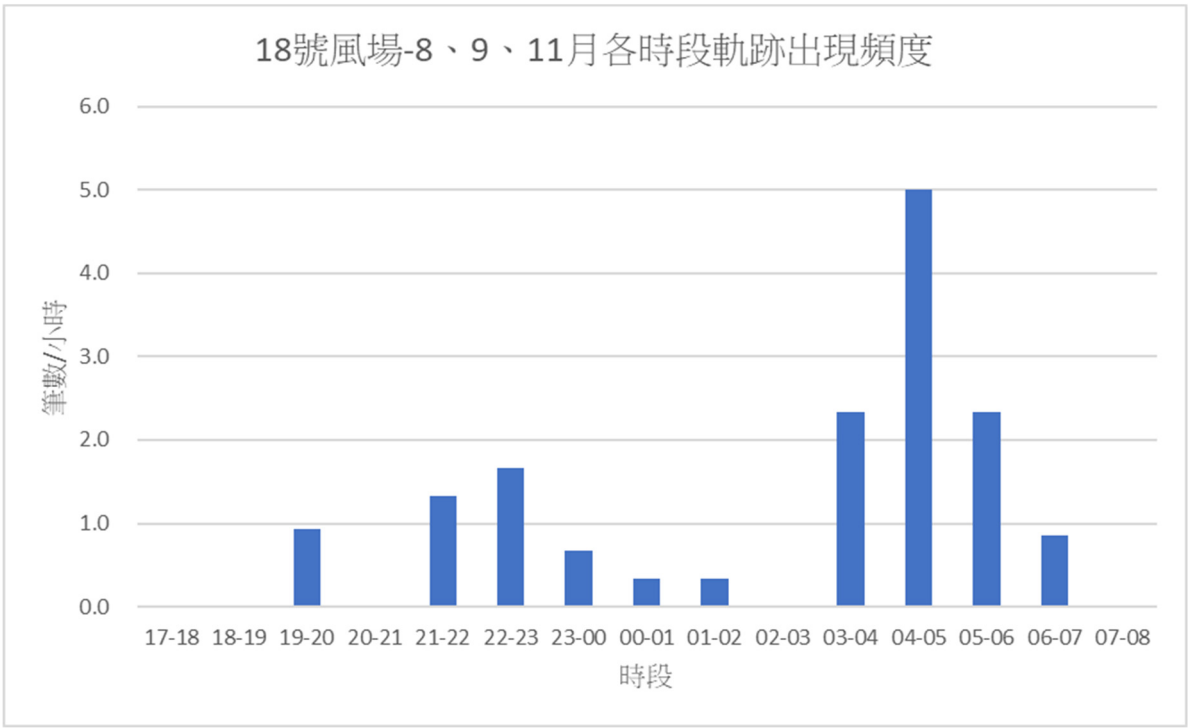


圖 4.3-34　18 號風場夜間鳥類飛行活動模式

(九) 海龍二 19 號風場

2017 年 8 月(夏季)及 11 月(秋季)共記錄 84 筆鳥類飛行活動及 184 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 10 筆(11.9%)，往東北海上飛行共計 5 筆(6.0%)，往西北海上飛行共計 5 筆(6%)，往南方海上飛行共計 23 筆(27.4%)，往東南海上飛行共計 11 筆(13.1%)，往西南海上飛行共計 15 筆(17.9%)，往東海上飛行共計 6 筆(7.1%)及往西海上飛行共計 9 筆(10.7%)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(58%)(圖 4.3-35、表 4.3-7)。垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，184 筆紀錄中最低的紀錄高度為 25 公尺，最高可至 328 公尺的高度，但以多數落於 51-150 公尺高的區間內(114 筆)(圖 4.3-36~圖 4.3-37)。時間分析上，夜間鳥類的活動從入夜(18 時)後到半夜(23 時)最為頻繁(11-17 筆/小時)，23 時的紀錄則都不高(介於 0-4 筆/小時)，其中清晨 5 時未記錄到任何鳥類飛行(圖 4.3-38)。

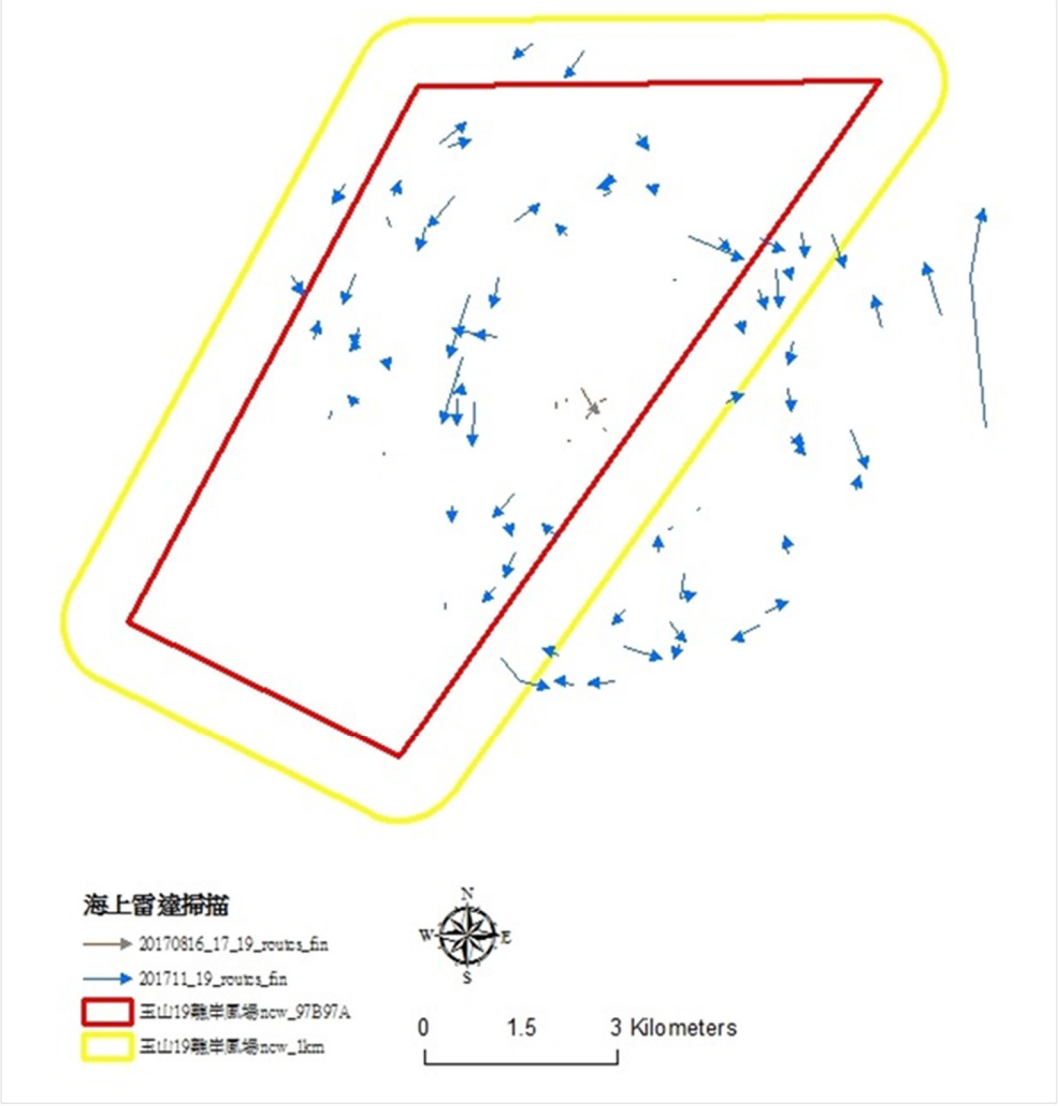


圖 4.3-35　19 號風場夜間鳥類飛行方向

表 4.3-7　19 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/17	00:37:00	W	N	29	2017/11/16	20:00:07	N	SW	57	2017/11/16	21:34:14	SW	S
2	2017/8/17	03:21:00	N	SE	30	2017/11/16	20:00:57	SW	SW	58	2017/11/16	21:41:31	W	S
3	2017/8/17	03:21:00	W	N	31	2017/11/16	20:09:51	E	SE	59	2017/11/16	21:43:46	NW	S
4	2017/8/17	03:26:00	SE	NW	32	2017/11/16	20:11:22	NE	SE	60	2017/11/16	21:48:29	N	SE
5	2017/8/17	07:45:00	E	E	33	2017/11/16	20:11:43	SE	N	61	2017/11/16	22:17:43	NE	S
6	2017/8/17	07:49:00	SE	E	34	2017/11/16	20:11:34	S	SW	62	2017/11/16	22:20:23	W	N
7	2017/8/17	07:51:00	S	W	35	2017/11/16	20:11:55	S	SW	63	2017/11/16	22:25:14	N	W
8	2017/11/16	18:13:37	N	SW	36	2017/11/16	20:16:20	NW	S	64	2017/11/16	22:30:08	S	W
9	2017/11/16	18:22:41	SE	NE	37	2017/11/16	20:22:52	NE	S	65	2017/11/16	22:30:40	N	NE
10	2017/11/16	18:21:49	NW	SW	38	2017/11/16	20:32:49	NE	SE	66	2017/11/16	22:46:01	W	E
11	2017/11/16	18:22:30	E	S	39	2017/11/16	20:34:36	NW	S	67	2017/11/16	22:47:11	W	S
12	2017/11/16	18:23:48	NE	S	40	2017/11/16	20:40:13	NW	SW	68	2017/11/16	22:47:53	SW	SW
13	2017/11/16	18:28:35	S	E	41	2017/11/16	20:45:47	N	NW	69	2017/11/16	22:50:56	S	NW
14	2017/11/16	18:28:47	NW	SE	42	2017/11/16	20:49:50	NE	SE	70	2017/11/16	23:12:02	NW	W
15	2017/11/16	18:29:07	S	SE	43	2017/11/16	20:53:59	W	SW	71	2017/11/16	23:37:56	NW	S
16	2017/11/16	18:28:51	E	W	44	2017/11/16	21:12:00	N	W	72	2017/11/16	23:45:33	SW	SE
17	2017/11/16	18:35:25	SE	SE	45	2017/11/16	21:15:31	NE	S	73	2017/11/17	00:18:31	NE	E
18	2017/11/16	19:16:16	W	N	46	2017/11/16	21:16:28	NW	S	74	2017/11/17	01:19:52	NW	W
19	2017/11/16	19:15:14	NW	E	47	2017/11/16	21:19:48	E	S	75	2017/11/17	02:13:30	E	NE
20	2017/11/16	19:16:11	W	NW	48	2017/11/16	21:21:48	S	W	76	2017/11/17	02:20:22	W	SW
21	2017/11/16	19:21:49	SW	S	49	2017/11/16	21:26:26	N	SW	77	2017/11/17	02:22:34	S	W
22	2017/11/16	19:21:49	E	N	50	2017/11/16	21:27:20	SE	SW	78	2017/11/17	02:25:15	SE	SE
23	2017/11/16	19:20:29	SW	SW	51	2017/11/16	21:27:35	SE	SW	79	2017/11/17	04:03:07	SE	SW
24	2017/11/16	19:32:39	NW	NE	52	2017/11/16	21:29:07	W	S	80	2017/11/17	04:10:40	W	S
25	2017/11/16	19:35:03	W	S	53	2017/11/16	21:29:10	NW	S	81	2017/11/17	04:38:22	W	S
26	2017/11/16	19:48:31	SE	N	54	2017/11/16	21:29:41	NE	S	82	2017/11/17	06:16:32	E	N
27	2017/11/16	19:51:37	E	S	55	2017/11/16	21:29:50	N	NW	83	2017/11/17	06:18:08	E	N
28	2017/11/16	19:58:01	NE	S	56	2017/11/16	21:29:24	NW	NE	84	2017/11/17	06:18:19	E	N

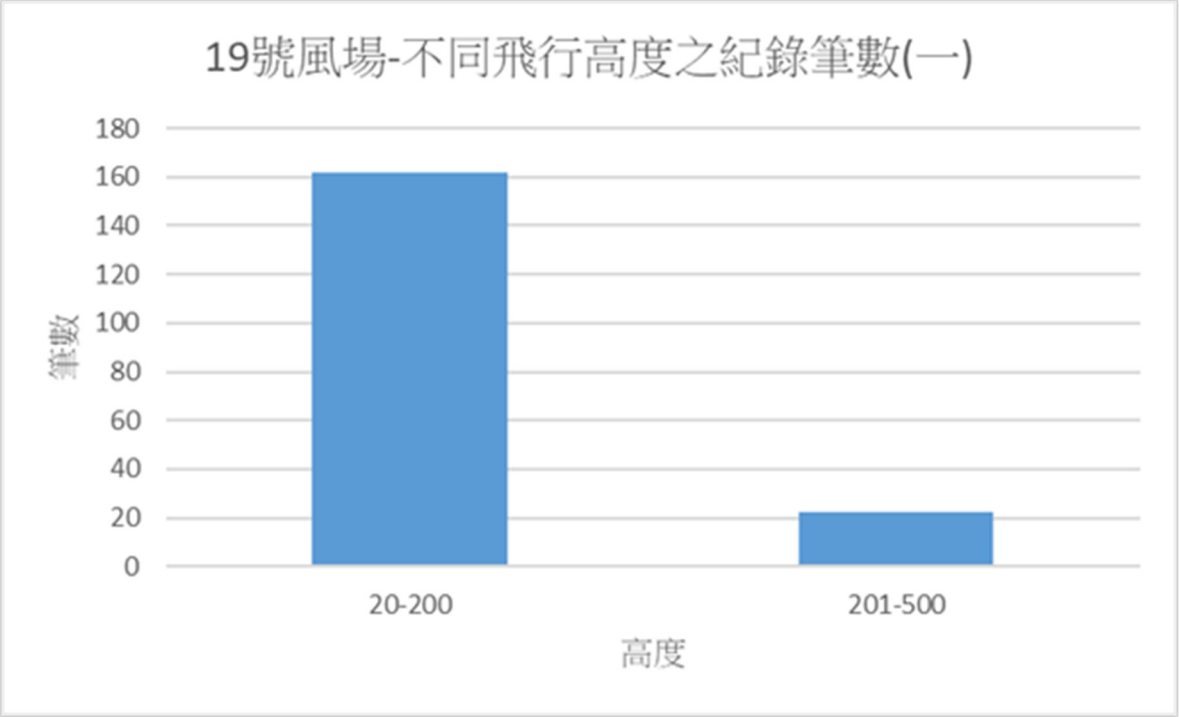


圖 4.3-36　19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~500)

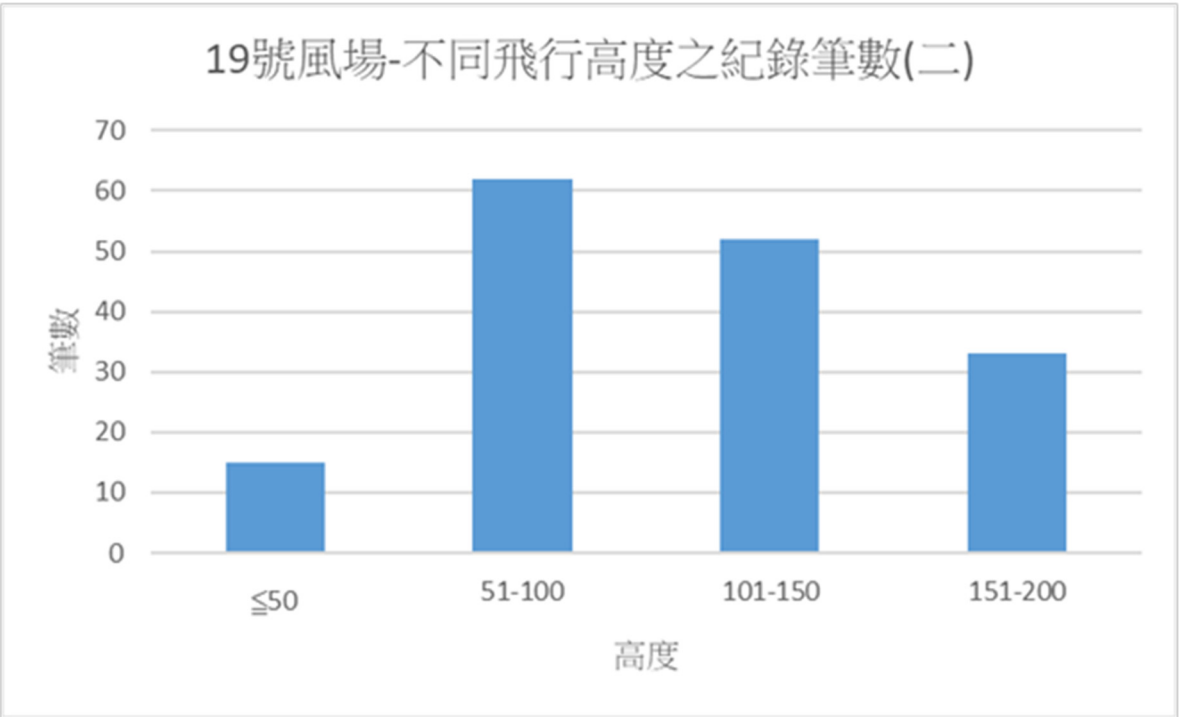


圖 4.3-37　19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)

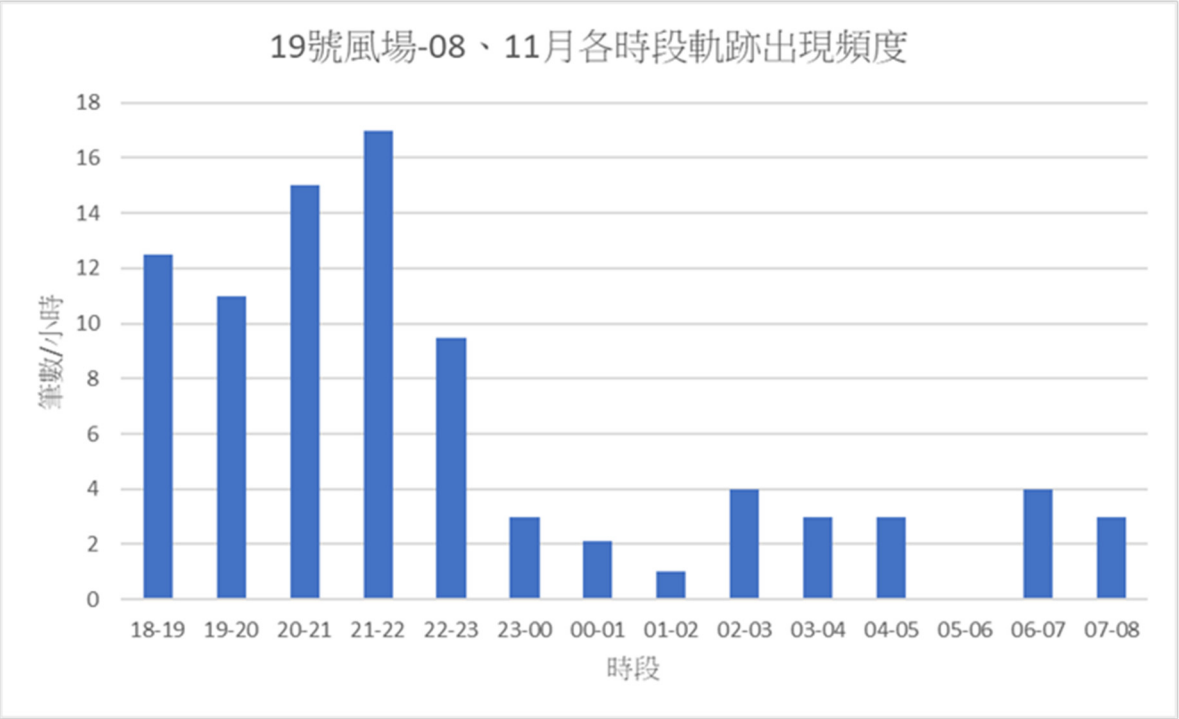


圖 4.3-38　19 號風場夜間鳥類飛行活動模式

(十) 台電二期 26 號風場

2017 年 9 月(秋季)調查鳥類飛行路線如圖 4.3-39 所示，共記錄鳥類飛行軌跡 76 筆(表 4.3-8)，其中以凌晨 4-5 點間記錄筆數最多為 17 筆，佔總記錄筆數 18.4%，如圖 4.3-40。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 25 筆佔總記錄筆數 32.9%最多，其次為方位角 90°-135°記錄 19 筆佔 25.0%，如圖 4.3-41。分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 470 – 5,622 公尺，平均追蹤長度為 1,902 公尺。

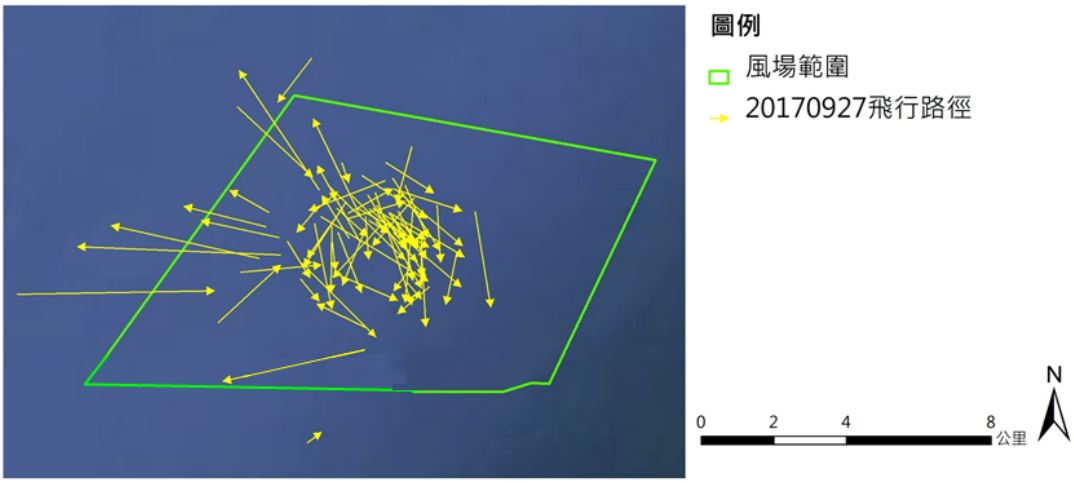


圖 4.3-39　台電二期 26 號風場夜間鳥類調查飛行路線圖

表 4.3-8　台電二期 26 號夜間鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
1	9.27	20:08	1,492	296	27	9.28	00:21	1,576	177	53	9.28	03:22	1,835	181
2	9.27	20:10	1,489	192	28	9.28	00:23	1,506	150	54	9.28	03:22	2,270	177
3	9.27	20:12	4,178	283	29	9.28	00:23	1,574	122	55	9.28	03:26	1,084	141
4	9.27	21:04	574	161	30	9.28	00:25	2,387	147	56	9.28	03:26	1,634	216
5	9.27	21:11	494	53	31	9.28	00:25	777	153	57	9.28	03:35	966	49
6	9.27	21:17	1,613	195	32	9.28	00:30	804	140	58	9.28	03:49	1,753	113
7	9.27	21:34	1,550	217	33	9.28	00:52	2,405	169	59	9.28	03:58	2,657	171
8	9.27	21:59	1,641	73	34	9.28	00:55	2,271	249	60	9.28	04:00	1,184	176
9	9.27	22:15	2,913	135	35	9.28	00:58	5,431	89	61	9.28	04:13	775	174
10	9.27	22:21	2,555	135	36	9.28	01:16	1,397	328	62	9.28	04:14	971	220
11	9.27	22:25	2,961	150	37	9.28	01:32	1,971	108	63	9.28	04:14	2,140	213
12	9.27	22:47	3,323	130	38	9.28	01:36	2,848	133	64	9.28	04:14	1,765	221
13	9.27	22:52	3,452	121	39	9.28	01:44	661	121	65	9.28	04:19	738	216
14	9.27	22:58	2,989	334	40	9.28	01:55	2,204	282	66	9.28	04:25	1,161	170
15	9.27	23:03	2,409	120	41	9.28	01:55	1,698	120	67	9.28	04:29	570	153
16	9.27	23:20	3,989	258	42	9.28	01:55	1,157	132	68	9.28	04:29	537	137
17	9.27	23:20	2,919	134	43	9.28	02:02	2,345	47	69	9.28	04:32	1,973	223
18	9.27	23:24	2,326	130	44	9.28	02:04	597	139	70	9.28	04:32	584	134
19	9.27	23:32	3,269	162	45	9.28	02:09	1,250	300	71	9.28	04:39	1,127	180
20	9.27	23:48	5,622	272	46	9.28	02:12	1,408	61	72	9.28	04:44	1,563	202
21	9.27	23:51	2,334	284	47	9.28	02:25	1,787	145	73	9.28	04:46	1,140	135
22	9.28	00:05	1,496	146	48	9.28	02:42	3,968	326	74	9.28	04:49	470	129
23	9.28	00:10	2,238	85	49	9.28	02:57	2,381	331	75	9.28	04:49	832	143
24	9.28	00:18	2,221	119	50	9.28	03:02	2,555	185	76	9.28	04:57	1,156	230
25	9.28	00:18	2,150	123	51	9.28	03:02	1,791	159					
26	9.28	00:18	1,185	149	52	9.28	03:17	1,569	157					

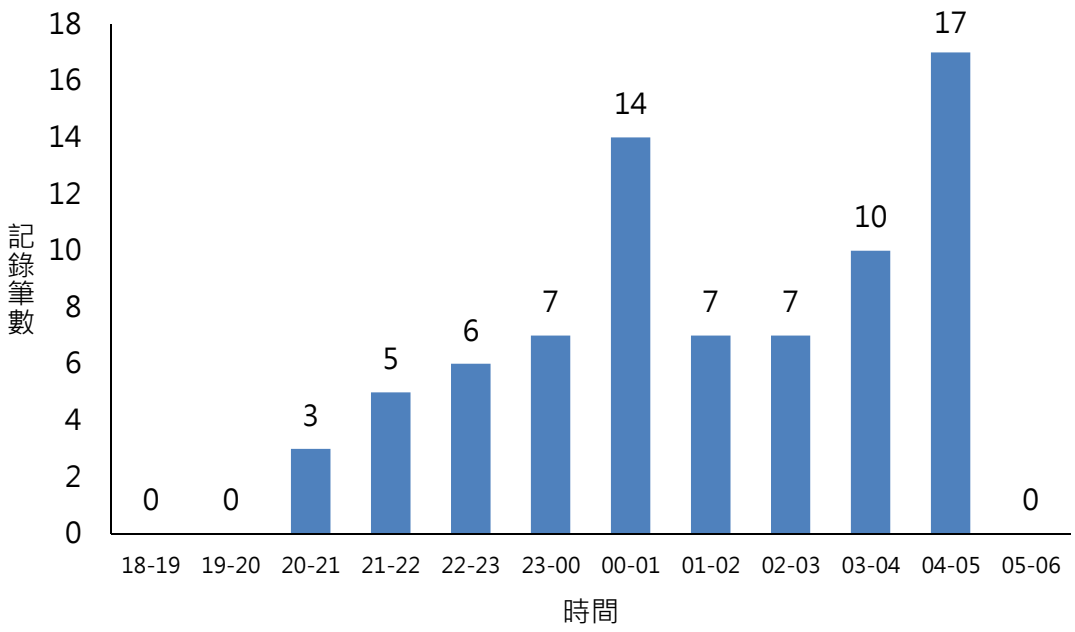


圖 4.3-40　本計畫夜間調查鳥類飛行時間分佈

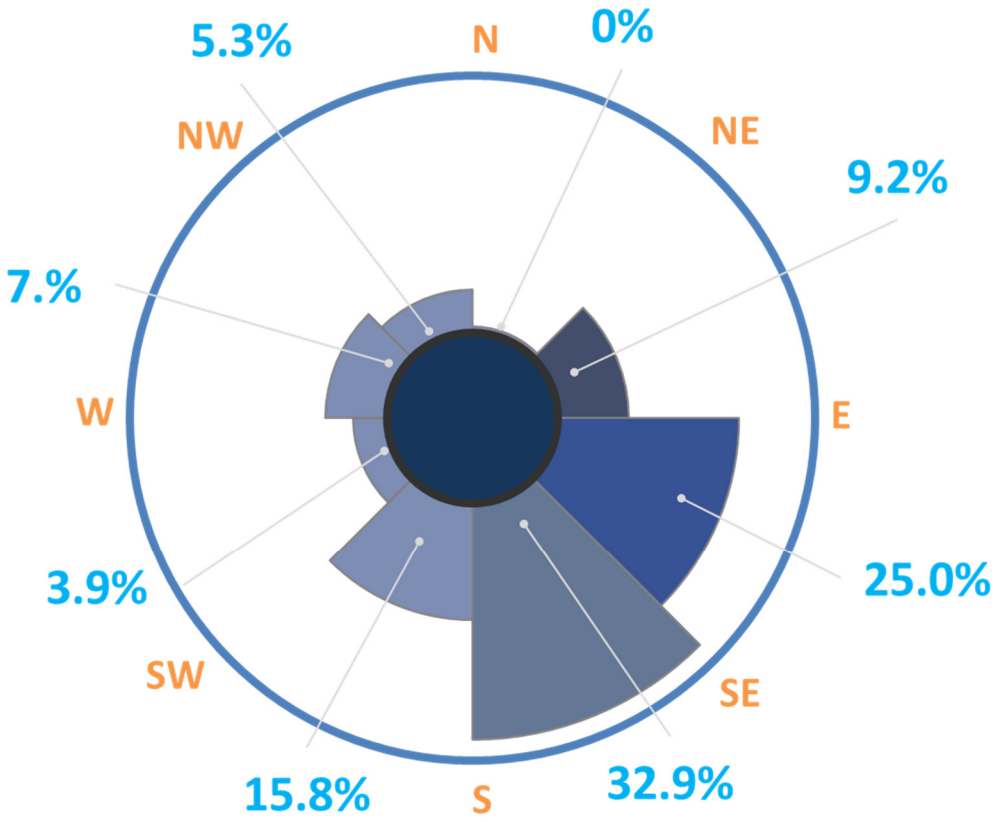


圖 4.3-41　本計畫夜間鳥類飛行方向比例

(十一) 彰芳 27 號、福芳 28 號及西島風場

彰芳 27 號、福芳 28 號及西島風場於 2017 年 9 月 4-6 日，9 月 21 日，9 月 26 日及 10 月 2 日夜間使用船舶於海上執行調查，其中 9 月 21 日及 9 月 26 日同時在岸上使用裝載雷達之車輛執行調查。執行期間海況及天氣大致良好，9 月 7 日清晨約 5:40 受降雨影響，以及 10 月 2 日原定執行之 24 小時調查受海況轉變影響，此二日調查提早結束。本次調查時之掃描方式及環境資料見表 4.3-9。

表 4.3-9　本調計畫調查日期及環境資料

日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
2017.09.04（十四）	18:13	05:41	12 小時	水平	
2017.09.05（十五）	18:12	05:41	12 小時	水平	
2017.09.06（十六）	18:11	05:41	12 小時	水平	
2017.09.21（初二）	17:55	05:46	12 小時	海上水平、岸上水平	
2017.09.26（初七）	17:50	05:48	12 小時	海上水平及垂直、岸上水平	
2017.10.02（十三）	17:44	05:50	24 小時*	水平及垂直	

*因天候及海況影響，實際執行約 18 小時。

調查鳥類飛行路線如圖 4.3-42 及圖 4.3-43 所示，共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，其中以凌晨 3-4 點間記錄筆數最多為 147 筆，佔總記錄筆數 21.2%。不同飛行方向記錄之比例在各時間區間並無明顯差異（圖 4.3-44）。

而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 344 筆佔總記錄筆數 49.5%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 157 筆佔 22.67%(圖 4.3-45)。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 349－6,657 公尺，平均追蹤長度為 1,455 公尺。

本調查同時由調查人員目視判斷鳥類飛行高度，並在 9 月 27 日清晨及 10 月 2 日搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。調查期間目視可見鳥類飛行經過船隻低於 20 公尺高度。

9 月 27 日使用垂直雷達調查鳥類飛行高度共記錄 12 筆資料(表 4.3-10)，高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。

10 月 2 日調查期間目視多筆低飛鳥類個體，惟雷達掃描發現數量卻偏低，且垂直雷達並無法記錄鳥類飛行高度。由於當日天候明顯轉壞，推測因天候變化使鳥類遷徙飛行數量減少或傾向降低飛行高度。低飛狀況使雷達較難偵測其飛行路徑，再者風浪加劇狀況下，亦使雷達易受海浪雜訊干擾。

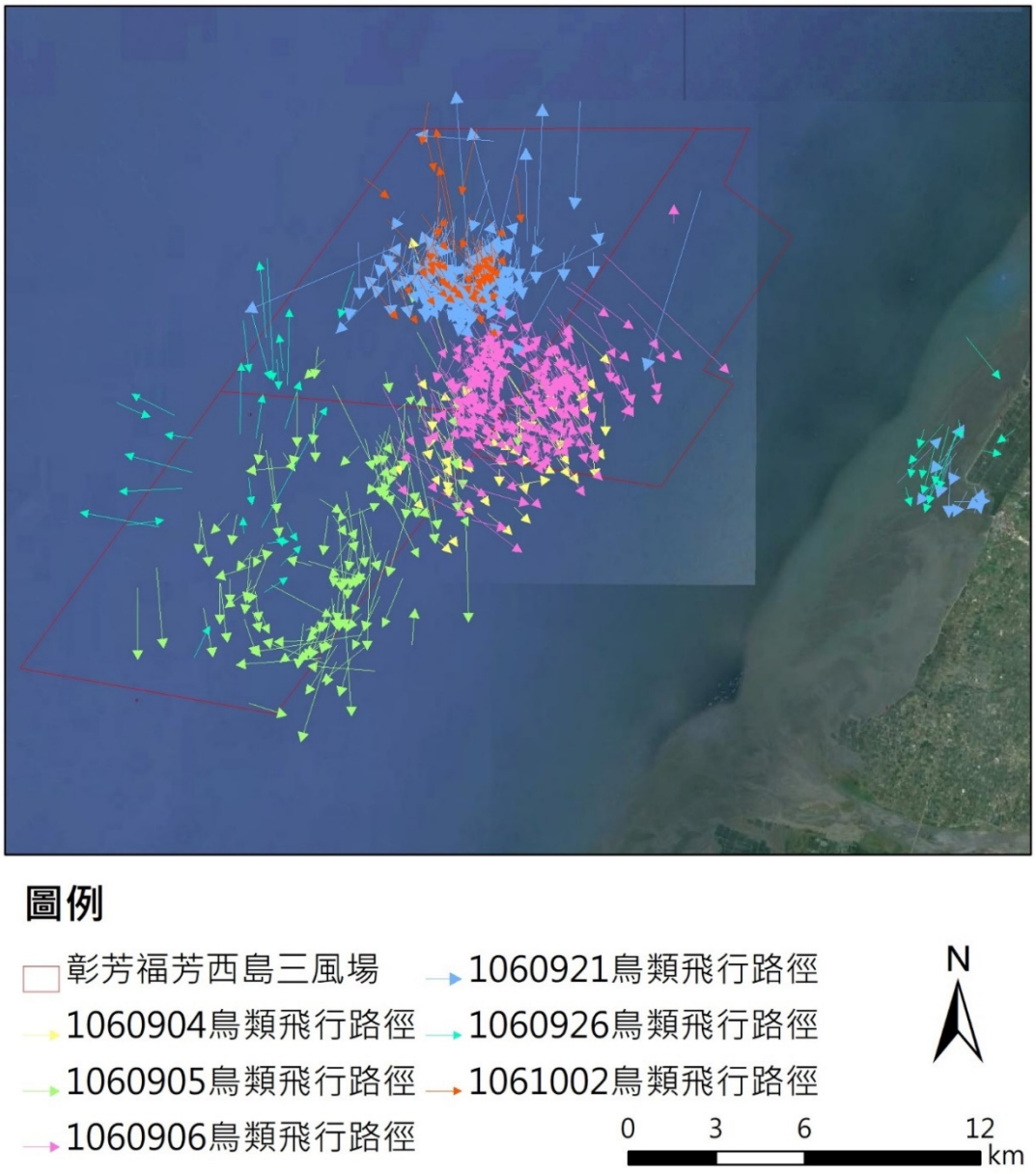
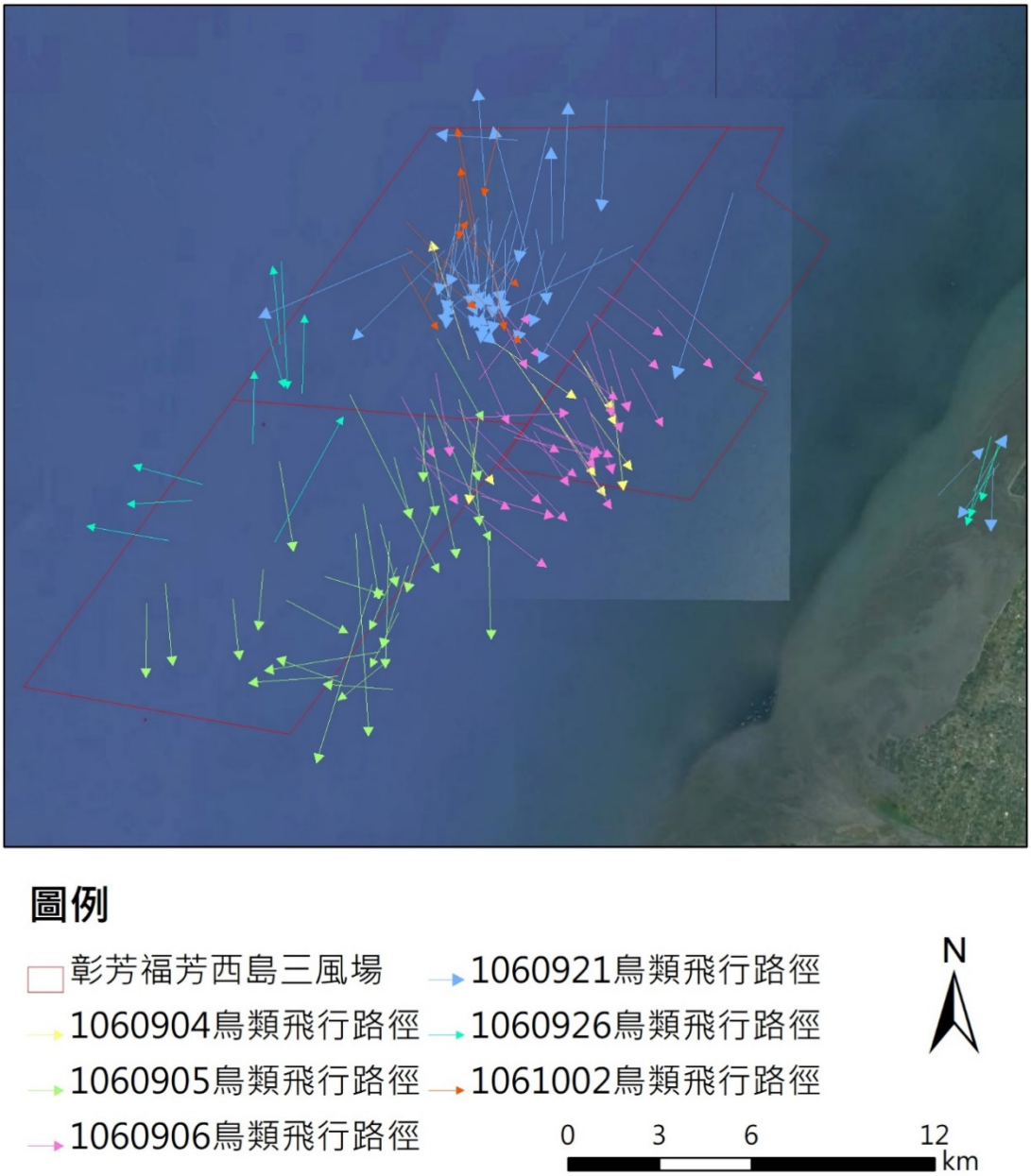


圖 4.3-42　27、28 號及西島風場各次調查之鳥類飛行路線



*因記錄飛行路線眾多，為求更清楚呈現，本圖僅呈現追蹤距離大於 2 公里之軌跡。

圖 4.3-43　27、28 號及西島風場各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線

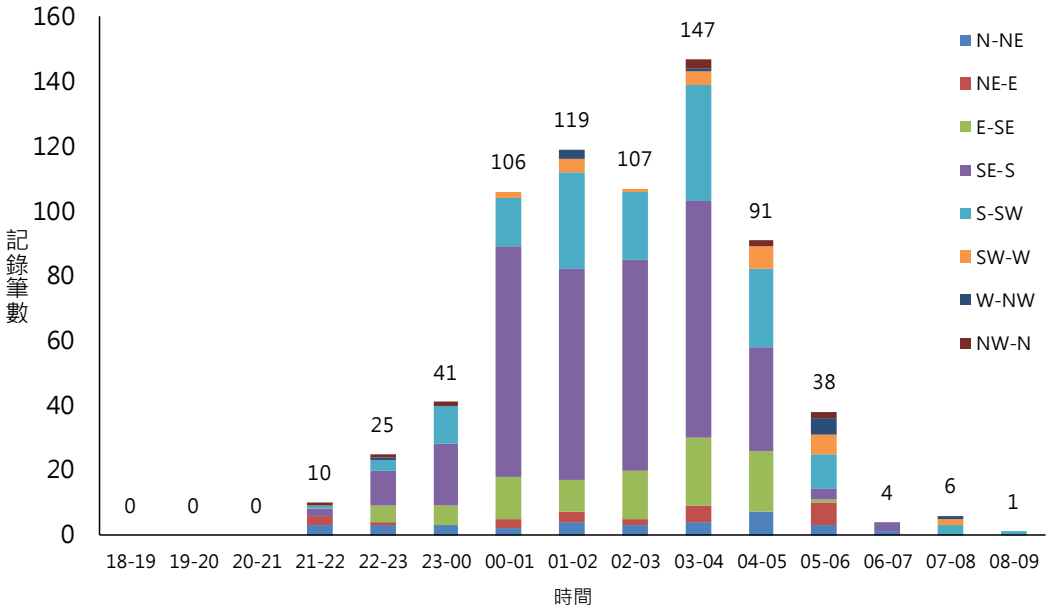


圖 4.3-44　27、28 號及西島風場調查鳥類飛行時間分佈

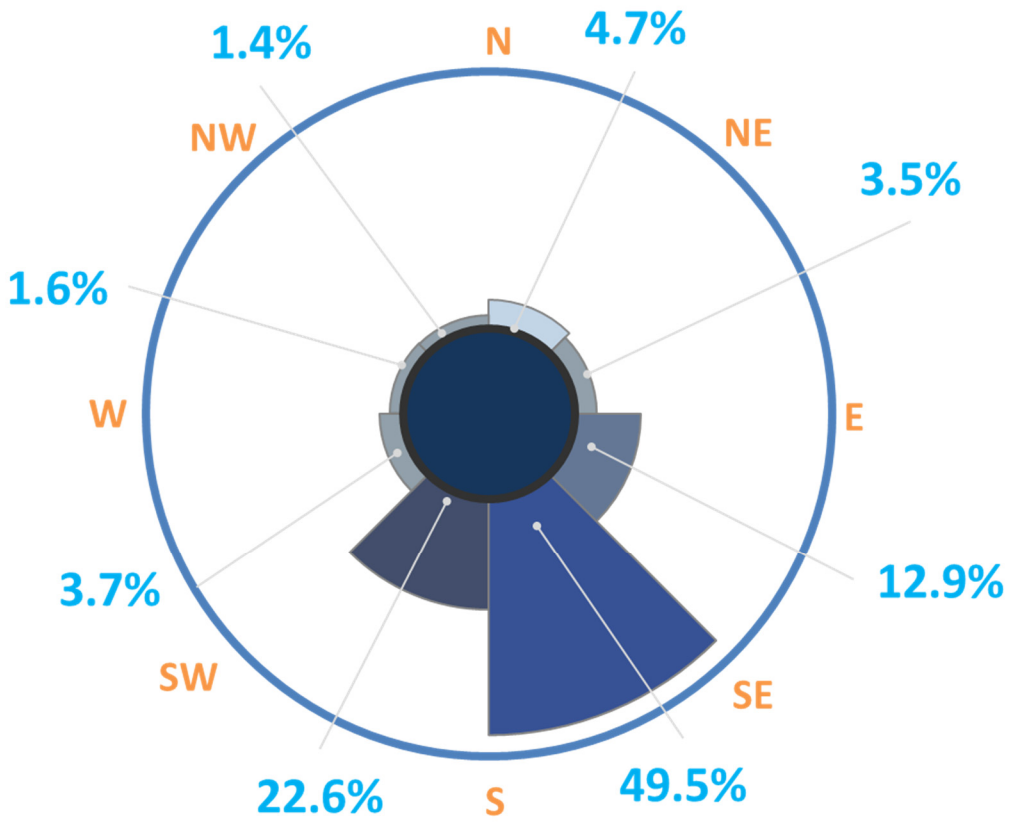


圖 4.3-45　27、28 號及西島風場鳥類飛行方向比例

表 4.3-10　雷達調查鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	時間	起始飛行高度（m）	結束飛行高度（m）	飛行方向
1	9/27	07:17	227	-	-
2	9/27	07:23	370	-	-
3	9/27	07:29	115	-	-
4	9/27	07:36	538	520	西
5	9/27	07:49	481	469	東
6	9/27	07:50	469	-	-
7	9/27	07:56	233	-	-
8	9/27	07:56	1,814	-	-
9	9/27	07:56	822	-	-
10	9/27	07:56	128	-	-
11	9/27	08:02	194	-	-
12	9/27	08:02	621	-	-

*垂直雷達掃描無法判釋水平飛行軌跡。

(十二) 中能 29 號風場

1. 調查時間

(1) 岸際雷達掃描

中能 29 號風場鳥類夜間雷達掃描於 2017 年 5 月 18-19 日(春季)、31 日(春季)；6 月 12-13 日(夏季)、22-23 日(夏季)、27-28 日(夏季)夜間進行，共 5 次，調查時間為 18:30-06:30。

(2) 海上雷達掃描

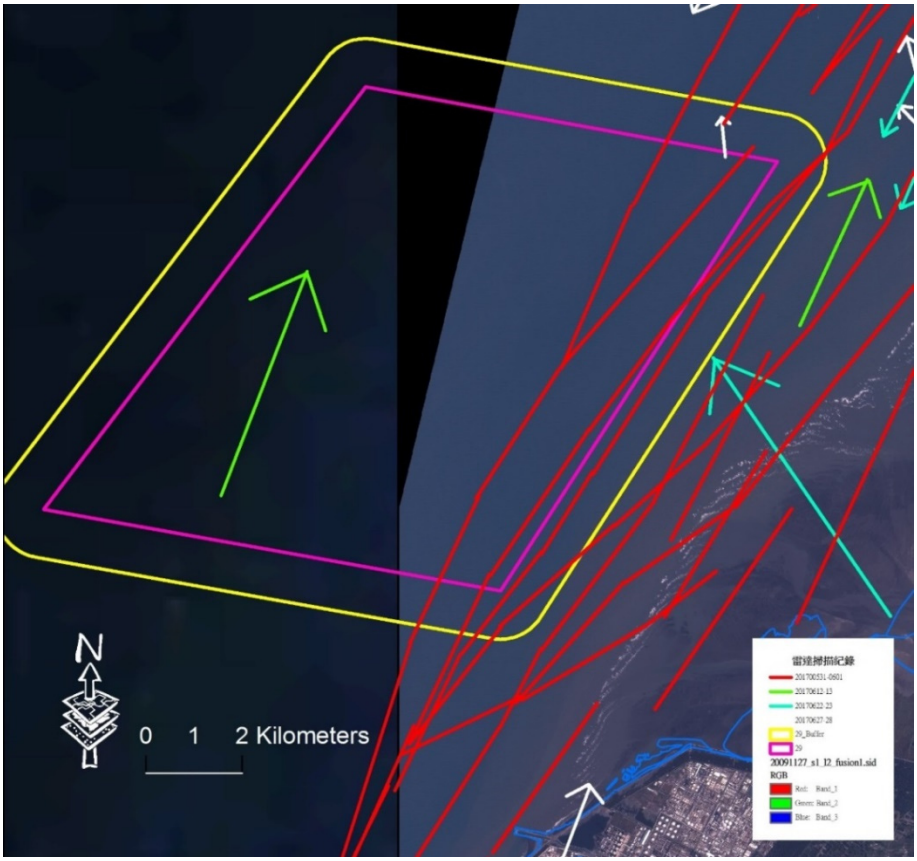
於 2017 年 11 月 13 日、11 月 14 日、11 月 16 日、11 月 21 日及 11 月 27 日(秋季)執行，每次執行皆於海上使用船舶進行 24 小時調查，調查期間海況及天氣大致良好。

2. 調查結果

(1) 岸際雷達掃描

總計雷達運作 60 小時，共紀錄 13 筆夜間鳥類飛行活動，5/18～19 夜間無鳥類紀錄。多數在距離海岸 3～8 公里的海域沿海岸線往東北飛行；其中西南往東北海上飛行計 9 筆(69%)，東北往西南飛行 2 筆(15%)，東南往西北飛行 1 筆(8%)，南往北 1 筆(8%)。顯示本區的夜間鳥類以往東北方向沿海岸線平行飛行為主(圖 4.3-46)。

另依時間分析，夜間鳥類以晚間 22:00～02:00 為較明顯的活動高峰，5/31～6/1 恰逢鋒面通過前的大群北返鳥類過境，時間長達一小時，區域位於計畫區東側(向海岸側)，屬於鳥類遷徙過境之重點區域。



註：圖內桃紅色框線為 29 號潛力場址範圍，非實際開發範圍。

圖 4.3-46　中能 29 號風場夜間鳥類飛行方向(岸際雷達調查)

(2) 海上雷達掃描

於 2017 年 11 月執行 5 次海上雷達調查，鳥類飛行路線如圖 4.3-47 所示。5 次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 505 筆。所有的飛行軌跡中，以夜間 20~21 點間記錄筆數最多為 36 筆，佔總記錄筆數 7.1%(請詳圖 4.3-48)。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 180°~225°記錄 156 筆佔總記錄筆數 30.9%最多，其次為方位角 135°~180°記錄 142 筆佔 28.1%(請詳圖 4.3-49)。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 140~1,715 公尺，平均追蹤長度為 595 公尺。

本調查同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。5 次調查使用垂直雷達調查鳥類飛行高度，共記錄 5,113 筆資料，高度介於 1-1,048 公尺，以飛行高度介於 150-200 公尺記錄筆數最多為 1,195 筆，佔總記錄筆數 23.4%，飛行高度區間分佈圖見圖 4.3-50。

垂直雷達調查以晚間 21-22 點間記錄筆數最多為 592 筆，佔總記錄筆數 11.6%(請詳圖 4.3-51)。

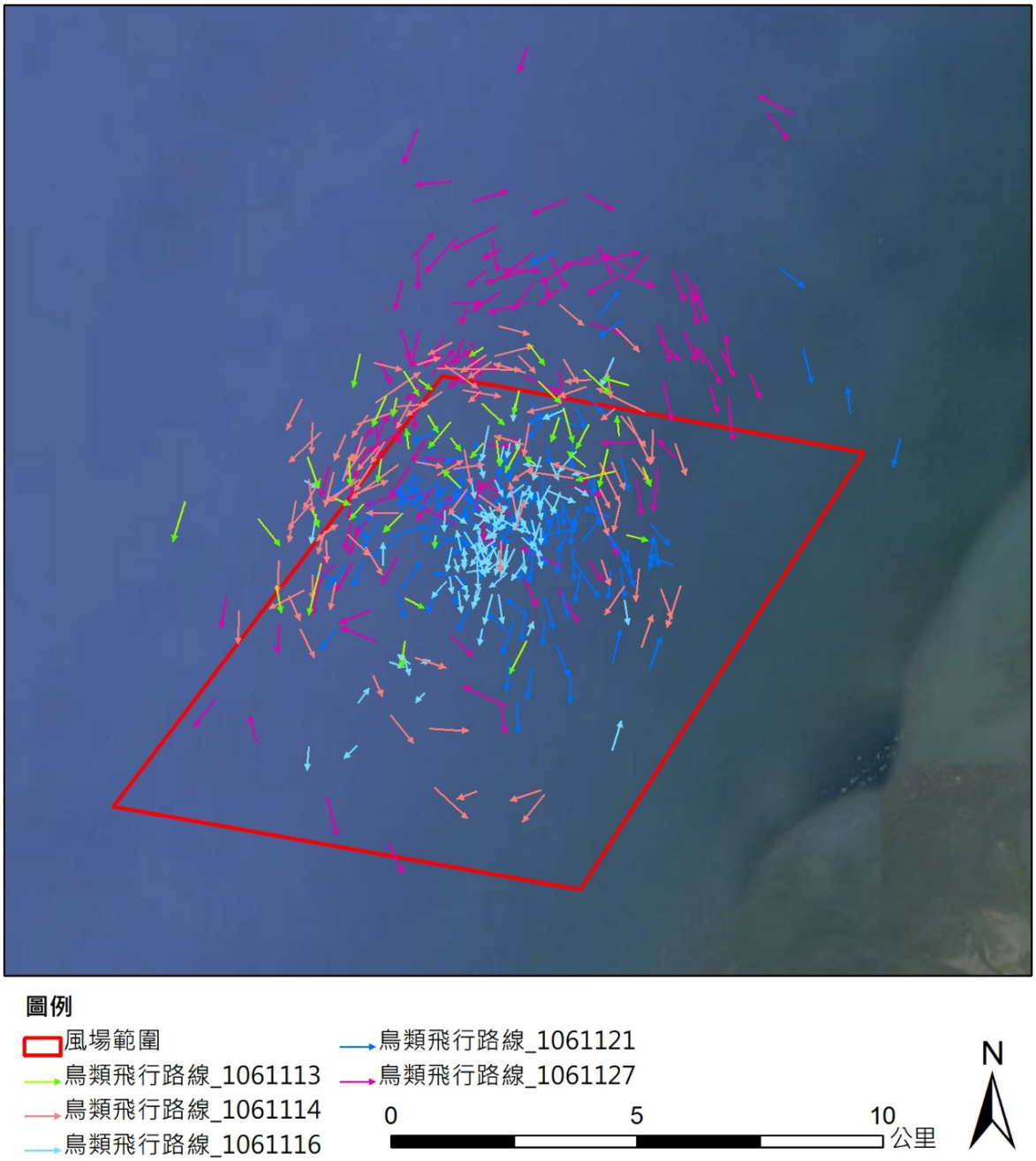


圖 4.3-47　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行方向(海上雷達調查)

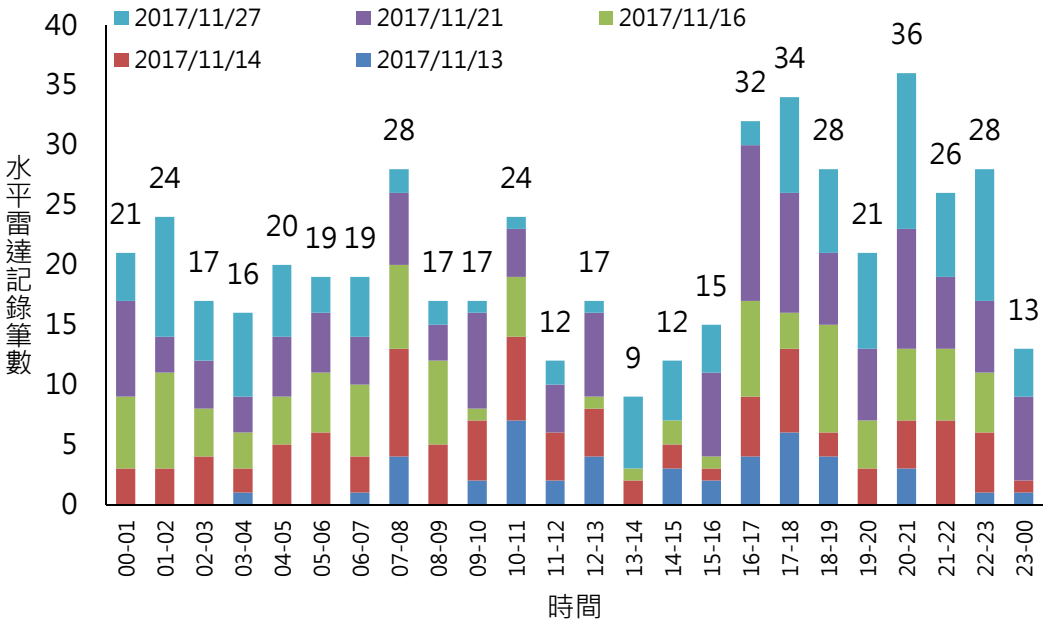


圖 4.3-48　中能 29 號風場 2017 年 11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈

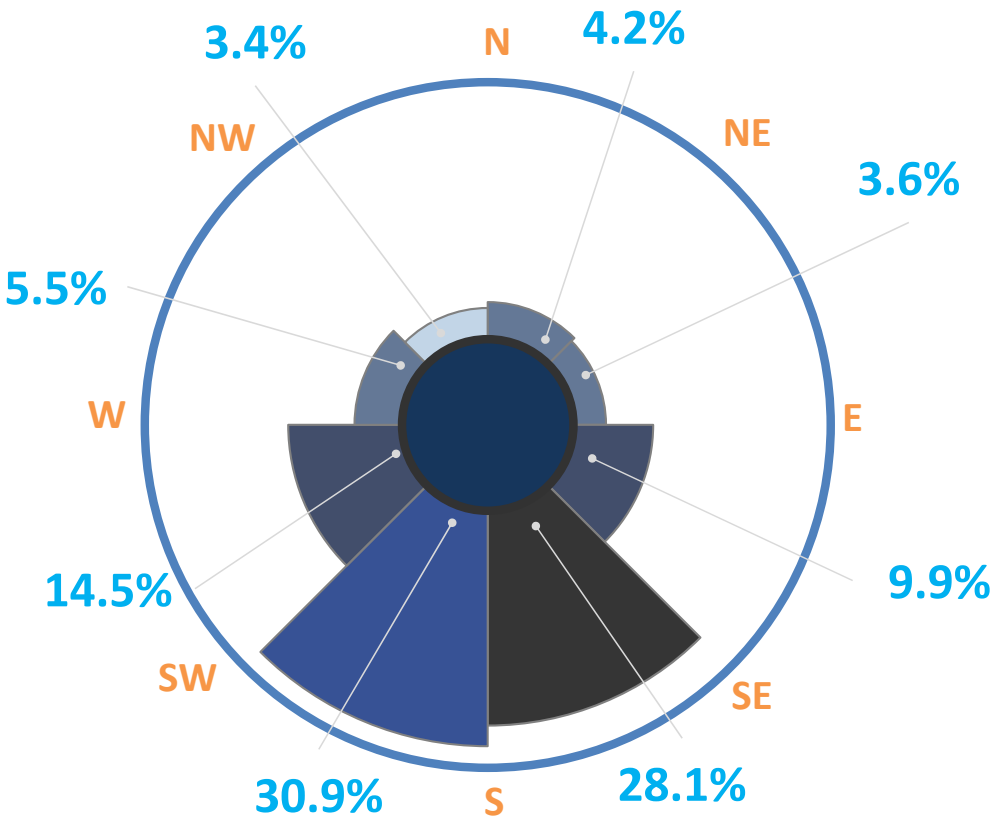


圖 4.3-49　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行方向比例

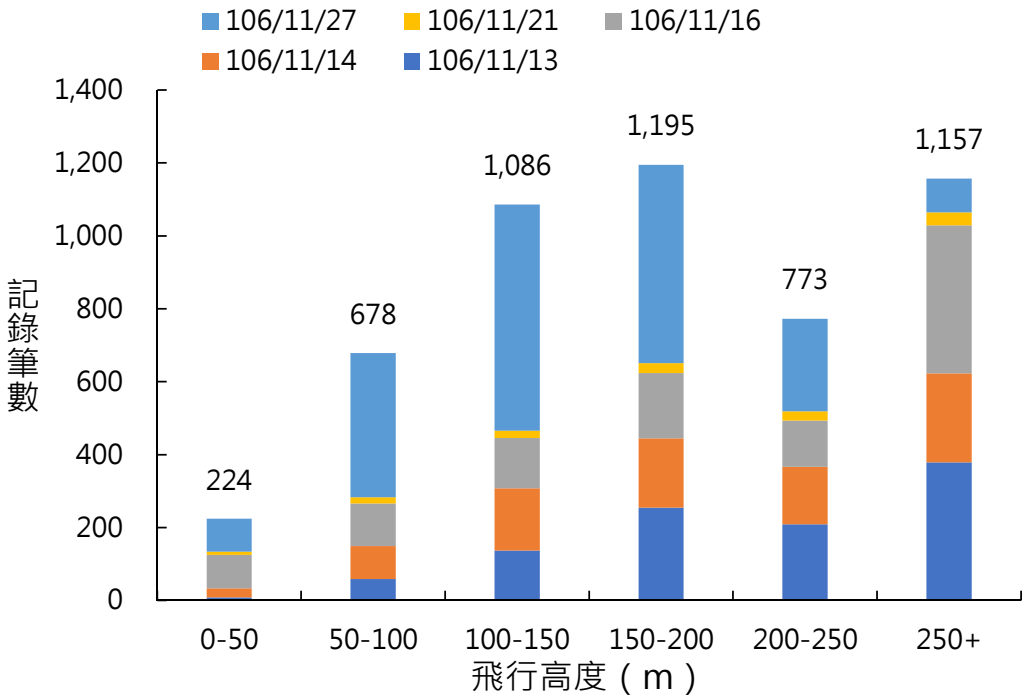


圖 4.3-50　中能 29 號風場 2017 年 11 月鳥類飛行高度分佈圖

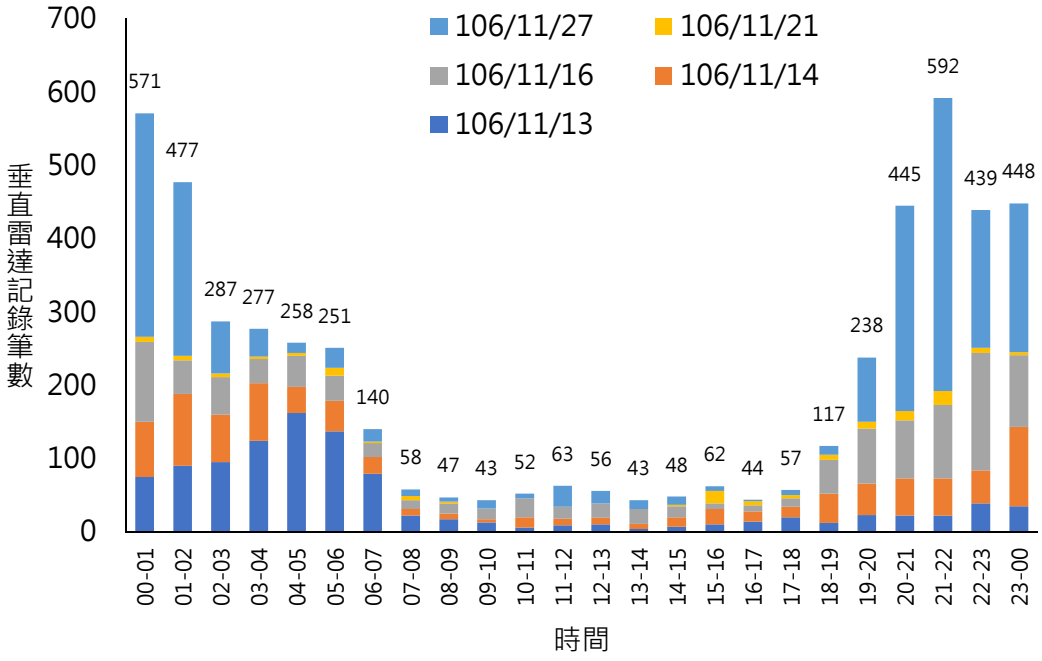


圖 4.3-51　中能 29 號風場 2017 年 11 月垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈圖

(十三) 雲林風場

雷達掃描在 2017 年 6 月 21~22 日(夏季)、7 月 4~6 日(夏季)、10 月 2~3 日(秋季)夜間進行，調查時間為每日的 17:00-07:00，再依當日的日出日落調整實際調查時間，其中(6/21、7/4)包含全天 24 小時之雷達掃描。

總計雷達共紀錄 329 筆日夜間鳥類飛行活動。多數本區域海上鳥類飛行在距離海岸 1-10 公里的外海沿海岸線北往南飛行，以北往南最多 145 筆(44.1%)，其次東北往西南海上飛行計 95 筆(28.9%)，由外海進風場範圍直接往東飛行 9 筆(2.7%)，由外海進風場往西南和往北方向各 30 筆(9.1%)，往西 4 筆，沿海岸線自東南往西北 5 筆。顯示本區的夜間鳥類自外海進風場後往東南和往南飛行為主，往鰲鼓與與成龍濕地為主(圖 4.3-52~圖 4.3-54)。

季節性而言，春夏季以往北和東北為主，明顯為北返的族群；秋季南遷往南和東南為主，由外海往東朝台灣本島的數量較少，顯示本區主要的鳥類以南北遷徙的候鳥為主。

時間分析上，夜間鳥類以剛天黑、凌晨前 3-4 小時和天亮前 3-4 小時有較明顯的活動高峰。

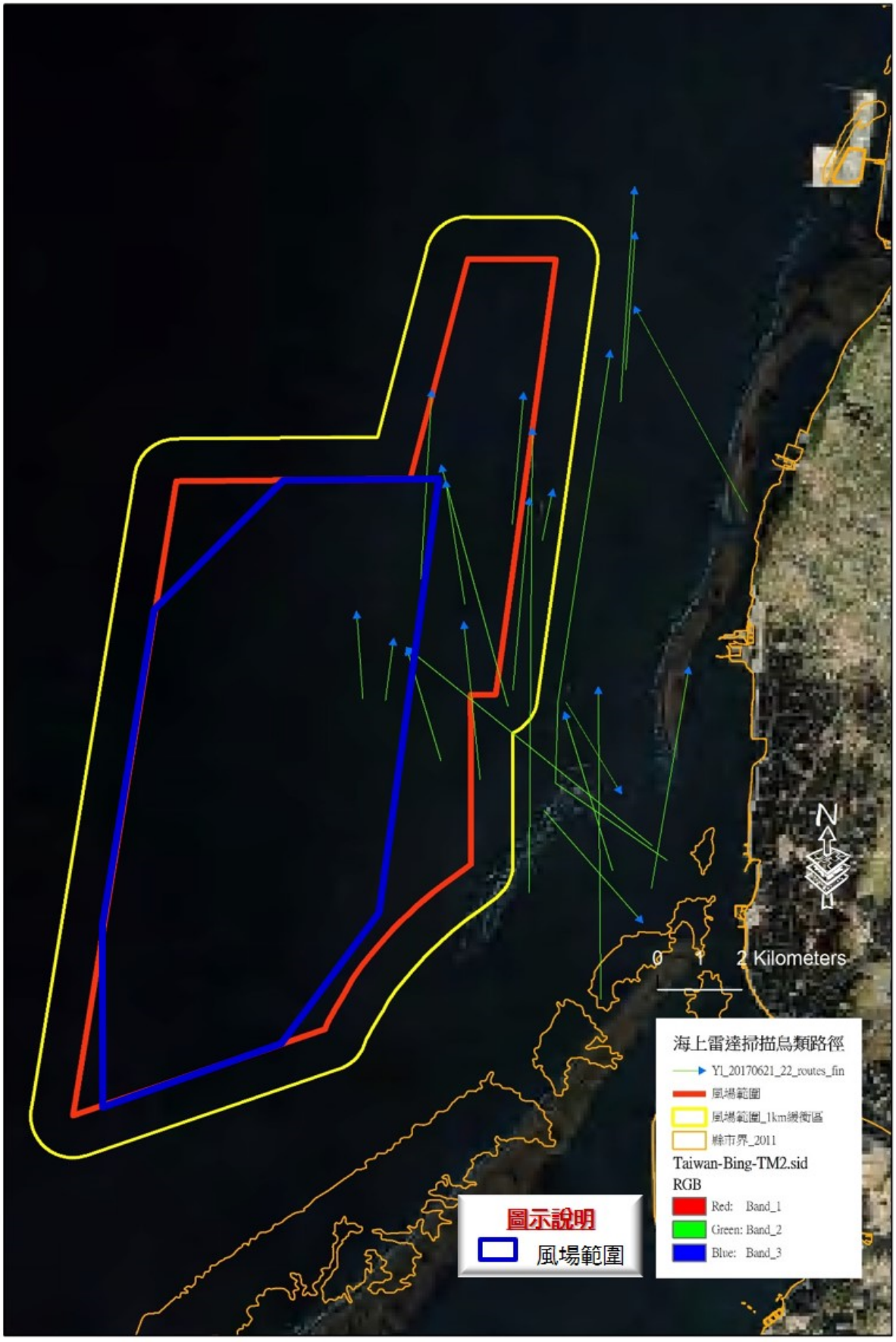


圖 4.3-52　雲林風場 2017 年 6 月夜間鳥類飛行方向

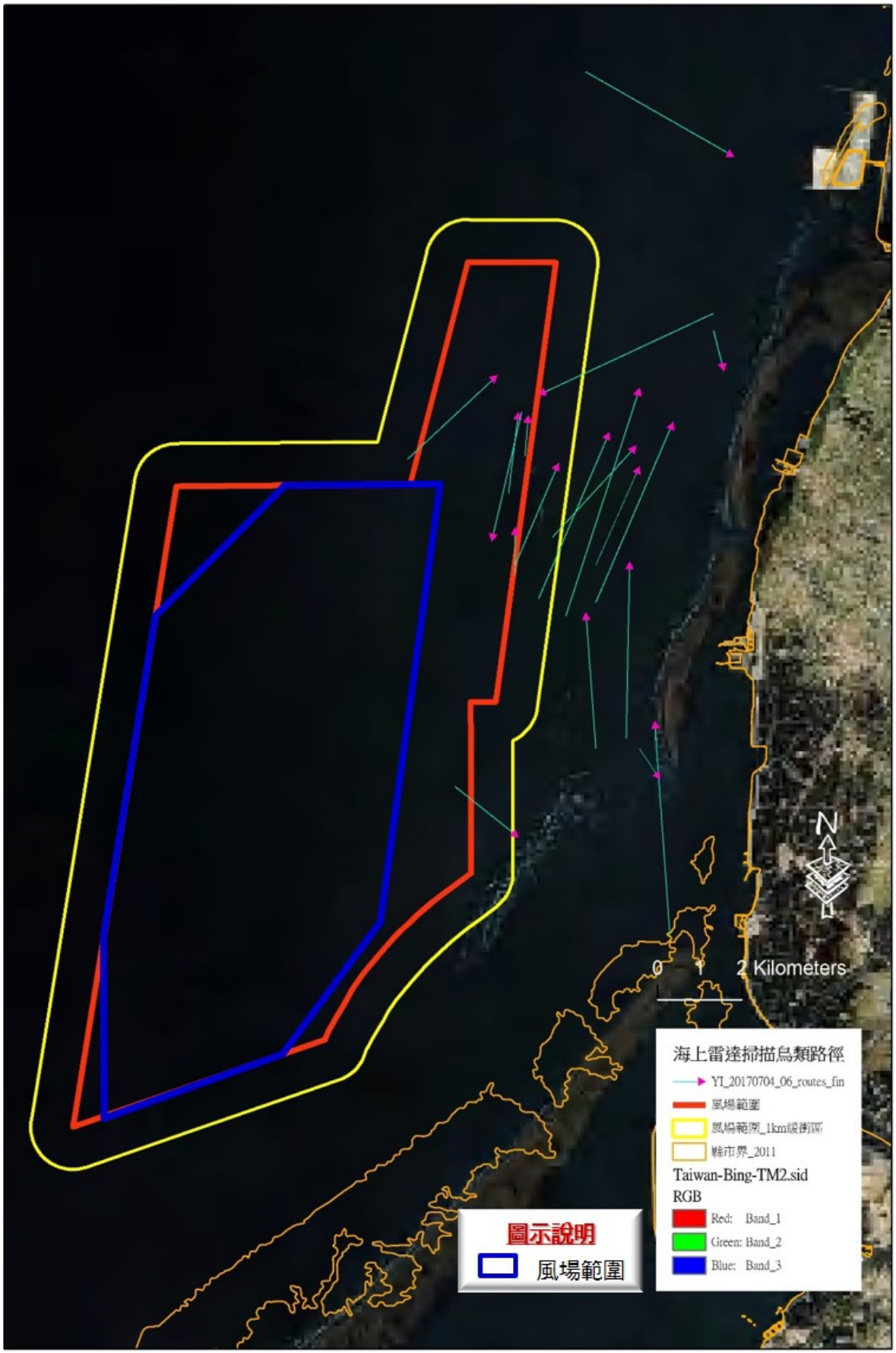


圖 4.3-53　雲林風場 2017 年 7 月夜間鳥類飛行方向

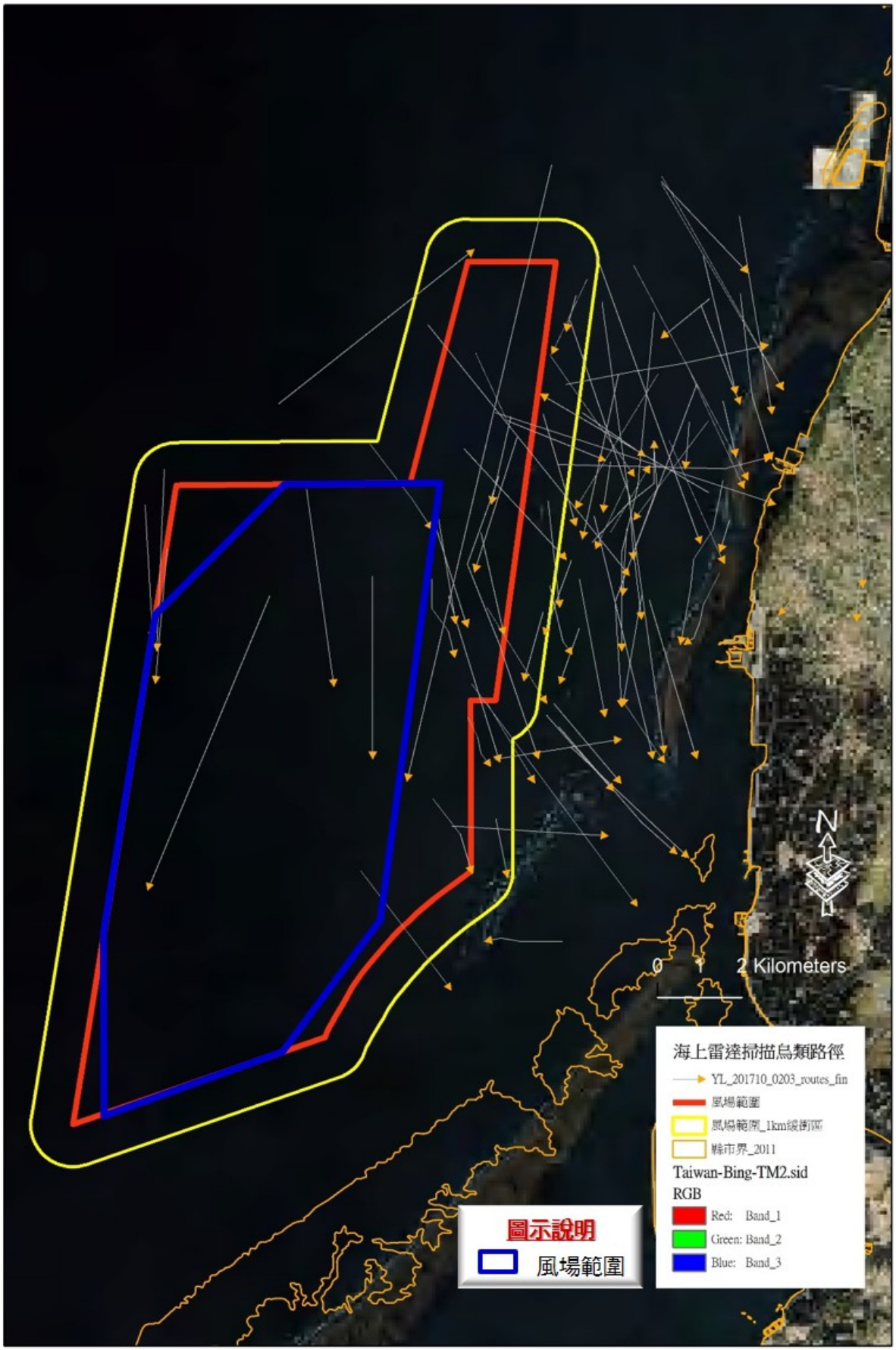


圖 4.3-54　雲林風場 2017 年 10 月夜間鳥類飛行方向

4.4 106 年秋季至 107 年春季調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

1. 海鼎一號案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 65 隻次(詳表 4.4-1)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 8 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、白翅黑燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥、穴鳥及未知鸌科。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛行的家燕，為本次目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 29 隻次佔全部數量的 44.6%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 14 隻次佔全部數量的 21.5%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本次目視調查中最高。

表 4.4-1 海鼎一號案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/13	4/29	5/5	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		17	12		29
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-				2	2	4
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*		冬,過			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1	2		3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-		4				4
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過				3	3
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海	2	2			4
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	7	4	1	2	14
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
		未知鸌科	-	-		1				1
總計						14	24	18	9	65

2. 海鼎二號案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 60 隻次(詳表 4.4-2)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 7 科 8 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、未知鷗科、黑腹燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、中賊鷗、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，4 月 29 日記錄一筆成群飛行的雀形目鳥類，共

25 隻往北飛行，飛行高度 5-10 公尺間，佔春季全部數量的 41.7%。

表 4.4-2　海鼎二號案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/2	4/29	5/6	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		1	4		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-			25		25
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	5	1		1	7
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬,過			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		4			4
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	3	1	2		6
	賊鷗科	中賊鷗	*Stercorarius pomarinus*		海		1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過				4	4
鯨鳥目	鯨鳥科	白腹鯨鳥	*Sula leucogaster*		海	1	1		1	3
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2		1	3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1				1
總計						10	11	32	7	60

3. 海鼎三號案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 36 隻次(詳表 4.4-3)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛行的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 18 隻次佔全部數量的 50.0%。其餘物種皆為零星記錄。

表 4.4-3　海鼎三號案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/3	4/29	5/17	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		13	5		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-		2		1		3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1	2
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過	2			1	3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-					2	2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			3		3
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	1		3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海		1		1	2
總計						4	16	11	5	36

4. 大彰化西北案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 26 隻次(詳表 4.4-4)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、未知鷗科、鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、黃頭鷺及大水薙鳥。

春季目視調查記錄鳥種中，有記錄 3 筆成小群飛行的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 11 隻次佔全部數量的 42.3%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 5 隻次佔全部數量的 19.2%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

表 4.4-4　大彰化西北案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						1/17	3/25	4/12	5/13	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	1	6	4		11
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-		1			1
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-				3	3
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏			1	1	2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1			1
鸛形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			2		2
鸕鷀形目	鸕鷀科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	1	2	5
總計						1	10	8	7	26

5. 大彰化東北案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 64 隻次(詳表 4.4-5)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 4 科 5 種鳥類外，亦記錄 1 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、黃頭鷺、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，4 月 22 記錄一筆約 40 隻成群飛行的家燕，本計畫目視調查共記錄家燕 53 隻次，為整體記錄數量最多的鳥種，佔全部數量的 82.8%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 5 隻次佔全部數量的 7.8%。

表 4.4-5　大彰化東北案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						1/17	3/25	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	1	7	45		53
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-		1	2		3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			1		1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2		3	5
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
總計						1	10	48	5	64

6. 大彰化西南案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 24 隻次(詳表 4.4-6)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、白眉燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，以大水薙鳥為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 6 隻次佔全部數量的 25.0%。

表 4.4-6　大彰化西南案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						1/16	3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		4	1		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-		1			1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
		未知燕鷗	-	-	-			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過			1		1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-		2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			4		4
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海		1			1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海			1	5	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海		1		1	2
總計						0	9	8	7	24

7. 大彰化東南案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 37 隻次(詳表 4.4-7)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、黑腹燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，家燕為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥

種，共 18 隻次佔全部數量的 48.6%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 9 隻次佔全部數量的 24.3%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

表 4.4-7　大彰化東南案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						1/16	3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		8	10		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科					1			1
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬,過				4	4
		未知燕鷗	-	-	-				1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1			1
鯷鳥目	鯷鳥科	白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*		海				2	2
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	5	2	9
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
總計						0	12	15	10	37

8. 海龍二號案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄到鳥類資料 24 筆(詳表 4.4-8)，包括 3 科 4 種 40 隻次和 1 隻未知種類的鸌形目海鳥及 1 隻未知種類的鷗科鳥種。數量最多的是家燕，有 20 隻次；其次為紅領瓣足鷸，有 18 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每個月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 8 筆 10 隻次，包括大水薙鳥和家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 9 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 1 隻次，飛行方向也是往北，可能是遷徙中的個體。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 14 筆 30 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 18 隻次。另外還有 11 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。另外還有 1 隻未知種類的鷗科鳥種，因距離太遠無法辨識出種類。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，僅有 2 筆 2 隻次。其中 1 隻為灰水薙鳥，是此兩季調查唯一的一筆紀錄。另一筆是未知鸌形目海鳥，因距離太遠無法辨識出種類。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 4.4-8　海龍二號案海上鳥類調查數量

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		1			1
		灰水薙鳥				1	1
	未知	未知鸌形目				1	1
海鷗類	鷗	未知鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			18		18
陸鳥	燕雀目	家燕		9	11		20
總計			0	10	30	2	42

9. 海龍三號案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄到鳥類資料 39 筆(詳表 4.4-9)，包括 7 科 8 種 64 隻次和 1 隻未知種類的鸌形目海鳥。數量最多的是家燕，有 24 隻次；其次為紅領瓣足鷸和大水薙鳥，分別記錄到 19 隻次與 9 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每個月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 12 筆 18 隻次，包括大水薙鳥、中賊鷗、家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 11 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 6 隻次，飛行方向都是往南，可能是在此區域活動覓食的個體。中賊鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 16 筆 33 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 19 隻次。另外還有 13 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。玄燕鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，共有 11 筆 14 隻次。但有較多的海鳥出現，包括大水薙鳥、穴鳥、白腹鰹鳥等，分別記錄到 3 隻次、5 隻次、1 隻次。另外還有黃頭鷺，共記錄到 4 隻次。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 4.4-9　海龍三號案海上鳥類調查數量

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		6		3	9
		穴鳥				5	5
	未知	未知鸻形目				1	1
鷺鷸類	鷺科	黃頭鷺				4	4
海鷗類	賊鷗	中賊鷗		1			1
	燕鷗	玄燕鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			19		19
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥				1	1
陸鳥	燕雀目	家燕		11	13		24
總計			0	18	33	14	65

10. 西島案

本次調查共執行4次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類69隻次(詳表 4.4-10)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 7 科 2 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、鳳頭燕鷗、銀鷗、黑尾鷗、白翅黑燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、短尾賊鷗、野鴿、黃頭鷺、小白鷺、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，家燕共記錄 20 次，整體記錄數量最多，共 20 隻次，佔全部數量 29.0%。黃頭鷺於 4 月 11 日記錄 1 群往北方及飛行，整體記錄數量次多，共 17 隻次佔全部數量的 24.6%。家燕於春季 3 次調查皆有記錄，為出現頻度最高之鳥種。

表 4.4-10　西島案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		8	7	5	20
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-			1		1
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏			1		1
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬		1			1
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	2				2
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*		冬,過				1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過				2	2
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-			3		3
	賊鷗科	短尾賊鷗	*Stercorarius parasiticus*		海				1	1
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*		引進種		3			3
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		6	11		17
		小白鷺	*Egretta garzetta*		留,夏,冬,過				12	12
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海				4	4
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
總計						2	18	23	26	69

11. 台電二期案

本次調查共執行 6 次海上鳥類目視穿越線調查，其中 107 年 2 月調查未記錄鳥類活動，107 年 3-5 月共記錄鳥類 147 隻次(詳表 4.4-11)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 共目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 2 類僅能辨識至科之類群。記錄物種包括洋燕、家燕、鳳頭燕鷗、未知鷗科、紅領瓣足鷸、大白鷺、未知鸌鷁科、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，大白鷺於 4 月 21 日及 4 月 23 日各記錄 1 群分別往北方及東北方飛行，整體記錄數量最多，共 85 隻次佔全部數量的 57.8%。數量次多的為 3 月 15 日所記錄 1 群 29 隻往北方飛行的未知鸌鷁科鳥類，佔全部數量的 19.7%。

表 4.4-11　台電二期案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	冬季	春季					總計
			107/2/28	107/3/15	107/4/21	107/4/23	107/5/12	107/5/16	
雀形目	燕科	洋燕						1	1
		家燕		4		1			5
鴴形目	鷗科	鳳頭燕鷗					1		1
		未知鷗科			4		1		5
	鷸科	紅領瓣足鷸				16			16
鵜形目	鷺科	大白鷺			50	35			85
鯉鳥目	鸌鷁科	未知鸌鷁科		29					29
鸛形目	鸛科	大水薙鳥						3	3
		穴鳥						2	2
總計			0	33	54	52	2	6	147

12. 彰芳案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 57 隻次(詳表 4.4-12)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 9 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、黑尾鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、野鴿、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 22 隻次佔全部數量的 38.6%。數量次多的為未知鷗科，共記錄 8 隻次佔全部數量的 14.0%。

表 4.4-12　彰芳案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		6	16		22
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	3	1	1	3	8
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	2				2
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏				3	3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				4	4
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	2				2
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		6			6
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	1	4			5
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*		引進種		1			1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海			2	1	3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海			1		1
總計						8	18	20	11	57

13. 福芳案

本次調查共執行4次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類65隻次(詳表 4.4-13)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 10 種鳥類外，亦記錄 1 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、黑尾鷗、紅領瓣足鷸、黃頭鷺、鸕鷀、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，黃頭鷺於 4 月 12 日記錄 2 群往北方及東南方飛行，整體記錄數量最多，共 14 隻次佔全部數量的 21.5%。數量次多的為家燕，共記錄 13 隻次佔全部數量的 20.0%。而大水薙鳥及穴鳥出現頻度最高，為本次目視調查較常見的鳥種。

表 4.4-13　福芳案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/14	4/12	5/16	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		12	1		13
鴴形目	鷗科	未知鷗科							2	2
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	6	1			7
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏			2		2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				8	8
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	3				3
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過			2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			14		14
鯉鳥目	鸕鷀科	鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*		冬		2			2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	1	3	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1	2		3	6
總計						10	19	20	16	65

14. 中能案

本次調查於 107 年 3-5 月共執行 3 次穿越線調查，共記錄鳥類 84 隻次(詳表 4.4-14)。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 10 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、鳳頭燕鷗、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥。

目視調查記錄鳥種中，黃頭鷺於 4 月 12 日及記錄 3 群往北方及東北方飛行，整體記錄數量最多，共 27 隻次佔全部數量的 32.1%。數量次多的為家燕，共記錄 24 隻次佔全部數量的 28.6%，且家燕在春季各次調查中皆有記錄，為本計畫目視調查最常見的鳥種。

表 4.4-14　中能案海上鳥類調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	107 年春季			總計
						3/14	4/12	5/2	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	17	1	6	24
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	2	2	3	7
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏	1			1
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	2			2
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏		2		2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			4	4
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		5	5	10
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		27		27
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海			1	1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	1		1	2
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海		1	1	2
總計						23	40	21	84

15. 雲林案

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄到鳥類資料 67 筆，包括 8 科 14 種 224 隻次(詳表 4.4-15)。數量最多的是野鴿，高達 90 隻次；其次為普通燕鷗與紅領瓣足鷸，分別紀錄到 28 與 22 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同：二月與三月的鳥類數量較少，僅各出現 11 隻次。二月以大水薙鳥數量最多，共記錄到 9 隻次；三月則以大型鷗類和紅領瓣足鷸為主。

四月海上活動的鳥類大幅增加，共記錄到 31 筆 91 隻次。其中數量最多的為鸕鷀，分別有一群 29 隻及 1 隻單獨的個體兩筆紀錄，但由於距離均相當遙遠，未能確認物種。其他數量較多的鳥種有普通燕鷗、家燕與紅領瓣足鷸，分別紀錄到 19、16 與 15 隻次。

五月是調查期間出現鳥類隻次最多的月份，共有 21 筆 111 隻次。但

其中外來種的野鴿就佔了 90 隻次，共記錄有 5 群，每群數量 8 至 55 隻不等。其他數量較多的鳥種有普通燕鷗與鳳頭燕鷗，分別紀錄到 9 隻次與 8 隻次，其中 1 隻鳳頭燕鷗正在覓食。

表 4.4-15　雲林案海上鳥類調查數量

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	9				9
		穴鳥				1	1
鷺鷸類	鷺科	未知鷺鷥			30		30
海鷗類	鷗	黑尾鷗	1				1
		銀鷗	1				1
		大鷗		5			5
	燕鷗	玄燕鷗				1	1
		裏海燕鷗		1			1
		鳳頭燕鷗			3	8	11
		燕鷗			19	9	28
		未知燕鷗			2		2
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸		5	15	2	22
		灰瓣足鷸			1		1
	燕鴴科	燕鴴			3		3
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥			2		2
陸鳥	非燕雀目	野鴿				90	90
	燕雀目	家燕			16		16
總計			11	11	91	111	224

(二) 目視調查記錄飛行高度

1. 海鼎一號案

在飛行高度方面(詳表 4.4-16)，本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 45 隻次佔 69.2%最多。

表 4.4-16　海鼎一號案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕		19	10	29
鴴形目	鷗科	未知鷗科		4		4
		白眉燕鷗		1		1
		白翅黑燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	2	1		3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		4		4
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			3	3
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥		4		4
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		11	3	14
		穴鳥			1	1
		未知鸌科		1		1
總計			2	45	18	65

2. 海鼎二號案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在20公尺以下空域所發現(詳表4.4-17)。其中又以5-10公尺高度區間記錄35隻次佔58.3%最多。

表4.4-17　海鼎二號案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度					總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	11-20m	20-50m	
雀形目	燕科	家燕		4	1			5
	未知雀形目	未知雀形目			25			25
鴴形目	鷗科	未知鷗科		7				7
		黑腹燕鷗			1			1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1	3				4
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		3	3			6
	賊鷗科	中賊鷗			1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			3	1		4
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥		3				3
鷸形目	鷸科	大水薙鳥		2	1			3
		穴鳥		1				1
總計			1	23	35	1		60

3. 海鼎三號案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在20公尺以下空域所發現(詳表4.4-18)。其中又以0-5公尺高度區間記錄16隻次佔44.4%最多。

表4.4-18　海鼎三號案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度				總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	11-20m	
雀形目	燕科	家燕		8	10		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科		2	1		3
		白眉燕鷗		1	1		2
	鷸科	紅領瓣足鷸	1	2			3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				3	3
鷸形目	鷸科	大水薙鳥		1	2		3
		穴鳥	1		1		2
總計			2	16	15	3	36

4. 大彰化西北案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在10公尺以下空域所發現(詳表4.4-19)。其中又以0-5公尺高度區間記錄23隻次佔88.5%最多。

表 4.4-19　大彰化西北案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕		11		11
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	未知鷗科		3		3
		鳳頭燕鷗		2		2
		白眉燕鷗		1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			2	2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		5		5
總計			1	23	2	26

5. 大彰化東北案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-20)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 61 隻次佔 95.3%最多。

表 4.4-20　大彰化東北案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度		總計
			1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕	53		53
鴴形目	鷗科	未知鷗科	3		3
		白眉燕鷗	1		1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		1	1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	3	2	5
		穴鳥	1		1
總計			61	3	64

6. 大彰化西南案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-21)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 17 隻次佔 70.8%最多。

表 4.4-21　大彰化西南案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕		5		5
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗		1		1
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			4	4
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥		1		1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		5	1	6
		穴鳥		2		2
總計			1	17	6	24

7. 大彰化東南案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-22)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 25 隻次佔 67.6%最多。

表 4.4-22　大彰化東南案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面(0m)	1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕		9	9	18
鴴形目	鷗科	未知鷗科			1	1
		黑腹燕鷗		4		4
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
鸻鳥目	鸻鳥科	白腹鸻鳥		2		2
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		9		9
		穴鳥		1		1
總計			1	25	11	37

8. 海龍二號案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度都不超過 10 m，低於風機的旋轉區(詳表 4.4-23)。

表 4.4-23　海龍二號案海上鳥類飛行高度

類群	小類	物種	活動高度			總計
			0m	1-5m	6-10m	
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		1		
		灰水薙鳥		1		
	未知	未知鸌形目		1		
海鷗類	鷗	未知鷗	1			
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸	18			
陸鳥	燕雀目	家燕		19	1	
總計			19	22	1	42

9. 海龍三號案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度超過 95%的個體都飛行在 25 m 以下，低於風機的旋轉區；僅有一筆紀錄飛行高度在 25 m，包括 3 隻黃頭鷺(詳表 4.4-24)。

表 4.4-24　海龍三號案海上鳥類飛行高度

類群	小類	物種	活動高度					總計
			0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		9				9
		穴鳥		5				5
	未知	未知鸻形目		1				1
鷺鷸類	鷺科	黃頭鷺				1	3	4
海鷗類	賊鷗	中賊鷗				1		1
	燕鷗	玄燕鷗		1				1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸	15	4				19
其他水鳥	鸛鳥科	白腹鸛鳥		1				1
陸鳥	燕雀目	家燕		22	2			24
總計			15	43	2	2	3	65

10. 西島案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度以 0-5 公尺高度區間記錄 30 隻次佔 43.5%最多，其次為 10-20 公尺記錄 15 隻次佔 21.7%(詳表 4.4-25)。

表 4.4-25　西島案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度								總計
			0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-50m	51-100m	101-200m	>200m	
雀形目	燕科	家燕		19	1						20
鴴形目	鷗科	未知鷗科			1						1
		鳳頭燕鷗			1						1
		銀鷗			1						1
		黑尾鷗		2							2
		白翅黑燕鷗		1							1
	鷸科	紅領瓣足鷸	2								2
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		3							3
	賊鷗科	短尾賊鷗			1						1
鴴形目	鳩鴴科	野鴴			6					11	17
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				12					12
		小白鷺		4							4
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		1							1
		穴鳥				3					3
總計			2	30	11	15	0	0	0	11	69

11. 台電二期案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 62 隻次佔 42.2%最多(詳表 4.4-26)。

表 4.4-26　台電二期案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	飛行高度				
			水面(0m)	1-5m	6-10m	11-20m	總計
雀形目	燕科	洋燕		1			1
		家燕		2		3	5
鴴形目	鷗科	鳳頭燕鷗	1	2	1	1	5
		未知鷗科		1			1
	鷸科	紅領瓣足鷸		16			16
鵜形目	鷺科	大白鷺		35		50	85
鯉鳥目	鸕鷀科	未知鸕鷀科			29		29
鷸形目	鷸科	大水薙鳥		3			3
		穴鳥		2			2
總計			1	62	30	54	147

12. 彰芳案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-27)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 26 隻次佔 45.6%最多。

表 4.4-27　彰芳案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			1-5m	6-10m	11-20m	
雀形目	燕科	家燕	7	15		22
鴴形目	鷗科	未知鷗科	4	1	3	8
		銀鷗	2			2
		小燕鷗	3			3
		白眉燕鷗		4		4
		黑尾鷗			2	2
	鷸科	紅領瓣足鷸	6			6
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	1	4		5
鷸形目	鷸科	大水薙鳥	3			3
		穴鳥		1		1
鴿形目	鳩鴿科	野鴿			1	1
總計			26	25	6	57

13. 福芳案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-28)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 26 隻次佔 81.5%最多。

表 4.4-28　福芳案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度		總計
			1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕	11	2	13
鴴形目	鷗科	未知鷗科	2		2
		銀鷗	7		7
		小燕鷗	2		2
		白眉燕鷗	8		8
		黑尾鷗	1	2	3
	鷸科	紅領瓣足鷸		2	2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	14		14
鯉鳥目	鸕鷀科	鸕鷀		2	2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	4	2	6
		穴鳥	4	2	6
總計			53	12	65

14. 中能案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現(詳表 4.4-29)。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 47 隻次佔 56.0%最多。

表 4.4-29　中能案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			1-5m	6-10m	11-20m	
雀形目	燕科	家燕	11	13		24
鴴形目	鷗科	未知鷗科		7		7
		鳳頭燕鷗			1	1
		銀鷗		2		2
		小燕鷗		2		2
		白眉燕鷗		4		4
	鷸科	紅領瓣足鷸	10			10
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	23	4		27
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	1			1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		2		2
		穴鳥	2			2
總計			47	36	1	84

15. 雲林案

本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度超過 90%的個體都飛行在 25 m 以下，低於風機的旋轉區；有 21 隻次飛行高度在 25 m 以上，包括 1 隻大型鷗科與 1 隻鳳頭燕鷗飛行在大約 30 m 的高度，以及 10 隻普通燕鷗、1 隻未鑑定至種的燕鷗與 8 隻野鴿飛行在大約 50 m 的高度(詳表 4.4-30)。

表 4.4-30　雲林案海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度								總計
			0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		9							9
		穴鳥		1							1
鷺鷸類	鷺科	未知鷺鷥		30							30
海鷗類	鷗	黑尾鷗		1							1
		銀鷗	1								1
		大鷗	2		1	1		1			5
	燕鷗	玄燕鷗		1							1
		裏海燕鷗			1						1
		鳳頭燕鷗		5	2	3		1			11
		燕鷗		8	7	3				10	28
		未知燕鷗		1						1	2
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸	7	15							22
		灰瓣足鷸	1								1
	燕鴴科	燕鴴		3							3
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥		2							2
陸鳥	非燕雀目	野鴿		63	19					8	90
	燕雀目	家燕		16							16
總計			11	155	30	7	0	2	0	19	224

(三) 綜合說明

依據本次調查結果，於 2018 年 1 月至 5 月間，有 9 案發現鳥類數量最多之月份為 4 月，包含大彰化東北案、大彰化東南案、海鼎二號案、海龍二號案、海龍三號案、台電二期案、彰芳案、福芳案、中能案等(詳表 4.4-31)。彙整環評階段及本次調查結果，可發現鳥群雖會群聚於特定月份，惟每年鳥群群聚的月份並不一定完全相同。本次調查期間所發現之保育類鳥類，以鳳頭燕鷗及白眉燕鷗為主。本次調查結果顯示目視調查到鳥類飛行高度主要在 20 公尺以下。

表 4.4-31　本次補充調查數量彙整

	2018					總計
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	
海鼎一		14	**24**	18	9	65
海鼎二		10	11	**32**	7	60
海鼎三		4	**16**	11	5	36
大彰化西北	1		**10**	8	7	26
大彰化東北	1		10	**48**	5	64
大彰化西南	0		**9**	8	7	24
大彰化東南	0		12	**15**	10	37
海龍二		0	10	**30**	2	42
海龍三		0	18	**33**	14	65
西島		2	18	23	**26**	69
台電二期		0	33	**54** | 52	2 | 6	147
彰芳		8	18	**20**	11	57
福芳		10	19	**20**	16	65
中能			23	**40**	21	84
雲林		11	11	91	**111**	224

二、 海上雷達調查

環評階段調查季節以秋季為主，而後續補充調查以冬、春季為主。針對彰化近岸(26 號、27 號、28 號、29 號、西島)、彰化遠岸(海鼎 11、16、17 號風場、大彰化 12~15 號風場、海龍 18、19 號風場)及雲林風場之秋~春季區域雷達調查結果彙整說明如下：

(一) 活動時間

1.秋季

秋季執行 24 小時雷達調查，統計秋季 2,817 筆資料，各時段出現比例如圖 4.4-1，以夜間出現比例高於日間，分別為 76.8%及 23.2%。夜間又以 3-4 時出現比例最高，佔 9.1%，1-2 時次之，佔 8.8%(詳圖 4.4-1)。

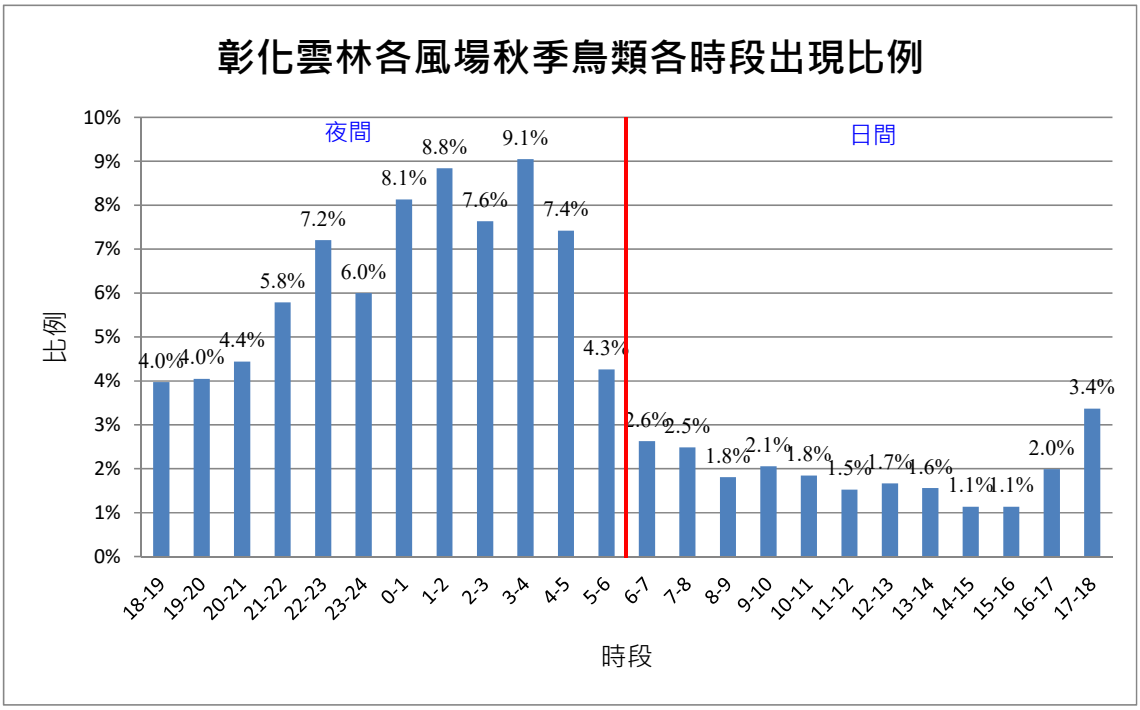


圖 4.4-1　彰化雲林各風場秋季鳥類各時段出現比例統計圖

2.冬季

冬季執行 24 小時雷達調查，統計冬季 636 筆資料，各時段出現比例如圖 4.4-2，夜間與日間出現比例分別為 53.3%及 46.7%。以 0-1 時出現比例最高，佔 6.8%，4-5 時次之，佔 5.8%(詳圖 4.4-2)。

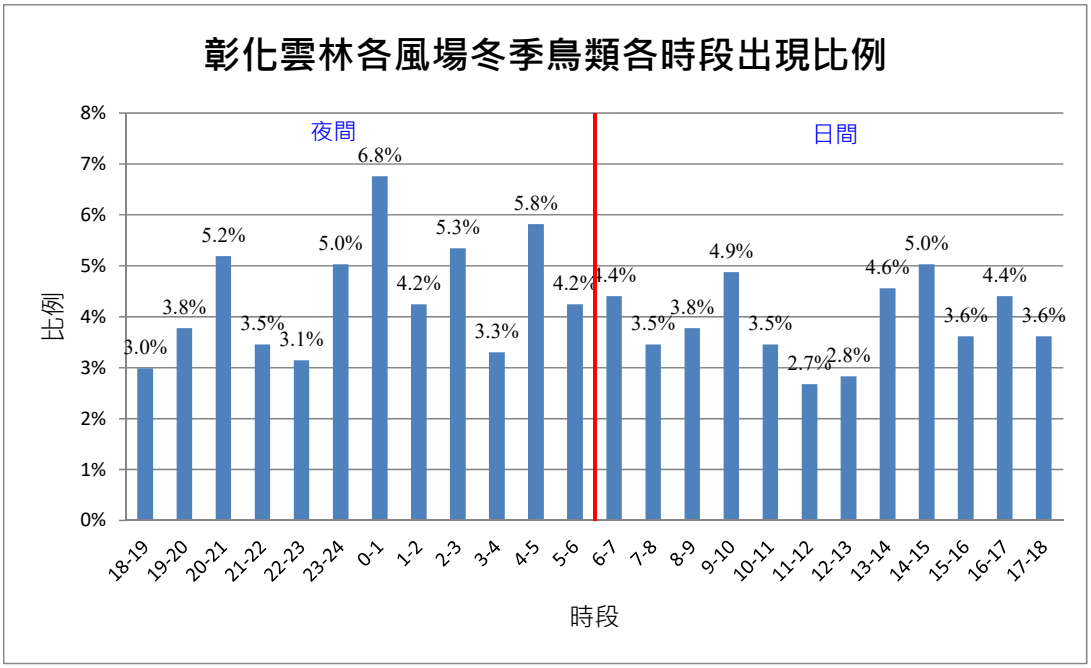


圖 4.4-2　彰化雲林各風場冬季鳥類各時段出現比例統計圖

3.春季

春季執行 24 小時雷達調查，統計春季 13,923 筆資料，各時段出現比例如圖 4.4-3，以夜間出現比例高於日間，分別為 67.9%及 32.1%。夜間又以 19-20 時出現比例最高，佔 7.8%，20-21 時次之，佔 7.0%(詳圖 4.4-3)。

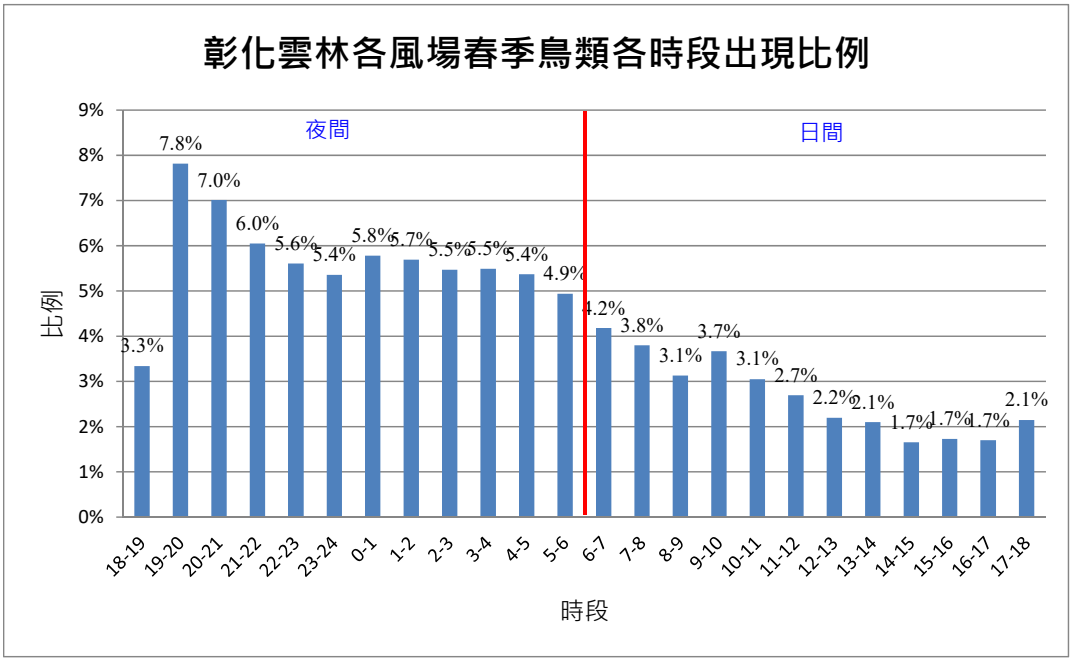


圖 4.4-3　彰化雲林各風場春季鳥類各時段出現比例統計圖

(二) 飛行方向

以下針對所有風場、彰化近岸(26 號、27 號、28 號、29 號、西島)及雲林風場、彰化遠岸風場(海鼎 11、16、17 號風場、大彰化 12~15 號風場、海龍 18、19 號風場)之季節、日夜間飛行方向統計結果分別進行說明：

1.秋季

(1) 所有風場

統計所有風場秋季 2,817 筆飛行方向資料，往北飛行佔 3.5%、往東北飛行佔 2.7%、往東飛行佔 4.9%、往東南飛行佔 27.1%、往南飛行佔 38.4%、往西南飛行佔 16.5%、往西飛行佔 4.6%、往西北飛行佔 2.3%，主要飛行方向以往南向為主，往東南方向次之，如圖 4.4-4。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 45.0%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往南向為主，佔 37.5%，往東南亦有較高比例，佔 30.3%，如圖 4.4-5。

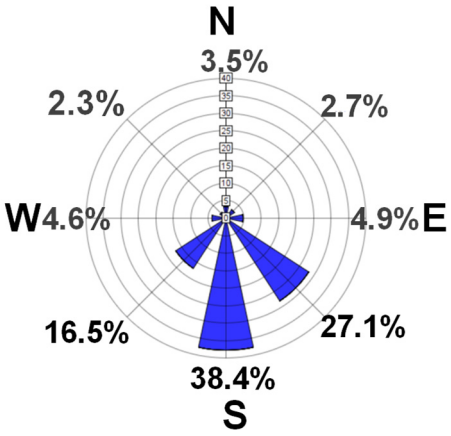


圖 4.4-4　彰化雲林各風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖

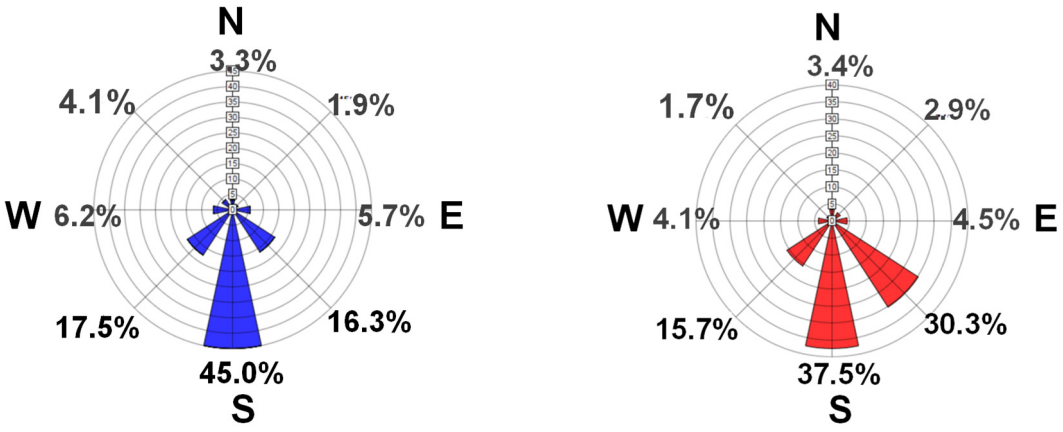


圖 4.4-5　彰化雲林各風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(2) 彰化近岸及雲林風場

統計彰化近岸及雲林風場秋季 2,161 筆飛行方向資料，往北飛行佔 3.1%、往東北飛行佔 2.7%、往東飛行佔 4.7%、往東南飛行佔 28.6%、往南飛行佔 39.3%、往西南飛行佔 16.1%、往西飛行佔 3.7%、往西北飛行佔 1.8%，主要飛行方向以往南向為主，往東南方向次之，如圖 4.4-6。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 44.2%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往南向為主，佔 37.9%，往東南亦有較高比例，佔 32.7%，如圖 4.4-7。

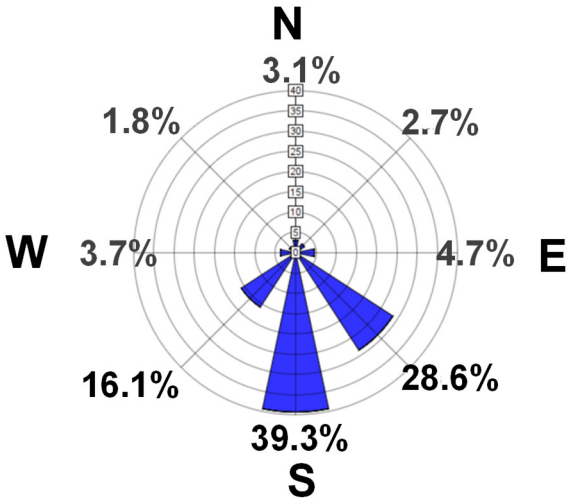


圖 4.4-6　彰化近岸及雲林風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖

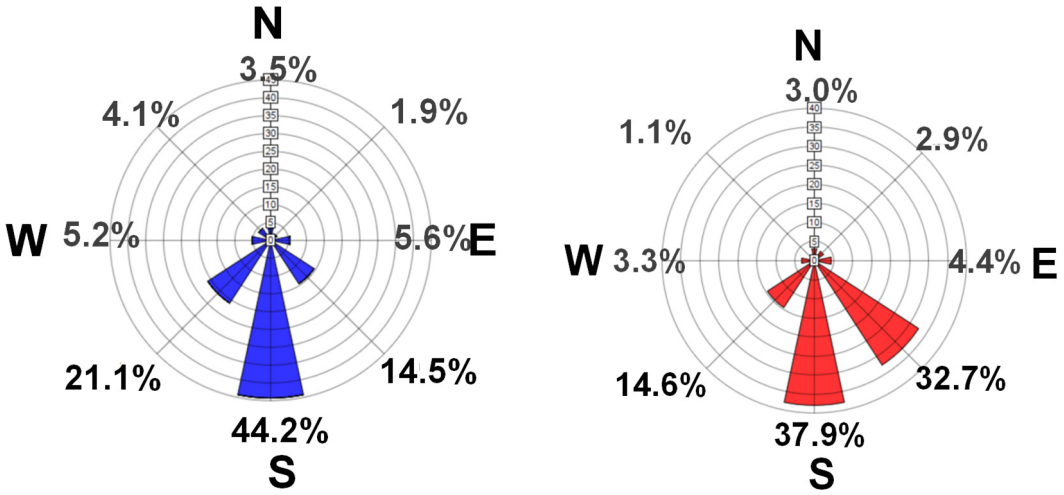


圖 4.4-7　彰化近岸及雲林風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(3) 彰化遠岸風場

統計彰化遠岸風場秋季 656 筆飛行方向資料，往北飛行佔 4.9%、往東北飛行佔 2.7%、往東飛行佔 5.6%、往東南飛行佔 22.0%、往南飛行佔 35.5%、往西南飛行佔 18.0%、往西飛行佔 7.3%、往西北飛行佔 4.0%，主要飛行方向以往南向為主，往東南方向次之，如圖 4.4-8。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 33.5%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往南向為主，佔 36.2%，如圖 4.4-9。

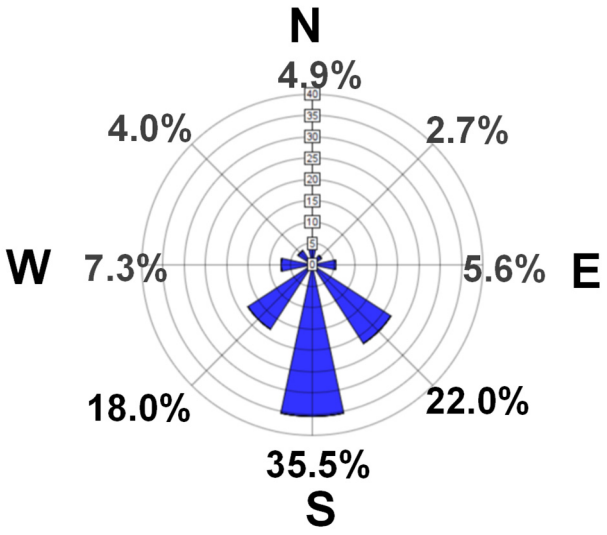
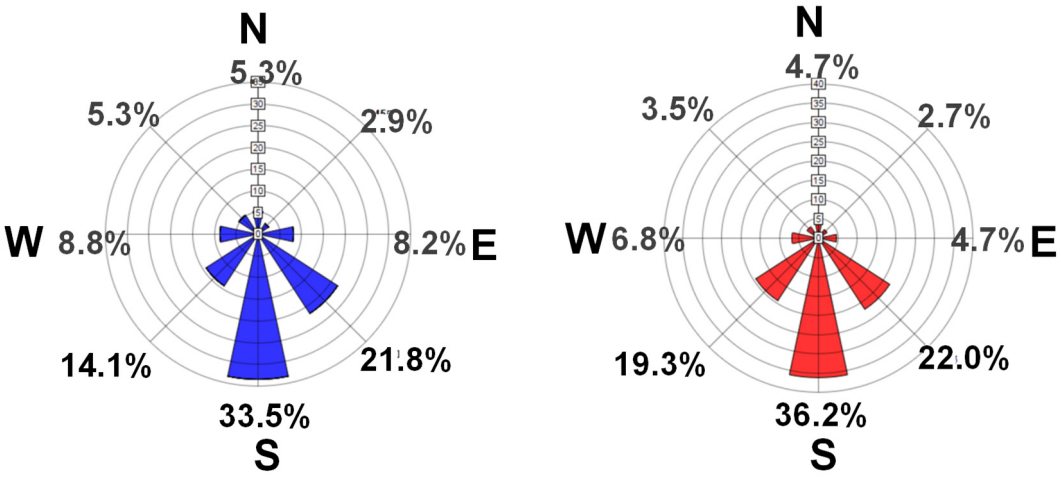


圖 4.4-8　彰化遠岸風場秋季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖



日間　　夜間

圖 4.4-9　彰化遠岸風場秋季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

2.冬季

(1) 所有風場

統計所有風場冬季 636 筆飛行方向資料，往北飛行佔 6.1%、往東北飛行佔 3.9%、往東飛行佔 4.9%、往東南飛行佔 13.8%、往南飛行佔 41.2%、往西南飛行佔 22.6%、往西飛行佔 4.1%、往西北飛行佔 3.3%，主要飛行方向以往南向為主，往西南方向次之，如圖 4.4-10。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 45.8%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往南向為主，佔 37.2%，如圖 4.4-11。

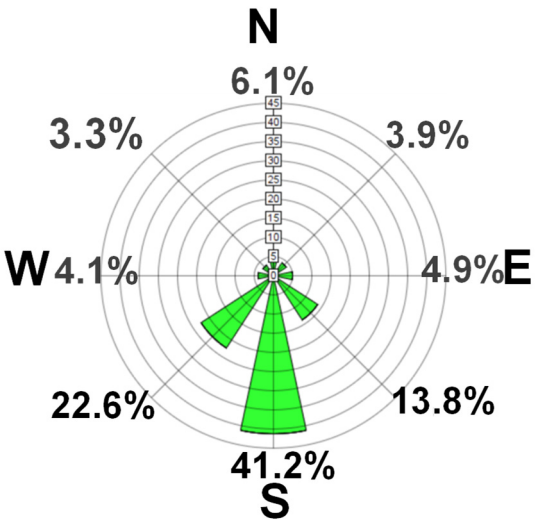
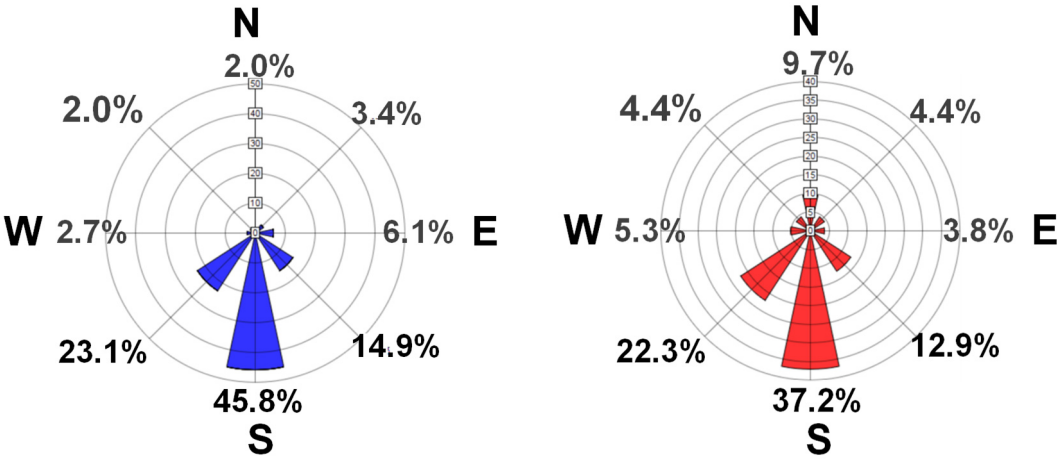


圖 4.4-10　彰化雲林各風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖



日間　　夜間

圖 4.4-11　彰化雲林各風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(2) 彰化近岸及雲林風場

統計彰化近岸及雲林風場冬季 539 筆飛行方向資料，往北飛行佔 3.2%、往東北飛行佔 3.7%、往東飛行佔 5.2%、往東南飛行佔 15.2%、往南飛行佔 44.2%、往西南飛行佔 22.1%、往西飛行佔 3.5%、往西北飛行佔 3.0%，主要飛行方向以往南向為主，往西南方向次之，如圖 4.4-12。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 45.4%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往南向為主，佔 42.9%，如圖 4.4-13。

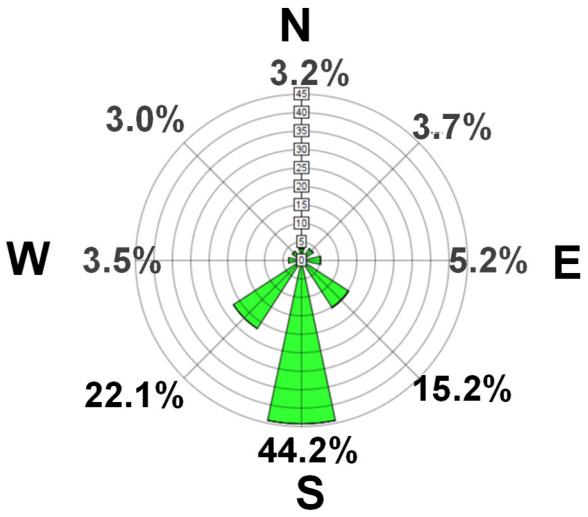


圖 4.4-12　彰化近岸及雲林風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖

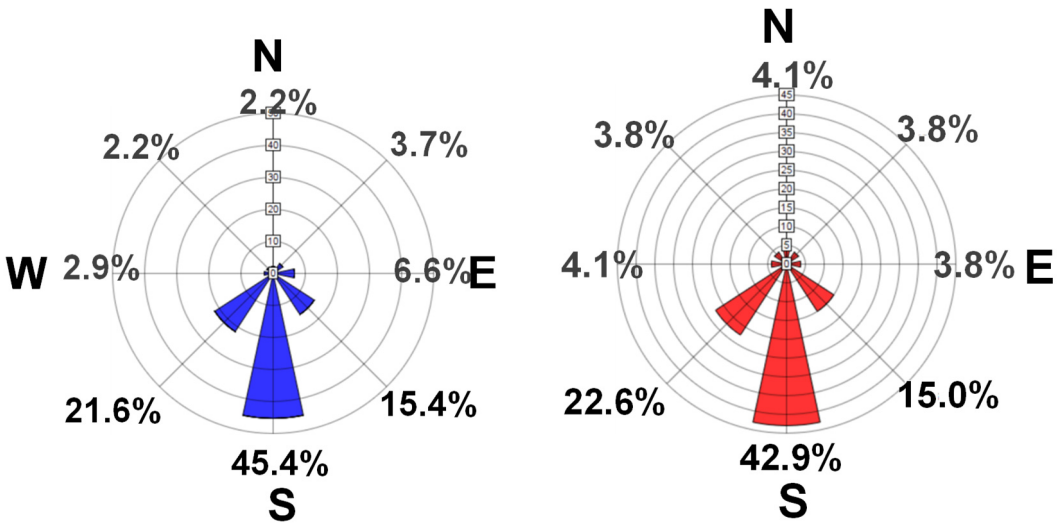


圖 4.4-13　彰化近岸及雲林風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(3) 彰化遠岸風場

統計彰化遠岸風場冬季 97 筆飛行方向資料，往北飛行佔 22.7%、往東北飛行佔 5.2%、往東飛行佔 3.1%、往東南飛行佔 6.2%、往南飛行佔 24.7%、往西南飛行佔 25.8%、往西飛行佔 7.2%、往西北飛行佔 5.2%，主要飛行方向以往西南向為主，往南方向次之，如圖 4.4-14。就日間的部分，主要飛行方向以往南向為主，佔 50.0%；夜間的部分，主要飛行方向以往北向為主，佔 29.3%，往西南方向次之，佔 21.3%，如圖 4.4-15。

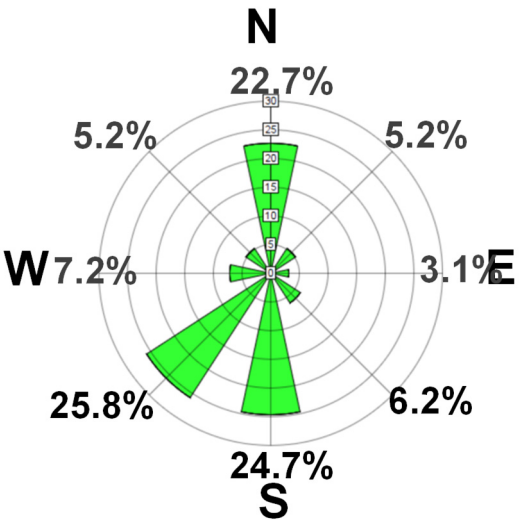


圖 4.4-14　彰化遠岸風場冬季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖

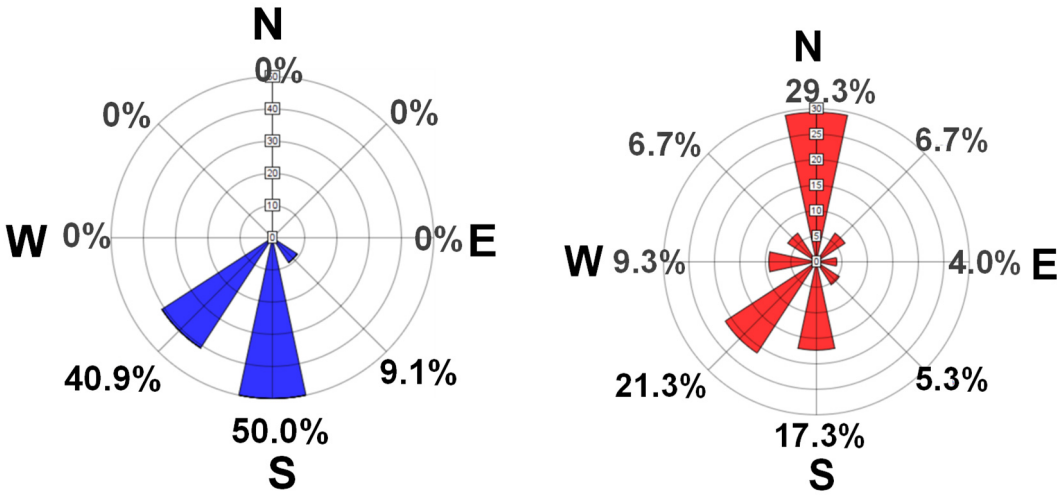


圖 4.4-15　彰化遠岸風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

3.春季

(1) 所有風場

統計所有風場春季 13,923 筆飛行方向資料，往北飛行佔 35.9%、往東北飛行佔 31.4%、往東飛行佔 8.7%、往東南飛行佔 4.3%、往南飛行佔 4.6%、往西南飛行佔 4.3%、往西飛行佔 2.5%、往西北飛行佔 8.3%，主要飛行方向以往北、東北方向的趨勢為主，共計佔 67.3%，如圖 4.4-16。就日間的部分，主要飛行方向以往北向為主，佔 34.6%，往東北亦有較高比例，佔 30.1%；夜間的部分，主要飛行方向以往北向為主，佔 36.5%，往東北亦有較高比例，佔 32.0%，如圖 4.4-17。

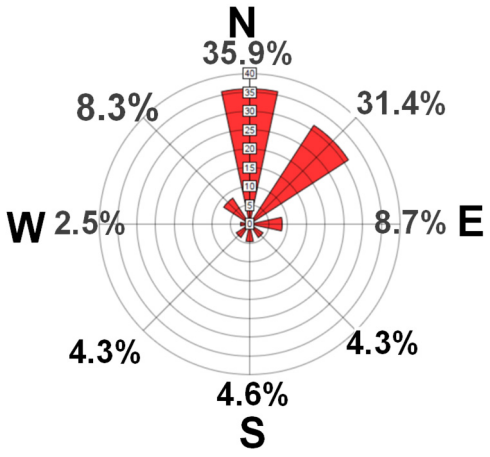
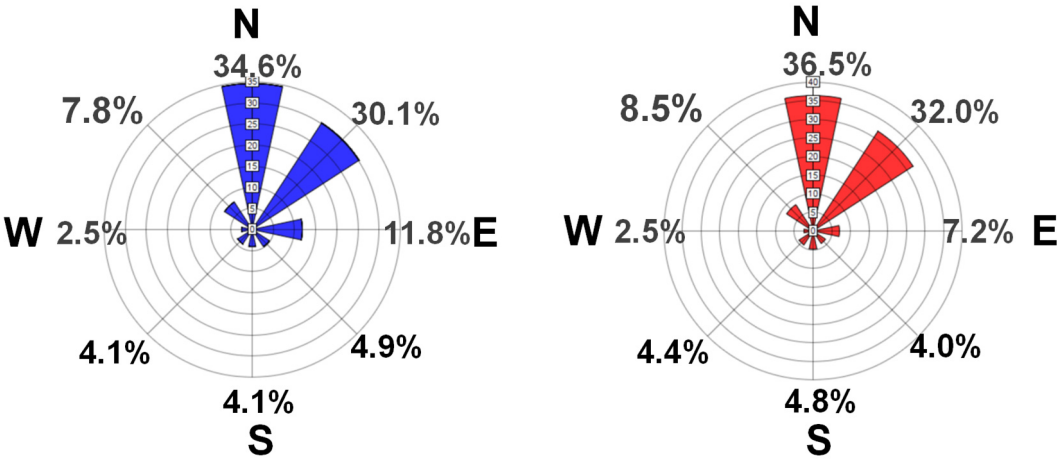


圖 4.4-16　彰化雲林各風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖



日間　　夜間

圖 4.4-17　彰化雲林各風場春季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(2) 彰化近岸及雲林風場

統計彰化近岸及雲林風場春季 7,127 筆飛行方向資料，往北飛行佔 34.0%、往東北飛行佔 31.2%、往東飛行佔 9.4%、往東南飛行佔 4.5%、往南飛行佔 5.9%、往西南飛行佔 5.7%、往西飛行佔 3.0%、往西北飛行佔 6.2%，主要飛行方向以往北向為主，往東北方向次之，如圖 4.4-18。就日間的部分，主要飛行方向以往北向為主，佔 32.3%，往東北方向次之，佔 31.0%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往北向為主，佔 34.9%，往東北方向次之，佔 31.4%，如圖 4.4-19。

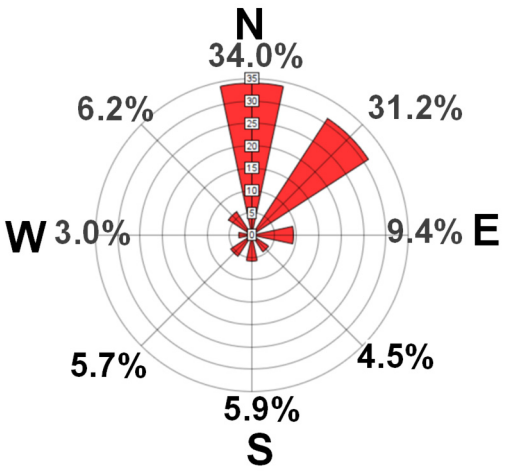
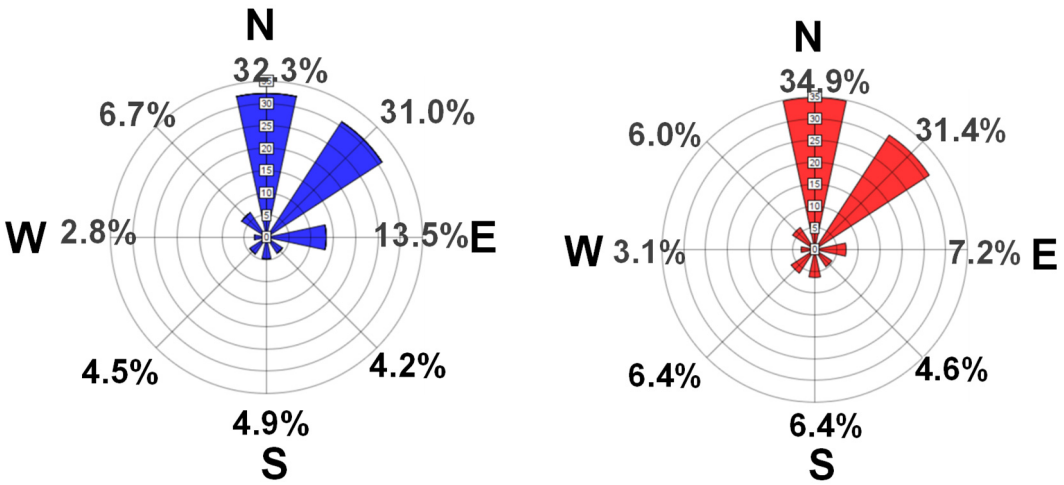


圖 4.4-18　彰化近岸及雲林風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖



日間　　夜間

圖 4.4-19　彰化近岸及雲林風場冬季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(3) 彰化遠岸風場

統計彰化遠岸風場春季 6,796 筆飛行方向資料，往北飛行佔 37.9%、往東北飛行佔 31.7%、往東飛行佔 7.9%、往東南飛行佔 4.1%、往南飛行佔 3.2%、往西南飛行佔 2.9%、往西飛行佔 2.0%、往西北飛行佔 10.4%，主要飛行方向以往北向為主，往東北方向次之，如圖 4.4-20。就日間的部分，主要飛行方向以往北向為主，佔 37.6%，往東北方向次之，佔 29.1%；夜間的部分，主要飛行方向亦以往北向為主，佔 38.0%，往東北方向次之，佔 32.7%，如圖 4.4-21。

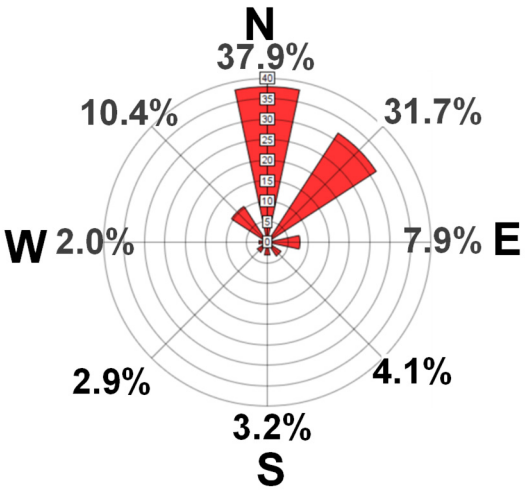


圖 4.4-20　彰化遠岸風場春季 24 小時鳥類飛行方向比例統計圖

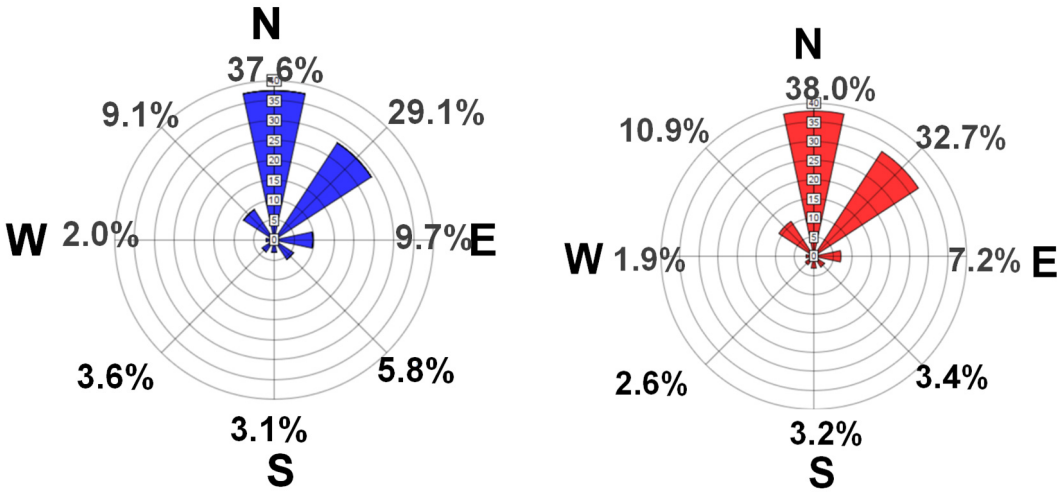


圖 4.4-21　彰化遠岸風場春季日夜間鳥類飛行方向比例統計圖

(三) 飛行高度

1.秋季

統計秋季 14,300 筆飛行高度資料，低於 19 公尺(風機葉片高度以下)有 141 筆，佔 1.0%，介於 2~200 公尺(風機葉片旋轉範圍內)共有 8,366 筆，佔 58.5%，高於 201 公尺(風機葉片高度以上)共有 5,793 筆，佔 40.5%，如表 4.4-32。

表 4.4-32　秋季鳥類飛行高度統計表

飛行高度(m，距海平面)	筆數	比例
<19	141	1.0%
20-200	8,366	58.5%
>201	5,793	40.5%

2.冬季

統計冬季 2,235 筆飛行高度資料，低於 19 公尺(風機葉片高度以下)有 64 筆，佔 2.9%，介於 2~200 公尺(風機葉片旋轉範圍內)共有 1,538 筆，佔 68.8%，高於 201 公尺(風機葉片高度以上)共有 633 筆，佔 28.3%，如表 4.4-33。

表 4.4-33　冬季鳥類飛行高度統計表

飛行高度(m，距海平面)	筆數	比例
<19	64	2.9%
20-200	1,538	68.8%
>201	633	28.3%

3.春季

統計春季 36,525 筆飛行高度資料，低於 19 公尺(風機葉片高度以下)有 1,081 筆，佔 3.0%，介於 2~200 公尺(風機葉片旋轉範圍內)共有 20,820 筆，佔 57.0%，高於 201 公尺(風機葉片高度以上)共有 14,624 筆，佔 40.0%，如表 4.4-34。

表 4.4-34　春季鳥類飛行高度統計表

飛行高度(m，距海平面)	筆數	比例
<19	1,081	3.0%
20-200	20,820	57.0%
>201	14,624	40.0%

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(如表 4.4-35)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.4-35　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

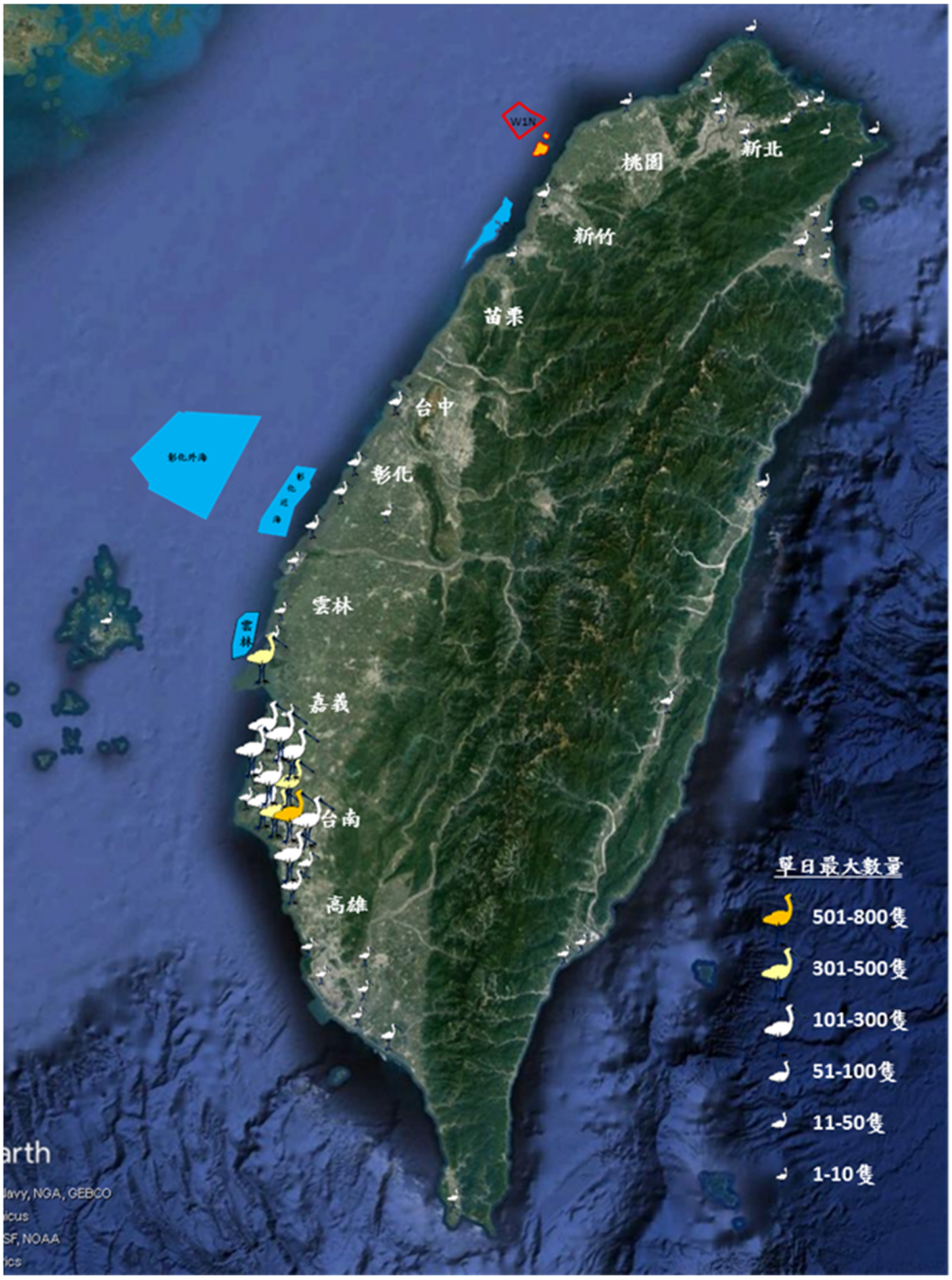
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在	王穎(T56 土城繫放)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
			淡水河口一帶出海。	
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸 (26º44’38.7’’ , 120 º 22’13.6’’, ，航速:86 km，航向:215 º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24 º 15’08.2’’ , 119 º 59’40.6’’, 航速:63 km/h，航向:161 º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25 º 07’14’’ , 119 º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23 º 34’52.7’’, 120 º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167 º)，15:01 前已現身台南(23 º 10’35.1’’, 120 º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25 º 18’23.2’’ , 121 º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193 º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23 º 31’07.5’’ , 120 º 11’48.8’’)，航向:183 º，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

(二) 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.4-22 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.4-22　黑面琵鷺在台族群分布圖

(三) 黑面琵鷺遷移路線

1. 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.4-23)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2. 春季北返遷移

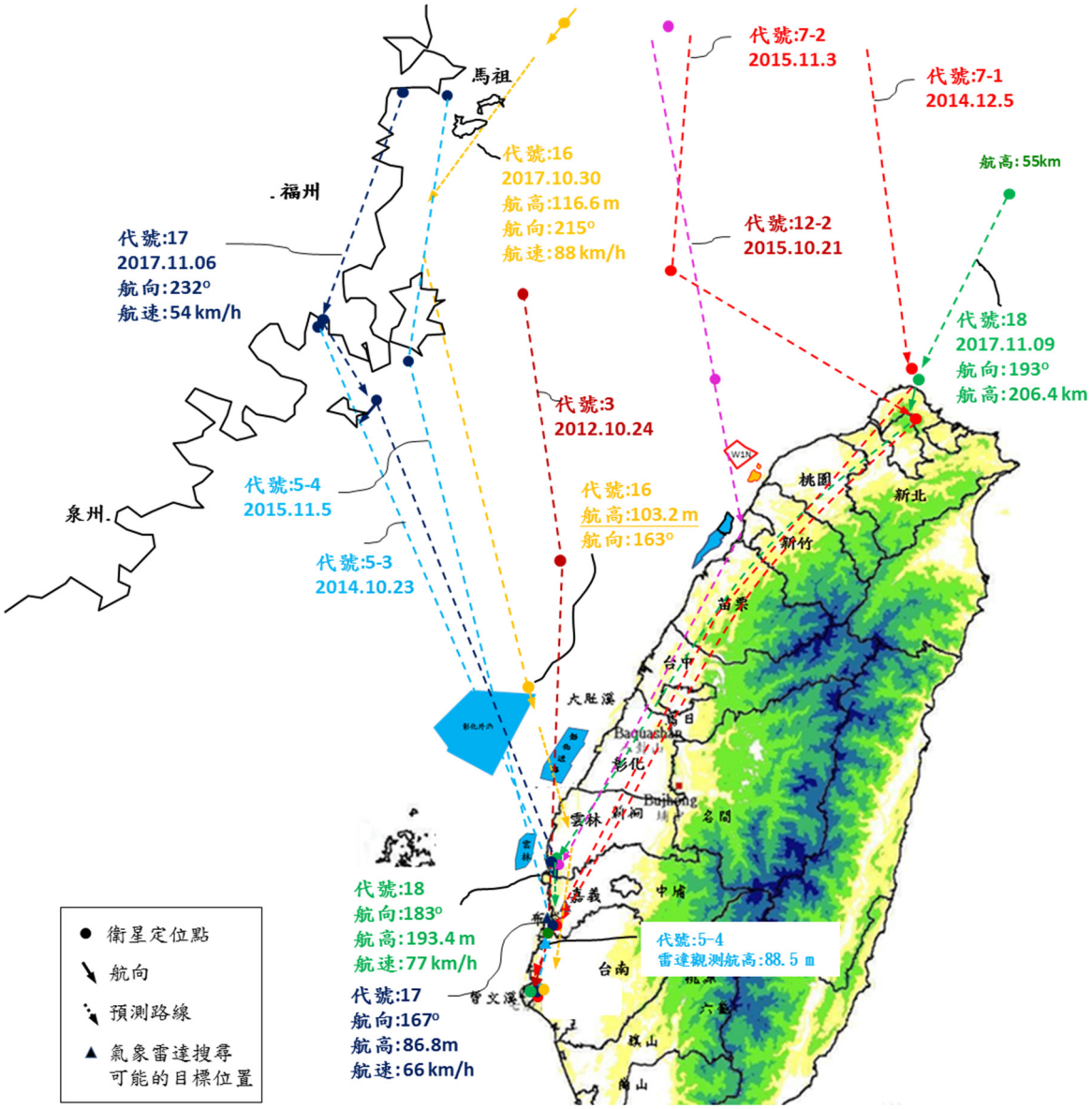
(1) 衛星繫放資料

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.4-35)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.4-24) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往

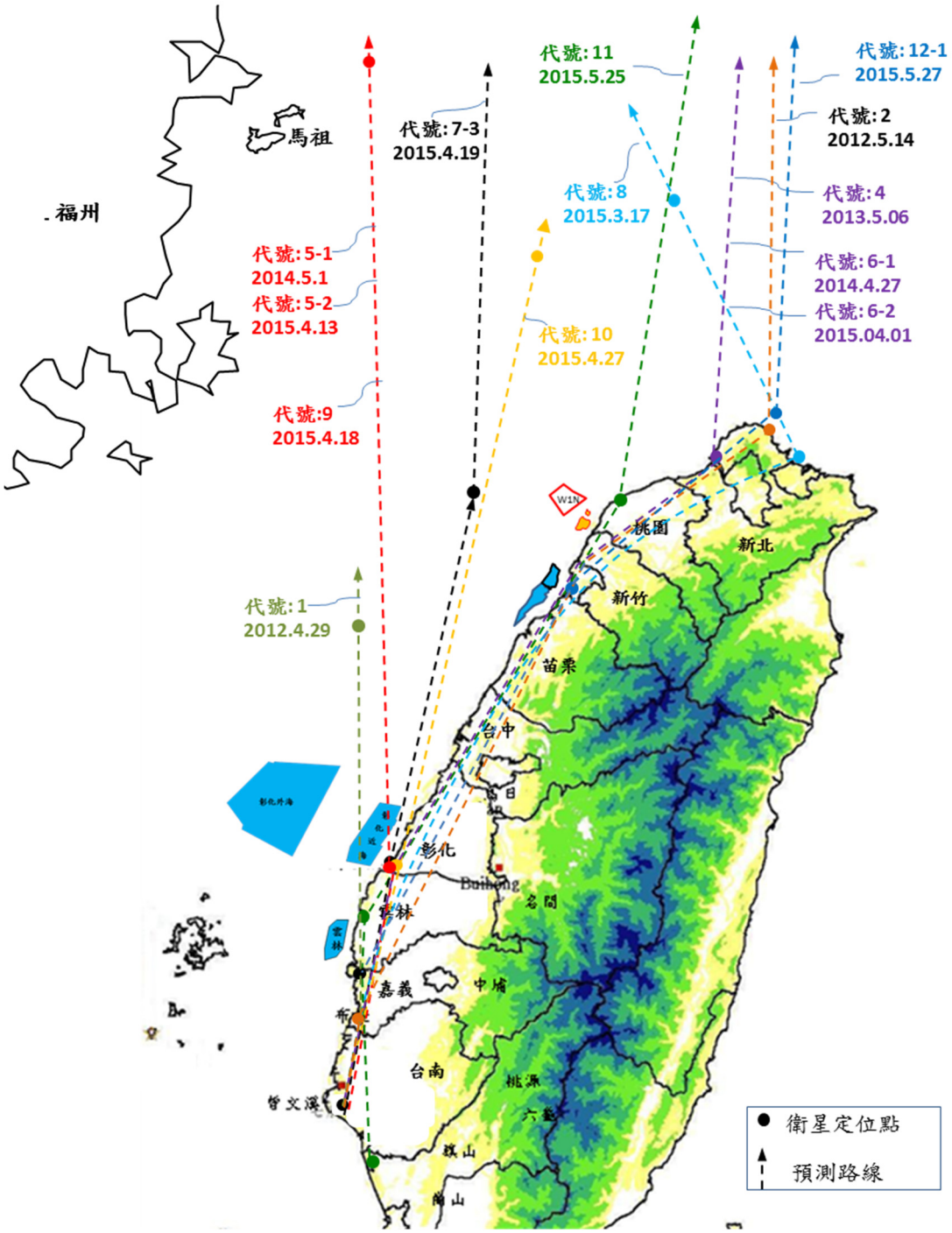
北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.4-35)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.4-23　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線



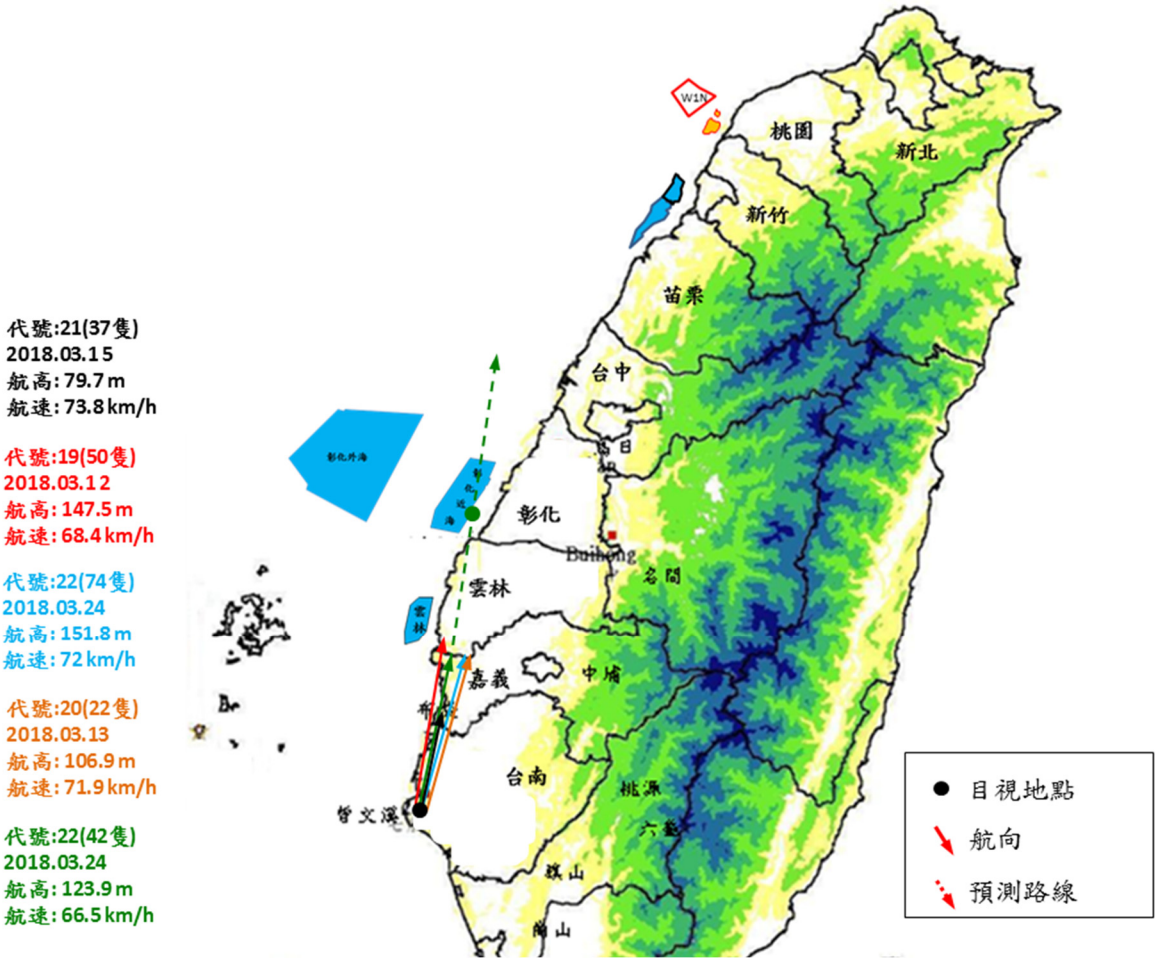
註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.4-35)。

圖 4.4-24　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線

(1) 目視結合氣象雷達資料

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m

[n=5])，航向方位角:8º ~16º，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.4-25)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：資料來源見表 4.4-35。

圖 4.4-25　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(四) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.4-23)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估(表 4.4-36)，就秋季南遷路線，黑面琵鷺可能通過彰化外海、彰化近海及雲林風場；就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.4-24)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.4-36　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰化雲林風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]
彰化外海	春季	0
	秋季	942
彰化近海	春季	988
	秋季	628
雲林允能	春季	0
	秋季	314

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 鳥類飛行高度

在船隻目視鳥類部分於環評階段調查結果(詳表 4.5-1)，90%以上之鳥類飛行高度均在 30 公尺以下。以飛行高度 1-5 公尺之鳥類數量最多。本次調查結果與環評階段調查結果類似(詳表 4.5-2)，顯示本區域鳥類大部分之日間飛行高度均不高。

表 4.5-1　環評階段鳥類調查之飛行高度彙整

案件	活動高度												總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20 m	21-25 m	26-30 m	31-40 m	41-50 m	51-100 m	101-200 m	>200 m	不詳	
海鼎一	2	104	13	5		2							126
海鼎二	8	89	13	77	2	4							193
海鼎三		119	5	15					1				140
大彰化西北	35	159	40	28		3							265
大彰化東北	63	70	5	11		3	1						153
大彰化西南	15	178	10	44		4		1					252
大彰化東南	14	151	16	28		1	2						212
海龍二	9	110	9	6			1			1		25	161
海龍三	14	206	11	5	4	1	2		1	1		13	258
西島	7	46	9	8			96						166
台電二期	3	117	32	16			1				20		189
彰芳	16	121	6	28		2				2			175
福芳	20	183	8	3		3	1		31	38			287
中能	55	90	7	10			2						164
雲林	13	144	60	68	1	23	4						313

表 4.5-2　補充調查鳥類飛行高度彙整

案件	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
海鼎一	2	45	18									65
海鼎二	1	23	35	1								60
海鼎三	2	16	15	3								36
大彰化西北	1	23	2									26
大彰化東北		61	3									64
大彰化西南	1	17	6									24
大彰化東南	1	25	11									37
海龍二	19	22	1									42
海龍三	15	43	2	2	3							65
西島	2	30	11	15							11	69
台電二期	1	62	30	54								147
彰芳		26	25	6								57
福芳		53	12									65
中能		47	36	1								84
雲林	11	155	30	7	0	3	0	19				225
總計	56	648	237	89	3	3	0	19	0	0	11	1066

雷達調查部分，環說階段執行垂直雷達調查 1 次，調查鳥類飛行高度多數落於 101-150 公尺高的區間內。本次 106 年秋季至 107 年春季調查結果，鳥類飛行高度高於 200 公尺佔 24.2%、21 至 200 公尺佔 72.6%、低於 20 公尺佔 3.2%

二、 鳥類飛行方向

雷達調查部分，環說階段執行水平雷達調查以南向飛行佔最多。本次 106 年秋季至 107 年春季五次季雷達調查結果，秋季主要飛行方向為南、東南向；冬季主要飛行方向為南、西南向；春季主要飛行方向為北、東北向。顯示彰化及雲林風場鳥類飛行方向仍以南北向為主。

第　五　章

結論及建議

第五章 結論及建議

一、 結論

(一) 船隻目視

彙整環評階段及本次調查結果，彰化雲林風場發現的保育類主要為鳳頭燕鷗及白眉燕鷗。另環評階段約 90%以上的鳥類飛行高度低於 30m，鳥類數量最多之高度均為 1-5m；而本次補充調查約 95%以上的鳥類飛行高度均低於 20m，鳥類數量最多之高度均為 1-5m，與環評階段調查結果類似。

(二) 風場區域雷達

1. 鳥類飛行時間

依照現場雷達調查結果，秋季及春季鳥類活動高峰以夜間為主，冬季則無明顯日夜差異。

2. 鳥類飛行高度

垂直雷達調查結果，比較環評階段與本次調查結果，其飛行高度在 20～200 公尺風機葉片掃風範圍高度之比例皆約占六成，並無顯著差異。

3. 鳥類飛行方向

秋季以南向為主、西南向次之；冬季以南向為主、東南向次之；春季以北向為主、東北向次之。

(三) 大尺度調查

在黑面琵鷺部分，台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季北返路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季南遷路線則較廣，還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

二、 建議

依據鳥類飛行方向調查結果，秋季、冬季以南向為主；春季以北向為主、東北向次之。依此結果檢討廊道設置之合理性。

本計畫風機配置依照盛行風向設置，依秋、冬、春三季調查成果，鳥類飛行方向與盛行風向有高度相關，故風機間距保留至少 500 公尺，就彰雲地區整體鳥類調查結果而言，鳥類主要飛行方向以南北向為主。在廊道規劃部份，

各風場與風場之間規劃留設有通行廊道，以提供作為鳥類飛行空間。另由大尺度來看，雲林風場無其他相鄰風場，於規劃時已將風機設置於離岸邊達約 8 公里以上，以利鳥類南北向穿行；而彰化外海風場與近岸風場間，規劃有寬度達 9 海浬(16.7 公里)之南北慣用航道，可利用作為鳥類飛行空間使用。另位於近岸離岸風場之風機距離岸邊均達到 8 公里以上，亦可作為鳥類南北通行空間，如圖 5-1。

經上述檢討後，規劃留設之鳥類通行廊道應屬合理。

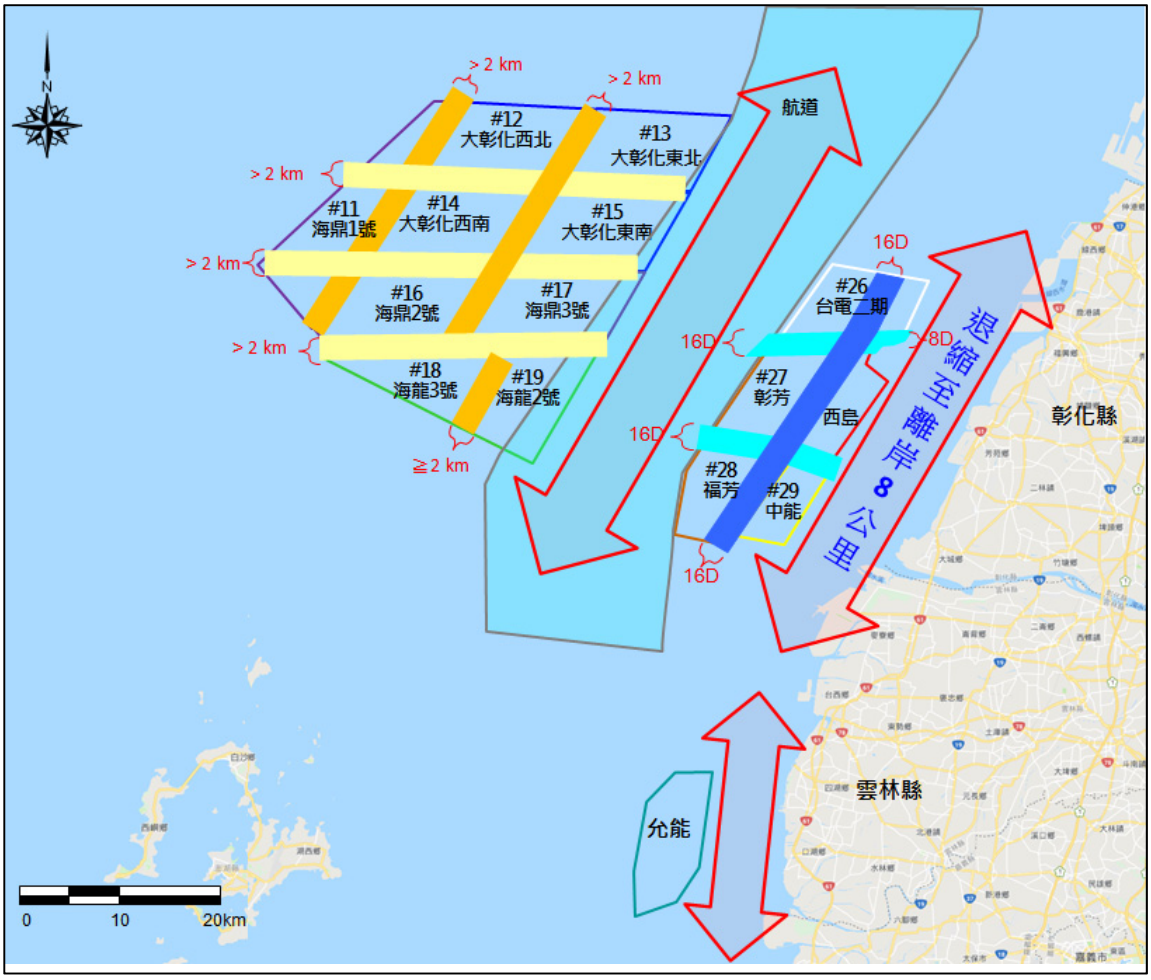


圖 5-1　彰化與雲林地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖

第　六　章

參考文獻

第六章 參考文獻

一、 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

二、 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

三、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

四、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

五、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

六、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

七、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

八、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

九、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十、 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

十一、 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

十二、 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族

群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

十三、 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

十四、 BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十五、 BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十六、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十七、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十八、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十九、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

二十、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十一、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第　七　章

其他經主管機關指定之事項

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

大彰化西北離岸風力發電計畫
環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開發單位：大彰化西北離岸風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中華民國107年8月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章　開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 5
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 10
4.1 前言 10
4.2 調查方法 19
4.3 調查結果 24
4.4 鳥類撞擊風險評估 52
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 55
第五章　結論及建議 57
5.1 結論 57
5.2 建議 58
第六章　參考文獻 62
第七章　其他經主管機關指定之事項 65

附錄一　冬季目視及雷達調查成果原始報告
附錄二　春季目視及雷達調查成果原始報告
附錄三　黑面琵鷺遷移報告
附錄四　彰化外海風場五至八月鳥類活動之可能影響

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖 4
圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖 6
圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖 7
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點 8
圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖 9
圖 4.1-1　海上鳥類分布 12
圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布 12
圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計 13
圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式 16
圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 17
圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 18
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 19
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 20
圖 4.2-3 雷達回波圖說明 21
圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 22
圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖 26
圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度(區間細分) 27
圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式 28
圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 29
圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 30
圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 30
圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 31
圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 2 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 .. 32
圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 33
圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 22 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 34
圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 5 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 35
圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 36
圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖 39
圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 40

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 42
圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 43
圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 50
圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 51
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 54
圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 58
圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖 59

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2) 2
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2) 3
表 3.2-1 風機設計包絡表 5
表 3.2-2 離岸輸出電纜長度 8
表 4.1-1 海上鳥類月份數量 13
表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 14
表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 15
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 20
表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期 21
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 24
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 25
表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度 25
表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數 28
表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 37
表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 44
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 53
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 55
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 60

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11073 台北市信義區松仁路 36 號 14 樓之 1

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	連　裕　益	簽　名	連裕益
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		
鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

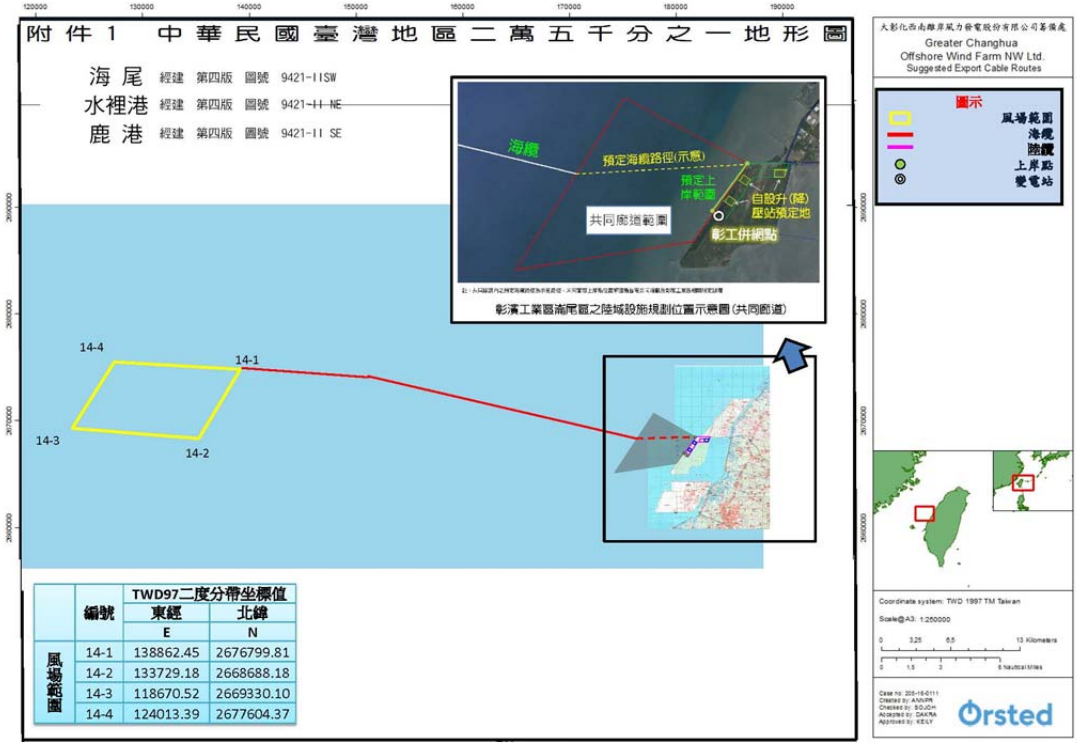
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	賴　慶　昌	簽　名	賴慶昌
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	臺灣師範大學生命科學系 博士候選人、東海大學生物科學系碩士		
	相關實務經歷與證照	弘益生態有限公司 負責人		
鳥類（衛星繫放、氣象雷達）	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場主要位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，風場離岸最近距離約 50.1 公里。陸纜部分預計主要設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶坐標值 東經 E	北緯 N
風場範圍	14-1	138862.45	2676799.81
	14-2	133729.18	2668688.18
	14-3	118670.52	2669330.10
	14-4	124013.39	2677604.37

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 14 號潛力場址，本計畫風場與臺灣本島最近距離約 50.1 公里，面積約 126.3 平方公里，水深範圍介於 23.8~42.2 公尺，平均水深 32.4 公尺。本計畫風場範圍內無漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫陸域設施均規劃於彰濱工業區內，現況為既有道路及空地，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。

3.2 開發內容

一、 機組布置規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫規劃最大總裝置容量不超過 642.5MW，風機單機裝置容量規劃採用 8.0~11.0MW 風力機組。若選用單機裝置容量為 8MW 的風機時，將設置最多數量之風力機組，計 80 部；而若選用單機裝置容量為 11MW 的風機時，將設置最少數量之風機，計 58 部。

(二) 風機尺寸

本計畫風機輪轂最大高程約介於 153~160 公尺之間，最大轉子直徑介於 195~210 公尺之間，故風機葉片上部尖端高程(總高)最大值介於 250~265 公尺之間。最後選擇建造之風力機組尺寸將落在此範圍尺寸內。詳參表 3.2-1 及高程詳圖 3.2-1 所示。

表 3.2-1 風機設計包絡表

元件	最小風機		最大風機	
	最小	最大	最小	最大
風機數量 (#)	80		58	
單機發電量 (MW)	8.0		11.0	
轉子直徑 (m)	-	195	-	210
(葉片)下部尖端高程，LAT (m)	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55
總高/ (葉片)上部尖端高程， LAT (m)	-	250	-	265
機艙高度，LAT (m)	-	153	-	160
最大轉子旋轉速度(RPM)	-	11	-	8
風機間距，W-E，(m)	500~710			
風機間距，N-S，(m)	3,035~4,149			

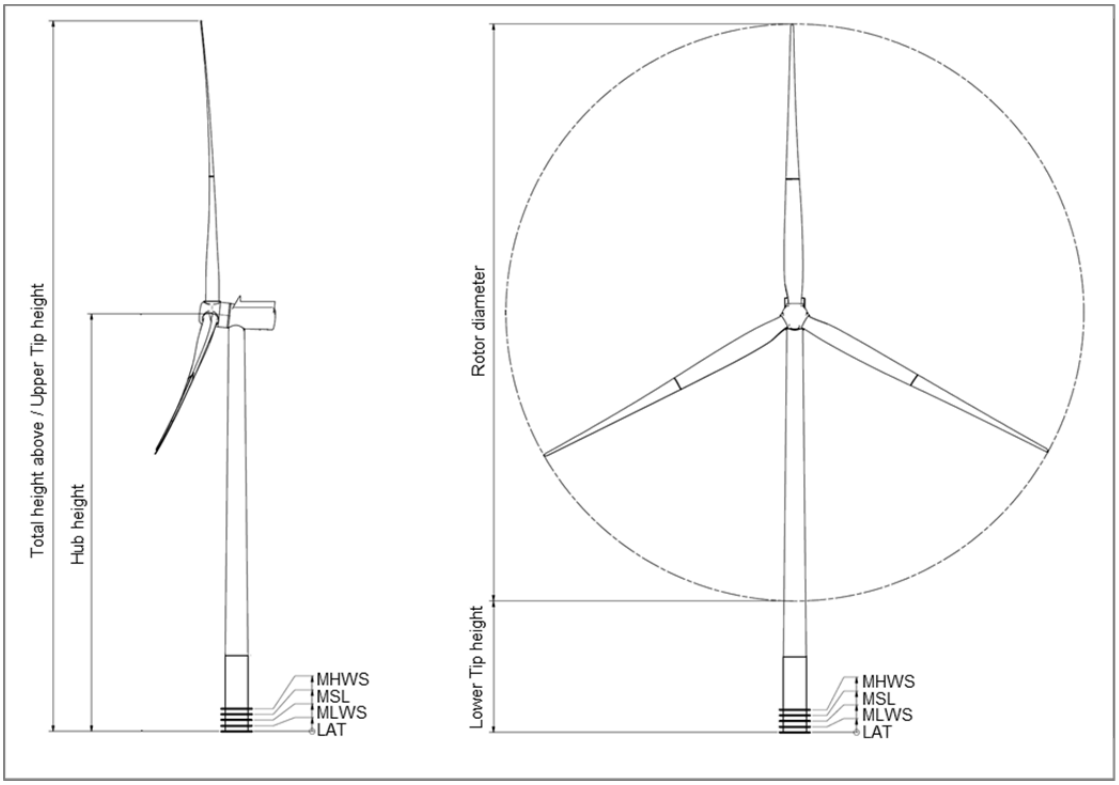


圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及西北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。東西向風機間距約介於 500~710 公尺，南北向風機間距約介於 3,035~4,149 公尺。最多及最少數量之風機配置如圖 3.2-2 所示。

本風場東側、西側、南側及北側皆鄰接其他風場，本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：「風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，主管機關得要求申請人提出說明或為其他必要處置」。本風場與相鄰的風場間設置 1,260 公尺(6 倍最大轉子直徑)的緩衝區，與鄰接風場距離最近的風機中心將設置於緩衝區邊界。

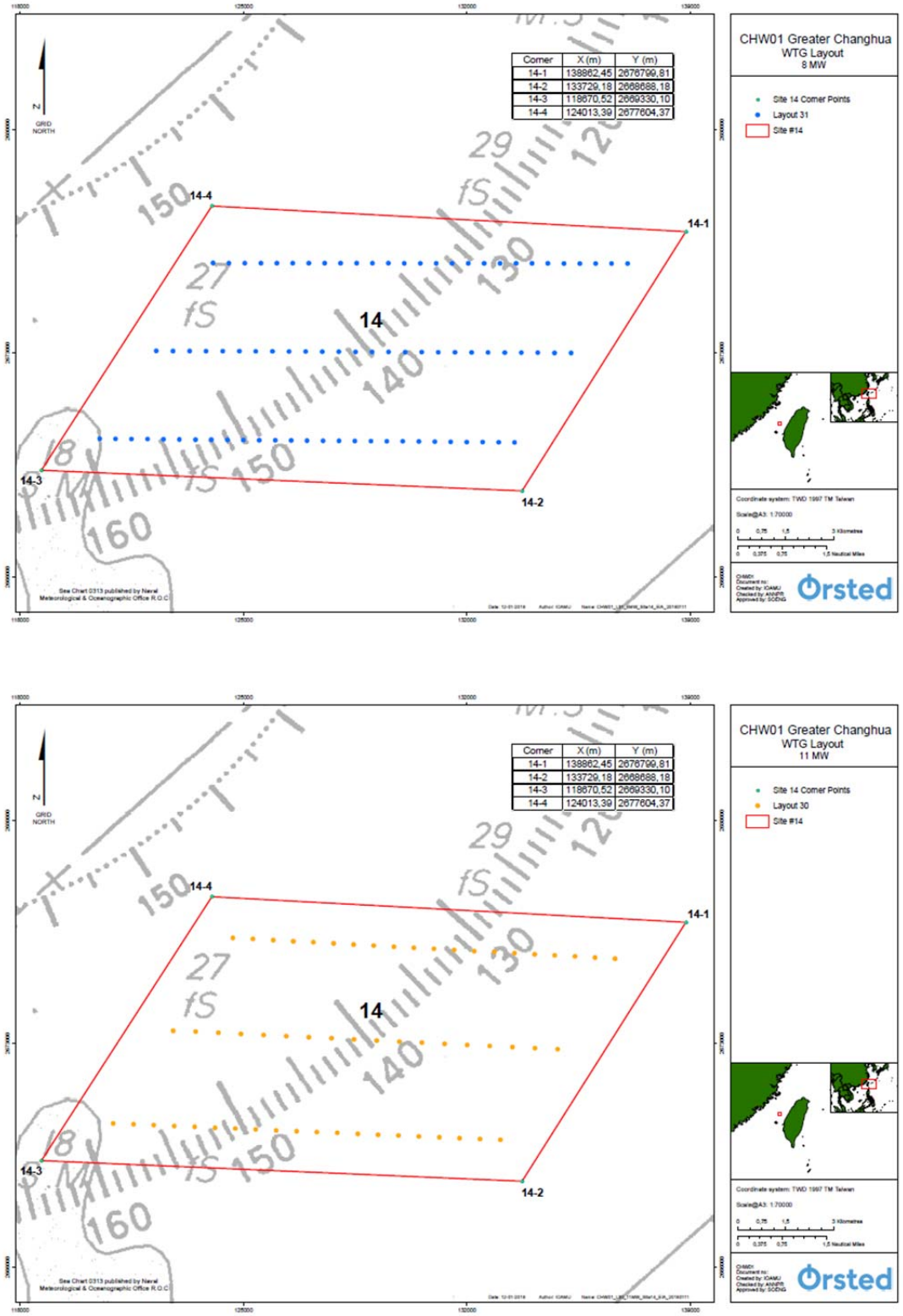


圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖

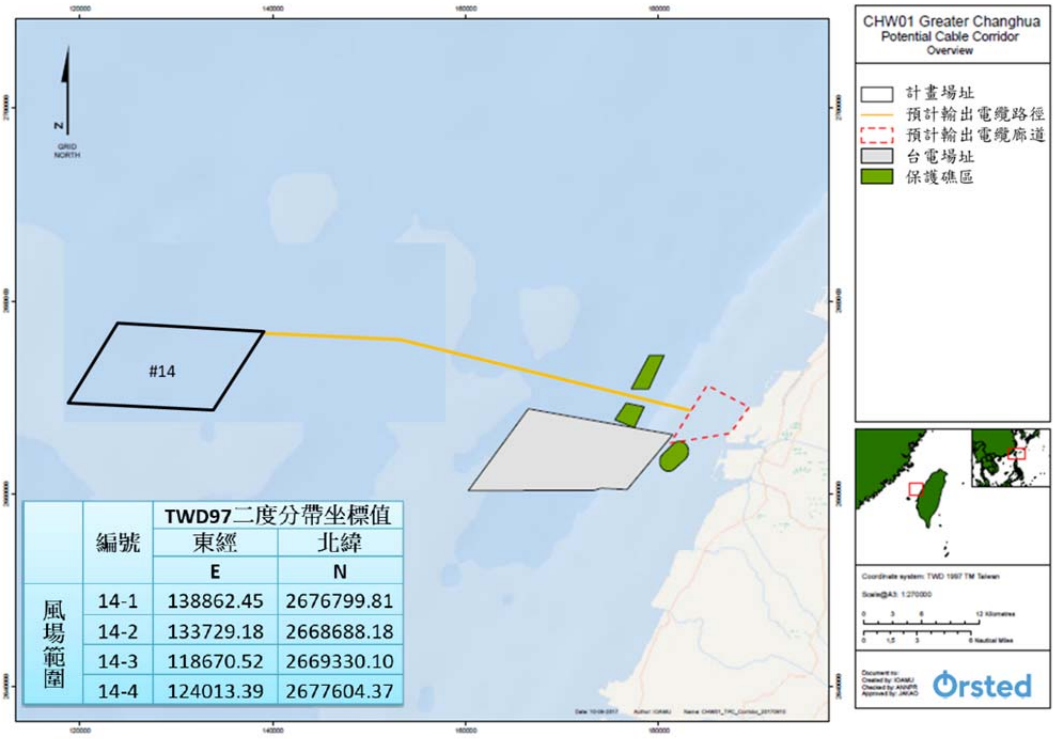
二、 輸電線路規劃

(一) 離岸輸出電纜

本計畫風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，透過 2 條 220kV 之海底電纜，依共同廊道規劃，由離岸變電站連接至北側共同廊道範圍上岸，海纜上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點，離岸輸出海底電纜最長長度如表 3.2-2 所示。離岸輸出海底電纜代表性路徑與上岸點如圖 3.2-3 所示。

表 3.2-2 離岸輸出電纜長度

最長路徑長度，離岸變電站至上岸點	輸出電纜數量	最長輸出電纜路徑全長，離岸變電站至上岸點
75 km	2	150 km



註：依台電公司於106年8月14日公告之共同廊道進行規劃

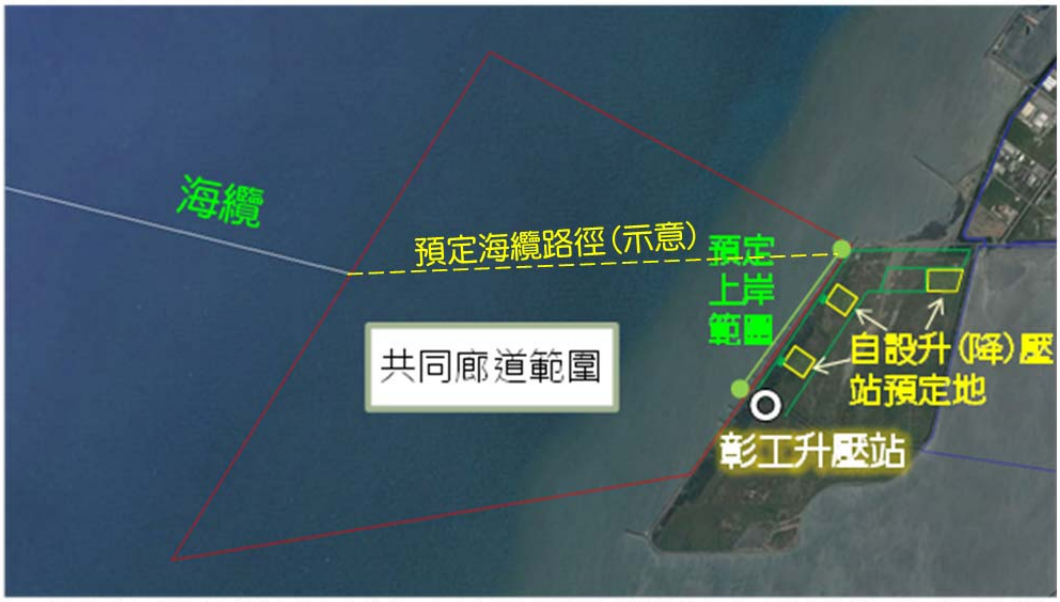
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點

(二) 陸上纜線路徑規劃

本計畫依台電公司於 106 年 8 月 14 日公告之共同廊道，規劃海纜於「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍之北側廊道」範圍選擇一處上岸，陸域設施方面則於彰濱工業區崙尾區規劃 3 處陸域自設升(降)壓站預定地，未來將選擇其中一處設置，並以陸纜連接自設升(降)壓站及彰工併網點，上岸點及陸域設施位置如圖 3.2-4 所示，規劃方案說明如下：

連接至彰工併網點方案：自海陸纜連接點至陸域自設升(降)壓站將以 220kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 3.7 公里；於陸域自設升(降)壓站至彰工併網點將以 161kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 4.35 公里。

本計畫陸纜均將埋設位於彰濱工業區內，沿線無人口密集區，亦無民宅、學校及醫院等場所，陸纜總長度最長約 8 公里。



註：共同廊道內之預定海纜路徑為示意路徑，未來實際上岸點位置將遵循台電公司規劃及彰濱工業區相關規定辦理

圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約40公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

(一) 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄20 目57 科259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有36 種，分別是巴鴨、小鵰鴞、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仉哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

(二) 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄12 目33 科95 種鳥類，包括40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來

種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 船隻目視調查

環評階段共完成四季 8 次的調查，分別於 2016 年 4、5 月(春季)、7 月(夏季)、9、10、11 月(秋季)、12 月(冬季)與 2017 年 3 月(春季)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

八次調查共記錄到 120 筆 252 隻次的海上鳥類活動(圖 4.1-1)，涵括至少 6 目 9 科，物種包括穴鳥、大水薙鳥、長尾水薙鳥、白腹鰹鳥、黃頭鷺、白眉燕鷗、粉紅燕鷗、燕鷗、鳳頭燕鷗、黧鷸、紅領瓣足鷸、野鴿、家燕與極北柳鶯等(表 4.1-1) 。其中鸻形目數量最多，計出現 79 隻次 (31.7%)，其次為鴴形目與雀形目，各出現 69 (27.7%) 與 62 (24.9%) 隻次。其中鸻形目海鳥除冬季外各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類；鴴形目與雀形目則主要出現在春季，夏秋亦有零星記錄。全年以春季為鳥類數量最高的時期，3 月最多達 91 隻次，其次為 4 月，有 68 隻次。

數量最多的物種為家燕 (24.1%) 與大水薙鳥 (22.9%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有紅領瓣足鷸 (12.9%) 與白眉燕鷗 (10.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、鳳頭燕鷗與粉紅燕鷗三種，其出現位置如圖 4.1-2。白眉燕鷗共出現 26 隻次，春、夏皆有記錄；鳳頭燕鷗共記錄到 5 隻次，均於春季出現；粉紅燕鷗僅 1 筆記錄，出現於 5 月。

飛行高度方面，所記錄到的 249 筆海上鳥類飛行高度均在 50 m 以下(表 4.1-2、圖 4.1-3)，其中鸻形目的飛行高度更都在 10 m 以下，鵜形目與雀形目的飛行高度也都在 20 m 以下；燕鷗類的飛行高度較高，大多數記錄在 20 m 以下，但亦可達 50 m。

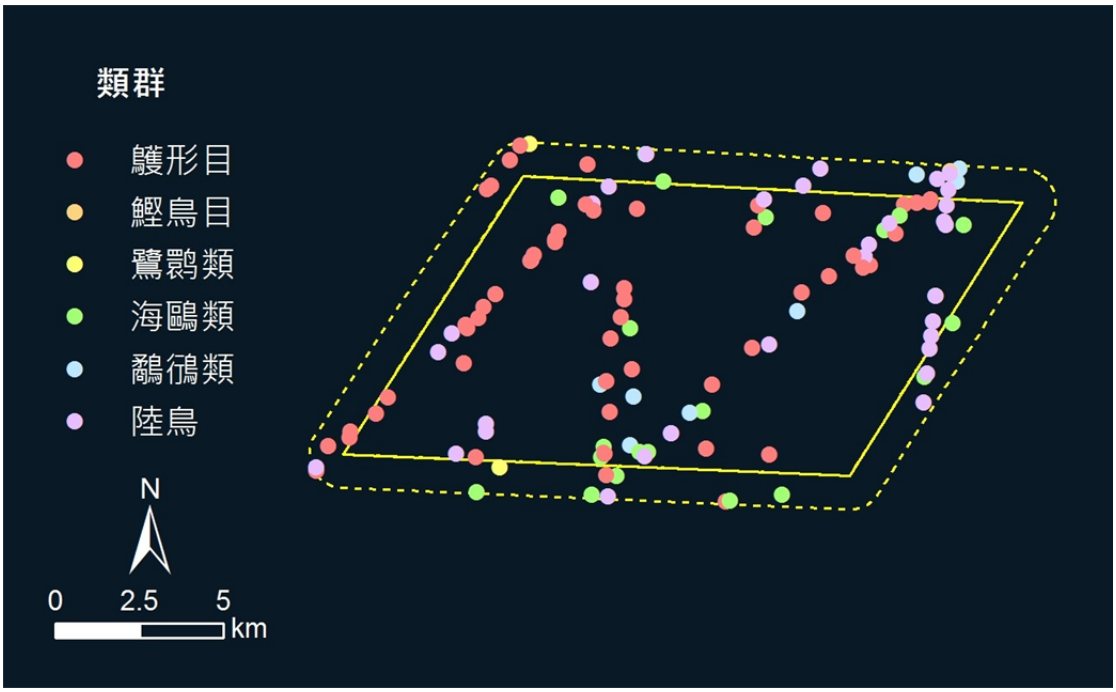


圖 4.1-1　海上鳥類分布



圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布

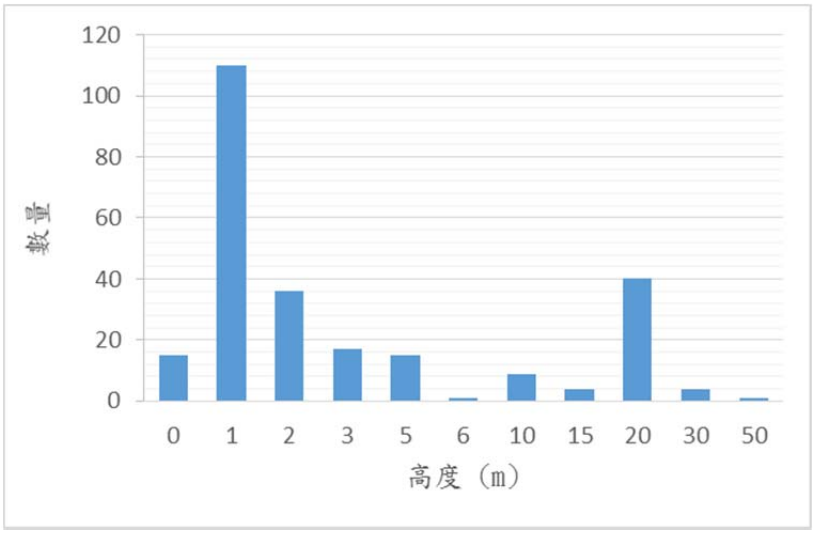


圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1-1 海上鳥類月份數量

物種	學名	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
鸌形目											
穴鳥	*Bulweria bulwerii*			4		1				5	2.0%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*	46		6	1		3	1		57	22.6%
長尾水薙鳥	*Ardenna pacifica*		1							1	0.4%
未知鸌科	Procellariidae spp.			2						2	0.8%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.			1	2	4				7	2.8%
未知鸌形目	Procellariiformes spp.				5	5				10	4.0%
合計		46	1	13	8	10	3	1		82	32.5%
鯷鳥目											
白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*				1					1	0.4%
合計					1					1	0.4%
鵜形目											
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		1							1	0.4%
未知鷺科	Ardeidae spp.					35				35	13.9%
合計			1			35				36	14.3%
鴴形目											
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		10	10	6					26	10.3%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*			1						1	0.4%
燕鷗	*Sterna hirundo*		1							1	0.4%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*		5							5	2.0%
黕鷸	*Numenius madagascariensis*		3							3	1.2%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		32							32	12.7%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds		1							1	0.4%
合計			52	11	6					69	27.4%
鴿形目											
野鴿	*Columba livia*	1			1					2	0.8%
合計		1			1					2	0.8%
雀形目											
家燕	*Hirundo rustica*	44	12		3	1				60	23.8%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*		2							2	0.8%
合計		44	14		3	1				62	24.6%
總計		91	68	24	19	46	3	1		252	100.0%

表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

物種	學名	飛行高度 (m)											總計	百分比
		0	1	2	3	5	6	10	15	20	30	50		
鱒形目														
穴鳥	*Bulweria bulwerii*		2	2		1							5	2.0%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		55	2									57	22.6%
長尾水薙鳥	*Ardenna pacifica*			1									1	0.4%
未知鱒科	Procellariidae spp.		2										2	0.8%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.		6			1							7	2.8%
未知鱒形目	Procellariiformes spp.		10										10	4.0%
合計			75	5		2							82	32.5%
鯉鳥目														
白腹鯉鳥	*Sula leucogaster*		1										1	0.4%
合計			1										1	0.4%
鵜形目														
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*					1							1	0.4%
未知鷺科	Ardeidae spp.									35			35	13.9%
合計						1				35			36	14.3%
鴴形目														
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		2	3	1	9	1	5		5			26	10.3%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*							1					1	0.4%
燕鷗	*Sterna hirundo*											1	1	0.4%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*								1		4		5	2.0%
黦鷸	*Numenius madagascariensis*			3									3	1.2%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	11	9	12									32	12.7%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds								1				1	0.4%
合計		11	11	18	1	9	1	6	2	5	4	1	69	27.4%
鴿形目														
野鴿	*Columba livia*				1			1					2	0.8%
合計					1			1					2	0.8%
雀形目														
家燕	*Hirundo rustica*	3	23	13	15	3		1	2				60	23.8%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*	1						1					2	0.8%
合計		4	23	13	15	3		2	2				62	24.6%
總計		15	110	36	17	15	1	9	4	40	4	1	252	100.0%
百分比		6.0%	43.7%	14.3%	6.7%	6.0%	0.4%	3.6%	1.6%	15.9%	1.6%	0.4%	100.0%	

(二) 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段 2 次調查共記錄 162 筆鳥類飛行活動，未記錄到飛行高度。飛行方向部分，往西北海上飛行共計 3 筆(1.9%)，往南方海上飛行共計 78 筆(48.1%)，往東南海上飛行共計 66 筆(40.7%)，往西南海上飛行共計 8 筆(4.9%)及往西海上飛行共計 2 筆(1.2%)，並未記錄到往北、東北及東的飛行方向。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集，但沒有調查到任何紀錄(表 4.1-3)。時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰趨勢，於 20-00 時段及 03-07 時段每小時都有超過 10 筆紀錄，其中 03-04 時段的數量最高(20 筆)，半夜 00-03 點的紀錄達到最低，每小時低於 5 筆紀錄(圖 4.1-4)。

表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/25	18:16	W	S	61	2017/8/26	01:38	NE	SE	121	2017/8/26	06:22	W	S
2	2017/8/25	18:45	W	S	62	2017/8/26	01:52	SE	SE	122	2017/8/26	06:26	W	SE
3	2017/8/25	18:49	W	S	63	2017/8/26	02:48	E	SW	123	2017/8/26	06:36	NW	S
4	2017/8/25	19:05	W	S	64	2017/8/26	03:07	W	S	124	2017/8/26	06:37	W	S
5	2017/8/25	19:17	SE	S	65	2017/8/26	03:09	NW	SE	125	2017/8/26	06:47	N	SE
6	2017/8/25	19:23	W	S	66	2017/8/26	03:12	W	S	126	2017/8/26	06:47	W	SE
7	2017/8/25	19:31	W	S	67	2017/8/26	03:19	W	S	127	2017/8/26	06:54	SE	SE
8	2017/8/25	19:37	N	S	68	2017/8/26	03:23	E	SE	128	2017/8/26	06:54	NE	S
9	2017/8/25	19:40	E	S	69	2017/8/26	03:23	NE	SE	129	2017/8/26	06:59	W	S
10	2017/8/25	19:54	E	S	70	2017/8/26	03:32	NW	S	130	2017/8/26	07:07	SE	SW
11	2017/8/25	20:12	NW	S	71	2017/8/26	03:33	W	S	131	2017/8/26	07:09	NW	SE
12	2017/8/25	20:13	NE	S	72	2017/8/26	03:36	W	S	132	2017/8/26	07:27	W	S
13	2017/8/25	20:15	SE	S	73	2017/8/26	03:36	NE	S	133	2017/8/26	07:33	W	S
14	2017/8/25	20:19	NE	S	74	2017/8/26	03:39	W	SE	134	2017/8/26	07:35	NW	S
15	2017/8/25	20:22	NW	SE	75	2017/8/26	03:42	E	SW	135	2017/8/26	07:38	W	S
16	2017/8/25	20:26	W	SE	76	2017/8/26	03:42	NE	SE	136	2017/8/26	07:42	W	SE
17	2017/8/25	20:28	SE	SE	77	2017/8/26	03:42	NE	S	137	2017/8/26	07:45	E	S
18	2017/8/25	20:34	E	SW	78	2017/8/26	03:45	NE	SE	138	2017/8/26	07:50	E	S
19	2017/8/25	20:39	W	S	79	2017/8/26	03:52	SE	W	139	2017/9/25	17:33	N	SW
20	2017/8/25	20:39	W	S	80	2017/8/26	03:53	NW	S	140	2017/9/25	18:12	W	E
21	2017/8/25	20:42	E	S	81	2017/8/26	03:55	W	S	141	2017/9/25	18:41	NW	E
22	2017/8/25	20:57	NW	S	82	2017/8/26	03:58	NE	SE	142	2017/9/25	19:17	SE	SW
23	2017/8/25	21:01	W	SE	83	2017/8/26	04:01	NE	SE	143	2017/9/25	19:21	SW	S
24	2017/8/25	21:03	W	S	84	2017/8/26	04:01	NW	SE	144	2017/9/25	20:10	E	NW
25	2017/8/25	21:29	W	SE	85	2017/8/26	04:08	SE	SE	145	2017/9/25	20:28	NE	NW
26	2017/8/25	21:29	E	S	86	2017/8/26	04:08	SE	S	146	2017/9/25	20:58	SE	NW
27	2017/8/25	21:31	W	SE	87	2017/8/26	04:11	W	S	147	2017/9/25	21:19	NE	SE
28	2017/8/25	21:33	SE	SE	88	2017/8/26	04:14	W	S	148	2017/9/25	21:48	S	E
29	2017/8/25	21:35	W	S	89	2017/8/26	04:30	N	SE	149	2017/9/25	22:33	S	SW
30	2017/8/25	21:35	NE	SE	90	2017/8/26	04:35	W	S	150	2017/9/25	22:50	N	SE
31	2017/8/25	21:39	N	SE	91	2017/8/26	04:36	NW	S	151	2017/9/25	22:47	N	SE
32	2017/8/25	21:56	N	SE	92	2017/8/26	04:42	NE	S	152	2017/9/25	23:07	S	W
33	2017/8/25	22:00	NE	SE	93	2017/8/26	04:43	W	S	153	2017/9/25	23:51	NE	E
34	2017/8/25	22:02	NE	SE	94	2017/8/26	04:50	W	S	154	2017/9/26	00:15	N	SE
35	2017/8/25	22:11	NE	SE	95	2017/8/26	04:55	SE	SE	155	2017/9/26	00:54	E	S
36	2017/8/25	22:12	NE	SE	96	2017/8/26	04:55	NE	S	156	2017/9/26	01:03	N	S
37	2017/8/25	22:24	NW	SE	97	2017/8/26	05:00	W	SE	157	2017/9/26	01:13	E	S
38	2017/8/25	22:26	NE	S	98	2017/8/26	05:02	N	SE	158	2017/9/26	02:36	NW	S
39	2017/8/25	22:29	N	S	99	2017/8/26	05:07	NE	SE	159	2017/9/26	02:42	E	S
40	2017/8/25	22:30	W	S	100	2017/8/26	05:10	E	S	160	2017/9/26	03:04	E	S
41	2017/8/25	22:33	SW	E	101	2017/8/26	05:14	NE	SE	161	2017/9/26	03:58	W	SE
42	2017/8/25	22:39	SE	SW	102	2017/8/26	05:17	NE	SE	162	2017/9/26	04:43	W	SE
43	2017/8/25	22:42	NW	SE	103	2017/8/26	05:17	W	SE					
44	2017/8/25	22:42	W	SE	104	2017/8/26	05:20	W	S					
45	2017/8/25	22:44	W	S	105	2017/8/26	05:30	W	S					
46	2017/8/25	22:49	N	SE	106	2017/8/26	05:32	W	S					
47	2017/8/25	22:50	NE	SE	107	2017/8/26	05:35	NW	S					
48	2017/8/25	22:50	E	S	108	2017/8/26	05:39	W	SE					
49	2017/8/25	23:01	W	SE	109	2017/8/26	05:43	W	S					
50	2017/8/25	23:07	N	SE	110	2017/8/26	05:50	SE	SE					
51	2017/8/25	23:12	NE	SE	111	2017/8/26	05:53	W	S					
52	2017/8/25	23:14	W	S	112	2017/8/26	05:55	N	SE					
53	2017/8/25	23:16	SE	SE	113	2017/8/26	06:03	W	S					
54	2017/8/25	23:19	W	SE	114	2017/8/26	06:05	W	S					
55	2017/8/25	23:23	W	S	115	2017/8/26	06:11	W	SE					
56	2017/8/25	23:26	E	S	116	2017/8/26	06:12	NE	S					
57	2017/8/25	23:31	W	SE	117	2017/8/26	06:14	NW	S					
58	2017/8/25	23:32	W	SE	118	2017/8/26	06:17	NW	SE					
59	2017/8/26	00:52	N	SE	119	2017/8/26	06:19	NE	SE					
60	2017/8/26	01:12	W	S	120	2017/8/26	06:22	W	SE					

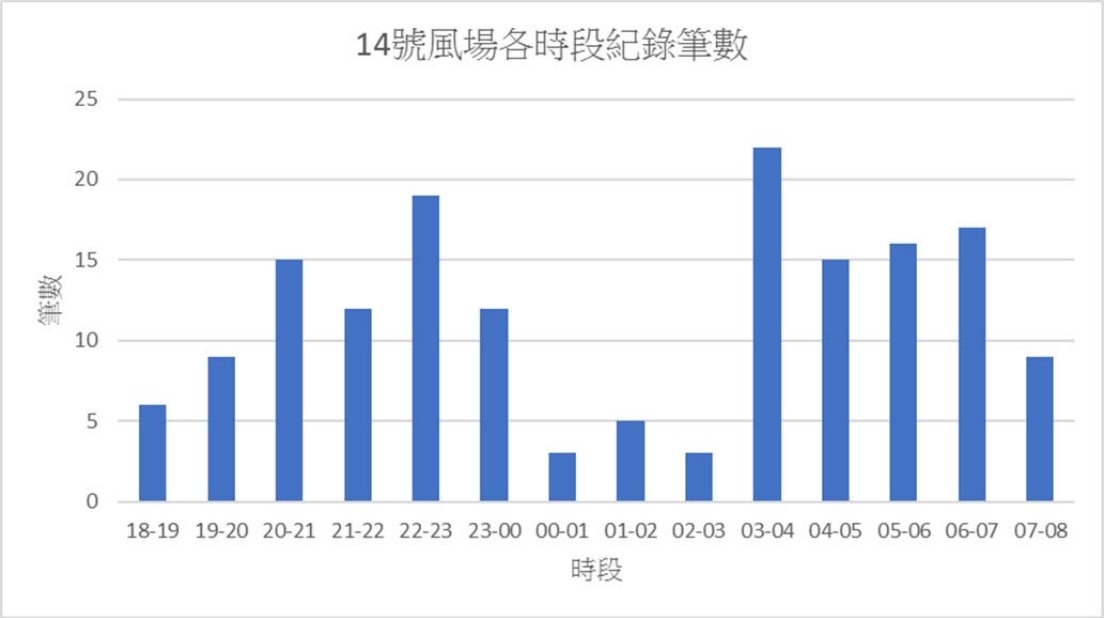


圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低風機撞擊效應

各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。

2. 調整風場配置

(1) 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(2) 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 4.1-5 所示。

(3) 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。

3. 本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。

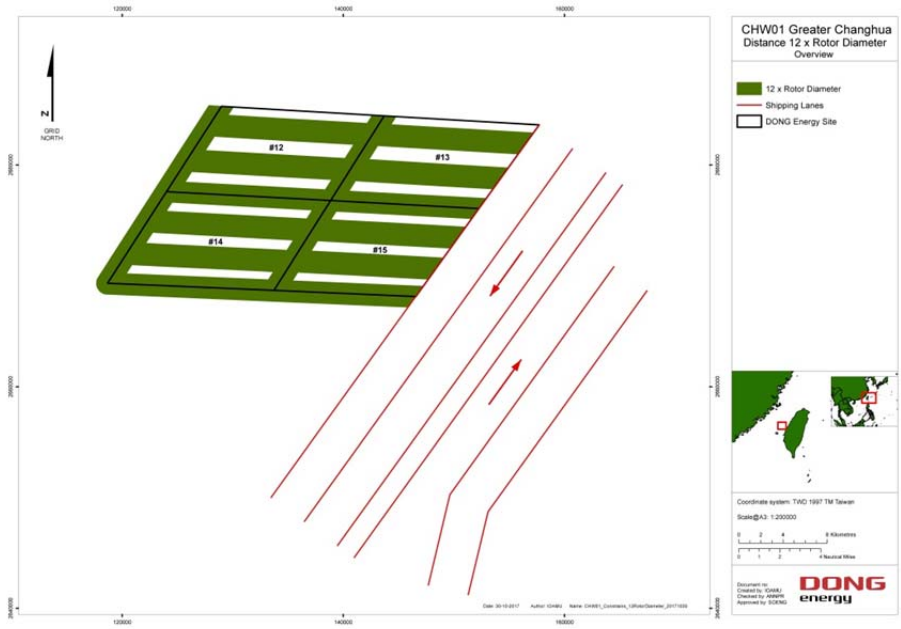


圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(二) 施工期間

依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

(1) 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

(2) 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。

2. 設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動

(1) 於風場範圍內設置2台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。

(2) 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應 (圖 4.1-6)。

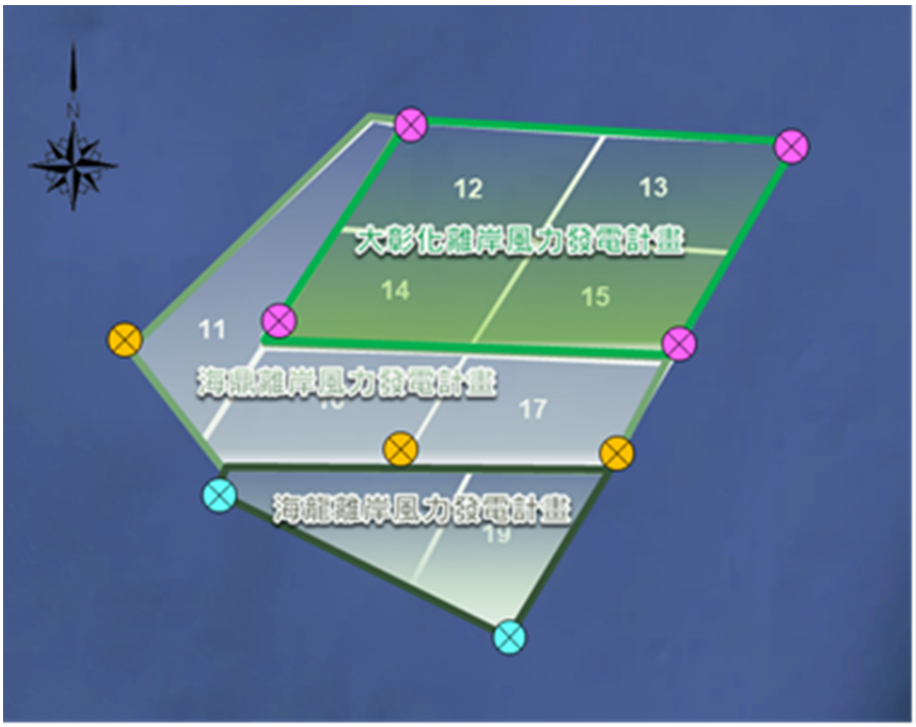
(3) 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。

(4) 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。

(5) 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。

3. 執行船隻鳥類監測

將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

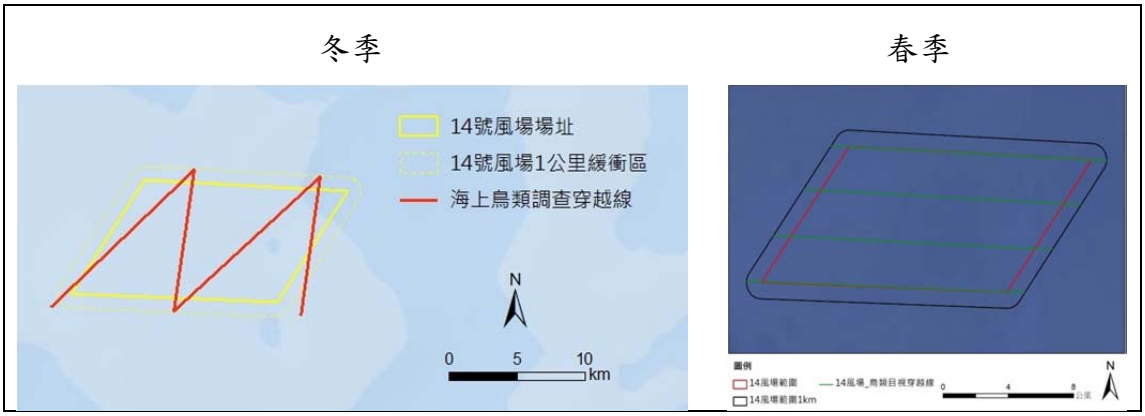


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

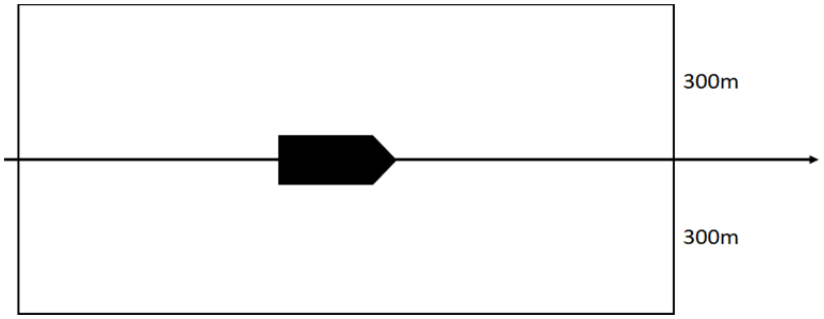


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季(12-2 月)執行 1 次，春季(3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/01/16
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

本計畫調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

(一) 調查時間

本計畫飛行鳥類雷達調查於冬季(106 年 12 月)執行 1 次，每次連續 12 小時調查，於 107 年春季(3-5 月)執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/1/21~22
春季	107/4/3、107/4/11、107/4/23、107/5/14、107/5/26

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-3 所示。

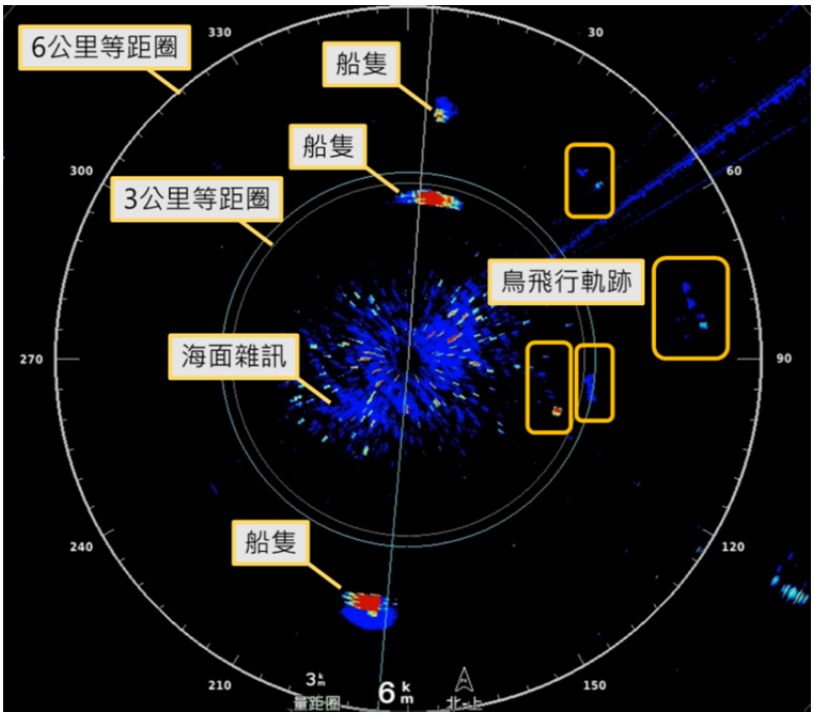


圖 4.2-3 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致GPS測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

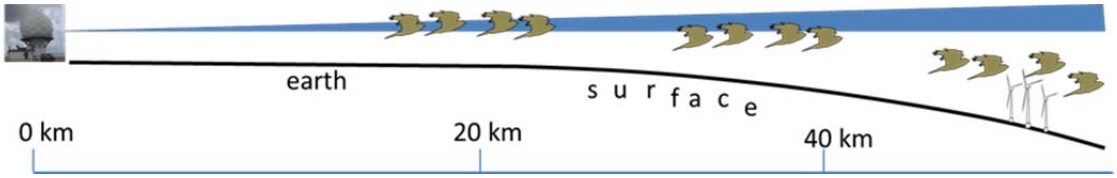


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，其中冬季調查未發現鳥類，春季共記錄鳥類 24 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、白眉燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥(表 4.3-1)。

春季目視調查記錄鳥種中，以大水薙鳥為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 6 隻次佔全部數量的 25.0%。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 17 隻次佔 70.8%最多(表 4.3-2)。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	4	1		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-	1			1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1
		未知燕鷗	-	-	-		1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1		1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		4		4
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海	1			1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		1	5	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1		1	2
總計						9	8	7	24

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		5		5
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗		1		1
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			4	4
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥		1		1
鸕形目	鸕科	大水薙鳥		5	1	6
		穴鳥		2		2
總計			1	17	6	24

(三) 目視調查密度

本計畫春季調查期間，鳥類每次目視調查穿越線長度為 68.19 公里，目視涵蓋面積為 40.91 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.1955 隻/km^2 (表 4.3-3)。發現數量最多的大水薙鳥，其春季的平均密度為 0.0489 隻/km^2。

表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季 平均密度
			3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	0.0978	0.0244		0.0407
	未知雀形目	未知雀形目	0.0244			0.0081
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗			0.0244	0.0081
		未知燕鷗		0.0244		0.0081
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.0244		0.0081
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.0489			0.0163
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0978		0.0326
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	0.0244			0.0081
鸕形目	鸕科	大水薙鳥		0.0244	0.1222	0.0489
		穴鳥	0.0244		0.0244	0.0163
總計			0.2200	0.1955	0.1711	0.1955

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

(一) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本次調查共記錄 7 筆鳥類飛行活動及 35 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄，分別為 2 筆(28.6%)及 5 筆(71.4%)，無往其他方向飛行之紀錄(圖 4.3-1)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往西南方向為主，往東次之，但整體比例皆不高，顯示本季節飛行的方向較為複雜。

35 筆高度紀錄中，無低於 20 公尺之高度紀錄，最低為 23 公尺之高度，飛行高於 200 公尺以上之紀錄共 4 筆，最高可至 260 公尺高的飛行高度(圖 4.3-2)。進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 12 筆，51 至 100 公尺紀錄共 11 筆為最大宗，101 至 150 公尺之紀錄共 7 筆，151 至 200 公尺之紀錄共 1 筆(圖 4.3-3)。

時間分析上，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高(2 筆)，其次為 02-03 時、03-04 時及 04-05 時，各為一筆記錄(圖 4.4-4)，但是整體來說數量並不算多。

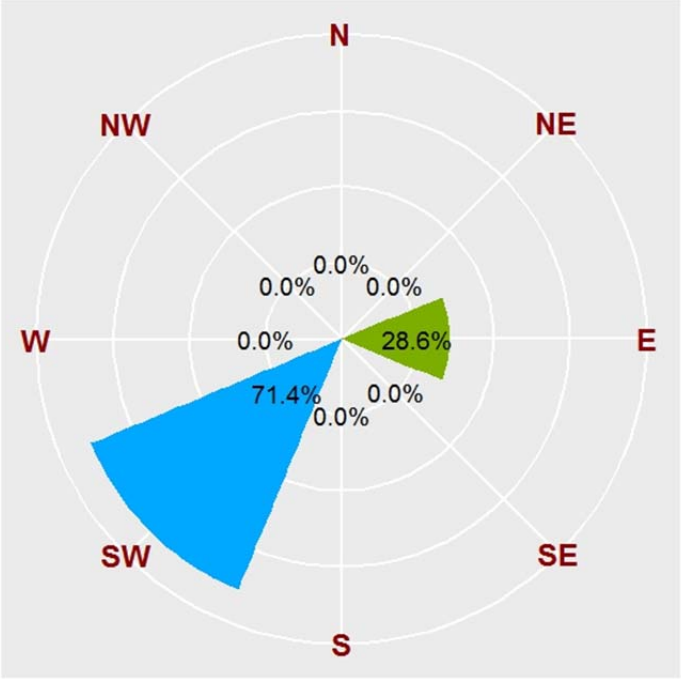


圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖

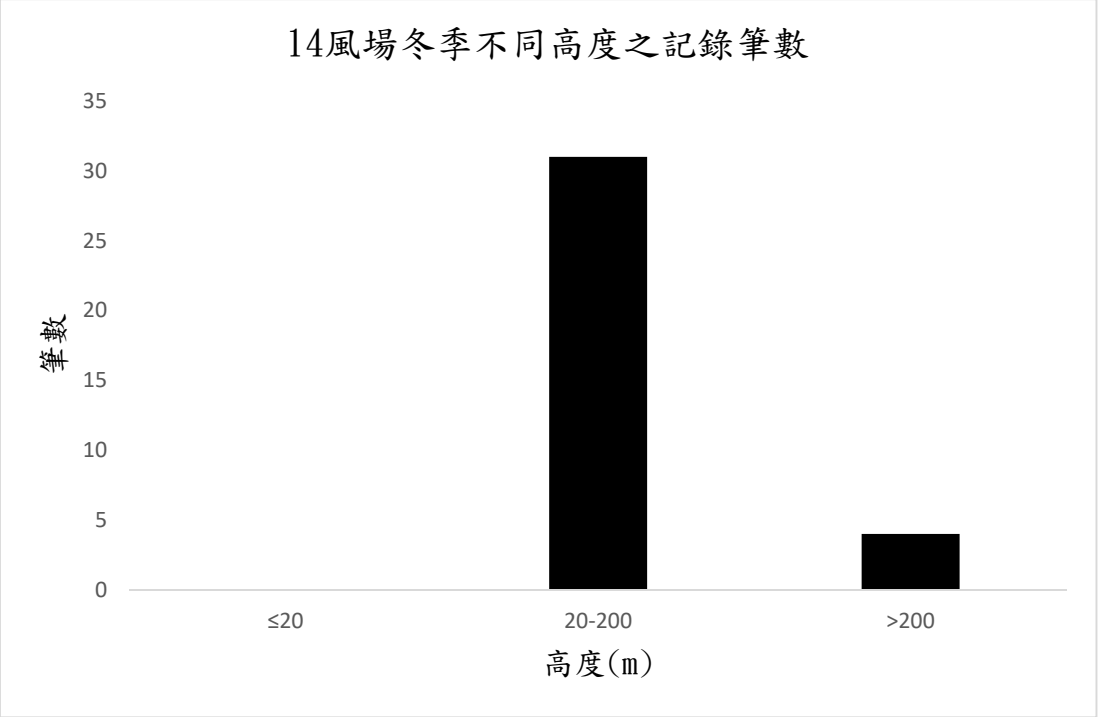


圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度

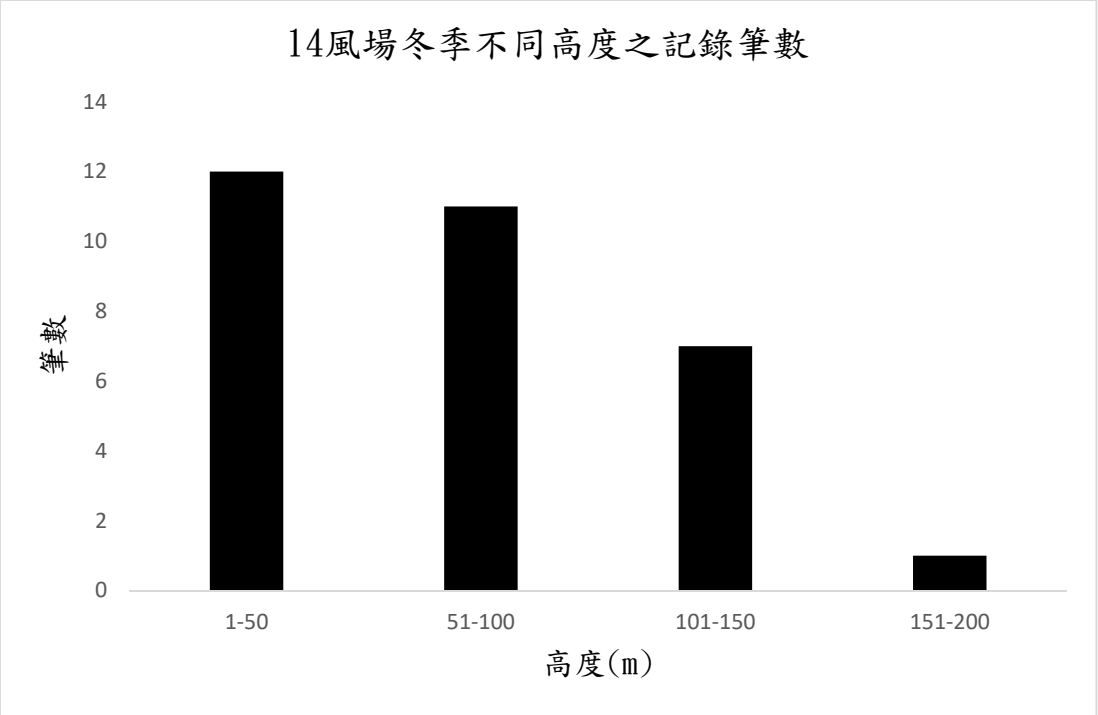


圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度

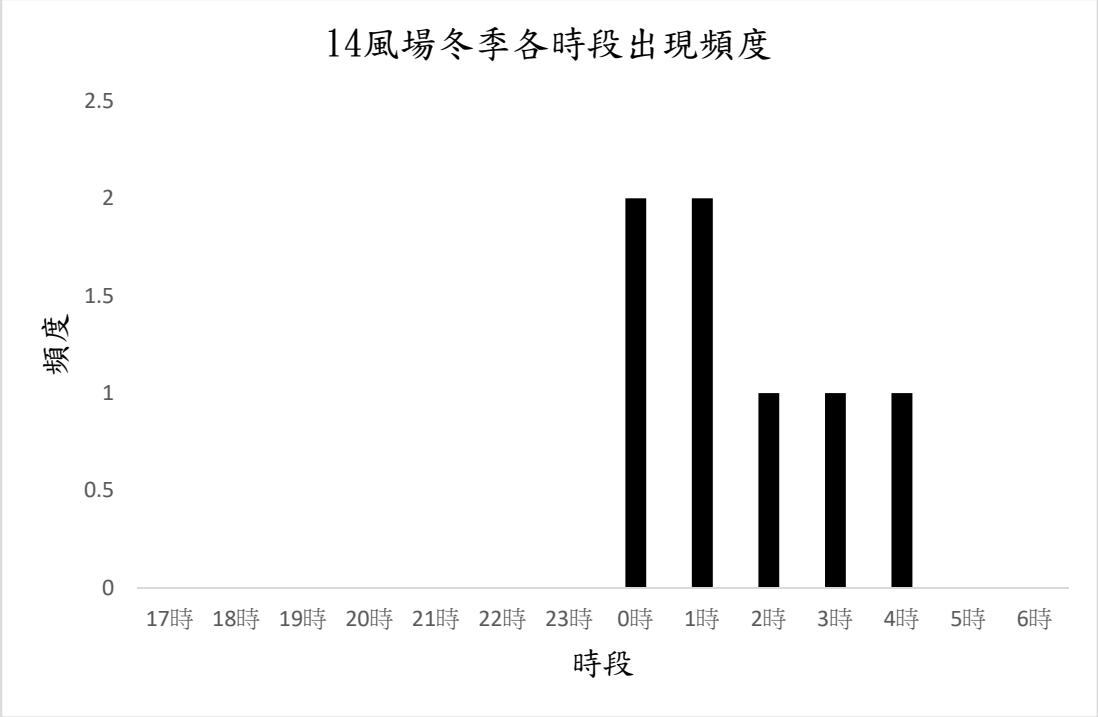


圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季(107 年 3-5 月)共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡695筆，垂直雷達記錄4,398筆。調查日中，以 4 月 11 日及 4 月 23 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期(表 4.3-4)。

表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/3	335	24
107/4/11	1,735	107
107/4/23	1,452	494
107/5/14	501	13
107/5/26	375	57
總計	4,398	695

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.4% (圖 4.3-5)。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 22.2% (圖 4.3-6)。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 17.4%，其次為朝向北北東方佔 14.8%及朝向東北方飛行佔 13.5% (圖 4.3-7)。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 160 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 51.9%，其次為 8-11 m/s 共 54 筆，佔 17.5% (圖 4.3-8)。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-9、圖 4.3-10、圖 4.3-11、圖 4.3-12、及圖 4.3-13。

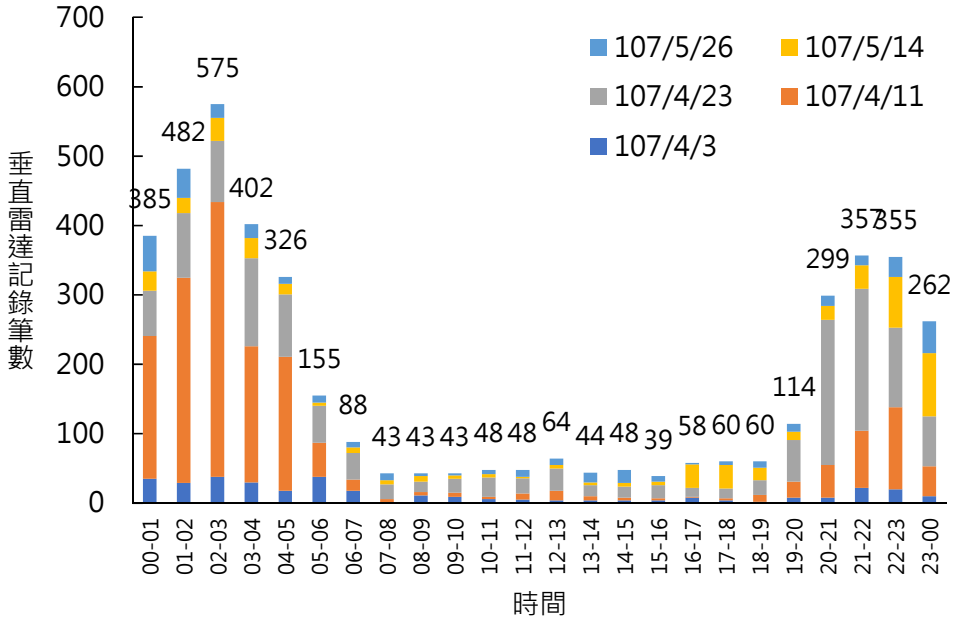


圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

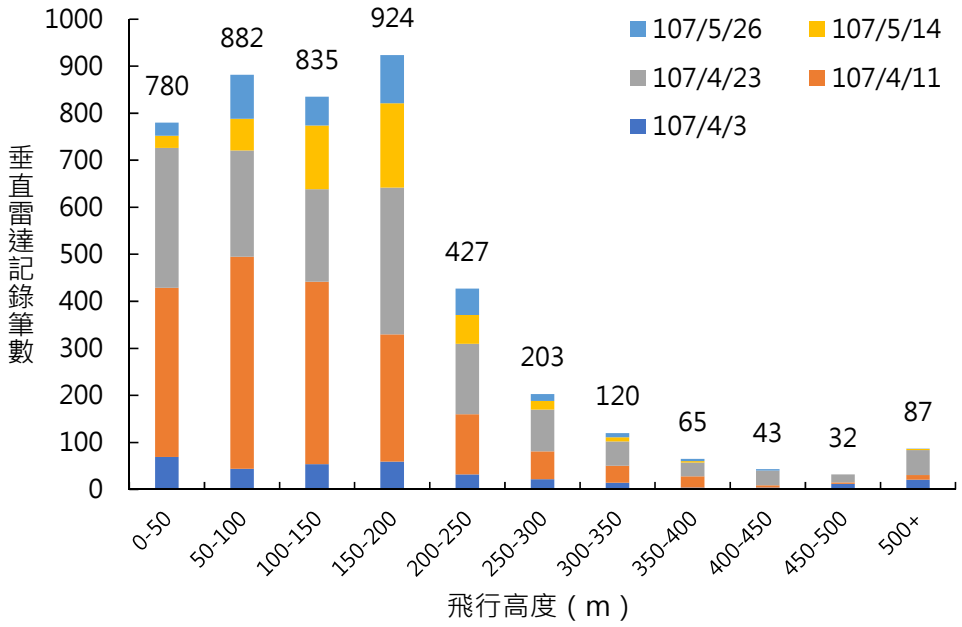


圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

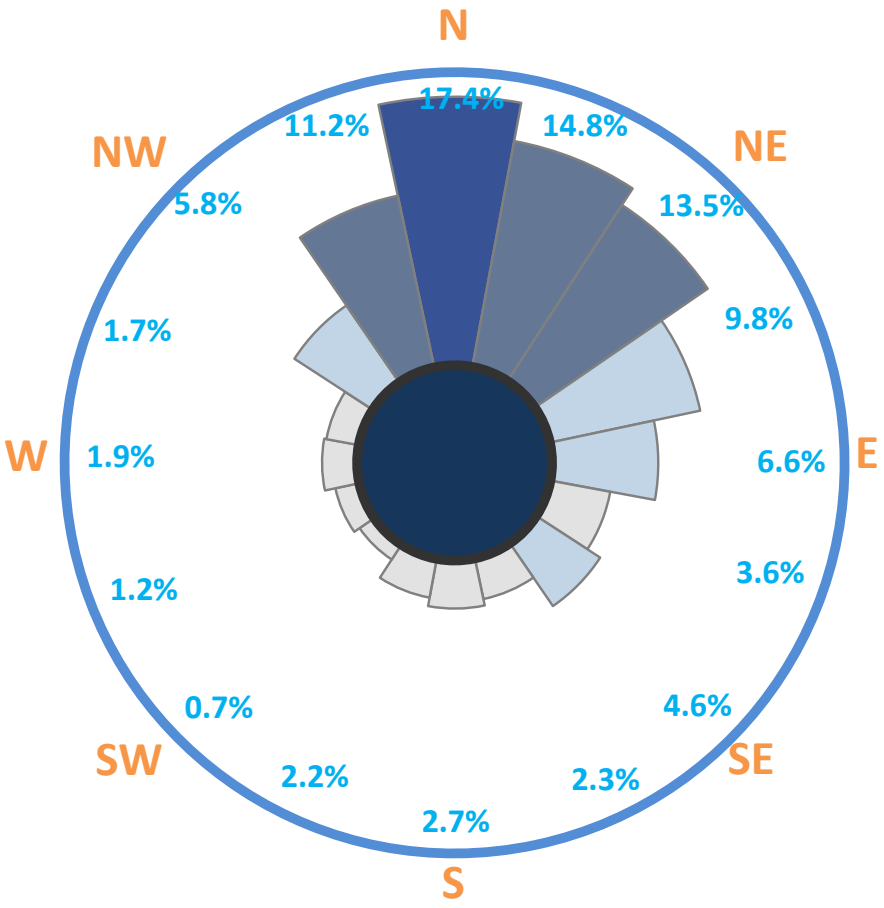


圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

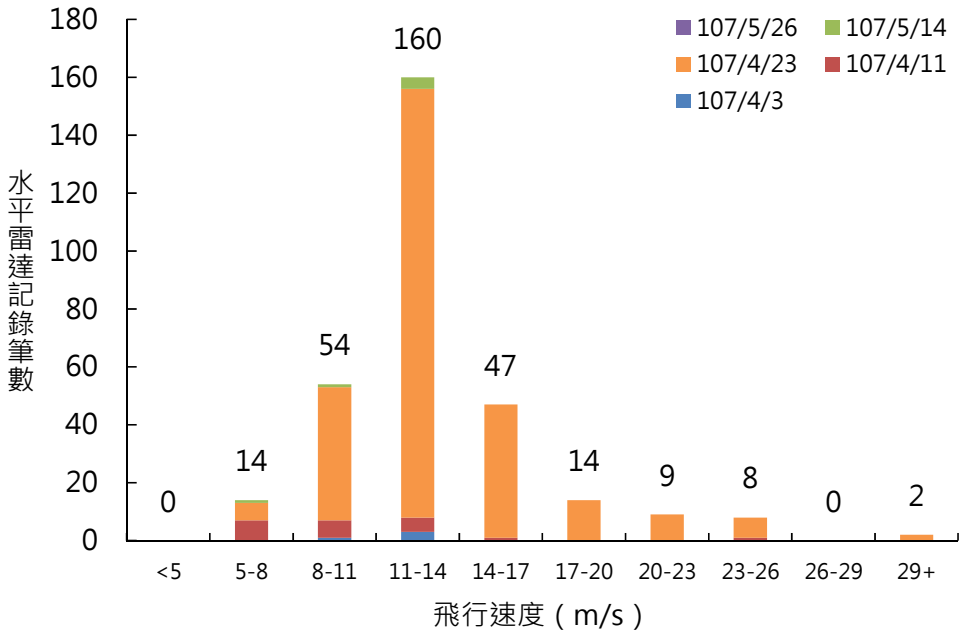


圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

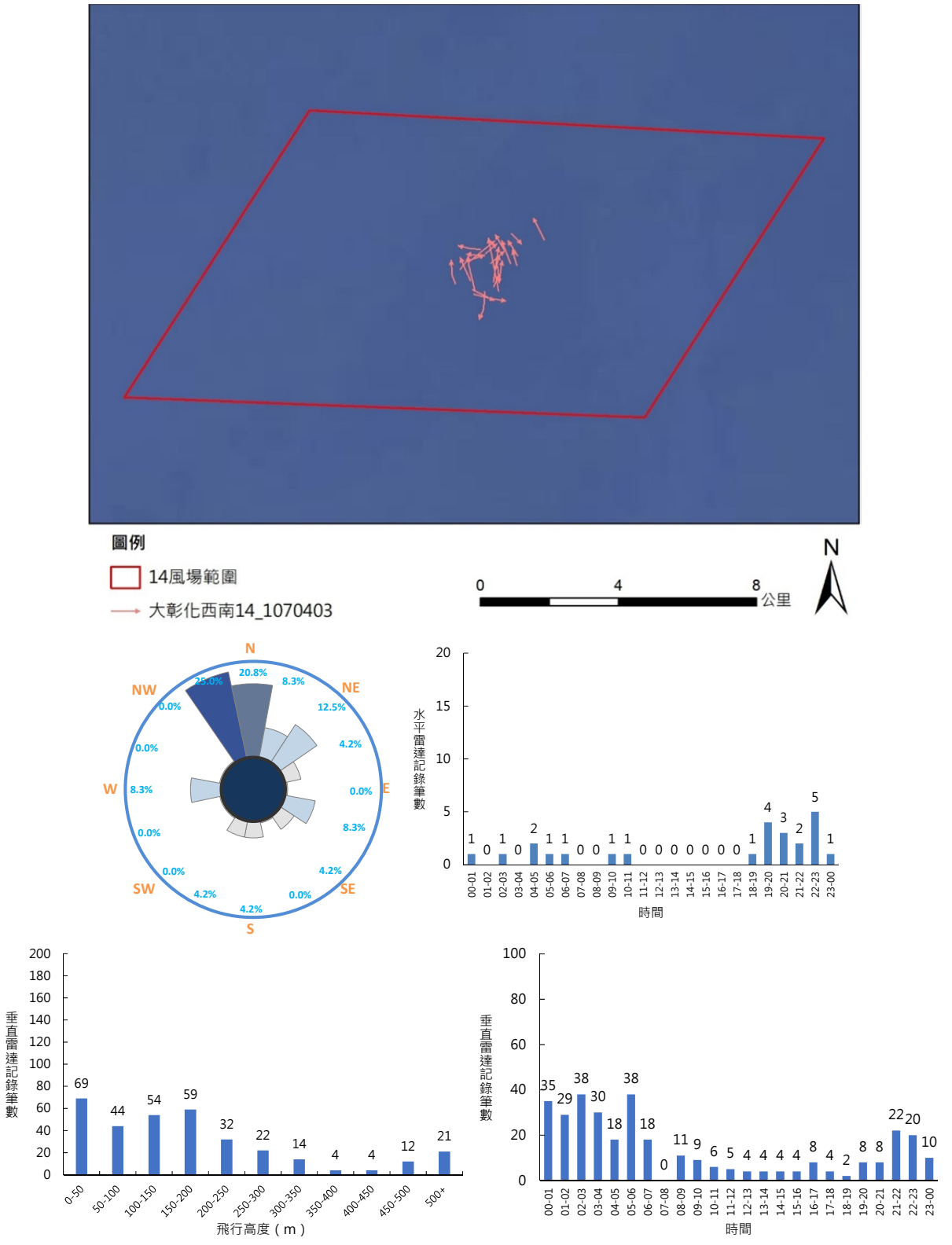


圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

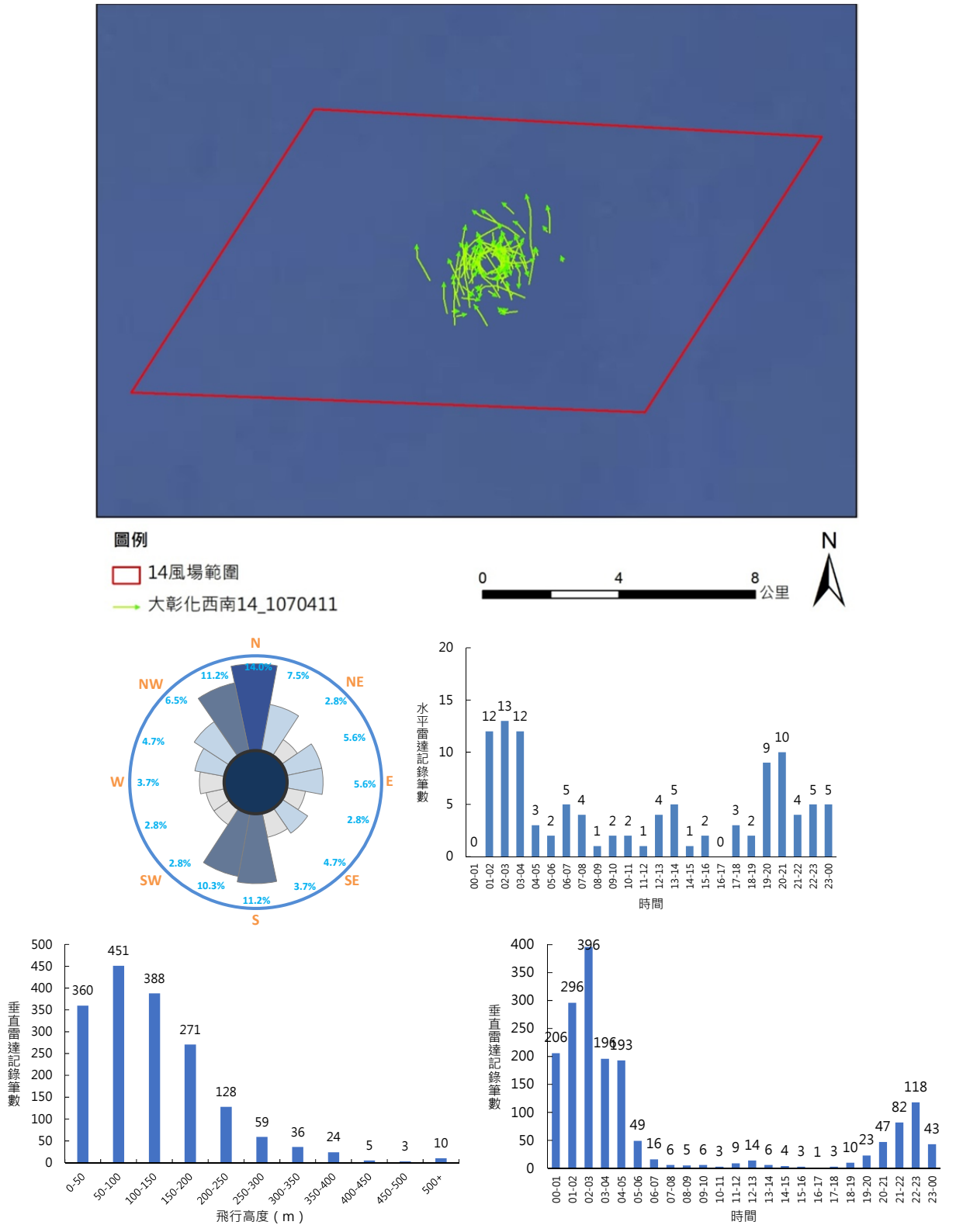


圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

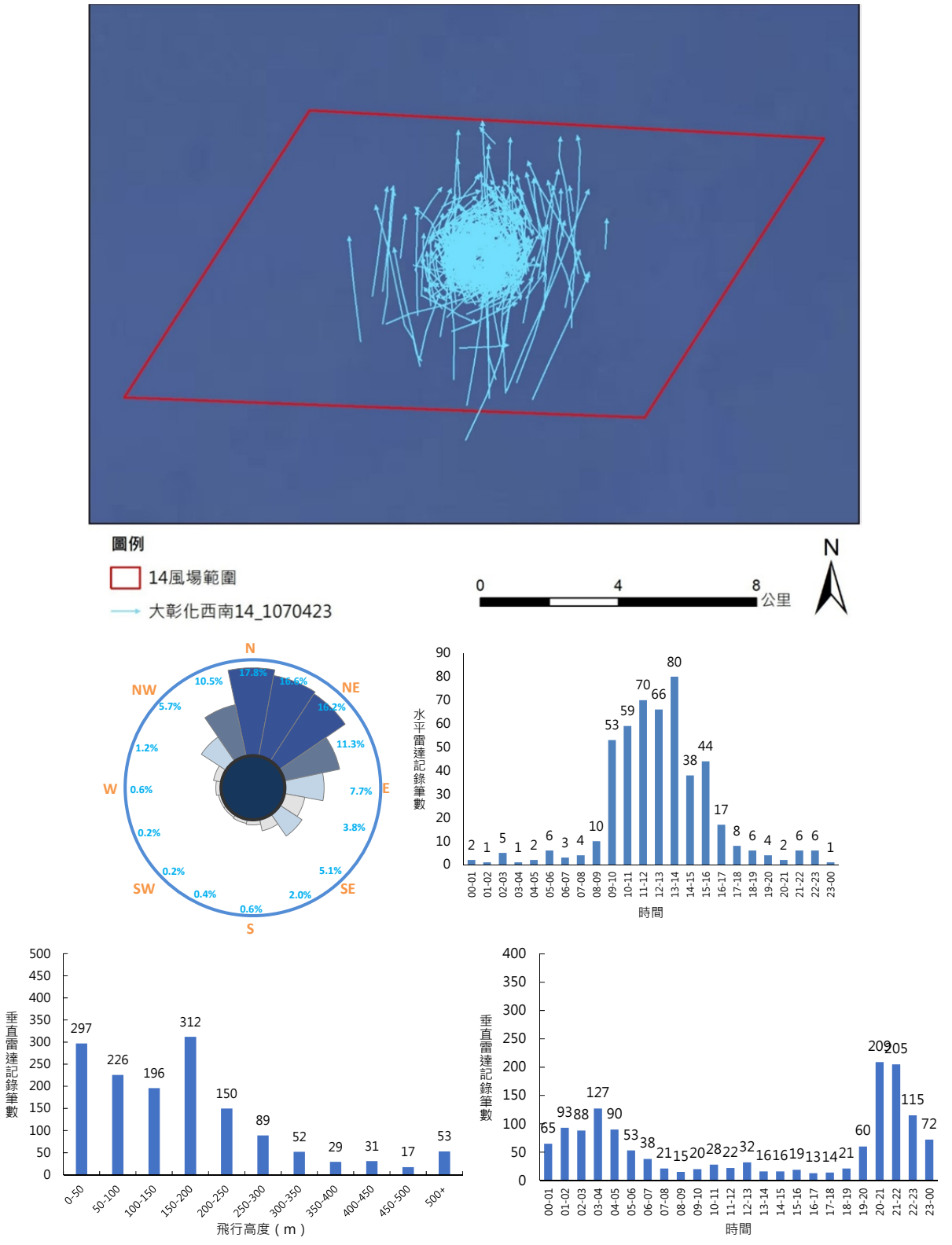


圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

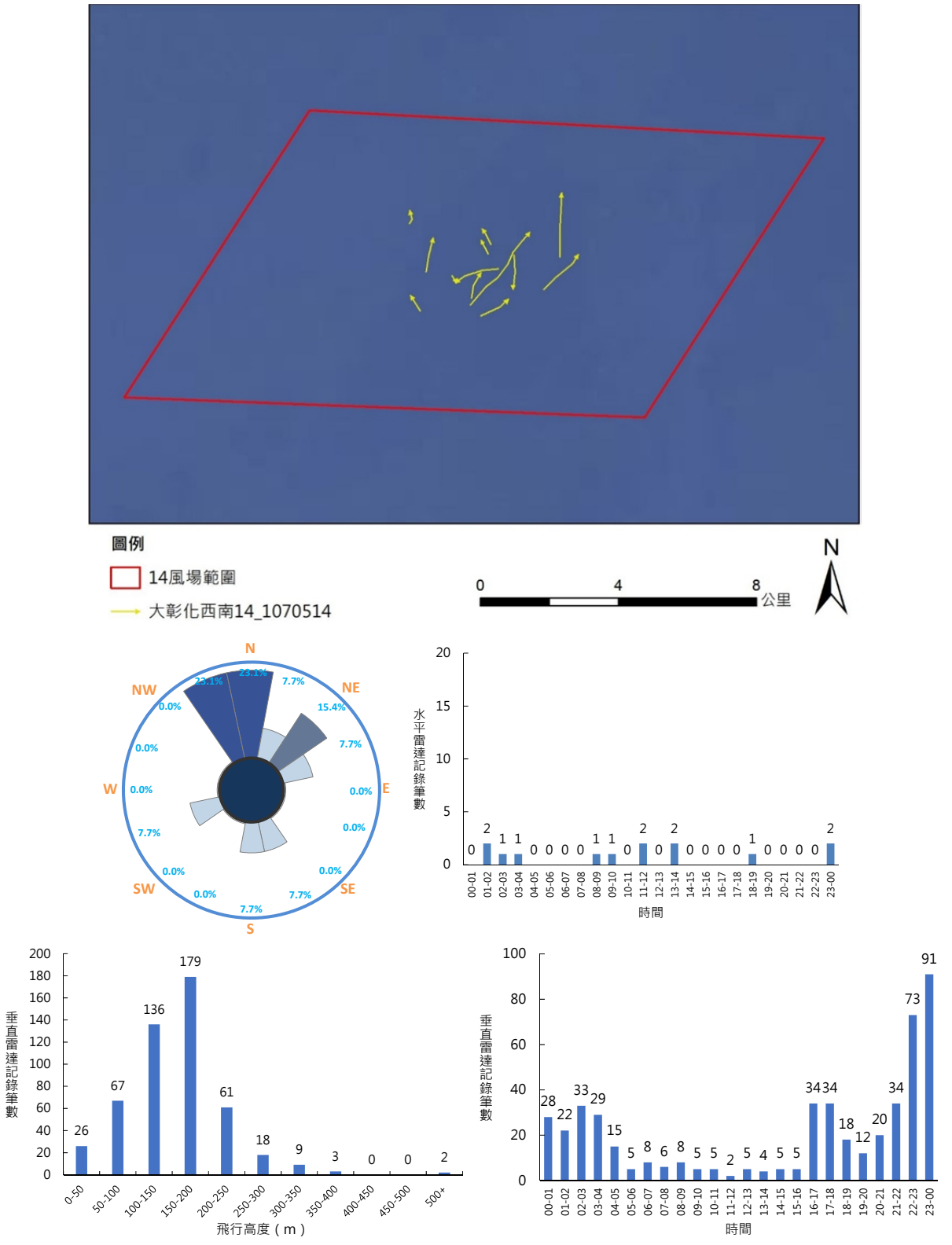


圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

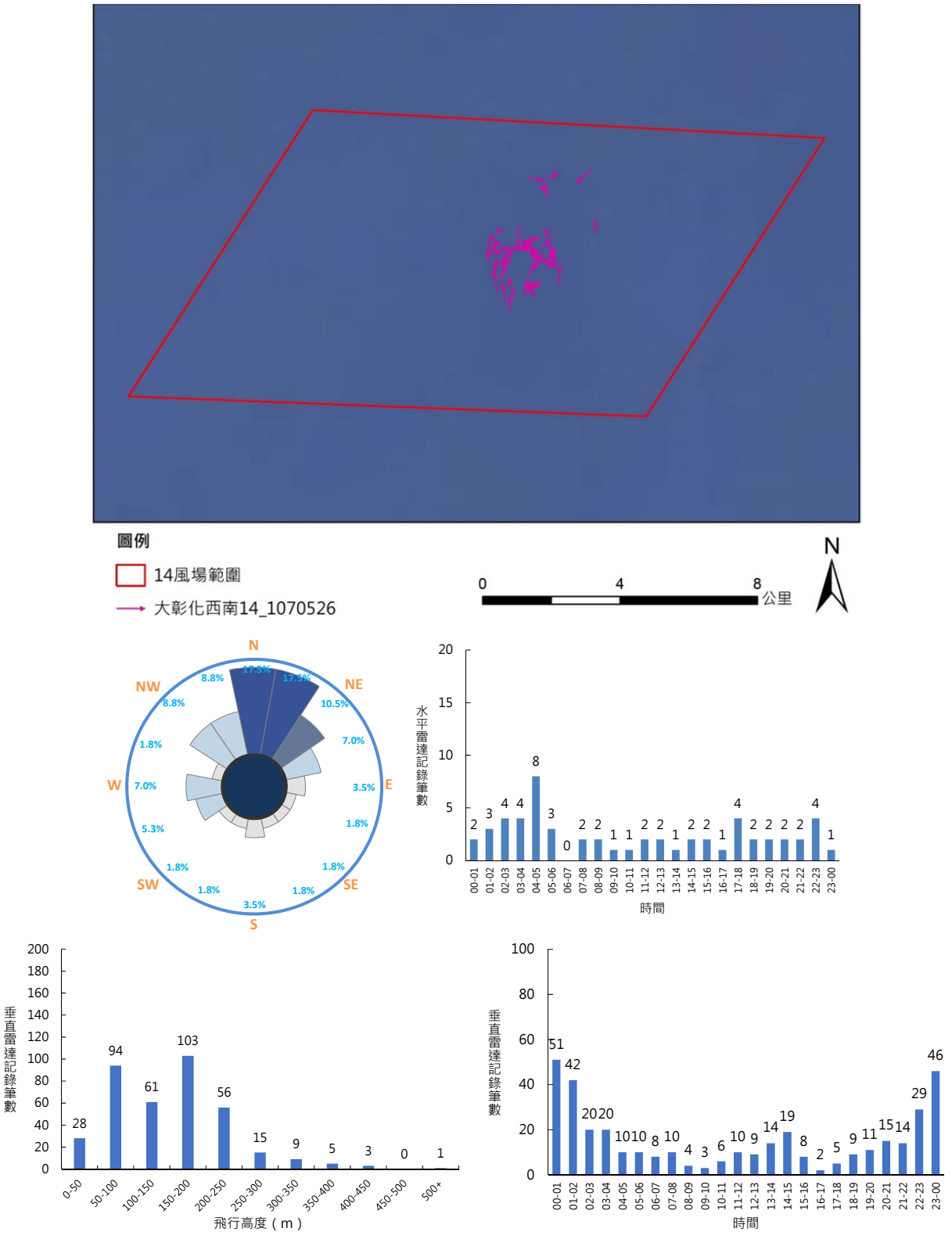


圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

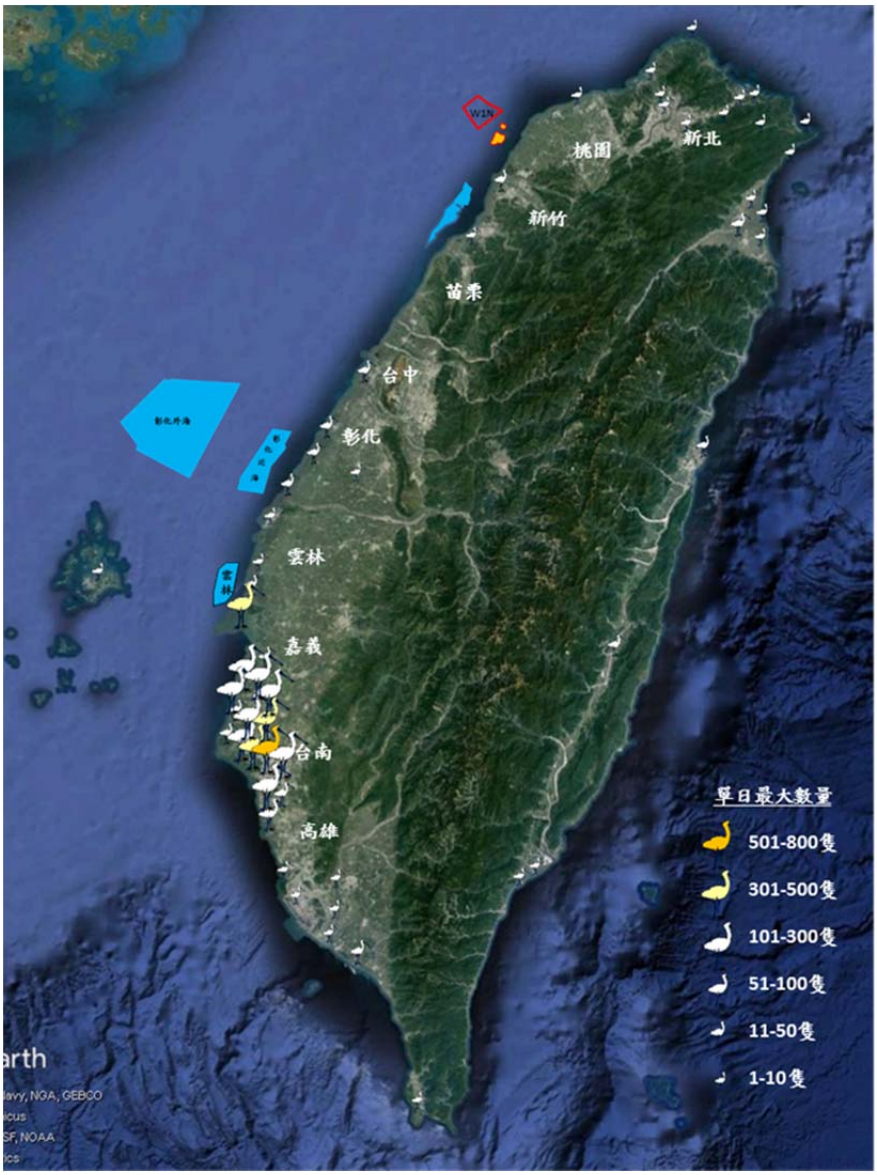
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’，航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-14 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖

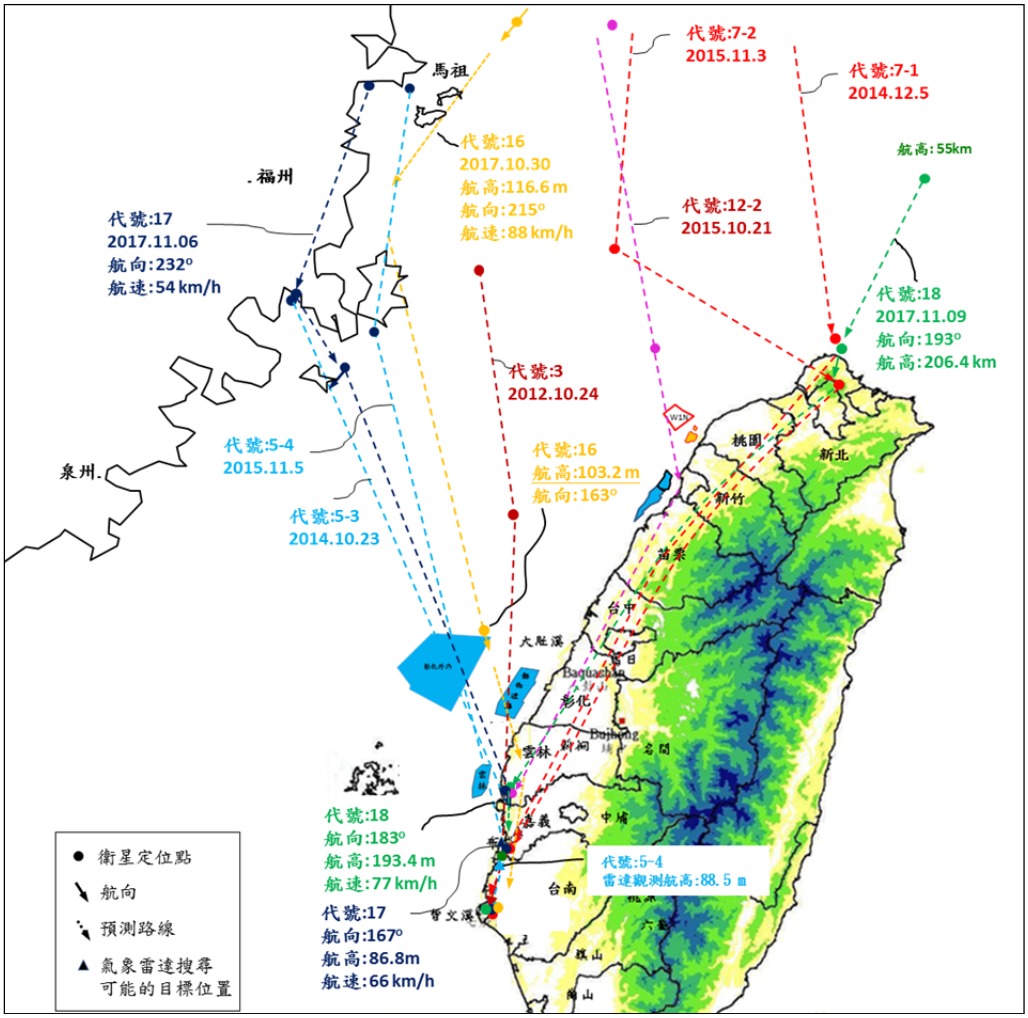
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境;由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘3隻(4季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，

研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-15)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

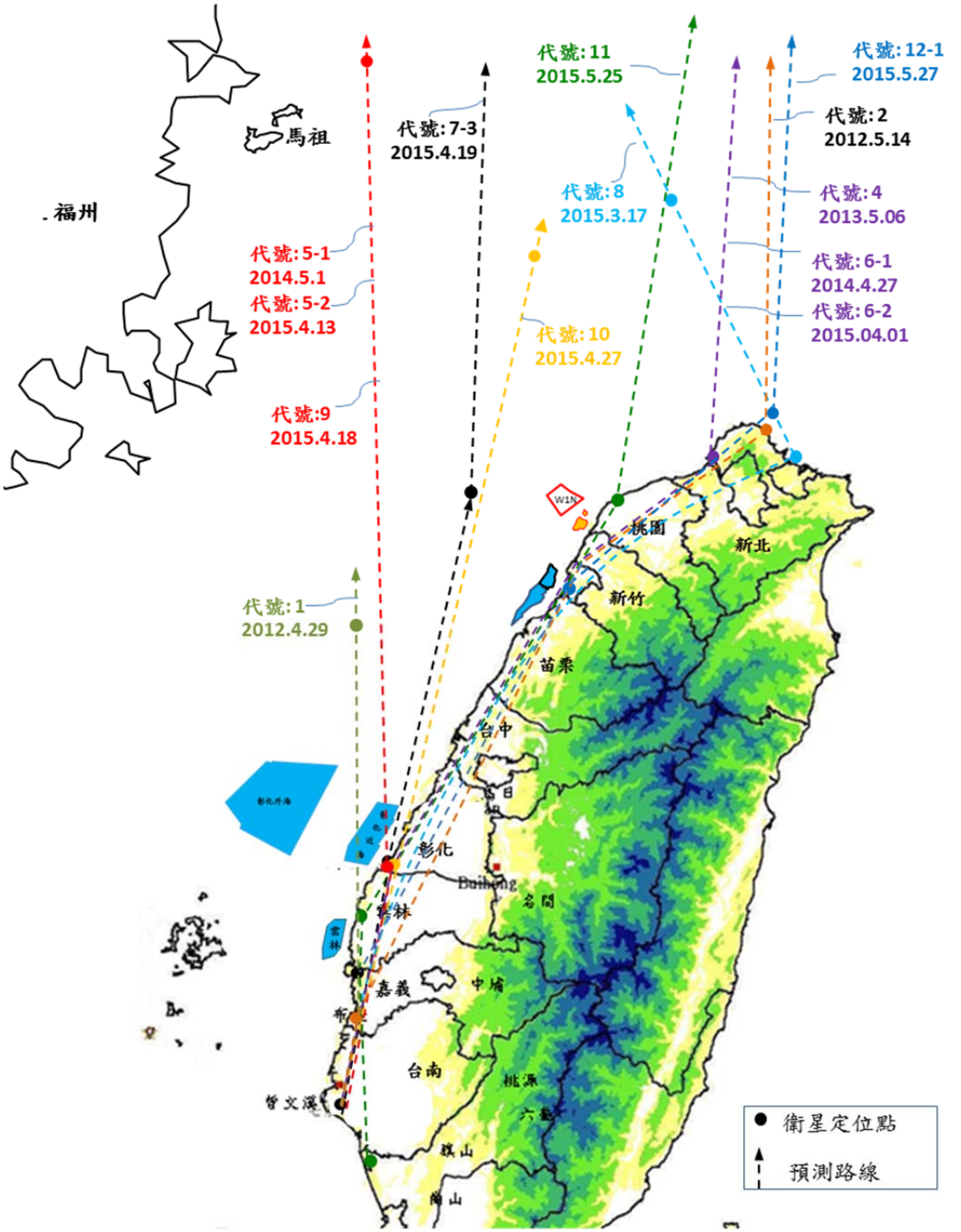
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-16) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

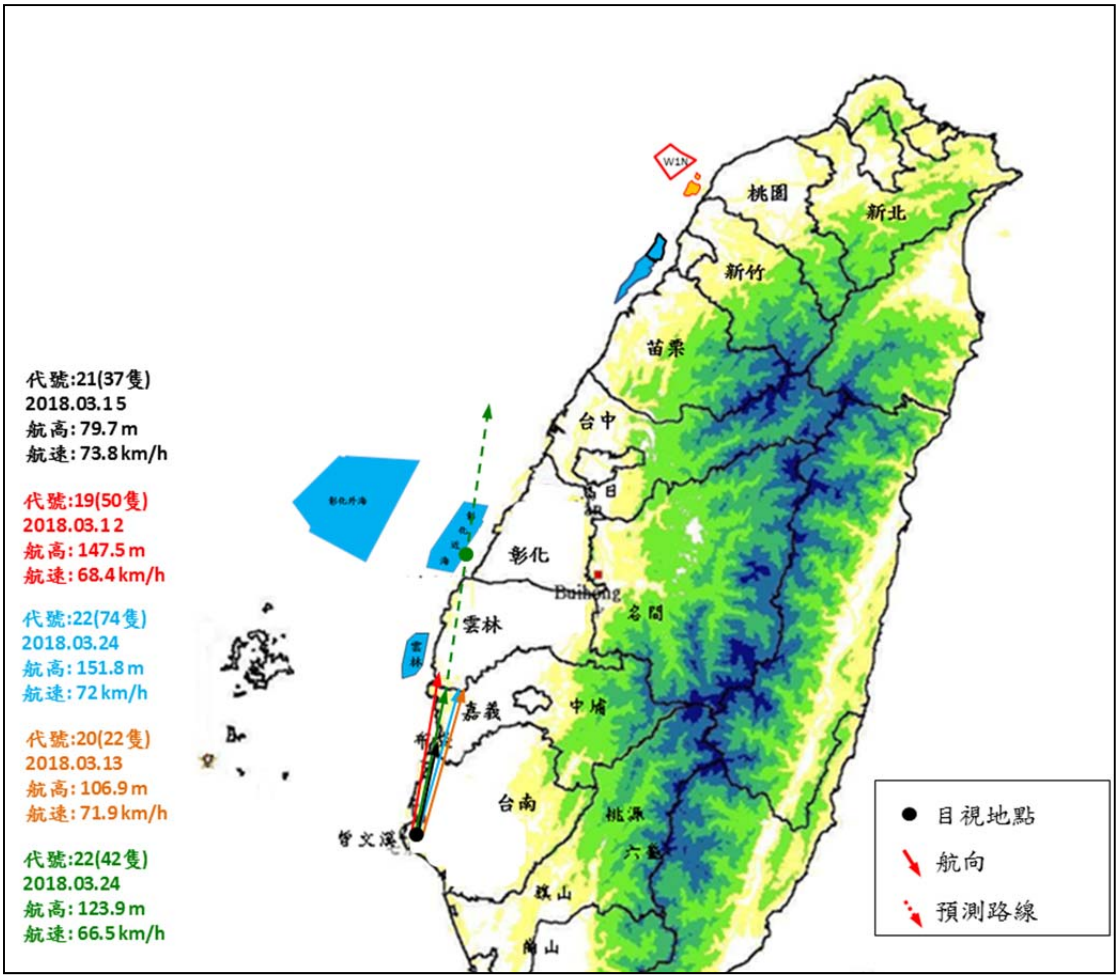
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-17)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5) 。

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-6)。

表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(106)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註[1]： I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

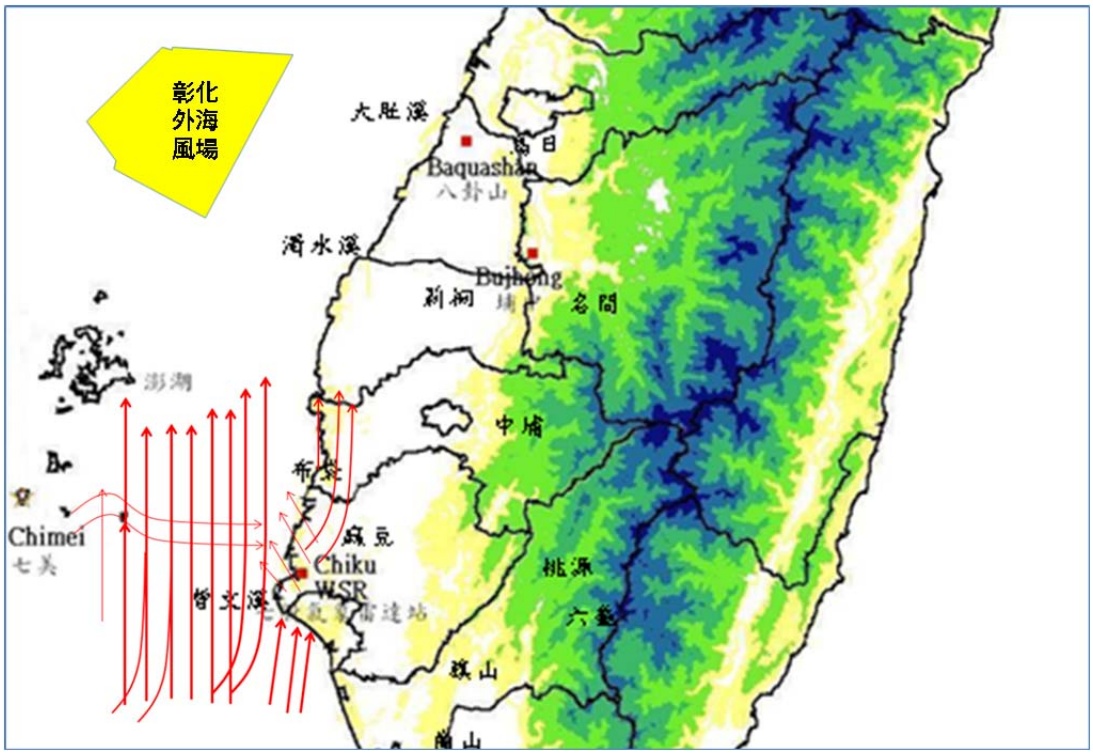
(三) 燕鷗

歷次觀測結果如下：

1. 2016 年 5 月觀測結果

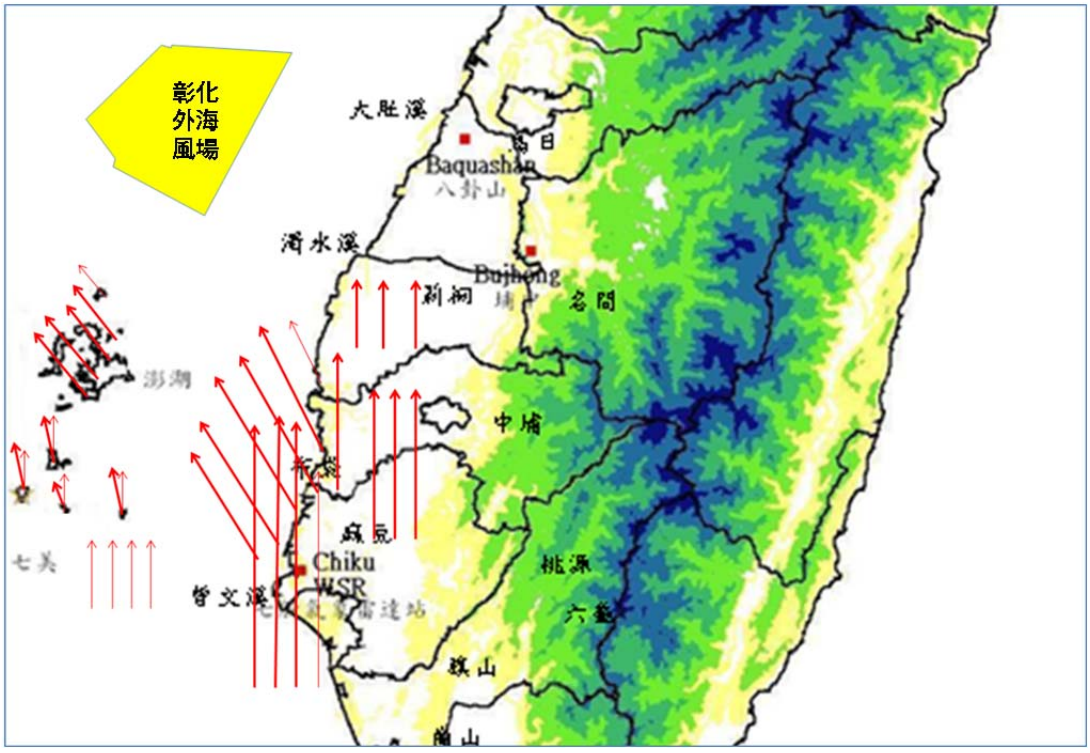
本月處於春季遷移期中後段,日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-19)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進,在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-20)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場,其中燕鷗約有 630 隻次,因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

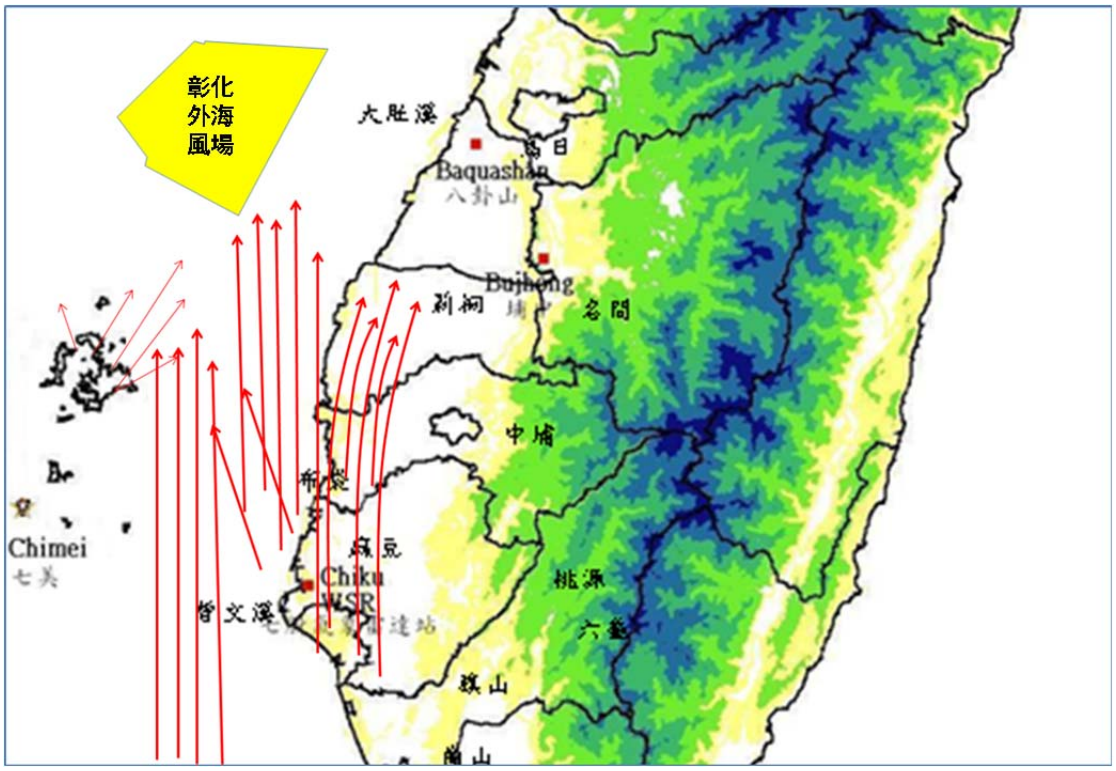
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-21)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

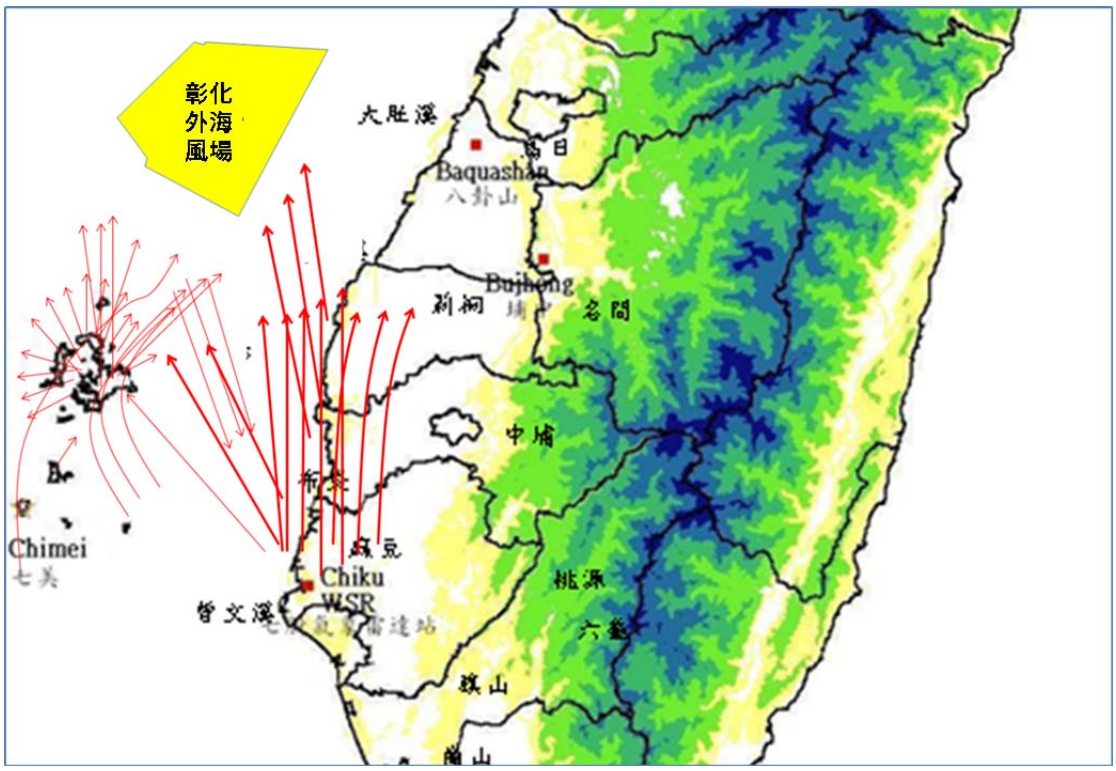
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-22)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

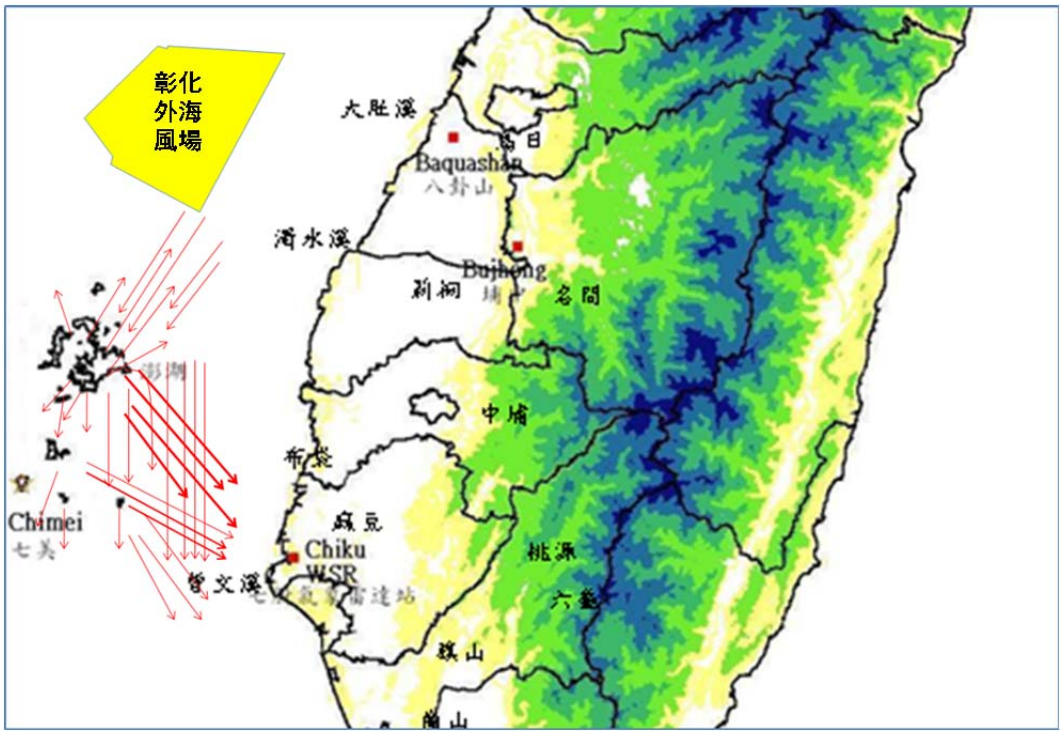
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-23)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

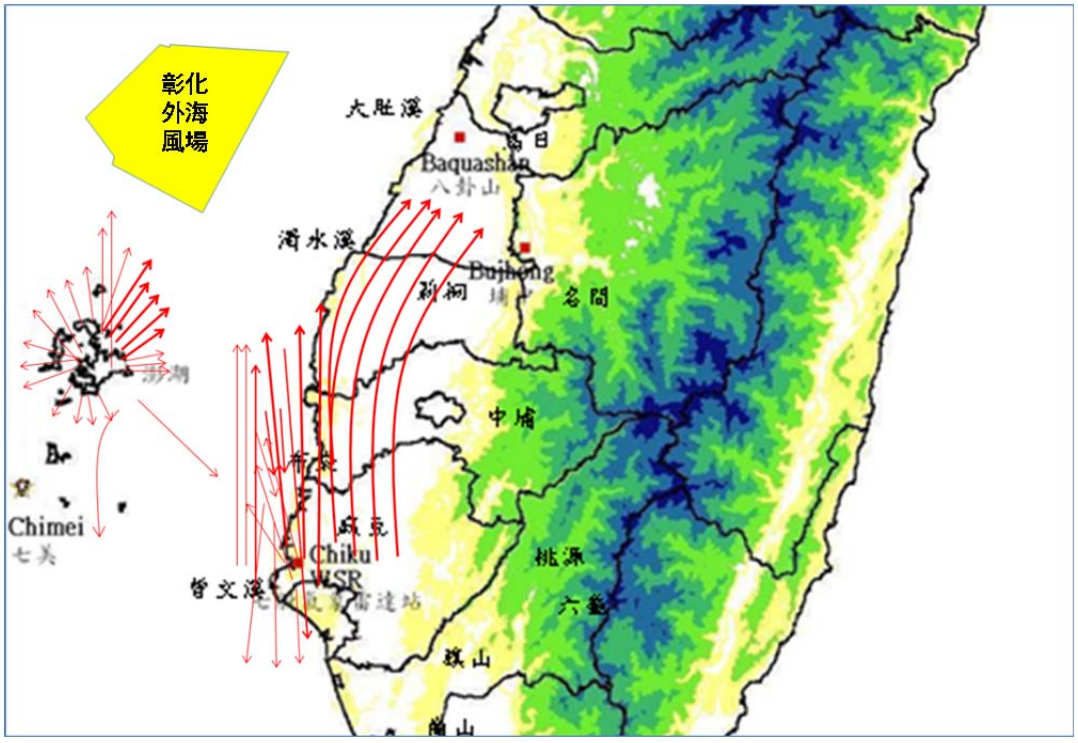
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似,在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-24)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)



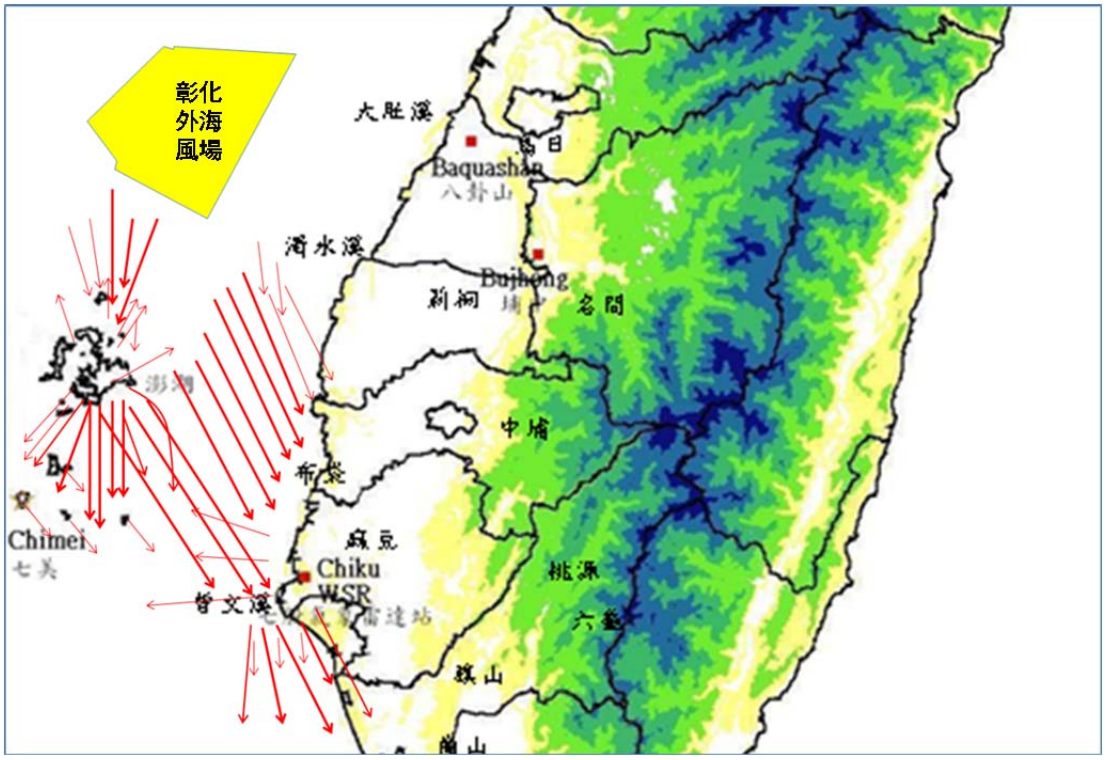
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)

4. 2016 年 8 月觀測結果

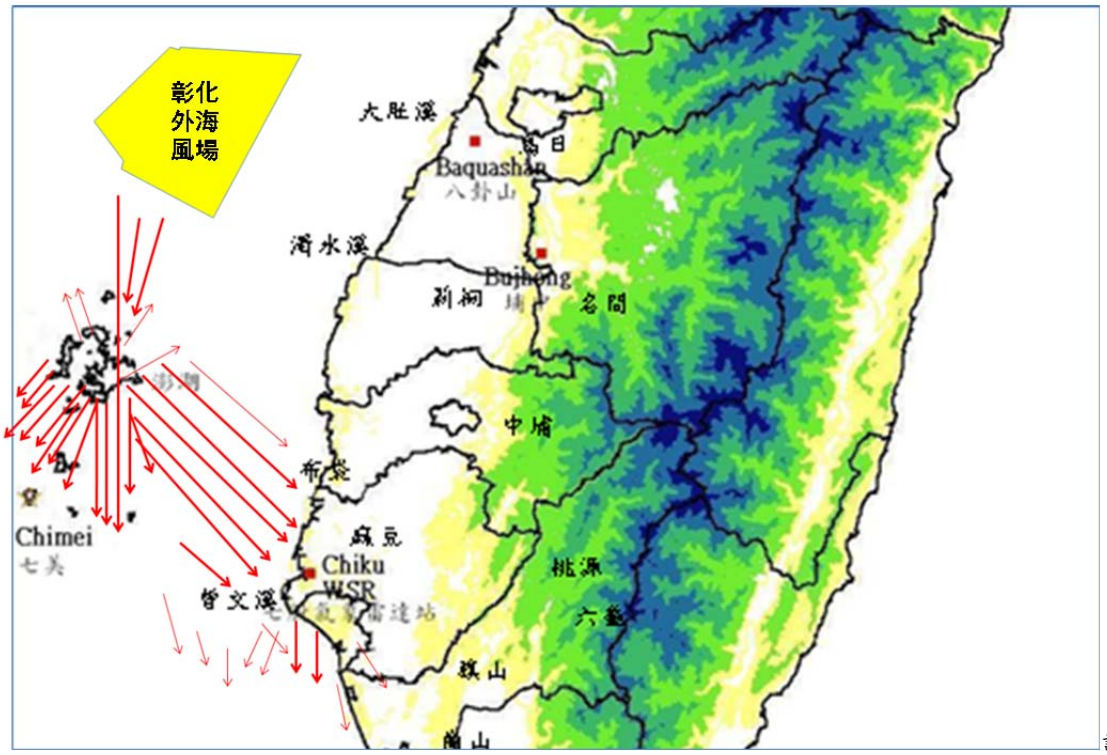
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-25、圖 4.3-26)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，而於本次春季調查期間發現之保育類鳥類則僅有白眉燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
環評階段	15	178	10	44		4		1				252
本次調查	1	17	6									24

二、 夜間雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季執行，調查結果發現夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。而本次於冬季之調查結果中，僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄。於春季執行調查之鳥類夜間雷達調查結果則顯示，春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 17.4%，其次為朝向北北東方佔 14.8%及朝向東北方飛行佔 13.5%。綜合彙整環評階段及本次春季調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動呈現雙峰趨勢，於 20-00 時段及 03-07 時段每小時都有超過 10 筆紀錄，其中 03-04 時段的數量最高(20 筆)，半夜 00-03 點的紀錄達到最低，每小時低於 5 筆紀錄。而本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高(2 筆)，其次為 02-03 時、

03-04 時及 04-05 時，各為一筆記錄(圖 4.4-4)。另綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.4%。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，本次調查則僅發現白眉燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多

二、 風場區域雷達

(一) 秋季間鳥類飛行方向是以往南向的為主;冬季僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄；春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動以 20-00 時段及 03-07 時段並列最高。本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高。而本次春季調查結果，鳥類以夜間活動為主，發現最大數量之時段為凌晨 02-03 時最高。

三、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場與其他風場相鄰處均分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。因此本計畫風場東西兩側與其他風場相鄰處各留設 1 條南北向廊道供鳥類通行。本計畫風場南北兩側則各留設有 1 條東西向廊道，可供東西向之鳥類通行。目前大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 5.2-1 所示。

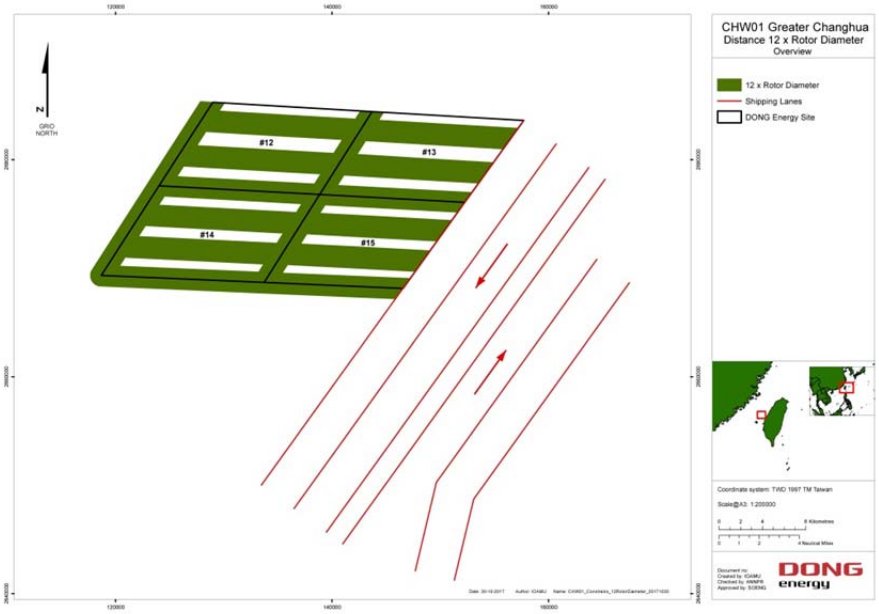


圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-2 所示。

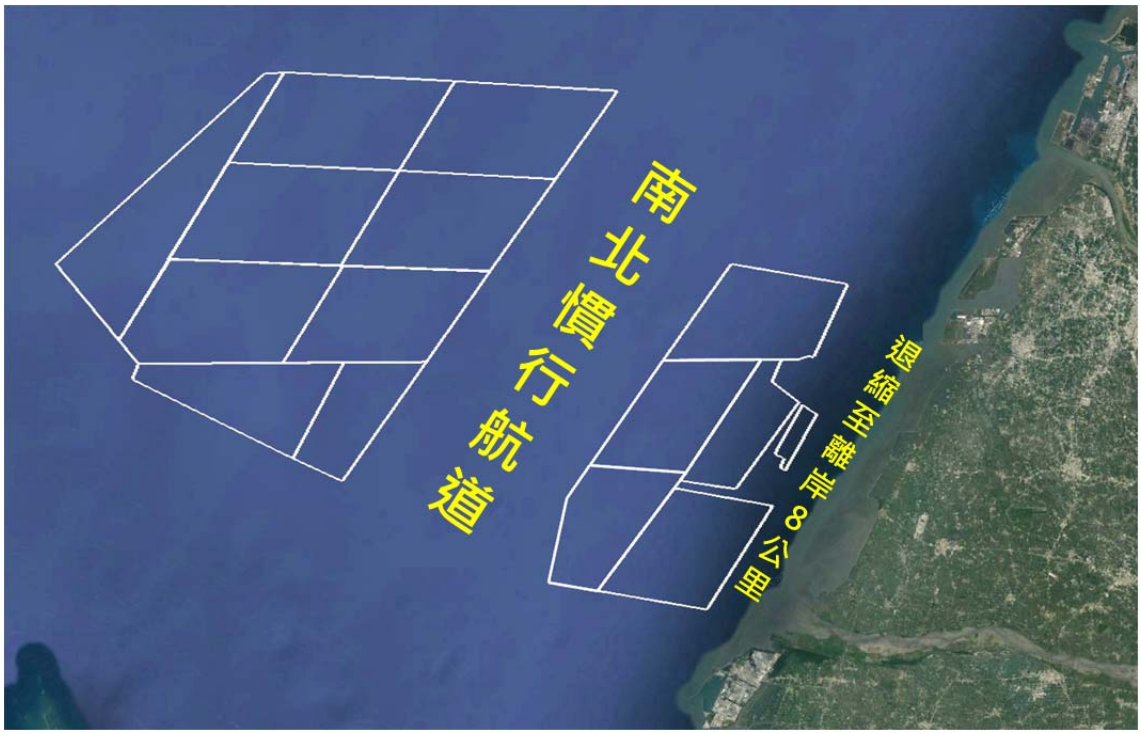


圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)降低風機撞擊效應 各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。	不變更	
(二)調整風場配置		
1. 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
2. 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬。	不變更	
3. 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(三)本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。	不變更	
二、施工期間		
依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
5. 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。		
6. 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二)設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動		
7. 於風場範圍內設置 2 台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。	不變更	
8. 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應。	不變更	
9. 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。	不變更	
10. 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。	不變更	
11. 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。	不變更	
(三)執行船隻鳥類監測 將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

大彰化西北風場（潛力場址#12）2017 年冬季海上鳥類調查報告

一、 調查方法

大彰化西北風場 2017 年冬季 (12 月至翌年 2 月) 的海上鳥類調查於 2018 年 1 月 17 日進行。調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括大彰化西北風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員三名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

二、 調查結果

本次海上調查僅紀錄到鳥類一科一種一隻次，為燕雀目之家燕 (*Hirundo*

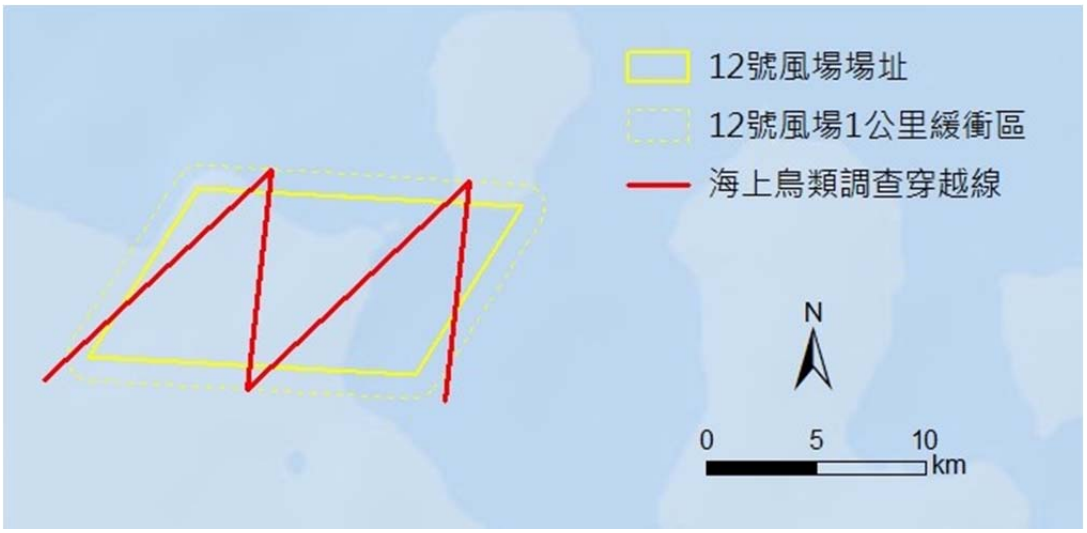


圖 1　　大彰化西北風場 2017 年冬季鳥類調查穿越線

rustica)，出現時間在上午 11 時 14 分，於大彰化西北風場的東緣朝南飛行；其詳細資料如表 1。

表 1　　大彰化西北風場 2017 年冬季鳥類調查原始紀錄

記錄時間(開始)	記錄時間(結束)	鳥種(或類群、描述)	觀察方法(目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離
11:14	11:15	家燕	目視	1 隻	S	1 m	N24.2 E119.9	50 m

三、 結論

大彰化西北風場冬季少有鳥類活動，本次調查僅記錄到家燕一隻次，無保育類鳥種出現。

大彰化西北離岸風電計畫
（潛力場址 12）
海域鳥類補充調查

委託單位：光宇工程顧問有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 107 年 6 月

目錄

目錄.....2
表目錄.....2
圖目錄.....3
一、調查方法.....4
（一）海上鳥類目視調查.....4
1. 目視調查穿越線設置.....4
2. 目視調查資訊記錄.....4
3. 目視調查頻度.....5
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....5
1. 雷達系統規格.....6
2. 雷達掃描調查.....6
3. 飛行路徑分析.....7
二、調查結果.....8
（一）海上鳥類目視調查.....8
1. 目視調查記錄物種.....8
2. 目視調查記錄飛行高度.....8
3. 目視調查鳥類密度.....10
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....10
1. 春季海上飛行鳥類雷達調查.....10
三、參考文獻.....19
四、目視調查原始資料.....20
五、飛行路線原始資料.....21
六、飛行高度原始資料.....39

表目錄

表 1 海上鳥類目視調查日期.....5
表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料.....7
表 3 海上鳥類目視調查數量.....9
表 4 海上鳥類目視調查活動高度.....9
表 5 冬季及春季海上鳥類目視調查密度.....10
表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數.....11
表 7 春季鳥類目視調查記錄表.....20
表 8 春季鳥類飛行路線記錄表.....21
表 9 春季鳥類飛行高度記錄表.....39

圖目錄

圖 1 海上鳥類穿越線.....4
圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖.....5
圖 3 架設於船舶上之雷達天線.....6
圖 4 雷達回波圖說明.....8
圖 5 海上鳥類目視高度分佈.....9
圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈.....12
圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈.....12
圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向.....13
圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度.....13
圖 10 春季第 1 次（4 月 2 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...14
圖 11 春季第 2 次（4 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.15
圖 12 春季第 3 次（4 月 22 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.16
圖 13 春季第 4 次（5 月 5 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...17
圖 14 春季第 5 次（5 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.18

一、調查方法

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線(圖 1)，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛(約 10 節)，而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method)，以避免重覆計數。

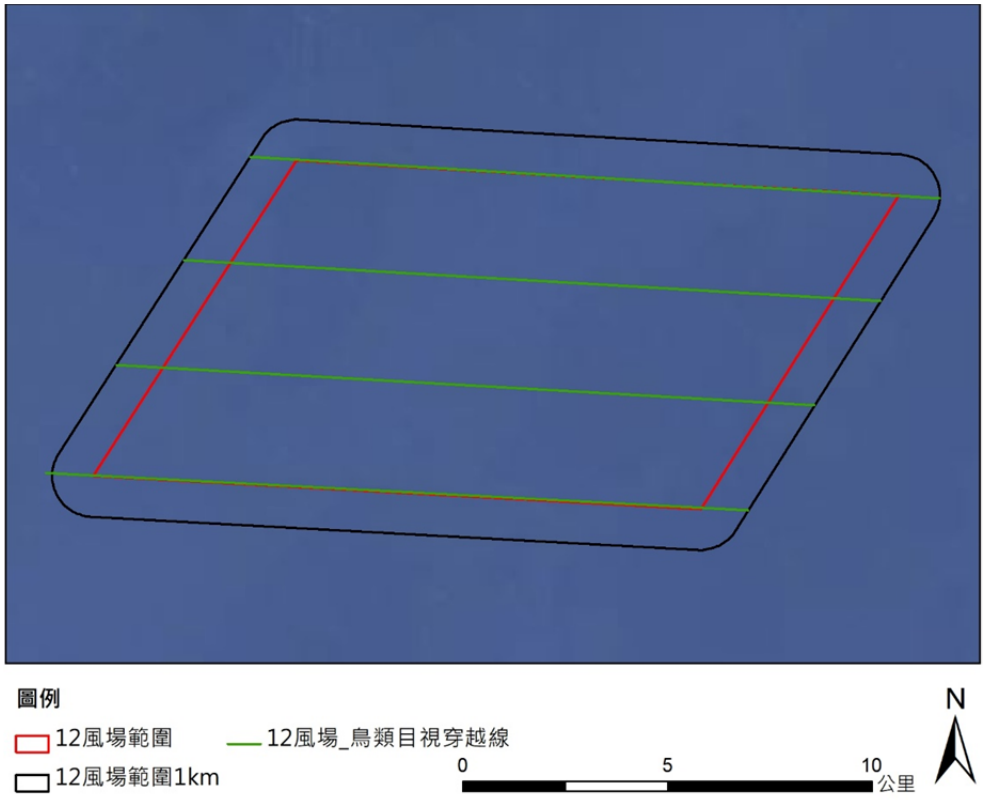


圖 1 海上鳥類穿越線

2. 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 2)。

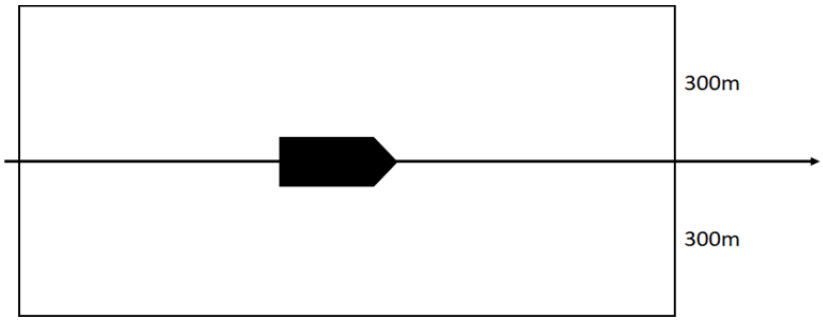


圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

3. 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 1。

表 1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
春季	107/3/25、107/4/12、107/5/13

（二）海上飛行鳥類雷達調查

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率

（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

2. 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共於 107 春季（3-5 月）共執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 2。



圖 3 架設於船舶上之雷達天線

表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
107.4.2 （十八）	18:14	05:48	24 小時	水平及 垂直	
107.4.12 （廿七）	18:18	05:39	24 小時	水平及 垂直	
107.4.22 （初七）	18:22	05:30	24 小時	水平及 垂直	
107.5.5 （廿）	18:28	05:20	24 小時	水平及 垂直	
107.5.13 （廿八）	18:32	05:16	24 小時	水平及 垂直	

資料來源：中央氣象局

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4 所示。

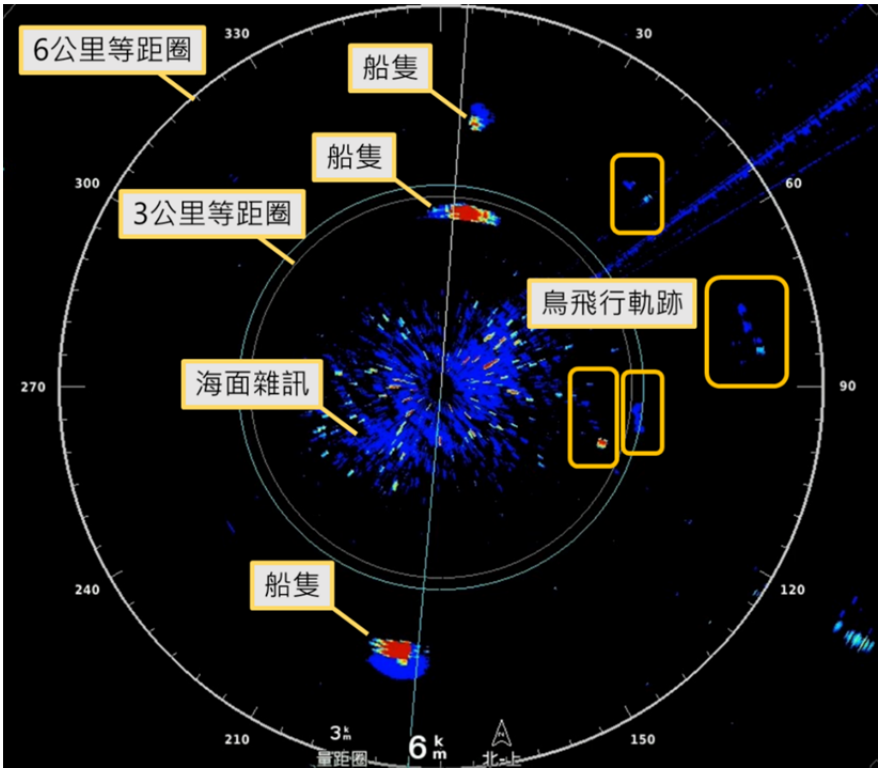


圖 4 雷達回波圖說明

二、調查結果

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查記錄物種

本計畫共執行 3 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 25 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、未知鷗科、鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、黃頭鷺及大水薙鳥（表 3）。

春季目視調查記錄鳥種中，有記錄 2 筆成小群飛行的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 10 隻次佔全部數量的 40.0%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 5 隻次佔全部數量的 20.0%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

2. 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 22 隻次佔 88.0%最多（表 4、圖 5）。

表 3 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/25	4/12	5/13	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	6	4		10
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-	1			1
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-			3	3
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏		1	1	2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過	1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		2		2
鸻形目	鸻科	大水薤鳥	*Calonectris leucomelas*		海	2	1	2	5
總計						10	8	7	25

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		10		10
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	未知鷗科		3		3
		鳳頭燕鷗		2		2
		白眉燕鷗		1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			2	2
鸻形目	鸻科	大水薤鳥		5		5
總計			1	22	2	25

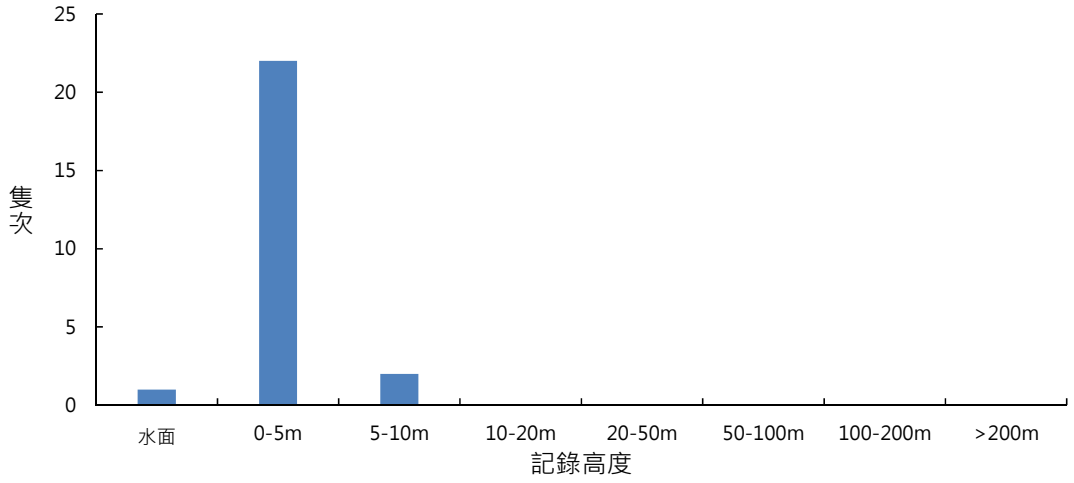


圖 5 海上鳥類目視高度分佈

3. 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 68.22 公里，目視涵蓋面積為 40.93 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.2036 隻/km^2（表 5)。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.0814 隻/km^2。

表 5 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/25	4/12	5/13	
雀形目	燕科	家燕	0.0879	0.0586		0.0814
	未知雀形目	未知雀形目	0.0147			0.0081
鴴形目	鷗科	未知鷗科			0.0440	0.0244
		鳳頭燕鷗		0.0147	0.0147	0.0163
		白眉燕鷗			0.0147	0.0081
	鷸科	紅領瓣足鷸	0.0147			0.0081
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0293		0.0163
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	0.0293	0.0147	0.0293	0.0407
總計			0.1466	0.1173	0.1026	0.2036

*密度單位為「隻/km^2」

（二）海上飛行鳥類雷達調查

1. 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡 1,117 筆，垂直雷達記錄 3,247 筆。調查日中，以 5 月 13 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 6)。

表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/2	421	56
107/4/12	710	41
107/4/22	583	548
107/5/5	484	388
107/5/13	1,049	84
總計	3,247	1,117

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 10、圖 11、圖 12、圖 13 及圖 14。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 85.2%（圖 6）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 24.1%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 36.8%（圖 7）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 23.6%，其次為朝向北方佔 20.8%及朝向北北西方飛行佔 13.3%（圖 8）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 8-11 m/s，此速度區間的軌跡共 334 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 46.3%，其次為 11-14 m/s 共 218 筆，佔 30.2%（圖 9）。

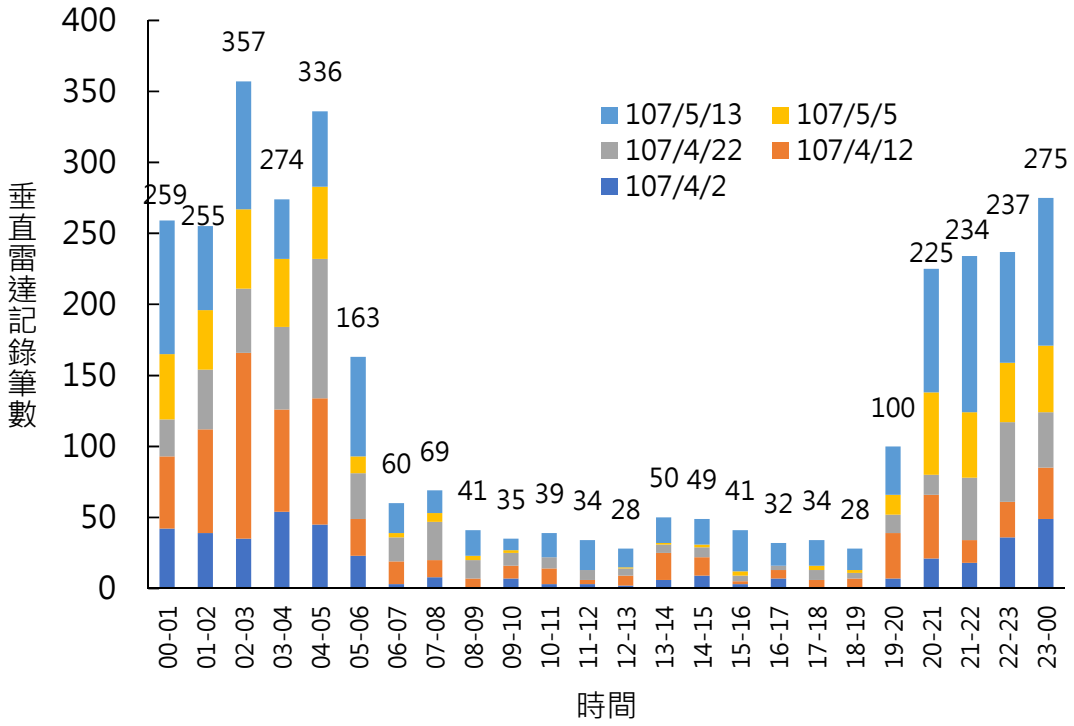


圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

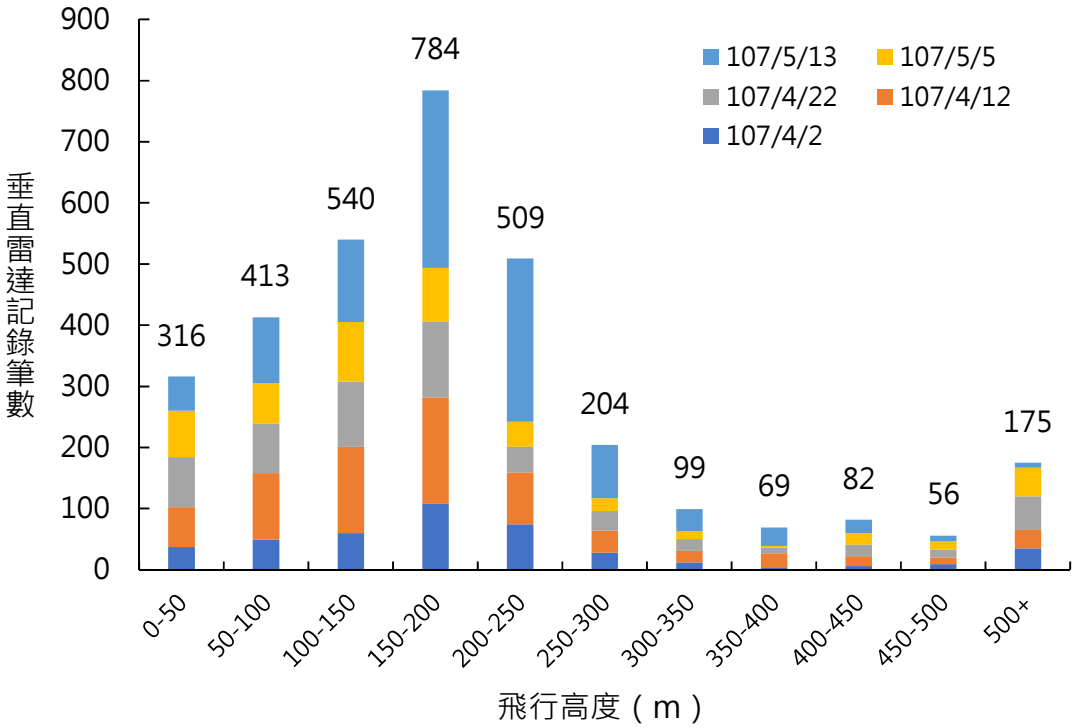


圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

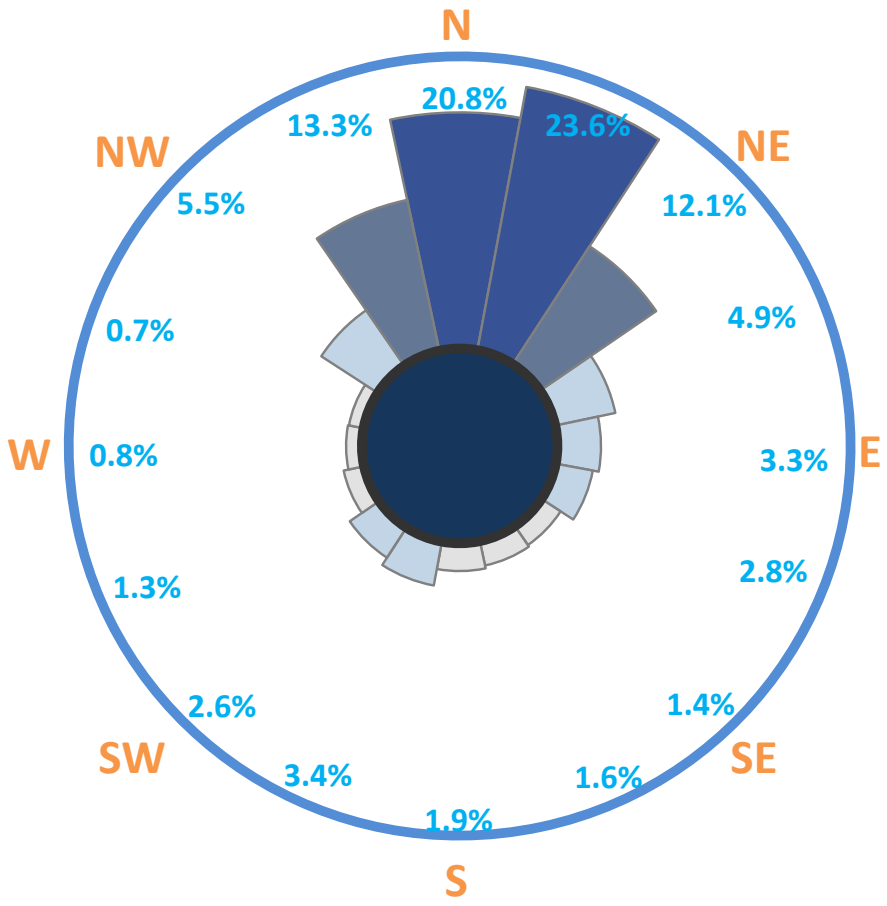


圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

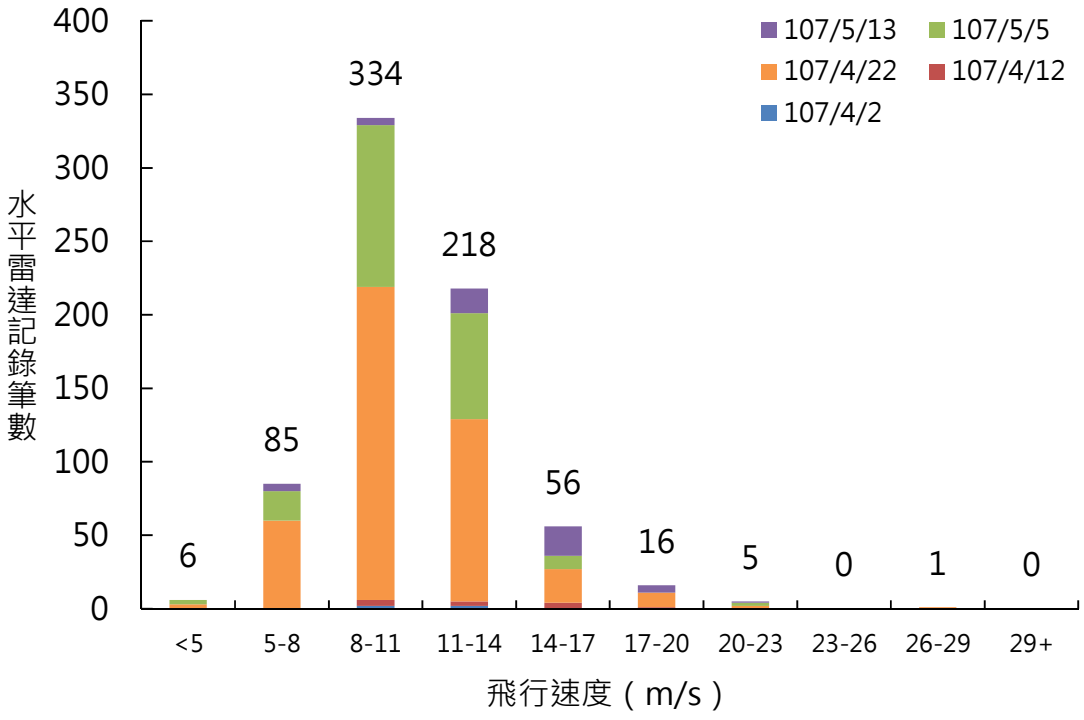


圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

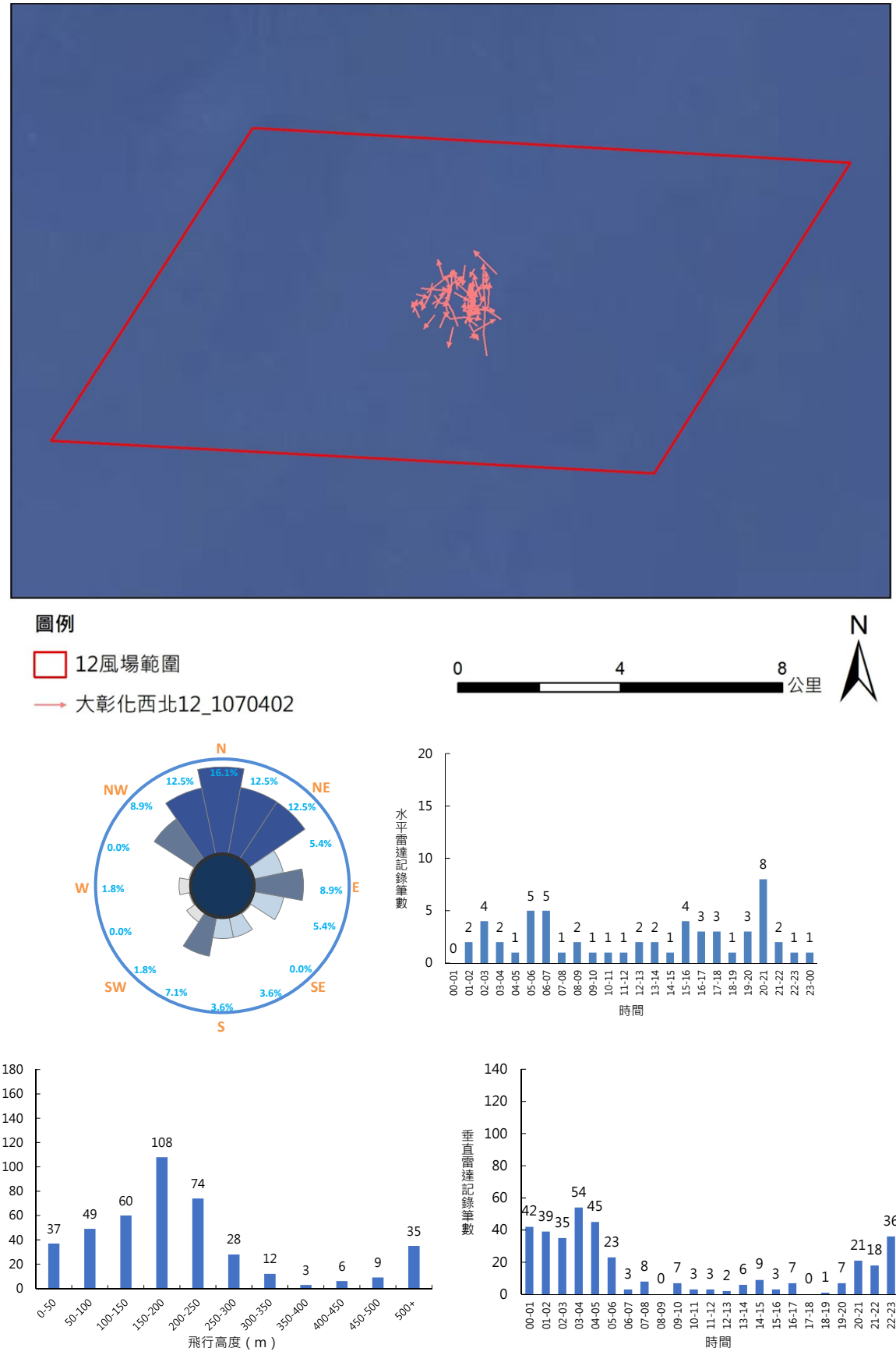


圖 10 春季第 1 次（4 月 2 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

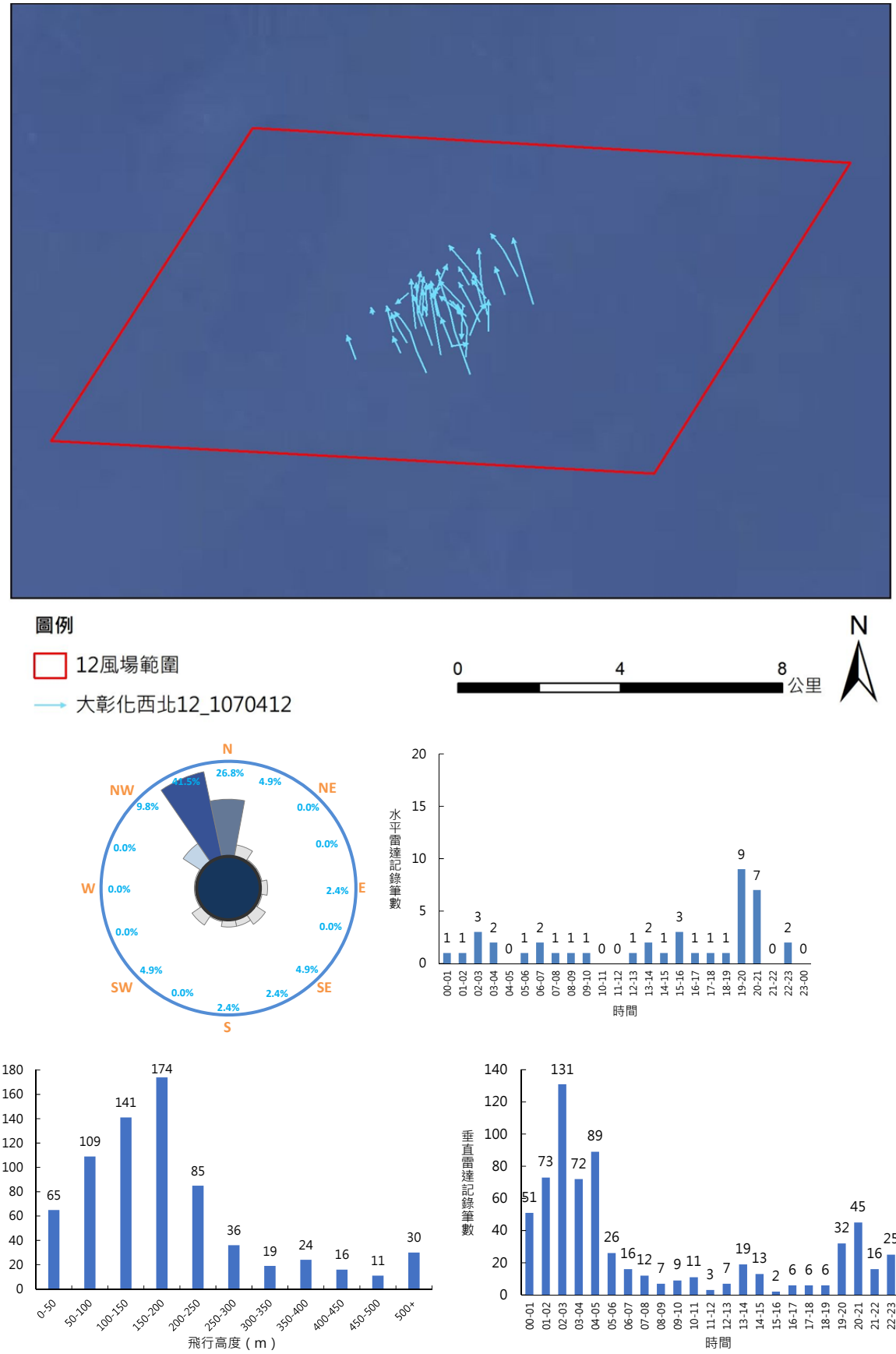


圖 11 春季第 2 次（4 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

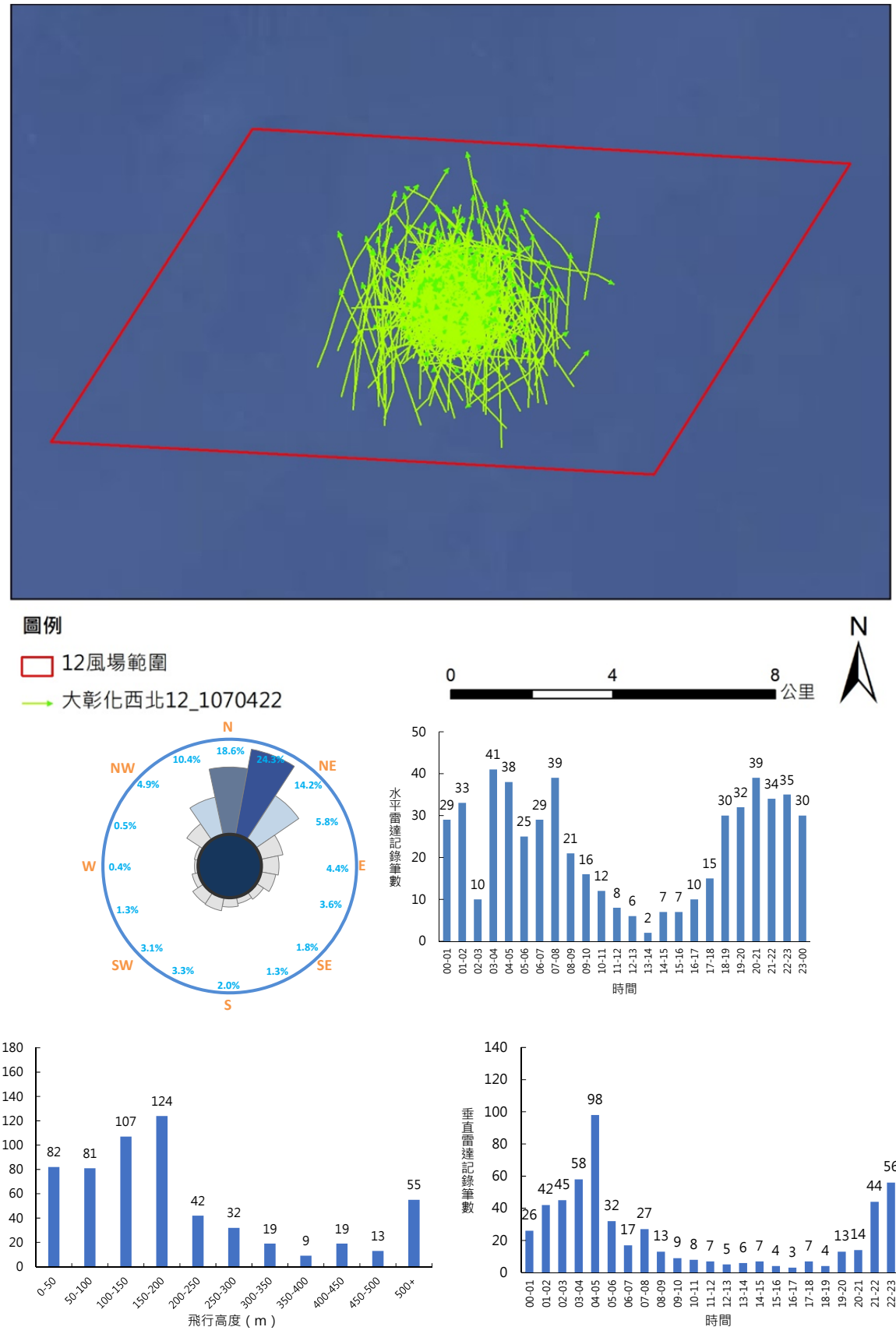


圖 12 春季第 3 次（4 月 22 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

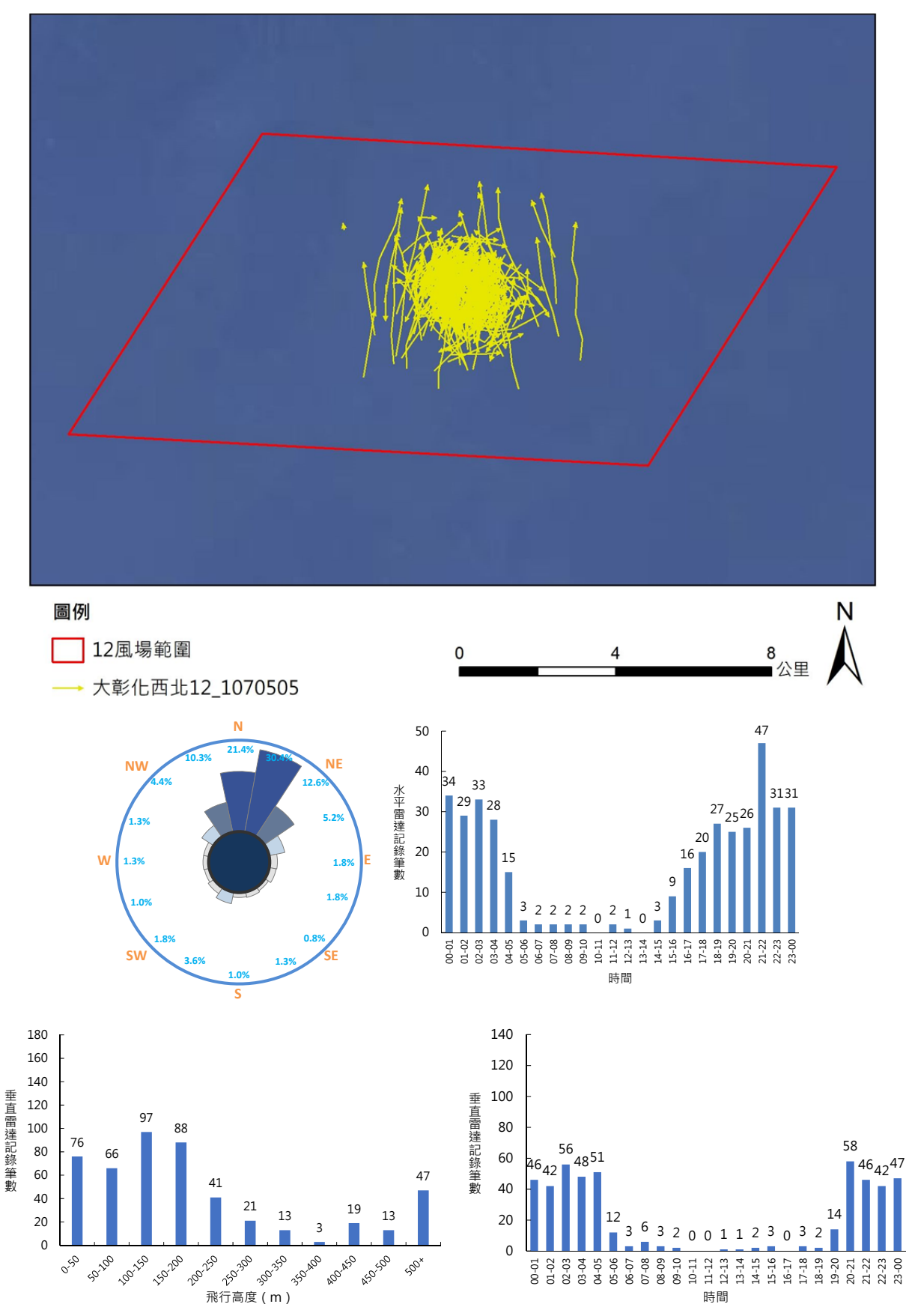


圖 13 春季第 4 次（5 月 5 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

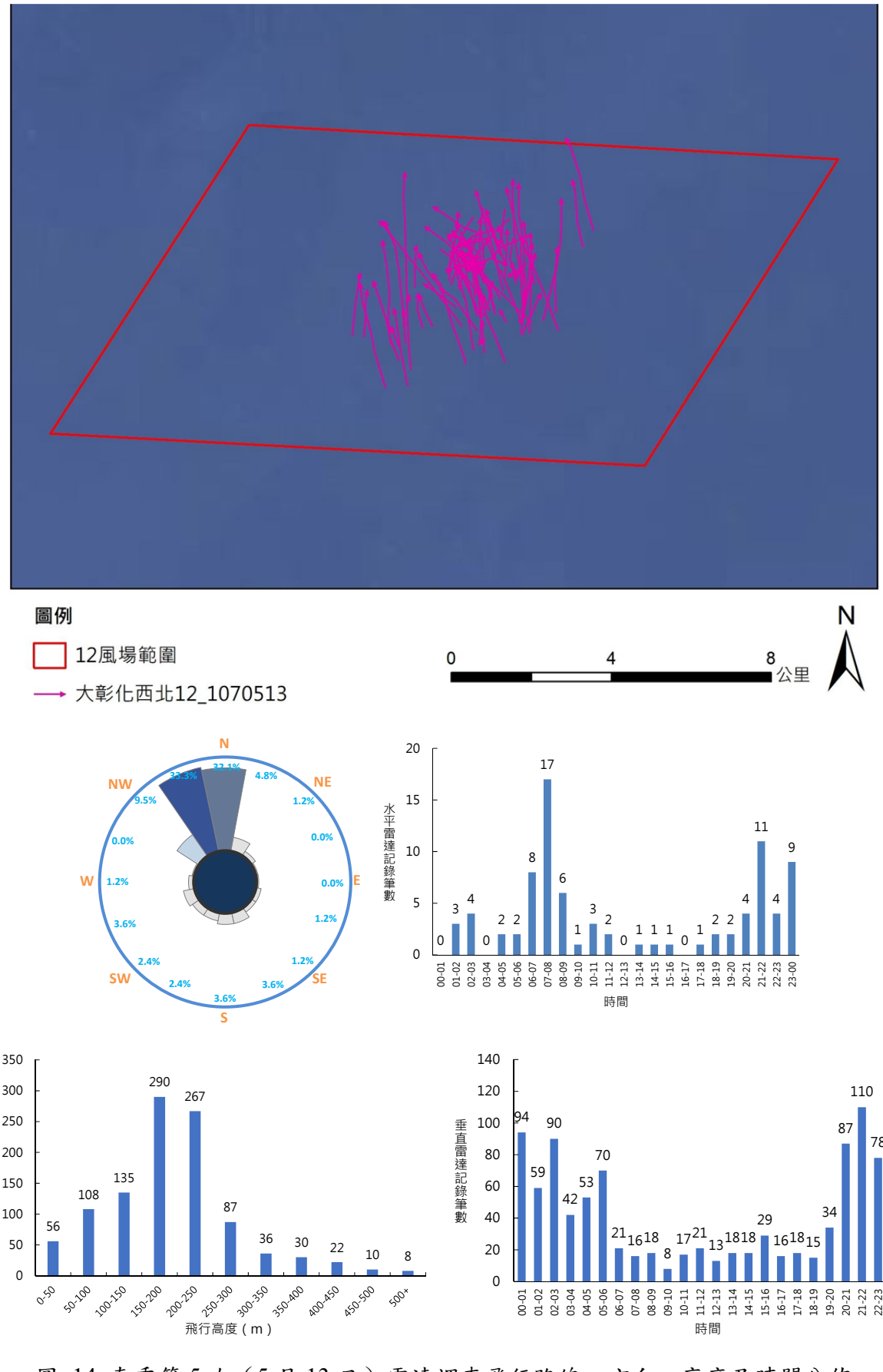


圖 14 春季第 5 次（5 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、參考文獻

Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird‐wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

四、目視調查原始資料

表 7 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
3/25	11:13	家燕	目視	1	N	0-5	141045, 2684875	F
3/25	12:32	紅領瓣足鷸	目視	1	-	-	137846, 2680709	50-100
3/25	12:38	未知雀形目	目視	1	NW	0-5	139710, 2680691	F
3/25	14:20	大水薙鳥	目視	1	NE	0-5	140014, 2679027	F
3/25	14:31	家燕	目視	5	NW	0-5	136474, 2679039	F
3/25	15:18	大水薙鳥	目視	1	E	0-5	125389, 2677371	F
4/12	08:51	家燕	目視	4	N	0-5	137094, 2684944	F
4/12	09:30	黃頭鷺	目視	2	NE	5-10	129569, 2682728	F
4/12	09:51	鳳頭燕鷗	目視	1	E	0-5	136360, 2682287	F
4/12	11:37	大水薙鳥	目視	1	N	0-5	133092, 2677128	F
5/13	09:02	白眉燕鷗	目視	1	NW	0-5	139307, 2684709	F
5/13	09:48	鳳頭燕鷗	目視	1	E	0-5	132739, 2682179	F
5/13	11:51	大水薙鳥	目視	2	NE	0-5	133640, 2680304	F
5/13	12:49	未知鷗科	目視	3	S	0-5	138280, 2677536	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

五、飛行路線原始資料

表 8 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	4/2	15:55	530	193	133915, 2680406	282	2.3	微波
2	4/2	16:21	542	277	134948, 2680772	280	3.5	小波
3	4/2	16:28	1,007	101	133682, 2680772	290	2.9	微波
4	4/2	16:34	448	61	134332, 2680972	287	2.6	微波
5	4/2	17:24	564	304	135098, 2680589	296	3.7	小波
6	4/2	17:26	302	96	134248, 2680789	313	1.9	微波
7	4/2	17:47	749	214	134565, 2680822	294	0.9	微波
8	4/2	18:45	1,417	352	134041, 2680421	103	0.4	微波
9	4/2	19:23	447	333	134457, 2680888	157	1.2	微波
10	4/2	19:35	450	219	133474, 2680705	145	2.0	微波
11	4/2	19:55	589	61	134441, 2680305	164	2.1	微波
12	4/2	20:07	327	165	133757, 2681621	170	2.2	微波
13	4/2	20:17	861	10	134257, 2680705	173	1.8	微波
14	4/2	20:23	504	188	134207, 2681921	174	2.2	微波
15	4/2	20:24	628	343	134607, 2681105	170	1.5	微波
16	4/2	20:43	158	18	133107, 2680938	183	2.4	微波
17	4/2	20:57	813	316	134989, 2681694	197	1.2	微波
18	4/2	20:58	440	335	133089, 2680627	240	1.0	微波
19	4/2	20:58	369	342	134423, 2681077	189	2.8	微波
20	4/2	21:12	211	72	134323, 2680144	171	1.6	微波
21	4/2	21:51	896	320	134523, 2680844	200	1.5	微波
22	4/2	22:12	227	54	134273, 2680627	196	2.6	微波
23	4/2	23:34	414	50	134166, 2680799	283	0.2	微波
24	4/3	01:00	652	4	134766, 2680849	393	2.5	微波
25	4/3	01:47	569	358	134350, 2680916	278	2.4	微波
26	4/3	02:51	344	309	134522, 2680413	281	2.2	微波
27	4/3	02:53	400	92	134538, 2680830	253	1.5	微波
28	4/3	02:54	283	0	134538, 2680563	297	1.9	微波
29	4/3	02:57	311	106	133005, 2681213	290	1.4	微波
30	4/3	03:06	826	20	134205, 2680513	284	2.1	微波
31	4/3	03:20	2,291	358	134738, 2679680	295	1.6	微波
32	4/3	04:09	726	202	133405, 2681480	216	1.4	微波
33	4/3	05:10	585	24	134225, 2680477	278	2.0	微波
34	4/3	05:15	553	55	134291, 2680911	259	1.5	微波
35	4/3	05:26	400	358	134741, 2681377	280	1.4	微波
36	4/3	05:41	332	18	132925, 2680761	260	1.6	微波
37	4/3	05:54	364	344	134391, 2681011	244	1.3	微波
38	4/3	06:02	510	349	134025, 2681311	232	1.6	微波
39	4/3	06:08	617	55	134258, 2681077	234	1.6	微波
40	4/3	06:10	447	27	133475, 2680861	231	1.2	微波
41	4/3	06:46	427	45	134508, 2681311	220	0.1	微波
42	4/3	06:55	442	9	133775, 2680777	303	0.4	微波
43	4/3	07:31	418	119	133941, 2681244	198	0.4	微波
44	4/3	08:20	380	322	134108, 2681494	22	0.2	微波
45	4/3	08:34	474	30	133591, 2680377	175	0.0	微波
46	4/3	09:24	246	208	134441, 2681844	256	0.3	微波
47	4/3	10:43	255	11	133773, 2681125	261	1.2	微波
48	4/3	11:09	375	85	134490, 2681375	232	1.1	微波
49	4/3	12:33	670	93	133123, 2681358	271	2.1	微波
50	4/3	12:38	687	51	133273, 2681241	261	2.3	微波
51	4/3	13:00	449	124	133457, 2681175	273	2.4	微波
52	4/3	13:45	501	345	133673, 2681575	262	2.1	微波
53	4/3	14:49	1,043	50	133407, 2680975	256	1.5	微波
54	4/3	15:14	463	150	134307, 2680475	254	1.3	微波
55	4/3	15:17	402	173	134307, 2681075	241	1.1	微波
56	4/3	15:19	186	10	134173, 2680825	286	1.3	微波
57	4/12	20:59	1,262	328	135504, 2681647	168	3.4	小波
58	4/12	22:19	437	230	132829, 2681247	169	3.1	微波
59	4/12	22:45	913	21	133431, 2681108	184	3.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
60	4/13	00:37	833	307	134245, 2680662	194	0.9	微波
61	4/13	01:50	556	9	133029, 2681228	162	1.5	微波
62	4/13	02:09	413	133	133853, 2680978	162	1.5	微波
63	4/13	02:29	300	146	133901, 2681041	71	0.4	微波
64	4/13	02:58	357	127	133818, 2681061	37	1.3	微波
65	4/13	03:03	867	182	134151, 2680961	38	1.4	微波
66	4/13	03:46	1,103	352	133151, 2680411	38	1.4	微波
67	4/13	05:26	438	81	133868, 2679932	307	0.6	微波
68	4/13	06:11	875	26	134318, 2680198	337	0.6	微波
69	4/13	06:48	276	335	133285, 2680698	15	0.6	微波
70	4/13	07:37	707	356	133535, 2680665	48	1.3	微波
71	4/13	08:20	378	221	133593, 2681387	12	1.5	微波
72	4/13	09:16	838	0	133259, 2680654	56	3.5	小波
73	4/13	12:39	851	332	132785, 2680004	56	3.5	小波
74	4/13	13:00	1,111	332	134568, 2680520	58	2.5	微波
75	4/13	13:47	638	340	131518, 2679604	58	2.5	微波
76	4/13	14:36	1,726	333	133251, 2679270	58	2.5	微波
77	4/13	15:06	1,724	343	135885, 2680954	58	2.5	微波
78	4/13	15:11	783	0	134785, 2680287	58	2.5	微波
79	4/13	15:28	2,713	342	134335, 2679237	58	2.5	微波
80	4/13	16:03	1,792	350	133618, 2679704	44	1.2	微波
81	4/13	17:56	1,667	353	134762, 2680691	35	2.6	微波
82	4/13	18:31	650	1	133162, 2680674	54	1.1	微波
83	4/13	19:05	1,239	355	132995, 2680357	54	1.1	微波
84	4/13	19:13	743	340	135195, 2681191	54	1.1	微波
85	4/13	19:13	593	322	134729, 2681107	54	1.1	微波
86	4/13	19:33	1,328	321	134642, 2681376	55	2.3	微波
87	4/13	19:40	1,340	339	133409, 2679943	55	2.3	微波
88	4/13	19:43	908	7	133075, 2680743	55	2.3	微波
89	4/13	19:47	1,303	351	134225, 2679659	55	2.3	微波
90	4/13	19:54	190	345	131942, 2680709	55	2.3	微波
91	4/13	19:58	813	345	134625, 2680959	55	2.3	微波
92	4/13	20:00	671	346	132442, 2680276	44	1.9	微波
93	4/13	20:06	792	338	133909, 2679909	44	1.9	微波
94	4/13	20:13	930	345	133592, 2680643	44	1.9	微波
95	4/13	20:27	537	330	134309, 2681426	44	1.9	微波
96	4/13	20:33	462	334	132625, 2679759	44	1.9	微波
97	4/13	20:42	931	316	134209, 2680893	44	1.9	微波
98	4/22	08:44	1,138	42	133047, 2680952	45	2.5	微波
99	4/22	08:54	684	137	132714, 2680219	181	0.0	微波
100	4/22	08:54	1,674	128	132764, 2680335	181	0.0	微波
101	4/22	08:58	2,163	331	134014, 2679752	186	0.6	微波
102	4/22	08:58	2,300	333	134064, 2679935	46	0.8	微波
103	4/22	09:02	2,335	108	132181, 2681102	102	0.4	微波
104	4/22	09:02	760	345	134447, 2680135	137	0.0	微波
105	4/22	09:02	554	344	134197, 2680235	137	0.0	微波
106	4/22	09:02	597	337	134114, 2680269	149	0.4	微波
107	4/22	09:03	952	356	133931, 2679969	189	0.5	微波
108	4/22	09:03	655	353	133897, 2680069	191	0.3	微波
109	4/22	09:03	1,466	107	133131, 2680769	243	0.0	微波
110	4/22	09:06	1,128	1	133614, 2680602	20	0.8	微波
111	4/22	09:07	5,754	314	136797, 2679885	171	0.5	微波
112	4/22	09:21	2,351	319	137181, 2681569	34	1.7	微波
113	4/22	09:31	1,620	130	133081, 2680919	43	2.2	微波
114	4/22	09:36	1,891	5	134597, 2680019	10	1.1	微波
115	4/22	09:47	3,674	19	132197, 2679535	31	2.0	微波
116	4/22	09:53	1,638	45	132947, 2679885	28	2.2	微波
117	4/22	09:54	2,783	74	132164, 2680735	20	2.2	微波
118	4/22	09:55	1,458	51	132531, 2680885	15	1.8	微波
119	4/22	10:10	2,247	345	134747, 2679949	33	1.7	微波
120	4/22	10:15	1,580	47	132747, 2679999	343	1.2	微波
121	4/22	10:25	1,253	327	134063, 2680516	336	1.4	微波
122	4/22	10:28	2,219	14	134163, 2679816	332	1.9	微波
123	4/22	10:30	1,474	10	134580, 2680432	329	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
124	4/22	10:34	1,044	34	133347, 2680866	338	1.6	微波
125	4/22	10:37	1,745	338	134280, 2680316	330	1.4	微波
126	4/22	10:38	1,189	6	134247, 2680466	339	1.3	微波
127	4/22	10:50	1,596	60	132426, 2681649	328	2.0	微波
128	4/22	10:58	1,317	359	133010, 2680566	323	2.0	微波
129	4/22	10:59	1,302	357	132710, 2680516	330	1.8	微波
130	4/22	10:59	1,203	356	132893, 2680916	323	2.6	微波
131	4/22	11:09	1,146	8	133343, 2680499	318	2.0	微波
132	4/22	11:10	765	16	133410, 2680899	322	2.2	微波
133	4/22	11:12	802	21	134226, 2680449	335	1.4	微波
134	4/22	11:12	486	59	134260, 2680532	341	1.6	微波
135	4/22	11:13	2,283	293	134860, 2680499	349	1.3	微波
136	4/22	11:14	1,472	13	134926, 2680849	358	1.2	微波
137	4/22	11:25	1,417	359	132793, 2680166	5	1.9	微波
138	4/22	11:31	2,305	333	136643, 2681132	353	1.7	微波
139	4/22	12:00	1,718	120	131920, 2682106	327	3.1	微波
140	4/22	12:04	1,983	118	134119, 2680991	324	2.7	微波
141	4/22	12:07	885	137	135019, 2682908	325	2.0	微波
142	4/22	12:13	1,414	46	135002, 2679891	325	3.7	小波
143	4/22	12:47	2,670	353	134819, 2679874	319	3.1	微波
144	4/22	12:53	1,387	116	133093, 2680679	321	2.3	微波
145	4/22	13:36	1,390	232	135318, 2679288	327	1.3	微波
146	4/22	13:39	843	342	132202, 2680806	214	0.3	微波
147	4/22	14:00	1,759	42	134557, 2679934	102	0.6	微波
148	4/22	14:04	1,193	83	133573, 2680201	315	0.6	微波
149	4/22	14:10	747	10	135177, 2681049	29	0.6	微波
150	4/22	14:12	1,455	350	132560, 2680449	329	0.5	微波
151	4/22	14:34	1,874	135	134722, 2682717	147	0.4	微波
152	4/22	14:42	1,716	40	133638, 2680267	258	1.4	微波
153	4/22	14:54	958	40	134358, 2680478	59	0.4	微波
154	4/22	15:27	1,789	205	134792, 2681412	306	0.8	微波
155	4/22	15:28	2,502	216	134842, 2681295	267	1.0	微波
156	4/22	15:33	1,298	66	133925, 2679995	257	0.4	微波
157	4/22	15:42	2,371	94	133675, 2679778	131	0.4	微波
158	4/22	15:46	2,275	221	135325, 2681312	313	0.8	微波
159	4/22	15:46	2,208	227	135175, 2681512	301	0.7	微波
160	4/22	15:57	1,569	43	134058, 2680328	267	0.5	微波
161	4/22	16:05	2,176	9	137158, 2681095	306	1.0	微波
162	4/22	16:16	2,281	81	132992, 2679978	274	0.1	微波
163	4/22	16:20	4,352	86	131951, 2680908	146	0.4	微波
164	4/22	16:30	3,309	16	132768, 2679608	304	0.9	微波
165	4/22	16:37	1,349	198	134818, 2681491	266	0.5	微波
166	4/22	16:48	733	0	134135, 2680058	288	0.3	微波
167	4/22	16:49	492	62	133318, 2680708	59	0.3	微波
168	4/22	16:50	2,150	27	133918, 2679808	312	1.1	微波
169	4/22	16:53	2,186	34	132301, 2680341	342	0.5	微波
170	4/22	16:57	1,391	6	134301, 2680175	124	0.7	微波
171	4/22	17:04	851	3	133751, 2680625	314	0.6	微波
172	4/22	17:17	1,498	43	133939, 2679927	21	0.0	微波
173	4/22	17:22	401	175	134739, 2681327	198	0.0	微波
174	4/22	17:26	3,054	222	133972, 2682610	246	0.0	微波
175	4/22	17:28	5,192	353	135772, 2678444	22	0.5	微波
176	4/22	17:37	2,088	335	134506, 2679127	165	0.0	微波
177	4/22	17:39	3,707	65	132256, 2679777	142	0.0	微波
178	4/22	17:41	2,409	38	132489, 2680577	67	0.5	微波
179	4/22	17:45	933	19	134339, 2680344	70	0.5	微波
180	4/22	17:45	733	17	134256, 2680377	70	0.5	微波
181	4/22	17:45	801	12	134522, 2680277	54	0.5	微波
182	4/22	17:45	724	29	134122, 2680444	54	0.5	微波
183	4/22	17:45	997	21	134006, 2680444	54	0.5	微波
184	4/22	17:47	1,018	339	135239, 2680777	297	0.1	微波
185	4/22	17:56	2,072	33	132456, 2680810	122	0.0	微波
186	4/22	18:00	2,952	43	132139, 2680060	132	0.0	微波
187	4/22	18:01	354	229	133806, 2681694	55	0.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
188	4/22	18:01	217	238	133906, 2681477	104	0.5	微波
189	4/22	18:02	2,324	221	133789, 2682194	298	0.2	微波
190	4/22	18:04	735	327	133739, 2680344	198	0.2	微波
191	4/22	18:04	813	332	133589, 2680394	36	0.5	微波
192	4/22	18:05	1,081	207	134839, 2681344	52	0.8	微波
193	4/22	18:08	348	197	134722, 2681027	70	0.8	微波
194	4/22	18:11	2,442	209	133872, 2682444	100	0.7	微波
195	4/22	18:20	395	180	134106, 2681094	73	0.7	微波
196	4/22	18:22	1,149	60	134204, 2681010	88	0.6	微波
197	4/22	18:24	1,702	14	134254, 2679977	105	1.5	微波
198	4/22	18:28	2,372	350	134387, 2679927	47	0.0	微波
199	4/22	18:30	1,385	4	134071, 2680377	82	0.6	微波
200	4/22	18:31	667	257	134387, 2681810	67	0.8	微波
201	4/22	18:36	1,507	26	133421, 2680610	73	0.8	微波
202	4/22	18:37	1,725	353	134171, 2680177	97	0.4	微波
203	4/22	18:42	1,218	30	135037, 2679810	119	0.5	微波
204	4/22	18:45	3,790	352	136004, 2678560	83	0.7	微波
205	4/22	18:46	1,875	37	133404, 2680394	92	0.6	微波
206	4/22	18:47	1,914	14	133421, 2680610	109	0.4	微波
207	4/22	18:48	2,343	22	133687, 2680160	101	0.4	微波
208	4/22	18:49	2,047	41	132887, 2680560	68	0.6	微波
209	4/22	18:50	2,645	37	133387, 2680360	294	0.0	微波
210	4/22	18:51	1,356	56	132904, 2681194	109	0.6	微波
211	4/22	18:54	1,771	45	133471, 2680394	91	0.9	微波
212	4/22	18:55	1,459	34	133921, 2680177	93	1.2	微波
213	4/22	18:55	754	45	133487, 2680877	97	0.8	微波
214	4/22	18:57	908	47	134404, 2680194	81	1.0	微波
215	4/22	18:59	984	28	135571, 2679577	104	1.0	微波
216	4/22	19:00	1,114	39	134204, 2679844	98	0.7	微波
217	4/22	19:02	189	45	134004, 2679977	86	1.3	微波
218	4/22	19:02	1,854	38	133537, 2680244	84	1.0	微波
219	4/22	19:06	4,200	319	135137, 2679194	97	1.2	微波
220	4/22	19:07	1,438	44	133804, 2680310	89	1.1	微波
221	4/22	19:09	373	63	134504, 2680594	84	0.9	微波
222	4/22	19:11	2,957	356	135471, 2679727	80	0.9	微波
223	4/22	19:12	5,872	342	136221, 2678527	76	1.4	微波
224	4/22	19:16	4,858	317	135237, 2677927	83	0.8	微波
225	4/22	19:19	1,217	54	133671, 2680394	56	0.8	微波
226	4/22	19:21	2,478	6	133571, 2679794	89	0.9	微波
227	4/22	19:23	3,921	319	134820, 2678836	87	0.9	微波
228	4/22	19:24	1,463	105	133636, 2681769	82	1.0	微波
229	4/22	19:27	4,673	11	134370, 2678703	87	1.2	微波
230	4/22	19:30	2,080	49	132620, 2681003	105	1.0	微波
231	4/22	19:32	1,965	20	133220, 2680103	120	1.3	微波
232	4/22	19:32	4,769	351	134236, 2678953	115	1.5	微波
233	4/22	19:32	1,190	44	132970, 2680869	110	1.7	微波
234	4/22	19:33	2,852	19	133686, 2679503	106	1.7	微波
235	4/22	19:37	827	304	134320, 2681219	98	1.4	微波
236	4/22	19:37	2,543	37	133286, 2680069	98	1.4	微波
237	4/22	19:41	1,663	196	133270, 2681686	106	1.9	微波
238	4/22	19:42	873	24	133186, 2681003	103	1.9	微波
239	4/22	19:43	1,893	192	134986, 2681769	101	2.0	微波
240	4/22	19:44	717	72	133220, 2680719	96	2.0	微波
241	4/22	19:45	1,334	49	133003, 2680703	97	1.9	微波
242	4/22	19:49	4,617	1	134720, 2678269	82	1.3	微波
243	4/22	19:53	1,913	193	134836, 2681669	76	1.0	微波
244	4/22	19:54	1,711	43	133370, 2680419	82	1.3	微波
245	4/22	19:56	1,360	343	133753, 2680302	73	1.1	微波
246	4/22	19:57	1,073	354	132186, 2679752	81	1.6	微波
247	4/22	19:57	1,124	32	133420, 2681102	81	1.3	微波
248	4/22	20:00	3,811	354	132436, 2678852	64	1.2	微波
249	4/22	20:00	2,748	193	134053, 2682619	73	1.2	微波
250	4/22	20:01	3,520	26	133136, 2679452	77	1.0	微波
251	4/22	20:05	1,695	353	135053, 2680236	62	1.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
252	4/22	20:05	629	32	134486, 2680336	71	1.5	微波
253	4/22	20:06	3,079	33	132470, 2680569	72	1.5	微波
254	4/22	20:06	4,702	321	135720, 2679302	63	1.3	微波
255	4/22	20:09	3,235	333	136153, 2680136	66	1.4	微波
256	4/22	20:11	1,696	45	133286, 2680419	65	1.5	微波
257	4/22	20:14	2,393	323	136720, 2680952	66	1.6	微波
258	4/22	20:14	396	338	134403, 2680436	68	1.8	微波
259	4/22	20:14	2,575	19	133336, 2678486	71	1.6	微波
260	4/22	20:15	660	350	134203, 2679969	76	1.7	微波
261	4/22	20:15	1,440	307	134203, 2679919	76	1.7	微波
262	4/22	20:16	7,390	353	135120, 2677452	61	1.6	微波
263	4/22	20:17	3,919	335	134153, 2678619	68	1.5	微波
264	4/22	20:17	3,198	339	132253, 2678369	70	2.0	微波
265	4/22	20:17	1,868	16	134820, 2679352	77	1.9	微波
266	4/22	20:17	1,654	26	133920, 2680886	75	1.7	微波
267	4/22	20:22	2,061	19	134420, 2679586	88	2.9	微波
268	4/22	20:27	1,611	187	135036, 2681836	88	2.9	微波
269	4/22	20:30	980	18	134853, 2680402	97	3.0	微波
270	4/22	20:31	671	27	133536, 2680286	98	2.9	微波
271	4/22	20:32	463	38	134003, 2680369	93	2.5	微波
272	4/22	20:33	5,572	322	136890, 2678956	90	3.2	微波
273	4/22	20:34	1,740	343	134270, 2679902	90	3.0	微波
274	4/22	20:34	1,144	13	134586, 2679936	90	3.0	微波
275	4/22	20:38	4,184	323	136240, 2679223	91	3.3	微波
276	4/22	20:41	1,269	30	133640, 2679623	85	3.2	微波
277	4/22	20:41	1,186	4	133307, 2680773	90	3.0	微波
278	4/22	20:43	1,147	33	133207, 2681073	92	3.5	小波
279	4/22	20:43	1,746	200	133723, 2681739	93	3.2	微波
280	4/22	20:45	3,591	328	136423, 2680073	97	3.2	微波
281	4/22	20:51	875	18	134173, 2679856	102	2.9	微波
282	4/22	20:52	1,012	200	133973, 2680823	106	3.3	微波
283	4/22	20:52	762	23	133957, 2679956	100	3.4	小波
284	4/22	20:54	2,249	18	133540, 2679923	102	3.5	小波
285	4/22	20:55	5,891	328	135573, 2678356	100	3.3	微波
286	4/22	20:56	2,424	36	132773, 2680239	102	3.0	微波
287	4/22	21:00	1,185	28	133457, 2680756	101	3.2	微波
288	4/22	21:02	2,037	21	132990, 2680339	108	2.7	微波
289	4/22	21:02	2,345	15	134823, 2679773	109	2.8	微波
290	4/22	21:04	849	16	134323, 2679773	117	2.3	微波
291	4/22	21:05	4,578	335	133740, 2678323	111	2.9	微波
292	4/22	21:09	5,016	337	135873, 2678756	116	2.8	微波
293	4/22	21:14	4,865	344	133123, 2678006	130	2.5	微波
294	4/22	21:16	3,128	5	133273, 2679323	122	2.4	微波
295	4/22	21:18	1,745	29	134590, 2679606	126	2.5	微波
296	4/22	21:18	1,161	39	133157, 2681206	123	2.3	微波
297	4/22	21:21	1,721	38	132957, 2680973	127	2.1	微波
298	4/22	21:21	2,372	18	132740, 2680806	129	2.2	微波
299	4/22	21:24	1,548	76	132657, 2680473	136	2.2	微波
300	4/22	21:24	1,314	78	132640, 2680489	136	2.2	微波
301	4/22	21:27	2,699	28	132740, 2680139	132	2.6	微波
302	4/22	21:27	2,191	27	132890, 2680473	126	2.7	微波
303	4/22	21:28	3,015	342	132023, 2679923	133	2.1	微波
304	4/22	21:29	1,111	206	135423, 2680856	130	2.5	微波
305	4/22	21:35	1,542	12	133473, 2680456	126	2.1	微波
306	4/22	21:36	1,328	18	132773, 2680706	133	2.1	微波
307	4/22	21:37	1,972	340	132357, 2679673	137	2.0	微波
308	4/22	21:42	1,360	19	134423, 2679856	143	2.1	微波
309	4/22	21:43	564	34	134723, 2680256	141	1.9	微波
310	4/22	21:44	2,010	5	134207, 2679856	146	1.8	微波
311	4/22	21:49	1,606	355	136492, 2679862	140	1.8	微波
312	4/22	21:52	1,228	4	133973, 2680380	134	2.5	微波
313	4/22	21:52	1,750	1	134207, 2680164	135	2.6	微波
314	4/22	21:53	1,907	36	133440, 2680580	135	2.3	微波
315	4/22	21:54	1,059	19	133440, 2680814	138	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
316	4/22	21:55	1,913	316	134140, 2680464	134	2.1	微波
317	4/22	21:56	1,832	187	133457, 2682114	136	2.1	微波
318	4/22	21:57	1,924	19	134373, 2679714	140	2.2	微波
319	4/22	21:59	4,539	354	134290, 2678497	131	2.3	微波
320	4/22	21:59	2,650	340	134323, 2679314	130	2.5	微波
321	4/22	22:01	2,604	349	134040, 2680297	134	2.0	微波
322	4/22	22:07	815	121	133573, 2681714	132	2.3	微波
323	4/22	22:10	778	10	134257, 2680264	135	2.3	微波
324	4/22	22:10	1,367	61	133240, 2680764	134	2.4	微波
325	4/22	22:11	2,815	30	133290, 2680047	135	2.4	微波
326	4/22	22:13	1,567	272	134740, 2679980	126	2.3	微波
327	4/22	22:13	1,827	67	133073, 2680930	130	1.7	微波
328	4/22	22:18	730	28	133477, 2680647	132	2.6	微波
329	4/22	22:19	1,704	356	135043, 2680147	126	2.5	微波
330	4/22	22:20	887	85	133410, 2681430	127	2.4	微波
331	4/22	22:22	952	86	132943, 2681247	137	2.2	微波
332	4/22	22:24	1,016	23	133860, 2680997	131	2.5	微波
333	4/22	22:27	2,064	24	133427, 2680130	124	2.7	微波
334	4/22	22:28	3,523	338	135360, 2679730	125	2.9	微波
335	4/22	22:28	1,140	232	135360, 2679697	125	2.9	微波
336	4/22	22:29	1,968	212	135010, 2681414	130	2.3	微波
337	4/22	22:30	2,283	353	134343, 2680047	128	2.5	微波
338	4/22	22:32	3,079	3	133943, 2679614	124	2.2	微波
339	4/22	22:34	1,943	9	132877, 2680514	101	2.8	微波
340	4/22	22:35	1,744	225	135943, 2680947	123	2.4	微波
341	4/22	22:40	1,904	4	134917, 2680201	121	2.3	微波
342	4/22	22:45	2,121	23	133333, 2680434	147	2.4	微波
343	4/22	22:46	4,058	357	135233, 2679367	142	2.3	微波
344	4/22	22:46	3,232	213	135317, 2682201	138	2.5	微波
345	4/22	22:47	1,427	166	133800, 2682751	138	2.5	微波
346	4/22	22:48	1,394	28	133583, 2679667	146	2.5	微波
347	4/22	22:50	2,621	180	133850, 2681051	140	2.5	微波
348	4/22	22:50	1,886	352	133317, 2679967	133	2.2	微波
349	4/22	22:54	2,741	224	134533, 2682301	132	2.3	微波
350	4/22	22:54	1,099	76	132783, 2680984	142	2.3	微波
351	4/22	22:55	3,365	190	134100, 2683434	137	2.2	微波
352	4/22	22:57	1,904	4	136700, 2680351	140	2.5	微波
353	4/22	22:57	2,124	99	132817, 2682517	132	2.4	微波
354	4/22	22:57	1,215	115	134033, 2680984	138	2.0	微波
355	4/22	22:59	672	38	133717, 2680584	141	2.3	微波
356	4/22	23:02	1,692	26	133533, 2680417	134	2.2	微波
357	4/22	23:04	649	29	133633, 2681234	133	2.4	微波
358	4/22	23:07	2,583	360	134217, 2679801	141	2.6	微波
359	4/22	23:10	975	17	132900, 2681084	143	2.6	微波
360	4/22	23:13	1,852	16	134083, 2679934	138	2.5	微波
361	4/22	23:16	1,634	198	133416, 2681895	140	2.2	微波
362	4/22	23:18	1,000	90	133450, 2681595	138	2.4	微波
363	4/22	23:20	2,151	355	134100, 2679979	141	2.5	微波
364	4/22	23:20	1,056	354	134733, 2680629	120	2.1	微波
365	4/22	23:21	1,820	16	134500, 2680395	138	2.5	微波
366	4/22	23:21	1,852	16	134483, 2680329	138	2.5	微波
367	4/22	23:24	1,067	2	134266, 2680629	143	2.5	微波
368	4/22	23:24	1,069	349	133766, 2680529	142	2.5	微波
369	4/22	23:27	759	312	134500, 2681195	128	2.0	微波
370	4/22	23:30	2,575	346	133683, 2680362	134	1.9	微波
371	4/22	23:31	1,823	34	133800, 2680195	142	2.2	微波
372	4/22	23:32	882	112	133683, 2681695	138	2.2	微波
373	4/22	23:33	1,899	354	134116, 2680295	141	2.4	微波
374	4/22	23:43	1,901	16	133933, 2680362	134	2.0	微波
375	4/22	23:44	1,661	3	133633, 2680295	140	2.1	微波
376	4/22	23:46	1,205	16	134266, 2680462	133	2.1	微波
377	4/22	23:46	2,351	114	132666, 2680962	140	2.2	微波
378	4/22	23:50	1,319	21	134146, 2680438	143	2.2	微波
379	4/22	23:50	681	338	134530, 2681021	134	2.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
380	4/22	23:51	948	34	133130, 2680688	136	2.2	微波
381	4/22	23:53	854	343	133646, 2680438	139	1.9	微波
382	4/22	23:54	945	325	133730, 2680655	150	2.6	微波
383	4/22	23:55	829	60	133763, 2681305	141	2.0	微波
384	4/22	23:56	1,502	357	134280, 2680221	143	2.2	微波
385	4/22	23:56	1,335	38	133596, 2680521	142	2.2	微波
386	4/23	00:00	2,525	41	133096, 2680521	146	2.5	微波
387	4/23	00:03	2,315	112	132713, 2682155	146	2.5	微波
388	4/23	00:07	2,913	139	133530, 2680588	149	2.5	微波
389	4/23	00:12	918	61	133213, 2681121	156	2.7	微波
390	4/23	00:14	1,292	107	133146, 2680621	154	2.4	微波
391	4/23	00:16	2,525	35	132613, 2680805	152	2.5	微波
392	4/23	00:16	2,388	165	132680, 2681971	149	2.4	微波
393	4/23	00:16	2,288	39	132963, 2680905	153	2.5	微波
394	4/23	00:23	2,812	39	133263, 2680121	155	2.3	微波
395	4/23	00:24	1,975	32	134313, 2680138	151	2.3	微波
396	4/23	00:26	2,000	24	133713, 2680338	152	2.2	微波
397	4/23	00:29	2,554	196	133963, 2682305	156	2.3	微波
398	4/23	00:29	455	8	134263, 2681688	156	2.3	微波
399	4/23	00:30	2,119	33	132746, 2680538	153	2.2	微波
400	4/23	00:34	2,025	77	133380, 2680621	144	2.0	微波
401	4/23	00:35	1,647	21	132963, 2680538	153	2.5	微波
402	4/23	00:36	1,276	97	133346, 2681771	154	2.5	微波
403	4/23	00:38	2,591	35	132863, 2680171	162	2.9	微波
404	4/23	00:38	4,139	82	131413, 2680888	157	2.6	微波
405	4/23	00:42	1,532	22	133563, 2680538	163	2.8	微波
406	4/23	00:43	1,917	24	133096, 2680405	159	2.7	微波
407	4/23	00:44	1,718	23	133296, 2680721	158	2.9	微波
408	4/23	00:46	1,484	1	134413, 2680371	156	3.1	微波
409	4/23	00:47	1,804	21	134080, 2679971	156	2.9	微波
410	4/23	00:48	1,858	19	133896, 2680488	154	3.0	微波
411	4/23	00:50	1,724	33	133230, 2680755	153	2.8	微波
412	4/23	00:51	1,646	7	133230, 2680621	151	2.6	微波
413	4/23	00:55	2,603	22	132930, 2679655	157	2.9	微波
414	4/23	00:56	1,396	12	133546, 2680555	155	2.8	微波
415	4/23	01:01	615	41	133540, 2681943	158	2.6	微波
416	4/23	01:01	978	120	133006, 2681577	156	2.7	微波
417	4/23	01:02	1,544	25	133940, 2680477	157	2.8	微波
418	4/23	01:04	1,323	33	133023, 2680893	158	2.6	微波
419	4/23	01:05	1,920	357	133573, 2680260	160	2.7	微波
420	4/23	01:11	2,003	70	133090, 2679943	156	2.5	微波
421	4/23	01:12	1,408	107	132840, 2680777	158	2.7	微波
422	4/23	01:12	783	90	133340, 2680760	160	2.8	微波
423	4/23	01:15	1,997	15	133573, 2680327	158	2.7	微波
424	4/23	01:16	2,926	23	133056, 2679527	155	2.5	微波
425	4/23	01:18	1,327	102	134090, 2682477	156	2.5	微波
426	4/23	01:21	1,105	349	133373, 2680460	160	2.6	微波
427	4/23	01:21	1,518	19	133540, 2680927	157	2.5	微波
428	4/23	01:23	2,443	61	132923, 2680510	162	2.7	微波
429	4/23	01:25	1,667	24	133406, 2680460	162	2.6	微波
430	4/23	01:27	2,493	21	133390, 2680043	166	2.9	微波
431	4/23	01:29	2,843	42	132623, 2680093	170	3.2	微波
432	4/23	01:33	1,846	7	134140, 2680227	116	2.7	微波
433	4/23	01:34	2,237	327	134806, 2680643	171	2.5	微波
434	4/23	01:35	1,349	72	133306, 2681360	173	3.2	微波
435	4/23	01:38	1,132	81	133406, 2681777	178	2.3	微波
436	4/23	01:38	3,488	106	132840, 2682927	181	2.5	微波
437	4/23	01:40	2,842	25	133823, 2679610	184	2.2	微波
438	4/23	01:40	604	51	132673, 2681227	184	2.0	微波
439	4/23	01:43	1,357	64	133256, 2681260	188	1.7	微波
440	4/23	01:49	3,044	346	133243, 2679519	202	1.0	微波
441	4/23	01:50	2,163	3	134393, 2680203	204	0.5	微波
442	4/23	01:51	1,733	33	133260, 2680519	203	0.7	微波
443	4/23	01:52	541	34	133410, 2681336	199	0.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
444	4/23	01:52	3,149	55	133376, 2680686	197	0.8	微波
445	4/23	01:54	2,042	5	134176, 2679986	205	1.0	微波
446	4/23	01:56	1,145	42	133043, 2681169	190	1.5	微波
447	4/23	01:59	2,473	291	135310, 2681353	187	1.7	微波
448	4/23	02:01	1,282	16	134113, 2680336	186	1.5	微波
449	4/23	02:05	1,145	69	133330, 2680719	188	1.6	微波
450	4/23	02:07	1,759	80	133196, 2680619	193	1.2	微波
451	4/23	02:09	3,543	7	131513, 2678836	191	1.5	微波
452	4/23	02:13	1,228	48	133896, 2680503	205	1.0	微波
453	4/23	02:15	724	172	133496, 2681486	210	1.0	微波
454	4/23	02:21	333	143	133463, 2681169	222	0.8	微波
455	4/23	02:26	728	16	133246, 2681036	196	1.0	微波
456	4/23	02:26	1,370	49	133980, 2680586	203	1.1	微波
457	4/23	02:26	2,490	7	134380, 2679669	203	1.1	微波
458	4/23	03:02	1,272	32	133136, 2681130	176	1.1	微波
459	4/23	03:02	2,795	0	134086, 2679880	171	1.0	微波
460	4/23	03:05	432	297	133736, 2680797	153	1.0	微波
461	4/23	03:06	422	342	133220, 2680647	155	1.0	微波
462	4/23	03:06	1,671	17	133336, 2680664	153	1.0	微波
463	4/23	03:06	2,261	16	133820, 2680330	154	0.9	微波
464	4/23	03:11	2,959	17	133553, 2680080	146	1.0	微波
465	4/23	03:14	945	351	133353, 2680597	142	0.8	微波
466	4/23	03:16	990	184	133603, 2681764	131	0.7	微波
467	4/23	03:18	1,676	159	133370, 2681164	130	0.7	微波
468	4/23	03:19	987	16	133470, 2680897	141	0.9	微波
469	4/23	03:21	1,469	25	134270, 2680130	129	0.6	微波
470	4/23	03:21	2,146	15	134103, 2679964	133	0.6	微波
471	4/23	03:23	1,904	4	133920, 2680247	102	0.0	微波
472	4/23	03:24	1,362	98	133170, 2681680	100	0.0	微波
473	4/23	03:27	1,018	93	132870, 2681330	100	0.0	微波
474	4/23	03:28	1,133	17	133486, 2680397	98	0.0	微波
475	4/23	03:29	1,327	55	133786, 2680747	97	0.0	微波
476	4/23	03:30	1,108	249	135020, 2681714	194	0.0	微波
477	4/23	03:31	2,088	4	134720, 2680347	197	0.1	微波
478	4/23	03:31	1,789	342	134286, 2680447	197	0.0	微波
479	4/23	03:33	787	335	134586, 2681080	198	0.1	微波
480	4/23	03:34	1,990	31	133753, 2680380	190	0.6	微波
481	4/23	03:34	530	257	133986, 2681597	198	0.6	微波
482	4/23	03:36	2,019	340	134870, 2680064	193	1.0	微波
483	4/23	03:37	2,654	3	135736, 2680064	195	1.0	微波
484	4/23	03:41	2,154	13	132703, 2680014	203	1.7	微波
485	4/23	03:41	1,810	12	132803, 2680364	205	2.2	微波
486	4/23	03:41	885	35	133436, 2680864	195	1.2	微波
487	4/23	03:42	843	335	134486, 2680030	200	2.0	微波
488	4/23	03:42	968	7	134453, 2680497	196	1.8	微波
489	4/23	03:43	1,173	356	134370, 2680330	203	2.1	微波
490	4/23	03:43	1,812	3	134353, 2680364	204	2.2	微波
491	4/23	03:44	492	152	133853, 2681347	201	2.2	微波
492	4/23	03:49	1,793	31	133453, 2680247	195	2.0	微波
493	4/23	03:53	990	10	133786, 2680964	202	2.3	微波
494	4/23	03:55	1,570	76	133220, 2681964	205	2.4	微波
495	4/23	03:55	708	257	134086, 2681314	201	2.3	微波
496	4/23	03:56	1,319	352	134586, 2680397	191	2.6	微波
497	4/23	03:57	2,055	14	133170, 2680314	204	2.4	微波
498	4/23	03:58	2,064	182	133786, 2682164	196	2.4	微波
499	4/23	04:02	1,240	326	134703, 2680814	197	2.6	微波
500	4/23	04:06	518	82	133286, 2681297	192	2.6	微波
501	4/23	04:07	1,426	1	133220, 2680914	195	2.3	微波
502	4/23	04:07	836	317	134636, 2680930	190	1.5	微波
503	4/23	04:09	1,679	73	132820, 2681814	203	2.9	微波
504	4/23	04:09	1,622	2	134970, 2680130	201	2.0	微波
505	4/23	04:10	2,831	53	132286, 2679897	200	1.6	微波
506	4/23	04:13	1,015	52	133286, 2680747	210	2.4	微波
507	4/23	04:16	8,992	60	132222, 2678173	202	1.9	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
508	4/23	04:17	1,542	325	134303, 2680814	201	1.7	微波
509	4/23	04:25	1,576	33	133171, 2679320	190	2.5	微波
510	4/23	04:25	2,606	234	134222, 2681740	190	3.0	微波
511	4/23	04:25	2,544	12	133039, 2680273	206	2.2	微波
512	4/23	04:26	1,140	35	133504, 2679970	192	1.5	微波
513	4/23	04:27	1,508	219	133872, 2681473	198	3.0	微波
514	4/23	04:28	1,605	7	134204, 2681620	200	2.4	微波
515	4/23	04:28	1,458	137	134006, 2681457	190	2.1	微波
516	4/23	04:29	1,038	23	133621, 2680553	203	2.8	微波
517	4/23	04:34	2,373	338	134204, 2680153	203	3.0	微波
518	4/23	04:35	1,177	22	133521, 2680320	199	1.8	微波
519	4/23	04:36	1,833	39	133404, 2680653	210	2.7	微波
520	4/23	04:36	3,236	91	133413, 2680590	193	2.7	微波
521	4/23	04:38	1,604	332	134771, 2680003	207	2.9	微波
522	4/23	04:39	2,227	320	134613, 2680223	198	2.9	微波
523	4/23	04:39	965	4	134121, 2680636	201	2.7	微波
524	4/23	04:39	694	319	134704, 2680153	205	1.8	微波
525	4/23	04:40	2,379	308	134596, 2679606	203	2.2	微波
526	4/23	04:43	570	17	134871, 2680742	194	1.6	微波
527	4/23	04:43	2,820	304	134754, 2680375	206	2.3	微波
528	4/23	04:46	4,650	216	135354, 2682242	206	1.8	微波
529	4/23	04:47	5,048	247	133287, 2682225	205	1.6	微波
530	4/23	04:48	5,158	1	134337, 2678592	202	2.3	微波
531	4/23	04:48	1,926	108	132471, 2681542	190	2.6	微波
532	4/23	04:48	2,342	104	132621, 2681392	195	1.6	微波
533	4/23	04:52	4,922	44	131821, 2678925	206	1.8	微波
534	4/23	04:54	3,563	56	131921, 2679542	195	2.8	微波
535	4/23	04:55	1,395	29	133571, 2680242	193	1.8	微波
536	4/23	04:58	3,433	81	132969, 2681950	193	2.1	微波
537	4/23	05:01	5,116	351	133952, 2678183	206	1.6	微波
538	4/23	05:02	4,705	14	133102, 2678650	205	2.8	微波
539	4/23	05:06	3,573	32	133829, 2679055	203	2.7	微波
540	4/23	05:09	1,786	33	132629, 2679521	203	2.4	微波
541	4/23	05:11	4,880	60	131429, 2680038	200	2.8	微波
542	4/23	05:13	834	106	132579, 2680805	191	2.9	微波
543	4/23	05:13	2,535	13	135929, 2678988	197	2.3	微波
544	4/23	05:13	3,279	88	132646, 2680338	197	2.7	微波
545	4/23	05:16	5,547	24	132979, 2678355	195	2.9	微波
546	4/23	05:22	3,014	128	133413, 2682338	197	1.6	微波
547	4/23	05:25	1,628	343	133663, 2680055	202	1.6	微波
548	4/23	05:26	654	323	133613, 2680521	204	2.0	微波
549	4/23	05:26	1,431	177	133846, 2682538	201	2.3	微波
550	4/23	05:29	1,638	46	134013, 2680955	201	1.7	微波
551	4/23	05:29	3,699	2	132113, 2678855	203	1.5	微波
552	4/23	05:30	2,547	16	132613, 2679921	194	2.9	微波
553	4/23	05:37	619	71	133205, 2680999	203	2.8	微波
554	4/23	05:38	2,462	218	134139, 2681383	203	1.8	微波
555	4/23	05:41	1,663	45	133593, 2679763	207	1.6	微波
556	4/23	05:46	1,133	197	135743, 2681046	192	1.7	微波
557	4/23	05:50	835	75	134076, 2680346	204	2.2	微波
558	4/23	05:52	1,805	48	133661, 2679809	210	2.2	微波
559	4/23	05:54	785	31	134127, 2681109	193	2.1	微波
560	4/23	05:56	177	229	134294, 2680793	195	2.9	微波
561	4/23	05:57	2,642	49	134777, 2678609	204	1.9	微波
562	4/23	06:02	1,755	4	133794, 2678376	203	2.2	微波
563	4/23	06:02	892	21	133394, 2679593	191	2.0	微波
564	4/23	06:07	1,731	228	133901, 2681807	202	1.6	微波
565	4/23	06:08	1,266	234	134051, 2681357	195	1.9	微波
566	4/23	06:09	2,398	66	133901, 2680791	195	1.5	微波
567	4/23	06:13	2,517	36	133318, 2679557	204	2.8	微波
568	4/23	06:15	2,455	161	134684, 2682341	197	2.3	微波
569	4/23	06:16	401	45	135151, 2680907	196	2.2	微波
570	4/23	06:16	243	344	135068, 2680907	194	2.1	微波
571	4/23	06:16	708	15	134668, 2680741	194	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
572	4/23	06:16	669	19	134534, 2680857	194	2.1	微波
573	4/23	06:16	1,181	0	133484, 2680441	194	2.1	微波
574	4/23	06:17	1,564	324	133868, 2680007	206	2.3	微波
575	4/23	06:19	1,844	320	134168, 2680024	204	2.8	微波
576	4/23	06:20	2,446	16	134151, 2679474	198	2.9	微波
577	4/23	06:23	1,752	333	133184, 2679891	204	1.5	微波
578	4/23	06:24	5,239	29	130568, 2679424	207	1.7	微波
579	4/23	06:24	1,394	1	133484, 2680424	195	2.7	微波
580	4/23	06:25	3,285	101	132001, 2680907	209	2.9	微波
581	4/23	06:25	851	346	134618, 2680757	204	1.8	微波
582	4/23	06:27	3,716	356	132218, 2678624	196	2.6	微波
583	4/23	06:30	4,678	8	131451, 2678391	210	1.6	微波
584	4/23	06:37	2,694	159	134796, 2682237	192	1.5	微波
585	4/23	06:46	1,206	338	133396, 2679937	192	1.7	微波
586	4/23	06:47	2,288	70	133329, 2679770	190	2.6	微波
587	4/23	06:47	2,414	71	133513, 2679603	201	2.1	微波
588	4/23	06:50	1,651	36	133963, 2680003	205	2.6	微波
589	4/23	06:54	1,105	0	133696, 2680503	197	2.5	微波
590	4/23	06:56	1,451	46	133879, 2679853	200	1.5	微波
591	4/23	07:00	1,757	28	134229, 2679803	209	2.7	微波
592	4/23	07:01	4,390	16	131163, 2678703	195	1.7	微波
593	4/23	07:07	373	350	133296, 2680537	198	2.8	微波
594	4/23	07:08	473	36	133496, 2679987	197	2.0	微波
595	4/23	07:10	973	164	133496, 2681487	193	2.2	微波
596	4/23	07:12	1,034	78	133746, 2680487	199	1.5	微波
597	4/23	07:13	2,399	51	132646, 2680237	200	2.6	微波
598	4/23	07:17	1,558	343	135163, 2680287	196	2.7	微波
599	4/23	07:19	5,169	1	134663, 2678353	206	1.8	微波
600	4/23	07:22	2,225	8	135813, 2679470	199	1.5	微波
601	4/23	07:23	1,791	309	134679, 2680570	193	2.1	微波
602	4/23	07:25	1,086	79	133196, 2679887	197	2.3	微波
603	4/23	07:25	1,165	81	133079, 2680120	197	2.3	微波
604	4/23	07:25	1,080	82	133179, 2680337	199	2.6	微波
605	4/23	07:28	1,385	11	133126, 2681111	203	1.8	微波
606	4/23	07:29	1,328	52	133759, 2679794	205	1.6	微波
607	4/23	07:30	1,109	258	134842, 2681294	207	1.1	微波
608	4/23	07:32	264	55	133909, 2680411	201	1.2	微波
609	4/23	07:33	889	327	133392, 2679961	193	1.0	微波
610	4/23	07:34	1,148	352	133609, 2680111	202	1.8	微波
611	4/23	07:35	1,009	25	133826, 2680544	203	1.0	微波
612	4/23	07:36	1,897	337	133792, 2679878	204	1.4	微波
613	4/23	07:37	1,201	205	133909, 2681061	190	1.2	微波
614	4/23	07:38	1,675	345	134026, 2680194	203	1.0	微波
615	4/23	07:38	753	117	133209, 2681344	208	1.0	微波
616	4/23	07:43	1,140	278	134291, 2679370	210	1.0	微波
617	4/23	07:44	5,339	7	132091, 2678470	198	1.3	微波
618	4/23	07:45	760	38	136791, 2679253	202	1.2	微波
619	4/23	07:45	1,737	356	136424, 2679437	194	1.8	微波
620	4/23	07:45	1,869	1	136141, 2679487	194	1.8	微波
621	4/23	07:45	2,578	12	135741, 2679537	194	1.8	微波
622	4/23	07:45	2,011	358	135591, 2679520	194	1.8	微波
623	4/23	07:45	1,901	347	135274, 2679487	194	1.8	微波
624	4/23	07:51	1,307	25	133358, 2680570	200	1.7	微波
625	4/23	07:53	2,694	342	134318, 2679490	193	1.1	微波
626	4/23	07:53	1,744	53	134135, 2679240	194	1.3	微波
627	4/23	07:54	2,338	319	134785, 2679924	193	1.5	微波
628	4/23	07:57	1,805	342	134018, 2679807	196	2.0	微波
629	4/23	07:59	1,393	355	133601, 2680274	194	1.6	微波
630	4/23	08:02	5,813	3	132235, 2677990	198	1.2	微波
631	4/23	08:08	2,045	172	134285, 2681840	208	1.1	微波
632	4/23	08:08	1,301	92	133518, 2680490	201	2.0	微波
633	4/23	08:10	1,669	357	133268, 2679890	192	1.4	微波
634	4/23	08:10	2,398	15	134701, 2679457	193	2.0	微波
635	4/23	08:13	743	44	134472, 2680409	210	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
636	4/23	08:14	1,440	10	134572, 2680259	198	1.3	微波
637	4/23	08:14	665	348	133638, 2680342	207	1.9	微波
638	4/23	08:17	740	39	134005, 2681175	204	1.5	微波
639	4/23	08:18	1,706	128	133688, 2681592	206	1.1	微波
640	4/23	08:23	1,616	30	134022, 2679925	194	1.5	微波
641	4/23	08:24	5,284	31	131072, 2679842	204	1.5	微波
642	4/23	08:30	3,073	49	132672, 2679525	210	1.6	微波
643	4/23	08:34	1,203	8	134355, 2680142	201	1.0	微波
644	4/23	08:39	1,380	323	134772, 2680559	204	1.8	微波
645	4/23	08:42	1,502	354	133388, 2680175	190	1.2	微波
646	5/5	05:05	863	223	135618, 2681052	8	4.1	小波
647	5/5	05:21	661	256	135335, 2680502	15	2.0	微波
648	5/5	05:43	1,146	224	134568, 2682602	15	3.0	微波
649	5/5	06:02	777	211	135202, 2682202	14	2.7	微波
650	5/5	06:48	1,008	213	135618, 2681952	4	2.8	微波
651	5/5	07:38	558	213	132952, 2682052	10	1.5	微波
652	5/5	07:51	654	224	135035, 2682136	20	0.8	微波
653	5/5	08:37	407	199	133877, 2682454	327	0.5	微波
654	5/5	08:43	581	194	134261, 2682204	7	1.4	微波
655	5/5	09:21	805	209	134527, 2682287	336	3.5	小波
656	5/5	09:37	558	196	134477, 2682420	338	3.7	小波
657	5/5	11:20	619	117	133944, 2682370	3	2.1	微波
658	5/5	11:23	556	189	134061, 2682620	24	2.8	微波
659	5/5	12:10	385	47	132961, 2680520	32	2.8	微波
660	5/5	14:49	1,758	93	133261, 2680520	91	0.1	微波
661	5/5	14:56	3,096	44	133394, 2679220	252	0.1	微波
662	5/5	14:58	1,053	0	134411, 2680487	249	0.1	微波
663	5/5	15:08	1,149	339	134194, 2680020	42	0.9	微波
664	5/5	15:24	932	350	133011, 2680520	50	0.3	微波
665	5/5	15:29	1,018	19	133944, 2680187	178	0.7	微波
666	5/5	15:33	1,974	34	133461, 2680554	277	0.0	微波
667	5/5	15:38	1,321	332	133727, 2680520	18	0.9	微波
668	5/5	15:44	775	53	133427, 2681520	3	0.0	微波
669	5/5	15:46	1,579	232	134727, 2680670	206	0.3	微波
670	5/5	15:55	190	165	134511, 2680854	158	0.4	微波
671	5/5	15:58	614	43	133461, 2680737	273	0.1	微波
672	5/5	16:01	959	28	134444, 2680587	286	0.8	微波
673	5/5	16:02	510	11	135661, 2680687	35	0.6	微波
674	5/5	16:03	137	76	134461, 2680387	331	0.7	微波
675	5/5	16:14	750	32	133544, 2680770	298	0.9	微波
676	5/5	16:18	361	34	133527, 2680704	284	0.0	微波
677	5/5	16:23	687	16	134411, 2680587	332	0.9	微波
678	5/5	16:28	239	192	134577, 2680987	298	0.0	微波
679	5/5	16:28	453	54	134727, 2679920	298	0.0	微波
680	5/5	16:32	791	333	134744, 2680920	105	0.0	微波
681	5/5	16:38	1,264	15	133944, 2680337	319	0.8	微波
682	5/5	16:40	1,318	88	133794, 2679637	278	0.1	微波
683	5/5	16:43	1,828	204	135544, 2681120	228	0.7	微波
684	5/5	16:43	1,717	204	135394, 2681254	228	0.7	微波
685	5/5	16:46	664	335	134677, 2680937	298	0.8	微波
686	5/5	16:57	1,765	59	133544, 2680537	122	0.4	微波
687	5/5	16:58	1,123	51	133261, 2680887	122	0.4	微波
688	5/5	17:02	870	32	133577, 2680620	113	0.1	微波
689	5/5	17:08	886	238	133877, 2681704	139	0.0	微波
690	5/5	17:23	426	121	132994, 2681354	170	0.4	微波
691	5/5	17:23	1,235	46	133861, 2680220	80	0.3	微波
692	5/5	17:24	1,469	357	134094, 2680120	80	0.3	微波
693	5/5	17:32	941	23	134044, 2680437	97	0.1	微波
694	5/5	17:41	828	17	134194, 2680537	50	0.4	微波
695	5/5	17:45	239	168	133527, 2680820	55	0.3	微波
696	5/5	17:45	1,740	9	131577, 2679054	55	0.0	微波
697	5/5	17:46	973	4	133727, 2680554	95	0.2	微波
698	5/5	17:46	732	11	134394, 2680487	282	0.0	微波
699	5/5	17:52	874	165	133427, 2681237	22	0.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
700	5/5	17:52	559	27	135061, 2680420	173	0.3	微波
701	5/5	17:52	366	30	135394, 2680354	173	0.3	微波
702	5/5	17:55	1,119	358	134344, 2680254	342	0.0	微波
703	5/5	17:57	1,718	14	132861, 2680170	342	0.0	微波
704	5/5	17:57	1,775	16	133094, 2680120	342	0.0	微波
705	5/5	17:57	2,274	15	133511, 2680004	342	0.0	微波
706	5/5	17:57	2,119	16	133727, 2679987	342	0.0	微波
707	5/5	17:57	1,775	16	133977, 2679854	342	0.0	微波
708	5/5	18:04	2,581	30	132544, 2679554	31	0.0	微波
709	5/5	18:04	4,632	336	134261, 2680154	274	0.6	微波
710	5/5	18:09	852	35	133494, 2680904	48	0.5	微波
711	5/5	18:11	1,205	19	133661, 2680320	55	0.8	微波
712	5/5	18:11	1,347	12	134177, 2680070	55	0.8	微波
713	5/5	18:11	1,332	14	134394, 2680037	55	0.8	微波
714	5/5	18:11	1,441	23	134527, 2679987	55	0.8	微波
715	5/5	18:19	117	0	133327, 2680970	269	0.1	微波
716	5/5	18:21	121	16	134927, 2680737	242	0.0	微波
717	5/5	18:27	2,027	34	133046, 2680598	22	0.6	微波
718	5/5	18:28	1,353	20	133579, 2680281	22	0.6	微波
719	5/5	18:28	1,356	6	134029, 2680148	22	0.6	微波
720	5/5	18:28	1,912	31	133362, 2680565	22	0.6	微波
721	5/5	18:34	1,357	356	133929, 2680481	31	0.8	微波
722	5/5	18:35	1,039	356	133963, 2680528	30	0.7	微波
723	5/5	18:38	1,419	2	134246, 2679765	85	0.0	微波
724	5/5	18:38	1,282	2	134280, 2679911	261	0.0	微波
725	5/5	18:38	401	185	133596, 2681128	74	0.0	微波
726	5/5	18:41	950	350	134346, 2681228	138	0.0	微波
727	5/5	18:41	559	10	132863, 2681444	138	0.0	微波
728	5/5	18:41	1,433	16	134246, 2680394	214	0.0	微波
729	5/5	18:44	753	13	134946, 2680661	340	0.0	微波
730	5/5	18:44	761	9	134928, 2680661	345	0.3	微波
731	5/5	18:49	366	60	134094, 2680561	81	0.5	微波
732	5/5	18:50	459	19	133844, 2681128	254	0.0	微波
733	5/5	18:52	344	7	134561, 2680378	58	0.6	微波
734	5/5	18:54	1,843	13	133761, 2680244	79	0.6	微波
735	5/5	19:02	779	22	132811, 2681361	51	0.4	微波
736	5/5	19:04	264	198	134711, 2680861	45	0.0	微波
737	5/5	19:05	1,872	37	133694, 2680628	151	0.0	微波
738	5/5	19:09	1,043	159	134494, 2681328	48	0.0	微波
739	5/5	19:10	4,833	342	135544, 2678761	75	0.0	微波
740	5/5	19:11	1,668	27	133744, 2679911	117	0.0	微波
741	5/5	19:16	1,420	43	133544, 2680894	64	0.0	微波
742	5/5	19:22	1,710	30	133861, 2680328	49	0.0	微波
743	5/5	19:22	693	17	133711, 2680994	49	0.0	微波
744	5/5	19:24	1,861	5	134494, 2680161	96	0.5	微波
745	5/5	19:24	1,306	40	134194, 2680411	96	0.5	微波
746	5/5	19:32	1,723	238	134728, 2681511	241	0.0	微波
747	5/5	19:33	9,334	11	133494, 2678778	139	0.0	微波
748	5/5	19:42	1,083	358	133894, 2680478	135	0.0	微波
749	5/5	19:44	1,407	20	133678, 2680561	133	0.0	微波
750	5/5	19:44	758	31	134161, 2680561	133	0.0	微波
751	5/5	19:45	760	35	133511, 2681094	131	0.0	微波
752	5/5	19:46	845	322	136278, 2680744	234	0.1	微波
753	5/5	19:47	1,308	35	134161, 2680528	133	0.0	微波
754	5/5	19:48	1,352	33	134094, 2680411	132	0.0	微波
755	5/5	19:51	2,268	57	133578, 2680220	128	0.0	微波
756	5/5	19:52	719	46	133478, 2681404	80	0.3	微波
757	5/5	19:53	484	27	134795, 2680470	74	0.0	微波
758	5/5	19:56	1,386	59	133645, 2680587	80	0.7	微波
759	5/5	19:59	1,229	2	133845, 2680970	92	0.7	微波
760	5/5	20:01	3,456	340	135678, 2680887	122	0.7	微波
761	5/5	20:02	3,597	358	137128, 2679487	117	0.6	微波
762	5/5	20:04	3,068	3	134045, 2679370	121	0.5	微波
763	5/5	20:04	5,193	11	134378, 2679254	121	0.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
764	5/5	20:04	6,674	91	132411, 2680687	124	0.5	微波
765	5/5	20:06	2,605	347	136578, 2680104	106	0.5	微波
766	5/5	20:09	1,044	17	134045, 2680437	120	1.3	微波
767	5/5	20:09	1,319	26	133611, 2680520	120	1.3	微波
768	5/5	20:11	4,809	50	134528, 2679687	112	1.0	微波
769	5/5	20:16	2,220	53	132745, 2680004	112	0.6	微波
770	5/5	20:16	3,059	13	131878, 2680704	112	0.6	微波
771	5/5	20:21	1,552	16	132861, 2680487	143	1.0	微波
772	5/5	20:21	3,331	45	132678, 2679270	143	1.0	微波
773	5/5	20:29	2,036	70	134328, 2680570	96	0.4	微波
774	5/5	20:29	317	0	134478, 2680120	96	0.4	微波
775	5/5	20:32	5,394	226	136245, 2680787	105	0.4	微波
776	5/5	20:35	1,643	83	133411, 2682370	139	1.0	微波
777	5/5	20:37	1,861	8	133445, 2681937	170	1.3	微波
778	5/5	20:43	1,633	27	133728, 2681570	176	1.7	微波
779	5/5	20:43	1,815	192	133945, 2681037	176	1.7	微波
780	5/5	20:46	1,470	30	132978, 2681070	166	1.5	微波
781	5/5	20:46	726	351	132745, 2681320	166	1.5	微波
782	5/5	20:48	1,263	281	134545, 2681537	175	1.6	微波
783	5/5	20:54	3,048	0	134328, 2679670	173	1.3	微波
784	5/5	20:57	2,222	346	135028, 2680087	173	1.4	微波
785	5/5	20:58	931	55	132561, 2682237	173	1.3	微波
786	5/5	21:00	1,309	353	134945, 2680287	153	1.9	微波
787	5/5	21:04	885	358	135211, 2680487	152	1.9	微波
788	5/5	21:04	543	18	134411, 2681270	143	1.9	微波
789	5/5	21:05	1,253	355	133728, 2680604	137	1.9	微波
790	5/5	21:06	4,110	342	134211, 2679337	149	1.8	微波
791	5/5	21:12	1,389	30	134145, 2680437	144	2.0	微波
792	5/5	21:12	1,363	359	133961, 2680554	144	2.0	微波
793	5/5	21:12	1,083	31	133311, 2681037	144	2.0	微波
794	5/5	21:13	1,171	28	133478, 2680954	137	1.7	微波
795	5/5	21:15	883	11	134878, 2680304	126	1.5	微波
796	5/5	21:15	680	31	133045, 2681170	126	1.5	微波
797	5/5	21:15	1,027	38	133074, 2681298	128	1.5	微波
798	5/5	21:17	467	2	134608, 2681815	126	1.9	微波
799	5/5	21:17	1,139	25	134174, 2680348	127	1.9	微波
800	5/5	21:17	615	13	134491, 2680565	127	1.9	微波
801	5/5	21:17	705	229	134441, 2681665	145	2.1	微波
802	5/5	21:18	2,285	328	135658, 2680715	146	1.9	微波
803	5/5	21:19	600	2	133758, 2681215	146	1.9	微波
804	5/5	21:21	758	33	133691, 2681282	126	1.6	微波
805	5/5	21:22	1,918	343	134041, 2680148	132	1.7	微波
806	5/5	21:24	1,028	20	133424, 2680965	134	1.9	微波
807	5/5	21:24	1,524	9	134524, 2680232	134	1.9	微波
808	5/5	21:24	1,876	51	134258, 2679965	134	1.9	微波
809	5/5	21:26	1,324	17	133341, 2680865	138	2.0	微波
810	5/5	21:30	1,966	16	133041, 2681015	132	1.8	微波
811	5/5	21:30	1,468	206	133291, 2681798	132	1.8	微波
812	5/5	21:32	1,476	8	133341, 2680715	145	1.8	微波
813	5/5	21:34	1,178	7	134158, 2680648	143	1.8	微波
814	5/5	21:34	1,098	313	134374, 2680332	143	1.8	微波
815	5/5	21:38	1,905	351	131858, 2680132	141	2.0	微波
816	5/5	21:38	1,570	353	134458, 2680365	139	2.0	微波
817	5/5	21:38	1,288	16	133524, 2680598	140	2.0	微波
818	5/5	21:38	944	21	133041, 2681232	140	2.0	微波
819	5/5	21:40	1,024	12	135208, 2680598	140	2.2	微波
820	5/5	21:40	1,441	16	134791, 2679815	141	2.2	微波
821	5/5	21:41	1,823	337	134774, 2680265	141	2.2	微波
822	5/5	21:46	1,384	345	135158, 2680482	138	1.9	微波
823	5/5	21:46	2,507	321	133991, 2679648	138	1.9	微波
824	5/5	21:47	1,226	348	134474, 2680548	147	2.1	微波
825	5/5	21:47	1,038	27	133708, 2680965	149	2.1	微波
826	5/5	21:49	1,141	6	133708, 2680748	148	2.0	微波
827	5/5	21:50	579	12	133708, 2680648	151	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
828	5/5	21:50	1,328	23	133458, 2680748	151	2.1	微波
829	5/5	21:52	4,498	10	132408, 2679582	159	2.5	微波
830	5/5	21:56	926	14	134958, 2680132	155	2.5	微波
831	5/5	21:56	854	21	134608, 2680548	155	2.5	微波
832	5/5	21:57	2,114	7	134374, 2680198	155	2.6	微波
833	5/5	22:01	1,298	21	132958, 2681348	162	2.6	微波
834	5/5	22:02	417	233	134041, 2681782	162	2.6	微波
835	5/5	22:05	467	325	134174, 2680215	161	2.5	微波
836	5/5	22:05	555	311	134124, 2680698	161	2.5	微波
837	5/5	22:05	354	262	134558, 2680732	161	2.5	微波
838	5/5	22:06	1,779	17	133574, 2680182	161	2.4	微波
839	5/5	22:07	2,182	351	134241, 2679232	164	2.6	微波
840	5/5	22:12	625	314	134524, 2681248	166	2.5	微波
841	5/5	22:12	186	350	131074, 2682832	166	2.5	微波
842	5/5	22:13	510	349	134641, 2681198	162	2.6	微波
843	5/5	22:14	1,289	21	133174, 2681082	169	2.5	微波
844	5/5	22:15	3,239	353	133841, 2679698	164	2.4	微波
845	5/5	22:20	381	157	133624, 2680965	158	2.2	微波
846	5/5	22:27	758	33	132691, 2681548	160	2.4	微波
847	5/5	22:28	833	310	134558, 2681215	155	2.3	微波
848	5/5	22:30	946	7	133741, 2680748	156	2.2	微波
849	5/5	22:32	2,986	327	135158, 2679582	156	2.1	微波
850	5/5	22:32	2,003	19	133824, 2680665	156	2.4	微波
851	5/5	22:41	329	300	133724, 2680732	158	2.2	微波
852	5/5	22:45	785	4	134408, 2680832	157	2.2	微波
853	5/5	22:45	1,071	17	133808, 2680782	157	2.2	微波
854	5/5	22:46	517	15	132758, 2681032	162	2.3	微波
855	5/5	22:47	1,129	36	133508, 2681248	153	2.0	微波
856	5/5	22:48	1,945	17	133774, 2680415	159	2.2	微波
857	5/5	22:52	934	56	132874, 2682082	159	2.2	微波
858	5/5	22:53	1,050	35	133641, 2680832	157	1.7	微波
859	5/5	22:54	792	319	134708, 2681482	157	1.7	微波
860	5/5	22:56	568	50	133674, 2681265	167	1.9	微波
861	5/5	22:57	2,185	330	134158, 2679948	166	2.1	微波
862	5/5	22:59	901	45	133591, 2681382	168	2.0	微波
863	5/5	22:59	731	24	133024, 2681398	169	2.1	微波
864	5/5	23:02	716	12	134424, 2680798	179	1.9	微波
865	5/5	23:03	1,247	343	135241, 2680982	179	1.9	微波
866	5/5	23:03	1,181	54	133374, 2681082	182	2.2	微波
867	5/5	23:04	712	57	133374, 2681898	182	2.2	微波
868	5/5	23:07	587	7	133641, 2681032	187	1.9	微波
869	5/5	23:07	1,635	22	133241, 2680832	187	1.9	微波
870	5/5	23:12	1,309	35	133574, 2681082	184	1.6	微波
871	5/5	23:17	730	27	134274, 2680748	169	1.8	微波
872	5/5	23:17	769	30	134374, 2680698	169	1.8	微波
873	5/5	23:17	539	338	134441, 2680315	169	1.8	微波
874	5/5	23:20	534	39	133396, 2681935	174	2.0	微波
875	5/5	23:20	1,025	292	134429, 2680385	174	2.0	微波
876	5/5	23:21	2,881	352	136513, 2680935	180	2.1	微波
877	5/5	23:21	840	351	134263, 2681068	181	2.0	微波
878	5/5	23:22	592	350	135029, 2681201	181	2.0	微波
879	5/5	23:25	3,405	88	132329, 2681468	176	2.1	微波
880	5/5	23:28	2,045	319	135113, 2680601	175	2.1	微波
881	5/5	23:29	1,419	110	133229, 2681451	175	2.2	微波
882	5/5	23:30	2,785	346	133063, 2680001	173	2.1	微波
883	5/5	23:34	4,036	3	132346, 2679385	167	2.2	微波
884	5/5	23:40	455	332	133813, 2681001	170	2.5	微波
885	5/5	23:40	2,085	39	133196, 2680651	170	2.5	微波
886	5/5	23:42	1,308	339	134146, 2681001	172	2.5	微波
887	5/5	23:42	903	345	133813, 2680568	172	2.5	微波
888	5/5	23:48	1,540	26	134379, 2680468	173	2.2	微波
889	5/5	23:49	602	14	133463, 2681468	173	2.2	微波
890	5/5	23:53	980	49	133529, 2681101	169	2.5	微波
891	5/5	23:53	1,497	20	133146, 2681068	167	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
892	5/5	23:54	1,186	35	134263, 2680801	169	2.2	微波
893	5/5	23:55	2,267	339	134496, 2680285	168	2.8	微波
894	5/5	23:58	3,325	298	135229, 2680401	166	2.7	微波
895	5/6	00:05	1,334	25	134379, 2680585	174	2.8	微波
896	5/6	00:05	870	348	134846, 2681318	174	2.8	微波
897	5/6	00:07	1,496	7	134229, 2680518	178	2.8	微波
898	5/6	00:10	643	343	134563, 2681118	179	3.0	微波
899	5/6	00:11	1,386	359	133113, 2680885	176	2.6	微波
900	5/6	00:13	667	359	133963, 2680685	176	2.7	微波
901	5/6	00:13	1,615	123	134863, 2682151	176	2.7	微波
902	5/6	00:16	508	41	134696, 2680768	172	2.9	微波
903	5/6	00:17	1,298	28	133413, 2681001	172	2.9	微波
904	5/6	00:19	1,799	4	134113, 2680468	177	2.9	微波
905	5/6	00:23	1,241	343	134996, 2680918	180	2.4	微波
906	5/6	00:24	1,586	338	136479, 2682135	179	2.6	微波
907	5/6	00:33	1,248	30	134179, 2680651	176	2.3	微波
908	5/6	00:35	687	14	135613, 2680551	182	2.7	微波
909	5/6	00:35	638	311	134596, 2681785	182	2.7	微波
910	5/6	00:36	543	11	133563, 2680935	182	2.7	微波
911	5/6	00:37	654	19	133879, 2680701	182	2.7	微波
912	5/6	00:38	1,872	11	132113, 2680968	172	1.9	微波
913	5/6	00:38	998	57	134063, 2681351	181	2.8	微波
914	5/6	00:40	1,388	41	134146, 2680635	175	2.9	微波
915	5/6	00:42	1,583	39	133679, 2680835	178	2.6	微波
916	5/6	00:43	3,000	61	133646, 2681001	178	2.6	微波
917	5/6	00:48	622	110	133863, 2681751	180	2.6	微波
918	5/6	00:50	653	308	134796, 2681335	180	2.3	微波
919	5/6	00:51	750	37	134446, 2680801	177	2.3	微波
920	5/6	00:51	637	317	133579, 2680401	177	2.3	微波
921	5/6	00:53	1,227	15	133629, 2680868	184	2.2	微波
922	5/6	00:53	738	6	134179, 2680468	184	2.2	微波
923	5/6	00:55	1,370	140	133396, 2681601	178	2.3	微波
924	5/6	00:55	840	29	134146, 2680585	171	2.1	微波
925	5/6	00:55	1,615	27	133763, 2680751	176	2.3	微波
926	5/6	00:56	920	130	133713, 2681168	178	2.4	微波
927	5/6	00:58	758	57	134746, 2679785	173	2.2	微波
928	5/6	00:59	680	36	134813, 2680335	173	2.2	微波
929	5/6	01:03	527	35	133679, 2681351	165	1.9	微波
930	5/6	01:05	2,021	353	134579, 2680735	163	2.3	微波
931	5/6	01:08	996	245	134229, 2681751	162	2.6	微波
932	5/6	01:13	918	345	134646, 2681018	158	2.0	微波
933	5/6	01:13	418	29	133479, 2681401	158	2.0	微波
934	5/6	01:15	887	19	133896, 2680668	158	2.2	微波
935	5/6	01:17	1,152	357	134763, 2680801	159	2.1	微波
936	5/6	01:18	1,049	342	133679, 2680601	160	1.8	微波
937	5/6	01:20	551	3	133696, 2680935	159	2.1	微波
938	5/6	01:20	580	129	133696, 2680918	159	2.1	微波
939	5/6	01:23	510	38	134596, 2680401	168	2.1	微波
940	5/6	01:24	2,121	63	133263, 2680718	168	2.1	微波
941	5/6	01:28	2,294	341	134563, 2680385	172	2.4	微波
942	5/6	01:28	623	344	134613, 2681085	172	2.4	微波
943	5/6	01:28	551	357	133496, 2681168	172	2.4	微波
944	5/6	01:30	1,763	198	134929, 2681601	165	2.6	微波
945	5/6	01:35	1,193	33	134279, 2681051	168	2.4	微波
946	5/6	01:37	817	0	133646, 2680801	165	2.8	微波
947	5/6	01:40	684	317	133916, 2680779	168	2.8	微波
948	5/6	01:44	2,139	21	134332, 2680212	174	2.8	微波
949	5/6	01:44	2,364	18	133299, 2680246	174	2.8	微波
950	5/6	01:48	1,080	46	133332, 2681446	177	3.0	微波
951	5/6	01:48	620	6	132932, 2681329	177	3.0	微波
952	5/6	01:48	1,572	346	135166, 2680746	178	3.2	微波
953	5/6	01:50	440	307	134749, 2682562	171	2.5	微波
954	5/6	01:52	1,069	50	133866, 2680529	179	2.1	微波
955	5/6	01:56	619	5	133549, 2681179	179	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
956	5/6	01:57	536	5	133732, 2681196	178	2.6	微波
957	5/6	01:57	617	272	134699, 2680596	178	2.6	微波
958	5/6	02:00	534	39	134482, 2681546	175	2.5	微波
959	5/6	02:01	601	34	133532, 2681462	175	2.5	微波
960	5/6	02:01	851	29	133849, 2681112	175	2.5	微波
961	5/6	02:03	2,073	70	133732, 2679462	175	2.7	微波
962	5/6	02:03	2,298	346	133582, 2680279	175	2.7	微波
963	5/6	02:07	1,200	0	133566, 2680762	171	3.1	微波
964	5/6	02:09	709	60	133416, 2680596	176	1.8	微波
965	5/6	02:11	1,050	181	132932, 2681729	186	1.4	微波
966	5/6	02:14	2,540	23	133266, 2680362	182	2.8	微波
967	5/6	02:14	417	286	134399, 2680612	185	2.8	微波
968	5/6	02:19	2,065	124	133416, 2681979	186	1.5	微波
969	5/6	02:19	922	103	133982, 2681746	186	1.5	微波
970	5/6	02:19	798	11	133532, 2681412	186	1.5	微波
971	5/6	02:19	3,763	344	136066, 2680346	186	1.5	微波
972	5/6	02:25	686	13	133899, 2680479	188	1.5	微波
973	5/6	02:28	1,221	9	134266, 2681346	175	3.3	微波
974	5/6	02:28	1,144	5	134566, 2680946	175	3.3	微波
975	5/6	02:28	1,171	20	133066, 2681312	173	3.2	微波
976	5/6	02:31	685	356	133866, 2680812	184	3.1	微波
977	5/6	02:31	534	14	133732, 2681562	184	3.1	微波
978	5/6	02:31	1,060	7	133399, 2680879	184	3.1	微波
979	5/6	02:31	1,966	32	133032, 2681029	184	3.1	微波
980	5/6	02:33	1,507	260	134732, 2681596	180	3.1	微波
981	5/6	02:36	652	356	133366, 2681012	179	2.0	微波
982	5/6	02:40	1,116	62	133566, 2681862	186	2.2	微波
983	5/6	02:40	1,454	25	134416, 2681146	186	2.2	微波
984	5/6	02:45	1,037	26	134316, 2681246	192	3.2	微波
985	5/6	02:47	867	23	133799, 2681479	186	3.2	微波
986	5/6	02:47	387	7	133316, 2681296	186	3.2	微波
987	5/6	02:50	1,756	339	134486, 2680242	179	3.3	微波
988	5/6	02:54	736	13	133652, 2680125	166	1.6	微波
989	5/6	02:55	1,459	70	133352, 2681275	152	0.6	微波
990	5/6	02:59	467	92	132986, 2683159	180	2.1	微波
991	5/6	03:00	1,442	101	133836, 2682675	184	2.1	微波
992	5/6	03:03	1,140	11	133702, 2681009	182	2.3	微波
993	5/6	03:05	1,315	29	134452, 2680459	182	3.1	微波
994	5/6	03:09	504	8	134652, 2680875	194	3.7	小波
995	5/6	03:10	827	42	133302, 2681942	193	3.5	小波
996	5/6	03:10	310	306	134486, 2681809	193	3.6	小波
997	5/6	03:13	849	345	133686, 2680725	187	3.1	微波
998	5/6	03:13	914	38	133669, 2681275	191	3.4	小波
999	5/6	03:16	2,065	32	133319, 2680875	181	3.3	微波
1000	5/6	03:19	1,030	29	133469, 2681475	183	1.1	微波
1001	5/6	03:20	1,200	350	134619, 2680692	199	1.1	微波
1002	5/6	03:21	814	69	133536, 2681659	171	1.5	微波
1003	5/6	03:24	1,440	74	133536, 2681442	177	1.5	微波
1004	5/6	03:28	418	275	133986, 2681625	194	1.8	微波
1005	5/6	03:36	1,328	50	133919, 2681209	198	2.6	微波
1006	5/6	03:38	313	25	133586, 2681009	198	3.1	微波
1007	5/6	03:39	1,525	348	135036, 2681125	198	2.9	微波
1008	5/6	03:39	985	50	134619, 2680459	198	2.9	微波
1009	5/6	03:41	1,076	75	133802, 2681942	197	3.1	微波
1010	5/6	03:46	465	15	133202, 2681375	190	2.9	微波
1011	5/6	03:46	975	36	133886, 2681425	184	3.0	微波
1012	5/6	03:47	634	27	134469, 2680642	189	2.9	微波
1013	5/6	03:49	1,606	20	134036, 2680459	189	3.0	微波
1014	5/6	03:51	1,255	322	134619, 2680942	186	2.9	微波
1015	5/6	03:53	1,437	38	132902, 2681492	181	2.8	微波
1016	5/6	03:56	672	353	134919, 2681142	180	3.2	微波
1017	5/6	03:56	862	30	133619, 2681192	180	3.2	微波
1018	5/6	03:57	1,631	40	133352, 2681009	183	3.2	微波
1019	5/6	04:01	541	304	134119, 2681575	248	0.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1020	5/6	04:01	1,437	61	133886, 2681292	248	0.4	微波
1021	5/6	04:04	1,464	30	134669, 2680742	179	1.7	微波
1022	5/6	04:06	934	181	132152, 2681425	184	2.0	微波
1023	5/6	04:13	1,903	7	134786, 2680209	188	2.1	微波
1024	5/6	04:15	634	358	135786, 2681209	192	2.8	微波
1025	5/6	04:17	1,282	350	134602, 2680809	188	2.7	微波
1026	5/6	04:18	1,219	0	134702, 2680942	188	2.8	微波
1027	5/6	04:20	1,247	14	133836, 2681175	189	2.9	微波
1028	5/6	04:27	2,065	27	133236, 2681292	190	3.0	微波
1029	5/6	04:32	1,753	8	132986, 2680859	177	3.4	小波
1030	5/6	04:36	1,510	310	134919, 2681009	175	3.8	小波
1031	5/6	04:45	1,044	347	133852, 2681225	189	2.7	微波
1032	5/6	04:46	918	359	134902, 2681275	170	1.3	微波
1033	5/6	04:48	1,097	24	133519, 2681342	203	2.7	微波
1034	5/13	10:18	1,726	351	137325, 2682248	189	4.7	小波
1035	5/13	10:41	4,956	358	133025, 2679181	190	5.3	小波
1036	5/13	10:47	3,366	359	135792, 2680498	197	4.6	小波
1037	5/13	11:33	1,592	10	135842, 2680548	202	5.3	小波
1038	5/13	11:47	3,144	350	132892, 2679848	194	4.7	小波
1039	5/13	13:09	340	11	132919, 2680728	196	6.5	小浪
1040	5/13	14:41	434	358	132869, 2680278	187	6.7	小浪
1041	5/13	15:25	380	331	135419, 2680361	188	5.8	小浪
1042	5/13	17:03	2,879	3	136642, 2680598	186	5.7	小浪
1043	5/13	18:18	578	350	135127, 2680571	182	6.7	小浪
1044	5/13	18:21	237	51	134710, 2679804	184	6.0	小浪
1045	5/13	19:12	3,606	312	136043, 2680371	207	3.2	微波
1046	5/13	19:56	1,712	326	135260, 2680954	199	4.9	小波
1047	5/13	20:19	346	191	134326, 2681515	200	6.8	小浪
1048	5/13	20:20	2,301	7	135776, 2680065	201	5.0	小波
1049	5/13	20:22	2,458	338	134859, 2680282	211	2.9	微波
1050	5/13	20:28	3,518	356	135843, 2680449	208	3.5	小波
1051	5/13	21:01	1,560	329	135043, 2681149	218	2.5	微波
1052	5/13	21:01	2,107	342	132726, 2679415	218	2.5	微波
1053	5/13	21:02	3,374	347	134859, 2679599	220	2.7	微波
1054	5/13	21:05	1,483	359	135859, 2680999	218	2.5	微波
1055	5/13	21:10	3,823	340	136709, 2680165	219	5.3	小波
1056	5/13	21:12	497	14	134743, 2680565	222	2.8	微波
1057	5/13	21:18	1,890	11	136326, 2680415	228	2.4	微波
1058	5/13	21:18	906	16	134826, 2680532	228	2.4	微波
1059	5/13	21:43	2,535	0	135993, 2680082	219	4.6	小波
1060	5/13	21:53	3,063	337	135376, 2679382	220	4.6	小波
1061	5/13	21:58	2,788	347	134026, 2681315	218	4.7	小波
1062	5/13	22:20	1,206	5	131843, 2679999	211	5.0	小波
1063	5/13	22:38	1,452	158	135276, 2681665	205	3.8	小波
1064	5/13	22:39	1,609	350	136109, 2681315	204	3.6	小波
1065	5/13	22:50	1,596	7	131559, 2680032	199	4.1	小波
1066	5/13	23:05	2,684	346	132393, 2678749	199	3.8	小波
1067	5/13	23:05	2,671	354	134743, 2679815	199	3.8	小波
1068	5/13	23:08	2,634	355	132526, 2679815	206	4.0	小波
1069	5/13	23:12	2,610	346	134593, 2679665	197	4.8	小波
1070	5/13	23:20	1,022	354	134626, 2680999	214	4.7	小波
1071	5/13	23:24	560	330	134476, 2681632	211	4.8	小波
1072	5/13	23:44	1,982	350	132943, 2678786	208	3.7	小波
1073	5/13	23:48	953	338	135259, 2681619	208	3.8	小波
1074	5/13	23:53	3,060	337	134409, 2679336	214	4.2	小波
1075	5/14	01:04	1,119	25	135809, 2680086	211	4.2	小波
1076	5/14	01:25	1,068	2	133126, 2681236	220	4.6	小波
1077	5/14	01:52	744	344	134843, 2681369	203	4.2	小波
1078	5/14	02:02	888	310	134726, 2682102	202	4.9	小波
1079	5/14	02:33	427	111	135059, 2681952	195	4.0	小波
1080	5/14	02:41	1,055	339	135276, 2682036	194	3.8	小波
1081	5/14	02:55	566	346	135659, 2681336	203	5.6	小浪
1082	5/14	04:02	134	353	135743, 2681602	205	4.6	小波
1083	5/14	04:13	968	349	134776, 2680986	211	3.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1084	5/14	05:08	1,092	321	134776, 2681002	196	4.6	小波
1085	5/14	05:22	1,673	348	134676, 2680536	201	3.9	小波
1086	5/14	06:31	1,167	341	135126, 2680702	189	3.9	小波
1087	5/14	06:33	1,681	331	134993, 2680652	188	3.5	小波
1088	5/14	06:37	496	340	134859, 2681352	190	3.2	微波
1089	5/14	06:45	912	336	133576, 2680269	188	3.5	小波
1090	5/14	06:46	576	338	132743, 2679752	186	2.7	微波
1091	5/14	06:53	904	352	133326, 2680236	170	3.3	微波
1092	5/14	06:55	1,447	318	134676, 2680169	175	4.0	小波
1093	5/14	06:55	1,019	305	134159, 2680752	175	4.0	小波
1094	5/14	07:07	897	336	134659, 2680802	161	3.6	小波
1095	5/14	07:19	1,267	0	134759, 2681721	159	3.2	微波
1096	5/14	07:19	671	346	135375, 2682138	159	3.2	微波
1097	5/14	07:24	944	126	133742, 2682204	164	3.3	微波
1098	5/14	07:25	830	148	134225, 2682421	164	3.3	微波
1099	5/14	07:28	1,750	8	133975, 2681404	160	3.2	微波
1100	5/14	07:29	518	327	134675, 2681704	159	3.3	微波
1101	5/14	07:32	1,591	204	134592, 2683004	160	3.6	小波
1102	5/14	07:32	473	254	134742, 2682404	158	3.7	小波
1103	5/14	07:34	1,069	173	135575, 2682471	159	3.7	小波
1104	5/14	07:38	1,652	220	135509, 2682971	162	3.8	小波
1105	5/14	07:46	2,437	343	137594, 2682669	155	3.2	微波
1106	5/14	07:47	2,315	247	135960, 2682552	160	3.8	小波
1107	5/14	07:52	975	277	134894, 2682452	160	3.3	微波
1108	5/14	07:56	1,450	341	135377, 2681836	160	3.5	小波
1109	5/14	07:59	610	235	135927, 2681852	163	3.6	小波
1110	5/14	07:59	1,210	242	135127, 2682702	163	3.6	小波
1111	5/14	08:09	1,185	2	135377, 2681519	162	3.2	微波
1112	5/14	08:12	427	321	133810, 2681269	158	3.1	微波
1113	5/14	08:17	929	188	135360, 2683202	154	3.2	微波
1114	5/14	08:18	1,494	179	134827, 2683236	155	3.2	微波
1115	5/14	08:24	2,592	345	135327, 2681169	150	3.1	微波
1116	5/14	08:40	687	155	134027, 2682136	151	3.1	微波
1117	5/14	09:09	3,371	322	134310, 2680269	153	4.2	小波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

六、飛行高度原始資料

表 9 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	4/2	15:35	363	369
2	4/2	15:43	981	963
3	4/2	16:00	269	275
4	4/2	16:00	206	188
5	4/2	16:00	181	188
6	4/2	16:08	69	113
7	4/2	16:13	675	681
8	4/2	16:13	613	619
9	4/2	16:57	181	194
10	4/2	18:28	81	175
11	4/2	19:16	38	125
12	4/2	19:28	100	113
13	4/2	19:31	13	50
14	4/2	19:38	75	69
15	4/2	19:47	444	481
16	4/2	19:53	238	269
17	4/2	19:55	56	44
18	4/2	20:00	194	206
19	4/2	20:00	313	356
20	4/2	20:03	138	144
21	4/2	20:05	56	63
22	4/2	20:06	881	894
23	4/2	20:08	181	194
24	4/2	20:12	94	113
25	4/2	20:12	31	38
26	4/2	20:12	156	169
27	4/2	20:19	169	163
28	4/2	20:20	256	263
29	4/2	20:28	225	219
30	4/2	20:29	175	181
31	4/2	20:34	38	-
32	4/2	20:34	81	81
33	4/2	20:35	594	619
34	4/2	20:39	569	594
35	4/2	20:45	269	288
36	4/2	20:50	38	56
37	4/2	20:55	63	63
38	4/2	20:55	56	69
39	4/2	21:02	163	156
40	4/2	21:03	31	44
41	4/2	21:04	6	13
42	4/2	21:07	13	25
43	4/2	21:08	469	469
44	4/2	21:24	181	188
45	4/2	21:25	194	206
46	4/2	21:28	94	113
47	4/2	21:32	119	144
48	4/2	21:33	294	281
49	4/2	21:33	181	181
50	4/2	21:44	456	469
51	4/2	21:46	94	106
52	4/2	21:50	263	269
53	4/2	21:51	75	81
54	4/2	21:55	663	669
55	4/2	21:58	544	531
56	4/2	21:59	519	544
57	4/2	22:00	481	500
58	4/2	22:03	125	138
59	4/2	22:05	156	181
60	4/2	22:05	313	319
61	4/2	22:10	544	550
62	4/2	22:11	81	81
63	4/2	22:19	256	269
64	4/2	22:23	119	138
65	4/2	22:24	106	119
66	4/2	22:24	31	38
67	4/2	22:26	69	88
68	4/2	22:27	69	81
69	4/2	22:28	175	213
70	4/2	22:28	506	531
71	4/2	22:29	400	406
72	4/2	22:29	413	413
73	4/2	22:30	31	44
74	4/2	22:30	538	538
75	4/2	22:31	144	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
76	4/2	22:33	531	563
77	4/2	22:36	163	163
78	4/2	22:39	469	463
79	4/2	22:39	456	469
80	4/2	22:42	150	169
81	4/2	22:44	481	469
82	4/2	22:44	56	69
83	4/2	22:47	406	419
84	4/2	22:48	206	200
85	4/2	22:50	613	606
86	4/2	22:50	63	56
87	4/2	22:51	206	231
88	4/2	22:52	88	94
89	4/2	22:58	169	181
90	4/2	22:58	169	163
91	4/2	22:58	113	119
92	4/2	22:59	231	231
93	4/2	23:00	256	256
94	4/2	23:01	125	113
95	4/2	23:01	163	163
96	4/2	23:01	456	463
97	4/2	23:01	81	69
98	4/2	23:04	25	38
99	4/2	23:05	63	69
100	4/2	23:07	294	281
101	4/2	23:07	194	213
102	4/2	23:08	231	256
103	4/2	23:08	725	744
104	4/2	23:10	125	131
105	4/2	23:11	569	563
106	4/2	23:12	200	206
107	4/2	23:13	544	544
108	4/2	23:14	150	131
109	4/2	23:16	169	169
110	4/2	23:17	113	69
111	4/2	23:18	138	125
112	4/2	23:18	44	56
113	4/2	23:19	581	581
114	4/2	23:20	556	588
115	4/2	23:21	675	681
116	4/2	23:23	388	388
117	4/2	23:25	225	238
118	4/2	23:27	56	63
119	4/2	23:27	119	-
120	4/2	23:27	38	44
121	4/2	23:33	231	231
122	4/2	23:33	219	225
123	4/2	23:33	163	175
124	4/2	23:34	463	469
125	4/2	23:35	288	281
126	4/2	23:36	44	56
127	4/2	23:37	344	356
128	4/2	23:39	556	581
129	4/2	23:40	594	613
130	4/2	23:40	81	94
131	4/2	23:40	269	275
132	4/2	23:42	44	69
133	4/2	23:43	169	213
134	4/2	23:47	206	219
135	4/2	23:47	194	181
136	4/2	23:51	188	194
137	4/2	23:51	56	44
138	4/2	23:51	231	225
139	4/2	23:55	69	100
140	4/2	23:59	138	138
141	4/2	23:59	694	738
142	4/3	0:00	319	338
143	4/3	0:00	169	194
144	4/3	0:01	25	38
145	4/3	0:01	206	225
146	4/3	0:01	281	281
147	4/3	0:02	81	94
148	4/3	0:03	94	88
149	4/3	0:05	231	213
150	4/3	0:06	319	331
151	4/3	0:06	138	156
152	4/3	0:07	194	213
153	4/3	0:09	44	38
154	4/3	0:09	56	56
155	4/3	0:10	156	175
156	4/3	0:10	263	263

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
157	4/3	0:12	150	181
158	4/3	0:13	150	163
159	4/3	0:13	413	419
160	4/3	0:14	163	169
161	4/3	0:17	163	175
162	4/3	0:17	131	144
163	4/3	0:19	538	569
164	4/3	0:20	194	194
165	4/3	0:22	175	169
166	4/3	0:23	81	119
167	4/3	0:23	88	113
168	4/3	0:24	250	244
169	4/3	0:28	144	150
170	4/3	0:28	63	81
171	4/3	0:30	594	606
172	4/3	0:33	144	156
173	4/3	0:33	38	56
174	4/3	0:36	200	231
175	4/3	0:38	494	506
176	4/3	0:39	213	238
177	4/3	0:39	238	244
178	4/3	0:42	313	319
179	4/3	0:43	544	563
180	4/3	0:43	825	813
181	4/3	0:44	275	244
182	4/3	0:54	181	181
183	4/3	0:59	163	175
184	4/3	1:04	194	188
185	4/3	1:05	419	438
186	4/3	1:07	213	231
187	4/3	1:08	300	306
188	4/3	1:08	169	169
189	4/3	1:11	213	238
190	4/3	1:11	119	113
191	4/3	1:11	194	188
192	4/3	1:12	131	113
193	4/3	1:13	156	169
194	4/3	1:14	188	194
195	4/3	1:18	156	163
196	4/3	1:19	331	350
197	4/3	1:21	119	138
198	4/3	1:22	119	144
199	4/3	1:26	181	188
200	4/3	1:27	181	188
201	4/3	1:28	25	31
202	4/3	1:34	75	75
203	4/3	1:34	381	388
204	4/3	1:35	38	-
205	4/3	1:36	213	206
206	4/3	1:38	163	181
207	4/3	1:40	44	44
208	4/3	1:42	156	150
209	4/3	1:42	206	213
210	4/3	1:45	150	156
211	4/3	1:46	194	206
212	4/3	1:47	244	256
213	4/3	1:47	219	244
214	4/3	1:48	288	294
215	4/3	1:51	194	256
216	4/3	1:51	150	163
217	4/3	1:52	38	38
218	4/3	1:53	194	206
219	4/3	1:54	313	344
220	4/3	1:57	31	19
221	4/3	1:58	156	169
222	4/3	1:59	150	169
223	4/3	2:00	94	138
224	4/3	2:00	106	144
225	4/3	2:02	194	194
226	4/3	2:03	125	131
227	4/3	2:10	75	94
228	4/3	2:11	194	194
229	4/3	2:12	163	238
230	4/3	2:13	31	63
231	4/3	2:19	156	181
232	4/3	2:21	138	106
233	4/3	2:22	531	519
234	4/3	2:24	344	331
235	4/3	2:27	200	206
236	4/3	2:27	181	188
237	4/3	2:29	25	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
238	4/3	2:29	244	231
239	4/3	2:31	119	144
240	4/3	2:32	125	131
241	4/3	2:35	188	231
242	4/3	2:39	69	38
243	4/3	2:39	194	200
244	4/3	2:40	669	700
245	4/3	2:42	244	244
246	4/3	2:43	294	263
247	4/3	2:44	156	169
248	4/3	2:47	88	94
249	4/3	2:48	231	238
250	4/3	2:48	294	281
251	4/3	2:50	175	194
252	4/3	2:52	200	194
253	4/3	2:53	206	206
254	4/3	2:56	225	250
255	4/3	2:57	100	144
256	4/3	2:58	138	188
257	4/3	2:59	69	106
258	4/3	3:00	200	206
259	4/3	3:00	163	163
260	4/3	3:00	225	219
261	4/3	3:01	150	163
262	4/3	3:01	169	206
263	4/3	3:04	100	88
264	4/3	3:07	288	275
265	4/3	3:08	213	219
266	4/3	3:09	38	44
267	4/3	3:09	38	63
268	4/3	3:09	219	231
269	4/3	3:10	213	238
270	4/3	3:14	31	38
271	4/3	3:14	138	163
272	4/3	3:14	219	-
273	4/3	3:15	144	175
274	4/3	3:16	181	175
275	4/3	3:17	119	163
276	4/3	3:18	256	256
277	4/3	3:19	181	181
278	4/3	3:21	200	213
279	4/3	3:22	113	188
280	4/3	3:22	238	288
281	4/3	3:22	188	206
282	4/3	3:23	206	206
283	4/3	3:23	100	163
284	4/3	3:27	113	144
285	4/3	3:27	144	188
286	4/3	3:27	231	256
287	4/3	3:28	169	219
288	4/3	3:30	231	225
289	4/3	3:30	163	169
290	4/3	3:30	169	163
291	4/3	3:31	131	169
292	4/3	3:35	206	206
293	4/3	3:36	163	138
294	4/3	3:36	138	188
295	4/3	3:37	181	188
296	4/3	3:39	238	244
297	4/3	3:39	100	131
298	4/3	3:39	125	181
299	4/3	3:41	169	88
300	4/3	3:41	163	156
301	4/3	3:42	106	75
302	4/3	3:44	206	175
303	4/3	3:44	700	713
304	4/3	3:45	144	138
305	4/3	3:50	94	94
306	4/3	3:51	213	213
307	4/3	3:52	131	113
308	4/3	3:54	244	250
309	4/3	3:55	131	144
310	4/3	3:56	256	281
311	4/3	3:57	213	231
312	4/3	4:04	113	119
313	4/3	4:04	169	138
314	4/3	4:05	181	194
315	4/3	4:05	844	844
316	4/3	4:06	294	288
317	4/3	4:09	194	181
318	4/3	4:09	138	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
319	4/3	4:11	244	288
320	4/3	4:11	50	56
321	4/3	4:12	163	169
322	4/3	4:13	188	194
323	4/3	4:15	200	225
324	4/3	4:15	44	63
325	4/3	4:15	231	306
326	4/3	4:17	169	169
327	4/3	4:19	94	156
328	4/3	4:20	238	263
329	4/3	4:20	188	219
330	4/3	4:21	94	169
331	4/3	4:21	156	163
332	4/3	4:22	238	275
333	4/3	4:23	163	150
334	4/3	4:25	225	250
335	4/3	4:28	181	238
336	4/3	4:29	181	156
337	4/3	4:29	106	156
338	4/3	4:31	163	188
339	4/3	4:36	231	269
340	4/3	4:38	69	69
341	4/3	4:40	31	6
342	4/3	4:41	169	156
343	4/3	4:41	244	213
344	4/3	4:45	269	244
345	4/3	4:47	138	138
346	4/3	4:47	138	163
347	4/3	4:49	75	106
348	4/3	4:51	213	219
349	4/3	4:52	69	75
350	4/3	4:53	94	131
351	4/3	4:54	163	175
352	4/3	4:56	269	269
353	4/3	4:56	163	175
354	4/3	4:58	188	244
355	4/3	4:59	256	263
356	4/3	4:59	169	169
357	4/3	5:00	244	256
358	4/3	5:00	194	244
359	4/3	5:05	188	194
360	4/3	5:06	156	188
361	4/3	5:07	119	144
362	4/3	5:07	238	219
363	4/3	5:10	669	750
364	4/3	5:11	94	75
365	4/3	5:14	231	238
366	4/3	5:15	69	94
367	4/3	5:19	181	181
368	4/3	5:19	113	113
369	4/3	5:19	138	131
370	4/3	5:20	163	163
371	4/3	5:21	244	188
372	4/3	5:24	119	113
373	4/3	5:28	125	81
374	4/3	5:28	156	169
375	4/3	5:32	181	200
376	4/3	5:33	100	94
377	4/3	5:36	138	131
378	4/3	5:42	19	19
379	4/3	5:50	31	31
380	4/3	6:10	56	88
381	4/3	6:17	256	263
382	4/3	6:48	331	338
383	4/3	7:11	94	131
384	4/3	7:14	188	206
385	4/3	7:15	188	313
386	4/3	7:32	88	88
387	4/3	7:38	106	144
388	4/3	7:45	13	13
389	4/3	7:47	594	594
390	4/3	7:52	156	144
391	4/3	9:15	144	138
392	4/3	9:17	163	188
393	4/3	9:21	225	213
394	4/3	9:21	281	288
395	4/3	9:21	213	219
396	4/3	9:31	38	44
397	4/3	9:58	200	188
398	4/3	10:07	163	163
399	4/3	10:27	31	56

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
400	4/3	10:54	256	269
401	4/3	11:30	119	106
402	4/3	11:37	19	25
403	4/3	11:46	163	169
404	4/3	12:05	300	288
405	4/3	12:53	188	194
406	4/3	13:12	163	163
407	4/3	13:18	200	219
408	4/3	13:19	213	206
409	4/3	13:28	913	863
410	4/3	13:39	219	231
411	4/3	13:39	250	238
412	4/3	14:09	44	50
413	4/3	14:32	1,113	1,131
414	4/3	14:37	206	188
415	4/3	14:56	244	244
416	4/3	14:56	231	231
417	4/3	14:56	225	225
418	4/3	14:56	206	213
419	4/3	14:56	206	194
420	4/3	14:56	231	219
421	4/3	15:29	156	-
422	4/12	20:49	13	38
423	4/12	20:50	19	6
424	4/12	20:51	69	81
425	4/12	20:53	69	75
426	4/12	20:55	169	194
427	4/12	21:00	81	94
428	4/12	21:02	506	525
429	4/12	21:10	219	194
430	4/12	21:13	288	281
431	4/12	21:21	231	206
432	4/12	21:26	281	413
433	4/12	21:30	81	113
434	4/12	21:32	56	63
435	4/12	21:33	100	106
436	4/12	21:41	88	144
437	4/12	21:44	413	425
438	4/12	21:50	213	244
439	4/12	21:51	206	213
440	4/12	21:54	256	294
441	4/12	21:56	25	50
442	4/12	21:59	69	188
443	4/12	22:00	156	169
444	4/12	22:02	163	63
445	4/12	22:02	75	88
446	4/12	22:05	244	275
447	4/12	22:07	381	388
448	4/12	22:13	163	200
449	4/12	22:16	69	113
450	4/12	22:29	44	63
451	4/12	22:34	125	125
452	4/12	22:35	206	238
453	4/12	22:36	219	231
454	4/12	22:38	69	113
455	4/12	22:40	225	219
456	4/12	22:42	163	156
457	4/12	22:44	125	150
458	4/12	22:47	31	50
459	4/12	22:47	56	69
460	4/12	22:50	119	156
461	4/12	22:51	56	44
462	4/12	22:54	100	138
463	4/12	22:55	131	144
464	4/12	22:55	156	194
465	4/12	22:57	163	138
466	4/12	22:57	300	313
467	4/12	22:58	238	244
468	4/12	23:00	344	369
469	4/12	23:00	113	144
470	4/12	23:04	181	194
471	4/12	23:08	150	169
472	4/12	23:11	506	519
473	4/12	23:12	213	231
474	4/12	23:12	94	138
475	4/12	23:13	94	125
476	4/12	23:15	638	638
477	4/12	23:15	38	56
478	4/12	23:16	81	100
479	4/12	23:16	113	88
480	4/12	23:17	188	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
481	4/12	23:19	88	150
482	4/12	23:19	131	200
483	4/12	23:21	181	219
484	4/12	23:24	463	488
485	4/12	23:26	456	450
486	4/12	23:27	138	156
487	4/12	23:30	81	106
488	4/12	23:31	175	188
489	4/12	23:31	188	213
490	4/12	23:33	106	113
491	4/12	23:33	75	88
492	4/12	23:33	181	213
493	4/12	23:35	106	119
494	4/12	23:36	469	488
495	4/12	23:36	106	119
496	4/12	23:38	119	169
497	4/12	23:43	113	150
498	4/12	23:45	200	231
499	4/12	23:46	119	131
500	4/12	23:47	106	113
501	4/12	23:52	38	63
502	4/12	23:54	694	713
503	4/12	23:59	138	169
504	4/13	0:01	225	181
505	4/13	0:02	138	138
506	4/13	0:04	69	81
507	4/13	0:05	156	188
508	4/13	0:06	188	169
509	4/13	0:07	181	213
510	4/13	0:08	106	163
511	4/13	0:09	338	338
512	4/13	0:17	131	144
513	4/13	0:20	75	138
514	4/13	0:20	144	163
515	4/13	0:21	444	438
516	4/13	0:23	169	206
517	4/13	0:24	119	138
518	4/13	0:25	244	250
519	4/13	0:26	213	219
520	4/13	0:27	106	138
521	4/13	0:29	138	138
522	4/13	0:33	269	288
523	4/13	0:34	281	306
524	4/13	0:36	175	181
525	4/13	0:36	106	144
526	4/13	0:37	231	338
527	4/13	0:39	213	213
528	4/13	0:41	144	181
529	4/13	0:41	138	156
530	4/13	0:41	94	113
531	4/13	0:42	219	281
532	4/13	0:43	56	75
533	4/13	0:43	106	106
534	4/13	0:44	294	381
535	4/13	0:47	406	388
536	4/13	0:47	394	413
537	4/13	0:48	163	188
538	4/13	0:48	50	63
539	4/13	0:49	31	19
540	4/13	0:49	350	369
541	4/13	0:49	219	213
542	4/13	0:49	94	119
543	4/13	0:50	194	231
544	4/13	0:51	56	81
545	4/13	0:51	81	69
546	4/13	0:51	219	256
547	4/13	0:53	238	219
548	4/13	0:53	169	194
549	4/13	0:54	194	169
550	4/13	0:55	213	238
551	4/13	0:56	138	169
552	4/13	0:56	156	150
553	4/13	0:57	88	119
554	4/13	1:00	194	188
555	4/13	1:01	106	138
556	4/13	1:01	144	163
557	4/13	1:01	288	306
558	4/13	1:01	169	200
559	4/13	1:02	63	19
560	4/13	1:03	188	213
561	4/13	1:04	213	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
562	4/13	1:04	138	163
563	4/13	1:04	31	81
564	4/13	1:05	181	206
565	4/13	1:07	125	94
566	4/13	1:07	394	406
567	4/13	1:09	200	194
568	4/13	1:10	156	181
569	4/13	1:11	138	175
570	4/13	1:11	144	175
571	4/13	1:12	156	194
572	4/13	1:14	213	194
573	4/13	1:16	269	294
574	4/13	1:16	125	156
575	4/13	1:17	194	213
576	4/13	1:17	200	219
577	4/13	1:17	194	188
578	4/13	1:17	81	88
579	4/13	1:18	81	75
580	4/13	1:18	175	200
581	4/13	1:19	31	63
582	4/13	1:20	181	219
583	4/13	1:22	113	144
584	4/13	1:22	181	200
585	4/13	1:23	150	169
586	4/13	1:24	44	56
587	4/13	1:25	194	219
588	4/13	1:28	156	169
589	4/13	1:34	163	188
590	4/13	1:34	181	169
591	4/13	1:36	144	169
592	4/13	1:36	331	350
593	4/13	1:37	175	131
594	4/13	1:38	88	75
595	4/13	1:40	44	38
596	4/13	1:41	56	63
597	4/13	1:41	106	131
598	4/13	1:43	106	138
599	4/13	1:43	200	188
600	4/13	1:43	150	131
601	4/13	1:44	69	63
602	4/13	1:46	263	263
603	4/13	1:48	213	231
604	4/13	1:48	294	313
605	4/13	1:48	238	269
606	4/13	1:48	50	50
607	4/13	1:49	106	156
608	4/13	1:49	175	200
609	4/13	1:49	13	25
610	4/13	1:50	244	275
611	4/13	1:50	263	288
612	4/13	1:50	256	269
613	4/13	1:52	338	363
614	4/13	1:53	288	313
615	4/13	1:56	225	256
616	4/13	1:56	81	94
617	4/13	1:57	238	269
618	4/13	1:57	119	131
619	4/13	1:57	56	44
620	4/13	1:57	169	200
621	4/13	1:58	175	225
622	4/13	1:58	156	194
623	4/13	1:58	119	144
624	4/13	1:59	131	150
625	4/13	1:59	125	181
626	4/13	1:59	56	44
627	4/13	2:00	188	213
628	4/13	2:00	206	219
629	4/13	2:01	213	194
630	4/13	2:02	44	31
631	4/13	2:04	119	119
632	4/13	2:04	50	44
633	4/13	2:04	181	163
634	4/13	2:05	363	369
635	4/13	2:08	469	494
636	4/13	2:08	63	69
637	4/13	2:10	231	263
638	4/13	2:10	238	244
639	4/13	2:10	50	50
640	4/13	2:10	44	94
641	4/13	2:10	106	100
642	4/13	2:10	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
643	4/13	2:11	244	213
644	4/13	2:11	94	94
645	4/13	2:13	119	106
646	4/13	2:15	31	44
647	4/13	2:16	38	106
648	4/13	2:16	81	106
649	4/13	2:17	19	25
650	4/13	2:17	44	63
651	4/13	2:17	44	63
652	4/13	2:17	200	194
653	4/13	2:17	188	200
654	4/13	2:17	188	194
655	4/13	2:17	69	88
656	4/13	2:18	75	88
657	4/13	2:18	81	94
658	4/13	2:18	213	225
659	4/13	2:18	206	231
660	4/13	2:19	81	94
661	4/13	2:20	19	44
662	4/13	2:20	31	56
663	4/13	2:20	13	13
664	4/13	2:21	269	294
665	4/13	2:21	275	269
666	4/13	2:22	200	206
667	4/13	2:22	194	200
668	4/13	2:22	388	431
669	4/13	2:22	156	144
670	4/13	2:22	156	156
671	4/13	2:23	138	163
672	4/13	2:23	63	63
673	4/13	2:24	150	163
674	4/13	2:24	56	56
675	4/13	2:24	25	31
676	4/13	2:25	63	63
677	4/13	2:25	63	63
678	4/13	2:25	181	156
679	4/13	2:27	25	88
680	4/13	2:27	56	56
681	4/13	2:28	13	19
682	4/13	2:28	206	231
683	4/13	2:28	194	231
684	4/13	2:28	88	106
685	4/13	2:29	156	175
686	4/13	2:29	138	150
687	4/13	2:30	188	200
688	4/13	2:30	163	175
689	4/13	2:31	175	200
690	4/13	2:31	13	6
691	4/13	2:31	163	156
692	4/13	2:31	181	188
693	4/13	2:31	363	369
694	4/13	2:31	369	350
695	4/13	2:31	356	381
696	4/13	2:32	281	300
697	4/13	2:32	281	294
698	4/13	2:32	288	294
699	4/13	2:32	156	163
700	4/13	2:32	156	181
701	4/13	2:32	144	181
702	4/13	2:32	181	188
703	4/13	2:32	156	181
704	4/13	2:32	156	169
705	4/13	2:32	56	56
706	4/13	2:32	181	181
707	4/13	2:33	188	206
708	4/13	2:35	175	213
709	4/13	2:35	231	263
710	4/13	2:35	169	169
711	4/13	2:36	175	169
712	4/13	2:36	31	38
713	4/13	2:36	175	194
714	4/13	2:37	244	250
715	4/13	2:37	206	244
716	4/13	2:38	119	119
717	4/13	2:38	119	125
718	4/13	2:38	181	213
719	4/13	2:38	188	206
720	4/13	2:38	200	169
721	4/13	2:39	163	175
722	4/13	2:39	163	150
723	4/13	2:39	144	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
724	4/13	2:39	181	188
725	4/13	2:40	169	194
726	4/13	2:40	188	225
727	4/13	2:41	256	244
728	4/13	2:41	213	231
729	4/13	2:41	131	138
730	4/13	2:42	294	294
731	4/13	2:42	306	344
732	4/13	2:42	744	775
733	4/13	2:43	119	106
734	4/13	2:44	144	163
735	4/13	2:44	163	194
736	4/13	2:46	69	94
737	4/13	2:47	181	206
738	4/13	2:47	188	194
739	4/13	2:48	56	56
740	4/13	2:48	69	63
741	4/13	2:48	369	381
742	4/13	2:49	88	100
743	4/13	2:49	113	138
744	4/13	2:49	194	225
745	4/13	2:50	131	163
746	4/13	2:51	63	94
747	4/13	2:53	131	156
748	4/13	2:55	419	463
749	4/13	2:55	131	163
750	4/13	2:56	425	450
751	4/13	2:56	194	213
752	4/13	2:57	56	38
753	4/13	2:58	456	488
754	4/13	2:58	175	188
755	4/13	2:58	69	63
756	4/13	2:59	106	88
757	4/13	3:00	63	50
758	4/13	3:01	175	194
759	4/13	3:03	244	250
760	4/13	3:03	138	156
761	4/13	3:04	106	131
762	4/13	3:04	469	506
763	4/13	3:04	188	194
764	4/13	3:05	44	44
765	4/13	3:06	519	550
766	4/13	3:07	163	175
767	4/13	3:08	156	156
768	4/13	3:08	119	119
769	4/13	3:09	188	181
770	4/13	3:10	181	206
771	4/13	3:10	131	156
772	4/13	3:11	119	119
773	4/13	3:11	169	169
774	4/13	3:12	169	175
775	4/13	3:13	81	81
776	4/13	3:13	94	113
777	4/13	3:13	106	106
778	4/13	3:14	575	581
779	4/13	3:14	338	375
780	4/13	3:14	450	469
781	4/13	3:15	113	100
782	4/13	3:15	125	144
783	4/13	3:17	100	131
784	4/13	3:17	81	88
785	4/13	3:17	144	125
786	4/13	3:18	144	156
787	4/13	3:18	188	188
788	4/13	3:18	131	131
789	4/13	3:18	156	138
790	4/13	3:20	175	194
791	4/13	3:20	194	213
792	4/13	3:23	138	138
793	4/13	3:23	156	169
794	4/13	3:26	388	369
795	4/13	3:26	388	388
796	4/13	3:26	50	69
797	4/13	3:27	225	238
798	4/13	3:30	169	169
799	4/13	3:31	250	269
800	4/13	3:32	206	219
801	4/13	3:32	81	94
802	4/13	3:32	131	156
803	4/13	3:34	156	163
804	4/13	3:35	163	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
805	4/13	3:38	181	188
806	4/13	3:40	263	256
807	4/13	3:43	156	169
808	4/13	3:45	231	213
809	4/13	3:46	406	419
810	4/13	3:47	138	163
811	4/13	3:48	75	56
812	4/13	3:49	138	131
813	4/13	3:50	206	206
814	4/13	3:50	181	175
815	4/13	3:52	69	50
816	4/13	3:53	119	131
817	4/13	3:54	119	125
818	4/13	3:55	56	63
819	4/13	3:55	75	106
820	4/13	3:56	88	106
821	4/13	3:57	106	138
822	4/13	3:57	50	44
823	4/13	3:58	63	44
824	4/13	3:58	50	31
825	4/13	3:59	19	19
826	4/13	3:59	200	194
827	4/13	3:59	188	194
828	4/13	3:59	31	63
829	4/13	4:01	344	338
830	4/13	4:01	188	175
831	4/13	4:03	188	213
832	4/13	4:04	56	50
833	4/13	4:07	156	169
834	4/13	4:07	225	244
835	4/13	4:07	181	200
836	4/13	4:07	119	144
837	4/13	4:08	38	50
838	4/13	4:08	69	69
839	4/13	4:08	125	144
840	4/13	4:09	69	56
841	4/13	4:09	19	19
842	4/13	4:09	163	163
843	4/13	4:10	156	169
844	4/13	4:10	144	163
845	4/13	4:10	119	138
846	4/13	4:11	281	288
847	4/13	4:11	288	306
848	4/13	4:11	106	119
849	4/13	4:11	56	69
850	4/13	4:11	169	163
851	4/13	4:11	213	206
852	4/13	4:12	81	94
853	4/13	4:13	194	219
854	4/13	4:14	206	200
855	4/13	4:15	156	194
856	4/13	4:15	169	194
857	4/13	4:15	175	188
858	4/13	4:15	213	213
859	4/13	4:16	206	231
860	4/13	4:17	119	163
861	4/13	4:17	206	206
862	4/13	4:17	650	694
863	4/13	4:18	206	213
864	4/13	4:18	188	206
865	4/13	4:18	144	169
866	4/13	4:19	219	244
867	4/13	4:21	19	25
868	4/13	4:22	88	106
869	4/13	4:22	19	31
870	4/13	4:23	131	156
871	4/13	4:23	156	181
872	4/13	4:23	31	38
873	4/13	4:23	169	169
874	4/13	4:24	163	188
875	4/13	4:24	175	194
876	4/13	4:25	169	188
877	4/13	4:25	300	325
878	4/13	4:25	169	169
879	4/13	4:26	181	213
880	4/13	4:26	138	156
881	4/13	4:26	213	213
882	4/13	4:27	169	188
883	4/13	4:28	169	175
884	4/13	4:29	175	175
885	4/13	4:29	169	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
886	4/13	4:29	175	181
887	4/13	4:29	94	113
888	4/13	4:29	100	125
889	4/13	4:29	100	131
890	4/13	4:29	106	138
891	4/13	4:29	431	438
892	4/13	4:30	31	44
893	4/13	4:30	169	169
894	4/13	4:31	125	119
895	4/13	4:31	544	544
896	4/13	4:32	319	319
897	4/13	4:34	169	169
898	4/13	4:35	156	169
899	4/13	4:35	13	6
900	4/13	4:36	163	169
901	4/13	4:36	175	188
902	4/13	4:37	325	363
903	4/13	4:38	138	163
904	4/13	4:38	156	181
905	4/13	4:39	156	169
906	4/13	4:41	163	206
907	4/13	4:42	194	219
908	4/13	4:43	850	838
909	4/13	4:44	75	50
910	4/13	4:48	231	250
911	4/13	4:49	181	213
912	4/13	4:50	181	194
913	4/13	4:50	144	156
914	4/13	4:50	238	288
915	4/13	4:54	238	231
916	4/13	4:56	113	144
917	4/13	5:01	231	188
918	4/13	5:01	188	156
919	4/13	5:05	100	81
920	4/13	5:05	188	225
921	4/13	5:06	106	131
922	4/13	5:10	181	194
923	4/13	5:10	531	538
924	4/13	5:10	131	144
925	4/13	5:11	138	138
926	4/13	5:11	138	169
927	4/13	5:12	194	188
928	4/13	5:13	331	338
929	4/13	5:13	119	138
930	4/13	5:13	588	594
931	4/13	5:18	31	31
932	4/13	5:24	669	656
933	4/13	5:25	388	356
934	4/13	5:29	388	388
935	4/13	5:33	81	156
936	4/13	5:33	244	244
937	4/13	5:34	131	150
938	4/13	5:34	69	181
939	4/13	5:34	138	144
940	4/13	5:34	125	156
941	4/13	5:41	194	200
942	4/13	5:49	713	688
943	4/13	6:06	138	150
944	4/13	6:10	31	50
945	4/13	6:11	63	75
946	4/13	6:12	81	81
947	4/13	6:14	6	19
948	4/13	6:16	19	38
949	4/13	6:20	144	94
950	4/13	6:22	88	69
951	4/13	6:41	156	156
952	4/13	6:44	500	506
953	4/13	6:49	144	156
954	4/13	6:51	338	338
955	4/13	6:53	113	119
956	4/13	6:54	25	25
957	4/13	6:56	50	56
958	4/13	6:57	894	888
959	4/13	7:08	219	250
960	4/13	7:08	269	275
961	4/13	7:10	188	188
962	4/13	7:17	131	138
963	4/13	7:29	281	331
964	4/13	7:41	194	206
965	4/13	7:41	194	219
966	4/13	7:41	206	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
967	4/13	7:44	200	200
968	4/13	7:45	131	163
969	4/13	7:46	175	194
970	4/13	7:50	231	219
971	4/13	8:15	406	419
972	4/13	8:15	381	381
973	4/13	8:15	356	363
974	4/13	8:29	138	156
975	4/13	8:39	163	156
976	4/13	8:42	188	200
977	4/13	8:42	213	206
978	4/13	9:07	88	106
979	4/13	9:11	113	144
980	4/13	9:18	106	150
981	4/13	9:20	131	138
982	4/13	9:35	419	419
983	4/13	9:46	19	31
984	4/13	9:49	188	163
985	4/13	9:54	156	163
986	4/13	9:55	25	31
987	4/13	10:00	50	63
988	4/13	10:08	156	131
989	4/13	10:09	188	163
990	4/13	10:14	288	281
991	4/13	10:28	231	194
992	4/13	10:32	56	44
993	4/13	10:48	69	81
994	4/13	10:57	244	250
995	4/13	10:58	256	250
996	4/13	10:58	188	213
997	4/13	10:59	219	219
998	4/13	11:08	194	238
999	4/13	11:35	131	156
1000	4/13	11:41	200	175
1001	4/13	12:04	225	181
1002	4/13	12:04	219	200
1003	4/13	12:27	163	131
1004	4/13	12:30	50	63
1005	4/13	12:49	713	681
1006	4/13	12:49	706	688
1007	4/13	12:55	206	169
1008	4/13	13:00	38	19
1009	4/13	13:12	206	213
1010	4/13	13:13	194	138
1011	4/13	13:13	144	144
1012	4/13	13:14	163	144
1013	4/13	13:14	163	175
1014	4/13	13:14	131	144
1015	4/13	13:14	113	81
1016	4/13	13:14	163	144
1017	4/13	13:24	81	106
1018	4/13	13:32	19	0
1019	4/13	13:32	219	219
1020	4/13	13:32	156	163
1021	4/13	13:32	181	163
1022	4/13	13:51	13	13
1023	4/13	13:51	19	-
1024	4/13	13:57	138	131
1025	4/13	13:57	13	31
1026	4/13	13:57	6	13
1027	4/13	14:02	131	138
1028	4/13	14:02	481	506
1029	4/13	14:03	506	538
1030	4/13	14:03	506	519
1031	4/13	14:12	844	831
1032	4/13	14:12	819	850
1033	4/13	14:37	125	206
1034	4/13	14:37	106	94
1035	4/13	14:37	100	119
1036	4/13	14:47	231	231
1037	4/13	14:57	150	156
1038	4/13	14:57	125	131
1039	4/13	14:57	106	131
1040	4/13	15:05	144	144
1041	4/13	15:05	106	106
1042	4/13	16:05	88	88
1043	4/13	16:18	269	269
1044	4/13	16:26	56	69
1045	4/13	16:52	188	163
1046	4/13	16:58	450	488
1047	4/13	16:58	469	475

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1048	4/13	17:00	56	69
1049	4/13	17:36	269	313
1050	4/13	17:50	50	13
1051	4/13	17:50	31	44
1052	4/13	17:55	19	56
1053	4/13	17:57	188	188
1054	4/13	18:31	131	131
1055	4/13	18:46	75	94
1056	4/13	18:49	106	88
1057	4/13	18:50	13	31
1058	4/13	18:57	44	81
1059	4/13	18:58	100	131
1060	4/13	19:00	119	106
1061	4/13	19:03	256	281
1062	4/13	19:11	244	269
1063	4/13	19:13	806	781
1064	4/13	19:16	119	119
1065	4/13	19:18	94	94
1066	4/13	19:19	288	294
1067	4/13	19:21	81	63
1068	4/13	19:22	88	81
1069	4/13	19:24	113	138
1070	4/13	19:24	175	163
1071	4/13	19:25	88	88
1072	4/13	19:26	144	125
1073	4/13	19:28	231	250
1074	4/13	19:28	350	369
1075	4/13	19:34	63	106
1076	4/13	19:36	113	94
1077	4/13	19:37	81	88
1078	4/13	19:39	188	181
1079	4/13	19:43	669	688
1080	4/13	19:43	138	156
1081	4/13	19:43	431	431
1082	4/13	19:45	638	656
1083	4/13	19:47	31	38
1084	4/13	19:50	63	88
1085	4/13	19:52	375	388
1086	4/13	19:53	206	225
1087	4/13	19:56	469	519
1088	4/13	19:57	338	350
1089	4/13	19:57	388	394
1090	4/13	19:59	369	381
1091	4/13	19:59	294	294
1092	4/13	20:00	363	394
1093	4/13	20:02	263	256
1094	4/13	20:03	63	69
1095	4/13	20:03	838	838
1096	4/13	20:06	100	88
1097	4/13	20:08	413	431
1098	4/13	20:09	338	356
1099	4/13	20:11	31	63
1100	4/13	20:11	44	56
1101	4/13	20:14	25	38
1102	4/13	20:15	688	688
1103	4/13	20:17	156	188
1104	4/13	20:19	206	213
1105	4/13	20:20	306	306
1106	4/13	20:20	363	363
1107	4/13	20:23	681	669
1108	4/13	20:24	613	606
1109	4/13	20:24	288	281
1110	4/13	20:28	363	375
1111	4/13	20:28	425	438
1112	4/13	20:30	194	206
1113	4/13	20:34	425	444
1114	4/13	20:36	425	444
1115	4/13	20:36	94	75
1116	4/13	20:37	313	313
1117	4/13	20:38	269	263
1118	4/13	20:40	300	313
1119	4/13	20:42	38	56
1120	4/13	20:42	313	306
1121	4/13	20:42	363	388
1122	4/13	20:42	19	50
1123	4/13	20:43	656	644
1124	4/13	20:44	38	56
1125	4/13	20:46	188	200
1126	4/13	20:46	413	438
1127	4/13	20:49	38	56
1128	4/13	20:49	56	75

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1129	4/13	20:49	406	438
1130	4/13	20:53	38	75
1131	4/13	20:53	125	138
1132	4/22	8:44	206	188
1133	4/22	8:49	94	125
1134	4/22	8:56	213	206
1135	4/22	9:18	75	63
1136	4/22	9:32	38	50
1137	4/22	9:33	25	31
1138	4/22	9:36	1,113	1,194
1139	4/22	9:41	256	256
1140	4/22	9:56	113	125
1141	4/22	9:57	50	63
1142	4/22	9:58	31	19
1143	4/22	9:59	138	138
1144	4/22	10:03	181	175
1145	4/22	10:14	169	156
1146	4/22	10:24	50	56
1147	4/22	10:25	131	119
1148	4/22	10:30	756	788
1149	4/22	10:36	438	456
1150	4/22	10:54	94	81
1151	4/22	10:58	250	250
1152	4/22	11:21	106	75
1153	4/22	11:22	225	231
1154	4/22	11:24	275	263
1155	4/22	11:25	200	188
1156	4/22	11:28	200	200
1157	4/22	11:30	69	-
1158	4/22	11:56	150	150
1159	4/22	12:15	75	63
1160	4/22	12:27	200	213
1161	4/22	12:36	188	-
1162	4/22	12:43	275	300
1163	4/22	12:47	206	225
1164	4/22	13:13	131	144
1165	4/22	13:13	125	81
1166	4/22	13:17	231	225
1167	4/22	13:28	169	150
1168	4/22	13:49	1,100	1,106
1169	4/22	13:53	169	150
1170	4/22	14:04	188	194
1171	4/22	14:14	231	225
1172	4/22	14:20	175	188
1173	4/22	14:20	175	200
1174	4/22	14:24	144	125
1175	4/22	14:34	163	169
1176	4/22	14:57	181	181
1177	4/22	15:02	113	138
1178	4/22	15:08	313	325
1179	4/22	15:21	850	863
1180	4/22	15:22	825	881
1181	4/22	16:24	25	38
1182	4/22	16:31	288	288
1183	4/22	16:44	113	144
1184	4/22	17:17	188	181
1185	4/22	17:17	313	200
1186	4/22	17:26	538	544
1187	4/22	17:26	538	525
1188	4/22	17:39	125	125
1189	4/22	17:42	6	19
1190	4/22	17:50	38	56
1191	4/22	18:30	150	150
1192	4/22	18:42	150	144
1193	4/22	18:52	638	650
1194	4/22	19:05	150	131
1195	4/22	19:07	138	100
1196	4/22	19:09	13	13
1197	4/22	19:18	831	850
1198	4/22	19:21	725	713
1199	4/22	19:22	150	163
1200	4/22	19:28	156	138
1201	4/22	19:35	13	25
1202	4/22	19:36	31	56
1203	4/22	19:47	213	175
1204	4/22	19:51	119	138
1205	4/22	19:53	400	469
1206	4/22	19:57	150	-
1207	4/22	20:00	19	25
1208	4/22	20:04	700	750
1209	4/22	20:05	88	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1210	4/22	20:07	106	125
1211	4/22	20:07	31	38
1212	4/22	20:16	800	831
1213	4/22	20:18	250	238
1214	4/22	20:19	75	150
1215	4/22	20:28	275	113
1216	4/22	20:39	150	163
1217	4/22	20:47	88	81
1218	4/22	20:48	31	44
1219	4/22	20:51	138	150
1220	4/22	20:59	6	25
1221	4/22	21:06	588	594
1222	4/22	21:08	263	263
1223	4/22	21:08	75	75
1224	4/22	21:10	588	600
1225	4/22	21:15	75	119
1226	4/22	21:17	638	638
1227	4/22	21:17	588	575
1228	4/22	21:18	163	175
1229	4/22	21:22	56	100
1230	4/22	21:22	644	675
1231	4/22	21:22	638	650
1232	4/22	21:23	500	513
1233	4/22	21:24	19	25
1234	4/22	21:25	100	138
1235	4/22	21:26	450	463
1236	4/22	21:28	50	38
1237	4/22	21:28	144	144
1238	4/22	21:28	163	181
1239	4/22	21:28	38	50
1240	4/22	21:33	244	256
1241	4/22	21:33	425	456
1242	4/22	21:34	44	44
1243	4/22	21:35	69	88
1244	4/22	21:36	88	119
1245	4/22	21:37	444	463
1246	4/22	21:39	175	206
1247	4/22	21:42	75	88
1248	4/22	21:43	475	488
1249	4/22	21:45	100	125
1250	4/22	21:46	475	513
1251	4/22	21:48	563	588
1252	4/22	21:48	175	175
1253	4/22	21:49	413	463
1254	4/22	21:50	544	575
1255	4/22	21:51	650	663
1256	4/22	21:52	44	75
1257	4/22	21:53	38	50
1258	4/22	21:53	19	25
1259	4/22	21:54	406	413
1260	4/22	21:54	669	719
1261	4/22	21:56	188	200
1262	4/22	21:57	131	156
1263	4/22	21:58	38	44
1264	4/22	21:59	175	188
1265	4/22	22:01	175	175
1266	4/22	22:02	250	250
1267	4/22	22:02	250	263
1268	4/22	22:02	556	569
1269	4/22	22:02	138	125
1270	4/22	22:02	100	119
1271	4/22	22:02	88	106
1272	4/22	22:02	88	106
1273	4/22	22:03	475	488
1274	4/22	22:07	350	363
1275	4/22	22:07	94	100
1276	4/22	22:08	169	188
1277	4/22	22:12	313	306
1278	4/22	22:12	631	638
1279	4/22	22:12	81	113
1280	4/22	22:13	144	131
1281	4/22	22:14	150	175
1282	4/22	22:15	25	31
1283	4/22	22:17	81	75
1284	4/22	22:18	194	225
1285	4/22	22:22	638	644
1286	4/22	22:22	400	406
1287	4/22	22:23	138	163
1288	4/22	22:24	19	25
1289	4/22	22:25	288	263
1290	4/22	22:25	113	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1291	4/22	22:25	125	144
1292	4/22	22:25	38	50
1293	4/22	22:26	138	138
1294	4/22	22:26	450	469
1295	4/22	22:28	700	706
1296	4/22	22:32	88	113
1297	4/22	22:34	163	181
1298	4/22	22:34	188	188
1299	4/22	22:35	138	138
1300	4/22	22:36	188	188
1301	4/22	22:37	119	125
1302	4/22	22:38	138	138
1303	4/22	22:40	225	238
1304	4/22	22:41	150	150
1305	4/22	22:43	506	525
1306	4/22	22:44	63	56
1307	4/22	22:45	63	63
1308	4/22	22:45	75	125
1309	4/22	22:45	631	644
1310	4/22	22:45	81	75
1311	4/22	22:51	25	38
1312	4/22	22:51	6	25
1313	4/22	22:52	38	38
1314	4/22	22:52	38	31
1315	4/22	22:52	344	356
1316	4/22	22:52	138	138
1317	4/22	22:53	25	63
1318	4/22	22:54	194	194
1319	4/22	22:57	56	131
1320	4/22	22:58	125	94
1321	4/22	23:01	681	725
1322	4/22	23:03	25	31
1323	4/22	23:04	188	194
1324	4/22	23:04	206	219
1325	4/22	23:08	469	488
1326	4/22	23:08	100	113
1327	4/22	23:10	181	156
1328	4/22	23:10	594	588
1329	4/22	23:12	119	144
1330	4/22	23:13	194	200
1331	4/22	23:14	156	175
1332	4/22	23:19	594	569
1333	4/22	23:20	838	850
1334	4/22	23:22	206	225
1335	4/22	23:24	375	375
1336	4/22	23:26	31	38
1337	4/22	23:27	150	150
1338	4/22	23:30	144	144
1339	4/22	23:36	300	325
1340	4/22	23:36	125	-
1341	4/22	23:36	300	319
1342	4/22	23:37	375	363
1343	4/22	23:37	475	494
1344	4/22	23:38	338	319
1345	4/22	23:39	331	313
1346	4/22	23:39	113	100
1347	4/22	23:39	106	144
1348	4/22	23:40	113	113
1349	4/22	23:41	113	113
1350	4/22	23:42	225	219
1351	4/22	23:42	38	38
1352	4/22	23:43	38	69
1353	4/22	23:43	300	281
1354	4/22	23:44	231	238
1355	4/22	23:47	163	163
1356	4/22	23:50	200	163
1357	4/22	23:53	444	450
1358	4/22	23:54	131	150
1359	4/22	23:58	500	488
1360	4/23	0:01	213	213
1361	4/23	0:08	13	13
1362	4/23	0:09	25	31
1363	4/23	0:10	331	338
1364	4/23	0:12	325	306
1365	4/23	0:16	31	19
1366	4/23	0:16	88	88
1367	4/23	0:17	94	106
1368	4/23	0:19	206	231
1369	4/23	0:20	138	150
1370	4/23	0:21	175	188
1371	4/23	0:23	44	50

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1372	4/23	0:25	25	31
1373	4/23	0:28	19	38
1374	4/23	0:30	263	281
1375	4/23	0:30	444	444
1376	4/23	0:33	150	181
1377	4/23	0:36	25	31
1378	4/23	0:38	525	513
1379	4/23	0:41	275	281
1380	4/23	0:41	38	13
1381	4/23	0:44	325	325
1382	4/23	0:45	69	69
1383	4/23	0:53	225	225
1384	4/23	0:55	125	150
1385	4/23	0:58	200	206
1386	4/23	1:00	175	194
1387	4/23	1:04	163	175
1388	4/23	1:04	188	200
1389	4/23	1:05	125	150
1390	4/23	1:05	156	163
1391	4/23	1:11	175	163
1392	4/23	1:16	588	575
1393	4/23	1:16	550	588
1394	4/23	1:16	138	150
1395	4/23	1:18	100	131
1396	4/23	1:21	438	438
1397	4/23	1:23	63	75
1398	4/23	1:25	25	25
1399	4/23	1:26	69	81
1400	4/23	1:26	75	75
1401	4/23	1:27	475	463
1402	4/23	1:28	163	181
1403	4/23	1:31	269	269
1404	4/23	1:31	138	181
1405	4/23	1:32	44	50
1406	4/23	1:33	169	163
1407	4/23	1:34	200	206
1408	4/23	1:34	288	288
1409	4/23	1:34	31	75
1410	4/23	1:35	113	169
1411	4/23	1:36	406	413
1412	4/23	1:40	425	413
1413	4/23	1:40	463	513
1414	4/23	1:42	75	100
1415	4/23	1:43	213	244
1416	4/23	1:44	306	294
1417	4/23	1:45	100	131
1418	4/23	1:46	188	175
1419	4/23	1:47	194	231
1420	4/23	1:47	369	381
1421	4/23	1:49	38	13
1422	4/23	1:50	188	200
1423	4/23	1:51	163	156
1424	4/23	1:51	38	25
1425	4/23	1:54	25	38
1426	4/23	1:54	256	238
1427	4/23	1:59	169	169
1428	4/23	2:01	200	219
1429	4/23	2:01	275	281
1430	4/23	2:04	163	175
1431	4/23	2:06	481	488
1432	4/23	2:08	175	213
1433	4/23	2:08	138	-
1434	4/23	2:08	650	656
1435	4/23	2:08	219	225
1436	4/23	2:09	88	100
1437	4/23	2:11	669	681
1438	4/23	2:12	113	113
1439	4/23	2:16	163	144
1440	4/23	2:17	438	463
1441	4/23	2:18	38	38
1442	4/23	2:19	131	138
1443	4/23	2:19	644	650
1444	4/23	2:21	156	138
1445	4/23	2:21	81	88
1446	4/23	2:21	269	281
1447	4/23	2:22	88	113
1448	4/23	2:22	138	138
1449	4/23	2:22	313	269
1450	4/23	2:24	463	488
1451	4/23	2:25	163	181
1452	4/23	2:27	25	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1453	4/23	2:27	275	281
1454	4/23	2:28	119	106
1455	4/23	2:33	125	150
1456	4/23	2:35	563	538
1457	4/23	2:37	75	88
1458	4/23	2:37	13	-
1459	4/23	2:38	138	150
1460	4/23	2:43	113	113
1461	4/23	2:43	119	150
1462	4/23	2:44	144	138
1463	4/23	2:44	106	106
1464	4/23	2:46	150	169
1465	4/23	2:47	213	194
1466	4/23	2:48	100	119
1467	4/23	2:50	75	125
1468	4/23	2:51	156	144
1469	4/23	2:52	163	175
1470	4/23	2:53	75	69
1471	4/23	2:54	31	63
1472	4/23	2:58	138	150
1473	4/23	3:00	13	25
1474	4/23	3:02	163	163
1475	4/23	3:04	144	150
1476	4/23	3:05	150	163
1477	4/23	3:05	275	269
1478	4/23	3:05	275	300
1479	4/23	3:09	150	-
1480	4/23	3:09	44	56
1481	4/23	3:09	181	200
1482	4/23	3:10	250	231
1483	4/23	3:13	275	269
1484	4/23	3:13	138	138
1485	4/23	3:13	150	175
1486	4/23	3:15	175	163
1487	4/23	3:16	44	56
1488	4/23	3:21	100	125
1489	4/23	3:23	138	150
1490	4/23	3:23	150	169
1491	4/23	3:25	138	138
1492	4/23	3:26	150	131
1493	4/23	3:28	125	163
1494	4/23	3:29	150	163
1495	4/23	3:31	131	138
1496	4/23	3:31	125	156
1497	4/23	3:32	56	88
1498	4/23	3:32	25	63
1499	4/23	3:33	13	25
1500	4/23	3:33	44	50
1501	4/23	3:33	163	175
1502	4/23	3:37	88	88
1503	4/23	3:37	138	144
1504	4/23	3:38	150	163
1505	4/23	3:38	175	181
1506	4/23	3:39	225	225
1507	4/23	3:40	113	131
1508	4/23	3:40	63	56
1509	4/23	3:42	169	169
1510	4/23	3:42	119	94
1511	4/23	3:42	194	213
1512	4/23	3:43	144	144
1513	4/23	3:43	638	656
1514	4/23	3:44	138	175
1515	4/23	3:44	531	513
1516	4/23	3:45	194	238
1517	4/23	3:46	125	163
1518	4/23	3:47	163	169
1519	4/23	3:47	163	156
1520	4/23	3:49	88	113
1521	4/23	3:53	13	38
1522	4/23	3:54	150	150
1523	4/23	3:55	163	163
1524	4/23	3:55	263	300
1525	4/23	3:56	150	156
1526	4/23	3:57	94	119
1527	4/23	3:57	169	163
1528	4/23	3:58	550	550
1529	4/23	3:59	150	144
1530	4/23	3:59	13	31
1531	4/23	4:00	350	350
1532	4/23	4:00	38	25
1533	4/23	4:01	125	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1534	4/23	4:01	131	125
1535	4/23	4:01	156	163
1536	4/23	4:02	738	744
1537	4/23	4:03	150	156
1538	4/23	4:03	63	63
1539	4/23	4:03	113	131
1540	4/23	4:06	44	50
1541	4/23	4:07	125	125
1542	4/23	4:08	88	88
1543	4/23	4:09	188	200
1544	4/23	4:09	181	188
1545	4/23	4:09	513	525
1546	4/23	4:09	181	175
1547	4/23	4:09	844	863
1548	4/23	4:09	6	13
1549	4/23	4:10	69	88
1550	4/23	4:11	50	75
1551	4/23	4:12	144	163
1552	4/23	4:13	163	200
1553	4/23	4:14	50	50
1554	4/23	4:14	175	150
1555	4/23	4:14	169	169
1556	4/23	4:14	163	169
1557	4/23	4:14	63	81
1558	4/23	4:15	238	225
1559	4/23	4:15	263	275
1560	4/23	4:16	169	181
1561	4/23	4:16	44	50
1562	4/23	4:17	638	706
1563	4/23	4:16	175	188
1564	4/23	4:17	125	144
1565	4/23	4:17	125	125
1566	4/23	4:17	181	175
1567	4/23	4:18	113	113
1568	4/23	4:18	188	181
1569	4/23	4:20	200	188
1570	4/23	4:23	381	381
1571	4/23	4:25	238	231
1572	4/23	4:25	75	94
1573	4/23	4:27	163	131
1574	4/23	4:27	25	13
1575	4/23	4:27	219	181
1576	4/23	4:28	238	263
1577	4/23	4:28	31	25
1578	4/23	4:29	206	219
1579	4/23	4:30	363	369
1580	4/23	4:30	75	75
1581	4/23	4:31	38	44
1582	4/23	4:31	75	75
1583	4/23	4:32	100	144
1584	4/23	4:33	94	100
1585	4/23	4:34	81	100
1586	4/23	4:34	63	144
1587	4/23	4:35	56	31
1588	4/23	4:36	31	38
1589	4/23	4:36	56	75
1590	4/23	4:38	38	38
1591	4/23	4:39	175	188
1592	4/23	4:40	431	450
1593	4/23	4:41	150	156
1594	4/23	4:41	38	38
1595	4/23	4:43	13	19
1596	4/23	4:43	25	38
1597	4/23	4:43	363	363
1598	4/23	4:45	131	138
1599	4/23	4:45	163	150
1600	4/23	4:46	175	213
1601	4/23	4:48	169	175
1602	4/23	4:47	88	88
1603	4/23	4:48	25	50
1604	4/23	4:49	100	138
1605	4/23	4:49	163	156
1606	4/23	4:49	50	106
1607	4/23	4:51	125	106
1608	4/23	4:51	194	188
1609	4/23	4:52	13	19
1610	4/23	4:52	113	113
1611	4/23	4:53	200	213
1612	4/23	4:53	38	56
1613	4/23	4:54	75	144
1614	4/23	4:54	200	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1615	4/23	4:54	100	125
1616	4/23	4:54	106	131
1617	4/23	4:56	438	463
1618	4/23	4:56	63	75
1619	4/23	4:57	56	50
1620	4/23	4:57	25	25
1621	4/23	4:57	119	125
1622	4/23	4:58	75	100
1623	4/23	4:58	94	113
1624	4/23	4:58	463	463
1625	4/23	4:58	200	188
1626	4/23	4:58	63	81
1627	4/23	4:58	94	138
1628	4/23	4:59	188	175
1629	4/23	5:00	150	156
1630	4/23	5:00	563	569
1631	4/23	5:02	131	38
1632	4/23	5:03	100	119
1633	4/23	5:04	69	88
1634	4/23	5:05	144	188
1635	4/23	5:06	300	319
1636	4/23	5:05	94	63
1637	4/23	5:06	513	463
1638	4/23	5:07	613	644
1639	4/23	5:07	406	381
1640	4/23	5:08	263	238
1641	4/23	5:08	163	138
1642	4/23	5:08	106	100
1643	4/23	5:10	213	163
1644	4/23	5:10	44	25
1645	4/23	5:11	69	81
1646	4/23	5:12	113	150
1647	4/23	5:13	19	25
1648	4/23	5:14	400	413
1649	4/23	5:15	88	88
1650	4/23	5:16	113	88
1651	4/23	5:16	69	50
1652	4/23	5:16	256	250
1653	4/23	5:17	181	175
1654	4/23	5:20	50	44
1655	4/23	5:23	63	44
1656	4/23	5:29	6	6
1657	4/23	5:37	56	88
1658	4/23	5:50	13	13
1659	4/23	5:56	13	6
1660	4/23	5:59	163	163
1661	4/23	6:01	94	113
1662	4/23	6:02	119	150
1663	4/23	6:05	306	275
1664	4/23	6:11	288	256
1665	4/23	6:13	200	188
1666	4/23	6:26	306	250
1667	4/23	6:26	363	369
1668	4/23	6:27	981	906
1669	4/23	6:27	181	163
1670	4/23	6:27	131	150
1671	4/23	6:29	200	163
1672	4/23	6:31	188	188
1673	4/23	6:36	275	263
1674	4/23	6:45	238	238
1675	4/23	6:48	100	94
1676	4/23	6:52	306	313
1677	4/23	6:54	438	438
1678	4/23	7:02	194	200
1679	4/23	7:04	6	19
1680	4/23	7:06	675	663
1681	4/23	7:08	225	188
1682	4/23	7:10	325	313
1683	4/23	7:11	250	250
1684	4/23	7:13	113	100
1685	4/23	7:15	175	156
1686	4/23	7:23	188	125
1687	4/23	7:23	150	138
1688	4/23	7:23	175	150
1689	4/23	7:28	44	31
1690	4/23	7:29	163	150
1691	4/23	7:29	425	400
1692	4/23	7:31	131	100
1693	4/23	7:33	75	75
1694	4/23	7:37	81	100
1695	4/23	7:38	100	119

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1696	4/23	7:40	263	238
1697	4/23	7:44	950	969
1698	4/23	7:46	144	175
1699	4/23	7:47	163	181
1700	4/23	7:47	38	25
1701	4/23	7:47	200	194
1702	4/23	7:52	663	663
1703	4/23	7:53	175	169
1704	4/23	7:53	175	181
1705	4/23	8:06	119	125
1706	4/23	8:06	125	131
1707	4/23	8:10	450	438
1708	4/23	8:16	163	163
1709	4/23	8:18	144	144
1710	4/23	8:22	75	75
1711	4/23	8:24	188	213
1712	4/23	8:31	175	188
1713	4/23	8:31	125	138
1714	4/23	8:45	288	294
1715	5/5	4:51	256	288
1716	5/5	4:52	175	175
1717	5/5	4:57	156	-
1718	5/5	4:58	25	19
1719	5/5	4:59	219	219
1720	5/5	5:01	219	225
1721	5/5	5:01	150	163
1722	5/5	5:02	194	213
1723	5/5	5:03	125	94
1724	5/5	5:04	169	163
1725	5/5	5:09	200	188
1726	5/5	5:11	131	150
1727	5/5	5:44	144	156
1728	5/5	5:52	125	150
1729	5/5	5:52	275	250
1730	5/5	5:53	288	275
1731	5/5	5:54	238	250
1732	5/5	6:06	194	200
1733	5/5	6:45	438	431
1734	5/5	6:52	113	163
1735	5/5	7:09	150	163
1736	5/5	7:20	150	156
1737	5/5	7:21	31	31
1738	5/5	7:23	250	231
1739	5/5	7:30	219	200
1740	5/5	7:48	113	144
1741	5/5	8:04	113	138
1742	5/5	8:38	300	288
1743	5/5	8:42	150	150
1744	5/5	9:27	200	200
1745	5/5	9:47	100	100
1746	5/5	12:12	88	75
1747	5/5	13:09	475	500
1748	5/5	14:06	69	113
1749	5/5	14:44	69	50
1750	5/5	15:21	300	325
1751	5/5	15:43	263	256
1752	5/5	15:58	100	100
1753	5/5	17:24	31	38
1754	5/5	17:33	481	525
1755	5/5	17:50	438	438
1756	5/5	18:23	500	513
1757	5/5	18:39	13	13
1758	5/5	19:13	38	56
1759	5/5	19:23	6	6
1760	5/5	19:29	569	575
1761	5/5	19:36	6	31
1762	5/5	19:39	31	25
1763	5/5	19:40	288	331
1764	5/5	19:40	63	56
1765	5/5	19:41	19	56
1766	5/5	19:42	75	81
1767	5/5	19:47	13	13
1768	5/5	19:50	6	13
1769	5/5	19:52	13	25
1770	5/5	19:53	6	50
1771	5/5	19:55	6	6
1772	5/5	20:00	225	263
1773	5/5	20:01	13	6
1774	5/5	20:02	144	163
1775	5/5	20:05	475	25
1776	5/5	20:08	50	63

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1777	5/5	20:09	25	13
1778	5/5	20:12	163	169
1779	5/5	20:13	25	25
1780	5/5	20:14	56	69
1781	5/5	20:17	75	94
1782	5/5	20:17	106	88
1783	5/5	20:21	6	13
1784	5/5	20:21	44	44
1785	5/5	20:22	25	63
1786	5/5	20:22	263	275
1787	5/5	20:23	94	94
1788	5/5	20:24	38	50
1789	5/5	20:25	106	138
1790	5/5	20:25	200	313
1791	5/5	20:26	650	675
1792	5/5	20:28	13	13
1793	5/5	20:28	6	6
1794	5/5	20:30	19	13
1795	5/5	20:30	25	25
1796	5/5	20:31	50	50
1797	5/5	20:31	0	-19
1798	5/5	20:32	0	6
1799	5/5	20:34	50	88
1800	5/5	20:34	19	13
1801	5/5	20:34	13	38
1802	5/5	20:35	13	13
1803	5/5	20:35	106	169
1804	5/5	20:35	38	75
1805	5/5	20:35	13	13
1806	5/5	20:37	31	31
1807	5/5	20:37	63	-
1808	5/5	20:37	63	88
1809	5/5	20:37	31	38
1810	5/5	20:37	75	56
1811	5/5	20:38	50	69
1812	5/5	20:39	138	119
1813	5/5	20:41	13	19
1814	5/5	20:44	413	419
1815	5/5	20:48	75	88
1816	5/5	20:50	125	138
1817	5/5	20:53	75	81
1818	5/5	20:54	181	219
1819	5/5	20:55	6	6
1820	5/5	20:55	81	138
1821	5/5	20:55	13	13
1822	5/5	20:56	144	150
1823	5/5	20:56	119	125
1824	5/5	20:57	50	13
1825	5/5	20:57	6	25
1826	5/5	20:58	613	638
1827	5/5	20:59	13	6
1828	5/5	21:00	38	56
1829	5/5	21:01	6	13
1830	5/5	21:02	425	425
1831	5/5	21:02	75	75
1832	5/5	21:03	138	38
1833	5/5	21:04	88	113
1834	5/5	21:08	31	19
1835	5/5	21:08	38	50
1836	5/5	21:11	594	600
1837	5/5	21:14	556	556
1838	5/5	21:15	125	113
1839	5/5	21:16	69	100
1840	5/5	21:19	25	50
1841	5/5	21:21	131	119
1842	5/5	21:21	138	156
1843	5/5	21:21	644	644
1844	5/5	21:22	175	188
1845	5/5	21:24	106	156
1846	5/5	21:27	613	625
1847	5/5	21:29	700	725
1848	5/5	21:29	600	600
1849	5/5	21:29	656	650
1850	5/5	21:30	631	719
1851	5/5	21:30	550	556
1852	5/5	21:30	713	731
1853	5/5	21:31	338	331
1854	5/5	21:33	650	663
1855	5/5	21:34	19	19
1856	5/5	21:35	856	863
1857	5/5	21:38	656	675

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1858	5/5	21:39	563	575
1859	5/5	21:40	638	638
1860	5/5	21:40	825	813
1861	5/5	21:40	844	856
1862	5/5	21:42	38	50
1863	5/5	21:43	75	75
1864	5/5	21:44	725	750
1865	5/5	21:45	563	550
1866	5/5	21:51	100	88
1867	5/5	21:52	625	644
1868	5/5	21:52	544	550
1869	5/5	21:53	300	306
1870	5/5	21:55	6	6
1871	5/5	21:56	663	688
1872	5/5	21:59	119	144
1873	5/5	22:00	75	88
1874	5/5	22:00	106	113
1875	5/5	22:01	225	225
1876	5/5	22:01	669	656
1877	5/5	22:02	113	125
1878	5/5	22:02	63	56
1879	5/5	22:03	156	163
1880	5/5	22:03	138	94
1881	5/5	22:03	69	75
1882	5/5	22:05	400	400
1883	5/5	22:05	38	44
1884	5/5	22:06	100	69
1885	5/5	22:06	650	638
1886	5/5	22:07	25	38
1887	5/5	22:09	94	113
1888	5/5	22:13	406	656
1889	5/5	22:14	88	144
1890	5/5	22:16	156	163
1891	5/5	22:20	475	488
1892	5/5	22:21	463	463
1893	5/5	22:21	156	156
1894	5/5	22:29	444	469
1895	5/5	22:31	438	450
1896	5/5	22:31	25	44
1897	5/5	22:33	88	100
1898	5/5	22:33	50	63
1899	5/5	22:33	150	125
1900	5/5	22:33	169	575
1901	5/5	22:35	469	475
1902	5/5	22:37	138	163
1903	5/5	22:40	100	88
1904	5/5	22:45	13	6
1905	5/5	22:51	131	138
1906	5/5	22:52	400	400
1907	5/5	22:52	75	106
1908	5/5	22:54	156	150
1909	5/5	22:55	44	56
1910	5/5	22:55	19	19
1911	5/5	22:56	69	75
1912	5/5	22:57	88	125
1913	5/5	22:57	169	163
1914	5/5	23:03	113	100
1915	5/5	23:04	163	169
1916	5/5	23:06	113	125
1917	5/5	23:06	144	100
1918	5/5	23:07	250	250
1919	5/5	23:10	106	169
1920	5/5	23:10	6	13
1921	5/5	23:10	131	169
1922	5/5	23:10	50	100
1923	5/5	23:12	319	344
1924	5/5	23:12	556	575
1925	5/5	23:13	175	175
1926	5/5	23:13	13	19
1927	5/5	23:14	263	263
1928	5/5	23:15	6	19
1929	5/5	23:17	119	113
1930	5/5	23:17	6	13
1931	5/5	23:18	6	50
1932	5/5	23:19	69	75
1933	5/5	23:20	125	144
1934	5/5	23:21	69	100
1935	5/5	23:21	138	150
1936	5/5	23:22	88	125
1937	5/5	23:22	88	106
1938	5/5	23:25	250	294

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1939	5/5	23:25	50	69
1940	5/5	23:28	44	75
1941	5/5	23:28	156	125
1942	5/5	23:29	13	19
1943	5/5	23:30	119	125
1944	5/5	23:33	56	56
1945	5/5	23:35	156	156
1946	5/5	23:36	100	94
1947	5/5	23:36	63	94
1948	5/5	23:38	31	69
1949	5/5	23:39	650	650
1950	5/5	23:40	475	475
1951	5/5	23:40	75	163
1952	5/5	23:45	213	213
1953	5/5	23:46	100	113
1954	5/5	23:48	150	156
1955	5/5	23:49	113	119
1956	5/5	23:50	25	38
1957	5/5	23:50	175	200
1958	5/5	23:51	200	200
1959	5/5	23:53	688	675
1960	5/5	23:55	138	150
1961	5/6	0:01	119	125
1962	5/6	0:02	438	450
1963	5/6	0:02	25	50
1964	5/6	0:03	269	294
1965	5/6	0:03	375	350
1966	5/6	0:04	181	175
1967	5/6	0:06	100	100
1968	5/6	0:08	225	219
1969	5/6	0:09	56	75
1970	5/6	0:09	175	213
1971	5/6	0:13	119	150
1972	5/6	0:13	125	181
1973	5/6	0:15	50	75
1974	5/6	0:16	138	156
1975	5/6	0:16	144	144
1976	5/6	0:18	131	131
1977	5/6	0:18	238	219
1978	5/6	0:20	156	175
1979	5/6	0:23	75	-
1980	5/6	0:23	413	419
1981	5/6	0:24	156	150
1982	5/6	0:25	113	169
1983	5/6	0:27	125	156
1984	5/6	0:28	81	113
1985	5/6	0:29	125	125
1986	5/6	0:29	144	156
1987	5/6	0:30	144	175
1988	5/6	0:31	63	50
1989	5/6	0:33	225	225
1990	5/6	0:34	81	106
1991	5/6	0:36	81	94
1992	5/6	0:40	125	138
1993	5/6	0:41	38	56
1994	5/6	0:41	213	206
1995	5/6	0:42	238	238
1996	5/6	0:42	150	150
1997	5/6	0:42	263	263
1998	5/6	0:43	194	194
1999	5/6	0:45	163	181
2000	5/6	0:47	144	169
2001	5/6	0:48	113	131
2002	5/6	0:48	13	44
2003	5/6	0:50	306	325
2004	5/6	0:51	156	156
2005	5/6	0:52	188	200
2006	5/6	0:59	113	125
2007	5/6	1:01	338	356
2008	5/6	1:02	113	150
2009	5/6	1:02	425	438
2010	5/6	1:03	25	25
2011	5/6	1:04	431	444
2012	5/6	1:05	538	544
2013	5/6	1:05	194	206
2014	5/6	1:06	113	138
2015	5/6	1:07	88	125
2016	5/6	1:07	88	94
2017	5/6	1:08	38	44
2018	5/6	1:08	450	475
2019	5/6	1:10	269	256

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2020	5/6	1:11	169	181
2021	5/6	1:11	175	163
2022	5/6	1:13	138	150
2023	5/6	1:15	431	444
2024	5/6	1:17	269	263
2025	5/6	1:18	363	369
2026	5/6	1:19	88	119
2027	5/6	1:22	513	513
2028	5/6	1:23	163	163
2029	5/6	1:24	175	206
2030	5/6	1:24	225	194
2031	5/6	1:26	106	106
2032	5/6	1:28	144	138
2033	5/6	1:29	538	556
2034	5/6	1:31	81	69
2035	5/6	1:31	150	175
2036	5/6	1:34	175	181
2037	5/6	1:34	150	150
2038	5/6	1:35	69	56
2039	5/6	1:41	144	131
2040	5/6	1:43	38	19
2041	5/6	1:43	138	150
2042	5/6	1:43	75	88
2043	5/6	1:46	106	138
2044	5/6	1:49	338	331
2045	5/6	1:51	325	350
2046	5/6	1:54	138	150
2047	5/6	1:55	263	269
2048	5/6	1:57	713	713
2049	5/6	2:00	169	163
2050	5/6	2:01	219	219
2051	5/6	2:02	225	238
2052	5/6	2:02	125	150
2053	5/6	2:02	81	69
2054	5/6	2:03	75	31
2055	5/6	2:06	800	788
2056	5/6	2:10	381	381
2057	5/6	2:10	156	156
2058	5/6	2:11	306	313
2059	5/6	2:12	163	163
2060	5/6	2:13	119	138
2061	5/6	2:15	131	131
2062	5/6	2:15	175	169
2063	5/6	2:16	163	175
2064	5/6	2:17	56	69
2065	5/6	2:22	88	106
2066	5/6	2:23	144	-
2067	5/6	2:23	238	238
2068	5/6	2:24	6	13
2069	5/6	2:24	150	144
2070	5/6	2:24	138	175
2071	5/6	2:25	119	131
2072	5/6	2:30	194	194
2073	5/6	2:32	488	500
2074	5/6	2:33	169	175
2075	5/6	2:34	169	181
2076	5/6	2:35	106	125
2077	5/6	2:35	81	100
2078	5/6	2:37	213	213
2079	5/6	2:38	131	169
2080	5/6	2:39	138	156
2081	5/6	2:40	188	-
2082	5/6	2:41	256	256
2083	5/6	2:43	238	238
2084	5/6	2:43	163	156
2085	5/6	2:43	125	131
2086	5/6	2:44	213	206
2087	5/6	2:44	225	225
2088	5/6	2:44	531	544
2089	5/6	2:45	150	144
2090	5/6	2:46	175	138
2091	5/6	2:46	50	63
2092	5/6	2:48	181	181
2093	5/6	2:48	619	631
2094	5/6	2:48	219	225
2095	5/6	2:49	181	188
2096	5/6	2:49	138	163
2097	5/6	2:50	150	150
2098	5/6	2:51	63	88
2099	5/6	2:52	175	194
2100	5/6	2:53	225	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2101	5/6	2:55	188	188
2102	5/6	2:56	94	113
2103	5/6	2:59	238	238
2104	5/6	2:59	188	188
2105	5/6	3:00	163	156
2106	5/6	3:01	119	131
2107	5/6	3:01	25	31
2108	5/6	3:02	144	138
2109	5/6	3:03	144	169
2110	5/6	3:04	688	688
2111	5/6	3:07	244	213
2112	5/6	3:07	156	163
2113	5/6	3:07	244	175
2114	5/6	3:08	38	50
2115	5/6	3:08	313	319
2116	5/6	3:08	225	238
2117	5/6	3:10	281	263
2118	5/6	3:10	238	263
2119	5/6	3:11	263	263
2120	5/6	3:12	250	69
2121	5/6	3:13	113	138
2122	5/6	3:14	163	200
2123	5/6	3:15	44	25
2124	5/6	3:16	188	188
2125	5/6	3:16	188	188
2126	5/6	3:19	538	575
2127	5/6	3:22	163	163
2128	5/6	3:24	150	175
2129	5/6	3:25	113	138
2130	5/6	3:27	131	156
2131	5/6	3:28	125	138
2132	5/6	3:31	188	188
2133	5/6	3:31	106	156
2134	5/6	3:31	119	150
2135	5/6	3:32	113	88
2136	5/6	3:32	225	225
2137	5/6	3:35	500	531
2138	5/6	3:36	831	869
2139	5/6	3:40	213	213
2140	5/6	3:40	88	94
2141	5/6	3:40	125	113
2142	5/6	3:42	581	600
2143	5/6	3:44	688	719
2144	5/6	3:44	188	163
2145	5/6	3:44	338	338
2146	5/6	3:49	88	113
2147	5/6	3:49	25	-
2148	5/6	3:50	213	225
2149	5/6	3:52	156	163
2150	5/6	3:56	456	456
2151	5/6	3:57	194	156
2152	5/6	3:57	163	-
2153	5/6	4:00	225	250
2154	5/6	4:01	169	156
2155	5/6	4:02	469	500
2156	5/6	4:07	200	125
2157	5/6	4:09	125	163
2158	5/6	4:09	38	63
2159	5/6	4:10	581	588
2160	5/6	4:11	131	94
2161	5/6	4:14	213	231
2162	5/6	4:14	94	88
2163	5/6	4:14	425	463
2164	5/6	4:15	163	150
2165	5/6	4:17	13	25
2166	5/6	4:20	100	106
2167	5/6	4:22	275	206
2168	5/6	4:23	163	156
2169	5/6	4:24	156	150
2170	5/6	4:24	419	463
2171	5/6	4:24	38	38
2172	5/6	4:24	113	100
2173	5/6	4:25	163	163
2174	5/6	4:25	475	494
2175	5/6	4:25	688	738
2176	5/6	4:28	188	200
2177	5/6	4:30	181	194
2178	5/6	4:31	475	494
2179	5/6	4:33	213	213
2180	5/6	4:34	325	338
2181	5/6	4:34	169	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2182	5/6	4:35	156	144
2183	5/6	4:35	663	656
2184	5/6	4:36	188	113
2185	5/6	4:36	444	463
2186	5/6	4:37	200	175
2187	5/6	4:38	175	181
2188	5/6	4:38	269	269
2189	5/6	4:38	138	150
2190	5/6	4:39	163	150
2191	5/6	4:39	238	225
2192	5/6	4:41	438	419
2193	5/6	4:42	238	225
2194	5/6	4:45	138	150
2195	5/6	4:46	438	450
2196	5/6	4:47	156	150
2197	5/6	4:49	188	188
2198	5/6	4:49	156	150
2199	5/13	10:01	63	88
2200	5/13	10:03	138	163
2201	5/13	10:09	206	231
2202	5/13	10:12	169	194
2203	5/13	10:21	250	244
2204	5/13	10:22	269	275
2205	5/13	10:28	156	156
2206	5/13	10:31	150	175
2207	5/13	10:34	150	163
2208	5/13	10:39	213	219
2209	5/13	10:40	88	81
2210	5/13	10:40	181	188
2211	5/13	10:40	119	131
2212	5/13	10:42	50	88
2213	5/13	10:42	250	275
2214	5/13	10:44	150	163
2215	5/13	10:49	188	213
2216	5/13	11:06	150	163
2217	5/13	11:06	194	200
2218	5/13	11:06	175	-
2219	5/13	11:07	175	188
2220	5/13	11:07	163	169
2221	5/13	11:08	125	113
2222	5/13	11:13	106	119
2223	5/13	11:18	238	238
2224	5/13	11:20	331	344
2225	5/13	11:21	150	163
2226	5/13	11:34	225	231
2227	5/13	11:39	275	275
2228	5/13	11:44	113	-
2229	5/13	11:45	163	156
2230	5/13	11:46	88	100
2231	5/13	11:53	144	150
2232	5/13	11:54	113	88
2233	5/13	11:54	63	63
2234	5/13	11:56	150	156
2235	5/13	11:57	181	188
2236	5/13	11:59	213	225
2237	5/13	12:11	175	194
2238	5/13	12:14	69	81
2239	5/13	12:25	81	81
2240	5/13	12:27	169	169
2241	5/13	12:29	175	175
2242	5/13	12:37	63	100
2243	5/13	12:38	225	225
2244	5/13	12:39	188	200
2245	5/13	12:45	94	100
2246	5/13	12:46	144	150
2247	5/13	12:50	31	38
2248	5/13	12:53	213	213
2249	5/13	12:59	175	169
2250	5/13	13:05	150	163
2251	5/13	13:13	38	63
2252	5/13	13:18	163	169
2253	5/13	13:19	19	38
2254	5/13	13:22	150	169
2255	5/13	13:26	63	75
2256	5/13	13:27	175	188
2257	5/13	13:28	188	200
2258	5/13	13:30	138	144
2259	5/13	13:35	163	150
2260	5/13	13:36	138	144
2261	5/13	13:40	138	150
2262	5/13	13:43	156	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2263	5/13	13:43	175	163
2264	5/13	13:50	175	175
2265	5/13	13:56	125	163
2266	5/13	13:56	213	225
2267	5/13	13:59	156	163
2268	5/13	14:01	175	175
2269	5/13	14:02	300	325
2270	5/13	14:03	263	256
2271	5/13	14:04	163	163
2272	5/13	14:05	206	213
2273	5/13	14:14	100	88
2274	5/13	14:26	94	88
2275	5/13	14:27	231	238
2276	5/13	14:29	200	206
2277	5/13	14:31	238	250
2278	5/13	14:37	219	225
2279	5/13	14:42	163	163
2280	5/13	14:42	331	344
2281	5/13	14:42	238	256
2282	5/13	14:43	156	169
2283	5/13	14:46	350	356
2284	5/13	14:48	44	50
2285	5/13	14:49	113	138
2286	5/13	15:01	225	238
2287	5/13	15:04	250	256
2288	5/13	15:05	63	69
2289	5/13	15:06	206	219
2290	5/13	15:10	194	200
2291	5/13	15:14	188	200
2292	5/13	15:14	50	56
2293	5/13	15:16	188	175
2294	5/13	15:18	156	163
2295	5/13	15:18	88	81
2296	5/13	15:19	219	188
2297	5/13	15:20	163	169
2298	5/13	15:21	50	144
2299	5/13	15:29	225	225
2300	5/13	15:30	175	175
2301	5/13	15:30	269	288
2302	5/13	15:32	238	238
2303	5/13	15:32	225	238
2304	5/13	15:32	44	-
2305	5/13	15:32	106	94
2306	5/13	15:32	200	213
2307	5/13	15:33	263	275
2308	5/13	15:33	206	200
2309	5/13	15:36	213	213
2310	5/13	15:39	125	131
2311	5/13	15:50	238	231
2312	5/13	15:51	238	238
2313	5/13	15:52	275	288
2314	5/13	15:58	175	175
2315	5/13	16:00	50	63
2316	5/13	16:03	125	131
2317	5/13	16:04	200	206
2318	5/13	16:05	238	231
2319	5/13	16:07	113	131
2320	5/13	16:07	63	44
2321	5/13	16:10	331	381
2322	5/13	16:11	225	231
2323	5/13	16:15	113	138
2324	5/13	16:20	156	163
2325	5/13	16:22	188	213
2326	5/13	16:32	106	119
2327	5/13	16:40	163	169
2328	5/13	16:44	163	156
2329	5/13	16:46	19	25
2330	5/13	16:51	163	163
2331	5/13	17:00	131	125
2332	5/13	17:04	150	156
2333	5/13	17:06	175	188
2334	5/13	17:10	88	100
2335	5/13	17:11	31	31
2336	5/13	17:11	144	138
2337	5/13	17:11	163	163
2338	5/13	17:13	319	331
2339	5/13	17:14	163	119
2340	5/13	17:23	119	125
2341	5/13	17:37	88	113
2342	5/13	17:43	81	88
2343	5/13	17:48	163	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2344	5/13	17:49	25	38
2345	5/13	17:50	163	163
2346	5/13	17:52	38	44
2347	5/13	17:54	206	206
2348	5/13	17:57	113	138
2349	5/13	18:00	125	131
2350	5/13	18:04	144	150
2351	5/13	18:04	156	163
2352	5/13	18:15	100	100
2353	5/13	18:15	63	50
2354	5/13	18:16	131	138
2355	5/13	18:20	138	150
2356	5/13	18:31	88	106
2357	5/13	18:39	738	763
2358	5/13	18:41	144	150
2359	5/13	18:42	144	150
2360	5/13	18:44	88	81
2361	5/13	18:50	69	75
2362	5/13	18:55	125	131
2363	5/13	18:57	200	238
2364	5/13	19:01	150	144
2365	5/13	19:01	50	38
2366	5/13	19:04	213	219
2367	5/13	19:05	113	125
2368	5/13	19:07	150	144
2369	5/13	19:08	119	138
2370	5/13	19:09	106	125
2371	5/13	19:11	200	213
2372	5/13	19:13	106	113
2373	5/13	19:14	38	38
2374	5/13	19:15	163	-
2375	5/13	19:17	150	175
2376	5/13	19:18	113	131
2377	5/13	19:20	206	213
2378	5/13	19:22	181	175
2379	5/13	19:24	156	175
2380	5/13	19:26	238	250
2381	5/13	19:30	194	200
2382	5/13	19:31	175	188
2383	5/13	19:33	250	250
2384	5/13	19:37	175	175
2385	5/13	19:37	169	163
2386	5/13	19:40	188	213
2387	5/13	19:41	206	200
2388	5/13	19:42	438	469
2389	5/13	19:49	175	175
2390	5/13	19:49	175	200
2391	5/13	19:51	163	188
2392	5/13	19:52	156	163
2393	5/13	19:52	138	144
2394	5/13	19:53	150	138
2395	5/13	19:53	500	488
2396	5/13	19:54	175	150
2397	5/13	19:56	194	200
2398	5/13	20:04	163	138
2399	5/13	20:05	450	456
2400	5/13	20:05	181	156
2401	5/13	20:06	244	263
2402	5/13	20:06	150	169
2403	5/13	20:08	106	106
2404	5/13	20:08	213	219
2405	5/13	20:09	88	88
2406	5/13	20:09	256	256
2407	5/13	20:09	119	119
2408	5/13	20:10	350	363
2409	5/13	20:10	138	138
2410	5/13	20:11	194	175
2411	5/13	20:11	125	138
2412	5/13	20:12	200	213
2413	5/13	20:14	263	300
2414	5/13	20:18	300	313
2415	5/13	20:18	288	238
2416	5/13	20:19	156	150
2417	5/13	20:19	106	125
2418	5/13	20:19	163	175
2419	5/13	20:19	169	175
2420	5/13	20:20	263	288
2421	5/13	20:21	25	31
2422	5/13	20:23	206	213
2423	5/13	20:24	194	200
2424	5/13	20:25	225	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2425	5/13	20:25	200	200
2426	5/13	20:26	188	200
2427	5/13	20:26	200	213
2428	5/13	20:26	156	144
2429	5/13	20:26	156	169
2430	5/13	20:27	225	275
2431	5/13	20:29	150	156
2432	5/13	20:29	175	169
2433	5/13	20:31	150	156
2434	5/13	20:32	394	388
2435	5/13	20:33	169	163
2436	5/13	20:35	238	225
2437	5/13	20:36	88	94
2438	5/13	20:36	188	-
2439	5/13	20:36	163	163
2440	5/13	20:38	200	181
2441	5/13	20:38	263	275
2442	5/13	20:38	169	138
2443	5/13	20:38	575	588
2444	5/13	20:38	213	225
2445	5/13	20:38	188	213
2446	5/13	20:39	406	444
2447	5/13	20:39	138	138
2448	5/13	20:40	169	194
2449	5/13	20:41	63	44
2450	5/13	20:42	131	125
2451	5/13	20:42	150	156
2452	5/13	20:42	181	-
2453	5/13	20:42	138	150
2454	5/13	20:42	250	269
2455	5/13	20:42	163	163
2456	5/13	20:43	238	256
2457	5/13	20:43	181	175
2458	5/13	20:44	175	200
2459	5/13	20:46	175	200
2460	5/13	20:47	169	169
2461	5/13	20:47	175	175
2462	5/13	20:48	200	200
2463	5/13	20:48	375	388
2464	5/13	20:48	38	50
2465	5/13	20:49	131	131
2466	5/13	20:50	338	363
2467	5/13	20:51	194	175
2468	5/13	20:51	225	244
2469	5/13	20:51	25	50
2470	5/13	20:52	175	206
2471	5/13	20:52	325	338
2472	5/13	20:52	175	213
2473	5/13	20:53	194	194
2474	5/13	20:53	200	213
2475	5/13	20:54	150	138
2476	5/13	20:54	88	75
2477	5/13	20:54	163	175
2478	5/13	20:55	150	163
2479	5/13	20:55	338	350
2480	5/13	20:57	75	88
2481	5/13	20:57	150	144
2482	5/13	20:57	81	69
2483	5/13	20:58	181	175
2484	5/13	20:59	406	188
2485	5/13	21:00	331	344
2486	5/13	21:00	181	188
2487	5/13	21:00	163	163
2488	5/13	21:01	350	338
2489	5/13	21:01	175	181
2490	5/13	21:01	188	200
2491	5/13	21:03	150	150
2492	5/13	21:03	163	181
2493	5/13	21:03	206	219
2494	5/13	21:03	200	175
2495	5/13	21:03	181	188
2496	5/13	21:03	163	175
2497	5/13	21:04	138	144
2498	5/13	21:04	225	225
2499	5/13	21:04	313	300
2500	5/13	21:04	175	175
2501	5/13	21:05	350	344
2502	5/13	21:05	13	6
2503	5/13	21:05	175	225
2504	5/13	21:06	188	175
2505	5/13	21:06	156	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2506	5/13	21:06	175	188
2507	5/13	21:06	163	163
2508	5/13	21:07	156	156
2509	5/13	21:07	156	156
2510	5/13	21:07	306	325
2511	5/13	21:08	56	75
2512	5/13	21:08	25	38
2513	5/13	21:08	225	219
2514	5/13	21:08	175	188
2515	5/13	21:08	225	225
2516	5/13	21:09	206	200
2517	5/13	21:09	238	225
2518	5/13	21:10	188	225
2519	5/13	21:11	169	144
2520	5/13	21:12	325	331
2521	5/13	21:12	256	269
2522	5/13	21:13	194	200
2523	5/13	21:14	200	231
2524	5/13	21:14	350	369
2525	5/13	21:14	244	269
2526	5/13	21:15	88	100
2527	5/13	21:15	188	206
2528	5/13	21:15	188	200
2529	5/13	21:15	194	213
2530	5/13	21:15	31	38
2531	5/13	21:16	175	175
2532	5/13	21:17	406	400
2533	5/13	21:17	300	300
2534	5/13	21:18	206	213
2535	5/13	21:19	25	25
2536	5/13	21:19	38	-
2537	5/13	21:20	206	206
2538	5/13	21:20	263	275
2539	5/13	21:20	106	100
2540	5/13	21:21	381	388
2541	5/13	21:21	325	319
2542	5/13	21:22	244	250
2543	5/13	21:22	138	150
2544	5/13	21:22	238	250
2545	5/13	21:23	244	250
2546	5/13	21:23	206	213
2547	5/13	21:23	200	206
2548	5/13	21:23	150	181
2549	5/13	21:24	181	213
2550	5/13	21:25	219	219
2551	5/13	21:25	200	213
2552	5/13	21:25	213	213
2553	5/13	21:26	181	181
2554	5/13	21:26	188	213
2555	5/13	21:27	238	225
2556	5/13	21:27	175	181
2557	5/13	21:29	194	200
2558	5/13	21:29	338	350
2559	5/13	21:29	156	200
2560	5/13	21:31	213	231
2561	5/13	21:32	200	225
2562	5/13	21:32	175	-
2563	5/13	21:32	194	200
2564	5/13	21:33	75	75
2565	5/13	21:34	431	450
2566	5/13	21:35	388	400
2567	5/13	21:36	38	50
2568	5/13	21:36	225	225
2569	5/13	21:37	438	425
2570	5/13	21:40	200	200
2571	5/13	21:40	200	256
2572	5/13	21:43	338	350
2573	5/13	21:45	56	63
2574	5/13	21:45	194	188
2575	5/13	21:45	219	238
2576	5/13	21:46	100	106
2577	5/13	21:46	144	138
2578	5/13	21:47	94	94
2579	5/13	21:48	31	113
2580	5/13	21:49	25	31
2581	5/13	21:50	213	231
2582	5/13	21:50	475	500
2583	5/13	21:50	431	438
2584	5/13	21:51	188	206
2585	5/13	21:53	225	213
2586	5/13	21:54	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2587	5/13	21:54	250	263
2588	5/13	21:54	363	375
2589	5/13	21:56	200	206
2590	5/13	21:56	469	456
2591	5/13	21:58	131	163
2592	5/13	21:59	19	38
2593	5/13	21:59	313	313
2594	5/13	21:59	238	238
2595	5/13	22:01	113	100
2596	5/13	22:03	175	156
2597	5/13	22:03	263	275
2598	5/13	22:04	13	19
2599	5/13	22:05	69	94
2600	5/13	22:05	113	75
2601	5/13	22:05	150	163
2602	5/13	22:06	125	113
2603	5/13	22:07	13	31
2604	5/13	22:08	113	113
2605	5/13	22:08	219	263
2606	5/13	22:08	213	213
2607	5/13	22:09	175	194
2608	5/13	22:09	219	188
2609	5/13	22:10	144	163
2610	5/13	22:10	63	63
2611	5/13	22:10	369	400
2612	5/13	22:11	188	200
2613	5/13	22:11	238	238
2614	5/13	22:12	456	456
2615	5/13	22:13	200	188
2616	5/13	22:15	125	119
2617	5/13	22:15	419	413
2618	5/13	22:15	200	206
2619	5/13	22:16	563	581
2620	5/13	22:20	56	50
2621	5/13	22:21	463	463
2622	5/13	22:21	350	381
2623	5/13	22:22	213	219
2624	5/13	22:23	144	131
2625	5/13	22:23	119	113
2626	5/13	22:25	269	288
2627	5/13	22:26	63	88
2628	5/13	22:26	169	169
2629	5/13	22:29	219	225
2630	5/13	22:29	38	56
2631	5/13	22:30	475	488
2632	5/13	22:31	200	219
2633	5/13	22:31	425	425
2634	5/13	22:32	163	156
2635	5/13	22:32	81	88
2636	5/13	22:33	406	425
2637	5/13	22:34	163	169
2638	5/13	22:34	144	156
2639	5/13	22:34	225	225
2640	5/13	22:37	213	200
2641	5/13	22:37	156	125
2642	5/13	22:37	75	81
2643	5/13	22:37	31	38
2644	5/13	22:38	75	88
2645	5/13	22:40	275	288
2646	5/13	22:40	438	438
2647	5/13	22:40	163	175
2648	5/13	22:42	188	225
2649	5/13	22:42	175	163
2650	5/13	22:43	44	50
2651	5/13	22:44	38	50
2652	5/13	22:45	556	569
2653	5/13	22:46	88	100
2654	5/13	22:46	163	163
2655	5/13	22:47	150	156
2656	5/13	22:48	206	200
2657	5/13	22:48	438	450
2658	5/13	22:49	238	231
2659	5/13	22:50	225	231
2660	5/13	22:52	194	206
2661	5/13	22:52	419	425
2662	5/13	22:53	144	150
2663	5/13	22:53	25	31
2664	5/13	22:53	250	263
2665	5/13	22:55	225	225
2666	5/13	22:55	306	306
2667	5/13	22:56	206	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2668	5/13	22:56	175	169
2669	5/13	22:58	88	75
2670	5/13	22:58	150	56
2671	5/13	22:59	125	150
2672	5/13	22:59	381	400
2673	5/13	23:00	63	50
2674	5/13	23:00	213	238
2675	5/13	23:03	225	200
2676	5/13	23:04	38	44
2677	5/13	23:04	188	200
2678	5/13	23:05	81	69
2679	5/13	23:05	425	438
2680	5/13	23:06	156	163
2681	5/13	23:07	388	400
2682	5/13	23:07	175	188
2683	5/13	23:08	194	200
2684	5/13	23:08	144	163
2685	5/13	23:08	219	225
2686	5/13	23:11	425	438
2687	5/13	23:12	194	206
2688	5/13	23:12	213	225
2689	5/13	23:14	413	425
2690	5/13	23:14	75	119
2691	5/13	23:15	213	225
2692	5/13	23:15	150	156
2693	5/13	23:15	206	219
2694	5/13	23:15	175	188
2695	5/13	23:15	88	156
2696	5/13	23:16	200	194
2697	5/13	23:17	138	144
2698	5/13	23:17	50	69
2699	5/13	23:18	213	225
2700	5/13	23:19	38	75
2701	5/13	23:19	375	400
2702	5/13	23:21	19	50
2703	5/13	23:21	250	200
2704	5/13	23:22	63	88
2705	5/13	23:22	369	375
2706	5/13	23:23	200	206
2707	5/13	23:23	19	19
2708	5/13	23:24	81	106
2709	5/13	23:24	13	38
2710	5/13	23:24	75	88
2711	5/13	23:25	163	200
2712	5/13	23:25	269	300
2713	5/13	23:25	206	225
2714	5/13	23:25	188	188
2715	5/13	23:26	450	450
2716	5/13	23:26	356	375
2717	5/13	23:26	81	63
2718	5/13	23:27	175	188
2719	5/13	23:27	188	200
2720	5/13	23:28	269	281
2721	5/13	23:28	13	25
2722	5/13	23:28	319	363
2723	5/13	23:29	206	194
2724	5/13	23:29	163	150
2725	5/13	23:30	200	194
2726	5/13	23:30	6	25
2727	5/13	23:31	75	63
2728	5/13	23:31	363	356
2729	5/13	23:32	56	63
2730	5/13	23:33	200	200
2731	5/13	23:33	231	225
2732	5/13	23:34	413	406
2733	5/13	23:34	225	219
2734	5/13	23:34	113	113
2735	5/13	23:35	263	281
2736	5/13	23:36	288	313
2737	5/13	23:36	413	438
2738	5/13	23:37	125	88
2739	5/13	23:37	31	88
2740	5/13	23:37	13	38
2741	5/13	23:40	119	106
2742	5/13	23:41	63	63
2743	5/13	23:42	38	63
2744	5/13	23:43	394	406
2745	5/13	23:43	88	106
2746	5/13	23:43	238	238
2747	5/13	23:45	200	169
2748	5/13	23:45	88	81

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2749	5/13	23:46	25	25
2750	5/13	23:46	63	75
2751	5/13	23:46	56	63
2752	5/13	23:46	50	44
2753	5/13	23:47	44	81
2754	5/13	23:47	350	369
2755	5/13	23:47	75	94
2756	5/13	23:48	100	106
2757	5/13	23:48	200	206
2758	5/13	23:49	113	106
2759	5/13	23:49	44	125
2760	5/13	23:50	175	175
2761	5/13	23:51	50	63
2762	5/13	23:51	100	144
2763	5/13	23:52	75	88
2764	5/13	23:52	219	219
2765	5/13	23:53	106	150
2766	5/13	23:54	213	219
2767	5/13	23:55	94	75
2768	5/13	23:56	119	100
2769	5/13	23:56	188	200
2770	5/13	23:56	69	88
2771	5/13	23:57	350	388
2772	5/13	23:58	169	163
2773	5/13	23:58	194	225
2774	5/13	23:58	250	250
2775	5/13	23:59	1,106	1,069
2776	5/13	23:59	225	244
2777	5/14	0:00	281	281
2778	5/14	0:00	194	200
2779	5/14	0:00	113	88
2780	5/14	0:00	138	150
2781	5/14	0:00	138	169
2782	5/14	0:00	75	63
2783	5/14	0:01	81	69
2784	5/14	0:01	144	100
2785	5/14	0:01	150	156
2786	5/14	0:03	119	150
2787	5/14	0:03	244	250
2788	5/14	0:04	231	238
2789	5/14	0:05	119	119
2790	5/14	0:05	94	138
2791	5/14	0:06	375	388
2792	5/14	0:06	163	144
2793	5/14	0:08	213	206
2794	5/14	0:08	131	94
2795	5/14	0:09	306	313
2796	5/14	0:10	100	150
2797	5/14	0:10	169	175
2798	5/14	0:10	75	75
2799	5/14	0:11	25	38
2800	5/14	0:11	63	63
2801	5/14	0:11	225	225
2802	5/14	0:12	188	194
2803	5/14	0:12	63	75
2804	5/14	0:13	25	38
2805	5/14	0:13	75	56
2806	5/14	0:13	75	88
2807	5/14	0:14	150	150
2808	5/14	0:14	81	75
2809	5/14	0:14	106	113
2810	5/14	0:15	100	75
2811	5/14	0:16	175	156
2812	5/14	0:16	150	163
2813	5/14	0:16	75	119
2814	5/14	0:16	88	106
2815	5/14	0:17	344	363
2816	5/14	0:18	269	281
2817	5/14	0:19	388	388
2818	5/14	0:21	388	413
2819	5/14	0:21	138	119
2820	5/14	0:22	344	356
2821	5/14	0:22	88	63
2822	5/14	0:23	119	156
2823	5/14	0:23	75	88
2824	5/14	0:24	200	206
2825	5/14	0:24	81	81
2826	5/14	0:24	400	419
2827	5/14	0:25	63	56
2828	5/14	0:27	163	125
2829	5/14	0:28	394	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2830	5/14	0:28	150	125
2831	5/14	0:29	144	138
2832	5/14	0:30	19	63
2833	5/14	0:30	194	188
2834	5/14	0:30	156	175
2835	5/14	0:31	88	75
2836	5/14	0:31	88	125
2837	5/14	0:32	131	100
2838	5/14	0:33	63	63
2839	5/14	0:34	75	88
2840	5/14	0:34	300	306
2841	5/14	0:34	400	381
2842	5/14	0:35	125	150
2843	5/14	0:37	225	238
2844	5/14	0:39	113	100
2845	5/14	0:40	75	75
2846	5/14	0:40	163	200
2847	5/14	0:40	150	125
2848	5/14	0:43	175	200
2849	5/14	0:43	513	506
2850	5/14	0:43	100	106
2851	5/14	0:44	138	150
2852	5/14	0:45	106	138
2853	5/14	0:45	350	363
2854	5/14	0:46	119	125
2855	5/14	0:46	250	244
2856	5/14	0:47	50	69
2857	5/14	0:48	263	250
2858	5/14	0:48	244	263
2859	5/14	0:50	225	250
2860	5/14	0:51	138	156
2861	5/14	0:51	94	100
2862	5/14	0:52	206	231
2863	5/14	0:52	406	413
2864	5/14	0:54	150	175
2865	5/14	0:56	113	138
2866	5/14	0:57	138	138
2867	5/14	0:57	31	44
2868	5/14	0:58	113	100
2869	5/14	0:58	175	200
2870	5/14	0:58	669	706
2871	5/14	1:01	50	31
2872	5/14	1:01	156	163
2873	5/14	1:02	238	244
2874	5/14	1:02	256	238
2875	5/14	1:03	69	63
2876	5/14	1:04	150	163
2877	5/14	1:04	75	113
2878	5/14	1:05	75	75
2879	5/14	1:05	181	156
2880	5/14	1:06	175	-
2881	5/14	1:07	113	119
2882	5/14	1:07	169	200
2883	5/14	1:08	150	156
2884	5/14	1:08	163	163
2885	5/14	1:10	231	238
2886	5/14	1:10	69	50
2887	5/14	1:13	175	163
2888	5/14	1:13	238	238
2889	5/14	1:13	206	213
2890	5/14	1:13	150	156
2891	5/14	1:13	150	175
2892	5/14	1:14	206	256
2893	5/14	1:18	281	275
2894	5/14	1:19	50	50
2895	5/14	1:21	88	88
2896	5/14	1:22	219	225
2897	5/14	1:22	200	213
2898	5/14	1:24	219	219
2899	5/14	1:24	119	88
2900	5/14	1:25	194	194
2901	5/14	1:26	238	238
2902	5/14	1:29	213	194
2903	5/14	1:31	388	375
2904	5/14	1:31	163	138
2905	5/14	1:35	150	163
2906	5/14	1:35	219	219
2907	5/14	1:39	450	438
2908	5/14	1:41	225	225
2909	5/14	1:42	188	188
2910	5/14	1:42	113	100

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2911	5/14	1:42	213	213
2912	5/14	1:43	219	213
2913	5/14	1:45	200	194
2914	5/14	1:46	175	194
2915	5/14	1:48	63	38
2916	5/14	1:48	225	225
2917	5/14	1:50	150	163
2918	5/14	1:50	213	219
2919	5/14	1:50	188	188
2920	5/14	1:51	450	438
2921	5/14	1:51	181	194
2922	5/14	1:51	188	181
2923	5/14	1:52	213	206
2924	5/14	1:53	438	463
2925	5/14	1:55	244	238
2926	5/14	1:55	169	263
2927	5/14	1:57	150	156
2928	5/14	1:58	244	244
2929	5/14	1:59	206	219
2930	5/14	2:00	206	213
2931	5/14	2:01	125	150
2932	5/14	2:02	238	238
2933	5/14	2:02	225	200
2934	5/14	2:03	163	169
2935	5/14	2:03	256	256
2936	5/14	2:03	238	238
2937	5/14	2:03	163	-
2938	5/14	2:05	169	188
2939	5/14	2:05	163	188
2940	5/14	2:05	275	250
2941	5/14	2:07	156	188
2942	5/14	2:07	275	206
2943	5/14	2:08	256	263
2944	5/14	2:08	113	138
2945	5/14	2:09	269	263
2946	5/14	2:10	469	488
2947	5/14	2:10	225	-
2948	5/14	2:11	244	250
2949	5/14	2:13	263	238
2950	5/14	2:13	106	131
2951	5/14	2:14	225	-
2952	5/14	2:14	225	244
2953	5/14	2:14	200	206
2954	5/14	2:16	244	231
2955	5/14	2:17	275	288
2956	5/14	2:17	225	225
2957	5/14	2:17	206	238
2958	5/14	2:19	225	225
2959	5/14	2:20	213	219
2960	5/14	2:21	200	219
2961	5/14	2:21	200	194
2962	5/14	2:21	231	225
2963	5/14	2:21	250	275
2964	5/14	2:22	125	188
2965	5/14	2:22	238	231
2966	5/14	2:22	225	219
2967	5/14	2:23	138	163
2968	5/14	2:23	150	-
2969	5/14	2:23	244	250
2970	5/14	2:25	138	150
2971	5/14	2:25	250	250
2972	5/14	2:27	188	150
2973	5/14	2:28	244	256
2974	5/14	2:29	213	206
2975	5/14	2:30	244	250
2976	5/14	2:30	244	250
2977	5/14	2:32	213	213
2978	5/14	2:32	225	238
2979	5/14	2:33	213	225
2980	5/14	2:33	263	238
2981	5/14	2:33	169	156
2982	5/14	2:34	188	225
2983	5/14	2:35	225	238
2984	5/14	2:36	225	225
2985	5/14	2:36	231	238
2986	5/14	2:37	250	256
2987	5/14	2:38	225	225
2988	5/14	2:38	238	244
2989	5/14	2:39	256	250
2990	5/14	2:39	138	131
2991	5/14	2:39	225	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2992	5/14	2:40	263	269
2993	5/14	2:40	238	238
2994	5/14	2:41	206	206
2995	5/14	2:41	244	231
2996	5/14	2:41	238	238
2997	5/14	2:42	213	181
2998	5/14	2:42	13	25
2999	5/14	2:43	175	181
3000	5/14	2:43	275	275
3001	5/14	2:44	200	206
3002	5/14	2:47	225	250
3003	5/14	2:47	250	263
3004	5/14	2:47	181	213
3005	5/14	2:47	244	256
3006	5/14	2:48	50	56
3007	5/14	2:49	156	163
3008	5/14	2:49	238	250
3009	5/14	2:49	94	125
3010	5/14	2:51	163	156
3011	5/14	2:51	225	225
3012	5/14	2:52	13	19
3013	5/14	2:55	144	131
3014	5/14	2:56	238	238
3015	5/14	2:56	188	181
3016	5/14	2:56	181	200
3017	5/14	2:56	281	288
3018	5/14	2:57	256	269
3019	5/14	2:59	125	119
3020	5/14	3:00	194	175
3021	5/14	3:01	238	250
3022	5/14	3:01	150	156
3023	5/14	3:03	213	213
3024	5/14	3:03	219	238
3025	5/14	3:03	188	188
3026	5/14	3:04	181	169
3027	5/14	3:05	138	144
3028	5/14	3:05	200	213
3029	5/14	3:05	213	175
3030	5/14	3:06	300	300
3031	5/14	3:06	63	100
3032	5/14	3:07	256	263
3033	5/14	3:07	100	113
3034	5/14	3:08	319	325
3035	5/14	3:09	169	200
3036	5/14	3:10	206	219
3037	5/14	3:14	281	275
3038	5/14	3:15	206	150
3039	5/14	3:15	156	200
3040	5/14	3:18	194	175
3041	5/14	3:18	275	275
3042	5/14	3:18	250	263
3043	5/14	3:19	238	238
3044	5/14	3:20	244	250
3045	5/14	3:22	138	150
3046	5/14	3:22	281	275
3047	5/14	3:24	275	288
3048	5/14	3:24	188	188
3049	5/14	3:26	288	281
3050	5/14	3:26	275	269
3051	5/14	3:27	356	381
3052	5/14	3:27	281	281
3053	5/14	3:29	288	338
3054	5/14	3:29	300	325
3055	5/14	3:30	38	44
3056	5/14	3:37	338	350
3057	5/14	3:43	125	150
3058	5/14	3:52	213	219
3059	5/14	3:55	206	206
3060	5/14	3:56	294	300
3061	5/14	3:57	138	125
3062	5/14	4:00	281	281
3063	5/14	4:00	106	113
3064	5/14	4:00	106	100
3065	5/14	4:02	256	269
3066	5/14	4:03	294	300
3067	5/14	4:04	288	288
3068	5/14	4:05	163	156
3069	5/14	4:05	19	13
3070	5/14	4:06	300	300
3071	5/14	4:09	300	300
3072	5/14	4:12	94	100

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3073	5/14	4:13	181	175
3074	5/14	4:14	163	131
3075	5/14	4:15	288	300
3076	5/14	4:15	175	200
3077	5/14	4:17	219	225
3078	5/14	4:19	188	188
3079	5/14	4:24	300	275
3080	5/14	4:24	263	263
3081	5/14	4:25	269	275
3082	5/14	4:27	250	244
3083	5/14	4:29	225	250
3084	5/14	4:29	113	138
3085	5/14	4:30	156	238
3086	5/14	4:31	238	244
3087	5/14	4:32	269	275
3088	5/14	4:33	131	125
3089	5/14	4:33	244	250
3090	5/14	4:35	300	306
3091	5/14	4:35	100	106
3092	5/14	4:36	213	213
3093	5/14	4:36	150	150
3094	5/14	4:39	225	213
3095	5/14	4:40	281	288
3096	5/14	4:40	375	375
3097	5/14	4:41	250	275
3098	5/14	4:41	250	250
3099	5/14	4:41	213	238
3100	5/14	4:42	225	244
3101	5/14	4:43	188	200
3102	5/14	4:44	188	200
3103	5/14	4:44	225	225
3104	5/14	4:46	188	175
3105	5/14	4:47	38	56
3106	5/14	4:47	213	200
3107	5/14	4:50	188	188
3108	5/14	4:51	219	219
3109	5/14	4:52	194	188
3110	5/14	4:54	219	219
3111	5/14	4:54	238	250
3112	5/14	4:57	200	206
3113	5/14	4:59	56	63
3114	5/14	4:59	238	231
3115	5/14	5:00	213	219
3116	5/14	5:01	163	156
3117	5/14	5:01	194	188
3118	5/14	5:02	81	88
3119	5/14	5:03	231	244
3120	5/14	5:05	325	325
3121	5/14	5:05	200	200
3122	5/14	5:06	100	88
3123	5/14	5:06	188	194
3124	5/14	5:06	194	200
3125	5/14	5:07	206	219
3126	5/14	5:08	238	225
3127	5/14	5:09	263	275
3128	5/14	5:10	269	263
3129	5/14	5:11	194	213
3130	5/14	5:11	188	194
3131	5/14	5:11	200	213
3132	5/14	5:14	244	256
3133	5/14	5:14	225	219
3134	5/14	5:15	200	250
3135	5/14	5:15	213	225
3136	5/14	5:15	175	175
3137	5/14	5:16	231	238
3138	5/14	5:18	125	125
3139	5/14	5:18	213	225
3140	5/14	5:19	200	200
3141	5/14	5:20	238	250
3142	5/14	5:20	206	200
3143	5/14	5:20	219	213
3144	5/14	5:21	231	238
3145	5/14	5:22	225	225
3146	5/14	5:22	225	231
3147	5/14	5:22	200	200
3148	5/14	5:23	206	200
3149	5/14	5:23	194	200
3150	5/14	5:23	231	250
3151	5/14	5:24	231	238
3152	5/14	5:26	238	238
3153	5/14	5:26	206	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3154	5/14	5:28	213	225
3155	5/14	5:28	113	106
3156	5/14	5:29	163	175
3157	5/14	5:30	188	188
3158	5/14	5:30	225	213
3159	5/14	5:31	244	238
3160	5/14	5:31	188	225
3161	5/14	5:32	269	250
3162	5/14	5:33	206	275
3163	5/14	5:33	163	163
3164	5/14	5:35	188	200
3165	5/14	5:35	119	113
3166	5/14	5:36	275	281
3167	5/14	5:37	188	194
3168	5/14	5:37	144	163
3169	5/14	5:37	200	225
3170	5/14	5:38	38	38
3171	5/14	5:45	238	225
3172	5/14	5:46	150	125
3173	5/14	5:47	294	300
3174	5/14	5:48	250	250
3175	5/14	5:48	138	144
3176	5/14	5:48	169	163
3177	5/14	5:51	244	244
3178	5/14	5:51	156	163
3179	5/14	5:52	200	200
3180	5/14	5:53	138	119
3181	5/14	5:54	200	200
3182	5/14	5:56	69	75
3183	5/14	5:56	238	244
3184	5/14	5:59	156	163
3185	5/14	6:00	188	181
3186	5/14	6:02	188	169
3187	5/14	6:05	100	-
3188	5/14	6:08	206	213
3189	5/14	6:14	225	-
3190	5/14	6:18	213	206
3191	5/14	6:20	319	313
3192	5/14	6:23	19	25
3193	5/14	6:29	206	188
3194	5/14	6:32	356	369
3195	5/14	6:35	163	156
3196	5/14	6:38	169	163
3197	5/14	6:38	188	188
3198	5/14	6:41	225	200
3199	5/14	6:46	181	188
3200	5/14	6:47	194	194
3201	5/14	6:48	175	188
3202	5/14	6:48	25	50
3203	5/14	6:49	219	238
3204	5/14	6:52	225	238
3205	5/14	6:58	200	194
3206	5/14	7:00	181	200
3207	5/14	7:00	125	163
3208	5/14	7:01	169	175
3209	5/14	7:01	188	-
3210	5/14	7:02	275	288
3211	5/14	7:04	188	-
3212	5/14	7:04	81	75
3213	5/14	7:05	138	131
3214	5/14	7:22	169	200
3215	5/14	7:24	225	225
3216	5/14	7:25	188	188
3217	5/14	7:29	213	225
3218	5/14	7:36	250	256
3219	5/14	7:51	263	-
3220	5/14	7:51	163	169
3221	5/14	7:52	56	75
3222	5/14	8:01	250	275
3223	5/14	8:05	25	31
3224	5/14	8:05	338	344
3225	5/14	8:06	138	150
3226	5/14	8:10	69	75
3227	5/14	8:13	181	181
3228	5/14	8:25	125	156
3229	5/14	8:28	163	150
3230	5/14	8:30	81	100
3231	5/14	8:32	163	163
3232	5/14	8:33	213	213
3233	5/14	8:36	138	138
3234	5/14	8:46	194	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3235	5/14	8:49	113	125
3236	5/14	8:56	225	238
3237	5/14	8:56	225	238
3238	5/14	8:58	281	269
3239	5/14	8:59	219	225
3240	5/14	9:00	344	344
3241	5/14	9:10	181	144
3242	5/14	9:10	144	175
3243	5/14	9:11	269	256
3244	5/14	9:17	206	213
3245	5/14	9:25	150	150
3246	5/14	9:26	156	163
3247	5/14	9:41	194	213

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

2. 1% criterion

估算需要的參數有兩個:族群量和成鳥的自然死亡率。公式為族群量x成鳥的自然死亡率 x1%。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007),黑面琵鷺遷移時常集體行動,由地面觀察顯示,琵鷺群大小多有變化,少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之),多則一群高達 70 餘隻,若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析,平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19);換言之,這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

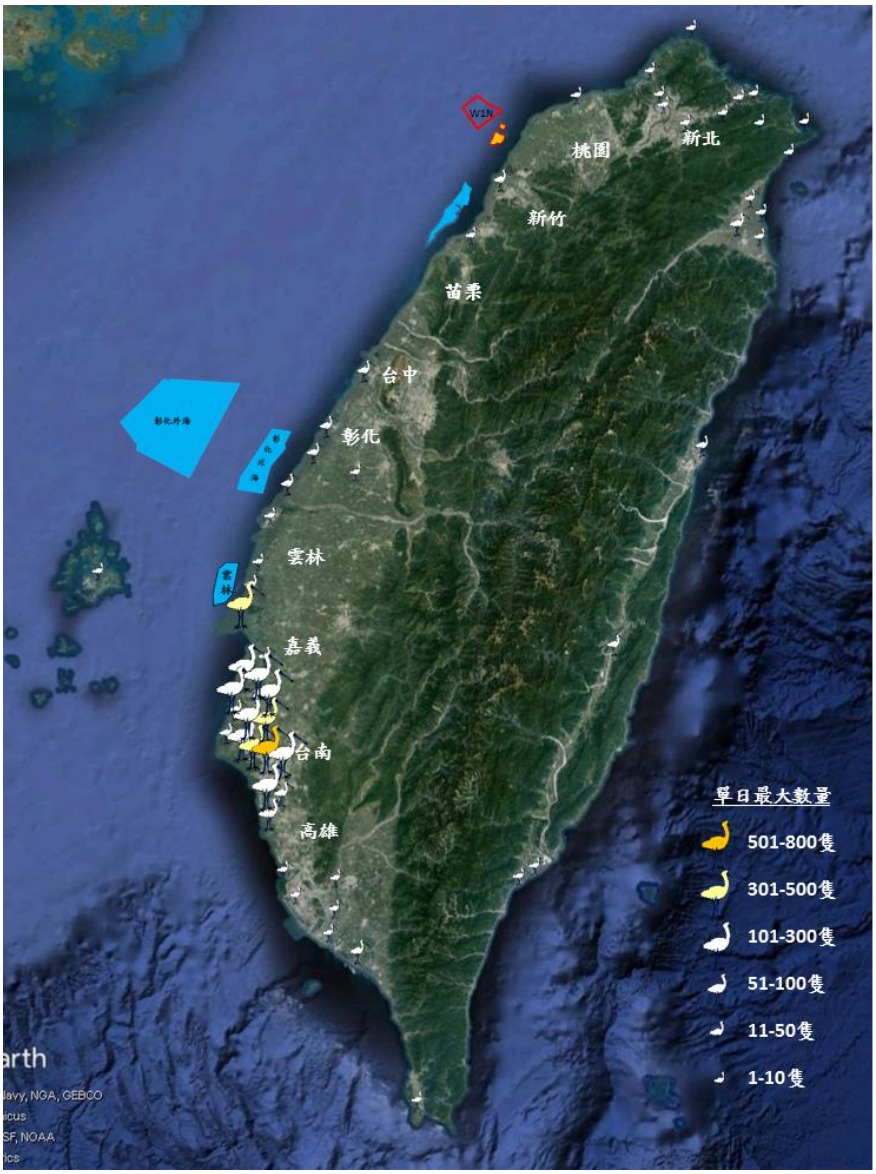


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

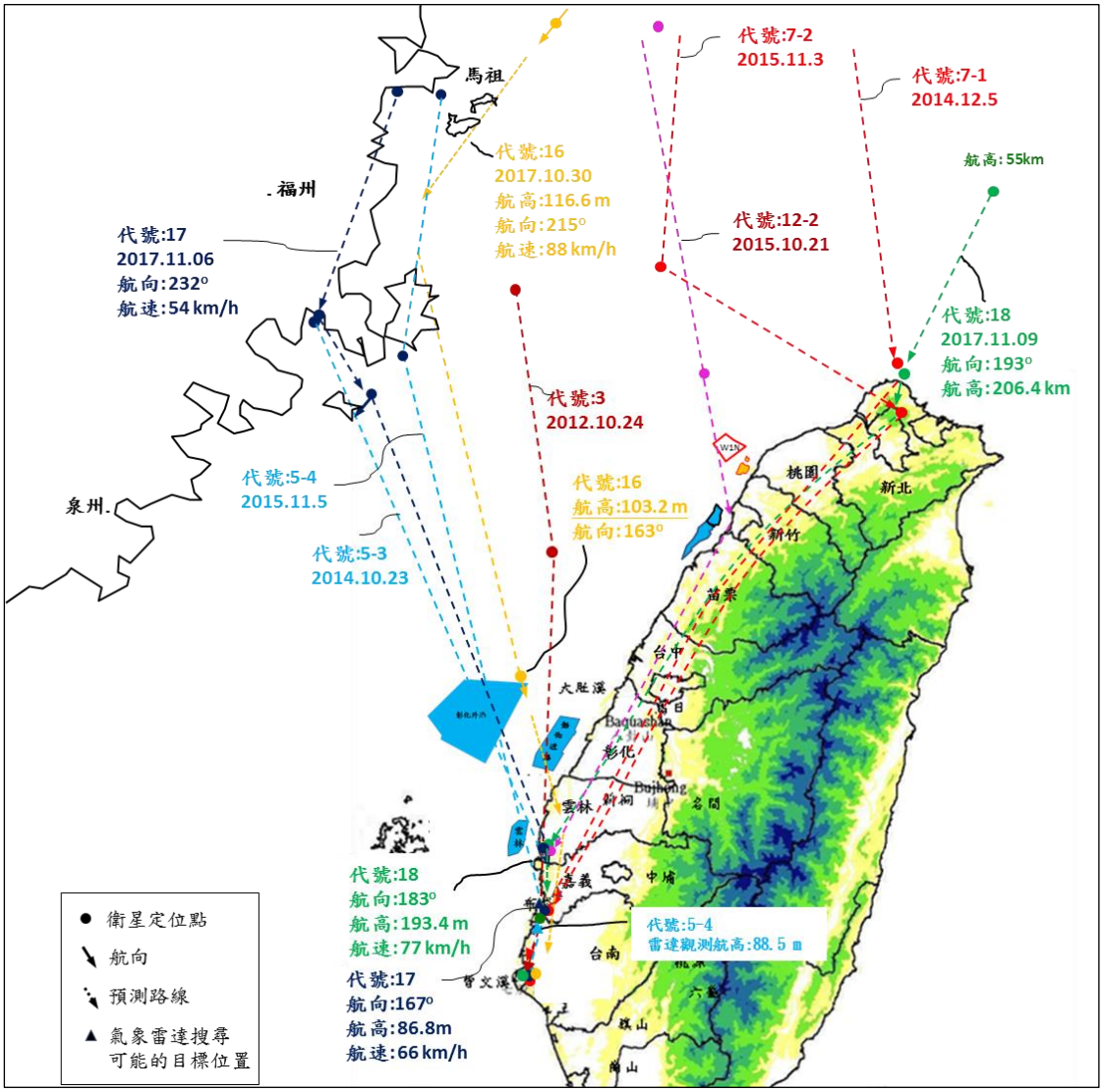


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

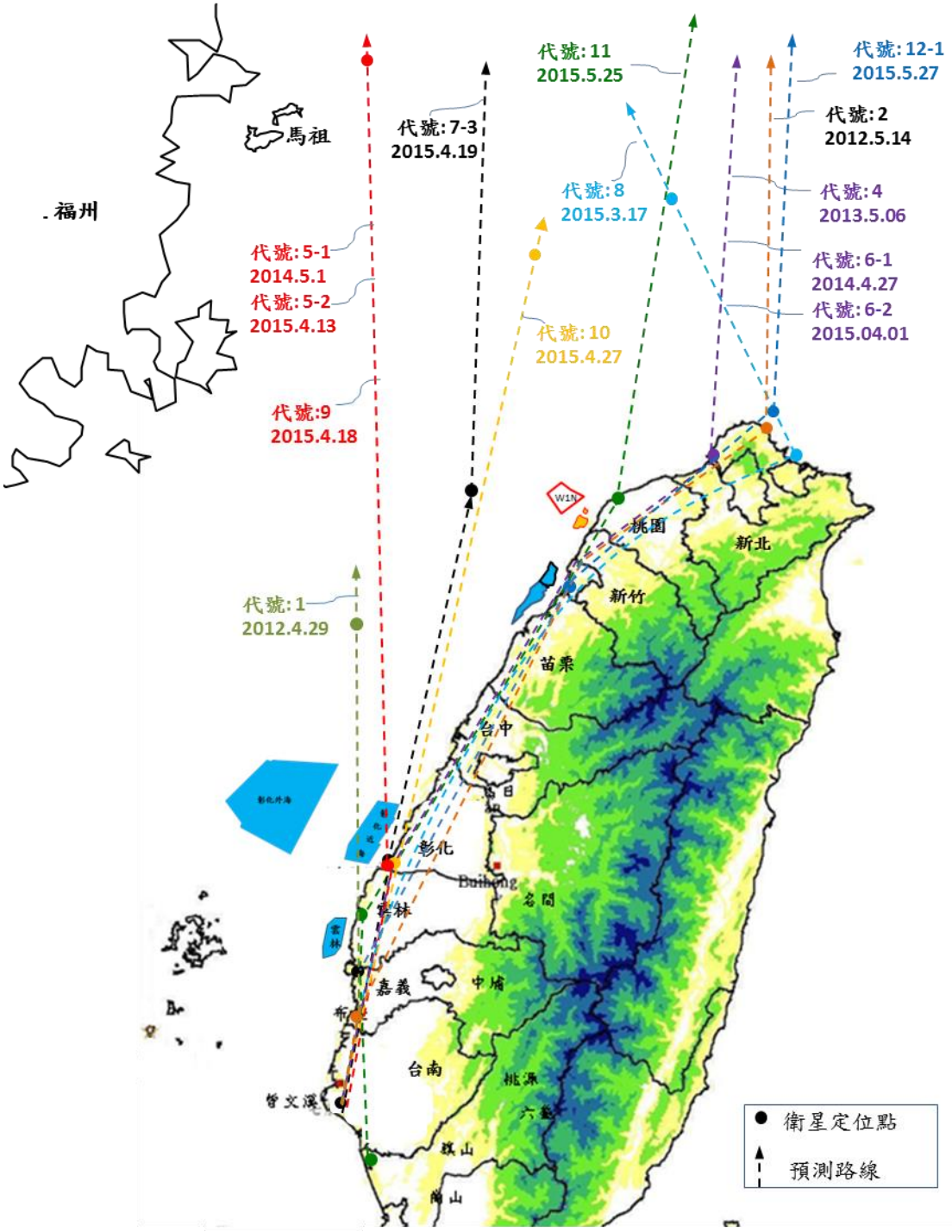


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

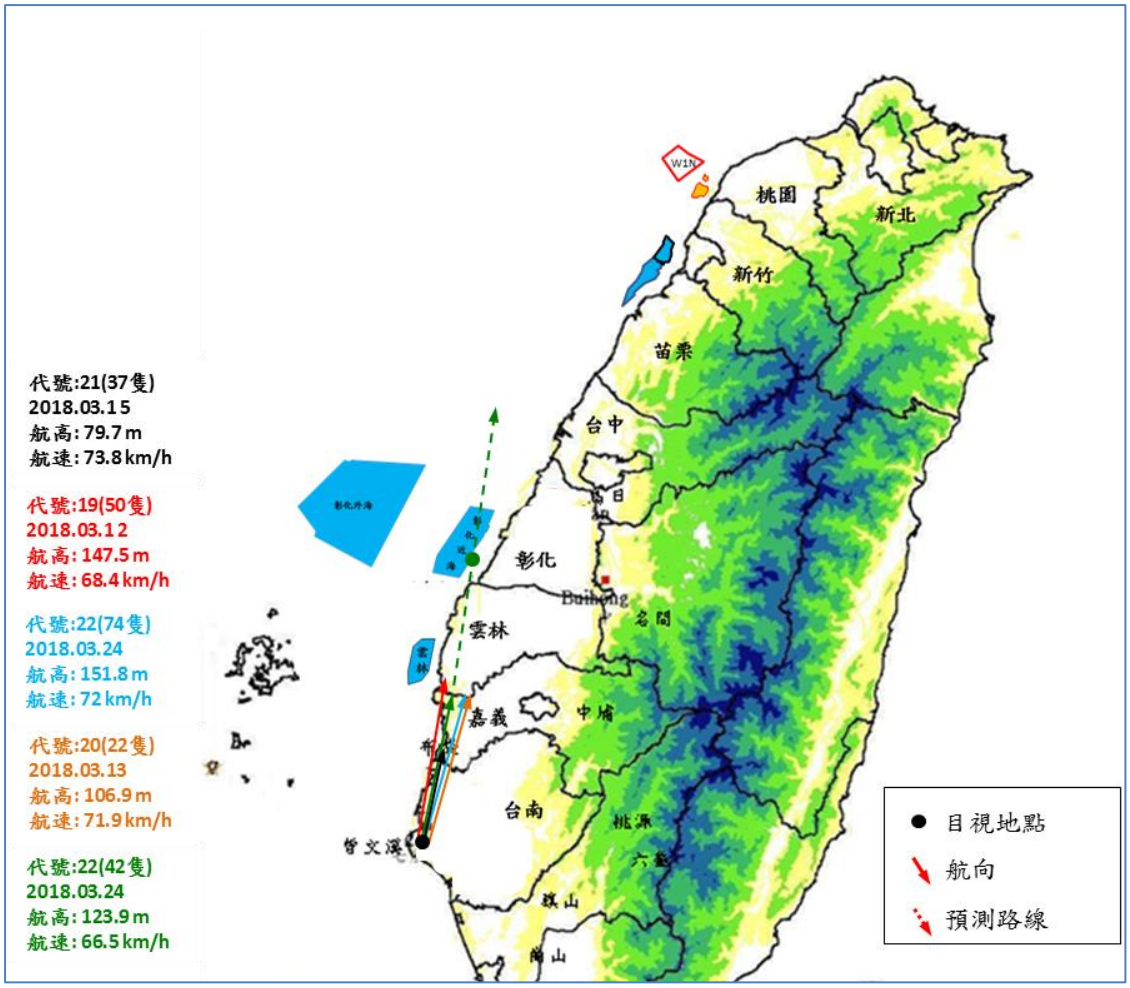


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

2. 歐盟 1% criterion

Ueng et al. (2006)依據繫放再回收結果，發現在台度冬的黑面琵鷺之年存活率大約為 86.6%，計算後得出安全折損量為 3 隻(=2,159×0.134×0.01)，低於 PBR 計算的安全折損量。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀

察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域),顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)，但可能略高於歐盟 1% criterion 的 3 隻。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝,2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸 (26°44'38.7", 120° 22'13.6",，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15'08.2", 119° 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07'14", 119° 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34'52.7", 120° 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10'35.1", 120° 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18'23.2", 121° 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31'07.5", 120° 11'48.8")，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附表 2. Band Model 2 估算 95-99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量。

彰化外海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估

孫元勳

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化外海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

一、觀測結果

1. 2016 年 5 月

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 1)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 2)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

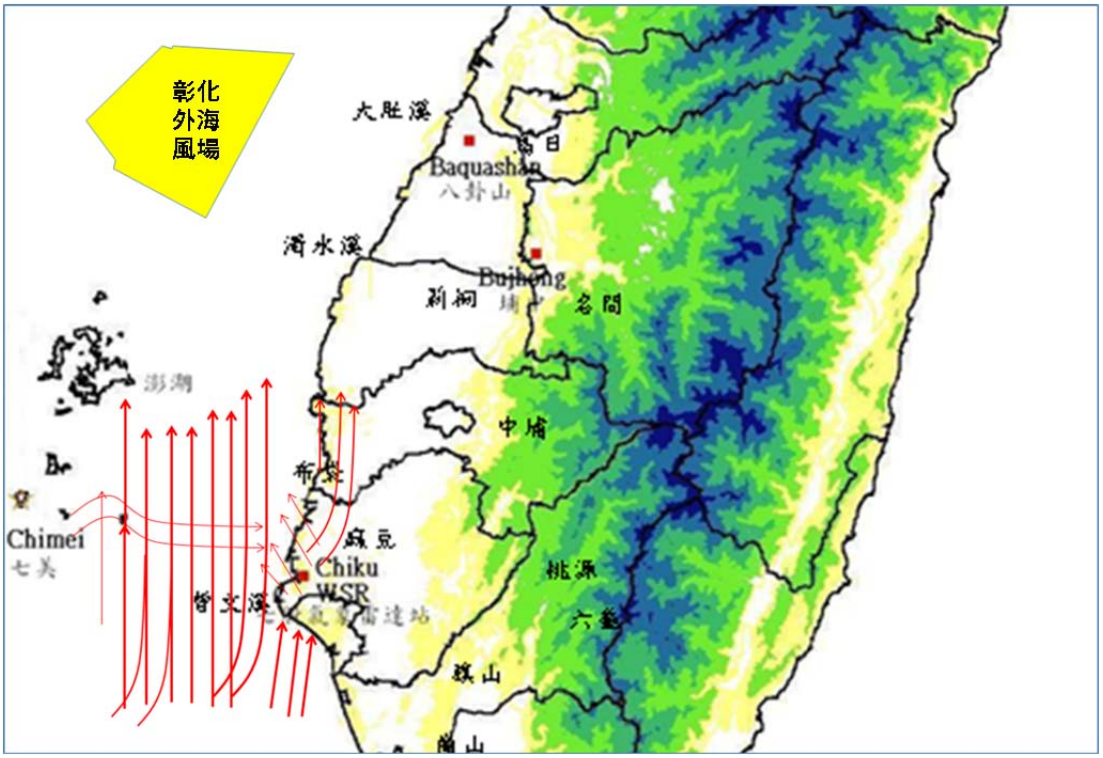


圖 1.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

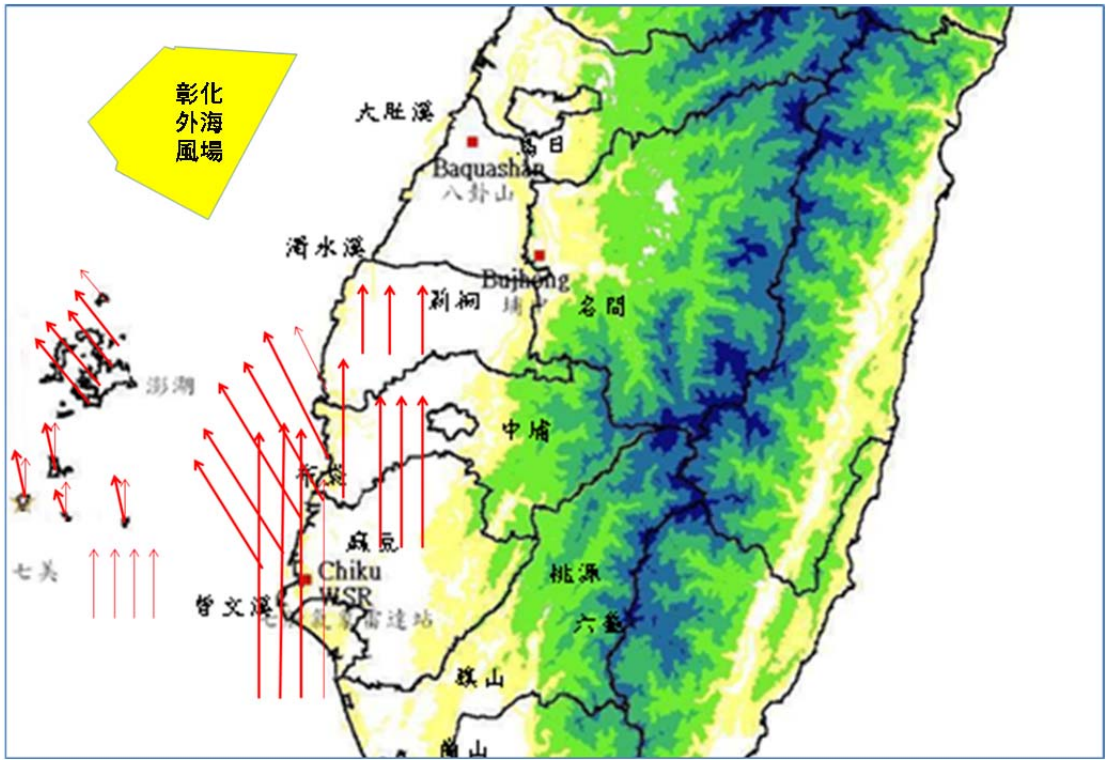


圖 2.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 3)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(見附表 1、附表 2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。

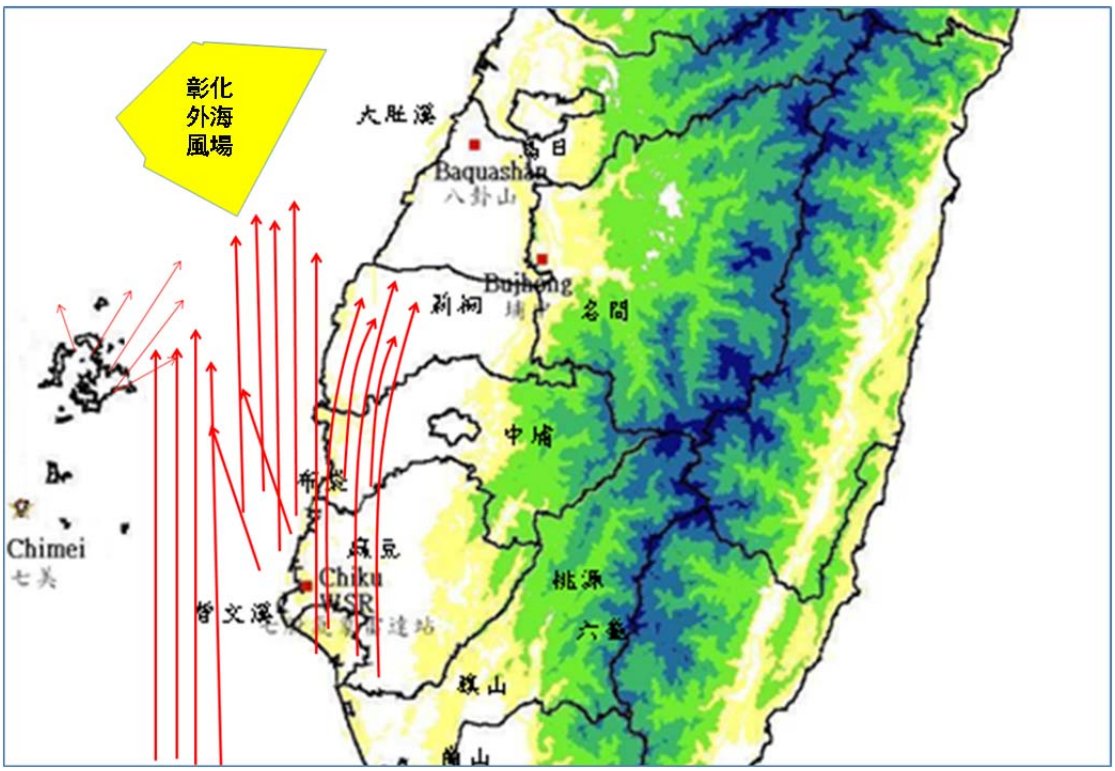


圖 3.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

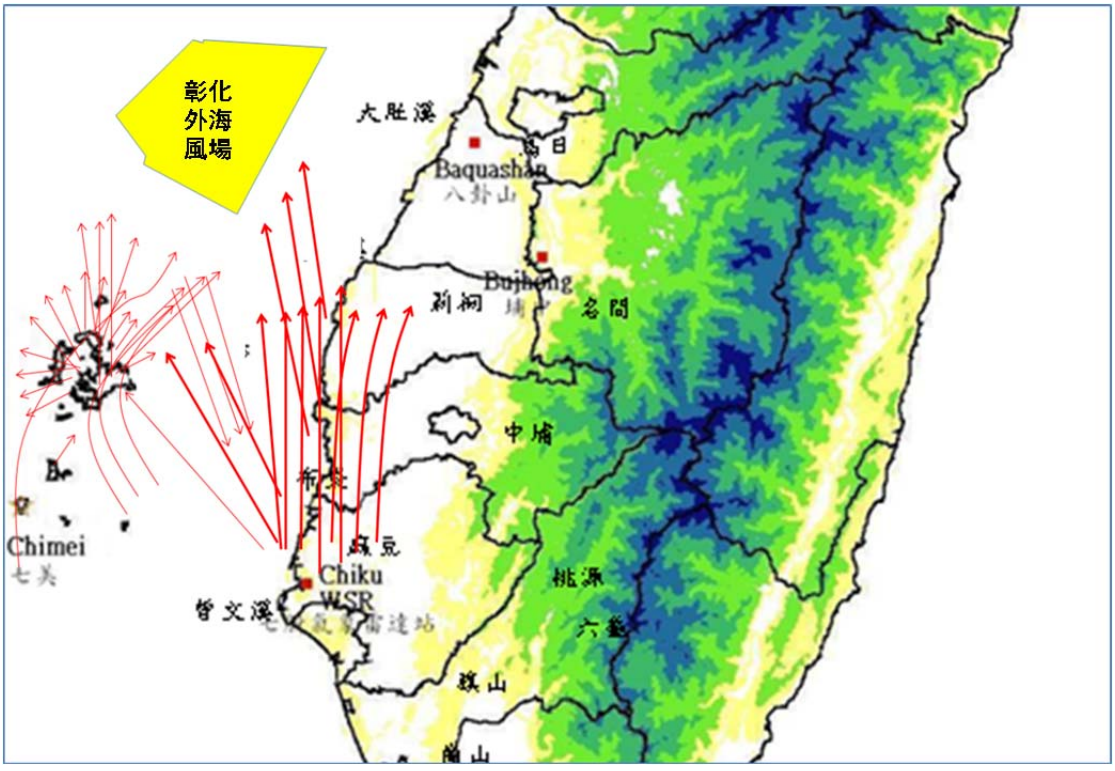


圖 4.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 5)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 6)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 7、圖 8)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。

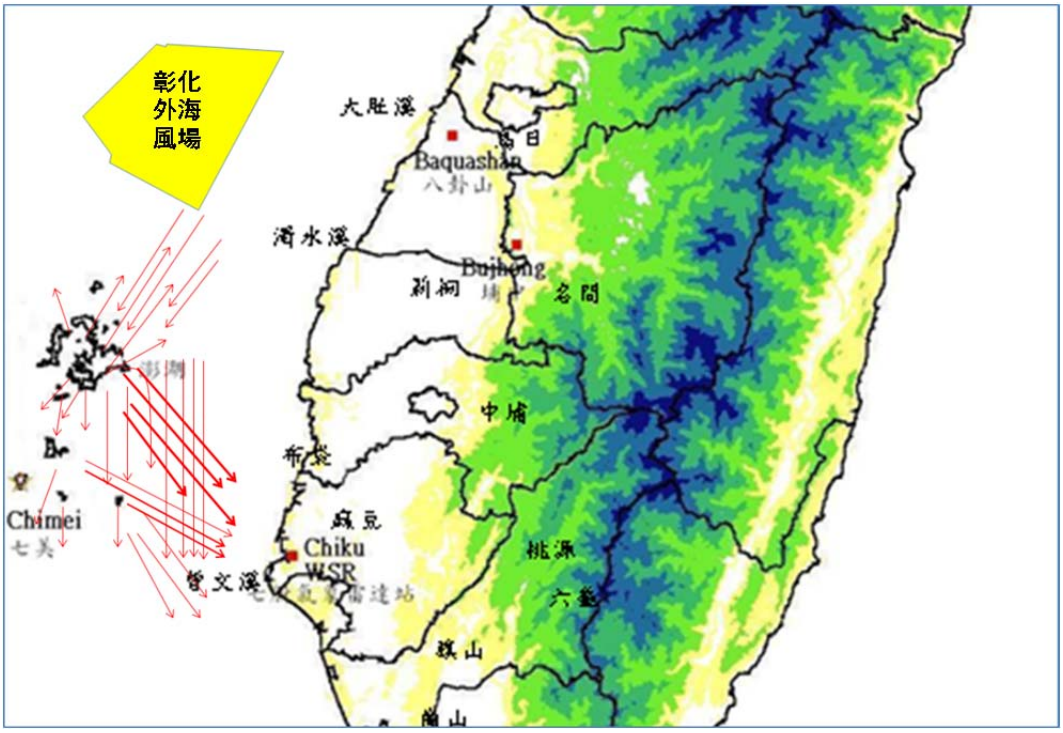


圖 5.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

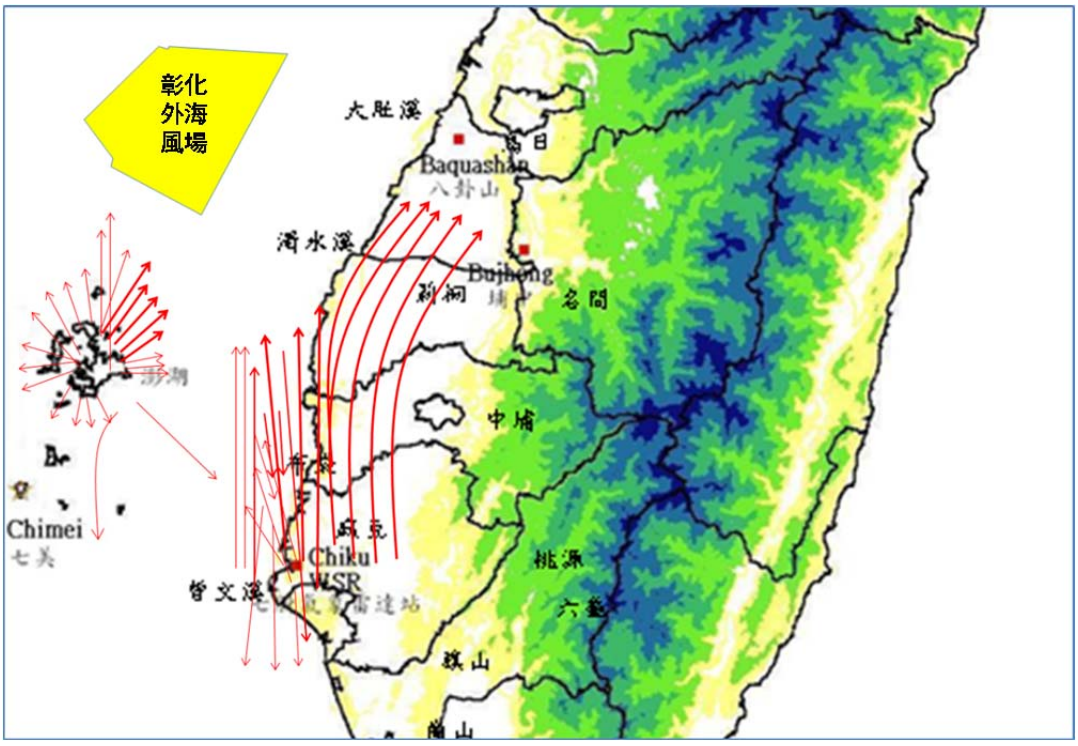


圖 6.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

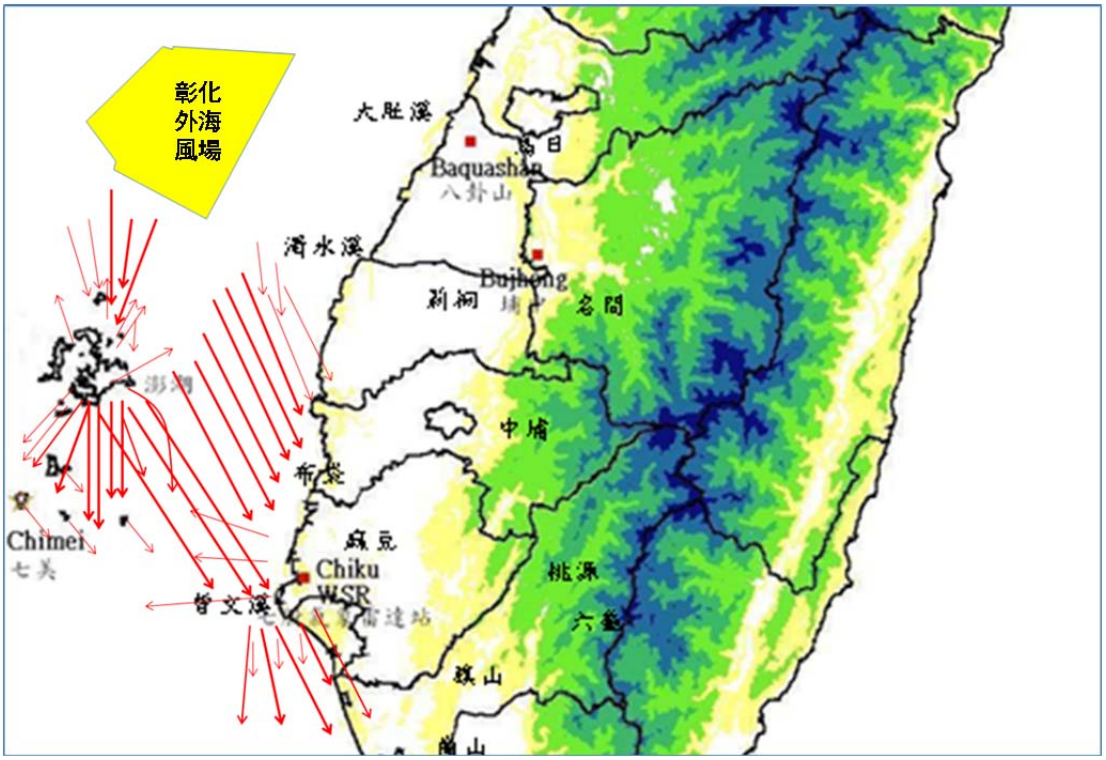


圖 7.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

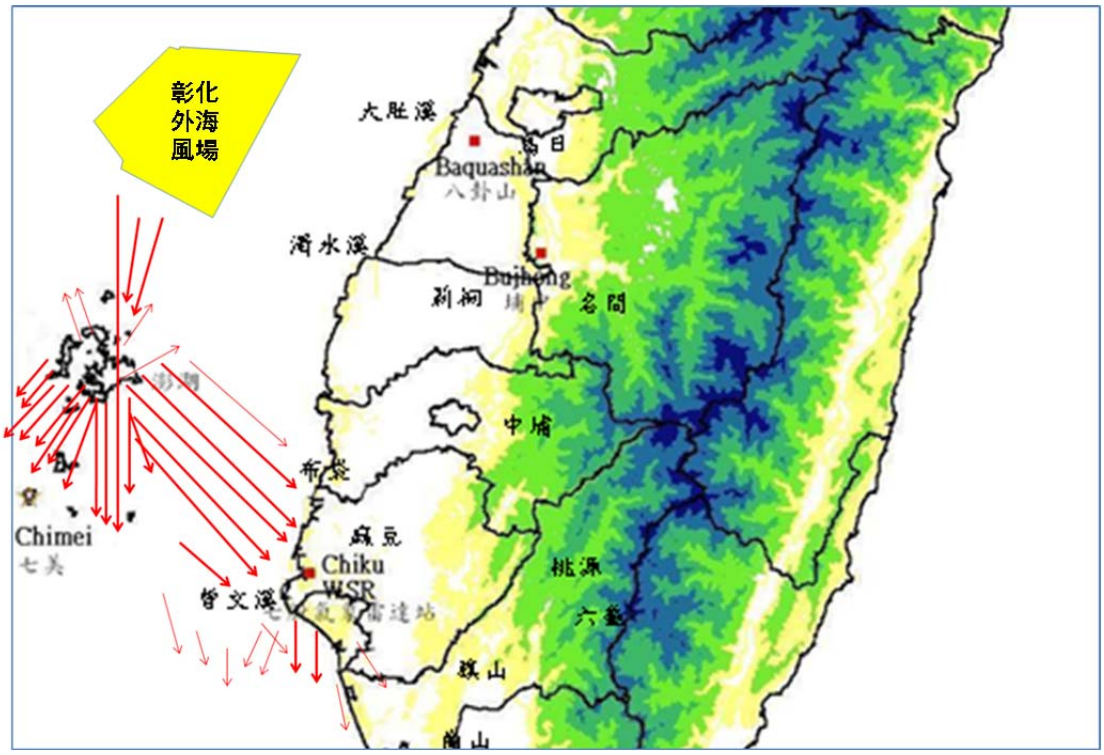


圖 8.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

二、參考資料

王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and *Sterna hirundo*. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K**.** Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and

avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to"Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification". Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

Kohno, H. and H. Kishimote.1991. Prey of the Bridled Tern *Sterna anaethetus* on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan**.** Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (*Sterna bergii*) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology.

The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(*Numenius arquata*) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (*Accipiter soloensis*) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

附表 1、鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類、推估隻次、飛行速度(km/h)與推估通過風場上空數量、高度有撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6

6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1
6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164

6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2

7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3
8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺 (Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量 =1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

附表 4. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種 [a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

大彰化東北離岸風力發電計畫
環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開發單位：大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中華民國107年8月

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章 開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 5
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 10
4.1 前言 10
4.2 調查方法 19
4.3 調查結果 24
4.4 鳥類撞擊風險評估 52
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 55
第五章 結論及建議 57
5.1 結論 57
5.2 建議 57
第六章 參考文獻 62
第七章 其他經主管機關指定之事項 65

附錄一　冬季目視及雷達調查成果原始報告
附錄二　春季目視及雷達調查成果原始報告
附錄三　黑面琵鷺遷移報告
附錄四　彰化外海風場五至八月鳥類活動之可能影響

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖 4
圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖 6
圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖 7
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點 8
圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖 9
圖 4.1-1　海上鳥類分布 12
圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布 12
圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計 13
圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式 16
圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 17
圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 18
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 19
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 20
圖 4.2-3 雷達回波圖說明 21
圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 22
圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖 26
圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式 28
圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 29
圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 30
圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 30
圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 31
圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 .. 32
圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 9 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 33
圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 34
圖 4.3-12 春季第 4 次（4 月 30 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 35
圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 36
圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖 39
圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 40

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 42
圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 43
圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 50
圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 51
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 54
圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 58
圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖 59

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2) 2
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2) 3
表 3.2-1 風機設計包絡表 5
表 3.2-2 離岸輸出電纜長度 8
表 4.1-1 海上鳥類月份數量 13
表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 14
表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 15
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 20
表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期 21
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 24
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 25
表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度 25
表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數 28
表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 37
表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 44
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 53
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 55
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 60

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	大彰化東北離岸風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11073 台北市信義區松仁路 36 號 14 樓之 1

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	連　裕　益	簽　名	連裕益
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		
鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

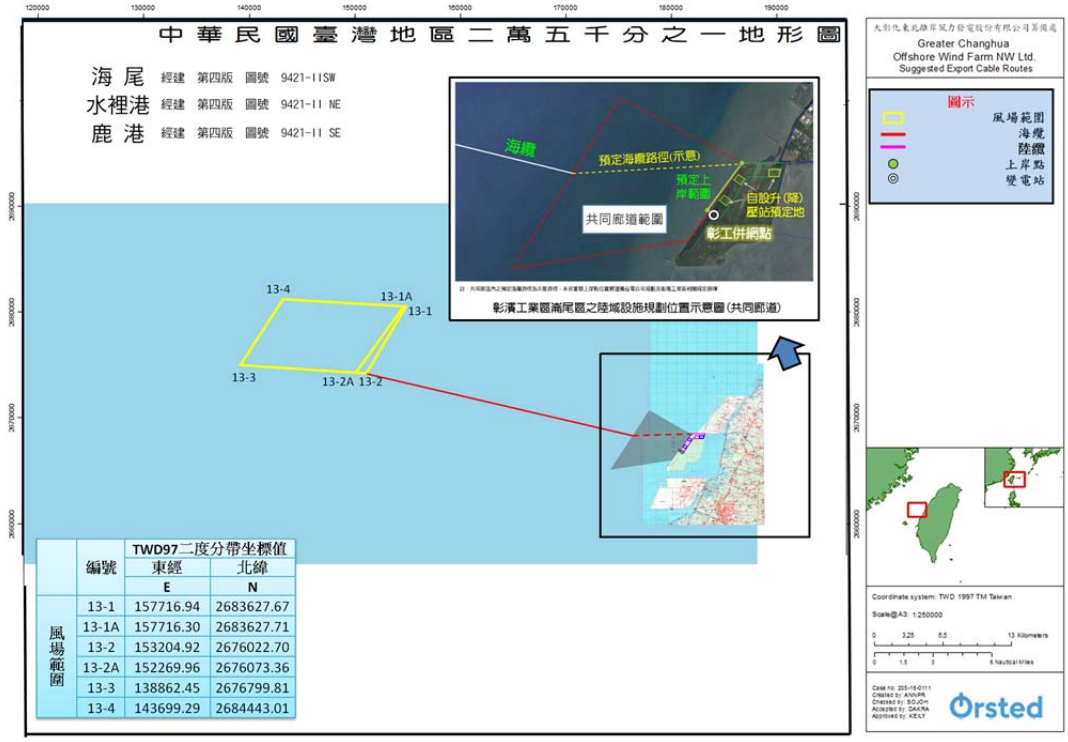
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	賴　慶　昌	簽　名	賴慶昌
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	臺灣師範大學生命科學系 博士候選人、東海大學生物科學系碩士		
	相關實務經歷與證照	弘益生態有限公司 負責人		
鳥類（衛星繫放、氣象雷達）	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場主要位於彰化縣線西鄉外海區域，風場離岸最近距離約34.7 公里。陸纜部分預計主要設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶坐標值	
		東經	北緯
		E	N
風場範圍	13-1	157716.94	2683627.67
	13-1A	157716.30	2683627.71
	13-2	153204.92	2676022.70
	13-2A	152269.96	2676073.36
	13-3	138862.45	2676799.81
	13-4	143699.29	2684443.01

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 13 號潛力場址，本計畫風場與臺灣本島最近距離約 34.7 公里，原面積約 111.8 平方公里，依交通部航港局 106 年 8 月 11 日公告之預定航道座標修正後面積約 108.2 平方公里，水深範圍介於 34~44 公尺，平均水深 40.6 公尺。本計畫風場範圍內無漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫陸域設施均規劃於彰濱工業區內，現況為既有道路及空地，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。

3.2 開發內容

一、 機組布置規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫規劃最大總裝置容量不超過 570MW，風機單機裝置容量規劃採用 8.0~11.0MW 風力機組。若選用單機裝置容量為 8MW 的風機時，將設置最多數量之風力機組，計 71 部；而若選用單機裝置容量為 11MW 的風機時，將設置最少數量之風機，計 51 部。

(二) 風機尺寸

本計畫風機輪轂最大高程約介於 153~160 公尺之間，最大轉子直徑介於 195~210 公尺之間，故風機葉片上部尖端高程(總高)最大值介於 250~265 公尺之間。最後選擇建造之風力機組尺寸將落在此範圍尺寸內。詳參表 3.2-1 及高程詳圖 3.2-1 所示。

表 3.2-1 風機設計包絡表

元件	最小風機		最大風機	
	最小	最大	最小	最大
風機數量 (#)	71		51	
單機發電量 (MW)	8.0		11.0	
轉子直徑 (m)	-	195	-	210
(葉片)下部尖端高程，LAT (m)	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55
總高/ (葉片)上部尖端高程， LAT (m)	-	250	-	265
機艙高度，LAT (m)	-	153	-	160
最大轉子旋轉速度(RPM)	-	11	-	8
風機間距，W-E，(m)	533~779			
風機間距，N-S，(m)	3,666~4,320			

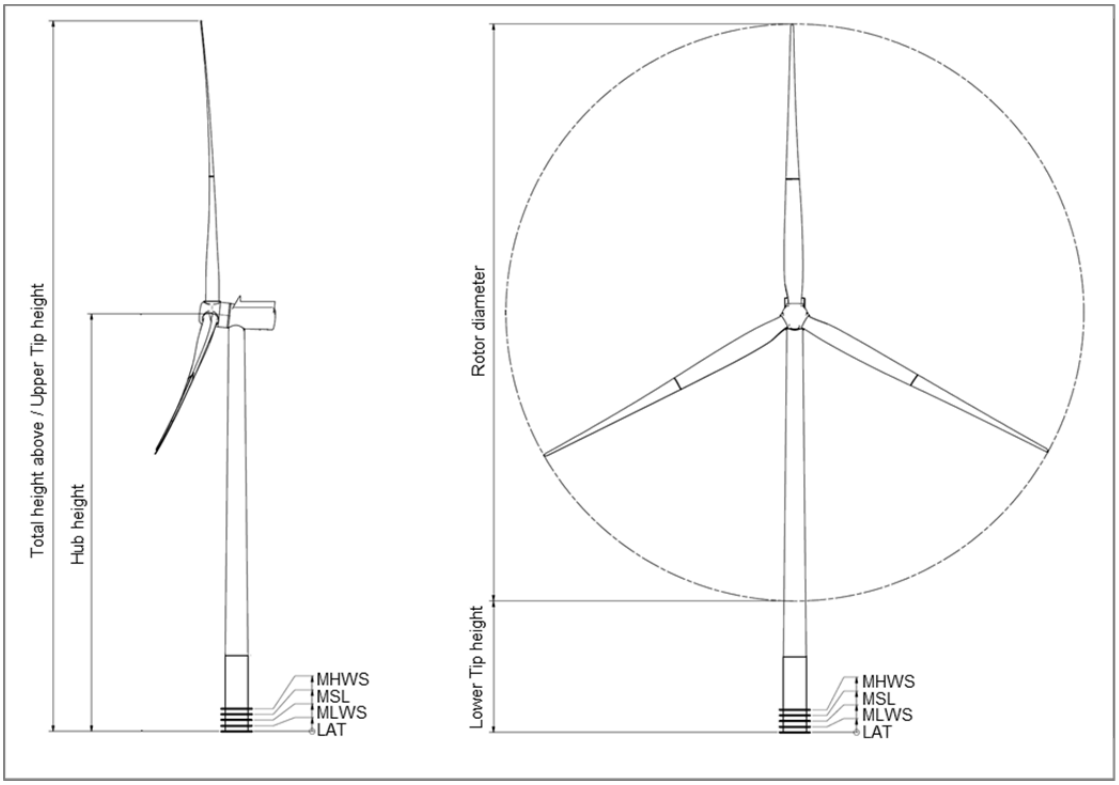


圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及東北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。東西向風機間距約介於 533~779 公尺，南北向風機間距約介於 3,666~4,320 公尺。最多及最少數量之風機配置如圖 3.2-2 所示。

由於本風場北側及東側為航道，考量掃風區域不超出風場範圍，本計畫保留最大轉子直徑 210 公尺的一半再加上 2 公尺，以作為緩衝區，即所有風機距離風場北側及東側邊界均 107 公尺以上。

本風場南側及西側皆鄰接其他風場，本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：「風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，主管機關得要求申請人提出說明或為其他必要處置」。本風場與相鄰的風場間設置 1,260 公尺(6 倍最大轉子直徑)的緩衝區，與鄰接風場距離最近的風機中心將設置於緩衝區邊界。

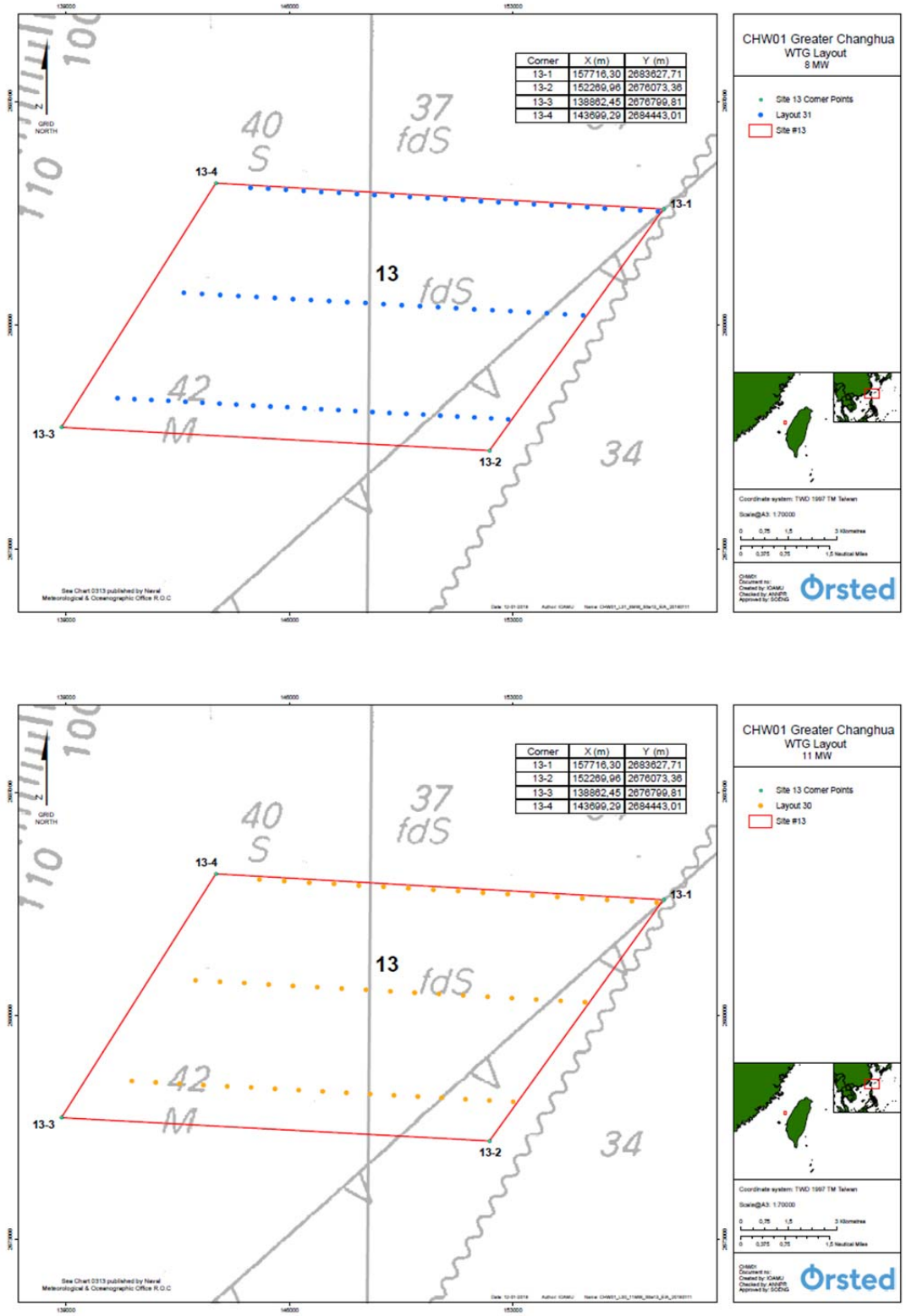


圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖

二、 輸電線路規劃

(一) 離岸輸出電纜

本計畫風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，透過 2 條 220kV 之海底電纜，依共同廊道規劃，由離岸變電站連接至北側共同廊道範圍上岸，海纜上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點，離岸輸出海底電纜最長長度如表 3.2-2 所示。離岸輸出海底電纜代表性路徑與上岸點如圖 3.2-3 所示。

表 3.2-2 離岸輸出電纜長度

最長路徑長度，離岸變電站至上岸點	輸出電纜數量	最長輸出電纜路徑全長，離岸變電站至上岸點
55 km	2	110 km

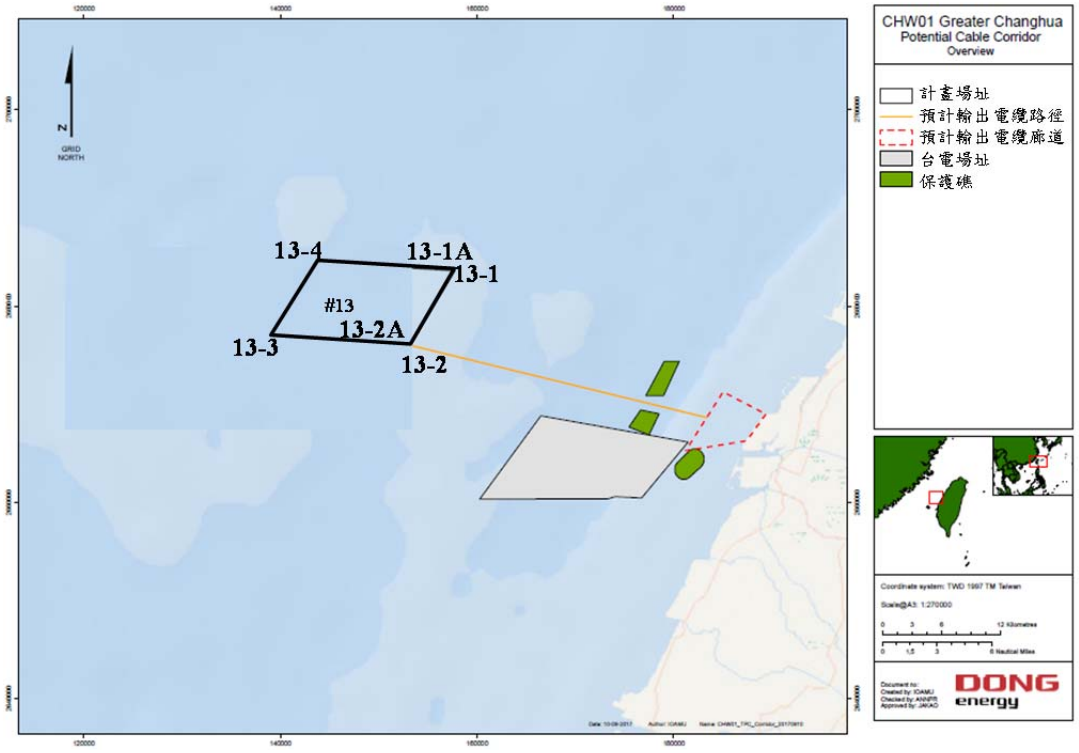


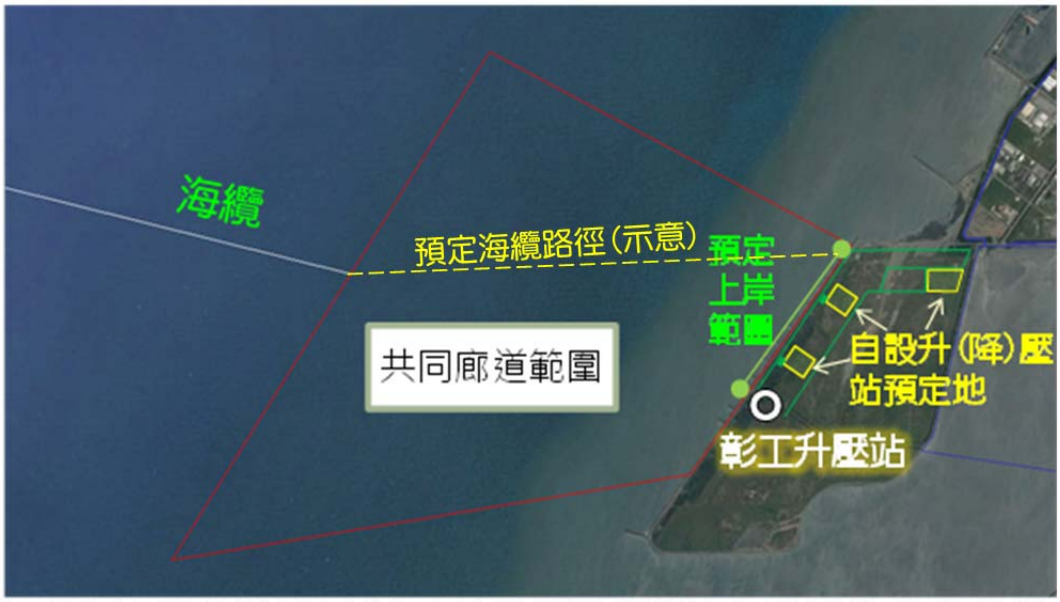
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點

(二) 陸上纜線路徑規劃

本計畫依台電公司於 106 年 8 月 14 日公告之共同廊道，規劃海纜於「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍之北側廊道」範圍選擇一處上岸，陸域設施方面則於彰濱工業區崙尾區規劃 3 處陸域自設升(降)壓站預定地，未來將選擇其中一處設置，並以陸纜連接自設升(降)壓站及彰工併網點，上岸點及陸域設施位置如圖 3.2-4 所示，規劃方案說明如下：

連接至彰工併網點方案：自海陸纜連接點至陸域自設升(降)壓站將以 220kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 3.7 公里；於陸域自設升(降)壓站至彰工併網點將以 161kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 4.35 公里。

本計畫陸纜均將埋設位於彰濱工業區內，沿線無人口密集區，亦無民宅、學校及醫院等場所，陸纜總長度最長約 8 公里。



註：共同廊道內之預定海纜路徑為示意路徑，未來實際上岸點位置將遵循台電公司規劃及彰濱工業區相關規定辦理

圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約40公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

(一) 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄20 目57 科259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有36 種，分別是巴鴨、小鵰鴞、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仉哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

(二) 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄12 目33 科95 種鳥類，包括40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來

種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 船隻目視調查

環評階段共完成四季 8 次的調查，分別於 2016 年 3、4、5 月(春季)、7 月(夏季)、9、10、11 月(秋季)與 12 月(冬季)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

八次調查共記錄到 73 筆 153 隻次的海上鳥類活動(圖 4.1-1)，涵括至少 4 目 4 科，物種包括穴鳥、大水薙鳥、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗、野鴿、灰沙燕與家燕等(表 4.1-1)。其中雀形目數量最多，記錄到 81 隻次(52.9%)，在秋過境期(10 月)最為常見；數量次多的為鴴形目 (24.2%)，以燕鷗為主，春、夏為其活動高峰；再其次為鸌形目海鳥 (21.6%)，除了冬季外均曾記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類;10 月是鳥類數量最多的月份，達 59 隻次，其次為 7 月，有 49 隻次。

數量最多的物種為家燕，記錄到 80 隻次 (52.3%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有大水薙鳥 (15.7%) 與白眉燕鷗 (9.8%)。保育類物種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗與鳳頭燕鷗兩種，其出現位置如圖 4.1-2。白眉燕鷗共記錄到 15 隻次，出現在春與夏季；鳳頭燕鷗共記錄到 4 隻次，春、夏、秋季均有出現。

飛行高度方面，所記錄到的 153 筆飛行高度均在 40 m 以下 (表 4.1-2、圖 4.1-3) ，其中鸌形目與鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 m 以下；雀形目的飛行高度也多在 15 m 以下，但記錄到 1 隻家燕在 40 m 左右的高度飛行；燕鷗類的飛行高度較高，大多數的記錄在 5 至 30 m 之間。

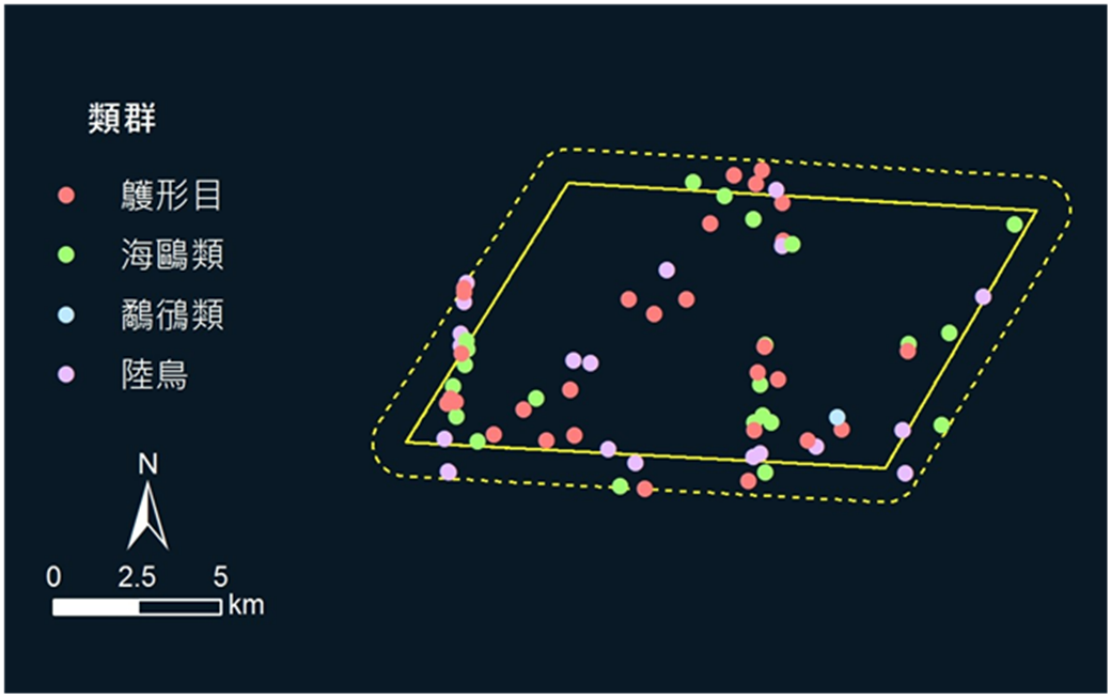


圖 4.1-1　海上鳥類分布

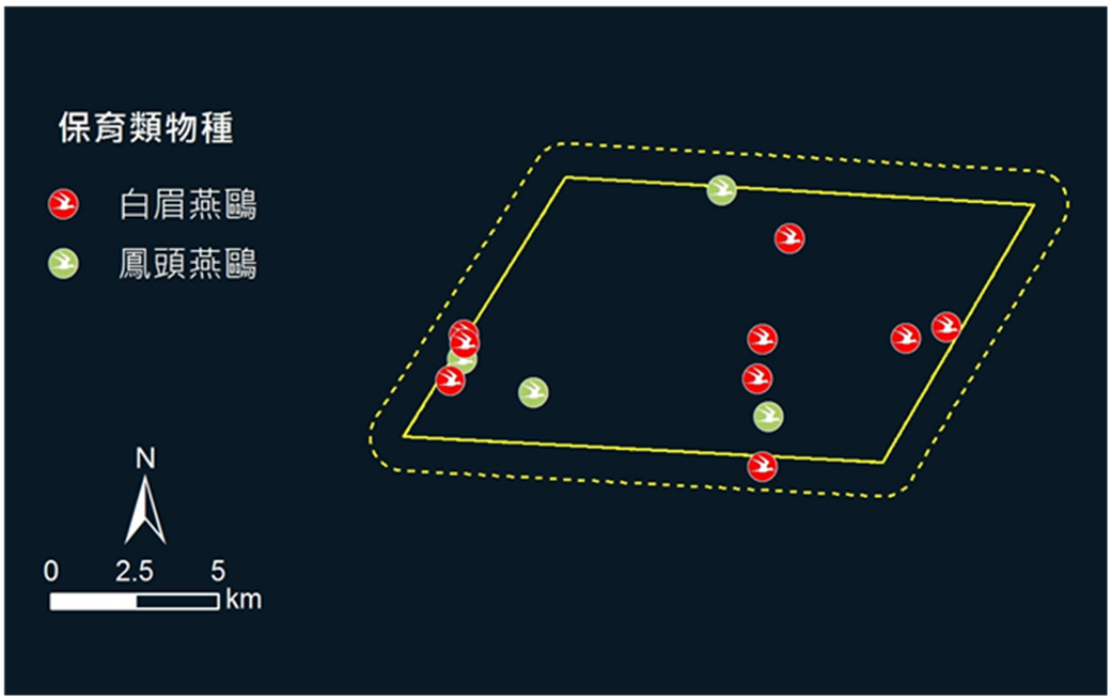


圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布

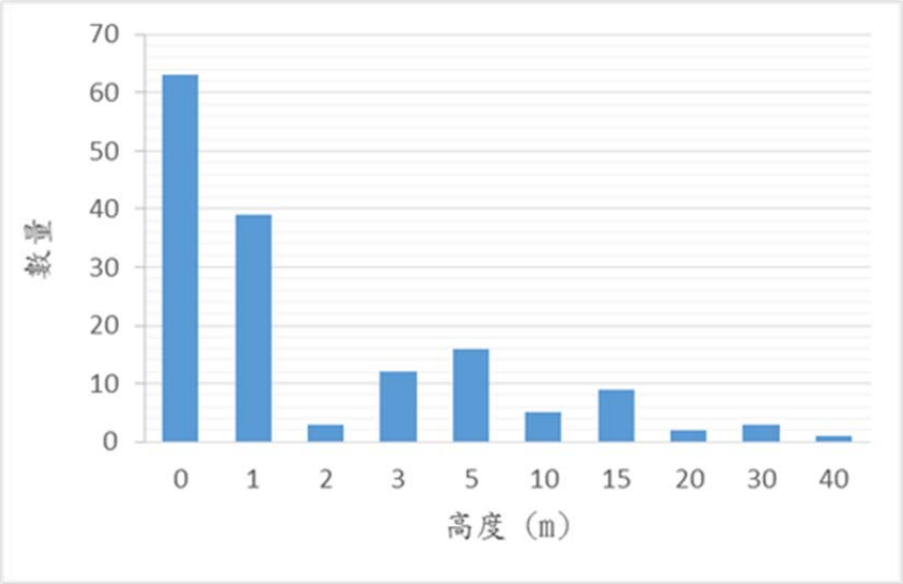


圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1-1 海上鳥類月份數量

物種	學名	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
鰹形目											
穴鳥	*Bulweria bulwerii*				2					2	1.3%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*	12	1		4		7			24	15.7%
未知穴鳥	Unknown petrel				2					2	1.3%
未知鰹形目	Procellariiformes spp.				3	1	1			5	3.3%
合計		12	1		11	1	8			33	21.6%
鴴形目											
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*			2	13					15	9.8%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*		1	1	1	1				4	2.6%
未知燕鷗	Sterninae spp.		6		8					14	9.2%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds				4					4	2.6%
合計			7	3	26	1				37	24.2%
鴿形目											
野鴿	*Columba livia*	2								2	1.3%
合計		2								2	1.3%
雀形目											
灰沙燕	*Riparia riparia*						1			1	0.7%
家燕	*Hirundo rustica*	3	15		12		50			80	52.3%
合計		3	15		12		51			81	52.9%
總計		17	23	3	49	2	59			153	100.0%

表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

物種	學名	飛行高度 (m)										總計	百分比
		0	1	2	3	5	10	15	20	30	40		
鰹形目													
穴鳥	*Bulweria bulwerii*		2									2	1.3%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*	1	23									24	15.7%
未知穴鳥	Unknown petrel		1	1								2	1.3%
未知鰹形目	Procellariiformes spp.		5									5	3.3%
合計		1	31	1								33	21.6%
鴴形目													
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		1		4	5	3	2				15	9.8%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*						1	1	1	1		4	2.6%
未知燕鷗	*Sterninae spp.*	3		1		7			1	2		14	9.2%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds					4						4	2.6%
合計		3	1	1	4	16	4	3	2	3		37	24.2%
鴿形目													
野鴿	*Columba livia*				2							2	1.3%
合計					2							2	1.3%
雀形目													
灰沙燕	*Riparia riparia*	1										1	0.7%
家燕	*Hirundo rustica*	58	7	1	6		1	6			1	80	52.3%
合計		59	7	1	6		1	6			1	81	52.9%
總計		63	39	3	12	16	5	9	2	3	1	153	100.0 %
百分比		41.2 %	25.5 %	2.0 %	7.8 %	10.5 %	3.3 %	5.9 %	1.3 %	2.0 %	0.7 %	100.0 %	

(二) 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段 2 次調查共記錄 94 筆鳥類飛行活動及 1 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分,往北方海上飛行共計 1 筆(1.1%),往東北海上飛行共計 2 筆(2.1%),往西北海上飛行共計 3 筆(3.2%),往南方海上飛行共計 46 筆(48.9%),往東南海上飛行共計 24 筆(25.5%),往西南海上飛行共計 14 筆(14.9%),往東海上飛行共計 2 筆(2.1%)及往西海上飛行共計 2 筆(2.1%)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集,僅 1 筆高度為 4.44 公里的紀錄(表 4.1-3)。時間分析上,夜間鳥類的活動以晚間 22-23 時最高(16),以 19-20 及 21-22 兩個時段的筆數最少(分別為 2 及 3 筆),其他時段則相對平均落於 5-9 筆之間(圖 4.1-4)。

表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/24	18:26	SW	S	33	2017/9/24	22:14	N	SW	65	2017/9/25	02:34	NW	SW
2	2017/8/24	18:32	NW	S	34	2017/9/24	22:22	SW	SE	66	2017/9/25	03:28	W	SE
3	2017/8/24	18:42	NW	S	35	2017/9/24	22:28	N	SE	67	2017/9/25	03:30	E	S
4	2017/8/24	18:46	N	NW	36	2017/9/24	22:29	SW	SE	68	2017/9/25	03:31	SE	S
5	2017/8/24	18:55	SE	W	37	2017/9/24	22:33	E	S	69	2017/9/25	03:45	W	S
6	2017/8/24	18:59	SW	S	38	2017/9/24	22:37	E	SW	70	2017/9/25	03:47	W	SE
7	2017/8/24	18:59	NW	S	39	2017/9/24	22:42	NE	SE	71	2017/9/25	03:56	W	SE
8	2017/8/24	19:11	NE	S	40	2017/9/24	22:42	NW	SE	72	2017/9/25	04:12	NW	S
9	2017/8/24	19:11	NE	SW	41	2017/9/24	22:42	NE	SE	73	2017/9/25	04:28	E	S
10	2017/8/24	20:29	SW	NE	42	2017/9/24	22:43	NE	SW	74	2017/9/25	04:43	N	S
11	2017/8/24	20:49	SE	N	43	2017/9/24	22:44	E	SW	75	2017/9/25	04:44	W	S
12	2017/8/24	20:49	NW	SW	44	2017/9/24	22:45	SW	E	76	2017/9/25	04:47	NW	SW
13	2017/8/24	20:51	NW	NW	45	2017/9/24	22:47	S	SE	77	2017/9/25	04:53	N	S
14	2017/8/24	20:52	NW	S	46	2017/9/24	22:47	N	SE	78	2017/9/25	04:57	E	S
15	2017/8/24	21:40	NE	S	47	2017/9/24	23:05	NE	SE	79	2017/9/25	04:58	W	S
16	2017/8/24	22:17	NE	S	48	2017/9/24	23:05	NE	SE	80	2017/9/25	05:00	E	S
17	2017/8/24	22:27	W	S	49	2017/9/24	23:36	NW	E	81	2017/9/25	05:12	NW	S
18	2017/8/24	23:15	NE	S	50	2017/9/25	00:11	SE	S	82	2017/9/25	05:17	W	S
19	2017/8/24	23:37	NE	SE	51	2017/9/25	00:27	NE	SE	83	2017/9/25	05:18	W	SE
20	2017/8/25	00:47	NE	SE	52	2017/9/25	00:49	NE	SE	84	2017/9/25	05:48	SE	S
21	2017/8/25	00:50	E	S	53	2017/9/25	00:49	NE	SE	85	2017/9/25	05:48	SE	SW
22	2017/8/25	01:19	NE	NW	54	2017/9/25	00:54	E	S	86	2017/9/25	05:55	N	S
23	2017/8/25	02:26	NE	SW	55	2017/9/25	01:02	W	SE	87	2017/9/25	06:06	W	S
24	2017/8/25	03:41	W	S	56	2017/9/25	01:07	E	SE	88	2017/9/25	06:19	SE	S
25	2017/8/25	04:18	W	NE	57	2017/9/25	01:31	N	S	89	2017/9/25	06:23	NW	SW
26	2017/8/25	05:59	N	SW	58	2017/9/25	01:34	S	S	90	2017/9/25	06:35	E	S
27	2017/8/25	06:38	W	S	59	2017/9/25	01:46	W	S	91	2017/9/25	06:43	NE	SW
28	2017/9/24	20:36	S	W	60	2017/9/25	02:00	W	SE	92	2017/9/25	06:49	E	S
29	2017/9/24	20:38	NE	S	61	2017/9/25	02:23	E	S	93	2017/9/25	06:53	E	S
30	2017/9/24	20:59	SE	SW	62	2017/9/25	02:24	N	S	94	2017/9/25	07:00	E	S
31	2017/9/24	21:05	NE	SE	63	2017/9/25	02:28	NW	S					
32	2017/9/24	21:31	N	S	64	2017/9/25	02:33	NW	SE					

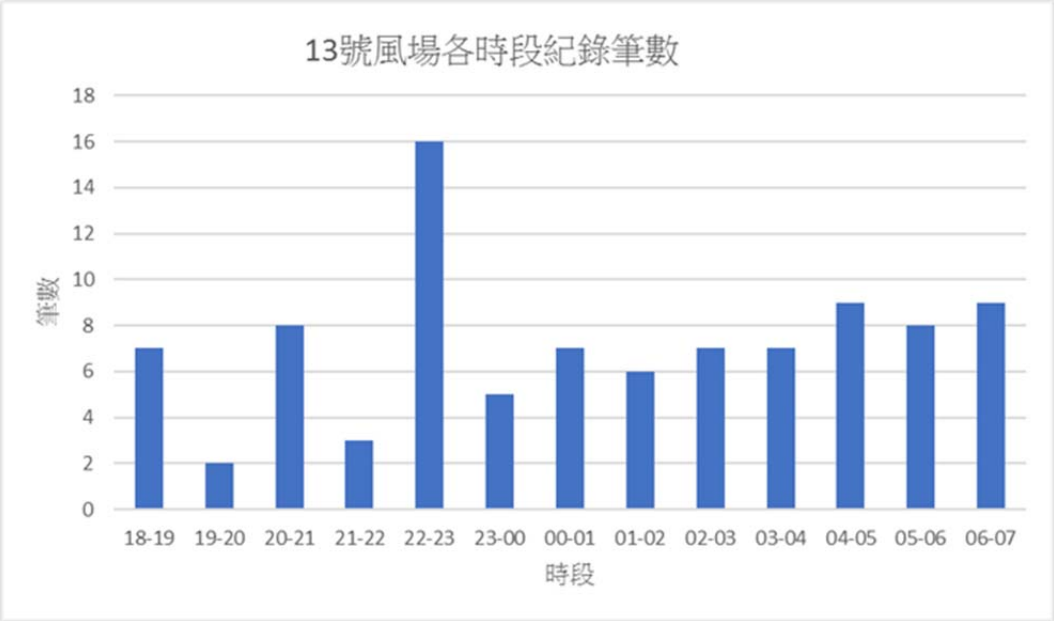


圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低風機撞擊效應

各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。

2. 調整風場配置

(1) 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(2) 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 4.1-5 所示。

(3) 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。

3. 本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。

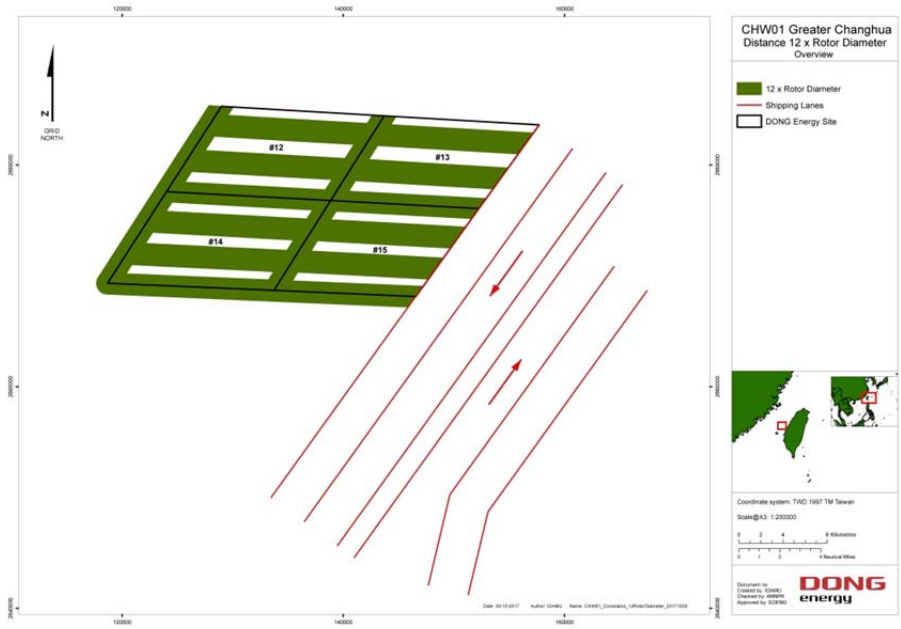


圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(二) 施工期間

依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

(1) 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

(2) 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。

2. 設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動

(1) 於風場範圍內設置2台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。

(2) 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應 (圖 4.1-6)。

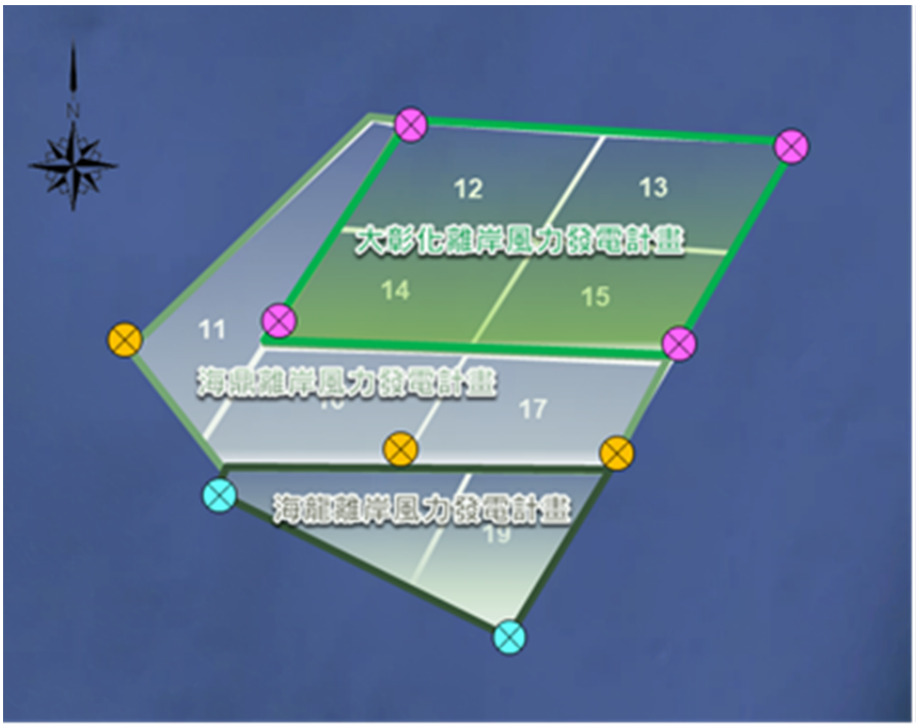
(3) 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。

(4) 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。

(5) 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。

3. 執行船隻鳥類監測

將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

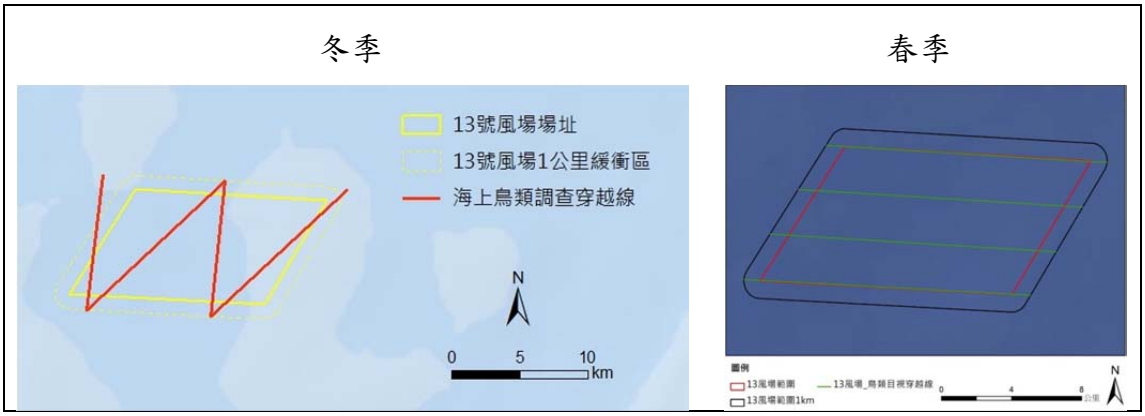


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

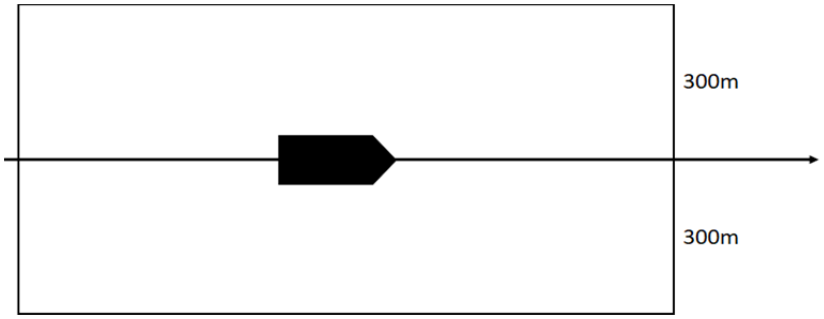


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季(12-2 月)執行 1 次，春季(3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/01/17
春季	107/3/25、107/4/12、107/5/13

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

本計畫調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

(一) 調查時間

本計畫飛行鳥類雷達調查於冬季(106 年 12 月)執行 1 次，每次連續 12 小時調查，於 107 年春季(3-5 月)執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期

季別	目視調查日期
冬季	106/12/28~29
春季	107/4/1、107/4/9、107/4/21、107/4/30、107/5/12

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-3 所示。

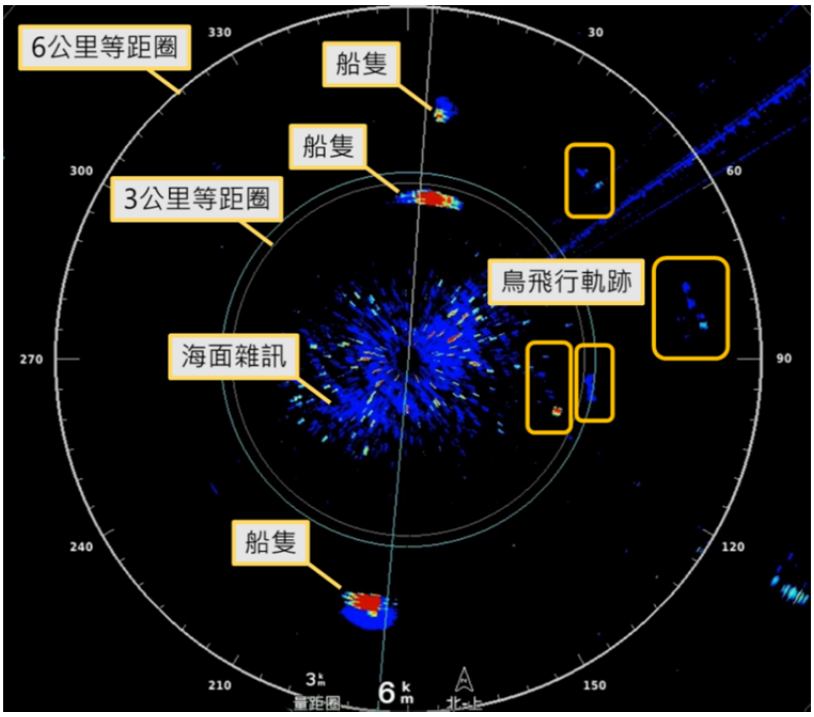


圖 4.2-3 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致GPS測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

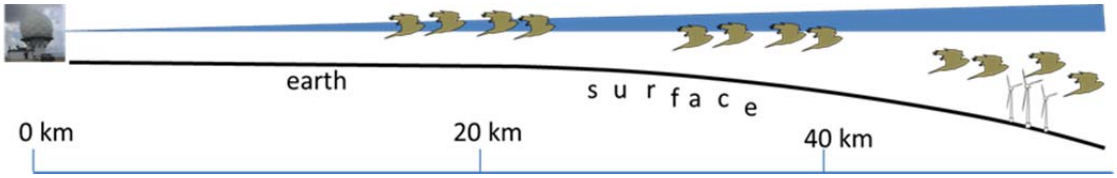


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 64 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 4 科 5 種鳥類外，亦記錄 1 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、黃頭鷺、大水薙鳥及穴鳥(表 4.3-1)。

春季目視調查記錄鳥種中，4 月 22 記錄一筆約 40 隻成群飛行的家燕，本計畫目視調查共記錄家燕 53 隻次，為整體記錄數量最多的鳥種，佔全部數量的 82.8%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 5 隻次佔全部數量的 7.8%。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 61 隻次佔 95.3%最多(表 4.3-2)。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						1/17	3/25	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	1	7	45		53
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-		1	2		3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			1		1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2		3	5
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
總計						1	10	48	5	64

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度		總計
			1-5m	6-10m	
雀形目	燕科	家燕	53		53
鴴形目	鷗科	未知鷗科	3		3
		白眉燕鷗	1		1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		1	1
鷸形目	鷸科	大水薙鳥	3	2	5
		穴鳥	1		1
總計			61	3	64

(三) 目視調查密度

本計畫春季調查期間，鳥類每次目視調查穿越線長度為 64.92 公里，目視涵蓋面積為 38.95 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.5392 隻/km^2 (表 4.3-3)。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.4450 隻/km^2。

表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/25	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	0.1797	1.1553		0.4450
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0257	0.0513		0.0257
		白眉燕鷗			0.0257	0.0086
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0257		0.0086
鷸形目	鷸科	大水薙鳥	0.0513		0.0770	0.0428
		穴鳥			0.0257	0.0086
總計			0.2567	1.2324	0.1284	0.5392

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

(一) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本次調查共記錄 2 筆鳥類飛行活動及 12 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分僅記錄到往東北方向及西南方向之紀錄各一筆(圖 4.3-1)，無往其他方向飛行之紀錄。

12 筆高度紀錄中，無低於 20 公尺及高於 200 公尺以上之紀錄，最低為 26 公尺之高度，最高則為 139 公尺(圖 4.3-2)。進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 5 筆，51 至 100 公尺紀錄共 5 筆，101 至 150 公尺之紀錄共 2 筆，無 151 至 200 公尺之飛行紀錄(圖 4.3-3)。

時間分析上，夜間鳥類雷達調查所紀錄之兩筆資料皆出現在 20-21 時(圖 4.4-4)，但是整體來說數量並不算多。

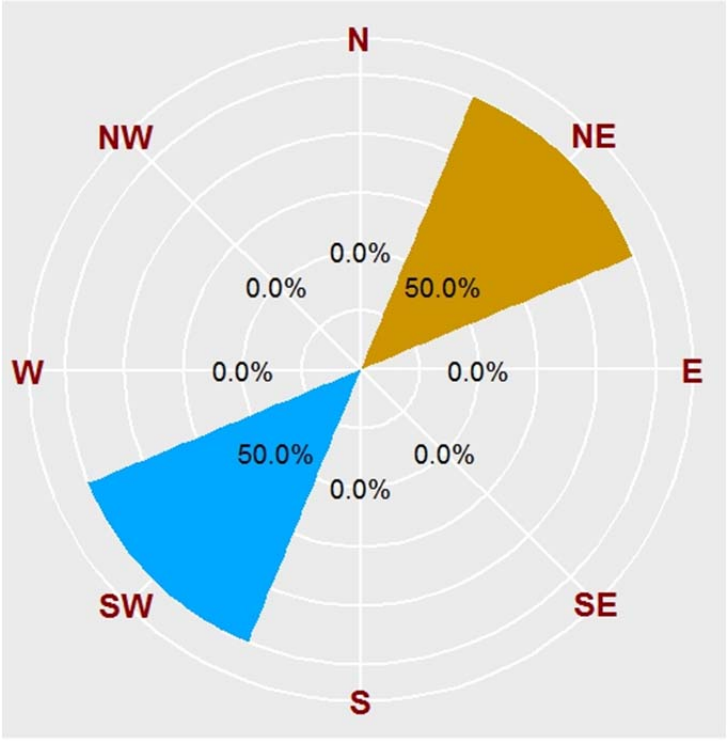


圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖

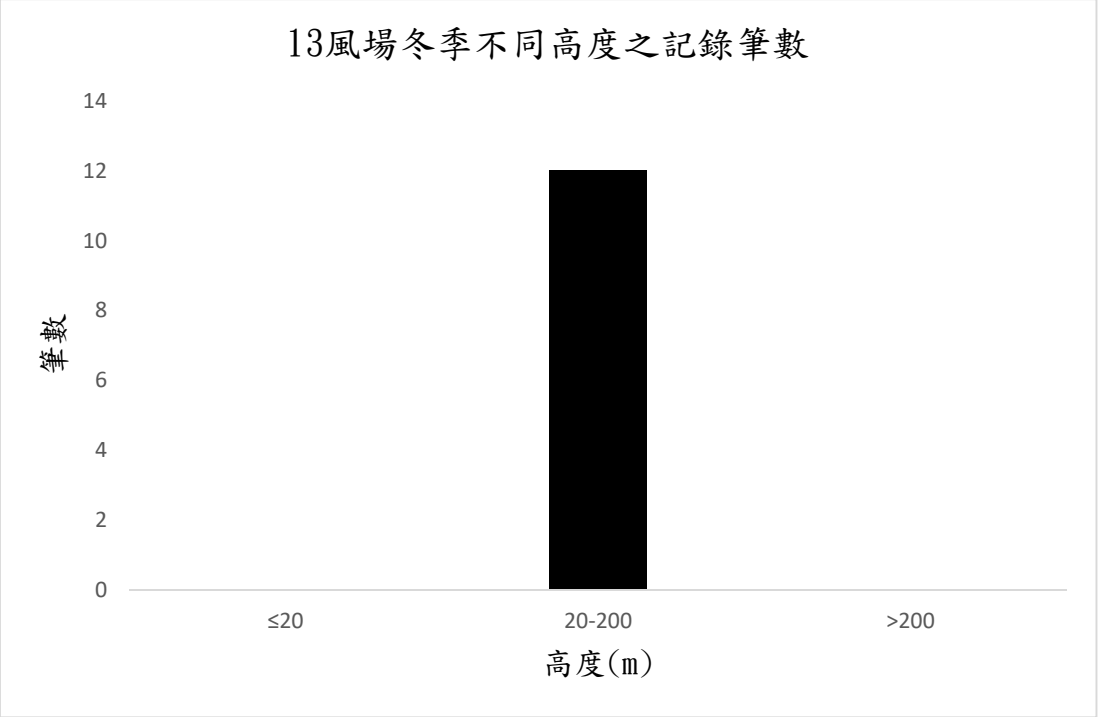


圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度

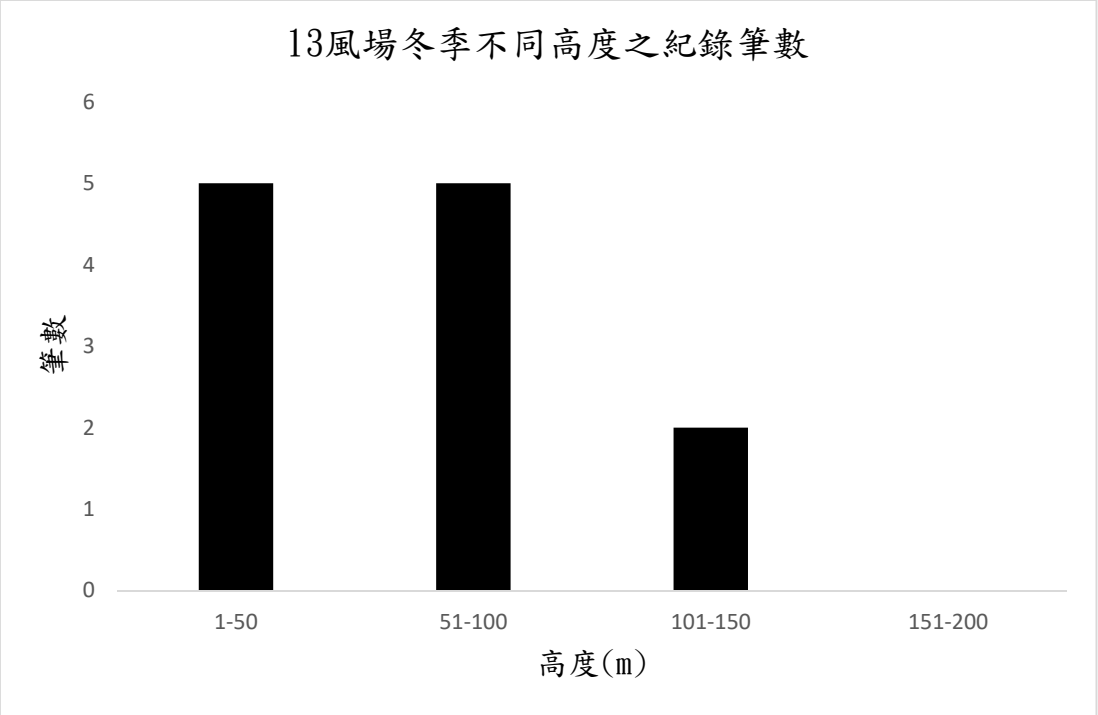


圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度

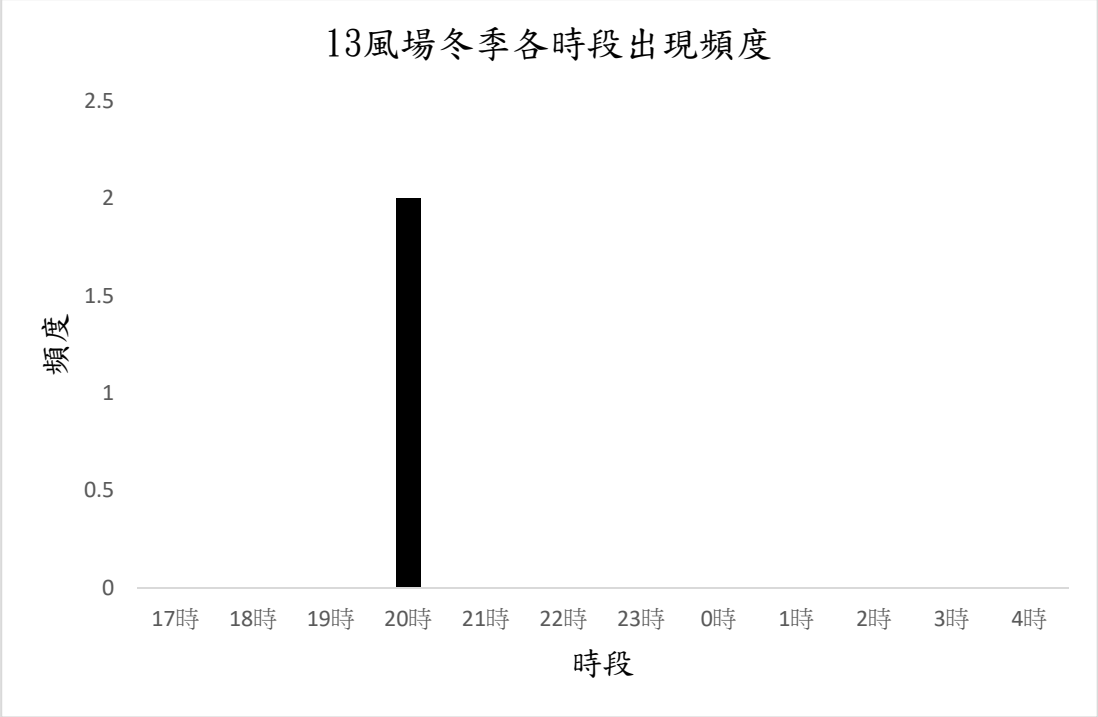


圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季(107 年 3-5 月)共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡773筆，垂直雷達記錄2,845筆。調查日中，以 4 月 21 日及 5 月 12 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期(表 4.3-4)。

表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/1	240	40
107/4/9	323	49
107/4/21	948	230
107/4/30	556	284
107/5/12	778	170
總計	2,845	773

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 83.1% (圖 4.3-5)。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.9%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 33.4% (圖 4.3-6)。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北方飛行，佔所有記錄軌跡的 23.5%，其次為朝向北北東方向佔 18.2%及朝向北北西方向佔 18.1% (圖 4.3-7)。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 8-11 m/s，此速度區間的軌跡共 182 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 32.7%，其次為 11-14 m/s 共 145 筆，佔 31.2% (圖 4.3-8)。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-9、圖 4.3-10、圖 4.3-11、圖 4.3-12、及圖 4.3-13。

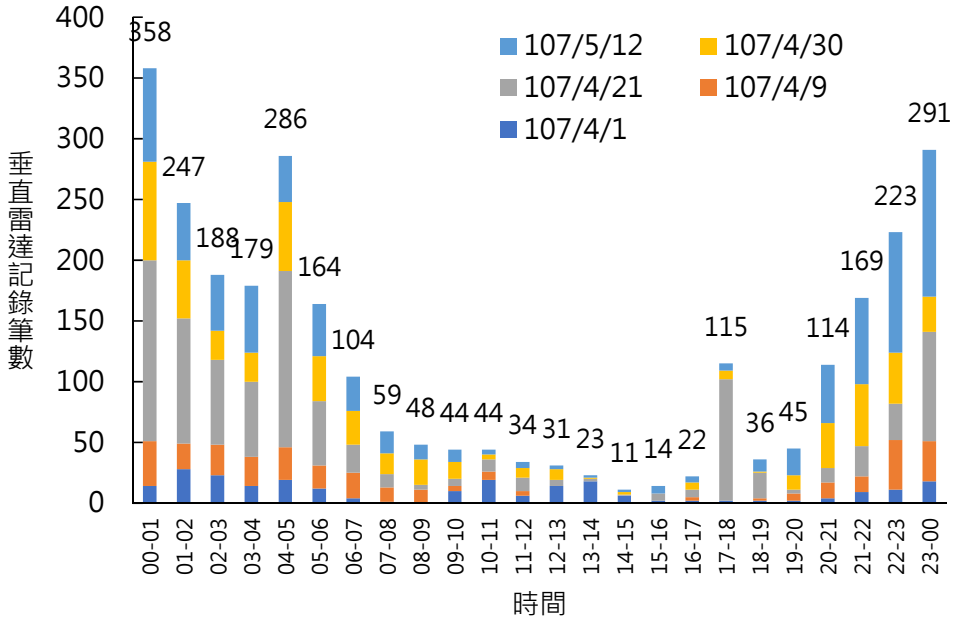


圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

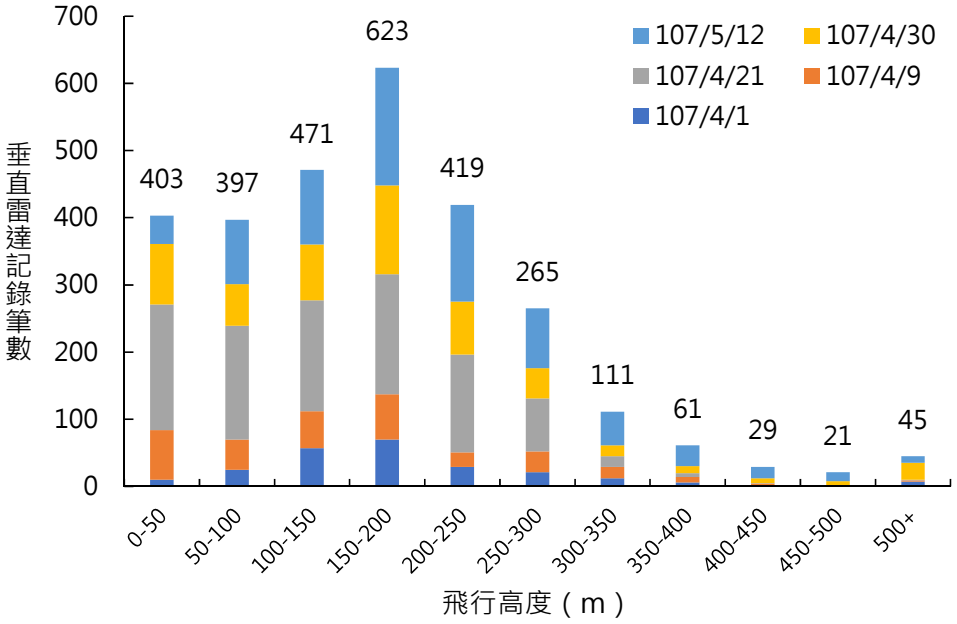


圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

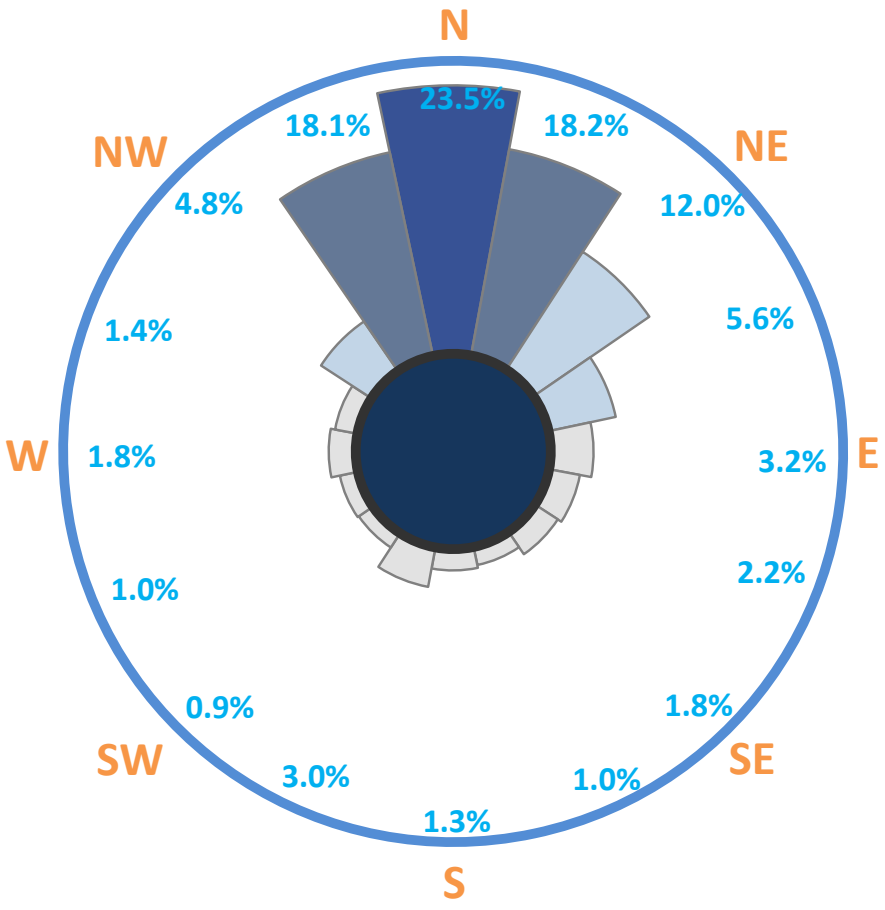


圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

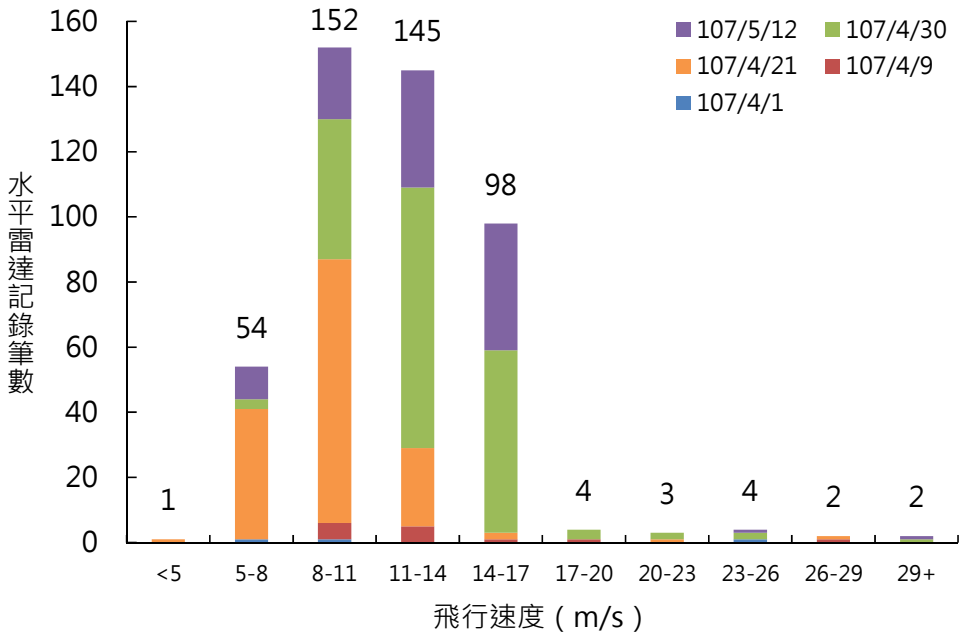


圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

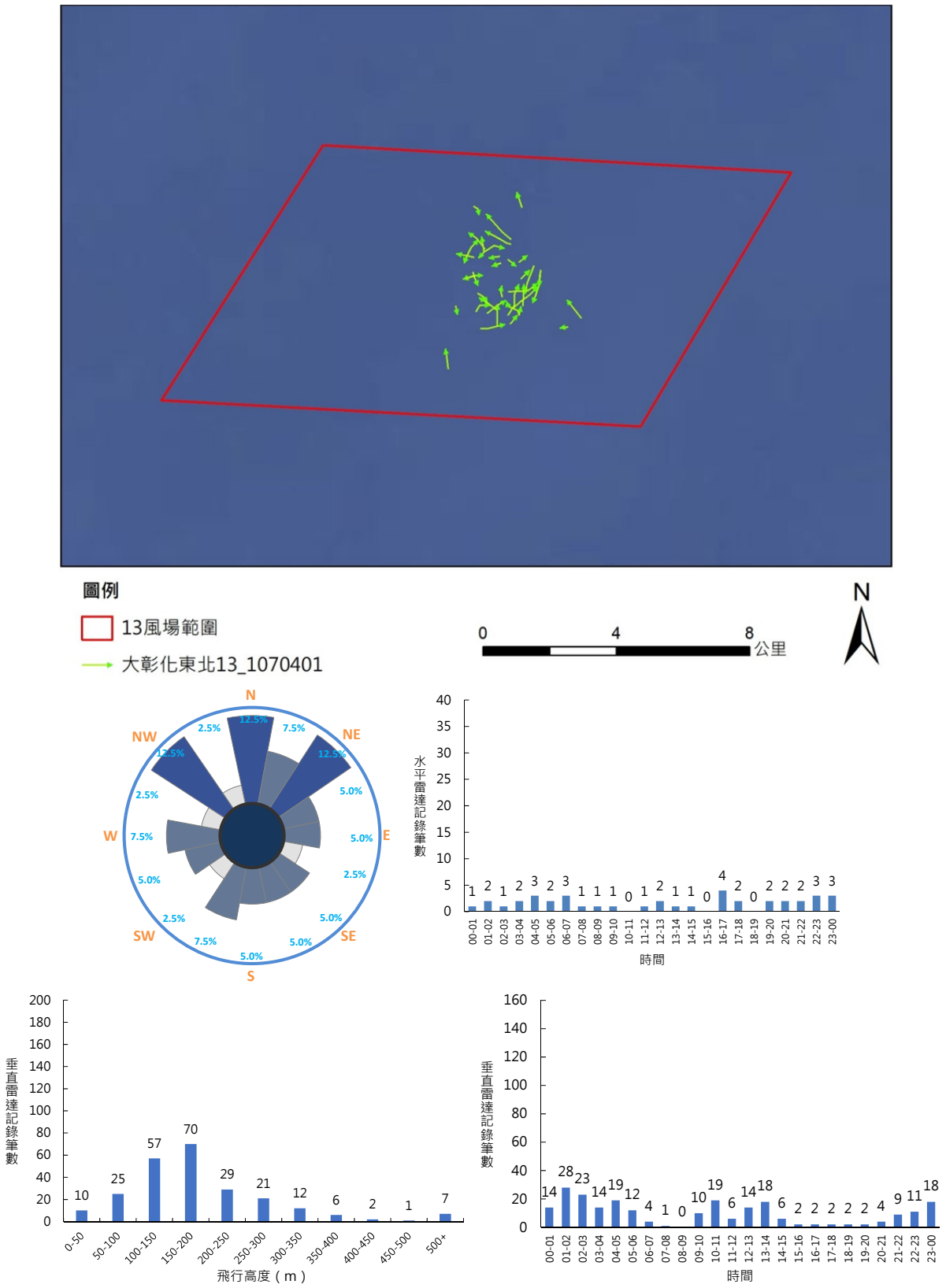


圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

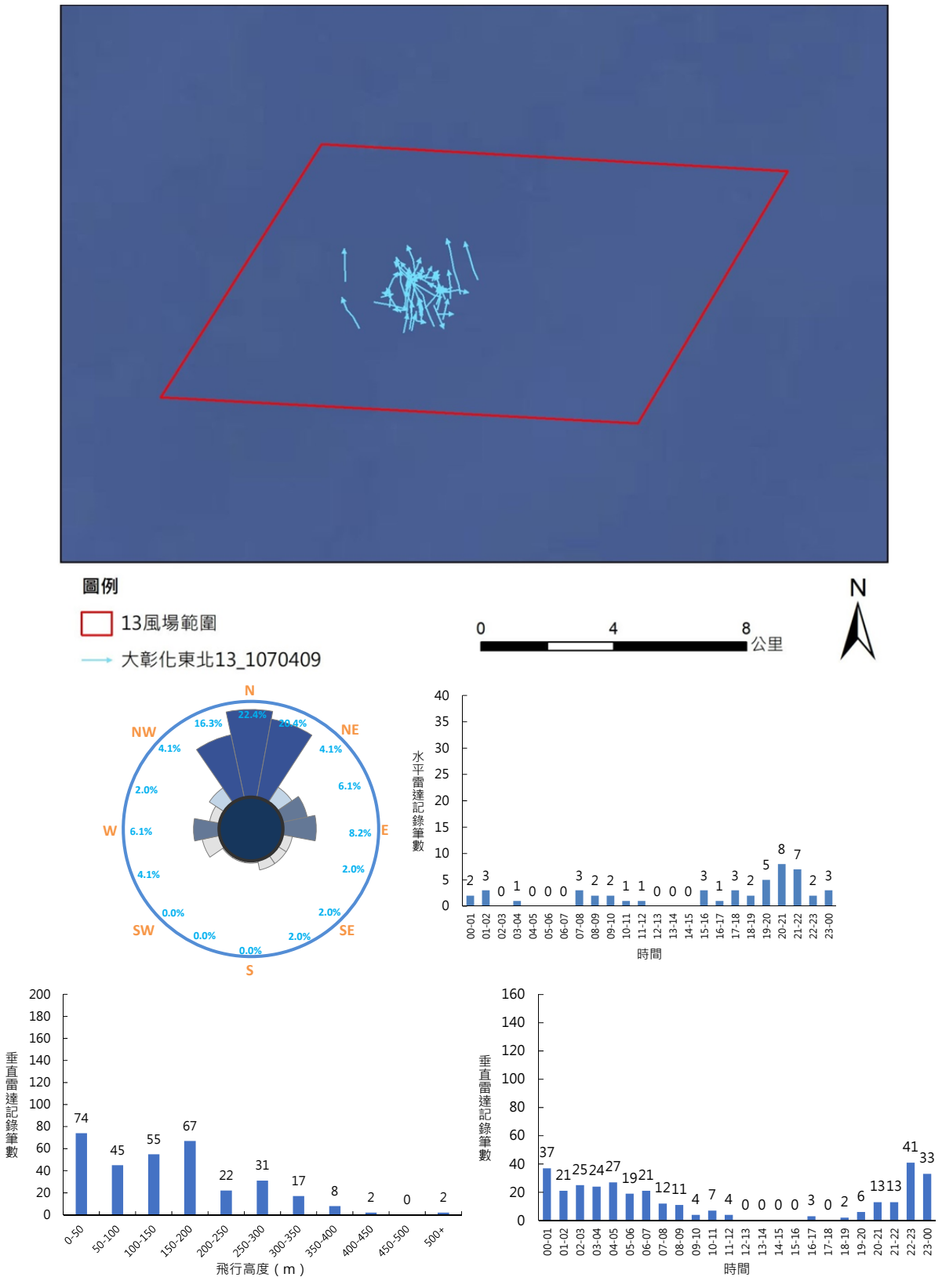


圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 9 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

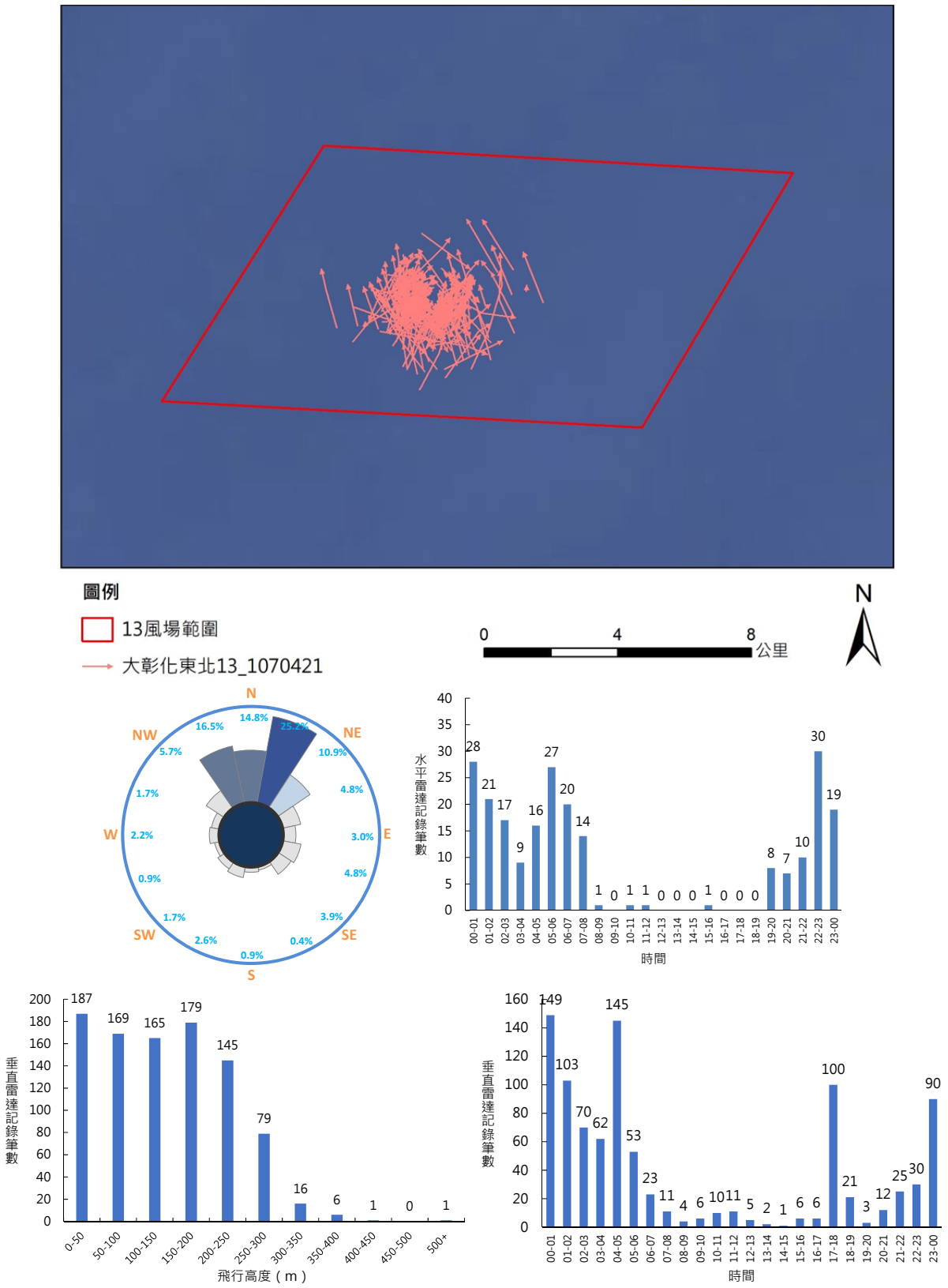


圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

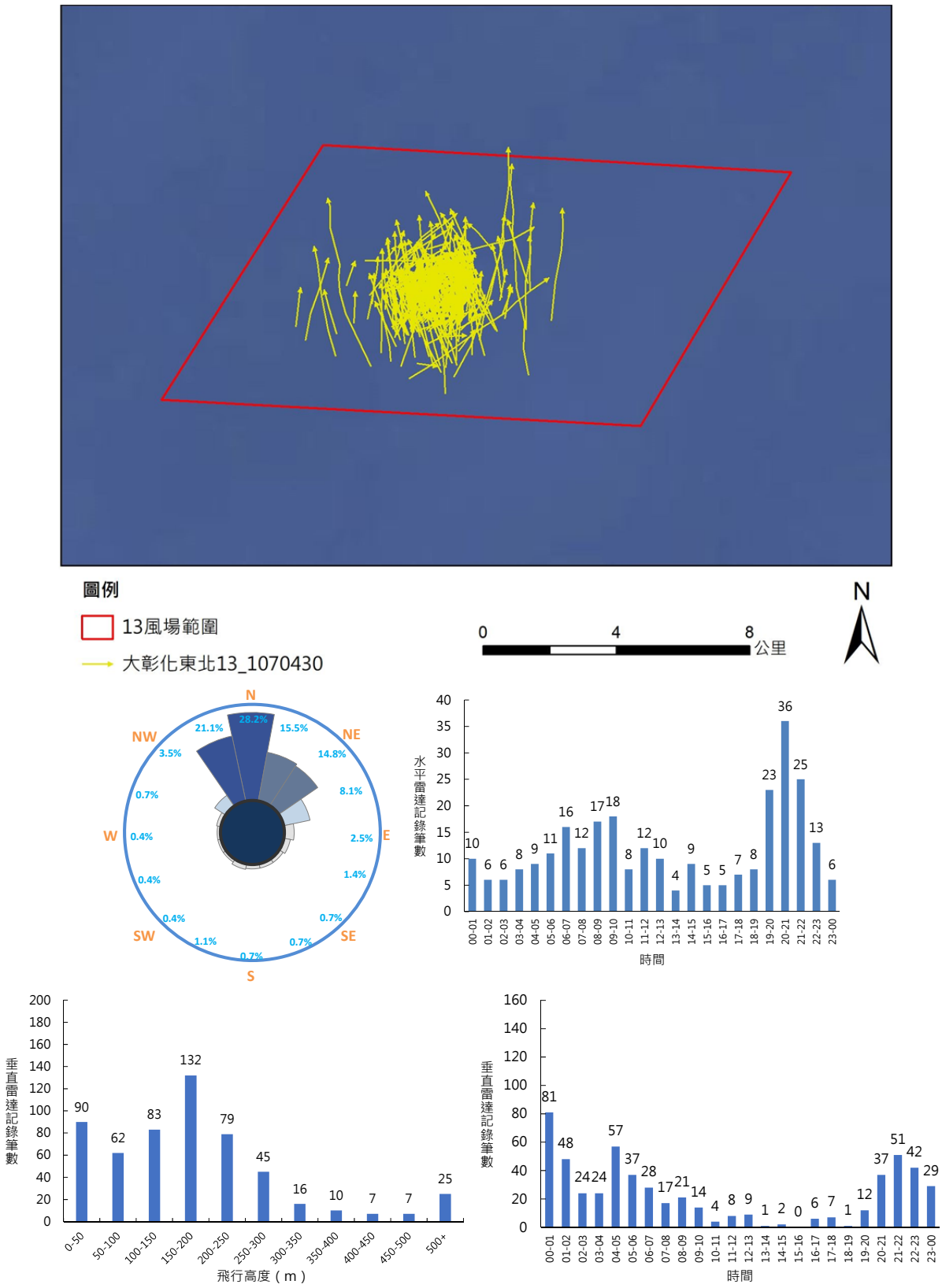


圖 4.3-12 春季第 4 次（4 月 30 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

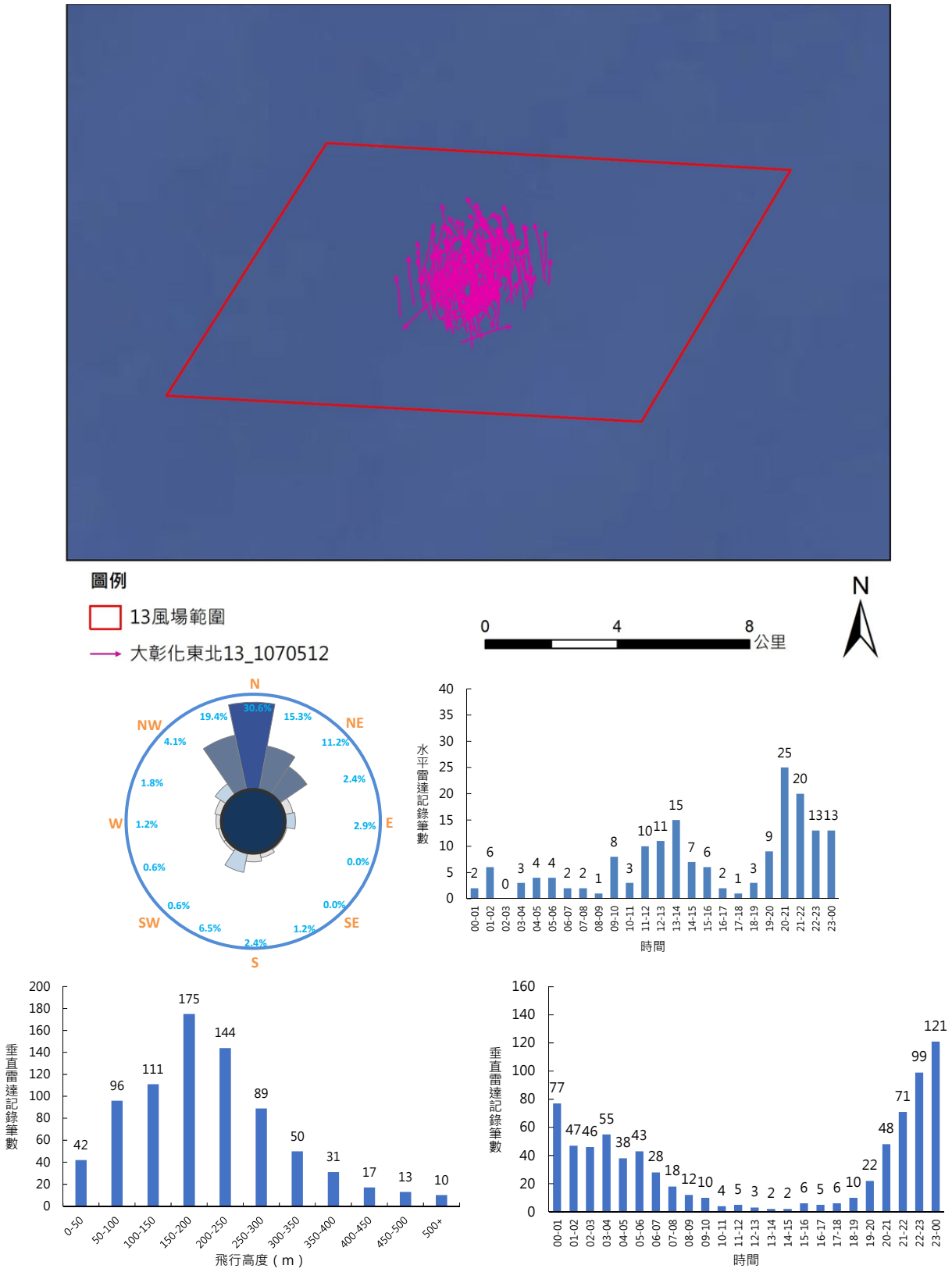


圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

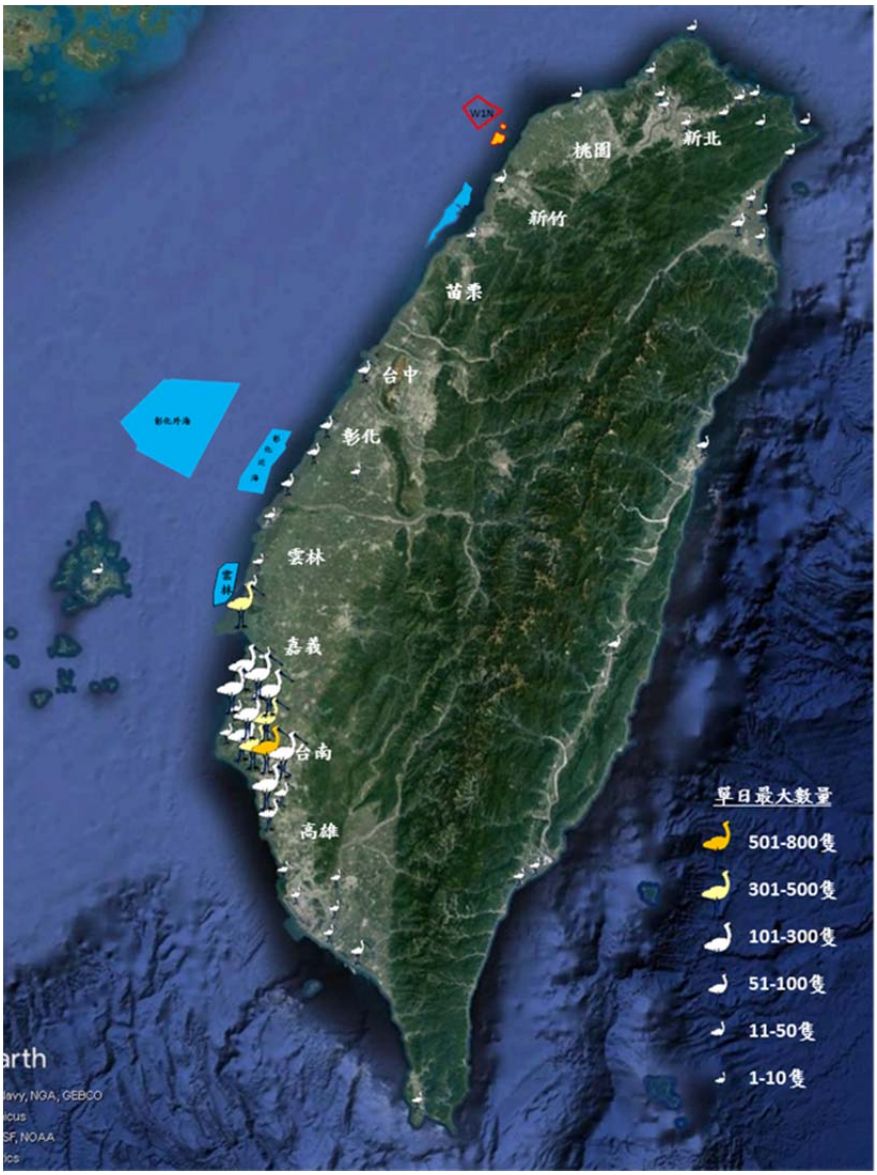
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’，航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-14 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖

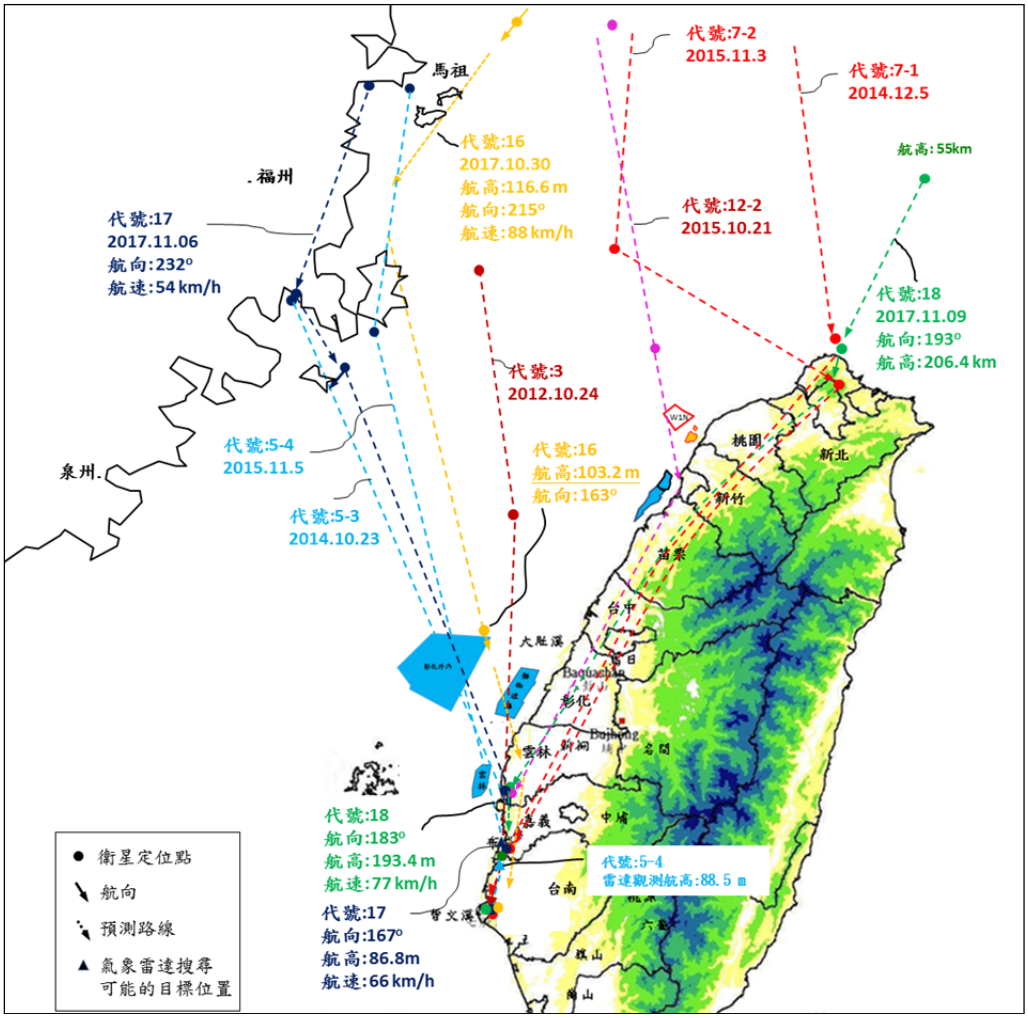
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境;由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘3隻(4季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，

研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-15)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

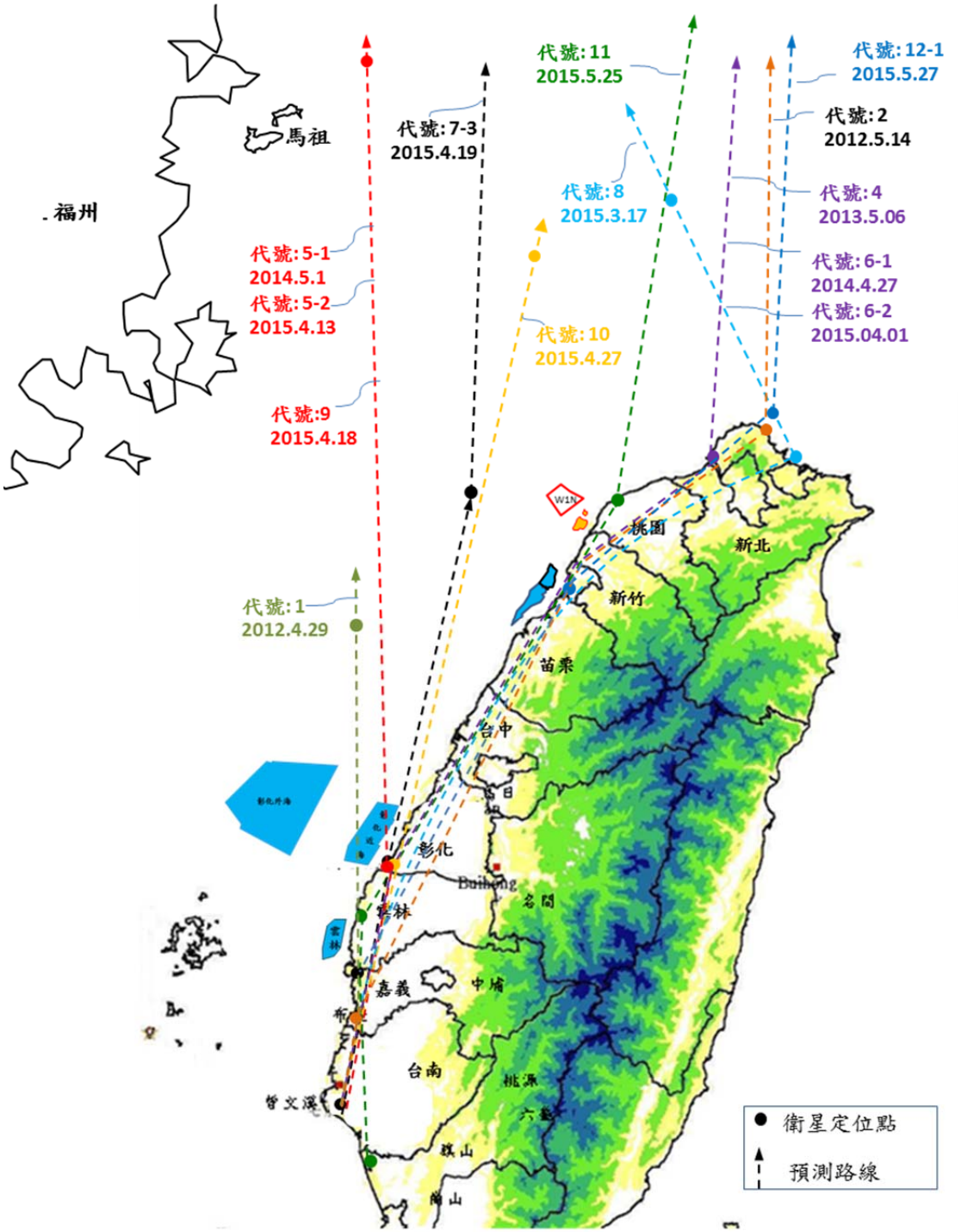
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-16) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

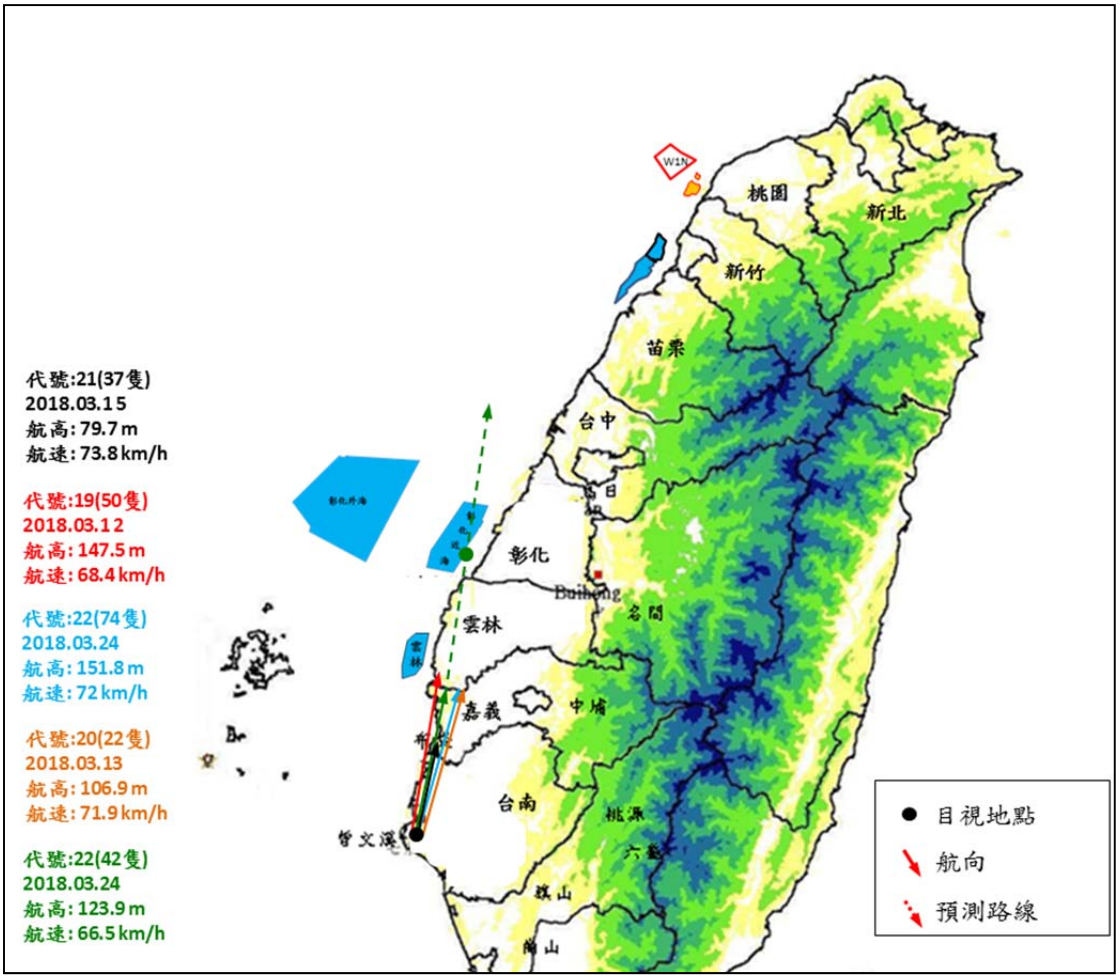
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-17)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5) 。

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-6)。

表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(106)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註[1]： I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

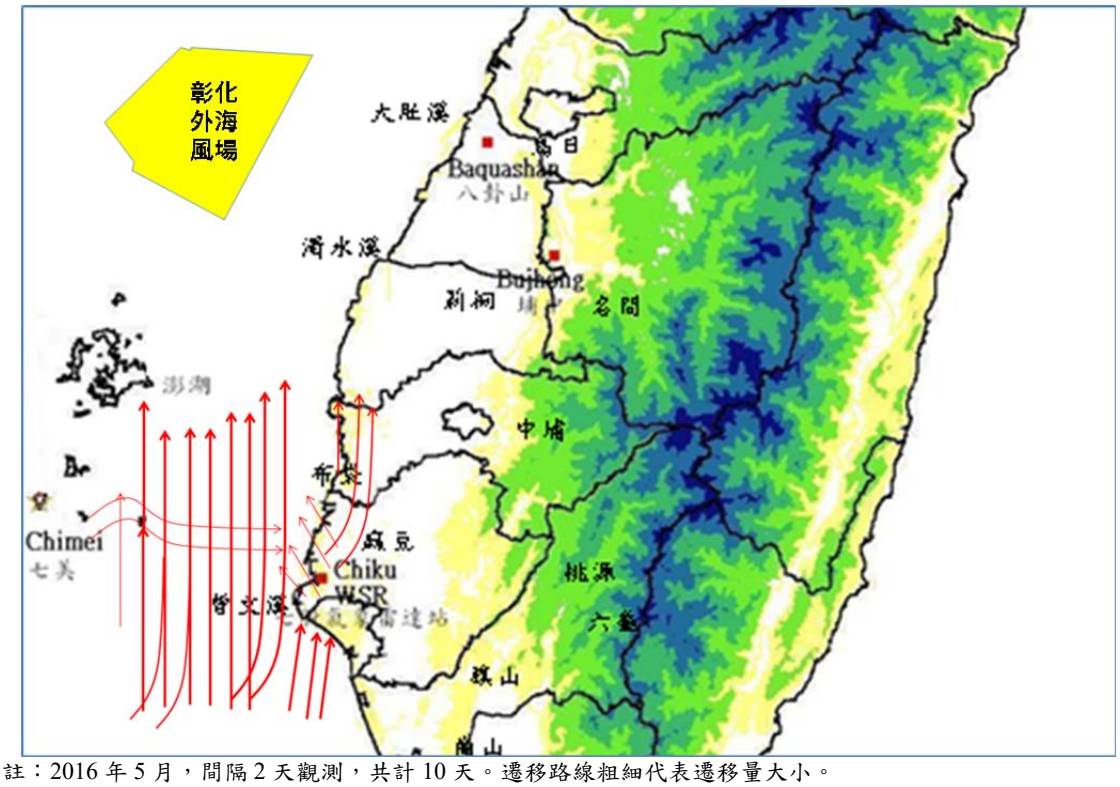
(三) 燕鷗

歷次觀測結果如下：

1. 2016 年 5 月觀測結果

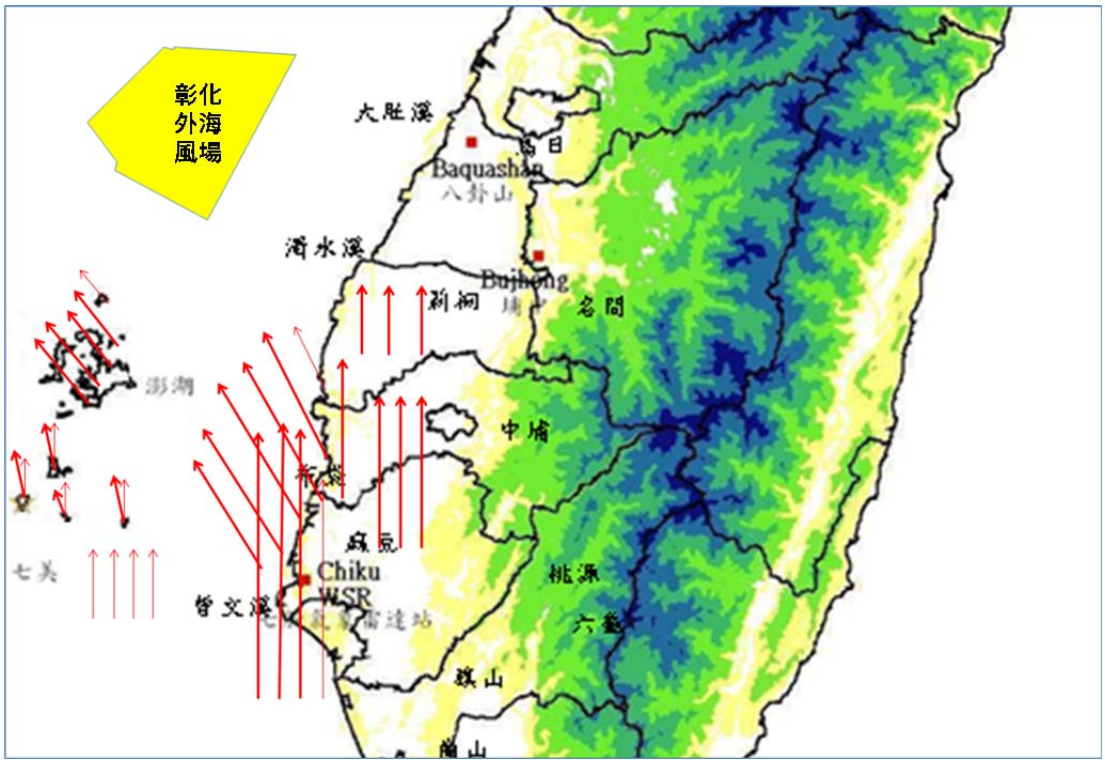
本月處於春季遷移期中後段,日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-19)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進,在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-20)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場,其中燕鷗約有 630 隻次,因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

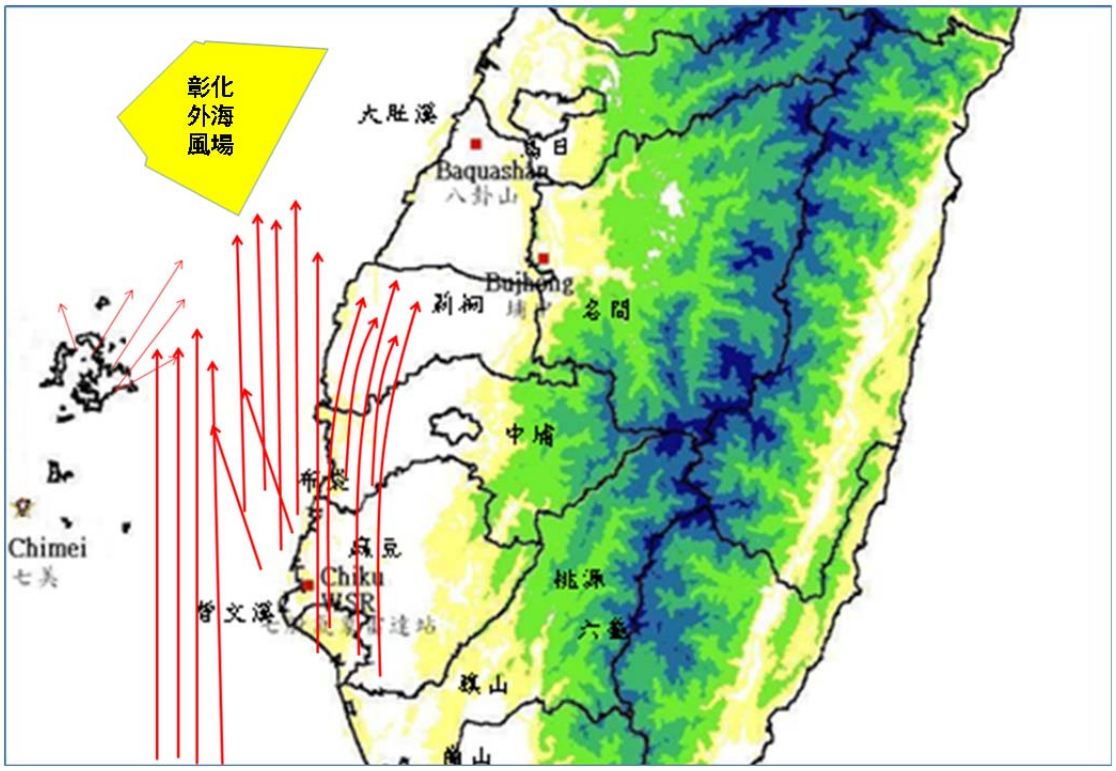
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-21)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

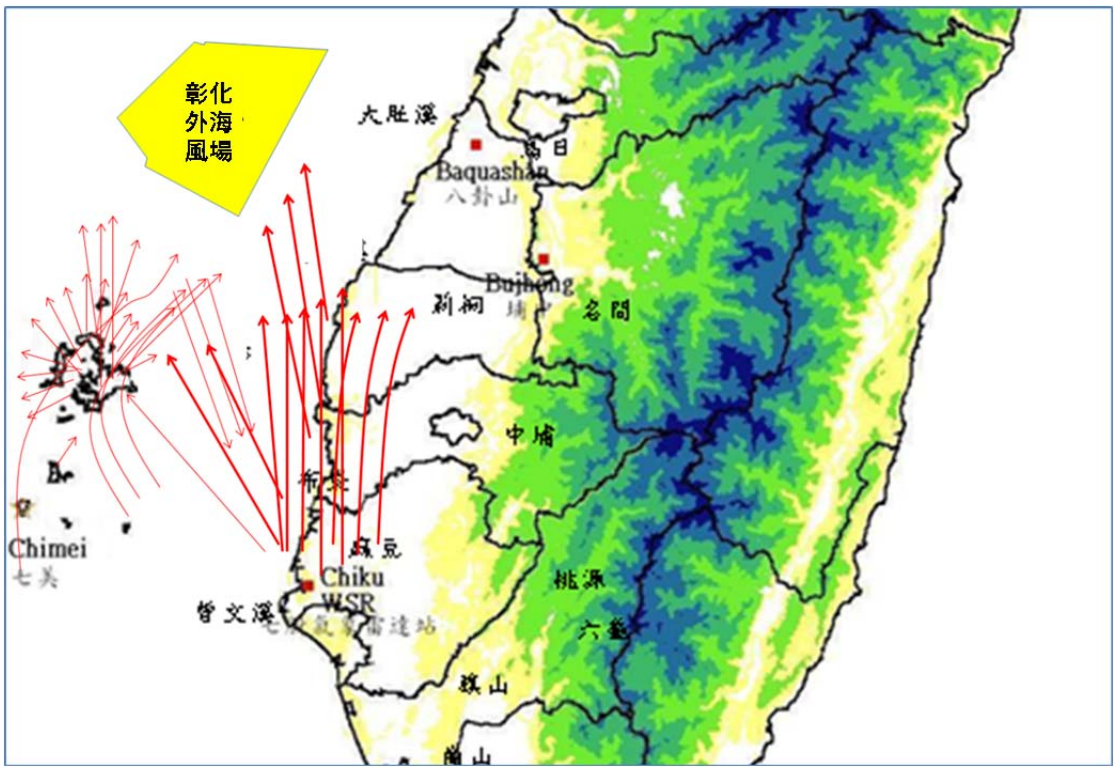
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-22)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

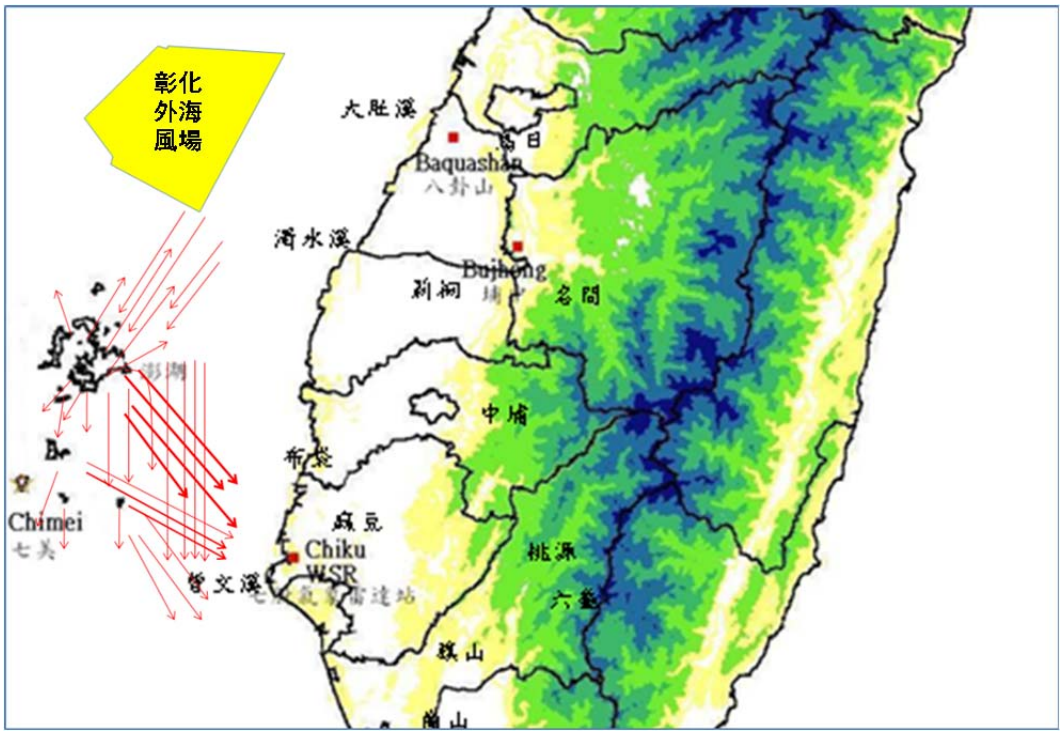
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-23)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

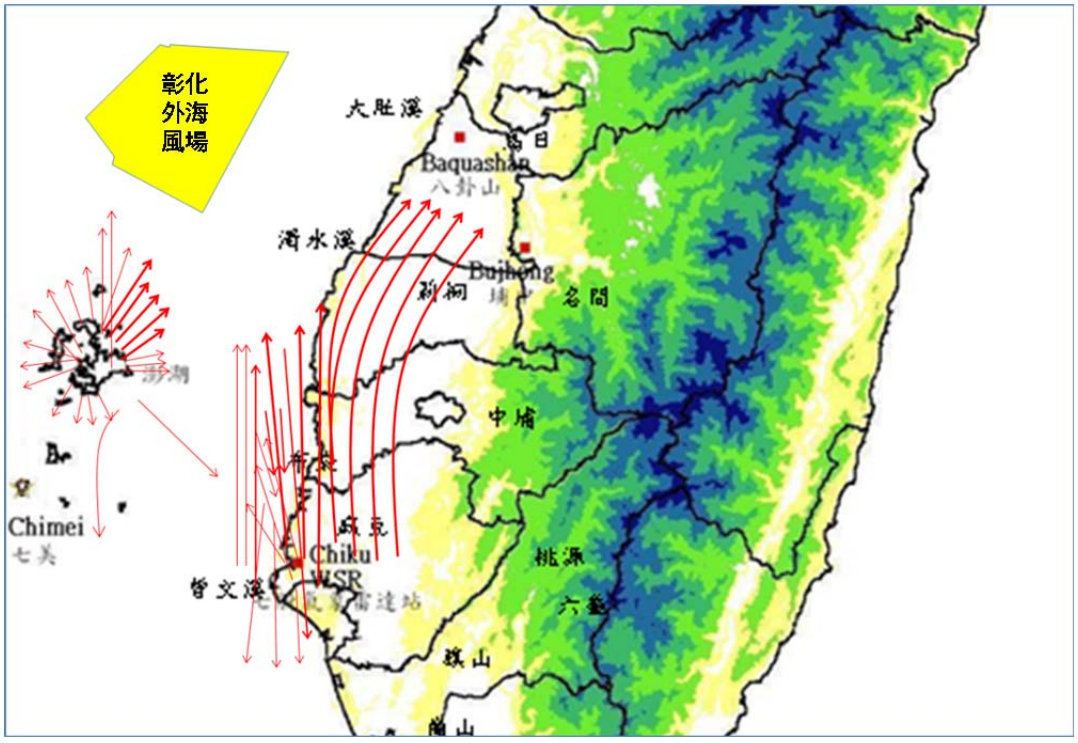
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似,在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-24)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)



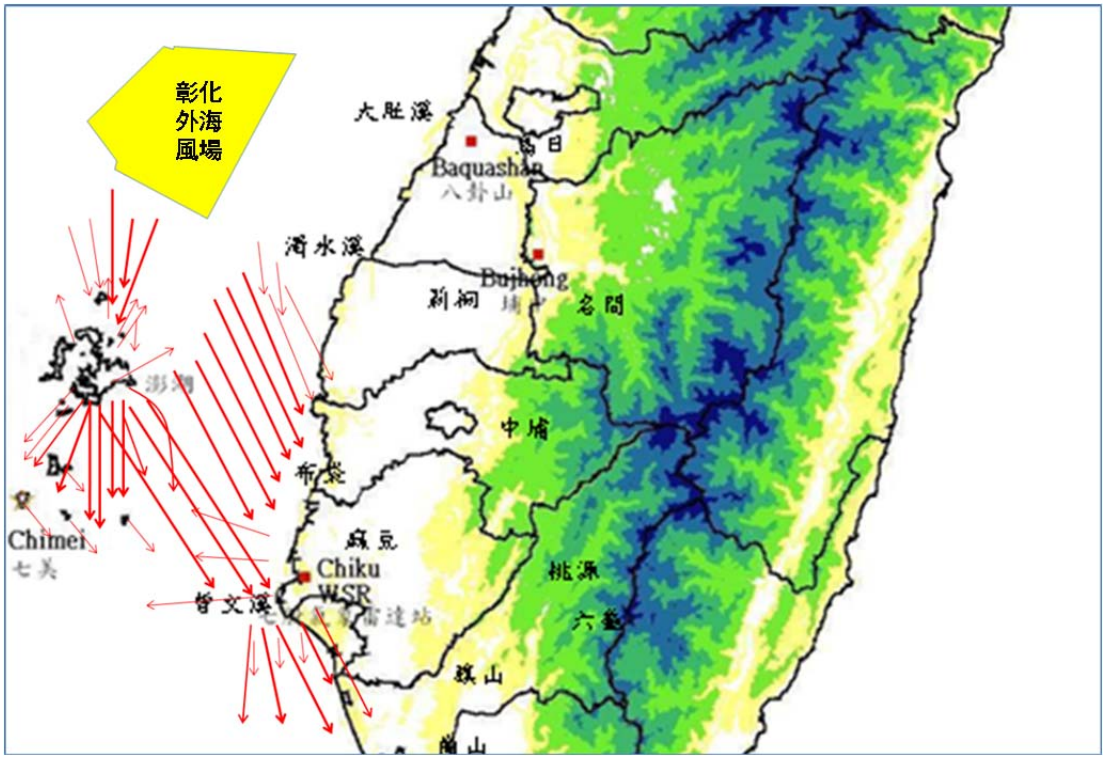
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)

4. 2016 年 8 月觀測結果

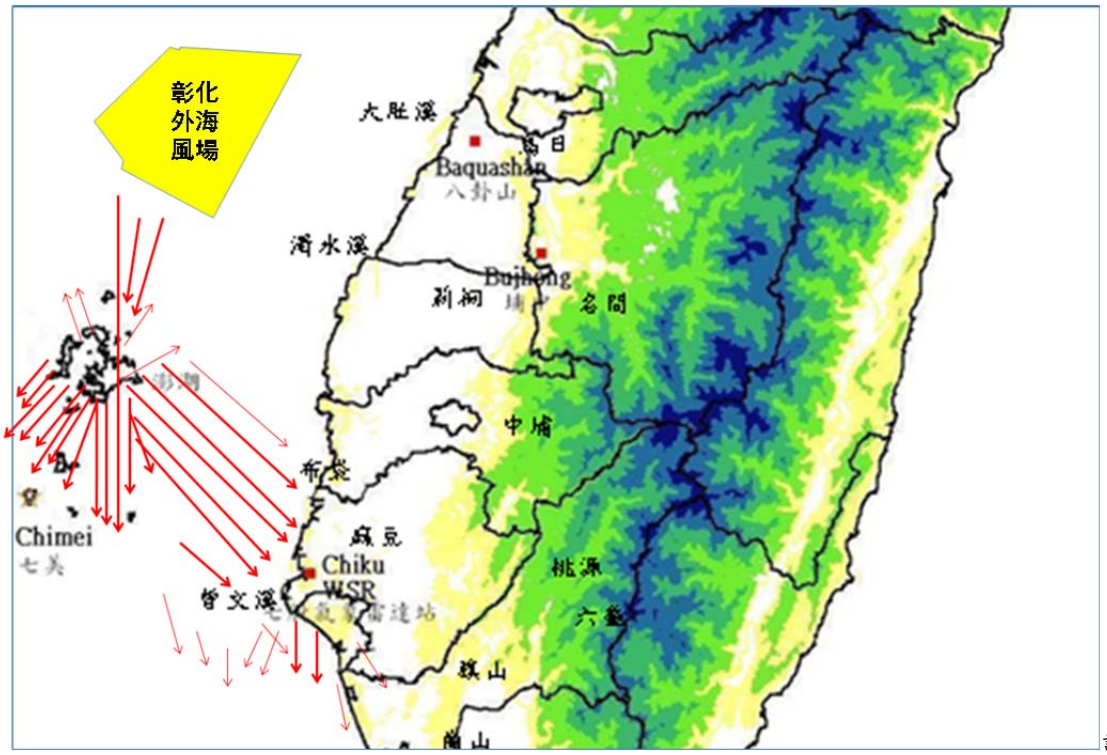
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-25、圖 4.3-26)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 2 種保育類，分別為鳳頭燕鷗及白眉燕鷗，而於本次春季調查期間發現之保育類鳥類則僅有白眉燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.4-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
環評階段	63	70	5	11		3	1					153
本次調查		61	3									64

二、 夜間雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季執行，調查結果發現夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。而本次調查之鳥類夜間雷達調查結果顯示，冬季僅記錄到往東北方向及西南方向之紀錄各 1 筆，無往其他方向飛行之紀錄。春季主要的飛行方向為朝向北方飛行，佔所有記錄軌跡的 23.5%，其次為朝向北北東方向佔 18.2%及朝向北北西方向佔 18.1%。綜合彙整環評階段及本次春季調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動以晚間 22-23 時最高，以 19-20 及 21-22 兩個時段的筆數最少，其他時段則相對平均。而冬季夜間鳥類雷達調查所紀錄之兩筆資料皆出現在 20-21 時，但是整體來說數量並不算多。另綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類的飛行活動高峰，總

計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 83.1%。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗及白眉燕鷗,本次調查發現之保育類鳥類僅有白眉燕鷗，無新發現其他保育類鳥種。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多

二、 風場區域雷達

(一) 秋季間鳥類飛行方向以往南向的為主;冬季記錄到往東北方向及西南方向之紀錄各 1 筆;春季主要的飛行方向為朝向北方飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 環評階段之調查結果發現,夜間鳥類的活動以晚間 22-23 時最高。本次冬季調查結果所紀錄之兩筆資料皆出現在 20-21 時。而本次春季調查結果，鳥類以夜間活動為主，發現最大數量之時段為凌晨 00-01 時最高。

三、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體,然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域),顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看,結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場與其他風場相鄰處均分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。因此本計畫風場西側與其他風場相鄰處留設 1 條南北向廊道供鳥類通行，東側為航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道。本計畫風場南側則留設有 1 條東西向廊道，可供東西向之鳥類通行，北側為航道，預期亦可作為鳥類東西通行廊道。目前大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 5.2-1 所示。

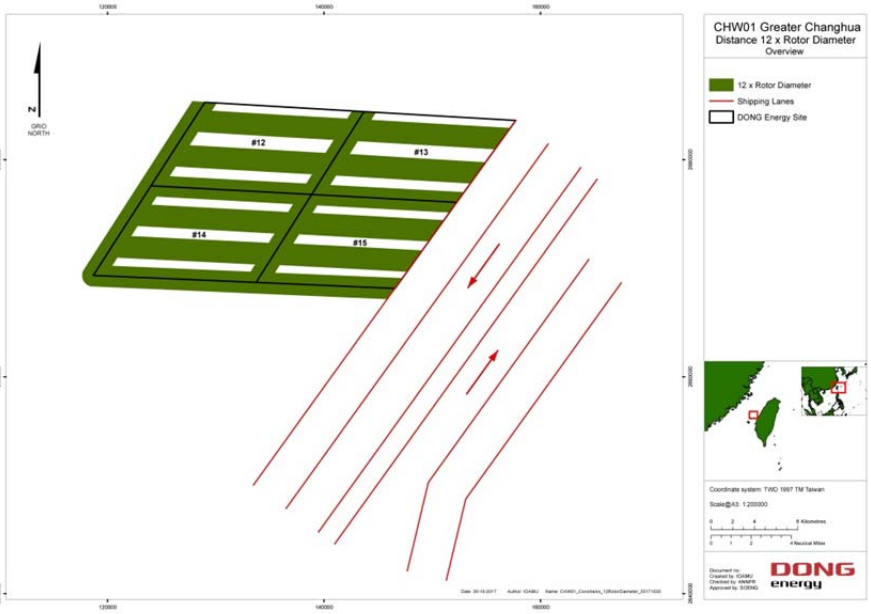


圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-2 所示。

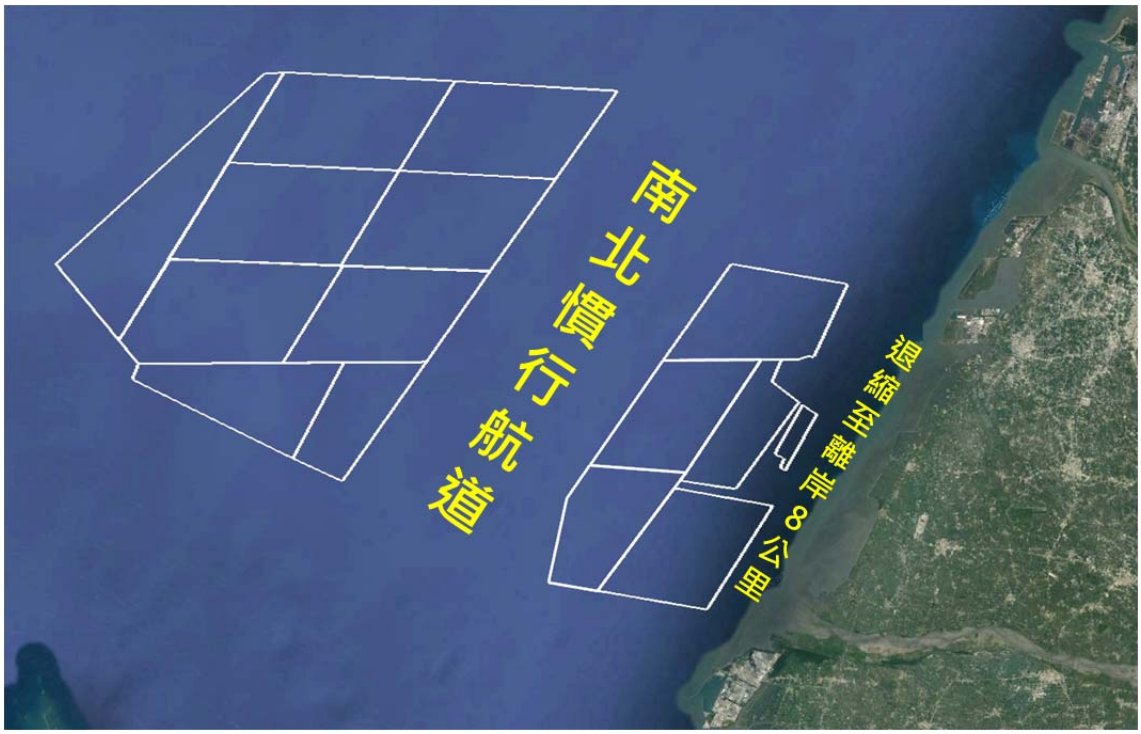


圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)降低風機撞擊效應 各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。	不變更	
(二)調整風場配置		
1. 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
2. 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬。	不變更	
3. 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(三)本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。	不變更	
二、施工期間		
依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
5. 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。		
6. 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二)設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動		
7. 於風場範圍內設置 2 台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。	不變更	
8. 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應。	不變更	
9. 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。	不變更	
10. 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。	不變更	
11. 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。	不變更	
(三)執行船隻鳥類監測 將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

大彰化東北風場（潛力場址#13）2017 年冬季海上鳥類調查報告

一、 調查方法

大彰化東北風場 2017 年冬季 (12 月至翌年 2 月) 的海上鳥類調查於 2018 年 1 月 17 日進行。調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括大彰化東北風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員三名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

二、 調查結果

本次海上調查僅紀錄到鳥類一科一種一隻次，為燕雀目之家燕 (*Hirundo*

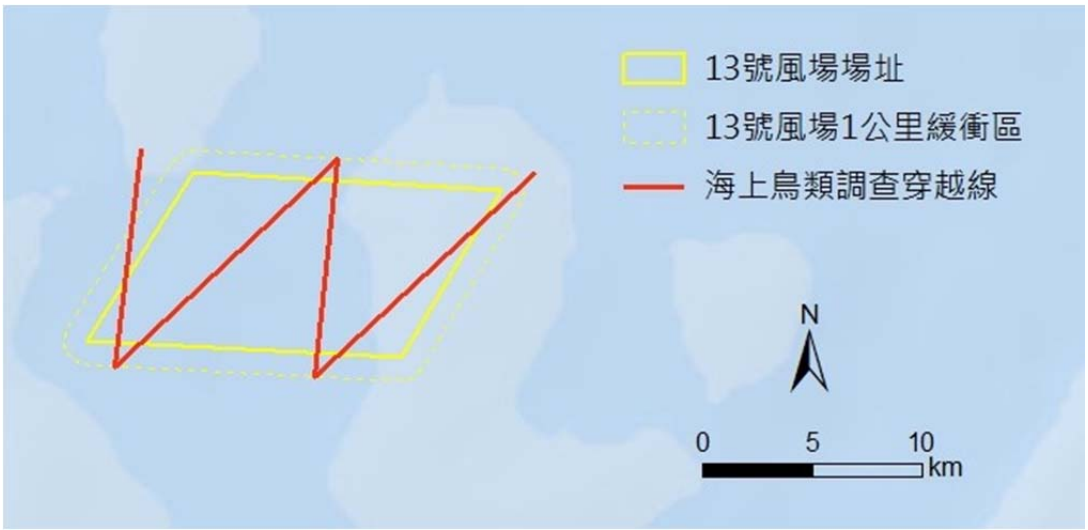


圖 1　　大彰化東北風場 2017 年冬季鳥類調查穿越線

rustica)，出現時間在上午 11 時 14 分，於大彰化東北風場的西側緩衝區朝南飛行；其詳細資料如表 1。

表 1　　大彰化東北風場 2017 年冬季鳥類調查原始紀錄

記錄時間(開始)	記錄時間(結束)	鳥種(或類群、描述)	觀察方法(目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離
11:14	11:15	家燕	目視	1 隻	S	1 m	N24.2 E119.9	50 m

三、 結論

大彰化東北風場冬季少有鳥類活動，本次調查僅記錄到家燕一隻次，無保育類鳥種出現。

大彰化東北離岸風電計畫
（潛力場址 13）
海域鳥類補充調查

委託單位：光宇工程顧問有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 107 年 6 月

目錄

目錄.....2
表目錄.....2
圖目錄.....3
一、調查方法.....4
（一）海上鳥類目視調查.....4
1. 目視調查穿越線設置.....4
2. 目視調查資訊記錄.....4
3. 目視調查頻度.....5
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....5
1. 雷達系統規格.....6
2. 雷達掃描調查.....6
3. 飛行路徑分析.....7
二、調查結果.....8
（一）海上鳥類目視調查.....8
1. 目視調查記錄物種.....8
2. 目視調查記錄飛行高度.....8
3. 目視調查鳥類密度.....9
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....10
1. 春季海上飛行鳥類雷達調查.....10
三、參考文獻.....19
四、目視調查原始資料.....20
五、飛行路線原始資料.....21
六、飛行高度原始資料.....34

表目錄

表 1 海上鳥類目視調查日期.....5
表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料.....7
表 3 海上鳥類目視調查數量.....9
表 4 海上鳥類目視調查活動高度.....9
表 5 春季海上鳥類目視調查密度.....10
表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數.....10
表 7 春季鳥類目視調查記錄表.....20
表 8 春季鳥類飛行路線記錄表.....21
表 9 春季鳥類飛行高度記錄表.....34

圖目錄

圖 1 海上鳥類穿越線.....4
圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖.....5
圖 3 架設於船舶上之雷達天線.....6
圖 4 雷達回波圖說明.....8
圖 5 海上鳥類目視高度分佈.....9
圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈.....11
圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈.....12
圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向.....12
圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度.....13
圖 10 春季第 1 次（4 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...14
圖 11 春季第 2 次（4 月 9 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...15
圖 12 春季第 3 次（4 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.16
圖 13 春季第 4 次（4 月 30 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.17
圖 14 春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.18

一、調查方法

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線(圖 1)，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛(約 10 節)，而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method)，以避免重覆計數。

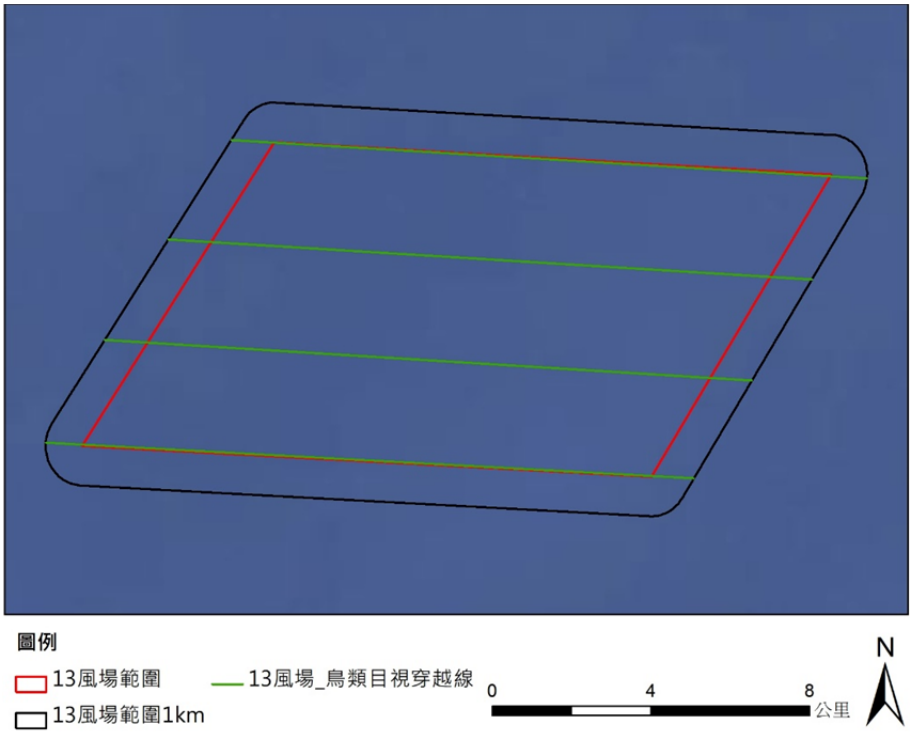


圖 1 海上鳥類穿越線

2. 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 2)。

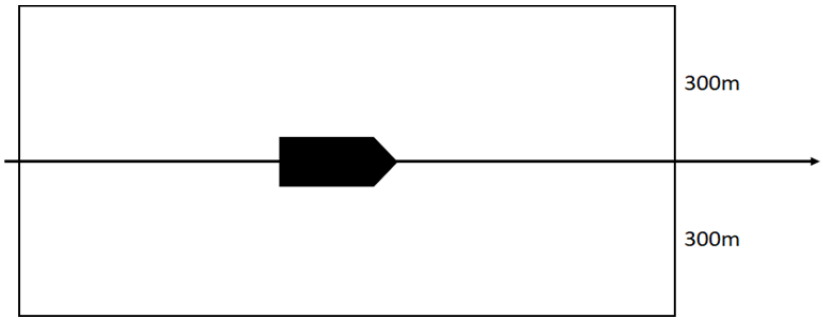


圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

3. 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於 107 年春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，各次調查日期如表 1。

表 1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
春季	107/3/25、107/4/12、107/5/13

（二）海上飛行鳥類雷達調查

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率

（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

2. 雷達掃描調查

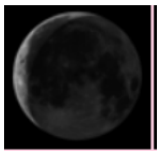
調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共於 107 春季（3-5 月）共執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 2。



圖 3 架設於船舶上之雷達天線

表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
107.4.01 （十六）	18:14	05:49	24 小時	水平及 垂直	
107.4.09 （廿四）	18:14	05:42	24 小時	水平及 垂直	
107.4.21 （初六）	18:22	05:31	24 小時	水平及 垂直	
107.4.30 （十五）	18:26	05:24	24 小時	水平及 垂直	
107.5.12 （廿七）	18:32	05:16	24 小時	水平及 垂直	

資料來源：中央氣象局

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4 所示。

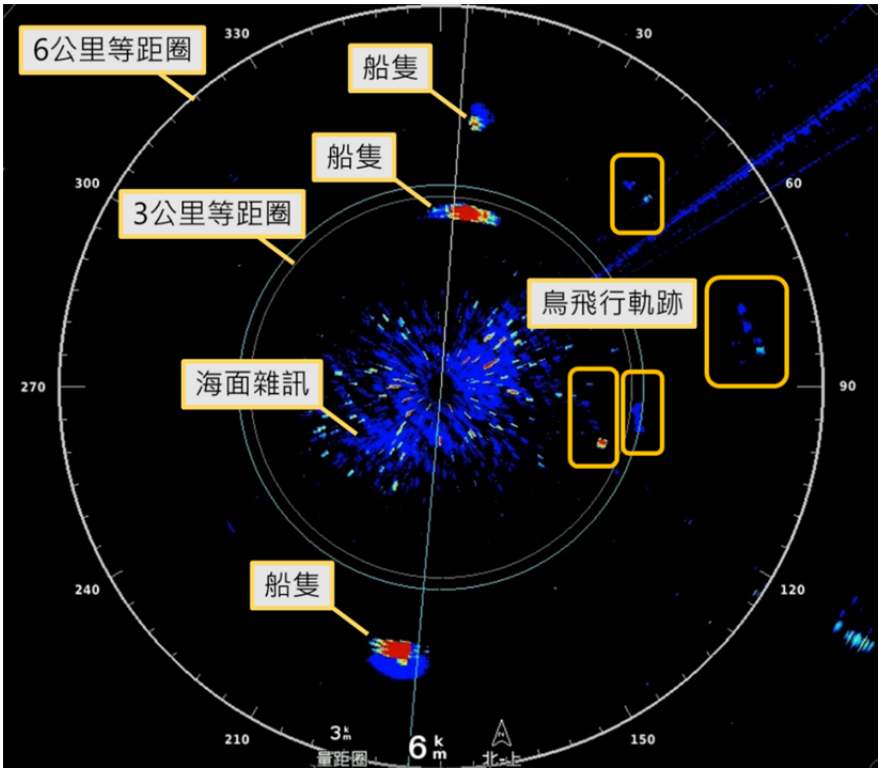


圖 4 雷達回波圖說明

二、調查結果

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查記錄物種

本計畫共執行 3 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 63 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 4 科 5 種鳥類外，亦記錄 1 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、黃頭鷺、大水薙鳥及穴鳥（表 3）。

目視調查記錄鳥種中，4 月 22 記錄一筆約 40 隻成群飛行的家燕，本計畫目視調查共記錄家燕 52 隻次，為整體記錄數量最多的鳥種，佔全部數量的 82.5%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 5 隻次佔全部數量的 7.9%。

2. 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 60 隻次佔 95.2%最多（表 4、圖 5）。

表 3 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/25	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	7	45		52
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	1	2		3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		1		1
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	2		3	5
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海			1	1
總計						10	48	5	63

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度		總計
			0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕	52		52
鴴形目	鷗科	未知鷗科	3		3
		白眉燕鷗	1		1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		1	1
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	3	2	5
		穴鳥	1		1
總計			60	3	63

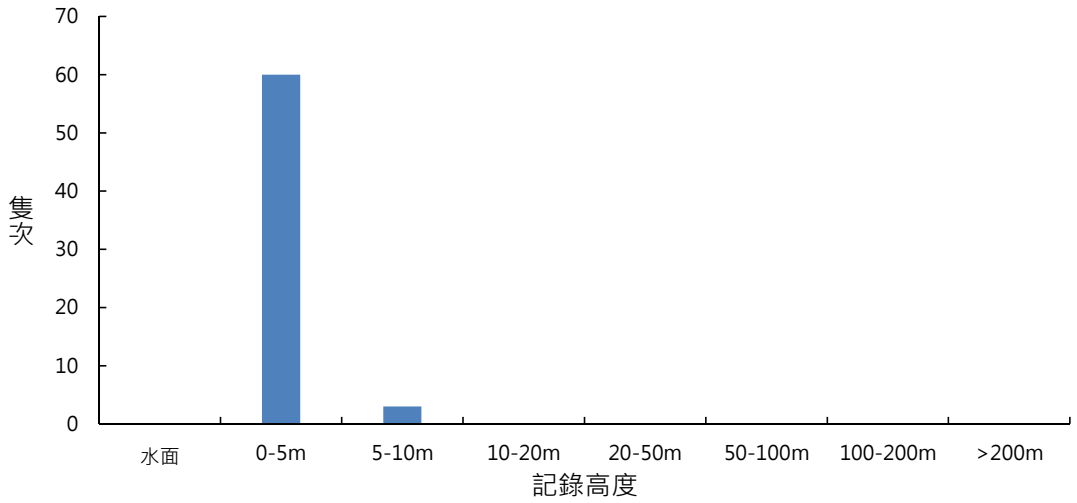


圖 5 海上鳥類目視高度分佈

3. 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 64.92 公里，目視涵蓋面

積為 38.95 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.5392 隻/km^2（表 5）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.4450 隻/km^2。

表 5 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/25	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	0.1797	1.1553		0.4450
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0257	0.0513		0.0257
		白眉燕鷗			0.0257	0.0086
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0257		0.0086
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	0.0513		0.0770	0.0428
		穴鳥			0.0257	0.0086
總計			0.2567	1.2324	0.1284	0.5392

*密度單位為「隻/km^2」

（二）海上飛行鳥類雷達調查

1. 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡 773 筆，垂直雷達記錄 2,845 筆。調查日中，以 4 月 21 日及 5 月 12 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 6）。

表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/1	240	40
107/4/9	323	49
107/4/21	948	230
107/4/30	556	284
107/5/12	778	170
總計	2,845	773

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 10、圖 11、圖 12、圖 13 及圖 14。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 83.1%（圖 6）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.9%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 33.4%（圖 7）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北方飛行，佔所有記錄軌跡的 23.5%，其次為朝向北北東方向佔 18.2%及朝向北北西方向佔 18.1%（圖 8）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 8-11 m/s，此速度區間的軌跡共 182 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 32.7%，其次為 11-14 m/s 共 145 筆，佔 31.2%(圖 9)。

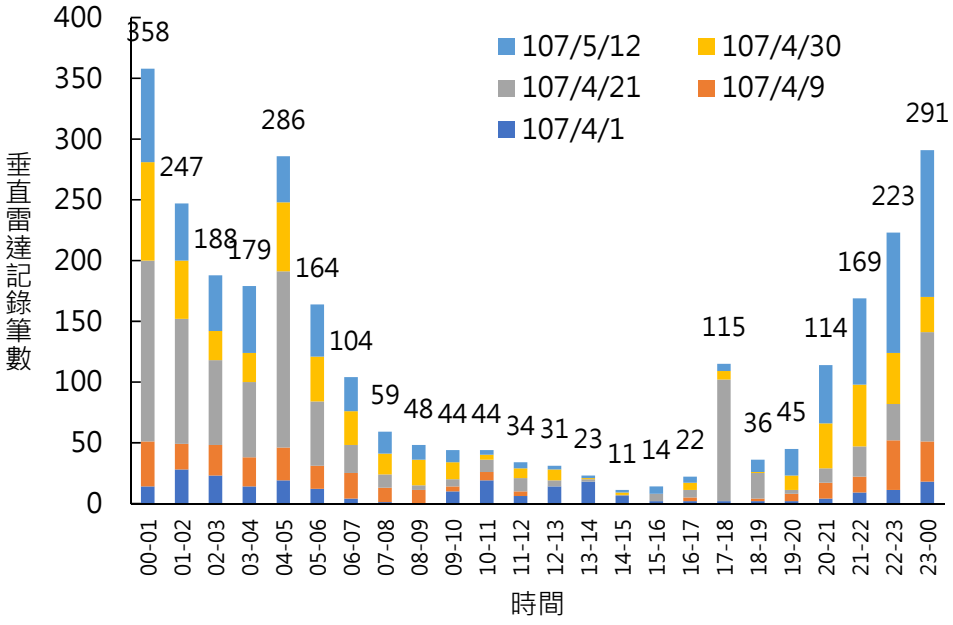


圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

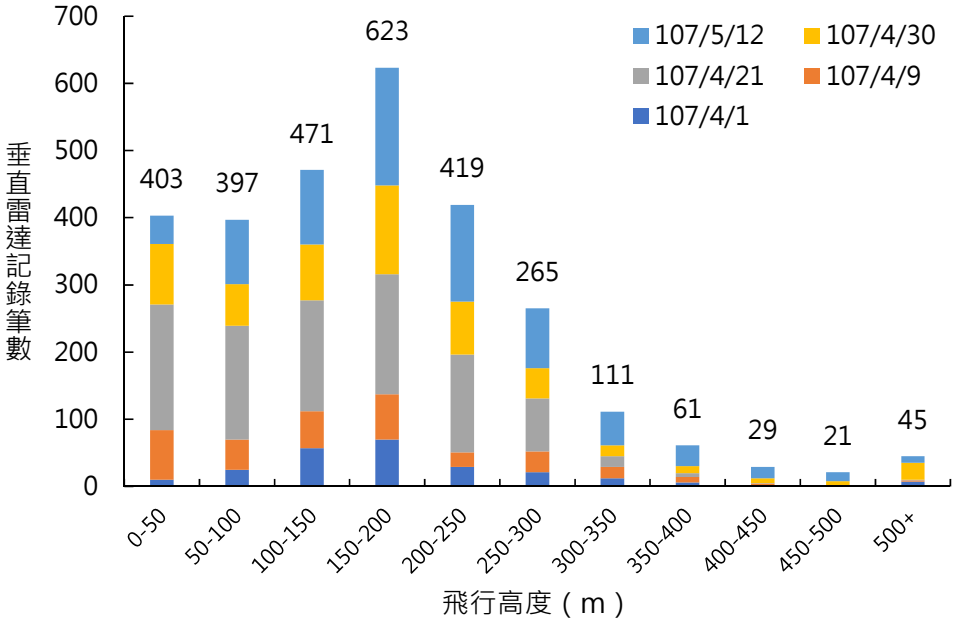


圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

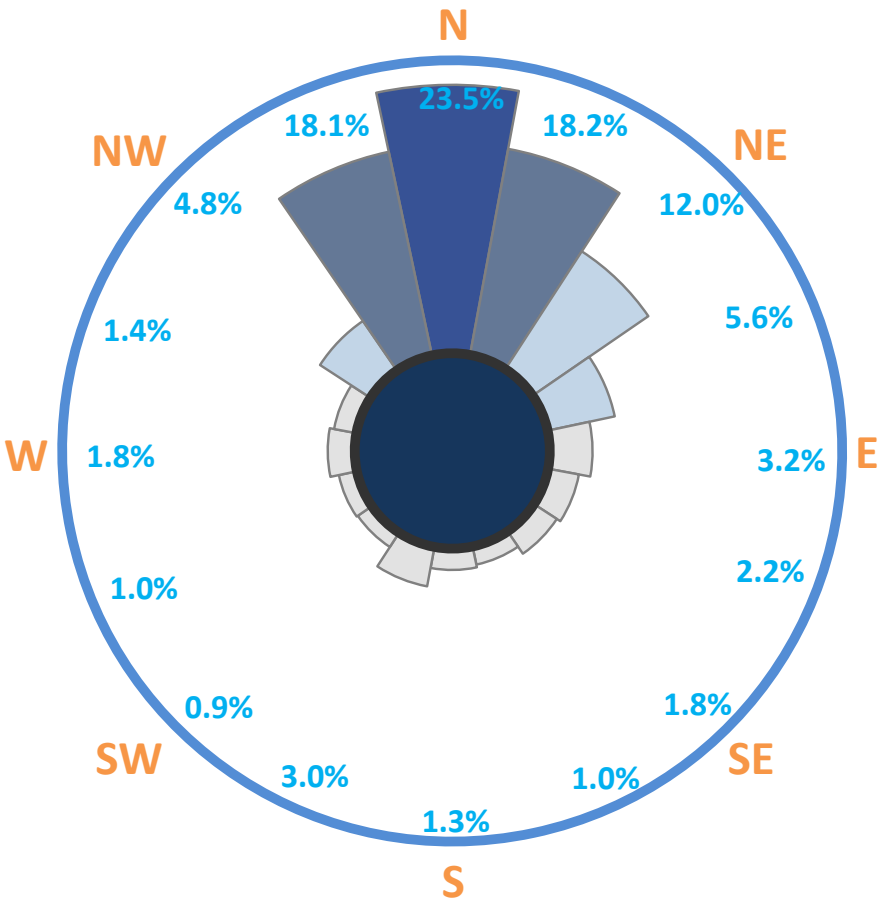


圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

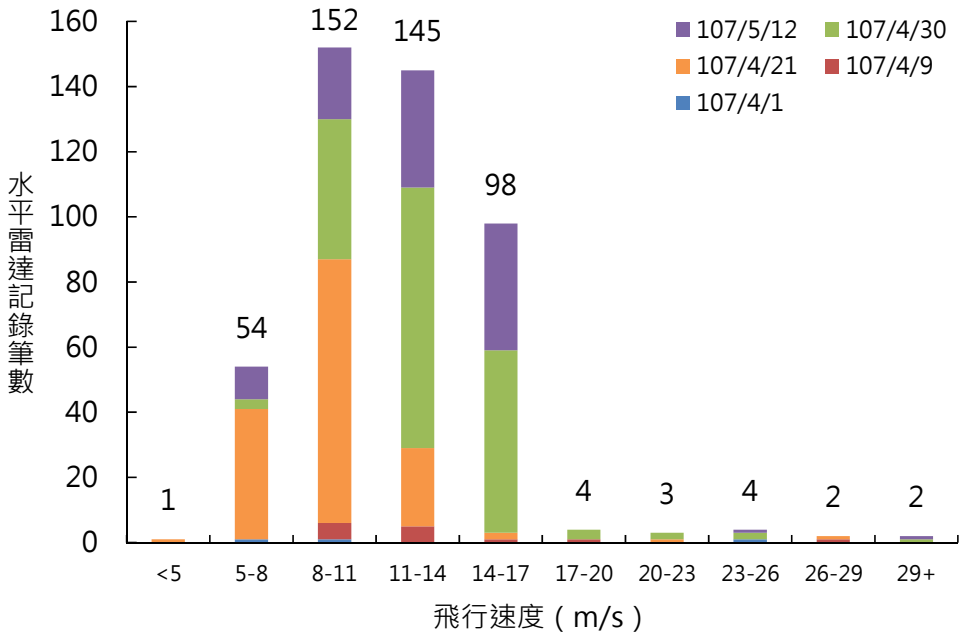


圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

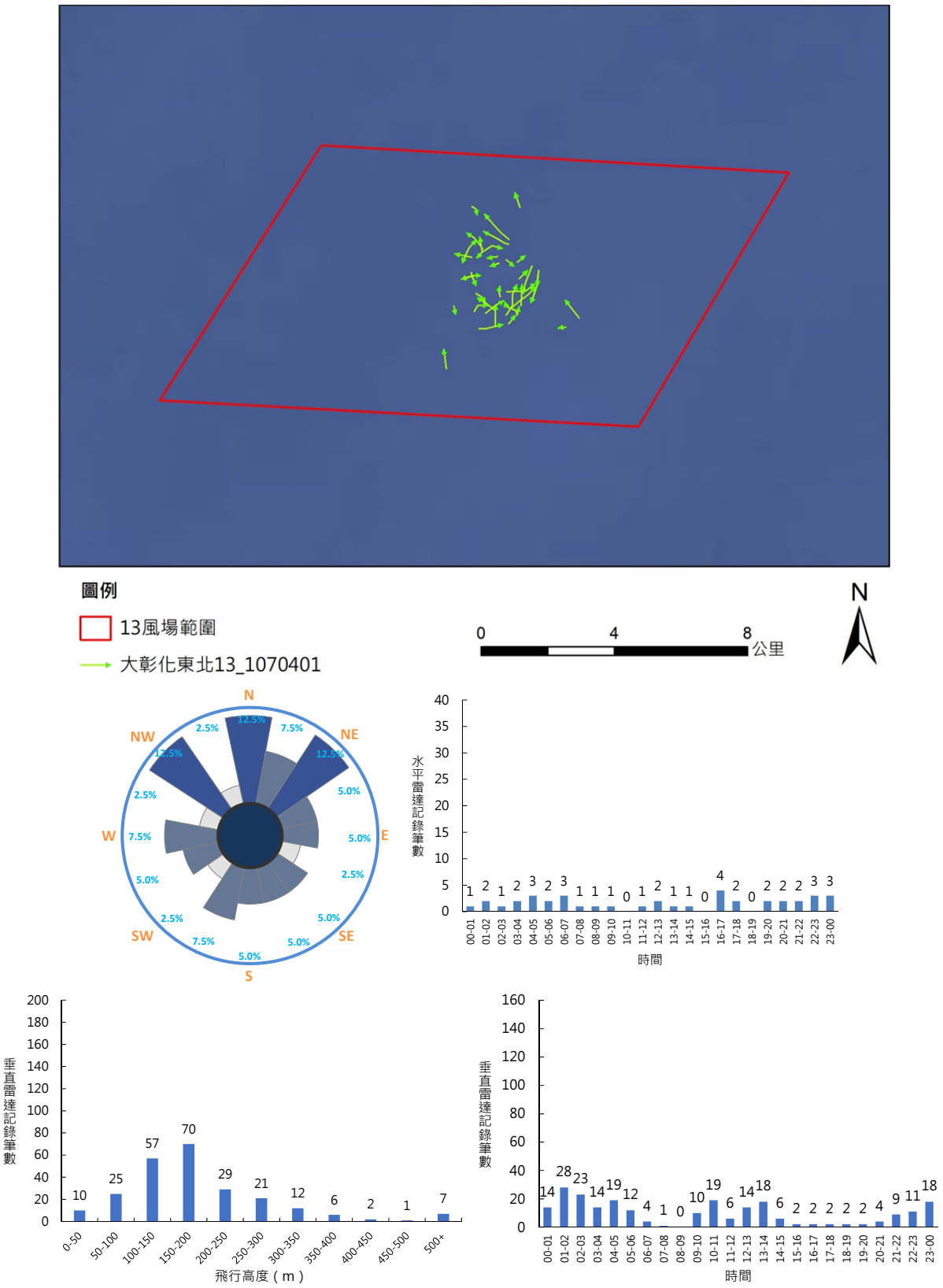


圖 10 春季第 1 次（4 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

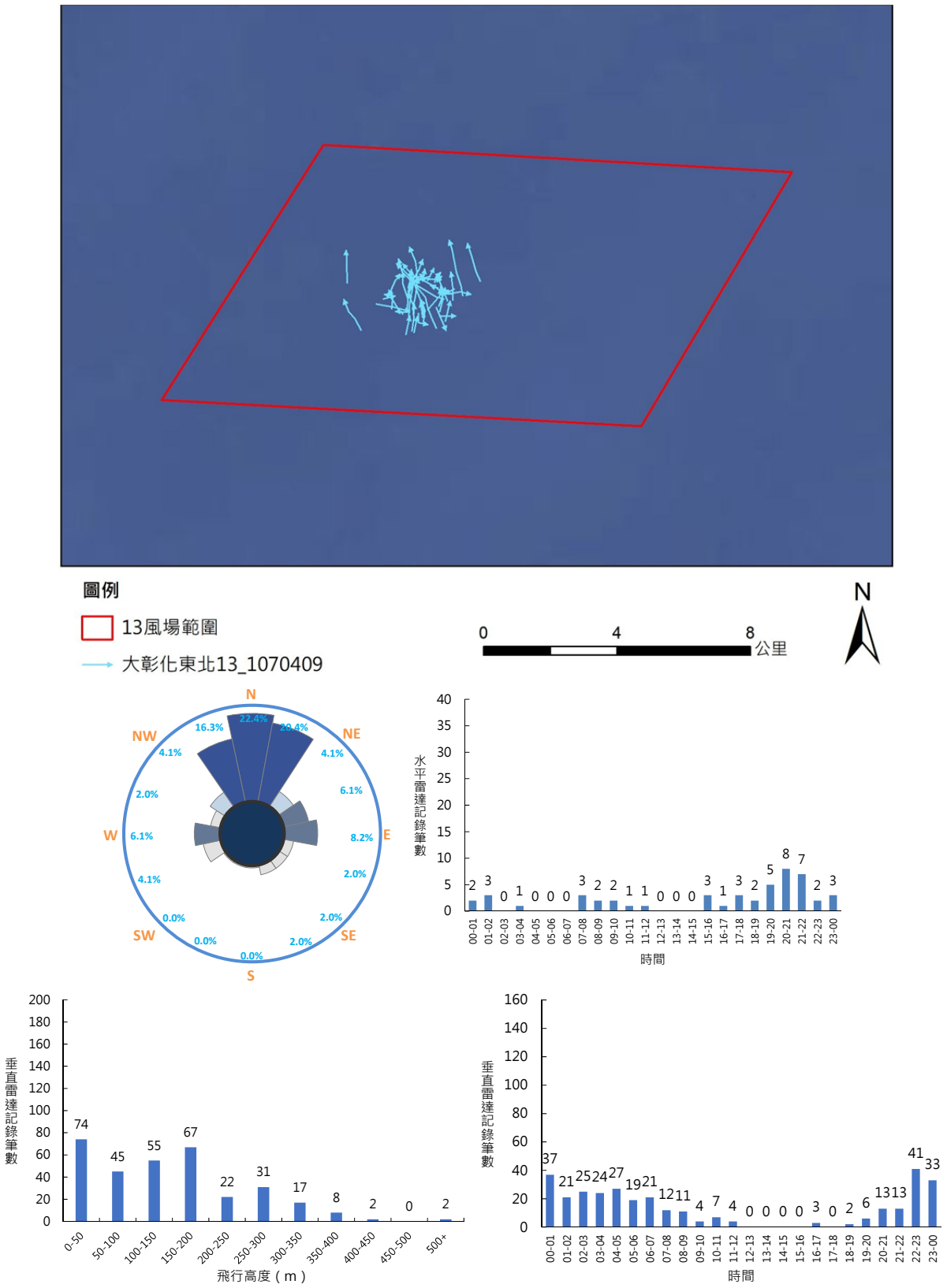


圖 11 春季第 2 次（4 月 9 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

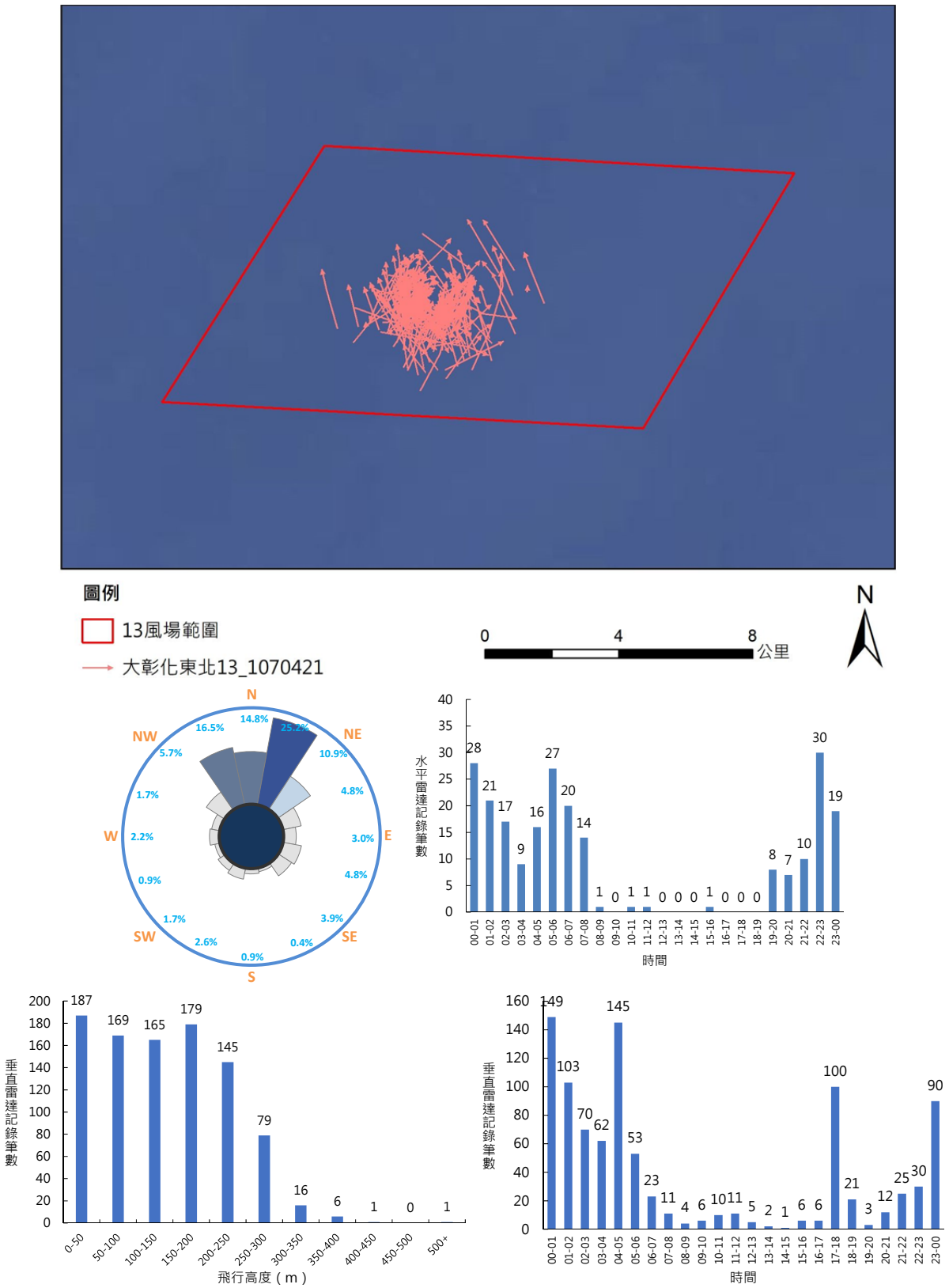


圖 12 春季第 3 次（4 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

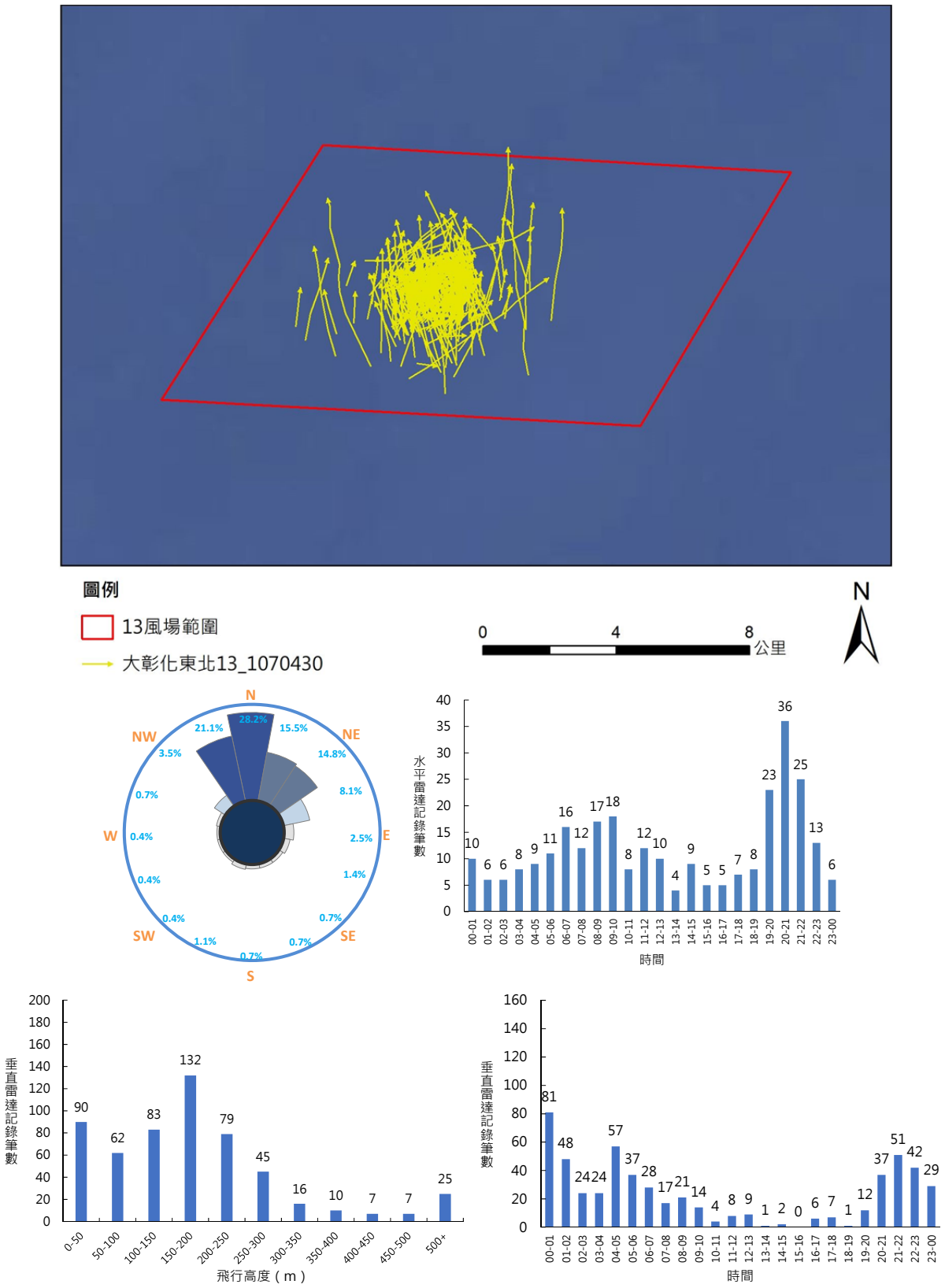


圖 13 春季第 4 次（4 月 30 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

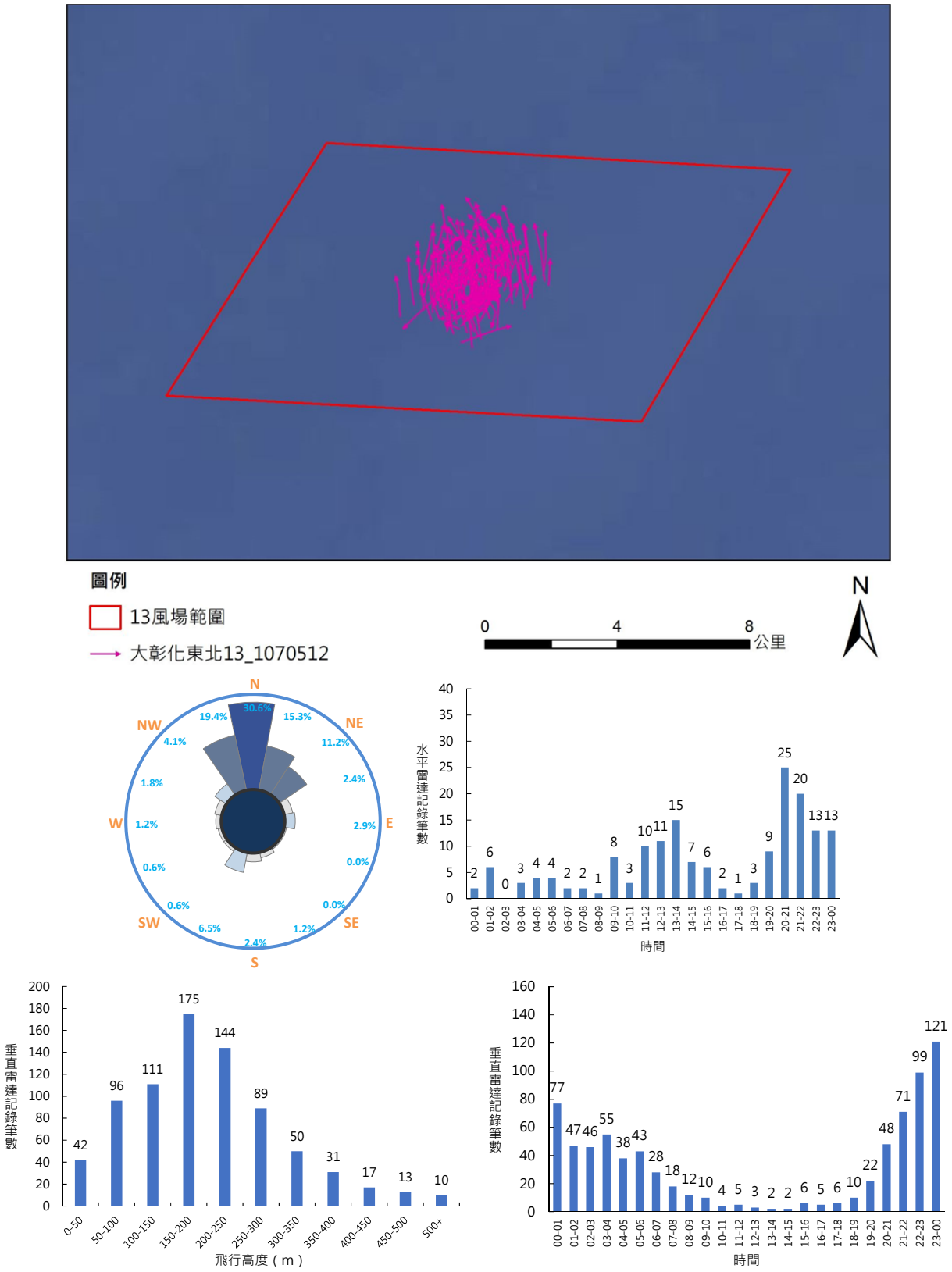


圖 14 春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、參考文獻

Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird‐wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

四、目視調查原始資料

表 7 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
3/25	10:40	家燕	目視	3	NW	0-5	151862, 2684044	F
3/25	12:53	家燕	目視	4	N	0-5	145201, 2680632	F
3/25	13:05	大水薙鳥	目視	2	NE	0-5	149316, 2680640	F
3/25	16:06	未知鷗科	目視	1	NE	0-5	141456, 2676144	F
4/22	09:09	家燕	目視	1	E	0-5	152976, 2683888	F
4/22	09:38	家燕	目視	2	W	0-5	143812, 2684404	F
4/22	09:40	家燕	目視	1	E	0-5	141962, 2682129	F
4/22	09:55	未知鷗科	目視	2	N	0-5	145213, 2681959	F
4/22	10:15	家燕	目視	1	N	0-5	152252, 2681594	F
4/22	10:17	家燕	目視	40	N	0-5	152787, 2681566	F
4/22	11:23	黃頭鷺	目視	1	NE	5-10	139097, 2677101	F
5/13	08:23	穴鳥	目視	1	NE	0-5	152821, 2684611	F
5/13	10:21	大水薙鳥	目視	1	NW	5-10	145126, 2681239	F
5/13	11:01	白眉燕鷗	目視	1	E	0-5	150849, 2679224	F
5/13	11:20	大水薙鳥	目視	1	W	5-10	144408, 2679640	F
5/13	13:03	大水薙鳥	目視	1	W	0-5	143851, 2676787	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

五、飛行路線原始資料

表 8 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	4/1	16:28	952	194	150208, 2680634	17	2.6	微波
2	4/1	16:46	271	169	147675, 2679634	28	7.2	小浪
3	4/1	16:50	377	45	149625, 2680434	31	4.0	小波
4	4/1	16:54	668	3	149692, 2679617	27	7.4	小浪
5	4/1	17:33	344	39	149308, 2679084	38	3.6	小波
6	4/1	17:43	327	105	148825, 2681434	33	4.0	小波
7	4/1	19:36	896	197	150025, 2680834	1	2.8	微波
8	4/1	19:49	1,076	316	149342, 2681617	19	5.5	小浪
9	4/1	20:26	669	34	147975, 2681051	27	4.2	小波
10	4/1	20:49	747	81	148425, 2678951	34	4.5	小波
11	4/1	21:20	560	280	148242, 2681084	35	3.0	微波
12	4/1	21:22	714	315	148558, 2681317	42	3.0	微波
13	4/1	22:20	285	201	148028, 2681179	34	1.7	微波
14	4/1	22:47	291	13	149561, 2679329	127	0.1	微波
15	4/1	22:55	876	296	149344, 2681479	164	0.5	微波
16	4/1	23:01	484	184	150211, 2680712	225	0.0	微波
17	4/1	23:09	622	232	148844, 2681446	161	0.3	微波
18	4/1	23:47	458	350	148528, 2681246	207	0.6	微波
19	4/2	00:20	1,021	20	149228, 2679346	242	1.3	微波
20	4/2	01:38	1,018	49	149371, 2679545	306	3.6	小波
21	4/2	01:43	604	315	149588, 2679362	307	3.4	小波
22	4/2	02:39	667	1	148921, 2679012	355	3.4	小波
23	4/2	03:03	385	252	148255, 2680545	345	4.8	小波
24	4/2	03:38	354	262	149005, 2681112	335	5.0	小波
25	4/2	04:25	331	131	149238, 2681029	343	2.6	微波
26	4/2	04:46	606	352	147455, 2677745	342	4.1	小波
27	4/2	04:57	951	74	149255, 2680062	337	2.3	微波
28	4/2	05:24	344	148	148205, 2682612	327	1.8	微波
29	4/2	05:41	540	64	148288, 2679445	329	3.1	微波
30	4/2	06:09	426	133	148321, 2680012	133	0.6	微波
31	4/2	06:27	671	305	148921, 2679495	222	0.9	微波
32	4/2	06:47	671	55	148621, 2679412	325	0.6	微波
33	4/2	07:32	331	49	149571, 2680929	322	1.6	微波
34	4/2	08:59	490	342	149655, 2682566	26	0.2	微波
35	4/2	09:16	443	160	148188, 2680649	207	0.2	微波
36	4/2	11:11	527	81	147972, 2680449	219	0.0	微波
37	4/2	12:45	300	251	149038, 2680916	264	1.7	微波
38	4/2	12:50	713	323	151438, 2679249	268	1.4	微波
39	4/2	13:48	269	263	151055, 2678999	263	1.6	微波
40	4/2	14:02	360	357	149072, 2679882	291	1.4	微波
41	4/9	03:21	522	27	146210, 2679925	125	0.6	微波
42	4/9	07:02	458	280	147593, 2679958	105	1.0	微波
43	4/9	07:06	224	63	147060, 2680408	132	0.5	微波
44	4/9	07:55	327	75	147143, 2680008	171	1.1	微波
45	4/9	08:01	337	279	145843, 2679908	113	1.4	微波
46	4/9	08:42	1,041	102	145277, 2679675	158	1.0	微波
47	4/9	09:16	1,017	358	144410, 2680275	174	1.2	微波
48	4/9	09:52	209	29	146643, 2679291	90	0.6	微波
49	4/9	10:09	517	90	147160, 2679308	170	0.5	微波
50	4/9	11:30	434	272	146277, 2679441	324	0.8	微波
51	4/9	15:18	598	13	146160, 2678741	324	1.8	微波
52	4/9	15:18	510	11	146410, 2678808	324	1.8	微波
53	4/9	15:18	651	13	147343, 2679141	324	1.8	微波
54	4/9	16:18	380	75	145493, 2679825	49	1.0	微波
55	4/9	17:03	422	81	146377, 2680375	32	1.0	微波
56	4/9	17:15	557	249	146927, 2680508	42	1.1	微波
57	4/9	17:25	733	91	147410, 2679975	36	0.2	微波
58	4/9	18:08	603	19	147143, 2679608	329	0.4	微波
59	4/9	18:32	634	93	146610, 2680441	347	1.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
60	4/9	19:00	269	292	147143, 2680141	247	0.8	微波
61	4/9	19:17	777	157	147077, 2679591	355	0.0	微波
62	4/9	19:39	379	30	147027, 2680308	55	1.6	微波
63	4/9	19:41	2,608	359	146343, 2678841	73	0.7	微波
64	4/9	19:54	2,457	331	147093, 2678941	73	0.7	微波
65	4/9	20:00	1,357	305	147327, 2679825	222	1.1	微波
66	4/9	20:02	1,873	332	146743, 2679275	80	0.4	微波
67	4/9	20:11	761	46	146227, 2680041	262	0.1	微波
68	4/9	20:14	1,238	341	148410, 2680341	87	1.0	微波
69	4/9	20:16	876	330	146093, 2679358	98	0.8	微波
70	4/9	20:18	1,548	307	147293, 2679975	17	0.1	微波
71	4/9	20:38	775	356	146677, 2679058	70	1.0	微波
72	4/9	20:44	1,158	14	145743, 2679508	234	0.6	微波
73	4/9	21:00	1,159	353	146210, 2679491	92	1.3	微波
74	4/9	21:06	1,099	331	144843, 2678875	64	0.5	微波
75	4/9	21:17	814	337	147427, 2679758	54	0.9	微波
76	4/9	21:20	440	335	146410, 2679608	104	0.6	微波
77	4/9	21:24	802	2	147177, 2679441	222	0.2	微波
78	4/9	21:35	317	3	146410, 2679358	117	1.5	微波
79	4/9	21:36	875	26	146293, 2680241	107	1.3	微波
80	4/9	22:16	1,738	346	147877, 2679908	117	0.9	微波
81	4/9	22:21	769	36	146810, 2679491	77	0.9	微波
82	4/9	23:16	871	356	147577, 2679775	128	0.9	微波
83	4/9	23:23	1,448	2	146260, 2679141	93	0.9	微波
84	4/9	23:32	359	242	147627, 2680125	141	1.1	微波
85	4/10	00:13	591	139	146543, 2679408	182	1.5	微波
86	4/10	00:33	504	352	146677, 2679241	161	1.7	微波
87	4/10	01:10	302	6	146693, 2680441	176	2.3	微波
88	4/10	01:35	432	28	146810, 2680375	205	1.1	微波
89	4/10	01:35	982	1	146310, 2679758	203	2.3	微波
90	4/21	10:30	217	4	149747, 2680069	330	3.4	小波
91	4/21	11:35	420	209	145863, 2679136	337	4.0	小波
92	4/21	15:54	409	135	146078, 2681184	41	0.7	微波
93	4/21	19:00	3,301	102	145376, 2678887	9	0.8	微波
94	4/21	19:06	1,053	203	145459, 2680170	51	0.9	微波
95	4/21	19:30	2,491	18	145593, 2678870	125	0.6	微波
96	4/21	19:35	4,279	43	144559, 2678570	162	0.6	微波
97	4/21	19:47	3,172	328	146726, 2677687	292	0.6	微波
98	4/21	19:47	2,952	11	146059, 2678354	292	0.6	微波
99	4/21	19:51	1,302	347	144709, 2679037	36	0.6	微波
100	4/21	19:53	3,043	323	147093, 2677754	64	0.6	微波
101	4/21	20:04	3,647	331	148293, 2678187	275	0.2	微波
102	4/21	20:10	3,626	348	146493, 2677604	19	2.7	微波
103	4/21	20:24	3,774	355	146193, 2677754	345	2.7	微波
104	4/21	20:28	1,147	327	147926, 2678520	14	1.9	微波
105	4/21	20:30	1,647	339	150259, 2679737	6	1.6	微波
106	4/21	20:51	1,564	346	147943, 2679270	31	3.1	微波
107	4/21	20:52	2,718	342	146843, 2677987	17	1.7	微波
108	4/21	21:02	1,481	341	145927, 2679365	48	2.3	微波
109	4/21	21:04	1,844	345	144094, 2678982	41	2.5	微波
110	4/21	21:18	1,744	324	146110, 2678832	52	2.2	微波
111	4/21	21:24	2,085	0	146660, 2677799	60	2.5	微波
112	4/21	21:29	955	16	145794, 2679899	53	1.8	微波
113	4/21	21:36	2,365	345	148027, 2678932	70	1.8	微波
114	4/21	21:54	1,395	335	147327, 2678665	41	1.8	微波
115	4/21	21:54	469	354	145827, 2679832	42	2.1	微波
116	4/21	21:55	1,600	338	149327, 2679982	23	1.9	微波
117	4/21	21:58	920	42	146210, 2679132	32	2.2	微波
118	4/21	22:00	1,038	341	146310, 2679415	42	2.0	微波
119	4/21	22:07	2,796	142	145694, 2680465	72	1.1	微波
120	4/21	22:07	1,282	28	147494, 2678915	55	1.5	微波
121	4/21	22:08	1,794	215	147644, 2680315	52	1.7	微波
122	4/21	22:08	1,383	338	145827, 2679232	57	1.5	微波
123	4/21	22:10	1,217	0	147527, 2679315	28	1.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
124	4/21	22:13	1,302	320	146144, 2678982	44	1.2	微波
125	4/21	22:13	1,540	193	146177, 2680715	33	1.2	微波
126	4/21	22:18	821	209	146814, 2680315	59	0.9	微波
127	4/21	22:20	317	90	146547, 2679765	36	1.7	微波
128	4/21	22:20	833	20	147347, 2679432	36	1.7	微波
129	4/21	22:23	1,193	7	146279, 2679326	12	1.7	微波
130	4/21	22:26	2,573	70	145445, 2679176	23	2.2	微波
131	4/21	22:31	1,335	16	146362, 2679326	25	2.9	微波
132	4/21	22:31	1,406	22	146195, 2679310	28	1.7	微波
133	4/21	22:31	1,435	29	146029, 2679360	28	1.7	微波
134	4/21	22:36	2,002	2	146112, 2679076	132	0.4	微波
135	4/21	22:37	1,367	46	145962, 2679910	42	1.6	微波
136	4/21	22:40	743	42	145795, 2680210	19	3.3	微波
137	4/21	22:42	981	10	147395, 2679443	22	2.3	微波
138	4/21	22:43	2,811	341	148629, 2678693	23	2.0	微波
139	4/21	22:43	781	16	147179, 2679276	27	1.7	微波
140	4/21	22:43	615	303	148095, 2679560	31	1.5	微波
141	4/21	22:47	1,395	25	147262, 2679126	31	2.4	微波
142	4/21	22:50	580	321	148762, 2680560	34	2.0	微波
143	4/21	22:51	2,003	17	147162, 2678726	30	1.9	微波
144	4/21	22:53	837	35	145879, 2680010	38	1.5	微波
145	4/21	22:54	1,539	28	146095, 2679010	35	2.1	微波
146	4/21	22:55	709	60	146129, 2679793	25	2.6	微波
147	4/21	22:59	1,055	21	146329, 2679610	25	2.2	微波
148	4/21	23:10	850	28	145982, 2680063	38	1.8	微波
149	4/21	23:12	997	38	146065, 2679913	43	1.2	微波
150	4/21	23:15	690	37	146399, 2679297	33	1.5	微波
151	4/21	23:16	1,318	325	147532, 2678297	26	1.2	微波
152	4/21	23:18	495	327	146599, 2679263	30	0.6	微波
153	4/21	23:18	718	338	146199, 2679697	9	0.8	微波
154	4/21	23:19	554	44	146099, 2680247	4	1.1	微波
155	4/21	23:19	786	21	146465, 2679463	4	1.1	微波
156	4/21	23:25	1,823	126	146615, 2681830	352	0.9	微波
157	4/21	23:29	777	293	146665, 2679263	17	2.5	微波
158	4/21	23:31	361	34	148182, 2678497	9	0.9	微波
159	4/21	23:37	1,415	26	146015, 2679763	337	1.3	微波
160	4/21	23:38	1,651	47	147482, 2678580	347	1.1	微波
161	4/21	23:45	1,246	12	146499, 2679047	13	2.0	微波
162	4/21	23:48	1,592	333	147949, 2678263	11	2.5	微波
163	4/21	23:52	552	330	146715, 2679330	8	1.6	微波
164	4/21	23:53	806	18	146182, 2679230	17	2.1	微波
165	4/21	23:55	1,910	115	146499, 2679913	21	2.3	微波
166	4/21	23:59	2,117	244	146749, 2679947	15	1.9	微波
167	4/22	00:02	574	26	146449, 2679197	21	1.4	微波
168	4/22	00:03	264	18	146632, 2679297	13	2.7	微波
169	4/22	00:03	517	0	146749, 2679580	16	1.9	微波
170	4/22	00:03	1,581	54	146982, 2679630	17	2.0	微波
171	4/22	00:06	1,946	64	147299, 2677763	14	1.4	微波
172	4/22	00:08	2,067	7	146332, 2677997	15	1.8	微波
173	4/22	00:08	1,776	10	146215, 2678297	20	1.8	微波
174	4/22	00:08	1,360	341	145332, 2678947	15	1.7	微波
175	4/22	00:08	865	28	146449, 2678980	19	1.8	微波
176	4/22	00:09	1,206	79	145582, 2679513	16	2.6	微波
177	4/22	00:11	675	344	148532, 2679630	18	1.9	微波
178	4/22	00:11	2,754	267	147115, 2680030	15	1.8	微波
179	4/22	00:15	1,133	28	147182, 2678680	15	1.6	微波
180	4/22	00:17	1,281	150	147449, 2679763	354	1.2	微波
181	4/22	00:20	2,079	333	148042, 2678150	27	1.6	微波
182	4/22	00:20	1,872	230	148109, 2680584	27	1.4	微波
183	4/22	00:20	3,385	108	146726, 2680284	32	1.5	微波
184	4/22	00:24	2,254	109	147342, 2680017	29	2.0	微波
185	4/22	00:27	2,036	343	147676, 2677867	19	2.0	微波
186	4/22	00:33	1,355	34	145776, 2678950	7	1.6	微波
187	4/22	00:37	752	184	146176, 2679900	15	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
188	4/22	00:40	1,261	14	146909, 2678750	27	1.7	微波
189	4/22	00:44	957	7	146426, 2679300	27	1.5	微波
190	4/22	00:46	472	328	146826, 2679717	33	2.1	微波
191	4/22	00:46	1,224	109	145876, 2679850	34	2.0	微波
192	4/22	00:50	806	342	146759, 2679550	32	1.8	微波
193	4/22	00:52	988	248	146709, 2679967	15	1.4	微波
194	4/22	00:54	1,473	279	147342, 2679850	9	1.2	微波
195	4/22	01:01	1,489	37	145976, 2678984	29	1.4	微波
196	4/22	01:02	1,290	38	146092, 2679134	29	1.4	微波
197	4/22	01:04	619	18	146526, 2679300	11	1.3	微波
198	4/22	01:06	536	38	147076, 2679234	18	1.9	微波
199	4/22	01:07	2,332	287	147326, 2680084	21	1.7	微波
200	4/22	01:10	1,412	7	147742, 2679034	28	1.9	微波
201	4/22	01:12	955	96	147042, 2679684	15	1.3	微波
202	4/22	01:16	1,693	25	147059, 2678767	7	1.0	微波
203	4/22	01:20	1,226	333	146926, 2679250	5	1.7	微波
204	4/22	01:27	1,097	73	145259, 2679967	356	1.5	微波
205	4/22	01:29	980	55	145754, 2679782	10	1.9	微波
206	4/22	01:30	1,047	9	147887, 2679515	8	1.6	微波
207	4/22	01:31	926	23	146137, 2679832	19	2.2	微波
208	4/22	01:31	655	83	145604, 2680032	14	2.2	微波
209	4/22	01:38	1,781	328	149371, 2680715	2	1.8	微波
210	4/22	01:42	3,513	86	144604, 2679615	337	1.3	微波
211	4/22	01:49	519	315	147771, 2680249	4	0.7	微波
212	4/22	01:49	1,587	129	145821, 2680465	7	1.0	微波
213	4/22	01:51	2,194	116	146087, 2679832	18	1.5	微波
214	4/22	01:58	1,767	324	146804, 2678665	15	2.3	微波
215	4/22	01:59	1,178	63	145554, 2679465	355	0.9	微波
216	4/22	02:01	1,262	351	146421, 2679382	359	1.2	微波
217	4/22	02:02	939	96	145604, 2680582	11	1.3	微波
218	4/22	02:06	940	146	146854, 2679482	17	2.4	微波
219	4/22	02:09	641	9	145904, 2680232	12	1.3	微波
220	4/22	02:13	691	15	146754, 2679149	352	1.4	微波
221	4/22	02:15	1,208	26	147554, 2679182	342	2.0	微波
222	4/22	02:16	1,923	34	147171, 2678832	348	2.2	微波
223	4/22	02:22	1,852	330	148904, 2680649	7	1.8	微波
224	4/22	02:24	1,567	9	147837, 2679049	359	1.8	微波
225	4/22	02:24	631	12	147871, 2679682	7	1.7	微波
226	4/22	02:29	1,342	11	147087, 2678649	357	2.5	微波
227	4/22	02:33	1,017	2	147221, 2678332	351	2.9	微波
228	4/22	02:36	1,489	316	148704, 2678549	6	2.4	微波
229	4/22	02:43	1,981	22	147416, 2678710	353	2.8	微波
230	4/22	02:49	582	24	146400, 2679143	346	3.3	微波
231	4/22	02:53	2,760	215	148183, 2680460	350	2.9	微波
232	4/22	02:59	724	67	145850, 2679477	353	3.2	微波
233	4/22	03:12	720	275	146466, 2679643	104	0.2	微波
234	4/22	03:16	626	48	146033, 2679393	187	0.1	微波
235	4/22	03:16	639	8	146200, 2679643	266	0.9	微波
236	4/22	03:22	3,638	14	148100, 2677760	299	0.2	微波
237	4/22	03:33	1,411	103	146533, 2679827	350	1.6	微波
238	4/22	03:38	1,108	21	146950, 2678677	295	1.0	微波
239	4/22	03:45	1,109	298	146766, 2679477	129	0.1	微波
240	4/22	03:55	887	332	146389, 2678996	130	0.1	微波
241	4/22	03:59	920	32	147439, 2678746	269	0.7	微波
242	4/22	04:06	1,755	113	146155, 2679879	141	0.4	微波
243	4/22	04:10	1,418	357	148055, 2678946	359	0.7	微波
244	4/22	04:13	1,002	47	145722, 2679029	2	1.3	微波
245	4/22	04:14	596	18	146889, 2678929	21	1.7	微波
246	4/22	04:16	1,272	104	146755, 2679562	33	1.5	微波
247	4/22	04:22	1,014	205	147455, 2679612	27	2.6	微波
248	4/22	04:22	488	262	146622, 2679062	20	2.9	微波
249	4/22	04:27	1,339	44	147005, 2679512	7	1.3	微波
250	4/22	04:30	2,023	326	147355, 2679479	35	1.1	微波
251	4/22	04:34	1,041	141	147022, 2679479	19	0.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
252	4/22	04:39	659	55	146255, 2679662	23	1.6	微波
253	4/22	04:40	1,636	326	147139, 2679596	27	1.6	微波
254	4/22	04:41	1,088	335	146555, 2679012	18	1.1	微波
255	4/22	04:46	1,283	312	147189, 2679596	18	1.4	微波
256	4/22	04:50	732	193	147772, 2679412	21	1.4	微波
257	4/22	04:56	1,041	310	146789, 2679396	14	2.9	微波
258	4/22	05:00	999	26	146098, 2679457	2	1.5	微波
259	4/22	05:03	2,141	140	145704, 2679991	12	3.1	微波
260	4/22	05:04	1,387	106	145788, 2678974	14	2.3	微波
261	4/22	05:06	1,084	314	146638, 2678324	23	1.6	微波
262	4/22	05:08	1,171	28	147104, 2678857	9	2.3	微波
263	4/22	05:10	1,632	122	145971, 2679541	20	1.6	微波
264	4/22	05:10	685	359	147038, 2679074	17	1.6	微波
265	4/22	05:12	1,298	37	145738, 2679674	16	3.0	微波
266	4/22	05:20	580	51	147138, 2679057	4	1.8	微波
267	4/22	05:20	1,213	344	146471, 2678991	12	1.5	微波
268	4/22	05:23	1,267	63	145921, 2679824	10	0.9	微波
269	4/22	05:27	981	69	146121, 2680207	27	1.5	微波
270	4/22	05:30	2,114	33	145421, 2679474	30	1.0	微波
271	4/22	05:30	1,096	64	147204, 2678757	21	1.2	微波
272	4/22	05:31	1,146	8	146304, 2679124	31	1.5	微波
273	4/22	05:31	841	8	147021, 2678891	81	0.9	微波
274	4/22	05:35	1,073	33	145504, 2680141	34	1.1	微波
275	4/22	05:38	1,228	132	147204, 2680774	12	1.1	微波
276	4/22	05:38	1,296	135	147438, 2680674	20	1.2	微波
277	4/22	05:39	1,000	79	146788, 2678441	34	1.1	微波
278	4/22	05:44	2,350	7	145854, 2678791	27	0.4	微波
279	4/22	05:48	2,328	41	146638, 2678574	40	1.2	微波
280	4/22	05:54	1,127	24	145521, 2679824	35	0.7	微波
281	4/22	05:58	1,254	5	145436, 2679739	37	1.0	微波
282	4/22	05:58	1,302	32	145736, 2679406	37	1.0	微波
283	4/22	05:58	1,350	33	145819, 2679256	37	1.0	微波
284	4/22	05:58	1,314	32	145886, 2679139	37	1.0	微波
285	4/22	06:02	604	231	146736, 2680172	37	1.0	微波
286	4/22	06:02	1,030	29	146402, 2678589	7	0.1	微波
287	4/22	06:06	455	24	147119, 2679206	36	1.1	微波
288	4/22	06:06	974	187	147286, 2680089	30	1.7	微波
289	4/22	06:10	1,257	3	147096, 2678924	38	1.2	微波
290	4/22	06:11	436	25	146896, 2679991	57	1.1	微波
291	4/22	06:11	1,785	27	146179, 2677741	35	0.9	微波
292	4/22	06:11	1,522	29	146062, 2677841	23	1.0	微波
293	4/22	06:12	838	30	146846, 2678457	18	0.5	微波
294	4/22	06:12	2,214	11	146946, 2678291	4	0.4	微波
295	4/22	06:16	552	65	147296, 2680074	29	1.1	微波
296	4/22	06:17	1,132	317	147729, 2679607	23	1.1	微波
297	4/22	06:23	406	279	146762, 2679341	43	1.2	微波
298	4/22	06:23	604	66	146646, 2678957	41	1.5	微波
299	4/22	06:31	1,980	347	149396, 2678824	24	1.3	微波
300	4/22	06:32	3,079	332	148696, 2678024	12	0.9	微波
301	4/22	06:47	1,042	7	146262, 2679341	25	2.0	微波
302	4/22	06:51	872	26	146812, 2678807	19	2.9	微波
303	4/22	06:54	4,316	25	146562, 2677141	30	1.5	微波
304	4/22	06:58	2,141	40	147329, 2677507	25	1.5	微波
305	4/22	07:22	1,014	25	147112, 2678896	24	1.5	微波
306	4/22	07:29	569	355	145945, 2679163	17	1.6	微波
307	4/22	07:29	724	356	146079, 2679230	14	1.7	微波
308	4/22	07:29	724	352	146045, 2679213	21	1.5	微波
309	4/22	07:32	1,513	333	149379, 2679313	82	0.5	微波
310	4/22	07:33	1,000	53	146012, 2679546	31	2.2	微波
311	4/22	07:38	1,997	346	147879, 2678030	39	1.7	微波
312	4/22	07:41	530	44	147162, 2679030	6	0.9	微波
313	4/22	07:42	2,452	31	145762, 2678446	44	1.5	微波
314	4/22	07:48	935	22	146745, 2678780	32	1.5	微波
315	4/22	07:48	2,120	16	146762, 2678363	42	1.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
316	4/22	07:52	1,091	19	145862, 2678580	30	3.1	微波
317	4/22	07:53	2,339	7	146279, 2678880	41	1.7	微波
318	4/22	07:53	784	331	146262, 2679030	43	1.5	微波
319	4/22	08:01	1,059	28	146162, 2679413	30	3.3	微波
320	4/30	15:39	1,285	1	145808, 2678901	279	4.2	小波
321	4/30	15:49	2,179	348	147525, 2678401	279	4.2	小波
322	4/30	15:56	1,785	357	147525, 2678901	257	3.4	小波
323	4/30	16:07	1,352	20	145941, 2679401	259	3.6	小波
324	4/30	16:17	1,278	0	147508, 2679751	259	3.6	小波
325	4/30	16:19	641	99	146508, 2677901	260	4.2	小波
326	4/30	16:29	796	20	144391, 2680218	260	2.7	微波
327	4/30	16:38	1,770	342	147908, 2679251	266	2.4	微波
328	4/30	17:08	1,461	18	145558, 2680118	266	2.4	微波
329	4/30	17:22	854	69	147125, 2679024	266	2.4	微波
330	4/30	17:29	815	41	148258, 2679174	226	1.5	微波
331	4/30	17:32	750	53	146658, 2680341	226	1.5	微波
332	4/30	17:35	2,298	35	147091, 2678591	230	1.4	微波
333	4/30	17:43	1,855	349	147291, 2679074	222	0.9	微波
334	4/30	17:56	1,928	9	145030, 2679204	260	1.0	微波
335	4/30	18:03	1,233	359	146946, 2679154	274	0.7	微波
336	4/30	18:19	2,597	15	143180, 2678570	227	0.6	微波
337	4/30	18:33	846	30	146296, 2679870	229	0.9	微波
338	4/30	18:44	2,018	57	146556, 2679137	268	0.0	微波
339	4/30	18:47	1,038	62	145890, 2680137	256	0.5	微波
340	4/30	18:54	1,933	61	146806, 2678470	239	1.5	微波
341	4/30	18:54	527	72	146706, 2680187	239	1.5	微波
342	4/30	18:54	870	348	148123, 2679870	246	1.5	微波
343	4/30	19:13	938	356	146146, 2679167	246	1.5	微波
344	4/30	19:21	1,368	9	146330, 2678833	238	0.5	微波
345	4/30	19:29	530	46	146486, 2679976	219	0.5	微波
346	4/30	19:30	894	37	146086, 2680026	219	0.5	微波
347	4/30	19:30	949	32	145920, 2680159	219	0.5	微波
348	4/30	19:31	768	24	147236, 2679259	219	0.5	微波
349	4/30	19:33	1,027	347	148253, 2680559	236	1.3	微波
350	4/30	19:34	755	43	146820, 2679726	243	1.0	微波
351	4/30	19:34	632	342	146020, 2678593	243	1.0	微波
352	4/30	19:35	800	0	147536, 2679626	220	1.3	微波
353	4/30	19:37	865	28	148153, 2679193	229	1.3	微波
354	4/30	19:38	811	351	146286, 2679409	229	1.3	微波
355	4/30	19:41	1,116	188	147920, 2680159	211	1.0	微波
356	4/30	19:44	1,271	351	147163, 2679048	211	1.0	微波
357	4/30	19:44	770	39	147413, 2680065	211	1.0	微波
358	4/30	19:45	1,209	7	142880, 2678981	207	1.2	微波
359	4/30	19:45	2,324	25	146297, 2678915	211	1.0	微波
360	4/30	19:49	2,339	317	147302, 2678817	202	2.4	微波
361	4/30	19:54	1,501	22	146168, 2679183	193	2.5	微波
362	4/30	19:55	1,598	33	146585, 2679733	193	2.5	微波
363	4/30	19:58	1,326	337	148285, 2680233	190	2.5	微波
364	4/30	19:59	1,513	335	145902, 2678400	186	2.7	微波
365	4/30	19:59	1,573	6	147068, 2678817	190	2.5	微波
366	4/30	20:03	792	15	147398, 2679281	193	2.8	微波
367	4/30	20:03	1,834	40	146748, 2679115	193	2.8	微波
368	4/30	20:06	2,455	350	147632, 2678731	191	2.8	微波
369	4/30	20:08	1,563	354	145898, 2679181	189	3.0	微波
370	4/30	20:09	870	20	149065, 2679365	189	3.0	微波
371	4/30	20:10	3,174	336	148915, 2678848	189	3.0	微波
372	4/30	20:15	955	61	146514, 2680868	181	3.1	微波
373	4/30	20:16	615	41	146364, 2679935	181	3.1	微波
374	4/30	20:16	550	35	145580, 2680968	181	3.1	微波
375	4/30	20:16	937	4	145164, 2679668	184	3.0	微波
376	4/30	20:18	2,684	341	147430, 2678068	186	2.8	微波
377	4/30	20:18	569	32	146580, 2679135	186	2.8	微波
378	4/30	20:22	1,287	341	146265, 2678726	182	2.7	微波
379	4/30	20:22	4,214	352	147499, 2678742	182	2.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
380	4/30	20:24	2,765	355	146449, 2678059	178	2.6	微波
381	4/30	20:24	3,229	338	147715, 2678559	178	2.6	微波
382	4/30	20:26	2,814	341	146882, 2678092	178	2.6	微波
383	4/30	20:30	3,158	341	147711, 2677837	184	2.9	微波
384	4/30	20:30	1,002	28	146311, 2679703	184	2.9	微波
385	4/30	20:31	550	0	146844, 2679370	184	2.9	微波
386	4/30	20:31	4,455	3	147377, 2677770	187	3.0	微波
387	4/30	20:32	1,689	351	146444, 2679053	184	2.9	微波
388	4/30	20:40	1,306	16	147696, 2679083	177	3.2	微波
389	4/30	20:41	820	38	147746, 2678250	171	3.0	微波
390	4/30	20:42	1,202	341	146813, 2679300	171	3.0	微波
391	4/30	20:44	1,614	26	146513, 2679300	177	3.0	微波
392	4/30	20:46	1,229	358	147278, 2679440	179	2.2	微波
393	4/30	20:47	700	343	146745, 2679573	179	2.2	微波
394	4/30	20:48	1,686	359	149895, 2680040	184	2.4	微波
395	4/30	20:49	836	5	147812, 2679656	185	2.5	微波
396	4/30	20:50	1,914	342	148412, 2679040	184	2.4	微波
397	4/30	20:55	2,052	29	146128, 2679090	173	2.6	微波
398	4/30	20:55	1,340	339	148545, 2679823	173	2.6	微波
399	4/30	20:55	1,991	330	148645, 2679373	173	2.6	微波
400	4/30	20:57	2,081	354	146412, 2678840	173	2.6	微波
401	4/30	20:58	587	325	148278, 2681106	173	2.6	微波
402	4/30	21:01	2,786	353	145928, 2678847	165	3.2	微波
403	4/30	21:03	2,249	337	148528, 2679281	165	3.2	微波
404	4/30	21:05	1,395	25	146362, 2679181	170	3.2	微波
405	4/30	21:07	1,248	31	146228, 2679631	170	3.2	微波
406	4/30	21:08	1,419	351	149145, 2680314	168	2.8	微波
407	4/30	21:09	3,941	346	147212, 2677814	168	2.8	微波
408	4/30	21:17	2,657	344	147425, 2678868	167	3.1	微波
409	4/30	21:18	2,036	342	146208, 2678801	167	3.1	微波
410	4/30	21:19	3,784	347	146975, 2677901	167	3.1	微波
411	4/30	21:23	1,499	343	148225, 2679951	164	3.3	微波
412	4/30	21:25	968	3	144625, 2679084	164	3.3	微波
413	4/30	21:27	1,426	27	146407, 2679919	162	3.4	小波
414	4/30	21:30	1,265	317	148873, 2681186	162	3.4	小波
415	4/30	21:33	1,441	315	147823, 2679736	162	3.4	小波
416	4/30	21:36	1,443	329	146223, 2678736	161	3.7	小波
417	4/30	21:38	1,394	334	146440, 2679119	161	3.7	小波
418	4/30	21:40	1,540	342	145873, 2678836	161	3.7	小波
419	4/30	21:42	607	21	147207, 2679853	161	3.7	小波
420	4/30	21:44	519	42	146757, 2680436	164	3.3	微波
421	4/30	21:50	1,882	35	146340, 2679303	166	3.1	微波
422	4/30	21:50	717	0	146807, 2679603	166	3.1	微波
423	4/30	21:50	2,589	340	147407, 2678503	166	3.1	微波
424	4/30	21:53	1,468	26	146223, 2679653	166	3.1	微波
425	4/30	21:57	1,236	310	147807, 2679986	166	3.1	微波
426	4/30	21:59	2,180	344	146607, 2678686	166	3.1	微波
427	4/30	22:03	1,187	38	147340, 2679019	166	3.3	微波
428	4/30	22:06	1,218	26	146667, 2679636	171	3.6	小波
429	4/30	22:06	2,044	37	146133, 2679320	171	3.6	小波
430	4/30	22:09	762	190	147437, 2680184	171	3.7	小波
431	4/30	22:11	837	35	146537, 2679968	171	3.7	小波
432	4/30	22:14	3,757	335	148870, 2678884	171	3.7	小波
433	4/30	22:20	1,358	65	146737, 2679268	172	3.5	小波
434	4/30	22:23	3,135	1	145437, 2678201	172	3.5	小波
435	4/30	22:27	1,223	17	146270, 2679884	165	3.8	小波
436	4/30	22:34	3,754	343	147571, 2677888	164	3.5	小波
437	4/30	22:37	1,506	348	148021, 2680338	164	3.5	小波
438	4/30	22:38	783	27	147288, 2679305	164	3.5	小波
439	4/30	22:41	1,038	146	146538, 2679988	164	3.5	小波
440	4/30	23:39	876	50	146440, 2680488	171	4.3	小波
441	4/30	23:42	752	347	145773, 2679605	171	4.3	小波
442	4/30	23:43	1,361	34	146073, 2679922	171	4.3	小波
443	4/30	23:51	1,168	343	146723, 2680038	173	3.7	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
444	4/30	23:59	673	42	146235, 2681014	177	3.1	微波
445	4/30	23:59	586	105	146168, 2679864	177	3.1	微波
446	5/1	00:04	690	53	146135, 2680631	172	3.6	小波
447	5/1	00:12	740	82	146935, 2680281	172	3.6	小波
448	5/1	00:12	602	76	146985, 2681047	172	3.6	小波
449	5/1	00:14	2,714	354	145902, 2678964	172	3.6	小波
450	5/1	00:17	740	324	148135, 2680964	172	3.6	小波
451	5/1	00:26	1,165	77	146559, 2680553	187	4.0	小波
452	5/1	00:36	4,163	357	148159, 2678136	173	3.9	小波
453	5/1	00:45	1,175	39	147575, 2679353	173	3.9	小波
454	5/1	00:53	792	82	146576, 2680957	167	4.1	小波
455	5/1	00:58	1,127	61	146510, 2680491	168	3.5	小波
456	5/1	01:02	1,175	58	146544, 2680333	177	3.2	微波
457	5/1	01:31	522	107	146561, 2680450	177	2.9	微波
458	5/1	01:41	1,229	8	146413, 2679732	178	3.3	微波
459	5/1	01:48	2,361	2	147713, 2678899	193	3.3	微波
460	5/1	01:53	1,984	63	146397, 2680199	182	4.0	小波
461	5/1	01:55	1,661	59	145997, 2681016	191	3.1	微波
462	5/1	02:01	554	106	147680, 2680566	192	3.5	小波
463	5/1	02:08	4,149	4	147697, 2677962	191	2.6	微波
464	5/1	02:34	1,365	298	147863, 2680612	185	3.4	小波
465	5/1	02:38	736	305	147063, 2680412	185	3.4	小波
466	5/1	02:45	790	7	147863, 2679662	196	2.4	微波
467	5/1	02:57	1,888	2	147830, 2679216	179	3.0	微波
468	5/1	03:05	1,923	343	146536, 2678834	179	3.0	微波
469	5/1	03:11	1,063	9	149136, 2679217	175	3.6	小波
470	5/1	03:15	1,200	71	146453, 2680201	175	3.6	小波
471	5/1	03:26	1,013	73	146753, 2680334	10	0.5	微波
472	5/1	03:33	1,258	79	146253, 2680417	149	1.2	微波
473	5/1	03:40	1,803	7	147998, 2679450	99	0.0	微波
474	5/1	03:41	1,491	260	147398, 2680633	99	0.0	微波
475	5/1	03:51	1,414	55	146533, 2680015	129	1.7	微波
476	5/1	04:01	902	19	146700, 2679931	129	1.7	微波
477	5/1	04:18	530	347	146598, 2679697	171	3.4	小波
478	5/1	04:22	911	352	145651, 2679703	167	3.2	微波
479	5/1	04:28	1,644	350	149051, 2679853	167	3.9	小波
480	5/1	04:33	429	14	145951, 2680186	170	3.2	微波
481	5/1	04:36	0	0	147035, 2680470	164	3.4	小波
482	5/1	04:38	669	71	146651, 2680220	170	3.2	微波
483	5/1	04:46	803	5	146593, 2680053	172	3.5	小波
484	5/1	04:54	1,866	51	146376, 2679636	176	3.5	小波
485	5/1	05:05	1,258	349	148088, 2679649	173	3.1	微波
486	5/1	05:10	507	9	147872, 2679649	174	2.7	微波
487	5/1	05:12	602	5	146388, 2679782	174	2.7	微波
488	5/1	05:23	641	335	147772, 2680332	175	2.7	微波
489	5/1	05:25	925	34	146738, 2679849	175	2.7	微波
490	5/1	05:30	550	2	146388, 2679749	175	2.7	微波
491	5/1	05:46	968	15	147772, 2679647	169	2.7	微波
492	5/1	05:48	1,285	247	147655, 2679714	169	2.7	微波
493	5/1	05:56	403	7	145862, 2680281	172	2.7	微波
494	5/1	05:57	1,120	316	148062, 2680447	172	2.7	微波
495	5/1	05:59	1,750	325	148212, 2680981	172	2.7	微波
496	5/1	06:03	1,664	30	146578, 2679449	167	2.3	微波
497	5/1	06:07	1,404	344	144112, 2678766	166	2.7	微波
498	5/1	06:11	2,224	27	146395, 2679482	165	2.6	微波
499	5/1	06:14	1,408	355	147905, 2679316	163	2.6	微波
500	5/1	06:21	1,096	327	146805, 2679366	163	2.6	微波
501	5/1	06:21	733	0	146205, 2679782	163	2.6	微波
502	5/1	06:34	1,566	340	147670, 2679668	163	2.9	微波
503	5/1	06:37	2,645	1	147753, 2678534	157	2.8	微波
504	5/1	06:40	696	73	146837, 2681318	157	2.8	微波
505	5/1	06:45	1,353	204	146870, 2680784	157	2.8	微波
506	5/1	06:50	1,224	6	148120, 2679234	154	2.5	微波
507	5/1	06:53	1,069	356	148337, 2679651	154	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
508	5/1	06:54	2,175	356	147537, 2679068	144	1.9	微波
509	5/1	06:55	857	37	146353, 2679368	144	1.9	微波
510	5/1	06:55	1,886	63	145737, 2680051	144	1.9	微波
511	5/1	06:57	1,815	45	146387, 2679734	144	1.9	微波
512	5/1	07:00	1,566	339	146355, 2679003	155	2.5	微波
513	5/1	07:08	1,842	358	146422, 2678819	155	2.5	微波
514	5/1	07:08	1,768	347	147072, 2678969	155	2.5	微波
515	5/1	07:08	1,713	351	147338, 2679053	155	2.5	微波
516	5/1	07:28	1,235	358	146360, 2679384	217	1.3	微波
517	5/1	07:36	2,104	221	147147, 2680564	208	1.2	微波
518	5/1	07:44	403	353	147563, 2680197	191	1.0	微波
519	5/1	07:45	1,755	204	147363, 2680964	191	1.0	微波
520	5/1	07:46	1,503	359	148063, 2679164	191	1.0	微波
521	5/1	07:49	720	48	146247, 2680181	191	1.0	微波
522	5/1	07:51	1,014	27	146235, 2679927	214	0.8	微波
523	5/1	07:52	515	335	146252, 2678777	214	0.8	微波
524	5/1	08:00	5,265	340	148535, 2678127	201	1.0	微波
525	5/1	08:04	901	358	146735, 2679710	201	1.0	微波
526	5/1	08:07	955	335	146669, 2679443	201	1.0	微波
527	5/1	08:09	2,740	346	145735, 2677943	214	1.2	微波
528	5/1	08:17	623	344	146505, 2679547	193	1.3	微波
529	5/1	08:24	837	167	147172, 2680547	186	2.2	微波
530	5/1	08:25	2,195	44	146861, 2678849	186	2.2	微波
531	5/1	08:25	2,251	45	146627, 2679099	186	2.2	微波
532	5/1	08:26	3,398	355	146144, 2678466	186	2.2	微波
533	5/1	08:32	1,348	341	147923, 2680015	177	2.2	微波
534	5/1	08:34	1,285	34	147039, 2679449	177	2.2	微波
535	5/1	08:34	1,893	355	147089, 2679199	177	2.2	微波
536	5/1	08:38	995	351	146273, 2679615	174	2.5	微波
537	5/1	08:43	1,273	125	146746, 2680193	179	2.4	微波
538	5/1	08:49	467	88	147246, 2679293	179	2.4	微波
539	5/1	08:52	1,213	38	147446, 2679193	186	2.2	微波
540	5/1	08:55	3,794	347	148329, 2678860	186	2.3	微波
541	5/1	09:01	711	321	147029, 2679760	186	2.3	微波
542	5/1	09:01	1,346	53	146846, 2679260	190	2.3	微波
543	5/1	09:07	768	4	148393, 2679895	192	2.1	微波
544	5/1	09:10	3,834	3	149776, 2678895	192	2.1	微波
545	5/1	09:11	1,217	351	147660, 2679745	189	1.5	微波
546	5/1	09:14	922	6	146326, 2679645	205	1.0	微波
547	5/1	09:19	2,704	41	145460, 2680078	205	1.0	微波
548	5/1	09:26	3,409	6	150526, 2679161	205	1.0	微波
549	5/1	09:28	1,074	4	146610, 2679745	205	1.0	微波
550	5/1	09:29	891	38	147560, 2679295	205	1.0	微波
551	5/1	09:31	3,369	349	144076, 2678111	201	1.2	微波
552	5/1	09:35	1,059	57	146276, 2679628	201	1.1	微波
553	5/1	09:36	6,385	355	149860, 2677545	201	1.1	微波
554	5/1	09:36	1,398	53	146943, 2679178	201	1.1	微波
555	5/1	09:40	4,835	344	147242, 2677617	208	1.4	微波
556	5/1	09:52	836	95	146875, 2680750	224	1.3	微波
557	5/1	09:55	3,289	4	145908, 2678750	224	1.3	微波
558	5/1	09:58	1,548	0	146858, 2679567	216	1.1	微波
559	5/1	10:01	1,146	348	147625, 2679683	216	1.1	微波
560	5/1	10:07	1,856	10	147580, 2679148	209	1.2	微波
561	5/1	10:09	5,202	355	147364, 2676982	209	1.2	微波
562	5/1	10:24	1,022	336	146032, 2679278	208	1.1	微波
563	5/1	10:31	2,238	29	147082, 2679011	208	1.7	微波
564	5/1	10:41	1,296	356	147677, 2679537	223	1.3	微波
565	5/1	10:42	1,495	40	147144, 2679404	223	1.3	微波
566	5/1	10:49	649	334	147894, 2680070	225	1.7	微波
567	5/1	11:05	1,502	357	147760, 2679554	228	1.2	微波
568	5/1	11:20	1,036	62	146827, 2680470	228	1.2	微波
569	5/1	11:22	1,191	106	146627, 2680470	228	1.2	微波
570	5/1	11:27	511	161	147177, 2679870	228	1.2	微波
571	5/1	11:27	3,629	47	145094, 2679937	228	1.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
572	5/1	11:39	5,296	346	145140, 2677807	232	1.7	微波
573	5/1	11:39	5,180	54	146274, 2677441	232	1.7	微波
574	5/1	11:50	1,210	347	147157, 2679441	232	1.7	微波
575	5/1	11:52	2,655	27	146707, 2679357	232	1.7	微波
576	5/1	11:55	1,063	41	146524, 2679724	230	1.5	微波
577	5/1	11:55	901	39	147074, 2679274	230	1.5	微波
578	5/1	11:59	5,266	79	144954, 2680972	230	1.5	微波
579	5/1	12:01	1,663	359	147654, 2679189	230	1.5	微波
580	5/1	12:14	432	298	147220, 2679506	230	1.5	微波
581	5/1	12:28	750	89	147254, 2678706	253	1.3	微波
582	5/1	12:30	1,988	40	146804, 2678889	253	1.3	微波
583	5/1	12:35	2,648	13	147537, 2678589	255	1.8	微波
584	5/1	12:39	835	206	147654, 2680256	255	1.8	微波
585	5/1	12:41	1,741	331	148370, 2679756	255	1.8	微波
586	5/1	12:47	652	32	146920, 2680422	255	1.8	微波
587	5/1	12:48	2,013	342	149837, 2680289	255	1.8	微波
588	5/1	12:53	971	12	148987, 2679772	255	1.8	微波
589	5/1	13:01	5,122	17	147620, 2677489	255	1.8	微波
590	5/1	13:12	5,910	9	148387, 2678572	255	1.8	微波
591	5/1	13:31	671	27	146407, 2680361	243	2.9	微波
592	5/1	13:47	1,848	20	147457, 2678761	232	2.8	微波
593	5/1	14:00	1,191	349	147744, 2679343	229	2.5	微波
594	5/1	14:23	1,236	32	146560, 2679743	229	2.5	微波
595	5/1	14:26	4,560	19	146027, 2677809	229	2.5	微波
596	5/1	14:27	637	47	147810, 2678893	229	2.5	微波
597	5/1	14:28	3,377	21	145844, 2678659	229	2.5	微波
598	5/1	14:36	3,362	337	147877, 2679326	237	2.6	微波
599	5/1	14:43	1,719	70	146610, 2678909	237	2.6	微波
600	5/1	14:51	1,354	86	146777, 2680526	247	3.6	小波
601	5/1	14:55	551	3	145560, 2679493	247	3.6	小波
602	5/1	15:28	981	43	147744, 2679093	247	3.6	小波
603	5/1	15:45	1,013	7	147809, 2679646	237	4.1	小波
604	5/12	09:16	2,753	228	148060, 2680637	297	0.7	微波
605	5/12	09:16	1,488	256	148543, 2679487	297	0.7	微波
606	5/12	09:25	920	355	146874, 2679624	321	1.0	微波
607	5/12	09:26	1,581	347	147974, 2679124	321	1.0	微波
608	5/12	09:34	854	354	147291, 2679440	283	1.7	微波
609	5/12	09:39	1,239	33	147791, 2679124	283	1.7	微波
610	5/12	09:45	1,766	328	148058, 2678940	300	1.6	微波
611	5/12	09:51	885	202	148174, 2680257	300	1.6	微波
612	5/12	10:12	1,186	36	148188, 2679235	307	1.6	微波
613	5/12	10:27	1,664	344	148654, 2679551	313	2.0	微波
614	5/12	10:37	1,002	18	148488, 2679318	304	1.8	微波
615	5/12	11:01	1,223	39	147204, 2679851	307	2.1	微波
616	5/12	11:19	440	295	147721, 2678818	299	1.9	微波
617	5/12	11:27	1,549	10	148071, 2679201	292	1.8	微波
618	5/12	11:32	447	333	147188, 2679485	293	2.2	微波
619	5/12	11:36	788	96	147509, 2680216	267	1.0	微波
620	5/12	11:38	1,062	213	147492, 2680383	276	1.6	微波
621	5/12	11:42	356	169	148225, 2679916	276	1.6	微波
622	5/12	11:45	842	205	147575, 2680300	276	1.5	微波
623	5/12	11:53	2,161	28	147642, 2679100	276	1.5	微波
624	5/12	11:59	1,057	326	147475, 2679466	280	1.7	微波
625	5/12	12:18	1,269	333	148575, 2679700	275	1.6	微波
626	5/12	12:19	944	54	146992, 2680016	275	1.6	微波
627	5/12	12:23	585	185	148159, 2680300	252	1.3	微波
628	5/12	12:26	1,012	147	147025, 2680066	252	1.3	微波
629	5/12	12:29	1,313	41	147859, 2679000	252	1.3	微波
630	5/12	12:30	1,521	45	147509, 2679050	269	1.3	微波
631	5/12	12:34	1,144	42	147875, 2679250	234	1.0	微波
632	5/12	12:39	1,402	347	147109, 2679150	251	1.1	微波
633	5/12	12:42	332	288	148139, 2680281	251	1.1	微波
634	5/12	12:45	1,856	177	147239, 2680715	233	1.3	微波
635	5/12	12:53	2,064	6	148322, 2679048	222	1.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
636	5/12	13:05	894	0	148245, 2679302	231	1.2	微波
637	5/12	13:07	1,235	21	146945, 2679668	207	1.2	微波
638	5/12	13:11	691	20	147112, 2679485	250	1.8	微波
639	5/12	13:12	1,167	46	147879, 2679152	250	1.8	微波
640	5/12	13:16	1,635	72	147745, 2678402	242	1.6	微波
641	5/12	13:18	1,298	29	147545, 2679552	242	1.6	微波
642	5/12	13:22	464	21	148112, 2679552	242	1.6	微波
643	5/12	13:24	671	27	147879, 2679435	247	1.8	微波
644	5/12	13:25	1,009	19	147112, 2679435	247	1.8	微波
645	5/12	13:27	2,279	18	147745, 2678885	247	1.8	微波
646	5/12	13:30	1,642	42	147912, 2679052	247	1.8	微波
647	5/12	13:36	611	349	148823, 2679834	217	1.6	微波
648	5/12	13:37	945	33	148140, 2679301	217	1.6	微波
649	5/12	13:40	1,014	25	148040, 2679168	217	1.6	微波
650	5/12	13:50	2,500	7	148419, 2679153	220	1.6	微波
651	5/12	14:01	559	73	147569, 2680686	238	2.4	微波
652	5/12	14:05	771	338	147802, 2679453	246	2.0	微波
653	5/12	14:11	657	30	147352, 2679786	233	3.0	微波
654	5/12	14:21	1,332	70	147719, 2679369	214	2.3	微波
655	5/12	14:22	1,150	19	147286, 2679669	214	2.3	微波
656	5/12	14:33	1,684	14	147976, 2679569	217	2.9	微波
657	5/12	14:43	1,674	211	148209, 2680836	217	2.9	微波
658	5/12	15:05	736	95	147826, 2679802	238	1.7	微波
659	5/12	15:14	2,154	341	148626, 2679119	226	1.3	微波
660	5/12	15:20	784	271	148476, 2679786	226	1.3	微波
661	5/12	15:27	1,027	351	148226, 2679652	226	1.3	微波
662	5/12	15:38	946	9	148081, 2680064	226	1.6	微波
663	5/12	15:53	433	203	146731, 2680530	226	1.6	微波
664	5/12	16:04	1,694	268	148548, 2680330	227	2.3	微波
665	5/12	16:09	1,999	173	148431, 2680747	227	2.3	微波
666	5/12	17:06	519	6	148549, 2679952	222	3.2	微波
667	5/12	18:37	989	26	146973, 2680167	205	4.0	小波
668	5/12	18:45	1,067	338	149147, 2681336	218	4.9	小波
669	5/12	18:57	1,621	18	148547, 2679569	231	4.3	小波
670	5/12	19:06	666	32	148766, 2680039	231	2.2	微波
671	5/12	19:23	2,233	336	147540, 2678668	228	2.8	微波
672	5/12	19:35	651	347	149320, 2680805	217	4.7	小波
673	5/12	19:37	2,986	350	148154, 2679205	216	3.0	微波
674	5/12	19:42	2,905	336	148154, 2678721	220	3.4	小波
675	5/12	19:43	2,458	346	148920, 2679838	220	3.4	小波
676	5/12	19:49	2,488	341	149837, 2680205	219	3.7	小波
677	5/12	19:52	385	198	147887, 2680805	219	3.7	小波
678	5/12	19:58	2,298	15	146652, 2679791	218	4.1	小波
679	5/12	20:01	1,660	17	149052, 2679958	217	3.7	小波
680	5/12	20:04	2,263	336	149169, 2680358	216	4.0	小波
681	5/12	20:09	1,798	350	150286, 2680258	211	4.2	小波
682	5/12	20:10	1,384	345	146869, 2679075	211	4.1	小波
683	5/12	20:11	3,476	358	148102, 2678225	211	4.5	小波
684	5/12	20:12	1,382	352	149069, 2680375	211	4.1	小波
685	5/12	20:19	2,521	349	149686, 2679425	211	4.6	小波
686	5/12	20:21	957	35	147136, 2680425	211	4.7	小波
687	5/12	20:21	3,001	341	148269, 2678608	211	4.6	小波
688	5/12	20:29	2,648	351	147636, 2678958	213	4.8	小波
689	5/12	20:29	2,561	349	148302, 2679075	213	4.8	小波
690	5/12	20:32	1,761	348	148802, 2679625	213	4.8	小波
691	5/12	20:35	2,334	355	147119, 2679475	213	4.8	小波
692	5/12	20:37	1,269	350	149552, 2680208	212	5.0	小波
693	5/12	20:38	3,257	350	147952, 2678699	208	5.0	小波
694	5/12	20:41	2,108	355	146635, 2679382	208	5.0	小波
695	5/12	20:41	2,109	37	146785, 2679982	208	5.0	小波
696	5/12	20:43	3,340	350	147752, 2679316	208	5.0	小波
697	5/12	20:46	1,241	354	148369, 2680766	208	5.0	小波
698	5/12	20:48	1,706	309	148819, 2679699	207	4.4	小波
699	5/12	20:49	2,164	344	149869, 2679932	207	4.4	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
700	5/12	20:52	1,263	353	147235, 2679766	207	4.7	小波
701	5/12	20:53	3,055	350	148369, 2678499	207	4.7	小波
702	5/12	20:57	2,993	358	147452, 2678949	204	4.0	小波
703	5/12	20:59	2,301	344	148919, 2679482	204	4.0	小波
704	5/12	21:02	1,604	54	147469, 2680616	204	4.6	小波
705	5/12	21:03	468	356	149069, 2680549	204	4.6	小波
706	5/12	21:03	1,497	352	149269, 2679916	204	4.6	小波
707	5/12	21:06	1,747	353	149902, 2680232	201	3.9	小波
708	5/12	21:10	1,184	196	148169, 2681266	203	4.1	小波
709	5/12	21:13	1,496	353	146352, 2679532	203	4.1	小波
710	5/12	21:16	935	40	147435, 2680732	206	3.4	小波
711	5/12	21:17	917	333	149052, 2680566	206	3.4	小波
712	5/12	21:18	1,302	350	147085, 2679799	210	3.8	小波
713	5/12	21:20	1,008	196	148585, 2680882	210	3.8	小波
714	5/12	21:24	2,206	10	146535, 2679849	210	3.8	小波
715	5/12	21:24	2,689	1	147752, 2679416	213	3.8	小波
716	5/12	21:27	672	30	148369, 2679932	213	3.8	小波
717	5/12	21:31	775	81	148102, 2681416	216	3.5	小波
718	5/12	21:32	815	49	148202, 2679532	216	3.5	小波
719	5/12	21:40	1,001	358	148019, 2678832	216	3.5	小波
720	5/12	21:44	1,162	353	146569, 2679799	210	3.0	微波
721	5/12	21:46	623	16	148652, 2680332	210	3.0	微波
722	5/12	21:48	1,370	198	148185, 2680999	210	3.0	微波
723	5/12	21:56	1,898	13	147669, 2679549	211	3.2	微波
724	5/12	22:06	2,269	353	149919, 2679732	210	3.8	小波
725	5/12	22:08	1,401	358	147202, 2679849	210	3.8	小波
726	5/12	22:09	1,062	206	147902, 2681216	210	3.8	小波
727	5/12	22:09	887	5	148819, 2679799	210	3.8	小波
728	5/12	22:13	1,667	332	148702, 2680066	214	3.8	小波
729	5/12	22:14	1,076	210	147952, 2681282	214	3.8	小波
730	5/12	22:17	3,847	14	147352, 2678732	214	3.8	小波
731	5/12	22:28	934	358	149159, 2680329	202	3.5	小波
732	5/12	22:34	1,286	86	147676, 2679747	204	3.1	微波
733	5/12	22:36	2,109	355	148859, 2679630	204	3.1	微波
734	5/12	22:40	3,121	0	148859, 2678797	204	3.1	微波
735	5/12	22:43	700	348	148409, 2680430	204	3.1	微波
736	5/12	22:46	542	45	147676, 2680747	210	2.9	微波
737	5/12	23:00	944	42	147797, 2680441	209	3.1	微波
738	5/12	23:04	1,917	1	146914, 2679291	209	3.1	微波
739	5/12	23:05	1,000	359	149681, 2680275	209	3.1	微波
740	5/12	23:23	689	328	148897, 2680458	201	3.0	微波
741	5/12	23:27	1,136	338	149147, 2680408	203	2.9	微波
742	5/12	23:31	825	47	147131, 2681058	196	3.0	微波
743	5/12	23:33	695	30	149114, 2679625	196	3.0	微波
744	5/12	23:35	743	44	147112, 2681062	198	3.5	小波
745	5/12	23:41	642	163	147795, 2681279	201	3.7	小波
746	5/12	23:48	680	54	147795, 2680579	191	3.6	小波
747	5/12	23:55	672	53	148262, 2681929	194	3.1	微波
748	5/12	23:58	886	358	148462, 2680712	194	3.1	微波
749	5/12	23:58	799	20	149729, 2679695	194	3.1	微波
750	5/13	00:38	1,406	3	150245, 2680395	204	3.0	微波
751	5/13	00:58	1,259	354	145929, 2679179	211	3.9	小波
752	5/13	01:10	818	4	150412, 2680112	211	3.9	小波
753	5/13	01:13	672	7	148945, 2680279	211	3.9	小波
754	5/13	01:17	970	355	147129, 2680162	209	3.6	小波
755	5/13	01:27	1,958	356	149312, 2679579	212	4.8	小波
756	5/13	01:32	608	9	149779, 2680129	211	4.3	小波
757	5/13	01:50	903	356	146529, 2680329	211	4.0	小波
758	5/13	03:31	1,421	7	149417, 2679804	210	5.7	小浪
759	5/13	03:58	702	299	147967, 2681475	205	5.2	小波
760	5/13	03:59	1,191	345	149201, 2681125	205	5.2	小波
761	5/13	04:10	1,094	344	149201, 2680825	201	5.6	小浪
762	5/13	04:44	946	346	149208, 2680628	201	5.0	小波
763	5/13	04:56	613	338	149091, 2681312	196	5.0	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
764	5/13	04:59	1,906	328	149308, 2680645	195	5.2	小波
765	5/13	05:00	639	311	148441, 2681862	195	5.2	小波
766	5/13	05:07	743	318	148441, 2681262	191	5.8	小浪
767	5/13	05:20	2,099	327	149041, 2681045	192	5.9	小浪
768	5/13	05:27	1,630	320	148424, 2680978	188	6.0	小浪
769	5/13	06:02	1,124	325	149013, 2681106	191	6.3	小浪
770	5/13	06:23	1,883	333	149063, 2680973	191	6.3	小浪
771	5/13	07:17	1,130	323	48116, 2682649	194	5.7	小浪
772	5/13	07:43	2,051	77	46716, 2683516	185	6.1	小浪
773	5/13	08:37	1,134	92	46807, 2683723	189	5.9	小浪

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

六、飛行高度原始資料

表 9 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	4/1	15:39	350	344
2	4/1	15:39	344	369
3	4/1	16:52	163	-
4	4/1	16:55	150	138
5	4/1	17:21	119	138
6	4/1	17:42	81	63
7	4/1	18:10	1,081	1,100
8	4/1	18:42	238	231
9	4/1	19:08	188	188
10	4/1	19:17	1,006	1,013
11	4/1	20:22	269	263
12	4/1	20:34	56	69
13	4/1	20:49	306	356
14	4/1	20:58	244	256
15	4/1	21:01	213	231
16	4/1	21:17	594	625
17	4/1	21:24	306	319
18	4/1	21:31	369	369
19	4/1	21:34	156	169
20	4/1	21:45	106	131
21	4/1	21:46	163	125
22	4/1	21:52	306	294
23	4/1	21:58	156	169
24	4/1	22:02	181	181
25	4/1	22:04	163	94
26	4/1	22:14	250	263
27	4/1	22:23	269	263
28	4/1	22:35	163	175
29	4/1	22:37	181	206
30	4/1	22:39	156	144
31	4/1	22:48	113	119
32	4/1	22:55	194	175
33	4/1	22:55	69	94
34	4/1	22:58	38	31
35	4/1	23:03	256	269
36	4/1	23:13	288	288
37	4/1	23:13	119	169
38	4/1	23:13	206	175
39	4/1	23:16	200	219
40	4/1	23:19	413	431
41	4/1	23:20	225	225
42	4/1	23:24	188	144
43	4/1	23:30	100	106
44	4/1	23:32	194	181
45	4/1	23:34	131	131
46	4/1	23:35	606	606
47	4/1	23:40	50	63
48	4/1	23:40	769	881
49	4/1	23:45	231	225
50	4/1	23:45	113	163
51	4/1	23:46	156	188
52	4/1	23:53	100	-
53	4/2	0:07	150	144
54	4/2	0:13	338	331
55	4/2	0:14	188	206
56	4/2	0:15	94	100
57	4/2	0:29	175	188
58	4/2	0:30	50	63
59	4/2	0:32	113	94
60	4/2	0:32	181	156
61	4/2	0:35	194	206
62	4/2	0:37	500	513
63	4/2	0:48	44	13
64	4/2	0:55	113	150
65	4/2	0:55	706	713
66	4/2	0:56	156	169
67	4/2	1:00	119	163
68	4/2	1:05	119	125
69	4/2	1:07	188	231
70	4/2	1:07	181	200
71	4/2	1:12	69	81
72	4/2	1:14	88	156
73	4/2	1:16	106	131
74	4/2	1:16	69	88
75	4/2	1:21	156	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
76	4/2	1:23	138	156
77	4/2	1:28	131	138
78	4/2	1:29	31	63
79	4/2	1:29	69	69
80	4/2	1:30	156	181
81	4/2	1:34	206	244
82	4/2	1:38	144	138
83	4/2	1:38	75	94
84	4/2	1:40	206	219
85	4/2	1:41	44	-
86	4/2	1:44	219	231
87	4/2	1:49	131	131
88	4/2	1:49	106	106
89	4/2	1:50	163	156
90	4/2	1:52	219	219
91	4/2	1:54	175	194
92	4/2	1:54	144	144
93	4/2	1:59	88	94
94	4/2	1:59	44	81
95	4/2	2:03	163	175
96	4/2	2:03	188	156
97	4/2	2:04	131	138
98	4/2	2:05	219	231
99	4/2	2:07	113	119
100	4/2	2:08	119	131
101	4/2	2:10	163	181
102	4/2	2:12	88	106
103	4/2	2:14	144	181
104	4/2	2:20	138	156
105	4/2	2:23	231	238
106	4/2	2:26	138	156
107	4/2	2:26	175	194
108	4/2	2:27	88	150
109	4/2	2:28	244	256
110	4/2	2:31	231	231
111	4/2	2:37	131	156
112	4/2	2:45	163	163
113	4/2	2:46	144	163
114	4/2	2:47	156	156
115	4/2	2:47	288	294
116	4/2	2:50	144	206
117	4/2	2:51	131	156
118	4/2	3:09	150	163
119	4/2	3:17	231	238
120	4/2	3:29	125	144
121	4/2	3:30	194	213
122	4/2	3:36	88	119
123	4/2	3:36	175	138
124	4/2	3:37	213	238
125	4/2	3:43	231	238
126	4/2	3:44	144	156
127	4/2	3:45	150	150
128	4/2	3:48	131	156
129	4/2	3:48	106	138
130	4/2	3:53	238	238
131	4/2	3:56	38	38
132	4/2	4:00	156	163
133	4/2	4:06	138	163
134	4/2	4:12	181	181
135	4/2	4:15	150	156
136	4/2	4:18	100	81
137	4/2	4:19	150	131
138	4/2	4:21	169	163
139	4/2	4:25	138	150
140	4/2	4:31	188	181
141	4/2	4:39	156	156
142	4/2	4:41	163	150
143	4/2	4:44	219	231
144	4/2	4:45	144	169
145	4/2	4:47	138	156
146	4/2	4:52	119	131
147	4/2	4:53	150	175
148	4/2	4:55	138	163
149	4/2	4:58	144	163
150	4/2	4:58	100	113
151	4/2	5:01	144	131
152	4/2	5:06	169	188
153	4/2	5:11	181	213
154	4/2	5:13	94	94
155	4/2	5:15	81	94
156	4/2	5:25	194	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
157	4/2	5:25	125	144
158	4/2	5:26	188	206
159	4/2	5:33	125	138
160	4/2	5:36	150	138
161	4/2	5:49	31	31
162	4/2	5:58	225	231
163	4/2	6:27	131	131
164	4/2	6:45	69	69
165	4/2	6:46	413	406
166	4/2	6:55	331	306
167	4/2	7:12	219	231
168	4/2	9:00	194	219
169	4/2	9:00	181	188
170	4/2	9:00	263	269
171	4/2	9:01	88	106
172	4/2	9:32	163	188
173	4/2	9:32	144	144
174	4/2	9:43	288	300
175	4/2	9:43	356	363
176	4/2	9:44	306	294
177	4/2	9:50	138	181
178	4/2	10:05	319	306
179	4/2	10:05	300	313
180	4/2	10:06	319	331
181	4/2	10:06	375	388
182	4/2	10:06	88	75
183	4/2	10:07	188	181
184	4/2	10:12	150	188
185	4/2	10:13	175	181
186	4/2	10:13	175	188
187	4/2	10:19	175	188
188	4/2	10:19	31	19
189	4/2	10:19	175	194
190	4/2	10:19	156	169
191	4/2	10:20	169	206
192	4/2	10:32	331	344
193	4/2	10:32	363	363
194	4/2	10:39	169	156
195	4/2	10:39	150	138
196	4/2	10:39	138	144
197	4/2	11:19	281	294
198	4/2	11:19	294	300
199	4/2	11:27	450	450
200	4/2	11:38	144	144
201	4/2	11:49	144	131
202	4/2	11:54	250	256
203	4/2	12:03	163	175
204	4/2	12:15	281	281
205	4/2	12:18	231	219
206	4/2	12:25	231	281
207	4/2	12:26	256	244
208	4/2	12:26	88	106
209	4/2	12:26	138	138
210	4/2	12:26	144	156
211	4/2	12:26	144	113
212	4/2	12:30	213	206
213	4/2	12:42	275	213
214	4/2	12:43	138	88
215	4/2	12:53	38	44
216	4/2	12:59	238	225
217	4/2	13:00	263	238
218	4/2	13:00	294	263
219	4/2	13:06	75	69
220	4/2	13:08	300	269
221	4/2	13:08	250	256
222	4/2	13:08	250	231
223	4/2	13:08	281	269
224	4/2	13:08	206	194
225	4/2	13:08	206	194
226	4/2	13:09	88	131
227	4/2	13:13	81	81
228	4/2	13:25	381	381
229	4/2	13:35	181	206
230	4/2	13:42	188	119
231	4/2	13:43	200	213
232	4/2	13:43	188	156
233	4/2	13:44	88	81
234	4/2	13:44	113	106
235	4/2	14:11	44	69
236	4/2	14:22	288	281
237	4/2	14:22	288	269

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
238	4/2	14:32	144	156
239	4/2	14:32	156	144
240	4/2	14:32	163	156
241	4/9	16:13	188	163
242	4/9	16:43	225	231
243	4/9	16:43	219	231
244	4/9	18:46	38	38
245	4/9	18:47	31	19
246	4/9	19:42	6	38
247	4/9	19:53	263	269
248	4/9	19:54	6	6
249	4/9	19:55	19	56
250	4/9	19:56	113	106
251	4/9	19:57	31	19
252	4/9	20:00	25	44
253	4/9	20:03	6	38
254	4/9	20:04	38	44
255	4/9	20:08	575	625
256	4/9	20:19	88	94
257	4/9	20:38	188	200
258	4/9	20:38	413	388
259	4/9	20:39	38	44
260	4/9	20:45	19	38
261	4/9	20:50	19	31
262	4/9	20:51	13	13
263	4/9	20:52	19	50
264	4/9	20:52	13	13
265	4/9	21:16	288	219
266	4/9	21:20	181	181
267	4/9	21:33	113	94
268	4/9	21:36	31	44
269	4/9	21:40	131	169
270	4/9	21:42	31	69
271	4/9	21:44	163	156
272	4/9	21:44	200	194
273	4/9	21:47	75	88
274	4/9	21:54	50	63
275	4/9	21:55	19	19
276	4/9	21:56	50	50
277	4/9	21:58	181	169
278	4/9	22:03	19	19
279	4/9	22:05	88	94
280	4/9	22:05	300	313
281	4/9	22:06	106	94
282	4/9	22:07	256	269
283	4/9	22:10	138	156
284	4/9	22:10	225	263
285	4/9	22:11	144	125
286	4/9	22:12	6	44
287	4/9	22:13	50	56
288	4/9	22:14	156	150
289	4/9	22:16	63	81
290	4/9	22:17	131	138
291	4/9	22:17	331	325
292	4/9	22:17	313	319
293	4/9	22:18	119	81
294	4/9	22:18	319	325
295	4/9	22:20	56	44
296	4/9	22:21	144	163
297	4/9	22:23	94	113
298	4/9	22:24	88	119
299	4/9	22:29	263	269
300	4/9	22:32	188	219
301	4/9	22:33	44	31
302	4/9	22:34	163	169
303	4/9	22:39	31	-
304	4/9	22:40	169	219
305	4/9	22:41	31	56
306	4/9	22:42	100	119
307	4/9	22:46	125	163
308	4/9	22:46	188	206
309	4/9	22:47	63	163
310	4/9	22:48	100	131
311	4/9	22:49	175	188
312	4/9	22:50	188	213
313	4/9	22:52	63	63
314	4/9	22:53	38	56
315	4/9	22:53	75	81
316	4/9	22:53	131	106
317	4/9	22:57	88	131
318	4/9	22:59	81	94

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
319	4/9	23:00	156	200
320	4/9	23:01	188	194
321	4/9	23:01	319	325
322	4/9	23:03	56	88
323	4/9	23:05	169	188
324	4/9	23:08	156	163
325	4/9	23:08	31	44
326	4/9	23:09	144	156
327	4/9	23:12	100	119
328	4/9	23:20	31	31
329	4/9	23:24	300	200
330	4/9	23:25	331	338
331	4/9	23:25	6	31
332	4/9	23:28	388	388
333	4/9	23:31	113	106
334	4/9	23:31	331	325
335	4/9	23:31	44	50
336	4/9	23:32	238	219
337	4/9	23:33	231	244
338	4/9	23:34	263	281
339	4/9	23:35	181	188
340	4/9	23:38	238	263
341	4/9	23:39	31	38
342	4/9	23:40	75	106
343	4/9	23:45	169	188
344	4/9	23:48	138	144
345	4/9	23:51	156	169
346	4/9	23:51	138	156
347	4/9	23:53	275	269
348	4/9	23:55	50	56
349	4/9	23:56	150	150
350	4/9	23:59	263	269
351	4/9	23:59	19	31
352	4/10	0:00	100	119
353	4/10	0:01	6	13
354	4/10	0:04	150	125
355	4/10	0:04	69	69
356	4/10	0:05	113	100
357	4/10	0:06	19	38
358	4/10	0:09	50	63
359	4/10	0:09	13	6
360	4/10	0:10	150	150
361	4/10	0:10	13	31
362	4/10	0:11	131	156
363	4/10	0:18	131	138
364	4/10	0:21	363	356
365	4/10	0:21	106	125
366	4/10	0:22	131	138
367	4/10	0:22	131	156
368	4/10	0:23	113	138
369	4/10	0:24	119	156
370	4/10	0:25	6	19
371	4/10	0:26	263	263
372	4/10	0:26	56	81
373	4/10	0:30	156	163
374	4/10	0:30	163	175
375	4/10	0:31	181	194
376	4/10	0:31	19	38
377	4/10	0:32	188	188
378	4/10	0:33	131	150
379	4/10	0:33	156	156
380	4/10	0:35	156	163
381	4/10	0:35	19	25
382	4/10	0:36	13	6
383	4/10	0:48	213	244
384	4/10	0:51	125	138
385	4/10	0:52	56	125
386	4/10	0:55	69	81
387	4/10	0:57	163	206
388	4/10	0:58	138	131
389	4/10	1:00	263	288
390	4/10	1:00	175	188
391	4/10	1:01	6	25
392	4/10	1:02	44	44
393	4/10	1:03	188	213
394	4/10	1:03	25	31
395	4/10	1:11	156	169
396	4/10	1:14	138	138
397	4/10	1:18	181	169
398	4/10	1:28	175	188
399	4/10	1:29	188	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
400	4/10	1:29	31	38
401	4/10	1:32	94	131
402	4/10	1:39	150	144
403	4/10	1:41	156	206
404	4/10	1:41	181	206
405	4/10	1:44	119	138
406	4/10	1:46	69	81
407	4/10	1:51	56	63
408	4/10	1:53	131	144
409	4/10	1:55	238	231
410	4/10	2:01	188	213
411	4/10	2:03	19	25
412	4/10	2:04	25	38
413	4/10	2:04	144	144
414	4/10	2:07	175	175
415	4/10	2:07	19	31
416	4/10	2:11	163	163
417	4/10	2:15	50	63
418	4/10	2:16	69	-
419	4/10	2:20	6	13
420	4/10	2:23	106	125
421	4/10	2:30	88	94
422	4/10	2:30	38	44
423	4/10	2:36	19	38
424	4/10	2:37	269	231
425	4/10	2:37	156	-
426	4/10	2:38	6	25
427	4/10	2:40	188	206
428	4/10	2:41	225	219
429	4/10	2:46	194	169
430	4/10	2:50	69	81
431	4/10	2:53	106	144
432	4/10	2:53	19	38
433	4/10	2:55	250	244
434	4/10	2:58	181	188
435	4/10	3:01	38	63
436	4/10	3:05	288	319
437	4/10	3:08	81	94
438	4/10	3:13	6	19
439	4/10	3:18	138	150
440	4/10	3:18	19	19
441	4/10	3:18	6	13
442	4/10	3:19	19	38
443	4/10	3:19	231	256
444	4/10	3:20	63	75
445	4/10	3:23	194	206
446	4/10	3:25	225	231
447	4/10	3:26	31	44
448	4/10	3:26	256	263
449	4/10	3:34	300	319
450	4/10	3:35	113	125
451	4/10	3:37	19	31
452	4/10	3:38	206	206
453	4/10	3:42	63	81
454	4/10	3:44	50	63
455	4/10	3:46	169	181
456	4/10	3:46	6	6
457	4/10	3:54	106	119
458	4/10	3:55	125	138
459	4/10	4:04	181	181
460	4/10	4:07	88	81
461	4/10	4:07	44	44
462	4/10	4:17	163	156
463	4/10	4:20	219	231
464	4/10	4:21	344	344
465	4/10	4:23	44	63
466	4/10	4:28	81	75
467	4/10	4:29	138	156
468	4/10	4:32	119	144
469	4/10	4:38	38	31
470	4/10	4:38	19	31
471	4/10	4:38	13	13
472	4/10	4:39	119	138
473	4/10	4:40	531	538
474	4/10	4:41	156	163
475	4/10	4:43	269	281
476	4/10	4:43	13	13
477	4/10	4:43	6	19
478	4/10	4:44	169	181
479	4/10	4:46	56	69
480	4/10	4:46	188	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
481	4/10	4:47	188	181
482	4/10	4:47	56	88
483	4/10	4:52	294	294
484	4/10	4:55	119	100
485	4/10	4:55	38	44
486	4/10	5:01	163	169
487	4/10	5:05	244	238
488	4/10	5:05	169	175
489	4/10	5:05	213	194
490	4/10	5:08	13	19
491	4/10	5:12	31	44
492	4/10	5:16	213	194
493	4/10	5:18	94	106
494	4/10	5:22	88	106
495	4/10	5:22	138	144
496	4/10	5:23	156	138
497	4/10	5:25	269	294
498	4/10	5:26	156	-
499	4/10	5:32	256	269
500	4/10	5:38	63	69
501	4/10	5:43	125	138
502	4/10	5:50	169	169
503	4/10	5:55	281	281
504	4/10	5:56	325	338
505	4/10	6:05	19	38
506	4/10	6:08	13	25
507	4/10	6:08	56	56
508	4/10	6:08	75	75
509	4/10	6:09	25	38
510	4/10	6:22	131	113
511	4/10	6:24	156	163
512	4/10	6:28	125	106
513	4/10	6:39	19	19
514	4/10	6:40	6	6
515	4/10	6:46	306	313
516	4/10	6:46	244	244
517	4/10	6:46	431	431
518	4/10	6:47	263	156
519	4/10	6:47	144	144
520	4/10	6:54	381	444
521	4/10	6:57	169	213
522	4/10	6:57	188	181
523	4/10	6:57	256	269
524	4/10	6:57	231	219
525	4/10	6:58	75	88
526	4/10	7:01	256	256
527	4/10	7:18	256	275
528	4/10	7:18	356	363
529	4/10	7:23	263	338
530	4/10	7:24	269	281
531	4/10	7:24	313	306
532	4/10	7:24	250	244
533	4/10	7:24	256	244
534	4/10	7:25	131	150
535	4/10	7:25	119	125
536	4/10	7:38	219	231
537	4/10	7:38	181	200
538	4/10	8:04	338	369
539	4/10	8:04	338	356
540	4/10	8:10	150	156
541	4/10	8:15	38	63
542	4/10	8:21	194	194
543	4/10	8:21	244	256
544	4/10	8:22	294	269
545	4/10	8:22	188	169
546	4/10	8:22	106	106
547	4/10	8:32	338	331
548	4/10	8:56	281	294
549	4/10	9:01	375	356
550	4/10	9:05	256	269
551	4/10	9:08	350	369
552	4/10	9:12	213	225
553	4/10	10:06	69	-
554	4/10	10:12	131	144
555	4/10	10:31	275	288
556	4/10	10:49	363	363
557	4/10	10:49	313	325
558	4/10	10:49	363	363
559	4/10	10:49	275	288
560	4/10	11:26	119	106
561	4/10	11:29	156	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
562	4/10	11:29	138	150
563	4/10	11:29	163	163
564	4/21	8:29	181	194
565	4/21	8:31	169	169
566	4/21	8:39	131	150
567	4/21	9:04	181	163
568	4/21	9:09	281	256
569	4/21	9:39	181	163
570	4/21	9:41	206	225
571	4/21	9:54	288	288
572	4/21	9:57	94	106
573	4/21	10:12	219	188
574	4/21	10:13	106	88
575	4/21	10:19	256	250
576	4/21	10:21	163	188
577	4/21	10:23	263	263
578	4/21	10:29	100	113
579	4/21	10:29	213	231
580	4/21	10:33	106	119
581	4/21	10:40	313	306
582	4/21	10:44	231	219
583	4/21	11:00	163	156
584	4/21	11:01	225	238
585	4/21	11:14	206	206
586	4/21	11:17	81	63
587	4/21	11:22	219	219
588	4/21	11:23	213	213
589	4/21	11:26	156	163
590	4/21	11:46	238	225
591	4/21	11:49	163	150
592	4/21	11:51	138	144
593	4/21	11:55	106	113
594	4/21	12:03	81	56
595	4/21	12:20	163	144
596	4/21	12:20	169	169
597	4/21	12:27	200	206
598	4/21	12:47	156	156
599	4/21	13:00	213	206
600	4/21	13:23	163	163
601	4/21	14:33	138	144
602	4/21	15:00	269	281
603	4/21	15:23	231	231
604	4/21	15:45	150	163
605	4/21	15:45	69	88
606	4/21	15:47	225	231
607	4/21	15:51	144	144
608	4/21	16:03	144	156
609	4/21	16:22	150	169
610	4/21	16:35	138	156
611	4/21	16:45	175	175
612	4/21	16:57	144	131
613	4/21	16:59	256	238
614	4/21	17:01	194	194
615	4/21	17:02	163	163
616	4/21	17:07	356	356
617	4/21	17:07	263	263
618	4/21	17:08	225	206
619	4/21	17:11	263	263
620	4/21	17:11	269	281
621	4/21	17:11	288	294
622	4/21	17:12	281	288
623	4/21	17:12	319	319
624	4/21	17:14	288	294
625	4/21	17:14	181	169
626	4/21	17:14	288	288
627	4/21	17:15	231	225
628	4/21	17:16	181	188
629	4/21	17:16	213	219
630	4/21	17:17	281	281
631	4/21	17:18	263	269
632	4/21	17:18	256	256
633	4/21	17:20	263	263
634	4/21	17:20	313	294
635	4/21	17:20	213	213
636	4/21	17:21	306	306
637	4/21	17:21	163	181
638	4/21	17:21	156	156
639	4/21	17:21	244	231
640	4/21	17:22	69	81
641	4/21	17:22	350	356
642	4/21	17:23	306	313

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
643	4/21	17:23	225	219
644	4/21	17:23	231	231
645	4/21	17:23	288	288
646	4/21	17:25	219	213
647	4/21	17:25	169	169
648	4/21	17:25	288	288
649	4/21	17:26	313	313
650	4/21	17:26	219	219
651	4/21	17:26	75	88
652	4/21	17:27	169	169
653	4/21	17:27	219	-
654	4/21	17:27	181	181
655	4/21	17:27	213	219
656	4/21	17:27	231	225
657	4/21	17:28	319	319
658	4/21	17:28	263	263
659	4/21	17:28	281	281
660	4/21	17:28	169	163
661	4/21	17:28	269	275
662	4/21	17:28	288	281
663	4/21	17:28	144	163
664	4/21	17:28	294	306
665	4/21	17:28	206	213
666	4/21	17:29	269	256
667	4/21	17:29	281	288
668	4/21	17:29	244	244
669	4/21	17:29	156	169
670	4/21	17:29	275	263
671	4/21	17:30	244	269
672	4/21	17:30	44	44
673	4/21	17:30	256	269
674	4/21	17:30	319	319
675	4/21	17:31	213	206
676	4/21	17:31	219	238
677	4/21	17:31	269	269
678	4/21	17:32	200	194
679	4/21	17:32	275	275
680	4/21	17:32	144	144
681	4/21	17:33	175	169
682	4/21	17:33	219	225
683	4/21	17:35	219	219
684	4/21	17:35	250	256
685	4/21	17:35	219	231
686	4/21	17:35	169	188
687	4/21	17:36	263	250
688	4/21	17:36	275	294
689	4/21	17:36	138	131
690	4/21	17:37	156	156
691	4/21	17:38	156	169
692	4/21	17:39	144	156
693	4/21	17:39	175	175
694	4/21	17:39	156	144
695	4/21	17:41	238	244
696	4/21	17:42	219	213
697	4/21	17:43	94	113
698	4/21	17:43	344	344
699	4/21	17:43	244	219
700	4/21	17:45	181	181
701	4/21	17:46	156	156
702	4/21	17:47	175	206
703	4/21	17:47	144	138
704	4/21	17:51	119	-
705	4/21	17:52	206	194
706	4/21	17:52	156	150
707	4/21	17:53	156	144
708	4/21	17:53	144	156
709	4/21	17:57	63	38
710	4/21	17:57	144	156
711	4/21	17:58	131	113
712	4/21	17:59	188	188
713	4/21	17:59	181	175
714	4/21	18:02	150	163
715	4/21	18:03	81	75
716	4/21	18:09	25	31
717	4/21	18:10	194	188
718	4/21	18:15	119	113
719	4/21	18:19	194	206
720	4/21	18:19	106	88
721	4/21	18:19	156	156
722	4/21	18:23	219	213
723	4/21	18:25	69	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
724	4/21	18:27	200	200
725	4/21	18:28	138	138
726	4/21	18:31	188	206
727	4/21	18:33	81	106
728	4/21	18:36	106	119
729	4/21	18:37	206	213
730	4/21	18:37	150	169
731	4/21	18:47	169	188
732	4/21	18:48	213	169
733	4/21	18:52	169	150
734	4/21	18:54	181	163
735	4/21	19:36	119	150
736	4/21	19:36	225	238
737	4/21	19:44	69	94
738	4/21	20:11	181	194
739	4/21	20:16	88	113
740	4/21	20:22	150	156
741	4/21	20:26	81	56
742	4/21	20:30	31	31
743	4/21	20:30	44	38
744	4/21	20:38	94	63
745	4/21	20:44	125	94
746	4/21	20:49	238	256
747	4/21	20:54	38	44
748	4/21	20:58	200	200
749	4/21	20:59	31	44
750	4/21	21:05	244	256
751	4/21	21:07	356	375
752	4/21	21:08	31	56
753	4/21	21:11	44	38
754	4/21	21:13	88	94
755	4/21	21:16	406	406
756	4/21	21:16	238	238
757	4/21	21:16	144	175
758	4/21	21:16	19	69
759	4/21	21:27	56	56
760	4/21	21:28	213	238
761	4/21	21:29	244	275
762	4/21	21:32	63	119
763	4/21	21:34	219	188
764	4/21	21:36	119	138
765	4/21	21:41	125	131
766	4/21	21:41	138	156
767	4/21	21:42	163	169
768	4/21	21:46	56	81
769	4/21	21:47	13	31
770	4/21	21:48	188	200
771	4/21	21:50	188	206
772	4/21	21:50	206	206
773	4/21	21:53	19	31
774	4/21	21:57	31	38
775	4/21	22:03	44	44
776	4/21	22:03	188	194
777	4/21	22:12	213	188
778	4/21	22:14	144	156
779	4/21	22:18	213	181
780	4/21	22:22	25	75
781	4/21	22:23	144	156
782	4/21	22:23	88	63
783	4/21	22:24	38	38
784	4/21	22:26	94	106
785	4/21	22:28	175	194
786	4/21	22:29	194	194
787	4/21	22:30	163	181
788	4/21	22:32	156	131
789	4/21	22:35	181	188
790	4/21	22:35	206	206
791	4/21	22:39	244	231
792	4/21	22:41	13	38
793	4/21	22:42	156	169
794	4/21	22:45	163	163
795	4/21	22:47	50	94
796	4/21	22:47	119	188
797	4/21	22:50	169	175
798	4/21	22:52	63	63
799	4/21	22:53	206	-
800	4/21	22:53	19	44
801	4/21	22:54	31	50
802	4/21	22:55	138	-
803	4/21	22:56	38	56
804	4/21	22:59	38	56

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
805	4/21	23:00	69	81
806	4/21	23:03	63	69
807	4/21	23:06	156	156
808	4/21	23:06	75	63
809	4/21	23:08	231	225
810	4/21	23:11	175	150
811	4/21	23:12	163	150
812	4/21	23:12	344	363
813	4/21	23:13	169	169
814	4/21	23:15	125	119
815	4/21	23:16	169	163
816	4/21	23:16	331	319
817	4/21	23:17	63	69
818	4/21	23:18	163	169
819	4/21	23:18	56	113
820	4/21	23:18	131	156
821	4/21	23:19	175	169
822	4/21	23:19	206	200
823	4/21	23:20	56	63
824	4/21	23:21	144	156
825	4/21	23:21	69	69
826	4/21	23:25	75	88
827	4/21	23:26	163	181
828	4/21	23:27	188	206
829	4/21	23:28	13	56
830	4/21	23:31	150	163
831	4/21	23:34	13	6
832	4/21	23:35	206	206
833	4/21	23:36	44	56
834	4/21	23:36	100	94
835	4/21	23:37	244	294
836	4/21	23:37	25	44
837	4/21	23:37	138	163
838	4/21	23:38	144	350
839	4/21	23:39	81	100
840	4/21	23:39	113	156
841	4/21	23:39	31	38
842	4/21	23:39	50	19
843	4/21	23:40	169	213
844	4/21	23:40	63	69
845	4/21	23:40	263	269
846	4/21	23:41	238	250
847	4/21	23:41	63	69
848	4/21	23:42	169	175
849	4/21	23:42	138	138
850	4/21	23:43	25	31
851	4/21	23:43	38	56
852	4/21	23:43	100	69
853	4/21	23:43	194	181
854	4/21	23:44	119	144
855	4/21	23:44	81	69
856	4/21	23:46	75	88
857	4/21	23:47	106	119
858	4/21	23:47	119	125
859	4/21	23:48	31	63
860	4/21	23:49	106	138
861	4/21	23:50	63	81
862	4/21	23:51	31	56
863	4/21	23:51	113	131
864	4/21	23:51	100	94
865	4/21	23:51	63	63
866	4/21	23:52	31	56
867	4/21	23:52	19	6
868	4/21	23:52	106	144
869	4/21	23:53	169	188
870	4/21	23:53	313	138
871	4/21	23:54	13	38
872	4/21	23:54	138	113
873	4/21	23:54	38	38
874	4/21	23:54	138	156
875	4/21	23:54	81	106
876	4/21	23:54	56	69
877	4/21	23:55	13	13
878	4/21	23:55	194	194
879	4/21	23:55	81	81
880	4/21	23:55	6	13
881	4/21	23:56	175	156
882	4/21	23:56	13	25
883	4/21	23:56	44	56
884	4/21	23:56	219	244
885	4/21	23:57	38	44

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
886	4/21	23:58	113	106
887	4/21	23:58	13	13
888	4/21	23:58	50	38
889	4/21	23:59	56	81
890	4/21	23:59	56	63
891	4/21	23:59	31	31
892	4/21	23:59	38	50
893	4/21	23:59	81	63
894	4/21	23:59	144	156
895	4/22	0:00	163	163
896	4/22	0:00	31	19
897	4/22	0:00	156	163
898	4/22	0:00	206	206
899	4/22	0:00	213	213
900	4/22	0:00	63	106
901	4/22	0:00	19	13
902	4/22	0:01	6	6
903	4/22	0:01	125	113
904	4/22	0:01	44	31
905	4/22	0:02	119	113
906	4/22	0:02	363	356
907	4/22	0:03	44	56
908	4/22	0:03	19	13
909	4/22	0:04	56	63
910	4/22	0:04	44	88
911	4/22	0:05	138	125
912	4/22	0:05	69	81
913	4/22	0:05	113	81
914	4/22	0:05	188	206
915	4/22	0:05	163	175
916	4/22	0:05	13	6
917	4/22	0:06	63	44
918	4/22	0:06	238	238
919	4/22	0:06	238	244
920	4/22	0:06	94	63
921	4/22	0:06	38	38
922	4/22	0:06	63	106
923	4/22	0:07	125	156
924	4/22	0:07	256	263
925	4/22	0:07	38	38
926	4/22	0:07	125	113
927	4/22	0:08	200	200
928	4/22	0:08	31	19
929	4/22	0:08	13	19
930	4/22	0:09	175	194
931	4/22	0:09	238	244
932	4/22	0:09	38	38
933	4/22	0:10	69	63
934	4/22	0:10	188	194
935	4/22	0:10	19	6
936	4/22	0:10	194	206
937	4/22	0:10	13	6
938	4/22	0:11	200	238
939	4/22	0:12	25	44
940	4/22	0:12	31	44
941	4/22	0:12	50	31
942	4/22	0:12	44	31
943	4/22	0:13	81	100
944	4/22	0:13	19	6
945	4/22	0:13	13	19
946	4/22	0:14	94	113
947	4/22	0:14	25	13
948	4/22	0:14	38	25
949	4/22	0:14	19	6
950	4/22	0:15	38	31
951	4/22	0:15	38	31
952	4/22	0:16	44	50
953	4/22	0:16	38	13
954	4/22	0:17	19	6
955	4/22	0:17	231	238
956	4/22	0:18	25	19
957	4/22	0:18	13	13
958	4/22	0:20	263	244
959	4/22	0:20	63	75
960	4/22	0:20	231	219
961	4/22	0:21	94	75
962	4/22	0:21	13	-
963	4/22	0:21	206	206
964	4/22	0:21	19	31
965	4/22	0:21	50	19
966	4/22	0:22	44	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
967	4/22	0:22	31	13
968	4/22	0:23	94	119
969	4/22	0:23	50	75
970	4/22	0:23	75	56
971	4/22	0:23	19	38
972	4/22	0:24	38	31
973	4/22	0:24	56	38
974	4/22	0:25	81	19
975	4/22	0:24	56	75
976	4/22	0:24	63	69
977	4/22	0:26	1,063	56
978	4/22	0:28	125	156
979	4/22	0:28	88	81
980	4/22	0:28	181	194
981	4/22	0:28	169	181
982	4/22	0:28	25	38
983	4/22	0:28	163	194
984	4/22	0:28	156	194
985	4/22	0:29	144	138
986	4/22	0:29	25	31
987	4/22	0:29	181	213
988	4/22	0:28	181	194
989	4/22	0:29	175	181
990	4/22	0:30	188	219
991	4/22	0:30	181	194
992	4/22	0:31	38	100
993	4/22	0:32	31	38
994	4/22	0:32	144	150
995	4/22	0:33	19	19
996	4/22	0:33	94	131
997	4/22	0:34	31	44
998	4/22	0:34	6	13
999	4/22	0:34	106	138
1000	4/22	0:37	150	150
1001	4/22	0:37	169	181
1002	4/22	0:39	13	13
1003	4/22	0:39	63	19
1004	4/22	0:42	19	38
1005	4/22	0:43	213	225
1006	4/22	0:44	256	263
1007	4/22	0:47	106	125
1008	4/22	0:47	69	63
1009	4/22	0:47	50	56
1010	4/22	0:47	56	56
1011	4/22	0:47	63	113
1012	4/22	0:48	13	6
1013	4/22	0:48	56	56
1014	4/22	0:49	38	38
1015	4/22	0:49	44	38
1016	4/22	0:50	38	94
1017	4/22	0:51	31	38
1018	4/22	0:51	119	119
1019	4/22	0:50	200	181
1020	4/22	0:51	181	194
1021	4/22	0:52	163	188
1022	4/22	0:52	63	75
1023	4/22	0:52	156	163
1024	4/22	0:53	206	231
1025	4/22	0:53	163	156
1026	4/22	0:53	13	19
1027	4/22	0:54	81	69
1028	4/22	0:54	206	219
1029	4/22	0:54	19	13
1030	4/22	0:54	19	13
1031	4/22	0:55	113	88
1032	4/22	0:55	138	156
1033	4/22	0:55	31	31
1034	4/22	0:56	69	81
1035	4/22	0:56	81	106
1036	4/22	0:56	81	88
1037	4/22	0:57	313	319
1038	4/22	0:57	13	13
1039	4/22	0:57	38	6
1040	4/22	0:57	69	69
1041	4/22	0:58	31	38
1042	4/22	0:59	144	113
1043	4/22	0:59	56	69
1044	4/22	1:01	31	19
1045	4/22	1:02	113	138
1046	4/22	1:03	219	213
1047	4/22	1:03	169	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1048	4/22	1:04	206	206
1049	4/22	1:05	188	188
1050	4/22	1:06	13	31
1051	4/22	1:08	206	225
1052	4/22	1:09	169	225
1053	4/22	1:09	106	125
1054	4/22	1:09	31	44
1055	4/22	1:09	44	19
1056	4/22	1:09	119	113
1057	4/22	1:10	231	238
1058	4/22	1:10	31	38
1059	4/22	1:10	163	169
1060	4/22	1:11	94	131
1061	4/22	1:11	44	31
1062	4/22	1:11	144	94
1063	4/22	1:12	263	263
1064	4/22	1:12	213	231
1065	4/22	1:12	63	75
1066	4/22	1:12	81	113
1067	4/22	1:12	225	231
1068	4/22	1:13	56	56
1069	4/22	1:13	13	13
1070	4/22	1:13	38	50
1071	4/22	1:14	63	81
1072	4/22	1:14	63	38
1073	4/22	1:15	31	56
1074	4/22	1:16	19	25
1075	4/22	1:16	69	81
1076	4/22	1:17	144	156
1077	4/22	1:17	31	44
1078	4/22	1:17	238	238
1079	4/22	1:18	19	13
1080	4/22	1:18	256	244
1081	4/22	1:18	206	200
1082	4/22	1:19	25	44
1083	4/22	1:19	144	144
1084	4/22	1:19	169	156
1085	4/22	1:19	144	163
1086	4/22	1:19	138	131
1087	4/22	1:19	38	19
1088	4/22	1:19	113	113
1089	4/22	1:19	169	169
1090	4/22	1:20	163	-
1091	4/22	1:20	13	19
1092	4/22	1:22	31	50
1093	4/22	1:22	156	169
1094	4/22	1:23	225	238
1095	4/22	1:23	131	156
1096	4/22	1:23	63	94
1097	4/22	1:24	94	44
1098	4/22	1:26	31	38
1099	4/22	1:26	256	263
1100	4/22	1:55	69	75
1101	4/22	1:55	163	144
1102	4/22	1:56	163	175
1103	4/22	1:56	269	269
1104	4/22	1:56	81	69
1105	4/22	1:56	131	131
1106	4/22	1:56	231	231
1107	4/22	1:57	88	106
1108	4/22	1:57	88	106
1109	4/22	1:58	69	81
1110	4/22	1:58	31	31
1111	4/22	1:59	50	63
1112	4/22	1:59	88	94
1113	4/22	2:00	94	106
1114	4/22	2:00	19	44
1115	4/22	2:01	156	169
1116	4/22	2:01	94	113
1117	4/22	2:02	44	-
1118	4/22	2:02	263	263
1119	4/22	2:03	63	44
1120	4/22	2:04	88	144
1121	4/22	2:05	88	88
1122	4/22	2:05	300	288
1123	4/22	2:06	163	181
1124	4/22	2:06	44	56
1125	4/22	2:07	213	131
1126	4/22	2:08	69	69
1127	4/22	2:09	144	188
1128	4/22	2:09	150	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1129	4/22	2:10	288	275
1130	4/22	2:11	288	256
1131	4/22	2:12	263	256
1132	4/22	2:12	6	6
1133	4/22	2:13	113	119
1134	4/22	2:15	113	144
1135	4/22	2:16	269	275
1136	4/22	2:16	263	306
1137	4/22	2:16	56	56
1138	4/22	2:18	25	31
1139	4/22	2:18	213	213
1140	4/22	2:19	294	294
1141	4/22	2:19	113	138
1142	4/22	2:22	81	94
1143	4/22	2:23	281	263
1144	4/22	2:24	256	244
1145	4/22	2:24	206	206
1146	4/22	2:24	138	138
1147	4/22	2:26	181	169
1148	4/22	2:28	169	156
1149	4/22	2:30	256	263
1150	4/22	2:32	238	256
1151	4/22	2:33	156	188
1152	4/22	2:33	88	131
1153	4/22	2:34	13	19
1154	4/22	1:31	131	138
1155	4/22	1:33	150	138
1156	4/22	1:36	213	219
1157	4/22	1:36	281	288
1158	4/22	1:37	113	113
1159	4/22	1:37	150	156
1160	4/22	1:38	106	119
1161	4/22	1:39	263	281
1162	4/22	1:41	19	31
1163	4/22	1:44	56	113
1164	4/22	1:45	31	13
1165	4/22	1:45	156	188
1166	4/22	1:46	69	81
1167	4/22	1:47	231	238
1168	4/22	1:47	119	125
1169	4/22	1:47	38	44
1170	4/22	1:47	106	113
1171	4/22	1:47	169	163
1172	4/22	1:49	194	200
1173	4/22	1:49	194	206
1174	4/22	1:50	6	13
1175	4/22	1:50	31	38
1176	4/22	1:52	163	175
1177	4/22	1:52	131	131
1178	4/22	1:52	31	38
1179	4/22	1:53	13	-
1180	4/22	1:53	363	363
1181	4/22	1:53	13	19
1182	4/22	1:54	175	219
1183	4/22	1:54	44	75
1184	4/22	1:55	31	38
1185	4/22	1:55	106	106
1186	4/22	1:54	206	169
1187	4/22	1:55	75	-
1188	4/22	2:38	231	256
1189	4/22	2:38	219	225
1190	4/22	2:39	188	213
1191	4/22	2:38	175	188
1192	4/22	2:39	19	63
1193	4/22	2:40	119	131
1194	4/22	2:41	275	281
1195	4/22	2:44	31	63
1196	4/22	2:45	119	100
1197	4/22	2:45	44	63
1198	4/22	2:45	294	294
1199	4/22	2:47	100	131
1200	4/22	2:48	13	19
1201	4/22	2:48	106	119
1202	4/22	2:49	6	19
1203	4/22	2:50	238	194
1204	4/22	2:52	188	194
1205	4/22	2:53	38	63
1206	4/22	2:53	250	238
1207	4/22	2:53	219	225
1208	4/22	2:54	144	131
1209	4/22	2:54	100	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1210	4/22	2:54	19	-
1211	4/22	2:54	263	263
1212	4/22	2:55	56	50
1213	4/22	2:56	156	156
1214	4/22	2:57	156	163
1215	4/22	2:58	38	56
1216	4/22	2:59	44	50
1217	4/22	3:00	156	163
1218	4/22	3:00	263	288
1219	4/22	3:00	119	106
1220	4/22	3:02	181	163
1221	4/22	3:03	100	106
1222	4/22	3:03	269	269
1223	4/22	3:04	19	19
1224	4/22	3:06	44	50
1225	4/22	3:06	131	144
1226	4/22	3:07	138	150
1227	4/22	3:07	119	131
1228	4/22	3:07	281	263
1229	4/22	3:09	6	31
1230	4/22	3:10	163	138
1231	4/22	3:15	144	138
1232	4/22	3:15	138	150
1233	4/22	3:16	269	294
1234	4/22	3:16	163	138
1235	4/22	3:18	169	188
1236	4/22	3:20	44	44
1237	4/22	3:20	119	169
1238	4/22	3:20	56	44
1239	4/22	3:20	119	106
1240	4/22	3:23	13	31
1241	4/22	3:23	94	106
1242	4/22	3:25	119	131
1243	4/22	3:25	156	150
1244	4/22	3:25	144	169
1245	4/22	3:28	19	38
1246	4/22	3:28	131	138
1247	4/22	3:30	119	138
1248	4/22	3:31	38	63
1249	4/22	3:31	6	19
1250	4/22	3:31	106	106
1251	4/22	3:32	94	125
1252	4/22	3:33	131	119
1253	4/22	3:33	94	106
1254	4/22	3:33	19	-
1255	4/22	3:33	138	175
1256	4/22	3:34	50	81
1257	4/22	3:34	213	213
1258	4/22	3:35	106	113
1259	4/22	3:35	75	131
1260	4/22	3:35	31	50
1261	4/22	3:36	38	44
1262	4/22	3:40	250	256
1263	4/22	3:40	263	269
1264	4/22	3:40	144	144
1265	4/22	3:40	31	44
1266	4/22	3:41	256	250
1267	4/22	3:43	250	256
1268	4/22	3:46	131	131
1269	4/22	3:47	113	119
1270	4/22	3:50	19	81
1271	4/22	3:50	175	188
1272	4/22	3:52	138	144
1273	4/22	3:54	138	144
1274	4/22	3:54	113	113
1275	4/22	3:57	119	113
1276	4/22	3:58	81	144
1277	4/22	3:58	19	38
1278	4/22	3:59	194	219
1279	4/22	4:00	194	194
1280	4/22	4:02	106	94
1281	4/22	4:02	31	13
1282	4/22	4:02	88	113
1283	4/22	4:03	63	81
1284	4/22	4:05	106	131
1285	4/22	4:06	200	156
1286	4/22	4:07	288	269
1287	4/22	4:07	156	156
1288	4/22	4:07	144	169
1289	4/22	4:07	131	138
1290	4/22	4:07	131	94

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1291	4/22	4:07	169	238
1292	4/22	4:08	119	138
1293	4/22	4:08	131	138
1294	4/22	4:08	44	56
1295	4/22	4:09	288	306
1296	4/22	4:09	63	63
1297	4/22	4:12	225	200
1298	4/22	4:13	63	31
1299	4/22	4:13	275	269
1300	4/22	4:13	125	38
1301	4/22	4:13	200	213
1302	4/22	4:13	44	44
1303	4/22	4:14	138	156
1304	4/22	4:15	50	56
1305	4/22	4:16	31	19
1306	4/22	4:16	63	75
1307	4/22	4:16	213	213
1308	4/22	4:16	13	13
1309	4/22	4:17	38	44
1310	4/22	4:16	188	206
1311	4/22	4:17	75	81
1312	4/22	4:17	219	213
1313	4/22	4:17	63	56
1314	4/22	4:17	31	38
1315	4/22	4:18	219	206
1316	4/22	4:18	44	44
1317	4/22	4:18	38	50
1318	4/22	4:19	106	113
1319	4/22	4:19	94	94
1320	4/22	4:19	231	244
1321	4/22	4:19	138	156
1322	4/22	4:20	88	119
1323	4/22	4:20	69	56
1324	4/22	4:20	44	56
1325	4/22	4:20	144	131
1326	4/22	4:20	256	256
1327	4/22	4:20	38	63
1328	4/22	4:21	69	69
1329	4/22	4:21	69	69
1330	4/22	4:21	244	238
1331	4/22	4:21	200	213
1332	4/22	4:21	44	38
1333	4/22	4:22	56	69
1334	4/22	4:21	44	56
1335	4/22	4:22	81	81
1336	4/22	4:22	31	56
1337	4/22	4:22	75	81
1338	4/22	4:23	56	56
1339	4/22	4:24	38	38
1340	4/22	4:24	144	156
1341	4/22	4:24	75	94
1342	4/22	4:24	144	169
1343	4/22	4:24	119	119
1344	4/22	4:25	38	63
1345	4/22	4:25	200	281
1346	4/22	4:25	31	38
1347	4/22	4:25	31	25
1348	4/22	4:26	69	88
1349	4/22	4:26	88	88
1350	4/22	4:26	88	94
1351	4/22	4:26	150	163
1352	4/22	4:27	113	119
1353	4/22	4:28	125	106
1354	4/22	4:29	81	94
1355	4/22	4:29	106	119
1356	4/22	4:29	81	88
1357	4/22	4:29	81	100
1358	4/22	4:30	56	63
1359	4/22	4:30	156	175
1360	4/22	4:30	113	131
1361	4/22	4:30	56	56
1362	4/22	4:30	56	50
1363	4/22	4:31	88	94
1364	4/22	4:31	56	31
1365	4/22	4:31	50	56
1366	4/22	4:32	69	69
1367	4/22	4:32	113	106
1368	4/22	4:32	44	56
1369	4/22	4:32	144	169
1370	4/22	4:33	131	106
1371	4/22	4:33	206	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1372	4/22	4:33	56	200
1373	4/22	4:34	88	88
1374	4/22	4:34	106	125
1375	4/22	4:35	63	44
1376	4/22	4:35	106	106
1377	4/22	4:36	119	113
1378	4/22	4:36	94	100
1379	4/22	4:37	256	244
1380	4/22	4:37	156	213
1381	4/22	4:37	181	188
1382	4/22	4:38	56	56
1383	4/22	4:38	94	106
1384	4/22	4:39	131	138
1385	4/22	4:39	231	231
1386	4/22	4:39	69	88
1387	4/22	4:39	194	181
1388	4/22	4:39	281	263
1389	4/22	4:40	144	150
1390	4/22	4:40	169	144
1391	4/22	4:41	150	131
1392	4/22	4:42	75	56
1393	4/22	4:42	231	244
1394	4/22	4:44	38	44
1395	4/22	4:47	213	213
1396	4/22	4:47	88	100
1397	4/22	4:47	163	163
1398	4/22	4:48	194	213
1399	4/22	4:48	194	206
1400	4/22	4:48	106	88
1401	4/22	4:48	263	-
1402	4/22	4:48	288	306
1403	4/22	4:49	181	169
1404	4/22	4:49	100	94
1405	4/22	4:49	206	194
1406	4/22	4:50	219	219
1407	4/22	4:50	119	94
1408	4/22	4:50	94	106
1409	4/22	4:51	238	231
1410	4/22	4:51	200	244
1411	4/22	4:52	19	6
1412	4/22	4:53	131	131
1413	4/22	4:53	238	238
1414	4/22	4:53	194	194
1415	4/22	4:53	125	138
1416	4/22	4:54	256	256
1417	4/22	4:54	181	188
1418	4/22	4:55	56	69
1419	4/22	4:55	56	75
1420	4/22	4:55	169	-
1421	4/22	4:55	238	231
1422	4/22	4:58	219	200
1423	4/22	4:58	269	244
1424	4/22	5:00	206	206
1425	4/22	5:01	206	188
1426	4/22	5:01	206	219
1427	4/22	5:01	213	213
1428	4/22	5:02	238	231
1429	4/22	5:02	288	269
1430	4/22	5:03	188	188
1431	4/22	5:03	269	150
1432	4/22	5:05	231	219
1433	4/22	5:05	206	194
1434	4/22	5:07	106	169
1435	4/22	5:08	163	175
1436	4/22	5:08	219	213
1437	4/22	5:09	144	163
1438	4/22	5:09	213	219
1439	4/22	5:09	156	150
1440	4/22	5:10	206	231
1441	4/22	5:11	225	231
1442	4/22	5:13	181	119
1443	4/22	5:13	106	113
1444	4/22	5:14	219	219
1445	4/22	5:15	175	156
1446	4/22	5:16	156	119
1447	4/22	5:16	156	194
1448	4/22	5:17	113	156
1449	4/22	5:17	206	200
1450	4/22	5:17	163	163
1451	4/22	5:17	169	-
1452	4/22	5:20	38	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1453	4/22	5:20	181	169
1454	4/22	5:23	31	31
1455	4/22	5:24	206	194
1456	4/22	5:24	44	63
1457	4/22	5:25	31	56
1458	4/22	5:25	69	56
1459	4/22	5:26	69	50
1460	4/22	5:26	44	44
1461	4/22	5:28	213	206
1462	4/22	5:28	50	106
1463	4/22	5:29	50	56
1464	4/22	5:31	31	63
1465	4/22	5:32	31	50
1466	4/22	5:32	219	213
1467	4/22	5:33	38	25
1468	4/22	5:37	19	31
1469	4/22	5:38	69	138
1470	4/22	5:39	6	38
1471	4/22	5:39	138	156
1472	4/22	5:41	31	44
1473	4/22	5:43	381	394
1474	4/22	5:48	119	131
1475	4/22	5:50	213	213
1476	4/22	5:58	125	138
1477	4/22	6:00	238	231
1478	4/22	6:05	269	281
1479	4/22	6:08	206	206
1480	4/22	6:09	119	88
1481	4/22	6:13	188	175
1482	4/22	6:15	194	194
1483	4/22	6:15	181	169
1484	4/22	6:15	181	175
1485	4/22	6:20	63	88
1486	4/22	6:21	144	150
1487	4/22	6:21	150	163
1488	4/22	6:22	194	188
1489	4/22	6:22	175	181
1490	4/22	6:23	138	156
1491	4/22	6:27	213	219
1492	4/22	6:35	156	163
1493	4/22	6:35	94	94
1494	4/22	6:39	188	194
1495	4/22	6:43	225	225
1496	4/22	6:46	200	219
1497	4/22	6:55	306	319
1498	4/22	6:57	156	169
1499	4/22	6:57	156	156
1500	4/22	7:01	231	238
1501	4/22	7:01	244	238
1502	4/22	7:01	219	206
1503	4/22	7:01	169	144
1504	4/22	7:26	188	200
1505	4/22	7:37	81	113
1506	4/22	7:37	269	263
1507	4/22	7:37	219	206
1508	4/22	7:41	331	331
1509	4/22	7:47	125	131
1510	4/22	7:58	194	206
1511	4/22	8:01	81	81
1512	4/30	16:02	175	-
1513	4/30	16:03	288	294
1514	4/30	16:17	338	-
1515	4/30	16:17	375	369
1516	4/30	16:25	163	181
1517	4/30	16:52	181	194
1518	4/30	17:02	100	106
1519	4/30	17:02	138	138
1520	4/30	17:09	200	200
1521	4/30	17:16	513	500
1522	4/30	17:35	281	313
1523	4/30	17:38	163	194
1524	4/30	17:48	250	-
1525	4/30	18:14	363	356
1526	4/30	19:04	513	531
1527	4/30	19:08	131	144
1528	4/30	19:21	606	631
1529	4/30	19:22	113	113
1530	4/30	19:35	194	200
1531	4/30	19:40	363	-
1532	4/30	19:43	69	69
1533	4/30	19:43	488	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1534	4/30	19:46	88	94
1535	4/30	19:55	38	50
1536	4/30	19:59	38	50
1537	4/30	19:59	38	-
1538	4/30	20:07	75	75
1539	4/30	20:07	75	106
1540	4/30	20:07	200	-
1541	4/30	20:11	175	169
1542	4/30	20:13	213	-
1543	4/30	20:16	6	13
1544	4/30	20:20	0	13
1545	4/30	20:21	494	-
1546	4/30	20:21	194	219
1547	4/30	20:23	831	831
1548	4/30	20:26	250	-
1549	4/30	20:26	13	13
1550	4/30	20:26	200	188
1551	4/30	20:28	213	-
1552	4/30	20:32	13	13
1553	4/30	20:32	38	38
1554	4/30	20:32	25	25
1555	4/30	20:32	175	175
1556	4/30	20:33	994	1,044
1557	4/30	20:33	213	-
1558	4/30	20:34	6	94
1559	4/30	20:37	206	194
1560	4/30	20:38	31	25
1561	4/30	20:39	531	581
1562	4/30	20:43	88	-
1563	4/30	20:44	31	-
1564	4/30	20:46	256	250
1565	4/30	20:46	0	0
1566	4/30	20:48	206	188
1567	4/30	20:52	200	213
1568	4/30	20:54	325	325
1569	4/30	20:56	63	69
1570	4/30	20:56	131	125
1571	4/30	20:58	288	-
1572	4/30	20:59	206	-
1573	4/30	20:59	1,319	1,319
1574	4/30	21:01	413	-
1575	4/30	21:06	300	313
1576	4/30	21:08	313	325
1577	4/30	21:12	50	63
1578	4/30	21:13	194	200
1579	4/30	21:19	88	113
1580	4/30	21:19	369	381
1581	4/30	21:20	125	119
1582	4/30	21:21	163	163
1583	4/30	21:21	531	-
1584	4/30	21:22	19	38
1585	4/30	21:22	288	-
1586	4/30	21:24	213	231
1587	4/30	21:27	288	306
1588	4/30	21:28	225	225
1589	4/30	21:29	613	-
1590	4/30	21:30	219	169
1591	4/30	21:31	75	75
1592	4/30	21:32	238	156
1593	4/30	21:33	169	-
1594	4/30	21:34	250	238
1595	4/30	21:34	250	-
1596	4/30	21:35	619	-
1597	4/30	21:35	206	213
1598	4/30	21:37	681	656
1599	4/30	21:37	225	213
1600	4/30	21:38	438	-
1601	4/30	21:39	294	306
1602	4/30	21:43	88	100
1603	4/30	21:43	25	38
1604	4/30	21:43	138	144
1605	4/30	21:45	13	13
1606	4/30	21:47	981	994
1607	4/30	21:51	338	338
1608	4/30	21:52	25	-
1609	4/30	21:52	13	31
1610	4/30	21:53	269	275
1611	4/30	21:54	94	113
1612	4/30	21:54	275	300
1613	4/30	21:54	425	-
1614	4/30	21:55	163	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1615	4/30	21:56	1,106	1,125
1616	4/30	21:57	206	206
1617	4/30	21:57	25	38
1618	4/30	21:57	81	88
1619	4/30	21:58	169	181
1620	4/30	21:58	38	-
1621	4/30	21:59	38	50
1622	4/30	21:59	163	-
1623	4/30	21:59	344	-
1624	4/30	21:59	194	-
1625	4/30	22:00	100	100
1626	4/30	22:00	150	163
1627	4/30	22:00	175	181
1628	4/30	22:01	169	-
1629	4/30	22:01	250	275
1630	4/30	22:02	25	25
1631	4/30	22:03	213	-
1632	4/30	22:03	69	88
1633	4/30	22:04	150	156
1634	4/30	22:04	150	150
1635	4/30	22:04	188	200
1636	4/30	22:05	119	125
1637	4/30	22:05	175	-
1638	4/30	22:05	238	238
1639	4/30	22:07	125	113
1640	4/30	22:07	138	150
1641	4/30	22:08	163	-
1642	4/30	22:08	56	-
1643	4/30	22:08	400	388
1644	4/30	22:09	13	13
1645	4/30	22:10	150	156
1646	4/30	22:10	194	188
1647	4/30	22:10	138	-
1648	4/30	22:11	163	150
1649	4/30	22:12	119	156
1650	4/30	22:12	75	81
1651	4/30	22:13	263	269
1652	4/30	22:14	44	56
1653	4/30	22:14	181	-
1654	4/30	22:14	188	188
1655	4/30	22:14	181	-
1656	4/30	22:15	394	419
1657	4/30	22:15	100	106
1658	4/30	22:17	188	200
1659	4/30	22:19	125	144
1660	4/30	22:21	175	163
1661	4/30	22:22	75	94
1662	4/30	22:23	125	131
1663	4/30	22:23	31	44
1664	4/30	22:24	206	213
1665	4/30	22:25	138	150
1666	4/30	22:25	31	50
1667	4/30	23:39	150	144
1668	4/30	23:40	131	-
1669	4/30	23:40	56	-
1670	4/30	23:41	50	56
1671	4/30	23:42	56	63
1672	4/30	23:42	144	119
1673	4/30	23:42	50	25
1674	4/30	23:44	275	-
1675	4/30	23:44	44	-
1676	4/30	23:45	113	125
1677	4/30	23:45	38	44
1678	4/30	23:49	219	238
1679	4/30	23:50	75	75
1680	4/30	23:50	38	31
1681	4/30	23:51	75	-
1682	4/30	23:51	94	-
1683	4/30	23:52	38	-
1684	4/30	23:52	194	188
1685	4/30	23:53	231	231
1686	4/30	23:54	275	-
1687	4/30	23:56	131	131
1688	4/30	23:56	138	144
1689	4/30	23:56	463	-
1690	4/30	23:56	306	306
1691	4/30	23:57	206	-
1692	4/30	23:57	188	-
1693	4/30	23:57	44	44
1694	4/30	23:58	25	-
1695	4/30	23:58	225	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1696	5/1	0:00	263	256
1697	5/1	0:00	175	175
1698	5/1	0:00	194	200
1699	5/1	0:00	13	-
1700	5/1	0:00	63	69
1701	5/1	0:02	13	19
1702	5/1	0:03	69	63
1703	5/1	0:03	794	825
1704	5/1	0:04	44	56
1705	5/1	0:05	169	163
1706	5/1	0:05	69	75
1707	5/1	0:05	313	313
1708	5/1	0:05	94	113
1709	5/1	0:06	144	194
1710	5/1	0:07	150	144
1711	5/1	0:07	25	31
1712	5/1	0:12	175	169
1713	5/1	0:13	25	38
1714	5/1	0:13	213	-
1715	5/1	0:14	50	63
1716	5/1	0:14	94	131
1717	5/1	0:15	244	263
1718	5/1	0:15	188	188
1719	5/1	0:17	769	788
1720	5/1	0:17	163	-
1721	5/1	0:18	269	269
1722	5/1	0:19	156	156
1723	5/1	0:21	56	69
1724	5/1	0:22	6	-
1725	5/1	0:24	100	-
1726	5/1	0:24	175	188
1727	5/1	0:25	63	-
1728	5/1	0:25	138	150
1729	5/1	0:26	194	194
1730	5/1	0:26	25	-
1731	5/1	0:26	225	225
1732	5/1	0:28	144	-
1733	5/1	0:28	163	156
1734	5/1	0:30	138	156
1735	5/1	0:30	288	-
1736	5/1	0:31	213	225
1737	5/1	0:32	500	-
1738	5/1	0:32	175	175
1739	5/1	0:32	125	131
1740	5/1	0:32	75	94
1741	5/1	0:34	288	-
1742	5/1	0:34	225	238
1743	5/1	0:35	325	325
1744	5/1	0:35	213	219
1745	5/1	0:38	838	844
1746	5/1	0:38	100	119
1747	5/1	0:38	300	275
1748	5/1	0:40	144	81
1749	5/1	0:42	156	163
1750	5/1	0:43	244	-
1751	5/1	0:44	156	-
1752	5/1	0:50	150	-
1753	5/1	0:44	200	206
1754	5/1	0:44	450	450
1755	5/1	0:45	31	-
1756	5/1	0:47	288	300
1757	5/1	0:48	156	150
1758	5/1	0:48	206	-
1759	5/1	0:45	25	25
1760	5/1	0:47	269	306
1761	5/1	0:48	169	163
1762	5/1	0:48	213	-
1763	5/1	0:51	150	150
1764	5/1	0:51	38	44
1765	5/1	0:53	113	-
1766	5/1	0:54	175	175
1767	5/1	0:54	31	-
1768	5/1	0:55	231	231
1769	5/1	0:57	150	150
1770	5/1	0:57	125	131
1771	5/1	0:57	31	31
1772	5/1	0:58	125	138
1773	5/1	0:58	188	175
1774	5/1	0:58	13	19
1775	5/1	0:58	6	13
1776	5/1	0:59	138	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1777	5/1	1:00	169	150
1778	5/1	1:01	88	-
1779	5/1	1:01	163	188
1780	5/1	1:02	25	31
1781	5/1	1:03	188	200
1782	5/1	1:04	263	250
1783	5/1	1:06	125	150
1784	5/1	1:07	131	-
1785	5/1	1:09	225	238
1786	5/1	1:09	950	-
1787	5/1	1:11	200	219
1788	5/1	1:11	225	206
1789	5/1	1:11	75	94
1790	5/1	1:12	200	-
1791	5/1	1:13	119	138
1792	5/1	1:12	350	363
1793	5/1	1:12	88	69
1794	5/1	1:13	163	163
1795	5/1	1:15	50	56
1796	5/1	1:16	69	63
1797	5/1	1:16	113	131
1798	5/1	1:18	256	250
1799	5/1	1:24	56	50
1800	5/1	1:24	319	306
1801	5/1	1:25	525	-
1802	5/1	1:26	138	150
1803	5/1	1:29	50	63
1804	5/1	1:30	719	719
1805	5/1	1:32	113	156
1806	5/1	1:32	194	200
1807	5/1	1:32	6	19
1808	5/1	1:34	181	144
1809	5/1	1:36	119	169
1810	5/1	1:37	88	106
1811	5/1	1:39	106	125
1812	5/1	1:41	44	-
1813	5/1	1:44	113	-
1814	5/1	1:44	231	225
1815	5/1	1:45	163	113
1816	5/1	1:46	300	313
1817	5/1	1:46	125	131
1818	5/1	1:48	113	144
1819	5/1	1:51	163	169
1820	5/1	1:52	19	-
1821	5/1	1:54	169	-
1822	5/1	1:55	219	225
1823	5/1	1:57	469	481
1824	5/1	1:59	156	144
1825	5/1	2:00	431	431
1826	5/1	2:04	331	-
1827	5/1	2:06	238	194
1828	5/1	2:12	69	150
1829	5/1	2:15	131	144
1830	5/1	2:16	206	200
1831	5/1	2:17	163	-
1832	5/1	2:17	200	-
1833	5/1	2:19	194	206
1834	5/1	2:20	988	1,006
1835	5/1	2:22	6	44
1836	5/1	2:24	213	-
1837	5/1	2:30	150	-
1838	5/1	2:37	200	-
1839	5/1	2:40	138	138
1840	5/1	2:40	269	38
1841	5/1	2:42	500	481
1842	5/1	2:47	44	-
1843	5/1	2:47	175	175
1844	5/1	2:52	150	163
1845	5/1	2:52	175	163
1846	5/1	2:55	94	138
1847	5/1	2:55	31	31
1848	5/1	2:59	194	188
1849	5/1	3:00	350	350
1850	5/1	3:10	169	150
1851	5/1	3:12	156	150
1852	5/1	3:12	356	350
1853	5/1	3:13	119	131
1854	5/1	3:15	269	275
1855	5/1	3:16	106	106
1856	5/1	3:17	481	-
1857	5/1	3:21	231	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1858	5/1	3:21	19	-
1859	5/1	3:22	156	163
1860	5/1	3:26	663	650
1861	5/1	3:28	106	144
1862	5/1	3:31	19	-
1863	5/1	3:36	213	181
1864	5/1	3:36	231	231
1865	5/1	3:39	250	256
1866	5/1	3:41	181	163
1867	5/1	3:42	169	-
1868	5/1	3:46	169	163
1869	5/1	3:47	150	138
1870	5/1	3:51	200	175
1871	5/1	3:57	75	-
1872	5/1	3:59	13	-
1873	5/1	4:02	69	63
1874	5/1	4:02	150	-
1875	5/1	4:03	269	256
1876	5/1	4:03	113	156
1877	5/1	4:06	113	106
1878	5/1	4:08	231	225
1879	5/1	4:09	19	-
1880	5/1	4:11	88	113
1881	5/1	4:12	131	-
1882	5/1	4:14	175	206
1883	5/1	4:14	263	269
1884	5/1	4:16	231	238
1885	5/1	4:18	63	-
1886	5/1	4:20	125	119
1887	5/1	4:22	175	181
1888	5/1	4:24	69	81
1889	5/1	4:25	169	188
1890	5/1	4:25	113	119
1891	5/1	4:28	69	63
1892	5/1	4:28	225	231
1893	5/1	4:29	206	213
1894	5/1	4:29	119	63
1895	5/1	4:29	144	181
1896	5/1	4:30	181	188
1897	5/1	4:33	175	181
1898	5/1	4:33	138	150
1899	5/1	4:34	125	125
1900	5/1	4:34	231	219
1901	5/1	4:36	256	263
1902	5/1	4:36	188	200
1903	5/1	4:36	219	213
1904	5/1	4:39	38	-
1905	5/1	4:39	113	-
1906	5/1	4:40	63	-
1907	5/1	4:40	394	-
1908	5/1	4:41	156	138
1909	5/1	4:41	200	188
1910	5/1	4:41	300	294
1911	5/1	4:42	381	388
1912	5/1	4:43	225	-
1913	5/1	4:43	100	-
1914	5/1	4:43	269	-
1915	5/1	4:44	169	163
1916	5/1	4:44	125	-
1917	5/1	4:44	219	219
1918	5/1	4:48	188	188
1919	5/1	4:49	150	-
1920	5/1	4:50	450	-
1921	5/1	4:51	269	219
1922	5/1	4:51	150	138
1923	5/1	4:52	163	175
1924	5/1	4:52	294	-
1925	5/1	4:57	200	-
1926	5/1	4:57	188	188
1927	5/1	4:57	156	163
1928	5/1	4:58	413	413
1929	5/1	4:59	163	181
1930	5/1	5:01	150	150
1931	5/1	5:02	119	131
1932	5/1	5:05	150	169
1933	5/1	5:07	119	-
1934	5/1	5:08	150	150
1935	5/1	5:10	125	138
1936	5/1	5:13	213	206
1937	5/1	5:17	156	163
1938	5/1	5:18	169	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1939	5/1	5:19	194	206
1940	5/1	5:20	81	-
1941	5/1	5:22	225	188
1942	5/1	5:23	113	75
1943	5/1	5:26	0	6
1944	5/1	5:28	188	206
1945	5/1	5:31	163	-
1946	5/1	5:31	400	444
1947	5/1	5:35	150	169
1948	5/1	5:35	288	-
1949	5/1	5:37	63	-
1950	5/1	5:38	156	163
1951	5/1	5:43	144	150
1952	5/1	5:47	169	-
1953	5/1	5:47	156	163
1954	5/1	5:47	200	200
1955	5/1	5:48	144	156
1956	5/1	5:51	163	-
1957	5/1	5:53	175	-
1958	5/1	5:53	219	200
1959	5/1	5:54	163	156
1960	5/1	5:55	163	156
1961	5/1	5:55	206	-
1962	5/1	5:56	188	200
1963	5/1	5:56	713	713
1964	5/1	5:57	281	281
1965	5/1	5:57	169	175
1966	5/1	5:58	213	225
1967	5/1	6:01	175	169
1968	5/1	6:02	225	238
1969	5/1	6:03	25	-
1970	5/1	6:07	150	181
1971	5/1	6:07	156	169
1972	5/1	6:11	44	-
1973	5/1	6:14	25	-
1974	5/1	6:19	113	125
1975	5/1	6:21	238	-
1976	5/1	6:23	88	94
1977	5/1	6:25	156	144
1978	5/1	6:25	213	213
1979	5/1	6:28	194	-
1980	5/1	6:31	200	200
1981	5/1	6:31	150	150
1982	5/1	6:31	244	244
1983	5/1	6:33	100	119
1984	5/1	6:35	131	150
1985	5/1	6:36	194	188
1986	5/1	6:39	150	150
1987	5/1	6:39	81	75
1988	5/1	6:42	131	175
1989	5/1	6:45	238	-
1990	5/1	6:48	163	169
1991	5/1	6:50	294	294
1992	5/1	6:55	13	-
1993	5/1	6:56	44	-
1994	5/1	6:56	25	31
1995	5/1	7:06	281	269
1996	5/1	7:09	6	25
1997	5/1	7:11	238	244
1998	5/1	7:13	169	-
1999	5/1	7:20	119	138
2000	5/1	7:29	113	106
2001	5/1	7:31	763	769
2002	5/1	7:31	213	-
2003	5/1	7:33	0	19
2004	5/1	7:35	163	163
2005	5/1	7:36	194	194
2006	5/1	7:37	44	-
2007	5/1	7:45	13	-
2008	5/1	7:46	13	19
2009	5/1	7:47	100	106
2010	5/1	7:56	31	-
2011	5/1	8:02	0	-
2012	5/1	8:02	138	138
2013	5/1	8:04	6	-
2014	5/1	8:04	25	-
2015	5/1	8:04	19	-
2016	5/1	8:04	25	-
2017	5/1	8:11	13	19
2018	5/1	8:12	0	-
2019	5/1	8:20	144	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2020	5/1	8:23	244	-
2021	5/1	8:25	94	113
2022	5/1	8:26	38	38
2023	5/1	8:26	25	25
2024	5/1	8:26	269	263
2025	5/1	8:26	269	269
2026	5/1	8:26	275	288
2027	5/1	8:35	25	25
2028	5/1	8:35	325	325
2029	5/1	8:42	13	0
2030	5/1	8:55	31	13
2031	5/1	9:01	6	-
2032	5/1	9:03	288	-
2033	5/1	9:11	0	0
2034	5/1	9:12	281	256
2035	5/1	9:15	325	313
2036	5/1	9:15	94	119
2037	5/1	9:15	0	6
2038	5/1	9:26	175	169
2039	5/1	9:28	131	131
2040	5/1	9:28	125	131
2041	5/1	9:36	19	31
2042	5/1	9:55	219	225
2043	5/1	9:59	25	-
2044	5/1	10:04	150	150
2045	5/1	10:13	100	63
2046	5/1	10:16	244	300
2047	5/1	10:23	275	275
2048	5/1	11:12	100	75
2049	5/1	11:21	25	19
2050	5/1	11:26	206	200
2051	5/1	11:42	75	125
2052	5/1	11:52	144	144
2053	5/1	11:52	156	150
2054	5/1	11:54	194	200
2055	5/1	11:54	250	-
2056	5/1	12:00	175	169
2057	5/1	12:01	56	94
2058	5/1	12:01	50	-
2059	5/1	12:01	81	-
2060	5/1	12:19	119	-
2061	5/1	12:32	56	-
2062	5/1	12:32	88	94
2063	5/1	12:32	94	-
2064	5/1	12:58	213	213
2065	5/1	13:45	156	113
2066	5/1	14:06	156	-
2067	5/1	14:28	6	0
2068	5/12	9:22	175	150
2069	5/12	9:25	31	44
2070	5/12	9:37	275	300
2071	5/12	9:52	144	150
2072	5/12	9:58	306	300
2073	5/12	10:32	169	156
2074	5/12	10:32	194	188
2075	5/12	10:57	313	313
2076	5/12	10:58	150	169
2077	5/12	11:17	175	188
2078	5/12	11:21	63	100
2079	5/12	11:55	281	306
2080	5/12	11:55	138	150
2081	5/12	11:57	188	188
2082	5/12	12:09	225	225
2083	5/12	12:13	94	113
2084	5/12	12:18	213	225
2085	5/12	13:20	250	256
2086	5/12	13:34	119	119
2087	5/12	14:31	144	150
2088	5/12	14:58	250	250
2089	5/12	15:08	63	88
2090	5/12	15:17	113	131
2091	5/12	15:26	144	150
2092	5/12	15:28	213	213
2093	5/12	15:32	375	381
2094	5/12	15:49	281	294
2095	5/12	16:15	319	325
2096	5/12	16:17	425	431
2097	5/12	16:25	100	94
2098	5/12	16:29	50	63
2099	5/12	16:47	31	38
2100	5/12	17:14	75	75

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2101	5/12	17:25	188	188
2102	5/12	17:34	163	175
2103	5/12	17:35	50	75
2104	5/12	17:49	213	213
2105	5/12	17:59	206	213
2106	5/12	18:00	150	156
2107	5/12	18:02	113	113
2108	5/12	18:18	94	88
2109	5/12	18:19	150	150
2110	5/12	18:25	238	238
2111	5/12	18:39	150	163
2112	5/12	18:41	250	250
2113	5/12	18:46	175	181
2114	5/12	18:48	163	175
2115	5/12	18:50	131	125
2116	5/12	19:03	163	150
2117	5/12	19:04	156	156
2118	5/12	19:07	181	181
2119	5/12	19:08	156	156
2120	5/12	19:08	244	250
2121	5/12	19:08	131	138
2122	5/12	19:09	213	244
2123	5/12	19:10	156	163
2124	5/12	19:16	138	144
2125	5/12	19:17	163	163
2126	5/12	19:17	144	150
2127	5/12	19:21	138	156
2128	5/12	19:29	100	106
2129	5/12	19:35	113	113
2130	5/12	19:36	188	156
2131	5/12	19:36	263	269
2132	5/12	19:38	19	50
2133	5/12	19:40	350	350
2134	5/12	19:43	106	113
2135	5/12	19:46	325	325
2136	5/12	19:57	131	156
2137	5/12	19:57	213	213
2138	5/12	20:02	150	150
2139	5/12	20:01	31	56
2140	5/12	20:10	288	313
2141	5/12	20:13	50	69
2142	5/12	20:13	100	106
2143	5/12	20:14	213	-
2144	5/12	20:15	13	69
2145	5/12	20:22	63	81
2146	5/12	20:23	13	19
2147	5/12	20:23	250	250
2148	5/12	20:24	275	300
2149	5/12	20:26	331	356
2150	5/12	20:26	75	88
2151	5/12	20:28	75	88
2152	5/12	20:28	100	106
2153	5/12	20:28	275	288
2154	5/12	20:28	300	319
2155	5/12	20:29	363	363
2156	5/12	20:30	63	75
2157	5/12	20:32	94	106
2158	5/12	20:32	175	188
2159	5/12	20:33	331	344
2160	5/12	20:34	138	113
2161	5/12	20:34	619	638
2162	5/12	20:35	163	156
2163	5/12	20:37	113	113
2164	5/12	20:38	369	363
2165	5/12	20:40	388	400
2166	5/12	20:42	88	94
2167	5/12	20:43	119	113
2168	5/12	20:44	50	75
2169	5/12	20:47	125	138
2170	5/12	20:49	294	288
2171	5/12	20:49	125	125
2172	5/12	20:50	463	469
2173	5/12	20:52	100	113
2174	5/12	20:54	94	100
2175	5/12	20:55	94	113
2176	5/12	20:56	175	163
2177	5/12	20:56	175	188
2178	5/12	20:56	150	150
2179	5/12	20:57	213	219
2180	5/12	20:57	313	325
2181	5/12	20:58	94	131

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2182	5/12	20:58	344	344
2183	5/12	20:58	13	19
2184	5/12	20:59	169	181
2185	5/12	20:59	363	369
2186	5/12	21:00	150	156
2187	5/12	21:00	75	63
2188	5/12	21:01	431	438
2189	5/12	21:01	150	169
2190	5/12	21:01	244	250
2191	5/12	21:04	219	188
2192	5/12	21:04	19	63
2193	5/12	21:05	88	75
2194	5/12	21:04	481	488
2195	5/12	21:06	250	244
2196	5/12	21:06	88	100
2197	5/12	21:06	150	144
2198	5/12	21:06	131	138
2199	5/12	21:07	25	31
2200	5/12	21:08	763	788
2201	5/12	21:09	213	213
2202	5/12	21:09	125	119
2203	5/12	21:10	56	88
2204	5/12	21:11	13	25
2205	5/12	21:12	188	175
2206	5/12	21:12	138	150
2207	5/12	21:13	131	144
2208	5/12	21:14	425	438
2209	5/12	21:15	200	200
2210	5/12	21:16	100	194
2211	5/12	21:17	250	275
2212	5/12	21:19	125	175
2213	5/12	21:22	138	150
2214	5/12	21:24	194	206
2215	5/12	21:25	63	81
2216	5/12	21:25	75	106
2217	5/12	21:25	88	106
2218	5/12	21:27	150	156
2219	5/12	21:30	300	313
2220	5/12	21:30	725	725
2221	5/12	21:31	138	175
2222	5/12	21:31	94	138
2223	5/12	21:31	88	138
2224	5/12	21:32	75	88
2225	5/12	21:33	225	231
2226	5/12	21:33	200	188
2227	5/12	21:33	75	100
2228	5/12	21:34	269	288
2229	5/12	21:36	281	281
2230	5/12	21:40	175	188
2231	5/12	21:41	138	150
2232	5/12	21:43	56	63
2233	5/12	21:43	444	450
2234	5/12	21:44	238	256
2235	5/12	21:44	38	56
2236	5/12	21:45	150	150
2237	5/12	21:46	50	75
2238	5/12	21:46	281	288
2239	5/12	21:47	38	38
2240	5/12	21:48	188	206
2241	5/12	21:49	163	181
2242	5/12	21:51	275	281
2243	5/12	21:51	38	138
2244	5/12	21:52	388	394
2245	5/12	21:53	275	300
2246	5/12	21:53	275	263
2247	5/12	21:55	75	88
2248	5/12	21:55	169	169
2249	5/12	21:55	150	169
2250	5/12	21:56	213	225
2251	5/12	21:57	175	194
2252	5/12	21:57	281	281
2253	5/12	21:58	244	263
2254	5/12	21:58	75	100
2255	5/12	21:59	63	75
2256	5/12	21:59	288	306
2257	5/12	22:00	238	269
2258	5/12	22:00	63	-
2259	5/12	22:01	163	181
2260	5/12	22:02	331	338
2261	5/12	22:03	200	213
2262	5/12	22:04	188	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2263	5/12	22:04	288	325
2264	5/12	22:05	175	175
2265	5/12	22:05	263	263
2266	5/12	22:05	88	150
2267	5/12	22:06	156	125
2268	5/12	22:07	200	200
2269	5/12	22:07	338	356
2270	5/12	22:08	519	525
2271	5/12	22:10	363	388
2272	5/12	22:12	31	88
2273	5/12	22:12	88	94
2274	5/12	22:13	200	213
2275	5/12	22:13	613	625
2276	5/12	22:14	169	175
2277	5/12	22:15	463	469
2278	5/12	22:16	188	188
2279	5/12	22:17	56	63
2280	5/12	22:17	325	375
2281	5/12	22:17	150	188
2282	5/12	22:18	263	300
2283	5/12	22:18	200	175
2284	5/12	22:19	75	75
2285	5/12	22:20	25	31
2286	5/12	22:20	44	44
2287	5/12	22:20	69	81
2288	5/12	22:21	425	406
2289	5/12	22:23	100	113
2290	5/12	22:23	238	200
2291	5/12	22:23	88	100
2292	5/12	22:23	50	63
2293	5/12	22:23	225	263
2294	5/12	22:25	125	138
2295	5/12	22:25	63	94
2296	5/12	22:25	219	225
2297	5/12	22:25	188	206
2298	5/12	22:25	450	456
2299	5/12	22:26	63	75
2300	5/12	22:28	144	138
2301	5/12	22:31	75	56
2302	5/12	22:31	100	106
2303	5/12	22:32	19	38
2304	5/12	22:32	125	181
2305	5/12	22:33	425	450
2306	5/12	22:33	244	238
2307	5/12	22:34	194	194
2308	5/12	22:35	206	200
2309	5/12	22:36	394	394
2310	5/12	22:36	38	56
2311	5/12	22:36	31	38
2312	5/12	22:37	75	75
2313	5/12	22:38	200	213
2314	5/12	22:38	450	425
2315	5/12	22:38	263	281
2316	5/12	22:39	188	213
2317	5/12	22:39	200	238
2318	5/12	22:39	356	350
2319	5/12	22:39	181	175
2320	5/12	22:39	6	50
2321	5/12	22:40	269	275
2322	5/12	22:41	313	331
2323	5/12	22:42	275	275
2324	5/12	22:42	488	494
2325	5/12	22:43	56	31
2326	5/12	22:44	438	413
2327	5/12	22:44	263	275
2328	5/12	22:44	200	225
2329	5/12	22:44	200	213
2330	5/12	22:45	119	100
2331	5/12	22:45	500	519
2332	5/12	22:46	100	100
2333	5/12	22:47	281	331
2334	5/12	22:48	275	275
2335	5/12	22:48	75	56
2336	5/12	22:49	288	288
2337	5/12	22:49	338	350
2338	5/12	22:49	200	200
2339	5/12	22:50	269	288
2340	5/12	22:50	206	225
2341	5/12	22:51	38	56
2342	5/12	22:51	375	375
2343	5/12	22:51	281	294

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2344	5/12	22:51	275	275
2345	5/12	22:52	225	281
2346	5/12	22:53	269	288
2347	5/12	22:54	344	338
2348	5/12	22:55	175	163
2349	5/12	22:57	194	188
2350	5/12	22:57	56	88
2351	5/12	22:57	88	88
2352	5/12	22:57	113	88
2353	5/12	22:58	181	188
2354	5/12	22:58	475	463
2355	5/12	22:59	313	331
2356	5/12	23:00	213	225
2357	5/12	23:01	275	275
2358	5/12	23:02	250	275
2359	5/12	23:02	225	231
2360	5/12	23:02	213	219
2361	5/12	23:03	206	194
2362	5/12	23:04	188	163
2363	5/12	23:05	544	538
2364	5/12	23:05	163	163
2365	5/12	23:06	300	275
2366	5/12	23:07	163	156
2367	5/12	23:07	188	194
2368	5/12	23:07	75	125
2369	5/12	23:08	113	113
2370	5/12	23:09	250	288
2371	5/12	23:09	163	188
2372	5/12	23:10	206	200
2373	5/12	23:10	175	181
2374	5/12	23:09	63	81
2375	5/12	23:11	175	125
2376	5/12	23:11	313	319
2377	5/12	23:12	313	319
2378	5/12	23:12	100	106
2379	5/12	23:13	231	238
2380	5/12	23:13	200	188
2381	5/12	23:14	281	300
2382	5/12	23:14	200	213
2383	5/12	23:14	25	50
2384	5/12	23:15	100	100
2385	5/12	23:15	113	113
2386	5/12	23:15	244	263
2387	5/12	23:15	156	169
2388	5/12	23:17	88	88
2389	5/12	23:17	238	275
2390	5/12	23:17	338	331
2391	5/12	23:18	238	238
2392	5/12	23:19	194	213
2393	5/12	23:19	213	238
2394	5/12	23:19	438	450
2395	5/12	23:19	288	288
2396	5/12	23:20	194	206
2397	5/12	23:20	225	225
2398	5/12	23:20	350	369
2399	5/12	23:21	144	163
2400	5/12	23:21	50	50
2401	5/12	23:21	275	338
2402	5/12	23:22	331	356
2403	5/12	23:24	75	63
2404	5/12	23:24	100	88
2405	5/12	23:24	225	231
2406	5/12	23:26	306	313
2407	5/12	23:26	163	163
2408	5/12	23:27	181	175
2409	5/12	23:28	313	325
2410	5/12	23:29	319	313
2411	5/12	23:30	275	288
2412	5/12	23:31	375	325
2413	5/12	23:33	300	319
2414	5/12	23:33	238	225
2415	5/12	23:33	0	31
2416	5/12	23:33	44	50
2417	5/12	23:34	200	200
2418	5/12	23:34	300	313
2419	5/12	23:34	81	81
2420	5/12	23:34	175	175
2421	5/12	23:35	375	350
2422	5/12	23:36	406	444
2423	5/12	23:37	344	350
2424	5/12	23:37	125	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2425	5/12	23:37	125	125
2426	5/12	23:37	6	31
2427	5/12	23:37	100	113
2428	5/12	23:39	300	300
2429	5/12	23:39	306	325
2430	5/12	23:39	200	169
2431	5/12	23:41	75	63
2432	5/12	23:41	213	250
2433	5/12	23:41	113	125
2434	5/12	23:42	213	194
2435	5/12	23:42	138	156
2436	5/12	23:42	200	206
2437	5/12	23:43	356	363
2438	5/12	23:43	50	75
2439	5/12	23:43	156	181
2440	5/12	23:43	13	13
2441	5/12	23:43	44	63
2442	5/12	23:44	250	238
2443	5/12	23:44	250	238
2444	5/12	23:44	244	231
2445	5/12	23:44	125	150
2446	5/12	23:45	356	369
2447	5/12	23:45	50	63
2448	5/12	23:45	100	94
2449	5/12	23:45	88	88
2450	5/12	23:46	219	213
2451	5/12	23:47	100	119
2452	5/12	23:48	138	175
2453	5/12	23:48	213	225
2454	5/12	23:48	200	213
2455	5/12	23:49	100	100
2456	5/12	23:50	313	338
2457	5/12	23:51	150	163
2458	5/12	23:51	269	275
2459	5/12	23:51	250	231
2460	5/12	23:51	69	88
2461	5/12	23:52	213	231
2462	5/12	23:53	238	263
2463	5/12	23:54	138	156
2464	5/12	23:55	163	163
2465	5/12	23:55	213	219
2466	5/12	23:56	188	181
2467	5/12	23:56	188	213
2468	5/12	23:56	275	306
2469	5/12	23:57	50	100
2470	5/12	23:57	100	88
2471	5/12	23:58	113	150
2472	5/12	23:58	113	138
2473	5/12	23:58	175	181
2474	5/12	23:58	88	100
2475	5/12	23:59	225	238
2476	5/12	23:59	338	338
2477	5/13	0:00	288	294
2478	5/13	0:00	150	169
2479	5/13	0:02	375	394
2480	5/13	0:02	138	169
2481	5/13	0:03	219	213
2482	5/13	0:03	138	169
2483	5/13	0:03	31	50
2484	5/13	0:04	75	88
2485	5/13	0:04	175	188
2486	5/13	0:05	150	150
2487	5/13	0:06	438	431
2488	5/13	0:06	200	206
2489	5/13	0:06	175	175
2490	5/13	0:07	263	269
2491	5/13	0:07	138	156
2492	5/13	0:07	81	113
2493	5/13	0:08	125	125
2494	5/13	0:08	25	38
2495	5/13	0:08	238	238
2496	5/13	0:09	313	338
2497	5/13	0:10	69	81
2498	5/13	0:11	213	225
2499	5/13	0:11	44	81
2500	5/13	0:13	38	31
2501	5/13	0:14	263	263
2502	5/13	0:14	88	88
2503	5/13	0:16	319	331
2504	5/13	0:16	88	100
2505	5/13	0:17	81	100

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2506	5/13	0:18	163	163
2507	5/13	0:18	250	225
2508	5/13	0:17	313	325
2509	5/13	0:18	138	150
2510	5/13	0:20	225	219
2511	5/13	0:21	275	288
2512	5/13	0:22	119	163
2513	5/13	0:23	100	94
2514	5/13	0:24	250	275
2515	5/13	0:25	63	100
2516	5/13	0:25	69	63
2517	5/13	0:25	313	331
2518	5/13	0:25	350	356
2519	5/13	0:26	338	363
2520	5/13	0:26	156	181
2521	5/13	0:29	81	69
2522	5/13	0:28	138	131
2523	5/13	0:29	263	250
2524	5/13	0:29	169	194
2525	5/13	0:30	19	38
2526	5/13	0:32	188	181
2527	5/13	0:32	313	356
2528	5/13	0:33	369	363
2529	5/13	0:34	150	156
2530	5/13	0:34	313	325
2531	5/13	0:34	325	356
2532	5/13	0:35	181	169
2533	5/13	0:35	44	38
2534	5/13	0:37	69	106
2535	5/13	0:38	275	300
2536	5/13	0:39	0	25
2537	5/13	0:40	200	188
2538	5/13	0:41	13	25
2539	5/13	0:43	175	200
2540	5/13	0:44	444	438
2541	5/13	0:44	50	69
2542	5/13	0:49	125	138
2543	5/13	0:50	300	313
2544	5/13	0:52	206	213
2545	5/13	0:52	100	113
2546	5/13	0:53	175	181
2547	5/13	0:55	263	300
2548	5/13	0:57	38	63
2549	5/13	0:57	113	150
2550	5/13	0:57	163	188
2551	5/13	0:58	231	269
2552	5/13	0:58	113	144
2553	5/13	0:58	231	263
2554	5/13	1:00	313	350
2555	5/13	1:02	150	181
2556	5/13	1:03	275	281
2557	5/13	1:03	419	438
2558	5/13	1:04	381	388
2559	5/13	1:05	375	400
2560	5/13	1:09	31	56
2561	5/13	1:11	388	400
2562	5/13	1:11	331	356
2563	5/13	1:12	200	225
2564	5/13	1:13	81	138
2565	5/13	1:15	200	238
2566	5/13	1:16	219	219
2567	5/13	1:15	156	163
2568	5/13	1:20	38	63
2569	5/13	1:21	275	269
2570	5/13	1:21	106	119
2571	5/13	1:21	169	169
2572	5/13	1:23	194	194
2573	5/13	1:24	150	163
2574	5/13	1:24	288	300
2575	5/13	1:25	181	206
2576	5/13	1:25	125	138
2577	5/13	1:25	338	325
2578	5/13	1:26	88	63
2579	5/13	1:27	413	438
2580	5/13	1:28	125	144
2581	5/13	1:29	175	206
2582	5/13	1:30	181	188
2583	5/13	1:32	19	56
2584	5/13	1:33	525	513
2585	5/13	1:34	200	200
2586	5/13	1:36	388	406

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2587	5/13	1:37	56	75
2588	5/13	1:38	263	288
2589	5/13	1:40	163	163
2590	5/13	1:42	156	138
2591	5/13	1:43	200	213
2592	5/13	1:47	275	281
2593	5/13	1:51	188	194
2594	5/13	1:51	206	219
2595	5/13	1:51	181	175
2596	5/13	1:51	56	63
2597	5/13	1:53	188	200
2598	5/13	1:53	150	144
2599	5/13	1:56	588	544
2600	5/13	1:59	481	494
2601	5/13	2:03	100	263
2602	5/13	2:05	56	88
2603	5/13	2:06	106	125
2604	5/13	2:07	150	188
2605	5/13	2:09	156	163
2606	5/13	2:10	513	513
2607	5/13	2:12	213	200
2608	5/13	2:13	138	144
2609	5/13	2:14	425	425
2610	5/13	2:15	200	200
2611	5/13	2:15	213	213
2612	5/13	2:17	206	225
2613	5/13	2:22	188	225
2614	5/13	2:22	200	213
2615	5/13	2:25	150	156
2616	5/13	2:29	138	163
2617	5/13	2:30	194	238
2618	5/13	2:31	88	100
2619	5/13	2:32	225	250
2620	5/13	2:33	325	363
2621	5/13	2:35	38	38
2622	5/13	2:36	150	163
2623	5/13	2:38	213	200
2624	5/13	2:38	181	200
2625	5/13	2:39	163	138
2626	5/13	2:41	494	513
2627	5/13	2:42	113	156
2628	5/13	2:42	163	175
2629	5/13	2:42	19	19
2630	5/13	2:45	100	125
2631	5/13	2:45	175	175
2632	5/13	2:45	356	369
2633	5/13	2:47	144	163
2634	5/13	2:49	163	175
2635	5/13	2:48	150	156
2636	5/13	2:52	131	150
2637	5/13	2:52	163	169
2638	5/13	2:53	275	288
2639	5/13	2:54	150	163
2640	5/13	2:54	181	169
2641	5/13	2:55	200	200
2642	5/13	2:56	150	113
2643	5/13	2:56	256	294
2644	5/13	2:58	250	244
2645	5/13	2:59	169	144
2646	5/13	2:59	450	475
2647	5/13	3:00	175	175
2648	5/13	3:02	188	225
2649	5/13	3:03	344	350
2650	5/13	3:04	250	263
2651	5/13	3:05	169	163
2652	5/13	3:05	175	175
2653	5/13	3:06	225	225
2654	5/13	3:08	200	206
2655	5/13	3:09	194	213
2656	5/13	3:10	150	156
2657	5/13	3:12	163	150
2658	5/13	3:13	181	200
2659	5/13	3:13	188	206
2660	5/13	3:16	225	238
2661	5/13	3:15	144	188
2662	5/13	3:17	325	350
2663	5/13	3:21	206	213
2664	5/13	3:22	225	206
2665	5/13	3:22	275	269
2666	5/13	3:23	400	400
2667	5/13	3:23	213	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2668	5/13	3:23	131	150
2669	5/13	3:24	113	125
2670	5/13	3:25	331	363
2671	5/13	3:26	150	138
2672	5/13	3:26	163	163
2673	5/13	3:28	213	213
2674	5/13	3:29	169	194
2675	5/13	3:29	150	138
2676	5/13	3:30	175	188
2677	5/13	3:31	138	138
2678	5/13	3:31	88	100
2679	5/13	3:32	150	175
2680	5/13	3:37	256	263
2681	5/13	3:39	156	169
2682	5/13	3:41	219	219
2683	5/13	3:42	100	100
2684	5/13	3:42	181	206
2685	5/13	3:42	150	131
2686	5/13	3:43	150	144
2687	5/13	3:44	256	256
2688	5/13	3:46	213	231
2689	5/13	3:46	138	150
2690	5/13	3:46	244	244
2691	5/13	3:47	219	231
2692	5/13	3:47	119	138
2693	5/13	3:50	188	200
2694	5/13	3:50	231	219
2695	5/13	3:51	238	244
2696	5/13	3:53	156	169
2697	5/13	3:55	88	88
2698	5/13	3:56	231	231
2699	5/13	3:56	325	338
2700	5/13	3:59	444	431
2701	5/13	3:59	450	463
2702	5/13	4:03	388	413
2703	5/13	4:07	69	88
2704	5/13	4:08	138	31
2705	5/13	4:11	100	100
2706	5/13	4:12	194	200
2707	5/13	4:18	150	-
2708	5/13	4:19	144	138
2709	5/13	4:19	363	375
2710	5/13	4:20	144	144
2711	5/13	4:20	50	63
2712	5/13	4:21	163	206
2713	5/13	4:21	88	100
2714	5/13	4:23	388	406
2715	5/13	4:28	275	288
2716	5/13	4:28	175	50
2717	5/13	4:29	94	94
2718	5/13	4:29	106	100
2719	5/13	4:30	206	200
2720	5/13	4:31	181	188
2721	5/13	4:32	163	156
2722	5/13	4:35	156	156
2723	5/13	4:36	175	169
2724	5/13	4:36	156	144
2725	5/13	4:39	175	188
2726	5/13	4:42	175	200
2727	5/13	4:43	244	250
2728	5/13	4:43	269	269
2729	5/13	4:44	225	213
2730	5/13	4:45	263	244
2731	5/13	4:46	131	138
2732	5/13	4:46	200	200
2733	5/13	4:47	144	69
2734	5/13	4:52	163	169
2735	5/13	4:55	206	219
2736	5/13	4:57	50	56
2737	5/13	4:57	100	100
2738	5/13	4:57	175	169
2739	5/13	4:58	188	175
2740	5/13	5:00	313	319
2741	5/13	5:05	156	169
2742	5/13	5:05	244	244
2743	5/13	5:08	475	475
2744	5/13	5:09	269	263
2745	5/13	5:09	144	169
2746	5/13	5:10	281	288
2747	5/13	5:12	469	456
2748	5/13	5:13	256	263

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2749	5/13	5:14	275	275
2750	5/13	5:16	231	144
2751	5/13	5:21	281	275
2752	5/13	5:21	194	175
2753	5/13	5:22	269	269
2754	5/13	5:23	219	225
2755	5/13	5:23	244	219
2756	5/13	5:24	213	213
2757	5/13	5:24	188	200
2758	5/13	5:25	206	194
2759	5/13	5:26	156	131
2760	5/13	5:26	288	294
2761	5/13	5:27	263	256
2762	5/13	5:28	150	144
2763	5/13	5:29	238	-
2764	5/13	5:29	269	263
2765	5/13	5:31	238	219
2766	5/13	5:33	231	244
2767	5/13	5:33	394	406
2768	5/13	5:35	350	363
2769	5/13	5:36	238	244
2770	5/13	5:37	250	263
2771	5/13	5:37	256	256
2772	5/13	5:39	219	238
2773	5/13	5:40	388	388
2774	5/13	5:40	213	-
2775	5/13	5:42	238	281
2776	5/13	5:46	225	256
2777	5/13	5:48	231	244
2778	5/13	5:51	56	56
2779	5/13	5:54	119	138
2780	5/13	5:56	244	244
2781	5/13	5:57	163	156
2782	5/13	5:59	238	231
2783	5/13	6:01	219	231
2784	5/13	6:07	231	238
2785	5/13	6:08	44	56
2786	5/13	6:08	238	275
2787	5/13	6:13	150	150
2788	5/13	6:13	225	225
2789	5/13	6:14	269	269
2790	5/13	6:16	181	188
2791	5/13	6:23	200	206
2792	5/13	6:24	275	275
2793	5/13	6:25	169	169
2794	5/13	6:28	175	175
2795	5/13	6:28	206	213
2796	5/13	6:28	213	206
2797	5/13	6:28	269	263
2798	5/13	6:34	231	231
2799	5/13	6:37	219	225
2800	5/13	6:38	200	194
2801	5/13	6:38	181	131
2802	5/13	6:38	263	250
2803	5/13	6:40	206	213
2804	5/13	6:41	356	344
2805	5/13	6:42	188	225
2806	5/13	6:46	200	-
2807	5/13	6:46	144	150
2808	5/13	6:52	81	88
2809	5/13	6:59	138	150
2810	5/13	6:59	200	206
2811	5/13	7:02	144	156
2812	5/13	7:03	238	238
2813	5/13	7:10	144	156
2814	5/13	7:10	213	213
2815	5/13	7:23	175	188
2816	5/13	7:23	131	144
2817	5/13	7:28	94	175
2818	5/13	7:30	181	-
2819	5/13	7:33	169	194
2820	5/13	7:38	156	163
2821	5/13	7:38	125	131
2822	5/13	7:41	169	-
2823	5/13	7:43	431	438
2824	5/13	7:47	131	-
2825	5/13	7:49	156	156
2826	5/13	7:51	138	156
2827	5/13	7:53	63	113
2828	5/13	7:53	219	231
2829	5/13	8:00	263	269

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2830	5/13	8:04	69	81
2831	5/13	8:07	206	-
2832	5/13	8:10	213	244
2833	5/13	8:17	156	138
2834	5/13	8:25	63	-
2835	5/13	8:25	188	200
2836	5/13	8:33	156	156
2837	5/13	8:37	81	-
2838	5/13	8:43	63	-
2839	5/13	8:47	231	188
2840	5/13	8:49	150	144
2841	5/13	9:01	113	144
2842	5/13	9:01	219	231
2843	5/13	9:01	163	144
2844	5/13	9:02	56	31
2845	5/13	9:07	269	263

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

2. 1% criterion

估算需要的參數有兩個:族群量和成鳥的自然死亡率。公式為族群量x成鳥的自然死亡率 x1%。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007),黑面琵鷺遷移時常集體行動,由地面觀察顯示,琵鷺群大小多有變化,少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之),多則一群高達 70 餘隻,若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析,平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19);換言之,這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

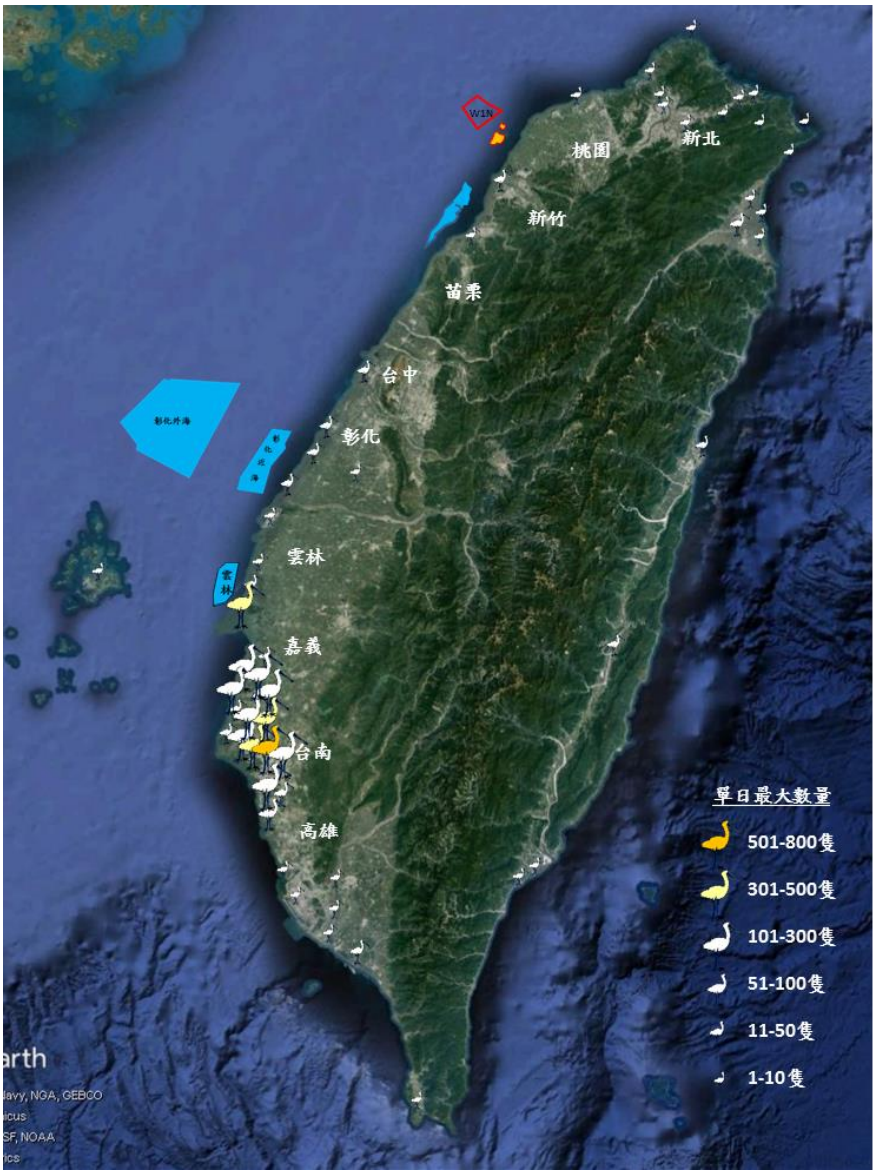


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

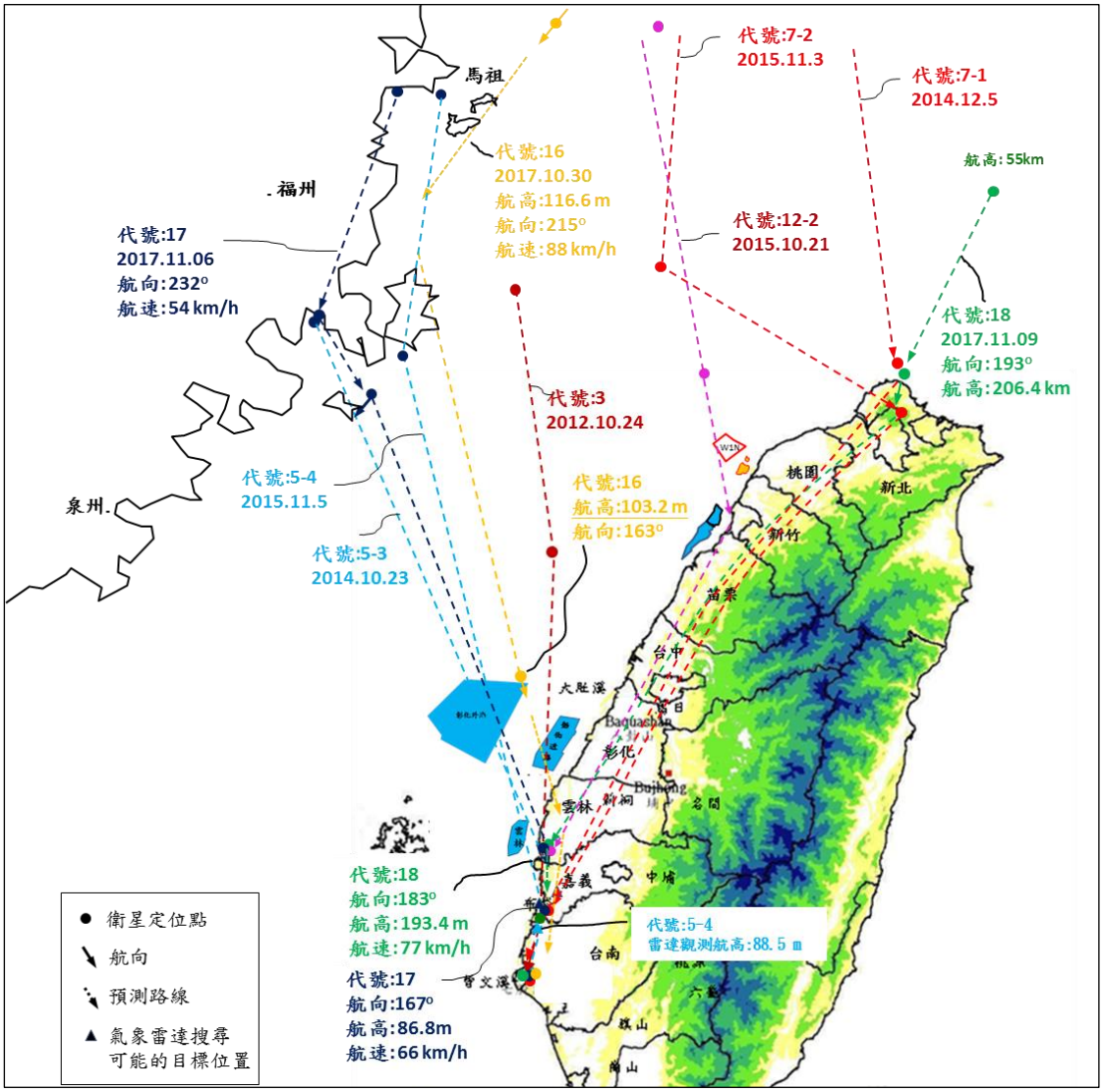


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

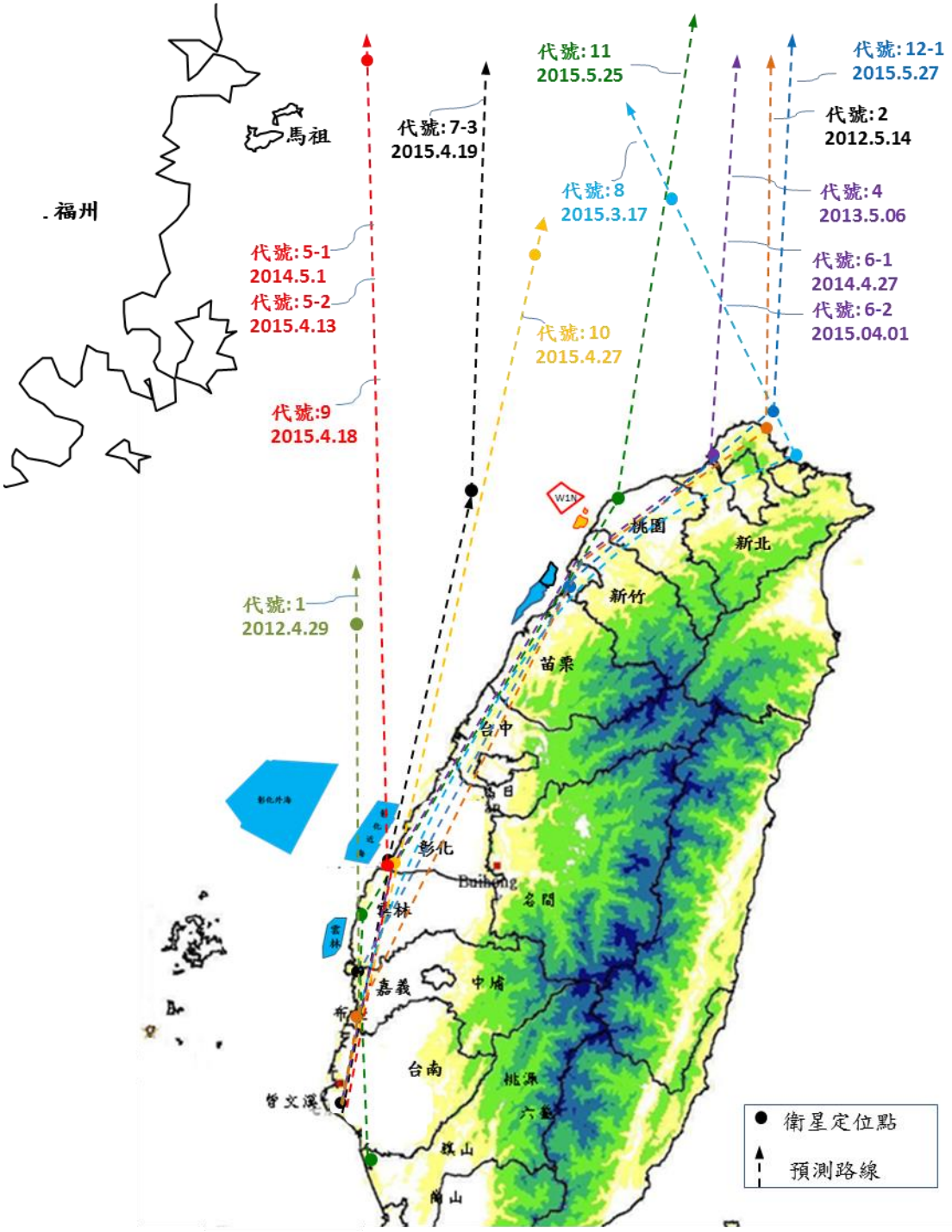


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

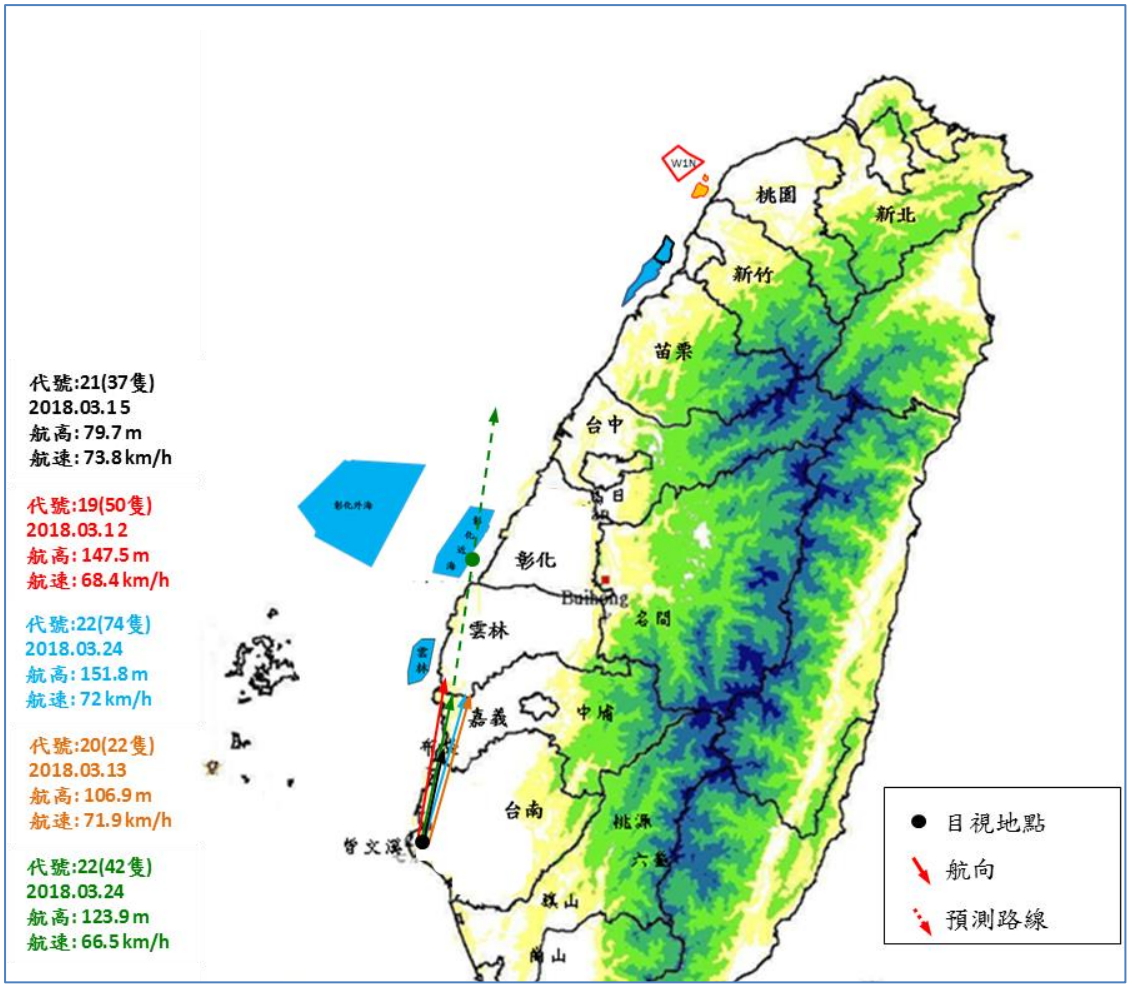


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

2. 歐盟 1% criterion

Ueng et al. (2006)依據繫放再回收結果，發現在台度冬的黑面琵鷺之年存活率大約為 86.6%，計算後得出安全折損量為 3 隻(=2,159×0.134×0.01)，低於 PBR 計算的安全折損量。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀

察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域),顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)，但可能略高於歐盟 1% criterion 的 3 隻。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝,2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸 (26°44'38.7", 120° 22'13.6",，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15'08.2", 119° 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07'14", 119° 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34'52.7", 120° 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10'35.1", 120° 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18'23.2", 121° 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31'07.5", 120° 11'48.8")，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附表 2. Band Model 2 估算 95-99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量。

彰化外海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估

孫元勳

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化外海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

一、觀測結果

1. 2016 年 5 月

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 1)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 2)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

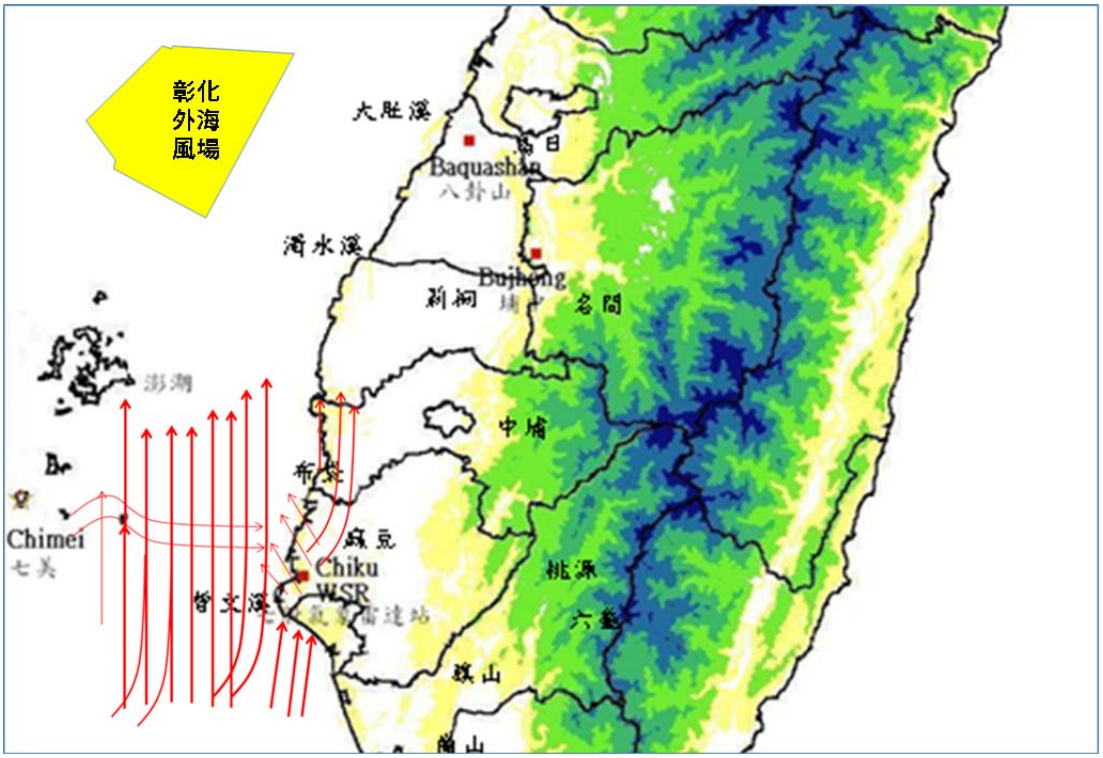


圖 1.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

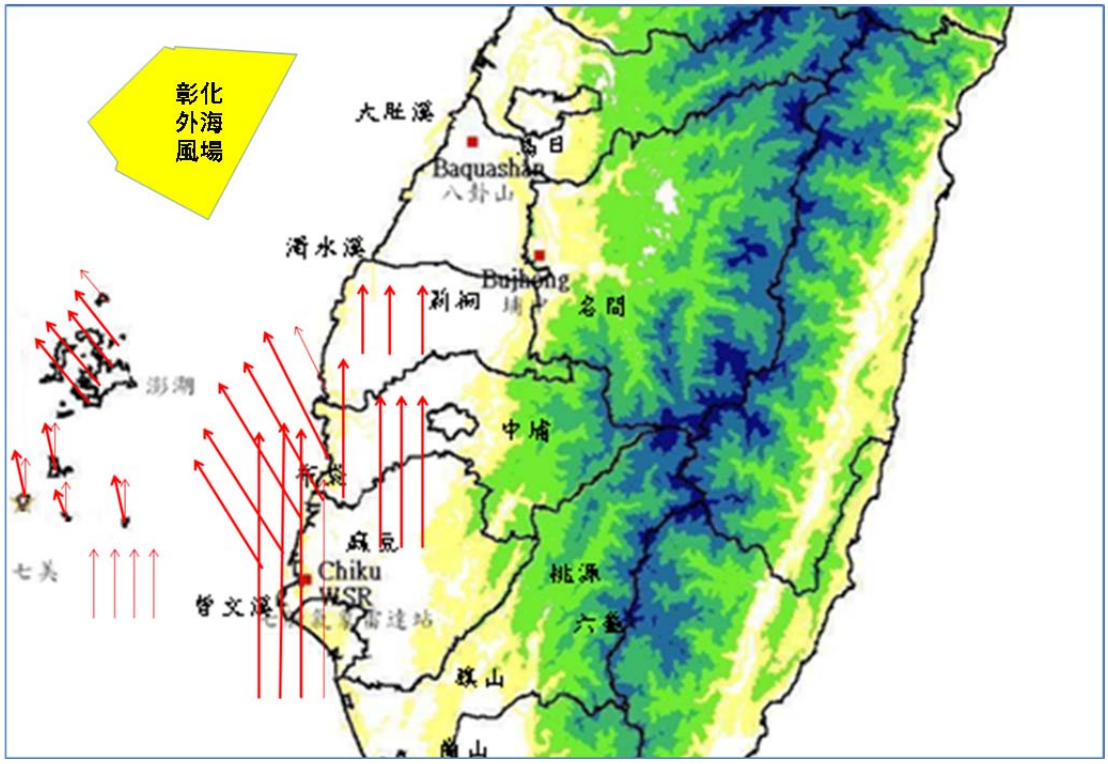


圖 2.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 3)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(見附表 1、附表 2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。

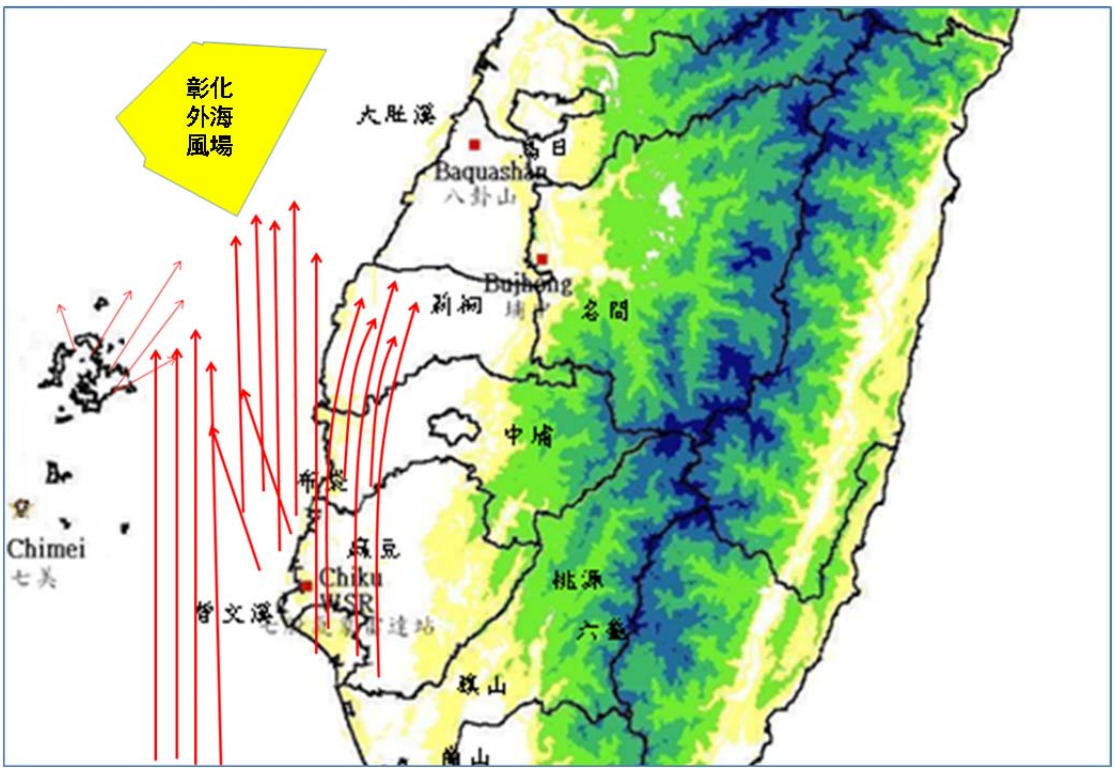


圖 3.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

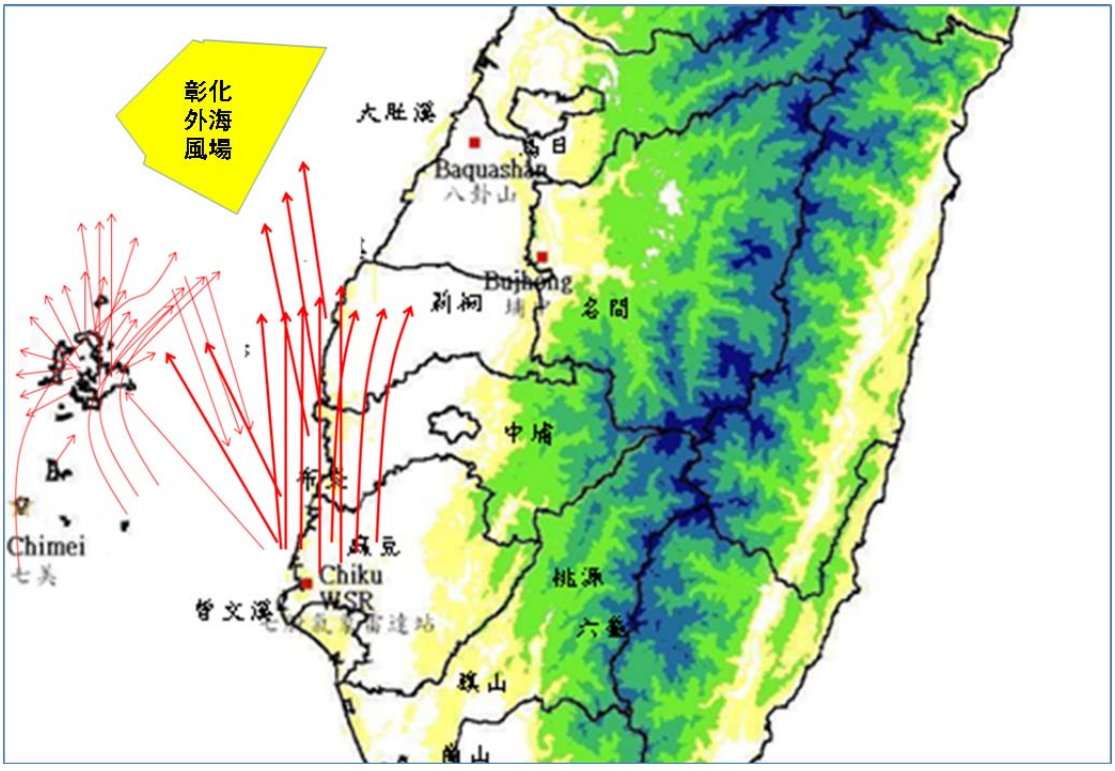


圖 4.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 5)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 6)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 7、圖 8)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。

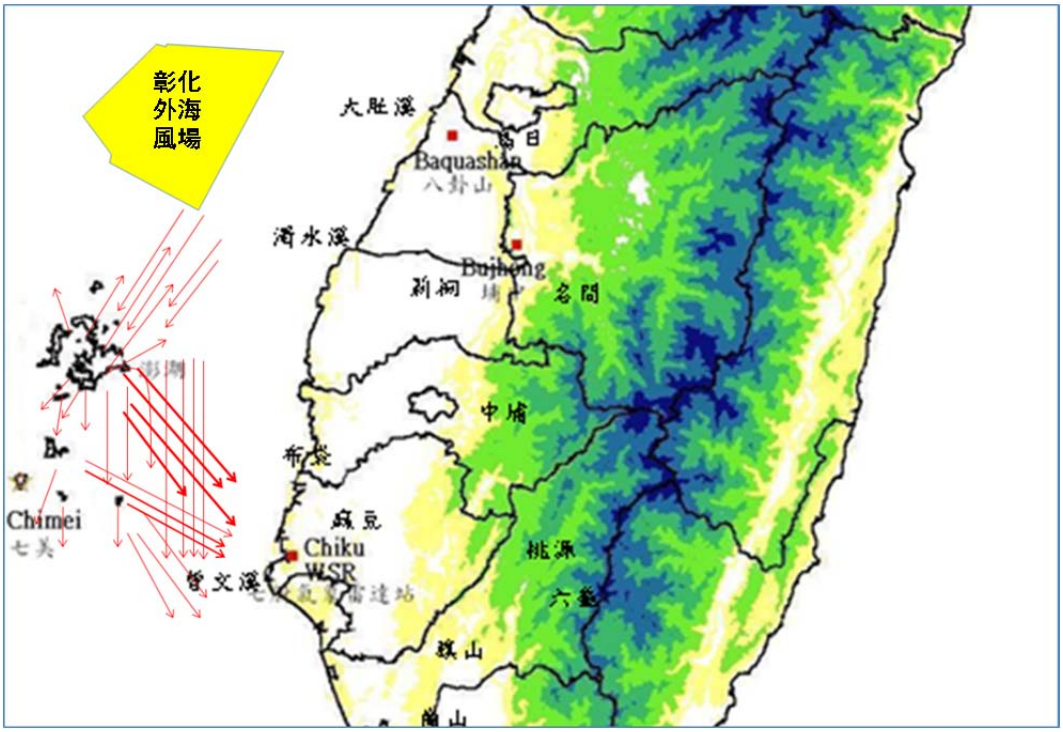


圖 5.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

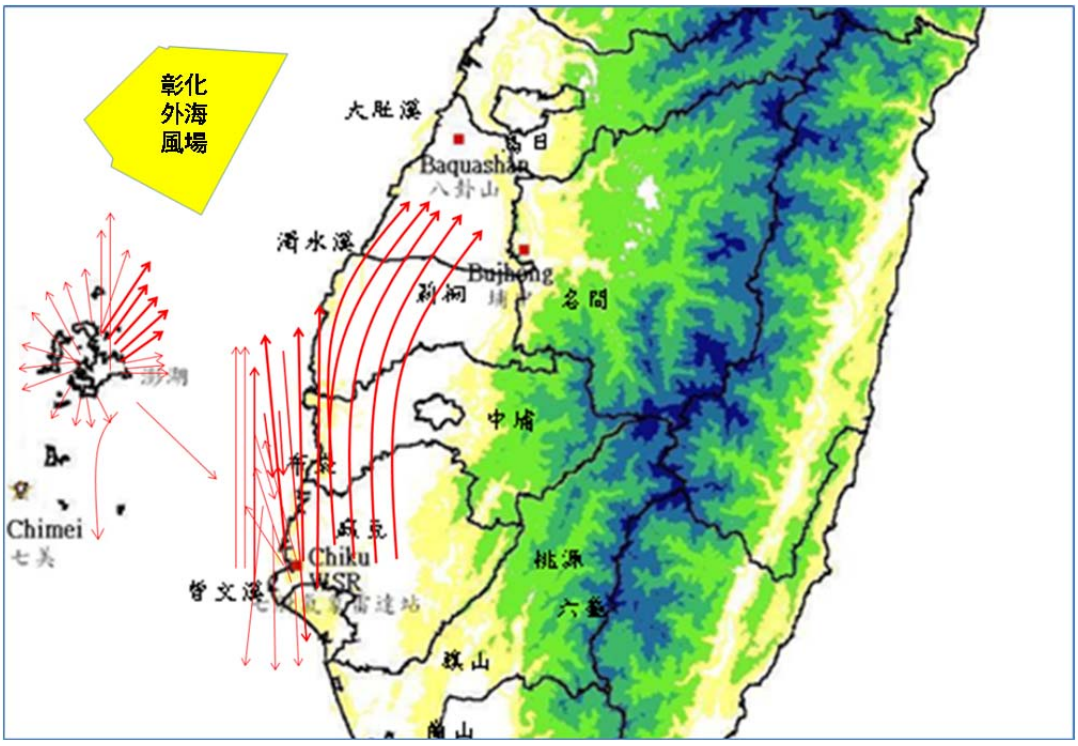


圖 6.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

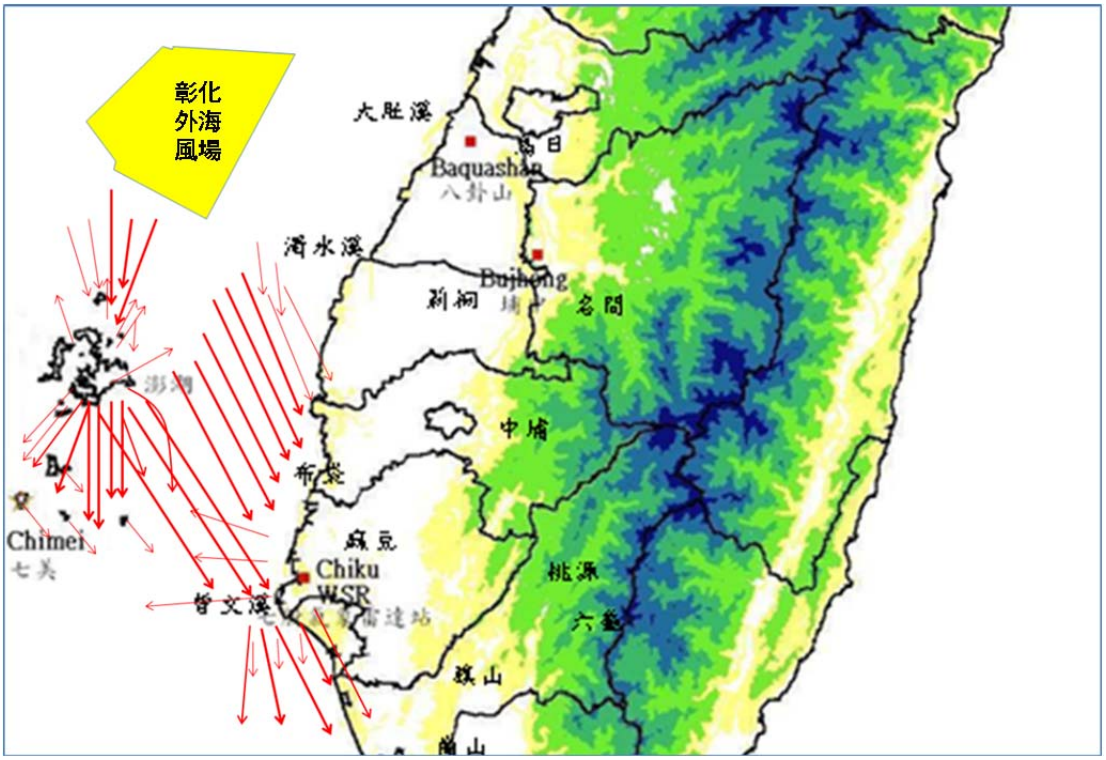


圖 7.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

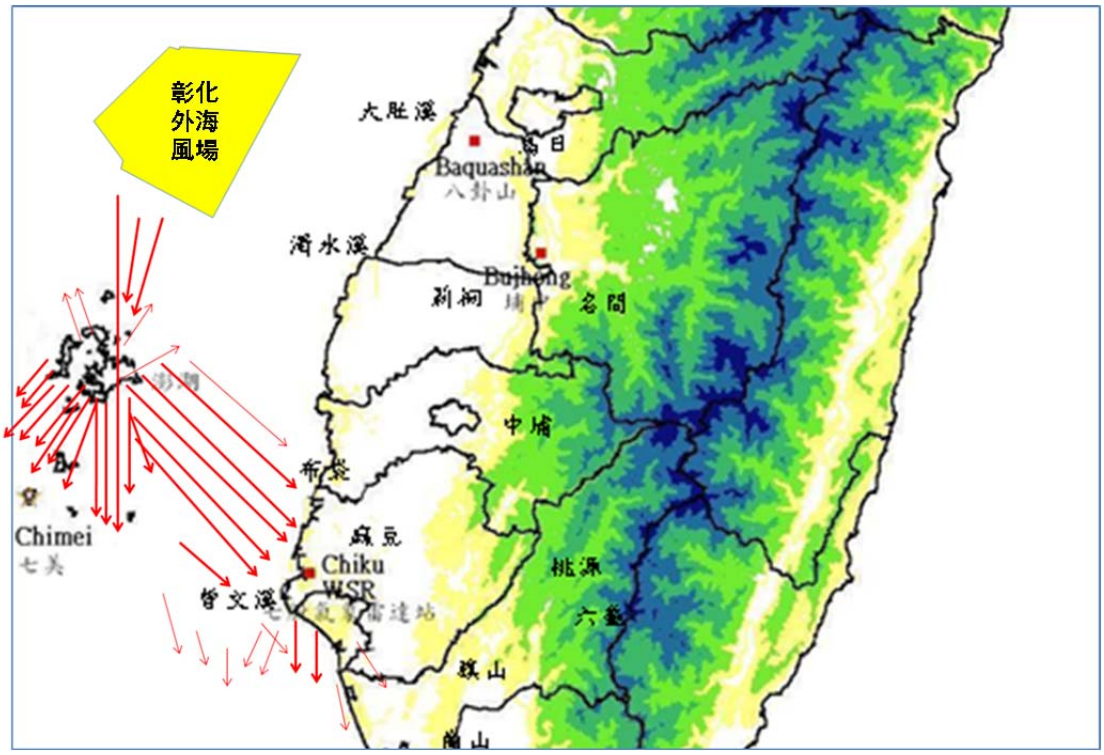


圖 8.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

二、參考資料

王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and *Sterna hirundo*. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K**.** Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and

avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to"Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification". Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

Kohno, H. and H. Kishimote.1991. Prey of the Bridled Tern *Sterna anaethetus* on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan**.** Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (*Sterna bergii*) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology.

The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(*Numenius arquata*) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (*Accipiter soloensis*) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

附表 1、鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類、推估隻次、飛行速度(km/h)與推估通過風場上空數量、高度有撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6

6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1
6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164

6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2

7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3
8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺 (Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量 =1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

附表 4. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種 [a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

大彰化西南離岸風力發電計畫
環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開 發 單 位： 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光宇工程顧問股份有限公司

中 華 民 國 107 年 8 月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章　開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 5
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 10
4.1 前言 10
4.2 調查方法 19
4.3 調查結果 24
4.4 鳥類撞擊風險評估 52
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 55
第五章　結論及建議 57
5.1 結論 57
5.2 建議 57
第六章　參考文獻 62
第七章　其他經主管機關指定之事項 65

附錄一　冬季目視及雷達調查成果原始報告
附錄二　春季目視及雷達調查成果原始報告
附錄三　黑面琵鷺遷移報告
附錄四　彰化外海風場五至八月鳥類活動之可能影響

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖 4
圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖 6
圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖 7
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點 8
圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖 9
圖 4.1-1　海上鳥類分布 12
圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布 12
圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計 13
圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式 16
圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 17
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 19
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 20
圖 4.2-3 雷達回波圖說明 21
圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 22
圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖 26
圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式 28
圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 29
圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 30
圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 30
圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 31
圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 .. 32
圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 33
圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 34
圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 35
圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 36
圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖 39
圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 40

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 42
圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 43
圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 50
圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 51
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 54
圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 58
圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖 59

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2) 2
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2) 3
表 3.2-1 風機設計包絡表 5
表 3.2-2 離岸輸出電纜長度 8
表 4.1-1 海上鳥類月份數量 13
表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 14
表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 15
圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 18
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 20
表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期 21
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 24
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 25
表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度 25
表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數 28
表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 37
表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 44
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 53
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 55
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 60

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11073 台北市信義區松仁路 36 號 14 樓之 1

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	連　裕　益	簽　名	連裕益
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		
鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

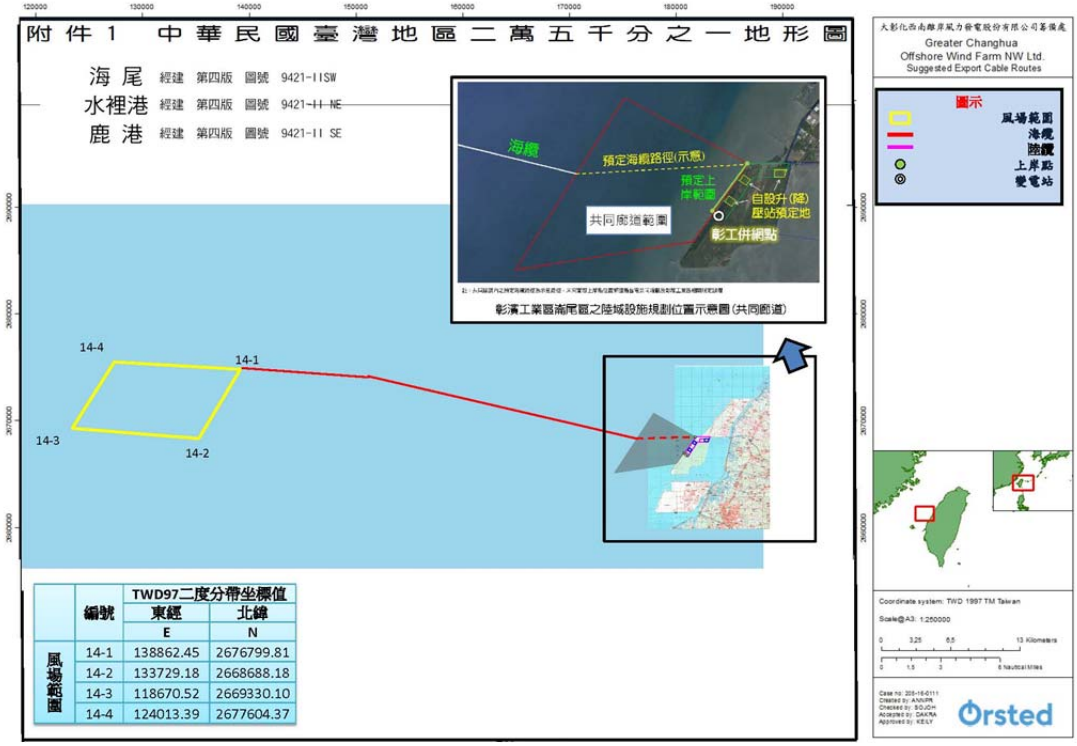
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	賴　慶　昌	簽　名	賴慶昌
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	臺灣師範大學生命科學系 博士候選人、東海大學生物科學系碩士		
	相關實務經歷與證照	弘益生態有限公司 負責人		
鳥類（衛星繫放、氣象雷達）	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場主要位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，風場離岸最近距離約 50.1 公里。陸纜部分預計主要設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶坐標值 東經 E	北緯 N
風場範圍	14-1	138862.45	2676799.81
	14-2	133729.18	2668688.18
	14-3	118670.52	2669330.10
	14-4	124013.39	2677604.37

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 14 號潛力場址，本計畫風場與臺灣本島最近距離約 50.1 公里，面積約 126.3 平方公里，水深範圍介於 23.8~42.2 公尺，平均水深 32.4 公尺。本計畫風場範圍內無漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫陸域設施均規劃於彰濱工業區內，現況為既有道路及空地，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。

3.2 開發內容

一、 機組布置規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫規劃最大總裝置容量不超過 642.5MW，風機單機裝置容量規劃採用 8.0~11.0MW 風力機組。若選用單機裝置容量為 8MW 的風機時，將設置最多數量之風力機組，計 80 部；而若選用單機裝置容量為 11MW 的風機時，將設置最少數量之風機，計 58 部。

(二) 風機尺寸

本計畫風機輪轂最大高程約介於 153~160 公尺之間，最大轉子直徑介於 195~210 公尺之間，故風機葉片上部尖端高程(總高)最大值介於 250~265 公尺之間。最後選擇建造之風力機組尺寸將落在此範圍尺寸內。詳參表 3.2-1 及高程詳圖 3.2-1 所示。

表 3.2-1 風機設計包絡表

元件	最小風機		最大風機	
	最小	最大	最小	最大
風機數量 (#)	80		58	
單機發電量 (MW)	8.0		11.0	
轉子直徑 (m)	-	195	-	210
(葉片)下部尖端高程，LAT (m)	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55
總高/ (葉片)上部尖端高程， LAT (m)	-	250	-	265
機艙高度，LAT (m)	-	153	-	160
最大轉子旋轉速度(RPM)	-	11	-	8
風機間距，W-E，(m)	500~710			
風機間距，N-S，(m)	3,035~4,149			

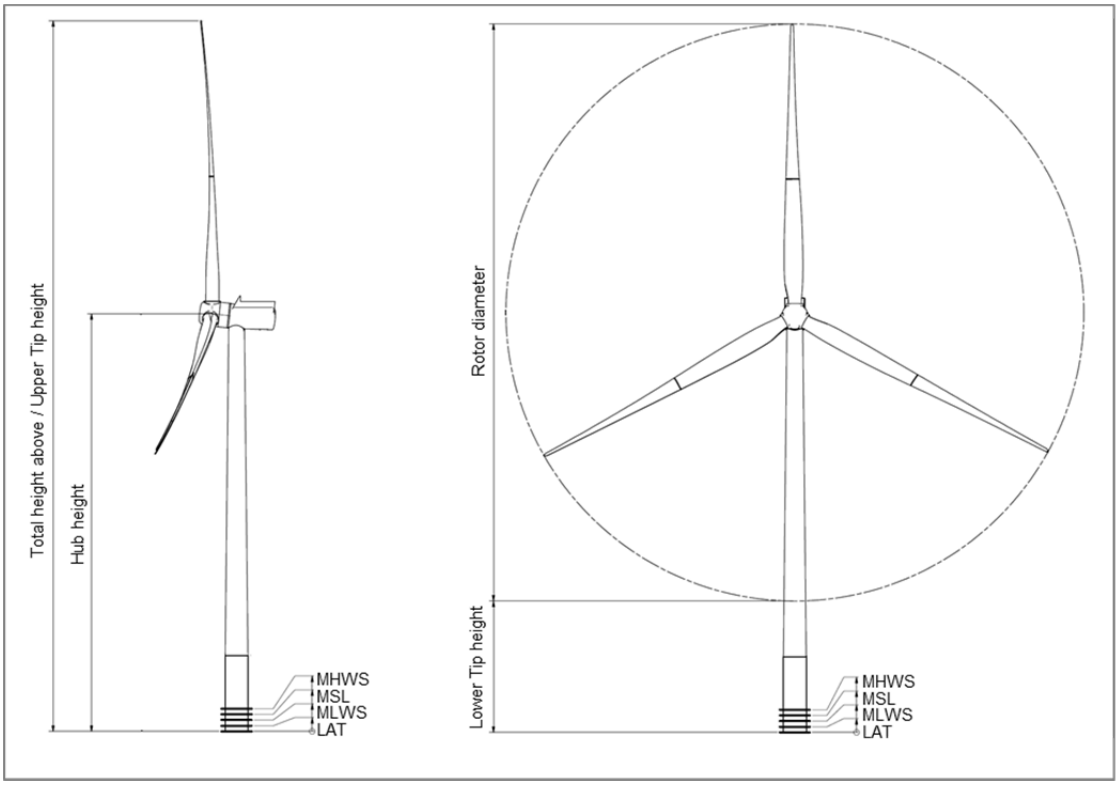


圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及西北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。東西向風機間距約介於 500~710 公尺，南北向風機間距約介於 3,035~4,149 公尺。最多及最少數量之風機配置如圖 3.2-2 所示。

本風場東側、西側、南側及北側皆鄰接其他風場，本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：「風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，主管機關得要求申請人提出說明或為其他必要處置」。本風場與相鄰的風場間設置 1,260 公尺(6 倍最大轉子直徑)的緩衝區，與鄰接風場距離最近的風機中心將設置於緩衝區邊界。

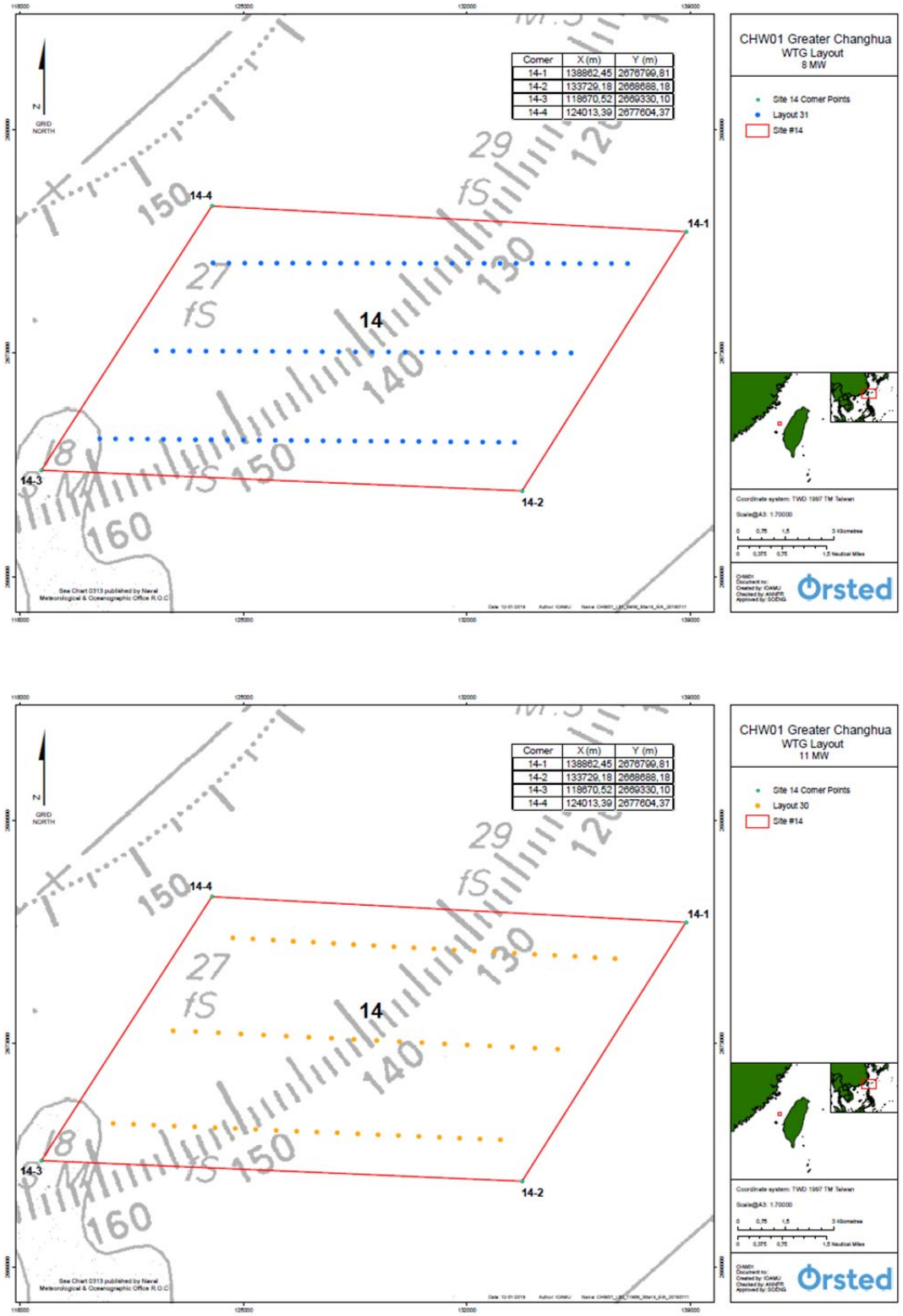


圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖

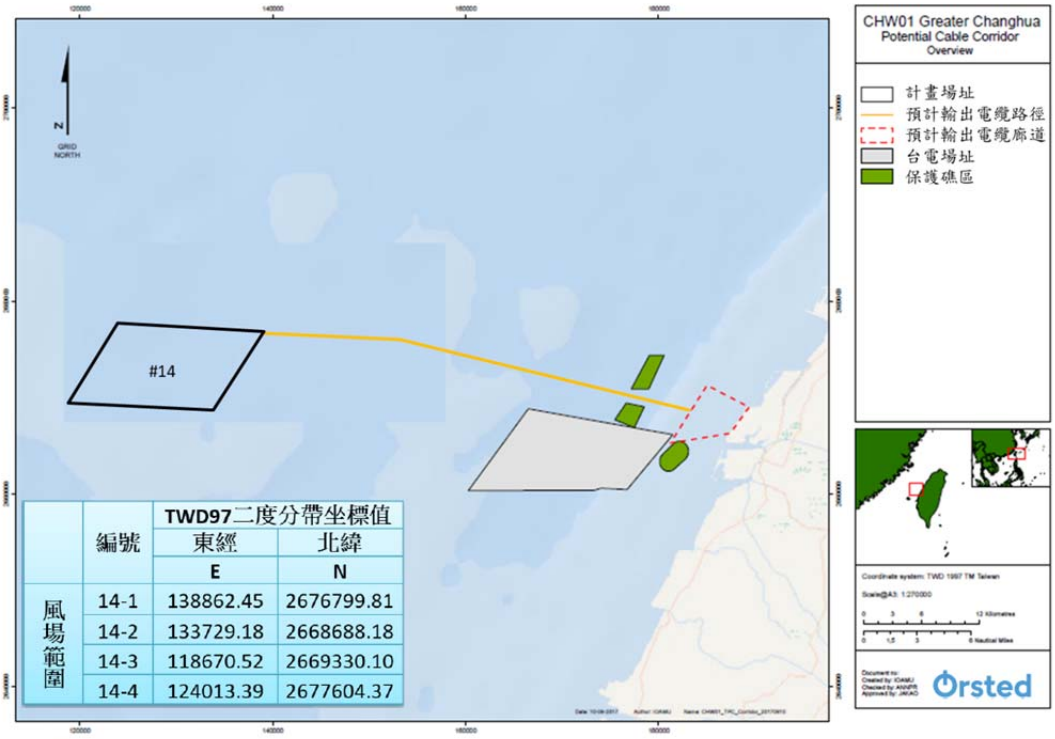
二、 輸電線路規劃

(一) 離岸輸出電纜

本計畫風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，透過 2 條 220kV 之海底電纜，依共同廊道規劃，由離岸變電站連接至北側共同廊道範圍上岸，海纜上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點，離岸輸出海底電纜最長長度如表 3.2-2 所示。離岸輸出海底電纜代表性路徑與上岸點如圖 3.2-3 所示。

表 3.2-2 離岸輸出電纜長度

最長路徑長度，離岸變電站至上岸點	輸出電纜數量	最長輸出電纜路徑全長，離岸變電站至上岸點
75 km	2	150 km



註：依台電公司於106年8月14日公告之共同廊道進行規劃

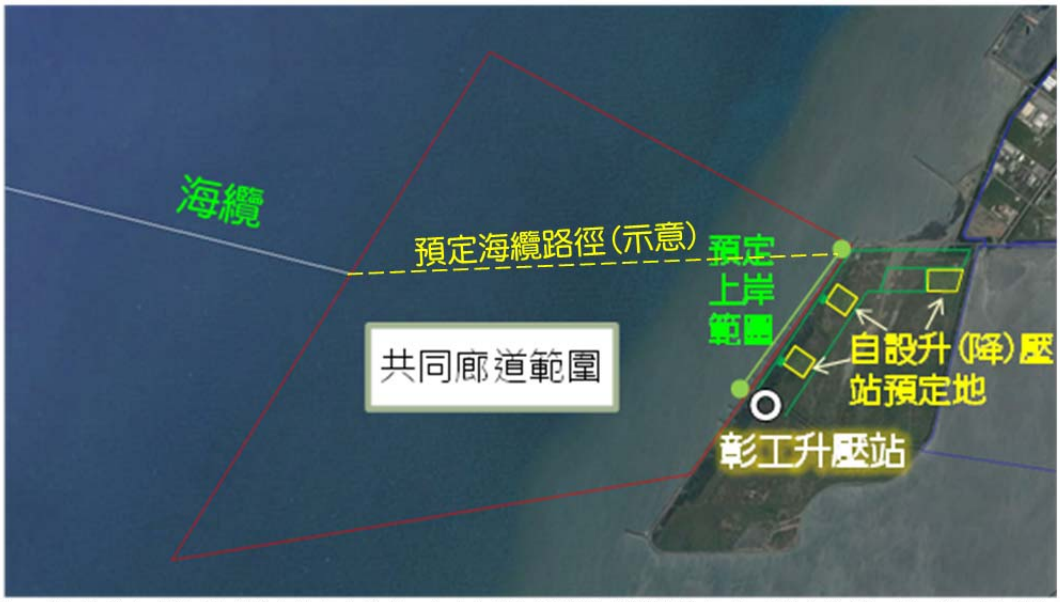
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點

(二) 陸上纜線路徑規劃

本計畫依台電公司於 106 年 8 月 14 日公告之共同廊道，規劃海纜於「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍之北側廊道」範圍選擇一處上岸，陸域設施方面則於彰濱工業區崙尾區規劃 3 處陸域自設升(降)壓站預定地，未來將選擇其中一處設置，並以陸纜連接自設升(降)壓站及彰工併網點，上岸點及陸域設施位置如圖 3.2-4 所示，規劃方案說明如下：

連接至彰工併網點方案：自海陸纜連接點至陸域自設升(降)壓站將以 220kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 3.7 公里；於陸域自設升(降)壓站至彰工併網點將以 161kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 4.35 公里。

本計畫陸纜均將埋設位於彰濱工業區內，沿線無人口密集區，亦無民宅、學校及醫院等場所，陸纜總長度最長約 8 公里。



註：共同廊道內之預定海纜路徑為示意路徑，未來實際上岸點位置將遵循台電公司規劃及彰濱工業區相關規定辦理

圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約40公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

(一) 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄20 目57 科259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有36 種，分別是巴鴨、小鵰鴞、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仉哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

(二) 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄12 目33 科95 種鳥類，包括40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來

種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 船隻目視調查

環評階段共完成四季 8 次的調查，分別於 2016 年 4、5 月(春季)、7 月(夏季)、9、10、11 月(秋季)、12 月(冬季)與 2017 年 3 月(春季)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

八次調查共記錄到 120 筆 252 隻次的海上鳥類活動(圖 4.1-1)，涵括至少 6 目 9 科，物種包括穴鳥、大水薙鳥、長尾水薙鳥、白腹鰹鳥、黃頭鷺、白眉燕鷗、粉紅燕鷗、燕鷗、鳳頭燕鷗、黧鷸、紅領瓣足鷸、野鴿、家燕與極北柳鶯等(表 4.1-1) 。其中鸻形目數量最多，計出現 79 隻次 (31.7%)，其次為鴴形目與雀形目，各出現 69 (27.7%) 與 62 (24.9%) 隻次。其中鸻形目海鳥除冬季外各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類；鴴形目與雀形目則主要出現在春季，夏秋亦有零星記錄。全年以春季為鳥類數量最高的時期，3 月最多達 91 隻次，其次為 4 月，有 68 隻次。

數量最多的物種為家燕 (24.1%) 與大水薙鳥 (22.9%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有紅領瓣足鷸 (12.9%) 與白眉燕鷗 (10.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、鳳頭燕鷗與粉紅燕鷗三種，其出現位置如圖 4.1-2。白眉燕鷗共出現 26 隻次，春、夏皆有記錄；鳳頭燕鷗共記錄到 5 隻次，均於春季出現；粉紅燕鷗僅 1 筆記錄，出現於 5 月。

飛行高度方面，所記錄到的 249 筆海上鳥類飛行高度均在 50 m 以下(表 4.1-2、圖 4.1-3)，其中鸻形目的飛行高度更都在 10 m 以下，鵜形目與雀形目的飛行高度也都在 20 m 以下；燕鷗類的飛行高度較高，大多數記錄在 20 m 以下，但亦可達 50 m。

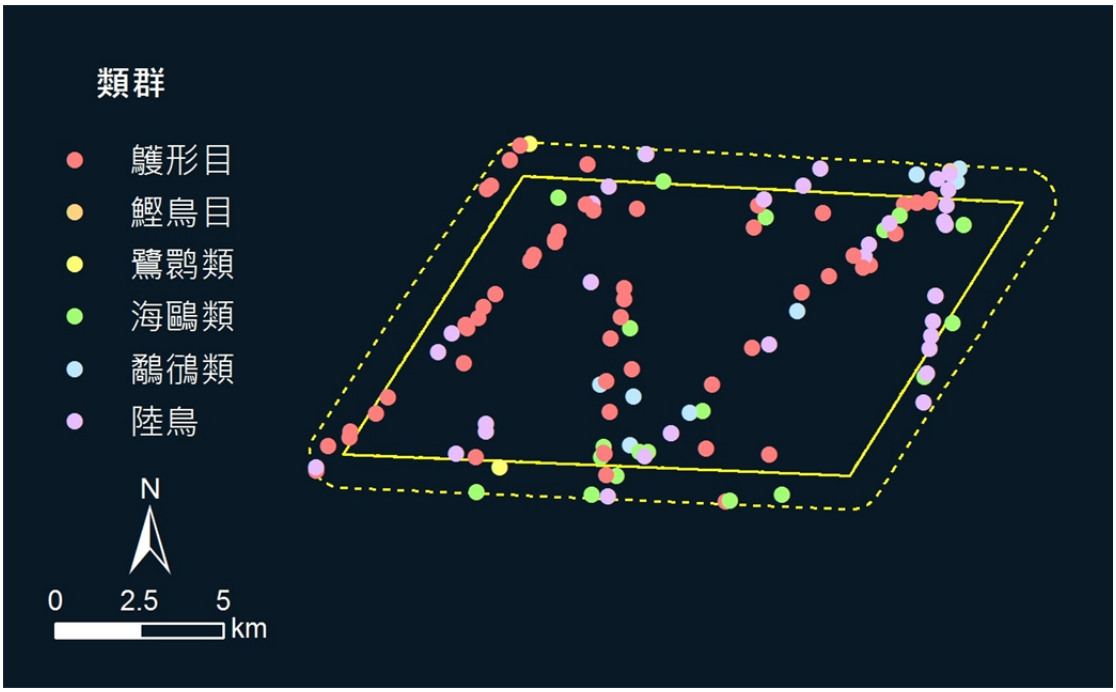


圖 4.1-1　海上鳥類分布



圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布

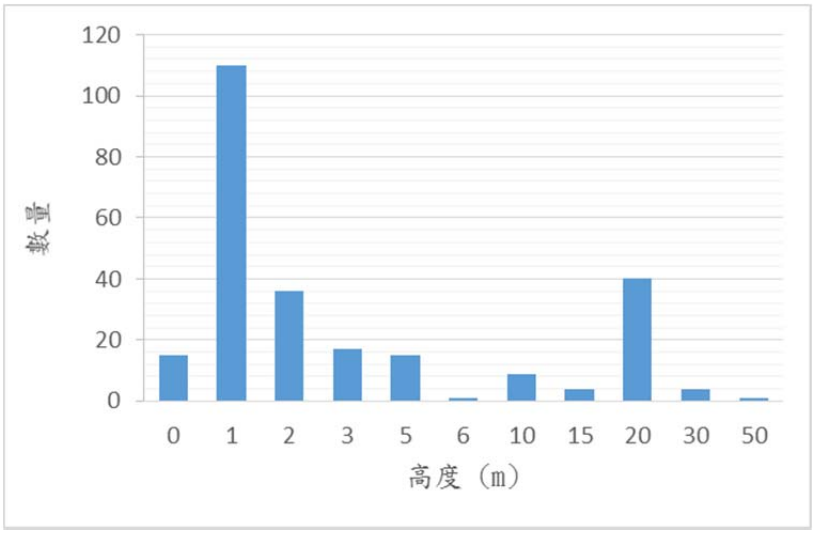


圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1-1 海上鳥類月份數量

物種	學名	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
鸌形目											
穴鳥	*Bulweria bulwerii*			4		1				5	2.0%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*	46		6	1		3	1		57	22.6%
長尾水薙鳥	*Ardenna pacifica*		1							1	0.4%
未知鸌科	Procellariidae spp.			2						2	0.8%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.			1	2	4				7	2.8%
未知鸌形目	Procellariiformes spp.				5	5				10	4.0%
合計		46	1	13	8	10	3	1		82	32.5%
鯷鳥目											
白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*				1					1	0.4%
合計					1					1	0.4%
鵜形目											
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		1							1	0.4%
未知鷺科	Ardeidae spp.					35				35	13.9%
合計			1			35				36	14.3%
鴴形目											
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		10	10	6					26	10.3%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*			1						1	0.4%
燕鷗	*Sterna hirundo*		1							1	0.4%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*		5							5	2.0%
黕鷸	*Numenius madagascariensis*		3							3	1.2%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		32							32	12.7%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds		1							1	0.4%
合計			52	11	6					69	27.4%
鴿形目											
野鴿	*Columba livia*	1			1					2	0.8%
合計		1			1					2	0.8%
雀形目											
家燕	*Hirundo rustica*	44	12		3	1				60	23.8%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*		2							2	0.8%
合計		44	14		3	1				62	24.6%
總計		91	68	24	19	46	3	1		252	100.0%

表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

物種	學名	飛行高度 (m)											總計	百分比
		0	1	2	3	5	6	10	15	20	30	50		
鱒形目														
穴鳥	*Bulweria bulwerii*		2	2		1							5	2.0%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		55	2									57	22.6%
長尾水薙鳥	*Ardenna pacifica*			1									1	0.4%
未知鱒科	Procellariidae spp.		2										2	0.8%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.		6			1							7	2.8%
未知鱒形目	Procellariiformes spp.		10										10	4.0%
合計			75	5		2							82	32.5%
鯉鳥目														
白腹鯉鳥	*Sula leucogaster*		1										1	0.4%
合計			1										1	0.4%
鵜形目														
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*					1							1	0.4%
未知鷺科	Ardeidae spp.									35			35	13.9%
合計						1				35			36	14.3%
鴴形目														
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		2	3	1	9	1	5		5			26	10.3%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*							1					1	0.4%
燕鷗	*Sterna hirundo*											1	1	0.4%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*								1		4		5	2.0%
黦鷸	*Numenius madagascariensis*			3									3	1.2%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	11	9	12									32	12.7%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds								1				1	0.4%
合計		11	11	18	1	9	1	6	2	5	4	1	69	27.4%
鴿形目														
野鴿	*Columba livia*				1			1					2	0.8%
合計					1			1					2	0.8%
雀形目														
家燕	*Hirundo rustica*	3	23	13	15	3		1	2				60	23.8%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*	1						1					2	0.8%
合計		4	23	13	15	3		2	2				62	24.6%
總計		15	110	36	17	15	1	9	4	40	4	1	252	100.0%
百分比		6.0%	43.7%	14.3%	6.7%	6.0%	0.4%	3.6%	1.6%	15.9%	1.6%	0.4%	100.0%	

(二) 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段 2 次調查共記錄 162 筆鳥類飛行活動，未記錄到飛行高度。飛行方向部分，往西北海上飛行共計 3 筆(1.9%)，往南方海上飛行共計 78 筆(48.1%)，往東南海上飛行共計 66 筆(40.7%)，往西南海上飛行共計 8 筆(4.9%)及往西海上飛行共計 2 筆(1.2%)，並未記錄到往北、東北及東的飛行方向。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集，但沒有調查到任何紀錄(表 4.1-3)。時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰趨勢，於 20-00 時段及 03-07 時段每小時都有超過 10 筆紀錄，其中 03-04 時段的數量最高(20 筆)，半夜 00-03 點的紀錄達到最低，每小時低於 5 筆紀錄(圖 4.1-4)。

表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/25	18:16	W	S	61	2017/8/26	01:38	NE	SE	121	2017/8/26	06:22	W	S
2	2017/8/25	18:45	W	S	62	2017/8/26	01:52	SE	SE	122	2017/8/26	06:26	W	SE
3	2017/8/25	18:49	W	S	63	2017/8/26	02:48	E	SW	123	2017/8/26	06:36	NW	S
4	2017/8/25	19:05	W	S	64	2017/8/26	03:07	W	S	124	2017/8/26	06:37	W	S
5	2017/8/25	19:17	SE	S	65	2017/8/26	03:09	NW	SE	125	2017/8/26	06:47	N	SE
6	2017/8/25	19:23	W	S	66	2017/8/26	03:12	W	S	126	2017/8/26	06:47	W	SE
7	2017/8/25	19:31	W	S	67	2017/8/26	03:19	W	S	127	2017/8/26	06:54	SE	SE
8	2017/8/25	19:37	N	S	68	2017/8/26	03:23	E	SE	128	2017/8/26	06:54	NE	S
9	2017/8/25	19:40	E	S	69	2017/8/26	03:23	NE	SE	129	2017/8/26	06:59	W	S
10	2017/8/25	19:54	E	S	70	2017/8/26	03:32	NW	S	130	2017/8/26	07:07	SE	SW
11	2017/8/25	20:12	NW	S	71	2017/8/26	03:33	W	S	131	2017/8/26	07:09	NW	SE
12	2017/8/25	20:13	NE	S	72	2017/8/26	03:36	W	S	132	2017/8/26	07:27	W	S
13	2017/8/25	20:15	SE	S	73	2017/8/26	03:36	NE	S	133	2017/8/26	07:33	W	S
14	2017/8/25	20:19	NE	S	74	2017/8/26	03:39	W	SE	134	2017/8/26	07:35	NW	S
15	2017/8/25	20:22	NW	SE	75	2017/8/26	03:42	E	SW	135	2017/8/26	07:38	W	S
16	2017/8/25	20:26	W	SE	76	2017/8/26	03:42	NE	SE	136	2017/8/26	07:42	W	SE
17	2017/8/25	20:28	SE	SE	77	2017/8/26	03:42	NE	S	137	2017/8/26	07:45	E	S
18	2017/8/25	20:34	E	SW	78	2017/8/26	03:45	NE	SE	138	2017/8/26	07:50	E	S
19	2017/8/25	20:39	W	S	79	2017/8/26	03:52	SE	W	139	2017/9/25	17:33	N	SW
20	2017/8/25	20:39	W	S	80	2017/8/26	03:53	NW	S	140	2017/9/25	18:12	W	E
21	2017/8/25	20:42	E	S	81	2017/8/26	03:55	W	S	141	2017/9/25	18:41	NW	E
22	2017/8/25	20:57	NW	S	82	2017/8/26	03:58	NE	SE	142	2017/9/25	19:17	SE	SW
23	2017/8/25	21:01	W	SE	83	2017/8/26	04:01	NE	SE	143	2017/9/25	19:21	SW	S
24	2017/8/25	21:03	W	S	84	2017/8/26	04:01	NW	SE	144	2017/9/25	20:10	E	NW
25	2017/8/25	21:29	W	SE	85	2017/8/26	04:08	SE	SE	145	2017/9/25	20:28	NE	NW
26	2017/8/25	21:29	E	S	86	2017/8/26	04:08	SE	S	146	2017/9/25	20:58	SE	NW
27	2017/8/25	21:31	W	SE	87	2017/8/26	04:11	W	S	147	2017/9/25	21:19	NE	SE
28	2017/8/25	21:33	SE	SE	88	2017/8/26	04:14	W	S	148	2017/9/25	21:48	S	E
29	2017/8/25	21:35	W	S	89	2017/8/26	04:30	N	SE	149	2017/9/25	22:33	S	SW
30	2017/8/25	21:35	NE	SE	90	2017/8/26	04:35	W	S	150	2017/9/25	22:50	N	SE
31	2017/8/25	21:39	N	SE	91	2017/8/26	04:36	NW	S	151	2017/9/25	22:47	N	SE
32	2017/8/25	21:56	N	SE	92	2017/8/26	04:42	NE	S	152	2017/9/25	23:07	S	W
33	2017/8/25	22:00	NE	SE	93	2017/8/26	04:43	W	S	153	2017/9/25	23:51	NE	E
34	2017/8/25	22:02	NE	SE	94	2017/8/26	04:50	W	S	154	2017/9/26	00:15	N	SE
35	2017/8/25	22:11	NE	SE	95	2017/8/26	04:55	SE	SE	155	2017/9/26	00:54	E	S
36	2017/8/25	22:12	NE	SE	96	2017/8/26	04:55	NE	S	156	2017/9/26	01:03	N	S
37	2017/8/25	22:24	NW	SE	97	2017/8/26	05:00	W	SE	157	2017/9/26	01:13	E	S
38	2017/8/25	22:26	NE	S	98	2017/8/26	05:02	N	SE	158	2017/9/26	02:36	NW	S
39	2017/8/25	22:29	N	S	99	2017/8/26	05:07	NE	SE	159	2017/9/26	02:42	E	S
40	2017/8/25	22:30	W	S	100	2017/8/26	05:10	E	S	160	2017/9/26	03:04	E	S
41	2017/8/25	22:33	SW	E	101	2017/8/26	05:14	NE	SE	161	2017/9/26	03:58	W	SE
42	2017/8/25	22:39	SE	SW	102	2017/8/26	05:17	NE	SE	162	2017/9/26	04:43	W	SE
43	2017/8/25	22:42	NW	SE	103	2017/8/26	05:17	W	SE					
44	2017/8/25	22:42	W	SE	104	2017/8/26	05:20	W	S					
45	2017/8/25	22:44	W	S	105	2017/8/26	05:30	W	S					
46	2017/8/25	22:49	N	SE	106	2017/8/26	05:32	W	S					
47	2017/8/25	22:50	NE	SE	107	2017/8/26	05:35	NW	S					
48	2017/8/25	22:50	E	S	108	2017/8/26	05:39	W	SE					
49	2017/8/25	23:01	W	SE	109	2017/8/26	05:43	W	S					
50	2017/8/25	23:07	N	SE	110	2017/8/26	05:50	SE	SE					
51	2017/8/25	23:12	NE	SE	111	2017/8/26	05:53	W	S					
52	2017/8/25	23:14	W	S	112	2017/8/26	05:55	N	SE					
53	2017/8/25	23:16	SE	SE	113	2017/8/26	06:03	W	S					
54	2017/8/25	23:19	W	SE	114	2017/8/26	06:05	W	S					
55	2017/8/25	23:23	W	S	115	2017/8/26	06:11	W	SE					
56	2017/8/25	23:26	E	S	116	2017/8/26	06:12	NE	S					
57	2017/8/25	23:31	W	SE	117	2017/8/26	06:14	NW	S					
58	2017/8/25	23:32	W	SE	118	2017/8/26	06:17	NW	SE					
59	2017/8/26	00:52	N	SE	119	2017/8/26	06:19	NE	SE					
60	2017/8/26	01:12	W	S	120	2017/8/26	06:22	W	SE					

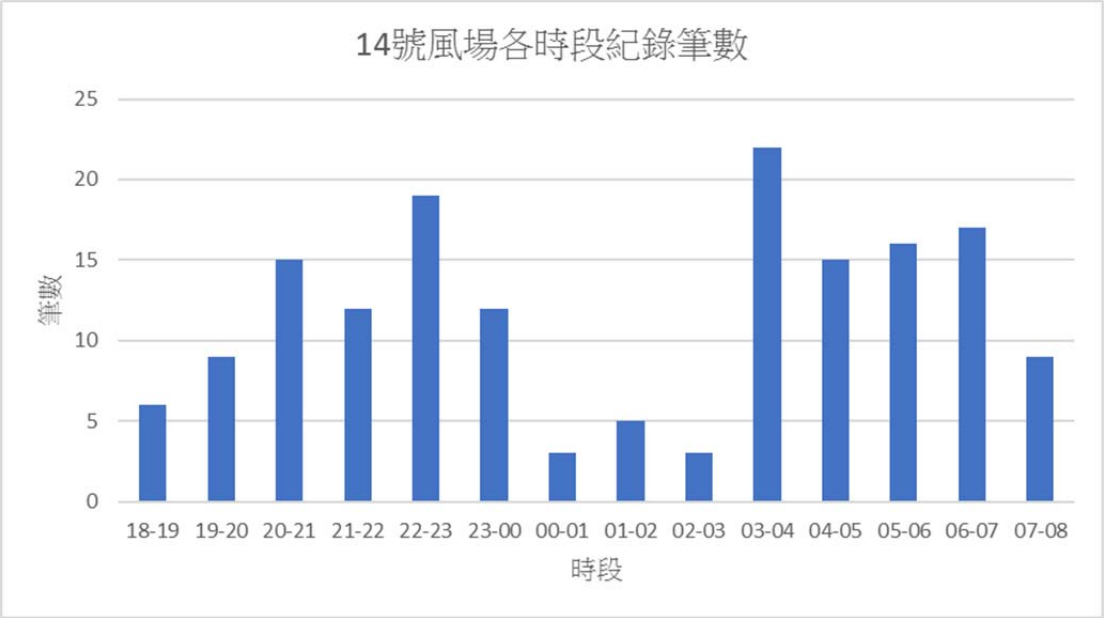


圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低風機撞擊效應

各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。

2. 調整風場配置

(1) 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(2) 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 4.1-5 所示。

(3) 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。

3. 本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。

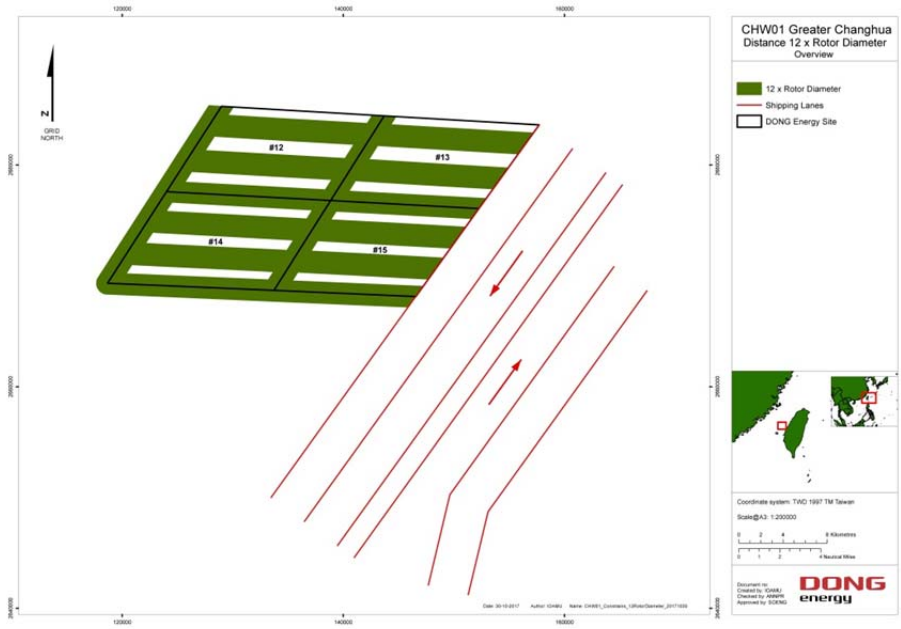


圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(二) 施工期間

依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

(1) 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

(2) 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。

2. 設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動

(1) 於風場範圍內設置2台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。

(2) 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應 (圖 4.1-6)。

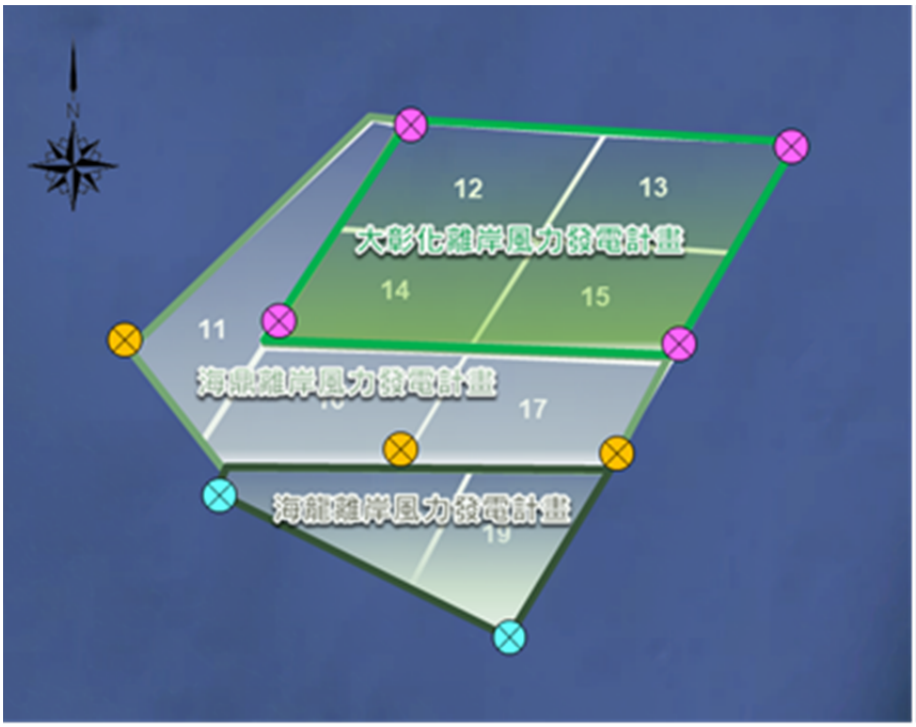
(3) 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。

(4) 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。

(5) 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。

3. 執行船隻鳥類監測

將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

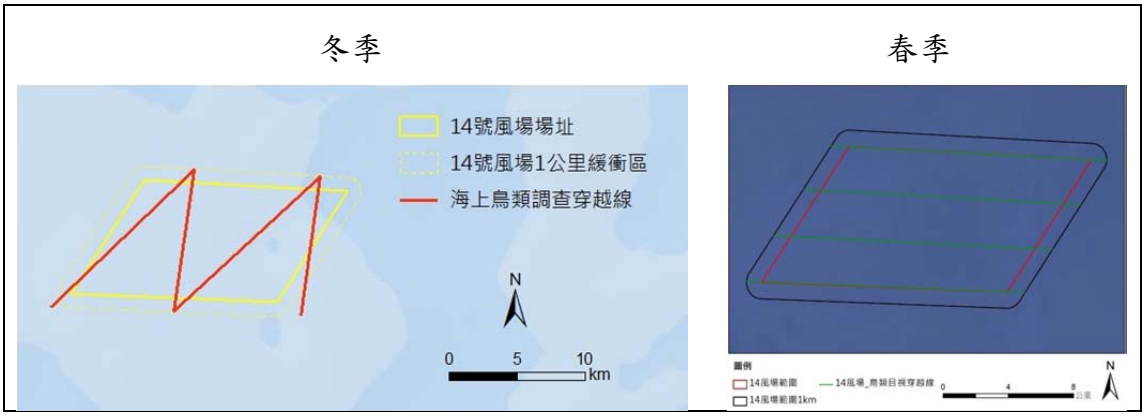


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

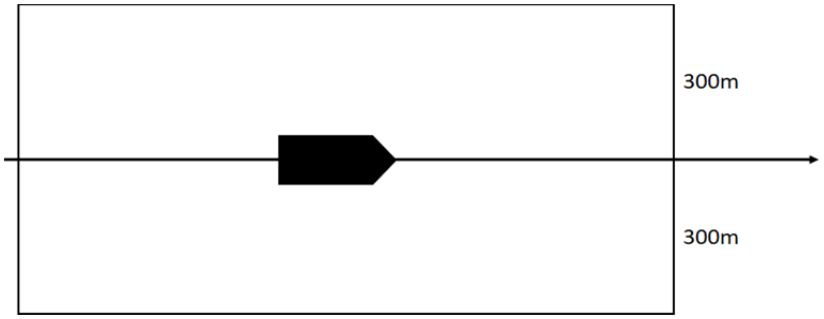


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季(12-2 月)執行 1 次，春季(3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/01/16
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

本計畫調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

(一) 調查時間

本計畫飛行鳥類雷達調查於冬季(106 年 12 月)執行 1 次，每次連續 12 小時調查，於 107 年春季(3-5 月)執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/1/21~22
春季	107/4/3、107/4/11、107/4/23、107/5/14、107/5/26

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-3 所示。

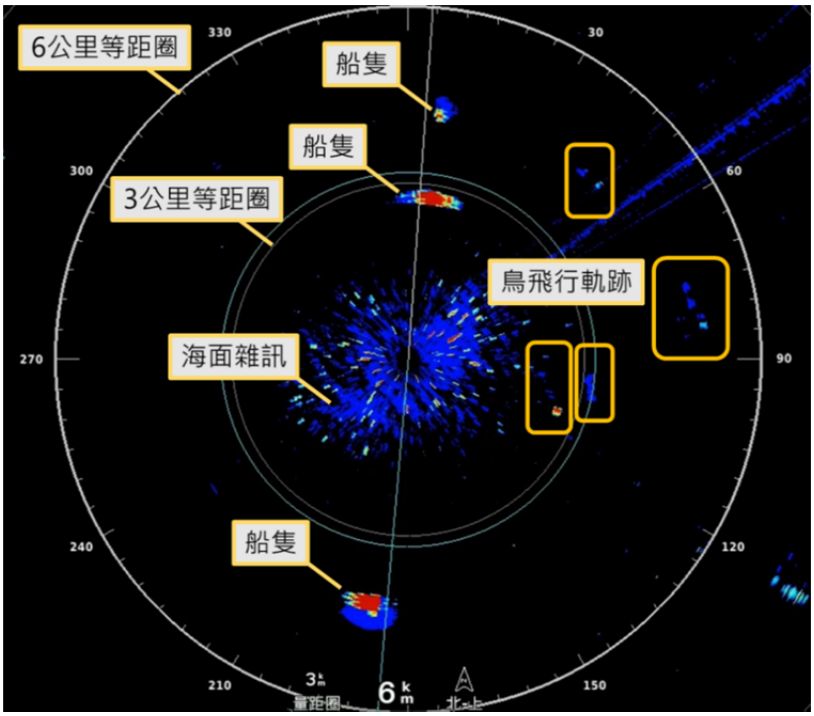


圖 4.2-3 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致GPS測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

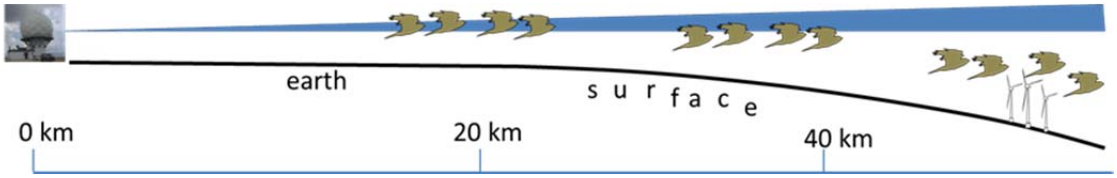


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，其中冬季調查未發現鳥類，春季共記錄鳥類 24 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、白眉燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥(表 4.3-1)。

春季目視調查記錄鳥種中，以大水薙鳥為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 6 隻次佔全部數量的 25.0%。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 17 隻次佔 70.8%最多(表 4.3-2)。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	4	1		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-	1			1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1
		未知燕鷗	-	-	-		1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1		1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		4		4
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海	1			1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		1	5	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1		1	2
總計						9	8	7	24

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		5		5
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗		1		1
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			4	4
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥		1		1
鸕形目	鸕科	大水薙鳥		5	1	6
		穴鳥		2		2
總計			1	17	6	24

(三) 目視調查密度

本計畫春季調查期間，鳥類每次目視調查穿越線長度為 68.19 公里，目視涵蓋面積為 40.91 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.1955 隻/km^2 (表 4.3-3)。發現數量最多的大水薙鳥，其春季的平均密度為 0.0489 隻/km^2。

表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季 平均密度
			3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	0.0978	0.0244		0.0407
	未知雀形目	未知雀形目	0.0244			0.0081
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗			0.0244	0.0081
		未知燕鷗		0.0244		0.0081
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.0244		0.0081
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.0489			0.0163
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0978		0.0326
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	0.0244			0.0081
鸕形目	鸕科	大水薙鳥		0.0244	0.1222	0.0489
		穴鳥	0.0244		0.0244	0.0163
總計			0.2200	0.1955	0.1711	0.1955

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

(一) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本次調查共記錄 7 筆鳥類飛行活動及 35 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄，分別為 2 筆(28.6%)及 5 筆(71.4%)，無往其他方向飛行之紀錄(圖 4.3-1)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往西南方向為主，往東次之，但整體比例皆不高，顯示本季節飛行的方向較為複雜。

35 筆高度紀錄中，無低於 20 公尺之高度紀錄，最低為 23 公尺之高度，飛行高於 200 公尺以上之紀錄共 4 筆，最高可至 260 公尺高的飛行高度(圖 4.3-2)。進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 12 筆，51 至 100 公尺紀錄共 11 筆為最大宗，101 至 150 公尺之紀錄共 7 筆，151 至 200 公尺之紀錄共 1 筆(圖 4.3-3)。

時間分析上，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高(2 筆)，其次為 02-03 時、03-04 時及 04-05 時，各為一筆記錄(圖 4.4-4)，但是整體來說數量並不算多。

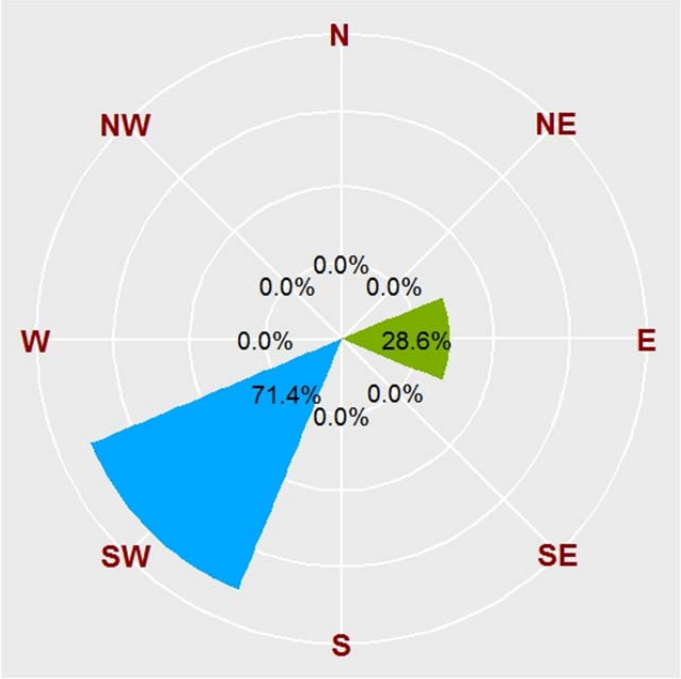


圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖

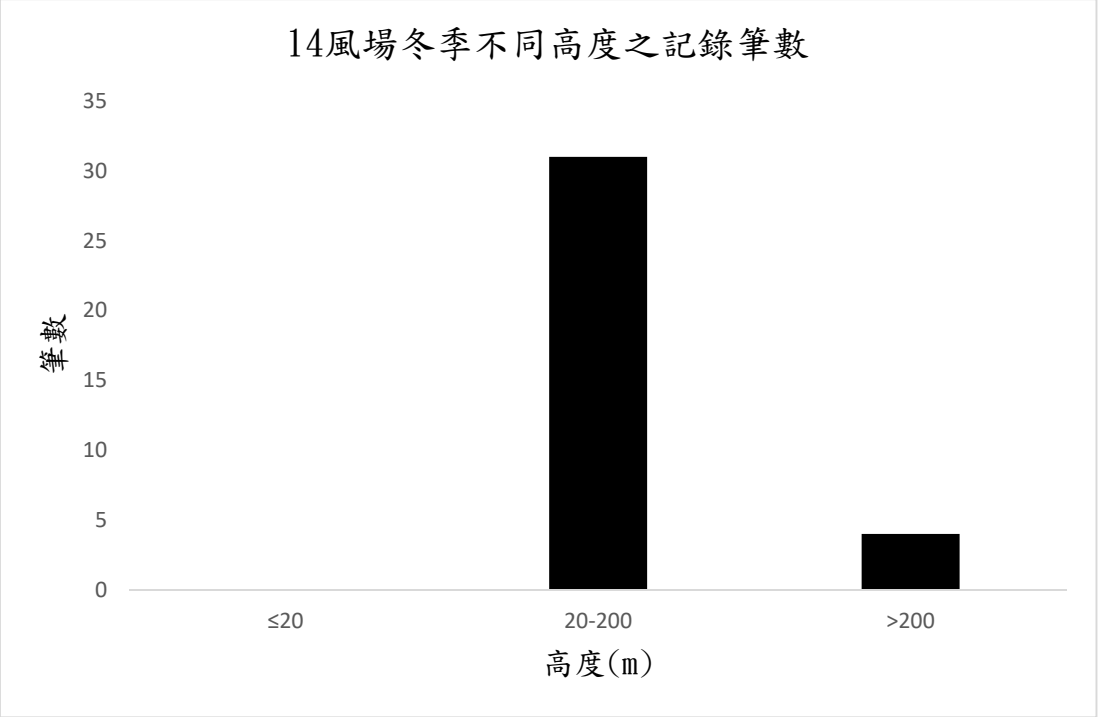


圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度

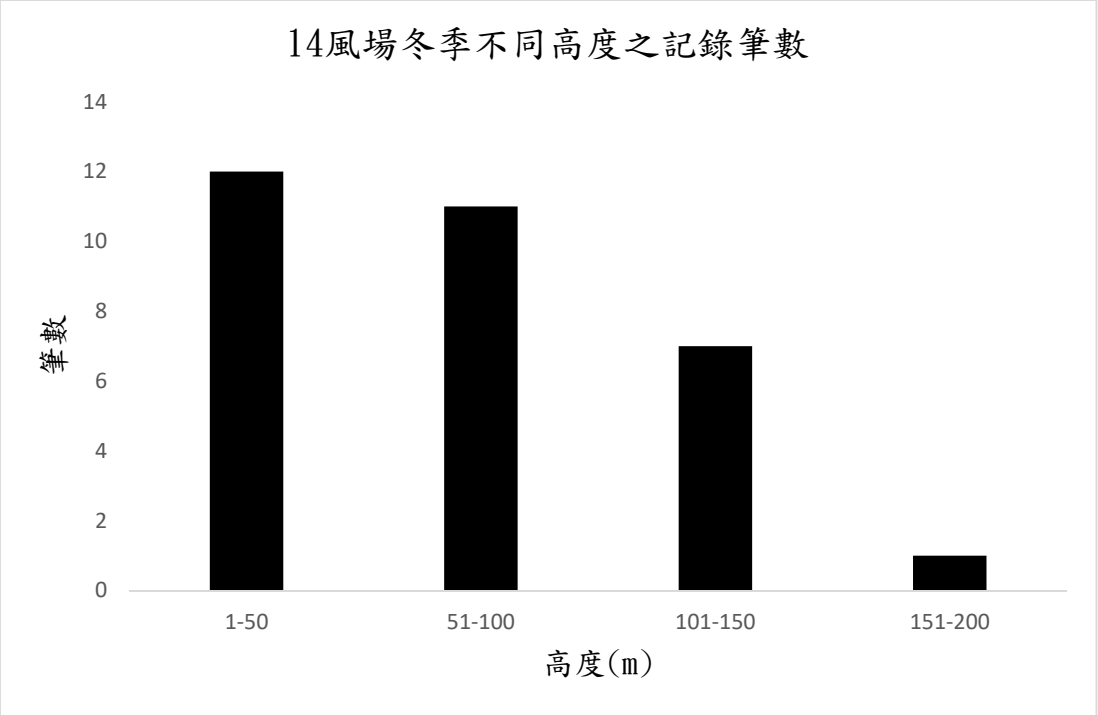


圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度

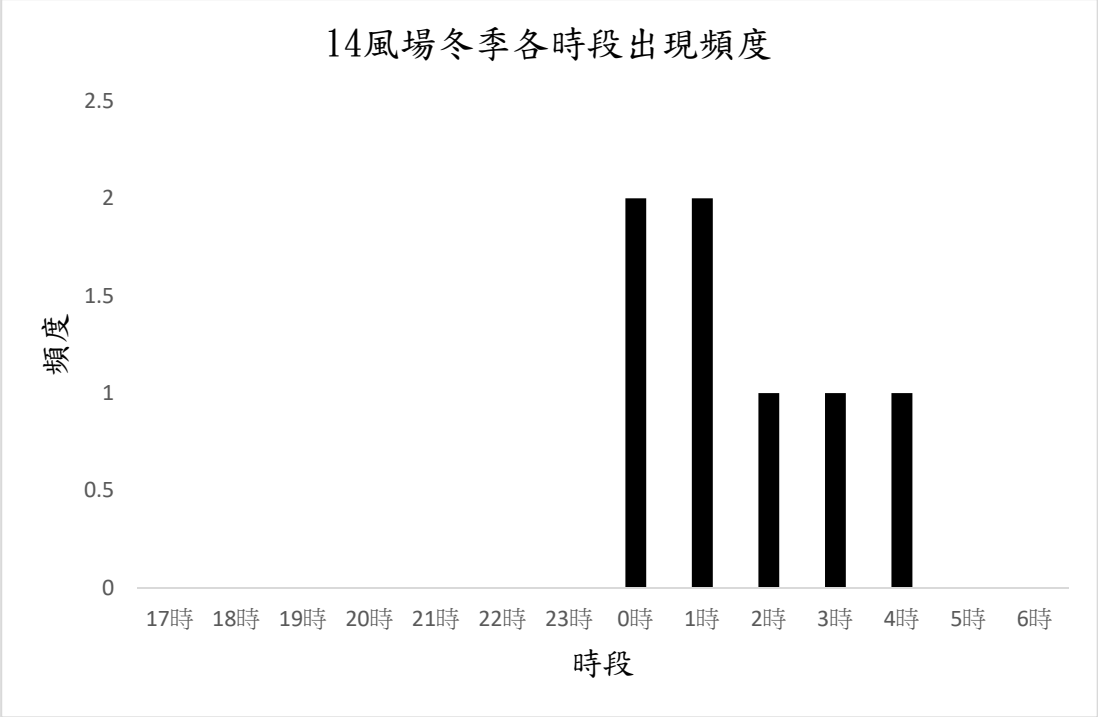


圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季(107 年 3-5 月)共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡695筆，垂直雷達記錄4,398筆。調查日中，以 4 月 11 日及 4 月 23 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期(表 4.3-4)。

表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/3	335	24
107/4/11	1,735	107
107/4/23	1,452	494
107/5/14	501	13
107/5/26	375	57
總計	4,398	695

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.4% (圖 4.3-5)。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 22.2% (圖 4.3-6)。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 17.4%，其次為朝向北北東方佔 14.8%及朝向東北方飛行佔 13.5% (圖 4.3-7)。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 160 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 51.9%，其次為 8-11 m/s 共 54 筆，佔 17.5% (圖 4.3-8)。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-9、圖 4.3-10、圖 4.3-11、圖 4.3-12、及圖 4.3-13。

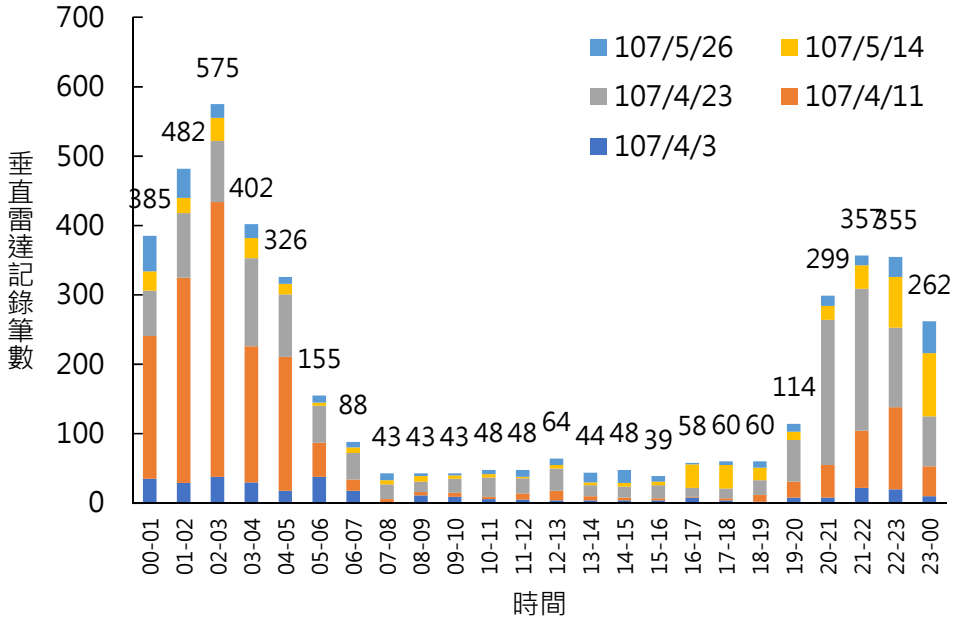


圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

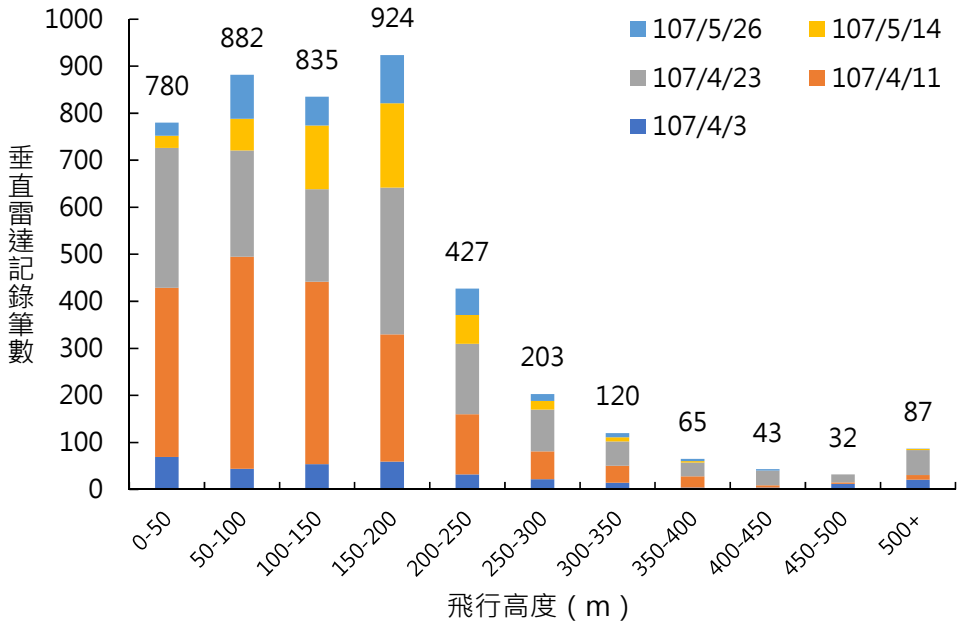


圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

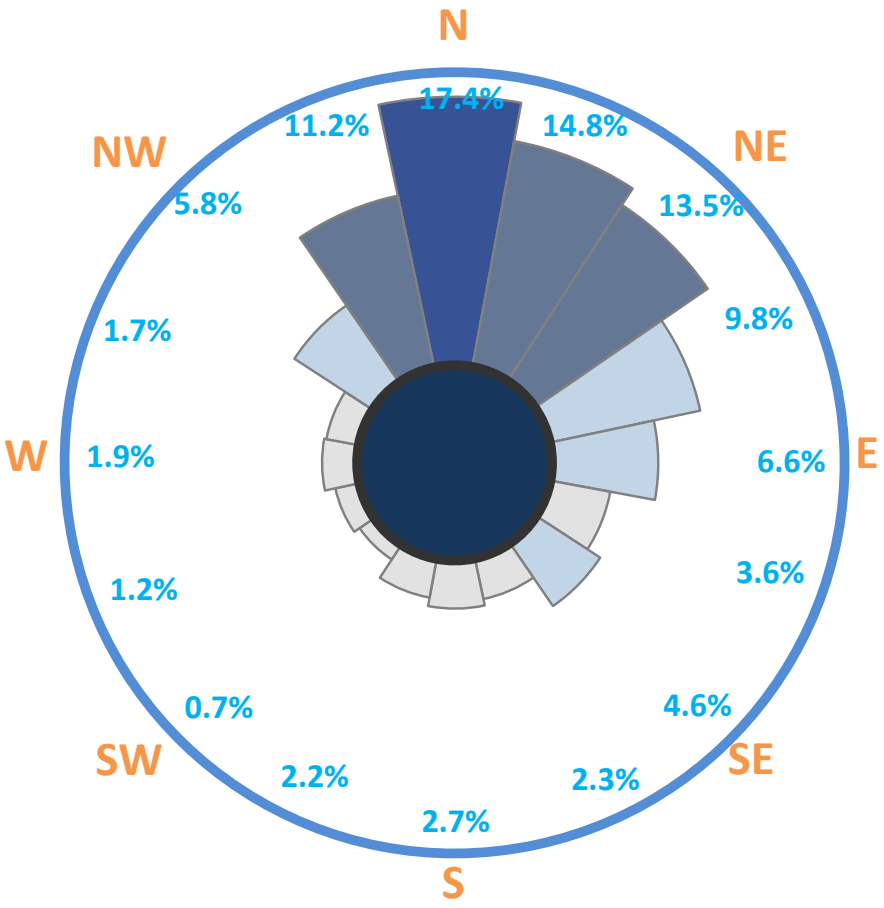


圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

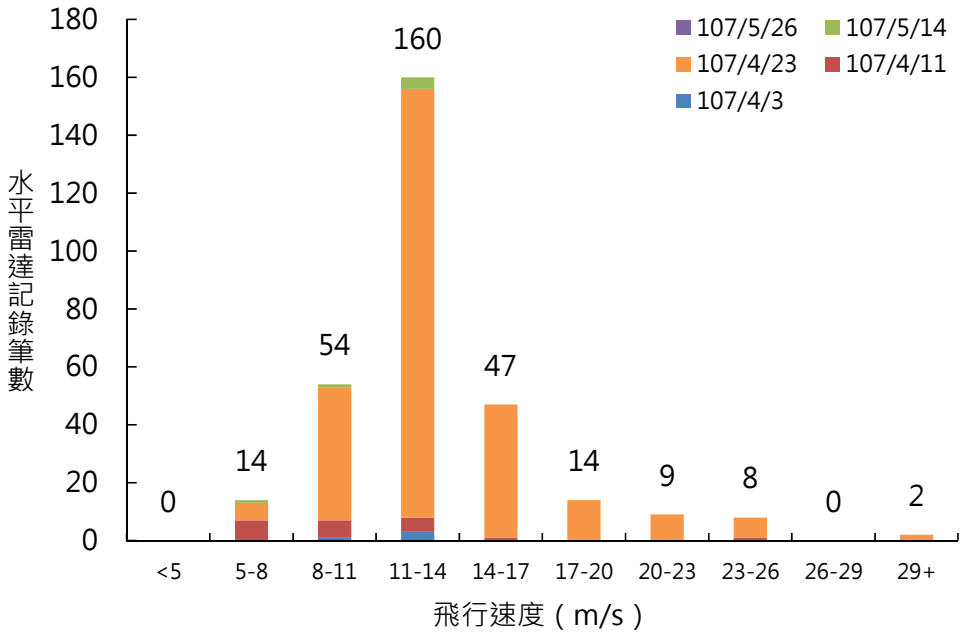


圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

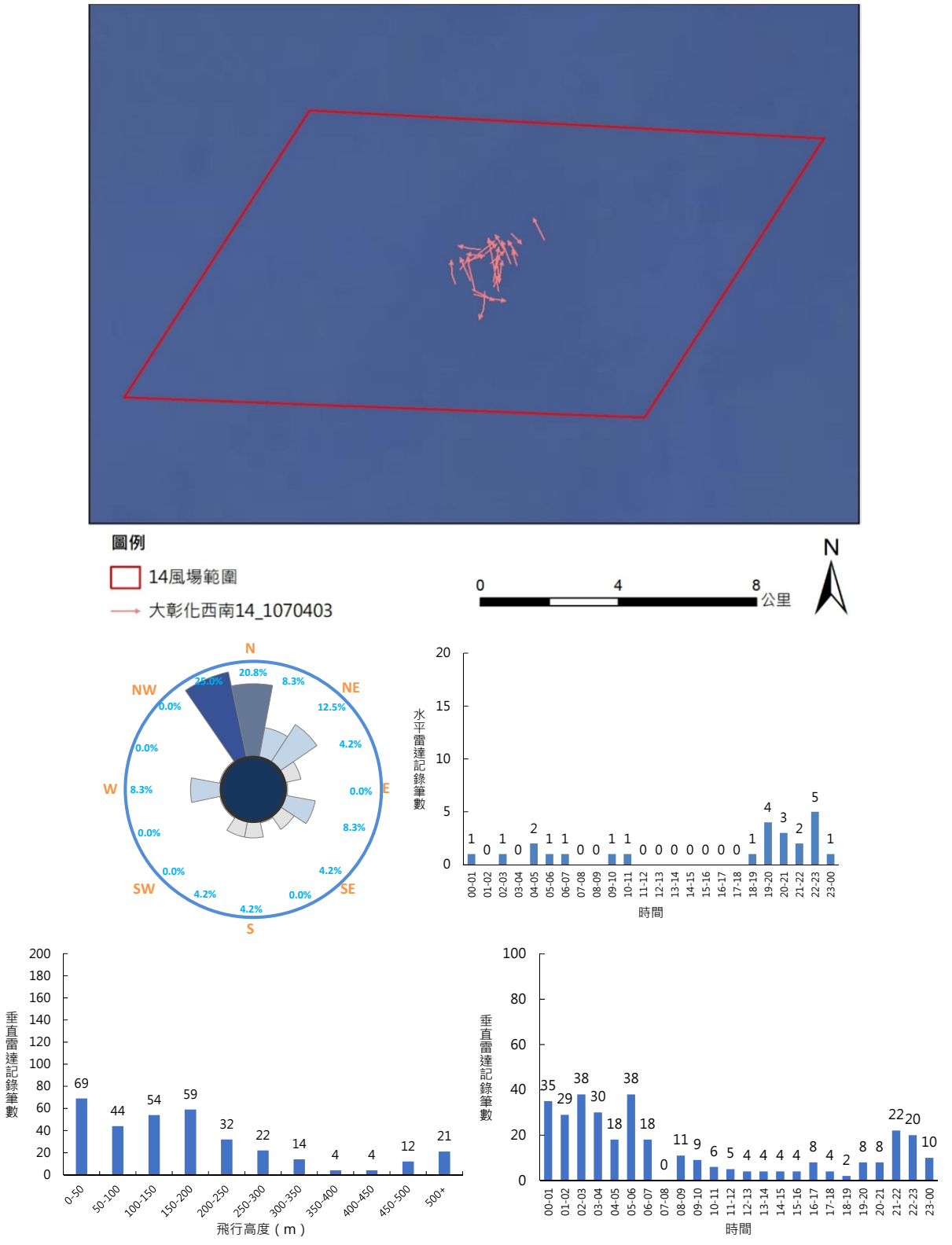


圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

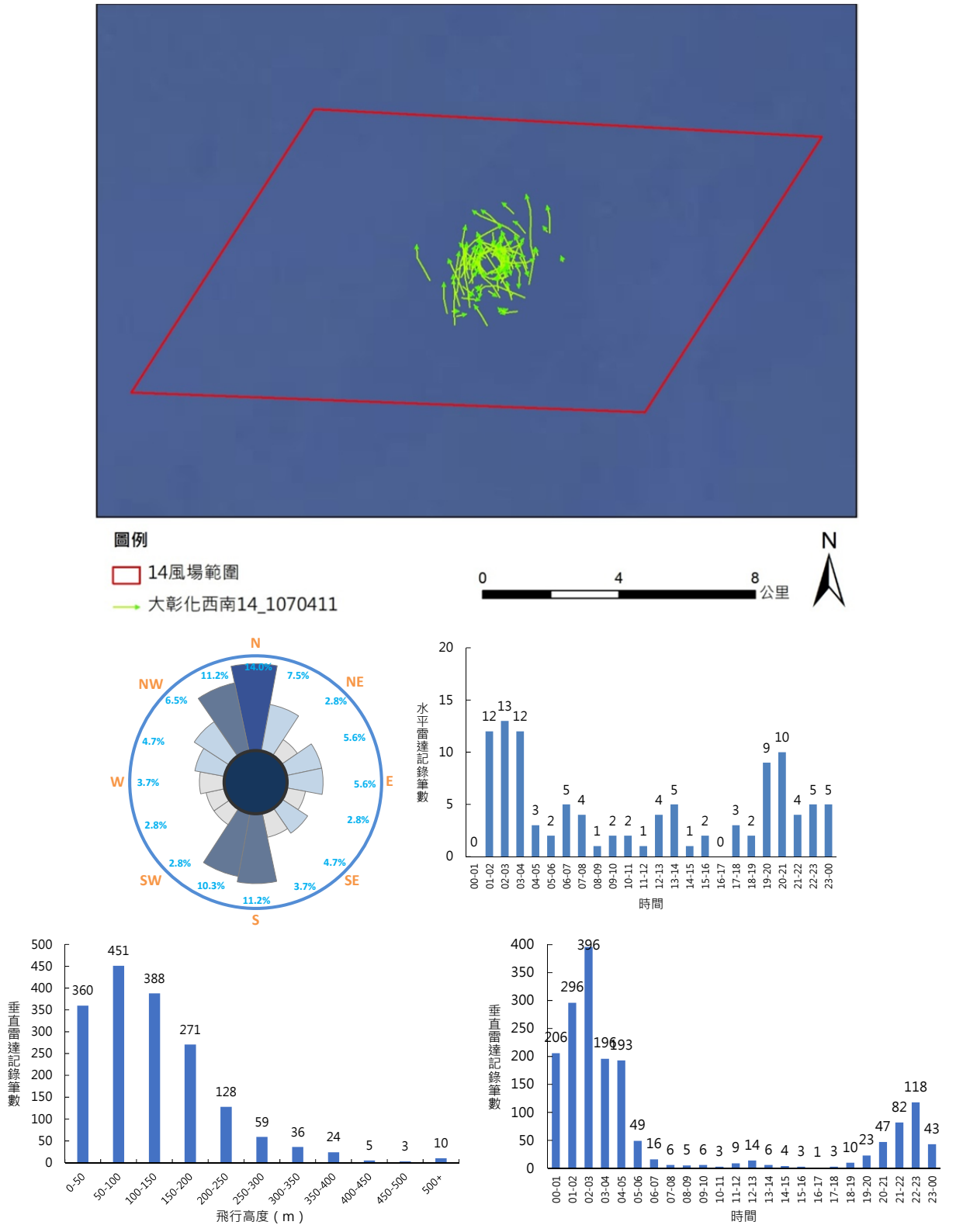


圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

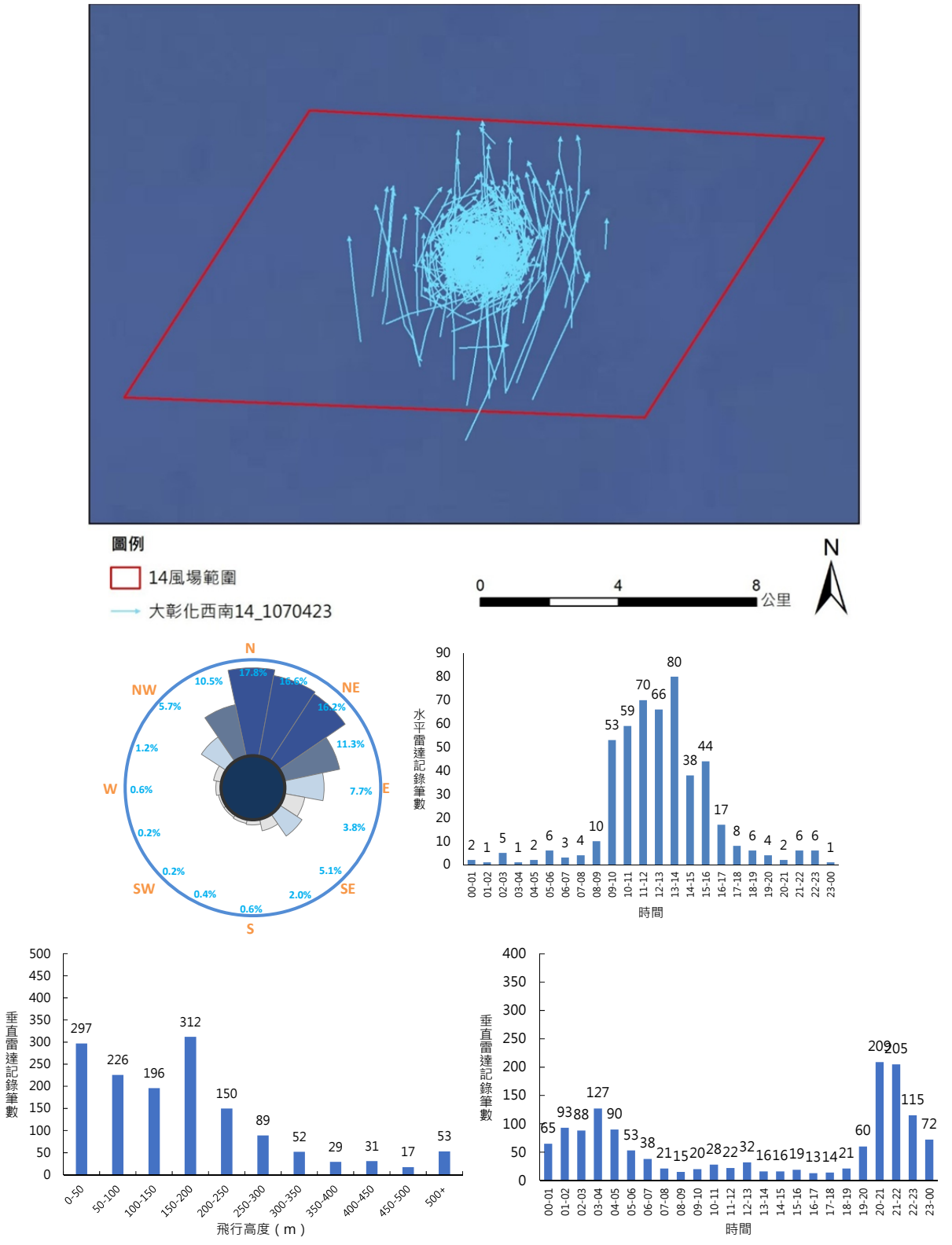


圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

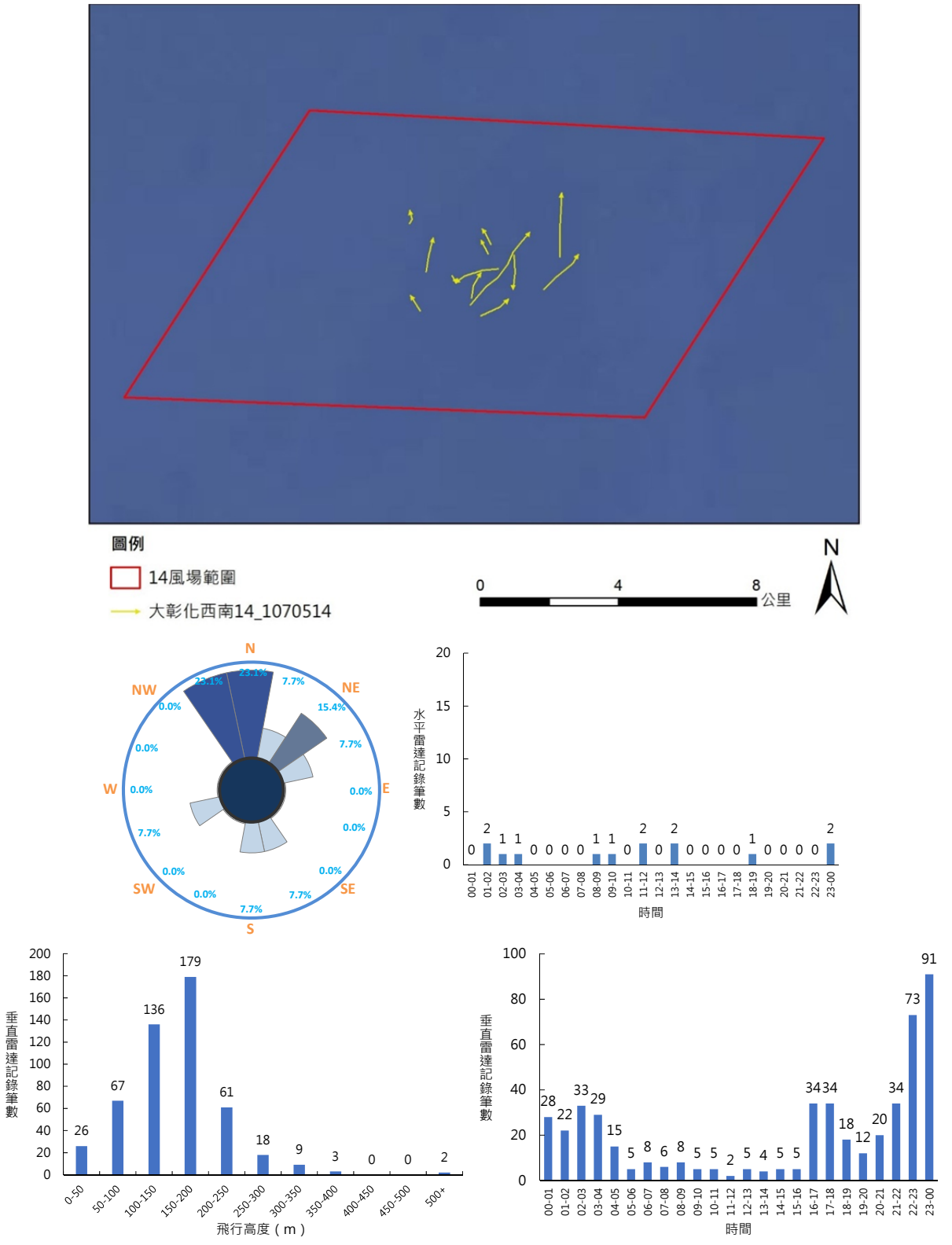


圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

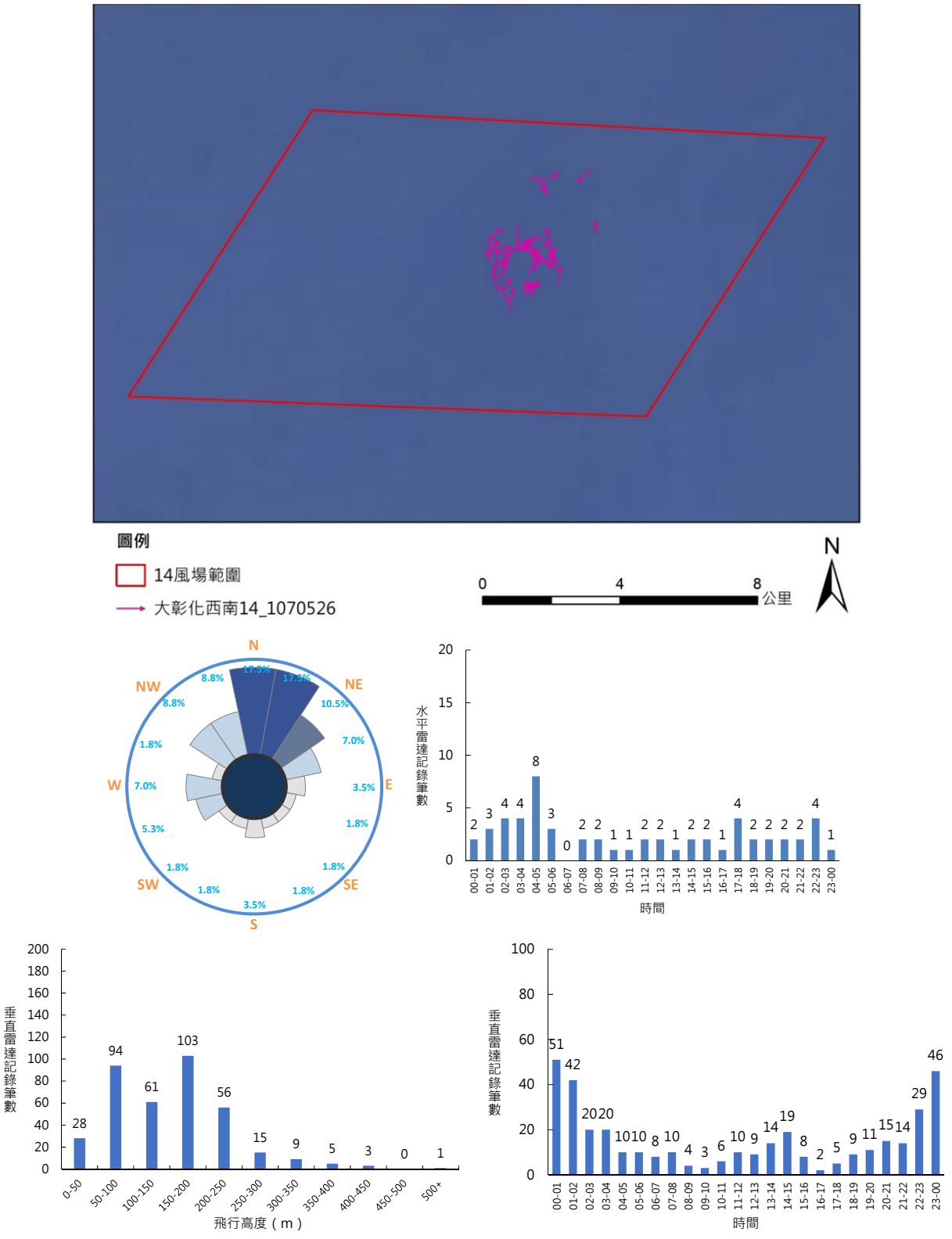


圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

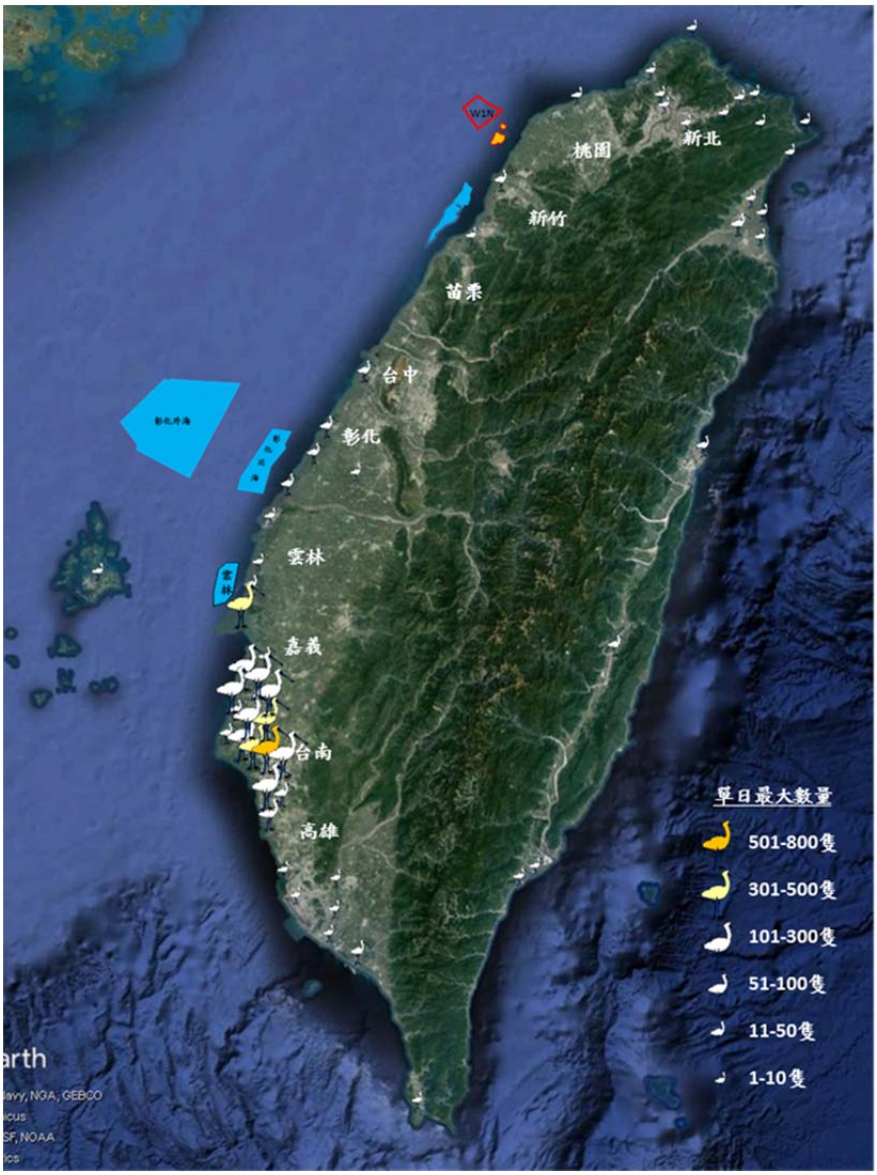
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’，航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-14 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖

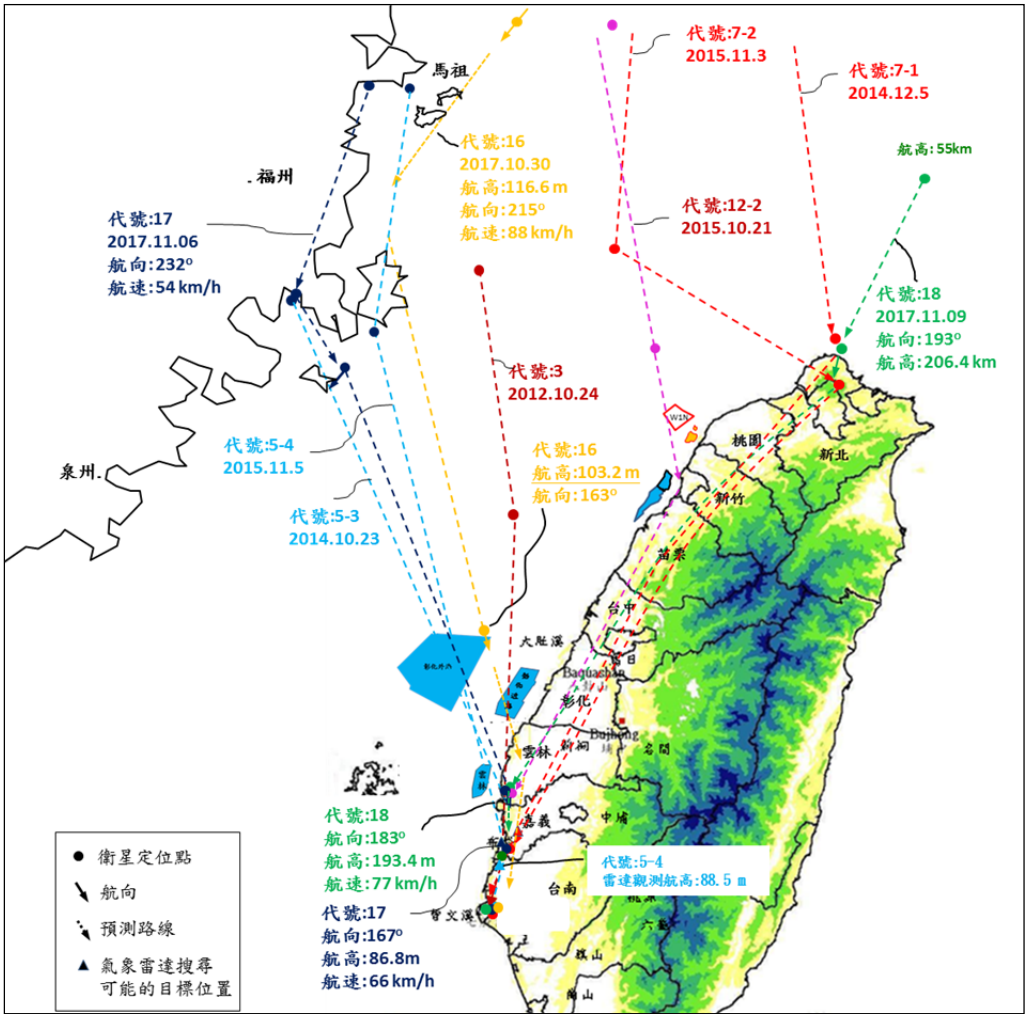
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境;由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘3隻(4季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，

研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-15)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

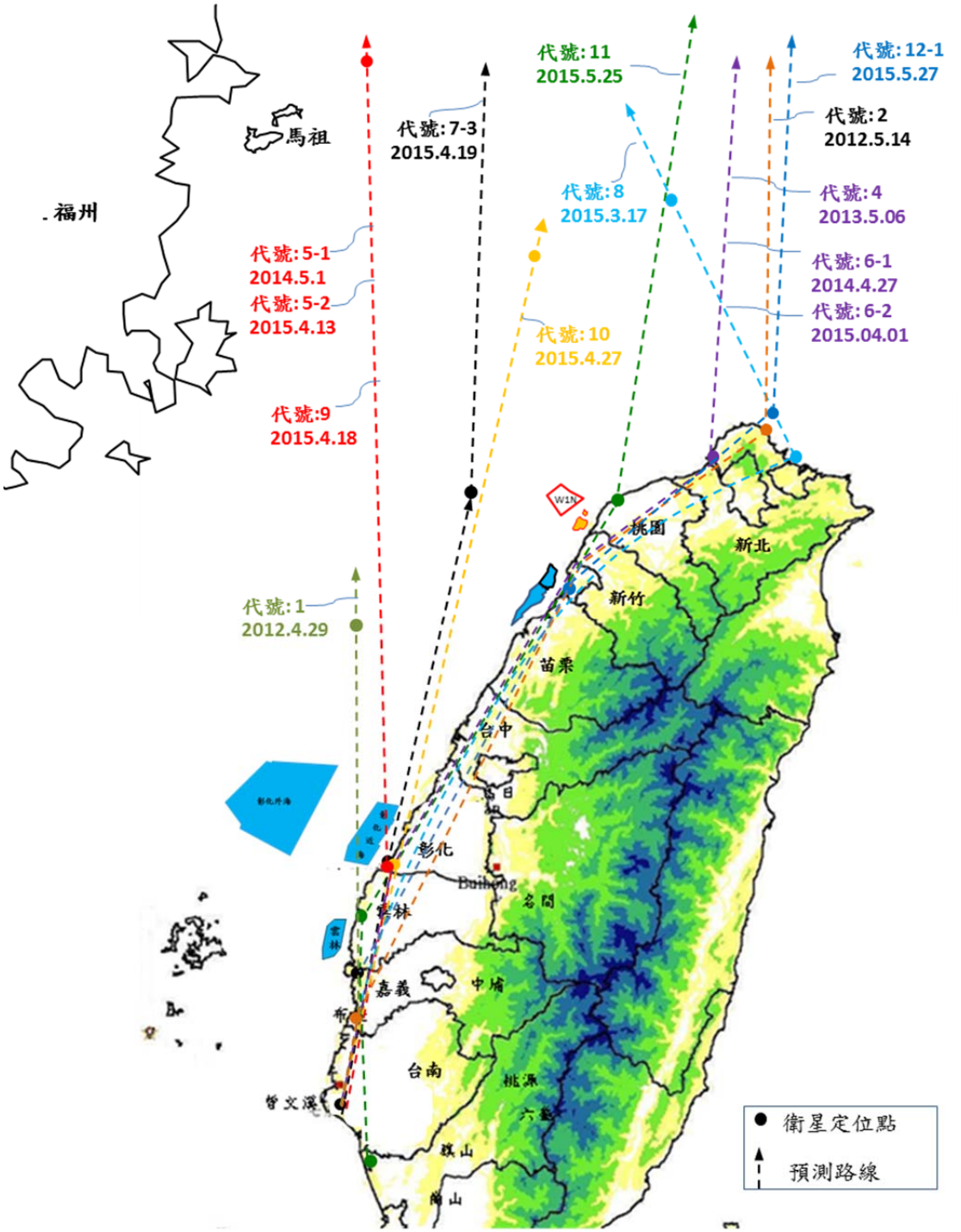
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-16) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

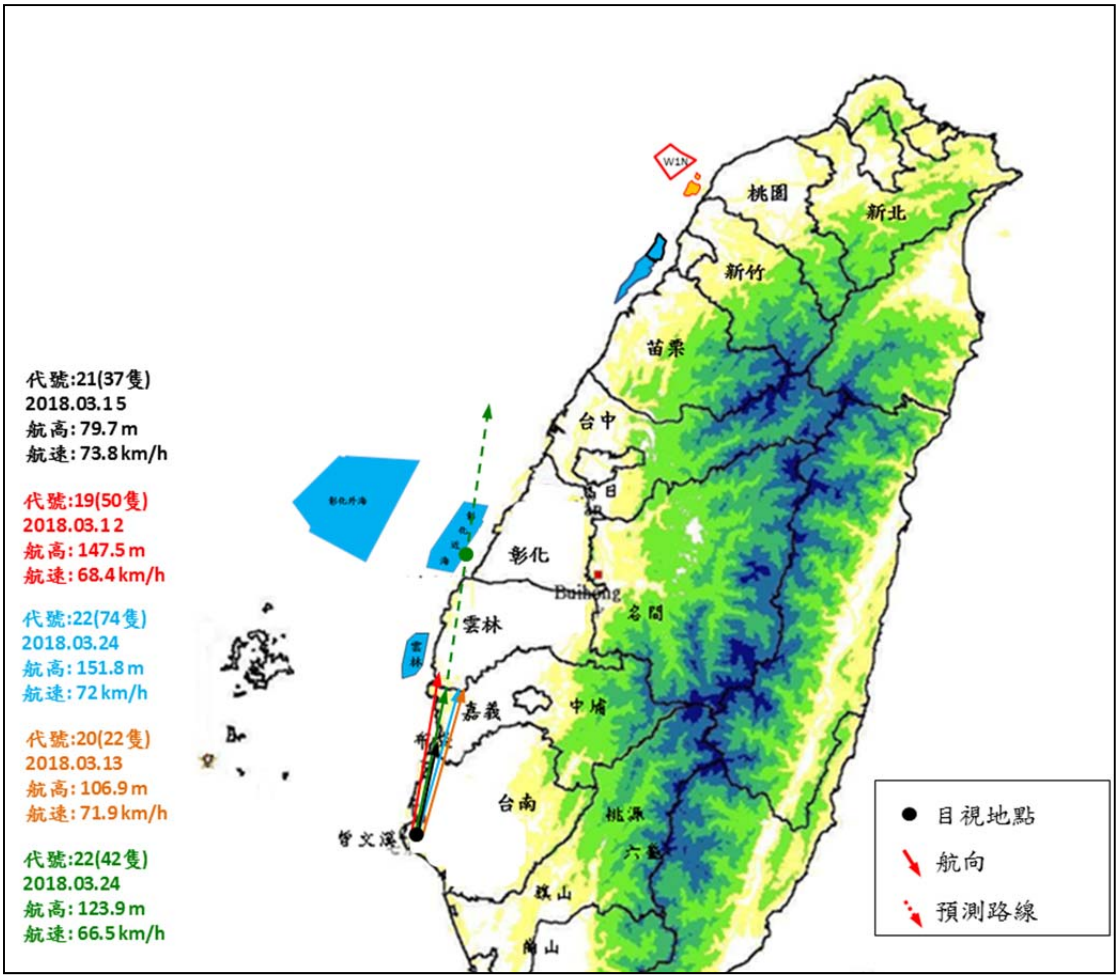
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-17)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5) 。

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-6)。

表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(106)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註[1]： I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

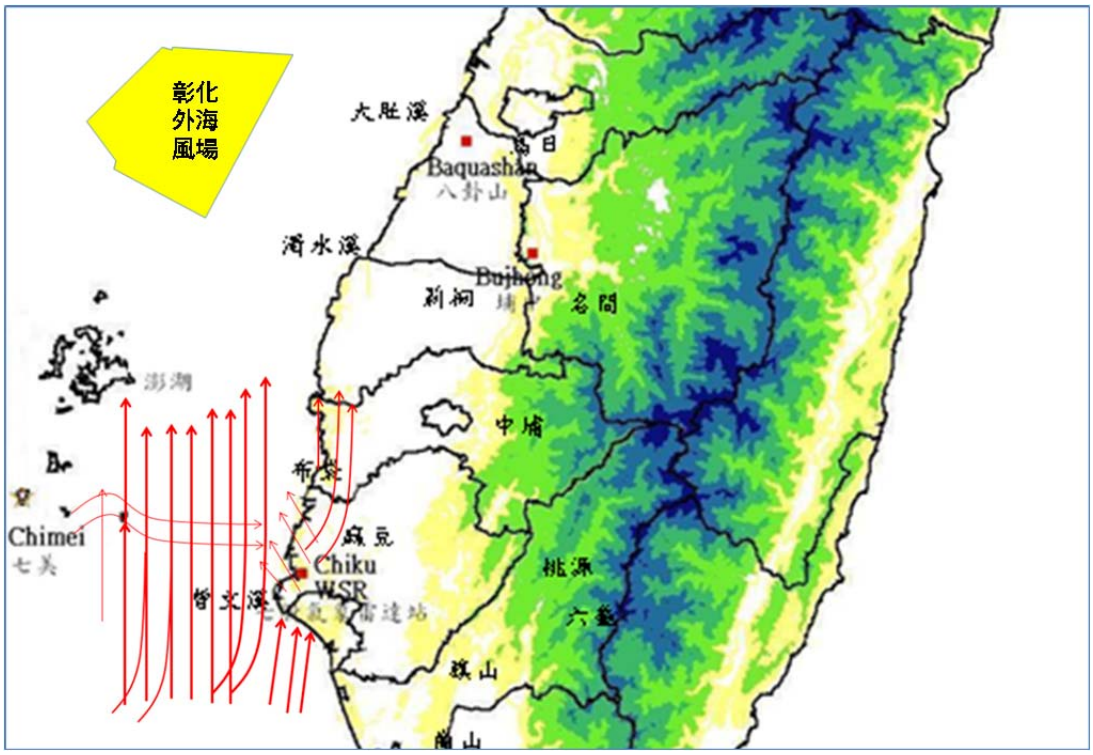
(三) 燕鷗

歷次觀測結果如下：

1. 2016 年 5 月觀測結果

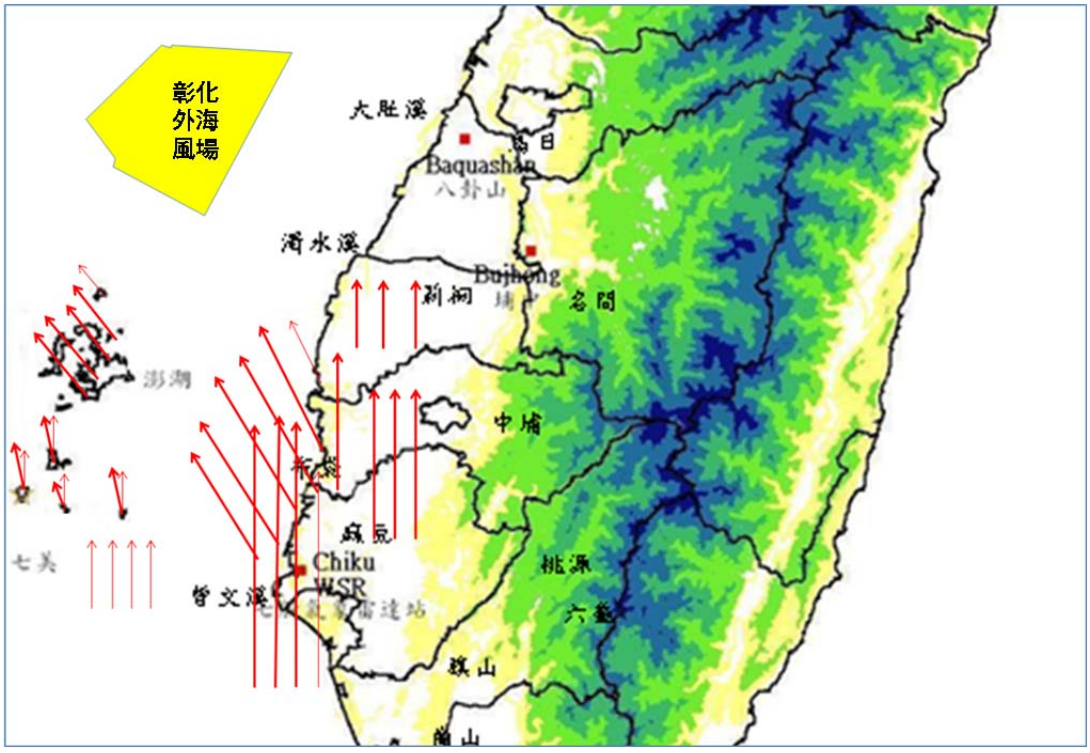
本月處於春季遷移期中後段,日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-19)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進,在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-20)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場,其中燕鷗約有 630 隻次,因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

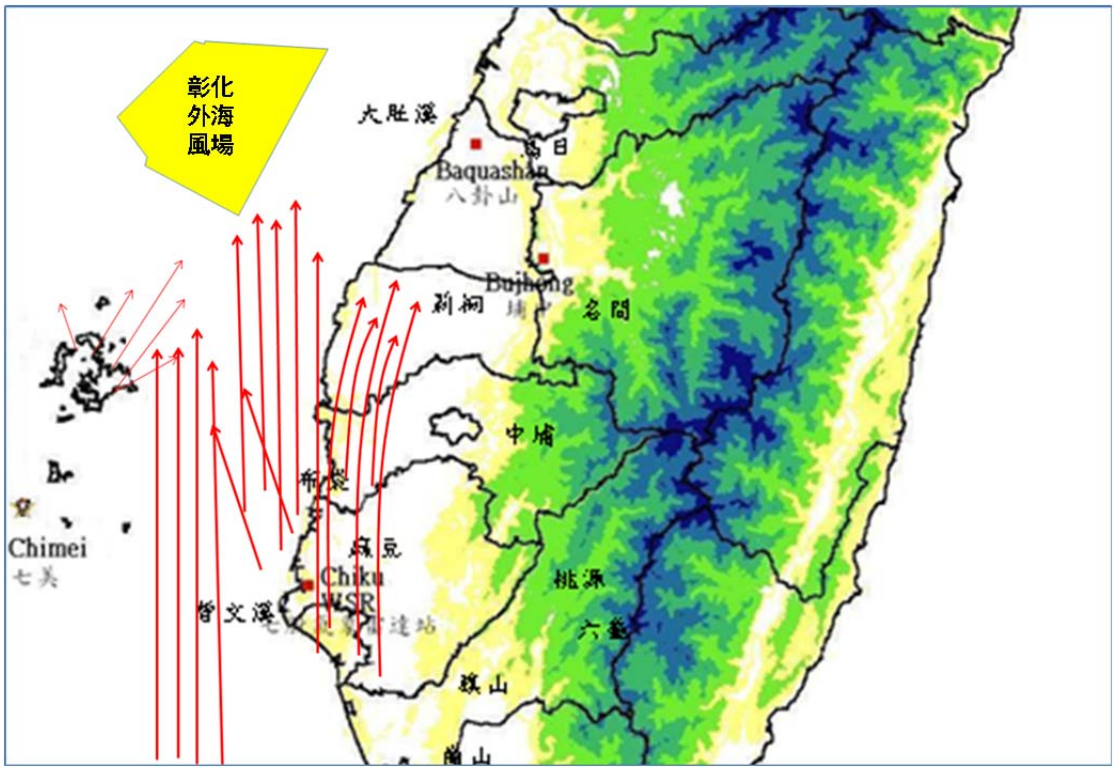
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-21)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

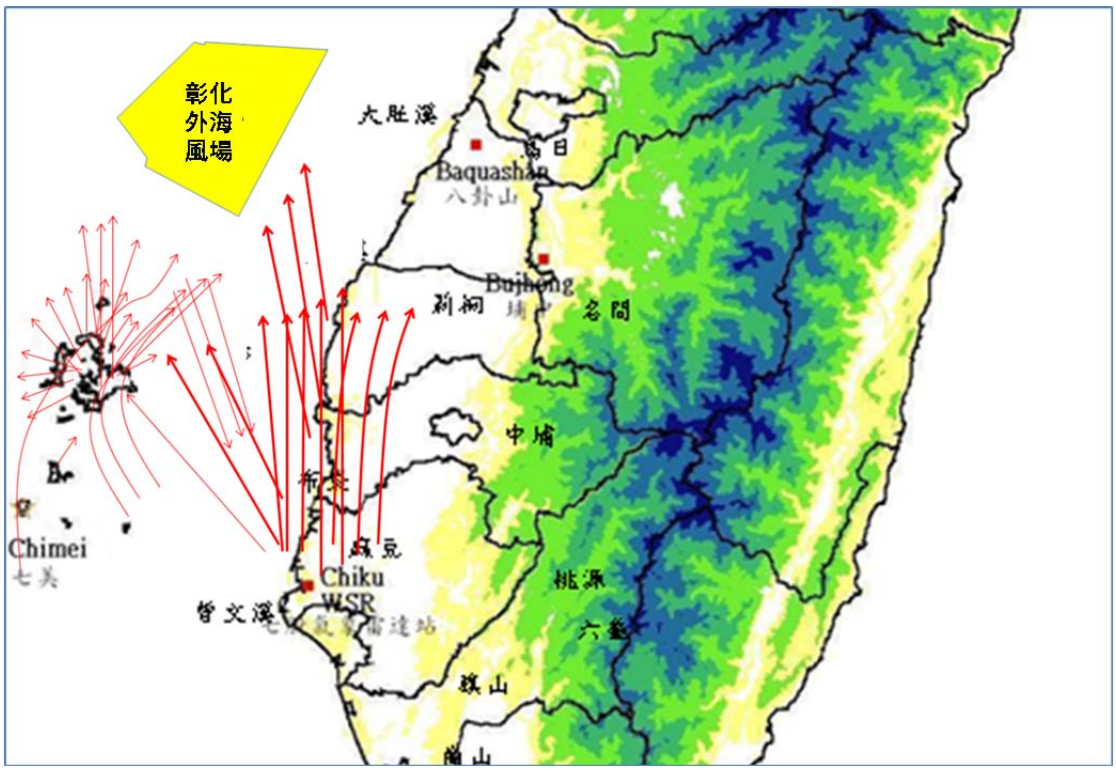
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-22)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

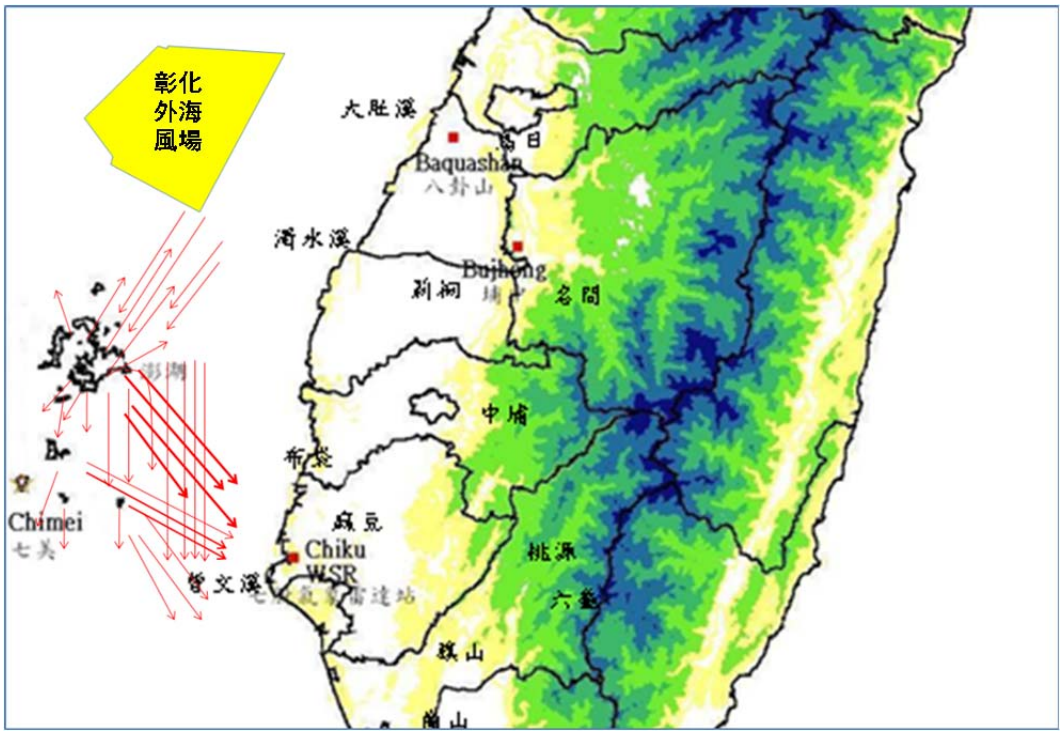
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-23)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

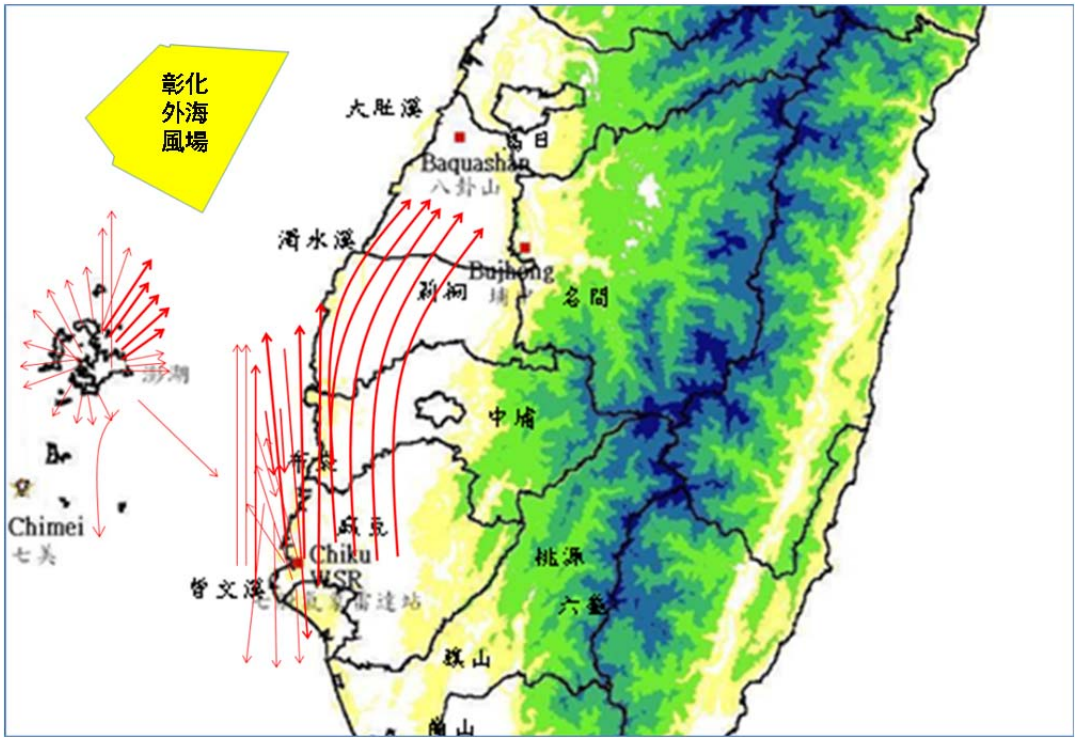
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似,在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-24)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)



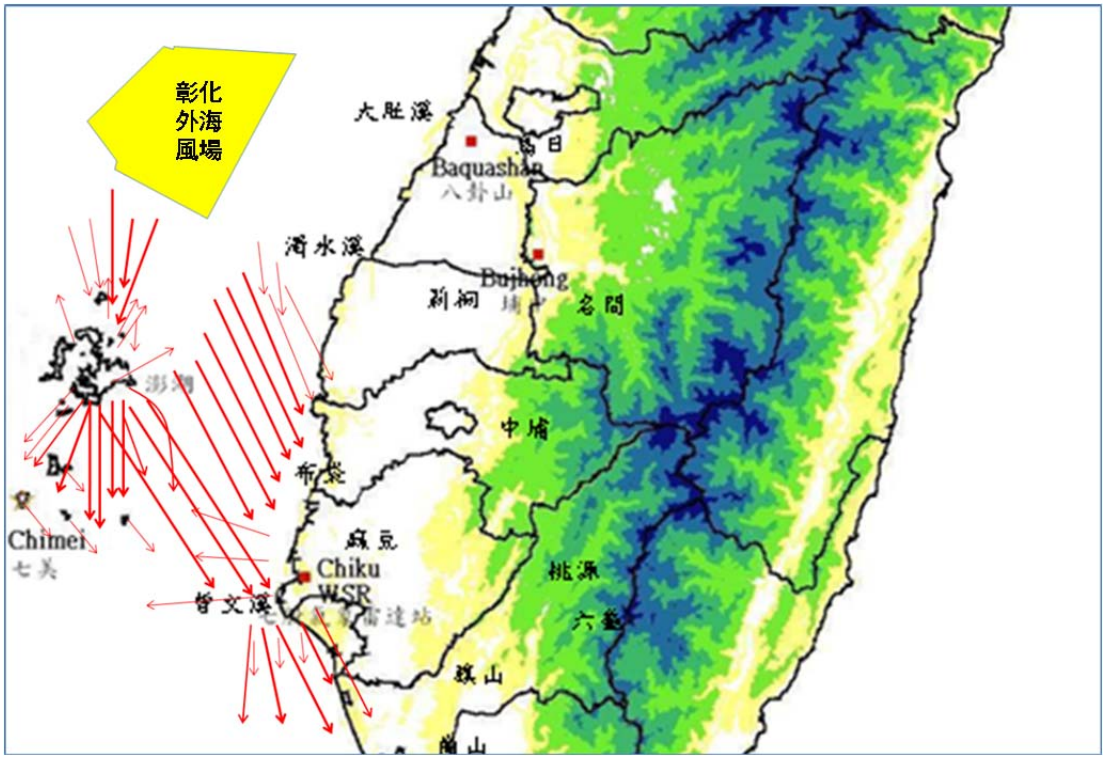
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)

4. 2016 年 8 月觀測結果

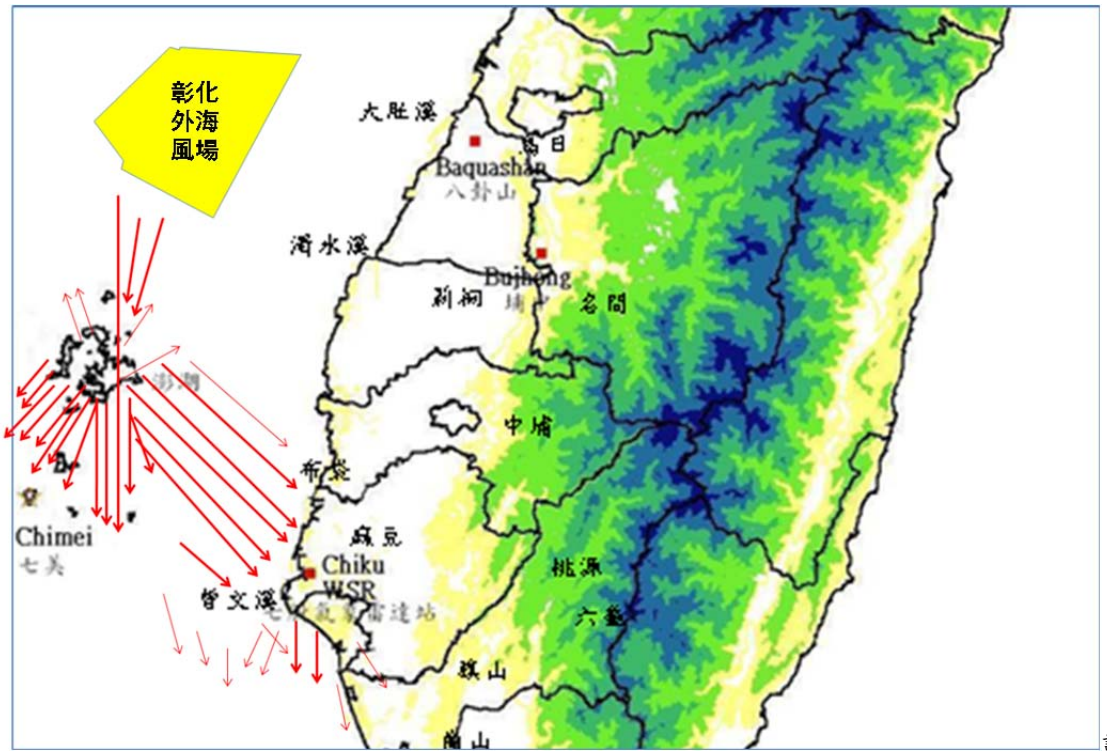
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-25、圖 4.3-26)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，而於本次春季調查期間發現之保育類鳥類則僅有白眉燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
環評階段	15	178	10	44		4		1				252
本次調查	1	17	6									24

二、 夜間雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季執行，調查結果發現夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主。而本次於冬季之調查結果中，僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄。於春季執行調查之鳥類夜間雷達調查結果則顯示，春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 17.4%，其次為朝向北北東方佔 14.8%及朝向東北方飛行佔 13.5%。綜合彙整環評階段及本次春季調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動呈現雙峰趨勢，於 20-00 時段及 03-07 時段每小時都有超過 10 筆紀錄，其中 03-04 時段的數量最高(20 筆)，半夜 00-03 點的紀錄達到最低，每小時低於 5 筆紀錄。而本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高(2 筆)，其次為 02-03 時、

03-04 時及 04-05 時，各為一筆記錄(圖 4.4-4)。另綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.4%。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，本次調查則僅發現白眉燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 1 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多

二、 風場區域雷達

(一) 秋季間鳥類飛行方向是以往南向的為主;冬季僅記錄到往東方向及西南方向之紀錄；春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動以 20-00 時段及 03-07 時段並列最高。本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 00-01 時及 01-02 時並列最高。而本次春季調查結果，鳥類以夜間活動為主，發現最大數量之時段為凌晨 02-03 時最高。

三、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場與其他風場相鄰處均分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。因此本計畫風場東西兩側與其他風場相鄰處各留設 1 條南北向廊道供鳥類通行。本計畫風場南北兩側則各留設有 1 條東西向廊道，可供東西向之鳥類通行。目前大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 5.2-1 所示。

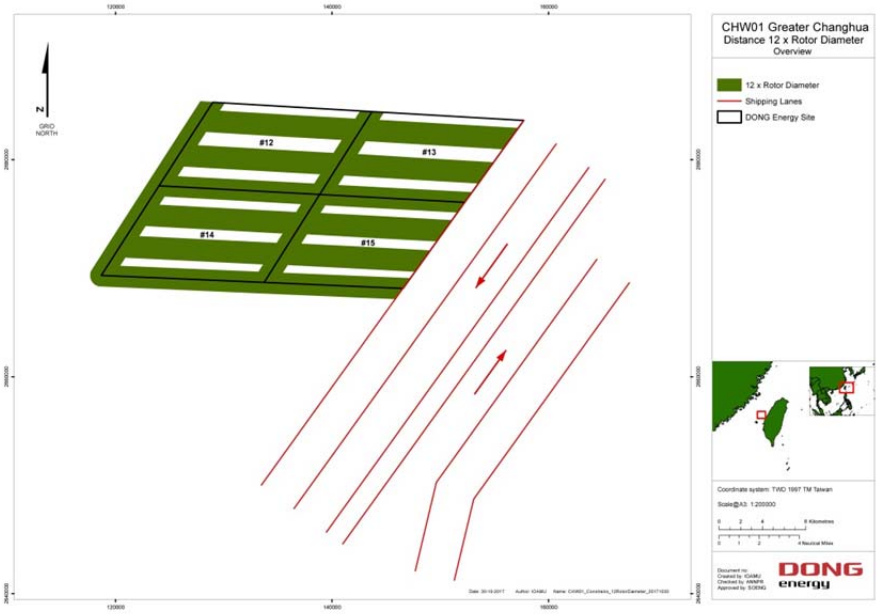


圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-2 所示。

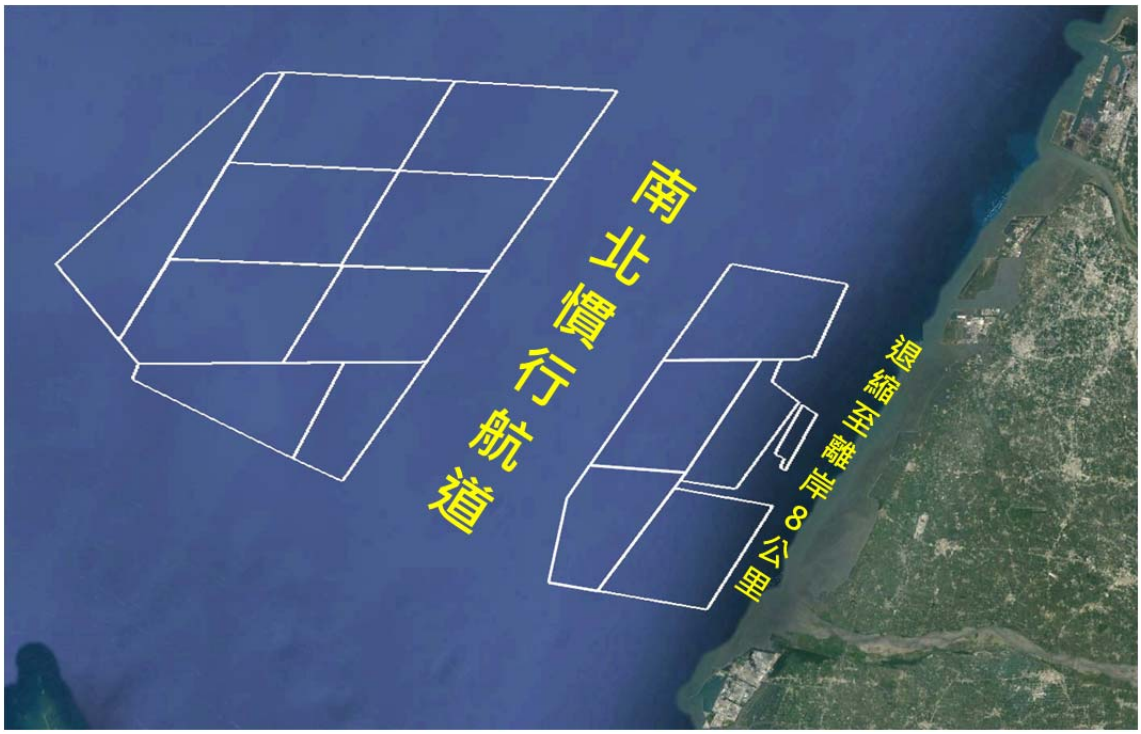


圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)降低風機撞擊效應 各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。	不變更	
(二)調整風場配置		
1. 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
2. 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬。	不變更	
3. 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(三)本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。	不變更	
二、施工期間		
依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
5. 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。		
6. 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二)設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動		
7. 於風場範圍內設置 2 台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。	不變更	
8. 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應。	不變更	
9. 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。	不變更	
10. 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。	不變更	
11. 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。	不變更	
(三)執行船隻鳥類監測 將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

大彰化西南風場（潛力場址#14）2017 年冬季海上鳥類調查報告

一、 調查方法

大彰化西南風場 2017 年冬季 (12 月至翌年 2 月) 的海上鳥類調查於 2018 年 1 月 16 日進行。調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括大彰化西南風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員三名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

二、 調查結果

本次海上調查未偵測到任何鳥類活動。

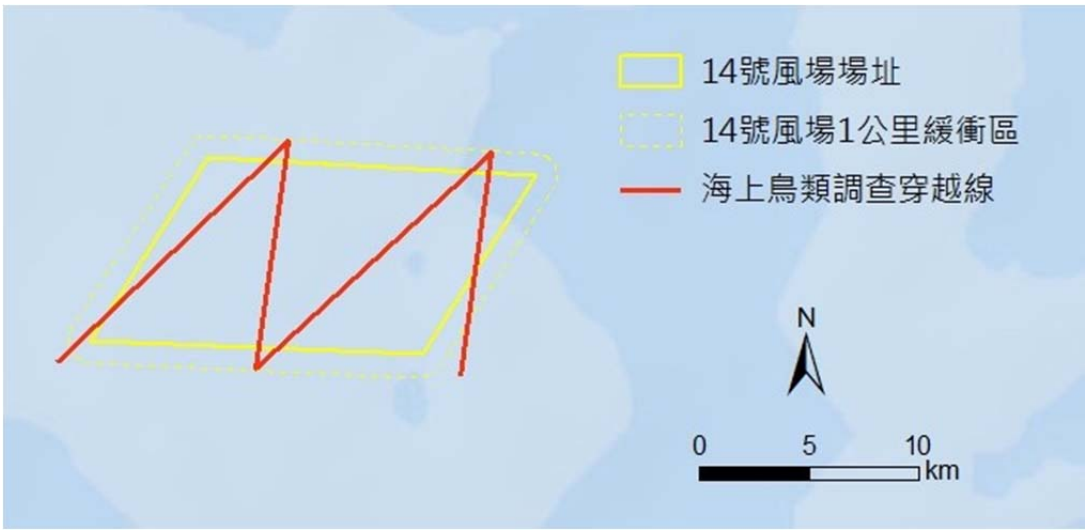


圖 1　　大彰化西南風場 2017 年冬季鳥類調查穿越線

三、 結論

大彰化西南風場的海域範圍內冬季鳥類稀少，本次調查未記錄到任何鳥類活動。

大彰化西南離岸風電計畫
（潛力場址 14）
海域鳥類補充調查

委託單位：光宇工程顧問有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 107 年 6 月

目錄

目錄.....2
表目錄.....2
圖目錄.....3
一、調查方法.....4
（一）海上鳥類目視調查.....4
1. 目視調查穿越線設置.....4
2. 目視調查資訊記錄.....4
3. 目視調查頻度.....5
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....5
1. 雷達系統規格.....6
2. 雷達掃描調查.....6
3. 飛行路徑分析.....7
二、調查結果.....8
（一）海上鳥類目視調查.....8
1. 目視調查記錄物種.....8
2. 目視調查記錄飛行高度.....8
3. 目視調查鳥類密度.....10
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....11
1. 春季海上飛行鳥類雷達調查.....11
三、參考文獻.....19
四、目視調查原始資料.....20
五、飛行路線原始資料.....21
六、飛行高度原始資料.....33

表目錄

表 1 海上鳥類目視調查日期.....5
表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料.....7
表 3 海上鳥類目視調查數量.....9
表 4 海上鳥類目視調查活動高度.....9
表 5 春季海上鳥類目視調查密度.....10
表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數.....11
表 7 春季鳥類目視調查記錄表.....20
表 8 春季鳥類飛行路線記錄表.....21
表 9 春季鳥類飛行高度記錄表.....33

圖目錄

圖 1 海上鳥類穿越線.....4
圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖.....5
圖 3 架設於船舶上之雷達天線.....6
圖 4 雷達回波圖說明.....8
圖 5 海上鳥類目視高度分佈.....9
圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈.....12
圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈.....12
圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向.....13
圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度.....13
圖 10 春季第 1 次（4 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...14
圖 11 春季第 2 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.15
圖 12 春季第 3 次（4 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.16
圖 13 春季第 4 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.17
圖 14 春季第 5 次（5 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.18

一、調查方法

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線(圖 1)，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛(約 10 節)，而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method)，以避免重覆計數。

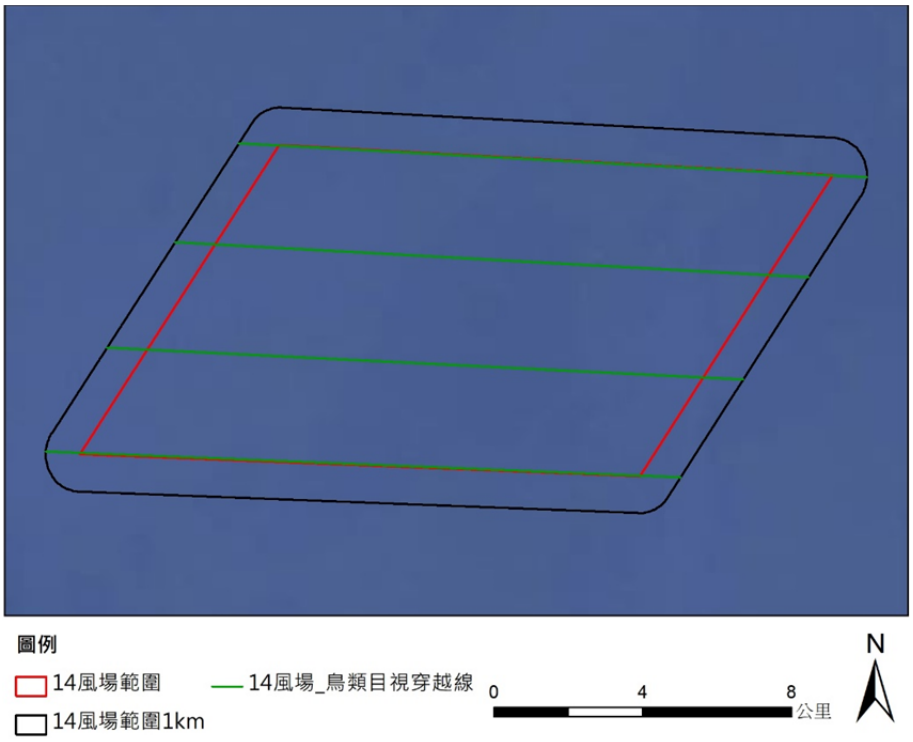


圖 1 海上鳥類穿越線

2. 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 2)。

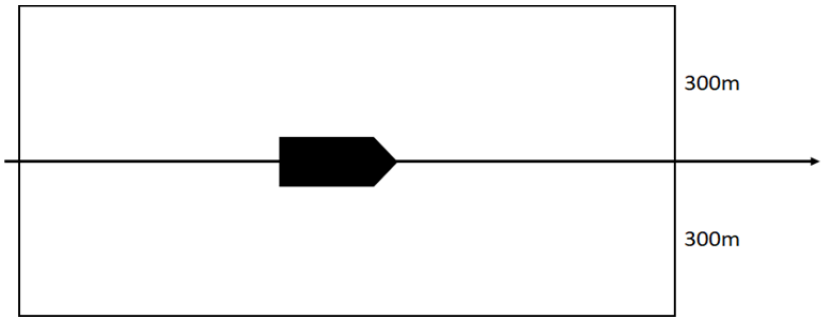


圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

3. 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於 107 年春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，各次調查日期如表 1。

表 1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

（二）海上飛行鳥類雷達調查

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率

（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

2. 雷達掃描調查

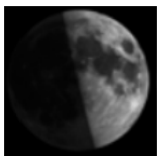
調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共於 107 春季（3-5 月）共執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 2。



圖 3 架設於船舶上之雷達天線

表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
107.4.3 （十八）	18:14	05:48	24 小時	水平及 垂直	
107.4.11 （廿六）	18:18	5:10	24 小時	水平及 垂直	
107.4.23 （初八）	18:23	05:29	24 小時	水平及 垂直	
107.5.14 （廿九）	18:33	05:15	24 小時	水平及 垂直	
107.5.26 （十二）	18:39	05:11	24 小時	水平及 垂直	

資料來源：中央氣象局

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4 所示。

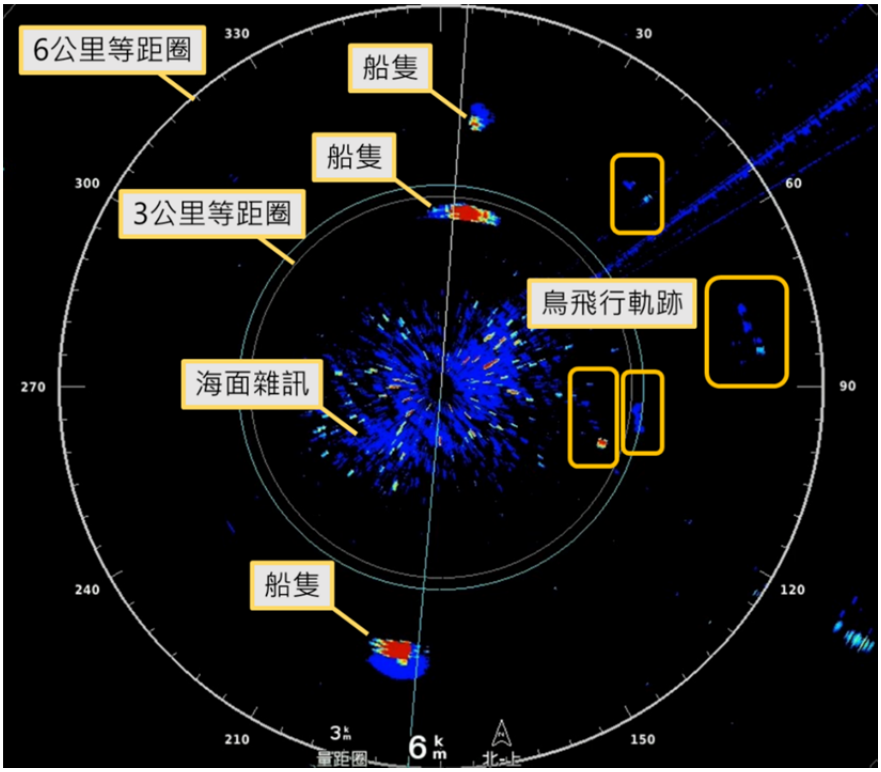


圖 4 雷達回波圖說明

二、調查結果

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查記錄物種

本計畫共執行 3 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 24 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、白眉燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥（表 3）。

目視調查記錄鳥種中，以大水薙鳥為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 6 隻次佔全部數量的 25.0%。

2. 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 17 隻次佔 70.8%最多（表 4、圖 5）。

表 3 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	4	1		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-	1			1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1
		未知燕鷗	-	-	-		1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1		1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		4		4
鯷鳥目	鯷鳥科	白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*		海	1			1
鸛形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		1	5	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1		1	2
總計						9	8	7	24

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		5		5
	未知雀形目	未知雀形目		1		1
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗		1		1
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			4	4
鯷鳥目	鯷鳥科	白腹鯷鳥		1		1
鸛形目	鸌科	大水薙鳥		5	1	6
		穴鳥		2		2
總計			1	17	6	24

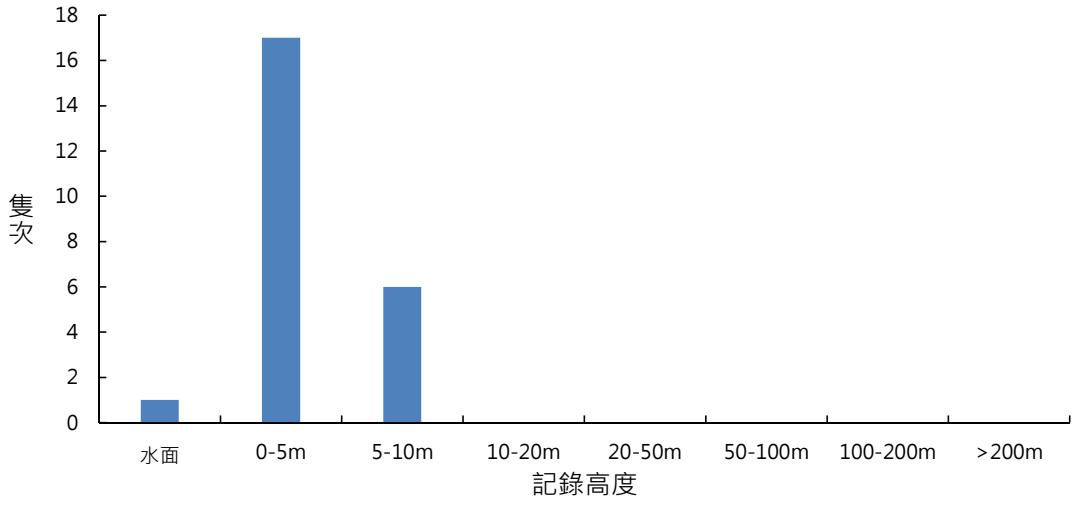


圖 5 海上鳥類目視高度分佈

3. 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 68.19 公里，目視涵蓋面積為 40.91 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.1955 隻/km^2（表 5）。發現數量最多的大水薙鳥，其春季的平均密度為 0.0489 隻/km^2。

表 5 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	0.0978	0.0244		0.0407
	未知雀形目	未知雀形目	0.0244			0.0081
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗			0.0244	0.0081
		未知燕鷗		0.0244		0.0081
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.0244		0.0081
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.0489			0.0163
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.0978		0.0326
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	0.0244			0.0081
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		0.0244	0.1222	0.0489
		穴鳥	0.0244		0.0244	0.0163
總計			0.2200	0.1955	0.1711	0.1955

*密度單位為「隻/km^2」

（二）海上飛行鳥類雷達調查

1. 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡 695 筆，垂直雷達記錄 4,398 筆。調查日中，以 4 月 11 日及 4 月 23 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 6）。

表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/3	335	24
107/4/11	1,735	107
107/4/23	1,452	494
107/5/14	501	13
107/5/26	375	57
總計	4,398	695

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 10、圖 11、圖 12、圖 13 及圖 14。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.4%（圖 6）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 22.2%（圖 7）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 17.4%，其次為朝向北北東方佔 14.8%及朝向東北方飛行佔 13.5%（圖 8）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距

離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 160 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 51.9%，其次為 8-11 m/s 共 54 筆，佔 17.5%（圖 9）。

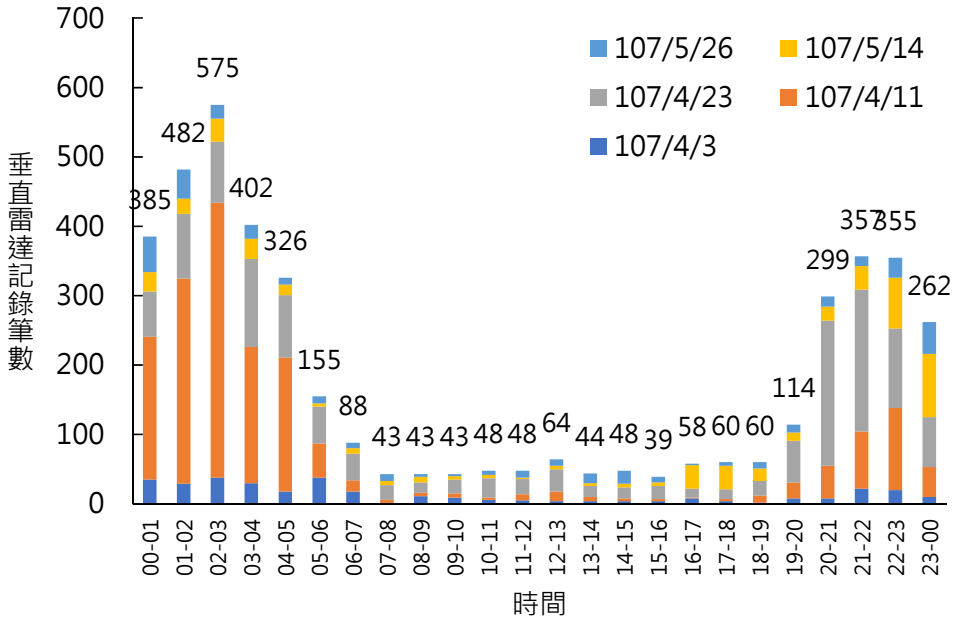


圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

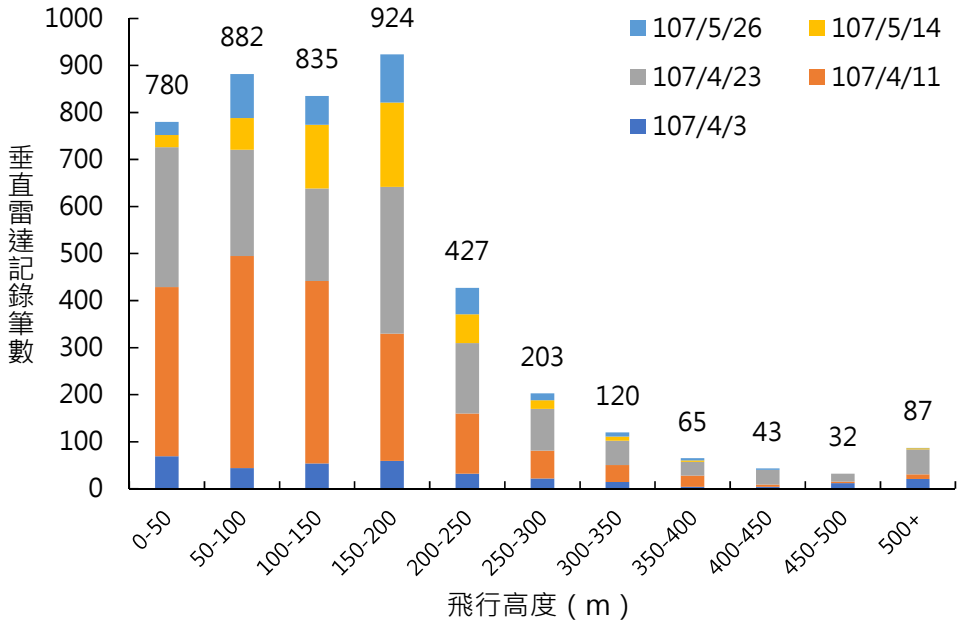


圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

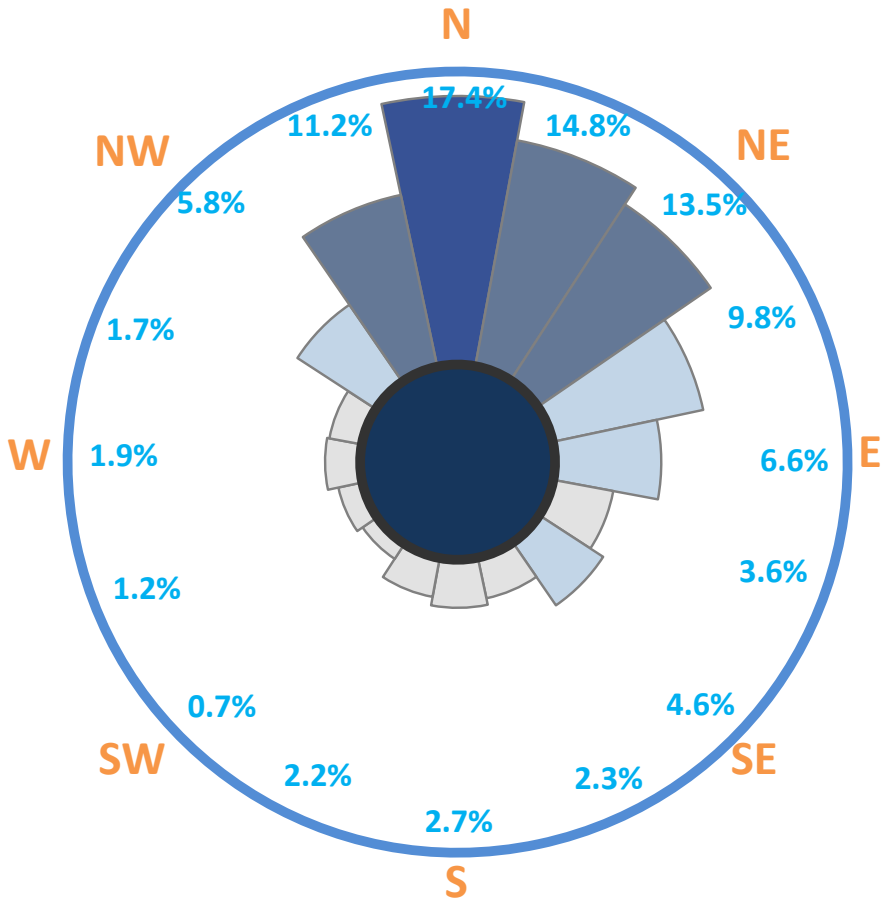


圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

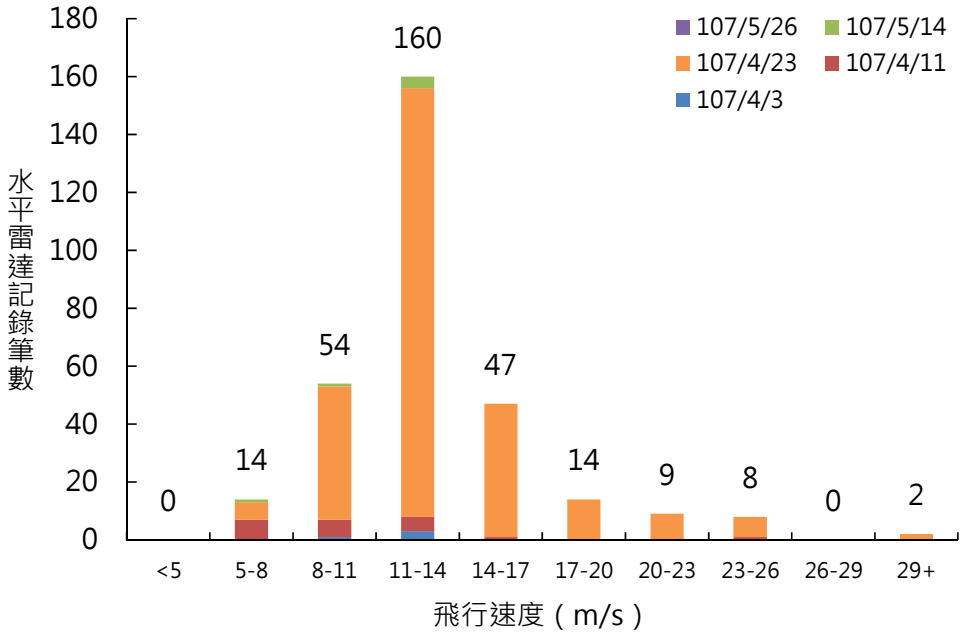


圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

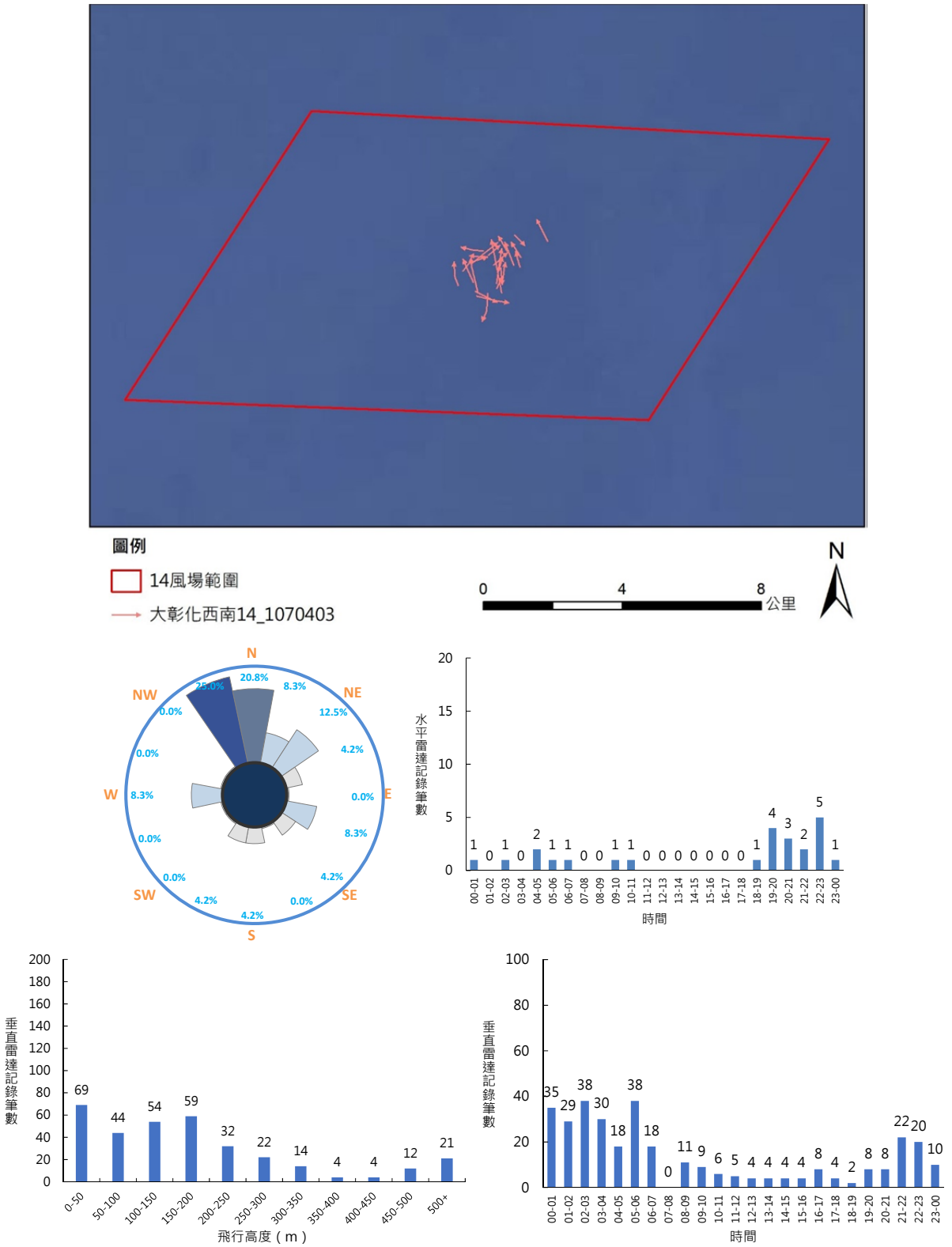


圖 10 春季第 1 次（4 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

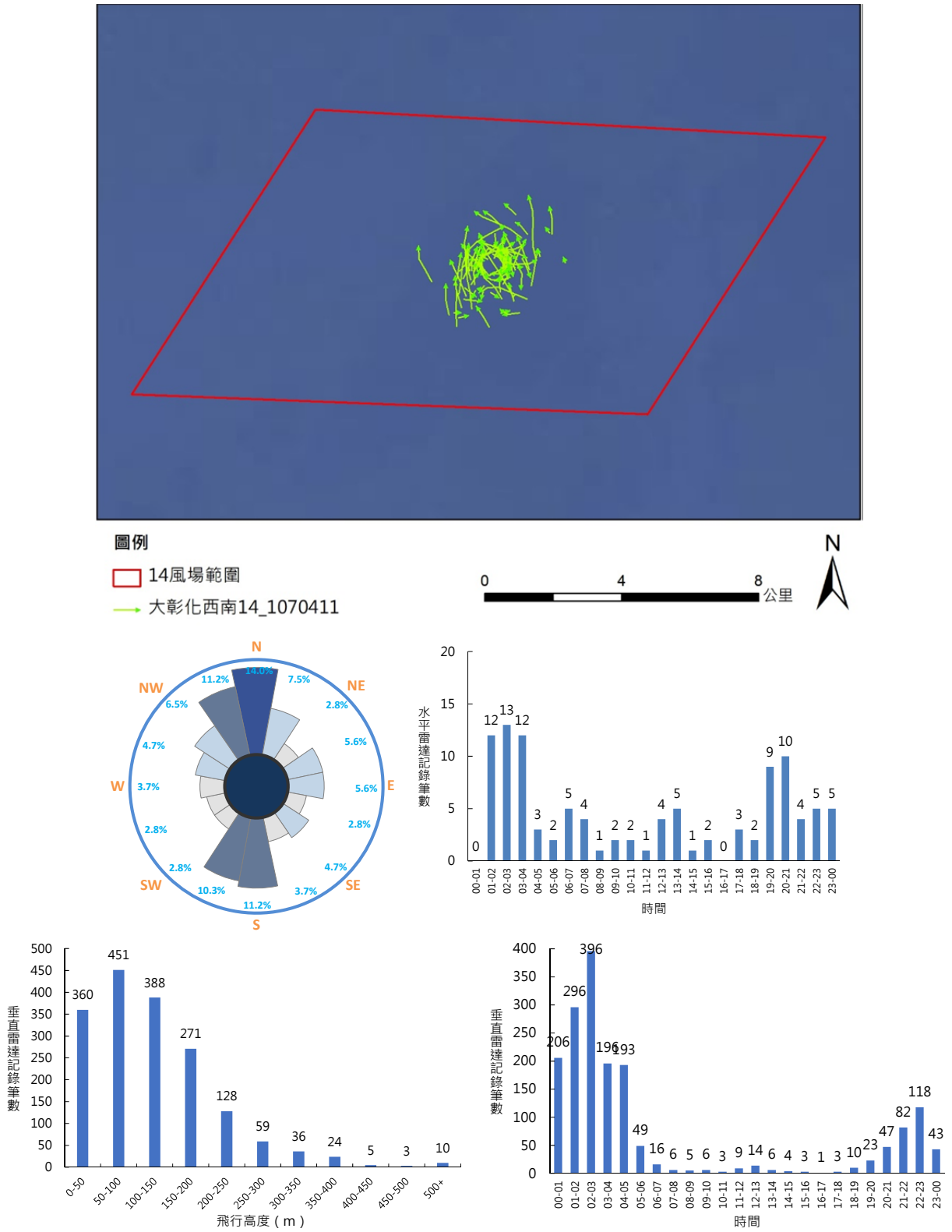


圖 11 春季第 2 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

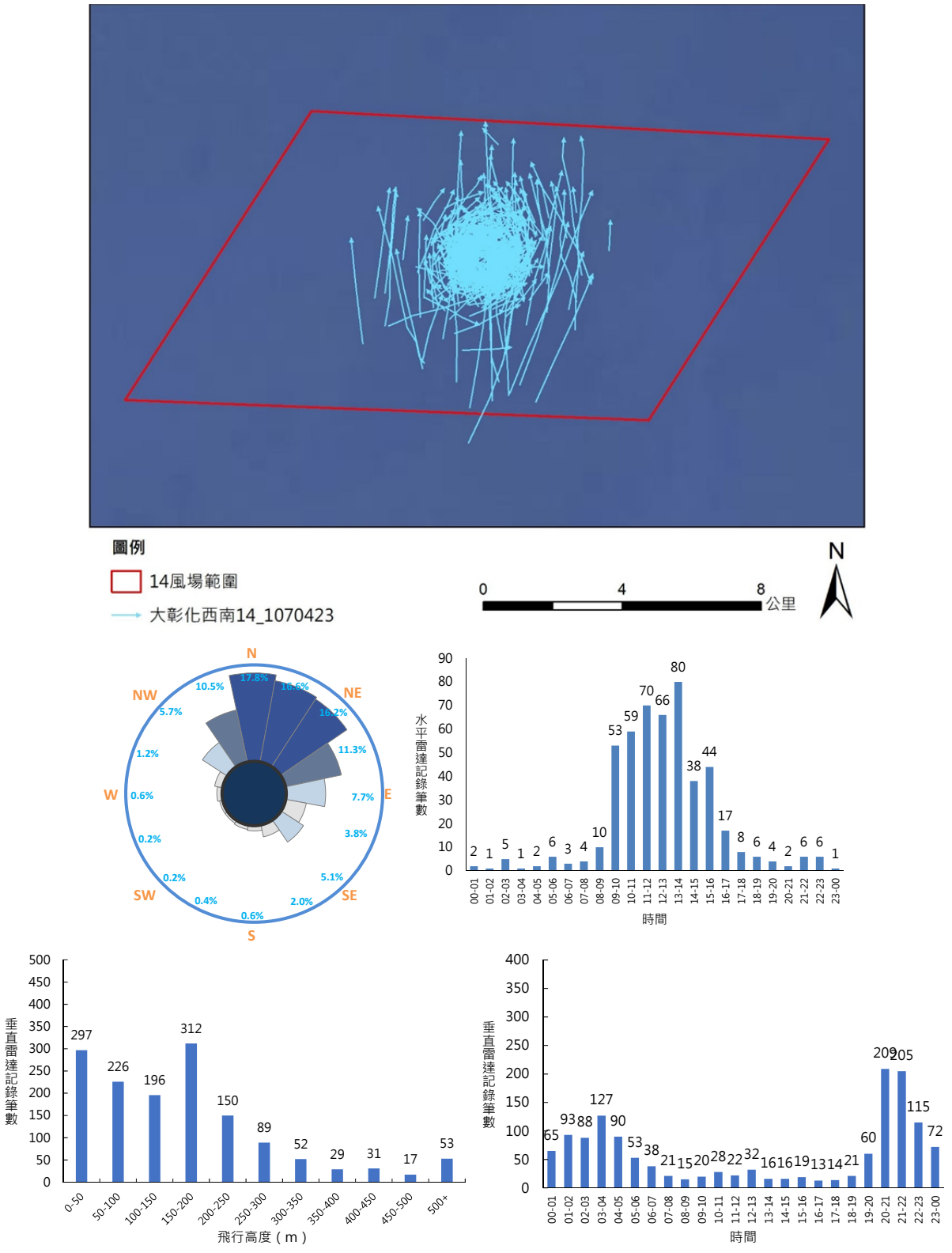


圖 12 春季第 3 次（4 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

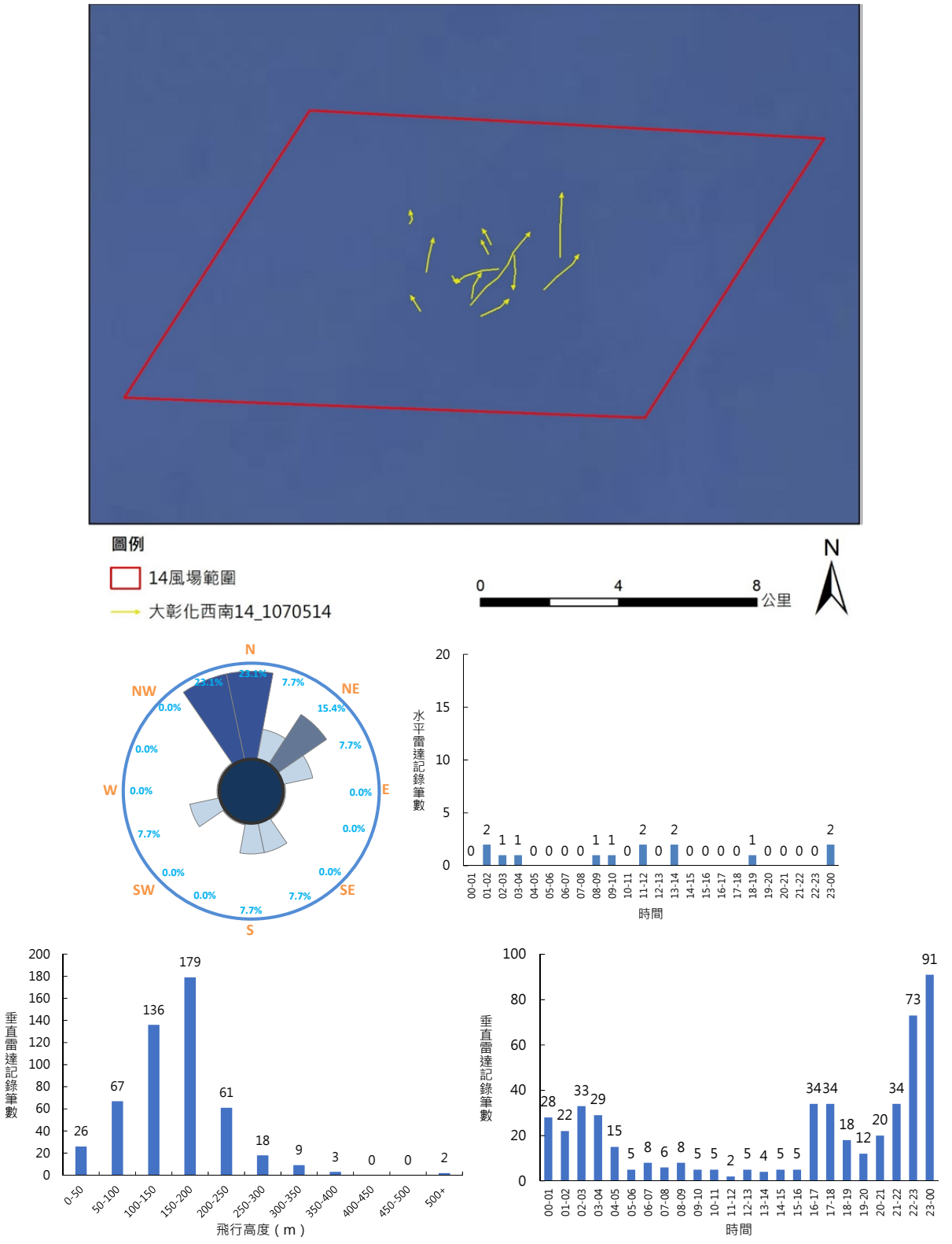


圖 13 春季第 4 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

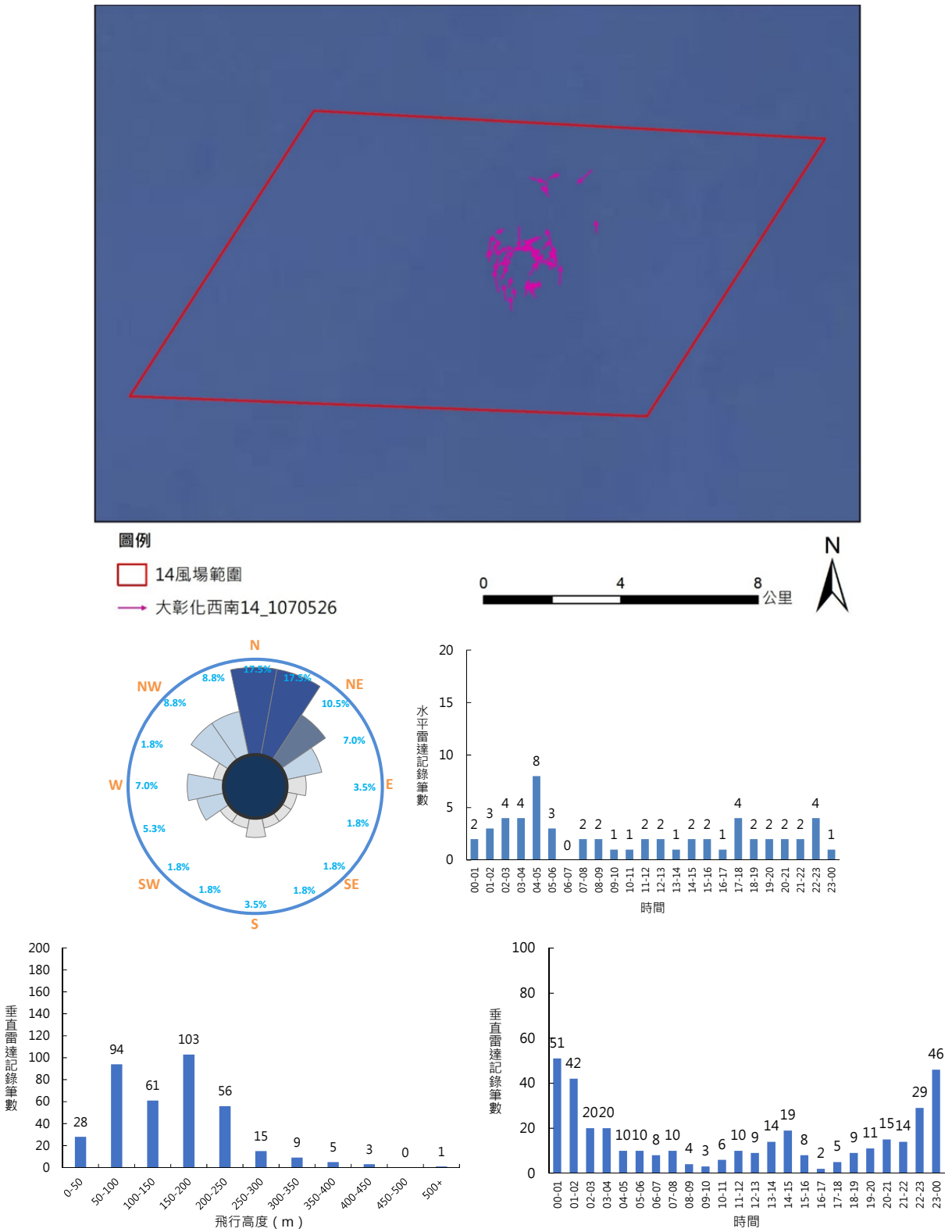


圖 14 春季第 5 次（5 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、參考文獻

Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird‐wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

四、目視調查原始資料

表 7 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
3/26	08:56	未知鷸鴴	目視	1	E	0-5	125074, 2677090	F
3/26	09:26	未知鷸鴴	目視	1	NW	0-5	132882, 2673915	F
3/26	10:51	穴鳥	目視	1	N	0-5	134272, 2671272	F
3/26	11:39	白腹鰹鳥	目視	1	N	0-5	122807, 2669493	F
3/26	11:55	家燕	目視	4	N	0-5	129529, 2669025	F
3/26	12:03	未知雀形目	目視	1	N	0-5	132919, 2668816	F
4/11	09:03	黃頭鷺	目視	2	N	5-10	137520, 2676749	F
4/11	09:45	家燕	目視	1	E	0-5	123849, 2675281	F
4/11	09:49	大水薙鳥	目視	1	E	5-10	125496, 2675007	F
4/11	11:33	黃頭鷺	目視	2	NE	5-10	133440, 2671329	F
4/11	12:29	紅領瓣足鷸	目視	1	-	-	126961, 2669158	50-100
4/11	12:35	未知燕鷗	目視	1	W	5-10	129529, 2669025	F
5/15	08:50	大水薙鳥	目視	1	N	0-5	137237, 2676773	F
5/15	09:15	大水薙鳥	目視	1	W	0-5	128407, 2676637	F
5/15	09:17	大水薙鳥	目視	2	W	0-5	127564, 2676779	F
5/15	09:25	大水薙鳥	目視	1	S	0-5	124034, 2676972	F
5/15	11:50	白眉燕鷗	目視	1	NE	0-5	120911, 2672168	F
5/15	12:09	穴鳥	目視	1	N	0-5	124441, 2669323	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

五、飛行路線原始資料

表 8 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	4/3	18:56	501	345	129948, 2673120	289	1.6	微波
2	4/3	19:18	536	275	129019, 2673418	187	2.4	微波
3	4/3	19:42	449	15	129319, 2673018	177	2.2	微波
4	4/3	19:43	1,019	350	128719, 2672418	177	2.2	微波
5	4/3	19:49	734	339	129769, 2673185	177	2.2	微波
6	4/3	20:13	868	59	128286, 2673018	171	1.9	微波
7	4/3	20:20	1,044	8	129269, 2672651	182	1.6	微波
8	4/3	20:30	1,007	51	128524, 2673226	186	1.7	微波
9	4/3	21:01	1,579	349	129412, 2672383	161	1.0	微波
10	4/3	21:36	730	333	130749, 2673876	169	1.7	微波
11	4/3	22:03	436	137	129782, 2674076	172	1.7	微波
12	4/3	22:30	746	336	128597, 2672698	168	2.0	微波
13	4/3	22:37	403	24	129264, 2672515	159	1.3	微波
14	4/3	22:50	523	329	129581, 2673581	154	2.1	微波
15	4/3	22:51	532	328	129964, 2673415	154	2.1	微波
16	4/3	23:55	717	351	128164, 2672598	164	1.8	微波
17	4/4	00:03	676	279	128904, 2673616	173	2.4	微波
18	4/4	02:59	502	174	129382, 2673129	229	1.5	微波
19	4/4	04:12	846	192	129015, 2672390	257	0.9	微波
20	4/4	04:14	639	8	129432, 2672657	257	0.9	微波
21	4/4	05:03	971	102	128677, 2672312	311	1.8	微波
22	4/4	06:58	555	49	129175, 2673197	227	0.2	微波
23	4/4	09:55	461	49	129026, 2673477	277	0.8	微波
24	4/4	10:35	723	116	128643, 2672444	67	0.0	微波
25	4/11	20:34	1,352	359	128062, 2671284	180	2.4	微波
26	4/11	20:36	304	99	129569, 2671647	180	2.4	微波
27	4/11	20:40	337	213	128629, 2672368	180	1.7	微波
28	4/11	20:51	575	343	129745, 2672034	179	1.6	微波
29	4/11	20:51	287	216	128879, 2672501	180	2.2	微波
30	4/11	21:13	554	97	128262, 2672101	177	2.4	微波
31	4/11	21:31	496	312	129812, 2674568	173	1.6	微波
32	4/11	21:56	1,663	269	130129, 2672101	175	2.1	微波
33	4/11	21:59	142	159	128712, 2672434	170	1.7	微波
34	4/11	22:19	314	122	129045, 2672301	173	1.5	微波
35	4/11	22:19	440	127	128295, 2672434	171	1.5	微波
36	4/11	22:30	295	74	129345, 2671684	177	2.2	微波
37	4/11	22:56	324	78	128112, 2671551	170	2.0	微波
38	4/11	22:57	233	90	127979, 2671701	170	1.7	微波
39	4/11	23:09	696	325	129645, 2672951	180	1.5	微波
40	4/11	23:10	671	313	129779, 2673001	179	2.5	微波
41	4/11	23:35	521	263	129912, 2671701	179	2.0	微波
42	4/11	23:45	750	328	129029, 2671268	170	2.2	微波
43	4/11	23:45	300	304	128395, 2673101	170	2.1	微波
44	4/12	01:16	337	99	128557, 2673268	182	2.0	微波
45	4/12	01:20	291	114	128641, 2672934	187	2.0	微波
46	4/12	01:22	201	204	129457, 2673018	185	2.5	微波
47	4/12	01:30	346	257	129541, 2673418	188	2.1	微波
48	4/12	01:36	635	2	128841, 2672818	183	2.4	微波
49	4/12	01:36	708	351	128907, 2672818	200	1.8	微波
50	4/12	01:41	433	180	129624, 2673318	196	1.5	微波
51	4/12	01:45	426	189	129441, 2673318	191	1.6	微波
52	4/12	01:53	327	195	129641, 2673251	196	1.5	微波
53	4/12	01:54	295	196	128774, 2673101	193	2.1	微波
54	4/12	01:57	513	38	128891, 2673384	197	1.6	微波
55	4/12	01:58	403	182	129424, 2673218	190	1.8	微波
56	4/12	02:05	1,697	263	129574, 2673084	193	1.7	微波
57	4/12	02:16	300	199	129474, 2673168	194	2.0	微波
58	4/12	02:17	314	238	129524, 2672851	190	1.8	微波
59	4/12	02:22	324	215	128907, 2673484	198	2.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
60	4/12	02:26	488	172	129374, 2673334	196	1.5	微波
61	4/12	02:34	299	211	129507, 2673084	195	2.0	微波
62	4/12	02:38	355	125	129191, 2673418	198	1.6	微波
63	4/12	02:43	422	194	129441, 2673234	192	1.7	微波
64	4/12	02:45	212	135	129341, 2673318	191	1.5	微波
65	4/12	02:45	425	178	129557, 2673418	198	2.5	微波
66	4/12	02:48	462	193	129441, 2673234	194	1.7	微波
67	4/12	02:49	390	149	129457, 2673451	191	1.7	微波
68	4/12	02:54	1,059	187	129107, 2673418	198	2.5	微波
69	4/12	03:03	222	167	129524, 2673434	191	2.5	微波
70	4/12	03:03	201	204	128874, 2673418	198	2.0	微波
71	4/12	03:11	1,722	289	129457, 2673368	195	1.9	微波
72	4/12	03:17	635	157	129974, 2673301	199	2.2	微波
73	4/12	03:20	645	140	129274, 2673551	200	2.0	微波
74	4/12	03:22	499	256	129641, 2672751	195	1.7	微波
75	4/12	03:24	611	169	129591, 2673351	212	1.6	微波
76	4/12	03:24	661	117	129257, 2673568	220	1.6	微波
77	4/12	03:25	610	280	129424, 2672684	214	2.1	微波
78	4/12	03:34	446	189	129424, 2673284	215	2.4	微波
79	4/12	03:36	304	171	129507, 2673518	214	1.6	微波
80	4/12	03:43	376	193	129657, 2673351	226	1.6	微波
81	4/12	04:22	871	200	129541, 2673568	226	1.9	微波
82	4/12	04:49	855	170	129797, 2673191	225	2.1	微波
83	4/12	04:55	732	24	128247, 2672691	231	2.3	微波
84	4/12	05:06	759	12	128514, 2672907	230	2.2	微波
85	4/12	05:59	855	16	128564, 2672891	228	3.0	微波
86	4/12	06:01	335	63	129231, 2673457	238	1.9	微波
87	4/12	06:29	1,132	9	130247, 2672474	232	2.7	微波
88	4/12	06:35	184	85	129831, 2673024	223	2.4	微波
89	4/12	06:46	975	348	128214, 2671841	219	3.7	小波
90	4/12	06:54	673	30	129164, 2673291	243	1.8	微波
91	4/12	07:05	581	51	129314, 2673407	242	2.7	微波
92	4/12	07:17	407	145	129164, 2673707	230	3.4	小波
93	4/12	07:55	1,411	312	129781, 2672941	220	3.2	微波
94	4/12	07:56	130	230	129797, 2672241	240	3.8	小波
95	4/12	08:00	709	27	128147, 2672907	240	3.1	微波
96	4/12	09:13	254	337	128817, 2673800	239	5.5	小浪
97	4/12	09:55	1,171	336	128350, 2672184	234	3.5	小波
98	4/12	10:08	944	354	127850, 2671617	225	3.5	小波
99	4/12	10:50	412	32	128483, 2672517	220	3.8	小波
100	4/12	11:19	761	80	129683, 2673117	240	3.4	小波
101	4/12	12:07	418	299	128983, 2673267	220	3.0	微波
102	4/12	12:14	389	31	129417, 2672534	199	2.5	微波
103	4/12	12:15	843	354	130850, 2673984	223	3.4	小波
104	4/12	12:35	1,255	287	129845, 2673425	242	3.9	小波
105	4/12	13:09	792	8	128078, 2672675	242	3.6	小波
106	4/12	13:13	1,892	353	130378, 2673275	244	2.3	微波
107	4/12	13:23	1,854	330	129711, 2672175	250	3.3	微波
108	4/12	13:45	753	355	128445, 2672908	243	4.0	小波
109	4/12	13:56	2,054	324	129395, 2672091	238	1.3	微波
110	4/12	14:02	760	334	129761, 2673391	256	1.5	微波
111	4/12	15:38	284	357	128745, 2673041	258	0.8	微波
112	4/12	15:38	275	346	130495, 2673325	258	0.8	微波
113	4/12	17:05	401	182	128653, 2673397	183	2.2	微波
114	4/12	17:18	2,459	357	128503, 2671797	69	0.4	微波
115	4/12	17:48	919	25	129703, 2673030	169	1.7	微波
116	4/12	18:41	381	67	129719, 2673547	142	2.7	微波
117	4/12	18:44	371	172	129186, 2674014	144	2.7	微波
118	4/12	19:12	1,067	340	130186, 2672947	145	3.0	微波
119	4/12	19:14	335	354	129553, 2672664	150	3.1	微波
120	4/12	19:14	1,109	356	128486, 2672647	150	3.1	微波
121	4/12	19:20	519	354	129486, 2673464	159	3.3	微波
122	4/12	19:20	1,397	305	129969, 2673880	159	3.3	微波
123	4/12	19:20	539	314	130153, 2673980	159	3.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
124	4/12	19:42	1,159	340	127336, 2672597	140	2.7	微波
125	4/12	19:52	468	356	129336, 2672280	147	2.8	微波
126	4/12	19:54	264	72	129186, 2673580	149	3.1	微波
127	4/12	20:02	1,060	296	129519, 2674197	142	3.4	小波
128	4/12	20:06	2,642	34	128132, 2672233	142	3.1	微波
129	4/12	20:09	240	326	130782, 2674016	134	3.5	小波
130	4/12	20:10	195	340	131249, 2673149	139	3.3	微波
131	4/12	20:16	2,329	63	128582, 2672499	142	3.5	小波
132	4/23	09:10	517	0	128664, 2673303	203	1.3	微波
133	4/23	09:10	201	355	128447, 2672769	196	1.2	微波
134	4/23	09:11	774	354	128597, 2673069	190	1.2	微波
135	4/23	09:11	201	312	127697, 2672519	203	1.0	微波
136	4/23	09:12	271	101	128114, 2673119	189	1.3	微波
137	4/23	09:12	1,134	345	127881, 2672419	192	1.5	微波
138	4/23	09:13	449	338	128047, 2672869	190	2.0	微波
139	4/23	09:14	966	18	128097, 2672819	193	0.5	微波
140	4/23	09:14	989	17	128264, 2672736	193	0.5	微波
141	4/23	09:16	420	7	128731, 2673353	191	0.6	微波
142	4/23	09:18	433	16	128414, 2672886	209	0.9	微波
143	4/23	09:19	989	0	129464, 2672686	199	1.3	微波
144	4/23	09:19	817	359	129397, 2672736	208	1.6	微波
145	4/23	09:19	1,142	352	129214, 2672569	208	1.2	微波
146	4/23	09:19	165	45	128347, 2673453	208	1.3	微波
147	4/23	09:20	2,091	327	129297, 2672236	200	0.6	微波
148	4/23	09:20	1,536	327	129097, 2672319	197	0.5	微波
149	4/23	09:20	2,302	333	128831, 2672153	197	0.5	微波
150	4/23	09:20	2,378	334	128947, 2672303	192	1.3	微波
151	4/23	09:20	3,333	354	131564, 2672119	192	1.7	微波
152	4/23	09:20	406	341	129064, 2673203	201	0.9	微波
153	4/23	09:23	994	337	129181, 2672953	195	1.6	微波
154	4/23	09:24	154	319	129497, 2673453	202	1.1	微波
155	4/23	09:24	276	25	129281, 2672686	196	0.7	微波
156	4/23	09:28	1,623	340	129514, 2672419	211	1.1	微波
157	4/23	09:28	1,143	177	129997, 2673269	192	1.5	微波
158	4/23	09:28	384	182	130047, 2673203	192	1.5	微波
159	4/23	09:30	1,352	29	129581, 2671886	205	1.4	微波
160	4/23	09:30	1,321	151	128097, 2673703	192	1.2	微波
161	4/23	09:31	2,750	43	127914, 2671636	194	0.7	微波
162	4/23	09:31	1,170	63	128447, 2672353	201	0.7	微波
163	4/23	09:32	1,240	40	129047, 2672386	194	1.9	微波
164	4/23	09:33	1,181	125	127631, 2673286	203	1.9	微波
165	4/23	09:33	1,252	16	129097, 2672469	203	1.2	微波
166	4/23	09:33	657	345	128931, 2672419	205	0.7	微波
167	4/23	09:34	724	8	128997, 2672869	208	1.5	微波
168	4/23	09:36	936	349	129547, 2672803	189	1.9	微波
169	4/23	09:36	912	345	129331, 2672953	197	1.3	微波
170	4/23	09:37	1,667	52	128997, 2672203	204	1.3	微波
171	4/23	09:39	898	47	128231, 2674186	205	0.7	微波
172	4/23	09:43	910	8	128014, 2672853	194	1.6	微波
173	4/23	09:43	1,099	10	127881, 2672786	206	0.9	微波
174	4/23	09:43	1,206	12	127981, 2672903	206	0.9	微波
175	4/23	09:43	1,460	61	128481, 2671736	199	2.0	微波
176	4/23	09:44	1,002	98	128131, 2672953	207	0.9	微波
177	4/23	09:44	524	115	128097, 2672719	202	0.6	微波
178	4/23	09:44	559	117	128031, 2672503	190	1.2	微波
179	4/23	09:53	618	106	128131, 2673069	206	1.6	微波
180	4/23	09:55	2,985	100	126931, 2673153	192	1.1	微波
181	4/23	09:56	1,129	34	127147, 2674486	194	1.5	微波
182	4/23	09:56	239	25	127797, 2673286	191	1.6	微波
183	4/23	09:57	1,196	19	129331, 2672486	198	0.7	微波
184	4/23	09:57	1,186	36	128864, 2672719	198	0.7	微波
185	4/23	10:09	1,776	117	127197, 2672271	198	1.0	微波
186	4/23	10:10	1,586	8	128214, 2672621	195	0.9	微波
187	4/23	10:10	1,417	25	127747, 2673121	189	0.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
188	4/23	10:11	436	47	129047, 2672871	193	1.3	微波
189	4/23	10:12	679	19	129597, 2672921	202	0.5	微波
190	4/23	10:12	1,072	143	129414, 2673955	209	1.4	微波
191	4/23	10:12	1,328	7	128497, 2672921	205	0.5	微波
192	4/23	10:12	1,095	7	128614, 2673055	192	1.1	微波
193	4/23	10:14	1,877	34	128014, 2672955	210	1.8	微波
194	4/23	10:18	645	31	129181, 2672738	191	0.6	微波
195	4/23	10:19	1,615	111	128181, 2673388	200	1.4	微波
196	4/23	10:20	5,646	4	129397, 2670271	195	0.5	微波
197	4/23	10:21	1,420	63	128414, 2672071	204	1.2	微波
198	4/23	10:22	8,089	359	129147, 2669288	197	0.9	微波
199	4/23	10:22	651	40	128264, 2673405	212	1.1	微波
200	4/23	10:22	1,015	45	128181, 2673538	194	1.4	微波
201	4/23	10:24	6,836	3	128497, 2669088	194	0.5	微波
202	4/23	10:29	2,159	74	127781, 2672538	195	0.6	微波
203	4/23	10:30	2,860	80	127481, 2672605	201	1.6	微波
204	4/23	10:31	1,573	19	129831, 2672321	202	0.5	微波
205	4/23	10:32	1,109	12	130047, 2672921	189	2.0	微波
206	4/23	10:32	1,513	70	129131, 2673455	208	1.5	微波
207	4/23	10:33	597	36	129081, 2673671	196	0.6	微波
208	4/23	10:33	259	45	129297, 2673755	205	0.6	微波
209	4/23	10:33	976	55	129731, 2672888	209	0.6	微波
210	4/23	10:34	1,837	80	128081, 2673321	190	0.7	微波
211	4/23	10:35	1,032	130	128297, 2673405	195	0.9	微波
212	4/23	10:35	660	137	128481, 2673471	189	1.9	微波
213	4/23	10:35	530	134	129031, 2673205	192	1.5	微波
214	4/23	10:39	1,436	87	128281, 2670755	196	1.0	微波
215	4/23	10:39	1,675	61	128014, 2673455	192	1.1	微波
216	4/23	10:40	1,156	62	127981, 2673638	189	2.0	微波
217	4/23	10:42	284	40	128464, 2673355	204	1.6	微波
218	4/23	10:42	300	3	128081, 2673538	199	1.3	微波
219	4/23	10:42	937	68	128797, 2672721	204	1.2	微波
220	4/23	10:42	648	72	128881, 2672738	197	1.1	微波
221	4/23	10:43	812	68	128281, 2673505	197	1.5	微波
222	4/23	10:43	1,430	88	127897, 2672721	196	0.8	微波
223	4/23	10:43	780	31	129214, 2672671	191	1.8	微波
224	4/23	10:44	1,249	74	127897, 2673471	198	1.8	微波
225	4/23	10:45	876	82	128747, 2673771	199	1.3	微波
226	4/23	10:46	700	350	129347, 2672955	196	0.9	微波
227	4/23	10:48	1,425	18	129064, 2672471	198	1.2	微波
228	4/23	10:49	619	24	128247, 2673005	208	1.0	微波
229	4/23	10:50	752	34	128214, 2673405	204	1.4	微波
230	4/23	10:51	288	350	128564, 2672955	206	0.5	微波
231	4/23	10:53	768	2	128514, 2672838	198	0.6	微波
232	4/23	10:54	1,486	3	128247, 2672605	206	2.0	微波
233	4/23	10:54	1,242	355	128397, 2672638	191	0.8	微波
234	4/23	10:55	2,319	57	127397, 2673171	209	1.2	微波
235	4/23	10:55	2,036	51	127581, 2673605	189	1.9	微波
236	4/23	10:56	643	131	127997, 2673105	199	1.7	微波
237	4/23	10:56	760	124	128147, 2673221	202	1.7	微波
238	4/23	10:56	949	69	129164, 2673105	210	0.6	微波
239	4/23	10:57	3,068	354	125414, 2670938	204	0.9	微波
240	4/23	10:57	4,927	17	129931, 2669738	193	1.7	微波
241	4/23	10:58	591	16	129214, 2672971	208	0.6	微波
242	4/23	10:59	1,930	54	128447, 2672638	190	1.4	微波
243	4/23	10:59	992	48	128881, 2672838	190	0.9	微波
244	4/23	11:00	777	23	128147, 2673221	211	1.2	微波
245	4/23	11:00	511	19	128331, 2673205	210	1.2	微波
246	4/23	11:02	856	69	129147, 2671938	193	0.9	微波
247	4/23	11:03	615	59	128831, 2672905	210	1.3	微波
248	4/23	11:03	479	38	128964, 2672838	192	2.0	微波
249	4/23	11:03	894	15	128347, 2672755	205	1.0	微波
250	4/23	11:03	1,285	22	128297, 2672955	201	0.5	微波
251	4/23	11:05	7,249	1	128114, 2669838	194	1.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
252	4/23	11:05	344	113	128381, 2673071	207	1.6	微波
253	4/23	11:06	933	63	128564, 2672538	209	1.9	微波
254	4/23	11:07	4,771	343	127197, 2670371	197	1.9	微波
255	4/23	11:11	627	45	129464, 2673488	200	0.9	微波
256	4/23	11:11	530	136	129381, 2673788	194	1.3	微波
257	4/23	11:12	688	23	129081, 2672805	193	1.5	微波
258	4/23	11:12	507	27	128964, 2673105	207	1.8	微波
259	4/23	11:13	1,597	80	127981, 2673905	200	0.9	微波
260	4/23	11:15	1,582	73	127981, 2673105	208	2.0	微波
261	4/23	11:16	2,789	340	129281, 2672221	193	0.7	微波
262	4/23	11:17	885	67	127914, 2673771	197	1.7	微波
263	4/23	11:17	1,280	79	128214, 2673838	206	0.5	微波
264	4/23	11:20	1,795	70	127659, 2673762	210	1.5	微波
265	4/23	11:21	1,214	84	128109, 2673412	208	0.5	微波
266	4/23	11:21	1,291	101	128009, 2673962	209	1.3	微波
267	4/23	11:21	1,161	91	128326, 2673562	207	1.4	微波
268	4/23	11:22	1,247	106	127859, 2673129	199	1.3	微波
269	4/23	11:23	1,443	79	127992, 2672462	207	1.9	微波
270	4/23	11:24	690	81	128242, 2674229	211	0.6	微波
271	4/23	11:27	367	51	127976, 2673796	208	0.8	微波
272	4/23	11:29	1,332	119	128726, 2673862	196	1.9	微波
273	4/23	11:29	490	80	128859, 2672362	191	0.5	微波
274	4/23	11:30	264	125	128026, 2672912	204	1.5	微波
275	4/23	11:31	780	351	128726, 2672812	189	1.5	微波
276	4/23	11:31	943	352	128792, 2672929	206	1.7	微波
277	4/23	11:32	743	86	128459, 2673796	208	1.2	微波
278	4/23	11:33	962	152	128476, 2673512	199	2.0	微波
279	4/23	11:33	748	156	128626, 2673429	198	1.7	微波
280	4/23	11:34	6,319	22	129642, 2669512	205	2.0	微波
281	4/23	11:34	545	23	128476, 2672979	196	1.2	微波
282	4/23	11:35	167	143	128626, 2673896	196	0.6	微波
283	4/23	11:35	710	41	128292, 2673179	203	1.1	微波
284	4/23	11:35	295	286	129209, 2673529	195	1.9	微波
285	4/23	11:35	1,398	81	127992, 2673562	207	0.9	微波
286	4/23	11:36	895	27	128109, 2673212	196	0.7	微波
287	4/23	11:36	854	12	127992, 2673096	204	1.4	微波
288	4/23	11:37	1,006	355	130276, 2672962	206	1.9	微波
289	4/23	11:37	1,089	11	129192, 2673296	202	1.8	微波
290	4/23	11:37	4,067	24	130392, 2669246	205	0.8	微波
291	4/23	11:38	894	37	127859, 2673629	194	1.9	微波
292	4/23	11:39	1,515	71	128659, 2672396	199	2.0	微波
293	4/23	11:39	1,433	65	128859, 2672096	200	1.6	微波
294	4/23	11:43	504	82	128226, 2673329	199	1.2	微波
295	4/23	11:43	1,792	106	127926, 2673846	208	1.3	微波
296	4/23	11:43	1,735	101	128176, 2673596	210	1.3	微波
297	4/23	11:46	401	95	129059, 2674112	204	1.8	微波
298	4/23	11:46	515	115	129059, 2673896	208	0.7	微波
299	4/23	11:49	1,188	137	128126, 2673696	211	1.5	微波
300	4/23	11:49	808	142	128992, 2673879	189	0.5	微波
301	4/23	11:49	932	125	129026, 2674029	197	0.6	微波
302	4/23	11:49	809	150	128926, 2673729	211	1.0	微波
303	4/23	11:50	972	41	129176, 2672629	191	0.7	微波
304	4/23	11:52	1,538	120	128792, 2674096	206	0.8	微波
305	4/23	11:56	722	356	129259, 2672929	211	1.4	微波
306	4/23	11:56	143	126	129459, 2673979	200	0.6	微波
307	4/23	11:56	401	138	129276, 2673629	200	0.6	微波
308	4/23	11:57	331	41	128442, 2673329	189	0.7	微波
309	4/23	11:58	1,425	8	128142, 2672662	189	0.8	微波
310	4/23	11:58	648	35	128709, 2673362	211	1.8	微波
311	4/23	11:58	888	64	128459, 2672896	199	1.2	微波
312	4/23	11:59	799	140	129242, 2673679	208	0.7	微波
313	4/23	11:59	566	135	129442, 2673679	203	1.5	微波
314	4/23	12:09	2,040	17	127127, 2670397	192	0.5	微波
315	4/23	12:10	651	145	129111, 2673814	198	1.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
316	4/23	12:10	330	41	128627, 2672564	204	1.3	微波
317	4/23	12:11	1,292	33	129544, 2672064	190	1.8	微波
318	4/23	12:15	5,604	2	131527, 2671331	207	2.0	微波
319	4/23	12:16	548	13	128911, 2673097	189	0.9	微波
320	4/23	12:16	7,198	41	126144, 2671447	209	1.0	微波
321	4/23	12:17	317	93	128394, 2672981	211	1.5	微波
322	4/23	12:18	943	70	128511, 2672064	192	1.8	微波
323	4/23	12:20	1,765	78	127911, 2673514	198	1.9	微波
324	4/23	12:20	1,336	93	128644, 2674264	189	0.5	微波
325	4/23	12:21	1,155	125	127977, 2674014	203	1.9	微波
326	4/23	12:22	2,676	108	127761, 2673397	212	0.5	微波
327	4/23	12:22	556	9	127927, 2672864	207	1.9	微波
328	4/23	12:22	3,403	153	130444, 2675664	209	1.3	微波
329	4/23	12:22	923	123	128511, 2674247	207	1.0	微波
330	4/23	12:23	328	66	129127, 2672514	211	1.1	微波
331	4/23	12:24	1,115	81	128194, 2672731	199	1.5	微波
332	4/23	12:24	381	157	129227, 2673247	194	1.9	微波
333	4/23	12:26	724	128	128011, 2673214	193	0.8	微波
334	4/23	12:27	659	117	128627, 2673631	209	0.8	微波
335	4/23	12:27	254	122	128894, 2673531	200	1.8	微波
336	4/23	12:29	969	21	128319, 2672910	203	2.0	微波
337	4/23	12:29	997	30	128202, 2673094	208	1.7	微波
338	4/23	12:29	1,571	44	127919, 2672777	191	1.8	微波
339	4/23	12:29	1,899	52	128002, 2672627	197	0.7	微波
340	4/23	12:30	1,769	50	128136, 2672810	207	1.8	微波
341	4/23	12:30	515	50	129186, 2673494	198	0.7	微波
342	4/23	12:30	1,783	54	128102, 2673177	190	1.6	微波
343	4/23	12:30	917	28	127986, 2673310	191	1.9	微波
344	4/23	12:31	1,325	33	128936, 2673477	194	0.5	微波
345	4/23	12:33	3,067	0	127066, 2671679	196	1.2	微波
346	4/23	12:35	534	356	129216, 2673296	202	0.8	微波
347	4/23	12:35	6,336	2	129616, 2669446	193	1.8	微波
348	4/23	12:36	1,860	40	128982, 2672046	192	0.9	微波
349	4/23	12:36	2,125	359	128449, 2672462	206	1.1	微波
350	4/23	12:38	2,320	40	128832, 2671979	189	2.0	微波
351	4/23	12:39	1,124	18	129266, 2672779	211	1.9	微波
352	4/23	12:39	1,239	38	129382, 2672496	207	1.3	微波
353	4/23	12:39	380	29	129182, 2673046	206	1.7	微波
354	4/23	12:40	523	307	130116, 2673712	201	0.8	微波
355	4/23	12:41	1,759	25	129549, 2673912	209	0.7	微波
356	4/23	12:42	702	327	129399, 2673796	189	0.7	微波
357	4/23	12:42	9,020	8	128449, 2668079	211	1.0	微波
358	4/23	12:42	1,332	81	127632, 2673046	207	1.2	微波
359	4/23	12:43	3,237	57	127466, 2672246	204	0.6	微波
360	4/23	12:44	631	58	128982, 2672646	190	0.8	微波
361	4/23	12:45	2,307	323	129566, 2672296	196	0.8	微波
362	4/23	12:46	1,045	63	129049, 2673412	199	1.8	微波
363	4/23	12:47	1,111	57	128416, 2673179	201	0.9	微波
364	4/23	12:48	395	28	127382, 2673762	209	1.1	微波
365	4/23	12:48	709	15	129166, 2672929	212	0.6	微波
366	4/23	12:49	883	11	129032, 2673112	196	1.2	微波
367	4/23	12:51	1,474	68	127966, 2672446	197	1.6	微波
368	4/23	12:51	1,684	81	128049, 2672862	201	1.5	微波
369	4/23	12:51	620	33	129382, 2672679	211	1.0	微波
370	4/23	12:51	1,321	25	129649, 2672412	191	1.5	微波
371	4/23	12:51	726	29	129249, 2672812	192	1.9	微波
372	4/23	12:52	672	44	128832, 2672412	203	1.2	微波
373	4/23	12:52	1,161	78	128449, 2672929	203	1.2	微波
374	4/23	12:54	2,354	191	129816, 2674012	204	1.3	微波
375	4/23	12:55	730	55	128049, 2673046	203	1.0	微波
376	4/23	12:56	2,344	58	127849, 2672646	203	1.3	微波
377	4/23	12:58	390	70	128299, 2673562	210	1.4	微波
378	4/23	12:58	1,306	94	127749, 2672562	207	0.7	微波
379	4/23	12:59	1,542	350	129149, 2672612	190	0.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
380	4/23	13:00	1,014	167	128216, 2673812	208	0.7	微波
381	4/23	13:03	935	44	128667, 2672429	210	1.4	微波
382	4/23	13:04	1,134	46	128851, 2672395	189	1.5	微波
383	4/23	13:05	935	44	129451, 2672995	197	1.5	微波
384	4/23	13:05	844	25	129051, 2673062	198	1.6	微波
385	4/23	13:05	898	75	128051, 2673729	205	1.0	微波
386	4/23	13:05	611	17	129067, 2673262	193	1.5	微波
387	4/23	13:07	1,284	52	128034, 2673262	207	1.6	微波
388	4/23	13:08	1,208	62	128867, 2671912	212	1.9	微波
389	4/23	13:09	949	328	128801, 2672729	203	1.6	微波
390	4/23	13:11	2,087	65	128334, 2672895	209	0.6	微波
391	4/23	13:11	5,195	6	127717, 2671079	195	1.6	微波
392	4/23	13:12	2,554	54	127851, 2672229	201	1.9	微波
393	4/23	13:12	509	32	129351, 2672695	203	1.2	微波
394	4/23	13:13	709	49	129184, 2672629	194	0.6	微波
395	4/23	13:13	1,135	72	128084, 2673812	202	2.0	微波
396	4/23	13:14	1,026	22	129184, 2672795	210	1.4	微波
397	4/23	13:15	304	99	129184, 2673779	206	1.0	微波
398	4/23	13:15	3,531	348	127134, 2670212	209	1.6	微波
399	4/23	13:15	1,347	92	128251, 2673512	195	0.9	微波
400	4/23	13:16	389	10	128534, 2672929	204	1.9	微波
401	4/23	13:16	906	25	128401, 2673012	208	2.0	微波
402	4/23	13:16	513	306	128717, 2672345	190	1.8	微波
403	4/23	13:16	970	44	128184, 2673112	203	1.6	微波
404	4/23	13:17	560	37	128117, 2673479	207	1.9	微波
405	4/23	13:17	1,229	150	129784, 2673845	197	1.8	微波
406	4/23	13:17	1,399	39	129534, 2671712	191	0.5	微波
407	4/23	13:17	2,202	57	127801, 2673112	192	1.2	微波
408	4/23	13:18	1,852	38	128251, 2672262	203	0.6	微波
409	4/23	13:19	732	30	129101, 2672595	205	0.6	微波
410	4/23	13:19	1,642	54	127917, 2672795	196	0.7	微波
411	4/23	13:19	1,235	2	128317, 2672879	194	1.6	微波
412	4/23	13:20	1,153	23	129017, 2672795	197	2.0	微波
413	4/23	13:20	2,136	23	128917, 2672079	203	0.6	微波
414	4/23	13:20	1,942	19	128884, 2672312	189	1.0	微波
415	4/23	13:20	1,199	31	129067, 2672329	200	1.0	微波
416	4/23	13:21	1,219	35	127384, 2673829	212	1.1	微波
417	4/23	13:21	929	32	129417, 2672512	205	0.9	微波
418	4/23	13:22	1,235	67	127767, 2674829	203	1.3	微波
419	4/23	13:23	1,481	82	128367, 2672929	197	1.0	微波
420	4/23	13:24	625	136	130017, 2674495	212	2.0	微波
421	4/23	13:24	1,610	84	128284, 2673162	191	1.3	微波
422	4/23	13:24	775	37	128084, 2673295	207	0.7	微波
423	4/23	13:24	2,240	332	128751, 2671995	207	0.7	微波
424	4/23	13:25	773	233	129534, 2673929	207	1.7	微波
425	4/23	13:25	1,726	277	129634, 2674179	198	0.5	微波
426	4/23	13:26	1,352	30	128417, 2672779	210	1.9	微波
427	4/23	13:26	445	283	129301, 2674029	210	1.9	微波
428	4/23	13:28	1,421	51	128201, 2672795	202	1.2	微波
429	4/23	13:29	1,061	46	128884, 2671945	212	1.2	微波
430	4/23	13:29	968	318	129217, 2672712	202	1.7	微波
431	4/23	13:30	2,573	82	128117, 2672795	206	0.6	微波
432	4/23	13:31	521	353	127984, 2672879	206	0.8	微波
433	4/23	13:32	810	53	128501, 2673479	204	0.7	微波
434	4/23	13:33	555	33	128017, 2672995	211	1.7	微波
435	4/23	13:33	1,236	74	127967, 2673662	190	0.8	微波
436	4/23	13:33	468	4	128001, 2673129	211	1.8	微波
437	4/23	13:33	1,949	345	130717, 2673962	208	0.9	微波
438	4/23	13:33	590	76	129001, 2673295	209	0.8	微波
439	4/23	13:35	1,205	95	128384, 2672745	211	2.0	微波
440	4/23	13:35	692	83	128051, 2673229	191	0.5	微波
441	4/23	13:35	675	43	128467, 2673795	204	1.0	微波
442	4/23	13:37	310	54	129001, 2672612	209	2.0	微波
443	4/23	13:37	888	40	129167, 2672512	198	1.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
444	4/23	13:38	1,202	85	128117, 2673745	196	0.6	微波
445	4/23	13:39	1,165	66	128651, 2672295	204	1.2	微波
446	4/23	13:39	1,691	45	128584, 2672529	192	1.1	微波
447	4/23	13:40	685	86	128584, 2673945	195	0.5	微波
448	4/23	13:40	1,559	66	127867, 2673495	194	1.6	微波
449	4/23	13:41	672	300	128984, 2672679	200	1.8	微波
450	4/23	13:43	1,455	2	128367, 2672495	202	1.1	微波
451	4/23	13:43	1,093	353	129917, 2673479	203	0.5	微波
452	4/23	13:43	2,594	340	129984, 2672295	207	1.3	微波
453	4/23	13:44	1,142	35	128517, 2673179	201	1.3	微波
454	4/23	13:48	508	67	129217, 2672412	210	0.7	微波
455	4/23	13:49	560	37	129384, 2673012	203	0.7	微波
456	4/23	13:52	1,935	23	128517, 2672445	210	1.6	微波
457	4/23	13:52	1,821	33	128517, 2672445	210	1.6	微波
458	4/23	13:54	1,182	65	128251, 2673512	209	1.3	微波
459	4/23	13:58	1,274	58	128301, 2674029	207	1.2	微波
460	4/23	14:00	1,713	319	129701, 2672629	199	0.5	微波
461	4/23	14:00	1,662	310	129884, 2672945	199	0.5	微波
462	4/23	14:00	1,650	301	129934, 2673445	199	0.5	微波
463	4/23	14:05	1,391	136	128051, 2673462	197	0.5	微波
464	4/23	14:05	1,479	130	127901, 2673345	197	0.5	微波
465	4/23	14:07	1,137	30	129051, 2672462	210	1.7	微波
466	4/23	14:08	1,004	25	127384, 2673779	210	1.2	微波
467	4/23	14:12	1,264	31	128251, 2672979	196	0.7	微波
468	4/23	14:12	1,423	37	128184, 2673062	191	1.4	微波
469	4/23	14:14	1,212	108	128217, 2673129	192	1.2	微波
470	4/23	14:14	1,591	38	128834, 2672129	207	1.8	微波
471	4/23	14:14	2,152	347	129351, 2672295	207	1.8	微波
472	4/23	14:17	2,093	1	128084, 2672379	208	0.9	微波
473	4/23	14:17	2,075	6	128501, 2672329	200	1.4	微波
474	4/23	14:17	2,039	6	129067, 2672212	200	1.4	微波
475	4/23	14:17	1,932	6	129451, 2672212	200	1.4	微波
476	4/23	14:20	1,184	332	128467, 2672595	201	1.4	微波
477	4/23	14:22	4,031	353	131717, 2672895	199	1.9	微波
478	4/23	14:28	980	35	130201, 2672195	197	1.4	微波
479	4/23	14:28	1,181	31	127717, 2673429	193	1.3	微波
480	4/23	14:30	1,127	25	128151, 2672979	210	0.5	微波
481	4/23	14:32	1,267	53	128084, 2673729	193	0.6	微波
482	4/23	14:34	1,372	41	128334, 2673229	195	1.4	微波
483	4/23	14:38	2,479	320	129451, 2672162	198	0.8	微波
484	4/23	14:38	2,327	328	129751, 2672462	198	0.8	微波
485	4/23	14:38	2,368	330	130051, 2672729	198	0.8	微波
486	4/23	14:42	970	95	128534, 2674295	194	1.3	微波
487	4/23	14:42	1,889	339	128967, 2672229	192	0.7	微波
488	4/23	14:44	1,525	54	128117, 2673195	199	0.7	微波
489	4/23	14:46	1,428	41	128851, 2672629	211	1.2	微波
490	4/23	14:47	1,435	54	127917, 2673029	204	1.8	微波
491	4/23	14:53	2,481	49	128084, 2672462	209	1.7	微波
492	4/23	14:54	2,055	36	128751, 2672345	192	1.5	微波
493	4/23	14:54	1,876	20	129167, 2672345	192	1.5	微波
494	4/23	14:57	1,355	346	130384, 2674012	195	1.0	微波
495	4/23	14:58	959	343	128584, 2672479	209	1.5	微波
496	4/23	14:58	1,890	348	128284, 2672445	209	1.5	微波
497	4/23	14:59	435	4	128051, 2673079	194	0.6	微波
498	4/23	15:00	1,443	332	129434, 2673029	192	1.1	微波
499	4/23	15:00	1,395	334	129634, 2673129	204	1.6	微波
500	4/23	15:00	1,030	29	127467, 2673362	210	1.1	微波
501	4/23	15:00	1,212	321	130051, 2673662	211	1.5	微波
502	4/23	15:01	2,601	353	129334, 2669829	189	1.9	微波
503	4/23	15:01	817	2	127984, 2672679	200	1.1	微波
504	4/23	15:01	1,843	318	129317, 2672295	192	1.2	微波
505	4/23	15:02	2,051	355	129451, 2670812	195	1.8	微波
506	4/23	15:04	2,570	359	129134, 2673829	199	1.6	微波
507	4/23	15:07	978	60	128184, 2673795	203	1.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
508	4/23	15:07	2,058	26	129084, 2672579	212	1.5	微波
509	4/23	15:08	1,092	82	128317, 2672912	204	1.8	微波
510	4/23	15:15	664	18	128251, 2672795	192	1.6	微波
511	4/23	15:15	539	338	129251, 2673062	192	1.6	微波
512	4/23	15:15	751	357	129517, 2672929	192	1.6	微波
513	4/23	15:18	1,099	10	129434, 2673112	207	1.5	微波
514	4/23	15:21	1,373	150	127184, 2673312	198	1.1	微波
515	4/23	15:21	1,418	141	127184, 2673229	198	1.1	微波
516	4/23	15:21	1,175	342	130101, 2674279	206	1.3	微波
517	4/23	15:23	876	105	128534, 2673662	198	1.4	微波
518	4/23	15:28	403	7	128484, 2672862	206	1.1	微波
519	4/23	15:28	375	148	129501, 2673529	206	1.1	微波
520	4/23	15:29	1,547	60	127984, 2673212	211	1.2	微波
521	4/23	15:31	443	20	128334, 2672979	211	1.6	微波
522	4/23	15:33	1,750	353	128017, 2672462	207	1.2	微波
523	4/23	15:34	2,247	359	128434, 2672462	202	1.8	微波
524	4/23	15:34	839	49	128801, 2672829	195	1.2	微波
525	4/23	15:34	820	52	128867, 2672579	195	1.2	微波
526	4/23	15:35	778	10	129567, 2672829	190	1.3	微波
527	4/23	15:35	687	346	130117, 2673062	190	1.3	微波
528	4/23	15:38	1,262	345	128667, 2672829	195	1.8	微波
529	4/23	15:39	1,793	321	129067, 2672462	190	1.6	微波
530	4/23	15:39	1,744	322	129184, 2672629	190	1.6	微波
531	4/23	15:42	425	11	129234, 2673462	199	1.7	微波
532	4/23	15:43	1,240	36	129251, 2672795	197	2.0	微波
533	4/23	15:47	707	352	128617, 2673395	200	1.4	微波
534	4/23	15:47	886	348	128867, 2673395	193	1.7	微波
535	4/23	15:47	912	342	129134, 2673395	203	1.9	微波
536	4/23	15:48	1,327	63	127684, 2673829	199	2.0	微波
537	4/23	15:49	1,952	311	129734, 2673112	198	1.4	微波
538	4/23	15:52	1,702	332	128451, 2672679	206	1.4	微波
539	4/23	15:52	778	313	129067, 2672929	206	1.4	微波
540	4/23	15:53	1,626	332	129451, 2672762	212	1.6	微波
541	4/23	15:53	1,766	338	129751, 2672895	212	1.6	微波
542	4/23	16:00	1,526	340	128084, 2672395	211	1.6	微波
543	4/23	16:04	2,078	66	128051, 2671229	207	1.8	微波
544	4/23	16:11	3,903	5	126051, 2671429	206	1.3	微波
545	4/23	16:12	3,229	8	125751, 2672229	199	2.5	微波
546	4/23	16:17	1,642	6	129767, 2673045	197	3.5	小波
547	4/23	16:17	1,650	0	130184, 2672962	204	2.9	微波
548	4/23	16:23	893	346	130251, 2673595	205	3.0	微波
549	4/23	16:26	644	350	127567, 2672029	212	3.1	微波
550	4/23	16:28	3,101	6	126051, 2672379	191	3.1	微波
551	4/23	16:38	1,221	325	129684, 2673529	197	3.3	微波
552	4/23	16:38	907	324	129817, 2673745	197	3.3	微波
553	4/23	16:38	1,408	320	130117, 2674062	197	3.3	微波
554	4/23	16:43	703	355	130217, 2672862	208	3.5	小波
555	4/23	16:54	1,027	66	128517, 2674045	206	3.8	小波
556	4/23	16:56	752	347	127367, 2672662	212	2.8	微波
557	4/23	16:56	899	349	127617, 2672729	212	2.8	微波
558	4/23	16:56	951	349	127851, 2672862	212	2.8	微波
559	4/23	17:08	1,292	7	126567, 2673345	201	3.2	微波
560	4/23	17:25	2,438	0	130717, 2671829	192	3.4	小波
561	4/23	17:26	891	21	129967, 2673112	197	3.8	小波
562	4/23	17:26	1,042	356	129917, 2673095	207	3.1	微波
563	4/23	17:27	1,346	352	128184, 2671995	191	3.9	小波
564	4/23	17:28	828	320	127784, 2671879	195	3.9	小波
565	4/23	17:42	1,606	10	130551, 2672745	194	2.5	微波
566	4/23	17:54	1,668	2	127401, 2672329	210	3.4	小波
567	4/23	18:07	1,851	2	127184, 2672229	189	2.8	微波
568	4/23	18:11	907	290	128234, 2673662	192	3.5	小波
569	4/23	18:16	2,783	28	127967, 2672795	210	3.1	微波
570	4/23	18:16	2,565	32	128117, 2673062	210	3.1	微波
571	4/23	18:41	426	211	130184, 2673362	201	3.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
572	4/23	18:49	1,741	14	131334, 2671912	206	3.9	小波
573	4/23	19:33	2,998	2	130717, 2672645	197	3.3	微波
574	4/23	19:35	918	3	132501, 2673595	211	2.9	微波
575	4/23	19:45	2,617	24	126984, 2672995	192	3.2	微波
576	4/23	19:57	1,813	354	130634, 2673879	203	3.4	小波
577	4/23	20:11	568	50	127784, 2674462	190	3.7	小波
578	4/23	20:23	1,588	356	127451, 2671962	205	3.5	小波
579	4/23	21:05	2,160	350	129867, 2673129	203	2.5	微波
580	4/23	21:09	1,138	346	130317, 2673495	189	3.5	小波
581	4/23	21:22	1,246	66	128001, 2674229	200	3.3	微波
582	4/23	21:27	1,412	54	127651, 2674062	203	2.8	微波
583	4/23	21:43	2,015	65	127617, 2674095	189	3.9	小波
584	4/23	21:47	2,121	35	127734, 2673245	200	2.6	微波
585	4/23	22:10	492	332	130151, 2674362	197	3.9	小波
586	4/23	22:16	847	36	128017, 2674012	202	3.8	小波
587	4/23	22:30	1,763	67	128367, 2674429	199	3.6	小波
588	4/23	22:33	811	324	128651, 2674279	199	2.5	微波
589	4/23	22:39	911	305	129001, 2674362	201	2.8	微波
590	4/23	22:41	1,077	312	129917, 2674495	189	3.4	小波
591	4/23	23:26	1,070	309	129851, 2674129	207	3.2	微波
592	4/24	00:22	194	301	128851, 2674679	189	1.7	微波
593	4/24	00:38	384	326	128651, 2674079	187	2.0	微波
594	4/24	01:09	1,326	26	129401, 2672662	192	1.9	微波
595	4/24	02:09	721	114	129283, 2674764	212	2.9	微波
596	4/24	02:22	912	136	128749, 2675064	200	2.6	微波
597	4/24	02:22	547	277	130016, 2674214	204	2.4	微波
598	4/24	02:25	829	75	129216, 2674547	214	3.0	微波
599	4/24	02:30	538	240	129766, 2674397	214	2.6	微波
600	4/24	03:59	2,690	4	127999, 2672581	212	2.0	微波
601	4/24	04:00	908	91	128749, 2674647	214	2.4	微波
602	4/24	04:57	2,258	68	128083, 2674047	215	2.3	微波
603	4/24	05:32	2,402	330	130149, 2673564	213	2.6	微波
604	4/24	05:44	2,303	332	130016, 2673547	213	2.8	微波
605	4/24	05:45	1,816	324	130149, 2673981	209	3.1	微波
606	4/24	05:48	660	317	129316, 2676664	208	2.4	微波
607	4/24	05:51	1,535	348	131283, 2673964	210	3.0	微波
608	4/24	05:54	2,049	326	130683, 2673931	211	2.4	微波
609	4/24	06:42	3,253	332	128499, 2672031	207	2.9	微波
610	4/24	06:50	400	268	129149, 2674581	208	2.0	微波
611	4/24	06:59	1,581	324	130083, 2674331	207	2.3	微波
612	4/24	07:09	1,268	342	129749, 2673831	208	2.6	微波
613	4/24	07:29	1,090	337	130383, 2674414	206	2.8	微波
614	4/24	07:38	2,049	49	127916, 2674092	208	3.2	微波
615	4/24	07:42	1,814	32	127882, 2674259	209	3.7	小波
616	4/24	08:05	4,589	13	130116, 2671459	210	3.2	微波
617	4/24	08:07	1,725	342	130766, 2674542	208	2.6	微波
618	4/24	08:13	708	27	130266, 2673409	205	3.0	微波
619	4/24	08:18	954	185	128932, 2675176	203	2.8	微波
620	4/24	08:22	486	31	128399, 2674209	208	3.1	微波
621	4/24	08:22	627	17	128316, 2674109	208	3.1	微波
622	4/24	08:23	773	353	131566, 2674692	206	3.3	微波
623	4/24	08:42	637	47	128316, 2674726	208	3.1	微波
624	4/24	08:45	1,150	339	129932, 2674376	208	3.1	微波
625	4/24	08:46	2,585	354	129382, 2674109	203	3.3	微波
626	5/14	18:35	971	59	128886, 2671675	70	3.5	小波
627	5/14	23:34	1,019	182	129866, 2673448	173	2.2	微波
628	5/14	23:53	269	150	128064, 2672854	183	1.7	微波
629	5/15	01:03	470	333	129114, 2673470	183	1.7	微波
630	5/15	01:10	1,037	11	127317, 2672930	309	2.1	微波
631	5/15	02:12	835	20	128629, 2672178	24	0.1	微波
632	5/15	03:18	541	330	129194, 2673737	292	0.6	微波
633	5/15	08:02	1,358	252	129427, 2673042	217	2.0	微波
634	5/15	09:07	1,885	2	131188, 2673374	226	2.4	微波
635	5/15	11:10	1,464	45	130712, 2672440	240	3.9	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
636	5/15	11:43	2,775	39	128587, 2671982	235	3.6	小波
637	5/15	13:33	555	327	127159, 2671814	238	3.0	微波
638	5/15	13:50	432	2	126825, 2674347	245	2.9	微波
639	5/26	17:28	375	21	129429, 2672761	177	5.3	小波
640	5/26	17:32	467	0	130429, 2672977	175	6.1	小浪
641	5/26	17:41	426	31	130212, 2672844	177	6.0	小浪
642	5/26	17:55	393	324	130796, 2675127	177	5.2	小波
643	5/26	18:10	357	307	130612, 2673261	173	5.5	小浪
644	5/26	18:16	440	335	130496, 2673127	175	5.6	小浪
645	5/26	19:09	298	27	130079, 2672444	174	5.4	小波
646	5/26	19:32	994	343	130979, 2673227	172	4.6	小波
647	5/26	20:13	352	239	130512, 2672644	169	5.0	小波
648	5/26	20:59	217	356	130512, 2672461	168	5.7	小浪
649	5/26	21:17	348	17	130096, 2672244	169	5.3	小波
650	5/26	21:27	311	16	129612, 2672477	174	5.5	小浪
651	5/26	22:07	566	227	132046, 2675911	178	6.0	小浪
652	5/26	22:08	445	347	131012, 2673227	171	5.3	小波
653	5/26	22:31	354	319	130496, 2673327	169	6.5	小浪
654	5/26	22:52	360	193	129312, 2673361	176	5.3	小波
655	5/26	23:14	318	264	130546, 2672594	186	4.9	小波
656	5/27	00:00	384	92	130534, 2673220	176	4.8	小波
657	5/27	00:22	594	70	129651, 2673486	171	4.4	小波
658	5/27	01:28	403	60	130618, 2673236	175	5.9	小浪
659	5/27	01:40	357	53	129268, 2673436	174	6.2	小浪
660	5/27	01:47	322	69	130784, 2675670	172	5.9	小浪
661	5/27	02:13	400	2	129234, 2672786	168	6.2	小浪
662	5/27	02:14	600	180	129918, 2674270	169	6.8	小浪
663	5/27	02:21	367	180	130701, 2675586	168	6.5	小浪
664	5/27	02:40	333	37	130251, 2672336	169	6.8	小浪
665	5/27	03:05	647	348	129318, 2672336	172	6.8	小浪
666	5/27	03:26	727	0	130784, 2673036	182	6.1	小浪
667	5/27	03:43	329	150	129184, 2673703	177	5.2	小波
668	5/27	03:49	324	282	130101, 2673570	184	6.6	小浪
669	5/27	04:09	474	350	129534, 2672103	174	6.2	小浪
670	5/27	04:16	433	106	130234, 2675686	174	6.4	小浪
671	5/27	04:18	787	9	129051, 2673236	174	6.0	小浪
672	5/27	04:24	259	15	130418, 2673370	171	6.4	小浪
673	5/27	04:27	283	270	130301, 2673586	169	6.2	小浪
674	5/27	04:35	325	35	130434, 2673186	170	6.0	小浪
675	5/27	04:40	334	273	131051, 2673153	170	6.3	小浪
676	5/27	04:48	453	17	129568, 2673103	170	6.5	小浪
677	5/27	05:18	403	38	130018, 2673586	165	5.7	小浪
678	5/27	05:36	354	262	129683, 2673214	168	5.8	小浪
679	5/27	05:51	770	13	129366, 2672714	167	5.3	小波
680	5/27	07:09	459	35	129500, 2673297	172	6.1	小浪
681	5/27	07:48	450	309	130433, 2673547	167	6.1	小浪
682	5/27	08:20	314	58	130033, 2673664	166	6.6	小浪
683	5/27	08:33	254	247	129483, 2674181	165	5.5	小浪
684	5/27	09:07	350	93	130033, 2673847	164	5.2	小波
685	5/27	10:19	426	31	129066, 2673397	181	3.0	微波
686	5/27	11:07	300	326	130400, 2672197	193	3.3	微波
687	5/27	11:27	267	356	129780, 2672190	182	3.4	小波
688	5/27	12:01	342	317	130396, 2673440	172	2.3	微波
689	5/27	12:57	246	28	128963, 2673373	191	6.7	小浪
690	5/27	13:30	551	3	131096, 2672557	195	6.1	小浪
691	5/27	14:34	418	355	129696, 2671807	186	7.8	小浪
692	5/27	14:44	307	41	130613, 2673607	190	7.6	小浪
693	5/27	15:50	295	254	130580, 2673957	177	5.3	小波
694	5/27	15:59	260	140	129213, 2673907	174	5.6	小浪
695	5/27	16:13	367	0	132163, 2674073	178	6.3	小浪

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

六、飛行高度原始資料

表 9 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	4/3	16:17	13	6
2	4/3	16:21	25	38
3	4/3	16:28	581	581
4	4/3	16:28	606	588
5	4/3	16:38	169	156
6	4/3	16:47	444	413
7	4/3	16:47	481	456
8	4/3	17:01	163	169
9	4/3	17:27	594	613
10	4/3	17:27	538	581
11	4/3	17:36	38	31
12	4/3	18:53	131	113
13	4/3	18:59	63	63
14	4/3	19:04	144	163
15	4/3	19:05	63	81
16	4/3	19:07	44	69
17	4/3	19:14	50	75
18	4/3	19:17	44	69
19	4/3	19:20	38	56
20	4/3	19:21	56	75
21	4/3	19:23	56	81
22	4/3	20:29	88	81
23	4/3	20:32	63	100
24	4/3	20:37	56	44
25	4/3	20:38	63	69
26	4/3	20:42	0	31
27	4/3	20:42	106	138
28	4/3	20:42	6	19
29	4/3	20:51	88	106
30	4/3	21:00	25	31
31	4/3	21:00	38	44
32	4/3	21:00	694	-
33	4/3	21:04	494	500
34	4/3	21:07	94	106
35	4/3	21:08	6	25
36	4/3	21:12	19	38
37	4/3	21:14	38	44
38	4/3	21:17	31	31
39	4/3	21:26	13	38
40	4/3	21:30	88	106
41	4/3	21:34	13	13
42	4/3	21:35	25	31
43	4/3	21:36	463	456
44	4/3	21:40	6	19
45	4/3	21:46	250	238
46	4/3	21:47	38	44
47	4/3	21:47	44	38
48	4/3	21:51	13	31
49	4/3	21:52	56	88
50	4/3	21:56	463	469
51	4/3	21:58	563	563
52	4/3	22:03	63	88
53	4/3	22:04	13	13
54	4/3	22:04	344	356
55	4/3	22:10	50	63
56	4/3	22:11	13	19
57	4/3	22:16	469	475
58	4/3	22:20	556	538
59	4/3	22:22	19	19
60	4/3	22:27	469	481
61	4/3	22:28	38	38
62	4/3	22:28	425	419
63	4/3	22:29	219	206
64	4/3	22:31	13	19
65	4/3	22:31	19	31
66	4/3	22:31	6	13
67	4/3	22:32	13	-
68	4/3	22:33	238	244
69	4/3	22:58	19	31
70	4/3	22:59	119	125
71	4/3	22:59	31	31
72	4/3	23:08	225	219
73	4/3	23:15	144	156
74	4/3	23:18	13	31
75	4/3	23:27	94	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
76	4/3	23:32	163	163
77	4/3	23:34	113	113
78	4/3	23:35	6	25
79	4/3	23:36	94	88
80	4/3	23:40	125	138
81	4/3	23:56	225	225
82	4/4	00:00	19	25
83	4/4	00:03	88	106
84	4/4	00:03	31	50
85	4/4	00:04	188	206
86	4/4	00:08	113	125
87	4/4	00:09	119	119
88	4/4	00:10	363	381
89	4/4	00:10	344	338
90	4/4	00:10	256	263
91	4/4	00:12	88	94
92	4/4	00:12	319	319
93	4/4	00:13	19	31
94	4/4	00:17	156	169
95	4/4	00:23	519	531
96	4/4	00:23	100	119
97	4/4	00:24	131	156
98	4/4	00:25	169	175
99	4/4	00:30	119	131
100	4/4	00:31	144	156
101	4/4	00:32	163	206
102	4/4	00:32	131	138
103	4/4	00:33	38	56
104	4/4	00:39	144	181
105	4/4	00:40	519	519
106	4/4	00:42	206	219
107	4/4	00:43	113	144
108	4/4	00:44	463	475
109	4/4	00:45	356	369
110	4/4	00:45	256	263
111	4/4	00:46	31	44
112	4/4	00:47	56	50
113	4/4	00:54	25	31
114	4/4	00:55	119	144
115	4/4	00:57	256	256
116	4/4	00:59	181	188
117	4/4	01:00	44	56
118	4/4	01:00	325	338
119	4/4	01:01	213	131
120	4/4	01:01	531	531
121	4/4	01:01	119	144
122	4/4	01:02	44	38
123	4/4	01:04	31	44
124	4/4	01:05	113	106
125	4/4	01:06	156	156
126	4/4	01:06	31	-
127	4/4	01:06	69	69
128	4/4	01:08	106	156
129	4/4	01:09	494	494
130	4/4	01:11	569	594
131	4/4	01:11	531	525
132	4/4	01:14	181	188
133	4/4	01:17	150	163
134	4/4	01:24	94	106
135	4/4	01:26	69	88
136	4/4	01:27	88	106
137	4/4	01:30	13	38
138	4/4	01:30	488	506
139	4/4	01:31	513	513
140	4/4	01:35	138	-
141	4/4	01:47	44	56
142	4/4	01:49	31	31
143	4/4	01:51	119	119
144	4/4	01:53	31	38
145	4/4	01:57	175	131
146	4/4	02:02	156	188
147	4/4	02:04	269	294
148	4/4	02:10	538	544
149	4/4	02:11	256	238
150	4/4	02:13	106	113
151	4/4	02:15	194	181
152	4/4	02:16	31	31
153	4/4	02:16	219	213
154	4/4	02:17	350	363
155	4/4	02:20	313	319
156	4/4	02:20	19	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
157	4/4	02:22	119	219
158	4/4	02:23	31	38
159	4/4	02:28	113	106
160	4/4	02:30	156	175
161	4/4	02:31	144	150
162	4/4	02:34	294	319
163	4/4	02:35	138	150
164	4/4	02:35	213	213
165	4/4	02:36	319	306
166	4/4	02:42	138	106
167	4/4	02:42	238	281
168	4/4	02:42	94	-
169	4/4	02:43	219	213
170	4/4	02:43	263	281
171	4/4	02:44	131	125
172	4/4	02:44	231	169
173	4/4	02:47	256	244
174	4/4	02:50	188	175
175	4/4	02:50	188	194
176	4/4	02:50	181	188
177	4/4	02:52	175	156
178	4/4	02:54	219	281
179	4/4	02:54	206	213
180	4/4	02:55	163	194
181	4/4	02:56	119	138
182	4/4	02:57	244	238
183	4/4	02:59	188	181
184	4/4	03:01	156	181
185	4/4	03:02	188	188
186	4/4	03:02	106	113
187	4/4	03:03	181	213
188	4/4	03:04	250	275
189	4/4	03:04	513	556
190	4/4	03:05	181	188
191	4/4	03:07	388	381
192	4/4	03:11	138	119
193	4/4	03:11	213	206
194	4/4	03:13	156	163
195	4/4	03:13	213	175
196	4/4	03:15	81	69
197	4/4	03:17	250	244
198	4/4	03:21	88	138
199	4/4	03:21	44	63
200	4/4	03:28	269	288
201	4/4	03:30	263	263
202	4/4	03:30	106	106
203	4/4	03:35	175	181
204	4/4	03:37	169	213
205	4/4	03:37	231	194
206	4/4	03:38	156	131
207	4/4	03:41	106	75
208	4/4	03:42	406	388
209	4/4	03:44	169	169
210	4/4	03:44	56	63
211	4/4	03:47	106	169
212	4/4	03:50	81	56
213	4/4	03:53	44	44
214	4/4	04:00	288	238
215	4/4	04:00	525	550
216	4/4	04:04	163	181
217	4/4	04:06	106	119
218	4/4	04:06	169	169
219	4/4	04:11	50	38
220	4/4	04:29	63	31
221	4/4	04:34	331	331
222	4/4	04:37	81	113
223	4/4	04:37	131	156
224	4/4	04:38	219	219
225	4/4	04:38	194	244
226	4/4	04:45	69	144
227	4/4	04:45	50	56
228	4/4	04:47	263	281
229	4/4	04:51	194	188
230	4/4	04:56	269	256
231	4/4	04:58	194	213
232	4/4	05:02	138	188
233	4/4	05:02	13	19
234	4/4	05:05	100	144
235	4/4	05:05	194	188
236	4/4	05:06	238	244
237	4/4	05:09	106	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
238	4/4	05:11	169	156
239	4/4	05:12	144	156
240	4/4	05:16	56	31
241	4/4	05:16	331	319
242	4/4	05:17	213	219
243	4/4	05:21	81	56
244	4/4	05:22	119	144
245	4/4	05:23	56	56
246	4/4	05:26	163	156
247	4/4	05:27	44	38
248	4/4	05:28	106	156
249	4/4	05:29	219	200
250	4/4	05:30	256	256
251	4/4	05:30	181	181
252	4/4	05:31	238	238
253	4/4	05:31	206	294
254	4/4	05:32	231	256
255	4/4	05:33	100	125
256	4/4	05:35	138	163
257	4/4	05:35	169	163
258	4/4	05:36	294	294
259	4/4	05:37	281	281
260	4/4	05:38	194	194
261	4/4	05:41	163	175
262	4/4	05:44	169	188
263	4/4	05:46	19	31
264	4/4	05:50	231	238
265	4/4	05:50	275	275
266	4/4	05:56	106	119
267	4/4	05:57	156	156
268	4/4	05:58	594	594
269	4/4	05:59	163	194
270	4/4	06:00	138	156
271	4/4	06:02	225	231
272	4/4	06:04	169	188
273	4/4	06:07	88	125
274	4/4	06:09	181	213
275	4/4	06:10	181	188
276	4/4	06:14	138	144
277	4/4	06:16	194	181
278	4/4	06:22	269	263
279	4/4	06:24	231	225
280	4/4	06:24	125	100
281	4/4	06:30	250	238
282	4/4	06:31	150	131
283	4/4	06:33	338	306
284	4/4	06:35	156	181
285	4/4	06:36	94	81
286	4/4	06:38	181	113
287	4/4	06:49	331	306
288	4/4	08:06	313	313
289	4/4	08:12	194	194
290	4/4	08:13	13	19
291	4/4	08:15	244	238
292	4/4	08:16	50	38
293	4/4	08:32	181	175
294	4/4	08:40	194	219
295	4/4	08:40	31	38
296	4/4	08:45	19	38
297	4/4	08:53	19	13
298	4/4	08:58	213	219
299	4/4	09:02	231	219
300	4/4	09:14	69	69
301	4/4	09:31	144	131
302	4/4	09:37	19	31
303	4/4	09:37	19	38
304	4/4	09:37	431	419
305	4/4	09:43	113	106
306	4/4	09:43	88	113
307	4/4	09:45	13	19
308	4/4	10:02	331	338
309	4/4	10:14	181	206
310	4/4	10:15	194	194
311	4/4	10:35	469	450
312	4/4	10:35	519	500
313	4/4	10:50	463	463
314	4/4	11:01	25	38
315	4/4	11:02	106	125
316	4/4	11:18	31	31
317	4/4	11:22	181	175
318	4/4	11:27	31	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
319	4/4	12:13	113	94
320	4/4	12:34	319	319
321	4/4	12:48	213	206
322	4/4	12:55	88	113
323	4/4	13:19	313	325
324	4/4	13:19	656	681
325	4/4	13:46	500	506
326	4/4	13:46	456	475
327	4/4	14:14	25	38
328	4/4	14:25	188	188
329	4/4	14:59	75	63
330	4/4	14:59	44	56
331	4/4	15:10	138	100
332	4/4	15:10	13	31
333	4/4	15:29	931	963
334	4/4	15:55	231	244
335	4/4	16:11	31	19
336	4/11	20:34	163	175
337	4/11	20:35	31	44
338	4/11	20:35	31	38
339	4/11	20:37	138	156
340	4/11	20:37	144	163
341	4/11	20:39	94	106
342	4/11	20:41	88	88
343	4/11	20:41	69	88
344	4/11	20:42	63	81
345	4/11	20:45	19	-
346	4/11	20:45	38	38
347	4/11	20:48	69	81
348	4/11	20:50	481	513
349	4/11	20:52	63	106
350	4/11	20:53	231	244
351	4/11	20:54	944	950
352	4/11	20:54	156	169
353	4/11	20:55	25	31
354	4/11	20:58	144	156
355	4/11	21:00	44	38
356	4/11	21:00	138	156
357	4/11	21:02	256	256
358	4/11	21:03	31	38
359	4/11	21:05	100	113
360	4/11	21:05	119	-
361	4/11	21:06	31	38
362	4/11	21:08	131	138
363	4/11	21:09	188	188
364	4/11	21:09	69	75
365	4/11	21:11	156	156
366	4/11	21:12	38	38
367	4/11	21:13	169	188
368	4/11	21:14	425	444
369	4/11	21:14	44	44
370	4/11	21:14	44	44
371	4/11	21:17	63	69
372	4/11	21:17	238	238
373	4/11	21:19	238	250
374	4/11	21:22	219	194
375	4/11	21:22	188	175
376	4/11	21:23	38	50
377	4/11	21:24	50	31
378	4/11	21:24	94	113
379	4/11	21:25	69	69
380	4/11	21:25	144	206
381	4/11	21:26	106	100
382	4/11	21:27	194	188
383	4/11	21:27	25	31
384	4/11	21:27	38	44
385	4/11	21:28	69	81
386	4/11	21:29	175	163
387	4/11	21:30	19	31
388	4/11	21:30	131	194
389	4/11	21:31	6	19
390	4/11	21:32	44	44
391	4/11	21:33	150	156
392	4/11	21:36	219	231
393	4/11	21:37	44	38
394	4/11	21:37	13	13
395	4/11	21:38	69	88
396	4/11	21:39	44	25
397	4/11	21:40	238	263
398	4/11	21:40	13	19
399	4/11	21:41	169	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
400	4/11	21:41	38	44
401	4/11	21:41	81	106
402	4/11	21:42	219	206
403	4/11	21:43	88	125
404	4/11	21:44	213	219
405	4/11	21:45	88	150
406	4/11	21:45	38	31
407	4/11	21:45	125	144
408	4/11	21:45	56	44
409	4/11	21:46	31	-
410	4/11	21:48	69	63
411	4/11	21:48	19	6
412	4/11	21:48	19	13
413	4/11	21:48	144	169
414	4/11	21:48	69	50
415	4/11	21:50	81	94
416	4/11	21:50	38	31
417	4/11	21:51	19	31
418	4/11	21:52	50	50
419	4/11	21:52	175	175
420	4/11	21:52	181	188
421	4/11	21:53	81	94
422	4/11	21:53	106	131
423	4/11	21:53	19	19
424	4/11	21:54	63	63
425	4/11	21:54	69	81
426	4/11	21:54	31	-
427	4/11	21:54	38	44
428	4/11	21:55	169	188
429	4/11	21:55	50	44
430	4/11	21:55	13	56
431	4/11	21:56	50	50
432	4/11	21:56	25	69
433	4/11	21:58	63	88
434	4/11	21:58	69	88
435	4/11	21:59	31	31
436	4/11	21:59	50	31
437	4/11	22:00	138	144
438	4/11	22:00	138	138
439	4/11	22:00	38	31
440	4/11	22:00	38	31
441	4/11	22:01	188	181
442	4/11	22:01	206	213
443	4/11	22:01	188	181
444	4/11	22:01	13	-
445	4/11	22:02	31	44
446	4/11	22:02	44	44
447	4/11	22:02	144	125
448	4/11	22:02	138	131
449	4/11	22:02	206	219
450	4/11	22:03	206	219
451	4/11	22:03	88	94
452	4/11	22:03	38	38
453	4/11	22:03	88	88
454	4/11	22:03	38	38
455	4/11	22:04	119	150
456	4/11	22:04	125	156
457	4/11	22:04	38	56
458	4/11	22:04	31	56
459	4/11	22:05	144	144
460	4/11	22:05	144	156
461	4/11	22:06	56	31
462	4/11	22:06	56	44
463	4/11	22:07	163	144
464	4/11	22:07	150	138
465	4/11	22:08	94	81
466	4/11	22:08	88	81
467	4/11	22:08	44	56
468	4/11	22:09	263	244
469	4/11	22:09	244	244
470	4/11	22:09	169	163
471	4/11	22:09	56	63
472	4/11	22:09	63	63
473	4/11	22:10	56	44
474	4/11	22:10	63	50
475	4/11	22:11	181	188
476	4/11	22:11	188	194
477	4/11	22:11	106	119
478	4/11	22:11	113	169
479	4/11	22:11	31	31
480	4/11	22:11	25	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
481	4/11	22:11	119	119
482	4/11	22:11	119	156
483	4/11	22:11	63	56
484	4/11	22:11	63	50
485	4/11	22:12	206	213
486	4/11	22:12	50	44
487	4/11	22:12	213	200
488	4/11	22:12	75	69
489	4/11	22:12	81	75
490	4/11	22:12	181	181
491	4/11	22:13	63	81
492	4/11	22:13	50	100
493	4/11	22:13	75	94
494	4/11	22:14	225	238
495	4/11	22:14	44	44
496	4/11	22:14	63	69
497	4/11	22:14	500	513
498	4/11	22:15	44	56
499	4/11	22:15	106	88
500	4/11	22:17	81	125
501	4/11	22:18	25	31
502	4/11	22:18	69	88
503	4/11	22:18	44	44
504	4/11	22:19	225	194
505	4/11	22:19	131	144
506	4/11	22:19	69	88
507	4/11	22:19	150	156
508	4/11	22:19	156	188
509	4/11	22:20	31	38
510	4/11	22:20	138	125
511	4/11	22:20	238	231
512	4/11	22:23	119	113
513	4/11	22:23	31	38
514	4/11	22:24	81	94
515	4/11	22:24	169	169
516	4/11	22:24	44	81
517	4/11	22:25	75	88
518	4/11	22:25	444	469
519	4/11	22:25	244	256
520	4/11	22:26	13	31
521	4/11	22:28	31	25
522	4/11	22:29	144	150
523	4/11	22:30	63	63
524	4/11	22:31	138	156
525	4/11	22:31	181	188
526	4/11	22:31	119	156
527	4/11	22:32	206	200
528	4/11	22:32	200	206
529	4/11	22:32	206	213
530	4/11	22:32	156	156
531	4/11	22:33	31	31
532	4/11	22:34	138	144
533	4/11	22:35	156	181
534	4/11	22:39	38	69
535	4/11	22:39	194	188
536	4/11	22:43	150	144
537	4/11	22:44	56	69
538	4/11	22:44	131	125
539	4/11	22:46	131	138
540	4/11	22:46	81	44
541	4/11	22:46	150	163
542	4/11	22:46	188	219
543	4/11	22:51	150	156
544	4/11	22:54	113	119
545	4/11	22:55	213	213
546	4/11	22:55	88	88
547	4/11	22:56	144	181
548	4/11	22:57	156	169
549	4/11	22:58	100	125
550	4/11	22:58	56	56
551	4/11	22:58	219	225
552	4/11	22:59	38	38
553	4/11	22:59	194	206
554	4/11	22:59	163	181
555	4/11	23:00	156	163
556	4/11	23:01	138	163
557	4/11	23:05	88	125
558	4/11	23:08	31	63
559	4/11	23:08	150	131
560	4/11	23:08	131	156
561	4/11	23:10	519	538

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
562	4/11	23:11	144	156
563	4/11	23:11	163	169
564	4/11	23:11	56	56
565	4/11	23:13	269	256
566	4/11	23:13	188	181
567	4/11	23:13	119	144
568	4/11	23:14	50	50
569	4/11	23:18	69	94
570	4/11	23:21	175	181
571	4/11	23:23	238	263
572	4/11	23:23	144	156
573	4/11	23:23	69	88
574	4/11	23:26	19	38
575	4/11	23:26	163	163
576	4/11	23:27	169	169
577	4/11	23:27	213	231
578	4/11	23:30	56	63
579	4/11	23:30	263	269
580	4/11	23:32	150	194
581	4/11	23:33	175	188
582	4/11	23:34	63	81
583	4/11	23:34	144	150
584	4/11	23:34	56	56
585	4/11	23:38	144	125
586	4/11	23:39	31	56
587	4/11	23:42	100	106
588	4/11	23:43	169	163
589	4/11	23:44	13	44
590	4/11	23:45	69	63
591	4/11	23:45	131	138
592	4/11	23:48	106	81
593	4/11	23:48	200	200
594	4/11	23:49	38	63
595	4/11	23:51	6	25
596	4/11	23:55	31	50
597	4/11	23:58	31	31
598	4/12	00:00	144	144
599	4/12	00:02	69	75
600	4/12	00:02	156	163
601	4/12	00:04	238	231
602	4/12	00:06	119	119
603	4/12	00:08	263	263
604	4/12	00:08	31	44
605	4/12	00:11	94	106
606	4/12	00:14	94	88
607	4/12	00:16	181	181
608	4/12	00:18	263	275
609	4/12	00:18	106	119
610	4/12	00:19	200	200
611	4/12	00:20	156	169
612	4/12	00:20	150	181
613	4/12	00:21	25	25
614	4/12	00:23	144	169
615	4/12	00:23	225	244
616	4/12	00:26	175	188
617	4/12	00:27	31	50
618	4/12	00:28	69	88
619	4/12	00:29	100	106
620	4/12	00:30	63	63
621	4/12	00:30	138	156
622	4/12	00:31	131	144
623	4/12	00:31	106	131
624	4/12	00:31	31	25
625	4/12	00:32	38	69
626	4/12	00:33	156	113
627	4/12	00:33	38	44
628	4/12	00:34	56	75
629	4/12	00:34	69	75
630	4/12	00:34	163	163
631	4/12	00:34	75	138
632	4/12	00:34	88	131
633	4/12	00:35	138	156
634	4/12	00:35	144	163
635	4/12	00:36	231	263
636	4/12	00:36	225	263
637	4/12	00:36	225	263
638	4/12	00:36	113	138
639	4/12	00:36	119	144
640	4/12	00:36	113	119
641	4/12	00:36	119	131
642	4/12	00:37	38	44

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
643	4/12	00:37	31	31
644	4/12	00:37	31	38
645	4/12	00:37	81	56
646	4/12	00:37	256	263
647	4/12	00:37	88	50
648	4/12	00:37	75	69
649	4/12	00:37	256	244
650	4/12	00:37	256	256
651	4/12	00:37	44	56
652	4/12	00:38	256	256
653	4/12	00:38	244	256
654	4/12	00:38	244	238
655	4/12	00:38	106	144
656	4/12	00:38	119	144
657	4/12	00:38	113	138
658	4/12	00:38	281	288
659	4/12	00:38	281	288
660	4/12	00:38	281	281
661	4/12	00:39	275	281
662	4/12	00:39	119	131
663	4/12	00:39	119	144
664	4/12	00:39	113	138
665	4/12	00:39	225	206
666	4/12	00:39	219	200
667	4/12	00:39	219	206
668	4/12	00:40	19	44
669	4/12	00:40	25	50
670	4/12	00:40	13	56
671	4/12	00:40	206	181
672	4/12	00:40	194	175
673	4/12	00:40	188	181
674	4/12	00:40	31	81
675	4/12	00:40	31	69
676	4/12	00:40	56	31
677	4/12	00:41	238	263
678	4/12	00:41	238	256
679	4/12	00:41	231	263
680	4/12	00:42	125	131
681	4/12	00:42	125	131
682	4/12	00:42	238	256
683	4/12	00:42	238	256
684	4/12	00:42	244	256
685	4/12	00:42	231	244
686	4/12	00:43	150	-
687	4/12	00:43	163	163
688	4/12	00:43	156	150
689	4/12	00:43	156	163
690	4/12	00:43	219	206
691	4/12	00:43	156	144
692	4/12	00:43	231	213
693	4/12	00:43	219	213
694	4/12	00:43	163	163
695	4/12	00:44	106	113
696	4/12	00:44	106	106
697	4/12	00:44	106	113
698	4/12	00:44	119	113
699	4/12	00:44	119	88
700	4/12	00:44	119	106
701	4/12	00:44	88	75
702	4/12	00:44	88	81
703	4/12	00:45	206	231
704	4/12	00:45	194	206
705	4/12	00:45	194	294
706	4/12	00:45	163	163
707	4/12	00:45	156	156
708	4/12	00:45	169	156
709	4/12	00:45	169	181
710	4/12	00:45	181	175
711	4/12	00:45	225	-
712	4/12	00:45	181	-
713	4/12	00:45	88	131
714	4/12	00:45	94	138
715	4/12	00:45	94	138
716	4/12	00:45	163	175
717	4/12	00:46	163	181
718	4/12	00:46	288	294
719	4/12	00:46	119	119
720	4/12	00:46	19	6
721	4/12	00:46	150	119
722	4/12	00:46	113	106
723	4/12	00:46	150	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
724	4/12	00:46	106	94
725	4/12	00:46	138	113
726	4/12	00:46	113	88
727	4/12	00:46	344	369
728	4/12	00:46	356	381
729	4/12	00:46	181	156
730	4/12	00:46	188	125
731	4/12	00:46	181	163
732	4/12	00:46	75	63
733	4/12	00:46	81	113
734	4/12	00:46	81	75
735	4/12	00:46	69	63
736	4/12	00:46	169	163
737	4/12	00:46	156	163
738	4/12	00:46	163	156
739	4/12	00:47	113	-
740	4/12	00:47	119	119
741	4/12	00:47	106	363
742	4/12	00:47	156	156
743	4/12	00:47	344	381
744	4/12	00:47	200	206
745	4/12	00:48	94	81
746	4/12	00:48	44	44
747	4/12	00:48	163	163
748	4/12	00:48	194	200
749	4/12	00:48	144	156
750	4/12	00:48	188	188
751	4/12	00:49	119	125
752	4/12	00:49	150	144
753	4/12	00:49	181	169
754	4/12	00:50	31	13
755	4/12	00:50	188	200
756	4/12	00:50	331	331
757	4/12	00:50	94	113
758	4/12	00:50	94	144
759	4/12	00:51	38	38
760	4/12	00:51	150	150
761	4/12	00:51	113	-
762	4/12	00:51	106	113
763	4/12	00:51	81	106
764	4/12	00:51	119	88
765	4/12	00:51	94	88
766	4/12	00:52	19	19
767	4/12	00:52	188	219
768	4/12	00:52	194	219
769	4/12	00:52	63	63
770	4/12	00:52	119	119
771	4/12	00:52	131	138
772	4/12	00:52	19	19
773	4/12	00:52	163	169
774	4/12	00:52	156	156
775	4/12	00:52	219	219
776	4/12	00:52	244	256
777	4/12	00:53	44	56
778	4/12	00:53	19	19
779	4/12	00:53	94	113
780	4/12	00:54	150	150
781	4/12	00:54	119	119
782	4/12	00:54	131	125
783	4/12	00:54	188	194
784	4/12	00:54	131	138
785	4/12	00:54	50	75
786	4/12	00:54	138	156
787	4/12	00:55	138	-
788	4/12	00:55	288	288
789	4/12	00:55	194	181
790	4/12	00:55	163	188
791	4/12	00:55	188	194
792	4/12	00:55	181	163
793	4/12	00:56	156	138
794	4/12	00:56	206	181
795	4/12	00:56	119	150
796	4/12	00:56	56	56
797	4/12	00:56	156	144
798	4/12	00:56	181	131
799	4/12	00:57	244	-
800	4/12	00:57	156	138
801	4/12	00:58	150	169
802	4/12	00:58	119	200
803	4/12	00:58	125	188
804	4/12	01:00	156	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
805	4/12	01:00	150	144
806	4/12	01:00	194	188
807	4/12	01:00	194	181
808	4/12	01:00	194	188
809	4/12	01:00	188	188
810	4/12	01:00	94	138
811	4/12	01:01	144	156
812	4/12	01:02	100	119
813	4/12	01:02	175	169
814	4/12	01:02	150	156
815	4/12	01:02	131	188
816	4/12	01:02	113	144
817	4/12	01:02	81	81
818	4/12	01:03	169	131
819	4/12	01:03	181	194
820	4/12	01:04	88	88
821	4/12	01:04	238	238
822	4/12	01:04	88	81
823	4/12	01:05	138	113
824	4/12	01:05	169	150
825	4/12	01:05	156	150
826	4/12	01:05	138	150
827	4/12	01:06	194	188
828	4/12	01:06	56	56
829	4/12	01:06	138	113
830	4/12	01:06	169	156
831	4/12	01:07	144	144
832	4/12	01:07	138	144
833	4/12	01:07	19	13
834	4/12	01:07	19	19
835	4/12	01:07	163	200
836	4/12	01:08	31	19
837	4/12	01:08	363	356
838	4/12	01:08	394	419
839	4/12	01:08	388	413
840	4/12	01:08	356	331
841	4/12	01:08	125	131
842	4/12	01:08	113	119
843	4/12	01:08	344	344
844	4/12	01:08	50	44
845	4/12	01:08	69	63
846	4/12	01:08	44	44
847	4/12	01:09	63	81
848	4/12	01:10	138	119
849	4/12	01:10	31	31
850	4/12	01:10	344	356
851	4/12	01:10	94	88
852	4/12	01:10	356	313
853	4/12	01:10	113	119
854	4/12	01:11	88	106
855	4/12	01:11	63	56
856	4/12	01:11	313	300
857	4/12	01:11	125	138
858	4/12	01:11	88	288
859	4/12	01:12	163	181
860	4/12	01:12	113	113
861	4/12	01:12	38	38
862	4/12	01:12	69	81
863	4/12	01:12	288	13
864	4/12	01:12	131	131
865	4/12	01:13	213	206
866	4/12	01:13	156	163
867	4/12	01:14	81	106
868	4/12	01:14	88	94
869	4/12	01:14	88	94
870	4/12	01:14	81	75
871	4/12	01:14	150	131
872	4/12	01:15	44	44
873	4/12	01:15	156	-
874	4/12	01:15	181	163
875	4/12	01:15	138	150
876	4/12	01:16	94	125
877	4/12	01:16	156	156
878	4/12	01:16	413	400
879	4/12	01:16	138	131
880	4/12	01:17	81	63
881	4/12	01:17	131	113
882	4/12	01:17	100	94
883	4/12	01:18	69	44
884	4/12	01:18	75	88
885	4/12	01:18	244	244

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
886	4/12	01:18	156	163
887	4/12	01:18	156	150
888	4/12	01:18	88	-
889	4/12	01:18	106	106
890	4/12	01:19	175	181
891	4/12	01:19	313	313
892	4/12	01:19	238	281
893	4/12	01:19	25	31
894	4/12	01:19	113	156
895	4/12	01:20	81	-
896	4/12	01:20	169	163
897	4/12	01:20	250	250
898	4/12	01:21	163	156
899	4/12	01:21	88	81
900	4/12	01:21	144	131
901	4/12	01:21	144	156
902	4/12	01:22	125	119
903	4/12	01:22	88	-
904	4/12	01:22	213	213
905	4/12	01:22	138	119
906	4/12	01:23	213	219
907	4/12	01:23	19	38
908	4/12	01:23	81	81
909	4/12	01:23	44	44
910	4/12	01:24	56	44
911	4/12	01:24	63	63
912	4/12	01:24	75	88
913	4/12	01:24	131	113
914	4/12	01:24	56	44
915	4/12	01:24	88	69
916	4/12	01:25	81	81
917	4/12	01:25	306	300
918	4/12	01:25	75	88
919	4/12	01:25	81	75
920	4/12	01:26	131	144
921	4/12	01:26	50	69
922	4/12	01:26	88	88
923	4/12	01:26	44	31
924	4/12	01:27	156	138
925	4/12	01:27	119	144
926	4/12	01:27	88	94
927	4/12	01:28	106	56
928	4/12	01:28	94	75
929	4/12	01:28	19	38
930	4/12	01:29	88	-
931	4/12	01:29	31	75
932	4/12	01:29	44	44
933	4/12	01:29	88	156
934	4/12	01:29	88	75
935	4/12	01:30	169	163
936	4/12	01:30	131	144
937	4/12	01:30	150	94
938	4/12	01:30	150	156
939	4/12	01:31	163	169
940	4/12	01:31	56	69
941	4/12	01:31	69	63
942	4/12	01:31	188	200
943	4/12	01:32	63	69
944	4/12	01:32	63	69
945	4/12	01:33	56	31
946	4/12	01:33	44	50
947	4/12	01:33	25	25
948	4/12	01:33	31	19
949	4/12	01:34	169	181
950	4/12	01:35	69	-
951	4/12	01:35	94	94
952	4/12	01:35	131	138
953	4/12	01:35	13	25
954	4/12	01:35	388	413
955	4/12	01:36	100	131
956	4/12	01:36	100	94
957	4/12	01:37	31	25
958	4/12	01:37	81	106
959	4/12	01:37	44	31
960	4/12	01:37	144	150
961	4/12	01:37	25	38
962	4/12	01:38	100	106
963	4/12	01:38	144	144
964	4/12	01:38	100	125
965	4/12	01:38	106	138
966	4/12	01:38	88	119

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
967	4/12	01:39	131	131
968	4/12	01:39	94	81
969	4/12	01:39	69	63
970	4/12	01:39	194	200
971	4/12	01:39	113	113
972	4/12	01:40	63	63
973	4/12	01:41	56	-
974	4/12	01:41	56	69
975	4/12	01:41	169	-
976	4/12	01:41	19	19
977	4/12	01:41	138	144
978	4/12	01:41	163	175
979	4/12	01:42	94	-
980	4/12	01:42	50	56
981	4/12	01:42	113	94
982	4/12	01:42	125	138
983	4/12	01:43	6	13
984	4/12	01:43	156	169
985	4/12	01:43	219	213
986	4/12	01:43	25	19
987	4/12	01:43	219	-
988	4/12	01:43	238	238
989	4/12	01:43	50	44
990	4/12	01:44	106	106
991	4/12	01:44	38	31
992	4/12	01:44	81	50
993	4/12	01:45	38	25
994	4/12	01:45	100	113
995	4/12	01:45	25	-
996	4/12	01:45	250	281
997	4/12	01:46	38	13
998	4/12	01:46	56	263
999	4/12	01:46	325	363
1000	4/12	01:47	13	-
1001	4/12	01:47	25	38
1002	4/12	01:47	113	100
1003	4/12	01:48	263	231
1004	4/12	01:48	6	13
1005	4/12	01:48	150	163
1006	4/12	01:48	113	119
1007	4/12	01:48	63	63
1008	4/12	01:49	238	213
1009	4/12	01:49	38	31
1010	4/12	01:49	144	163
1011	4/12	01:49	144	163
1012	4/12	01:49	19	19
1013	4/12	01:49	306	331
1014	4/12	01:49	175	169
1015	4/12	01:49	194	200
1016	4/12	01:50	19	19
1017	4/12	01:50	150	100
1018	4/12	01:50	88	94
1019	4/12	01:50	169	181
1020	4/12	01:50	81	94
1021	4/12	01:53	144	138
1022	4/12	01:53	144	119
1023	4/12	01:53	19	56
1024	4/12	01:53	88	94
1025	4/12	01:54	175	175
1026	4/12	01:54	88	69
1027	4/12	01:54	44	69
1028	4/12	01:54	138	131
1029	4/12	01:54	131	131
1030	4/12	01:54	19	19
1031	4/12	01:55	131	138
1032	4/12	01:55	81	88
1033	4/12	01:55	31	-
1034	4/12	01:55	313	313
1035	4/12	01:55	113	119
1036	4/12	01:55	169	181
1037	4/12	01:55	294	275
1038	4/12	01:56	113	100
1039	4/12	01:56	63	56
1040	4/12	01:56	94	81
1041	4/12	01:56	263	219
1042	4/12	01:56	44	56
1043	4/12	01:56	138	156
1044	4/12	01:56	100	119
1045	4/12	01:56	150	156
1046	4/12	01:57	44	50
1047	4/12	01:57	231	194

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1048	4/12	01:57	38	88
1049	4/12	01:57	231	194
1050	4/12	01:57	38	88
1051	4/12	01:57	288	306
1052	4/12	01:57	81	88
1053	4/12	01:57	81	88
1054	4/12	01:57	169	188
1055	4/12	01:57	169	188
1056	4/12	01:57	188	181
1057	4/12	01:57	188	181
1058	4/12	01:57	81	81
1059	4/12	01:57	131	144
1060	4/12	01:57	81	69
1061	4/12	01:57	81	81
1062	4/12	01:57	131	144
1063	4/12	01:57	81	69
1064	4/12	01:57	100	119
1065	4/12	01:57	100	119
1066	4/12	01:57	106	106
1067	4/12	01:57	106	106
1068	4/12	01:57	163	131
1069	4/12	01:57	163	131
1070	4/12	01:57	56	69
1071	4/12	01:57	56	69
1072	4/12	01:58	69	63
1073	4/12	01:58	69	63
1074	4/12	01:58	63	81
1075	4/12	01:58	63	81
1076	4/12	01:58	31	38
1077	4/12	01:58	31	38
1078	4/12	01:58	81	75
1079	4/12	01:58	81	75
1080	4/12	01:58	13	6
1081	4/12	01:58	13	6
1082	4/12	01:58	94	-
1083	4/12	01:58	94	-
1084	4/12	01:58	256	244
1085	4/12	01:58	256	244
1086	4/12	01:58	56	56
1087	4/12	01:58	56	56
1088	4/12	01:59	206	219
1089	4/12	01:59	206	219
1090	4/12	01:59	131	194
1091	4/12	01:59	131	194
1092	4/12	01:59	125	144
1093	4/12	01:59	125	144
1094	4/12	01:59	113	119
1095	4/12	01:59	113	119
1096	4/12	01:59	63	69
1097	4/12	01:59	63	69
1098	4/12	01:59	69	69
1099	4/12	01:59	69	69
1100	4/12	02:00	13	13
1101	4/12	02:00	13	13
1102	4/12	02:00	94	94
1103	4/12	02:00	94	94
1104	4/12	02:00	75	81
1105	4/12	02:00	75	81
1106	4/12	02:00	50	63
1107	4/12	02:00	50	63
1108	4/12	02:00	138	144
1109	4/12	02:00	138	144
1110	4/12	02:01	44	50
1111	4/12	02:01	44	50
1112	4/12	02:01	88	75
1113	4/12	02:01	88	75
1114	4/12	02:01	31	13
1115	4/12	02:01	31	13
1116	4/12	02:01	44	63
1117	4/12	02:01	113	125
1118	4/12	02:01	44	63
1119	4/12	02:01	113	125
1120	4/12	02:02	163	163
1121	4/12	02:02	163	163
1122	4/12	02:02	13	13
1123	4/12	02:02	13	13
1124	4/12	02:02	100	113
1125	4/12	02:02	100	113
1126	4/12	02:02	125	100
1127	4/12	02:02	125	100
1128	4/12	02:03	94	94

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1129	4/12	02:03	94	94
1130	4/12	02:03	81	63
1131	4/12	02:03	81	63
1132	4/12	02:04	200	194
1133	4/12	02:04	200	194
1134	4/12	02:04	19	25
1135	4/12	02:04	19	25
1136	4/12	02:04	44	31
1137	4/12	02:04	44	31
1138	4/12	02:04	44	94
1139	4/12	02:04	44	94
1140	4/12	02:05	31	63
1141	4/12	02:05	31	63
1142	4/12	02:05	56	56
1143	4/12	02:05	56	44
1144	4/12	02:05	56	56
1145	4/12	02:05	56	44
1146	4/12	02:06	88	94
1147	4/12	02:06	88	94
1148	4/12	02:06	63	56
1149	4/12	02:06	63	56
1150	4/12	02:07	81	63
1151	4/12	02:07	81	63
1152	4/12	02:07	88	88
1153	4/12	02:07	88	88
1154	4/12	02:07	100	81
1155	4/12	02:07	100	81
1156	4/12	02:08	88	88
1157	4/12	02:08	88	88
1158	4/12	02:08	113	131
1159	4/12	02:08	113	131
1160	4/12	02:08	38	44
1161	4/12	02:08	38	44
1162	4/12	02:08	213	213
1163	4/12	02:08	213	213
1164	4/12	02:08	81	94
1165	4/12	02:08	81	94
1166	4/12	02:08	106	88
1167	4/12	02:08	106	88
1168	4/12	02:09	69	88
1169	4/12	02:09	69	88
1170	4/12	02:09	119	100
1171	4/12	02:09	119	100
1172	4/12	02:09	163	150
1173	4/12	02:09	13	56
1174	4/12	02:09	163	150
1175	4/12	02:09	13	56
1176	4/12	02:09	19	50
1177	4/12	02:09	19	50
1178	4/12	02:10	213	219
1179	4/12	02:10	213	219
1180	4/12	02:10	94	100
1181	4/12	02:10	94	100
1182	4/12	02:10	31	-
1183	4/12	02:10	19	38
1184	4/12	02:10	31	-
1185	4/12	02:10	19	38
1186	4/12	02:10	31	56
1187	4/12	02:10	31	56
1188	4/12	02:10	100	100
1189	4/12	02:10	100	100
1190	4/12	02:11	88	81
1191	4/12	02:11	56	56
1192	4/12	02:11	56	56
1193	4/12	02:11	225	250
1194	4/12	02:11	225	250
1195	4/12	02:11	63	119
1196	4/12	02:11	119	-
1197	4/12	02:11	81	-
1198	4/12	02:11	131	-
1199	4/12	02:11	138	-
1200	4/12	02:11	138	-
1201	4/12	02:11	94	131
1202	4/12	02:11	100	131
1203	4/12	02:11	169	163
1204	4/12	02:11	13	13
1205	4/12	02:11	138	-
1206	4/12	02:11	138	150
1207	4/12	02:11	169	188
1208	4/12	02:11	163	244
1209	4/12	02:12	181	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1210	4/12	02:12	156	156
1211	4/12	02:12	344	356
1212	4/12	02:12	344	356
1213	4/12	02:12	163	169
1214	4/12	02:12	156	169
1215	4/12	02:12	156	163
1216	4/12	02:12	181	194
1217	4/12	02:12	63	69
1218	4/12	02:12	63	63
1219	4/12	02:12	106	106
1220	4/12	02:12	31	25
1221	4/12	02:12	119	100
1222	4/12	02:12	25	-
1223	4/12	02:12	106	88
1224	4/12	02:12	31	31
1225	4/12	02:12	63	63
1226	4/12	02:12	119	138
1227	4/12	02:12	63	69
1228	4/12	02:12	138	-
1229	4/12	02:12	150	-
1230	4/12	02:12	163	169
1231	4/12	02:12	169	-
1232	4/12	02:12	225	231
1233	4/12	02:12	231	231
1234	4/12	02:12	113	-
1235	4/12	02:13	244	238
1236	4/12	02:13	69	106
1237	4/12	02:13	106	88
1238	4/12	02:13	50	75
1239	4/12	02:13	138	138
1240	4/12	02:13	106	119
1241	4/12	02:13	63	44
1242	4/12	02:13	269	294
1243	4/12	02:13	138	144
1244	4/12	02:14	88	94
1245	4/12	02:14	138	144
1246	4/12	02:14	113	144
1247	4/12	02:14	106	119
1248	4/12	02:14	88	119
1249	4/12	02:14	106	106
1250	4/12	02:14	150	-
1251	4/12	02:14	106	119
1252	4/12	02:14	156	163
1253	4/12	02:14	131	125
1254	4/12	02:14	63	69
1255	4/12	02:14	119	131
1256	4/12	02:14	69	-
1257	4/12	02:15	138	138
1258	4/12	02:15	94	88
1259	4/12	02:15	119	125
1260	4/12	02:15	144	125
1261	4/12	02:15	331	338
1262	4/12	02:15	106	94
1263	4/12	02:15	38	63
1264	4/12	02:15	19	156
1265	4/12	02:15	163	-
1266	4/12	02:15	194	156
1267	4/12	02:16	169	194
1268	4/12	02:16	144	138
1269	4/12	02:16	94	81
1270	4/12	02:16	119	106
1271	4/12	02:17	38	69
1272	4/12	02:17	181	194
1273	4/12	02:17	213	194
1274	4/12	02:17	144	144
1275	4/12	02:17	294	-
1276	4/12	02:17	206	175
1277	4/12	02:17	75	75
1278	4/12	02:18	25	31
1279	4/12	02:18	38	38
1280	4/12	02:18	113	-
1281	4/12	02:18	88	100
1282	4/12	02:18	256	244
1283	4/12	02:18	144	163
1284	4/12	02:19	144	156
1285	4/12	02:19	113	94
1286	4/12	02:19	100	106
1287	4/12	02:19	38	81
1288	4/12	02:19	50	63
1289	4/12	02:20	113	125
1290	4/12	02:20	119	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1291	4/12	02:20	106	119
1292	4/12	02:20	113	113
1293	4/12	02:20	113	113
1294	4/12	02:20	138	119
1295	4/12	02:20	144	131
1296	4/12	02:20	94	88
1297	4/12	02:20	44	44
1298	4/12	02:20	63	63
1299	4/12	02:20	169	156
1300	4/12	02:20	75	75
1301	4/12	02:21	69	94
1302	4/12	02:21	38	44
1303	4/12	02:21	113	131
1304	4/12	02:21	38	19
1305	4/12	02:21	13	13
1306	4/12	02:21	206	231
1307	4/12	02:21	138	-
1308	4/12	02:21	150	144
1309	4/12	02:22	56	56
1310	4/12	02:22	106	113
1311	4/12	02:22	188	181
1312	4/12	02:22	38	31
1313	4/12	02:22	31	31
1314	4/12	02:22	144	150
1315	4/12	02:22	63	50
1316	4/12	02:22	75	75
1317	4/12	02:22	31	31
1318	4/12	02:23	13	-
1319	4/12	02:23	19	25
1320	4/12	02:23	206	219
1321	4/12	02:23	56	56
1322	4/12	02:23	113	119
1323	4/12	02:23	219	244
1324	4/12	02:24	38	31
1325	4/12	02:24	381	406
1326	4/12	02:24	94	106
1327	4/12	02:24	119	131
1328	4/12	02:24	63	63
1329	4/12	02:25	63	81
1330	4/12	02:25	150	144
1331	4/12	02:25	100	106
1332	4/12	02:25	100	106
1333	4/12	02:25	88	113
1334	4/12	02:25	19	19
1335	4/12	02:26	106	119
1336	4/12	02:26	75	88
1337	4/12	02:26	44	38
1338	4/12	02:26	63	106
1339	4/12	02:26	156	156
1340	4/12	02:27	94	100
1341	4/12	02:27	213	238
1342	4/12	02:27	131	138
1343	4/12	02:28	244	250
1344	4/12	02:28	13	44
1345	4/12	02:28	106	88
1346	4/12	02:28	38	38
1347	4/12	02:29	181	175
1348	4/12	02:29	175	81
1349	4/12	02:30	56	50
1350	4/12	02:30	325	363
1351	4/12	02:30	19	38
1352	4/12	02:30	56	-
1353	4/12	02:31	69	38
1354	4/12	02:31	113	125
1355	4/12	02:31	69	69
1356	4/12	02:31	31	19
1357	4/12	02:32	294	319
1358	4/12	02:32	306	369
1359	4/12	02:32	94	88
1360	4/12	02:32	38	44
1361	4/12	02:32	44	-
1362	4/12	02:32	81	-
1363	4/12	02:32	81	-
1364	4/12	02:33	38	63
1365	4/12	02:33	250	238
1366	4/12	02:33	188	206
1367	4/12	02:33	19	19
1368	4/12	02:33	100	94
1369	4/12	02:33	56	31
1370	4/12	02:33	19	38
1371	4/12	02:34	19	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1372	4/12	02:34	138	156
1373	4/12	02:34	113	125
1374	4/12	02:34	113	113
1375	4/12	02:34	138	163
1376	4/12	02:34	44	63
1377	4/12	02:34	38	44
1378	4/12	02:34	119	138
1379	4/12	02:34	156	156
1380	4/12	02:35	94	113
1381	4/12	02:35	63	69
1382	4/12	02:35	56	94
1383	4/12	02:35	69	106
1384	4/12	02:35	94	94
1385	4/12	02:35	150	156
1386	4/12	02:35	188	225
1387	4/12	02:35	363	344
1388	4/12	02:35	38	25
1389	4/12	02:35	131	144
1390	4/12	02:35	231	238
1391	4/12	02:35	106	119
1392	4/12	02:35	163	256
1393	4/12	02:35	288	306
1394	4/12	02:36	269	231
1395	4/12	02:36	300	344
1396	4/12	02:36	131	269
1397	4/12	02:38	13	6
1398	4/12	02:38	75	88
1399	4/12	02:38	44	44
1400	4/12	02:38	31	25
1401	4/12	02:38	38	38
1402	4/12	02:39	13	13
1403	4/12	02:39	81	63
1404	4/12	02:39	188	206
1405	4/12	02:41	38	44
1406	4/12	02:41	213	194
1407	4/12	02:41	138	144
1408	4/12	02:41	213	219
1409	4/12	02:42	44	63
1410	4/12	02:42	56	50
1411	4/12	02:42	56	56
1412	4/12	02:42	63	44
1413	4/12	02:42	31	19
1414	4/12	02:42	188	175
1415	4/12	02:43	38	44
1416	4/12	02:43	256	269
1417	4/12	02:43	31	19
1418	4/12	02:43	88	81
1419	4/12	02:44	19	194
1420	4/12	02:44	175	169
1421	4/12	02:45	56	19
1422	4/12	02:45	63	69
1423	4/12	02:45	113	119
1424	4/12	02:45	69	69
1425	4/12	02:46	375	394
1426	4/12	02:46	100	81
1427	4/12	02:46	31	31
1428	4/12	02:46	94	81
1429	4/12	02:46	63	69
1430	4/12	02:46	25	19
1431	4/12	02:47	88	88
1432	4/12	02:47	150	163
1433	4/12	02:47	81	81
1434	4/12	02:47	231	225
1435	4/12	02:47	38	38
1436	4/12	02:48	131	338
1437	4/12	02:49	44	31
1438	4/12	02:49	13	19
1439	4/12	02:49	56	69
1440	4/12	02:49	219	263
1441	4/12	02:50	344	381
1442	4/12	02:50	38	13
1443	4/12	02:50	50	56
1444	4/12	02:50	94	63
1445	4/12	02:50	319	375
1446	4/12	02:50	31	19
1447	4/12	02:51	388	406
1448	4/12	02:51	206	219
1449	4/12	02:51	38	13
1450	4/12	02:51	6	13
1451	4/12	02:52	150	156
1452	4/12	02:52	25	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1453	4/12	02:52	44	56
1454	4/12	02:53	94	119
1455	4/12	02:53	269	313
1456	4/12	02:53	181	188
1457	4/12	02:53	163	156
1458	4/12	02:53	13	19
1459	4/12	02:53	94	131
1460	4/12	02:53	88	106
1461	4/12	02:53	31	63
1462	4/12	02:53	19	6
1463	4/12	02:53	38	19
1464	4/12	02:54	113	125
1465	4/12	02:54	119	125
1466	4/12	02:54	81	75
1467	4/12	02:54	288	306
1468	4/12	02:54	250	256
1469	4/12	02:55	31	38
1470	4/12	02:55	144	125
1471	4/12	02:55	13	6
1472	4/12	02:55	94	75
1473	4/12	02:55	31	38
1474	4/12	02:55	81	81
1475	4/12	02:55	88	88
1476	4/12	02:56	113	125
1477	4/12	02:56	38	38
1478	4/12	02:56	356	350
1479	4/12	02:56	81	81
1480	4/12	02:56	138	138
1481	4/12	02:57	125	131
1482	4/12	02:57	50	69
1483	4/12	02:57	175	181
1484	4/12	02:57	119	94
1485	4/12	02:57	75	63
1486	4/12	02:58	94	94
1487	4/12	02:58	106	113
1488	4/12	02:58	13	19
1489	4/12	02:58	56	69
1490	4/12	02:58	69	69
1491	4/12	02:58	56	69
1492	4/12	02:58	113	119
1493	4/12	02:59	38	38
1494	4/12	02:59	138	144
1495	4/12	02:59	106	113
1496	4/12	03:00	269	294
1497	4/12	03:00	188	194
1498	4/12	03:00	56	50
1499	4/12	03:00	125	75
1500	4/12	03:00	94	94
1501	4/12	03:01	38	50
1502	4/12	03:01	50	56
1503	4/12	03:01	156	156
1504	4/12	03:02	56	63
1505	4/12	03:02	163	-
1506	4/12	03:02	50	88
1507	4/12	03:02	144	138
1508	4/12	03:02	63	56
1509	4/12	03:02	56	81
1510	4/12	03:02	100	138
1511	4/12	03:03	100	106
1512	4/12	03:03	131	119
1513	4/12	03:03	13	13
1514	4/12	03:03	88	81
1515	4/12	03:03	31	31
1516	4/12	03:03	163	169
1517	4/12	03:04	113	94
1518	4/12	03:04	56	50
1519	4/12	03:04	38	31
1520	4/12	03:04	56	38
1521	4/12	03:05	13	13
1522	4/12	03:05	50	56
1523	4/12	03:05	69	94
1524	4/12	03:05	56	44
1525	4/12	03:05	19	6
1526	4/12	03:05	113	125
1527	4/12	03:06	25	19
1528	4/12	03:07	63	69
1529	4/12	03:07	31	38
1530	4/12	03:07	144	150
1531	4/12	03:08	13	13
1532	4/12	03:08	106	113
1533	4/12	03:08	100	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1534	4/12	03:08	106	88
1535	4/12	03:08	331	338
1536	4/12	03:08	31	31
1537	4/12	03:09	63	56
1538	4/12	03:09	25	38
1539	4/12	03:09	188	200
1540	4/12	03:09	81	94
1541	4/12	03:10	50	63
1542	4/12	03:10	113	131
1543	4/12	03:10	169	288
1544	4/12	03:10	81	88
1545	4/12	03:10	75	81
1546	4/12	03:10	69	69
1547	4/12	03:11	69	69
1548	4/12	03:11	119	169
1549	4/12	03:11	144	156
1550	4/12	03:11	69	81
1551	4/12	03:11	13	19
1552	4/12	03:11	169	169
1553	4/12	03:12	50	69
1554	4/12	03:12	156	169
1555	4/12	03:12	25	13
1556	4/12	03:12	163	194
1557	4/12	03:12	38	31
1558	4/12	03:13	144	138
1559	4/12	03:13	138	119
1560	4/12	03:13	63	81
1561	4/12	03:13	163	163
1562	4/12	03:13	156	163
1563	4/12	03:13	25	13
1564	4/12	03:13	63	50
1565	4/12	03:14	138	119
1566	4/12	03:14	19	25
1567	4/12	03:14	69	81
1568	4/12	03:14	94	81
1569	4/12	03:14	169	163
1570	4/12	03:14	56	44
1571	4/12	03:14	113	131
1572	4/12	03:15	81	94
1573	4/12	03:15	138	156
1574	4/12	03:16	50	69
1575	4/12	03:16	19	25
1576	4/12	03:16	138	113
1577	4/12	03:16	119	131
1578	4/12	03:17	238	213
1579	4/12	03:17	125	144
1580	4/12	03:17	44	31
1581	4/12	03:17	56	63
1582	4/12	03:17	13	13
1583	4/12	03:17	44	44
1584	4/12	03:17	94	69
1585	4/12	03:17	106	81
1586	4/12	03:18	81	69
1587	4/12	03:18	75	56
1588	4/12	03:18	106	31
1589	4/12	03:20	231	244
1590	4/12	03:20	13	19
1591	4/12	03:20	13	19
1592	4/12	03:20	100	106
1593	4/12	03:20	44	50
1594	4/12	03:20	256	319
1595	4/12	03:20	219	213
1596	4/12	03:21	94	113
1597	4/12	03:21	63	69
1598	4/12	03:21	88	69
1599	4/12	03:21	81	-
1600	4/12	03:21	156	175
1601	4/12	03:21	19	50
1602	4/12	03:22	119	131
1603	4/12	03:22	88	88
1604	4/12	03:22	269	363
1605	4/12	03:22	81	81
1606	4/12	03:22	169	181
1607	4/12	03:22	94	88
1608	4/12	03:23	44	56
1609	4/12	03:23	181	188
1610	4/12	03:23	94	131
1611	4/12	03:23	106	81
1612	4/12	03:23	63	69
1613	4/12	03:24	88	88
1614	4/12	03:24	6	6

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1615	4/12	03:24	131	144
1616	4/12	03:24	88	113
1617	4/12	03:24	113	125
1618	4/12	03:25	119	106
1619	4/12	03:25	69	106
1620	4/12	03:25	113	113
1621	4/12	03:25	175	181
1622	4/12	03:25	163	206
1623	4/12	03:25	131	138
1624	4/12	03:26	88	100
1625	4/12	03:26	31	38
1626	4/12	03:26	94	106
1627	4/12	03:26	19	31
1628	4/12	03:27	31	38
1629	4/12	03:27	144	144
1630	4/12	03:27	56	69
1631	4/12	03:27	175	163
1632	4/12	03:27	100	81
1633	4/12	03:27	56	56
1634	4/12	03:28	63	81
1635	4/12	03:28	138	-
1636	4/12	03:28	131	125
1637	4/12	03:28	113	94
1638	4/12	03:29	144	163
1639	4/12	03:29	69	-
1640	4/12	03:29	88	113
1641	4/12	03:29	38	44
1642	4/12	03:29	144	156
1643	4/12	03:30	138	138
1644	4/12	03:30	19	44
1645	4/12	03:30	94	119
1646	4/12	03:32	119	131
1647	4/12	03:32	19	19
1648	4/12	03:32	144	113
1649	4/12	03:33	19	31
1650	4/12	03:33	13	6
1651	4/12	03:33	113	-
1652	4/12	03:33	19	19
1653	4/12	03:33	38	44
1654	4/12	03:34	106	131
1655	4/12	03:34	200	188
1656	4/12	03:34	50	44
1657	4/12	03:35	150	119
1658	4/12	03:35	75	-
1659	4/12	03:35	138	131
1660	4/12	03:35	88	106
1661	4/12	03:35	31	38
1662	4/12	03:36	75	69
1663	4/12	03:36	31	50
1664	4/12	03:36	38	44
1665	4/12	03:36	13	25
1666	4/12	03:36	56	63
1667	4/12	03:37	69	81
1668	4/12	03:37	25	19
1669	4/12	03:37	81	81
1670	4/12	03:37	106	106
1671	4/12	03:38	63	56
1672	4/12	03:38	50	44
1673	4/12	03:39	81	94
1674	4/12	03:39	50	56
1675	4/12	03:39	44	19
1676	4/12	03:40	88	94
1677	4/12	03:40	331	356
1678	4/12	03:40	19	13
1679	4/12	03:42	25	25
1680	4/12	03:43	94	119
1681	4/12	03:45	144	138
1682	4/12	03:46	44	56
1683	4/12	03:46	169	181
1684	4/12	03:47	313	338
1685	4/12	03:48	25	-
1686	4/12	03:50	31	25
1687	4/12	03:50	31	63
1688	4/12	03:51	63	56
1689	4/12	03:58	338	338
1690	4/12	03:59	181	181
1691	4/12	03:59	163	194
1692	4/12	04:00	56	50
1693	4/12	04:00	113	119
1694	4/12	04:00	244	256
1695	4/12	04:01	281	306

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1696	4/12	04:01	113	163
1697	4/12	04:01	213	219
1698	4/12	04:01	231	263
1699	4/12	04:01	113	119
1700	4/12	04:02	13	13
1701	4/12	04:03	125	219
1702	4/12	04:03	144	156
1703	4/12	04:03	163	150
1704	4/12	04:03	113	131
1705	4/12	04:03	119	131
1706	4/12	04:05	81	113
1707	4/12	04:05	38	31
1708	4/12	04:08	38	38
1709	4/12	04:09	38	19
1710	4/12	04:09	256	269
1711	4/12	04:09	63	75
1712	4/12	04:10	106	119
1713	4/12	04:11	163	163
1714	4/12	04:11	19	38
1715	4/12	04:11	181	194
1716	4/12	04:11	138	125
1717	4/12	04:14	163	225
1718	4/12	04:14	13	19
1719	4/12	04:14	56	163
1720	4/12	04:14	56	50
1721	4/12	04:15	94	106
1722	4/12	04:15	81	106
1723	4/12	04:15	231	281
1724	4/12	04:15	63	81
1725	4/12	04:16	238	244
1726	4/12	04:16	294	294
1727	4/12	04:17	31	31
1728	4/12	04:17	69	81
1729	4/12	04:17	138	138
1730	4/12	04:17	294	269
1731	4/12	04:19	169	169
1732	4/12	04:19	106	113
1733	4/12	04:19	275	313
1734	4/12	04:19	156	163
1735	4/12	04:20	144	163
1736	4/12	04:20	81	88
1737	4/12	04:20	156	156
1738	4/12	04:20	388	381
1739	4/12	04:20	144	150
1740	4/12	04:20	94	113
1741	4/12	04:20	206	213
1742	4/12	04:22	44	63
1743	4/12	04:23	113	119
1744	4/12	04:24	156	156
1745	4/12	04:25	63	56
1746	4/12	04:25	163	138
1747	4/12	04:25	356	375
1748	4/12	04:26	138	138
1749	4/12	04:26	31	38
1750	4/12	04:26	25	31
1751	4/12	04:26	906	931
1752	4/12	04:26	338	350
1753	4/12	04:27	44	56
1754	4/12	04:27	125	131
1755	4/12	04:27	88	100
1756	4/12	04:27	163	188
1757	4/12	04:27	138	169
1758	4/12	04:27	13	25
1759	4/12	04:27	81	94
1760	4/12	04:28	75	69
1761	4/12	04:28	175	150
1762	4/12	04:28	81	-
1763	4/12	04:28	69	69
1764	4/12	04:29	50	69
1765	4/12	04:29	81	69
1766	4/12	04:29	156	131
1767	4/12	04:29	13	13
1768	4/12	04:29	213	206
1769	4/12	04:29	94	94
1770	4/12	04:30	131	131
1771	4/12	04:30	44	44
1772	4/12	04:30	119	100
1773	4/12	04:30	113	113
1774	4/12	04:31	94	94
1775	4/12	04:31	119	144
1776	4/12	04:31	94	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1777	4/12	04:31	6	19
1778	4/12	04:32	25	31
1779	4/12	04:32	119	94
1780	4/12	04:32	19	56
1781	4/12	04:32	100	69
1782	4/12	04:33	519	544
1783	4/12	04:33	156	169
1784	4/12	04:34	94	100
1785	4/12	04:34	88	100
1786	4/12	04:34	81	88
1787	4/12	04:35	38	50
1788	4/12	04:35	19	13
1789	4/12	04:35	63	75
1790	4/12	04:36	31	31
1791	4/12	04:36	13	13
1792	4/12	04:36	163	175
1793	4/12	04:36	156	163
1794	4/12	04:36	19	19
1795	4/12	04:36	56	56
1796	4/12	04:37	13	44
1797	4/12	04:37	31	38
1798	4/12	04:37	19	25
1799	4/12	04:37	350	369
1800	4/12	04:38	106	113
1801	4/12	04:38	19	13
1802	4/12	04:38	181	188
1803	4/12	04:39	131	-
1804	4/12	04:39	138	144
1805	4/12	04:39	94	81
1806	4/12	04:39	31	19
1807	4/12	04:40	44	44
1808	4/12	04:40	19	19
1809	4/12	04:41	156	169
1810	4/12	04:41	206	231
1811	4/12	04:41	100	113
1812	4/12	04:41	75	94
1813	4/12	04:42	88	88
1814	4/12	04:43	113	144
1815	4/12	04:43	56	38
1816	4/12	04:43	94	-
1817	4/12	04:43	100	106
1818	4/12	04:43	144	175
1819	4/12	04:43	38	31
1820	4/12	04:43	94	-
1821	4/12	04:43	156	181
1822	4/12	04:43	500	506
1823	4/12	04:45	31	119
1824	4/12	04:45	263	288
1825	4/12	04:45	156	163
1826	4/12	04:45	19	31
1827	4/12	04:45	88	138
1828	4/12	04:45	69	88
1829	4/12	04:45	106	131
1830	4/12	04:46	169	181
1831	4/12	04:46	119	94
1832	4/12	04:46	88	113
1833	4/12	04:46	75	100
1834	4/12	04:46	88	125
1835	4/12	04:46	319	369
1836	4/12	04:46	175	288
1837	4/12	04:47	31	38
1838	4/12	04:47	169	163
1839	4/12	04:47	25	13
1840	4/12	04:47	175	156
1841	4/12	04:48	219	306
1842	4/12	04:48	88	106
1843	4/12	04:48	175	169
1844	4/12	04:48	181	-
1845	4/12	04:48	181	188
1846	4/12	04:48	88	138
1847	4/12	04:49	188	169
1848	4/12	04:49	119	113
1849	4/12	04:49	213	319
1850	4/12	04:49	388	-
1851	4/12	04:49	38	13
1852	4/12	04:50	125	150
1853	4/12	04:50	163	156
1854	4/12	04:51	156	144
1855	4/12	04:51	144	150
1856	4/12	04:52	106	106
1857	4/12	04:52	188	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1858	4/12	04:53	125	188
1859	4/12	04:53	100	119
1860	4/12	04:53	188	275
1861	4/12	04:53	200	363
1862	4/12	04:54	13	13
1863	4/12	04:54	219	250
1864	4/12	04:54	56	38
1865	4/12	04:54	38	56
1866	4/12	04:55	150	156
1867	4/12	04:55	88	113
1868	4/12	04:55	413	413
1869	4/12	04:55	156	163
1870	4/12	04:56	106	75
1871	4/12	04:56	13	31
1872	4/12	04:56	263	288
1873	4/12	04:56	144	144
1874	4/12	04:56	150	144
1875	4/12	04:57	69	50
1876	4/12	04:57	69	69
1877	4/12	04:57	25	31
1878	4/12	04:57	125	106
1879	4/12	04:58	44	50
1880	4/12	04:58	144	150
1881	4/12	04:58	225	244
1882	4/12	04:58	13	13
1883	4/12	04:59	113	131
1884	4/12	04:59	50	-
1885	4/12	05:00	75	69
1886	4/12	05:00	131	131
1887	4/12	05:02	144	163
1888	4/12	05:02	188	206
1889	4/12	05:02	69	75
1890	4/12	05:03	44	44
1891	4/12	05:04	325	331
1892	4/12	05:04	44	44
1893	4/12	05:04	31	25
1894	4/12	05:04	56	56
1895	4/12	05:05	250	263
1896	4/12	05:05	169	181
1897	4/12	05:05	38	56
1898	4/12	05:05	56	6
1899	4/12	05:06	131	144
1900	4/12	05:09	331	331
1901	4/12	05:11	81	113
1902	4/12	05:12	169	181
1903	4/12	05:12	163	156
1904	4/12	05:13	119	138
1905	4/12	05:13	56	56
1906	4/12	05:13	81	94
1907	4/12	05:14	263	288
1908	4/12	05:14	131	106
1909	4/12	05:15	225	231
1910	4/12	05:15	56	56
1911	4/12	05:16	156	169
1912	4/12	05:16	256	256
1913	4/12	05:17	19	38
1914	4/12	05:20	169	181
1915	4/12	05:21	113	125
1916	4/12	05:22	125	144
1917	4/12	05:24	306	319
1918	4/12	05:27	163	169
1919	4/12	05:31	25	31
1920	4/12	05:34	69	63
1921	4/12	05:40	13	25
1922	4/12	05:45	13	25
1923	4/12	05:45	13	19
1924	4/12	05:46	206	206
1925	4/12	05:49	481	494
1926	4/12	05:49	38	31
1927	4/12	05:52	13	13
1928	4/12	05:52	163	156
1929	4/12	05:53	44	81
1930	4/12	05:55	481	488
1931	4/12	05:55	113	119
1932	4/12	05:56	81	69
1933	4/12	05:56	100	100
1934	4/12	06:00	556	594
1935	4/12	06:18	100	106
1936	4/12	06:21	38	50
1937	4/12	06:21	69	88
1938	4/12	06:21	138	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1939	4/12	06:21	75	75
1940	4/12	06:22	138	138
1941	4/12	06:31	19	19
1942	4/12	06:34	219	206
1943	4/12	06:37	175	175
1944	4/12	06:45	156	169
1945	4/12	06:49	138	163
1946	4/12	06:51	150	156
1947	4/12	06:55	206	188
1948	4/12	06:57	188	200
1949	4/12	06:59	31	25
1950	4/12	07:12	81	94
1951	4/12	07:28	56	56
1952	4/12	07:28	69	81
1953	4/12	07:41	200	181
1954	4/12	07:46	44	50
1955	4/12	07:54	213	238
1956	4/12	08:07	63	69
1957	4/12	08:20	131	144
1958	4/12	08:24	38	38
1959	4/12	08:27	181	194
1960	4/12	08:55	75	81
1961	4/12	09:19	106	169
1962	4/12	09:32	150	163
1963	4/12	09:32	131	138
1964	4/12	09:37	88	94
1965	4/12	09:52	94	88
1966	4/12	09:59	88	106
1967	4/12	10:39	75	81
1968	4/12	10:55	169	169
1969	4/12	10:56	200	213
1970	4/12	11:31	169	-
1971	4/12	11:31	200	206
1972	4/12	11:33	13	13
1973	4/12	11:39	206	213
1974	4/12	11:41	244	238
1975	4/12	11:43	325	338
1976	4/12	11:43	325	338
1977	4/12	11:44	263	269
1978	4/12	11:45	231	244
1979	4/12	12:04	206	219
1980	4/12	12:19	256	275
1981	4/12	12:20	281	313
1982	4/12	12:20	350	325
1983	4/12	12:20	294	-
1984	4/12	12:21	300	300
1985	4/12	12:26	188	175
1986	4/12	12:27	281	288
1987	4/12	12:27	281	300
1988	4/12	12:37	144	163
1989	4/12	12:37	138	144
1990	4/12	12:50	69	69
1991	4/12	12:55	194	206
1992	4/12	12:57	213	206
1993	4/12	13:24	31	38
1994	4/12	13:26	350	363
1995	4/12	13:37	344	363
1996	4/12	13:47	719	763
1997	4/12	13:48	706	731
1998	4/12	13:52	288	294
1999	4/12	14:01	325	313
2000	4/12	14:16	313	338
2001	4/12	14:39	344	356
2002	4/12	14:53	156	156
2003	4/12	15:38	138	169
2004	4/12	15:40	219	194
2005	4/12	15:44	269	294
2006	4/12	16:09	263	288
2007	4/12	17:07	31	38
2008	4/12	17:33	244	256
2009	4/12	17:37	238	238
2010	4/12	18:02	331	331
2011	4/12	18:02	350	350
2012	4/12	18:02	363	363
2013	4/12	18:02	356	350
2014	4/12	18:19	138	144
2015	4/12	18:19	138	138
2016	4/12	18:19	138	138
2017	4/12	18:19	150	144
2018	4/12	18:34	438	431
2019	4/12	18:41	138	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2020	4/12	19:05	144	163
2021	4/12	19:06	31	56
2022	4/12	19:14	38	50
2023	4/12	19:16	213	244
2024	4/12	19:17	119	150
2025	4/12	19:22	19	19
2026	4/12	19:23	31	25
2027	4/12	19:29	94	119
2028	4/12	19:30	119	131
2029	4/12	19:31	44	50
2030	4/12	19:32	56	56
2031	4/12	19:34	13	38
2032	4/12	19:35	138	150
2033	4/12	19:40	6	13
2034	4/12	19:45	69	81
2035	4/12	19:48	350	363
2036	4/12	19:51	113	113
2037	4/12	19:53	88	88
2038	4/12	19:53	44	50
2039	4/12	19:53	69	113
2040	4/12	19:55	13	25
2041	4/12	19:59	388	381
2042	4/12	19:59	388	381
2043	4/12	20:00	44	44
2044	4/12	20:01	238	238
2045	4/12	20:02	19	19
2046	4/12	20:03	31	-
2047	4/12	20:05	144	131
2048	4/12	20:05	69	44
2049	4/12	20:05	94	113
2050	4/12	20:05	256	263
2051	4/12	20:06	50	63
2052	4/12	20:08	25	38
2053	4/12	20:09	138	163
2054	4/12	20:10	63	88
2055	4/12	20:11	63	69
2056	4/12	20:12	38	63
2057	4/12	20:12	163	156
2058	4/12	20:14	19	38
2059	4/12	20:14	44	63
2060	4/12	20:15	644	650
2061	4/12	20:15	38	69
2062	4/12	20:17	44	56
2063	4/12	20:17	119	119
2064	4/12	20:17	69	94
2065	4/12	20:17	56	56
2066	4/12	20:19	44	50
2067	4/12	20:20	81	88
2068	4/12	20:20	63	69
2069	4/12	20:21	81	81
2070	4/12	20:22	56	44
2071	4/23	09:10	125	138
2072	4/23	09:11	56	63
2073	4/23	09:12	513	-
2074	4/23	09:13	25	25
2075	4/23	09:15	106	81
2076	4/23	09:15	113	125
2077	4/23	09:18	231	-
2078	4/23	09:20	119	113
2079	4/23	09:36	175	188
2080	4/23	09:37	125	131
2081	4/23	09:42	200	188
2082	4/23	09:48	50	44
2083	4/23	09:51	200	200
2084	4/23	09:53	156	169
2085	4/23	09:56	156	144
2086	4/23	10:10	119	131
2087	4/23	10:15	494	475
2088	4/23	10:15	94	94
2089	4/23	10:20	169	163
2090	4/23	10:20	25	13
2091	4/23	10:20	25	6
2092	4/23	10:20	13	0
2093	4/23	10:22	525	556
2094	4/23	10:22	525	556
2095	4/23	10:22	644	681
2096	4/23	10:22	638	675
2097	4/23	10:23	250	269
2098	4/23	10:23	275	256
2099	4/23	10:25	219	244
2100	4/23	10:25	225	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2101	4/23	10:25	175	181
2102	4/23	10:28	75	81
2103	4/23	10:28	75	81
2104	4/23	10:30	125	156
2105	4/23	10:30	125	175
2106	4/23	10:32	100	88
2107	4/23	10:32	100	81
2108	4/23	10:32	81	94
2109	4/23	10:32	81	100
2110	4/23	10:32	269	-
2111	4/23	10:52	163	175
2112	4/23	10:58	250	225
2113	4/23	10:58	263	219
2114	4/23	11:00	250	250
2115	4/23	11:00	256	250
2116	4/23	11:06	500	-
2117	4/23	11:06	494	494
2118	4/23	11:06	494	-
2119	4/23	11:06	500	-
2120	4/23	11:06	500	-
2121	4/23	11:06	494	-
2122	4/23	11:07	344	-
2123	4/23	11:09	275	269
2124	4/23	11:20	700	744
2125	4/23	11:24	150	150
2126	4/23	11:27	125	138
2127	4/23	11:49	31	44
2128	4/23	11:50	769	744
2129	4/23	11:50	775	738
2130	4/23	11:50	775	750
2131	4/23	11:50	13	25
2132	4/23	11:53	756	800
2133	4/23	11:56	100	88
2134	4/23	11:56	106	119
2135	4/23	11:56	100	88
2136	4/23	12:02	531	538
2137	4/23	12:06	125	138
2138	4/23	12:10	125	150
2139	4/23	12:12	500	500
2140	4/23	12:13	50	38
2141	4/23	12:16	144	150
2142	4/23	12:16	169	163
2143	4/23	12:27	44	38
2144	4/23	12:27	75	-
2145	4/23	12:28	75	50
2146	4/23	12:30	50	31
2147	4/23	12:31	56	75
2148	4/23	12:31	25	25
2149	4/23	12:32	13	13
2150	4/23	12:33	525	525
2151	4/23	12:37	300	325
2152	4/23	12:37	331	338
2153	4/23	12:37	413	413
2154	4/23	12:37	325	-
2155	4/23	12:37	350	363
2156	4/23	12:39	325	331
2157	4/23	12:45	194	175
2158	4/23	12:45	150	-
2159	4/23	12:46	169	169
2160	4/23	12:48	181	225
2161	4/23	12:50	0	6
2162	4/23	12:57	225	238
2163	4/23	12:57	181	181
2164	4/23	12:57	206	200
2165	4/23	12:58	194	181
2166	4/23	12:58	150	-
2167	4/23	12:58	131	125
2168	4/23	13:06	6	0
2169	4/23	13:11	150	150
2170	4/23	13:11	150	-
2171	4/23	13:13	188	181
2172	4/23	13:14	63	106
2173	4/23	13:14	175	175
2174	4/23	13:14	156	-
2175	4/23	13:15	669	688
2176	4/23	13:19	250	238
2177	4/23	13:19	125	125
2178	4/23	13:22	231	-
2179	4/23	13:24	138	150
2180	4/23	13:24	100	125
2181	4/23	13:42	238	306

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2182	4/23	13:50	144	131
2183	4/23	13:55	381	381
2184	4/23	14:02	238	256
2185	4/23	14:05	31	38
2186	4/23	14:05	194	194
2187	4/23	14:05	269	281
2188	4/23	14:06	319	319
2189	4/23	14:13	194	206
2190	4/23	14:13	181	194
2191	4/23	14:17	94	131
2192	4/23	14:17	188	206
2193	4/23	14:31	31	-
2194	4/23	14:34	394	406
2195	4/23	14:36	269	275
2196	4/23	14:39	6	6
2197	4/23	14:44	88	94
2198	4/23	14:44	25	19
2199	4/23	14:59	269	281
2200	4/23	15:00	700	738
2201	4/23	15:01	31	-
2202	4/23	15:02	163	156
2203	4/23	15:04	256	288
2204	4/23	15:04	275	294
2205	4/23	15:08	313	294
2206	4/23	15:09	213	225
2207	4/23	15:19	200	219
2208	4/23	15:24	281	294
2209	4/23	15:26	144	156
2210	4/23	15:30	319	313
2211	4/23	15:34	156	144
2212	4/23	15:34	244	244
2213	4/23	15:45	219	219
2214	4/23	15:50	488	481
2215	4/23	15:51	250	244
2216	4/23	15:54	13	13
2217	4/23	15:55	175	175
2218	4/23	15:56	425	444
2219	4/23	16:00	563	563
2220	4/23	16:00	556	563
2221	4/23	16:03	444	481
2222	4/23	16:06	188	200
2223	4/23	16:08	394	419
2224	4/23	16:21	419	438
2225	4/23	16:23	119	106
2226	4/23	16:23	44	-
2227	4/23	16:28	256	-
2228	4/23	16:36	175	181
2229	4/23	16:41	169	194
2230	4/23	16:55	144	144
2231	4/23	16:57	38	25
2232	4/23	17:03	194	-
2233	4/23	17:13	138	106
2234	4/23	17:23	63	44
2235	4/23	17:24	225	244
2236	4/23	17:26	138	119
2237	4/23	17:29	338	344
2238	4/23	17:29	263	281
2239	4/23	17:29	263	275
2240	4/23	17:31	369	394
2241	4/23	17:34	31	31
2242	4/23	17:45	275	250
2243	4/23	17:54	319	319
2244	4/23	17:54	319	319
2245	4/23	17:54	325	331
2246	4/23	18:00	81	63
2247	4/23	18:01	63	-
2248	4/23	18:01	44	38
2249	4/23	18:02	50	31
2250	4/23	18:05	206	206
2251	4/23	18:05	138	156
2252	4/23	18:14	350	394
2253	4/23	18:26	19	19
2254	4/23	18:28	238	238
2255	4/23	18:35	425	456
2256	4/23	18:38	288	319
2257	4/23	18:40	188	206
2258	4/23	18:40	69	63
2259	4/23	18:40	31	31
2260	4/23	18:46	88	94
2261	4/23	18:50	275	288
2262	4/23	18:53	269	288

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2263	4/23	18:54	181	213
2264	4/23	18:55	106	-
2265	4/23	18:58	306	-
2266	4/23	18:59	231	-
2267	4/23	19:09	131	-
2268	4/23	19:09	119	144
2269	4/23	19:10	138	163
2270	4/23	19:11	131	138
2271	4/23	19:12	88	63
2272	4/23	19:13	144	156
2273	4/23	19:14	188	194
2274	4/23	19:17	338	-
2275	4/23	19:18	144	-
2276	4/23	19:19	144	-
2277	4/23	19:21	181	169
2278	4/23	19:22	406	406
2279	4/23	19:22	206	-
2280	4/23	19:24	344	344
2281	4/23	19:25	350	344
2282	4/23	19:25	313	-
2283	4/23	19:26	19	25
2284	4/23	19:26	119	-
2285	4/23	19:28	144	-
2286	4/23	19:28	156	-
2287	4/23	19:28	456	469
2288	4/23	19:32	44	44
2289	4/23	19:32	163	-
2290	4/23	19:33	163	163
2291	4/23	19:33	638	-
2292	4/23	19:34	131	-
2293	4/23	19:38	344	319
2294	4/23	19:39	175	181
2295	4/23	19:39	400	413
2296	4/23	19:39	138	119
2297	4/23	19:40	169	163
2298	4/23	19:40	163	-
2299	4/23	19:40	163	188
2300	4/23	19:41	206	213
2301	4/23	19:41	181	206
2302	4/23	19:41	381	394
2303	4/23	19:43	31	63
2304	4/23	19:43	388	394
2305	4/23	19:43	119	-
2306	4/23	19:44	181	-
2307	4/23	19:46	206	-
2308	4/23	19:46	19	-
2309	4/23	19:46	181	-
2310	4/23	19:46	213	-
2311	4/23	19:46	181	-
2312	4/23	19:47	169	181
2313	4/23	19:47	131	131
2314	4/23	19:48	281	256
2315	4/23	19:48	175	181
2316	4/23	19:48	88	119
2317	4/23	19:49	175	181
2318	4/23	19:50	219	175
2319	4/23	19:50	169	181
2320	4/23	19:51	156	-
2321	4/23	19:51	169	181
2322	4/23	19:51	213	-
2323	4/23	19:51	156	150
2324	4/23	19:51	138	-
2325	4/23	19:52	188	-
2326	4/23	19:53	175	181
2327	4/23	20:02	38	44
2328	4/23	20:02	188	206
2329	4/23	20:02	181	188
2330	4/23	20:02	181	181
2331	4/23	20:02	169	169
2332	4/23	20:02	219	206
2333	4/23	20:02	106	94
2334	4/23	20:02	169	188
2335	4/23	20:02	175	-
2336	4/23	20:02	169	-
2337	4/23	20:03	175	169
2338	4/23	20:03	169	169
2339	4/23	20:03	163	-
2340	4/23	20:03	194	225
2341	4/23	20:03	169	169
2342	4/23	20:03	25	38
2343	4/23	20:03	138	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2344	4/23	20:03	169	181
2345	4/23	20:04	169	181
2346	4/23	20:04	150	-
2347	4/23	20:04	31	-
2348	4/23	20:04	156	-
2349	4/23	20:04	156	163
2350	4/23	20:04	169	181
2351	4/23	20:04	206	206
2352	4/23	20:04	194	200
2353	4/23	20:04	156	169
2354	4/23	20:04	181	181
2355	4/23	20:05	181	-
2356	4/23	20:05	231	238
2357	4/23	20:05	119	131
2358	4/23	20:05	156	163
2359	4/23	20:05	438	456
2360	4/23	20:05	163	156
2361	4/23	20:05	175	175
2362	4/23	20:05	131	-
2363	4/23	20:05	206	194
2364	4/23	20:06	125	125
2365	4/23	20:06	175	181
2366	4/23	20:06	188	-
2367	4/23	20:06	156	-
2368	4/23	20:06	144	138
2369	4/23	20:06	169	169
2370	4/23	20:06	581	-
2371	4/23	20:07	169	181
2372	4/23	20:07	144	-
2373	4/23	20:07	106	-
2374	4/23	20:07	88	-
2375	4/23	20:07	156	163
2376	4/23	20:07	156	-
2377	4/23	20:07	169	-
2378	4/23	20:07	100	-
2379	4/23	20:08	138	-
2380	4/23	20:08	238	238
2381	4/23	20:08	163	-
2382	4/23	20:09	19	-
2383	4/23	20:09	138	144
2384	4/23	20:09	181	138
2385	4/23	20:10	144	156
2386	4/23	20:10	119	169
2387	4/23	20:10	156	-
2388	4/23	20:11	113	-
2389	4/23	20:11	163	-
2390	4/23	20:11	181	-
2391	4/23	20:11	181	188
2392	4/23	20:11	75	-
2393	4/23	20:12	19	-
2394	4/23	20:13	188	150
2395	4/23	20:14	156	181
2396	4/23	20:14	125	-
2397	4/23	20:15	256	263
2398	4/23	20:16	144	156
2399	4/23	20:16	431	394
2400	4/23	20:16	88	138
2401	4/23	20:16	256	-
2402	4/23	20:17	163	-
2403	4/23	20:18	169	-
2404	4/23	20:19	194	169
2405	4/23	20:19	206	194
2406	4/23	20:19	1,256	1,269
2407	4/23	20:20	256	206
2408	4/23	20:20	169	156
2409	4/23	20:21	144	-
2410	4/23	20:23	156	163
2411	4/23	20:23	119	119
2412	4/23	20:23	169	181
2413	4/23	20:24	244	-
2414	4/23	20:26	150	156
2415	4/23	20:26	163	188
2416	4/23	20:27	244	231
2417	4/23	20:28	200	188
2418	4/23	20:28	156	194
2419	4/23	20:28	163	-
2420	4/23	20:29	75	-
2421	4/23	20:30	269	281
2422	4/23	20:30	106	-
2423	4/23	20:31	44	-
2424	4/23	20:31	225	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2425	4/23	20:31	188	213
2426	4/23	20:31	269	269
2427	4/23	20:32	181	156
2428	4/23	20:32	163	156
2429	4/23	20:32	225	206
2430	4/23	20:32	175	-
2431	4/23	20:32	169	181
2432	4/23	20:32	119	-
2433	4/23	20:33	150	138
2434	4/23	20:33	256	263
2435	4/23	20:33	163	163
2436	4/23	20:33	163	169
2437	4/23	20:33	263	275
2438	4/23	20:33	513	500
2439	4/23	20:33	219	213
2440	4/23	20:33	213	200
2441	4/23	20:33	231	-
2442	4/23	20:34	244	256
2443	4/23	20:34	250	263
2444	4/23	20:34	169	163
2445	4/23	20:34	13	31
2446	4/23	20:34	138	131
2447	4/23	20:34	131	131
2448	4/23	20:34	169	156
2449	4/23	20:35	231	263
2450	4/23	20:35	131	131
2451	4/23	20:35	94	113
2452	4/23	20:36	281	281
2453	4/23	20:36	144	-
2454	4/23	20:36	219	231
2455	4/23	20:36	88	81
2456	4/23	20:36	231	-
2457	4/23	20:36	163	-
2458	4/23	20:37	200	194
2459	4/23	20:37	125	138
2460	4/23	20:37	169	150
2461	4/23	20:37	163	-
2462	4/23	20:37	194	188
2463	4/23	20:37	100	81
2464	4/23	20:37	431	431
2465	4/23	20:37	169	150
2466	4/23	20:37	419	-
2467	4/23	20:38	231	231
2468	4/23	20:38	169	188
2469	4/23	20:38	163	175
2470	4/23	20:38	181	175
2471	4/23	20:38	113	131
2472	4/23	20:38	188	188
2473	4/23	20:38	88	113
2474	4/23	20:39	169	181
2475	4/23	20:39	213	225
2476	4/23	20:39	188	181
2477	4/23	20:40	156	169
2478	4/23	20:40	194	194
2479	4/23	20:40	38	-
2480	4/23	20:40	506	531
2481	4/23	20:41	300	300
2482	4/23	20:41	50	63
2483	4/23	20:41	169	169
2484	4/23	20:42	181	188
2485	4/23	20:42	219	225
2486	4/23	20:42	181	200
2487	4/23	20:43	25	44
2488	4/23	20:43	144	163
2489	4/23	20:43	206	206
2490	4/23	20:43	369	-
2491	4/23	20:43	156	156
2492	4/23	20:43	119	138
2493	4/23	20:43	306	325
2494	4/23	20:43	156	169
2495	4/23	20:44	563	563
2496	4/23	20:44	256	200
2497	4/23	20:45	188	169
2498	4/23	20:45	219	219
2499	4/23	20:46	156	144
2500	4/23	20:46	163	163
2501	4/23	20:46	313	313
2502	4/23	20:47	181	169
2503	4/23	20:47	138	150
2504	4/23	20:47	119	131
2505	4/23	20:47	138	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2506	4/23	20:47	213	213
2507	4/23	20:48	125	131
2508	4/23	20:49	25	25
2509	4/23	20:49	331	319
2510	4/23	20:49	13	13
2511	4/23	20:50	156	156
2512	4/23	20:50	300	313
2513	4/23	20:50	356	363
2514	4/23	20:51	238	231
2515	4/23	20:51	206	206
2516	4/23	20:51	44	-
2517	4/23	20:52	13	63
2518	4/23	20:52	175	175
2519	4/23	20:53	163	156
2520	4/23	20:53	163	169
2521	4/23	20:53	231	-
2522	4/23	20:54	313	313
2523	4/23	20:55	406	381
2524	4/23	20:55	94	94
2525	4/23	20:55	363	369
2526	4/23	20:56	181	144
2527	4/23	20:56	194	206
2528	4/23	20:57	131	163
2529	4/23	20:57	219	231
2530	4/23	20:57	69	81
2531	4/23	20:57	119	138
2532	4/23	20:57	156	144
2533	4/23	20:58	294	313
2534	4/23	20:58	213	213
2535	4/23	20:59	113	144
2536	4/23	21:00	363	388
2537	4/23	21:01	119	119
2538	4/23	21:01	13	19
2539	4/23	21:01	56	31
2540	4/23	21:02	294	294
2541	4/23	21:02	44	31
2542	4/23	21:03	150	144
2543	4/23	21:04	163	-
2544	4/23	21:04	63	-
2545	4/23	21:05	325	325
2546	4/23	21:06	119	131
2547	4/23	21:06	56	50
2548	4/23	21:06	194	200
2549	4/23	21:06	319	338
2550	4/23	21:07	219	213
2551	4/23	21:07	188	200
2552	4/23	21:08	188	181
2553	4/23	21:08	181	181
2554	4/23	21:08	319	344
2555	4/23	21:08	356	331
2556	4/23	21:08	63	63
2557	4/23	21:08	63	69
2558	4/23	21:09	169	156
2559	4/23	21:09	156	169
2560	4/23	21:10	388	406
2561	4/23	21:10	338	388
2562	4/23	21:11	19	38
2563	4/23	21:11	188	200
2564	4/23	21:11	188	188
2565	4/23	21:11	63	144
2566	4/23	21:11	63	88
2567	4/23	21:11	144	144
2568	4/23	21:11	156	150
2569	4/23	21:11	144	144
2570	4/23	21:12	63	75
2571	4/23	21:12	56	69
2572	4/23	21:12	175	163
2573	4/23	21:12	50	38
2574	4/23	21:12	50	31
2575	4/23	21:13	163	156
2576	4/23	21:13	169	163
2577	4/23	21:13	31	44
2578	4/23	21:13	13	19
2579	4/23	21:13	281	288
2580	4/23	21:13	19	31
2581	4/23	21:14	381	381
2582	4/23	21:14	381	381
2583	4/23	21:14	88	113
2584	4/23	21:14	119	106
2585	4/23	21:15	56	56
2586	4/23	21:15	56	44

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2587	4/23	21:16	31	-
2588	4/23	21:16	181	194
2589	4/23	21:16	169	169
2590	4/23	21:16	125	-
2591	4/23	21:17	50	56
2592	4/23	21:17	131	-
2593	4/23	21:17	56	-
2594	4/23	21:17	50	81
2595	4/23	21:17	263	256
2596	4/23	21:17	88	88
2597	4/23	21:17	19	19
2598	4/23	21:17	44	50
2599	4/23	21:17	19	56
2600	4/23	21:18	463	-
2601	4/23	21:18	188	200
2602	4/23	21:18	256	263
2603	4/23	21:18	156	144
2604	4/23	21:19	150	163
2605	4/23	21:19	144	-
2606	4/23	21:19	44	44
2607	4/23	21:19	406	-
2608	4/23	21:19	44	69
2609	4/23	21:20	44	69
2610	4/23	21:20	219	206
2611	4/23	21:20	88	100
2612	4/23	21:20	50	44
2613	4/23	21:21	238	219
2614	4/23	21:21	188	188
2615	4/23	21:21	200	213
2616	4/23	21:22	81	144
2617	4/23	21:22	44	69
2618	4/23	21:22	156	156
2619	4/23	21:22	125	119
2620	4/23	21:22	144	156
2621	4/23	21:22	94	100
2622	4/23	21:22	100	81
2623	4/23	21:24	181	181
2624	4/23	21:24	50	56
2625	4/23	21:24	88	81
2626	4/23	21:25	169	238
2627	4/23	21:25	131	-
2628	4/23	21:25	113	-
2629	4/23	21:25	381	-
2630	4/23	21:25	119	144
2631	4/23	21:26	231	244
2632	4/23	21:27	363	363
2633	4/23	21:27	169	175
2634	4/23	21:27	156	-
2635	4/23	21:27	381	369
2636	4/23	21:27	338	356
2637	4/23	21:27	119	175
2638	4/23	21:27	50	-
2639	4/23	21:27	75	63
2640	4/23	21:28	331	338
2641	4/23	21:28	669	663
2642	4/23	21:28	238	-
2643	4/23	21:29	188	181
2644	4/23	21:29	106	88
2645	4/23	21:29	163	163
2646	4/23	21:30	131	125
2647	4/23	21:30	69	75
2648	4/23	21:31	44	38
2649	4/23	21:31	50	50
2650	4/23	21:31	181	169
2651	4/23	21:31	225	231
2652	4/23	21:32	25	-
2653	4/23	21:32	456	431
2654	4/23	21:32	31	19
2655	4/23	21:33	194	194
2656	4/23	21:33	44	69
2657	4/23	21:33	19	44
2658	4/23	21:34	563	-
2659	4/23	21:34	563	-
2660	4/23	21:34	113	125
2661	4/23	21:34	238	231
2662	4/23	21:34	200	213
2663	4/23	21:34	200	200
2664	4/23	21:35	313	313
2665	4/23	21:35	994	981
2666	4/23	21:35	69	75
2667	4/23	21:36	100	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2668	4/23	21:36	94	100
2669	4/23	21:36	194	231
2670	4/23	21:36	19	38
2671	4/23	21:37	63	69
2672	4/23	21:37	63	63
2673	4/23	21:38	31	25
2674	4/23	21:38	288	294
2675	4/23	21:38	213	206
2676	4/23	21:39	269	281
2677	4/23	21:39	50	31
2678	4/23	21:39	25	25
2679	4/23	21:39	288	-
2680	4/23	21:39	294	300
2681	4/23	21:40	213	225
2682	4/23	21:40	181	194
2683	4/23	21:40	263	-
2684	4/23	21:40	81	63
2685	4/23	21:40	150	-
2686	4/23	21:41	50	69
2687	4/23	21:41	56	38
2688	4/23	21:41	81	113
2689	4/23	21:42	138	-
2690	4/23	21:42	19	31
2691	4/23	21:42	238	231
2692	4/23	21:42	13	19
2693	4/23	21:43	38	31
2694	4/23	21:43	63	56
2695	4/23	21:43	56	94
2696	4/23	21:43	69	94
2697	4/23	21:43	69	69
2698	4/23	21:43	63	63
2699	4/23	21:44	319	306
2700	4/23	21:44	506	531
2701	4/23	21:45	138	144
2702	4/23	21:45	419	425
2703	4/23	21:45	363	356
2704	4/23	21:45	219	206
2705	4/23	21:46	38	31
2706	4/23	21:46	31	119
2707	4/23	21:46	263	269
2708	4/23	21:46	200	219
2709	4/23	21:48	156	156
2710	4/23	21:48	213	250
2711	4/23	21:48	144	131
2712	4/23	21:48	69	63
2713	4/23	21:49	188	194
2714	4/23	21:49	56	113
2715	4/23	21:49	225	219
2716	4/23	21:50	263	263
2717	4/23	21:51	219	238
2718	4/23	21:51	281	288
2719	4/23	21:52	38	44
2720	4/23	21:52	181	169
2721	4/23	21:52	169	-
2722	4/23	21:52	50	-
2723	4/23	21:52	81	81
2724	4/23	21:53	131	144
2725	4/23	21:53	288	281
2726	4/23	21:54	56	38
2727	4/23	21:54	200	200
2728	4/23	21:54	44	-
2729	4/23	21:54	431	431
2730	4/23	21:55	406	-
2731	4/23	21:55	150	163
2732	4/23	21:56	69	-
2733	4/23	21:57	438	463
2734	4/23	21:57	31	38
2735	4/23	21:57	450	463
2736	4/23	21:57	175	169
2737	4/23	21:57	519	513
2738	4/23	21:58	188	181
2739	4/23	21:58	44	44
2740	4/23	21:58	19	31
2741	4/23	22:00	63	69
2742	4/23	22:01	88	81
2743	4/23	22:02	44	63
2744	4/23	22:02	413	425
2745	4/23	22:02	213	231
2746	4/23	22:02	106	125
2747	4/23	22:03	38	25
2748	4/23	22:04	163	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2749	4/23	22:05	63	19
2750	4/23	22:05	56	44
2751	4/23	22:05	88	-
2752	4/23	22:06	50	69
2753	4/23	22:07	163	175
2754	4/23	22:07	219	219
2755	4/23	22:07	413	-
2756	4/23	22:08	181	194
2757	4/23	22:09	244	244
2758	4/23	22:09	481	488
2759	4/23	22:10	150	169
2760	4/23	22:10	31	38
2761	4/23	22:11	38	31
2762	4/23	22:11	169	169
2763	4/23	22:11	169	-
2764	4/23	22:12	31	-
2765	4/23	22:12	406	419
2766	4/23	22:12	425	413
2767	4/23	22:12	138	138
2768	4/23	22:12	63	50
2769	4/23	22:14	19	44
2770	4/23	22:15	31	44
2771	4/23	22:15	69	81
2772	4/23	22:16	88	69
2773	4/23	22:16	13	25
2774	4/23	22:16	38	-
2775	4/23	22:17	194	188
2776	4/23	22:17	94	94
2777	4/23	22:17	481	488
2778	4/23	22:17	231	238
2779	4/23	22:18	19	-
2780	4/23	22:18	163	163
2781	4/23	22:18	63	69
2782	4/23	22:18	175	181
2783	4/23	22:19	13	13
2784	4/23	22:19	413	413
2785	4/23	22:19	156	181
2786	4/23	22:19	213	213
2787	4/23	22:21	138	156
2788	4/23	22:21	31	-
2789	4/23	22:21	144	163
2790	4/23	22:22	113	119
2791	4/23	22:22	263	-
2792	4/23	22:22	31	19
2793	4/23	22:22	94	-
2794	4/23	22:24	206	219
2795	4/23	22:24	163	169
2796	4/23	22:24	181	188
2797	4/23	22:25	194	200
2798	4/23	22:26	288	306
2799	4/23	22:26	150	-
2800	4/23	22:26	269	281
2801	4/23	22:27	44	56
2802	4/23	22:27	19	-
2803	4/23	22:27	31	44
2804	4/23	22:28	238	256
2805	4/23	22:28	88	113
2806	4/23	22:28	206	206
2807	4/23	22:30	181	169
2808	4/23	22:31	169	169
2809	4/23	22:36	44	44
2810	4/23	22:36	150	150
2811	4/23	22:37	138	131
2812	4/23	22:37	331	350
2813	4/23	22:38	244	-
2814	4/23	22:39	113	100
2815	4/23	22:39	913	919
2816	4/23	22:39	181	181
2817	4/23	22:40	644	644
2818	4/23	22:40	656	631
2819	4/23	22:40	144	131
2820	4/23	22:40	388	381
2821	4/23	22:41	206	-
2822	4/23	22:41	63	81
2823	4/23	22:41	69	69
2824	4/23	22:41	206	213
2825	4/23	22:42	250	244
2826	4/23	22:42	38	-
2827	4/23	22:43	88	81
2828	4/23	22:43	25	44
2829	4/23	22:43	200	194

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2830	4/23	22:44	81	88
2831	4/23	22:44	63	-
2832	4/23	22:44	44	-
2833	4/23	22:45	331	350
2834	4/23	22:45	138	125
2835	4/23	22:46	194	194
2836	4/23	22:46	438	450
2837	4/23	22:47	156	194
2838	4/23	22:47	275	244
2839	4/23	22:48	156	-
2840	4/23	22:48	206	-
2841	4/23	22:49	163	181
2842	4/23	22:51	119	138
2843	4/23	22:52	156	181
2844	4/23	22:52	44	56
2845	4/23	22:53	156	163
2846	4/23	22:54	369	381
2847	4/23	22:54	713	719
2848	4/23	22:55	194	194
2849	4/23	22:55	38	-
2850	4/23	22:56	294	313
2851	4/23	22:56	644	656
2852	4/23	22:57	0	13
2853	4/23	22:58	294	269
2854	4/23	22:58	363	381
2855	4/23	22:59	88	113
2856	4/23	23:00	369	388
2857	4/23	23:00	19	13
2858	4/23	23:00	444	444
2859	4/23	23:00	138	156
2860	4/23	23:01	6	19
2861	4/23	23:01	181	194
2862	4/23	23:01	481	488
2863	4/23	23:04	238	244
2864	4/23	23:04	419	-
2865	4/23	23:04	419	-
2866	4/23	23:04	338	363
2867	4/23	23:04	25	38
2868	4/23	23:05	288	300
2869	4/23	23:05	300	313
2870	4/23	23:08	138	138
2871	4/23	23:08	163	181
2872	4/23	23:09	144	144
2873	4/23	23:10	238	231
2874	4/23	23:11	81	88
2875	4/23	23:11	119	131
2876	4/23	23:12	281	281
2877	4/23	23:12	469	481
2878	4/23	23:12	213	231
2879	4/23	23:14	388	400
2880	4/23	23:14	244	-
2881	4/23	23:14	38	56
2882	4/23	23:14	88	81
2883	4/23	23:15	38	-
2884	4/23	23:20	131	106
2885	4/23	23:21	19	-
2886	4/23	23:22	25	-
2887	4/23	23:22	119	156
2888	4/23	23:23	263	269
2889	4/23	23:24	756	769
2890	4/23	23:25	331	-
2891	4/23	23:26	88	94
2892	4/23	23:28	94	81
2893	4/23	23:29	50	63
2894	4/23	23:29	44	63
2895	4/23	23:30	138	144
2896	4/23	23:30	88	88
2897	4/23	23:31	19	38
2898	4/23	23:31	450	450
2899	4/23	23:32	194	169
2900	4/23	23:33	319	-
2901	4/23	23:34	238	250
2902	4/23	23:35	50	38
2903	4/23	23:36	163	163
2904	4/23	23:36	225	231
2905	4/23	23:37	206	200
2906	4/23	23:37	56	38
2907	4/23	23:38	94	81
2908	4/23	23:39	313	306
2909	4/23	23:39	188	188
2910	4/23	23:42	350	369

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2911	4/23	23:43	131	175
2912	4/23	23:45	156	169
2913	4/23	23:45	481	469
2914	4/23	23:46	181	175
2915	4/23	23:46	156	163
2916	4/23	23:48	188	188
2917	4/23	23:48	25	31
2918	4/23	23:49	63	69
2919	4/23	23:50	181	181
2920	4/23	23:51	238	238
2921	4/23	23:51	350	369
2922	4/23	23:51	19	6
2923	4/23	23:52	50	63
2924	4/23	23:53	38	31
2925	4/23	23:55	256	269
2926	4/23	23:56	256	263
2927	4/23	23:59	169	163
2928	4/24	00:02	163	175
2929	4/24	00:02	138	-
2930	4/24	00:03	338	344
2931	4/24	00:04	475	500
2932	4/24	00:05	688	694
2933	4/24	00:07	150	-
2934	4/24	00:07	31	50
2935	4/24	00:07	588	588
2936	4/24	00:08	213	213
2937	4/24	00:08	169	169
2938	4/24	00:09	94	119
2939	4/24	00:16	881	906
2940	4/24	00:20	31	56
2941	4/24	00:22	181	200
2942	4/24	00:23	50	69
2943	4/24	00:24	144	-
2944	4/24	00:25	25	38
2945	4/24	00:25	25	38
2946	4/24	00:28	613	619
2947	4/24	00:28	606	613
2948	4/24	00:29	194	213
2949	4/24	00:29	19	-
2950	4/24	00:30	150	156
2951	4/24	00:32	38	-
2952	4/24	00:36	44	38
2953	4/24	00:36	25	19
2954	4/24	00:37	31	31
2955	4/24	00:37	56	106
2956	4/24	00:38	213	219
2957	4/24	00:39	200	219
2958	4/24	00:40	44	38
2959	4/24	00:42	13	13
2960	4/24	00:43	156	163
2961	4/24	00:43	25	38
2962	4/24	00:43	19	19
2963	4/24	00:44	231	231
2964	4/24	00:45	31	19
2965	4/24	00:45	200	231
2966	4/24	00:46	163	144
2967	4/24	00:46	194	181
2968	4/24	00:47	38	-
2969	4/24	00:47	38	50
2970	4/24	00:47	69	106
2971	4/24	00:47	94	119
2972	4/24	00:48	31	69
2973	4/24	00:48	206	188
2974	4/24	00:48	144	156
2975	4/24	00:49	81	88
2976	4/24	00:50	56	31
2977	4/24	00:50	294	294
2978	4/24	00:51	13	13
2979	4/24	00:52	175	181
2980	4/24	00:53	81	131
2981	4/24	00:54	563	569
2982	4/24	00:54	331	350
2983	4/24	00:54	163	163
2984	4/24	00:56	25	44
2985	4/24	00:56	69	38
2986	4/24	00:57	31	44
2987	4/24	00:57	94	-
2988	4/24	00:57	81	94
2989	4/24	00:58	56	81
2990	4/24	00:58	88	56
2991	4/24	00:58	25	6

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2992	4/24	00:59	31	31
2993	4/24	01:02	138	119
2994	4/24	01:03	19	19
2995	4/24	01:04	31	44
2996	4/24	01:04	31	6
2997	4/24	01:05	81	50
2998	4/24	01:05	13	19
2999	4/24	01:05	56	75
3000	4/24	01:06	81	69
3001	4/24	01:06	363	363
3002	4/24	01:06	31	31
3003	4/24	01:06	50	75
3004	4/24	01:06	94	88
3005	4/24	01:07	313	425
3006	4/24	01:07	31	25
3007	4/24	01:07	69	75
3008	4/24	01:07	75	88
3009	4/24	01:07	31	56
3010	4/24	01:07	238	200
3011	4/24	01:08	81	50
3012	4/24	01:09	38	38
3013	4/24	01:09	413	438
3014	4/24	01:10	31	44
3015	4/24	01:10	0	-
3016	4/24	01:11	581	594
3017	4/24	01:11	38	38
3018	4/24	01:11	13	19
3019	4/24	01:12	25	44
3020	4/24	01:13	63	63
3021	4/24	01:13	13	19
3022	4/24	01:13	81	75
3023	4/24	01:13	38	25
3024	4/24	01:14	181	200
3025	4/24	01:14	44	50
3026	4/24	01:14	19	25
3027	4/24	01:15	244	256
3028	4/24	01:15	56	50
3029	4/24	01:15	44	31
3030	4/24	01:15	100	119
3031	4/24	01:16	313	319
3032	4/24	01:16	38	-
3033	4/24	01:16	25	25
3034	4/24	01:16	38	31
3035	4/24	01:17	38	-
3036	4/24	01:17	25	-
3037	4/24	01:17	88	-
3038	4/24	01:18	25	19
3039	4/24	01:18	50	50
3040	4/24	01:18	100	-
3041	4/24	01:19	25	19
3042	4/24	01:19	244	363
3043	4/24	01:20	238	244
3044	4/24	01:21	44	44
3045	4/24	01:22	25	0
3046	4/24	01:23	38	56
3047	4/24	01:24	19	-
3048	4/24	01:24	0	38
3049	4/24	01:24	250	263
3050	4/24	01:25	44	56
3051	4/24	01:26	19	19
3052	4/24	01:27	144	144
3053	4/24	01:27	56	-
3054	4/24	01:27	81	94
3055	4/24	01:27	13	31
3056	4/24	01:28	44	31
3057	4/24	01:28	181	-
3058	4/24	01:29	206	206
3059	4/24	01:29	94	113
3060	4/24	01:30	44	31
3061	4/24	01:30	25	25
3062	4/24	01:30	188	119
3063	4/24	01:31	6	13
3064	4/24	01:32	69	-
3065	4/24	01:33	519	-
3066	4/24	01:41	263	275
3067	4/24	01:43	206	-
3068	4/24	01:44	163	-
3069	4/24	01:44	19	-
3070	4/24	01:44	175	-
3071	4/24	01:45	25	25
3072	4/24	01:46	94	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3073	4/24	01:46	31	38
3074	4/24	01:47	150	169
3075	4/24	01:48	56	44
3076	4/24	01:50	13	-
3077	4/24	01:50	644	725
3078	4/24	01:51	44	-
3079	4/24	01:51	63	56
3080	4/24	01:52	63	75
3081	4/24	01:54	44	-
3082	4/24	01:55	75	100
3083	4/24	01:55	38	50
3084	4/24	01:55	38	38
3085	4/24	01:59	13	13
3086	4/24	02:01	38	19
3087	4/24	02:02	56	44
3088	4/24	02:03	56	75
3089	4/24	02:03	238	244
3090	4/24	02:03	106	94
3091	4/24	02:04	38	38
3092	4/24	02:04	31	38
3093	4/24	02:04	38	138
3094	4/24	02:04	50	-
3095	4/24	02:04	144	169
3096	4/24	02:05	94	131
3097	4/24	02:05	13	31
3098	4/24	02:05	63	38
3099	4/24	02:06	44	75
3100	4/24	02:07	138	100
3101	4/24	02:07	38	-
3102	4/24	02:08	38	50
3103	4/24	02:11	19	69
3104	4/24	02:11	88	25
3105	4/24	02:17	25	-
3106	4/24	02:17	200	194
3107	4/24	02:17	19	25
3108	4/24	02:19	225	225
3109	4/24	02:20	250	150
3110	4/24	02:22	119	-
3111	4/24	02:22	106	181
3112	4/24	02:22	44	-
3113	4/24	02:22	19	-
3114	4/24	02:22	50	56
3115	4/24	02:23	313	306
3116	4/24	02:23	56	63
3117	4/24	02:23	75	-
3118	4/24	02:24	94	-
3119	4/24	02:24	100	-
3120	4/24	02:24	106	106
3121	4/24	02:24	19	-
3122	4/24	02:24	138	144
3123	4/24	02:24	319	-
3124	4/24	02:24	200	181
3125	4/24	02:24	38	131
3126	4/24	02:24	150	163
3127	4/24	02:25	138	169
3128	4/24	02:26	19	19
3129	4/24	02:26	38	50
3130	4/24	02:27	106	94
3131	4/24	02:28	31	31
3132	4/24	02:29	19	-
3133	4/24	02:29	181	150
3134	4/24	02:30	188	169
3135	4/24	02:31	13	-
3136	4/24	02:31	31	-
3137	4/24	02:31	31	25
3138	4/24	02:31	50	44
3139	4/24	02:33	44	50
3140	4/24	02:33	13	13
3141	4/24	02:33	131	144
3142	4/24	02:33	69	-
3143	4/24	02:34	119	119
3144	4/24	02:34	206	-
3145	4/24	02:34	94	113
3146	4/24	02:34	25	25
3147	4/24	02:34	119	156
3148	4/24	02:35	144	131
3149	4/24	02:35	169	156
3150	4/24	02:36	194	175
3151	4/24	02:37	163	144
3152	4/24	02:37	94	119
3153	4/24	02:38	38	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3154	4/24	02:38	44	56
3155	4/24	02:40	119	113
3156	4/24	02:40	38	19
3157	4/24	02:42	163	150
3158	4/24	02:42	44	44
3159	4/24	02:43	31	-
3160	4/24	02:43	244	231
3161	4/24	02:44	188	188
3162	4/24	02:44	431	-
3163	4/24	02:44	319	325
3164	4/24	02:44	138	144
3165	4/24	02:45	206	181
3166	4/24	02:45	31	31
3167	4/24	02:46	200	200
3168	4/24	02:46	69	88
3169	4/24	02:47	119	138
3170	4/24	02:47	75	94
3171	4/24	02:50	38	25
3172	4/24	02:52	119	119
3173	4/24	02:53	13	19
3174	4/24	03:07	38	25
3175	4/24	03:07	119	119
3176	4/24	03:08	94	150
3177	4/24	03:08	119	131
3178	4/24	03:08	144	150
3179	4/24	03:09	44	50
3180	4/24	03:15	31	31
3181	4/24	03:15	19	19
3182	4/24	03:15	181	181
3183	4/24	03:16	44	63
3184	4/24	03:16	56	-
3185	4/24	03:16	225	31
3186	4/24	03:16	69	88
3187	4/24	03:16	25	-
3188	4/24	03:16	38	-
3189	4/24	03:16	25	19
3190	4/24	03:17	100	94
3191	4/24	03:17	106	106
3192	4/24	03:17	150	138
3193	4/24	03:18	44	63
3194	4/24	03:19	113	-
3195	4/24	03:19	163	156
3196	4/24	03:19	156	169
3197	4/24	03:19	163	156
3198	4/24	03:20	181	288
3199	4/24	03:20	156	131
3200	4/24	03:20	13	-
3201	4/24	03:20	31	-
3202	4/24	03:20	69	-
3203	4/24	03:20	100	-
3204	4/24	03:20	56	56
3205	4/24	03:21	131	138
3206	4/24	03:21	25	31
3207	4/24	03:22	69	44
3208	4/24	03:22	31	25
3209	4/24	03:23	81	63
3210	4/24	03:23	38	-
3211	4/24	03:23	38	-
3212	4/24	03:23	50	44
3213	4/24	03:23	213	294
3214	4/24	03:24	131	138
3215	4/24	03:25	19	44
3216	4/24	03:25	6	-
3217	4/24	03:26	306	300
3218	4/24	03:27	31	-
3219	4/24	03:27	131	156
3220	4/24	03:27	19	-
3221	4/24	03:27	150	194
3222	4/24	03:28	44	63
3223	4/24	03:29	13	56
3224	4/24	03:29	6	25
3225	4/24	03:29	150	119
3226	4/24	03:29	6	-
3227	4/24	03:29	81	-
3228	4/24	03:29	88	-
3229	4/24	03:30	50	63
3230	4/24	03:30	181	163
3231	4/24	03:31	31	-
3232	4/24	03:32	169	169
3233	4/24	03:32	194	169
3234	4/24	03:33	75	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3235	4/24	03:34	31	25
3236	4/24	03:34	44	31
3237	4/24	03:36	56	50
3238	4/24	03:36	113	119
3239	4/24	03:36	250	244
3240	4/24	03:38	63	56
3241	4/24	03:38	44	6
3242	4/24	03:40	31	25
3243	4/24	03:40	56	-
3244	4/24	03:40	56	-
3245	4/24	03:40	425	419
3246	4/24	03:41	25	-
3247	4/24	03:41	44	88
3248	4/24	03:41	13	31
3249	4/24	03:41	81	69
3250	4/24	03:42	25	31
3251	4/24	03:43	38	69
3252	4/24	03:43	269	281
3253	4/24	03:43	831	838
3254	4/24	03:43	288	306
3255	4/24	03:43	88	125
3256	4/24	03:43	69	125
3257	4/24	03:43	169	188
3258	4/24	03:44	75	75
3259	4/24	03:44	306	325
3260	4/24	03:45	131	-
3261	4/24	03:46	31	50
3262	4/24	03:46	150	125
3263	4/24	03:47	144	144
3264	4/24	03:47	19	-
3265	4/24	03:47	188	-
3266	4/24	03:47	56	56
3267	4/24	03:47	63	-
3268	4/24	03:47	69	-
3269	4/24	03:47	25	-
3270	4/24	03:48	125	113
3271	4/24	03:48	75	-
3272	4/24	03:48	69	-
3273	4/24	03:48	256	250
3274	4/24	03:48	238	250
3275	4/24	03:48	163	194
3276	4/24	03:49	219	344
3277	4/24	03:49	13	31
3278	4/24	03:49	38	19
3279	4/24	03:49	69	44
3280	4/24	03:51	63	-
3281	4/24	03:51	31	-
3282	4/24	03:51	63	-
3283	4/24	03:52	56	25
3284	4/24	03:52	25	88
3285	4/24	03:52	56	100
3286	4/24	03:52	94	113
3287	4/24	03:53	175	138
3288	4/24	03:53	169	150
3289	4/24	03:53	131	-
3290	4/24	03:53	106	-
3291	4/24	03:54	44	38
3292	4/24	03:54	69	-
3293	4/24	03:55	244	244
3294	4/24	03:55	200	-
3295	4/24	03:55	31	38
3296	4/24	03:56	13	19
3297	4/24	03:57	63	94
3298	4/24	03:57	581	588
3299	4/24	03:58	94	150
3300	4/24	03:59	194	213
3301	4/24	04:00	50	56
3302	4/24	04:00	269	156
3303	4/24	04:00	281	275
3304	4/24	04:00	106	-
3305	4/24	04:01	25	38
3306	4/24	04:02	75	63
3307	4/24	04:03	75	81
3308	4/24	04:04	38	44
3309	4/24	04:04	131	106
3310	4/24	04:04	44	56
3311	4/24	04:04	50	-
3312	4/24	04:05	163	156
3313	4/24	04:05	63	81
3314	4/24	04:05	38	-
3315	4/24	04:05	75	75

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3316	4/24	04:06	63	-
3317	4/24	04:06	19	-
3318	4/24	04:06	0	6
3319	4/24	04:06	81	119
3320	4/24	04:07	163	163
3321	4/24	04:07	25	19
3322	4/24	04:07	106	81
3323	4/24	04:08	94	-
3324	4/24	04:08	63	69
3325	4/24	04:09	119	138
3326	4/24	04:09	150	200
3327	4/24	04:09	250	250
3328	4/24	04:09	306	325
3329	4/24	04:10	25	-
3330	4/24	04:10	50	-
3331	4/24	04:10	44	-
3332	4/24	04:10	113	113
3333	4/24	04:10	25	31
3334	4/24	04:10	25	25
3335	4/24	04:11	75	-
3336	4/24	04:11	144	138
3337	4/24	04:11	19	25
3338	4/24	04:12	163	144
3339	4/24	04:13	63	50
3340	4/24	04:14	194	225
3341	4/24	04:15	25	44
3342	4/24	04:15	156	150
3343	4/24	04:15	31	88
3344	4/24	04:16	50	56
3345	4/24	04:16	69	44
3346	4/24	04:16	75	75
3347	4/24	04:16	31	19
3348	4/24	04:16	138	163
3349	4/24	04:18	256	263
3350	4/24	04:18	231	250
3351	4/24	04:18	169	238
3352	4/24	04:20	150	131
3353	4/24	04:20	144	156
3354	4/24	04:22	56	50
3355	4/24	04:23	6	19
3356	4/24	04:23	19	-
3357	4/24	04:23	138	144
3358	4/24	04:23	225	206
3359	4/24	04:24	100	119
3360	4/24	04:24	63	56
3361	4/24	04:24	131	94
3362	4/24	04:25	138	131
3363	4/24	04:25	256	256
3364	4/24	04:26	156	281
3365	4/24	04:27	250	300
3366	4/24	04:27	150	-
3367	4/24	04:30	19	19
3368	4/24	04:30	25	-
3369	4/24	04:30	44	-
3370	4/24	04:31	75	-
3371	4/24	04:31	100	-
3372	4/24	04:31	119	219
3373	4/24	04:32	94	131
3374	4/24	04:33	56	56
3375	4/24	04:33	13	13
3376	4/24	04:33	25	-
3377	4/24	04:34	44	-
3378	4/24	04:34	69	-
3379	4/24	04:35	138	94
3380	4/24	04:36	194	188
3381	4/24	04:36	56	106
3382	4/24	04:36	238	219
3383	4/24	04:51	94	-
3384	4/24	04:55	31	69
3385	4/24	04:57	6	13
3386	4/24	04:57	150	156
3387	4/24	04:57	181	-
3388	4/24	04:58	188	-
3389	4/24	04:58	75	50
3390	4/24	04:58	138	25
3391	4/24	05:01	256	-
3392	4/24	05:02	181	175
3393	4/24	05:02	19	-
3394	4/24	05:02	238	250
3395	4/24	05:04	131	-
3396	4/24	05:05	150	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3397	4/24	05:06	31	31
3398	4/24	05:11	19	-
3399	4/24	05:11	200	206
3400	4/24	05:12	19	-
3401	4/24	05:13	169	169
3402	4/24	05:14	38	-
3403	4/24	05:14	256	250
3404	4/24	05:14	244	250
3405	4/24	05:14	163	175
3406	4/24	05:14	238	238
3407	4/24	05:15	188	-
3408	4/24	05:15	275	-
3409	4/24	05:16	188	-
3410	4/24	05:16	19	19
3411	4/24	05:17	156	-
3412	4/24	05:18	250	250
3413	4/24	05:19	131	138
3414	4/24	05:19	244	244
3415	4/24	05:20	206	200
3416	4/24	05:21	44	-
3417	4/24	05:21	238	-
3418	4/24	05:21	94	-
3419	4/24	05:22	275	263
3420	4/24	05:22	169	-
3421	4/24	05:22	319	-
3422	4/24	05:23	288	-
3423	4/24	05:24	175	188
3424	4/24	05:24	169	169
3425	4/24	05:24	25	-
3426	4/24	05:25	150	150
3427	4/24	05:26	44	44
3428	4/24	05:26	100	94
3429	4/24	05:27	200	-
3430	4/24	05:27	256	263
3431	4/24	05:28	150	-
3432	4/24	05:29	225	250
3433	4/24	05:32	400	388
3434	4/24	05:37	144	-
3435	4/24	05:40	206	194
3436	4/24	05:41	150	-
3437	4/24	05:41	244	256
3438	4/24	05:41	69	100
3439	4/24	05:43	200	-
3440	4/24	05:43	25	-
3441	4/24	05:44	188	188
3442	4/24	05:44	225	213
3443	4/24	05:48	19	-
3444	4/24	06:01	150	144
3445	4/24	06:02	213	206
3446	4/24	06:03	94	88
3447	4/24	06:05	156	156
3448	4/24	06:10	156	138
3449	4/24	06:11	19	-
3450	4/24	06:12	231	244
3451	4/24	06:19	225	225
3452	4/24	06:20	231	-
3453	4/24	06:21	131	-
3454	4/24	06:21	150	150
3455	4/24	06:24	294	306
3456	4/24	06:27	31	25
3457	4/24	06:30	38	38
3458	4/24	06:31	325	350
3459	4/24	06:32	44	-
3460	4/24	06:35	25	-
3461	4/24	06:36	125	138
3462	4/24	06:36	425	425
3463	4/24	06:37	113	138
3464	4/24	06:37	256	256
3465	4/24	06:40	150	150
3466	4/24	06:42	238	250
3467	4/24	06:43	231	244
3468	4/24	06:44	156	150
3469	4/24	06:44	294	313
3470	4/24	06:45	263	-
3471	4/24	06:46	169	175
3472	4/24	06:47	169	175
3473	4/24	06:49	56	69
3474	4/24	06:51	238	-
3475	4/24	06:51	138	-
3476	4/24	06:51	338	-
3477	4/24	06:52	125	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3478	4/24	06:57	31	-
3479	4/24	06:57	244	244
3480	4/24	06:57	150	144
3481	4/24	06:57	156	144
3482	4/24	07:01	156	-
3483	4/24	07:02	188	-
3484	4/24	07:03	256	269
3485	4/24	07:04	206	-
3486	4/24	07:09	125	138
3487	4/24	07:09	138	-
3488	4/24	07:14	238	238
3489	4/24	07:19	181	188
3490	4/24	07:20	200	231
3491	4/24	07:21	288	288
3492	4/24	07:26	163	169
3493	4/24	07:28	206	-
3494	4/24	07:32	325	-
3495	4/24	07:32	513	513
3496	4/24	07:34	38	50
3497	4/24	07:42	94	-
3498	4/24	07:46	31	-
3499	4/24	07:48	294	300
3500	4/24	07:52	138	144
3501	4/24	07:52	144	150
3502	4/24	07:54	175	-
3503	4/24	08:03	206	206
3504	4/24	08:04	238	-
3505	4/24	08:04	144	-
3506	4/24	08:05	150	169
3507	4/24	08:08	25	-
3508	4/24	08:09	269	275
3509	4/24	08:10	150	156
3510	4/24	08:12	163	-
3511	4/24	08:14	1,306	1,331
3512	4/24	08:14	138	144
3513	4/24	08:20	569	-
3514	4/24	08:21	144	-
3515	4/24	08:26	163	-
3516	4/24	08:30	125	131
3517	4/24	08:30	125	125
3518	4/24	09:07	19	6
3519	4/24	09:07	181	194
3520	4/24	09:08	488	488
3521	4/24	09:09	113	113
3522	4/24	09:09	638	631
3523	5/14	00:00	194	213
3524	5/14	00:01	138	163
3525	5/14	00:01	138	138
3526	5/14	00:02	200	200
3527	5/14	00:03	188	200
3528	5/14	00:05	150	156
3529	5/14	00:05	194	188
3530	5/14	00:09	200	181
3531	5/14	00:10	150	169
3532	5/14	00:11	244	250
3533	5/14	00:12	244	231
3534	5/14	00:14	294	306
3535	5/14	00:15	163	175
3536	5/14	00:17	194	188
3537	5/14	00:19	100	113
3538	5/14	00:22	213	244
3539	5/14	00:22	163	175
3540	5/14	00:23	156	138
3541	5/14	00:25	6	13
3542	5/14	00:26	200	-
3543	5/14	00:27	188	206
3544	5/14	00:29	106	-
3545	5/14	00:32	194	181
3546	5/14	00:33	175	188
3547	5/14	00:35	169	200
3548	5/14	00:50	175	188
3549	5/14	00:52	213	200
3550	5/14	00:56	144	150
3551	5/14	04:18	188	169
3552	5/14	04:23	219	219
3553	5/14	04:26	163	163
3554	5/14	04:26	306	331
3555	5/14	04:33	150	138
3556	5/14	04:35	144	163
3557	5/14	04:36	181	244
3558	5/14	04:45	313	300

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3559	5/14	04:47	163	163
3560	5/14	04:49	206	131
3561	5/14	05:08	25	13
3562	5/14	05:09	94	156
3563	5/14	05:10	188	194
3564	5/14	06:27	156	163
3565	5/14	06:32	225	188
3566	5/14	06:48	131	156
3567	5/14	06:49	138	138
3568	5/14	06:52	119	125
3569	5/14	06:55	175	175
3570	5/14	07:17	156	163
3571	5/14	07:39	275	256
3572	5/14	07:46	213	206
3573	5/14	07:47	150	150
3574	5/14	07:53	281	306
3575	5/14	07:57	238	238
3576	5/14	08:00	225	244
3577	5/14	08:10	56	38
3578	5/14	08:26	100	94
3579	5/14	08:28	69	75
3580	5/14	08:30	50	56
3581	5/14	11:33	25	25
3582	5/14	13:19	163	181
3583	5/14	13:20	213	219
3584	5/14	13:45	175	188
3585	5/14	13:45	238	244
3586	5/14	16:01	106	75
3587	5/14	16:02	138	144
3588	5/14	16:03	213	188
3589	5/14	16:07	156	150
3590	5/14	16:10	169	163
3591	5/14	16:10	250	225
3592	5/14	16:11	163	175
3593	5/14	16:11	50	-
3594	5/14	16:16	163	188
3595	5/14	16:18	106	-
3596	5/14	16:20	163	144
3597	5/14	16:21	81	-
3598	5/14	16:23	138	156
3599	5/14	16:26	244	238
3600	5/14	16:28	169	144
3601	5/14	16:30	244	225
3602	5/14	16:32	175	-
3603	5/14	16:32	156	-
3604	5/14	16:33	138	-
3605	5/14	16:36	213	213
3606	5/14	16:36	156	150
3607	5/14	16:37	156	-
3608	5/14	16:39	50	-
3609	5/14	16:41	131	-
3610	5/14	16:41	175	-
3611	5/14	16:45	188	163
3612	5/14	16:47	119	125
3613	5/14	16:48	125	125
3614	5/14	16:49	194	-
3615	5/14	16:51	163	144
3616	5/14	16:54	131	-
3617	5/14	16:54	263	-
3618	5/14	16:56	44	-
3619	5/14	16:57	94	94
3620	5/14	17:02	144	163
3621	5/14	17:03	169	169
3622	5/14	17:04	106	-
3623	5/14	17:07	88	-
3624	5/14	17:09	175	175
3625	5/14	17:10	188	169
3626	5/14	17:11	150	-
3627	5/14	17:15	125	125
3628	5/14	17:15	175	188
3629	5/14	17:16	188	194
3630	5/14	17:16	113	-
3631	5/14	17:18	125	-
3632	5/14	17:20	231	-
3633	5/14	17:20	163	150
3634	5/14	17:22	144	138
3635	5/14	17:26	44	56
3636	5/14	17:26	150	156
3637	5/14	17:26	250	231
3638	5/14	17:28	138	150
3639	5/14	17:28	181	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3640	5/14	17:28	138	144
3641	5/14	17:28	81	75
3642	5/14	17:29	213	219
3643	5/14	17:29	188	-
3644	5/14	17:31	88	69
3645	5/14	17:34	213	213
3646	5/14	17:43	169	175
3647	5/14	17:45	219	225
3648	5/14	17:45	169	194
3649	5/14	17:46	144	150
3650	5/14	17:47	194	188
3651	5/14	17:50	181	175
3652	5/14	17:50	125	138
3653	5/14	17:52	138	100
3654	5/14	18:04	88	125
3655	5/14	18:06	163	144
3656	5/14	18:08	119	119
3657	5/14	18:23	150	169
3658	5/14	18:23	188	188
3659	5/14	18:24	50	63
3660	5/14	18:27	113	138
3661	5/14	18:30	213	238
3662	5/14	18:34	100	150
3663	5/14	18:39	119	156
3664	5/14	18:41	213	225
3665	5/14	18:45	156	163
3666	5/14	18:45	131	144
3667	5/14	18:45	163	150
3668	5/14	18:49	81	69
3669	5/14	18:50	213	219
3670	5/14	18:53	69	50
3671	5/14	18:54	156	138
3672	5/14	19:03	150	156
3673	5/14	19:05	156	150
3674	5/14	19:05	163	169
3675	5/14	19:06	31	25
3676	5/14	19:17	94	94
3677	5/14	19:28	69	88
3678	5/14	19:29	88	138
3679	5/14	19:29	94	75
3680	5/14	19:30	113	81
3681	5/14	19:47	138	150
3682	5/14	19:51	163	188
3683	5/14	19:59	206	219
3684	5/14	20:01	163	138
3685	5/14	20:05	63	88
3686	5/14	20:07	206	181
3687	5/14	20:12	25	44
3688	5/14	20:12	113	81
3689	5/14	20:12	31	69
3690	5/14	20:17	119	131
3691	5/14	20:31	188	169
3692	5/14	20:32	88	88
3693	5/14	20:32	50	38
3694	5/14	20:33	150	150
3695	5/14	20:37	213	219
3696	5/14	20:44	194	175
3697	5/14	20:45	56	44
3698	5/14	20:45	119	131
3699	5/14	20:45	100	-
3700	5/14	20:46	188	188
3701	5/14	20:53	113	106
3702	5/14	20:54	363	363
3703	5/14	20:58	219	213
3704	5/14	21:00	213	181
3705	5/14	21:01	138	100
3706	5/14	21:04	144	150
3707	5/14	21:11	113	113
3708	5/14	21:12	81	63
3709	5/14	21:13	144	169
3710	5/14	21:15	138	150
3711	5/14	21:19	113	75
3712	5/14	21:22	138	144
3713	5/14	21:27	150	131
3714	5/14	21:30	200	194
3715	5/14	21:30	175	188
3716	5/14	21:31	175	175
3717	5/14	21:32	163	175
3718	5/14	21:36	213	219
3719	5/14	21:37	144	156
3720	5/14	21:39	150	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3721	5/14	21:39	156	163
3722	5/14	21:39	81	88
3723	5/14	21:40	63	94
3724	5/14	21:47	156	175
3725	5/14	21:47	175	188
3726	5/14	21:47	175	163
3727	5/14	21:48	163	163
3728	5/14	21:48	156	163
3729	5/14	21:48	188	175
3730	5/14	21:48	156	-
3731	5/14	21:49	163	-
3732	5/14	21:49	150	175
3733	5/14	21:49	156	150
3734	5/14	21:50	338	338
3735	5/14	21:55	169	175
3736	5/14	21:56	106	106
3737	5/14	21:58	163	150
3738	5/14	22:00	163	156
3739	5/14	22:01	88	100
3740	5/14	22:02	175	150
3741	5/14	22:02	144	150
3742	5/14	22:05	181	181
3743	5/14	22:07	63	106
3744	5/14	22:08	125	106
3745	5/14	22:08	150	150
3746	5/14	22:10	194	194
3747	5/14	22:11	1,350	1,313
3748	5/14	22:18	81	75
3749	5/14	22:19	138	88
3750	5/14	22:21	206	188
3751	5/14	22:22	244	263
3752	5/14	22:22	13	13
3753	5/14	22:24	144	113
3754	5/14	22:27	156	144
3755	5/14	22:30	169	150
3756	5/14	22:30	194	188
3757	5/14	22:31	125	100
3758	5/14	22:31	119	125
3759	5/14	22:32	125	125
3760	5/14	22:32	125	106
3761	5/14	22:33	150	125
3762	5/14	22:33	156	144
3763	5/14	22:33	206	163
3764	5/14	22:34	175	163
3765	5/14	22:34	125	100
3766	5/14	22:35	138	138
3767	5/14	22:36	138	138
3768	5/14	22:37	94	69
3769	5/14	22:37	88	100
3770	5/14	22:37	175	175
3771	5/14	22:39	163	-
3772	5/14	22:39	150	138
3773	5/14	22:40	163	-
3774	5/14	22:41	94	113
3775	5/14	22:41	144	113
3776	5/14	22:41	175	156
3777	5/14	22:42	138	138
3778	5/14	22:42	150	138
3779	5/14	22:43	163	-
3780	5/14	22:43	181	175
3781	5/14	22:45	150	125
3782	5/14	22:46	150	138
3783	5/14	22:48	150	125
3784	5/14	22:48	100	-
3785	5/14	22:48	138	-
3786	5/14	22:48	150	-
3787	5/14	22:49	156	175
3788	5/14	22:50	156	-
3789	5/14	22:52	144	131
3790	5/14	22:52	100	138
3791	5/14	22:52	263	263
3792	5/14	22:52	113	-
3793	5/14	22:53	150	163
3794	5/14	22:53	150	175
3795	5/14	22:54	150	144
3796	5/14	22:54	138	125
3797	5/14	22:55	94	75
3798	5/14	22:55	94	-
3799	5/14	22:55	156	-
3800	5/14	22:55	100	-
3801	5/14	22:55	100	131

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3802	5/14	22:56	106	100
3803	5/14	22:56	150	163
3804	5/14	22:57	31	-
3805	5/14	22:57	88	138
3806	5/14	22:57	119	-
3807	5/14	22:58	181	169
3808	5/14	22:58	169	169
3809	5/14	22:59	169	163
3810	5/14	22:59	225	225
3811	5/14	23:02	138	150
3812	5/14	23:04	119	100
3813	5/14	23:04	138	163
3814	5/14	23:05	169	150
3815	5/14	23:07	175	156
3816	5/14	23:07	269	275
3817	5/14	23:09	144	144
3818	5/14	23:09	238	231
3819	5/14	23:09	144	131
3820	5/14	23:10	163	169
3821	5/14	23:10	150	150
3822	5/14	23:10	138	138
3823	5/14	23:10	138	-
3824	5/14	23:10	131	113
3825	5/14	23:10	125	106
3826	5/14	23:10	150	163
3827	5/14	23:11	138	144
3828	5/14	23:11	163	156
3829	5/14	23:11	138	156
3830	5/14	23:11	281	263
3831	5/14	23:12	125	94
3832	5/14	23:12	275	275
3833	5/14	23:12	200	188
3834	5/14	23:13	88	69
3835	5/14	23:13	150	131
3836	5/14	23:13	169	150
3837	5/14	23:14	125	150
3838	5/14	23:14	56	50
3839	5/14	23:14	181	163
3840	5/14	23:14	131	138
3841	5/14	23:15	119	125
3842	5/14	23:15	50	44
3843	5/14	23:15	138	138
3844	5/14	23:15	150	169
3845	5/14	23:16	106	100
3846	5/14	23:16	125	125
3847	5/14	23:17	331	331
3848	5/14	23:17	150	125
3849	5/14	23:17	131	144
3850	5/14	23:18	213	200
3851	5/14	23:18	150	138
3852	5/14	23:19	238	238
3853	5/14	23:20	100	150
3854	5/14	23:21	106	113
3855	5/14	23:22	163	169
3856	5/14	23:22	94	94
3857	5/14	23:24	156	156
3858	5/14	23:26	100	119
3859	5/14	23:28	294	281
3860	5/14	23:29	94	131
3861	5/14	23:30	144	150
3862	5/14	23:31	75	69
3863	5/14	23:33	163	188
3864	5/14	23:33	100	113
3865	5/14	23:35	50	63
3866	5/14	23:35	6	25
3867	5/14	23:35	106	106
3868	5/14	23:36	100	-
3869	5/14	23:36	69	69
3870	5/14	23:38	94	88
3871	5/14	23:38	156	169
3872	5/14	23:39	88	81
3873	5/14	23:39	181	188
3874	5/14	23:40	113	131
3875	5/14	23:40	181	138
3876	5/14	23:42	138	144
3877	5/14	23:42	81	113
3878	5/14	23:42	169	169
3879	5/14	23:42	206	213
3880	5/14	23:43	119	-
3881	5/14	23:43	169	175
3882	5/14	23:43	100	81

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3883	5/14	23:45	256	250
3884	5/14	23:45	163	175
3885	5/14	23:45	88	-
3886	5/14	23:46	75	81
3887	5/14	23:46	38	50
3888	5/14	23:47	144	163
3889	5/14	23:48	206	206
3890	5/14	23:48	225	225
3891	5/14	23:53	131	150
3892	5/14	23:53	150	163
3893	5/14	23:53	100	150
3894	5/14	23:56	88	100
3895	5/14	23:57	106	119
3896	5/14	23:57	144	175
3897	5/14	23:57	100	150
3898	5/14	23:58	138	94
3899	5/14	23:58	88	119
3900	5/14	23:58	144	138
3901	5/14	23:58	100	119
3902	5/15	02:05	138	69
3903	5/15	02:16	6	38
3904	5/15	02:16	44	100
3905	5/15	02:16	75	63
3906	5/15	02:17	106	119
3907	5/15	02:17	131	144
3908	5/15	02:18	75	63
3909	5/15	02:20	44	31
3910	5/15	02:25	31	25
3911	5/15	02:27	200	219
3912	5/15	02:31	244	-
3913	5/15	02:35	138	213
3914	5/15	02:35	75	50
3915	5/15	02:43	69	75
3916	5/15	02:43	75	69
3917	5/15	02:43	225	231
3918	5/15	02:44	38	44
3919	5/15	02:45	13	13
3920	5/15	02:47	150	144
3921	5/15	02:48	50	-
3922	5/15	02:50	163	156
3923	5/15	02:51	163	188
3924	5/15	02:53	188	181
3925	5/15	02:53	175	175
3926	5/15	02:54	175	169
3927	5/15	02:55	181	175
3928	5/15	02:56	175	163
3929	5/15	02:56	169	175
3930	5/15	02:58	150	163
3931	5/15	02:59	144	144
3932	5/15	03:00	138	138
3933	5/15	03:00	169	188
3934	5/15	03:05	144	125
3935	5/15	03:09	131	138
3936	5/15	03:09	150	156
3937	5/15	03:10	181	150
3938	5/15	03:10	156	144
3939	5/15	03:11	150	150
3940	5/15	03:11	138	119
3941	5/15	03:12	219	213
3942	5/15	03:14	163	150
3943	5/15	03:15	144	119
3944	5/15	03:15	38	25
3945	5/15	03:16	150	106
3946	5/15	03:16	38	13
3947	5/15	03:17	313	300
3948	5/15	03:18	131	125
3949	5/15	03:20	125	100
3950	5/15	03:22	119	100
3951	5/15	03:24	106	106
3952	5/15	03:26	50	113
3953	5/15	03:27	113	100
3954	5/15	03:29	300	300
3955	5/15	03:29	131	-
3956	5/15	03:30	81	88
3957	5/15	03:36	194	138
3958	5/15	03:43	156	156
3959	5/15	03:45	113	94
3960	5/15	03:59	256	194
3961	5/15	04:03	281	300
3962	5/15	04:05	213	219
3963	5/15	04:07	163	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3964	5/15	04:11	188	175
3965	5/15	04:14	50	38
3966	5/15	05:32	375	375
3967	5/15	05:36	194	200
3968	5/15	06:00	250	238
3969	5/15	06:14	338	338
3970	5/15	08:47	38	38
3971	5/15	08:52	275	281
3972	5/15	08:57	225	238
3973	5/15	09:09	138	144
3974	5/15	09:16	131	75
3975	5/15	09:21	144	150
3976	5/15	09:28	375	388
3977	5/15	09:33	344	338
3978	5/15	10:01	225	238
3979	5/15	10:05	94	69
3980	5/15	10:07	106	94
3981	5/15	10:07	194	200
3982	5/15	10:08	200	213
3983	5/15	10:11	25	63
3984	5/15	10:11	63	113
3985	5/15	10:13	219	213
3986	5/15	10:15	200	-
3987	5/15	10:15	213	188
3988	5/15	10:15	163	169
3989	5/15	10:20	144	138
3990	5/15	10:21	538	519
3991	5/15	10:26	219	231
3992	5/15	10:31	188	163
3993	5/15	10:34	131	125
3994	5/15	10:34	88	69
3995	5/15	10:37	225	238
3996	5/15	10:39	194	188
3997	5/15	10:41	338	325
3998	5/15	10:42	81	88
3999	5/15	10:42	63	75
4000	5/15	10:43	31	25
4001	5/15	10:44	44	38
4002	5/15	10:48	69	81
4003	5/15	10:53	13	13
4004	5/15	10:54	169	188
4005	5/15	11:03	19	31
4006	5/15	11:04	94	100
4007	5/15	11:04	169	131
4008	5/15	11:51	194	206
4009	5/15	12:08	150	156
4010	5/15	12:25	169	181
4011	5/15	12:30	88	94
4012	5/15	12:33	156	175
4013	5/15	12:38	219	-
4014	5/15	14:05	169	188
4015	5/15	14:16	163	163
4016	5/15	14:43	231	231
4017	5/15	14:44	219	-
4018	5/15	14:58	200	206
4019	5/15	15:17	294	300
4020	5/15	15:21	175	175
4021	5/15	15:55	250	250
4022	5/15	15:55	194	188
4023	5/15	15:57	150	125
4024	5/26	17:22	63	-
4025	5/26	17:29	394	-
4026	5/26	18:03	238	219
4027	5/26	18:12	144	-
4028	5/26	18:16	238	238
4029	5/26	18:18	163	-
4030	5/26	18:22	181	156
4031	5/26	18:37	188	200
4032	5/26	18:38	175	-
4033	5/26	18:41	194	-
4034	5/26	18:55	194	-
4035	5/26	19:01	194	200
4036	5/26	19:05	219	-
4037	5/26	19:11	150	-
4038	5/26	19:37	200	-
4039	5/26	19:38	100	-
4040	5/26	19:47	138	163
4041	5/26	19:49	131	-
4042	5/26	19:52	175	-
4043	5/26	19:52	188	188
4044	5/26	19:56	250	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
4045	5/26	19:56	194	-
4046	5/26	20:05	206	225
4047	5/26	20:07	156	-
4048	5/26	20:08	156	-
4049	5/26	20:09	363	-
4050	5/26	20:09	200	-
4051	5/26	20:15	156	175
4052	5/26	20:20	181	181
4053	5/26	20:21	263	-
4054	5/26	20:30	125	169
4055	5/26	20:38	175	-
4056	5/26	20:38	19	44
4057	5/26	20:46	156	-
4058	5/26	20:48	75	75
4059	5/26	20:51	163	-
4060	5/26	20:55	106	-
4061	5/26	21:04	175	175
4062	5/26	21:13	94	-
4063	5/26	21:13	19	-
4064	5/26	21:18	138	-
4065	5/26	21:28	169	144
4066	5/26	21:29	163	156
4067	5/26	21:31	125	150
4068	5/26	21:31	31	-
4069	5/26	21:33	56	63
4070	5/26	21:42	56	69
4071	5/26	21:44	150	-
4072	5/26	21:45	56	-
4073	5/26	21:50	106	119
4074	5/26	21:57	69	-
4075	5/26	22:01	75	69
4076	5/26	22:06	88	81
4077	5/26	22:11	75	-
4078	5/26	22:12	150	-
4079	5/26	22:15	75	-
4080	5/26	22:17	175	-
4081	5/26	22:19	369	388
4082	5/26	22:19	56	69
4083	5/26	22:24	200	200
4084	5/26	22:29	38	56
4085	5/26	22:32	25	-
4086	5/26	22:34	181	-
4087	5/26	22:35	194	-
4088	5/26	22:37	63	-
4089	5/26	22:38	144	-
4090	5/26	22:39	56	75
4091	5/26	22:39	125	125
4092	5/26	22:40	100	-
4093	5/26	22:41	63	88
4094	5/26	22:41	88	-
4095	5/26	22:42	125	-
4096	5/26	22:42	169	-
4097	5/26	22:42	119	-
4098	5/26	22:46	219	-
4099	5/26	22:46	313	-
4100	5/26	22:46	50	-
4101	5/26	22:54	31	-
4102	5/26	22:55	163	-
4103	5/26	22:57	131	-
4104	5/26	23:01	56	50
4105	5/26	23:03	44	-
4106	5/26	23:03	113	131
4107	5/26	23:07	169	175
4108	5/26	23:08	63	69
4109	5/26	23:11	81	100
4110	5/26	23:15	75	94
4111	5/26	23:17	113	-
4112	5/26	23:19	100	-
4113	5/26	23:21	69	-
4114	5/26	23:23	94	-
4115	5/26	23:25	81	-
4116	5/26	23:25	50	-
4117	5/26	23:26	69	-
4118	5/26	23:28	100	100
4119	5/26	23:29	213	-
4120	5/26	23:30	69	81
4121	5/26	23:33	31	-
4122	5/26	23:35	44	100
4123	5/26	23:38	38	56
4124	5/26	23:38	63	-
4125	5/26	23:39	38	50

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
4126	5/26	23:40	169	106
4127	5/26	23:40	100	-
4128	5/26	23:41	138	-
4129	5/26	23:41	69	-
4130	5/26	23:41	63	-
4131	5/26	23:42	219	213
4132	5/26	23:43	81	81
4133	5/26	23:44	63	81
4134	5/26	23:45	56	88
4135	5/26	23:46	75	81
4136	5/26	23:47	50	75
4137	5/26	23:48	75	88
4138	5/26	23:49	44	50
4139	5/26	23:49	63	-
4140	5/26	23:50	88	31
4141	5/26	23:51	38	75
4142	5/26	23:53	94	100
4143	5/26	23:55	44	-
4144	5/26	23:55	81	-
4145	5/26	23:55	113	-
4146	5/26	23:57	50	50
4147	5/26	23:58	50	50
4148	5/26	23:59	163	-
4149	5/26	23:59	50	63
4150	5/27	00:03	50	-
4151	5/27	00:04	163	150
4152	5/27	00:05	25	56
4153	5/27	00:05	188	-
4154	5/27	00:06	94	88
4155	5/27	00:09	75	88
4156	5/27	00:11	63	75
4157	5/27	00:12	225	-
4158	5/27	00:13	88	100
4159	5/27	00:14	56	88
4160	5/27	00:17	63	63
4161	5/27	00:18	50	69
4162	5/27	00:22	138	150
4163	5/27	00:23	75	88
4164	5/27	00:24	31	-
4165	5/27	00:25	138	150
4166	5/27	00:26	56	-
4167	5/27	00:26	69	-
4168	5/27	00:28	100	100
4169	5/27	00:28	44	63
4170	5/27	00:28	56	-
4171	5/27	00:30	88	88
4172	5/27	00:31	75	-
4173	5/27	00:32	75	69
4174	5/27	00:33	38	56
4175	5/27	00:33	119	100
4176	5/27	00:34	113	138
4177	5/27	00:34	69	81
4178	5/27	00:36	94	119
4179	5/27	00:37	100	-
4180	5/27	00:38	44	63
4181	5/27	00:39	94	-
4182	5/27	00:40	238	-
4183	5/27	00:41	144	163
4184	5/27	00:42	106	-
4185	5/27	00:42	188	-
4186	5/27	00:42	244	-
4187	5/27	00:42	56	-
4188	5/27	00:44	25	31
4189	5/27	00:45	188	-
4190	5/27	00:47	175	-
4191	5/27	00:48	75	94
4192	5/27	00:48	150	150
4193	5/27	00:50	125	-
4194	5/27	00:51	50	69
4195	5/27	00:52	69	75
4196	5/27	00:54	125	-
4197	5/27	00:55	163	-
4198	5/27	00:58	163	-
4199	5/27	00:59	31	-
4200	5/27	00:59	250	-
4201	5/27	01:00	138	156
4202	5/27	01:01	38	-
4203	5/27	01:04	69	100
4204	5/27	01:05	119	-
4205	5/27	01:05	88	-
4206	5/27	01:06	63	69

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
4207	5/27	01:08	50	-
4208	5/27	01:09	163	-
4209	5/27	01:09	75	144
4210	5/27	01:09	119	119
4211	5/27	01:10	94	106
4212	5/27	01:11	63	63
4213	5/27	01:14	231	-
4214	5/27	01:14	63	-
4215	5/27	01:15	138	150
4216	5/27	01:15	100	100
4217	5/27	01:17	63	88
4218	5/27	01:18	100	119
4219	5/27	01:20	44	44
4220	5/27	01:24	113	138
4221	5/27	01:25	69	75
4222	5/27	01:27	100	88
4223	5/27	01:27	156	-
4224	5/27	01:29	81	75
4225	5/27	01:32	88	81
4226	5/27	01:35	219	225
4227	5/27	01:36	156	156
4228	5/27	01:37	100	-
4229	5/27	01:37	175	-
4230	5/27	01:38	38	44
4231	5/27	01:39	125	-
4232	5/27	01:40	31	31
4233	5/27	01:40	200	-
4234	5/27	01:41	69	75
4235	5/27	01:43	250	-
4236	5/27	01:44	75	94
4237	5/27	01:46	81	75
4238	5/27	01:49	75	88
4239	5/27	01:51	100	100
4240	5/27	01:51	575	-
4241	5/27	01:52	231	238
4242	5/27	01:56	188	-
4243	5/27	02:01	444	-
4244	5/27	02:03	169	-
4245	5/27	02:05	131	-
4246	5/27	02:09	75	-
4247	5/27	02:10	138	-
4248	5/27	02:14	113	-
4249	5/27	02:18	200	-
4250	5/27	02:21	131	144
4251	5/27	02:22	206	200
4252	5/27	02:24	213	-
4253	5/27	02:25	206	188
4254	5/27	02:30	88	106
4255	5/27	02:31	219	-
4256	5/27	02:34	231	256
4257	5/27	02:42	138	-
4258	5/27	02:46	163	-
4259	5/27	02:47	50	69
4260	5/27	02:50	63	-
4261	5/27	02:55	206	-
4262	5/27	02:58	13	19
4263	5/27	03:02	238	225
4264	5/27	03:03	94	-
4265	5/27	03:11	219	-
4266	5/27	03:14	44	-
4267	5/27	03:18	194	-
4268	5/27	03:18	188	188
4269	5/27	03:21	63	-
4270	5/27	03:22	163	-
4271	5/27	03:22	256	-
4272	5/27	03:26	169	-
4273	5/27	03:26	163	163
4274	5/27	03:27	75	81
4275	5/27	03:32	69	-
4276	5/27	03:35	200	-
4277	5/27	03:37	94	100
4278	5/27	03:38	88	81
4279	5/27	03:48	181	-
4280	5/27	03:53	188	-
4281	5/27	03:55	144	144
4282	5/27	03:57	225	-
4283	5/27	04:09	125	188
4284	5/27	04:18	188	-
4285	5/27	04:19	275	-
4286	5/27	04:27	75	-
4287	5/27	04:32	225	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
4288	5/27	04:38	200	-
4289	5/27	04:42	275	256
4290	5/27	04:45	400	-
4291	5/27	04:56	200	-
4292	5/27	04:59	425	444
4293	5/27	05:00	213	-
4294	5/27	05:02	150	-
4295	5/27	05:02	244	-
4296	5/27	05:03	175	188
4297	5/27	05:19	250	-
4298	5/27	05:25	250	-
4299	5/27	05:33	94	-
4300	5/27	05:42	250	-
4301	5/27	05:45	156	-
4302	5/27	05:48	263	-
4303	5/27	06:06	181	181
4304	5/27	06:18	194	-
4305	5/27	06:30	144	-
4306	5/27	06:38	150	206
4307	5/27	06:41	363	356
4308	5/27	06:46	156	-
4309	5/27	06:57	163	-
4310	5/27	06:59	125	131
4311	5/27	07:03	75	-
4312	5/27	07:05	194	-
4313	5/27	07:12	169	163
4314	5/27	07:19	113	150
4315	5/27	07:21	163	-
4316	5/27	07:29	256	-
4317	5/27	07:31	225	-
4318	5/27	07:40	213	-
4319	5/27	07:53	169	-
4320	5/27	07:53	219	-
4321	5/27	08:22	206	-
4322	5/27	08:27	200	-
4323	5/27	08:28	194	219
4324	5/27	08:32	181	206
4325	5/27	09:14	169	-
4326	5/27	09:30	169	-
4327	5/27	09:53	188	-
4328	5/27	10:00	150	-
4329	5/27	10:04	131	-
4330	5/27	10:04	206	-
4331	5/27	10:17	388	406
4332	5/27	10:38	175	-
4333	5/27	10:52	163	-
4334	5/27	11:13	188	-
4335	5/27	11:16	219	-
4336	5/27	11:25	175	-
4337	5/27	11:40	163	-
4338	5/27	11:44	144	-
4339	5/27	11:48	150	-
4340	5/27	11:49	181	181
4341	5/27	11:50	213	213
4342	5/27	11:52	169	-
4343	5/27	11:53	281	-
4344	5/27	12:05	213	-
4345	5/27	12:18	163	-
4346	5/27	12:18	213	-
4347	5/27	12:21	244	244
4348	5/27	12:25	238	238
4349	5/27	12:42	331	-
4350	5/27	12:51	175	-
4351	5/27	12:54	181	188
4352	5/27	12:57	163	-
4353	5/27	13:00	163	-
4354	5/27	13:11	225	-
4355	5/27	13:16	169	-
4356	5/27	13:17	169	150
4357	5/27	13:19	188	-
4358	5/27	13:19	181	-
4359	5/27	13:20	169	-
4360	5/27	13:22	231	-
4361	5/27	13:28	144	-
4362	5/27	13:37	219	244
4363	5/27	13:43	163	-
4364	5/27	13:46	219	-
4365	5/27	13:48	206	213
4366	5/27	13:56	163	163
4367	5/27	14:01	169	-
4368	5/27	14:02	300	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
4369	5/27	14:05	288	-
4370	5/27	14:05	175	-
4371	5/27	14:10	200	-
4372	5/27	14:13	219	-
4373	5/27	14:13	31	-
4374	5/27	14:17	200	-
4375	5/27	14:22	119	-
4376	5/27	14:27	175	-
4377	5/27	14:27	194	200
4378	5/27	14:28	188	-
4379	5/27	14:34	206	-
4380	5/27	14:34	156	-
4381	5/27	14:42	181	188
4382	5/27	14:48	231	-
4383	5/27	14:49	263	-
4384	5/27	14:53	125	138
4385	5/27	14:54	169	-
4386	5/27	15:04	175	-
4387	5/27	15:06	331	-
4388	5/27	15:16	188	-
4389	5/27	15:18	306	-
4390	5/27	15:24	344	-
4391	5/27	15:33	219	-
4392	5/27	15:42	313	325
4393	5/27	15:57	325	313
4394	5/27	16:03	319	338
4395	5/27	16:14	144	-
4396	5/27	17:03	163	175
4397	5/27	17:17	113	-
4398	5/27	17:20	113	-

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

2. 1% criterion

估算需要的參數有兩個:族群量和成鳥的自然死亡率。公式為族群量x成鳥的自然死亡率 x1%。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007),黑面琵鷺遷移時常集體行動,由地面觀察顯示,琵鷺群大小多有變化,少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之),多則一群高達 70 餘隻,若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析,平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19);換言之,這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

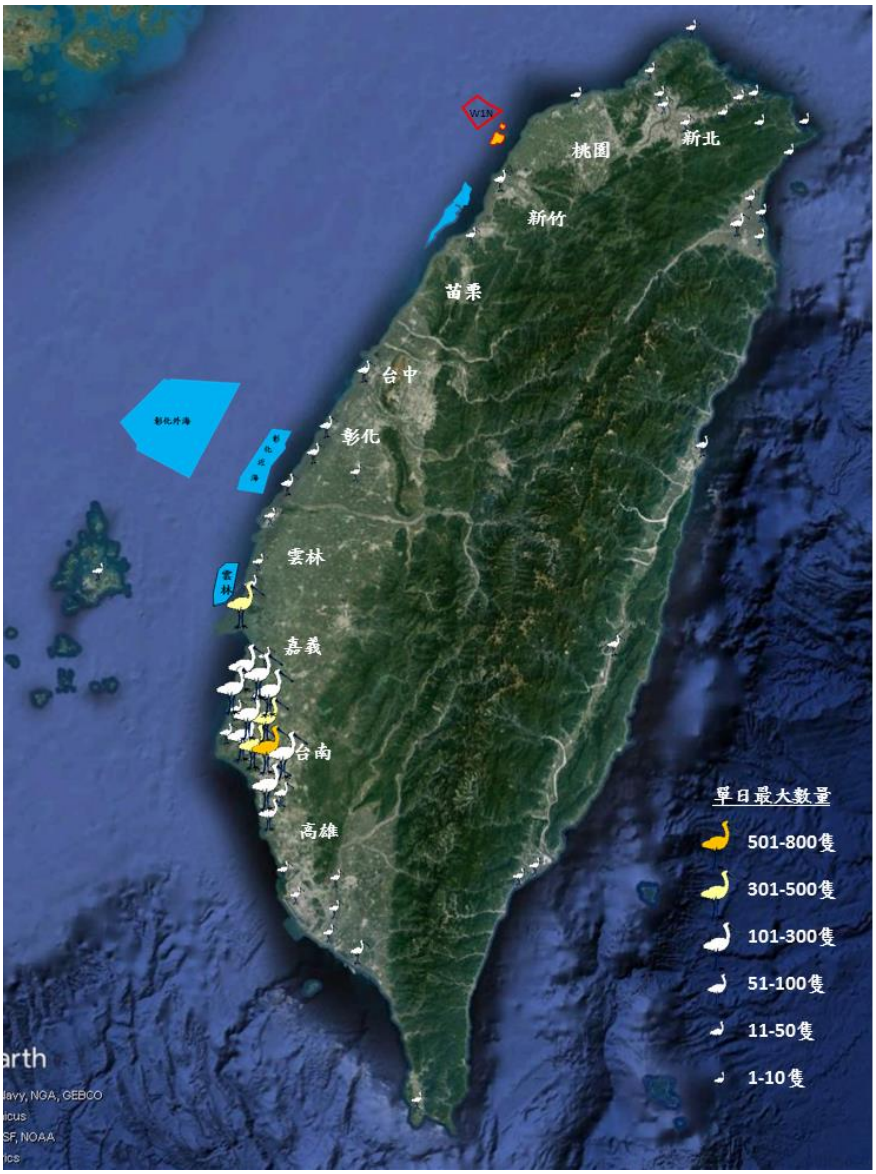


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

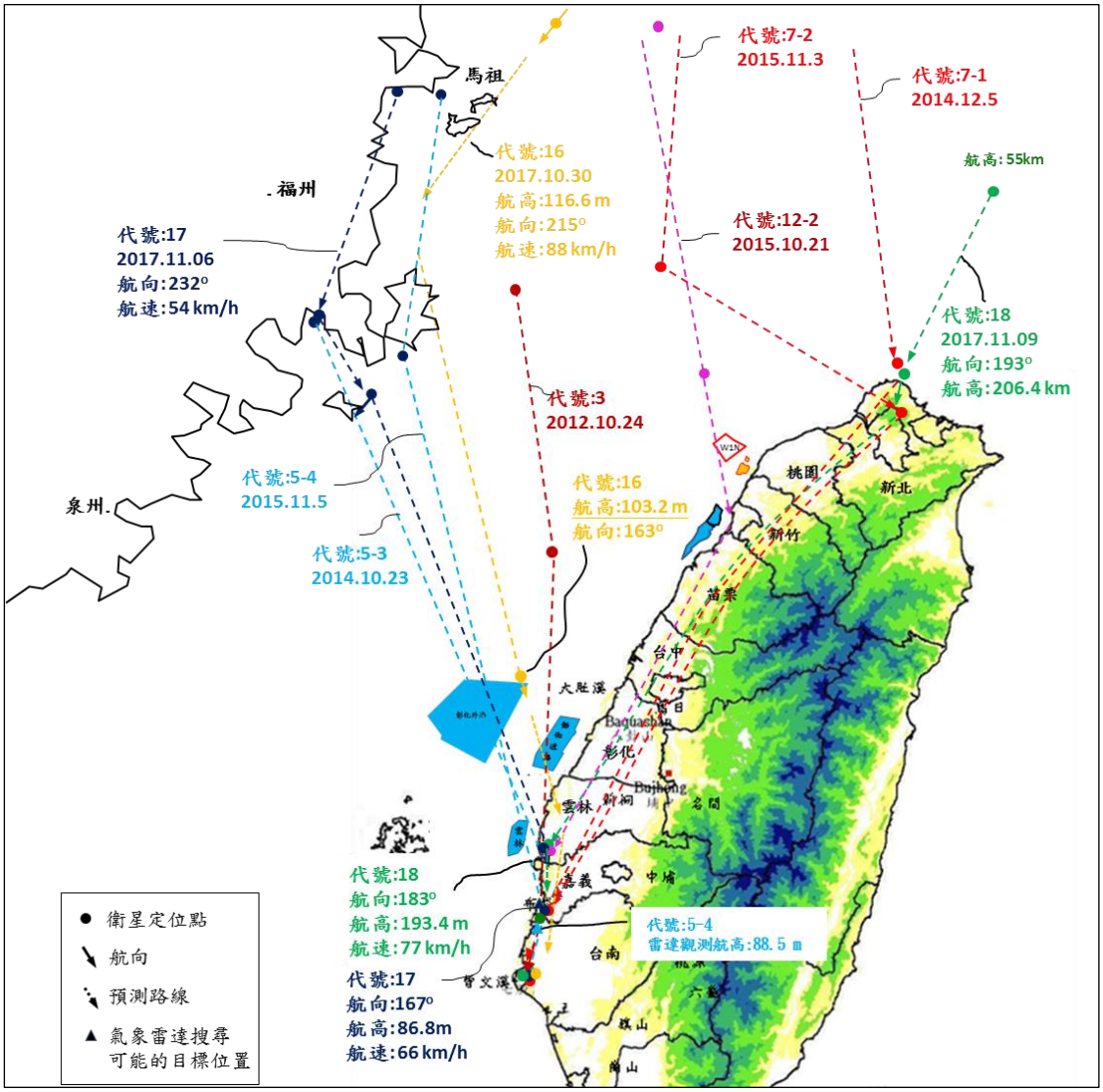


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

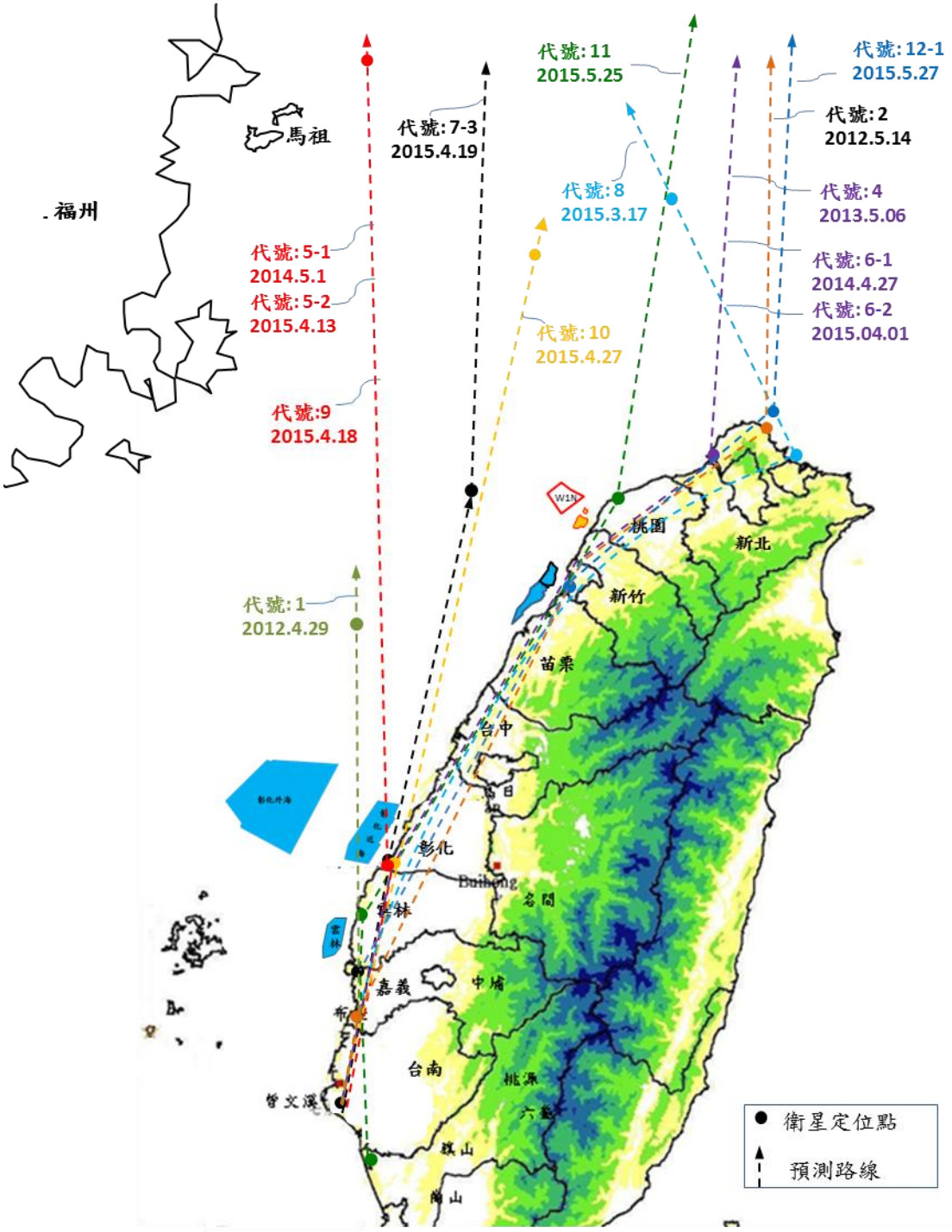


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

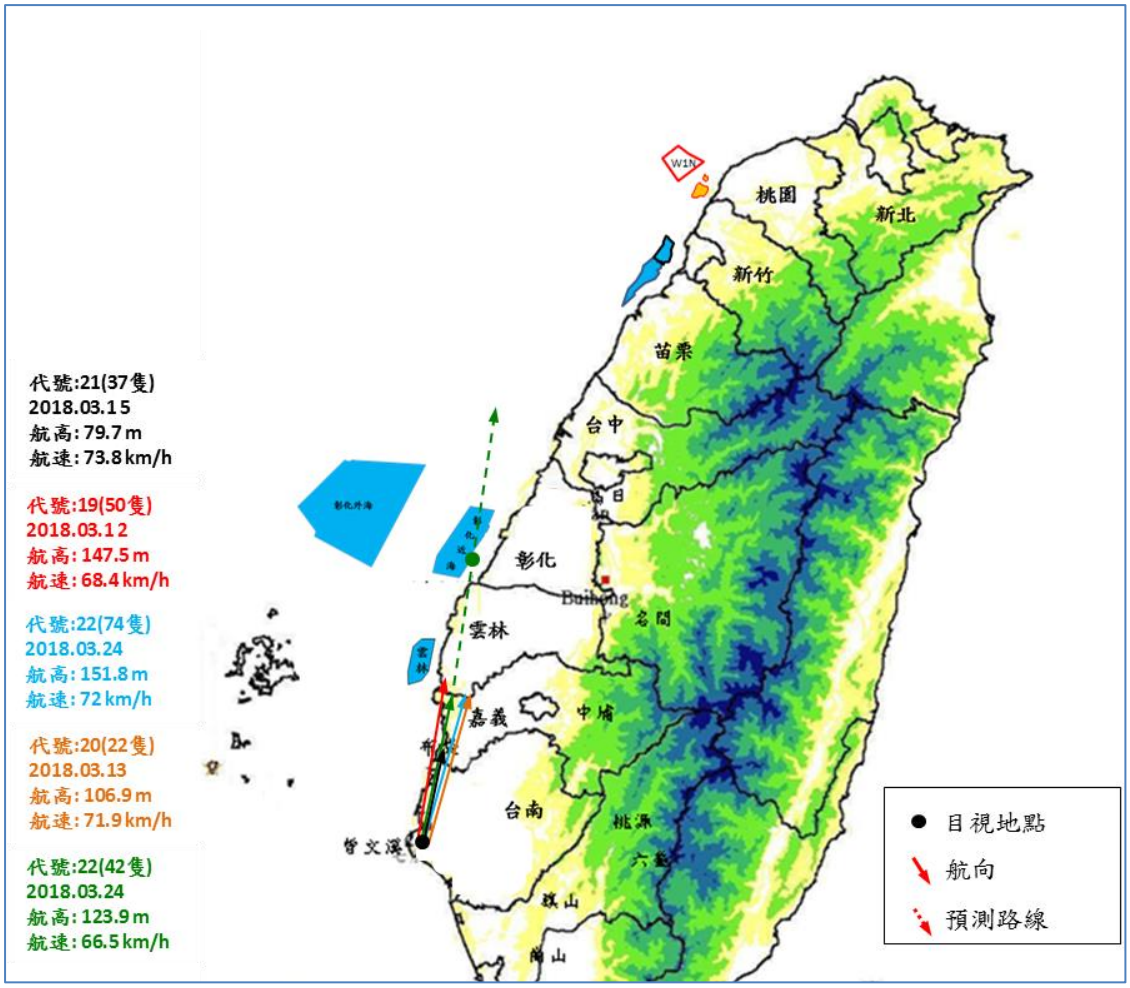


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

2. 歐盟 1% criterion

Ueng et al. (2006)依據繫放再回收結果，發現在台度冬的黑面琵鷺之年存活率大約為 86.6%，計算後得出安全折損量為 3 隻(=2,159×0.134×0.01)，低於 PBR 計算的安全折損量。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀

察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域),顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)，但可能略高於歐盟 1% criterion 的 3 隻。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝,2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸 (26°44'38.7", 120° 22'13.6",，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15'08.2", 119° 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07'14", 119° 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34'52.7", 120° 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10'35.1", 120° 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18'23.2", 121° 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31'07.5", 120° 11'48.8")，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附表 2. Band Model 2 估算 95-99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量。

彰化外海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估

孫元勳

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化外海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

一、觀測結果

1. 2016 年 5 月

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 1)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 2)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

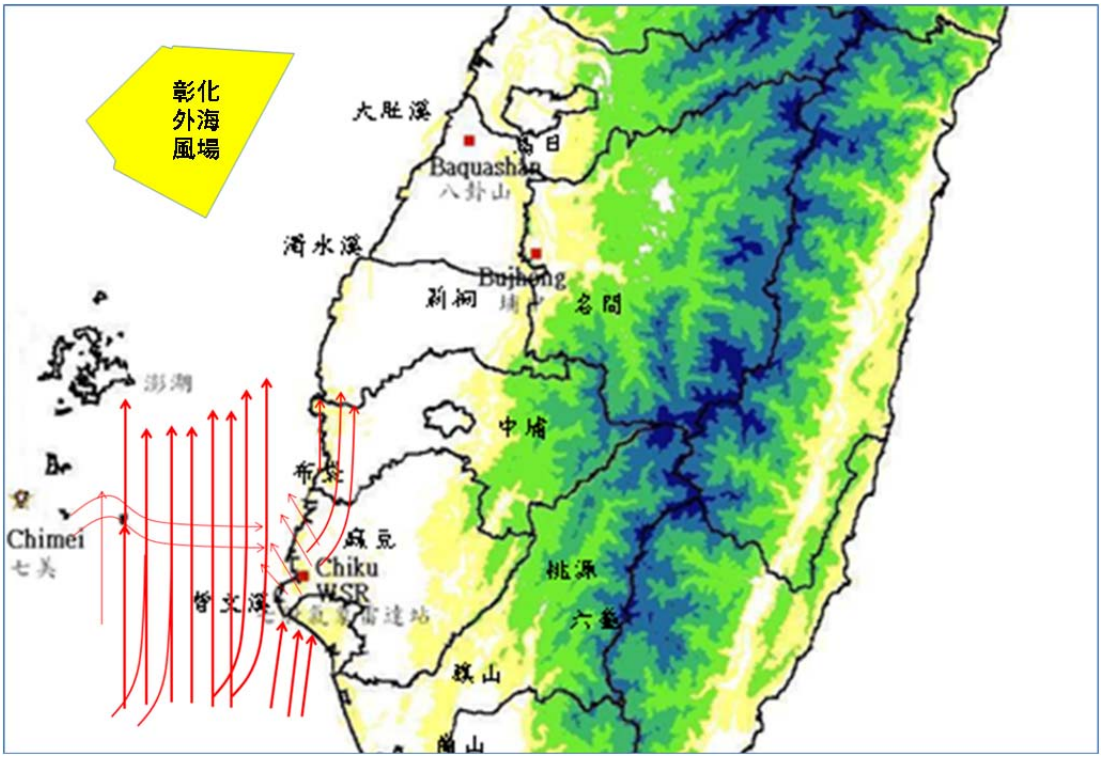


圖 1.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

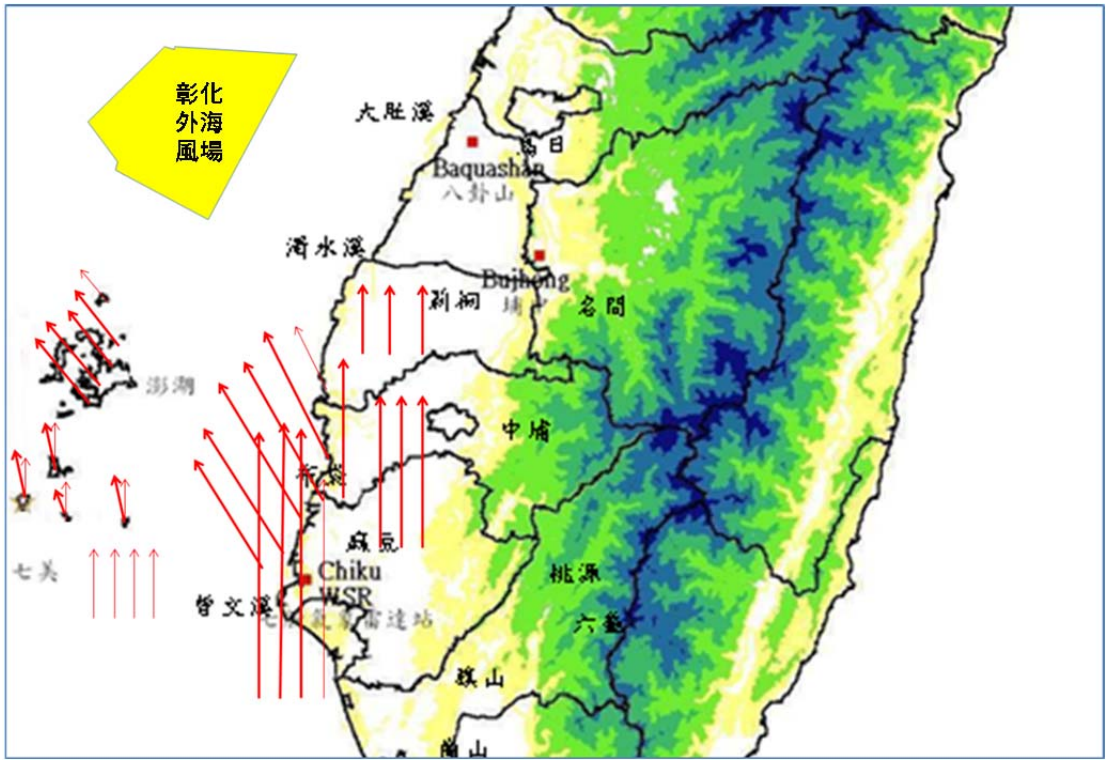


圖 2.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 3)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(見附表 1、附表 2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。

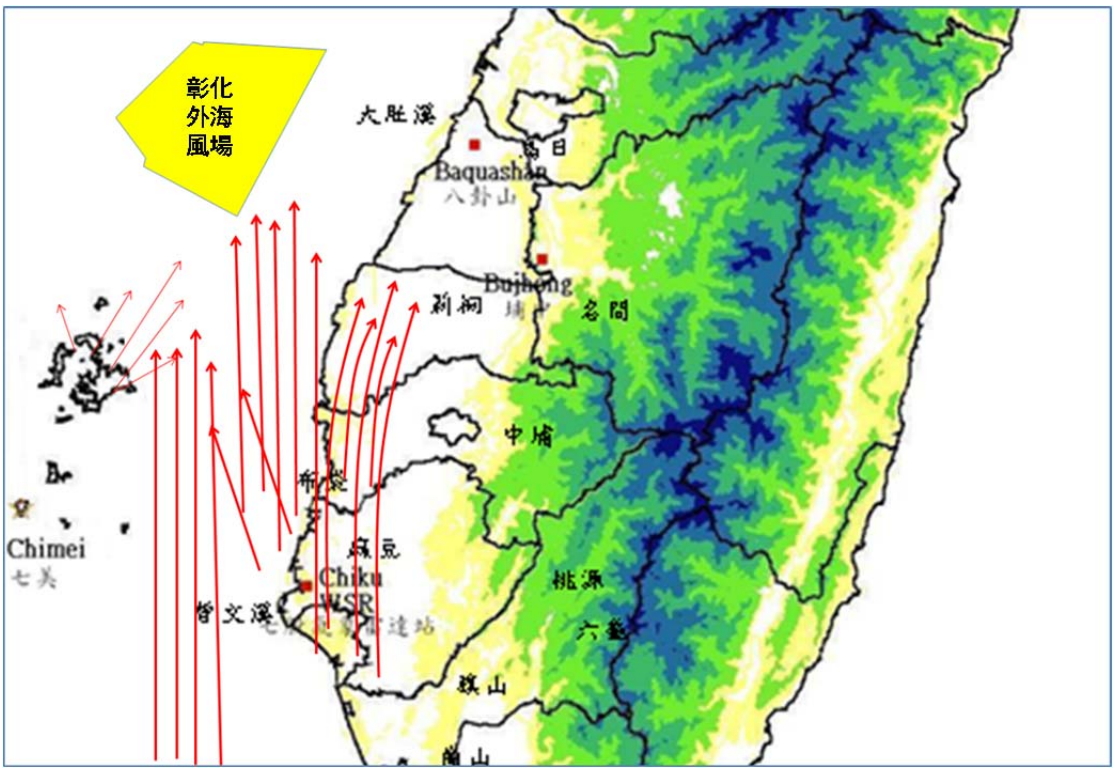


圖 3.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

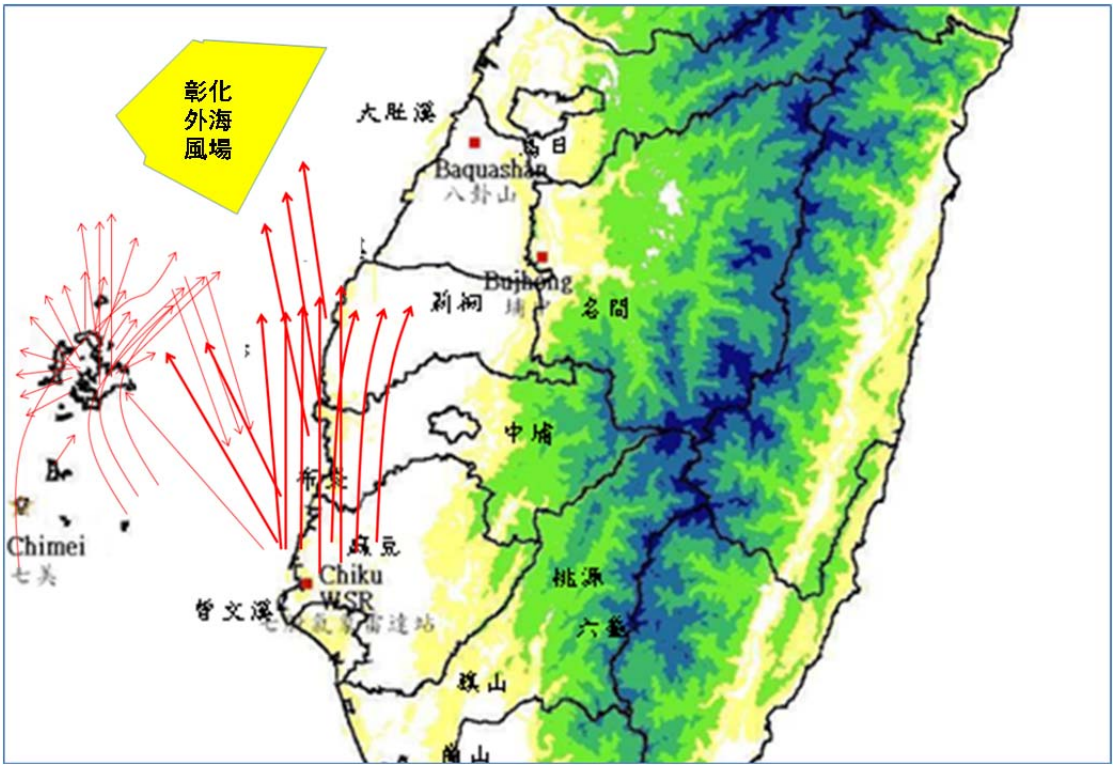


圖 4.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 5)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 6)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 7、圖 8)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。

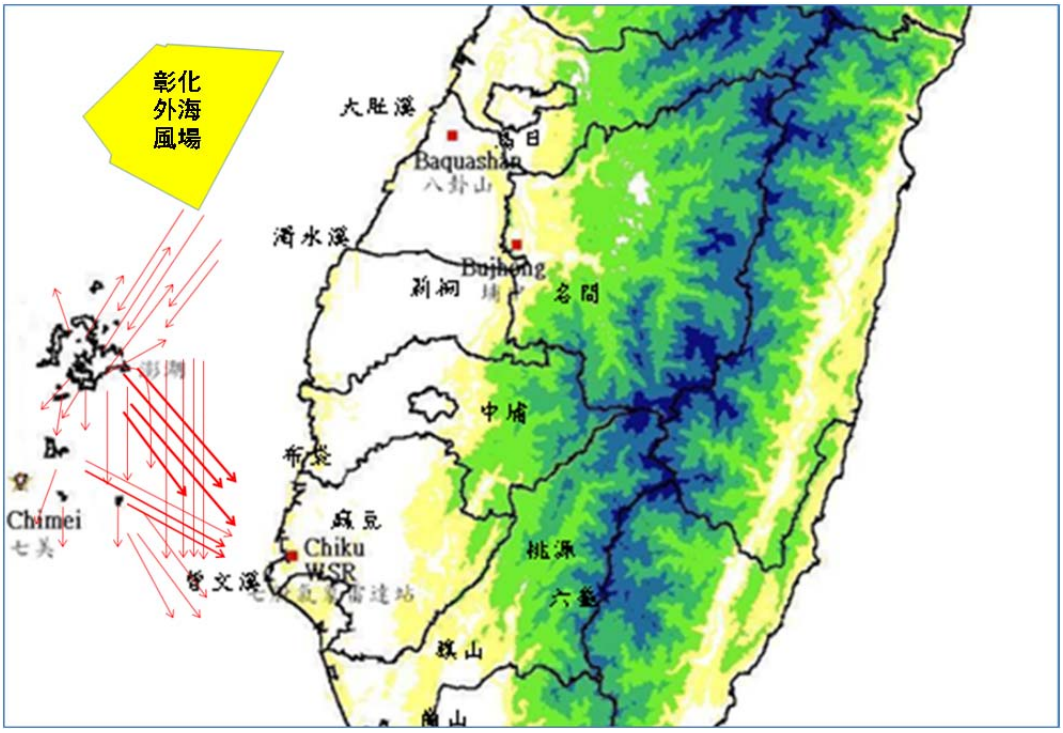


圖 5.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

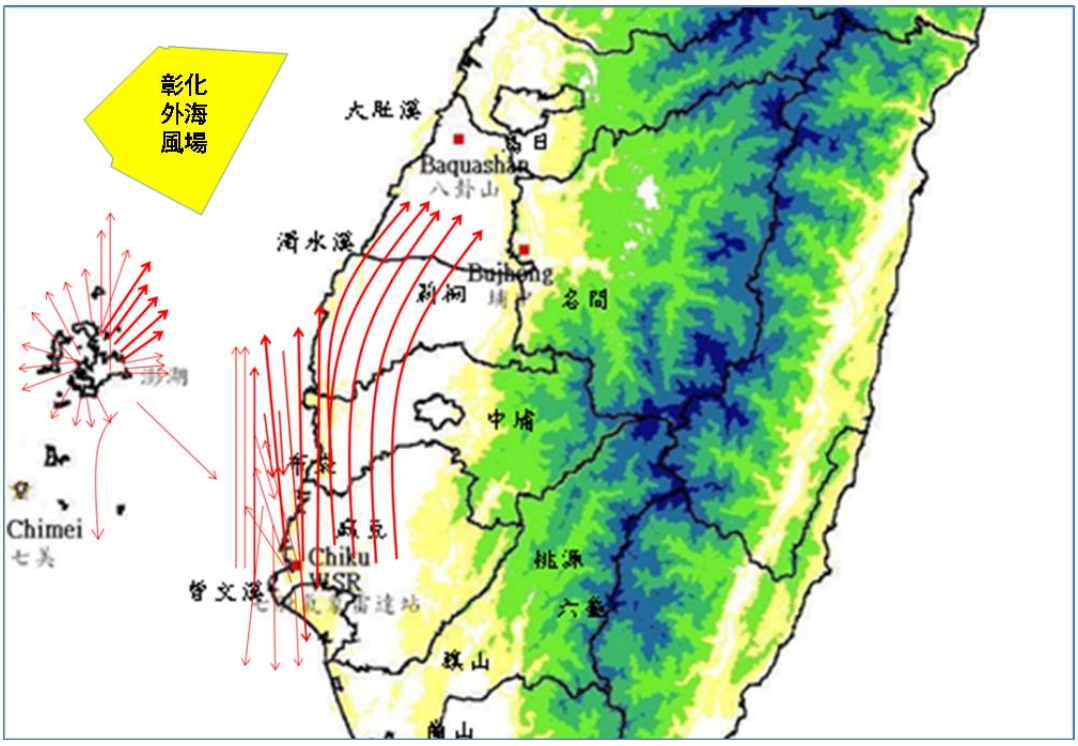


圖 6.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

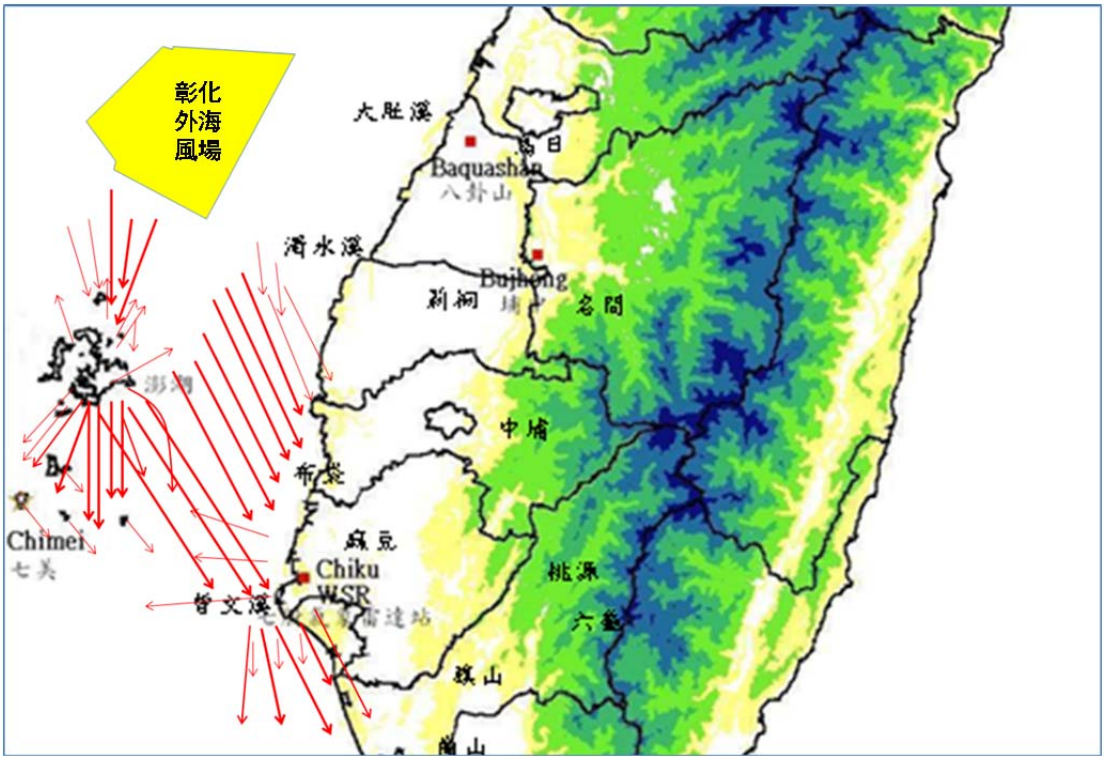


圖 7.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

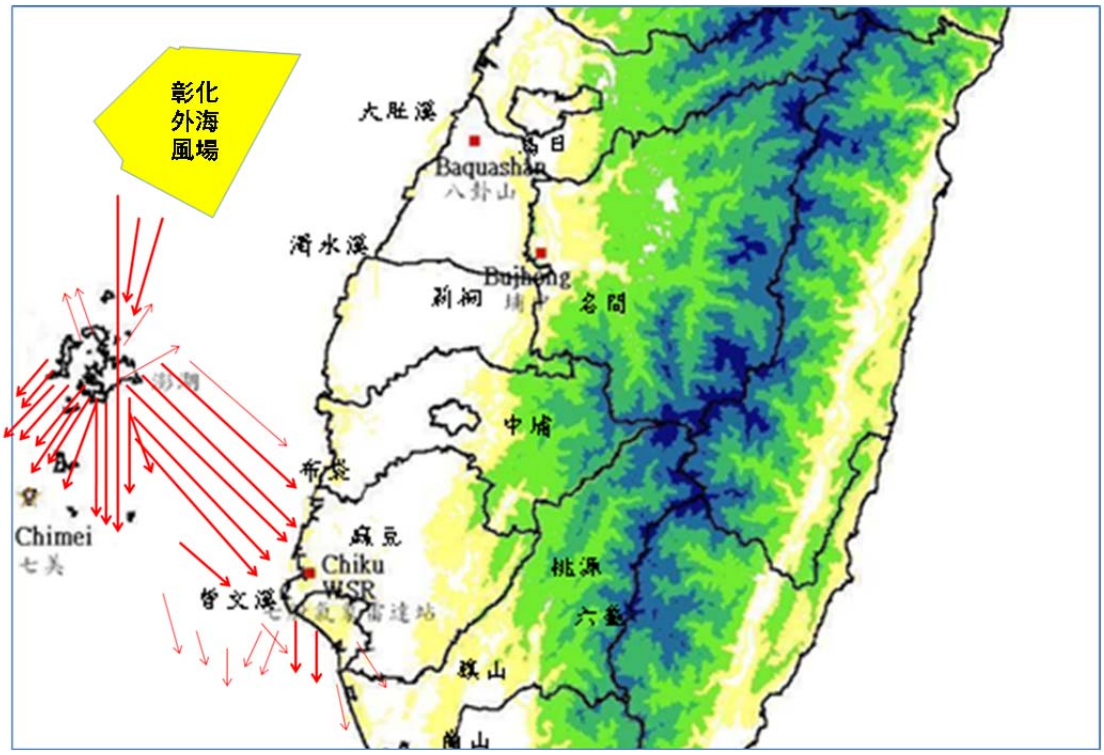


圖 8.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

二、參考資料

王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and *Sterna hirundo*. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K**.** Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and

avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to"Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification". Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

Kohno, H. and H. Kishimote.1991. Prey of the Bridled Tern *Sterna anaethetus* on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan**.** Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (*Sterna bergii*) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology.

The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(*Numenius arquata*) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (*Accipiter soloensis*) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

附表 1、鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類、推估隻次、飛行速度(km/h)與推估通過風場上空數量、高度有撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6

6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1
6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164

6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2

7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3
8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺 (Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量 =1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

附表 4. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種 [a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

大彰化東南離岸風力發電計畫
環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開發單位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中華民國107年8月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章　開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 5
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 10
4.1 前言 10
4.2 調查方法 19
4.3 調查結果 24
4.4 鳥類撞擊風險評估 52
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 55
第五章　結論及建議 57
5.1 結論 57
5.2 建議 57
第六章　參考文獻 62
第七章　其他經主管機關指定之事項 65

附錄一　冬季目視及雷達調查成果原始報告
附錄二　春季目視及雷達調查成果原始報告
附錄三　黑面琵鷺遷移報告
附錄四　彰化外海風場五至八月鳥類活動之可能影響

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖 4
圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖 6
圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖 7
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點 8
圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖 9
圖 4.1-1　海上鳥類分布 12
圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布 12
圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計 13
圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式 16
圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 17
圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖 18
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 19
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 20
圖 4.2-3 雷達回波圖說明 21
圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 22
圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖 26
圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度 27
圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式 28
圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 29
圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 30
圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 30
圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 31
圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 .. 32
圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 33
圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 34
圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 35
圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 36
圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖 39
圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

..... 40
圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 42
圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 43
圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月) 45
圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月) 47
圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月) 49
圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 50
圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月) 51
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 54
圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖 58
圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖 59

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2) 2
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2) 3
表 3.2-1 風機設計包絡表 5
表 3.2-2 離岸輸出電纜長度 8
表 4.1-1 海上鳥類月份數量 13
表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 14
表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 15
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 20
表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期 21
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 24
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 25
表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度 25
表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數 28
表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 37
表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 44
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 53
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 55
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 60

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	大彰化東南離岸風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11073 台北市信義區松仁路 36 號 14 樓之 1

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	連　裕　益	簽　名	連裕益
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		
鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

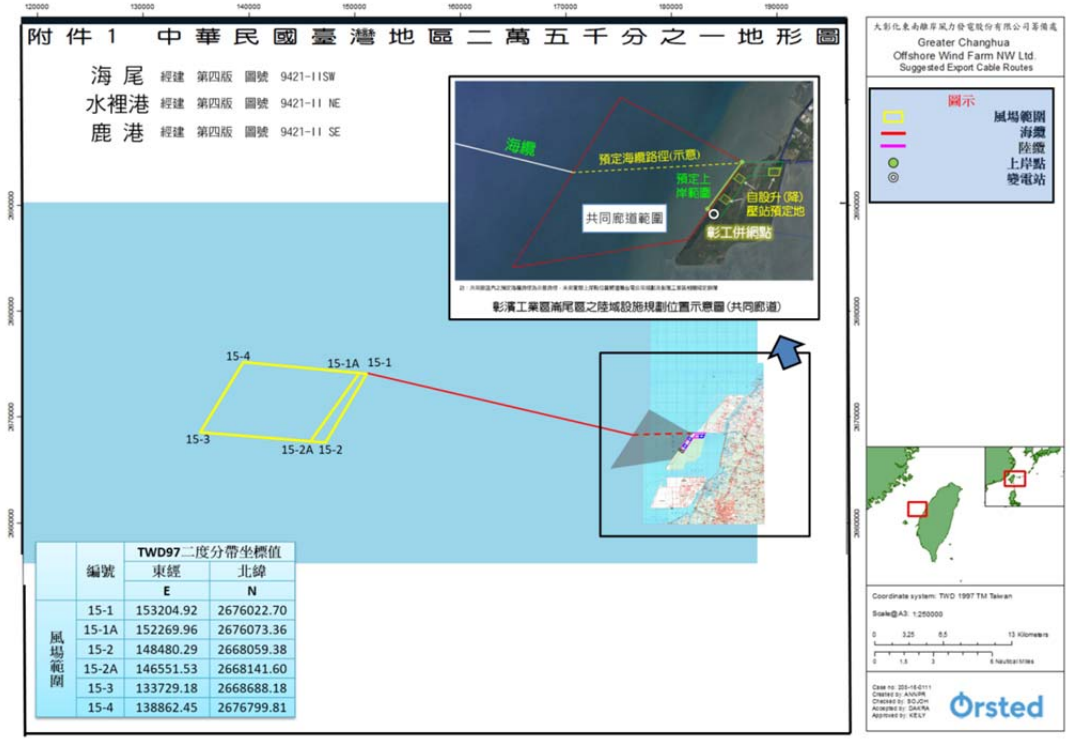
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	賴　慶　昌	簽　名	賴慶昌
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	臺灣師範大學生命科學系 博士候選人、東海大學生物科學系碩士		
	相關實務經歷與證照	弘益生態有限公司 負責人		
鳥類（衛星繫放、氣象雷達）	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場主要位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，風場離岸最近距離約 35.7 公里。陸纜部分預計主要設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶坐標值 東經 E	北緯 N
風場範圍	15-1	153204.92	2676022.70
	15-1A	152269.96	2676073.36
	15-2	148480.29	2668059.38
	15-2A	146551.53	2668141.60
	15-3	133729.18	2668688.18
	15-4	138862.45	2676799.81

圖 3.1-1　本計畫開發場所地理位置圖

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 15 號潛力場址，本計畫風場與台灣本島最近距離約 35.7 公里，原面積約 120.4 平方公里，依交通部航港局 106 年 8 月 11 日公告之預定航道座標修正後面積約 108.7 平方公里，水深範圍介於 34.4~44.1 公尺，平均水深 40.9 公尺。本計畫風場範圍內無漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境...等限制區。

本計畫陸域設施均規劃於彰濱工業區內，現況為既有道路及空地，屬彰化濱海工業區服務中心管轄。

3.2 開發內容

一、 機組布置規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫規劃最大總裝置容量不超過 613MW，風機單機裝置容量規劃採用 8.0~11.0MW 風力機組。若選用單機裝置容量為 8MW 的風機時，將設置最多數量之風力機組，計 76 部；而若選用單機裝置容量為 11MW 的風機時，將設置最少數量之風機，計 55 部。

(二) 風機尺寸

本計畫風機輪轂最大高程約介於 153~160 公尺之間，最大轉子直徑介於 195~210 公尺之間，故風機葉片上部尖端高程(總高)最大值介於 250~265 公尺之間。最後選擇建造之風力機組尺寸將落在此範圍尺寸內。詳參表 3.2-1 及高程詳圖 3.2-1 所示。

表 3.2-1 風機設計包絡表

元件	最小風機		最大風機	
	最小	最大	最小	最大
風機數量 (#)	76		55	
單機發電量 (MW)	8.0		11.0	
轉子直徑 (m)	-	195	-	210
(葉片)下部尖端高程，LAT (m)	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55	27.9(LAT) 25.0(MSL)	55
總高/(葉片)上部尖端高程， LAT (m)	-	250	-	265
機艙高度，LAT (m)	-	153	-	160
最大轉子旋轉速度(RPM)	-	11	-	8
風機間距，W-E，(m)	500~722			
風機間距，N-S，(m)	2,925~4,215			

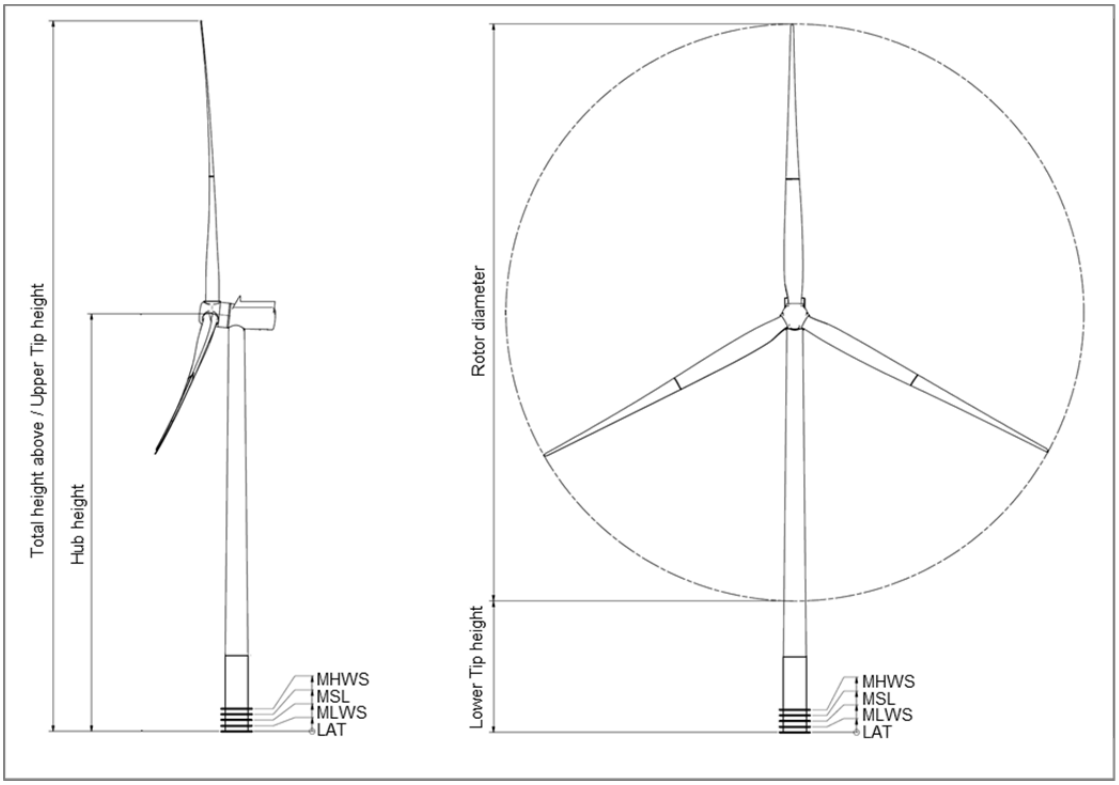


圖 3.2-1 風機高程及其主要參數圖

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及西北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。東西向風機間距約介於 500~722 公尺，南北向風機間距約介於 2,925~4,215 公尺。最多及最少數量之風機配置如圖 3.2-2 所示。

由於本風場東側為航道，考量掃風區域不超出風場範圍，本計畫保留最大轉子直徑 210 公尺的一半再加上 2 公尺，以作為緩衝區，即所有風機距離風場東側邊界均 107 公尺以上。

本風場北側及西側皆鄰接其他風場，本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：「風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑，或有其他必要情形時，主管機關得要求申請人提出說明或為其他必要處置。」。本風場與相鄰的風場間設置 1,260 公尺(6 倍最大轉子直徑)的緩衝區，與鄰接風場距離最近的風機中心將設置於緩衝區邊界。

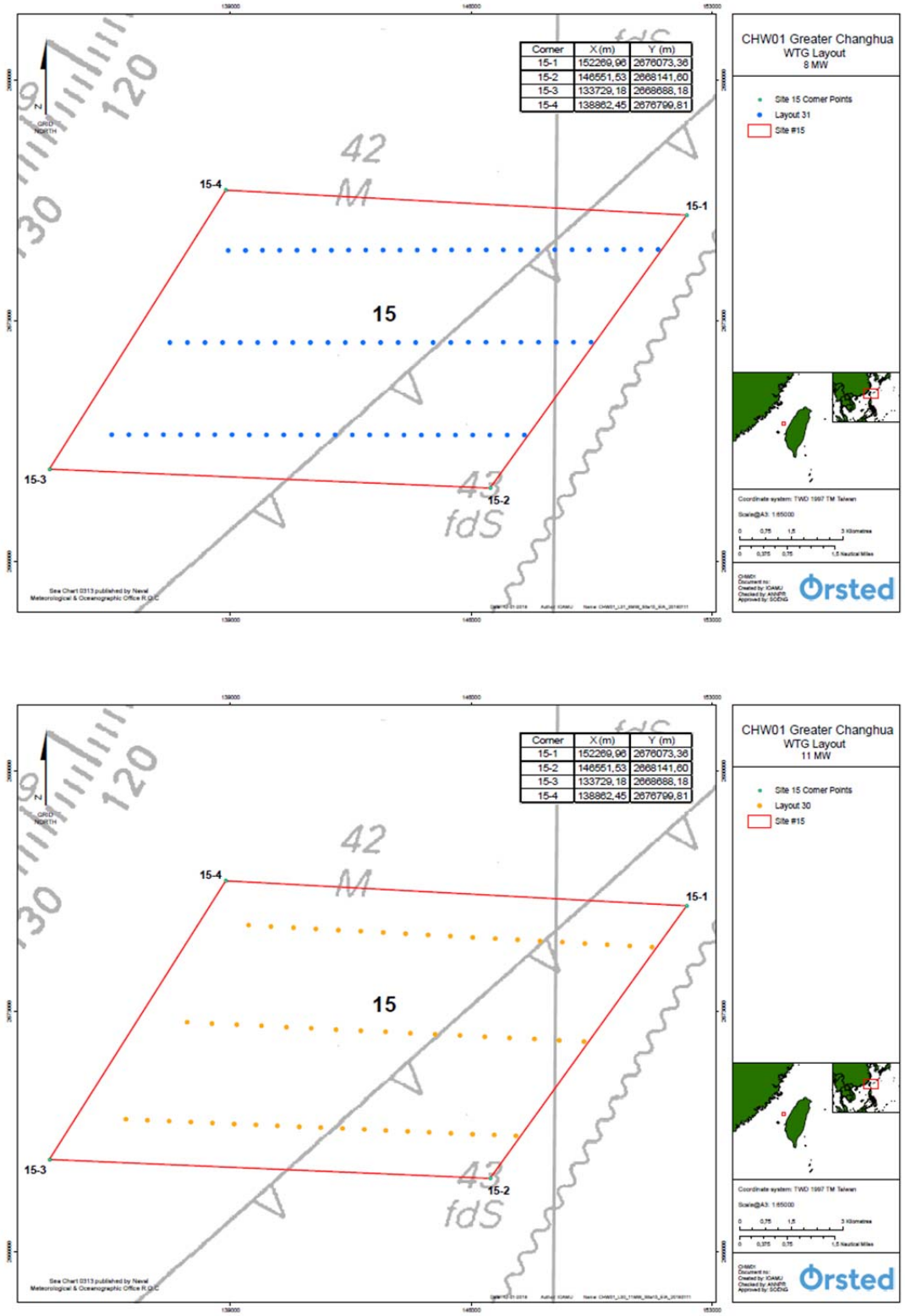


圖 3.2-2　本計畫風機佈設範圍示意圖

二、 輸電線路規劃

(一) 離岸輸出電纜

本計畫風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，透過 2 條 220kV 之海底電纜，依共同廊道規劃，由離岸變電站連接至北側共同廊道範圍上岸，海纜上岸後，於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點，離岸輸出海底電纜最長長度如表 3.2-2 所示。離岸輸出海底電纜代表性路徑與上岸點如圖 3.2-3 所示。

表 3.2-2 離岸輸出電纜長度

最長路徑長度，離岸變電站至上岸點	輸出電纜數量	最長輸出電纜路徑全長，離岸變電站至上岸點
55 km	2	110 km

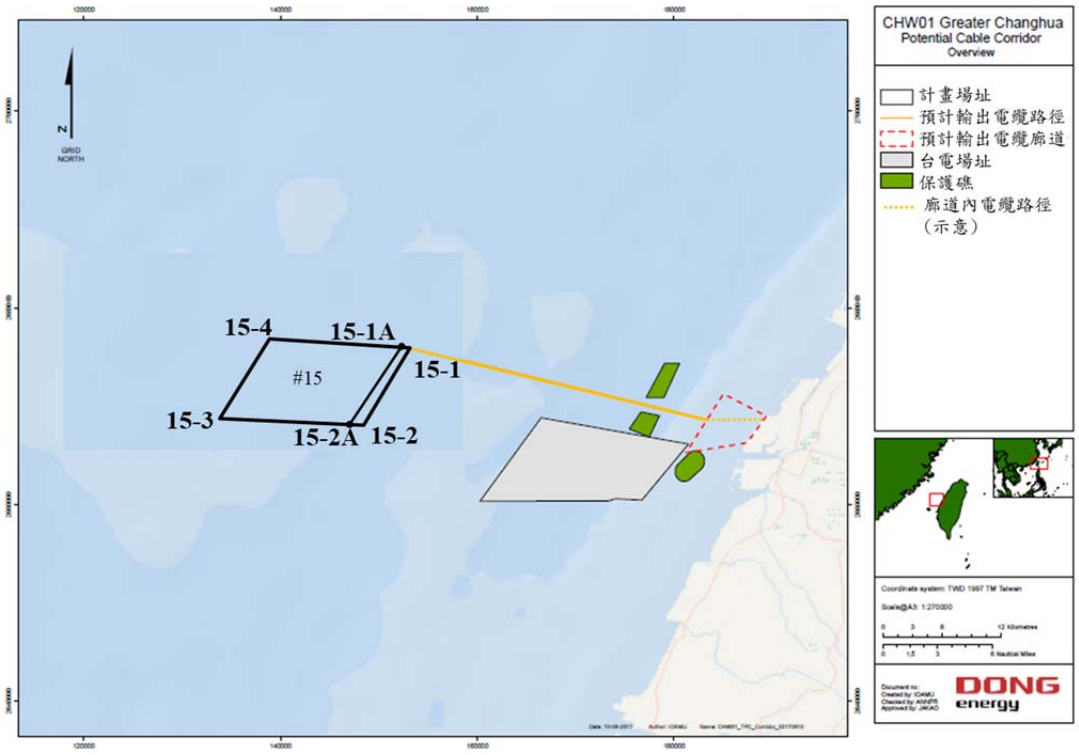


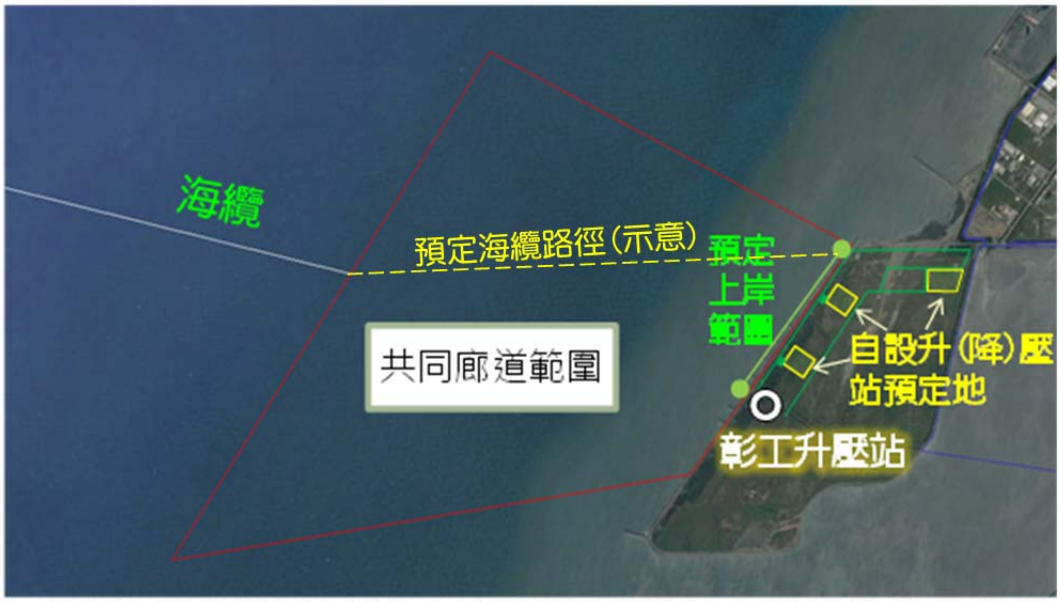
圖 3.2-3 離岸輸出電纜代表性路徑及上岸點

(二) 陸上纜線路徑規劃

本計畫依台電公司於 106 年 8 月 14 日公告之共同廊道，規劃海纜於「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍之北側廊道」範圍選擇一處上岸，陸域設施方面則於彰濱工業區崙尾區規劃 3 處陸域自設升(降)壓站預定地，未來將選擇其中一處設置，並以陸纜連接自設升(降)壓站及彰工併網點，上岸點及陸域設施位置如圖 3.2-4 所示，規劃方案說明如下：

連接至彰工併網點方案：自海陸纜連接點至陸域自設升(降)壓站將以 220kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 3.7 公里；於陸域自設升(降)壓站至彰工併網點將以 161kV 纜線連接，預估纜線長度將不超過 4.35 公里。

本計畫陸纜均將埋設位於彰濱工業區內，沿線無人口密集區，亦無民宅、學校及醫院等場所，陸纜總長度最長約 8 公里。



註：共同廊道內之預定海纜路徑為示意路徑，未來實際上岸點位置將遵循台電公司規劃及彰濱工業區相關規定辦理

圖 3.2-4 本計畫上岸點及陸域設施規劃位置示意圖

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約40公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

(一) 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄20 目57 科259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有36 種，分別是巴鴨、小鵰鴞、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仉哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

(二) 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄12 目33 科95 種鳥類，包括40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來

種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 船隻目視調查

環評階段共完成四季 8 次的調查，分別於 2016 年 4、5 月(春季)、7 月(夏季)、9、10、11 月(秋季)、12 月(冬季)與 2017 年 3 月(春季)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

八次調查共記錄到 94 筆 212 隻次的海上鳥類活動(圖 4.1-1)，涵括至少 6 目 10 科，物種包括穴鳥、大水薙鳥、白腹鰹鳥、黃頭鷺、中賊鷗、白眉燕鷗、粉紅燕鷗、燕鷗、鳳頭燕鷗、紅領瓣足鷸、野鴿、家燕與極北柳鶯等(表 4.1-1)。其中雀形目數量最多，記錄到 110 隻次 (51.9%)，主要出現在春過境期 (3、4 月)；數量次多的為鴴形目 (30.2%)，其中鷸鴴類主要在春季出現，燕鷗類則以春夏為活動高峰；再其次為鸻形目 (12.3%)，除冬季外各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類。全年以 4 月記錄到的鳥類數量最多，達 77 隻次，其次為 3 月，有 74 隻次。

數量最多的物種為陸鳥家燕 (51.4%)，其他數量超過總數 5% 的鳥種有白眉燕鷗 (13.7%)、大水薙鳥 (8.5%) 與紅領瓣足鷸 (8.0%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、鳳頭燕鷗與粉紅燕鷗三種，其出現位置如圖 6.3.4-3。白眉燕鷗共記錄到 29 隻次，主要在春、夏出現；鳳頭燕鷗記錄到 2 隻次，粉紅燕鷗記錄到 1 隻次，均於春季出現。

飛行高度方面，所記錄到的 212 筆海上鳥類飛行高度均在 40 m 以下(表 4.1-2、圖 4.1-3)，其中鸻形目與鷸鴴類的飛行高度更都在 10 m 以下；雀形目的飛行高度也多在 15 m 以下，但記錄到 1 隻家燕在 40 m 左右的高度飛行；燕鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 10 至 20 m 之間。

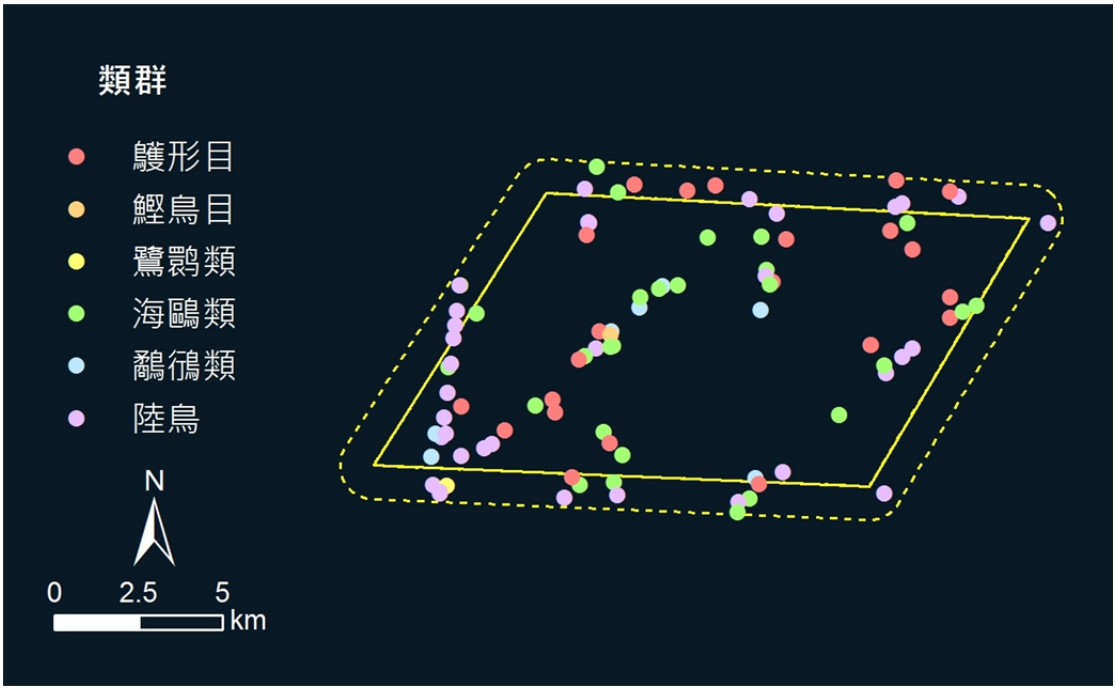


圖 4.1-1　海上鳥類分布

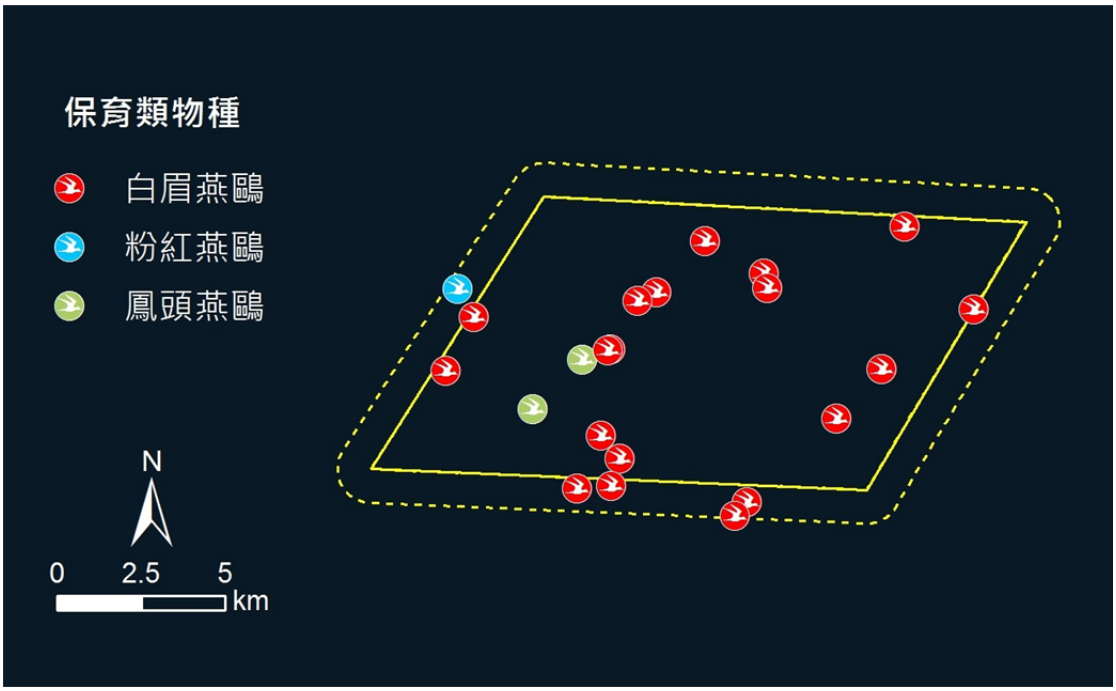


圖 4.1-2　海上保育類鳥類分布

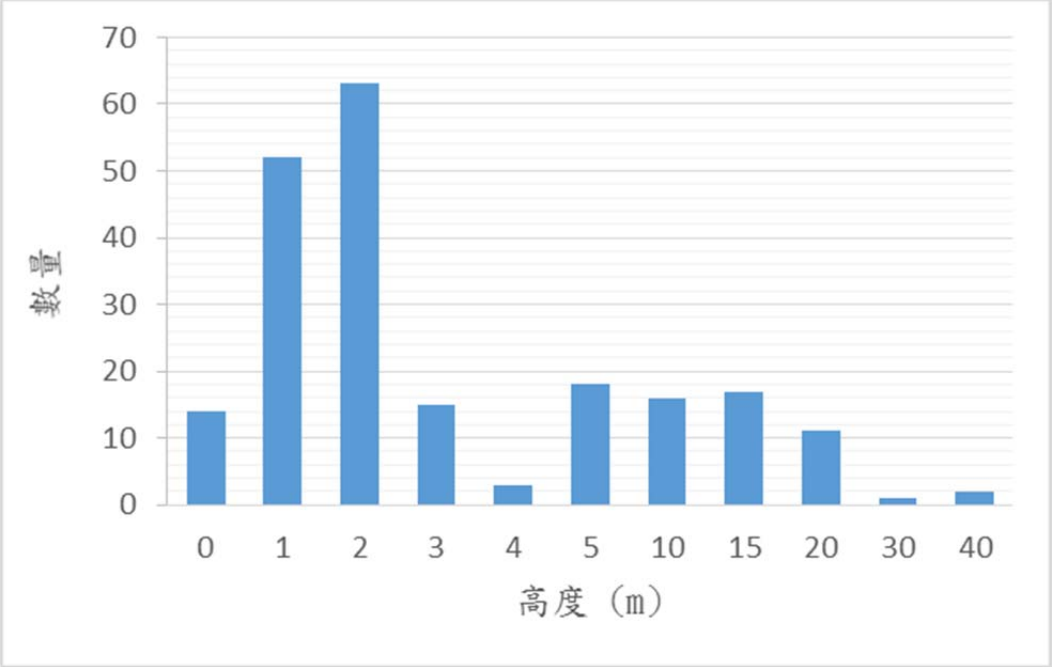


圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1-1 海上鳥類月份數量

物種	學名	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
鸌形目											
穴鳥	*Bulweria bulwerii*				2					2	0.9%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*	4	4	3	3		4			18	8.5%
未知鸌科	Procellariidae spp.			2	1					3	1.4%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.				1					1	0.5%
未知鸌形目	Procellariiformes spp.					1	1			2	0.9%
合計		4	4	5	7	1	5			26	12.3%
鯣鳥目											
白腹鯣鳥	*Sula leucogaster*			1						1	0.5%
合計				1						1	0.5%
鵜形目											
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		7							7	3.3%
合計			7							7	3.3%
鴴形目											
中賊鷗	*Stercorarius pomarinus*			1						1	0.5%
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		8	5	15	1				29	13.7%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*			1						1	0.5%
燕鷗	*Sterna hirundo*					2				2	0.9%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*		2							2	0.9%
未知燕鷗	Sterninae spp.		1		2					3	1.4%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		17							17	8.0%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds		7			2				9	4.2%
合計			35	7	17	5				64	30.2%
鴿形目											
野鴿	*Columba livia*	2		1				1		4	1.9%
合計		2		1				1		4	1.9%
雀形目											
家燕	*Hirundo rustica*	68	30		9	2				109	51.4%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*		1							1	0.5%
合計		68	31		9	2				110	51.9%
總計		74	77	14	33	8	5	1		212	100.0%

表 4.1-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

物種	學名	飛行高度 (m)											總計	百分比
		0	1	2	3	4	5	10	15	20	30	40		
鸌形目														
穴鳥	*Bulweria bulwerii*		2										2	0.9%
大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		14	3				1					18	8.5%
未知鸌科	Procellariidae spp.		3										3	1.4%
未知海燕科	Hydrobatidae spp.		1										1	0.5%
未知鸌形目	Procellariiformes spp.		2										2	0.9%
合計			22	3				1					26	12.3%
鯷鳥目														
白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*	1											1	0.5%
合計		1											1	0.5%
鵜形目														
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*								7				7	3.3%
合計									7				7	3.3%
鴴形目														
中賊鷗	*Stercorarius pomarinus*									1			1	0.5%
白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*		5	2		2		9	2	9			29	13.7%
粉紅燕鷗	*Sterna dougallii*							1					1	0.5%
燕鷗	*Sterna hirundo*								2				2	0.9%
鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*										1	1	2	0.9%
未知燕鷗	Sterninae spp.						2			1			3	1.4%
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	13		4									17	8.0%
未知鷸鴴類	Unknown shorebirds		7	2									9	4.2%
合計		13	12	8		2	2	10	4	11	1	1	64	30.2%
鴿形目														
野鴿	*Columba livia*				2	1	1						4	1.9%
合計					2	1	1						4	1.9%
雀形目														
家燕	*Hirundo rustica*		17	52	13		15	5	6			1	109	51.4%
極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*		1										1	0.5%
合計			18	52	13		15	5	6			1	110	51.9%
總計		14	52	63	15	3	18	16	17	11	1	2	212	100.0%
百分比		6.6%	24.5%	29.7%	7.1%	1.4%	8.5%	7.5%	8.0%	5.2%	0.5%	0.9%	100.0%	

(二) 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段 2 次調查共記錄 111 筆鳥類飛行活動，3 筆飛行高度的紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 4 筆(3.6%)，往東北海上飛行共計 2 筆(1.8%)，往南方海上飛行共計 37 筆(33.3%)，往東南海上飛行共計 60 筆(54.1%)，往西南海上飛行共計 7 筆(6.3%)及往西海上飛行共計 1 筆(0.9%)，並未紀錄到往東南及東的飛行方向。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南及東南向為主。垂直記錄僅於 09 月進行資料收集，3 筆紀錄皆高於 100 公尺，其中最低的記錄高度為 119 公尺，最高為 207 公尺的高度(表 4.1-3)。時間分析上，夜間鳥類的活動 20-23 最高，每小時皆超過 15 筆紀錄，其中 20-21 時段的數量最高(25 筆)，其餘時段筆數皆少，又以半夜 01-03 及清晨 05-06 兩個時段的紀錄最低，每小時低於 5 筆的紀錄(圖 4.1-4)。

表 4.1-3 夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/26	18:14	NE	S	38	2017/8/26	21:03	W	SE	75	2017/8/27	03:20:46	E	S
2	2017/8/26	18:49	W	S	39	2017/8/26	21:04	E	S	76	2017/8/27	03:24:53	W	S
3	2017/8/26	18:53	NE	S	40	2017/8/26	21:07	W	SE	77	2017/8/27	03:38:37	W	N
4	2017/8/26	19:30	W	S	41	2017/8/26	21:17	NE	SE	78	2017/8/27	04:00:59	NW	S
5	2017/8/26	19:31	W	SE	42	2017/8/26	21:17	NW	SE	79	2017/8/27	04:25:45	E	S
6	2017/8/26	19:41	NW	SE	43	2017/8/26	21:19	SW	S	80	2017/8/27	04:30:20	E	SE
7	2017/8/26	19:53	W	S	44	2017/8/26	21:20	NE	SE	81	2017/8/27	04:34:27	E	S
8	2017/8/26	19:57	W	S	45	2017/8/26	21:23	NE	S	82	2017/8/27	04:37:56	W	SE
9	2017/8/26	19:59	N	SE	46	2017/8/26	21:24	W	SE	83	2017/8/27	04:52:06	N	S
10	2017/8/26	20:04	NE	S	47	2017/8/26	21:24	SW	SE	84	2017/8/27	05:20:12	W	N
11	2017/8/26	20:09	E	S	48	2017/8/26	21:30	SW	SE	85	2017/8/27	05:45:00	W	SE
12	2017/8/26	20:09	NW	S	49	2017/8/26	21:32	SW	SE	86	2017/9/26	18:24:55	SW	N
13	2017/8/26	20:10	W	S	50	2017/8/26	21:32	W	SE	87	2017/9/26	18:29:25	E	S
14	2017/8/26	20:11	W	SE	51	2017/8/26	21:34	E	S	88	2017/9/26	21:46:56	NE	SE
15	2017/8/26	20:13	NW	SW	52	2017/8/26	21:42	NW	SE	89	2017/9/26	22:13:30	NE	SE
16	2017/8/26	20:13	SW	SE	53	2017/8/26	21:42	NE	SE	90	2017/9/26	22:14:09	NE	SE
17	2017/8/26	20:13	NW	SE	54	2017/8/26	21:43	NW	SE	91	2017/9/26	22:16:24	W	SE
18	2017/8/26	20:18	W	SE	55	2017/8/26	21:49	NE	SE	92	2017/9/26	22:39:11	N	S
19	2017/8/26	20:19	NE	SE	56	2017/8/26	21:51	W	SE	93	2017/9/26	22:39:13	N	SE
20	2017/8/26	20:24	W	SE	57	2017/8/26	21:52	SW	SE	94	2017/9/26	22:47:37	W	SE
21	2017/8/26	20:24	W	SE	58	2017/8/26	21:57	SW	SE	95	2017/9/26	22:47:49	SW	SE
22	2017/8/26	20:30	S	SE	59	2017/8/26	22:01	NE	SE	96	2017/9/26	22:57:12	W	SE
23	2017/8/26	20:33	NE	SE	60	2017/8/26	22:08	NW	SE	97	2017/9/26	23:09:54	W	SW
24	2017/8/26	20:33	NE	SE	61	2017/8/26	22:08	N	SE	98	2017/9/26	23:15:20	SE	NE
25	2017/8/26	20:33	W	SE	62	2017/8/26	22:29	NW	SE	99	2017/9/26	23:18:01	E	N
26	2017/8/26	20:34	NW	S	63	2017/8/26	22:34	S	S	100	2017/9/26	23:33:10	NE	S
27	2017/8/26	20:37	NW	SE	64	2017/8/26	22:35	NE	SE	101	2017/9/26	23:34:40	NE	W
28	2017/8/26	20:42	NE	SE	65	2017/8/26	22:41	NE	SE	102	2017/9/27	00:02:05	NE	SW
29	2017/8/26	20:42	W	SE	66	2017/8/26	23:59	W	SE	103	2017/9/27	00:02:31	E	SW
30	2017/8/26	20:45	N	S	67	2017/8/27	00:07	NE	SE	104	2017/9/27	01:05:13	E	SW
31	2017/8/26	20:45	E	S	68	2017/8/27	00:08	W	SE	105	2017/9/27	01:09:47	W	SE
32	2017/8/26	20:51	NE	S	69	2017/8/27	00:12	SE	S	106	2017/9/27	02:07:25	SE	SW
33	2017/8/26	20:51	NE	S	70	2017/8/27	00:39	W	SE	107	2017/9/27	02:48:46	NE	NE
34	2017/8/26	20:52	E	S	71	2017/8/27	00:57	W	SE	108	2017/9/27	02:53:49	W	S
35	2017/8/26	20:53	W	SE	72	2017/8/27	01:03	NE	SE	109	2017/9/27	03:13:56	N	SW
36	2017/8/26	20:56	W	SE	73	2017/8/27	01:43:01	E	S	110	2017/9/27	05:26:16	NW	S
37	2017/8/26	21:03	W	SE	74	2017/8/27	03:18:04	E	S	111	2017/9/27	06:01:48	NW	S

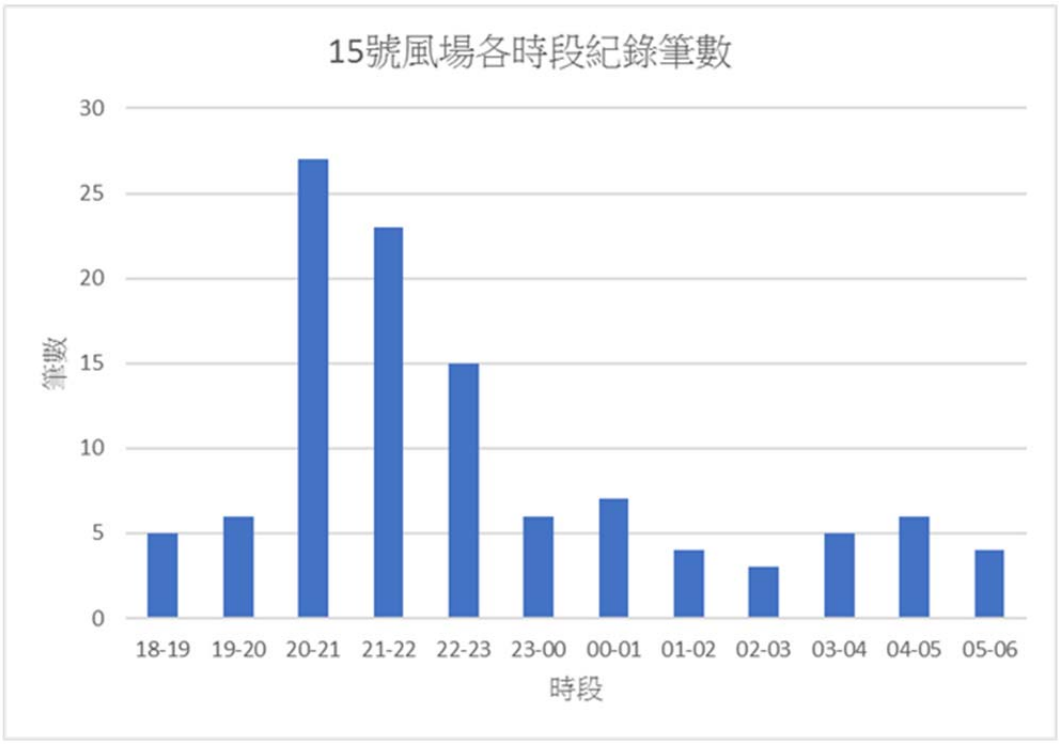


圖 4.1-4 夜間鳥類飛行活動模式

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低風機撞擊效應

各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。

2. 調整風場配置

(1) 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(2) 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 4.1-5 所示。

(3) 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。

3. 本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。

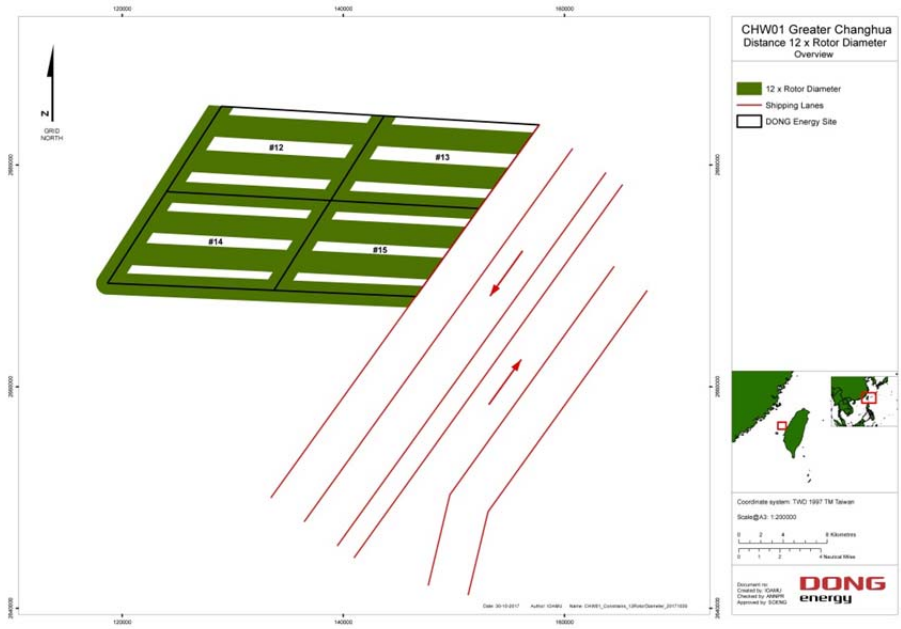


圖 4.1-5 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(二) 施工期間

依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

(1) 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

(2) 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。

2. 設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動

(1) 於風場範圍內設置2台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。

(2) 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應 (圖 4.1-6)。

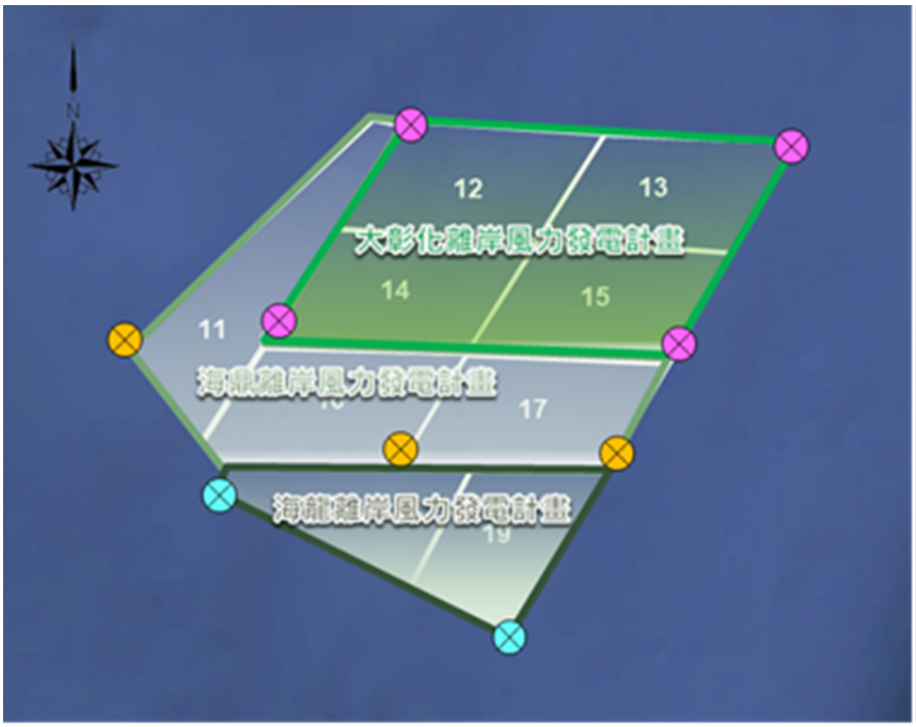
(3) 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。

(4) 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。

(5) 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。

3. 執行船隻鳥類監測

將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。



註：海上監控系統實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置有所調整，本圖僅為示意圖。

圖 4.1-6 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

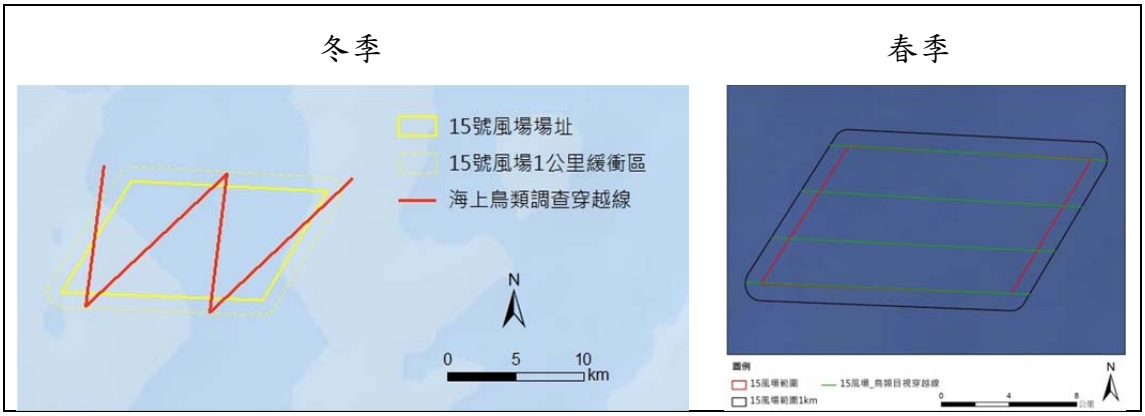


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

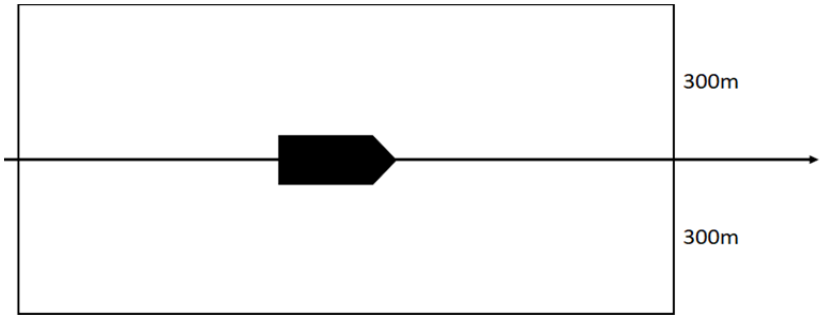


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季(12-2 月)執行 1 次，春季(3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/01/16
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

本計畫調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

(一) 調查時間

本計畫飛行鳥類雷達調查於冬季(106 年 12 月)執行 1 次，每次連續 12 小時調查，於 107 年春季(3-5 月)執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 海上鳥類雷達調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/1/21~22
春季	107/4/4、107/4/10、107/4/29、107/5/15、107/5/27

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-3 所示。

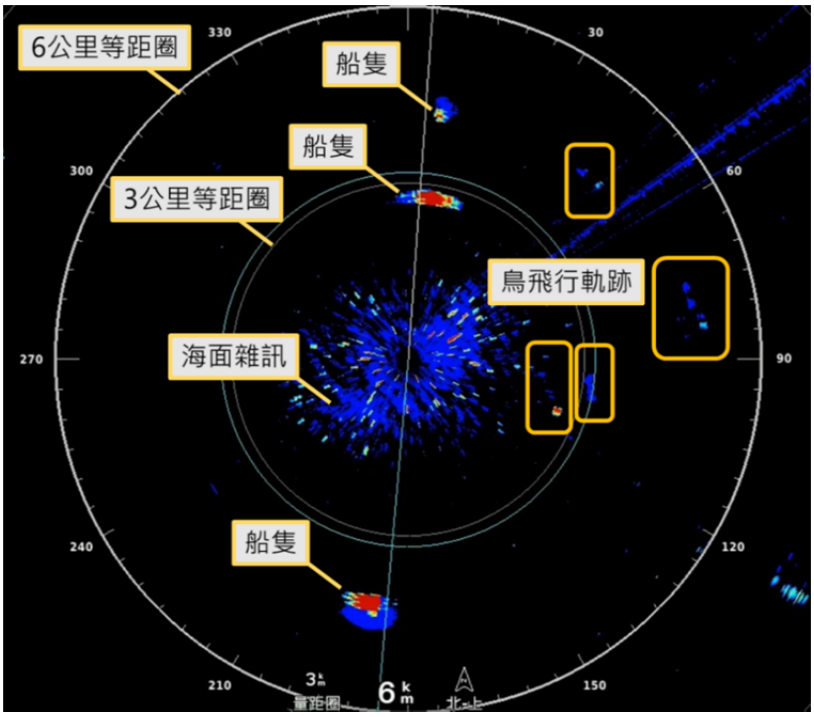


圖 4.2-3 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致GPS測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

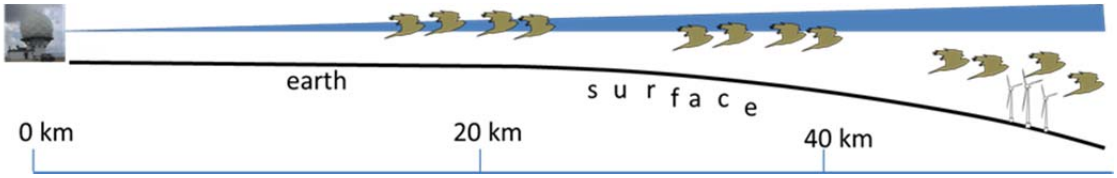


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本次調查共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，其中冬季調查未發現鳥類，春季共記錄鳥類 37 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、黑腹燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥(表 4.3-1)。

春季目視調查記錄鳥種中，家燕為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 18 隻次佔全部數量的 48.6%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 9 隻次佔全部數量的 24.3%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 25 隻次佔 67.6%最多(表 4.3-2)。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	8	10		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科				1			1
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬,過			4	4
		未知燕鷗	-	-	-			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過	1			1
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海			2	2
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	2	5	2	9
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海			1	1
總計						12	15	10	37

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		9	9	18
鴴形目	鷗科	未知鷗科			1	1
		黑腹燕鷗		4		4
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
鸻鳥目	鸻鳥科	白腹鸻鳥		2		2
鷸形目	鷸科	大水薙鳥		9		9
		穴鳥		1		1
總計			1	25	11	37

(三) 目視調查密度

本計畫春季調查期間，鳥類每次目視調查穿越線長度為 66.49 公里，目視涵蓋面積為 39.89 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.3092 隻/km^2 (表 4.3-3)。發現數量最多的大水薙鳥，其春季的平均密度為 0.1504 隻/km^2。

表 4.3-3 春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	0.2005	0.2507		0.1504
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0251			0.0084
		黑腹燕鷗			0.1003	0.0334
		未知燕鷗			0.0251	0.0084
	鷸科	紅領瓣足鷸	0.0251			0.0084
鸻鳥目	鸻鳥科	白腹鸻鳥			0.0501	0.0167
鷸形目	鷸科	大水薙鳥	0.0501	0.1253	0.0501	0.0752
		穴鳥			0.0251	0.0084
總計			0.3008	0.3760	0.2507	0.3092

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

(一) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本次調查共記錄 3 筆鳥類飛行活動及 16 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，僅記錄到東南、西南及西方向之紀錄，分別各為 1 筆記錄，無往其他方向飛行之紀錄(圖 4.3-1)。

16 筆高度紀錄中，無低於 20 公尺之高度紀錄，最低為 67 公尺之高度，飛行高於 200 公尺以上之紀錄共 4 筆，最高可至 271 公尺高的飛行高度(圖 4.3-2)。進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，無小於 50 公尺之記錄，51 至 100 公尺紀錄共 6 筆為最大宗，101 至 150 公尺之紀錄共 3 筆，151 至 200 公尺之紀錄共 3 筆(圖 4.3-3)。

時間分析上，夜間鳥類的活動以凌晨 01-02 時最高(2 筆)，其次為 02-03 時(一筆) (圖 4.4-4)，但是整體來說數量並不算多。

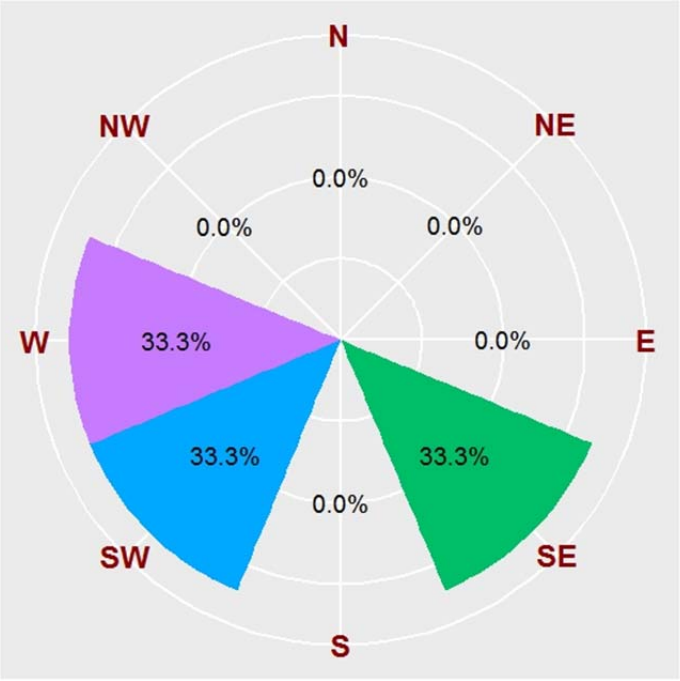


圖 4.3-1 鳥類冬季飛行方向玫瑰圖

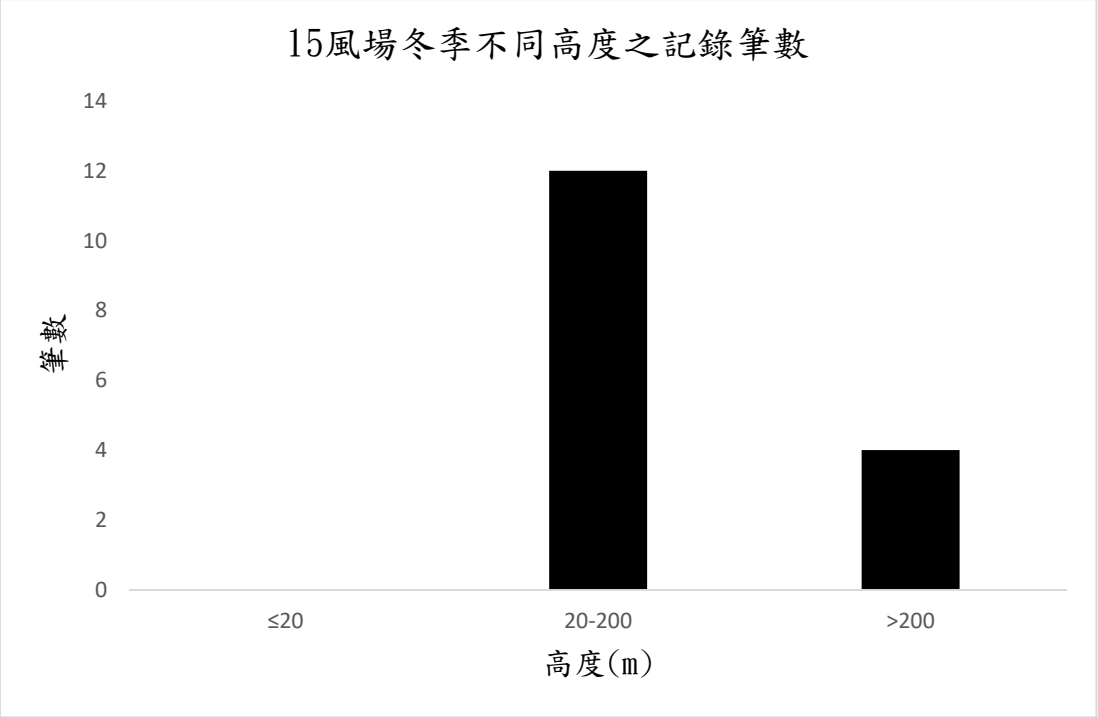


圖 4.3-2 冬季夜間鳥類飛行高度

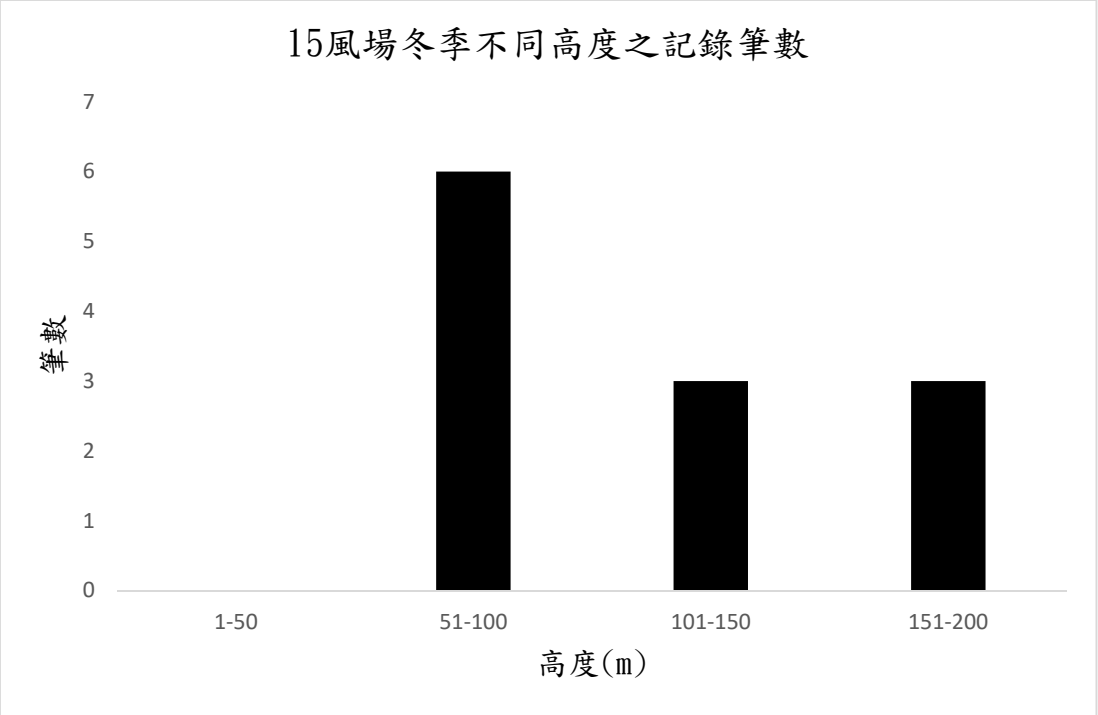


圖 4.3-3 冬季夜間鳥類飛行高度

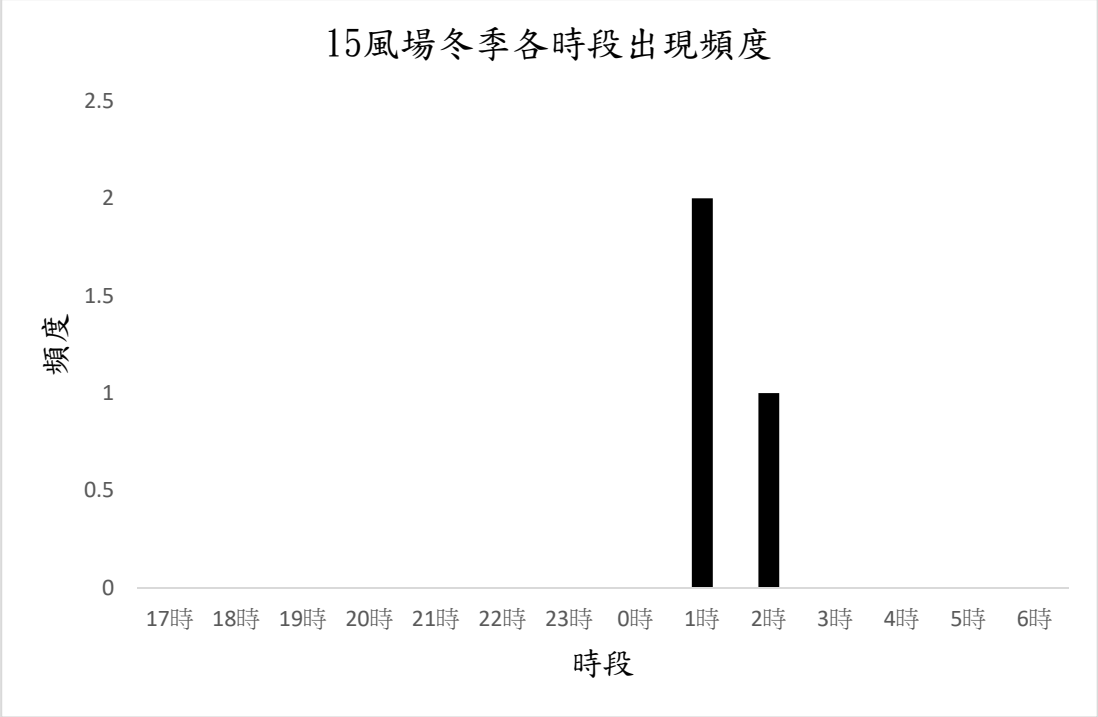


圖 4.3-4 冬季夜間鳥類飛行活動模式

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季(107 年 3-5 月)共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡967筆，垂直雷達記錄2,287筆。調查日中，以4月29日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期(表 4.3-4)。

表 4.3-4 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/4	431	77
107/4/10	574	37
107/4/29	664	788
107/5/15	51	20
107/5/27	567	45
總計	2,287	967

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 74.1% (圖 4.3-5)。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 26.7%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 30.8% (圖 4.3-6)。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 22.1%，其次為朝向北方佔 20.2%及朝向東北方飛行佔 16.5% (圖 4.3-7)。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 305 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 45.3%，其次為 8-11 m/s 共 246 筆，佔 36.6% (圖 4.3-8)。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-9、圖 4.3-10、圖 4.3-11、圖 4.3-12、及圖 4.3-13。

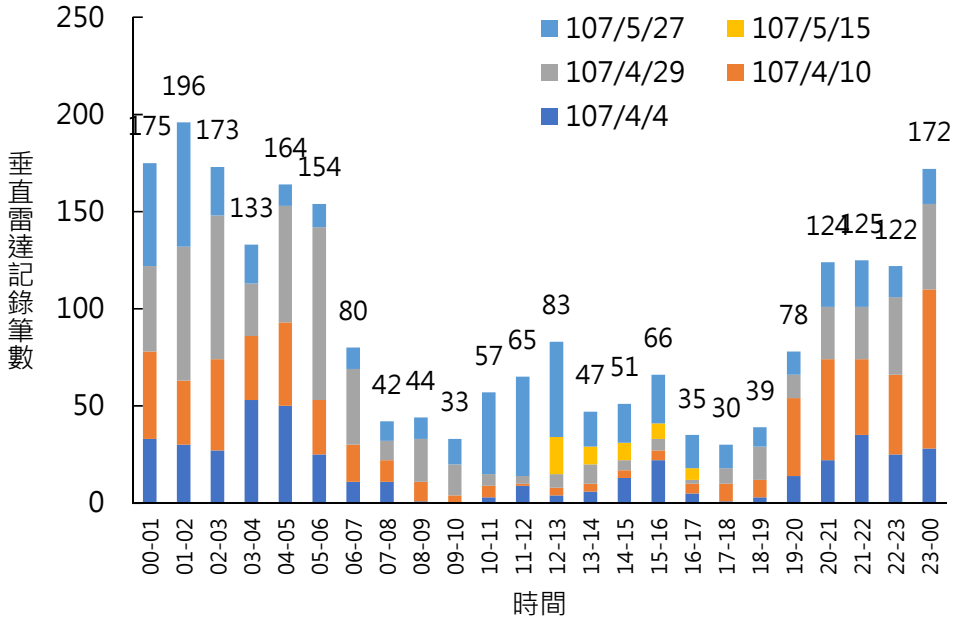


圖 4.3-5 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

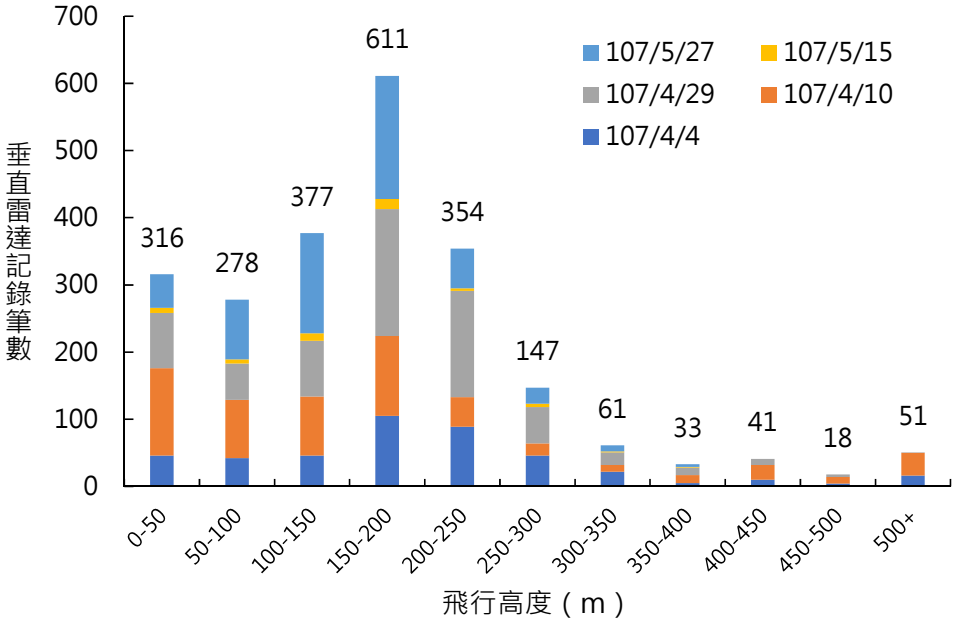


圖 4.3-6 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

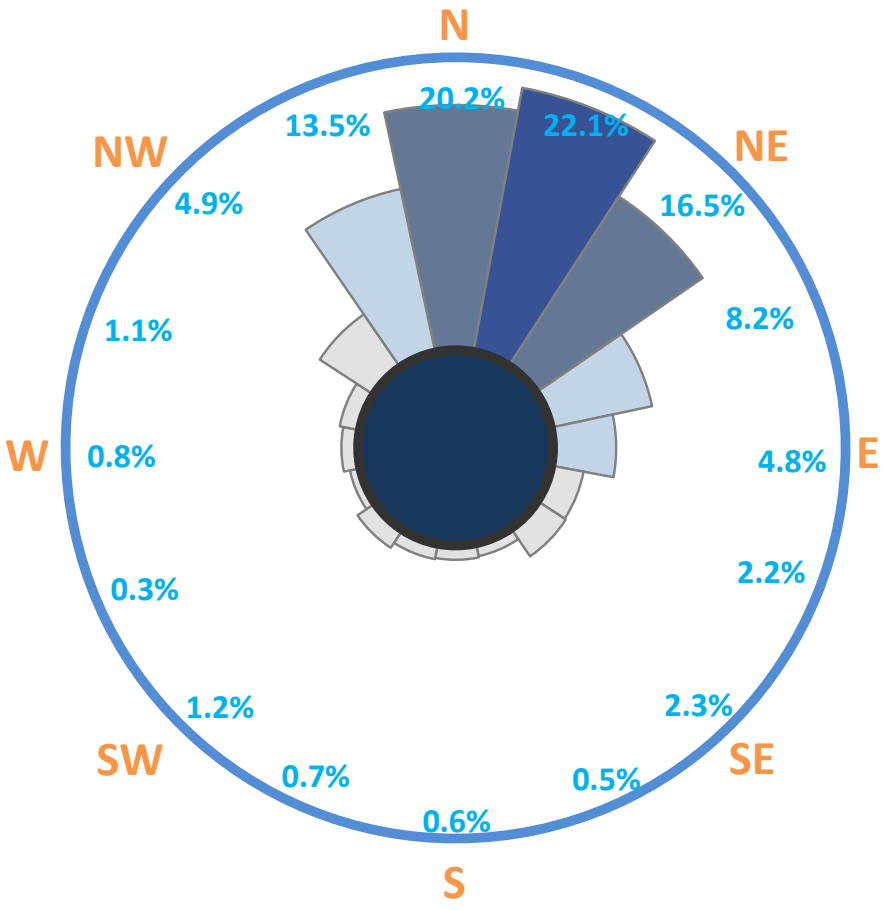


圖 4.3-7 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

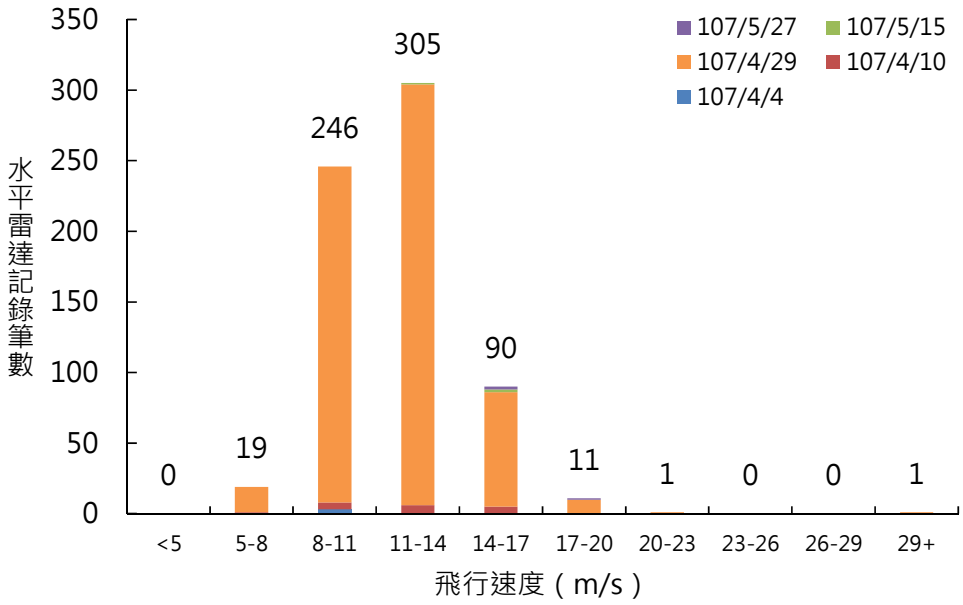


圖 4.3-8 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

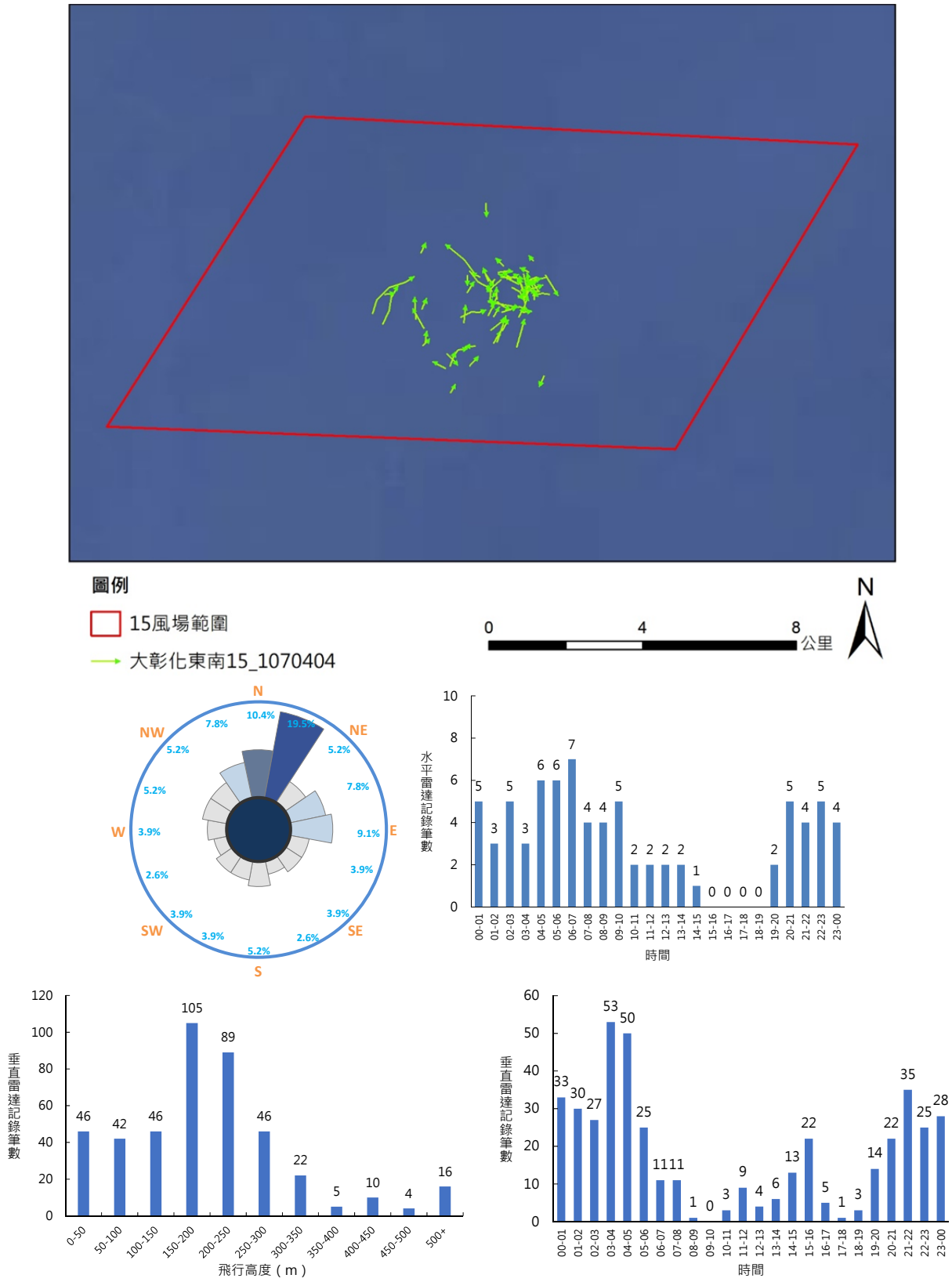


圖 4.3-9 春季第 1 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

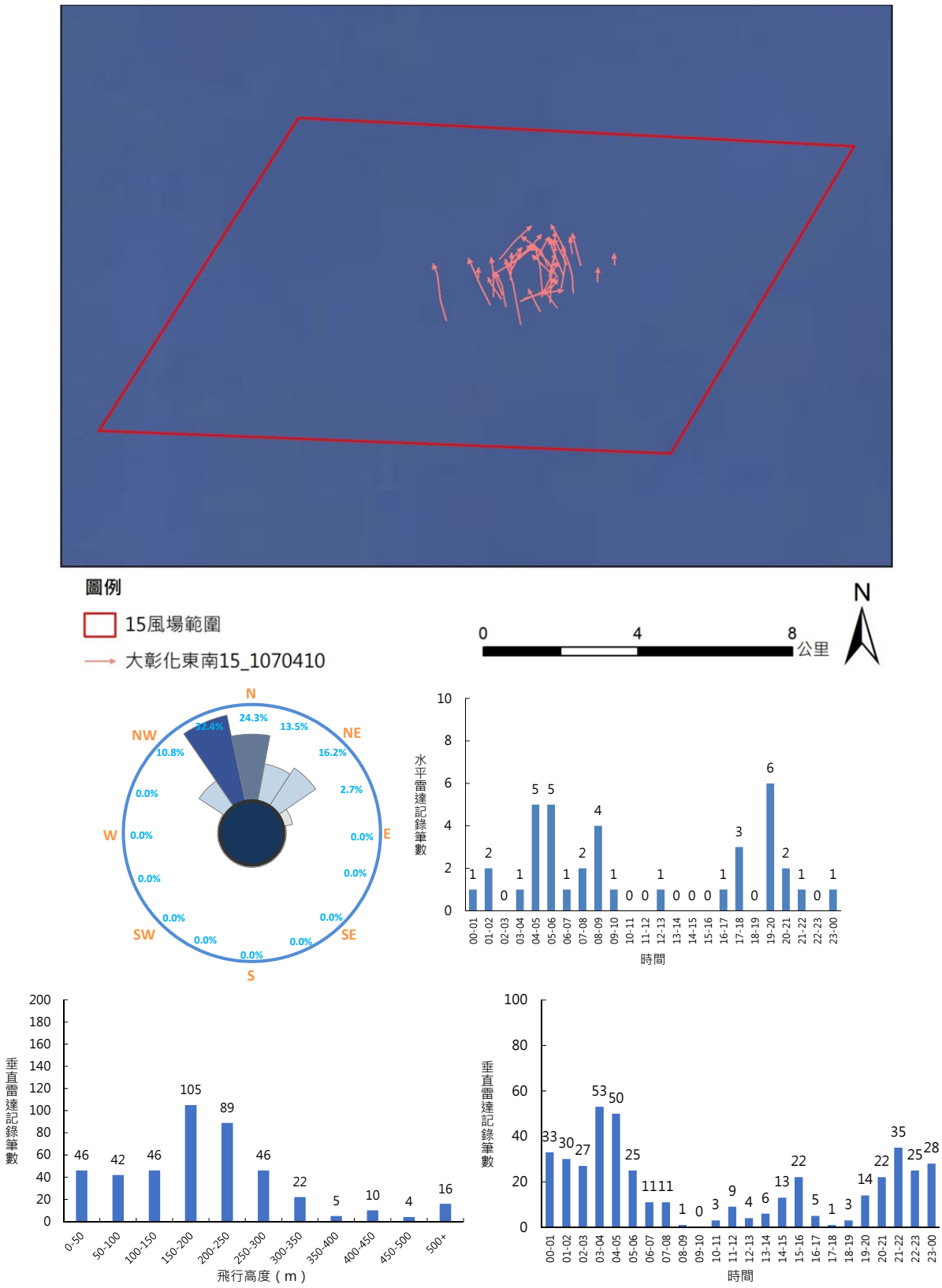


圖 4.3-10 春季第 2 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

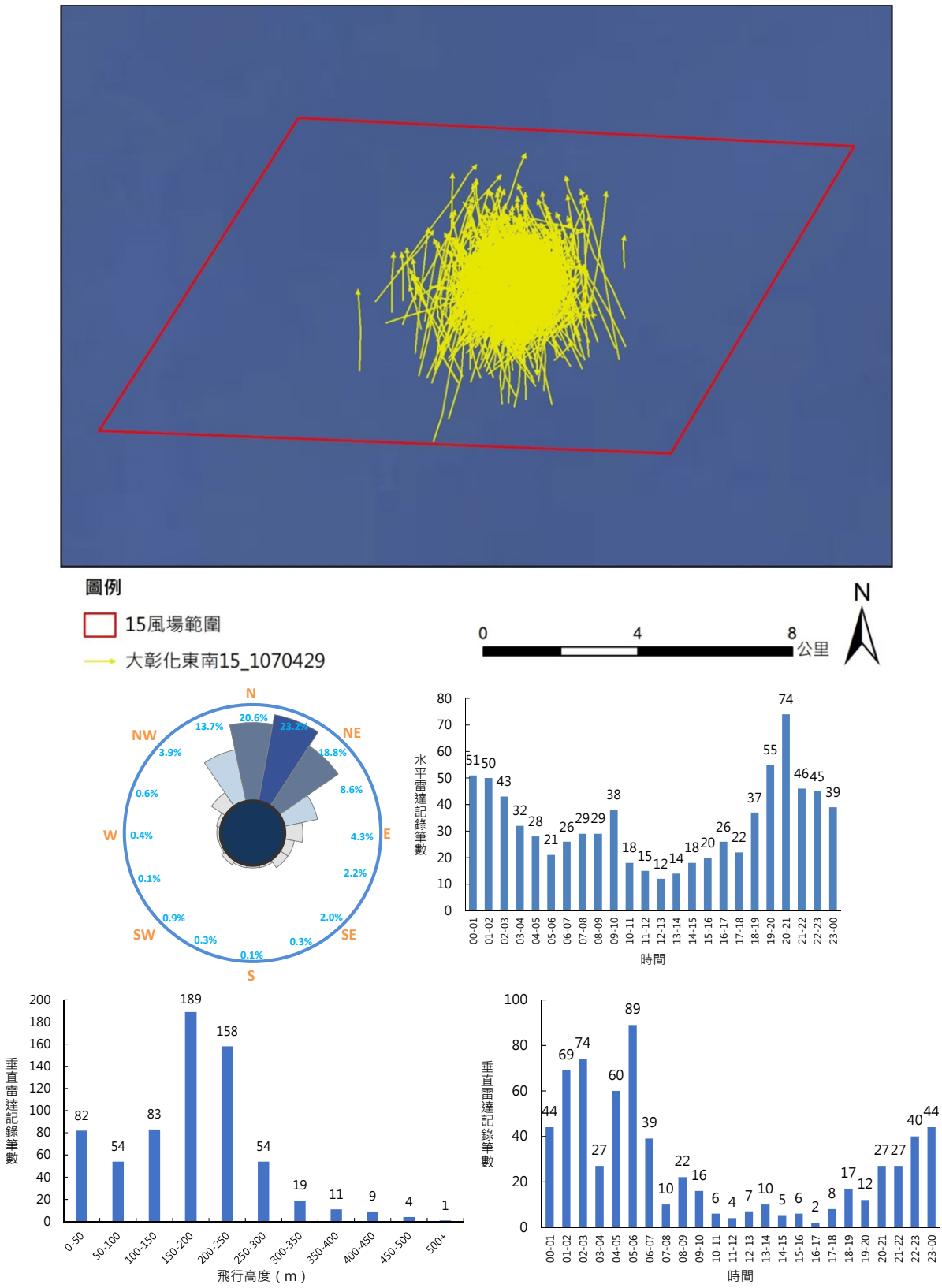


圖 4.3-11 春季第 3 次（4 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

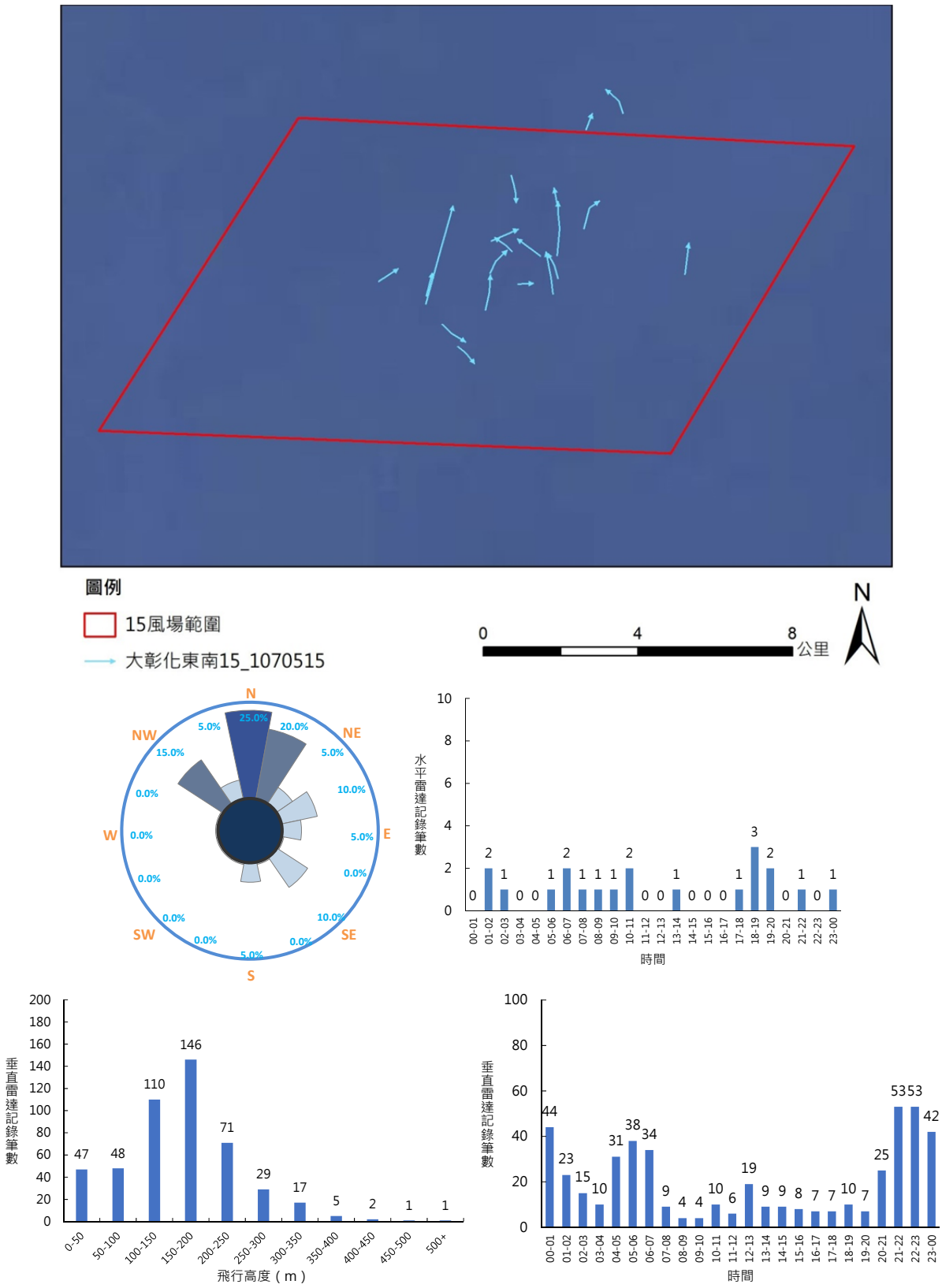


圖 4.3-12 春季第 4 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

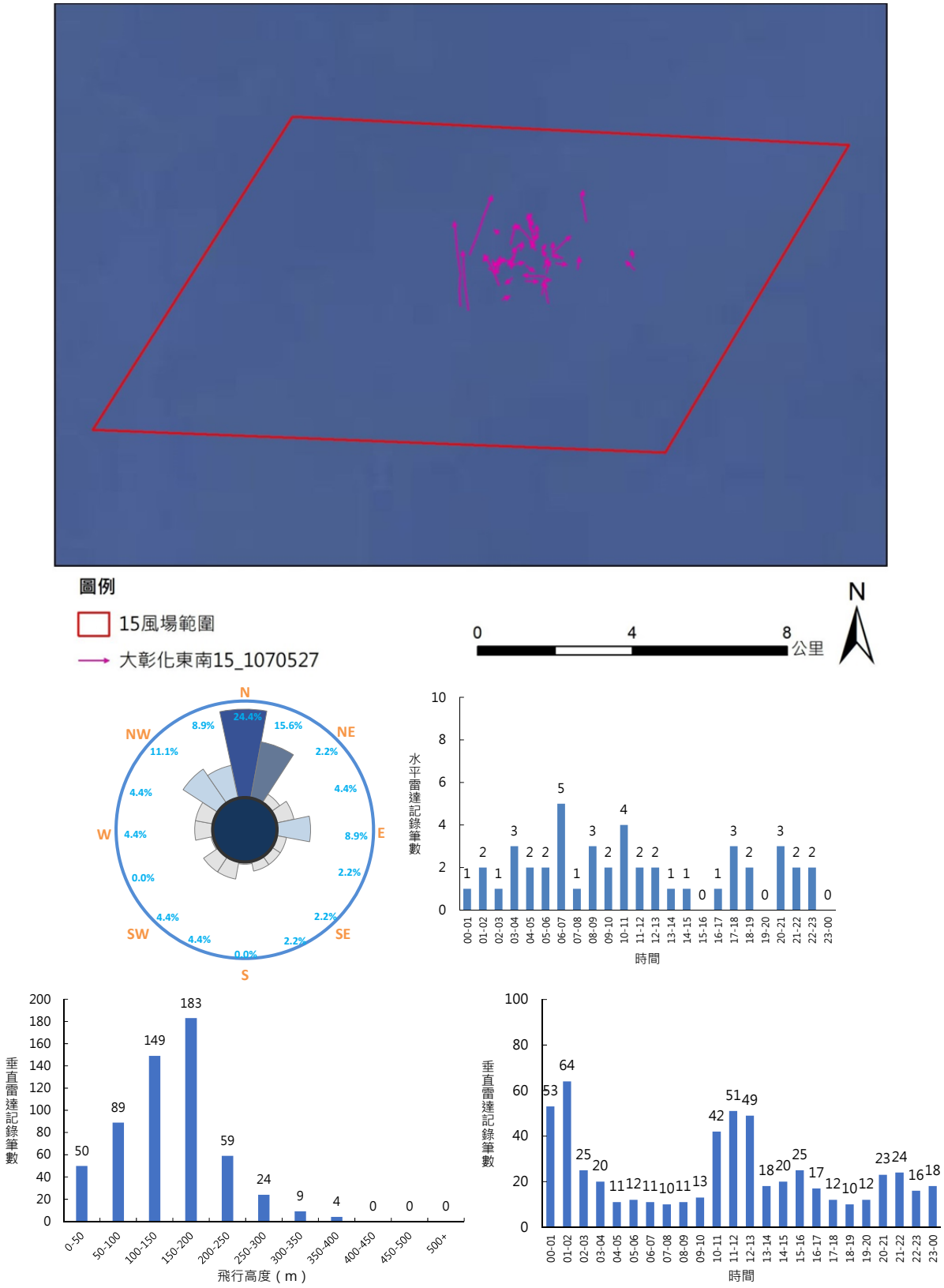


圖 4.3-13 春季第 5 次（5 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

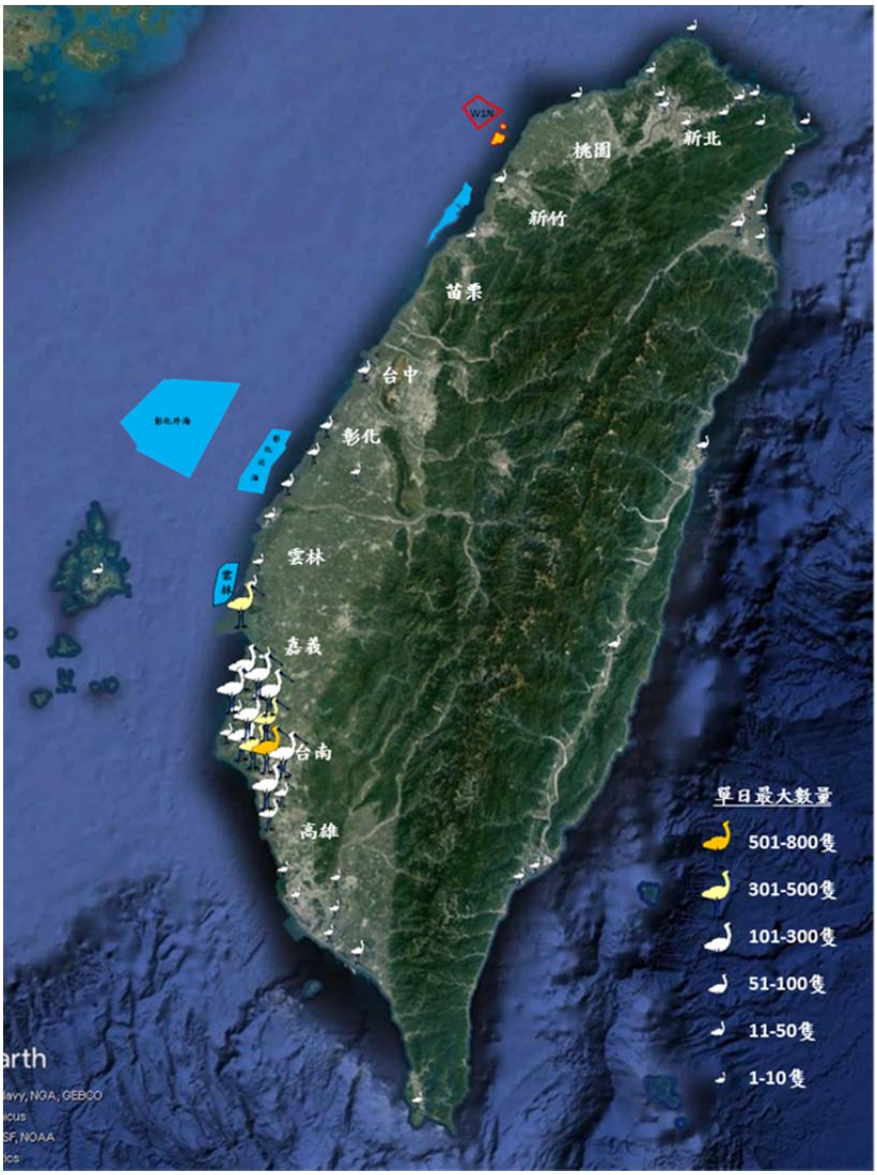
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’，航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-14 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-14 黑面琵鷺在台族群分布圖

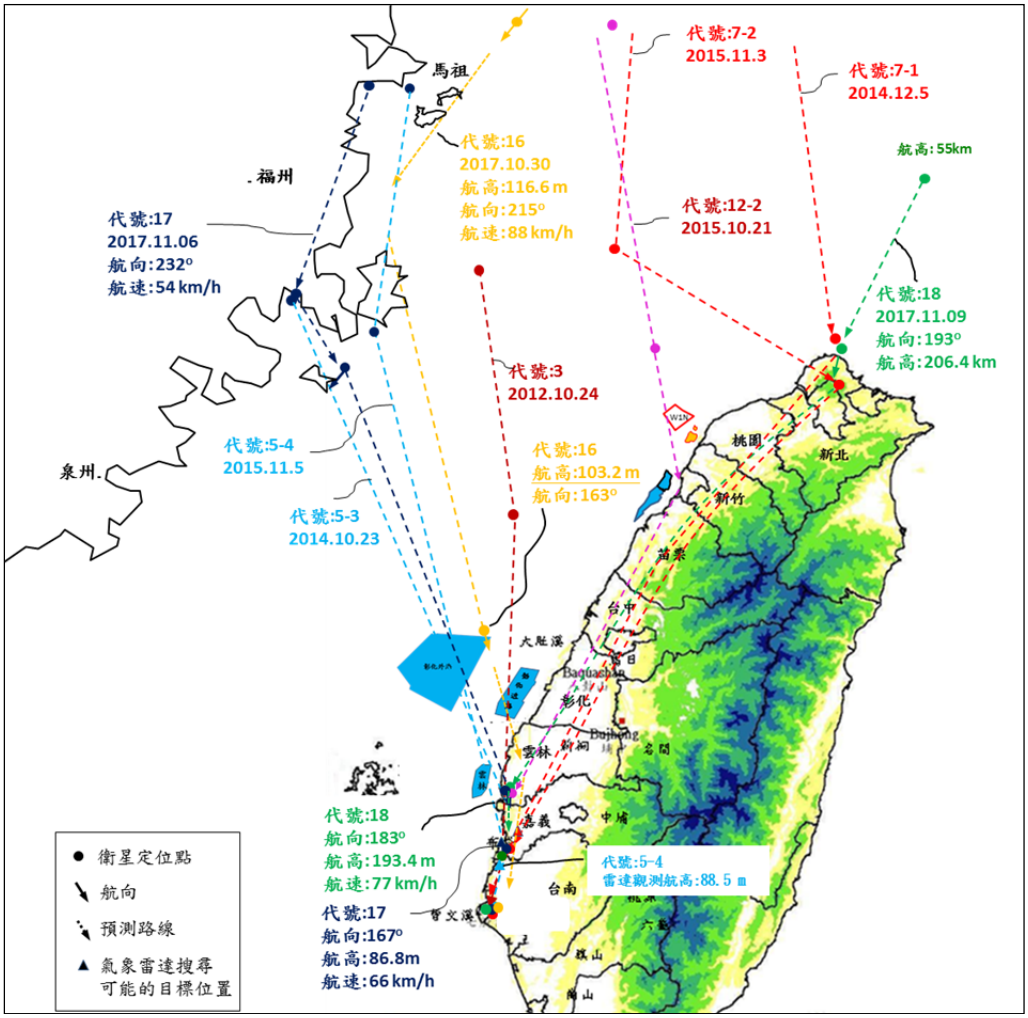
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境;由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘3隻(4季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，

研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-15)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-15 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

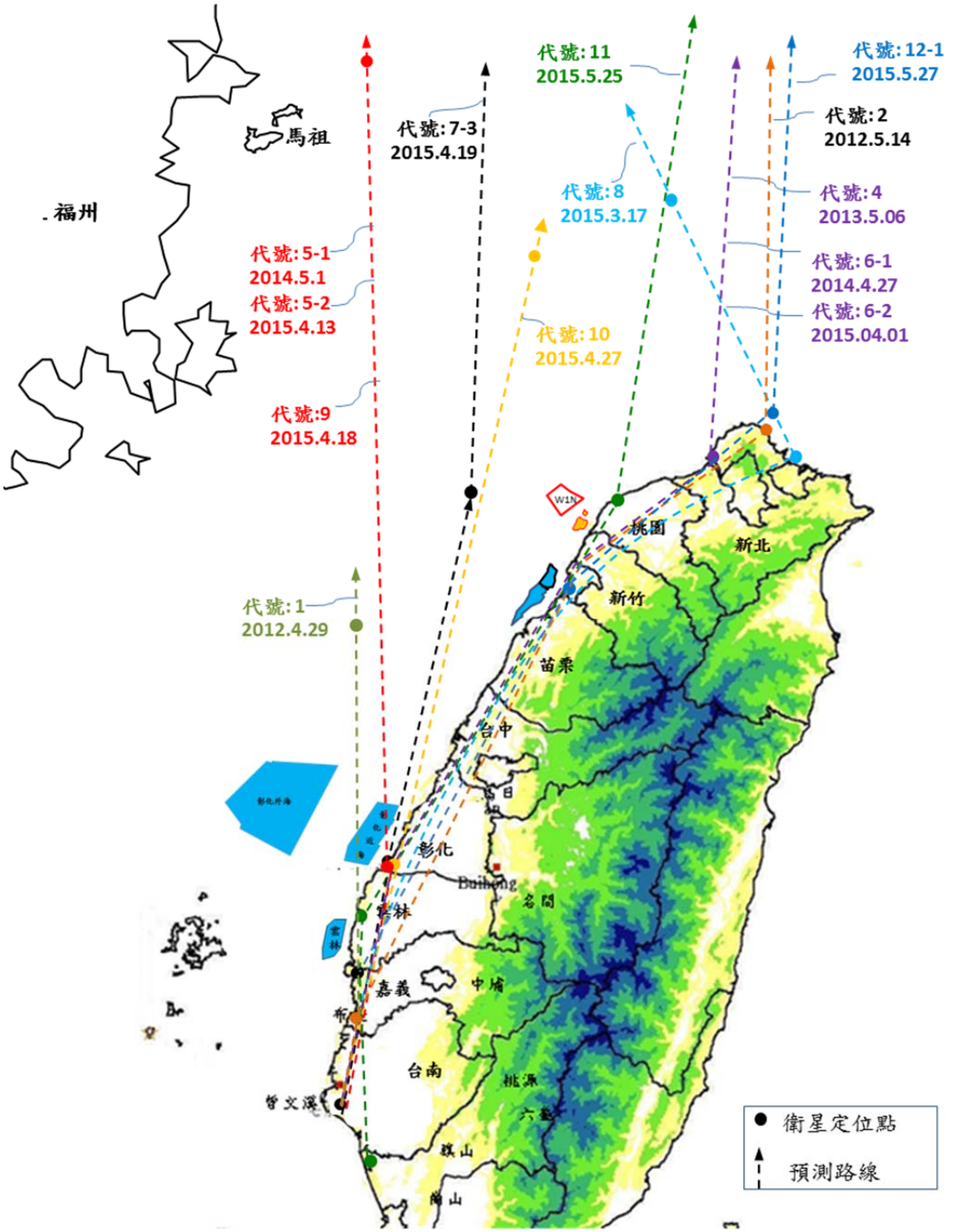
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-16) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

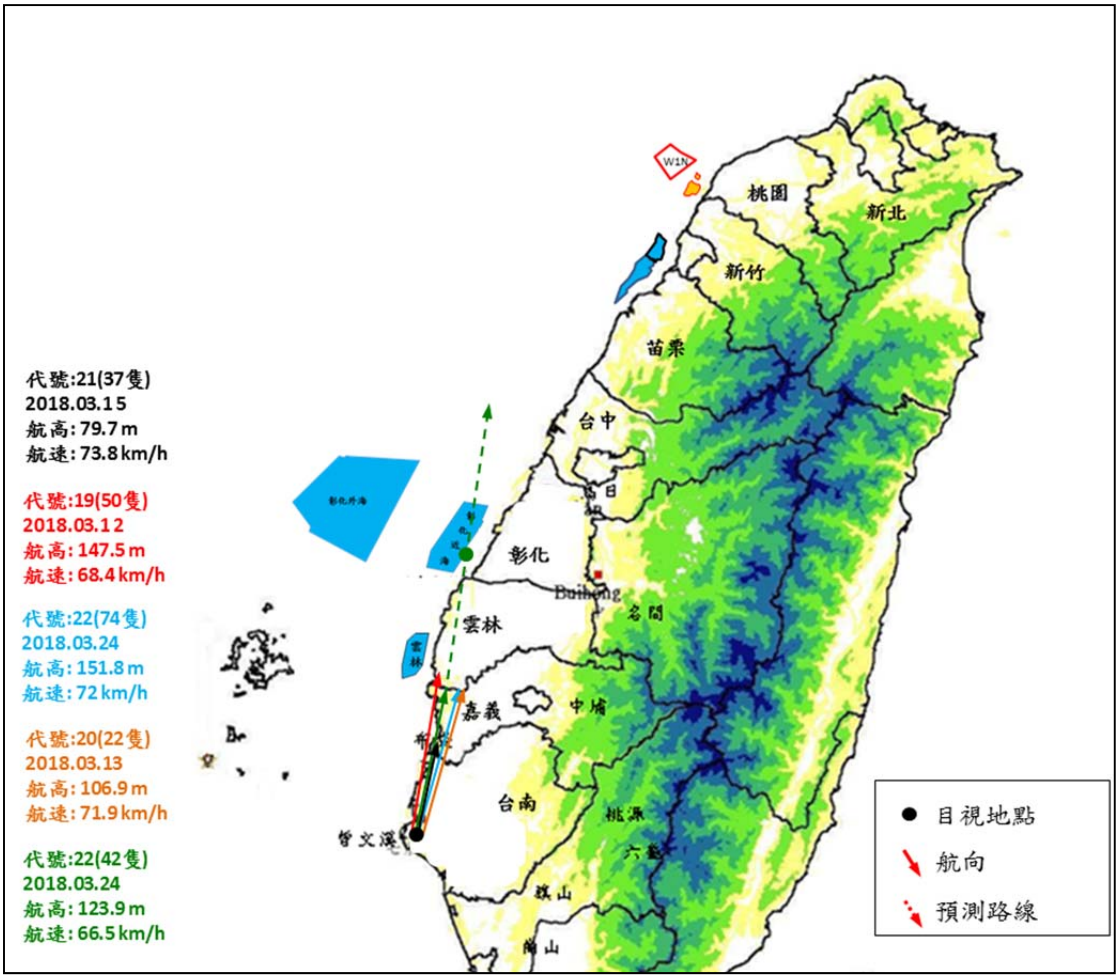
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-17)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5) 。

圖 4.3-16 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-17 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-6)。

表 4.3-6 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(106)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註[1]： I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

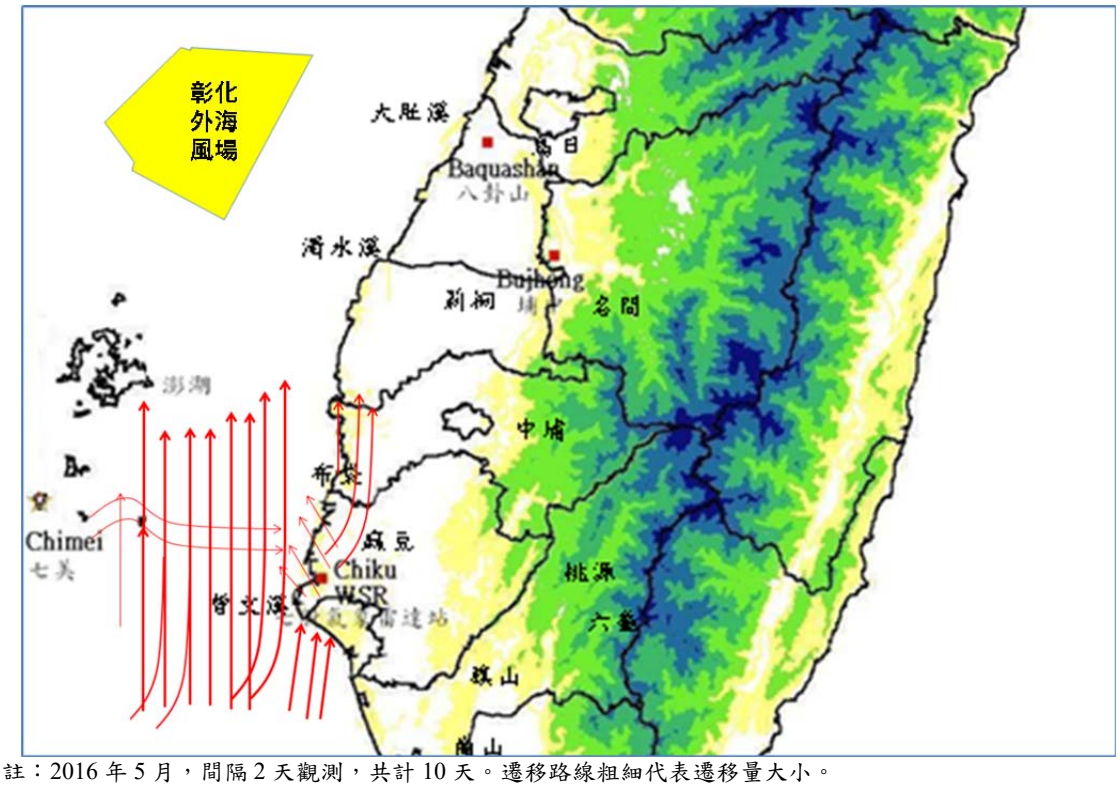
(三) 燕鷗

歷次觀測結果如下：

1. 2016 年 5 月觀測結果

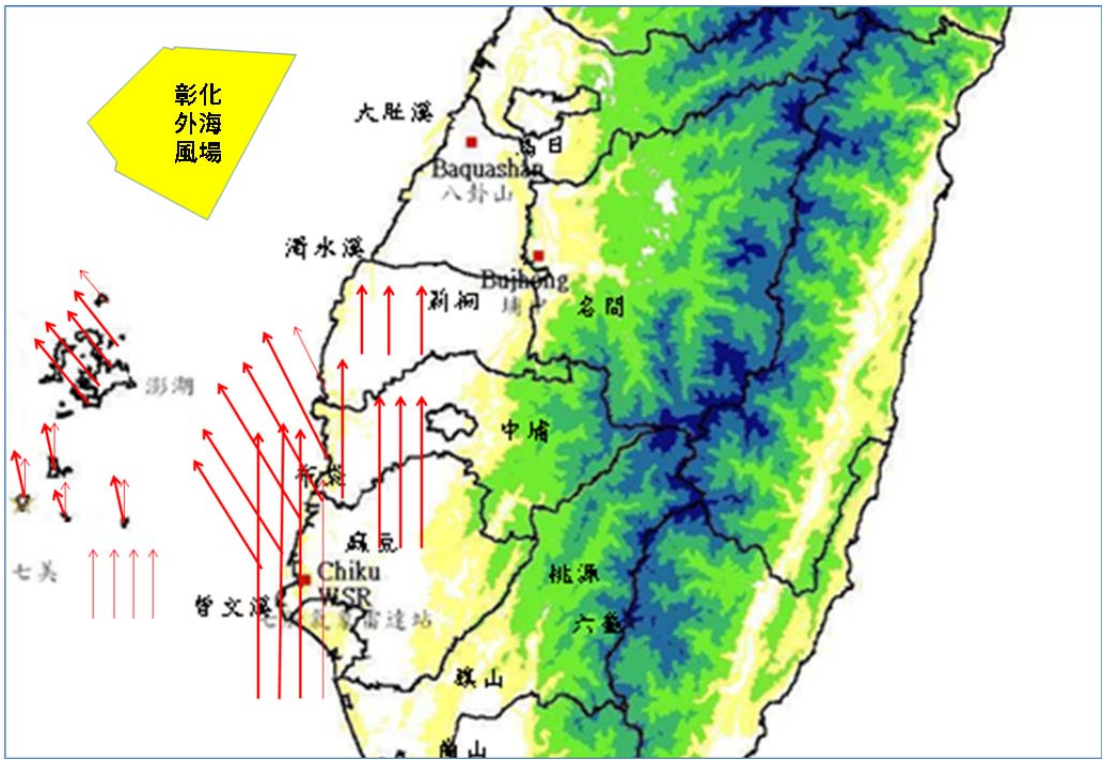
本月處於春季遷移期中後段,日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-19)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進,在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-20)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場,其中燕鷗約有 630 隻次,因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-19 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)



註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

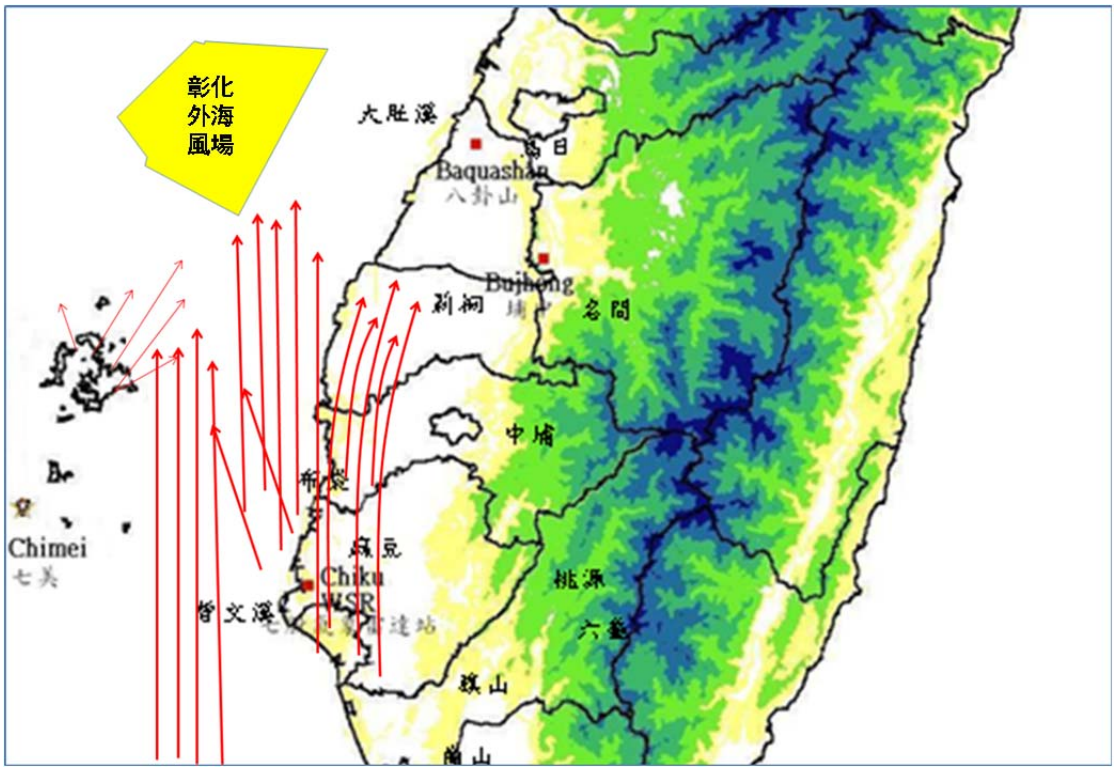
圖 4.3-20 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(5 月)

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-21)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄,6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

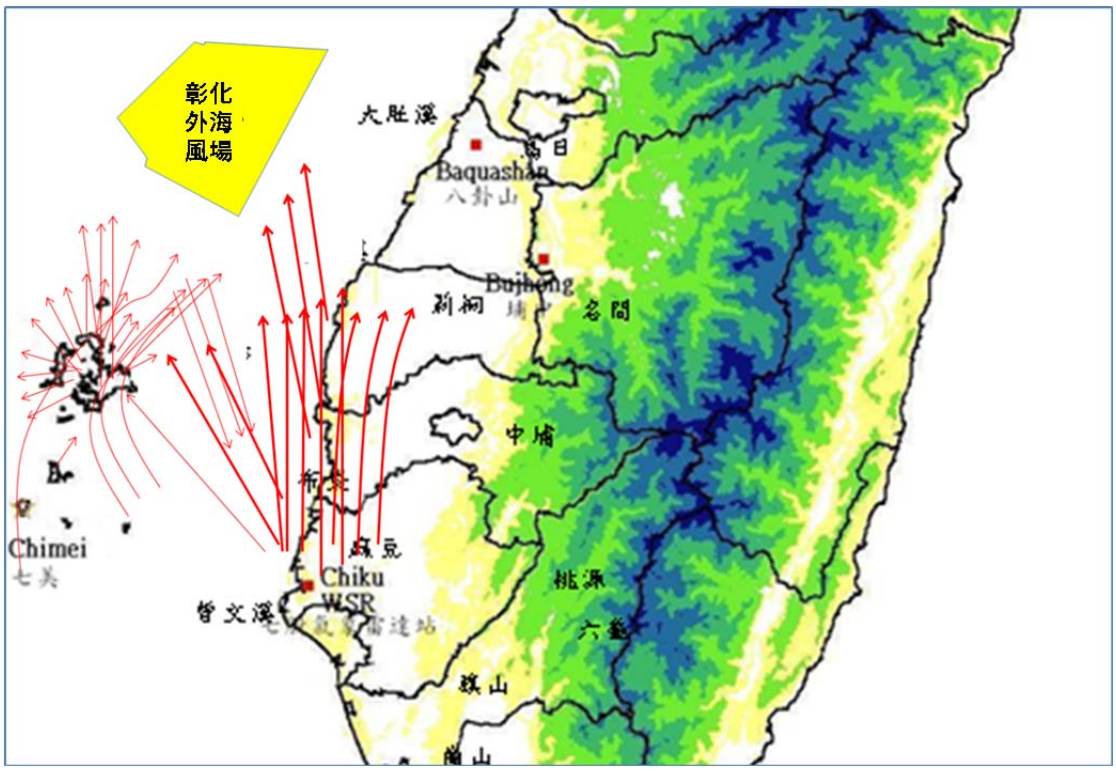
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-22)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄,同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-21 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

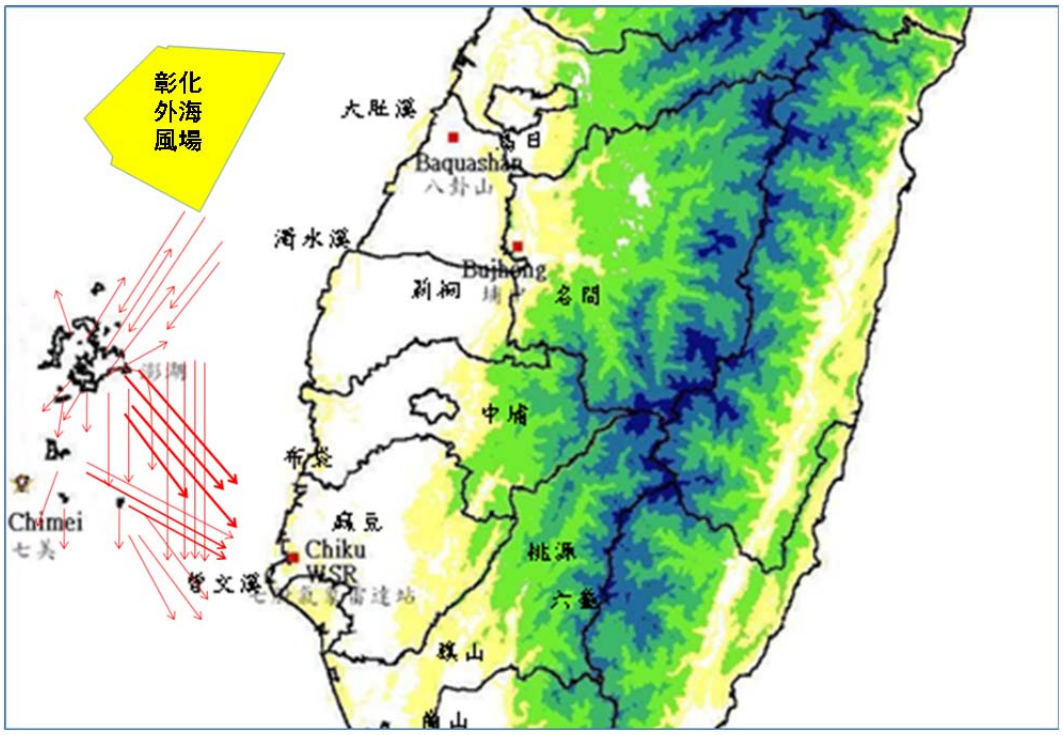
圖 4.3-22 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化風場及周邊的路線(6 月)

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-23)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

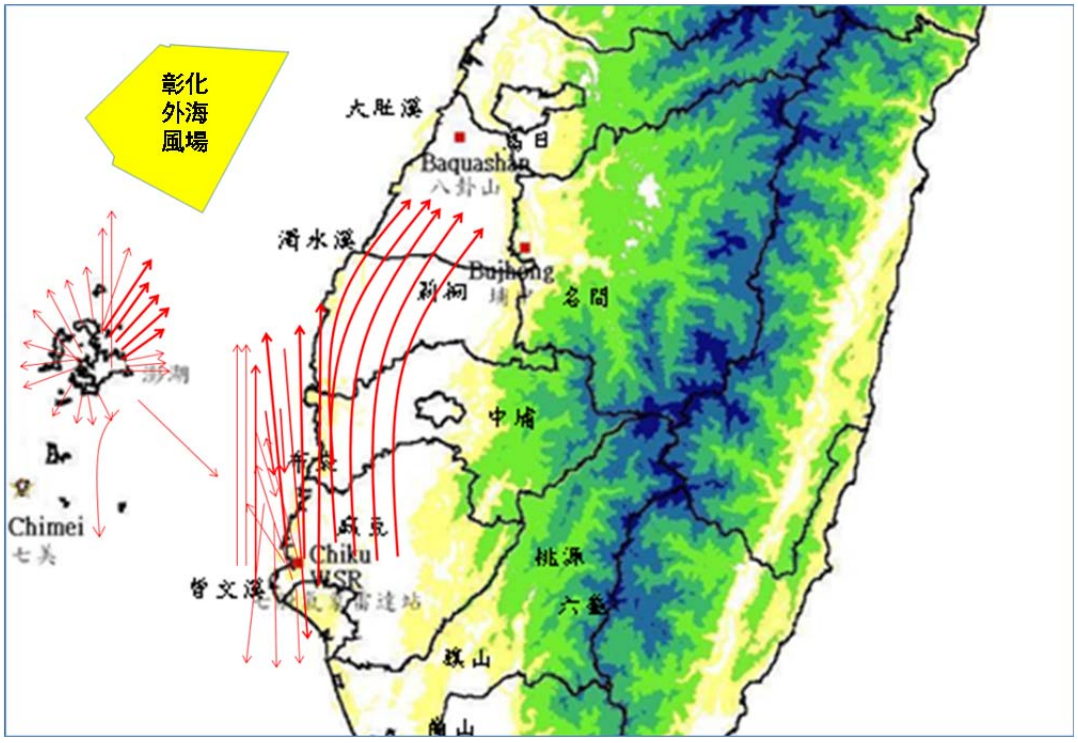
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-24)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。



註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-23 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)



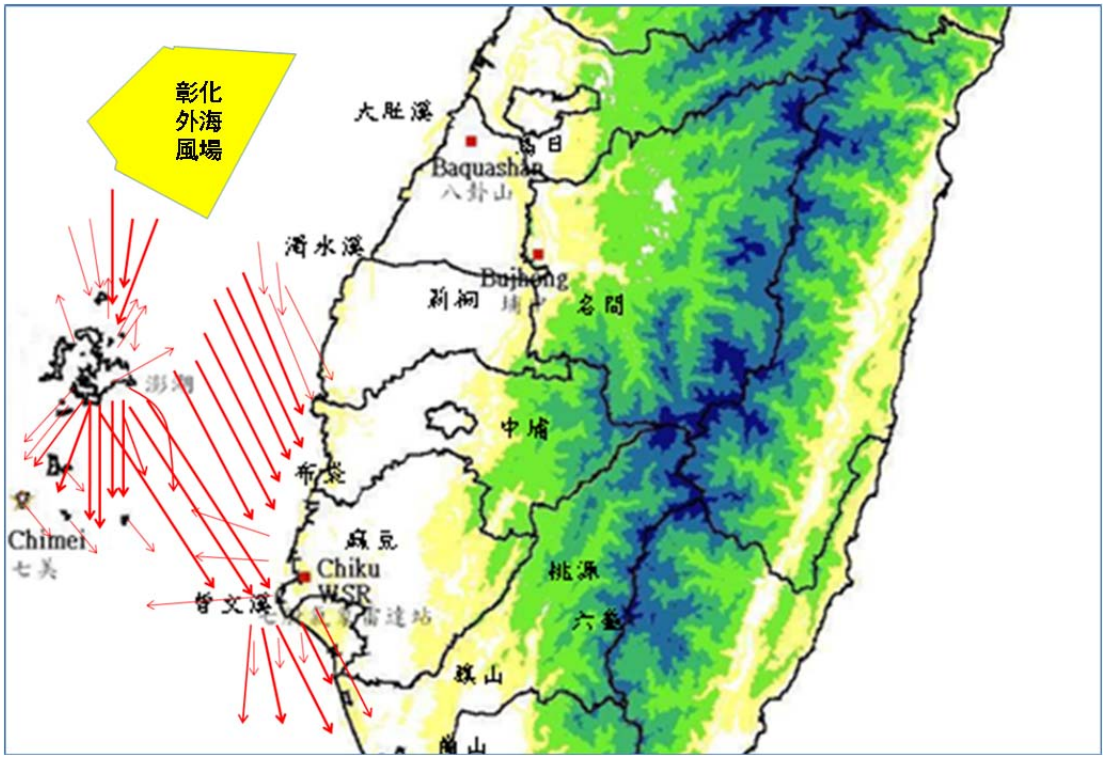
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-24 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(7 月)

1. 2016 年 8 月觀測結果

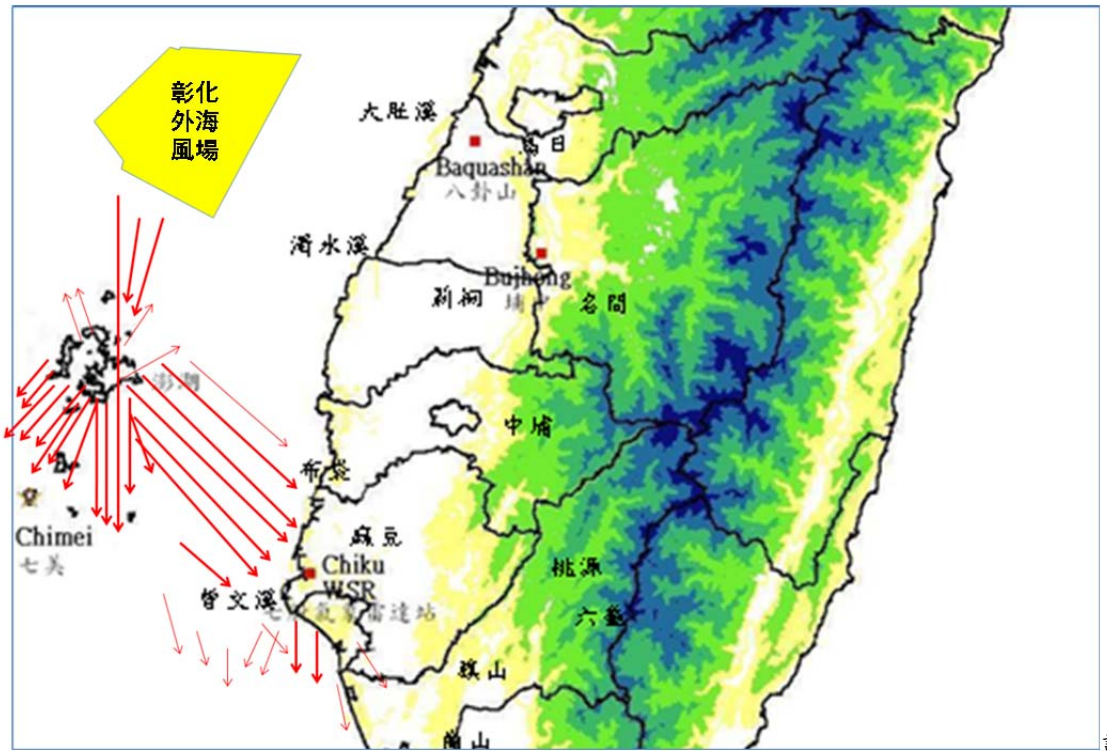
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-25、圖 4.3-26)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化風場及周邊的路線(8 月)

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，而於本次春季調查期間則未發現保育類鳥類。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 2 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
環評階段	14	151	16	28		1	2					212
本次調查	1	25	11									37

二、 夜間雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季執行，調查結果發現夜間鳥類飛行方向是以往南及東南向為主。而本次於冬季之調查結果中，僅記錄到東南、西南及西方向之紀錄，分別各為 1 筆記錄。於春季之鳥類調查結果則顯示，春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 22.1%，其次為朝向北方佔 20.2%及朝向東北方飛行佔 16.5%。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動 20-23 最高，每小時皆超過 15 筆紀錄，以 20-21 時段的數量最高(25 筆)，其餘時段筆數皆少，另半夜 01-03 及清晨 05-06 兩個時段的紀錄最低，每小時低於 5 筆的紀錄。而本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 01-02 時最高(2 筆)，其次為 02-03 時(一筆)。另綜

合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 74.1%。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及粉紅燕鷗，本次調查則未發現保育類鳥類。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，僅 2 隻飛行高度大於 30 公尺。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多

二、 風場區域雷達

(一) 秋季間鳥類飛行方向以往南及東南向為主;冬季僅記錄到往東南、西南及西方向各 1 筆紀錄；春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動 20-23 最高。本次冬季調查結果，夜間鳥類的活動以凌晨 01-02 時最高。而本次春季調查結果，鳥類以夜間活動為主，發現最大數量之時段為凌晨 01-02 時最高。

三、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場與其他風場相鄰處均分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。因此本計畫風場西側與其他風場相鄰處留設 1 條南北向廊道供鳥類通行，東側為航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道。本計畫風場南北兩側則各留設有 1 條東西向廊道，可供東西向之鳥類通行。目前大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬，如圖 5.2-1 所示。

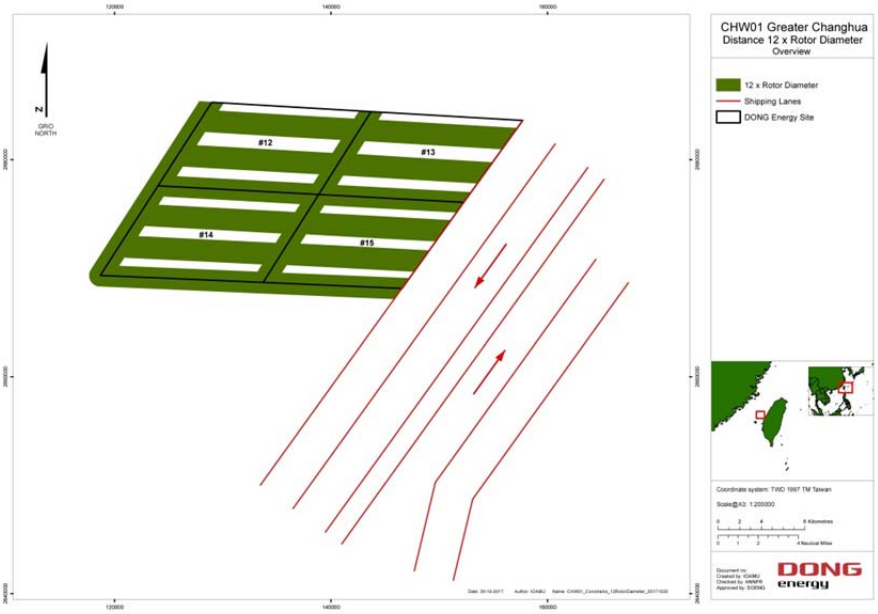


圖 5.2-1 本計畫與鄰近風場留設鳥類廊道示意圖

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-2 所示。

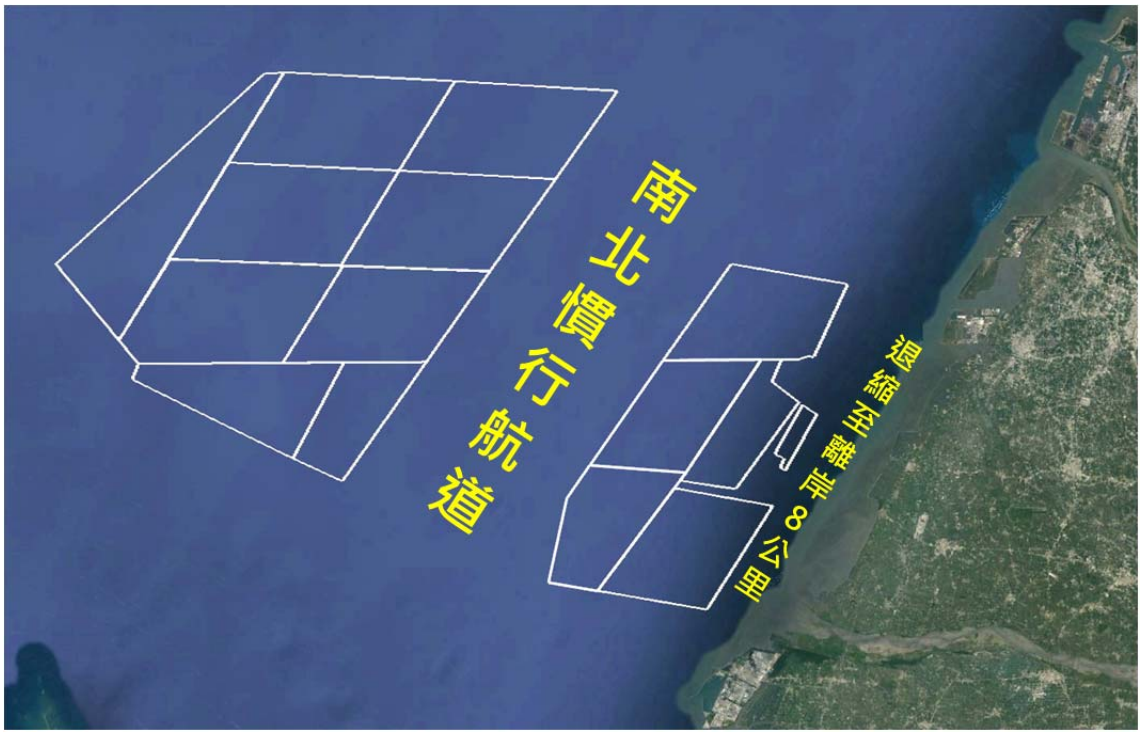


圖 5.2-2 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)降低風機撞擊效應 各風機之間距均大於 500 公尺，風機間留設有足夠空間可供鳥類飛行通過。	不變更	
(二)調整風場配置		
1. 本計畫實際鳥類通行廊道之規劃，將於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
2. 大彰化案四個風場規劃共留設八條廊道以利鳥群迴避穿越，每條廊道至少 2 公里寬。	不變更	
3. 風場間分別留設 6 倍轉子直徑之緩衝區，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(三)本計畫於施工前在彰化海岸四季皆進行一次鳥類繫放追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認，以了解主要的鳥類遷徙路徑。	不變更	
二、施工期間		
依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
2. 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，本計畫未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。		
3. 本計畫環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二)設置 3 台高效能錄影設備監測風場中鳥類活動		
4. 於風場範圍內設置 2 台錄影設備進行鳥類之影像紀錄，作為監測期間海上鳥類船隻調查之輔助資料(由於海上機具易故障，無法確保連續不間斷之影像紀錄，因此做為輔助資料，營運階段鳥類之監測計畫仍以實際調查資料為主)。	不變更	
5. 大彰化案、海龍案及海鼎案將聯合設置鳥類監控系統，各風場將置一處監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。熱影像監視設備及錄音設備監測可能之鳥類撞擊；雷達紀錄鳥類之飛行路徑，評估風場開發所導致的屏障效應。	不變更	
6. 本籌備處將依各種監測設備儀器規格要求進行定期保養維護以維持監控儀器正常運作，但仍不排除遭天然災害或人為破壞之可能性，如有該情形發生，籌備處將視海況條件允許情況下立即出海修復或更換。	不變更	
7. 本籌備處將於九案共同溝通平台會議時討論當時已商業化之最佳監測儀器，並於安裝前呈送監督委員會同意後始進行安裝設置。	不變更	
8. 監測系統將監測營運期間大群保育鳥種穿越風場事件，以觀察鳥類密度變化以評估鳥類覓食地喪失風險。	不變更	
(三)執行船隻鳥類監測 將依監測計畫以船上目視法執行鳥類監測。於每年 3 月至 11 月間每月執行一次，於 12 月至翌年 2 月間執行一次。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

大彰化東南風場（潛力場址#15）2017 年冬季海上鳥類調查報告

一、 調查方法

大彰化東南風場 2017 年冬季 (12 月至翌年 2 月) 的海上鳥類調查於 2018 年 1 月 16 日進行。調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括大彰化東南風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員三名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

二、 調查結果

本次海上調查未偵測到任何鳥類活動。

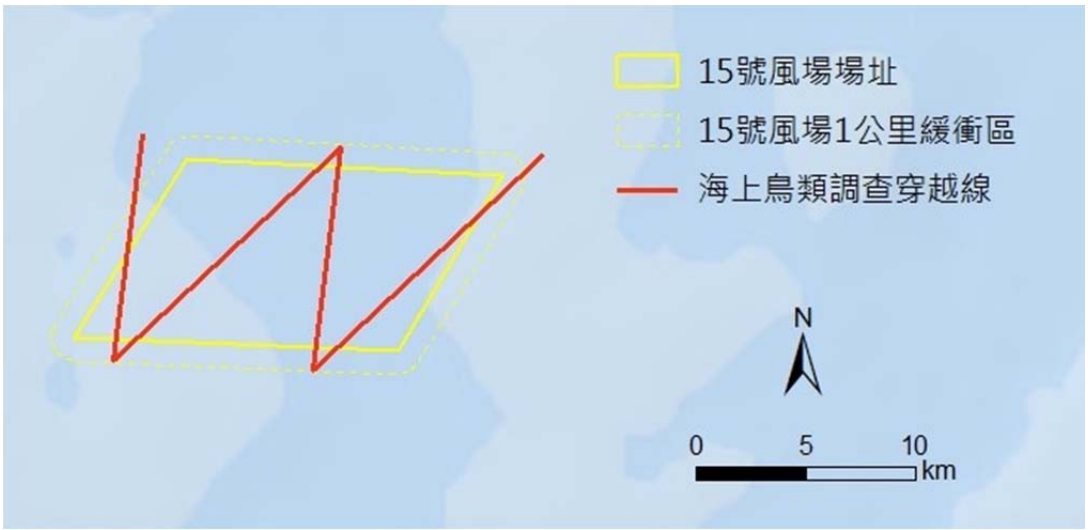


圖 1　　大彰化東南風場 2017 年冬季鳥類調查穿越線

三、 結論

大彰化東南風場的海域範圍內冬季鳥類稀少，本次調查未記錄到任何鳥類活動。

大彰化東南離岸風電計畫
（潛力場址 15）
海域鳥類補充調查

委託單位：光宇工程顧問有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 107 年 6 月

目錄

目錄.....2
表目錄.....2
圖目錄.....3
一、調查方法.....4
（一）海上鳥類目視調查.....4
1. 目視調查穿越線設置.....4
2. 目視調查資訊記錄.....4
3. 目視調查頻度.....5
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....5
1. 雷達系統規格.....6
2. 雷達掃描調查.....6
3. 飛行路徑分析.....7
二、調查結果.....8
（一）海上鳥類目視調查.....8
1. 目視調查記錄物種.....8
2. 目視調查記錄飛行高度.....8
3. 目視調查鳥類密度.....10
（二）海上飛行鳥類雷達調查.....11
1. 春季海上飛行鳥類雷達調查.....11
三、參考文獻.....19
四、目視調查原始資料.....20
五、飛行路線原始資料.....21
六、飛行高度原始資料.....37

表目錄

表 1 海上鳥類目視調查日期.....5
表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料.....7
表 3 海上鳥類目視調查數量.....9
表 4 海上鳥類目視調查活動高度.....9
表 5 冬季及春季海上鳥類目視調查密度.....10
表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數.....11
表 7 春季鳥類目視調查記錄表.....20
表 8 春季鳥類飛行路線記錄表.....21
表 9 春季鳥類飛行高度記錄表.....37

圖目錄

圖 1 海上鳥類穿越線.....4
圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖.....5
圖 3 架設於船舶上之雷達天線.....6
圖 4 雷達回波圖說明.....8
圖 5 海上鳥類目視高度分佈.....10
圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈.....12
圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈.....12
圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向.....13
圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度.....13
圖 10 春季第 1 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈...14
圖 11 春季第 2 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.15
圖 12 春季第 3 次（4 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.16
圖 13 春季第 4 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.17
圖 14 春季第 5 次（5 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈.18

一、調查方法

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線(圖 1)，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛(約 10 節)，而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method)，以避免重覆計數。

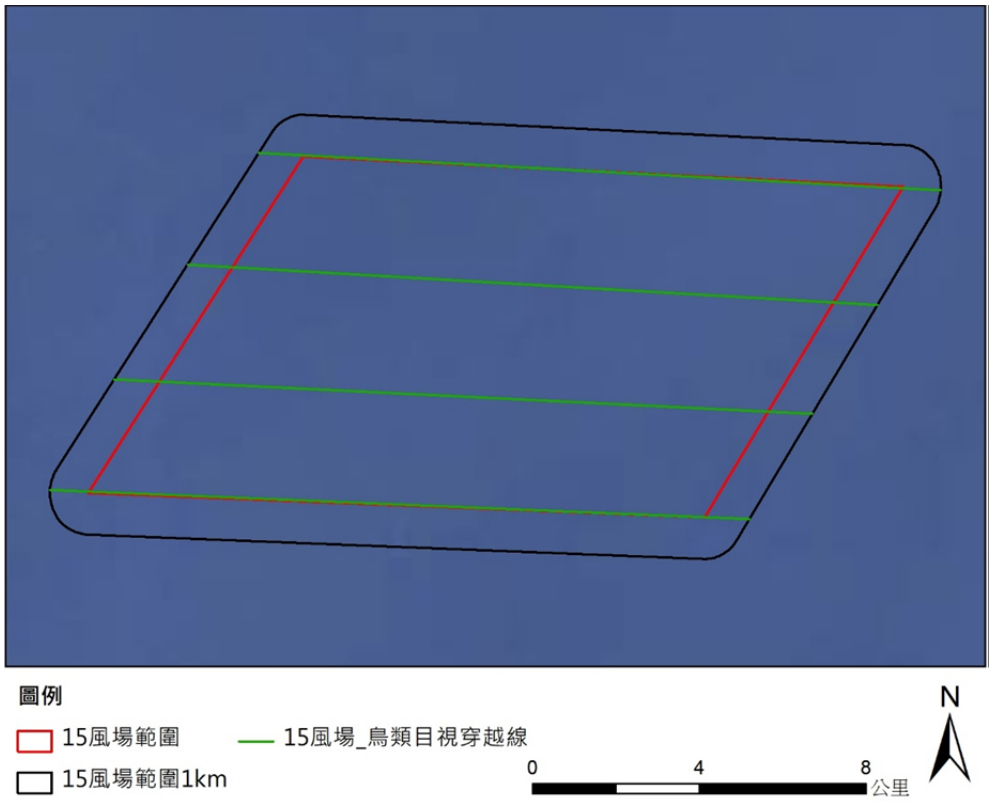


圖 1 海上鳥類穿越線

2. 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 2)。

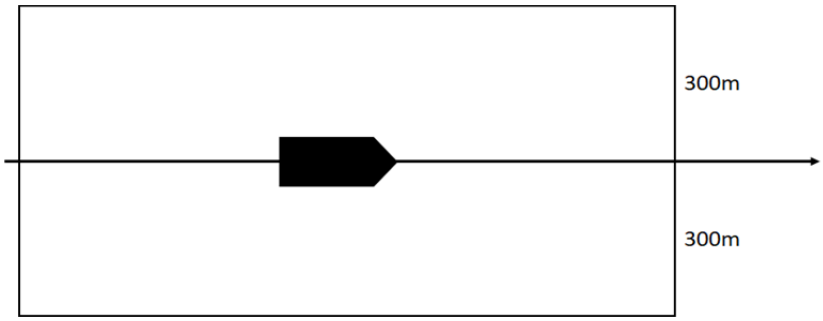


圖 2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

3. 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於 107 年春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，各次調查日期如表 1。

表 1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

（二）海上飛行鳥類雷達調查

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率

（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

2. 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共於 107 春季（3-5 月）共執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 2。



圖 3 架設於船舶上之雷達天線

表 2 本計畫雷達調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
107.4.4 （十九）	18:15	05:46	24 小時	水平及 垂直	
107.4.10 （廿五）	18:17	05:41	24 小時	水平及 垂直	
107.4.29 （十四）	18:25	05:25	24 小時	水平及 垂直	
107.5.15 （初一）	18:33	05:15	24 小時	水平及 垂直	
107.5.27 （十三）	18:39	05:11	24 小時	水平及 垂直	

資料來源：中央氣象局

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之

連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4 所示。

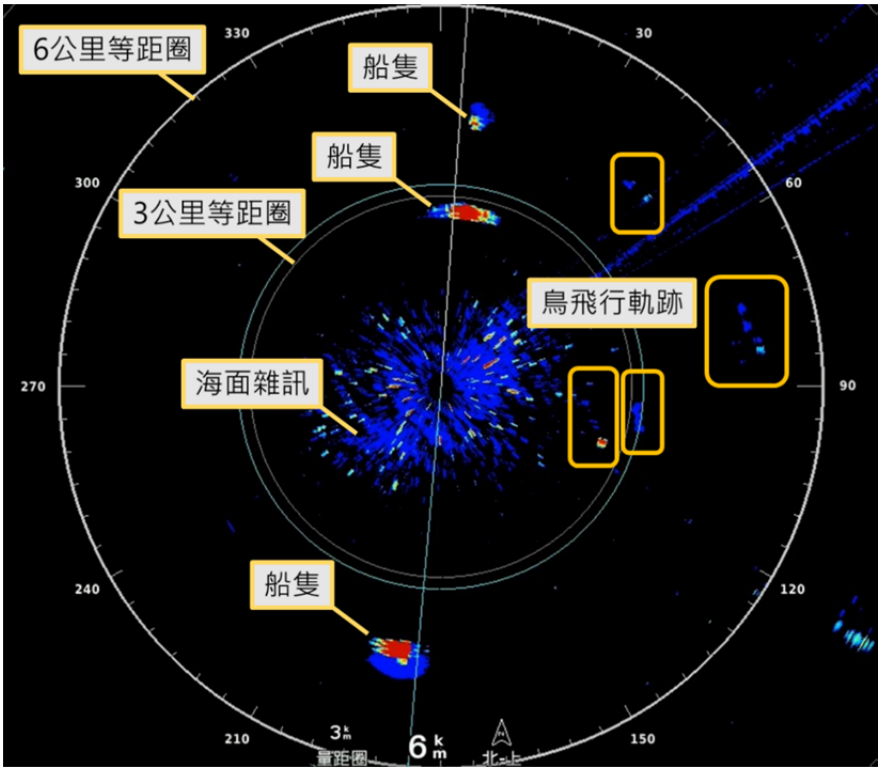


圖 4 雷達回波圖說明

二、調查結果

（一）海上鳥類目視調查

1. 目視調查記錄物種

本計畫共執行 3 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 37 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、黑腹燕鷗、未知燕鷗、紅領瓣足鷸、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥（表 3）。

目視調查記錄鳥種中，家燕為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 18 隻次佔全部數量的 48.6%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 9 隻次佔全部數量的 24.3%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

2. 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 25 隻次佔 67.6%最多（表 4、圖 5）。

表 3 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	春季			總計
						3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	8	10		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科				1			1
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬,過			4	4
		未知燕鷗	-	-	-			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過	1			1
鯷鳥目	鯷鳥科	白腹鯷鳥	*Sula leucogaster*		海			2	2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	2	5	2	9
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海			1	1
總計						12	15	10	37

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		9	9	18
鴴形目	鷗科	未知鷗科			1	1
		黑腹燕鷗		4		4
		未知燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1			1
鯷鳥目	鯷鳥科	白腹鯷鳥		2		2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		9		9
		穴鳥		1		1
總計			1	25	11	37

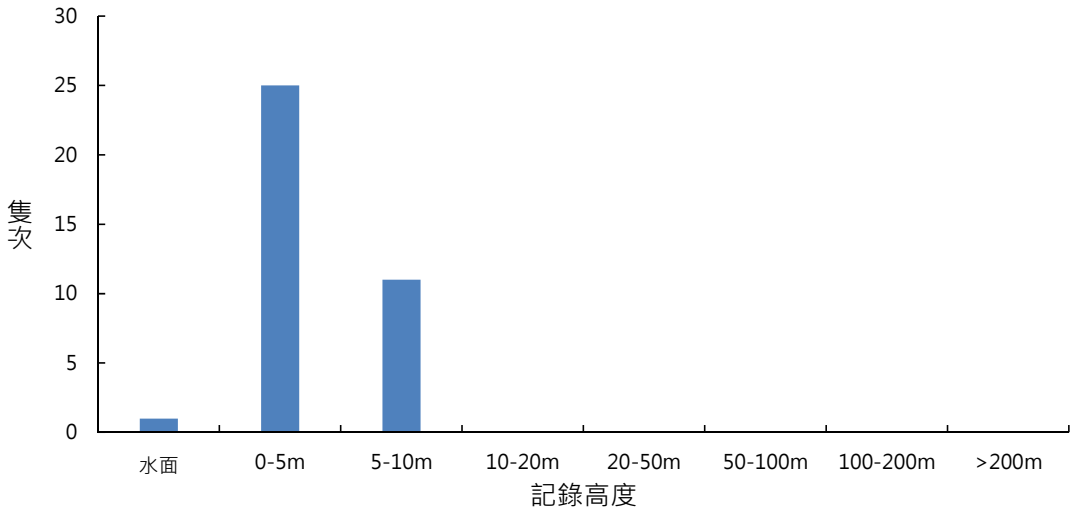


圖 5 海上鳥類目視高度分佈

3. 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 66.49 公里，目視涵蓋面積為 39.89 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.3092 隻/km^2（表 5）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.1504 隻/km^2。

表 5 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			春季平均密度
			3/26	4/11	5/15	
雀形目	燕科	家燕	0.2005	0.2507		0.1504
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0251			0.0084
		黑腹燕鷗			0.1003	0.0334
		未知燕鷗			0.0251	0.0084
	鷸科	紅領瓣足鷸	0.0251			0.0084
鱷鳥目	鱷鳥科	白腹鱷鳥			0.0501	0.0167
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	0.0501	0.1253	0.0501	0.0752
		穴鳥			0.0251	0.0084
總計			0.3008	0.3760	0.2507	0.3092

*密度單位為「隻/km^2」

（二）海上飛行鳥類雷達調查

1. 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

水平雷達調查共記錄飛行軌跡 967 筆，垂直雷達記錄 2,287 筆。調查日中，以 4 月 29 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 6）。

表 6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/4/4	431	77
107/4/10	574	37
107/4/29	664	788
107/5/15	51	20
107/5/27	567	45
總計	2,287	967

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 10、圖 11、圖 12、圖 13 及圖 14。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 74.1%（圖 6）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 26.7%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 30.8%（圖 7）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 22.1%，其次為朝向北方佔 20.2%及朝向東北方飛行佔 16.5%（圖 8）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距

離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 305 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 45.3%，其次為 8-11 m/s 共 246 筆，佔 36.6%(圖 9)。

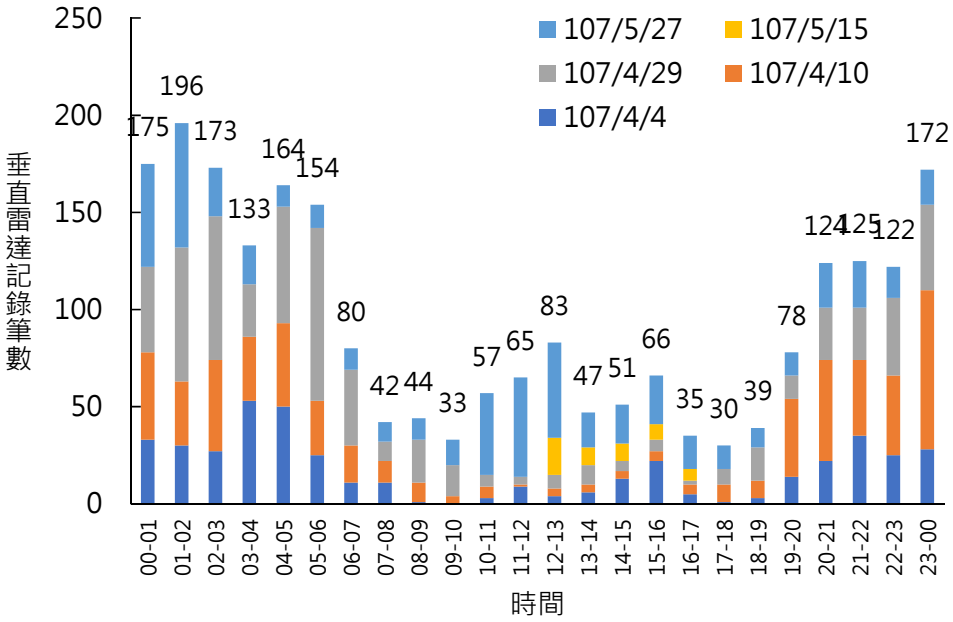


圖 6 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

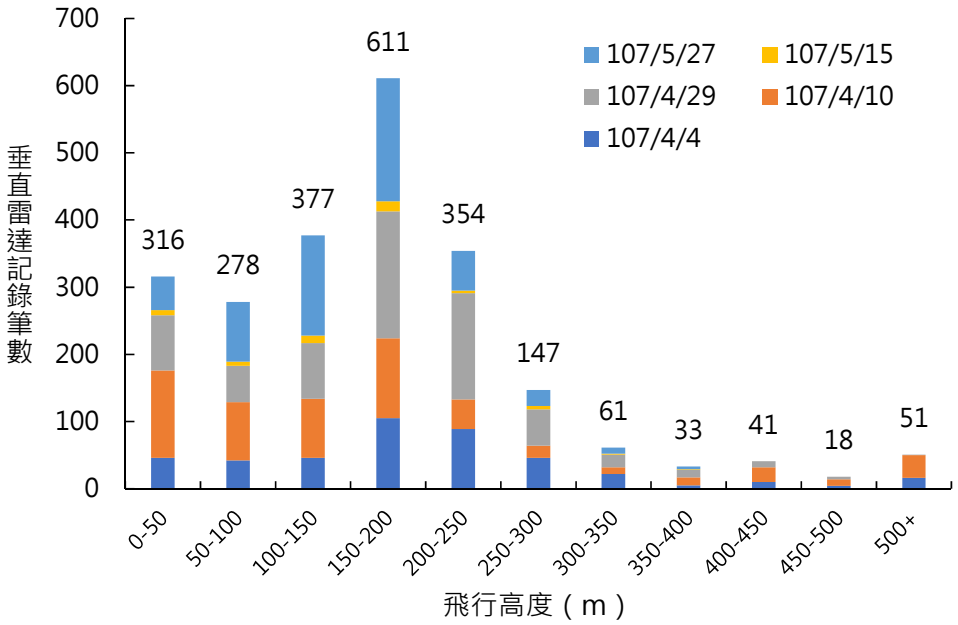


圖 7 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

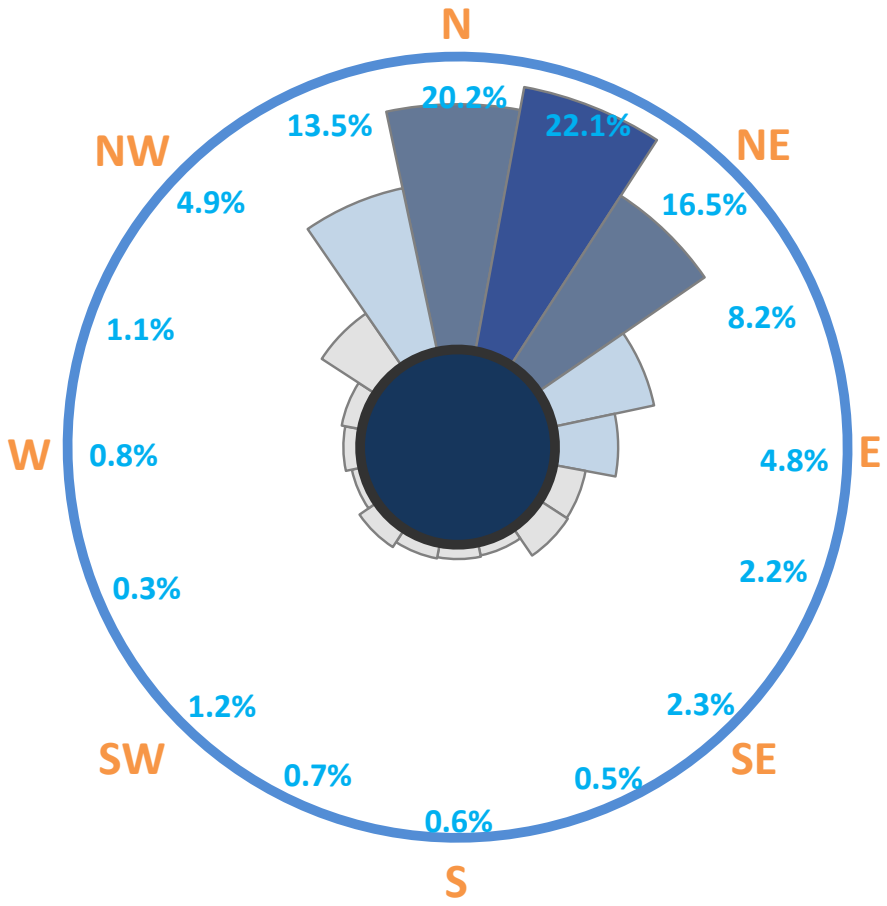


圖 8 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

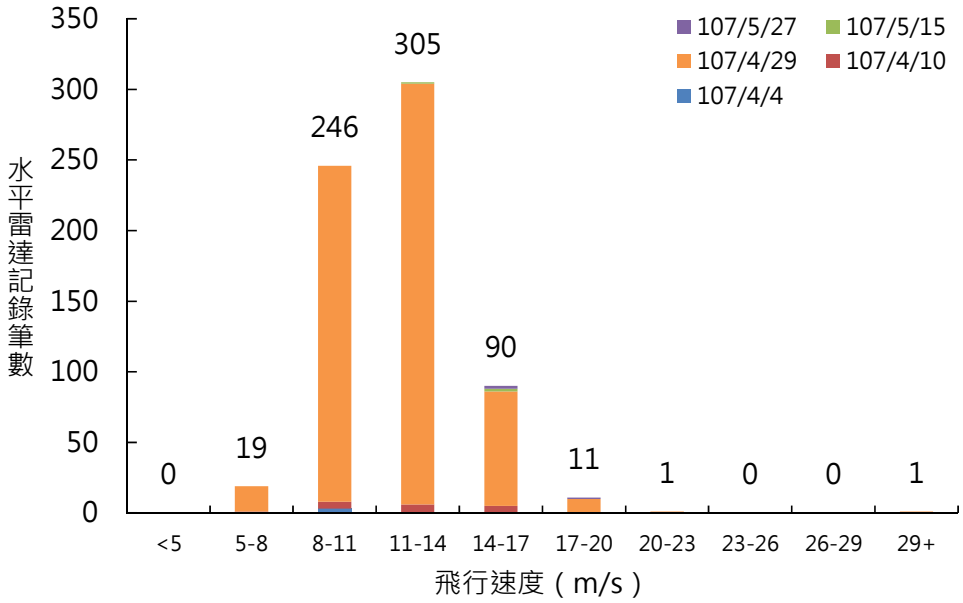


圖 9 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

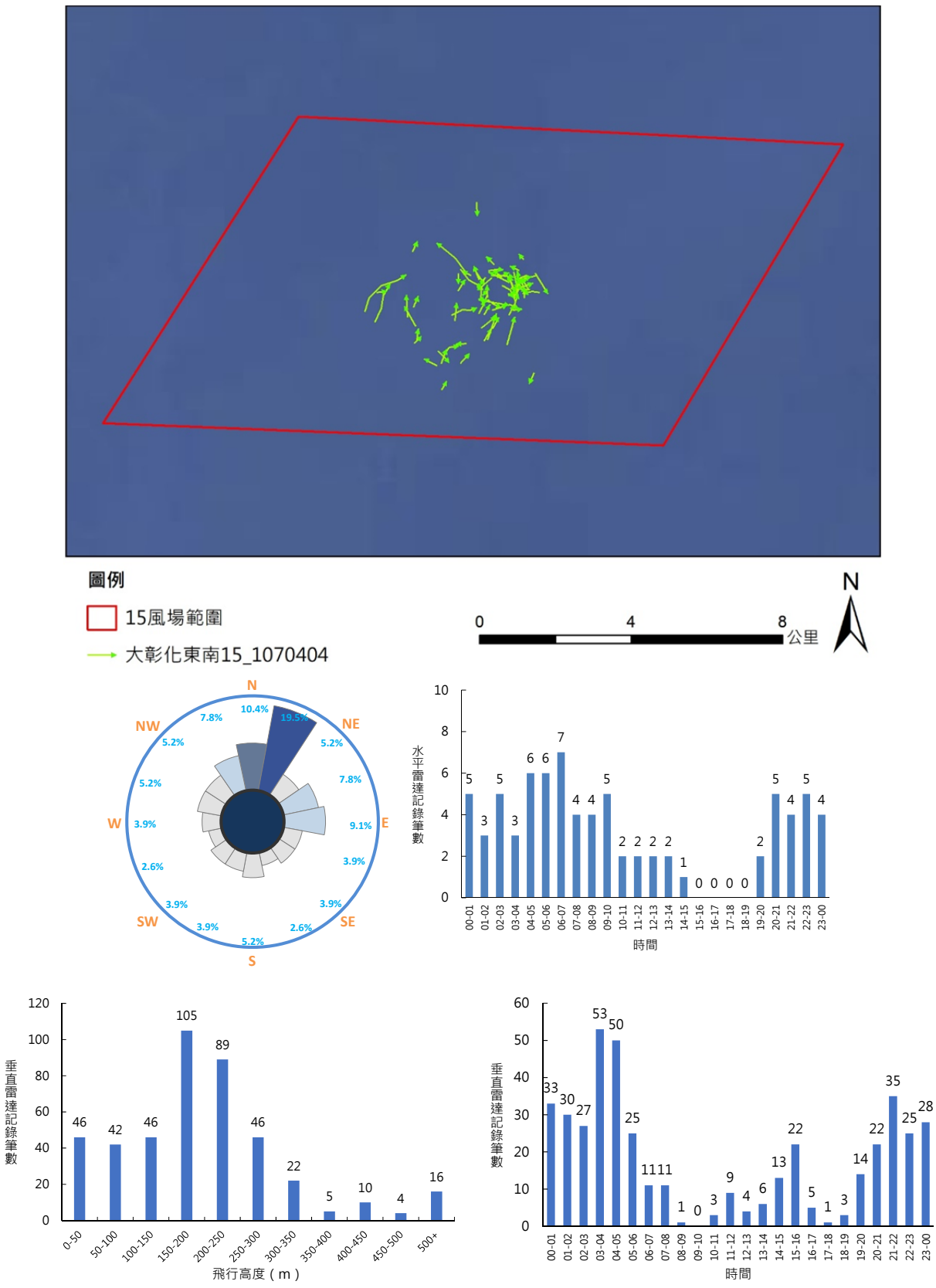


圖 10 春季第 1 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

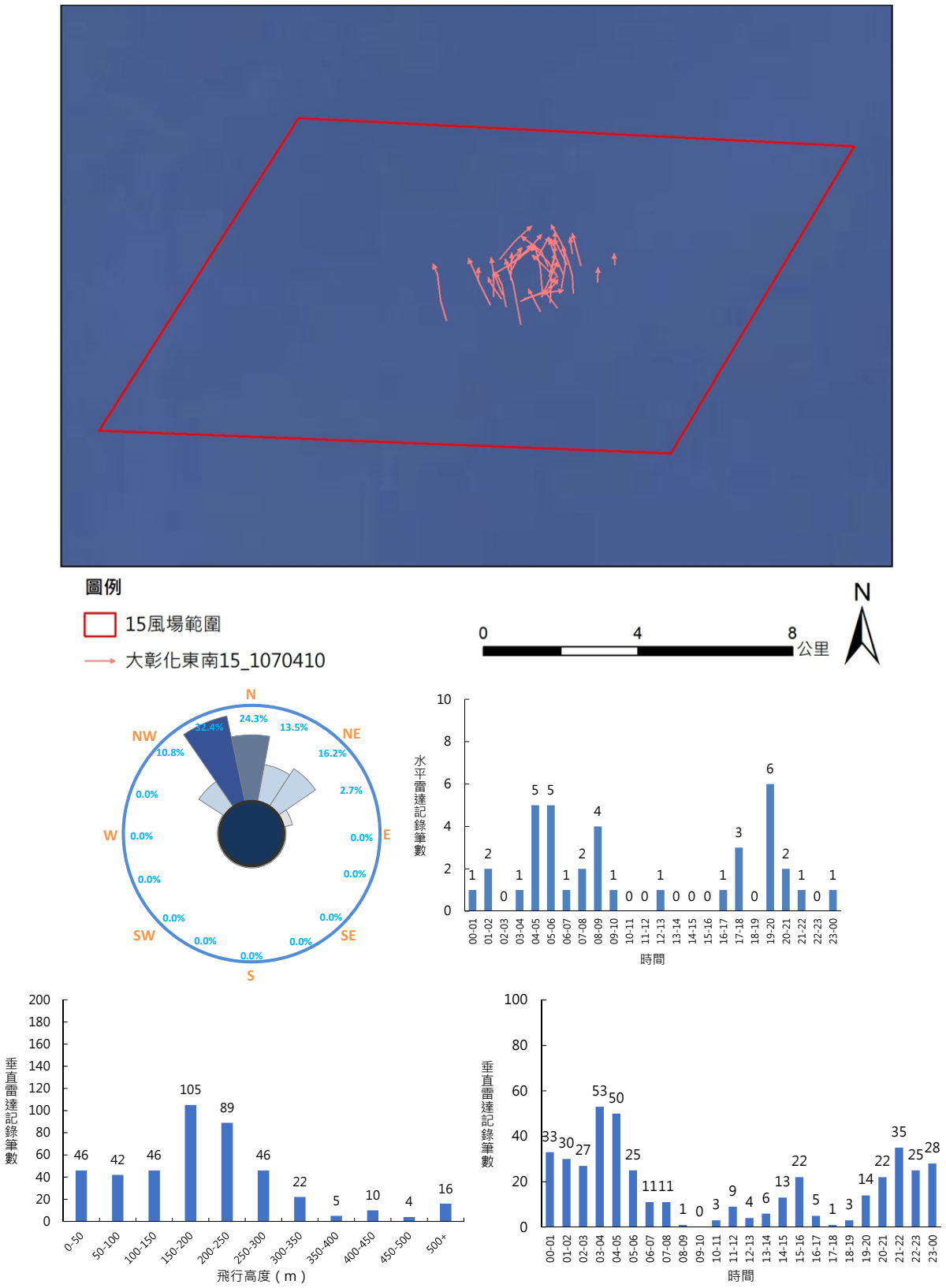


圖 11 春季第 2 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

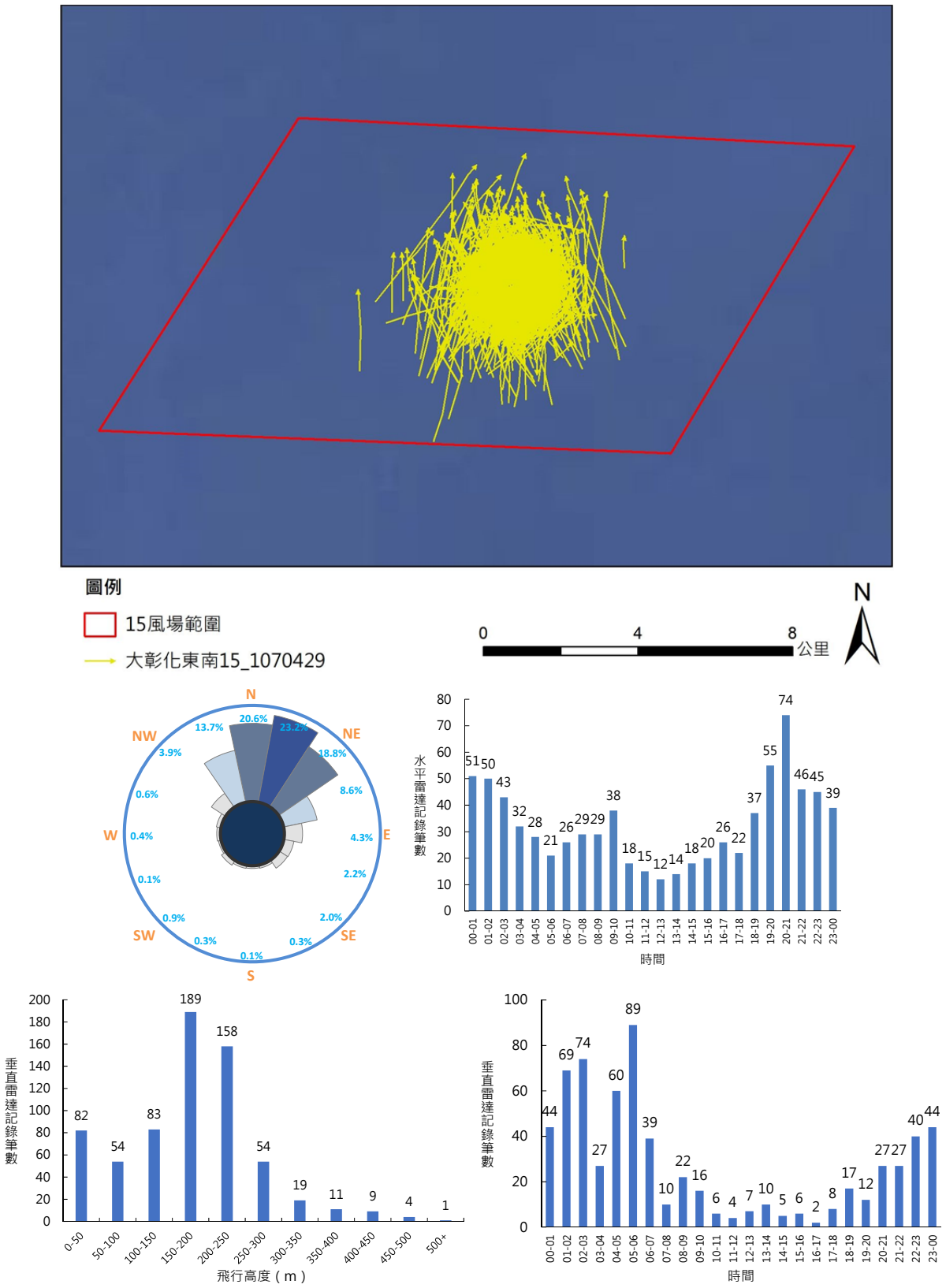


圖 12 春季第 3 次（4 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

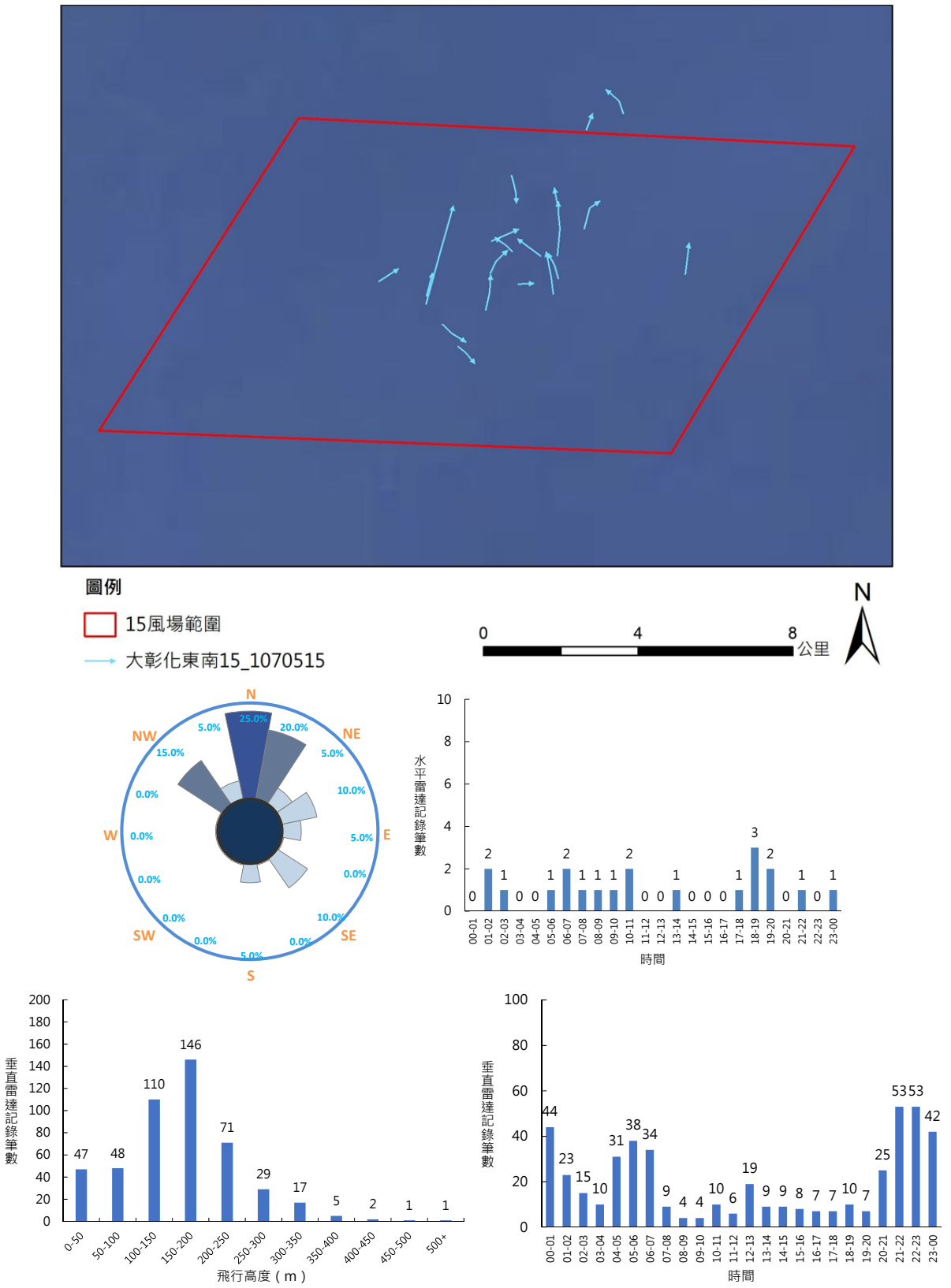


圖 13 春季第 4 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

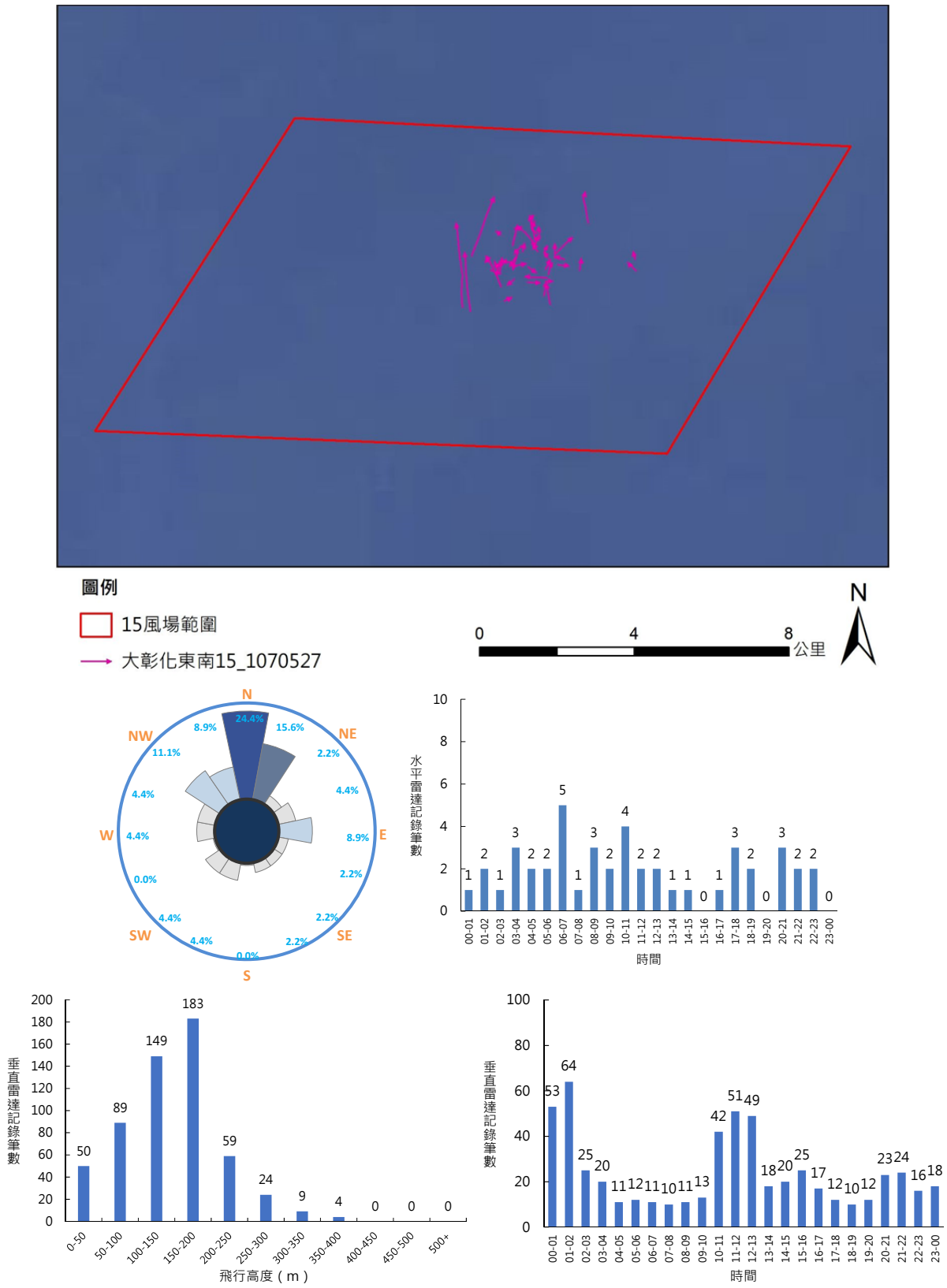


圖 14 春季第 5 次（5 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、參考文獻

Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird‐wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

四、目視調查原始資料

表 7 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
3/26	07:51	未知鷗科	目視	1	W	5-10	149960, 2675858	F
3/26	08:06	紅領瓣足鷸	目視	1	-	-	144165, 2676501	50-100
3/26	08:13	家燕	目視	5	E	0-5	141664, 2676611	F
3/26	09:40	家燕	目視	1	N	0-5	139507, 2673694	F
3/26	10:00	家燕	目視	1	N	0-5	148640, 2673340	F
3/26	10:41	家燕	目視	1	E	0-5	138486, 2670893	F
3/26	12:34	大水薙鳥	目視	2	SE	0-5	145887, 2668213	F
4/11	08:24	家燕	目視	1	NW	0-5	152522, 2675870	F
4/11	10:39	大水薙鳥	目視	5	N	0-5	147815, 2673375	F
4/11	11:05	家燕	目視	8	NE	5-10	144878, 2670618	F
4/11	11:06	家燕	目視	1	N	5-10	144461, 2670624	F
5/15	08:25	大水薙鳥	目視	2	N	0-5	147139, 2675920	F
5/15	10:05	未知燕鷗	目視	1	SW	5-10	138559, 2673721	F
5/15	10:50	白腹鰹鳥	目視	2	N	0-5	145165, 2670623	F
5/15	11:10	黑腹燕鷗	目視	4	W	0-5	137420, 2670983	F
5/15	11:13	穴鳥	目視	1	N	0-5	136216, 2671075	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

五、飛行路線原始資料

表 8 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	4/4	19:34	1,091	22	140819, 2671389	90	0.3	微波
2	4/4	19:55	1,130	316	143236, 2672672	346	0.1	微波
3	4/4	20:07	1,565	48	140552, 2671655	338	1.3	微波
4	4/4	20:08	601	357	141686, 2671505	327	1.1	微波
5	4/4	20:11	285	83	140869, 2672172	338	2.0	微波
6	4/4	20:26	612	331	141902, 2671272	335	1.7	微波
7	4/4	20:27	328	24	141836, 2671772	338	1.2	微波
8	4/4	21:26	284	87	144329, 2672135	352	2.0	微波
9	4/4	21:26	337	70	144679, 2672302	349	1.7	微波
10	4/4	21:31	306	29	143713, 2671585	341	2.3	微波
11	4/4	21:57	254	67	144129, 2672585	4	1.7	微波
12	4/4	22:02	269	112	144363, 2671852	340	2.9	微波
13	4/4	22:12	283	90	143896, 2672618	345	2.1	微波
14	4/4	22:26	611	296	144379, 2672435	2	1.5	微波
15	4/4	22:38	154	221	143763, 2672202	345	2.3	微波
16	4/4	22:50	396	255	145096, 2672618	355	2.0	微波
17	4/4	23:11	481	146	143446, 2672785	9	2.3	微波
18	4/4	23:30	480	225	144629, 2672368	26	3.4	小波
19	4/4	23:34	827	99	143563, 2671968	9	2.3	微波
20	4/4	23:42	367	177	143513, 2674552	27	3.3	微波
21	4/5	00:03	164	114	143529, 2672318	38	3.2	微波
22	4/5	00:14	264	215	143746, 2672568	40	3.5	小波
23	4/5	00:25	458	170	144496, 2672702	25	3.1	微波
24	4/5	00:54	246	298	143363, 2672618	21	2.8	微波
25	4/5	00:56	206	76	144763, 2672535	1	2.1	微波
26	4/5	01:05	490	350	144663, 2672252	10	2.7	微波
27	4/5	01:51	517	272	144929, 2672252	82	0.1	微波
28	4/5	01:54	332	342	144463, 2672285	350	2.0	微波
29	4/5	02:01	429	121	143796, 2671985	104	0.3	微波
30	4/5	02:06	349	331	144479, 2672302	310	0.0	微波
31	4/5	02:12	453	17	144463, 2671702	261	0.7	微波
32	4/5	02:38	463	137	144179, 2672352	11	1.6	微波
33	4/5	02:51	343	29	143929, 2671218	32	3.7	小波
34	4/5	03:11	373	27	143563, 2671602	28	2.1	微波
35	4/5	03:29	351	357	143797, 2672021	16	3.4	小波
36	4/5	03:49	422	72	143914, 2671704	42	2.2	微波
37	4/5	04:06	413	137	142497, 2670621	34	4.4	小波
38	4/5	04:10	380	29	143714, 2670887	39	3.5	小波
39	4/5	04:13	283	180	143030, 2672671	43	2.2	微波
40	4/5	04:16	298	27	144364, 2671571	31	5.2	小波
41	4/5	04:23	313	25	141814, 2673237	25	2.0	微波
42	4/5	04:37	251	176	144597, 2672471	20	4.7	小波
43	4/5	05:08	291	204	143797, 2672121	51	2.7	微波
44	4/5	05:20	375	328	144897, 2672221	49	2.3	微波
45	4/5	05:29	269	30	142581, 2669597	52	2.8	微波
46	4/5	05:30	738	18	143798, 2670914	45	2.1	微波
47	4/5	05:54	487	52	143631, 2671230	51	2.9	微波
48	4/5	05:57	370	8	144565, 2672164	36	3.4	小波
49	4/5	06:01	335	354	144515, 2671930	39	4.8	小波
50	4/5	06:04	307	311	144181, 2672564	40	4.4	小波
51	4/5	06:09	209	29	144581, 2672180	51	2.4	微波
52	4/5	06:10	717	73	142848, 2671564	50	2.4	微波
53	4/5	06:13	313	205	145031, 2670047	43	4.2	小波
54	4/5	06:33	387	88	143831, 2672747	33	4.4	小波
55	4/5	06:54	344	337	144781, 2672230	42	3.3	微波
56	4/5	07:04	486	6	142931, 2671414	34	2.7	微波
57	4/5	07:06	359	248	144848, 2672630	42	1.7	微波
58	4/5	07:18	776	15	144315, 2670780	36	3.0	微波
59	4/5	07:41	458	268	145181, 2672164	9	3.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
60	4/5	08:10	317	357	144765, 2672014	140	0.8	微波
61	4/5	08:33	361	34	143015, 2672214	145	0.3	微波
62	4/5	08:38	752	129	143081, 2672780	4	3.6	小波
63	4/5	08:43	306	315	143981, 2672897	44	3.4	小波
64	4/5	09:02	252	82	144465, 2671697	26	3.5	小波
65	4/5	09:28	800	201	143915, 2672564	34	3.1	微波
66	4/5	09:41	396	338	143581, 2672497	1	1.8	微波
67	4/5	09:43	453	96	144048, 2672630	5	2.1	微波
68	4/5	09:55	213	321	144756, 2673024	356	1.8	微波
69	4/5	10:09	643	149	145056, 2672674	15	2.7	微波
70	4/5	10:32	276	295	144639, 2672741	353	2.0	微波
71	4/5	11:32	395	298	142468, 2670235	343	2.5	微波
72	4/5	11:57	493	59	142651, 2670519	339	3.1	微波
73	4/5	12:50	284	267	143251, 2670819	333	3.3	微波
74	4/5	12:58	271	43	141868, 2670819	334	2.9	微波
75	4/5	13:09	318	6	141934, 2670902	350	2.9	微波
76	4/5	13:23	412	21	142568, 2670285	348	3.2	微波
77	4/5	14:35	342	43	143084, 2670302	350	1.1	微波
78	4/10	12:52	1,749	347	144558, 2671455	64	0.6	微波
79	4/10	16:19	1,153	56	144540, 2672068	64	0.6	微波
80	4/10	17:05	1,059	78	144640, 2672135	216	0.5	微波
81	4/10	17:18	965	344	144173, 2671902	21	0.9	微波
82	4/10	17:31	667	328	144056, 2672118	41	0.2	微波
83	4/10	19:10	1,134	322	145512, 2672681	245	2.0	微波
84	4/10	19:11	373	333	145479, 2673365	245	2.0	微波
85	4/10	19:23	607	323	145512, 2671881	245	1.8	微波
86	4/10	19:35	384	2	146539, 2672554	214	2.6	微波
87	4/10	19:36	760	334	145756, 2673004	207	2.1	微波
88	4/10	19:49	1,025	338	145672, 2672737	210	2.4	微波
89	4/10	20:00	681	338	144089, 2672220	201	2.6	微波
90	4/10	20:42	317	357	146989, 2672987	176	2.4	微波
91	4/10	21:01	1,532	347	142632, 2671557	183	2.4	微波
92	4/10	23:36	453	36	145256, 2672268	187	1.8	微波
93	4/11	00:12	1,022	24	145089, 2672168	179	1.8	微波
94	4/11	01:00	1,110	46	144299, 2673026	213	2.7	微波
95	4/11	01:49	1,070	319	145259, 2672969	204	3.1	微波
96	4/11	03:36	635	14	145292, 2672702	202	2.3	微波
97	4/11	04:38	690	53	144359, 2673069	192	2.0	微波
98	4/11	04:44	649	29	144975, 2673169	197	2.4	微波
99	4/11	04:46	619	27	144268, 2672779	201	2.1	微波
100	4/11	04:50	717	1	144302, 2672596	201	2.1	微波
101	4/11	04:59	1,127	3	145607, 2672388	186	2.7	微波
102	4/11	05:04	1,204	44	144007, 2673155	181	2.3	微波
103	4/11	05:07	686	33	144223, 2672888	181	2.8	微波
104	4/11	05:20	1,290	350	145123, 2672255	185	2.8	微波
105	4/11	05:28	877	346	146109, 2672973	221	1.3	微波
106	4/11	05:31	455	352	145892, 2673273	221	1.3	微波
107	4/11	06:15	367	3	143449, 2672573	235	1.2	微波
108	4/11	07:26	1,878	4	145318, 2672015	210	0.2	微波
109	4/11	07:45	1,039	356	143851, 2672165	235	0.6	微波
110	4/11	08:09	695	314	145351, 2672782	235	0.6	微波
111	4/11	08:16	1,342	335	143768, 2671965	38	0.2	微波
112	4/11	08:26	1,176	51	143932, 2672804	42	0.0	微波
113	4/11	08:43	678	332	145065, 2671788	110	0.0	微波
114	4/11	09:50	1,901	342	145922, 2672265	246	0.2	微波
115	4/29	15:16	2,303	359	143910, 2671869	310	2.0	微波
116	4/29	15:32	1,175	351	143493, 2672152	311	2.0	微波
117	4/29	15:32	1,263	348	143376, 2672169	285	2.2	微波
118	4/29	15:33	1,662	44	142526, 2671952	315	2.0	微波
119	4/29	15:37	954	79	142426, 2672369	305	2.8	微波
120	4/29	15:38	2,350	10	143760, 2671602	314	2.0	微波
121	4/29	15:46	1,482	124	142410, 2673469	296	2.6	微波
122	4/29	15:47	1,178	127	142726, 2673336	289	1.8	微波
123	4/29	15:47	1,327	94	142193, 2672452	290	2.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
124	4/29	15:47	460	136	143326, 2673236	301	3.1	微波
125	4/29	15:47	1,069	94	142460, 2672436	291	3.0	微波
126	4/29	15:48	1,519	26	143476, 2671619	296	2.8	微波
127	4/29	15:49	1,103	14	143560, 2671836	288	3.3	微波
128	4/29	15:51	2,093	18	142960, 2671736	285	2.8	微波
129	4/29	15:51	492	28	143993, 2672952	290	2.6	微波
130	4/29	15:52	3,604	357	145960, 2671236	286	2.9	微波
131	4/29	16:03	1,089	356	141843, 2672086	275	3.3	微波
132	4/29	16:03	1,268	358	141510, 2672069	275	3.2	微波
133	4/29	16:03	1,158	354	141726, 2672302	281	3.2	微波
134	4/29	16:05	954	36	144555, 2670793	283	2.7	微波
135	4/29	16:09	788	32	144188, 2671343	262	3.0	微波
136	4/29	16:09	273	11	144188, 2671643	264	3.0	微波
137	4/29	16:10	256	58	144072, 2672143	264	2.8	微波
138	4/29	16:10	1,888	62	143888, 2671076	265	2.6	微波
139	4/29	16:19	1,603	17	144590, 2671102	288	2.0	微波
140	4/29	16:19	771	60	143240, 2671269	285	1.8	微波
141	4/29	16:23	1,377	100	143307, 2672835	271	1.4	微波
142	4/29	16:35	454	63	144690, 2671369	273	1.7	微波
143	4/29	16:35	2,751	59	143140, 2670735	271	1.2	微波
144	4/29	16:38	770	8	143873, 2670952	301	1.5	微波
145	4/29	16:40	973	41	144957, 2671252	241	1.7	微波
146	4/29	16:40	781	34	145373, 2671035	241	1.7	微波
147	4/29	16:40	2,339	87	142473, 2672952	280	1.4	微波
148	4/29	16:44	1,679	95	143673, 2672935	262	1.5	微波
149	4/29	16:45	1,816	12	145907, 2671102	284	1.5	微波
150	4/29	16:50	1,389	32	145057, 2670769	269	1.6	微波
151	4/29	16:54	1,593	19	143490, 2670319	255	1.5	微波
152	4/29	16:56	1,800	17	144490, 2670985	268	1.0	微波
153	4/29	16:56	1,792	18	144390, 2671119	260	1.0	微波
154	4/29	16:57	1,542	22	144990, 2670952	241	1.0	微波
155	4/29	16:57	1,581	16	144707, 2671102	241	1.0	微波
156	4/29	16:58	1,445	41	141357, 2672819	239	1.4	微波
157	4/29	17:00	879	332	143607, 2671769	240	1.2	微波
158	4/29	17:05	536	122	144223, 2672319	251	1.3	微波
159	4/29	17:08	1,064	342	143840, 2671235	233	1.5	微波
160	4/29	17:13	684	45	145423, 2670535	245	0.8	微波
161	4/29	17:18	203	125	143057, 2671435	246	1.5	微波
162	4/29	17:18	2,375	182	145040, 2672519	243	1.4	微波
163	4/29	17:27	1,324	14	144155, 2671500	254	1.1	微波
164	4/29	17:27	852	11	144122, 2671567	257	1.2	微波
165	4/29	17:27	787	20	144239, 2671584	242	1.6	微波
166	4/29	17:37	1,451	17	144455, 2671100	305	0.5	微波
167	4/29	17:37	1,008	16	144705, 2671450	338	0.0	微波
168	4/29	17:39	1,398	141	143555, 2672567	81	0.0	微波
169	4/29	17:40	1,386	0	142989, 2671034	148	0.3	微波
170	4/29	17:40	1,156	82	143389, 2671400	148	0.3	微波
171	4/29	17:40	1,656	79	143239, 2671567	148	0.3	微波
172	4/29	17:41	2,602	36	143650, 2670578	268	0.8	微波
173	4/29	17:49	2,290	38	143067, 2671011	330	0.3	微波
174	4/29	17:49	2,318	36	143350, 2671395	225	0.8	微波
175	4/29	17:52	1,490	32	144334, 2671028	237	0.9	微波
176	4/29	17:56	1,276	29	144350, 2671145	96	0.4	微波
177	4/29	17:56	962	28	144234, 2671361	48	0.0	微波
178	4/29	17:59	2,119	359	140384, 2670261	241	0.5	微波
179	4/29	18:01	1,572	9	144517, 2671011	305	0.0	微波
180	4/29	18:02	1,748	5	144767, 2671128	205	0.1	微波
181	4/29	18:05	425	58	143817, 2671395	251	0.7	微波
182	4/29	18:07	3,545	34	142767, 2670628	246	0.6	微波
183	4/29	18:08	3,160	1	143867, 2670345	206	0.0	微波
184	4/29	18:09	2,045	0	143784, 2671011	315	0.6	微波
185	4/29	18:09	1,692	359	143567, 2671178	274	0.5	微波
186	4/29	18:09	1,904	1	143700, 2671128	247	0.5	微波
187	4/29	18:09	1,390	356	143517, 2671295	19	0.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
188	4/29	18:12	1,338	4	145434, 2671511	30	0.5	微波
189	4/29	18:12	1,419	357	145217, 2671645	215	0.7	微波
190	4/29	18:12	1,549	356	145317, 2671895	205	0.1	微波
191	4/29	18:22	1,563	34	143672, 2671363	219	1.0	微波
192	4/29	18:22	401	48	144072, 2671447	228	0.9	微波
193	4/29	18:25	1,344	352	145222, 2672113	169	0.7	微波
194	4/29	18:26	1,621	339	145438, 2672397	187	0.7	微波
195	4/29	18:30	1,036	4	144638, 2671180	201	0.8	微波
196	4/29	18:32	1,310	44	144255, 2670780	194	0.8	微波
197	4/29	18:32	1,947	47	144305, 2670947	190	0.7	微波
198	4/29	18:35	3,200	12	143538, 2670530	204	0.8	微波
199	4/29	18:39	1,164	35	143338, 2671697	208	0.8	微波
200	4/29	18:39	1,519	48	143355, 2670947	213	1.1	微波
201	4/29	18:39	2,146	14	143388, 2671063	211	1.0	微波
202	4/29	18:42	2,096	47	142872, 2671647	206	1.2	微波
203	4/29	18:44	2,260	30	143105, 2671247	161	0.4	微波
204	4/29	18:46	1,110	8	143472, 2671563	219	1.0	微波
205	4/29	18:50	2,234	24	143238, 2670897	214	0.8	微波
206	4/29	18:54	1,798	19	143216, 2671607	179	0.9	微波
207	4/29	18:54	1,213	31	143383, 2672157	179	0.9	微波
208	4/29	18:54	359	22	143583, 2672291	179	0.9	微波
209	4/29	18:54	264	325	143816, 2672491	179	0.9	微波
210	4/29	18:55	1,413	68	143649, 2672791	205	0.9	微波
211	4/29	18:56	2,166	343	144499, 2670891	196	1.3	微波
212	4/29	18:57	2,743	265	145516, 2672307	190	0.9	微波
213	4/29	18:58	1,599	27	143516, 2671524	202	0.8	微波
214	4/29	18:58	949	31	143483, 2671591	205	0.8	微波
215	4/29	18:58	3,843	346	144966, 2670474	204	1.1	微波
216	4/29	19:00	1,628	55	143633, 2671391	192	0.8	微波
217	4/29	19:02	2,068	33	143766, 2670891	187	0.9	微波
218	4/29	19:04	1,791	24	143349, 2671224	170	0.7	微波
219	4/29	19:06	1,417	21	143966, 2671391	196	1.2	微波
220	4/29	19:07	948	21	143916, 2671291	187	1.0	微波
221	4/29	19:08	3,117	42	142566, 2670924	182	0.9	微波
222	4/29	19:09	4,875	0	144249, 2669441	166	0.6	微波
223	4/29	19:12	3,309	39	142699, 2670507	189	1.2	微波
224	4/29	19:12	2,334	34	142733, 2671491	188	1.5	微波
225	4/29	19:13	620	126	143166, 2671991	187	0.8	微波
226	4/29	19:14	2,096	20	143916, 2671007	204	0.8	微波
227	4/29	19:16	2,018	350	143999, 2670907	184	1.4	微波
228	4/29	19:16	2,186	37	142833, 2671291	173	1.1	微波
229	4/29	19:17	2,144	26	143899, 2671091	194	1.3	微波
230	4/29	19:17	1,968	27	143649, 2671224	185	0.9	微波
231	4/29	19:19	2,103	43	143199, 2671591	191	0.8	微波
232	4/29	19:23	2,612	14	142783, 2670791	190	1.2	微波
233	4/29	19:23	3,491	64	141933, 2672191	192	1.5	微波
234	4/29	19:24	5,063	31	142133, 2670074	183	1.8	微波
235	4/29	19:26	2,894	324	144855, 2670917	178	1.4	微波
236	4/29	19:26	1,760	25	143355, 2671500	172	1.4	微波
237	4/29	19:27	4,424	37	140789, 2672050	182	1.4	微波
238	4/29	19:28	1,776	19	142155, 2671384	185	1.5	微波
239	4/29	19:30	5,052	22	142255, 2669950	181	1.3	微波
240	4/29	19:30	4,252	23	142505, 2670600	192	1.1	微波
241	4/29	19:33	1,665	30	143905, 2671484	182	1.0	微波
242	4/29	19:34	2,913	11	144905, 2670550	170	0.9	微波
243	4/29	19:34	5,056	356	144689, 2669517	168	1.1	微波
244	4/29	19:35	3,066	317	145455, 2671367	169	1.2	微波
245	4/29	19:35	4,434	18	141955, 2670567	179	1.3	微波
246	4/29	19:36	1,569	2	141222, 2671767	172	1.4	微波
247	4/29	19:36	2,010	21	144205, 2671100	176	1.4	微波
248	4/29	19:37	2,075	323	143072, 2671067	180	1.6	微波
249	4/29	19:37	3,171	29	143155, 2670950	183	1.8	微波
250	4/29	19:38	4,034	34	142689, 2670584	176	1.4	微波
251	4/29	19:38	4,091	348	145493, 2670602	176	1.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
252	4/29	19:42	1,712	45	143677, 2671802	191	1.4	微波
253	4/29	19:43	1,948	333	145327, 2672452	194	1.2	微波
254	4/29	19:48	1,641	18	143954, 2671661	195	1.0	微波
255	4/29	19:49	2,666	328	145471, 2671344	189	1.5	微波
256	4/29	19:50	3,121	341	145654, 2670594	186	1.5	微波
257	4/29	19:51	3,600	331	146337, 2670994	192	1.7	微波
258	4/29	19:53	2,047	336	145404, 2671777	185	1.5	微波
259	4/29	19:53	2,196	325	144518, 2671224	187	1.5	微波
260	4/29	19:53	1,491	324	143984, 2672640	183	1.6	微波
261	4/29	19:54	5,036	350	144151, 2670157	177	1.7	微波
262	4/29	19:54	1,043	29	144287, 2671677	181	1.5	微波
263	4/29	19:55	1,278	8	145237, 2671694	176	1.7	微波
264	4/29	19:55	1,989	352	143768, 2671624	175	1.4	微波
265	4/29	19:55	3,818	334	144868, 2671107	177	1.6	微波
266	4/29	19:55	4,037	334	144821, 2671111	180	1.6	微波
267	4/29	19:56	1,522	330	144904, 2671694	182	1.6	微波
268	4/29	19:56	771	354	144184, 2671007	176	1.5	微波
269	4/29	19:57	1,232	48	143851, 2671774	164	1.1	微波
270	4/29	19:58	4,045	344	144351, 2670274	177	1.3	微波
271	4/29	20:01	1,693	33	144015, 2671723	171	1.7	微波
272	4/29	20:01	1,337	25	144032, 2671840	169	1.6	微波
273	4/29	20:01	2,128	319	144368, 2671090	172	1.7	微波
274	4/29	20:01	2,153	319	144365, 2671107	172	1.7	微波
275	4/29	20:02	2,706	323	145882, 2672240	169	1.8	微波
276	4/29	20:02	1,265	24	144298, 2671673	170	1.7	微波
277	4/29	20:02	1,120	21	143815, 2671940	168	1.6	微波
278	4/29	20:02	1,190	27	144332, 2671840	169	1.6	微波
279	4/29	20:02	4,180	330	144915, 2669973	171	1.6	微波
280	4/29	20:02	1,404	323	145632, 2672573	170	1.6	微波
281	4/29	20:03	4,107	329	144782, 2670223	167	1.5	微波
282	4/29	20:04	3,263	345	145998, 2670840	164	1.5	微波
283	4/29	20:04	1,218	36	144215, 2671840	167	1.5	微波
284	4/29	20:05	4,262	338	146082, 2671173	166	1.4	微波
285	4/29	20:06	5,014	16	142332, 2670173	165	1.4	微波
286	4/29	20:07	3,568	321	145848, 2671707	172	1.4	微波
287	4/29	20:08	1,172	4	144115, 2671907	175	1.4	微波
288	4/29	20:09	1,754	339	145865, 2672723	172	1.2	微波
289	4/29	20:11	3,025	17	143865, 2670723	184	1.2	微波
290	4/29	20:13	4,311	330	144948, 2669873	177	1.6	微波
291	4/29	20:13	3,952	330	144867, 2670110	176	1.5	微波
292	4/29	20:13	2,939	338	145498, 2671540	178	1.5	微波
293	4/29	20:14	2,018	336	143648, 2671257	180	1.4	微波
294	4/29	20:14	1,338	28	143465, 2671973	187	1.5	微波
295	4/29	20:14	1,878	35	143898, 2671307	185	1.8	微波
296	4/29	20:15	1,836	35	143967, 2671443	183	1.7	微波
297	4/29	20:15	1,661	35	144248, 2671573	174	1.4	微波
298	4/29	20:15	2,061	33	144267, 2671643	175	1.5	微波
299	4/29	20:15	1,365	55	143432, 2672523	173	1.3	微波
300	4/29	20:15	4,423	346	143850, 2670093	174	1.6	微波
301	4/29	20:18	1,871	53	143100, 2672677	166	1.3	微波
302	4/29	20:18	1,673	26	143484, 2672193	169	1.5	微波
303	4/29	20:18	3,816	339	144884, 2670343	166	1.5	微波
304	4/29	20:19	4,493	333	145850, 2670377	168	1.2	微波
305	4/29	20:24	3,137	336	145100, 2671043	181	1.7	微波
306	4/29	20:27	3,895	10	143284, 2670577	180	1.8	微波
307	4/29	20:27	4,270	336	145550, 2670660	176	2.1	微波
308	4/29	20:28	2,695	44	142700, 2671343	178	2.1	微波
309	4/29	20:29	1,898	45	143300, 2671827	178	2.1	微波
310	4/29	20:29	1,640	14	143734, 2671827	172	2.0	微波
311	4/29	20:29	3,224	337	142950, 2669960	171	1.9	微波
312	4/29	20:29	3,069	337	142934, 2669960	171	1.9	微波
313	4/29	20:32	3,054	35	143817, 2671010	172	2.4	微波
314	4/29	20:32	2,811	336	143717, 2671277	172	2.4	微波
315	4/29	20:32	2,749	336	143717, 2671293	172	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
316	4/29	20:33	4,111	320	146100, 2671643	167	2.1	微波
317	4/29	20:33	1,952	35	144150, 2671510	165	1.9	微波
318	4/29	20:33	1,756	23	144384, 2671777	169	2.3	微波
319	4/29	20:34	3,262	31	142784, 2670710	167	2.1	微波
320	4/29	20:35	4,343	336	146150, 2670310	161	2.1	微波
321	4/29	20:37	2,098	36	143484, 2671477	165	2.0	微波
322	4/29	20:37	1,967	340	143467, 2670993	168	2.0	微波
323	4/29	20:38	1,435	21	143200, 2671993	170	2.2	微波
324	4/29	20:38	1,241	23	143217, 2672193	170	2.2	微波
325	4/29	20:40	3,206	337	146117, 2671027	169	2.0	微波
326	4/29	20:40	2,556	3	143617, 2670843	174	2.2	微波
327	4/29	20:41	1,198	48	144150, 2671960	170	2.2	微波
328	4/29	20:41	3,052	336	145817, 2671777	172	2.0	微波
329	4/29	20:41	2,360	5	144734, 2671327	176	2.2	微波
330	4/29	20:41	4,026	337	147267, 2671610	178	2.1	微波
331	4/29	20:42	2,608	87	143300, 2673893	178	2.1	微波
332	4/29	20:42	3,463	343	146134, 2671610	180	2.4	微波
333	4/29	20:42	3,108	343	146100, 2671610	180	2.4	微波
334	4/29	20:44	2,373	80	143034, 2671510	177	2.3	微波
335	4/29	20:45	1,480	35	143520, 2672217	177	2.0	微波
336	4/29	20:45	2,983	344	143684, 2670810	173	2.0	微波
337	4/29	20:45	391	317	143967, 2672027	176	2.1	微波
338	4/29	20:46	898	260	144450, 2673310	175	2.2	微波
339	4/29	20:47	2,952	333	143053, 2670117	178	2.2	微波
340	4/29	20:48	1,211	345	141986, 2671317	178	1.9	微波
341	4/29	20:49	5,791	350	144436, 2669600	175	2.0	微波
342	4/29	20:53	5,803	344	145370, 2669384	178	1.7	微波
343	4/29	20:58	1,339	39	144103, 2671750	190	1.9	微波
344	4/29	20:59	4,126	357	146320, 2670617	182	1.7	微波
345	4/29	21:00	4,552	347	147103, 2670534	187	1.8	微波
346	4/29	21:00	1,668	323	145403, 2671950	187	1.7	微波
347	4/29	21:01	2,562	337	147020, 2670834	186	1.7	微波
348	4/29	21:01	2,892	331	147270, 2670884	186	1.8	微波
349	4/29	21:04	3,307	351	144403, 2670984	163	1.8	微波
350	4/29	21:06	3,984	335	145803, 2670784	167	1.9	微波
351	4/29	21:08	4,401	12	141920, 2670134	167	1.8	微波
352	4/29	21:10	803	339	143986, 2672117	168	1.8	微波
353	4/29	21:12	2,399	338	143570, 2671217	160	1.7	微波
354	4/29	21:13	5,202	355	145153, 2669750	162	1.5	微波
355	4/29	21:14	1,276	50	143686, 2672450	158	1.4	微波
356	4/29	21:18	1,846	34	143420, 2672117	169	1.6	微波
357	4/29	21:19	1,180	342	143653, 2671934	171	1.8	微波
358	4/29	21:22	873	32	143553, 2672700	178	1.4	微波
359	4/29	21:23	1,732	27	144303, 2671684	169	1.3	微波
360	4/29	21:24	1,393	316	144420, 2671517	176	1.4	微波
361	4/29	21:24	1,877	328	145403, 2671784	163	1.2	微波
362	4/29	21:25	3,399	39	142953, 2670950	178	1.3	微波
363	4/29	21:28	3,507	334	146170, 2671500	169	1.3	微波
364	4/29	21:29	858	61	144203, 2671900	178	1.4	微波
365	4/29	21:29	781	43	144353, 2672050	178	1.4	微波
366	4/29	21:29	972	39	144436, 2672217	178	1.4	微波
367	4/29	21:29	1,570	34	143570, 2672034	181	1.5	微波
368	4/29	21:30	1,688	63	143686, 2672184	178	1.2	微波
369	4/29	21:30	1,529	78	143486, 2672300	178	1.2	微波
370	4/29	21:30	5,486	1	144386, 2669334	175	1.3	微波
371	4/29	21:34	1,738	35	144203, 2671584	181	1.5	微波
372	4/29	21:36	830	47	143536, 2673117	173	1.3	微波
373	4/29	21:36	1,211	56	143470, 2673034	175	1.4	微波
374	4/29	21:39	1,192	24	142803, 2672850	186	1.3	微波
375	4/29	21:40	984	17	145686, 2671634	192	1.5	微波
376	4/29	21:40	1,802	44	144603, 2671517	187	1.4	微波
377	4/29	21:43	874	19	144470, 2672384	185	1.4	微波
378	4/29	21:44	2,416	28	143183, 2672030	185	1.1	微波
379	4/29	21:46	1,206	42	143667, 2672130	184	1.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
380	4/29	21:49	1,013	4	144350, 2671397	204	1.3	微波
381	4/29	21:49	552	14	144300, 2671930	200	1.5	微波
382	4/29	21:49	1,777	68	143383, 2672363	197	1.6	微波
383	4/29	21:49	3,923	11	144083, 2669780	199	1.4	微波
384	4/29	21:51	677	52	144317, 2671697	196	1.5	微波
385	4/29	21:51	1,240	33	143717, 2672280	201	1.5	微波
386	4/29	21:51	304	9	144433, 2672513	197	1.6	微波
387	4/29	21:52	2,072	343	145150, 2671697	197	1.5	微波
388	4/29	21:54	2,162	39	143900, 2671013	203	1.7	微波
389	4/29	21:55	1,881	43	144517, 2671247	204	1.7	微波
390	4/29	21:56	1,828	59	144433, 2671330	209	1.5	微波
391	4/29	22:00	806	60	143500, 2672797	228	1.3	微波
392	4/29	22:01	1,340	343	145480, 2672206	235	1.1	微波
393	4/29	22:02	2,795	12	144264, 2671389	229	1.3	微波
394	4/29	22:02	1,292	36	144847, 2671572	232	1.3	微波
395	4/29	22:02	1,246	58	143297, 2671272	227	1.2	微波
396	4/29	22:05	1,776	20	144230, 2671622	230	1.3	微波
397	4/29	22:05	6,035	48	143997, 2671872	210	1.8	微波
398	4/29	22:11	1,618	44	143330, 2672589	210	2.0	微波
399	4/29	22:14	2,253	18	143997, 2671172	213	2.7	微波
400	4/29	22:18	3,216	96	142330, 2672156	212	1.9	微波
401	4/29	22:19	1,724	35	144614, 2671656	216	2.3	微波
402	4/29	22:20	1,748	10	144514, 2671406	210	2.5	微波
403	4/29	22:21	1,723	26	144597, 2671389	209	2.2	微波
404	4/29	22:22	1,111	68	145564, 2671322	206	2.4	微波
405	4/29	22:23	1,750	352	145580, 2672222	208	1.9	微波
406	4/29	22:25	1,852	20	144280, 2671456	207	2.6	微波
407	4/29	22:27	2,138	32	143914, 2671439	207	2.3	微波
408	4/29	22:31	1,288	42	144232, 2671635	194	1.2	微波
409	4/29	22:33	1,940	335	146299, 2672619	215	1.8	微波
410	4/29	22:33	1,084	350	144865, 2672169	217	1.5	微波
411	4/29	22:35	1,007	19	144699, 2671802	210	2.3	微波
412	4/29	22:36	6,096	341	144699, 2671502	213	1.8	微波
413	4/29	22:37	2,448	31	144565, 2670952	225	2.0	微波
414	4/29	22:37	1,471	25	143815, 2671919	217	1.9	微波
415	4/29	22:38	2,298	37	144715, 2670835	219	2.2	微波
416	4/29	22:40	3,364	333	145515, 2671202	206	2.7	微波
417	4/29	22:42	3,390	30	143682, 2670652	207	2.6	微波
418	4/29	22:47	661	313	144332, 2671885	205	2.7	微波
419	4/29	22:47	591	61	144249, 2671869	203	2.5	微波
420	4/29	22:48	3,447	337	146349, 2671552	206	2.6	微波
421	4/29	22:49	1,055	50	144149, 2672469	201	2.7	微波
422	4/29	22:50	2,706	40	143799, 2670919	204	2.7	微波
423	4/29	22:50	3,011	360	142715, 2670919	204	2.6	微波
424	4/29	22:51	1,648	122	143149, 2672552	201	2.8	微波
425	4/29	22:52	1,968	320	144615, 2671502	204	2.6	微波
426	4/29	22:52	1,037	69	143415, 2672852	203	2.7	微波
427	4/29	22:52	2,256	40	142815, 2672585	203	2.7	微波
428	4/29	22:53	2,861	75	143115, 2671885	204	2.6	微波
429	4/29	22:55	1,711	18	144199, 2671702	208	2.8	微波
430	4/29	22:56	1,966	59	144199, 2671169	200	2.2	微波
431	4/29	22:57	940	295	144282, 2671102	198	2.3	微波
432	4/29	22:57	1,418	12	144699, 2671985	195	2.0	微波
433	4/29	22:57	1,093	7	144599, 2671952	196	2.1	微波
434	4/29	22:57	1,119	28	143332, 2672419	200	2.1	微波
435	4/29	22:58	762	329	144715, 2672452	199	2.3	微波
436	4/29	23:00	2,698	330	145149, 2671385	196	2.6	微波
437	4/29	23:00	1,999	97	143349, 2672702	196	2.2	微波
438	4/29	23:04	1,414	336	145582, 2672352	198	2.6	微波
439	4/29	23:08	1,900	41	143832, 2671735	212	2.6	微波
440	4/29	23:08	1,440	28	143999, 2672102	212	2.6	微波
441	4/29	23:09	1,666	12	144992, 2671210	204	2.0	微波
442	4/29	23:12	4,400	325	146142, 2670626	204	2.3	微波
443	4/29	23:16	1,667	72	143575, 2671623	219	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
444	4/29	23:22	3,376	346	146558, 2671006	214	2.2	微波
445	4/29	23:23	387	342	144375, 2671923	221	1.8	微波
446	4/29	23:23	1,611	56	143641, 2671839	213	1.9	微波
447	4/29	23:23	2,647	44	143375, 2671623	212	1.8	微波
448	4/29	23:23	1,441	42	145041, 2670839	210	1.6	微波
449	4/29	23:26	2,101	337	144991, 2671339	225	2.3	微波
450	4/29	23:27	3,822	341	143525, 2670073	219	2.1	微波
451	4/29	23:27	2,383	28	143791, 2671073	219	2.1	微波
452	4/29	23:27	2,336	51	142891, 2672039	221	1.8	微波
453	4/29	23:27	897	223	145391, 2672123	215	2.3	微波
454	4/29	23:28	1,405	44	143408, 2672506	211	1.8	微波
455	4/29	23:31	1,237	57	143275, 2673173	217	2.1	微波
456	4/29	23:35	660	350	144091, 2671821	225	1.8	微波
457	4/29	23:36	798	327	144258, 2671938	211	1.7	微波
458	4/29	23:37	894	20	143691, 2672271	206	1.7	微波
459	4/29	23:38	1,393	11	144640, 2671688	203	1.7	微波
460	4/29	23:38	1,544	40	143806, 2671821	192	1.8	微波
461	4/29	23:38	2,673	57	143023, 2671804	193	1.5	微波
462	4/29	23:38	2,371	54	143056, 2671804	193	1.5	微波
463	4/29	23:39	1,804	327	144890, 2671938	195	1.8	微波
464	4/29	23:42	958	131	143306, 2672554	199	1.8	微波
465	4/29	23:42	1,531	308	145956, 2672588	203	1.7	微波
466	4/29	23:42	3,049	39	143690, 2671254	207	1.6	微波
467	4/29	23:47	5,053	19	142373, 2670271	204	1.6	微波
468	4/29	23:51	1,150	73	143573, 2671504	215	2.2	微波
469	4/29	23:52	1,383	358	144390, 2671671	191	1.9	微波
470	4/29	23:52	1,641	42	143006, 2671321	191	1.9	微波
471	4/29	23:54	1,359	209	144023, 2673238	204	1.9	微波
472	4/29	23:57	1,920	6	144090, 2671171	196	1.7	微波
473	4/29	23:57	1,960	332	144906, 2671654	203	1.7	微波
474	4/29	23:57	538	346	143873, 2671721	205	2.1	微波
475	4/30	00:00	864	89	143573, 2672921	202	1.8	微波
476	4/30	00:01	3,099	33	142820, 2671604	211	1.5	微波
477	4/30	00:02	359	311	144856, 2672821	203	1.8	微波
478	4/30	00:03	3,841	20	143270, 2669971	206	1.9	微波
479	4/30	00:03	2,267	50	143270, 2671487	207	1.6	微波
480	4/30	00:04	1,616	8	145153, 2671454	209	1.7	微波
481	4/30	00:06	1,911	54	144053, 2670971	202	1.9	微波
482	4/30	00:08	1,693	335	144203, 2671171	192	1.7	微波
483	4/30	00:08	1,730	335	144203, 2671137	192	1.7	微波
484	4/30	00:10	857	343	143036, 2671754	206	1.6	微波
485	4/30	00:10	1,031	34	144336, 2672137	204	1.8	微波
486	4/30	00:11	2,375	33	144370, 2670887	202	1.6	微波
487	4/30	00:11	1,370	3	144620, 2671537	202	1.9	微波
488	4/30	00:13	1,842	29	144086, 2671421	203	1.4	微波
489	4/30	00:15	2,374	10	144120, 2671437	200	1.8	微波
490	4/30	00:16	1,670	310	144670, 2671754	204	1.5	微波
491	4/30	00:20	2,377	327	144853, 2670571	210	1.9	微波
492	4/30	00:20	2,088	73	143253, 2672571	209	2.0	微波
493	4/30	00:20	3,667	14	142386, 2671037	207	1.8	微波
494	4/30	00:22	3,285	6	141820, 2670704	219	1.8	微波
495	4/30	00:24	1,297	20	143620, 2671921	214	1.8	微波
496	4/30	00:24	1,409	64	143186, 2673404	212	1.7	微波
497	4/30	00:25	2,138	54	143453, 2671871	206	1.7	微波
498	4/30	00:26	2,147	37	143853, 2670821	197	1.8	微波
499	4/30	00:26	1,335	84	143620, 2673087	204	1.9	微波
500	4/30	00:26	1,004	18	144703, 2671737	213	1.6	微波
501	4/30	00:27	1,115	51	144470, 2671371	205	1.9	微波
502	4/30	00:29	1,307	104	144270, 2673821	208	2.1	微波
503	4/30	00:30	1,883	72	143275, 2671812	200	1.9	微波
504	4/30	00:31	961	145	143791, 2672712	206	2.1	微波
505	4/30	00:32	742	28	143075, 2671628	203	2.2	微波
506	4/30	00:33	1,176	36	143325, 2672628	206	2.0	微波
507	4/30	00:33	892	349	144058, 2671478	206	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
508	4/30	00:34	1,041	328	144108, 2671645	201	2.2	微波
509	4/30	00:34	798	331	144008, 2671745	201	2.1	微波
510	4/30	00:35	2,210	37	142691, 2671895	209	1.9	微波
511	4/30	00:36	1,039	5	143725, 2671612	202	1.8	微波
512	4/30	00:37	1,061	316	145508, 2672612	212	2.0	微波
513	4/30	00:38	1,209	334	145125, 2671978	204	2.0	微波
514	4/30	00:39	1,985	353	144958, 2671478	206	1.9	微波
515	4/30	00:42	680	335	143925, 2671712	224	1.8	微波
516	4/30	00:44	941	60	143791, 2672895	223	2.0	微波
517	4/30	00:47	443	70	144361, 2671212	222	1.8	微波
518	4/30	00:48	870	12	144711, 2671845	233	1.8	微波
519	4/30	00:48	932	41	144677, 2671562	227	1.8	微波
520	4/30	00:48	1,958	337	144594, 2671678	232	1.7	微波
521	4/30	00:50	1,219	63	143544, 2673028	229	1.8	微波
522	4/30	00:51	2,344	2	144161, 2671378	229	1.9	微波
523	4/30	00:53	3,180	64	142827, 2671762	231	2.0	微波
524	4/30	00:57	1,515	34	143527, 2671995	231	1.6	微波
525	4/30	00:59	1,255	13	143861, 2671678	218	1.8	微波
526	4/30	01:00	1,905	40	144020, 2671331	236	1.7	微波
527	4/30	01:01	2,117	359	144653, 2671214	237	2.0	微波
528	4/30	01:04	1,354	348	144553, 2670764	228	1.8	微波
529	4/30	01:05	2,001	5	143820, 2671064	213	2.1	微波
530	4/30	01:08	842	34	145337, 2671364	218	2.2	微波
531	4/30	01:12	1,071	23	143787, 2671964	215	1.9	微波
532	4/30	01:13	2,157	98	143187, 2672097	207	2.0	微波
533	4/30	01:16	1,810	46	143253, 2671914	209	2.2	微波
534	4/30	01:18	1,580	34	143570, 2671697	223	1.8	微波
535	4/30	01:19	1,885	109	143753, 2673347	229	1.8	微波
536	4/30	01:19	925	91	144153, 2672647	227	2.0	微波
537	4/30	01:19	2,105	84	143253, 2672947	219	1.9	微波
538	4/30	01:19	2,171	340	144170, 2671014	218	1.9	微波
539	4/30	01:20	3,420	10	144170, 2670297	225	2.1	微波
540	4/30	01:25	1,218	54	144087, 2671497	225	1.9	微波
541	4/30	01:25	422	81	144103, 2671247	223	1.8	微波
542	4/30	01:25	1,933	58	144103, 2671214	223	1.8	微波
543	4/30	01:25	2,059	2	144487, 2671097	223	1.9	微波
544	4/30	01:26	530	62	144437, 2671464	238	1.4	微波
545	4/30	01:27	1,796	6	144537, 2671331	218	1.7	微波
546	4/30	01:29	1,265	79	143479, 2672375	206	1.4	微波
547	4/30	01:30	993	340	145113, 2671875	211	1.6	微波
548	4/30	01:30	1,450	340	145196, 2672125	213	1.7	微波
549	4/30	01:30	920	159	143713, 2672525	211	1.7	微波
550	4/30	01:32	1,411	6	143726, 2671457	219	1.5	微波
551	4/30	01:33	1,337	54	144326, 2671057	216	1.8	微波
552	4/30	01:36	2,083	10	142076, 2671540	212	2.0	微波
553	4/30	01:37	2,469	37	143043, 2671807	221	1.5	微波
554	4/30	01:37	2,084	37	143043, 2671807	221	1.5	微波
555	4/30	01:38	1,839	0	143776, 2670707	207	1.8	微波
556	4/30	01:39	1,174	24	142926, 2672340	203	1.8	微波
557	4/30	01:39	1,571	59	143909, 2671590	216	2.1	微波
558	4/30	01:40	1,842	33	143809, 2672024	218	1.9	微波
559	4/30	01:42	2,595	34	143493, 2671574	219	2.0	微波
560	4/30	01:43	2,244	322	145776, 2671390	225	1.6	微波
561	4/30	01:44	1,254	63	143359, 2672640	216	1.8	微波
562	4/30	01:46	1,344	232	145459, 2672124	225	1.7	微波
563	4/30	01:48	1,991	16	145109, 2670974	219	1.7	微波
564	4/30	01:49	1,743	41	144193, 2671240	221	1.6	微波
565	4/30	01:49	714	37	144326, 2671224	220	1.7	微波
566	4/30	01:51	1,650	44	144626, 2670674	226	1.8	微波
567	4/30	01:51	1,634	29	144509, 2671174	227	1.7	微波
568	4/30	01:54	2,405	9	144593, 2671007	222	1.7	微波
569	4/30	01:54	2,075	77	143059, 2672024	223	1.6	微波
570	4/30	01:54	1,442	15	144376, 2671407	225	1.6	微波
571	4/30	01:57	874	54	144159, 2671524	217	1.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
572	4/30	01:58	1,711	300	144826, 2671590	213	1.6	微波
573	4/30	01:59	1,665	57	143576, 2671607	212	1.8	微波
574	4/30	01:59	2,752	56	143309, 2671190	227	1.6	微波
575	4/30	01:59	2,580	56	143426, 2671307	214	1.8	微波
576	4/30	02:00	2,085	56	143243, 2671840	221	1.8	微波
577	4/30	02:01	1,184	65	143859, 2671207	224	1.9	微波
578	4/30	02:02	1,336	64	143876, 2671624	226	1.8	微波
579	4/30	02:03	2,387	38	144093, 2671307	226	1.8	微波
580	4/30	02:07	1,441	41	144077, 2671335	231	1.9	微波
581	4/30	02:07	2,611	81	142611, 2671485	231	1.9	微波
582	4/30	02:07	1,600	343	144044, 2671351	231	1.9	微波
583	4/30	02:07	608	51	144494, 2671368	231	1.8	微波
584	4/30	02:07	1,021	2	143794, 2671218	227	2.0	微波
585	4/30	02:09	1,875	52	143144, 2671835	226	2.0	微波
586	4/30	02:11	1,935	107	143611, 2673068	226	1.5	微波
587	4/30	02:13	720	138	144394, 2672651	238	2.3	微波
588	4/30	02:13	1,149	3	143511, 2671468	238	2.3	微波
589	4/30	02:13	2,439	36	143727, 2670868	231	2.2	微波
590	4/30	02:16	1,477	58	143294, 2672885	235	1.8	微波
591	4/30	02:17	2,946	38	144394, 2670668	233	2.2	微波
592	4/30	02:25	5,019	6	144077, 2669401	234	2.5	微波
593	4/30	02:27	1,952	129	144227, 2674085	230	2.3	微波
594	4/30	02:28	1,368	13	144277, 2671901	233	2.1	微波
595	4/30	02:28	1,917	37	144327, 2670735	228	1.9	微波
596	4/30	02:29	1,553	3	145127, 2671468	228	2.4	微波
597	4/30	02:35	1,747	39	142861, 2672135	223	2.4	微波
598	4/30	02:35	2,627	4	144244, 2670918	220	2.5	微波
599	4/30	02:36	1,546	6	145027, 2671401	228	2.5	微波
600	4/30	02:36	911	36	143327, 2672568	223	2.3	微波
601	4/30	02:37	899	75	143611, 2673035	229	2.5	微波
602	4/30	02:37	1,325	102	143411, 2672651	227	2.5	微波
603	4/30	02:38	1,045	16	143661, 2671585	220	2.6	微波
604	4/30	02:39	918	89	144127, 2672951	222	2.5	微波
605	4/30	02:44	1,398	8	145344, 2671918	226	2.3	微波
606	4/30	02:45	1,759	15	144927, 2671285	230	2.2	微波
607	4/30	02:46	1,515	50	143661, 2671485	222	2.3	微波
608	4/30	02:47	692	83	144077, 2672651	221	2.3	微波
609	4/30	02:48	1,829	332	145394, 2671835	227	2.1	微波
610	4/30	02:49	1,078	122	143244, 2671801	233	2.3	微波
611	4/30	02:49	1,405	100	143377, 2671218	230	2.1	微波
612	4/30	02:49	1,182	72	144011, 2671401	227	1.9	微波
613	4/30	02:50	1,387	49	144177, 2671501	223	2.0	微波
614	4/30	02:51	1,263	300	144944, 2672583	228	1.9	微波
615	4/30	02:52	1,506	17	144761, 2671168	221	2.3	微波
616	4/30	02:58	1,026	322	144177, 2671450	233	2.0	微波
617	4/30	02:58	2,271	61	142860, 2671983	230	1.9	微波
618	4/30	02:59	1,478	96	143394, 2671500	229	2.1	微波
619	4/30	03:01	2,350	33	144327, 2670500	223	2.3	微波
620	4/30	03:01	1,274	6	145244, 2671850	230	2.3	微波
621	4/30	03:03	2,452	351	144760, 2671050	225	2.2	微波
622	4/30	03:04	2,770	32	144160, 2670383	218	2.2	微波
623	4/30	03:09	1,638	22	143394, 2671683	219	2.2	微波
624	4/30	03:11	2,527	42	142894, 2671283	213	2.2	微波
625	4/30	03:15	1,031	119	144077, 2672933	209	2.3	微波
626	4/30	03:16	1,422	5	144860, 2671350	210	2.2	微波
627	4/30	03:21	1,353	356	145207, 2671563	214	2.2	微波
628	4/30	03:21	2,735	17	143440, 2670896	208	2.5	微波
629	4/30	03:22	1,469	79	143340, 2673046	217	2.3	微波
630	4/30	03:23	602	25	143324, 2672163	213	2.4	微波
631	4/30	03:24	1,492	22	142957, 2672313	212	1.9	微波
632	4/30	03:25	1,518	68	143212, 2672450	216	2.2	微波
633	4/30	03:26	3,253	19	143612, 2670366	226	1.9	微波
634	4/30	03:27	1,299	59	143579, 2672166	219	1.6	微波
635	4/30	03:28	1,842	28	144129, 2671183	225	1.9	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
636	4/30	03:29	1,739	48	143412, 2672433	207	1.7	微波
637	4/30	03:30	3,359	19	143662, 2670250	220	1.8	微波
638	4/30	03:35	1,931	17	143562, 2671516	208	2.0	微波
639	4/30	03:39	2,667	0	143245, 2670300	209	1.8	微波
640	4/30	03:41	2,923	32	143112, 2670933	215	1.8	微波
641	4/30	03:43	2,407	44	142766, 2671866	219	1.4	微波
642	4/30	03:45	1,471	36	143516, 2671966	216	1.8	微波
643	4/30	03:48	1,304	25	143566, 2671749	216	1.6	微波
644	4/30	03:50	3,111	20	144033, 2670649	225	1.9	微波
645	4/30	03:51	601	71	144066, 2670883	220	1.7	微波
646	4/30	03:51	2,952	7	144666, 2670783	223	1.7	微波
647	4/30	03:55	2,818	74	141066, 2671499	225	1.7	微波
648	4/30	03:57	696	134	144300, 2672966	230	1.9	微波
649	4/30	03:59	803	5	145516, 2671866	232	2.0	微波
650	4/30	03:59	1,062	77	144950, 2672716	238	1.9	微波
651	4/30	04:00	1,910	40	144383, 2670749	236	2.0	微波
652	4/30	04:09	1,180	65	143650, 2671283	238	2.2	微波
653	4/30	04:09	1,862	354	145459, 2671746	237	2.1	微波
654	4/30	04:09	945	74	143859, 2671496	237	2.2	微波
655	4/30	04:10	977	115	143350, 2671899	237	2.1	微波
656	4/30	04:10	724	67	144142, 2671596	235	2.0	微波
657	4/30	04:12	894	57	144889, 2671996	230	2.5	微波
658	4/30	04:13	287	126	144522, 2672730	227	2.3	微波
659	4/30	04:13	2,557	343	144372, 2671013	230	2.3	微波
660	4/30	04:14	1,502	42	142639, 2672246	228	2.5	微波
661	4/30	04:17	2,923	30	143372, 2670846	227	2.2	微波
662	4/30	04:17	1,526	86	143872, 2672130	229	2.3	微波
663	4/30	04:18	1,198	60	143655, 2672563	223	2.5	微波
664	4/30	04:21	711	131	144505, 2672996	233	1.2	微波
665	4/30	04:29	1,029	53	143605, 2672680	237	1.4	微波
666	4/30	04:32	903	78	144072, 2671896	243	1.4	微波
667	4/30	04:34	2,059	30	143472, 2671630	230	1.3	微波
668	4/30	04:41	1,088	56	143705, 2672296	224	2.4	微波
669	4/30	04:42	2,964	51	143705, 2670180	217	2.4	微波
670	4/30	04:43	2,862	37	144574, 2670891	215	2.1	微波
671	4/30	04:44	2,652	45	143907, 2670424	214	2.4	微波
672	4/30	04:44	1,416	352	144590, 2671757	218	2.5	微波
673	4/30	04:44	2,126	47	144657, 2670607	219	2.4	微波
674	4/30	04:44	2,186	44	143474, 2672207	222	2.4	微波
675	4/30	04:45	1,086	2	146189, 2671880	216	2.6	微波
676	4/30	04:48	1,292	27	143490, 2672741	225	1.9	微波
677	4/30	04:49	1,391	3	144540, 2671791	231	1.6	微波
678	4/30	04:50	4,390	316	145624, 2671557	213	1.3	微波
679	4/30	05:02	597	120	144420, 2672928	231	2.0	微波
680	4/30	05:07	1,613	60	143804, 2671945	229	1.4	微波
681	4/30	05:09	425	26	144770, 2672411	141	1.0	微波
682	4/30	05:21	720	355	145404, 2672211	229	1.1	微波
683	4/30	05:24	1,847	337	145220, 2671678	227	1.3	微波
684	4/30	05:31	2,370	290	145287, 2671961	243	1.3	微波
685	4/30	05:38	543	11	145137, 2672145	233	1.6	微波
686	4/30	05:45	584	31	143470, 2672502	245	1.4	微波
687	4/30	05:48	571	249	144920, 2672419	278	1.1	微波
688	4/30	05:48	2,239	3	144604, 2671369	245	1.1	微波
689	4/30	05:49	2,681	1	145137, 2671302	207	0.9	微波
690	4/30	05:51	1,006	2	145220, 2672135	292	0.8	微波
691	4/30	05:51	801	353	144254, 2671435	276	1.4	微波
692	4/30	05:51	2,504	33	143954, 2671535	142	0.4	微波
693	4/30	05:51	2,381	332	145004, 2671119	241	1.5	微波
694	4/30	05:51	2,160	330	145087, 2671452	248	1.0	微波
695	4/30	05:53	1,760	52	144154, 2670985	236	2.1	微波
696	4/30	05:55	972	51	145187, 2671535	237	2.0	微波
697	4/30	05:56	1,434	271	144937, 2671335	249	1.6	微波
698	4/30	05:58	1,633	29	144320, 2671635	236	1.7	微波
699	4/30	05:59	2,404	359	145070, 2671119	255	1.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
700	4/30	06:01	2,066	354	144537, 2671452	276	0.9	微波
701	4/30	06:01	2,157	352	144687, 2671502	276	0.9	微波
702	4/30	06:01	2,251	351	144887, 2671552	286	0.7	微波
703	4/30	06:05	2,818	63	142737, 2672619	277	0.9	微波
704	4/30	06:05	2,515	65	142887, 2672519	245	1.3	微波
705	4/30	06:07	1,908	74	143420, 2672819	222	1.4	微波
706	4/30	06:09	2,280	81	142770, 2673069	144	0.0	微波
707	4/30	06:11	3,516	355	144770, 2671135	214	0.0	微波
708	4/30	06:18	1,210	359	145920, 2671935	248	1.1	微波
709	4/30	06:18	1,133	38	144537, 2671885	256	0.9	微波
710	4/30	06:24	2,128	33	144320, 2671135	223	1.8	微波
711	4/30	06:24	789	29	144054, 2671752	222	1.8	微波
712	4/30	06:25	1,968	9	143720, 2671685	232	1.7	微波
713	4/30	06:27	1,135	358	145320, 2672069	218	0.9	微波
714	4/30	06:28	1,365	82	143570, 2671785	240	1.5	微波
715	4/30	06:32	2,493	31	143154, 2670969	219	1.3	微波
716	4/30	06:32	2,318	30	144020, 2671035	221	1.4	微波
717	4/30	06:33	1,682	118	143604, 2672852	218	1.3	微波
718	4/30	06:33	1,666	38	143954, 2671852	224	1.2	微波
719	4/30	06:44	1,403	8	145404, 2671544	242	1.0	微波
720	4/30	06:45	1,678	351	145387, 2671861	221	1.5	微波
721	4/30	06:45	1,379	352	145287, 2672011	221	1.5	微波
722	4/30	06:50	1,610	28	144237, 2671561	213	1.2	微波
723	4/30	06:51	879	9	145121, 2671878	209	1.1	微波
724	4/30	06:51	1,057	34	144704, 2671678	206	1.2	微波
725	4/30	06:53	4,250	336	145621, 2671061	212	0.9	微波
726	4/30	07:06	1,086	356	143830, 2671774	221	1.4	微波
727	4/30	07:07	684	359	143896, 2672057	220	1.8	微波
728	4/30	07:07	2,237	353	144730, 2671357	220	1.6	微波
729	4/30	07:07	571	0	143630, 2672324	224	1.6	微波
730	4/30	07:11	988	0	145180, 2672457	223	1.7	微波
731	4/30	07:13	792	41	144563, 2672007	223	1.8	微波
732	4/30	07:14	932	80	143480, 2673574	223	1.6	微波
733	4/30	07:16	966	334	144280, 2671824	221	1.9	微波
734	4/30	07:22	2,277	341	145467, 2672218	226	2.0	微波
735	4/30	07:28	962	351	144051, 2672368	222	1.8	微波
736	4/30	07:30	455	82	144217, 2673084	222	2.3	微波
737	4/30	07:32	1,841	355	143767, 2671651	220	2.1	微波
738	4/30	07:32	1,451	354	143817, 2671784	222	1.8	微波
739	4/30	07:34	2,559	55	142717, 2672318	224	1.8	微波
740	4/30	07:35	2,745	51	143117, 2671968	223	1.9	微波
741	4/30	07:36	1,698	355	143317, 2671468	222	1.8	微波
742	4/30	07:36	1,054	342	144001, 2671901	224	1.9	微波
743	4/30	07:36	669	350	144234, 2672351	212	1.8	微波
744	4/30	07:36	1,291	354	143434, 2671984	222	2.1	微波
745	4/30	07:38	2,319	13	144717, 2671401	218	2.0	微波
746	4/30	07:41	2,507	50	143851, 2671668	230	2.2	微波
747	4/30	07:53	1,627	47	143218, 2672841	227	2.3	微波
748	4/30	07:54	1,251	51	143668, 2672741	226	2.4	微波
749	4/30	07:54	1,382	8	144701, 2672041	227	2.3	微波
750	4/30	07:55	1,327	353	143784, 2671991	228	2.2	微波
751	4/30	07:55	1,485	349	143951, 2672058	228	2.2	微波
752	4/30	07:57	1,232	331	145668, 2673024	180	0.9	微波
753	4/30	07:57	695	330	145534, 2673158	228	2.4	微波
754	4/30	07:59	360	167	145351, 2672641	228	2.0	微波
755	4/30	08:01	935	10	143851, 2672508	227	1.9	微波
756	4/30	08:01	979	12	143718, 2672474	227	1.9	微波
757	4/30	08:01	1,086	20	143401, 2672441	227	1.9	微波
758	4/30	08:01	1,046	16	143234, 2672408	227	1.9	微波
759	4/30	08:03	1,783	5	144134, 2671874	225	2.2	微波
760	4/30	08:05	2,162	34	144284, 2671458	231	2.1	微波
761	4/30	08:07	2,353	63	143484, 2672008	244	1.3	微波
762	4/30	08:07	2,249	56	143684, 2672058	229	2.3	微波
763	4/30	08:08	1,314	61	144401, 2671691	231	1.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
764	4/30	08:10	2,967	339	144634, 2671308	230	2.1	微波
765	4/30	08:10	1,019	0	144801, 2672308	234	1.8	微波
766	4/30	08:19	1,562	340	145218, 2672274	222	2.2	微波
767	4/30	08:20	1,286	44	143751, 2672708	222	2.2	微波
768	4/30	08:22	1,789	71	143434, 2671991	232	1.8	微波
769	4/30	08:23	2,199	53	143734, 2671941	229	2.4	微波
770	4/30	08:25	1,136	40	143251, 2672458	232	1.8	微波
771	4/30	08:25	1,146	354	145001, 2672374	231	1.6	微波
772	4/30	08:25	904	27	143251, 2673524	231	1.6	微波
773	4/30	08:28	1,284	16	143418, 2672441	144	0.7	微波
774	4/30	08:28	757	14	143118, 2672541	207	0.8	微波
775	4/30	08:28	1,326	5	142984, 2672624	225	0.9	微波
776	4/30	08:29	931	49	143701, 2672874	272	0.4	微波
777	4/30	08:32	1,239	303	144284, 2672424	280	0.8	微波
778	4/30	08:34	896	27	143784, 2672574	239	1.9	微波
779	4/30	08:34	1,539	312	145001, 2672441	217	0.8	微波
780	4/30	08:39	891	343	145351, 2672624	225	1.9	微波
781	4/30	08:40	1,222	85	144018, 2671974	228	2.3	微波
782	4/30	08:52	1,301	1	143768, 2672191	224	2.2	微波
783	4/30	08:53	1,449	19	145384, 2671841	227	1.9	微波
784	4/30	09:00	1,780	231	146001, 2672724	225	1.9	微波
785	4/30	09:00	1,703	24	144768, 2671724	229	2.2	微波
786	4/30	09:00	1,688	16	144734, 2671908	223	2.2	微波
787	4/30	09:01	2,048	29	143451, 2671891	231	2.2	微波
788	4/30	09:07	2,417	27	143701, 2671658	232	1.9	微波
789	4/30	09:10	1,661	353	144101, 2671841	228	2.0	微波
790	4/30	09:14	1,330	18	144984, 2671874	233	2.2	微波
791	4/30	09:18	2,426	346	146218, 2670541	274	0.7	微波
792	4/30	09:22	1,036	345	145895, 2673029	233	1.8	微波
793	4/30	09:22	800	349	145545, 2673029	235	1.8	微波
794	4/30	09:22	634	342	145595, 2673279	229	1.4	微波
795	4/30	09:23	1,305	325	145229, 2671162	142	0.0	微波
796	4/30	09:25	1,613	99	143745, 2673462	235	1.7	微波
797	4/30	09:27	1,067	0	145545, 2672862	227	1.5	微波
798	4/30	09:28	908	356	144929, 2672612	226	1.6	微波
799	4/30	09:28	801	2	145195, 2672779	223	1.3	微波
800	4/30	09:28	2,186	48	144062, 2671395	227	1.5	微波
801	4/30	09:28	2,337	46	144329, 2672045	223	1.7	微波
802	4/30	09:35	1,189	22	143929, 2672495	218	1.7	微波
803	4/30	09:35	1,276	23	143879, 2672895	230	1.8	微波
804	4/30	09:35	2,055	331	144045, 2671412	226	1.6	微波
805	4/30	09:38	987	16	144012, 2672329	224	1.4	微波
806	4/30	09:40	1,366	233	145362, 2672712	228	1.1	微波
807	4/30	09:40	1,244	233	145312, 2672579	229	1.1	微波
808	4/30	09:41	1,799	222	145645, 2672962	227	1.8	微波
809	4/30	09:41	1,847	221	145545, 2673079	227	1.8	微波
810	4/30	09:42	1,116	26	144495, 2672312	218	1.1	微波
811	4/30	09:43	4,145	3	142562, 2671262	226	1.4	微波
812	4/30	09:43	2,314	3	142729, 2671445	223	1.4	微波
813	4/30	09:44	2,017	6	142629, 2671662	230	1.3	微波
814	4/30	09:46	2,126	0	145245, 2671812	226	1.5	微波
815	4/30	09:48	1,448	128	144195, 2673762	213	1.3	微波
816	4/30	09:51	2,751	349	145095, 2671429	248	1.0	微波
817	4/30	09:51	868	1	145079, 2672595	217	1.1	微波
818	4/30	09:56	1,694	355	145995, 2672162	222	1.0	微波
819	4/30	09:57	1,174	356	146095, 2672779	217	1.2	微波
820	4/30	09:57	1,296	39	143362, 2673212	225	1.6	微波
821	4/30	09:58	1,414	353	145879, 2672145	221	1.2	微波
822	4/30	10:00	795	314	145495, 2673529	226	1.4	微波
823	4/30	10:05	736	21	145429, 2672029	219	1.4	微波
824	4/30	10:10	3,402	348	144562, 2670545	211	1.1	微波
825	4/30	10:11	1,518	353	144029, 2671995	216	1.1	微波
826	4/30	10:12	1,410	33	143379, 2673062	222	1.2	微波
827	4/30	10:14	1,279	72	143979, 2671579	231	1.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
828	4/30	10:22	1,103	117	144129, 2673579	225	1.0	微波
829	4/30	10:23	1,057	112	144129, 2673279	217	1.3	微波
830	4/30	10:23	2,181	37	144412, 2671512	222	1.3	微波
831	4/30	10:23	2,912	51	143295, 2672245	219	1.3	微波
832	4/30	10:23	1,963	34	144295, 2671745	220	1.1	微波
833	4/30	10:24	1,633	35	144212, 2671979	228	1.1	微波
834	4/30	10:38	851	315	144495, 2672295	215	1.2	微波
835	4/30	10:40	3,085	9	143362, 2671095	224	1.2	微波
836	4/30	10:40	4,240	27	141495, 2671462	225	1.0	微波
837	4/30	10:47	3,341	10	146212, 2671629	230	1.3	微波
838	4/30	10:57	578	83	144295, 2672445	236	1.5	微波
839	4/30	10:59	2,830	306	145645, 2672645	233	1.5	微波
840	4/30	11:09	710	30	143745, 2672862	236	1.4	微波
841	4/30	11:09	2,610	50	143879, 2672595	263	1.0	微波
842	4/30	11:14	422	24	144595, 2672295	231	1.2	微波
843	4/30	11:18	1,296	109	143945, 2673129	242	1.3	微波
844	4/30	11:25	1,107	42	144124, 2673245	257	1.4	微波
845	4/30	11:25	914	34	144579, 2672479	240	1.9	微波
846	4/30	11:29	3,605	21	142791, 2672078	231	1.1	微波
847	4/30	11:38	563	194	145424, 2672895	250	1.4	微波
848	4/30	11:38	1,949	344	145791, 2672562	246	1.7	微波
849	4/30	11:39	3,530	332	145124, 2672145	233	1.0	微波
850	4/30	11:46	1,249	23	144691, 2672112	260	1.4	微波
851	4/30	11:46	3,188	35	144091, 2670978	250	1.2	微波
852	4/30	11:53	1,430	61	144057, 2672028	235	2.7	微波
853	4/30	11:55	471	23	145207, 2672395	245	2.1	微波
854	4/30	11:58	573	58	145241, 2672312	240	2.2	微波
855	4/30	12:00	805	13	145291, 2672362	242	2.3	微波
856	4/30	12:00	1,956	14	144007, 2672195	241	2.5	微波
857	4/30	12:00	1,806	18	144174, 2672212	242	2.4	微波
858	4/30	12:03	1,348	19	144807, 2672162	244	2.8	微波
859	4/30	12:04	1,385	13	145374, 2672262	249	2.6	微波
860	4/30	12:05	2,736	357	146457, 2671595	241	3.0	微波
861	4/30	12:06	2,148	110	143391, 2673562	242	2.5	微波
862	4/30	12:07	870	0	147241, 2672912	241	2.8	微波
863	4/30	12:10	922	49	143241, 2673662	246	2.2	微波
864	4/30	12:23	1,409	342	145114, 2672441	251	2.8	微波
865	4/30	12:32	4,016	353	144664, 2670325	246	2.8	微波
866	4/30	12:46	2,000	25	144297, 2671658	243	3.1	微波
867	4/30	13:04	1,029	40	144665, 2672051	234	2.5	微波
868	4/30	13:05	492	104	144249, 2672234	240	2.1	微波
869	4/30	13:32	1,981	10	144482, 2671551	249	2.6	微波
870	4/30	13:40	5,047	21	142332, 2670284	240	1.8	微波
871	4/30	13:44	1,105	355	144232, 2672201	249	2.2	微波
872	4/30	13:44	1,137	352	144449, 2672267	249	2.2	微波
873	4/30	13:44	1,245	349	144499, 2672251	249	2.2	微波
874	4/30	13:44	1,225	346	144665, 2672301	249	2.2	微波
875	4/30	13:44	1,245	354	144865, 2672317	249	2.2	微波
876	4/30	13:44	1,038	355	145049, 2672434	249	2.2	微波
877	4/30	13:48	1,849	13	144399, 2671884	250	2.4	微波
878	4/30	13:51	1,625	88	143615, 2672367	249	2.1	微波
879	4/30	13:56	1,881	37	144365, 2671434	250	2.7	微波
880	4/30	13:59	467	145	145299, 2673601	249	2.5	微波
881	4/30	14:00	1,601	52	145215, 2671201	251	2.9	微波
882	4/30	14:09	1,741	146	144482, 2673717	258	2.6	微波
883	4/30	14:10	747	71	144132, 2672417	260	2.8	微波
884	4/30	14:22	1,545	33	144215, 2671934	249	2.8	微波
885	4/30	14:28	1,959	358	144799, 2671751	267	3.4	小波
886	4/30	14:28	1,529	357	144932, 2672001	263	3.0	微波
887	4/30	14:28	2,204	7	144765, 2671467	262	3.2	微波
888	4/30	14:28	2,156	356	144615, 2671701	261	3.3	微波
889	4/30	14:28	2,208	1	144432, 2671651	261	3.3	微波
890	4/30	14:30	5,802	9	142299, 2668434	254	2.7	微波
891	4/30	14:33	981	18	145765, 2672101	258	2.9	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
892	4/30	14:35	4,998	15	145010, 2669999	255	3.2	微波
893	4/30	14:43	791	317	145077, 2672749	250	2.6	微波
894	4/30	14:50	7,214	16	142693, 2669016	254	2.7	微波
895	4/30	14:51	1,708	357	144810, 2671782	254	2.8	微波
896	4/30	14:51	1,878	355	145060, 2671916	256	2.6	微波
897	4/30	14:52	2,044	8	143177, 2671232	264	3.0	微波
898	4/30	14:53	1,754	122	143843, 2673482	260	2.9	微波
899	4/30	15:09	2,149	63	143574, 2672853	254	3.2	微波
900	4/30	15:11	3,357	20	144524, 2670553	268	2.6	微波
901	4/30	15:11	1,770	21	144807, 2671203	282	3.0	微波
902	4/30	15:12	1,689	28	145391, 2671487	279	2.7	微波
903	5/15	17:59	839	7	148804, 2672744	226	2.7	微波
904	5/15	18:32	763	306	145080, 2673230	226	2.7	微波
905	5/15	18:48	1,421	1	145497, 2673230	234	1.8	微波
906	5/15	18:55	417	88	144480, 2672514	227	2.2	微波
907	5/15	19:56	759	37	143755, 2672788	195	4.3	小波
908	5/15	19:58	2,644	15	142105, 2671988	195	4.8	小波
909	5/15	21:38	615	57	140878, 2672579	182	5.0	小波
910	5/15	23:51	721	338	145530, 2672640	189	5.7	小浪
911	5/16	01:20	1,133	351	145390, 2672234	199	5.4	小波
912	5/16	01:42	623	16	142107, 2672201	200	6.3	小浪
913	5/16	02:58	928	8	143640, 2671834	196	7.0	小浪
914	5/16	05:26	464	21	146246, 2676495	187	6.7	小浪
915	5/16	06:12	748	170	144312, 2675328	190	5.7	小浪
916	5/16	06:46	802	325	147209, 2676917	191	5.9	小浪
917	5/16	07:18	422	351	145492, 2674586	185	5.8	小浪
918	5/16	08:43	595	308	144348, 2673350	193	6.9	小浪
919	5/16	09:28	640	135	142920, 2670898	202	6.3	小浪
920	5/16	10:07	784	66	143786, 2673615	193	6.6	小浪
921	5/16	10:47	894	30	146186, 2673931	196	5.6	小浪
922	5/16	13:42	779	127	142525, 2671476	189	6.0	小浪
923	5/27	03:20	396	347	145083, 2673800	196	2.4	微波
924	5/27	03:27	186	27	145267, 2673350	193	2.8	微波
925	5/27	03:40	287	126	144833, 2672967	183	2.3	微波
926	5/27	04:48	911	334	144150, 2672433	176	2.8	微波
927	5/27	04:59	335	6	146183, 2672850	169	2.9	微波
928	5/27	05:31	436	7	144117, 2672767	173	2.7	微波
929	5/27	05:36	373	10	145250, 2672200	177	2.7	微波
930	5/27	06:16	239	12	144700, 2673350	179	3.7	小波
931	5/27	06:17	313	25	145283, 2672883	180	3.7	小波
932	5/27	06:37	342	317	147650, 2672833	175	3.8	小波
933	5/27	06:38	400	0	145533, 2673167	174	3.6	小波
934	5/27	06:48	260	230	144500, 2672650	174	3.8	小波
935	5/27	07:43	648	46	145533, 2673283	160	4.0	小波
936	5/27	08:08	251	94	143967, 2673033	160	4.4	小波
937	5/27	08:10	566	14	144433, 2673500	160	4.4	小波
938	5/27	08:13	576	350	145417, 2671967	165	4.9	小波
939	5/27	09:17	320	219	144683, 2673533	170	3.7	小波
940	5/27	09:28	318	96	145600, 2673017	178	4.1	小波
941	5/27	10:11	352	355	145150, 2673667	182	4.0	小波
942	5/27	10:16	600	272	145350, 2672683	183	3.6	小波
943	5/27	10:30	711	356	145033, 2673633	182	3.3	微波
944	5/27	10:38	350	93	144817, 2672567	185	3.9	小波
945	5/27	11:03	243	16	145033, 2673533	185	3.2	微波
946	5/27	11:11	217	90	145283, 2672583	182	3.0	微波
947	5/27	12:02	314	212	144533, 2673233	185	3.7	小波
948	5/27	12:35	279	287	145800, 2673150	191	3.7	小波
949	5/27	13:38	300	273	144450, 2673083	198	3.9	小波
950	5/27	14:03	239	348	147617, 2673133	194	3.4	小波
951	5/27	16:01	2,214	356	143150, 2671900	198	3.4	小波
952	5/27	17:25	340	79	144467, 2672983	207	3.2	微波
953	5/27	17:35	422	351	144950, 2673883	195	3.5	小波
954	5/27	17:54	1,559	354	143354, 2671792	204	2.8	微波
955	5/27	18:27	239	65	144220, 2672076	191	5.6	小浪

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
956	5/27	18:53	291	114	143870, 2672892	109	6.1	小浪
957	5/27	20:03	203	325	145370, 2673176	188	5.4	小波
958	5/27	20:06	1,642	21	143387, 2673242	190	5.7	小浪
959	5/27	20:58	250	323	145104, 2673342	183	5.8	小浪
960	5/27	21:30	503	195	144587, 2673359	187	4.3	小波
961	5/27	21:43	781	317	145087, 2673459	187	4.8	小波
962	5/27	22:21	190	308	144154, 2673776	186	4.2	小波
963	5/27	22:30	137	346	143787, 2673076	184	4.5	小波
964	5/28	00:57	854	354	146404, 2674076	200	3.5	小波
965	5/28	01:07	180	304	145070, 2673492	203	3.5	小波
966	5/28	01:12	269	158	143970, 2673126	201	3.2	微波
967	5/28	02:06	352	17	145370, 2672742	205	2.0	微波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

六、飛行高度原始資料

表 9 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	4/4	16:58	238	244
2	4/4	17:58	38	50
3	4/4	18:01	75	94
4	4/4	18:46	31	38
5	4/4	18:49	31	31
6	4/4	19:00	188	181
7	4/4	19:11	31	50
8	4/4	19:24	281	275
9	4/4	19:36	38	-
10	4/4	19:39	19	31
11	4/4	19:39	444	488
12	4/4	19:40	31	19
13	4/4	19:41	19	44
14	4/4	19:48	38	38
15	4/4	19:50	31	38
16	4/4	19:50	44	6
17	4/4	19:51	13	13
18	4/4	19:55	338	350
19	4/4	19:59	50	56
20	4/4	20:02	344	344
21	4/4	20:13	413	413
22	4/4	20:14	6	25
23	4/4	20:23	444	444
24	4/4	20:23	406	438
25	4/4	20:28	44	19
26	4/4	20:28	19	50
27	4/4	20:32	425	444
28	4/4	20:33	44	75
29	4/4	20:33	169	169
30	4/4	20:38	319	338
31	4/4	20:41	413	419
32	4/4	20:42	319	325
33	4/4	20:44	38	81
34	4/4	20:45	469	469
35	4/4	20:45	406	419
36	4/4	20:48	525	525
37	4/4	20:48	44	44
38	4/4	20:54	419	438
39	4/4	20:57	294	281
40	4/4	20:58	381	400
41	4/4	20:58	50	56
42	4/4	21:00	575	606
43	4/4	21:02	206	225
44	4/4	21:02	306	294
45	4/4	21:03	206	200
46	4/4	21:04	131	144
47	4/4	21:04	531	538
48	4/4	21:04	144	181
49	4/4	21:05	231	250
50	4/4	21:05	19	31
51	4/4	21:07	44	44
52	4/4	21:11	481	506
53	4/4	21:13	313	294
54	4/4	21:15	50	63
55	4/4	21:16	556	563
56	4/4	21:19	25	31
57	4/4	21:20	181	181
58	4/4	21:24	181	181
59	4/4	21:30	156	163
60	4/4	21:31	94	75
61	4/4	21:32	31	19
62	4/4	21:33	38	6
63	4/4	21:35	188	213
64	4/4	21:39	50	106
65	4/4	21:39	638	688
66	4/4	21:42	256	269
67	4/4	21:43	144	144
68	4/4	21:45	313	325
69	4/4	21:46	100	138
70	4/4	21:46	725	769
71	4/4	21:50	200	200
72	4/4	21:51	213	219
73	4/4	21:55	369	388
74	4/4	21:57	200	156
75	4/4	21:59	144	194

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
76	4/4	21:59	431	456
77	4/4	22:02	763	775
78	4/4	22:02	244	250
79	4/4	22:03	138	156
80	4/4	22:03	63	138
81	4/4	22:07	113	138
82	4/4	22:08	206	219
83	4/4	22:11	19	44
84	4/4	22:12	94	106
85	4/4	22:12	13	13
86	4/4	22:13	94	119
87	4/4	22:16	325	306
88	4/4	22:17	619	613
89	4/4	22:27	75	63
90	4/4	22:28	44	69
91	4/4	22:31	44	81
92	4/4	22:34	275	269
93	4/4	22:35	13	19
94	4/4	22:35	250	256
95	4/4	22:38	56	94
96	4/4	22:43	275	288
97	4/4	22:44	113	100
98	4/4	22:48	138	138
99	4/4	22:49	188	213
100	4/4	22:58	544	556
101	4/4	22:59	200	206
102	4/4	23:02	244	244
103	4/4	23:04	156	169
104	4/4	23:04	238	231
105	4/4	23:06	306	294
106	4/4	23:07	200	200
107	4/4	23:09	350	338
108	4/4	23:11	163	175
109	4/4	23:12	569	588
110	4/4	23:12	600	619
111	4/4	23:15	231	238
112	4/4	23:21	56	25
113	4/4	23:22	44	63
114	4/4	23:22	156	169
115	4/4	23:25	144	-
116	4/4	23:32	194	194
117	4/4	23:33	119	113
118	4/4	23:36	919	981
119	4/4	23:38	856	838
120	4/4	23:39	131	156
121	4/4	23:39	213	219
122	4/4	23:42	213	263
123	4/4	23:45	175	194
124	4/4	23:50	94	113
125	4/4	23:51	256	256
126	4/4	23:52	219	213
127	4/4	23:53	144	175
128	4/4	23:55	56	81
129	4/4	23:58	94	113
130	4/5	00:06	38	63
131	4/5	00:07	56	63
132	4/5	00:07	313	231
133	4/5	00:11	156	156
134	4/5	00:12	163	200
135	4/5	00:15	163	169
136	4/5	00:19	63	106
137	4/5	00:23	269	288
138	4/5	00:25	156	150
139	4/5	00:25	125	119
140	4/5	00:26	163	181
141	4/5	00:28	188	188
142	4/5	00:29	288	256
143	4/5	00:29	219	231
144	4/5	00:29	294	281
145	4/5	00:30	1,281	1,313
146	4/5	00:30	163	156
147	4/5	00:31	319	319
148	4/5	00:35	94	88
149	4/5	00:39	125	131
150	4/5	00:41	319	306
151	4/5	00:41	156	188
152	4/5	00:42	131	138
153	4/5	00:43	138	163
154	4/5	00:43	269	294
155	4/5	00:43	244	244
156	4/5	00:44	188	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
157	4/5	00:45	163	169
158	4/5	00:46	19	31
159	4/5	00:46	125	131
160	4/5	00:53	244	238
161	4/5	00:58	238	244
162	4/5	00:59	288	269
163	4/5	01:01	163	169
164	4/5	01:01	119	119
165	4/5	01:01	188	194
166	4/5	01:03	169	163
167	4/5	01:04	125	131
168	4/5	01:06	81	100
169	4/5	01:07	175	169
170	4/5	01:09	69	75
171	4/5	01:10	238	231
172	4/5	01:11	219	225
173	4/5	01:12	181	181
174	4/5	01:14	119	144
175	4/5	01:16	206	213
176	4/5	01:19	169	163
177	4/5	01:23	213	219
178	4/5	01:39	163	150
179	4/5	01:39	81	94
180	4/5	01:39	288	263
181	4/5	01:40	256	256
182	4/5	01:40	69	88
183	4/5	01:40	56	56
184	4/5	01:44	181	194
185	4/5	01:46	50	56
186	4/5	01:48	206	219
187	4/5	01:51	263	238
188	4/5	01:52	244	238
189	4/5	01:52	156	150
190	4/5	01:54	113	138
191	4/5	01:57	169	131
192	4/5	01:58	231	219
193	4/5	02:00	263	144
194	4/5	02:08	169	238
195	4/5	02:10	150	156
196	4/5	02:16	88	100
197	4/5	02:17	38	31
198	4/5	02:20	113	113
199	4/5	02:23	288	288
200	4/5	02:28	319	331
201	4/5	02:29	213	231
202	4/5	02:31	94	106
203	4/5	02:33	206	181
204	4/5	02:34	219	219
205	4/5	02:36	213	219
206	4/5	02:36	156	213
207	4/5	02:40	256	256
208	4/5	02:40	181	181
209	4/5	02:42	94	81
210	4/5	02:45	288	294
211	4/5	02:49	169	156
212	4/5	02:49	206	200
213	4/5	02:50	244	256
214	4/5	02:52	113	-
215	4/5	02:52	206	206
216	4/5	02:53	106	106
217	4/5	02:57	219	213
218	4/5	02:58	131	144
219	4/5	02:58	213	188
220	4/5	03:00	181	181
221	4/5	03:00	200	213
222	4/5	03:01	163	181
223	4/5	03:02	281	275
224	4/5	03:02	169	156
225	4/5	03:02	156	188
226	4/5	03:05	194	181
227	4/5	03:08	163	144
228	4/5	03:09	156	156
229	4/5	03:09	244	219
230	4/5	03:14	188	206
231	4/5	03:14	25	38
232	4/5	03:15	56	81
233	4/5	03:19	244	244
234	4/5	03:23	156	144
235	4/5	03:24	106	150
236	4/5	03:26	181	181
237	4/5	03:28	163	75

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
238	4/5	03:29	263	269
239	4/5	03:30	206	206
240	4/5	03:34	219	206
241	4/5	03:34	13	113
242	4/5	03:36	188	144
243	4/5	03:36	163	175
244	4/5	03:37	244	256
245	4/5	03:37	219	231
246	4/5	03:39	169	175
247	4/5	03:39	25	31
248	4/5	03:40	244	219
249	4/5	03:42	169	181
250	4/5	03:42	288	294
251	4/5	03:43	44	56
252	4/5	03:44	31	-
253	4/5	03:45	188	206
254	4/5	03:46	263	250
255	4/5	03:47	138	144
256	4/5	03:47	219	238
257	4/5	03:47	169	169
258	4/5	03:47	156	131
259	4/5	03:47	188	206
260	4/5	03:47	169	181
261	4/5	03:49	163	163
262	4/5	03:50	206	200
263	4/5	03:51	156	156
264	4/5	03:51	231	238
265	4/5	03:51	244	244
266	4/5	03:51	169	175
267	4/5	03:53	175	-
268	4/5	03:53	206	206
269	4/5	03:54	94	113
270	4/5	03:55	369	363
271	4/5	03:57	194	206
272	4/5	03:58	181	181
273	4/5	04:00	38	44
274	4/5	04:05	238	231
275	4/5	04:06	156	188
276	4/5	04:08	131	156
277	4/5	04:09	194	206
278	4/5	04:10	244	256
279	4/5	04:11	238	238
280	4/5	04:12	281	275
281	4/5	04:13	144	156
282	4/5	04:14	138	150
283	4/5	04:16	238	244
284	4/5	04:16	188	194
285	4/5	04:17	231	231
286	4/5	04:20	219	213
287	4/5	04:22	219	219
288	4/5	04:23	281	-
289	4/5	04:24	181	181
290	4/5	04:28	256	256
291	4/5	04:30	94	113
292	4/5	04:30	194	206
293	4/5	04:32	244	244
294	4/5	04:33	269	269
295	4/5	04:35	219	225
296	4/5	04:35	206	206
297	4/5	04:35	213	219
298	4/5	04:36	138	138
299	4/5	04:36	288	281
300	4/5	04:37	38	63
301	4/5	04:39	163	163
302	4/5	04:40	281	281
303	4/5	04:41	206	206
304	4/5	04:41	281	238
305	4/5	04:42	113	125
306	4/5	04:43	163	156
307	4/5	04:44	150	163
308	4/5	04:45	281	250
309	4/5	04:46	150	175
310	4/5	04:46	150	156
311	4/5	04:47	350	363
312	4/5	04:48	313	319
313	4/5	04:49	256	269
314	4/5	04:51	413	419
315	4/5	04:51	319	331
316	4/5	04:52	38	19
317	4/5	04:54	138	113
318	4/5	04:56	238	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
319	4/5	04:57	238	238
320	4/5	04:58	181	181
321	4/5	04:58	188	181
322	4/5	04:58	263	250
323	4/5	05:02	244	238
324	4/5	05:02	156	169
325	4/5	05:03	144	163
326	4/5	05:05	188	181
327	4/5	05:09	156	150
328	4/5	05:11	119	138
329	4/5	05:12	325	213
330	4/5	05:13	238	231
331	4/5	05:14	219	231
332	4/5	05:14	156	188
333	4/5	05:16	150	144
334	4/5	05:18	150	156
335	4/5	05:24	288	281
336	4/5	05:24	181	163
337	4/5	05:25	138	144
338	4/5	05:26	19	25
339	4/5	05:26	181	194
340	4/5	05:28	25	31
341	4/5	05:28	44	56
342	4/5	05:29	244	250
343	4/5	05:30	88	94
344	4/5	05:34	81	88
345	4/5	05:44	113	63
346	4/5	05:56	306	300
347	4/5	05:59	456	438
348	4/5	06:01	206	206
349	4/5	06:07	175	175
350	4/5	06:13	169	163
351	4/5	06:16	263	250
352	4/5	06:18	194	206
353	4/5	06:25	256	244
354	4/5	06:28	169	169
355	4/5	06:31	106	106
356	4/5	06:41	50	31
357	4/5	06:47	306	331
358	4/5	06:50	244	256
359	4/5	07:02	194	200
360	4/5	07:06	75	81
361	4/5	07:07	206	213
362	4/5	07:08	81	81
363	4/5	07:17	156	150
364	4/5	07:23	231	231
365	4/5	07:25	106	106
366	4/5	07:25	181	181
367	4/5	07:36	138	150
368	4/5	07:48	175	169
369	4/5	07:59	119	156
370	4/5	08:57	219	213
371	4/5	10:14	194	206
372	4/5	10:25	288	275
373	4/5	10:40	169	138
374	4/5	11:01	163	181
375	4/5	11:07	19	13
376	4/5	11:17	269	275
377	4/5	11:17	256	263
378	4/5	11:17	244	250
379	4/5	11:34	163	163
380	4/5	11:42	319	313
381	4/5	11:54	250	244
382	4/5	11:55	563	531
383	4/5	12:00	156	163
384	4/5	12:36	56	44
385	4/5	12:47	63	50
386	4/5	12:50	219	206
387	4/5	13:33	106	88
388	4/5	13:35	238	238
389	4/5	13:44	194	175
390	4/5	13:48	288	306
391	4/5	13:53	38	44
392	4/5	13:56	531	538
393	4/5	14:10	69	81
394	4/5	14:10	81	94
395	4/5	14:11	106	94
396	4/5	14:12	294	294
397	4/5	14:37	281	275
398	4/5	14:37	206	213
399	4/5	14:37	225	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
400	4/5	14:40	244	263
401	4/5	14:45	169	175
402	4/5	14:49	244	244
403	4/5	14:54	294	288
404	4/5	14:54	163	119
405	4/5	14:55	88	106
406	4/5	15:02	219	225
407	4/5	15:03	250	250
408	4/5	15:10	213	269
409	4/5	15:16	181	188
410	4/5	15:16	256	269
411	4/5	15:17	238	250
412	4/5	15:19	231	238
413	4/5	15:20	244	250
414	4/5	15:21	225	244
415	4/5	15:22	331	338
416	4/5	15:25	113	113
417	4/5	15:34	181	188
418	4/5	15:38	344	344
419	4/5	15:38	131	131
420	4/5	15:38	156	163
421	4/5	15:40	188	213
422	4/5	15:40	231	231
423	4/5	15:41	306	313
424	4/5	15:41	38	69
425	4/5	15:44	63	88
426	4/5	15:52	219	238
427	4/5	15:54	163	181
428	4/5	16:03	194	206
429	4/5	16:05	238	244
430	4/5	16:10	469	450
431	4/5	16:16	75	81
432	4/10	12:54	75	88
433	4/10	13:12	25	-
434	4/10	13:13	38	44
435	4/10	13:16	6	6
436	4/10	13:45	13	25
437	4/10	14:13	994	1,019
438	4/10	14:21	63	63
439	4/10	14:28	88	81
440	4/10	14:46	13	13
441	4/10	15:10	381	388
442	4/10	15:10	319	338
443	4/10	15:10	150	131
444	4/10	15:20	431	481
445	4/10	15:33	1,100	1,113
446	4/10	16:00	713	738
447	4/10	16:39	538	544
448	4/10	16:47	150	144
449	4/10	16:50	444	463
450	4/10	16:58	181	156
451	4/10	17:06	88	106
452	4/10	17:07	81	81
453	4/10	17:32	275	294
454	4/10	17:32	256	269
455	4/10	17:40	100	113
456	4/10	17:43	294	306
457	4/10	17:44	181	175
458	4/10	17:44	138	144
459	4/10	17:49	356	369
460	4/10	18:02	431	456
461	4/10	18:03	463	469
462	4/10	18:03	463	481
463	4/10	18:08	19	31
464	4/10	18:10	163	150
465	4/10	18:13	681	713
466	4/10	18:14	806	806
467	4/10	18:29	194	200
468	4/10	18:34	456	481
469	4/10	19:05	650	694
470	4/10	19:08	775	781
471	4/10	19:13	38	50
472	4/10	19:22	563	581
473	4/10	19:24	19	-
474	4/10	19:26	100	106
475	4/10	19:29	163	163
476	4/10	19:29	206	219
477	4/10	19:30	56	56
478	4/10	19:30	6	13
479	4/10	19:32	63	75
480	4/10	19:33	88	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
481	4/10	19:34	469	469
482	4/10	19:35	75	-
483	4/10	19:35	31	44
484	4/10	19:36	75	69
485	4/10	19:36	25	38
486	4/10	19:37	44	50
487	4/10	19:38	44	50
488	4/10	19:39	438	438
489	4/10	19:40	38	31
490	4/10	19:41	13	13
491	4/10	19:41	531	531
492	4/10	19:42	19	25
493	4/10	19:44	56	-
494	4/10	19:45	519	519
495	4/10	19:45	138	138
496	4/10	19:46	50	56
497	4/10	19:47	19	-
498	4/10	19:47	444	438
499	4/10	19:48	513	556
500	4/10	19:49	19	-
501	4/10	19:50	644	681
502	4/10	19:52	256	263
503	4/10	19:52	588	613
504	4/10	19:55	44	63
505	4/10	19:55	469	475
506	4/10	19:56	181	175
507	4/10	19:56	369	375
508	4/10	19:59	881	906
509	4/10	20:01	244	238
510	4/10	20:01	94	63
511	4/10	20:02	69	106
512	4/10	20:02	150	163
513	4/10	20:03	38	44
514	4/10	20:03	169	-
515	4/10	20:05	38	44
516	4/10	20:05	644	700
517	4/10	20:06	394	413
518	4/10	20:06	438	469
519	4/10	20:06	44	44
520	4/10	20:06	56	44
521	4/10	20:12	106	94
522	4/10	20:13	44	69
523	4/10	20:14	75	100
524	4/10	20:16	44	38
525	4/10	20:18	38	19
526	4/10	20:22	69	-
527	4/10	20:22	19	38
528	4/10	20:22	131	144
529	4/10	20:22	31	38
530	4/10	20:22	119	113
531	4/10	20:24	444	456
532	4/10	20:24	69	-
533	4/10	20:25	19	31
534	4/10	20:27	69	-
535	4/10	20:30	131	144
536	4/10	20:30	44	50
537	4/10	20:30	144	156
538	4/10	20:31	469	494
539	4/10	20:32	156	169
540	4/10	20:32	50	50
541	4/10	20:32	100	106
542	4/10	20:32	50	50
543	4/10	20:32	31	-
544	4/10	20:35	31	38
545	4/10	20:36	19	44
546	4/10	20:37	38	38
547	4/10	20:45	31	63
548	4/10	20:45	988	1,031
549	4/10	20:46	50	88
550	4/10	20:49	19	-
551	4/10	20:50	231	231
552	4/10	20:51	350	356
553	4/10	20:53	19	38
554	4/10	20:53	156	38
555	4/10	20:54	38	38
556	4/10	20:55	163	188
557	4/10	20:57	81	119
558	4/10	20:58	550	569
559	4/10	20:58	31	56
560	4/10	20:59	13	19
561	4/10	21:01	363	388

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
562	4/10	21:02	63	63
563	4/10	21:03	69	88
564	4/10	21:04	13	19
565	4/10	21:06	25	19
566	4/10	21:06	31	38
567	4/10	21:08	44	63
568	4/10	21:09	81	81
569	4/10	21:09	13	19
570	4/10	21:11	213	231
571	4/10	21:11	150	200
572	4/10	21:11	206	194
573	4/10	21:12	144	150
574	4/10	21:16	131	144
575	4/10	21:17	244	244
576	4/10	21:17	188	200
577	4/10	21:18	138	144
578	4/10	21:20	56	81
579	4/10	21:24	13	38
580	4/10	21:25	406	419
581	4/10	21:26	81	88
582	4/10	21:27	156	125
583	4/10	21:28	144	144
584	4/10	21:28	119	131
585	4/10	21:30	56	56
586	4/10	21:36	75	44
587	4/10	21:40	163	156
588	4/10	21:41	188	181
589	4/10	21:41	163	169
590	4/10	21:42	56	75
591	4/10	21:47	25	-
592	4/10	21:48	194	219
593	4/10	21:48	556	563
594	4/10	21:51	169	181
595	4/10	21:51	19	38
596	4/10	21:52	19	44
597	4/10	21:55	125	156
598	4/10	21:58	19	38
599	4/10	21:58	194	200
600	4/10	22:00	63	119
601	4/10	22:03	75	113
602	4/10	22:04	38	38
603	4/10	22:04	119	119
604	4/10	22:06	88	81
605	4/10	22:10	44	63
606	4/10	22:10	44	38
607	4/10	22:10	481	519
608	4/10	22:11	719	725
609	4/10	22:13	231	238
610	4/10	22:15	188	194
611	4/10	22:16	13	31
612	4/10	22:17	156	169
613	4/10	22:20	13	44
614	4/10	22:21	181	200
615	4/10	22:21	138	156
616	4/10	22:21	150	163
617	4/10	22:22	213	219
618	4/10	22:24	88	88
619	4/10	22:28	69	94
620	4/10	22:28	44	56
621	4/10	22:29	169	206
622	4/10	22:32	38	75
623	4/10	22:34	156	-
624	4/10	22:34	131	156
625	4/10	22:35	200	225
626	4/10	22:39	238	244
627	4/10	22:40	138	150
628	4/10	22:40	13	19
629	4/10	22:40	31	19
630	4/10	22:44	69	88
631	4/10	22:45	63	113
632	4/10	22:45	94	131
633	4/10	22:46	150	181
634	4/10	22:47	175	119
635	4/10	22:51	138	163
636	4/10	22:53	44	-
637	4/10	22:53	19	38
638	4/10	22:54	94	81
639	4/10	22:56	150	156
640	4/10	22:58	163	169
641	4/10	23:00	31	44
642	4/10	23:00	463	500

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
643	4/10	23:01	156	163
644	4/10	23:02	169	188
645	4/10	23:02	156	156
646	4/10	23:03	38	38
647	4/10	23:05	31	38
648	4/10	23:05	50	63
649	4/10	23:05	63	81
650	4/10	23:05	156	169
651	4/10	23:05	100	125
652	4/10	23:05	163	175
653	4/10	23:08	106	181
654	4/10	23:08	50	31
655	4/10	23:08	169	188
656	4/10	23:09	300	294
657	4/10	23:09	69	69
658	4/10	23:09	19	-
659	4/10	23:09	19	31
660	4/10	23:09	206	206
661	4/10	23:10	38	44
662	4/10	23:10	56	81
663	4/10	23:10	13	44
664	4/10	23:11	194	194
665	4/10	23:11	31	31
666	4/10	23:12	138	144
667	4/10	23:13	131	113
668	4/10	23:14	163	188
669	4/10	23:14	31	25
670	4/10	23:16	138	156
671	4/10	23:16	150	169
672	4/10	23:17	113	131
673	4/10	23:17	163	181
674	4/10	23:18	156	163
675	4/10	23:19	38	38
676	4/10	23:20	19	19
677	4/10	23:21	563	563
678	4/10	23:21	144	156
679	4/10	23:25	194	206
680	4/10	23:27	188	188
681	4/10	23:27	131	169
682	4/10	23:27	19	31
683	4/10	23:28	44	38
684	4/10	23:28	188	194
685	4/10	23:28	181	188
686	4/10	23:28	188	188
687	4/10	23:29	169	169
688	4/10	23:29	169	169
689	4/10	23:30	13	25
690	4/10	23:30	169	188
691	4/10	23:31	175	175
692	4/10	23:32	94	169
693	4/10	23:32	194	188
694	4/10	23:33	181	-
695	4/10	23:35	163	169
696	4/10	23:36	175	169
697	4/10	23:37	119	119
698	4/10	23:37	156	163
699	4/10	23:37	150	156
700	4/10	23:40	44	81
701	4/10	23:40	244	269
702	4/10	23:40	150	150
703	4/10	23:42	156	169
704	4/10	23:43	150	169
705	4/10	23:45	144	156
706	4/10	23:45	144	156
707	4/10	23:46	219	231
708	4/10	23:49	144	163
709	4/10	23:49	81	100
710	4/10	23:49	150	169
711	4/10	23:52	138	138
712	4/10	23:54	150	169
713	4/10	23:55	44	50
714	4/10	23:56	69	94
715	4/10	23:56	163	169
716	4/10	23:56	150	156
717	4/10	23:56	144	144
718	4/10	23:57	150	156
719	4/10	23:57	25	44
720	4/10	23:58	13	31
721	4/10	23:58	169	188
722	4/10	23:59	19	31
723	4/11	00:00	131	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
724	4/11	00:00	219	231
725	4/11	00:01	69	69
726	4/11	00:02	125	138
727	4/11	00:03	169	188
728	4/11	00:03	19	-
729	4/11	00:05	38	-
730	4/11	00:06	81	63
731	4/11	00:07	181	-
732	4/11	00:08	181	200
733	4/11	00:08	375	394
734	4/11	00:09	144	150
735	4/11	00:10	125	144
736	4/11	00:10	181	200
737	4/11	00:10	106	125
738	4/11	00:11	156	-
739	4/11	00:14	19	38
740	4/11	00:14	213	231
741	4/11	00:16	106	-
742	4/11	00:16	144	163
743	4/11	00:21	219	206
744	4/11	00:22	131	163
745	4/11	00:23	294	313
746	4/11	00:27	138	144
747	4/11	00:29	31	31
748	4/11	00:30	175	169
749	4/11	00:32	144	144
750	4/11	00:33	50	88
751	4/11	00:34	169	163
752	4/11	00:37	50	44
753	4/11	00:38	106	131
754	4/11	00:38	181	181
755	4/11	00:42	19	-
756	4/11	00:45	144	169
757	4/11	00:46	231	219
758	4/11	00:46	81	106
759	4/11	00:47	131	144
760	4/11	00:47	44	63
761	4/11	00:51	169	188
762	4/11	00:52	44	63
763	4/11	00:53	144	163
764	4/11	00:55	206	219
765	4/11	00:55	138	144
766	4/11	00:57	13	-
767	4/11	00:59	213	256
768	4/11	01:02	569	581
769	4/11	01:05	25	25
770	4/11	01:07	163	163
771	4/11	01:07	238	250
772	4/11	01:08	175	194
773	4/11	01:12	188	200
774	4/11	01:18	169	169
775	4/11	01:18	256	256
776	4/11	01:20	244	244
777	4/11	01:20	69	75
778	4/11	01:21	163	181
779	4/11	01:21	31	31
780	4/11	01:21	94	106
781	4/11	01:22	81	75
782	4/11	01:22	44	56
783	4/11	01:22	169	188
784	4/11	01:22	125	125
785	4/11	01:24	213	213
786	4/11	01:24	169	181
787	4/11	01:25	38	44
788	4/11	01:26	181	188
789	4/11	01:29	19	31
790	4/11	01:30	56	81
791	4/11	01:37	594	600
792	4/11	01:43	213	225
793	4/11	01:44	81	81
794	4/11	01:46	106	169
795	4/11	01:52	81	88
796	4/11	01:52	81	100
797	4/11	01:53	25	-
798	4/11	01:55	156	156
799	4/11	01:57	556	575
800	4/11	01:59	138	138
801	4/11	02:03	544	538
802	4/11	02:06	38	63
803	4/11	02:07	194	206
804	4/11	02:09	488	494

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
805	4/11	02:10	231	225
806	4/11	02:12	138	169
807	4/11	02:13	100	106
808	4/11	02:14	119	144
809	4/11	02:15	206	213
810	4/11	02:19	156	156
811	4/11	02:20	156	156
812	4/11	02:21	81	106
813	4/11	02:22	13	13
814	4/11	02:23	63	44
815	4/11	02:26	156	163
816	4/11	02:26	63	-
817	4/11	02:27	206	213
818	4/11	02:28	181	175
819	4/11	02:28	69	94
820	4/11	02:28	194	194
821	4/11	02:29	88	106
822	4/11	02:33	88	100
823	4/11	02:34	194	213
824	4/11	02:34	175	181
825	4/11	02:34	169	169
826	4/11	02:35	200	206
827	4/11	02:35	200	188
828	4/11	02:35	25	38
829	4/11	02:35	6	6
830	4/11	02:36	6	13
831	4/11	02:37	156	138
832	4/11	02:37	156	163
833	4/11	02:38	106	88
834	4/11	02:42	119	131
835	4/11	02:43	25	-
836	4/11	02:44	181	181
837	4/11	02:45	13	25
838	4/11	02:48	106	113
839	4/11	02:49	25	38
840	4/11	02:49	169	169
841	4/11	02:51	156	150
842	4/11	02:54	169	163
843	4/11	02:54	219	225
844	4/11	02:54	194	194
845	4/11	02:55	6	31
846	4/11	02:56	500	513
847	4/11	02:57	444	481
848	4/11	03:01	588	606
849	4/11	03:01	163	169
850	4/11	03:02	431	444
851	4/11	03:02	556	563
852	4/11	03:07	163	163
853	4/11	03:08	144	144
854	4/11	03:09	550	581
855	4/11	03:10	19	19
856	4/11	03:15	444	444
857	4/11	03:15	213	219
858	4/11	03:17	144	156
859	4/11	03:18	388	388
860	4/11	03:19	69	69
861	4/11	03:19	131	-
862	4/11	03:22	531	538
863	4/11	03:22	400	-
864	4/11	03:23	225	213
865	4/11	03:24	94	113
866	4/11	03:26	25	38
867	4/11	03:34	119	125
868	4/11	03:37	256	256
869	4/11	03:37	156	175
870	4/11	03:38	56	75
871	4/11	03:47	38	44
872	4/11	03:48	163	169
873	4/11	03:49	38	44
874	4/11	03:49	144	150
875	4/11	03:49	31	44
876	4/11	03:49	144	144
877	4/11	03:51	106	106
878	4/11	03:54	25	25
879	4/11	03:59	244	269
880	4/11	03:59	119	156
881	4/11	04:00	13	19
882	4/11	04:00	106	106
883	4/11	04:01	38	31
884	4/11	04:01	75	81
885	4/11	04:02	444	456

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
886	4/11	04:09	400	419
887	4/11	04:10	563	575
888	4/11	04:11	756	763
889	4/11	04:11	44	56
890	4/11	04:13	444	456
891	4/11	04:14	163	169
892	4/11	04:17	575	613
893	4/11	04:18	269	294
894	4/11	04:19	238	244
895	4/11	04:19	431	438
896	4/11	04:20	244	244
897	4/11	04:21	144	138
898	4/11	04:21	231	269
899	4/11	04:23	256	263
900	4/11	04:24	406	394
901	4/11	04:26	13	19
902	4/11	04:27	144	125
903	4/11	04:27	88	81
904	4/11	04:28	94	113
905	4/11	04:30	69	88
906	4/11	04:32	338	331
907	4/11	04:34	113	131
908	4/11	04:38	44	44
909	4/11	04:39	13	13
910	4/11	04:41	125	119
911	4/11	04:46	19	19
912	4/11	04:46	13	31
913	4/11	04:47	6	25
914	4/11	04:47	6	13
915	4/11	04:47	194	188
916	4/11	04:48	131	144
917	4/11	04:51	288	300
918	4/11	04:52	119	131
919	4/11	04:52	344	350
920	4/11	04:56	19	25
921	4/11	04:57	375	388
922	4/11	04:58	88	88
923	4/11	04:58	331	319
924	4/11	05:00	419	431
925	4/11	05:03	263	188
926	4/11	05:03	69	81
927	4/11	05:03	281	288
928	4/11	05:05	138	156
929	4/11	05:05	263	281
930	4/11	05:05	263	281
931	4/11	05:05	406	406
932	4/11	05:06	356	363
933	4/11	05:08	169	181
934	4/11	05:08	25	31
935	4/11	05:09	231	231
936	4/11	05:10	31	25
937	4/11	05:10	81	-
938	4/11	05:13	169	150
939	4/11	05:13	194	213
940	4/11	05:14	81	88
941	4/11	05:15	194	213
942	4/11	05:18	231	263
943	4/11	05:20	13	19
944	4/11	05:22	200	194
945	4/11	05:27	31	56
946	4/11	05:30	200	156
947	4/11	05:33	13	6
948	4/11	05:35	63	75
949	4/11	05:35	144	175
950	4/11	05:38	294	288
951	4/11	05:39	119	138
952	4/11	06:03	169	169
953	4/11	06:04	63	69
954	4/11	06:07	138	131
955	4/11	06:09	175	194
956	4/11	06:15	56	75
957	4/11	06:17	163	144
958	4/11	06:17	144	150
959	4/11	06:24	163	181
960	4/11	06:25	406	406
961	4/11	06:25	300	306
962	4/11	06:25	388	381
963	4/11	06:25	181	188
964	4/11	06:26	231	244
965	4/11	06:26	281	275
966	4/11	06:27	331	319

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
967	4/11	06:29	400	406
968	4/11	06:33	481	488
969	4/11	06:39	288	306
970	4/11	06:54	200	219
971	4/11	07:04	113	125
972	4/11	07:04	106	113
973	4/11	07:04	338	344
974	4/11	07:04	225	231
975	4/11	07:05	269	269
976	4/11	07:10	406	431
977	4/11	07:24	13	13
978	4/11	07:46	238	256
979	4/11	07:52	94	94
980	4/11	07:52	100	119
981	4/11	07:54	94	94
982	4/11	08:03	106	138
983	4/11	08:06	144	138
984	4/11	08:10	69	56
985	4/11	08:12	56	56
986	4/11	08:13	531	506
987	4/11	08:27	63	88
988	4/11	08:36	100	94
989	4/11	08:37	6	13
990	4/11	08:46	69	81
991	4/11	08:51	19	31
992	4/11	09:04	200	200
993	4/11	09:37	100	88
994	4/11	09:38	394	431
995	4/11	09:46	138	138
996	4/11	10:03	313	313
997	4/11	10:26	13	13
998	4/11	10:36	319	350
999	4/11	10:47	156	188
1000	4/11	10:54	175	194
1001	4/11	10:58	169	181
1002	4/11	11:08	44	44
1003	4/11	12:36	138	125
1004	4/11	12:39	38	50
1005	4/11	12:39	56	63
1006	4/29	15:38	338	319
1007	4/29	15:55	169	150
1008	4/29	16:33	163	144
1009	4/29	16:39	31	31
1010	4/29	17:04	138	163
1011	4/29	17:15	188	188
1012	4/29	17:26	238	250
1013	4/29	17:29	88	106
1014	4/29	17:39	188	194
1015	4/29	17:39	94	94
1016	4/29	17:50	25	38
1017	4/29	17:51	25	19
1018	4/29	18:09	69	69
1019	4/29	18:09	81	88
1020	4/29	18:20	381	394
1021	4/29	18:22	19	19
1022	4/29	18:22	144	156
1023	4/29	18:23	356	356
1024	4/29	18:40	19	31
1025	4/29	18:40	6	13
1026	4/29	18:41	6	13
1027	4/29	18:42	88	69
1028	4/29	18:43	6	13
1029	4/29	18:45	13	6
1030	4/29	18:52	19	31
1031	4/29	18:54	200	200
1032	4/29	18:57	13	6
1033	4/29	18:58	25	31
1034	4/29	18:58	6	25
1035	4/29	19:02	138	144
1036	4/29	19:10	56	69
1037	4/29	19:15	38	44
1038	4/29	19:18	13	19
1039	4/29	19:28	19	44
1040	4/29	19:29	125	131
1041	4/29	19:30	44	44
1042	4/29	19:53	156	138
1043	4/29	19:53	-6	6
1044	4/29	19:57	44	38
1045	4/29	19:59	100	113
1046	4/29	19:59	6	6
1047	4/29	20:09	19	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1048	4/29	20:11	13	-
1049	4/29	20:13	6	13
1050	4/29	20:22	6	38
1051	4/29	20:22	63	113
1052	4/29	20:23	13	13
1053	4/29	20:24	6	25
1054	4/29	20:26	106	119
1055	4/29	20:31	31	25
1056	4/29	20:32	231	231
1057	4/29	20:33	181	188
1058	4/29	20:35	19	44
1059	4/29	20:35	81	100
1060	4/29	20:37	56	63
1061	4/29	20:39	6	38
1062	4/29	20:40	119	119
1063	4/29	20:41	144	156
1064	4/29	20:42	38	38
1065	4/29	20:43	19	44
1066	4/29	20:43	156	156
1067	4/29	20:47	13	19
1068	4/29	20:51	306	300
1069	4/29	20:52	125	106
1070	4/29	20:52	44	69
1071	4/29	20:55	25	31
1072	4/29	20:56	319	325
1073	4/29	20:58	6	6
1074	4/29	21:05	131	156
1075	4/29	21:05	156	169
1076	4/29	21:06	19	31
1077	4/29	21:07	244	256
1078	4/29	21:08	194	206
1079	4/29	21:10	44	44
1080	4/29	21:14	169	188
1081	4/29	21:16	188	188
1082	4/29	21:16	238	256
1083	4/29	21:17	69	81
1084	4/29	21:18	125	138
1085	4/29	21:19	350	375
1086	4/29	21:21	81	106
1087	4/29	21:23	13	13
1088	4/29	21:23	88	81
1089	4/29	21:30	331	319
1090	4/29	21:46	19	19
1091	4/29	21:47	194	206
1092	4/29	21:47	244	231
1093	4/29	21:50	63	63
1094	4/29	21:52	163	156
1095	4/29	21:53	113	131
1096	4/29	21:55	188	188
1097	4/29	21:55	31	38
1098	4/29	21:57	131	119
1099	4/29	21:58	275	263
1100	4/29	21:59	194	194
1101	4/29	22:02	13	-
1102	4/29	22:02	94	106
1103	4/29	22:02	181	194
1104	4/29	22:02	175	194
1105	4/29	22:04	188	194
1106	4/29	22:05	194	188
1107	4/29	22:05	244	269
1108	4/29	22:06	25	38
1109	4/29	22:07	44	69
1110	4/29	22:08	106	106
1111	4/29	22:10	38	50
1112	4/29	22:10	200	213
1113	4/29	22:10	231	219
1114	4/29	22:10	88	88
1115	4/29	22:13	231	263
1116	4/29	22:16	238	238
1117	4/29	22:21	244	263
1118	4/29	22:22	350	369
1119	4/29	22:22	94	94
1120	4/29	22:27	156	175
1121	4/29	22:30	194	144
1122	4/29	22:31	213	231
1123	4/29	22:31	75	88
1124	4/29	22:35	238	244
1125	4/29	22:40	231	256
1126	4/29	22:41	400	388
1127	4/29	22:41	206	231
1128	4/29	22:41	125	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1129	4/29	22:42	231	231
1130	4/29	22:47	100	144
1131	4/29	22:48	263	275
1132	4/29	22:48	438	438
1133	4/29	22:50	200	213
1134	4/29	22:50	231	238
1135	4/29	22:51	63	94
1136	4/29	22:53	100	119
1137	4/29	22:53	263	275
1138	4/29	22:56	188	206
1139	4/29	22:57	131	169
1140	4/29	22:57	219	213
1141	4/29	23:00	75	106
1142	4/29	23:01	269	256
1143	4/29	23:01	269	288
1144	4/29	23:05	156	181
1145	4/29	23:06	194	194
1146	4/29	23:09	188	194
1147	4/29	23:10	175	188
1148	4/29	23:14	219	225
1149	4/29	23:16	181	194
1150	4/29	23:18	31	25
1151	4/29	23:18	231	231
1152	4/29	23:19	219	238
1153	4/29	23:20	200	225
1154	4/29	23:20	188	231
1155	4/29	23:22	188	225
1156	4/29	23:23	244	238
1157	4/29	23:26	13	19
1158	4/29	23:27	256	256
1159	4/29	23:30	163	163
1160	4/29	23:31	188	206
1161	4/29	23:37	206	213
1162	4/29	23:38	231	225
1163	4/29	23:38	188	194
1164	4/29	23:39	163	169
1165	4/29	23:41	106	113
1166	4/29	23:42	150	163
1167	4/29	23:42	269	225
1168	4/29	23:42	150	163
1169	4/29	23:44	175	169
1170	4/29	23:45	144	163
1171	4/29	23:45	156	163
1172	4/29	23:49	150	169
1173	4/29	23:50	150	156
1174	4/29	23:50	69	88
1175	4/29	23:51	181	194
1176	4/29	23:51	194	194
1177	4/29	23:51	88	106
1178	4/29	23:51	188	181
1179	4/29	23:52	213	219
1180	4/29	23:53	231	231
1181	4/29	23:56	319	300
1182	4/29	23:57	200	194
1183	4/29	23:58	181	194
1184	4/29	23:59	38	31
1185	4/30	00:07	188	144
1186	4/30	00:07	231	225
1187	4/30	00:09	219	231
1188	4/30	00:09	144	150
1189	4/30	00:09	144	163
1190	4/30	00:11	200	219
1191	4/30	00:12	144	163
1192	4/30	00:13	75	94
1193	4/30	00:14	156	156
1194	4/30	00:15	63	69
1195	4/30	00:15	406	406
1196	4/30	00:17	381	388
1197	4/30	00:18	131	156
1198	4/30	00:18	163	169
1199	4/30	00:19	81	63
1200	4/30	00:19	188	188
1201	4/30	00:24	150	181
1202	4/30	00:25	131	-
1203	4/30	00:26	206	206
1204	4/30	00:28	169	-
1205	4/30	00:29	213	219
1206	4/30	00:29	238	219
1207	4/30	00:31	156	169
1208	4/30	00:31	19	31
1209	4/30	00:35	150	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1210	4/30	00:35	31	31
1211	4/30	00:37	163	138
1212	4/30	00:39	31	31
1213	4/30	00:39	69	75
1214	4/30	00:39	163	181
1215	4/30	00:40	31	25
1216	4/30	00:41	138	163
1217	4/30	00:43	306	319
1218	4/30	00:43	181	188
1219	4/30	00:43	56	63
1220	4/30	00:44	219	238
1221	4/30	00:46	163	169
1222	4/30	00:47	163	163
1223	4/30	00:51	156	144
1224	4/30	00:52	188	206
1225	4/30	00:54	156	169
1226	4/30	00:57	213	219
1227	4/30	00:59	156	163
1228	4/30	00:59	181	169
1229	4/30	01:00	56	56
1230	4/30	01:00	25	19
1231	4/30	01:01	106	113
1232	4/30	01:03	219	-
1233	4/30	01:04	94	131
1234	4/30	01:05	231	231
1235	4/30	01:06	263	269
1236	4/30	01:06	175	169
1237	4/30	01:07	63	88
1238	4/30	01:08	106	94
1239	4/30	01:09	156	156
1240	4/30	01:11	225	231
1241	4/30	01:11	100	100
1242	4/30	01:12	44	56
1243	4/30	01:12	225	231
1244	4/30	01:13	219	225
1245	4/30	01:14	113	119
1246	4/30	01:15	100	144
1247	4/30	01:15	106	113
1248	4/30	01:16	100	163
1249	4/30	01:17	150	169
1250	4/30	01:17	31	44
1251	4/30	01:17	13	6
1252	4/30	01:20	169	169
1253	4/30	01:20	206	194
1254	4/30	01:21	175	144
1255	4/30	01:22	219	225
1256	4/30	01:22	194	231
1257	4/30	01:23	144	169
1258	4/30	01:23	106	113
1259	4/30	01:23	144	169
1260	4/30	01:24	125	131
1261	4/30	01:24	50	19
1262	4/30	01:24	25	31
1263	4/30	01:25	150	169
1264	4/30	01:25	238	269
1265	4/30	01:27	206	206
1266	4/30	01:28	231	238
1267	4/30	01:28	44	50
1268	4/30	01:30	269	288
1269	4/30	01:32	194	194
1270	4/30	01:33	244	238
1271	4/30	01:33	169	188
1272	4/30	01:37	163	156
1273	4/30	01:39	144	119
1274	4/30	01:39	144	156
1275	4/30	01:39	413	419
1276	4/30	01:40	231	225
1277	4/30	01:40	131	119
1278	4/30	01:43	19	56
1279	4/30	01:43	206	219
1280	4/30	01:47	244	244
1281	4/30	01:47	263	263
1282	4/30	01:48	213	213
1283	4/30	01:48	19	50
1284	4/30	01:49	144	131
1285	4/30	01:51	244	225
1286	4/30	01:52	163	181
1287	4/30	01:53	44	81
1288	4/30	01:54	175	131
1289	4/30	01:56	250	269
1290	4/30	01:56	81	69

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1291	4/30	01:56	275	288
1292	4/30	01:57	238	244
1293	4/30	01:58	256	256
1294	4/30	01:58	206	231
1295	4/30	01:59	231	238
1296	4/30	01:59	244	238
1297	4/30	01:59	125	138
1298	4/30	02:00	263	256
1299	4/30	02:00	188	200
1300	4/30	02:00	156	163
1301	4/30	02:01	231	244
1302	4/30	02:01	181	188
1303	4/30	02:03	213	213
1304	4/30	02:04	19	25
1305	4/30	02:04	231	231
1306	4/30	02:07	263	256
1307	4/30	02:08	56	69
1308	4/30	02:09	213	225
1309	4/30	02:09	50	63
1310	4/30	02:11	194	213
1311	4/30	02:12	238	281
1312	4/30	02:15	213	219
1313	4/30	02:15	231	219
1314	4/30	02:15	175	181
1315	4/30	02:16	119	119
1316	4/30	02:16	250	244
1317	4/30	02:16	156	169
1318	4/30	02:17	231	231
1319	4/30	02:18	175	163
1320	4/30	02:18	206	194
1321	4/30	02:18	244	250
1322	4/30	02:19	206	238
1323	4/30	02:19	31	38
1324	4/30	02:19	231	231
1325	4/30	02:19	144	163
1326	4/30	02:20	106	94
1327	4/30	02:20	81	69
1328	4/30	02:20	238	238
1329	4/30	02:20	263	269
1330	4/30	02:21	231	231
1331	4/30	02:21	169	181
1332	4/30	02:22	194	206
1333	4/30	02:22	181	188
1334	4/30	02:22	231	238
1335	4/30	02:22	231	225
1336	4/30	02:23	163	181
1337	4/30	02:23	75	113
1338	4/30	02:24	231	238
1339	4/30	02:24	194	213
1340	4/30	02:25	169	188
1341	4/30	02:25	206	238
1342	4/30	02:25	194	200
1343	4/30	02:26	163	188
1344	4/30	02:26	225	231
1345	4/30	02:27	206	219
1346	4/30	02:27	75	94
1347	4/30	02:28	69	44
1348	4/30	02:28	69	56
1349	4/30	02:30	113	106
1350	4/30	02:30	169	181
1351	4/30	02:30	219	238
1352	4/30	02:35	356	350
1353	4/30	02:36	156	169
1354	4/30	02:36	231	231
1355	4/30	02:37	206	200
1356	4/30	02:38	106	119
1357	4/30	02:38	44	56
1358	4/30	02:40	138	150
1359	4/30	02:40	256	263
1360	4/30	02:41	169	175
1361	4/30	02:45	219	206
1362	4/30	02:46	219	225
1363	4/30	02:47	31	-
1364	4/30	02:47	413	388
1365	4/30	02:48	275	294
1366	4/30	02:49	231	238
1367	4/30	02:50	31	50
1368	4/30	02:55	213	219
1369	4/30	02:57	113	119
1370	4/30	02:58	81	94
1371	4/30	02:58	231	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1372	4/30	03:00	75	88
1373	4/30	03:01	231	238
1374	4/30	03:01	238	231
1375	4/30	03:02	206	219
1376	4/30	03:07	131	106
1377	4/30	03:12	263	269
1378	4/30	03:12	169	169
1379	4/30	03:12	356	356
1380	4/30	03:14	219	231
1381	4/30	03:14	13	25
1382	4/30	03:15	69	144
1383	4/30	03:16	150	156
1384	4/30	03:22	138	131
1385	4/30	03:23	181	194
1386	4/30	03:30	31	25
1387	4/30	03:30	88	94
1388	4/30	03:30	44	44
1389	4/30	03:31	194	194
1390	4/30	03:36	231	244
1391	4/30	03:39	44	81
1392	4/30	03:43	119	131
1393	4/30	03:44	138	144
1394	4/30	03:44	113	119
1395	4/30	03:47	213	194
1396	4/30	03:49	131	156
1397	4/30	03:57	144	163
1398	4/30	03:58	238	244
1399	4/30	04:01	106	131
1400	4/30	04:01	119	125
1401	4/30	04:03	125	138
1402	4/30	04:09	156	156
1403	4/30	04:09	144	169
1404	4/30	04:14	206	188
1405	4/30	04:14	231	244
1406	4/30	04:15	169	175
1407	4/30	04:15	231	219
1408	4/30	04:18	163	169
1409	4/30	04:18	244	269
1410	4/30	04:18	256	269
1411	4/30	04:19	281	281
1412	4/30	04:19	206	194
1413	4/30	04:19	225	231
1414	4/30	04:19	163	138
1415	4/30	04:20	288	-
1416	4/30	04:20	269	306
1417	4/30	04:21	206	206
1418	4/30	04:23	188	188
1419	4/30	04:23	244	238
1420	4/30	04:24	194	181
1421	4/30	04:25	144	156
1422	4/30	04:27	144	138
1423	4/30	04:28	231	256
1424	4/30	04:28	144	138
1425	4/30	04:29	188	188
1426	4/30	04:30	200	194
1427	4/30	04:31	38	31
1428	4/30	04:31	256	256
1429	4/30	04:32	150	163
1430	4/30	04:32	144	144
1431	4/30	04:34	156	156
1432	4/30	04:35	156	144
1433	4/30	04:37	144	156
1434	4/30	04:37	256	263
1435	4/30	04:37	188	206
1436	4/30	04:38	156	181
1437	4/30	04:38	106	125
1438	4/30	04:39	275	281
1439	4/30	04:39	231	238
1440	4/30	04:40	319	306
1441	4/30	04:42	200	194
1442	4/30	04:43	263	263
1443	4/30	04:46	156	163
1444	4/30	04:47	175	181
1445	4/30	04:48	250	244
1446	4/30	04:50	163	169
1447	4/30	04:50	156	169
1448	4/30	04:51	194	188
1449	4/30	04:51	175	94
1450	4/30	04:51	238	231
1451	4/30	04:52	213	219
1452	4/30	04:52	300	306

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1453	4/30	04:55	163	175
1454	4/30	04:57	144	163
1455	4/30	04:57	188	188
1456	4/30	04:57	188	181
1457	4/30	04:57	269	263
1458	4/30	04:59	288	281
1459	4/30	05:00	175	188
1460	4/30	05:00	231	244
1461	4/30	05:00	169	163
1462	4/30	05:01	194	188
1463	4/30	05:01	206	194
1464	4/30	05:02	281	275
1465	4/30	05:02	213	213
1466	4/30	05:02	19	56
1467	4/30	05:03	44	44
1468	4/30	05:04	256	263
1469	4/30	05:05	225	238
1470	4/30	05:06	188	181
1471	4/30	05:06	238	250
1472	4/30	05:08	138	163
1473	4/30	05:08	156	163
1474	4/30	05:09	269	263
1475	4/30	05:09	269	275
1476	4/30	05:09	169	156
1477	4/30	05:10	231	225
1478	4/30	05:10	256	269
1479	4/30	05:10	219	169
1480	4/30	05:11	213	219
1481	4/30	05:12	263	263
1482	4/30	05:12	194	194
1483	4/30	05:13	263	256
1484	4/30	05:15	131	113
1485	4/30	05:16	275	281
1486	4/30	05:16	244	244
1487	4/30	05:16	269	256
1488	4/30	05:16	194	200
1489	4/30	05:18	131	156
1490	4/30	05:18	56	-
1491	4/30	05:18	244	269
1492	4/30	05:18	113	113
1493	4/30	05:19	206	206
1494	4/30	05:19	269	263
1495	4/30	05:19	188	213
1496	4/30	05:20	156	156
1497	4/30	05:20	156	94
1498	4/30	05:21	256	250
1499	4/30	05:23	288	275
1500	4/30	05:24	256	263
1501	4/30	05:25	244	244
1502	4/30	05:25	213	219
1503	4/30	05:29	231	219
1504	4/30	05:31	313	331
1505	4/30	05:31	288	306
1506	4/30	05:32	69	69
1507	4/30	05:32	175	169
1508	4/30	05:32	206	213
1509	4/30	05:32	188	206
1510	4/30	05:33	200	200
1511	4/30	05:34	188	194
1512	4/30	05:34	244	244
1513	4/30	05:34	213	213
1514	4/30	05:35	213	238
1515	4/30	05:35	231	231
1516	4/30	05:35	294	6
1517	4/30	05:36	181	181
1518	4/30	05:36	181	181
1519	4/30	05:37	206	200
1520	4/30	05:38	188	188
1521	4/30	05:39	188	181
1522	4/30	05:39	181	169
1523	4/30	05:41	175	175
1524	4/30	05:41	181	194
1525	4/30	05:41	169	163
1526	4/30	05:42	69	75
1527	4/30	05:42	169	169
1528	4/30	05:43	181	194
1529	4/30	05:44	163	169
1530	4/30	05:44	206	206
1531	4/30	05:44	169	181
1532	4/30	05:45	200	213
1533	4/30	05:46	319	338

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1534	4/30	05:46	181	169
1535	4/30	05:49	194	194
1536	4/30	05:50	169	181
1537	4/30	05:51	69	38
1538	4/30	05:52	188	206
1539	4/30	05:52	206	188
1540	4/30	05:52	6	6
1541	4/30	05:53	169	163
1542	4/30	05:53	181	181
1543	4/30	05:53	119	138
1544	4/30	05:53	144	156
1545	4/30	05:55	175	175
1546	4/30	05:56	169	225
1547	4/30	05:58	44	63
1548	4/30	06:02	181	188
1549	4/30	06:03	163	156
1550	4/30	06:05	113	113
1551	4/30	06:05	94	94
1552	4/30	06:07	169	181
1553	4/30	06:07	206	213
1554	4/30	06:08	163	144
1555	4/30	06:09	106	144
1556	4/30	06:09	206	206
1557	4/30	06:10	31	31
1558	4/30	06:13	200	188
1559	4/30	06:14	106	113
1560	4/30	06:14	156	156
1561	4/30	06:15	181	181
1562	4/30	06:17	188	188
1563	4/30	06:17	244	244
1564	4/30	06:18	231	225
1565	4/30	06:18	188	194
1566	4/30	06:19	219	206
1567	4/30	06:19	413	419
1568	4/30	06:19	319	350
1569	4/30	06:19	388	400
1570	4/30	06:19	300	325
1571	4/30	06:21	169	169
1572	4/30	06:22	206	213
1573	4/30	06:22	181	206
1574	4/30	06:24	238	244
1575	4/30	06:29	425	463
1576	4/30	06:31	163	150
1577	4/30	06:31	144	150
1578	4/30	06:32	150	156
1579	4/30	06:34	13	19
1580	4/30	06:36	313	306
1581	4/30	06:36	238	244
1582	4/30	06:42	256	275
1583	4/30	06:53	263	256
1584	4/30	06:53	288	288
1585	4/30	06:53	194	200
1586	4/30	06:54	81	94
1587	4/30	07:01	213	238
1588	4/30	07:01	269	288
1589	4/30	07:26	294	288
1590	4/30	07:26	300	294
1591	4/30	07:32	163	163
1592	4/30	07:33	119	119
1593	4/30	07:38	406	419
1594	4/30	07:44	200	194
1595	4/30	07:51	69	88
1596	4/30	07:57	231	231
1597	4/30	08:01	475	488
1598	4/30	08:01	219	219
1599	4/30	08:05	194	200
1600	4/30	08:07	225	231
1601	4/30	08:09	19	6
1602	4/30	08:12	288	306
1603	4/30	08:12	150	156
1604	4/30	08:13	231	231
1605	4/30	08:19	194	206
1606	4/30	08:22	213	213
1607	4/30	08:28	431	438
1608	4/30	08:30	306	319
1609	4/30	08:30	350	369
1610	4/30	08:34	194	206
1611	4/30	08:34	138	163
1612	4/30	08:34	169	169
1613	4/30	08:37	163	163
1614	4/30	08:38	306	331

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1615	4/30	08:47	231	231
1616	4/30	08:54	238	263
1617	4/30	08:55	138	69
1618	4/30	08:57	338	369
1619	4/30	09:08	144	150
1620	4/30	09:08	94	106
1621	4/30	09:09	25	25
1622	4/30	09:14	231	219
1623	4/30	09:16	356	369
1624	4/30	09:16	356	356
1625	4/30	09:24	194	194
1626	4/30	09:33	19	25
1627	4/30	09:37	163	163
1628	4/30	09:39	31	44
1629	4/30	09:46	188	188
1630	4/30	09:48	169	175
1631	4/30	09:52	169	181
1632	4/30	09:55	150	156
1633	4/30	09:57	125	131
1634	4/30	09:57	88	63
1635	4/30	10:07	181	181
1636	4/30	10:15	156	163
1637	4/30	10:25	19	19
1638	4/30	10:45	181	181
1639	4/30	10:46	163	169
1640	4/30	10:50	194	206
1641	4/30	11:02	194	-
1642	4/30	11:12	81	94
1643	4/30	11:19	56	44
1644	4/30	11:53	144	169
1645	4/30	12:24	219	231
1646	4/30	12:25	150	156
1647	4/30	12:30	163	156
1648	4/30	12:49	200	219
1649	4/30	12:50	650	644
1650	4/30	12:50	238	238
1651	4/30	12:58	169	163
1652	4/30	13:02	306	306
1653	4/30	13:10	213	225
1654	4/30	13:10	219	250
1655	4/30	13:12	194	188
1656	4/30	13:30	313	331
1657	4/30	13:35	75	50
1658	4/30	13:39	281	294
1659	4/30	13:41	156	188
1660	4/30	13:46	31	69
1661	4/30	13:51	194	206
1662	4/30	14:35	219	231
1663	4/30	14:38	263	275
1664	4/30	14:42	25	25
1665	4/30	14:42	206	219
1666	4/30	14:52	244	244
1667	4/30	15:01	169	188
1668	4/30	15:16	463	456
1669	4/30	15:16	475	463
1670	4/30	15:16	481	469
1671	5/16	12:00	263	288
1672	5/16	12:00	206	206
1673	5/16	12:05	138	-
1674	5/16	12:07	138	144
1675	5/16	12:09	163	-
1676	5/16	12:12	144	150
1677	5/16	12:14	163	-
1678	5/16	12:17	156	163
1679	5/16	12:19	38	-
1680	5/16	12:26	94	-
1681	5/16	12:28	31	38
1682	5/16	12:30	169	163
1683	5/16	12:32	19	-
1684	5/16	12:32	150	-
1685	5/16	12:35	138	119
1686	5/16	12:38	88	106
1687	5/16	12:46	94	-
1688	5/16	12:49	119	-
1689	5/16	12:52	144	-
1690	5/16	13:02	200	-
1691	5/16	13:04	388	394
1692	5/16	13:05	88	-
1693	5/16	13:08	31	-
1694	5/16	13:08	219	-
1695	5/16	13:15	113	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1696	5/16	13:15	263	-
1697	5/16	13:29	275	-
1698	5/16	13:53	175	-
1699	5/16	14:03	144	150
1700	5/16	14:12	156	-
1701	5/16	14:23	150	-
1702	5/16	14:26	63	100
1703	5/16	14:39	250	-
1704	5/16	14:52	194	-
1705	5/16	14:54	38	50
1706	5/16	14:56	94	113
1707	5/16	14:56	106	100
1708	5/16	15:05	169	169
1709	5/16	15:06	219	-
1710	5/16	15:09	194	194
1711	5/16	15:11	263	-
1712	5/16	15:24	150	-
1713	5/16	15:27	188	175
1714	5/16	15:50	44	50
1715	5/16	15:56	144	150
1716	5/16	16:03	131	119
1717	5/16	16:05	175	188
1718	5/16	16:06	175	181
1719	5/16	16:14	19	-
1720	5/16	16:16	31	-
1721	5/16	16:18	344	-
1722	5/27	17:59	150	150
1723	5/27	18:26	131	138
1724	5/27	18:26	156	-
1725	5/27	18:28	100	100
1726	5/27	18:51	131	156
1727	5/27	18:51	113	138
1728	5/27	18:56	219	219
1729	5/27	18:56	219	219
1730	5/27	18:58	169	163
1731	5/27	18:58	175	169
1732	5/27	19:01	144	131
1733	5/27	19:17	138	144
1734	5/27	19:21	150	156
1735	5/27	19:24	163	-
1736	5/27	19:31	231	206
1737	5/27	19:33	156	156
1738	5/27	19:33	69	94
1739	5/27	19:35	225	-
1740	5/27	19:38	256	-
1741	5/27	19:48	156	163
1742	5/27	19:50	44	-
1743	5/27	19:57	150	150
1744	5/27	20:01	25	-
1745	5/27	20:02	163	169
1746	5/27	20:05	163	-
1747	5/27	20:08	188	-
1748	5/27	20:08	25	-
1749	5/27	20:10	194	194
1750	5/27	20:13	256	-
1751	5/27	20:14	100	94
1752	5/27	20:17	188	-
1753	5/27	20:17	13	-
1754	5/27	20:19	231	-
1755	5/27	20:19	188	-
1756	5/27	20:21	206	188
1757	5/27	20:26	63	69
1758	5/27	20:27	150	-
1759	5/27	20:38	81	100
1760	5/27	20:41	106	-
1761	5/27	20:42	75	-
1762	5/27	20:43	25	-
1763	5/27	20:44	156	-
1764	5/27	20:46	100	-
1765	5/27	20:58	44	44
1766	5/27	20:59	131	144
1767	5/27	21:03	150	-
1768	5/27	21:06	81	113
1769	5/27	21:08	25	25
1770	5/27	21:08	75	88
1771	5/27	21:09	81	-
1772	5/27	21:12	75	81
1773	5/27	21:15	144	144
1774	5/27	21:15	275	269
1775	5/27	21:16	188	-
1776	5/27	21:17	38	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1777	5/27	21:19	225	-
1778	5/27	21:20	44	50
1779	5/27	21:29	188	-
1780	5/27	21:29	144	-
1781	5/27	21:32	138	-
1782	5/27	21:33	50	63
1783	5/27	21:36	56	75
1784	5/27	21:38	156	-
1785	5/27	21:39	69	100
1786	5/27	21:40	19	25
1787	5/27	21:42	25	31
1788	5/27	21:45	194	-
1789	5/27	21:47	38	56
1790	5/27	21:51	44	-
1791	5/27	22:02	156	-
1792	5/27	22:05	150	-
1793	5/27	22:08	131	-
1794	5/27	22:08	194	-
1795	5/27	22:15	100	100
1796	5/27	22:16	238	-
1797	5/27	22:19	200	206
1798	5/27	22:20	113	106
1799	5/27	22:22	163	-
1800	5/27	22:25	119	138
1801	5/27	22:30	150	150
1802	5/27	22:33	194	-
1803	5/27	22:37	31	38
1804	5/27	22:43	381	400
1805	5/27	22:44	69	69
1806	5/27	22:54	69	88
1807	5/27	23:03	325	-
1808	5/27	23:03	288	-
1809	5/27	23:05	100	106
1810	5/27	23:06	56	-
1811	5/27	23:10	31	38
1812	5/27	23:11	363	356
1813	5/27	23:14	94	94
1814	5/27	23:22	119	125
1815	5/27	23:24	50	-
1816	5/27	23:37	31	44
1817	5/27	23:44	206	-
1818	5/27	23:45	188	144
1819	5/27	23:45	25	-
1820	5/27	23:47	113	138
1821	5/27	23:48	94	88
1822	5/27	23:51	163	-
1823	5/27	23:54	88	106
1824	5/27	23:59	306	313
1825	5/28	00:03	63	144
1826	5/28	00:04	238	238
1827	5/28	00:05	131	144
1828	5/28	00:10	63	69
1829	5/28	00:10	150	150
1830	5/28	00:11	181	-
1831	5/28	00:13	69	69
1832	5/28	00:15	125	138
1833	5/28	00:15	44	63
1834	5/28	00:17	150	156
1835	5/28	00:18	131	-
1836	5/28	00:18	88	-
1837	5/28	00:19	44	50
1838	5/28	00:19	288	288
1839	5/28	00:20	119	131
1840	5/28	00:21	144	150
1841	5/28	00:24	50	75
1842	5/28	00:26	306	-
1843	5/28	00:27	106	81
1844	5/28	00:28	69	-
1845	5/28	00:29	19	44
1846	5/28	00:29	119	144
1847	5/28	00:30	100	100
1848	5/28	00:33	19	31
1849	5/28	00:33	81	88
1850	5/28	00:35	225	-
1851	5/28	00:35	63	-
1852	5/28	00:36	144	138
1853	5/28	00:37	175	175
1854	5/28	00:37	19	38
1855	5/28	00:38	113	131
1856	5/28	00:38	206	-
1857	5/28	00:39	63	81

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1858	5/28	00:39	144	131
1859	5/28	00:43	44	56
1860	5/28	00:43	125	-
1861	5/28	00:46	38	38
1862	5/28	00:46	156	156
1863	5/28	00:46	44	56
1864	5/28	00:47	94	106
1865	5/28	00:48	181	194
1866	5/28	00:48	106	106
1867	5/28	00:48	238	231
1868	5/28	00:49	388	394
1869	5/28	00:49	88	138
1870	5/28	00:50	156	-
1871	5/28	00:50	88	75
1872	5/28	00:51	25	19
1873	5/28	00:54	88	100
1874	5/28	00:55	131	144
1875	5/28	00:55	75	81
1876	5/28	00:55	125	131
1877	5/28	00:55	81	75
1878	5/28	01:01	150	144
1879	5/28	01:02	31	38
1880	5/28	01:03	125	113
1881	5/28	01:04	63	69
1882	5/28	01:05	63	56
1883	5/28	01:05	81	-
1884	5/28	01:06	75	94
1885	5/28	01:07	94	113
1886	5/28	01:07	144	-
1887	5/28	01:08	81	75
1888	5/28	01:09	63	63
1889	5/28	01:11	56	63
1890	5/28	01:11	50	50
1891	5/28	01:11	75	88
1892	5/28	01:11	169	163
1893	5/28	01:12	75	-
1894	5/28	01:12	219	219
1895	5/28	01:13	144	150
1896	5/28	01:15	100	-
1897	5/28	01:17	100	94
1898	5/28	01:18	63	-
1899	5/28	01:19	44	44
1900	5/28	01:19	88	75
1901	5/28	01:19	138	138
1902	5/28	01:25	144	163
1903	5/28	01:26	44	56
1904	5/28	01:26	156	150
1905	5/28	01:30	69	-
1906	5/28	01:30	125	125
1907	5/28	01:30	144	144
1908	5/28	01:31	131	156
1909	5/28	01:32	19	-
1910	5/28	01:32	188	-
1911	5/28	01:32	144	169
1912	5/28	01:33	144	144
1913	5/28	01:34	144	138
1914	5/28	01:34	175	175
1915	5/28	01:34	75	88
1916	5/28	01:35	113	138
1917	5/28	01:35	31	-
1918	5/28	01:35	131	144
1919	5/28	01:35	131	144
1920	5/28	01:35	69	69
1921	5/28	01:36	156	150
1922	5/28	01:37	94	94
1923	5/28	01:37	38	-
1924	5/28	01:37	25	-
1925	5/28	01:37	75	94
1926	5/28	01:39	50	44
1927	5/28	01:40	13	19
1928	5/28	01:41	19	-
1929	5/28	01:41	25	-
1930	5/28	01:42	113	131
1931	5/28	01:43	194	194
1932	5/28	01:43	150	156
1933	5/28	01:45	150	150
1934	5/28	01:46	88	88
1935	5/28	01:48	188	169
1936	5/28	01:54	175	181
1937	5/28	01:56	138	144
1938	5/28	01:56	19	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1939	5/28	01:58	206	206
1940	5/28	01:58	294	-
1941	5/28	01:59	125	138
1942	5/28	02:02	38	44
1943	5/28	02:02	144	150
1944	5/28	02:02	169	175
1945	5/28	02:03	188	181
1946	5/28	02:06	156	156
1947	5/28	02:07	144	144
1948	5/28	02:09	144	150
1949	5/28	02:12	194	206
1950	5/28	02:16	63	63
1951	5/28	02:21	194	188
1952	5/28	02:21	163	175
1953	5/28	02:23	38	63
1954	5/28	02:25	156	163
1955	5/28	02:26	188	169
1956	5/28	02:28	175	-
1957	5/28	02:36	56	56
1958	5/28	02:37	63	63
1959	5/28	02:44	225	219
1960	5/28	02:45	175	175
1961	5/28	02:45	206	-
1962	5/28	02:50	125	131
1963	5/28	02:54	188	200
1964	5/28	02:54	150	156
1965	5/28	02:56	69	56
1966	5/28	02:57	44	38
1967	5/28	03:07	163	163
1968	5/28	03:09	175	181
1969	5/28	03:10	213	219
1970	5/28	03:15	156	163
1971	5/28	03:17	219	-
1972	5/28	03:18	81	100
1973	5/28	03:19	131	-
1974	5/28	03:21	94	113
1975	5/28	03:23	150	150
1976	5/28	03:25	125	-
1977	5/28	03:25	206	206
1978	5/28	03:27	163	163
1979	5/28	03:29	206	213
1980	5/28	03:35	300	300
1981	5/28	03:36	200	-
1982	5/28	03:38	138	156
1983	5/28	03:43	181	-
1984	5/28	03:49	144	138
1985	5/28	03:50	300	-
1986	5/28	03:56	231	250
1987	5/28	04:15	88	-
1988	5/28	04:17	106	-
1989	5/28	04:22	106	113
1990	5/28	04:25	100	113
1991	5/28	04:38	131	131
1992	5/28	04:44	150	-
1993	5/28	04:46	231	231
1994	5/28	04:52	194	194
1995	5/28	04:53	144	156
1996	5/28	04:54	175	-
1997	5/28	04:59	244	-
1998	5/28	05:00	238	244
1999	5/28	05:04	169	163
2000	5/28	05:05	81	88
2001	5/28	05:16	125	-
2002	5/28	05:17	144	-
2003	5/28	05:24	56	-
2004	5/28	05:33	269	-
2005	5/28	05:34	131	138
2006	5/28	05:37	181	181
2007	5/28	05:48	200	200
2008	5/28	05:53	156	163
2009	5/28	05:57	81	-
2010	5/28	06:05	25	19
2011	5/28	06:10	250	238
2012	5/28	06:10	200	200
2013	5/28	06:12	44	-
2014	5/28	06:17	25	31
2015	5/28	06:23	50	-
2016	5/28	06:32	156	156
2017	5/28	06:49	175	175
2018	5/28	06:51	256	256
2019	5/28	06:53	25	25

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2020	5/28	06:55	181	-
2021	5/28	07:12	206	200
2022	5/28	07:23	169	175
2023	5/28	07:25	100	125
2024	5/28	07:27	119	113
2025	5/28	07:31	94	94
2026	5/28	07:37	250	250
2027	5/28	07:42	288	288
2028	5/28	07:49	75	75
2029	5/28	07:53	125	106
2030	5/28	07:59	150	-
2031	5/28	08:09	81	-
2032	5/28	08:13	106	131
2033	5/28	08:14	150	-
2034	5/28	08:15	225	-
2035	5/28	08:17	213	-
2036	5/28	08:19	181	181
2037	5/28	08:24	213	213
2038	5/28	08:28	156	150
2039	5/28	08:33	144	156
2040	5/28	08:34	213	225
2041	5/28	08:42	50	81
2042	5/28	09:11	200	206
2043	5/28	09:11	175	169
2044	5/28	09:12	319	-
2045	5/28	09:13	150	150
2046	5/28	09:19	225	225
2047	5/28	09:20	31	31
2048	5/28	09:25	75	-
2049	5/28	09:30	194	-
2050	5/28	09:39	181	-
2051	5/28	09:45	125	138
2052	5/28	09:50	125	138
2053	5/28	09:54	181	175
2054	5/28	09:56	238	238
2055	5/28	10:03	125	138
2056	5/28	10:10	313	306
2057	5/28	10:11	88	-
2058	5/28	10:12	169	163
2059	5/28	10:14	225	225
2060	5/28	10:15	75	-
2061	5/28	10:18	175	163
2062	5/28	10:20	144	-
2063	5/28	10:22	106	131
2064	5/28	10:24	94	-
2065	5/28	10:24	256	256
2066	5/28	10:26	144	150
2067	5/28	10:28	188	200
2068	5/28	10:29	181	-
2069	5/28	10:32	269	-
2070	5/28	10:32	188	188
2071	5/28	10:33	131	150
2072	5/28	10:34	150	-
2073	5/28	10:35	106	-
2074	5/28	10:36	144	-
2075	5/28	10:36	138	144
2076	5/28	10:37	269	275
2077	5/28	10:37	144	-
2078	5/28	10:38	94	-
2079	5/28	10:38	156	175
2080	5/28	10:40	106	-
2081	5/28	10:41	169	-
2082	5/28	10:41	113	119
2083	5/28	10:41	150	150
2084	5/28	10:42	188	-
2085	5/28	10:42	88	150
2086	5/28	10:44	188	-
2087	5/28	10:44	188	-
2088	5/28	10:45	169	-
2089	5/28	10:45	131	-
2090	5/28	10:49	288	-
2091	5/28	10:49	213	-
2092	5/28	10:49	150	150
2093	5/28	10:49	131	-
2094	5/28	10:53	250	250
2095	5/28	10:57	75	-
2096	5/28	10:57	100	-
2097	5/28	11:00	138	-
2098	5/28	11:08	144	-
2099	5/28	11:11	131	150
2100	5/28	11:12	125	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2101	5/28	11:14	188	-
2102	5/28	11:14	150	150
2103	5/28	11:15	75	-
2104	5/28	11:16	119	119
2105	5/28	11:18	150	156
2106	5/28	11:18	56	-
2107	5/28	11:20	163	163
2108	5/28	11:20	244	-
2109	5/28	11:22	150	-
2110	5/28	11:22	181	188
2111	5/28	11:22	113	-
2112	5/28	11:25	294	294
2113	5/28	11:26	169	169
2114	5/28	11:27	156	-
2115	5/28	11:28	31	38
2116	5/28	11:30	188	188
2117	5/28	11:30	113	113
2118	5/28	11:31	163	150
2119	5/28	11:34	169	-
2120	5/28	11:34	156	144
2121	5/28	11:34	169	131
2122	5/28	11:36	144	150
2123	5/28	11:36	150	144
2124	5/28	11:37	256	256
2125	5/28	11:38	231	-
2126	5/28	11:39	113	-
2127	5/28	11:40	225	238
2128	5/28	11:43	169	156
2129	5/28	11:43	163	163
2130	5/28	11:44	81	-
2131	5/28	11:45	163	-
2132	5/28	11:45	344	344
2133	5/28	11:45	144	150
2134	5/28	11:46	194	200
2135	5/28	11:49	125	-
2136	5/28	11:50	19	-
2137	5/28	11:50	100	-
2138	5/28	11:51	181	175
2139	5/28	11:53	163	156
2140	5/28	11:54	106	-
2141	5/28	11:55	150	156
2142	5/28	11:55	194	188
2143	5/28	11:56	244	250
2144	5/28	11:57	88	88
2145	5/28	11:58	88	88
2146	5/28	11:58	156	163
2147	5/28	11:59	106	-
2148	5/28	12:00	219	-
2149	5/28	12:00	25	-
2150	5/28	12:00	188	194
2151	5/28	12:00	131	-
2152	5/28	12:02	113	113
2153	5/28	12:02	156	-
2154	5/28	12:03	163	163
2155	5/28	12:03	138	144
2156	5/28	12:04	256	256
2157	5/28	12:04	194	188
2158	5/28	12:04	106	-
2159	5/28	12:05	138	144
2160	5/28	12:05	150	150
2161	5/28	12:05	100	-
2162	5/28	12:07	138	-
2163	5/28	12:08	275	-
2164	5/28	12:09	188	200
2165	5/28	12:12	181	181
2166	5/28	12:12	181	181
2167	5/28	12:13	81	-
2168	5/28	12:14	106	-
2169	5/28	12:14	100	-
2170	5/28	12:15	213	213
2171	5/28	12:15	63	-
2172	5/28	12:18	225	238
2173	5/28	12:19	169	163
2174	5/28	12:22	169	163
2175	5/28	12:25	156	150
2176	5/28	12:29	169	175
2177	5/28	12:35	119	119
2178	5/28	12:35	188	-
2179	5/28	12:36	300	319
2180	5/28	12:36	163	150
2181	5/28	12:37	138	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2182	5/28	12:40	144	163
2183	5/28	12:40	181	-
2184	5/28	12:41	163	150
2185	5/28	12:46	188	181
2186	5/28	12:48	163	156
2187	5/28	12:48	256	-
2188	5/28	12:50	144	131
2189	5/28	12:53	156	156
2190	5/28	12:54	169	175
2191	5/28	12:54	175	175
2192	5/28	12:55	119	144
2193	5/28	12:55	156	156
2194	5/28	12:56	125	144
2195	5/28	12:56	181	188
2196	5/28	12:57	100	119
2197	5/28	13:02	119	106
2198	5/28	13:05	194	188
2199	5/28	13:07	200	238
2200	5/28	13:09	163	156
2201	5/28	13:13	63	-
2202	5/28	13:15	175	169
2203	5/28	13:15	100	-
2204	5/28	13:16	113	106
2205	5/28	13:18	213	213
2206	5/28	13:21	206	213
2207	5/28	13:29	88	81
2208	5/28	13:33	100	88
2209	5/28	13:42	288	288
2210	5/28	13:44	19	-
2211	5/28	13:45	125	138
2212	5/28	13:45	144	156
2213	5/28	13:51	100	113
2214	5/28	13:55	188	200
2215	5/28	14:03	150	156
2216	5/28	14:13	81	-
2217	5/28	14:14	131	144
2218	5/28	14:16	119	-
2219	5/28	14:18	150	138
2220	5/28	14:27	200	200
2221	5/28	14:28	156	156
2222	5/28	14:29	200	200
2223	5/28	14:34	50	56
2224	5/28	14:35	88	94
2225	5/28	14:36	244	-
2226	5/28	14:36	275	269
2227	5/28	14:42	194	194
2228	5/28	14:44	244	238
2229	5/28	14:46	213	213
2230	5/28	14:50	175	169
2231	5/28	14:55	63	-
2232	5/28	14:55	263	-
2233	5/28	14:57	156	-
2234	5/28	14:57	106	131
2235	5/28	15:01	100	94
2236	5/28	15:05	113	-
2237	5/28	15:06	150	156
2238	5/28	15:08	175	-
2239	5/28	15:08	150	156
2240	5/28	15:13	144	144
2241	5/28	15:16	94	125
2242	5/28	15:17	163	163
2243	5/28	15:19	188	188
2244	5/28	15:20	150	-
2245	5/28	15:23	113	125
2246	5/28	15:28	200	206
2247	5/28	15:29	44	50
2248	5/28	15:29	150	150
2249	5/28	15:34	100	125
2250	5/28	15:37	138	150
2251	5/28	15:38	231	231
2252	5/28	15:39	144	144
2253	5/28	15:41	144	156
2254	5/28	15:48	194	200
2255	5/28	15:57	156	-
2256	5/28	15:58	163	169
2257	5/28	15:58	206	213
2258	5/28	15:58	150	163
2259	5/28	15:59	156	169
2260	5/28	16:00	150	-
2261	5/28	16:00	163	156
2262	5/28	16:02	113	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2263	5/28	16:03	156	150
2264	5/28	16:04	138	150
2265	5/28	16:10	369	375
2266	5/28	16:12	156	156
2267	5/28	16:15	163	169
2268	5/28	16:16	169	181
2269	5/28	16:20	156	150
2270	5/28	16:22	131	-
2271	5/28	16:25	106	106
2272	5/28	16:39	131	156
2273	5/28	16:44	150	150
2274	5/28	16:49	169	-
2275	5/28	16:55	119	125
2276	5/28	16:57	188	-
2277	5/28	17:08	225	219
2278	5/28	17:11	181	194
2279	5/28	17:26	125	-
2280	5/28	17:26	131	-
2281	5/28	17:40	113	-
2282	5/28	17:47	156	-
2283	5/28	17:50	181	-
2284	5/28	17:50	169	169
2285	5/28	17:51	200	-
2286	5/28	17:52	150	144
2287	5/28	17:52	144	150
2288	5/28	18:01	175	175

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

2. 1% criterion

估算需要的參數有兩個:族群量和成鳥的自然死亡率。公式為族群量x成鳥的自然死亡率 x1%。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007),黑面琵鷺遷移時常集體行動,由地面觀察顯示,琵鷺群大小多有變化,少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之),多則一群高達 70 餘隻,若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析,平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19);換言之,這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

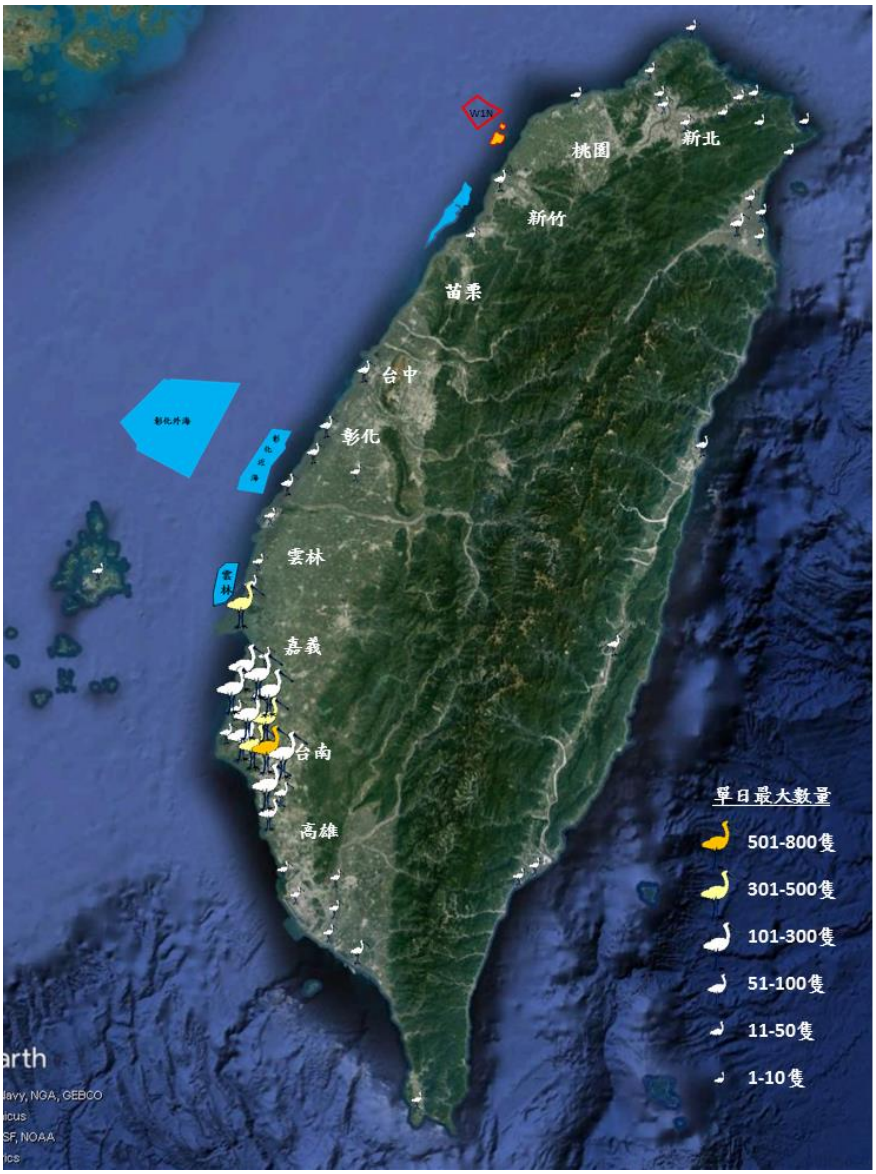


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

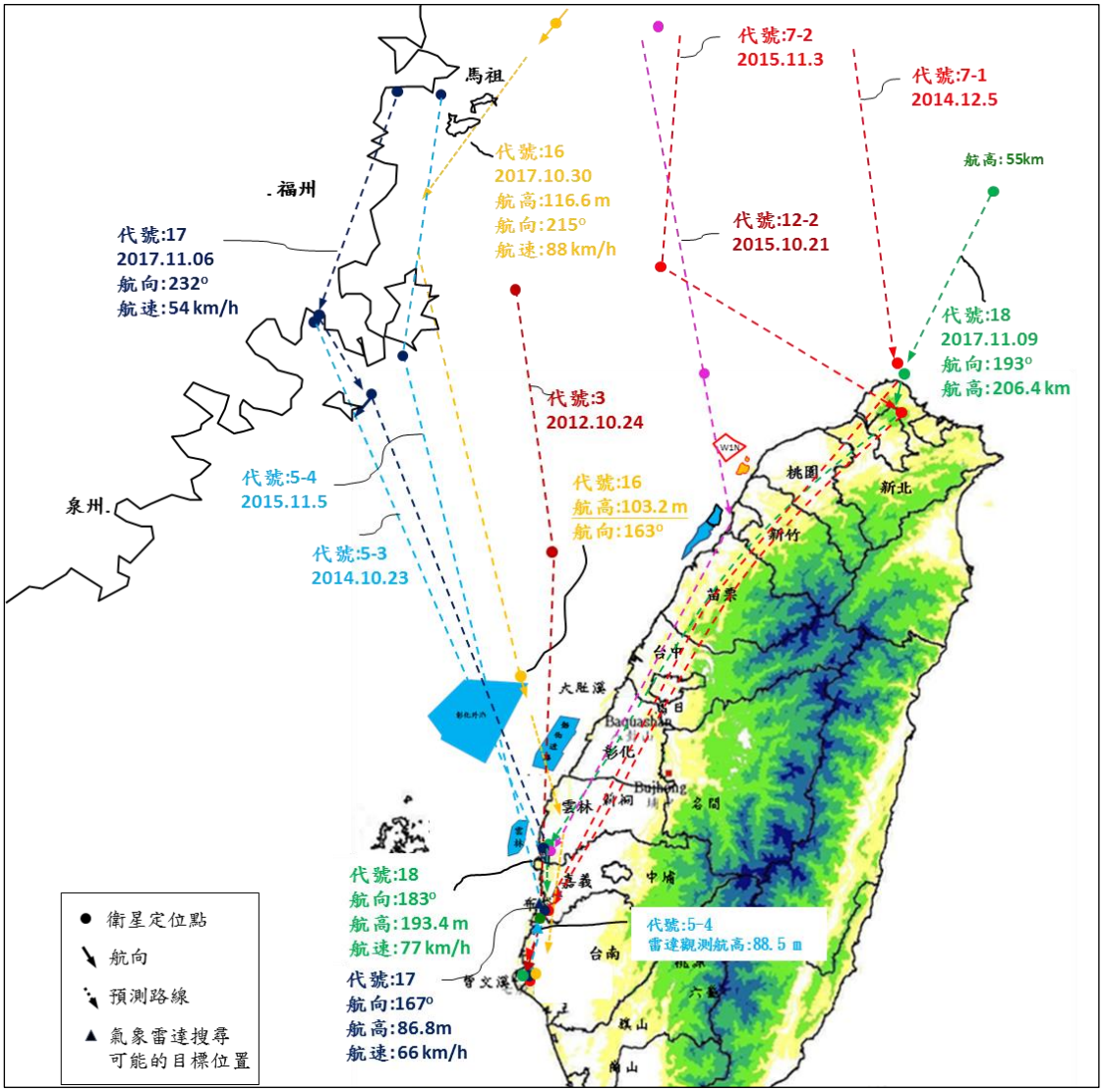


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

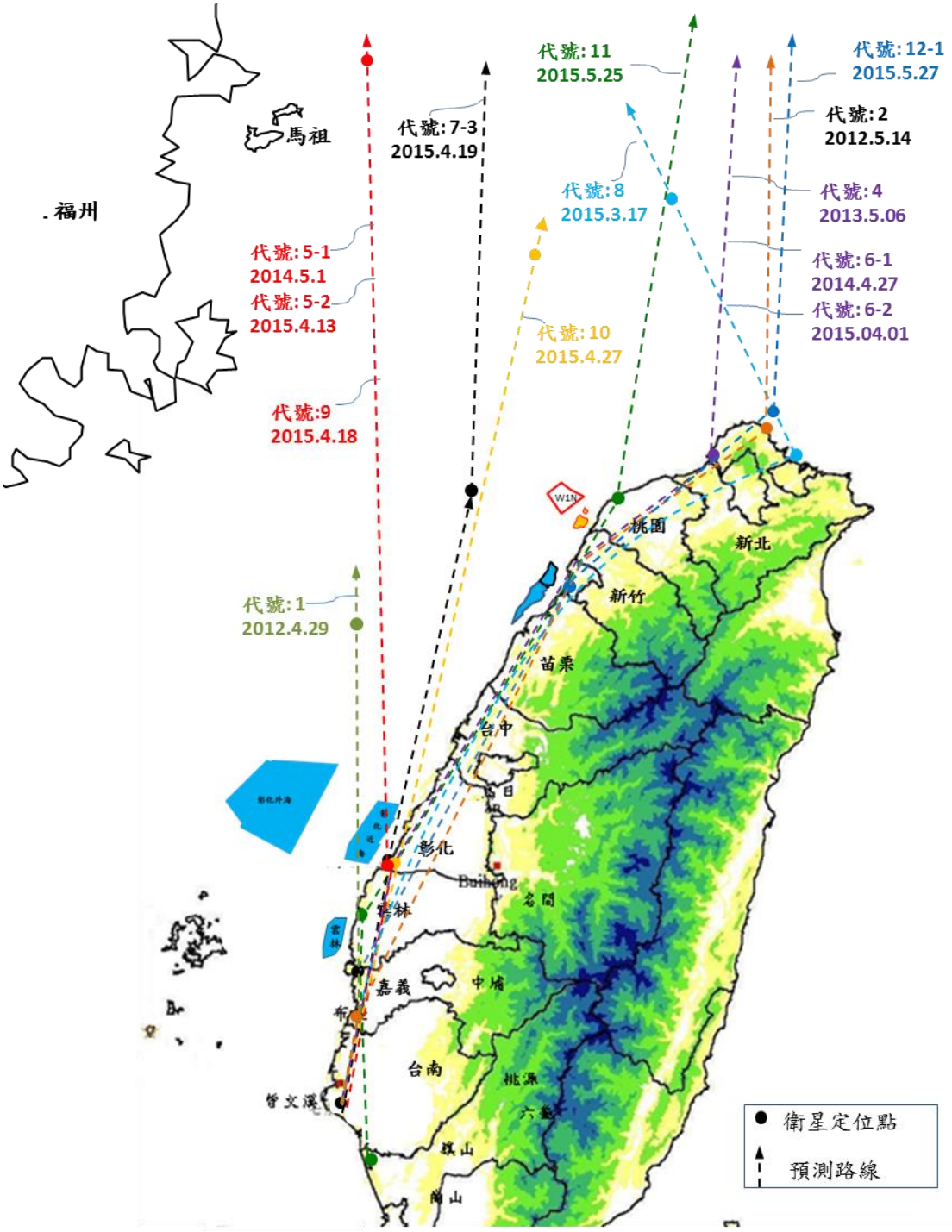


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

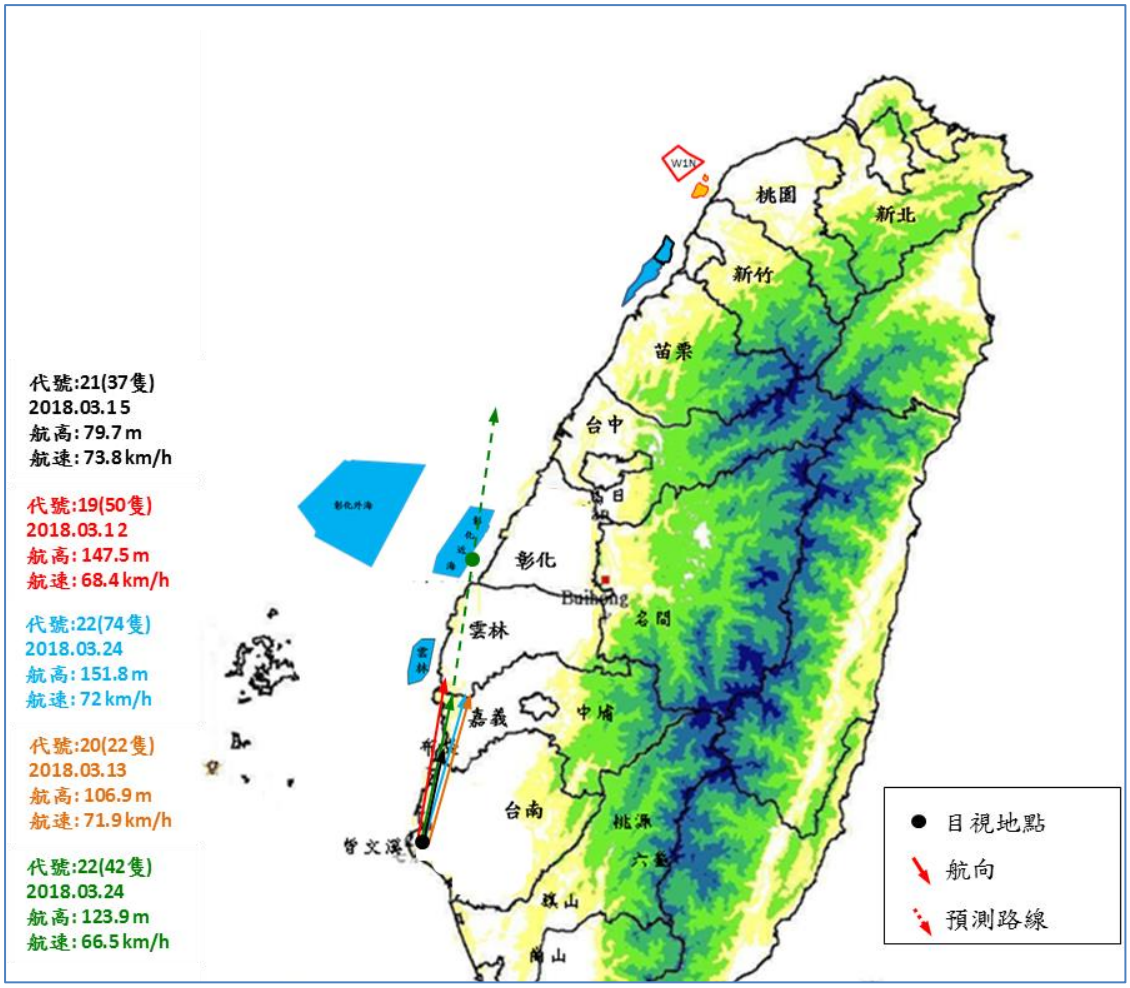


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

2. 歐盟 1% criterion

Ueng et al. (2006)依據繫放再回收結果，發現在台度冬的黑面琵鷺之年存活率大約為 86.6%，計算後得出安全折損量為 3 隻(=2,159×0.134×0.01)，低於 PBR 計算的安全折損量。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀

察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域),顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)，但可能略高於歐盟 1% criterion 的 3 隻。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝,2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸 (26°44'38.7", 120° 22'13.6",，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15'08.2", 119° 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07'14", 119° 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34'52.7", 120° 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10'35.1", 120° 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18'23.2", 121° 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31'07.5", 120° 11'48.8")，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附表 2. Band Model 2 估算 95-99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量。

彰化外海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估

孫元勳

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化外海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

一、觀測結果

1. 2016 年 5 月

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 1)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 2)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

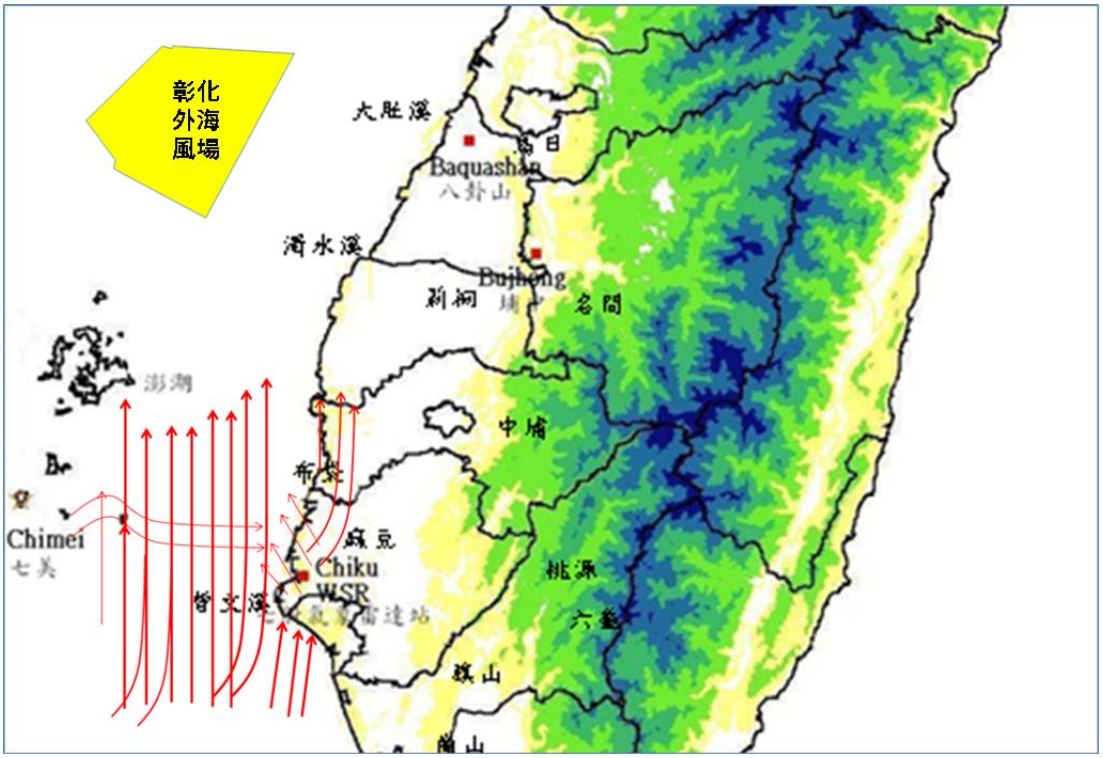


圖 1.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

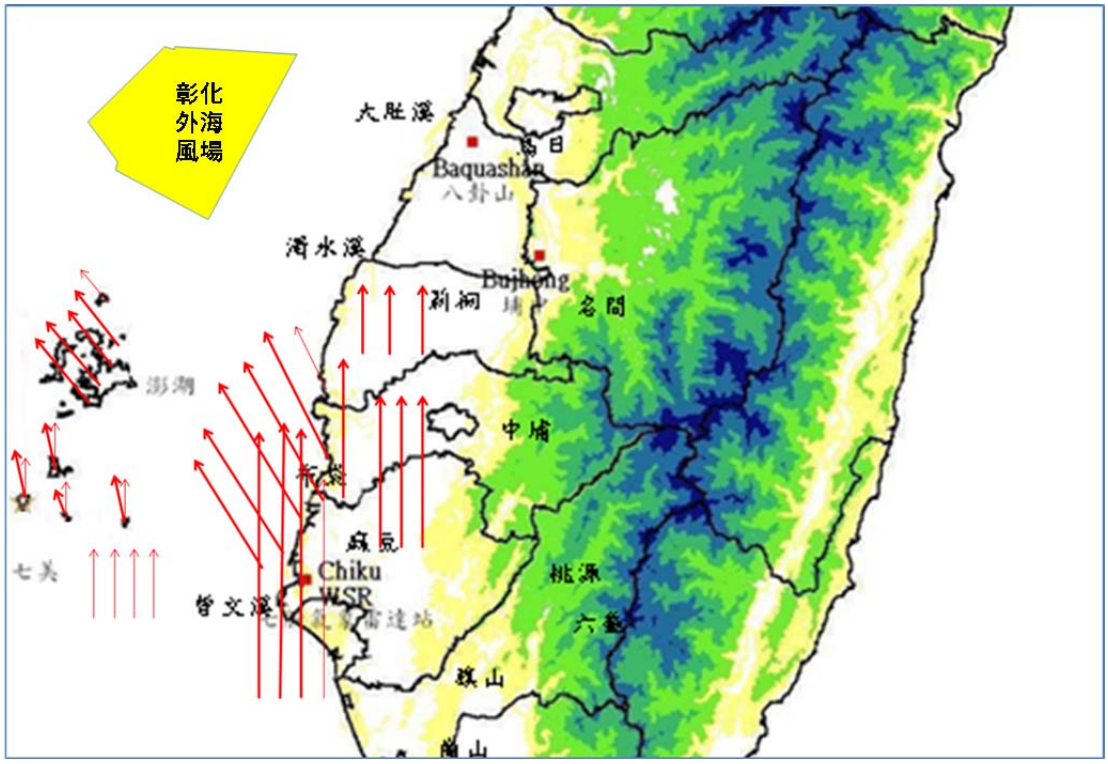


圖 2.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 3)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(見附表 1、附表 2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。

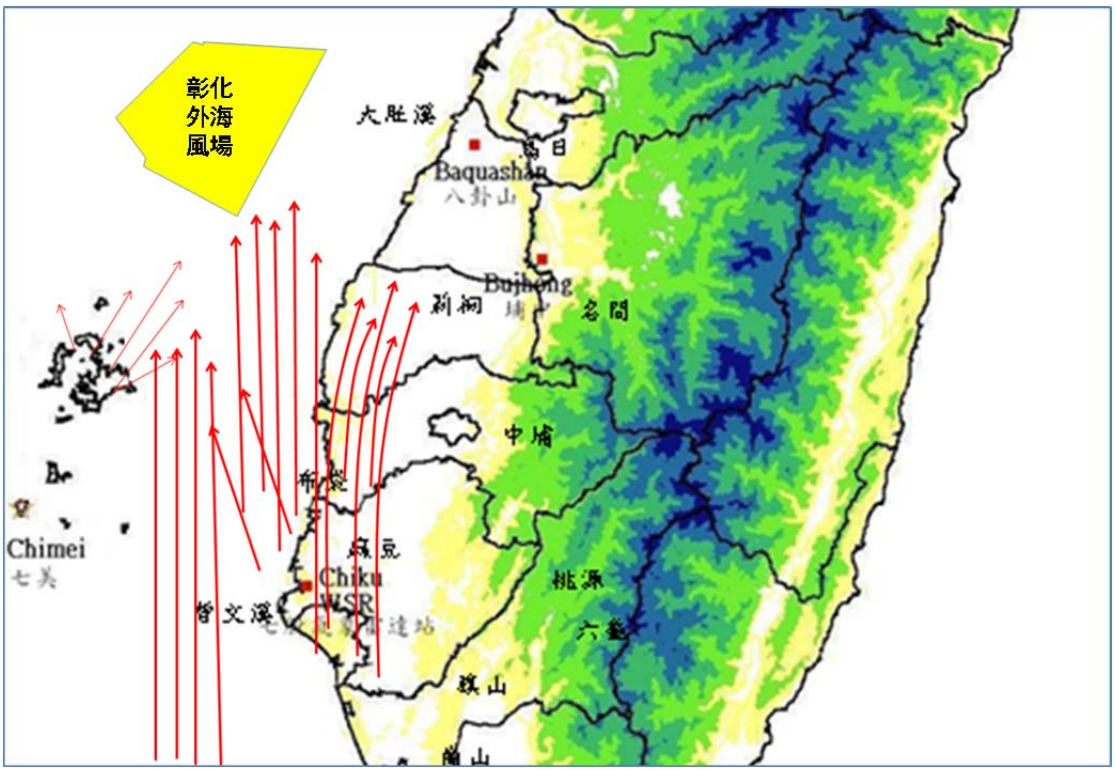


圖 3.七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

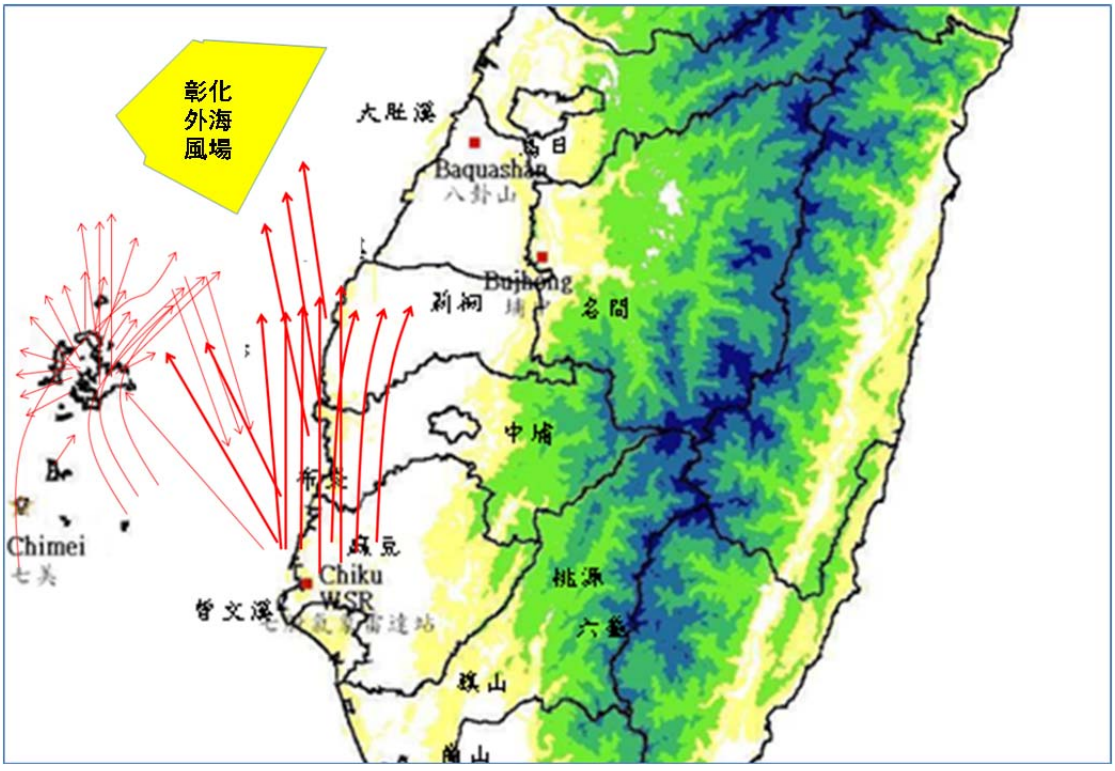


圖 4.七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化外海風場及周邊的路線(2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 5)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 6)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 7、圖 8)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。

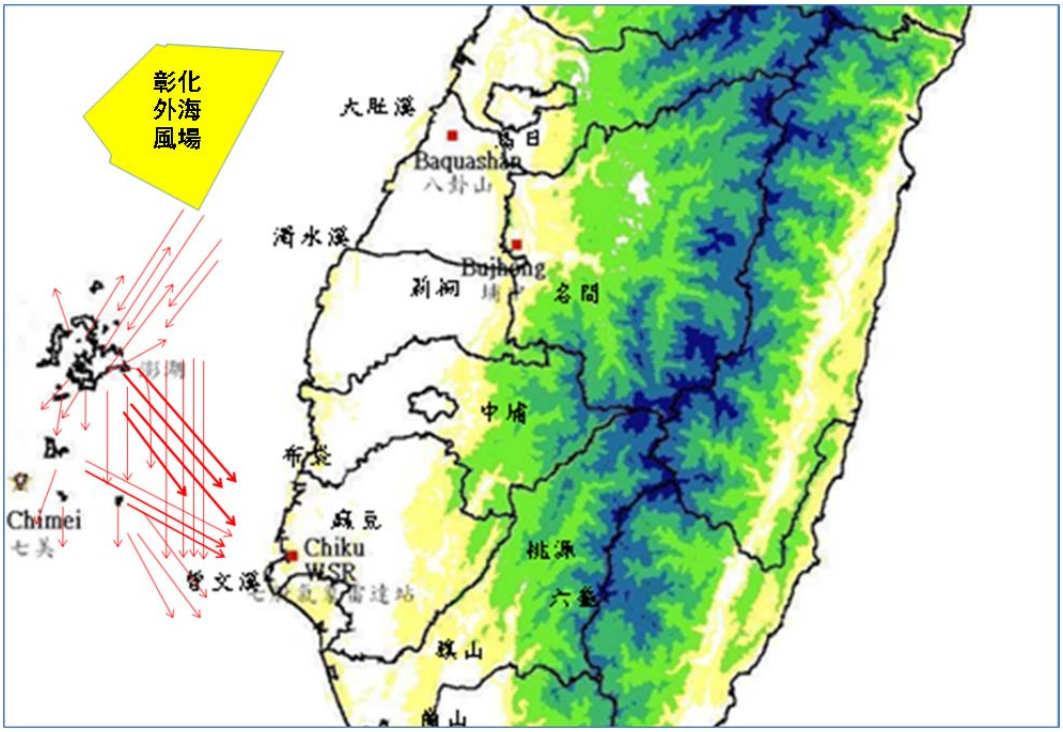


圖 5.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

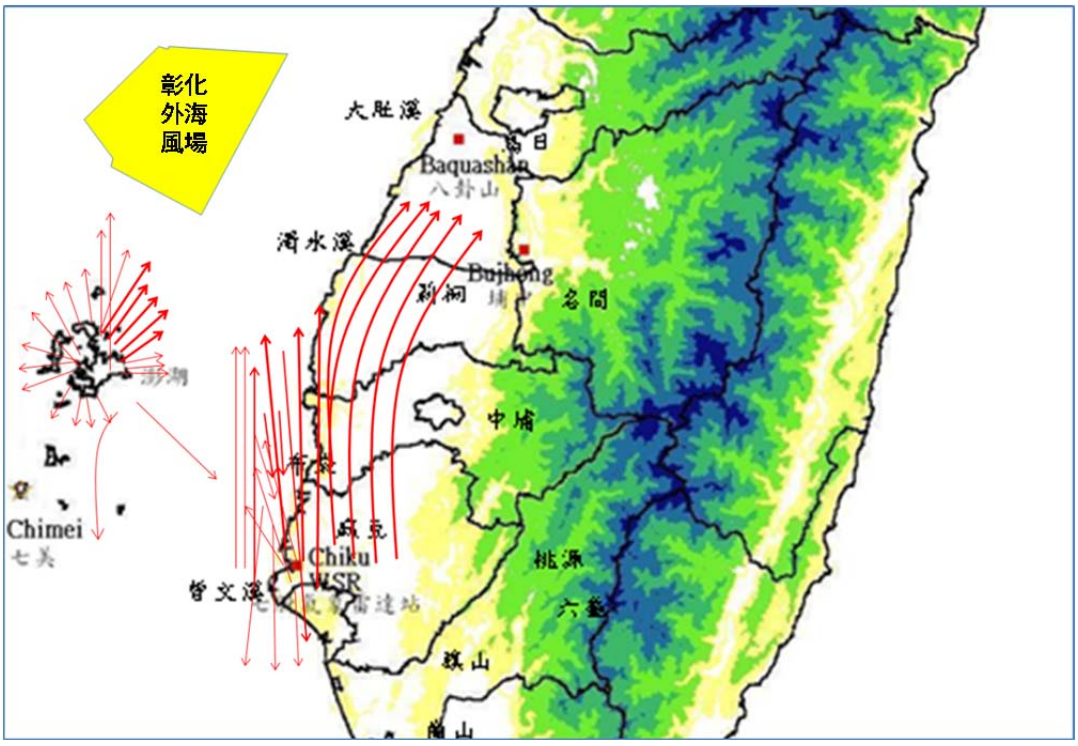


圖 6.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

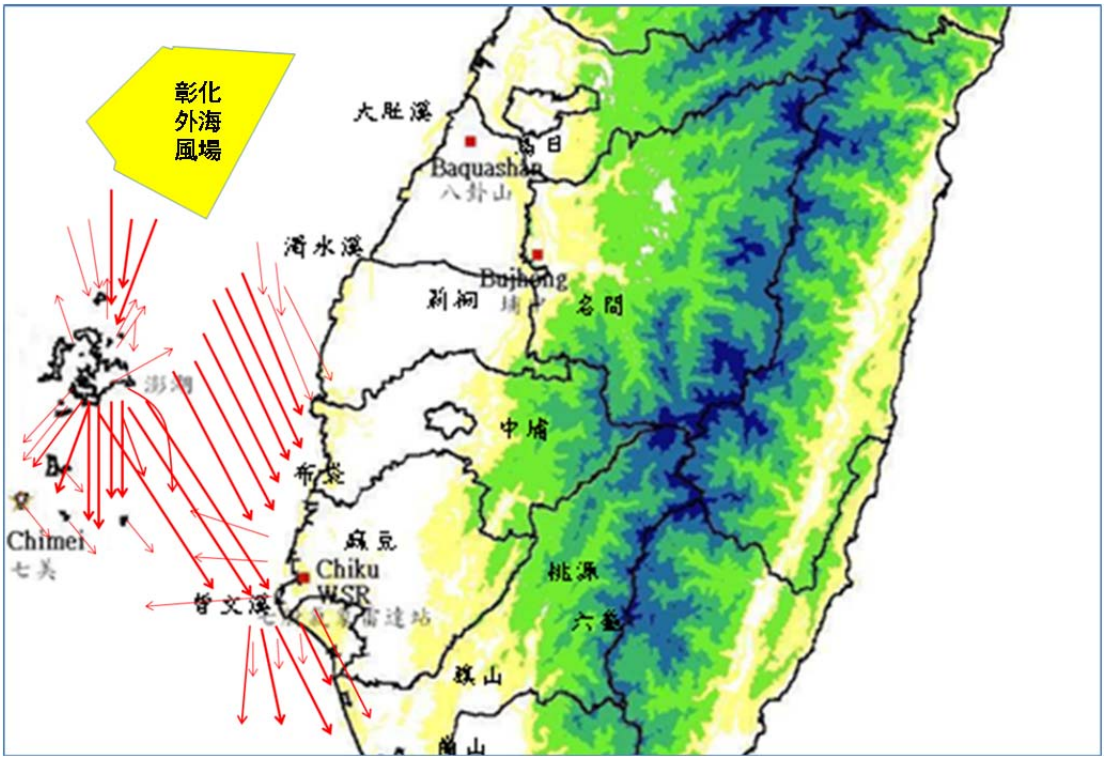


圖 7.七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

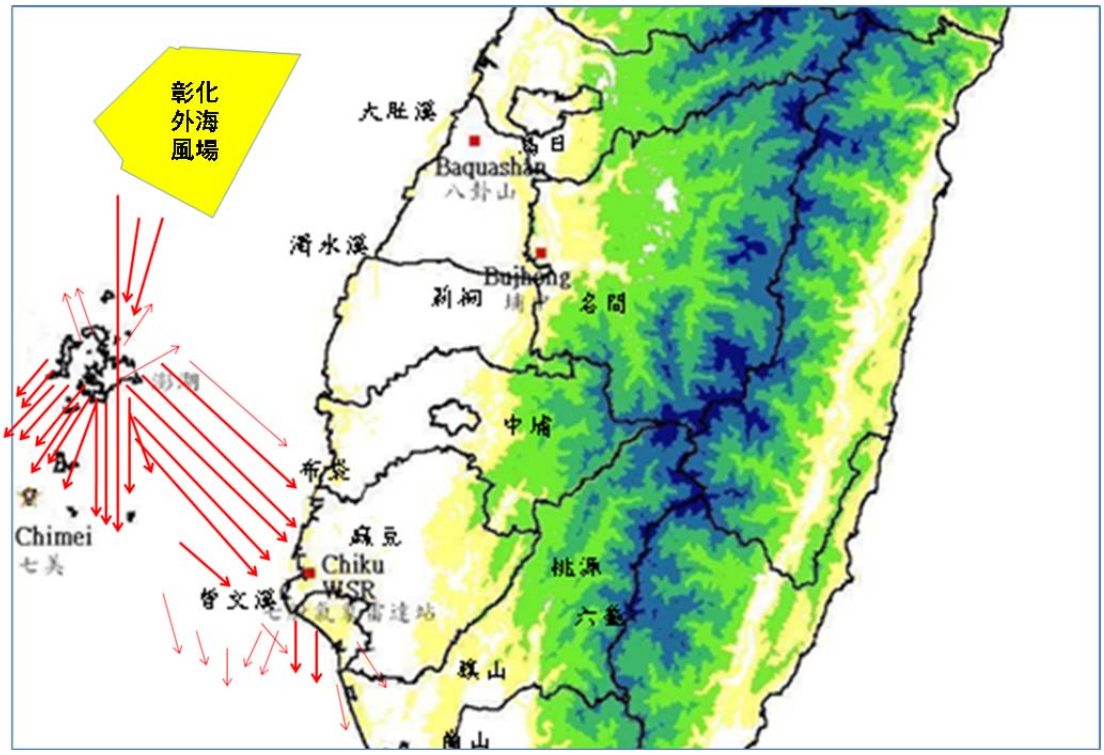


圖 8.七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化外海風場及周邊的路

線(2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)。遷移路線粗細代表遷移量大小。

二、參考資料

王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and *Sterna hirundo*. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K**.** Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and

avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to"Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification". Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

Kohno, H. and H. Kishimote.1991. Prey of the Bridled Tern *Sterna anaethetus* on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan**.** Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (*Sterna bergii*) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology.

The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(*Numenius arquata*) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (*Accipiter soloensis*) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

附表 1、鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類、推估隻次、飛行速度(km/h)與推估通過風場上空數量、高度有撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6

6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1
6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164

6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2

7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3
8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺 (Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量 =1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

附表 4. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種 [a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

海龍二號離岸風力發電計畫
環境影響說明書

環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開 發 單 位： 海龍二號風電股份有限公司籌備處
委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　　録

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1
第三章 開發行為現況 3-1
3.1 開發場址及現況 3-1
3.2 開發計畫內容 3-3
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 4-1
4.1 前言 4-1
4.2 調查方法 4-20
4.3 調查結果 4-23
4.4 鳥類撞擊風險評估 4-60
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 4-63
第五章 結論及建議 5-1
5.1 結論 5-1
5.2 建議 5-2
第六章 參考文獻 6-7
第七章 其他經主管機關指定之事項 6-1

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場址位置圖 3-1
圖 3.1-2　本計畫自設降壓站及風場海域範圍現況照片 3-2
圖 3.2-1　套筒式基座及其支撐結構示意圖 3-3
圖 3.2-2　本計畫最多風機佈設示意圖 3-5
圖 4.1-1　本計畫海岸鳥類調查分布圖 4-5
圖 4.1-2　本計畫海岸鳥類數量分布調查分布圖 4-6
圖 4.1-3　海岸保育類 I、III 級分布圖 4-7
圖 4.1-4　海岸保育類 II 級分布圖 4-8
圖 4.1-5　海岸外來種分布圖 4-9
圖 4.1-6　本計畫海上鳥類調查結果圖 4-12
圖 4.1-7　海龍二號(19 號風場)夜間鳥類飛行方向 4-15
圖 4.1-8　海龍二號(19 號風場)夜間鳥類雷達調查結果 4-16
圖 4.1-9　鄰近風場連續監視設備配置示意圖 4-19
圖 4.2-1　海龍二號(19 號風場)海上鳥類調查穿越線 4-20
圖 4.2-4　氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 4-22
圖 4.3-1　海龍二號(19 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行方向分布 (a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併 4-25
圖 4.3-3　冬季 2 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡(19 號風場：紅色線段) 4-28
圖 4.3-5　冬季 2 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (≤20、21-200、>200 公尺) 4-29
圖 4.3-6　冬季 2 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (1-50、51-100、101-150、151-200 公尺) 4-29
圖 4.3-7　冬季 2 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度 4-30
圖 4.3-8　春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡 (19 號風場：紅色線段) 4-31
圖 4.3-9　春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖) 4-32
圖 4.3-12　春季 5 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度 4-33
圖 4.3-13　黑面琵鷺在台族群分布圖 4-35
圖 4.3-14　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 4-38
圖 4.3-15　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 4-40
圖 4.3-16　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺 啟程北返的航向、航高及航速 4-41
圖 4.3-17　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 4-44

圖 4.3-18　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 4-45
圖 4.3-19　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 4-46
圖 4.3-20　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 4-47
圖 4.3-21　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線 4-49
圖 4.3-22　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線 4-50
圖 4.3-23　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 4-51
圖 4.3-24　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 4-52
圖 4.3-25　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-55
圖 4.3-26　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-55
圖 4.3-27　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-56
圖 4.3-28　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-56
圖 4.3-29　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-58
圖 4.3-30　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-58
圖 4.3-32　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-59
圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 4-62
圖 5.2-1　海龍二號風場內鳥類飛行廊道規劃 5-2
圖 5.2-2　海龍二號風場與相鄰風場鳥類飛行廊道規劃 5-3

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2) 2-1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2) 2-2
表 3.2-1　本計畫風機佈置規劃 3-4
表 4.1-1　漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果 4-2
表 4.1-2　海上鳥類月份數量 4-11
表 4.1-3　海龍二號(19 號風場)夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)..... 4-14
表 4.2-3　海上雷達調查時間 4-21
表 4.3-1　海龍二號(19 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查類群整理 4-23
表 4.3-2　海龍二號(19 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季 海上鳥類調查詳細資料 4-24
表 4.3-3　每次調查日期、時間與實際時數 4-27
表 4.3-4　每次調查日期、時間與時數 4-30
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 4-36
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續) 4-37
表 4.3-6　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數 4-42
表 4.3-7　馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)..... 4-43
表 4.3-8　七股雷達觀測灰面鵟經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)..... 4-48
表 4.3-9　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次與航高具風險隻次以及 Band Model 估算的年撞擊隻數 4-53
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 4-61
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 5-5
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續) 5-6

第　一　章
開發單位之名稱
及其營業所或事務所地址

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單 位 名 稱	海龍二號風電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第　二　章
環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(1/2)

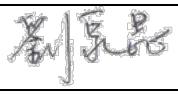
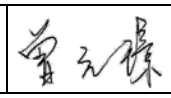
綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
(目視、區域雷達)鳥類	姓名	連裕益	簽名	
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	
	服　務　單　位	屏科大野生動物保育研究所		
	相　關　學　歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與照證	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		
(衛星繫放、氣象雷達)鳥類	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	
	服　務　單　位	屏科大野生動物保育研究所		
	相　關　學　歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相　關　實　務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

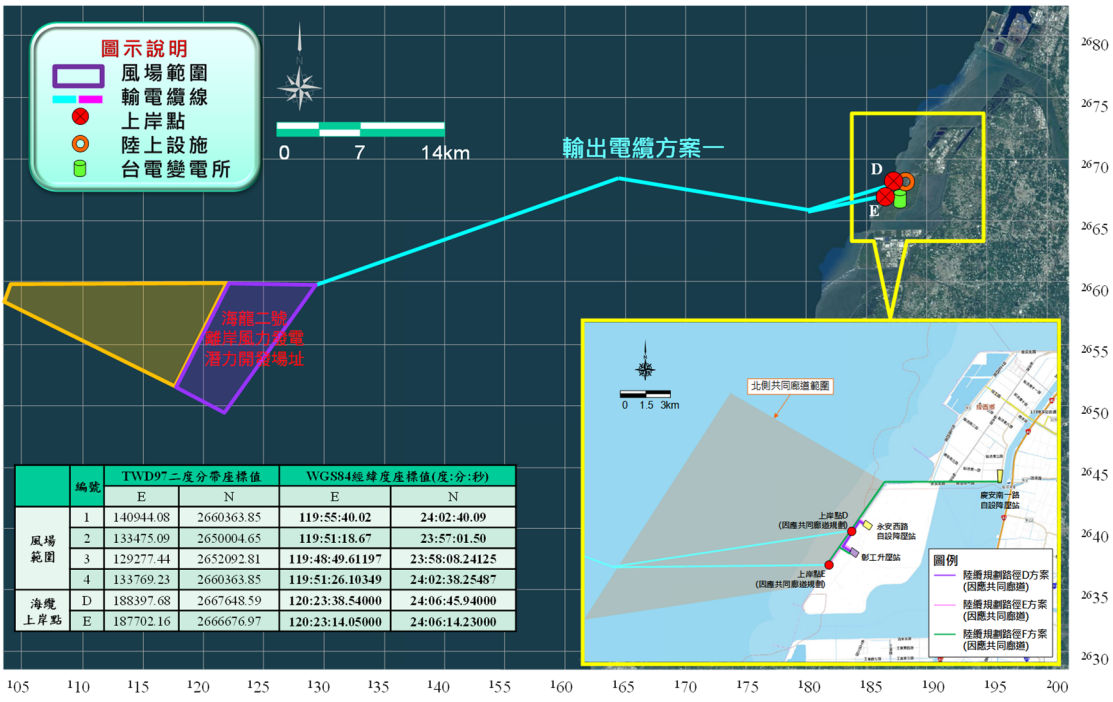
第　三　章
開發行為現況

第三章 開發行為現況

3.1 開發場址及現況

一、 開發場址

本計畫依經濟部能源局 104 年 7 月 2 日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定，選擇能源局公布之 19 號潛力場址作為開發風場。本計畫採 33kV 海底電纜串聯風機(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，經海上變電站升壓至 245kV，於彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸後，連接至鄰近之陸上降壓站降壓至 161kV 後，併聯至彰工降壓站。開發場址位置圖，詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶座標值		WGS84經緯度座標值(度:分:秒)	
		E	N	E	N
風場範圍	1	140944.08	2660363.85	119:55:40.02	24:02:40.09
	2	133475.09	2650004.65	119:51:18.67	23:57:01.50
	3	129277.44	2652092.81	119:48:49.61197	23:58:08.24125
	4	133769.23	2660363.85	119:51:26.10349	24:02:38.25487
海纜上岸點	D	188397.68	2667648.59	120:23:38.54000	24:06:45.94000
	E	187702.16	2666676.97	120:23:14.05000	24:06:14.23000

圖 3.1-1 本計畫開發場址位置圖

二、 場址現況

本計畫風場位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，場址面積約 59.2 平方公里，離岸距離約 45~55 公里，水深範圍約 25~45 公尺，風場形狀大致呈現梯形四邊形，盛行風為東北季風。

風場範圍已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、專用漁業權區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區，避免與其它使用權的衍生問題，場址現況照片如圖 3.1-2。

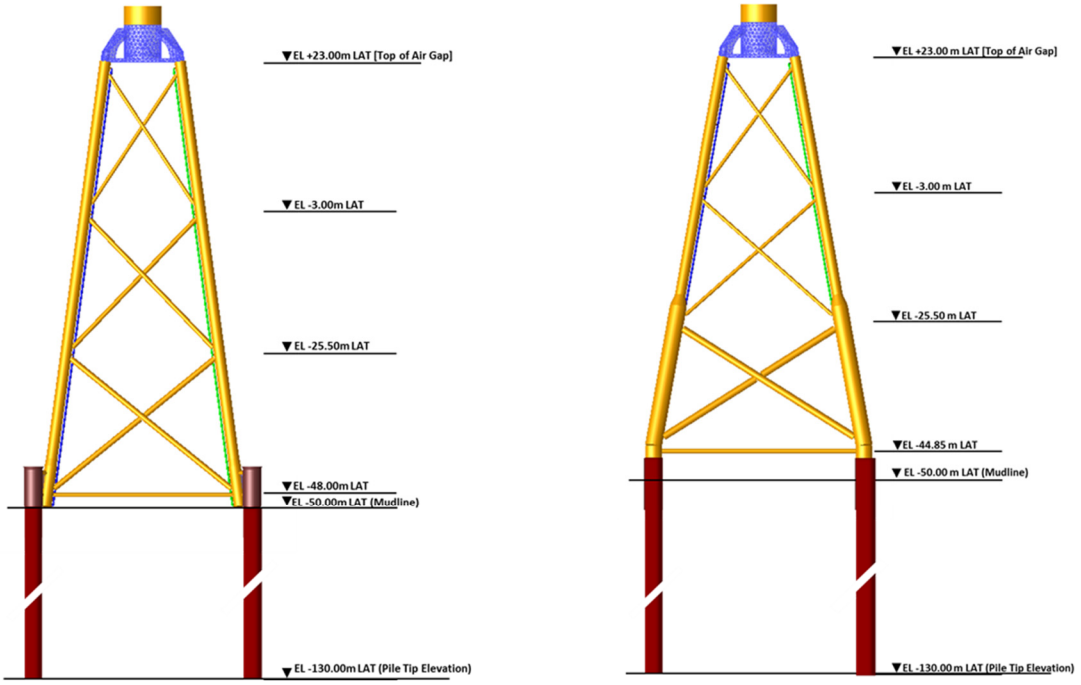
<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>自設降壓站現況(1)</td><td>自設降壓站現況(2)</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>風場海域現況(1)</td><td>風場海域現況(2)</td></tr>
</table>

圖 3.1-2 本計畫自設降壓站及風場海域範圍現況照片

3.2 開發計畫內容

一、風機基礎型式

本計畫基礎型式採用套筒式基礎，在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合 ISO 19901:2 的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)，詳圖 3.2-1。



(a) 裙樁套筒式基座　　(b) 預打基樁套筒式基座

圖 3.2-1　套筒式基座及其支撐結構示意圖

二、風機佈置規劃

本計畫風機佈置經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置，按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 63 部，裝置容量為 378MW；若以 9.5MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 56 部，裝置容量為 532MW (詳表 3.2-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 63 部(詳圖 3.2-2)，最大總裝置容量為 532MW。

表 3.2-1 本計畫風機佈置規劃

項目	6.0MW 機組 (最小風機)		8.0MW 機組		9.5MW 機組 (最大風機)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
風機數量	63		56		56	
總裝置容量(MW)	378		448		532	
葉片直徑 D(m)	-	151	-	164	-	164
輪鼓高程(m)@MSL	99	112	107	119	107	119
風機葉片運轉高度(m)@MSL	25	187	25	201	25	201
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

註 1：本風場規劃之風機間距均大於 4D (4 倍轉子直徑)之佈設原則。
註 2：參考海平面高程採“平均海平面”。
註 3：本計畫風機採不同方案規劃，實際配置參數將依後續細設階段予以調整。

(一) 風力機組間距

根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為轉子直徑之 4 倍，以本計畫單機裝置容量 6MW 為例，其轉子直徑為 151 公尺，風機至少需距離 604 公尺以上，本計畫規劃之風機間距均大於 4D 之原則。

本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為 5 倍葉輪直徑(約 5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為 7 倍葉輪直徑(約 7D)佈置，其風機間距均大於 4D 之設計原則，其風機設置方案參考如表 3.2-1 所示。惟實際依採用之風力機組型式及風能效益評估，而有不同機組間距調整。

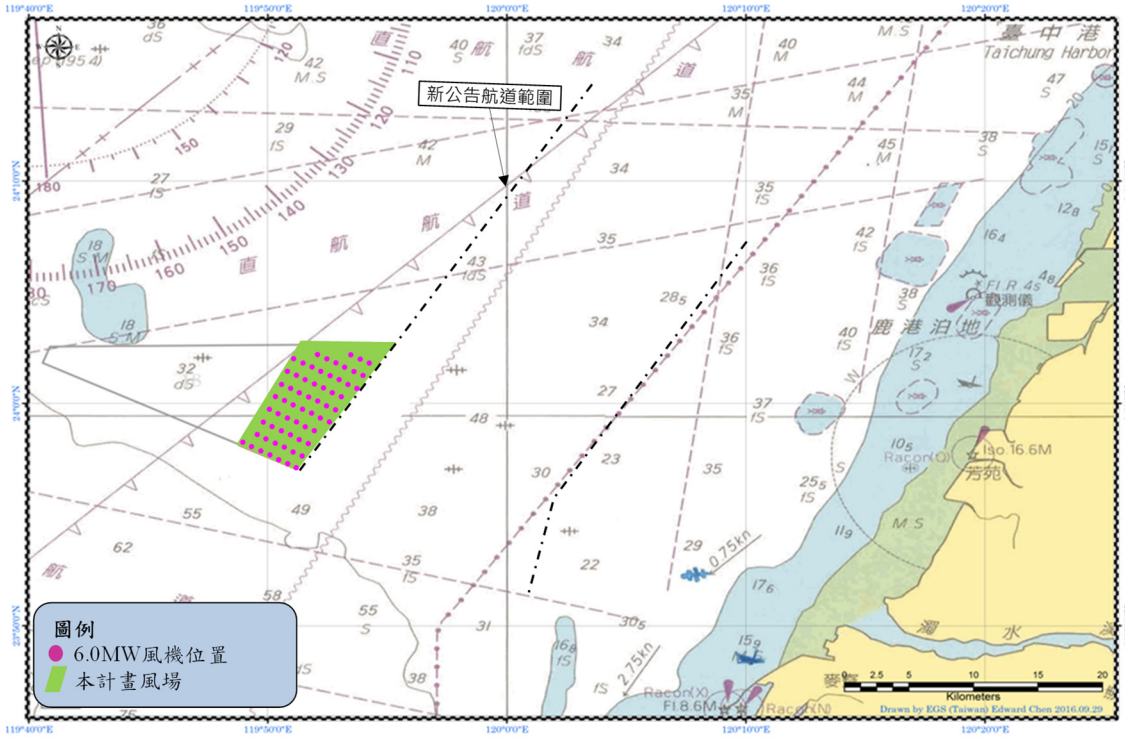


圖 3.2-2 本計畫最多風機佈設示意圖

(二) 與相鄰潛力場址緩衝間距

本計畫與相鄰潛力場址之邊界將留設 6 倍最大轉子直徑做為緩衝區(依單機裝置容量不同，約介於 906 ~984 公尺)。而與相鄰航道部份，航港局擬定的航道總寬度為 9 浬，已超出國際慣例約 7 浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未再留設 6D 緩衝區，最短僅留有風扇最長垂直投影線不超過邊界的距離(約 0.6D)。

(三) 輪轂高程及葉片運轉高度

本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準（TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001）訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。本計畫 6~9.5MW 風力機組之輪轂高層約介於平均海平面上 99~119 公尺之間，葉片運轉高程約介於 25~201 公尺之間(詳表 3.2-1)，未來實際裝設階段將視情況略為變更調整。

第　四　章
開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

(一) 相關文獻回顧

海龍二號風場(19 號潛力場址)所開發的海域範圍在彰化大城外海 50 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的芳苑鄉與大城鄉，亦即濁水溪口野鳥重要棲息地與大城國家濕地外海一帶。陸域纜線以彰濱工業區為主要開挖區域，本區的研究以工業區的相關監測為主，分別針對這兩個潛在影響區域進行鳥類相關文獻的回顧 (表 4.1-1)。

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類(表 4.1-1)。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。

保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵯、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鷸、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鵐。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。

特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲和八哥。

1. 彰濱工業區

彰濱工業區以人工化的環境為主，鳥類的種數與數量均遠低於大肚溪口，其相關文獻以開發案的環境調查報告為主。回顧近年的文獻資料，各調查在彰濱工業區所記錄到的鳥種數由 13 種到 71 種不等 (表 4.1-1)，隨各調查涵蓋的時空範圍而異。

表 4.1-1 漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果

序號	年份	文獻	資料來源	調查區域	調查結果
A	2004	彰化縣福寶漢寶地區鳥類名錄	自然攝影中心	福寶漢寶	15 目 45 科 194 種
B	2007	芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告	經濟部水利署第四河川局	芳苑	8 目 19 科 58 種
C	2008	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	9 目 26 科 72 種
D	2008	王功永興風力發電環境影響說明書	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	3 目 11 科 38 種
E	2009	2008 年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查	許智陽等	大城	1 目 2 科 8 種
F	2010	彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿	國光石化科技股份有限公司	大城	12 目 34 科 98 種
G	2010	彰化海岸生態調查計畫成果報告書	經濟部水利署第四河川局	伸港至大城	10 目 26 科 61 種
H	2011	道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年半期末報告	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	14 目 42 科 133 種
I	2013	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書，201K-208K 芳苑至大城路段替代方案可行性評估報告	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	11 目 33 科 90 種
J	2009 迄今	王功永興風力發電施工期間生態監測報告	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	11 目 34 科 102 種

統整以上文獻，歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

無論在大肚溪口或是彰濱工業區，候鳥的物種數都佔了 60%以上，是鳥類群聚的主要組成。這些候鳥均是離岸風場開發案的潛在受影響族群，但受衝擊的程度有待研究其飛行路線與飛行行為方能進一步釐清。

2. 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小

燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鷲、燕鴴為保育類；2007年數據中，鳥類種數以4、5、8、9月的48種最多，每月隻數以1月的6,268隻最高，其中東方環頸鴴2,574隻(41%)、黑腹濱鷸2,436隻(39%)，次高為10月4,540隻，其中東方環頸鴴3,060隻(67%)，第三高為4月2,671隻，紅胸濱鷸842隻(32%)、青足鷸328隻(13%)。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 海岸鳥類調查

1. 調查時間

環境影響說明書階段以19號風場的潛在受影響區為調查範圍，包括自芳苑南岸至濁水溪出海口的海岸地帶;共計完成四季8次調查，分別於2016年春季 (3、4、5月)、夏季 (7月) 、秋季 (9、10、11月) 與冬季(12月)進行。

2. 調查結果

8次調查共記錄鳥類11目23科92種91,413隻次，其中包含未知種7種33,067隻次，主要是濁水溪口灘地距離過遠，無法以高倍率單筒望遠鏡判識種類，僅知鷸鴴類(31608隻次)，空間分布如圖4.1-1至圖4.1-5所示。在調查範圍內，水鳥最主要的覓食區為濁水溪出海口與大城濕地的泥灘地，其次為濁水溪南岸魚塭灘地。濁水溪出海口之中間沙洲，於滿潮期間會有數量龐大鷸鴴類鳥類暫棲，較少棲地移動模式，多數為就近在濁水溪南岸或河口沙洲棲息。

依鳥種遷徙屬性區分，計有冬候鳥54種、留鳥19種、過境鳥10種、夏候鳥2種、迷鳥1種與外來種6種；數量方面亦以冬候鳥最多 (45.2%)，其次為留鳥 (39.2%)、過境鳥 (2.1%)、外來種 (13.1%)與數量最少的夏候鳥 (0.4%)。

群聚組成方面，合併各月的資料統計之，並以累積隻次比例≧5%的鳥種為優勢鳥，則依優勢度由高至低有東方環頸鴴 (13.6%)、小白鷺 (10.3%)、鐵嘴鴴 (9%)、野鴿 (8.6%) 與黑腹濱鷸 (5.9%) 等五種優勢種；此五種優勢種即佔了全部隻次的47.5%以上。小白鷺主要是冬候鳥、夏候鳥或過境鳥，廣泛分布於潮間帶灘地或附近魚塭草澤；東方環頸鴴主要是冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；鐵嘴鴴為過境鳥或冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；野鴿為外來種，則主要出現在濁水溪南岸魚塭草澤區以及大城魚塭的養鴨場中；黑腹濱鷸為冬候鳥，滿潮期間集中於濁水溪南岸、芳苑大城魚塭的魚塭堤上暫棲，退潮再至潮間帶覓食。僅記錄1隻次的少見種有白喉文鳥、綠頭鴨、蠟嘴、白腰草鷸、鳳

頭燕鷗、大冠鷲、藍磯鶇等 7 種，其中白喉文鳥為籠中逸鳥。

保育類鳥種則共記錄到 18 種 2549 隻次(圖 4.1-3 至圖 4.1-4)，包括屬於瀕臨絕種保育類的黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼，屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷸、黑翅鳶、東方澤鵟、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴞、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷲，以及屬於其他應予保育類的燕鴴、大杓鷸和紅尾伯勞；分佈位置如圖 4.1-2。東方白鸛為稀有冬候鳥，共紀錄 5 隻次，出現在濁水溪河口沙洲以及附近草澤魚塭區；黑面琵鷺為不普遍冬候鳥與稀有過境鳥，共記錄 172 隻次，除出現在濁水溪北岸灘地外，亦會棲息在南岸內陸的魚塭草澤，3 月時達到最大量 105 隻次，推測是北返的暫留族群；遊隼為不普遍冬候鳥或過境鳥、以及稀有留鳥，僅記錄到 4 隻次，出現在濁水溪南、北岸高灘地草澤區。

唐白鷺為不普遍過境鳥，僅記錄到 9 隻次，退潮時會在潮間帶灘地覓食，漲潮則會飛入內陸魚塭草澤休息；魚鷹為不普遍冬候鳥，僅記錄到 6 隻次，主要出現在芳苑大城及濁水溪南岸的草澤魚塭區，也曾出現在濁水溪河口；大冠鷲為普遍留鳥，僅記錄 1 隻次，出現在濁水溪南岸近防風林區；黑翅鳶為稀有留鳥，共記錄 32 隻次，主要出現農耕地、高灘地長草區或草澤魚塭；灰面鵟鷹為普遍過境鳥或稀有冬候鳥，共記錄 2 隻次，主要以芳苑至大城之殘存樹林為主要棲息處；東方澤鵟為不普遍冬候鳥或過境鳥，共記錄 21 隻次，主要出現在濁水溪南、北岸草澤區；彩鷸為普遍留鳥，共記錄 49 隻次，主要出現在大城芳苑魚塭草澤區；鳳頭燕鷗為不普遍夏候鳥，僅記錄 1 隻次，主要活動於離岸風場及其周邊，海岸非其主要覓食區域；黑嘴鷗為普遍冬候鳥，共記錄 82 隻次，主要出現在芳苑南側的灘地上活動；小燕鷗為不普遍夏候鳥或留鳥，共記錄到 517 隻次，主要出現在潮間帶、芳苑大城或濁水溪北岸魚塭區，於海上風場亦可發現其蹤影，本區活動季節為 4~10 月；紅隼為普遍冬候鳥，共記錄 5 隻次，主要出現在濁水溪南岸草澤區；短耳鴞為稀有的冬候鳥，11 月時在大城濕地外側的草澤有目擊記錄。

大杓鷸為不普遍冬候鳥(圖 4.1-4)，共記錄 1270 隻次，主要於退潮期間，在芳苑潮間帶灘地覓食或休息，單次最大量達 576 隻次；燕鴴為普遍夏候鳥，共記錄 248 隻次，多出現在大城芳苑農耕地和濁水溪河口；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，共紀錄 123 隻次，幾乎遍布整個調查區域，不論防風林、魚塭區和農耕地草生植株、或人工棲枝都可見其蹤影。

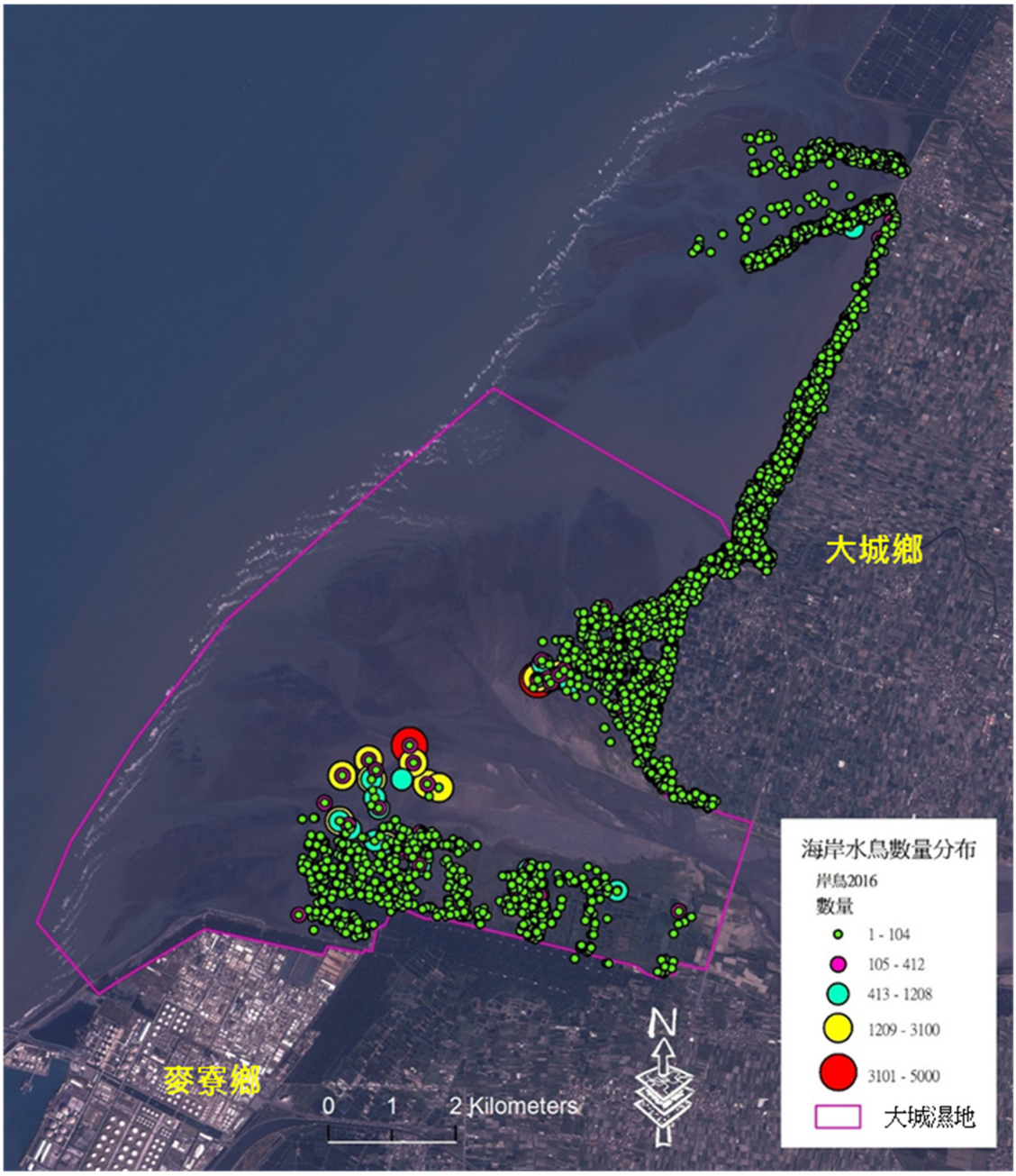
整體而言，海岸為潛在被影響族群，未來外海的風機架設是否對其有直接或間接影響，除了持續監測外，由國家推動採用衛星追蹤釐

清實際遷移路徑是另一種可行的方法。

本區的海岸鳥類特有亞種灰胸秧雞和大冠鷲，兩者皆為海岸不常見物種，大冠鷲由於鄰近海岸有防風林，為偶發性此區出現的個體。外來種方面，則有白喉文鳥、埃及聖鷺、野鴿、鵲鴝、家八哥和白尾八哥等 6 種（圖 4.1-5），其中埃及聖鷺、野鴿、家八哥和白尾八哥不僅發現數量多，分布範圍亦相當廣泛，尤其野鴿集中出現在南岸養鴨場中，常可見數百隻齊聚覓食或飛行；鵲鴝則僅記錄 7 隻次，集中出現在濁水溪南岸木麻黃防風林區和大城濕地周邊；白喉文鳥僅在 3 月於濁水溪北岸海邊有過 1 隻次記錄，推測為龍中逸鳥野化個體。

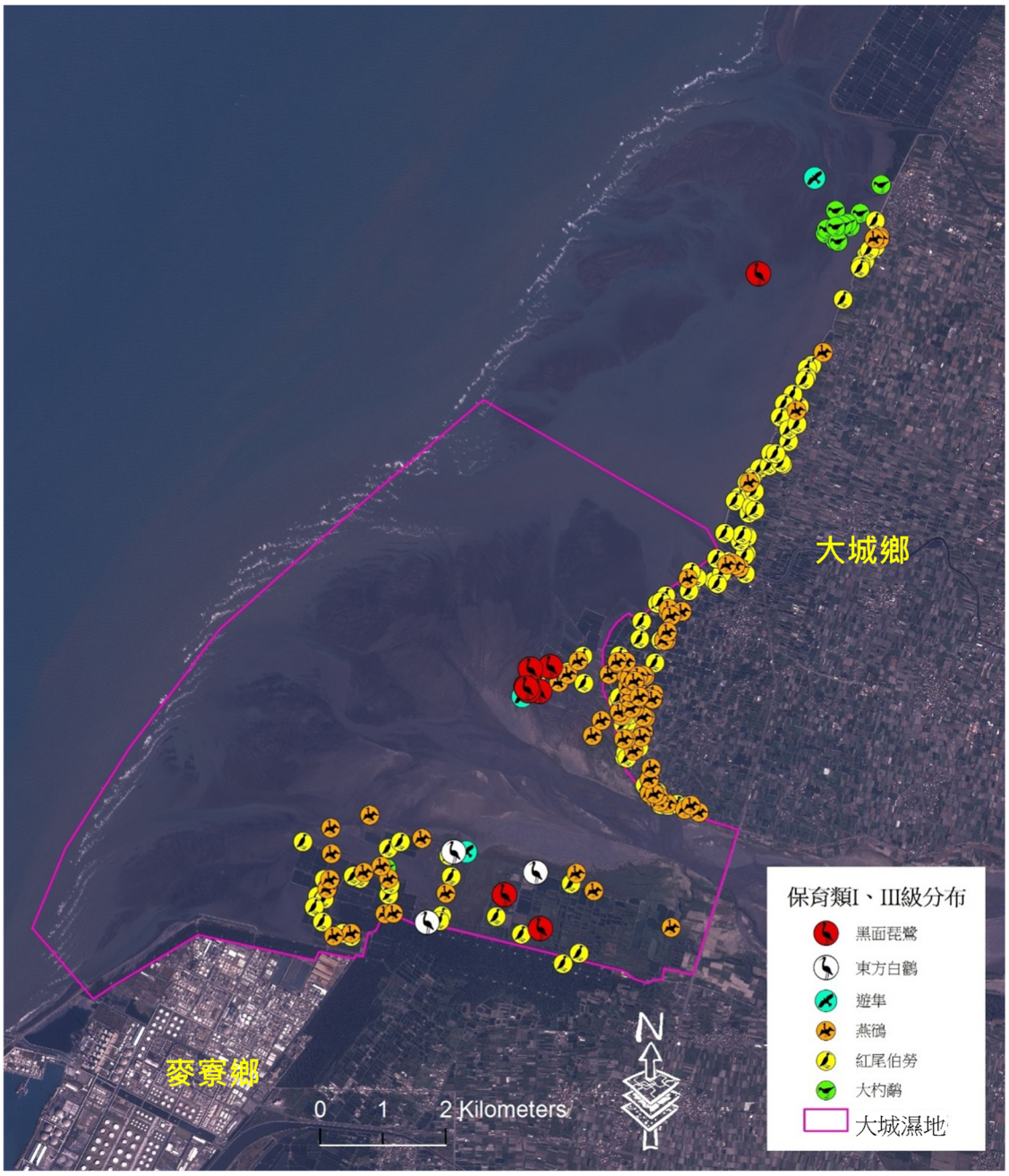


圖 4.1-1　本計畫海岸鳥類調查分布圖



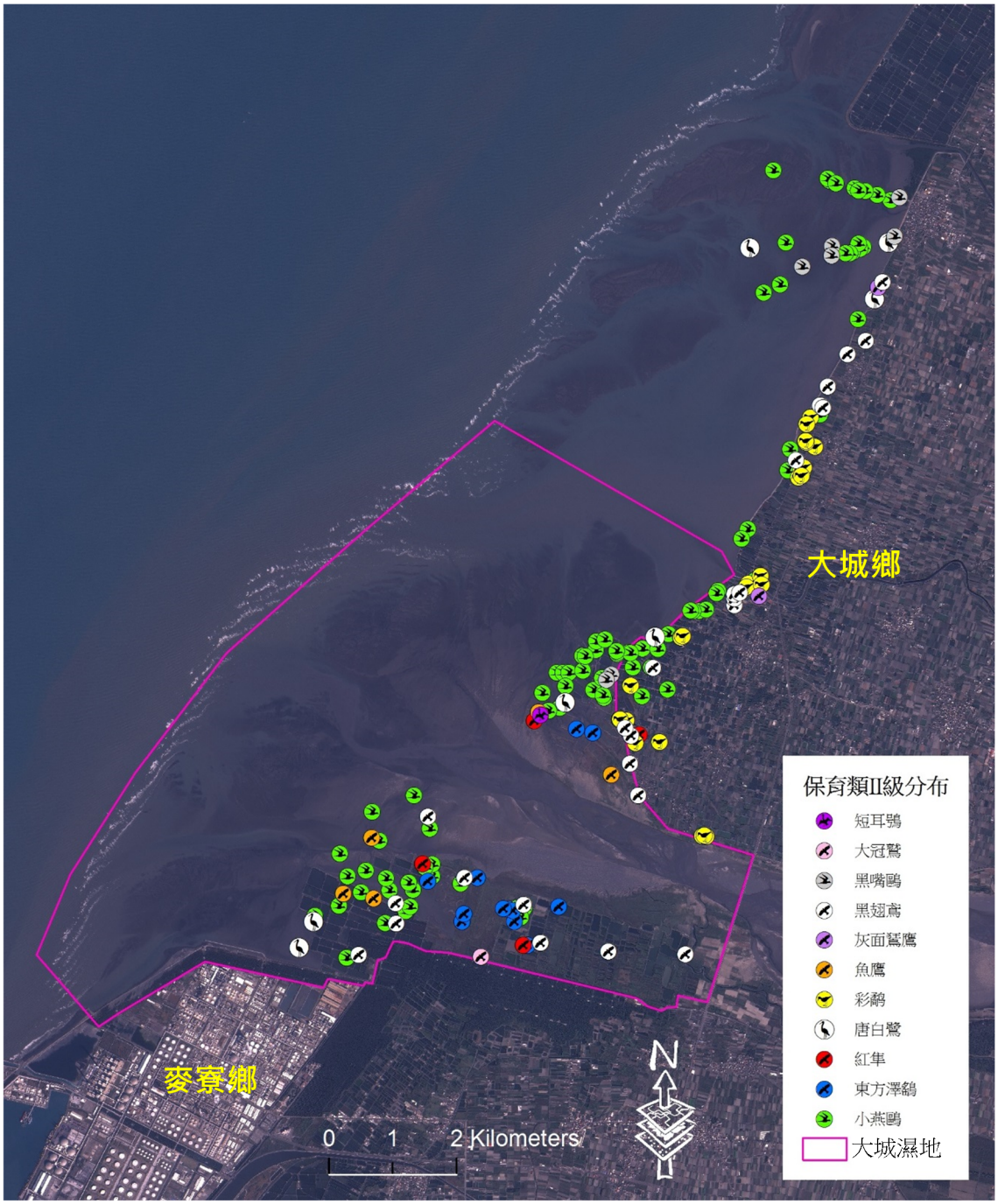
影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-2 本計畫海岸鳥類數量分布調查分布圖



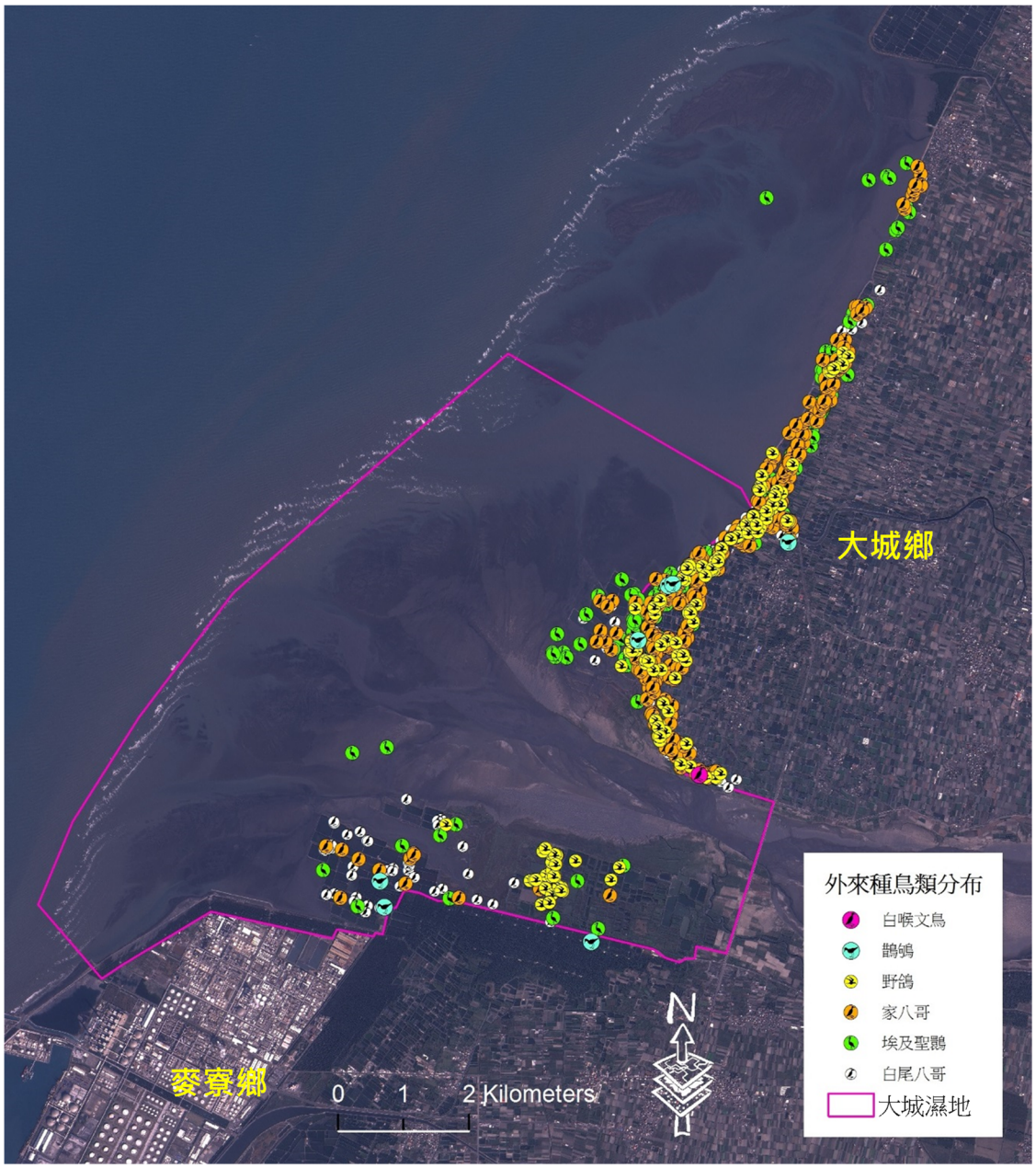
影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-3 海岸保育類 I、III 級分布圖



影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-4 海岸保育類 II 級分布圖



影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-5　海岸外來種分布圖

(二) 海上鳥類調查(船隻目視)

1. 調查時間

環境影響說明書階段以 19 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，共計完成四季 8 次調查，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行。

2. 調查結果

船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

8 次調查共記錄到 73 筆 161 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1-6)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、玄燕鷗、長尾賊鷗、家燕、白腹鰹鳥、紅領瓣足鷸、黃頭鷺、大水薙鳥、穴鳥、黑叉尾海燕、黑背白腹穴鳥等，可分為 6 個類群(表 4.1-2)。其中海鷗類為主要的優勢類群，海鷗類數量高達 67.7%、海鳥類 8.7%、陸鳥 6.21%。鸌形目海鳥各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類，數量不多，每月的調查僅 1~4 隻次；鷸鴴類在春秋過境期 (4、5 月與 9 月) 出現，為遷徙通過的族群，以紅領瓣足鷸為主；海鷗類則以春夏季為活動高峰，初秋更達到最大量的 60 隻次。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，3~5 月最多達 60 隻次，其次為 9 月，有 64 隻次，11 月非常意外的無任何鳥類紀錄，推估恰好秋過境結束，冬候鳥尚未來報到所致。

數量最多的物種為鷸鴴類的白眉燕鷗 (37.9%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有大水薙鳥、家燕與紅領瓣足鷸 (5.6%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 4.1-6。白眉燕鷗共記錄到 61 隻次，主要在 4-9 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 1 隻次，僅在 4 月有發現；玄燕鷗僅 9 月紀錄 4 隻次，可能是即將南遷的族群；本區域另有為數不少的燕鷗因為距離和海象的因素，無法判識種類，高達全部數量的 22.4%。

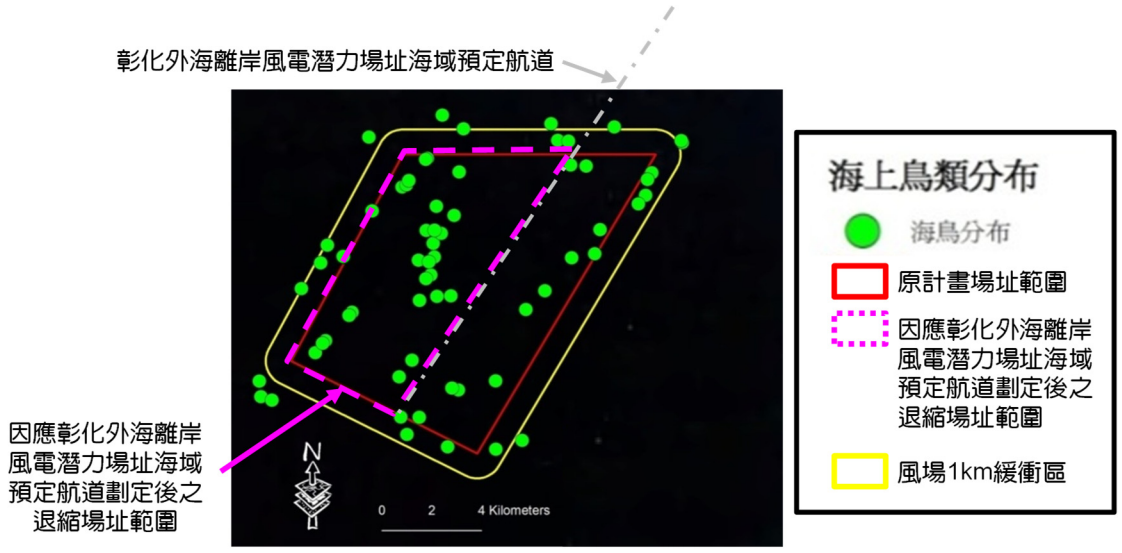
飛行高度方面，所記錄到的 65 筆飛行高度中，飛行於 25 公尺以下的數量高達 83% (圖 4.1-6)，其中陸鳥、鸌形目、鷺鷗類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 公尺以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 公尺之間，但也有位於風機葉片範圍中活動的個體，顯示燕鷗雖然經常在風機葉片旋轉範圍下活動，但也有一定的機率會受到風機影響，是本區域最需要關注和留意的則群。

本風場預定範圍離澎湖小島最近距離約 30 公里，夏季是許多燕鷗

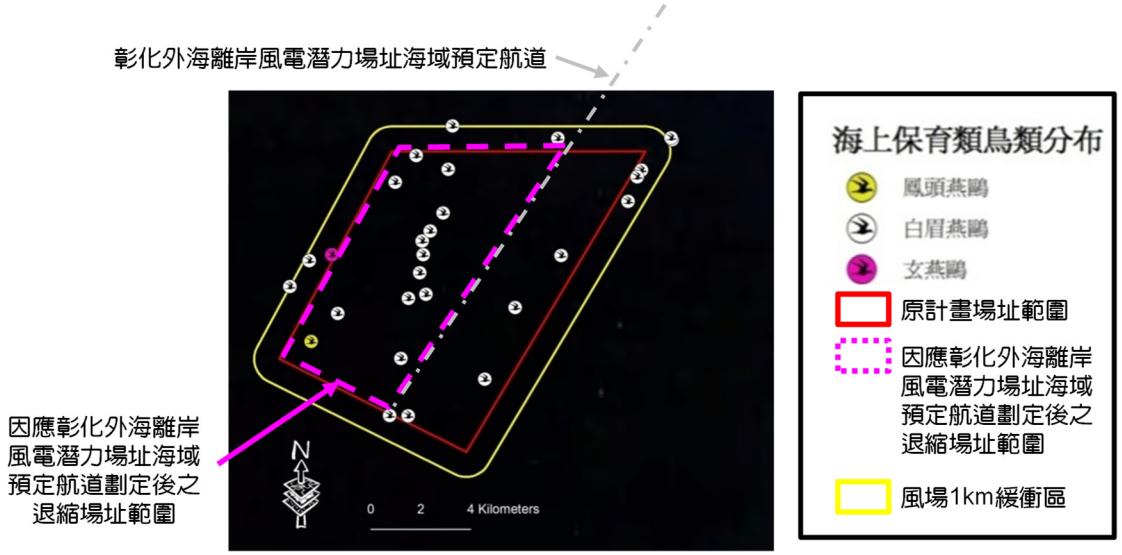
繁殖的重要區域，調查也顯示本海域是這些燕鷗的覓食場所，風機的建設是否對其生存有直接影響，後續可透過監測機制釐清(包括鄰近小島的繁殖族群)，更可進一步的建立實際飛行路線(透過衛星追蹤)來評估，本計畫可協助建立海上監測平台供後續監測使用。

表 4.1-2 海上鳥類月份數量

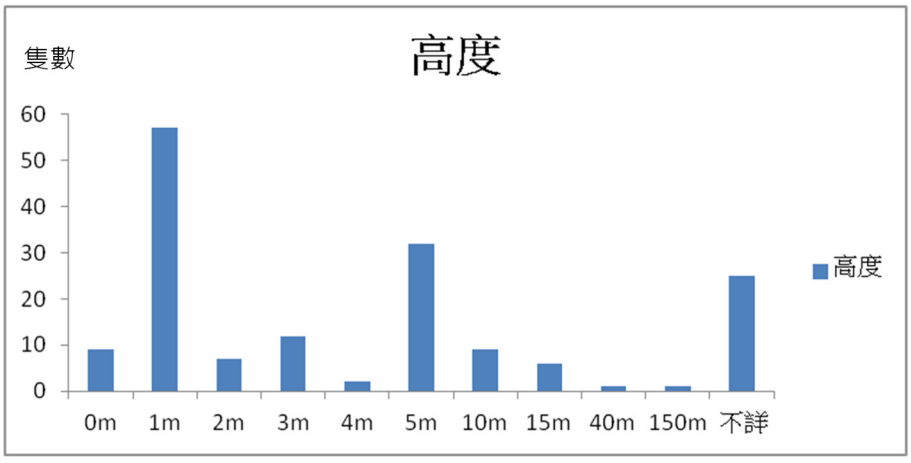
物種/月份	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
海鷗類		**9**	**11**	**28**	**60**	**1**			**109**	67.70%
賊鷗										0.00%
長尾賊鷗			1						1	0.62%
燕鷗										0.00%
未知燕鷗					36				36	22.36%
玄燕鷗					4				4	2.48%
白眉燕鷗		4	10	28	19				61	37.89%
普通燕鷗					1	1			2	1.24%
黑腹燕鷗		4							4	2.48%
鳳頭燕鷗		1							1	0.62%
陸鳥	**2**	**6**				**2**			**10**	6.21%
雀形目										0.00%
雀形目		1							1	0.62%
燕科										0.00%
家燕	2	5				2			9	5.59%
鰹鳥目					**1**				**1**	0.62%
鰹鳥科										0.00%
白腹鰹鳥					1				1	0.62%
鷸鴴類	**14**		**3**		**2**				**19**	11.80%
小型鷸鴴類										0.00%
小型鷸鴴類	7		3						10	6.21%
紅領瓣足鷸	7				2				9	5.59%
鷺鷸類		**8**							**8**	4.97%
鷺科										0.00%
黃頭鷺		8							8	4.97%
鰹形目海鳥	**1**	**4**	**2**	**1**	**1**	**4**		**1**	**14**	8.70%
海燕科										0.00%
海燕			1						1	0.62%
黑叉尾海燕				1					1	0.62%
鰹科										0.00%
大水薙鳥	1	4				3		1	9	5.59%
穴鳥			1			1			2	1.24%
黑背白腹穴鳥					1				1	0.62%
總計	**17**	**27**	**16**	**29**	**64**	**7**	**0**	**1**	**161**	100.00%



海上鳥類分布圖



海上保育類鳥類分布圖



海上鳥類飛行高度統計圖

圖 4.1-6　本計畫海上鳥類調查結果圖

(三) 海上鳥類調查(風場範圍雷達)

1. 調查時間

環境影響說明書階段於 19 號風場共進行 2 次夜間雷達調查，分別為 2017 年 8 月 16-17 日及 11 月 16-17 日進行。

2. 調查結果

本計畫 2 次調查共記錄 84 筆鳥類飛行活動及 184 筆飛行高度紀錄(表 4.1-3)。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 10 筆(11.9%)，往東北海上飛行共計 5 筆(6.0%)，往西北海上飛行共計 5 筆(6%)，往南方海上飛行共計 23 筆(27.4%)，往東南海上飛行共計 11 筆(13.1%)，往西南海上飛行共計 15 筆(17.9%)，往東海上飛行共計 6 筆(7.1%)及往西海上飛行共計 9 筆(10.7%)(圖 4.1-7)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(58%)。垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，184 筆紀錄中最低的紀錄高度為 25 公尺，最高可至 328 公尺的高度，但以多數落於 51-150 公尺高的區間內(114 筆)(圖 4.1-8)。時間分析上，夜間鳥類的活動從入夜(18 時)後到半夜(23 時)最為頻繁(11-17 筆/小時)，23 時的紀錄則都不高(介於 0-4 筆/小時)，其中清晨 5 時未記錄到任何鳥類飛行(圖 4.1-8)。

表 4.1-3　海龍二號(19 號風場)夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/17	00:37:00	W	N	**29**	2017/11/16	20:00:07	N	SW	**57**	2017/11/16	21:34:14	SW	S
2	2017/8/17	03:21:00	N	SE	**30**	2017/11/16	20:00:57	SW	SW	**58**	2017/11/16	21:41:31	W	S
3	2017/8/17	03:21:00	W	N	**31**	2017/11/16	20:09:51	E	SE	**59**	2017/11/16	21:43:46	NW	S
4	2017/8/17	03:26:00	SE	NW	**32**	2017/11/16	20:11:22	NE	SE	**60**	2017/11/16	21:48:29	N	SE
5	2017/8/17	07:45:00	E	E	**33**	2017/11/16	20:11:43	SE	N	**61**	2017/11/16	22:17:43	NE	S
6	2017/8/17	07:49:00	SE	E	**34**	2017/11/16	20:11:34	S	SW	**62**	2017/11/16	22:20:23	W	N
7	2017/8/17	07:51:00	S	W	**35**	2017/11/16	20:11:55	S	SW	**63**	2017/11/16	22:25:14	N	W
8	2017/11/16	18:13:37	N	SW	**36**	2017/11/16	20:16:20	NW	S	**64**	2017/11/16	22:30:08	S	W
9	2017/11/16	18:22:41	SE	NE	**37**	2017/11/16	20:22:52	NE	S	**65**	2017/11/16	22:30:40	N	NE
10	2017/11/16	18:21:49	NW	SW	**38**	2017/11/16	20:32:49	NE	SE	**66**	2017/11/16	22:46:01	W	E
11	2017/11/16	18:22:30	E	S	**39**	2017/11/16	20:34:36	NW	S	**67**	2017/11/16	22:47:11	W	S
12	2017/11/16	18:23:48	NE	S	**40**	2017/11/16	20:40:13	NW	SW	**68**	2017/11/16	22:47:53	SW	SW
13	2017/11/16	18:28:35	S	E	**41**	2017/11/16	20:45:47	N	NW	**69**	2017/11/16	22:50:56	S	NW
14	2017/11/16	18:28:47	NW	SE	**42**	2017/11/16	20:49:50	NE	SE	**70**	2017/11/16	23:12:02	NW	W
15	2017/11/16	18:29:07	S	SE	**43**	2017/11/16	20:53:59	W	SW	**71**	2017/11/16	23:37:56	NW	S
16	2017/11/16	18:28:51	E	W	**44**	2017/11/16	21:12:00	N	W	**72**	2017/11/16	23:45:33	SW	SE
17	2017/11/16	18:35:25	SE	SE	**45**	2017/11/16	21:15:31	NE	S	**73**	2017/11/17	00:18:31	NE	E
18	2017/11/16	19:16:16	W	N	**46**	2017/11/16	21:16:28	NW	S	**74**	2017/11/17	01:19:52	NW	W
19	2017/11/16	19:15:14	NW	E	**47**	2017/11/16	21:19:48	E	S	**75**	2017/11/17	02:13:30	E	NE
20	2017/11/16	19:16:11	W	NW	**48**	2017/11/16	21:21:48	S	W	**76**	2017/11/17	02:20:22	W	SW
21	2017/11/16	19:21:49	SW	S	**49**	2017/11/16	21:26:26	N	SW	**77**	2017/11/17	02:22:34	S	W
22	2017/11/16	19:21:49	E	N	**50**	2017/11/16	21:27:20	SE	SW	**78**	2017/11/17	02:25:15	SE	SE
23	2017/11/16	19:20:29	SW	SW	**51**	2017/11/16	21:27:35	SE	SW	**79**	2017/11/17	04:03:07	SE	SW
24	2017/11/16	19:32:39	NW	NE	**52**	2017/11/16	21:29:07	W	S	**80**	2017/11/17	04:10:40	W	S
25	2017/11/16	19:35:03	W	S	**53**	2017/11/16	21:29:10	NW	S	**81**	2017/11/17	04:38:22	W	S
26	2017/11/16	19:48:31	SE	N	**54**	2017/11/16	21:29:41	NE	S	**82**	2017/11/17	06:16:32	E	N
27	2017/11/16	19:51:37	E	S	**55**	2017/11/16	21:29:50	N	NW	**83**	2017/11/17	06:18:08	E	N
28	2017/11/16	19:58:01	NE	S	**56**	2017/11/16	21:29:24	NW	NE	**84**	2017/11/17	06:18:19	E	N

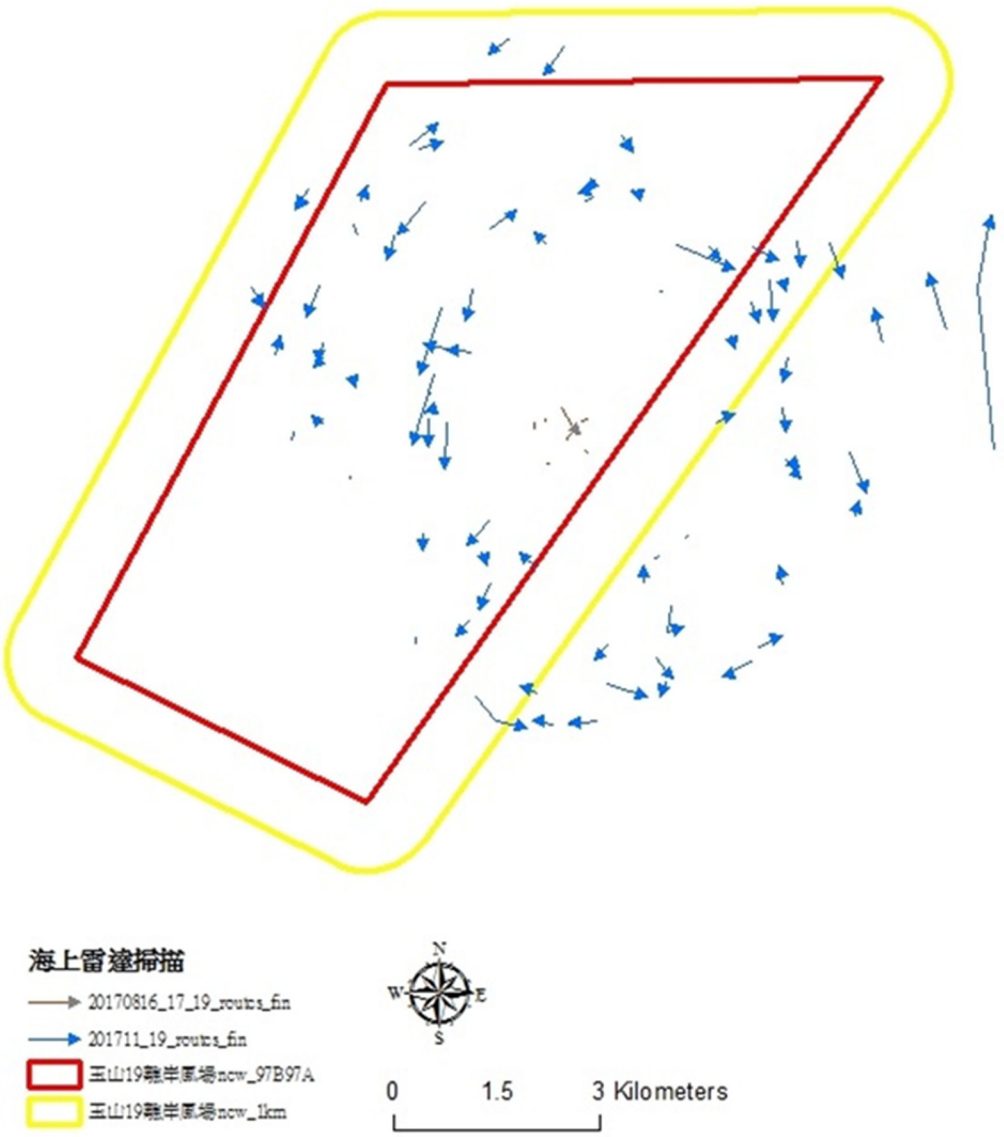
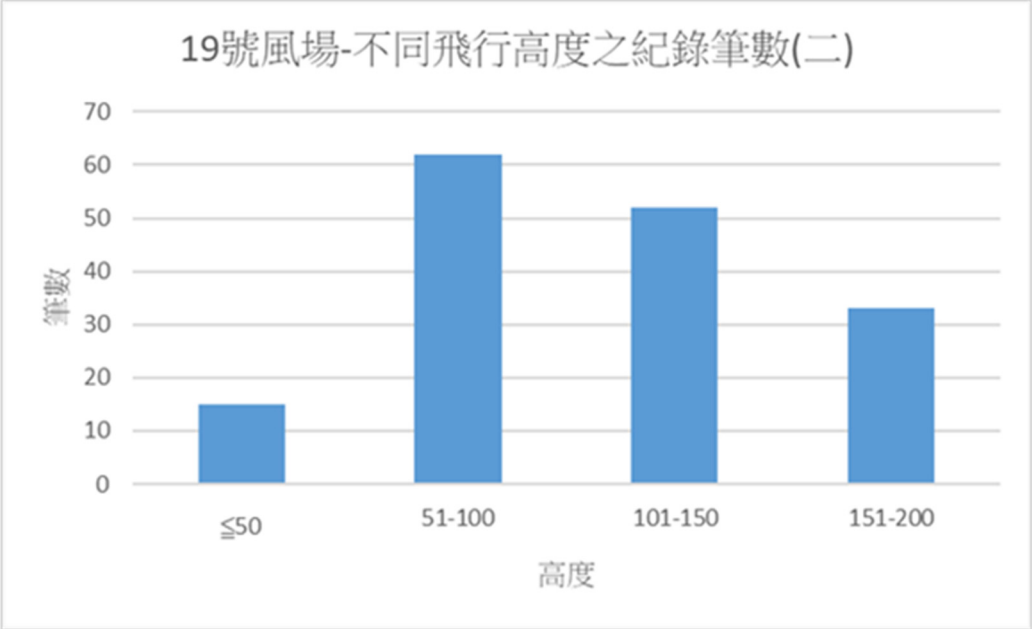
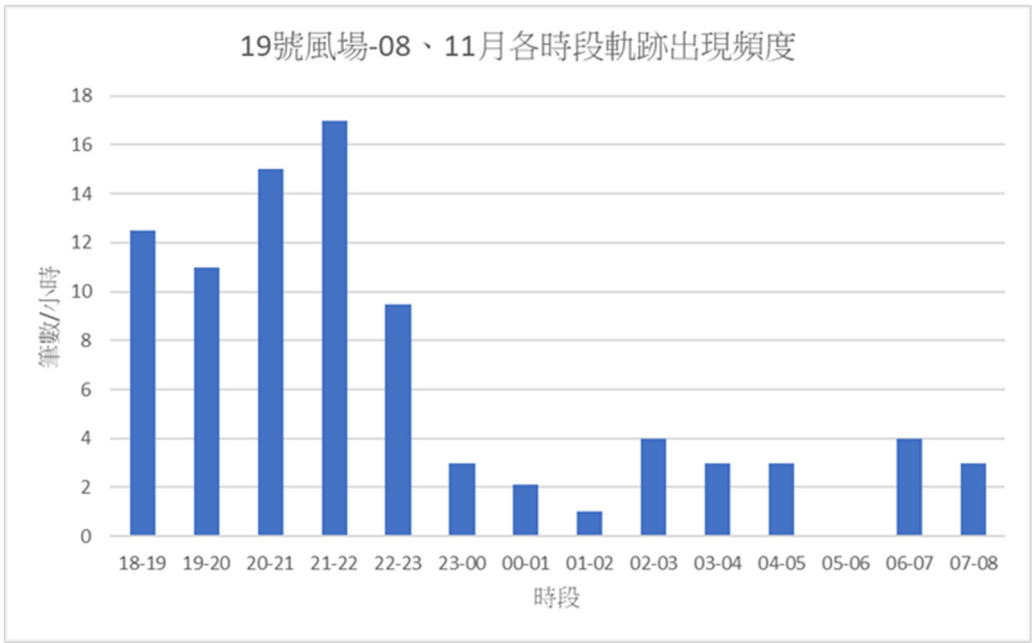


圖 4.1-7 海龍二號(19 號風場)夜間鳥類飛行方向



不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)



*8 月份無 18-20 時的資料

夜間鳥類飛行活動模式

圖 4.1-8 海龍二號(19 號風場)夜間鳥類雷達調查結果

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低鳥類撞擊的衝擊

(1) 風機大型化規劃，採單機 6~9.5MW。

(2) 風機平行盛行風間距至少 7D(1057~1148 公尺)，非平行盛行風間距至少 5D(755~820 公尺)。

(3) 風機葉片距離海平面高度至少 25 米。

2. 本計畫將於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後提出環境影響調查報告送審，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。

3. 規劃階段將進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認。

4. 規劃階段將進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。預計選擇夏季以衛星追蹤器進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。

5. 施工前環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工前執行 1 年，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次，共進行 10 次調查。

(1) 鳥類雷達調查(24HR/垂直及水平雷達)：施工前執行 2 年，每年進行 16 日次調查，其中春、夏、秋季每季 5 日次，冬季每季 1 日次。

(二) 施工期間

1. 潮間帶

(1) 施工期間潮間帶施作將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。

(2) 針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，以減少對於生態棲地之影響，其餘非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

(3) 配合經濟部公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜上岸路徑，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍。

2. 海上

(1) 風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。

(2) 本計畫將持續蒐集並參考國外有關不同風機色彩是否可降低鳥類撞擊風險之研究，及利用自動聲光系統促使鳥類與風機保持距離之產品，並與時俱進，參考國際上已知對生態最有效及最友善之設計及施工方法。

(3) 將優先選用較大風機，以降低鳥類影響。

A. 風機大型化規劃，單機裝置容量採 6~9.5MW。

B. 風機間距部分，平行盛行風間距至少為葉片直徑 7 倍(1,057~1,148 公尺)，非平行盛行風間距至少為葉片直徑 5 倍(755~820 公尺)。

C. 與相鄰風場間距至少為葉片直徑 6 倍(906~984 公尺)。

D. 風機葉片距離海面高度至少 25 米。

3. 施工期間環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工期間每年進行 10 次調查，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。

依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

2. 觀測風場中鳥類活動

(1) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類觀測調查或海上鯨豚調查研究。此項作為確實可方便相關單位進行研究調查工作，對於臺灣海域生態或海上鳥類生態環境的了解確有幫助性，可視為本計畫之環境友善作為，也可提升臺灣海域或海上鳥類生態環境了解。

(2) 本計畫將於風場適當地點安裝至少 1 個高效能雷達，並將回傳資料處理。監測資料會公開於本開發單位網站。

(3) 風場將擇三處適當位置設置高效能錄影機，記錄風場內鳥類的活動。

(4) 海龍案(本案) 、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器或屆時更高效能監視系統，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，初步規劃可能設置位置示意圖詳圖 4.1-9，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。

(5) 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每 5 年進行一次相同作業。

3. 營運期間環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工期間每年進行 10 次調查，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次。

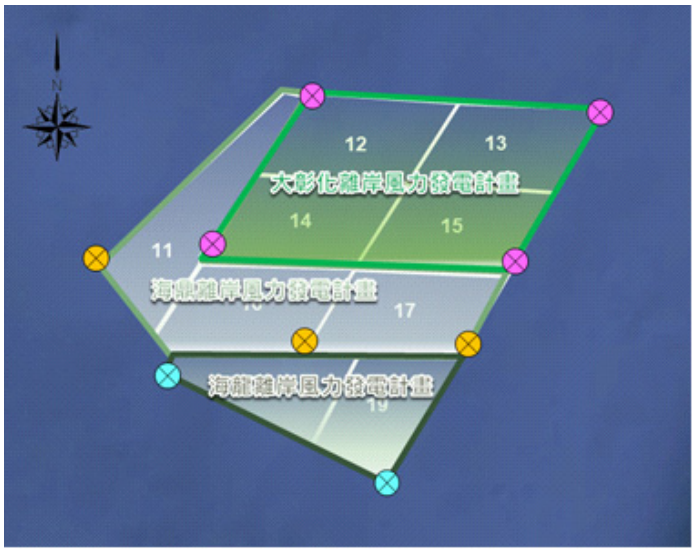


圖 4.1-9 鄰近風場連續監視設備配置示意圖

4.2 調查方法

一、 海上鳥類調查(船隻目視)

調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括允能風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，以船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.2-1)。船上有專業調查員至少兩名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

海龍二號(19 號風場)在 2017 年 12 月至 2018 年 5 月間，共進行兩季四趟次的海上鳥類調查。其中冬季三個月 (12 月至翌年 2 月) 進行一次，調查日期為 2018 年 2 月 19 日；春季則每個月各進行一次，調查日期分別為 2018 年 3 月 1 日、4 月 4 日與 5 月 6 日。

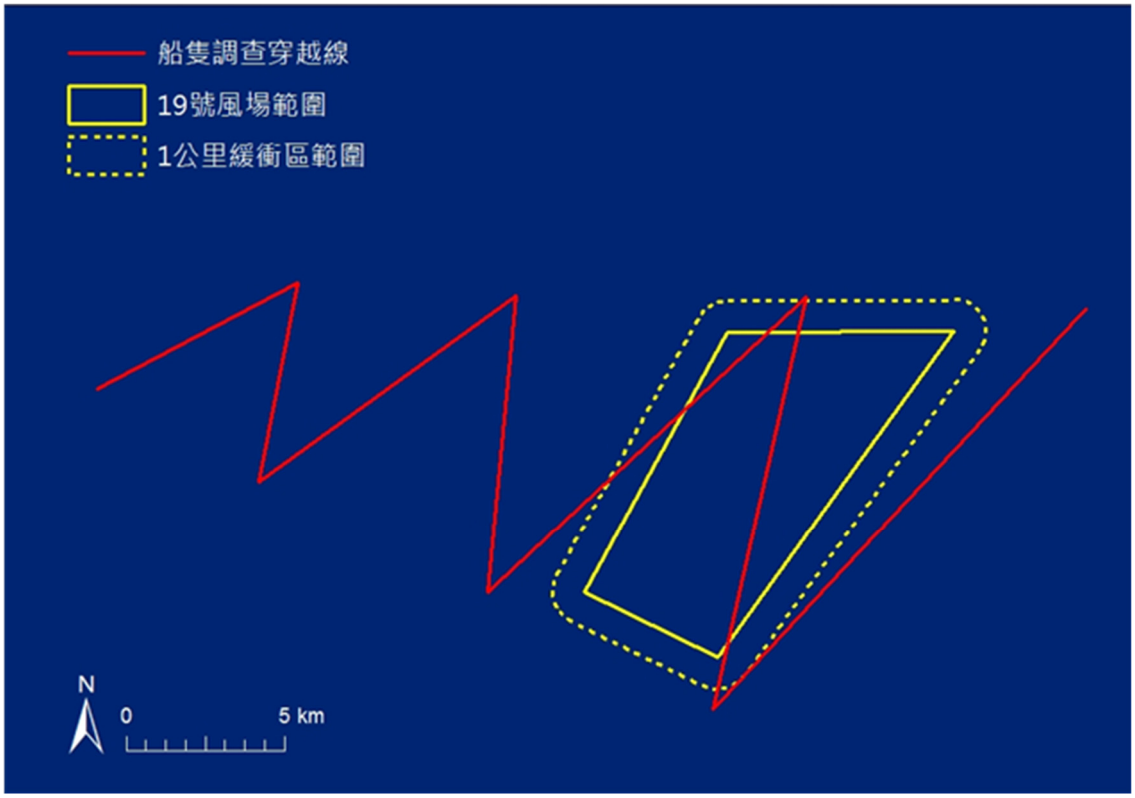


圖 4.2-1 海龍二號(19 號風場)海上鳥類調查穿越線

二、 海上鳥類調查(風場範圍雷達)

以 X 波段雷達掃描海域鳥類夜間飛行狀況及飛行高度，以 FURUNO 廠牌之雷達裝載船頂，透過電力提供雷達運作，分別利用水平及垂直架設方式記錄飛行軌跡及飛行高度，其中水平以 12 公里、垂直以 1 公里的掃描範圍進行測掃。

透過雷達螢幕和觀測員回報，同步雷達螢幕之鳥類光點移動，進行標記與鳥類種類、數量和高度記錄，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

海龍二號(19 號風場)雷達調查共進行 7 次，分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 2 次、2 次、2 次、1 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，詳細日期請參考表 4.2-3。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。

表 4.2-3 海上雷達調查時間

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180218-19	19 號風場	17:55-06:05	12:10	水平加垂直
20180219-20	19 號風場	17:00-05:00	12:00	水平加垂直
20180301-02	19 號風場	17:14-06:45	13:31	水平加垂直
20180319-20	19 號風場	17:30-06:35	13:05	水平加垂直
20180405-06	19 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180422-23	19 號風場	17:40-06:00	12:20	水平加垂直
20180512-13	19 號風場	18:02-05:46	11:44	水平加垂直

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵

鷺群後再計算航高和追蹤航向。

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

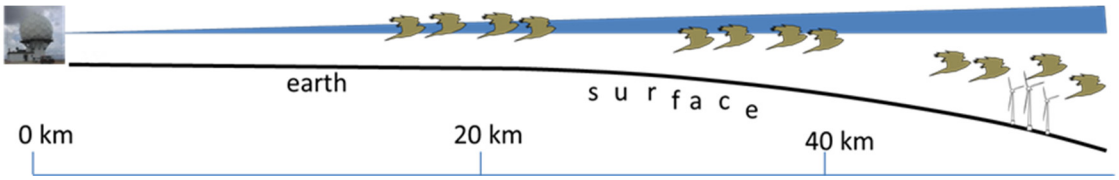


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 海上鳥類調查結果(船隻目視調查)

(一) 物種組成

經過兩季四趟次的海上鳥類調查，在 19 號風場及周圍緩衝區內共記錄到鳥類資料 24 筆，包括 3 科 4 種 40 隻次和 1 隻未知種類的鱸形目海鳥及 1 隻未知種類的鷗科鳥種 (表 4.3-1、表 4.3-2)。數量最多的是家燕，有 20 隻次；其次為紅領瓣足鷸，有 18 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每個月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 8 筆 10 隻次，包括大水薙鳥和家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 9 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 1 隻次，飛行方向也是往北，可能是遷徙中的個體。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 14 筆 30 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 18 隻次。另外還有 11 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。另外還有 1 隻未知種類的鷗科鳥種，因距離太遠無法辨識出種類。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，僅有 2 筆 2 隻次。其中 1 隻為灰水薙鳥，是此兩季調查唯一的一筆紀錄。另一筆是未知鱸形目海鳥，因距離太遠無法辨識出種類。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 4.3-1 海龍二號(19 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查類群整理

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鱸形目	鱸科	大水薙鳥		1			1
		灰水薙鳥				1	1
	未知	未知鱸形目				1	1
海鷗類	鷗	未知鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			18		18
陸鳥	燕雀目	家燕		9	11		20
總計			0	10	30	2	42

表 4.3-2 海龍二號(19 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查詳細資料

記錄時間 (開始)	鳥種 (或類群、描述)	觀察方法 (目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離 (m)
2018/3/1 11:30	家燕	目視	2	328	2	131215, 2656845	30
2018/3/1 11:38	家燕	目視	1	303	3	132232, 2657771	100
2018/3/1 12:00	家燕	目視	1	11	3	134970, 2659932	10
2018/3/1 12:07	家燕	目視	2	288	5	135856, 2660541	0
2018/3/1 12:10	家燕	目視	1	300	3	136234, 2660810	15
2018/3/1 12:23	家燕	目視	1	303	3	136850, 2660844	50
2018/3/1 12:13	家燕	目視	1	303	2	136638, 2660885	30
2018/3/1 12:27	大水薙鳥	目視	1	294	5	136850, 2660844	600
2018/4/4 07:19	家燕	目視	1	304	1	133358, 2648971	100
2018/4/4 07:24	家燕	目視	1	22	5	133801, 2650335	0
2018/4/4 07:25	家燕	目視	1	304	1	133883, 2650670	300
2018/4/4 07:28	紅領瓣足鷸	目視	3	0	0	134051, 2651549	300
2018/4/4 08:46	家燕	目視	1	355	10	129565, 2655259	500
2018/4/4 08:41	紅領瓣足鷸	目視	2	0	0	130258, 2655861	300
2018/4/4 08:28	家燕	目視	1	336	1	132232, 2657596	0
2018/4/4 08:27	家燕	目視	1	333	5	132418, 2657766	50
2018/4/4 08:25	家燕	目視	1	347	5	132617, 2658004	20
2018/4/4 08:22	家燕	目視	2	340	3	133005, 2658406	200
2018/4/4 08:20	紅領瓣足鷸	目視	13	0	0	133382, 2658776	500
2018/4/4 07:50	家燕	目視	1	308	1	135621, 2658559	500
2018/4/4 07:51	家燕	目視	1	340	5	135728, 2659057	30
2018/4/4 07:58	未知鷗	目視	1	0	0	136169, 2661256	2,000
2018/5/6 10:48	灰水薙鳥	目視	1	60	1	134004, 2651835	70
2018/5/6 10:07	未知鱸形目	目視	1	5	1	135751, 2658981	2,000

(二) 飛行方向

海龍二號(19 號風場)三至五月海上鳥類的飛行方向分布如圖 4.3-1 所示，二月無海上鳥類出現的紀錄，因此沒有鳥類飛行資料。三月時，飛行方向均以朝西北為主，主要是遷徙中的家燕；四月時，所有的飛行方向均朝北和西北，主要是遷徙中的家燕和紅領瓣足鷸；五月時，僅有的兩筆紀錄其飛行方向朝北和東北方，分別是未知鱒形目海鳥和灰水薙鳥。若三次調查合併，有 52%的個體朝西北方飛行，35%的個體朝北方飛行，應該大多屬於遷徙飛行。

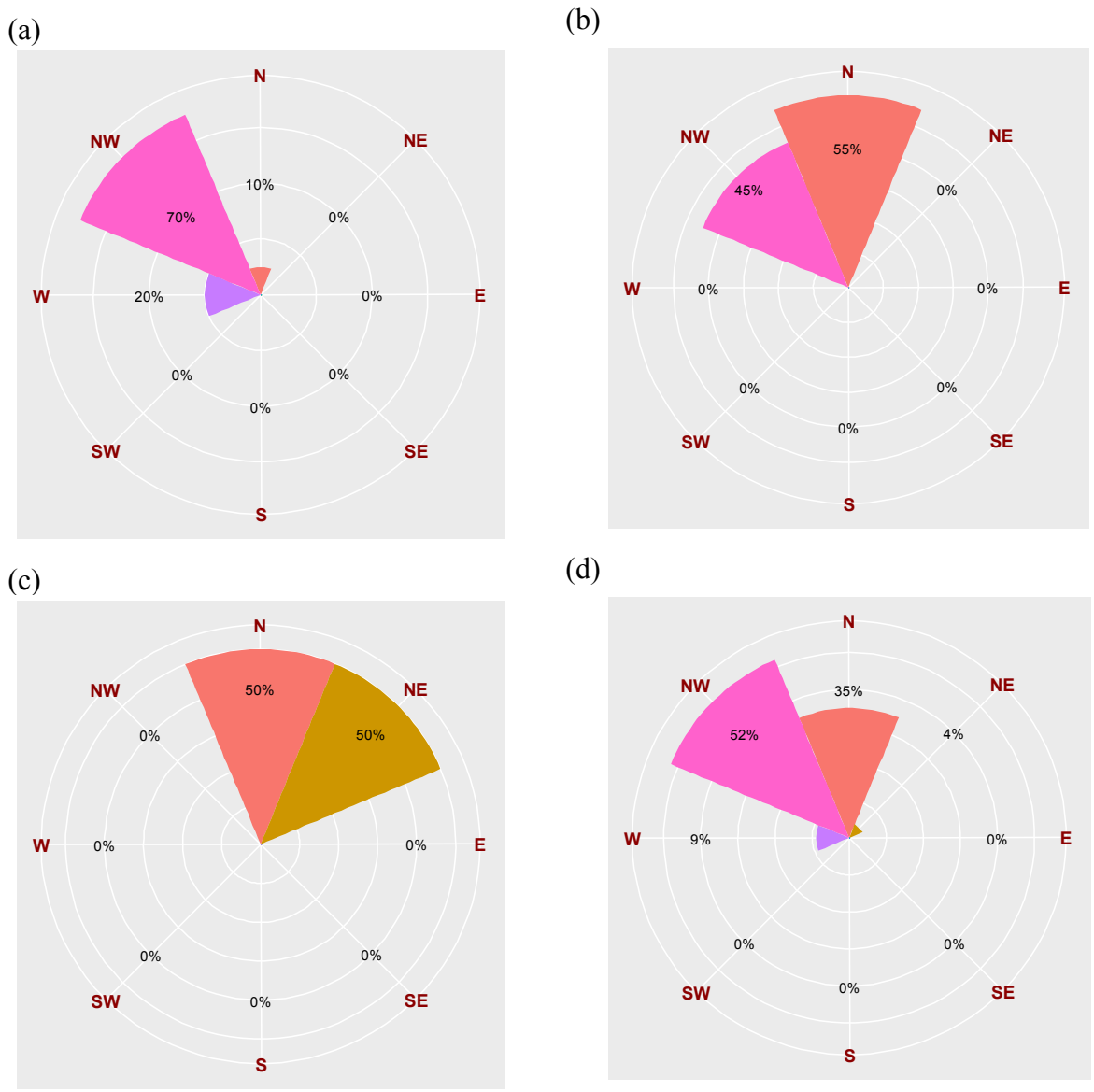


圖 4.3-1 海龍二號(19 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行方向分布 (a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併

(三) 飛行高度

海龍二號(19 號風場)春季的鳥類飛行高度分布如圖 4.3-2 所示。所有個體的飛行高度都不超過 10 m，低於風機的旋轉區。

(四) 保育類物種

兩季四次的調查在 19 號風場沒有記錄到保育類鳥種的出現。

(五) 小結

1. 日間鳥類飛行目的：春季在 19 號風場有穩定的候鳥遷徙通過，紅領辦足鷸和家燕都會經由此風場向北遷徙。還有數筆鱒形目海鳥的紀錄，其飛行方向朝向西北、北、東北等，應該也都屬於遷徙飛行。
2. 遷徙性鳥類飛行模式:春季遷徙性鳥類的飛行方向以北、西北為主，與海上雷達調查的結果一致。鳥類的飛行高度全部都在風機的旋轉區以下。
3. 保育類鳥種：冬春兩季皆沒有保育類鳥種的紀錄，顯示此區域並不是保育類鳥種主要的活動區域，以目前的資料評估所受的衝擊應較輕微。

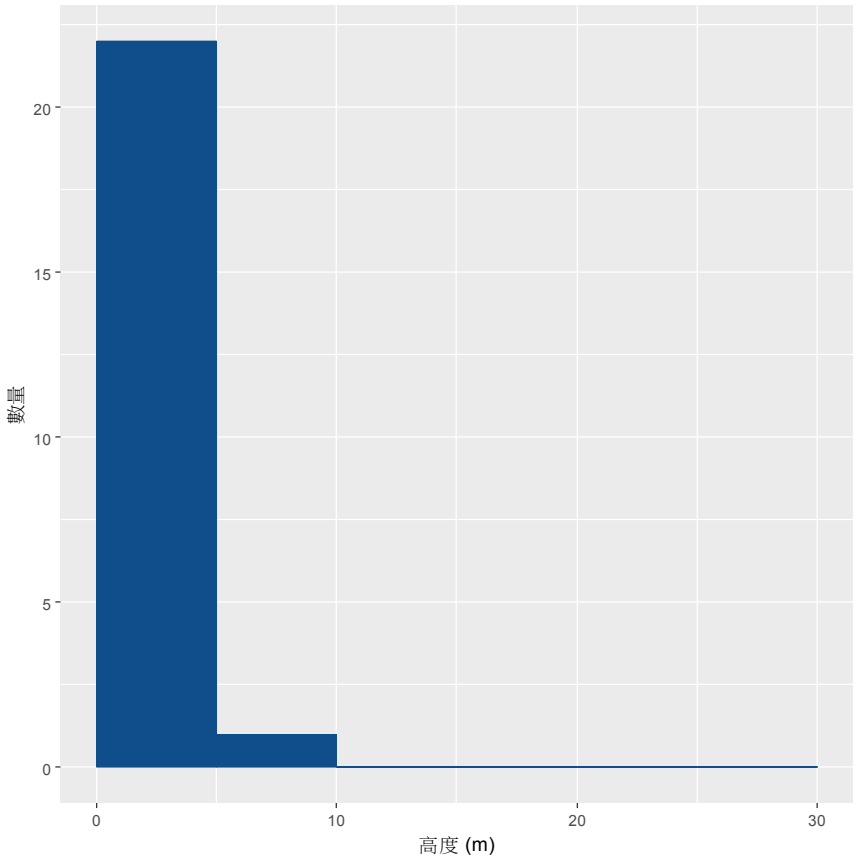


圖 4.3-2 海龍二號(19 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行高度分布

二、 海上鳥類調查結果(雷達調查)

(一) 冬季海上鳥類雷達調查

1. 調查時間

冬季海上鳥類雷達調查共進行 2 次，分別於 2018 年 2 月 18-19 日及 2018 年 2 月 19-20 日的夜間進行，總實際調查時數為 24 小時 10 分，詳細日期請參考表 4.3-3。

冬季 2 次調查共記錄 34 筆鳥類飛行活動及 24 筆飛行高度紀錄。

表 4.3-3 每次調查日期、時間與實際時數

日期	地點	調查時間	實際時數	備註
20180218-19	風場中心	19:00-07:00	12 小時	水平加垂直
20180218-19	風場中心	17:55-06:05	12 小時 10 分	水平加垂直
20180219-20	風場中心	17:00-05:00	12 小時	水平加垂直

2. 飛行方向

飛行方向部分，往北方向飛行之紀錄筆數為最大宗，共 18 筆(52.9%)，往南方向飛行者次之，共 5 筆(14.7%)，往東北方向共 3 筆(8.8%)，西南方向 3 筆(8.8%)，往西方向 2 筆(5.9%)，往西北方向 3 筆(8.8%)，無往東及東南方向飛行之紀錄（圖 4.3-3 和圖 4.3-4）。

3. 飛行高度

24 筆高度紀錄中，低於 20 公尺之紀錄共 1 筆，21-200 公尺間之紀錄共 17 筆，高於 200 公尺以上之紀錄共 6 筆，最低紀錄為貼近水平面飛行之高度，最高則為 449 公尺(圖 4.3-5)。進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 8 筆，51 至 100 公尺紀錄共 6 筆，101 至 150 公尺之紀錄共 3 筆，151 至 200 公尺之飛行紀錄共 1 筆(圖 4.3-6)。

4. 時間分析

時間分析上，夜間鳥類雷達調查所紀錄之高峰期落於 20-21 時，其次為 19-20 時(圖 4.3-7)，但是整體來說數量並不算多。

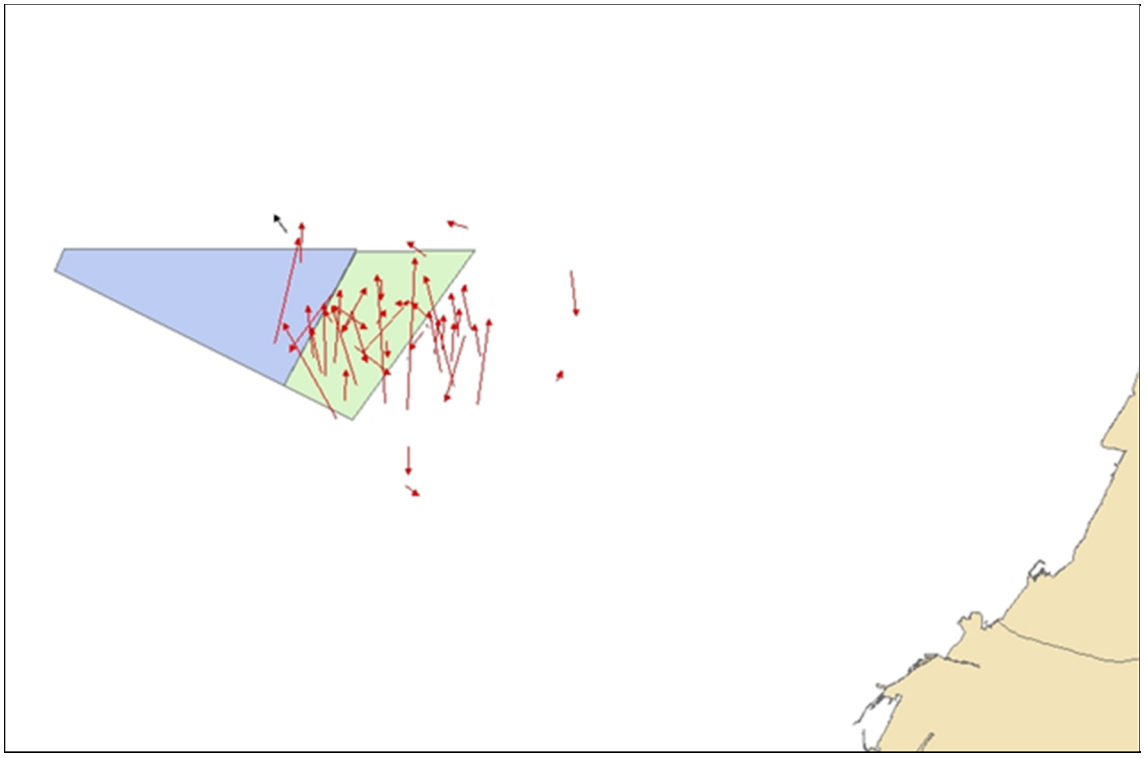


圖 4.3-3 冬季 2 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡(19 號風場：紅色線段)

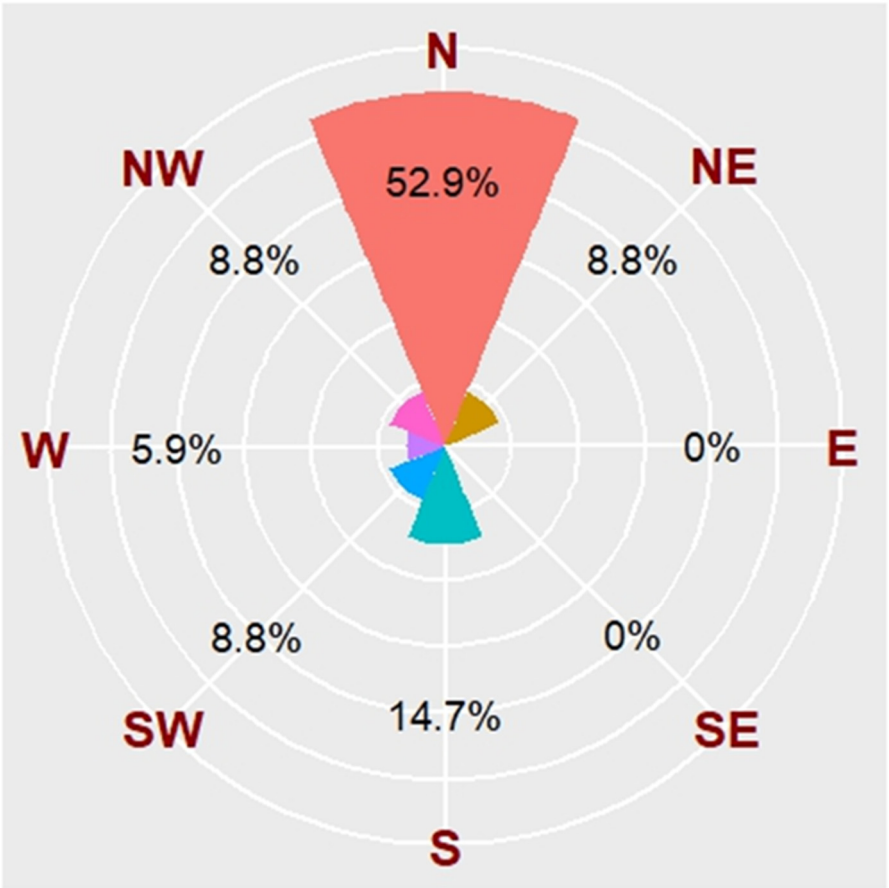


圖 4.3-4 冬季 2 次夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖)

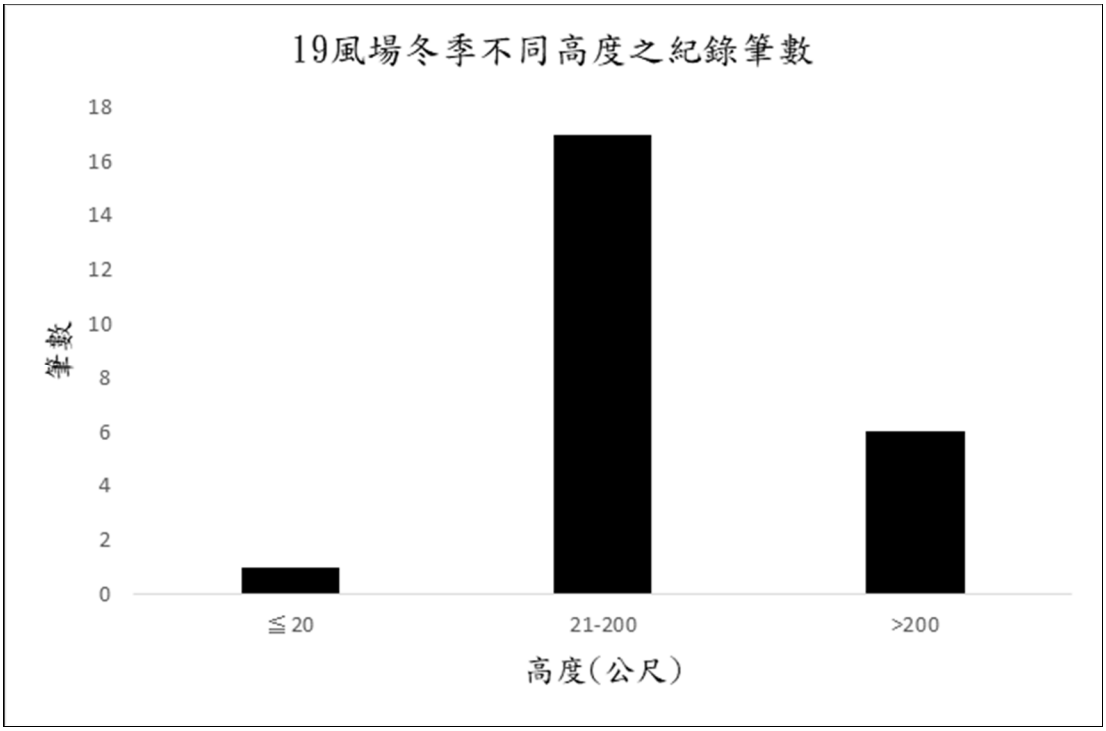


圖 4.3-5 冬季 2 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(≤20、21-200、>200 公尺)

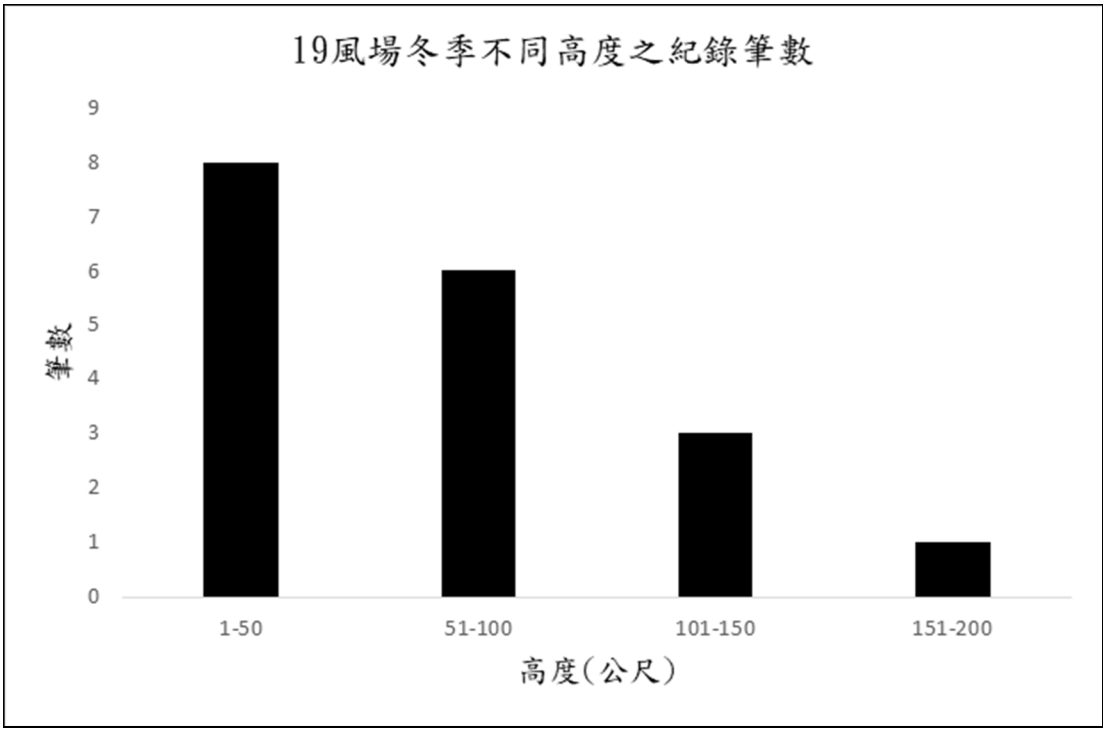


圖 4.3-6 冬季 2 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(1-50、51-100、101-150、151-200 公尺)

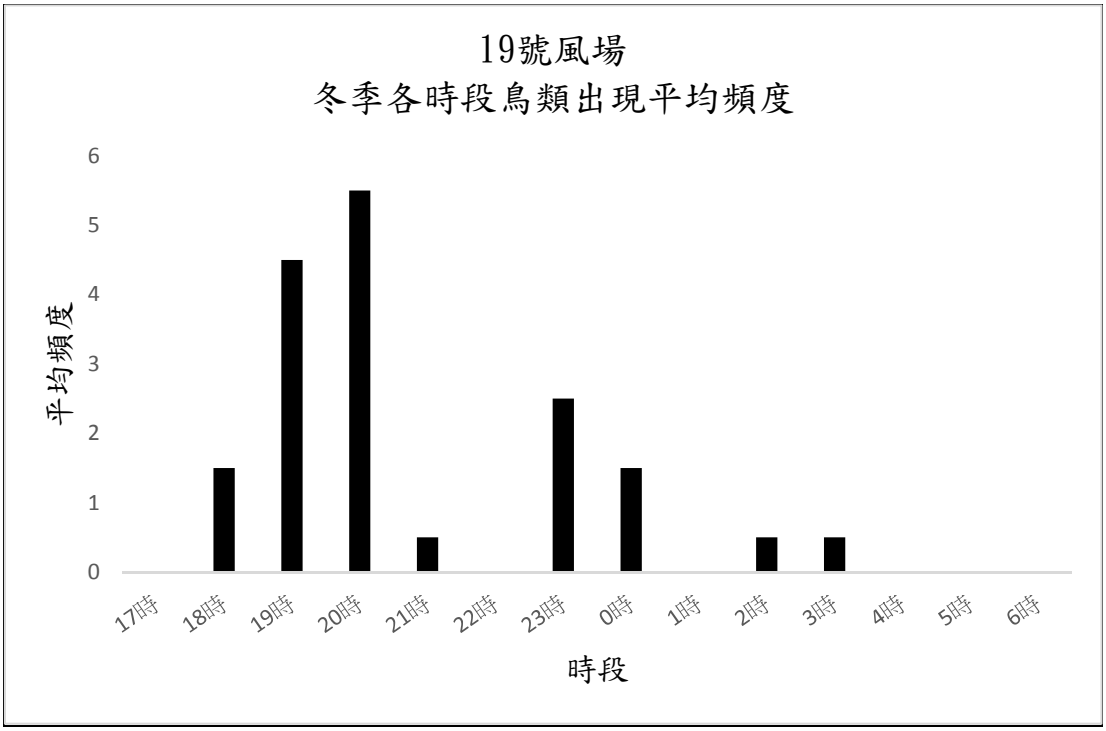


圖 4.3-7 冬季 2 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度

(二) 春季海上鳥類雷達調查

1. 調查時間

春季海上鳥類雷達調查共進行 5 次，分別於 3 月、4 月各進行 2 次及 5 月進行 1 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，總實際調查時數共 63 小時 10 分，詳細日期請參考表 4.3-4。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。

5 次水平調查及 5 次垂直調查共記錄 674 筆飛行活動及 370 筆鳥類高度紀錄。顯示春季有較頻繁的鳥類遷徙活動。

表 4.3-4 每次調查日期、時間與時數

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180301-02	19 號風場	17:14-06:45	13:31	水平加垂直
20180319-20	19 號風場	17:30-06:35	13:05	水平加垂直
20180405-06	19 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180422-23	19 號風場	17:40-06:00	12:20	水平加垂直
20180512-13	19 號風場	18:02-05:46	11:44	水平加垂直

2. 飛行方向

飛行方向部分，結果顯示本區於春季調查內的鳥類飛行方向是以往北及東北向的為主。(圖 4.3-8)，其中往北方共 317 筆(47.0%)，往東北方向次之，共 182 筆(27.0%)(圖 4.3-9)。

3. 飛行高度

鳥類高度資料共 370 筆，飛行高度高於 200 公尺的記錄共 64 筆，21 至 200 公尺內之記錄共 277 筆，20 公尺以下共 29 筆 (圖 4.3-10)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。小於 50 公尺之記錄共 115 筆，51 至 100 公尺之紀錄共 93 筆，101-150 公尺之紀錄共 55 筆，151-200 公尺之紀錄共 43 筆 (圖 4.3-11)。

4. 時間分析

時間分析上，鳥類的活動以凌晨 19-20 時最為頻繁，其每小時之平均頻度為 16 筆(圖 4.3-12)。

5. 小結

本季調查共記錄 674 筆鳥類飛行活動及 370 筆鳥類高度資料。飛行方向主要以往北及東北向所記錄筆數最多。風場飛行高度顯示，主要集中在 21-200 公尺之間，其中小於 50 公尺之紀錄筆數最多。夜間鳥類活動模式則以凌晨 19-20 時最為頻繁。整體而言，春季所觀測到的鳥類活動相對冬季頻繁。

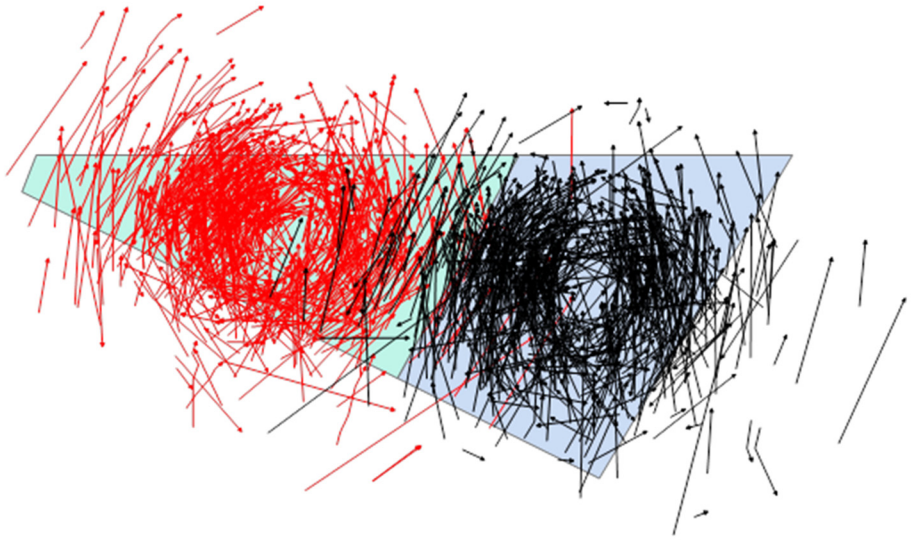


圖 4.3-8 春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡
(19 號風場：紅色線段)

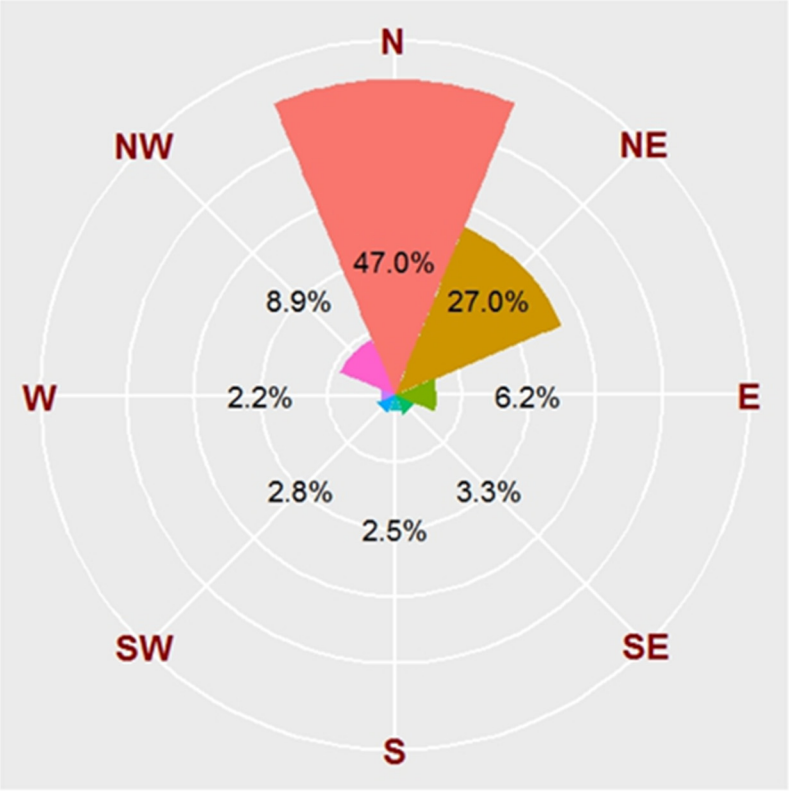


圖 4.3-9 春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖)

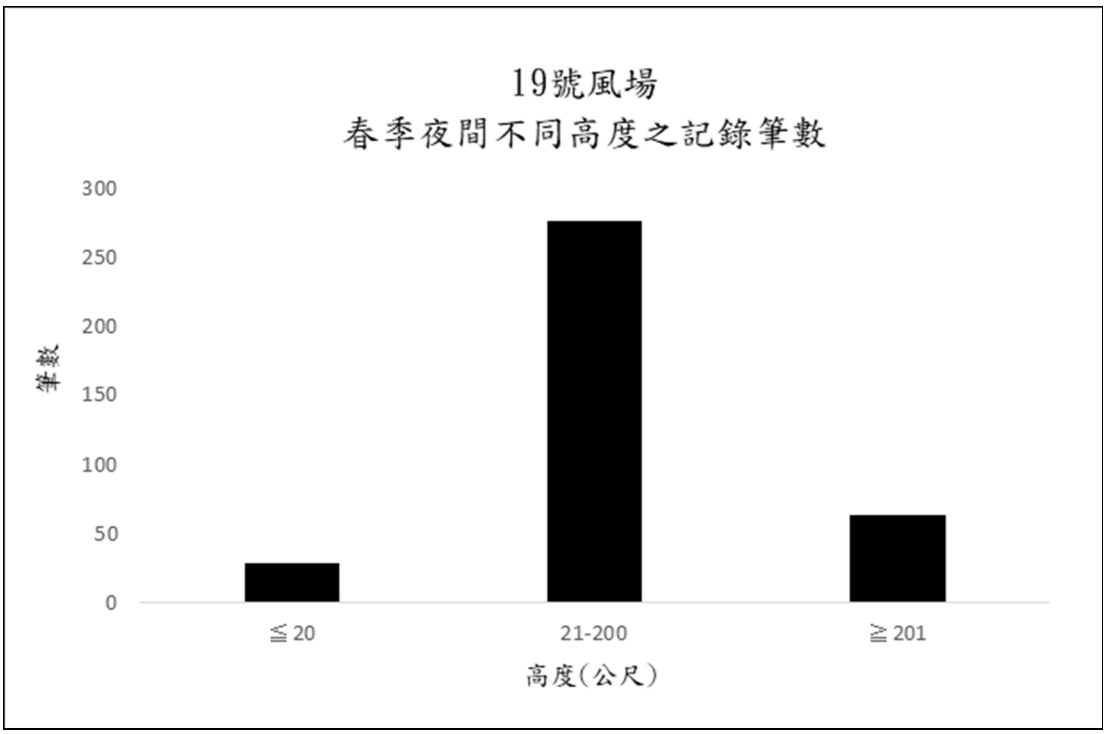


圖 4.3-10 春季 5 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(≦20、21-200、≧201 公尺)

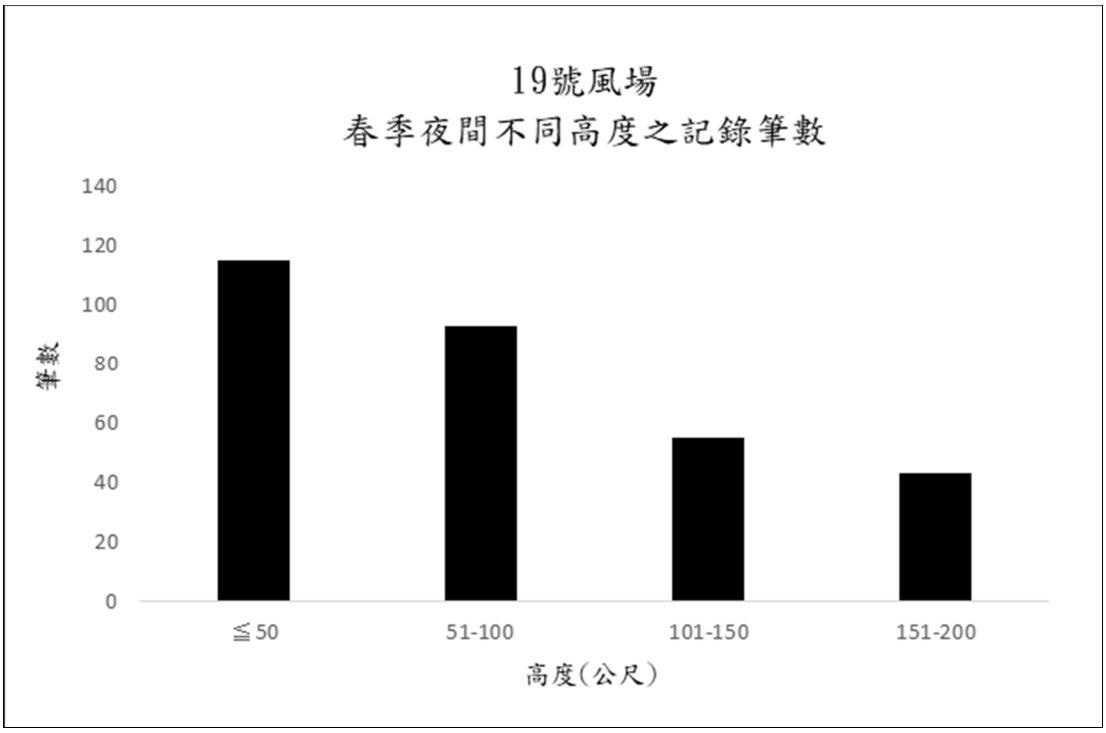


圖 4.3-11 春季 5 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)

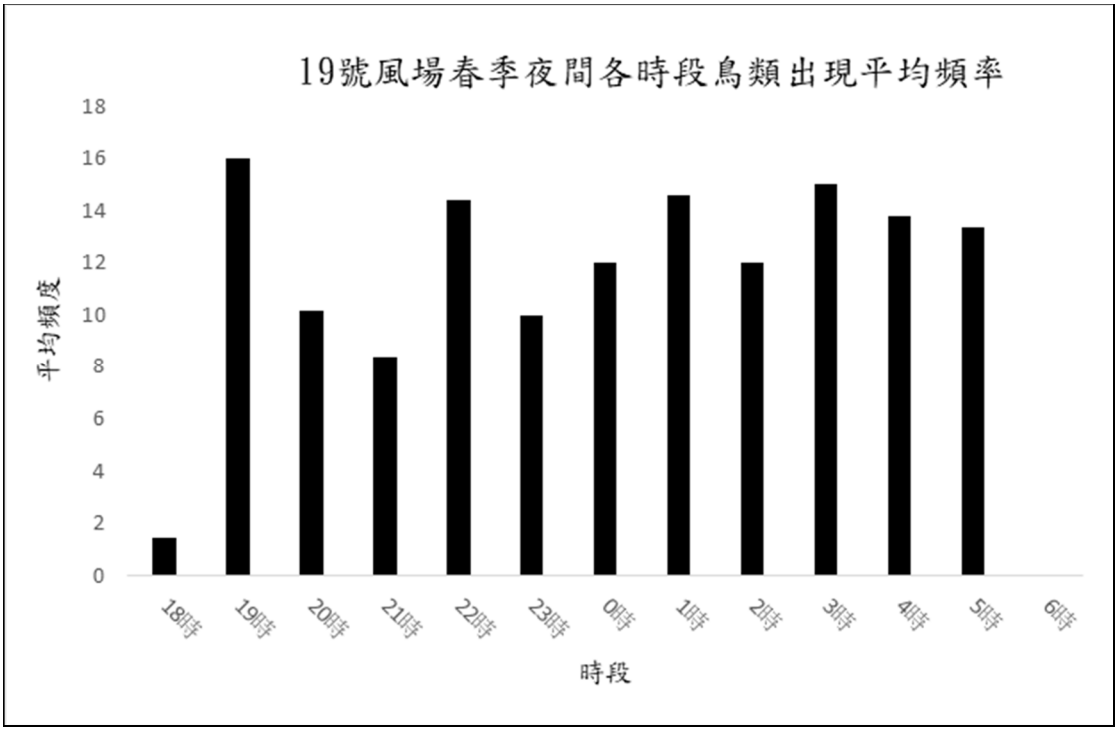


圖 4.3-12 春季 5 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度

三、 大尺度調查結果

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-13 所示。

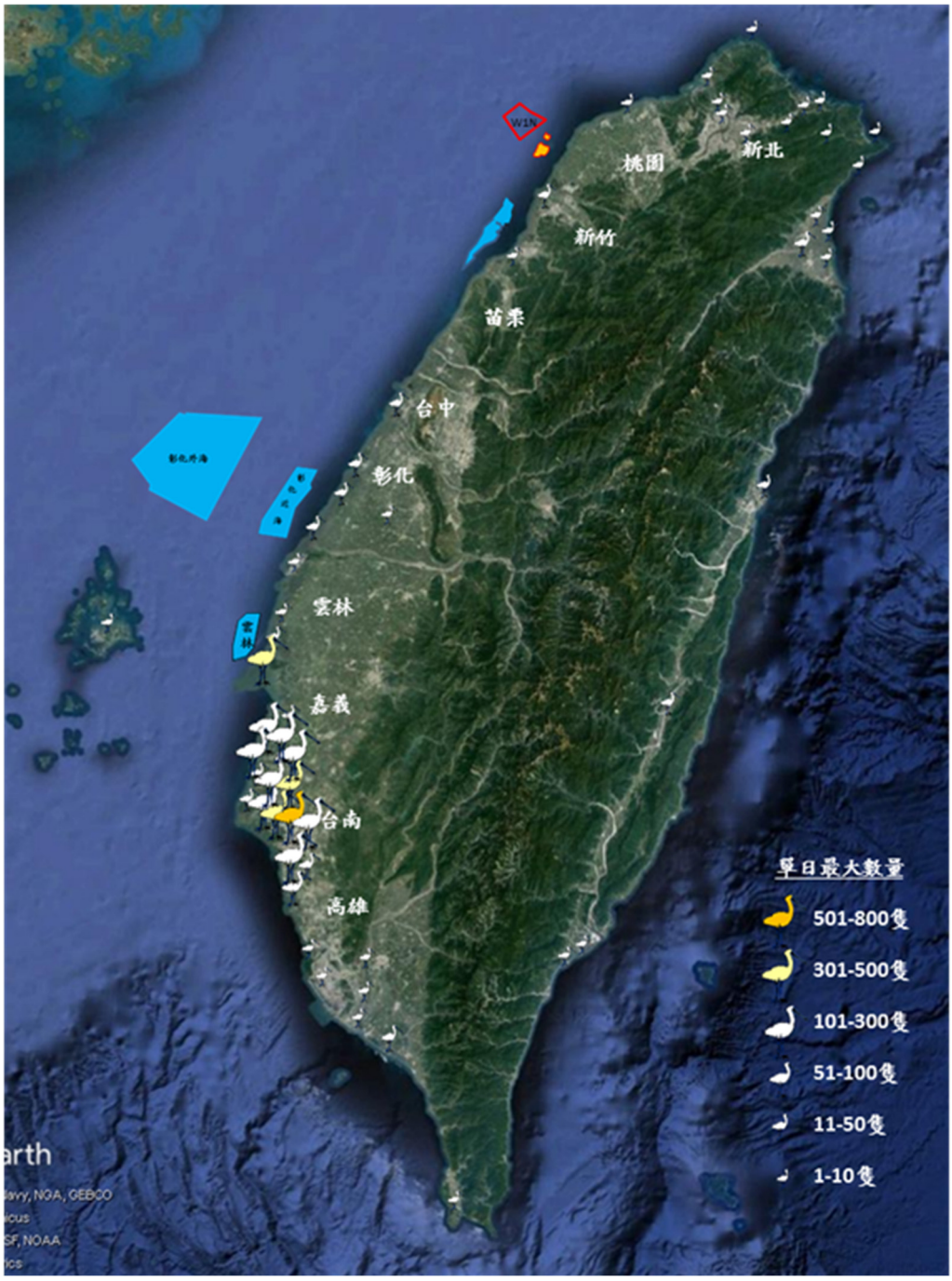
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息

數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-14)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-13 黑面琵鷺在台族群分布圖

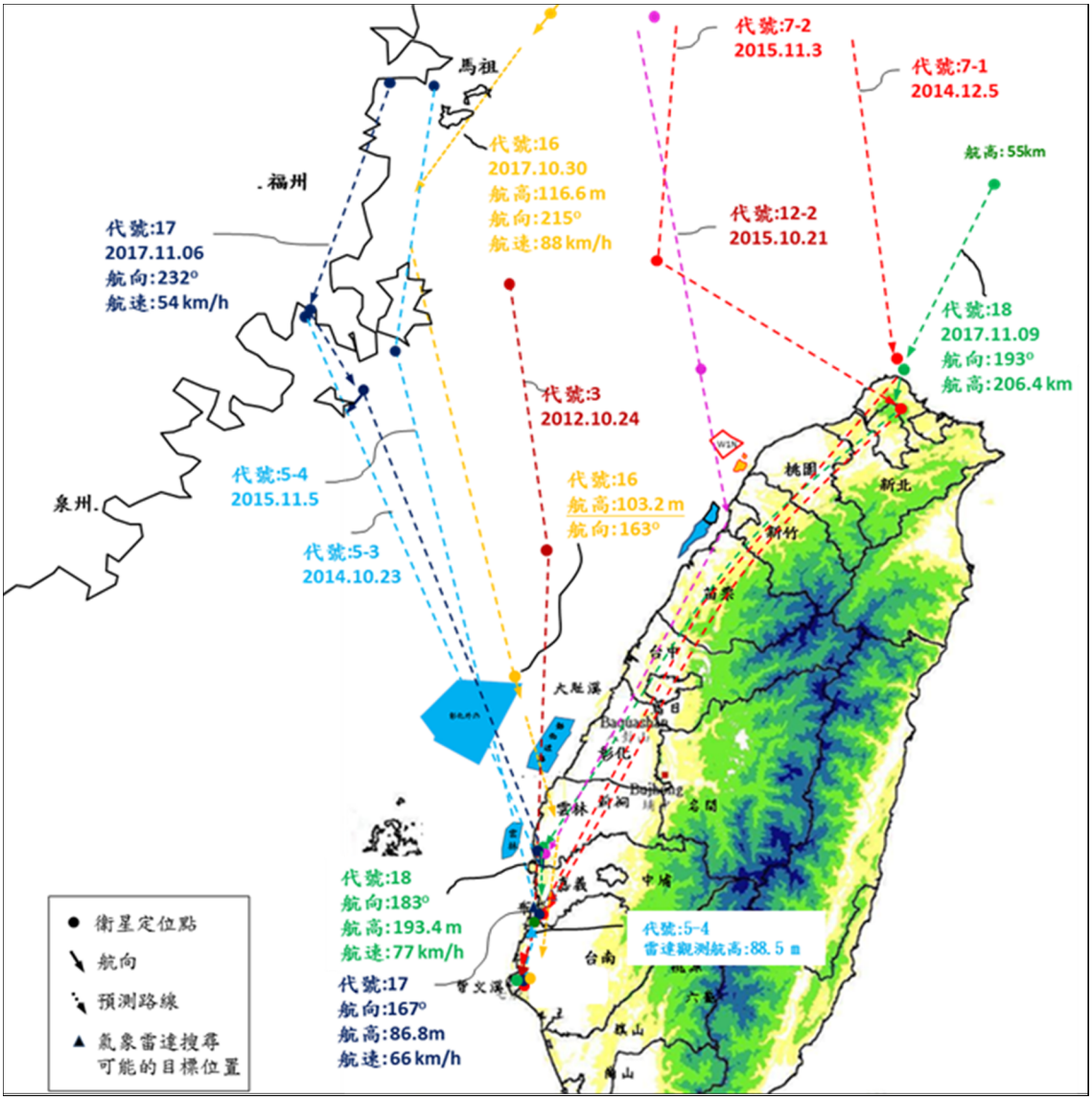
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放)
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放)
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露

表4.3-5　2012~2018年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄	資料來源
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供(韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34’52.7’’, 120º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10’35.1’’, 120º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º 11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供(韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-14 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

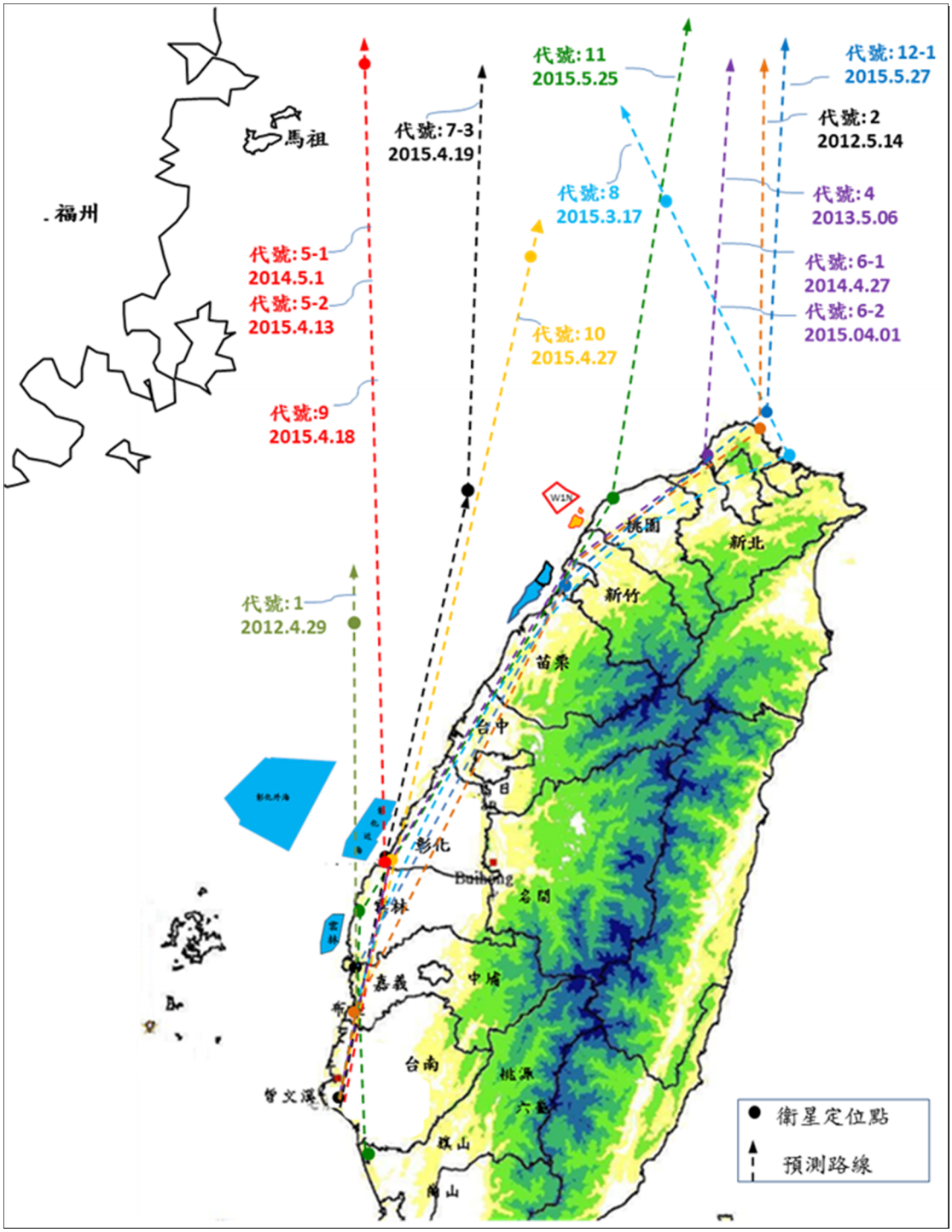
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-15) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

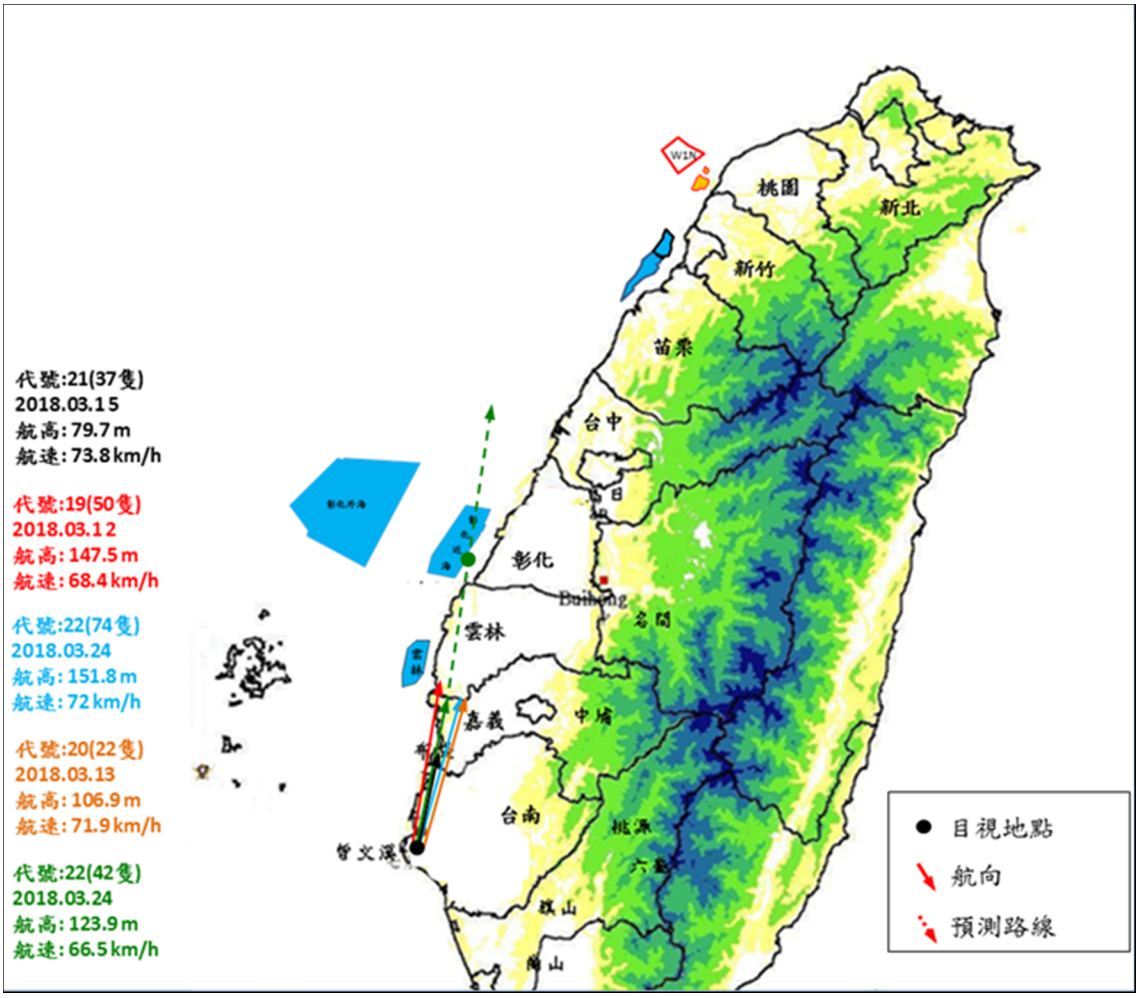
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-16)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5)。

圖 4.3-15　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-16 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺 啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-6)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-6 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

註[1]：以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

註[2]：以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

註[3]：以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(二) 猛禽

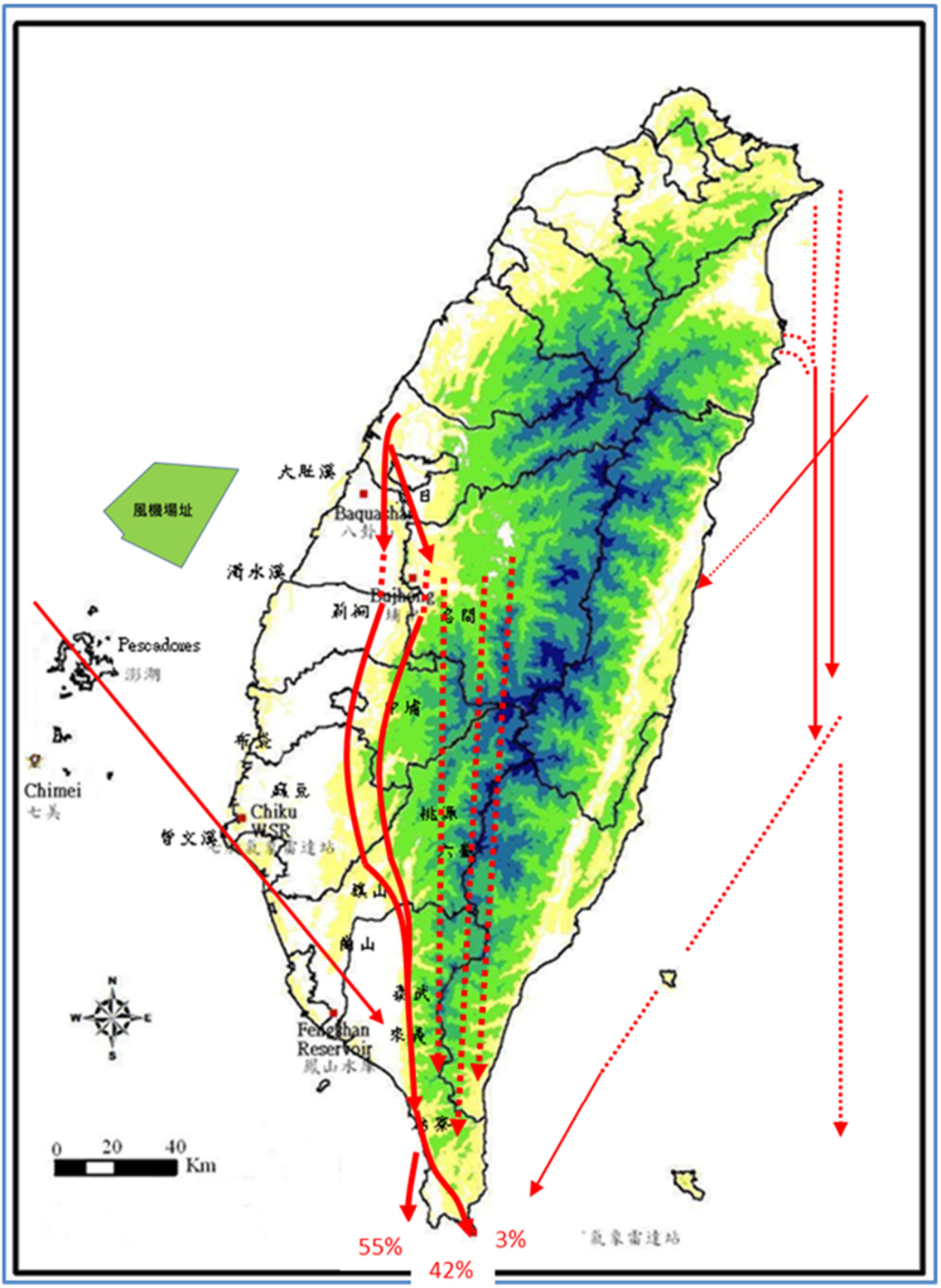
1. 氣象雷達調查

(1) 赤腹鷹

2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達觀測顯示，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空以外，其餘兩年三季皆有通過情形(圖 4.3-17~20)。以 2016 年 4 月為例，有兩群 1,927 隻通過風場上空且其飛行高度下緣，估算有 38 隻低於風機葉片掃越高度(<260 m)，占當年 9 月總數(233,460 隻)的 0.02%。2016 年 9 月有一群赤腹鷹通過風場上空，飛行高度介於 426~760 m，高於風機葉片掃越範圍。2017 年 4 月，有 3 群 2,686 隻通過風場上空，其中估算有約 32 隻飛行高度進入風機葉片掃越範圍，占當季總數(11,3971 隻)的 0.028% (表 4.3-7)。

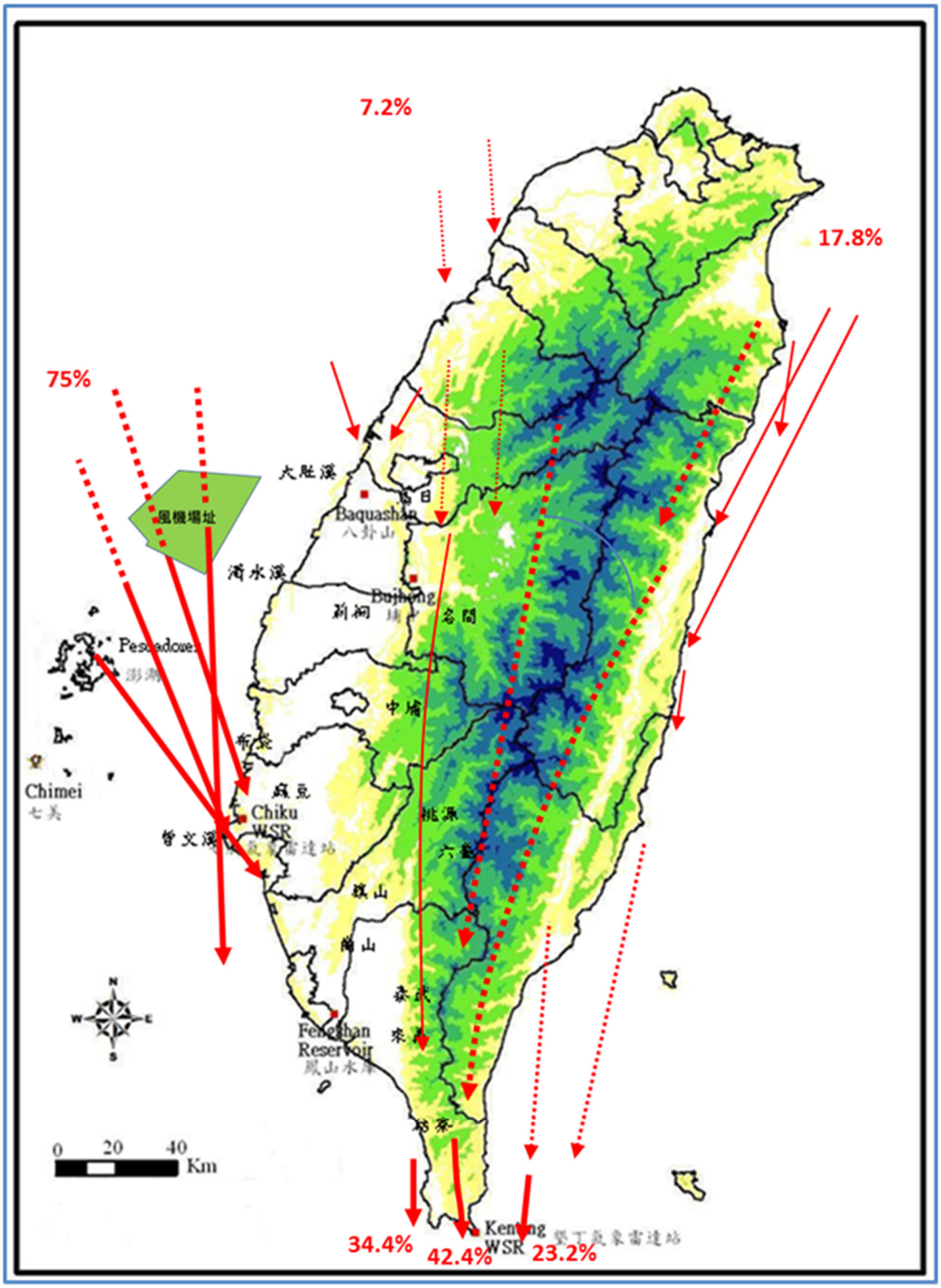
表 4.3-7 馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160415	七股	11:27	976	0	66.0	259.3	1092.7
20160416	七股	08:42	951	38	74.4	166.7	1074.2
20160917	馬公	09:30	248	0	37.8	426.0	759.3
20170419	七股	09:39	1512	0	72.0	463.0	1296.4
20170419	七股	11:01	264	0	60.6	1074.2	1537.2
20170419	七股	12:46	810	32	62.4	240.8	240.8



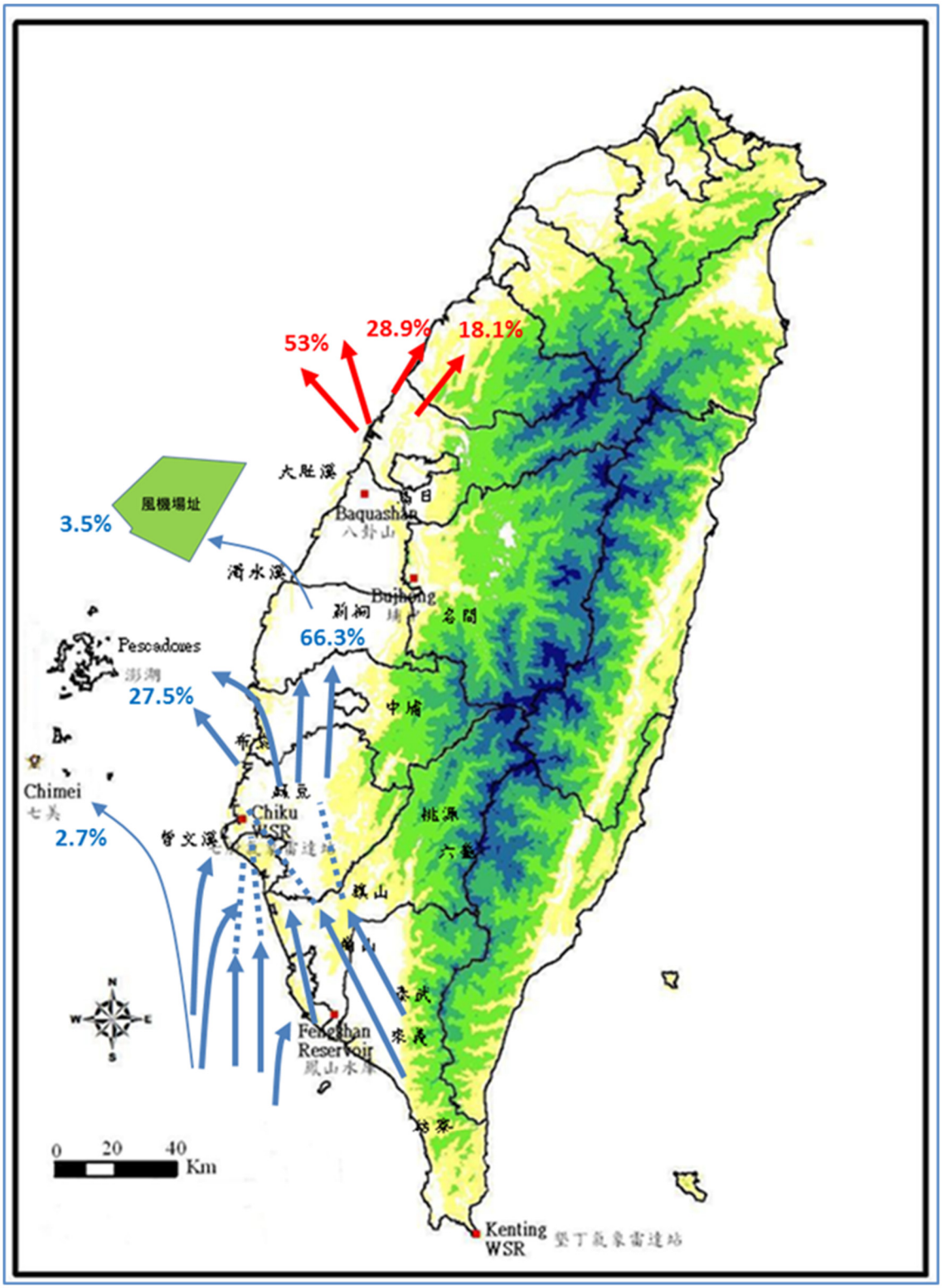
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10日、18日；花蓮站:7日、8~21日；墾丁站: 9~11日、19日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-17　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



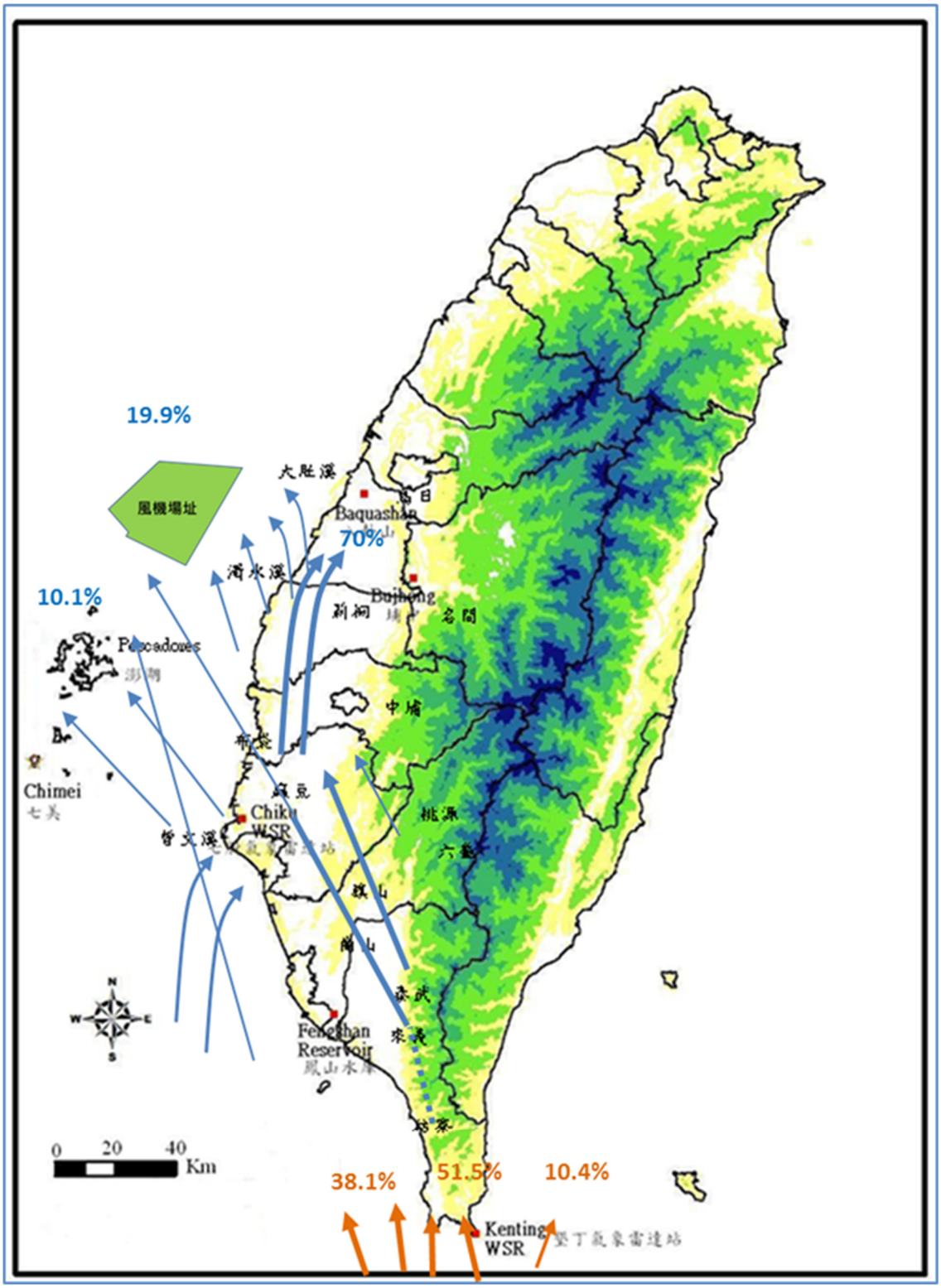
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18日；花蓮站:19~21日、23~25日；七股站: 16~18日；墾丁站: 18日、20日、24~25日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-18　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16日、22~23日；七股站: 15~16日、23、27日；墾丁站: 15~16日、20日、23日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-19　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20日、23~25日、27日；墾丁站: 8日、20~21日、26日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-20　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線

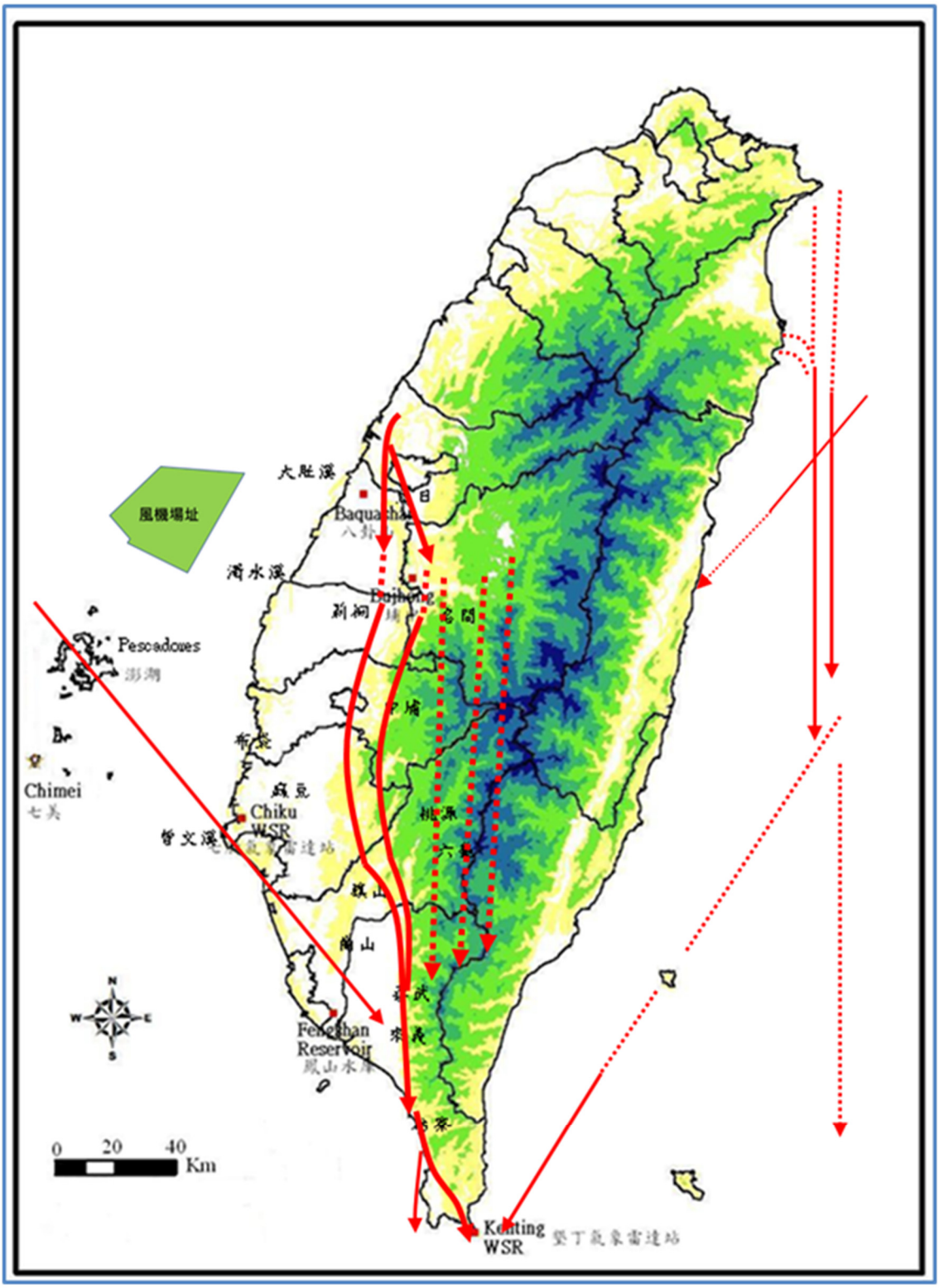
(2) 灰面鵟鷹

根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

雷達觀測發現，除 2016 年 10 月鷹群沒有經過風場上空外，其餘兩年三季均鷹群通過風場上空(圖 4.3-21~24)。譬如，2016 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群，推估約 2,630 隻，飛行高度介於 296~1,796 m，超出葉片掃越高度。是年 10 月通過風場上空的鷹群約 3,371 隻，飛行高度介於 463~2,241 m，超出葉片掃越範圍；2017 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群約 3,717 隻，飛行高度介於 167~1,612 m，其中最多有 156 隻灰面鵟鷹的飛行高度進入葉片掃越範圍，約占當季雷達推估遷移總數(79,019 隻)的 0.2% (表 4.3-8)。

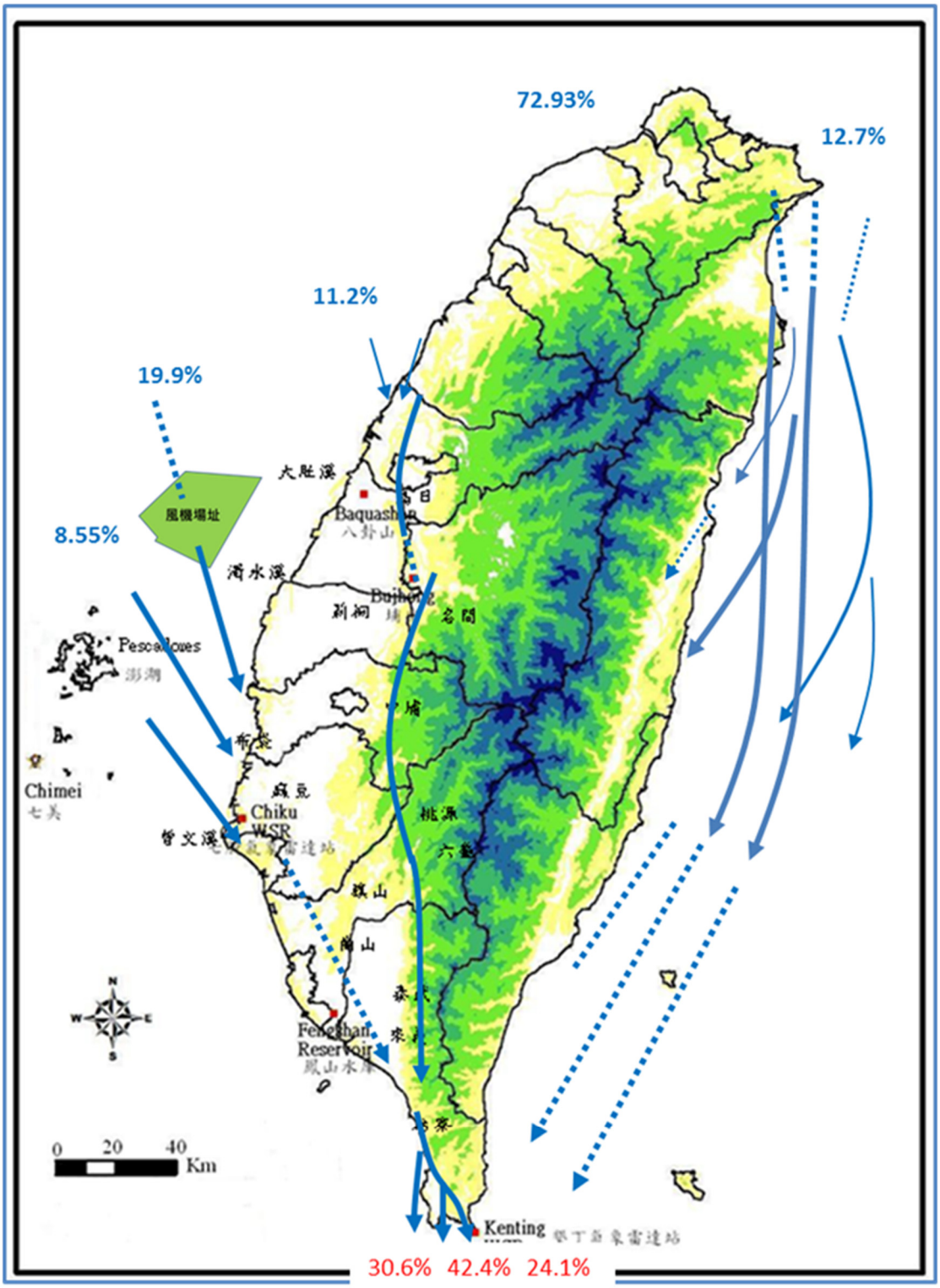
表 4.3-8 七股雷達觀測灰面鵟經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160315	七股	09:30	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20160318	七股	12:57	2293	0	67.2	296.3	740.8
20161026	七股	10:54	674	0	42.1	537.1	1055.6
20161026	七股	13:39	809	0	45.6	574.1	1037.1
20161026	七股	13:39	67	0	49.0	1000.1	1463.1
20161026	七股	17:01	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20161026	七股	17:01	135	0	48.6	1426.0	2240.9
20161027	七股	10:31	1349	0	53.4	463.0	629.7
20170319	七股	08:31	94	5	38.4	166.7	1611.2
20170318	七股	10:31	135	0	34.8	296.3	1537.2
20170320	七股	08:23	378	18	56.4	240.8	907.5
20170321	七股	08:23	337	0	36.6	407.4	907.5
20170321	七股	08:23	135	7	47.4	240.8	463.0
20170408	七股	11:24	1079	54	69.0	259.3	537.1
20170409	七股	08:00~15:30	1559	72	59.4	240.8	1240.8



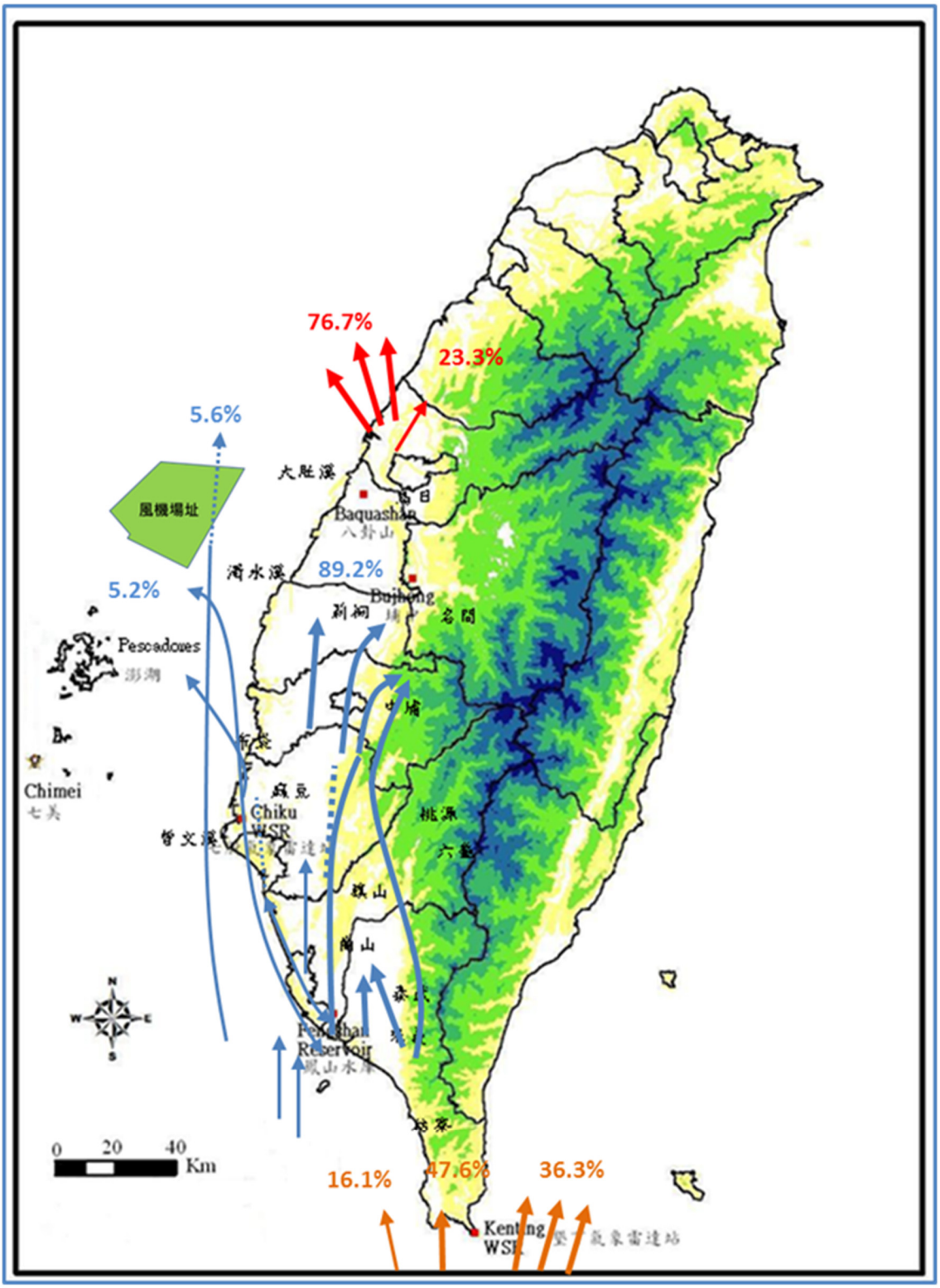
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16日；墾丁站: 13~16日；花蓮站: 10、13、25日；清泉崗站: 8~13、11~16日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-21　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線



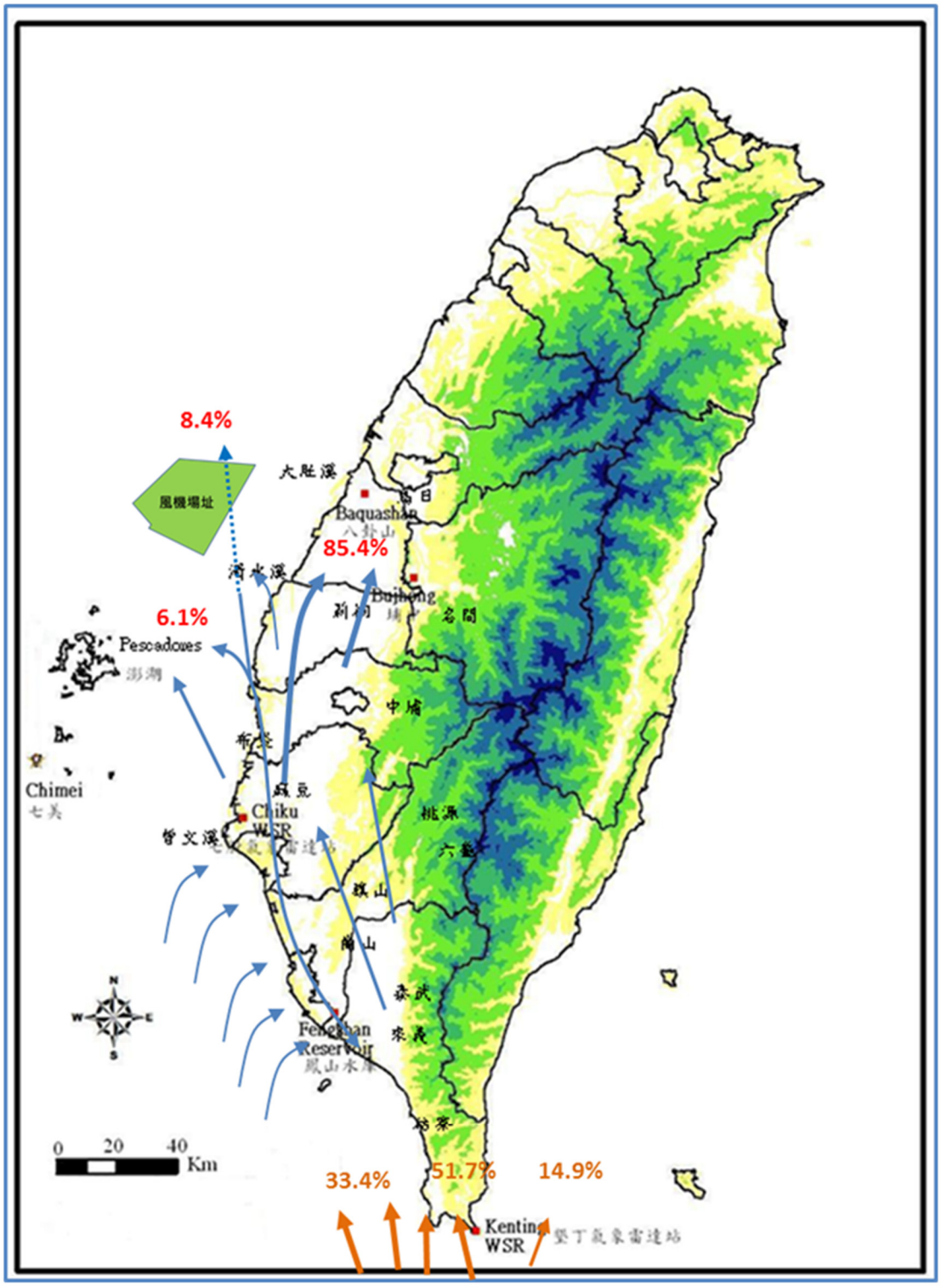
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14日、26~27日；墾丁站: 13~16日；花蓮站: 13~15日、23日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3月16、18、23~24、26日；墾丁站: 3月18日、3月31~4月1日；清泉崗站: 16、18、23~24、26日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3月17~21日、4月7~28日；墾丁站: 3月18日、20、25日、4月8日；清泉崗站: 3月18~21日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線

2. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在4千隻以內，其中有風險的不足 80 隻次；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內，其中有風險的小於 20 隻次(表 4.3-9)。

表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次與航高具風險隻次以及 Band Model 估算的年撞擊隻數

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927	0	38	39	0	0	0
		II	3074	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2630	0	0	0	0	0	0
		II	6988	0	5	6	0	0	0
彰化近海 (402)	赤腹鷹	I	1927	0	38	30	0	0	0
		II	2238	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	0	0	0	0	0	0	0
		II	3184	0	13	20	0	0	0
雲林 (106)	赤腹鷹	I	1237	7	36	77	0	0	0
		II	620	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	3014	0	0	0	0	0	0
		II	4854	0	0	1	0	0	0

註[1]：I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月。

註[2]：6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

註[3]：以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(三) 燕鷗

1. 2016 年 5 月觀測結果

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-25)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-26)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

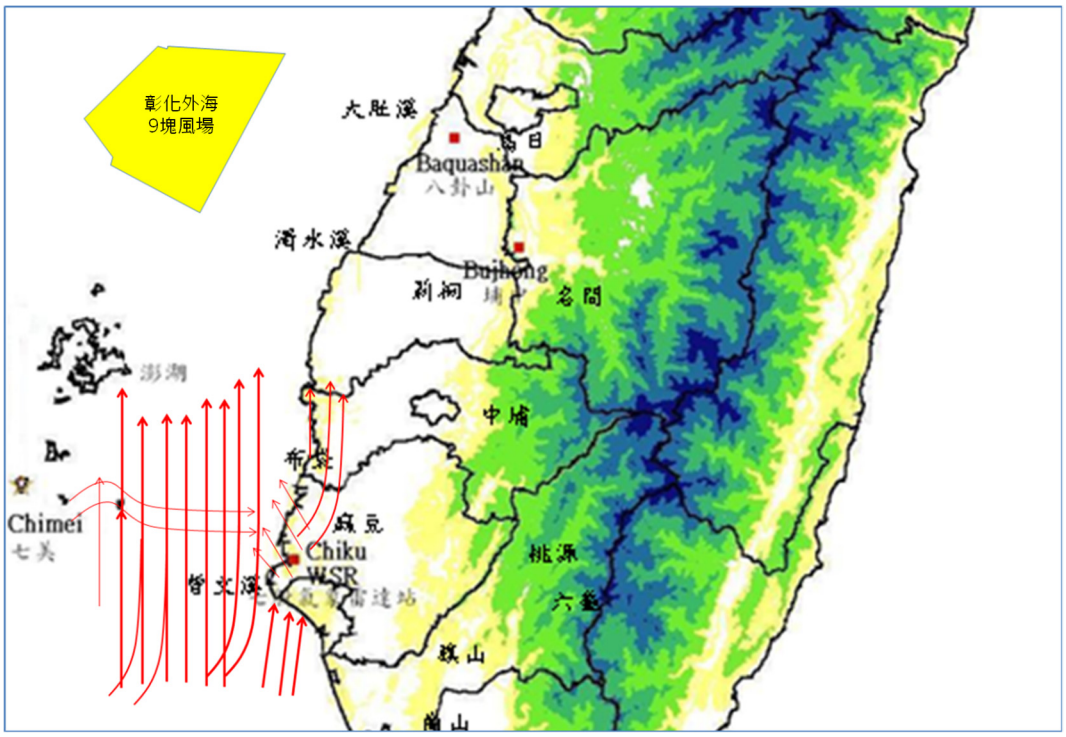
由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-27)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

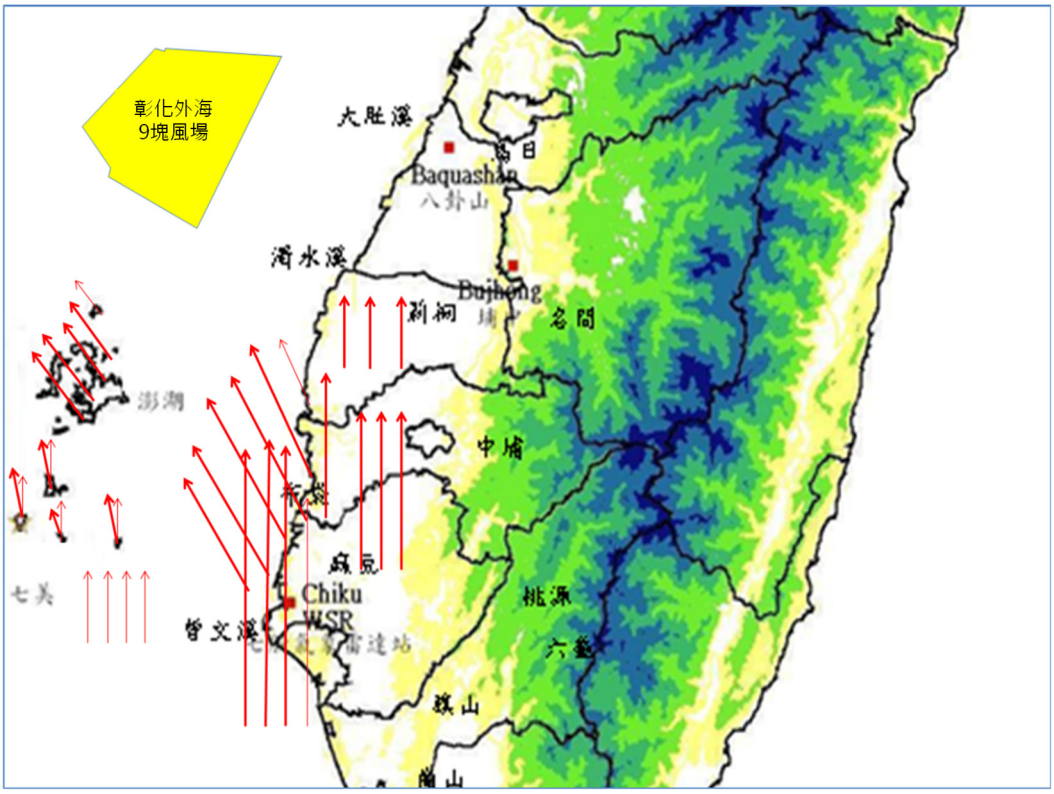
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-28)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



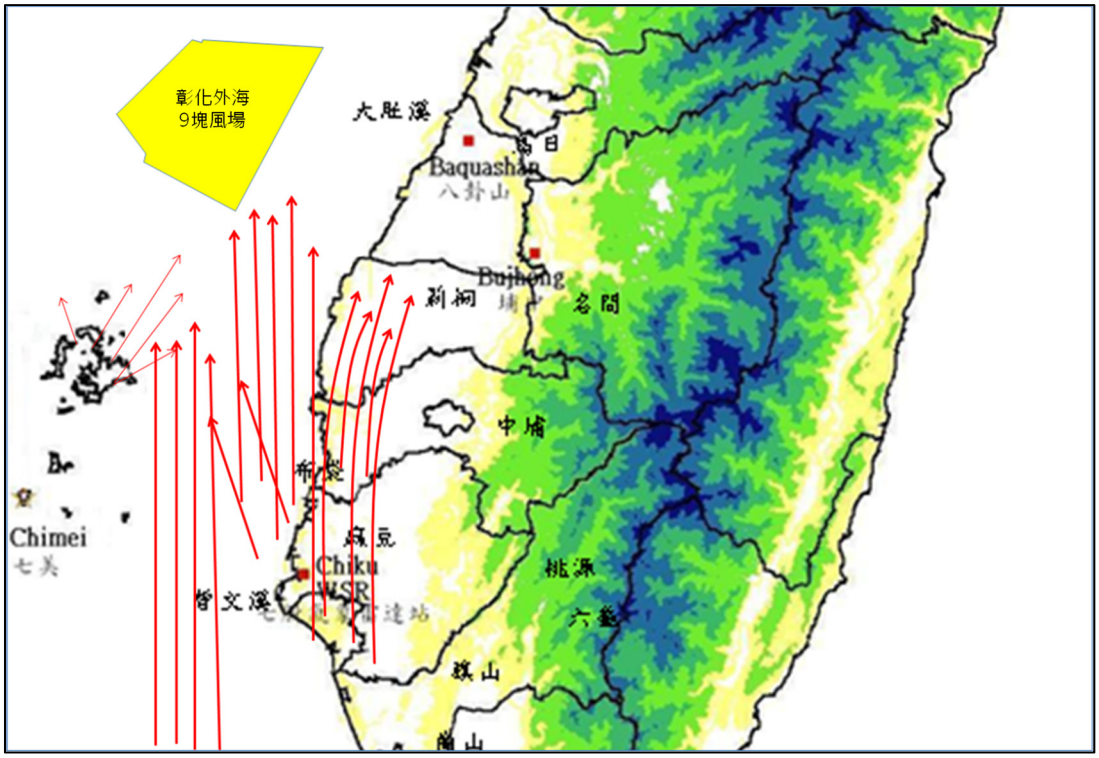
註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



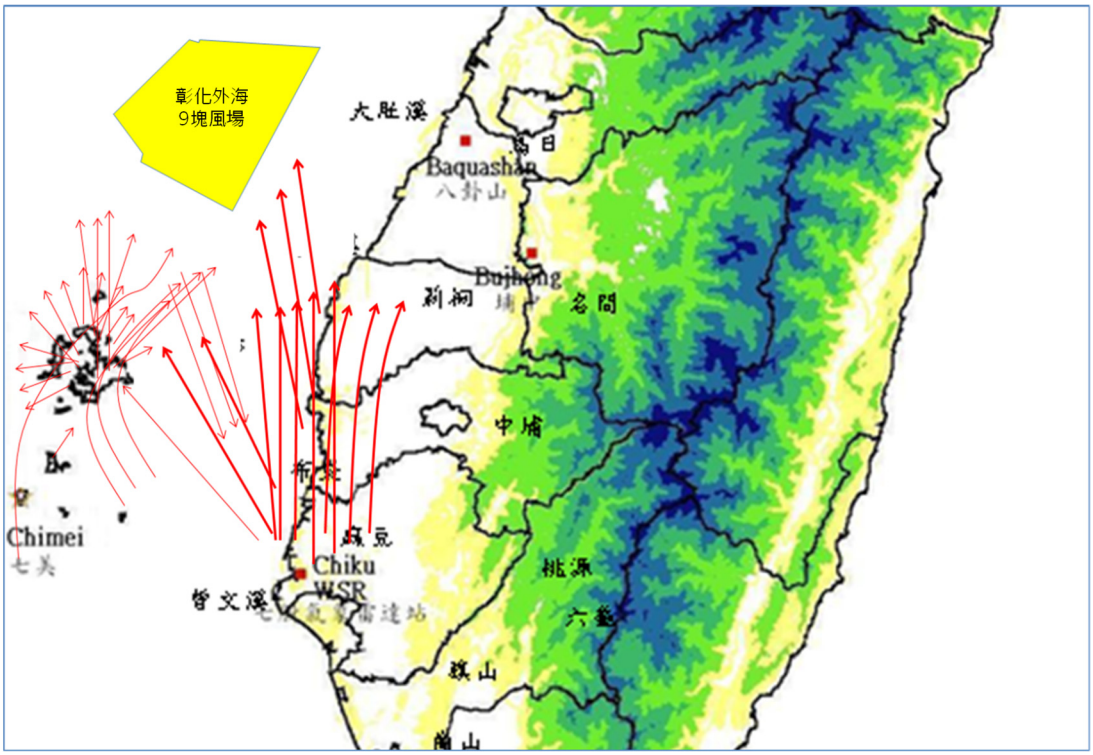
註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-27 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-28 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是,日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元,在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-29)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

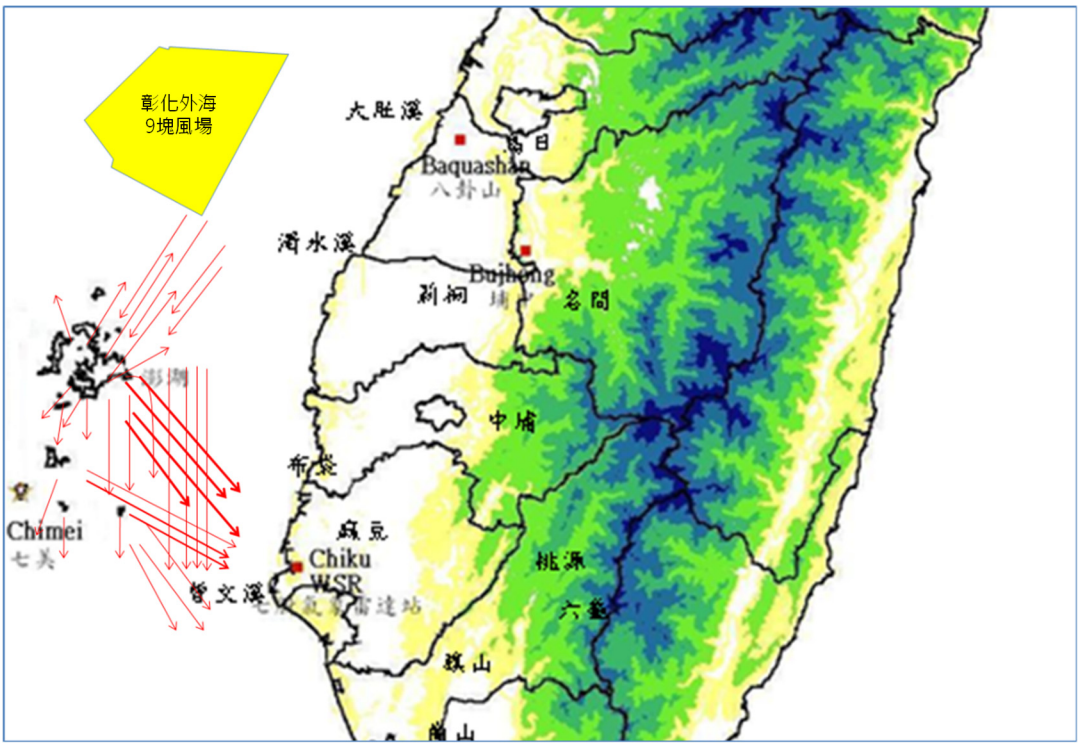
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-30)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月觀測結果

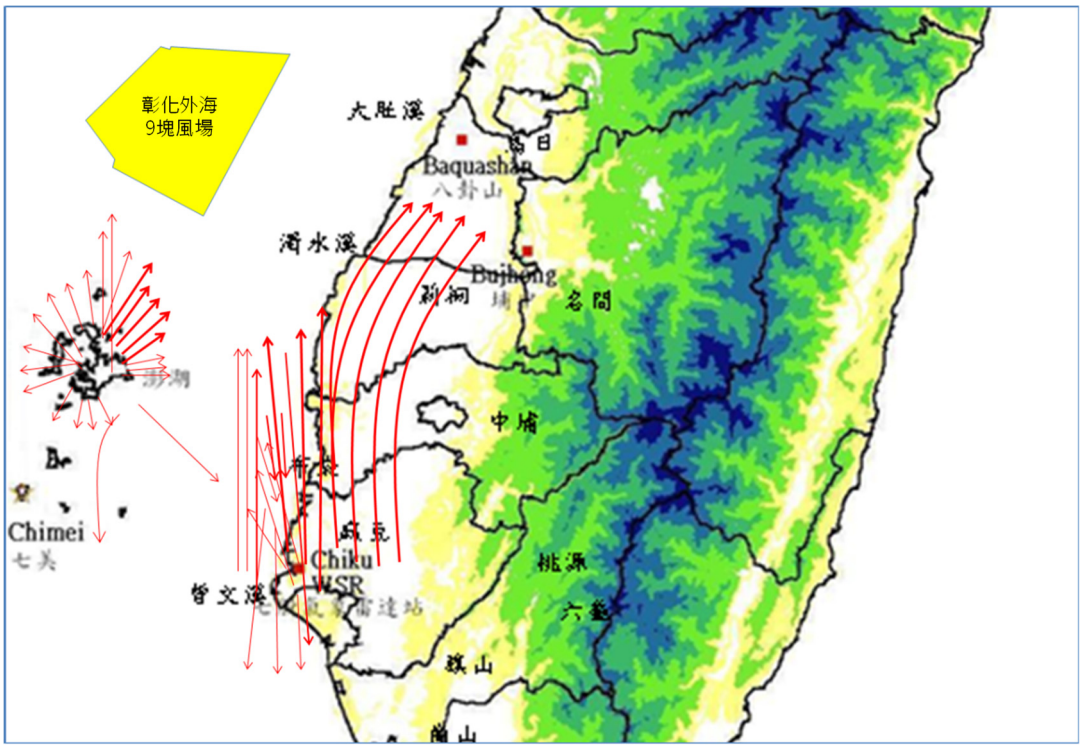
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-31、圖 4.3-32。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



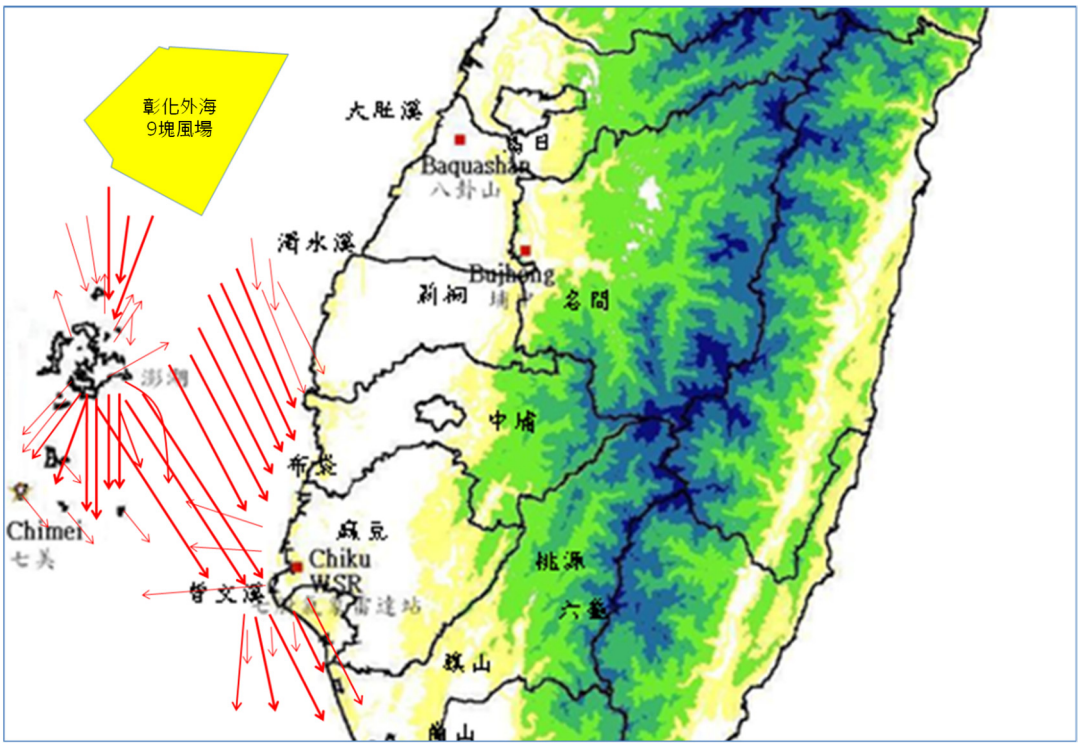
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-29 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



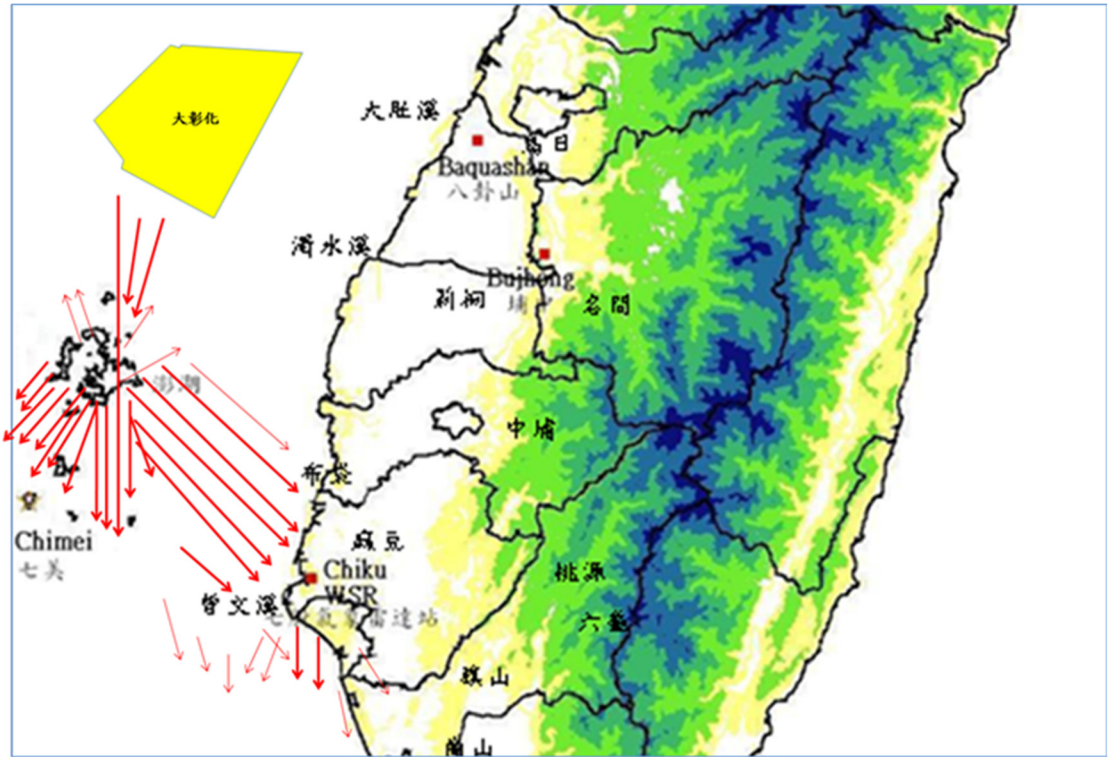
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查(保育類種類)

本計畫於環評階段調查發現 5 種保育類，分別為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，而於本次春季調查期間發現之保育類鳥類則僅有玄燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

二、 鳥類飛行高度

(一) 目視調查

環說階段海上鳥類目視調查結果所記錄到的 65 筆飛行高度中，飛行於平均海平面 25 公尺(風機葉片旋轉高度最低高度)以下的數量高達 83%。其中陸鳥、鸻形目、鷺鷸類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 公尺以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 公尺之間。

本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查，顯示約有 100%的鳥類飛行高度在葉片旋轉高度距離海平面 25 公尺以下，低於風機的旋轉區。與環說階段比較，本次調查結果鳥類飛行在葉片旋轉範圍的鳥類數量有減少情形。

(二) 雷達調查

環說階段執行垂直雷達調查 1 次，調查鳥類飛行高度共 184 筆資料，最低的紀錄高度為 25 公尺，最高可至 328 公尺的高度，但以多數落於 51~150 公尺高的區間內(114 筆)。

本次冬季補充調查結果顯示，紀錄到 24 筆高度資料，低於 20 公尺之紀錄共 1 筆，21-200 公尺間之紀錄共 17 筆，高於 200 公尺以上之紀錄共 6 筆，最低紀錄為貼近水平面飛行之高度，最高則為 449 公尺，但以多數落於低於 200 公尺高的區間內(18 筆)。

本次春季補充調查結果顯示，紀錄到 231 筆高度資料，多數落於 21~200 公尺高的區間內(156 筆)。

三、 鳥類飛行方向

環說階段於 2017 年 8 月及 11 月進行 2 次水平雷達調查，共紀錄 84 筆鳥類飛行軌跡，往南向飛行佔 27.4%為最多，往西南飛行佔 17.9%次之，整體而言，以南向飛行為主。

本次冬季補充調查於 2018 年 2 月進行 1 次水平雷達調查，共紀錄 34 筆鳥類飛行軌跡，往北向飛行佔 52.9%為最多，往南飛行佔 14.7%次之，整體而言，以北向飛行為主。。

本次春季補充調查於 2018 年 3 月、4 月各進行 2 次水平雷達調查及 5 月進行 1 次水平雷達調查，共紀錄 674 筆鳥類飛行軌跡，往北向飛行佔 47.0%為最多，往東北向飛行佔 27.0%次之，整體而言，以北向和東北向飛行為主。

第　五　章
結論及建議

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查(保育類種類)

於環評階段發現之保育類鳥種有白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，本次調查未發現保育類鳥種。

二、 鳥類飛行高度

(一) 目視調查

環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度低於 25 公尺，占 93%。本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查，所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺佔 100%。與環說階段比較，本次調查結果鳥類飛行在葉片旋轉範圍的鳥類數量有減少情形。

(二) 雷達調查

環評階段及本次冬季及春季海上鳥類雷達補充調查顯示，飛行高度多在在 21~200 公尺，與風機葉片掃風範圍高度相同。

三、 鳥類飛行方向

夏、秋季間鳥類飛行方向以往南向的為主；冬季記錄到往北向為主；春季主要的飛行方向為往北方飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

四、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

五、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小

於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核飛行廊道留設規劃

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向大致以南北向為主，依此結果檢討鳥類飛行廊道之規劃設置。

(一) 風場內飛行廊道規劃

本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為 5 倍葉輪直徑(約 5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為 7 倍葉輪直徑(約 7D)佈置。因此，風機間東西向間距至少 755 公尺，南北向間距至少 1057 公尺。

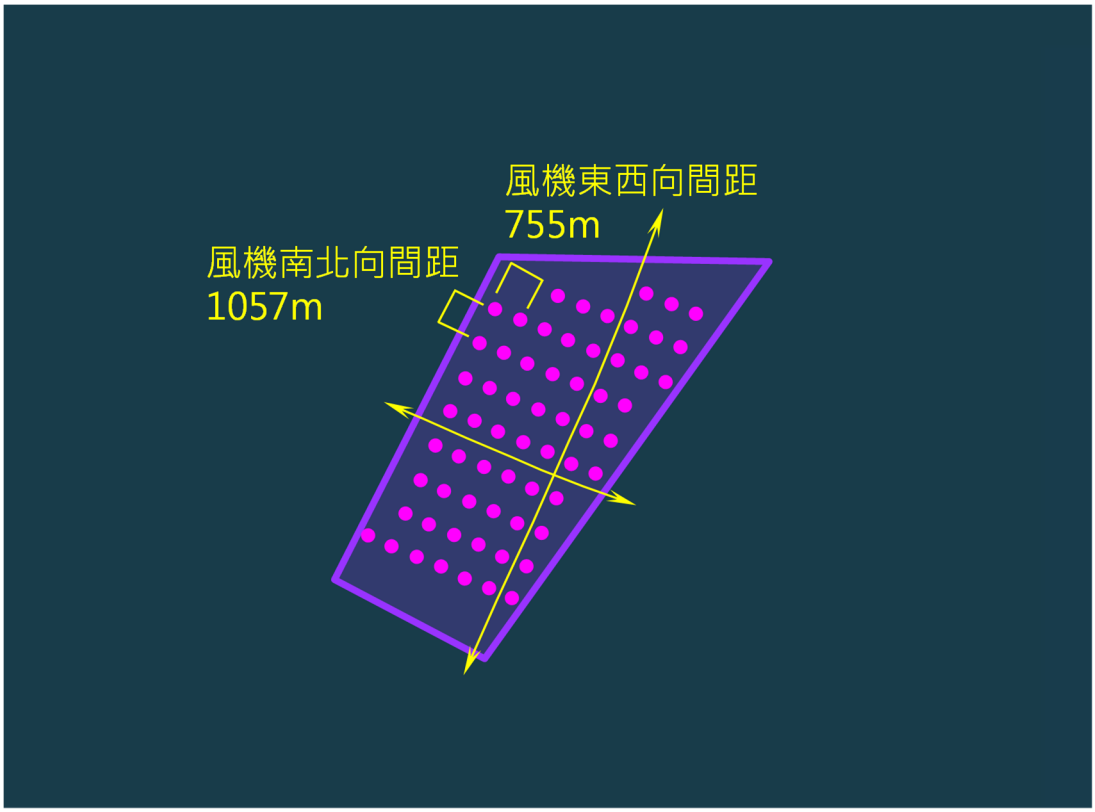
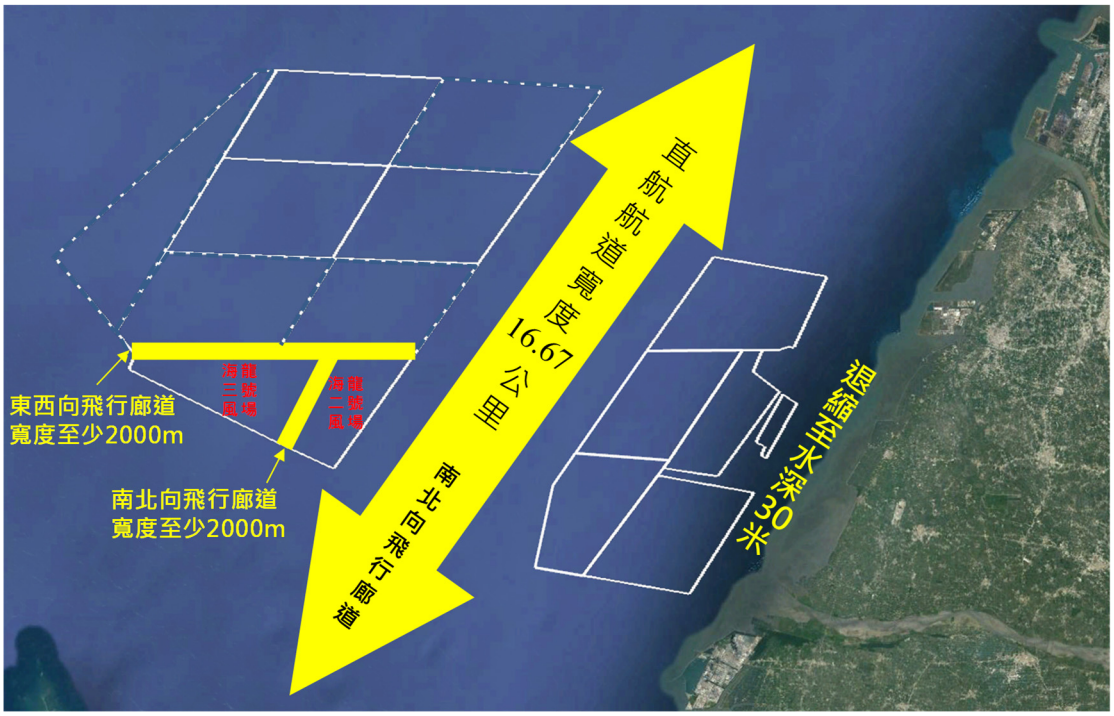


圖 5.2-1 海龍二號風場內鳥類飛行廊道規劃

(二) 與相鄰風場飛行廊道規劃

本計畫與其他風場之邊界均將分別留設 6 倍最大轉子直徑做為緩衝區，可作為鳥類飛行廊道。其中與北側風場緩衝區可作為東西向之鳥類飛行廊道，與海龍三號風場邊界緩衝區則可作為南北向之鳥類飛行廊道，每條廊道寬度至少 2 公里。而海龍二號風場東側為直航航道，亦可提供鳥類南北向飛行空間。



註：實線範圍為已取得經濟部能源局核可開發容量之風場。

圖 5.2-2 海龍二號風場與相鄰風場鳥類飛行廊道規劃

二、 護育對策

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一) 本計畫將於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後提出環境影響調查報告送審，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。	不變更	
(二) 規劃階段將進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認。	不變更	
(三) 規劃階段將進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。預計選擇夏季以衛星追蹤器進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。	不變更	
二、施工期間		
(一) 降低風機撞擊效應		
1. 風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。	不變更	
2. 本計畫將持續蒐集並參考國外有關不同風機色彩是否可降低鳥類撞擊風險之研究，及利用自動聲光系統促使鳥類與風機保持距離之產品，並與時俱進，參考國際上已知對生態最有效及最友善之設計及施工方法。	不變更	
3. 將優先選用較大風機，以降低鳥類影響。	不變更	
(1) 風機大型化規劃，單機裝置容量採 6~9.5MW。	不變更	
(2) 風機間距部分，平行盛行風間距至少為葉片直徑 7 倍(1,057~1,148 公尺)，非平行盛行風間距至少為葉片直徑 5 倍(755~820 公尺)。	不變更	
(3) 與相鄰風場間距至少為葉片直徑 6 倍 (906~984 公尺)。	不變更	
(4) 風機葉片距離海面高度至少 25 米。	不變更	

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續)

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
三、營運期間		
(一) 降低風機撞擊效應 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。 警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。 依據民航局須布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。	不變更	
(二) 觀測風場中鳥類活動		
1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類觀測調查或海上鯨豚調查研究。此項作為確實可方便相關單位進行研究調查工作，對於臺灣海域生態或海上鳥類生態環境的了解確有幫助性，可視為本計畫之環境友善作為，也可提升臺灣海域或海上鳥類生態環境了解。	不變更	
2. 本計畫將於風場適當地點安裝至少 1 個高效能雷達，並將回傳資料處理。監測資料會公開於本開發單位網站。	不變更	
3. 風場將擇三處適當位置設置高效能錄影機，記錄風場內鳥類的活動。	不變更	
4. 海龍案(本案) 、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器或屆時更高效能監視系統，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。	不變更	
5. 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每 5 年進行一次相同作業。	不變更	

第　六　章
參考文獻

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.
4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第　七　章
其他經主管機關指定之事項

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附錄一
鳥類生態調查

19 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季

海上鳥類調查報告

福爾摩莎自然史資訊有限公司

一、 前言

離岸風場的開發對於鳥類生態的衝擊可分為多個面向：一、對於在該海域覓食的海鳥而言，風場的設立將造成棲地品質的變化；鳥類也可能迴避進入風機林立的海域，導致覓食棲地喪失；二、風場可能對鳥類的通行造成屏蔽效應，導致候鳥遷徙路徑改變，進而影響其能量平衡與族群存續；三、鳥類可能遭受旋轉中的葉片撞擊而傷亡。

要評估一離岸風場對鳥類生態的衝擊，首要資訊即是瞭解其鳥類群聚的組成與時空變化。本報告針對 19 號風場進行冬、春兩季的海上鳥類調查，記錄其物種組成與分布，並觀察鳥類行為與飛行高度，以評估風場開發對鳥類生態的潛在影響。

二、 調查方法

19 號風場在 2017 年 12 月至 2018 年 5 月間，共進行兩季四趟次的海上鳥類調查。其中冬季三個月 (12 月至翌年 2 月) 進行一次，調查日期為 2018 年 2 月 19 日；春季則每個月各進行一次，調查日期分別為 2018 年 3 月 1 日、4 月 4 日與 5 月 6 日。

調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括允能風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，以船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員至少兩名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛

行高度等，並以 GPS 標定位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

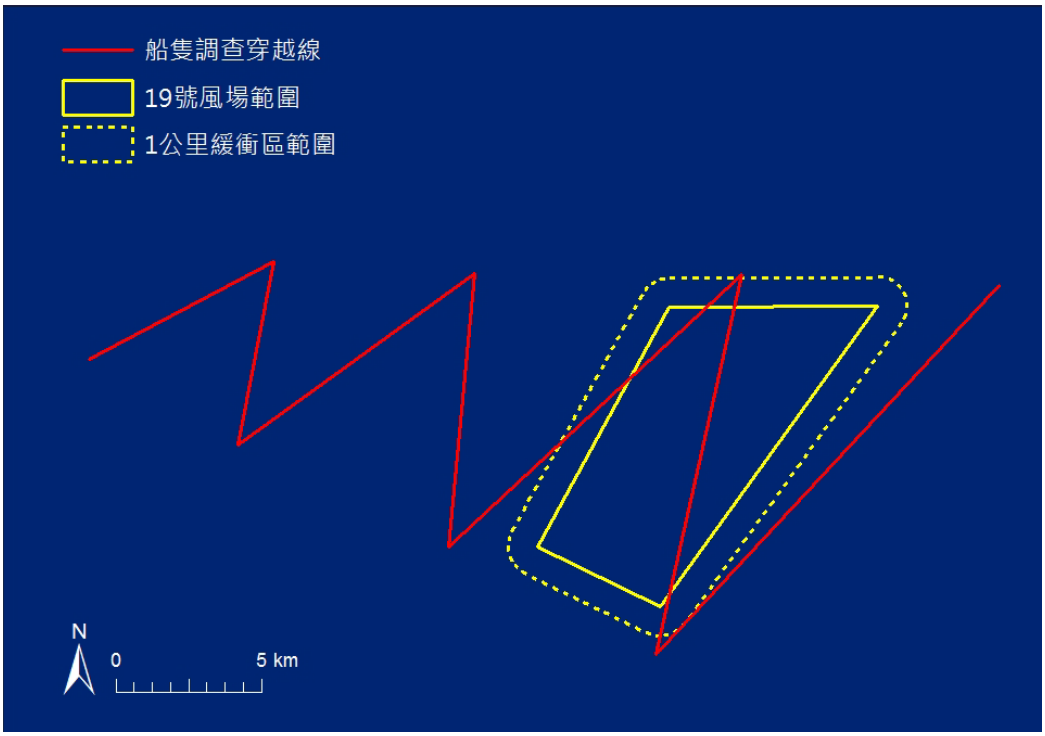


圖 1　　19 號風場鳥類調查穿越線

三、 調查結果

1. 物種組成

經過兩季四趟次的海上鳥類調查，在 19 號風場及周圍緩衝區內共記錄到鳥類資料 24 筆，包括 3 科 4 種 40 隻次和 1 隻未知種類的鱸形目海鳥及 1 隻未知種類的鷗科鳥種 (表 1、表 2)。數量最多的是家燕，有 20 隻次；其次為紅領瓣足鷸，有 18 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每個

月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 8 筆 10 隻次，包括大水薙鳥和家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 9 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 1 隻次，飛行方向也是往北，可能是遷徙中的個體。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 14 筆 30 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 18 隻次。另外還有 11 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。另外還有 1 隻未知種類的鷗科鳥種，因距離太遠無法辨識出種類。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，僅有 2 筆 2 隻次。其中 1 隻為灰水薙鳥，是此兩季調查唯一的一筆紀錄。另一筆是未知鸌形目海鳥，因距離太遠無法辨識出種類。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 1　19 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查類群整理

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		1			1
		灰水薙鳥				1	1
	未知	未知鸌形目				1	1
海鷗類	鷗	未知鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			18		18
陸鳥	燕雀目	家燕		9	11		20
總計			0	10	30	2	42

表 2　19 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查詳細資料

記錄時間 (開始)	記錄時間 (結束)	鳥種 (或類群、描述)	觀察方法 (目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離 (m)
2018/3/1 11:30		家燕	目視	2	328	2	131215, 2656845	30
2018/3/1 11:38		家燕	目視	1	303	3	132232, 2657771	100
2018/3/1 12:00		家燕	目視	1	11	3	134970, 2659932	10
2018/3/1 12:07		家燕	目視	2	288	5	135856, 2660541	0
2018/3/1 12:10		家燕	目視	1	300	3	136234, 2660810	15
2018/3/1 12:23		家燕	目視	1	303	3	136850, 2660844	50
2018/3/1 12:13		家燕	目視	1	303	2	136638, 2660885	30
2018/3/1 12:27		大水薙鳥	目視	1	294	5	136850, 2660844	600
2018/4/4 07:19		家燕	目視	1	304	1	133358, 2648971	100
2018/4/4 07:24		家燕	目視	1	22	5	133801, 2650335	0
2018/4/4 07:25		家燕	目視	1	304	1	133883, 2650670	300
2018/4/4 07:28		紅領瓣足鷸	目視	3	0	0	134051, 2651549	300
2018/4/4 08:46		家燕	目視	1	355	10	129565, 2655259	500
2018/4/4 08:41		紅領瓣足鷸	目視	2	0	0	130258, 2655861	300
2018/4/4 08:28		家燕	目視	1	336	1	132232, 2657596	0
2018/4/4 08:27		家燕	目視	1	333	5	132418, 2657766	50
2018/4/4		家燕	目視	1	347	5	132617,	20

08:25						2658004	
2018/4/4 08:22	家燕	目視	2	340	3	133005, 2658406	200
2018/4/4 08:20	紅領瓣足鷸	目視	13	0	0	133382, 2658776	500
2018/4/4 07:50	家燕	目視	1	308	1	135621, 2658559	500
2018/4/4 07:51	家燕	目視	1	340	5	135728, 2659057	30
2018/4/4 07:58	未知鷗	目視	1	0	0	136169, 2661256	2,000
2018/5/6 10:48	灰水薙鳥	目視	1	60	1	134004, 2651835	70
2018/5/6 10:07	未知鸻形目	目視	1	5	1	135751, 2658981	2,000

2. 飛行方向

19 號風場三至五月海上鳥類的飛行方向分布如圖 2 所示，二月無海上鳥類出現的紀錄，因此沒有鳥類飛行資料。三月時，飛行方向均以朝西北為主，主要是遷徙中的家燕；四月時，所有的飛行方向均朝北和西北，主要是遷徙中的家燕和紅領瓣足鷸；五月時，僅有的兩筆紀錄其飛行方向朝北和東北方，分別是未知鸻形目海鳥和灰水薙鳥。若三次調查合併，有 52%的個體朝西北方飛行，35%的個體朝北方飛行，應該大多屬於遷徙飛行。

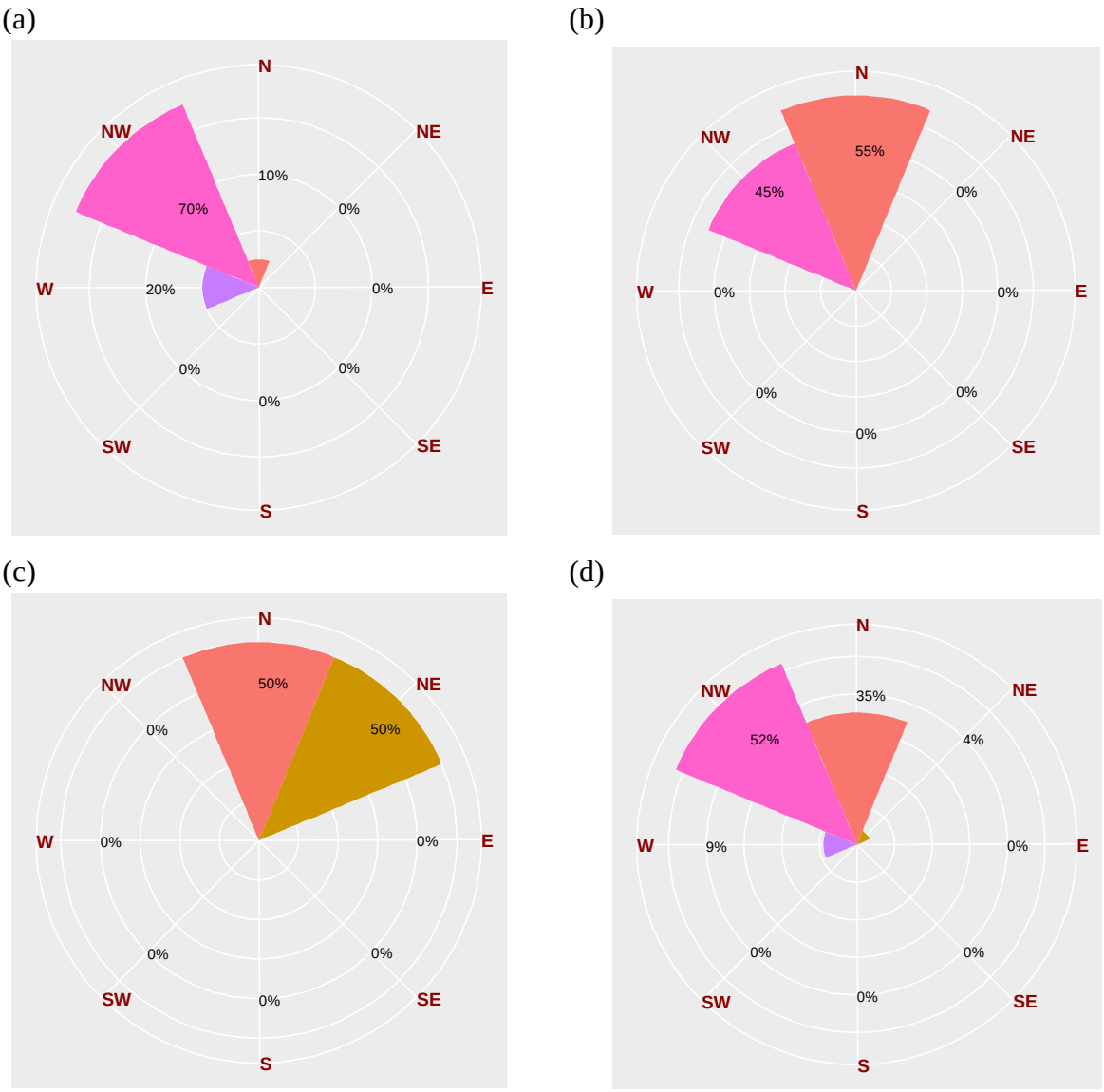


圖 2　　19 號風場 2018 年春季海上鳥類飛行方向分布：(a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併

3. 飛行高度

19 號風場中春季的鳥類飛行高度分布如圖 3 所示。所有個體的飛行高度都不超過 10 m，低於風機的旋轉區。

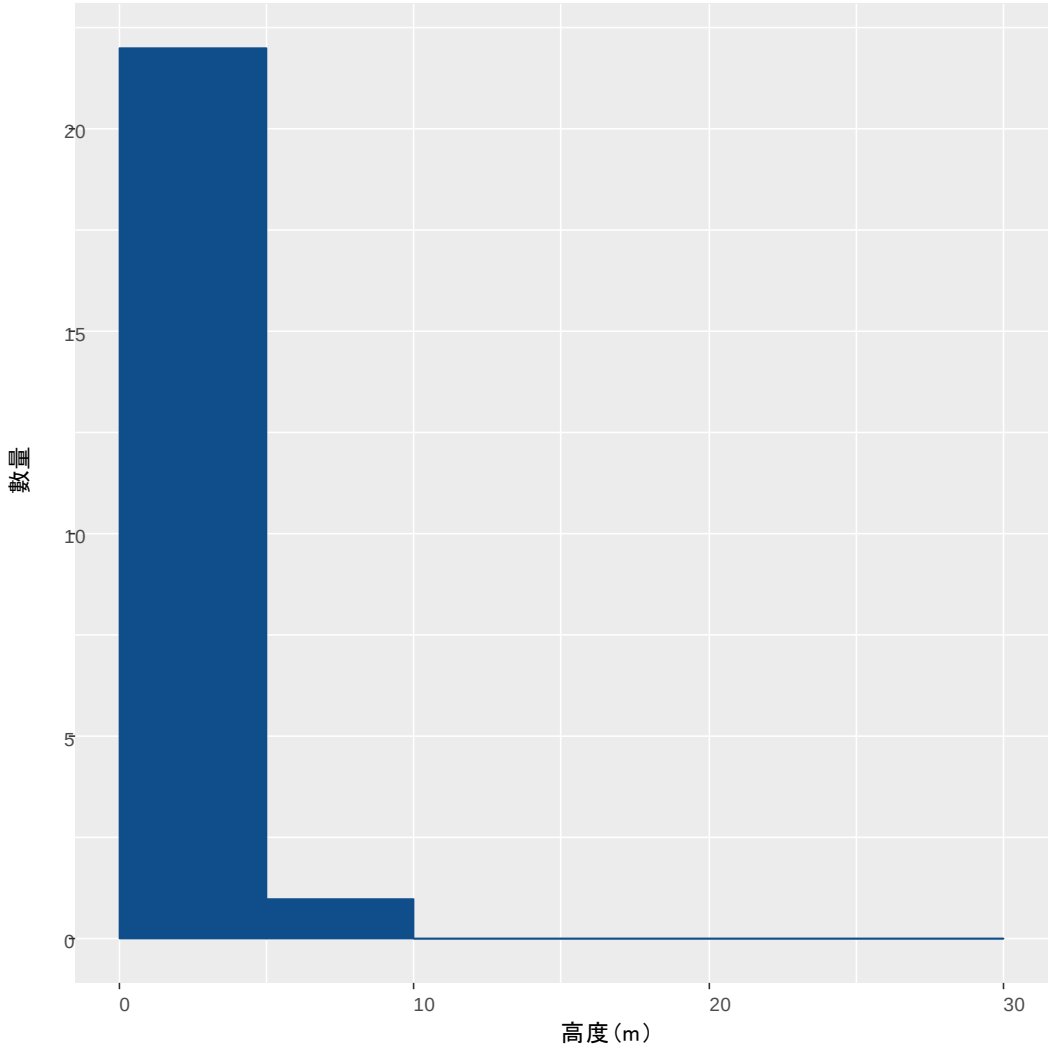


圖 3　　19 號風場 2018 年春季海上鳥類飛行高度分布

4. 保育類物種

兩季四次的調查在 19 號風場沒有記錄到保育類鳥種的出現。

四、 討論

1. 日間鳥類飛行的目的：春季在 19 號風場有穩定的候鳥遷徙通過，紅領辦足鷸和家燕都會經由此風場向北遷徙。還有數筆鱸形目海鳥的紀錄，其飛行方向朝向西北、北、東北等，應該也都屬於遷徙飛行。

2. 遷徙性鳥類的飛行模式：春季遷徙性鳥類的飛行方向以北、西北為主，與海上雷達調查的結果一致。鳥類的飛行高度全部都在風機的旋轉區以下。

3. 保育類鳥種：冬春兩季皆沒有保育類鳥種的紀錄，顯示此區域並不是保育類鳥種主要的活動區域，以目前的資料評估所受的衝擊應較輕微。

附錄二
鳥類雷達調查

18、19 號風場(海域)雷達鳥類調查春冬季(12-5 月)報告

前言

雷達可以偵測到物體的移動，原本用於船隻以及飛行物體的監測，近年來也應用在鳥類移動模式的相關研究，藉以防範機場鳥擊事件，以及評估風力發電對於鳥類所造成的撞擊風險等等(Plonczkier and Simms 2012)，台灣也有學者以雷達來進行赤腹鷹遷徙模式之探討。常用於鳥類研究的雷達，其頻段為 X-band (3cm, 8-12.5GHz) 和 S-band (10cm, 2-4 GHz)，掃描範圍可從數公里到數百公里，視其輸出功率而定(Desholm et al. 2006)。美國 DeTect 公司所出產的 Merlin Avian Radar System 是近年來普遍應用於風力發電鳥類撞擊風險評估的雷達系統(http://www.detect-inc.com/avian.html)，其利用兩台使用不同頻段之雷達，同時進行水平與垂直方向之掃描，可以獲得鳥類飛行高度以及空間位置等資訊，進一步發展預測與評估模式。

調查方法

監測方式

以 X 波段雷達掃描海域鳥類夜間飛行狀況及飛行高度，以 FURUNO 廠牌之雷達裝載船頂，透過電力提供雷達運作，分別利用水平及垂直架設方式記錄飛行軌跡及飛行高度，其中水平以 12 公里、垂直以 1 公里的掃描範圍進行測掃。

記錄方式

透過雷達螢幕和觀測員回報，同步雷達螢幕之鳥類光點移動，進行標記與鳥類種類、數量和高度記錄，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

調查概況

18、19 號風場雷達掃描兩季分別進行了 6 次與 7 次，18 號風場分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 1 次、2 次、2 次、1 次調查，19 號風場分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 2 次、2 次、2 次、1 次調查，共 13 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，13 次調查總實際調查時數共 161 小時 59 分，詳細日期請參考表一。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。日出日落資料則參考中央氣象局，詳見表二。

調查結果

13 次水平調查及 13 次垂直調查共記錄 1442 筆鳥類飛行活動及 629 筆鳥類高度資料(詳見附檔)，其中 18 號風場紀錄 734 筆飛行活動及 235 筆鳥類高度紀錄，19 號風場紀錄 708 筆飛行活動及 394 筆鳥類高度紀錄。比較春季與冬季之記錄筆數，結果顯示春季有較頻繁的鳥類活動。

飛行方向部分，往東方飛行共計 82 筆(5.7%)，往北方飛行共計 564 筆(38.9%)，往東北飛行共計 508 筆(35.2%)，往西北飛行共計 122 筆(8.5%)，往南方飛行共計 41 筆(2.8%)，往東南飛行共計 55 筆(3.8%)，往西南飛行共計 42 筆(2.9%)及往西方飛行共計 31 筆(2.1%)(圖一)。進一步比較兩風場之飛行方向，18 號風場鳥類飛行方向以往東北為最大宗，共 323 筆(44.0%)，往北方向次之，共 226 筆(30.8%)(圖二)。19 號風場鳥類飛行方向則是以往北方為最大宗，共 335 筆(47.3%)，往東北方向次之，共 185 筆(26.1%)(圖三)。結果顯示本區於冬、春季調查內的鳥類飛行方向是以往北及東北向的為主。(圖四)。

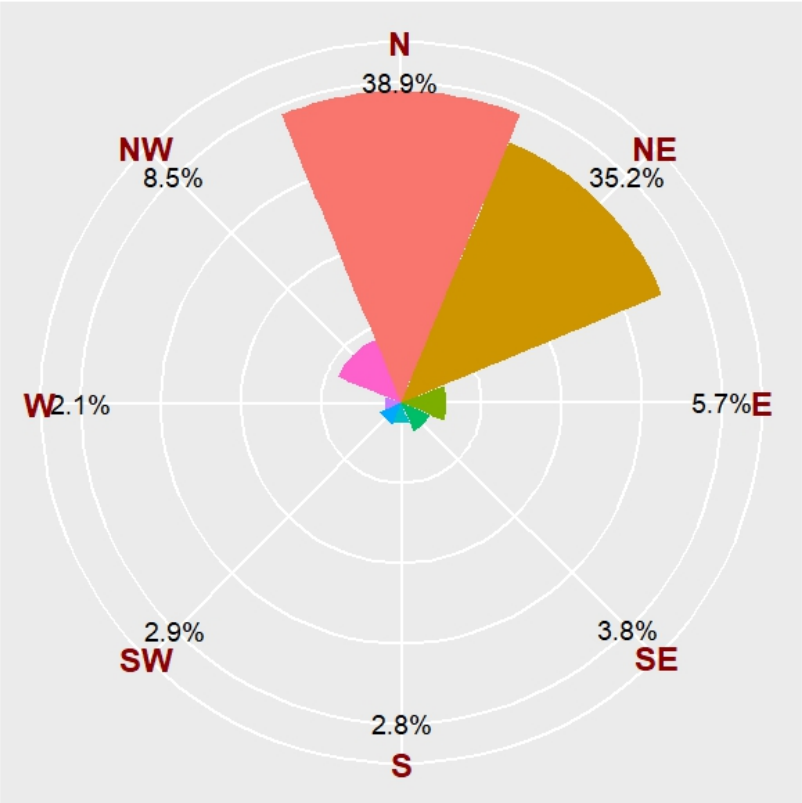
鳥類高度資料共 629 筆，其中最低的紀錄高度為 1 公尺，最高可至 1137 公尺的高度(詳見附檔)。飛行高度高於 200 公尺的記錄共 125 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 452 筆，20 公尺以下共 52 筆 (圖五)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。但有鑑於調查期間受波浪影響以及海表面雜訊回波干擾，因此低高度之資料筆數會有低估現象。進一步比較兩風場之飛行高度，18 號風場飛行高度高於 200 公尺的記錄共 55 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 158 筆，20 公尺以下共 22 筆 (圖六)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。19 號風場飛行高度高於 200 公尺的記錄共 70 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 294 筆，20 公尺以下共 30 筆 (圖七)，同樣以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。

進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 185 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 154 筆， 101-150 公尺之紀錄共 102 筆， 151-200 公尺之紀錄共 63 筆 (圖八)。其中 18 號風場小於 50 公尺之記錄共 62 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 55 筆， 101-150 公尺之紀錄共 44 筆， 151-200 公尺之紀錄共 19 筆 (圖九)。19 號風場小於 50 公尺之記錄共 123 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 99 筆， 101-150 公尺之紀錄共 58 筆， 151-200 公尺之紀錄共 44 筆 (圖十)，兩風場皆以小於 50 公尺高度所紀錄之筆數最多。

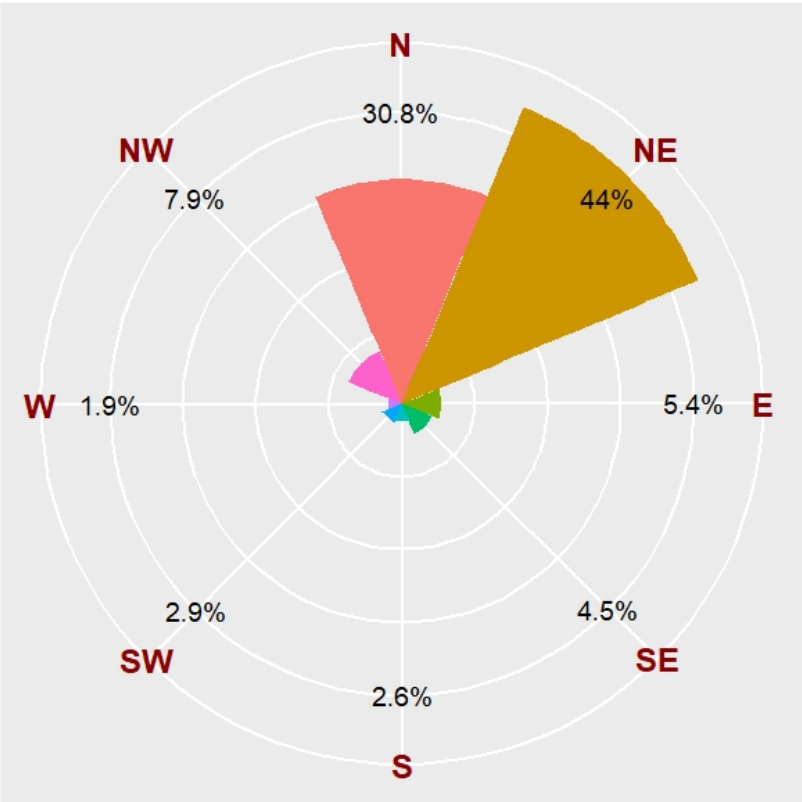
時間分析上，鳥類夜間的活動以 19-5 時較為頻繁，其高峰期落在接近日出時的 5-6 時，每小時平均頻度為 17.3 筆，其次為 19-20 時，每小時平均頻度 11.5 筆，夜間除了 17-18 時的 0 筆紀錄之外，每小時之平均頻度介於 3.6-17.3 之間(圖十一)。進一步比較兩風場之鳥類活動之平均頻度，18 號風場鳥類的活動以凌晨 5-6 時最為頻繁，每小時之平均頻度 23.5 筆(圖十二)，19 號風場鳥類的活動則以凌晨 19-20 時最為頻繁，其每小時之平均頻度為 12.7 筆 (圖十三)。

結論

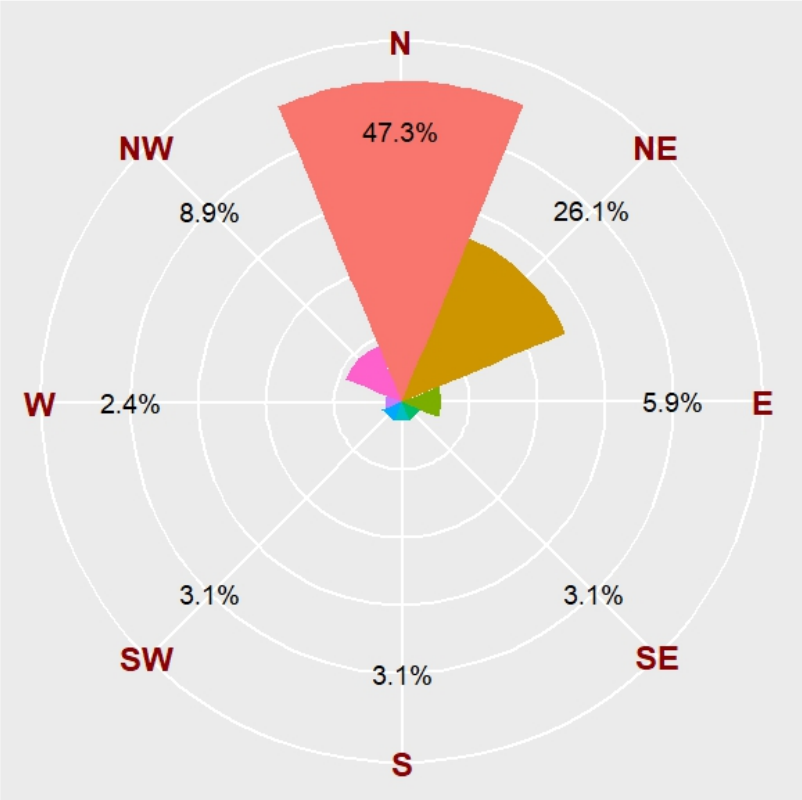
本季調查共記錄 1442 筆鳥類飛行活動及 629 筆鳥類高度資料。飛行方向主要以往北及東北向所記錄筆數最多，並且兩處風場春季夜間的飛行活動都相對冬季頻繁，以往北及東北方向遷徙為主。兩風場顯示相同趨勢之飛行高度，主要集中在 21-200 公尺之間，其中小於 50 公尺之紀錄筆數最多。夜間鳥類活動模式則以日出前之 5-6 時段最高，其次為 19-20 時。



圖一、冬、春季夜間鳥類飛行方向(整體)



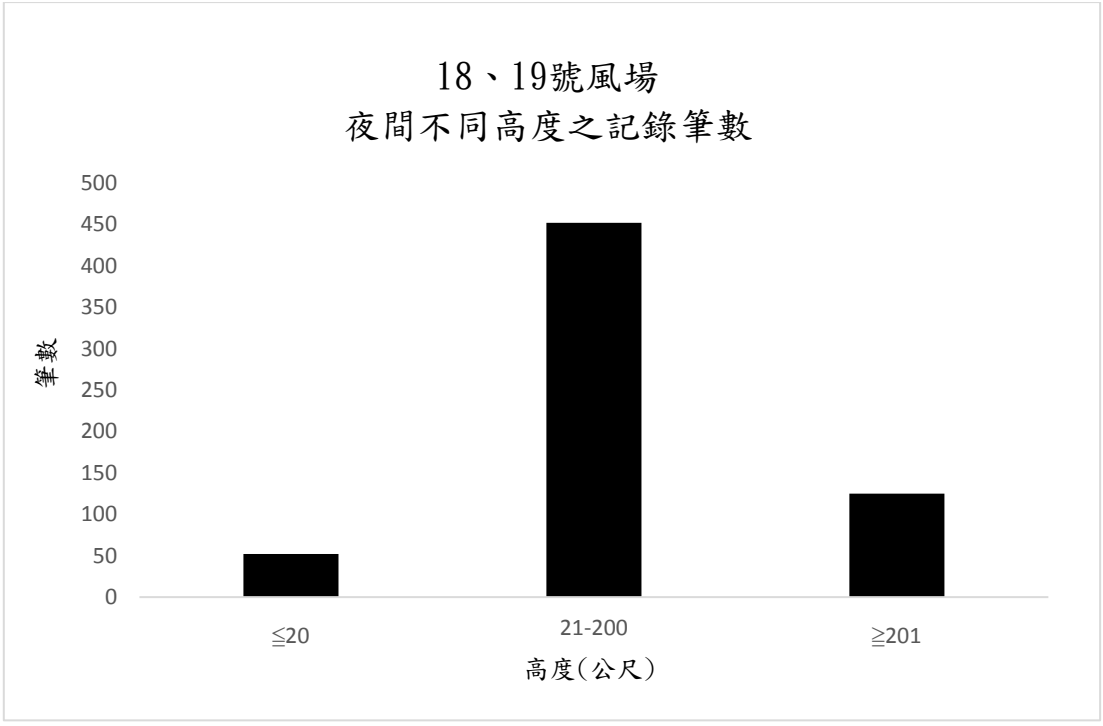
圖二、冬、春季夜間鳥類飛行方向(18 號風場)



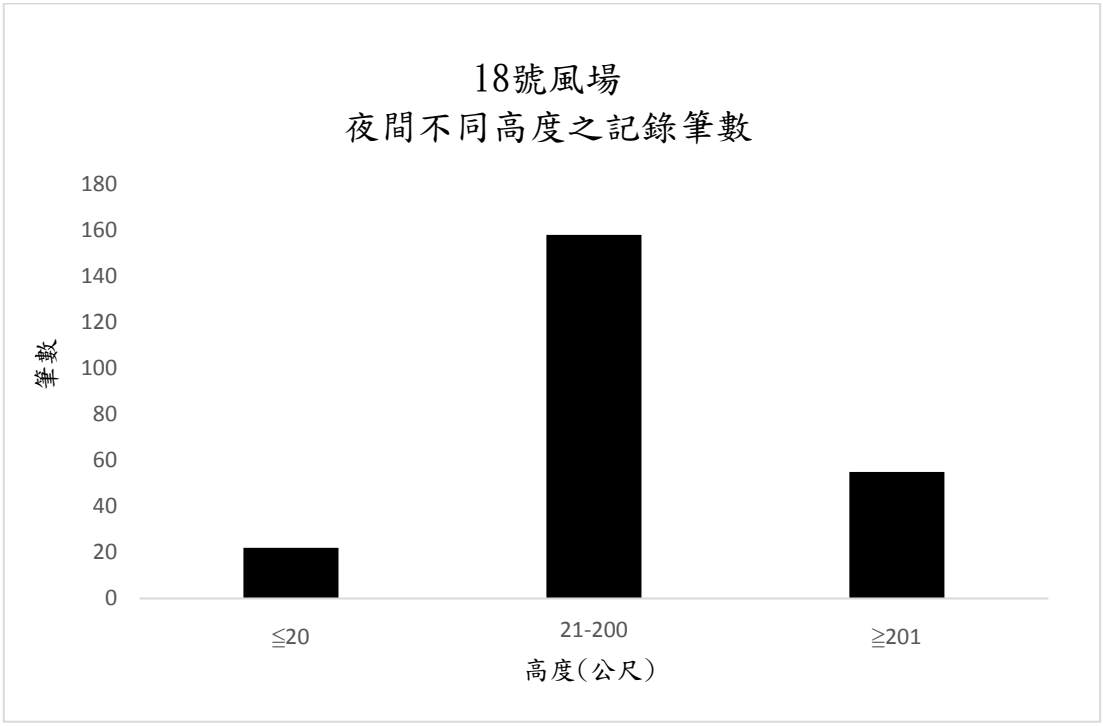
圖三、冬、春季夜間鳥類飛行方向(19 號風場)



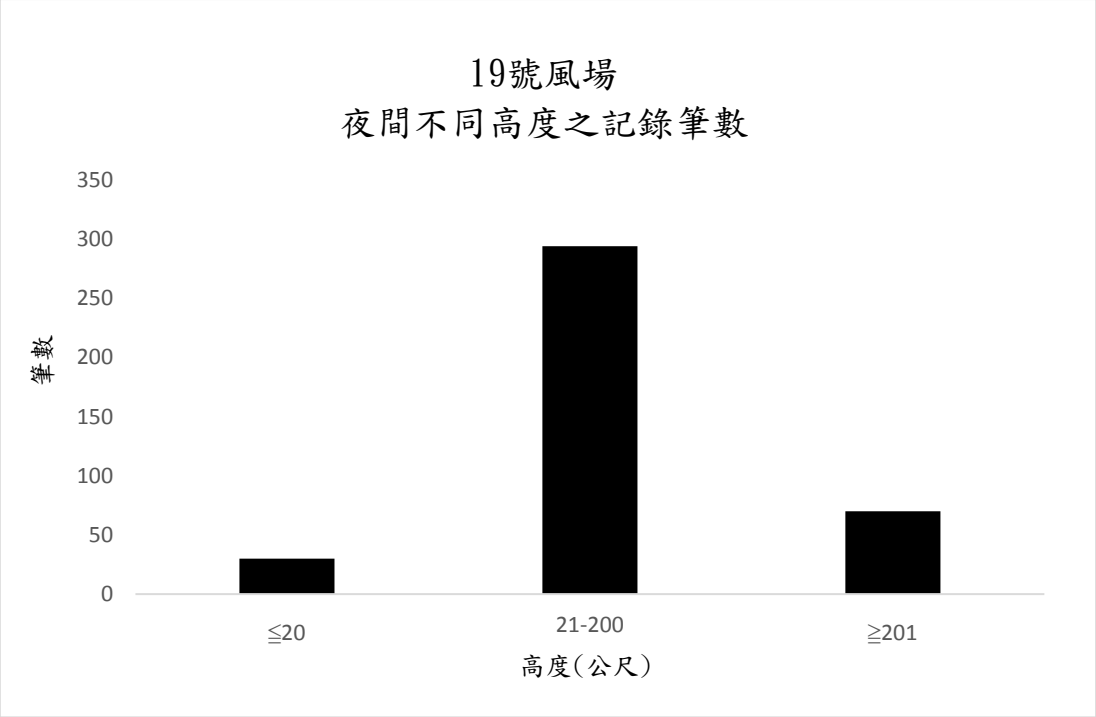
圖四、夜間鳥類飛行軌跡(紅色線段為 18 風場之雷達調查，黑色線段為 19 風場之雷達調查，箭頭為飛行方向)



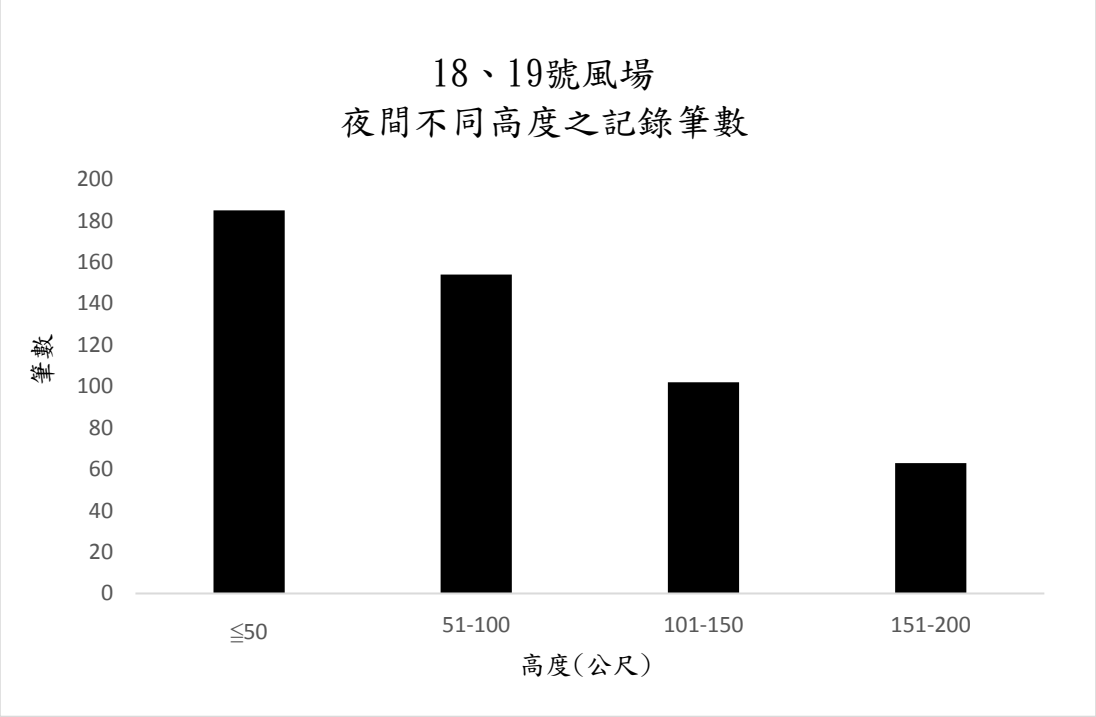
圖五、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(整體)



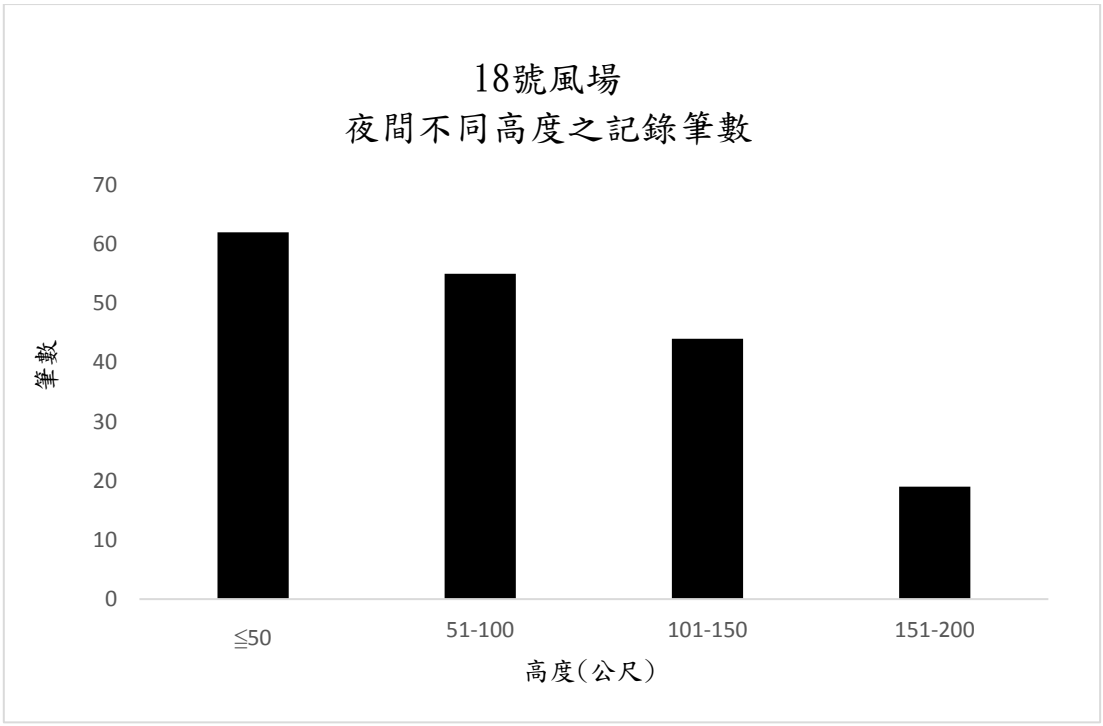
圖六、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(18 號風場)



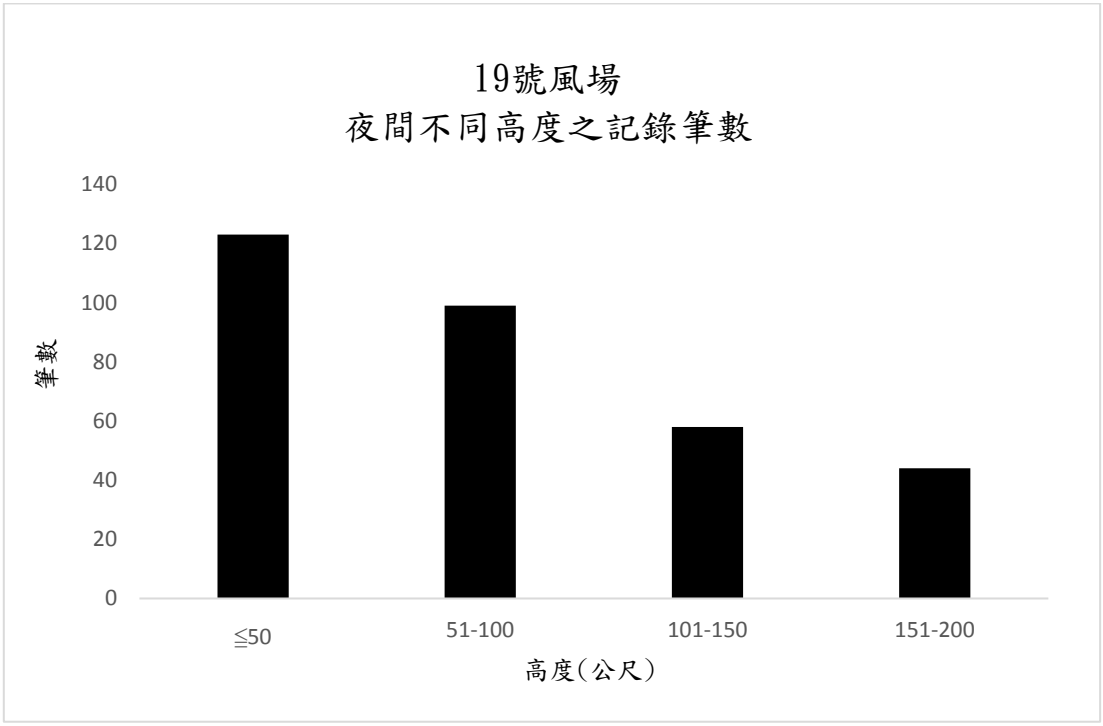
圖七、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(19 號風場)



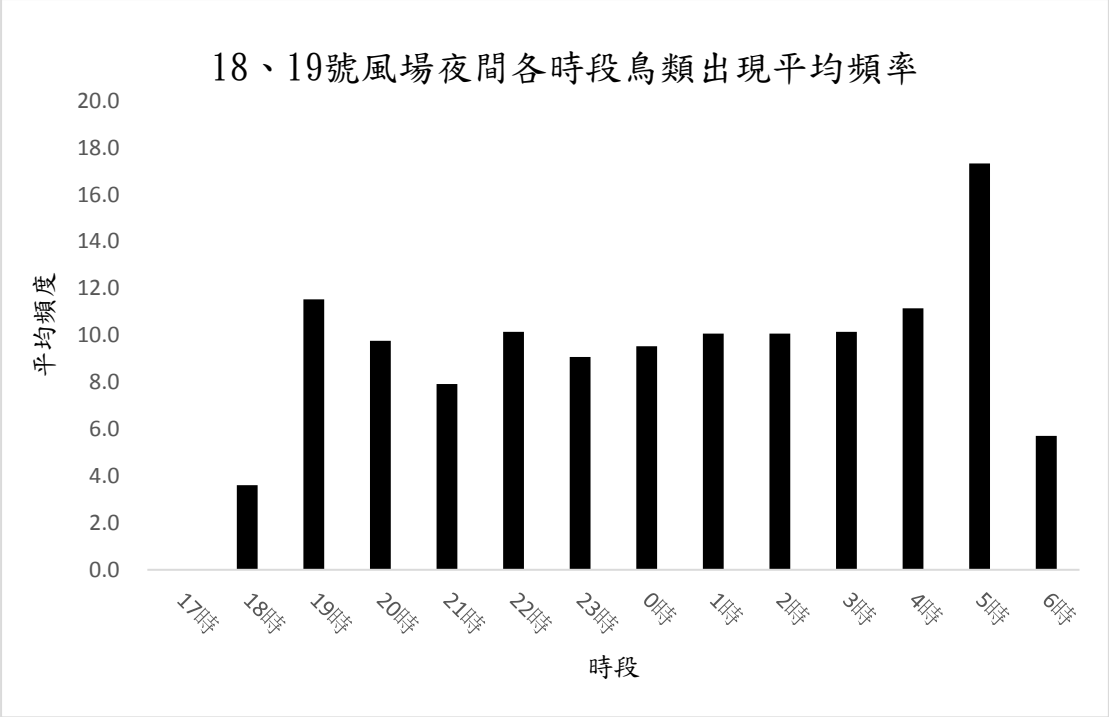
圖八、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



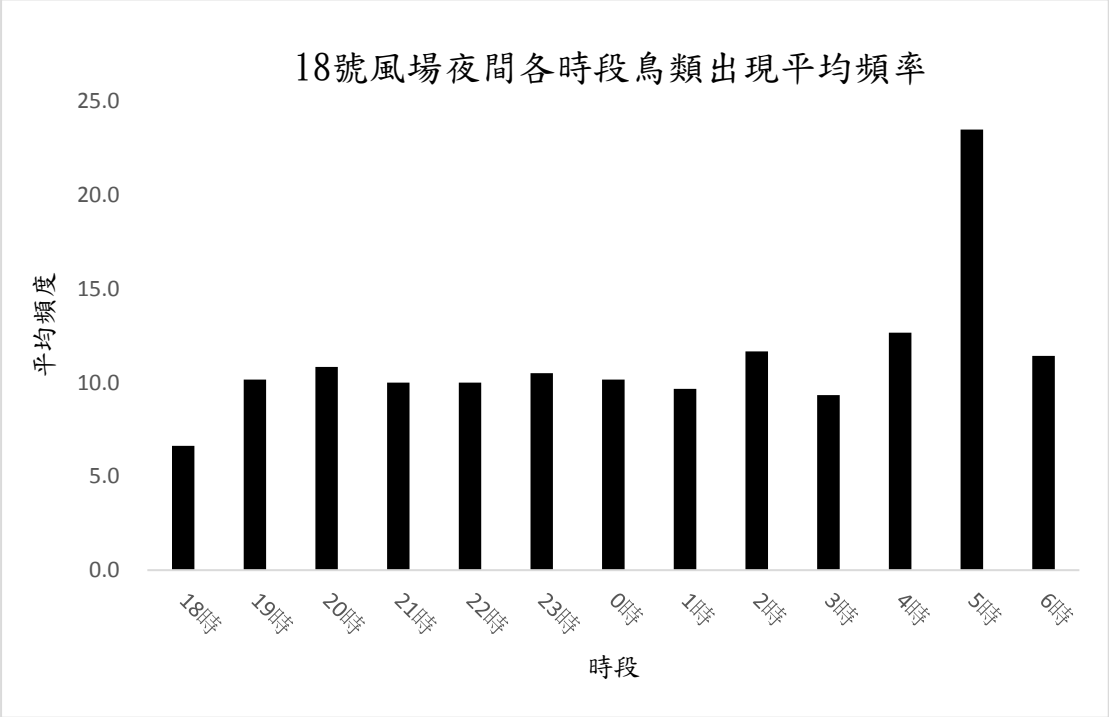
圖九、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



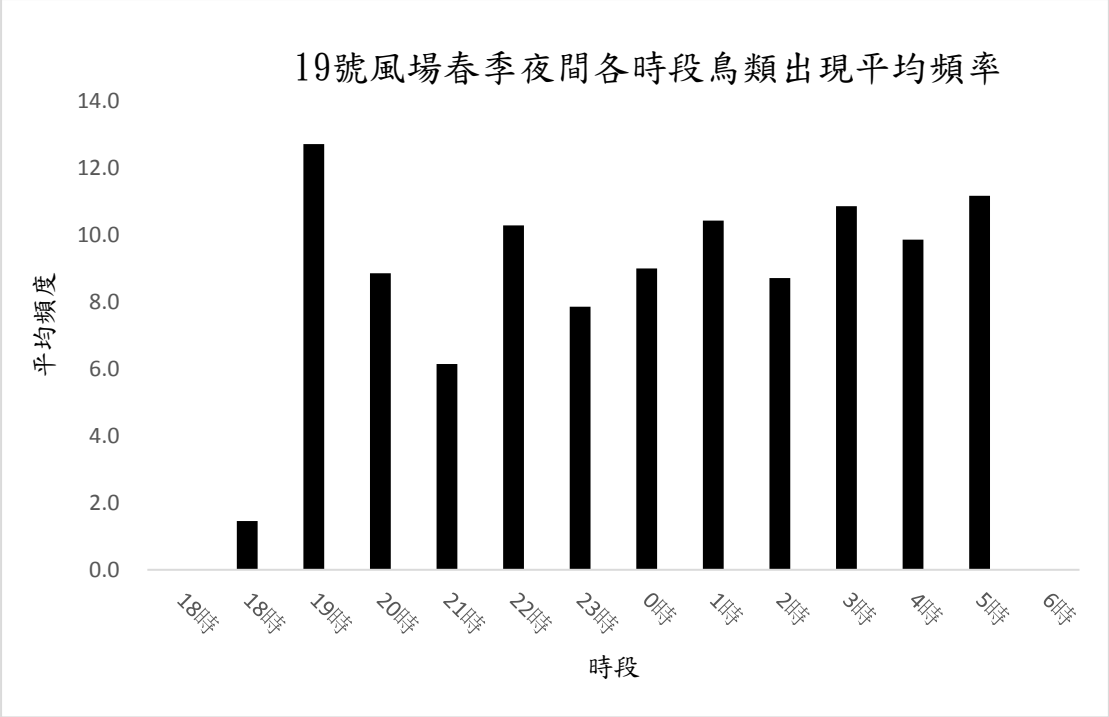
圖十、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



圖十一、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(整體)



圖十二、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(18 號風場)



圖十三、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(19 號風場)

表一、每次調查日期、時間與時數

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180218-19	18 號風場	19:00-07:00	12:00	水平加垂直
20180302-03	18 號風場	17:00-06:35	13:35	水平加垂直
20180318-19	18 號風場	17:53-06:30	12:37	水平加垂直
20180404-05	18 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180421-22	18 號風場	18:40-06:45	12:05	水平加垂直
20180505-06	18 號風場	17:58-05:50	11:52	水平加垂直
20180218-19	19 號風場	17:55-06:05	12:10	水平加垂直
20180219-20	19 號風場	17:00-05:00	12:00	水平加垂直
20180301-02	19 號風場	17:14-06:45	13:31	水平加垂直
20180319-20	19 號風場	17:30-06:35	13:05	水平加垂直
20180405-06	19 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180422-23	19 號風場	17:40-06:00	12:20	水平加垂直
20180512-13	19 號風場	18:02-05:46	11:44	水平加垂直

表二、彰化地區日出日落表(參考中央氣象局資料)

日期	日出	日落
20180218		17:54
20180219	6:29	17:55
20180220	6:29	
20180301		18:00
20180302	6:20	18:01
20180303	6:19	
20180318		18:08
20180319	6:03	18:08
20180320	6:02	
20180404		18:15
20180405	5:46	18:15
20180406	5:45	
20180421		18:22
20180422	5:31	18:22
20180423	5:30	
20180505		18:28
20180506	5:21	
20180512		18:32
20180513	05:16	

附錄三
黑面琵鷺遷族群影響評估

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

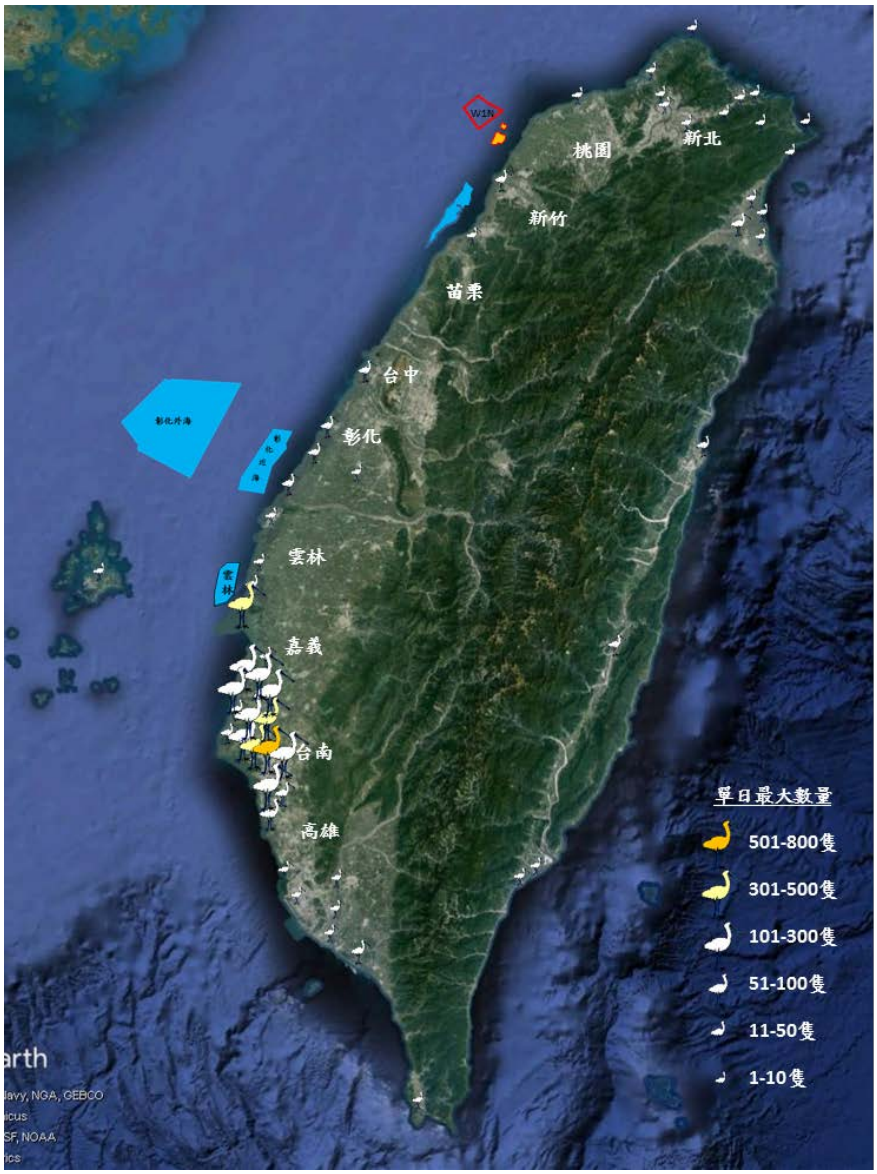


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

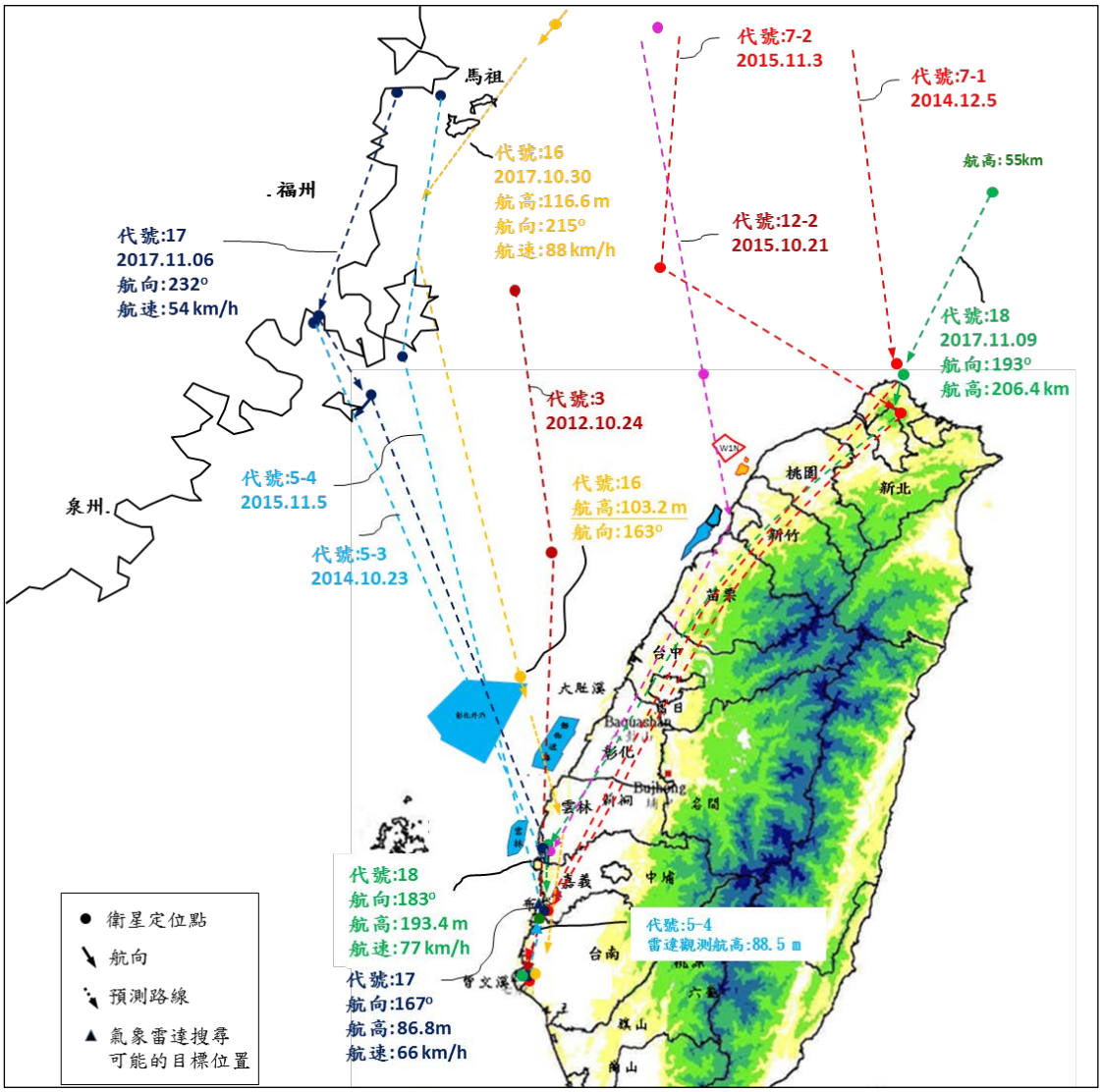


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

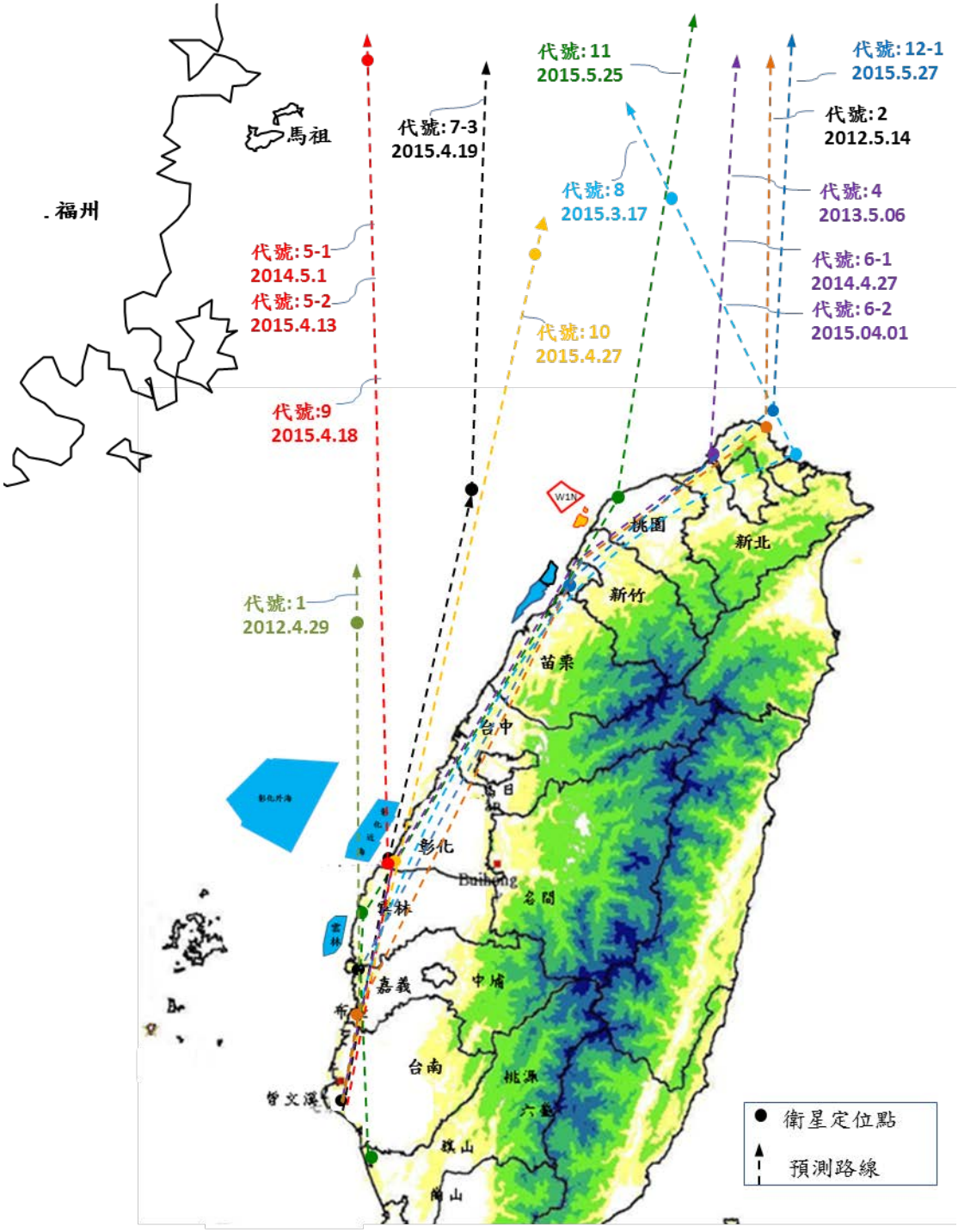


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

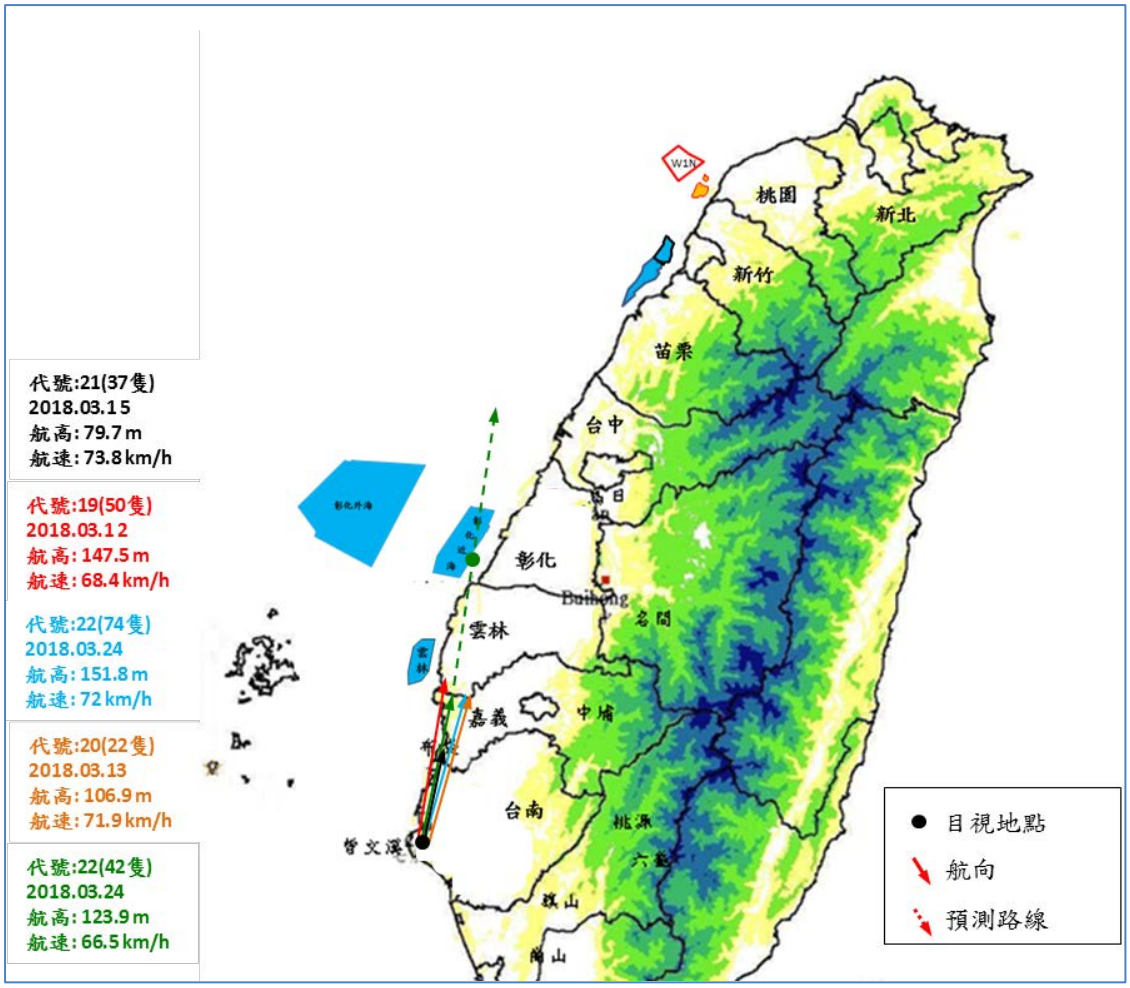


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%

迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the

black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34’52.7’’, 120º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10’35.1’’, 120º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º 11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

海龍三號離岸風力發電計畫
環境影響說明書

環境影響調查報告書
(鳥類調查報告)

開 發 單 位： 海龍三號風電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 107 年 8 月

目　　録

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1
第三章 開發行為現況 3-1
3.1 開發場址及現況 3-1
3.2 開發計畫內容 3-3
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 4-1
4.1 前言 4-1
4.2 調查方法 4-20
4.3 調查結果 4-23
4.4 鳥類撞擊風險評估 4-62
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 4-65
第五章 結論及建議 5-1
5.1 結論 5-1
5.2 建議 5-2
第六章 參考文獻 6-1
第七章 其他經主管機關指定之事項 7-1

圖 目 錄

圖 3.1-1 本計畫開發場址位置圖 3-1
圖 3.1-2 本計畫自設降壓站及風場海域範圍現況照片 3-2
圖 3.2-1 套筒式基座及其支撐結構示意圖 3-3
圖 3.2-2 本計畫最多風機佈設示意圖 3-5
圖 4.1-1 本計畫海岸鳥類調查分布圖 4-5
圖 4.1-2 本計畫海岸鳥類數量分布調查分布圖 4-6
圖 4.1-3 海岸保育類 I、III 級分布圖 4-7
圖 4.1-4 海岸保育類 II 級分布圖 4-8
圖 4.1-5 海岸外來種分布圖 4-9
圖 4.1-6 本計畫海上鳥類調查結果圖 4-12
圖 4.1-7 海龍三號(18 號風場)夜間鳥類飛行方向 4-15
圖 4.1-8 海龍三號(18 號風場)夜間鳥類雷達調查結果 4-16
圖 4.1-9 鄰近風場連續監視設備配置示意圖 4-19
圖 4.2-1 海龍三號(18 號風場)海上鳥類調查穿越線 4-20
圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 4-22
圖 4.3-1 海龍三號(18 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行方向分布 (a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併 4-26
圖 4.3-2 海龍三號(18 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行高度分布 4-28
圖 4.3-3 海龍三號(18 號風場)2018 年春季保育類鳥種分布 4-28
圖 4.3-3 冬季 2 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡(18 號風場：黑色線段) 4-30
圖 4.3-4 冬季夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖) 4-30
圖 4.3-5 冬季夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (≤20、21-200、>200 公尺) 4-31
圖 4.3-6 冬季夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (1-50、51-100、101-150、151-200 公尺) 4-31
圖 4.3-7 冬季夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度 4-32
圖 4.3-8 春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡 (18 號風場：紅色線段) 4-33
圖 4.3-10 春季 5 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (≦20、21-200、≧201 公尺) 4-34
圖 4.3-12 春季 5 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度 4-35
圖 4.3-13 黑面琵鷺在台族群分布圖 4-37
圖 4.3-14 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 4-40

圖 4.3-15　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 4-42
圖 4.3-16　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺 啟程北返的航向、航高及航速 4-43
圖 4.3-17　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 4-46
圖 4.3-18　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 4-47
圖 4.3-19　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 4-48
圖 4.3-20　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 4-49
圖 4.3-21　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線 4-51
圖 4.3-22　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線 4-52
圖 4.3-23　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 4-53
圖 4.3-24　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 4-54
圖 4.3-25　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-57
圖 4.3-26　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-57
圖 4.3-27　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-58
圖 4.3-28　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-58
圖 4.3-29　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-60
圖 4.3-30　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-60
圖 4.3-31　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-61
圖 4.3-32　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線 4-61
圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 4-64
圖 5.2-1　海龍三號風場內鳥類飛行廊道規劃 5-2
圖 5.2-2　海龍三號風場與相鄰風場鳥類飛行廊道規劃 5-3

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1
表 3.2-1　本計畫風機佈置規劃 3-4
表 4.1-1　漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果 4-2
表 4.1-2　海上鳥類月份數量 4-11
表 4.1-3　海龍三號(18 號風場)夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里) 4-14
表 4.2-3　海上雷達調查時間 4-21
表 4.3-1　海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季　海上鳥類調查類群整理 4-23
表 4.3-2　海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季 海上鳥類調查詳細資料 4-24
表 4.3-2　海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季 海上鳥類調查詳細資料(續) 4-25
表 4.3-3　每次調查日期、時間與實際時數 4-29
表 4.3-4　每次調查日期、時間與時數 4-32
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 4-38
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續) 4-39
表 4.3-6　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數 4-44
表 4.3-7　馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險) 4-45
表 4.3-8　七股雷達觀測灰面鵟經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險) 4-50
表 4.3-9　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次與航高具風險隻次以及 Band Model 估算的年撞擊隻數 4-55
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 4-63
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 5-5
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續) 5-6

第　一　章
開發單位之名稱
及其營業所或事務所地址

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單　位　名　稱	海龍三號風電股份有限公司籌備處
營業所或事務所　地　址	10553 臺北市松山區南京東路 4 段 130 號 10F-2

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第　二　章
環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

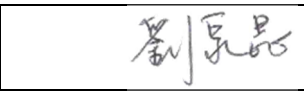
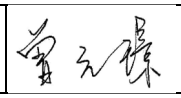
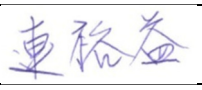
綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
(目視、區域雷達)鳥類	姓名	連裕益	簽名	
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書。 粗坑溪砂石場擴建計劃環計影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名(2/2)

鳥類撞擊評估	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	
	服　務　單　位	屏科大野生動物保育研究所		
	相　關　學　歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與照證	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		
(衛星繫放、氣象雷達)鳥類	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	
	服　務　單　位	屏科大野生動物保育研究所		
	相　關　學　歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相　關　實　務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

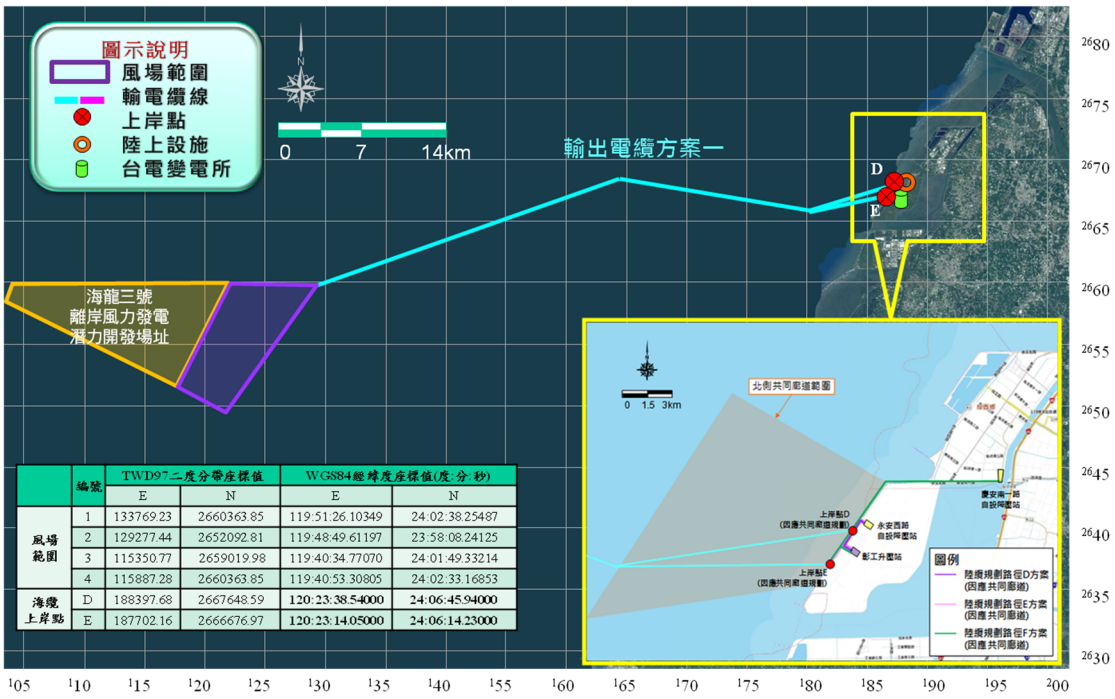
第　三　章
開發行為現況

第三章 開發行為現況

3.1 開發場址及現況

一、 開發場址

本計畫依經濟部能源局 104 年 7 月 2 日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定，選擇能源局公布之 18 號潛力場址作為開發風場。本計畫採 33kV 海底電纜串聯風機(未來視實際狀況也可能採用 66kV 海底電纜)，經海上變電站升壓至 245kV，於彰化縣線西鄉或鹿港鎮之彰濱工業區海堤上岸後，連接至鄰近之陸上降壓站降壓至 161kV 後，併聯至彰工降壓站。開發場址位置圖，詳圖 3.1-1 所示。



	編號	TWD97二度分帶座標值		WGS84經緯度座標值(度:分:秒)	
		E	N	E	N
風場範圍	1	133769.23	2660363.85	119:51:26.10349	24:02:38.25487
	2	129277.44	2652092.81	119:48:49.61197	23:58:08.24125
	3	115350.77	2659019.98	119:40:34.77070	24:01:49.33214
	4	115887.28	2660363.85	119:40:53.30805	24:02:33.16853
海纜上岸點	D	188397.68	2667648.59	120:23:38.54000	24:06:45.94000
	E	187702.16	2666676.97	120:23:14.05000	24:06:14.23000

圖 3.1-1 本計畫開發場址位置圖

二、 場址現況

本計畫風場位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海，場址面積約 85.2 平方公里，風場距離台灣本島約 50~70 公里，距離澎湖本島約 40 公里，距離吉貝嶼約 30 公里，水深範圍約 25~50 公尺。風場形狀大致呈現三角形，盛行風為東北季風，。

風場範圍已初步排除漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、專用漁業權區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區，避免與其它使用權的衍生問題，場址現況照片如圖 3.1-2。

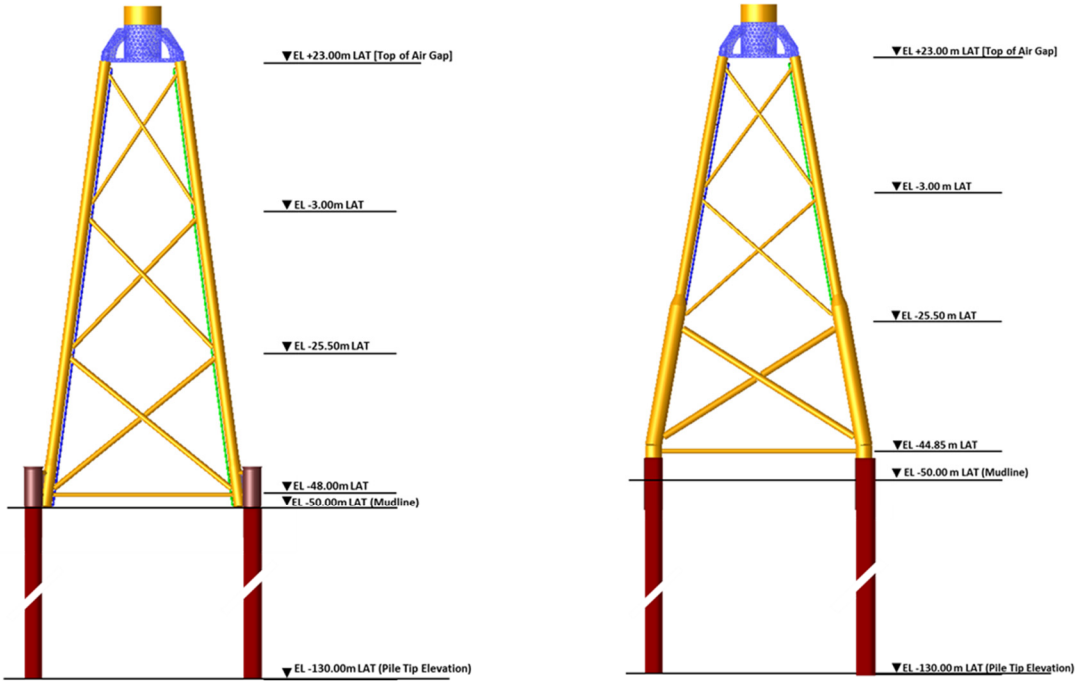
<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>自設降壓站現況(1)</td><td>自設降壓站現況(2)</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>風場海域現況(1)</td><td>風場海域現況(2)</td></tr>
</table>

圖 3.1-2 本計畫自設降壓站及風場海域範圍現況照片

3.2 開發計畫內容

一、風機基礎型式

本計畫基礎型式採用套筒式基礎，在設計時已將海域的地質、海象、颱風及地震等極端氣候條件考量在內，並符合 ISO 19901:2 的耐震設計規範，以因應極端氣候所帶來之影響，以確保工程施工安全性。並以兩個不同固定基礎方式之套筒式基座型式為考量，包括裙樁套筒式基座(Skirt Pile Jacket)、預打基樁套筒式基座(Pre-Piled Jacket)，詳圖 3.2-1。



(a) 裙樁套筒式基座　　(b) 預打基樁套筒式基座

圖 3.2-1　套筒式基座及其支撐結構示意圖

二、風機佈置規劃

本計畫風機佈置經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」等相關規定辦理風場場址規劃與設置，按作業要點規定，風機佈置方式應以潛力場址總面積為場址規劃為依據，即每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫單機裝置容量介於 6~9.5MW，若以 6MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 78 部，裝置容量為 468MW；若以 9.5MW 進行機組佈置，則佈置數量約為 53 部，裝置容量不超過原經濟部能源局轉送開發行為申請規模之 512 百萬瓦(MW) (詳表 3.2-1)。隨單機裝置容量增加，則機組佈置數量減少，但總裝置容量則增大，故本計畫最多風機機組數量為 78 部 (詳圖 3.2-2)，最大裝置容量為 512MW。

表 3.2-1 本計畫風機佈置規劃

項目	6.0MW 機組 (最小風機)		8.0MW 機組		9.5MW 機組 (最大風機)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
風機數量	78		64		53	
總裝置容量(MW)	468.0		512.0		503.5	
葉片直徑 D (m)	-	151	-	164	-	164
輪轂高程(m) @MSL	99	112	107	119	107	119
風機葉片運轉高度(m)@MSL	25	187	25	201	25	201
最小機組間距 非平行盛行風向/ 平行盛行風向(m)	755 (5D)	1,057 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)	820 (5D)	1,148 (7D)

註 1：本風場規劃之風機間距均大於 4D (4 倍轉子直徑)之佈設原則。
註 2：參考海平面高程採“平均海平面”。
註 3：本計畫風機採不同方案規劃，實際配置參數將依後續細設階段予以調整。
註 4：總裝置容量不超過原經濟部能源局轉送開發行為申請規模之 512 百萬瓦(MW)。

(一) 風力機組間距

根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為轉子直徑之 4 倍，以本計畫單機裝置容量 6MW 為例，其轉子直徑為 151 公尺，風機至少需距離 604 公尺以上，本計畫規劃之風機間距均大於 4D 之原則。

本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為 5 倍葉輪直徑(約 5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為 7 倍葉輪直徑(約 7D)佈置，其風機間距均大於 4D 之設計原則，其風機設置方案參考如表 3.2-1 所示。惟實際依採用之風力機組型式及風能效益評估，而有不同機組間距調整。

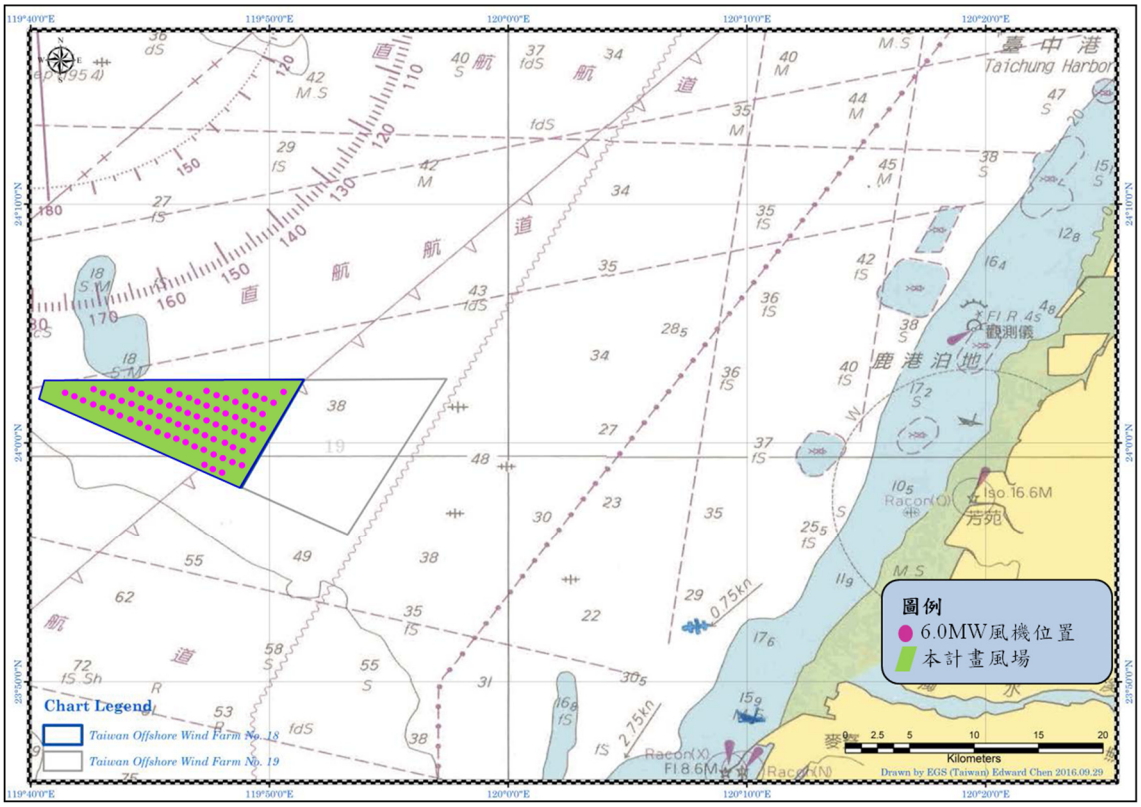


圖 3.2-2 本計畫最多風機佈設示意圖

(二) 與相鄰潛力場址緩衝間距

本計畫與相鄰潛力場址之邊界將留設 6 倍最大轉子直徑做為緩衝區(依單機裝置容量不同，約介於 906 ~984 公尺)。而與相鄰航道部份，航港局目前擬定中的航道總寬度為 9 浬，已超出國際慣例約 7 浬，已預留足夠安全緩衝帶，故在航道側邊界未再留設 6D 緩衝區，最短僅留有風扇最長垂直投影線不超過邊界的距離(約 0.6D)。

(三) 輪轂高程及葉片運轉高度

本計畫風機葉片旋轉高度經檢討機組安全、風機供應製造能力、基礎及風機安裝吊裝能力、歐洲已行之多年的規劃慣例及規範內容與鳥類實地調查結果評估後，以 2001 臺灣高程基準（TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001）訂定的平均海平面(MSL)為基準線時，葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。本計畫 6~9.5MW 風力機組之輪轂高層約介於平均海平面上 99~119 公尺之間，葉片運轉高程約介於 25~201 公尺之間(詳表 3.2-1)，未來實際裝設階段將視情況略為變更調整。

第　四　章
開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

一、 文獻資料

(一) 相關文獻回顧

海龍三號風場(18 號潛力場址)所開發的海域範圍在彰化大城外海 50 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的芳苑鄉與大城鄉，亦即濁水溪口野鳥重要棲息地與大城國家濕地外海一帶。陸域纜線以彰濱工業區為主要開挖區域，本區的研究以工業區的相關監測為主，分別針對這兩個潛在影響區域進行鳥類相關文獻的回顧 (表 4.1-1)。

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類(表 4.1-1)。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。

保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鶺鴒、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵟、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鷸、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鴝。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。

特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲和八哥。

1. 彰濱工業區

彰濱工業區以人工化的環境為主，鳥類的種數與數量均遠低於大肚溪口，其相關文獻以開發案的環境調查報告為主。回顧近年的文獻資料，各調查在彰濱工業區所記錄到的鳥種數由 13 種到 71 種不等 (表 4.1-1)，隨各調查涵蓋的時空範圍而異。

表 4.1-1 漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果

序號	年份	文獻	資料來源	調查區域	調查結果
A	2004	彰化縣福寶漢寶地區鳥類名錄	自然攝影中心	福寶漢寶	15 目 45 科 194 種
B	2007	芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告	經濟部水利署第四河川局	芳苑	8 目 19 科 58 種
C	2008	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	9 目 26 科 72 種
D	2008	王功永興風力發電環境影響說明書	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	3 目 11 科 38 種
E	2009	2008 年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查	許智陽等	大城	1 目 2 科 8 種
F	2010	彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿	國光石化科技股份有限公司	大城	12 目 34 科 98 種
G	2010	彰化海岸生態調查計畫成果報告書	經濟部水利署第四河川局	伸港至大城	10 目 26 科 61 種
H	2011	道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年半期末報告	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	14 目 42 科 133 種
I	2013	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書，201K-208K 芳苑至大城路段替代方案可行性評估報告	交通部公路總局西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	11 目 33 科 90 種
J	2009 迄今	王功永興風力發電施工期間生態監測報告	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	11 目 34 科 102 種

統整以上文獻，歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

無論在大肚溪口或是彰濱工業區，候鳥的物種數都佔了 60%以上，是鳥類群聚的主要組成。這些候鳥均是離岸風場開發案的潛在受影響族群，但受衝擊的程度有待研究其飛行路線與飛行行為方能進一步釐清。

2. 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中

的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鵟、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%))。

二、 環境影響說明書鳥類調查資料

(一) 海岸鳥類調查

1. 調查時間

環境影響說明書階段以 18 號風場的潛在受影響區為調查範圍，包括自芳苑南岸至濁水溪出海口的海岸地帶;共計完成四季 8 次調查，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行。

2. 調查結果

8 次調查共記錄鳥類 11 目 23 科 92 種 91,413 隻次，其中包含未知種 7 種 33,067 隻次，主要是濁水溪口灘地距離過遠，無法以高倍率單筒望遠鏡判識種類，僅知鷸鴴類(31608 隻次)，空間分布如圖 4.1-1 至圖 4.1-5 所示。在調查範圍內，水鳥最主要的覓食區為濁水溪出海口與大城濕地的泥灘地，其次為濁水溪南岸魚塭灘地。濁水溪出海口之中間沙洲，於滿潮期間會有數量龐大鷸鴴類鳥類暫棲，較少棲地移動模式，多數為就近在濁水溪南岸或河口沙洲棲息。

依鳥種遷徙屬性區分，計有冬候鳥 54 種、留鳥 19 種、過境鳥 10 種、夏候鳥 2 種、迷鳥 1 種與外來種 6 種；數量方面亦以冬候鳥最多 (45.2%)，其次為留鳥 (39.2%)、過境鳥 (2.1%)、外來種 (13.1%) 與數量最少的夏候鳥 (0.4%)。

群聚組成方面，合併各月的資料統計之，並以累積隻次比例≧5% 的鳥種為優勢鳥，則依優勢度由高至低有東方環頸鴴 (13.6%)、小白鷺 (10.3%)、鐵嘴鴴 (9%)、野鴿 (8.6%) 與黑腹濱鷸 (5.9%) 等五種優勢種；此五種優勢種即佔了全部隻次的 47.5%以上。小白鷺主要是冬候鳥、夏候鳥或過境鳥，廣泛分布於潮間帶灘地或附近魚塭草澤；東方環頸鴴主要是冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或

河中沙洲；鐵嘴鴴為過境鳥或冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；野鴿為外來種，則主要出現在濁水溪南岸魚塭草澤區以及大城魚塭的養鴨場中；黑腹濱鷸為冬候鳥，滿潮期間集中於濁水溪南岸、芳苑大城魚塭的魚塭堤上暫棲，退潮再至潮間帶覓食。僅記錄 1 隻次的少見種有白喉文鳥、綠頭鴨、蠟嘴鴴、白腰草鷸、鳳頭燕鷗、大冠鷲、藍磯鶇等 7 種，其中白喉文鳥為籠中逸鳥。

保育類鳥種則共記錄到 18 種 2549 隻次(圖 4.1-3 至圖 4.1-4)，包括屬於瀕臨絕種保育類的黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼，屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷸、黑翅鳶、東方澤鷸、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴞、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷲，以及屬於其他應予保育類的燕鴴、大杓鷸和紅尾伯勞；分佈位置如圖 4.1-2。東方白鸛為稀有冬候鳥，共紀錄 5 隻次，出現在濁水溪河口沙洲以及附近草澤魚塭區；黑面琵鷺為不普遍冬候鳥與稀有過境鳥，共記錄 172 隻次，除出現在濁水溪北岸灘地外，亦會棲息在南岸內陸的魚塭草澤，3 月時達到最大量 105 隻次，推測是北返的暫留族群；遊隼為不普遍冬候鳥或過境鳥、以及稀有留鳥，僅記錄到 4 隻次，出現在濁水溪南、北岸高灘地草澤區。

唐白鷺為不普遍過境鳥，僅記錄到 9 隻次，退潮時會在潮間帶灘地覓食，漲潮則會飛入內陸魚塭草澤休息；魚鷹為不普遍冬候鳥，僅記錄到 6 隻次，主要出現在芳苑大城及濁水溪南岸的草澤魚塭區，也曾出現在濁水溪河口；大冠鷲為普遍留鳥，僅記錄 1 隻次，出現在濁水溪南岸近防風林區；黑翅鳶為稀有留鳥，共記錄 32 隻次，主要出現農耕地、高灘地長草區或草澤魚塭；灰面鵟鷹為普遍過境鳥或稀有冬候鳥，共記錄 2 隻次，主要以芳苑至大城之殘存樹林為主要棲息處；東方澤鷸為不普遍冬候鳥或過境鳥，共記錄 21 隻次，主要出現在濁水溪南、北岸草澤區；彩鷸為普遍留鳥，共記錄 49 隻次，主要出現在大城芳苑魚塭草澤區；鳳頭燕鷗為不普遍夏候鳥，僅記錄 1 隻次，主要活動於離岸風場及其周邊，海岸非其主要覓食區域；黑嘴鷗為普遍冬候鳥，共記錄 82 隻次，主要出現在芳苑南側的灘地上活動；小燕鷗為不普遍夏候鳥或留鳥，共記錄到 517 隻次，主要出現在潮間帶、芳苑大城或濁水溪北岸魚塭區，於海上風場亦可發現其蹤影，本區活動季節為 4~10 月；紅隼為普遍冬候鳥，共記錄 5 隻次，主要出現在濁水溪南岸草澤區；短耳鴞為稀有的冬候鳥，11 月時在大城濕地外側的草澤有目擊記錄。

大杓鷸為不普遍冬候鳥(圖 4.1-4)，共記錄 1270 隻次，主要於退潮期間，在芳苑潮間帶灘地覓食或休息，單次最大量達 576 隻次；燕鴴為普遍夏候鳥，共記錄 248 隻次，多出現在大城芳苑農耕地和濁

水溪河口；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，共紀錄 123 隻次，幾乎遍布整個調查區域，不論防風林、魚塭區和農耕地草生植株、或人工棲枝都可見其蹤影。

整體而言，海岸為潛在被影響族群，未來外海的風機架設是否對其有直接或間接影響，除了持續監測外，由國家推動採用衛星追蹤釐清實際遷移路徑是另一種可行的方法。

本區的海岸鳥類特有亞種灰胸秧雞和大冠鷲，兩者皆為海岸不常見物種，大冠鷲由於鄰近海岸有防風林，為偶發性此區出現的個體。外來種方面，則有白喉文鳥、埃及聖鷺、野鴿、鵲鴝、家八哥和白尾八哥等 6 種（圖 4.1-5），其中埃及聖鷺、野鴿、家八哥和白尾八哥不僅發現數量多，分布範圍亦相當廣泛，尤其野鴿集中出現在南岸養鴨場中，常可見數百隻齊聚覓食或飛行；鵲鴝則僅記錄 7 隻次，集中出現在濁水溪南岸木麻黃防風林區和大城濕地周邊；白喉文鳥僅在 3 月於濁水溪北岸海邊有過 1 隻次記錄，推測為龍中逸鳥野化個體。

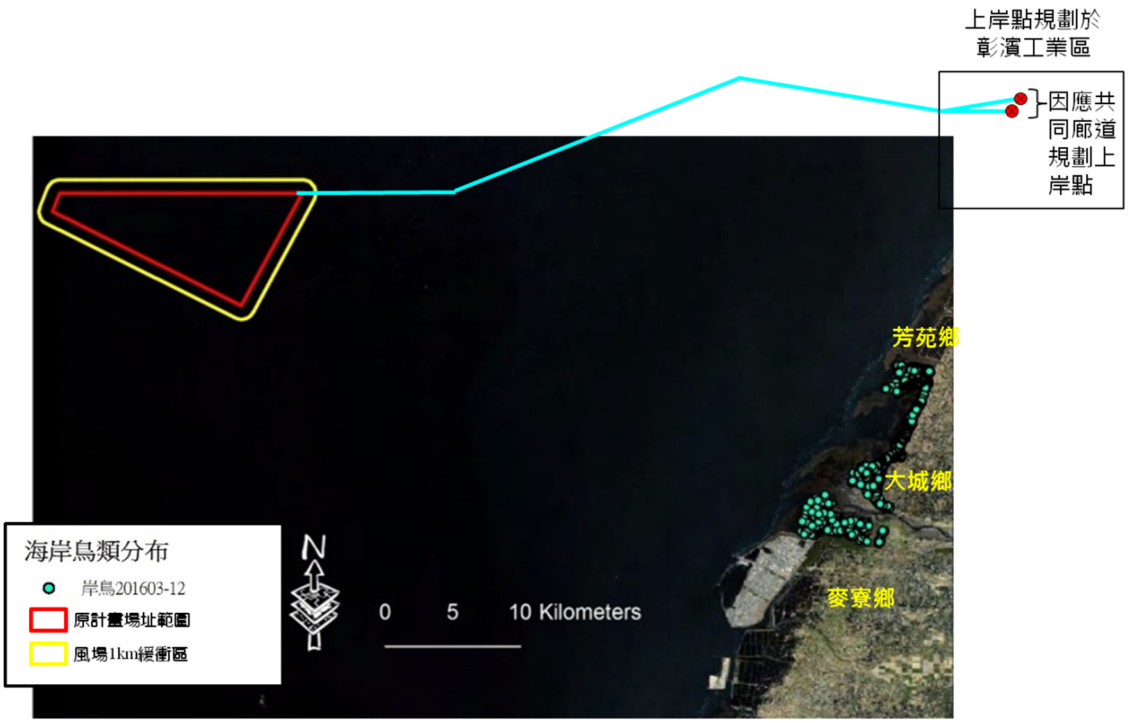
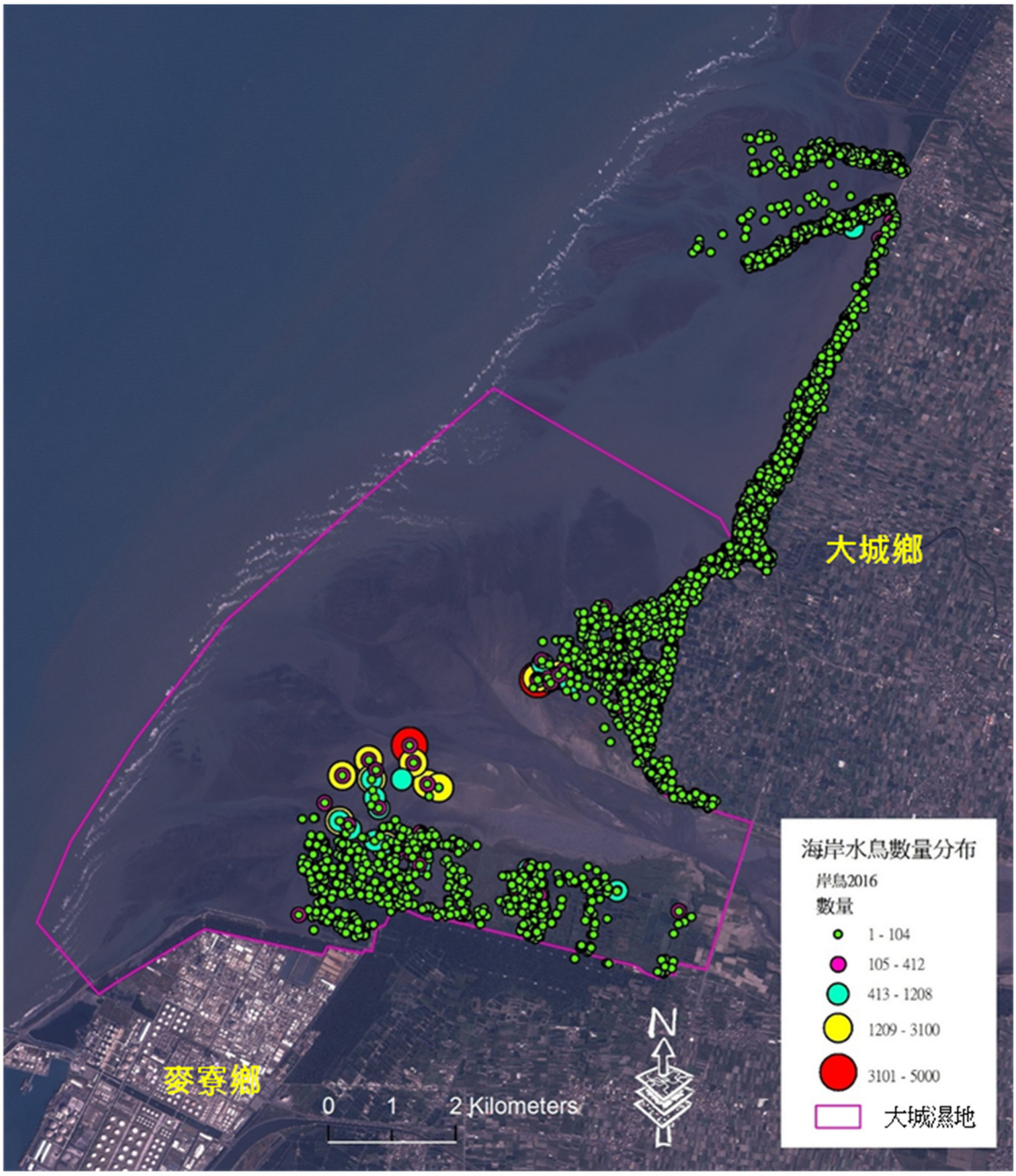
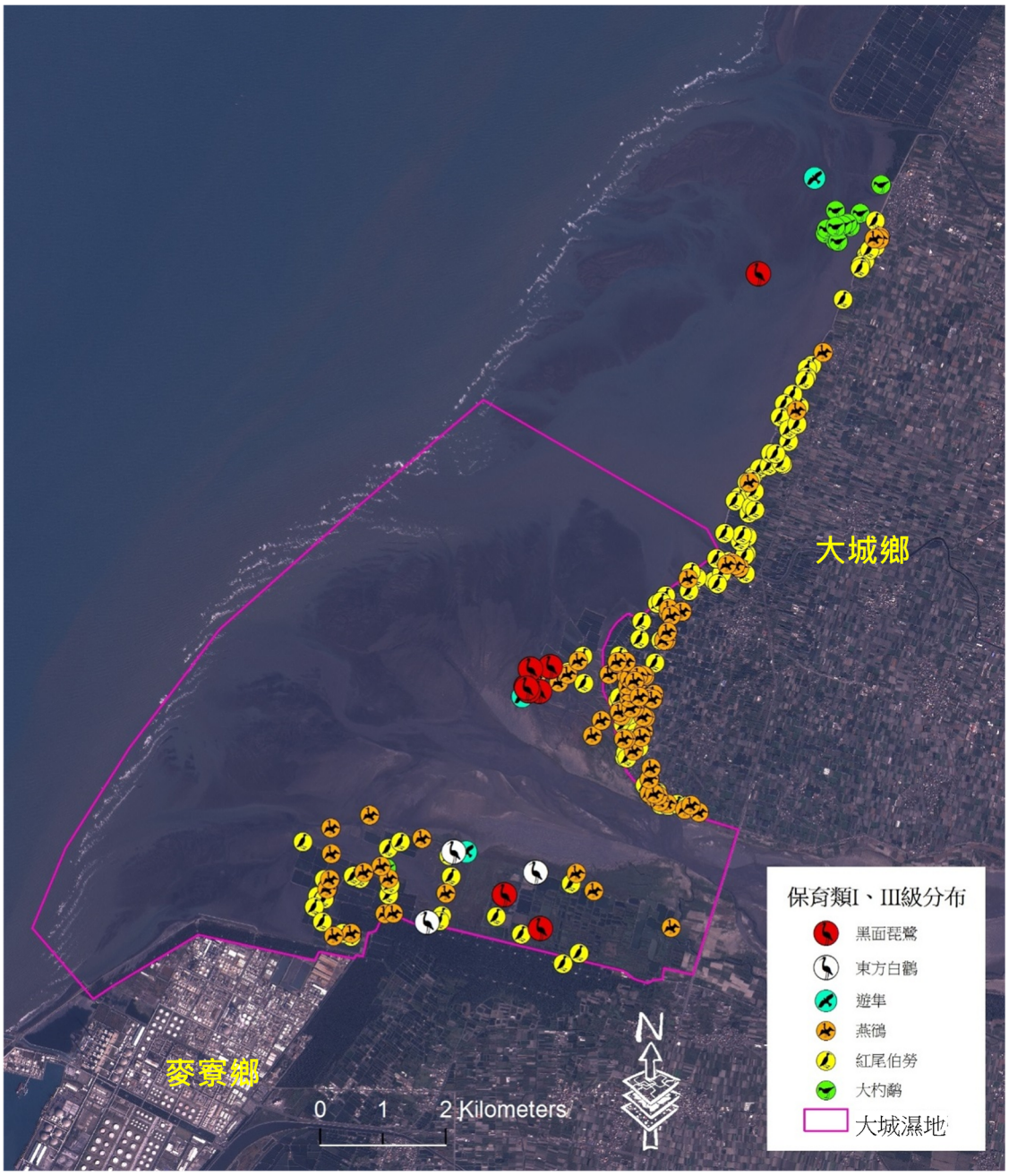


圖 4.1-1　本計畫海岸鳥類調查分布圖



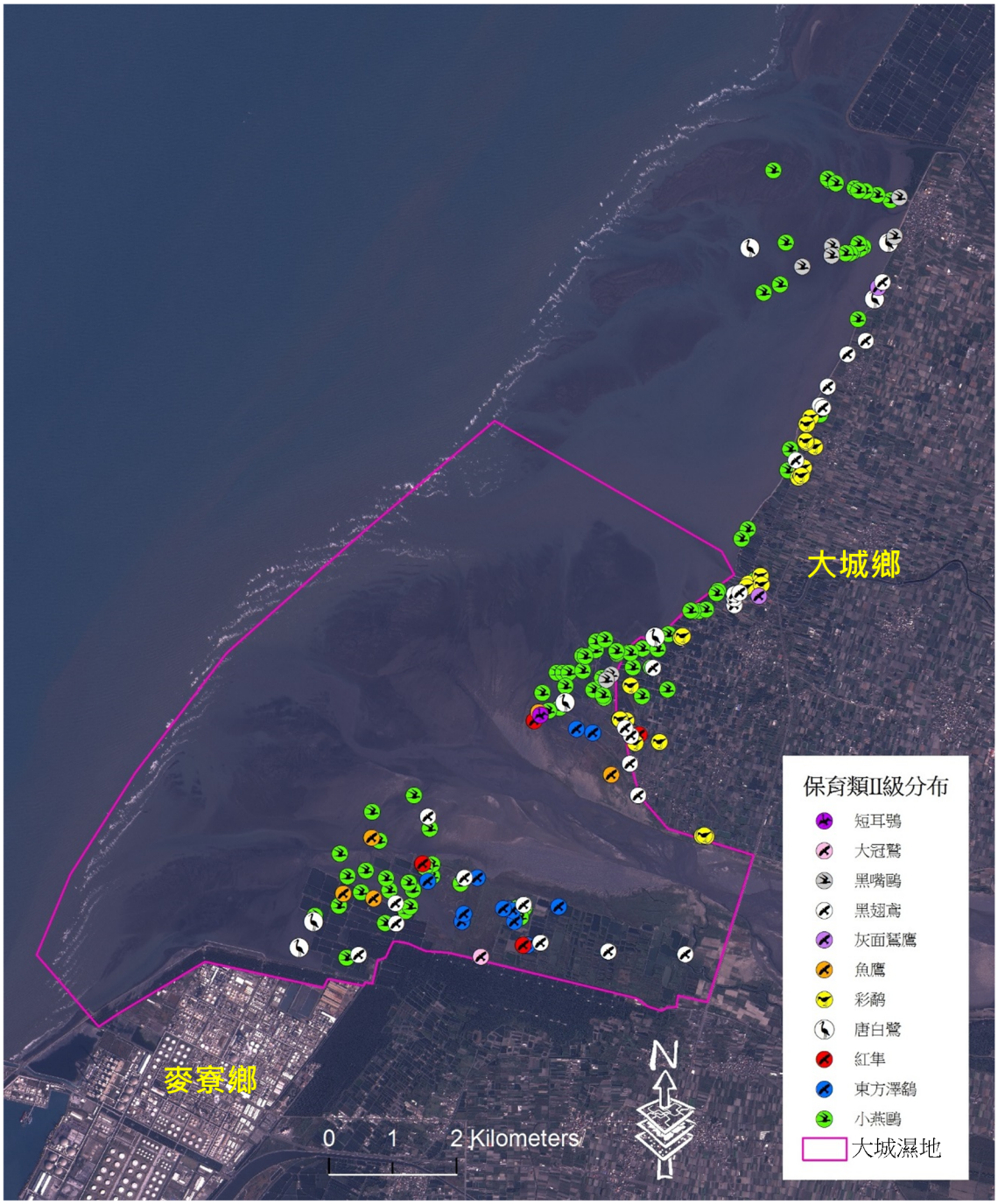
影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-2 本計畫海岸鳥類數量分布調查分布圖



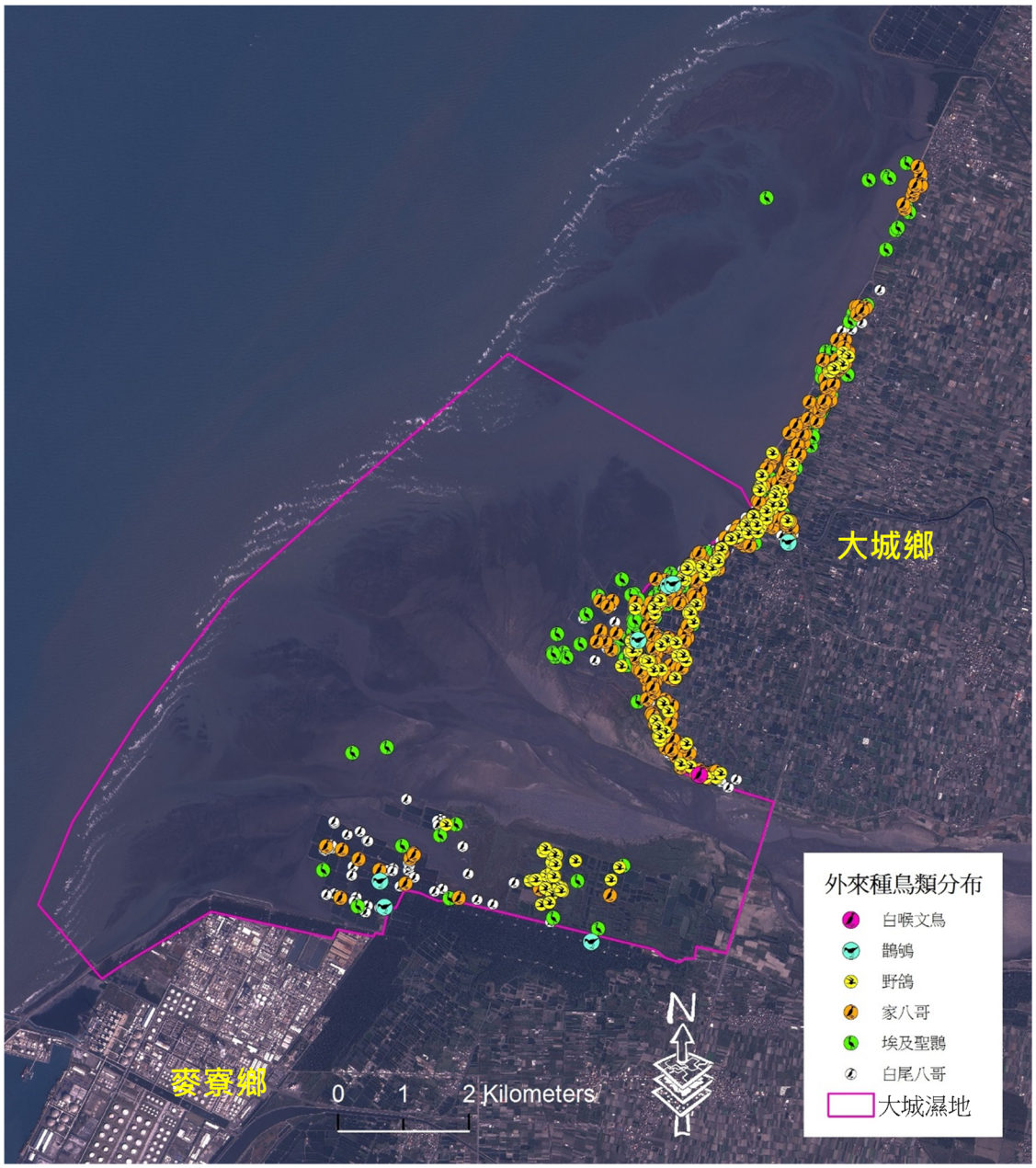
影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-3 海岸保育類 I、III 級分布圖



影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-4 海岸保育類 II 級分布圖



影像攝影時間：2015年。

圖 4.1-5　海岸外來種分布圖

(二) 海上鳥類調查(船隻目視)

1. 調查時間

環境影響說明書階段以 18 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，共計完成四季 8 次調查，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行。

2. 調查結果

船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

8 次調查共記錄到 119 筆 258 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1-6)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括鳳頭燕鷗、黑腹燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、玄燕鷗、鷗嘴燕鷗、魚鷹、家燕、紅領瓣足鷸、小白鷺、大水薙鳥、穴鳥、黑叉尾海燕、白腹鰹鳥、黑背白腹穴鳥等，可分為 6 個類群(表 4.1-2)。其中鷸鴴類、海鷗類為主要的優勢類群，海鷗類數量高達 45.4%，鷸鴴類 38.8%，猛禽僅有魚鷹 10 月有 1 隻次的紀錄。鸌形目海鳥各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類，數量不多，每月的調查僅 2-5 隻次；鷸鴴類在春秋過境期 (4 月與 9 月) 出現，為遷徙通過的族群，以紅領瓣足鷸為主，也是該區域全年最優勢種；海鷗類則以春夏季為活動高峰，初秋更達到最大量的 80 隻次。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，3 月最多達 123 隻次，其次為 9 月，有 83 隻次，11 月非常意外的無任何鳥類紀錄，推估恰好秋過境結束，冬候鳥尚未來報到所致。

數量最多的物種為鷸鴴類的紅領瓣足鷸 (26%) 與白眉燕鷗(24.8%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有大水薙鳥 (5.4%)與家燕(5.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、小燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，猛禽類的魚鷹，其出現位置如圖 4.1-6。白眉燕鷗共記錄到 64 隻次，主要在 4-9 月出現；小燕鷗僅夏季亦有 1 筆記錄，可能為遷移中的個體；鳳頭燕鷗共記錄到 4 隻次，均於春季出現；玄燕鷗僅 9 月紀錄 6 隻次，可能是即將南遷的族群。

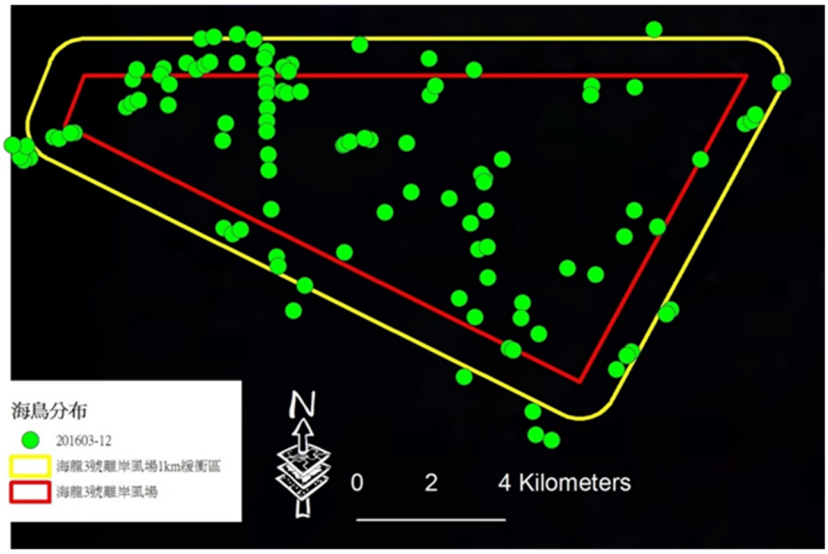
飛行高度方面，所記錄到的 114 筆飛行高度中，飛行於平均海平面 25 公尺(風機葉片旋轉高度最低高度)以下的數量高達 93% (圖 4.1-6)，其中陸鳥、鸌形目、鷺鷸類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 公尺以下，魚鷹也在 15 公尺以下；燕鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 公尺之間，但也有位於風機葉片範圍中活動的個體，顯示燕鷗雖然經常在風機葉片旋轉範圍下活動，但也有一

定的機率會受到風機影響，是本區域最需要關注和留意的則群。

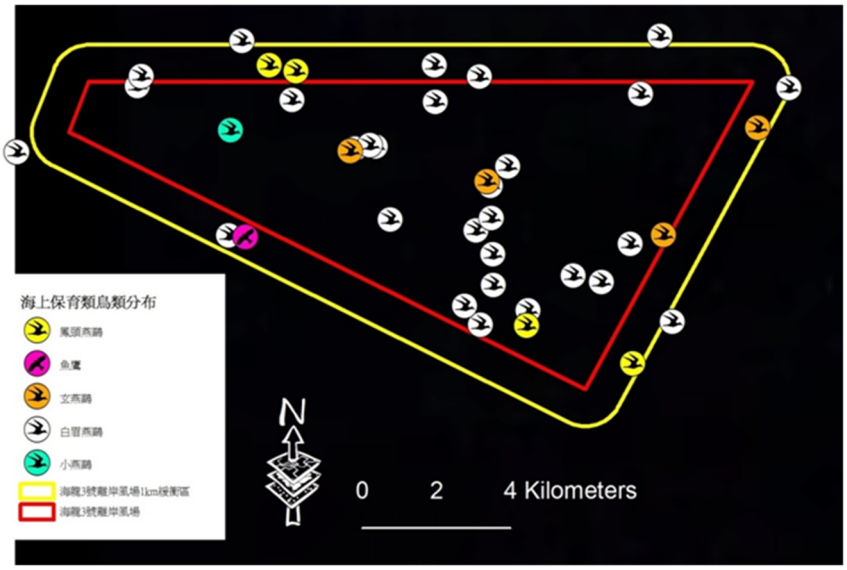
本風場預定範圍離澎湖小島最近距離約 26 公里，夏季是許多燕鷗繁殖的重要區域，調查也顯示本海域是這些燕鷗的覓食場所，風機的建設是否對其生存有直接影響，後續應建立完善的監測機制釐清(包括鄰近小島的繁殖族群)，更可進一步的建立實際飛行路線(透過衛星追蹤)來評估，海上也應該有相關的監測平台供後續監測使用。

表 4.1-2 海上鳥類月份數量

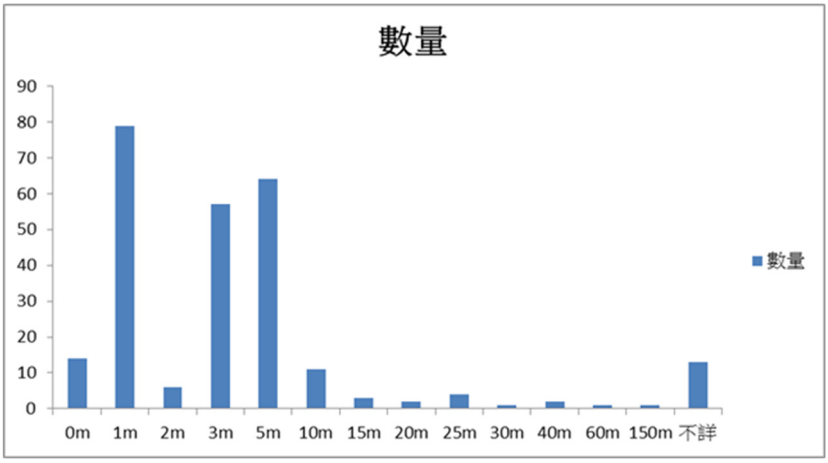
物種/月份	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
海鷗類	3	13	6	11	80	4			117	45.35%
小燕鷗				1					1	0.39%
未知燕鷗					29	4			33	12.79%
玄燕鷗					6				6	2.33%
白眉燕鷗		4	6	10	44				64	24.81%
黑腹燕鷗		5							5	1.94%
鳳頭燕鷗		4							4	1.55%
鷗嘴燕鷗					1				1	0.39%
未知大鷗	3								3	1.16%
猛禽類						1			1	0.39%
魚鷹						1			1	0.39%
陸鳥	15		1	1					17	6.59%
未知燕	3								3	1.16%
家燕	12		1	1					14	5.43%
鷸鴴類	99				1				100	38.76%
小型鷸鴴類	32				1				33	12.79%
紅領瓣足鷸	67								67	25.97%
鷺鷸類	1								1	0.39%
小白鷺	1								1	0.39%
鸻形目海鳥	5	3	2	4	2	5		1	22	8.53%
黑叉尾海燕				2					2	0.78%
鸻形目海鳥				1	1				2	0.78%
大水薙鳥	5	3				5		1	14	5.43%
白腹鰹鳥				1					1	0.39%
穴鳥			2						2	0.78%
黑背白腹穴鳥					1				1	0.39%
總計	123	16	9	16	83	10		1	258	100.00%



海上鳥類分布圖



海上保育類鳥類分布圖



海上鳥類飛行高度統計圖

圖 4.1-6　本計畫海上鳥類調查結果圖

(三) 海上鳥類調查(風場範圍雷達)

1. 調查時間

環境影響說明書階段於 18 號風場共進行 3 次夜間雷達調查，分別為 2017 年 8 月 17-18 日、09 月 20-21 日及 11 月 28-29 日進行。

2. 調查結果

本計畫 3 次調查共記錄 49 筆鳥類飛行活動及 209 筆飛行高度紀錄(表 4.1-3)。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 3 筆(6.1%)，往東北海上飛行共計 5 筆(10.2%)，往西北海上飛行共計 1 筆(2%)，往南方海上飛行共計 17 筆(34.7%)，往東南海上飛行共計 7 筆(14.3%)，往西南海上飛行共計 8 筆(16.3%)，往東海上飛行共計 5 筆(10.2%)及往西海上飛行共計 3 筆(6.1%) 。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(65.3%)(圖 4.1-7)垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，209 筆紀錄中最低的紀錄高度為 31 公尺，最高可至 232 公尺的高度，但以多數落於 51-100 公尺高的區間內(130 筆)(圖 4.1-8)。時間分析上，夜間鳥類的活動以 04-05 時段最高(5 筆/小時)，03-04、05-06 時段次高(2.3 筆\小時)(圖 4.1-8)。

表 4.1-3　海龍三號(18 號風場)夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向	編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/9/20	21:19:08	SE	SE	26	2017/8/18	04:31	S	N
2	2017/9/20	21:28:14	SW	SW	27	2017/8/18	04:32	NE	S
3	2017/9/20	21:48:03	W	S	28	2017/8/18	04:32	NW	S
4	2017/9/20	22:09:32	E	S	29	2017/8/18	04:35	W	SE
5	2017/9/20	22:28:11	E	S	30	2017/8/18	04:36	SW	E
6	2017/9/20	22:36:13	NW	SW	31	2017/8/18	04:39	SE	W
7	2017/9/20	23:32:04	W	S	32	2017/8/18	04:42	SE	SW
8	2017/9/20	23:37:40	NE	S	33	2017/8/18	04:43	NE	W
9	2017/9/21	0:20:57	E	S	34	2017/8/18	04:44	SE	NE
10	2017/9/21	1:22:44	SE	NE	35	2017/8/18	04:50	SW	NE
11	2017/9/21	3:22:00	E	SW	36	2017/8/18	05:03	W	NE
12	2017/9/21	3:44:09	S	SE	37	2017/8/18	05:03	S	E
13	2017/8/17	10:12	W	S	38	2017/8/18	05:05	NW	S
14	2017/8/17	10:33	SW	N	39	2017/8/18	05:18	NW	SE
15	2017/8/17	10:38	N	SE	40	2017/8/18	05:34	W	SE
16	2017/8/17	10:54	NE	S	41	2017/8/28	19:03:26	W	E
17	2017/8/17	11:01	NE	SW	42	2017/8/28	19:39:41	E	SE
18	2017/8/18	03:21	N	SW	43	2017/8/28	19:40:48	S	E
19	2017/8/18	03:33	E	SW	44	2017/8/28	22:41:48	S	N
20	2017/8/18	03:39	SW	S	45	2017/8/28	23:19:34	SE	NE
21	2017/8/18	03:51	N	S	46	2017/8/28	23:55:58	NW	E
22	2017/8/18	04:07	NW	S	47	2017/8/29	5:08:14	S	S
23	2017/8/18	04:09	NE	NW	48	2017/8/29	5:53:29	SE	SW
24	2017/8/18	04:13	SW	S	49	2017/8/29	6:05:37	S	W
25	2017/8/18	04:27	NE	S	—	—	—	—	—

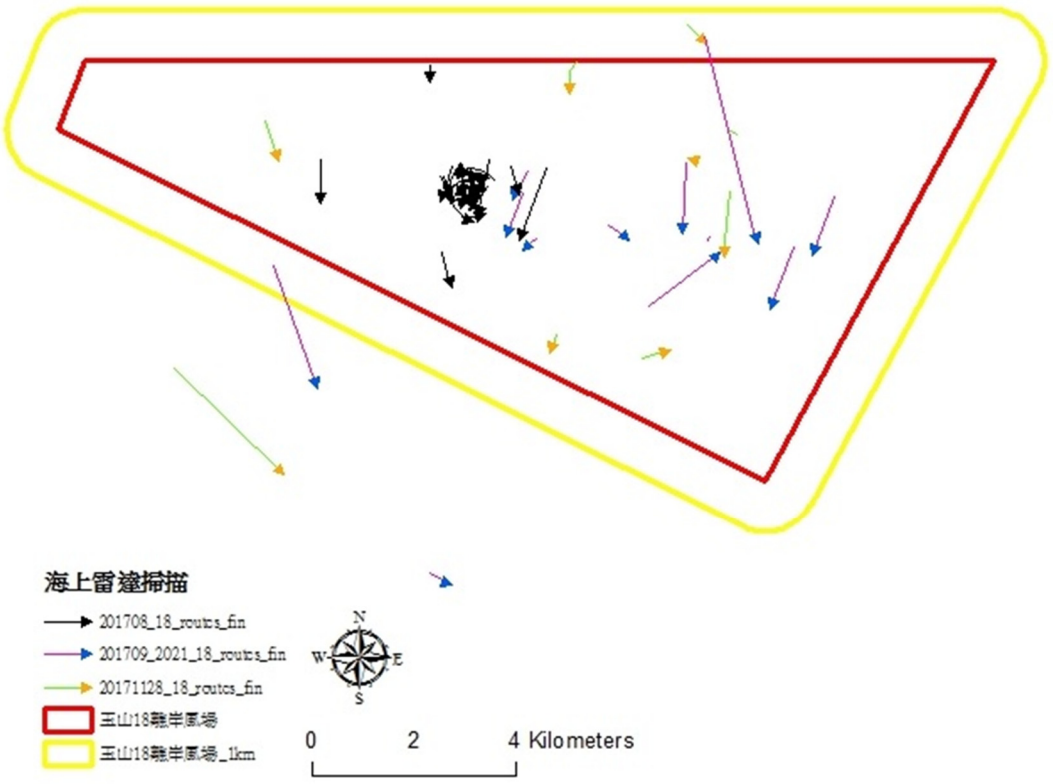
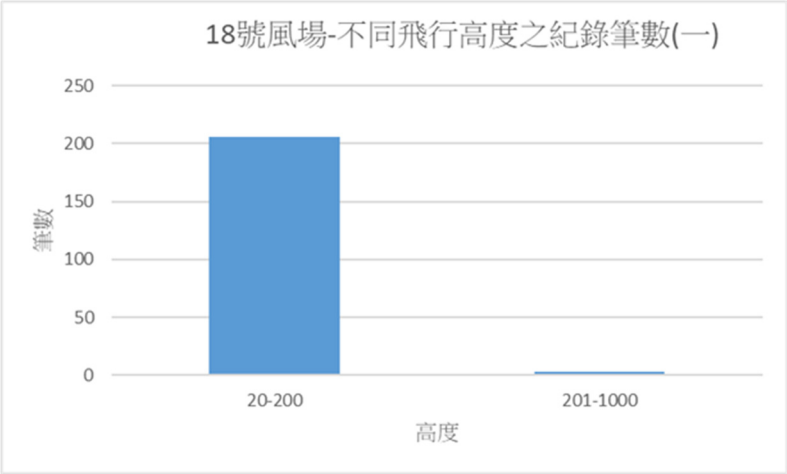
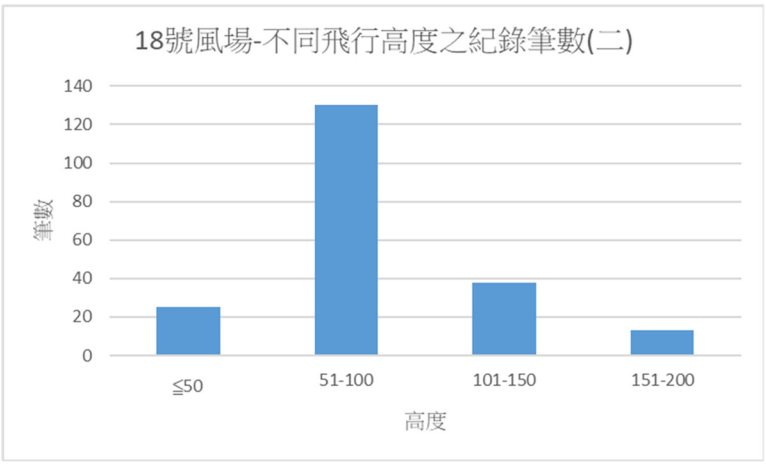


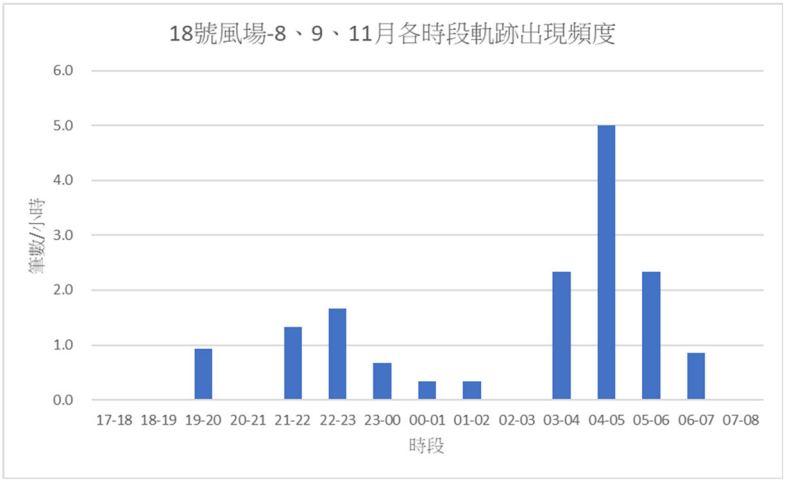
圖 4.1-7 海龍三號(18 號風場)夜間鳥類飛行方向



不同飛行高度之紀錄筆數(20~200、201~1,000)



不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)



*僅 8、9 月包含 17-18 時段資料；僅 8 月包含 07-08 時段資料。

夜間鳥類飛行活動模式

圖 4.1-8 海龍三號(18 號風場)夜間鳥類雷達調查結果

三、 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策

(一) 施工前

1. 降低鳥類撞擊的衝擊

(1) 風機大型化規劃，採單機 6~9.5MW。

(2) 風機平行盛行風間距至少 7D(1057~1148 公尺)，非平行盛行風間距至少 5D(755~820 公尺)。

(3) 風機葉片距離海平面高度至少 25 米。

2. 本計畫將於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後提出環境影響調查報告送審，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。

3. 規劃階段將進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認。

4. 規劃階段將進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。預計選擇夏季以衛星追蹤器進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。

5. 施工前環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工前執行 1 年，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次，共進行 10 次調查。

(1) 鳥類雷達調查(24HR/垂直及水平雷達)：施工前執行 2 年，每年進行 16 日次調查，其中春、夏、秋季每季 5 日次，冬季每季 1 日次。

(二) 施工期間

1. 潮間帶

(1) 施工期間潮間帶施作將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，且將針對廢棄物進行集中管理。

(2) 針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其越堤段電纜鋪設將採用地下工法(水平鑽掘或推管)，以減少對於生態棲地之影響，其餘非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

(3) 配合經濟部公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜上岸路徑，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍。

2. 海上

(1) 風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。

(2) 本計畫將持續蒐集並參考國外有關不同風機色彩是否可降低鳥類撞擊風險之研究，及利用自動聲光系統促使鳥類與風機保持距離之產品，並與時俱進，參考國際上已知對生態最有效及最友善之設計及施工方法。

(3) 將優先選用較大風機，以降低鳥類影響。

A. 風機大型化規劃，單機裝置容量採 6~9.5MW。

B. 風機間距部分，平行盛行風間距至少為葉片直徑 7 倍(1,057~1,148 公尺)，非平行盛行風間距至少為葉片直徑 5 倍(755~820 公尺)。

C. 與相鄰風場間距至少為葉片直徑 6 倍(906~984 公尺)。

D. 風機葉片距離海面高度至少 25 米。

3. 施工期間環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工期間每年進行 10 次調查，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次。

(三) 營運期間

1. 降低風機撞擊效應

依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。

依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。

2. 觀測風場中鳥類活動

(1) 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類觀測調查或海上鯨豚調查研究。此項作為確實可方便相關單位進行研究調查工作，對於臺灣海域生態或海上鳥類生態環境的了解確有幫助性，可視為本計畫之環境友善作為，也可提升臺灣海域或海上鳥類生態環境了解。

(2) 本計畫將於風場適當地點安裝至少 1 個高效能雷達，並將回傳資料處理。監測資料會公開於本開發單位網站。

(3) 風場將擇三處適當位置設置高效能錄影機，記錄風場內鳥類的活動。

(4) 海龍案(本案) 、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器或屆時更高效能監視系統，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，初步規劃可能設置位置示意圖詳圖 4.1-9，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。

(5) 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每 5 年進行一次相同作業。

3. 營運期間環境監測計畫

(1) 海上和海岸鳥類船隻目視調查：施工期間每年進行 10 次調查，其中春、夏、秋季每月 1 次，冬季每季 1 次。

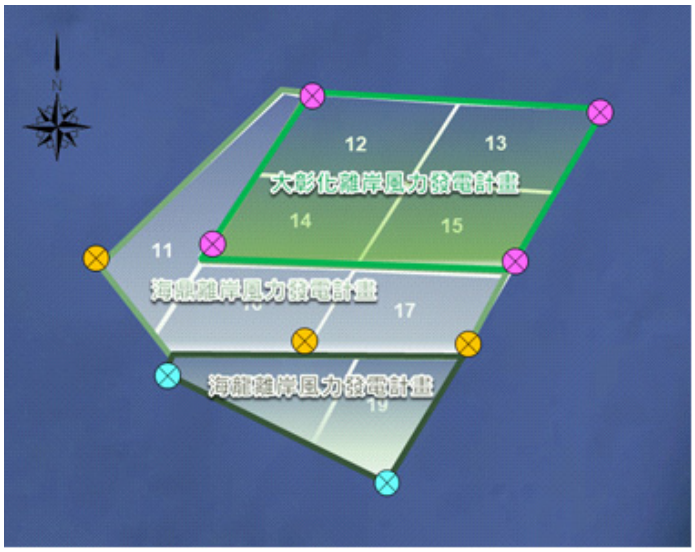


圖 4.1-9 鄰近風場連續監視設備配置示意圖

4.2 調查方法

一、 海上鳥類調查(船隻目視)

調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括允能風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，以船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.2-1)。船上有專業調查員至少兩名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

海龍三號(18 號風場)在 2017 年 12 月至 2018 年 5 月間，共進行兩季四趟次的海上鳥類調查。其中冬季三個月 (12 月至翌年 2 月) 進行一次，調查日期為 2018 年 2 月 19 日；春季則每個月各進行一次，調查日期分別為 2018 年 3 月 1 日、4 月 4 日與 5 月 6 日。

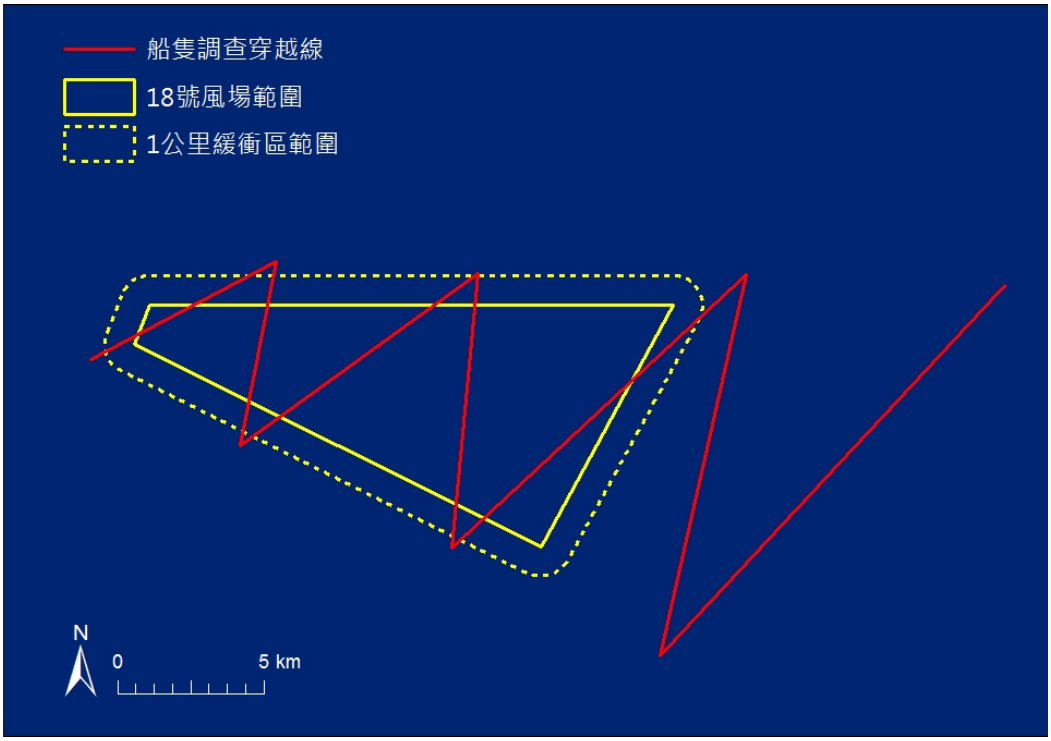


圖 4.2-1 海龍三號(18 號風場)海上鳥類調查穿越線

二、 海上鳥類調查(風場範圍雷達)

以 X 波段雷達掃描海域鳥類夜間飛行狀況及飛行高度，以 FURUNO 廠牌之雷達裝載船頂，透過電力提供雷達運作，分別利用水平及垂直架設方式記錄飛行軌跡及飛行高度，其中水平以 12 公里、垂直以 1 公里的掃描範圍進行測掃。

透過雷達螢幕和觀測員回報，同步雷達螢幕之鳥類光點移動，進行標記與鳥類種類、數量和高度記錄，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

海龍三號(18 號風場)雷達調查共進行 6 次，分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 1 次、2 次、2 次、1 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，詳細日期請參考表 4.2-3。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。

表 4.2-3 海上雷達調查時間

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180218-19	18 號風場	19:00-07:00	12:00	水平加垂直
20180302-03	18 號風場	17:00-06:35	13:35	水平加垂直
20180318-19	18 號風場	17:53-06:30	12:37	水平加垂直
20180404-05	18 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180421-22	18 號風場	18:40-06:45	12:05	水平加垂直
20180505-06	18 號風場	17:58-05:50	11:52	水平加垂直

三、 大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-4)。

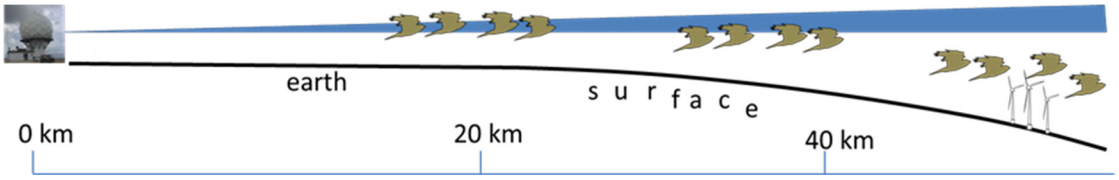


圖 4.2-4 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋大彰化風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 調查結果

一、 海上鳥類調查結果(船隻目視調查)

(一) 物種組成

經過兩季四趟次的海上鳥類調查，在 18 號風場及周圍緩衝區內共記錄到鳥類資料 39 筆，包括 7 科 8 種 64 隻次和 1 隻未知種類的鱮形目海鳥 (表 4.3-1、表 4.3-2)。數量最多的是家燕，有 24 隻次；其次為紅領瓣足鷸和大水薙鳥，分別記錄到 19 隻次與 9 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每個月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 12 筆 18 隻次，包括大水薙鳥、中賊鷗、家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 11 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 6 隻次，飛行方向都是往南，可能是在此區域活動覓食的個體。中賊鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 16 筆 33 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 19 隻次。另外還有 13 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。玄燕鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，共有 11 筆 14 隻次。但有較多的海鳥出現，包括大水薙鳥、穴鳥、白腹鰹鳥等，分別記錄到 3 隻次、5 隻次、1 隻次。另外還有黃頭鷺，共記錄到 4 隻次。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 4.3-1 海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查類群整理

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鱮形目	鱮科	大水薙鳥		6		3	9
		穴鳥				5	5
	未知	未知鱮形目				1	1
鷺鷸類	鷺科	黃頭鷺				4	4
海鷗類	賊鷗	中賊鷗		1			1
	燕鷗	玄燕鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			19		19
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥				1	1
陸鳥	燕雀目	家燕		11	13		24
總計			0	18	33	14	65

表 4.3-2 海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查詳細資料

記錄時間(開始)	記錄時間(結束)	鳥種(或類群、描述)	觀察方法 (目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離 (m)
2018/3/1 09:01		家燕	目視	1	380	3	119526, 2658888	3
2018/3/1 09:14		家燕	目視	1	299	3	119098, 2656534	5
2018/3/1 09:22		家燕	目視	1	288	2	119672, 2656164	20
2018/3/1 09:38		家燕	目視	1	315	5	122407, 2658053	20
2018/3/1 09:45		大水薙鳥	目視	5	170	2	123749, 2658996	400
2018/3/1 09:54		家燕	目視	1	284	3	125180, 2660035	30
2018/3/1 10:06		家燕	目視	2	330	3	127051, 2661209	5
2018/3/1 10:10		中賊鷗	目視	1	333	20	126995, 2660499	200
2018/3/1 10:20		大水薙鳥	目視	1	120	1	126793, 2658384	100
2018/3/1 10:42		家燕	目視	1	331	1	126314, 2653938	10
2018/3/1 11:30		家燕	目視	2	328	2	131215, 2656845	30
2018/3/1 11:38		家燕	目視	1	303	3	132232, 2657771	100
2018/4/4 08:20		紅領瓣足鷸	目視	13	0	0	133382, 2658776	500
2018/4/4 08:22		家燕	目視	2	340	3	133005, 2658406	200
2018/4/4 08:25		家燕	目視	1	347	5	132617, 2658004	20
2018/4/4 08:27		家燕	目視	1	333	5	132418, 2657766	50
2018/4/4 08:28		家燕	目視	1	336	1	132232, 2657596	0
2018/4/4 08:41		紅領瓣足鷸	目視	2	0	0	130258, 2655861	300
2018/4/4 08:46		家燕	目視	1	355	10	129565, 2655259	500
2018/4/4 08:48		家燕	目視	1	356	3	129120, 2654868	50
2018/4/4 09:01		紅領瓣足鷸	目視	4	335	1	127071, 2653053	200
2018/4/4 09:13		家燕	目視	1	338	1	126439, 2653731	300
2018/4/4 09:30		玄燕鷗	目視	1	240	1	127188, 2659122	500

表 4.3-2 海龍三號(18 號風場)2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查詳細資料(續)

記錄時間(開始)	記錄時間(結束)	鳥種(或類群、描述)	觀察方法 (目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離 (m)
2018/4/4 09:40		家燕	目視	1	185	3	127280, 2661153	200
2018/4/4 10:02		家燕	目視	1	323	1	123439, 2658861	50
2018/4/4 10:02		家燕	目視	1	328	1	123344, 2658792	300
2018/4/4 10:12		家燕	目視	1	325	10	121679, 2657634	100
2018/4/4 10:21		家燕	目視	1	340	5	120616, 2656478	50
2018/5/6 07:09		大水薙鳥	目視	2	82	1	116132, 2659576	700
2018/5/6 07:40		穴鳥	目視	1	99	1	119437, 2658190	500
2018/5/6 07:45		黃頭鷺	目視	1	86	20	119247, 2657063	500
2018/5/6 07:56		穴鳥	目視	1	14	1	120079, 2656399	1,000
2018/5/6 08:03		大水薙鳥	目視	1	47	1	121703, 2657618	1,000
2018/5/6 08:41		黃頭鷺	目視	3	143	25	126775, 2658159	500
2018/5/6 08:45		穴鳥	目視	1	206	1	126705, 2657451	800
2018/5/6 09:01		白腹鰹鳥	目視	1	307	1	126366, 2654161	800
2018/5/6 09:03		穴鳥	目視	1	129	1	126322, 2653748	500
2018/5/6 09:14		穴鳥	目視	1	5	1	126917, 2652770	500
2018/5/6 10:07		未知鱒形目	目視	1	5	1	135751, 2658981	2,000

(二) 飛行方向

海龍三號(18 號風場)三至五月海上鳥類的飛行方向分布如圖 4.3-1 所示，二月無海上鳥類出現的紀錄，因此沒有鳥類飛行資料。在三月及四月，飛行方向均以朝西北或北為主，大多是遷徙中的鳥種家燕和紅領瓣足鷸；五月時，則大部分的鳥類飛行均朝向東或東南方，包括大水薙鳥、穴鳥、黃頭鷺等鳥種。大水薙鳥和穴鳥為大洋性鳥種，雖然也屬於遷徙性鳥種，但同時也利用海洋作為其覓食場域。而 2 筆共 4 隻次的黃頭鷺分別往東方和東南方飛，有可能是在台灣度夏的個體。若三次調查合併，有將近 40%的個體朝西北方飛行。

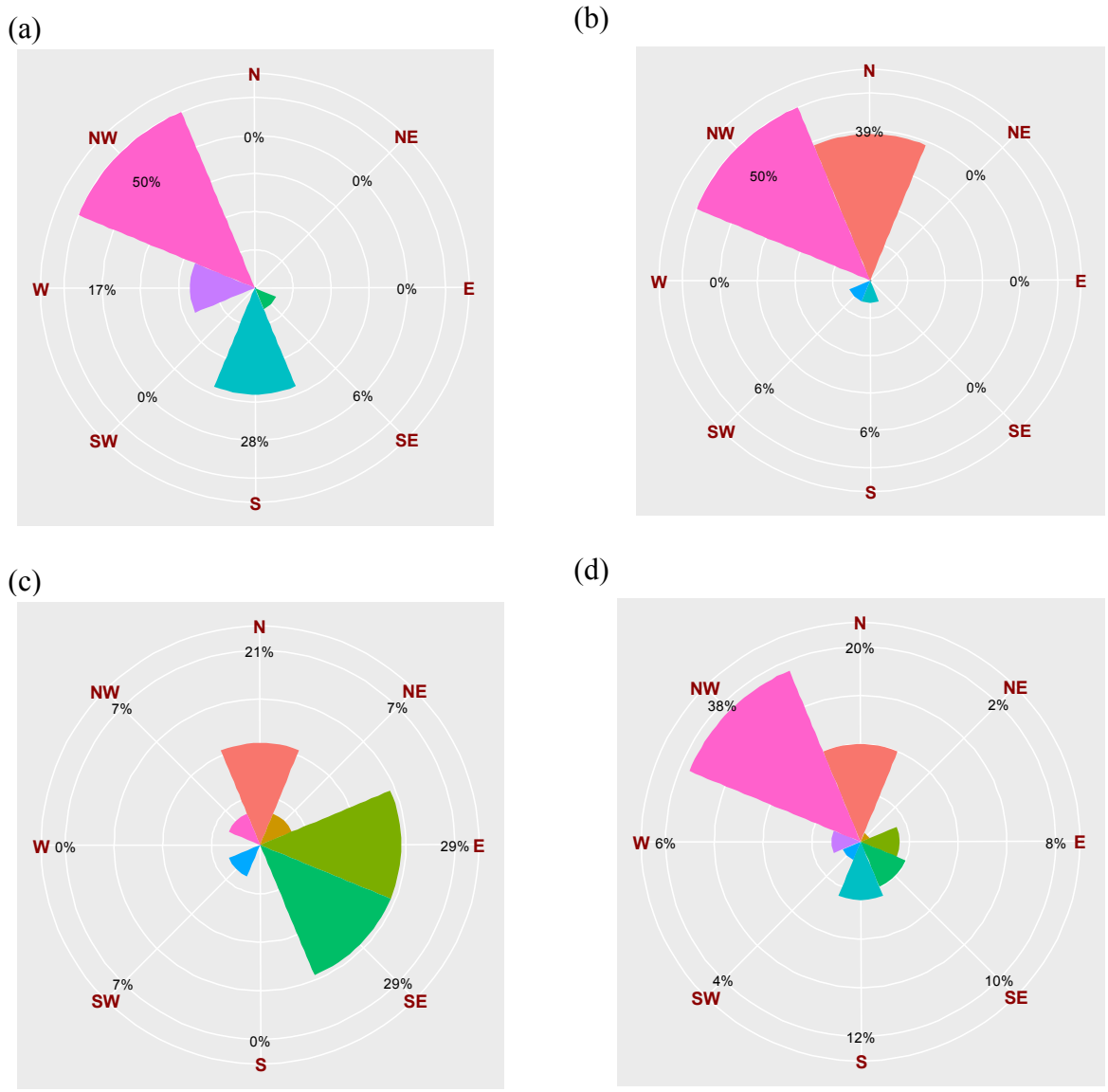


圖 4.3-1 海龍三號(18 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行方向分布 (a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併

(三) 飛行高度

海龍三號(18 號風場)春季的鳥類飛行高度分布如圖 4.3-2 所示。超過 95%的個體都飛行在 25 m 以下，低於風機的旋轉區；僅有一筆紀錄飛行高度在 25 m，包括 3 隻黃頭鷺。

(四) 保育類物種

兩季四次的調查在 18 風場共記錄到保育類鳥種 1 種，是屬於珍貴稀有保育類的玄燕鷗，僅出現在四月，二、三月、五月並未觀察到保育類鳥種，其分布如圖 4.3-3 所示。

玄燕鷗記錄到 1 隻次,在四月時朝西南飛行,應為在澎湖度夏的個體，但會利用此區域做為其覓食場域。

(五) 小結

1. 日間鳥類飛行的目的：春季在 18 號風場有穩定的候鳥遷徙通過，紅領瓣足鷸和家燕都經由此風場向北遷徙。鸻形目及其他海鳥包括大水薙鳥、穴鳥、白腹鰹鳥等都在此區域活動，顯示本風場可能為海鳥的覓食場所。

2. 遷徙性鳥類的飛行模式：春季遷徙性鳥類的飛行方向以北、西北為主，與海上雷達調查的結果一致。鳥類的飛行高度多在風機的旋轉區以下，但黃頭鷺有較高比例會飛行在與旋轉區重疊的高度，建議進一步評估潛在的撞擊風險。

3. 保育類鳥種：冬春兩季僅在四月記錄到保育類鳥種玄燕鷗一種，可能是自澎湖前來覓食的個體。但其飛行高度低於風機旋轉區，且春季 3 次調查中僅有 1 隻次的記錄，以目前的資料評估所受的衝擊應較輕微。

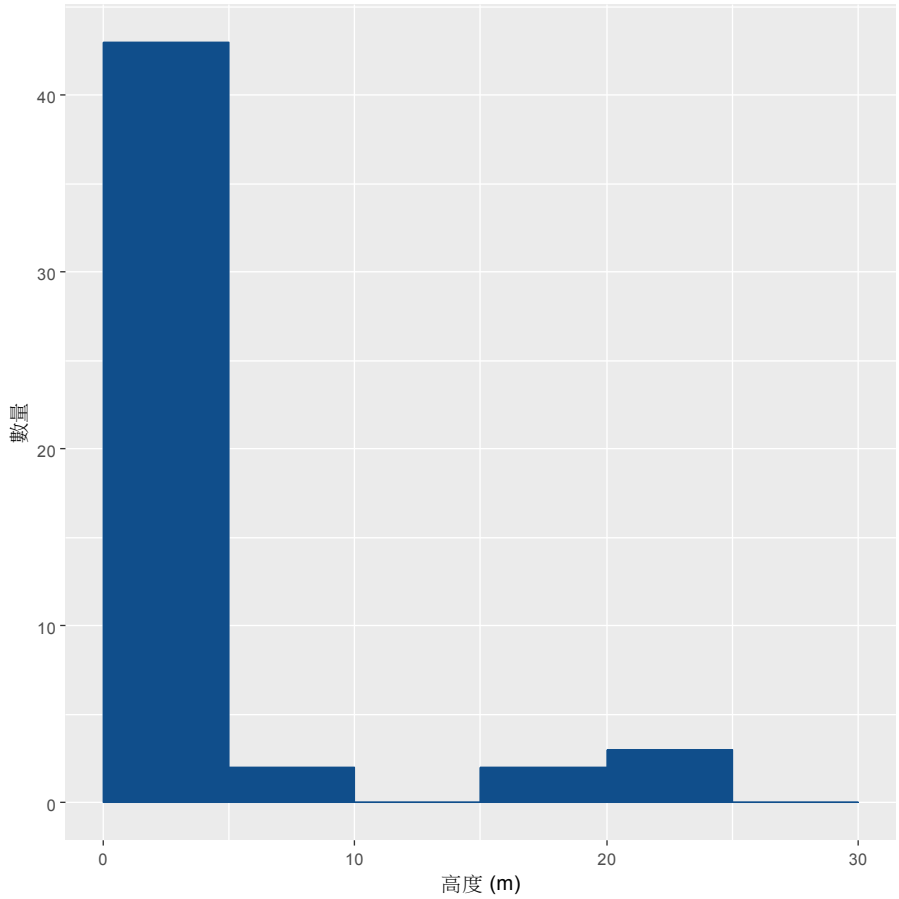


圖 4.3-2 海龍三號(18 號風場)2018 年春季海上鳥類飛行高度分布

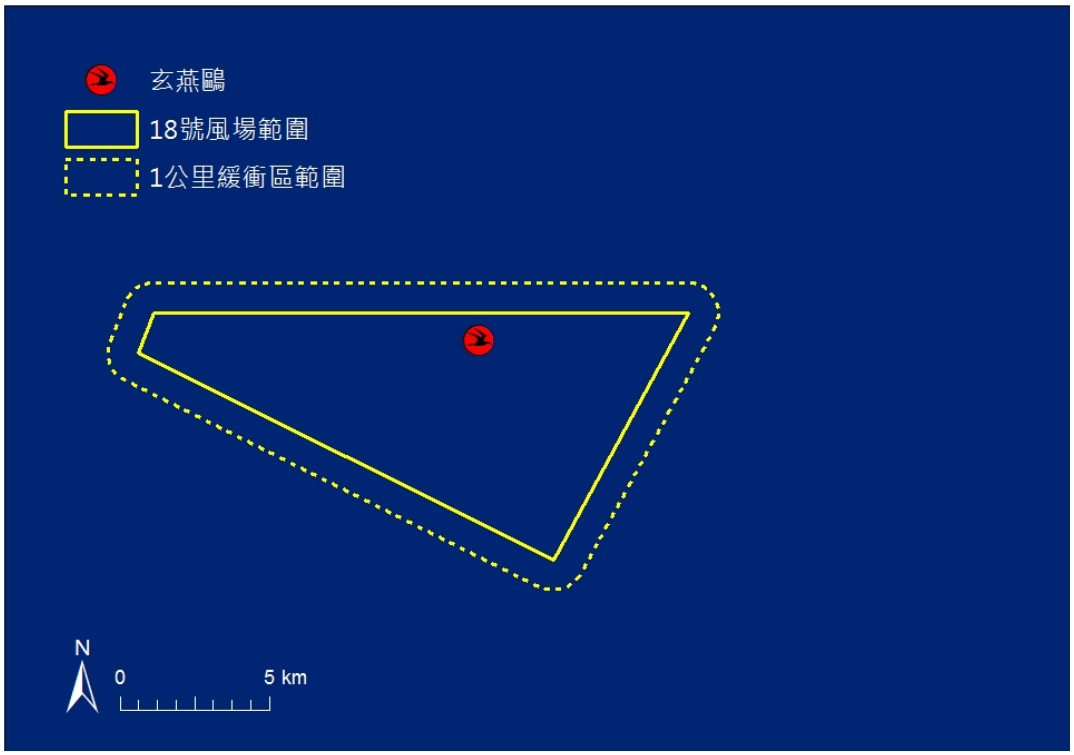


圖 4.3-3 海龍三號(18 號風場)2018 年春季保育類鳥種分布

二、 海上鳥類調查結果(雷達調查)

(一) 冬季海上鳥類雷達調查

1. 調查時間

冬季海上鳥類雷達調查共進行 1 次，於 2018 年 2 月 18-19 日的夜間進行，總實際調查時數為 12 小時，詳細日期請參考表 4.3-3。

冬季 1 次調查共記錄 1 筆鳥類飛行活動及 4 筆飛行高度紀錄。

表 4.3-3 每次調查日期、時間與實際時數

日期	地點	調查時間	實際時數	備註
20180218-19	風場中心	19:00-07:00	12 小時	水平加垂直

2. 飛行方向

飛行方向部分，僅觀察到 1 筆往西北飛行之紀錄(100%)，無往其他方向飛行之紀錄。結果顯示本季節鳥類在此風場活動較不頻繁（圖 4.3-3 和圖 4.3-4）。

3. 飛行高度

4 筆高度紀錄中，無低於 20 公尺之紀錄，最低之飛行高度紀錄為 112 公尺，最高可至 292 公尺高的高度，高於 200 公尺之記錄共 2 筆(圖 4.3-5)，進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，無小於 50 公尺與 51 至 100 公尺之紀錄，101 至 150 公尺之紀錄共 2 筆，151 至 200 公尺亦無紀錄(圖 4.3-6)。

4. 時間分析

時間分析上，夜間鳥類的活動僅在 19-20 時此時段有軌跡紀錄(1 筆)，整體來說數量並不算多(圖 4.3-7)。

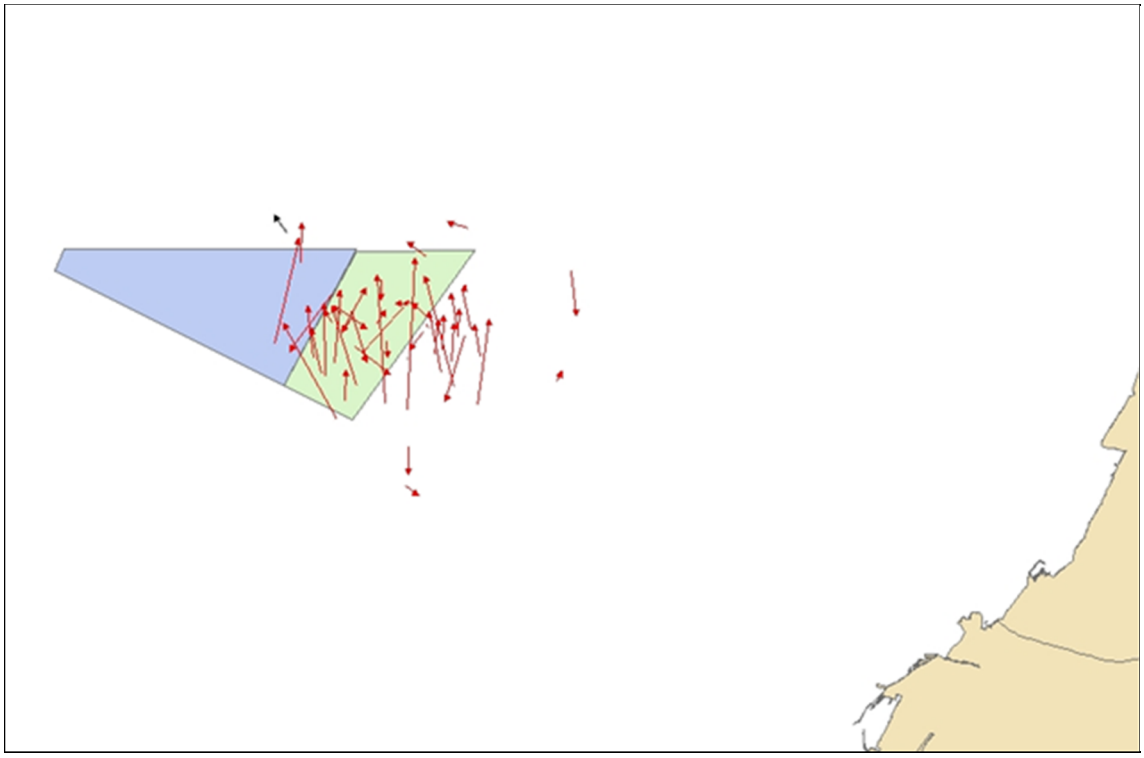


圖 4.3-3 冬季 2 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡(18 號風場：黑色線段)

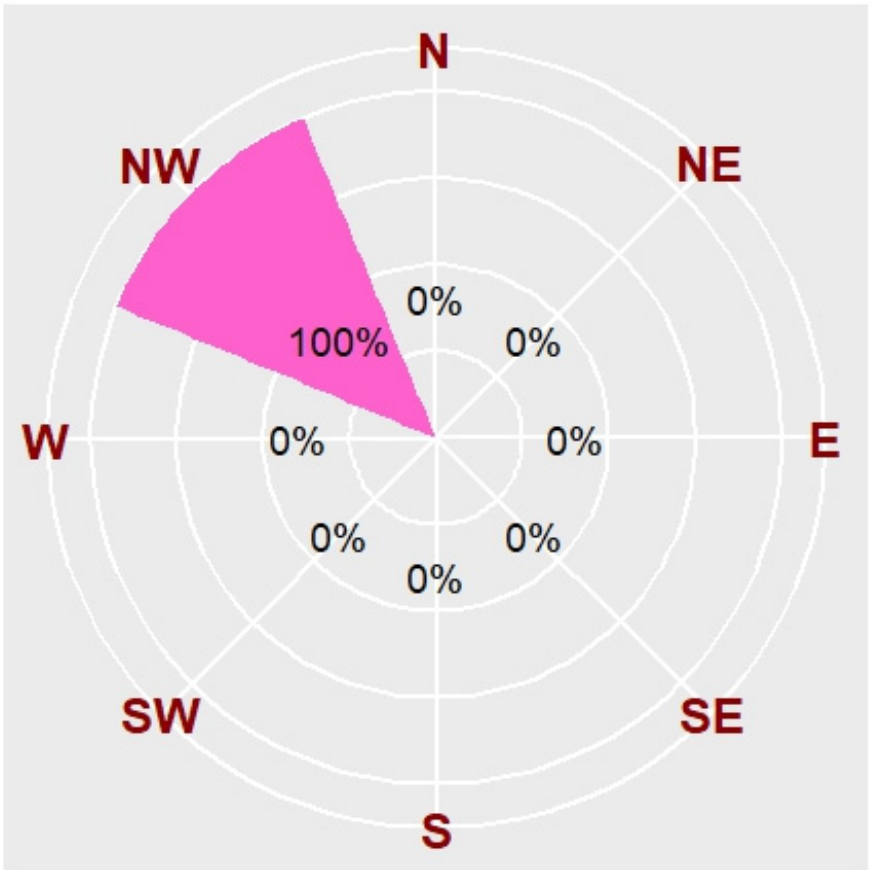


圖 4.3-4 冬季夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖)

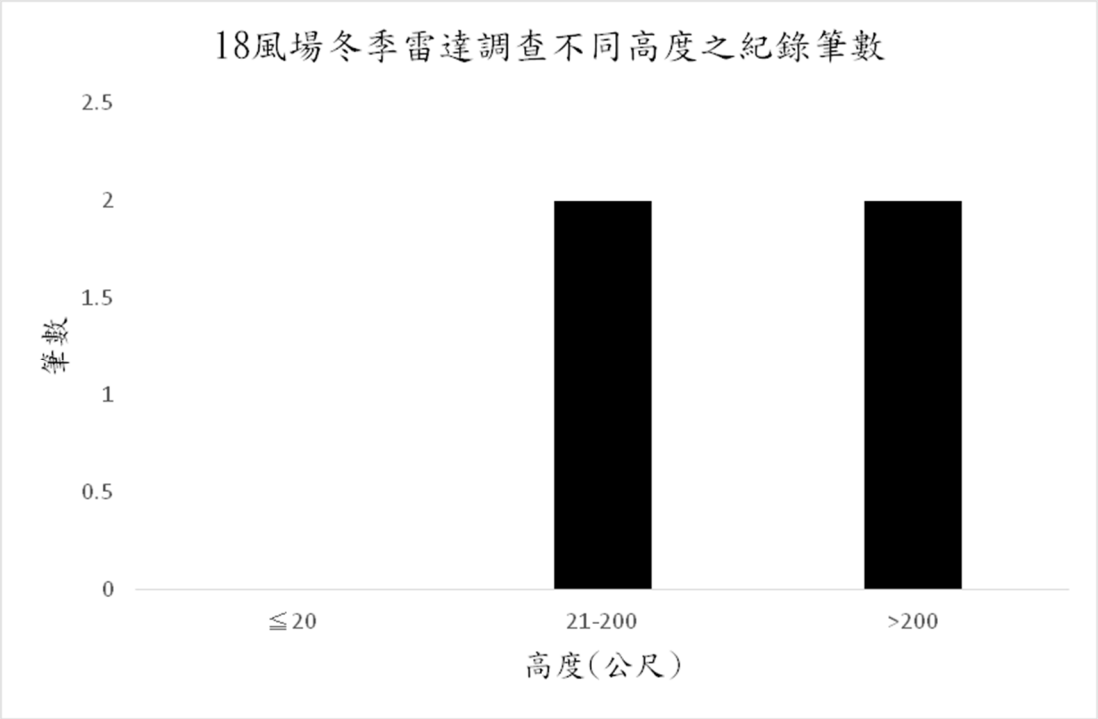


圖 4.3-5 冬季夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(≤20、21-200、>200 公尺)

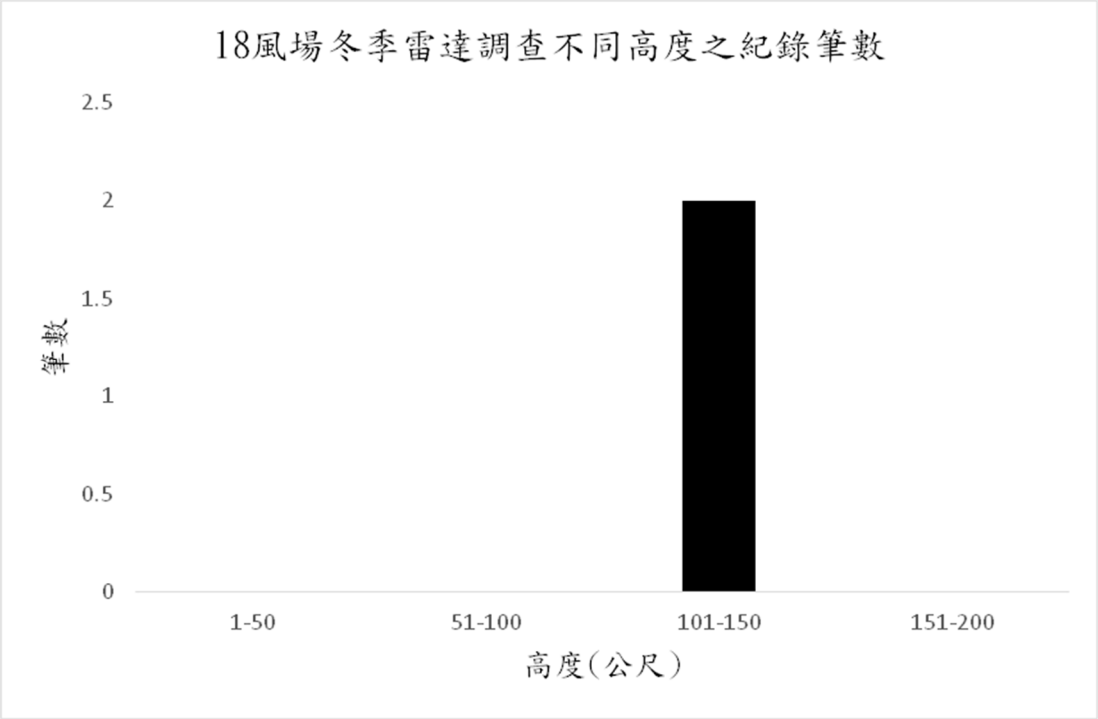


圖 4.3-6 冬季夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(1-50、51-100、101-150、151-200 公尺)

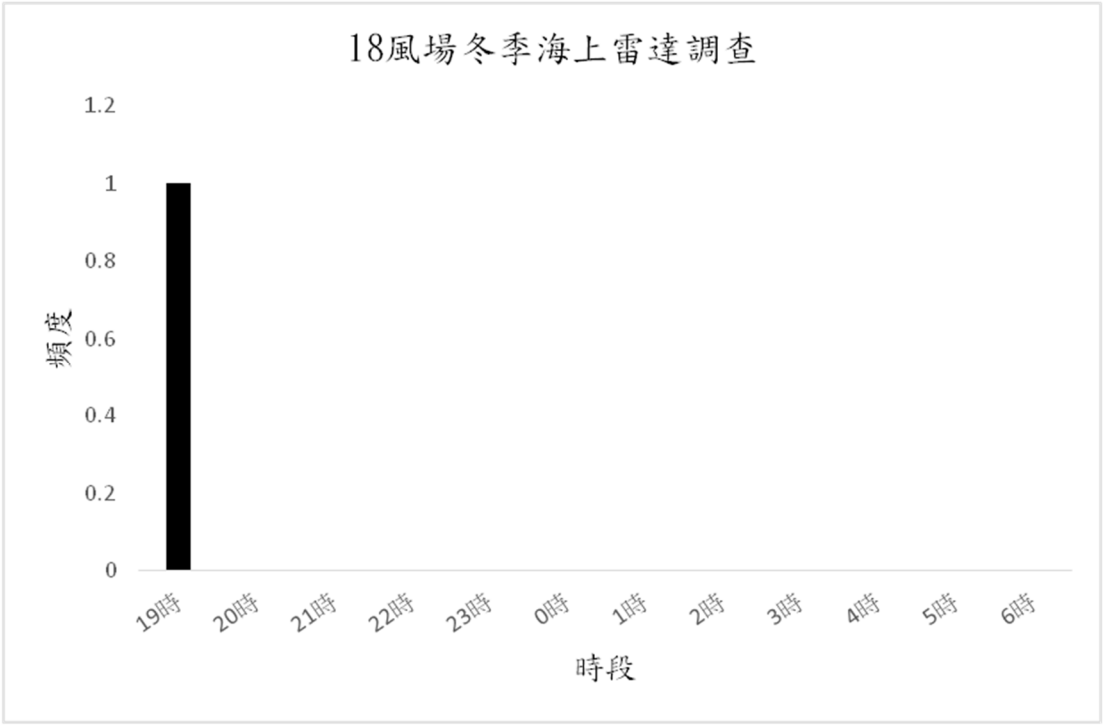


圖 4.3-7 冬季夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度

(二) 春季海上鳥類雷達調查

1. 調查時間

春季海上鳥類雷達調查共進行 5 次，分別於 3 月、4 月各進行 2 次及 5 月進行 1 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，總實際調查時數共 62 小時 39 分，詳細日期請參考表 4.3-4。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。

5 次水平調查及 5 次垂直調查共記錄 733 筆飛行活動及 231 筆鳥類高度紀錄。顯示春季有較頻繁的鳥類遷徙活動。

表 4.3-4 每次調查日期、時間與時數

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180302-03	18 號風場	17:00-06:35	13:35	水平加垂直
20180318-19	18 號風場	17:53-06:30	12:37	水平加垂直
20180404-05	18 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180421-22	18 號風場	18:40-06:45	12:05	水平加垂直
20180505-06	18 號風場	17:58-05:50	11:52	水平加垂直

2. 飛行方向

飛行方向部分，結果顯示本區於春季調查內的鳥類飛行方向以往東北為最大宗，共 323 筆(44.1%)，往北方向次之，共 226 筆(30.8%)(圖 4.3-8、圖 4.3-9)。

3. 飛行高度

鳥類高度資料共 231 筆，飛行高度高於 200 公尺的記錄共 53 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 156 筆，20 公尺以下共 22 筆 (圖 4.3-10)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。小於 50 公尺之記錄共 62 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 55 筆， 101-150 公尺之紀錄共 42 筆，151-200 公尺之紀錄共 19 筆(圖 4.3-11)。

4. 時間分析

時間分析上，鳥類的活動以凌晨 5-6 時最為頻繁，每小時之平均頻度 28.2 筆(圖 4.3-12)。

5. 小結

本季調查共記錄 733 筆鳥類飛行活動及 231 筆鳥類高度資料。飛行方向主要以往北及東北向所記錄筆數最多。風場飛行高度顯示，主要集中在 21-200 公尺之間，其中小於 50 公尺之紀錄筆數最多。夜間鳥類活動模式則以凌晨 19-20 時最為頻繁。整體而言，春季所觀測到的鳥類活動相對冬季頻繁。

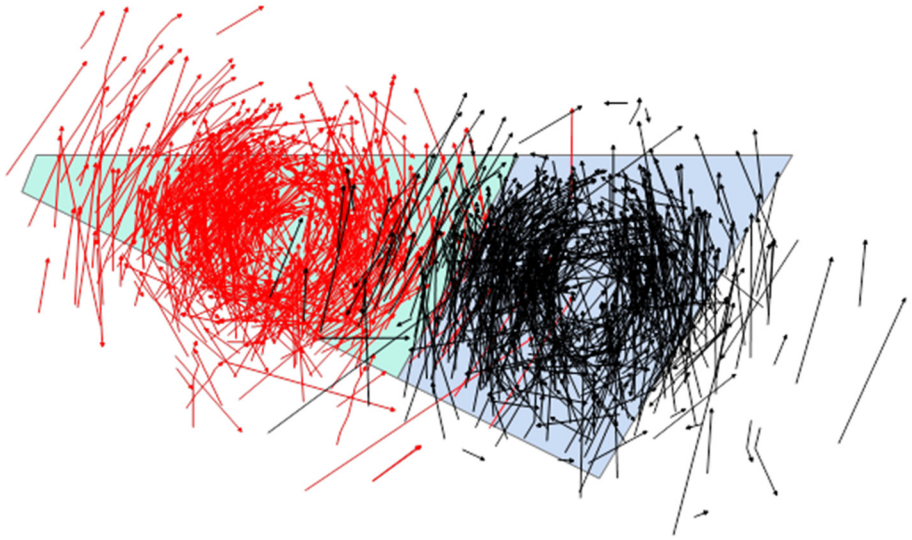


圖 4.3-8 春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行軌跡
(18 號風場：紅色線段)

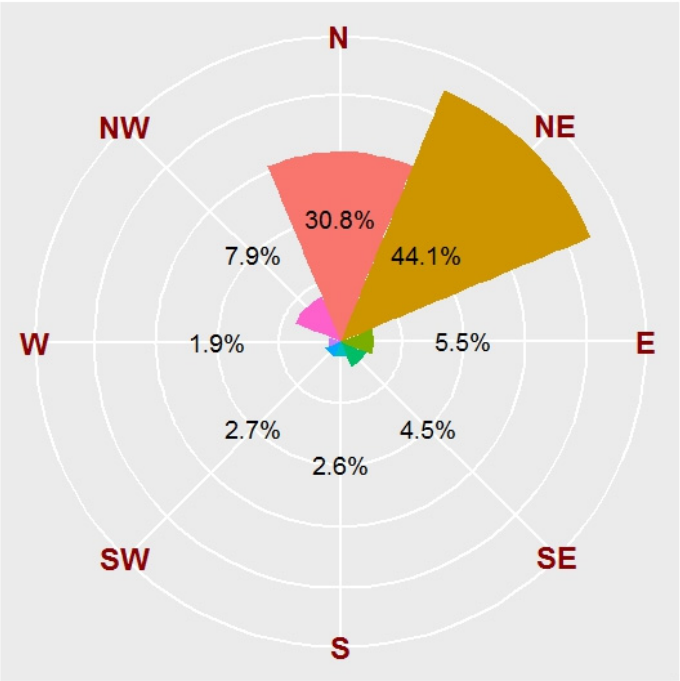


圖 4.3-9 春季 5 次夜間雷達調查結果-飛行方向(玫瑰圖)

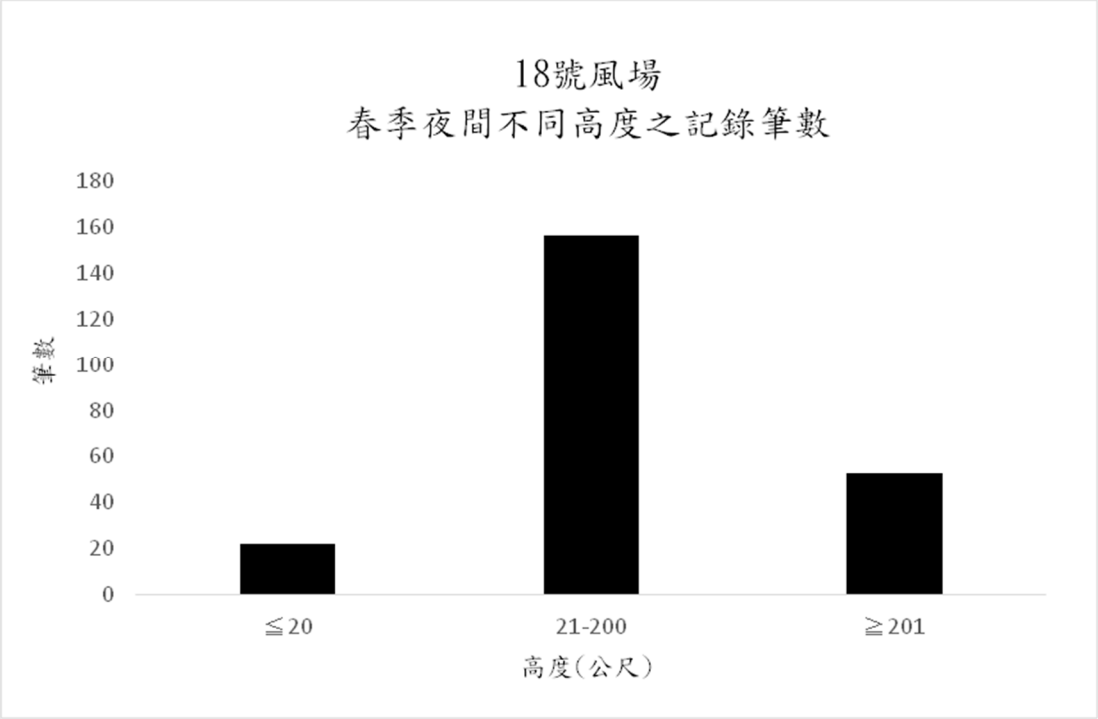


圖 4.3-10 春季 5 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數 (≦20、21-200、≧201 公尺)

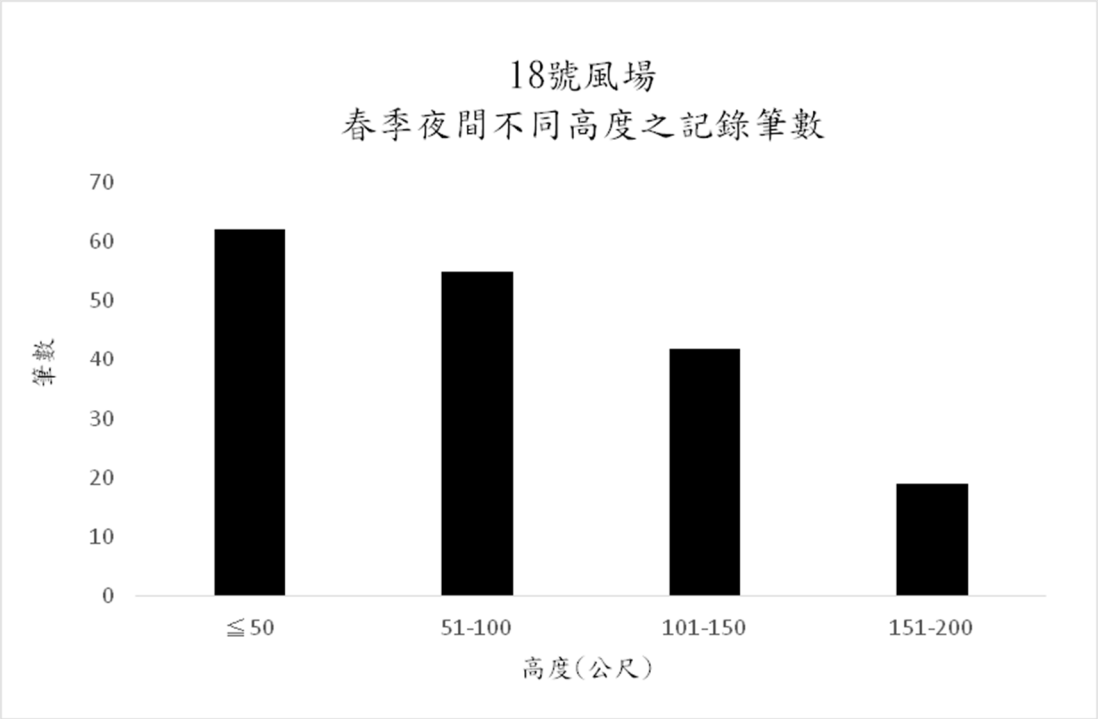


圖 4.3-11 春季 5 次夜間雷達調查結果-不同高度之記錄筆數
(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)

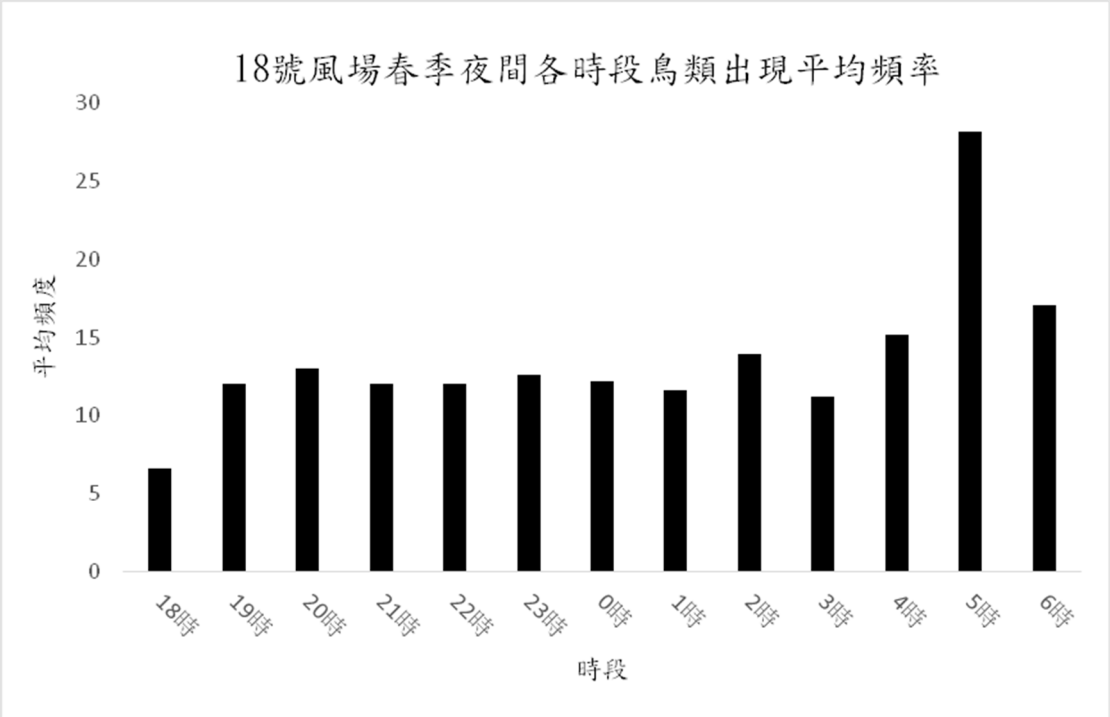


圖 4.3-12 春季 5 次夜間雷達調查結果-鳥類活動各時段之平均頻度

三、 大尺度調查結果

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-13 所示。

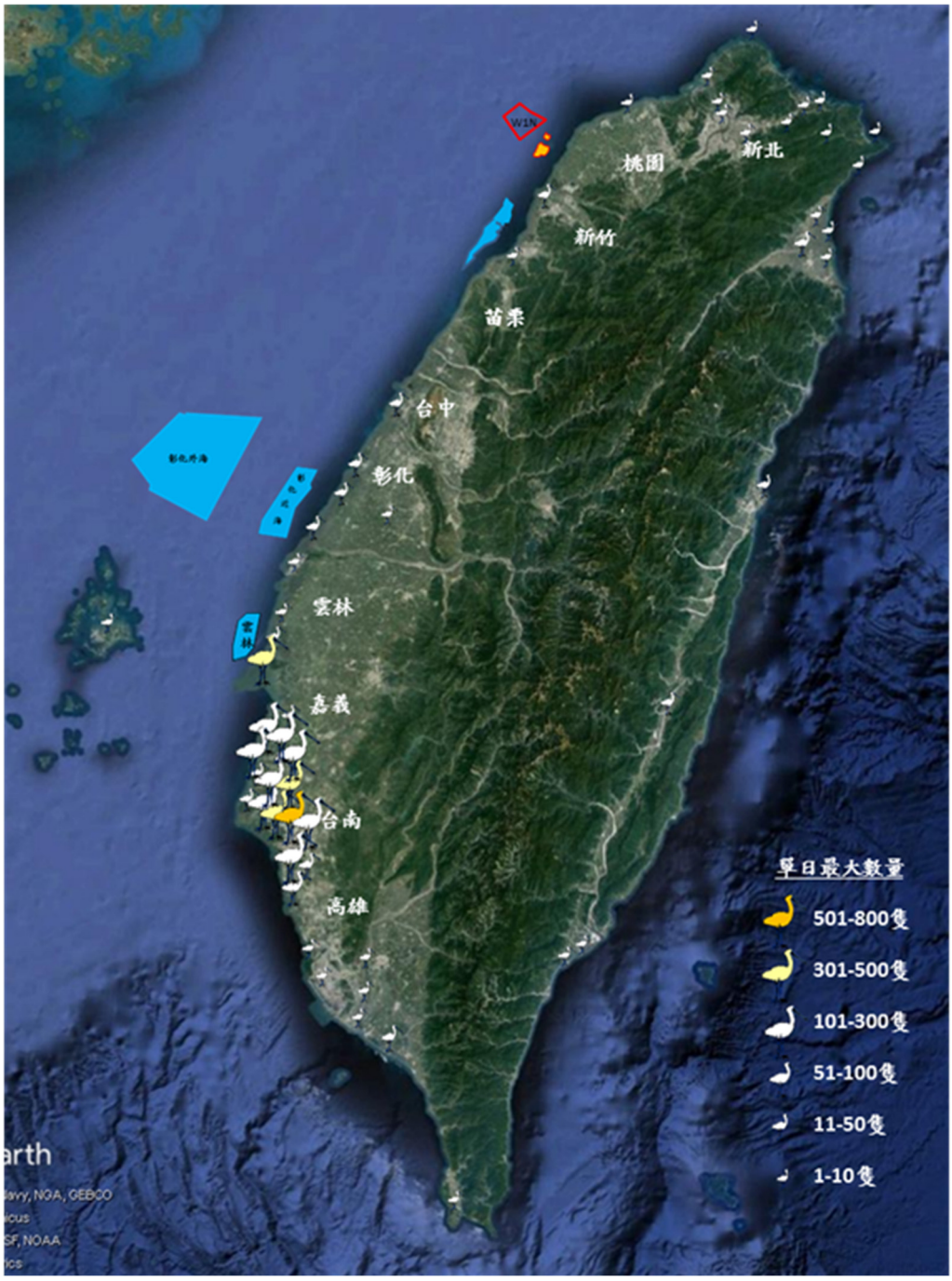
3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息

數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-14)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-13 黑面琵鷺在台族群分布圖

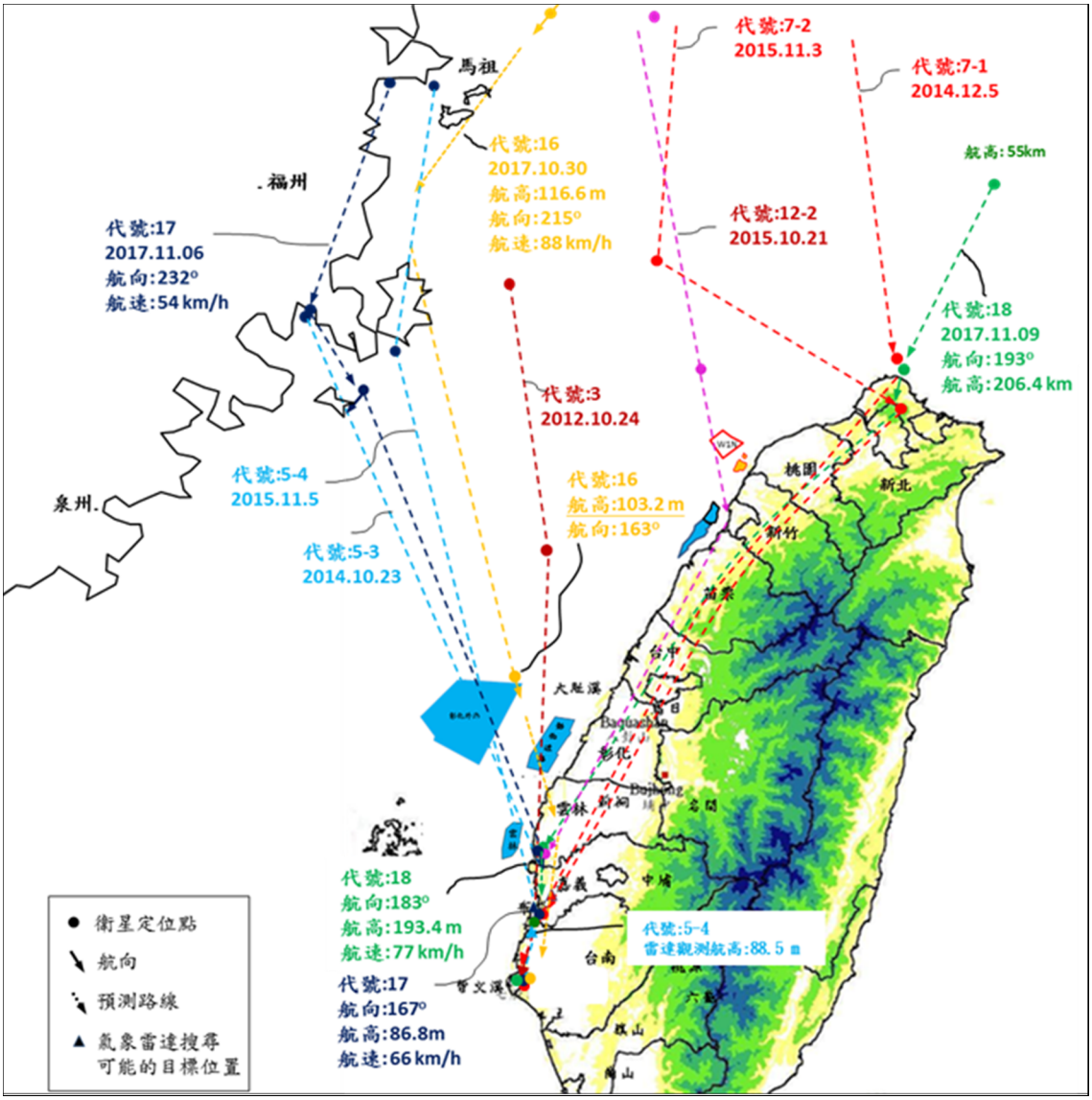
表 4.3-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放)
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放)
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露

表4.3-5　2012~2018年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄	資料來源
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供(韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34’52.7’’, 120º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10’35.1’’, 120º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º 11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供(韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.3-14 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

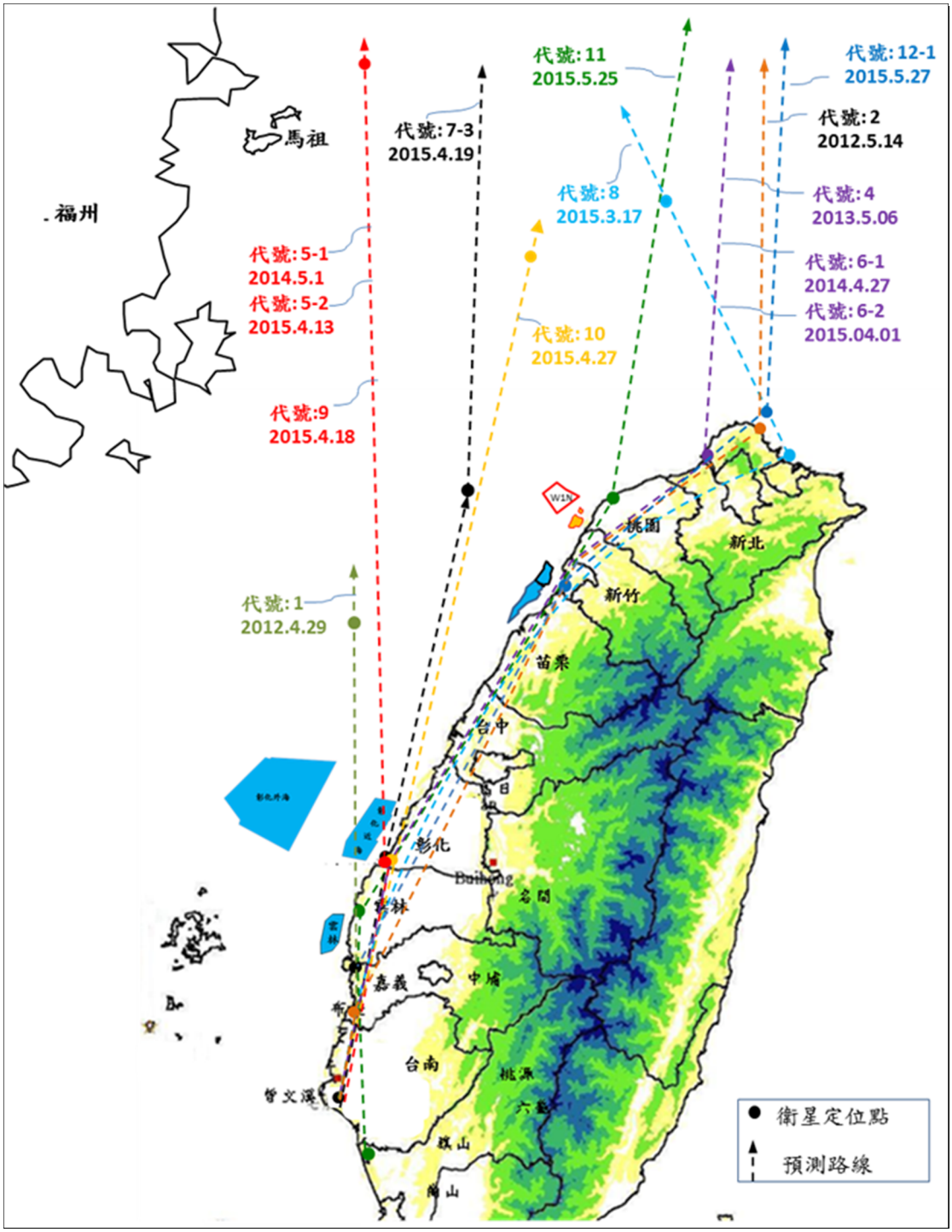
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-5)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-15) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

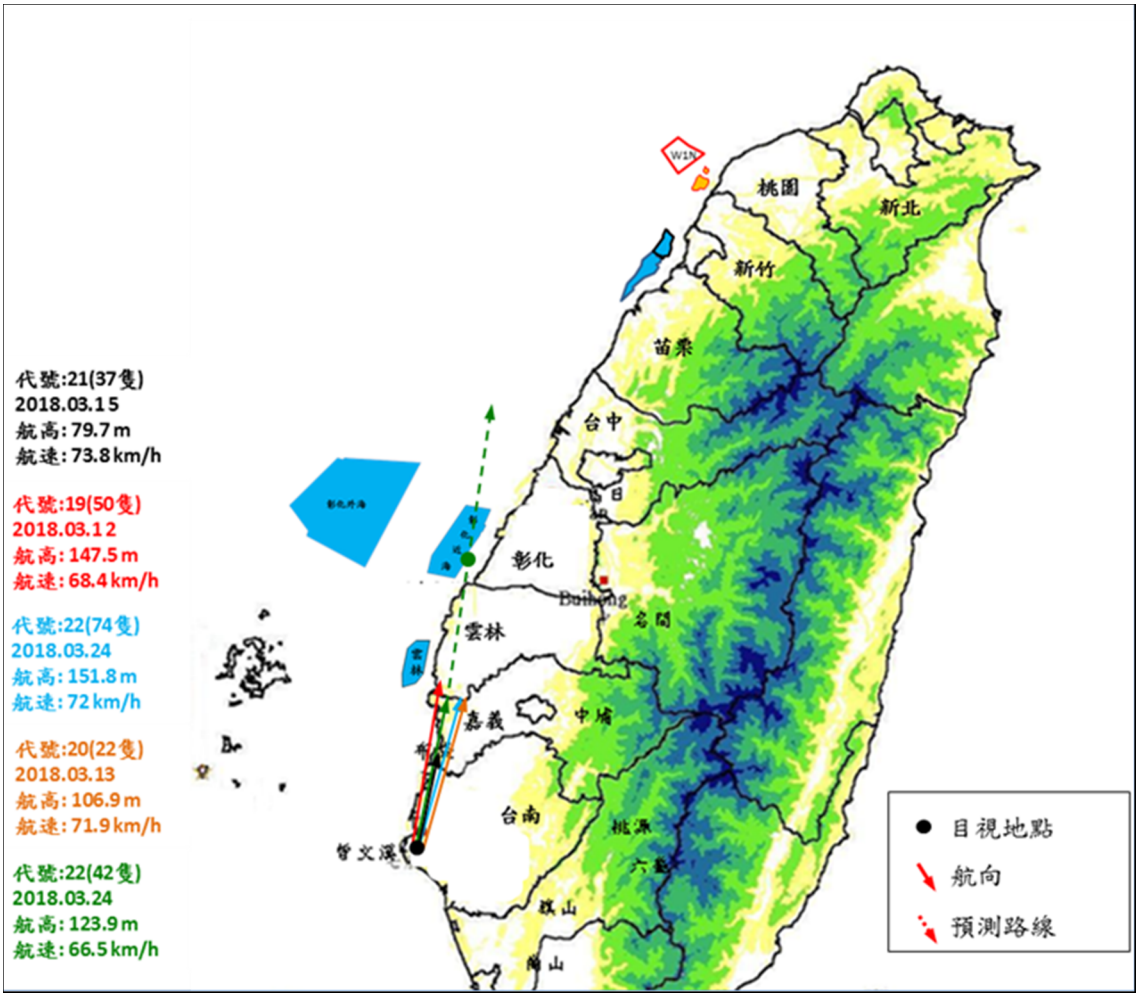
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-16)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-5)。

圖 4.3-15　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-5。

圖 4.3-16 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺 啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-6)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-6 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

註[1]：以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

註[2]：以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

註[3]：以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(二) 猛禽

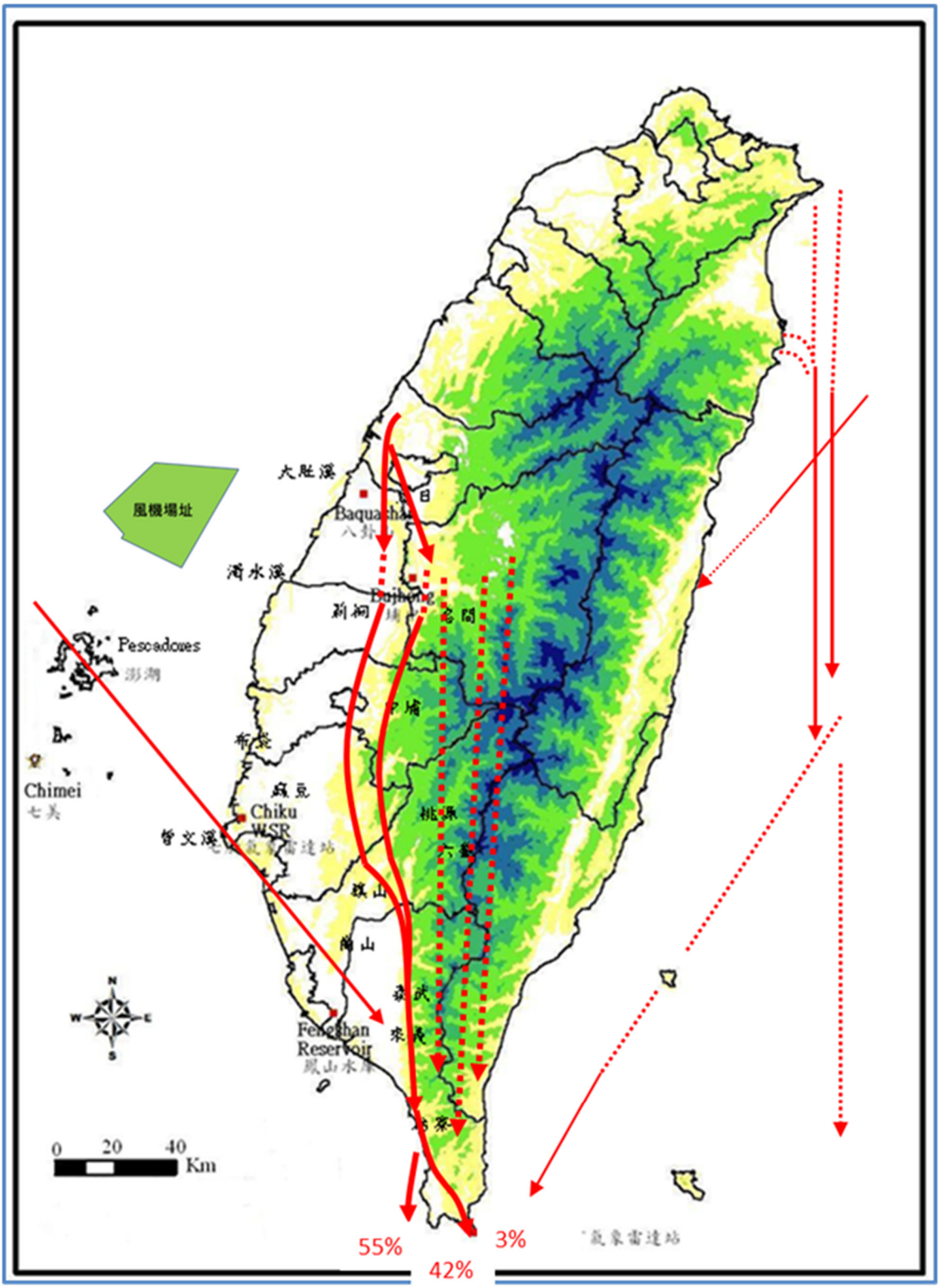
1. 氣象雷達調查

(1) 赤腹鷹

2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達觀測顯示，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空以外，其餘兩年三季皆有通過情形(圖 4.3-17~20)。以 2016 年 4 月為例，有兩群 1,927 隻通過風場上空且其飛行高度下緣，估算有 38 隻低於風機葉片掃越高度(<260 m)，占當年 9 月總數(233,460 隻)的 0.02%。2016 年 9 月有一群赤腹鷹通過風場上空，飛行高度介於 426~760 m，高於風機葉片掃越範圍。2017 年 4 月，有 3 群 2,686 隻通過風場上空，其中估算有約 32 隻飛行高度進入風機葉片掃越範圍，占當季總數(11,3971 隻)的 0.028% (表 4.3-7)。

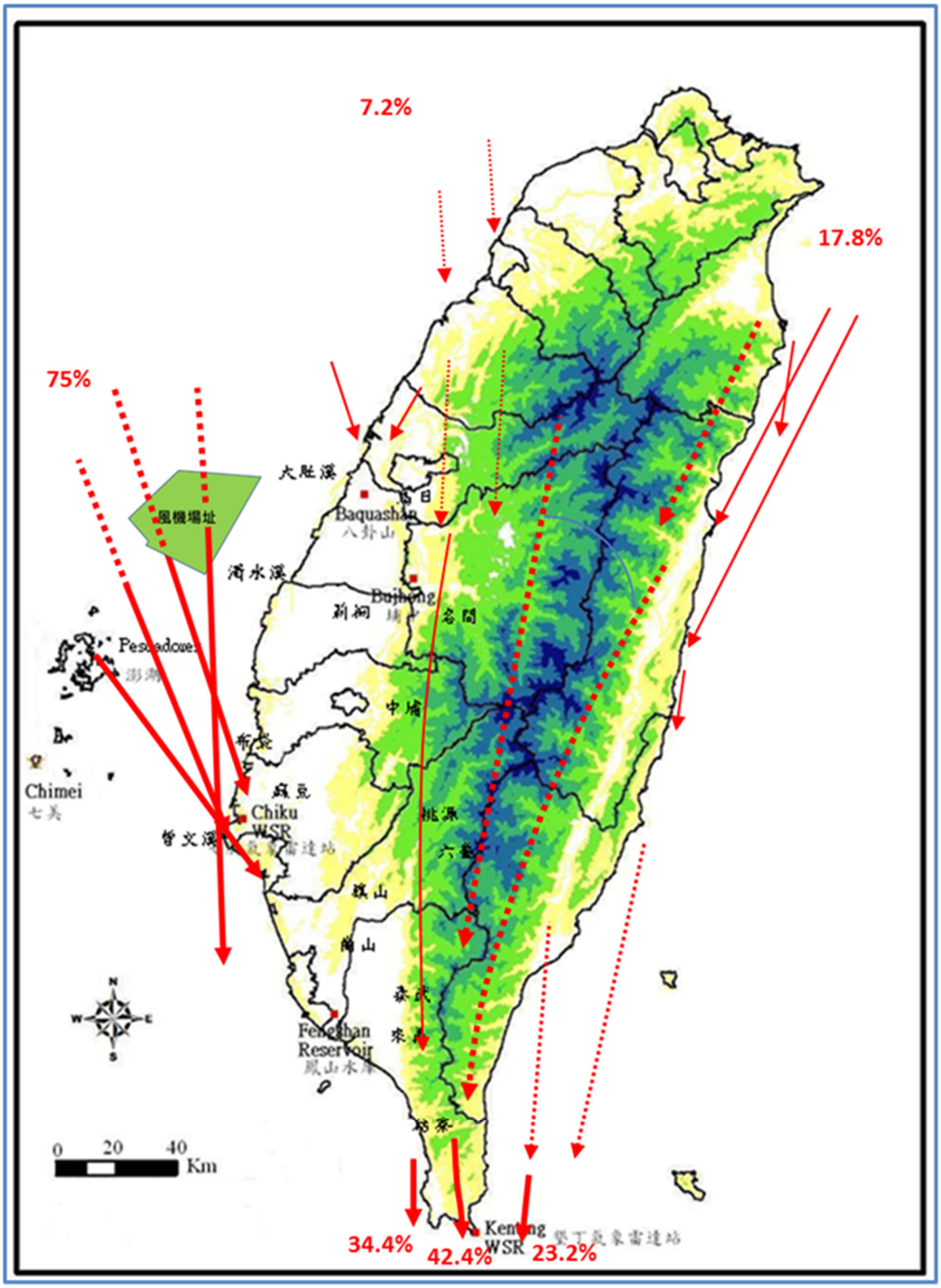
表 4.3-7 馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160415	七股	11:27	976	0	66.0	259.3	1092.7
20160416	七股	08:42	951	38	74.4	166.7	1074.2
20160917	馬公	09:30	248	0	37.8	426.0	759.3
20170419	七股	09:39	1512	0	72.0	463.0	1296.4
20170419	七股	11:01	264	0	60.6	1074.2	1537.2
20170419	七股	12:46	810	32	62.4	240.8	240.8



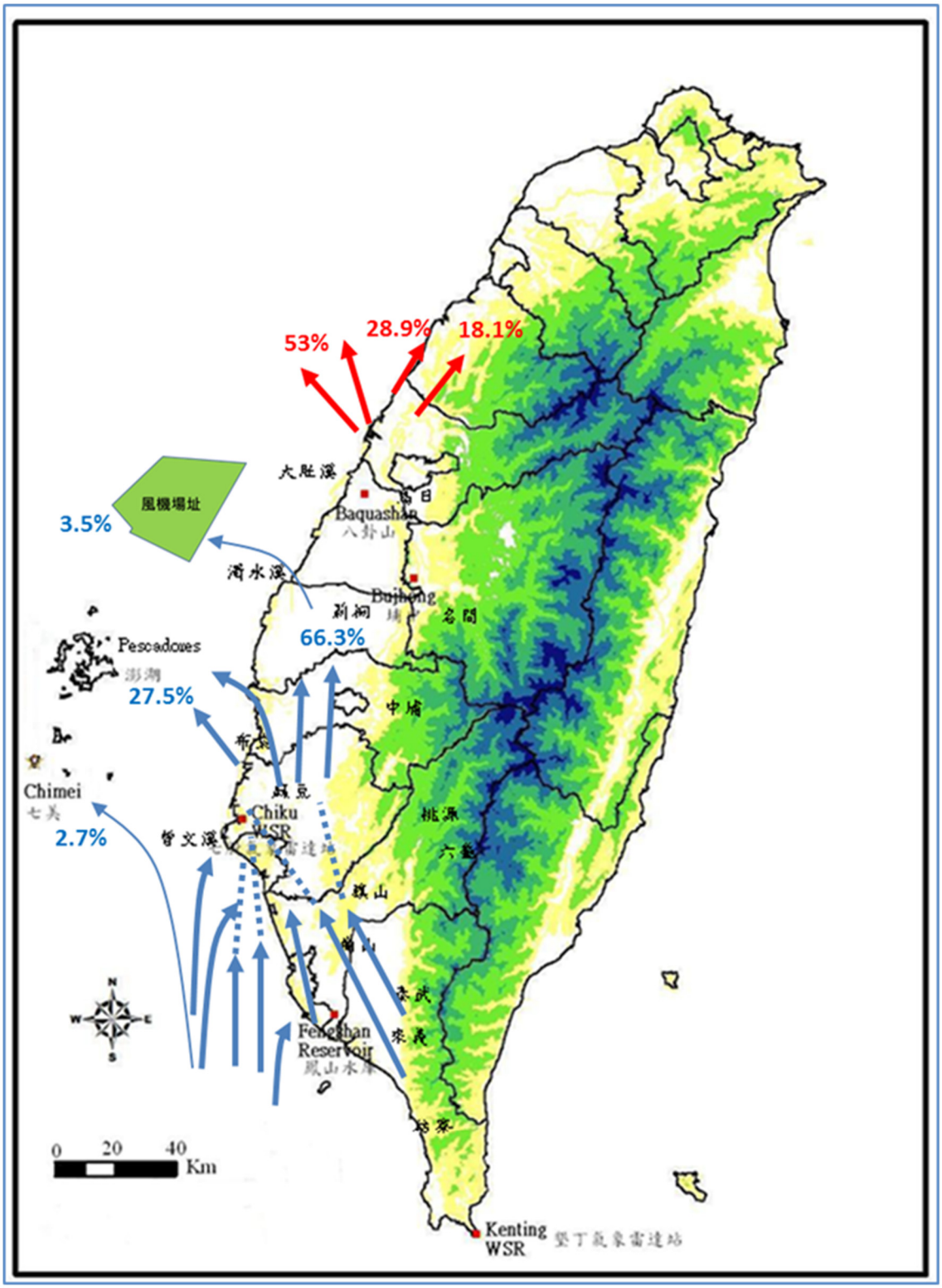
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10日、18日；花蓮站:7日、8~21日；墾丁站: 9~11日、19日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-17　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



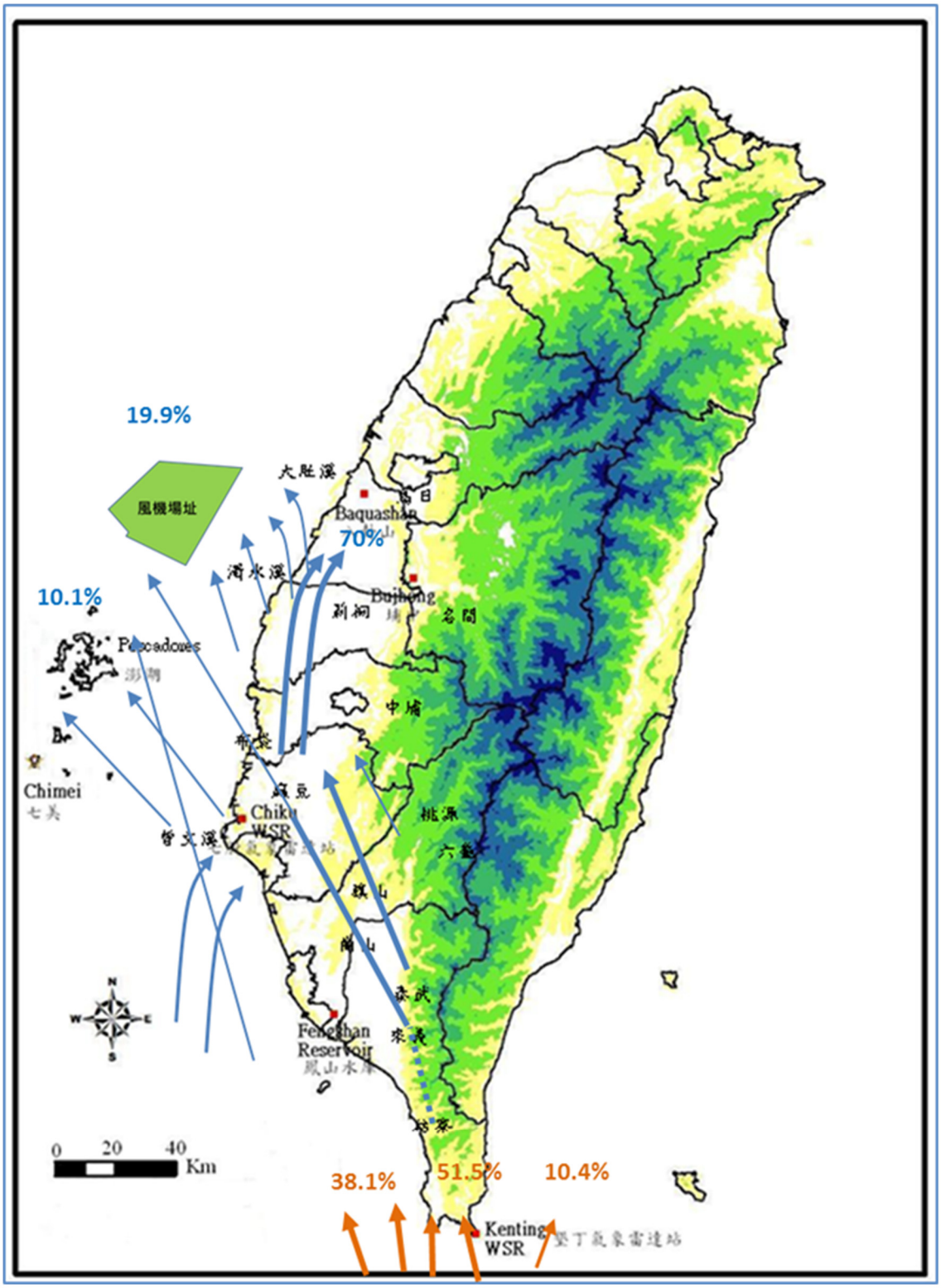
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18日；花蓮站:19~21日、23~25日；七股站: 16~18日；墾丁站: 18日、20日、24~25日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-18　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16日、22~23日；七股站: 15~16日、23、27日；墾丁站: 15~16日、20日、23日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-19　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20日、23~25日、27日；墾丁站: 8日、20~21日、26日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-20　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線

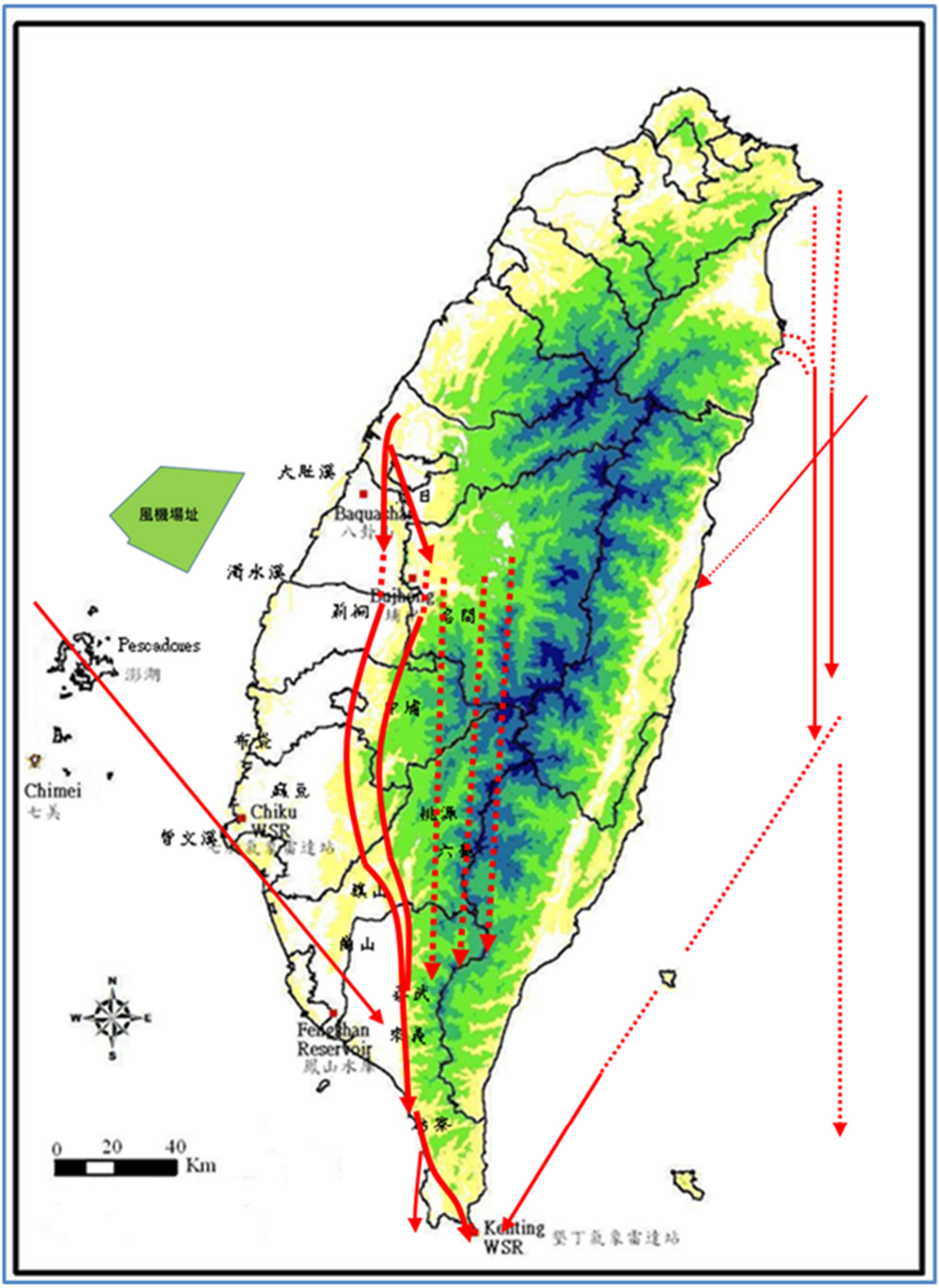
(2) 灰面鵟鷹

根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

雷達觀測發現，除 2016 年 10 月鷹群沒有經過風場上空外，其餘兩年三季均鷹群通過風場上空(圖 4.3-21~24)。譬如，2016 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群，推估約 2,630 隻，飛行高度介於 296~1,796 m，超出葉片掃越高度。是年 10 月通過風場上空的鷹群約 3,371 隻，飛行高度介於 463~2,241 m，超出葉片掃越範圍；2017 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群約 3,717 隻，飛行高度介於 167~1,612 m，其中最多有 156 隻灰面鵟鷹的飛行高度進入葉片掃越範圍，約占當季雷達推估遷移總數(79,019 隻)的 0.2% (表 4.3-8)。

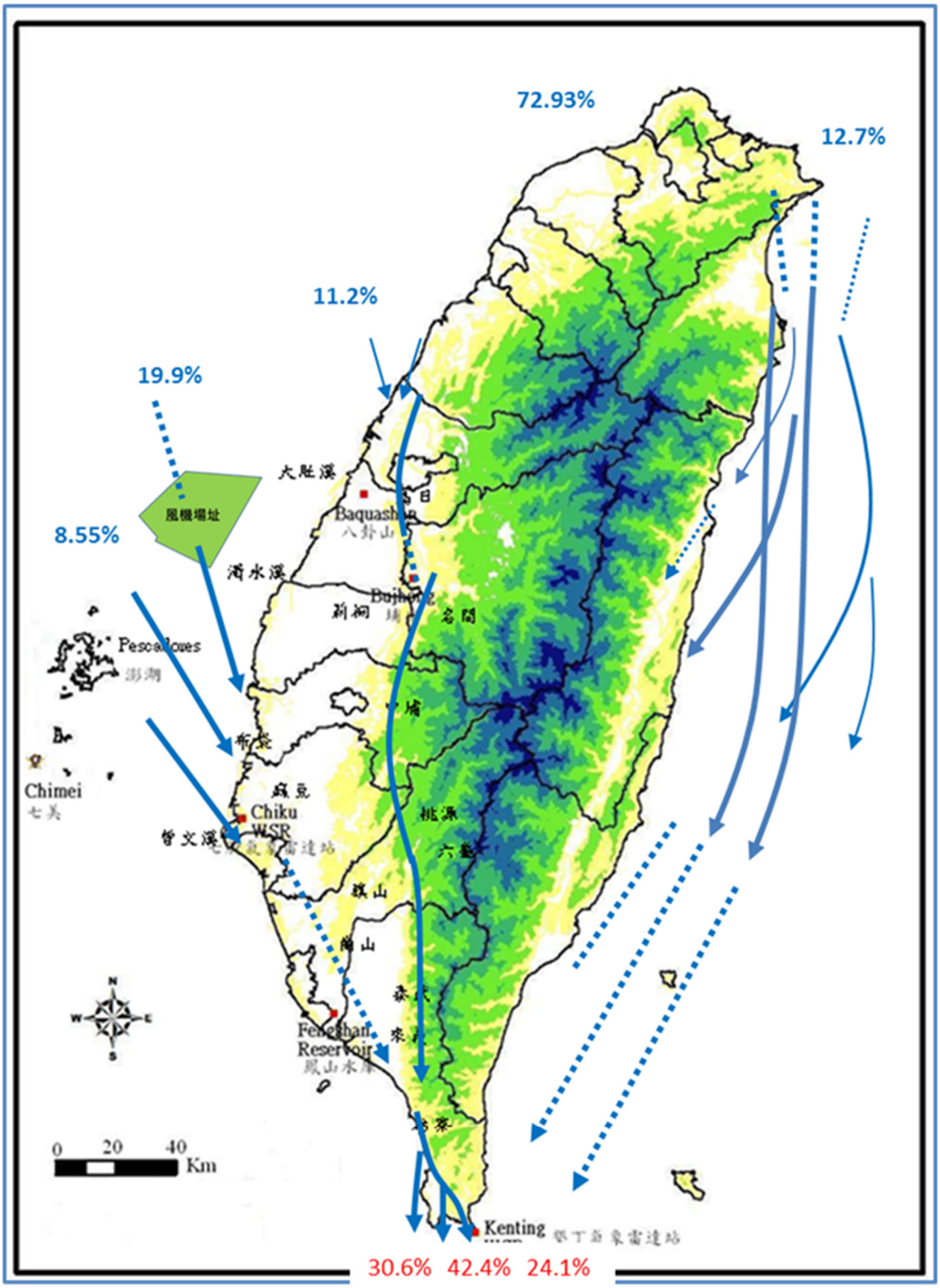
表 4.3-8 七股雷達觀測灰面鵟經過風場上空之資料(飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險)

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160315	七股	09:30	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20160318	七股	12:57	2293	0	67.2	296.3	740.8
20161026	七股	10:54	674	0	42.1	537.1	1055.6
20161026	七股	13:39	809	0	45.6	574.1	1037.1
20161026	七股	13:39	67	0	49.0	1000.1	1463.1
20161026	七股	17:01	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20161026	七股	17:01	135	0	48.6	1426.0	2240.9
20161027	七股	10:31	1349	0	53.4	463.0	629.7
20170319	七股	08:31	94	5	38.4	166.7	1611.2
20170318	七股	10:31	135	0	34.8	296.3	1537.2
20170320	七股	08:23	378	18	56.4	240.8	907.5
20170321	七股	08:23	337	0	36.6	407.4	907.5
20170321	七股	08:23	135	7	47.4	240.8	463.0
20170408	七股	11:24	1079	54	69.0	259.3	537.1
20170409	七股	08:00~15:30	1559	72	59.4	240.8	1240.8



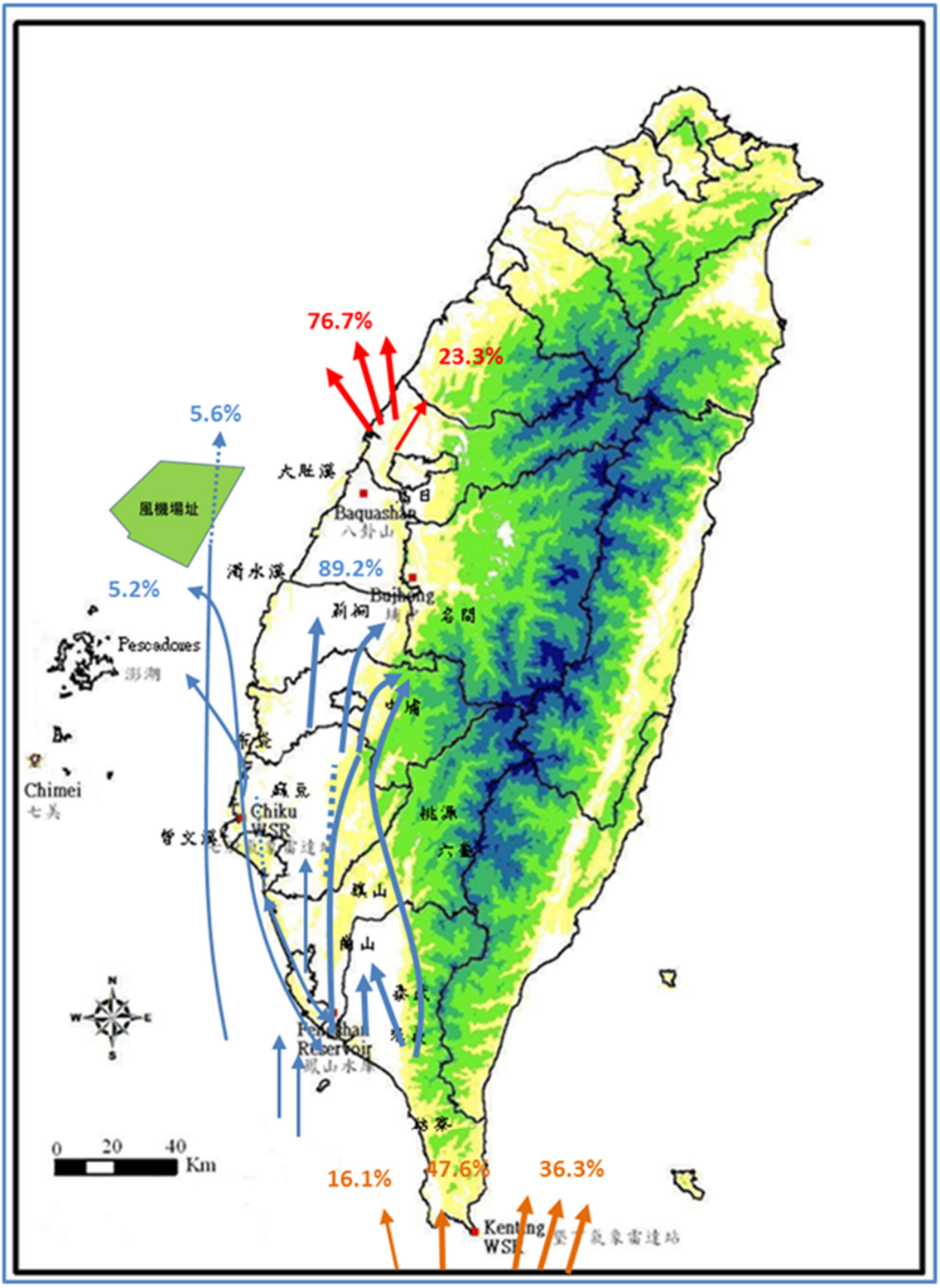
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16日；墾丁站: 13~16日；花蓮站: 10、13、25日；清泉崗站: 8~13、11~16日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-21　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線



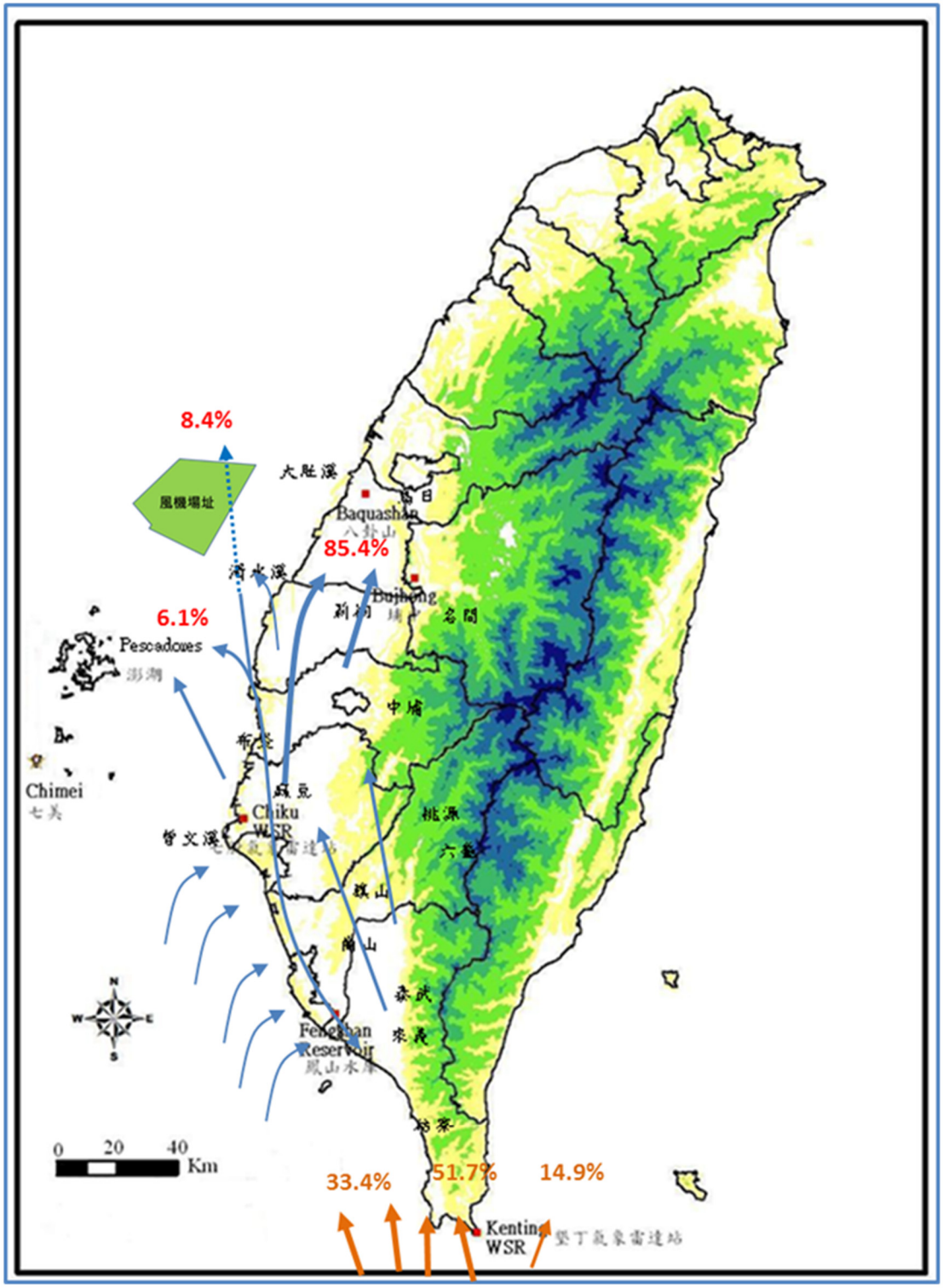
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14日、26~27日；墾丁站: 13~16日；花蓮站: 13~15日、23日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3月16、18、23~24、26日；墾丁站: 3月18日、3月31~4月1日；清泉崗站: 16、18、23~24、26日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3月17~21日、4月7~28日；墾丁站: 3月18日、20、25日、4月8日；清泉崗站: 3月18~21日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線

2. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現,各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在4千隻以內,其中有風險的不足 80 隻次；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內，其中有風險的小於 20 隻次(表 4.3-9)。

表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次與航高具風險隻次以及 Band Model 估算的年撞擊隻數

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927	0	38	39	0	0	0
		II	3074	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2630	0	0	0	0	0	0
		II	6988	0	5	6	0	0	0
彰化近海 (402)	赤腹鷹	I	1927	0	38	30	0	0	0
		II	2238	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	0	0	0	0	0	0	0
		II	3184	0	13	20	0	0	0
雲林 (106)	赤腹鷹	I	1237	7	36	77	0	0	0
		II	620	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	3014	0	0	0	0	0	0
		II	4854	0	0	1	0	0	0

註[1]：I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月。
註[2]：6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。
註[3]：以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(三) 燕鷗

1. 2016 年 5 月觀測結果

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-25)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-26)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

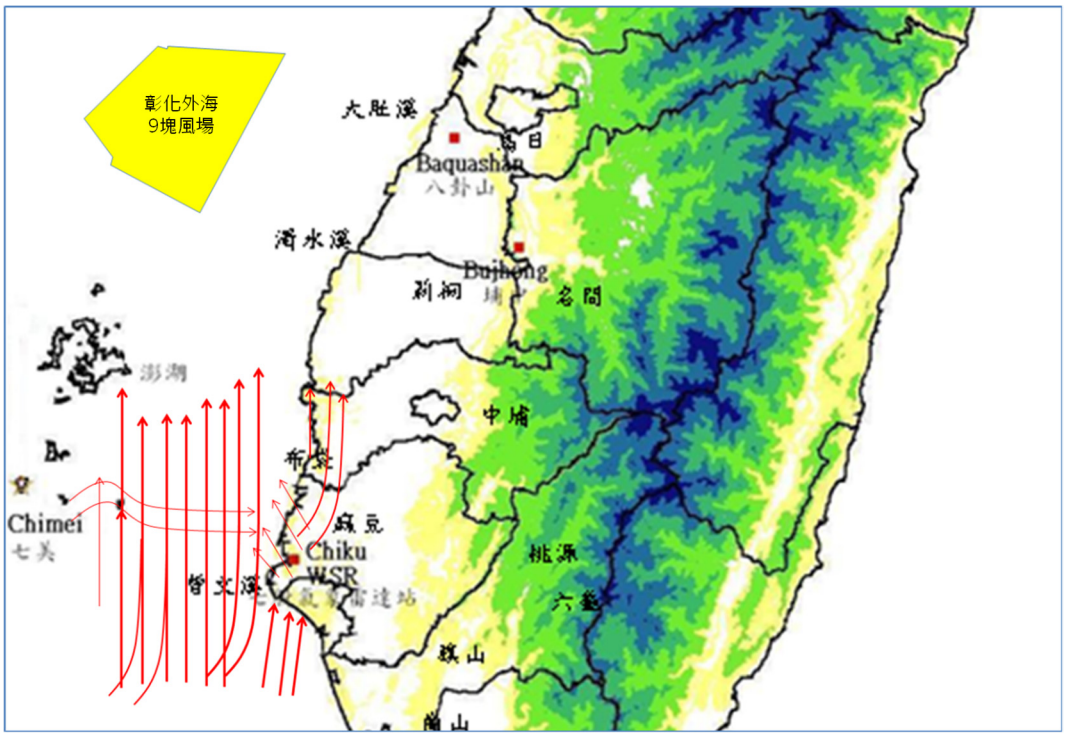
由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。

2. 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-27)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

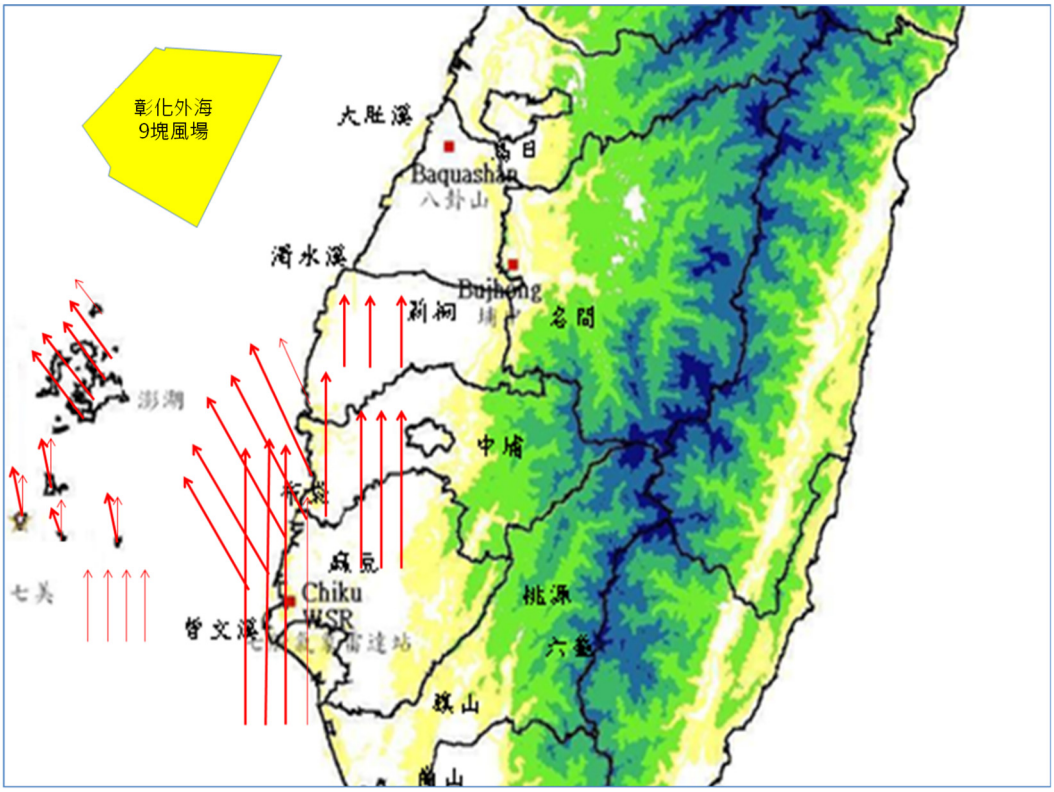
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-28)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度見附表 1、附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



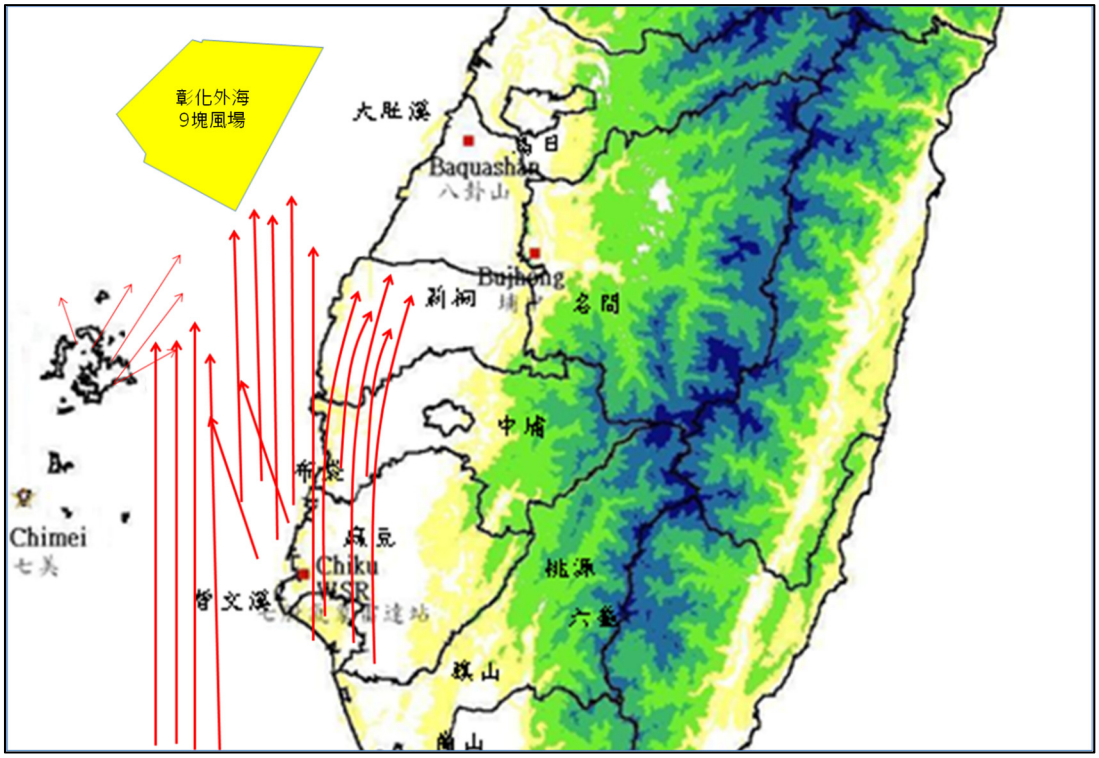
註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-25 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



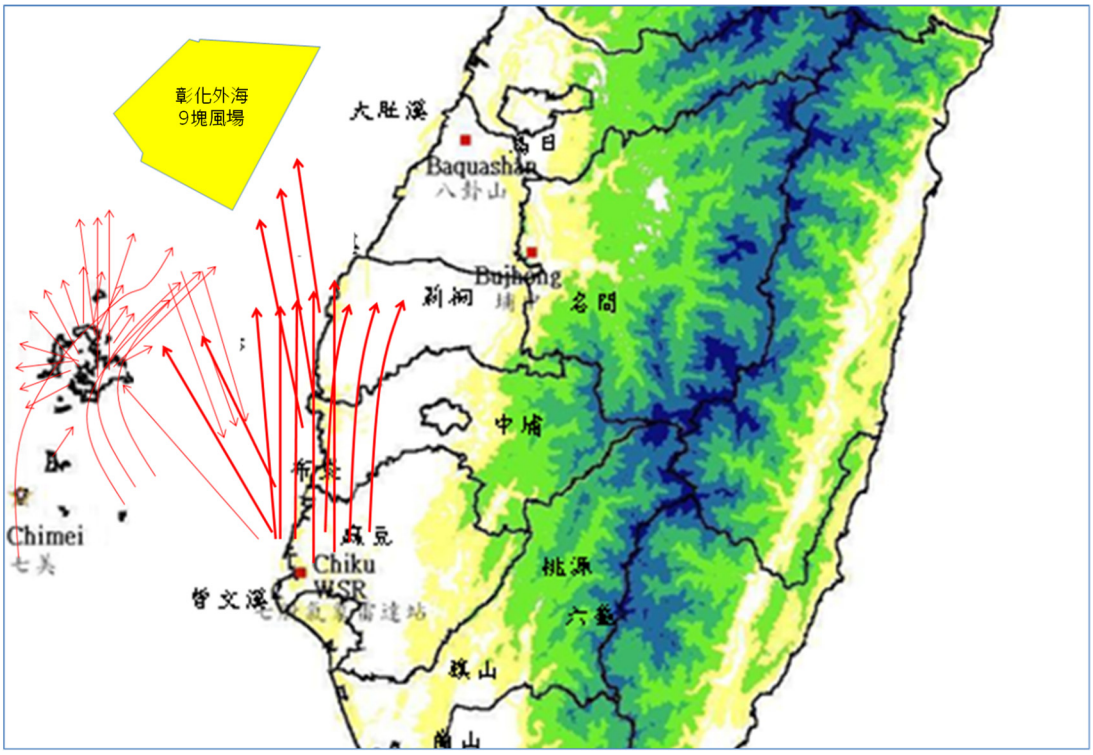
註：2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註： 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-27 七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註： 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-28 七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是,日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元,在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-29)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

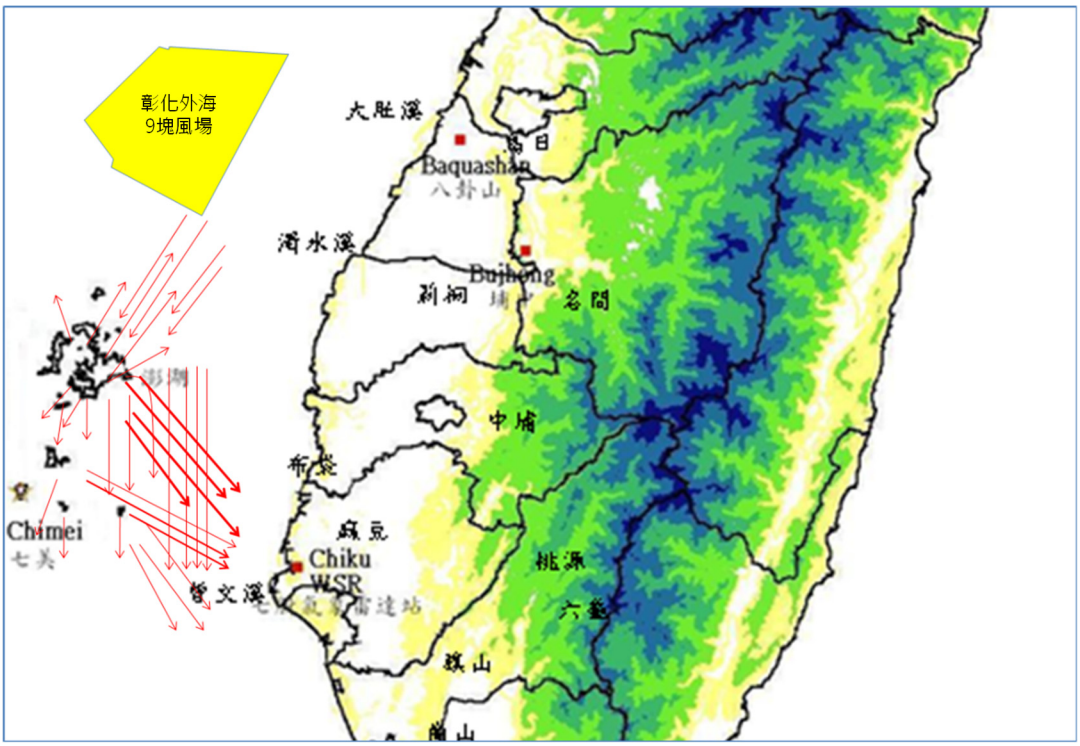
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-30)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

4. 2016 年 8 月觀測結果

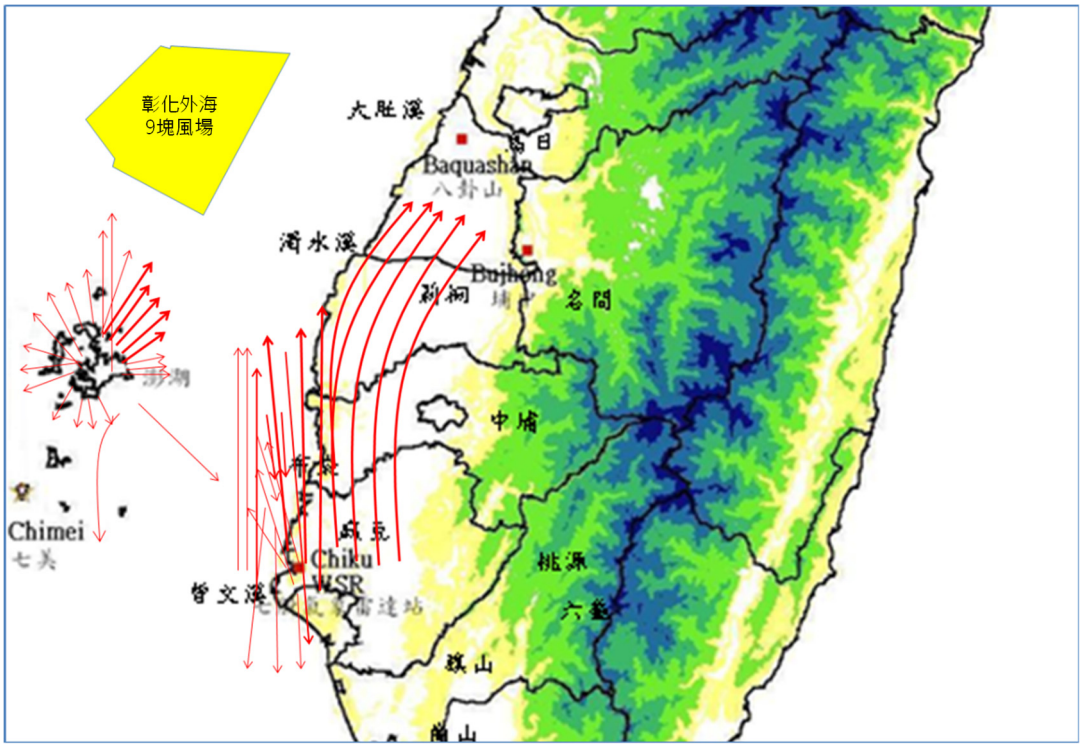
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-31、圖 4.3-32。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



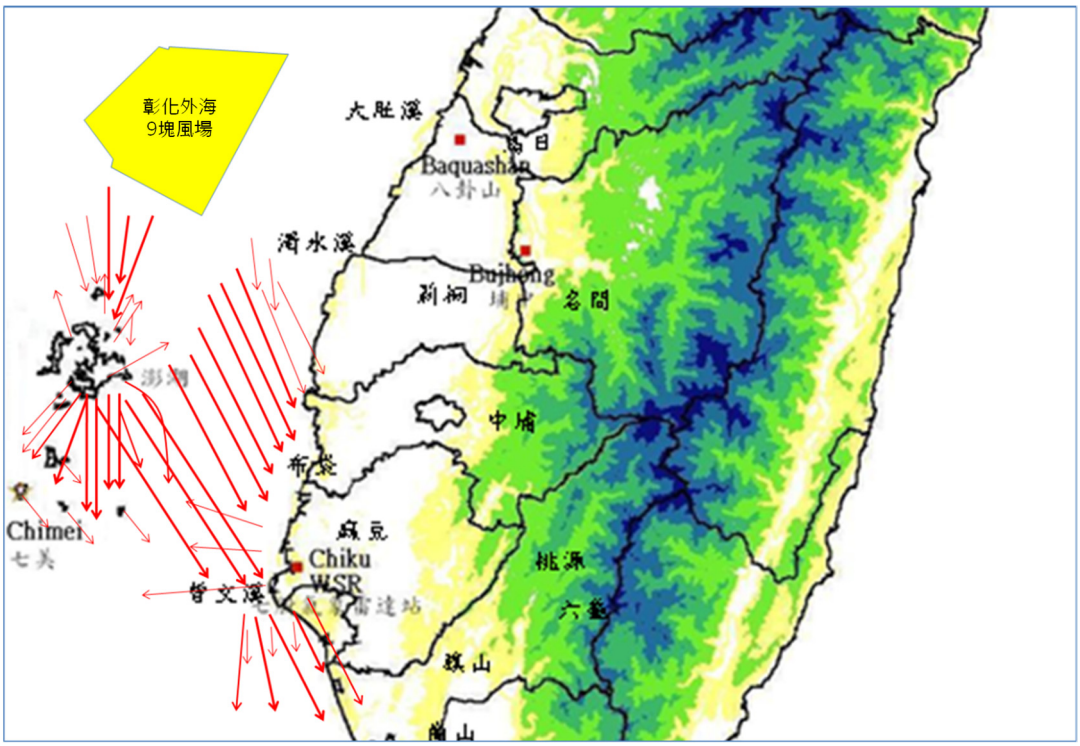
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-29 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



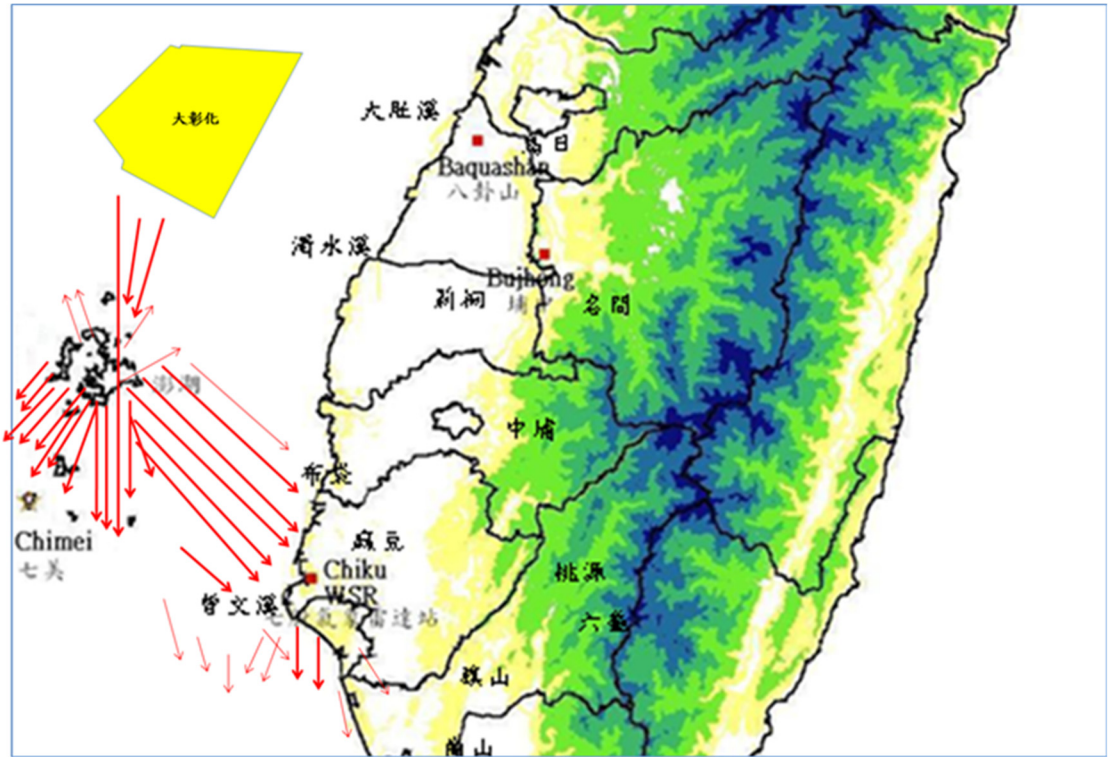
註： 2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線



註：2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過大彰化外海九塊風場及周邊的路線

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-14)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查(保育類種類)

本計畫於環評階段調查發現 5 種保育類，分別為白眉燕鷗、小燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，猛禽類的魚鷹，而於本次春季調查期間發現之保育類鳥類則僅有玄燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

二、 鳥類飛行高度

(一) 目視調查

環說階段海上鳥類目視調查結果所記錄到的 114 筆飛行高度中，飛行於平均海平面 25 公尺(風機葉片旋轉高度最低高度)以下的數量高達 93%。飛行於平均海平面 15 公尺以下的數量高達 90%，其中陸鳥、鷸形目、鷺鷸類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 m 以下，魚鷹也在 15 m 以下；燕鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 m 之間。

本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查，顯示約有 95%的鳥類飛行高度在葉片旋轉高度距離海平面 25 公尺以下，低於風機的旋轉區；僅有一筆紀錄飛行高度在 25 公尺，包括 3 隻黃頭鷺。與環說階段比較，本次調查結果鳥類飛行在葉片旋轉範圍的鳥類數量有減少情形。

(二) 雷達調查

環說階段執行垂直雷達調查 1 次，調查鳥類飛行高度共 209 筆資料，最低的紀錄高度為 31 公尺，最高可至 232 公尺的高度，但以多數落於 51~100 公尺高的區間內。

本次冬季補充調查結果顯示，紀錄到 4 筆高度資料，無低於 20 公尺之紀錄，最低之飛行高度紀錄為 112 公尺，最高可至 292 公尺高的高度，但以多數落於高於 200 公尺高的區間內(2 筆)。

本次春季補充調查結果顯示，紀錄到 231 筆高度資料，但以多數落於 21~200 公尺高的區間內(156 筆)。

三、 鳥類飛行方向

環說階段於 2017 年 8 月、9 月及 11 月進行 3 次水平雷達調查，共紀錄 209 筆鳥類飛行軌跡，往南向飛行佔 34.70%為最多，往西南飛行佔 16.30%次之，整體而言，以南向飛行為主。

本次冬季補充調查於 2018 年 2 月進行 1 次水平雷達調查，僅觀察到 1 筆往西北飛行之紀錄(100%)，無往其他方向飛行之紀錄。

本次春季補充調查於 2018 年 3 月、4 月各進行 2 次、5 月進行 1 次之水平雷達調查，共紀錄 733 筆鳥類飛行軌跡，往東北向飛行佔 44.1%為最多，往北飛行佔 30.8%次之，整體而言，以北向飛行為主。

第　五　章
結論及建議

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查(保育類種類)

於環評階段發現之保育類白眉燕鷗、小燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，猛禽類的魚鷹，本次調查發現之保育類鳥類則僅有玄燕鷗，並無新發現其他保育類鳥種。

二、 鳥類飛行高度

(一) 目視調查

環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，占 93%。本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，占 95%。與環說階段比較，本次調查結果鳥類飛行在葉片旋轉範圍的鳥類數量有減少情形。

(二) 雷達調查

環評階段及本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查顯示，飛行高度多在在 21~200 公尺，與風機葉片掃風範圍高度相同。

三、 鳥類飛行方向

夏、秋季間鳥類飛行方向以往南向的為主；冬季記錄到往西北方向為主；春季主要的飛行方向為朝向北方飛行。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

四、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

五、 鳥類撞擊風險評估

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核飛行廊道留設規劃

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向大致以南北向為主，依此結果檢討鳥類飛行廊道之規劃設置。

(一) 風場內飛行廊道規劃

本計畫考量整體風場容量因素、施工安全及運維特性等條件，計算不同機組裝置容量之風力機組間的距離和排列方式，以求得最佳化的機組佈置。本計畫風力機組設置，其最小非平行盛行風向間距至少為 5 倍葉輪直徑(約 5D)佈置，最小平行盛行風向間距至少為 7 倍葉輪直徑(約 7D)佈置。因此，風機間東西向間距至少 755 公尺，南北向間距至少 1,057 公尺。

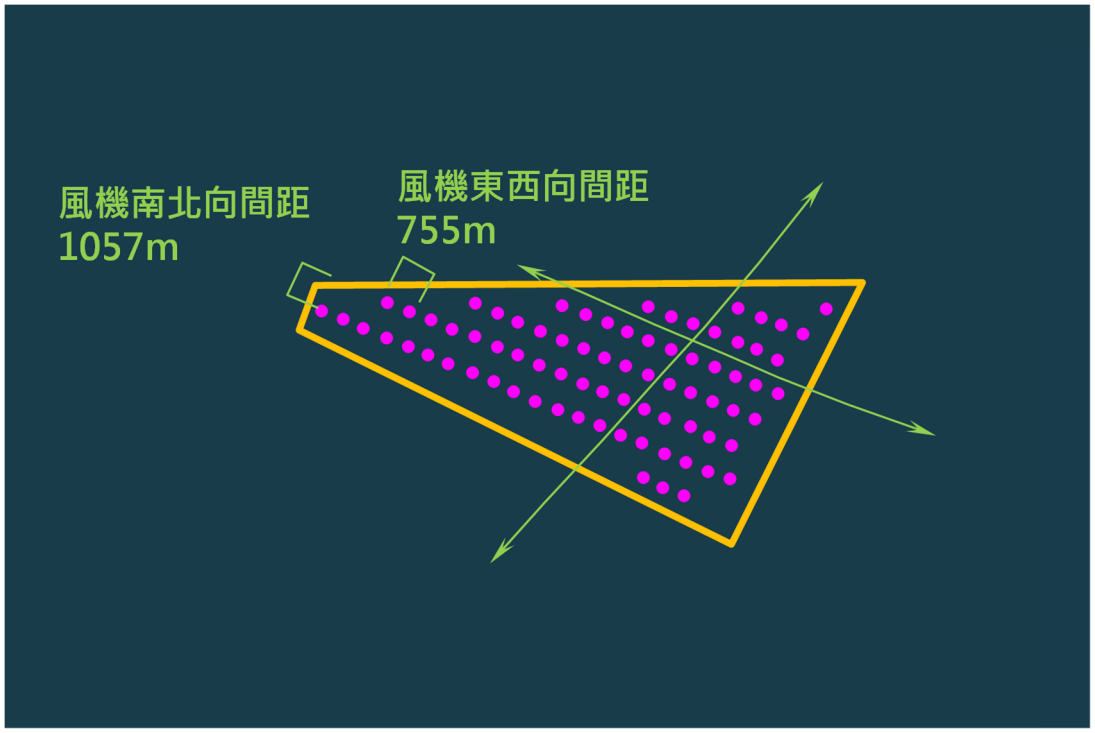


圖 5.2-1 海龍三號風場內鳥類飛行廊道規劃

(二) 與相鄰風場飛行廊道規劃

本計畫與其他風場之邊界均將分別留設 6 倍最大轉子直徑做為緩衝區，可作為鳥類飛行廊道。其中與北側風場緩衝區可作為東西向之鳥類飛行廊道，與海龍二號風場邊界緩衝區則可作為南北向之鳥類飛行廊道，每條廊道寬度至少 2 公里。而風場東側鄰近之直航航道，亦可提供鳥類南北向飛行空間。

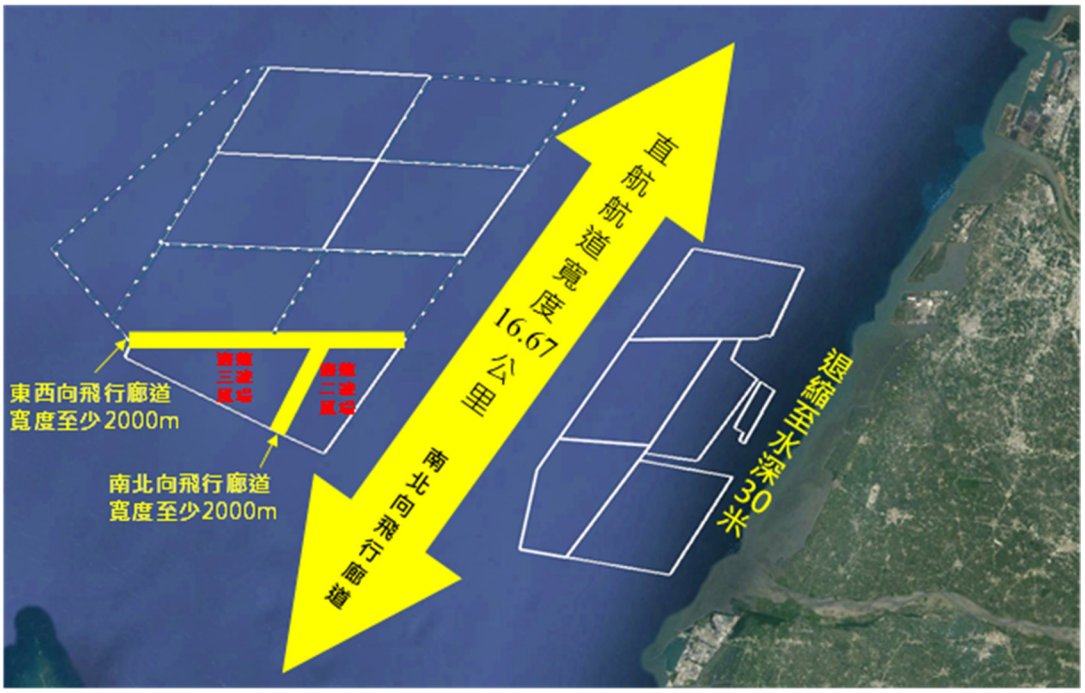


圖 5.2-2 海龍三號風場與相鄰風場鳥類飛行廊道規劃

二、 護育對策

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一) 本計畫將於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後提出環境影響調查報告送審，同時將配合其他風場案例之調查成果進行整體評估，以研擬最適鳥類保護對策。並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後，提出鳥類通行廊道之規劃。	不變更	
(二) 規劃階段將進行一次鳥類繫放衛星定位追蹤監測以了解主要的鳥類遷徙路徑，預計在春季臺灣沿海水鳥北返之季，進行彰化海岸的鳥類繫放衛星追蹤，以衛星追蹤器進行候鳥的遷移路線確認。	不變更	
(三) 規劃階段將進行一次澎湖群島燕鷗之繫放衛星定位追蹤監測，以分析其棲地利用。預計選擇夏季以衛星追蹤器進行鳳頭燕鷗的繫放和追蹤。	不變更	
二、施工期間		
(一) 降低風機撞擊效應		
1. 風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。	不變更	
2. 本計畫將持續蒐集並參考國外有關不同風機色彩是否可降低鳥類撞擊風險之研究，及利用自動聲光系統促使鳥類與風機保持距離之產品，並與時俱進，參考國際上已知對生態最有效及最友善之設計及施工方法。	不變更	
3. 將優先選用較大風機，以降低鳥類影響。	不變更	
(1) 風機大型化規劃，單機裝置容量採 6~9.5MW。	不變更	
(2) 風機間距部分，平行盛行風間距至少為葉片直徑 7 倍(1,057~1,148 公尺)，非平行盛行風間距至少為葉片直徑 5 倍(755~820 公尺)。	不變更	
(3) 與相鄰風場間距至少為葉片直徑 6 倍 (906~984 公尺)。	不變更	
(4) 風機葉片距離海面高度至少 25 米。	不變更	

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續)

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
三、營運期間		
(一) 降低風機撞擊效應 依歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光有吸引鳥類靠近之虞，風機架設完成後，將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，實際設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。 警示燈光以符合民航局「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置，並取得民航局同意函，燈具選擇可切換紅白光且閃爍頻率為 20~40fpm 的 LED 燈，以減少吸引鳥類靠近的可能性。 依據民航局須布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』第十七條規定，風力發電機支撐結構物應使用 A 型中亮度障礙燈，其設置應符合水平方向設置間距應不超過九百公尺且位於最角落或最外圍之發電機支撐結構物應予設置，故未來本計畫將於風場最外圍之風力機組設置航空警示燈，設置數量需依屆時所規劃之風力機組配置而定。	不變更	
(二) 觀測風場中鳥類活動		
1. 將擇一海上變電站，設計適當空間做為研調平台，開放給相關單位，方便日後各項研調計畫或監測作業使用，例如架設雷達、紅外線攝影機等進行鳥類觀測調查或海上鯨豚調查研究。此項作為確實可方便相關單位進行研究調查工作，對於臺灣海域生態或海上鳥類生態環境的了解確有幫助性，可視為本計畫之環境友善作為，也可提升臺灣海域或海上鳥類生態環境了解。	不變更	
2. 本計畫將於風場適當地點安裝至少 1 個高效能雷達，並將回傳資料處理。監測資料會公開於本開發單位網站。	不變更	
3. 風場將擇三處適當位置設置高效能錄影機，記錄風場內鳥類的活動。	不變更	
4. 海龍案(本案) 、大彰化案及海鼎案將聯合設置鳥類監測系統，將於每個風場中設置一處監測系統，包含熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器或屆時更高效能監視系統，以觀測鳥類活動情形。三開發集團亦將共享監測結果，以分析不同方向之鳥類活動情形，實際設置位置將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置。	不變更	
5. 若風場位於主要的鳥類遷徙路徑，則於取得電業執照之次年度執行一次鳥類繫放衛星定位追蹤作業或雷達調查分析。之後每 5 年進行一次相同作業。	不變更	

第　六　章
參考文獻

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

1. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

2. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

3. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
4. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
5. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
6. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
7. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
8. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

第　七　章
其他經主管機關指定之事項

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附錄一
鳥類生態調查

18 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季

海上鳥類調查報告

福爾摩莎自然史資訊有限公司

一、 前言

離岸風場的開發對於鳥類生態的衝擊可分為多個面向：一、對於在該海域覓食的海鳥而言，風場的設立將造成棲地品質的變化；鳥類也可能迴避進入風機林立的海域，導致覓食棲地喪失；二、風場可能對鳥類的通行造成屏蔽效應，導致候鳥遷徙路徑改變，進而影響其能量平衡與族群存續；三、鳥類可能遭受旋轉中的葉片撞擊而傷亡。

要評估一離岸風場對鳥類生態的衝擊，首要資訊即是瞭解其鳥類群聚的組成與時空變化。本報告針對 18 號風場進行冬、春兩季的海上鳥類調查，記錄其物種組成與分布，並觀察鳥類行為與飛行高度，以評估風場開發對鳥類生態的潛在影響。

二、 調查方法

18 號風場在 2017 年 12 月至 2018 年 5 月間，共進行兩季四趟次的海上鳥類調查。其中冬季三個月 (12 月至翌年 2 月) 進行一次，調查日期為 2018 年 2 月 19 日；春季則每個月各進行一次，調查日期分別為 2018 年 3 月 1 日、4 月 4 日與 5 月 6 日。

調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) ，涵蓋範圍包括 18 號風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，以船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 1)。船上有專業調查員至少兩名，並有船長一名及船員兩名輔助偵測。調查員配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機，同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與

飛行高度等，並以 GPS 標定位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

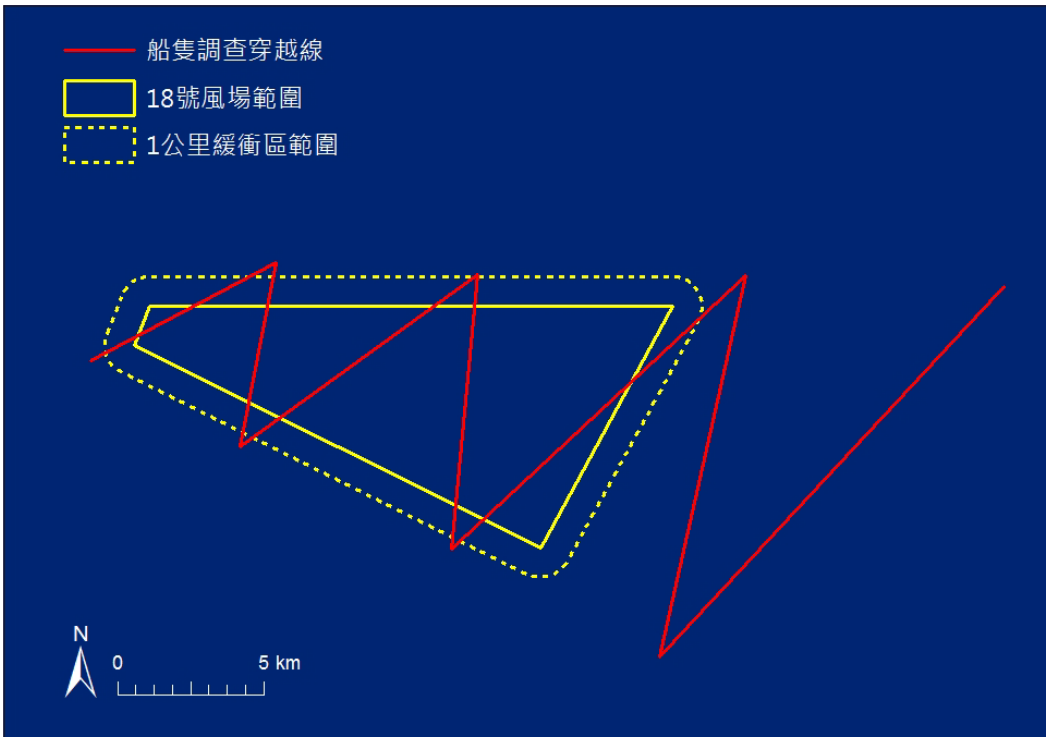


圖 1　　18 號風場鳥類調查穿越線

三、 調查結果

1. 物種組成

經過兩季四趟次的海上鳥類調查，在 18 號風場及周圍緩衝區內共記錄到鳥類資料 39 筆，包括 7 科 8 種 64 隻次和 1 隻未知種類的鸌形目海鳥 (表 1、表 2)。數量最多的是家燕，有 24 隻次；其次為紅領瓣足鷸和大水薙鳥，分別記錄到 19 隻次與 9 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同，二月沒有任何鳥類紀錄，顯示冬季在此區域的鳥類活動頻率應該很低。當春季鳥類開始遷徙後，三至五月在此區域每

個月都可以記錄到不同的鳥種組合。

三月共記錄到海上鳥類 12 筆 18 隻次，包括大水薙鳥、中賊鷗、家燕等 3 種鳥種。家燕記錄到 11 隻次，正在往北方的繁殖地遷徙。大水薙鳥記錄到 6 隻次，飛行方向都是往南，可能是在此區域活動覓食的個體。中賊鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

四月海上活動的鳥類較為頻繁，共記錄到 16 筆 33 隻次。紅領瓣足鷸僅在四月記錄到，且高達 19 隻次。另外還有 13 隻次家燕，也都是正在往北方的繁殖地遷徙。玄燕鷗記錄到 1 隻次，也是此兩季調查唯一的一筆紀錄。

五月時海上的鳥類活動紀錄又變少，共有 11 筆 14 隻次。但有較多的海鳥出現，包括大水薙鳥、穴鳥、白腹鰹鳥等，分別記錄到 3 隻次、5 隻次、1 隻次。另外還有黃頭鷺，共記錄到 4 隻次。三、四月穩定過境的家燕在五月便未再記錄到。

表 1　18 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查類群整理

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		6		3	9
		穴鳥				5	5
	未知	未知鸌形目				1	1
鷺鷗類	鷺科	黃頭鷺				4	4
海鷗類	賊鷗	中賊鷗		1			1
	燕鷗	玄燕鷗			1		1
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸			19		19
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥				1	1
陸鳥	燕雀目	家燕		11	13		24
總計			0	18	33	14	65

表 2　18 號風場 2017 年冬季與 2018 年春季海上鳥類調查詳細資料

記錄時間 (開始)	記錄時間 (結束)	鳥種 (或類群、描述)	觀察方法 (目視/聲音)	鳥群大小	飛行方向	飛行高度	船隻座標	鳥與船隻距離 (m)
2018/3/1 09:01		家燕	目視	1	380	3	119526, 2658888	3
2018/3/1 09:14		家燕	目視	1	299	3	119098, 2656534	5
2018/3/1 09:22		家燕	目視	1	288	2	119672, 2656164	20
2018/3/1 09:38		家燕	目視	1	315	5	122407, 2658053	20
2018/3/1 09:45		大水薙鳥	目視	5	170	2	123749, 2658996	400
2018/3/1 09:54		家燕	目視	1	284	3	125180, 2660035	30
2018/3/1 10:06		家燕	目視	2	330	3	127051, 2661209	5
2018/3/1 10:10		中賊鷗	目視	1	333	20	126995, 2660499	200
2018/3/1 10:20		大水薙鳥	目視	1	120	1	126793, 2658384	100
2018/3/1 10:42		家燕	目視	1	331	1	126314, 2653938	10
2018/3/1 11:30		家燕	目視	2	328	2	131215, 2656845	30
2018/3/1 11:38		家燕	目視	1	303	3	132232, 2657771	100
2018/4/4 08:20		紅領瓣足鷸	目視	13	0	0	133382, 2658776	500
2018/4/4 08:22		家燕	目視	2	340	3	133005, 2658406	200
2018/4/4 08:25		家燕	目視	1	347	5	132617, 2658004	20
2018/4/4 08:27		家燕	目視	1	333	5	132418, 2657766	50
2018/4/4		家燕	目視	1	336	1	132232,	0

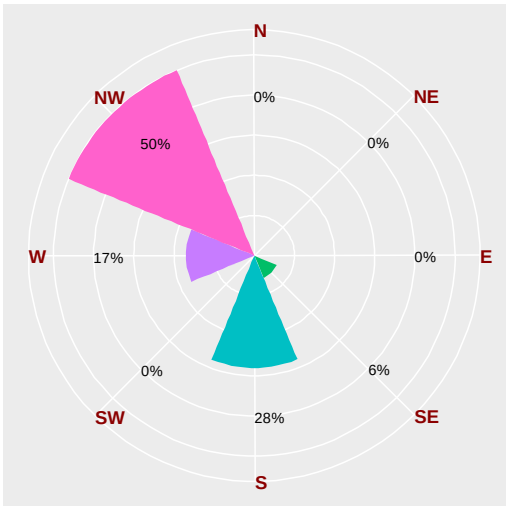
08:28						2657596	
2018/4/4 08:41	紅領瓣足鷸	目視	2	0	0	130258, 2655861	300
2018/4/4 08:46	家燕	目視	1	355	10	129565, 2655259	500
2018/4/4 08:48	家燕	目視	1	356	3	129120, 2654868	50
2018/4/4 09:01	紅領瓣足鷸	目視	4	335	1	127071, 2653053	200
2018/4/4 09:13	家燕	目視	1	338	1	126439, 2653731	300
2018/4/4 09:30	玄燕鷗	目視	1	240	1	127188, 2659122	500
2018/4/4 09:40	家燕	目視	1	185	3	127280, 2661153	200
2018/4/4 10:02	家燕	目視	1	323	1	123439, 2658861	50
2018/4/4 10:02	家燕	目視	1	328	1	123344, 2658792	300
2018/4/4 10:12	家燕	目視	1	325	10	121679, 2657634	100
2018/4/4 10:21	家燕	目視	1	340	5	120616, 2656478	50
2018/5/6 07:09	大水薙鳥	目視	2	82	1	116132, 2659576	700
2018/5/6 07:40	穴鳥	目視	1	99	1	119437, 2658190	500
2018/5/6 07:45	黃頭鷺	目視	1	86	20	119247, 2657063	500
2018/5/6 07:56	穴鳥	目視	1	14	1	120079, 2656399	1,000
2018/5/6 08:03	大水薙鳥	目視	1	47	1	121703, 2657618	1,000
2018/5/6 08:41	黃頭鷺	目視	3	143	25	126775, 2658159	500
2018/5/6 08:45	穴鳥	目視	1	206	1	126705, 2657451	800
2018/5/6	白腹鰹鳥	目視	1	307	1	126366,	800

09:01						2654161	
2018/5/6 09:03	穴鳥	目視	1	129	1	126322, 2653748	500
2018/5/6 09:14	穴鳥	目視	1	5	1	126917, 2652770	500
2018/5/6 10:07	未知鱗形目	目視	1	5	1	135751, 2658981	2,000

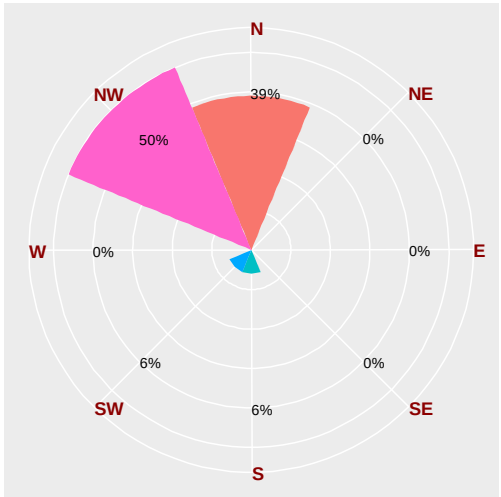
2. 飛行方向

18 號風場三至五月海上鳥類的飛行方向分布如圖 2 所示，二月無海上鳥類出現的紀錄，因此沒有鳥類飛行資料。在三月及四月，飛行方向均以朝西北或北為主，大多是遷徙中的鳥種家燕和紅領瓣足鷸；五月時，則大部分的鳥類飛行均朝向東或東南方，包括大水薙鳥、穴鳥、黃頭鷺等鳥種。大水薙鳥和穴鳥為大洋性鳥種，雖然也屬於遷徙性鳥種，但同時也利用海洋作為其覓食場域。而 2 筆共 4 隻次的黃頭鷺分別往東方和東南方飛，有可能是在台灣度夏的個體。若三次調查合併，有將近 40%的個體朝西北方飛行。

(a)



(b)



(c)

(d)

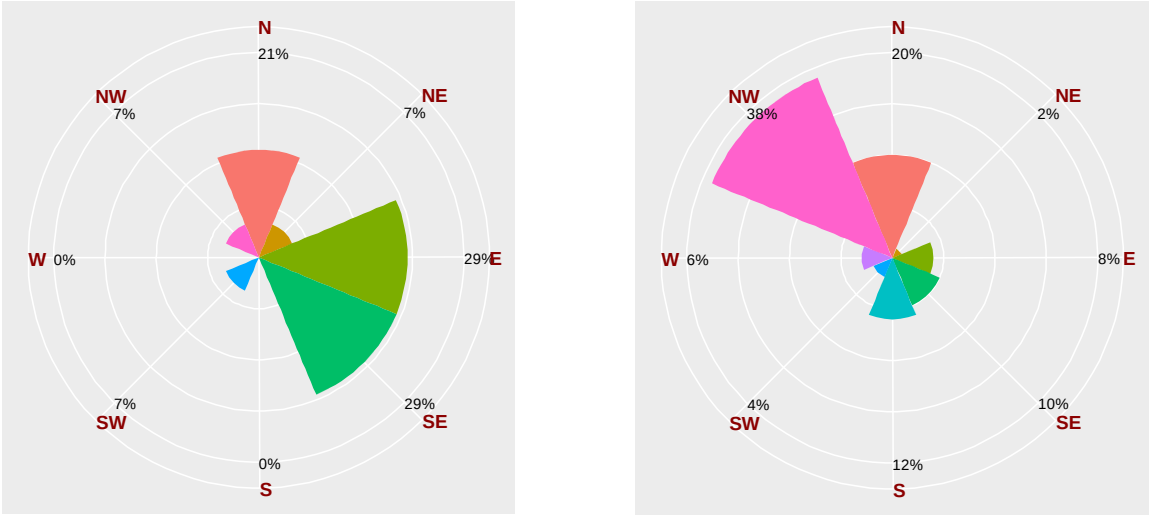


圖 2　　18 號風場 2018 年春季海上鳥類飛行方向分布：(a) 三月、(b) 四月、(c) 五月、(d) 三至五月合併

3. 飛行高度

18 號風場中春季的鳥類飛行高度分布如圖 3 所示。超過 95%的個體都飛行在 25 m 以下，低於風機的旋轉區；僅有一筆紀錄飛行高度在 25 m，包括 3 隻黃頭鷺。

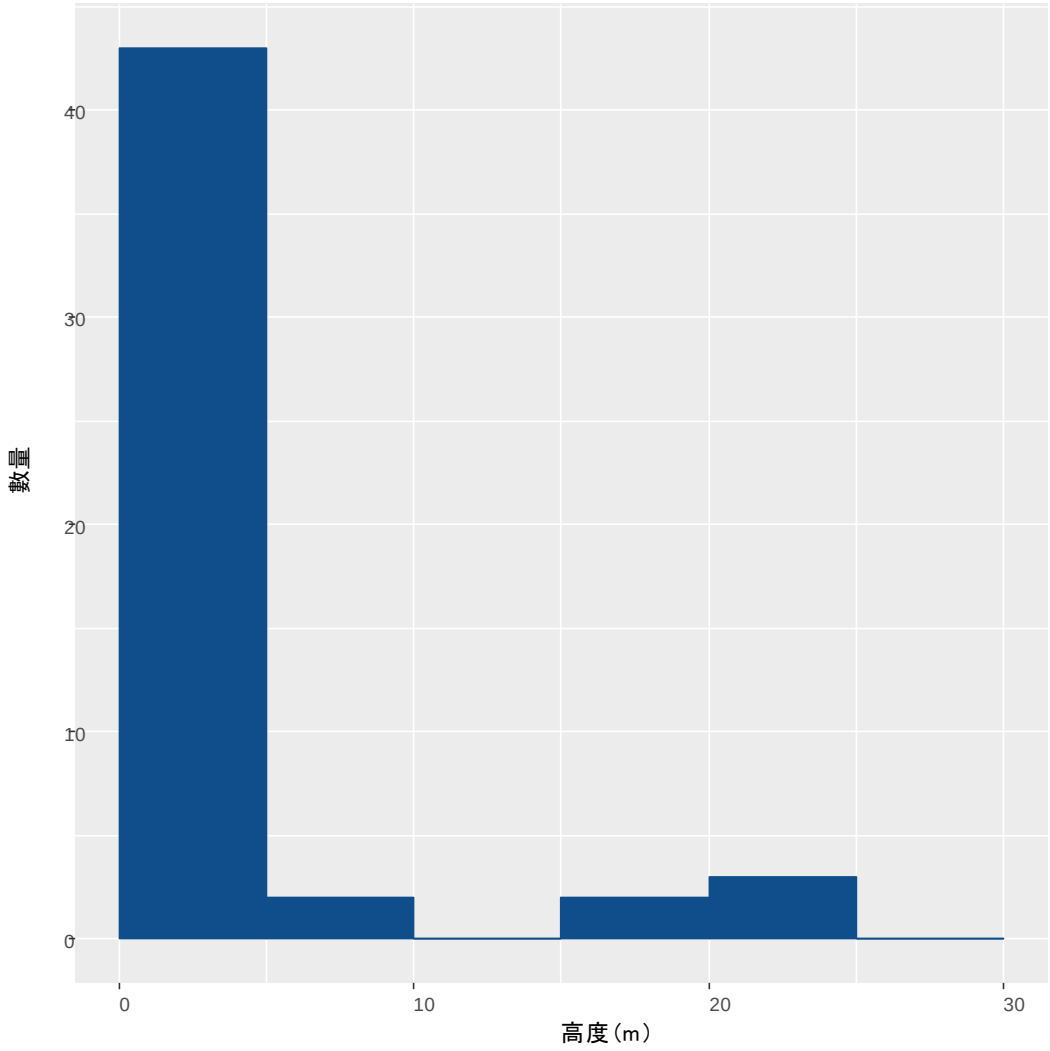


圖 3　　18 號風場 2018 年春季海上鳥類飛行高度分布

4. 保育類物種

兩季四次的調查在 18 風場共記錄到保育類鳥種 1 種，是屬於珍貴稀有保育類的玄燕鷗，僅出現在四月，二、三月、五月並未觀察到保育類鳥種，其分布如圖 4 所示。

玄燕鷗記錄到 1 隻次，在四月時朝西南飛行，應為在澎湖度夏的個體，但會利用此區域做為其覓食場域。

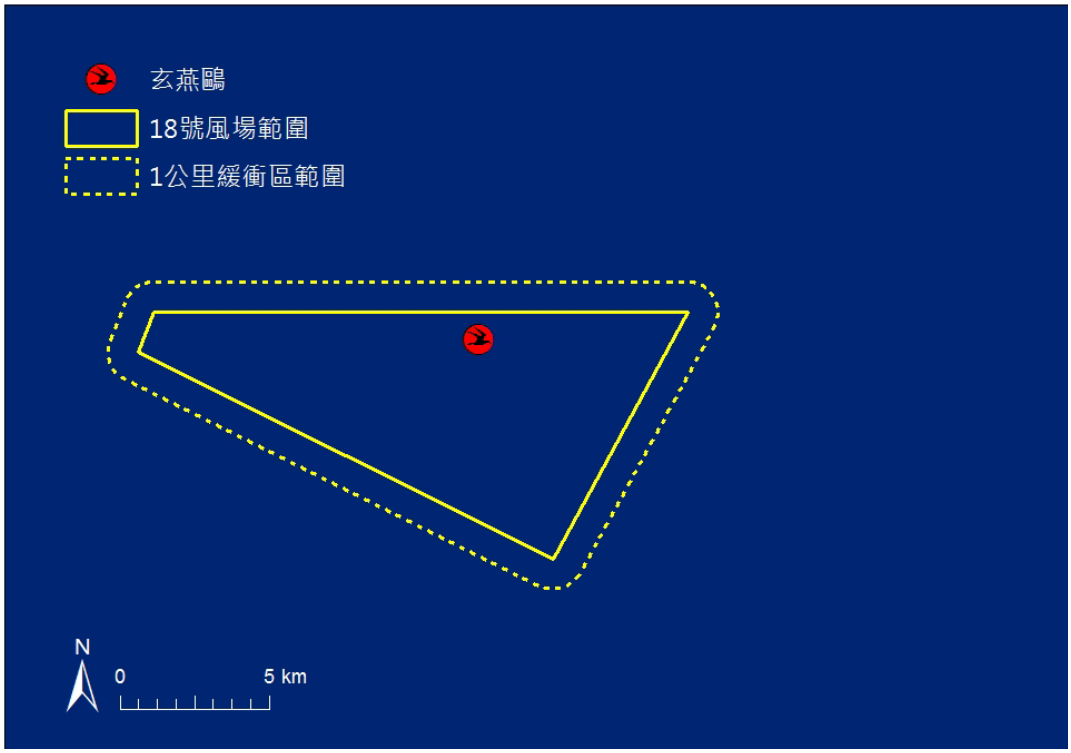


圖 3　　18 號風場 2018 年春季保育類鳥種分布

四、 討論

1. 日間鳥類飛行的目的：春季在 18 號風場有穩定的候鳥遷徙通過，紅領辦足鷸和家燕都經由此風場向北遷徙。鱸形目及其他海鳥包括大水薙鳥、穴鳥、白腹鰹鳥等都在此區域活動，顯示本風場可能為海鳥的覓食場所。

2. 遷徙性鳥類的飛行模式：春季遷徙性鳥類的飛行方向以北、西北為主，與海上雷達調查的結果一致。鳥類的飛行高度多在風機的旋轉區以下，但黃頭鷺有較高比例會飛行在與旋轉區重疊的高度，建議進一步評估潛在的撞擊風險。

3. 保育類鳥種：冬春兩季僅在四月記錄到保育類鳥種玄燕鷗一種，可能是自澎湖前來覓食的個體。但其飛行高度低於風機旋轉區，且春季 3 次調查中僅有 1 隻次的記錄，以目前的資料評估所受的衝擊應較輕微。

附錄二
鳥類雷達調查

18、19 號風場(海域)雷達鳥類調查春冬季(12-5 月)報告

前言

雷達可以偵測到物體的移動，原本用於船隻以及飛行物體的監測，近年來也應用在鳥類移動模式的相關研究，藉以防範機場鳥擊事件，以及評估風力發電對於鳥類所造成的撞擊風險等等(Plonczkier and Simms 2012)，台灣也有學者以雷達來進行赤腹鷹遷徙模式之探討。常用於鳥類研究的雷達，其頻段為 X-band (3cm, 8-12.5GHz) 和 S-band (10cm, 2-4 GHz)，掃描範圍可從數公里到數百公里，視其輸出功率而定(Desholm et al. 2006)。美國 DeTect 公司所出產的 Merlin Avian Radar System 是近年來普遍應用於風力發電鳥類撞擊風險評估的雷達系統(http://www.detect-inc.com/avian.html)，其利用兩台使用不同頻段之雷達，同時進行水平與垂直方向之掃描，可以獲得鳥類飛行高度以及空間位置等資訊，進一步發展預測與評估模式。

調查方法

監測方式

以 X 波段雷達掃描海域鳥類夜間飛行狀況及飛行高度，以 FURUNO 廠牌之雷達裝載船頂，透過電力提供雷達運作，分別利用水平及垂直架設方式記錄飛行軌跡及飛行高度，其中水平以 12 公里、垂直以 1 公里的掃描範圍進行測掃。

記錄方式

透過雷達螢幕和觀測員回報，同步雷達螢幕之鳥類光點移動，進行標記與鳥類種類、數量和高度記錄，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

調查概況

18、19 號風場雷達掃描兩季分別進行了 6 次與 7 次，18 號風場分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 1 次、2 次、2 次、1 次調查，19 號風場分別於 2 月、3 月、4 月及 5 月各進行 2 次、2 次、2 次、1 次調查，共 13 次調查，每次調查皆進行約 12 小時的夜間調查，13 次調查總實際調查時數共 161 小時 59 分，詳細日期請參考表一。本調查針對夜間鳥類遷徙行為部分，故以日出日沒時間區分夜間鳥類活動進行後續分析，日夜交界時間點之時數可能未滿 60 分鐘，雖以小時為單位進行標準化，但仍可能有低估或高估的現象發生。日出日落資料則參考中央氣象局，詳見表二。

調查結果

13 次水平調查及 13 次垂直調查共記錄 1442 筆鳥類飛行活動及 629 筆鳥類高度資料(詳見附檔)，其中 18 號風場紀錄 734 筆飛行活動及 235 筆鳥類高度紀錄，19 號風場紀錄 708 筆飛行活動及 394 筆鳥類高度紀錄。比較春季與冬季之記錄筆數，結果顯示春季有較頻繁的鳥類活動。

飛行方向部分，往東方飛行共計 82 筆(5.7%)，往北方飛行共計 564 筆(38.9%)，往東北飛行共計 508 筆(35.2%)，往西北飛行共計 122 筆(8.5%)，往南方飛行共計 41 筆(2.8%)，往東南飛行共計 55 筆(3.8%)，往西南飛行共計 42 筆(2.9%)及往西方飛行共計 31 筆(2.1%)(圖一)。進一步比較兩風場之飛行方向，18 號風場鳥類飛行方向以往東北為最大宗，共 323 筆(44.0%)，往北方向次之，共 226 筆(30.8%)(圖二)。19 號風場鳥類飛行方向則是以往北方為最大宗，共 335 筆(47.3%)，往東北方向次之，共 185 筆(26.1%)(圖三)。結果顯示本區於冬、春季調查內的鳥類飛行方向是以往北及東北向的為主。(圖四)。

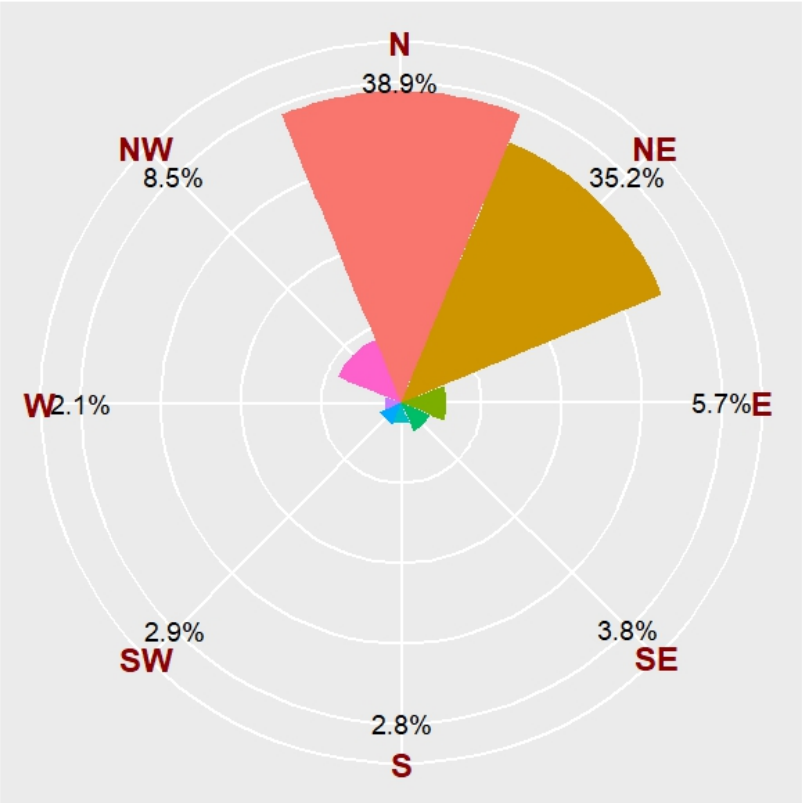
鳥類高度資料共 629 筆，其中最低的紀錄高度為 1 公尺，最高可至 1137 公尺的高度(詳見附檔)。飛行高度高於 200 公尺的記錄共 125 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 452 筆，20 公尺以下共 52 筆 (圖五)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。但有鑑於調查期間受波浪影響以及海表面雜訊回波干擾，因此低高度之資料筆數會有低估現象。進一步比較兩風場之飛行高度，18 號風場飛行高度高於 200 公尺的記錄共 55 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 158 筆，20 公尺以下共 22 筆 (圖六)，以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。19 號風場飛行高度高於 200 公尺的記錄共 70 筆， 21 至 200 公尺內之記錄共 294 筆，20 公尺以下共 30 筆 (圖七)，同樣以 21-200 公尺的高度所紀錄之筆數最多。

進一步細分高度 200 公尺以下之鳥類飛行紀錄，小於 50 公尺之記錄共 185 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 154 筆， 101-150 公尺之紀錄共 102 筆， 151-200 公尺之紀錄共 63 筆 (圖八)。其中 18 號風場小於 50 公尺之記錄共 62 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 55 筆， 101-150 公尺之紀錄共 44 筆， 151-200 公尺之紀錄共 19 筆 (圖九)。19 號風場小於 50 公尺之記錄共 123 筆， 51 至 100 公尺之紀錄共 99 筆， 101-150 公尺之紀錄共 58 筆， 151-200 公尺之紀錄共 44 筆 (圖十)，兩風場皆以小於 50 公尺高度所紀錄之筆數最多。

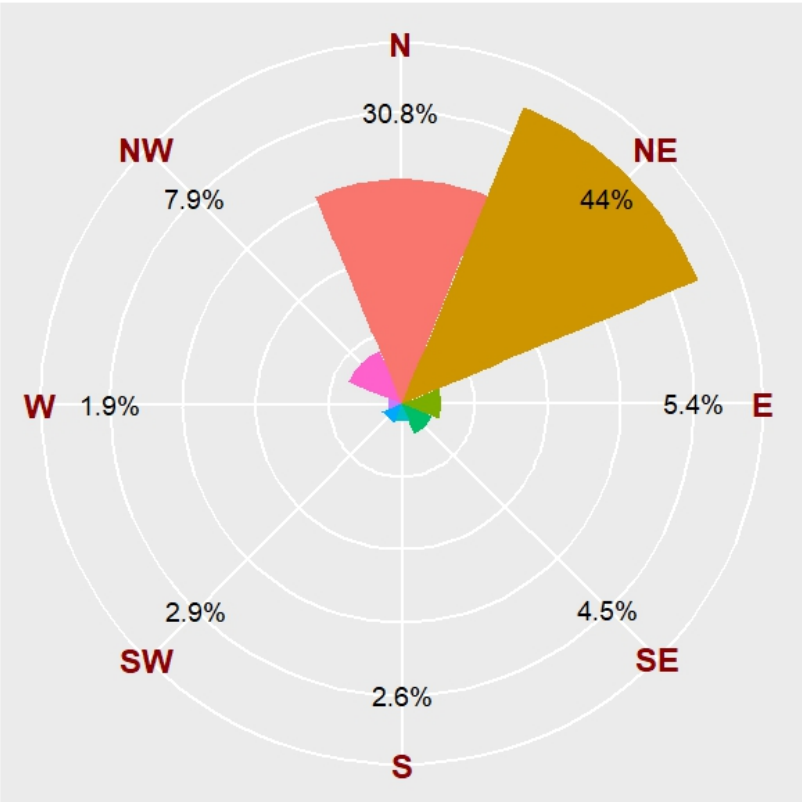
時間分析上，鳥類夜間的活動以 19-5 時較為頻繁，其高峰期落在接近日出時的 5-6 時，每小時平均頻度為 17.3 筆，其次為 19-20 時，每小時平均頻度 11.5 筆，夜間除了 17-18 時的 0 筆紀錄之外，每小時之平均頻度介於 3.6-17.3 之間(圖十一)。進一步比較兩風場之鳥類活動之平均頻度，18 號風場鳥類的活動以凌晨 5-6 時最為頻繁，每小時之平均頻度 23.5 筆(圖十二)，19 號風場鳥類的活動則以凌晨 19-20 時最為頻繁，其每小時之平均頻度為 12.7 筆 (圖十三)。

結論

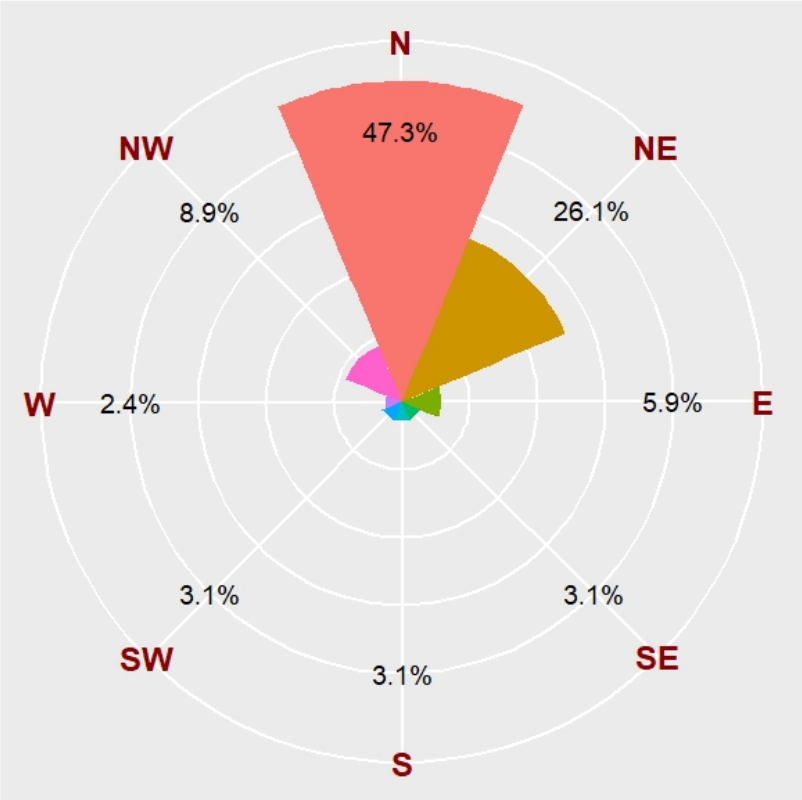
本季調查共記錄 1442 筆鳥類飛行活動及 629 筆鳥類高度資料。飛行方向主要以往北及東北向所記錄筆數最多，並且兩處風場春季夜間的飛行活動都相對冬季頻繁，以往北及東北方向遷徙為主。兩風場顯示相同趨勢之飛行高度，主要集中在 21-200 公尺之間，其中小於 50 公尺之紀錄筆數最多。夜間鳥類活動模式則以日出前之 5-6 時段最高，其次為 19-20 時。



圖一、冬、春季夜間鳥類飛行方向(整體)



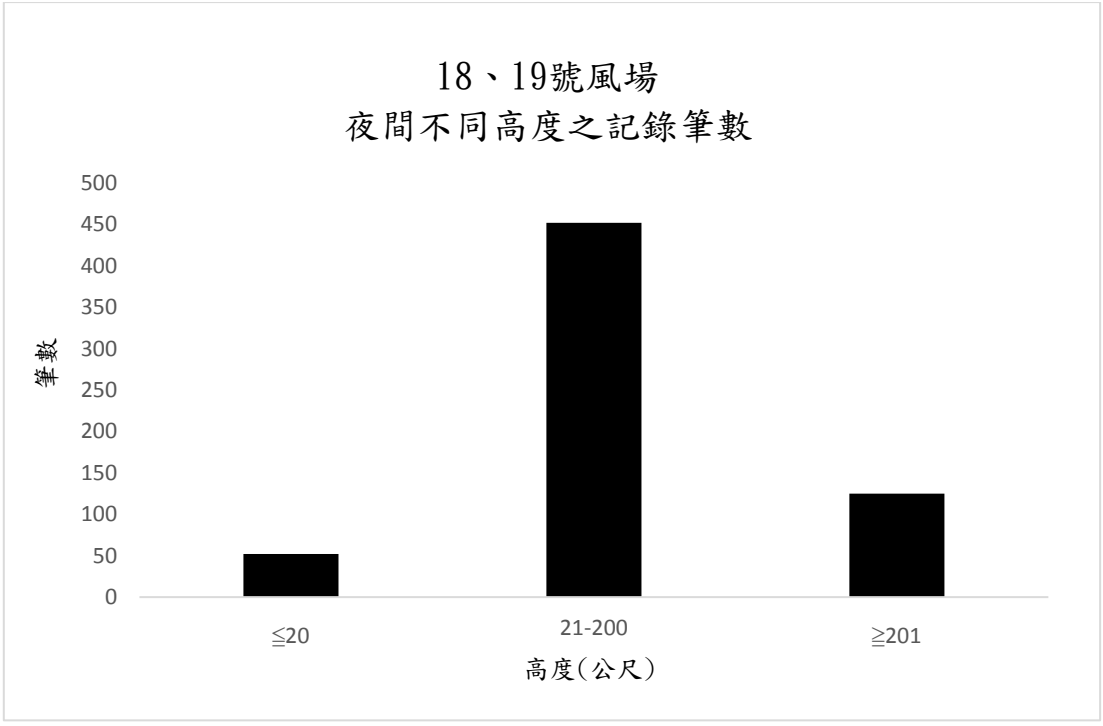
圖二、冬、春季夜間鳥類飛行方向(18 號風場)



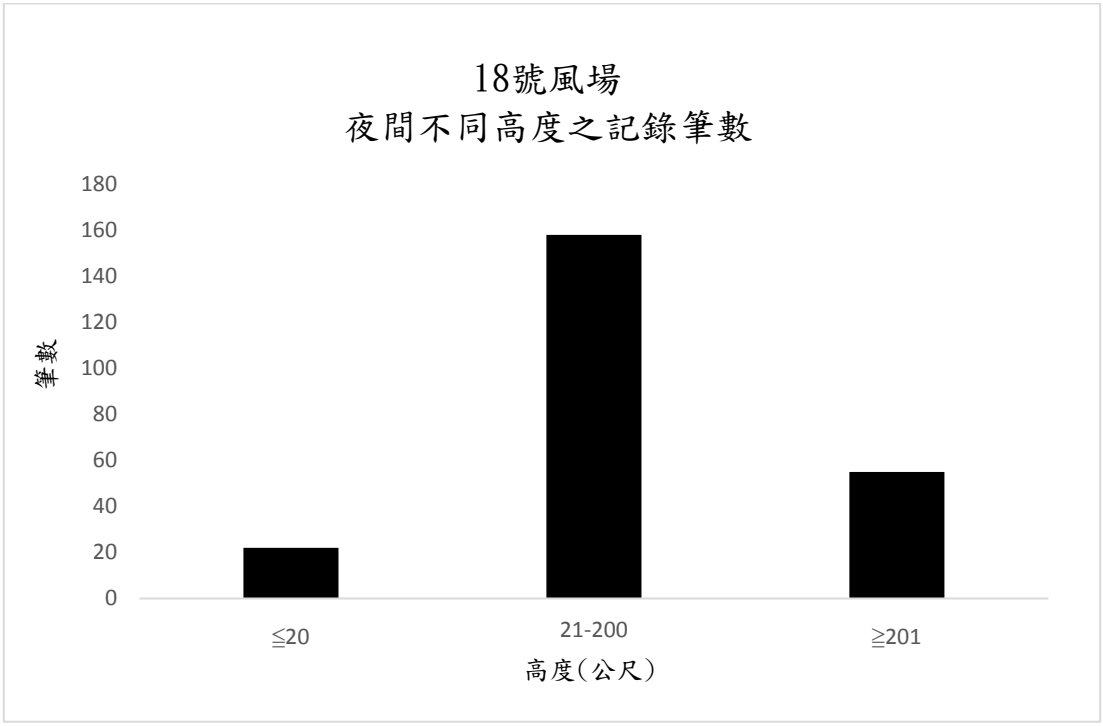
圖三、冬、春季夜間鳥類飛行方向(19 號風場)



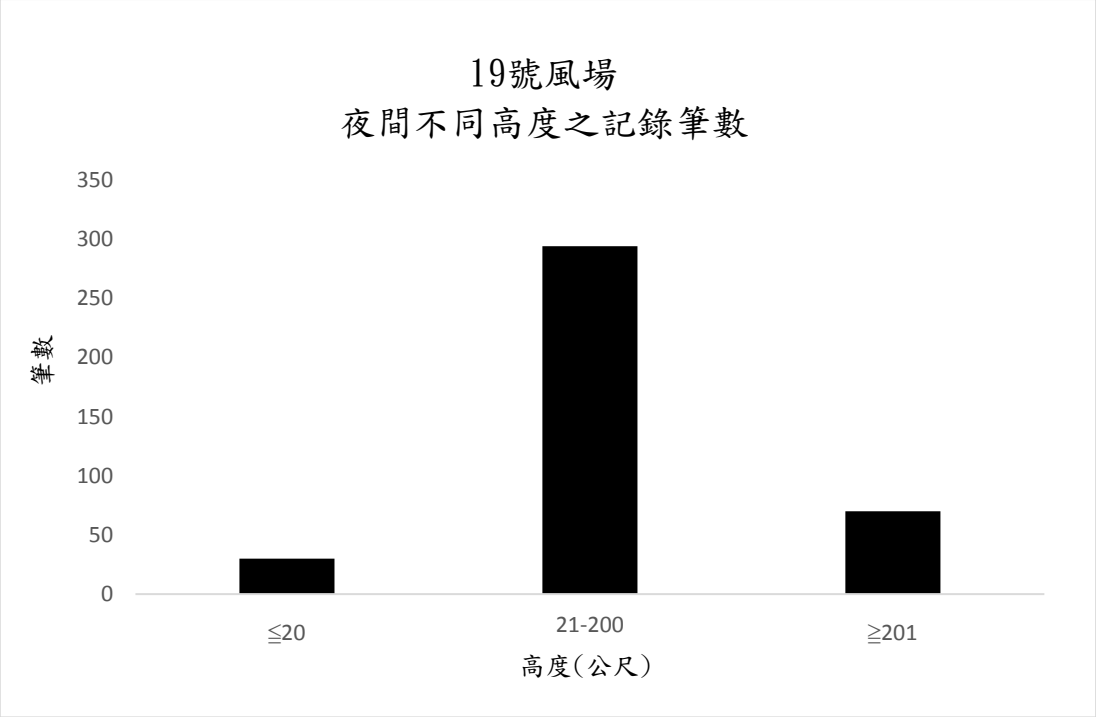
圖四、夜間鳥類飛行軌跡(紅色線段為 18 風場之雷達調查，黑色線段為 19 風場之雷達調查，箭頭為飛行方向)



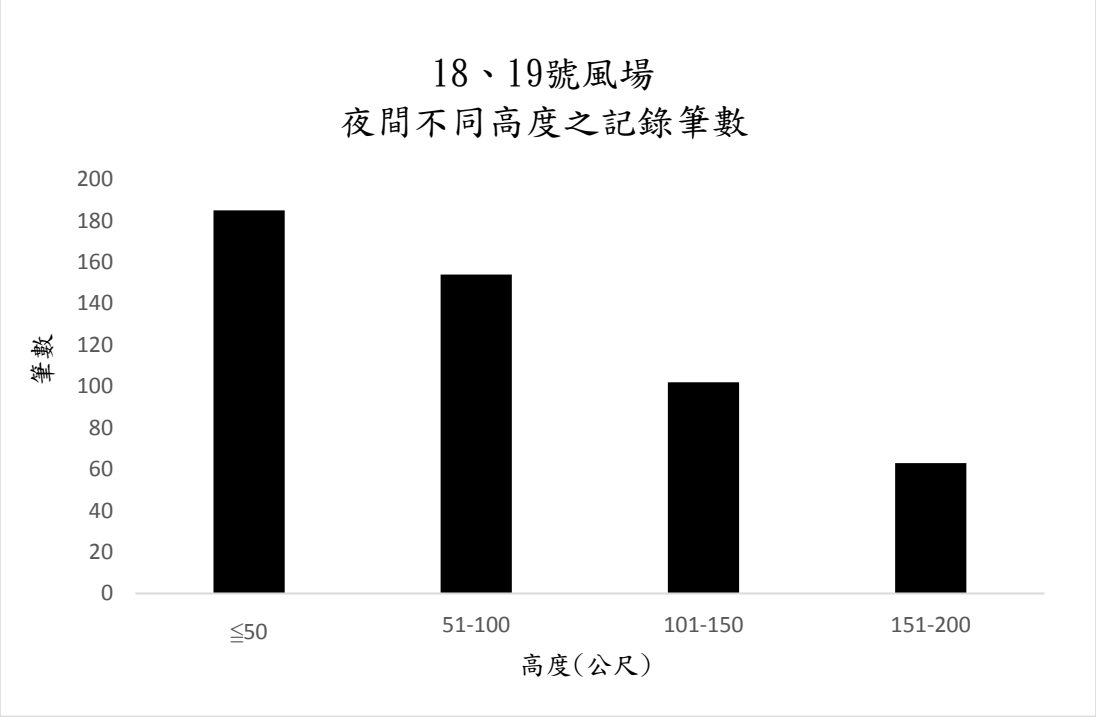
圖五、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(整體)



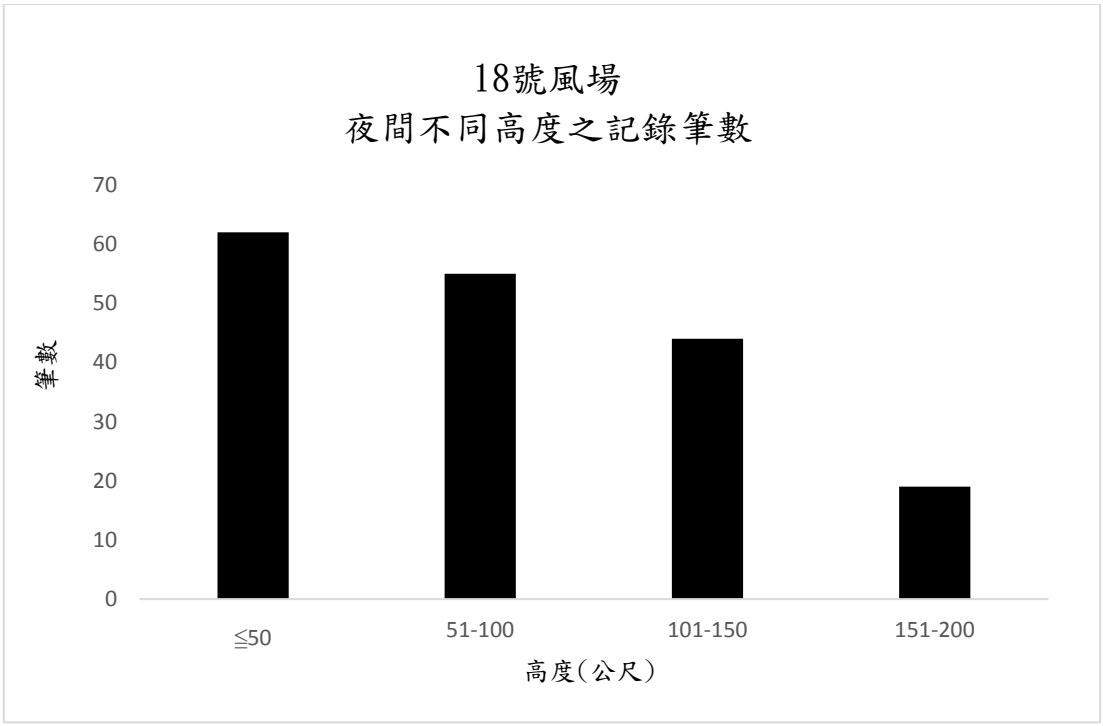
圖六、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(18 號風場)



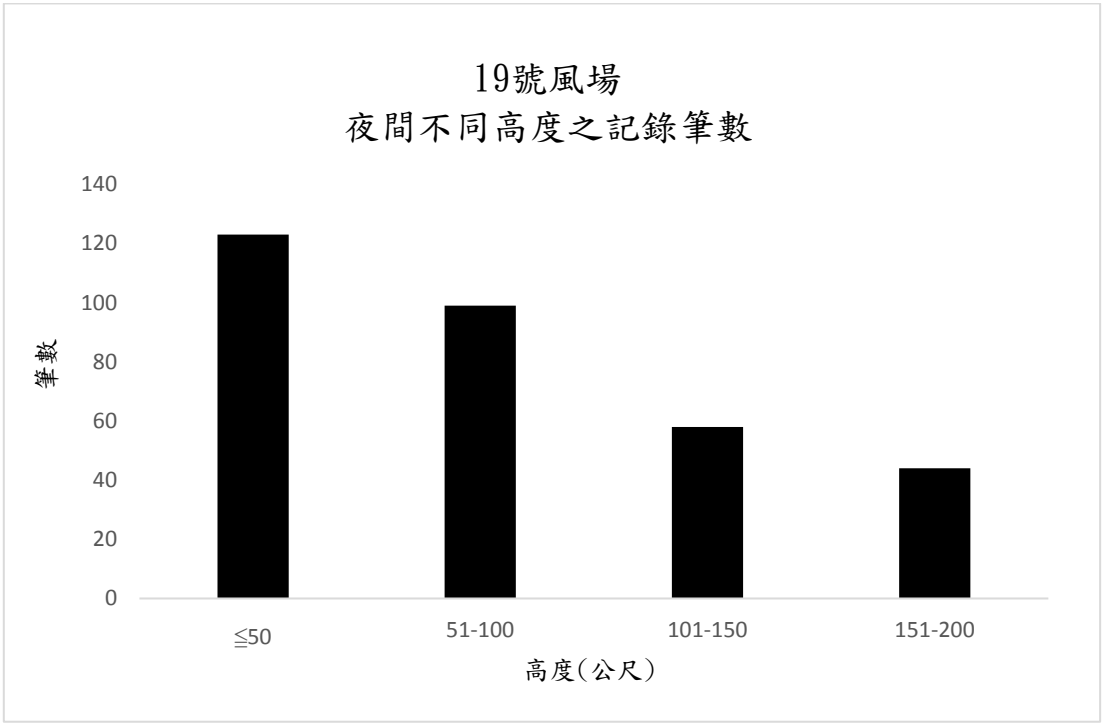
圖七、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦20、21-200、≧201 公尺)(19 號風場)



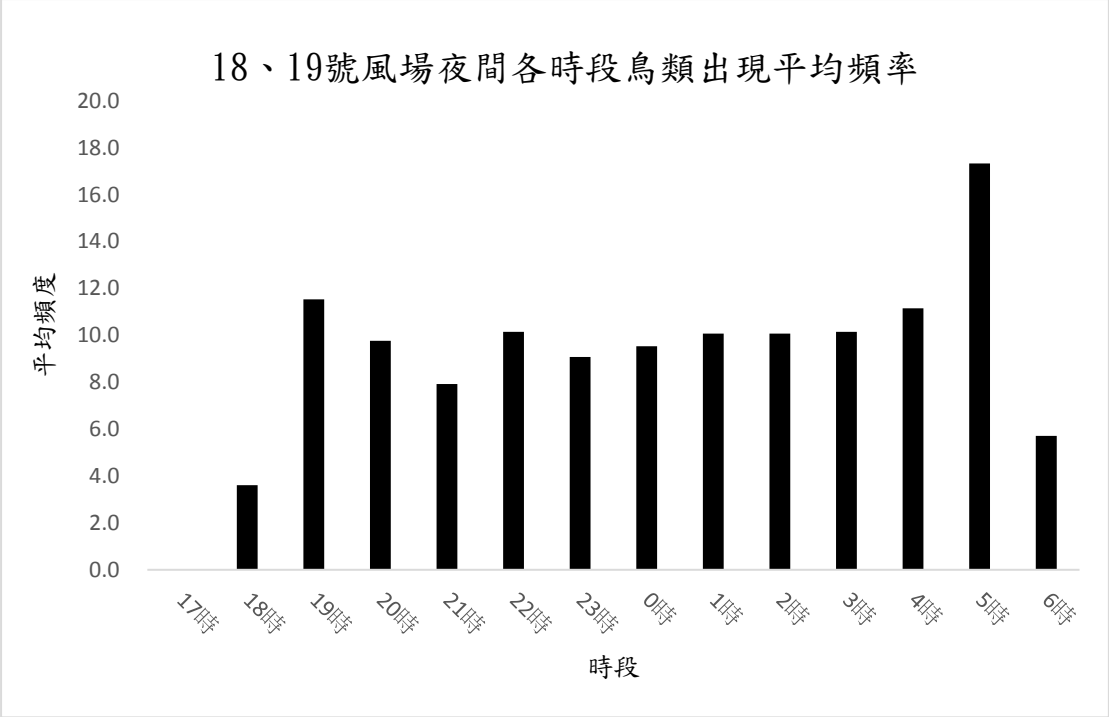
圖八、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



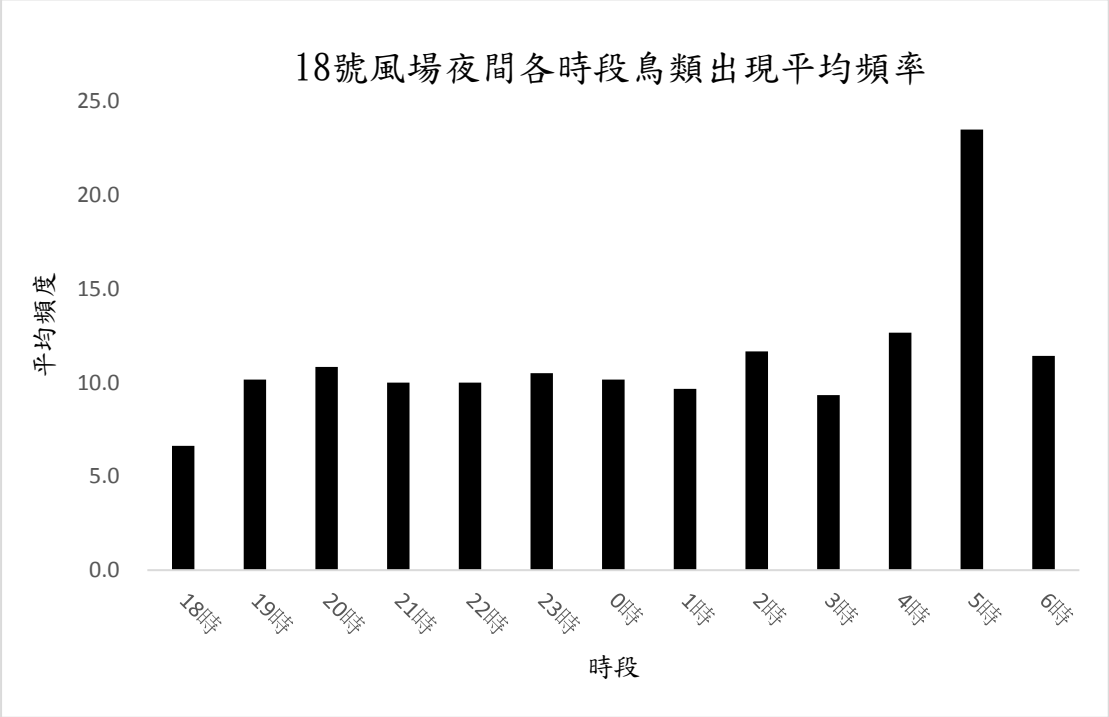
圖九、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



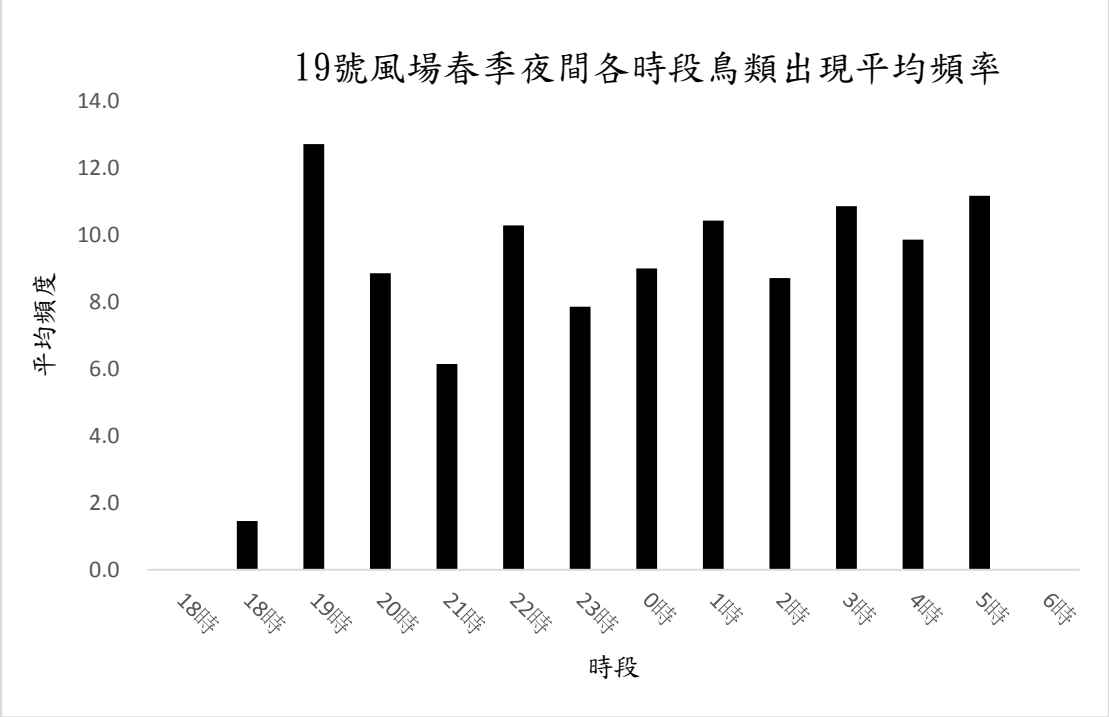
圖十、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行高度(≦50、51-100、101-150、151-200 公尺)



圖十一、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(整體)



圖十二、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(18 號風場)



圖十三、冬、春季夜間鳥類鳥類飛行活動模式(19 號風場)

表一、每次調查日期、時間與時數

日期	地點	調查時間	時數	備註
20180218-19	18 號風場	19:00-07:00	12:00	水平加垂直
20180302-03	18 號風場	17:00-06:35	13:35	水平加垂直
20180318-19	18 號風場	17:53-06:30	12:37	水平加垂直
20180404-05	18 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180421-22	18 號風場	18:40-06:45	12:05	水平加垂直
20180505-06	18 號風場	17:58-05:50	11:52	水平加垂直
20180218-19	19 號風場	17:55-06:05	12:10	水平加垂直
20180219-20	19 號風場	17:00-05:00	12:00	水平加垂直
20180301-02	19 號風場	17:14-06:45	13:31	水平加垂直
20180319-20	19 號風場	17:30-06:35	13:05	水平加垂直
20180405-06	19 號風場	17:45-06:10	12:30	水平加垂直
20180422-23	19 號風場	17:40-06:00	12:20	水平加垂直
20180512-13	19 號風場	18:02-05:46	11:44	水平加垂直

表二、彰化地區日出日落表(參考中央氣象局資料)

日期	日出	日落
20180218		17:54
20180219	6:29	17:55
20180220	6:29	
20180301		18:00
20180302	6:20	18:01
20180303	6:19	
20180318		18:08
20180319	6:03	18:08
20180320	6:02	
20180404		18:15
20180405	5:46	18:15
20180406	5:45	
20180421		18:22
20180422	5:31	18:22
20180423	5:30	
20180505		18:28
20180506	5:21	
20180512		18:32
20180513	05:16	

附錄三
黑面琵鷺遷族群影響評估

黑面琵鷺遷移路線和風險評估

孫元勳

一、前言

這些年，黑面琵鷺來台數量有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算進入風場的數量和遭遇的風機數多寡，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

在估算所有風場對黑面琵鷺造成的年撞擊隻數後，接著要評估的是其對黑面琵鷺族群存續之影響。過往的評估常是主觀認定，欠缺科學性論述，原因是對於目標物種的族群動態參數(存活率、繁殖率、繁殖年齡…)所知有限。在美國，Wadd (1988)以海洋哺乳類為對象，發展出一個不需前述參數的評估模式，後來也被運用在海鳥研究(Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。此一模式稱作永續族群的安全折損量(**P**otential **B**iological **R**emoval)。

除了 PBR 外，歐盟也有自己一套簡易評估法。歐盟 EU ORNIS committee 普遍採用的成鳥年自然死亡數的 1%為安全折損量 (Commission of the European Communities 1993)。

二、方法

(一)黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

(二) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(三) 年撞擊數量評估

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 95~99.5%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數及所使用之參數:航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(四)族群利用的安全折損量

1.PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下:

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}:族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 1)

N_{min} :族群估計最小值。

F_R ：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

三、結果

(一) 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的

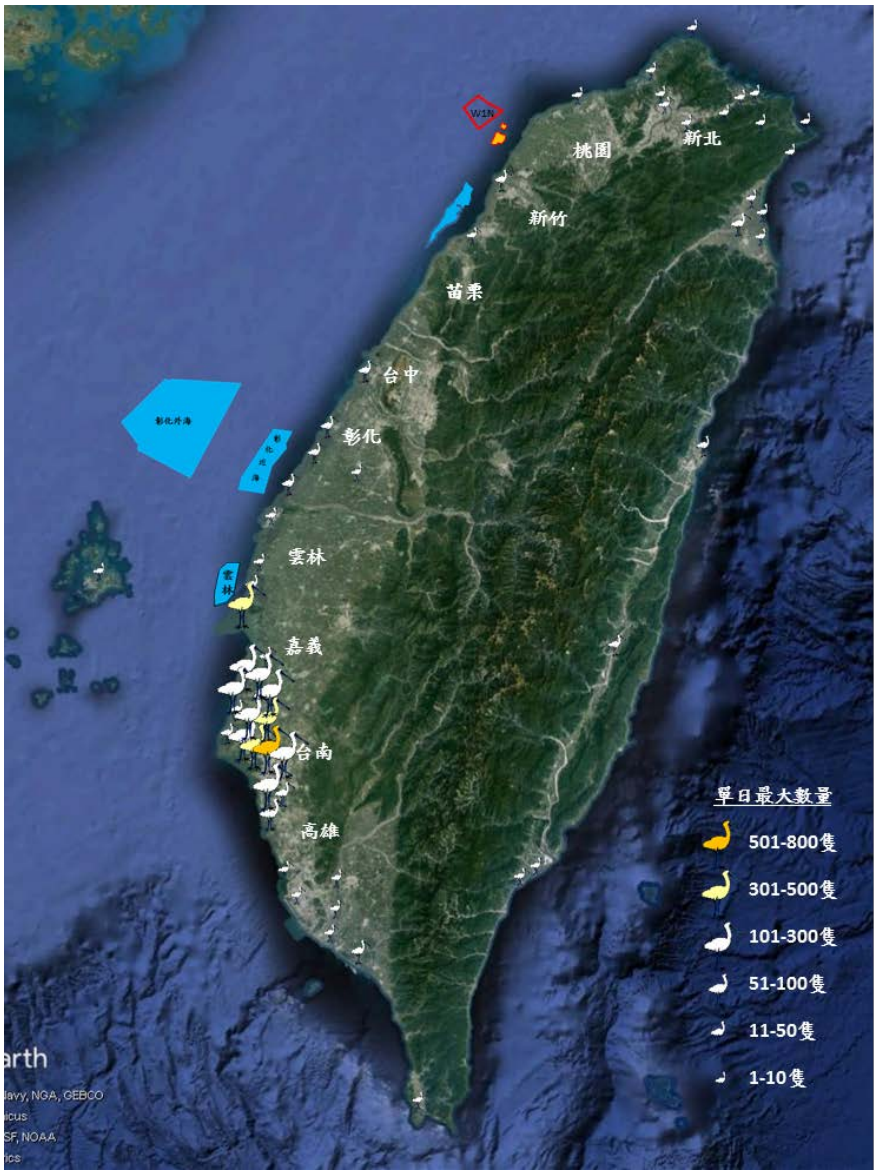


圖 1.黑面琵鷺在台族群分布圖 (資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016) 。

數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(附表 1)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

(二)本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 1 所示。

(三)黑面琵鷺遷移路線

1.秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 2)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2.春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年

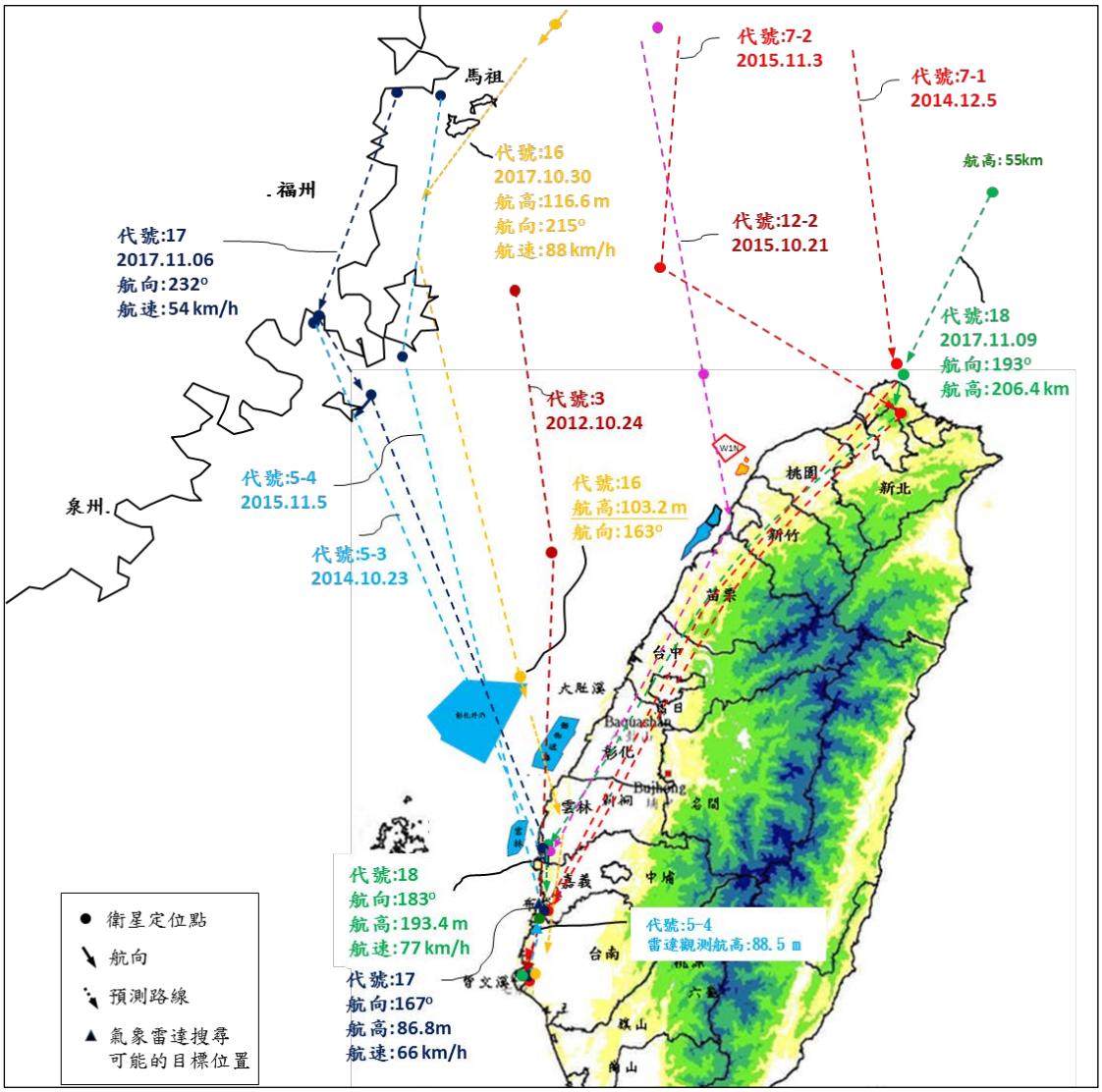


圖 2.雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線。2017

年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

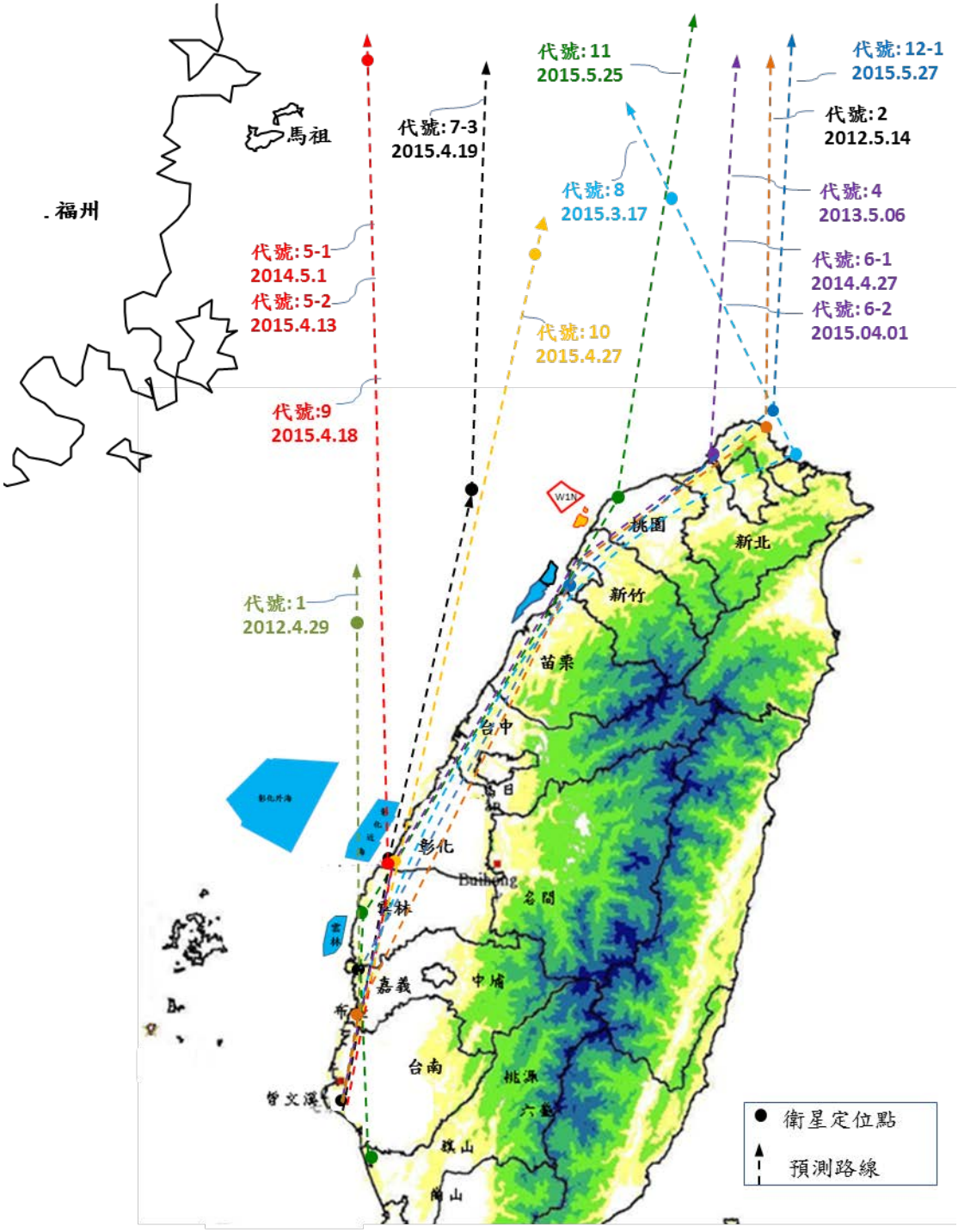


圖 3. 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線。2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 1) 。

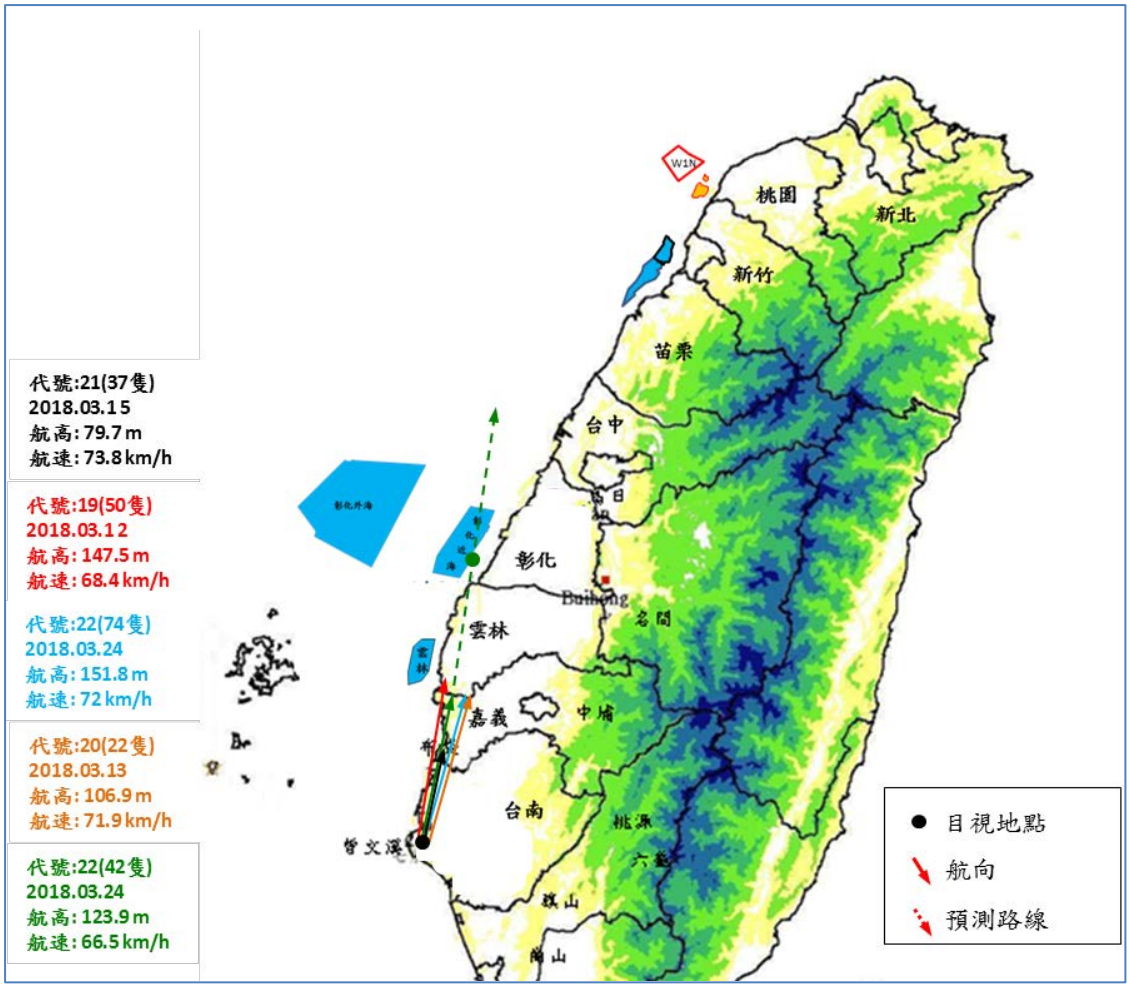


圖 4.七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速。(資料來源見附表 1)

或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 3) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。

(四)黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 2)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 1)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 3)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

(五)年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 1)。若以 95%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 6 隻，98%迴避率的年撞擊總數為 3 隻，99%迴避率的年撞擊總數為 1 隻，99.5%迴避率的年撞擊總數為 0。

表 1.衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量、航高具風險數量與風機數目以及 Band Model 估算不同規格風機的年撞擊隻數。

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	2,1,0,0	2,1,0,0	2,1,0,0
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0	4,2 ,1,0
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	106	0:	0	0:
	秋季	314	196				

[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(六)容許折損量評估(PBR)

1.PBR

在推算風場設置可能對黑面琵鷺產生折損的數字後，最重要的工作事項是評估風場設置對琵鷺族群的影響。在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 5)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一:族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二:族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三:復原因數:F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。



圖 5. 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢。2018 年台灣全島數量為 2,195 隻 (資料來源:台江國家公園管理處 https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d)。

四、結論

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二)衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，即 4~8 隻(95%迴避率)；若以 98%

迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

五、參考文獻

王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the

black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34’52.7’’, 120º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10’35.1’’, 120º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º 11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

海鼎離岸式風力發電計畫 1 號風場
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 海鼎一風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
第三章　開發行為現況 8
3.1 開發基地及現況 8
3.2 開發內容 9
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 13
4.1 前言 13
4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料 13
4.1.2 環評階段鳥類調查資料 14
4.1.3 環說階段擬定環境保護對策 22
4.2 調查方法 25
4.3 調查結果 35
4.4 鳥類撞擊風險評估 83
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 86
第五章　結論及建議 88
5.1 結論 88
5.2 建議 89
第六章　參考文獻 95
第七章　其他經主管機關指定之事項 100

附錄一

圖 目 錄

圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖 8
圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖 9
圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖 11
圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖 15
圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計 15
圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式 18
圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖 21
圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖 24
圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖 24
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 25
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 26
圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖 27
圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線 28
圖 4.2-5 雷達回波圖說明 30
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理 32
圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖 33
圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈 36
圖 4.3-2 秋季（106 年 10 月 31 日）水平雷達調查鳥類飛行路線 38
圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈 38
圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈 39
圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向 39
圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線 40
圖 4.3-7 冬季（106 年 12 月 22 日）水平達調查鳥類飛行路線 41
圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈 41
圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈 42
圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向 42
圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈 44
圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 44
圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 45
圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 45
圖 4.3-15 春季第 1 雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 47
圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 48
圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 49
圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 50

圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖 51
圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河) 51
圖 4.3-22 2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 53
圖 4.3-23 2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 54
圖 4.3-24 2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 55
圖 4.3-25 2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 56
圖 4.3-26 2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。 57
圖 4.3-27 2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。 58
圖 4.3-28 2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 59
圖 4.3-29 2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 60
圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 62
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 62
圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日) 64
圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日) 64
圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 67
圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 67
圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖 74
圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖 75
圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月) 79
圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月) 80
圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日) 81
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 85
圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估 90

表 目 錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
表 3.2-1 風機設計規格示意表 10
表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量 16
表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 17
表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄 19
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 26
表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料 29
表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表 31
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 35
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 36
表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度 37
表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數 38
表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數 41
表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數 43
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次 52
表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。 68
表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數 68
表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。 70
表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量 73
表 4.3-12 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 76
表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量 82
表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 84
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 86
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 92

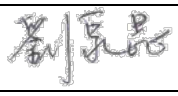
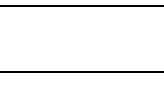
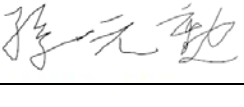
第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單 位 名 稱	海鼎一風力發電股份有限公司籌備處
營 業 所 或 事 務 所 地 址	10666 臺北市大安區復興南路一段 127 號 9 樓之 1

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	國立屏東科技大學		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照			
	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04)		
綜	姓名	許紘郡	簽名	

合評估者	服　務　單　位	弘益生態有限公司
	相　關　學　歷	東海大學畜產系學士
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程【(97)農特動字 第 0973503613 號】 澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)

第三章　開發行為現況

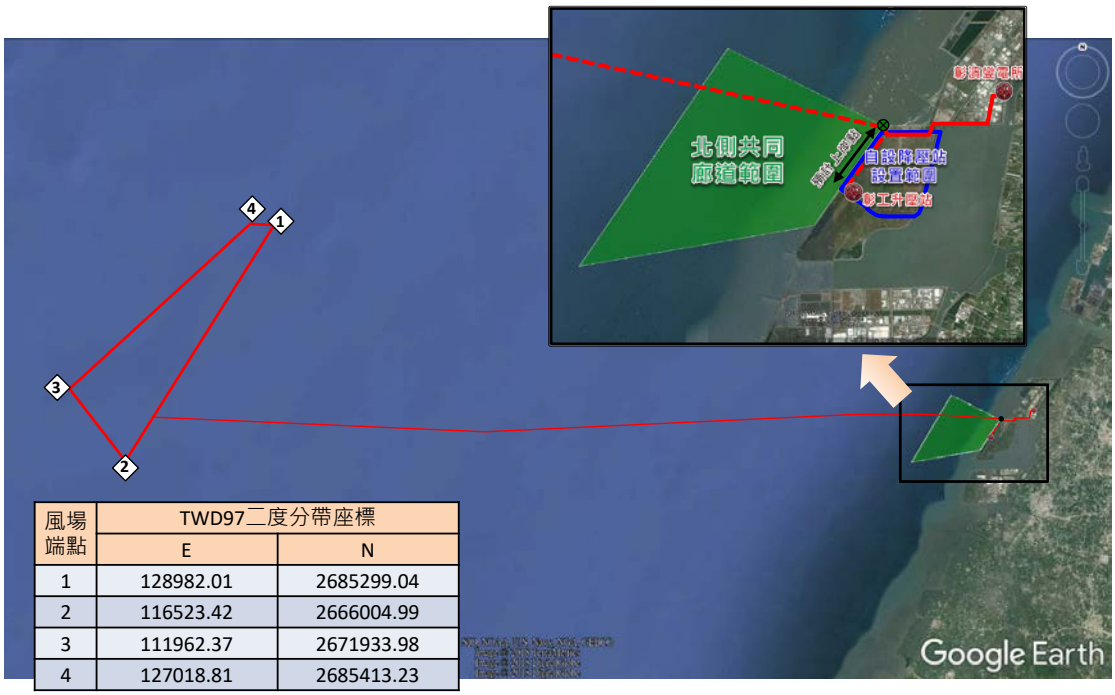
3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場位於彰化縣伸港鄉、線西鄉及鹿港鎮外海區域，距離彰化縣海岸最近距離約 62.1 公里；陸域輸配電設施部分設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 及圖 3.1-2 所示。

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣伸港鄉、線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 11 號潛力場址，本計畫風場範圍約 95.0 平方公里，距離彰化縣海岸最近距離約 62.1 公里，風機佈設水深範圍介於 21.9~50.7 公尺。本計畫場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區；本計畫現階段尚未進行實質開發，故場址現況並無相關設施。



風場端點	TWD97二度分帶座標	
	E	N
1	128982.01	2685299.04
2	116523.42	2666004.99
3	111962.37	2671933.98
4	127018.81	2685413.23

圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖



底圖來源：http://www.yucc.org.tw/web/yucc/map_05.php。
註：實際上岸點及陸上降壓站位置將依主管機關核定內容調整(依共同廊道規定)。

圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖

3.2 開發內容

一、 機組佈設規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫風場範圍約 95.0 平方公里，故本計畫風場總裝置容量須超過 475.1MW；目前預計採用單機裝置容量 8~12MW 之風機進行佈設規劃，風機設計規格請參考表 3.2-1，其中最大總裝置容量將不超過 552MW，最大風機設置數量將不超過 68 部。

(二) 風機尺寸

不同容量風力機組之輪轂高程亦不相同，本計畫輪轂高程約介於 102~127 公尺間，葉片直徑介於 154~200 公尺之間。

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及東北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。非盛行風向風機間距約

介於 844~856 公尺，盛行風向風機間距約介於 1,390~1,660 公尺。風機配置如圖 3.2-1 所示。根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為轉子直徑之 4 倍，本計畫規劃之佈置方案皆有符合風機間距大於 4D 之原則。

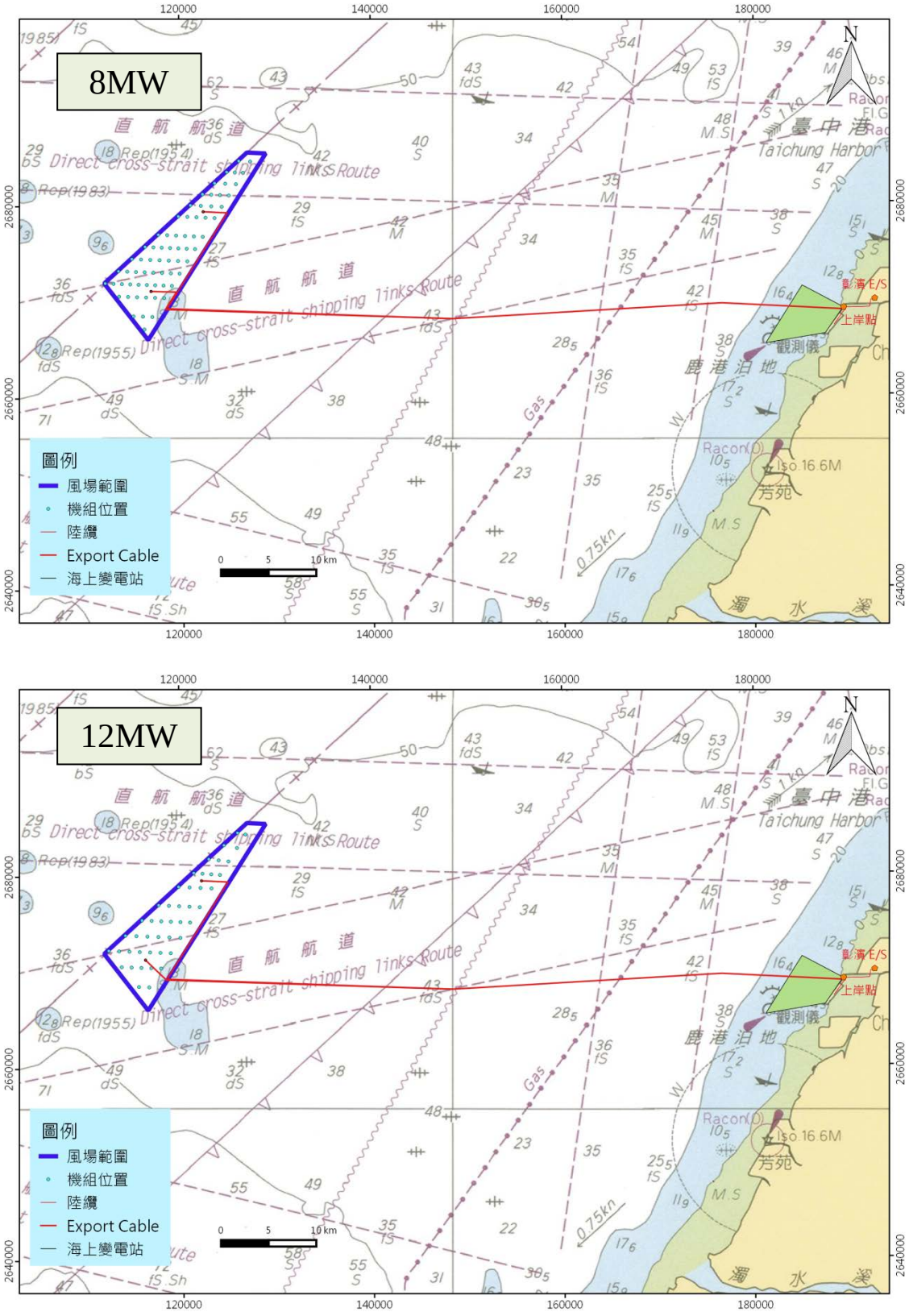
本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：“風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑。”本風場與相鄰的潛力場址間將設置至少 924 公尺以上之緩衝區。

(四) 發電量

一般離岸風場係以裝置容量作為開發評估之依據，實際年發電量與選用風機之可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及功率曲線折減、實際風況、空氣密度與後續風場運維策略等因素有關，故現階段之發電量初步估算仍存有較大之不確定性。本計畫係利用風能分析軟體 WindFarmer(ver.5.3.38)，依據各風機佈置方案分別建立風場模型，並利用風機之推力及出力特性計算風機間的尾流效應及預測發電量。推估 8MW 方案年淨發電量約為 1,609.4~1,967.1 GWh/年；12MW 方案年淨發電量約為 1,707.1~2,086.5 GWh/年。由於風機特性及運轉維護策略對於發電量以及整體風場容量因數影響甚大，現階段係以假設條件進行估算，未來將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整。

表 3.2-1 風機設計規格示意表

風機裝置容量(MW)	8	12
最大風機數量	68	46
最大總裝置容量(MW)	544	552
葉片直徑(m)	154	200
葉片最高高度, MSL(m)	179	225
葉片最低高度, MSL(m)	25	25
葉片轉速(rpm)	3.4-11.9	3.5-9.0
非盛行風向之最小風機間隔(m)	856	844
盛行風向之最小風機間隔(m)	1390	1660



註：實際配置方式將依細部設計規劃內容而定

圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖

二、 工程規劃

(一) 風力發電機

本計畫將考量不同等級的風力發電機型號。一般情況下，風力發電機可於風速介於 3.5 ~12 公尺/秒的條件下運作，且當風速達 12 公尺/秒時可產生最大功率；然而在風速大於 25 公尺/秒或 30 公尺/秒時(依風機型號不同)則必須停止運轉，以避免發生損壞。風力發電機主要由塔架、機艙及轉子系統(輪轂、軸承及葉片)等三個構件組成。

(二) 基礎型式

離岸風力發電機組之基礎型式包括單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，然因下部結構基礎形式攸關製造與施工成本至鉅，且各風場環境條件(如水深、地質、地震及颱風)差異其所適用之下部結構型式亦有不同。本計畫風場經評估後將採用套筒式基礎。

(三) 輸配電系統

本計畫風力發電機組所產生之電力，將經由陣列海纜(Inter-Array Cables)連接至海上變電站（Offshore substation），升壓後接至海底輸出電纜（Subsea export cables），並依照經濟部 106 年 8 月 2 日核定公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」由線西鄉(彰濱工業區崙尾區)海堤上岸，再轉接成陸纜接至自設降壓站，降壓至 161kV 後沿既有道路連接至彰濱 E/S，或併入台電公司規劃設置之彰工升壓站。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約 40 公里以外，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鸊鷉、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

4.1.2 環評階段鳥類調查資料

一、 船隻目視調查

海上鳥類調查以 11 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季(4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 、冬季(12 月)與 2017 年春季(3 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類， 除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

8 次調查共記錄到 93 筆 126 隻次的海上鳥類活動，涵括至少 5 目 8 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、玄燕鷗、白翅黑燕鷗、家燕、白腹鰺鳥、紅領瓣足鷸、穴鳥、黃頭鷺、大水薙鳥等，可分為 6 個類群 (表 4.1.2-1)。其中海鳥類為主要的優勢類群，數量高達 57.1%，其次為海鷗類 31%，再其次為陸鳥 9.5%。3 月有所有類群的最大量出現，包括家燕和大水薙等；本區鱗形目海鳥在 3~10 月有大水薙鳥、穴鳥、海燕等多種的記錄，呈現外海海鳥為主的環境；海鷗類則以夏秋季為活動高峰，燕鷗數量較多，10 月達到最大量的 14 隻次。整體而言，本區遠離海島，除了海鳥，其他物種數量皆低。

數量最多的物種為大水薙鳥(37.3%)與白眉燕鷗(14.3%)，其次為家燕 (8%)，再其次黑腹燕鷗(6.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 4.1.1-1。白眉燕鷗共記錄到 18 隻次，主要在 5~7 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 2 隻次，僅在 4 月有發現，玄燕鷗 2 隻次，僅 10 月記錄；本區域另有少數的普通燕鷗和大鷗,因為距離和海象的因素,無法判識種類，達全部數量的 6%。

飛行高度方面，所記錄到的 93 筆飛行高度中，飛行於 25m 以下(風機葉片下緣高度)的數量高達 98.41% (圖 4.1.2-2)，其中陸鳥、鱗形

目、鷺鷥類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 5m 以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 5~15 m 之間 (表 4.1.2-2)。

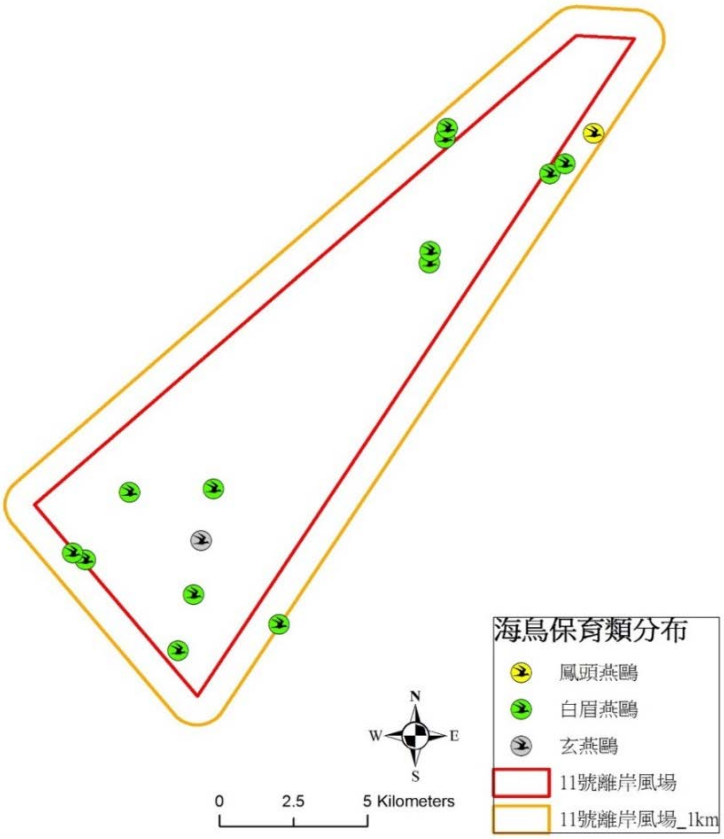


圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖

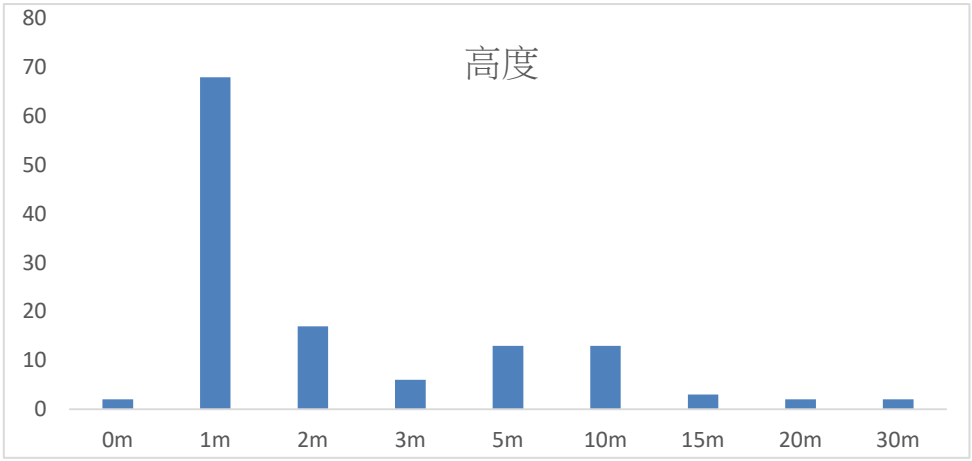


圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
海鷗類	燕鷗	玄燕鷗						2			2	1.59%
		白眉燕鷗			7	11					18	14.29%
		白翅黑燕鷗			1						1	0.79%
		普通燕鷗						4			4	3.17%
		黑腹燕鷗						8			8	6.35%
		鳳頭燕鷗		2							2	1.59%
	鷗科	未知大鷗								4		3.17%
海鷗類 合計				2	8	11		14		4	39	30.95%
陸鳥	雀形目	家燕	5	1			2	2			10	7.94%
		燕科					2				2	1.59%
陸鳥 合計			5	1			4	2			12	9.52%
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	1								1	0.79%
鰹鳥目 合計			1								1	0.79%
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸					1				1	0.79%
鷸鴴類 合計							1				1	0.79%
鷺鷗類	鷺科	黃頭鷺		1							1	0.79%
鷺鷗類 合計				1							1	0.79%
鸻形目海鳥	海燕科	未知海燕			2		3				5	3.97%
	鸻形目海鳥	鸻形目海鳥				9	2	2			13	10.32%
	鸻科	大水薙鳥	29		6	4		8			47	37.30%
		未知穴鳥				2					2	1.59%
		穴鳥			2	2					4	3.17%
		鸻科			1						1	0.79%
鸻形目海鳥合計			29		11	17	5	10			72	57.14%
總計			35	4	19	28	10	26	0	4	126	

表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	10m	15m	20m	30m	總計
海鷗類	燕鷗	玄燕鷗	2									2
		白眉燕鷗		4		1	4	4	1	2	2	18
		白翅黑燕鷗						1				1
		普通燕鷗						4				4
		黑腹燕鷗					4	4				8
		鳳頭燕鷗							2			2
	鷗科	未知大鷗				4						4
海鷗類 合計			2	4		5	8	13	3	2	2	39
陸鳥	雀形目	家燕		1	6	1	2					10
		燕科			2							2
陸鳥合計				1	8	1	2					12
鱷鳥目	鱷鳥科	白腹鱷鳥		1								1
鱷鳥目 合計				1								1
鷸鴴類	小型鷸鴴	紅領瓣足鷸		1								1
鷸鴴類 合計				1								1
鷺鷗類	鷺科	黃頭鷺					1					1
鷺鷗類 合計							1					1
鷸形目海鳥	海燕科	未知海燕		5								5
	鷸形目海鳥	鷸形目海鳥		11	1		1					13
	鷸科	大水薙鳥		39	8							47
		未知穴鳥		2								2
		穴鳥		4								4
		鷸科					1					1
鷸形目海鳥 合計				63	9		2					74
總計			2	68	17	6	13	13	3	2	2	126
百分比			1.59%	53.97%	13.49%	4.76%	10.32%	10.32%	2.38%	1.59%	1.59%	100.00%
類計百分比			1.59%	55.56%	69.05%	73.81%	84.13%	94.44%	96.83%	98.41%	100.00%	

二、 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段(106 年 9 月)共進行 1 次夜間鳥類雷達調查，共紀錄 84 筆夜間鳥類飛行活動，其中以往南方、東南方及西南方飛行之數量為最多，約佔 91%。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(圖 4.1.2-3)，其中兩個明顯的活動高峰為上半夜(21-23 時)及天亮前(2-6 時)，半夜的遷移行為最為明顯。

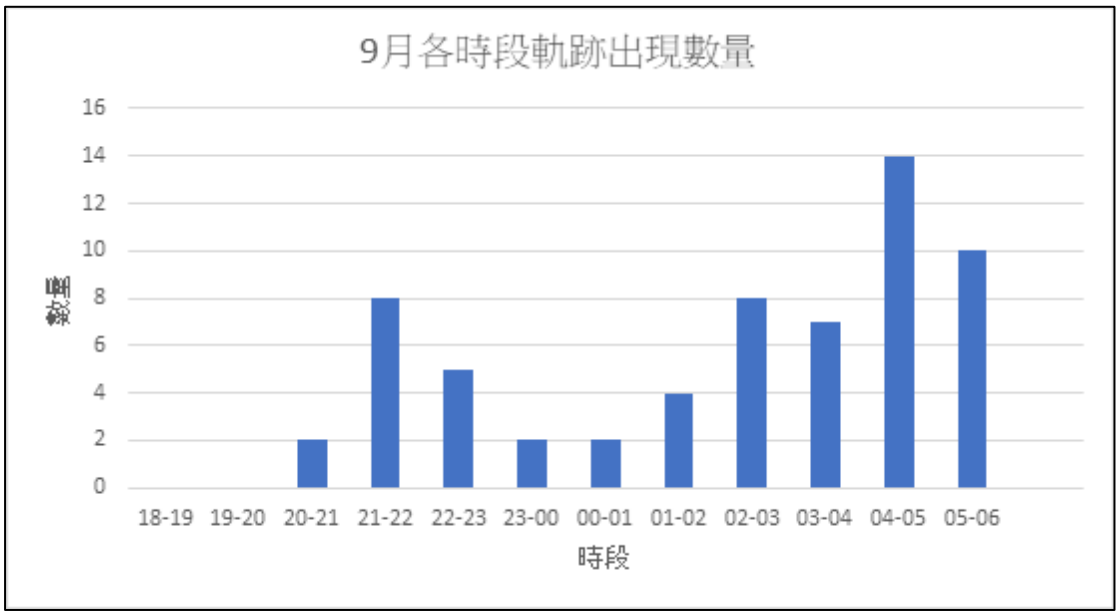
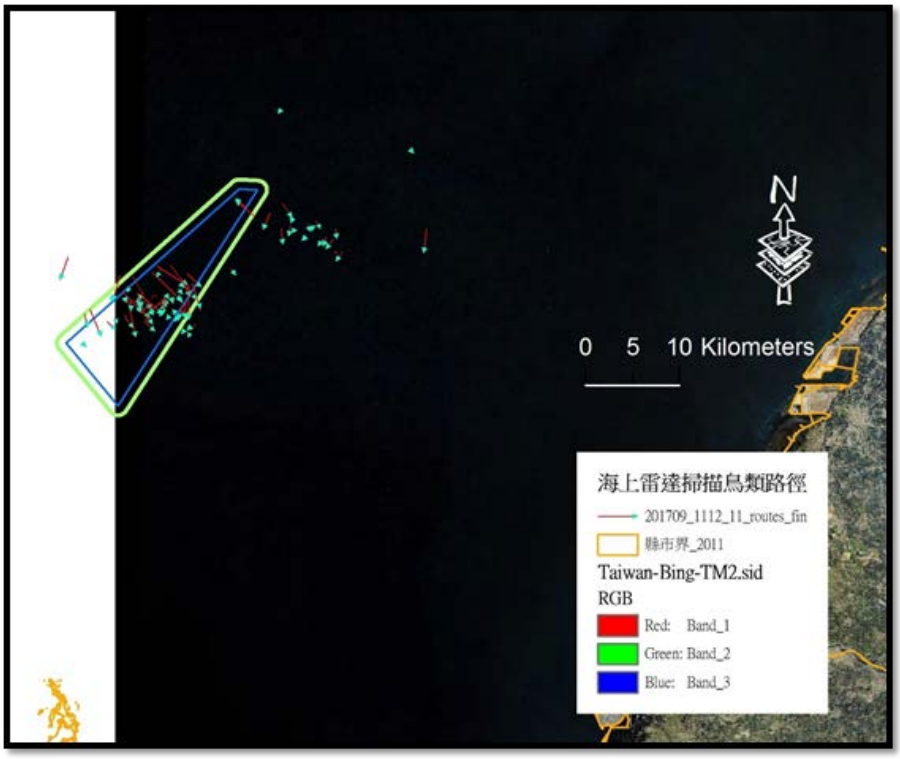


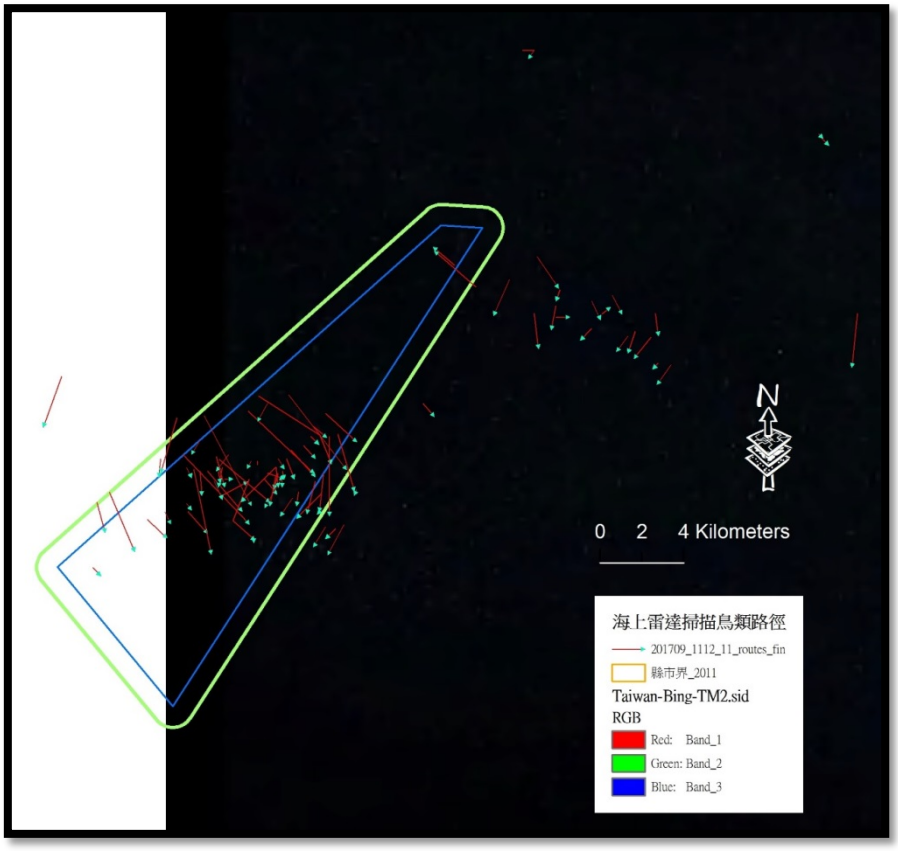
圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式

表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄

編號	日期	開始時間	結束時間	飛行角度	速度	飛行方向
1	2017-09-11	18:41:17	18:53:23	200	13	S
2	2017-09-11	19:00:12	19:11:52	310.8	14	NW
3	2017-09-11	19:12:04	19:18:22	310.9	13	NW
4	2017-09-11	20:02:42	20:02:53	180	108	S
5	2017-09-11	21:19:29	21:22:03	138.2	33	SE
6	2017-09-11	21:23:08	21:31:14	136.5	34	SE
7	2017-09-11	21:34:30	21:35:13	146.3	33	SE
8	2017-09-11	22:06:08	22:08:06	133.3	39	SE
9	2017-09-11	22:08:53	22:11:48	132.8	42	SE
10	2017-09-11	22:14:40	22:15:06	135	75	SE
11	2017-09-11	22:29:03	22:30:31	137.8	34	SE
12	2017-09-11	22:52:08	22:53:12	129.8	48	SE
13	2017-09-11	22:55:25	22:56:44	139.7	43	SE
14	2017-09-12	00:17:44	00:18:47	61.5	85	NE
15	2017-09-12	00:20:56	00:25:32	130.1	41	SE
16	2017-09-12	00:20:57	00:24:29	139.4	43	SE
17	2017-09-12	00:41:40	00:46:08	174.6	13	S
18	2017-09-12	00:58:19	01:04:51	142.4	42	SE
19	2017-09-12	01:11:25	01:16:22	133.5	53	SE
20	2017-09-12	01:14:33	01:16:28	137.6	54	SE
21	2017-09-12	01:21:34	01:32:47	133.1	30	SE
22	2017-09-12	01:24:02	01:26:34	210	39	SW
23	2017-09-12	01:48:38	01:52:17	157.1	51	SE
24	2017-09-12	02:02:05	02:02:55	156	39	SE
25	2017-09-12	02:02:58	02:07:45	168.5	52	S
26	2017-09-12	02:10:14	02:11:20	158.7	58	S
27	2017-09-12	02:24:03	02:26:04	165.1	46	S
28	2017-09-12	02:26:11	02:26:31	165.9	71	S
29	2017-09-12	02:28:32	02:29:30	151.7	63	SE
30	2017-09-12	02:29:08	02:29:48	149.1	52	SE
31	2017-09-12	02:44:14	02:44:52	186.3	85	S
32	2017-09-12	02:49:34	02:50:19	225	31	SW
33	2017-09-12	02:50:16	02:51:41	211	49	SW
34	2017-09-12	02:52:24	02:53:27	172.9	64	S
35	2017-09-12	02:53:02	02:55:01	186	57	S
36	2017-09-12	02:53:49	02:57:43	146.3	16	SE
37	2017-09-12	02:55:25	02:56:30	198.4	61	S
38	2017-09-12	02:55:58	02:56:53	188.1	46	S
39	2017-09-12	02:57:32	02:58:30	90	43	E
40	2017-09-12	02:58:11	02:58:52	90	35	E
41	2017-09-12	03:11:06	03:12:42	110.5	31	E
42	2017-09-12	03:13:09	03:19:48	186	24	S
43	2017-09-12	03:16:13	03:16:45	135	65	SE
44	2017-09-12	03:27:39	03:28:06	135	38	SE
45	2017-09-12	03:29:19	03:34:08	180	48	S
46	2017-09-12	03:30:16	03:30:29	50.2	151	NE

47	2017-09-12	03:30:34	03:33:00	225	58	SW
48	2017-09-12	03:31:20	03:32:21	224.9	46	SW
49	2017-09-12	03:40:37	03:42:41	196.5	80	S
50	2017-09-12	03:41:11	03:42:14	203.7	107	SW
51	2017-09-12	03:51:52	03:52:55	174.2	57	S
52	2017-09-12	03:55:44	03:56:45	138.4	49	SE
53	2017-09-12	03:56:20	03:57:08	134.9	42	SE
54	2017-09-12	03:59:19	04:00:56	215.5	44	SW
55	2017-09-12	04:00:15	04:01:23	225	37	SW
56	2017-09-12	04:04:21	04:05:28	209.8	42	SW
57	2017-09-12	04:15:56	04:16:52	156	62	SE
58	2017-09-12	04:16:16	04:17:33	190	56	S
59	2017-09-12	04:16:49	04:17:54	191.3	56	S
60	2017-09-12	04:28:30	04:29:31	206.4	26	SW
61	2017-09-12	04:29:49	04:32:03	225	45	SW
62	2017-09-12	04:30:02	04:31:56	218.7	42	SW
63	2017-09-12	04:35:31	04:37:34	173.1	51	S
64	2017-09-12	04:35:52	04:37:12	175.2	54	S
65	2017-09-12	04:37:28	04:38:04	180	39	S
66	2017-09-12	04:52:22	04:54:11	155.2	32	SE
67	2017-09-12	04:52:26	04:52:52	180	26	S
68	2017-09-12	04:57:31	04:57:57	225	39	SW
69	2017-09-12	04:57:44	04:58:31	216	71	SW
70	2017-09-12	04:58:16	04:59:29	213.7	53	SW
71	2017-09-12	05:06:18	05:07:36	209.1	47	SW
72	2017-09-12	05:08:53	05:10:48	145.7	57	SE
73	2017-09-12	05:08:58	05:16:06	152.4	41	SE
74	2017-09-12	05:10:01	05:10:42	200.6	51	S
75	2017-09-12	05:10:30	05:11:51	216.9	43	SW
76	2017-09-12	05:13:02	05:15:11	194	45	S
77	2017-09-12	05:13:55	05:14:20	170.6	86	S
78	2017-09-12	05:16:33	05:17:39	153.4	36	SE
79	2017-09-12	05:27:30	05:31:28	164	43	S
80	2017-09-12	05:31:21	05:32:54	165.1	59	S
81	2017-09-12	05:34:42	05:35:33	194.1	57	S
82	2017-09-12	05:51:50	05:53:27	191.3	56	S
83	2017-09-12	05:54:29	05:54:50	198.4	53	S
84	2017-09-12	05:57:03	05:59:51	208.1	36	SW





海上鳥類飛行路徑

圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖

4.1.3 環說階段擬定環境保護對策

一、 施工前

(一) 於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。

(二) 自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(三) 施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。

(四) 配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍

(五) 留設鳥類通行廊道規劃

整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。實際鳥類通行廊道之規劃，將俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。(如圖 4.1.3-1)

二、 施工期間

(一) 施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(二) 施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)

(三) 針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

(四) 潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。

(五) 施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪

音增加該區之干擾。

(六) 加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。

(七) 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。

(八) 陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞

三、 營運期間

(一) 降低鳥類撞擊風機效應

1. 避免吸引鳥類靠近

依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。

2. 選用較大風機，降低鳥類影響

在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。

3. 風機降轉機制

倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。

(二) 營運階段鳥類監測計畫

1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)

2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。

3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。

4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)。

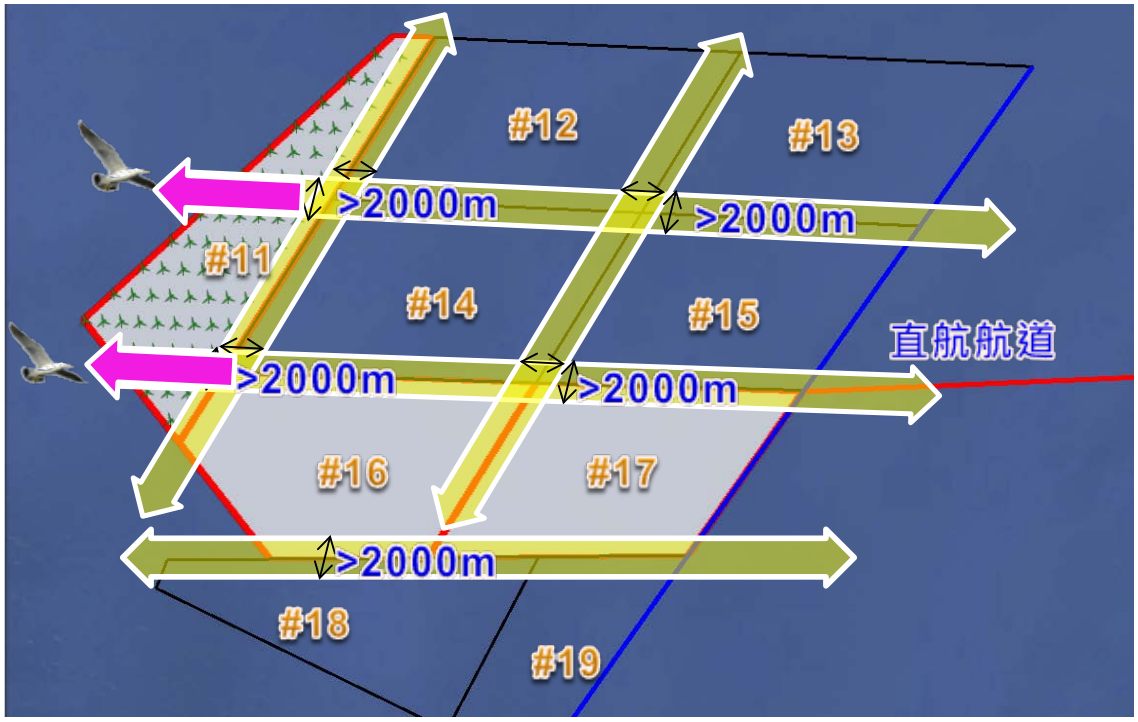


圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖

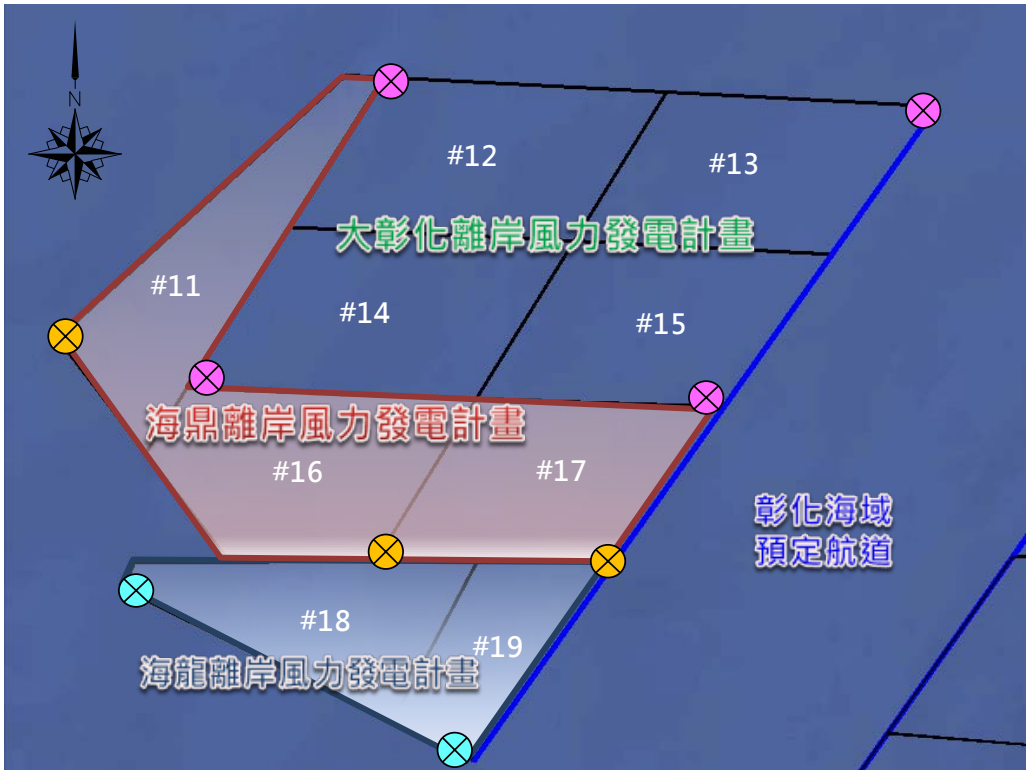


圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

參照環保署「動物生態評估技術規範」，鳥類調查方法中最常使用且理論發展較完整的即為穿越線法，適用於各類型之棲息地，主要依賴觀察者目視察覺或辨識鳥類鳴聲來記錄鳥類活動。由於海上鳥類主要為低空掠海飛行(可能為覓食行為)或高空穿越飛行(可能為遷移行為)，故本計畫調查人員將以搭乘船隻方式進行穿越線調查，並且搭配雙筒望遠鏡、長鏡頭相機、雷射測距儀等設備，記錄通過的鳥類種類、數量、GPS 位置、方位及飛行高度。

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

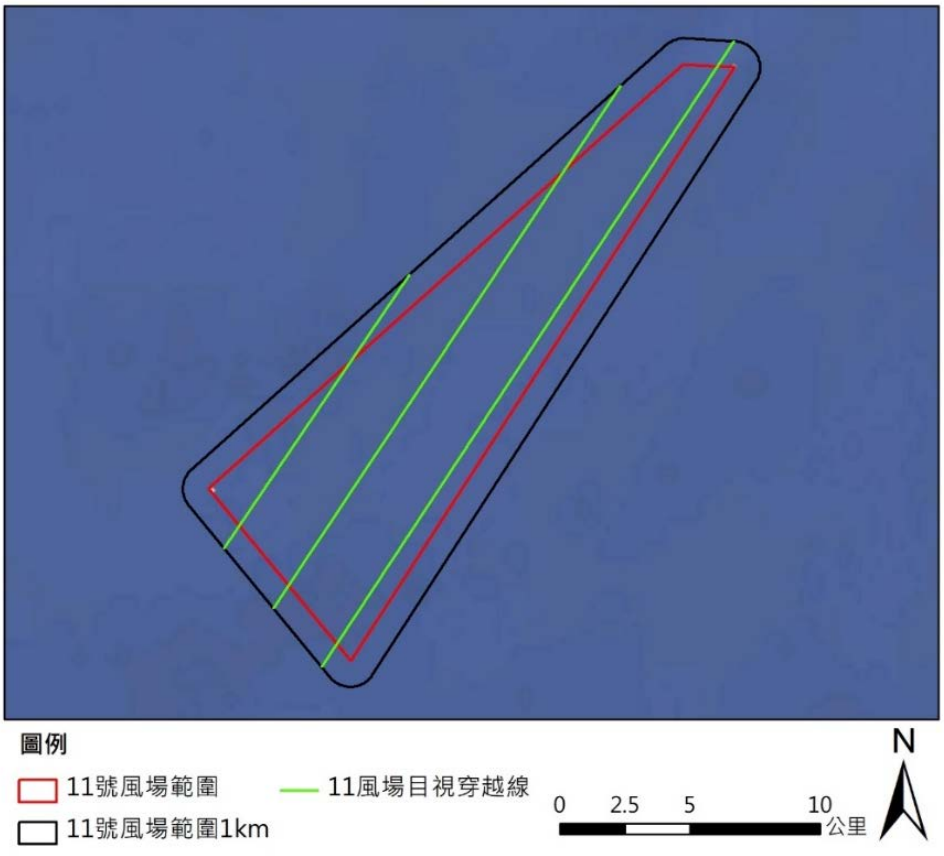


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

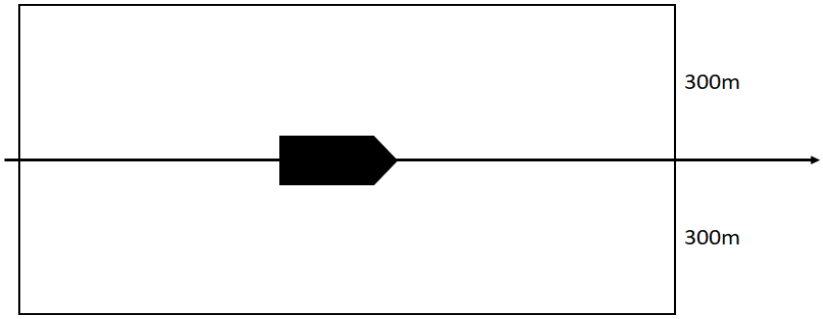


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

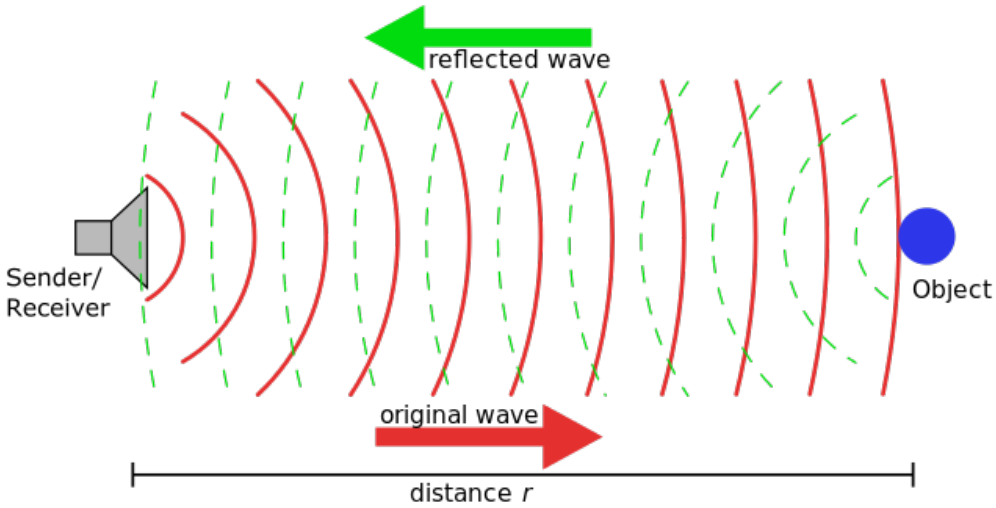
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/13、107/4/29、107/5/5

二、 風場區域雷達

由於目視調查係以專業觀察員針對特定地點或路線以目視方式觀察紀錄，除了受到觀察距離、可辨識度及觀測者視覺疲勞等條件限制外，對於夜間鳥類活動情形幾乎無法進行觀測；因此，本計畫依照環評審議期間委員建議，採用船隻雷達系統來輔助進行鳥類活動追蹤與監測。

雷達是一種非常生活化的電子科技產品，其音譯自 radio detection and ranging 的縮寫—radar，字義上是無線電電波偵測與測距；雷達系統是藉由發射器發送不同波長的無線電波，反彈回來的微弱回波再經由如大耳朵的碟盤集中接受，放大電子訊號並經由電腦處理，配合地理資訊系統，就可呈現雷達站四周各個角落的回波值。



資料來源：http://www.wikiwand.com/es/Radar_de_impulsos_Doppler

圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖

二次世界大戰之前，在歐、美、俄、日等不斷研發下已具雛形，英國是第 1 個把它運用在戰場上來預警德國軍機入侵的國家。雷達人員也在螢幕上發現了飛機以外的不明飛行物，當時戲稱為「天使」，一直要到戰後的 1950 年代，研究者才解讀出其中部分的訊號乃是遷移成群的鳥類，自此開啟了一門新興的領域－雷達鳥類學（Radar Ornithology）。

自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）；之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式，或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004）。

雷達的用途很廣，設計和功能也不同，有 4 種雷達曾用來調查鳥類的遷移現象。其中，「追蹤雷達」解析度最高，在螢幕上甚至可以看見一隻飛鳥的振翅速率及軌跡，但是價格昂貴且取得不易。「進場雷達」主要是偵測飛航器進出機場，偵測鳥類的解析度不佳，移動性差，價格昂貴，資料也不易取得。「氣象雷達」解析度低，偵測範圍可達 400 公里，有即時氣象資料可資參考，但移動性差，價格昂貴。「海上雷達」解析度佳，螢幕可顯示一隻大鳥或一群小鳥，可車載移動，價格比較便宜，最常改造成鳥用雷達

雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-4）。



圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線

本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 7 次。自 106 年開始於秋季執行 1 次 24 小時調查；冬季執行 1 次 24 小時調查；春季執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

季別	日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
秋	106.10.31（十二）	17:19	06:04	24 小時	水平及垂直	
冬	106.12.22（初五）	17:16	06:37	24 小時	水平及垂直	
春	107.3.1（十四）	18:00	06:20	24 小時	水平及垂直	
春	107.3.12（廿五）	18:05	06:09	24 小時	水平及垂直	
春	107.4.1（十六）	18:14	05:49	24 小時	水平及垂直	
春	107.4.19（初四）	18:21	05:32	24 小時	水平及垂直	
春	107.5.5（廿）	18:28	05:20	24 小時	水平及垂直	

資料來源：中央氣象局

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-5 所示。

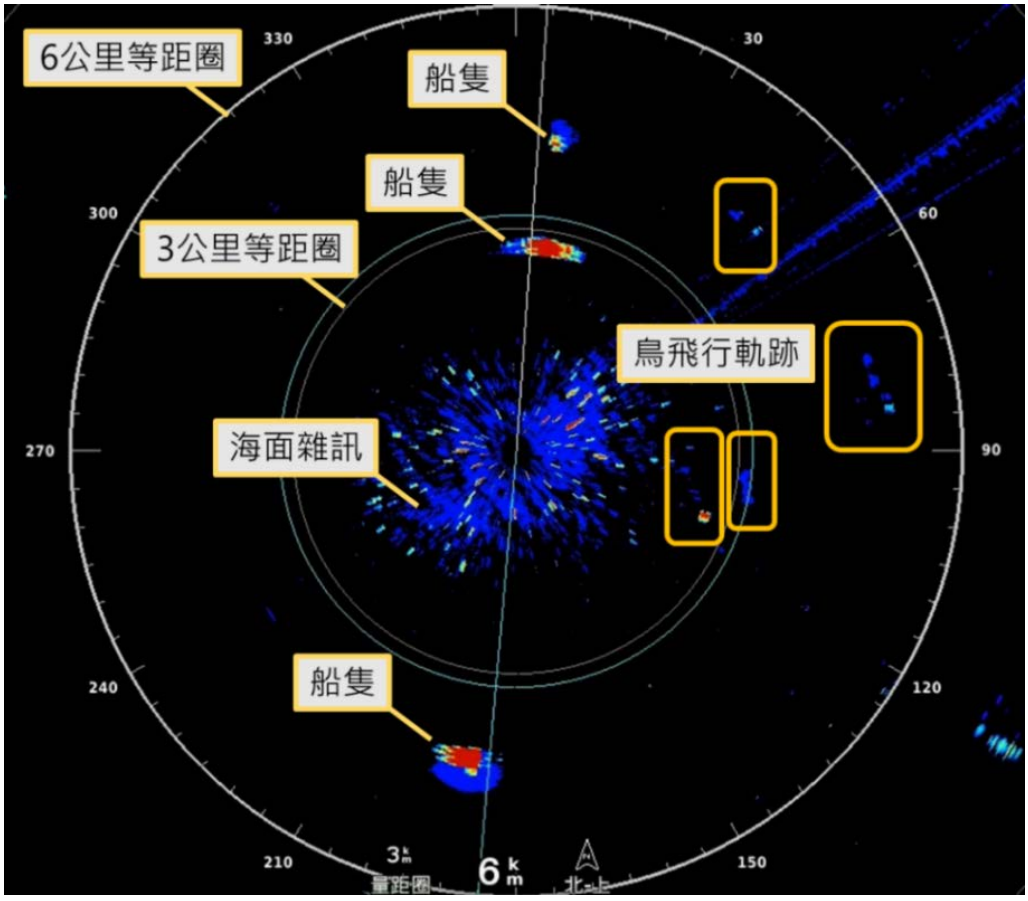


圖 4.2-5 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

【氣象雷達】

(一) 氣象雷達設置情形

自 1967 年鳥類雷達學誕生後，許多鳥類學者即投入研究以期結合最新科技產業來掌握鳥類活動資訊。1957 年以後，美國建立全國的氣象雷達網，使用 S 波段(10 cm)的 WSR-57 氣象雷達系統，以及之後更新的 WSR-74C 系統；這兩種雷達系統，正是往後三十多年間，鳥類學者研究遷徙的重要方法之一(Gauthreaux 1971,Albe 1972, Williams et al. 1977, Gauthreaux 1992)。近年來，隨著科技進度，結合電腦以及越來越強的發射功率，雷達的偵測範圍越來越廣，解析度也越來越高；1990 年第一次在美國俄克拉荷馬使用新一代都卜勒氣象雷達(WSR-88D)來取代舊有系統，其可偵測到更微弱的反射波(Larkin 1984)，更有利於鳥類遷徙之研究。

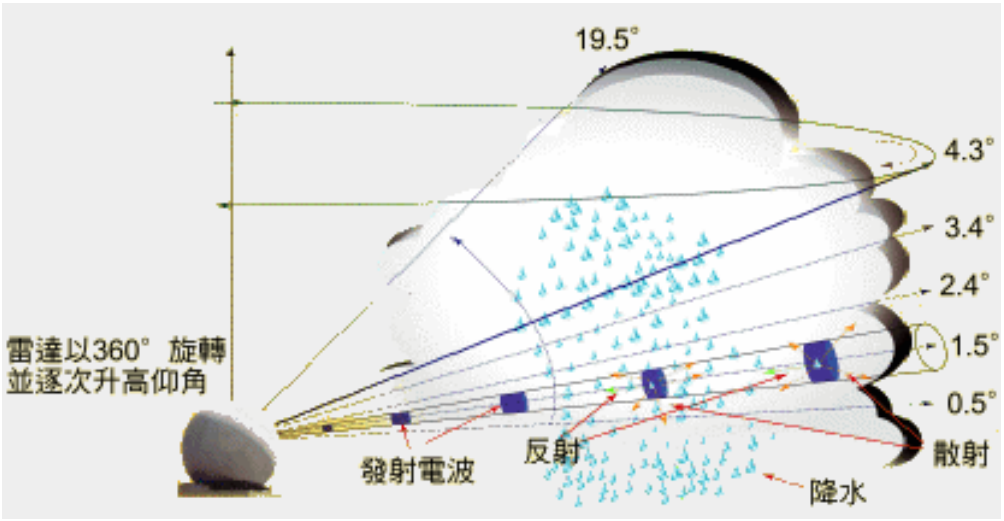
我國第一座氣象雷達站為 1966 年啟用之花蓮氣象雷達站，係使用美國早期的 WSR-64 型傳統雷達，偵測範圍 464 公里；其後 1994 年由中央氣象局提報「建置臺灣地都卜勒氣象雷達網計畫」獲行政院支持推動後，1996 年於瑞芳地區五分山完成第一座都卜勒氣象雷達興建，除可觀測雲雨中之降水回波外，可進一步計算雲雨移動方向與速度。目前臺灣地區包括中央氣象局、民用航空局及空軍氣象聯隊所屬之氣象雷達站共計八座(如表 4.2-3)。

表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表

標號	雷達站名稱	所屬單位	海拔高度（m）	雷達類型	波長（cm）
1	五分山雷達	中央氣象局	766	都卜勒雷達	10
2	花蓮雷達	中央氣象局	63	都卜勒雷達	10
3	七股雷達	中央氣象局	38	都卜勒雷達	10
4	墾丁雷達	中央氣象局	42	都卜勒雷達	10
5	中正機場雷達	民用航空局	10	都卜勒雷達	5
6	綠島雷達	空軍氣象聯隊	284	都卜勒雷達	5
7	清泉崗雷達	空軍氣象聯隊	203	雙偏極化雷達	5
8	馬公雷達	空軍氣象聯隊	48	雙偏極化雷達	5

(二) 氣象雷達觀測原理

氣象雷達之偵測原理係利用雷達發射之電磁波經由撞擊到大氣中的物質(雨、雪、冰雹及鳥類或其他生物等)所反射回來的訊號，稱為雷達回波(reflectivity)，根據雷達接收到之回波訊號強度，再利用不同顏色顯示，即可製成雷達回波圖。回波的強度與被撞擊到的物質大小、形狀、狀態以及單位體積內粒子的數量有關，一般而言，當電磁波撞擊到目標物時會有回波產生，而都卜勒效應會使得向雷達靠近的目標物，所形成的回波變密；反之，當目標物遠離雷達時，回波變疏，這樣一來就能測量目標物遠離或靠近雷達的速度。



資料來源：http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/weather/collect3.htm

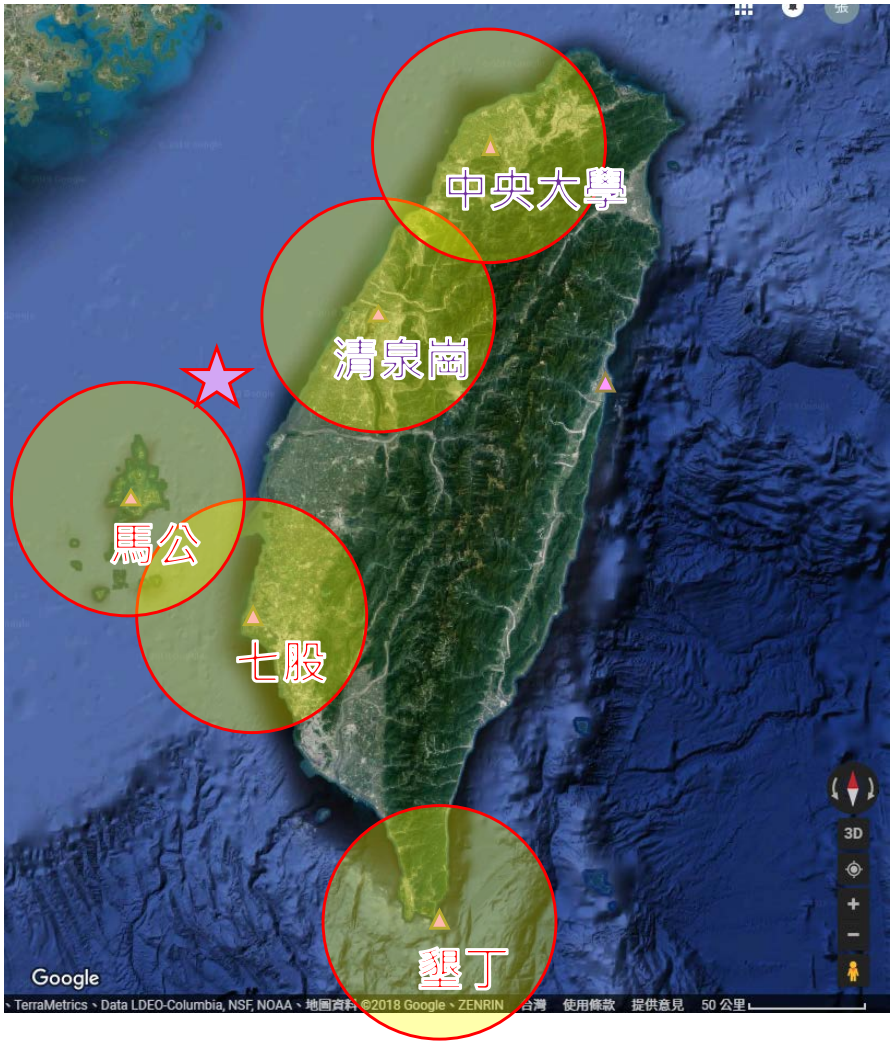
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理

(三) 氣象雷達觀測限制

1. 越靠近雷達站之雷達波訊號辨識度越高，距離越遠則辨識度越低。
2. 雷達掃描會受到雷達站位置之地形阻礙之影響，且受雷達站海拔高程及掃瞄仰角限制，無法偵測到低空飛行之鳥群。
3. 因雷達係接收回波訊號來判釋，故受到天氣因素影響亦較大(降雨、雲霧等皆會影響)。
4. 無法準確得知鳥類數量及鳥種。

(四) 分析方法

本計畫彙整長期氣象雷達分析數據，並且結合地面目視觀測及衛星繫放資料，推估風場內特定鳥種之飛行方向及高度，以評估風場營運對於鳥類活動之可能影響。依本計畫風場位置，鄰近之氣象雷達站為澎湖馬公雷達站、七股雷達站及清泉崗雷達站，其中七股站為中央氣象局雷達站，全年度監測資料較完整且取得容易(相較於空軍聯隊管轄雷達站)，且七股測站為 S 段波長(較長波長)，於 50km 距離之偵測力相對較佳，故本計畫主要採用七股雷達站的觀測結果進行分析。



資料來源：本計畫繪製(底圖為 google earth)。
註：中央大學氣象於 2004 年接收民航局桃園機場汰換之 C 波段都卜勒氣象雷達。

圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖

【衛星繫放追蹤】

(一) 鳥類繫放工作緣起

1890 年丹麥的鳥類學家馬特森 (H.C.Martensen)在歐洲椋鳥掛上腳環，用以研究牠們的遷徙。美國於 1909 年由民間創立了美國標誌協會 (American Bird Banding Association)，進行繫放標誌研究；隨著重要性的增加，美國聯邦政府在 1920 年成立了野生動物調查局，現在則由聯邦政府內政部地質調查署 (U.S. Geological Service)的繫放中心 (Bird Banding Laboratory)負責，美國目前約有 2000 名繫放員，每年繫放約 120 萬隻。

台灣的繫放是從 1963 年配合美國陸軍東南亞遷徙性動物病理調查 (Migratory Animal Pathological Survey；MAPS)作業開始，由東海大學負責研究遷徙性鳥類攜帶傳染病及寄生蟲的可能性，並做鳥類遷徙之調查。其後 1986 年農委會正式委託台北鳥會執行『東亞國際候鳥繫放先驅計畫』，1988 年中華鳥會正式成立，1989 年此計畫始轉中華鳥會執行，至 1991 年計畫結束，這段期間之中陸續建立水鳥及陸鳥的繫放站，希望建立完整且可信度高的候鳥遷移調查記錄，以奠定良好的研究基礎。其後 1991-1995 年的『台灣地區鳥類繫放計畫』，則擴及本地鳥種的繫放研究工作。2005 年 12 月，繫放中心受行政院農業委員會委託「建立台灣鳥類繫放中心」，希望訂定各項管理辦法，以管理全省鳥類繫放之相關業務。

(二) 執行方法

鳥類繫放，係做鳥類研究時常用的一種方法，利用各種不傷害鳥類的方法及技術將鳥捕獲，在其身上裝置可識別不同個體的標記後，再將其釋放。鳥類繫放是為了了解遷徙路線，分布範用，年齡結構，外部形態，健康狀況及行為等資料。最常使用的繫放工具是金屬製的號碼腳環，此外亦可針對不同鳥類而使用有色腳環，頸環及翼標等，近年來隨著科技進步，亦可透過加裝 GPS/GSM 衛星發報器，紀錄其飛行路線、飛行高度以及日夜間覓食活動模式。

(三) 本計畫參考資料

本計畫針對黑面琵鷺遷移路線，整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤之相關資料進行分析。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 65 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 8 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、白翅黑燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥、穴鳥及未知鸌科（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛行的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 29 隻次佔全部數量的 44.6%。數量次多的為大水薙鳥，共記錄 14 隻次佔全部數量的 21.5%，且大水薙鳥的出現頻度亦為本計畫目視調查中最高。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/13	4/29	5/5	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		17	12		29
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-				2	2	4
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				1	1
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*		冬,過			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		1	2		3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-		4				4
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過				3	3
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海	2	2			4
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	7	4	1	2	14
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
		未知鸌科	-	-		1				1
總計						14	24	18	9	65

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 45 隻次佔 69.2%最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）。

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			水面	0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕		19	10	29
鴴形目	鷗科	未知鷗科		4		4
		白眉燕鷗		1		1
		白翅黑燕鷗			1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	2	1		3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		4		4
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			3	3
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥		4		4
鸌形目	鸌科	大水薙鳥		11	3	14
		穴鳥			1	1
		未知鸌科		1		1
總計			2	45	18	65

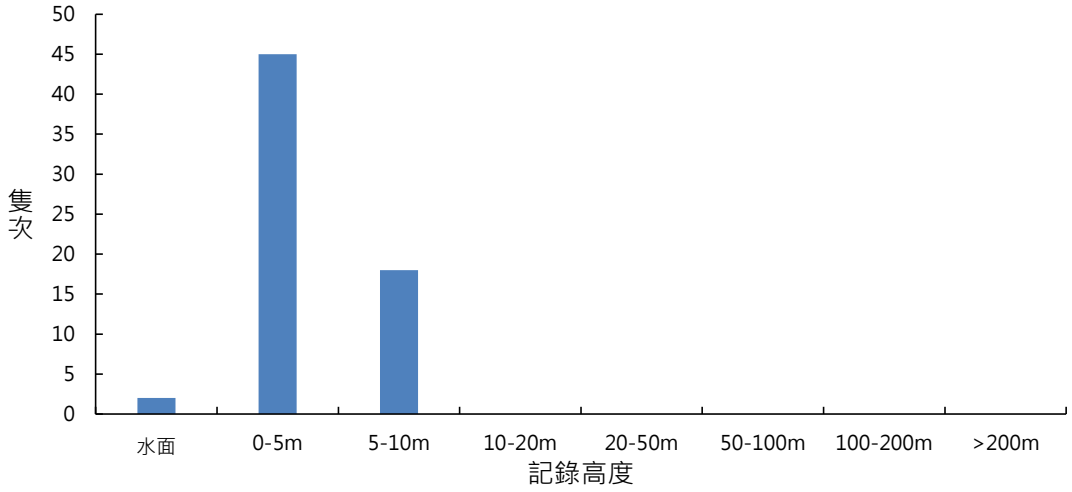


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 65.77 公里，目視涵蓋面積為 39.46 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.5490 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.2450 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度
			2/28	3/13	4/29	5/5	
雀形目	燕科	家燕		0.4308	0.3041		0.2450
鴴形目	鷗科	未知鷗科			0.0507	0.0507	0.0338
		白眉燕鷗				0.0253	0.0084
		白翅黑燕鷗			0.0253		0.0084
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.0253	0.0507		0.0253
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.1014				0.0338
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				0.0760	0.0253
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	0.0507	0.0507			0.0338
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	0.1774	0.1014	0.0253	0.0507	0.1183
		穴鳥				0.0253	0.0084
		未知鸻科	0.0253				0.0084
總計			0.3548	0.6082	0.4561	0.2281	0.5490

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 7 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 1 次，106-107 年冬季 1 次，107 年春季 5 次（表 4.3-4）。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 秋季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫秋季於 106 年 10 月 31 日執行調查(如圖 4.3-2)，同季並於鄰近潛力場址 16、17 各執行 1 次調查，調查結果如圖所示，三次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，垂直雷達記錄 577 筆。

活動時間部分，水平雷達調查結果以 17:00~24:00 為主要活動時間，垂直雷達調查結果則以 22:00~05:00 為主要活動時間（圖 4.3-3）；再分析鳥類飛行高度資料，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 28.2%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 16.6%（圖 4.3-4）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現秋季主要的飛行方向為

朝南南東方飛行，佔所有記錄軌跡的 19.7%，其次為朝向南方佔 17.8%（圖 4.3-5）。

表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數

日期（潛力場址）	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/10/31 （11）	184	172
106/11/1 （16）	323	194
106/11/2 （17）	70	55
總計	577	421

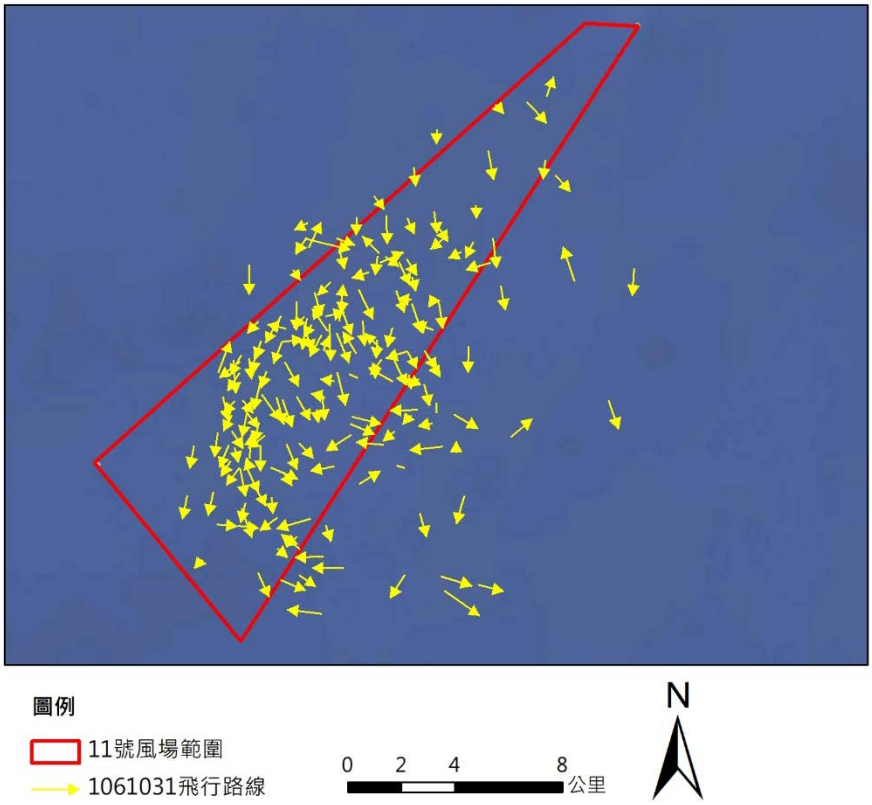


圖 4.3-2 秋季（106 年 10 月 31 日）水平雷達調查鳥類飛行路線

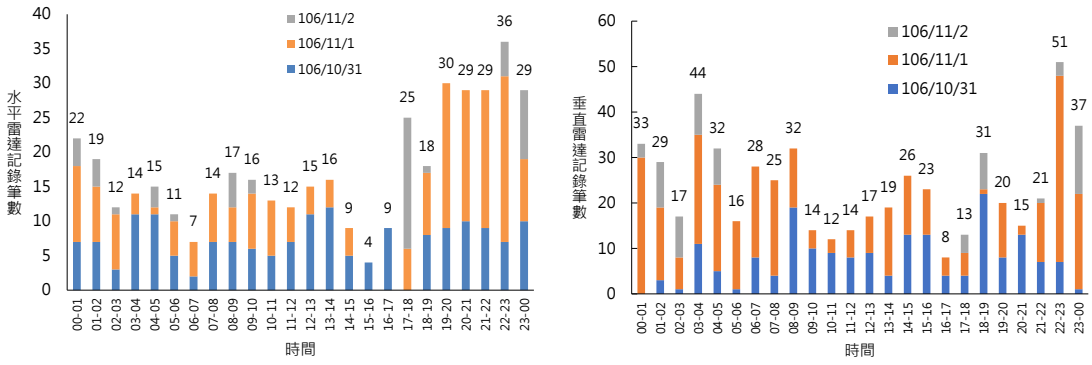


圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈

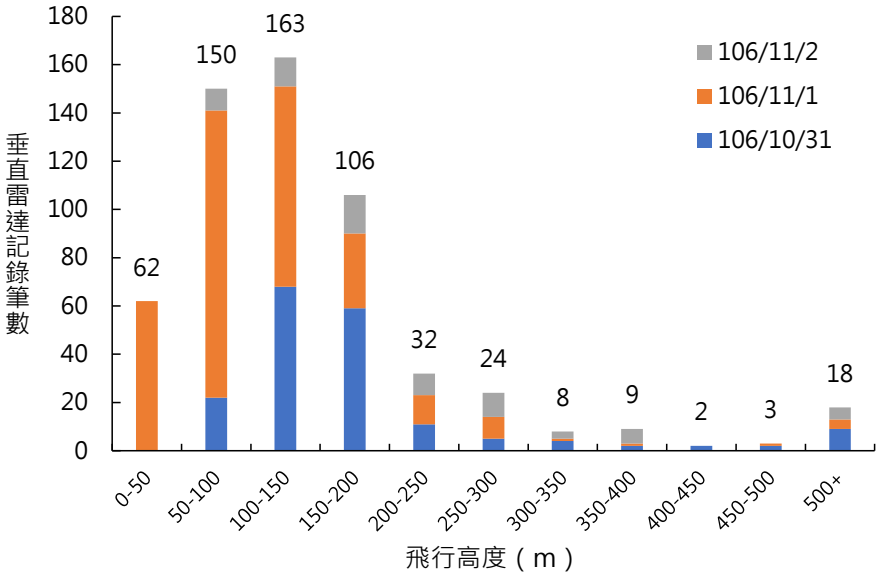


圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈

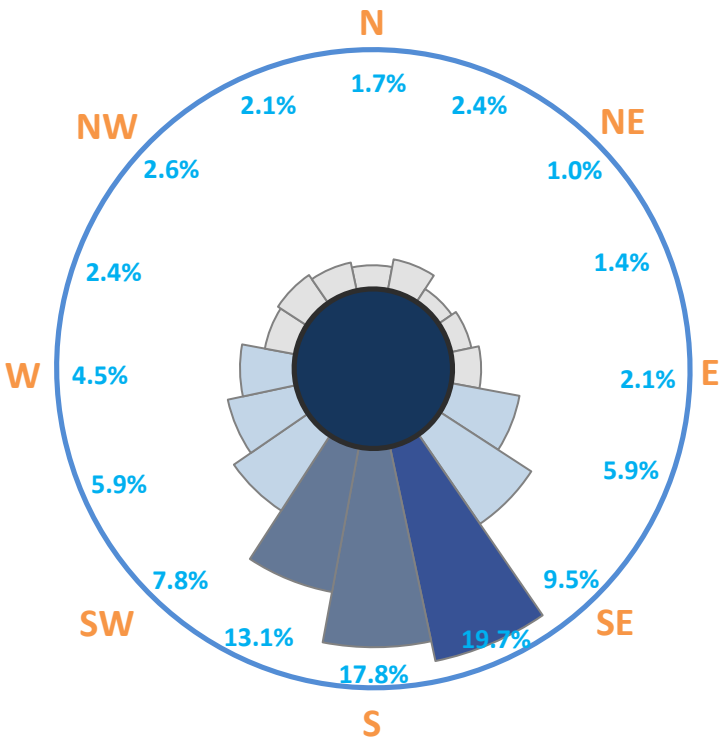


圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向

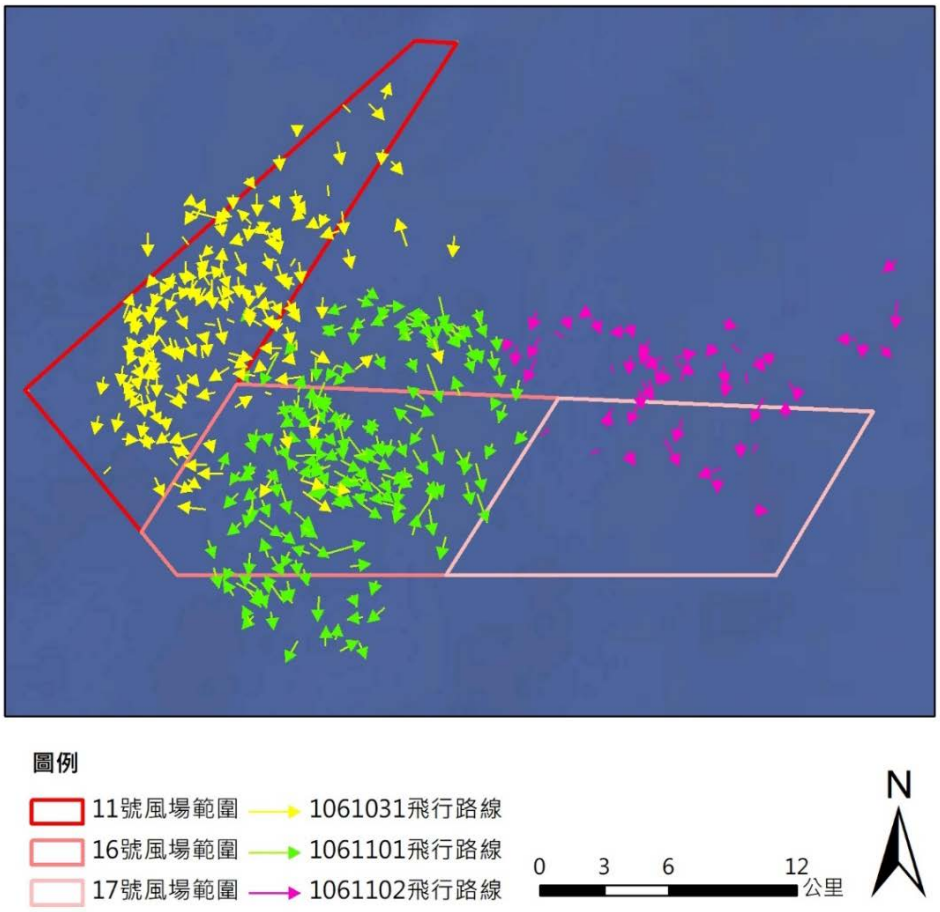


圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫冬季於 106 年 12 月 23 日執行雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 11 筆，垂直雷達記錄 29 筆。冬季調查之飛行路線見圖 4.3-7。

冬季垂直雷達調查結果分析，因記錄鳥類活動筆數較少，鳥類活動並未呈明顯日夜份佈趨勢（圖 4.3-8）。

分析鳥類飛行高度資料，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 69.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 62.1%（圖 4.3-9）。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現當日主要的飛行方向為朝南南西及西南西方飛行，各佔所有記錄軌跡的 27.3%（圖 4.3-10）。

表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/23	29	11

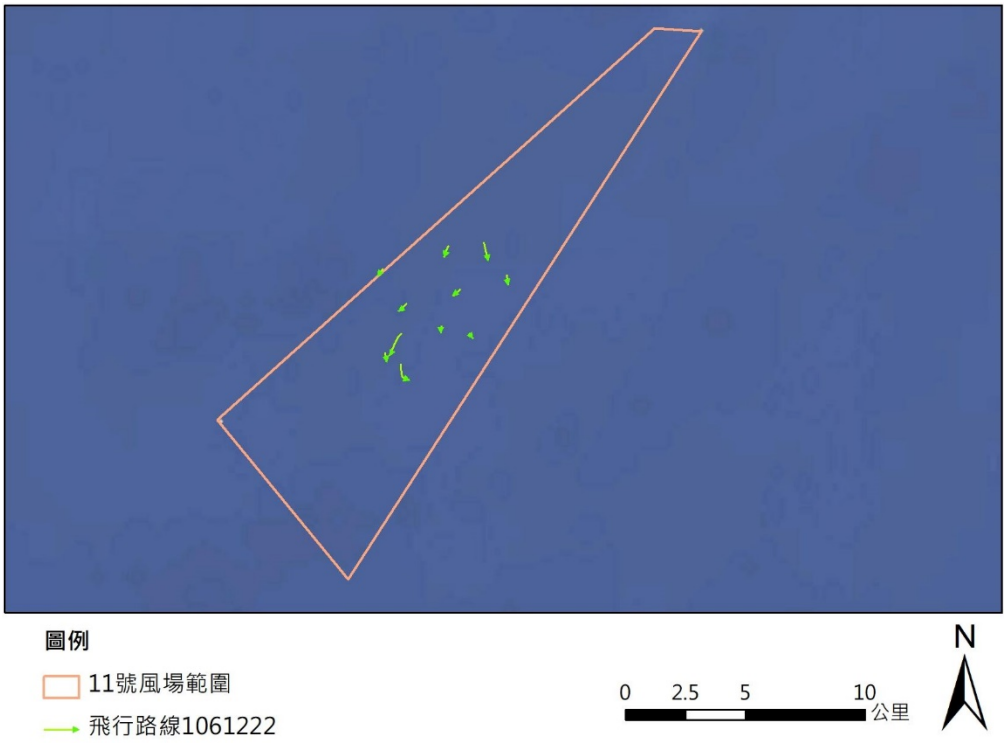


圖 4.3-7 冬季（106 年 12 月 22 日）水平達調查鳥類飛行路線

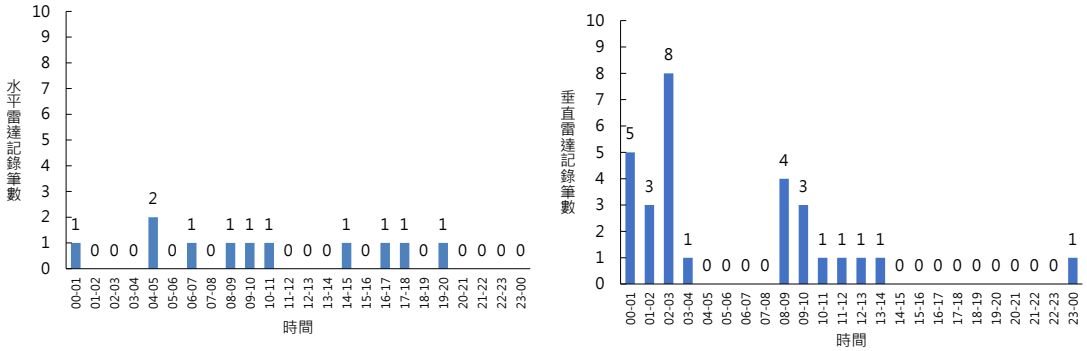


圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈

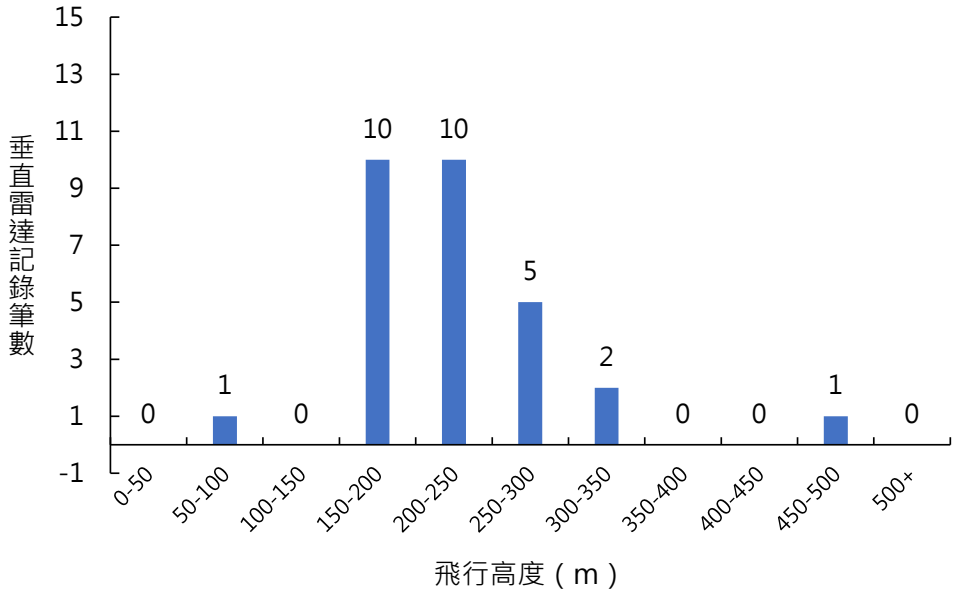


圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈

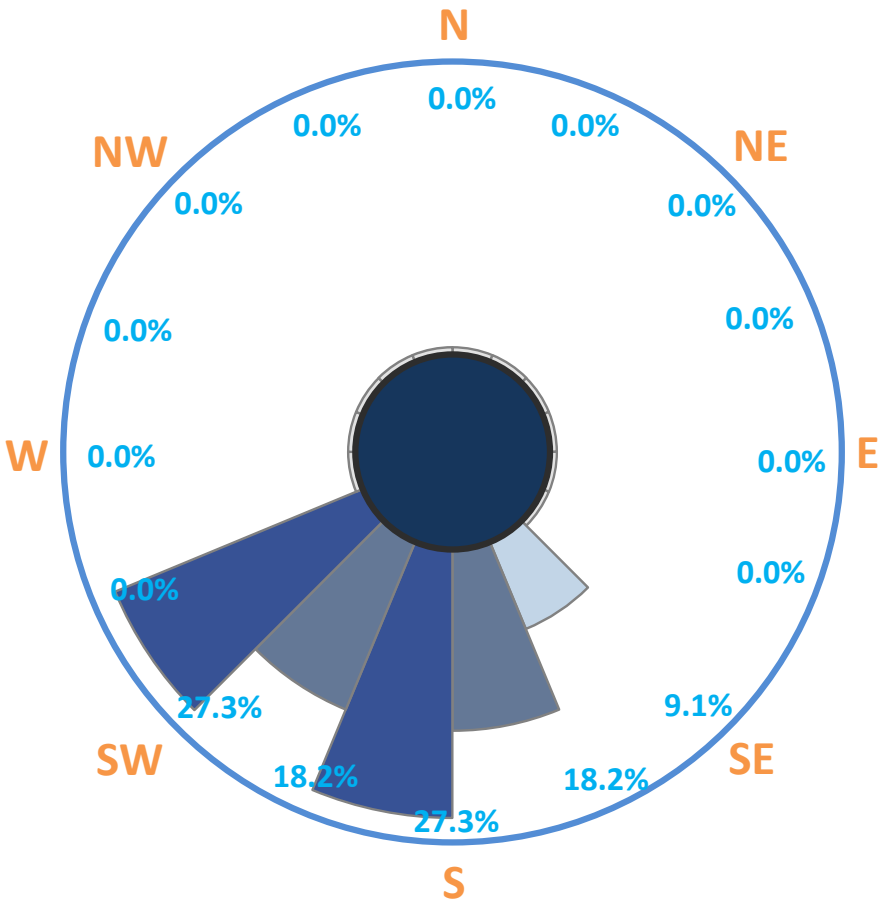


圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 1,830 筆，垂直雷達記錄 1,830 筆。調查日中，以 4 月 19 日及 5 月 5 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/1	152	21
107/3/12	209	17
107/4/1	151	63
107/4/19	665	9
107/5/5	653	298
總計	1,830	408

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-11~圖 4.3-13。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 72.2%（圖 4.3-11）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 24.4%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 41.9%（圖 4.3-12）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 25.5%，其次為朝向東北方佔 19.1%及朝向北方飛行佔 13.7%（圖 4.3-13）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 82 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 41.0%，其次為 8-11 m/s 共 76 筆，佔 38.0%（圖 4.3-14）。

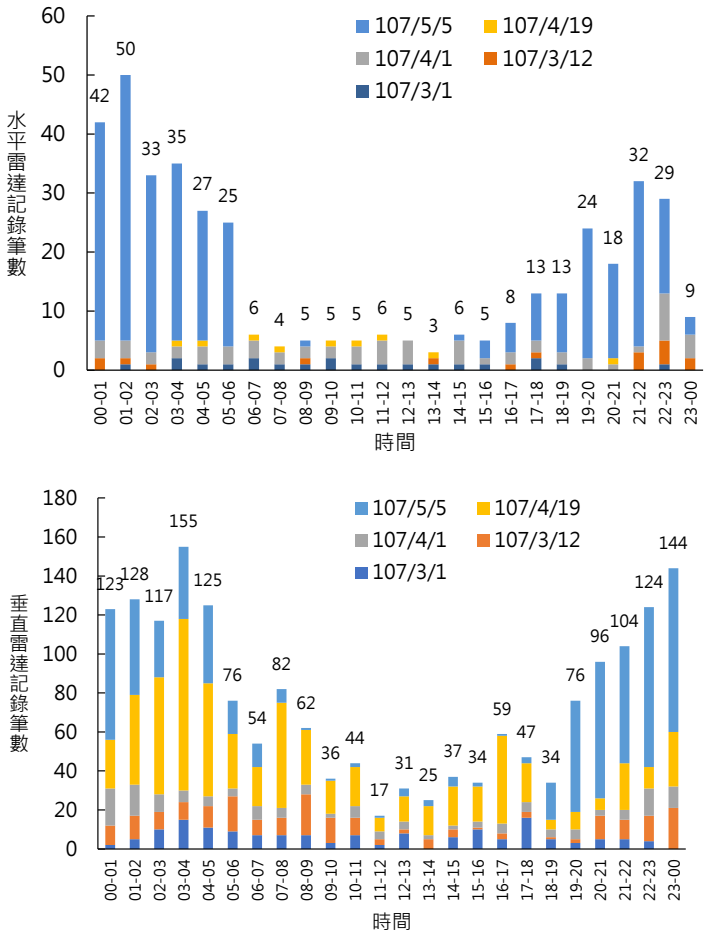


圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈

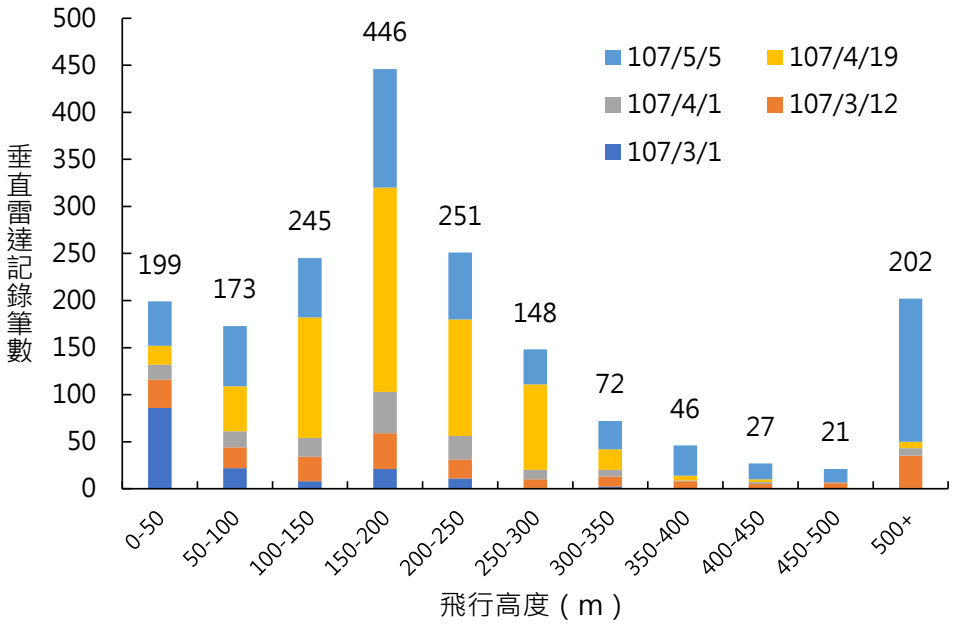


圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

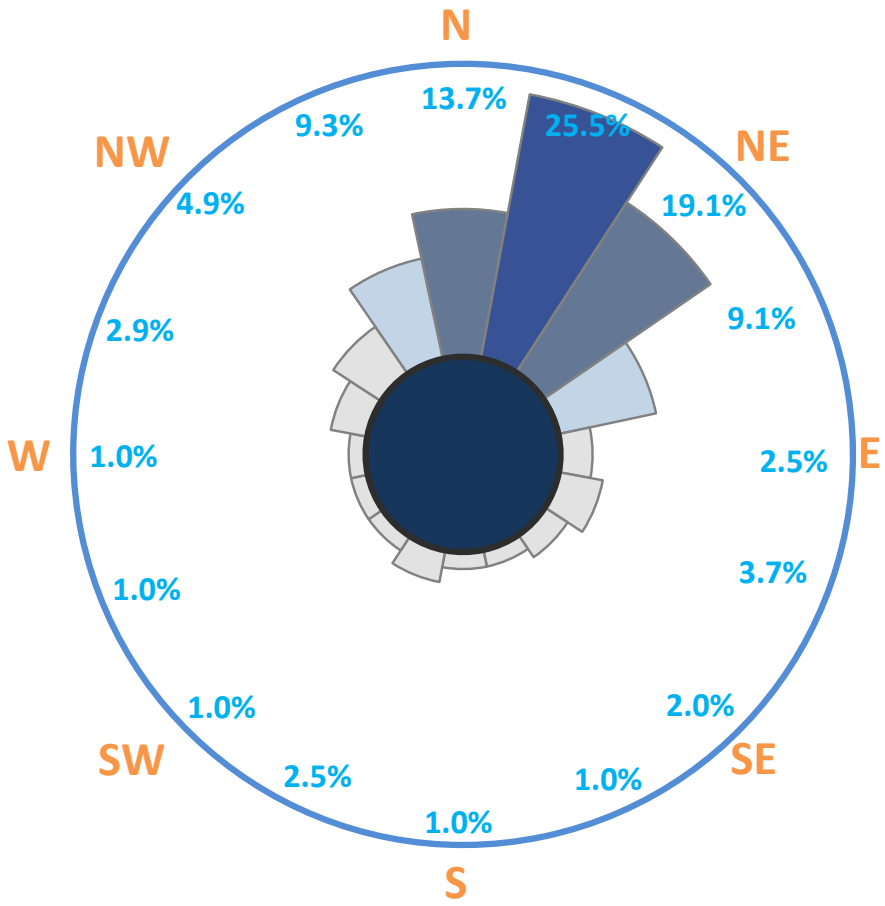


圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

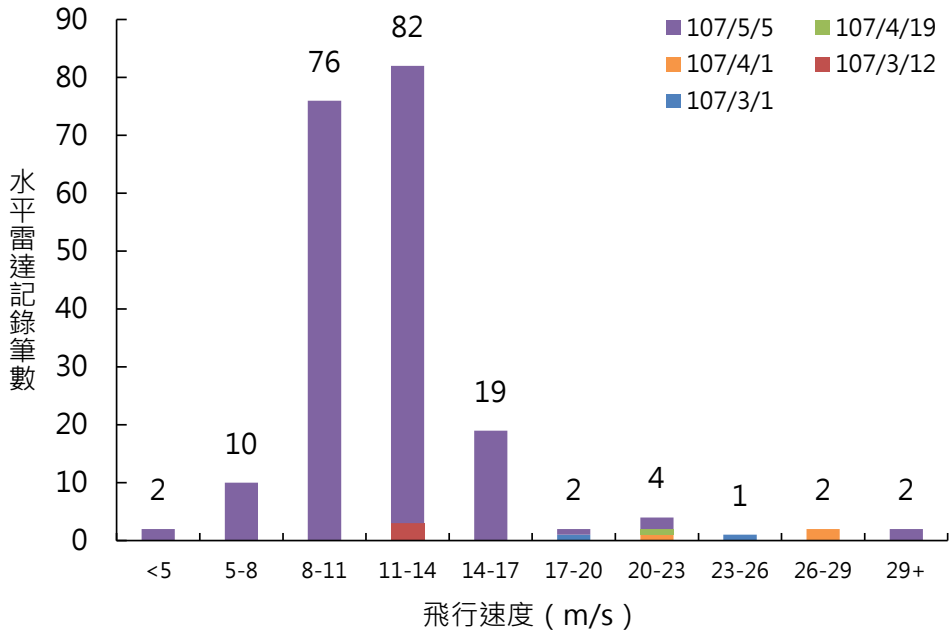


圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

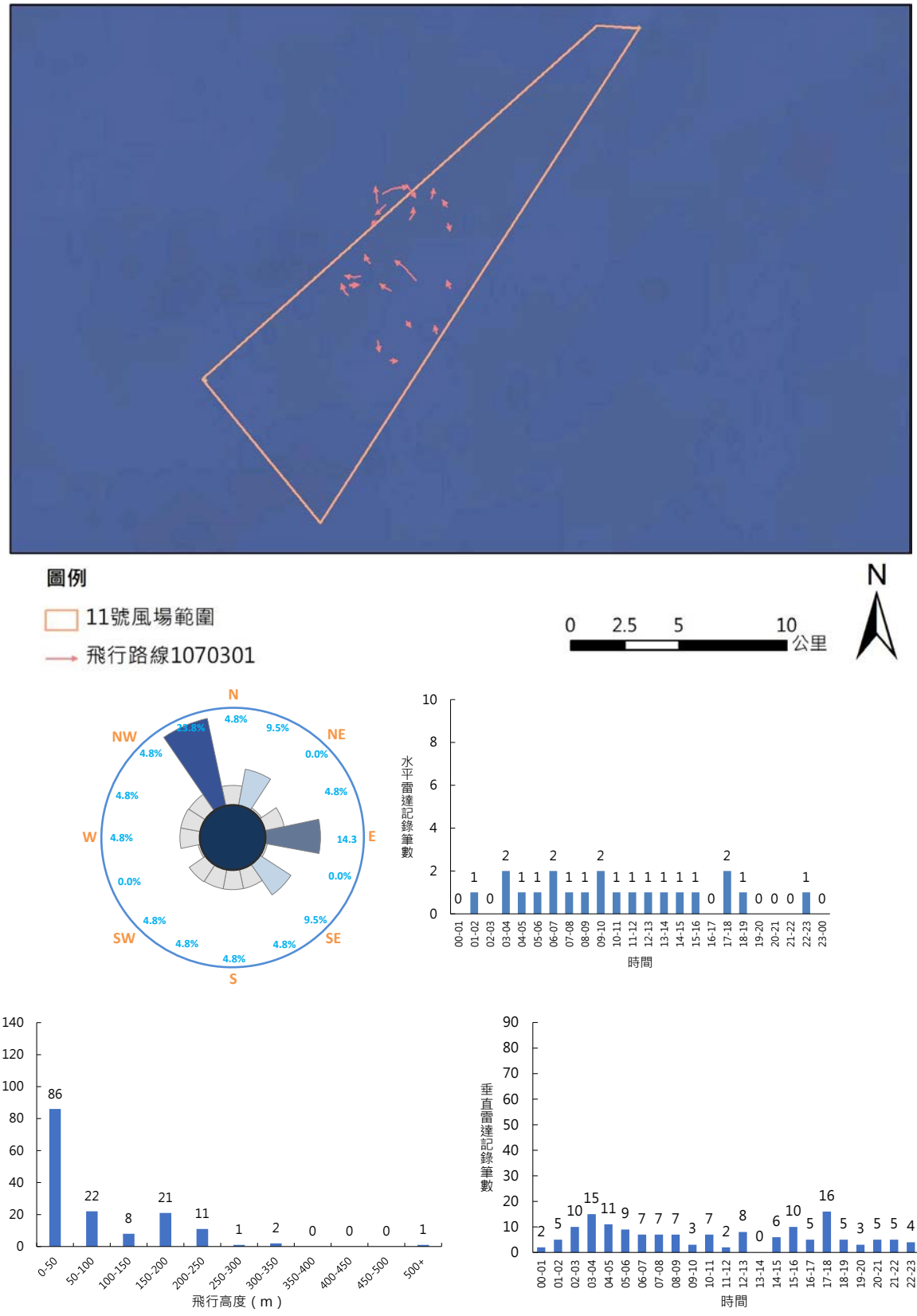


圖 4.3-15 春季第 1 雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

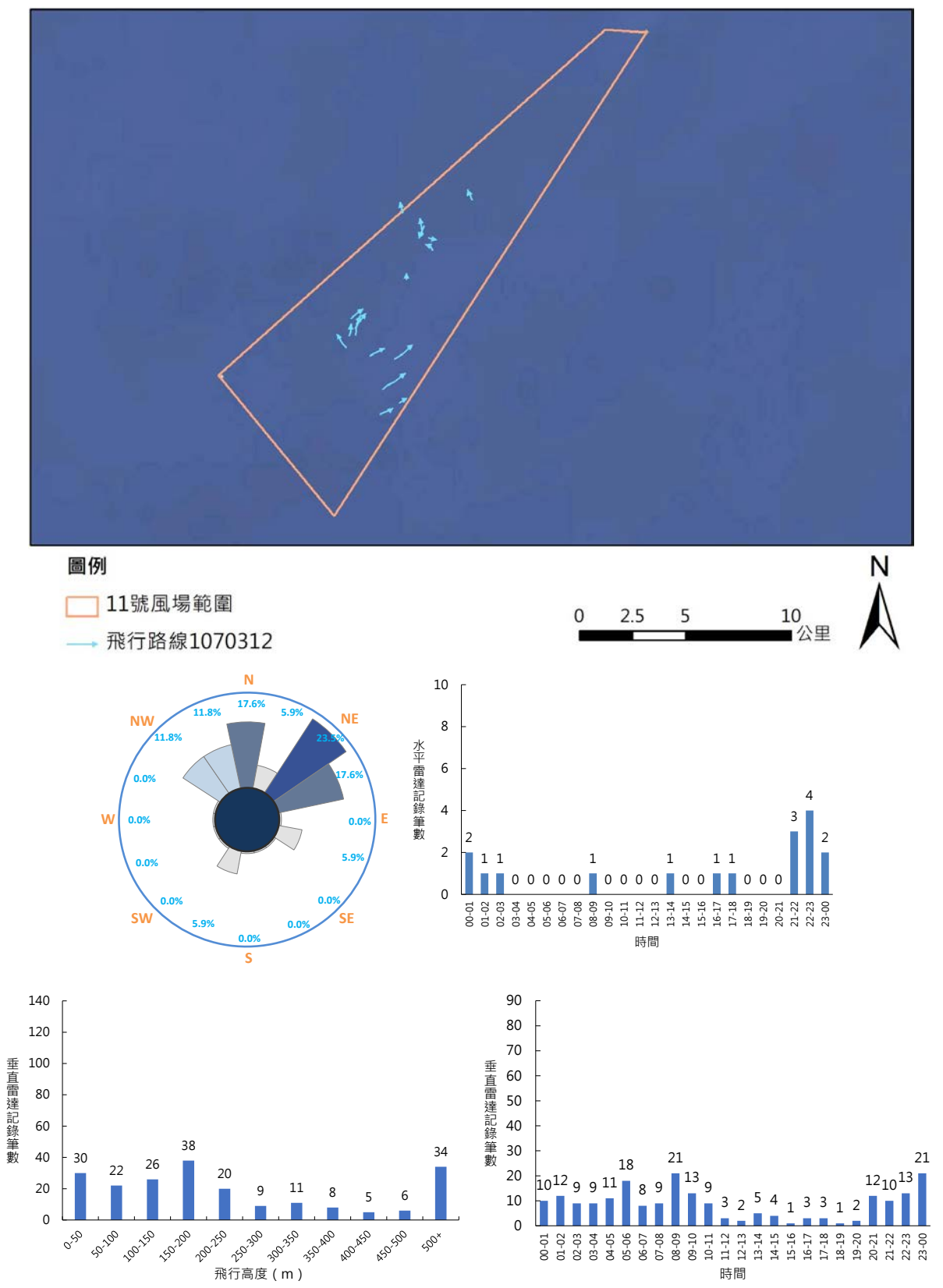


圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

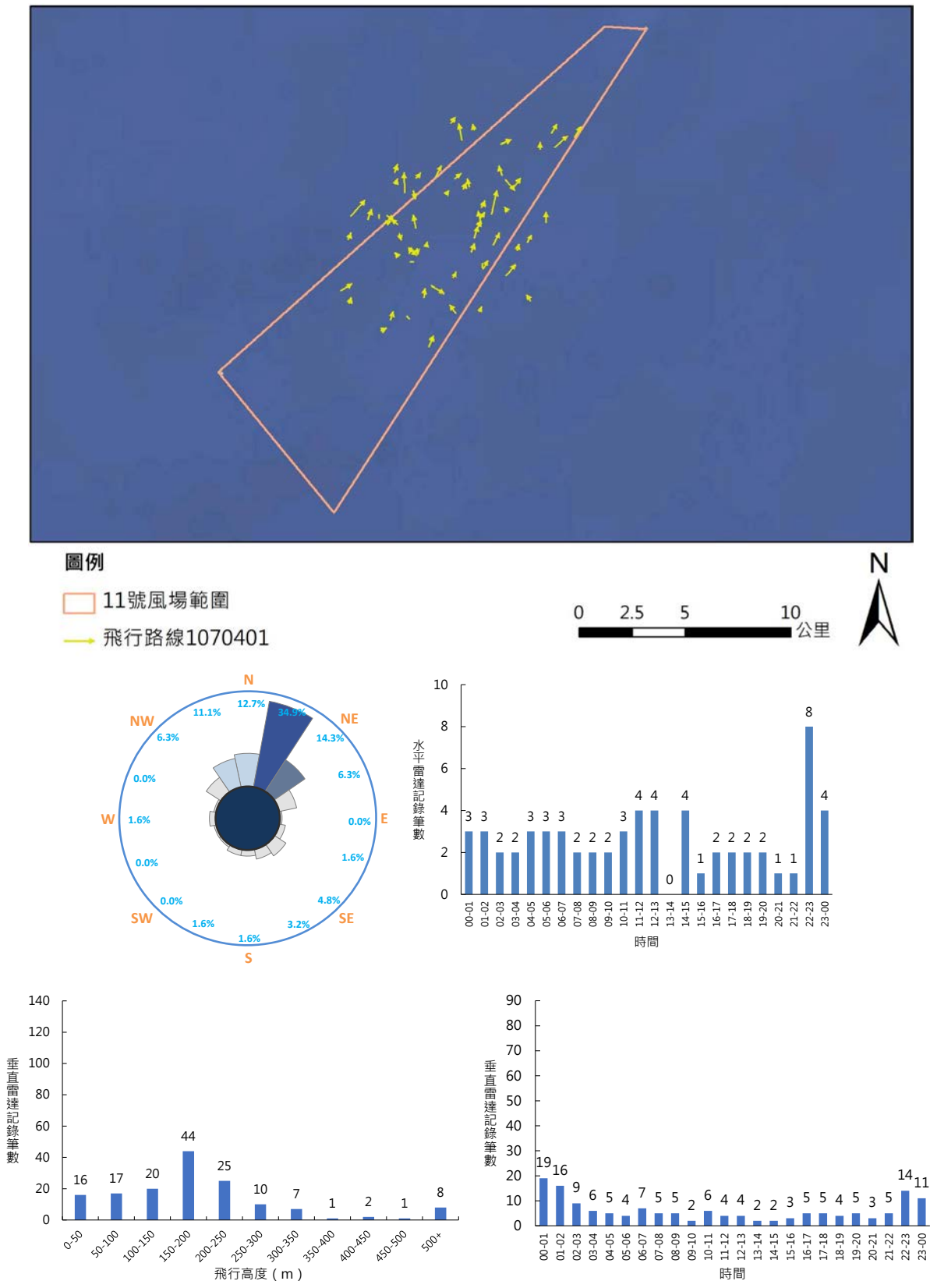


圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

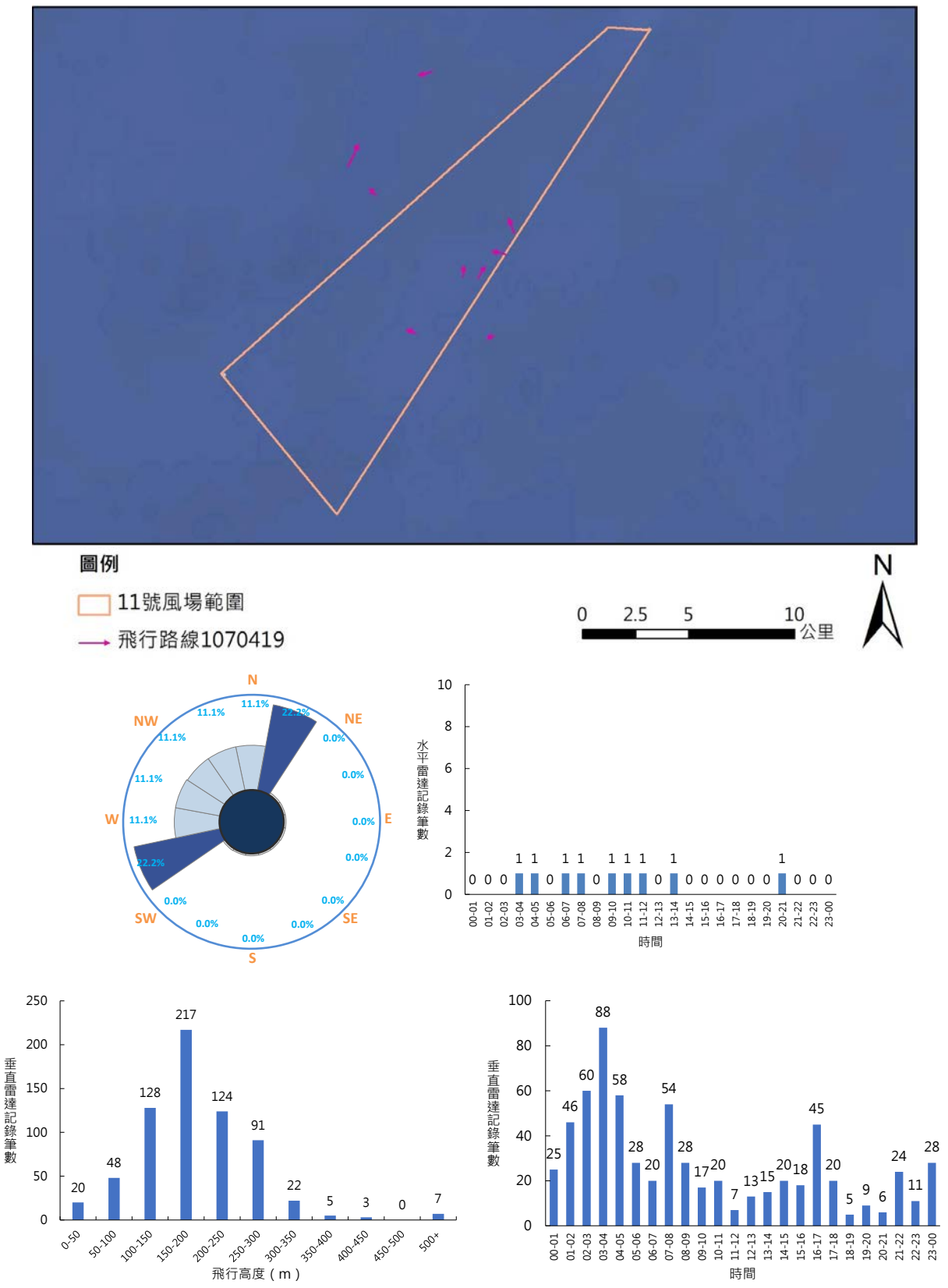


圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

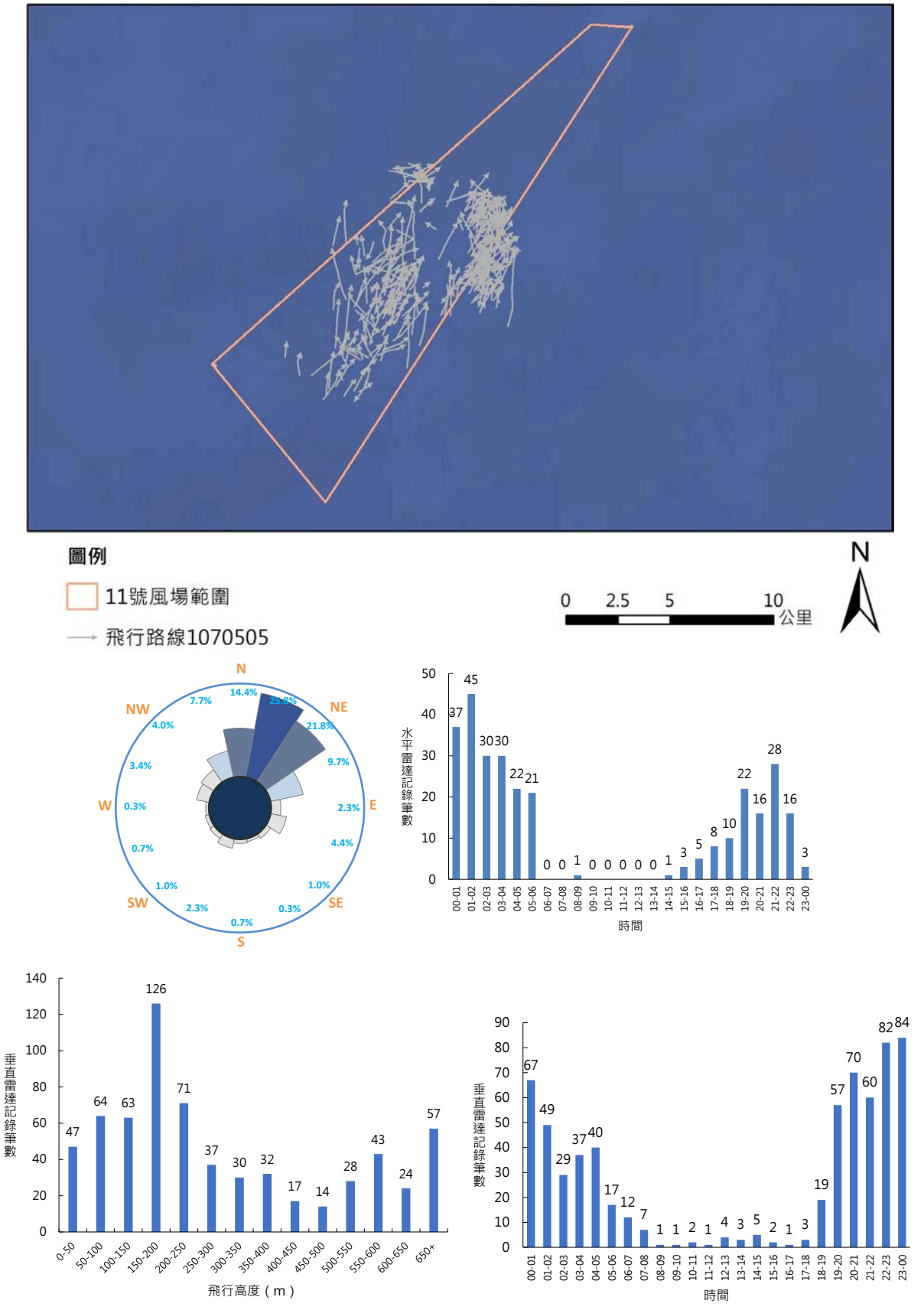


圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

〔猛禽類〕

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸域氣象雷達觀測資料結合地面觀測資料來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(如圖 4.3-20 及圖 4.3-21)

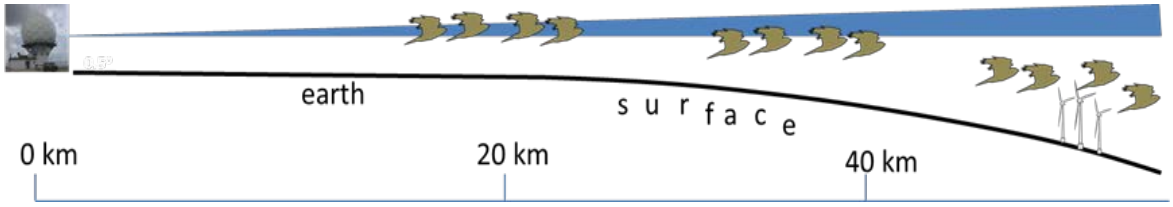


圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖

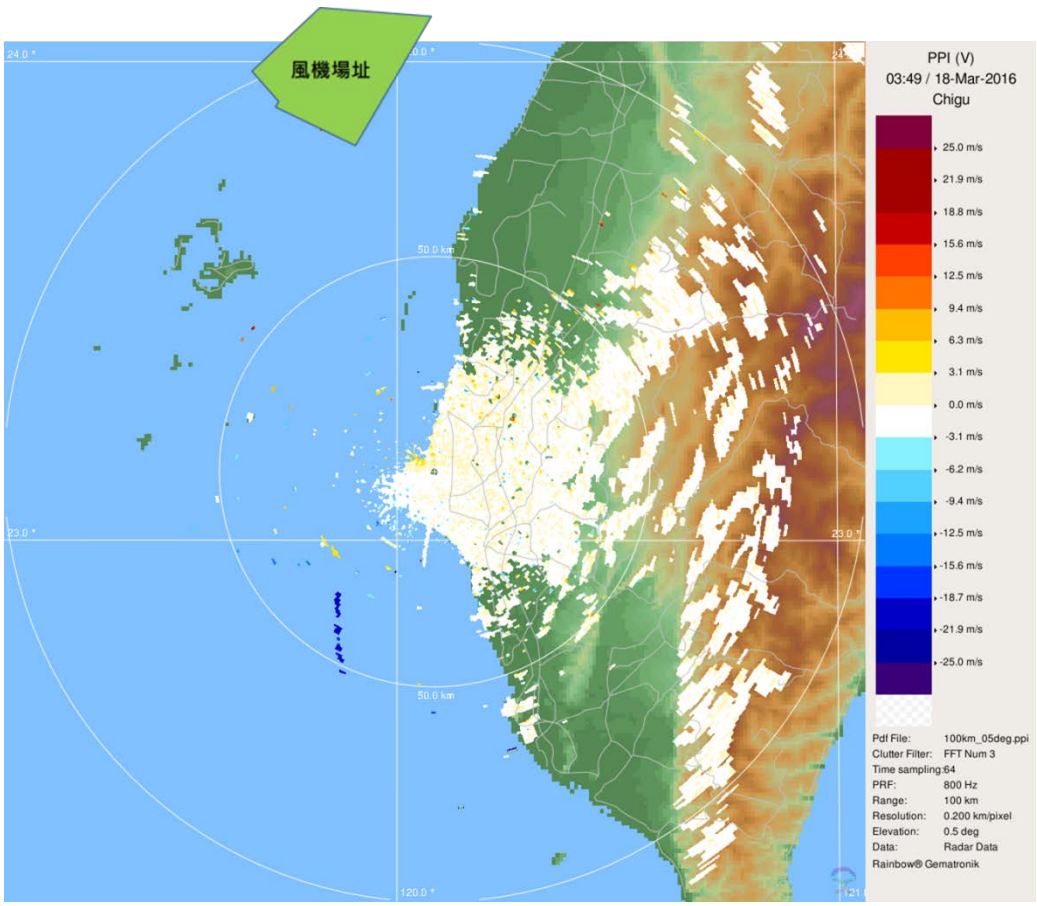


圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河)

根據台灣猛禽研究會(http://raptor.org.tw/)長年的地面觀測資料，可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹（5000~10,000 隻），3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹，以及 4 月中下旬～5 月上旬的赤腹鷹。

本報告以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分，以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的迴歸關係(=1.84 dBZ +108)；至於灰面鵟鷹部分，則以有觀察到赤腹鷹伴飛之地面紀錄，再以兩者體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1)，來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ≒1.03 隻)

在赤腹鷹部分，以 2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達來進行遷移路線和高度分析，結果發現，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空外，其餘兩年三季皆有通過情形。

在灰面鵟鷹部分，以 2015~2016 年的氣象雷達資料來進行遷移路線和高度分析。根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

綜整而言，氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內；以赤腹鷹的身體型質(體長 30 cm，翼展 48 cm)和航速(45.4 km/h)與灰面鵟鷹的身體型質(體長 47 cm，翼展 78 cm)與航速(59.4 km/h) (王誠之、孫元勳 2005)、通過彰雲三風場的隻次、高度有撞擊風險數量，以及風機規格與風機數，利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻(表 4.3-7)。

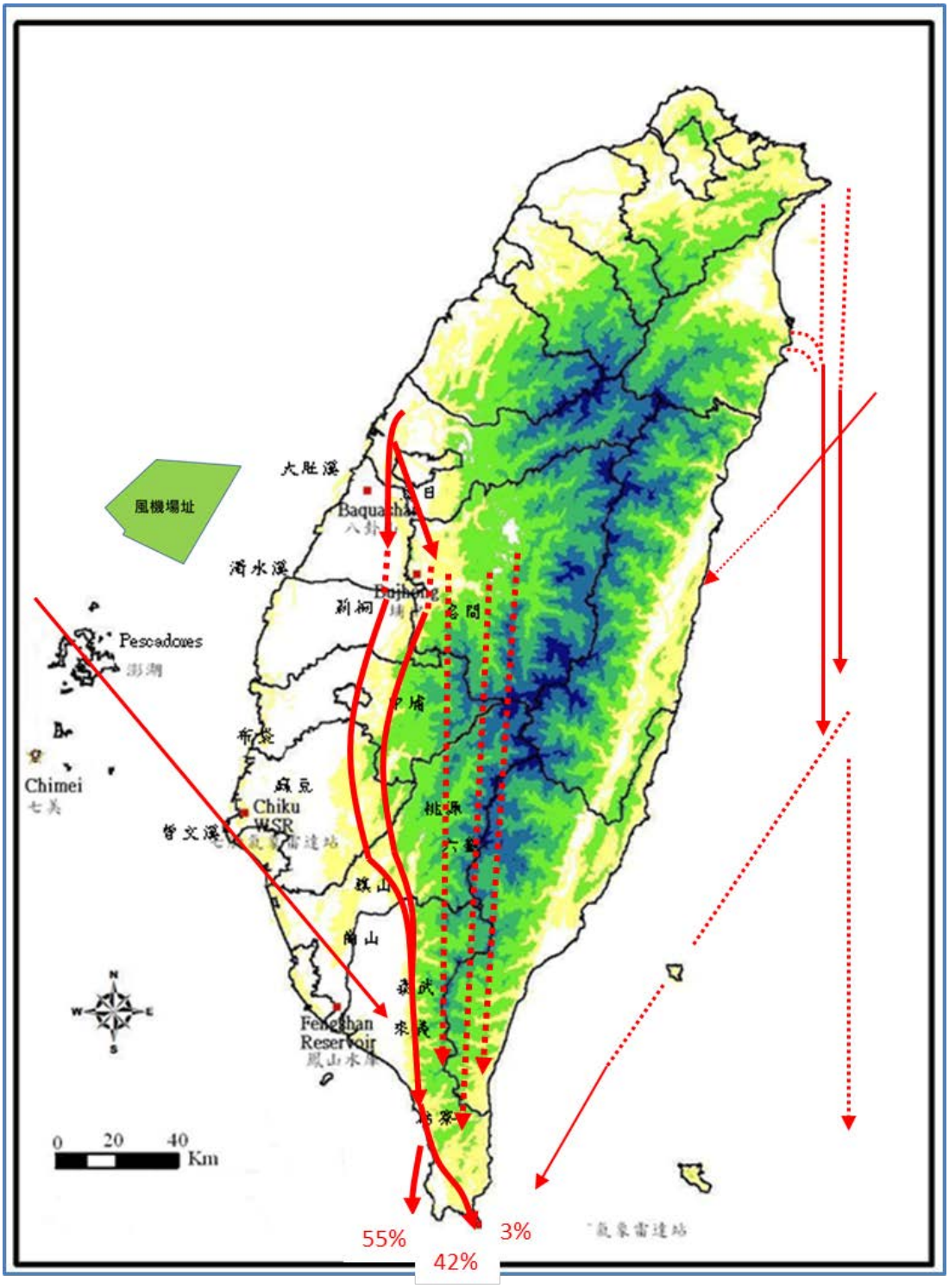
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927	0	38	39	0	0	0
		II	3074	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2630	0	0	0	0	0	0
		II	6988	0	5	6	0	0	0

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

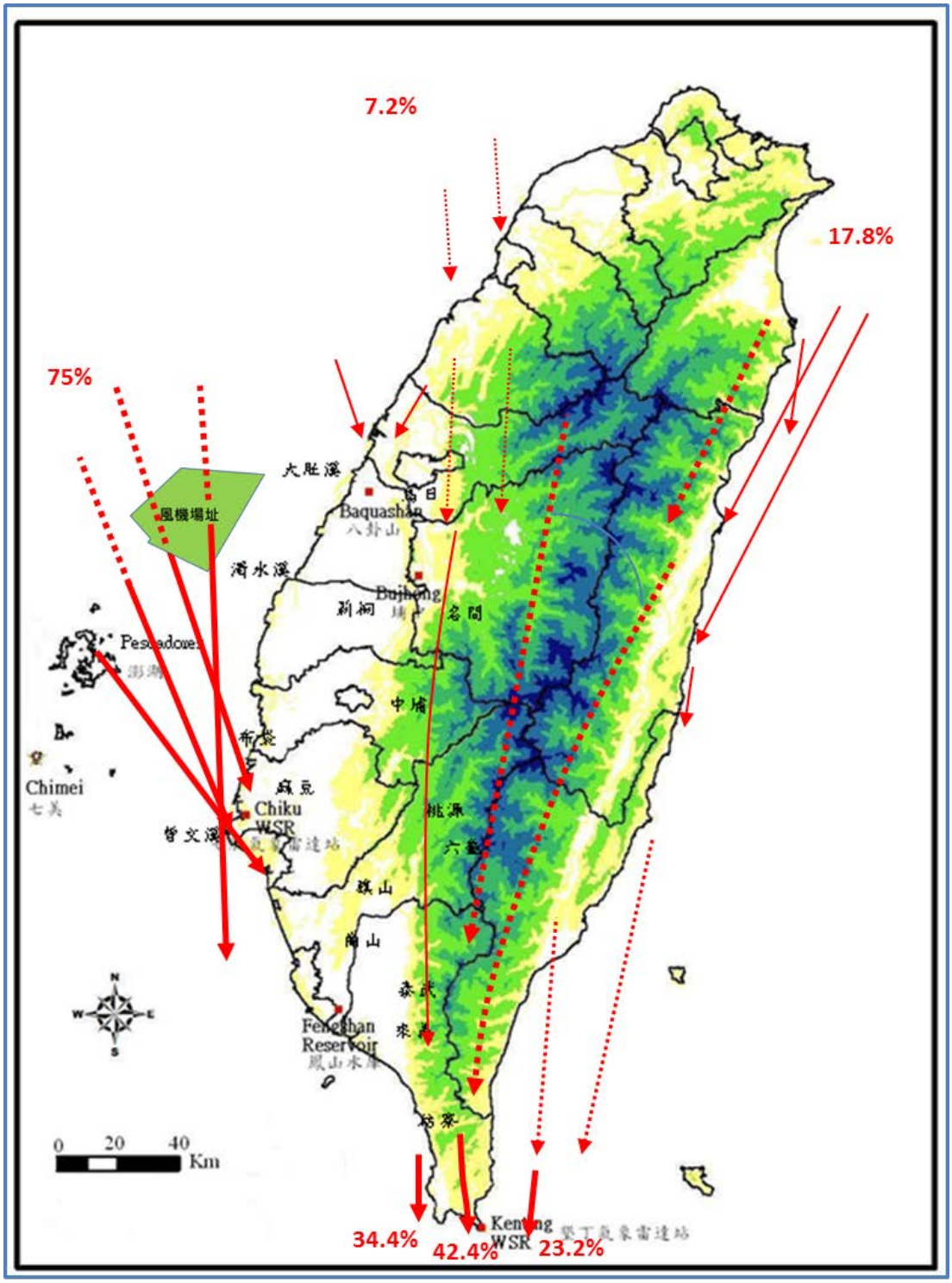
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率進行 Band Model 估算之結果，取四捨五入。



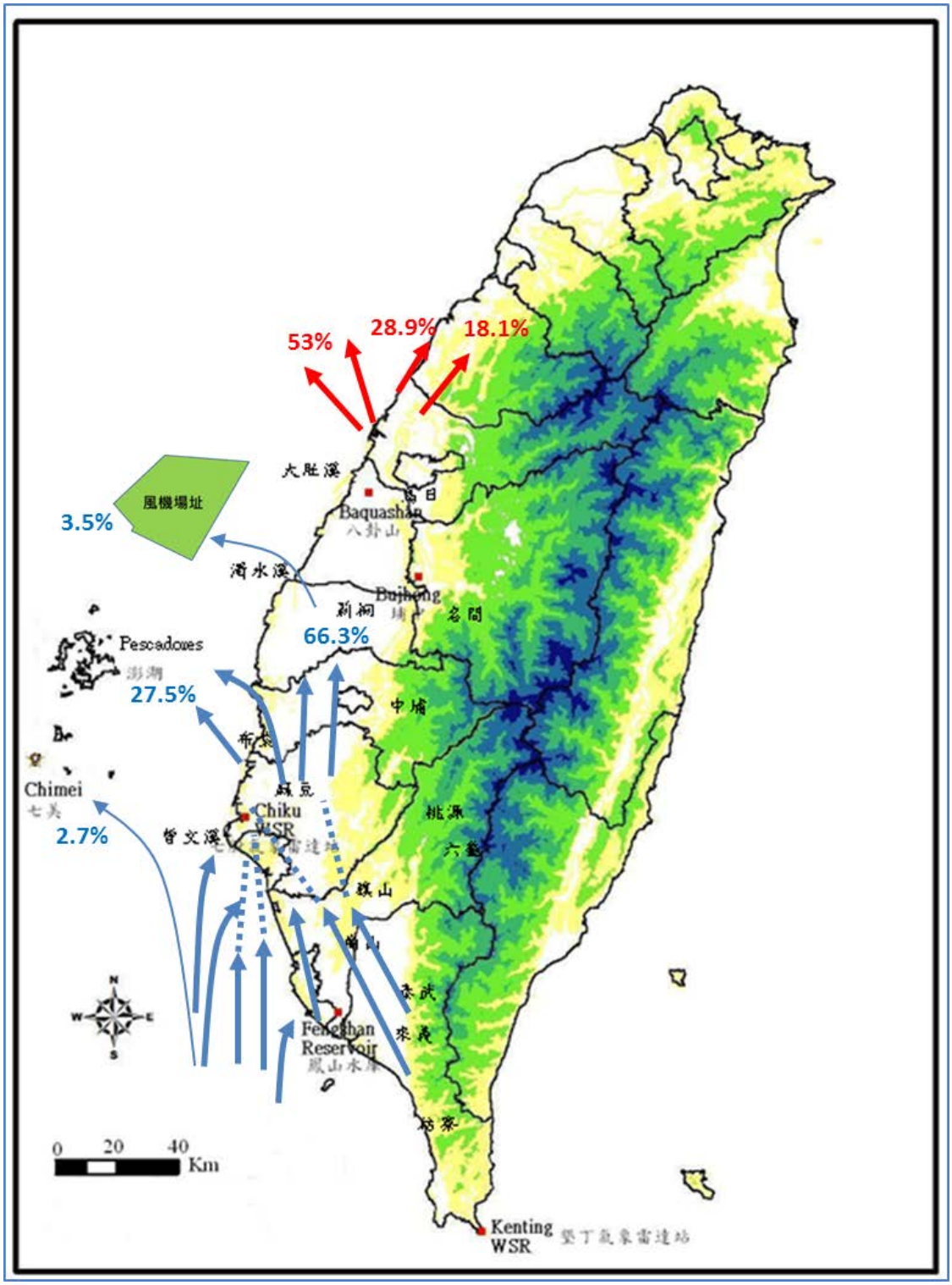
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10 日、18 日；花蓮站:7 日、8~21 日；墾丁站: 9~11 日、19 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



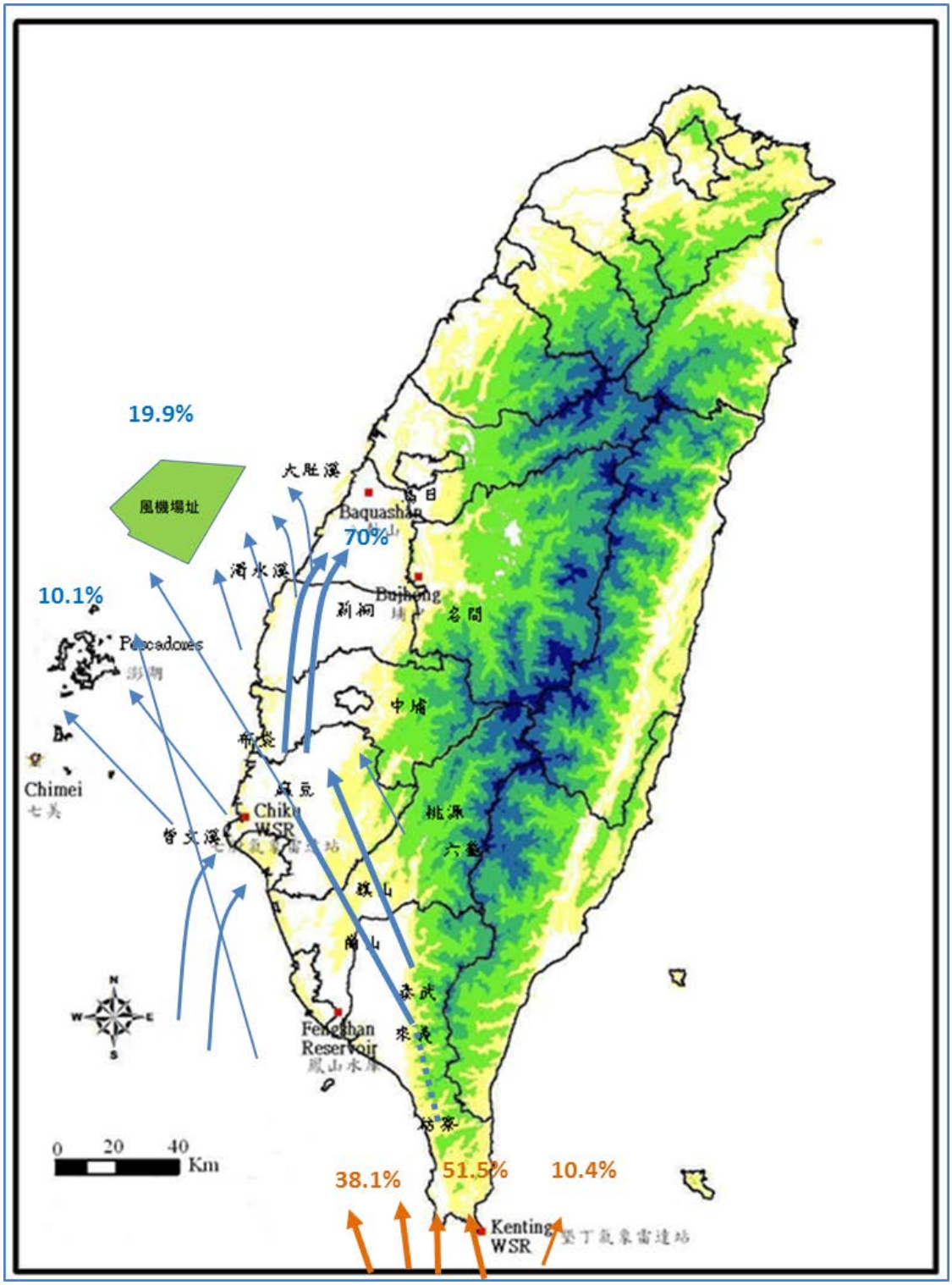
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18 日；花蓮站:19~21 日、23~25 日；七股站: 16~18 日；墾丁站: 18 日、20 日、24~25 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



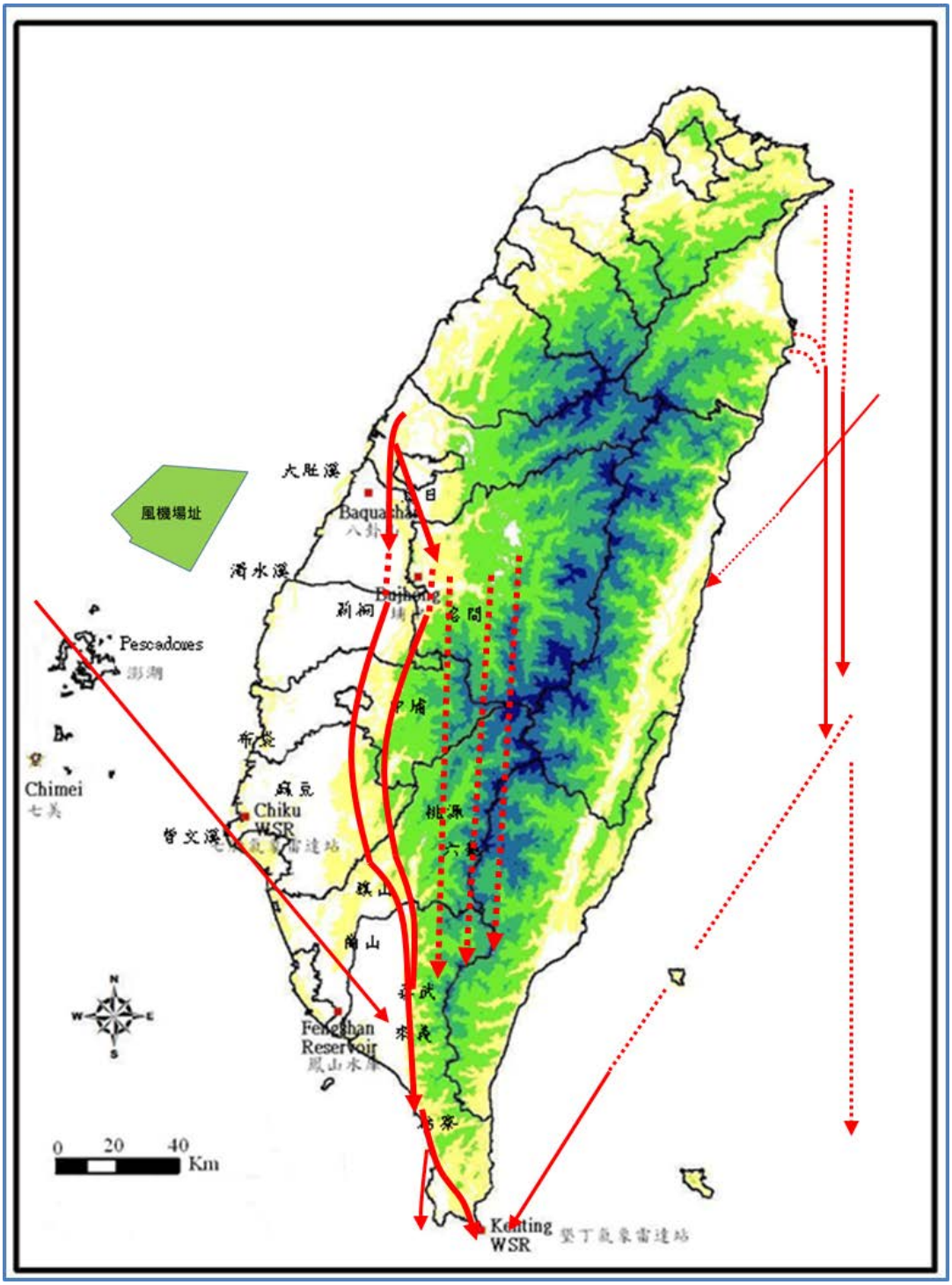
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16 日、22~23 日；七股站: 15~16 日、23、27 日；墾丁站: 15~16 日、20 日、23 日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



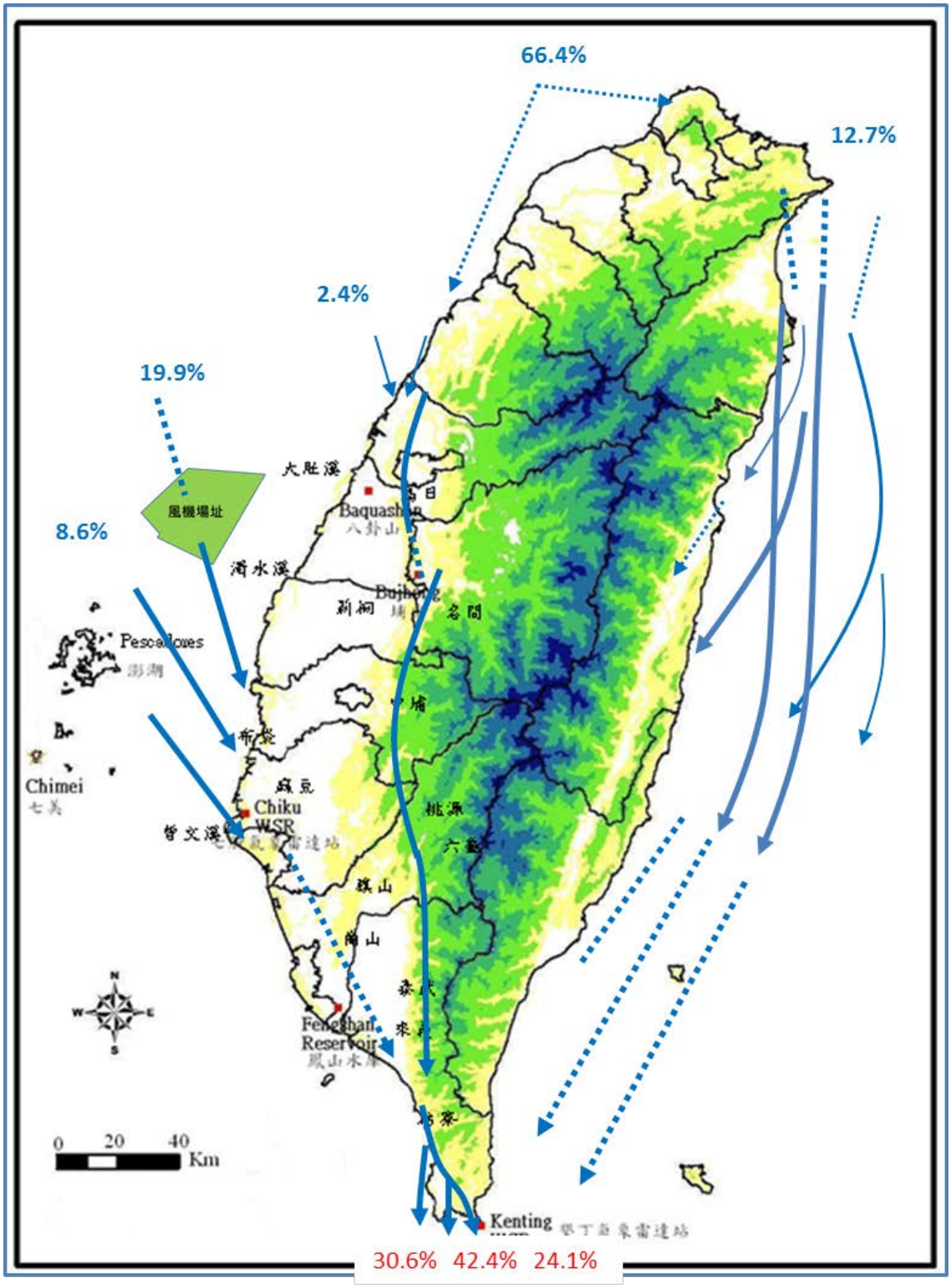
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20 日、23~25 日、27 日；墾丁站: 8 日、20~21 日、26 日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-25　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



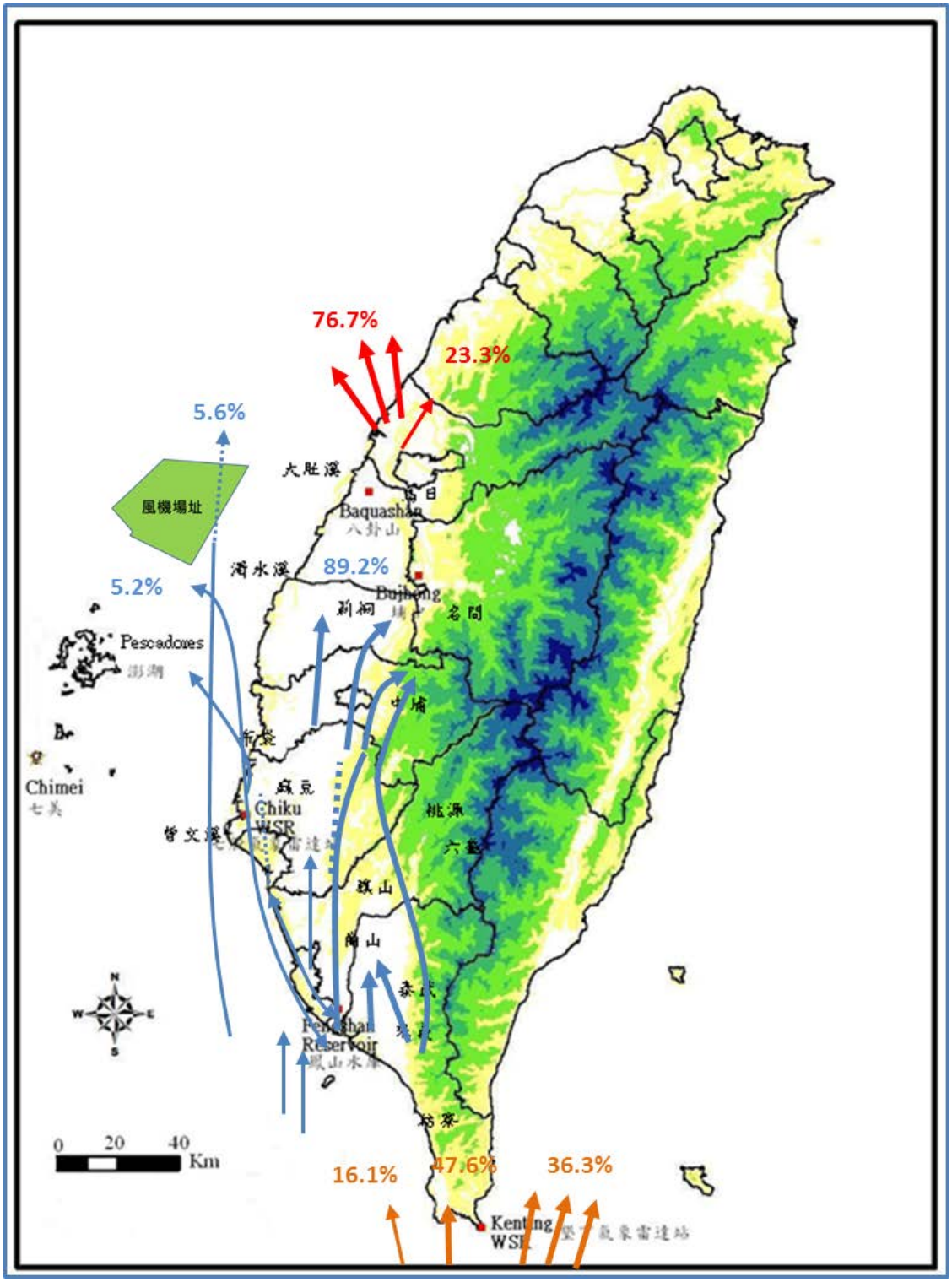
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 10、13、25 日；清泉崗站: 8~13、11~16 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-26　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。



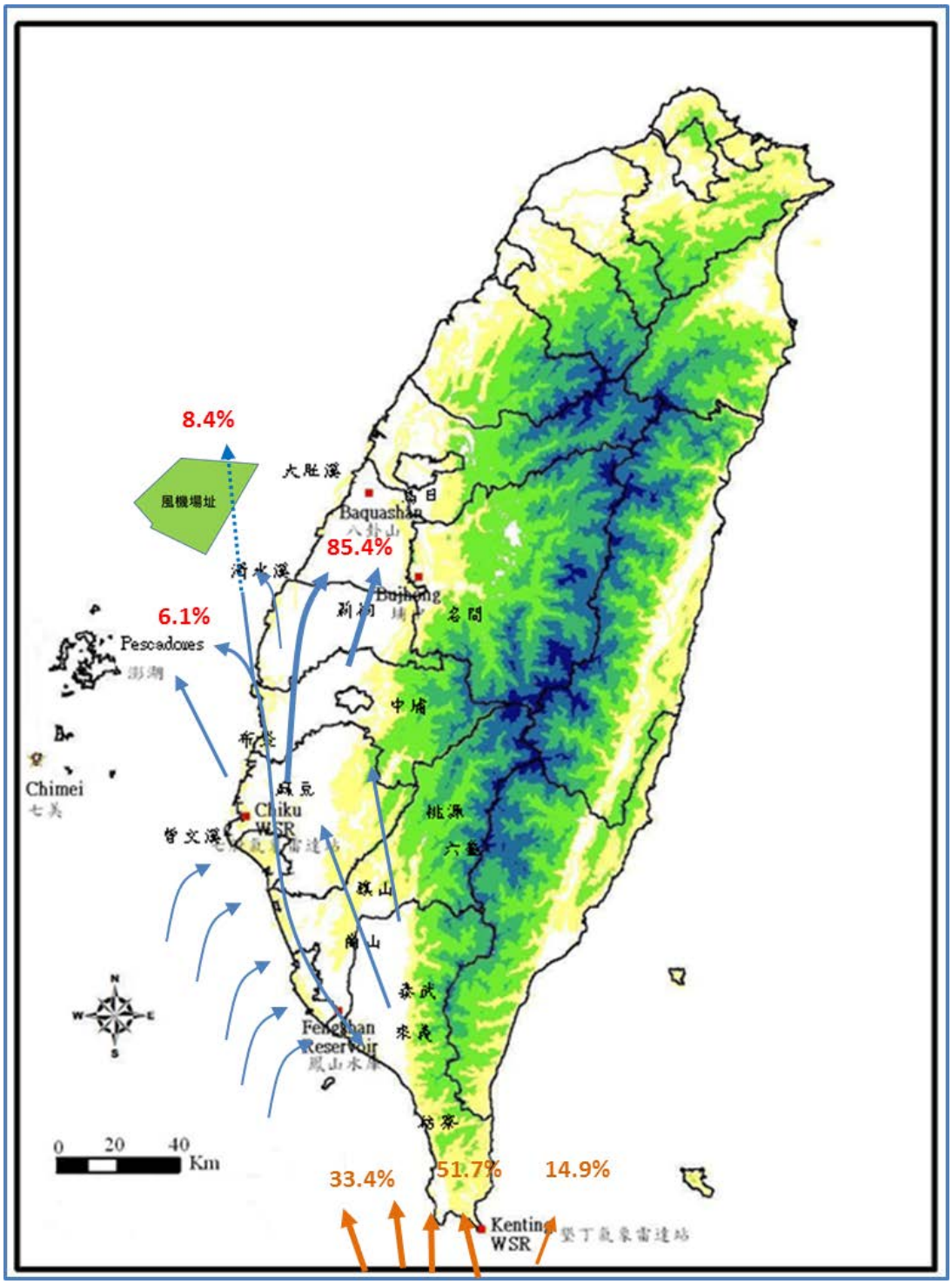
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14 日、26~27 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 13~15 日、23 日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-27　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 16、18、23~24、26 日；墾丁站: 3 月 18 日、3 月 31~4 月 1 日；清泉崗站: 16、18、23~24、26 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-28　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 17~21 日、4 月 7~28 日；墾丁站: 3 月 18 日、20、25 日、4 月 8 日；清泉崗站: 3 月 18~21 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-29　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。

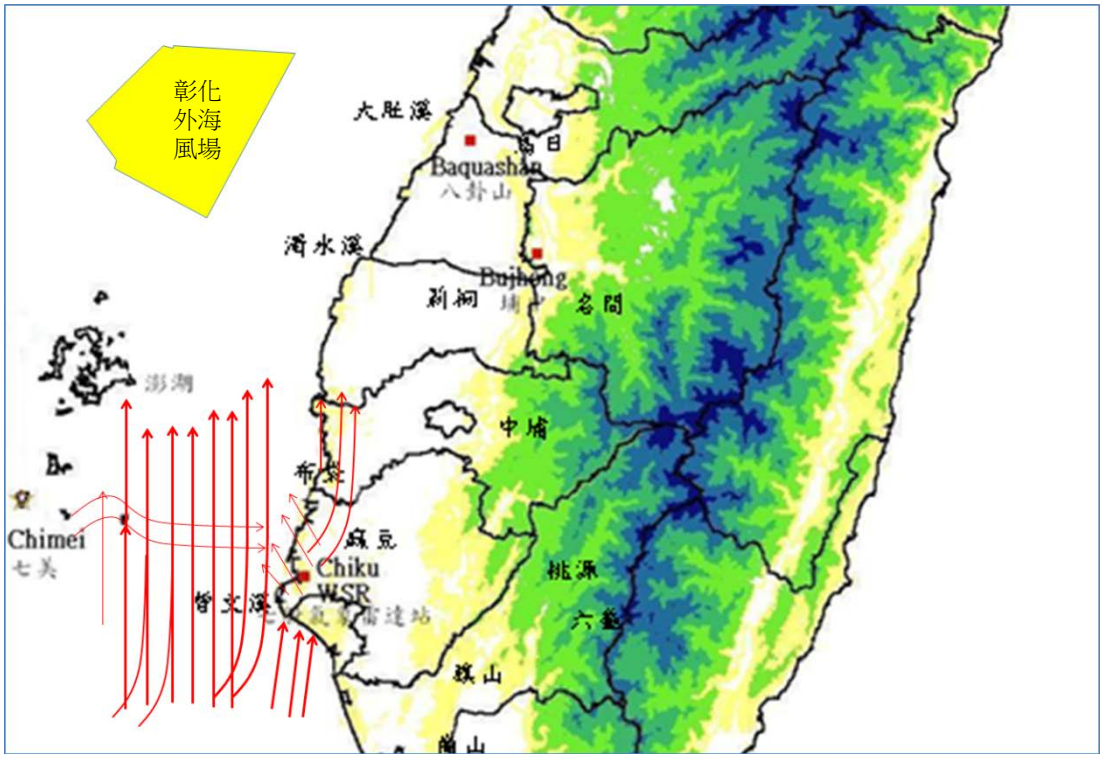
〔燕鷗類〕

本報告利用氣象雷達觀測燕鷗為主的海鳥之遷移路線、推估數量、航高具風險的數量，再參酌燕鷗的型質(體長、翼展)與航速、風機相關資料(風機數目、風機規格)，利用 Band Model2 來估算一年可能的撞擊隻數。航高具風險的數量參考 Cook et. al.(2012)三種燕鷗(白嘴端燕鷗[Thalasseus sandvicensis]、普通燕鷗[Sterna hirundo]、北極燕鷗[Sterna paradisaea])在風機葉片下緣高度 20 m 的風險比例的平均:6.4%(=[3.6%+12.7%+2.8%]/3)。觀測分析結果說明如下：

(一) 2016 年 5 月觀測結果

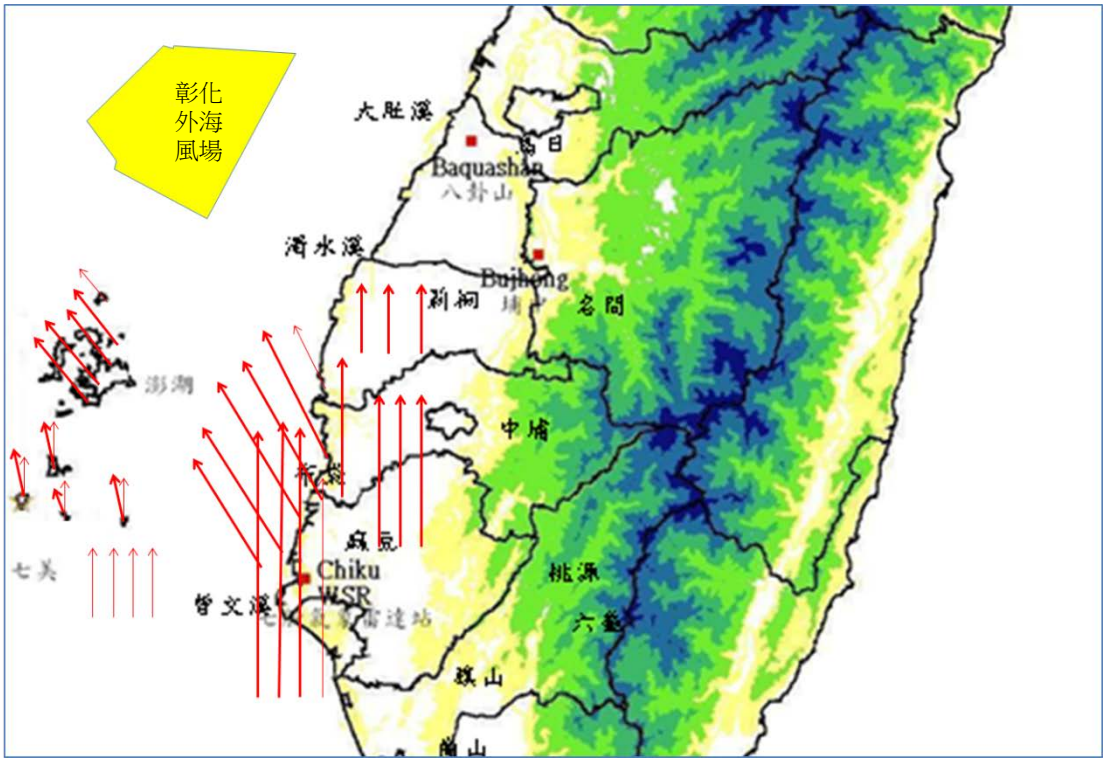
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-30)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-31)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

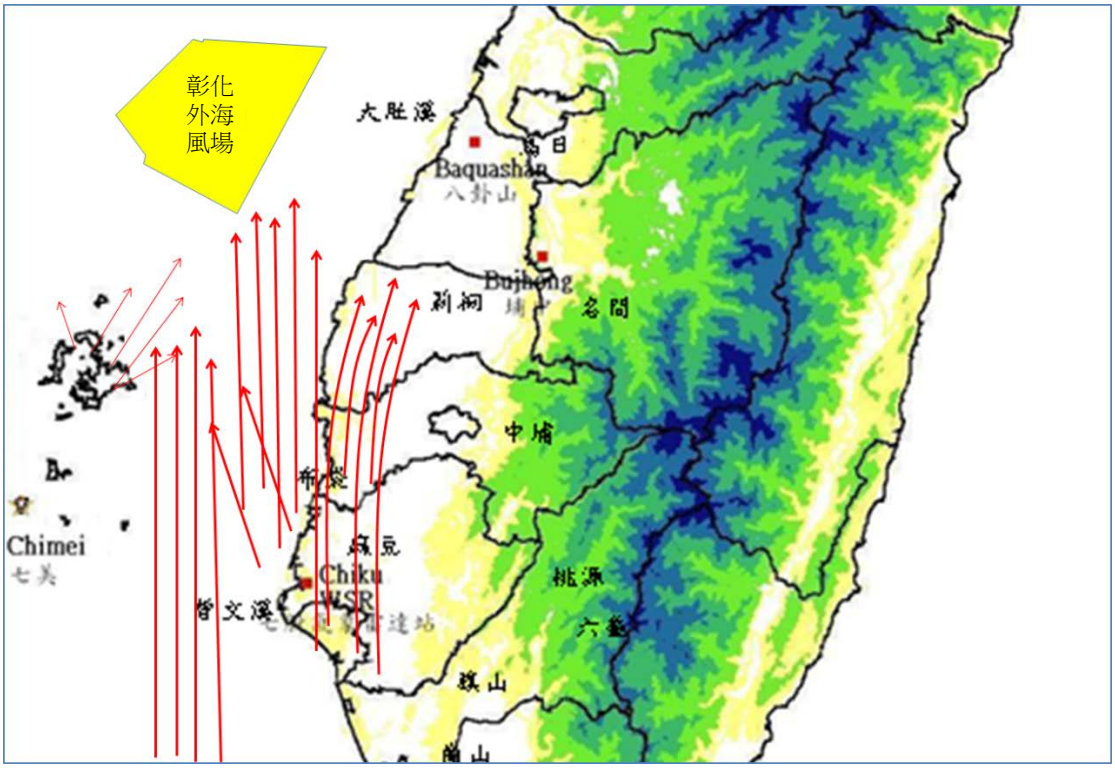
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

(二) 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-32)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(如表 4.3-8、表 4.3-9)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

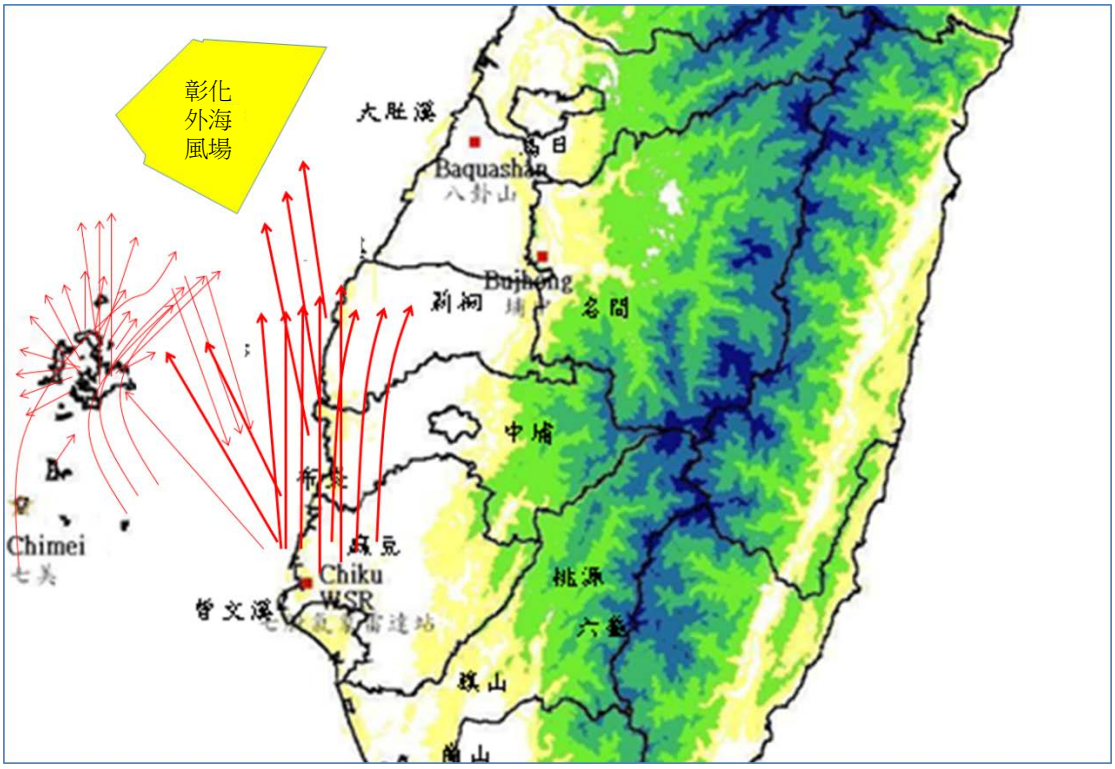
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-33)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)

(三) 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-34)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜,私人通訊),因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

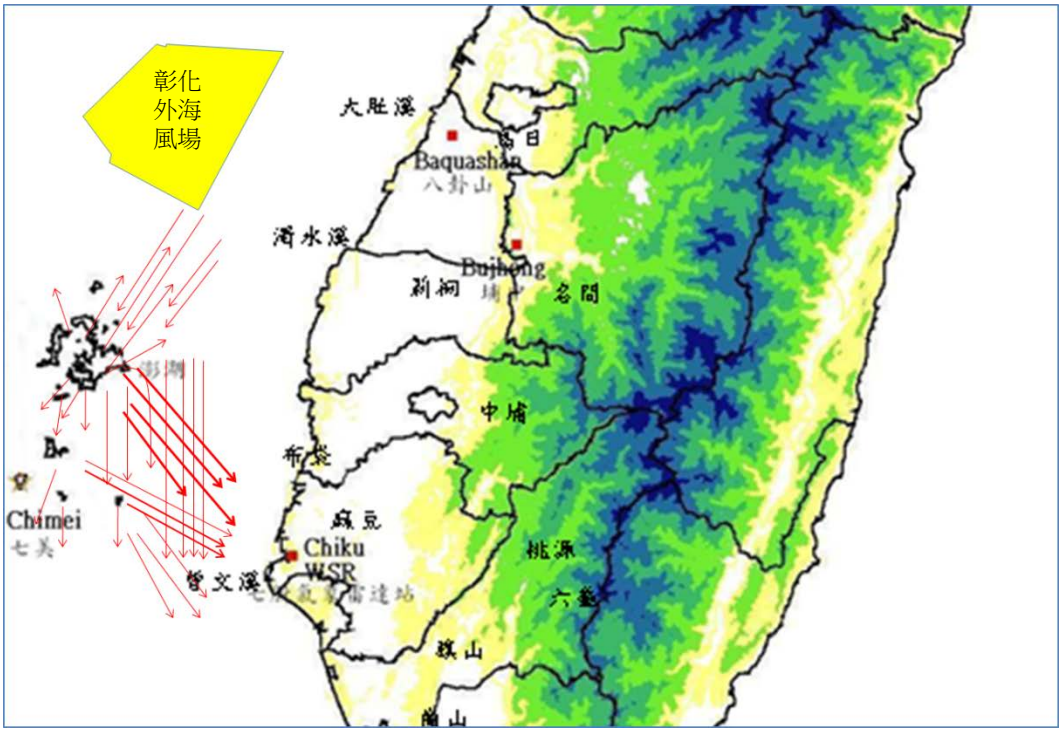
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-35)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船,伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

(四) 2016 年 8 月觀測結果

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-36、圖 4.3-37)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

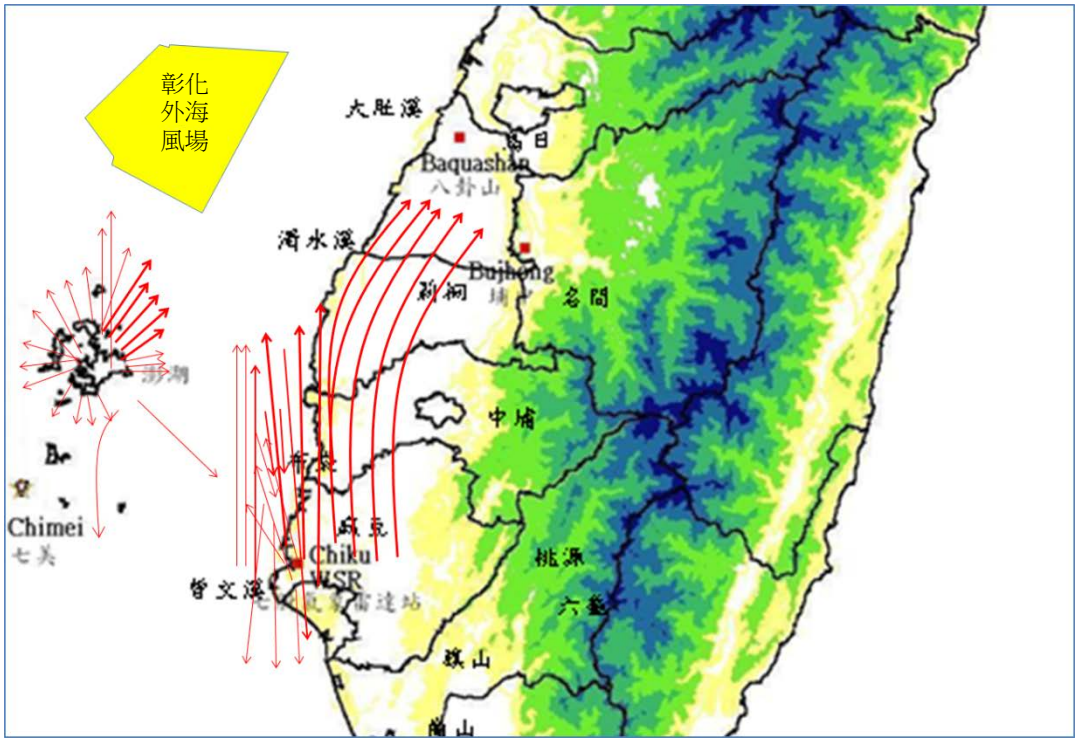
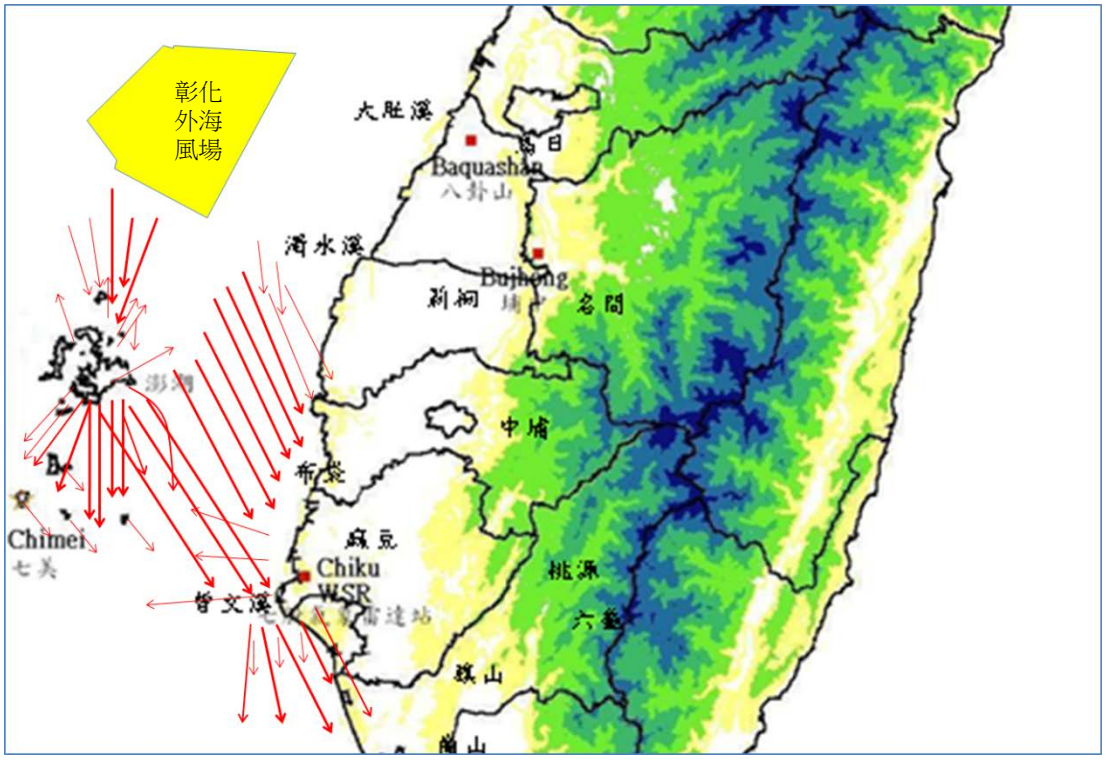
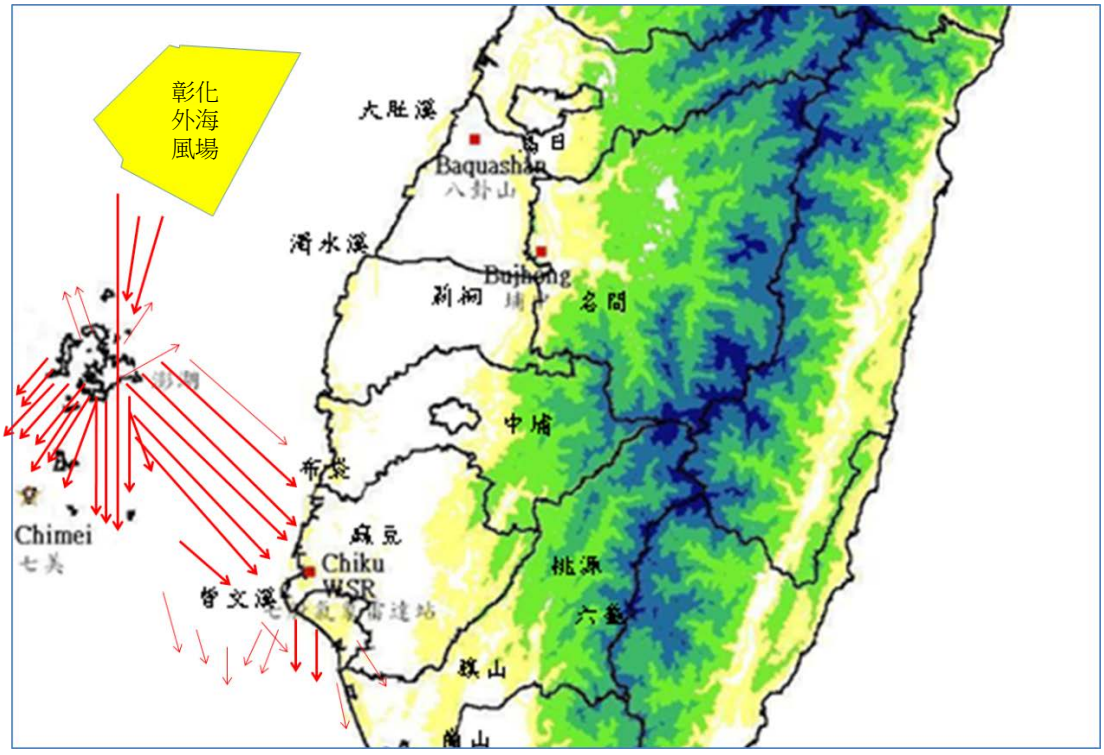


圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	Sturnus *vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34

鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

資料來源: Pennycuick, et al. 2013

(五) 綜合評估結果

根據前述統計，估計繁殖季 5 至 8 月間共有 74,734 隻次燕鷗在有 670 支 8MW 風機的彰化外海風場內活動，因為覓食活動大多貼著海面進行，以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的平均風險比例(6.4%)(Cook et al. 2012)，計算航高有撞擊風險者約有 4,783 隻次。以燕鷗的平均身體型質(體長 37.4 cm，翼展 55.9 cm)與航速(42.75 km/h)、通過 106 支 8MW 風機的雲林風場，利用 Band Model 2 (Cook et. al. 2012)估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1

6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13

6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2
7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3

8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

〔黑面琵鷺〕

黑面琵鷺為遷徙性大型水鳥，屬於朱鷺科，琵鷺屬，為國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅皮書中，名列瀕危的鳥種之一。黑面琵鷺為冬候鳥，每年秋季南下度冬，主要度冬地點包含台灣、香港、澳門、深圳、海南島、日本、韓國、中國大陸及越南紅河口，次年春季開始北返回繁殖地；目前已知黑面琵鷺最大的度冬地集中在台灣西南部沿海的地區，以曾文溪口為中心，南達四草地區，北至七股鹽田等地，嘉義鰲鼓及布袋地區亦有固定的黑面族群分布。

(一) 全球分布數量

依據 2018 年「黑面琵鷺全球普查」結果，全球總數為 3,941 隻，其中台灣地區共紀錄到 2,195 隻黑面琵鷺，約占全球族群 56%，是全球黑面琵鷺度冬族群最多的地區。

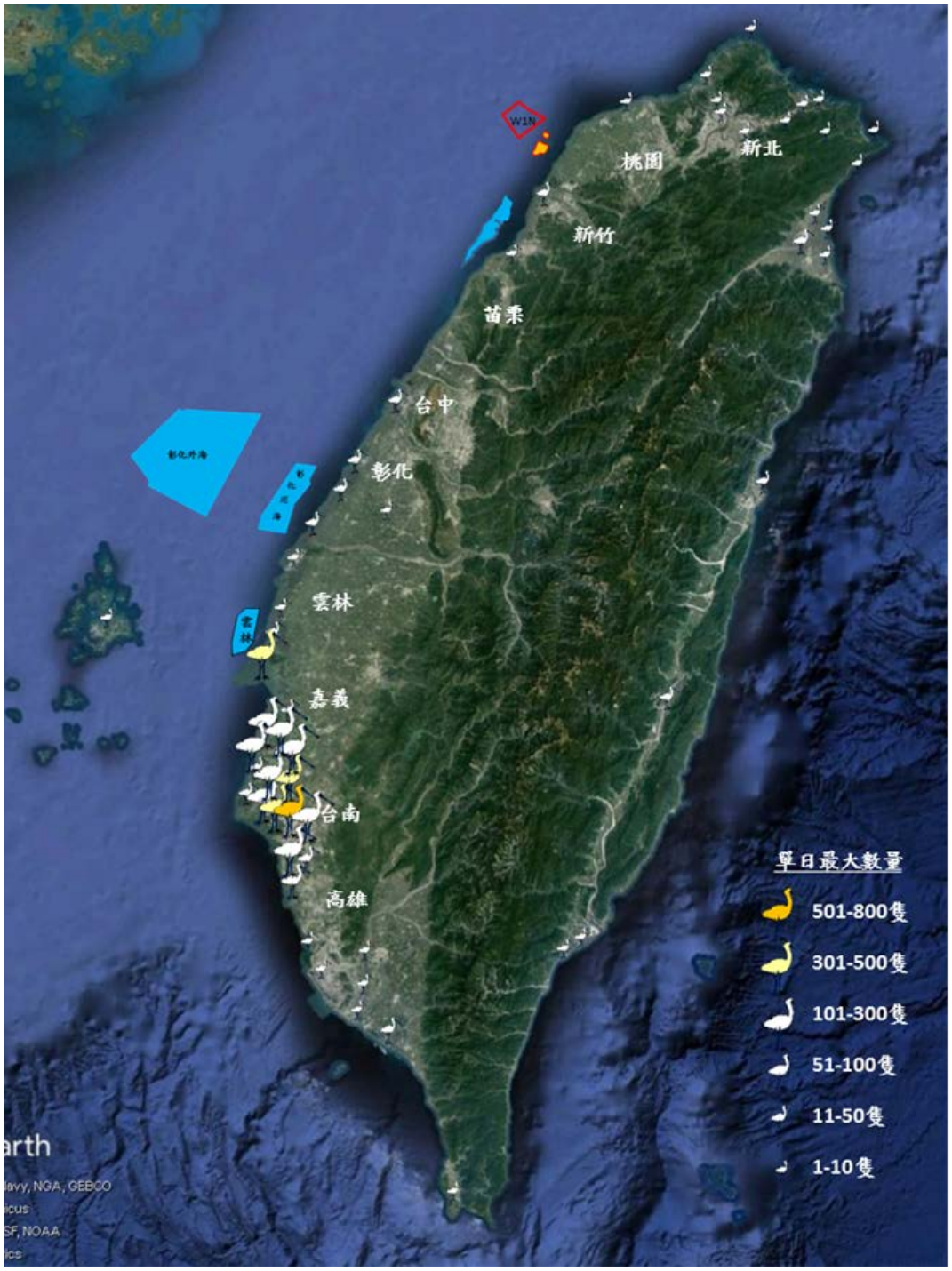


圖片來源：行政院農委會林務局自然保育網。

圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖

(二) 台灣地區主要分布位置

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-39 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖

(三) 黑面琵鷺遷移行為及地面觀測資料

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面觀測紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-12)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-12　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

(四) 黑面琵鷺遷移路線分析

1. 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-40)。

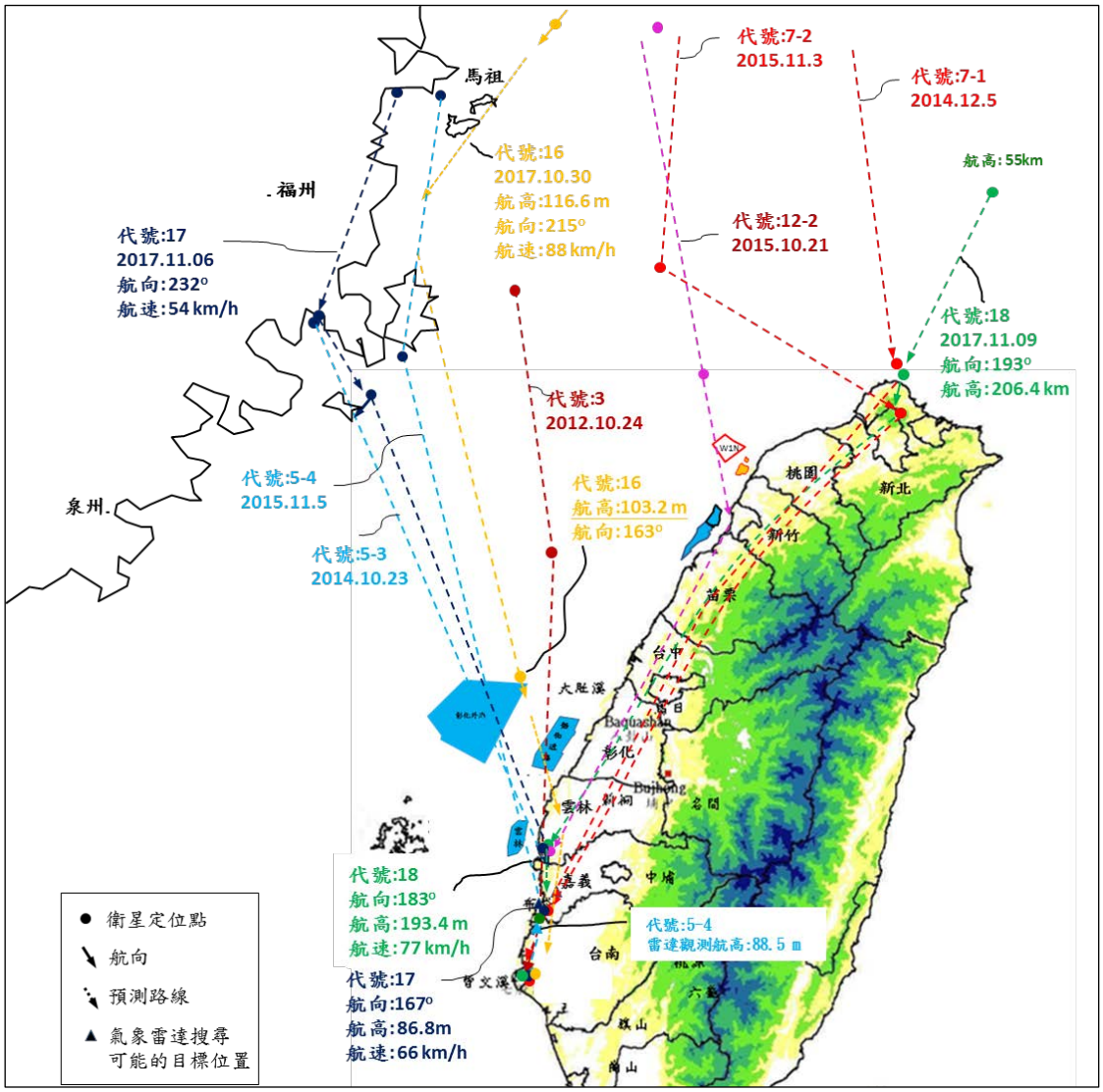
在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2. 春季北返

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-41) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

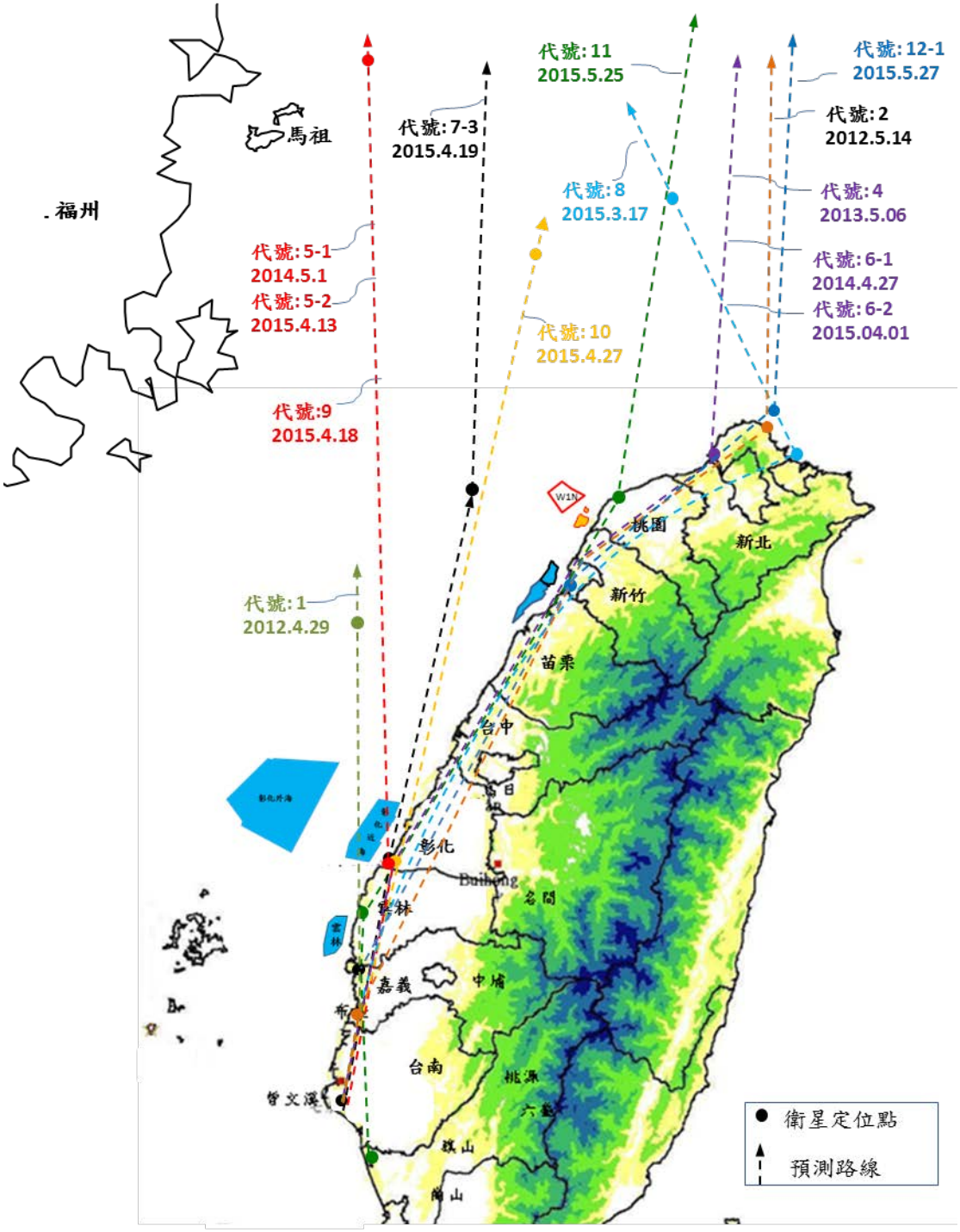
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 °~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-42)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果

圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月)



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上。

圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月)

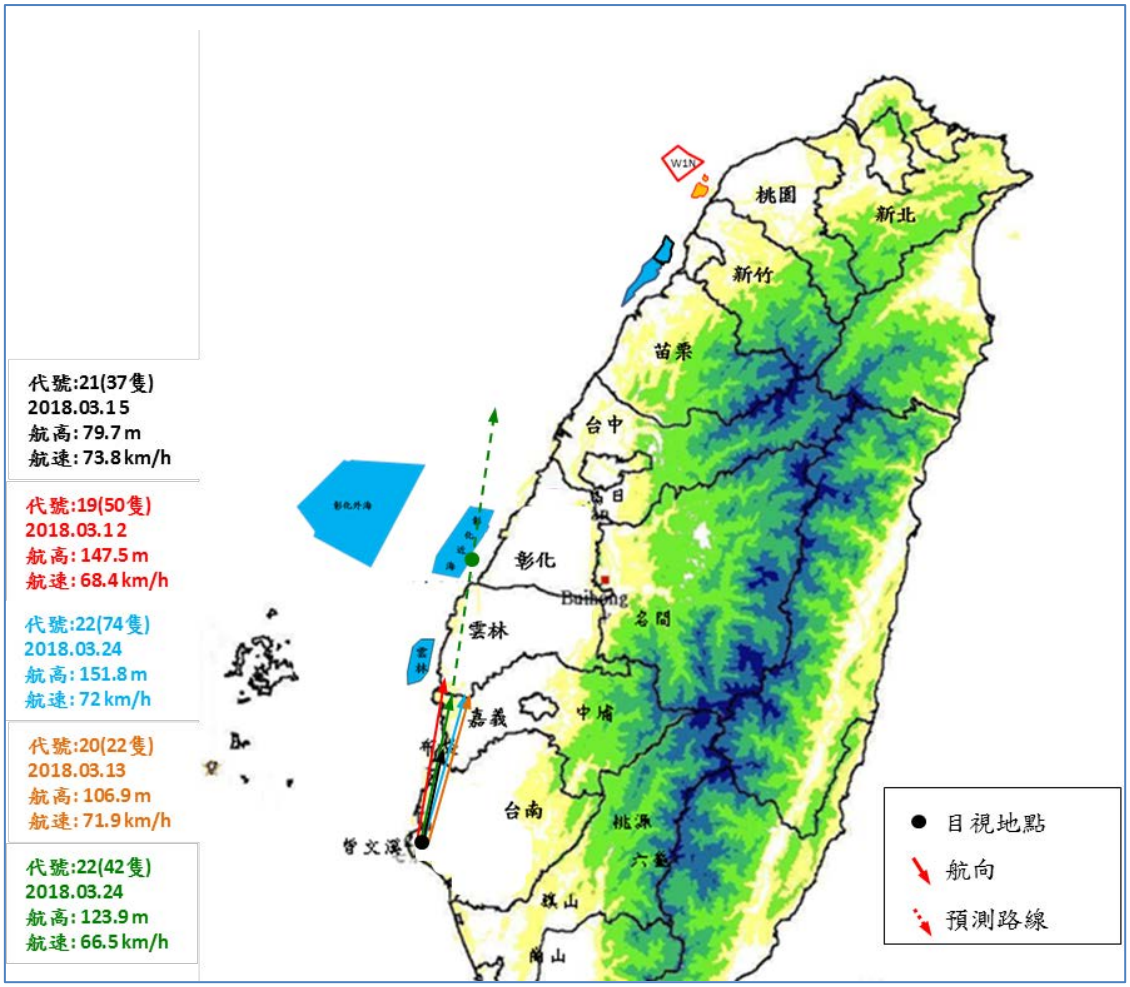


圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日)

(五) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-13)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數
彰化外海	春季	0	0	670
	秋季	942	588	
彰化近海	春季	988	618	402
	秋季	628	392	
雲林允能	春季	0	0	106
	秋季	314	196	

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-39)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2x0.122x 2,195x0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。
資料來源：台江國家公園管理處，
https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕，而於本次春季調查期間亦有發現白眉燕鷗，顯示本風場主要保育類鳥類係以白眉燕鷗及其他燕鷗類為主。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 20 公尺，約占 98.41%。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度										總計
	0m	1-5m	5-10m	10-20m	20-30m	30-40m	40-50m	51-100m	100-200m	>200m	
環評階段	2	104	16	2	2						126
本次調查	2	45	18								65

二、 雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季(106 年 9 月)執行 1 次夜間調查，調查結果共紀錄 84 筆夜間鳥類飛行活動，其中以往南方、東南方及西南方飛行之數量為最多，約佔 91%。本次秋季~春季(106 年 10 月~107 年 5 月)共執行 7 次調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以西南方及南南西為主，共佔 54.6%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，約佔 58.3%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(上半夜 21-23 時及天亮前 02-06 時)。綜合本次秋季到春季 7 次水平雷達調查結果，以夜間 19-23 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 27%)；垂直雷達調查結果部分，則以夜間 22-24 時及

日出前 03-05 時為活動高峰，此兩時段調查數量共佔全日總次數的 28%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，鳥類活動時間係以夜間為主，並且呈現雙峰的趨勢(上半夜 19-24 時及天亮前 02-06 時)。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，本次調查發現之保育類鳥類為白眉燕鷗。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，約占 98.41%；本次調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多。

二、 風場區域雷達

(一) 環評階段之調查結果，夜間鳥類飛行方向以往南方、東南方及西南方飛行之數量為最多，約佔 91%；在活動時間部分，，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(上半夜 21-23 時及天亮前 2-6 時)。

(二) 本次秋季~春季共執行 7 次日夜間鳥類雷達調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以西南方及南南西為主，共佔 54.6%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，約佔 58.3%。在活動時間部分，依據水平雷達調查結果，以夜間 19-23 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 27%)；另依垂直雷達調查結果，則以夜間 22-24 時及日出前 03-05 時為活動高峰，此兩時段調查數量共佔全日總次數的 28%。

(三) 綜整環評階段及本次調查結果，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主；在活動時間部分，鳥類活動時間係以夜間為主，並且呈現雙峰的趨勢(上半夜 19-24 時及天亮前 02-06 時)。

三、 大尺度調查

(一) 猛禽類之調查分析結果，赤腹鷹通過各風場的隻次約在每年 4 千隻以內，灰面鵟鷹通過各風場的隻次則在每年 7 千隻次以內；考量其飛行習性及飛行高度後，推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量僅約 5~39 隻；利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻。

(二) 燕鷗類之調查分析結果，繁殖季 5 至 8 月間約有 74,734 隻次燕鷗將於風場內活動；因其覓食活動大多貼著海面進行，故推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量約為 4,783 隻次，利用 Band Model 2 估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

(三) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估(黑面琵鷺)

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場西側已鄰近海峽中線且無其他開發場址，寬廣海域鳥類可恣意飛行；風場東側與其他風場相鄰處則已留設約 2000 公尺之南北向廊道供鳥類通行；另本計畫考量鄰近風場區位特性，亦於風場內淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，供東西向之鳥類通行。

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-1 所示。

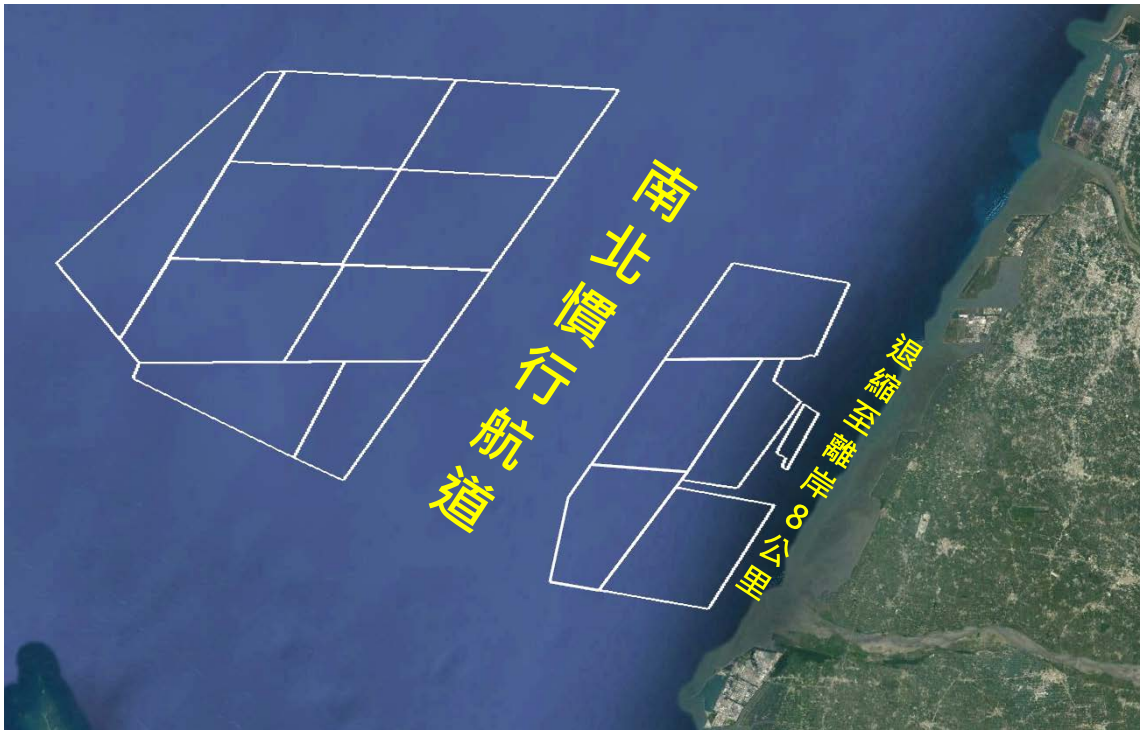


圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。	不變更	
(二)自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(三)施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。	不變更	
(四)配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍	不變更	
(五)留設鳥類通行廊道規劃：整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。	不變更	
二、施工期間		
(一)施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(二)施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)	不變更	
(三)針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。		
(四)潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。	不變更	
(五)施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。	不變更	
(六)加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。	不變更	
(七)施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。	不變更	
(八)陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
1. 避免吸引鳥類靠近：依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。	不變更	
2. 選用較大風機，降低鳥類影響：在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。	不變更	
3. 風機降轉機制：倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二) 營運階段鳥類監測計畫		
1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)		
2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。	不變更	
3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)	不變更	

第六章 參考文獻

一、Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

二、Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

三、Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

四、Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

五、Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

六、Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

七、Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

八、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

九、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十、Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric

relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十一、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

十二、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

十三、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

十四、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十五、 BirdLife International. 2016a. *Accipiter soloensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十六、 BirdLife International. 2016b. *Butastur indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十七、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十八、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十九、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

二十、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment

and Biodiversity Report No. 108.

二十一、Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十二、Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

二十三、Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

二十四、Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

二十五、Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

二十六、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

二十七、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

二十八、Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

二十九、Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

三十、 Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

三十一、Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

三十二、Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

三十三、McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

三十四、Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

三十五、Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

三十六、Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

三十七、Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

三十八、Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

三十九、Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

四十、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

四十一、Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater

Research 41(1) 27- 36.

四十二、王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十三、郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

四十四、王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十五、王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十六、王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十七、王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十八、王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十九、台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

五十、　林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

五十一、林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

五十二、程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

五十三、顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

海鼎離岸式風力發電計畫 2 號風場
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 海鼎二風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
第三章　開發行為現況 8
3.1 開發基地及現況 8
3.2 開發內容 9
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 13
4.1 前言 13
4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料 13
4.1.2 環評階段鳥類調查資料 14
4.1.3 環說階段擬定環境保護對策 21
4.2 調查方法 24
4.3 調查結果 34
4.4 鳥類撞擊風險評估 82
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 85
第五章　結論及建議 87
5.1 結論 87
5.2 建議 88
第六章　參考文獻 94
第七章　其他經主管機關指定之事項 99

附錄一

圖 目 錄

圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖 8
圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖 9
圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖 11
圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖 15
圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計 15
圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式 18
圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖 20
圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖 23
圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖 23
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 24
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 25
圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖 26
圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線 27
圖 4.2-5 雷達回波圖說明 29
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理 31
圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖 32
圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈 35
圖 4.3-2 秋季（106 年 11 月 01 日）水平雷達調查鳥類飛行路線 37
圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈 37
圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈 38
圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向 38
圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線 39
圖 4.3-7 冬季（106 年 12 月 22 日）水平達調查鳥類飛行路線 40
圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈 40
圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈 41
圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向 41
圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈 43
圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 43
圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 44
圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 44
圖 4.3-15 春季第 1 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 47
圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 48
圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 49

圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖 50
圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河) 50
圖 4.3-22 2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 52
圖 4.3-23 2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 53
圖 4.3-24 2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 54
圖 4.3-25 2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 55
圖 4.3-26 2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。 56
圖 4.3-27 2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。 57
圖 4.3-28 2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 58
圖 4.3-29 2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 59
圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 61
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 61
圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日) 63
圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日) 63
圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 65
圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 65
圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖 73
圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖 74
圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月) 78
圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月) 79
圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日) 80
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 84
圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估 89

表 目 錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
表 3.2-1 風機設計規格示意表 10
表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量 16
表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 17
表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄 19
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 25
表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料 28
表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表 30
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 34
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 35
表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度 36
表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數 37
表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數 40
表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數 42
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次 51
表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。 67
表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數 67
表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。 69
表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量 72
表 4.3-12 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 75
表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量 81
表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 83
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 85
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 91

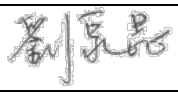
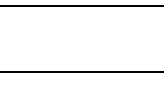
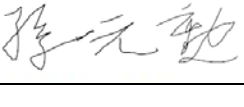
第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單 位 名 稱	海鼎二風力發電股份有限公司籌備處
營 業 所 或 事 務 所 地 址	10666 臺北市大安區復興南路一段 127 號 9 樓之 1

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	國立屏東科技大學		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照			
	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04)		
綜	姓名	許紘郡	簽名	

合評估者	服　務　單　位	弘益生態有限公司
	相　關　學　歷	東海大學畜產系學士
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程【(97)農特動字 第 0973503613 號】 澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)

第三章　開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海區域，距離彰化縣海岸最近距離約 50.3 公里；陸域輸配電設施部分設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 及圖 3.1-2 所示。

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 16 號潛力場址，本計畫風場範圍約 111.7 平方公里，距離彰化縣海岸最近距離約 50.3 公里，風機佈設水深範圍介於 19.1~48.8 公尺。本計畫場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區；本計畫現階段尚未進行實質開發，故場址現況並無相關設施。

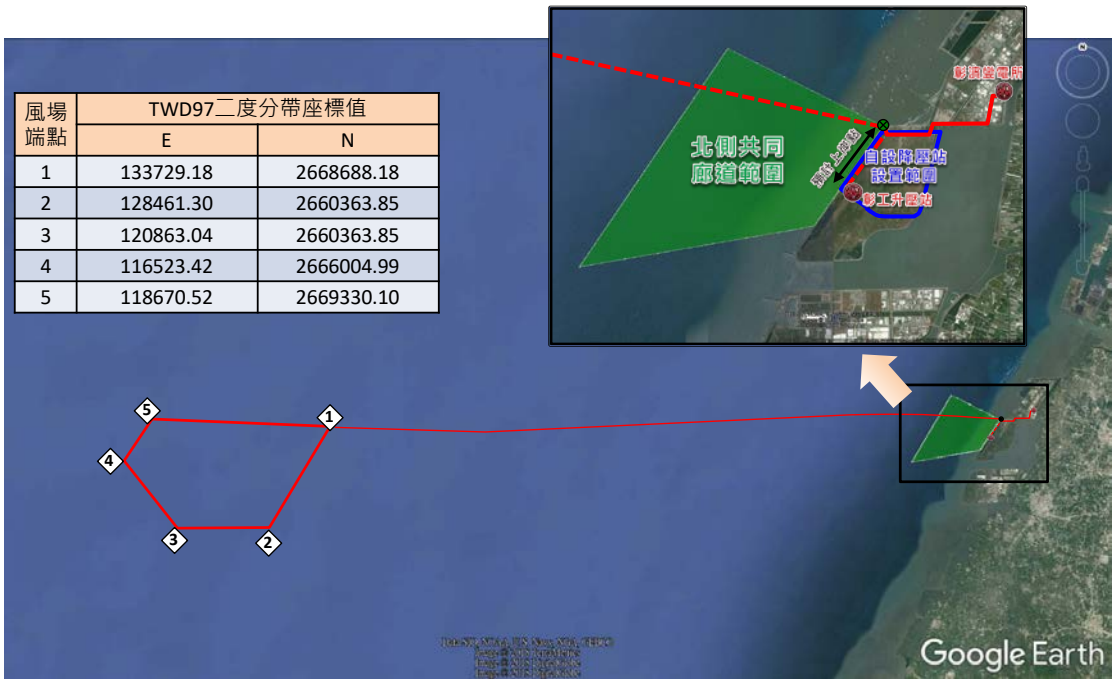


圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖



底圖來源：http://www.yucc.org.tw/web/yucc/map_05.php。
註：實際上岸點及陸上降壓站位置將依主管機關核定內容調整(依共同廊道規定)。

圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖

3.2 開發內容

一、 機組佈設規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫風場範圍約 111.7 平方公里，故本計畫風場總裝置容量須超過 558.5MW；目前預計採用單機裝置容量 8~12MW 之風機進行佈設規劃，風機設計規格請參考表 3.2-1，其中最大總裝置容量將不超過 732MW，最大風機設置數量將不超過 82 部。

(二) 風機尺寸

不同容量風力機組之輪轂高程亦不相同，本計畫輪轂高程約介於 102~127 公尺間，葉片直徑介於 154~200 公尺之間。

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及東北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。非盛行風向風機間距約

介於 862~947 公尺，盛行風向風機間距約介於 1,549~1,780 公尺。風機配置如圖 3.2-1 所示。根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為轉子直徑之 4 倍，本計畫規劃之佈置方案皆有符合風機間距大於 4D 之原則。

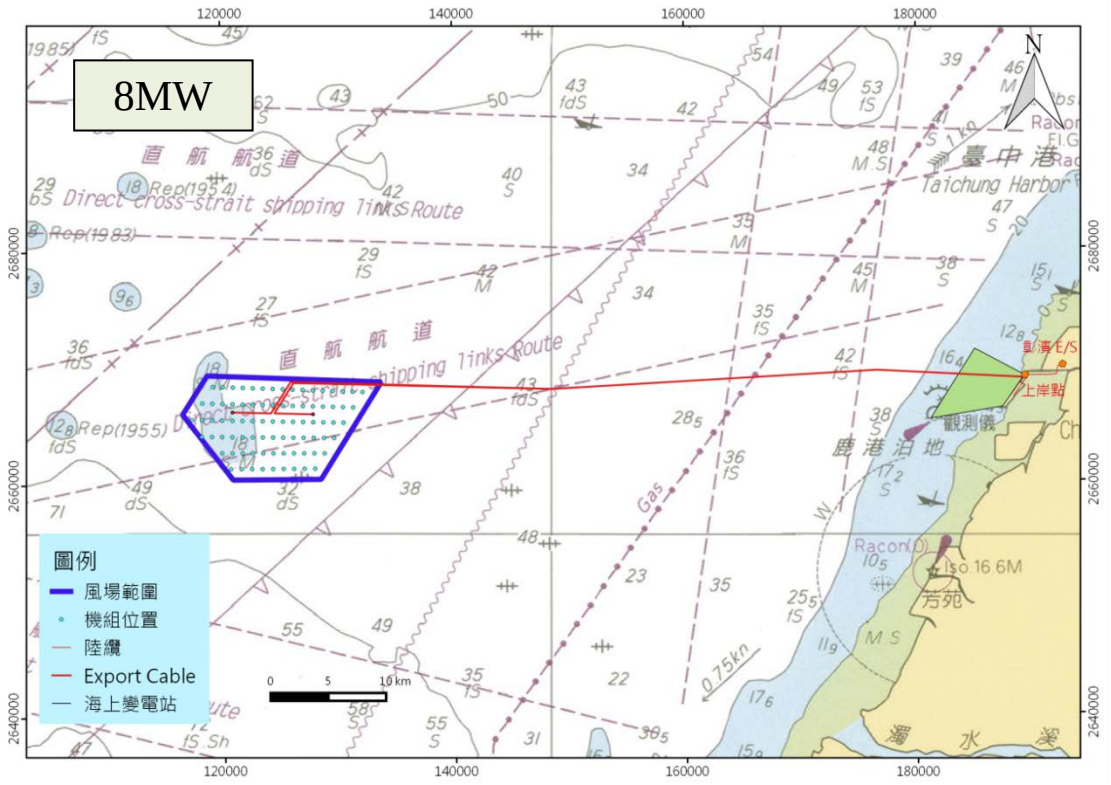
本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：“風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑。”本風場與相鄰的潛力場址間將設置至少 924 公尺以上之緩衝區。

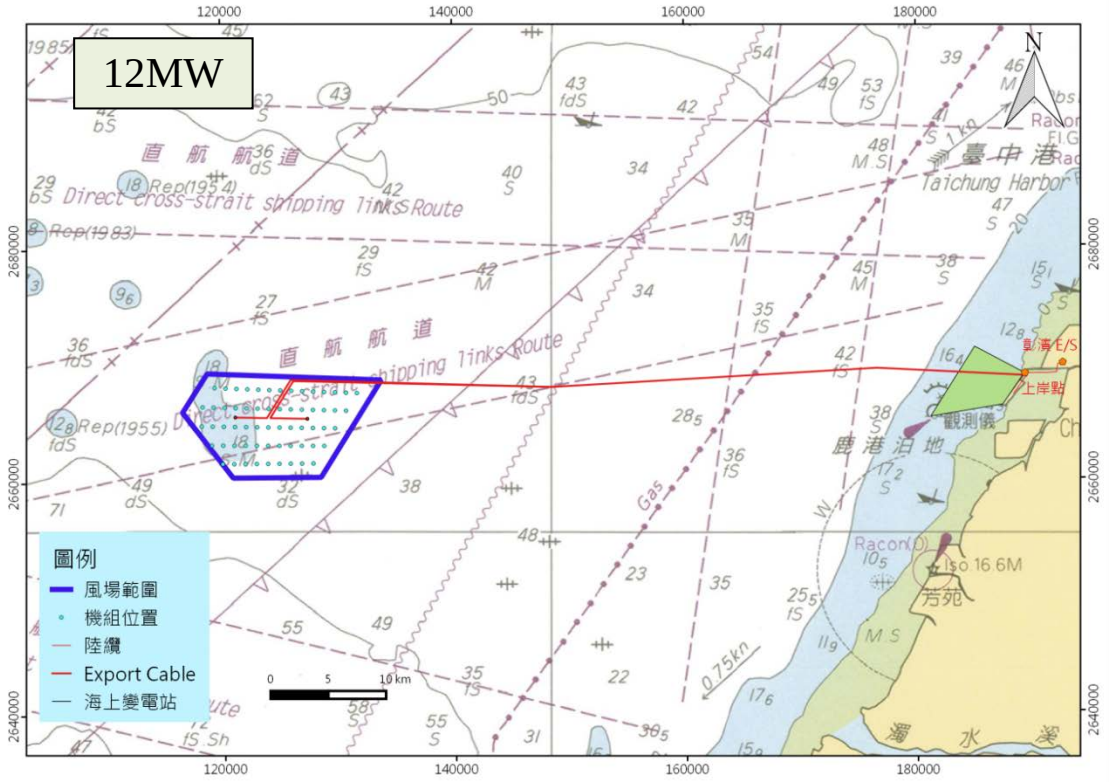
(四) 發電量

一般離岸風場係以裝置容量作為開發評估之依據，實際年發電量與選用風機之可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及功率曲線折減、實際風況、空氣密度與後續風場運維策略等因素有關，故現階段之發電量初步估算仍存有較大之不確定性。本計畫係利用風能分析軟體 WindFarmer(ver.5.3.38)，依據各風機佈置方案分別建立風場模型，並利用風機之推力及出力特性計算風機間的尾流效應及預測發電量。推估 8MW 方案年淨發電量約為 1,961.5~2,397.4 GWh/年；12MW 方案年淨發電量約為 2,252.3~2,752.8 GWh/年。由於風機特性及運轉維護策略對於發電量以及整體風場容量因數影響甚大，現階段係以假設條件進行估算，未來將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整。

表 3.2-1 風機設計規格示意表

風機裝置容量(MW)	8	12
最大風機數量	82	61
最大總裝置容量(MW)	656	732
葉片直徑(m)	154	200
葉片最高高度, MSL(m)	179	225
葉片最低高度, MSL(m)	25	25
葉片轉速(rpm)	3.4-11.9	3.5-9.0
非盛行風向之最小風機間隔(m)	862	947
盛行風向之最小風機間隔(m)	1549	1780





註：實際配置方式將依細部設計規劃內容而定

圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖

二、 工程規劃

(一) 風力發電機

本計畫將考量不同等級的風力發電機型號。一般情況下，風力發電機可於風速介於 3.5 ~12 公尺/秒的條件下運作，且當風速達 12 公尺/秒時可產生最大功率；然而在風速大於 25 公尺/秒或 30 公尺/秒時(依風機型號不同)則必須停止運轉，以避免發生損壞。風力發電機主要由塔架、機艙及轉子系統(輪轂、軸承及葉片)等三個構件組成。

(二) 基礎型式

離岸風力發電機組之基礎型式包括單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，然因下部結構基礎形式攸關製造與施工成本至鉅，且各風場環境條件(如水深、地質、地震及颱風)差異其所適用之下部結構型式亦有不同。本計畫風場經評估後將採用套筒式基礎。

(三) 輸配電系統

本計畫風力發電機組所產生之電力，將經由陣列海纜(Inter-Array Cables)連接至海上變電站（Offshore substation），升壓後接至海底輸出電纜（Subsea export cables），並依照經濟部 106 年 8 月 2 日核定公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」由線西鄉(彰濱工業區崙尾區)海堤上岸，再轉接成陸纜接至自設降壓站，降壓至 161kV 後沿既有道路連接至彰濱 E/S，或併入台電公司規劃設置之彰工升壓站。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約 40 公里以外，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鸊鷉、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

4.1.2 環評階段鳥類調查資料

一、 船隻目視調查

海上鳥類調查以 16 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 105 年春季(4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 、106 年冬季(2 月)與 2016 年春季(3 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類， 除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

調查共記錄到 86 筆 193 隻次的海上鳥類活動，涵括至少 5 目 6 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、白翅黑燕鷗、家燕、紅領瓣足鷸、穴鳥、大水薙鳥等，可分為 5 個類群 (表 4.1.2-1)。其中鷺科為主要的優勢類群，數量達 36.3%，其次為海鷗類 30.6%，再其次為海鳥 21.8%。10 月有所有類群的最大量出現，主要是一筆 70 隻次的鷺鷥記錄；本區鸌形目海鳥大水薙鳥以秋冬季分布為主，其他穴鳥、海燕等多種的記錄，零星在夏秋季出現；海鷗類則以夏秋季為活動高峰，4~10 月為主要活動月份，燕鷗在此區以覓食活動為主。整體而言，本區遠離海島，除了海鳥和燕鷗，其他物種數量皆不高。

數量最多的物種為大水薙鳥(16.1%)與白眉燕鷗(16.6%)，其次為家燕 (7.3%)，再其次紅領瓣足鷸(4.2%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 4.1.2-1。白眉燕鷗共記錄到 32 隻次，主要在 5~9 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 7 隻次，僅在 4 月有發現；本區域另有為數不少的普通燕鷗和黑腹燕鷗，因為距離和海象的因素，部分燕鷗無法判識種類，達全部數量的 4%。

飛行高度方面，所記錄到的 86 筆飛行高度中，飛行於 25m 以下的數量約 97.93% (圖 4.1.2-2)，其中陸鳥、鸌形目、鷸鴴類鳥種的飛行高度都在 5m 以下；海鷗類飛行高度較高，可達 30m(表 4.1.2-2)。

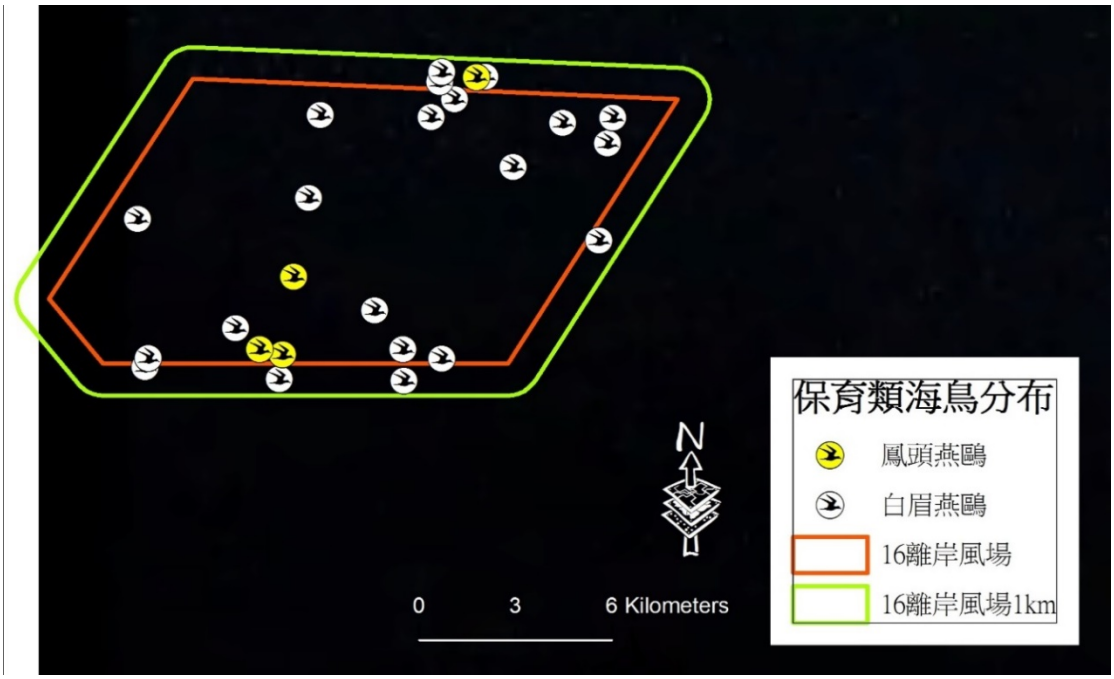


圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖

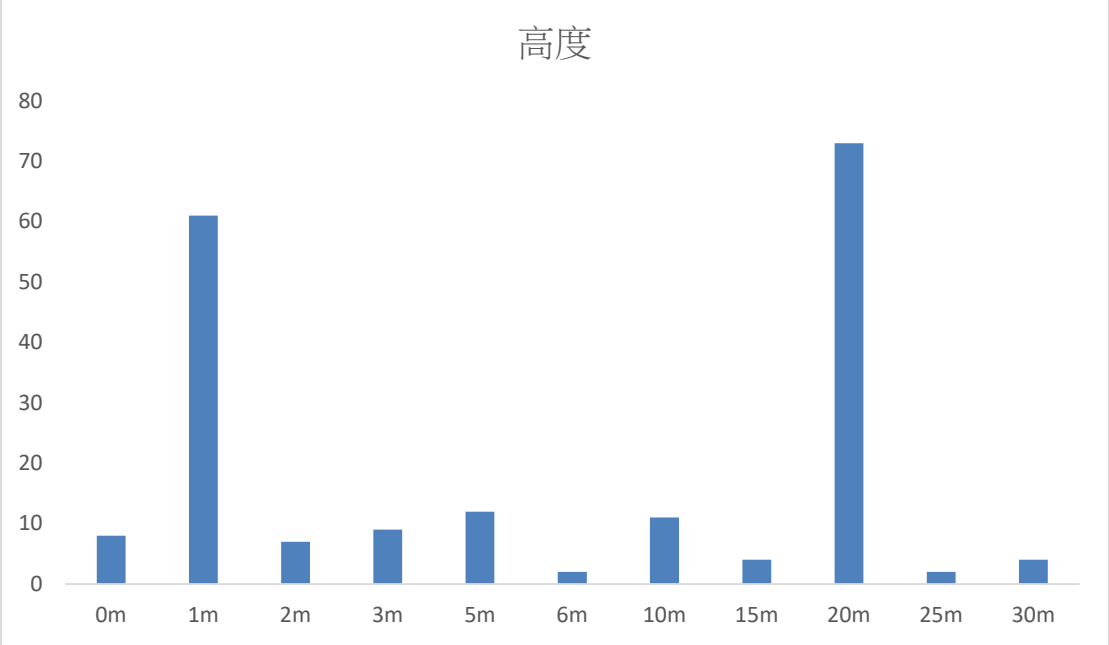


圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	2016 年								總計	百分比
			4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	2 月	3 月		
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗				3	4				7	3.63%
		白眉燕鷗		11	12	9					32	16.58%
		白翅黑燕鷗		1							1	0.52%
		普通燕鷗		2			6				8	4.15%
		黑腹燕鷗					4				4	2.07%
		鳳頭燕鷗	7								7	3.63%
海鷗類 合計			7	14	12	12	14				59	30.57%
陸鳥	雀形目	家燕	1		3		4			6	14	7.25%
陸鳥 合計			1		3		4			6	14	7.25%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	7			1					8	4.15%
鷸鴴類 合計			7			1					8	4.15%
鷺鷗類	鷺科	鷺科					70				70	36.27%
鷺鷗類 合計							70				70	36.27%
鸻形目海鳥	海燕科	未知海燕		1		2	2				5	2.59%
	鸻形目海鳥	鸻形目海鳥			2	1					3	1.55%
	鸌科	大水薙鳥	4				4		7	16	31	16.06%
		穴鳥		3							3	1.55%
鸻形目海鳥合計			4	4	2	3	6		7	16	42	21.76%
總計			19	18	17	16	94	0	7	22	193	

表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	6m	10m	15m	20m	25m	30m	總計
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗		7										7
		白眉燕鷗	1	12	4	2	9	1	1	1			1	32
		白翅黑燕鷗								1				1
		普通燕鷗						1	6		1			8
		黑腹燕鷗							4					4
		鳳頭燕鷗									2	2	3	7
海鷗類 合計			1	19	4	2	9	2	11	2	3	2	4	59
陸鳥	雀形目	家燕		2	1	7	2			2				14
陸鳥 合計				2	1	7	2			2				14
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	7	1										8
鷸鴴類 合計			7	1										8
鷺鷸類	鷺科	鷺科									70			70
鷺鷸類 合計											70			70
鸻形目海鳥	海燕科	未知海燕		4			1							5
	鸻形目海鳥	鸻形目海鳥		3										3
	鸕科	大水薙鳥		31										31
		穴鳥		1	2									3
鸻形目海鳥 合計				39	2		1							42
總計			8	61	7	9	12	2	11	4	73	2	4	193
百分比			4.15%	31.61%	3.63%	4.66%	6.22%	1.04%	5.70%	2.07%	37.82%	1.04%	2.07%	100.00%
累積百分比			4.15%	35.75%	39.38%	44.04%	50.26%	51.30%	56.99%	59.07%	96.89%	97.93%	100.00%	

二、 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段(106 年 8 月)共進行 1 次夜間鳥類雷達調查，共紀錄 42 筆夜間鳥類飛行活動，其中往西北方海上飛行共計 2 筆(5%)、往東北方海上飛行共計 1 筆(2%)、往西南方海上飛行共計 15 筆(36%)、往東南方海上飛行共計 14 筆(33%)、往南方海上飛行共計 4 筆(10%)及往東方海上飛行 6 筆(14%)。顯示本區的夜間鳥類以往南向為主要的飛行方向。大致而言，往東、往東南可能是遷移路徑往台灣本島的方向，推測以陸鳥為主；往西南和往東北可能是東亞遷移線的一環。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(圖 4.1.2-3)，其中兩個明顯的活動高峰為上半夜(20-21 時)及天亮前(3-4 時)，以半夜 3-4 時的遷移行為最為明顯。

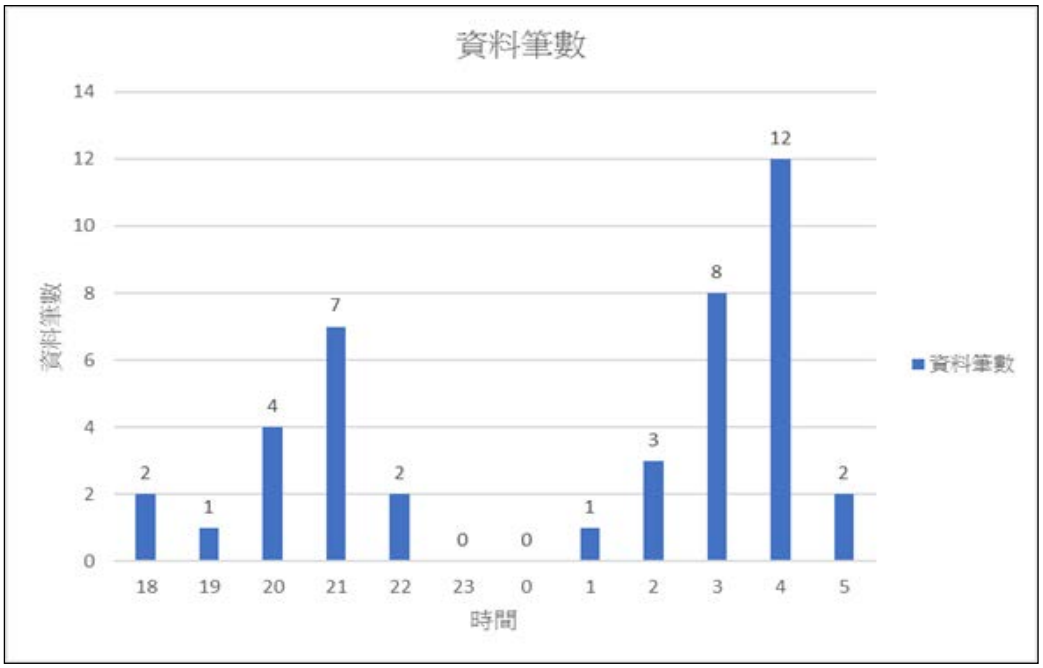


圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式

表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄

編碼	出現時間	尺度	出現方位	飛行方向
1	18:23	12	N	SE
2	18:36	12	SW	NW
3	19:46	12	N	E
4	20:20	12	N	E
5	20:23	12	NE	SE
6	20:27	12	N	E
7	20:45	12	NW	SE
8	21:24	12	SW	E
9	21:27	12	SW	SE
10	21:36	12	NW	SE
11	21:37	12	W	SE
12	21:39	12	SW	E
13	21:51	12	SW	SE
14	21:54	12	N	E
15	22:01	12	SE	NW
16	22:08	12	SW	NE
17	01:39	12	W	SE
18	02:35	12	NE	SE
19	02:37	12	SW	SE
20	02:49	12	SW	SE
21	03:00	12	SW	SE
22	03:03	12	NE	SE
23	03:09	12	NE	SE
24	03:34	12	NW	SW
25	03:42	12	NE	S
26	03:44	12	NE	S
27	03:54	12	E	S
28	03:55	12	NE	SW
29	04:14	12	SE	SW
30	04:15	12	SE	SW
31	04:15	12	SE	SW
32	04:19	12	SE	SW
33	04:20	12	NE	SW
34	04:21	12	NE	SW
35	04:23	12	SE	SW
36	04:31	12	E	S
37	04:38	12	N	SW
38	04:44	12	SE	SW
39	04:51	12	NE	SW
40	04:57	12	NW	SW
41	05:21	12	NW	SW
42	05:25	12	NE	SW

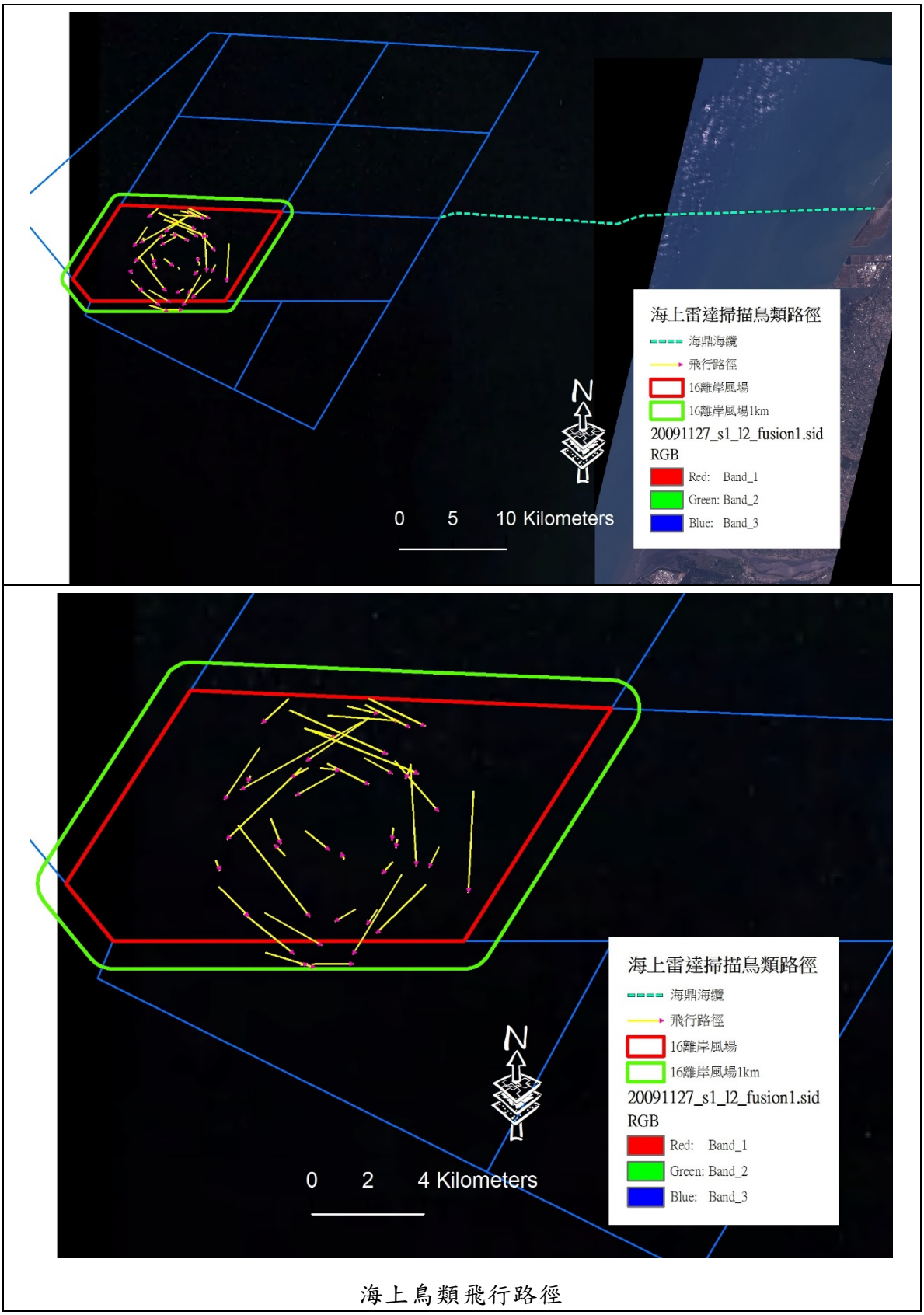


圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖

4.1.3 環說階段擬定環境保護對策

一、 施工前

(一) 於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。

(二) 自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(三) 施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。

(四) 配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍

(五) 留設鳥類通行廊道規劃

整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，除針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道外(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，並於海鼎 2 號(#16)風場南北側及東西側邊界、海鼎 3 號(#17)風場南北側及西側邊界留設大於 6D 之緩衝空間，使本計畫風場與鄰近風場間，皆能留設約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道空間，可降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。實際鳥類通行廊道之規劃，將俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。(如圖 4.1.3-1)

二、 施工期間

(一) 施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(二) 施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)

(三) 針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

(四) 潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。

(五) 施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。

(六) 加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。

(七) 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。

(八) 陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞

三、 營運期間

(一) 降低鳥類撞擊風機效應

1. 避免吸引鳥類靠近

依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。

2. 選用較大風機，降低鳥類影響

在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。

3. 風機降轉機制

倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。

(二) 營運階段鳥類監測計畫

1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)

2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。

3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。

4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)。

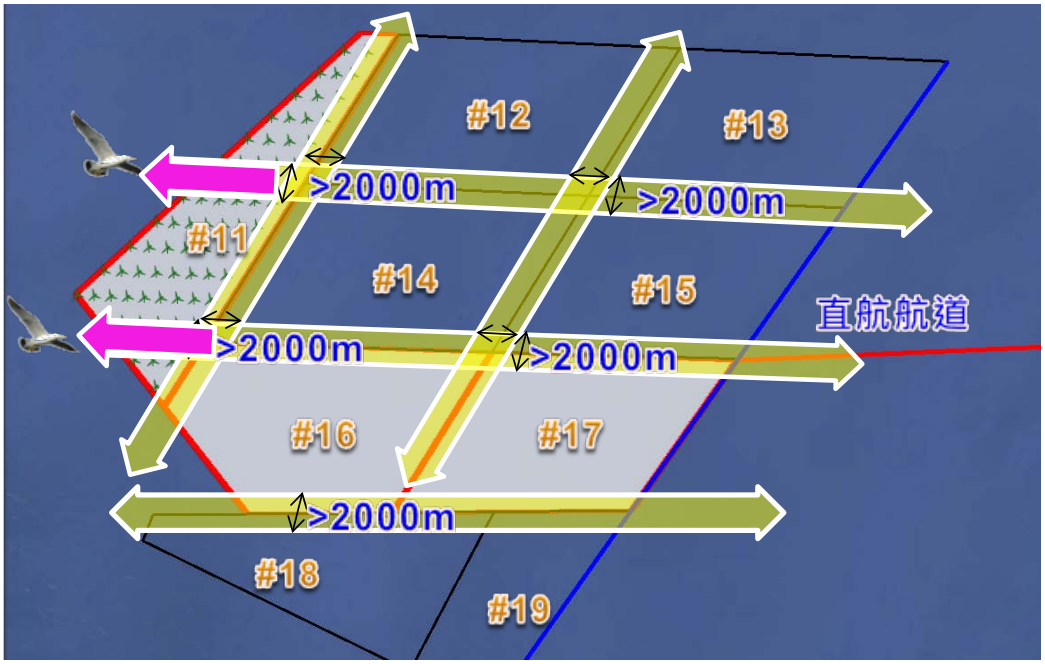


圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖

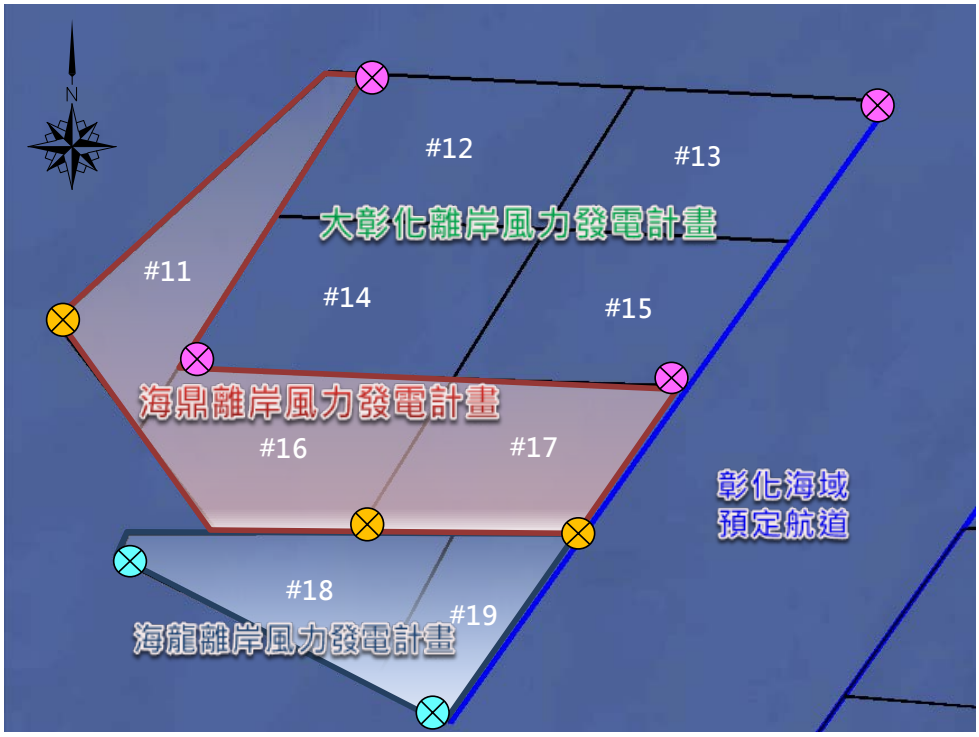


圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

參照環保署「動物生態評估技術規範」，鳥類調查方法中最常使用且理論發展較完整的即為穿越線法，適用於各類型之棲息地，主要依賴觀察者目視察覺或辨識鳥類鳴聲來記錄鳥類活動。由於海上鳥類主要為低空掠海飛行(可能為覓食行為)或高空穿越飛行(可能為遷移行為)，故本計畫調查人員將以搭乘船隻方式進行穿越線調查，並且搭配雙筒望遠鏡、長鏡頭相機、雷射測距儀等設備，記錄通過的鳥類種類、數量、GPS 位置、方位及飛行高度。

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

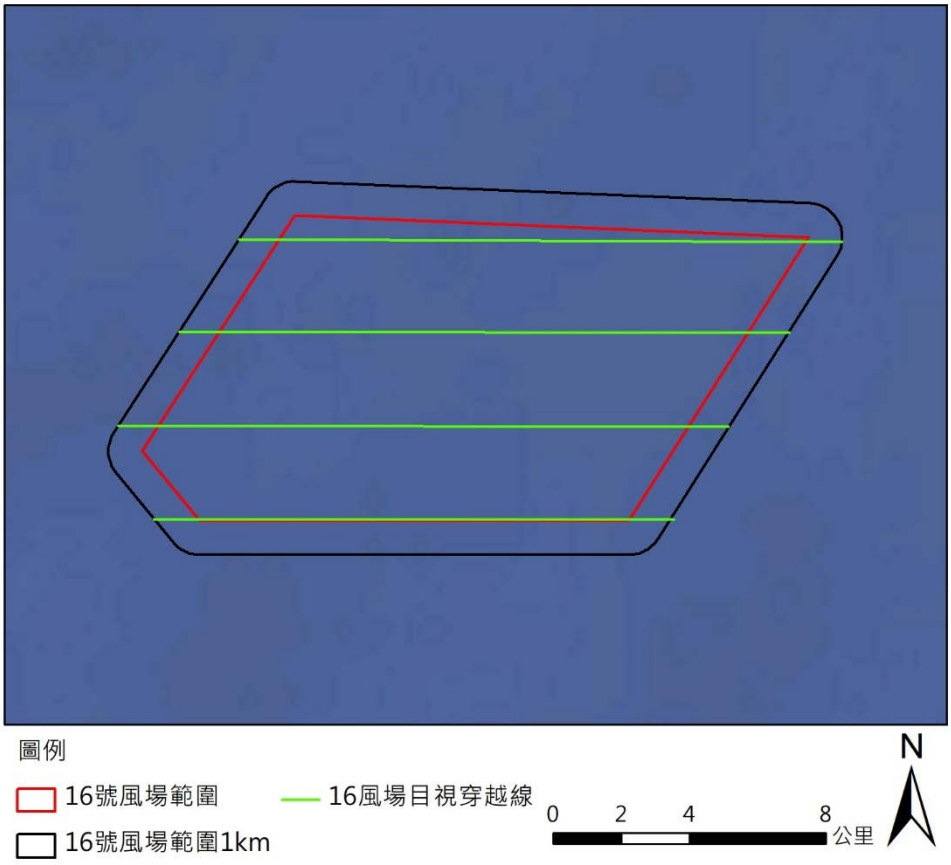


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

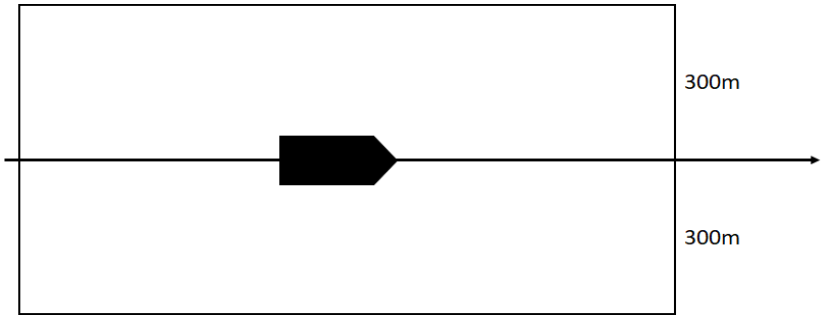


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

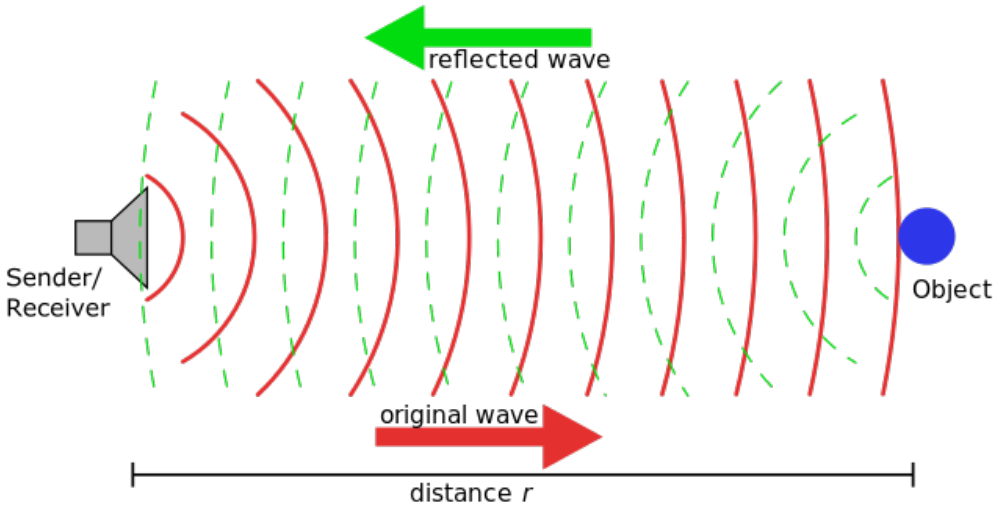
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/2、107/4/29、107/5/6

二、 風場區域雷達

由於目視調查係以專業觀察員針對特定地點或路線以目視方式觀察紀錄，除了受到觀察距離、可辨識度及觀測者視覺疲勞等條件限制外，對於夜間鳥類活動情形幾乎無法進行觀測；因此，本計畫依照環評審議期間委員建議，採用船隻雷達系統來輔助進行鳥類活動追蹤與監測。

雷達是一種非常生活化的電子科技產品，其音譯自 radio detection and ranging 的縮寫—radar，字義上是無線電電波偵測與測距；雷達系統是藉由發射器發送不同波長的無線電波，反彈回來的微弱回波再經由如大耳朵的碟盤集中接受，放大電子訊號並經由電腦處理，配合地理資訊系統，就可呈現雷達站四周各個角落的回波值。



資料來源：http://www.wikiwand.com/es/Radar_de_impulsos_Doppler

圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖

二次世界大戰之前，在歐、美、俄、日等不斷研發下已具雛形，英國是第 1 個把它運用在戰場上來預警德國軍機入侵的國家。雷達人員也在螢幕上發現了飛機以外的不明飛行物，當時戲稱為「天使」，一直要到戰後的 1950 年代，研究者才解讀出其中部分的訊號乃是遷移成群的鳥類，自此開啟了一門新興的領域－雷達鳥類學（Radar Ornithology）。

自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）；之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式，或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004）。

雷達的用途很廣，設計和功能也不同，有 4 種雷達曾用來調查鳥類的遷移現象。其中，「追蹤雷達」解析度最高，在螢幕上甚至可以看見一隻飛鳥的振翅速率及軌跡，但是價格昂貴且取得不易。「進場雷達」主要是偵測飛航器進出機場，偵測鳥類的解析度不佳，移動性差，價格昂貴，資料也不易取得。「氣象雷達」解析度低，偵測範圍可達 400 公里，有即時氣象資料可資參考，但移動性差，價格昂貴。「海上雷達」解析度佳，螢幕可顯示一隻大鳥或一群小鳥，可車載移動，價格比較便宜，最常改造成鳥用雷達

雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

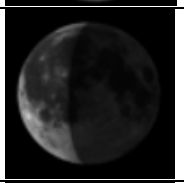
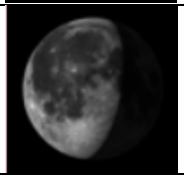
調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-4）。



圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線

本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 7 次。自 106 年開始於秋季執行 1 次 24 小時調查；冬季執行 1 次 24 小時調查；春季執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

季別	日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
秋	106.11.01（十三）	17:19	06:05	24 小時	水平及垂直	
冬	106.12.22（初五）	17:16	06:37	24 小時	水平及垂直	
春	107.3.1（十四）	18:00	06:20	24 小時	水平及垂直	
春	107.3.11（廿四）	18:05	06:10	24 小時	水平及垂直	
春	107.4.2（十七）	18:44	05:48	24 小時	水平及垂直	
春	107.4.20（初五）	18:21	05:32	24 小時	水平及垂直	
春	107.5.6（廿一）	18:29	05:20	24 小時	水平及垂直	

資料來源：中央氣象局

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-5 所示。

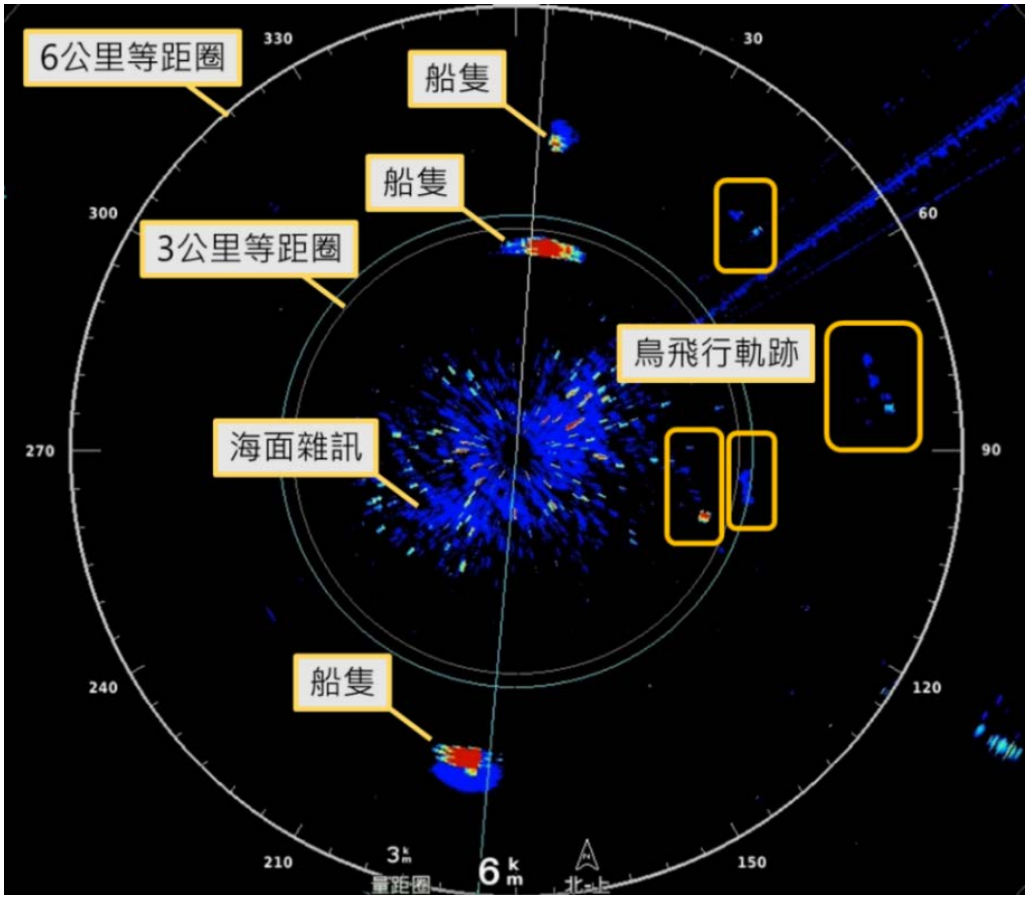


圖 4.2-5 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

【氣象雷達】

(一) 氣象雷達設置情形

自 1967 年鳥類雷達學誕生後，許多鳥類學者即投入研究以期結合最新科技產業來掌握鳥類活動資訊。1957 年以後，美國建立全國的氣象雷達網，使用 S 波段(10 cm)的 WSR-57 氣象雷達系統，以及之後更新的 WSR-74C 系統；這兩種雷達系統，正是往後三十多年間，鳥類學者研究遷徙的重要方法之一(Gauthreaux 1971,Albe 1972, Williams et al. 1977, Gauthreaux 1992)。近年來，隨著科技進度，結合電腦以及越來越強的發射功率，雷達的偵測範圍越來越廣，解析度也越來越高；1990 年第一次在美國俄克拉荷馬使用新一代都卜勒氣象雷達(WSR-88D)來取代舊有系統，其可偵測到更微弱的反射波(Larkin 1984)，更有利於鳥類遷徙之研究。

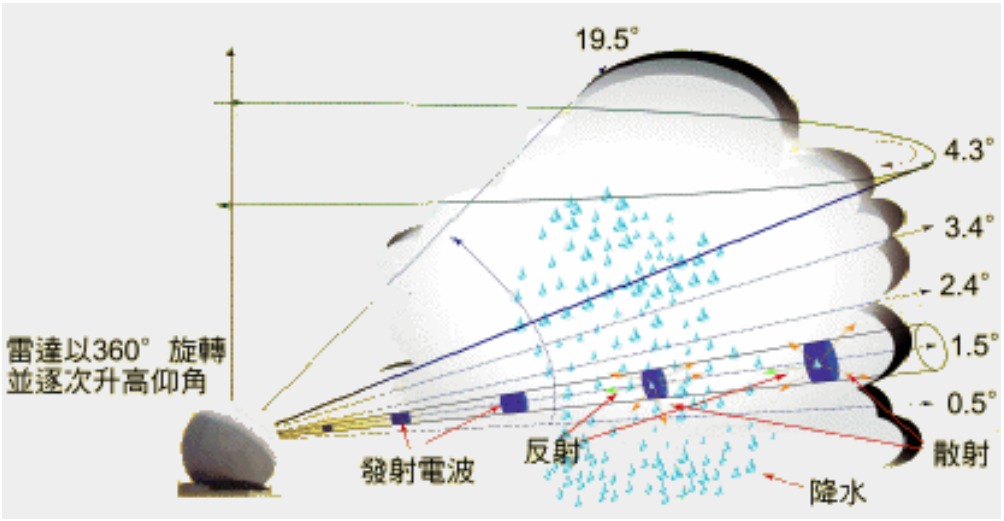
我國第一座氣象雷達站為 1966 年啟用之花蓮氣象雷達站，係使用美國早期的 WSR-64 型傳統雷達，偵測範圍 464 公里；其後 1994 年由中央氣象局提報「建置臺灣地都卜勒氣象雷達網計畫」獲行政院支持推動後，1996 年於瑞芳地區五分山完成第一座都卜勒氣象雷達興建，除可觀測雲雨中之降水回波外，可進一步計算雲雨移動方向與速度。目前臺灣地區包括中央氣象局、民用航空局及空軍氣象聯隊所屬之氣象雷達站共計八座(如表 4.2-3)。

表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表

標號	雷達站名稱	所屬單位	海拔高度（m）	雷達類型	波長（cm）
1	五分山雷達	中央氣象局	766	都卜勒雷達	10
2	花蓮雷達	中央氣象局	63	都卜勒雷達	10
3	七股雷達	中央氣象局	38	都卜勒雷達	10
4	墾丁雷達	中央氣象局	42	都卜勒雷達	10
5	中正機場雷達	民用航空局	10	都卜勒雷達	5
6	綠島雷達	空軍氣象聯隊	284	都卜勒雷達	5
7	清泉崗雷達	空軍氣象聯隊	203	雙偏極化雷達	5
8	馬公雷達	空軍氣象聯隊	48	雙偏極化雷達	5

(二) 氣象雷達觀測原理

氣象雷達之偵測原理係利用雷達發射之電磁波經由撞擊到大氣中的物質(雨、雪、冰雹及鳥類或其他生物等)所反射回來的訊號，稱為雷達回波(reflectivity)，根據雷達接收到之回波訊號強度，再利用不同顏色顯示，即可製成雷達回波圖。回波的強度與被撞擊到的物質大小、形狀、狀態以及單位體積內粒子的數量有關，一般而言，當電磁波撞擊到目標物時會有回波產生，而都卜勒效應會使得向雷達靠近的目標物，所形成的回波變密；反之，當目標物遠離雷達時，回波變疏，這樣一來就能測量目標物遠離或靠近雷達的速度。



資料來源：http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/weather/collect3.htm

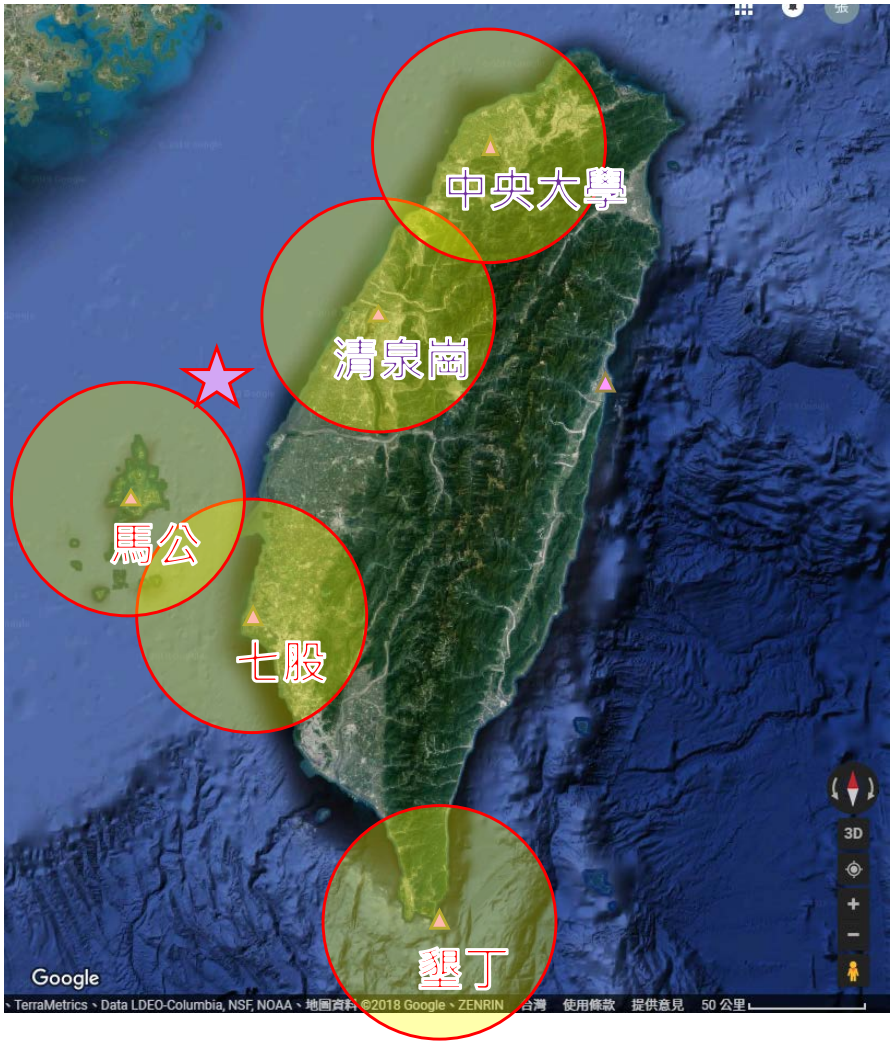
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理

(三) 氣象雷達觀測限制

1. 越靠近雷達站之雷達波訊號辨識度越高，距離越遠則辨識度越低。
2. 雷達掃描會受到雷達站位置之地形阻礙之影響，且受雷達站海拔高程及掃瞄仰角限制，無法偵測到低空飛行之鳥群。
3. 因雷達係接收回波訊號來判釋，故受到天氣因素影響亦較大(降雨、雲霧等皆會影響)。
4. 無法準確得知鳥類數量及鳥種。

(四) 分析方法

本計畫彙整長期氣象雷達分析數據，並且結合地面目視觀測及衛星繫放資料，推估風場內特定鳥種之飛行方向及高度，以評估風場營運對於鳥類活動之可能影響。依本計畫風場位置，鄰近之氣象雷達站為澎湖馬公雷達站、七股雷達站及清泉崗雷達站，其中七股站為中央氣象局雷達站，全年度監測資料較完整且取得容易(相較於空軍聯隊管轄雷達站)，且七股測站為 S 段波長(較長波長)，於 50km 距離之偵測力相對較佳，故本計畫主要採用七股雷達站的觀測結果進行分析。



資料來源：本計畫繪製(底圖為 google earth)。
註：中央大學氣象於 2004 年接收民航局桃園機場汰換之 C 波段都卜勒氣象雷達。

圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖

【衛星繫放追蹤】

(一) 鳥類繫放工作緣起

1890 年丹麥的鳥類學家馬特森 (H.C.Martensen)在歐洲椋鳥掛上腳環，用以研究牠們的遷徙。美國於 1909 年由民間創立了美國標誌協會 (American Bird Banding Association)，進行繫放標誌研究；隨著重要性的增加，美國聯邦政府在 1920 年成立了野生動物調查局，現在則由聯邦政府內政部地質調查署 (U.S. Geological Service)的繫放中心 (Bird Banding Laboratory)負責，美國目前約有 2000 名繫放員，每年繫放約 120 萬隻。

台灣的繫放是從 1963 年配合美國陸軍東南亞遷徙性動物病理調查 (Migratory Animal Pathological Survey；MAPS)作業開始，由東海大學負責研究遷徙性鳥類攜帶傳染病及寄生蟲的可能性，並做鳥類遷徙之調查。其後 1986 年農委會正式委託台北鳥會執行『東亞國際候鳥繫放先驅計畫』，1988 年中華鳥會正式成立，1989 年此計畫始轉中華鳥會執行，至 1991 年計畫結束，這段期間之中陸續建立水鳥及陸鳥的繫放站，希望建立完整且可信度高的候鳥遷移調查記錄，以奠定良好的研究基礎。其後 1991-1995 年的『台灣地區鳥類繫放計畫』，則擴及本地鳥種的繫放研究工作。2005 年 12 月，繫放中心受行政院農業委員會委託「建立台灣鳥類繫放中心」，希望訂定各項管理辦法，以管理全省鳥類繫放之相關業務。

(二) 執行方法

鳥類繫放，係做鳥類研究時常用的一種方法，利用各種不傷害鳥類的方法及技術將鳥捕獲，在其身上裝置可識別不同個體的標記後，再將其釋放。鳥類繫放是為了了解遷徙路線，分布範用，年齡結構，外部形態，健康狀況及行為等資料。最常使用的繫放工具是金屬製的號碼腳環，此外亦可針對不同鳥類而使用有色腳環，頸環及翼標等，近年來隨著科技進步，亦可透過加裝 GPS/GSM 衛星發報器，紀錄其飛行路線、飛行高度以及日夜間覓食活動模式。

(三) 本計畫參考資料

本計畫針對黑面琵鷺遷移路線，整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤之相關資料進行分析。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 60 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 7 科 8 種鳥類外，亦記錄 3 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知雀形目、未知鷗科、黑腹燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、中賊鷗、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，4 月 29 日記錄一筆成群飛行的雀形目鳥類，共 25 隻往北飛行，飛行高度 5-10 公尺間，佔春季全部數量的 41.7%。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/2	4/29	5/6	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		1	4		5
	未知雀形目	未知雀形目	-	-	-			25		25
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	5	1		1	7
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬,過			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		4			4
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	3	1	2		6
	賊鷗科	中賊鷗	*Stercorarius pomarinus*		海		1			1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過				4	4
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海	1	1		1	3
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2		1	3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1				1
總計						10	11	32	7	60

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現。其中又以 5-10 公尺高度區間記錄 35 隻次佔 58.3%最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）。

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度				總計
			水面	1-5m	5-10m	10-20m	
雀形目	燕科	家燕		4	1		5
	未知雀形目	未知雀形目			25		25
鴴形目	鷗科	未知鷗科		7			7
		黑腹燕鷗			1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸	1	3			4
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		3	3		6
	賊鷗科	中賊鷗			1		1
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			3	1	4
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥		3			3
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		2	1		3
		穴鳥		1			1
總計			1	23	35	1	60

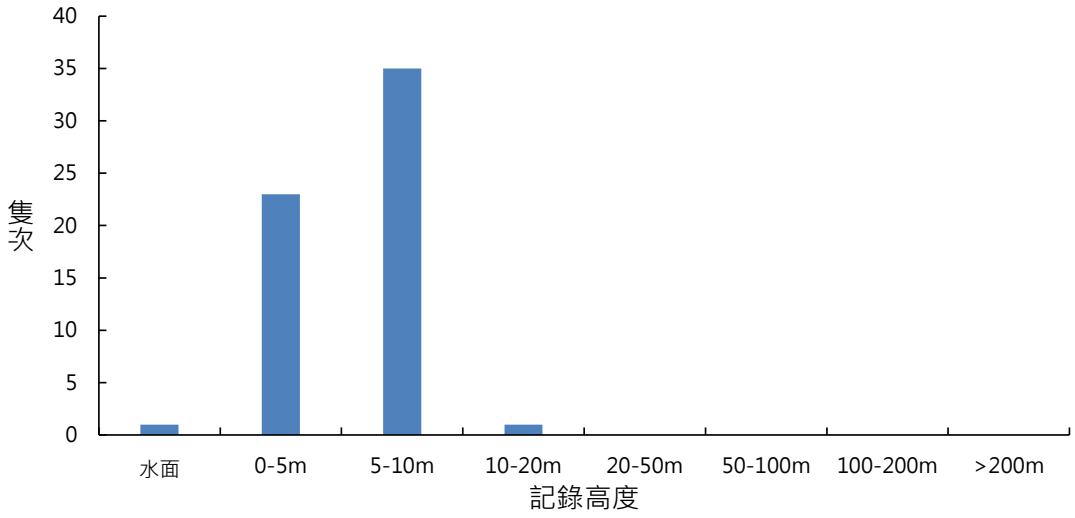


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 68.72 公里，目視涵蓋面積為 41.23 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.4042 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的雀型目鳥類，其春季的平均密度為 0.2021 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度
			2/28	3/2	4/29	5/6	
雀形目	燕科	家燕		0.0243	0.0970		0.0404
	未知雀形目	未知雀形目			0.6063		0.2021
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.1213	0.0243		0.0243	0.0162
		黑腹燕鷗			0.0243		0.0081
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.0970			0.0323
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.0728	0.0243	0.0485		0.0243
	賊鷗科	中賊鷗		0.0243			0.0081
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				0.0970	0.0323
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	0.0243	0.0243		0.0243	0.0162
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		0.0485		0.0243	0.0243
		穴鳥	0.0243				-
總計			0.2425	0.2668	0.7761	0.1698	0.4042

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 7 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 1 次，106-107 年冬季 1 次，107 年春季 5 次（表 4.3-4）。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 秋季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫秋季於 106 年 11 月 1 日執行調查(如圖 4.3-2)，調查結果如圖 4.3-6 所示，三次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，垂直雷達記錄 577 筆。

活動時間部分，水平雷達調查結果以 17:00~24:00 為主要活動時間，垂直雷達調查結果則以 22:00~05:00 為主要活動時間(圖 4.3-3)；再分析鳥類飛行高度資料，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 28.2%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 16.6%（圖 4.3-4）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現秋季主要的飛行方向為朝南南東方飛行，佔所有記錄軌跡的 19.7%，其次為朝向南方佔 17.8%（圖 4.3-5）。

表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數

日期（潛力場址）	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/10/31 （11）	184	172
106/11/1 （16）	323	194
106/11/2 （17）	70	55
總計	577	421

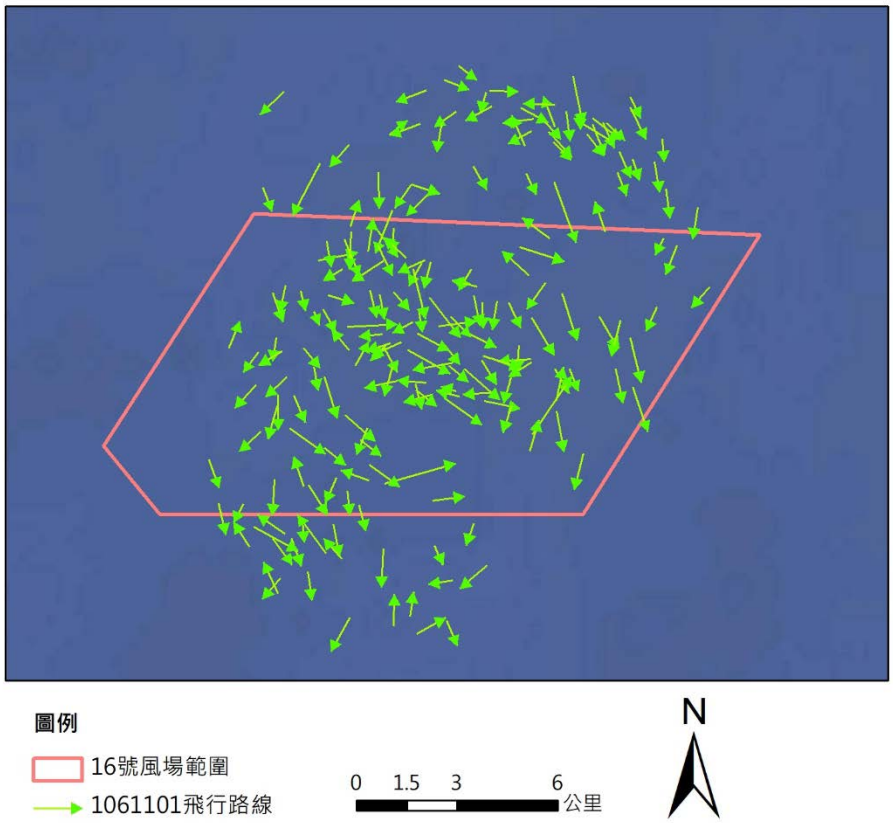


圖 4.3-2 秋季（106 年 11 月 01 日）水平雷達調查鳥類飛行路線

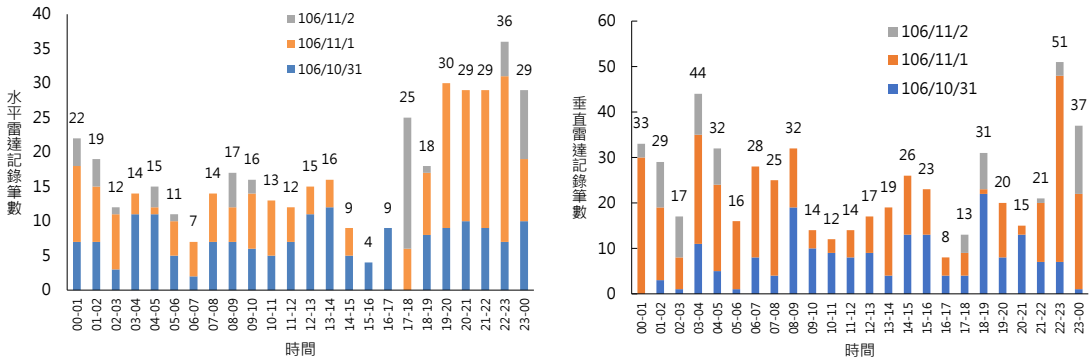


圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈

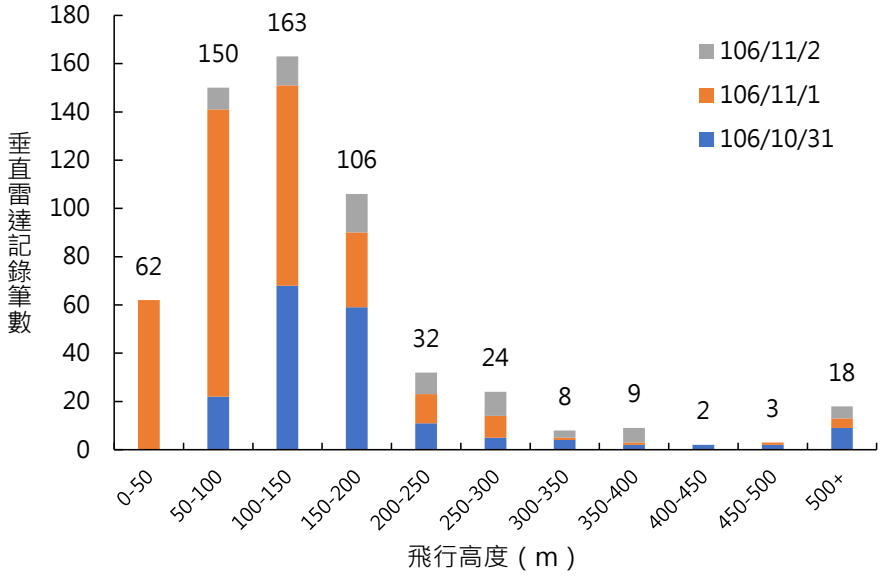


圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈

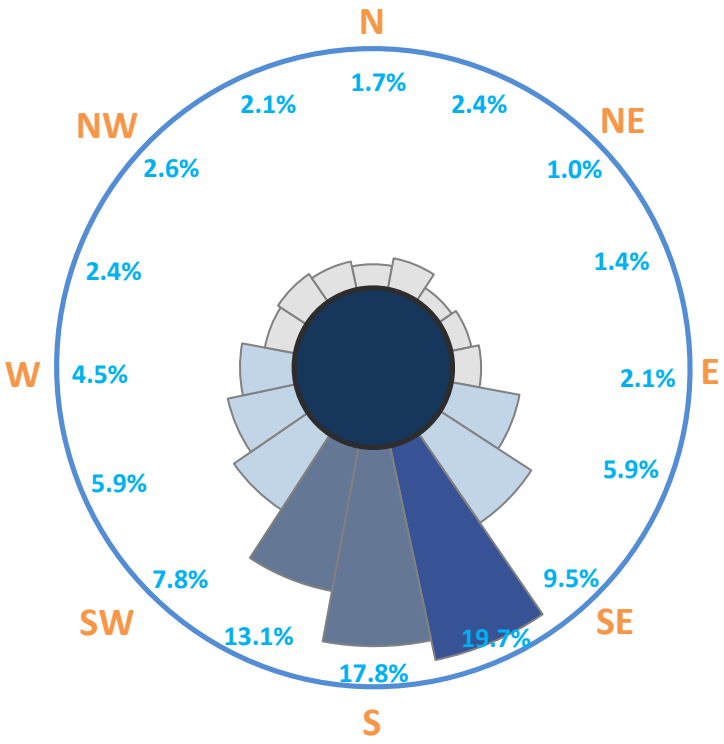


圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向

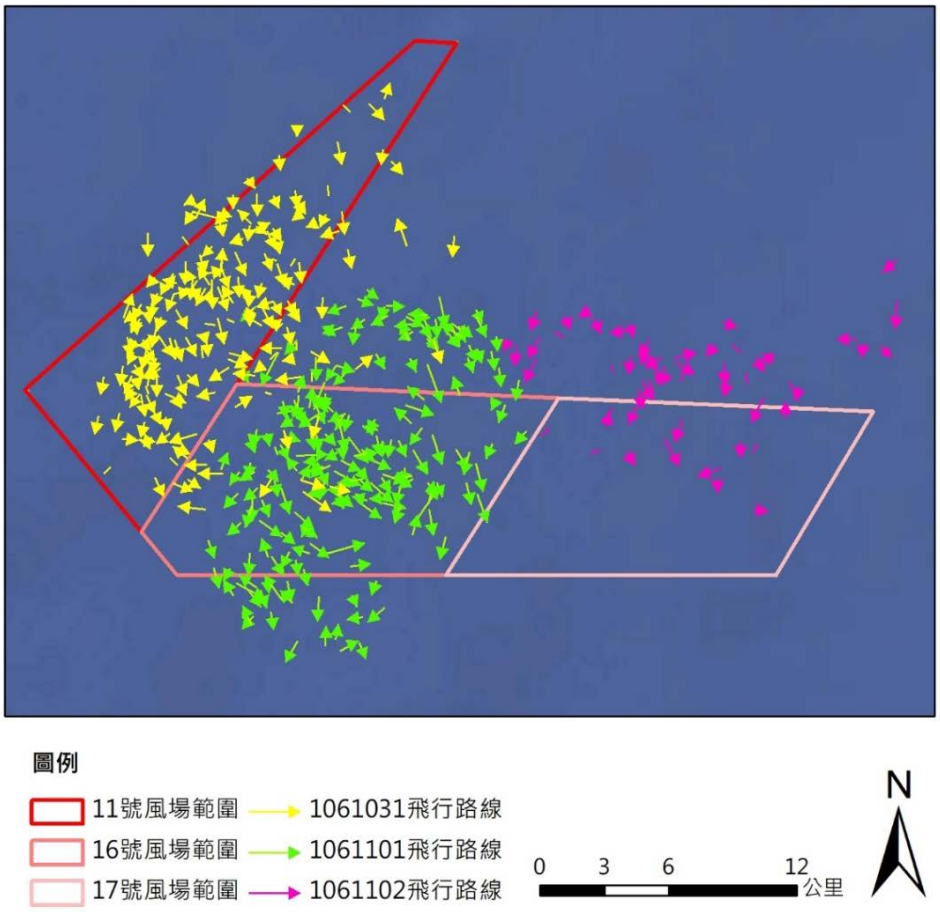


圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫冬季於 106 年 12 月 22 日執行雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 14 筆，垂直雷達記錄 81 筆。冬季調查之飛行路線見圖 4.3-7。

冬季垂直雷達調查結果分析，因記錄鳥類活動筆數較少，鳥類活動並未呈明顯日夜份佈趨勢（圖 4.3-8）。

分析鳥類飛行高度資料，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 34.6%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 39.5%（圖 4.3-9）。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現當日主要的飛行方向為朝南南西方飛行，佔所有記錄軌跡的 71.4%（圖 4.3-10）。

表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/22	81	14

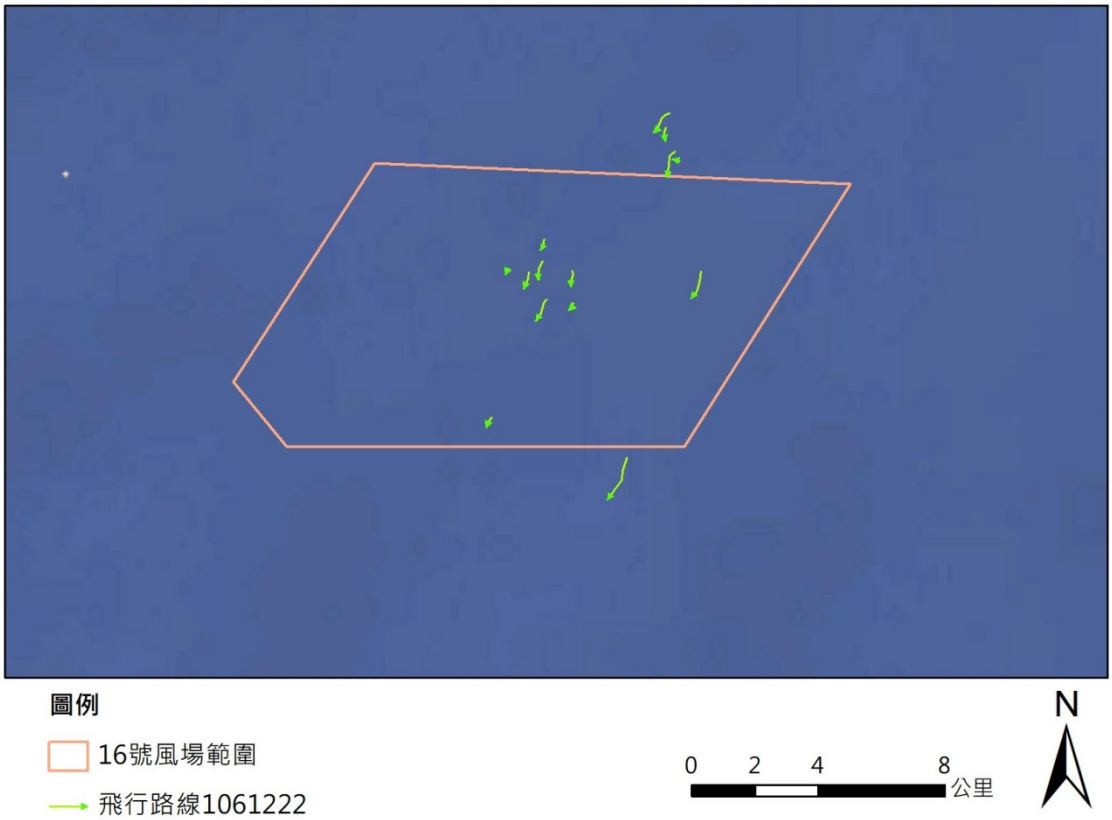


圖 4.3-7 冬季（106 年 12 月 22 日）水平達調查鳥類飛行路線

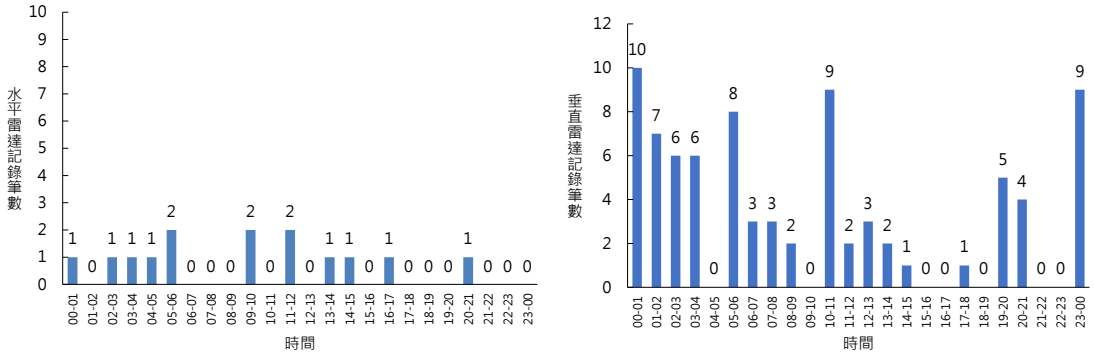


圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈

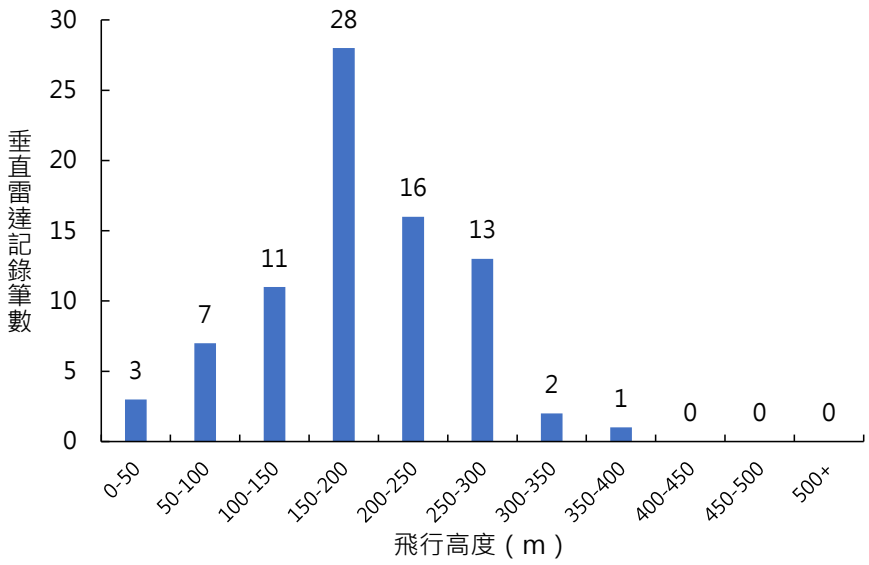


圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈

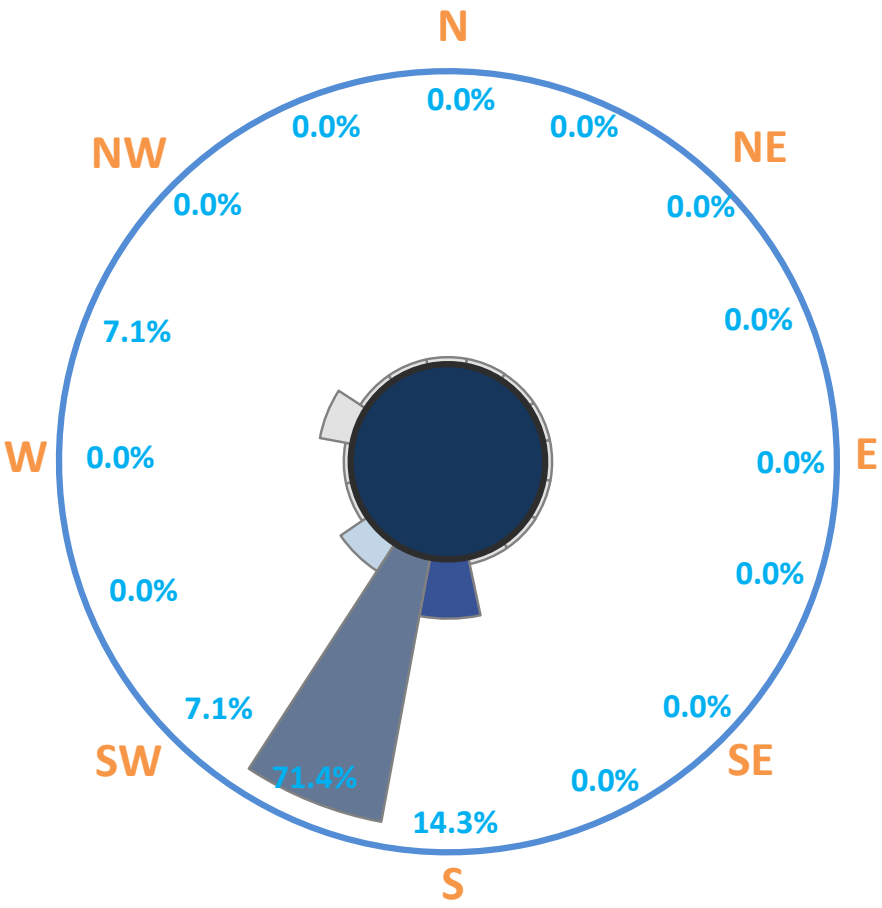


圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 436 筆，垂直雷達記錄 1,292 筆。調查日中，以 4 月 20 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/1	147	18
107/3/11	198	18
107/4/2	276	210
107/4/20	417	100
107/5/6	269	90
總計	1,307	436

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-11~圖 4.3-13。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 70.3%（圖 4.3-11）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 22.9%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 43.9%（圖 4.3-12）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向東北方向飛行，佔所有記錄軌跡的 20.9%，其次為朝向北方佔 19.0%及朝向北北東方飛行佔 18.6%（圖 4.3-13）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 88 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 40.6%（圖 4.3-14）。

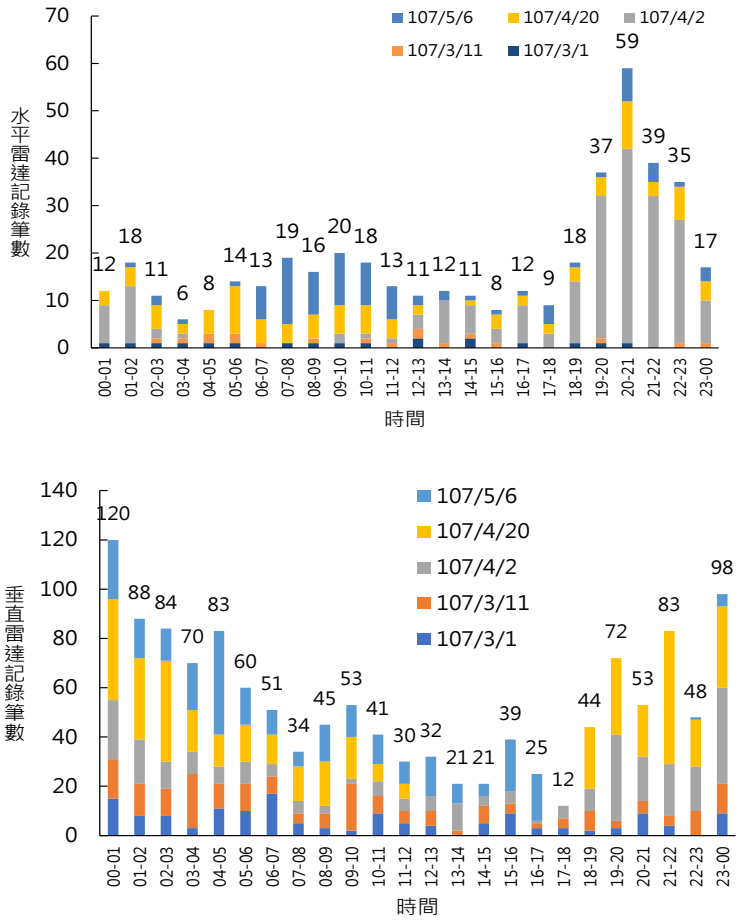


圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈

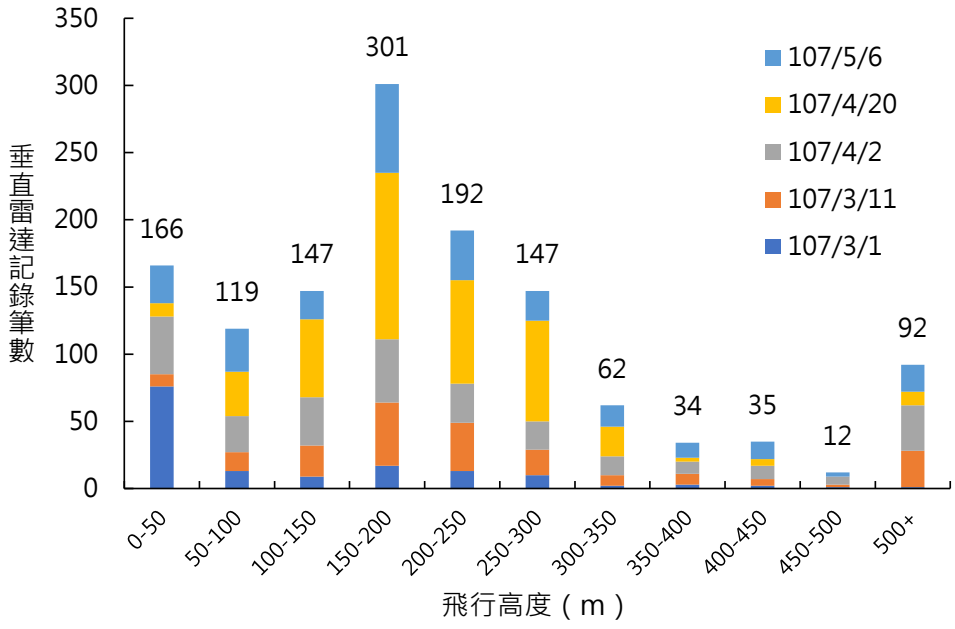


圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

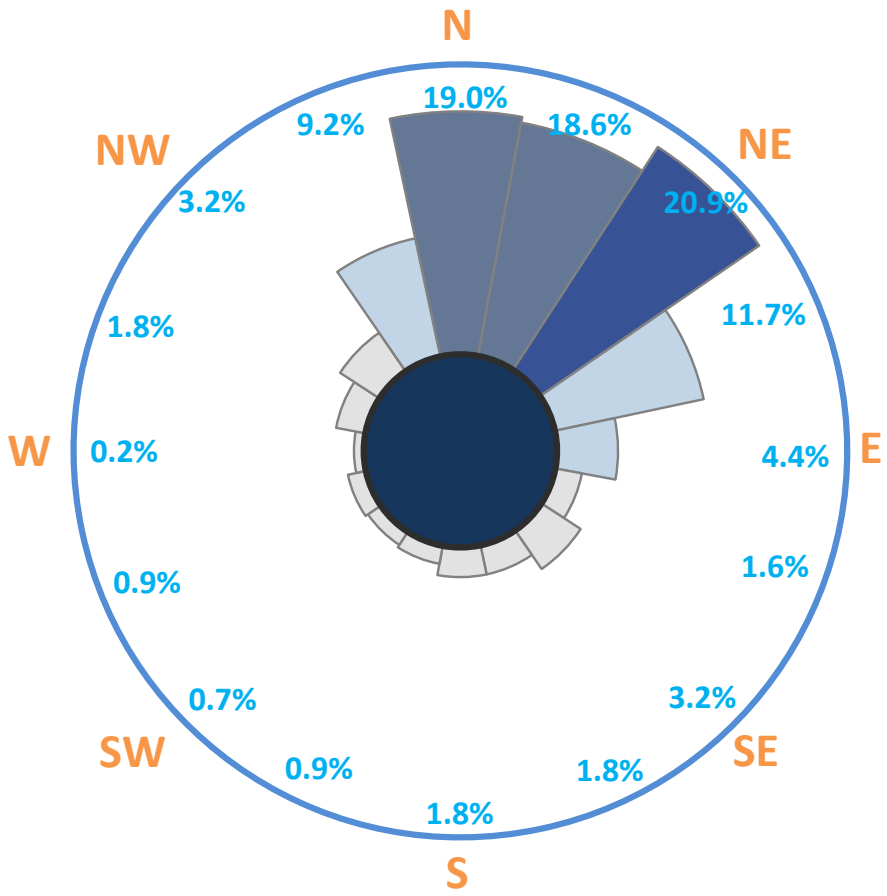


圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

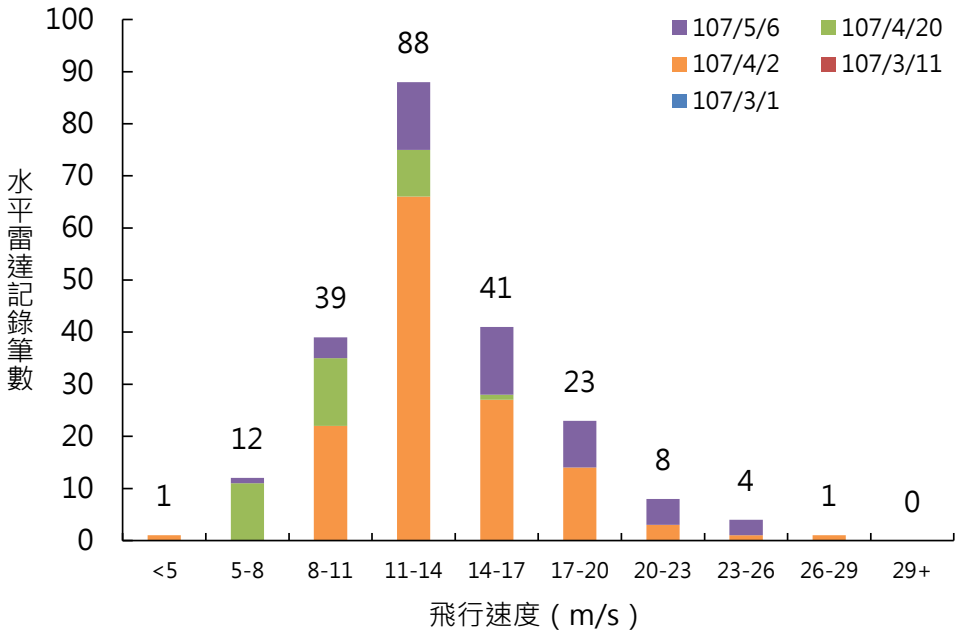


圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

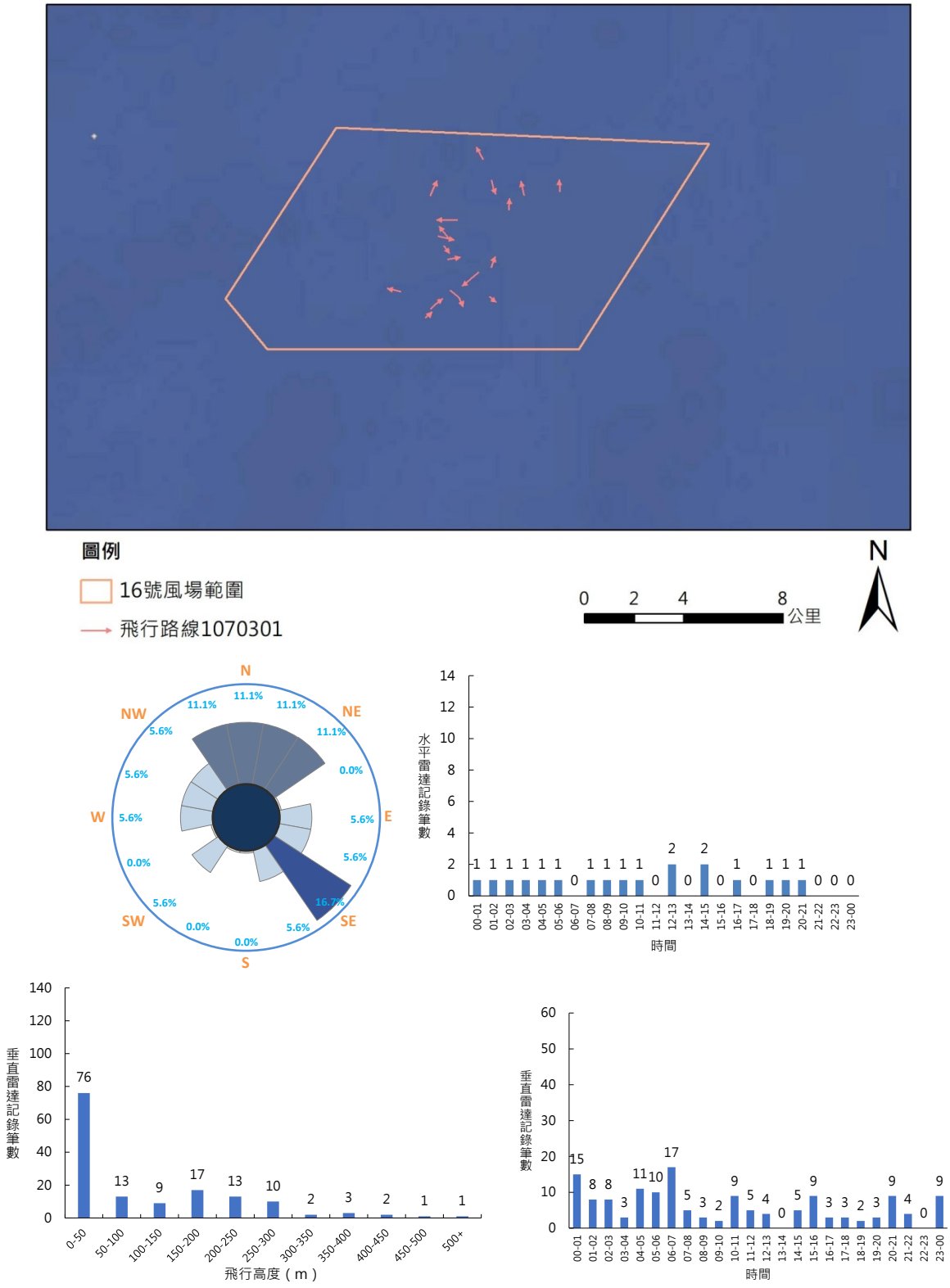


圖 4.3-15 春季第 1 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

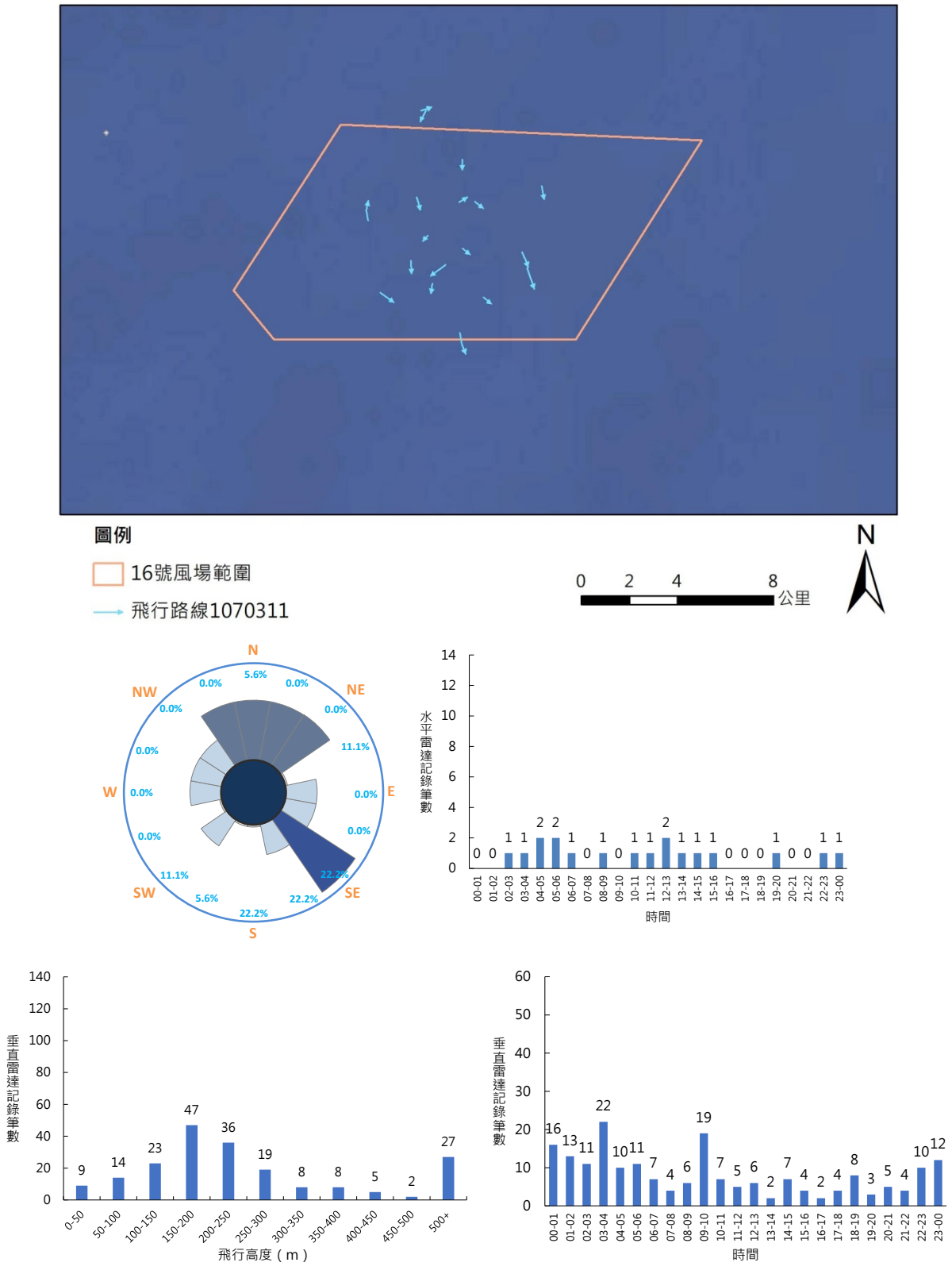


圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

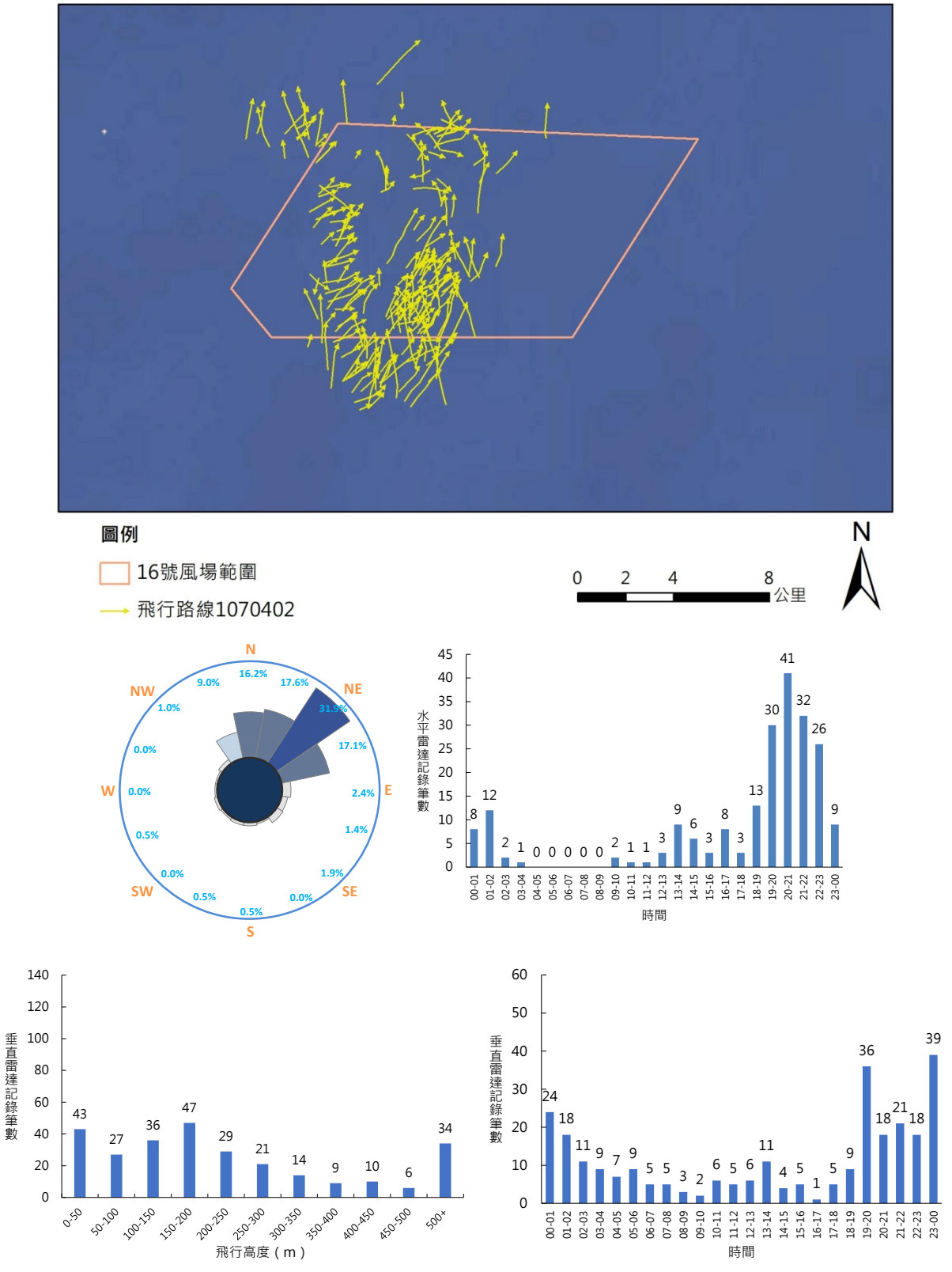


圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

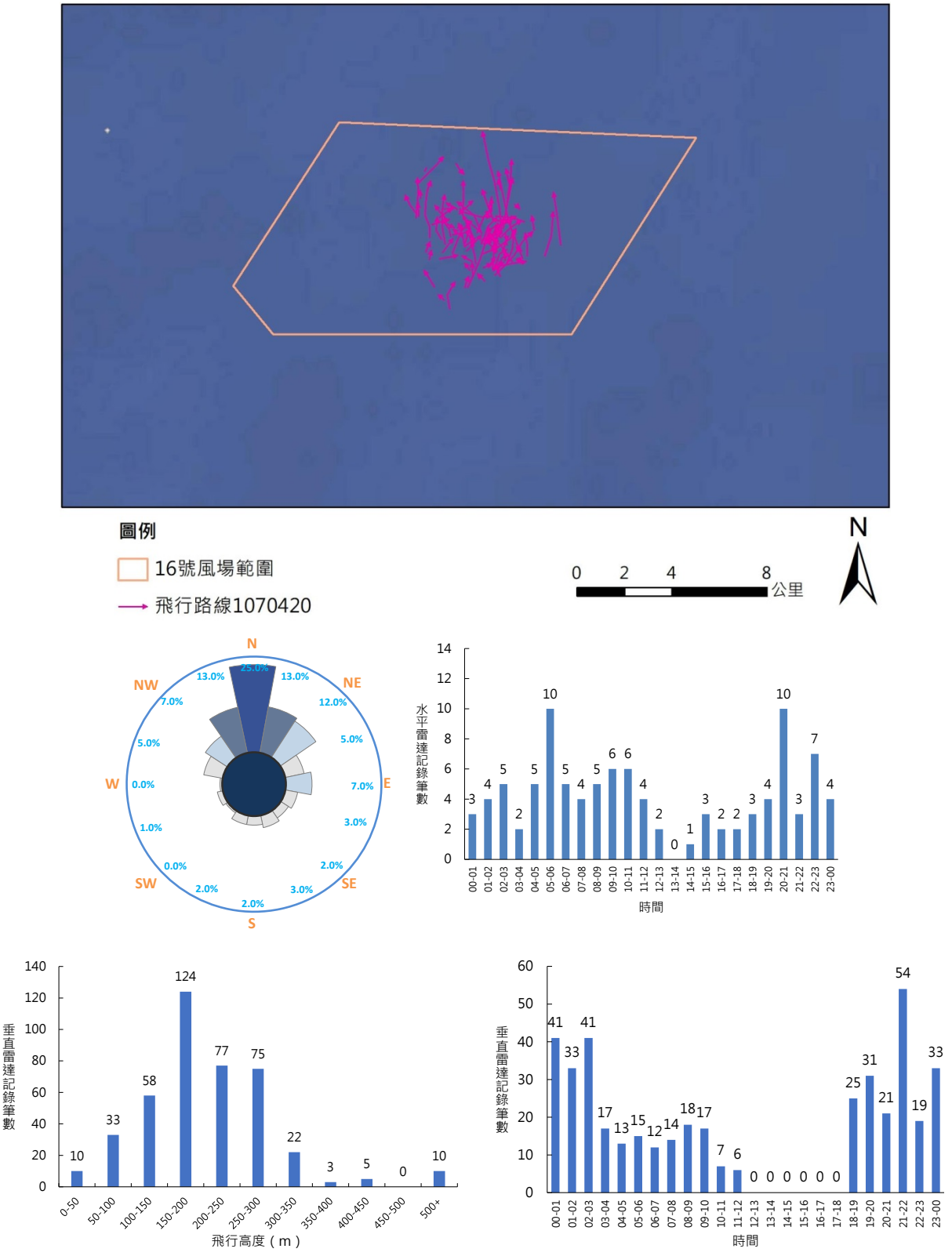


圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

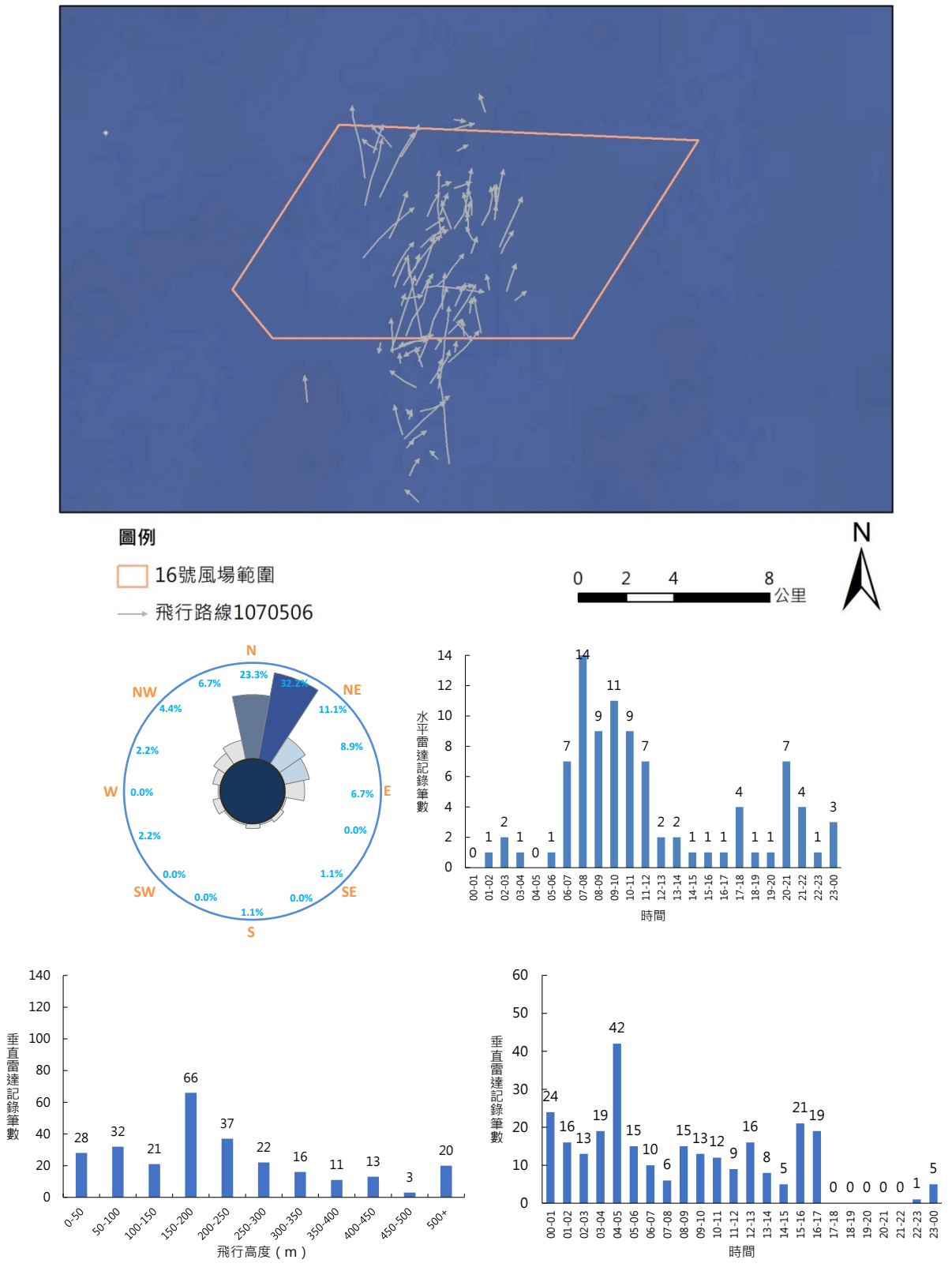


圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

〔猛禽類〕

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸域氣象雷達觀測資料結合地面觀測資料來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(如圖 4.3-20 及圖 4.3-21)

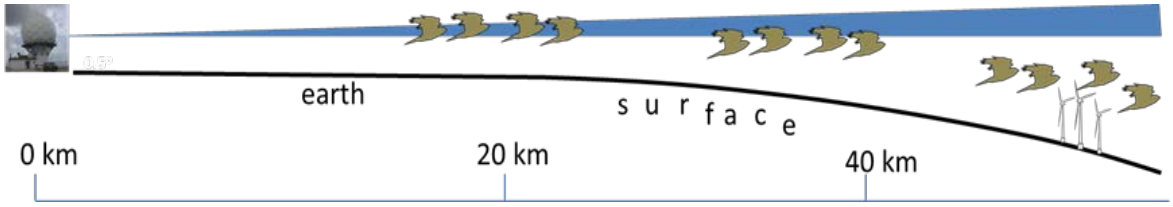


圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖

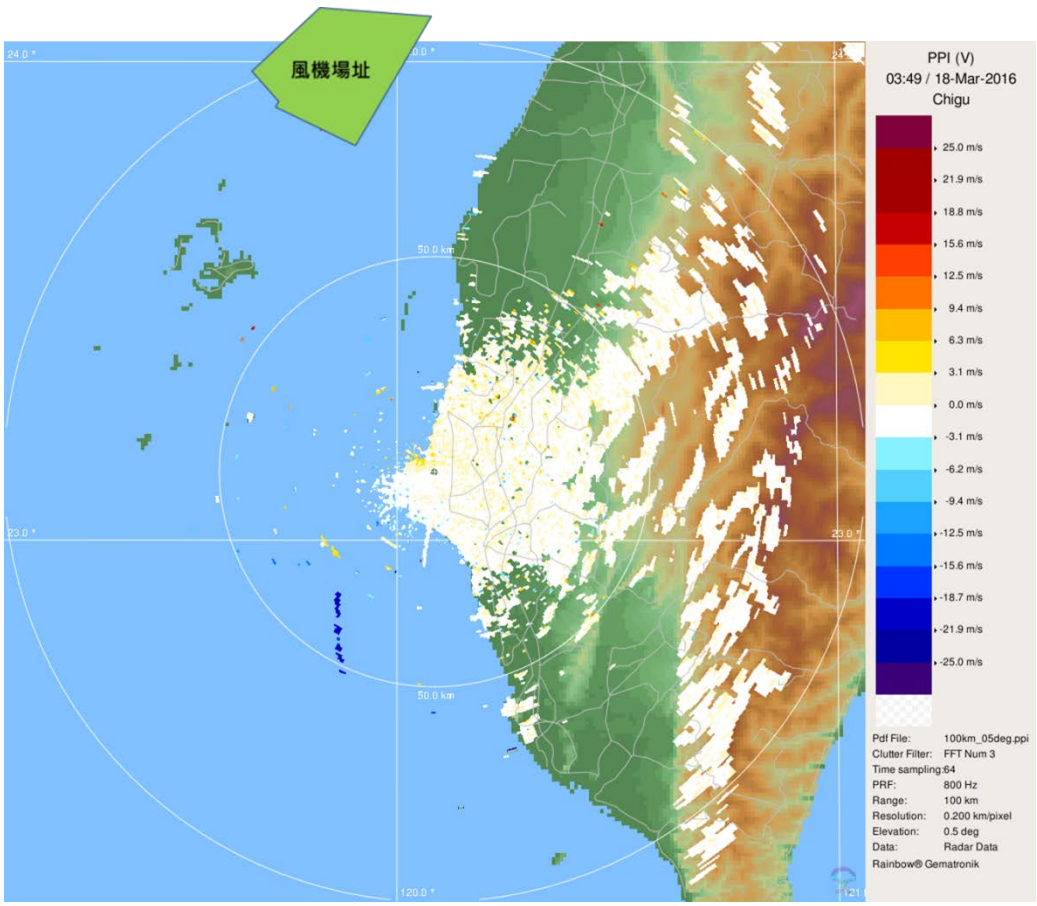


圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河)

根據台灣猛禽研究會(http://raptor.org.tw/)長年的地面觀測資料，可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹（5000~10,000 隻），3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹，以及 4 月中下旬～5 月上旬的赤腹鷹。

本報告以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分，以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的迴歸關係(=1.84 dBZ +108)；至於灰面鵟鷹部分，則以有觀察到赤腹鷹伴飛之地面紀錄，再以兩者體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1)，來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ≒1.03 隻)

在赤腹鷹部分，以 2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達來進行遷移路線和高度分析，結果發現，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空外，其餘兩年三季皆有通過情形。

在灰面鵟鷹部分，以 2015~2016 年的氣象雷達資料來進行遷移路線和高度分析。根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

綜整而言，氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內；以赤腹鷹的身體型質(體長 30 cm，翼展 48 cm)和航速(45.4 km/h)與灰面鵟鷹的身體型質(體長 47 cm，翼展 78 cm)與航速(59.4 km/h) (王誠之、孫元勳 2005)、通過彰雲三風場的隻次、高度有撞擊風險數量，以及風機規格與風機數，利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻(表 4.3-7)。

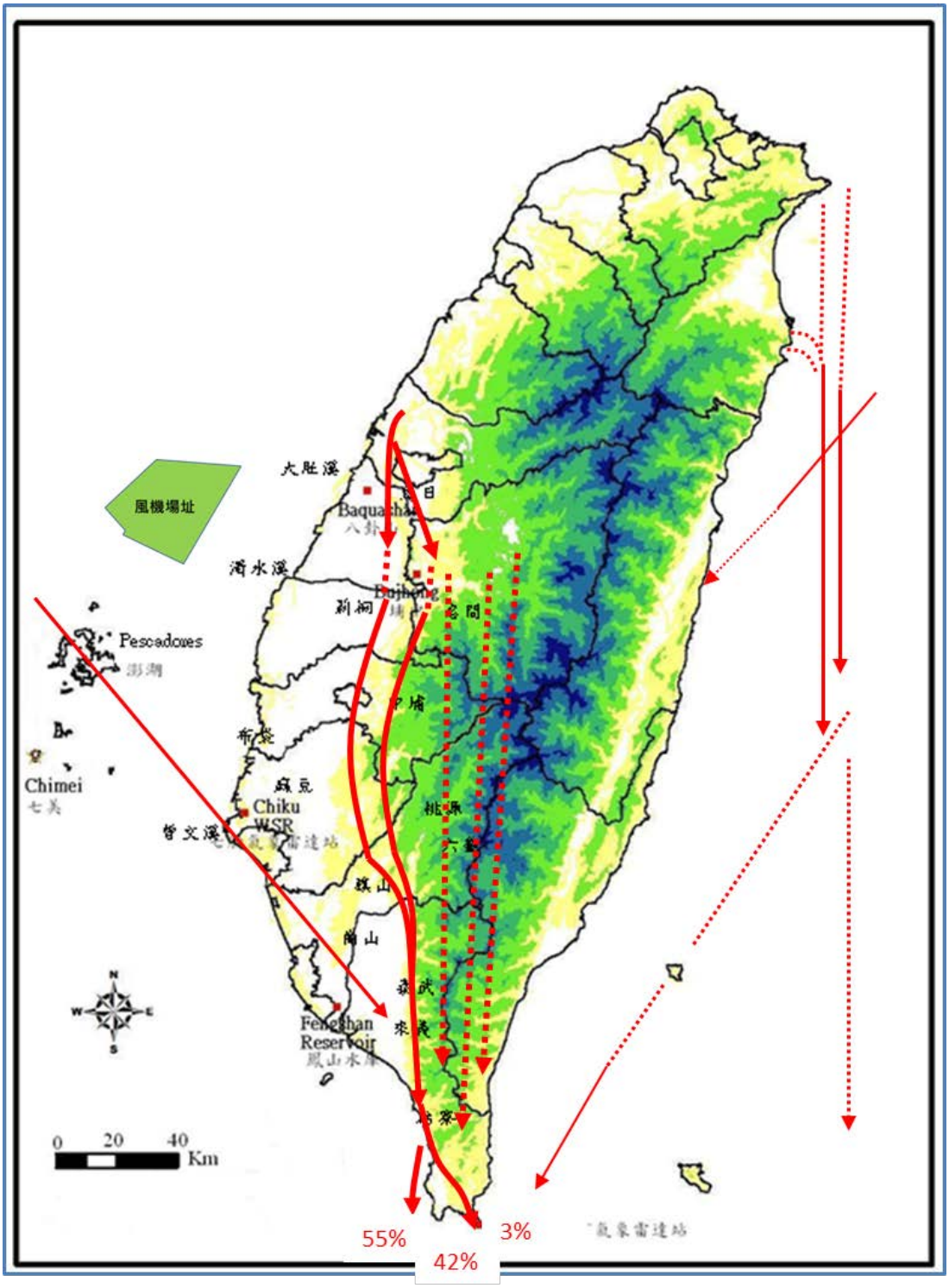
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927	0	38	39	0	0	0
		II	3074	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2630	0	0	0	0	0	0
		II	6988	0	5	6	0	0	0

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

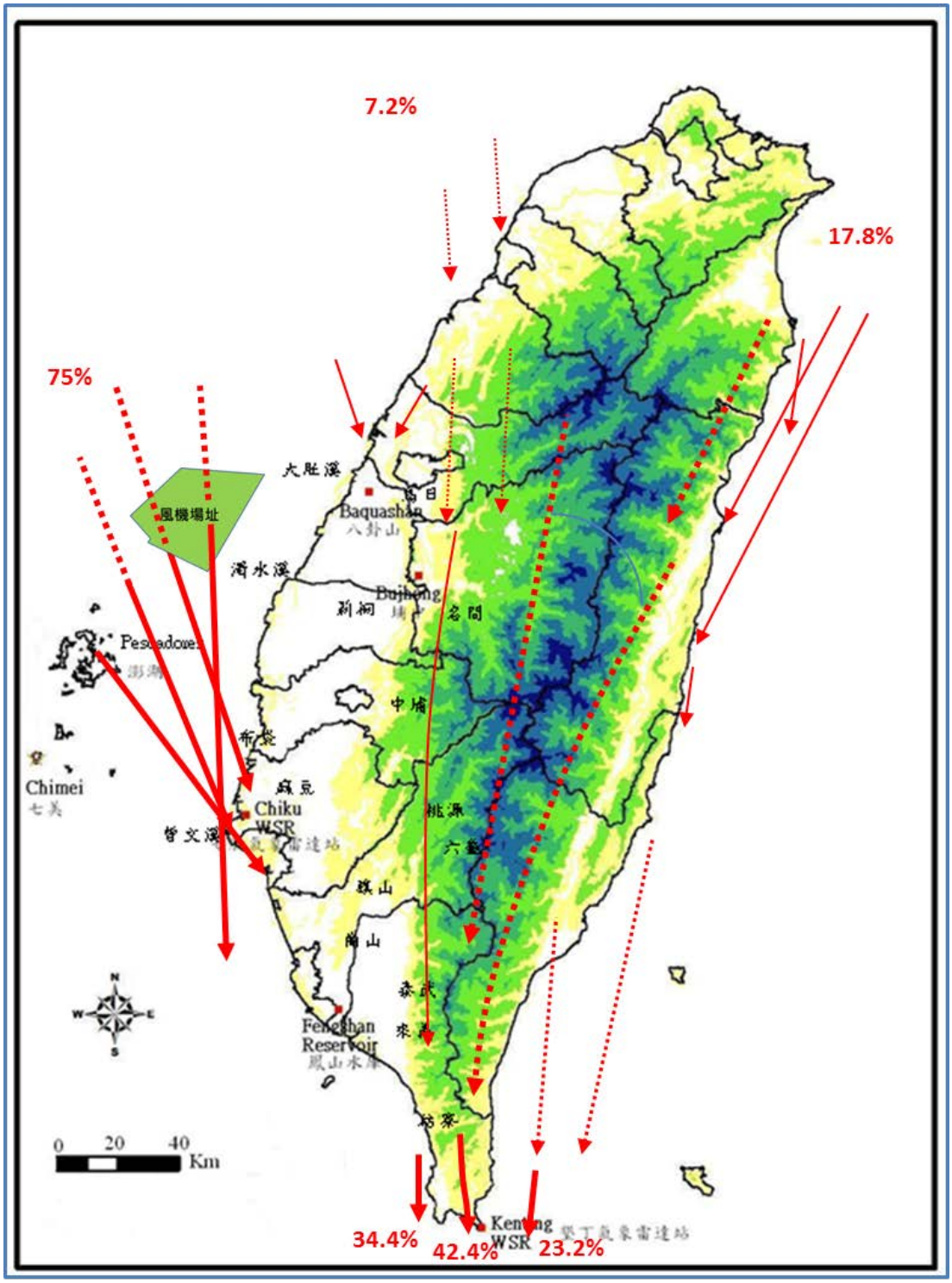
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率進行 Band Model 估算之結果，取四捨五入。



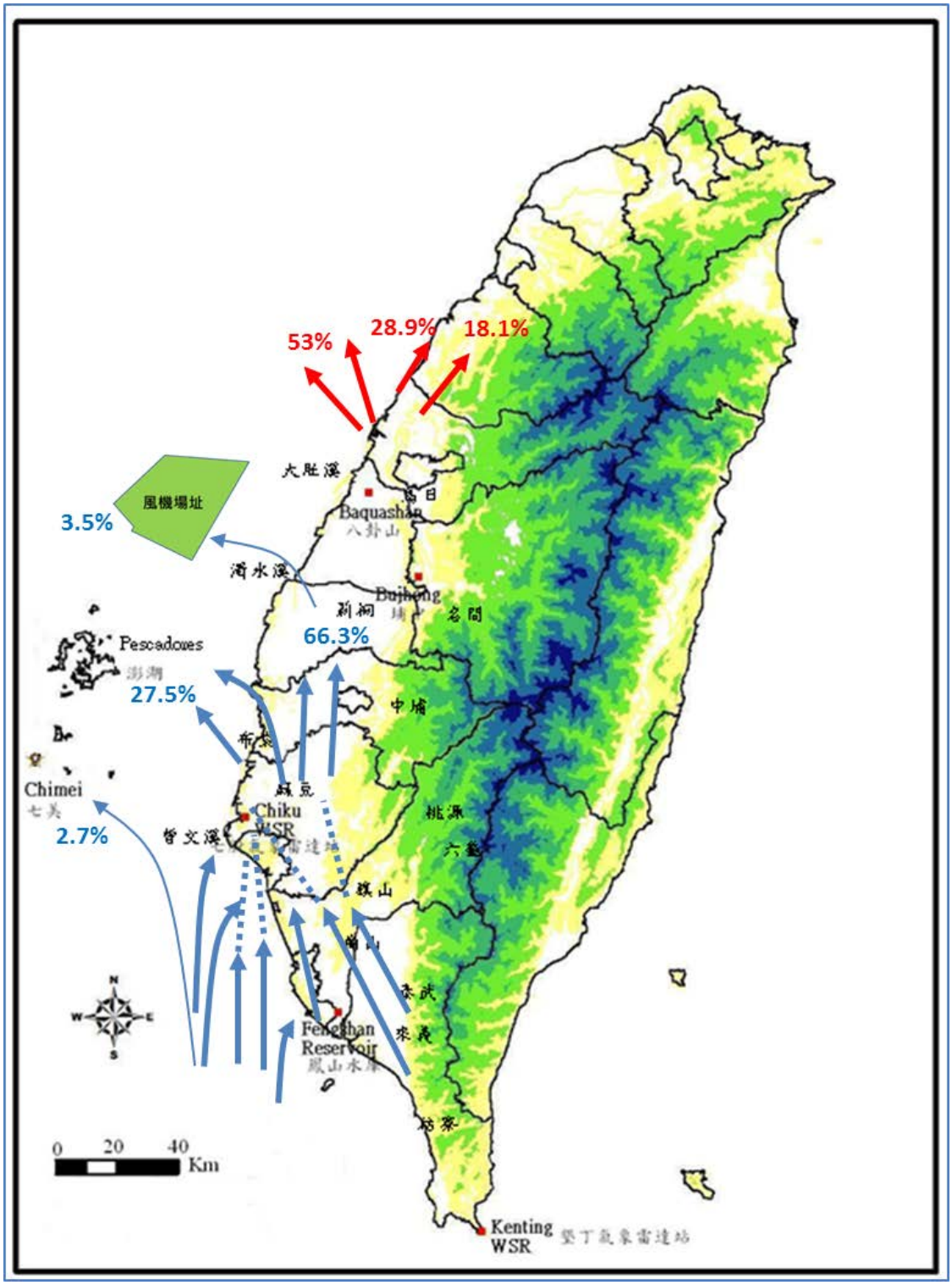
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10 日、18 日；花蓮站:7 日、8~21 日；墾丁站: 9~11 日、19 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



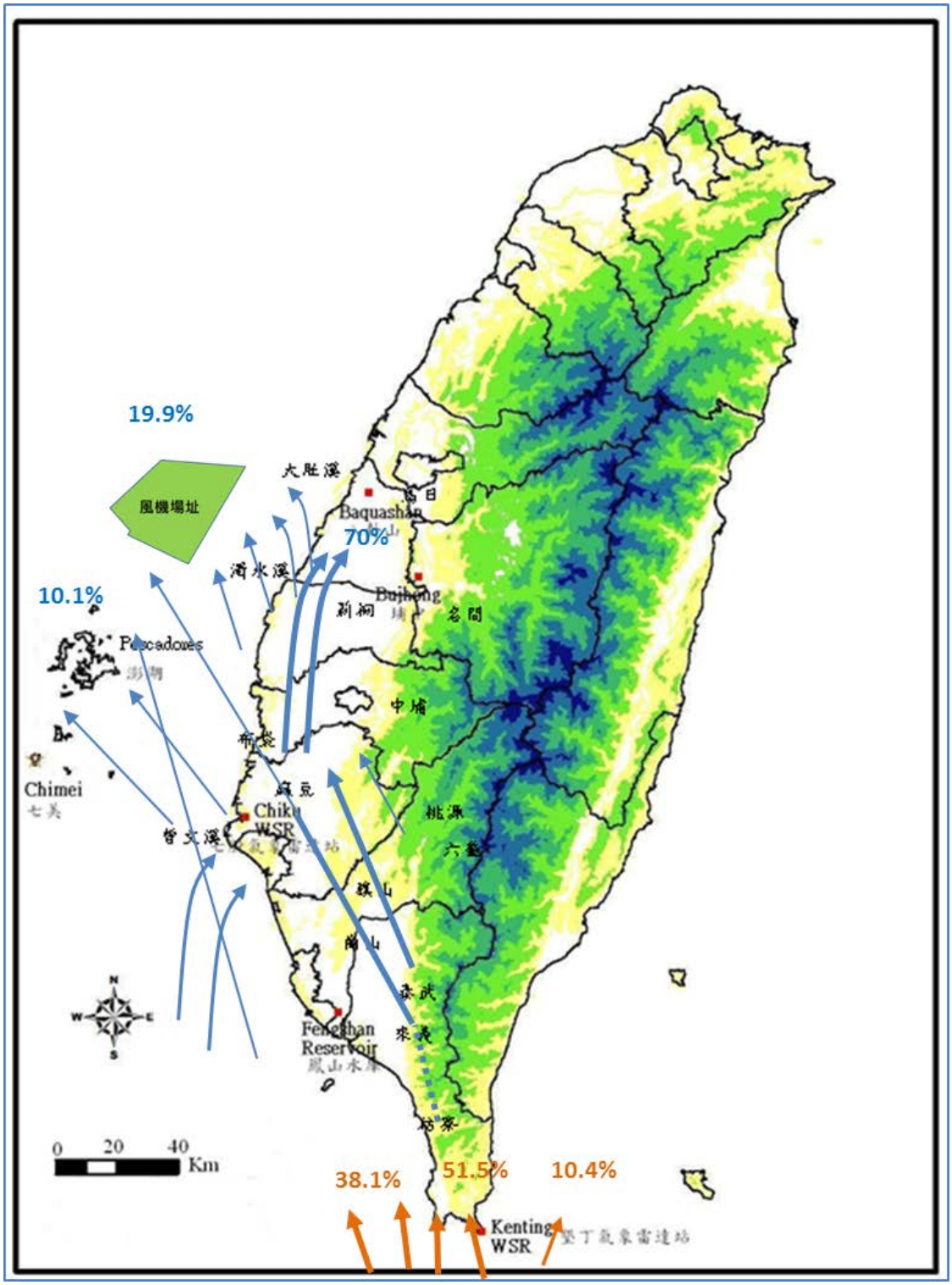
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18 日；花蓮站:19~21 日、23~25 日；七股站: 16~18 日；墾丁站: 18 日、20 日、24~25 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



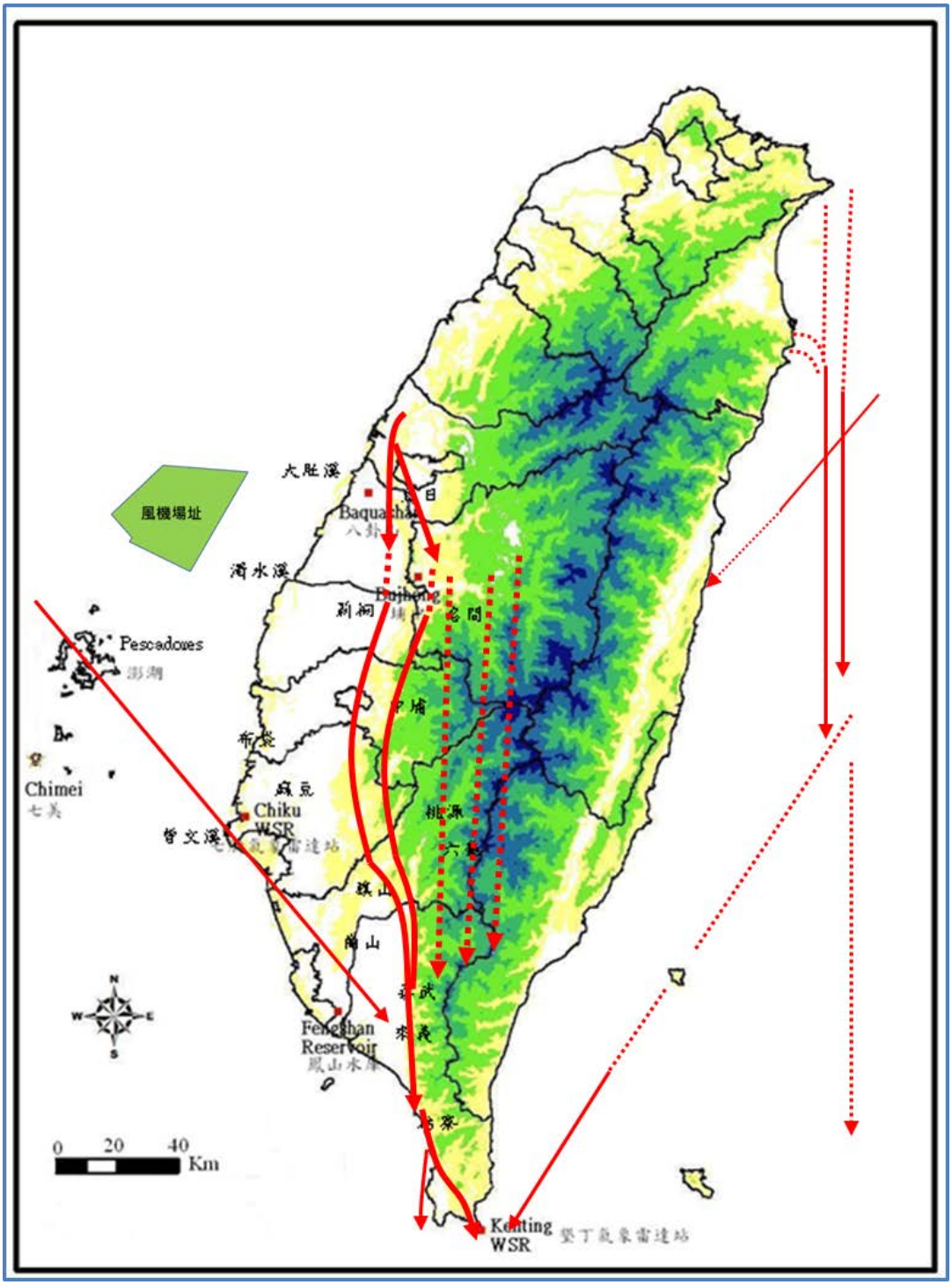
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16 日、22~23 日；七股站: 15~16 日、23、27 日；墾丁站: 15~16 日、20 日、23 日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



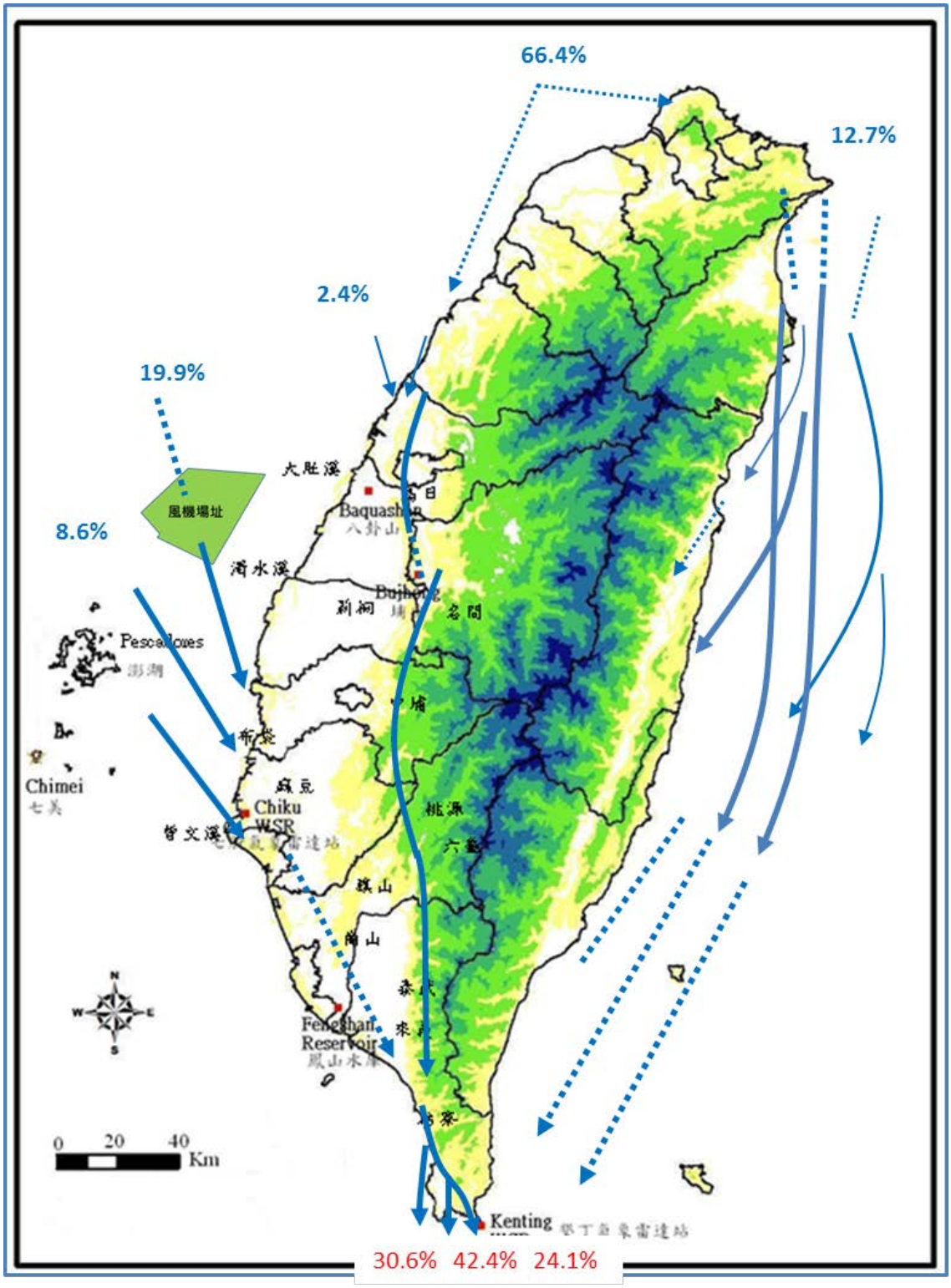
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20 日、23~25 日、27 日；墾丁站: 8 日、20~21 日、26 日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-25　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



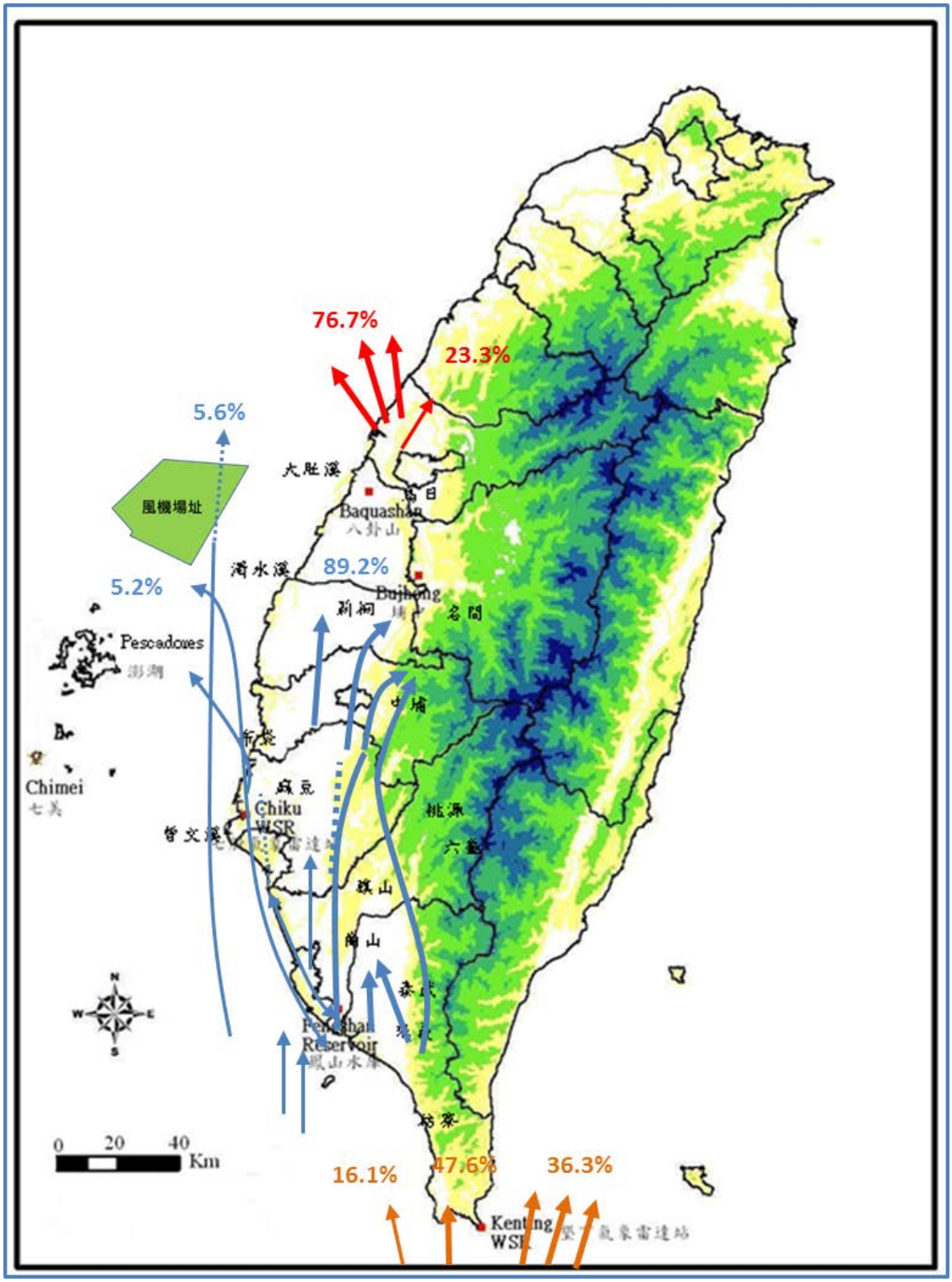
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 10、13、25 日；清泉崗站: 8~13、11~16 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-26　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。



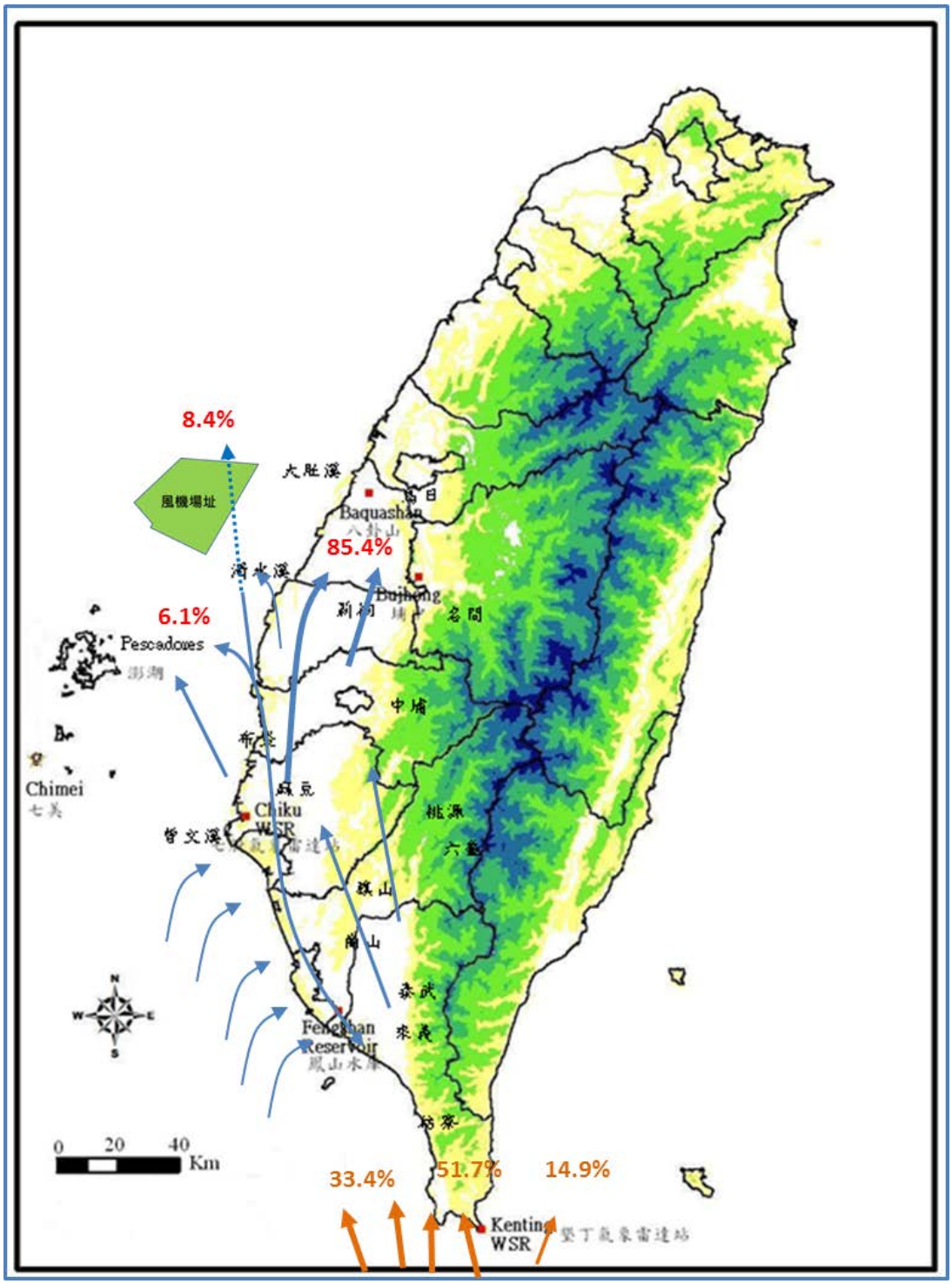
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14 日、26~27 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 13~15 日、23 日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-27　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 16、18、23~24、26 日；墾丁站: 3 月 18 日、3 月 31~4 月 1 日；清泉崗站: 16、18、23~24、26 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-28　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 17~21 日、4 月 7~28 日；墾丁站: 3 月 18 日、20、25 日、4 月 8 日；清泉崗站: 3 月 18~21 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-29　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。

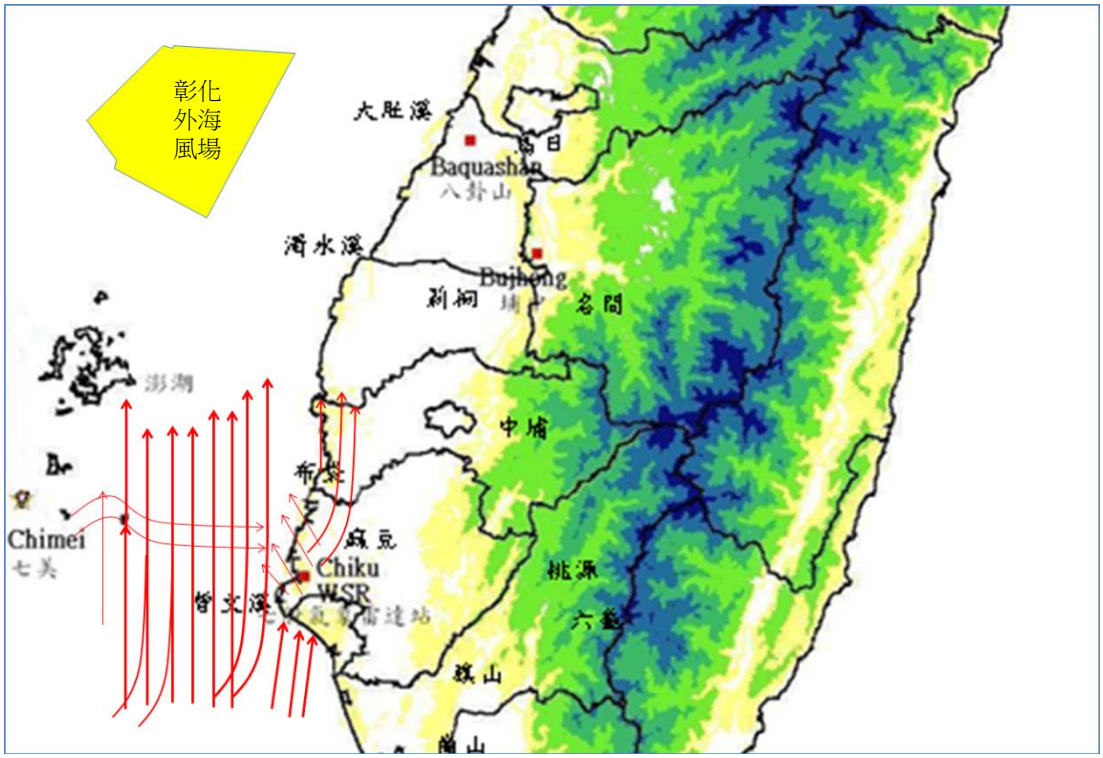
〔燕鷗類〕

本報告利用氣象雷達觀測燕鷗為主的海鳥之遷移路線、推估數量、航高具風險的數量，再參酌燕鷗的型質(體長、翼展)與航速、風機相關資料(風機數目、風機規格)，利用 Band Model2 來估算一年可能的撞擊隻數。航高具風險的數量參考 Cook et. al.(2012)三種燕鷗(白嘴端燕鷗[Thalasseus sandvicensis]、普通燕鷗[Sterna hirundo]、北極燕鷗[Sterna paradisaea])在風機葉片下緣高度 20 m 的風險比例的平均:6.4%(=[3.6%+12.7%+2.8%]/3)。觀測分析結果說明如下：

(一) 2016 年 5 月觀測結果

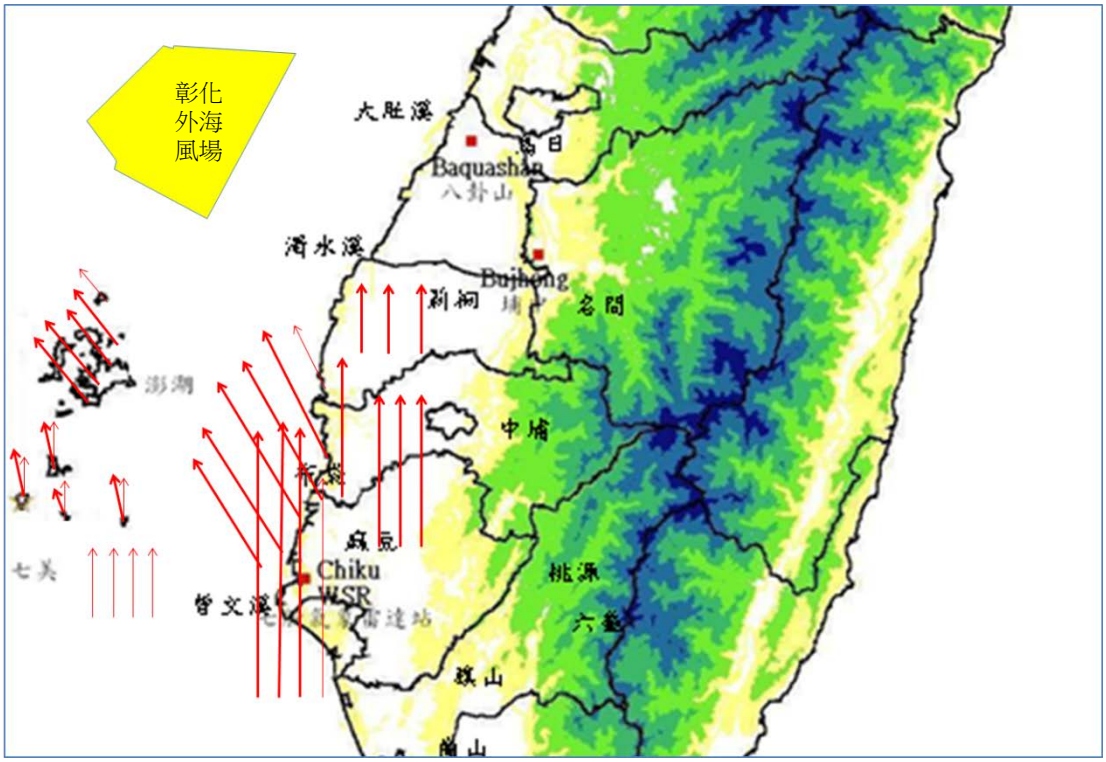
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-30)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-31)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

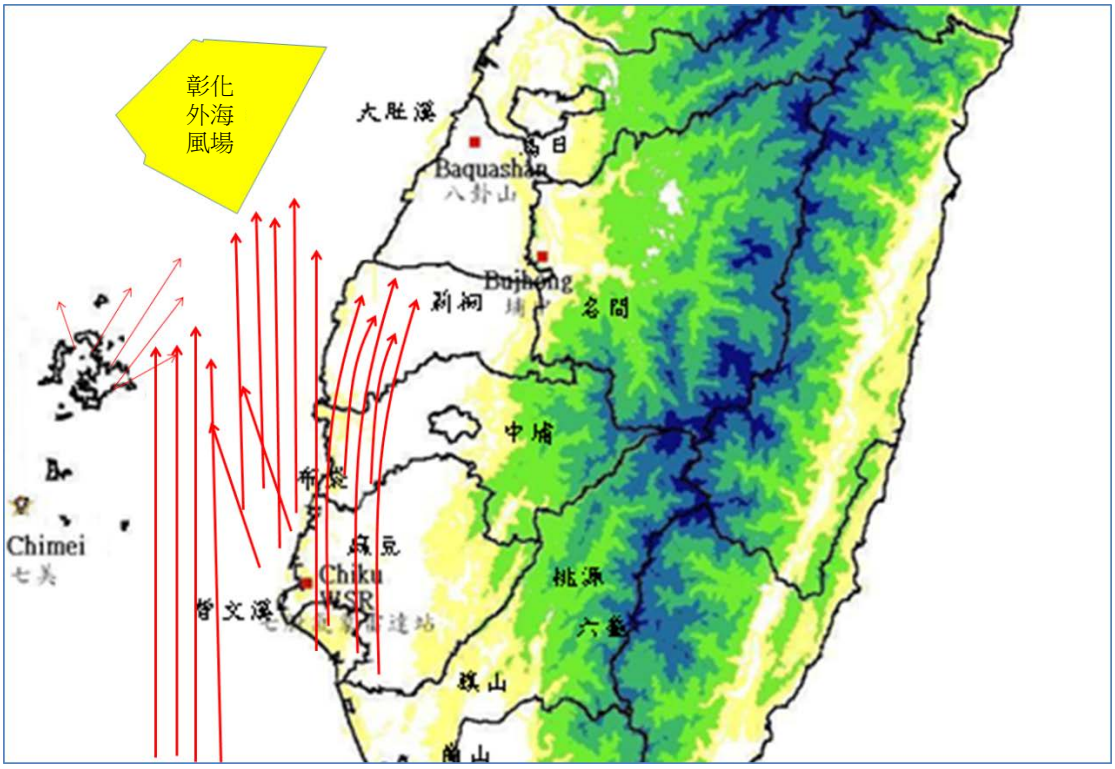
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

(二) 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-32)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(如表 4.3-8、表 4.3-9)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

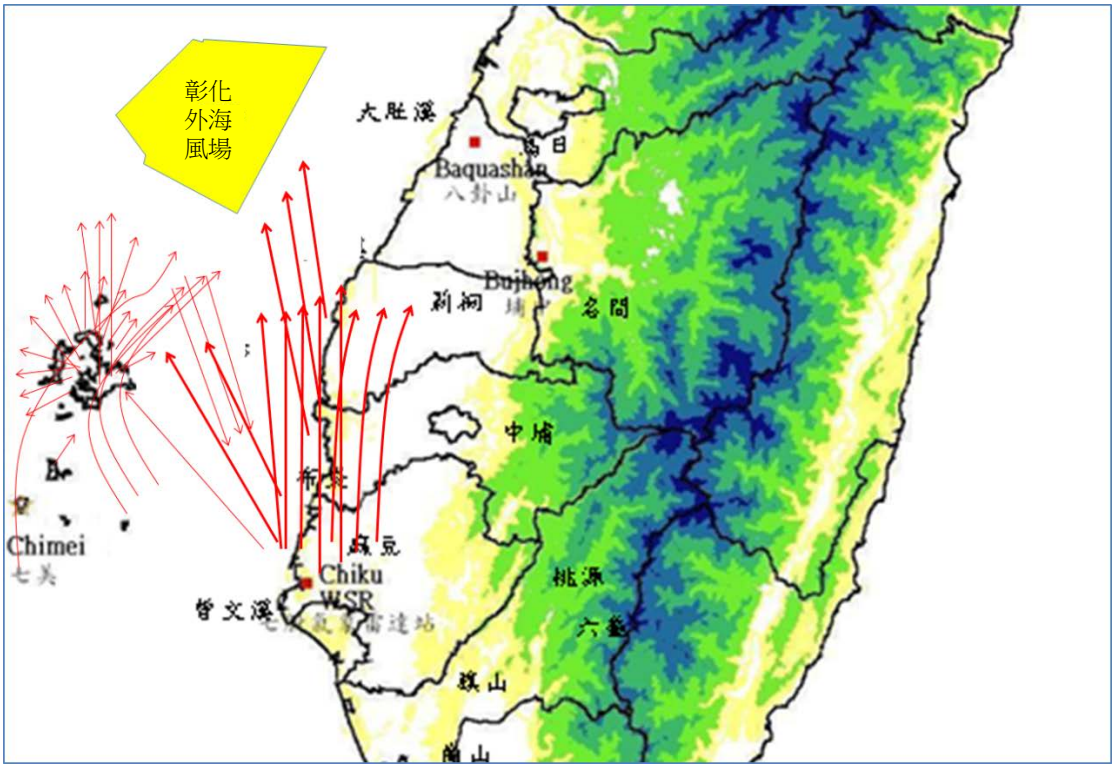
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-33)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)

(三) 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-34)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜,私人通訊),因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

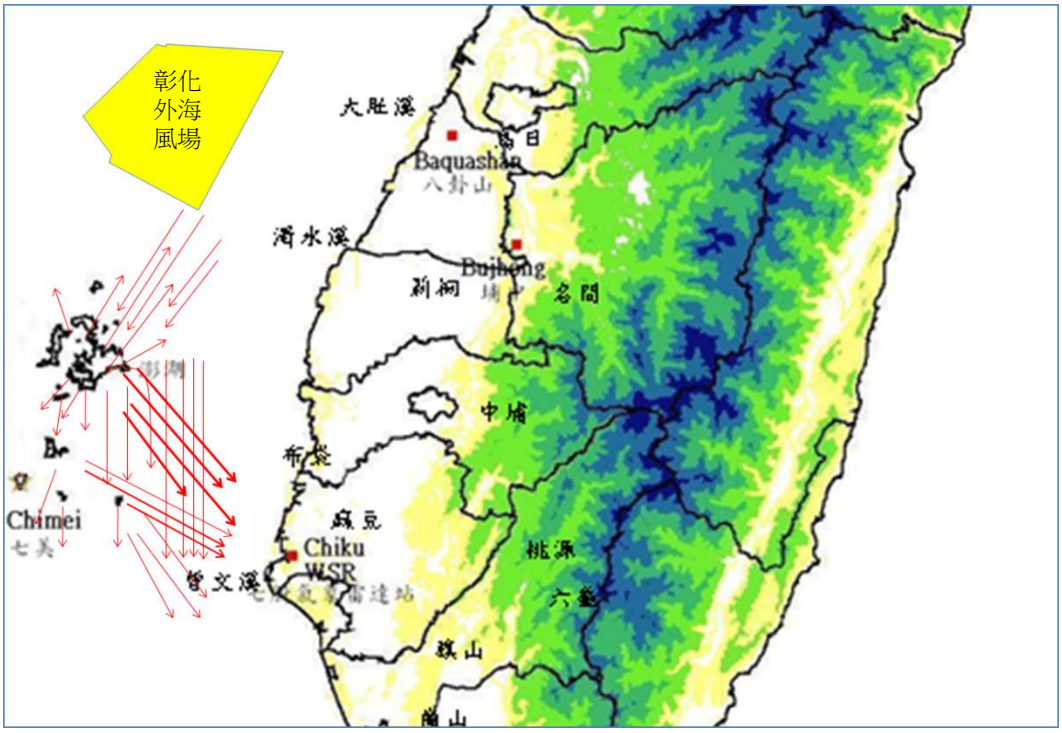
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-35)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船,伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

(四) 2016 年 8 月觀測結果

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-36、圖 4.3-37)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

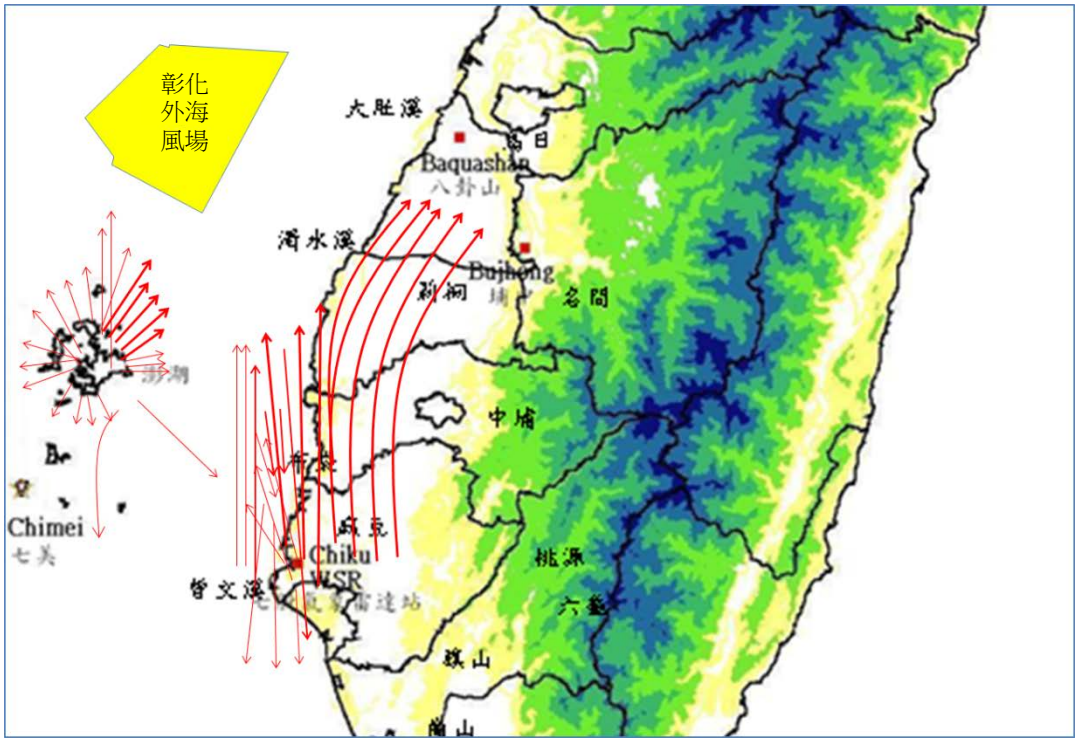
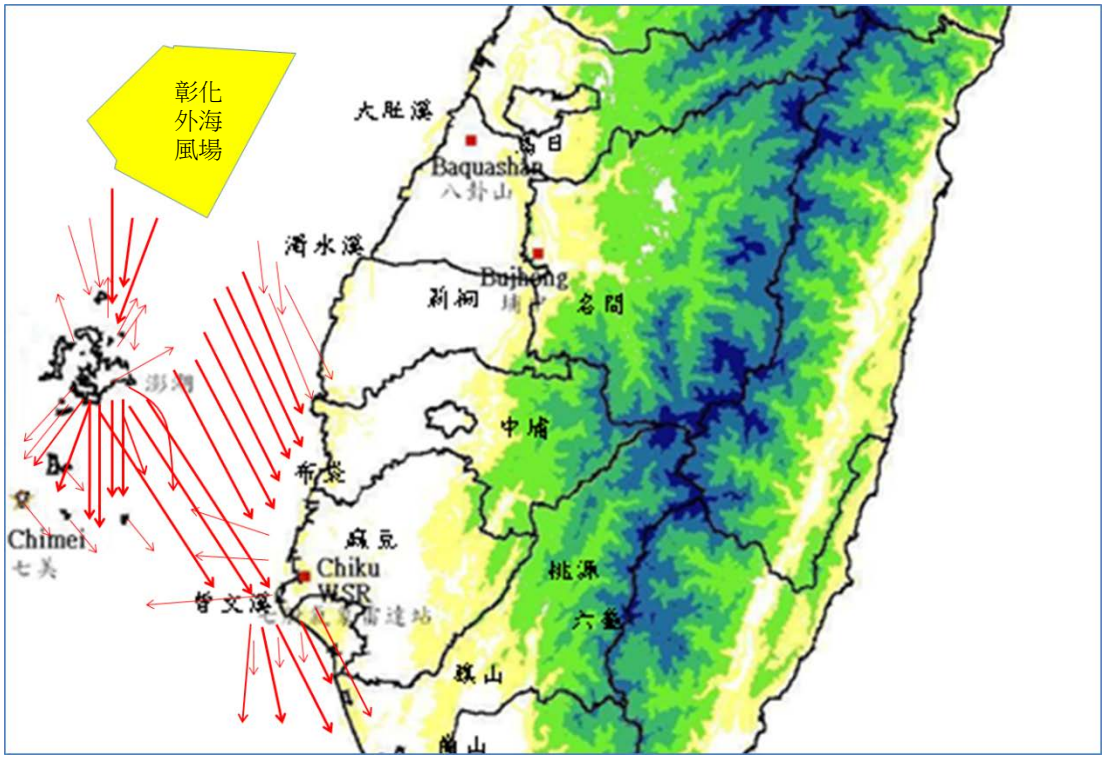
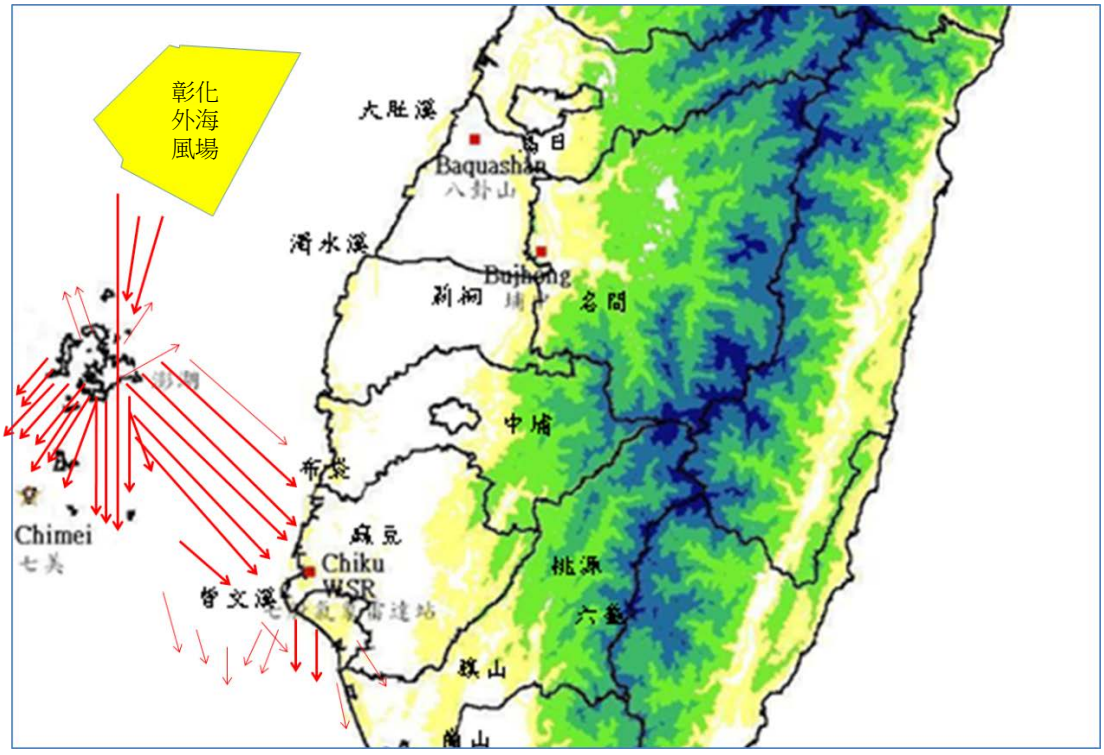


圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	Sturnus *vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34

鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

資料來源: Pennycuick, et al. 2013

(五) 綜合評估結果

根據前述統計，估計繁殖季 5 至 8 月間共有 74,734 隻次燕鷗在有 670 支 8MW 風機的彰化外海風場內活動，因為覓食活動大多貼著海面進行，以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的平均風險比例(6.4%)(Cook et al. 2012)，計算航高有撞擊風險者約有 4,783 隻次。以燕鷗的平均身體型質(體長 37.4 cm，翼展 55.9 cm)與航速(42.75 km/h)、通過 106 支 8MW 風機的雲林風場，利用 Band Model 2 (Cook et. al. 2012)估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1

6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13

6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2
7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3

8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

〔黑面琵鷺〕

黑面琵鷺為遷徙性大型水鳥，屬於朱鷺科，琵鷺屬，為國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅皮書中，名列瀕危的鳥種之一。黑面琵鷺為冬候鳥，每年秋季南下度冬，主要度冬地點包含台灣、香港、澳門、深圳、海南島、日本、韓國、中國大陸及越南紅河口，次年春季開始北返回繁殖地；目前已知黑面琵鷺最大的度冬地集中在台灣西南部沿海的地區，以曾文溪口為中心，南達四草地區，北至七股鹽田等地，嘉義鰲鼓及布袋地區亦有固定的黑面族群分布。

(一) 全球分布數量

依據 2018 年「黑面琵鷺全球普查」結果，全球總數為 3,941 隻，其中台灣地區共紀錄到 2,195 隻黑面琵鷺，約占全球族群 56%，是全球黑面琵鷺度冬族群最多的地區。

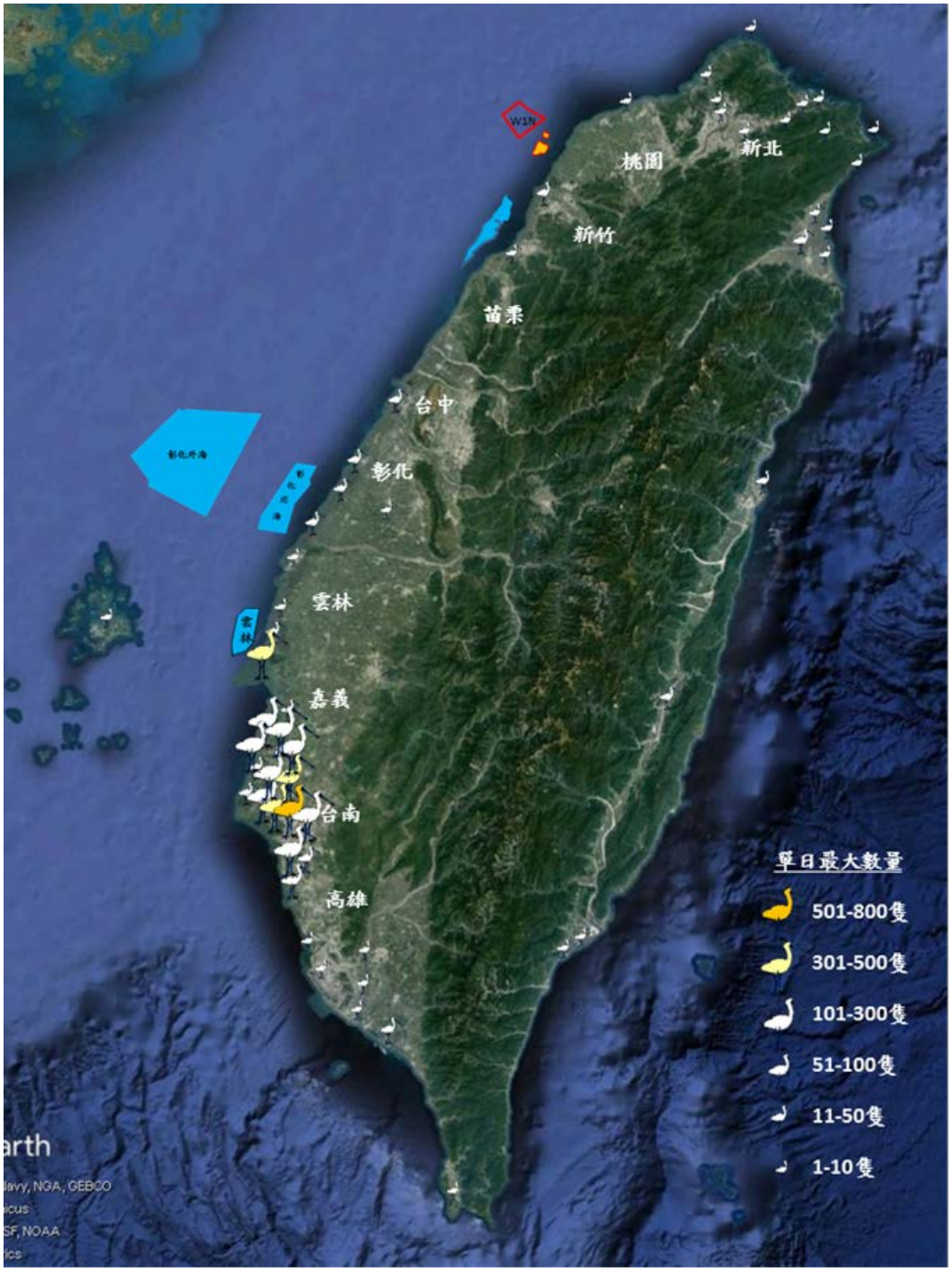


圖片來源：行政院農委會林務局自然保育網。

圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖

(二) 台灣地區主要分布位置

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-39 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖

(三) 黑面琵鷺遷移行為及地面觀測資料

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面觀測紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-12)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-12　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

(四) 黑面琵鷺遷移路線分析

1. 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-40)。

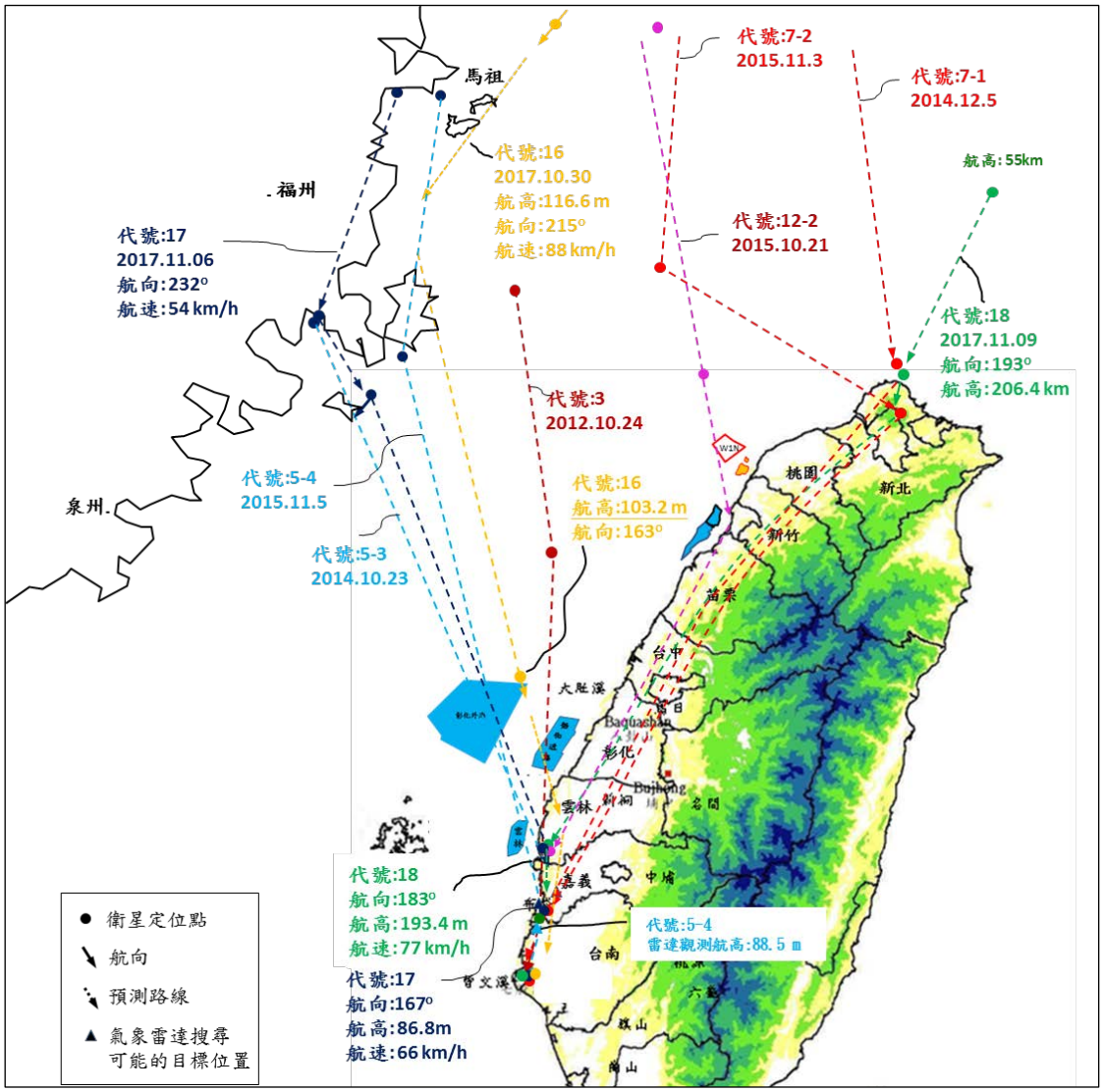
在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2. 春季北返

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-41) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

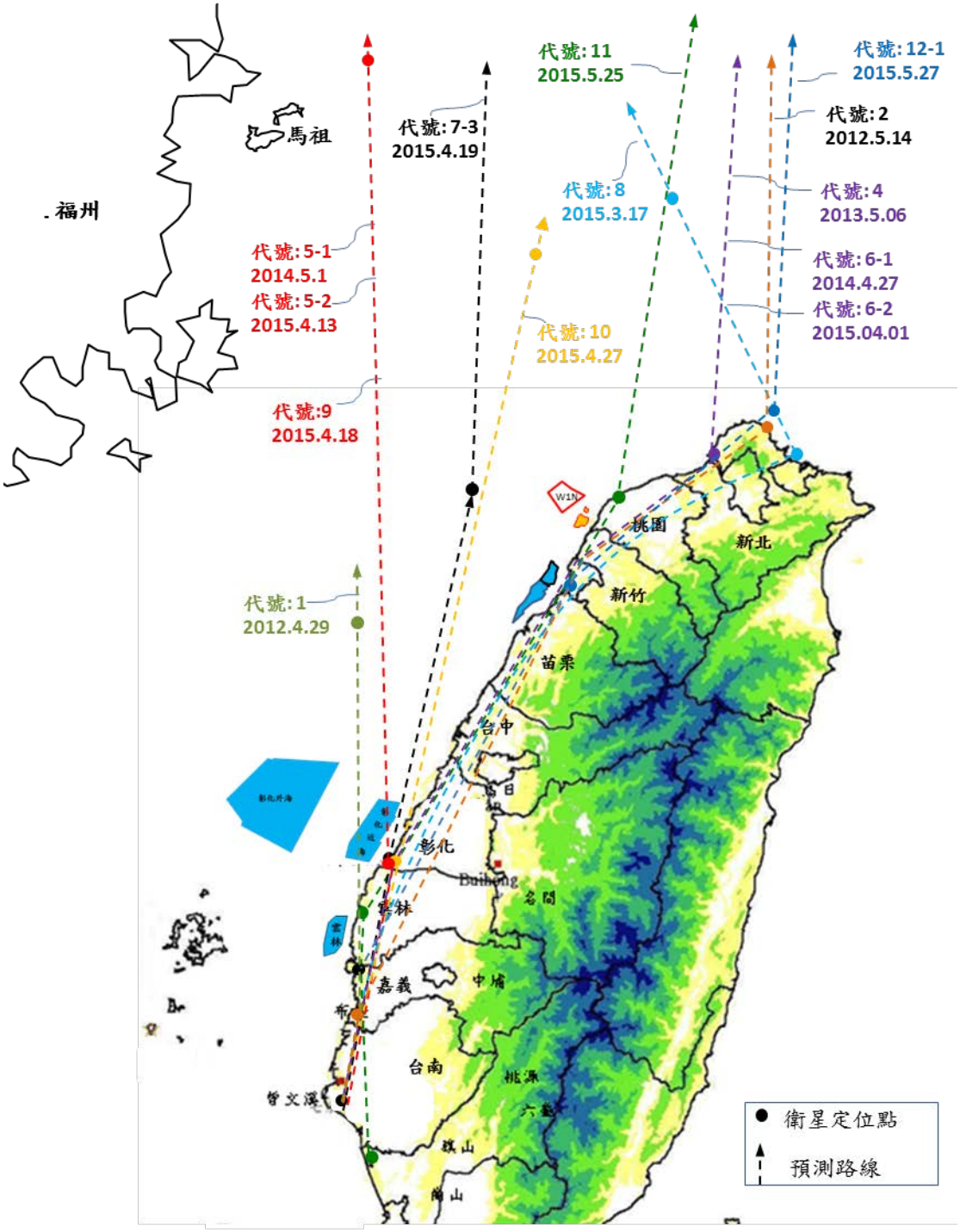
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 °~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-42)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果

圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月)



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上。

圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月)

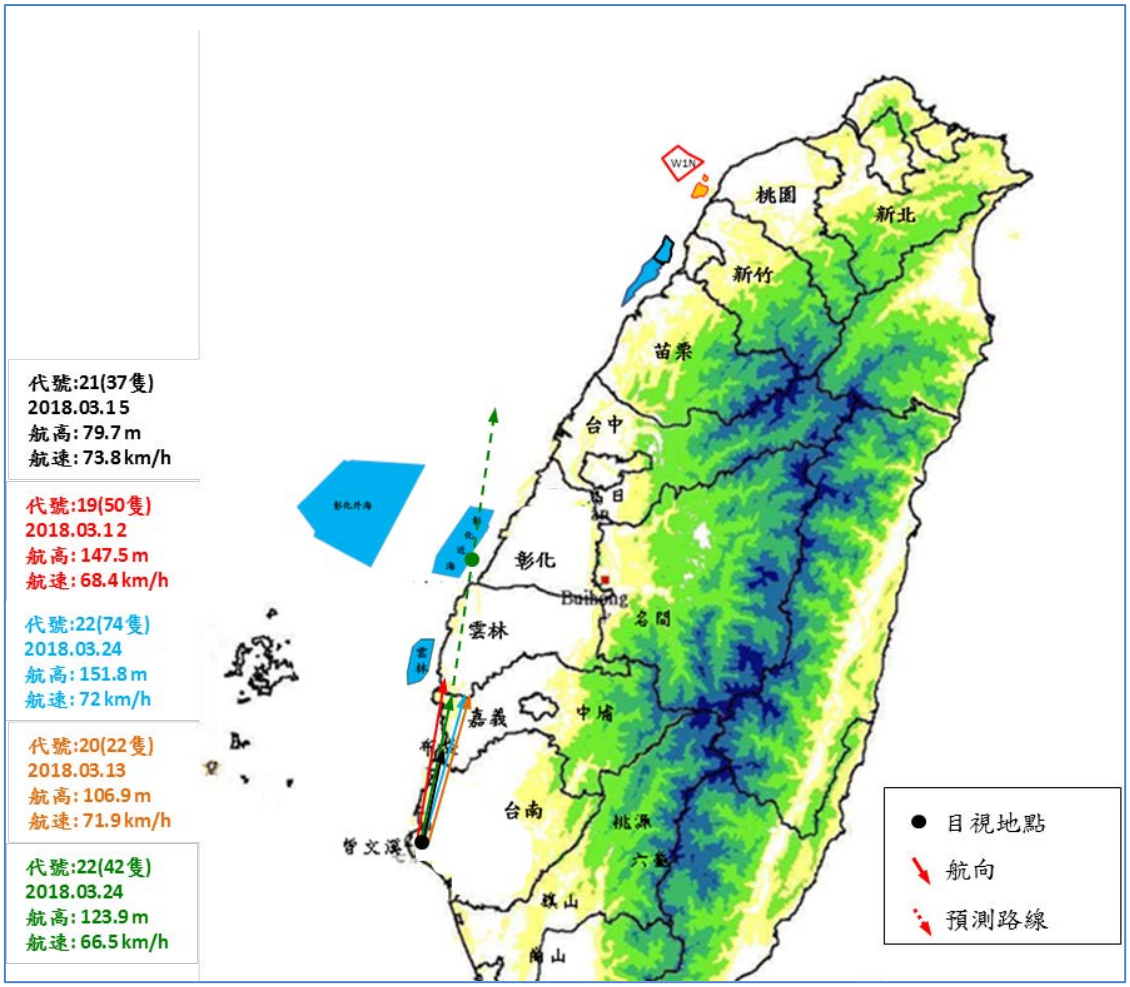


圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日)

(五) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-13)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數
彰化外海	春季	0	0	670
	秋季	942	588	
彰化近海	春季	988	618	402
	秋季	628	392	
雲林允能	春季	0	0	106
	秋季	314	196	

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間,在 95%的信心水準下,可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-39)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2x0.122x 2,195x0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。
資料來源：台江國家公園管理處，
https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 2 種保育類，分別為白眉燕鷗及鳳頭燕鷗，而於本次春季調查期間並無發現保育類鳥類。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，約占 97.93%。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 20 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-10 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度									總計
	0m	1-5m	5-10m	10-15m	15-25m	25-50m	51-100 m	100-200 m	>200m	
環評階段	8	77	14	11	77	6	0	0	0	193
本次調查	1	23	35	1	0	0	0	0	0	60

二、 雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季(106 年 8 月)執行 1 次夜間調查，調查結果共紀錄 42 筆夜間鳥類飛行活動，其中以往西南方、南方及東南方飛行的數量為最多，約佔 79%。本次秋季~春季(106 年 10 月~107 年 5 月)共執行 7 次調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以南南西為主，約佔 71.4%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，約佔 58.5%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(上半夜 20-21 時及天亮前 3-4 時)。綜合本次秋季到春季 7 次水平雷達調查結果，以夜間 19-24 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 39%)；垂直雷達調查結果部分，則以夜間 21-05 時為活動高峰，此時段調查數量共佔全日總次數的 41%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，鳥類活動時間係以夜間為主(19-05 時)。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，本次調查發現之保育類鳥類為白眉燕鷗。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，約占 97.93%；本次調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 20 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-10 公尺範圍之數量最多。

二、 風場區域雷達

(一) 環評階段之調查結果，夜間鳥類飛行方向以往西南方、南方及東南方飛行之數量為最多，約佔 79%；在活動時間部分，，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(上半夜 20-21 時及天亮前 3-4 時)。

本次秋季~春季共執行 7 次日夜間鳥類雷達調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以南南西為主，約佔 71.4%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，約佔 58.5%。在活動時間部分，依據水平雷達調查結果，以夜間 19-24 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 39%)；垂直雷達調查結果部分，則以夜間 21-05 時為活動高峰，此時段調查數量共佔全日總次數的 41%。

(三) 綜整環評階段及本次調查結果，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主；在活動時間部分，鳥類活動時間係以夜間為主(19-05 時)。

三、 大尺度調查

(一) 猛禽類之調查分析結果，赤腹鷹通過各風場的隻次約在每年 4 千隻以內，灰面鵟鷹通過各風場的隻次則在每年 7 千隻次以內；考量其飛行習性及飛行高度後，推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量僅約 5~39 隻；利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻。

(二) 燕鷗類之調查分析結果，繁殖季 5 至 8 月間約有 74,734 隻次燕鷗將於風場內活動；因其覓食活動大多貼著海面進行，故推估

可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量約為 4,783 隻次，利用 Band Model 2 估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

(三) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估(黑面琵鷺)

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場西側已鄰近海峽中線且無其他開發場址，寬廣海域鳥類可恣意飛行；風場東側與其他風場相鄰處則已留設約 2000 公尺之南北向廊道供鳥類通行；另本計畫考量鄰近風場區位特性，亦於風場內淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，供東西向之鳥類通行。

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-1 所示。

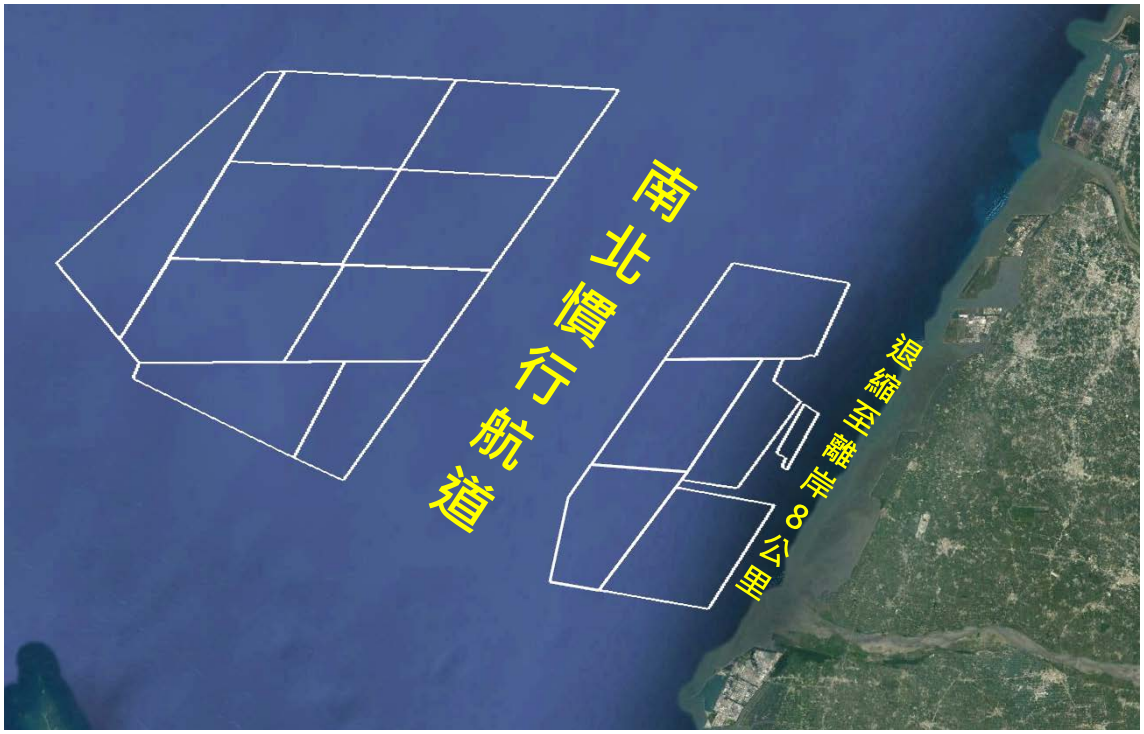


圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增

加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。	不變更	
(二)自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(三)施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。	不變更	
(四)配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍	不變更	
(五)留設鳥類通行廊道規劃：整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，除針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道外(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，並於海鼎 2 號(#16)風場南北側及東西側邊界、海鼎 3 號(#17)風場南北側及西側邊界留設大於 6D 之緩衝空間，使本計畫風場與鄰近風場間，皆能留設約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道空間，可降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。	不變更	
二、施工期間		
(一)施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(二)施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)		
(三)針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。	不變更	
(四)潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。	不變更	
(五)施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。	不變更	
(六)加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。	不變更	
(七)施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。	不變更	
(八)陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
1. 避免吸引鳥類靠近：依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。	不變更	
2. 選用較大風機，降低鳥類影響：在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。	不變更	
3. 風機降轉機制：倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二) 營運階段鳥類監測計畫		
1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)		
2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。	不變更	
3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)	不變更	

第六章 參考文獻

一、Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

二、Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

三、Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

四、Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

五、Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

六、Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

七、Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

八、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

九、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十、Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric

relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十一、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

十二、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

十三、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

十四、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十五、 BirdLife International. 2016a. *Accipiter soloensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十六、 BirdLife International. 2016b. *Butastur indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十七、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十八、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十九、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

二十、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment

and Biodiversity Report No. 108.

二十一、Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十二、Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

二十三、Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

二十四、Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

二十五、Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

二十六、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

二十七、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

二十八、Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

二十九、Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

三十、 Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

三十一、Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

三十二、Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

三十三、McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

三十四、Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

三十五、Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

三十六、Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

三十七、Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

三十八、Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

三十九、Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

四十、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

四十一、Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater

Research 41(1) 27- 36.

四十二、王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十三、郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

四十四、王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十五、王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十六、王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十七、王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十八、王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十九、台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

五十、　林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

五十一、林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

五十二、程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

五十三、顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

海鼎離岸式風力發電計畫 3 號風場
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 海鼎三風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
第三章　開發行為現況 8
3.1 開發基地及現況 8
3.2 開發內容 9
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 13
4.1 前言 13
4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料 13
4.1.2 環評階段鳥類調查資料 14
4.1.3 環說階段擬定環境保護對策 21
4.2 調查方法 24
4.3 調查結果 34
4.4 鳥類撞擊風險評估 82
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 85
第五章　結論及建議 87
5.1 結論 87
5.2 建議 88
第六章　參考文獻 94
第七章　其他經主管機關指定之事項 99

附錄一

圖 目 錄

圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖 8
圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖 9
圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖 11
圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖 15
圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計 15
圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式 18
圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖 20
圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖 23
圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖 23
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 24
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 25
圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖 26
圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線 27
圖 4.2-5 雷達回波圖說明 29
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理 31
圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖 32
圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈 35
圖 4.3-2 秋季（106 年 11 月 02 日）水平雷達調查鳥類飛行路線 37
圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈 37
圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈 38
圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向 38
圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線 39
圖 4.3-7 冬季（107 年 1 月 3 日）水平達調查鳥類飛行路線 40
圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈 40
圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈 41
圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向 41
圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈 43
圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 43
圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 44
圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 44
圖 4.3-15 春季第 1 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 47
圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 48
圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 49

圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖 50
圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河) 50
圖 4.3-22 2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 52
圖 4.3-23 2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。 53
圖 4.3-24 2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 54
圖 4.3-25 2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。 55
圖 4.3-26 2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。 56
圖 4.3-27 2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。 57
圖 4.3-28 2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 58
圖 4.3-29 2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。 59
圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 61
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 61
圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日) 63
圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日) 63
圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 65
圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 65
圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 66
圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖 73
圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖 74
圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月) 78
圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月) 79
圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日) 80
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 84
圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估 89

表 目 錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
表 3.2-1 風機設計規格示意表 10
表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量 16
表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度 17
表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄 19
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 25
表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料 28
表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表 30
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 34
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 35
表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度 36
表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數 37
表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數 40
表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數 42
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次 51
表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。 67
表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數 67
表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。 69
表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量 72
表 4.3-12 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 75
表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量 81
表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 83
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 85
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 91

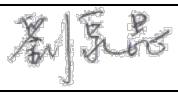
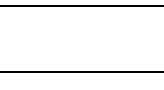
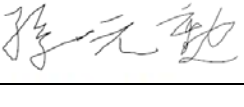
第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單 位 名 稱	海鼎三風力發電股份有限公司籌備處
營 業 所 或 事 務 所 地 址	10666 臺北市大安區復興南路一段 127 號 9 樓之 1

第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	國立屏東科技大學		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照			
	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司		
	相關學歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04)		
綜	姓名	許紘郡	簽名	

合評估者	服　務　單　位	弘益生態有限公司
	相　關　學　歷	東海大學畜產系學士
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程【(97)農特動字 第 0973503613 號】 澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)

第三章　開發行為現況

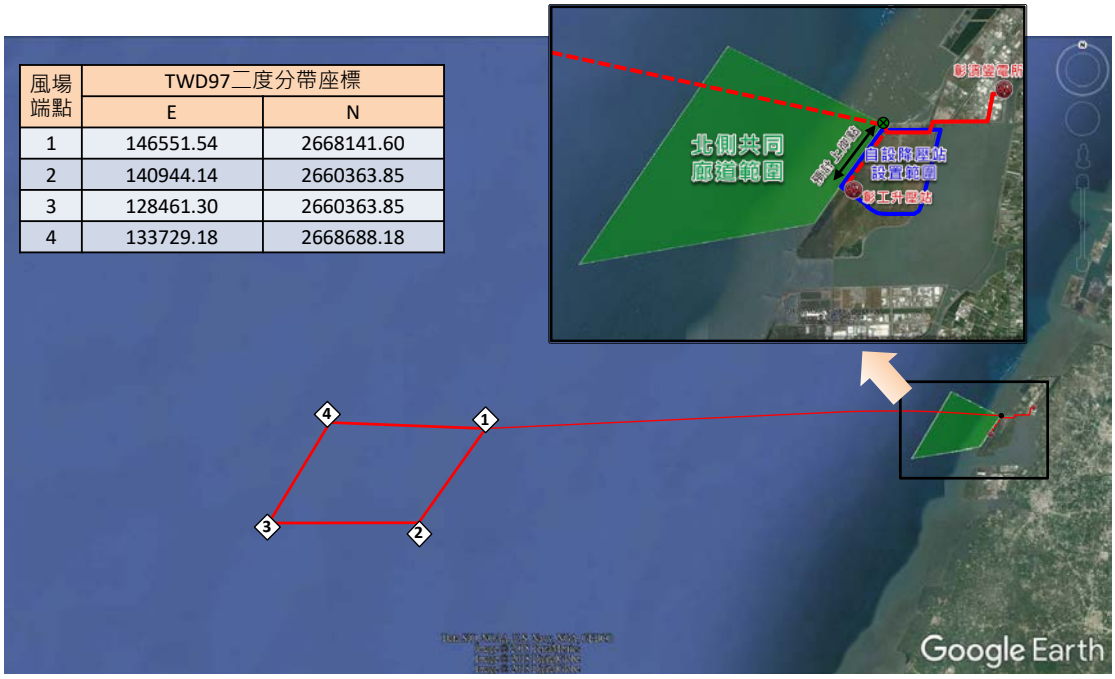
3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海區域，距離彰化縣海岸最近距離約 38.8 公里；陸域輸配電設施部分設置於彰濱工業區崙尾區，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 及圖 3.1-2 所示。

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮及福興鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 17 號潛力場址，本計畫風場範圍約 103.4 平方公里，距離彰化縣海岸最近距離約 38.8 公里，風機佈設水深範圍介於 34.0~44.9 公尺。本計畫場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區；本計畫現階段尚未進行實質開發，故場址現況並無相關設施。



風場端點	TWD97二度分帶座標	
	E	N
1	146551.54	2668141.60
2	140944.14	2660363.85
3	128461.30	2660363.85
4	133729.18	2668688.18

圖 3.1-1 本計畫開發場所地理位置圖



底圖來源：http://www.yucc.org.tw/web/yucc/map_05.php。
註：實際上岸點及陸上降壓站位置將依主管機關核定內容調整(依共同廊道規定)。

圖 3.1-2 本計畫電纜路徑、上岸點及降壓站示意圖

3.2 開發內容

一、 機組佈設規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫風機佈置係依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定進行規劃。本計畫風場範圍約 103.4 平方公里，故本計畫風場總裝置容量須超過 516.8MW；目前預計採用單機裝置容量 8~12MW 之風機進行佈設規劃，風機設計規格請參考表 3.2-1，其中最大總裝置容量將不超過 720MW，最大風機設置數量將不超過 78 部。

(二) 風機尺寸

不同容量風力機組之輪轂高程亦不相同，本計畫輪轂高程約介於 102~127 公尺間，葉片直徑介於 154~200 公尺之間。

(三) 風機配置

考量主要風向為北風及東北風，本計畫風機配置原則係以東西向為主要佈設方向，以優化發電產能。非盛行風向風機間距約

介於 948~1,004 公尺，盛行風向風機間距約介於 1,470~1,670 公尺。風機配置如圖 3.2-1 所示。根據國外經驗與相關研究，一般風機間距應至少為轉子直徑之 4 倍，本計畫規劃之佈置方案皆有符合風機間距大於 4D 之原則。

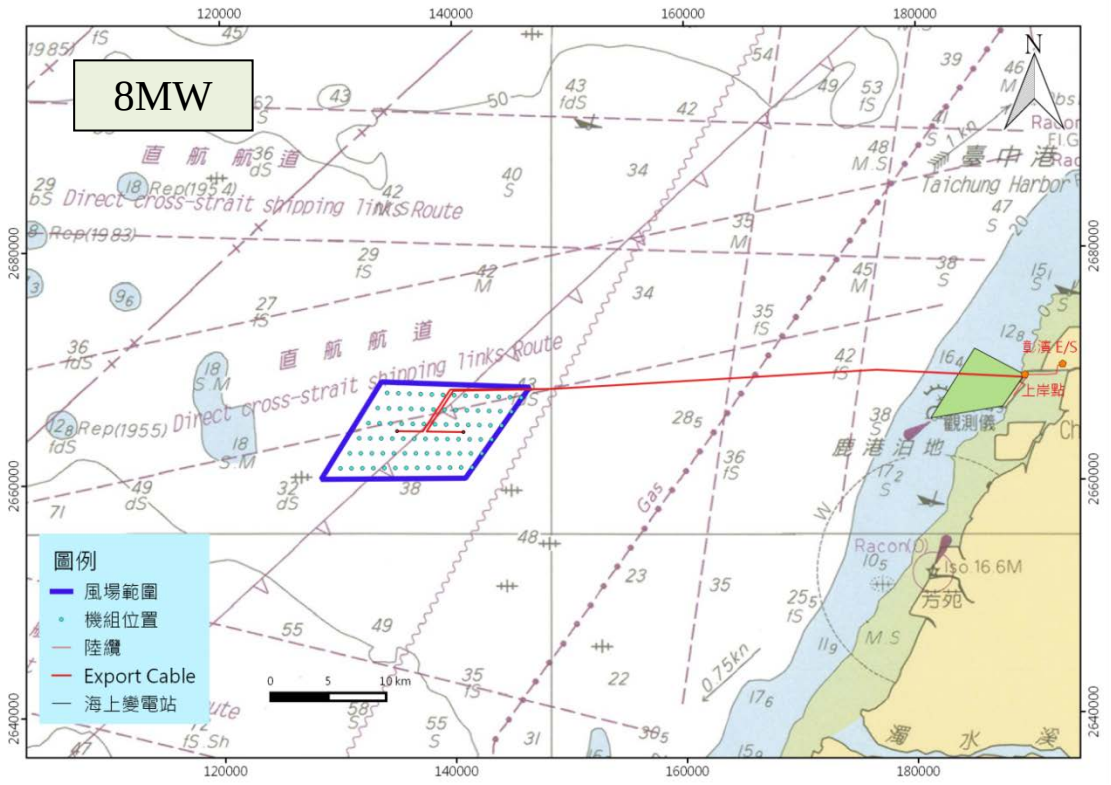
本風場遵循依據經濟部能源局於 104 年 7 月 2 日公佈之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定：“風力機基座中心與相鄰潛力場址邊界最短距離小於六倍葉輪直徑。”本風場與相鄰的潛力場址間將設置至少 924 公尺以上之緩衝區。

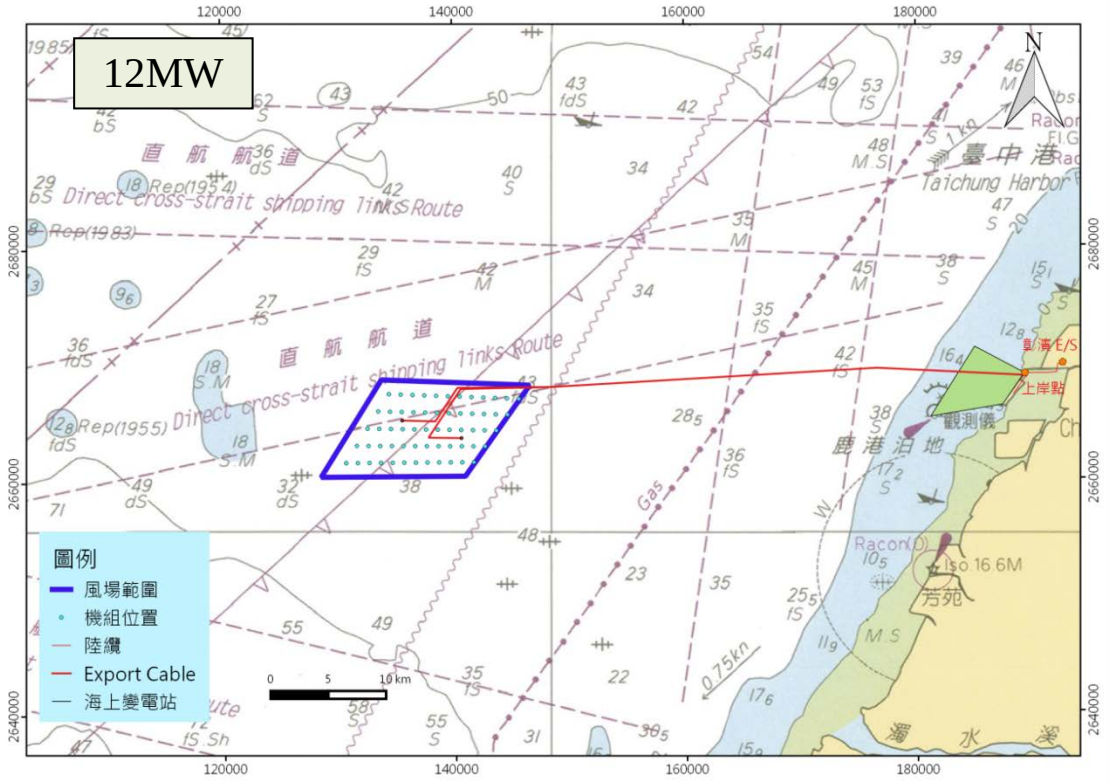
(四) 發電量

一般離岸風場係以裝置容量作為開發評估之依據，實際年發電量與選用風機之可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及功率曲線折減、實際風況、空氣密度與後續風場運維策略等因素有關，故現階段之發電量初步估算仍存有較大之不確定性。本計畫係利用風能分析軟體 WindFarmer(ver.5.3.38)，依據各風機佈置方案分別建立風場模型，並利用風機之推力及出力特性計算風機間的尾流效應及預測發電量。推估 8MW 方案年淨發電量約為 1,880.6~2,298.5 GWh/年；12MW 方案年淨發電量約為 2,215.3~2707.6 GWh/年。由於風機特性及運轉維護策略對於發電量以及整體風場容量因數影響甚大，現階段係以假設條件進行估算，未來將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整。

表 3.2-1 風機設計規格示意表

風機裝置容量(MW)	8	12
最大風機數量	78	60
最大總裝置容量(MW)	624	720
葉片直徑(m)	154	200
葉片最高高度, MSL(m)	179	225
葉片最低高度, MSL(m)	25	25
葉片轉速(rpm)	3.4-11.9	3.5-9.0
非盛行風向之最小風機間隔(m)	948	1004
盛行風向之最小風機間隔(m)	1470	1670





註：實際配置方式將依細部設計規劃內容而定

圖 3.2-1 本計畫風機配置規劃示意圖

二、 工程規劃

(一) 風力發電機

本計畫將考量不同等級的風力發電機型號。一般情況下，風力發電機可於風速介於 3.5 ~12 公尺/秒的條件下運作，且當風速達 12 公尺/秒時可產生最大功率；然而在風速大於 25 公尺/秒或 30 公尺/秒時(依風機型號不同)則必須停止運轉，以避免發生損壞。風力發電機主要由塔架、機艙及轉子系統(輪轂、軸承及葉片)等三個構件組成。

(二) 基礎型式

離岸風力發電機組之基礎型式包括單樁式(Monopile)、套筒式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，然因下部結構基礎形式攸關製造與施工成本至鉅，且各風場環境條件(如水深、地質、地震及颱風)差異其所適用之下部結構型式亦有不同。本計畫風場經評估後將採用套筒式基礎。

(三) 輸配電系統

本計畫風力發電機組所產生之電力，將經由陣列海纜(Inter-Array Cables)連接至海上變電站（Offshore substation），升壓後接至海底輸出電纜（Subsea export cables），並依照經濟部 106 年 8 月 2 日核定公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」由線西鄉(彰濱工業區崙尾區)海堤上岸，再轉接成陸纜接至自設降壓站，降壓至 161kV 後沿既有道路連接至彰濱 E/S，或併入台電公司規劃設置之彰工升壓站。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，本計畫位在北彰化外海約 40 公里以外，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鸊鷉、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯以及八哥。

4.1.2 環評階段鳥類調查資料

一、 船隻目視調查

海上鳥類調查以 17 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季(4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 、冬季(12 月)與 2017 年春季(3 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

調查共記錄到 67 筆 140 隻次的海上鳥類活動，涵括至少 7 目 9 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、普通燕鷗、家燕、極北柳鶯、賽鴴、魚鷹、黃頭鷺、紅腳鰹鳥、紅領瓣足鷸、穴鳥、大水薙鳥等，可分為 7 個類群(表 4.1.2-1)。其中海鷗類為主要的優勢類群，數量達 39.3%，其次為陸鳥 32.9%，再其次為鷸鴴類 11.4%，海鳥僅有 10%。春季 3~5 月為本區鳥類出現的主要月份，其次為 9~10 月，顯示本區主要為春秋過境鳥類為主。整體而言，本區較靠近島嶼，燕鷗族群量也相對較高。

數量最多的物種為白眉燕鷗(32.1%)，其次為家燕 (30%)，再其次紅領瓣足鷸(10%)與大水薙鳥(6.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 4.1.2-1。白眉燕鷗共記錄到 45 隻次，主要在 4~9 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 1 隻次，僅在 4 月有發現。

飛行高度方面，所記錄到的 67 筆飛行高度中，飛行於 20m 以下的數量約 99% (圖 4.1.2-2)，其中陸鳥、鷸形目、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 5m 以下；海鷗類飛行高度較高，可達 25m 以下的數量約 99%，其中陸鳥、鷸形目、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 5m 以下；海鷗類飛行高度較高，可達 20m (表 4.1.2-2)。

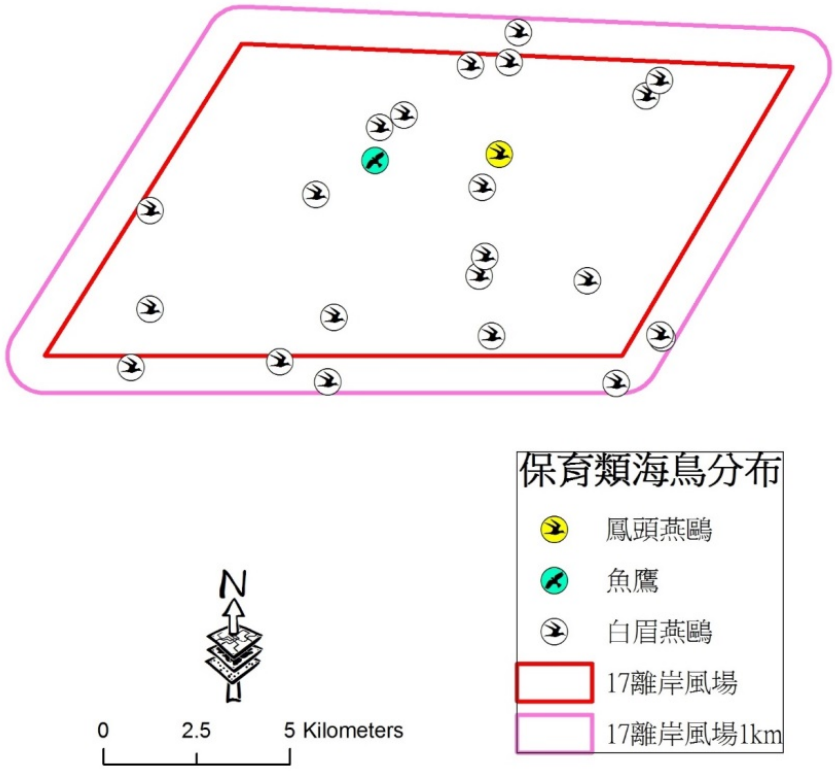


圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖

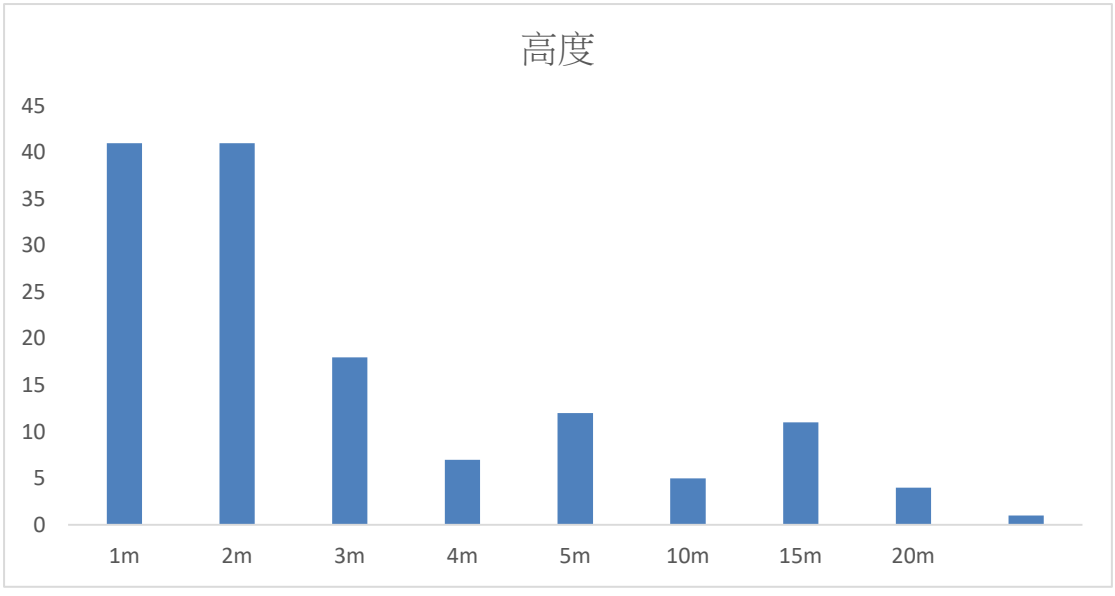


圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度統計

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	3 月	總計	百分比
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗				6	2				8	5.71%
		白眉燕鷗	2	9	28	6					45	32.14%
		普通燕鷗		1							1	0.71%
		鳳頭燕鷗		1							1	0.71%
海鷗類合計			2	11	28	12	2				55	39.29%
猛禽類	鷹科	魚鷹					1				1	0.71%
猛禽類合計							1				1	0.71%
陸鳥	雀形目	家燕	10				10			22	42	30.00%
		雀形目	1								1	0.71%
		極北柳鶯	1								1	0.71%
	鴿形目	賽鴿		1				1			2	1.43%
陸鳥合計			12	1			10	1		22	46	32.86%
鰹鳥目	鰹鳥科	紅腳鰹鳥	1								1	0.71%
鰹鳥目合計			1								1	0.71%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	4							10	14	10.00%
	中大型鷸鴴類	中大型鷸鴴類	2								2	1.43%
鷸鴴類合計			6							10	16	11.43%
鷺鷸類	鷺科	黃頭鷺	7								7	5.00%
鷺鷸類合計			7								7	5.00%
鸕形目海鳥	鸕科	大水薙鳥	2				3	2	1	1	9	6.43%
		穴鳥		1			2				3	2.14%
		鸕科			1		1				2	1.43%
鸕形目海鳥合計			2	1	1		6	2	1	1	14	10.00%
總計			30	13	29	12	19	3	1	33	140	

表 4.1.2-2 本風場調查發現鳥類之飛行高度

類群	小類	物種	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	20m	80m	總計
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗	6						2			8
		白眉燕鷗	8	11	12	2	4	4	1	3		45
		普通燕鷗								1		1
		鳳頭燕鷗						1				1
海鷗類合計			14	11	12	2	4	5	3	4		55
猛禽類	鷹科	魚鷹							1			1
猛禽類合計									1			1
陸鳥	雀形目	家燕	3	22	6	4	7					42
		雀形目	1									1
		極北柳鶯	1									1
	鴿形目	賽鴿				1	1					2
陸鳥合計			5	22	6	5	8					46
鱷鳥目	鱷鳥科	紅腳鱷鳥									1	1
鱷鳥目合計											1	1
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	10	4								14
	中大型鷸鴴類	中大型鷸鴴類	2								2	
鷸鴴類合計			10	6								16
鷺鷗類	鷺科	黃頭鷺							7			7
鷺鷗類合計									7			7
鸻形目海鳥	鸻科	大水薙鳥	8	1								9
		穴鳥	2	1								3
		鸻科	2									2
鸻形目海鳥合計			12	2								14
總計			41	41	18	7	12	5	11	4	1	140
百分比			29.29%	29.29%	12.86%	5.00%	8.57%	3.57%	7.86%	2.86%	0.71%	100%
累積百分比			29.29%	58.57%	71.43%	76.43%	85.00%	88.57%	96.43%	99.29%	100%	

二、 夜間鳥類雷達調查

本計畫環評階段(106 年 9 月)共進行 1 次夜間鳥類雷達調查，共紀錄 43 筆夜間鳥類飛行活動，其中以往北方(19 筆)及東北方飛行(14 筆)之數量為最高，共佔調查總數量的 77%。

時間分析上，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(圖 4.1.2-3)，其中兩個明顯的活動高峰為日落後(18-21 時)及整晚，半夜的遷移行為最為明顯。

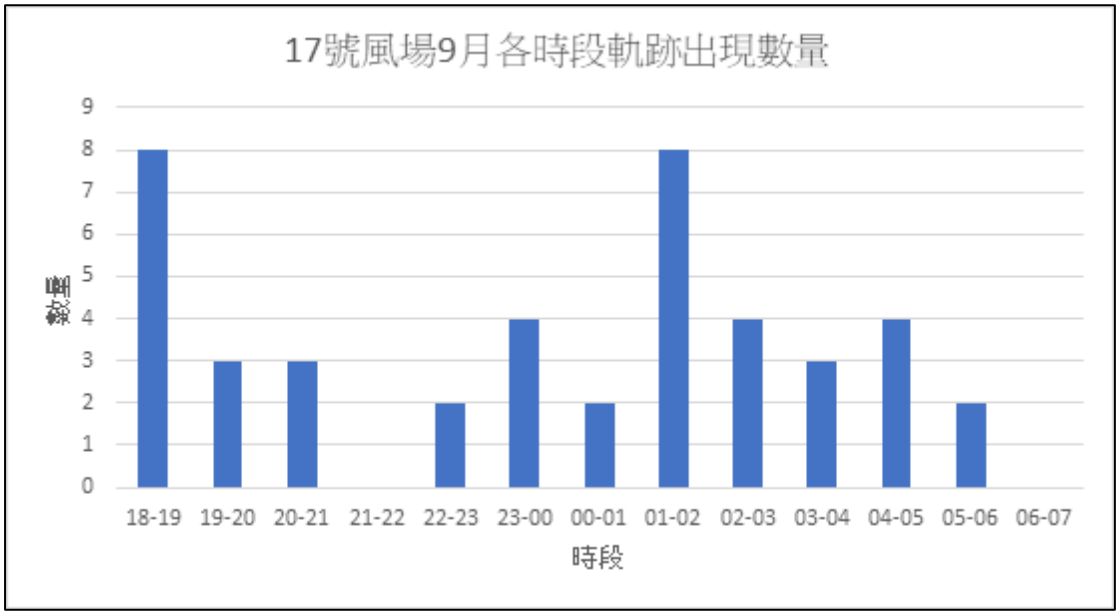


圖 4.1.2-3 夜間鳥類飛行活動模式

表 4.1.2-3 夜間鳥類雷達調查紀錄

編號	日期	開始時間	結束時間	飛行方位	速度	飛行方向
1	2017/9/9	17:47	17:48	46.5	46	NE
2	2017/9/9	17:50	17:53	53.9	19	NE
3	2017/9/9	17:57	17:58	140.3	43	SE
4	2017/9/9	18:06	18:07	111.9	26	E
5	2017/9/9	18:47	18:48	48.4	49	NE
6	2017/9/9	18:52	18:54	55.6	38	NE
7	2017/9/9	18:54	19:00	157.0	13	SE
8	2017/9/9	19:27	19:28	130.0	47	SE
9	2017/9/9	17:30	19:31	81.9	22	E
10	2017/9/9	19:35	19:36	128.3	44	SE
11	2017/9/9	19:49	19:51	82.8	26	E
12	2017/9/9	20:10	20:10	36.9	45	NE
13	2017/9/9	20:16	20:19	74.3	26	E
14	2017/9/9	20:19	20:20	27.0	24	NE
15	2017/9/9	22:22	22:26	27.7	20	NE
16	2017/9/9	22:32	22:37	358.9	40	N
17	2017/9/9	23:05	23:06	7.5	41	N
18	2017/9/9	23:20	23:20	15.5	45	N
19	2017/9/9	23:39	23:41	8.6	44	N
20	2017/9/9	23:53	23:59	346.5	41	N
21	2017/9/10	0:22	00:25	357.5	42	N
22	2017/9/10	0:55	01:03	359.4	35	N
23	2017/9/10	1:03	01:04	11.7	29	N
24	2017/9/10	1:07	01:09	44.2	16	NE
25	2017/9/10	1:22	01:23	15.2	31	N
26	2017/9/10	1:24	01:27	1.8	41	N
27	2017/9/10	1:36	01:39	9.3	44	N
28	2017/9/10	1:42	01:42	5.0	100	N
29	2017/9/10	1:58	01:58	16.2	44	N
30	2017/9/10	1:48	01:58	8.8	36	N
31	2017/9/10	2:09	02:11	335.5	39	NW
32	2017/9/10	2:09	02:15	69.2	24	E
33	2017/9/10	2:12	02:18	14.4	29	N
34	2017/9/10	2:12	02:12	50.8	58	NE
35	2017/9/10	3:41	03:45	19.7	35	N
36	2017/9/10	3:45	03:48	8.0	42	N
37	2017/9/10	3:58	04:00	57.6	36	NE
38	2017/9/10	4:03	04:05	36.0	29	NE
39	2017/9/10	4:11	04:12	41.0	31	NE
40	2017/9/10	4:26	04:32	30.0	35	NE
41	2017/9/10	4:50	04:51	42.9	32	NE
42	2017/9/10	5:19	05:23	19.1	34	N
43	2017/9/10	5:49	05:53	22.3	27	N

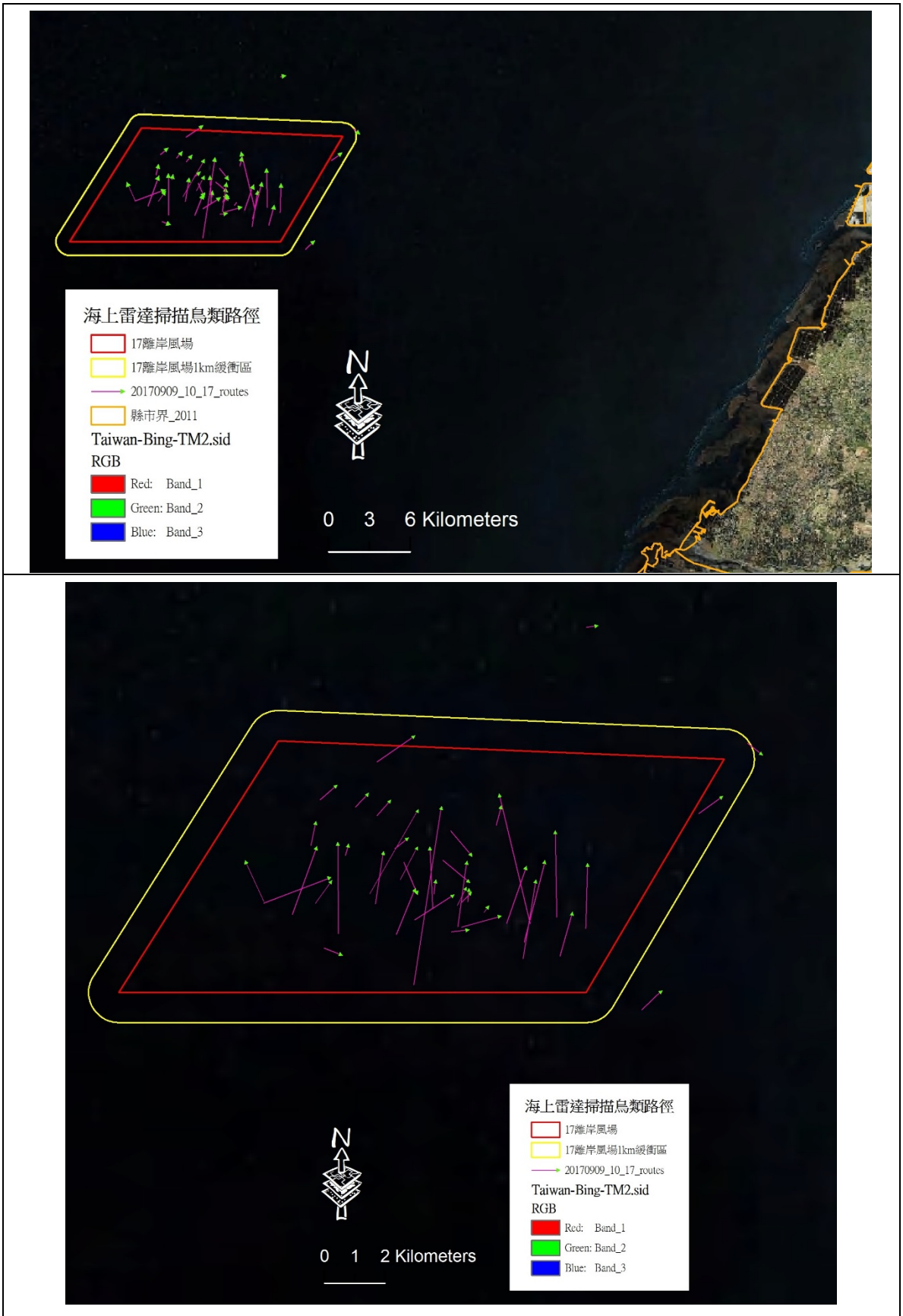


圖 4.1.2-4 本計畫夜間鳥類飛行路徑圖

4.1.3 環說階段擬定環境保護對策

一、 施工前

(一) 於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。

(二) 自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(三) 施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。

(四) 配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍

(五) 留設鳥類通行廊道規劃

整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，除針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道外(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，並於海鼎 2 號(#16)風場南北側及東西側邊界、海鼎 3 號(#17)風場南北側及西側邊界留設大於 6D 之緩衝空間，使本計畫風場與鄰近風場間，皆能留設約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道空間，可降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。實際鳥類通行廊道之規劃，將俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。(如圖 4.1.3-1)

二、 施工期間

(一) 施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。

(二) 施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)

(三) 針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

(四) 潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。

(五) 施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。

(六) 加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。

(七) 施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。

(八) 陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞

三、 營運期間

(一) 降低鳥類撞擊風機效應

1. 避免吸引鳥類靠近

依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。

2. 選用較大風機，降低鳥類影響

在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。

3. 風機降轉機制

倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。

(二) 營運階段鳥類監測計畫

1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)

2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。

3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。

4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)。

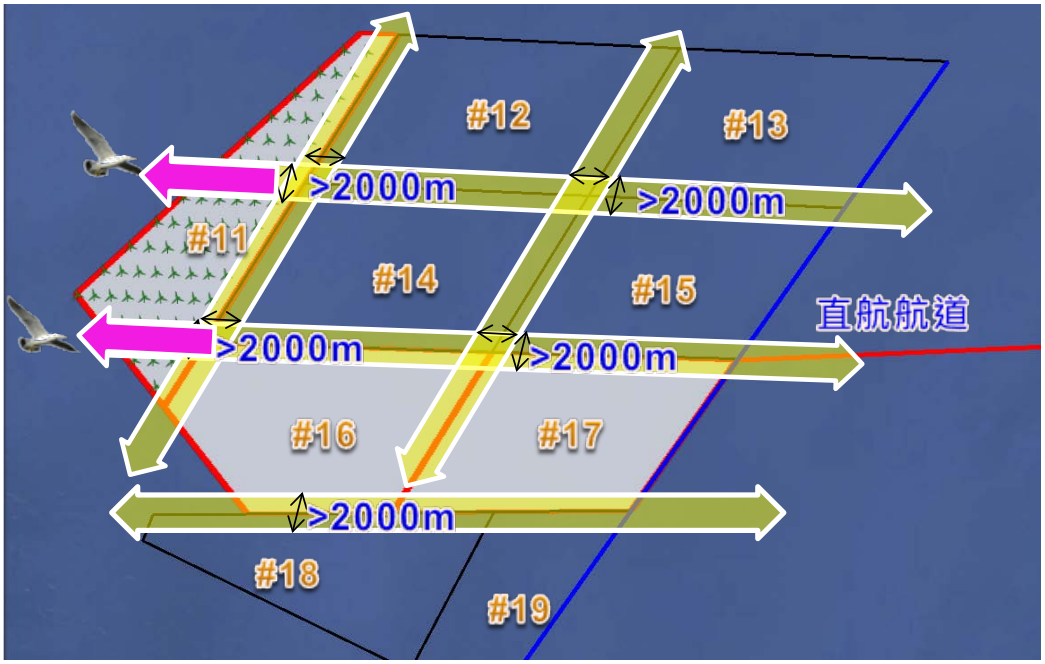


圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖

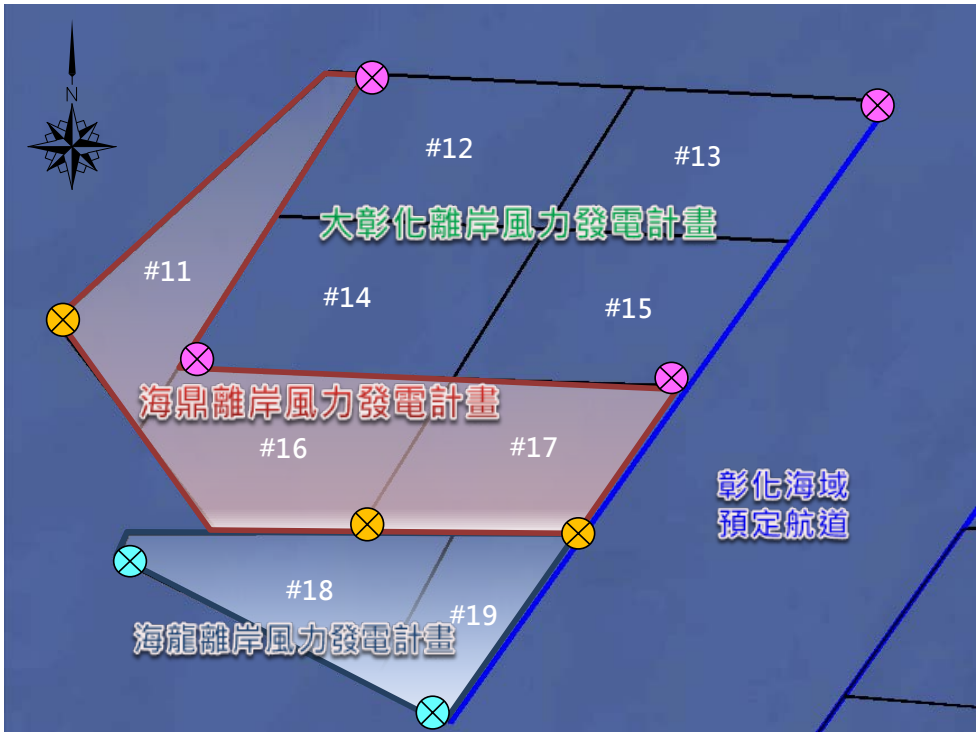


圖 4.1.3-2 本計畫與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

參照環保署「動物生態評估技術規範」，鳥類調查方法中最常使用且理論發展較完整的即為穿越線法，適用於各類型之棲息地，主要依賴觀察者目視察覺或辨識鳥類鳴聲來記錄鳥類活動。由於海上鳥類主要為低空掠海飛行(可能為覓食行為)或高空穿越飛行(可能為遷移行為)，故本計畫調查人員將以搭乘船隻方式進行穿越線調查，並且搭配雙筒望遠鏡、長鏡頭相機、雷射測距儀等設備，記錄通過的鳥類種類、數量、GPS 位置、方位及飛行高度。

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

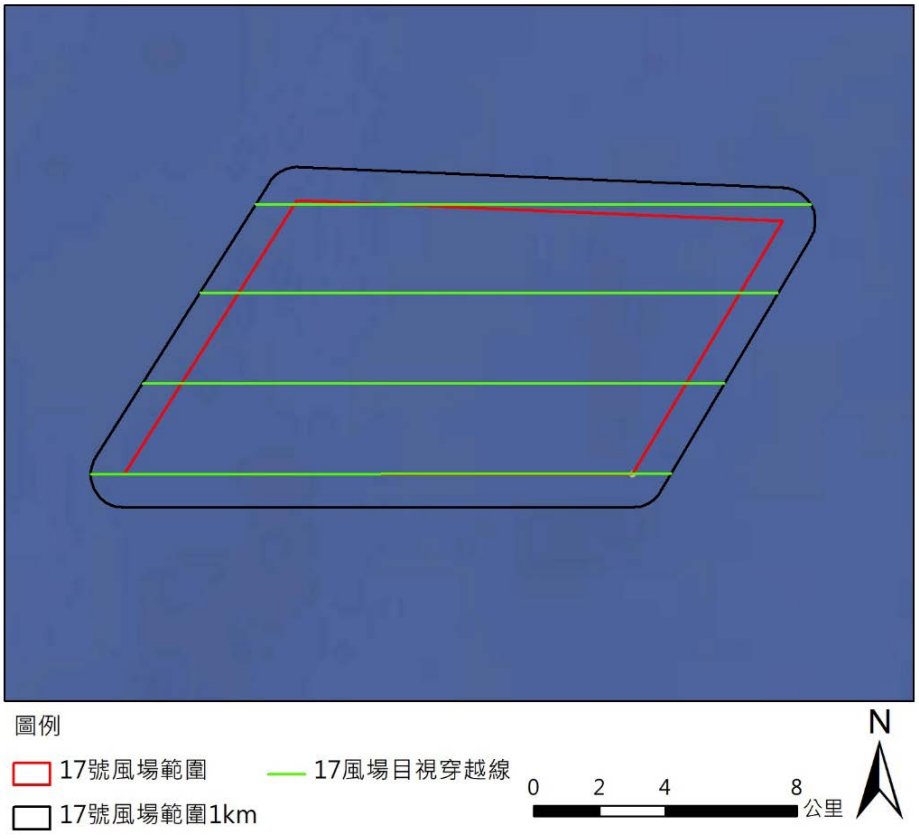


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

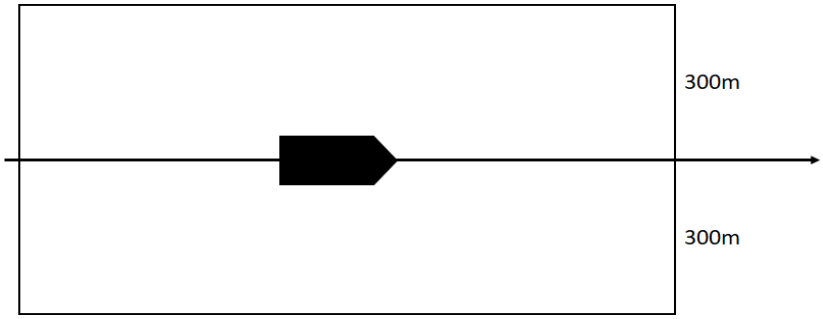


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

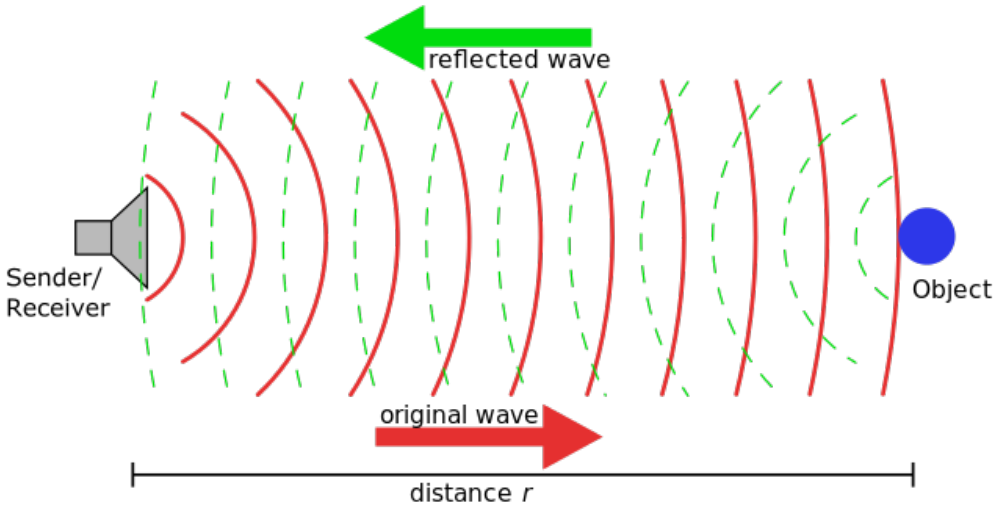
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/3、107/4/29、107/5/17

二、 風場區域雷達

由於目視調查係以專業觀察員針對特定地點或路線以目視方式觀察紀錄，除了受到觀察距離、可辨識度及觀測者視覺疲勞等條件限制外，對於夜間鳥類活動情形幾乎無法進行觀測；因此，本計畫依照環評審議期間委員建議，採用船隻雷達系統來輔助進行鳥類活動追蹤與監測。

雷達是一種非常生活化的電子科技產品，其音譯自 radio detection and ranging 的縮寫—radar，字義上是無線電電波偵測與測距；雷達系統是藉由發射器發送不同波長的無線電波，反彈回來的微弱回波再經由如大耳朵的碟盤集中接受，放大電子訊號並經由電腦處理，配合地理資訊系統，就可呈現雷達站四周各個角落的回波值。



資料來源：http://www.wikiwand.com/es/Radar_de_impulsos_Doppler

圖 4.2-3 雷達偵測原理示意圖

二次世界大戰之前，在歐、美、俄、日等不斷研發下已具雛形，英國是第 1 個把它運用在戰場上來預警德國軍機入侵的國家。雷達人員也在螢幕上發現了飛機以外的不明飛行物，當時戲稱為「天使」，一直要到戰後的 1950 年代，研究者才解讀出其中部分的訊號乃是遷移成群的鳥類，自此開啟了一門新興的領域－雷達鳥類學（Radar Ornithology）。

自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）；之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式，或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004）。

雷達的用途很廣，設計和功能也不同，有 4 種雷達曾用來調查鳥類的遷移現象。其中，「追蹤雷達」解析度最高，在螢幕上甚至可以看見一隻飛鳥的振翅速率及軌跡，但是價格昂貴且取得不易。「進場雷達」主要是偵測飛航器進出機場，偵測鳥類的解析度不佳，移動性差，價格昂貴，資料也不易取得。「氣象雷達」解析度低，偵測範圍可達 400 公里，有即時氣象資料可資參考，但移動性差，價格昂貴。「海上雷達」解析度佳，螢幕可顯示一隻大鳥或一群小鳥，可車載移動，價格比較便宜，最常改造成鳥用雷達

雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

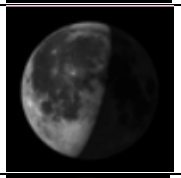
調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-4）。



圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線

本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 7 次。自 106 年開始於秋季執行 1 次 24 小時調查；冬季執行 1 次 24 小時調查；春季執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

季別	日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
秋	106.11.02 （十四）	17:18	06:05	24 小時	水平及垂直	
冬	107.1.3 (十七)	17:22	06:41	24 小時	水平及 垂直	
春	107.3.2 （十五）	18:01	06:19	24 小時	水平及 垂直	
春	107.3.14 （廿七）	18:06	06:07	24 小時	水平及 垂直	
春	107.4.3 （十八）	18:14	05:47	24 小時	水平及 垂直	
春	107.4.21 （初六）	18:22	05:31	24 小時	水平及 垂直	
春	107.5.7 （廿二）	18:29	05:19	18 小時	水平及 垂直	
	107.5.17 (初三)	18:34	05:14	6 小時	水平及 垂直	

資料來源：中央氣象局

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-5 所示。

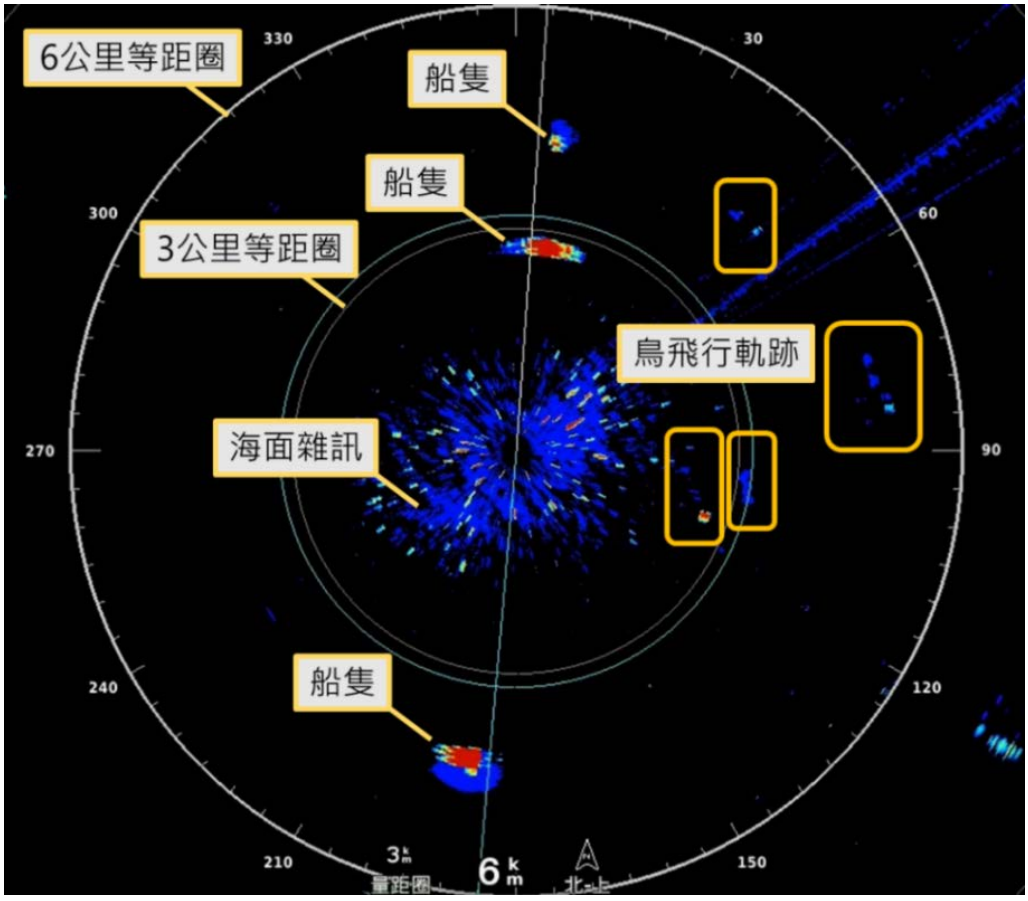


圖 4.2-5 雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

【氣象雷達】

(一) 氣象雷達設置情形

自 1967 年鳥類雷達學誕生後，許多鳥類學者即投入研究以期結合最新科技產業來掌握鳥類活動資訊。1957 年以後，美國建立全國的氣象雷達網，使用 S 波段(10 cm)的 WSR-57 氣象雷達系統，以及之後更新的 WSR-74C 系統；這兩種雷達系統，正是往後三十多年間，鳥類學者研究遷徙的重要方法之一(Gauthreaux 1971,Albe 1972, Williams et al. 1977, Gauthreaux 1992)。近年來，隨著科技進度，結合電腦以及越來越強的發射功率，雷達的偵測範圍越來越廣，解析度也越來越高；1990 年第一次在美國俄克拉荷馬使用新一代都卜勒氣象雷達(WSR-88D)來取代舊有系統，其可偵測到更微弱的反射波(Larkin 1984)，更有利於鳥類遷徙之研究。

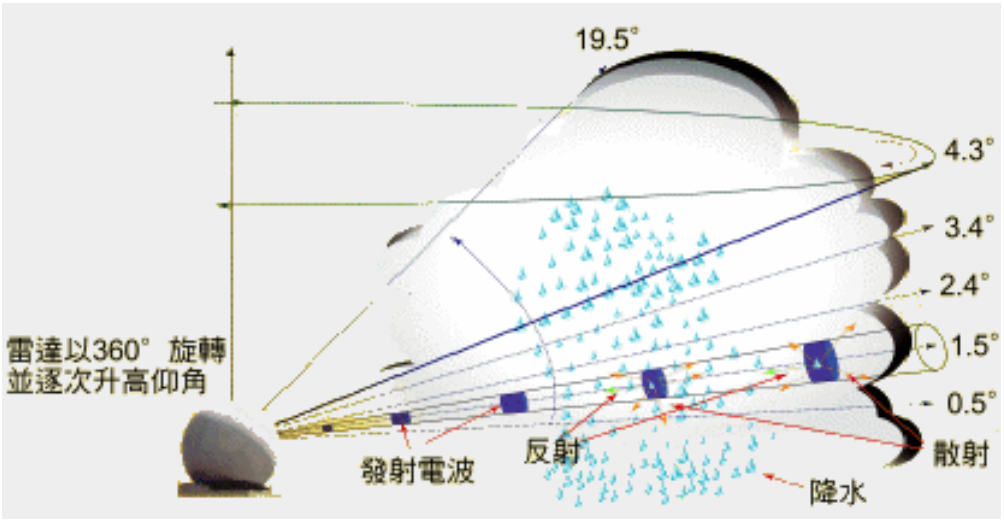
我國第一座氣象雷達站為 1966 年啟用之花蓮氣象雷達站，係使用美國早期的 WSR-64 型傳統雷達，偵測範圍 464 公里；其後 1994 年由中央氣象局提報「建置臺灣地都卜勒氣象雷達網計畫」獲行政院支持推動後，1996 年於瑞芳地區五分山完成第一座都卜勒氣象雷達興建，除可觀測雲雨中之降水回波外，可進一步計算雲雨移動方向與速度。目前臺灣地區包括中央氣象局、民用航空局及空軍氣象聯隊所屬之氣象雷達站共計八座(如表 4.2-3)。

表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表

標號	雷達站名稱	所屬單位	海拔高度（m）	雷達類型	波長（cm）
1	五分山雷達	中央氣象局	766	都卜勒雷達	10
2	花蓮雷達	中央氣象局	63	都卜勒雷達	10
3	七股雷達	中央氣象局	38	都卜勒雷達	10
4	墾丁雷達	中央氣象局	42	都卜勒雷達	10
5	中正機場雷達	民用航空局	10	都卜勒雷達	5
6	綠島雷達	空軍氣象聯隊	284	都卜勒雷達	5
7	清泉崗雷達	空軍氣象聯隊	203	雙偏極化雷達	5
8	馬公雷達	空軍氣象聯隊	48	雙偏極化雷達	5

(二) 氣象雷達觀測原理

氣象雷達之偵測原理係利用雷達發射之電磁波經由撞擊到大氣中的物質(雨、雪、冰雹及鳥類或其他生物等)所反射回來的訊號，稱為雷達回波(reflectivity)，根據雷達接收到之回波訊號強度，再利用不同顏色顯示，即可製成雷達回波圖。回波的強度與被撞擊到的物質大小、形狀、狀態以及單位體積內粒子的數量有關，一般而言，當電磁波撞擊到目標物時會有回波產生，而都卜勒效應會使得向雷達靠近的目標物，所形成的回波變密；反之，當目標物遠離雷達時，回波變疏，這樣一來就能測量目標物遠離或靠近雷達的速度。



資料來源：http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/weather/collect3.htm

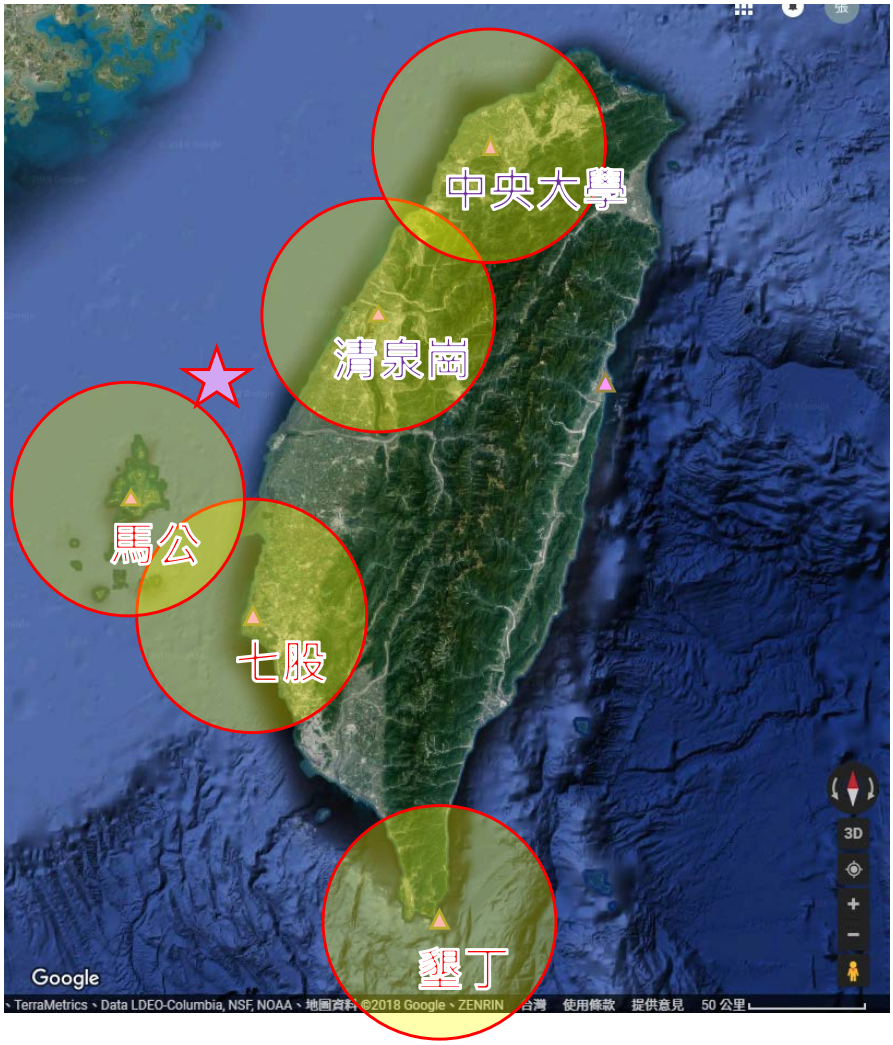
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理

(三) 氣象雷達觀測限制

1. 越靠近雷達站之雷達波訊號辨識度越高，距離越遠則辨識度越低。
2. 雷達掃描會受到雷達站位置之地形阻礙之影響，且受雷達站海拔高程及掃瞄仰角限制，無法偵測到低空飛行之鳥群。
3. 因雷達係接收回波訊號來判釋，故受到天氣因素影響亦較大(降雨、雲霧等皆會影響)。
4. 無法準確得知鳥類數量及鳥種。

(四) 分析方法

本計畫彙整長期氣象雷達分析數據，並且結合地面目視觀測及衛星繫放資料，推估風場內特定鳥種之飛行方向及高度，以評估風場營運對於鳥類活動之可能影響。依本計畫風場位置，鄰近之氣象雷達站為澎湖馬公雷達站、七股雷達站及清泉崗雷達站，其中七股站為中央氣象局雷達站，全年度監測資料較完整且取得容易(相較於空軍聯隊管轄雷達站)，且七股測站為 S 段波長(較長波長)，於 50km 距離之偵測力相對較佳，故本計畫主要採用七股雷達站的觀測結果進行分析。



資料來源：本計畫繪製(底圖為 google earth)。
註：中央大學氣象於 2004 年接收民航局桃園機場汰換之 C 波段都卜勒氣象雷達。

圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖

【衛星繫放追蹤】

(一) 鳥類繫放工作緣起

1890 年丹麥的鳥類學家馬特森 (H.C.Martensen)在歐洲椋鳥掛上腳環，用以研究牠們的遷徙。美國於 1909 年由民間創立了美國標誌協會 (American Bird Banding Association)，進行繫放標誌研究；隨著重要性的增加，美國聯邦政府在 1920 年成立了野生動物調查局，現在則由聯邦政府內政部地質調查署 (U.S. Geological Service)的繫放中心 (Bird Banding Laboratory)負責，美國目前約有 2000 名繫放員，每年繫放約 120 萬隻。

台灣的繫放是從 1963 年配合美國陸軍東南亞遷徙性動物病理調查 (Migratory Animal Pathological Survey；MAPS)作業開始，由東海大學負責研究遷徙性鳥類攜帶傳染病及寄生蟲的可能性，並做鳥類遷徙之調查。其後 1986 年農委會正式委託台北鳥會執行『東亞國際候鳥繫放先驅計畫』，1988 年中華鳥會正式成立，1989 年此計畫始轉中華鳥會執行，至 1991 年計畫結束，這段期間之中陸續建立水鳥及陸鳥的繫放站，希望建立完整且可信度高的候鳥遷移調查記錄，以奠定良好的研究基礎。其後 1991-1995 年的『台灣地區鳥類繫放計畫』，則擴及本地鳥種的繫放研究工作。2005 年 12 月，繫放中心受行政院農業委員會委託「建立台灣鳥類繫放中心」，希望訂定各項管理辦法，以管理全省鳥類繫放之相關業務。

(二) 執行方法

鳥類繫放，係做鳥類研究時常用的一種方法，利用各種不傷害鳥類的方法及技術將鳥捕獲，在其身上裝置可識別不同個體的標記後，再將其釋放。鳥類繫放是為了了解遷徙路線，分布範用，年齡結構，外部形態，健康狀況及行為等資料。最常使用的繫放工具是金屬製的號碼腳環，此外亦可針對不同鳥類而使用有色腳環，頸環及翼標等，近年來隨著科技進步，亦可透過加裝 GPS/GSM 衛星發報器，紀錄其飛行路線、飛行高度以及日夜間覓食活動模式。

(三) 本計畫參考資料

本計畫針對黑面琵鷺遷移路線，整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤之相關資料進行分析。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 36 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 6 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛行的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 18 隻次佔全部數量的 50.0%。其餘物種皆為零星記錄。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/3	4/29	5/17	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		13	5		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-		2		1		3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			1	1	2
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過	2			1	3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-					2	2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			3		3
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	1		3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海		1		1	2
總計						4	16	11	5	36

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現。其中又以 1-5 公尺高度區間記錄 16 隻次佔 44.4%最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）。

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度				總計
			水面	1-5m	5-10m	10-20m	
雀形目	燕科	家燕		8	10		18
鴴形目	鷗科	未知鷗科		2	1		3
		白眉燕鷗		1	1		2
	鷸科	紅領瓣足鷸	1	2			3
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2			2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				3	3
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		1	2		3
		穴鳥	1		1		2
總計			2	16	15	3	36

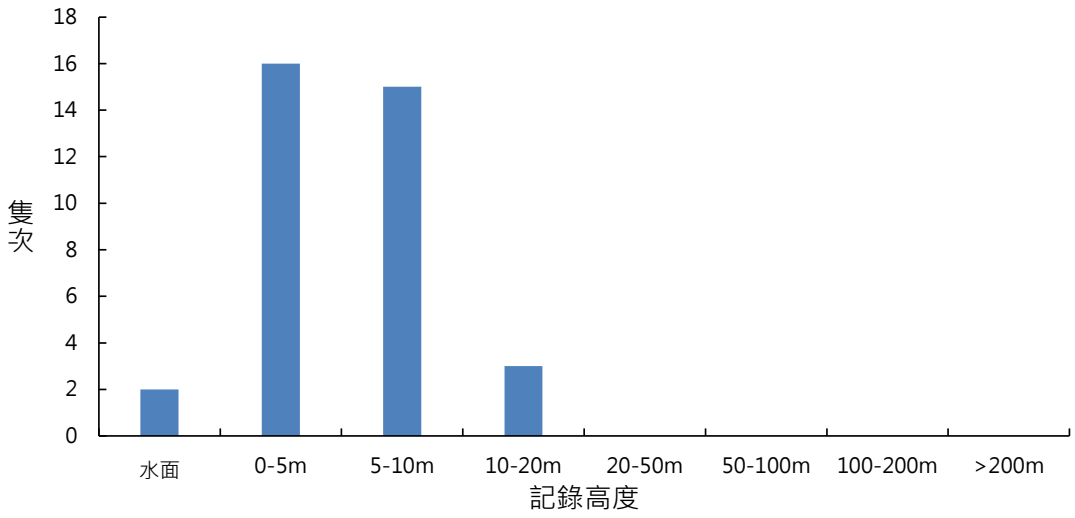


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 69.73 公里，目視涵蓋面積為 41.84 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.2549 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.1434 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度
			2/28	3/3	4/29	5/17	
雀形目	燕科	家燕		0.3107	0.1195		0.1434
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0478		0.0239		0.0080
		白眉燕鷗			0.0239	0.0239	0.0159
	鷸科	紅領瓣足鷸	0.0478			0.0239	0.0080
	未知鷸鴴	未知鷸鴴				0.0478	0.0159
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			0.0717		0.0239
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		0.0478	0.0239		0.0239
		穴鳥		0.0239		0.0239	0.0159
總計			0.095605	0.38242	0.0956	0.3824	0.2549

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 7 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 1 次，106-107 年冬季 1 次，107 年春季 5 次（表 4.3-4）。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 秋季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫秋季於 106 年 11 月 2 日執行調查(如圖 4.3-2)，調查結果如圖 4.3-6 所示，三次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 421 筆，垂直雷達記錄 577 筆。

活動時間部分，水平雷達調查結果以 17:00~24:00 為主要活動時間，垂直雷達調查結果則以 22:00~05:00 為主要活動時間(圖 4.3-3）；再分析鳥類飛行高度資料，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 28.2%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 16.6%（圖 4.3-4）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現秋季主要的飛行方向為朝南南東方飛行，佔所有記錄軌跡的 19.7%，其次為朝向南方佔 17.8%（圖 4.3-5）。

表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數

日期（潛力場址）	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/10/31 （11）	184	172
106/11/1 （16）	323	194
106/11/2 （17）	70	55
總計	577	421

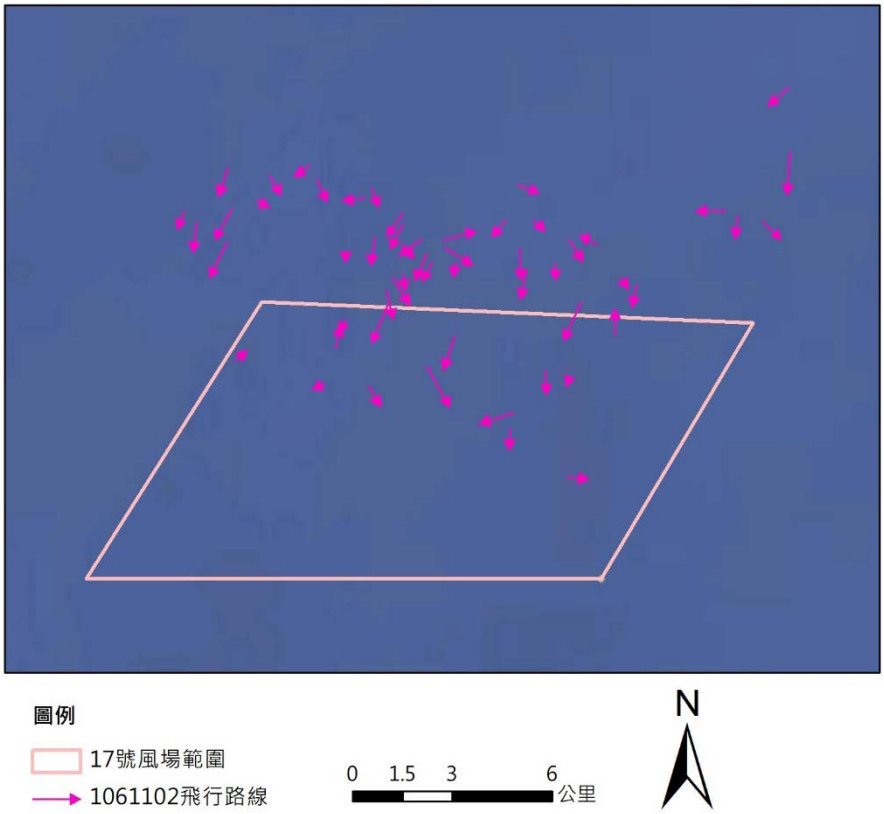


圖 4.3-2 秋季（106 年 11 月 02 日）水平雷達調查鳥類飛行路線

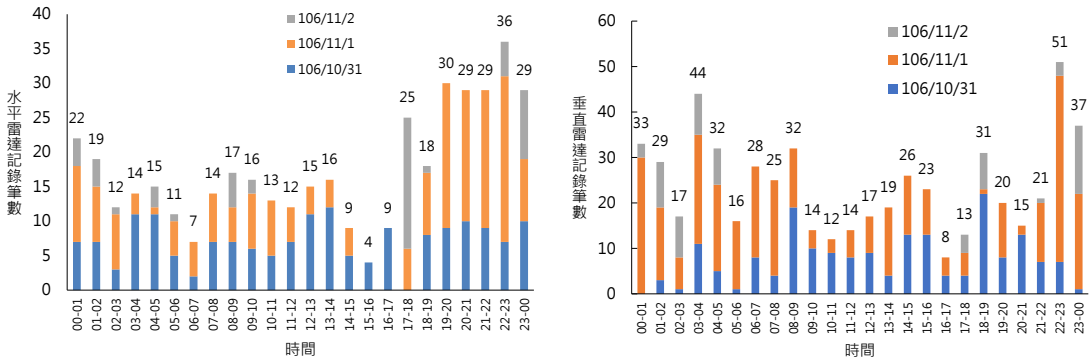


圖 4.3-3 秋季雷達調查時間分佈

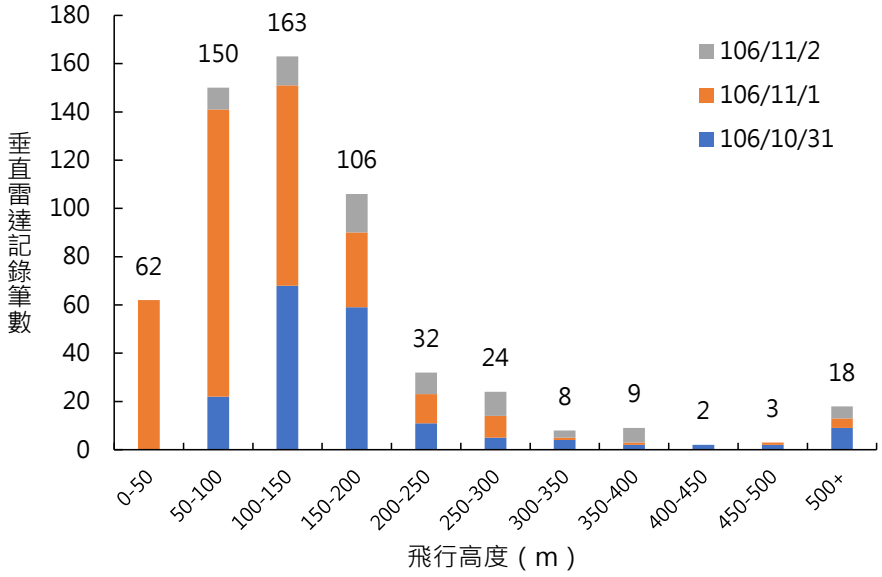


圖 4.3-4 秋季垂直雷達調查高度分佈

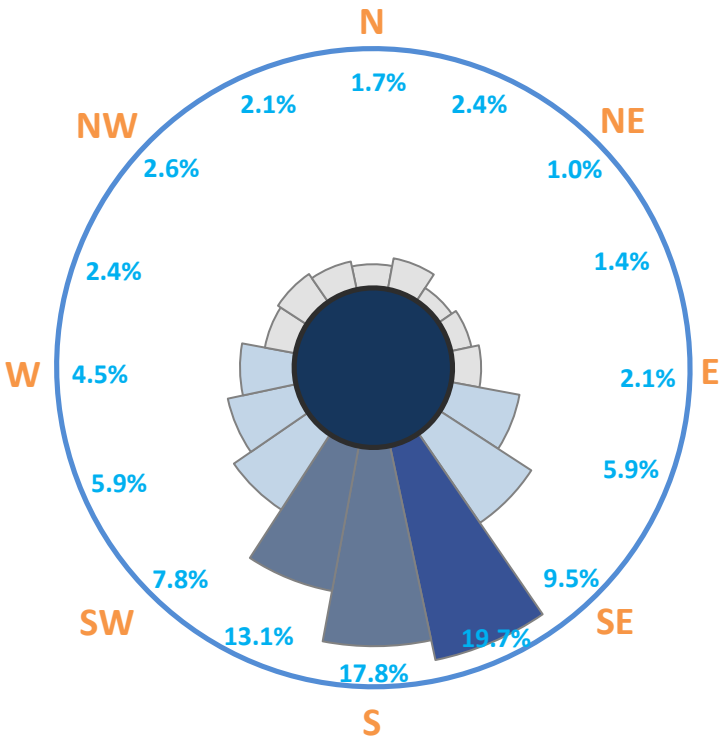


圖 4.3-5 秋季水平雷達調查鳥類飛行方向

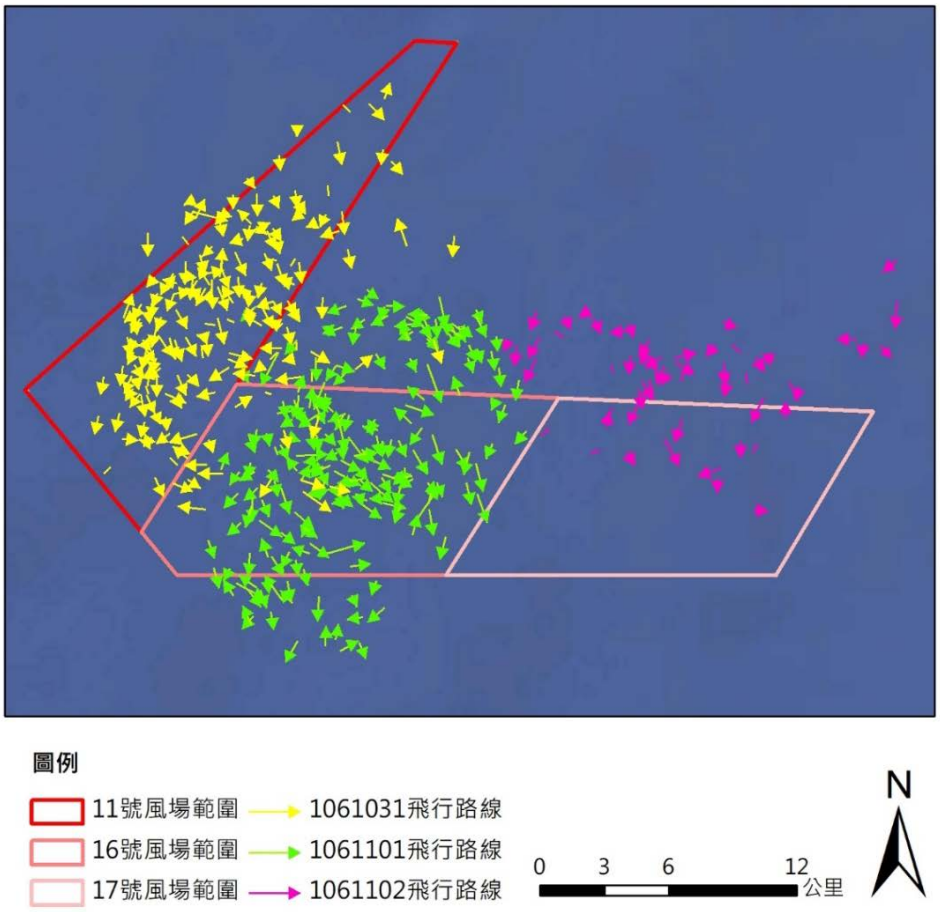


圖 4.3-6 秋季三風場水平雷達調查鳥類飛行路線

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫冬季於 107 年 1 月 3 日執行雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 11 筆，垂直雷達記錄 37 筆。冬季調查之飛行路線見圖 4.3-7。

冬季垂直雷達調查結果分析，因記錄鳥類活動筆數較少，鳥類活動並未呈明顯日夜份佈趨勢（圖 4.3-8）。

分析鳥類飛行高度資料，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 24.3%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 29.7%（圖 4.3-9）。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現當日主要的飛行方向為朝西南西方飛行，佔所有記錄軌跡的 72.7%（圖 4.3-10）。

表 4.3-5 冬季雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/1/3	37	11

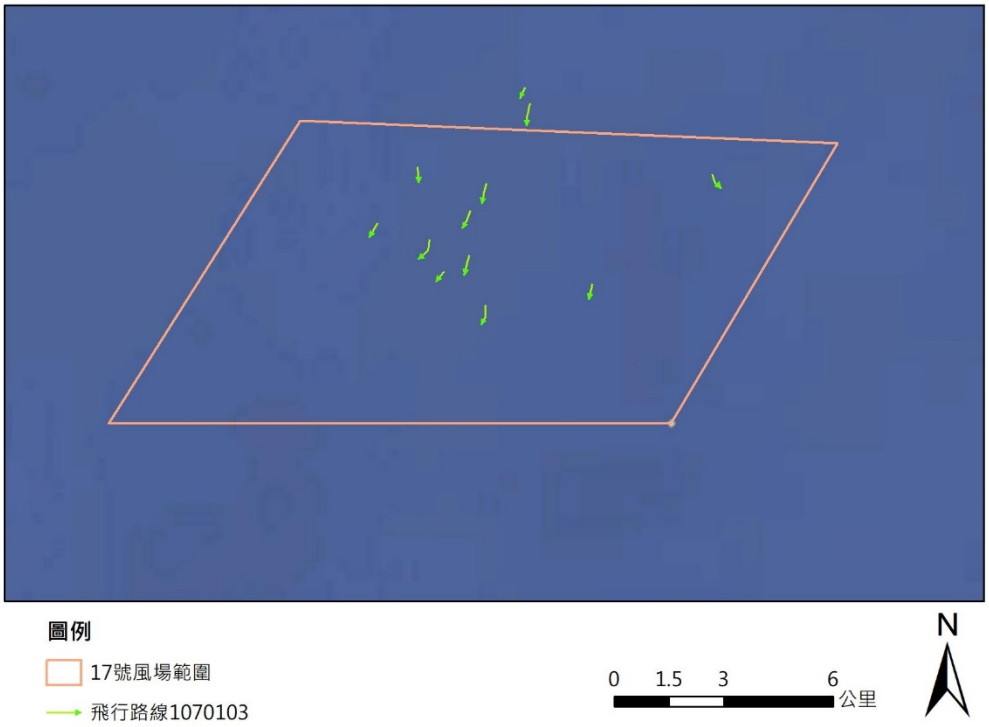


圖 4.3-7 冬季（107 年 1 月 3 日）水平達調查鳥類飛行路線

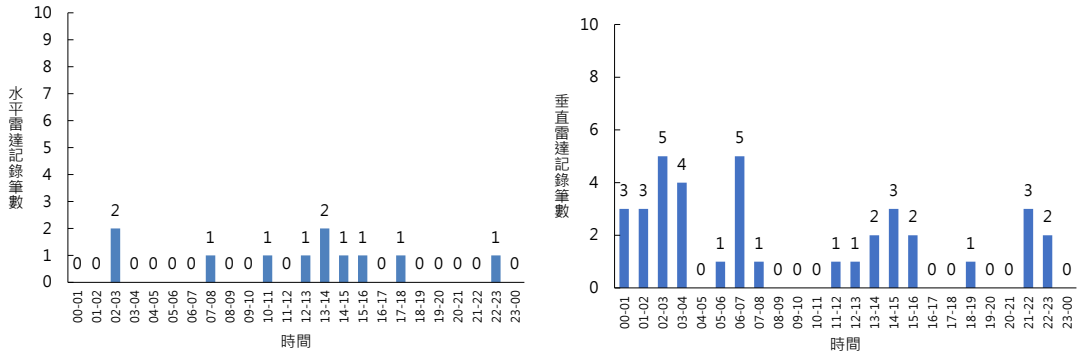


圖 4.3-8 冬季雷達調查時間分佈

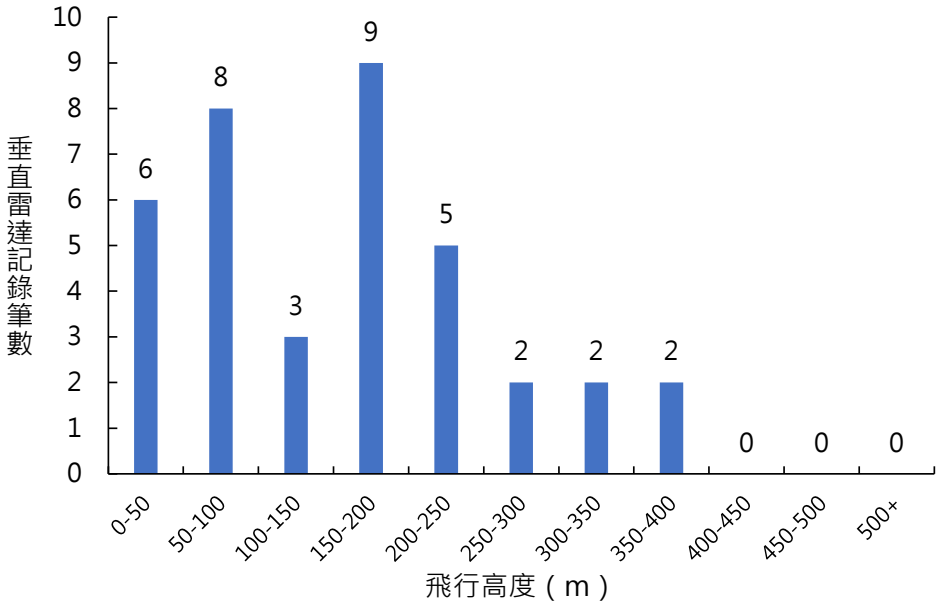


圖 4.3-9 冬季垂直雷達調查高度分佈

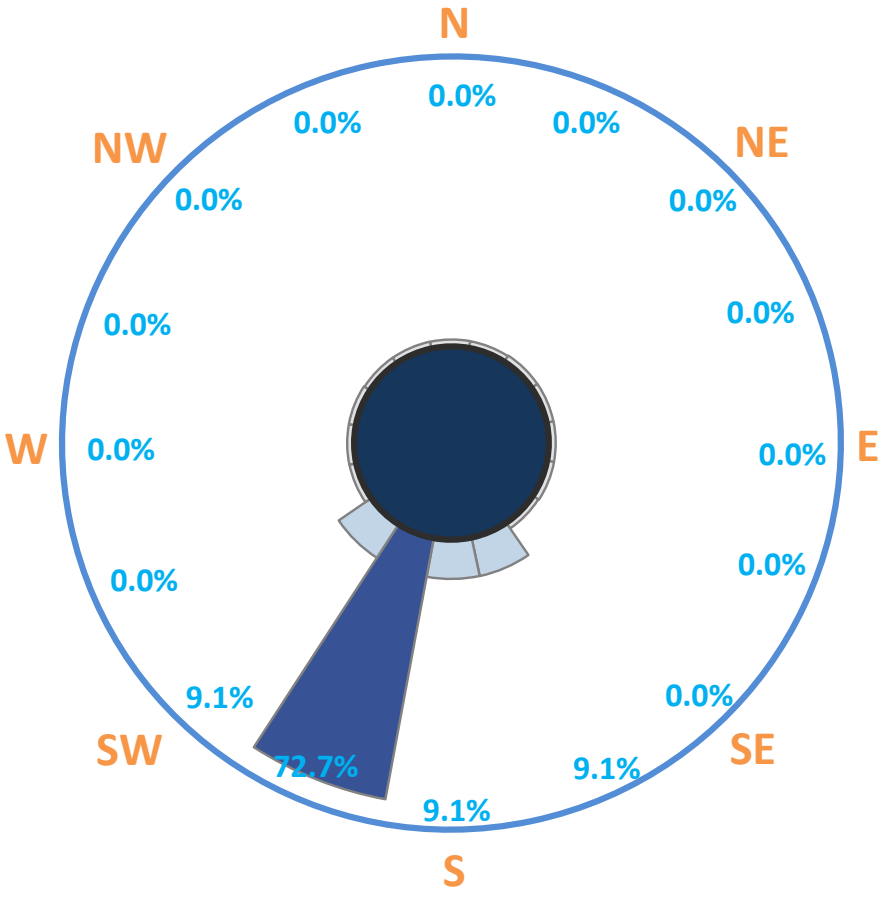


圖 4.3-10 冬季水平雷達調查鳥類飛行方向

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 992 筆，垂直雷達記錄 2,864 筆。調查日中，以 4 月 21 日及 5 月 7 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/2	179	45
107/3/14	354	41
107/4/3	346	743
107/4/21	479	122
107/5/7、107/5/17*	1,506	41
總計	2,864	992

*5 月 7 日調查因雷雨及海象變化而中斷，剩餘時數於 5 月 17 日補齊，分析時合併分析。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-11~圖 4.3-13。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 87.7%（圖 4.3-11）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.5%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 29.7%（圖 4.3-12）。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 21.9%，其次為朝向北方佔 20.6%及朝向東北方飛行佔 16.1%（圖 4.3-13）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 8-11 m/s，此速度區間的軌跡共 172 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 35.5%，其次為 11-14 m/s 共 154 筆，佔 31.8%（圖 4.3-14）。

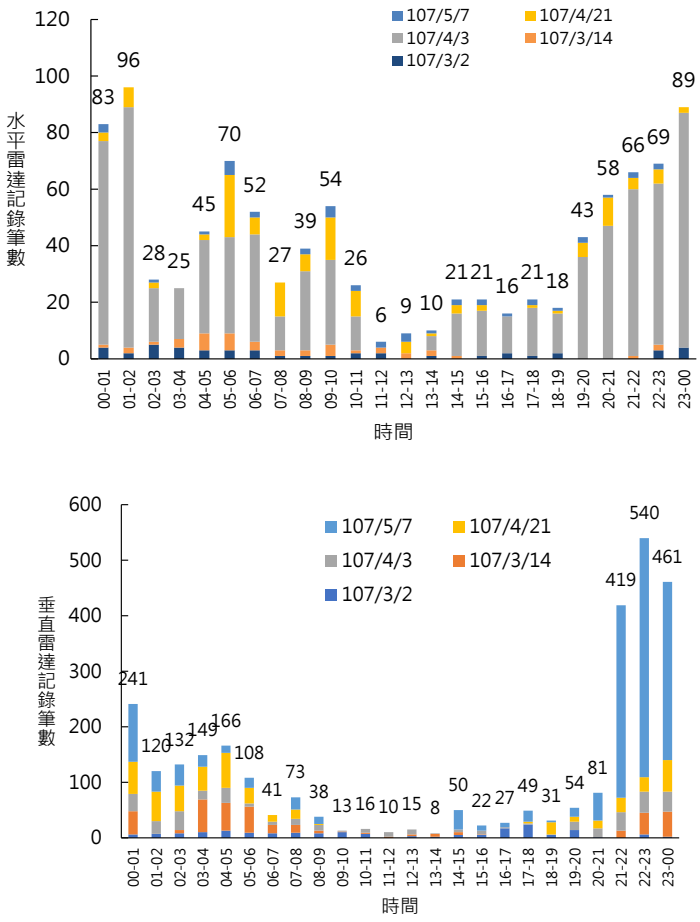


圖 4.3-11 春季 5 次雷達調查時間分佈

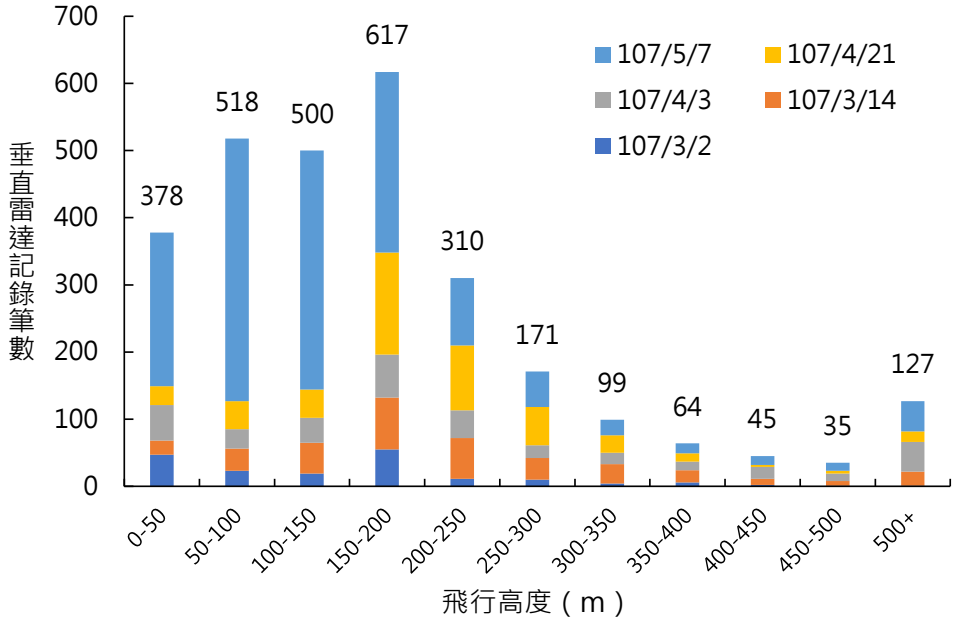


圖 4.3-12 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

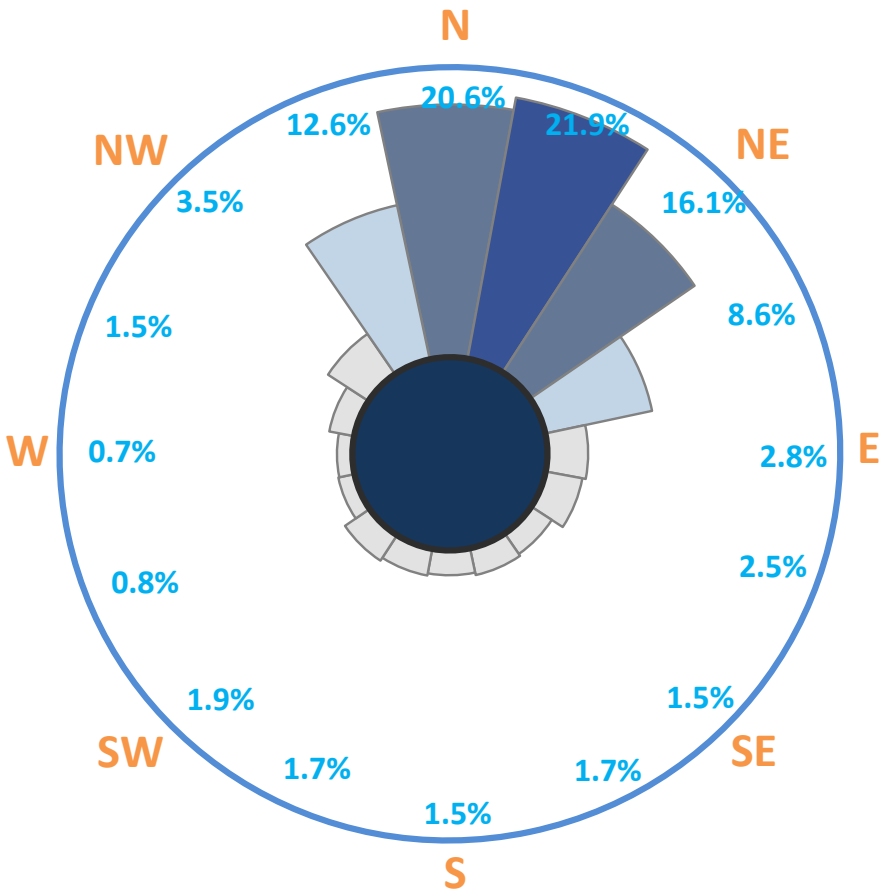


圖 4.3-13 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

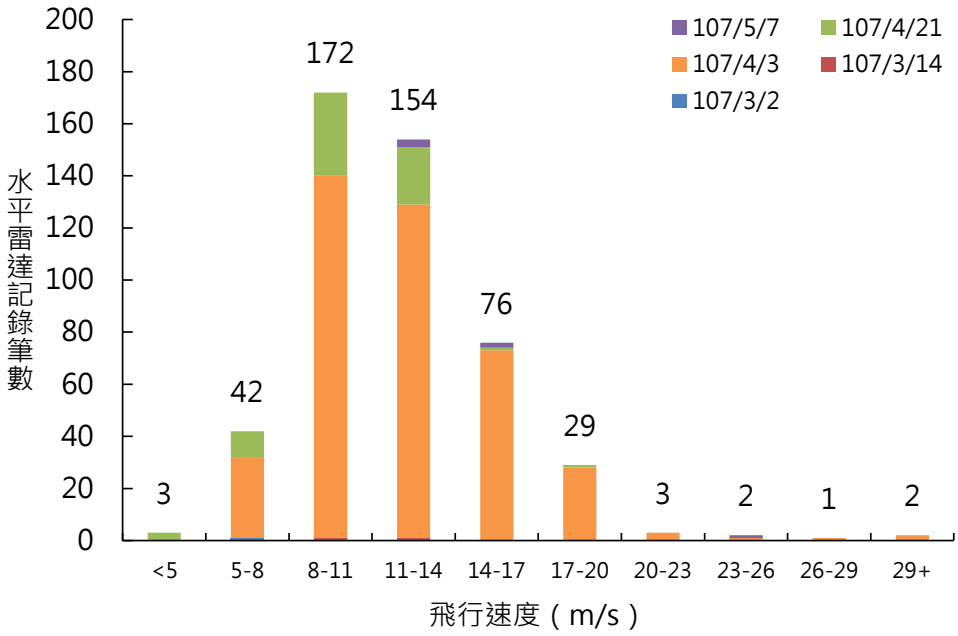


圖 4.3-14 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

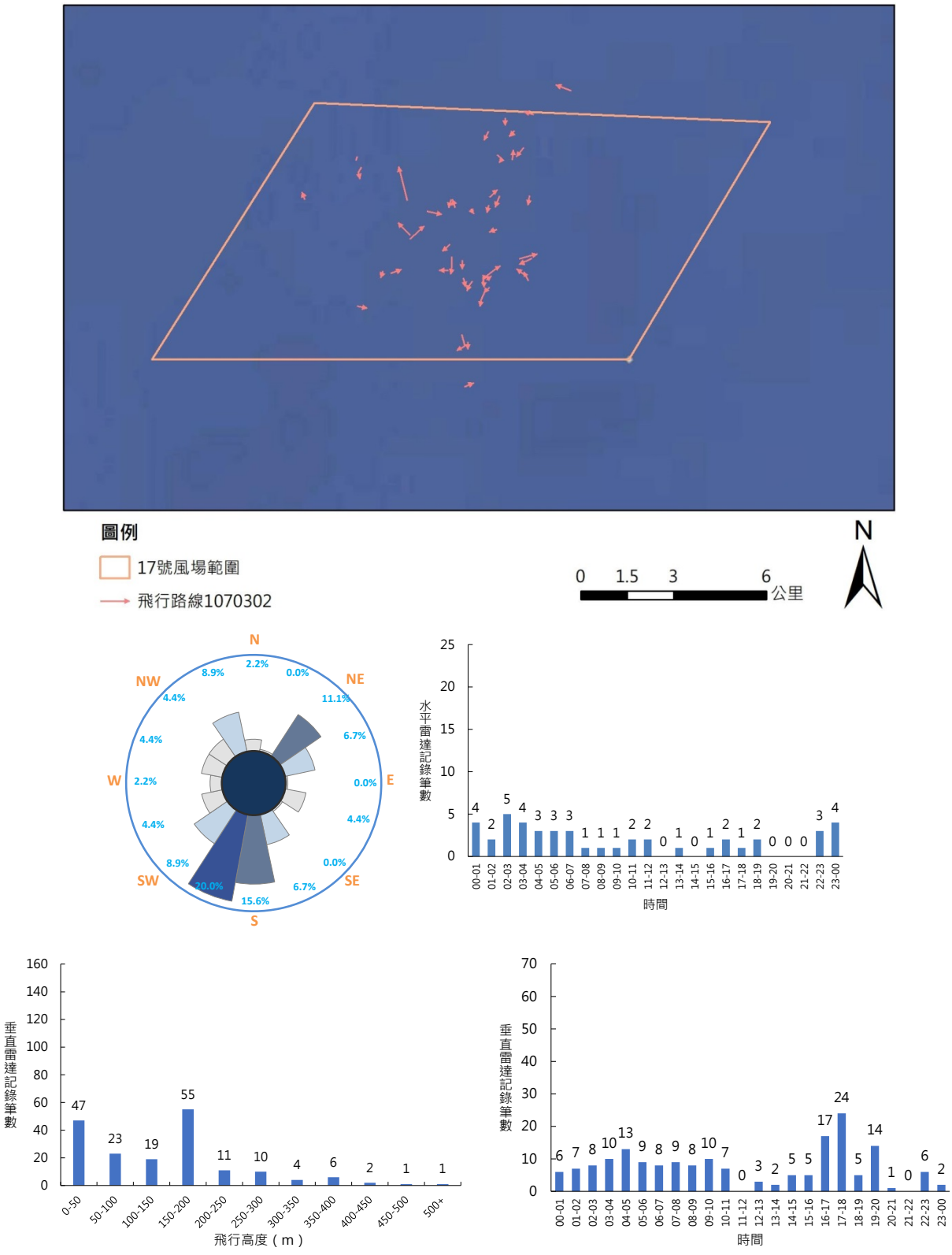


圖 4.3-15 春季第 1 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

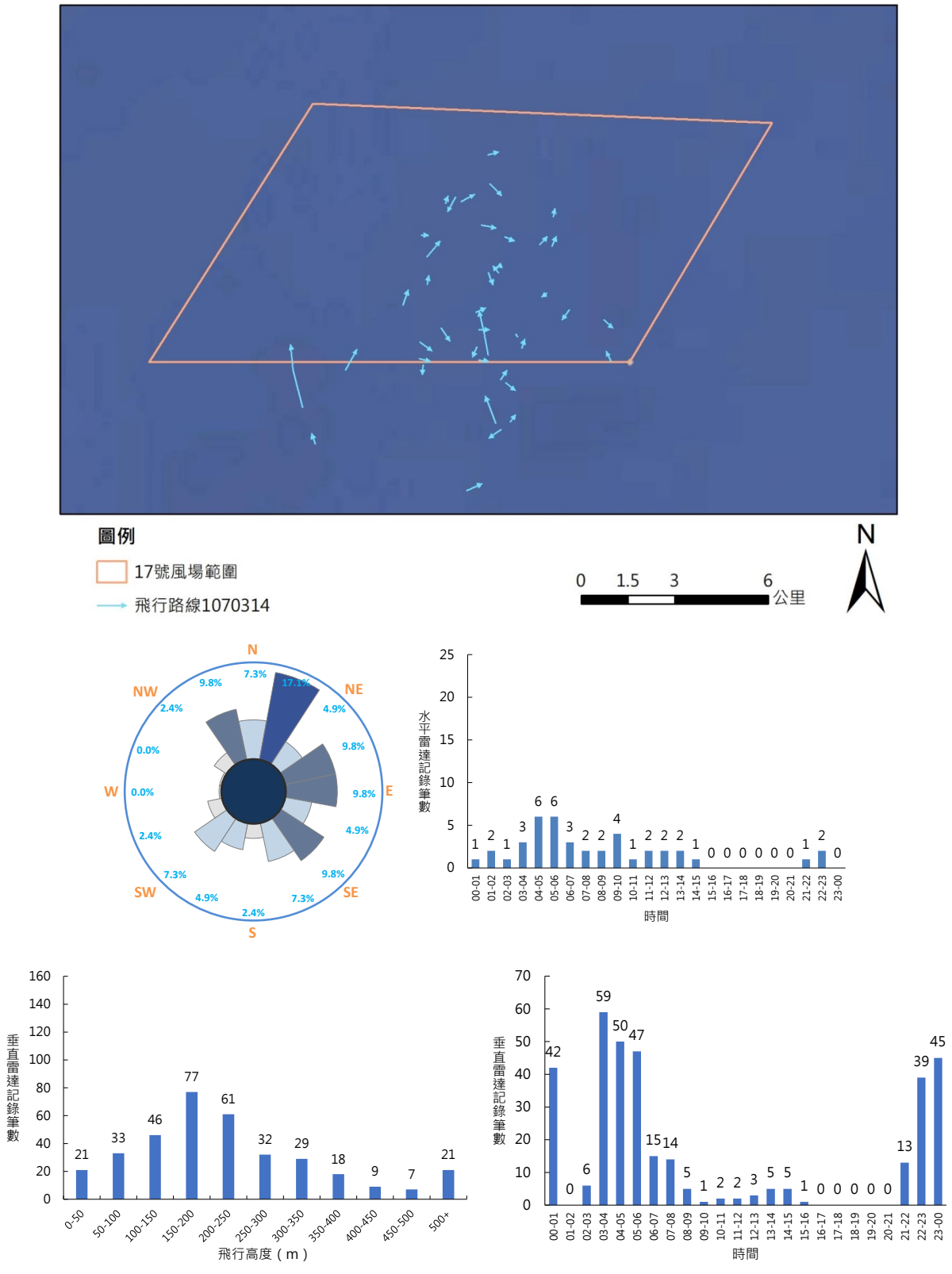


圖 4.3-16 春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

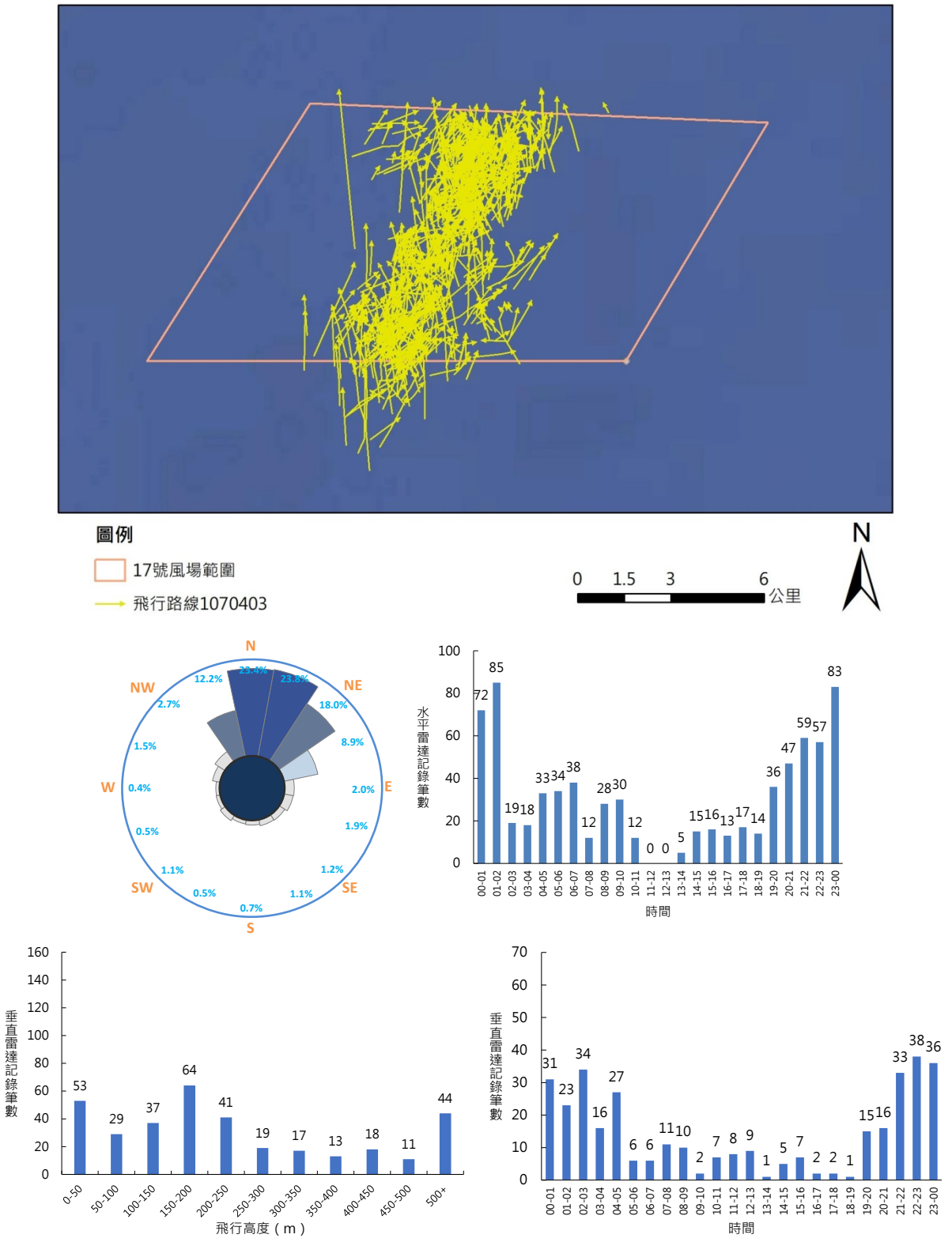


圖 4.3-17 春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

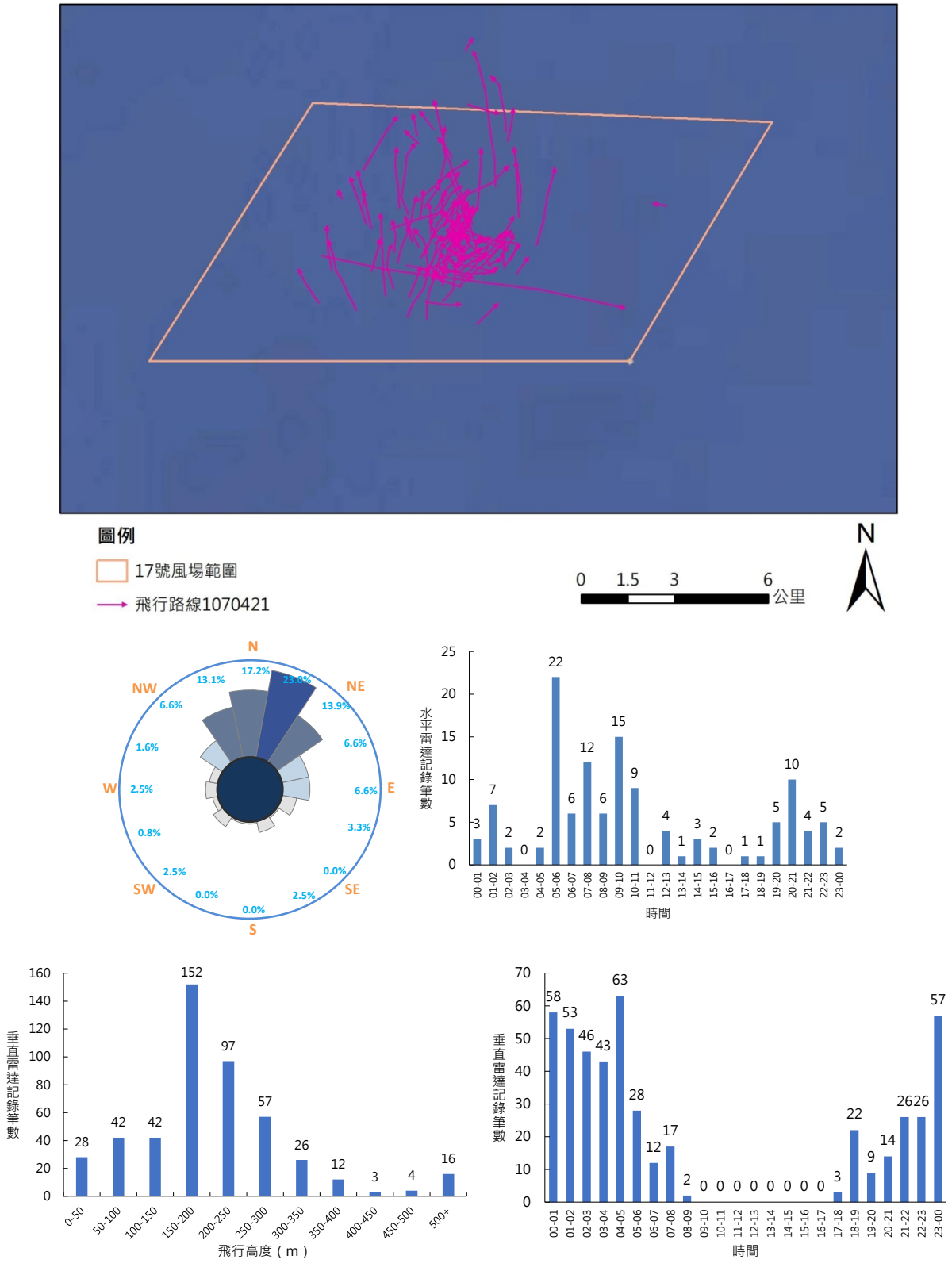


圖 4.3-18 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

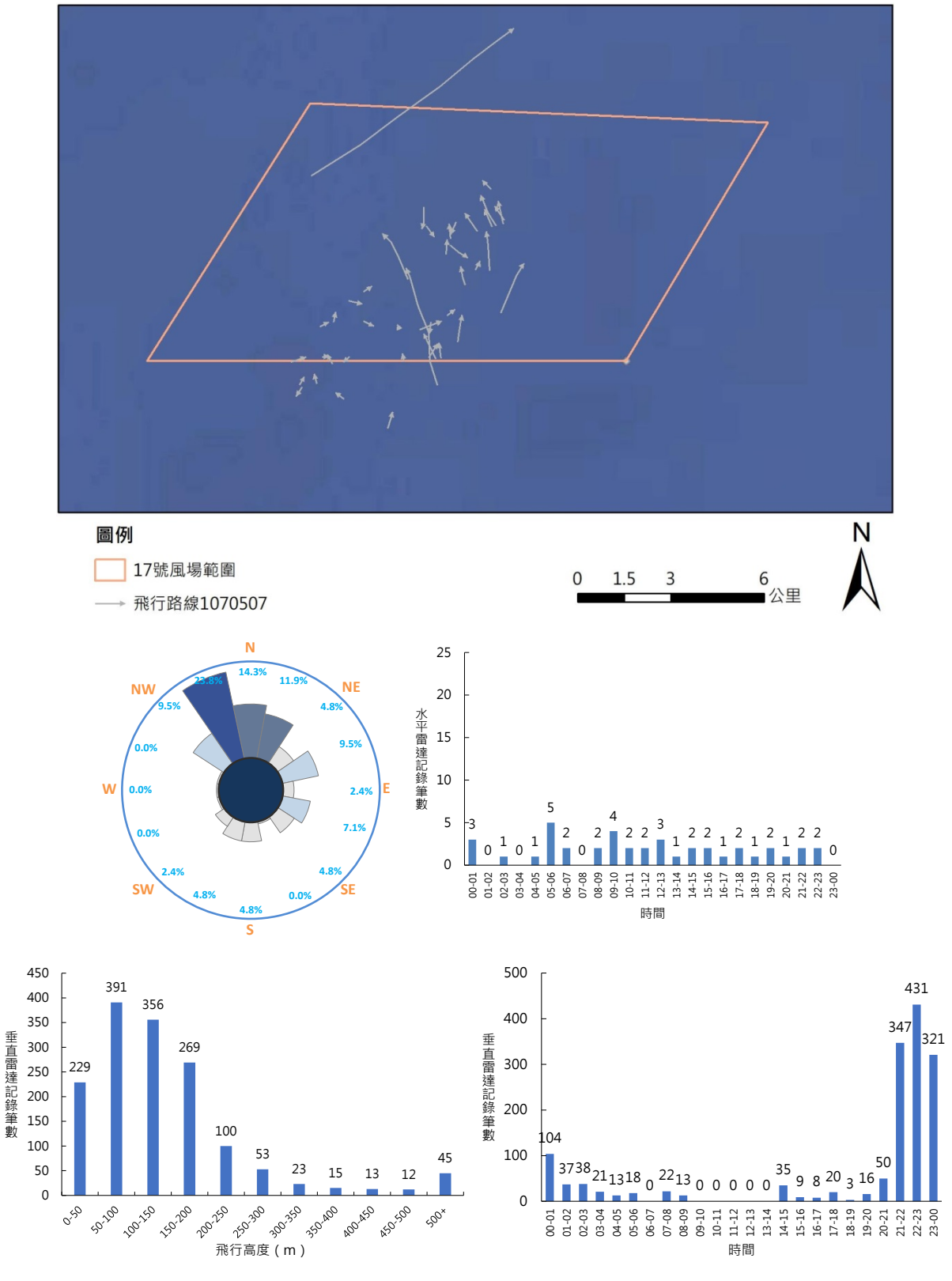


圖 4.3-19 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

〔猛禽類〕

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸域氣象雷達觀測資料結合地面觀測資料來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(如圖 4.3-20 及圖 4.3-21)

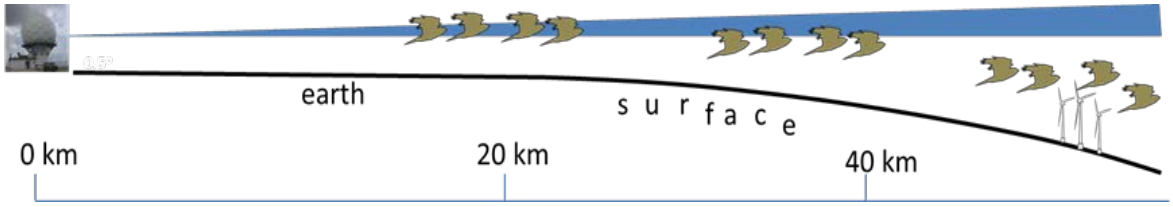


圖 4.3-20 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖

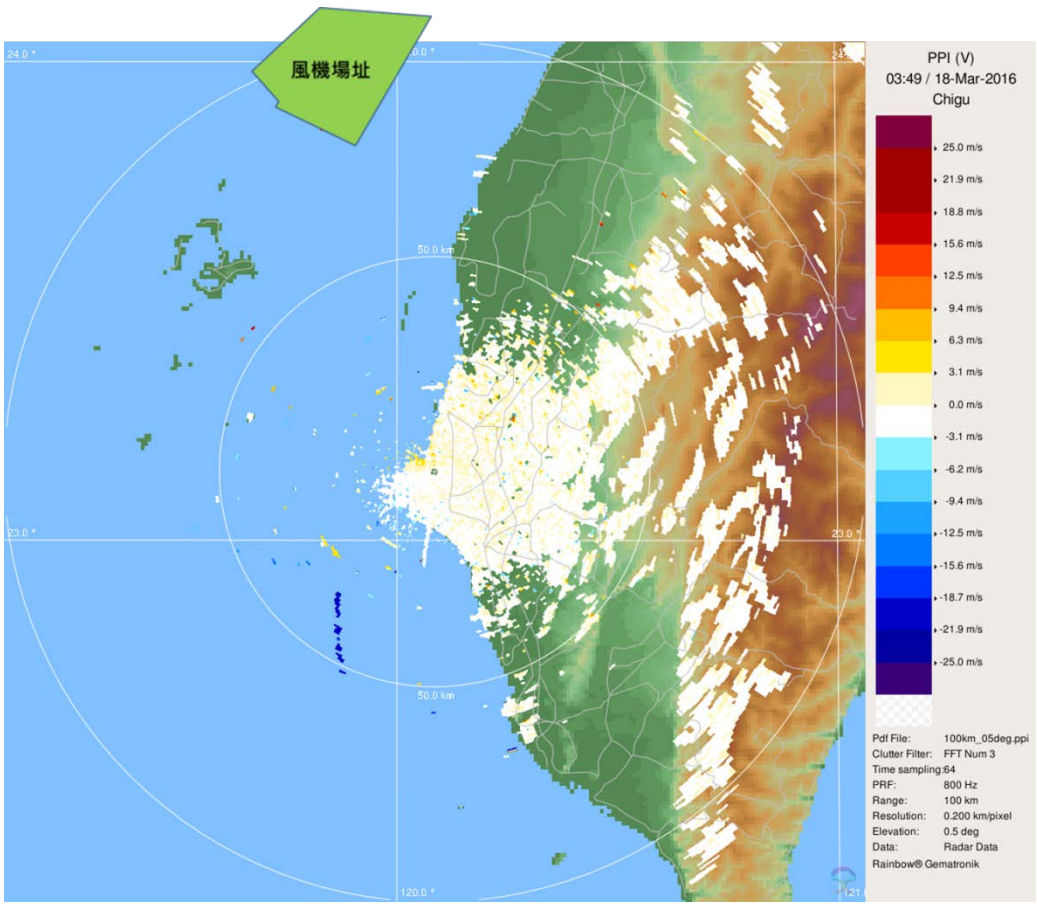


圖 4.3-21 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河)

根據台灣猛禽研究會(http://raptor.org.tw/)長年的地面觀測資料，可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹（5000~10,000 隻），3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹，以及 4 月中下旬～5 月上旬的赤腹鷹。

本報告以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分，以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的迴歸關係(=1.84 dBZ +108)；至於灰面鵟鷹部分，則以有觀察到赤腹鷹伴飛之地面紀錄，再以兩者體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1)，來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ≒1.03 隻)

在赤腹鷹部分，以 2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達來進行遷移路線和高度分析，結果發現，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空外，其餘兩年三季皆有通過情形。

在灰面鵟鷹部分，以 2015~2016 年的氣象雷達資料來進行遷移路線和高度分析。根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

綜整而言，氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內；以赤腹鷹的身體型質(體長 30 cm，翼展 48 cm)和航速(45.4 km/h)與灰面鵟鷹的身體型質(體長 47 cm，翼展 78 cm)與航速(59.4 km/h) (王誠之、孫元勳 2005)、通過彰雲三風場的隻次、高度有撞擊風險數量，以及風機規格與風機數，利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻(表 4.3-7)。

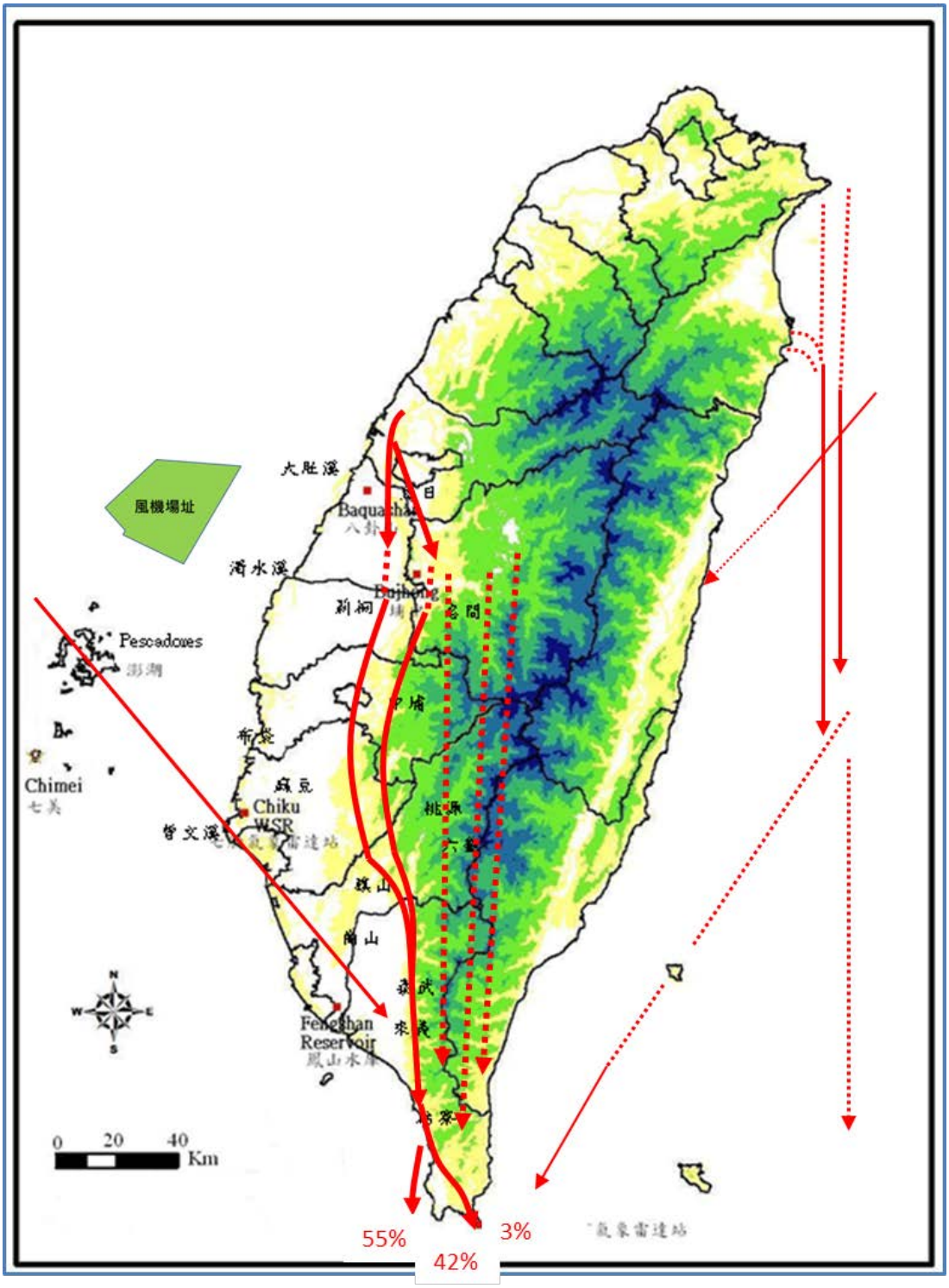
表 4.3-7 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化外海風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927	0	38	39	0	0	0
		II	3074	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2630	0	0	0	0	0	0
		II	6988	0	5	6	0	0	0

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

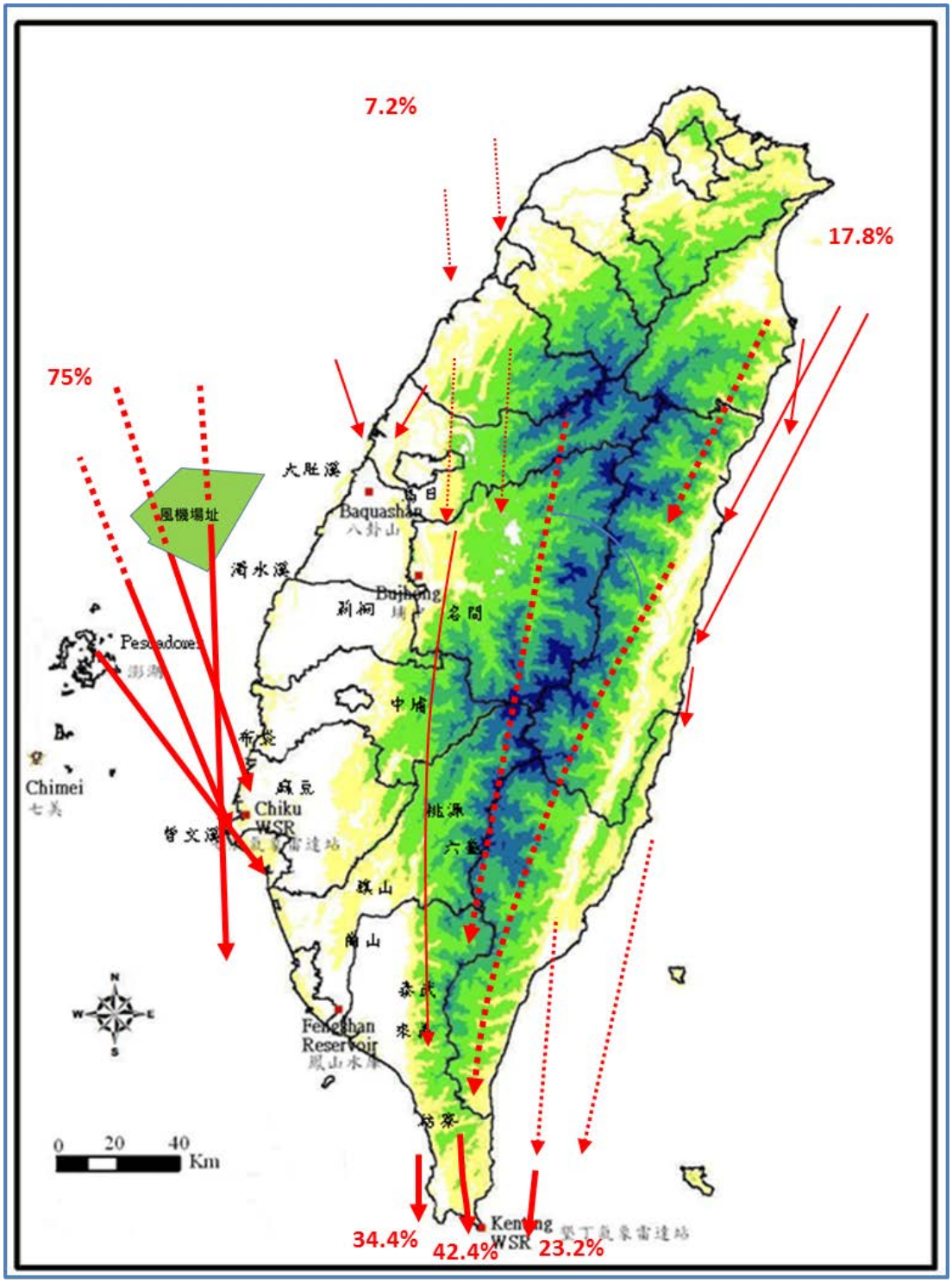
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率進行 Band Model 估算之結果，取四捨五入。



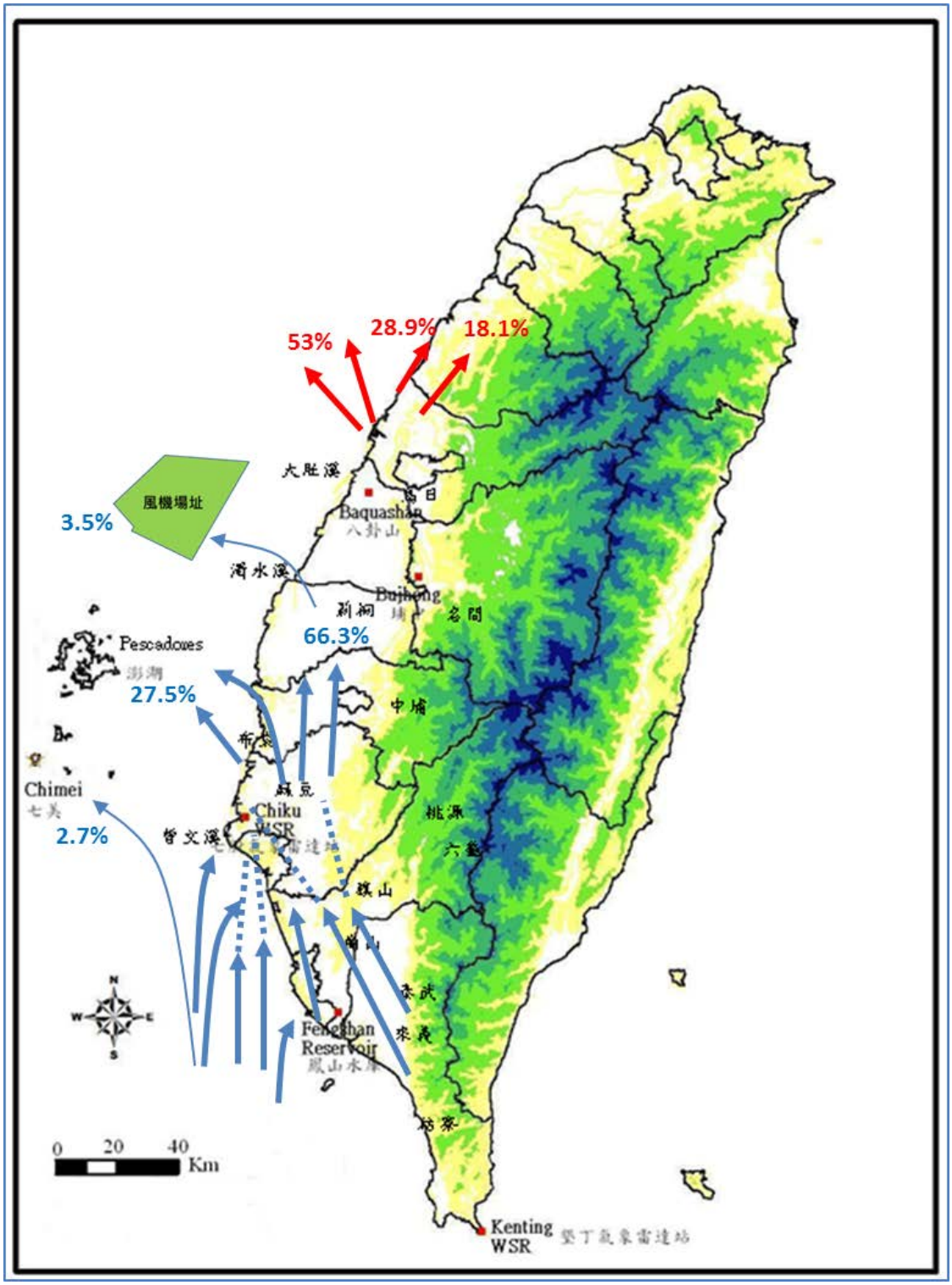
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10 日、18 日；花蓮站:7 日、8~21 日；墾丁站: 9~11 日、19 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



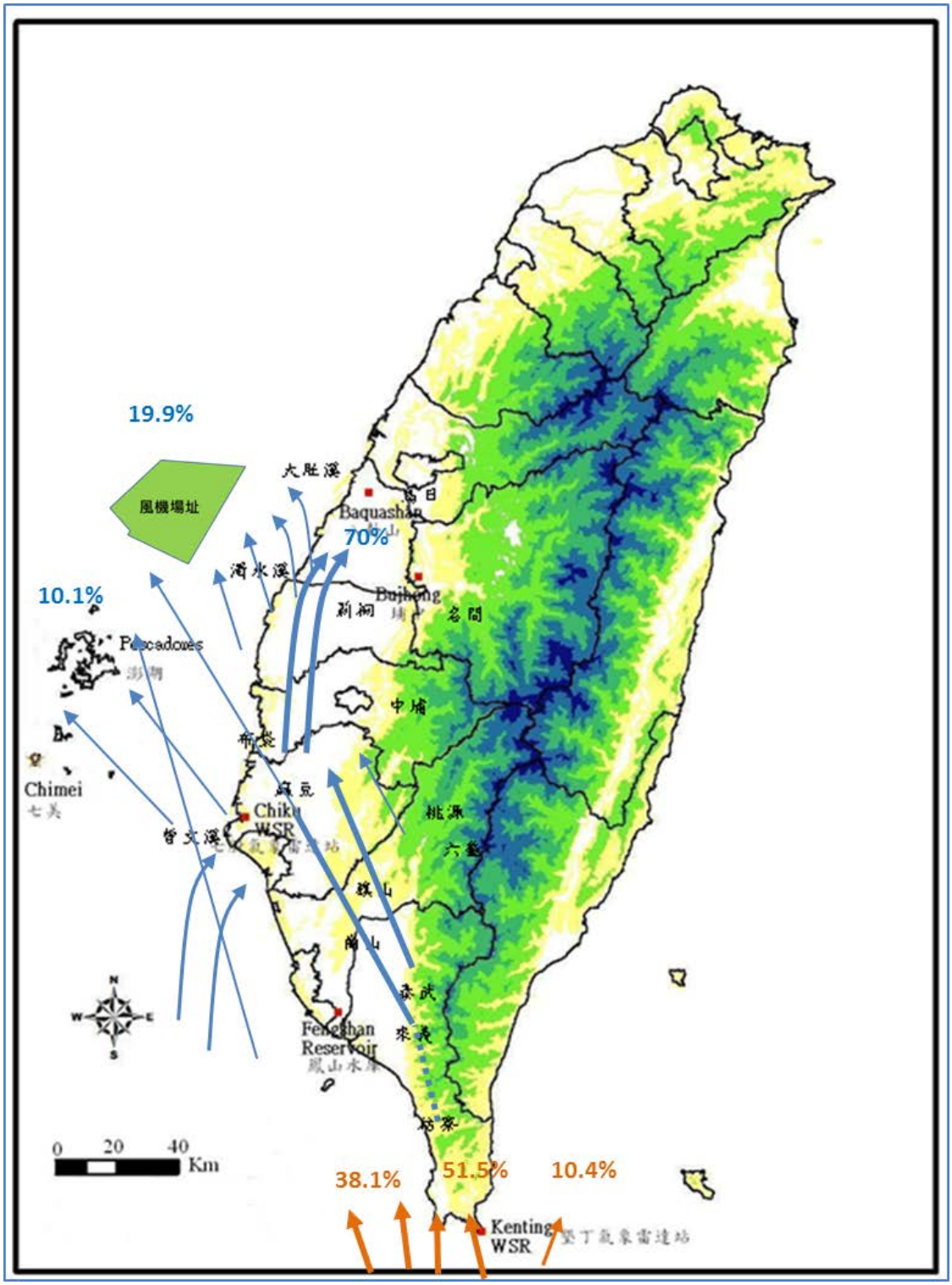
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18 日；花蓮站:19~21 日、23~25 日；七股站: 16~18 日；墾丁站: 18 日、20 日、24~25 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。



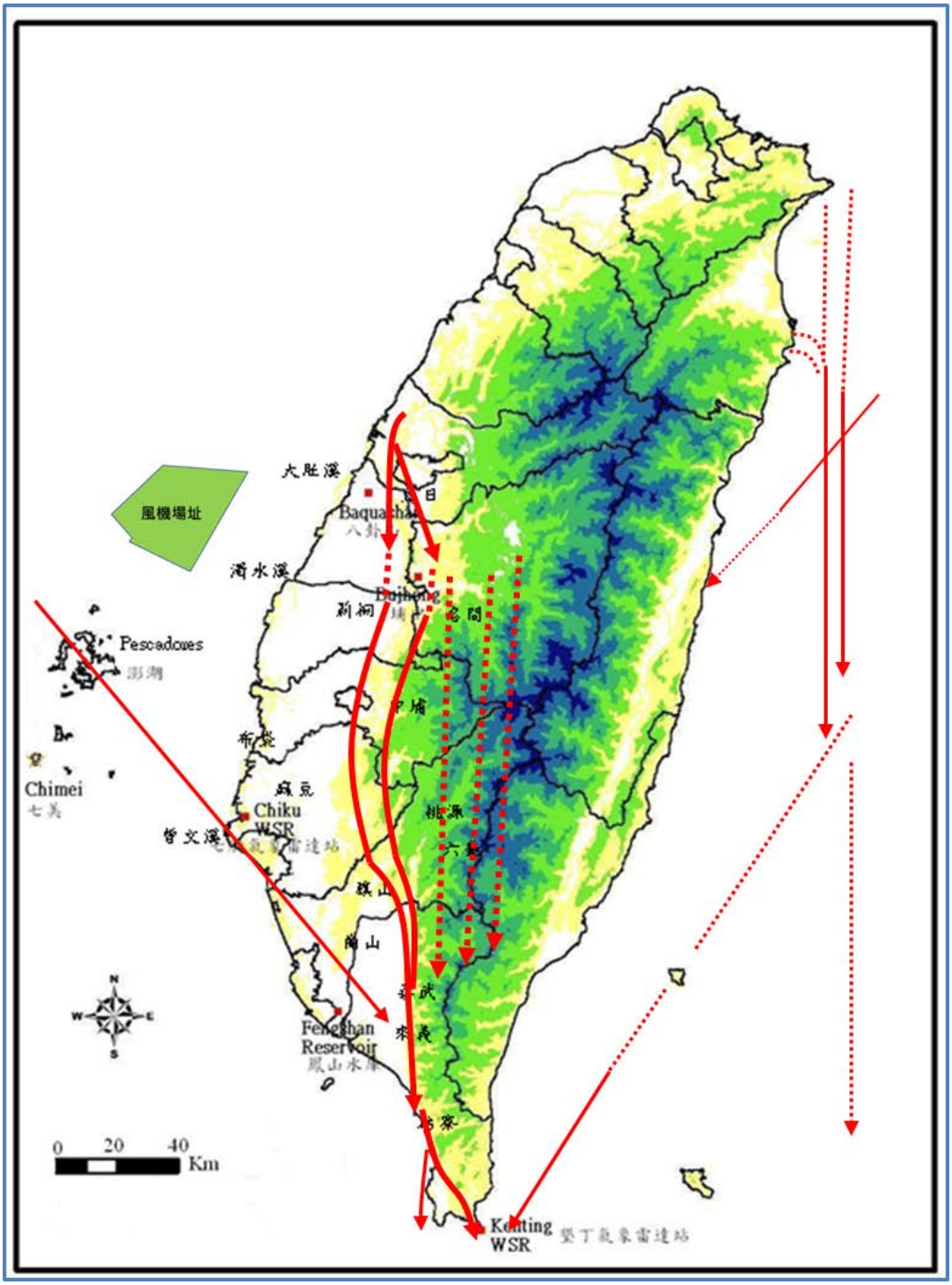
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16 日、22~23 日；七股站: 15~16 日、23、27 日；墾丁站: 15~16 日、20 日、23 日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



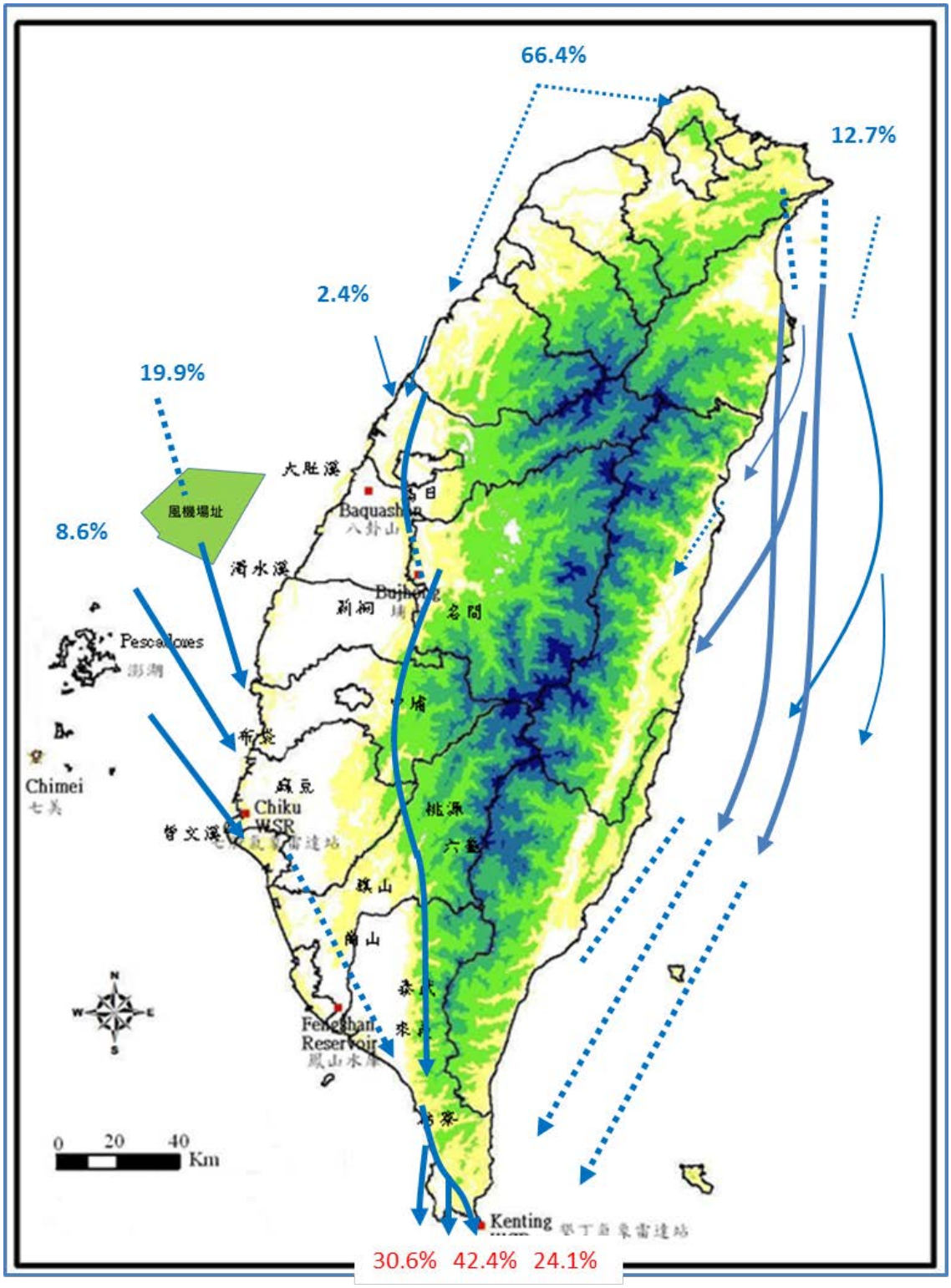
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20 日、23~25 日、27 日；墾丁站: 8 日、20~21 日、26 日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-25　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。



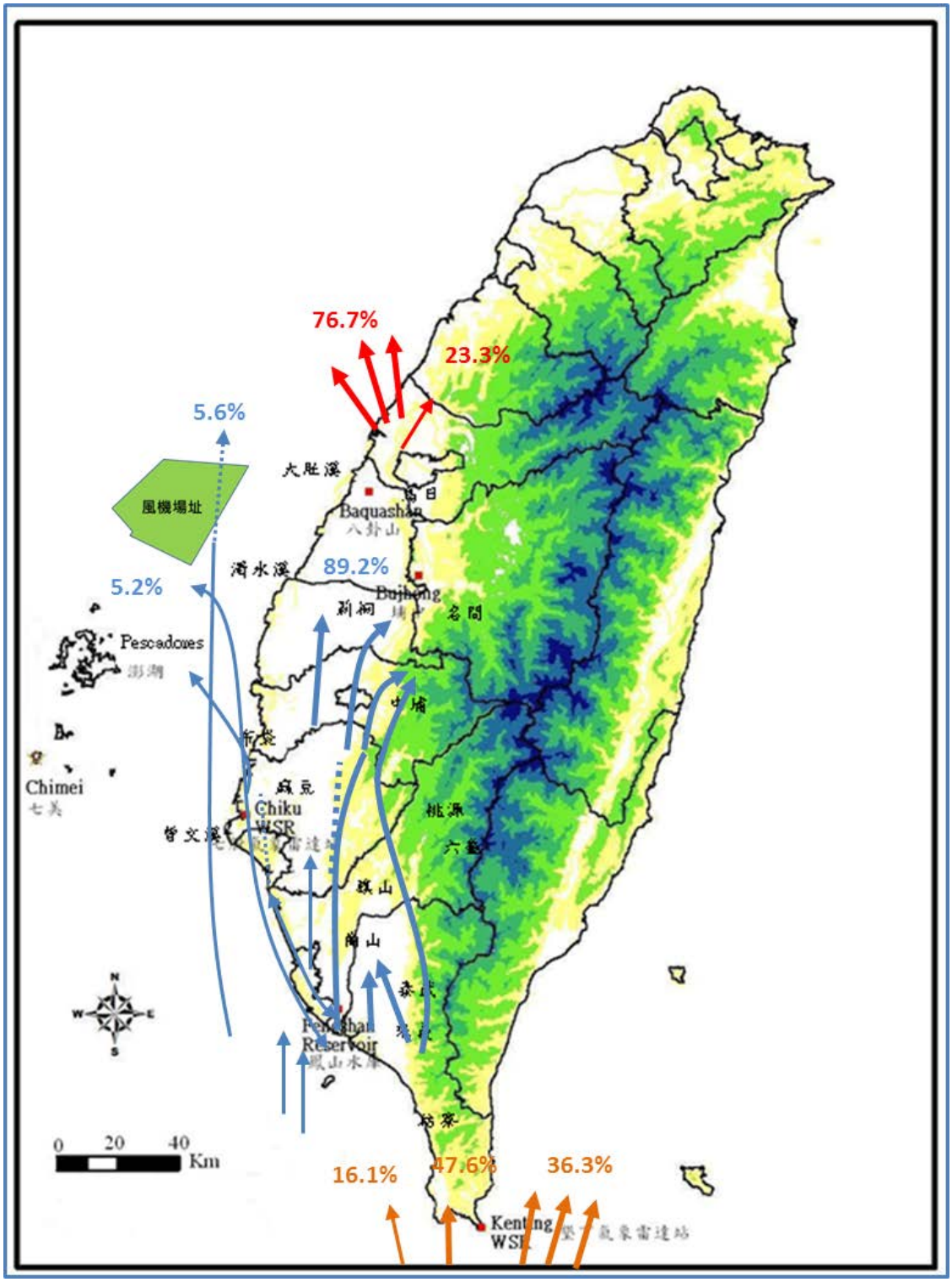
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 10、13、25 日；清泉崗站: 8~13、11~16 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-26　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線。



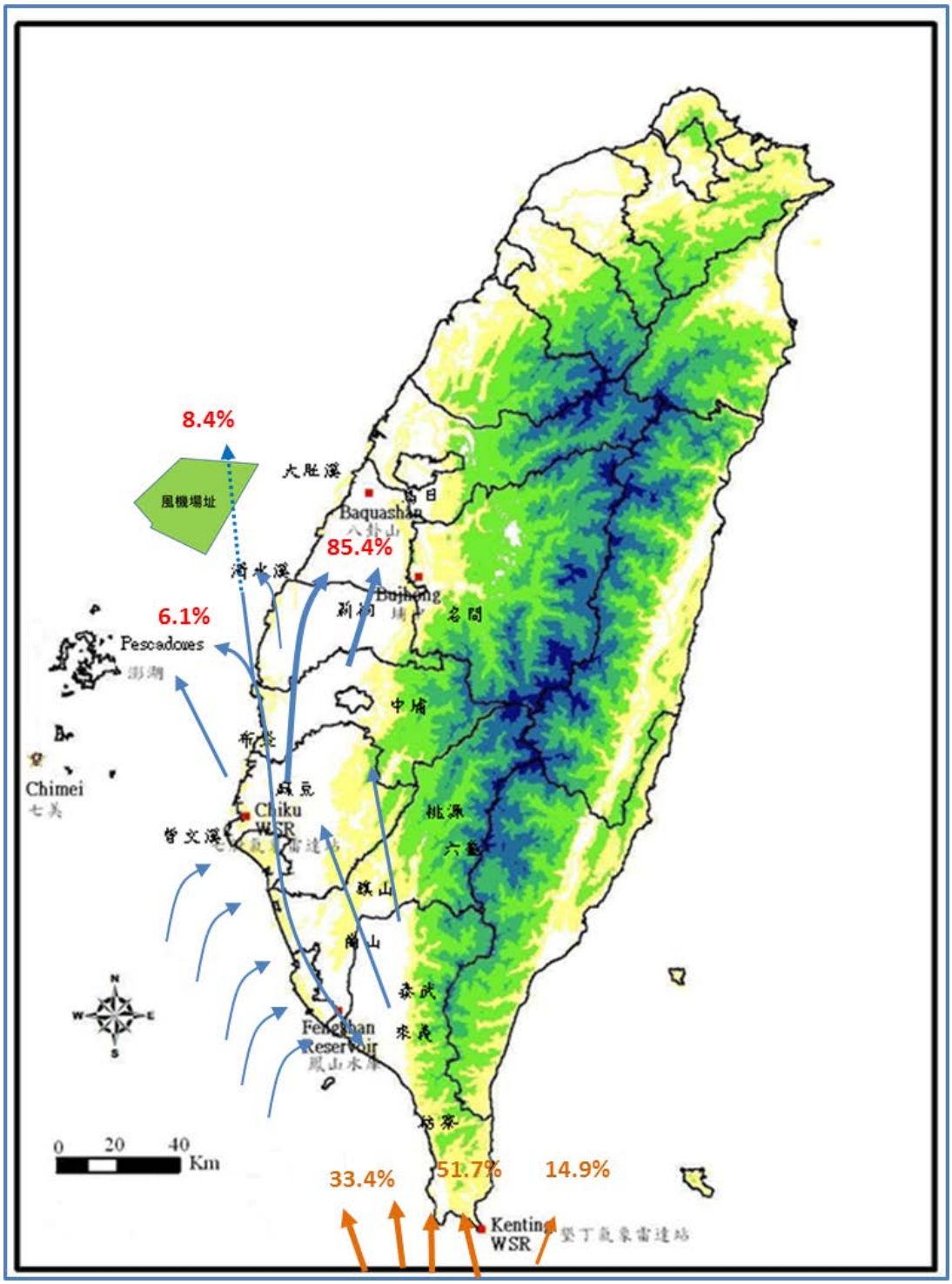
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14 日、26~27 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 13~15 日、23 日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-27　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 16、18、23~24、26 日；墾丁站: 3 月 18 日、3 月 31~4 月 1 日；清泉崗站: 16、18、23~24、26 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-28　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 17~21 日、4 月 7~28 日；墾丁站: 3 月 18 日、20、25 日、4 月 8 日；清泉崗站: 3 月 18~21 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-29　2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。

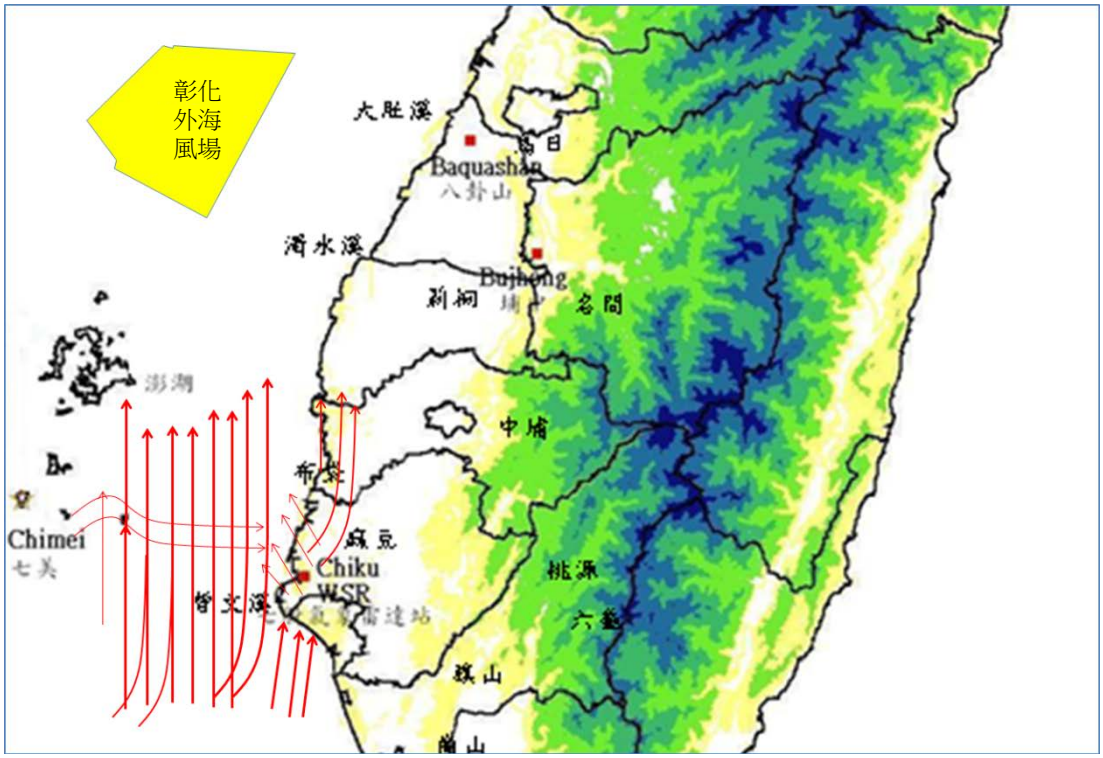
〔燕鷗類〕

本報告利用氣象雷達觀測燕鷗為主的海鳥之遷移路線、推估數量、航高具風險的數量，再參酌燕鷗的型質(體長、翼展)與航速、風機相關資料(風機數目、風機規格)，利用 Band Model2 來估算一年可能的撞擊隻數。航高具風險的數量參考 Cook et. al.(2012)三種燕鷗(白嘴端燕鷗[Thalasseus sandvicensis]、普通燕鷗[Sterna hirundo]、北極燕鷗[Sterna paradisaea])在風機葉片下緣高度 20 m 的風險比例的平均:6.4%(=[3.6%+12.7%+2.8%]/3)。觀測分析結果說明如下：

(一) 2016 年 5 月觀測結果

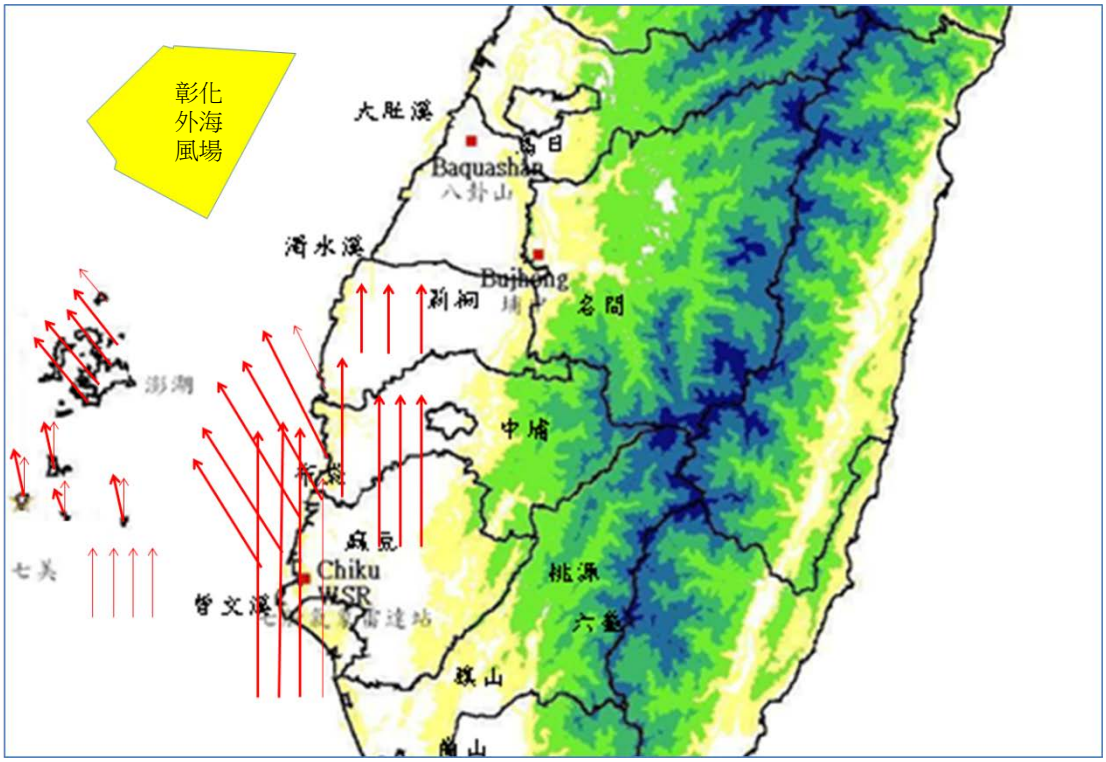
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-30)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-31)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。2017 年 5 月共計 10 個觀測日中發現有 6,031 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 630 隻次，因此推估整個 5 月份約有 1,953 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

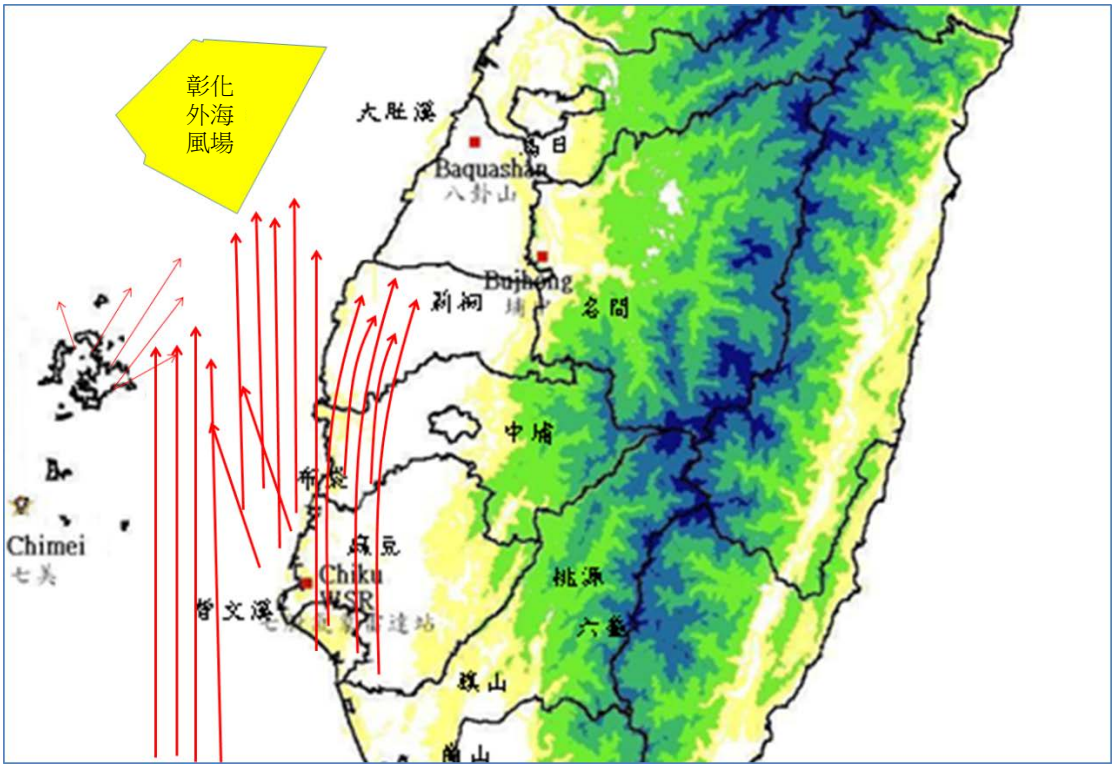
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

(二) 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-32)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(如表 4.3-8、表 4.3-9)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

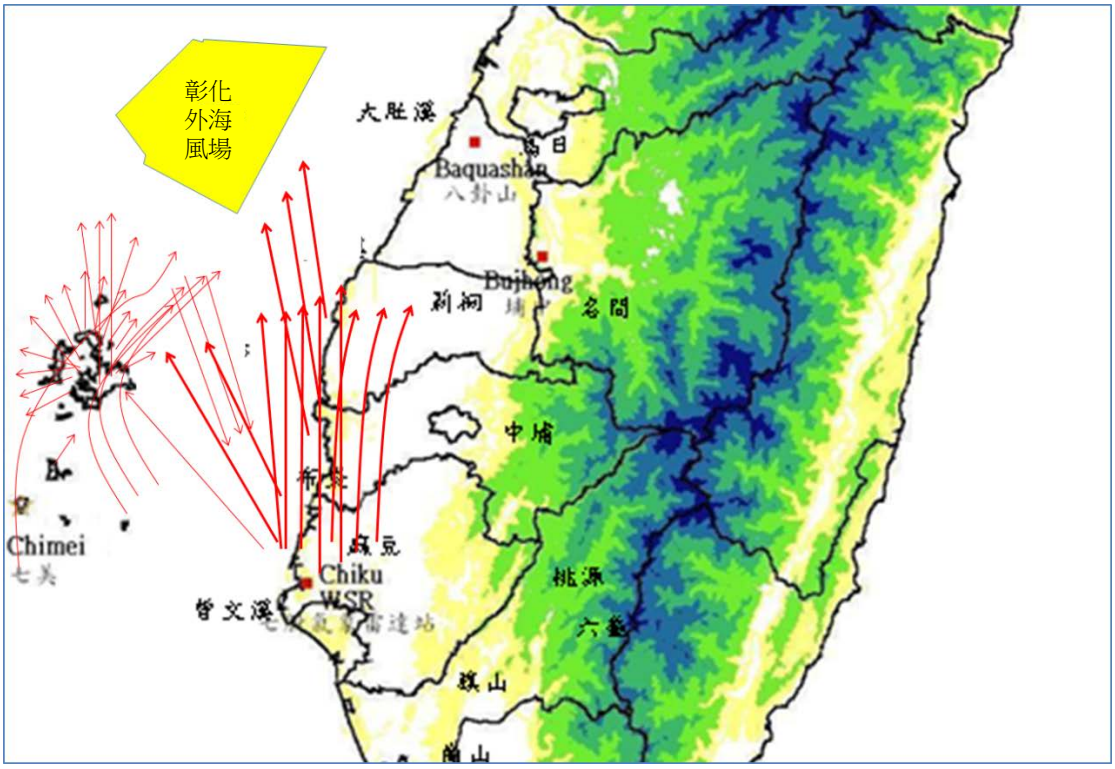
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-33)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共計 10 個觀測日發現 11,116 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗約有 3,060 隻次，因此推估整個 6 月份有 9,180 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)

(三) 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-34)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜,私人通訊),因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

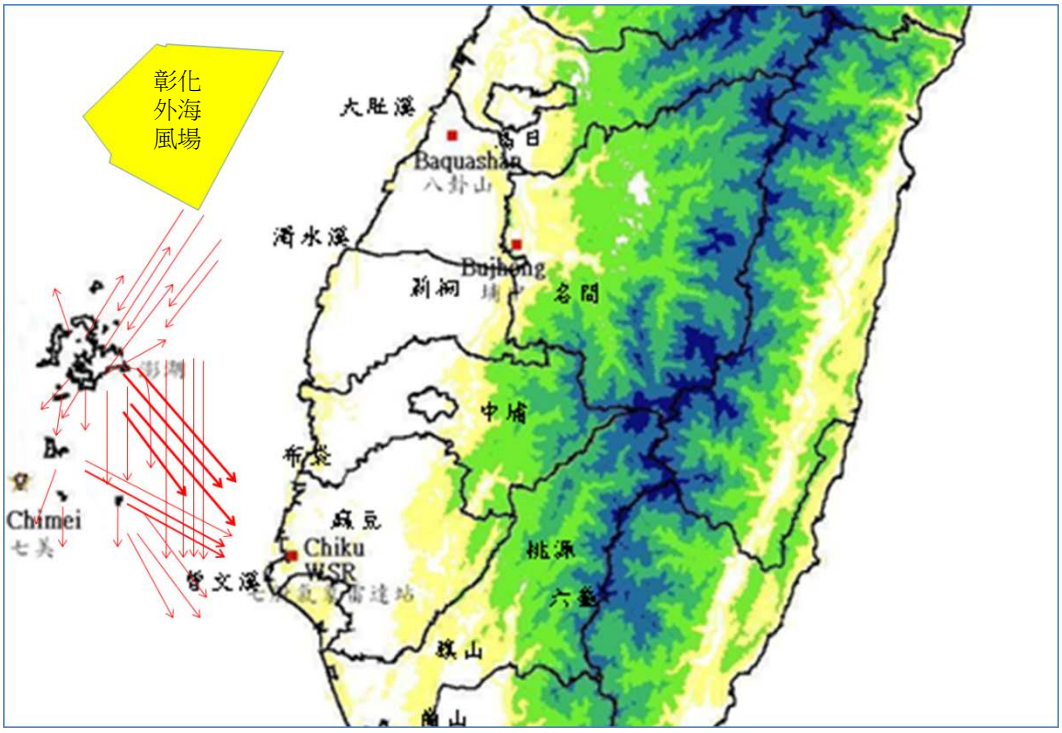
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-35)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船,伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現 20,046 隻次鳥類經過彰化外海風場，其中燕鷗有 19,991 隻次，因此推估整個 7 月份有 61,972 隻次燕鷗於風場內活動。

(四) 2016 年 8 月觀測結果

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-36、圖 4.3-37)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

2016 年 8 月共 10 個觀測日發現 630 隻次鳥類通過彰化外海風場上空，其中燕鷗約有 543 隻次，因此推估整個月份有 1,629 隻次燕鷗於風場內活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

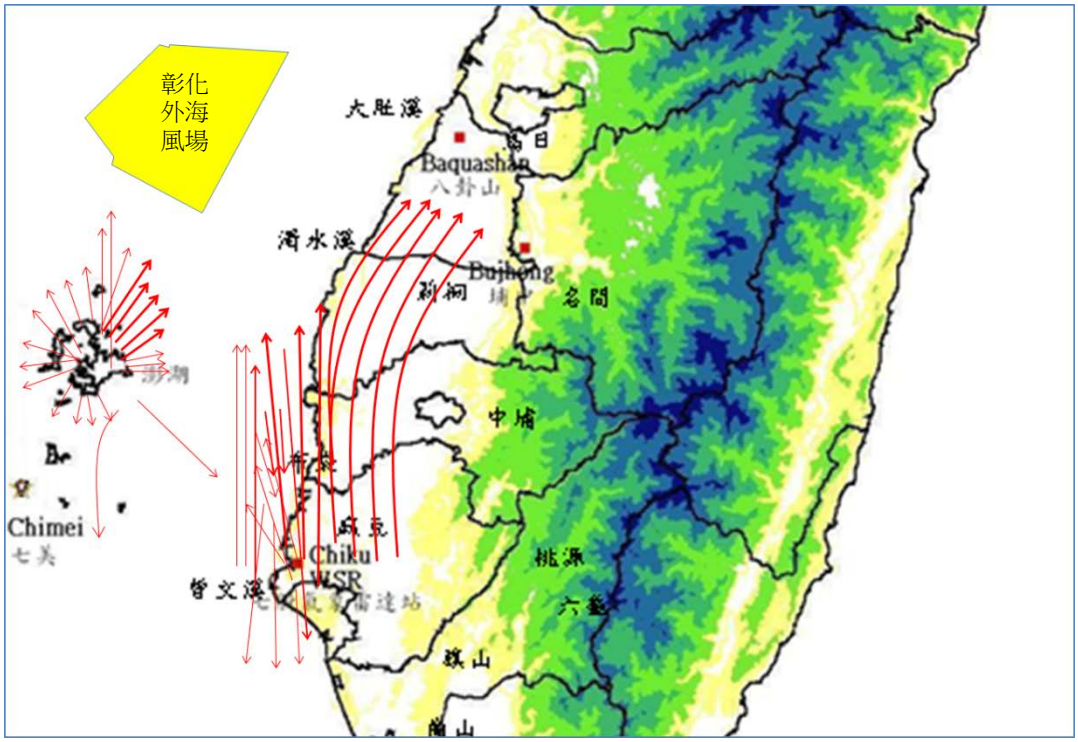
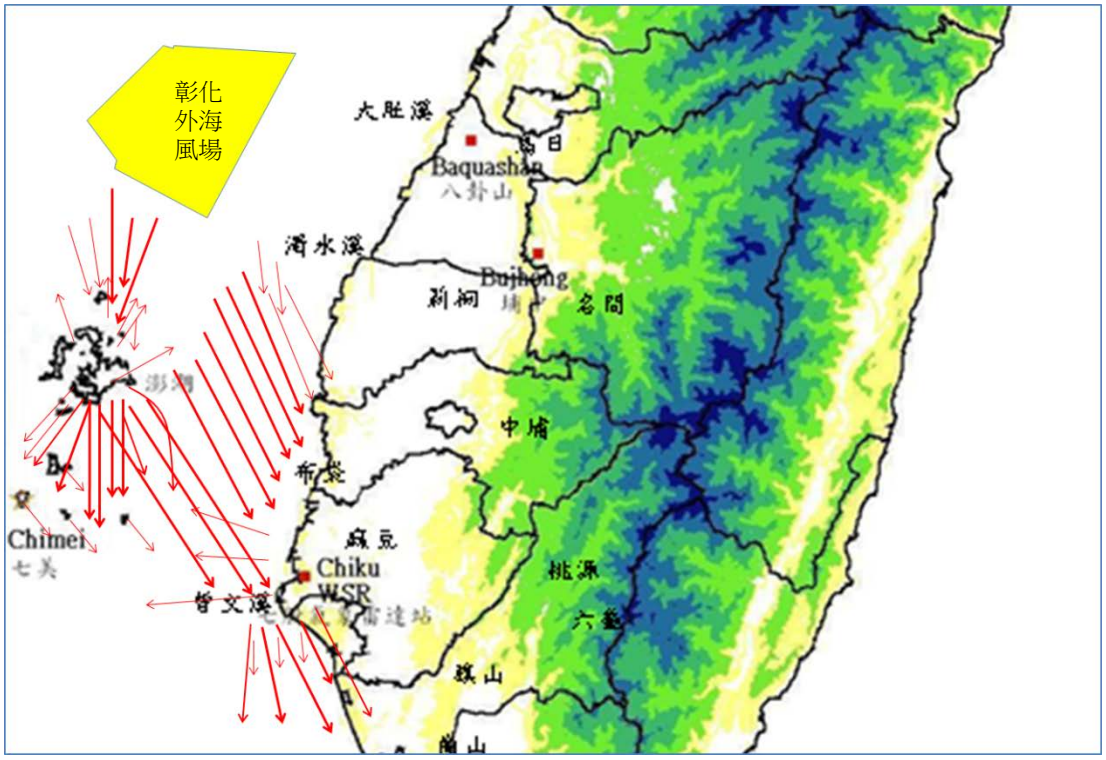
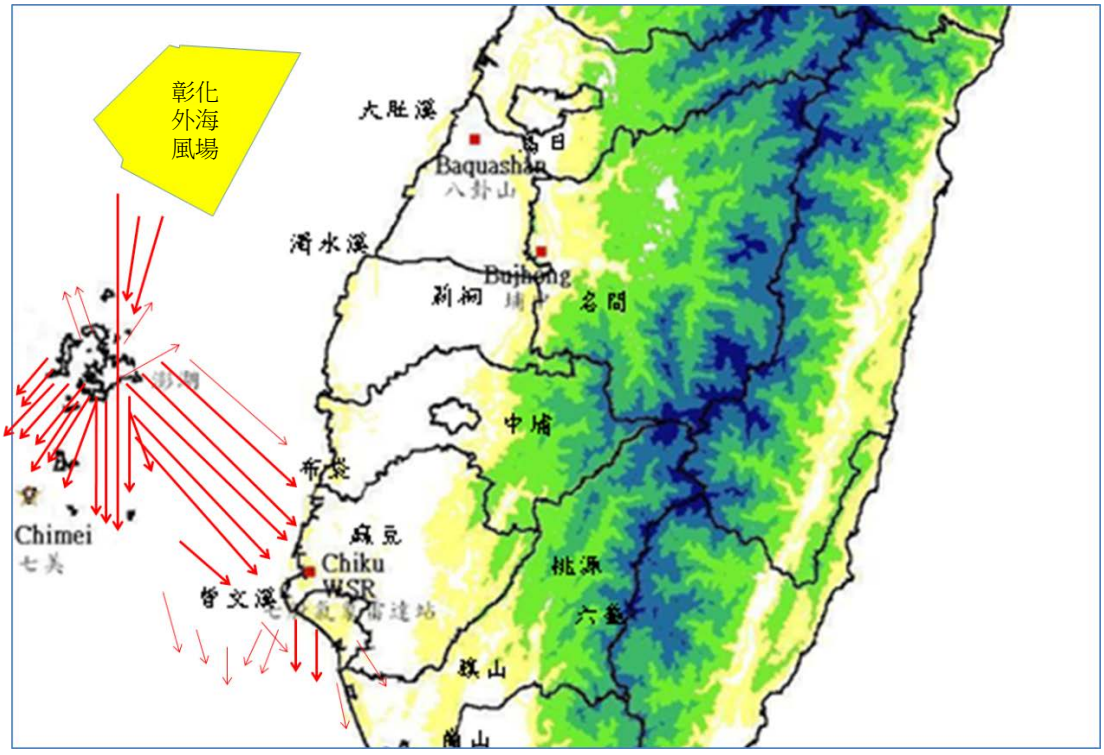


圖 4.3-35 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

表 4.3-8 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

表 4.3-9 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	Sturnus *vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34

鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

資料來源: Pennycuick, et al. 2013

(五) 綜合評估結果

根據前述統計，估計繁殖季 5 至 8 月間共有 74,734 隻次燕鷗在有 670 支 8MW 風機的彰化外海風場內活動，因為覓食活動大多貼著海面進行，以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的平均風險比例(6.4%)(Cook et al. 2012)，計算航高有撞擊風險者約有 4,783 隻次。以燕鷗的平均身體型質(體長 37.4 cm，翼展 55.9 cm)與航速(42.75 km/h)、通過 106 支 8MW 風機的雲林風場，利用 Band Model 2 (Cook et. al. 2012)估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

表 4.3-10 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化外海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.3	馬公	1148	燕鷗為主之水鳥	23.8	37	2
5.3	馬公	1343	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.3	馬公	1912	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	53	3
5.3	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	119	8
5.3	馬公	2014	非燕鷗水鳥	106.6	35	2
5.4	馬公	2014	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27.4	105	7
5.6	馬公	1940	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	26.7	386	25
5.6	馬公	2056	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	27	98	6
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	160	10
5.9	馬公	1921	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	43.2	188	12
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	30.9	153	10
5.9	馬公	2053	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	37.9	98	6
527	馬公	1347	燕鷗為主之水鳥	28.1	55	4
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.1	160	10
5.27	馬公	1947	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	174	11
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2048	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.2	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	29.5	98	6
5.27	馬公	2142	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	36.4	74	5
5.27	馬公	2142	非燕鷗水鳥	81.4	39	2
5.28	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	223	14
5.3	馬公	0008	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	39.6	84	5
5.3	馬公	1944	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	28.8	25.	16
5.3	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	736	47
5.4	七股	1242	燕鷗為主之水鳥	28.8	2024	130
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	171	11
5.12	七股	2127	雀鳥、鷺鳥等水鳥為主	47.4	146	9
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	59.4	141	9
6.11	馬公	2041	燕鷗為主之水鳥	28.8	94	6
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	79.2	23	1
6.11	馬公	2041	非燕鷗水鳥	67.4	22	1

6.11	馬公	1302	燕鷗為主之水鳥	28.8	22	1
6.11	馬公	2135	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.11	馬公	2038	燕鷗為主之水鳥	23.8	28	2
6.11	馬公	2101	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	2210	燕鷗為主之水鳥	25.2	24	2
6.11	馬公	1235	燕鷗為主之水鳥	28.8	20	1
6.10	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	28.8	79	5
6.10	馬公	932	非燕鷗水鳥	82.8	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	51.9	2	0
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	28.8	120	8
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	9	1
6.10	馬公	1011	燕鷗為主之水鳥	43.2	35	2
6.10	馬公	1011	非燕鷗水鳥	75.6	7	0
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	37.8	20	1
6.10	馬公	1338	燕鷗為主之水鳥	28.8	17	1
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	64	4
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	38	26	2
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	28.8	228	15
6.10	馬公	1307	燕鷗為主之水鳥	39.2	90	6
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	28.8	206	13
6.10	馬公	1237	燕鷗為主之水鳥	37.9	184	12
6.10	馬公	1237	非燕鷗水鳥	98.1	4	0
6.10	馬公	1416	燕鷗為主之水鳥	32.3	26	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	75.8	22	1
6.10	馬公	2204	非燕鷗水鳥	74.4	27	2
6.11	馬公	1004	非燕鷗水鳥	57.5	7	0
6.11	馬公	1035	燕鷗為主之水鳥	32.3	20	1
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	28.8	35	2
6.11	馬公	2026	燕鷗為主之水鳥	39.6	42	3
6.11	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	296	19
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	13	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	32.4	2558	164
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2208	141
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13

6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	28.8	254	16
6.7	七股	1131	燕鷗為主之水鳥	39.6	26	2
6.9	七股	2154	燕鷗為主之水鳥	36	204	3
610	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1000	188
610	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	333	1
610	七股	1624	燕鷗為主之水鳥	36	130	14
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	61.2	963	11
6.11	七股	1109	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	10
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	93	11
6.11	七股	1409	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	11
7.4	馬公	2023	燕鷗為主之水鳥	26.6	167	3
7.7	馬公	1303	燕鷗為主之水鳥	35.1	93	10
7.7	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	34.9	130	1
7.8	馬公	1026	燕鷗為主之水鳥	49.1	537	2
7.10	馬公	326	非燕鷗水鳥	100.8	259	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	39.6	93	7
7.10	馬公	1732	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	6
7.10	馬公	2028	燕鷗為主之水鳥	43.5	130	4
7.14	馬公	2028	非燕鷗水鳥	81.4	130	2
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	25.2	259	534
7.14	馬公	1956	燕鷗為主之水鳥	27	130	623
7.16	馬公	2120	非燕鷗水鳥	67.4	167	2
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	6
7.16	馬公	2029	燕鷗為主之水鳥	30.6	93	10
7.19	馬公	2104	燕鷗為主之水鳥	23.9	5.0	5
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	130	5
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	130	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36	370	4
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	28.8	130	8
7.2	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	27	167	9
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	27	167	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	167	4
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	36	537	2
7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	241	3
8.18	馬公	1929	燕鷗為主之水鳥	29.9	93	3

8.18	馬公	1929	非燕鷗水鳥	51.8	167	2
8.24	馬公	831	燕鷗為主之水鳥	36.4	167	4
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	932	燕鷗為主之水鳥	39.6	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	3
8.24	馬公	1041	燕鷗為主之水鳥	33.7	167	5
8.31	馬公	328	燕鷗為主之水鳥	43.5	167	3
8.31	馬公	118	燕鷗為主之水鳥	36.5	204	2
8.31	馬公	227	燕鷗為主之水鳥	28.1	130	2
8.31	馬公	227	非燕鷗水鳥	53.3	241	4
8.31	馬公	437	燕鷗為主之水鳥	40.7	167	6

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗（白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*]）在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

表 4.3-11 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

〔黑面琵鷺〕

黑面琵鷺為遷徙性大型水鳥，屬於朱鷺科，琵鷺屬，為國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅皮書中，名列瀕危的鳥種之一。黑面琵鷺為冬候鳥，每年秋季南下度冬，主要度冬地點包含台灣、香港、澳門、深圳、海南島、日本、韓國、中國大陸及越南紅河口，次年春季開始北返回繁殖地；目前已知黑面琵鷺最大的度冬地集中在台灣西南部沿海的地區，以曾文溪口為中心，南達四草地區，北至七股鹽田等地，嘉義鰲鼓及布袋地區亦有固定的黑面族群分布。

(一) 全球分布數量

依據 2018 年「黑面琵鷺全球普查」結果，全球總數為 3,941 隻，其中台灣地區共紀錄到 2,195 隻黑面琵鷺，約占全球族群 56%，是全球黑面琵鷺度冬族群最多的地區。

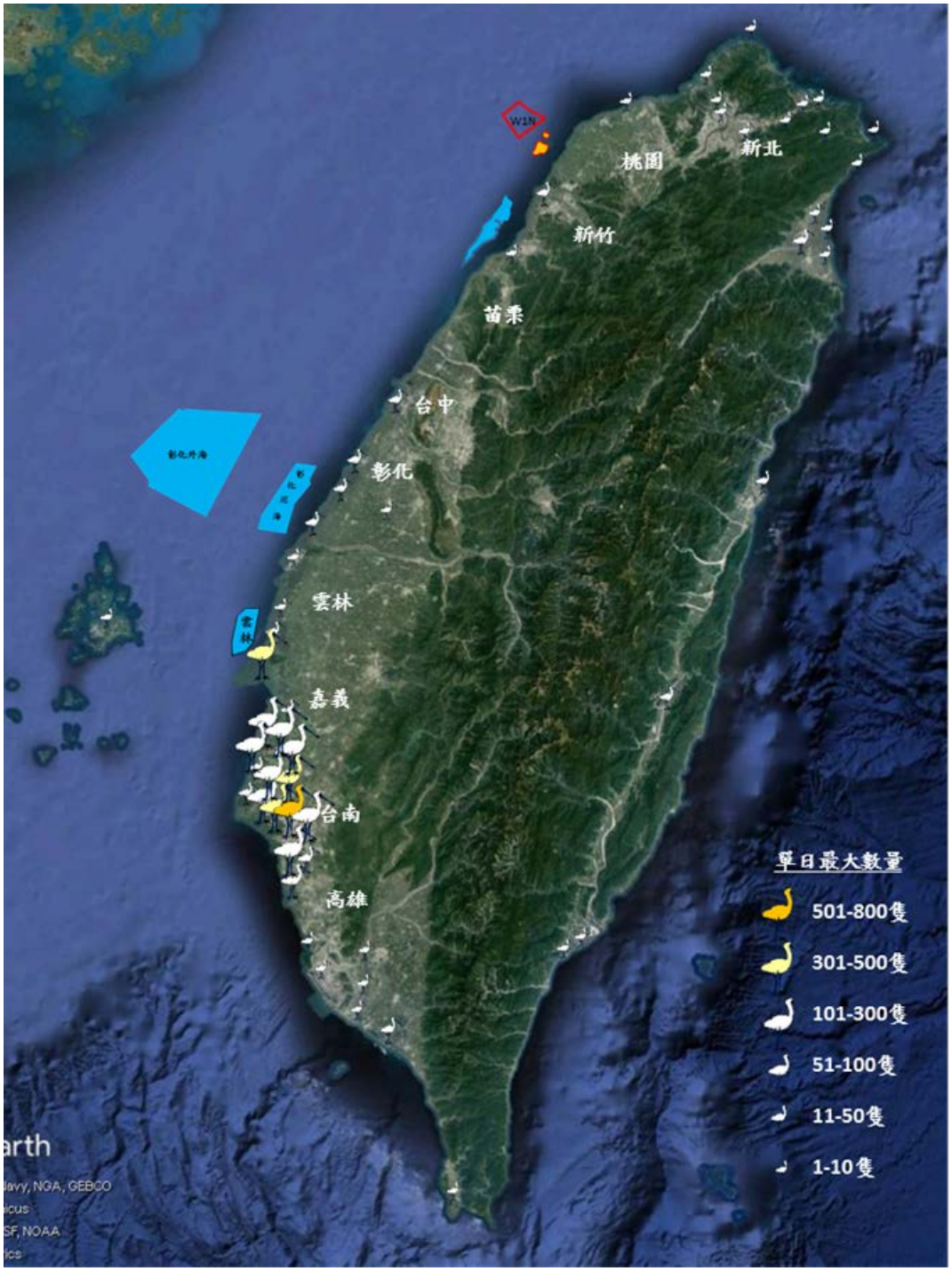


圖片來源：行政院農委會林務局自然保育網。

圖 4.3-38 全球黑面琵鷺數量趨勢圖

(二) 台灣地區主要分布位置

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-39 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-39 黑面琵鷺在台族群分布圖

(三) 黑面琵鷺遷移行為及地面觀測資料

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面觀測紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-12)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-12　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

(四) 黑面琵鷺遷移路線分析

1. 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-40)。

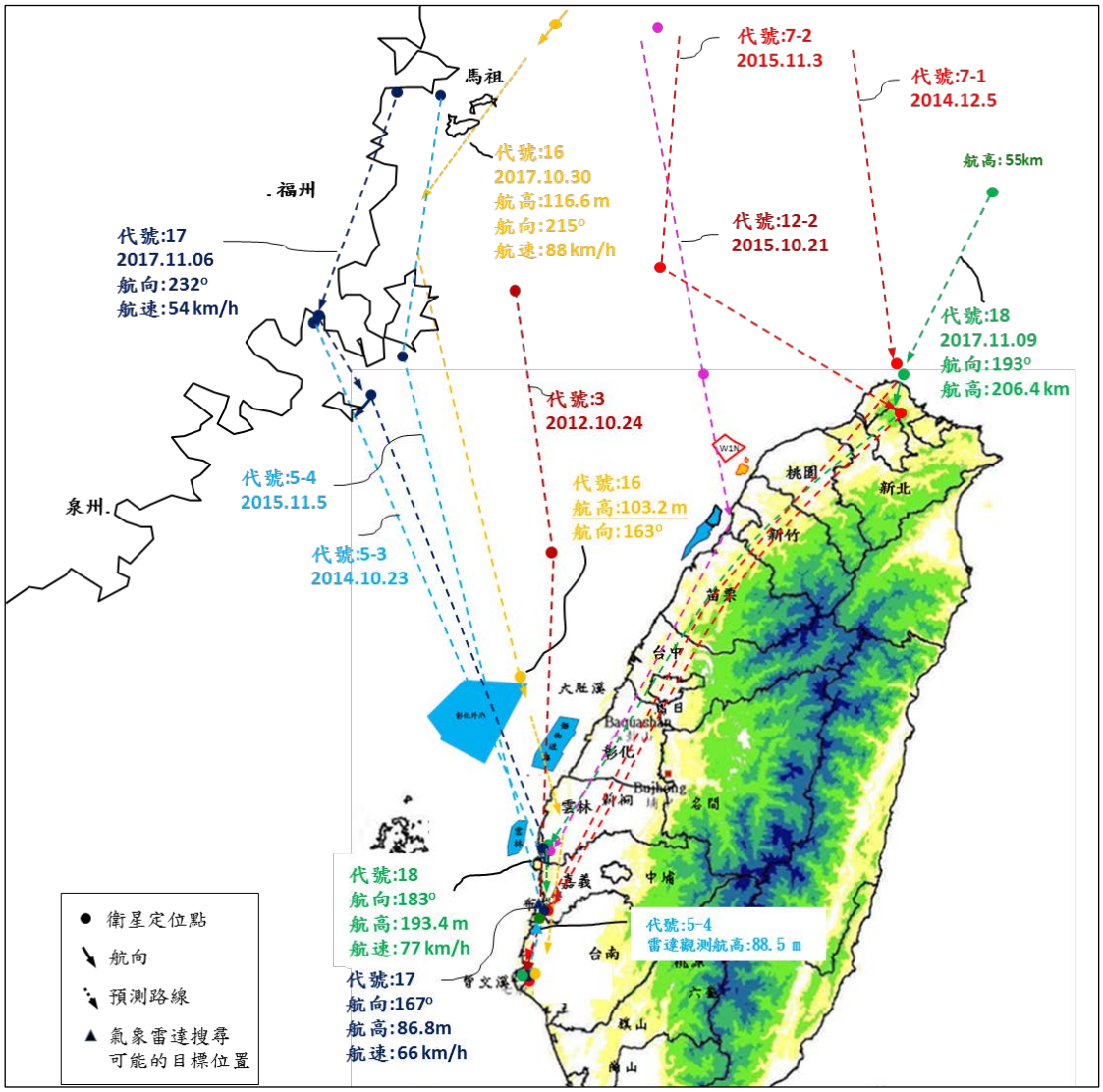
在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2. 春季北返

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-41) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

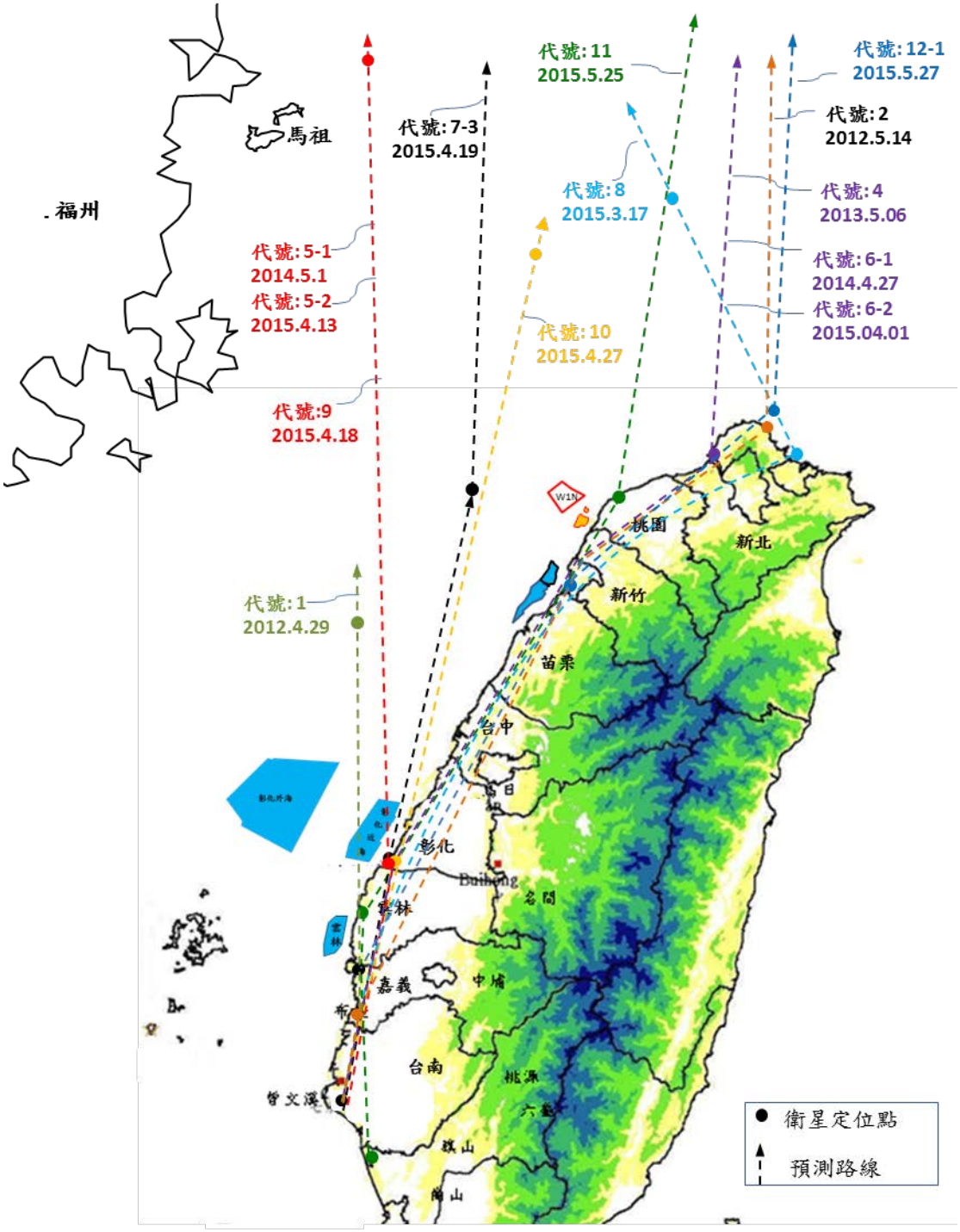
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 1)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 °~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-42)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果

圖 4.3-40 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月)



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上。

圖 4.3-41 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月)

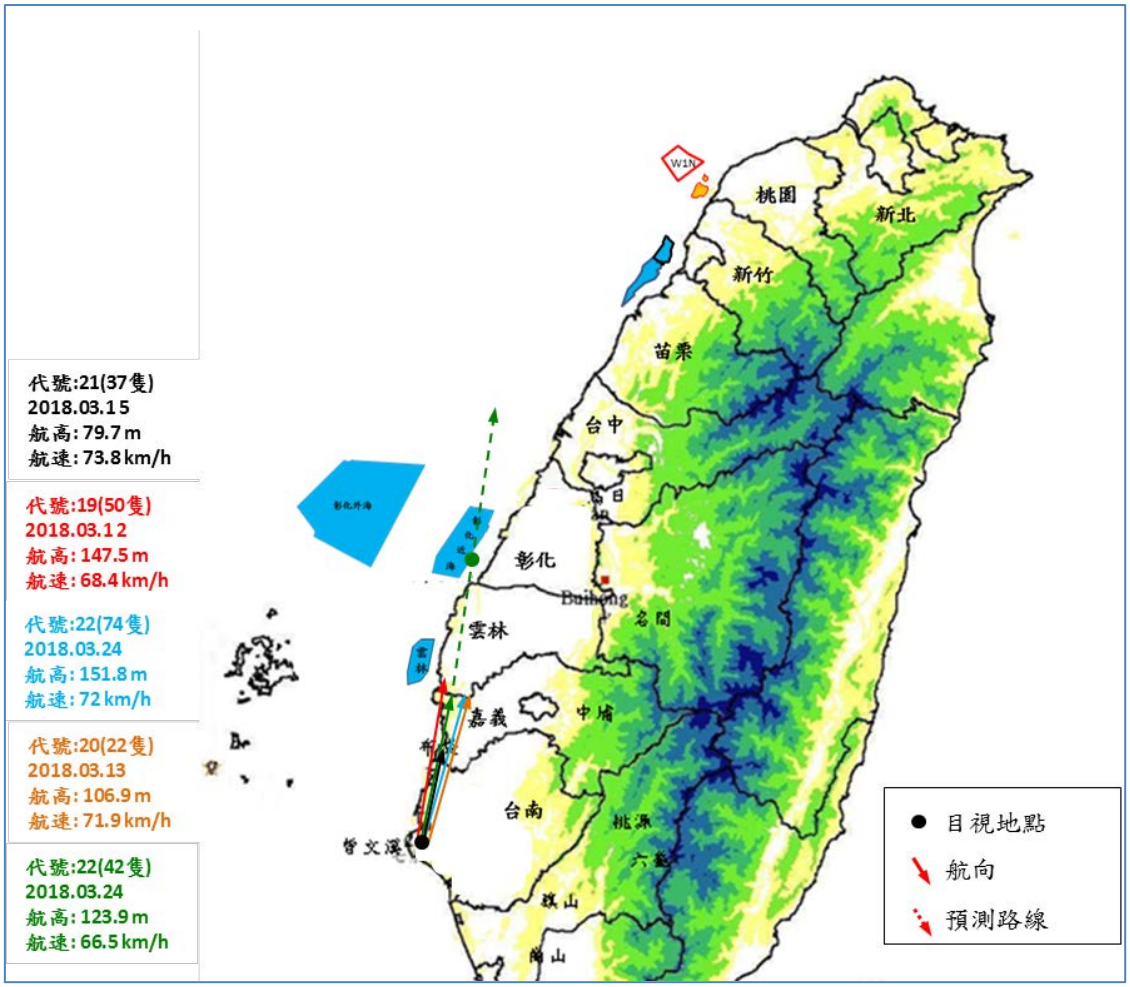


圖 4.3-42 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日)

(五) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-13)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-13 衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數
彰化外海	春季	0	0	670
	秋季	942	588	
彰化近海	春季	988	618	402
	秋季	628	392	
雲林允能	春季	0	0	106
	秋季	314	196	

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-39)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2x0.122x 2,195x0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。
資料來源：台江國家公園管理處，
https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為白眉燕鷗、鳳頭燕鷗及魚鷹，而於本次調查期間之保育類鳥類為白眉燕鷗。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，約占 99.3%。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 20 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度									總計
	0m	1-5m	5-10m	10-20m	20-25m	25-50m	51-100 m	100-200 m	>200m	
環評階段	0	107	12	16	4	0	1	0	0	140
本次調查	2	16	15	3	0	0	0	0	0	60

二、 雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季(106 年 9 月)執行 1 次夜間調查，調查結果共紀錄 43 筆夜間鳥類飛行活動，其中以往北方(19 筆)及東北方飛行(14 筆)之數量為最高，共佔調查總數量的 77%。本次秋季~春季(106 年 10 月~107 年 5 月)共執行 7 次調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以南南西為主，約佔 72.7%；春季調查結果則以北北西方~東北方向為主，約佔 71.2%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜晚間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(晚間 18-19 時及凌晨 01-02 時)。綜合本次秋季到春季 7 次水平雷達調查結果，以夜間 19-02 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 47%)；垂直雷達調查結果部分，則以夜間 21-24 時為活動高峰，此時段調查數量共佔全日總次數的 43%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，鳥類活動時間係以夜晚間為主(18-02 時)。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為白眉燕鷗、鳳頭燕鷗及魚鷹，本次調查發現之保育類鳥類為白眉燕鷗。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，約占 99.3%；本次調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 20 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多。

二、 風場區域雷達

(一) 環評階段之調查結果，夜間鳥類飛行方向以往北方(19 筆)及東北方飛行(14 筆)之數量為最高，共佔調查總數量的 77%；在活動時間部分，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(晚間 18-19 時及凌晨 01-02 時)。

本次秋季~春季共執行 7 次日夜間鳥類雷達調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以南南西為主，約佔 72.7%；春季調查結果則以北北西方~東北方向為主，約佔 71.2%。在活動時間部分，依據水平雷達調查結果，以夜間 19-02 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 47%)；垂直雷達調查結果部分，則以夜間 21-24 時為活動高峰，此時段調查數量共佔全日總次數的 43%。

(三) 綜整環評階段及本次調查結果，本區域鳥類飛行方向以南北向為主；在活動時間部分，鳥類活動時間係以夜晚間為主(18-02 時)。

三、 大尺度調查

(一) 猛禽類之調查分析結果，赤腹鷹通過各風場的隻次約在每年 4 千隻以內，灰面鵟鷹通過各風場的隻次則在每年 7 千隻次以內；考量其飛行習性及飛行高度後，推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量僅約 5~39 隻；利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻。

(二) 燕鷗類之調查分析結果，繁殖季 5 至 8 月間約有 74,734 隻次燕鷗將於風場內活動；因其覓食活動大多貼著海面進行，故推估

可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量約為 4,783 隻次，利用 Band Model 2 估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

(三) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估(黑面琵鷺)

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

(一) 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，各風機間距均已大於 500 公尺。此間距符合政策環評要求，可作為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

(二) 中尺度廊道設置(各風場間)

本計畫風場西側已鄰近海峽中線且無其他開發場址，寬廣海域鳥類可恣意飛行；風場東側與其他風場相鄰處則已留設約 2000 公尺之南北向廊道供鳥類通行；另本計畫考量鄰近風場區位特性，亦於風場內淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，供東西向之鳥類通行。

(三) 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，均退縮至離岸 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道，如圖 5.2-1 所示。

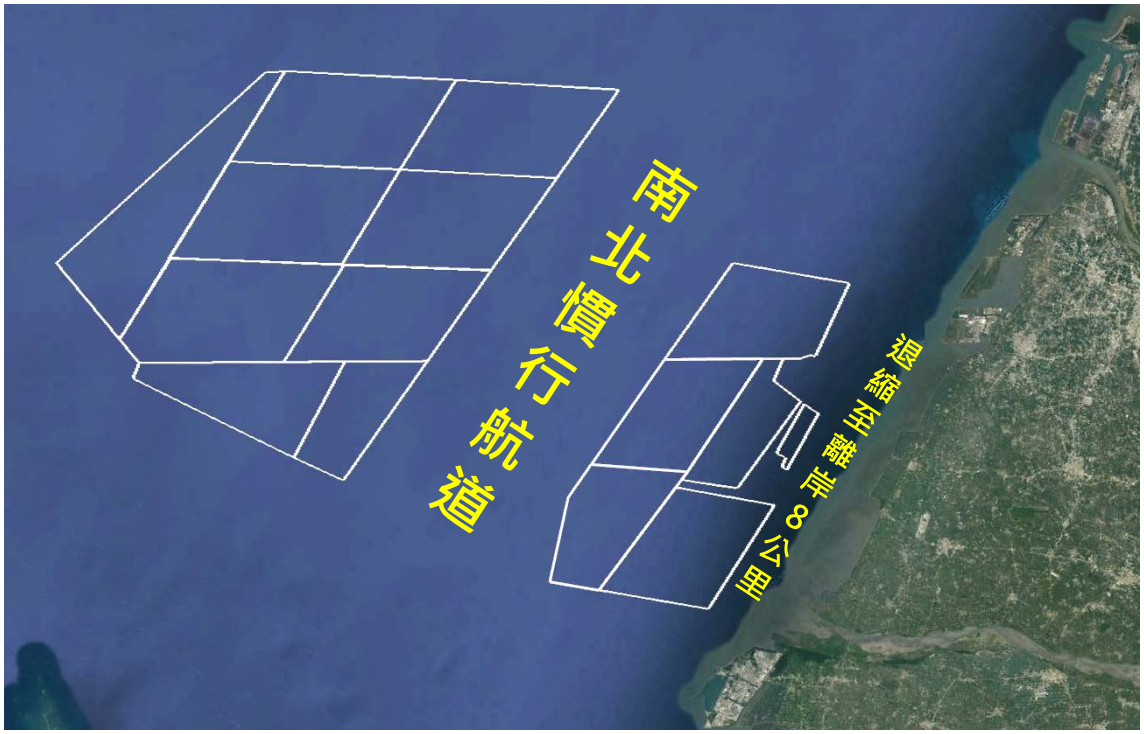


圖 5.2-1 彰化外海大尺度鳥類非行廊道示意圖經綜合評估

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一)於 106 年秋季至 107 年春季補充進行夜間鳥類調查作業，並且彙整相關結果提出環境影響調查報告送審。	不變更	
(二)自 2018 年 1 月開始一直到施工階段皆會進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(三)施工前與相關學術單位合作，於春、秋季(鳥類遷徙季節)進行至少一次鳥類繫放與衛星追蹤工作，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。	不變更	
(四)配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍	不變更	
(五)留設鳥類通行廊道規劃：整體考量彰化航道外側九處風場，依鄰近其他開發單位風場區位特性，除針對海鼎 1 號(#11)風場調整風機配置，淨空兩排風機設置空間，留設兩條寬約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道外(可與東側風場主要鳥類穿行廊道串連)，並於海鼎 2 號(#16)風場南北側及東西側邊界、海鼎 3 號(#17)風場南北側及西側邊界留設大於 6D 之緩衝空間，使本計畫風場與鄰近風場間，皆能留設約 2,000 公尺之鳥類穿行廊道空間，可降低鳥類撞擊機率；本次留設範圍，已為政策環評建議留設間距(500 公尺)的四倍。	不變更	
二、施工期間		
(一)施工階段進行海上鳥類雷達調查，春、夏、秋季期間每季執行 5 次調查，冬季則視天候狀況進行；每次調查皆將執行連續 24 小時 (含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
(二)施工期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)		
(三)針對鳥類主要覓食棲息之潮間帶區域，其上岸段電纜鋪設將採地下工法施作，以減少對於生態棲地之影響；非地下工法部分之電纜鋪設，則將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。	不變更	
(四)潮間帶施作期間將禁止排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能。	不變更	
(五)施工期間將加強施工機具管理並採用低噪音器具，避免因施工噪音增加該區之干擾。	不變更	
(六)加強施工人員的生態教育訓練，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物。	不變更	
(七)施工過程中將採用漸進施工方式，以降低對於當地野生動物所帶來的衝擊，並提供足夠的時間與空間供棲息於該區的生物進行遷移。	不變更	
(八)陸纜路線規劃以既有道路為原則，降低施工對於周邊棲地的破壞	不變更	
三、營運期間		
(一)降低風機撞擊效應		
1. 避免吸引鳥類靠近：依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。	不變更	
2. 選用較大風機，降低鳥類影響：在相同設置容量下，採用較大型風機方案，具有風機設置數量較少、風機間距較寬(鳥類通行空間加大)、風機最大轉速較低等相對友善條件，可減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。	不變更	
3. 風機降轉機制：倘若於環境監測發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	
(二) 營運階段鳥類監測計畫		
1. 聯合監測系統：與鄰近風場聯合設置鳥類監控系統，於每處風場皆設置一套監測系統，監測系統將依據風場設置的順序以及	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
風機配置選擇適切位置，設置熱影像、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更高科技之監控設施，以監測鳥類活動情形。各風場亦將共享監控結果，以分析不同方向之鳥類活動情形。(如圖 4.1.3-2)		
2. 於風場範圍內設置至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，評估鳥類撞擊影響程度；設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。	不變更	
3. 營運後(執行 2 年)進行海上鳥類雷達掃描調查，春、夏、秋季每季執行 5 次，冬季視天候狀況進行；每次執行 24hr(含日夜間)水平及垂直調查。	不變更	
4. 營運期間於風場及上岸點鄰近海岸附近執行鳥類生態監測，每年進行 10 次調查(春、夏、秋為每月 1 次，冬為每季 1 次)	不變更	

第六章 參考文獻

一、Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

二、Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

三、Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

四、Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

五、Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

六、Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

七、Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

八、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

九、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十、Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric

relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十一、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

十二、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

十三、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

十四、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十五、 BirdLife International. 2016a. *Accipiter soloensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十六、 BirdLife International. 2016b. *Butastur indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十七、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十八、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十九、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

二十、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment

and Biodiversity Report No. 108.

二十一、Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十二、Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

二十三、Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

二十四、Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

二十五、Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

二十六、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

二十七、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

二十八、Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

二十九、Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

三十、 Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

三十一、Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

三十二、Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

三十三、McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

三十四、Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

三十五、Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

三十六、Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

三十七、Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

三十八、Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

三十九、Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

四十、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

四十一、Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater

Research 41(1) 27- 36.

四十二、王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十三、郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

四十四、王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十五、王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十六、王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十七、王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十八、王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十九、台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

五十、　林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

五十一、林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

五十二、程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

五十三、顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

離岸風力發電第二期計畫

環境影響調查報告書

開發單位：台灣電力股份有限公司

委辦顧問公司：光宇工程顧問股份有限公司

中華民國 107 年 8 月

離岸風力發電第二期計畫

環境影響調查報告書

中華民國107年8月

目　　録

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址.....1-1

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名.....2-1

第三章　開發行為現況.....3-1

3.1　開發計畫內容.....3-1

3.2　開發進度.....3-4

第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討.....4-1

4.1　前言.....4-1

4.1.1　彰化海岸鳥類文獻資料.....4-1

4.1.2　環說階段調查成果.....4-6

4.1.3　環說階段擬定環境保護對策.....4-12

4.2　106 年秋季至 107 年春季調查作業.....4-15

4.2.1　本計畫調查方法.....4-15

4.2.2　本計畫調查結果.....4-21

4.3　鳥類撞擊風險評估.....4-49

4.4　與環說預測結果相互比對檢討.....4-52

第五章　結論及建議.....5-1

5.1　結論.....5-1

5.2　建議.....5-2

5.3　環境保護對策檢討.....5-5

第六章　參考文獻.....6-1

第七章　其他經主管機關指定之事項.....7-1

附錄一　環境影響評估審查委員會第 324 次會議紀錄

附錄二　環說階段海上鳥類調查資料

附錄三　106 年秋季至 107 年春季鳥類調查原始資料

附錄四　黑面琵鷺調查原始資料

附錄五　彰化近海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估原始資料

圖目錄

圖 3.1-1 本計畫場址地理位置圖 3-1
圖 3.1-2 預定海纜上岸路徑圖 3-2
圖 3.1-3 本計畫最大風機數量初步配置圖 3-3
圖 4.1.2-1 本計畫環說階段之鳥類調查穿越線圖 4-6
圖 4.1.2-2 本計畫環說階段之海上鳥類分布圖 4-8
圖 4.1.2-3 本計畫環說階段之海上保育類鳥類分布圖 4-8
圖 4.1.2-4 本計畫環說階段之海上鳥類飛行高度統計圖 4-9
圖 4.1.2-6 本計畫環說階段架設於船舶上之雷達天線 4-10
圖 4.1.2-7 雷達回波圖 4-10
圖 4.1.2-8 本計畫環說階段之夜間調查鳥類飛行路線圖 4-11
圖 4.1.2-9 本計畫環說階段之夜間調查鳥類飛行方向比例 4-12
圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖 4-14
圖 4.1.3-2 本計畫環說階段與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖 4-14
圖 4.2.1-1 本計畫海上鳥類穿越線示意圖 4-16
圖 4.2.1-2 本計畫船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 4-16
圖 4.2.1-3 本計畫架設於船舶上之雷達天線 4-18
圖 4.2.1-4 雷達回波圖 4-18
圖 4.2.1-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40km 以內(過程中航高不變下) 4-20
圖 4.2.2-1 本計畫海上鳥類目視高度分佈 4-23
圖 4.2.2-2 本計畫秋季雷達調查飛行路線、方向及時間分佈 4-24
圖 4.2.2-3 本計畫冬季雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 4-26
圖 4.2.2-4 本計畫春季第一次(3 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 4-27
圖 4.2.2-5 本計畫春季第 2 次（3 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 4-28
圖 4.2.2-6 本計畫春季第 3 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 4-29
圖 4.2.2-7 本計畫春季第 4 次（4 月 22 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 4-30
圖 4.2.2-8 本計畫春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度

及時間分佈 4-31
圖 4.2.2-9 本計畫春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 4-32
圖 4.2.2-10 本計畫春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 4-32
圖 4.2.2-11 本計畫春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 4-33
圖 4.2.2-12 本計畫春季 5 次調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 4-33
圖 4.2.2-13 黑面琵鷺在台族群分布圖 4-37
圖 4.2.2-14 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 4-39
圖 4.2.2-15 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 4-40
圖 4.2.2-16 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 4-42
圖 4.2.2-17 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 4-43
圖 4.2.2-18 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 4-44
圖 4.2.2-19 2017 年 6 月 1-16 日、6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 4-45
圖 4.2.2-20 2017 年 6 月 1~16 日、6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 4-46
圖 4.2.2-21 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 4-47
圖 4.2.2-22 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 4-47
圖 4.2.2-23 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 4-48
圖 4.2.2-24 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 4-49
圖 4.3-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 4-50
圖 4.4-1 本計畫水平雷達調查鳥類飛行方向圖 4-52
圖 5.2-1 本次修正後小尺度鳥類飛行廊道示意圖 5-2
圖 5.2-2 中尺度鳥類廊道留設示意圖 5-3
圖 5.2-2 彰化地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖 5-4

表目錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1-1
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2-1
表 4.1.1-1 彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整 4-3
表 4.1.1-1 彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整(續 1)..... 4-4
表 4.1.1-1 彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整(續 2)..... 4-5
表 4.1.2-1 本計畫環說階段夜間雷達調查日期及環境資料 4-11
表 4.2.1-1 本計畫目視調查作業日期 4-16
表 4.2.1-2 本計畫雷達系統規格 4-17
表 4.2.1-3 本計畫雷達調查作業日期及環境資料 4-19
表 4.2.2-1 本計畫海上鳥類目視調查數量 4-22
表 4.2.2-2 本計畫海上鳥類目視調查活動高度 4-22
表 4.2.2-3 本計畫目視調查結果之海上鳥類密度表 4-23
表 4.2.2-4 本計畫春季 5 次雷達調查記錄筆數 4-25
表 4.2.2-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 4-34
表 4.2.2-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續 1) 4-35
表 4.2.2-5 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續 2) 4-36
表 4.2.2-6 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰化風場的數量、航高具風險數量與風機數目 4-41
表 4.2.2-7 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化風場的隻次與航高具風險隻次 4-42
表 4.3-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 . 4-51

第　一　章

開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單　位　名　稱	台灣電力股份有限公司
營　業　所　或 事　務　所　地　址	10016 台北市羅斯福路三段 242 號

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第　二　章

環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估	姓名	曾元璟	簽名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	臺灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號		
鳥類(大尺度調查、撞擊評估)	姓名	孫元勳	簽名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書、彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書、彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書、離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書(106/09)		
鳥類(目視、區域雷達)	姓名	賴慶昌	簽名	賴慶昌
	服務單位	弘益生態有限公司 總經理		
	相關學歷	東海大學生物系碩士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號) 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書、離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書(106/09)		

第　三　章

開發行為現況

第三章　開發行為現況

3.1 開發計畫內容

一、 地理位置

本計畫風場範圍係為經濟部能源局所公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」所公告之第 26 號潛力場址，其位於彰化縣線西鄉、福興鄉、鹿港鎮及芳苑鄉等外海，風場離岸最近距離約 9.7 公里，其風場水域之水深範圍約 37 公尺至 49 公尺，風場面積約 89.21 平方公里，已避開白海豚重要棲息區域、漢寶濕地及蠔蛤蝦保育區等，相關地理位置如圖 3.1-1。

本計畫外送海纜規劃由經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函奉准公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道至彰濱工業區內上岸，經銜接電氣室後，再與預定新設之彰工升壓站併網，如圖 3.1-2。

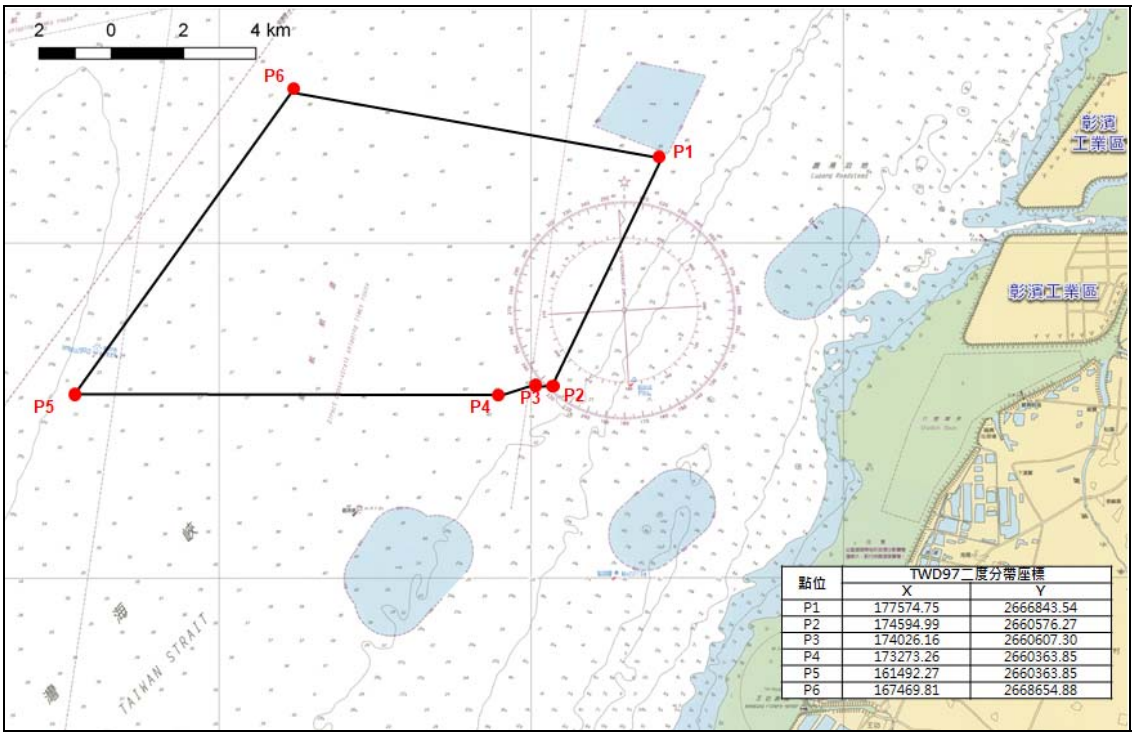


圖 3.1-1　本計畫場址地理位置圖

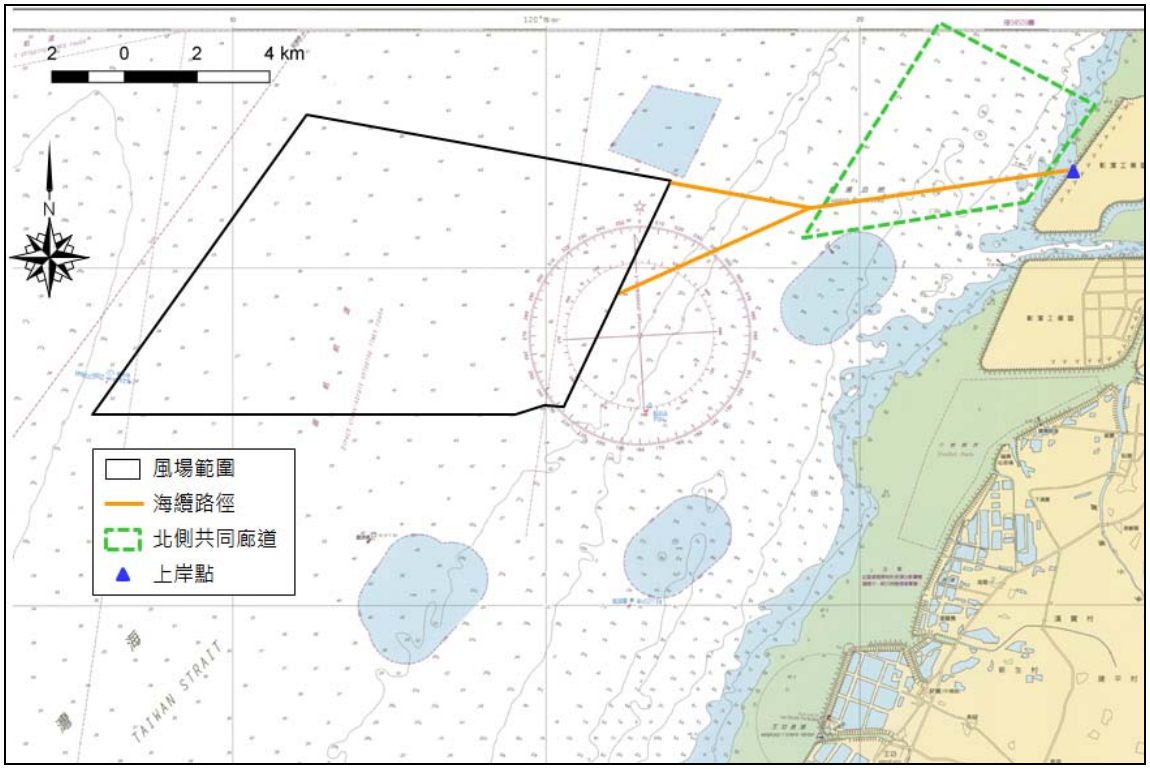


圖 3.1-2　預定海纜上岸路徑圖

二、 總裝置容量及風機規格

本計畫總裝置容量最大不超過 720MW，規劃單機裝置容量約 5~10 MW。

三、 機組佈置規劃

(一) 本計畫總裝置容量最大不超過 720MW，規劃單機裝置容量約 5~10 MW，其輪轂高度最高可達海平面上約 130 公尺，其風力機組數量最多為 108 部，最大風機數量初步配置如圖 3.1-3，最小風機間距約 593 公尺，最大風機間距約 1,690 公尺。惟實際採用之風力機組型式與單機裝置容量，將符合「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」規定，並視當時市場上商業可行之機組為準，就機組數量及總裝置容量再調整進行優化配置。

(二) 風機佈置機組中心與風場邊界之最短距離，與一般國外風場採用相同慣例，自風場邊界退縮 0.5 倍風機葉輪直徑，另風場邊界與相鄰風場邊界依能源局「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」第八條規定需退縮六倍葉輪直徑，作為風機佈置範圍邊界，同時可符合運轉時葉片投影區域不超出潛力場址邊界之基本要求。

(三) 風場留設南北 16D/東西向 8D 鳥類穿行廊道(D 為風機葉片直徑)，實際留設位置、風機佈置、風機數量，將依環境影響調查報告之審查結果配合調整。

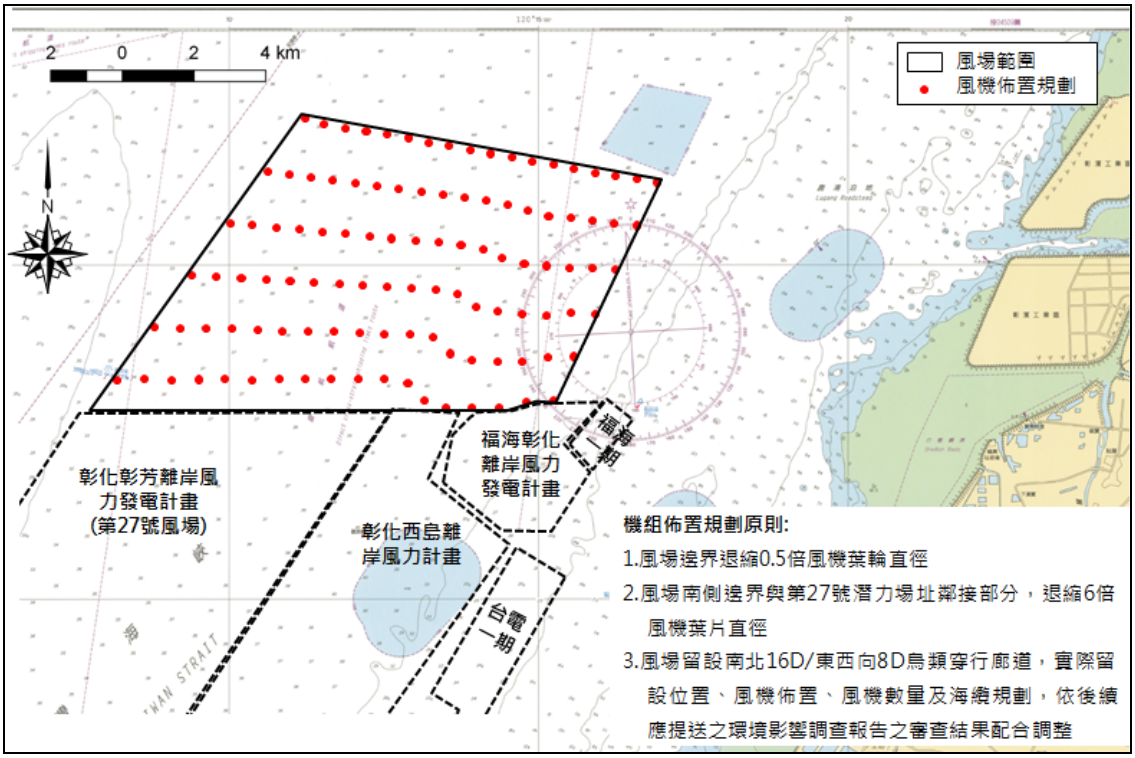


圖 3.1-3　本計畫最大風機數量初步配置圖

四、 輸電線路規劃

風場內海纜連接至海上變電站，利用變壓器升壓後，以海纜輸出鋪設至淺水海域，再利用本公司另案規劃之「北側共同岸廊道」引接至彰濱工業區本公司既有彰工電廠內之人孔上岸，其預定路線如圖 3.1-2 所示，海纜上岸段規劃採 HDD 鑽掘工法通過現有海堤，經人孔轉接成陸纜後，採沿地下電纜廊道，往東約 1,000 公尺長度銜接電氣室，最終併入預定新設之彰工升壓站。

五、 年發電量

發電量估算採用 Siemens 公司 SWT-8.0-154 型號風機性能曲線，計算各風況條件下之機組出力以及尾流影響，年淨發電量為 2,420 百萬度，其對應之總裝置容量最大不超過 720MW，其容量因數約為 38.3%(即年滿發時數約為 3,360 小時)。惟實際發電量與風機特性、實際風況與後續運維策略有關，現階段之發電量估算僅供參考。

3.2 開發進度

本計畫目前處於規劃階段，預估施工總工期約為 5 年，惟海上施工工期為其中 3 年。本計畫開發順位規劃由遠岸(西側)逐向往近岸(東側)施作，其西側離岸最遠距離約為 15.6 公里。其有助於環境衝擊的調適、生態淨監測資料的累積、權益關係人的溝通與財務淨效益的提升(遠岸風能較佳)，並可作為離岸較近處開發之參考基礎。

第　四　章

開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

本次環境影響調查報告書乃依照「離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書」行政院環保署於 107 年 1 月 31 日第 324 次環境影響評估審查委員會會議紀錄(環署綜字第 1070009897 號函)五、決議(二)第 2 點「鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。」(詳附錄一)，故辦理本計畫環境影響調查報告。

4.1.1 彰化海岸鳥類文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，為能更全面評估近岸風場之風機對於彰化海岸地區的鳥類生態影像(包括台電二期、西島、彰芳、福芳及中能風場)，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主。另，位於彰化外海風場(大彰化、海鼎及海能風場)均位在北彰化外海約 40 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種野生動物的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有野生動物計有 36 種，分別是巴鴨、小鸊鷉、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育之野生動物的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種野生動物的遊隼，名列珍貴稀有野生動物的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育之野生動物的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

三、 漢寶濕地往南至大城濕地範圍

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有野生動物鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵐、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鶉、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鴝。其他應予保育之野生動物鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶲和八哥。

（一）漢寶野鳥重要棲息地

漢寶濕地位於彰化縣芳苑鄉，面積 2,209 公頃，有魚塭、灘地、沼澤、稻作濕地、旱地、草叢、防風林、河流及海面等多樣化的棲地，提供鳥類絕佳的棲息環境。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 82 種，總隻數 41,582 隻。2007 年 12 月記錄 26 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 130

隻(4 月)、裏海燕鷗 2 隻(12 月)、黑尾鷸 3 隻(4 月)、黑脊鷗 56 隻(12 月)；小燕鷗、紅隼、紅尾伯勞、彩鷸、魚鷹為保育類；2007 年數據中，鳥類種數 4 月的 52 種最多，每月隻數以 4 月的 11,281 隻最高，其中黑腹濱鷸 2,543 隻(23%)、翻石鷸 1,565 隻(14%)、東方環頸鴴 1,460 隻(13%)、大濱鷸 1,148 隻(10%)，次高為 3 月 4,777 隻，其中黑腹濱鷸 2,135 隻(47%)、東方環頸鴴 1,042 隻(22%)、翻石鷸 482 隻(10%)，第三高為 12 月 6,554 隻，其中黑腹濱鷸 2,478 隻(38%)、東方環頸鴴 1,741 隻(26%)、小白鷺 863 隻(13%)。

（二）大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。IBA 於 2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鵟、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%)。

彙整過去彰化地區各地文獻資料，共發現有 57 種保育類鳥類，其中彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、燕鴴、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸及八哥共 10 種保育鳥類，分別於大肚溪口、彰濱工業區及漢寶至大城濕地範圍均有被調查到的紀錄，詳請見如表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1　彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整

項次	大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地
1	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
2	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
3	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
4	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
5	遊隼	遊隼	遊隼		遊隼
6	燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴
7	黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶		

表 4.1.1-1　彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整(續 1)

項次	大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地
8	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗		
9	大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸		
10	八哥	八哥	八哥		
11	黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
12	魚鷹		魚鷹	魚鷹	
13	黑面琵鷺		黑面琵鷺		
14	唐白鷺		唐白鷺		
15	赤腹鷹		赤腹鷹		
16	灰澤鵟		灰澤鵟		
17	諾氏鷸		諾氏鷸		
18	黑頭白鷾		黑頭白鷾		
19	灰面鵟鷹		灰面鵟鷹		
20	鵟		鵟		
21	東方澤鵐		東方澤鵐		
22	黑鳶		黑鳶		
23	大冠鷲		大冠鷲		
24	小鶻鷸		小鶻鷸		
25	環頸雉		環頸雉		
26	蒼燕鷗		蒼燕鷗		
27	野鴝		野鴝		
28	琵嘴鷸		琵嘴鷸		
29	半蹼鷸		半蹼鷸		
30	短耳鴞		短耳鴞		
31	東方白鸛				
32	巴鴨				
33	鳳頭蒼鷹				
34	北雀鷹				

表 4.1.1-1　彰化海岸區保育鳥類文獻資料彙整(續 2)

項次	大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地
35	松雀鷹				
36	大鷭				
37	水雉		水雉		
38	粉紅燕鷗				
39	褐鷹鴞				
40	牡丹鸚鵡				
41	花翅山椒鳥				
42	紫壽帶				
43	大陸畫眉				
44	台灣畫眉				
45	爪哇雀				
46	白尾鴝				
47			黃鸝		
48			花鵰		
49			花澤鷭		
50			燕隼		
51			紅燕鷗		
52				彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸
53				黑尾鷸	黑尾鷸
54				裏海燕鷗	
55				黑脊鷗	
56					澤鷭
57					鷗嘴燕鷗
總計	**46**	**10**	**36**	**10**	**11**

4.1.2 環說階段調查成果

環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查，包括海上船隻目視調查及雷達調查，各調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法(Buckland et al. 1993)進行。調查範圍包括風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，如圖 4.1.2-1，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

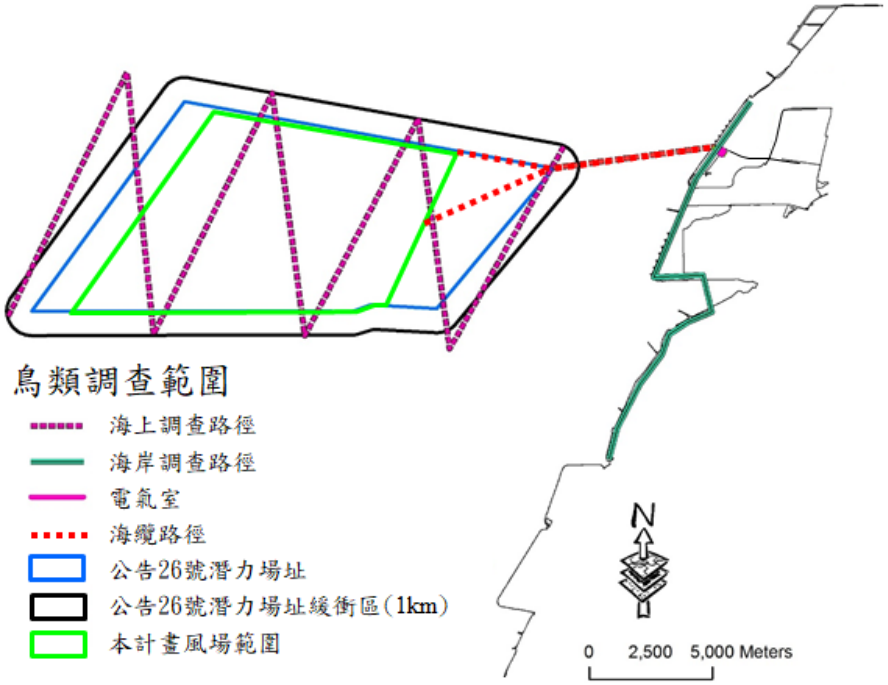


圖 4.1.2-1 本計畫環說階段之鳥類調查穿越線圖

(二) 調查結果

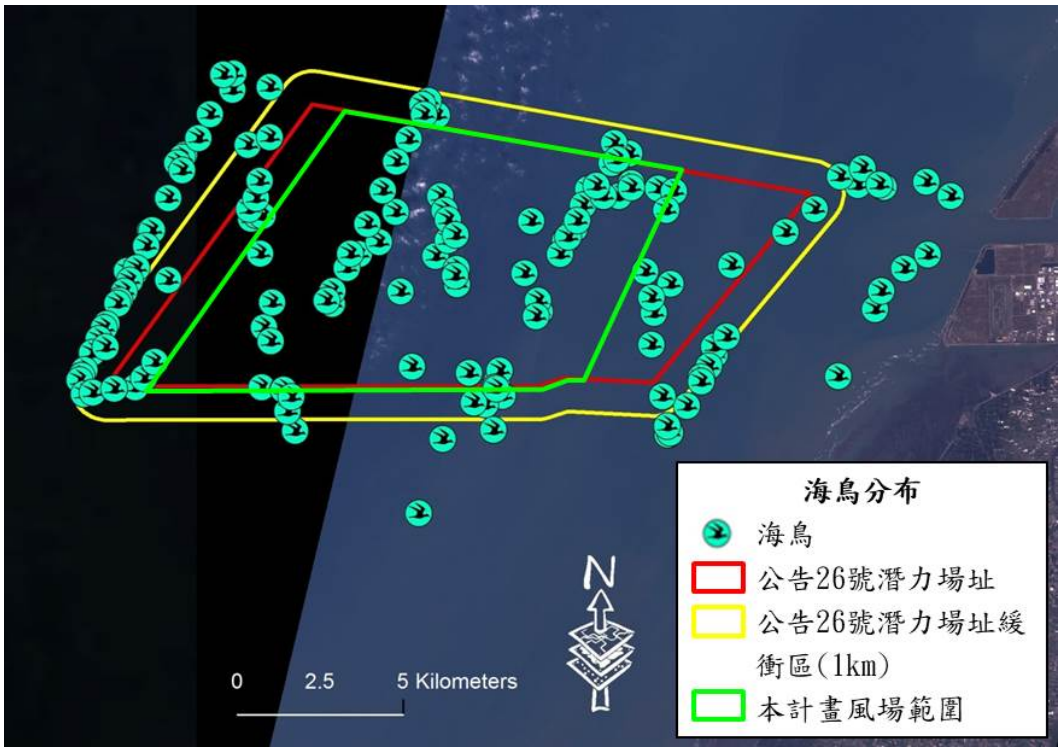
環說書階段於民國 105 年 8~12 月及 106 年 3~5 月，共 4 季 8 次調查作業，共記錄到 152 筆 384 隻次的海上鳥類活動，如圖 4.1.2-2，涵括至少 5 目 10 科，包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、烏領燕鷗、黃鸝鴿、家燕、白腹鰹鳥、東方環頸鴴、小青足鷸、黃頭鷺、蒼鷺、黑面琵鷺、大水薙鳥與穴鳥等。大致可分為 6 個類群。陸鳥數量高達 35.4%，其次為鷺鷥類 30.2%與海鷗類 19.8%，海鳥僅 10.9%，鰹鳥則不到 1%。

陸鳥於 10 月與隔年 3 月有所有類群的最大量出現，包括家燕和黃鸝鴿等，顯示過境期的鳥類狀況；本區鱸形目海鳥在 3 月有大水薙鳥大量分布的記錄；鷸鴴類在秋過境期(9 月)和春過境期(3、5 月)出現為遷徙通過的族群，包括東方環頸鴴、紅領瓣足鷸和小青足鷸；海鷗類則以夏秋季為活動高峰，10 月達到最大量的 19 隻次。

春季和秋季為鳥類數量最多的時期，10 月達高峰紀錄 103 隻次，3 月記錄 148 隻次；11 月數量最少，推估恰好秋過境將結束，冬候鳥尚未來報到所致。數量最多的物種為家燕(24%)與黑面琵鷺(18.2%)，其次為大水薙鳥 (8.9%)，再其次白眉燕鷗(7.8%)與黃頭鷺(7.3%)。

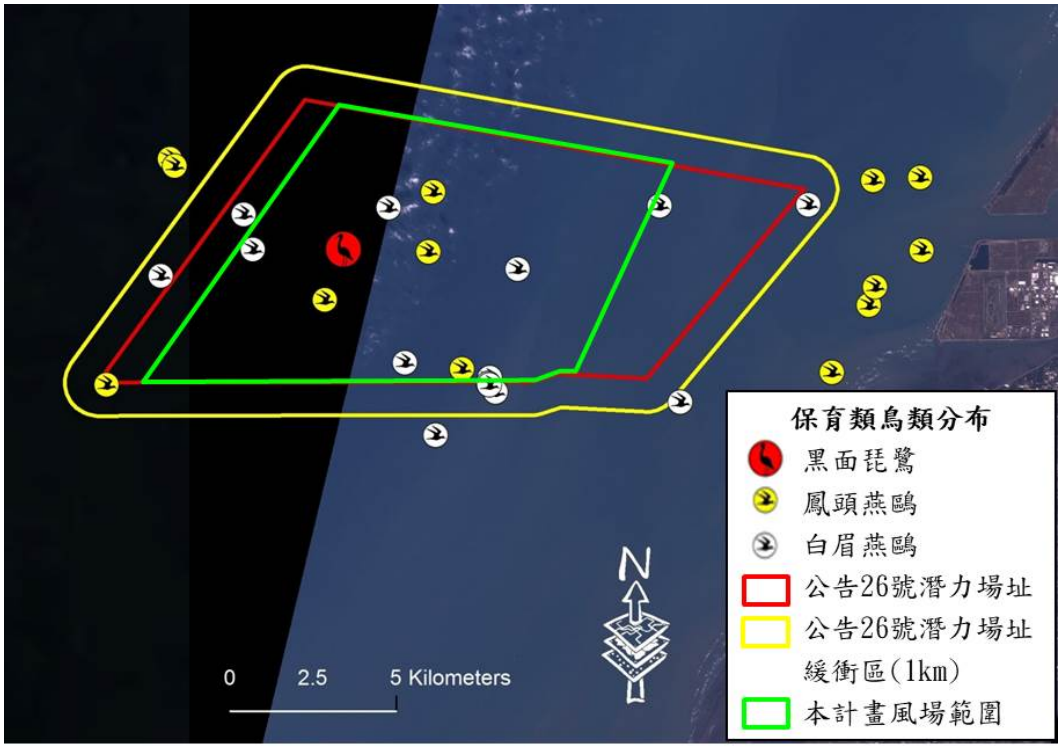
保育類鳥種方面，有珍貴稀有野生動物白眉燕鷗、鳳頭燕鷗與黑面琵鷺，其出現位置如圖 4.1.2-3。白眉燕鷗共記錄到 30 隻次，主要在 5~10 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 15 隻次，僅在 5~9 月有發現；黑面琵鷺在 3 月記錄到北返的族群 70 隻次，在外海約 20 公里的地方往北北返，顯示台灣過境鳥遷移路徑可能沿台灣海岸外海往北；本區域另有部分的燕鷗、大鷗與陸鳥，因為距離和海象的因素，無法判識種類，達全部數量的 15%，特別是未知的陸鳥，多數是 10 月往南遷移的個體。

飛行高度方面，所記錄到的 152 筆飛行高度中，飛行於 20m 以下的數量達 76%，如圖 4.1.2-4，其中陸鳥、鱸形目、鷺鷸類、鷸鴴類鳥種的飛行高度都在 10 m 以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~20 m 之間，詳請見附錄二。



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。

圖 4.1.2-2　本計畫環說階段之海上鳥類分布圖



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。

圖 4.1.2-3　本計畫環說階段之海上保育類鳥類分布圖

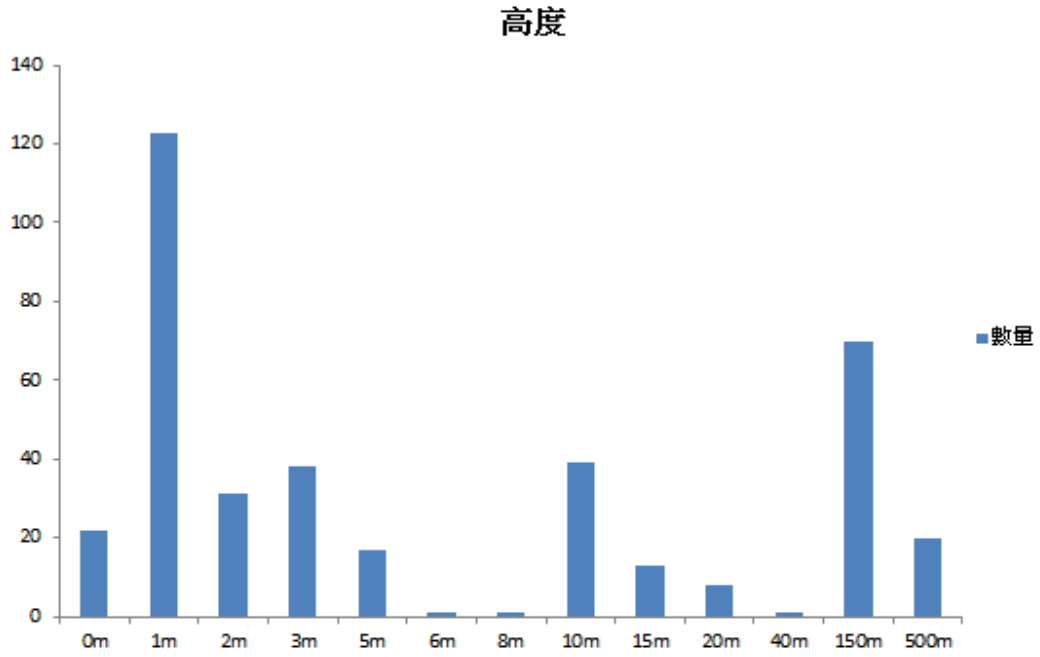


圖 4.1.2-4　本計畫環說階段之海上鳥類飛行高度統計圖

二、 夜間雷達調查

(一) 調查方法

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

2. 調查執行方法

調查時將高度機動之雷達系統架設於船舶上，如圖 4.1.2-6。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於

GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係，如圖 4.1.2-7。

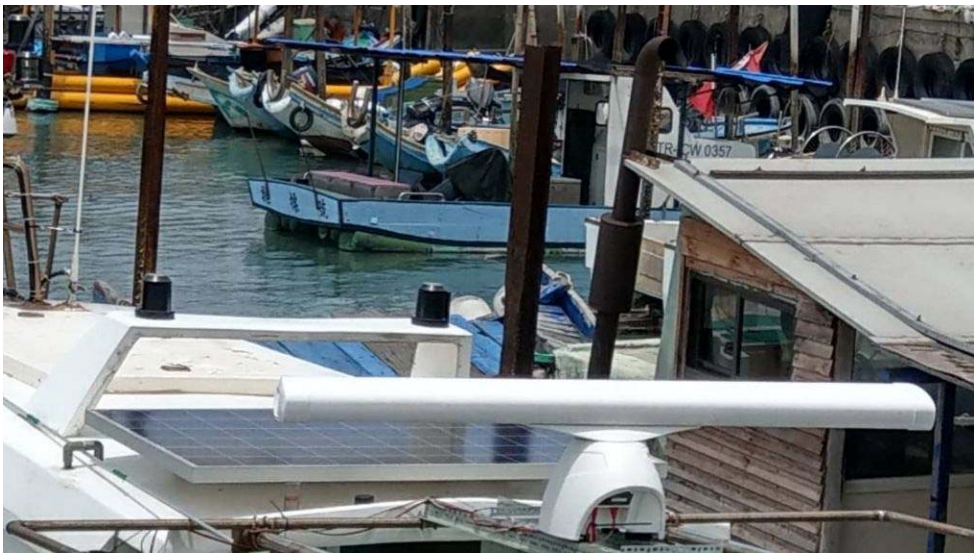


圖 4.1.2-6　本計畫環說階段架設於船舶上之雷達天線

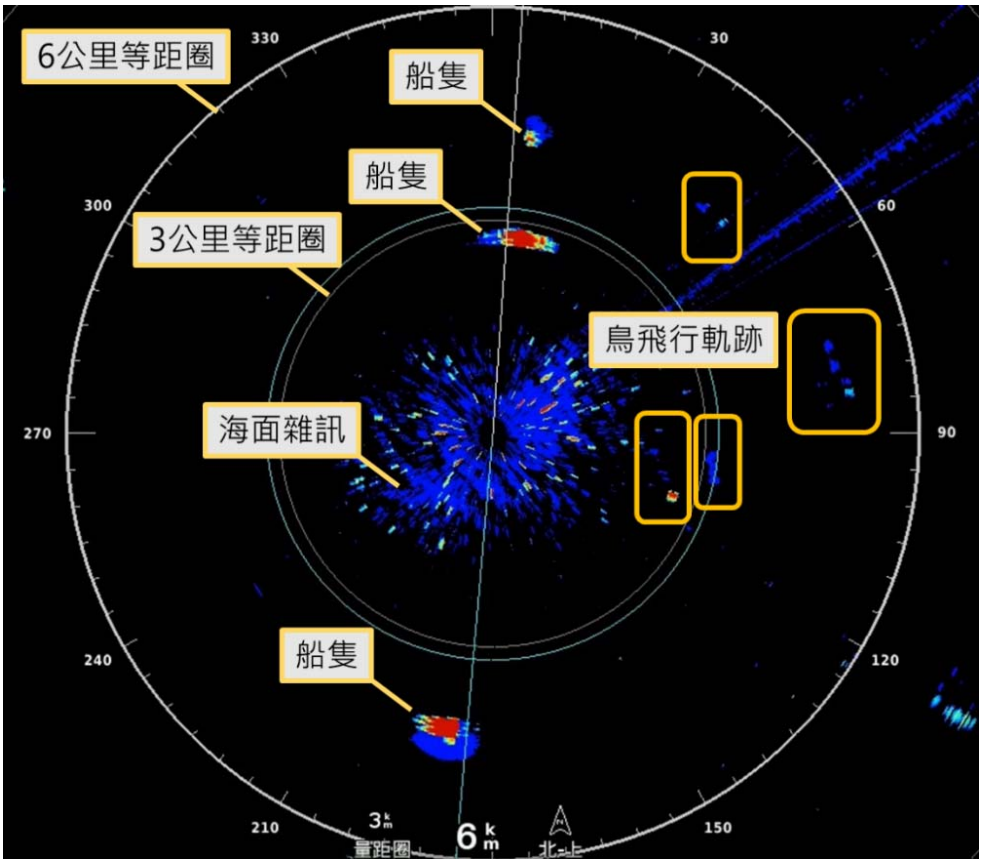


圖 4.1.2-7　雷達回波圖

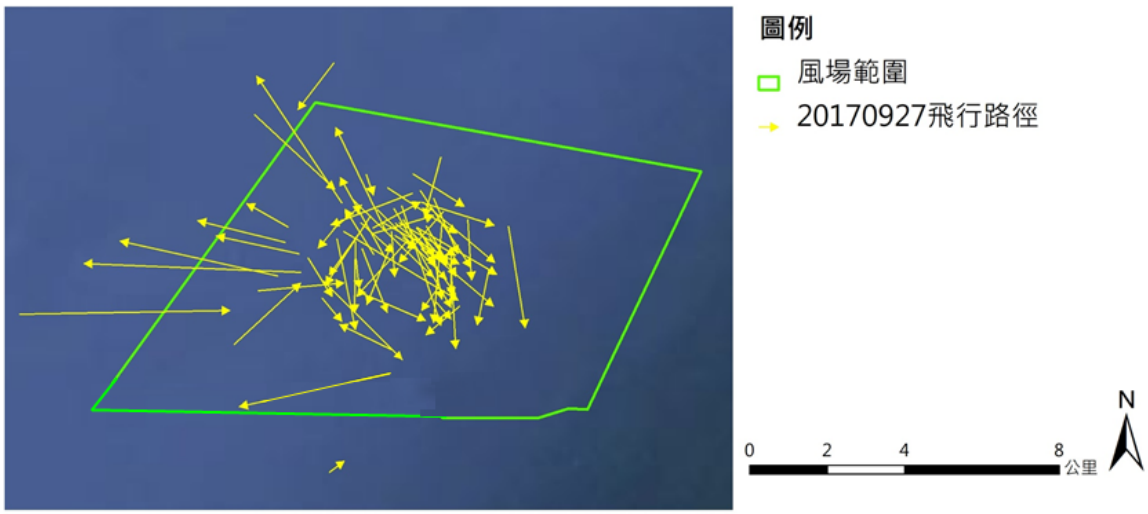
(二) 調查結果

環說書階段於民國 106 年 9 月 27 日進行夜間雷達調查，執行期間海況及天氣良好，調查時環境資料見表 4.1.2-1。

夜間雷達調查結果，鳥類飛行路線如圖 4.1.2-8 所示，共記錄鳥類飛行軌跡 76 筆，其中以凌晨 4-5 點間記錄筆數最多為 17 筆，佔總記錄筆數 22.4%。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 25 筆佔總記錄筆數 32.9%最多，其次為方位角 90°-135°記錄 19 筆佔 25.0%，如圖 4.1.2-9。分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 470 – 5,622 公尺，平均追蹤長度為 1,902 公尺。

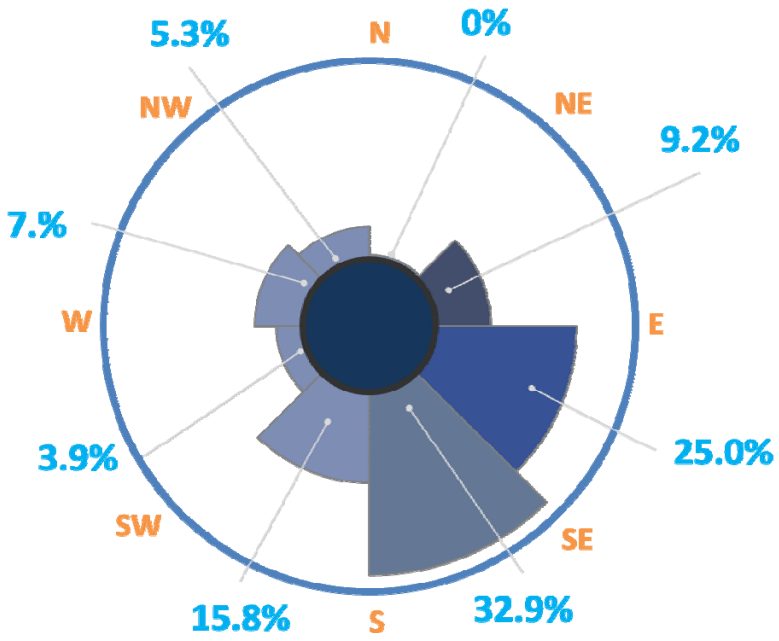
表 4.1.2-1 本計畫環說階段夜間雷達調查日期及環境資料

日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	月相圖
106.09.27（初八）	18:13	05:41	



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。

圖 4.1.2-8 本計畫環說階段之夜間調查鳥類飛行路線圖



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。

圖 4.1.2-9 本計畫環說階段之夜間調查鳥類飛行方向比例

4.1.3 環說階段擬定環境保護對策

一、 施工前

（一）於 106 年冬季(12~2 月)及 107 年春季(3~5 月)補充夜間鳥類調查作業，並提出環境影響調查報告送審。

（二）規劃於測風塔可用空間裝設雷達監測系統，於施工前持續進行鳥類調查。

二、 施工期間

（一）施工期間避免排放汙水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，並針對廢棄物進行集中管理。

（二）部分小型哺乳類、兩棲類與爬蟲類在穿越道路時，為避免受工程車輛撞擊，故限制工區車輛行進速度，以避免影響動物穿越道路之安全。

（三）潮間帶電纜鋪設（地下工法除外）施工期間，將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

（四）針對施工人員進行教育訓練，以避免在不知情狀況下干擾保育類物種。

三、 營運期間

（一）透過規劃設計

1.風場留設南北 16D／東西向 8D 鳥類通行廊道，初步規劃留設位置如圖 4.1.3-1，惟實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

2.風機間距應大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。

3.葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。

4.依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。

（二）鳥類監測計畫

於風場設置至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，並持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備，另設置位置將依後續提送之 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查之結果佈設。

（三）洽南北航道東側其他離岸風電開發單位協調成立共同環境監測機制，與鄰近風場協調聯合設置鳥類自動連續監測系統，初步規劃如圖 4.1.3-2，實際佈設位置依後續提送之 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告審查定稿內容調整規劃定案。

1.設置熱影像儀、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控設施，以監測鳥類遷徙路徑及活動情形。

2.回傳資料處理並將監測資料公開於本公司網站。

（四）風場營運進行監測一年後，針對高敏感物種(如瀕危物種或國際重視保育類)穿越本計畫風機葉片上下緣範圍進行評估，並建立屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化降轉機制。

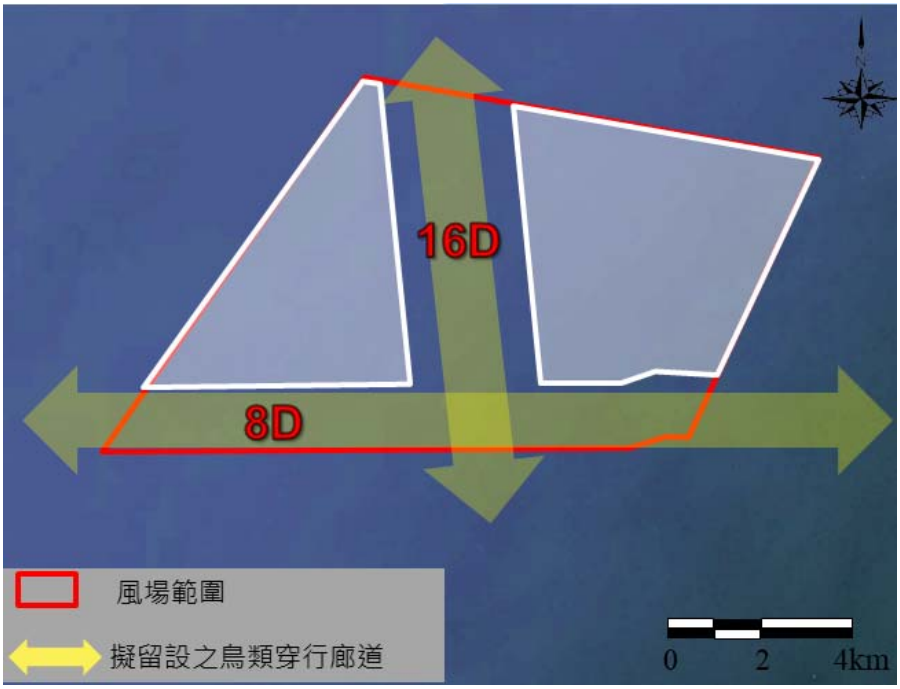
（五）擬定鳥類監視設備維護與管理

1.選定後，將鳥類監視設備納入規劃，以確保風機正常運作時，能支應攝影設備所需之電力來源。

2.陸上遠端控制中心同時連線進行遠端監控管理。

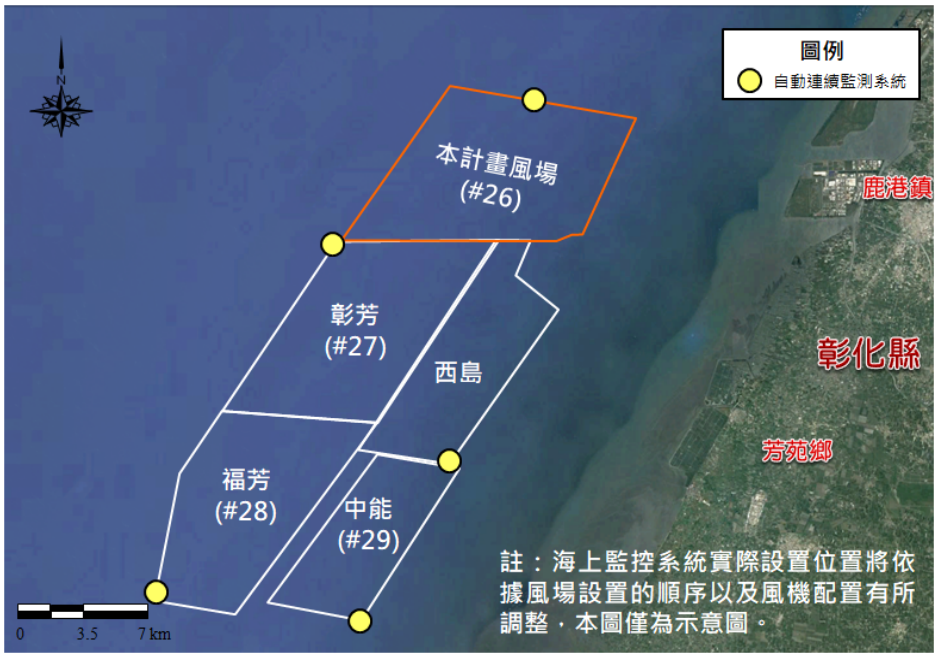
3.定期檢查及保養維護鳥類監視設備，以確保設備之正常運作，並作成檢查紀錄。

4.管理單位如發現異常或故障情形，應立即修復處理。



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。
註: D 為風機葉片直徑

圖 4.1.3-1 本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖



資料來源:離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書。

圖 4.1.3-2 本計畫環說階段與鄰近風場聯合設置鳥類自動連續監測系統示意圖

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查作業

4.2.1 本計畫調查方法

一、 船隻目視調查

(一) 目視調查穿越線規劃

目視調查作業採用船隻穿越線法進行（Camphuysen et al. 2004），調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線，如圖 4.2.1-1，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時，船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

(二) 目視調查記錄

每次調查使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍，如圖 4.2.1-2 所示。

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。調查期間所發現物種之位置資訊，則以記錄時間搭配 GPS 軌跡進行登錄。

(三) 調查時間

於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 5 次，共計執行 6 次，各次調查日期如表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　本計畫目視調查作業日期

季別	調查日期
冬季	107.2.28
春季	107.3.15、107.4.21、107.4.23、107.5.12、107.5.16

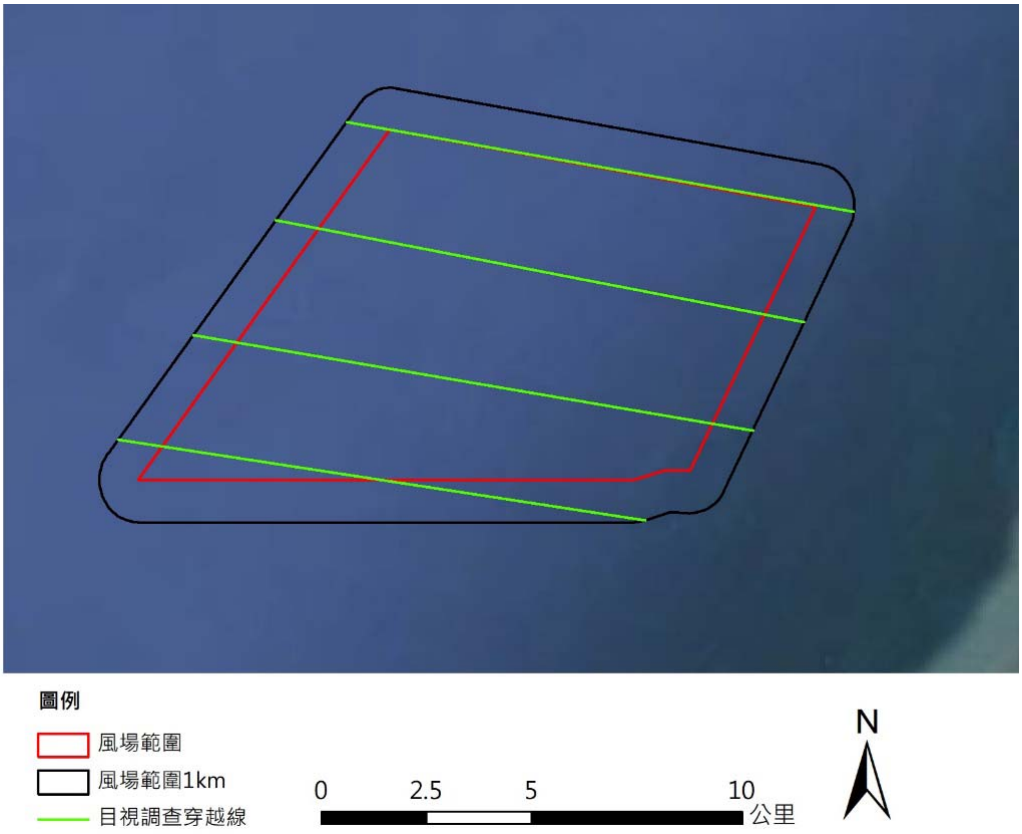


圖 4.2.1-1　本計畫海上鳥類穿越線示意圖

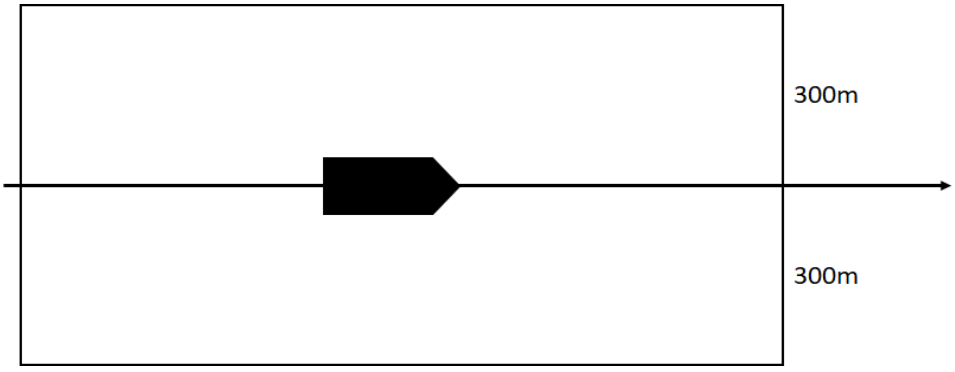


圖 4.2.1-2　本計畫船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al., 2006; Kahlert et al., 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm et al., 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer et al.,1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

本計畫調查雷達使用 X-band 雷達頻段，功率為 12kW，其採用規格如表 4.2.1-2 所示。本調查作業將雷達系統架設於船舶上，如圖 4.2.1-3，並擇定適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑。

表 4.2.1-2　本計畫雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，如圖 4.2.1-4，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係所示。

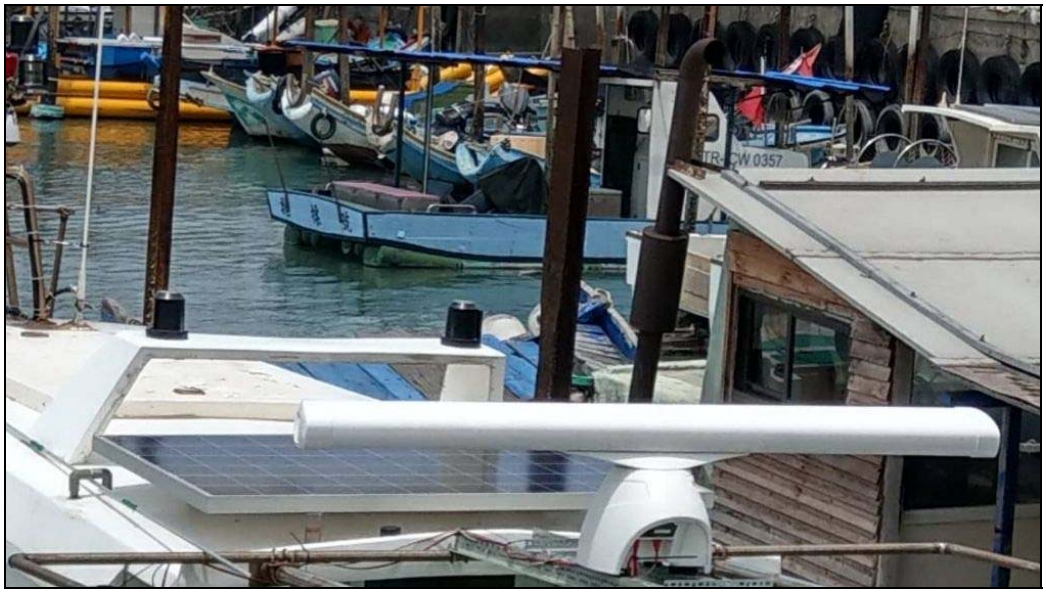


圖 4.2.1-3　本計畫架設於船舶上之雷達天線

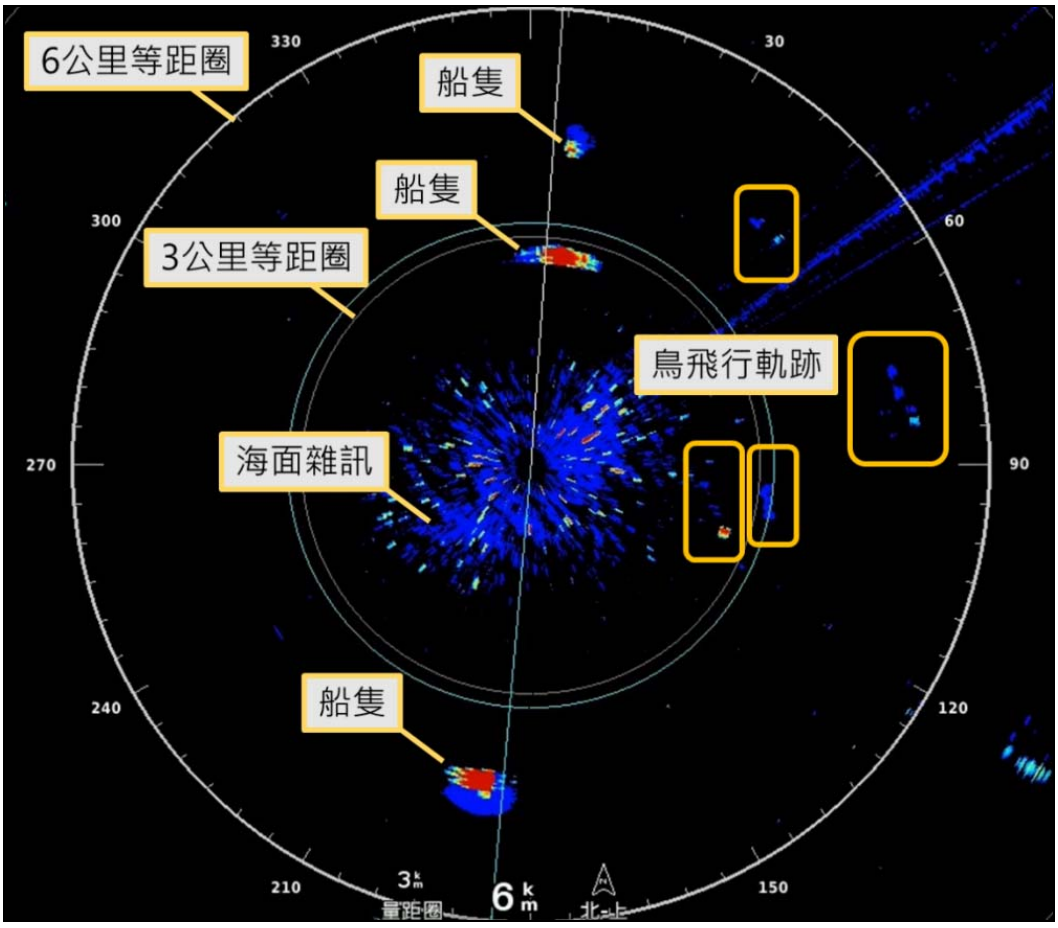
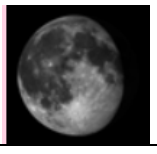


圖 4.2.1-4　雷達回波圖

(三) 調查時間

本計畫飛行鳥類雷達調查於秋季執行 1 次夜間 12 小時調查，冬季執行 1 次 24 小時調查，春季執行 5 次 24 小時調查，本計畫調查時之環境資料見表 4.2.1-3。

表 4.2.1-3　本計畫雷達調查作業日期及環境資料

季別	日期 （農曆）	日落 時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
秋季	106.9.27 （初八）	18:13	05:41	12 小時	水平	
冬季	106.12.13 （廿六）	17:12	06:32	24 小時	水平及垂直	
春季	107.3.1 （十四）	18:00	06:20	24 小時	水平及垂直	
	107.3.15 （廿八）	18:07	06:06	24 小時	水平及垂直	
	107.4.4 （十九）	18:15	05:46	24 小時	水平及垂直	
	107.4.22 （初七）	18:22	05:30	24 小時	水平及垂直	
	107.5.12 （廿七）	18:32	05:16	24 小時	水平及垂直	

資料來源：日落時間與隔日日出時間來自中央氣象局。

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

2. 通過風場的數量評估

本項評估有兩種，第一種是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估；第二種是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽類(赤腹鷹與灰面鵟鷹)

通過風場的數量評估，在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(如圖 4.2.1-5)。

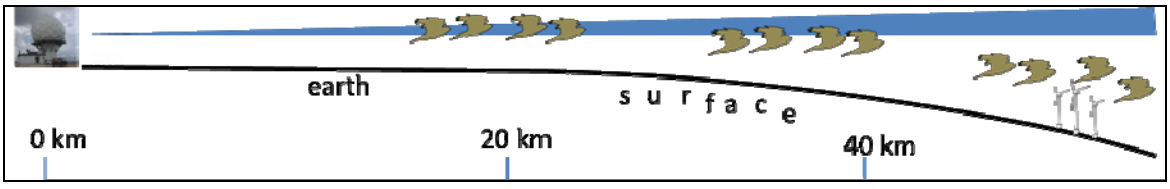


圖 4.2.1-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40km 以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化近海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗，利用氣象雷達觀測遷移路線、推估數量、航高具風險的數量，再參酌燕鷗的型質(體長、翼展)與航速、風機相關資料(風機數目、風機規格)，利用 Band Model 2 來估算一年可能的撞擊隻數。航高具風險的數量參考 Cook et. al.(2012)三種燕鷗(白嘴端燕鷗、普通燕鷗、北極燕鷗)在風機葉片下緣高度 20 m 的風險比例的平均:6.4%。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.2.2 本計畫調查結果

一、 船隻目視

(一) 調查記錄物種

本計畫海上鳥類目視調查共執行 6 次穿越線調查，其中 107 年 2 月調查未記錄鳥類活動，107 年 3-5 月共記錄鳥類 147 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄共 5 目 6 科 7 種鳥類外，亦記錄 2 類僅能辨識至科之類群。記錄物種包括洋燕（*Hirundo tahitica*）、家燕（*Hirundo rustica*）、鳳頭燕鷗（*Thalasseus bergii*）、未知鷗科、紅領瓣足鷸（*Phalaropus lobatus*）、大白鷺（*Ardea alba*）、未知鸕鷀科、大水薙鳥（*Calonectris leucomelas*）及穴鳥（*Bulweria bulwerii*），如表 4.2.2-1。

目視調查記錄鳥種中，大白鷺於 4 月 21 日及 4 月 23 日各記錄 1 群分別往北方及東北方飛行，整體記錄數量最多，共 85 隻次佔全部數量的 57.8%。數量次多的為 3 月 15 日所記錄 1 群 29 隻往北方飛行的未知鸕鷀科鳥類，佔全部數量的 19.7%。

(二) 調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現，其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 62 隻次，佔 42.2%最多，如表 4.2.2-2 及圖 4.2.2-1 所示。

表 4.2.2-1　本計畫海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季					總計
					2/28	3/15	4/21	4/23	5/12	5/16	
雀形目	燕科	洋燕		留,過						1	1
		家燕		夏,冬,過		4		1			5
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-			4		1		5
		鳳頭燕鷗		夏					1		1
	鷸科	紅領瓣足鷸		過				16			16
鵜形目	鷺科	大白鷺		夏,冬			50	35			85
鯉鳥目	鸕鷀科	未知鸕鷀科	-	-		29					29
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		海						3	3
		穴鳥		海						2	2
總計					0	33	54	52	2	6	147

表 4.2.2-2　本計畫海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	飛行高度				
			水面	0-5m	5-10m	10-20m	總計
雀形目	燕科	洋燕		1			1
		家燕		2		3	5
鴴形目	鷗科	鳳頭燕鷗	1	2	1	1	5
		未知鷗科		1			1
	鷸科	紅領瓣足鷸		16			16
鵜形目	鷺科	大白鷺		35		50	85
鯉鳥目	鸕鷀科	未知鸕鷀科			29		29
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		3			3
		穴鳥		2			2
總計			**1**	**62**	**30**	**54**	**147**

註：「水面」表示記錄時停棲於水面。

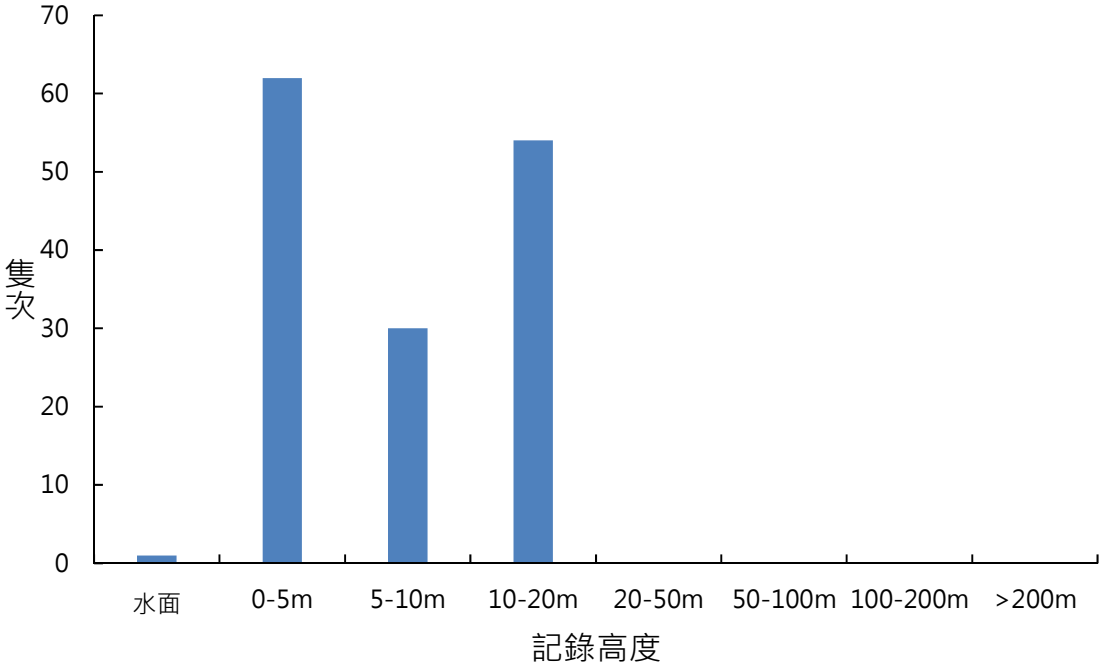


圖 4.2.2-1　本計畫海上鳥類目視高度分佈

(三) 調查鳥類密度

本計畫目視調查穿越線長度為 51.12 公里，目視涵蓋面積為 30.67 平方公里。由此可計算，春季海上鳥類密度為 0.9586 隻/km^2，如表 4.2.2-3。另調查發現數量最多的大白鷺，其春季的平均密度為 0.5543 隻/km^2。

表 4.2.2-3　本計畫目視調查結果之海上鳥類密度表

目名	科名	物種	春季					平均密度
			107/3/15	107/4/21	107/4/23	107/5/12	107/5/16	
雀形目	燕科	洋燕					0.0326	0.0065
		家燕	0.1304		0.0326			0.0326
鴴形目	鷗科	鳳頭燕鷗				0.0326		0.0065
		未知鷗科		0.1304		0.0326		0.0326
	鷸科	紅領瓣足鷸			0.5217			0.1043
鵜形目	鷺科	大白鷺		1.6303	1.1412			0.5543
鱸鳥目	鸕鷀科	未知鸕鷀科	0.9456					0.1891
鶇形目	鶇科	大水薙鳥					0.0978	0.0196
		穴鳥					0.0652	0.0130
總計			1.0760	1.7607	1.6955	0.0652	0.1956	0.9586

註：密度單位為「隻/km^2」。

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 7 次雷達調查(水平雷達調查 7 次，垂直雷達調查 6 次)，共記錄鳥類飛行軌跡 1,004 筆，另垂直雷達共記錄鳥類飛行共 3,963 筆，各次調查結果說明如下：

(一) 秋季海上飛行鳥類雷達調查

秋季調查（106 年 9 月 27 日）共記錄飛行軌跡 76 筆，以清晨 4-5 點間記錄筆數最多為 17 筆，佔總記錄筆數 22.4%。而分析鳥類飛行方向可發現，以東南向（方位角 123.75°-146.25°）記錄 17 筆，佔總記錄筆數 22.4%最多；其次為南南東向(方位角 146.25°-168.75°)及南向(方位角 168.75°-191.25°)各記錄 10 筆，各佔 13.2%，詳請見如圖 4.2.2-2。

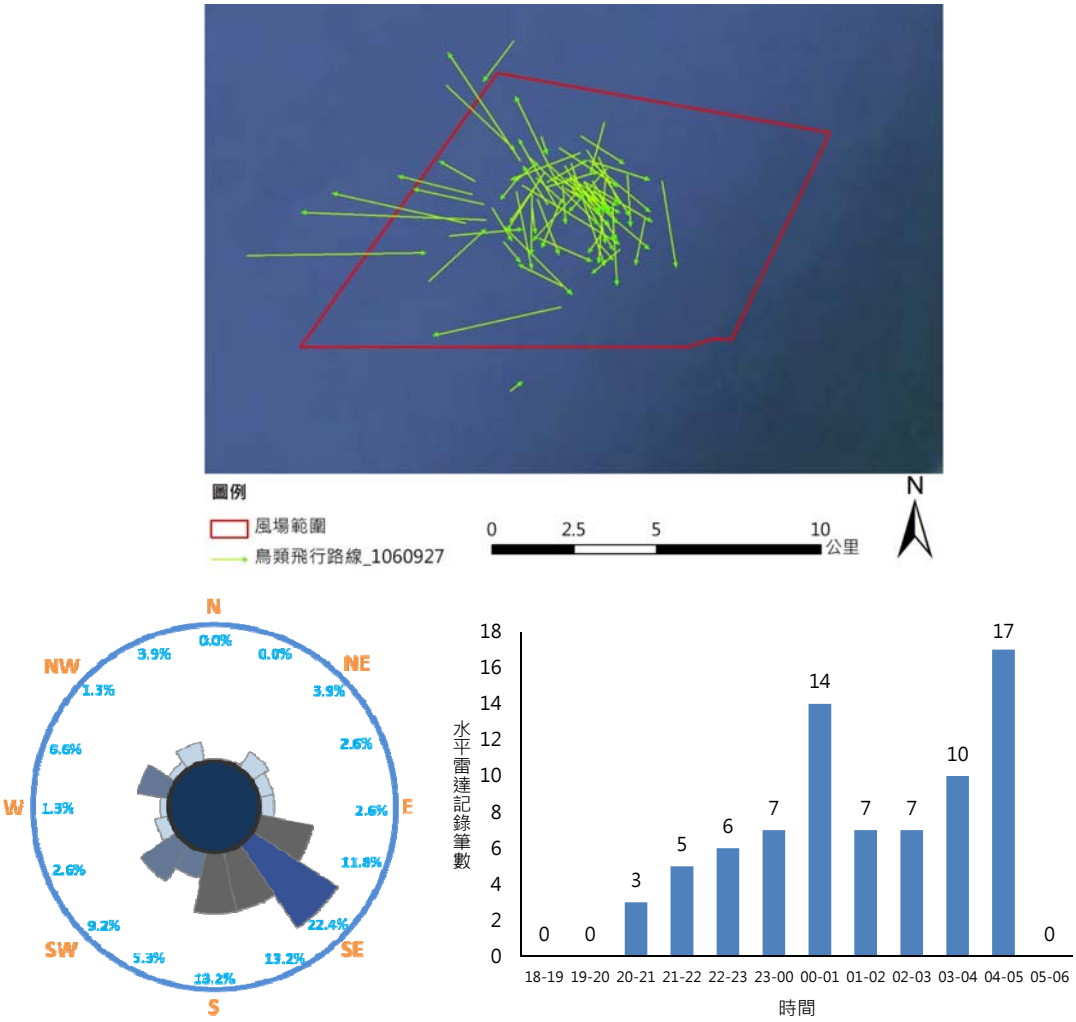


圖 4.2.2-2　本計畫秋季雷達調查飛行路線、方向及時間分佈

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

冬季調查（106 年 12 月 13 日）共記錄飛行軌跡 74 筆，以凌晨 0-1 點間記錄筆數最多為 11 筆，佔總記錄筆數 14.9%。而分析鳥類飛行方向可發現，以南南東向（方位角 146.25°-168.75°）記錄 13 筆，佔總記錄筆數 17.6%最多，其次為東南向（方位角 123.75°-146.25°）、南南西向（方位角 191.25°-213.75°）及西南向（方位角 213.75°-236.25°）各記錄 12 筆，各佔 16.2%，如圖 4.2.2-3。

自本次調查開始同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。此次調查共記錄 210 筆鳥類飛行高度資料，高度介於 32-325 公尺，以飛行高度介於 150-200 公尺記錄筆數最多為 85 筆，佔總記錄筆數 40.5%，飛行高度區間分佈則請見如圖 4.2.2-3。另，垂直雷達調查以清晨 4-5 點間記錄筆數最多為 21 筆，佔總記錄筆數 10.0%，詳請見如圖 4.2.2-3。

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 854 筆，垂直雷達記錄 3,753 筆，如表 4.2.2-4。而又以 5 月 12 日調查時記錄到有最多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期。各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈，請見如圖 4.4.2-4~圖 4.4.2-8。

表 4.2.2-4　本計畫春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/1	160	133
107/3/15	269	23
107/4/4	487	241
107/4/22	359	291
107/5/12	2,478	166
總計	3,753	854

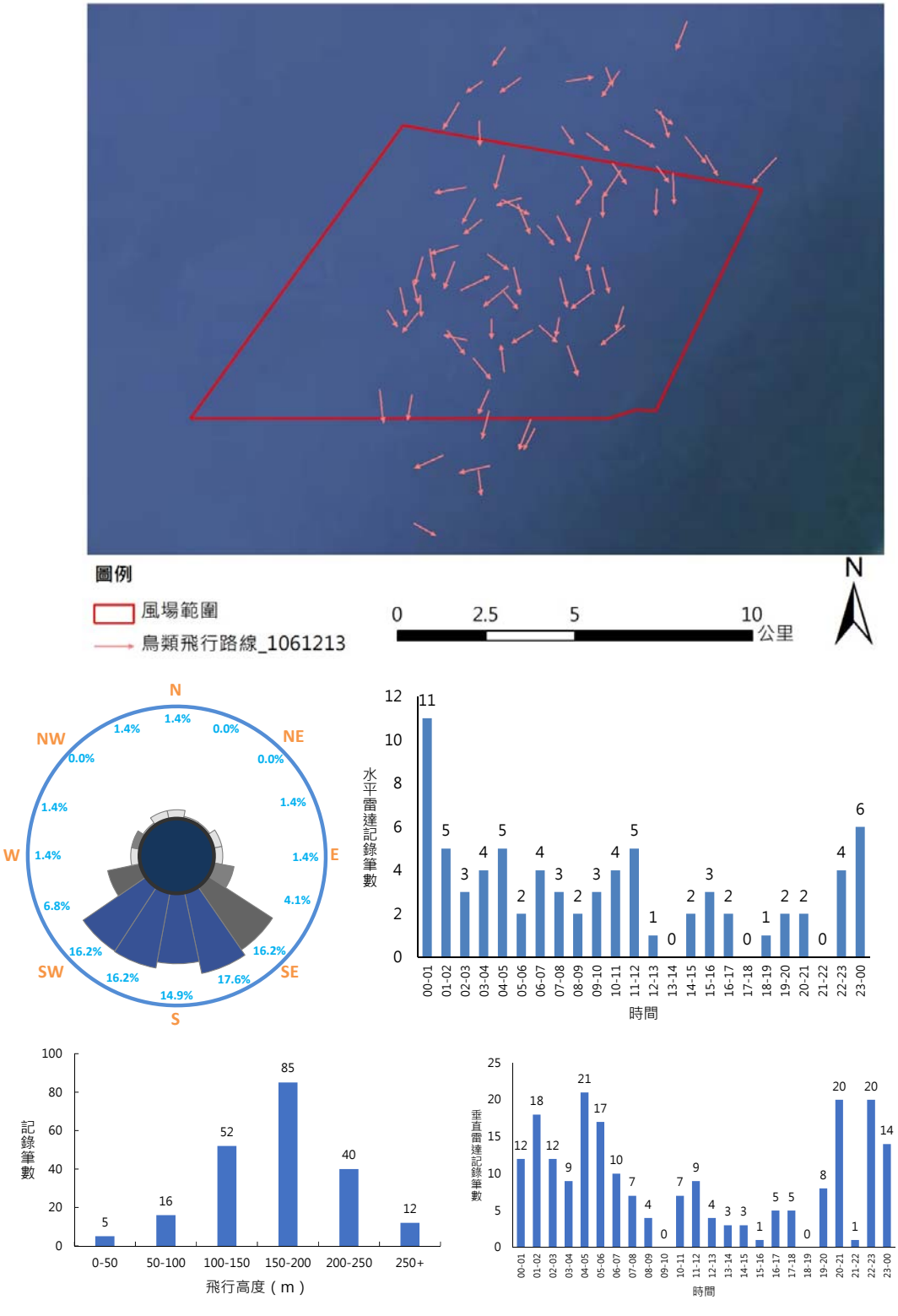


圖 4.2.2-3　本計畫冬季雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

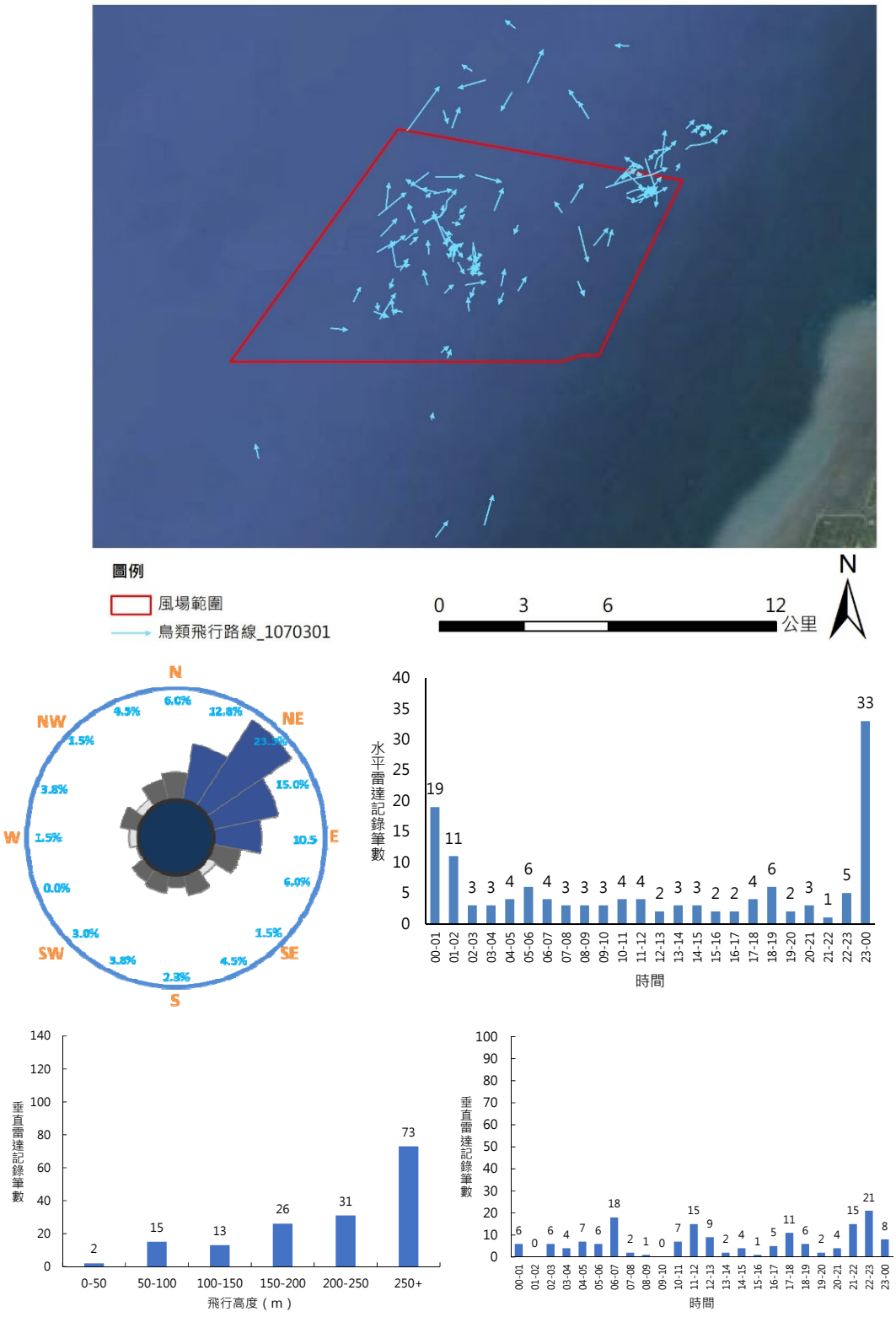


圖 4.2.2-4　本計畫春季第一次(3 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

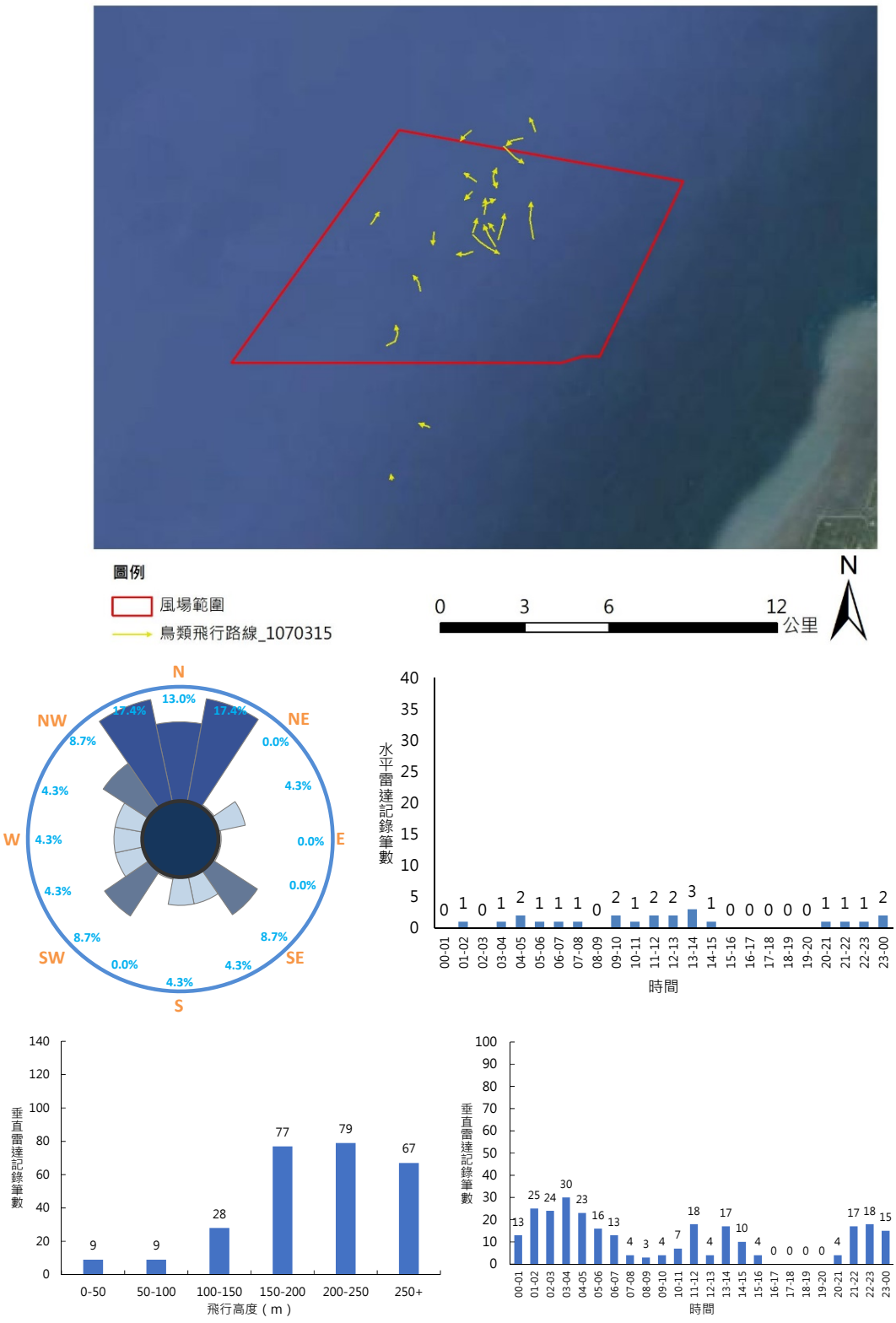


圖 4.2.2-5　本計畫春季第 2 次（3 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

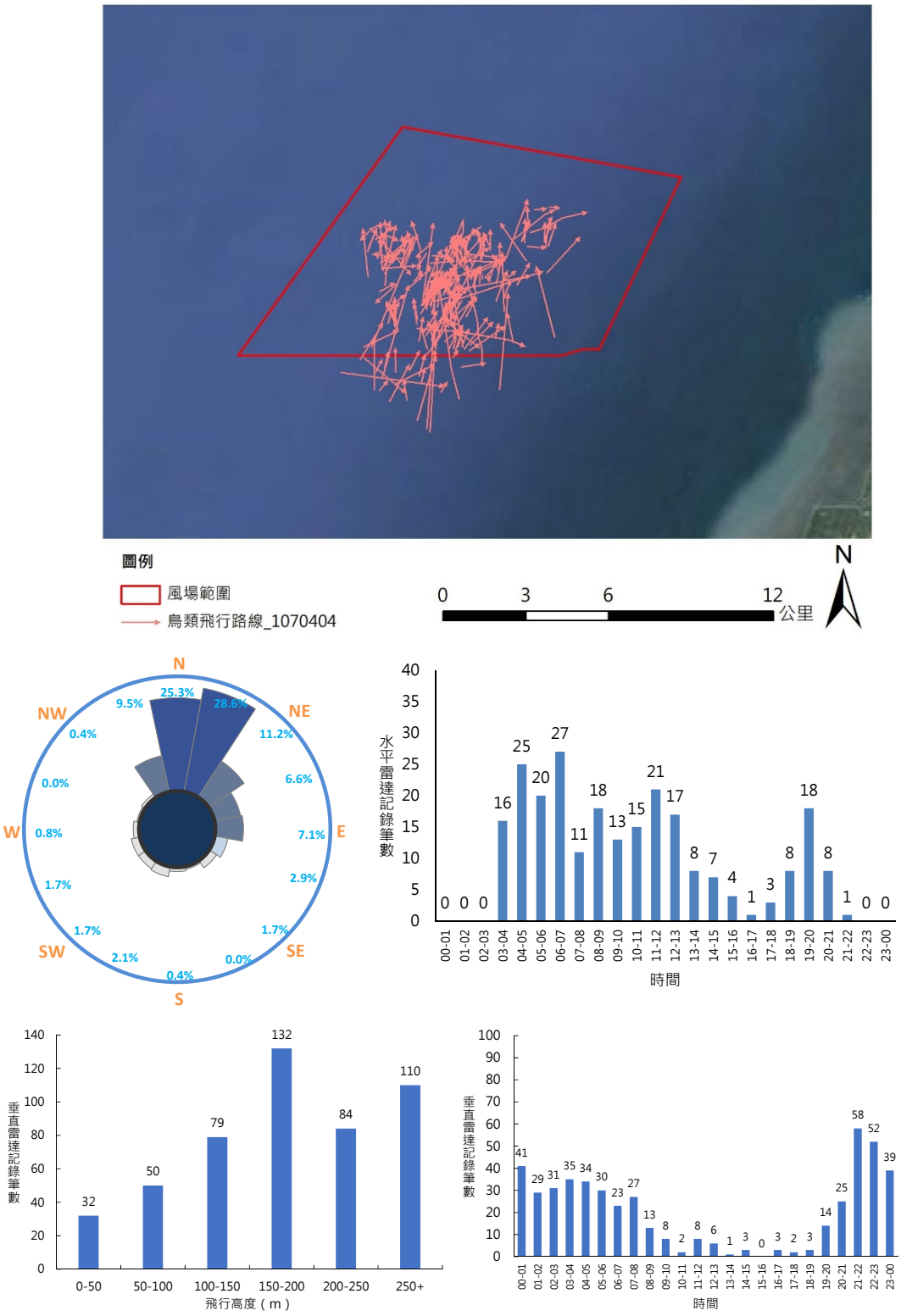


圖 4.2.2-6　本計畫春季第 3 次（4 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

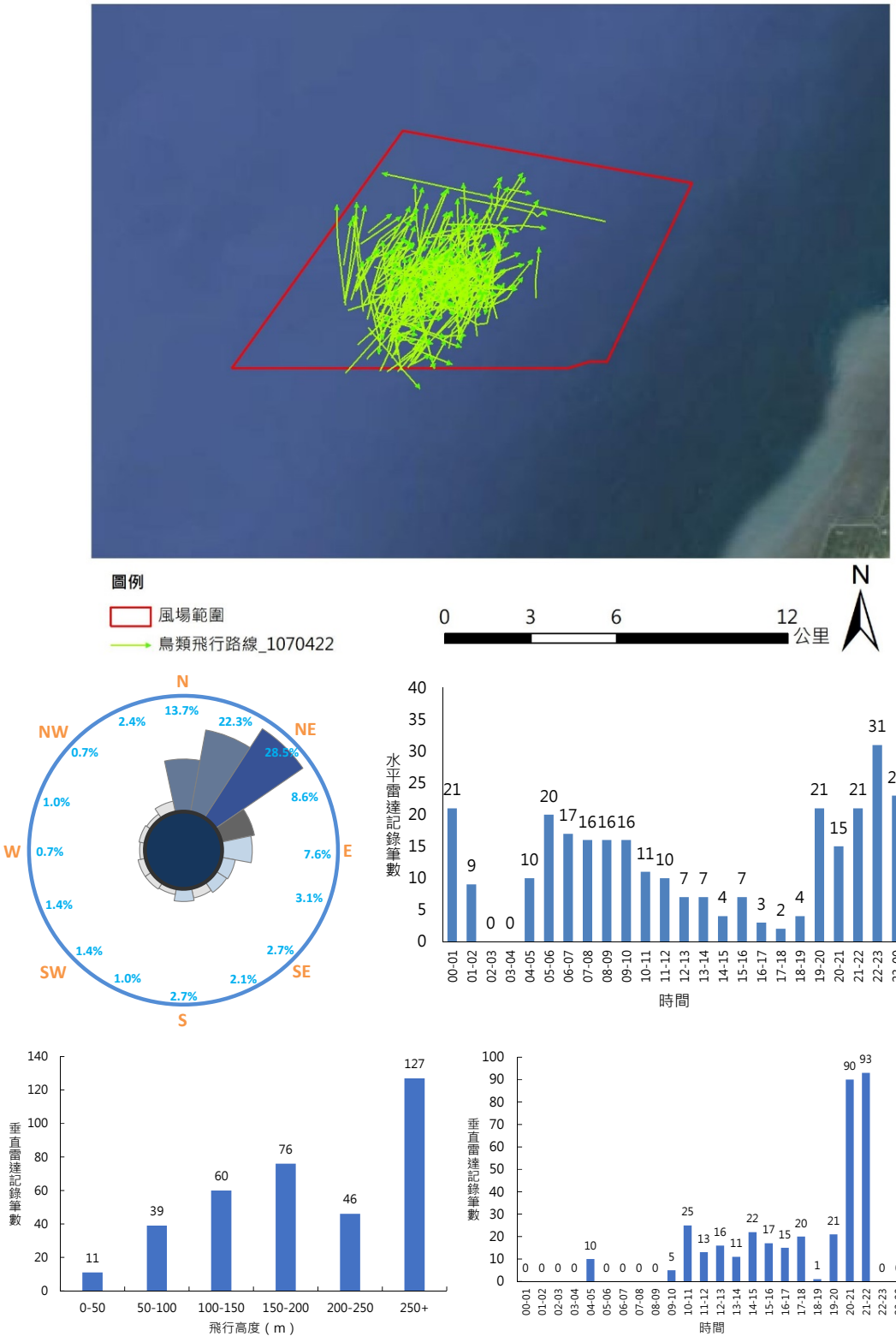


圖 4.2.2-7　本計畫春季第 4 次（4 月 22 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

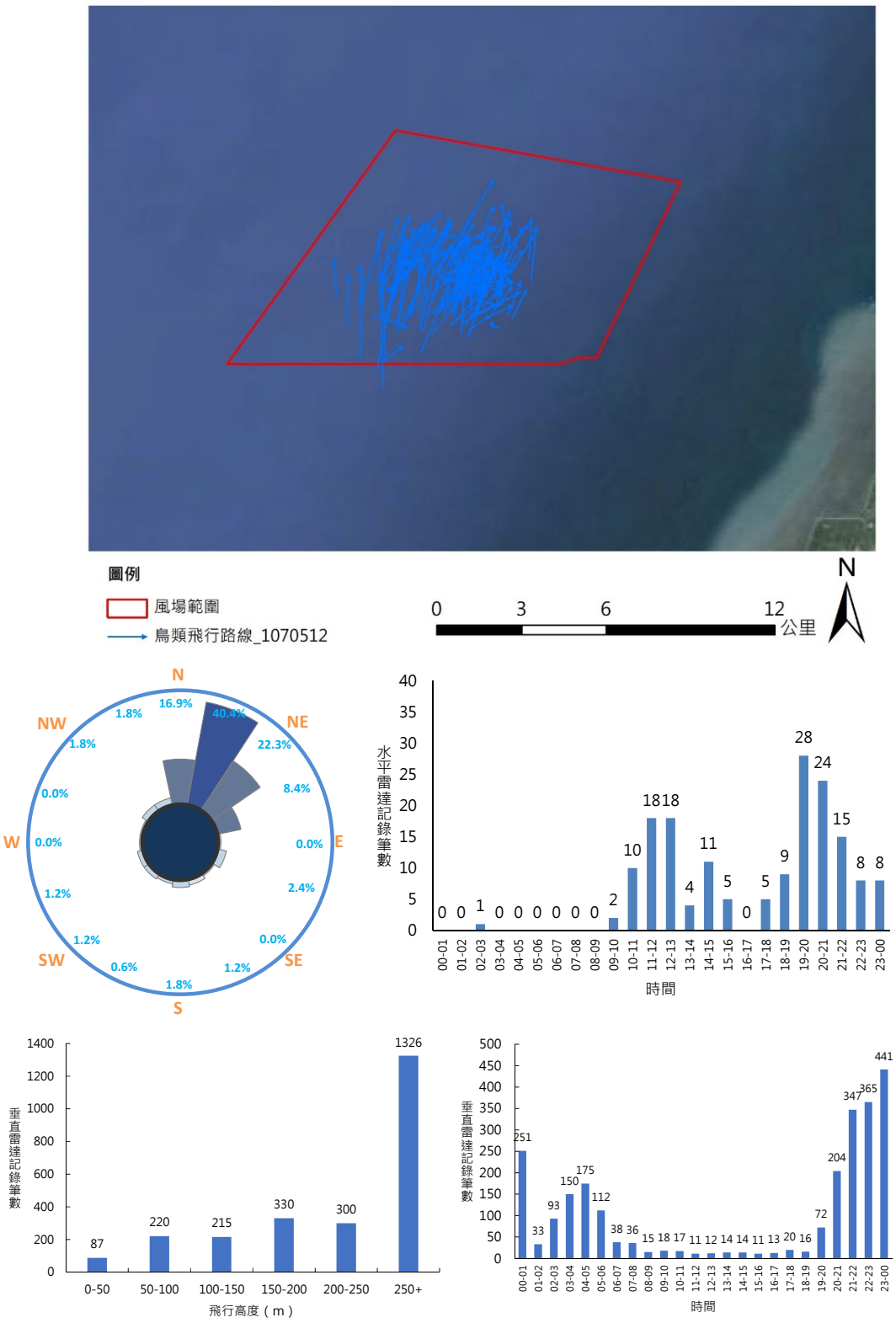


圖 4.2.2-8　本計畫春季第 5 次（5 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間及清晨日出前為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 85.3%，如圖 4.2.2-9 所示。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺空域，佔總記錄筆數的 17.1%，其次為 500 公尺以上空域 11.4%。所有高度記錄中，200 公尺以上空域所記錄的筆數佔 59.8%。且在垂直雷達記錄數量最多的 5 月 12 日調查中，500 公尺以上空域的比例明顯較其他天更高，達 13.8%，詳請見如圖 4.2.2-10 所示。

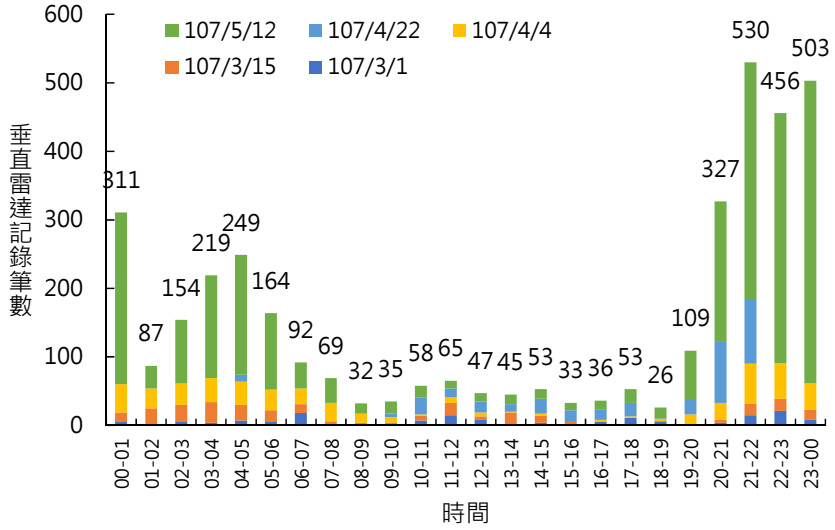


圖 4.2.2-9　本計畫春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

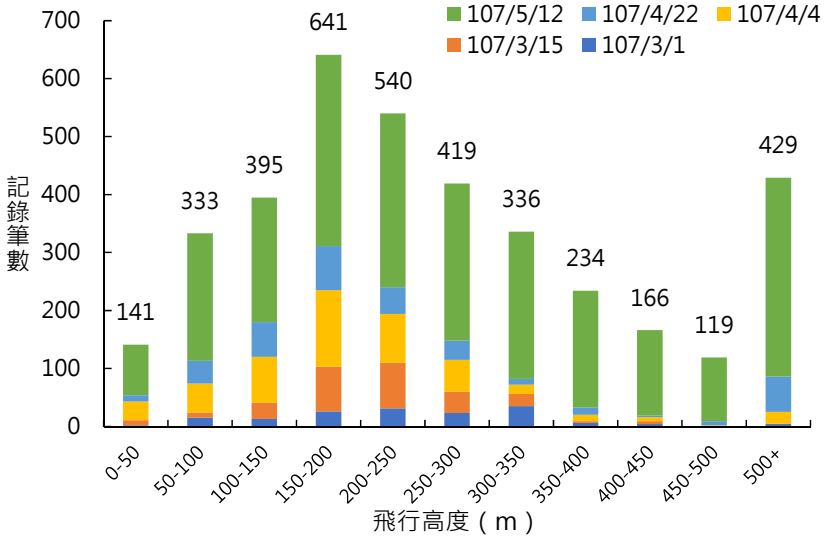


圖 4.2.2-10　本計畫春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

而以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 26.0%，其次為朝向東北方向佔 20.8%，詳請見如圖 4.2.2-11 所示。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，主要的鳥類飛行速度區間為 8-14 m/s，此速度區間的軌跡共 330 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 73.2%，詳請見如圖 4.2.2-12 所示。

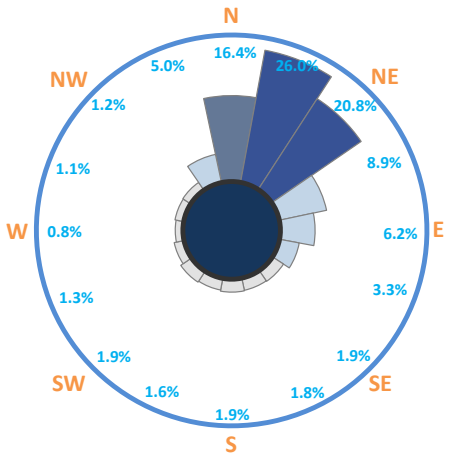


圖 4.2.2-11　本計畫春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

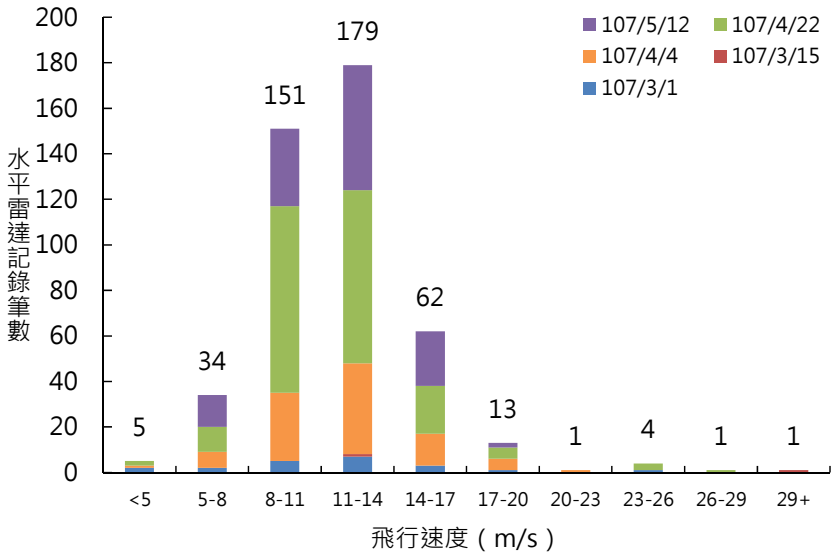


圖 4.2.2-12　本計畫春季 5 次調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.2.2-5)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.2.2-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放)
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放)
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓，2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	

註：[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

2.同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

表 4.2.2-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續 1)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	王穎(T60 四草繫放)
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7”, 120° 22’13.6”,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2”, 119° 59’40.6”，航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)

註：[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

2.同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

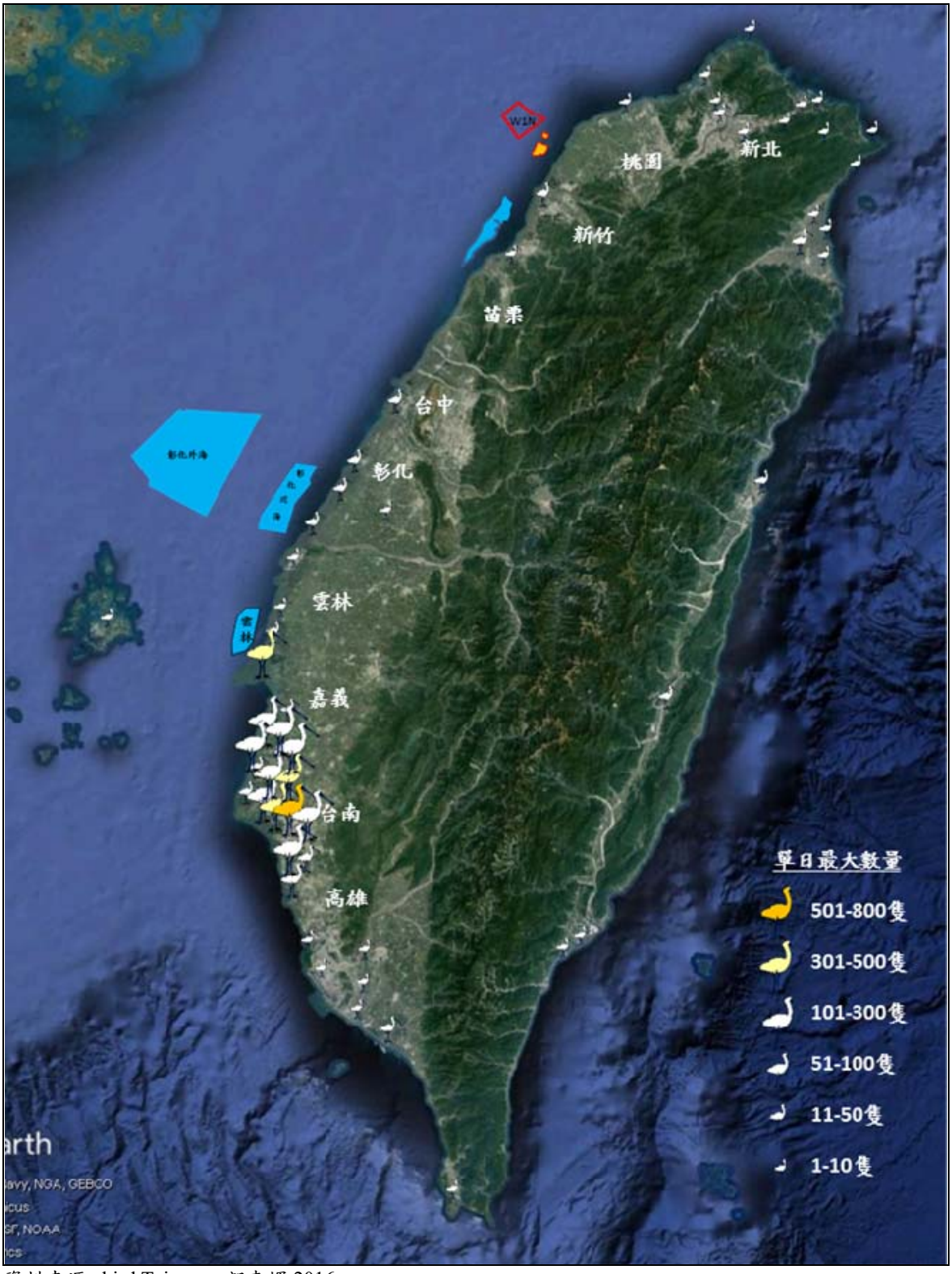
表 4.2.2-5　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續 2)

	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07'14", 119° 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34'52.7", 120° 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10'35.1", 120° 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18'23.2", 121° 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193°)。 23:01 雲林口湖鄉上空(23°31'07.5", 120° 11'48.8")，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 參寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。
2.同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.2.2-13 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.2.2-13　黑面琵鷺在台族群分布圖

3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於2012年、2014年、2015年10~12月(王穎 2016)，以及韓國團隊於2017年10~11月衛星追蹤的總共7隻(9季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中4隻(5季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘3隻(4季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號7的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年5月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地(圖 4.2.2-14)。

在航高方面，2017年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為10 m，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到8筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於10~206.4 m，平均126.9 ± 60.3 m，8筆中有5筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

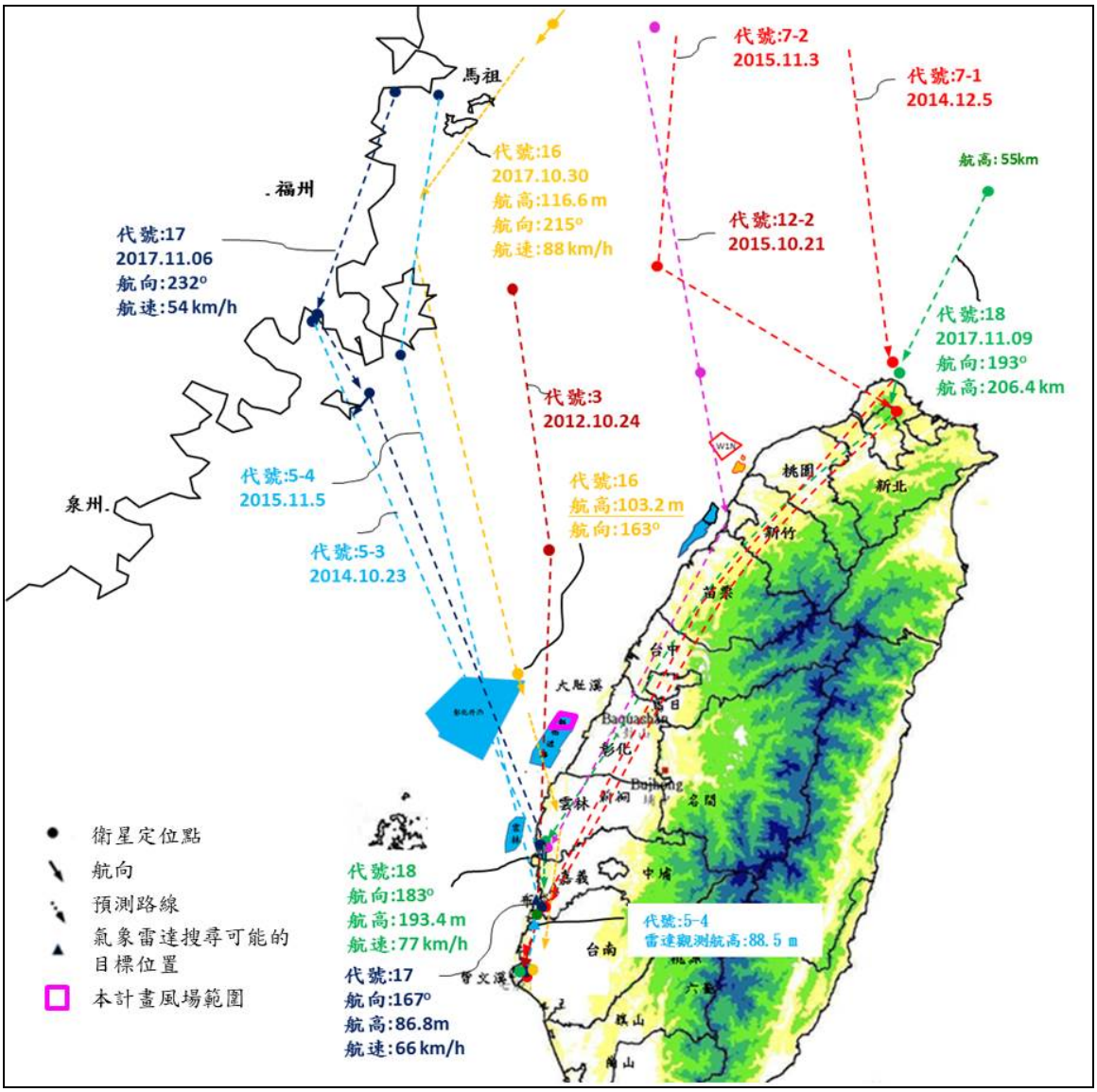
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於2012年~2015年間以衛星追蹤的11隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中5隻(6季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中3隻(4季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場2016年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為5 m)。除代號5-4外，代號16劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果(衛星資料來源見表 4.2.2-5)。

2017年春有1次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018年3~4月也有2次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外6隻(7季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸

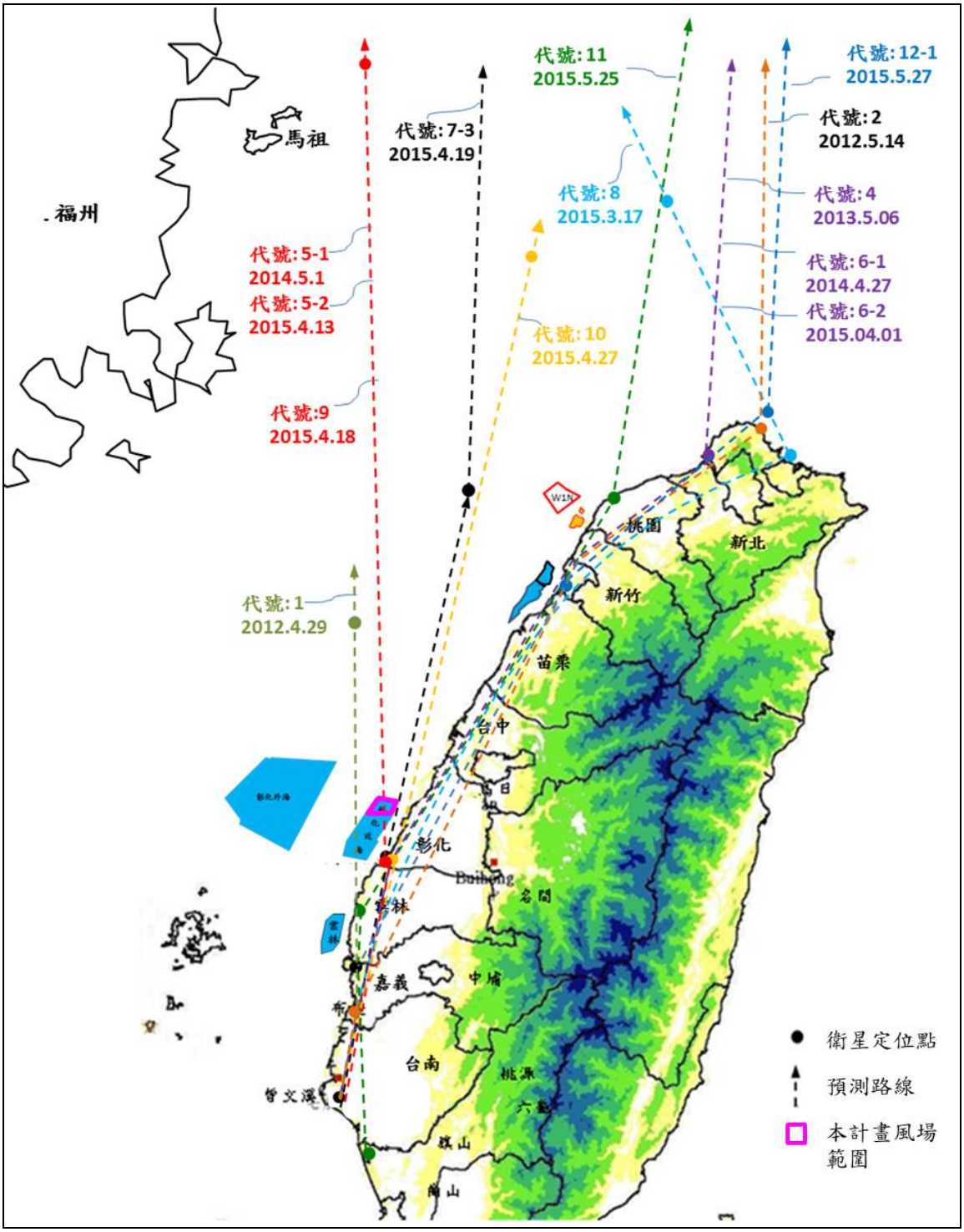
之間(圖 4.2.2-15) (王穎 2016)。

就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.2.2-5)。

圖 4.2.2-14　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.2.2-5)。

圖 4.2.2-15　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.2.2-5)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8º ~16º，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽(圖 4.2.2-16)。

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

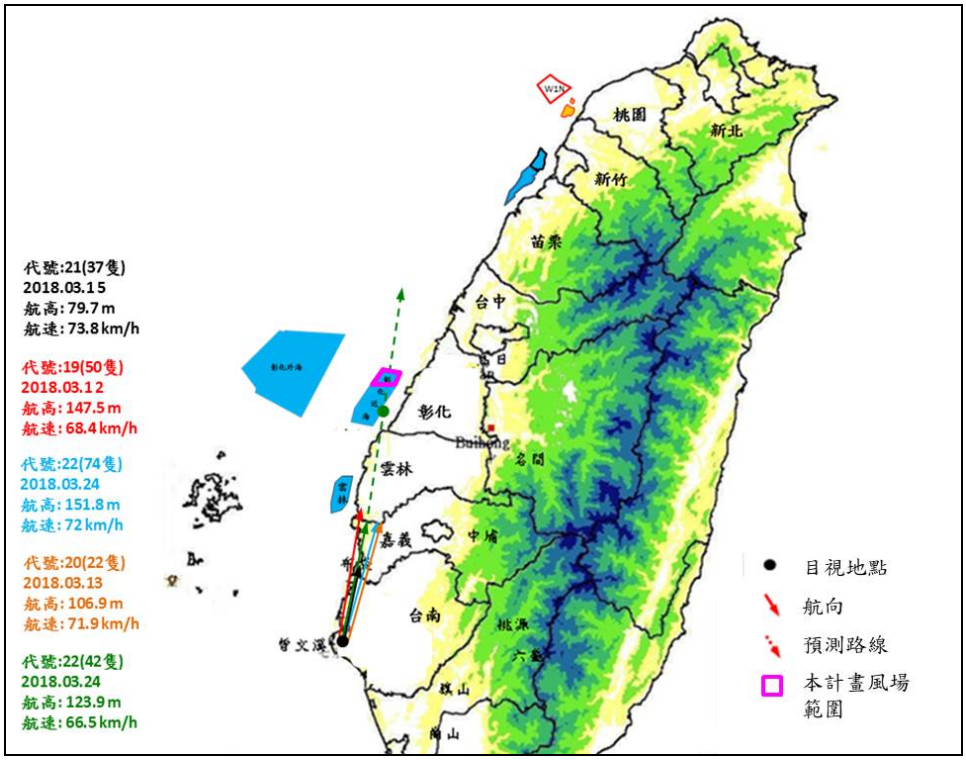
原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.2.2-14)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場(表 4.2.2-6)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.2.2-15)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.2.2-6　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰化風場的數量、航高具風險數量與風機數目

風場	過境期	通過風場的隻數 [1]	航高有風險的數量 [2]	風機數
彰化外海	春季	0	0	670
	秋季	942	588	
彰化近海	春季	988	618	402
	秋季	628	392	

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。
[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。



註：資料來源見表 4.2.2-5。

圖 4.2.2-16　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

(二) 猛禽類(赤腹鷹與灰面鵟鷹)

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內，其中有風險的不足 40 隻次；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內，其中有風險的小於 20 隻次(表 4.2.2-7)。

表 4.2.2-7　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化風場的隻次與航高具風險隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]		
				6MW	8MW	10MW
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1,927	0	38	39
		II	3,074	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	2,630	0	0	0
		II	6,988	0	5	6
彰化近海 (402)	赤腹鷹	I	1,927	0	38	30
		II	2,238	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	0	0	0	0
		II	3,184	0	13	20

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

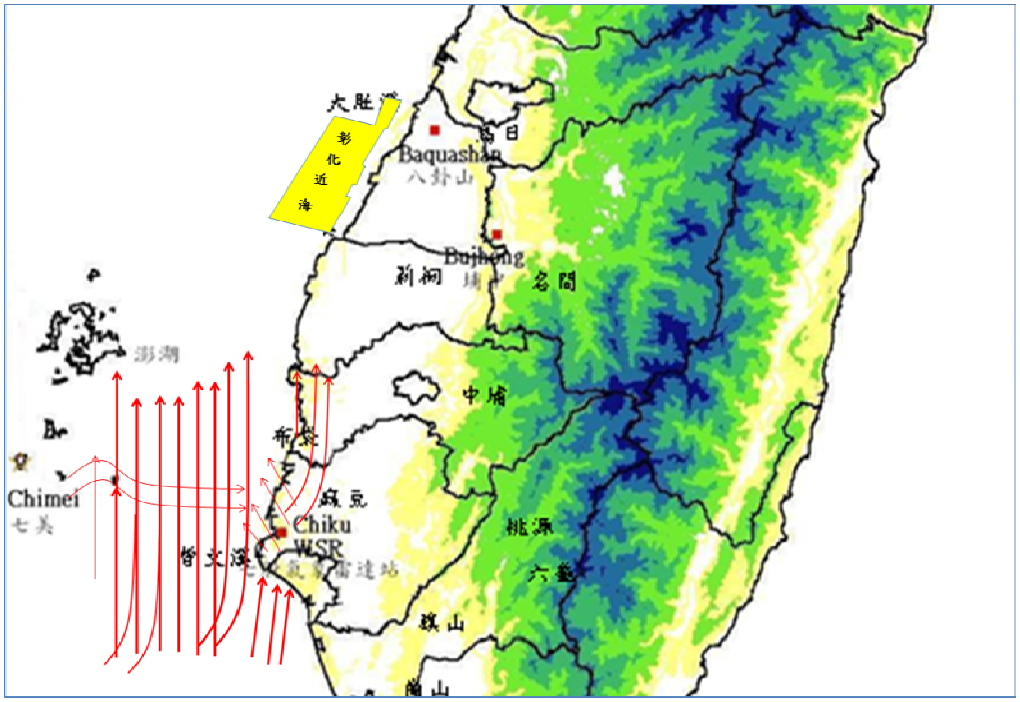
(三) 燕鷗

歷次觀測結果說明如下：

1. 2016 年 5 月

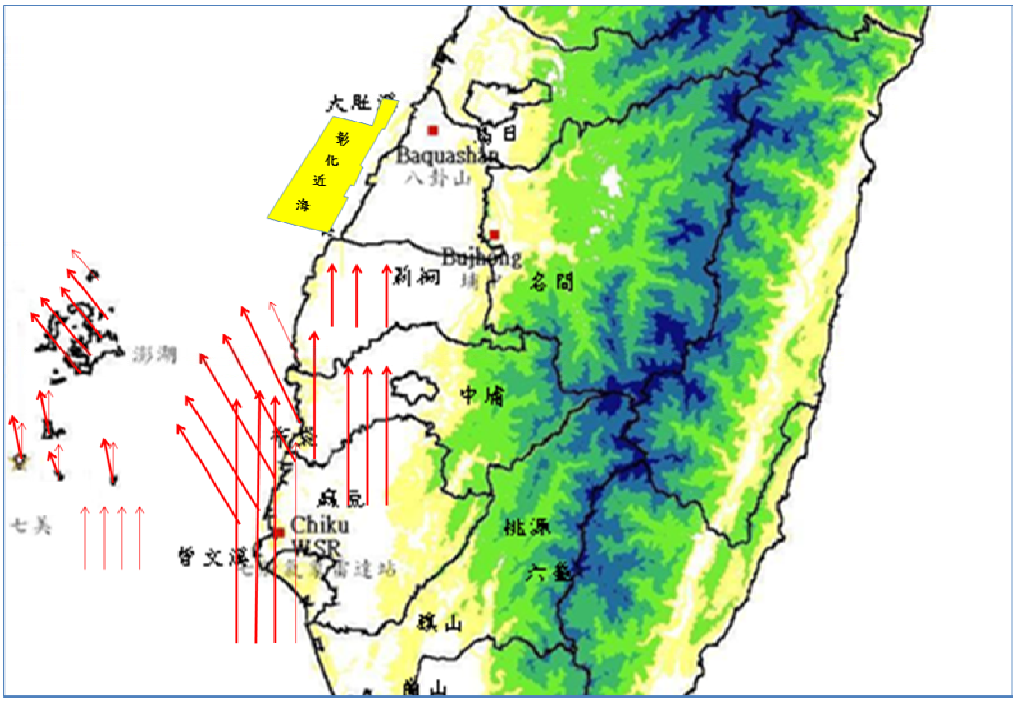
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.2.2-17)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.2.2-18)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

2016 年 5 月共 10 個觀測日發現有 672 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 158 隻次(詳見附錄五附表 3)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 490 隻次的燕鷗活動。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-17　2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-18　2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

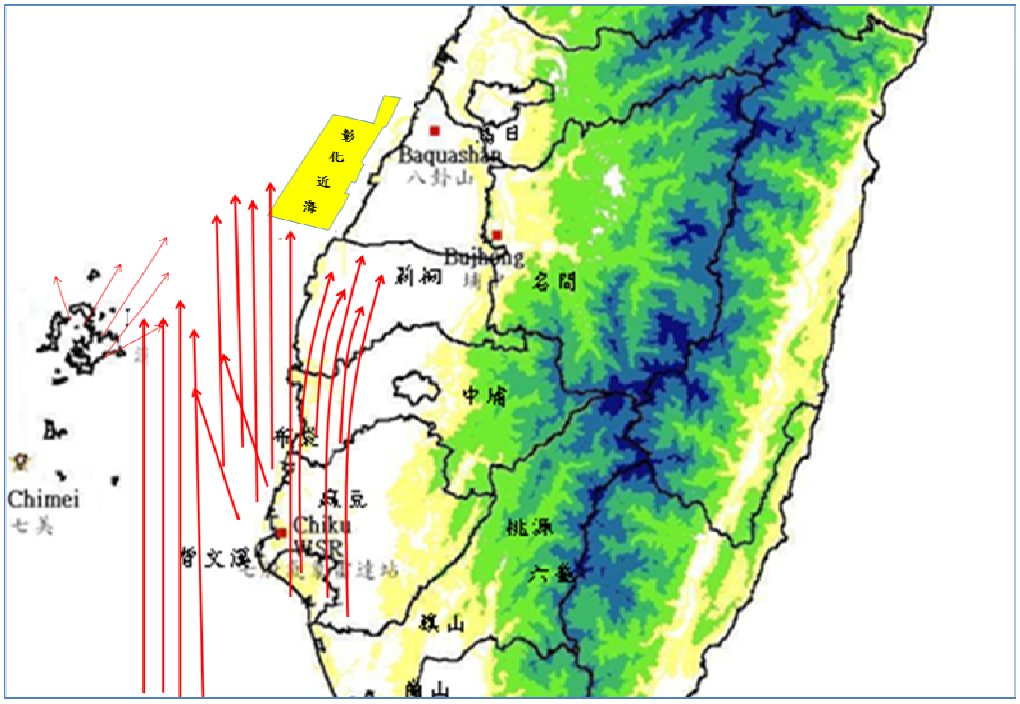
2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，主要是朝北活動，在澎湖群島的日間活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行(圖 4.2.2-19)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6~36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(詳見附錄五附表 1 與附表 2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的遷移活動(圖 4.2.2-20)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快

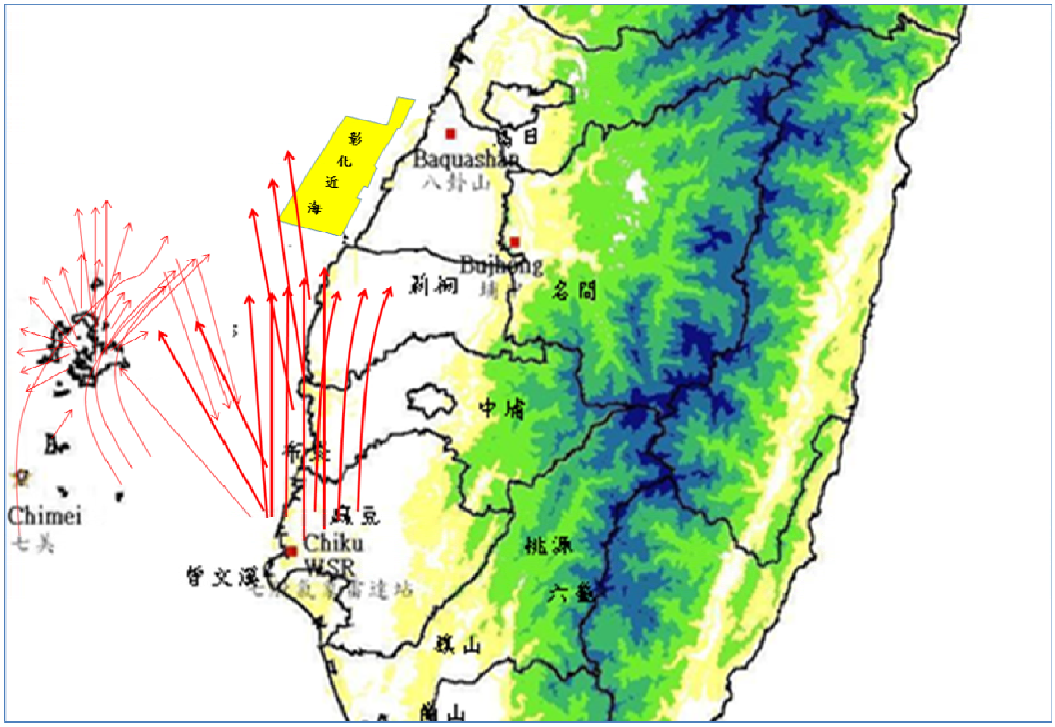
飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http:// wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度詳見附錄五附表 1 與附表 2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共 10 個觀測日發現有 15,676 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 15,593 隻次(詳見附錄五附表 3)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 46,779 隻次的燕鷗活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-19　2017 年 6 月 1-16 日、6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



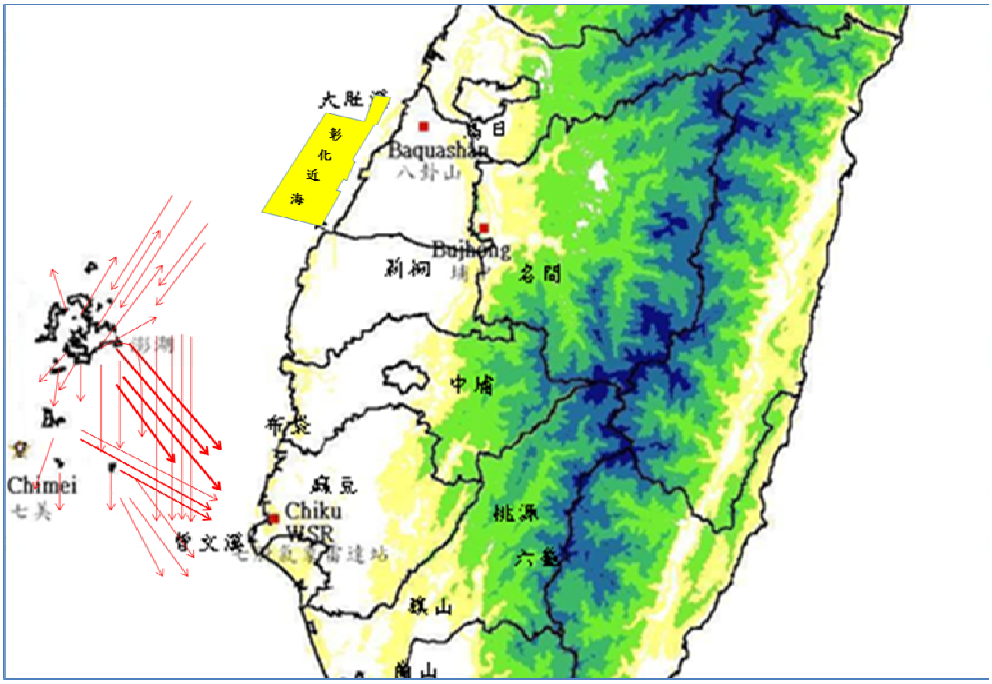
註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-20　2017 年 6 月 1~16 日、6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月

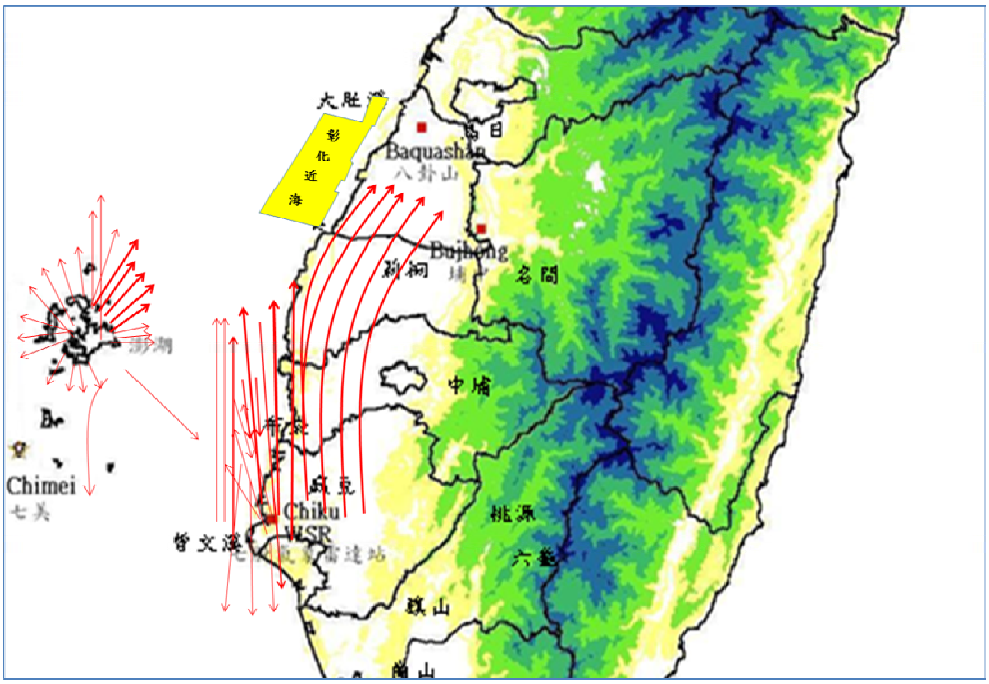
本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶出現，本島西南沿海則少見明顯的出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以及南方海面(圖 4.2.2-21)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早的遷移時程。不過，鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群，鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.2.2-22)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-21　2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

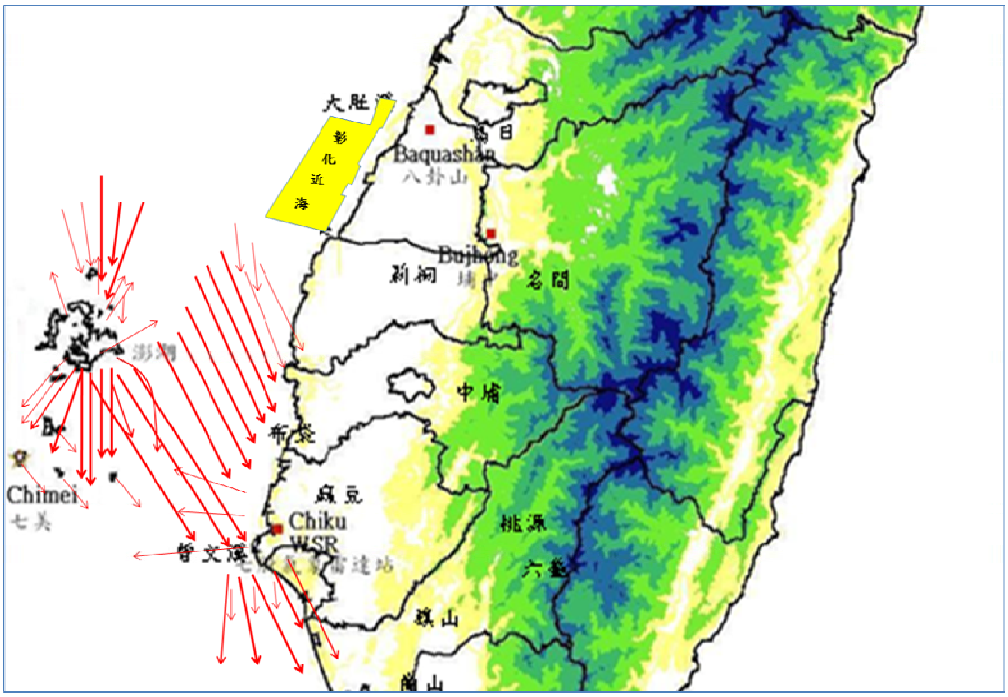
圖 4.2.2-22　2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現有 1,900 隻次燕鷗通過彰化近海風場(詳見附錄五附表 3)。由 10 個觀測日結果推估整過月份有 5,700 隻次的燕鷗活動。

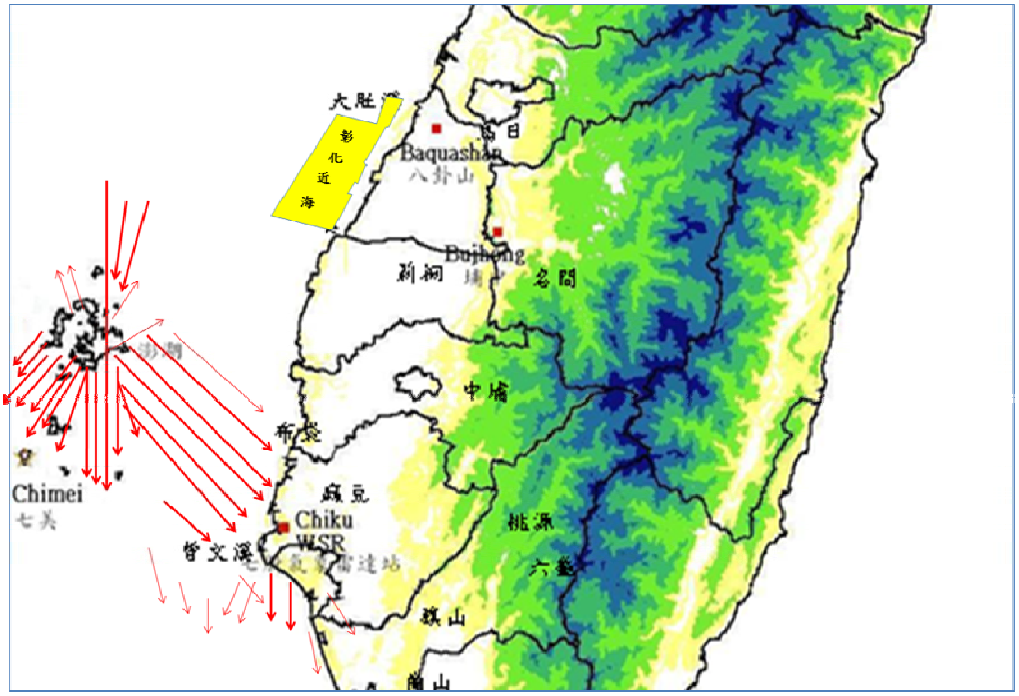
4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.2.2-23、圖 4.2.2-24)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。本月馬公、七股氣象雷達並未觀測到鳥群通過彰化近海風場上空。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-23　2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.2.2-24　2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

4.3 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等，並以永續族群的安全折損量評估(Potential Biological Removal,PBR)做為評估依據。

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$$

當中　1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-1)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.3-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

二、 年撞擊隻數估計

針對本計畫風場所在彰雲地區，整體進行年撞擊隻數估計，依 Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，兩處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.3-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。
[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

三、 永續族群的安全折損量評估(Potential Biological Removal,PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.3-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

4.4 與環說預測結果相互比對檢討

一、 鳥類飛行高度

環說階段目視調查結果多數物種大多貼近海面飛行，在風場中觀測到的飛行高度記錄均在 5 公尺以下，僅有燕鷗有較高的飛行紀錄，因此大洋性鳥類即使進入運作中的風場，受到風機撞擊致死的危險性也很低。另風場所記錄到的燕鷗，主要是在本區域有季節性出現，並非全年在此活動，且飛行高度均在 20 公尺以下，而本計畫採用風機葉片旋轉高度均在 25 公尺以上，因此燕鷗受到風機撞擊致死的危險性應也不高。

依本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現，其中又以 0-5 公尺高度區間記錄佔最多，與環說階段調查結果相似。

二、 鳥類飛行方向

環說階段調查結果鳥類飛行方向以方位角 135°-180°佔總記錄筆數 32.9%最多(詳圖 4.4-1)。依本計畫調查結果，冬季以南南東向佔總記錄筆數 17.6%最多，春季以北北東方向，佔所有記錄軌跡 26.0%最多(詳圖 4.4-1)，冬季調查結果與環說階段調查結果相似。

另本計畫於環說階段海上調查時發現國際自然保育聯盟(IUCN)列為世界瀕危物種之黑面琵鷺，依本計畫氣象雷達大尺度調查結果，秋季南遷黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(詳圖 4.2.2-14)；春季北返路線大致也是採取西南航道與北航道出境(詳圖 4.2.2-15)，遷徙方向與環說階段規劃之鳥類穿行廊道(詳圖 4.1.3-1)相近。

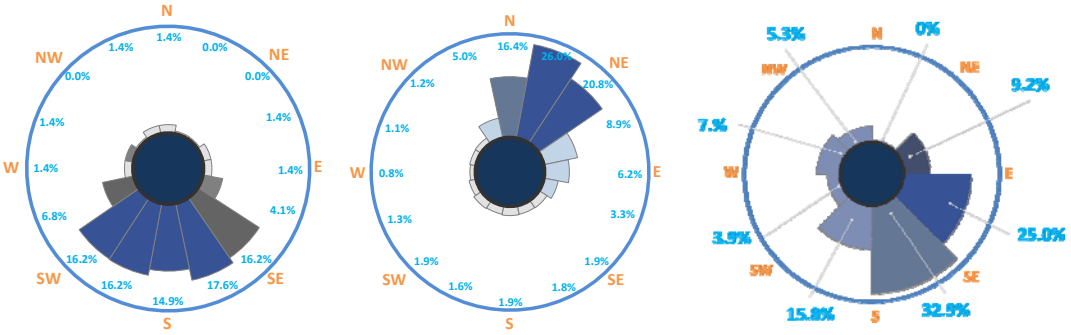


圖 4.4-1　本計畫水平雷達調查鳥類飛行方向圖

第　五　章

結論及建議

第五章　結論及建議

5.1 結論

一、 區域雷達調查結果

（一）本計畫風場

1. 飛行時間

秋季鳥類活動高峰以清晨為主，春冬季鳥類活動高峰則於清晨及夜間皆有明顯的飛行活動高峰。

2. 飛行高度

依春冬季調查結果，分析鳥類飛行高度集中 150 公尺以上空域，介於風機葉片掃風範圍內。

3. 飛行方向

秋季調查結果鳥類飛行方向主要為東南向，其次為南南東向；冬季調查結果鳥類飛行方向以南南東向最多，其次為東南向；春季調查結果鳥類主要的飛行方向為北北東向，其次為東北向。

（二）彰雲地區整體風場綜合分析

綜合分析包括本計畫風場、彰芳、福芳、西島、中能、大彰化(4 處)、海鼎(2 處)及允能共 12 處位於彰化雲林地區之離岸風場，於春季各執行區域雷達調查結果。鳥類活動高峰以夜間記錄資料較多。在鳥類飛行高度上，以 150~200 公尺記錄筆數最多。另鳥類主要朝向北北東方飛行，其次為朝向北方及東北方飛行。

二、 大尺度氣象雷達調查結果

（一）台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

（二）衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

三、 鳥類撞擊評估

1. 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。
2. 依永續族群的安全折損量(Potential Biological Removal,PBR)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 廊道劃設合理性檢討

（一）小尺度廊道(風場內)

本計畫於環評階段，已規劃留設南北及東西向鳥類通行廊道，如圖 4.1.3-1 所示。依本計畫鳥類調查結果可知，秋季、冬季鳥類主要飛行方向以東南及南南東向為主；春季以北北東向為主。經檢討後，原南北向廊道規劃，其主要方向為西北-東南，故經檢討，其劃設方向位應與鳥類主要飛行方向相符，故調整原南北向廊道由西北-東南向調整為東北-西南向，如圖 5.2-1。另檢討各廊道留設寬度，其廊道寬度維持與原環說規劃相同，東西向廊道留設寬度為 8D (D 為風機葉片直徑)，另東北-西南向廊道留設寬度則為 16D，其寬度足以可提供作為鳥類飛行利用空間。

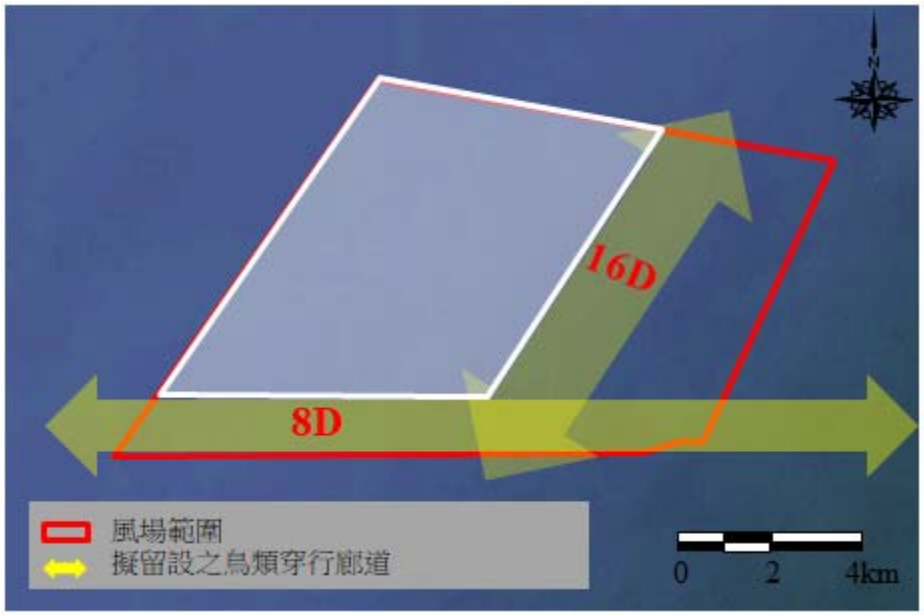
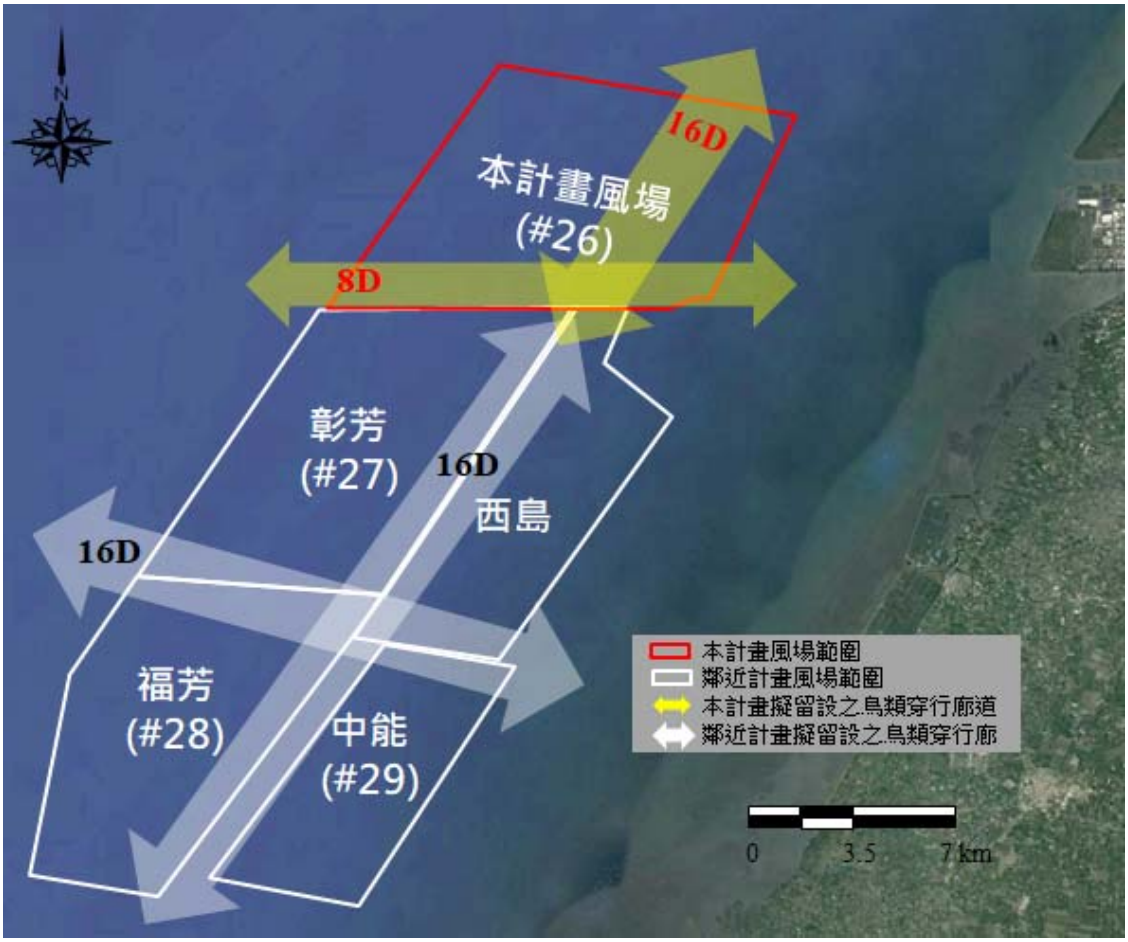


圖 5.2-1　本次修正後小尺度鳥類飛行廊道示意圖

（二）中尺度廊道

就位於彰化近岸風場整體來看，位於本計畫風場南側風場，亦規劃留設有鳥類通行廊度，除東西向廊道外，另各風場南北廊道主要劃設方向亦為東北-西南向，故本風場之南北向廊道經調整為東北-西南向後，其可接續位於南側風場之鳥類通行廊道，如圖 5.2-2，以提供連續性之鳥類飛行空間。

此外，就近岸風場來看，各風場間留設有東西向廊道，即於一段距離劃設有 16D 東西向之通行空間作為鳥類穿越使用。



資料來源：彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書(定稿本)，本計畫重繪。

圖 5.2-2 中尺度鳥類廊道留設示意圖

（三）大尺度廊道(彰雲地區風場)

就彰雲地區整體鳥類調查結果而言，鳥類主要飛行方向以南北向為主。在廊道規劃部份，各風場及風場與風場之間規劃留設有通行廊道，以提供作為鳥類飛行空間。另由大尺度來看，外海風場與本計畫風場所在之近岸風場間，規劃有寬度達 9 海浬(16.668 公里)之南北慣用航道，可利用作為鳥

類飛行空間使用。另，位於近岸之離岸風場距離岸邊均達到 8 公里以上，亦可作為鳥類南北通行間空間，如圖 5.2-2。

經上述檢討後，本計畫原規劃留設之鳥類通行廊道，保留東西向廊道不變，另將南北向廊道調整為東北-西南向，以符合本地區鳥類主要飛行方向。

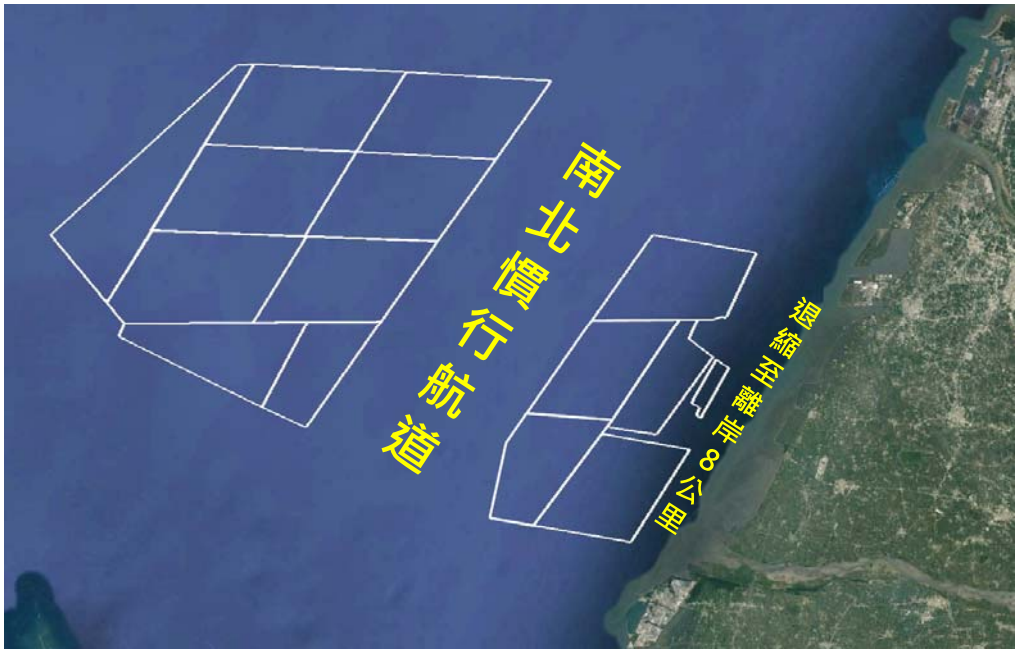


圖 5.2-2　彰化地區大尺度鳥類飛行廊道示意圖

二、 鳥類護育對策

依本計畫資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

（一）黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2,195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力等情況發生，嚴重將導致死亡。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

（二）燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

5.3 環境保護對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正	備註
一、施工前		
(一)於 106 年冬季(12~2 月)及 107 年春季(3~5 月)補充夜間鳥類調查作業，並提出環境影響調查報告送審。	經檢討，維持原環境保護對策。另依本環境影響調查報告結果，重新檢討施工前環境監測計畫之鳥類雷達調查項目，將調查頻率調整為於施工前一年，每季進行至少 5 天雷達掃描調查(含日、夜間)。	
(二)規劃於測風塔可用空間裝設雷達監測系統，於施工前持續進行鳥類調查。	經檢討，維持原環境保護對策。	
二、施工階段(動物生態)		
(一)潮間帶電纜鋪設（地下工法除外）施工期間，將避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(二)部分小型哺乳類、兩棲類與爬蟲類在穿越道路時，為避免受工程車輛撞擊，故限制工區車輛行進速度，以避免影響動物穿越道路之安全。	非屬鳥類環境保護對策。	
(三)針對施工人員進行教育訓練，以避免在不知情狀況下干擾保育類物種。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(四)施工期間避免排放汙水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，並針對廢棄物進行集中管理	經檢討，維持原環境保護對策。	
三、營運階段		
(一)透過規劃設計		
1. 風場留設南北 16D／東西向 8D 鳥類通行廊道，初步規劃留設位置如	經依鳥類調查報告結果檢討，保留原規劃之東西向廊道不變，另	

原環說核定內容	經檢討後建議修正	備註
圖 4.1.3-1，惟實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	將南北向廊道調整為東北-西南向，以符合本地區鳥類主要飛行方向，如圖 5.2-1。	
2. 風機間距應大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。	經檢討，維持原環境保護對策。	
3. 葉片旋轉高度訂為平均海平面以上 25 公尺。	經檢討，維持原環境保護對策。	
4. 依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響	經檢討，維持原環境保護對策。	
(二)鳥類監測計畫		
1. 於風場設置至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，並持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備，另設置位置將依後續提送之 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查之結果佈設。	經檢討，維持原環境保護對策。	
2. 洽南北航道東側其他離岸風電開發單位協調成立共同環境監測機制，與鄰近風場協調聯合設置鳥類自動連續監測系統，初步規劃如圖 4.1.3-2，實際佈設位置依後續提送之 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告審查定稿內容調整規劃定案。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(1)設置熱影像儀、音波麥克風及高效能雷達等儀器，或屆時更先進之同等近似監控設施，以監測鳥類遷徙路徑及活動情形。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(2)回傳資料處理並將監測資料公開於本公司網站。	經檢討，維持原環境保護對策。	
3. 風場營運進行監測一年後，針對高	經檢討，維持原環境保護對策。	

原環說核定內容	經檢討後建議修正	備註
敏感物種(如瀕危物種或國際重視保育類)穿越本計畫風機葉片上下緣範圍進行評估，並建立屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化降轉機制。		
4. 擬定鳥類監視設備維護與管理		
(1)選定後，將鳥類監視設備納入規劃，以確保風機正常運作時，能支應攝影設備所需之電力來源。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(2)陸上遠端控制中心同時連線進行遠端監控管理。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(3)定期檢查及保養維護鳥類監視設備，以確保設備之正常運作，並作成檢查紀錄。	經檢討，維持原環境保護對策。	
(4)管理單位如發現異常或故障情形，應立即修復處理。	經檢討，維持原環境保護對策。	

第　六　章

参考文獻

第六章　參考文獻

一、Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

二、Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

三、Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

四、Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

五、Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

六、Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

七、Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

八、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services　Project SOSS-0.

九、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十、Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十一、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

十二、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

十三、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

十四、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十五、 BirdLife International. 2016a. *Accipiter soloensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十六、 BirdLife International. 2016b. *Butastur indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十七、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十八、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十九、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric

relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

二十、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

二十一、Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十二、Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

二十三、Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

二十四、Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

二十五、Berthold, P.　2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

二十六、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

二十七、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

二十八、Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

二十九、Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

三十、 Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind,

topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

三十一、Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

三十二、Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

三十三、McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

三十四、Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

三十五、Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

三十六、Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

三十七、Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

三十八、Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

三十九、Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the

effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

四十、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

四十一、Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

四十二、王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十三、郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

四十四、王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十五、王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十六、王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十七、王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十八、王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十九、台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

五十、 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

五十一、林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

五十二、程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

五十三、顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農

委會林務局。

第　七　章

其他經主管機關指定之事項

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附　錄　一

環境影響評估審查委員會
第 324 次會議紀錄

[環署綜字第 1070009897 號函]

檔　　號：
保存年限：

行政院環境保護署　書函

地址：10042 臺北市中正區中華路1段83號
聯絡人：商維庭
電話：(02)2311-7722 #2744
傳真：(02)2331-2958
電子郵件：wtshang@epa.gov.tw

受文者：台灣電力股份有限公司

發文日期：中華民國107年1月31日
發文字號：環署綜字第1070009897號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(附件大小超出限制，請至http://doc.epa.gov.tw/MOATT_EPA/AttDownload/AttDownload.html 下載,下載密碼:b6489c)

主旨：檢送本署環境影響評估審查委員會第324次會議紀錄1份，請查照。

正本：李主任委員應元、詹副主任委員順貴、林委員慈玲、許委員有進、曾委員旭正、薛委員瑞元、李委員退之、王委員价巨、劉委員益昌、劉委員小如、鄭委員明修、李委員錫堤、徐委員啟銘、吳委員義林、李委員克聰、李委員公哲、馬委員小康、高委員志明、劉委員希平、李委員堅明、王委員文誠、經濟部、高雄市政府、台灣自來水股份有限公司第七區管理處、交通部、臺中市政府、交通部鐵路改建工程局中部工程處、交通部公路總局第二區養護工程處、交通部臺灣區國道新建工程局、教育部、文化部文化資產局、臺中市政府環境保護局、同禧育樂股份有限公司、彰化縣政府、彰化縣線西鄉公所、台灣電力股份有限公司、經濟部能源局、桃園市政府、築能風力發電股份有限公司籌備處備處、劉執行秘書宗勇、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處、水質保護處、廢棄物管理處、環境衛生及毒物管理處、環境督察總隊、法規會、土壤及地下水污染整治基金管理會、環境檢驗所、毒物及化學物質局（附件內容請至本署環境影響評估書件查詢系統下載參閱）

副本：電子公文交換章 2018/01/31 10:44:04

附1-1

行政院環境保護署環境影響評估審查委員會
第 324 次會議紀錄

壹、107 年 1 月 17 日（星期三）下午 2 時 0 分

貳、地點：本署 4 樓第 5 會議室

參、主席：李主任委員應元（詹副主任委員順貴代）

記錄：商維庭

肆、出（列）席單位及人員：如後附會議簽名單。

伍、確認出席委員已達法定人數後，主席致詞：略。

陸、確認本會第 323 次會議紀錄

結論：第 323 次會議紀錄確認。

柒、討論事項

第一案　高雄市岡山本洲產業園區開發計畫第七次環境影響差異分析報告

一、本署綜合計畫處報告

（一）106 年 10 月 3 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本環境影響差異分析報告建議審核修正通過。
2. 請開發單位依下列事項補充、修正，經有關委員、專家學者及相關機關確認後，提本署環境影響評估審查委員會討論：

（1）建立確保工業區全區用水總回收率（含廠內用水回收、中水道系統回收及污水處理廠廢水回收等）應達百分之七十之進駐廠商輔導控管追蹤機制，搭配源頭納管標準等管制方式，檢討提升廢水處理設施放流水回收率之可能性。

（2）依原環境影響評估報告書審查結論（十二）：「臺灣南部地區屬缺水區域，本工業區用水應妥為規劃，枯水期間不得僅依賴自來水公司調配，應訂定缺水時期應變計畫，如研究中水道回收利用。」研提積極推動管理方式。

第六案　離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書

一、馬委員小康及吳委員義林依本委員會組織規程第 9 條規定進行迴避。

二、本署綜合計畫處報告：

（一）106 年 11 月 22 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，本專案小組認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，建議無須進行第二階段環境影響評估。

2. 本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

3. 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，請據以補充、修正環境影響說明書，經有關委員及相關機關確認後，提本署環境影響評估審查委員會討論：

（1）開發單位承諾退縮風場至距離中華白海豚重要棲息環境至少 4.2 公里、水深大於 37 公尺（TWVD2001 為基準）區域，並留設南北 16D／東西向 8D 鳥類穿行廊道，應據以調整風機布設及海纜規劃，採用套筒式基樁，釐定由西往東之開發順位規劃，修正環境影響推估內容，且呈現最保守情境再加上極端氣候之最壞情境下評估。

（2）離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013) 的環評標準[1]，測量方式參照附件技術指引[2]，模擬方法參考附件技術指引[3]，量測方法及閾值如下：

①在距離打樁位置外 750 公尺選擇合理方位至少一處（開發單位承諾設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位），持續監測打樁水下噪音值。

②於 750 公尺監測處，水下噪音曝露位準(Sound Exposure Level, SEL)不得超過 160 分貝〔(dB)re. $1\mu Pa^2s$〕，作為影響評估閾值。

③在計算水下噪音曝露位準(Sound Exposure Level, SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出打樁次數 N 及平均噪音曝露位準（equivalent SEL 或 average level，簡稱 L_{eq30s}），再換算成「單次（30 秒內平均每次）打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。

（3）補充東西向鳥類遷徙季節之夜間遷移鳥類調查資料，佐證夜間鳥類雷達系統可偵測範圍，於測風塔加裝雷達監測，分析對鳥類飛行撞擊、降低覓食環境面積、阻絕棲地利用飛行路徑屏障效應等影響，提出具體生態指標及因應對策（例如國外於風機裝設偵測鏡頭全方位偵測，搭配預知遷移性鳥類抵達時間，配合遙控運作因應減輕對策之可行性），與鄰近風場協調設置鳥類監測系統。另於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後應提出環境影響調查報告送審。

（4）施工營運階段鯨豚生態調查頻率應採每年 30 趟次（非僅限於 4 月至 9 月執行，調整前應依法申請變更），建議強化鯨豚觀測員訓練作業，並考量邀民間團體具鯨豚觀測能力人員共同參與。另日落前 2 小時後不得啟動新設風機打樁作業。

（5）針對本案減碳效益，積極評估爭取國際性自願性減量及國內抵換專案可行性。

（6）按開發單位風力發電機組過往災害經驗及國際間災害預防規範，提出天然災害預防應變及安全控管措施。

（7）補充海域施工工作船油品使用與機具廢氣排放管控方式。

（8）開發單位承諾於施工前設立本案環境保護監督小組，監督環境影響說明書及審查結論中有關生態保育及環境監測議題之執行情形，其成員總數不得少於 15 位，其中專家學者不得少於 3 分之 1，民間團體、當地居民及漁民代表亦不得少於 3 分之 1；且上述會議召開前 1 週，應擇適當地點及網站，公布開會訊息，以利民眾申請列席旁聽或表示意見，相關調查及監督資料應公布於開發單位網站上供大眾參閱，以達資訊公開。

（9）考量除役作業及期程之不確定性，正式除役前至少 1 年依環境影響評估法提出因應對策，經主管機關核准後，切實執行。

（10）委員及相關機關所提其他意見。

4. 建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：

（1）依 106 年 7 月 19 日本署環境影響評估審查委員會第 316 次會議決議，協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。

（2）於環評審查委員會說明海洋資源永續利用公共利害關係者（不僅限於漁會）後續溝通及權益補償機制。

（3）統籌彰化外海通過環境影響評估之離岸風力發電案件，於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後，應共同提出環境影響調查報告送審。

[1]BSH (2013), Standard: Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.

[2]BSH (2011), Offshore wind farms: Measuring instruction for underwater sound monitoring, Current approach with

annotations, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.

[3]BSH (2013), Offshore Wind Farms: Prediction of Underwater Sound Minimum Requirements on Documentation, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Federal Maritime and Hydrographic Agency.

（二）開發單位於 106 年 12 月 20 日函送補正資料至本署，經本署轉送有關委員及相關機關確認，惟李委員堅明、彰化縣政府、線西鄉公所、本署綜合計畫處及環境督察總隊仍有修正意見如附。其中彰化縣線西鄉公所意見所提「環境影響評估書件定稿或補正事項確認作業要點」業於 105 年 10 月 28 日以環署綜字第 1050087656 號公告停止適用在案。

（三）開發單位所提本案開發行為內容及其環境影響摘要如附件，本案開發行為依環境影響評估法施行細則第 19 條第 1 項第 2 款各目所列情形逐項檢討如下，併 106 年 11 月 22 日專案小組第 2 次初審會議結論(一)、(二)及前述修正意見並提委員會討論：

1. 開發行為上位政策包含「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫（第二次通盤檢討）」「離岸風電區塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰 2008：國家發展重點計畫」「國家發展計畫（102 年至 105 年）」「國家發展計畫（106 年至 109 年）」「國家建設總合評估規劃中程計畫（101 年至 106 年）」「彰化縣綜合發展計畫（第一次修訂）」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案（第二期）」「推動風力發電 4 年計畫」「修正全國區域計畫」，開發行為半徑 10 公里範圍內之相關計畫包含「福海離岸風力發電計畫（第一期工程）」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「離岸風力發電第一期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永

興風力發電計畫」「彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫（28 號風場）」「海峽離岸風力發電計畫（27 號風場）」「中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍(預告訂定)」「彰化濱海工業區開發計畫」「鹿港水五金專區」「彰濱玻璃藝術園區及健康園區」「臺 61 乙線彰濱聯絡道交通建設計畫」等相關計畫。經檢核評估本案開發符合上位計畫，且與鄰近開發行為並無顯著不利衝突且不相容之情形。

2. 本計畫開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質（含海域地形變遷）」「水文及水質」「空氣品質」「噪音振動（含水下噪音）」「電磁場」「廢棄物」「剩餘土方處理計畫」「通訊干擾」「溫室氣體減量」「生態環境（含陸域、海域、漁業資源、鯨豚及鳥類生態）」「景觀美質及遊憩」「社會經濟」「交通環境」「文化資源（含水下文化資產）」「安全評估」及「健康風險」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。

3. 依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，分別進行 2 次陸域及 4 次海域生態調查，陸域調查範圍為陸域設施 500 公尺內，其調查結果如下：

   （1）陸域植物：調查區域內稀有植物只有繖楊 1 種，屬臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種，但為人工植栽，且未名列「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中，建議可不予特別處理。

   （2）陸域動物：哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻

蜓等調查皆無保育類。

（3）鳥類：陸域保育種類共 2 種，陸纜鋪設施工期短暫，施工完後立即復原，影響屬短暫輕微。海上保育種鳥類共 3 種，海岸保育種鳥類共 10 種。本計畫規劃於 106 年秋季至 107 春季進行補充夜間鳥類調查作業，依評估分析結果擬定因應對策，並提出環境影響調查報告送審，對鳥類影響輕微。

（4）鯨豚：本計畫風場非位於中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。

（5）海域生態：施工期打樁的音波對魚類影響研究尚少，且不少報告已指出施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。底棲生物的部分，本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。

（6）本計畫承諾於打樁半徑 750 公尺處進行即時水下噪音監測，且承諾在距離打樁聲源半徑 750 公尺處，水下噪音曝露位準(Sound Exposure Level, SEL)不得超過 160 分貝〔(dB)re.1μPa^2s〕、打樁期間應設置全程使用減噪設施如水下氣泡幕、水下帷幕或施工時已商業化之水下噪音防制工法等、並執行鯨豚保育對策。

（7）綜上，經評估本計畫對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響。

4. 綜整本計畫對當地環境之影響結果顯示，本案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：

（1）本計畫空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒($PM_{2.5}$)因背景濃度即已超過空氣品質標準外，其餘均可符合

環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防制及減輕對策，以預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。

（2）本計畫噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。

（3）本計畫海域水質模擬結果，海纜施作施工場區附近範圍（約 200 公尺處）懸浮固體濃度增量於低潮位時即迅速降為約 3.5mg/L，距施工區 500 公尺處僅約 2.5mg/L，1,000 公尺處約 1.5mg/L，而近岸邊處則僅約 0.5~1.0mg/L，經 1 日 2 回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

（4）本計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力。

5. 本計畫區租用土地管理機關主要為財政部國有財產署，且僅有電力設施與風場位於沿海地區及海上等居民較少的地方，故不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。

6. 本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無使用或衍生如行政院環境保護署「健康風險評估技術規範（100 年 7 月 20 日修正公告）」第 3 條所稱之危害性化學物質，對於鄰近地區居民健康並無增量風險。

7. 本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電。各項目評估結果均符合標準，且影響範圍侷限於場址附近，對其他國家之環境無造成顯著不利影響。

8. 本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。

三、開發單位簡報如附件。

四、討論情形

（一）主席說明略以：「開發單位承諾退縮風場至與中華白海豚野生動物重要棲息環境距離 4.2 公里以上、水深大於 35 公尺之區域，並留設南北向、東西向鳥類穿越廊道，海纜由北側共通廊道上岸；另開發單位在專案小組審查承諾風機布設順序，原則上由遠而近，從西側開始鋪設，就是距離中華白海豚野生動物重要棲息環境越近的風機越慢布設，同時也承諾全程用減噪措施，故專案小組認為不需進入第二階段環境影響評估，建議通過環境影響評估審查，並提委員會討論。」

（二）台灣媽祖魚保育聯盟許執行秘書馨庭發言如附件 5；彰化環境保護聯盟施總幹事月英發言如附件 6；彰化西海岸保護協會粘研究員雨馨發言如附件 7；環境法律人協會張理事長譽尹發言如附件 8；捍衛苗栗青年聯盟陳棋忠先生如附件 9。

（三）主席表示略以：「就粘研究員所提上緯國際投資控股股份有限公司風場之情形，請本署環境督察總隊確認環境影響評估結論與承諾內容，若有資訊應公開而未公開，請本署環境督察總隊依法裁罰。另就民眾團體關心依離岸風電區塊開發政策評估說明書徵詢意見，應落實先遠後近，請目的事業主管機關針對本案及政策面的問題說明。」經濟部能源局代表說明略以：「本案開發場址為本局公告之第 26 號潛力場址，基本上是要達到西元 2025 年目標之重要開發案。另就台灣電力股份有限公司的示範風場，依風力發電離岸系統示範獎勵辦法規定因於 109 年前完成，經濟部及行政院都很關切其時程，並持續監督。至於民眾團體所關切的遴選機制，本局一定會公告，針對工程技術、財務能力，亦包括針對環境

影響評估審查委員會或專案小組初審通過幾個場址進行評分，本案與前述示範風場是分開的。」

（四）經濟部國營事業委員會代表發言略以：「就示範風場的進度，因為台灣電力股份有限公司是國營事業，其相關計畫需報請行政院核定，經過 3 次流標後，該公司提出修正計畫，同樣需報請行政院核定，故作業時間較民間企業久。另就電網容量，除 3 個示範風場 470 百萬瓦(MW)以外，既有電網容量總共有 315 百萬瓦(MW)可以併網，至於未來在彰化縣及桃園市進行改善電網後，110 年就有 1000 百萬瓦(MW)可以併網、112 年有 500 百萬瓦(MW)、113 年有 1000 百萬瓦(MW)，到 114 年彰化縣會有 4000 百萬瓦(MW)，整個電網容量是相當有餘裕。」

（五）開發單位綜合回覆說明如附件 10。

（六）徐委員啟銘表示略以：「簡報所提到與鄰近風場進行聯合設置監測系統，請納入承諾事項。」李委員堅明詢問略以：「請簡單說明有示範風場招標案流標 3 次之原因。」開發單位回覆說明如附件 10。

（七）主席確認與會委員無其他意見，決議如後述。

五、決議

（一）本案審查結論如下：

1. 本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，**無須進行第二階段環境影響評估**，評述理由如下：

（1）開發行為上位政策包含「國家節能減碳總計畫」「永續能源政策綱領」「中部區域計畫」「離岸風電區塊開發政策評估說明書」「再生能源發展條例」「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」「挑戰 2008：

國家發展重點計畫」「國家發展計畫（102 年至 105 年）」「國家發展計畫（106 年至 109 年）」「國家建設總合評估規劃中程計畫(101 年至 106 年)」「彰化縣綜合發展計畫（第一次修訂）」「修正全國區域計畫」「國家永續發展行動計畫」「國土空間發展策略計畫」「整體海岸管理計畫」「永續海岸整體發展方案（第二期）」「推動風力發電 4 年計畫」，開發行為半徑 10 公里範圍內之相關計畫包含「福海離岸風力發電計畫（第一期工程）」「福海彰化離岸風力發電計畫」「彰濱工業區設置風力發電機開發計畫」「離岸風力發電第一期計畫」「中能離岸風力發電開發計畫」「王功與永興風力發電計畫」「彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書」「彰化彰芳離岸風力發電計畫」「彰化福芳離岸風力發電計畫」「海峽離岸風力發電計畫（28 號風場）」「海峽離岸風力發電計畫（27 號風場）」「中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍（預告訂定）」「彰化濱海工業區開發計畫」「鹿港水五金專區」「彰濱玻璃藝術園區及健康園區」「臺 61 乙線彰濱聯絡道交通建設計畫」等相關計畫。經檢核評估本案開發符合上位計畫，且與鄰近開發行為並無顯著不利衝突且不相容之情形。

（2）本計畫開發行為屬點狀開發，無大面積施工，環境影響說明書中已針對施工及營運期間之「地形及地質（含海域地形變遷）」「水文及水質」「空氣品質」「噪音振動（含水下噪音）」「電磁場」「廢棄物」「剩餘土方處理計畫」「通訊干擾」「溫室氣體減量」「生態環境（含陸域、海域、漁業資源、鯨豚及鳥類生態）」「景觀美質及遊憩」「社會經濟」「交通環境」「文化資源（含水下文化資產）」「安全評估」及「健康風險」等環境項目，進行調查、預測、分析或評定，並就可能影響項目提出預防及減輕對策，經評估後本計畫各項目評估結果影響輕微，對環境資源及環境特性無顯著不利影響。

（3）依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」「植物生態評估技術規範」及「海洋生態評估技術規範」等調查方法，分別進行 2 次陸域及 4 次海域生態調查，陸域調查範圍為陸域設施 500 公尺內，其調查結果如下：

①陸域植物：調查區域內稀有植物只有繖楊 1 種，屬臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種，但為人工植栽，且未名列「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中，建議可不予特別處理。

②陸域動物：哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓等調查皆無保育類。

③鳥類:陸域保育種類共 2 種,陸纜鋪設施工期短暫，施工完後立即復原，影響屬短暫輕微。海上保育種鳥類共 3 種，海岸保育種鳥類共 10 種。本計畫規劃於 106 年秋季至 107 春季進行補充夜間鳥類調查作業，依評估分析結果擬定因應對策，並提出環境影響調查報告送審，對鳥類影響輕微。

④鯨豚：本計畫風場非位於中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍，並依水下噪音模擬評估結果，已擬定海豚保護措施。

⑤海域生態：施工期打樁的音波對魚類影響研究尚少，且不少報告已指出施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。底棲生物的部分，本計畫海域底棲動物及潮間帶動物的調查工作中未發現特有種或保育類動物，故施工階段對於其影響應屬輕微。

⑥本計畫承諾於打樁半徑 750 公尺處進行即時水下噪音監測，且承諾在距離打樁聲源半徑 750 公尺處，水下噪音曝露位準(Sound Exposure Level, SEL)不得超過 160 分貝〔(dB)re.1μPa^{2}s〕、打樁期間應設置全程使用減噪設施如水下氣泡幕、水下帷幕或施

工時已商業化之水下噪音防制工法等、並執行鯨豚保育對策。

⑦綜上，經評估本計畫對稀有植物及保育類動物無顯著不利影響。

（4）綜整本計畫對當地環境之影響結果顯示，本案開發未使當地環境逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力：

①本計畫空氣品質模擬結果，施工階段現場背景空氣品質加上總增量後，除細懸浮微粒($PM_{2.5}$)因背景濃度即已超過空氣品質標準外，其餘均可符合環境空氣品質標準。本計畫已擬定相關空氣污染防制及減輕對策，以預防及減輕可能影響，故影響屬輕微程度。

②本計畫噪音振動模擬結果，營建噪音及施工運輸車輛噪音，經與實測背景值合成之後，各敏感受體皆可符合環境音量標準，噪音增量屬無影響或可忽略影響。

③本計畫海域水質模擬結果，海纜施作施工場區附近範圍(約 200 公尺處)懸浮固體濃度增量於低潮位時即迅速降為約 3.5 mg/L，距施工區 500 公尺處僅約 2.5mg/L，1,000 公尺處約 1.5 mg/L，而近岸邊處則僅約 0.5~1.0 mg/L，經一日二回潮之流況往來帶動下，可於短距離內迅速擴散，將不對海域造成太大影響。

④本計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，未使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力。

（5）本計畫區租用土地管理機關主要為財政部國有財產署，且僅有電力設施與風場位於沿海地區及海上等居民較少的地方，故不影響居民遷移、權益及少數民族傳統生活方式。

（6）本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無使用或衍生如行政院環境保護署「健康風險評估技術規範(100 年 7 月 20 日修正公告）」第 3 條所稱之危害性化學物質，對於鄰近地區居民健康並無增量風險。

（7）本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電。各項目評估結果均符合標準，且影響範圍侷限於場址附近，對其他國家之環境無造成顯著不利影響。

（8）本開發計畫係屬潔淨再生能源風力發電之開發計畫，營運階段於機組運轉期間僅以天然風力提供機組運轉發電，並無其他主管機關認定有重大影響之因素。

（9）其餘審查過程未納入環境影響說明書內容之各方主張及證據經審酌後，不影響本專業判斷結果，故不逐一論述。

2. 本案**通過環境影響評估審查**，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

3. 環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第 1 次施工行為預定施工日期。

（二）李委員堅明、彰化縣政府、本署綜合計畫處及環境督察總隊等意見經開發單位於會中說明，業經本會確認，請開發單位將補充說明資料及以下事項納入定稿：

1. 離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013)的環境影響評估標準（附件_ref.[1]），測量方式參照附件技術指引（附件

_ref.[2]），模擬方法參考附件技術指引（附件_ref.[3]），量測方法及閾值如下：

（1）在距離打樁位置外 750 公尺處選擇合理方位設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位，持續監測打樁水下噪音值。

（2）於 750 公尺監測處，水下噪音聲曝值(SEL)不得超過 160 dB re. 1μPa^2s，作為影響評估閾值。

（3）在計算水下噪音聲曝值(SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出打樁次數 N 及平均聲曝值（equivalent SEL 或 average level，簡稱 L_{eq30s}），再換算成「單次（30 秒內平均每次）打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。

2. 鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

3. 施工營運期間 4 艘觀測船各船配置至少 2 名以上鯨豚觀測員中，同一時間應至少有 1 位為民間生態團體成員，於基礎打樁過程同時目視觀察。

4. 增加以下空氣污染減輕對策：

（1）工作船使用當時臺灣市售可取得之最低含硫量油品。

（2）施工期間使用符合最新一期車輛排放標準之施工車輛。

（3）陸域開挖機具（挖土機）比照柴油車三期以上排放標準，或加裝濾煙器，落實定期保養。

（4）船隻廢氣排放管加裝濾煙器或活性碳過濾或其他施工時已商業化之最佳可行控制技術。

（5）維運中心優先購買使用市售已商業化電動車或混合動力車。

5. 規劃建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料(含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等），並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考。

6. 洽南北航道東側其他離岸風電開發單位協調成立共同環境監測機制。

（三）彰化縣線西鄉公所意見提供經濟部（能源局）參考，並建議經濟部（能源局）與開發所在地方政府及鄉鎮公所妥為溝通說明。

（四）建議目的事業主管機關經濟部能源局辦理以下事項：

1. 協助於本案施工前建立後續開發行為第三方監測及觀測機制。

2. 協調、確認離岸風機工作碼頭相容性及施工負荷量。

3. 協助與台灣中油股份有限公司確認海域天然氣管線與風場範圍之關聯性。

4. 協助與行政院農業委員會漁業署協商確認「風場區域漁船或其他航行船隻得否進入，是否限制漁業類型，是否因漁業安全要求風機葉片高度，以保護海洋資源，降低安全事故發生可能，並建立後續控管查處機制」，並檢討、協調分區設置觀測塔及觀測資訊分享，訂定海洋資源永續利用公共利害關係者（不僅限於漁會）後續溝通及權益補償機制。

5. 協助與財政部國有財產署協商討論離岸風機除役之定義及規劃。

6. 統籌彰化縣外海通過環境影響評估審查之各離岸風力發電案件，於 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查作業完成後，應共同提出環境影響調查報告送審。

7. 協助與科技部、文化部及教育部等有關部會，藉由我國離岸風力發電計畫推動契機，建構水下文化資產之考古專業人才培養及產業發展。

8. 與科技部執行之環境建構計畫納入蝙蝠遷徙。

9. 洽行政院農業委員會漁業署共同建立營運前風場範圍漁業資源背景資料調查，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考調查研究。

10. 研析因應生態衝擊觀測及共同降載機制。

第七案　桃新離岸風力發電廠興建計畫環境影響說明書

一、本署綜合計畫處報告：

（一）106 年 12 月 13 日專案小組第 2 次初審會議結論如下：

1. 本案（包含北側風場及南側風場）經綜合考量環境影響評估審查委員、各方意見及開發單位之答覆，建議判斷本案 2 區塊風場設置區位對生態、文化、經濟環境顯有重大不利影響，認定本案不應開發，理由如下：

（1）本案北側風場位處「桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區」距離約 1.6 公里處，又風場設置範圍各樣站底棲生物之生物覆蓋率為 10.12%以下，造成生態環境之衝擊影響。

（2）本案北側海纜上岸點以北 500 公尺永安漁港笨港灣沙灘屬牽罟重要漁業活動範圍，風場退縮程度是否足夠尚有疑慮。

（3）本案南側海纜上岸段距離 10 座石滬最近距離約 550 公尺，又陸域輸電線路周邊 500 公尺範圍內有笨仔港遺物孤立地點及榕樹下 2 處遺址，對文化資產之影響，顯有疑義。

（4）鄰近已通過環評審查之觀塘工業港，應考量開發累積加成效應，且釐清計畫相容性。

2. 開發單位依環境影響評估法第 14 條規定，得另提替代方案送審。

3. 本案提本署環境影響評估審查委員會討論。

（二）本案提本委員會討論。

二、開發單位簡報如附件。

三、討論情形

「離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書」確認修正意見

一、李委員堅明

應再修正或補充下列資料：

（一）前次意見 3，鳥類飛行高度若低於風機葉片上緣 260 公尺，是否表示鳥類撞擊風機的機率相當高？請開發單位敘明。

（二）前次意見 4，有關聯合監測系統仍不清楚，請開發單位再敘明運作機制。

二、彰化縣線西鄉公所

（一）為節能減碳及提升效率，彰化縣線西鄉公所書面意見即視同開會出席意見，卻屢未見目的事業主管機關經濟部能源局書面回應或來電與彰化縣線西鄉公所討論未同意確認之事由，本案後續如比照辦理，是否符合「環境影響評估書件定稿或補正事項確認作業要點」第 4 點規定？

（二）請行政院環境保護署於環境影響評估審查期間，督促目的事業主管機關經濟部能源局應依電業法第 65 條規定一併完成制訂開發協助金之提撥比例及分配原則。

三、彰化縣政府（農業處）

（一）回覆之補充、修正資料所提「鯨豚觀察員需定時交換位置，每個人輪替完不同觀察位置後，交換到休息位置休息....」，惟第八章 P.8-2 所述，每船僅備置 2 名鯨豚觀察員，1 人觀察警戒區，1 人觀察預警區，似難有休息之虞，為免鯨豚觀察員長時間工作影響監測狀況之判斷，每船配置數量仍請再考量，並建議補充「至少」配置人數，避免屆時數量不足時卻因環境影響差異分析程序延誤期程。

（二）第八章鯨豚保護對策，打樁期間應設置全程使用減噪措施如水下氣泡幕、水下帷幕或施工時已商業化之「最佳」水下噪音防制工法。

（三）第八章環境監測計畫所提之「候鳥衛星繫放」，請於第

八章內文補充具體內容及繫放隻次。

（四）第八章減輕對策仍見「避免」等不確定性用語及「風場承包商、責成工程承商、施工單位、要求承包商、於委託契約中規定承包商及工作人員、....」等轉嫁責任用語，應確實更正。

（五）這次所修改的版本，A01-第 3 頁及第 4 頁的計畫場址位置圖經緯度，不同於 C04-第 3 頁。

（六）A01 之第 3 頁&第 4 頁風場範圍 P1 與崙尾保護礁禁漁區 D 點座標有重疊，計畫場址範圍應避開本縣保護礁體。

四、本署綜合計畫處

（一）本次所送說明書本文第 5.2.2 節所載內容與針對審查結論三（一）之回應說明第 3 點「本計畫規劃採用套筒式基樁」內容不符，請依該次會議貴公司自行承諾內容修正。

（二）請確實將審查結論三（七）回應內容第 1 段納入報告書第 8 章。

（三）請確實將審查結論（八）承諾於施工前成立本案專案環境保護監督小組相關內容納入第 8 章。

（四）請確實將本案風機間距大於 500 公尺之承諾事項納入第 5 章及第 8 章相關內容。

（五）請將專案小組第 2 次初審會議簡報 P.18「風場南、北各設置 1 台錄影設備固定於第 2 排風機上進行鳥類之影像紀錄」納入第 8 章。

（六）請確認是否使用聲音驅趕裝置，如確定不使用聲音驅趕裝置，應將該承諾納入第 8 章。

（七）P.6-8，表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫尚有漏列計畫，請補正。

（八）檢附「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」，請列表逐項確認書件內容是否符合。

八章內文補充具體內容及繫放隻次。

（四）第八章減輕對策仍見「避免」等不確定性用語及「風場承包商、責成工程承商、施工單位、要求承包商、於委託契約中規定承包商及工作人員、....」等轉嫁責任用語，應確實更正。

（五）這次所修改的版本，A01-第 3 頁及第 4 頁的計畫場址位置圖經緯度，不同於 C04-第 3 頁。

（六）A01 之第 3 頁&第 4 頁風場範圍 P1 與崙尾保護礁禁漁區 D 點座標有重疊，計畫場址範圍應避開本縣保護礁體。

四、本署綜合計畫處

（一）本次所送說明書本文第 5.2.2 節所載內容與針對審查結論三（一）之回應說明第 3 點「本計畫規劃採用套筒式基樁」內容不符，請依該次會議貴公司自行承諾內容修正。

（二）請確實將審查結論三（七）回應內容第 1 段納入報告書第 8 章。

（三）請確實將審查結論（八）承諾於施工前成立本案專案環境保護監督小組相關內容納入第 8 章。

（四）請確實將本案風機間距大於 500 公尺之承諾事項納入第 5 章及第 8 章相關內容。

（五）請將專案小組第 2 次初審會議簡報 P.18「風場南、北各設置 1 台錄影設備固定於第 2 排風機上進行鳥類之影像紀錄」納入第 8 章。

（六）請確認是否使用聲音驅趕裝置，如確定不使用聲音驅趕裝置，應將該承諾納入第 8 章。

（七）P.6-8，表 6.1-1 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫尚有漏列計畫，請補正。

（八）檢附「離岸風電開發環境影響評估審查參考基準」，請列表逐項確認書件內容是否符合。

五、本署環境督察總隊

（一）前次會議結論三（二）1.答覆說明距打樁位置 750 米即時水下噪音監測，惟 8.2.2 節為打樁期間每月 1 次，請再確認。

（二）P.8-5 水下文化資產（二）說明 106 年底前研擬計畫提送主管機關審查納入本案附錄，又本總隊前次意見 3 答覆說明計畫已納入附錄並於 106 年 12 月提送主管機關審查，若未及時完成本案已定稿，屆時依文化部通過內容為準；爰本項暨已提送資料，且文化資產調查本依文化主管機關法規管理，建議刪除項次或再檢討相關文字內容。

（三）海域生態減輕對策說明潮間帶電纜鋪設施工期間「應」避開 11 月至隔年 3 月，如確認納入承諾事項，建議改為「將」。

離岸風電開發環境影響評估審查參考基準

一、開發區塊

（一）風機位址應排除之保護範圍，至少應包含以下 14 項應予保護、禁止或限制建築地區：

1. 內政部依濕地保育法擬訂之「國家重要濕地」。
2. 依漁業法公告之「定置漁業權區」「水產動植物繁殖保育區」「保護礁區」「人工魚礁禁漁區」。
3. 行政院農業委員會依野生動物保育法訂定之「野生動物重要棲息環境」「野生動物保護區」「中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告）」。
4. 內政部依國家公園法選定之「國家公園」；依臺灣沿海地區自然環境保護計畫所定「臺灣沿海地區自然環境保護區」。
5. 交通部依發展觀光條例及風景特定區管理規則訂定之「國家級風景特定區」。
6. 文化部依水下文化資產保存法劃設之「水下文化資產保護區」與依法列冊及管理疑似水下文化資產。
7. 內政部依海岸管理法訂定或公布之「一、二級海岸保護區」。
8. 行政院農業委員會委託中華民國野鳥學會執行「重要野鳥棲息地十年健檢計畫」所列「臺灣重要野鳥棲地」。
9. 「船舶慣用航行空間（南北慣用航道）」「兩岸直航航道」「基隆（含臺北港）航道」「臺中港航道」「麥寮港航道」等交通部、國防部、行政院海岸巡防署會銜公告修正之航道。

（二）針對前項特定保護對象需納入緩衝帶規劃，建議基座位址需距離中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告）1,000 公尺以上。

（三）苗栗縣龍鳳漁港至臺南市將軍漁港海域水深臺灣水準高程負 15 公尺以內，屬中華白海豚主要活動區，風機

設置宜迴避擾動該生態棲息環境。

（四）考量臺中彰化外海南北向航道東側之離岸風電區塊開發涉及環境敏感因子眾多，離岸風機建議優先開發航道西側區塊，俟累積開發經驗及航道東側環境影響評估調查資料後，再考量航道東側之區塊開發，以提升本項政策推動之順暢度。至於本署 106 年受理審查經濟部(能源局)轉送環評案件，為達降低風場離岸過近衍生環境疑慮，環評審查直接要求迴避退縮風場範圍至水深大於 30 公尺（TWVD2001 為基準）區域。

（五）將「水下海床地質敏感區」及「水下生物礁區」納入選址評估考量。

二、中華白海豚保育

（一）於風機興建前（含環評階段）在風場預定範圍利用水下聲學監測掌握該區中華白海豚長時間活動模式，調查時間至少 4 季，每季至少 14 天次，並配合海上目視調查作業，以統計預測中華白海豚活動模式，作為打樁施工期程規劃依據。

（二）為降低機組開發工程之可能影響，如必須使用敲擊式基樁，考量選擇較細或採多支基座，以減輕打樁力道；打樁工程應採緩啟動(soft start)持續至少 30 分鐘，降低白海豚因突然劇烈噪音而改變其行為之機率；並優先採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法；且承諾所有風機打樁期間，全程採行申請開發時已商業化之最佳噪音防制工法，並持續監測前項水下噪音值。

（三）建議於施工期間劃設最大水下噪音容忍值標記禁區(exclusive zone)：

1. 禁區半徑範圍之設定，除考量實際作業安全距離外，採距風機打樁位置 750 公尺。
2. 於禁區邊界 4 個方位設置水下聲學監測設施，配備觀察船及配置鯨豚生態觀察員，於基礎打樁過程持續監測。
3. 打樁前應先確認至少 30 分鐘無鯨豚活動後方得作業；施工過程若周界 750 公尺內發現海洋哺乳類活動，應立

即暫停施工，俟連續 30 分鐘內未再觀察有海洋哺乳類出現後，方得採緩啟動方式繼續施工。

4. 最大噪音量容忍值，參考國際海洋噪音管理與對鯨豚類影響減輕規範及國內現有研究調查，採行較嚴格之噪音管制規範，環評階段暫定標準如下：

（1）離岸風力發電機組施工期水下噪音評估方法及閾值，除配合經濟部能源局所提任務小組檢討研提本土規範辦理外，至少應採用德國 StUK4(2013)的環境影響評估標準[1]，測量方式參照附件技術指引[2]，模擬方法參考附件技術指引[3]，量測方法及閾值如下：

①在距離打樁位置外 750 公尺選擇合理方位至少 1 處（開發單位承諾設置 4 座水下聲學監測設施並分布於 4 個方位），持續監測打樁水下噪音值。

②於 750 公尺監測處，水下噪音聲曝值(Sound Exposure Level, SEL)不得超過 160 分貝〔(dB)re. $1\mu Pa^2s$〕，作為閾值。

③在計算水下噪音聲曝值(Sound Exposure Level, SEL)時，採用單次打樁事件為基準，每次以 30 秒為資料分析長度，計算出打樁次數 N 及平均噪音曝露位準（equivalent SEL 或 average level，簡稱 Leq30s），再換算成「單次（30 秒內平均每次）打樁事件的 SEL」，作為判斷是否超過閾值的數據。

（2）環境影響評估書件記載風場區域及外圍 1,500 公尺發現有鯨豚母子對或瀕臨絕種類保育類鯨豚之案件，應繼續辦理 4 季合計至少 30 趟次之鯨豚調查作業，並提出環境影響調查報告送審。

（3）倘本署訂定水下噪音標準檢測方法或更嚴格之管制標準時，則應依該規定辦理。

5. 單一開發案或聯席審查案之風場同一時間僅能進行 1 隻基樁施作、僅有一艘基礎安裝船打樁。

（四）在中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告）及邊界

以外 1,500 公尺半徑內施工船隻船速應管制在 6 節以下，且儘可能避免在中華白海豚活動高峰時間進入已知之中華白海豚活動密集位置，航道劃設也應避開敏感區位。

（五）就施工前使用聲音驅趕裝置暫時驅趕中華白海豚族群等保育類野生動物之規劃，恐衍生疑慮，建議暫緩採用，宜審慎蒐集案例研析後再行考量。

（六）日落前1小時後至日出前不得啟動新設風機打樁作業，其中，較靠近中華白海豚野生動物重要棲息環境（含預告)之風場區塊(如26號風場鳥類廊道東側、29號風場、西島、福海、雲林離岸、海能等)應延長為 2 小時。所有打樁作業（包含施工現場的吊樁及翻樁作業）必須在施工船上全程錄影，錄影畫面應顯示拍攝的日期與時間，錄影資料應保存備查至少 5 年。

（七）施工營運階段鯨豚生態調查頻率應採每年 30 趟次（非僅限於 4~9 月執行，調整前應依法申請變更），建議強化鯨豚觀測員訓練作業，並考量邀民間團體具鯨豚觀測能力人員共同參與。

三、鳥類保護

（一）依遷移性鳥類飛行高度與風機葉片旋轉高度，迴避候鳥遷移路徑。

（二）潮間帶電纜鋪設（地下工法除外）施工期間，應避開候鳥過境期 11 月至隔年 3 月。

（三）風機裝設航空警示燈，增加鳥類辨識度。

（四）風機間距應大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。

（五）選擇適當風機位置加裝視距外遠端監視器，即時監測可能的候鳥活動狀況。

（六）於106年秋季至107年春季鳥類調查作業完成後應提出環境影響調查報告送審。

四、魚類養殖

（一）施工期間儘可能避開漁盛產期，或高盛產期間減少海域

大規模施工。

（二）風機基礎及保護工之基礎設計，增強附著藻類及生物附著能力，參考引入周邊海域礁岩生態棲地之環境特性設計，創造新生且相容之人工棲地，培育海底資源。

（三）鄰近蚵架區施工時，使用污染防濁幕，避免影響蚵架區域水質。

（四）規劃建立營運前風場範圍漁業資源背景調查資料(含漁船數目、漁業活動形式、魚種、漁獲量等），並提出指標物種，作為營運後影響比較依據及漁業活動管制參考。

（五）所有風機打樁期間及營運期間每季 1 次執行魚類海床水下攝影。

（六）就開發單位提出「與漁會達成共識前不進行施工」等非環境影響評估範疇事項，應區隔漁業影響之後續補償協商作業，並回歸行政院農業委員會主管之漁業法等相關法令規定辦理。

五、除役規劃

（一）應將營運 20 年後風機除役作業納入規劃，研提有關規範，檢測風機海床基礎強度，檢核有無繼續發電使用，或保留供新風力機組使用之可能。

（二）將基礎保護工於除役後留置海床作為人工漁礁等用途可能納入規劃。

（三）納入除役施工程序（如逆轉設施安裝程序等）之可能環境影響評估。

（四）考量除役作業及期程之不確定性，正式除役前至少 1 年依環境影響評估法提出因應對策，請主管機關核准後，切實執行。

六、電纜路線規劃

（一）彰化地區海纜上岸路線優先規劃於台灣電力股份有限公司依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，以減

輕整體環境影響。

（二）海底電纜鋪設施工期間，近海岸施工範圍邊界設置污染防濁幕，將揚起之懸浮物質圍束於施工範圍。

七、溫室氣體

針對本案減碳效益，積極評估爭取國際性自願性減量及國內抵換專案可行性。

八、空氣污染

施工階段引擎應優先採用低硫氧化物及粒狀污染物等空氣污染排放之高級柴油或品質更佳油品。

九、文化資產

（一）納入陸域開發 500 公尺範圍內有形及無形文化資產現地調查及因應對策；另就目標物複查階段水下文化資產調查計畫書，增加調查區域之歷史及環境資料，納入埋藏性文化資產，並就疑似水下文化資產對象，由水下專業考古人員確認，提出海纜上岸潮間帶範圍文化資產專業人員監看規劃。

（二）若發現有疑似水下文化資產目標物且無法確認時，應調整風機設置位置至無水下文化資產目標物處。

十、施工前設立環境保護監督小組

監督環境影響說明書及審查結論中有關生態保育及環境監測議題之執行情形，其成員總數不得少於 15 位，其中專家學者不得少於 3 分之 1，民間團體、當地居民及漁民代表亦不得少於 3 分之 1；且上述會議召開前 1 週，應擇適當地點及網站，公布開會訊息，以利民眾申請列席旁聽或表示意見，相關調查及監督資料應公布於開發單位網站上供大眾參閱，以達資訊公開。

開發單位所提「離岸風力發電第二期計畫環境影響說明書」案開發行為內容及其環境影響摘要

一、開發行為內容：

本計畫風場位於彰化縣線西鄉、鹿港鎮、福興鄉及芳苑鄉外海,風場面積約為 89.21 平方公里,風場最近離岸約 9.7 公里，其水域水深大於 37 公尺（TWVD2001 為基準）區域。基於環境衝擊之考量，本計畫風機位置已避開白海豚重要棲息區域、重要野鳥棲地、蠔蛤蝦繁殖保育區、漢寶溼地、保護礁區、航道、軍事禁限建及相關開發計畫。初步規劃配置 108 座風力機組(實際風機設置數量將依後續應提送之環境影響調查報告之審查結果配合調整)，最小風機間距約 593 公尺，最大風機間距約 1,690 公尺。本計畫採內部海底電纜串聯風機，再由風場側以外送海纜銜接，最終由彰濱工業區上岸，經銜接電氣室後，再與預定新設之彰工升壓站併網。

二、環境影響評估結果：

（一）本計畫海岸地形變遷模擬結果顯示，本計畫實際風機設置範圍離岸最近距離已達 9.7 公里以上，設置位置水深亦已深達 37~49 公尺，已超過海域漂砂活動顯著範圍（一般均在近岸淺灘區或海岸結構物附近）之區域。海域地形變遷研究結果亦顯示，風場區域並不會因為風機設置而有明顯侵、淤變動情形。

（二）海域水質模擬結果可知，在施工期間經潮流往來帶動下，懸浮固體(SS)可於短距離內迅速擴散，且基礎施作及海纜鋪設屬臨時性行為，對附近海域之影響屬於局部性且暫時的，影響程度輕微。

（三）依據行政院環境保護署公告「空氣品質模式評估技術規範」進行模式模擬，對附近環境之總懸浮微粒擴散模擬結果，經與敏感受體之總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM_{10})、二氧化硫(SO_2)及二氧化氮(NO_2)增量與背景濃度加成後符合空氣品質標準。另細懸浮微粒($PM_{2.5}$)增量僅 0.032 $\mu g/m^3$，惟受當地背景值為 37 $\mu g/m^3$ 已超過空氣品質標準，故加成後仍高於空氣品質標準。惟本計畫

已擬定具體減輕對策包括施工期間使用符合最新一期車輛排放標準的施工車輛、工作船舶使用當時台灣市售可取得之最低含硫量油品等。且工程屬臨時性行為，對附近影響屬於局部性且暫時的，影響程度應屬輕微。

（四）依據行政院環境保護署公告「營建工程噪音評估模式技術規範」之 Sound plan 模式模擬，陸上施工、海域打樁噪音、風機營運後之全頻及低頻噪音影響均屬無影響或可忽略影響程度。

（五）依水下噪音模擬評估結果，打樁噪音各方位角均在 200 公尺內衰減至 180 dB SEL，並在 1.4 公里內衰減至 160 dB SEL，於採行減噪措施後，打樁噪音各方位角均在 750 公尺內可衰減至約 160 dB SEL。本計畫已擬定具體減輕對策，包括打樁期間全程使用減噪設施如水下氣泡幕、水下帷幕或施工時已商業化之水下噪音防制工法等、於打樁半徑 750 公尺處進行即時水下噪音監測，且承諾 SEL 不得超過 160 分貝〔(dB)re.1μPa^{2}s〕、執行打樁期間保育對策，以判斷於打樁前 30 分鐘警戒區內無鯨豚活動等，對於海豚有實質保護之措施。

（六）模擬電磁場預估值，電纜對各調查點造成的電磁影響加上實際量測時的背景值，均遠低於行政院環境保護署公告之電磁波環境建議值 833 mG。

（七）本計畫調查區域內稀有植物只有繖楊1種為人為栽培。哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓等調查皆無保育類。統計陸鳥、海岸鳥類及海上鳥類共調查到 13 種保育類，陸域設施工程可能的鳥類生態影響僅有電氣室施工期間可能造成鳥類棲息干擾，但因施工屬短暫期間，影響屬短暫輕微。另本計畫規劃於 106 年秋季至 107 春季進行補充夜間鳥類調查作業，依評估分析結果擬定因應對策，並提出環境影響調查報告送審，以期能將影響降至最低。

（八）除役計畫納入循環經濟考量，優先以「再利用」為原則，若無法再利用就會以「回收」方式處理，若「再利用」及「回收」皆不可行時，再進行最終處置並配合除役當

時的相關法令規定辦理。

附　錄　二

環說階段海上鳥類

調查資料

表1　海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	2016 年					2017 年			總計	百分比
			8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	3 月	4 月	5 月		
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗			4						4	1.04%
		白眉燕鷗	4	9	9					8	30	7.81%
		烏領燕鷗		1							1	0.26%
		普通燕鷗			4			2			6	1.56%
		黑腹燕鷗		3	2						5	1.30%
		鳳頭燕鷗	8	2						5	15	3.91%
	鷗	未知大鷗				1	6	7			14	3.65%
	賊鷗	中賊鷗								1	1	0.26%
海鷗類 合計			12	15	19	1	6	9		14	76	19.79%
陸鳥	雀形目	未知陸鳥			39						39	10.16%
	燕科	家燕	2	17	14			36	23		92	23.96%
	鶺鴒科	黃鶺鴒			5						5	1.30%
陸鳥 合計			2	17	58			36	23		136	35.42%
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	2		1						3	0.78%
鰹鳥目 合計			2		1						3	0.78%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	東方環頸鴴		3							3	0.78%
		紅領瓣足鷸						1		2	3	0.78%
	中大型鷸鴴類	小青足鷸		5							5	1.30%
鷸鴴類 合計				8				1		2	11	2.86%
鷺鷗類	鷺科	黃頭鷺	20		8						28	7.29%
		蒼鷺		1							1	0.26%
		鷺科			17						17	4.43%
	鸕科	黑面琵鷺						70			70	18.23%
鷺鷗類 合計			20	1	25			70			116	30.21%
鸌形目海鳥	鸌科	大水薙鳥				2		32			34	8.85%
		穴鳥								8	8	2.08%
海鳥 合計						2		32		8	42	10.94%
總計			36	41	103	3	6	148	23	24	384	

表2　海上鳥類資料

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	6m	8m	10m	15m	20m	40m	500m	總計
海鷗類	燕鷗	未知燕鷗					2			2					4
		白眉燕鷗	1		2	7				7	4	1			22
		烏領燕鷗					1								1
		普通燕鷗				4									4
		黑腹燕鷗					2			1		2			5
		鳳頭燕鷗					3			1	2	4			10
	鷗	未知大鷗		1		1			1	1	3				7
海鷗類 合計			1	1	2	12	8		1	12	9	7			53
陸鳥	雀形目	未知陸鳥		13		9				17					39
	燕科	家燕		9	9	6	7	1		1					33
	鵝鴨科	黃鵝鴨		4		1									5
陸鳥 合計				26	9	16	7	1		18					77
鱷鳥目	鱷鳥科	白腹鱷鳥	2		1										3
鱷鳥目 合計			2		1										3
鷸鴴類	小型鷸鴴類	東方環頸鴴		3											3
	中大型鷸鴴類	小青足鷸		5											5
鷸鴴類 合計				8											8
鷺鷸類	鷺科	黃頭鷺		8										20	28
		蒼鷺											1		1
		鷺鷥		17											17
鷺鷸類 合計				25									1	20	46
鸌形目海鳥	鸌科	大水薙鳥			1	1									2
鸌形目海鳥 合計					1	1									2
總計			3	60	13	29	15	1	1	30	9	7	1	20	189
百分比			1.6%	31.7%	6.9%	15.3%	7.9%	0.5%	0.5%	15.9%	4.8%	3.7%	0.5%	10.6%	100.0%
累積百分比			1.6%	33.3%	40.2%	55.6%	63.5%	64.0%	64.6%	80.4%	85.2%	88.9%	89.4%	100.0%	

附　錄　三

106 年秋季至 107 年春季鳥類調查原始資料

離岸風力發電第二期計畫
海域鳥類補充調查
原始資料

委託單位：光宇工程顧問有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 **107** 年 **6** 月

一、目視調查原始資料

表 1 冬季及春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
2/28	無記錄							
3/15	06:57	家燕	目視	2	S	10-20	164131, 2663643	F
3/15	07:53	未知鸕鷀科	目視	29	N	5-10	169827, 2665420	F
3/15	08:06	家燕	目視	1	N	10-20	165909, 2666656	F
3/15	08:14	家燕	目視	1	N	0-5	167931, 2668648	F
4/21	07:26	未知鷗科	目視	1	NE	10-20	176937, 2666944	F
4/21	07:34	未知鷗科	目視	1	-	水面	174156, 2667436	0-50
4/21	08:07	未知鷗科	目視	1	NW	5-10	168255, 2665838	F
4/21	08:21	大白鷺	目視	50	N	10-20	169614, 2665609	F
4/21	08:42	未知鷗科	目視	1	W	0-5	176228, 2664311	F
4/23	06:40	紅領瓣足鷸	目視	7	S	0-5	173778, 2667494	F
4/23	07:06	紅領瓣足鷸	目視	4	-	0-5	167466, 2665928	F
4/23	07:42	家燕	目視	1	N	0-5	174028, 2661734	F
4/23	08:14	紅領瓣足鷸	目視	5	N	0-5	170576, 2662245	F
4/23	08:46	大白鷺	目視	35	NE	0-5	163836, 2660837	F
5/12	08:18	鳳頭燕鷗	目視	1	N	0-5	169807, 2668171	F
5/12	08:31	未知鷗科	目視	1	E	0-5	165897, 2666319	F
5/16	07:05	洋燕	目視	1	N	0-5	178373, 2667792	F
5/16	08:05	大水薙鳥	目視	1	W	0-5	175391, 2662528	F
5/16	08:17	穴鳥	目視	1	W	0-5	170863, 2662272	F
5/16	08:25	穴鳥	目視	1	N	0-5	167630, 2662906	F
5/16	08:36	大水薙鳥	目視	1	E	0-5	163592, 2663353	F
5/16	08:36	大水薙鳥	目視	1	N	0-5	163592, 2663353	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

二、飛行路線原始資料

表 2 秋季及冬季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向 (°)	起始座標* （X, Y）
1	9/27	20:08	1,492	296	169459, 2662196
2	9/27	20:10	1,489	192	171973, 2664291
3	9/27	20:12	4,178	283	166538, 2664095
4	9/27	21:04	574	161	168809, 2666729
5	9/27	21:11	494	53	167854, 2659014
6	9/27	21:17	1,613	195	170734, 2667179
7	9/27	21:34	1,550	217	167985, 2669631
8	9/27	21:59	1,641	73	168977, 2665194
9	9/27	22:15	2,913	135	167685, 2663995
10	9/27	22:21	2,555	135	169089, 2665830
11	9/27	22:25	2,961	150	169520, 2665849
12	9/27	22:47	3,323	130	169559, 2665464
13	9/27	22:52	3,452	121	168228, 2665250
14	9/27	22:58	2,989	334	169320, 2665254
15	9/27	23:03	2,409	120	170101, 2665362
16	9/27	23:20	3,989	258	169426, 2661580
17	9/27	23:20	2,919	134	168453, 2666092
18	9/27	23:24	2,326	130	170344, 2665943
19	9/27	23:32	3,269	162	169726, 2665924
20	9/27	23:48	5,622	272	167142, 2664201
21	9/27	23:51	2,334	284	166730, 2664969
22	9/28	00:05	1,496	146	169764, 2665568
23	9/28	00:10	2,238	85	166018, 2663714
24	9/28	00:18	2,221	119	169258, 2665474
25	9/28	00:18	2,150	123	169352, 2666392
26	9/28	00:18	1,185	149	167311, 2664576
27	9/28	00:21	1,576	177	171430, 2665568
28	9/28	00:23	1,506	150	170360, 2665396
29	9/28	00:23	1,574	122	170007, 2666748
30	9/28	00:25	2,387	147	170194, 2666317
31	9/28	00:25	777	153	170185, 2665285
32	9/28	00:30	804	140	167663, 2663541
33	9/28	00:52	2,405	169	168060, 2665063
34	9/28	00:55	2,271	249	170007, 2666242
35	9/28	00:58	5,431	89	159877, 2663115
36	9/28	01:16	1,397	328	169015, 2664651
37	9/28	01:32	1,971	108	170234, 2666009
38	9/28	01:36	2,848	133	165925, 2668283
39	9/28	01:44	661	121	169542, 2665151
40	9/28	01:55	2,204	282	167086, 2664669
41	9/28	01:55	1,698	120	169652, 2665484
42	9/28	01:55	1,157	132	168659, 2665478
43	9/28	02:02	2,345	47	165401, 2662329
44	9/28	02:04	597	139	170606, 2663433
45	9/28	02:09	1,250	300	166805, 2665362
46	9/28	02:12	1,408	61	168977, 2665343
47	9/28	02:25	1,787	145	170082, 2665081
48	9/28	02:42	3,968	326	168191, 2665980

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向 (°)	起始座標* （X, Y）
49	9/28	02:57	2,381	331	169295, 2664576
50	9/28	03:02	2,555	185	170756, 2665437
51	9/28	03:02	1,791	159	168696, 2664819
52	9/28	03:17	1,569	157	170550, 2666111
53	9/28	03:22	1,835	181	168528, 2664988
54	9/28	03:22	2,270	177	170981, 2664482
55	9/28	03:26	1,084	141	170101, 2665343
56	9/28	03:26	1,634	216	168804, 2665455
57	9/28	03:35	966	49	167960, 2665317
58	9/28	03:49	1,753	113	168734, 2663639
59	9/28	03:58	2,657	171	172479, 2665381
60	9/28	04:00	1,184	176	169464, 2665260
61	9/28	04:13	775	174	168545, 2664555
62	9/28	04:14	971	220	168191, 2665568
63	9/28	04:14	2,140	213	168921, 2665662
64	9/28	04:14	1,765	221	170812, 2665774
65	9/28	04:19	738	216	170662, 2663808
66	9/28	04:25	1,161	170	170550, 2664632
67	9/28	04:29	570	153	170625, 2664875
68	9/28	04:29	537	137	170218, 2664817
69	9/28	04:32	1,973	223	169895, 2665025
70	9/28	04:32	584	134	170366, 2664965
71	9/28	04:39	1,127	180	170994, 2664713
72	9/28	04:44	1,563	202	169416, 2664800
73	9/28	04:46	1,140	135	169927, 2665288
74	9/28	04:49	470	129	169744, 2665095
75	9/28	04:49	832	143	170422, 2665128
76	9/28	04:57	1,156	230	171224, 2663321
77	12/13	22:01	965	142	175412, 2668343
78	12/13	22:11	683	150	175984, 2667818
79	12/13	22:37	1,004	222	177994, 2667755
80	12/13	22:39	865	202	175476, 2671607
81	12/13	23:18	890	246	168611, 2659330
82	12/13	23:20	946	174	166816, 2661189
83	12/13	23:30	860	166	171880, 2664352
84	12/13	23:44	906	161	172094, 2662429
85	12/13	23:48	793	207	169508, 2666587
86	12/13	23:59	714	219	167906, 2663360
87	12/14	00:11	654	232	169701, 2665989
88	12/14	00:16	832	154	171816, 2666096
89	12/14	00:16	851	348	172842, 2663873
90	12/14	00:24	737	253	170812, 2666609
91	12/14	00:35	791	142	169444, 2662099
92	12/14	00:36	880	119	170256, 2666566
93	12/14	00:38	838	232	172863, 2663980
94	12/14	00:41	901	158	170705, 2666416
95	12/14	00:47	646	214	170359, 2670870
96	12/14	00:53	872	211	169055, 2669310
97	12/14	00:56	718	233	170786, 2670015
98	12/14	01:05	925	214	173607, 2667386
99	12/14	01:07	804	163	174718, 2669075
100	12/14	01:09	569	236	169718, 2669908

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向 (°)	起始座標* （X, Y）
101	12/14	01:12	748	127	169846, 2665014
102	12/14	01:57	911	231	170449, 2664113
103	12/14	02:28	696	133	171303, 2663001
104	12/14	02:33	809	168	170598, 2664647
105	12/14	02:39	845	201	168931, 2664818
106	12/14	03:16	860	145	168713, 2662882
107	12/14	03:19	825	127	172624, 2668438
108	12/14	03:30	711	237	171128, 2662882
109	12/14	03:38	616	146	171940, 2668630
110	12/14	04:04	908	63	169098, 2663984
111	12/14	04:10	814	194	169893, 2660586
112	12/14	04:16	897	258	169936, 2659026
113	12/14	04:31	759	190	167735, 2661057
114	12/14	04:56	825	253	169038, 2665267
115	12/14	05:16	877	214	173560, 2670190
116	12/14	05:32	763	183	174626, 2666865
117	12/14	06:05	977	120	173716, 2668516
118	12/14	06:20	725	173	169589, 2658912
119	12/14	06:37	730	120	167768, 2657409
120	12/14	06:40	572	180	169970, 2663187
121	12/14	07:12	932	201	171070, 2660351
122	12/14	07:18	631	140	170300, 2663954
123	12/14	07:43	716	196	173676, 2663546
124	12/14	08:00	721	140	171259, 2665827
125	12/14	08:25	605	144	174603, 2667520
126	12/14	09:02	1,291	199	172760, 2666046
127	12/14	09:45	568	160	173186, 2670297
128	12/14	09:58	706	178	169617, 2668779
129	12/14	10:02	995	195	170323, 2667818
130	12/14	10:08	635	132	174597, 2669100
131	12/14	10:10	801	81	172054, 2669891
132	12/14	10:59	620	180	173095, 2666669
133	12/14	11:10	688	216	172753, 2666968
134	12/14	11:25	822	195	168022, 2664938
135	12/14	11:28	908	260	169260, 2666910
136	12/14	11:28	635	178	167961, 2663879
137	12/14	11:35	744	165	173084, 2664641
138	12/14	12:16	673	167	167750, 2664268
139	12/14	14:04	856	171	168232, 2665166
140	12/14	14:39	546	149	167033, 2663432
141	12/14	15:07	679	283	169290, 2662571
142	12/14	15:29	774	354	170316, 2661673
143	12/14	15:46	631	152	172495, 2667507
144	12/14	16:09	566	191	171876, 2663233
145	12/14	16:56	691	207	171187, 2660095
146	12/14	18:10	889	179	175079, 2667307
147	12/14	19:08	746	204	169891, 2661179
148	12/14	19:32	881	231	173724, 2662997
149	12/14	20:30	723	146	173360, 2667592
150	12/14	20:43	830	168	167381, 2664081

*座標格式為 TWD97(TM2)

表 3 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	3/1	23:02	1,672	66	177705, 2667946	21	1.8	微波
2	3/1	22:56	436	43	177721, 2668679	25	1.9	微波
3	3/1	22:57	239	102	178321, 2668762	22	1.9	微波
4	3/1	22:59	528	90	178155, 2668729	24	1.9	微波
5	3/1	23:00	233	90	178205, 2668462	21	1.6	微波
6	3/1	23:01	430	54	177905, 2668546	28	1.7	微波
7	3/1	23:01	340	349	178571, 2668512	28	1.7	微波
8	3/1	23:04	213	39	178005, 2668546	16	1.6	微波
9	3/1	23:04	180	34	178738, 2668179	15	1.7	微波
10	3/1	23:04	227	73	178238, 2668496	15	1.6	微波
11	3/1	23:07	451	86	176728, 2667927	6	1.6	微波
12	3/1	23:08	287	36	176378, 2667544	6	1.6	微波
13	3/1	23:08	298	27	177362, 2667177	6	1.6	微波
14	3/1	23:10	1,311	36	176612, 2667244	9	1.7	微波
15	3/1	23:11	297	52	176528, 2667761	4	1.9	微波
16	3/1	23:13	1,231	40	176058, 2666018	354	1.9	微波
17	3/1	23:13	396	112	175592, 2666234	359	2.1	微波
18	3/1	23:14	370	54	176292, 2666201	355	2.3	微波
19	3/1	23:15	610	55	175442, 2666868	357	2.6	微波
20	3/1	23:15	168	84	175975, 2667001	359	2.4	微波
21	3/1	23:22	567	66	175442, 2667018	10	2.5	微波
22	3/1	23:22	190	52	176525, 2666434	2	2.6	微波
23	3/1	23:22	107	51	175725, 2667318	2	2.6	微波
24	3/1	23:25	201	85	175958, 2667034	358	2.2	微波
25	3/1	23:27	519	57	176125, 2666301	3	2.4	微波
26	3/1	23:28	227	54	176525, 2666468	6	2.6	微波
27	3/1	23:35	623	40	176075, 2666301	6	2.6	微波
28	3/1	23:34	318	96	175858, 2667334	3	3.3	微波
29	3/1	23:35	745	76	175592, 2666368	4	3.7	小波
30	3/1	23:37	461	73	176225, 2666368	6	3.2	微波
31	3/1	23:37	217	86	176308, 2666418	5	3.3	微波
32	3/1	23:35	955	119	175492, 2666918	4	3.1	微波
33	3/1	23:37	194	59	175425, 2666918	4	3.1	微波
34	3/1	23:41	1,801	168	176258, 2667618	11	3.2	微波
35	3/1	23:44	1,382	67	175792, 2666034	9	3.6	小波
36	3/1	23:49	2,320	72	174858, 2666568	9	3.5	小波
37	3/1	23:54	201	66	176242, 2666351	4	3.2	微波
38	3/1	23:57	748	56	175975, 2666218	2	3.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
39	3/2	00:05	1,183	49	175125, 2666651	353	2.1	微波
40	3/2	00:05	243	74	176225, 2666434	358	2.1	微波
41	3/2	00:08	357	152	170067, 2663623	358	2.1	微波
42	3/2	00:15	285	83	170084, 2663639	8	1.9	微波
43	3/2	00:16	259	75	170117, 2664006	11	1.8	微波
44	3/2	00:15	211	72	170034, 2663506	11	1.7	微波
45	3/2	00:23	1,047	179	170134, 2664623	15	2	微波
46	3/2	00:24	300	90	170200, 2663506	26	2.8	微波
47	3/2	00:28	676	173	170150, 2664506	31	2.2	微波
48	3/2	00:34	154	221	170417, 2664189	33	2	微波
49	3/2	00:34	227	216	170417, 2664239	33	2	微波
50	3/2	00:34	217	23	169984, 2663973	33	2	微波
51	3/2	00:40	667	1	169417, 2663906	57	2.8	微波
52	3/2	00:42	422	9	169317, 2664089	29	2.4	微波
53	3/2	00:43	324	12	169300, 2664189	34	2.4	微波
54	3/2	00:45	759	81	169850, 2663106	34	2.6	微波
55	3/2	00:53	471	6	169434, 2664106	34	3	微波
56	3/2	00:53	557	62	169917, 2663656	34	3	微波
57	3/2	00:59	217	302	169367, 2664106	32	3.1	微波
58	3/2	01:02	424	16	169467, 2664106	34	3.2	微波
59	3/2	01:02	380	45	169050, 2664573	34	3.2	微波
60	3/2	01:07	407	55	169334, 2664339	29	3.5	小波
61	3/2	01:15	518	57	169350, 2664323	26	3.6	小波
62	3/2	01:23	1,127	30	168985, 2665561	31	3.8	小波
63	3/2	01:23	324	102	169368, 2665328	26	3.9	小波
64	3/2	01:25	295	47	169618, 2665428	22	3.7	小波
65	3/2	01:37	1,050	89	168785, 2666961	26	4.1	小波
66	3/2	01:38	664	78	168735, 2666361	25	4.5	小波
67	3/2	01:47	713	339	168068, 2665328	23	4.6	小波
68	3/2	01:57	462	17	168935, 2665511	11	4.7	小波
69	3/2	02:23	248	42	168451, 2666211	25	5.2	小波
70	3/2	02:38	300	139	169102, 2664989	25	5.2	小波
71	3/2	02:56	460	46	169102, 2662806	13	5.6	小浪
72	3/2	03:04	554	344	168502, 2663089	9	5.5	小浪
73	3/2	03:23	413	47	167869, 2664539	9	5.9	小浪
74	3/2	03:50	518	356	169981, 2662135	9	6.5	小浪
75	3/2	04:17	589	352	167298, 2662019	19	7	小浪
76	3/2	04:24	504	34	167531, 2663619	21	6.2	小浪
77	3/2	04:32	422	198	170181, 2663035	19	6	小浪

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
78	3/2	04:51	510	79	167394, 2663733	18	6.7	小浪
79	3/2	05:02	328	24	169211, 2660499	20	6.4	小浪
80	3/2	05:12	576	112	166594, 2662166	6	7.3	小浪
81	3/2	05:20	367	51	168978, 2660683	5	6.3	小浪
82	3/2	05:44	484	153	169594, 2663916	11	6.7	小浪
83	3/2	05:55	285	173	166711, 2662466	18	7.3	小浪
84	3/2	06:01	628	85	171134, 2663043	18	7.3	小浪
85	3/2	06:16	632	72	168334, 2665343	18	7.3	小浪
86	3/2	06:35	651	50	167684, 2664693	20	6.7	小浪
87	3/2	06:52	378	221	169884, 2665943	20	9	中浪
88	3/2	06:57	449	202	171218, 2662826	12	9.7	中浪
89	3/2	07:11	5,891	108	163618, 2666326	12	9.7	中浪
90	3/2	07:26	623	16	174924, 2664489	15	8.1	中浪
91	3/2	07:46	506	163	169074, 2669339	21	7.3	小浪
92	3/2	08:27	1,039	63	170590, 2670416	21	7.3	小浪
93	3/2	08:50	1,355	146	168990, 2665183	15	8	中浪
94	3/2	08:59	823	32	173607, 2666016	22	7.1	小浪
95	3/2	09:12	1,353	158	168707, 2665733	21	7.8	小浪
96	3/2	09:24	1,943	36	167790, 2668616	27	8.5	中浪
97	3/2	09:40	784	209	171512, 2670000	15	8.2	中浪
98	3/2	10:02	578	327	173862, 2669584	20	8.2	中浪
99	3/2	10:23	1,327	25	172062, 2670317	23	8.2	中浪
100	3/2	10:41	426	301	170098, 2670735	10	7.7	小浪
101	3/2	10:56	717	329	174248, 2669035	15	7.8	小浪
102	3/2	11:19	1,344	7	176814, 2667285	8	9.8	中浪
103	3/2	11:29	517	272	175698, 2671635	13	10.2	中浪
104	3/2	11:41	463	308	171648, 2672269	7	9.9	中浪
105	3/2	11:58	796	93	169380, 2668695	7	9.9	中浪
106	3/2	12:46	786	302	176196, 2667245	6	7.9	小浪
107	3/2	13:06	576	114	173864, 2663249	6	7.9	小浪
108	3/2	13:22	504	326	173314, 2665666	21	7.9	小浪
109	3/2	13:37	1,306	166	173897, 2665182	29	7.2	小浪
110	3/2	13:52	583	53	168380, 2665282	2	11.3	大浪
111	3/2	14:09	820	232	168561, 2667130	3	9.6	中浪
112	3/2	14:19	990	7	167011, 2665763	10	7.6	小浪
113	3/2	14:59	860	22	170877, 2665763	0	9.5	中浪
114	3/2	15:12	385	198	167286, 2663333	358	7.4	小浪
115	3/2	15:19	619	95	165053, 2661549	10	8.3	中浪
116	3/2	16:31	530	347	162486, 2656914	8	10	中浪

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
117	3/2	16:49	255	11	168652, 2658297	26	8.7	中浪
118	3/2	17:06	1,124	15	170536, 2654514	22	7.7	小浪
119	3/2	17:18	737	38	168786, 2654097	19	9.1	中浪
120	3/2	17:26	929	351	167370, 2663759	7	8.7	中浪
121	3/2	17:44	787	54	167103, 2664409	3	7.6	小浪
122	3/2	18:04	875	301	168486, 2666409	7	7.1	小浪
123	3/2	18:18	849	43	166836, 2664843	1	7.2	小浪
124	3/2	18:28	387	277	167620, 2662143	2	8.3	中浪
125	3/2	18:34	769	60	166700, 2664274	0	8.2	中浪
126	3/2	18:40	966	105	170216, 2667024	359	7.6	小浪
127	3/2	18:57	1,092	31	166800, 2661874	359	9	中浪
128	3/2	19:15	820	38	174433, 2664491	6	5.6	小浪
129	3/2	19:45	1,291	51	166748, 2665578	356	5.8	小浪
130	3/2	20:06	597	30	171732, 2662878	350	5.3	小波
131	3/2	20:39	671	284	168948, 2666378	5	5.6	小浪
132	3/2	21:00	596	27	165859, 2662499	358	4.8	小波
133	3/2	21:24	359	202	171726, 2665249	1	4.2	小波
134	3/15	09:05	222	347	167203, 2656174	10	2.5	微波
135	3/15	09:09	422	288	168553, 2658074	13	2.2	微波
136	3/15	10:10	897	331	170905, 2664507	14	3.2	微波
137	3/15	11:30	1,181	126	170089, 2664940	14	2.2	微波
138	3/15	11:59	604	3	170494, 2665636	3	3	微波
139	3/15	12:25	598	10	170841, 2666747	9	3.2	微波
140	3/15	12:52	375	159	170808, 2666947	20	3	微波
141	3/15	13:19	550	305	170225, 2666813	22	2.2	微波
142	3/15	13:41	623	259	170109, 2664341	23	2.2	微波
143	3/15	13:51	979	14	170993, 2664741	1	3	微波
144	3/15	14:12	386	326	170859, 2665025	29	3	微波
145	3/15	20:52	1,345	357	172241, 2664769	30	1.1	微波
146	3/15	21:30	581	226	170057, 2668669	25	1.2	微波
147	3/15	22:28	704	245	171894, 2668384	21	1.1	微波
148	3/15	23:31	950	131	171189, 2668090	33	2.1	微波
149	3/15	00:00	562	337	172323, 2668590	35	2	微波
150	3/16	01:44	484	184	168699, 2665029	20	1.3	微波
151	3/16	03:07	554	16	170086, 2664995	23	1.5	微波
152	3/16	04:28	530	62	170427, 2665948	34	1.6	微波
153	3/16	04:50	424	225	170093, 2666481	22	1.1	微波
154	3/16	05:46	557	33	166446, 2665295	15	2	微波
155	3/16	06:52	958	26	166996, 2660979	20	1.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
156	3/16	07:33	660	335	168229, 2662912	16	1.5	微波
157	4/4	03:36	1,187	343	168139, 2664104	254	0.9	微波
158	4/4	03:37	762	11	167489, 2664170	245	1.1	微波
159	4/4	03:39	1,181	23	167389, 2663620	247	1.6	微波
160	4/4	03:41	1,599	30	166805, 2663320	248	1.6	微波
161	4/4	03:45	1,147	278	167505, 2663870	238	1.5	微波
162	4/4	03:42	259	105	166772, 2663904	225	1.6	微波
163	4/4	03:47	2,388	0	166822, 2662887	221	1.5	微波
164	4/4	03:52	919	230	166622, 2665120	229	1.8	微波
165	4/4	03:53	997	23	167439, 2663654	229	1.9	微波
166	4/4	03:54	300	71	166939, 2663754	242	1.6	微波
167	4/4	03:55	579	78	166789, 2663937	254	1.5	微波
168	4/4	03:55	400	358	166655, 2664237	257	1.4	微波
169	4/4	03:58	929	21	166189, 2664120	256	1	微波
170	4/4	03:58	762	23	166222, 2664270	260	1.1	微波
171	4/4	04:01	1,739	16	166739, 2663437	239	0.8	微波
172	4/4	04:00	865	344	166922, 2664004	259	0.3	微波
173	4/4	04:03	1,776	354	166205, 2663204	242	0.1	微波
174	4/4	04:04	1,718	358	166722, 2663487	238	0.1	微波
175	4/4	04:07	412	346	167522, 2664304	259	0.9	微波
176	4/4	04:07	194	31	167505, 2664054	252	1.2	微波
177	4/4	04:12	2,256	139	166289, 2664987	236	0.6	微波
178	4/4	04:10	1,264	49	166672, 2663704	227	0.5	微波
179	4/4	04:19	502	84	166739, 2663904	243	0.5	微波
180	4/4	04:23	800	54	166472, 2664570	233	0.4	微波
181	4/4	04:26	1,450	19	166539, 2663870	221	0.8	微波
182	4/4	04:26	912	31	167389, 2663587	227	1.3	微波
183	4/4	04:29	380	232	167505, 2664254	221	0.8	微波
184	4/4	04:30	740	113	166639, 2664820	218	0.4	微波
185	4/4	04:30	203	351	167689, 2664454	262	0.2	微波
186	4/4	04:38	1,961	8	163997, 2663722	250	0.1	微波
187	4/4	04:39	568	93	168593, 2662910	236	0.1	微波
188	4/4	04:41	727	37	169093, 2662710	227	0	微波
189	4/4	04:43	1,017	358	168093, 2663077	34	0	微波
190	4/4	04:44	688	83	168543, 2662910	34	0	微波
191	4/4	04:46	433	106	168843, 2664010	256	0.8	微波
192	4/4	04:48	322	69	168860, 2663043	252	0.7	微波
193	4/4	04:53	919	86	168460, 2663727	307	0.2	微波
194	4/4	04:57	695	210	168327, 2664093	221	0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
195	4/4	04:58	500	92	168527, 2663977	222	0	微波
196	4/4	04:59	348	73	168810, 2662960	225	0	微波
197	4/4	04:59	353	251	169093, 2663243	227	0	微波
198	4/4	05:01	285	21	168343, 2663377	226	0	微波
199	4/4	05:03	1,552	22	168310, 2662777	225	0	微波
200	4/4	05:05	1,145	201	169443, 2663710	222	0	微波
201	4/4	05:19	1,789	63	168243, 2662593	19	0.1	微波
202	4/4	05:19	412	104	168543, 2663043	13	0.1	微波
203	4/4	05:22	1,285	46	168527, 2662510	14	0.1	微波
204	4/4	05:22	1,055	21	168927, 2662543	13	0.1	微波
205	4/4	05:25	828	50	167943, 2663943	38	0	微波
206	4/4	05:30	1,088	75	168477, 2662293	262	0.7	微波
207	4/4	05:30	788	63	168610, 2662693	269	0	微波
208	4/4	05:33	252	98	168593, 2662827	203	0.1	微波
209	4/4	05:34	801	348	169527, 2662877	244	0.5	微波
210	4/4	05:38	600	358	168677, 2662860	240	0	微波
211	4/4	05:40	329	120	168443, 2663043	288	0.2	微波
212	4/4	05:41	389	100	168393, 2663043	291	0.2	微波
213	4/4	05:44	589	25	168325, 2662415	305	0.2	微波
214	4/4	05:50	2,049	22	168758, 2661381	302	0.2	微波
215	4/4	05:53	497	40	167875, 2663048	295	0.2	微波
216	4/4	05:55	298	27	169091, 2662848	277	0.1	微波
217	4/4	06:00	1,156	47	167658, 2662781	284	0.5	微波
218	4/4	06:02	483	44	169091, 2662015	233	0.1	微波
219	4/4	06:05	898	68	168425, 2663031	212	0	微波
220	4/4	06:08	773	7	168575, 2662031	322	0.7	微波
221	4/4	06:09	1,446	27	168275, 2662181	341	0.9	微波
222	4/4	06:09	1,108	21	168275, 2662381	326	0.8	微波
223	4/4	06:13	677	52	168508, 2662681	261	0.4	微波
224	4/4	06:13	536	355	169208, 2662231	235	0.2	微波
225	4/4	06:16	1,047	37	168241, 2662298	300	1.6	微波
226	4/4	06:16	963	30	168441, 2662198	299	1.6	微波
227	4/4	06:19	1,003	5	168741, 2662115	307	1.4	微波
228	4/4	06:19	939	6	168491, 2662098	307	1.4	微波
229	4/4	06:19	851	3	168325, 2662015	308	1.4	微波
230	4/4	06:22	842	27	169775, 2661748	306	1.7	微波
231	4/4	06:24	1,347	36	168975, 2661698	78	1.2	微波
232	4/4	06:33	1,253	29	168141, 2662165	48	0.9	微波
233	4/4	06:35	1,289	50	169041, 2661531	64	1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
234	4/4	06:38	1,811	40	168191, 2662181	72	1.4	微波
235	4/4	06:38	1,096	33	169041, 2661948	65	0.9	微波
236	4/4	06:45	943	226	169608, 2662615	86	0.8	微波
237	4/4	06:50	885	357	169491, 2662065	98	1.4	微波
238	4/4	06:51	1,272	32	169425, 2661465	109	1.4	微波
239	4/4	06:50	559	10	169475, 2662381	110	1.1	微波
240	4/4	06:52	950	15	168341, 2662148	101	1.4	微波
241	4/4	06:57	939	354	169125, 2661365	325	1.7	微波
242	4/4	06:57	701	357	169208, 2661648	322	1.6	微波
243	4/4	06:58	1,053	4	169258, 2661765	322	1.4	微波
244	4/4	07:01	1,726	40	168741, 2661565	321	0.8	微波
245	4/4	07:06	1,832	15	168625, 2661748	341	0.5	微波
246	4/4	07:14	1,754	29	168222, 2660279	69	1	微波
247	4/4	07:20	937	5	168539, 2660696	32	0.8	微波
248	4/4	07:26	886	344	168372, 2660579	42	1.1	微波
249	4/4	07:27	820	27	169105, 2660529	38	0.9	微波
250	4/4	07:27	775	19	169372, 2660529	32	1	微波
251	4/4	07:30	817	1	168572, 2660729	50	1.3	微波
252	4/4	07:33	998	33	168189, 2661146	53	2	微波
253	4/4	07:37	1,065	343	168689, 2660596	57	2.1	微波
254	4/4	07:45	1,998	212	169622, 2662379	56	1.7	微波
255	4/4	07:48	1,067	29	168505, 2660963	38	2.6	微波
256	4/4	08:07	885	3	168589, 2660713	30	2.7	微波
257	4/4	08:19	383	270	169539, 2661513	56	1.6	微波
258	4/4	08:20	893	9	168072, 2660879	57	1.4	微波
259	4/4	08:23	707	8	168589, 2660796	30	1.5	微波
260	4/4	08:26	1,187	57	168305, 2661079	10	1.8	微波
261	4/4	08:28	347	35	169289, 2660279	357	1.5	微波
262	4/4	08:29	1,027	355	169305, 2660596	44	1	微波
263	4/4	08:34	746	10	169489, 2660679	42	1.1	微波
264	4/4	08:34	734	21	169605, 2660663	43	1.1	微波
265	4/4	08:38	1,006	239	170738, 2663736	343	1	微波
266	4/4	08:38	1,054	243	170988, 2663769	341	1	微波
267	4/4	08:39	966	58	169805, 2663769	23	1.5	微波
268	4/4	08:40	667	13	170038, 2662919	24	2	微波
269	4/4	08:45	1,438	44	169371, 2663619	37	1.4	微波
270	4/4	08:45	818	357	170105, 2662619	28	1.8	微波
271	4/4	08:49	168	6	170355, 2663119	93	0.8	微波
272	4/4	08:52	701	18	171155, 2662452	337	0.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
273	4/4	08:57	2,876	8	168188, 2662319	346	2.3	微波
274	4/4	09:03	823	21	170005, 2662836	349	2.4	微波
275	4/4	09:04	606	32	170905, 2663452	329	2.1	微波
276	4/4	09:06	1,208	20	170855, 2662319	325	2.2	微波
277	4/4	09:15	2,168	358	171155, 2661952	337	2.2	微波
278	4/4	09:15	600	2	170255, 2662936	332	1.6	微波
279	4/4	09:17	105	108	170755, 2663669	335	2.3	微波
280	4/4	09:20	463	30	170055, 2663219	333	2.5	微波
281	4/4	09:23	443	20	169921, 2663119	339	2.6	微波
282	4/4	09:25	1,154	13	172654, 2664307	330	2.4	微波
283	4/4	09:27	845	15	172620, 2664457	329	1.8	微波
284	4/4	09:38	1,797	54	171537, 2664607	339	1.8	微波
285	4/4	09:41	823	21	171787, 2664507	327	2.9	微波
286	4/4	09:58	702	94	171987, 2664323	315	2.2	微波
287	4/4	10:02	650	23	172604, 2664523	316	2.3	微波
288	4/4	10:07	1,781	43	172704, 2663373	316	2.6	微波
289	4/4	10:08	896	18	172737, 2664323	317	2.9	微波
290	4/4	10:11	684	1	172620, 2664523	316	3.1	微波
291	4/4	10:10	389	10	171887, 2664723	313	3.1	微波
292	4/4	10:15	901	2	171887, 2664423	328	2.9	微波
293	4/4	10:17	2,294	20	171220, 2663890	335	3.3	微波
294	4/4	10:18	1,274	9	171787, 2664540	330	3	微波
295	4/4	10:25	1,640	63	167156, 2659304	328	2.3	微波
296	4/4	10:29	901	358	167222, 2659754	333	3.4	小波
297	4/4	10:32	825	14	168072, 2659604	324	2.9	微波
298	4/4	10:36	842	27	167706, 2659804	9	1.9	微波
299	4/4	10:42	635	14	166806, 2659887	356	2	微波
300	4/4	10:48	792	15	166937, 2661515	313	3	微波
301	4/4	10:56	571	353	167237, 2661515	314	2.5	微波
302	4/4	11:03	885	47	166887, 2661981	295	2.6	微波
303	4/4	11:09	801	348	168020, 2661665	324	3	微波
304	4/4	11:11	801	348	167187, 2661431	324	2.7	微波
305	4/4	11:12	788	354	167970, 2661481	317	2.3	微波
306	4/4	11:15	649	61	166620, 2662681	323	3.2	微波
307	4/4	11:18	1,100	359	167187, 2661381	312	2.6	微波
308	4/4	11:21	699	20	167120, 2661665	314	2	微波
309	4/4	11:26	1,107	337	167304, 2661315	314	2.2	微波
310	4/4	11:37	701	357	167237, 2661515	321	2.5	微波
311	4/4	11:40	1,286	86	166687, 2663531	316	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
312	4/4	11:44	37	27	167154, 2661565	315	2.2	微波
313	4/4	11:48	1,051	228	167254, 2662965	321	2.8	微波
314	4/4	11:50	1,042	14	169697, 2663740	312	2.3	微波
315	4/4	11:50	929	351	169797, 2663707	312	2.3	微波
316	4/4	11:51	821	354	169447, 2663673	314	2.9	微波
317	4/4	11:53	783	0	170647, 2664157	301	2.4	微波
318	4/4	11:54	449	239	170330, 2665057	285	2	微波
319	4/4	11:56	1,468	92	169580, 2663807	296	1.7	微波
320	4/4	11:55	1,189	96	169697, 2664057	294	1.8	微波
321	4/4	11:57	1,017	10	170313, 2663757	299	2.1	微波
322	4/4	11:58	629	328	169363, 2663523	315	1.5	微波
323	4/4	12:03	1,372	336	169897, 2663323	326	2.4	微波
324	4/4	12:04	969	333	170013, 2663607	309	1.6	微波
325	4/4	12:08	615	327	169963, 2663940	323	2.2	微波
326	4/4	12:10	97	121	170013, 2664773	306	1.8	微波
327	4/4	12:11	817	359	169613, 2663740	304	1.8	微波
328	4/4	12:16	717	342	170430, 2663990	333	2.3	微波
329	4/4	12:19	978	346	169547, 2663673	344	2.7	微波
330	4/4	12:22	795	350	169463, 2663807	344	1.8	微波
331	4/4	12:30	784	2	169430, 2663890	336	2.9	微波
332	4/4	12:32	584	357	169280, 2664057	328	2.3	微波
333	4/4	12:37	1,152	346	169580, 2663557	330	2	微波
334	4/4	12:39	1,135	60	169147, 2664307	343	2.6	微波
335	4/4	12:49	1,131	354	170297, 2663790	314	2.6	微波
336	4/4	12:50	740	352	169830, 2663890	325	2.3	微波
337	4/4	12:52	1,194	144	169280, 2664123	344	1.8	微波
338	4/4	12:54	217	32	169247, 2664557	350	1.8	微波
339	4/4	13:00	340	11	169013, 2663990	329	3	微波
340	4/4	13:06	857	333	169747, 2663707	340	1.7	微波
341	4/4	13:21	2,425	205	169630, 2665223	349	3	微波
342	4/4	13:34	709	330	170463, 2664323	329	2.6	微波
343	4/4	13:43	1,659	199	169663, 2665290	322	2.9	微波
344	4/4	13:45	426	31	169397, 2664423	328	2.5	微波
345	4/4	13:49	250	37	169280, 2663973	312	3.1	微波
346	4/4	13:51	537	334	170613, 2664357	330	2.3	微波
347	4/4	13:54	488	4	169430, 2663890	331	2.6	微波
348	4/4	14:00	453	84	172253, 2665654	350	3.1	微波
349	4/4	14:01	401	95	172787, 2665754	341	2.6	微波
350	4/4	14:14	2,230	70	172087, 2664820	332	2.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
351	4/4	14:24	1,135	3	170948, 2663330	3	1.9	微波
352	4/4	14:35	285	173	170582, 2663313	341	1.8	微波
353	4/4	14:44	955	29	171615, 2662896	336	2.5	微波
354	4/4	14:48	756	41	170432, 2663163	341	1.6	微波
355	4/4	15:09	2,163	25	169615, 2662780	331	2.1	微波
356	4/4	15:22	1,007	12	170865, 2662963	327	2.5	微波
357	4/4	15:22	907	17	170632, 2663146	334	2.8	微波
358	4/4	15:54	1,678	326	171965, 2663796	316	3	微波
359	4/4	17:05	3,431	72	169298, 2662363	317	3.6	小波
360	4/4	17:04	2,988	79	169182, 2662696	312	3.7	小波
361	4/4	17:20	672	23	169115, 2663796	320	3.5	小波
362	4/4	17:20	701	28	168965, 2663846	320	3.5	小波
363	4/4	18:02	910	82	169593, 2659949	327	3.3	微波
364	4/4	18:30	1,108	348	171493, 2660833	352	2.6	微波
365	4/4	18:37	2,704	345	172993, 2660999	4	2.9	微波
366	4/4	18:42	909	49	168993, 2660866	16	2.8	微波
367	4/4	18:45	1,595	56	169877, 2660533	5	2.7	微波
368	4/4	18:52	4,448	22	166327, 2660649	6	3	微波
369	4/4	18:54	837	6	169310, 2661033	9	2.8	微波
370	4/4	19:01	1,624	32	168127, 2661883	17	3.5	小波
371	4/4	19:12	700	52	171043, 2662999	29	3.5	小波
372	4/4	19:15	1,071	345	168827, 2661016	6	3.4	小波
373	4/4	19:18	1,453	37	169693, 2660583	11	3.2	微波
374	4/4	19:24	1,984	349	169660, 2660666	14	3.2	微波
375	4/4	19:37	3,698	352	170343, 2659999	35	3.1	微波
376	4/4	19:43	5,293	351	169527, 2658783	18	2.9	微波
377	4/4	19:38	949	329	169677, 2660833	13	3	微波
378	4/4	19:50	1,179	45	169910, 2660749	0	2.9	微波
379	4/4	19:52	2,023	130	166036, 2660294	2	3.2	微波
380	4/4	19:52	1,484	128	169093, 2661549	0	2.8	微波
381	4/4	19:55	3,496	5	170993, 2659133	1	2.9	微波
382	4/4	19:55	3,391	4	168352, 2657694	3	3	微波
383	4/4	19:54	497	40	166619, 2659077	358	3.2	微波
384	4/4	19:56	449	31	168852, 2659027	8	3.5	小波
385	4/4	20:02	3,800	98	165219, 2659744	4	3.9	小波
386	4/4	19:57	598	13	168136, 2659344	6	4.2	小波
387	4/4	19:57	550	14	170827, 2660999	8	4.1	小波
388	4/4	20:03	4,028	100	167977, 2661349	9	3.8	小波
389	4/4	20:10	3,006	4	168452, 2657577	16	3.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
390	4/4	20:15	1,900	360	166436, 2659110	3	3.8	小波
391	4/4	20:19	759	351	167619, 2658744	16	4	小波
392	4/4	20:20	1,536	29	166986, 2658694	15	4.3	小波
393	4/4	20:24	1,432	65	166019, 2660677	8	4.2	小波
394	4/4	20:29	537	26	166486, 2659744	2	5	小波
395	4/4	20:32	2,447	16	167986, 2657994	0	5	小波
396	4/4	21:00	1,572	32	165914, 2660215	8	5.9	小浪
397	4/4	21:14	3,504	16	166714, 2659548	0	5.3	小波
398	4/22	18:30	902	4	168757, 2663253	35	2.9	微波
399	4/22	18:49	1,412	203	169323, 2663703	30	2.6	微波
400	4/22	18:57	4,034	10	167573, 2662153	38	3.7	小波
401	4/22	18:57	3,718	20	167707, 2662336	41	3.9	小波
402	4/22	19:04	2,289	42	165823, 2663569	30	2.7	微波
403	4/22	19:14	3,534	355	165457, 2662553	35	3.2	微波
404	4/22	19:15	317	3	166457, 2664186	27	3.2	微波
405	4/22	19:22	3,144	8	168823, 2662369	36	4	小波
406	4/22	19:23	1,670	27	167223, 2662519	32	3.4	小波
407	4/22	19:26	3,368	354	166073, 2662336	43	3.5	小波
408	4/22	19:30	5,104	17	166657, 2661819	40	3.8	小波
409	4/22	19:25	1,655	10	169757, 2661886	40	3.8	小波
410	4/22	19:28	2,150	7	169540, 2662086	50	3.8	小波
411	4/22	19:29	2,587	10	168390, 2662753	49	3.7	小波
412	4/22	19:34	4,748	356	168223, 2662086	41	3.9	小波
413	4/22	19:34	4,552	349	166640, 2661286	44	3.7	小波
414	4/22	19:34	3,442	12	165440, 2662669	40	3.7	小波
415	4/22	19:39	4,282	24	166223, 2662069	48	4	小波
416	4/22	19:35	2,089	27	166457, 2662069	52	4.2	小波
417	4/22	19:44	3,616	39	165807, 2663153	72	2.9	微波
418	4/22	19:45	3,561	7	165423, 2662636	60	4.1	小波
419	4/22	19:43	4,043	46	168140, 2661019	63	4	小波
420	4/22	19:44	2,440	73	166657, 2662869	63	4	小波
421	4/22	19:49	1,589	10	165390, 2663953	64	3.4	小波
422	4/22	20:02	1,699	44	166690, 2663553	78	3.8	小波
423	4/22	20:07	403	336	166990, 2663586	54	2.3	微波
424	4/22	20:11	1,504	253	167607, 2664603	67	3	微波
425	4/22	20:20	3,253	40	165890, 2663219	49	2.8	微波
426	4/22	20:22	1,044	51	166257, 2665103	60	2.3	微波
427	4/22	20:27	2,981	43	166507, 2662653	64	2.5	微波
428	4/22	20:28	2,687	45	167257, 2662653	56	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
429	4/22	20:27	818	357	168490, 2663719	52	2.5	微波
430	4/22	20:34	1,493	10	167073, 2663253	55	2.2	微波
431	4/22	20:39	1,291	36	167023, 2663636	52	1.8	微波
432	4/22	20:40	239	295	167757, 2665369	46	1.6	微波
433	4/22	20:49	3,754	23	166240, 2662586	48	1.9	微波
434	4/22	20:49	467	2	168440, 2663736	71	1.6	微波
435	4/22	20:53	1,006	40	166823, 2663986	70	1.5	微波
436	4/22	21:00	2,848	21	166873, 2662736	76	1.5	微波
437	4/22	21:00	1,715	56	165990, 2664703	67	1.3	微波
438	4/22	21:06	2,207	29	167657, 2662453	96	1.4	微波
439	4/22	21:08	644	339	168207, 2663953	82	1.6	微波
440	4/22	21:13	1,700	64	167073, 2663386	100	1.7	微波
441	4/22	21:21	591	50	166823, 2663653	124	1	微波
442	4/22	21:20	467	215	167423, 2664436	125	1	微波
443	4/22	21:27	2,252	54	166607, 2663353	112	1.3	微波
444	4/22	21:35	1,329	92	166940, 2663669	106	1.3	微波
445	4/22	21:36	768	24	166873, 2663836	113	1.5	微波
446	4/22	21:38	385	162	167273, 2664069	114	1.3	微波
447	4/22	21:40	1,076	41	167390, 2663453	113	1.1	微波
448	4/22	21:42	1,194	49	166990, 2663919	88	1.4	微波
449	4/22	21:46	1,145	50	167340, 2663519	133	1.5	微波
450	4/22	21:46	364	106	167757, 2664469	129	1.7	微波
451	4/22	21:49	673	42	167840, 2663369	124	1.4	微波
452	4/22	21:49	1,099	14	168207, 2663319	128	1.4	微波
453	4/22	21:49	354	49	166873, 2664269	128	1.4	微波
454	4/22	21:50	318	43	166773, 2664153	120	1.4	微波
455	4/22	21:51	500	88	167223, 2664753	122	1.8	微波
456	4/22	21:53	324	55	168497, 2663370	122	1.6	微波
457	4/22	21:57	1,197	55	168814, 2662970	130	1.7	微波
458	4/22	21:59	898	63	168897, 2663036	131	2	微波
459	4/22	22:03	872	45	168897, 2663070	125	2.2	微波
460	4/22	22:05	1,492	58	168464, 2663186	128	2.1	微波
461	4/22	22:05	406	171	168647, 2663820	122	2.2	微波
462	4/22	22:07	1,029	30	169664, 2662986	124	1.9	微波
463	4/22	22:10	1,508	32	168364, 2663153	126	2	微波
464	4/22	22:11	657	36	168331, 2663720	125	2	微波
465	4/22	22:14	1,237	35	169014, 2662936	124	1.8	微波
466	4/22	22:13	554	344	168381, 2663120	126	1.9	微波
467	4/22	22:15	1,169	32	168464, 2663570	120	1.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
468	4/22	22:17	994	50	168247, 2663986	142	1.5	微波
469	4/22	22:19	647	35	168497, 2663736	161	1.4	微波
470	4/22	22:21	467	35	169547, 2663220	140	1.5	微波
471	4/22	22:24	1,839	42	168664, 2662903	140	1.7	微波
472	4/22	22:26	1,467	38	169247, 2662420	163	1.5	微波
473	4/22	22:26	1,271	34	168997, 2662886	144	1.5	微波
474	4/22	22:26	842	59	168364, 2663420	148	1.5	微波
475	4/22	22:28	1,180	65	168697, 2662920	145	1.3	微波
476	4/22	22:32	1,355	66	168831, 2663386	117	1.4	微波
477	4/22	22:35	1,716	40	169214, 2662236	115	1.4	微波
478	4/22	22:36	1,296	7	169297, 2662870	110	1.1	微波
479	4/22	22:39	2,054	43	167947, 2663803	111	1	微波
480	4/22	22:38	781	34	169397, 2663003	120	1.1	微波
481	4/22	22:42	1,258	35	169447, 2662603	116	1.2	微波
482	4/22	22:47	1,229	37	169164, 2662936	101	0.7	微波
483	4/22	22:51	2,234	38	167581, 2663170	108	0.5	微波
484	4/22	22:50	1,101	32	168264, 2663453	94	0.7	微波
485	4/22	22:52	995	57	168831, 2663153	87	0.6	微波
486	4/22	22:53	853	94	168547, 2664086	87	0.5	微波
487	4/22	22:55	1,603	264	169731, 2662936	90	0.6	微波
488	4/22	22:59	770	18	169147, 2662353	98	0.7	微波
489	4/22	23:02	1,919	25	169197, 2662720	97	0.6	微波
490	4/22	23:06	635	23	168181, 2663520	93	0.9	微波
491	4/22	23:17	1,027	47	168997, 2662886	95	0.9	微波
492	4/22	23:18	667	37	169397, 2662953	104	1.1	微波
493	4/22	23:20	1,421	41	168197, 2663336	105	1.1	微波
494	4/22	23:23	653	52	168764, 2664270	108	1.2	微波
495	4/22	23:25	1,085	43	168831, 2663086	114	1.1	微波
496	4/22	23:33	893	81	168464, 2663936	123	0.9	微波
497	4/22	23:35	1,294	48	168682, 2662168	104	0.5	微波
498	4/22	23:37	1,420	36	168265, 2662635	130	0.4	微波
499	4/22	23:38	1,346	48	168649, 2662368	133	0.4	微波
500	4/22	23:38	580	51	169132, 2662002	138	0.5	微波
501	4/22	23:41	900	89	168773, 2661487	142	1	微波
502	4/22	23:45	1,430	41	169056, 2661771	142	1	微波
503	4/22	23:49	1,032	31	168356, 2662421	164	0.6	微波
504	4/22	23:54	1,174	35	168390, 2662654	165	0.7	微波
505	4/22	23:57	1,924	37	168673, 2661571	166	0.8	微波
506	4/22	23:57	1,636	37	167277, 2660245	170	0.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
507	4/22	23:57	1,067	29	168444, 2660411	164	1	微波
508	4/22	23:58	1,370	37	168440, 2662371	163	1	微波
509	4/22	00:00	660	45	167644, 2660661	158	1	微波
510	4/22	23:58	578	44	168490, 2662754	169	1.1	微波
511	4/22	00:01	1,234	38	167644, 2660395	152	1	微波
512	4/22	00:00	418	61	167244, 2661411	155	1	微波
513	4/23	00:05	1,494	55	166910, 2660245	173	0.8	微波
514	4/23	00:10	724	98	167444, 2661945	212	0.4	微波
515	4/23	00:12	722	19	167177, 2660828	270	0.3	微波
516	4/23	00:13	881	19	166927, 2661011	281	0.2	微波
517	4/23	00:16	814	62	167694, 2660461	308	0	微波
518	4/23	00:17	835	7	167260, 2660828	145	0.1	微波
519	4/23	00:26	904	30	167727, 2660595	314	0	微波
520	4/23	00:28	467	90	167460, 2661345	296	0.5	微波
521	4/23	00:30	407	35	167094, 2661495	279	0.6	微波
522	4/23	00:33	1,402	36	167077, 2660728	269	0.7	微波
523	4/23	00:34	1,156	186	166744, 2661995	266	0.5	微波
524	4/23	00:35	1,197	39	167510, 2660495	262	0.9	微波
525	4/23	00:34	497	14	167060, 2661295	261	0.8	微波
526	4/23	00:39	2,757	28	166660, 2660261	260	0.7	微波
527	4/23	00:43	638	160	169310, 2662128	147	0.4	微波
528	4/23	00:44	504	98	167477, 2661595	148	0.2	微波
529	4/23	00:46	1,080	52	167410, 2660678	152	0.2	微波
530	4/23	00:54	2,806	140	166260, 2661795	155	0.8	微波
531	4/23	00:54	2,294	164	167927, 2662545	158	0.6	微波
532	4/23	00:53	1,455	167	168160, 2661995	163	0.6	微波
533	4/23	01:01	3,160	109	166527, 2662111	186	0.8	微波
534	4/23	01:03	1,101	33	167794, 2660495	172	0.8	微波
535	4/23	01:06	730	55	166994, 2661645	164	0.9	微波
536	4/23	01:08	887	64	167144, 2661445	163	0.9	微波
537	4/23	01:13	933	359	168815, 2662142	148	1	微波
538	4/23	01:16	1,571	86	167798, 2662442	150	1.1	微波
539	4/23	01:17	580	18	167915, 2662692	157	1.2	微波
540	4/23	01:21	930	152	168565, 2663225	138	2.2	微波
541	4/23	01:24	1,472	167	166432, 2662792	139	2.2	微波
542	4/23	01:27	990	133	167715, 2662875	142	1.5	微波
543	4/23	04:29	2,288	28	167261, 2661746	151	1.3	微波
544	4/23	04:30	673	42	166744, 2662379	148	1.6	微波
545	4/23	04:34	1,533	12	166794, 2662346	149	2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
546	4/23	04:39	1,826	289	168244, 2661279	149	1.9	微波
547	4/23	04:43	959	188	168461, 2663179	142	2.1	微波
548	4/23	04:46	1,372	30	167728, 2661879	144	1.9	微波
549	4/23	04:47	333	143	167728, 2663263	143	1.4	微波
550	4/23	04:49	1,177	33	166678, 2662563	143	1.4	微波
551	4/23	04:52	800	54	167294, 2663113	142	1.8	微波
552	4/23	04:58	834	91	166378, 2662929	135	1.3	微波
553	4/23	05:07	533	90	167651, 2662223	156	1.8	微波
554	4/23	05:10	864	19	167201, 2662673	154	1.9	微波
555	4/23	05:13	1,078	129	167917, 2663390	155	2	微波
556	4/23	05:12	1,825	81	167051, 2661823	155	1.9	微波
557	4/23	05:13	1,399	26	167417, 2662323	157	2.1	微波
558	4/23	05:14	664	342	167351, 2661806	153	1.4	微波
559	4/23	05:20	3,072	41	166567, 2661990	161	1.4	微波
560	4/23	05:18	1,789	71	166767, 2662806	167	2	微波
561	4/23	05:23	1,270	30	168384, 2661890	166	1.8	微波
562	4/23	05:28	4,926	41	166201, 2660690	170	1.6	微波
563	4/23	05:26	2,431	141	167734, 2663890	161	1.2	微波
564	4/23	05:29	783	0	167217, 2662490	169	1.7	微波
565	4/23	05:32	1,903	105	166734, 2662656	171	1.7	微波
566	4/23	05:34	1,661	2	167417, 2662073	168	1.7	微波
567	4/23	05:40	1,128	34	167917, 2662140	169	1.7	微波
568	4/23	05:41	1,143	21	167901, 2661990	168	1.6	微波
569	4/23	05:44	1,309	252	168317, 2663306	170	1.8	微波
570	4/23	05:51	3,018	116	166334, 2662690	156	2.8	微波
571	4/23	05:48	1,212	28	168384, 2661773	151	2.6	微波
572	4/23	05:56	1,243	11	167351, 2662340	147	2.7	微波
573	4/23	06:09	2,432	92	166467, 2663890	143	2.3	微波
574	4/23	06:22	3,242	102	169472, 2666320	136	2.4	微波
575	4/23	06:20	1,023	30	169156, 2664853	133	2.2	微波
576	4/23	06:24	1,537	142	169056, 2665053	132	2.1	微波
577	4/23	06:22	107	231	170039, 2665020	132	2.1	微波
578	4/23	06:28	1,937	169	169389, 2665503	130	1.5	微波
579	4/23	06:29	1,235	69	169506, 2664737	146	2.1	微波
580	4/23	06:31	1,674	124	169322, 2663370	150	2.1	微波
581	4/23	06:30	1,186	20	170739, 2664120	150	2.1	微波
582	4/23	06:35	2,087	9	170456, 2663370	146	2.1	微波
583	4/23	06:38	1,024	22	168806, 2664903	144	1	微波
584	4/23	06:52	8,012	282	174572, 2665487	159	1.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
585	4/23	06:53	694	336	170872, 2664653	152	0.6	微波
586	4/23	06:58	4,136	359	169489, 2662153	156	0.8	微波
587	4/23	06:59	4,653	358	169756, 2662187	156	0.8	微波
588	4/23	06:58	2,902	38	168806, 2663687	163	0.8	微波
589	4/23	06:58	1,837	32	169106, 2664220	172	0.8	微波
590	4/23	07:07	2,659	67	169122, 2663353	174	0.6	微波
591	4/23	07:12	2,727	349	170356, 2663270	189	0.4	微波
592	4/23	07:10	1,963	324	170256, 2663170	165	0.5	微波
593	4/23	07:12	922	6	170689, 2664020	190	0.8	微波
594	4/23	07:17	721	40	169556, 2664687	186	0.7	微波
595	4/23	07:19	684	359	170856, 2664320	207	0.6	微波
596	4/23	07:32	4,473	18	169456, 2662620	169	0.3	微波
597	4/23	07:31	3,106	16	169722, 2663537	90	0.2	微波
598	4/23	07:30	1,124	58	169772, 2663953	214	0.4	微波
599	4/23	07:31	1,057	111	169556, 2663920	214	0.5	微波
600	4/23	07:37	705	353	170806, 2664570	176	0.6	微波
601	4/23	07:39	1,323	14	169872, 2664270	162	0.7	微波
602	4/23	07:40	790	353	170822, 2664270	162	0.7	微波
603	4/23	07:48	800	1	169756, 2664337	188	0.5	微波
604	4/23	07:50	1,069	94	169339, 2662887	157	0.6	微波
605	4/23	07:55	509	73	170256, 2663987	149	1	微波
606	4/23	08:02	857	323	170222, 2663820	136	1.2	微波
607	4/23	08:05	1,010	237	171056, 2663753	121	1.4	微波
608	4/23	08:07	813	44	169839, 2664637	122	1.5	微波
609	4/23	08:21	1,185	14	170425, 2663228	161	1	微波
610	4/23	08:28	3,459	343	170752, 2662089	147	1	微波
611	4/23	08:31	911	92	169502, 2663739	148	1.5	微波
612	4/23	08:38	453	6	168869, 2663739	141	1.4	微波
613	4/23	08:41	740	8	169245, 2663538	144	1.6	微波
614	4/23	08:42	863	10	169829, 2662538	139	1.4	微波
615	4/23	08:47	1,790	3	172129, 2662805	141	1.3	微波
616	4/23	08:53	3,182	183	170395, 2665838	138	1.3	微波
617	4/23	08:50	1,023	12	170129, 2663021	150	1.2	微波
618	4/23	08:50	1,188	15	170379, 2662988	150	1.2	微波
619	4/23	08:56	3,460	81	168829, 2663088	155	0.9	微波
620	4/23	08:54	1,941	191	170729, 2664138	160	0.8	微波
621	4/23	09:00	1,181	48	169762, 2662971	181	0.6	微波
622	4/23	09:05	1,132	44	169229, 2663355	209	0.6	微波
623	4/23	09:07	1,377	83	168395, 2663555	188	0.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
624	4/23	09:12	5,509	61	167962, 2663121	187	1	微波
625	4/23	09:10	3,771	28	167445, 2662538	212	0.7	微波
626	4/23	09:09	508	41	170129, 2663088	199	0.8	微波
627	4/23	09:16	4,992	22	168062, 2660971	271	0.6	微波
628	4/23	09:25	2,228	22	168729, 2663338	247	0.8	微波
629	4/23	09:31	2,019	256	170529, 2664455	246	1.3	微波
630	4/23	09:31	1,062	260	170095, 2664771	242	1.2	微波
631	4/23	09:33	1,118	3	169145, 2663355	247	1	微波
632	4/23	09:36	1,983	63	169629, 2662371	239	1.5	微波
633	4/23	09:42	2,339	43	169562, 2663071	240	1.5	微波
634	4/23	09:41	1,612	34	169529, 2663188	225	1.4	微波
635	4/23	09:44	3,175	76	168145, 2664921	227	1.2	微波
636	4/23	09:50	587	235	170611, 2663045	247	1.6	微波
637	4/23	09:52	478	61	168627, 2663129	250	1.7	微波
638	4/23	10:02	1,123	96	168177, 2664145	237	0.8	微波
639	4/23	10:04	2,535	100	168311, 2663612	237	0.8	微波
640	4/23	10:06	1,588	357	167611, 2662645	258	0.6	微波
641	4/23	10:08	1,538	55	168927, 2663262	245	1.6	微波
642	4/23	10:11	965	134	169011, 2663979	252	1.5	微波
643	4/23	10:18	589	29	169861, 2663662	237	1.4	微波
644	4/23	10:28	2,949	78	168061, 2662629	236	1.1	微波
645	4/23	10:30	3,785	72	168111, 2662845	235	1.3	微波
646	4/23	10:40	1,312	43	169494, 2663229	313	1.3	微波
647	4/23	10:47	1,239	47	169527, 2663312	273	2.2	微波
648	4/23	10:55	2,001	96	168244, 2663979	269	2.1	微波
649	4/23	11:07	4,293	98	167227, 2663679	259	2.3	微波
650	4/23	11:20	1,114	215	169211, 2664962	282	2.4	微波
651	4/23	11:23	2,384	46	170311, 2662512	270	2.6	微波
652	4/23	11:27	1,308	5	168144, 2663212	275	3.6	小波
653	4/23	11:30	352	31	167927, 2664329	271	3.6	小波
654	4/23	11:40	759	32	168139, 2663006	283	3.9	小波
655	4/23	11:49	2,430	180	169756, 2664306	295	3.7	小波
656	4/23	11:57	3,988	49	167356, 2662122	279	3.9	小波
657	4/23	11:57	2,606	37	169306, 2662272	312	4.7	小波
658	4/23	12:01	1,790	48	168556, 2664072	297	4.4	小波
659	4/23	12:21	1,828	171	169219, 2663042	298	4.6	小波
660	4/23	12:25	251	176	169486, 2662342	278	2.5	微波
661	4/23	12:35	1,488	49	165886, 2661192	280	2.4	微波
662	4/23	13:02	4,136	41	165452, 2660192	284	2.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
663	4/23	13:04	3,806	37	166336, 2661526	284	2.6	微波
664	4/23	13:02	2,354	66	167086, 2661726	281	2.7	微波
665	4/23	13:01	1,492	104	167069, 2661576	281	2.7	微波
666	4/23	13:13	2,099	34	167869, 2661076	283	2.5	微波
667	4/23	13:27	1,241	68	167002, 2662992	275	3	微波
668	4/23	13:32	2,836	32	166063, 2662550	278	2.3	微波
669	4/23	13:38	1,510	112	167796, 2661067	282	2.8	微波
670	4/23	13:44	722	8	168863, 2662417	277	2.3	微波
671	4/23	13:52	1,000	204	170430, 2663034	276	2.6	微波
672	4/23	13:58	3,452	24	169413, 2661350	269	2.8	微波
673	4/23	14:31	2,464	41	168824, 2661309	245	4.1	小波
674	4/23	14:43	3,030	12	167107, 2661309	240	3.4	小波
675	4/23	14:51	3,604	103	167224, 2663742	237	3.3	微波
676	4/23	14:51	2,445	28	169341, 2661359	238	3.4	小波
677	4/23	15:02	1,212	0	170074, 2661476	230	3.1	微波
678	4/23	15:06	2,475	29	169074, 2661059	229	3.2	微波
679	4/23	15:16	1,201	76	168457, 2665009	217	4.4	小波
680	4/23	15:33	917	25	167962, 2664377	218	4.4	小波
681	4/23	15:38	2,969	25	167696, 2663860	219	4.5	小波
682	4/23	15:40	1,292	43	169062, 2664877	218	4.6	小波
683	4/23	15:51	3,473	92	169012, 2665377	217	3.5	小波
684	4/23	16:30	1,133	28	170478, 2662339	217	4.3	小波
685	4/23	16:35	1,716	29	165812, 2663039	214	5.8	小浪
686	4/23	16:41	5,659	24	166762, 2661506	219	5.6	小浪
687	4/23	17:11	1,429	17	165662, 2662739	193	5.3	小波
688	4/23	17:25	4,567	352	167412, 2660306	193	5.8	小浪
689	5/12	09:47	3,669	328	169920, 2662860	320	2.2	微波
690	5/12	09:58	1,051	48	169720, 2663910	324	2.2	微波
691	5/12	10:10	1,481	30	169970, 2662944	299	1.7	微波
692	5/12	10:12	708	105	170331, 2662640	304	1.2	微波
693	5/12	10:15	2,319	62	169865, 2661840	255	1	微波
694	5/12	10:15	1,983	64	170065, 2662023	263	1.1	微波
695	5/12	10:18	1,442	178	171131, 2664107	299	1.6	微波
696	5/12	10:37	1,870	11	170348, 2662240	335	1.1	微波
697	5/12	10:38	882	22	169848, 2663240	335	1.1	微波
698	5/12	10:39	1,472	355	170548, 2662457	316	1.4	微波
699	5/12	10:45	1,450	46	170548, 2662373	316	1.4	微波
700	5/12	10:52	1,392	17	170115, 2662873	314	2.5	微波
701	5/12	11:08	1,531	56	170315, 2662890	312	1.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
702	5/12	11:18	1,291	66	170231, 2663290	324	1.4	微波
703	5/12	11:16	740	172	170081, 2663223	327	1.2	微波
704	5/12	11:18	307	49	171031, 2662773	291	1.4	微波
705	5/12	11:22	1,587	30	169280, 2663400	305	1	微波
706	5/12	11:21	892	111	168547, 2664567	305	1.2	微波
707	5/12	11:23	1,186	15	169880, 2663400	307	1.4	微波
708	5/12	11:24	1,143	31	169730, 2663317	305	1	微波
709	5/12	11:26	1,549	64	169197, 2663267	299	1	微波
710	5/12	11:27	1,443	50	169480, 2663567	319	0.9	微波
711	5/12	11:32	923	48	168897, 2664017	301	1.7	微波
712	5/12	11:44	1,776	14	169347, 2663150	288	2	微波
713	5/12	11:44	370	324	170097, 2664667	287	1.7	微波
714	5/12	11:50	2,024	29	168847, 2663534	306	2.6	微波
715	5/12	11:52	1,278	12	170313, 2663284	301	1.6	微波
716	5/12	12:00	1,015	23	170429, 2663366	298	2	微波
717	5/12	12:00	1,141	29	170329, 2663182	294	1.9	微波
718	5/12	12:00	701	25	170495, 2663482	303	1.5	微波
719	5/12	12:04	1,066	27	170595, 2663216	285	2.5	微波
720	5/12	12:06	1,452	4	169329, 2663232	286	2	微波
721	5/12	12:08	1,488	74	169895, 2662982	280	1.7	微波
722	5/12	12:13	2,049	233	170929, 2664116	261	2.1	微波
723	5/12	12:14	1,975	63	168929, 2664166	268	2.2	微波
724	5/12	12:15	1,371	11	171129, 2663032	271	1.8	微波
725	5/12	12:16	2,013	39	169979, 2662782	266	1.9	微波
726	5/12	12:17	1,464	40	170012, 2663282	271	2	微波
727	5/12	12:21	684	197	169679, 2664499	262	1.4	微波
728	5/12	12:28	586	165	170642, 2663770	290	1.7	微波
729	5/12	12:37	1,320	45	169475, 2662737	287	2.8	微波
730	5/12	12:38	1,323	31	169475, 2663254	289	2.7	微波
731	5/12	12:39	894	63	169175, 2663520	292	2.5	微波
732	5/12	12:39	1,149	30	170242, 2663820	286	2.4	微波
733	5/12	12:43	774	30	169659, 2663387	281	2.1	微波
734	5/12	12:50	1,955	60	170059, 2662337	291	2.2	微波
735	5/12	12:51	2,021	62	169892, 2662604	309	2.1	微波
736	5/12	13:00	1,101	32	168942, 2663604	282	2.5	微波
737	5/12	13:06	1,898	356	170859, 2662687	287	2.5	微波
738	5/12	13:15	1,309	17	170475, 2662904	297	2.9	微波
739	5/12	13:21	1,111	9	170809, 2663054	285	2.4	微波
740	5/12	13:34	1,784	19	169540, 2661953	261	2.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
741	5/12	14:09	1,288	21	171457, 2662103	267	3	微波
742	5/12	14:19	1,817	19	169424, 2662170	280	3	微波
743	5/12	14:19	980	55	170057, 2661536	269	3.2	微波
744	5/12	14:22	917	65	170840, 2662086	269	3.6	小波
745	5/12	14:23	1,263	36	170857, 2662120	266	2.9	微波
746	5/12	14:28	1,245	250	171274, 2662520	266	3.3	微波
747	5/12	14:29	539	309	171188, 2661682	269	3.2	微波
748	5/12	14:47	1,208	26	171588, 2661949	273	3	微波
749	5/12	14:57	838	17	168724, 2662485	310	2.8	微波
750	5/12	14:58	854	51	169358, 2663435	292	2.3	微波
751	5/12	15:00	886	106	169691, 2663219	295	2.2	微波
752	5/12	15:12	1,406	53	169441, 2661785	273	2.8	微波
753	5/12	15:17	1,407	34	169958, 2661752	272	4.4	小波
754	5/12	15:28	1,322	34	169247, 2662345	266	3.8	小波
755	5/12	15:42	870	54	169113, 2662345	262	4.3	小波
756	5/12	15:43	541	34	169530, 2662779	267	3.7	小波
757	5/12	17:17	1,425	19	171161, 2664145	255	5	小波
758	5/12	17:24	1,609	32	171527, 2663562	262	5.2	小波
759	5/12	17:25	1,631	36	171144, 2663079	258	5.2	小波
760	5/12	17:43	2,501	37	168877, 2662112	255	3.6	小波
761	5/12	17:47	1,027	23	170599, 2665034	263	5.3	小波
762	5/12	18:03	1,852	73	169732, 2663184	274	3.2	微波
763	5/12	18:11	2,280	11	170415, 2663100	254	3	微波
764	5/12	18:19	3,769	36	169249, 2662517	244	2.6	微波
765	5/12	18:41	2,970	1	166215, 2660571	218	3.2	微波
766	5/12	18:54	3,120	358	167115, 2660471	218	2.7	微波
767	5/12	18:55	2,239	21	168348, 2660738	217	3	微波
768	5/12	18:55	1,000	53	166948, 2660404	214	2.8	微波
769	5/12	19:01	1,114	9	169193, 2662105	223	3.2	微波
770	5/12	19:02	1,624	36	168793, 2661422	221	3.3	微波
771	5/12	19:00	501	21	169477, 2662172	222	3.1	微波
772	5/12	19:01	912	351	169810, 2662589	223	3.1	微波
773	5/12	19:06	2,349	1	168343, 2661555	232	3	微波
774	5/12	19:07	1,387	4	170165, 2662264	239	2.9	微波
775	5/12	19:08	1,953	40	169448, 2661714	239	2.8	微波
776	5/12	19:09	2,003	357	169881, 2661881	233	2.9	微波
777	5/12	19:10	472	32	169065, 2663081	251	2	微波
778	5/12	19:14	2,674	10	167515, 2661481	236	2.7	微波
779	5/12	19:19	4,266	24	167631, 2661664	240	2.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
780	5/12	19:22	3,562	13	167498, 2661747	237	2.2	微波
781	5/12	19:25	2,880	16	168431, 2661564	251	1.4	微波
782	5/12	19:31	5,335	359	167015, 2659531	244	2	微波
783	5/12	19:28	2,318	12	168431, 2661964	249	1.8	微波
784	5/12	19:34	5,328	11	166815, 2660147	257	1.6	微波
785	5/12	19:30	1,987	11	168031, 2662081	248	1.8	微波
786	5/12	19:33	3,352	18	167081, 2662031	235	2.3	微波
787	5/12	19:38	2,114	14	167315, 2662497	236	2.2	微波
788	5/12	19:37	1,299	9	167581, 2662381	235	2.2	微波
789	5/12	19:40	2,831	17	166181, 2662447	237	2.4	微波
790	5/12	19:40	1,852	3	165731, 2661731	237	2.2	微波
791	5/12	19:49	3,256	12	167148, 2661747	248	2.3	微波
792	5/12	19:52	2,534	46	168715, 2662114	240	3.2	微波
793	5/12	19:51	1,932	34	167298, 2662831	241	3.7	小波
794	5/12	19:53	858	352	170181, 2663081	240	3.6	小波
795	5/12	19:53	550	346	170198, 2663231	238	3.6	小波
796	5/12	20:02	3,118	31	170370, 2662544	249	3.7	小波
797	5/12	20:03	1,895	24	171003, 2662961	247	4	小波
798	5/12	20:01	1,679	29	168503, 2663544	244	4.1	小波
799	5/12	20:03	3,834	32	168936, 2663678	243	3.6	小波
800	5/12	20:05	2,960	37	170386, 2662978	251	3.4	小波
801	5/12	20:03	662	41	171353, 2663478	246	3.3	微波
802	5/12	20:04	1,696	33	169320, 2663911	245	3.5	小波
803	5/12	20:07	1,928	35	168370, 2663794	241	3.4	小波
804	5/12	20:06	1,493	49	168020, 2664761	241	3.4	小波
805	5/12	20:12	1,808	59	170020, 2663044	229	3.5	小波
806	5/12	20:14	978	14	170336, 2664011	227	3.6	小波
807	5/12	20:17	3,168	27	168853, 2662961	230	3.8	小波
808	5/12	20:20	1,264	244	171370, 2664678	234	3	微波
809	5/12	20:27	1,974	35	169903, 2663661	235	3.4	小波
810	5/12	20:33	2,355	345	170403, 2662661	224	3.6	小波
811	5/12	20:35	1,941	5	172286, 2663311	222	3	微波
812	5/12	20:43	2,396	11	171053, 2662544	219	2.3	微波
813	5/12	20:46	1,468	2	169903, 2663361	227	2.5	微波
814	5/12	20:45	698	33	169286, 2663794	227	2.7	微波
815	5/12	20:48	1,342	50	169486, 2664128	227	2	微波
816	5/12	20:47	566	43	170270, 2664061	224	2.8	微波
817	5/12	20:48	1,076	13	170070, 2663594	230	2.3	微波
818	5/12	20:53	4,791	18	170036, 2661294	219	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
819	5/12	20:50	1,485	3	172220, 2664061	217	2.4	微波
820	5/12	20:56	1,778	10	166895, 2662524	222	2	微波
821	5/12	20:58	1,069	176	168461, 2663857	218	1.5	微波
822	5/12	21:00	1,931	50	167828, 2662107	214	1.7	微波
823	5/12	21:07	3,495	5	169795, 2661457	215	2	微波
824	5/12	21:06	1,453	356	166311, 2662424	219	2	微波
825	5/12	21:07	1,344	110	166645, 2662107	220	1.6	微波
826	5/12	21:12	1,496	20	167395, 2662657	221	2.4	微波
827	5/12	21:21	1,916	21	167861, 2661941	202	2.2	微波
828	5/12	21:20	1,054	18	169011, 2662157	207	2.2	微波
829	5/12	21:21	284	320	168428, 2663574	206	2.1	微波
830	5/12	21:22	963	67	167078, 2664324	196	2.1	微波
831	5/12	21:26	1,419	34	166861, 2662941	201	2.6	微波
832	5/12	21:27	1,948	43	166695, 2663274	201	2.3	微波
833	5/12	21:30	1,245	28	167445, 2663291	198	2.4	微波
834	5/12	21:33	537	60	167045, 2662941	201	2.8	微波
835	5/12	21:34	532	148	167061, 2663324	198	2.3	微波
836	5/12	21:36	1,658	44	167278, 2662991	192	2.8	微波
837	5/12	21:46	1,387	356	165378, 2662707	191	2.6	微波
838	5/12	22:01	709	24	169670, 2663327	184	1.9	微波
839	5/12	22:01	627	17	170503, 2663460	181	1.9	微波
840	5/12	22:05	772	33	168470, 2664410	188	2.1	微波
841	5/12	22:06	1,664	349	171536, 2664427	181	1.9	微波
842	5/12	22:09	1,333	42	168003, 2664243	179	2.5	微波
843	5/12	22:19	1,622	22	168303, 2663760	181	2.7	微波
844	5/12	22:26	1,454	25	167353, 2664324	190	2.7	微波
845	5/12	22:54	2,098	224	169453, 2665207	180	1.9	微波
846	5/12	23:07	1,875	47	168103, 2664074	176	2.2	微波
847	5/12	23:14	1,197	35	169553, 2662891	188	1.9	微波
848	5/12	23:18	1,307	30	167803, 2664157	164	3.4	小波
849	5/12	23:19	769	30	168337, 2664407	161	2.9	微波
850	5/12	23:28	1,678	13	170526, 2662713	170	2.4	微波
851	5/12	23:44	1,917	25	167859, 2663546	178	4.2	小波
852	5/12	23:46	1,521	43	167826, 2664413	171	4.9	小波
853	5/12	23:48	1,510	11	168192, 2663929	180	4.2	小波
854	5/13	02:07	2,257	16	166960, 2663420	185	4.9	小波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

三、飛行高度原始資料

表 4 秋季及冬季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	12/13	22:00	200	-
2	12/13	22:01	196	-
3	12/13	22:13	102	119
4	12/13	22:15	188	169
5	12/13	22:21	125	171
6	12/13	22:22	133	141
7	12/13	22:22	169	169
8	12/13	22:22	135	173
9	12/13	22:28	233	212
10	12/13	22:32	244	252
11	12/13	22:32	212	207
12	12/13	22:32	144	152
13	12/13	22:37	182	-
14	12/13	22:39	32	31
15	12/13	22:42	200	188
16	12/13	22:46	200	206
17	12/13	22:46	213	225
18	12/13	22:49	131	169
19	12/13	22:53	125	150
20	12/13	22:53	126	138
21	12/13	23:03	163	-
22	12/13	23:10	212	-
23	12/13	23:16	143	-
24	12/13	23:24	169	-
25	12/13	23:27	150	132
26	12/13	23:32	119	131
27	12/13	23:38	144	194
28	12/13	23:39	188	331
29	12/13	23:40	313	244
30	12/13	23:47	262	200
31	12/13	23:47	218	187
32	12/13	23:49	100	-
33	12/13	23:56	194	-
34	12/13	23:56	143	-
35	12/14	00:03	194	200
36	12/14	00:12	188	176
37	12/14	00:15	169	-
38	12/14	00:19	169	181
39	12/14	00:31	212	-
40	12/14	00:42	56	-
41	12/14	00:42	113	-
42	12/14	00:42	119	119

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
43	12/14	00:43	188	182
44	12/14	00:50	156	-
45	12/14	00:52	175	182
46	12/14	00:59	119	-
47	12/14	01:03	56	-
48	12/14	01:11	232	256
49	12/14	01:11	176	163
50	12/14	01:18	237	256
51	12/14	01:21	75	138
52	12/14	01:27	125	-
53	12/14	01:28	232	-
54	12/14	01:38	150	150
55	12/14	01:40	206	-
56	12/14	01:47	150	-
57	12/14	01:51	169	-
58	12/14	01:51	200	-
59	12/14	01:51	156	-
60	12/14	01:51	112	125
61	12/14	01:57	156	150
62	12/14	01:58	131	126
63	12/14	01:58	187	181
64	12/14	01:58	181	182
65	12/14	02:08	157	138
66	12/14	02:14	219	212
67	12/14	02:17	207	219
68	12/14	02:22	100	-
69	12/14	02:29	213	238
70	12/14	02:36	119	137
71	12/14	02:37	194	194
72	12/14	02:38	94	82
73	12/14	02:42	63	75
74	12/14	02:44	81	63
75	12/14	02:53	175	194
76	12/14	02:57	156	157
77	12/14	03:08	93	106
78	12/14	03:12	131	150
79	12/14	03:31	150	175
80	12/14	03:33	56	63
81	12/14	03:43	150	-
82	12/14	03:45	156	-
83	12/14	03:45	162	-
84	12/14	03:46	143	150
85	12/14	03:49	56	-
86	12/14	04:03	181	-
87	12/14	04:04	144	150

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
88	12/14	04:05	162	163
89	12/14	04:08	150	169
90	12/14	04:08	138	169
91	12/14	04:08	143	157
92	12/14	04:13	69	68
93	12/14	04:14	175	157
94	12/14	04:17	163	-
95	12/14	04:19	156	169
96	12/14	04:28	169	-
97	12/14	04:28	113	-
98	12/14	04:32	169	-
99	12/14	04:36	200	231
100	12/14	04:38	157	-
101	12/14	04:39	250	231
102	12/14	04:44	100	-
103	12/14	04:44	125	132
104	12/14	04:46	144	138
105	12/14	04:48	281	-
106	12/14	04:49	144	126
107	12/14	05:01	175	-
108	12/14	05:01	225	212
109	12/14	05:06	200	206
110	12/14	05:12	150	-
111	12/14	05:14	281	-
112	12/14	05:20	62	82
113	12/14	05:25	181	200
114	12/14	05:38	163	143
115	12/14	05:40	119	-
116	12/14	05:43	237	244
117	12/14	05:51	188	-
118	12/14	05:52	94	94
119	12/14	05:53	150	150
120	12/14	05:53	125	132
121	12/14	05:56	144	156
122	12/14	05:56	182	63
123	12/14	05:58	126	138
124	12/14	06:02	250	250
125	12/14	06:04	132	125
126	12/14	06:06	188	200
127	12/14	06:07	162	169
128	12/14	06:16	244	256
129	12/14	06:17	169	175
130	12/14	06:28	218	206
131	12/14	06:32	206	224
132	12/14	06:33	193	225

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
133	12/14	06:53	181	181
134	12/14	07:05	162	163
135	12/14	07:28	38	31
136	12/14	07:30	63	-
137	12/14	07:31	175	206
138	12/14	07:35	150	150
139	12/14	07:41	38	38
140	12/14	07:54	325	313
141	12/14	08:04	175	200
142	12/14	08:24	156	175
143	12/14	08:29	38	63
144	12/14	08:47	144	175
145	12/14	10:11	138	125
146	12/14	10:11	169	169
147	12/14	10:25	175	-
148	12/14	10:31	188	181
149	12/14	10:39	213	206
150	12/14	10:45	188	181
151	12/14	10:56	225	219
152	12/14	11:06	169	163
153	12/14	11:10	144	138
154	12/14	11:19	94	100
155	12/14	11:19	300	306
156	12/14	11:21	219	225
157	12/14	11:24	175	188
158	12/14	11:28	163	-
159	12/14	11:35	144	150
160	12/14	11:42	156	156
161	12/14	12:02	131	113
162	12/14	12:09	119	-
163	12/14	12:51	131	138
164	12/14	12:52	188	188
165	12/14	13:01	194	200
166	12/14	13:07	231	225
167	12/14	13:17	138	-
168	12/14	14:14	206	-
169	12/14	14:40	88	75
170	12/14	14:57	138	-
171	12/14	15:50	181	175
172	12/14	16:22	181	-
173	12/14	16:24	94	-
174	12/14	16:27	188	-
175	12/14	16:30	225	-
176	12/14	16:55	131	-
177	12/14	17:06	202	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
178	12/14	17:06	181	-
179	12/14	17:28	138	-
180	12/14	17:28	175	-
181	12/14	17:36	219	238
182	12/14	19:03	100	81
183	12/14	19:22	150	75
184	12/14	19:23	156	163
185	12/14	19:37	44	-
186	12/14	19:38	188	-
187	12/14	19:39	200	213
188	12/14	19:43	169	169
189	12/14	19:57	206	188
190	12/14	20:07	125	163
191	12/14	20:10	138	125
192	12/14	20:11	119	138
193	12/14	20:11	169	181
194	12/14	20:15	281	275
195	12/14	20:20	200	206
196	12/14	20:21	200	200
197	12/14	20:23	200	-
198	12/14	20:28	131	131
199	12/14	20:31	194	206
200	12/14	20:39	300	294
201	12/14	20:39	188	194
202	12/14	20:43	181	175
203	12/14	20:47	225	250
204	12/14	20:48	288	288
205	12/14	20:48	200	156
206	12/14	20:50	169	169
207	12/14	20:53	275	288
208	12/14	20:55	163	188
209	12/14	20:59	181	-
210	12/14	21:00	169	169

表 5 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	3/1	23:01	200	238
2	3/1	23:04	131	150
3	3/1	23:04	200	194
4	3/1	23:10	444	450
5	3/1	23:18	213	263
6	3/1	23:19	1,288	1,325
7	3/1	23:35	150	150
8	3/1	23:59	331	338
9	3/2	00:00	163	-
10	3/2	00:04	213	200
11	3/2	00:27	263	256
12	3/2	00:32	225	-
13	3/2	00:32	231	244
14	3/2	00:34	88	100
15	3/2	02:17	206	-
16	3/2	02:16	175	244
17	3/2	02:32	263	269
18	3/2	02:36	200	194
19	3/2	02:42	175	156
20	3/2	02:57	188	194
21	3/2	03:01	81	163
22	3/2	03:06	256	294
23	3/2	03:15	188	163
24	3/2	03:42	244	150
25	3/2	04:08	63	125
26	3/2	04:21	144	100
27	3/2	04:22	75	94
28	3/2	04:39	56	119
29	3/2	04:43	294	-
30	3/2	04:54	138	156
31	3/2	04:55	175	-
32	3/2	05:00	306	338
33	3/2	05:02	269	300
34	3/2	05:42	275	306
35	3/2	05:48	150	63
36	3/2	05:52	263	-
37	3/2	05:58	263	250
38	3/2	06:02	200	188
39	3/2	06:06	275	294
40	3/2	06:11	200	200
41	3/2	06:23	200	-
42	3/2	06:28	175	175
43	3/2	06:28	225	213
44	3/2	06:30	331	331
45	3/2	06:33	206	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
46	3/2	06:35	325	331
47	3/2	06:38	300	294
48	3/2	06:39	219	225
49	3/2	06:41	344	-
50	3/2	06:42	313	319
51	3/2	06:42	375	394
52	3/2	06:45	275	250
53	3/2	06:48	356	350
54	3/2	06:48	219	225
55	3/2	06:51	150	169
56	3/2	07:21	300	325
57	3/2	07:22	181	188
58	3/2	08:15	175	-
59	3/2	10:22	206	-
60	3/2	10:35	188	-
61	3/2	10:45	231	-
62	3/2	10:48	269	263
63	3/2	10:52	319	300
64	3/2	10:55	125	125
65	3/2	10:56	200	-
66	3/2	11:01	331	350
67	3/2	11:04	300	-
68	3/2	11:18	131	156
69	3/2	11:21	331	325
70	3/2	11:29	338	-
71	3/2	11:33	344	-
72	3/2	11:34	300	300
73	3/2	11:37	275	288
74	3/2	11:42	75	75
75	3/2	11:43	231	250
76	3/2	11:44	281	275
77	3/2	11:46	238	250
78	3/2	11:47	288	306
79	3/2	11:53	263	231
80	3/2	11:59	150	150
81	3/2	12:01	275	294
82	3/2	12:01	263	269
83	3/2	12:05	194	200
84	3/2	12:11	175	175
85	3/2	12:18	250	263
86	3/2	12:34	238	-
87	3/2	12:38	200	206
88	3/2	12:53	231	225
89	3/2	12:59	194	200
90	3/2	13:18	188	200
91	3/2	13:35	344	350

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
92	3/2	14:03	300	275
93	3/2	14:26	131	119
94	3/2	14:53	169	-
95	3/2	14:58	306	313
96	3/2	15:30	325	344
97	3/2	16:03	425	431
98	3/2	16:14	350	-
99	3/2	16:39	50	63
100	3/2	16:40	238	244
101	3/2	16:43	213	-
102	3/2	17:09	100	113
103	3/2	17:09	125	75
104	3/2	17:10	88	56
105	3/2	17:10	50	31
106	3/2	17:10	94	106
107	3/2	17:16	69	38
108	3/2	17:20	69	25
109	3/2	17:40	50	50
110	3/2	17:43	38	88
111	3/2	17:56	250	-
112	3/2	17:59	175	194
113	3/2	18:05	100	119
114	3/2	18:05	25	125
115	3/2	18:07	125	150
116	3/2	18:28	56	44
117	3/2	18:46	306	-
118	3/2	18:59	63	69
119	3/2	19:29	300	325
120	3/2	19:45	194	181
121	3/2	20:11	200	-
122	3/2	20:15	469	450
123	3/2	20:14	975	938
124	3/2	20:45	213	200
125	3/2	21:08	263	-
126	3/2	21:14	875	875
127	3/2	21:19	325	338
128	3/2	21:19	319	313
129	3/2	21:20	313	331
130	3/2	21:21	338	-
131	3/2	21:21	350	-
132	3/2	21:21	325	319
133	3/2	21:21	313	-
134	3/2	21:24	338	344
135	3/2	21:24	338	344
136	3/2	21:29	444	425
137	3/2	21:33	250	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
138	3/2	21:55	263	250
139	3/2	21:57	163	163
140	3/2	22:00	863	838
141	3/2	22:06	219	175
142	3/2	22:11	331	325
143	3/2	22:13	188	225
144	3/2	22:19	100	213
145	3/2	22:19	344	350
146	3/2	22:20	244	206
147	3/2	22:20	125	175
148	3/2	22:21	350	338
149	3/2	22:24	131	156
150	3/2	22:28	344	-
151	3/2	22:29	300	300
152	3/2	22:39	256	294
153	3/2	22:41	313	325
154	3/2	22:43	394	400
155	3/2	22:43	400	388
156	3/2	22:46	175	194
157	3/2	22:03	194	-
158	3/2	22:03	175	150
159	3/2	22:04	206	200
160	3/2	22:09	300	-
161	3/15	08:58	156	156
162	3/15	08:58	169	-
163	3/15	08:59	50	-
164	3/15	09:09	263	319
165	3/15	09:09	250	275
166	3/15	09:27	200	200
167	3/15	09:33	250	225
168	3/15	10:01	69	56
169	3/15	10:01	350	350
170	3/15	10:01	375	375
171	3/15	10:16	163	175
172	3/15	10:39	131	125
173	3/15	10:42	188	175
174	3/15	10:52	175	175
175	3/15	11:04	125	125
176	3/15	11:15	63	69
177	3/15	11:19	444	450
178	3/15	11:27	125	150
179	3/15	11:27	131	119
180	3/15	11:28	113	131
181	3/15	11:43	125	131
182	3/15	11:51	194	200
183	3/15	11:51	144	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
184	3/15	11:51	175	188
185	3/15	11:51	206	-
186	3/15	11:51	181	188
187	3/15	11:51	231	225
188	3/15	11:51	219	213
189	3/15	11:51	250	238
190	3/15	11:51	275	263
191	3/15	11:51	244	231
192	3/15	11:59	44	56
193	3/15	12:18	225	225
194	3/15	12:39	213	206
195	3/15	12:40	0	0
196	3/15	12:43	250	250
197	3/15	13:33	263	281
198	3/15	13:34	150	131
199	3/15	13:36	250	244
200	3/15	13:36	275	275
201	3/15	13:41	31	-
202	3/15	13:49	225	231
203	3/15	13:50	425	-
204	3/15	13:50	375	381
205	3/15	13:51	44	38
206	3/15	13:51	200	200
207	3/15	13:51	200	194
208	3/15	13:55	200	175
209	3/15	13:55	200	200
210	3/15	13:55	175	181
211	3/15	13:55	213	219
212	3/15	13:56	244	213
213	3/15	13:57	163	163
214	3/15	14:14	225	219
215	3/15	14:17	100	-
216	3/15	14:21	81	63
217	3/15	14:23	181	175
218	3/15	14:29	200	200
219	3/15	14:32	200	206
220	3/15	14:41	169	200
221	3/15	14:41	175	169
222	3/15	14:48	181	175
223	3/15	14:53	169	-
224	3/15	15:09	100	-
225	3/15	15:09	188	181
226	3/15	15:09	163	163
227	3/15	15:10	331	300
228	3/15	20:24	300	325
229	3/15	20:27	250	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
230	3/15	20:38	194	200
231	3/15	20:39	188	219
232	3/15	21:09	181	188
233	3/15	21:12	131	175
234	3/15	21:19	138	181
235	3/15	21:19	169	181
236	3/15	21:28	238	225
237	3/15	21:37	250	250
238	3/15	21:39	306	313
239	3/15	21:40	200	200
240	3/15	21:42	206	213
241	3/15	21:46	150	163
242	3/15	21:48	231	244
243	3/15	21:54	269	269
244	3/15	21:54	206	200
245	3/15	21:55	250	244
246	3/15	21:57	200	206
247	3/15	21:57	175	188
248	3/15	21:59	263	256
249	3/15	22:00	275	-
250	3/15	22:08	150	163
251	3/15	22:10	225	250
252	3/15	22:11	225	250
253	3/15	22:20	231	225
254	3/15	22:22	300	319
255	3/15	22:24	200	-
256	3/15	22:30	175	56
257	3/15	22:30	281	288
258	3/15	22:35	225	225
259	3/15	22:35	125	163
260	3/15	22:40	238	244
261	3/15	22:45	150	-
262	3/15	22:51	44	175
263	3/15	22:51	144	188
264	3/15	22:55	100	94
265	3/15	22:55	94	100
266	3/15	22:55	194	231
267	3/15	23:02	200	200
268	3/15	23:05	175	175
269	3/15	23:05	156	175
270	3/15	23:06	225	206
271	3/15	23:19	300	300
272	3/15	23:21	250	250
273	3/15	23:23	50	-
274	3/15	23:23	88	106
275	3/15	23:25	156	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
276	3/15	23:27	119	125
277	3/15	23:28	75	106
278	3/15	23:39	213	238
279	3/15	23:45	200	194
280	3/15	23:49	338	325
281	3/15	23:50	275	256
282	3/16	00:13	275	269
283	3/16	00:19	269	225
284	3/16	00:24	231	231
285	3/16	00:25	319	306
286	3/16	00:25	319	313
287	3/16	00:36	338	325
288	3/16	00:38	219	200
289	3/16	00:41	250	256
290	3/16	00:44	169	163
291	3/16	00:46	138	150
292	3/16	00:48	100	163
293	3/16	00:56	200	200
294	3/16	00:57	188	194
295	3/16	01:01	206	175
296	3/16	01:03	138	150
297	3/16	01:05	175	175
298	3/16	01:08	256	263
299	3/16	01:10	181	-
300	3/16	01:11	169	169
301	3/16	01:14	231	244
302	3/16	01:15	156	175
303	3/16	01:21	231	206
304	3/16	01:23	194	194
305	3/16	01:26	219	256
306	3/16	01:32	13	25
307	3/16	01:37	325	306
308	3/16	01:38	288	294
309	3/16	01:38	344	-
310	3/16	01:40	181	188
311	3/16	01:48	200	188
312	3/16	01:49	156	156
313	3/16	01:50	344	306
314	3/16	01:51	319	338
315	3/16	01:54	406	400
316	3/16	01:55	194	175
317	3/16	01:55	275	275
318	3/16	01:56	425	431
319	3/16	01:57	219	175
320	3/16	02:02	200	206
321	3/16	02:03	263	275

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
322	3/16	02:04	319	-
323	3/16	02:04	169	-
324	3/16	02:06	206	181
325	3/16	02:07	231	219
326	3/16	02:07	138	125
327	3/16	02:11	288	288
328	3/16	02:28	281	294
329	3/16	02:30	281	294
330	3/16	02:32	213	213
331	3/16	02:34	263	269
332	3/16	02:38	125	125
333	3/16	02:38	119	138
334	3/16	02:39	150	150
335	3/16	02:39	200	206
336	3/16	02:40	300	-
337	3/16	02:40	106	131
338	3/16	02:45	300	300
339	3/16	02:46	213	213
340	3/16	02:50	275	269
341	3/16	02:53	300	288
342	3/16	02:57	275	294
343	3/16	02:59	275	294
344	3/16	03:00	44	-
345	3/16	03:01	225	238
346	3/16	03:02	181	-
347	3/16	03:04	238	244
348	3/16	03:04	225	225
349	3/16	03:06	281	275
350	3/16	03:08	188	188
351	3/16	03:15	206	206
352	3/16	03:19	244	244
353	3/16	03:22	144	-
354	3/16	03:28	244	244
355	3/16	03:31	175	200
356	3/16	03:33	150	-
357	3/16	03:34	156	194
358	3/16	03:37	225	-
359	3/16	03:37	206	-
360	3/16	03:37	275	269
361	3/16	03:38	188	188
362	3/16	03:40	200	194
363	3/16	03:42	144	188
364	3/16	03:43	31	75
365	3/16	03:48	225	219
366	3/16	03:49	238	256
367	3/16	03:51	175	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
368	3/16	03:51	219	219
369	3/16	03:52	325	313
370	3/16	03:52	200	200
371	3/16	03:57	194	200
372	3/16	03:57	200	200
373	3/16	03:58	175	150
374	3/16	04:00	500	500
375	3/16	04:02	150	-
376	3/16	04:04	169	194
377	3/16	04:04	181	206
378	3/16	04:05	344	194
379	3/16	04:22	188	169
380	3/16	04:23	188	206
381	3/16	04:25	200	206
382	3/16	04:26	275	269
383	3/16	04:26	231	275
384	3/16	04:27	106	81
385	3/16	04:29	125	-
386	3/16	04:31	206	200
387	3/16	04:33	181	188
388	3/16	04:34	194	181
389	3/16	04:35	319	319
390	3/16	04:36	175	175
391	3/16	04:41	150	-
392	3/16	04:42	200	200
393	3/16	04:43	213	-
394	3/16	04:48	194	206
395	3/16	04:51	219	188
396	3/16	04:59	238	231
397	3/16	05:00	156	-
398	3/16	05:00	294	281
399	3/16	05:04	194	-
400	3/16	05:04	238	244
401	3/16	05:04	238	225
402	3/16	05:04	181	188
403	3/16	05:08	194	225
404	3/16	05:08	206	156
405	3/16	05:10	150	156
406	3/16	05:12	150	106
407	3/16	05:13	63	63
408	3/16	05:16	163	156
409	3/16	05:16	238	250
410	3/16	05:17	188	225
411	3/16	05:36	213	188
412	3/16	05:47	425	425
413	3/16	06:02	194	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
414	3/16	06:17	300	294
415	3/16	06:19	225	225
416	3/16	06:20	175	175
417	3/16	06:20	131	125
418	3/16	06:24	181	188
419	3/16	06:26	44	-
420	3/16	06:26	119	106
421	3/16	06:27	175	169
422	3/16	06:29	225	213
423	3/16	06:35	206	206
424	3/16	07:50	175	181
425	3/16	06:36	231	225
426	3/16	07:59	294	288
427	3/16	06:48	200	200
428	3/16	07:00	188	200
429	3/16	07:17	194	200
430	4/4	03:36	413	394
431	4/4	03:40	175	188
432	4/4	03:41	106	100
433	4/4	03:42	131	144
434	4/4	03:43	206	163
435	4/4	03:46	238	206
436	4/4	03:47	56	56
437	4/4	03:47	181	163
438	4/4	03:49	163	188
439	4/4	03:51	163	163
440	4/4	03:52	238	194
441	4/4	03:56	413	394
442	4/4	03:56	219	213
443	4/4	03:59	119	100
444	4/4	04:01	163	169
445	4/4	04:01	269	275
446	4/4	04:03	219	219
447	4/4	04:04	156	169
448	4/4	04:09	119	131
449	4/4	04:10	44	44
450	4/4	04:14	250	219
451	4/4	04:17	244	231
452	4/4	04:20	194	213
453	4/4	04:21	81	75
454	4/4	04:24	200	213
455	4/4	04:25	738	738
456	4/4	04:26	194	206
457	4/4	04:26	163	156
458	4/4	04:27	206	181
459	4/4	04:28	225	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
460	4/4	04:30	244	281
461	4/4	04:31	219	206
462	4/4	04:32	231	213
463	4/4	04:35	181	181
464	4/4	04:36	156	88
465	4/4	04:37	281	263
466	4/4	04:40	56	63
467	4/4	04:41	250	219
468	4/4	04:41	319	306
469	4/4	04:44	138	156
470	4/4	04:47	188	181
471	4/4	04:49	94	75
472	4/4	04:49	119	106
473	4/4	04:51	225	213
474	4/4	04:52	194	163
475	4/4	04:57	156	156
476	4/4	04:58	394	413
477	4/4	04:59	169	169
478	4/4	05:02	81	81
479	4/4	05:03	231	244
480	4/4	05:06	181	175
481	4/4	05:09	94	113
482	4/4	05:10	119	119
483	4/4	05:11	100	138
484	4/4	05:11	106	113
485	4/4	05:13	131	138
486	4/4	05:13	181	163
487	4/4	05:13	131	119
488	4/4	05:15	6	13
489	4/4	05:18	6	6
490	4/4	05:21	306	306
491	4/4	05:30	200	256
492	4/4	05:31	269	225
493	4/4	05:34	188	263
494	4/4	05:34	156	163
495	4/4	05:37	113	125
496	4/4	05:55	256	238
497	4/4	05:55	256	238
498	4/4	05:55	250	256
499	4/4	05:57	238	213
500	4/4	05:58	188	181
501	4/4	05:58	213	206
502	4/4	05:58	213	213
503	4/4	05:59	194	206
504	4/4	05:59	144	163
505	4/4	05:59	156	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
506	4/4	05:59	88	75
507	4/4	05:59	138	156
508	4/4	06:02	488	438
509	4/4	06:04	438	419
510	4/4	06:06	113	113
511	4/4	06:09	69	94
512	4/4	06:10	131	200
513	4/4	06:10	88	106
514	4/4	06:11	244	231
515	4/4	06:11	269	269
516	4/4	06:11	269	263
517	4/4	06:25	144	169
518	4/4	06:26	106	119
519	4/4	06:26	144	-
520	4/4	06:26	125	169
521	4/4	06:26	144	138
522	4/4	06:26	125	113
523	4/4	06:31	156	181
524	4/4	06:31	175	206
525	4/4	06:54	131	144
526	4/4	06:54	88	69
527	4/4	06:57	31	19
528	4/4	06:58	75	69
529	4/4	06:58	44	63
530	4/4	06:58	50	50
531	4/4	07:02	288	288
532	4/4	07:02	269	263
533	4/4	07:02	219	181
534	4/4	07:02	275	275
535	4/4	07:07	194	169
536	4/4	07:08	25	63
537	4/4	07:09	75	94
538	4/4	07:11	119	131
539	4/4	07:11	125	125
540	4/4	07:12	169	163
541	4/4	07:13	38	19
542	4/4	07:14	375	363
543	4/4	07:25	369	394
544	4/4	07:25	350	363
545	4/4	07:25	394	406
546	4/4	07:25	400	394
547	4/4	07:36	6	44
548	4/4	07:37	138	138
549	4/4	07:37	94	69
550	4/4	07:44	56	44
551	4/4	07:51	25	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
552	4/4	07:51	294	313
553	4/4	07:52	44	44
554	4/4	07:56	250	231
555	4/4	07:57	113	88
556	4/4	07:57	119	94
557	4/4	07:57	100	100
558	4/4	08:00	169	-
559	4/4	08:04	31	44
560	4/4	08:11	338	319
561	4/4	08:14	500	494
562	4/4	08:16	869	894
563	4/4	08:22	19	19
564	4/4	08:25	63	75
565	4/4	08:30	256	275
566	4/4	08:36	50	69
567	4/4	08:37	44	38
568	4/4	08:40	81	113
569	4/4	08:50	106	125
570	4/4	08:50	138	106
571	4/4	09:01	38	50
572	4/4	09:08	63	44
573	4/4	09:13	6	13
574	4/4	09:19	19	-
575	4/4	09:19	19	19
576	4/4	09:20	163	138
577	4/4	09:20	156	138
578	4/4	09:37	31	56
579	4/4	10:14	219	219
580	4/4	10:28	106	94
581	4/4	11:01	63	63
582	4/4	11:01	56	69
583	4/4	11:10	38	31
584	4/4	11:13	231	231
585	4/4	11:16	175	188
586	4/4	11:57	81	69
587	4/4	11:57	81	63
588	4/4	11:57	113	94
589	4/4	12:04	38	56
590	4/4	12:04	31	25
591	4/4	12:06	406	394
592	4/4	12:09	300	319
593	4/4	12:22	506	475
594	4/4	12:59	56	69
595	4/4	13:41	19	25
596	4/4	14:01	81	100
597	4/4	14:01	63	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
598	4/4	14:23	81	100
599	4/4	16:12	256	281
600	4/4	16:12	269	288
601	4/4	16:57	44	38
602	4/4	17:13	231	206
603	4/4	17:14	263	225
604	4/4	18:17	263	256
605	4/4	18:44	225	206
606	4/4	18:49	169	156
607	4/4	19:04	406	425
608	4/4	19:12	369	381
609	4/4	19:14	113	88
610	4/4	19:14	206	231
611	4/4	19:17	688	769
612	4/4	19:23	6	19
613	4/4	19:33	194	175
614	4/4	19:33	106	138
615	4/4	19:39	1,231	1,175
616	4/4	19:41	194	194
617	4/4	19:49	206	163
618	4/4	19:55	163	144
619	4/4	19:55	706	675
620	4/4	19:56	225	213
621	4/4	20:05	619	606
622	4/4	20:12	150	113
623	4/4	20:13	838	831
624	4/4	20:17	206	200
625	4/4	20:17	169	169
626	4/4	20:22	238	213
627	4/4	20:24	225	188
628	4/4	20:25	288	238
629	4/4	20:25	313	225
630	4/4	20:30	138	138
631	4/4	20:33	150	156
632	4/4	20:35	369	369
633	4/4	20:35	544	531
634	4/4	20:39	163	163
635	4/4	20:41	325	313
636	4/4	20:42	1,206	1,144
637	4/4	20:42	188	206
638	4/4	20:44	69	63
639	4/4	20:45	163	181
640	4/4	20:50	231	244
641	4/4	20:52	181	231
642	4/4	20:54	169	163
643	4/4	20:54	206	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
644	4/4	20:55	119	119
645	4/4	20:58	238	231
646	4/4	21:00	156	169
647	4/4	21:02	269	281
648	4/4	21:03	250	213
649	4/4	21:04	44	56
650	4/4	21:05	88	106
651	4/4	21:05	194	138
652	4/4	21:06	131	144
653	4/4	21:07	363	369
654	4/4	21:07	213	181
655	4/4	21:08	175	169
656	4/4	21:08	169	163
657	4/4	21:10	356	375
658	4/4	21:13	181	163
659	4/4	21:14	206	206
660	4/4	21:14	138	163
661	4/4	21:18	313	325
662	4/4	21:20	206	231
663	4/4	21:20	869	863
664	4/4	21:22	150	181
665	4/4	21:24	175	181
666	4/4	21:24	294	-
667	4/4	21:25	63	69
668	4/4	21:25	163	181
669	4/4	21:26	294	319
670	4/4	21:27	263	288
671	4/4	21:29	169	156
672	4/4	21:30	131	119
673	4/4	21:31	250	306
674	4/4	21:31	138	150
675	4/4	21:32	163	169
676	4/4	21:32	150	-
677	4/4	21:34	125	138
678	4/4	21:36	44	63
679	4/4	21:38	19	19
680	4/4	21:39	250	256
681	4/4	21:39	163	181
682	4/4	21:39	69	75
683	4/4	21:39	138	144
684	4/4	21:40	244	244
685	4/4	21:42	94	113
686	4/4	21:44	106	119
687	4/4	21:44	244	238
688	4/4	21:45	194	-
689	4/4	21:46	188	144

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
690	4/4	21:46	206	213
691	4/4	21:47	1,244	1,219
692	4/4	21:49	238	238
693	4/4	21:49	188	194
694	4/4	21:52	231	213
695	4/4	21:52	244	250
696	4/4	21:53	263	238
697	4/4	21:53	188	188
698	4/4	21:53	294	294
699	4/4	21:54	150	144
700	4/4	21:54	256	256
701	4/4	21:58	244	-
702	4/4	21:58	156	144
703	4/4	21:58	238	225
704	4/4	22:02	131	144
705	4/4	22:06	175	175
706	4/4	22:12	75	88
707	4/4	22:13	206	163
708	4/4	22:14	94	106
709	4/4	22:14	56	63
710	4/4	22:14	231	238
711	4/4	22:15	219	225
712	4/4	22:17	1,169	1,169
713	4/4	22:18	344	281
714	4/4	22:20	163	169
715	4/4	22:21	1,088	1,031
716	4/4	22:23	219	200
717	4/4	22:24	163	169
718	4/4	22:24	113	138
719	4/4	22:24	275	256
720	4/4	22:25	213	219
721	4/4	22:26	181	194
722	4/4	22:27	163	163
723	4/4	22:29	238	169
724	4/4	22:30	200	206
725	4/4	22:31	156	150
726	4/4	22:32	269	281
727	4/4	22:32	231	231
728	4/4	22:32	106	106
729	4/4	22:33	263	250
730	4/4	22:34	306	319
731	4/4	22:34	213	225
732	4/4	22:34	219	163
733	4/4	22:35	169	169
734	4/4	22:35	263	275
735	4/4	22:35	44	44

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
736	4/4	22:35	38	19
737	4/4	22:36	206	206
738	4/4	22:35	56	38
739	4/4	22:40	81	88
740	4/4	22:41	269	231
741	4/4	22:41	188	131
742	4/4	22:42	188	194
743	4/4	22:44	163	169
744	4/4	22:47	256	244
745	4/4	22:48	194	181
746	4/4	22:50	206	206
747	4/4	22:51	213	213
748	4/4	22:51	156	169
749	4/4	22:51	350	356
750	4/4	22:53	1,306	1,325
751	4/4	22:55	156	169
752	4/4	22:55	244	231
753	4/4	22:55	81	81
754	4/4	22:56	31	31
755	4/4	22:56	175	156
756	4/4	23:02	113	100
757	4/4	23:03	956	988
758	4/4	23:04	1,213	1,244
759	4/4	23:04	156	156
760	4/4	23:04	150	156
761	4/4	23:04	244	219
762	4/4	23:07	163	156
763	4/4	23:10	100	94
764	4/4	23:14	144	144
765	4/4	23:15	188	169
766	4/4	23:18	150	181
767	4/4	23:19	213	219
768	4/4	23:20	181	188
769	4/4	23:22	200	175
770	4/4	23:23	781	775
771	4/4	23:24	150	181
772	4/4	23:24	181	188
773	4/4	23:27	138	150
774	4/4	23:35	169	156
775	4/4	23:36	119	138
776	4/4	23:38	81	94
777	4/4	23:38	206	213
778	4/4	23:39	181	181
779	4/4	23:40	181	188
780	4/4	23:40	138	150
781	4/4	23:42	269	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
782	4/4	23:44	263	269
783	4/4	23:45	156	169
784	4/4	23:45	156	163
785	4/4	23:46	294	313
786	4/4	23:46	169	163
787	4/4	23:47	294	306
788	4/4	23:49	144	163
789	4/4	23:52	131	138
790	4/4	23:53	181	156
791	4/4	23:55	138	138
792	4/4	23:55	219	213
793	4/4	23:56	69	81
794	4/4	23:57	206	213
795	4/5	00:01	213	194
796	4/5	00:02	194	200
797	4/5	00:02	163	156
798	4/5	00:03	56	56
799	4/5	00:04	244	238
800	4/5	00:07	156	175
801	4/5	00:10	188	169
802	4/5	00:10	263	269
803	4/5	00:12	63	56
804	4/5	00:13	106	113
805	4/5	00:14	156	156
806	4/5	00:14	150	163
807	4/5	00:14	281	269
808	4/5	00:14	150	156
809	4/5	00:17	294	288
810	4/5	00:18	144	156
811	4/5	00:19	119	150
812	4/5	00:19	194	206
813	4/5	00:23	206	206
814	4/5	00:24	113	131
815	4/5	00:27	250	250
816	4/5	00:27	294	294
817	4/5	00:28	213	219
818	4/5	00:28	169	144
819	4/5	00:30	181	163
820	4/5	00:30	275	269
821	4/5	00:30	144	156
822	4/5	00:31	306	294
823	4/5	00:31	81	88
824	4/5	00:35	163	169
825	4/5	00:37	156	175
826	4/5	00:38	119	138
827	4/5	00:44	163	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
828	4/5	00:48	244	263
829	4/5	00:50	269	263
830	4/5	00:50	306	325
831	4/5	00:51	150	169
832	4/5	00:52	163	213
833	4/5	00:53	144	194
834	4/5	00:54	138	125
835	4/5	00:57	938	963
836	4/5	01:04	344	344
837	4/5	01:05	156	175
838	4/5	01:06	263	306
839	4/5	01:11	194	213
840	4/5	01:12	250	225
841	4/5	01:13	181	194
842	4/5	01:13	244	231
843	4/5	01:14	188	181
844	4/5	01:14	113	156
845	4/5	01:21	188	213
846	4/5	01:21	163	169
847	4/5	01:23	156	119
848	4/5	01:26	231	231
849	4/5	01:29	188	169
850	4/5	01:30	163	181
851	4/5	01:30	181	163
852	4/5	01:33	88	113
853	4/5	01:33	106	-
854	4/5	01:34	94	113
855	4/5	01:41	219	138
856	4/5	01:41	200	175
857	4/5	01:44	138	131
858	4/5	01:45	219	194
859	4/5	01:46	25	31
860	4/5	01:47	250	188
861	4/5	01:48	81	106
862	4/5	01:51	125	163
863	4/5	01:53	194	163
864	4/5	01:55	294	288
865	4/5	02:01	131	138
866	4/5	02:03	181	175
867	4/5	02:03	213	213
868	4/5	02:04	213	206
869	4/5	02:04	219	231
870	4/5	02:06	238	269
871	4/5	02:08	119	113
872	4/5	02:12	156	163
873	4/5	02:20	275	288

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
874	4/5	02:23	306	294
875	4/5	02:23	138	156
876	4/5	02:24	144	156
877	4/5	02:26	150	156
878	4/5	02:30	269	275
879	4/5	02:30	144	163
880	4/5	02:32	88	106
881	4/5	02:36	163	181
882	4/5	02:37	206	206
883	4/5	02:38	144	175
884	4/5	02:39	169	175
885	4/5	02:39	94	88
886	4/5	02:43	206	231
887	4/5	02:44	206	188
888	4/5	02:46	350	344
889	4/5	02:47	319	319
890	4/5	02:47	144	156
891	4/5	02:49	175	225
892	4/5	02:52	156	163
893	4/5	02:52	181	213
894	4/5	02:53	194	-
895	4/5	02:57	131	169
896	4/5	03:01	169	-
897	4/5	03:02	194	206
898	4/5	03:04	106	113
899	4/5	03:05	225	188
900	4/5	03:05	94	131
901	4/5	03:05	181	144
902	4/5	03:07	156	156
903	4/5	03:11	88	88
904	4/5	03:19	406	431
905	4/5	03:20	31	31
906	4/5	03:21	169	194
907	4/5	03:22	281	306
908	4/5	03:23	163	181
909	4/5	03:23	313	306
910	4/5	03:24	206	175
911	4/5	03:28	131	144
912	4/5	03:29	169	181
913	4/5	03:29	113	138
914	4/5	03:32	313	331
915	4/5	03:32	213	231
916	4/5	03:34	163	169
917	4/22	18:49	219	263
918	4/22	19:20	206	213
919	4/22	19:22	63	69

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
920	4/22	19:28	169	169
921	4/22	19:30	1,194	1,200
922	4/22	19:34	213	213
923	4/22	19:38	194	188
924	4/22	19:39	150	181
925	4/22	19:40	525	525
926	4/22	19:41	75	56
927	4/22	19:41	163	144
928	4/22	19:42	163	156
929	4/22	19:43	163	163
930	4/22	19:49	156	169
931	4/22	19:50	156	150
932	4/22	19:53	1,131	1,181
933	4/22	19:53	125	138
934	4/22	19:54	163	163
935	4/22	19:55	181	175
936	4/22	19:58	219	200
937	4/22	19:59	1,063	1,088
938	4/22	19:59	163	175
939	4/22	20:01	138	144
940	4/22	20:02	319	294
941	4/22	20:03	131	131
942	4/22	20:03	1,088	1,056
943	4/22	20:03	163	163
944	4/22	20:03	238	219
945	4/22	20:04	175	163
946	4/22	20:05	163	181
947	4/22	20:05	144	156
948	4/22	20:05	100	125
949	4/22	20:06	363	375
950	4/22	20:06	188	188
951	4/22	20:08	144	156
952	4/22	20:08	175	175
953	4/22	20:09	169	156
954	4/22	20:10	144	144
955	4/22	20:10	131	181
956	4/22	20:10	188	194
957	4/22	20:11	1,419	1,419
958	4/22	20:12	144	156
959	4/22	20:13	131	150
960	4/22	20:13	169	138
961	4/22	20:14	169	31
962	4/22	20:14	38	-
963	4/22	20:15	219	219
964	4/22	20:16	131	156
965	4/22	20:17	1,000	988

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
966	4/22	20:18	144	156
967	4/22	20:18	169	181
968	4/22	20:19	394	431
969	4/22	20:19	106	125
970	4/22	20:19	244	256
971	4/22	20:19	206	213
972	4/22	20:21	181	194
973	4/22	20:21	156	156
974	4/22	20:21	113	100
975	4/22	20:22	163	169
976	4/22	20:23	119	106
977	4/22	20:23	106	119
978	4/22	20:23	144	144
979	4/22	20:24	125	138
980	4/22	20:25	1,163	1,181
981	4/22	20:26	356	338
982	4/22	20:26	163	213
983	4/22	20:27	131	144
984	4/22	20:27	106	113
985	4/22	20:27	213	194
986	4/22	20:27	163	175
987	4/22	20:27	138	150
988	4/22	20:28	125	156
989	4/22	20:28	163	163
990	4/22	20:28	944	931
991	4/22	20:30	144	163
992	4/22	20:30	113	138
993	4/22	20:34	125	138
994	4/22	20:34	94	113
995	4/22	20:34	281	288
996	4/22	20:35	275	200
997	4/22	20:36	156	144
998	4/22	20:39	94	119
999	4/22	20:40	94	81
1000	4/22	20:40	94	125
1001	4/22	20:41	569	588
1002	4/22	20:42	1,163	1,169
1003	4/22	20:43	69	69
1004	4/22	20:43	131	144
1005	4/22	20:43	144	181
1006	4/22	20:44	156	113
1007	4/22	20:44	294	300
1008	4/22	20:45	213	131
1009	4/22	20:45	156	138
1010	4/22	20:46	163	150
1011	4/22	20:47	69	69

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1012	4/22	20:47	194	188
1013	4/22	20:47	106	144
1014	4/22	20:47	194	188
1015	4/22	20:47	219	213
1016	4/22	20:48	844	831
1017	4/22	20:49	150	-
1018	4/22	20:49	1,250	1,244
1019	4/22	20:52	538	513
1020	4/22	20:52	1,244	1,238
1021	4/22	20:53	1,206	1,200
1022	4/22	20:54	181	150
1023	4/22	20:56	281	206
1024	4/22	20:58	325	306
1025	4/22	20:58	63	56
1026	4/22	20:59	100	106
1027	4/22	20:59	225	263
1028	4/22	20:59	163	200
1029	4/22	21:00	263	163
1030	4/22	21:00	106	131
1031	4/22	21:01	181	200
1032	4/22	21:01	281	319
1033	4/22	21:01	213	213
1034	4/22	21:02	263	263
1035	4/22	21:02	1,113	1,144
1036	4/22	21:01	206	213
1037	4/22	21:03	138	131
1038	4/22	21:03	213	194
1039	4/22	21:03	119	163
1040	4/22	21:03	263	269
1041	4/22	21:04	263	269
1042	4/22	21:04	750	756
1043	4/22	21:04	769	788
1044	4/22	21:04	581	588
1045	4/22	21:04	288	281
1046	4/22	21:05	219	238
1047	4/22	21:06	238	238
1048	4/22	21:06	269	263
1049	4/22	21:06	194	181
1050	4/22	21:06	63	81
1051	4/22	21:06	256	256
1052	4/22	21:07	263	238
1053	4/22	21:08	156	188
1054	4/22	21:08	169	163
1055	4/22	21:09	156	156
1056	4/22	21:09	81	113
1057	4/22	21:09	231	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1058	4/22	21:10	388	400
1059	4/22	21:11	875	875
1060	4/22	21:11	113	94
1061	4/22	21:12	263	250
1062	4/22	21:12	644	656
1063	4/22	21:13	188	250
1064	4/22	21:13	88	113
1065	4/22	21:15	131	113
1066	4/22	21:16	1,313	1,300
1067	4/22	21:16	106	156
1068	4/22	21:17	213	194
1069	4/22	21:19	219	238
1070	4/22	21:19	231	256
1071	4/22	21:19	556	544
1072	4/22	21:20	94	119
1073	4/22	21:20	138	131
1074	4/22	21:21	163	206
1075	4/22	21:21	56	75
1076	4/22	21:21	631	619
1077	4/22	21:21	138	131
1078	4/22	21:21	88	81
1079	4/22	21:21	119	113
1080	4/22	21:22	256	288
1081	4/22	21:22	156	194
1082	4/22	21:23	200	213
1083	4/22	21:23	169	194
1084	4/22	21:25	88	75
1085	4/22	21:25	163	156
1086	4/22	21:26	144	156
1087	4/22	21:26	113	106
1088	4/22	21:26	831	844
1089	4/22	21:26	1,431	1,419
1090	4/22	21:26	206	213
1091	4/22	21:26	169	144
1092	4/22	21:27	244	225
1093	4/22	21:27	188	188
1094	4/22	21:28	1,269	1,275
1095	4/22	21:28	188	181
1096	4/22	21:28	169	188
1097	4/22	21:29	63	63
1098	4/22	21:29	1,281	1,256
1099	4/22	21:30	544	531
1100	4/22	21:30	138	131
1101	4/22	21:30	138	138
1102	4/22	21:31	244	231
1103	4/22	21:32	269	263

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1104	4/22	21:32	588	538
1105	4/22	21:33	194	163
1106	4/22	21:32	88	63
1107	4/22	21:40	269	263
1108	4/22	21:40	213	213
1109	4/22	21:40	169	175
1110	4/22	21:40	294	294
1111	4/22	21:41	188	213
1112	4/22	21:41	38	44
1113	4/22	21:40	150	144
1114	4/22	21:42	225	238
1115	4/22	21:43	888	938
1116	4/22	21:44	244	256
1117	4/22	21:44	156	194
1118	4/22	21:44	138	175
1119	4/22	21:44	150	138
1120	4/22	21:45	175	225
1121	4/22	21:45	750	794
1122	4/23	04:31	169	169
1123	4/23	04:38	38	31
1124	4/23	04:41	450	438
1125	4/23	04:41	494	481
1126	4/23	04:44	594	544
1127	4/23	04:44	306	325
1128	4/23	04:49	338	338
1129	4/23	04:49	363	356
1130	4/23	04:49	506	519
1131	4/23	04:52	544	544
1132	4/23	09:49	288	288
1133	4/23	09:50	169	169
1134	4/23	09:52	163	163
1135	4/23	09:53	169	188
1136	4/23	09:54	50	69
1137	4/23	10:00	306	294
1138	4/23	10:00	138	131
1139	4/23	10:10	44	69
1140	4/23	10:11	81	94
1141	4/23	10:13	169	169
1142	4/23	10:15	269	256
1143	4/23	10:15	238	238
1144	4/23	10:16	275	281
1145	4/23	10:22	213	206
1146	4/23	10:24	138	150
1147	4/23	10:25	156	156
1148	4/23	10:25	1,444	1,431
1149	4/23	10:26	206	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1150	4/23	10:28	225	231
1151	4/23	10:29	131	169
1152	4/23	10:39	156	150
1153	4/23	10:41	244	256
1154	4/23	10:41	106	113
1155	4/23	10:41	106	94
1156	4/23	10:44	119	156
1157	4/23	10:45	150	138
1158	4/23	10:47	831	900
1159	4/23	10:56	869	850
1160	4/23	10:59	256	244
1161	4/23	10:59	213	200
1162	4/23	11:02	69	75
1163	4/23	11:03	181	169
1164	4/23	11:03	56	44
1165	4/23	11:06	1,238	1,194
1166	4/23	11:07	181	-
1167	4/23	11:14	81	63
1168	4/23	11:17	231	263
1169	4/23	11:31	144	138
1170	4/23	11:35	113	138
1171	4/23	11:36	106	106
1172	4/23	11:37	263	238
1173	4/23	11:38	219	219
1174	4/23	11:56	856	894
1175	4/23	12:01	175	169
1176	4/23	12:04	250	250
1177	4/23	12:06	263	263
1178	4/23	12:15	69	56
1179	4/23	12:15	63	63
1180	4/23	12:16	94	88
1181	4/23	12:28	94	88
1182	4/23	12:30	119	119
1183	4/23	12:30	94	81
1184	4/23	12:39	125	131
1185	4/23	12:39	131	156
1186	4/23	12:46	63	56
1187	4/23	12:46	88	81
1188	4/23	12:54	138	156
1189	4/23	12:58	56	63
1190	4/23	12:59	69	56
1191	4/23	13:07	31	56
1192	4/23	13:07	13	31
1193	4/23	13:08	569	563
1194	4/23	13:23	581	569
1195	4/23	13:24	188	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1196	4/23	13:29	56	69
1197	4/23	13:34	606	544
1198	4/23	13:34	588	575
1199	4/23	13:36	119	113
1200	4/23	13:44	219	225
1201	4/23	13:57	19	31
1202	4/23	14:01	44	50
1203	4/23	14:01	69	69
1204	4/23	14:01	63	56
1205	4/23	14:07	150	144
1206	4/23	14:11	150	150
1207	4/23	14:14	575	619
1208	4/23	14:38	719	694
1209	4/23	14:38	294	300
1210	4/23	14:39	175	188
1211	4/23	14:39	656	638
1212	4/23	14:40	569	531
1213	4/23	14:40	81	75
1214	4/23	14:42	125	138
1215	4/23	14:45	319	294
1216	4/23	14:45	231	231
1217	4/23	14:48	44	56
1218	4/23	14:49	131	138
1219	4/23	14:50	344	331
1220	4/23	14:53	25	25
1221	4/23	14:53	206	194
1222	4/23	14:54	938	913
1223	4/23	14:58	550	538
1224	4/23	15:02	175	175
1225	4/23	15:03	38	56
1226	4/23	15:03	600	588
1227	4/23	15:07	275	256
1228	4/23	15:07	256	256
1229	4/23	15:12	244	225
1230	4/23	15:21	250	269
1231	4/23	15:24	94	81
1232	4/23	15:30	506	513
1233	4/23	15:30	500	469
1234	4/23	15:30	494	469
1235	4/23	15:34	188	181
1236	4/23	15:39	213	219
1237	4/23	15:43	469	488
1238	4/23	15:46	744	725
1239	4/23	15:55	463	481
1240	4/23	15:59	344	344
1241	4/23	16:01	219	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1242	4/23	16:02	375	375
1243	4/23	16:09	63	88
1244	4/23	16:18	381	388
1245	4/23	16:25	369	-
1246	4/23	16:28	194	213
1247	4/23	16:37	313	325
1248	4/23	16:37	213	206
1249	4/23	16:38	381	381
1250	4/23	16:43	294	294
1251	4/23	16:43	156	163
1252	4/23	16:47	413	406
1253	4/23	16:47	406	425
1254	4/23	16:57	513	494
1255	4/23	16:57	494	506
1256	4/23	17:00	669	663
1257	4/23	17:02	431	456
1258	4/23	17:02	344	356
1259	4/23	17:09	706	675
1260	4/23	17:10	231	238
1261	4/23	17:10	200	219
1262	4/23	17:10	213	219
1263	4/23	17:10	1,131	1,131
1264	4/23	17:12	356	363
1265	4/23	17:12	463	456
1266	4/23	17:12	388	406
1267	4/23	17:16	806	794
1268	4/23	17:17	744	756
1269	4/23	17:19	369	363
1270	4/23	17:19	369	375
1271	4/23	17:20	256	263
1272	4/23	17:21	125	163
1273	4/23	17:21	256	250
1274	4/23	17:22	88	106
1275	4/23	17:25	263	263
1276	5/12	07:41	163	150
1277	5/12	07:42	75	81
1278	5/12	07:45	406	388
1279	5/12	07:45	375	375
1280	5/12	07:47	425	375
1281	5/12	07:47	438	425
1282	5/12	07:47	388	394
1283	5/12	07:48	200	225
1284	5/12	07:48	181	-
1285	5/12	07:49	494	519
1286	5/12	07:49	494	475
1287	5/12	07:49	488	475

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1288	5/12	07:49	519	475
1289	5/12	07:57	256	250
1290	5/12	08:00	438	-
1291	5/12	08:01	94	100
1292	5/12	08:04	375	394
1293	5/12	08:04	350	369
1294	5/12	08:14	125	125
1295	5/12	08:17	250	256
1296	5/12	08:24	169	-
1297	5/12	08:30	519	525
1298	5/12	08:33	188	225
1299	5/12	08:34	125	113
1300	5/12	08:36	69	81
1301	5/12	08:49	225	238
1302	5/12	08:56	231	200
1303	5/12	08:56	100	94
1304	5/12	08:59	106	113
1305	5/12	09:02	69	56
1306	5/12	09:12	219	-
1307	5/12	09:13	125	131
1308	5/12	09:16	31	44
1309	5/12	09:18	206	188
1310	5/12	09:18	350	350
1311	5/12	09:30	288	-
1312	5/12	09:39	331	338
1313	5/12	09:39	213	219
1314	5/12	09:46	181	188
1315	5/12	09:48	138	163
1316	5/12	09:49	194	-
1317	5/12	09:54	394	375
1318	5/12	09:54	156	169
1319	5/12	09:54	381	369
1320	5/12	09:58	156	150
1321	5/12	09:58	138	125
1322	5/12	09:59	113	100
1323	5/12	10:14	100	94
1324	5/12	10:15	450	-
1325	5/12	10:15	25	19
1326	5/12	10:16	31	50
1327	5/12	10:20	325	306
1328	5/12	10:20	681	-
1329	5/12	10:24	200	225
1330	5/12	10:24	325	306
1331	5/12	10:30	263	275
1332	5/12	10:39	275	294
1333	5/12	10:39	294	281

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1334	5/12	10:39	300	300
1335	5/12	10:43	94	88
1336	5/12	10:46	250	250
1337	5/12	10:51	525	519
1338	5/12	10:51	500	519
1339	5/12	10:51	519	525
1340	5/12	11:04	375	369
1341	5/12	11:06	331	-
1342	5/12	11:07	300	294
1343	5/12	11:25	144	150
1344	5/12	11:36	225	231
1345	5/12	11:38	369	-
1346	5/12	11:40	244	225
1347	5/12	11:53	131	169
1348	5/12	11:53	181	175
1349	5/12	11:57	244	256
1350	5/12	11:58	263	-
1351	5/12	12:16	156	169
1352	5/12	12:18	456	463
1353	5/12	12:26	200	200
1354	5/12	12:27	200	194
1355	5/12	12:34	244	244
1356	5/12	12:34	238	-
1357	5/12	12:34	213	206
1358	5/12	12:45	219	-
1359	5/12	12:49	325	325
1360	5/12	12:52	94	88
1361	5/12	12:53	163	169
1362	5/12	12:54	125	138
1363	5/12	13:03	388	375
1364	5/12	13:07	250	238
1365	5/12	13:14	394	400
1366	5/12	13:14	463	450
1367	5/12	13:17	163	150
1368	5/12	13:29	619	631
1369	5/12	13:36	338	344
1370	5/12	13:38	50	50
1371	5/12	13:38	69	81
1372	5/12	13:49	175	-
1373	5/12	13:49	206	-
1374	5/12	13:50	31	25
1375	5/12	13:54	100	94
1376	5/12	13:55	50	56
1377	5/12	14:10	25	25
1378	5/12	14:10	44	38
1379	5/12	14:13	163	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1380	5/12	14:22	381	363
1381	5/12	14:24	300	288
1382	5/12	14:30	250	-
1383	5/12	14:32	63	75
1384	5/12	14:33	213	225
1385	5/12	14:46	138	175
1386	5/12	14:48	200	231
1387	5/12	14:57	294	281
1388	5/12	14:48	350	344
1389	5/12	14:58	31	25
1390	5/12	14:59	63	50
1391	5/12	15:00	31	31
1392	5/12	15:00	450	450
1393	5/12	15:00	269	275
1394	5/12	15:20	156	-
1395	5/12	15:31	325	331
1396	5/12	15:32	156	150
1397	5/12	15:41	256	256
1398	5/12	15:43	225	225
1399	5/12	15:46	263	256
1400	5/12	15:47	256	250
1401	5/12	15:56	344	350
1402	5/12	16:04	125	-
1403	5/12	16:11	275	275
1404	5/12	16:11	225	225
1405	5/12	16:12	238	238
1406	5/12	16:15	113	106
1407	5/12	16:15	250	250
1408	5/12	16:20	50	31
1409	5/12	16:21	175	-
1410	5/12	16:31	250	250
1411	5/12	16:35	263	275
1412	5/12	16:45	75	81
1413	5/12	16:54	75	69
1414	5/12	16:56	163	169
1415	5/12	17:02	69	75
1416	5/12	17:05	275	281
1417	5/12	17:08	119	100
1418	5/12	17:13	150	-
1419	5/12	17:13	75	69
1420	5/12	17:17	281	275
1421	5/12	17:20	225	206
1422	5/12	17:23	313	300
1423	5/12	17:28	250	250
1424	5/12	17:33	250	250
1425	5/12	17:36	331	338

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1426	5/12	17:40	294	-
1427	5/12	17:41	81	75
1428	5/12	17:42	13	6
1429	5/12	17:43	400	356
1430	5/12	17:44	225	119
1431	5/12	17:49	306	300
1432	5/12	17:55	300	288
1433	5/12	18:11	100	125
1434	5/12	17:58	669	675
1435	5/12	18:16	200	194
1436	5/12	17:58	688	719
1437	5/12	18:20	281	288
1438	5/12	18:21	31	38
1439	5/12	18:30	225	244
1440	5/12	18:37	219	225
1441	5/12	18:41	175	181
1442	5/12	18:42	538	550
1443	5/12	18:44	250	238
1444	5/12	18:47	319	325
1445	5/12	18:52	200	175
1446	5/12	18:54	544	556
1447	5/12	18:55	300	275
1448	5/12	18:55	119	138
1449	5/12	18:57	175	175
1450	5/12	18:59	44	69
1451	5/12	19:03	213	219
1452	5/12	19:04	200	200
1453	5/12	19:04	313	319
1454	5/12	19:08	163	169
1455	5/12	19:11	150	138
1456	5/12	19:13	163	150
1457	5/12	19:13	125	156
1458	5/12	19:14	194	200
1459	5/12	19:14	194	206
1460	5/12	19:16	150	175
1461	5/12	19:17	144	156
1462	5/12	19:19	150	163
1463	5/12	19:19	156	156
1464	5/12	19:22	131	125
1465	5/12	19:22	150	175
1466	5/12	19:26	188	194
1467	5/12	19:27	206	200
1468	5/12	19:27	413	431
1469	5/12	19:28	194	181
1470	5/12	19:28	213	219
1471	5/12	19:28	200	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1472	5/12	19:29	819	769
1473	5/12	19:30	813	850
1474	5/12	19:30	119	119
1475	5/12	19:31	600	613
1476	5/12	19:32	719	731
1477	5/12	19:35	550	550
1478	5/12	19:35	63	56
1479	5/12	19:35	206	206
1480	5/12	19:36	313	213
1481	5/12	19:38	450	469
1482	5/12	19:38	556	588
1483	5/12	19:39	300	-
1484	5/12	19:39	94	94
1485	5/12	19:41	219	213
1486	5/12	19:41	313	306
1487	5/12	19:42	475	-
1488	5/12	19:41	319	313
1489	5/12	19:42	481	513
1490	5/12	19:43	219	213
1491	5/12	19:43	200	188
1492	5/12	19:45	219	225
1493	5/12	19:45	188	200
1494	5/12	19:46	81	81
1495	5/12	19:46	81	100
1496	5/12	19:46	50	50
1497	5/12	19:46	294	306
1498	5/12	19:47	213	244
1499	5/12	19:47	144	-
1500	5/12	19:47	200	200
1501	5/12	19:47	950	950
1502	5/12	19:47	319	350
1503	5/12	19:47	206	200
1504	5/12	19:47	250	238
1505	5/12	19:48	456	469
1506	5/12	19:48	188	181
1507	5/12	19:49	750	756
1508	5/12	19:49	663	-
1509	5/12	19:50	94	106
1510	5/12	19:50	56	75
1511	5/12	19:50	206	225
1512	5/12	19:50	719	-
1513	5/12	19:51	475	488
1514	5/12	19:54	406	419
1515	5/12	19:56	663	675
1516	5/12	19:56	156	150
1517	5/12	19:56	650	656

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1518	5/12	19:57	169	181
1519	5/12	19:58	425	406
1520	5/12	19:58	38	50
1521	5/12	19:58	181	131
1522	5/12	19:59	100	100
1523	5/12	20:00	375	400
1524	5/12	20:00	463	456
1525	5/12	20:01	319	-
1526	5/12	20:01	75	75
1527	5/12	20:02	100	100
1528	5/12	20:02	56	56
1529	5/12	20:04	125	131
1530	5/12	20:04	119	125
1531	5/12	20:04	625	644
1532	5/12	20:04	125	131
1533	5/12	20:05	550	550
1534	5/12	20:05	363	344
1535	5/12	20:05	88	88
1536	5/12	20:06	169	181
1537	5/12	20:07	225	250
1538	5/12	20:09	700	700
1539	5/12	20:09	31	31
1540	5/12	20:09	525	519
1541	5/12	20:09	719	700
1542	5/12	20:10	600	575
1543	5/12	20:11	631	663
1544	5/12	20:11	275	281
1545	5/12	20:11	25	31
1546	5/12	20:12	331	331
1547	5/12	20:13	256	269
1548	5/12	20:13	325	313
1549	5/12	20:13	106	94
1550	5/12	20:13	256	256
1551	5/12	20:13	313	319
1552	5/12	20:14	250	250
1553	5/12	20:14	50	50
1554	5/12	20:14	594	581
1555	5/12	20:14	525	513
1556	5/12	20:14	325	313
1557	5/12	20:14	250	250
1558	5/12	20:13	331	306
1559	5/12	20:15	619	625
1560	5/12	20:15	106	94
1561	5/12	20:15	94	100
1562	5/12	20:15	119	63
1563	5/12	20:16	688	694

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1564	5/12	20:18	269	225
1565	5/12	20:19	650	638
1566	5/12	20:19	50	50
1567	5/12	20:20	825	825
1568	5/12	20:20	675	-
1569	5/12	20:20	94	106
1570	5/12	20:20	63	69
1571	5/12	20:21	500	500
1572	5/12	20:21	269	263
1573	5/12	20:21	94	119
1574	5/12	20:21	250	-
1575	5/12	20:21	250	225
1576	5/12	20:21	713	700
1577	5/12	20:22	169	163
1578	5/12	20:22	625	613
1579	5/12	20:22	38	38
1580	5/12	20:22	394	-
1581	5/12	20:23	175	163
1582	5/12	20:23	81	75
1583	5/12	20:24	800	825
1584	5/12	20:23	94	94
1585	5/12	20:23	175	163
1586	5/12	20:24	288	281
1587	5/12	20:25	275	-
1588	5/12	20:27	100	106
1589	5/12	20:27	131	125
1590	5/12	20:28	219	225
1591	5/12	20:28	269	263
1592	5/12	20:28	275	300
1593	5/12	20:28	306	-
1594	5/12	20:28	263	256
1595	5/12	20:28	800	813
1596	5/12	20:29	294	300
1597	5/12	20:29	294	300
1598	5/12	20:29	950	956
1599	5/12	20:29	956	950
1600	5/12	20:29	788	775
1601	5/12	20:29	163	175
1602	5/12	20:30	500	513
1603	5/12	20:30	163	181
1604	5/12	20:31	50	50
1605	5/12	20:32	800	800
1606	5/12	20:32	425	400
1607	5/12	20:32	700	700
1608	5/12	20:32	813	-
1609	5/12	20:32	425	394

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1610	5/12	20:33	831	838
1611	5/12	20:34	269	281
1612	5/12	20:34	125	-
1613	5/12	20:34	644	638
1614	5/12	20:34	206	188
1615	5/12	20:35	269	294
1616	5/12	20:35	338	-
1617	5/12	20:35	250	263
1618	5/12	20:35	144	144
1619	5/12	20:35	256	269
1620	5/12	20:35	144	144
1621	5/12	20:36	344	313
1622	5/12	20:35	263	263
1623	5/12	20:35	525	506
1624	5/12	20:36	100	94
1625	5/12	20:36	431	-
1626	5/12	20:36	400	375
1627	5/12	20:36	538	531
1628	5/12	20:36	13	19
1629	5/12	20:36	119	125
1630	5/12	20:37	138	150
1631	5/12	20:37	500	494
1632	5/12	20:36	531	531
1633	5/12	20:37	150	156
1634	5/12	20:37	225	231
1635	5/12	20:37	275	269
1636	5/12	20:37	450	444
1637	5/12	20:38	488	463
1638	5/12	20:38	306	94
1639	5/12	20:39	19	38
1640	5/12	20:39	219	225
1641	5/12	20:40	444	450
1642	5/12	20:40	475	475
1643	5/12	20:41	231	213
1644	5/12	20:41	300	300
1645	5/12	20:42	563	569
1646	5/12	20:42	144	150
1647	5/12	20:42	69	75
1648	5/12	20:42	631	625
1649	5/12	20:43	88	81
1650	5/12	20:43	188	175
1651	5/12	20:43	500	481
1652	5/12	20:43	375	394
1653	5/12	20:43	75	69
1654	5/12	20:44	75	-
1655	5/12	20:44	475	494

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1656	5/12	20:44	50	44
1657	5/12	20:45	475	463
1658	5/12	20:45	356	344
1659	5/12	20:46	100	81
1660	5/12	20:46	169	163
1661	5/12	20:46	438	425
1662	5/12	20:47	450	425
1663	5/12	20:47	50	50
1664	5/12	20:47	431	438
1665	5/12	20:48	188	181
1666	5/12	20:48	194	213
1667	5/12	20:48	338	306
1668	5/12	20:48	200	200
1669	5/12	20:49	106	113
1670	5/12	20:49	56	63
1671	5/12	20:49	113	106
1672	5/12	20:49	50	50
1673	5/12	20:50	38	38
1674	5/12	20:49	1,050	1,025
1675	5/12	20:50	25	25
1676	5/12	20:51	325	325
1677	5/12	20:51	363	300
1678	5/12	20:52	394	400
1679	5/12	20:52	325	325
1680	5/12	20:52	769	763
1681	5/12	20:52	769	775
1682	5/12	20:52	375	406
1683	5/12	20:52	325	325
1684	5/12	20:52	756	775
1685	5/12	20:52	750	775
1686	5/12	20:53	63	50
1687	5/12	20:53	125	-
1688	5/12	20:53	69	50
1689	5/12	20:53	344	331
1690	5/12	20:53	425	425
1691	5/12	20:53	325	-
1692	5/12	20:53	131	131
1693	5/12	20:53	981	-
1694	5/12	20:54	75	69
1695	5/12	20:54	100	75
1696	5/12	20:54	1,006	-
1697	5/12	20:54	75	75
1698	5/12	20:54	325	306
1699	5/12	20:55	181	194
1700	5/12	20:55	288	275
1701	5/12	20:54	313	306

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1702	5/12	20:55	175	181
1703	5/12	20:54	81	75
1704	5/12	20:55	431	419
1705	5/12	20:55	275	281
1706	5/12	20:55	225	225
1707	5/12	20:55	169	163
1708	5/12	20:55	356	350
1709	5/12	20:55	200	194
1710	5/12	20:56	450	469
1711	5/12	20:56	469	450
1712	5/12	20:56	1,113	1,113
1713	5/12	20:57	644	663
1714	5/12	20:57	419	413
1715	5/12	20:57	406	400
1716	5/12	20:58	350	-
1717	5/12	20:58	400	-
1718	5/12	20:58	394	425
1719	5/12	20:58	325	-
1720	5/12	20:57	413	400
1721	5/12	20:58	425	425
1722	5/12	20:58	319	300
1723	5/12	20:59	150	150
1724	5/12	20:59	475	469
1725	5/12	20:59	150	144
1726	5/12	20:59	113	-
1727	5/12	21:00	50	63
1728	5/12	21:00	300	313
1729	5/12	21:00	106	125
1730	5/12	21:01	144	150
1731	5/12	21:01	188	200
1732	5/12	21:01	250	250
1733	5/12	21:01	250	269
1734	5/12	21:01	538	531
1735	5/12	21:02	469	481
1736	5/12	21:01	538	525
1737	5/12	21:02	463	481
1738	5/12	21:02	394	400
1739	5/12	21:02	250	244
1740	5/12	21:02	88	81
1741	5/12	21:03	13	19
1742	5/12	21:03	1,363	1,356
1743	5/12	21:03	688	675
1744	5/12	21:03	675	675
1745	5/12	21:03	169	150
1746	5/12	21:04	1,063	1,075
1747	5/12	21:04	169	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1748	5/12	21:04	125	-
1749	5/12	21:04	163	-
1750	5/12	21:04	56	-
1751	5/12	21:04	1,056	-
1752	5/12	21:04	156	175
1753	5/12	21:04	913	-
1754	5/12	21:04	350	313
1755	5/12	21:05	350	306
1756	5/12	21:05	144	150
1757	5/12	21:05	50	38
1758	5/12	21:05	81	88
1759	5/12	21:05	269	250
1760	5/12	21:06	481	469
1761	5/12	21:06	88	88
1762	5/12	21:06	369	369
1763	5/12	21:06	325	331
1764	5/12	21:07	244	219
1765	5/12	21:07	156	156
1766	5/12	21:07	569	569
1767	5/12	21:08	575	569
1768	5/12	21:08	88	-
1769	5/12	21:08	100	94
1770	5/12	21:08	325	338
1771	5/12	21:09	263	256
1772	5/12	21:10	794	800
1773	5/12	21:10	906	-
1774	5/12	21:10	256	250
1775	5/12	21:10	238	231
1776	5/12	21:10	538	531
1777	5/12	21:11	475	481
1778	5/12	21:11	588	581
1779	5/12	21:11	550	544
1780	5/12	21:11	475	-
1781	5/12	21:11	569	550
1782	5/12	21:11	225	206
1783	5/12	21:11	106	113
1784	5/12	21:12	388	375
1785	5/12	21:12	144	138
1786	5/12	21:12	250	-
1787	5/12	21:12	456	-
1788	5/12	21:12	450	438
1789	5/12	21:12	813	-
1790	5/12	21:12	75	88
1791	5/12	21:13	150	169
1792	5/12	21:13	188	175
1793	5/12	21:14	113	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1794	5/12	21:14	75	75
1795	5/12	21:14	244	-
1796	5/12	21:14	213	-
1797	5/12	21:14	219	-
1798	5/12	21:14	256	-
1799	5/12	21:14	75	88
1800	5/12	21:14	194	200
1801	5/12	21:15	938	-
1802	5/12	21:15	906	913
1803	5/12	21:15	188	175
1804	5/12	21:15	244	250
1805	5/12	21:15	194	181
1806	5/12	21:15	106	106
1807	5/12	21:15	225	200
1808	5/12	21:16	44	31
1809	5/12	21:16	125	125
1810	5/12	21:16	31	19
1811	5/12	21:16	913	938
1812	5/12	21:16	900	-
1813	5/12	21:17	313	294
1814	5/12	21:17	106	131
1815	5/12	21:17	294	288
1816	5/12	21:18	700	700
1817	5/12	21:18	163	175
1818	5/12	21:18	600	613
1819	5/12	21:18	225	219
1820	5/12	21:18	150	125
1821	5/12	21:18	275	-
1822	5/12	21:18	25	-
1823	5/12	21:19	106	113
1824	5/12	21:19	169	156
1825	5/12	21:19	38	31
1826	5/12	21:19	38	25
1827	5/12	21:19	100	100
1828	5/12	21:20	606	606
1829	5/12	21:20	788	800
1830	5/12	21:20	806	800
1831	5/12	21:20	1,106	1,125
1832	5/12	21:21	381	350
1833	5/12	21:21	56	69
1834	5/12	21:21	694	694
1835	5/12	21:21	388	331
1836	5/12	21:21	419	406
1837	5/12	21:22	156	-
1838	5/12	21:22	413	413
1839	5/12	21:23	25	25

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1840	5/12	21:23	319	300
1841	5/12	21:23	1,463	1,431
1842	5/12	21:23	281	288
1843	5/12	21:23	1,056	1,069
1844	5/12	21:24	250	219
1845	5/12	21:24	188	200
1846	5/12	21:24	200	150
1847	5/12	21:25	475	500
1848	5/12	21:26	306	294
1849	5/12	21:26	63	69
1850	5/12	21:26	319	300
1851	5/12	21:26	56	69
1852	5/12	21:26	900	-
1853	5/12	21:26	156	169
1854	5/12	21:26	31	31
1855	5/12	21:26	469	469
1856	5/12	21:26	288	300
1857	5/12	21:26	288	294
1858	5/12	21:26	88	75
1859	5/12	21:26	263	269
1860	5/12	21:26	156	156
1861	5/12	21:26	306	288
1862	5/12	21:26	275	275
1863	5/12	21:27	175	163
1864	5/12	21:27	63	56
1865	5/12	21:27	519	531
1866	5/12	21:27	525	525
1867	5/12	21:27	50	50
1868	5/12	21:28	94	75
1869	5/12	21:28	94	100
1870	5/12	21:28	375	-
1871	5/12	21:28	363	331
1872	5/12	21:29	325	313
1873	5/12	21:29	238	244
1874	5/12	21:28	138	138
1875	5/12	21:29	256	256
1876	5/12	21:29	725	713
1877	5/12	21:29	719	-
1878	5/12	21:28	925	-
1879	5/12	21:28	350	338
1880	5/12	21:29	319	313
1881	5/12	21:28	144	131
1882	5/12	21:29	350	350
1883	5/12	21:29	531	538
1884	5/12	21:29	250	250
1885	5/12	21:29	144	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1886	5/12	21:29	88	-
1887	5/12	21:29	344	350
1888	5/12	21:29	244	250
1889	5/12	21:29	331	300
1890	5/12	21:28	356	338
1891	5/12	21:28	150	138
1892	5/12	21:29	713	713
1893	5/12	21:29	244	256
1894	5/12	21:29	713	700
1895	5/12	21:29	244	244
1896	5/12	21:30	169	175
1897	5/12	21:30	319	-
1898	5/12	21:30	425	425
1899	5/12	21:30	38	44
1900	5/12	21:30	106	125
1901	5/12	21:30	238	244
1902	5/12	21:30	50	44
1903	5/12	21:30	356	388
1904	5/12	21:30	350	350
1905	5/12	21:31	319	325
1906	5/12	21:31	431	431
1907	5/12	21:31	219	225
1908	5/12	21:31	425	425
1909	5/12	21:31	313	300
1910	5/12	21:31	413	419
1911	5/12	21:31	431	425
1912	5/12	21:32	444	450
1913	5/12	21:32	125	113
1914	5/12	21:32	175	-
1915	5/12	21:32	400	344
1916	5/12	21:32	400	350
1917	5/12	21:32	138	150
1918	5/12	21:32	225	225
1919	5/12	21:33	506	525
1920	5/12	21:33	1,000	1,013
1921	5/12	21:33	906	900
1922	5/12	21:33	25	19
1923	5/12	21:32	125	125
1924	5/12	21:32	188	188
1925	5/12	21:32	400	344
1926	5/12	21:33	375	375
1927	5/12	21:33	250	225
1928	5/12	21:34	281	288
1929	5/12	21:34	319	300
1930	5/12	21:34	288	263
1931	5/12	21:34	688	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1932	5/12	21:34	856	-
1933	5/12	21:34	250	231
1934	5/12	21:34	213	225
1935	5/12	21:35	50	-
1936	5/12	21:35	200	188
1937	5/12	21:35	206	219
1938	5/12	21:35	463	450
1939	5/12	21:35	1,200	1,188
1940	5/12	21:36	338	350
1941	5/12	21:36	319	281
1942	5/12	21:37	444	444
1943	5/12	21:37	75	75
1944	5/12	21:36	325	275
1945	5/12	21:36	350	350
1946	5/12	21:36	456	463
1947	5/12	21:36	169	175
1948	5/12	21:37	194	194
1949	5/12	21:37	375	331
1950	5/12	21:37	394	400
1951	5/12	21:37	269	238
1952	5/12	21:37	294	281
1953	5/12	21:37	375	375
1954	5/12	21:38	250	-
1955	5/12	21:38	244	219
1956	5/12	21:38	663	675
1957	5/12	21:38	138	150
1958	5/12	21:38	200	206
1959	5/12	21:38	775	-
1960	5/12	21:38	150	144
1961	5/12	21:38	181	194
1962	5/12	21:38	325	319
1963	5/12	21:39	200	213
1964	5/12	21:39	100	106
1965	5/12	21:39	163	175
1966	5/12	21:39	688	-
1967	5/12	21:39	213	206
1968	5/12	21:39	325	331
1969	5/12	21:40	306	325
1970	5/12	21:40	350	325
1971	5/12	21:40	269	275
1972	5/12	21:40	269	256
1973	5/12	21:41	100	88
1974	5/12	21:40	56	75
1975	5/12	21:41	200	188
1976	5/12	21:41	275	275
1977	5/12	21:41	175	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1978	5/12	21:41	213	-
1979	5/12	21:41	150	150
1980	5/12	21:41	231	219
1981	5/12	21:41	269	275
1982	5/12	21:42	200	231
1983	5/12	21:42	269	231
1984	5/12	21:42	375	344
1985	5/12	21:43	744	-
1986	5/12	21:43	738	-
1987	5/12	21:43	731	-
1988	5/12	21:43	181	169
1989	5/12	21:43	200	200
1990	5/12	21:43	213	238
1991	5/12	21:43	175	156
1992	5/12	21:44	200	-
1993	5/12	21:44	263	250
1994	5/12	21:44	194	213
1995	5/12	21:44	50	-
1996	5/12	21:45	363	325
1997	5/12	21:46	181	175
1998	5/12	21:46	69	75
1999	5/12	21:46	44	50
2000	5/12	21:46	50	50
2001	5/12	21:46	244	219
2002	5/12	21:47	213	225
2003	5/12	21:47	256	188
2004	5/12	21:48	150	156
2005	5/12	21:48	44	31
2006	5/12	21:48	419	388
2007	5/12	21:48	138	138
2008	5/12	21:49	619	619
2009	5/12	21:50	275	281
2010	5/12	21:50	206	213
2011	5/12	21:51	169	156
2012	5/12	21:51	113	94
2013	5/12	21:51	88	94
2014	5/12	21:51	175	150
2015	5/12	21:51	225	213
2016	5/12	21:51	331	319
2017	5/12	21:51	331	306
2018	5/12	21:52	388	394
2019	5/12	21:52	388	381
2020	5/12	21:52	225	238
2021	5/12	21:52	156	163
2022	5/12	21:52	331	313
2023	5/12	21:53	675	656

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2024	5/12	21:53	256	238
2025	5/12	21:53	225	213
2026	5/12	21:53	250	225
2027	5/12	21:53	263	250
2028	5/12	21:53	206	200
2029	5/12	21:53	375	363
2030	5/12	21:53	381	350
2031	5/12	21:54	231	225
2032	5/12	21:53	250	225
2033	5/12	21:53	225	-
2034	5/12	21:52	394	394
2035	5/12	21:53	713	-
2036	5/12	21:53	675	669
2037	5/12	21:52	325	319
2038	5/12	21:53	188	181
2039	5/12	21:53	244	-
2040	5/12	21:53	219	225
2041	5/12	21:53	250	225
2042	5/12	21:53	256	256
2043	5/12	21:53	1,575	1,569
2044	5/12	21:55	175	169
2045	5/12	21:55	419	406
2046	5/12	21:55	125	131
2047	5/12	21:56	350	350
2048	5/12	21:56	344	325
2049	5/12	21:56	400	394
2050	5/12	21:55	163	156
2051	5/12	21:55	163	150
2052	5/12	21:55	413	-
2053	5/12	21:55	125	144
2054	5/12	21:56	100	106
2055	5/12	21:55	125	131
2056	5/12	21:56	238	250
2057	5/12	21:56	400	400
2058	5/12	21:56	225	225
2059	5/12	21:57	181	188
2060	5/12	21:57	363	356
2061	5/12	21:57	69	69
2062	5/12	21:57	881	894
2063	5/12	21:58	550	550
2064	5/12	21:58	388	381
2065	5/12	21:58	175	175
2066	5/12	21:58	63	56
2067	5/12	21:58	350	350
2068	5/12	21:58	375	363
2069	5/12	21:58	400	338

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2070	5/12	21:58	250	250
2071	5/12	21:59	269	281
2072	5/12	21:59	250	244
2073	5/12	21:59	550	538
2074	5/12	22:00	231	231
2075	5/12	22:00	200	188
2076	5/12	22:00	194	-
2077	5/12	22:00	500	513
2078	5/12	22:00	931	-
2079	5/12	22:01	213	-
2080	5/12	22:01	213	150
2081	5/12	22:01	150	156
2082	5/12	22:01	213	200
2083	5/12	22:01	256	225
2084	5/12	22:01	200	156
2085	5/12	22:01	156	163
2086	5/12	22:01	250	225
2087	5/12	22:01	138	125
2088	5/12	22:02	106	106
2089	5/12	22:02	581	575
2090	5/12	22:02	581	569
2091	5/12	22:02	194	-
2092	5/12	22:02	181	175
2093	5/12	22:02	238	225
2094	5/12	22:02	313	313
2095	5/12	22:02	175	175
2096	5/12	22:02	231	169
2097	5/12	22:02	388	363
2098	5/12	22:02	306	319
2099	5/12	22:02	325	319
2100	5/12	22:02	194	-
2101	5/12	22:02	481	488
2102	5/12	22:02	394	356
2103	5/12	22:03	275	306
2104	5/12	22:03	213	225
2105	5/12	22:04	788	-
2106	5/12	22:04	788	788
2107	5/12	22:04	538	519
2108	5/12	22:05	806	-
2109	5/12	22:05	150	163
2110	5/12	22:05	244	244
2111	5/12	22:05	169	156
2112	5/12	22:05	94	88
2113	5/12	22:06	206	206
2114	5/12	22:06	275	256
2115	5/12	22:06	250	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2116	5/12	22:05	263	250
2117	5/12	22:06	569	588
2118	5/12	22:07	650	663
2119	5/12	22:07	106	88
2120	5/12	22:07	331	325
2121	5/12	22:07	131	138
2122	5/12	22:07	94	88
2123	5/12	22:07	125	-
2124	5/12	22:07	550	538
2125	5/12	22:07	638	-
2126	5/12	22:08	6	6
2127	5/12	22:08	175	119
2128	5/12	22:09	131	125
2129	5/12	22:09	306	325
2130	5/12	22:10	263	250
2131	5/12	22:10	63	56
2132	5/12	22:10	344	344
2133	5/12	22:10	175	-
2134	5/12	22:10	356	350
2135	5/12	22:10	356	-
2136	5/12	22:10	888	-
2137	5/12	22:11	325	325
2138	5/12	22:11	31	-
2139	5/12	22:11	300	306
2140	5/12	22:11	225	238
2141	5/12	22:11	131	138
2142	5/12	22:11	94	75
2143	5/12	22:12	44	44
2144	5/12	22:12	550	525
2145	5/12	22:12	550	575
2146	5/12	22:12	150	156
2147	5/12	22:12	375	381
2148	5/12	22:12	400	375
2149	5/12	22:13	288	288
2150	5/12	22:13	413	413
2151	5/12	22:13	119	125
2152	5/12	22:13	256	250
2153	5/12	22:13	650	625
2154	5/12	22:14	31	25
2155	5/12	22:14	13	19
2156	5/12	22:14	381	400
2157	5/12	22:14	250	250
2158	5/12	22:14	388	394
2159	5/12	22:15	38	38
2160	5/12	22:15	775	-
2161	5/12	22:15	888	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2162	5/12	22:15	181	206
2163	5/12	22:15	500	500
2164	5/12	22:15	325	338
2165	5/12	22:16	631	638
2166	5/12	22:16	150	150
2167	5/12	22:16	869	-
2168	5/12	22:16	169	169
2169	5/12	22:16	338	331
2170	5/12	22:17	238	244
2171	5/12	22:18	475	-
2172	5/12	22:18	900	-
2173	5/12	22:18	494	-
2174	5/12	22:18	38	44
2175	5/12	22:19	344	338
2176	5/12	22:19	344	325
2177	5/12	22:19	406	413
2178	5/12	22:20	169	175
2179	5/12	22:20	338	325
2180	5/12	22:20	69	75
2181	5/12	22:20	88	-
2182	5/12	22:20	338	325
2183	5/12	22:20	50	-
2184	5/12	22:20	100	-
2185	5/12	22:21	906	-
2186	5/12	22:21	250	244
2187	5/12	22:21	494	525
2188	5/12	22:22	275	275
2189	5/12	22:22	175	188
2190	5/12	22:22	181	181
2191	5/12	22:22	119	144
2192	5/12	22:22	31	-
2193	5/12	22:22	450	450
2194	5/12	22:22	550	550
2195	5/12	22:22	444	444
2196	5/12	22:22	544	550
2197	5/12	22:22	38	31
2198	5/12	22:22	544	550
2199	5/12	22:22	219	225
2200	5/12	22:23	475	-
2201	5/12	22:23	475	469
2202	5/12	22:23	306	300
2203	5/12	22:24	656	650
2204	5/12	22:24	644	-
2205	5/12	22:24	650	644
2206	5/12	22:24	650	644
2207	5/12	22:24	213	225

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2208	5/12	22:25	569	569
2209	5/12	22:25	69	-
2210	5/12	22:25	300	306
2211	5/12	22:26	256	250
2212	5/12	22:26	531	525
2213	5/12	22:26	431	438
2214	5/12	22:26	388	363
2215	5/12	22:27	50	63
2216	5/12	22:27	375	394
2217	5/12	22:27	350	350
2218	5/12	22:27	75	63
2219	5/12	22:27	463	456
2220	5/12	22:27	63	63
2221	5/12	22:27	281	275
2222	5/12	22:27	494	475
2223	5/12	22:28	556	563
2224	5/12	22:28	775	775
2225	5/12	22:28	525	506
2226	5/12	22:28	525	500
2227	5/12	22:28	456	438
2228	5/12	22:28	119	131
2229	5/12	22:28	163	169
2230	5/12	22:28	238	225
2231	5/12	22:29	344	325
2232	5/12	22:29	375	388
2233	5/12	22:29	369	406
2234	5/12	22:29	319	350
2235	5/12	22:30	469	456
2236	5/12	22:30	356	363
2237	5/12	22:30	525	531
2238	5/12	22:30	50	63
2239	5/12	22:30	169	169
2240	5/12	22:30	281	263
2241	5/12	22:31	225	219
2242	5/12	22:31	206	213
2243	5/12	22:31	188	175
2244	5/12	22:31	50	219
2245	5/12	22:31	188	181
2246	5/12	22:31	38	44
2247	5/12	22:31	119	125
2248	5/12	22:31	169	175
2249	5/12	22:31	600	588
2250	5/12	22:31	175	175
2251	5/12	22:31	575	575
2252	5/12	22:31	94	94
2253	5/12	22:31	244	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2254	5/12	22:32	988	-
2255	5/12	22:32	94	100
2256	5/12	22:32	281	275
2257	5/12	22:32	456	450
2258	5/12	22:33	138	-
2259	5/12	22:33	763	-
2260	5/12	22:33	131	-
2261	5/12	22:33	225	238
2262	5/12	22:33	131	138
2263	5/12	22:33	94	-
2264	5/12	22:33	200	200
2265	5/12	22:33	100	100
2266	5/12	22:33	100	100
2267	5/12	22:33	206	200
2268	5/12	22:33	200	175
2269	5/12	22:33	513	500
2270	5/12	22:33	613	625
2271	5/12	22:33	169	175
2272	5/12	22:34	500	500
2273	5/12	22:34	700	700
2274	5/12	22:34	425	431
2275	5/12	22:34	475	488
2276	5/12	22:34	1,325	1,331
2277	5/12	22:34	425	425
2278	5/12	22:34	1,325	-
2279	5/12	22:33	156	175
2280	5/12	22:34	506	500
2281	5/12	22:34	506	500
2282	5/12	22:34	706	700
2283	5/12	22:34	425	425
2284	5/12	22:34	481	500
2285	5/12	22:34	438	425
2286	5/12	22:34	150	138
2287	5/12	22:35	400	406
2288	5/12	22:36	319	319
2289	5/12	22:36	56	69
2290	5/12	22:36	319	319
2291	5/12	22:36	63	75
2292	5/12	22:36	394	375
2293	5/12	22:36	175	181
2294	5/12	22:37	725	744
2295	5/12	22:37	800	800
2296	5/12	22:36	731	744
2297	5/12	22:37	800	-
2298	5/12	22:37	156	169
2299	5/12	22:37	431	450

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2300	5/12	22:37	213	-
2301	5/12	22:37	306	300
2302	5/12	22:37	213	213
2303	5/12	22:37	56	50
2304	5/12	22:38	375	400
2305	5/12	22:38	800	794
2306	5/12	22:39	175	163
2307	5/12	22:39	544	550
2308	5/12	22:39	175	194
2309	5/12	22:39	150	156
2310	5/12	22:39	394	375
2311	5/12	22:39	100	88
2312	5/12	22:40	250	256
2313	5/12	22:40	600	581
2314	5/12	22:40	81	-
2315	5/12	22:40	406	-
2316	5/12	22:40	44	50
2317	5/12	22:40	388	288
2318	5/12	22:40	594	581
2319	5/12	22:40	44	63
2320	5/12	22:40	494	488
2321	5/12	22:42	419	394
2322	5/12	22:42	275	256
2323	5/12	22:43	269	244
2324	5/12	22:43	525	500
2325	5/12	22:43	519	513
2326	5/12	22:43	300	231
2327	5/12	22:43	300	275
2328	5/12	22:43	325	313
2329	5/12	22:43	525	513
2330	5/12	22:43	56	56
2331	5/12	22:43	231	194
2332	5/12	22:44	225	219
2333	5/12	22:44	281	300
2334	5/12	22:45	150	150
2335	5/12	22:45	781	781
2336	5/12	22:45	100	-
2337	5/12	22:45	81	88
2338	5/12	22:46	381	-
2339	5/12	22:46	300	300
2340	5/12	22:46	388	394
2341	5/12	22:46	400	413
2342	5/12	22:46	181	200
2343	5/12	22:46	194	-
2344	5/12	22:46	375	-
2345	5/12	22:46	194	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2346	5/12	22:46	144	131
2347	5/12	22:46	250	256
2348	5/12	22:46	425	425
2349	5/12	22:46	350	350
2350	5/12	22:46	200	-
2351	5/12	22:47	381	406
2352	5/12	22:47	381	-
2353	5/12	22:47	481	475
2354	5/12	22:47	588	-
2355	5/12	22:47	144	131
2356	5/12	22:47	131	131
2357	5/12	22:48	344	331
2358	5/12	22:48	175	181
2359	5/12	22:48	106	100
2360	5/12	22:48	400	400
2361	5/12	22:48	238	238
2362	5/12	22:48	31	31
2363	5/12	22:48	1,050	-
2364	5/12	22:48	400	388
2365	5/12	22:48	400	394
2366	5/12	22:49	206	200
2367	5/12	22:49	200	200
2368	5/12	22:49	275	-
2369	5/12	22:49	275	275
2370	5/12	22:49	138	138
2371	5/12	22:49	144	150
2372	5/12	22:50	456	444
2373	5/12	22:50	338	331
2374	5/12	22:50	400	375
2375	5/12	22:50	425	419
2376	5/12	22:50	169	169
2377	5/12	22:50	156	156
2378	5/12	22:51	225	238
2379	5/12	22:51	238	-
2380	5/12	22:51	138	138
2381	5/12	22:51	894	-
2382	5/12	22:51	181	163
2383	5/12	22:51	206	200
2384	5/12	22:51	419	431
2385	5/12	22:51	856	-
2386	5/12	22:52	881	881
2387	5/12	22:52	275	275
2388	5/12	22:52	188	181
2389	5/12	22:52	231	-
2390	5/12	22:52	156	-
2391	5/12	22:52	406	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2392	5/12	22:53	300	300
2393	5/12	22:53	94	100
2394	5/12	22:53	125	138
2395	5/12	22:53	75	88
2396	5/12	22:53	56	44
2397	5/12	22:54	988	975
2398	5/12	22:54	144	144
2399	5/12	22:54	50	-
2400	5/12	22:54	625	-
2401	5/12	22:54	625	625
2402	5/12	22:54	325	319
2403	5/12	22:54	519	500
2404	5/12	22:54	63	69
2405	5/12	22:55	513	500
2406	5/12	22:55	125	100
2407	5/12	22:55	488	-
2408	5/12	22:55	325	-
2409	5/12	22:55	175	175
2410	5/12	22:55	75	-
2411	5/12	22:55	500	500
2412	5/12	22:56	75	81
2413	5/12	22:56	350	350
2414	5/12	22:56	313	300
2415	5/12	22:56	175	175
2416	5/12	22:56	344	344
2417	5/12	22:56	288	269
2418	5/12	22:57	150	156
2419	5/12	22:57	475	481
2420	5/12	22:57	319	325
2421	5/12	22:57	300	300
2422	5/12	22:57	319	325
2423	5/12	22:57	288	300
2424	5/12	22:58	481	488
2425	5/12	22:58	269	250
2426	5/12	22:58	156	-
2427	5/12	22:58	225	231
2428	5/12	22:58	150	150
2429	5/12	22:58	269	250
2430	5/12	22:58	150	156
2431	5/12	22:58	150	150
2432	5/12	22:59	138	144
2433	5/12	22:59	144	125
2434	5/12	22:59	75	75
2435	5/12	22:59	94	94
2436	5/12	22:59	431	406
2437	5/12	22:59	456	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2438	5/12	22:59	206	206
2439	5/12	23:00	338	-
2440	5/12	23:00	338	331
2441	5/12	23:00	613	600
2442	5/12	23:00	213	219
2443	5/12	23:00	319	313
2444	5/12	23:00	138	156
2445	5/12	23:00	463	463
2446	5/12	23:01	113	-
2447	5/12	23:01	113	106
2448	5/12	23:01	294	275
2449	5/12	23:01	225	213
2450	5/12	23:01	200	194
2451	5/12	23:02	219	200
2452	5/12	23:02	875	863
2453	5/12	23:02	225	219
2454	5/12	23:02	325	325
2455	5/12	23:03	156	-
2456	5/12	23:03	213	206
2457	5/12	23:03	213	219
2458	5/12	23:03	81	81
2459	5/12	23:03	206	181
2460	5/12	23:03	181	169
2461	5/12	23:03	244	-
2462	5/12	23:04	225	213
2463	5/12	23:04	356	350
2464	5/12	23:04	150	150
2465	5/12	23:04	581	588
2466	5/12	23:04	225	219
2467	5/12	23:04	175	169
2468	5/12	23:05	200	181
2469	5/12	23:05	69	69
2470	5/12	23:05	275	250
2471	5/12	23:05	125	106
2472	5/12	23:05	419	400
2473	5/12	23:05	100	100
2474	5/12	23:05	94	88
2475	5/12	23:05	150	150
2476	5/12	23:05	188	188
2477	5/12	23:06	425	419
2478	5/12	23:06	456	469
2479	5/12	23:06	75	69
2480	5/12	23:06	238	-
2481	5/12	23:06	25	31
2482	5/12	23:06	231	213
2483	5/12	23:07	650	650

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2484	5/12	23:07	244	250
2485	5/12	23:07	231	225
2486	5/12	23:07	350	356
2487	5/12	23:07	238	231
2488	5/12	23:07	169	156
2489	5/12	23:08	294	294
2490	5/12	23:08	288	275
2491	5/12	23:08	113	100
2492	5/12	23:08	181	188
2493	5/12	23:08	463	456
2494	5/12	23:08	194	188
2495	5/12	23:08	538	544
2496	5/12	23:09	263	269
2497	5/12	23:08	538	550
2498	5/12	23:09	138	125
2499	5/12	23:09	138	138
2500	5/12	23:09	156	156
2501	5/12	23:09	413	413
2502	5/12	23:09	125	125
2503	5/12	23:09	163	150
2504	5/12	23:09	150	156
2505	5/12	23:09	300	313
2506	5/12	23:09	431	425
2507	5/12	23:09	475	475
2508	5/12	23:10	206	213
2509	5/12	23:10	131	125
2510	5/12	23:10	69	56
2511	5/12	23:10	494	500
2512	5/12	23:10	263	263
2513	5/12	23:10	125	-
2514	5/12	23:11	250	231
2515	5/12	23:11	319	-
2516	5/12	23:11	231	225
2517	5/12	23:11	300	306
2518	5/12	23:11	469	469
2519	5/12	23:11	538	-
2520	5/12	23:11	256	238
2521	5/12	23:11	1,025	1,025
2522	5/12	23:12	250	244
2523	5/12	23:12	131	125
2524	5/12	23:12	338	-
2525	5/12	23:12	331	331
2526	5/12	23:12	225	219
2527	5/12	23:12	306	313
2528	5/12	23:12	325	325
2529	5/12	23:13	238	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2530	5/12	23:13	94	-
2531	5/12	23:13	800	800
2532	5/12	23:13	594	594
2533	5/12	23:13	250	275
2534	5/12	23:13	363	350
2535	5/12	23:13	356	338
2536	5/12	23:13	100	106
2537	5/12	23:14	150	175
2538	5/12	23:14	250	256
2539	5/12	23:14	150	-
2540	5/12	23:14	550	531
2541	5/12	23:14	244	244
2542	5/12	23:15	169	-
2543	5/12	23:15	169	169
2544	5/12	23:15	125	144
2545	5/12	23:15	238	238
2546	5/12	23:15	181	175
2547	5/12	23:15	56	56
2548	5/12	23:15	38	38
2549	5/12	23:16	475	475
2550	5/12	23:16	231	250
2551	5/12	23:16	550	-
2552	5/12	23:16	406	400
2553	5/12	23:16	419	431
2554	5/12	23:16	206	206
2555	5/12	23:17	288	275
2556	5/12	23:17	125	113
2557	5/12	23:17	919	-
2558	5/12	23:17	419	425
2559	5/12	23:17	238	244
2560	5/12	23:17	388	394
2561	5/12	23:17	313	325
2562	5/12	23:17	225	231
2563	5/12	23:17	381	381
2564	5/12	23:18	269	250
2565	5/12	23:18	200	200
2566	5/12	23:18	269	256
2567	5/12	23:18	263	275
2568	5/12	23:18	538	550
2569	5/12	23:18	350	363
2570	5/12	23:19	725	713
2571	5/12	23:19	319	319
2572	5/12	23:19	163	175
2573	5/12	23:19	269	275
2574	5/12	23:20	238	200
2575	5/12	23:20	469	469

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2576	5/12	23:20	119	113
2577	5/12	23:20	275	288
2578	5/12	23:20	225	200
2579	5/12	23:20	469	469
2580	5/12	23:20	219	225
2581	5/12	23:20	75	-
2582	5/12	23:20	25	-
2583	5/12	23:21	588	569
2584	5/12	23:21	569	569
2585	5/12	23:21	200	206
2586	5/12	23:21	38	44
2587	5/12	23:21	319	319
2588	5/12	23:21	225	219
2589	5/12	23:22	250	250
2590	5/12	23:22	469	456
2591	5/12	23:22	269	281
2592	5/12	23:22	231	219
2593	5/12	23:23	231	231
2594	5/12	23:22	294	288
2595	5/12	23:23	544	544
2596	5/12	23:23	144	150
2597	5/12	23:23	388	394
2598	5/12	23:23	288	275
2599	5/12	23:23	150	156
2600	5/12	23:23	163	150
2601	5/12	23:23	331	350
2602	5/12	23:24	206	200
2603	5/12	23:24	538	525
2604	5/12	23:24	88	94
2605	5/12	23:24	356	344
2606	5/12	23:24	350	331
2607	5/12	23:24	75	81
2608	5/12	23:25	175	169
2609	5/12	23:25	275	300
2610	5/12	23:25	1,025	1,025
2611	5/12	23:25	113	125
2612	5/12	23:25	475	456
2613	5/12	23:25	344	356
2614	5/12	23:26	288	275
2615	5/12	23:26	75	75
2616	5/12	23:26	469	469
2617	5/12	23:26	413	381
2618	5/12	23:26	275	300
2619	5/12	23:26	113	106
2620	5/12	23:26	250	194
2621	5/12	23:26	238	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2622	5/12	23:26	156	169
2623	5/12	23:26	56	63
2624	5/12	23:27	188	175
2625	5/12	23:27	319	325
2626	5/12	23:27	225	225
2627	5/12	23:27	50	38
2628	5/12	23:27	38	38
2629	5/12	23:27	88	81
2630	5/12	23:27	506	519
2631	5/12	23:27	375	363
2632	5/12	23:28	294	300
2633	5/12	23:28	300	338
2634	5/12	23:28	275	275
2635	5/12	23:28	44	50
2636	5/12	23:27	506	519
2637	5/12	23:28	938	944
2638	5/12	23:28	500	488
2639	5/12	23:28	413	400
2640	5/12	23:29	475	456
2641	5/12	23:28	1,450	1,450
2642	5/12	23:28	488	494
2643	5/12	23:28	413	413
2644	5/12	23:29	475	469
2645	5/12	23:29	75	50
2646	5/12	23:29	144	125
2647	5/12	23:29	213	206
2648	5/12	23:29	131	150
2649	5/12	23:29	150	144
2650	5/12	23:29	275	-
2651	5/12	23:29	300	300
2652	5/12	23:29	425	425
2653	5/12	23:29	275	256
2654	5/12	23:29	250	250
2655	5/12	23:29	406	425
2656	5/12	23:30	419	419
2657	5/12	23:30	375	-
2658	5/12	23:30	325	313
2659	5/12	23:30	375	375
2660	5/12	23:30	388	400
2661	5/12	23:30	413	425
2662	5/12	23:30	69	75
2663	5/12	23:30	113	-
2664	5/12	23:30	538	531
2665	5/12	23:30	225	225
2666	5/12	23:31	538	544
2667	5/12	23:31	281	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2668	5/12	23:31	175	-
2669	5/12	23:31	325	344
2670	5/12	23:31	319	338
2671	5/12	23:31	531	550
2672	5/12	23:32	213	219
2673	5/12	23:32	556	538
2674	5/12	23:32	156	150
2675	5/12	23:32	538	525
2676	5/12	23:32	194	175
2677	5/12	23:32	569	575
2678	5/12	23:32	350	363
2679	5/12	23:33	250	244
2680	5/12	23:33	294	300
2681	5/12	23:33	750	781
2682	5/12	23:33	350	350
2683	5/12	23:33	494	500
2684	5/12	23:33	50	56
2685	5/12	23:34	200	200
2686	5/12	23:34	188	194
2687	5/12	23:34	94	100
2688	5/12	23:34	1,681	1,675
2689	5/12	23:34	50	50
2690	5/12	23:34	425	438
2691	5/12	23:35	456	450
2692	5/12	23:35	300	300
2693	5/12	23:35	81	88
2694	5/12	23:35	100	119
2695	5/12	23:35	963	950
2696	5/12	23:36	538	525
2697	5/12	23:36	413	425
2698	5/12	23:37	756	750
2699	5/12	23:37	400	400
2700	5/12	23:38	94	94
2701	5/12	23:38	288	281
2702	5/12	23:38	194	200
2703	5/12	23:38	325	300
2704	5/12	23:39	25	25
2705	5/12	23:39	219	225
2706	5/12	23:39	531	525
2707	5/12	23:39	544	538
2708	5/12	23:39	469	475
2709	5/12	23:39	125	119
2710	5/12	23:39	275	269
2711	5/12	23:40	50	44
2712	5/12	23:40	275	281
2713	5/12	23:40	294	275

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2714	5/12	23:40	256	269
2715	5/12	23:40	600	-
2716	5/12	23:40	419	413
2717	5/12	23:40	294	300
2718	5/12	23:40	381	400
2719	5/12	23:40	106	-
2720	5/12	23:40	150	163
2721	5/12	23:40	338	344
2722	5/12	23:40	613	613
2723	5/12	23:41	94	113
2724	5/12	23:41	481	481
2725	5/12	23:41	125	-
2726	5/12	23:41	375	356
2727	5/12	23:42	756	-
2728	5/12	23:42	750	750
2729	5/12	23:42	31	31
2730	5/12	23:42	75	81
2731	5/12	23:42	25	-
2732	5/12	23:42	56	44
2733	5/12	23:42	119	156
2734	5/12	23:42	50	50
2735	5/12	23:42	313	-
2736	5/12	23:42	225	231
2737	5/12	23:42	300	300
2738	5/12	23:42	250	250
2739	5/12	23:43	163	169
2740	5/12	23:43	100	125
2741	5/12	23:43	394	375
2742	5/12	23:43	350	-
2743	5/12	23:43	225	-
2744	5/12	23:43	131	138
2745	5/12	23:44	100	100
2746	5/12	23:44	1,100	1,088
2747	5/12	23:44	100	100
2748	5/12	23:44	88	100
2749	5/12	23:44	69	63
2750	5/12	23:44	475	500
2751	5/12	23:44	294	294
2752	5/12	23:45	394	375
2753	5/12	23:45	438	444
2754	5/12	23:45	525	525
2755	5/12	23:45	525	-
2756	5/12	23:45	419	419
2757	5/12	23:45	525	525
2758	5/12	23:45	144	150
2759	5/12	23:45	425	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2760	5/12	23:45	275	269
2761	5/12	23:45	525	519
2762	5/12	23:45	206	250
2763	5/12	23:46	225	244
2764	5/12	23:46	113	106
2765	5/12	23:46	56	50
2766	5/12	23:46	44	31
2767	5/12	23:47	556	550
2768	5/12	23:47	200	175
2769	5/12	23:47	194	-
2770	5/12	23:48	363	369
2771	5/12	23:48	369	369
2772	5/12	23:48	75	75
2773	5/12	23:48	256	250
2774	5/12	23:48	344	325
2775	5/12	23:49	63	-
2776	5/12	23:49	900	906
2777	5/12	23:49	275	263
2778	5/12	23:49	900	894
2779	5/12	23:49	719	706
2780	5/12	23:49	300	-
2781	5/12	23:49	69	-
2782	5/12	23:49	325	-
2783	5/12	23:49	288	-
2784	5/12	23:49	281	263
2785	5/12	23:49	81	94
2786	5/12	23:49	169	150
2787	5/12	23:49	106	106
2788	5/12	23:49	213	-
2789	5/12	23:49	200	-
2790	5/12	23:50	125	119
2791	5/12	23:50	25	44
2792	5/12	23:50	56	44
2793	5/12	23:50	38	25
2794	5/12	23:50	125	106
2795	5/12	23:50	31	38
2796	5/12	23:50	56	44
2797	5/12	23:50	175	181
2798	5/12	23:50	269	275
2799	5/12	23:50	113	113
2800	5/12	23:50	169	150
2801	5/12	23:51	63	69
2802	5/12	23:51	363	350
2803	5/12	23:51	275	275
2804	5/12	23:51	700	694
2805	5/12	23:51	325	331

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2806	5/12	23:51	438	425
2807	5/12	23:51	88	100
2808	5/12	23:52	400	419
2809	5/12	23:52	375	381
2810	5/12	23:52	275	275
2811	5/12	23:52	56	63
2812	5/12	23:52	50	44
2813	5/12	23:52	200	188
2814	5/12	23:53	106	106
2815	5/12	23:53	463	450
2816	5/12	23:53	406	-
2817	5/12	23:53	300	306
2818	5/12	23:53	444	431
2819	5/12	23:53	450	444
2820	5/12	23:54	431	431
2821	5/12	23:54	275	281
2822	5/12	23:54	169	175
2823	5/12	23:54	144	150
2824	5/12	23:54	275	275
2825	5/12	23:54	319	325
2826	5/12	23:54	225	200
2827	5/12	23:55	344	325
2828	5/12	23:55	313	294
2829	5/12	23:55	325	319
2830	5/12	23:55	56	50
2831	5/12	23:55	75	75
2832	5/12	23:55	769	725
2833	5/12	23:55	38	44
2834	5/12	23:55	375	-
2835	5/12	23:54	225	200
2836	5/12	23:55	350	325
2837	5/12	23:55	300	300
2838	5/12	23:55	325	313
2839	5/12	23:55	44	50
2840	5/12	23:55	75	-
2841	5/12	23:55	588	581
2842	5/12	23:55	319	331
2843	5/12	23:55	463	475
2844	5/12	23:55	581	-
2845	5/12	23:55	325	-
2846	5/12	23:56	594	-
2847	5/12	23:56	131	-
2848	5/12	23:56	238	206
2849	5/12	23:56	525	-
2850	5/12	23:56	281	-
2851	5/12	23:56	675	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2852	5/12	23:56	338	325
2853	5/12	23:56	131	144
2854	5/12	23:56	425	-
2855	5/12	23:56	444	381
2856	5/12	23:57	106	100
2857	5/12	23:57	188	206
2858	5/12	23:57	169	150
2859	5/12	23:57	150	150
2860	5/12	23:57	175	169
2861	5/12	23:57	706	-
2862	5/12	23:57	644	638
2863	5/12	23:57	763	775
2864	5/12	23:57	638	650
2865	5/12	23:58	94	-
2866	5/12	23:58	150	125
2867	5/12	23:58	375	375
2868	5/12	23:58	313	281
2869	5/12	23:58	281	256
2870	5/12	23:59	219	219
2871	5/12	23:58	144	131
2872	5/12	23:58	50	50
2873	5/12	23:58	369	375
2874	5/12	23:59	75	106
2875	5/12	23:59	125	119
2876	5/12	23:59	594	594
2877	5/12	23:59	194	200
2878	5/12	23:59	413	431
2879	5/13	00:00	450	431
2880	5/13	00:00	344	331
2881	5/12	23:59	531	525
2882	5/13	00:00	600	600
2883	5/13	00:01	306	319
2884	5/13	00:01	450	450
2885	5/13	00:01	150	163
2886	5/13	00:01	325	319
2887	5/13	00:01	244	238
2888	5/13	00:01	81	75
2889	5/13	00:01	556	550
2890	5/13	00:01	206	225
2891	5/13	00:02	131	106
2892	5/13	00:02	250	225
2893	5/13	00:02	456	444
2894	5/13	00:02	69	81
2895	5/13	00:03	125	125
2896	5/13	00:03	25	31
2897	5/13	00:03	63	50

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2898	5/13	00:03	400	406
2899	5/13	00:04	94	106
2900	5/13	00:04	150	163
2901	5/13	00:05	150	150
2902	5/13	00:05	150	150
2903	5/13	00:05	550	550
2904	5/13	00:05	281	281
2905	5/13	00:05	75	75
2906	5/13	00:06	150	138
2907	5/13	00:06	525	-
2908	5/13	00:06	500	506
2909	5/13	00:06	163	169
2910	5/13	00:06	231	213
2911	5/13	00:07	444	438
2912	5/13	00:07	600	606
2913	5/13	00:07	50	-
2914	5/13	00:07	156	163
2915	5/13	00:07	525	513
2916	5/13	00:07	225	213
2917	5/13	00:07	681	694
2918	5/13	00:08	144	150
2919	5/13	00:08	238	250
2920	5/13	00:08	75	75
2921	5/13	00:09	131	150
2922	5/13	00:09	100	100
2923	5/13	00:09	475	450
2924	5/13	00:09	319	300
2925	5/13	00:09	675	663
2926	5/13	00:10	56	69
2927	5/13	00:10	163	163
2928	5/13	00:10	138	138
2929	5/13	00:10	400	394
2930	5/13	00:10	431	450
2931	5/13	00:11	575	569
2932	5/13	00:11	150	138
2933	5/13	00:11	281	288
2934	5/13	00:12	475	450
2935	5/13	00:12	50	56
2936	5/13	00:12	275	275
2937	5/13	00:12	875	875
2938	5/13	00:13	675	688
2939	5/13	00:13	319	325
2940	5/13	00:13	369	375
2941	5/13	00:14	375	363
2942	5/13	00:14	63	56
2943	5/13	00:14	163	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2944	5/13	00:14	50	56
2945	5/13	00:14	550	544
2946	5/13	00:14	56	50
2947	5/13	00:14	563	550
2948	5/13	00:15	594	600
2949	5/13	00:15	400	-
2950	5/13	00:15	150	163
2951	5/13	00:15	350	-
2952	5/13	00:15	281	256
2953	5/13	00:15	338	331
2954	5/13	00:15	319	325
2955	5/13	00:16	263	244
2956	5/13	00:16	406	388
2957	5/13	00:16	344	344
2958	5/13	00:16	94	94
2959	5/13	00:16	56	56
2960	5/13	00:17	350	356
2961	5/13	00:17	513	525
2962	5/13	00:17	738	731
2963	5/13	00:17	156	150
2964	5/13	00:18	19	25
2965	5/13	00:18	325	-
2966	5/13	00:18	469	-
2967	5/13	00:18	425	413
2968	5/13	00:18	325	-
2969	5/13	00:18	425	431
2970	5/13	00:19	456	450
2971	5/13	00:19	413	413
2972	5/13	00:19	225	-
2973	5/13	00:19	344	338
2974	5/13	00:19	475	463
2975	5/13	00:20	425	425
2976	5/13	00:20	450	450
2977	5/13	00:20	419	413
2978	5/13	00:21	225	200
2979	5/13	00:21	219	-
2980	5/13	00:21	556	550
2981	5/13	00:21	256	250
2982	5/13	00:21	500	506
2983	5/13	00:22	75	-
2984	5/13	00:22	456	456
2985	5/13	00:22	594	588
2986	5/13	00:22	175	194
2987	5/13	00:22	75	63
2988	5/13	00:22	338	350
2989	5/13	00:22	369	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2990	5/13	00:22	200	200
2991	5/13	00:23	106	-
2992	5/13	00:24	225	206
2993	5/13	00:24	400	400
2994	5/13	00:24	275	-
2995	5/13	00:24	100	100
2996	5/13	00:24	100	94
2997	5/13	00:24	356	350
2998	5/13	00:25	88	75
2999	5/13	00:25	313	319
3000	5/13	00:26	19	19
3001	5/13	00:26	19	13
3002	5/13	00:26	56	63
3003	5/13	00:26	313	294
3004	5/13	00:26	75	75
3005	5/13	00:26	175	175
3006	5/13	00:26	644	663
3007	5/13	00:27	375	369
3008	5/13	00:28	844	819
3009	5/13	00:28	281	275
3010	5/13	00:29	75	75
3011	5/13	00:29	156	144
3012	5/13	00:29	69	69
3013	5/13	00:29	25	25
3014	5/13	00:29	113	125
3015	5/13	00:29	163	150
3016	5/13	00:29	350	350
3017	5/13	00:30	581	575
3018	5/13	00:30	944	-
3019	5/13	00:30	100	113
3020	5/13	00:30	63	69
3021	5/13	00:30	350	338
3022	5/13	00:30	19	25
3023	5/13	00:31	631	625
3024	5/13	00:31	250	244
3025	5/13	00:31	225	125
3026	5/13	00:31	281	300
3027	5/13	00:31	150	138
3028	5/13	00:31	344	331
3029	5/13	00:32	25	25
3030	5/13	00:32	381	375
3031	5/13	00:32	150	150
3032	5/13	00:33	119	-
3033	5/13	00:33	431	419
3034	5/13	00:33	300	294
3035	5/13	00:33	269	263

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3036	5/13	00:33	313	281
3037	5/13	00:33	563	550
3038	5/13	00:33	300	281
3039	5/13	00:34	288	294
3040	5/13	00:35	300	263
3041	5/13	00:35	444	431
3042	5/13	00:35	450	450
3043	5/13	00:36	400	419
3044	5/13	00:36	325	325
3045	5/13	00:36	325	325
3046	5/13	00:36	713	-
3047	5/13	00:36	75	75
3048	5/13	00:37	275	256
3049	5/13	00:37	350	338
3050	5/13	00:37	344	-
3051	5/13	00:37	469	463
3052	5/13	00:37	200	-
3053	5/13	00:38	425	406
3054	5/13	00:38	38	44
3055	5/13	00:38	356	356
3056	5/13	00:38	69	56
3057	5/13	00:39	50	50
3058	5/13	00:39	225	200
3059	5/13	00:39	194	194
3060	5/13	00:40	506	519
3061	5/13	00:40	63	69
3062	5/13	00:40	25	25
3063	5/13	00:40	331	331
3064	5/13	00:41	363	344
3065	5/13	00:41	425	425
3066	5/13	00:42	219	225
3067	5/13	00:43	400	400
3068	5/13	00:43	581	-
3069	5/13	00:43	275	263
3070	5/13	00:43	125	113
3071	5/13	00:43	575	-
3072	5/13	00:44	375	369
3073	5/13	00:44	94	100
3074	5/13	00:44	194	-
3075	5/13	00:44	100	94
3076	5/13	00:44	625	594
3077	5/13	00:44	600	600
3078	5/13	00:44	50	50
3079	5/13	00:45	450	450
3080	5/13	00:45	644	-
3081	5/13	00:45	856	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3082	5/13	00:45	69	81
3083	5/13	00:46	88	-
3084	5/13	00:46	119	119
3085	5/13	00:46	375	381
3086	5/13	00:46	500	513
3087	5/13	00:46	375	-
3088	5/13	00:46	500	494
3089	5/13	00:46	94	69
3090	5/13	00:46	300	-
3091	5/13	00:47	156	163
3092	5/13	00:47	150	163
3093	5/13	00:47	419	400
3094	5/13	00:47	63	56
3095	5/13	00:48	856	-
3096	5/13	00:48	56	56
3097	5/13	00:48	250	250
3098	5/13	00:49	50	38
3099	5/13	00:49	456	-
3100	5/13	00:49	444	419
3101	5/13	00:49	500	494
3102	5/13	00:49	494	494
3103	5/13	00:50	538	525
3104	5/13	00:51	231	244
3105	5/13	00:51	325	331
3106	5/13	00:51	313	300
3107	5/13	00:51	1,200	1,200
3108	5/13	00:53	169	175
3109	5/13	00:53	319	319
3110	5/13	00:53	313	325
3111	5/13	00:54	338	338
3112	5/13	00:54	181	175
3113	5/13	00:55	263	263
3114	5/13	00:55	400	400
3115	5/13	00:55	163	-
3116	5/13	00:55	31	31
3117	5/13	00:55	306	306
3118	5/13	00:55	638	619
3119	5/13	00:56	219	231
3120	5/13	00:56	188	-
3121	5/13	00:56	269	238
3122	5/13	00:56	500	475
3123	5/13	00:57	50	50
3124	5/13	00:57	13	13
3125	5/13	00:57	394	-
3126	5/13	00:58	400	406
3127	5/13	00:58	863	863

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3128	5/13	00:58	300	300
3129	5/13	00:58	356	350
3130	5/13	00:59	181	188
3131	5/13	01:00	256	213
3132	5/13	01:00	575	575
3133	5/13	01:00	719	713
3134	5/13	01:00	75	38
3135	5/13	01:01	250	250
3136	5/13	01:01	413	394
3137	5/13	01:01	388	388
3138	5/13	01:01	463	456
3139	5/13	01:01	44	38
3140	5/13	01:02	463	450
3141	5/13	01:02	413	425
3142	5/13	01:02	425	406
3143	5/13	01:04	225	213
3144	5/13	01:04	200	194
3145	5/13	01:05	169	138
3146	5/13	01:05	256	250
3147	5/13	01:47	163	175
3148	5/13	01:48	400	400
3149	5/13	01:48	294	294
3150	5/13	01:48	269	275
3151	5/13	01:51	150	131
3152	5/13	01:51	150	150
3153	5/13	01:51	144	150
3154	5/13	01:51	169	169
3155	5/13	01:52	369	369
3156	5/13	01:53	475	475
3157	5/13	01:53	394	356
3158	5/13	01:53	456	406
3159	5/13	01:54	550	569
3160	5/13	01:54	356	363
3161	5/13	01:55	450	-
3162	5/13	01:58	238	-
3163	5/13	01:59	200	-
3164	5/13	02:00	450	444
3165	5/13	02:00	269	263
3166	5/13	02:00	200	-
3167	5/13	02:00	394	394
3168	5/13	02:01	138	150
3169	5/13	02:01	188	200
3170	5/13	02:01	500	-
3171	5/13	02:01	169	-
3172	5/13	02:03	175	175
3173	5/13	02:05	450	431

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3174	5/13	02:05	144	138
3175	5/13	02:05	375	394
3176	5/13	02:06	400	431
3177	5/13	02:08	219	225
3178	5/13	02:08	175	175
3179	5/13	02:08	1,350	-
3180	5/13	02:09	50	50
3181	5/13	02:09	325	325
3182	5/13	02:10	131	156
3183	5/13	02:10	625	625
3184	5/13	02:10	163	169
3185	5/13	02:10	125	125
3186	5/13	02:13	88	94
3187	5/13	02:13	100	106
3188	5/13	02:14	131	125
3189	5/13	02:14	456	431
3190	5/13	02:14	375	350
3191	5/13	02:15	456	450
3192	5/13	02:15	556	563
3193	5/13	02:15	350	331
3194	5/13	02:16	375	375
3195	5/13	02:17	206	206
3196	5/13	02:17	431	444
3197	5/13	02:18	100	113
3198	5/13	02:20	125	138
3199	5/13	02:20	350	325
3200	5/13	02:20	119	131
3201	5/13	02:21	475	475
3202	5/13	02:21	525	531
3203	5/13	02:22	150	-
3204	5/13	02:22	250	275
3205	5/13	02:23	175	169
3206	5/13	02:22	238	275
3207	5/13	02:22	394	394
3208	5/13	02:23	175	169
3209	5/13	02:24	306	319
3210	5/13	02:25	69	63
3211	5/13	02:26	13	25
3212	5/13	02:26	506	500
3213	5/13	02:28	163	169
3214	5/13	02:28	375	350
3215	5/13	02:28	138	131
3216	5/13	02:28	319	-
3217	5/13	02:30	206	219
3218	5/13	02:30	338	350
3219	5/13	02:30	325	319

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3220	5/13	02:30	38	44
3221	5/13	02:31	125	125
3222	5/13	02:32	719	706
3223	5/13	02:33	400	400
3224	5/13	02:33	375	394
3225	5/13	02:33	119	119
3226	5/13	02:33	394	388
3227	5/13	02:33	131	131
3228	5/13	02:34	13	25
3229	5/13	02:38	81	88
3230	5/13	02:38	13	6
3231	5/13	02:39	181	175
3232	5/13	02:39	1,544	1,544
3233	5/13	02:41	100	106
3234	5/13	02:42	350	-
3235	5/13	02:42	325	325
3236	5/13	02:42	75	69
3237	5/13	02:42	400	438
3238	5/13	02:42	400	425
3239	5/13	02:44	131	131
3240	5/13	02:45	288	281
3241	5/13	02:50	181	163
3242	5/13	02:51	294	294
3243	5/13	02:51	456	469
3244	5/13	02:51	669	675
3245	5/13	02:53	150	144
3246	5/13	02:54	225	231
3247	5/13	02:54	356	356
3248	5/13	02:55	231	244
3249	5/13	02:55	163	150
3250	5/13	02:56	356	225
3251	5/13	02:57	419	419
3252	5/13	02:57	244	238
3253	5/13	02:58	225	200
3254	5/13	02:58	288	313
3255	5/13	02:59	156	-
3256	5/13	02:59	300	294
3257	5/13	03:00	300	294
3258	5/13	03:02	263	-
3259	5/13	03:04	300	300
3260	5/13	03:04	31	-
3261	5/13	03:04	125	150
3262	5/13	03:05	200	200
3263	5/13	03:05	256	-
3264	5/13	03:06	350	338
3265	5/13	03:06	400	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3266	5/13	03:06	50	56
3267	5/13	03:06	225	238
3268	5/13	03:07	150	138
3269	5/13	03:07	300	344
3270	5/13	03:09	200	200
3271	5/13	03:09	525	525
3272	5/13	03:09	69	94
3273	5/13	03:09	288	275
3274	5/13	03:10	131	138
3275	5/13	03:10	313	338
3276	5/13	03:11	131	125
3277	5/13	03:11	156	150
3278	5/13	03:11	438	-
3279	5/13	03:12	294	263
3280	5/13	03:13	181	175
3281	5/13	03:15	363	-
3282	5/13	03:15	519	-
3283	5/13	03:16	119	125
3284	5/13	03:16	100	94
3285	5/13	03:16	325	-
3286	5/13	03:17	225	225
3287	5/13	03:17	313	250
3288	5/13	03:17	150	144
3289	5/13	03:17	81	81
3290	5/13	03:18	163	150
3291	5/13	03:18	231	-
3292	5/13	03:18	175	150
3293	5/13	03:18	175	131
3294	5/13	03:18	188	175
3295	5/13	03:18	275	-
3296	5/13	03:18	294	300
3297	5/13	03:19	150	163
3298	5/13	03:19	250	225
3299	5/13	03:20	300	-
3300	5/13	03:20	331	356
3301	5/13	03:20	25	19
3302	5/13	03:21	363	319
3303	5/13	03:21	313	319
3304	5/13	03:21	288	300
3305	5/13	03:21	275	275
3306	5/13	03:22	281	306
3307	5/13	03:22	275	288
3308	5/13	03:22	206	206
3309	5/13	03:22	225	188
3310	5/13	03:22	225	231
3311	5/13	03:23	169	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3312	5/13	03:23	238	275
3313	5/13	03:23	250	231
3314	5/13	03:23	231	225
3315	5/13	03:24	219	219
3316	5/13	03:24	138	138
3317	5/13	03:24	281	300
3318	5/13	03:24	269	250
3319	5/13	03:24	238	250
3320	5/13	03:24	50	56
3321	5/13	03:25	181	194
3322	5/13	03:25	38	38
3323	5/13	03:25	275	294
3324	5/13	03:25	225	225
3325	5/13	03:25	194	175
3326	5/13	03:26	375	381
3327	5/13	03:26	375	375
3328	5/13	03:26	450	463
3329	5/13	03:26	313	300
3330	5/13	03:26	275	275
3331	5/13	03:26	194	169
3332	5/13	03:26	275	250
3333	5/13	03:27	338	344
3334	5/13	03:27	275	275
3335	5/13	03:27	219	250
3336	5/13	03:27	175	175
3337	5/13	03:28	388	375
3338	5/13	03:28	244	219
3339	5/13	03:29	331	344
3340	5/13	03:29	338	306
3341	5/13	03:29	931	919
3342	5/13	03:29	331	338
3343	5/13	03:31	213	206
3344	5/13	03:31	325	313
3345	5/13	03:31	250	-
3346	5/13	03:32	369	375
3347	5/13	03:32	231	225
3348	5/13	03:32	219	138
3349	5/13	03:33	25	31
3350	5/13	03:34	350	331
3351	5/13	03:34	94	100
3352	5/13	03:35	25	25
3353	5/13	03:36	131	156
3354	5/13	03:37	413	413
3355	5/13	03:37	231	-
3356	5/13	03:39	225	244
3357	5/13	03:39	388	325

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3358	5/13	03:40	450	444
3359	5/13	03:40	275	-
3360	5/13	03:41	50	44
3361	5/13	03:42	188	194
3362	5/13	03:42	50	56
3363	5/13	03:43	125	119
3364	5/13	03:43	75	69
3365	5/13	03:44	406	425
3366	5/13	03:44	50	50
3367	5/13	03:45	188	188
3368	5/13	03:46	206	206
3369	5/13	03:46	338	331
3370	5/13	03:47	381	388
3371	5/13	03:47	225	225
3372	5/13	03:48	188	200
3373	5/13	03:48	200	188
3374	5/13	03:48	75	75
3375	5/13	03:50	369	-
3376	5/13	03:51	325	-
3377	5/13	03:51	213	213
3378	5/13	03:52	331	-
3379	5/13	03:52	281	-
3380	5/13	03:52	331	-
3381	5/13	03:52	163	175
3382	5/13	03:53	319	300
3383	5/13	03:53	306	300
3384	5/13	03:53	300	275
3385	5/13	03:54	138	150
3386	5/13	03:55	194	188
3387	5/13	03:55	206	206
3388	5/13	03:55	144	-
3389	5/13	03:55	138	150
3390	5/13	03:56	300	288
3391	5/13	03:56	125	119
3392	5/13	03:57	200	200
3393	5/13	03:57	206	200
3394	5/13	03:57	438	-
3395	5/13	03:57	450	469
3396	5/13	03:57	419	-
3397	5/13	03:57	75	-
3398	5/13	03:58	431	-
3399	5/13	03:58	225	238
3400	5/13	03:58	125	-
3401	5/13	03:58	125	125
3402	5/13	03:58	150	150
3403	5/13	03:58	369	369

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3404	5/13	03:59	331	325
3405	5/13	03:59	188	206
3406	5/13	03:59	169	181
3407	5/13	04:00	381	394
3408	5/13	04:00	381	388
3409	5/13	04:00	244	256
3410	5/13	04:00	263	-
3411	5/13	04:00	350	344
3412	5/13	04:00	200	194
3413	5/13	04:01	213	225
3414	5/13	04:01	138	150
3415	5/13	04:00	188	200
3416	5/13	04:01	263	263
3417	5/13	04:01	331	331
3418	5/13	04:01	306	294
3419	5/13	04:01	306	281
3420	5/13	04:01	319	319
3421	5/13	04:02	375	375
3422	5/13	04:02	344	338
3423	5/13	04:02	375	-
3424	5/13	04:02	350	344
3425	5/13	04:02	456	469
3426	5/13	04:02	313	300
3427	5/13	04:03	288	306
3428	5/13	04:03	231	225
3429	5/13	04:02	469	469
3430	5/13	04:02	300	300
3431	5/13	04:02	300	306
3432	5/13	04:03	219	238
3433	5/13	04:03	194	200
3434	5/13	04:03	206	213
3435	5/13	04:03	250	-
3436	5/13	04:03	288	-
3437	5/13	04:03	325	-
3438	5/13	04:03	394	375
3439	5/13	04:03	381	375
3440	5/13	04:03	231	231
3441	5/13	04:04	169	175
3442	5/13	04:04	256	269
3443	5/13	04:04	281	-
3444	5/13	04:04	213	225
3445	5/13	04:04	388	-
3446	5/13	04:05	388	375
3447	5/13	04:05	356	350
3448	5/13	04:05	356	350
3449	5/13	04:05	394	413

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3450	5/13	04:05	319	344
3451	5/13	04:06	500	-
3452	5/13	04:06	238	244
3453	5/13	04:06	163	175
3454	5/13	04:05	344	344
3455	5/13	04:06	319	331
3456	5/13	04:06	288	-
3457	5/13	04:06	306	-
3458	5/13	04:07	306	294
3459	5/13	04:07	169	194
3460	5/13	04:07	313	313
3461	5/13	04:07	419	-
3462	5/13	04:07	369	-
3463	5/13	04:07	350	338
3464	5/13	04:07	294	288
3465	5/13	04:07	169	181
3466	5/13	04:07	375	363
3467	5/13	04:07	344	344
3468	5/13	04:07	375	350
3469	5/13	04:07	338	-
3470	5/13	04:07	306	331
3471	5/13	04:07	125	125
3472	5/13	04:07	181	175
3473	5/13	04:07	181	175
3474	5/13	04:08	69	63
3475	5/13	04:07	275	281
3476	5/13	04:08	344	325
3477	5/13	04:08	163	175
3478	5/13	04:08	31	38
3479	5/13	04:08	356	363
3480	5/13	04:09	431	438
3481	5/13	04:09	363	350
3482	5/13	04:09	444	-
3483	5/13	04:09	294	-
3484	5/13	04:11	181	269
3485	5/13	04:11	231	225
3486	5/13	04:11	369	356
3487	5/13	04:11	325	325
3488	5/13	04:12	438	431
3489	5/13	04:12	144	125
3490	5/13	04:12	250	256
3491	5/13	04:14	513	488
3492	5/13	04:14	81	94
3493	5/13	04:14	156	163
3494	5/13	04:15	175	175
3495	5/13	04:15	281	288

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3496	5/13	04:15	300	300
3497	5/13	04:15	194	194
3498	5/13	04:16	194	-
3499	5/13	04:16	231	238
3500	5/13	04:16	175	188
3501	5/13	04:16	206	200
3502	5/13	04:16	275	300
3503	5/13	04:17	275	275
3504	5/13	04:17	300	313
3505	5/13	04:17	250	244
3506	5/13	04:17	325	319
3507	5/13	04:18	44	75
3508	5/13	04:18	175	181
3509	5/13	04:18	125	113
3510	5/13	04:19	44	50
3511	5/13	04:19	125	131
3512	5/13	04:19	294	-
3513	5/13	04:19	194	181
3514	5/13	04:19	163	175
3515	5/13	04:20	50	50
3516	5/13	04:20	163	181
3517	5/13	04:20	119	94
3518	5/13	04:21	225	231
3519	5/13	04:21	188	200
3520	5/13	04:22	131	131
3521	5/13	04:22	31	31
3522	5/13	04:22	350	-
3523	5/13	04:22	188	188
3524	5/13	04:23	256	281
3525	5/13	04:23	206	175
3526	5/13	04:23	188	219
3527	5/13	04:24	606	-
3528	5/13	04:24	594	-
3529	5/13	04:24	150	-
3530	5/13	04:25	50	-
3531	5/13	04:25	225	250
3532	5/13	04:25	150	144
3533	5/13	04:25	181	-
3534	5/13	04:28	400	369
3535	5/13	04:28	188	200
3536	5/13	04:28	200	200
3537	5/13	04:28	250	-
3538	5/13	04:29	256	263
3539	5/13	04:30	163	163
3540	5/13	04:30	150	-
3541	5/13	04:31	169	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3542	5/13	04:32	356	356
3543	5/13	04:32	206	213
3544	5/13	04:32	100	94
3545	5/13	04:33	63	63
3546	5/13	04:33	31	44
3547	5/13	04:33	200	200
3548	5/13	04:34	75	-
3549	5/13	04:36	219	219
3550	5/13	04:37	413	-
3551	5/13	04:37	406	400
3552	5/13	04:37	250	-
3553	5/13	04:37	181	-
3554	5/13	04:37	288	281
3555	5/13	04:38	238	250
3556	5/13	04:38	163	150
3557	5/13	04:38	188	181
3558	5/13	04:39	294	288
3559	5/13	04:39	238	231
3560	5/13	04:41	188	200
3561	5/13	04:42	375	369
3562	5/13	04:44	813	-
3563	5/13	04:44	56	50
3564	5/13	04:45	150	-
3565	5/13	04:48	200	200
3566	5/13	04:48	225	225
3567	5/13	04:48	169	169
3568	5/13	04:48	225	-
3569	5/13	04:48	131	138
3570	5/13	04:49	213	194
3571	5/13	04:49	356	356
3572	5/13	04:49	575	31
3573	5/13	04:49	163	225
3574	5/13	04:52	438	456
3575	5/13	04:57	388	281
3576	5/13	04:59	156	156
3577	5/13	04:59	275	269
3578	5/13	04:59	238	244
3579	5/13	04:59	181	181
3580	5/13	04:59	325	306
3581	5/13	04:59	194	-
3582	5/13	05:00	350	369
3583	5/13	05:01	169	175
3584	5/13	05:04	200	206
3585	5/13	05:04	238	250
3586	5/13	05:04	256	256
3587	5/13	05:09	144	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3588	5/13	05:10	231	-
3589	5/13	05:10	225	-
3590	5/13	05:10	144	150
3591	5/13	05:10	275	269
3592	5/13	05:12	494	519
3593	5/13	05:12	225	238
3594	5/13	05:14	263	288
3595	5/13	05:16	150	156
3596	5/13	05:16	300	275
3597	5/13	05:17	150	150
3598	5/13	05:17	581	600
3599	5/13	05:17	275	-
3600	5/13	05:18	181	-
3601	5/13	05:18	200	200
3602	5/13	05:18	369	375
3603	5/13	05:19	725	-
3604	5/13	05:19	350	-
3605	5/13	05:19	638	638
3606	5/13	05:19	719	-
3607	5/13	05:19	881	881
3608	5/13	05:22	294	300
3609	5/13	05:24	288	275
3610	5/13	05:24	325	325
3611	5/13	05:24	219	200
3612	5/13	05:26	188	-
3613	5/13	05:27	650	650
3614	5/13	05:28	156	150
3615	5/13	05:28	225	-
3616	5/13	05:28	281	288
3617	5/13	05:28	269	269
3618	5/13	05:29	438	-
3619	5/13	05:29	319	319
3620	5/13	05:29	75	-
3621	5/13	05:29	138	175
3622	5/13	05:30	163	-
3623	5/13	05:30	181	-
3624	5/13	05:32	406	-
3625	5/13	05:32	163	150
3626	5/13	05:33	381	375
3627	5/13	05:33	619	613
3628	5/13	05:34	581	581
3629	5/13	05:34	556	575
3630	5/13	05:34	244	256
3631	5/13	05:34	538	575
3632	5/13	05:34	469	494
3633	5/13	05:34	200	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3634	5/13	05:35	213	-
3635	5/13	05:36	325	-
3636	5/13	05:36	419	413
3637	5/13	05:38	100	-
3638	5/13	05:38	319	313
3639	5/13	05:39	194	181
3640	5/13	05:39	438	-
3641	5/13	05:39	181	194
3642	5/13	05:39	250	-
3643	5/13	05:39	206	213
3644	5/13	05:39	256	269
3645	5/13	05:39	275	-
3646	5/13	05:39	281	294
3647	5/13	05:39	294	-
3648	5/13	05:39	181	213
3649	5/13	05:40	531	544
3650	5/13	05:40	181	194
3651	5/13	05:41	281	-
3652	5/13	05:41	363	-
3653	5/13	05:41	175	169
3654	5/13	05:41	425	-
3655	5/13	05:41	325	319
3656	5/13	05:42	150	150
3657	5/13	05:42	200	206
3658	5/13	05:42	206	-
3659	5/13	05:42	156	156
3660	5/13	05:42	200	206
3661	5/13	05:42	169	175
3662	5/13	05:42	213	213
3663	5/13	05:42	306	306
3664	5/13	05:43	313	319
3665	5/13	05:44	294	300
3666	5/13	05:44	131	131
3667	5/13	05:44	556	-
3668	5/13	05:45	369	363
3669	5/13	05:45	306	300
3670	5/13	05:45	94	-
3671	5/13	05:45	300	306
3672	5/13	05:46	250	-
3673	5/13	05:46	88	-
3674	5/13	05:46	38	-
3675	5/13	05:46	219	231
3676	5/13	05:47	394	-
3677	5/13	05:47	325	-
3678	5/13	05:48	169	156
3679	5/13	05:48	350	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3680	5/13	05:48	350	-
3681	5/13	05:48	363	-
3682	5/13	05:48	356	375
3683	5/13	05:48	163	188
3684	5/13	05:48	75	69
3685	5/13	05:49	181	181
3686	5/13	05:49	200	194
3687	5/13	05:49	125	-
3688	5/13	05:49	375	-
3689	5/13	05:49	63	75
3690	5/13	05:49	381	388
3691	5/13	05:49	194	188
3692	5/13	05:50	306	-
3693	5/13	05:51	388	-
3694	5/13	06:09	213	200
3695	5/13	06:09	188	-
3696	5/13	06:09	200	-
3697	5/13	06:09	213	200
3698	5/13	06:10	425	406
3699	5/13	06:10	113	-
3700	5/13	06:10	381	-
3701	5/13	06:10	181	175
3702	5/13	06:11	231	250
3703	5/13	06:11	338	338
3704	5/13	06:12	200	200
3705	5/13	06:12	150	44
3706	5/13	06:13	194	181
3707	5/13	06:13	175	169
3708	5/13	06:13	38	38
3709	5/13	06:16	200	244
3710	5/13	06:16	113	125
3711	5/13	06:20	225	231
3712	5/13	06:22	63	100
3713	5/13	06:22	325	319
3714	5/13	06:25	250	263
3715	5/13	06:26	94	-
3716	5/13	06:26	156	156
3717	5/13	06:29	275	275
3718	5/13	06:29	138	125
3719	5/13	06:29	200	-
3720	5/13	06:30	381	400
3721	5/13	06:33	156	-
3722	5/13	06:34	200	188
3723	5/13	06:36	350	338
3724	5/13	06:41	175	-
3725	5/13	06:50	381	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3726	5/13	06:51	269	275
3727	5/13	06:52	188	194
3728	5/13	06:54	713	-
3729	5/13	06:54	744	-
3730	5/13	06:54	694	-
3731	5/13	06:54	256	269
3732	5/13	07:00	600	-
3733	5/13	07:00	356	363
3734	5/13	07:02	244	238
3735	5/13	07:03	338	-
3736	5/13	07:03	181	188
3737	5/13	07:04	325	319
3738	5/13	07:06	300	300
3739	5/13	07:07	325	319
3740	5/13	07:07	231	-
3741	5/13	07:07	438	-
3742	5/13	07:08	194	175
3743	5/13	07:08	350	325
3744	5/13	07:09	300	-
3745	5/13	07:10	288	275
3746	5/13	07:10	419	425
3747	5/13	07:10	250	-
3748	5/13	07:13	250	-
3749	5/13	07:14	169	-
3750	5/13	07:14	200	175
3751	5/13	07:15	175	181
3752	5/13	07:20	175	150
3753	5/13	07:27	344	331

附　錄　四

黑面琵鷺調查原始資料

黑面琵鷺評估

原始資料

孫元勳

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附　錄　五

彰化近海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估原始資料

彰化近海風場設置對繁殖季燕鷗族群影響之評估

原始資料

孫元勳

附表1、鳥類遷移地面速度(ground speed)

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[1]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson. 2017])。

附表2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表3. 七股、馬公氣象雷達觀測2016年5、7、8月、2017年6月通過雲林風場的水鳥種類、推估隻次、飛行速度(km/h)與推估通過風場上空數量、高度有撞擊風險之隻數。

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.6	馬公	1940	燕鷗等為主之鳥類	25.3	77	5
5.9	馬公	2342	燕鷗等為主之鳥類	29.5	32	2
5.27	馬公	2048	岸鳥為主之水鳥	79.2	35	2
5.6	七股	2157	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	58.2	185	12
5.9	七股	1934	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	61.8	146	9
5.9	七股	1934	燕鷗等為主之水鳥	22.7	49	3
5.21	七股	2057	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	61.2	88	6
5.22	七股	412	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	63.6	60	4
6.10	馬公	2032	燕鷗為主之水鳥	39.3	29	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	72	24	2
6.10	馬公	2047	非燕鷗水鳥	74.4	28	2
6.10	馬公	2047	燕鷗為主之水鳥	28.8	49	3
6.10	馬公	2102	燕鷗為主之水鳥	51.9	24	2
6.10	馬公	2102	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.10	馬公	2204	燕鷗為主之水鳥	26.7	31	2
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	39.6	59	4
6.5	七股	54	燕鷗為主之水鳥	23.4	230	15
6.5	七股	54	燕鷗為主之水鳥	28.8	129	8
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	32.4	129	8
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	28.8	112	7
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	205	13
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	23.4	91	6
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	23.4	4	0
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	36	26	2
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	43.2	230	15
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	50.4	70	4
6.5	七股	654	非燕鷗水鳥	72	11	1
6.5	七股	1101	燕鷗為主之水鳥	31	283	18
6.5	七股	1124	燕鷗為主之水鳥	39	13	1
6.5	七股	1124	燕鷗為主之水鳥	29.2	109	7
6.5	七股	1124	非燕鷗水鳥	64.8	20	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	38.5	339	22

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2650	170
6.6	七股	2054	燕鷗為主之水鳥	51	27	2
6.10	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	9124	584
6.10	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	66	4
6.20	七股	1346	燕鷗為主之水鳥	28.8	353	23
6.20	七股	1454	燕鷗為主之水鳥	28.8	127	8
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	28.8	132	8
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	36	828	53
7.1	七股	1004	燕鷗為主之水鳥	23.4	77	5
7.1	七股	1004	燕鷗為主之水鳥	50.4	15	1
7.2	七股	404	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	27	248	16
7.3	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	28.8	166	11
7.3	七股	57	燕鷗為主之水鳥	28.8	51	3
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	28.8	196	13
7.5	七股	849	燕鷗為主之水鳥	27	85	5
7.5	七股	949	燕鷗為主之水鳥	27	74	5
7.5	七股	1312	燕鷗為主之水鳥	27	110	7
7.5	七股	1442	燕鷗為主之水鳥	34.8	166	11
7.5	七股	1712	燕鷗為主之水鳥	36	110	7
7.5	七股	2027	燕鷗為主之水鳥	28.8	47	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	36	83	5
7.26	七股	226	燕鷗為主之水鳥	28.8	49	3
7.29	七股	1804	燕鷗為主之水鳥	36	53	3
7.29	七股	2119	燕鷗為主之水鳥	32.4	126	8
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	30.6	42	3

[1] 參考飛行速度(見附表 1、2)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算。

附表4. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] II-珍貴稀有保育類

彰化彰芳離岸風力發電計畫
環境影響說明書
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 彰芳風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 １０７ 年 8 月

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2

第三章 開發行為現況 3

3.1 開發計畫內容 3

3.2 開發進度 11

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 12

4.1 前言 12

4.1.1 彰化海岸鳥類概況 12

4.1.2 環說階段調查成果 17

4.1.3 環說階段環境保護對策 27

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法 29

4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果 36

4.4 鳥類撞擊風險評估 85

4.5 與環說預測結果相互比對檢討 87

第五章 結論及建議 88

第六章 參考文獻 93

第七章 其他經主管機關指定之事項 98

附錄一 環說階段鳥類生態調查成果

附錄二 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查成果

附錄三 大尺度鳥類調查成果

圖目 錄

圖 3.1-1　6MW 風機配置圖 4
圖 3.1-2　8MW 風機配置圖 5
圖 3.1-3　10MW 風機配置圖 6
圖 3.1-4　12MW 風機配置圖 7
圖 3.1-5　方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖 9
圖 3.1-6　方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖 10
圖 3.1-7　方案 C 北側共同廊道海纜規劃路線示意圖 10
圖 3.1-8　方案 C 陸上電氣室規劃示意圖 11
圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線 18
圖 4.1.2-2 海上鳥類分布 20
圖 4.1.2-3 海上保育類鳥類分布圖 20
圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計 21
圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性 22
圖 4.1.2-6 雷達回波圖 22
圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈 25
圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例 25
圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線 26
圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖 28
圖 4.2-1　海上鳥類穿越線 29
圖 4.2-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 30
圖 4.2-3　架設於船舶上之雷達天線 31
圖 4.2-4　雷達回波圖說明 34
圖 4.2-5　氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 35
圖 4.3-1　海上鳥類目視高度分佈 37
圖 4.3-2　秋季 5 次水平雷達調查時間分佈 40
圖 4.3-2　秋季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續) 40
圖 4.3-3　秋季 5 次垂直雷達調查高度分佈 41
圖 4.3-3　秋季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續) 41

圖 4.3-3　秋季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)..... 42
圖 4.3-4　秋季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 42
圖 4.3-4　秋季第 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)..... 43
圖 4.3-4　秋季 5 次水平雷達調夜間查鳥類飛行方向(續 1)..... 43
圖 4.3-5　秋季第 1 次（11 月 7 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 44
圖 4.3-6　秋季第 2 次（11 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-7　秋季第 3 次（11 月 16 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-8　秋季第 4 次（11 月 20 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 47
圖 4.3-9　秋季第 5 次（11 月 25 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 48
圖 4.3-10　冬季 5 次水平雷達調查時間分佈 50
圖 4.3-10　冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續) 50
圖 4.3-11　冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈 51
圖 4.3-11　冬季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)..... 51
圖 4.3-11　冬季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)..... 52
圖 4.3-12　冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 52
圖 4.3-12　冬季 5 次水平雷達調查日間鳥類飛行方向(續)..... 53
圖 4.3-12　冬季 5 次水平雷達調查夜間鳥類飛行方向(續 1)..... 53
圖 4.3-13　冬季第 1 次（12 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 54
圖 4.3-14　冬季第 2 次（12 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 55
圖 4.3-15　冬季第 3 次（12 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 56
圖 4.3-16　冬季第 4 次（1 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 57
圖 4.3-17　冬季第 5 次（1 月 5 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間

分佈 58
圖 4.3-18 春季 5 次水平雷達調查時間分佈 60
圖 4.3-18 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續) 60
圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 61
圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續) 61
圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1) 62
圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 62
圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續) 63
圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1) 63
圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 64
圖 4.3-22 春季第 1 次（3 月 17 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 65
圖 4.3-23 春季第 2 次（3 月 18 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 66
圖 4.3-24 春季第 3 次（3 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 67
圖 4.3-25 春季第 4 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 68
圖 4.3-26 春季第 5 次（5 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 69
圖 4.3-27 黑面琵鷺在台族群分布圖 72
圖 4.3-28 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 74
圖 4.3-29 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 76
圖 4.3-30 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 77
圖 4.3-31 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 80
圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 80
圖 4.3-33 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間

鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 81
圖 4.3-34 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 81
圖 4.3-35 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 83
圖 4.3-36 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 83
圖 4.3-37 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 84
圖 4.3-38 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 84
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 86
圖 5-1 鳥類廊道留設示意圖 89
圖 5-2 彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖 90

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
表 3.1-1　風場配置方案 8
表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整 15
表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整(續) 16
表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量 19
表 4.1.2-2 環說階段調查日期及環境資料 23
表 4.1.2-3 環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表 24
表 4.2-1　海上鳥類目視調查日期 30
表 4.2-2　本計畫雷達調查日期及環境資料 32
表 4.2-2　本計畫雷達調查日期及環境資料(續) 33
表 4.3-1　海上鳥類目視調查數量 36
表 4.3-2　海上鳥類目視調查活動高度 37
表 4.3-3　冬季及春季海上鳥類目視調查密度 38
表 4.3-4　秋季 5 次雷達調查記錄筆數 39
表 4.3-5　冬季 5 次雷達調查記錄筆數 49
表 4.3-6　春季 5 次雷達調查記錄筆數 59
表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 70
表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續) 71
表 4.3-8　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量 78
表 4.3-9　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 78
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 86

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

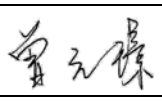
表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	彰芳風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11065 台北市信義區忠孝東路五段 68 號 26 樓 26F., No.68, Sec. 5, Zhongxiao E. Rd., Xinyi Dist., Taipei City 11065, Taiwan (R.O.C.)

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類(大尺度調查、撞擊評估)	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		
鳥類(目視、區域雷達)	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司 總經理		
	相關學歷	東海大學生物系碩士		
	相關實務	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書。		

第三章 開發行為現況

3.1 開發計畫內容

一、 地理位置

本計畫離岸風力發電場址位於彰化縣芳苑鄉外海水深約 22 公尺至 42 公尺處，風場範圍及所有風機配置都已配合航道調整，已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境、彰化區漁會專用漁業權區、航道、軍事禁限建及相關開發計畫，避免與其它使用權的衍生問題。

本計畫所擬定之開發範圍係依據經濟部能源局所公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，考量本計畫風場所形成之人工漁礁區可與王功保護礁區、福寶保護礁區及漢寶保護礁區形成連貫寬廣之群聚之漁礁效應，基於種種選址之優勢及限制條件，因此設定本區域為最佳位置方案。開發面積約為 82.4 平方公里。

二、 機組布置規劃

本計畫機組布置方案為 32~72 部 6.0~12.0 MW 風力機組，最大總裝置容量不超過 600 MW。總裝置容量 600MW 之風場，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，容量因素約 40~50%，年發電量預計約 2100~2600GWh。

採用 6.0~12.0MW 的風機規劃間距最小為 770 公尺，輪轂高程為 107~140 公尺，葉片直徑為 154~220 公尺，風機總高度在 184~250 公尺(LAT)，相關基本資料如表 3.1-1，風機配置如圖 3.1-1 至圖 3.1-4。

本計畫風場開發範圍約 82.4 平方公里，為增加留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。風機邊界所占面積約 48.5 平方公里(風機邊界面積為風機實際設置範圍，不含 8D 退縮距離)。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

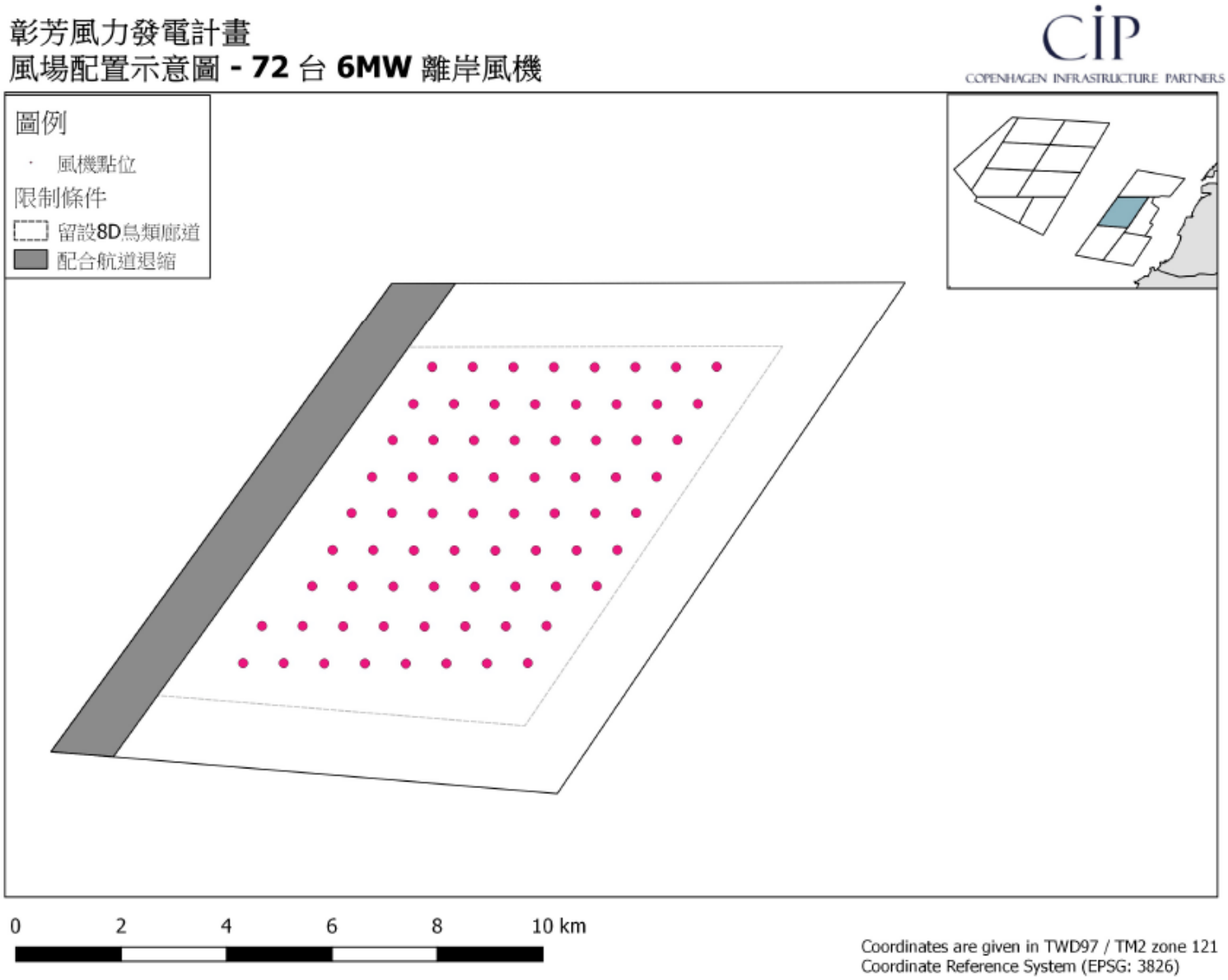


圖 3.1-1 6MW 風機配置圖

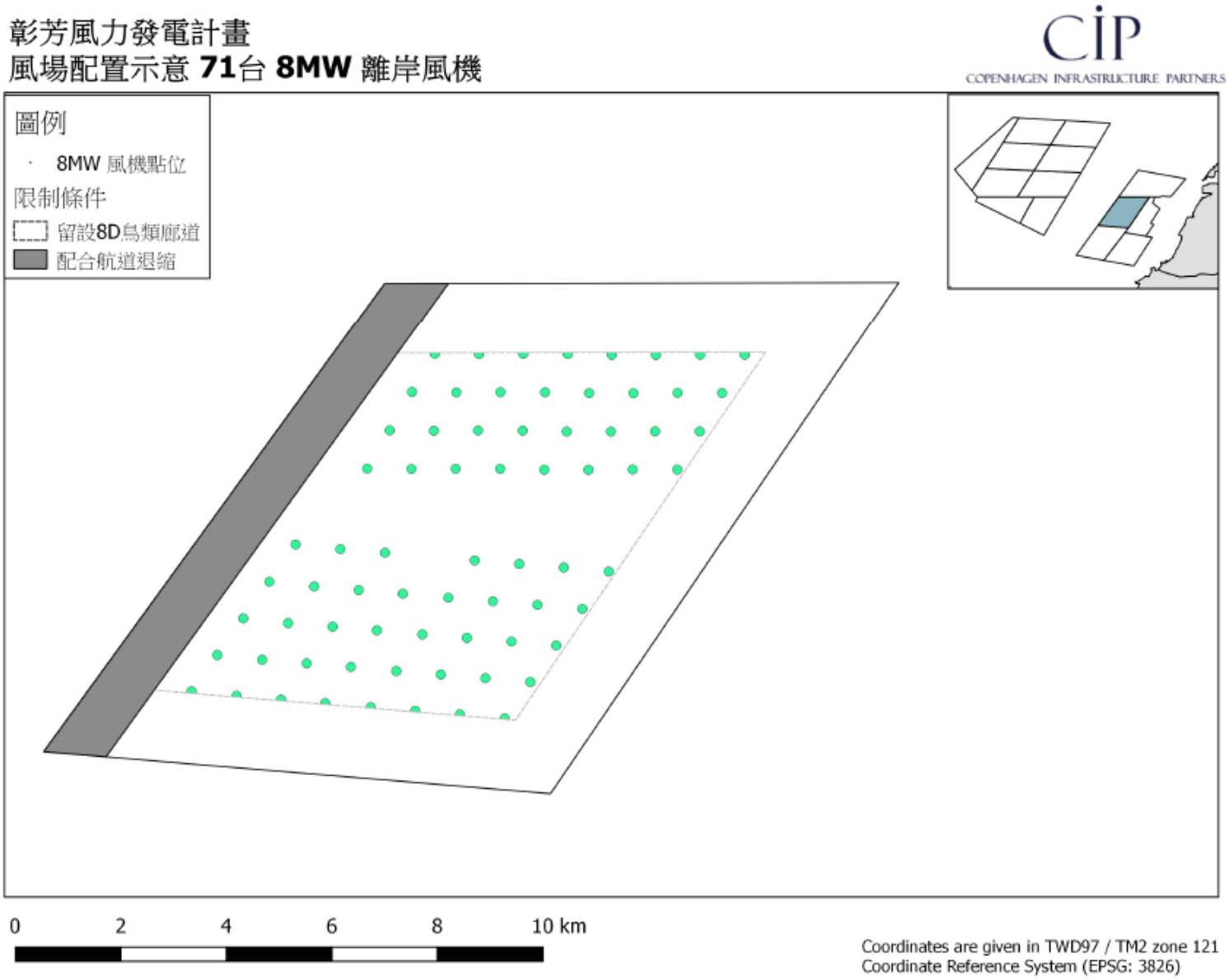


圖 3.1-2 8MW 風機配置圖

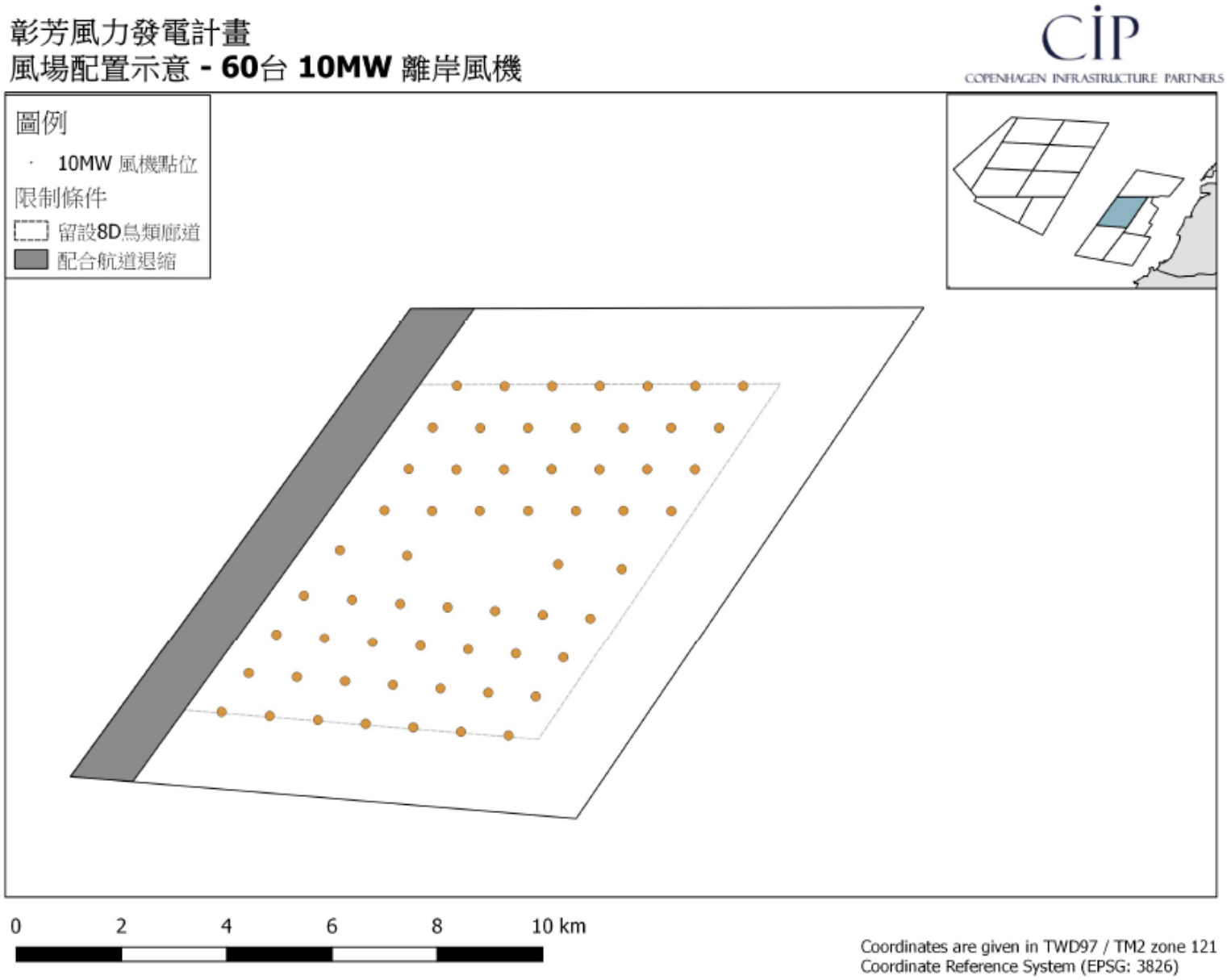


圖 3.1-3 10MW 風機配置圖

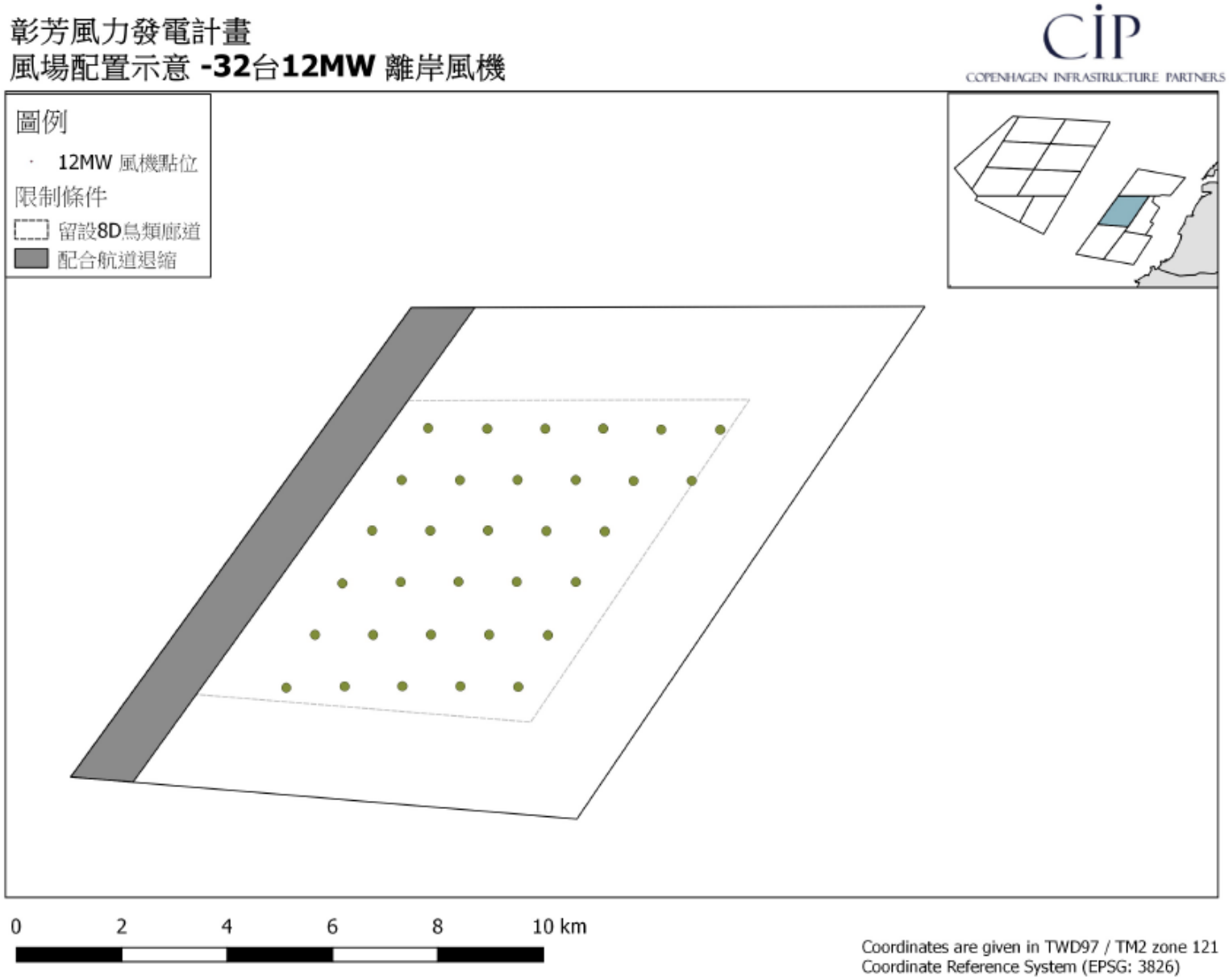


圖 3.1-4 12MW 風機配置圖

表 3.1-1 風場配置方案

	6.0MW	8.0MW	10.0MW	12.0MW
輪高度(m)	107	113.5	120	140
葉片直徑(m)D	154	167	180	220
風機間距(m) 5D	5×154= 770	5×167= 835m	5×180= 900m	5×220= 1100m
最多風機數量(部)	72	71	60	32
最大裝置容量	600MW			

註：實際使用之風力機組規格將依後續風機採購結果而定。

三、 輸電線路規劃

依照台電公司於106年8月公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，本計畫於彰化南、北廊道均規劃相關輸電線路設施，本計畫為配合政府政策，於 2025 年離岸風力發電達到 3.5GW 的目標發電量，已於 107 年 1 月 12 日取得台灣電力股份有限公司之「再生能源發電系統併聯審查意見書」，後續待台電公司相關加強電力網工程完工後，始可併聯，另併網容量、時程及併網點須依經濟部離岸風力發電規劃場址容量分配遴選結果核定，其中包括南、北共同廊道上岸範圍附近之台電併網點。相關地理位置如圖 3.1-5 至圖 3.1-7 所示。

方案 A：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台 17 線，併入永興開閉所，並於永興開閉所附近設置陸上設施。陸上電纜經過行政區為彰化縣芳苑鄉信義村。

方案 B：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台 17 線，後轉入縣道 152 併入大城一次配電變電所，陸上電纜長度約為 12 公里，並於大城鄉和寮段設置陸上設施。陸上電纜經過行政區包含彰化縣芳苑鄉信義村、新街村、大城鄉三豐村、東港村、西港村、公館村、永和村及西城村等。

方案 C：電纜由彰濱工業區崙尾區海堤上岸，上岸後沿崙尾區海堤道路併入陸上電氣室(三處陸上電氣室預定地選擇一處設置，相關位置如圖 3.1-8)，最終接往台電公司彰一（甲/乙）開閉所，陸域電纜路線總長度不超過 9 公里。

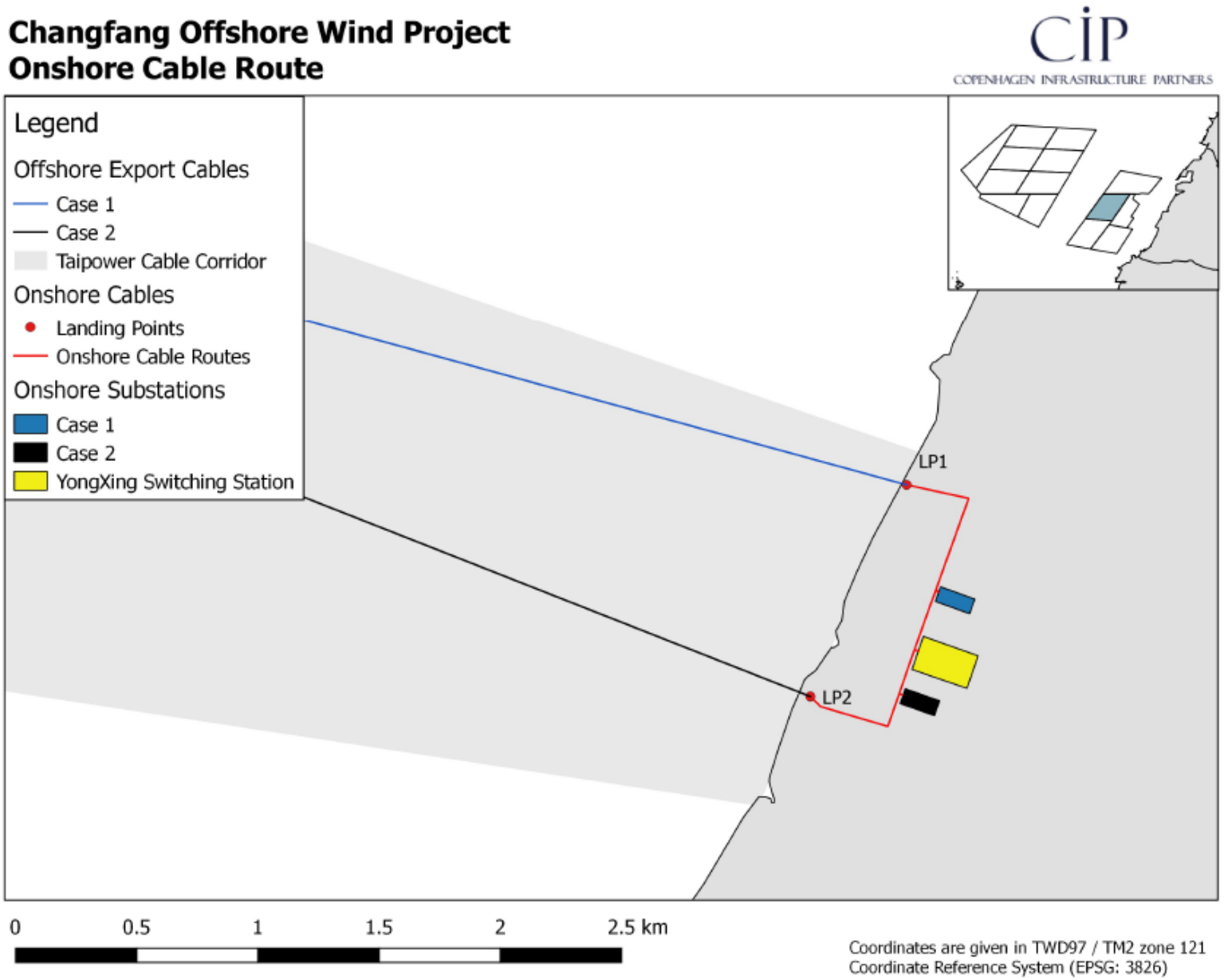


圖 3.1-5 方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖

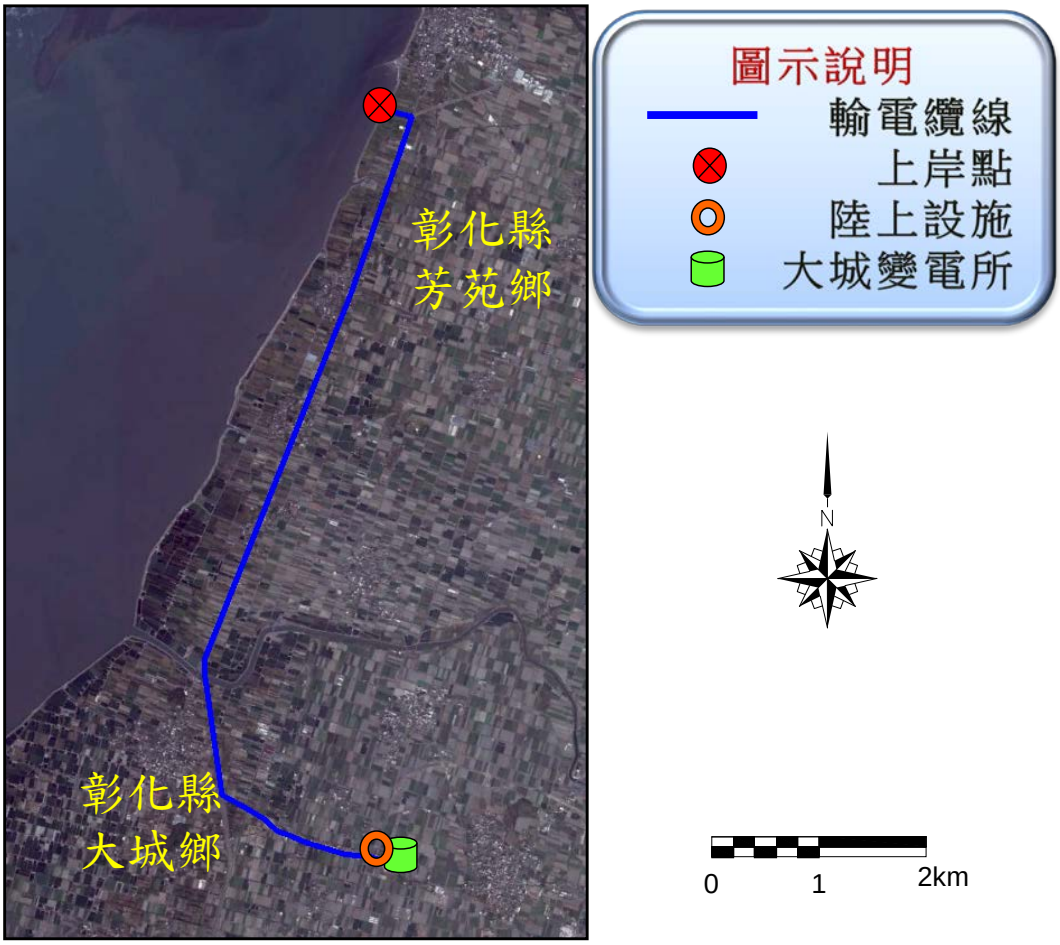


圖 3.1-6 方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖

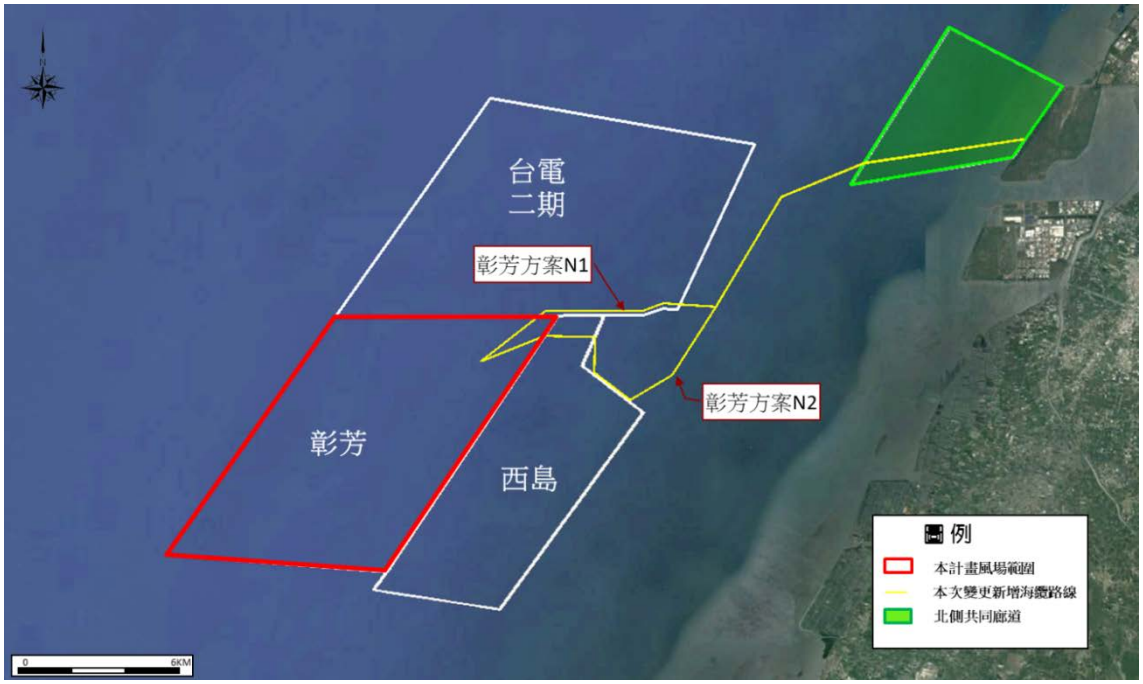
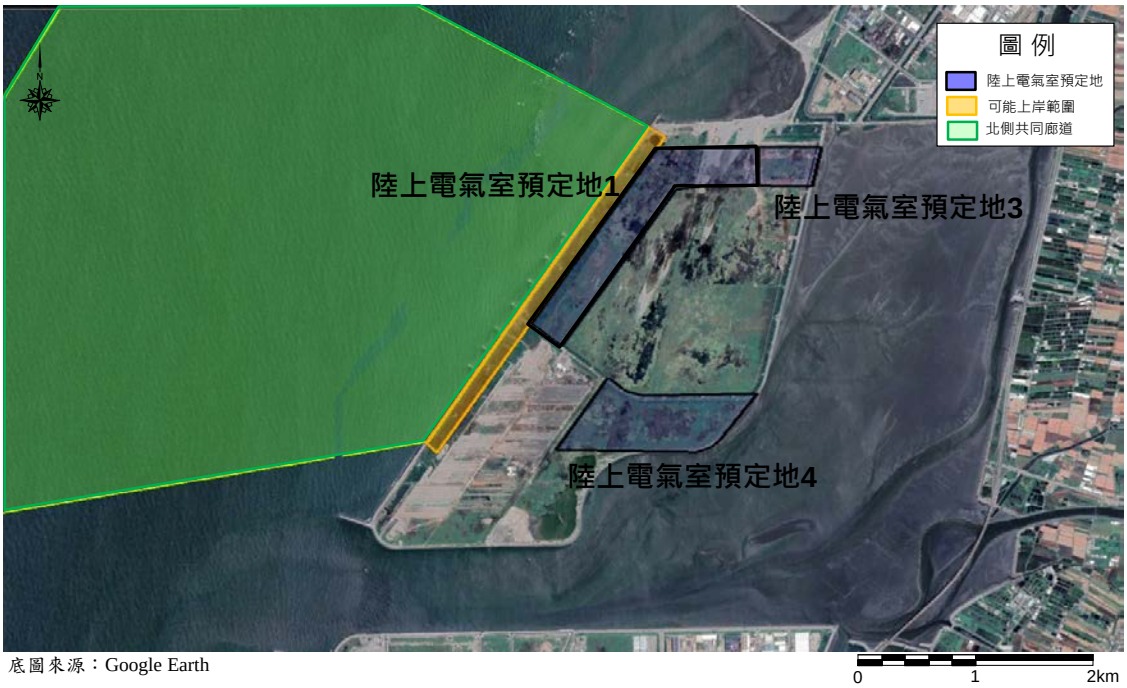


圖 3.1-7 方案 C 北側共同廊道海纜規劃路線示意圖



底圖來源：Google Earth

圖 3.1-8 方案C陸上電氣室規劃示意圖

3.2 開發進度

本計畫目前處於規劃階段，預計民國 109 年開始進行路域施工，民國 112 年前完成併聯。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

本次環境影響調查報告書乃依照「彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書」第 321 次環境影響評估審查委員會會議紀錄決議「鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。」辦理。

4.1.1 彰化海岸鳥類概況

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，為能更全面評估近岸風場之風機對於彰化海岸地區的鳥類生態影像(包括台電二期、西島、彰芳、福芳及中能風場)，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主。另，位於彰化外海風場(大彰化、海鼎及海能風場)均位在北彰化外海約 40 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，本計畫海纜可能以北廊道或南廊道上岸，因此蒐集大肚溪口至彰化大城濕地範圍海岸朝間帶鳥類相關文獻資料如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鶻鷸、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵐、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、

半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄12 目33 科95 種鳥類，包括40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與1 種迷鳥。其中僅10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

三、 漢寶濕地往南至大城濕地範圍

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄15 目45 科218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。保育鳥類記錄有36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵟、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鶉、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鵐。其他應予保育鳥類計有5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。特有亞種計有14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶲和八哥。

(一) 漢寶野鳥重要棲息地

漢寶濕地位於彰化縣芳苑鄉，面積2,209 公頃，有魚塭、灘地、沼澤、稻作濕地、旱地、草叢、防風林、河流及海面等多樣化的棲地，提供鳥類絕佳的棲息環境。

IBA2007 年1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有82 種，總隻數41,582 隻。2007 年12 月記錄26 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有

鳥種有彎嘴濱鷸 130 隻(4 月)、裏海燕鷗 2 隻(12 月)、黑尾鷸 3 隻(4 月)、黑脊鷗 56 隻(12 月)；小燕鷗、紅隼、紅尾伯勞、彩鷸、魚鷹為保育類；2007 年數據中，鳥類種數 4 月的 52 種最多，每月隻數以 4 月的 11,281 隻最高，其中黑腹濱鷸 2,543 隻(23%)、翻石鷸 1,565 隻(14%)、東方環頸鴴 1,460 隻(13%)、大濱鷸 1,148 隻(10%)，次高為 3 月 4,777 隻，其中黑腹濱鷸 2,135 隻(47%)、東方環頸鴴 1,042 隻(22%)、翻石鷸 482 隻(10%)，第三高為 12 月 6,554 隻，其中黑腹濱鷸 2,478 隻(38%)、東方環頸鴴 1,741 隻(26%)、小白鷺 863 隻(13%)。

(二) 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。IBA 於 2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鵟、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%)。

彙整過去彰化地區各地文獻資料，共發現有 57 種保育類鳥類，其中彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、燕鴴、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸及八哥共 10 種保育鳥類，分別於大肚溪口、彰濱工業區及漢寶至大城濕地範圍均有被調查到的紀錄，詳請見如表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
遊隼	遊隼	遊隼		遊隼	遊隼
燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴	
黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶			黑翅鳶
鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗			鳳頭燕鷗
大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸			大杓鷸
八哥	八哥	八哥			八哥
黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
魚鷹		魚鷹	魚鷹		魚鷹
黑面琵鷺		黑面琵鷺			黑面琵鷺
唐白鷺		唐白鷺			唐白鷺
赤腹鷹		赤腹鷹			赤腹鷹
灰澤鵟		灰澤鵟			澤鵟
諾氏鷸		諾氏鷸			
黑頭白鸝		黑頭白鸝			
灰面鵟鷹		灰面鵟鷹			
鵟		鵟			
東方澤鷸		東方澤鷸			
黑鳶		黑鳶			
大冠鷲		大冠鷲			
小鶴鶉		小鶴鶉			
環頸雉		環頸雉			
蒼燕鷗		蒼燕鷗			
野鵐		野鵐			
琵嘴鷸		琵嘴鷸			
半蹼鷸		半蹼鷸			
短耳鴞		短耳鴞			
東方白鸛					
巴鴨					
鳳頭蒼鷹					
北雀鷹					
松雀鷹					
大鵟					
水雉		水雉			

表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整(續)

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
粉紅燕鷗					
褐鷹鴉					
牡丹鸚鵡					
花翅山椒鳥					
紫壽帶					
大陸畫眉					
台灣畫眉					
爪哇雀					
白尾鴝					
		黃鸝			
		花鵰			
		花澤鵟			
		燕隼			
		紅燕鷗			
			彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸	
			黑尾鷸	黑尾鷸	
			裏海燕鷗		裏海燕鷗
			黑脊鷗		
				澤鵟	澤鵟
				鷗嘴燕鷗	
					小嘴鴉
					白琵鷺
					池鷺
					大鵟
					喜鵲

4.1.2 環說階段調查成果

本計畫於環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查，調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括彰芳風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.1.2-1)。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

(二) 調查結果

海上鳥類調查以彰芳風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類， 除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

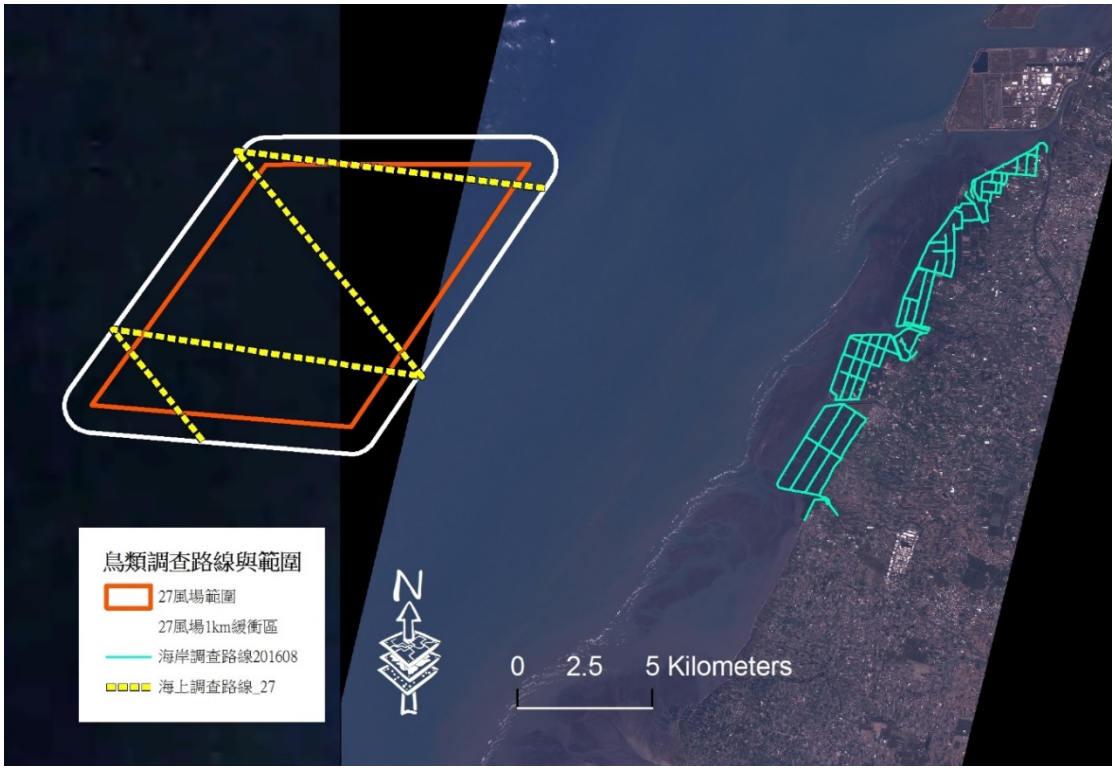


圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線

8 次調查共記錄到 83 筆 175 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1.2-2)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括中賊鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗、黑腹燕鷗、鳳頭燕鷗、小黑背鷗、家燕、白鶺鴒、紅領瓣足鷸、青足鷸、大白鷺、中白鷺、大水薙鳥、穴鳥、黑叉尾海燕與鸕鷀等，可分為 6 個類群(另外有海上無法鑑定的未知海鳥和未知鳥種) (表 4.1.2-1)。其中陸鳥數量最高(22.3%)，其次為鱸形目海鳥、鸕鷺(各 14.3%)與海鷗(13.1%)。鱸形目海鳥幾乎各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類；鷸鴴類春季出現，鷺鷸類和陸鳥則只在春秋過境期 (4 月與 9 月) 出現，為遷徙通過的族群；海鷗類則以春夏季為活動高峰，但夏、秋亦有零星記錄，出現時期為 3-10 月。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，3 月最多達 80 隻次，其次為 11 月，有 37 隻次。

數量最多的物種為鷸鴴類的陸鳥家燕 (17.1%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有鸕鷺 (14.3%)、大水薙鳥 (13.1%)以及紅領瓣足鷸 (5.7%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類紅燕鷗、白眉燕鷗與鳳頭燕鷗 3 種，其出現位置如圖 4.1.2-3。紅燕鷗記錄 2 隻次，於夏季出現；白眉燕鷗共記錄到 4 隻次，主要在春季出現；鳳頭燕鷗共記錄到 1 隻次，於 9 月出現。以該區域位置，燕鷗數量不多，非主要的覓食暢所，可能離繁殖地澎湖過遠，數量較少。

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥	6								6	3.43%
未知海鳥 合計			6								6	3.43%
未知鳥種	未知鳥種	未知鳥種	40								40	22.86%
未知鳥種 合計			40								40	22.86%
其他水鳥	鸕鷀科	鸕鷀							25		25	14.29%
其他水鳥 合計									25		25	14.29%
海鷗類	賊鷗	中賊鷗	1								1	0.57%
	燕鷗	未知燕鷗			5		1	1			7	4.00%
		白眉燕鷗				4					4	2.29%
		紅燕鷗				2					2	1.14%
		黑腹燕鷗						1			1	0.57%
		鳳頭燕鷗					1				1	0.57%
	鷗	小黑背鷗	1								1	0.57%
		未知大鷗	5	1							6	3.43%
海鷗類 合計			7	1	5	6	2	2			23	13.14%
陸鳥	燕科	未知燕	8								8	4.57%
		家燕	12	14			3	1			30	17.14%
	燕雀目	白鶺鴒	1								1	0.57%
陸鳥 合計			21	14			3	1			39	22.29%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	小型鷸鴴類	1								1	0.57%
		紅領瓣足鷸	2	8							10	5.71%
	中大型鷸鴴類	中大型鷸鴴類	1								1	0.57%
		青足鷸	1								1	0.57%
鷸鴴類 合計			5	8							13	7.43%
鷺鷸類	鷺科	大白鷺						2			2	1.14%
		中白鷺	1								1	0.57%
		未知鷺						1			1	0.57%
鷺鷸類 合計			1					3			4	2.29%
鰹形目海鳥	鰹科	大水薙鳥		1	5		1	4	12		23	13.14%
		穴鳥			0						0	0.00%
		黑叉尾海燕						2			2	1.14%
鰹形目海鳥合計				1	5		1	6	12		25	14.29%
總計			80	24	10	6	6	12	37		175	

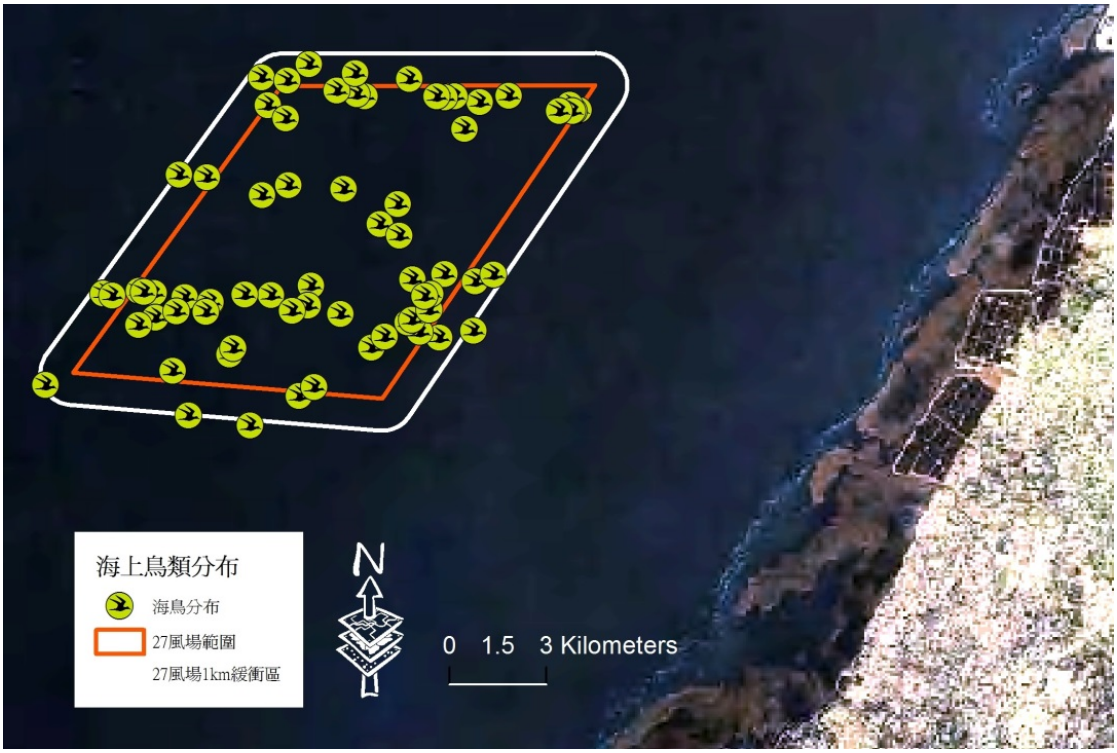


圖 4.1.2-2 海上鳥類分布



圖 4.1.2-3 海上保育類鳥類分布圖

飛行高度方面，所記錄到的 83 筆飛行高度中，在 30 m 以下的數量達 98.9% (圖 4.1.2-4)，陸鳥、鱸形目、鷺鷸類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 m 以下，陸鳥也均在 15 m 以下；燕鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 30 m 之間。

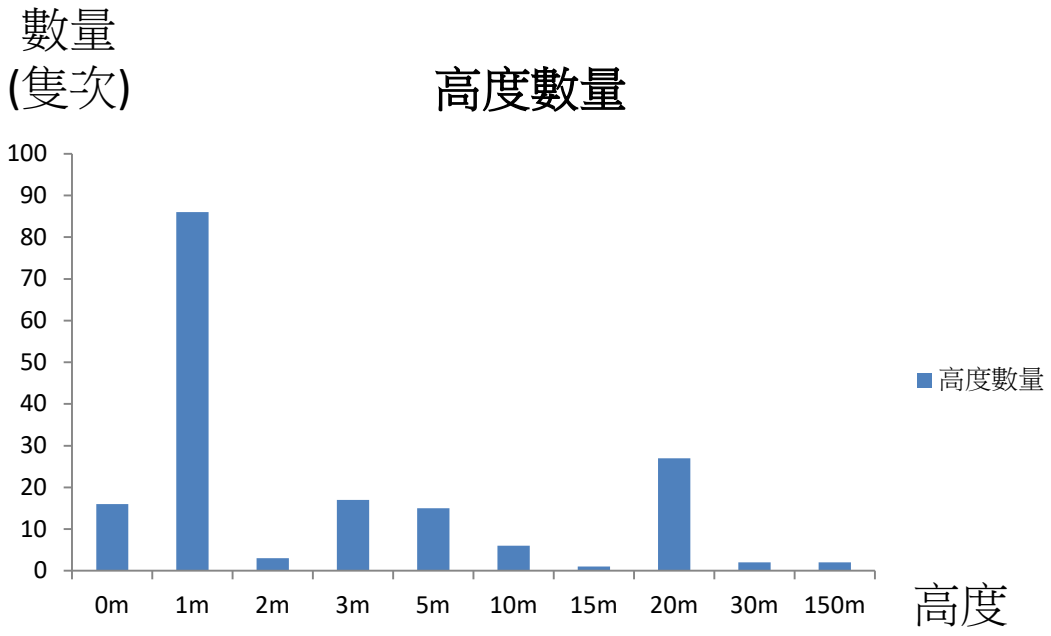


圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計

二、 雷達調查

(一) 調查方法

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里
水平解析度	1.1 度

2. 調查執行方法

本團隊將使用可高度機動之雷達系統，可架設於車輛、船舶或建築物上（圖 4.1.2-5）。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.1.2-6）。環說階段於 106 年 9、10 月開始執行雷達調查，雷達設置位置主要在西島、彰芳、福芳風場中間，因此以三風場綜合結果呈現。

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波

影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係，如圖 4.1.2-6。



圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性

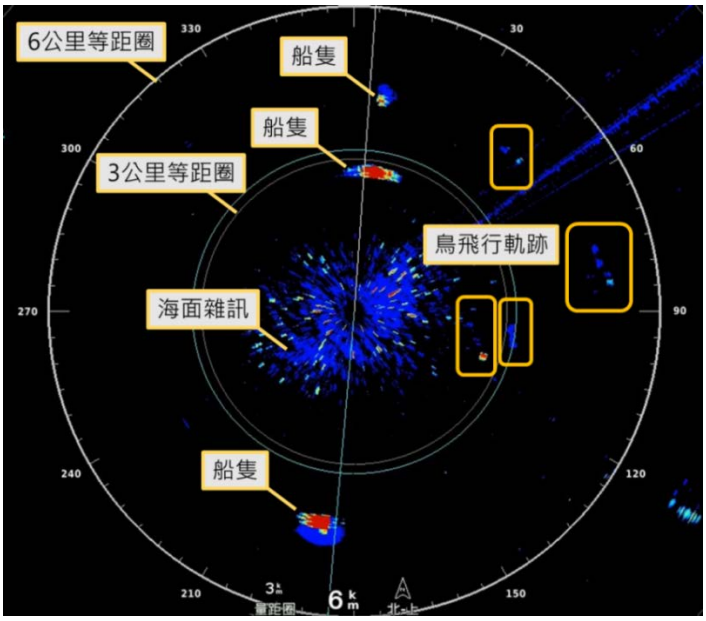


圖 4.1.2-6 雷達回波圖

(二) 調查結果

本次調查於 106 年 9 月 4-6 日，9 月 21 日，9 月 26 日及 10 月 2 日夜間使用船舶於海上執行調查，其中 9 月 21 日及 9 月 26 日同時在岸上使用裝載雷達之車輛執行調查。執行期間海況及天氣大致良好，9 月 7 日清晨約 5:40 受降雨影響，以及 10 月 2 日原定執行之 24 小時調查受海況轉變影響，此二日調查提早結束。本次調查時之掃描方式及環境資料見表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2 環說階段調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
106.09.04 （十四）	18:13	05:41	12 小時	水平	
106.09.05 （十五）	18:12	05:41	12 小時	水平	
106.09.06 （十六）	18:11	05:41	12 小時	水平	
106.09.21 （初二）	17:55	05:46	12 小時	海上水平、 岸上水平	
106.09.26 （初七）	17:50	05:48	12 小時	海上水平及 垂直、岸上 水平	
106.10.02 （十三）	17:44	05:50	24 小時*	水平及垂直	

*因天候及海況影響，實際執行約 18 小時。

本次調查共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，其中以凌晨 3-4 點間記錄筆數最多為 147 筆，佔總記錄筆數 21.2%。不同飛行方向記錄之比例在各時間區間並無明顯差異（圖 4.1.2-7）。

而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 344 筆佔總記錄筆數 49.5%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 157 筆佔 22.67%（圖 4.1.2-8）。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 349 – 6,657 公尺，平均追蹤長度為 1,455 公尺(如圖 4.1.2-9)。

本調查同時由調查人員目視判斷鳥類飛行高度，並在 9 月 27 日清晨及 10 月 2 日搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。調查期間目視可見鳥類飛行經過船隻低於 20 公尺高度。

9 月 27 日使用垂直雷達調查鳥類飛行高度共記錄 12 筆資料（表 4.1.2-3），高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。

10 月 2 日調查期間目視多筆低飛鳥類個體，惟雷達掃描發現數量卻偏低，且垂直雷達並無法記錄鳥類飛行高度。由於當日天候明顯轉壞，推測因天候變化使鳥類遷徙飛行數量減少或傾向降低飛行高度。低飛狀況使雷達較難偵測其飛行路徑，再者風浪加劇狀況下，亦使雷達易受海浪雜訊干擾。

表 4.1.2-3 環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	時間	起始飛行高度（m）	結束飛行高度（m）	飛行方向
1	9/27	07:17	227	-	-
2	9/27	07:23	370	-	-
3	9/27	07:29	115	-	-
4	9/27	07:36	538	520	西
5	9/27	07:49	481	469	東
6	9/27	07:50	469	-	-
7	9/27	07:56	233	-	-
8	9/27	07:56	1,814	-	-
9	9/27	07:56	822	-	-
10	9/27	07:56	128	-	-
11	9/27	08:02	194	-	-
12	9/27	08:02	621	-	-

*垂直雷達掃描無法判釋水平飛行軌跡。

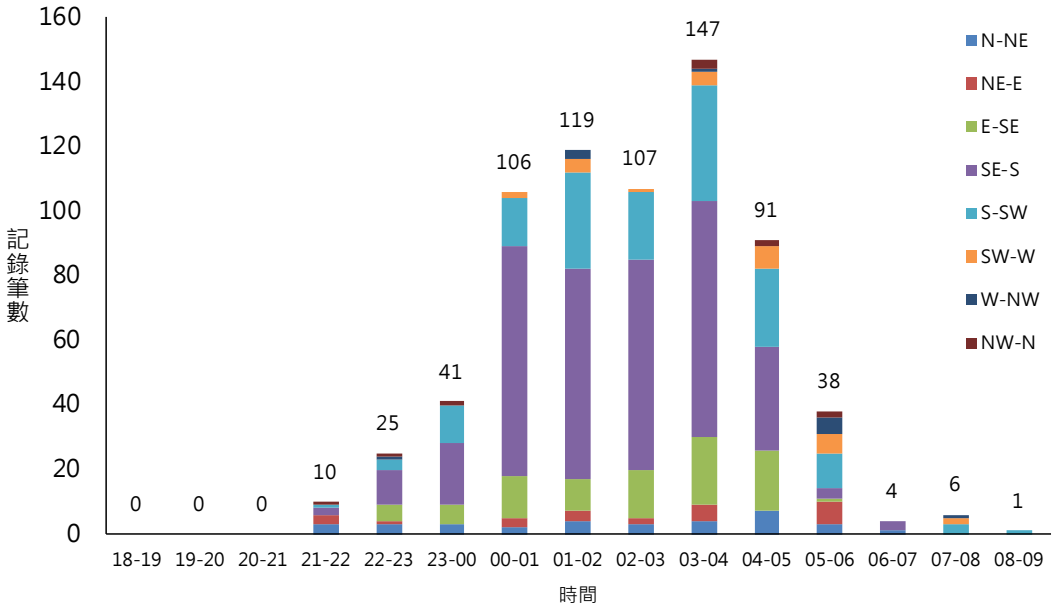


圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈

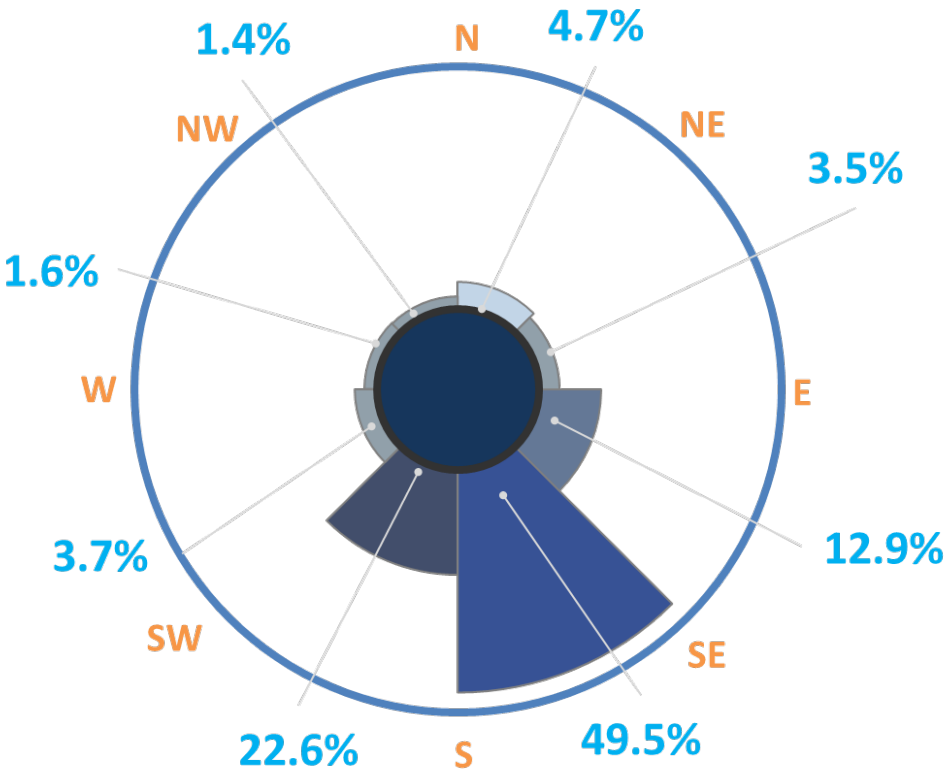
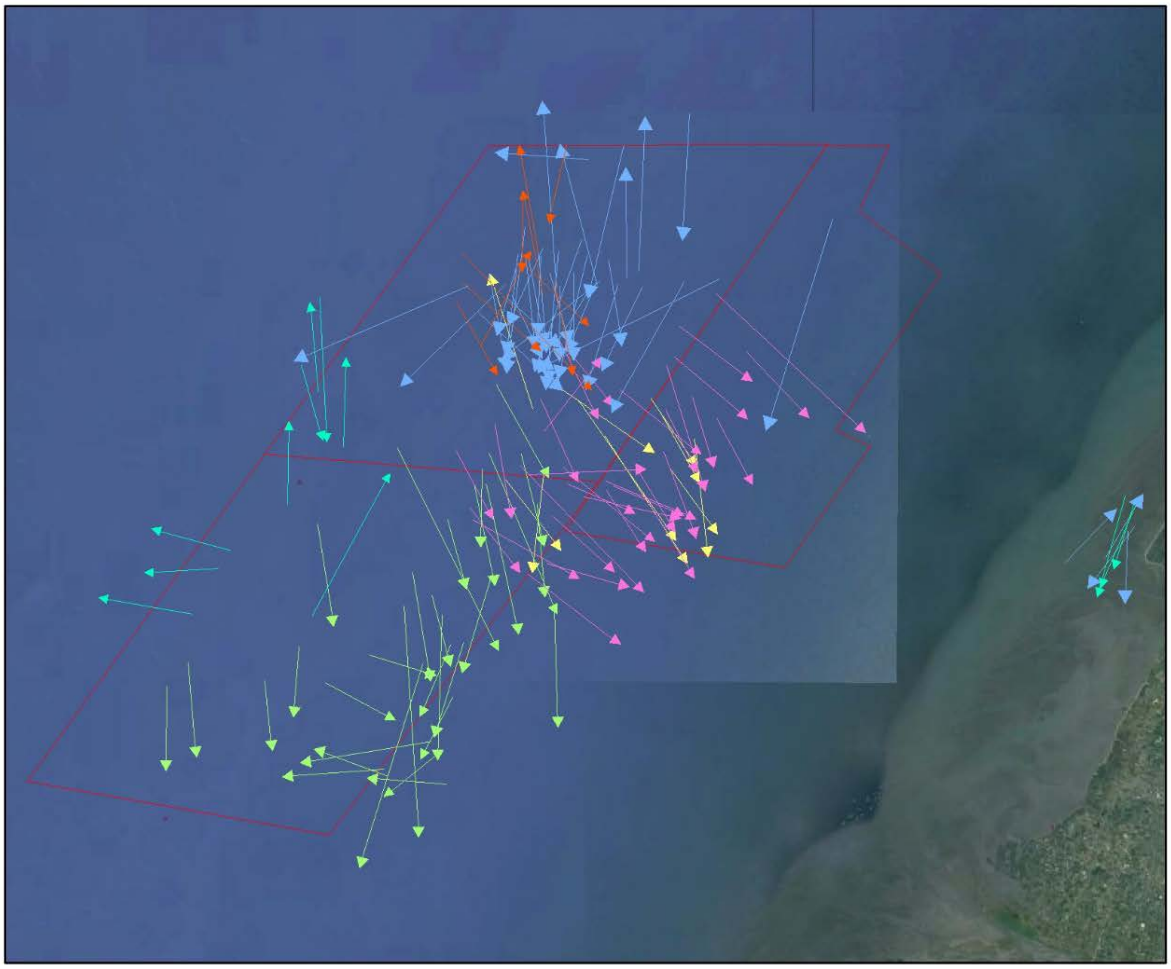


圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例



*因記錄飛行路線眾多，為求更清楚呈現，本圖僅呈現追蹤距離大於 2 公里之軌跡。

圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線

4.1.3 環說階段環境保護對策

一、 施工階段

(一) 降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。

(二) 針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。

二、 營運階段

(一) 排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。

(二) 葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。

(三) 留鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 8.1.2-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(四) 依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。

(五) 將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。

(六) 為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。

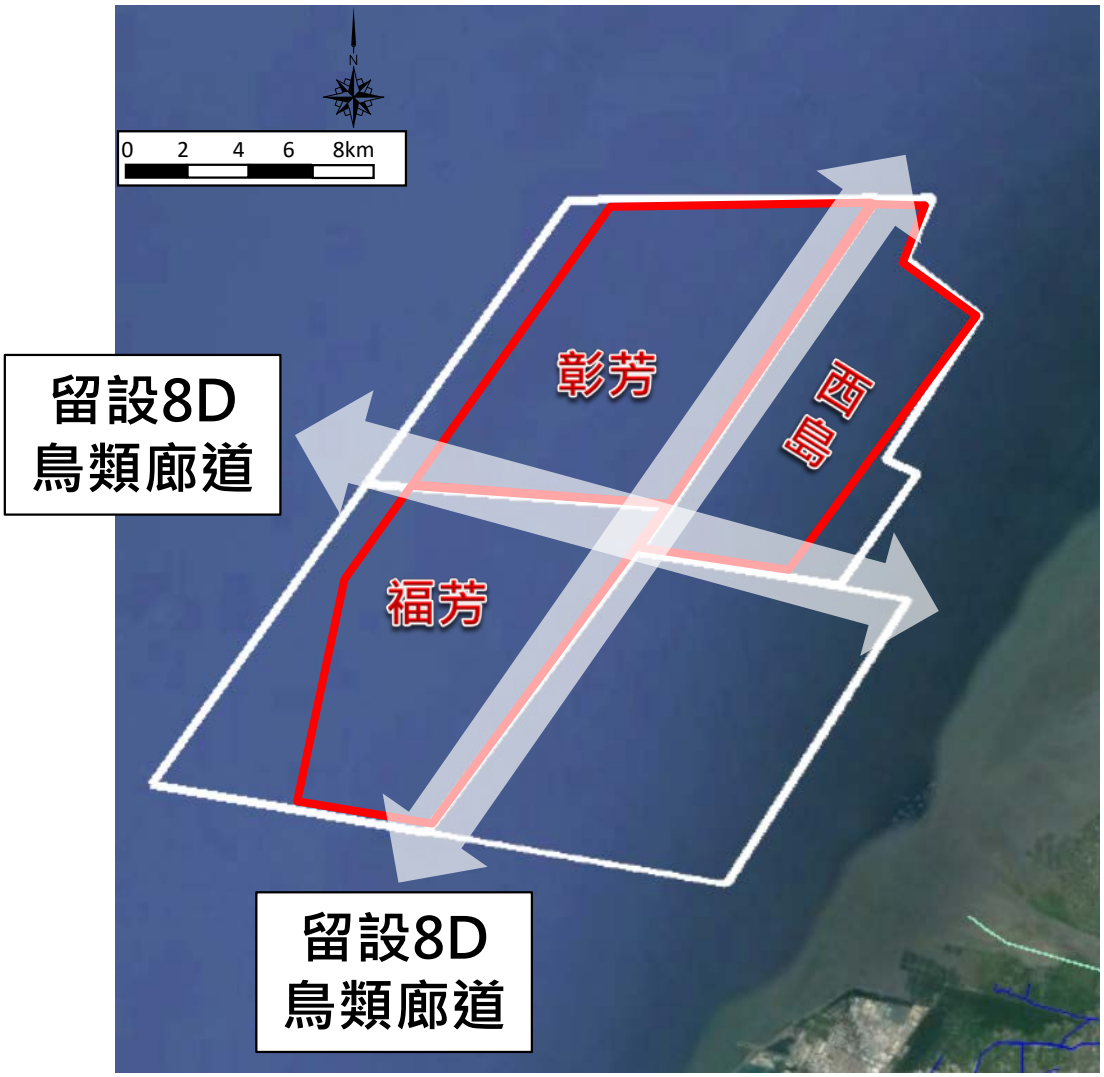


圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖

(七) 本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統 (若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

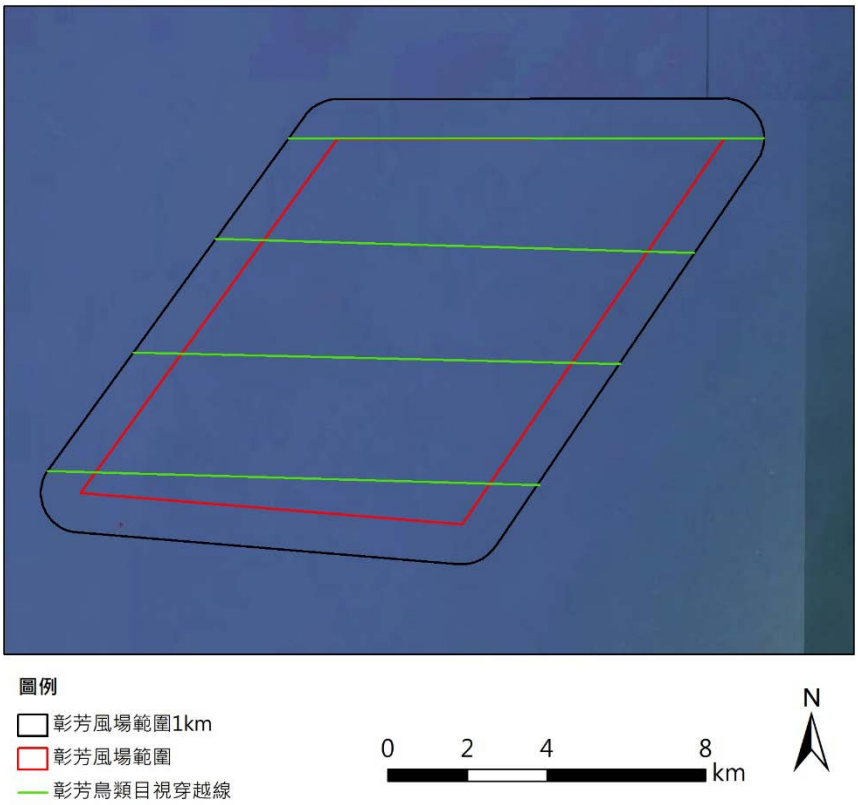


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

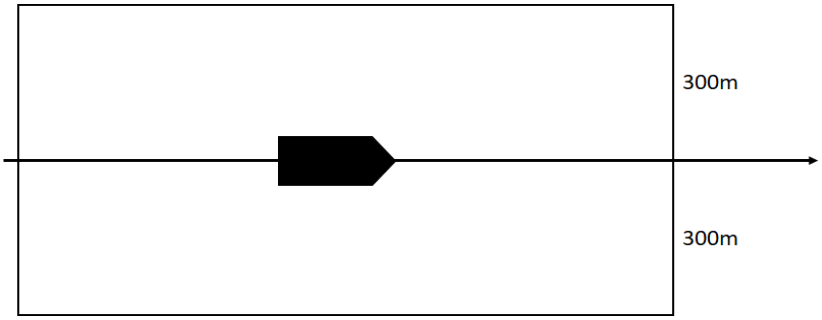


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查時間

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/14、107/4/11、107/5/14

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al.,

2006; Kahlert et al., 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer et al., 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 20 次。自 106 年開始於秋季執行 4 次夜間 12 小時調查及 6 次 24 小時調查;冬季執行 5 次 24 小時調查；春季執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查時之環境資料見表 4.3-2。



圖 4.2-3 架設於船舶上之雷達天線

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

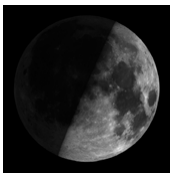
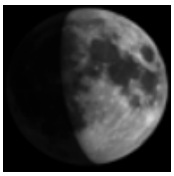
季別	日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
秋季	106.11.07 （十九）	17:15	06:08	24 小時	水平及 垂直	
	106.11.15 （廿七）	17:12	06:13	24 小時	水平及 垂直	
	106.11.16 （廿八）	17:11	06:14	24 小時	水平及 垂直	
	106.11.20 （初三）	17:10	06:17	24 小時	水平及 垂直	
	106.11.25 （初八）	17:10	06:20	24 小時	水平及 垂直	
冬季	106.12.14 （廿七）	17:12	06:33	24 小時	水平及 垂直	
	106.12.26 （初九）	17:18	06:39	24 小時	水平及 垂直	
	106.12.27 （初十）	17:19	06:39	24 小時	水平及 垂直	

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料(續)

季別	日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
冬季	107.1.3 （十七）	17:23	06:42	24 小時	水平及 垂直	
	107.1.5 （十九）	17:24	06:42	24 小時	水平及 垂直	
春季	107.3.17 （初一）	18:07	06:04	24 小時	水平及 垂直	
	107.3.18 （初二）	18:08	06:03	24 小時	水平及 垂直	
	107.3.26 （初十）	18:11	05:55	24 小時	水平及 垂直	
	107.4.10 （廿五）	18:17	05:41	24 小時	水平及 垂直	
	107.5.13 （廿八）	18:32	05:16	24 小時	水平及 垂直	

資料來源：日出日落時間：中央氣象局。

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-4 所示。

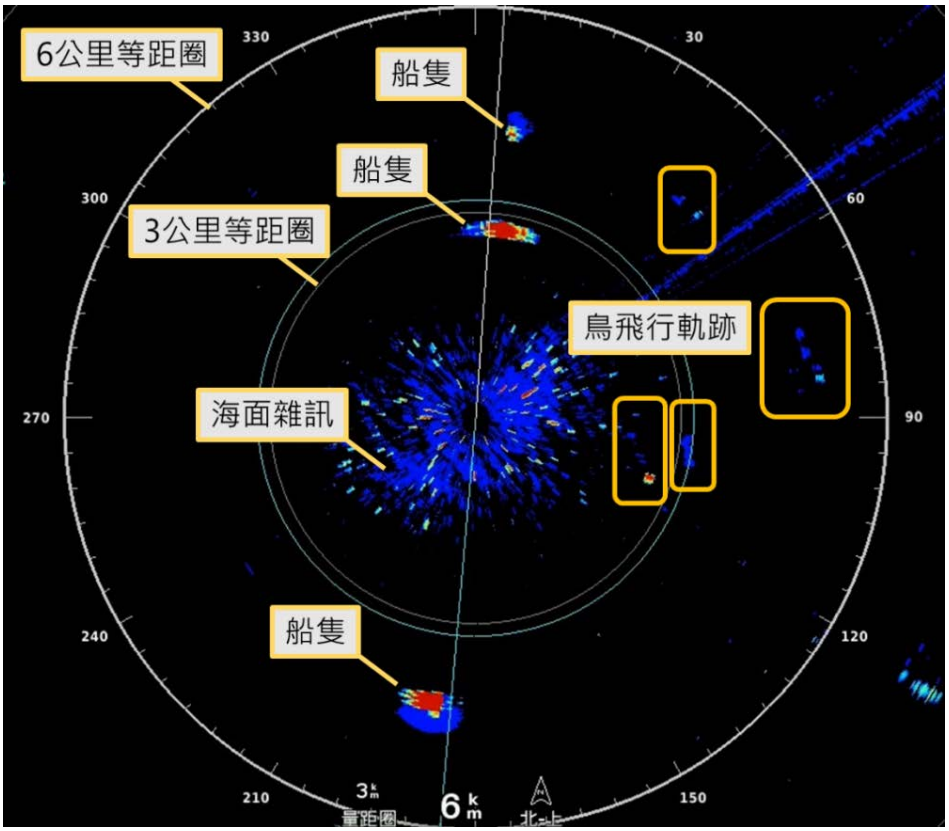


圖 4.2-4 雷達回波圖說明

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象

雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向。

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-5)。

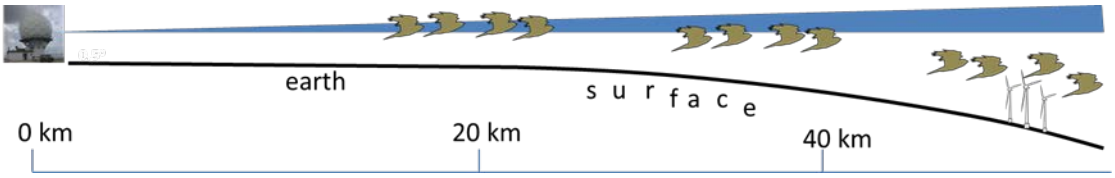


圖 4.2-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化近海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 57 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 4 目 5 科 9 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、黑尾鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、野鴿、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，春季記錄數筆成小群飛的家燕，為本計畫目視調查整體記錄數量最多的鳥種，共 22 隻次佔全部數量的 38.6%。數量次多的為未知鷗科，共記錄 8 隻次佔全部數量的 14.0%，且未知鷗科的出現頻度亦為本計畫中目視調查中最高。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 26 隻次佔 45.6% 最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		6	16		22
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	3	1	1	3	8
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	2				2
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏				3	3
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				4	4
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	2				2
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		6			6
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-	1	4			5
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*		引進種		1			1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海			2	1	3
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海			1		1
總計						8	18	20	11	57

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			0-5m	5-10m	10-20m	
雀形目	燕科	家燕	7	15		22
鴴形目	鷗科	未知鷗科	4	1	3	8
		銀鷗	2			2
		小燕鷗	3			3
		白眉燕鷗		4		4
		黑尾鷗			2	2
	鷸科	紅領瓣足鷸	6			6
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	1	4		5
鸻形目	鸻科	大水薙鳥	3			3
		穴鳥		1		1
鴿形目	鳩鴿科	野鴿			1	1
總計			26	25	6	57

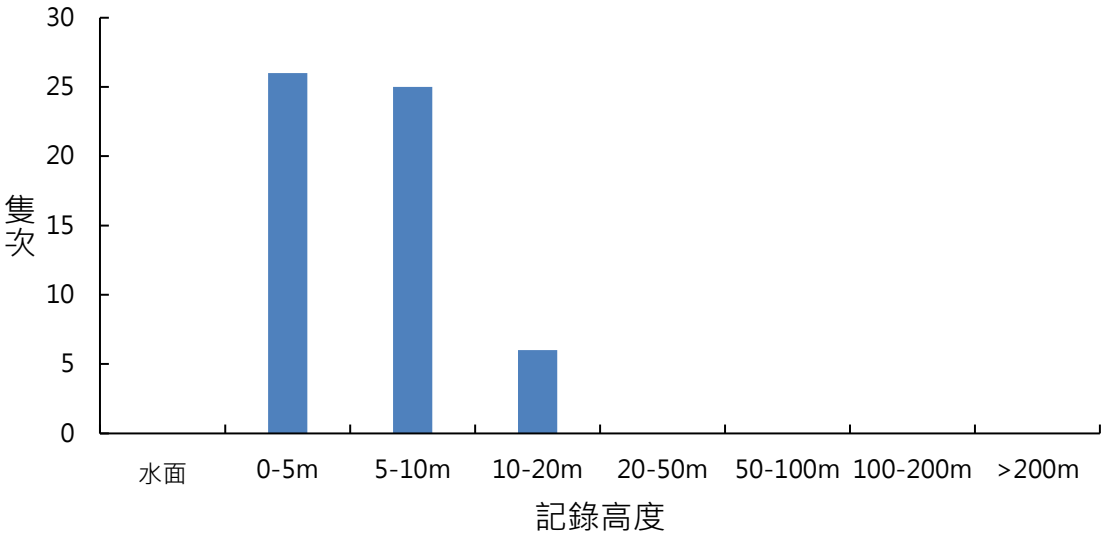


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 47.71 公里，目視涵蓋面積為 28.63 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.6501 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.2509 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度*
			2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕		0.2053	0.5474		0.2509
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.1026	0.0342	0.0342	0.1026	0.0912
		銀鷗	0.0684				0.0228
		小燕鷗				0.1026	0.0342
		白眉燕鷗				0.1369	0.0456
		黑尾鷗	0.0684				0.0228
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.2053			0.0684
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	0.0342	0.1369			0.0570
鴿形目	鳩鴿科	野鴿		0.0342			0.0114
鸕形目	鸕科	大水薙鳥			0.0684	0.0342	0.0342
		穴鳥			0.0342		0.0114
總計			0.2737	0.6158	0.6843	0.3763	0.6501

*密度單位為「隻/km^2」

二、 海上飛行鳥類雷達調查

本計畫共執行 15 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 5 次，106-107 年冬季 5 次，107 年春季 5 次(表 4.2-2)。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，自秋季調查開始，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 秋季全日海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於秋季（106 年 9-11 月）共執行 5 次全日（24 小時）雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 179 筆，垂直雷達記錄 1,803 筆(表 4.3-4)。11 月 16 日調查時記錄到有最多飛行鳥類活動，尤其是在上午 09:00-10:00 間於垂直雷達上記錄多筆鳥類飛行活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期。

表 4.3-4 秋季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/11/7	149	17
106/11/15	394	27
106/11/16	778	17
106/11/20	190	82
106/11/25	292	36
總計	1,803	179

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-5、圖 4.3-6、圖 4.3-7、圖 4.3-8 及圖 4.3-9。

綜合秋季 5 次全日水平與垂直雷達調查結果分析，可發現在大部份的調查日，於夜間及清晨日出前為飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 66.1%（圖 4.3-2）。

再分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 18.2%，而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 41.4%（圖 4.3-3），鳥類飛行高度在 250 公尺以下者佔 73.3%。

以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現秋季主要的飛行方向為朝南南西方飛行，佔所有記錄軌跡的 29.6%，其次為朝向

南方佔 20.1%（圖 4.3-4）。

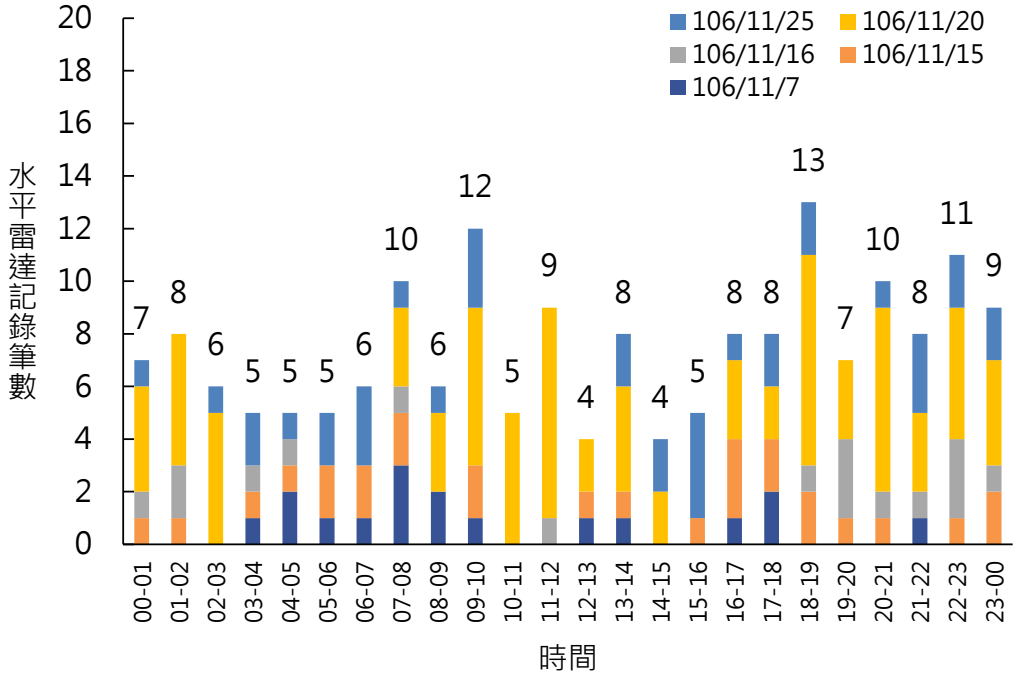


圖 4.3-2 秋季 5 次水平雷達調查時間分佈

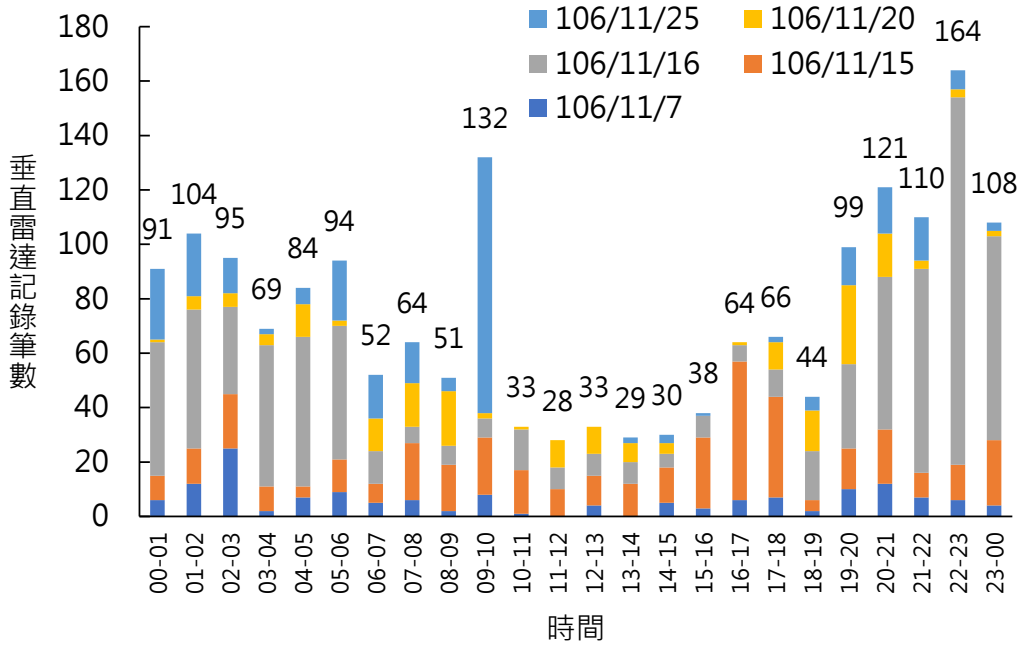


圖 4.3-2 秋季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)

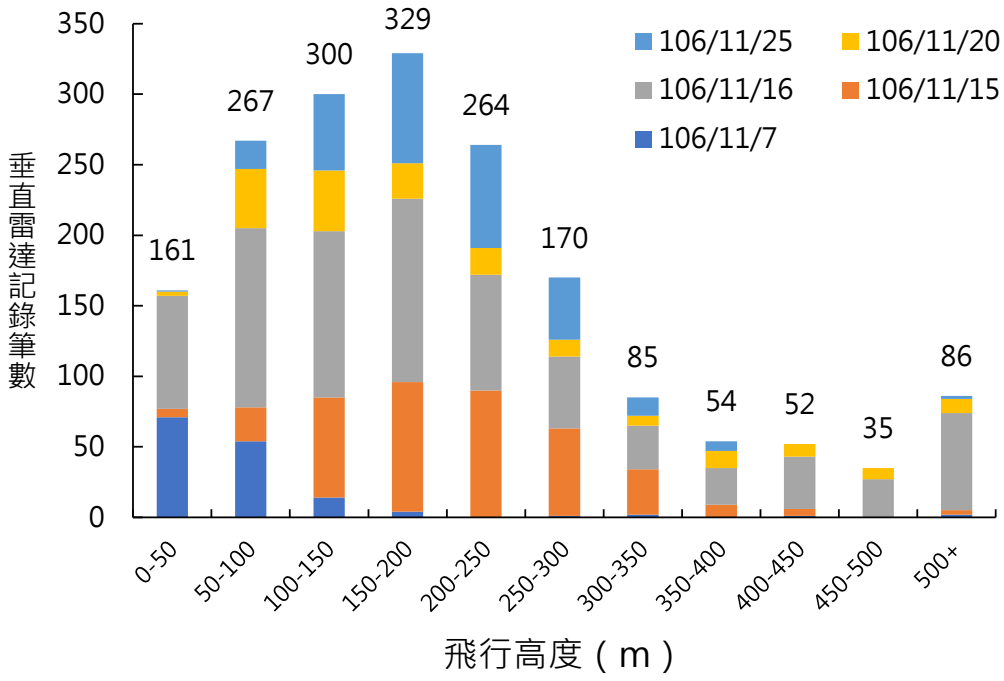


圖 4.3-3 秋季 5 次垂直雷達調查高度分佈

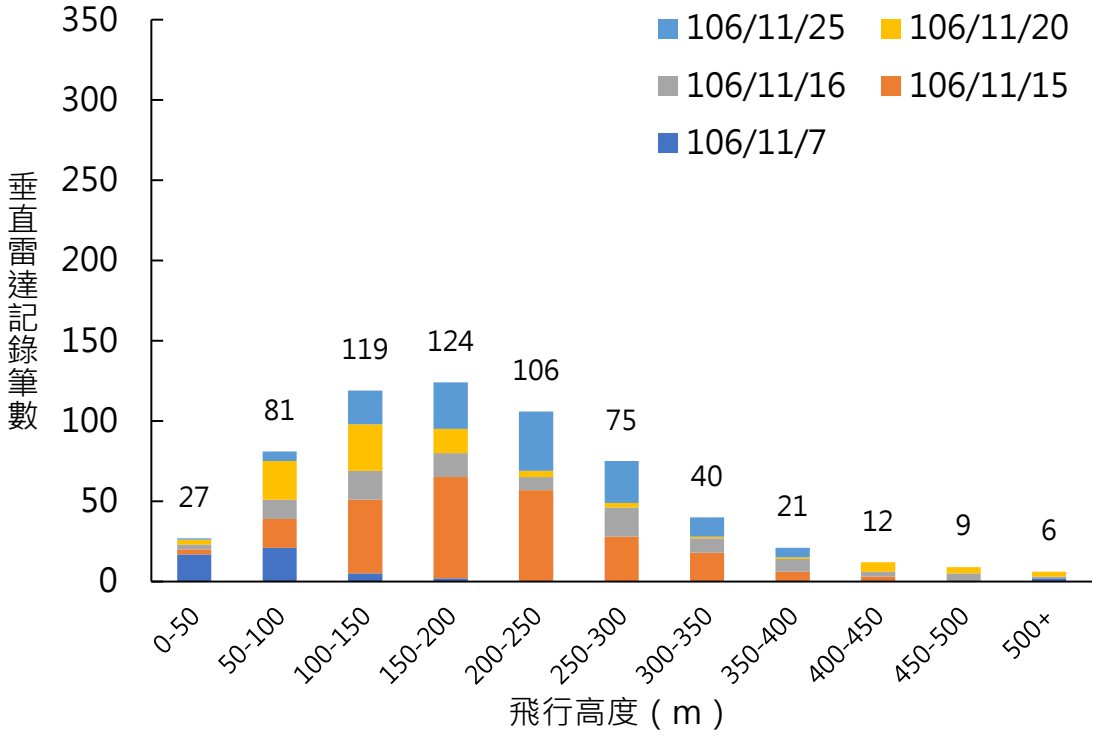


圖 4.3-3 秋季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

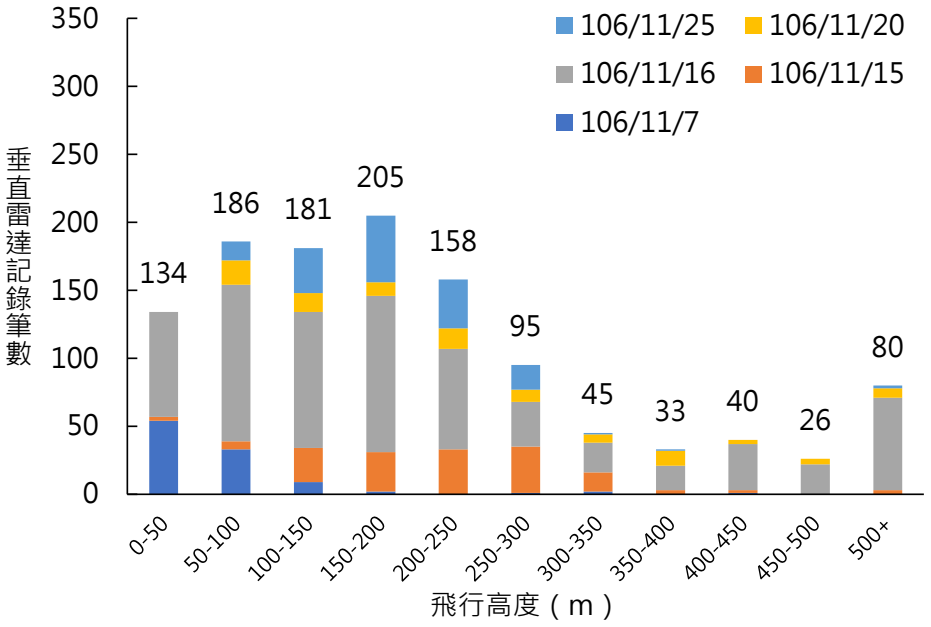


圖 4.3-3 秋季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)

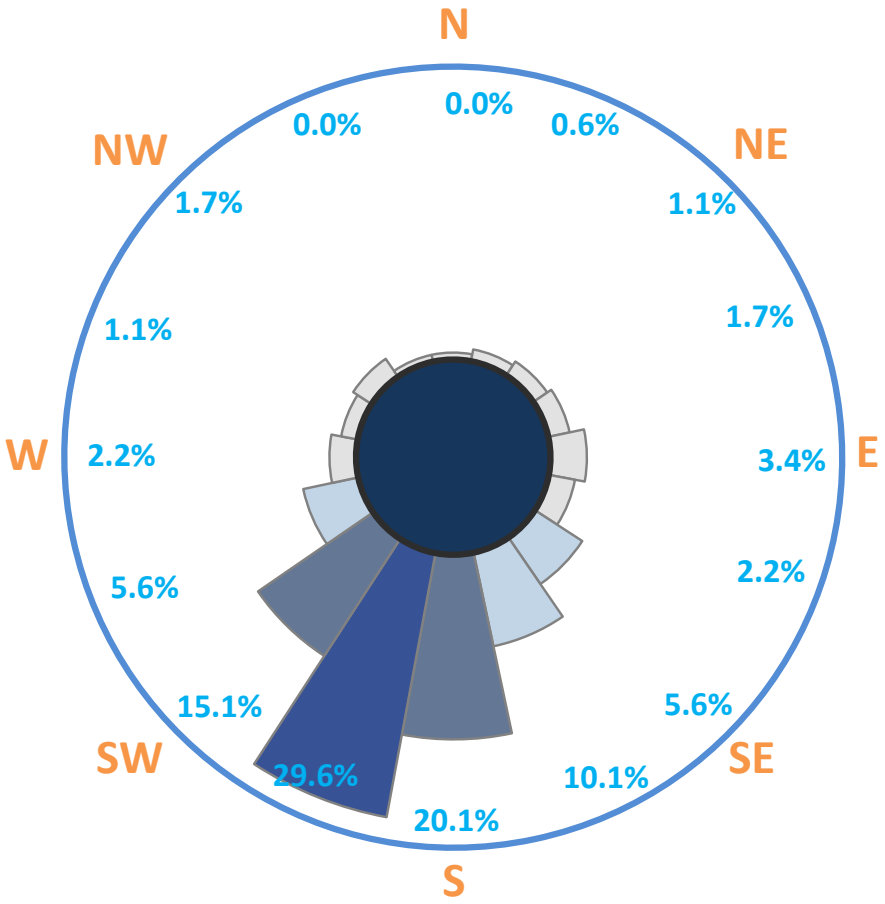


圖 4.3-4 秋季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

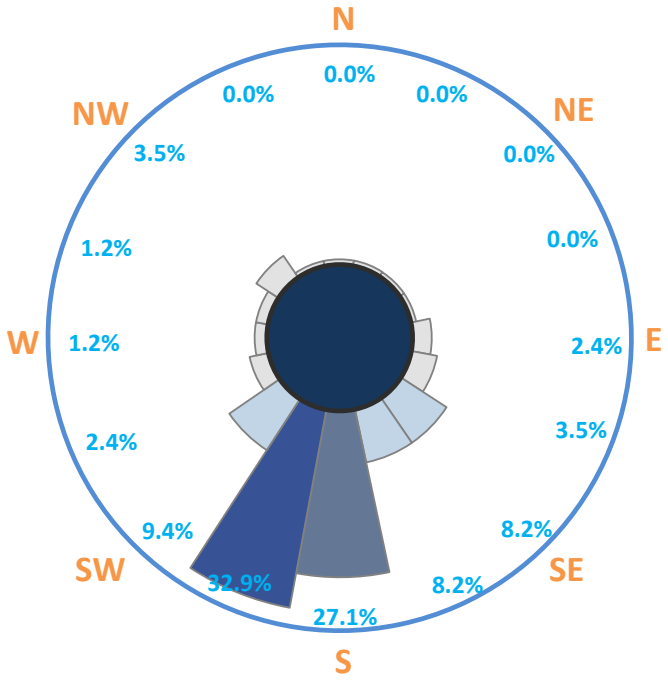


圖 4.3-4 秋季第 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)

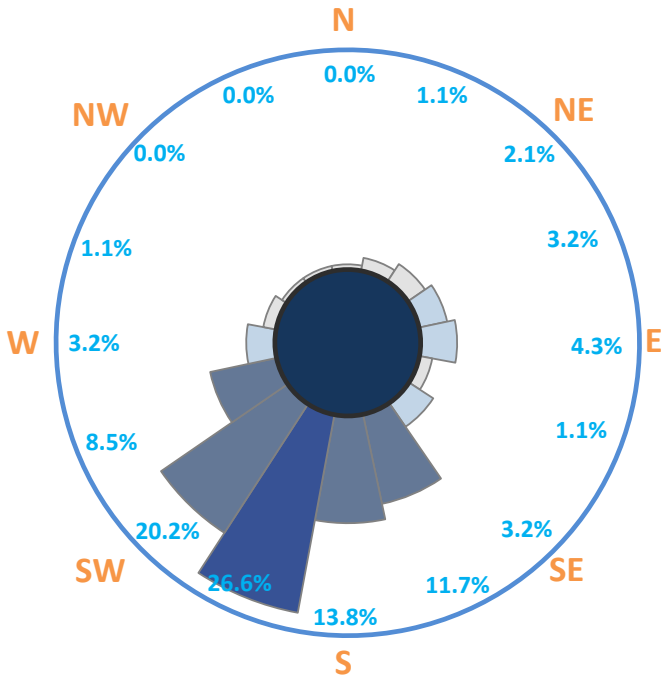


圖 4.3-4 秋季 5 次水平雷達調夜間查鳥類飛行方向(續 1)

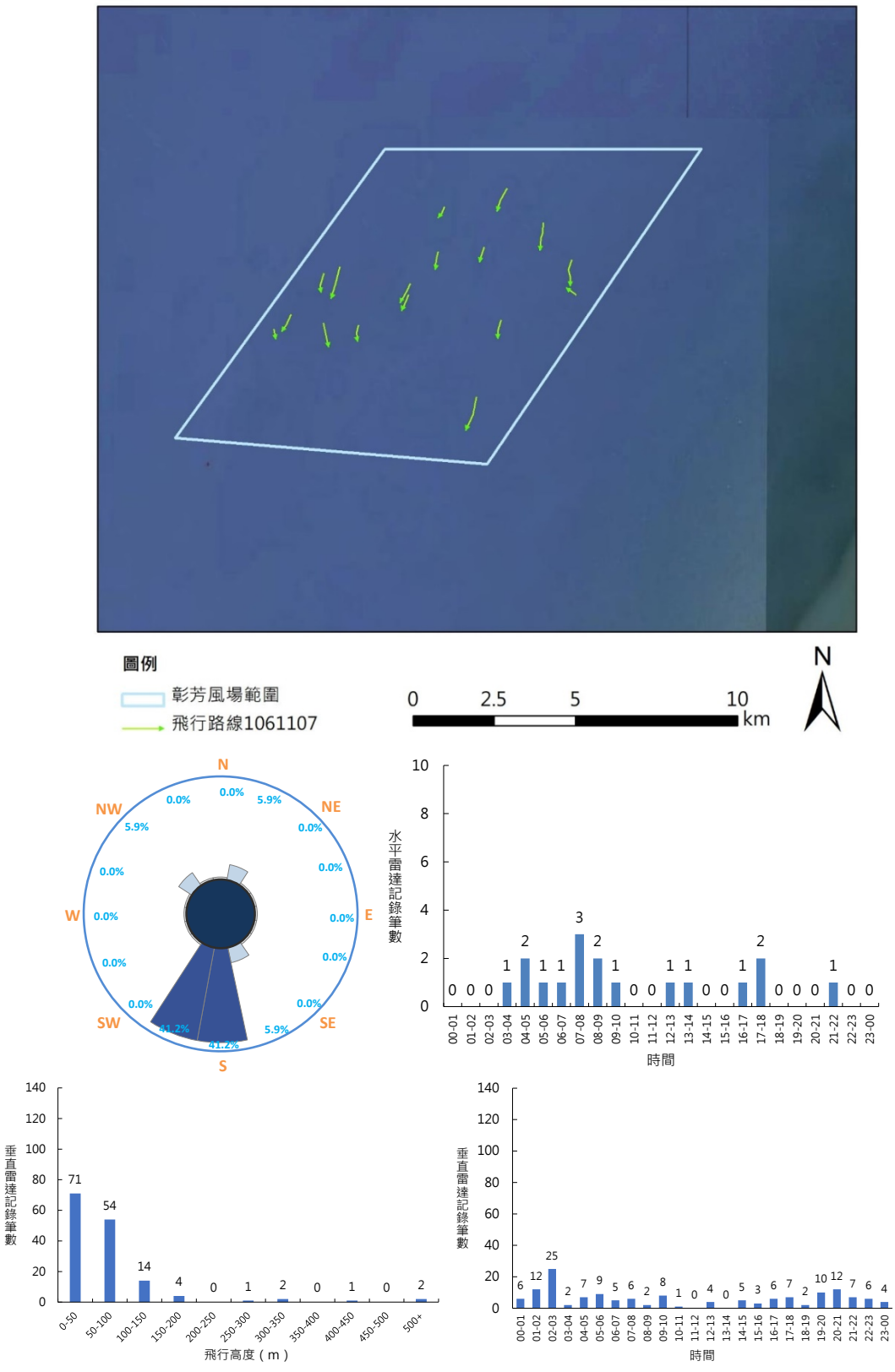


圖 4.3-5 秋季第 1 次（11 月 7 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

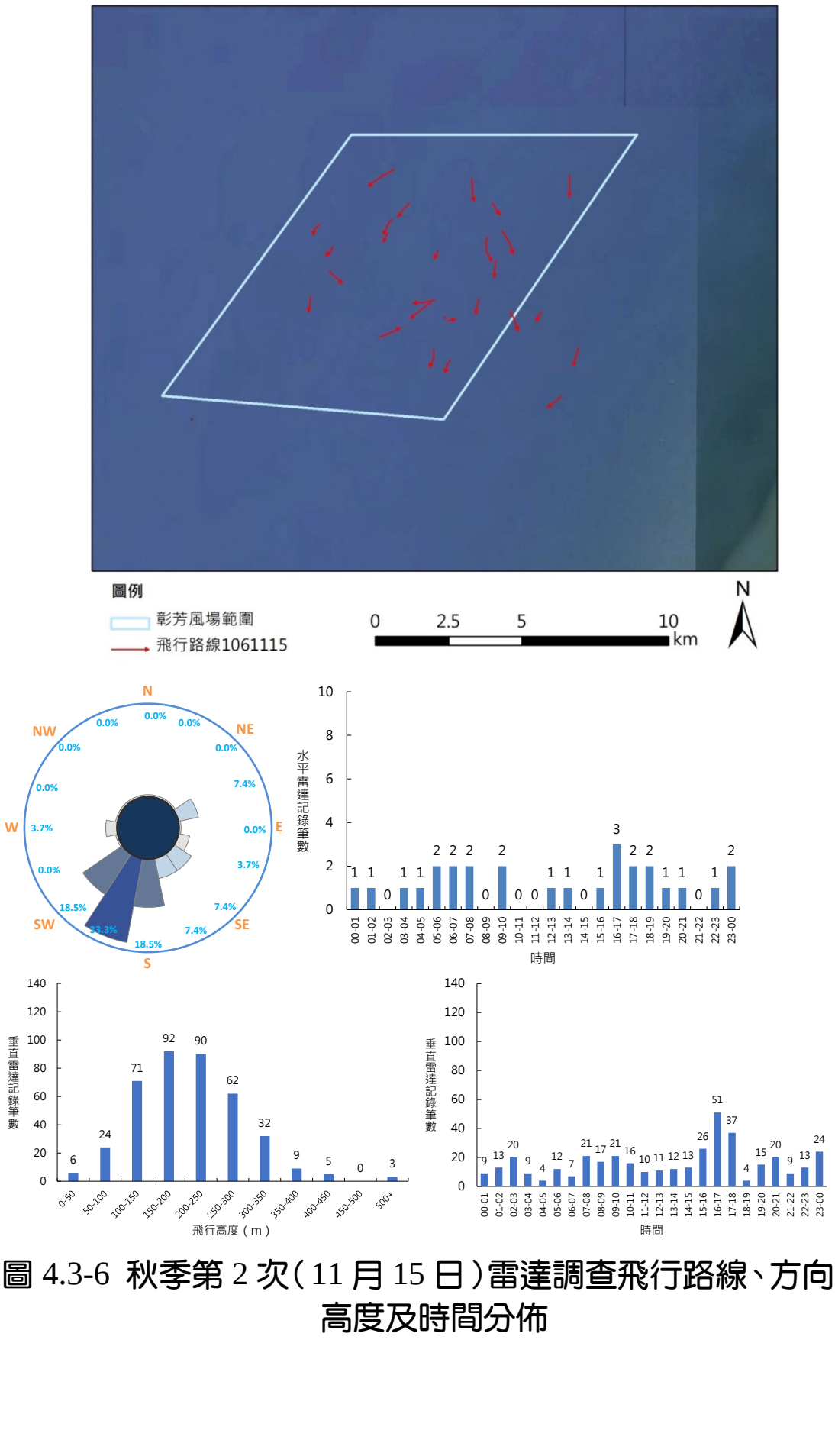


圖 4.3-6 秋季第 2 次（11 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

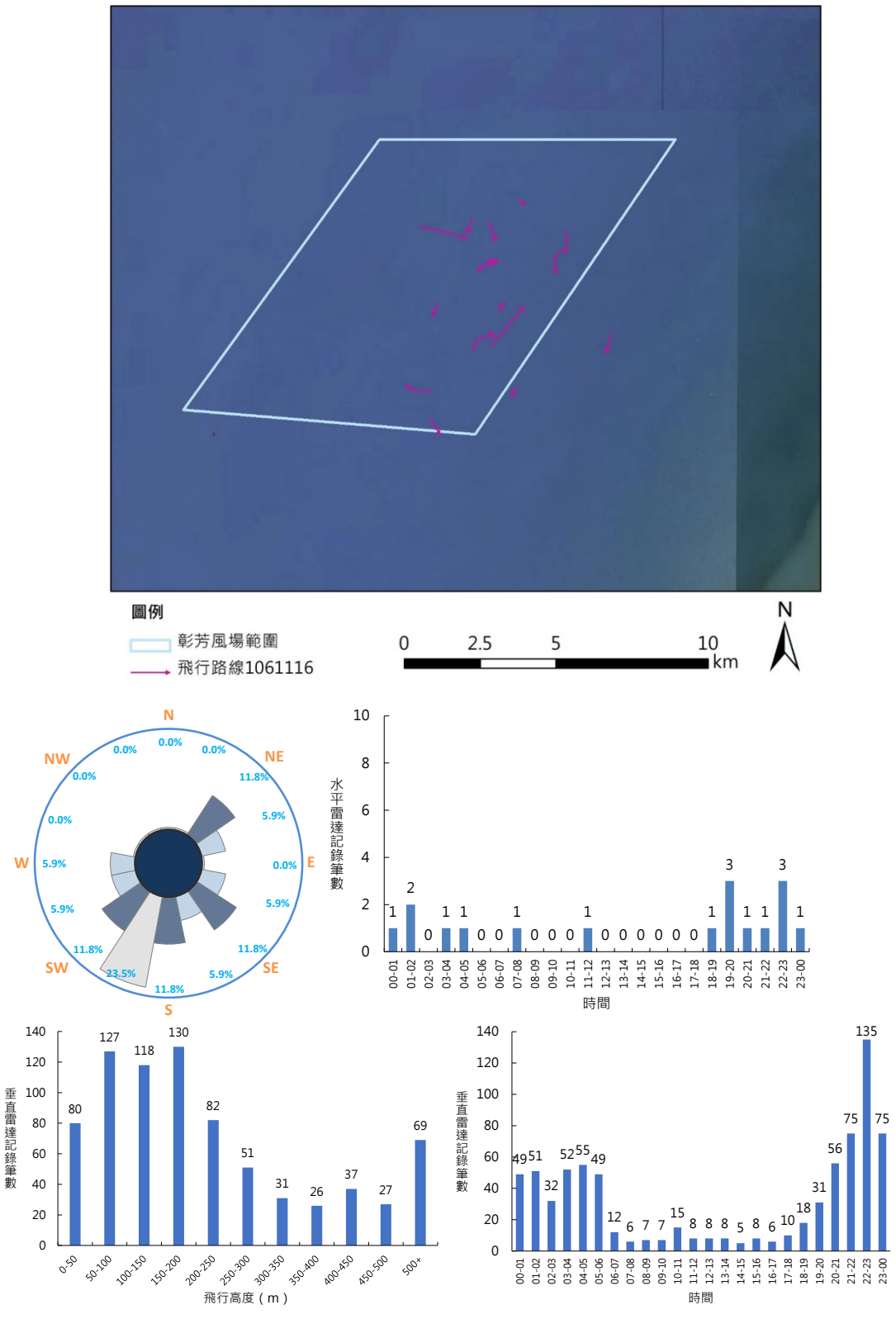


圖 4.3-7 秋季第 3 次（11 月 16 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

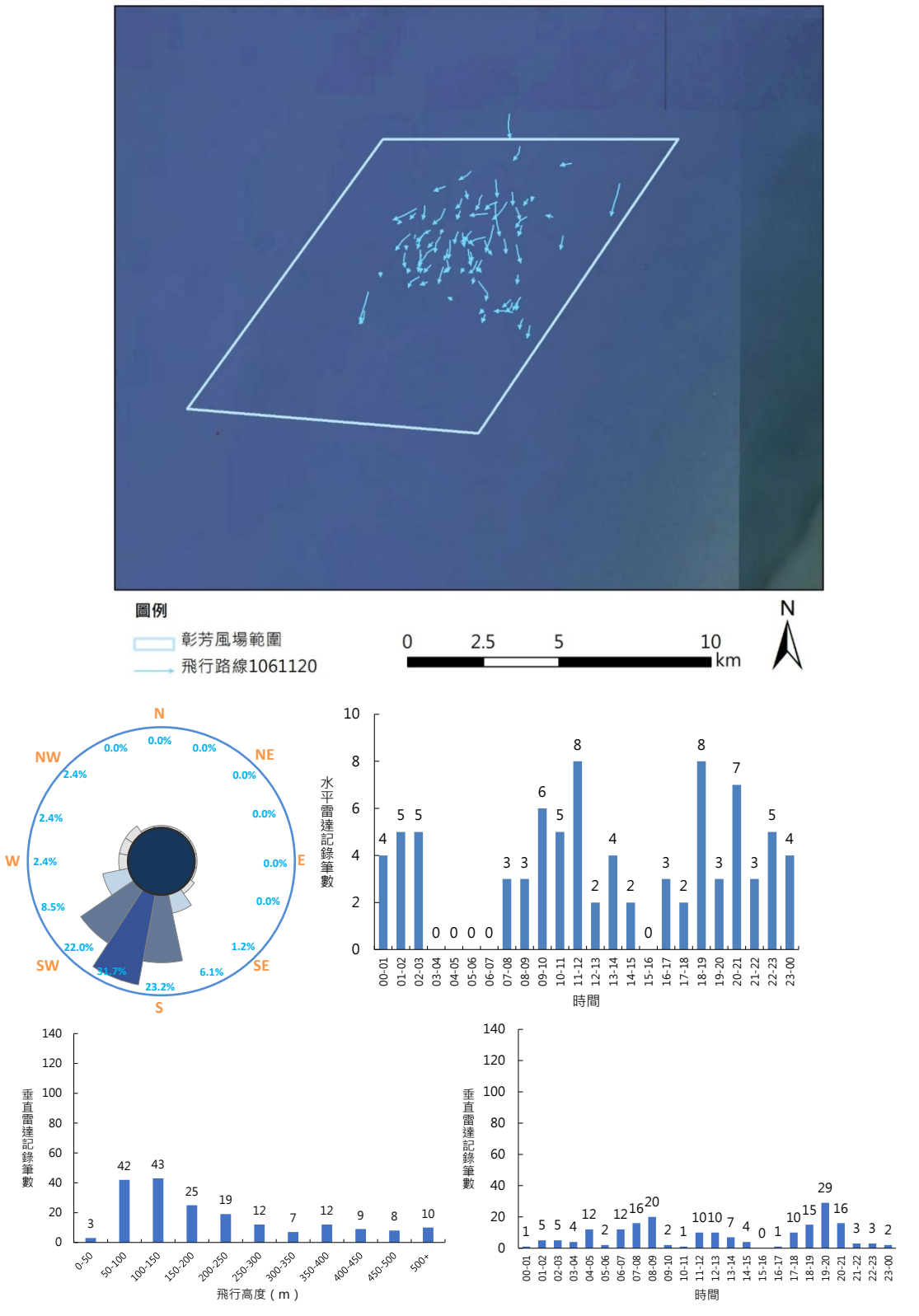


圖 4.3-8 秋季第 4 次（11 月 20 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

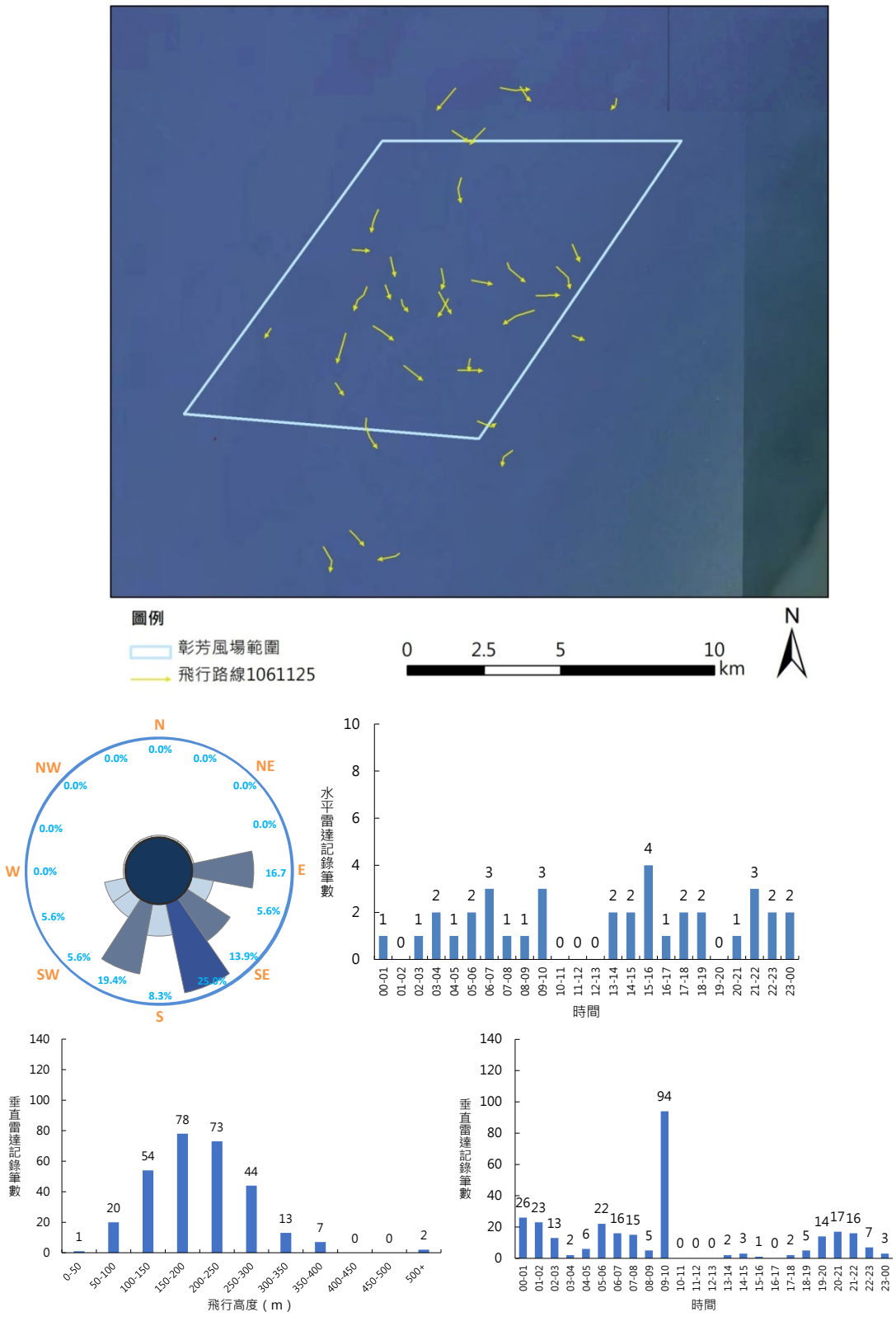


圖 4.3-9 秋季第 5 次(11 月 25 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於冬季（106 年 12 月-107 年 2 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 108 筆(表 4.3-5)，垂直雷達記錄 463 筆。整體數量較秋季及春季明顯減少。

表 4.3-5 冬季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/14	68	27
106/12/26	72	21
106/12/27	86	28
107/1/3	66	16
107/1/5	171	16
總計	463	108

冬季各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-13、圖 4.3-14、圖 4.3-15、圖 4.3-16 及圖 4.3-17。

綜合冬季 5 次水平與垂直雷達調查結果分析，可發現冬季仍是以夜間為主要活動時間（圖 4.3-10），且整體記錄鳥類活動數量較秋、春季明顯較少。

分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 37.4%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 43.0%（圖 4.3-11），鳥類飛行高度在 250 公尺以下者佔 84.2%。。

以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現冬季主要的飛行方向為朝南南西及南方飛行，各佔所有記錄軌跡的 20.4%（圖 4.3-12）。

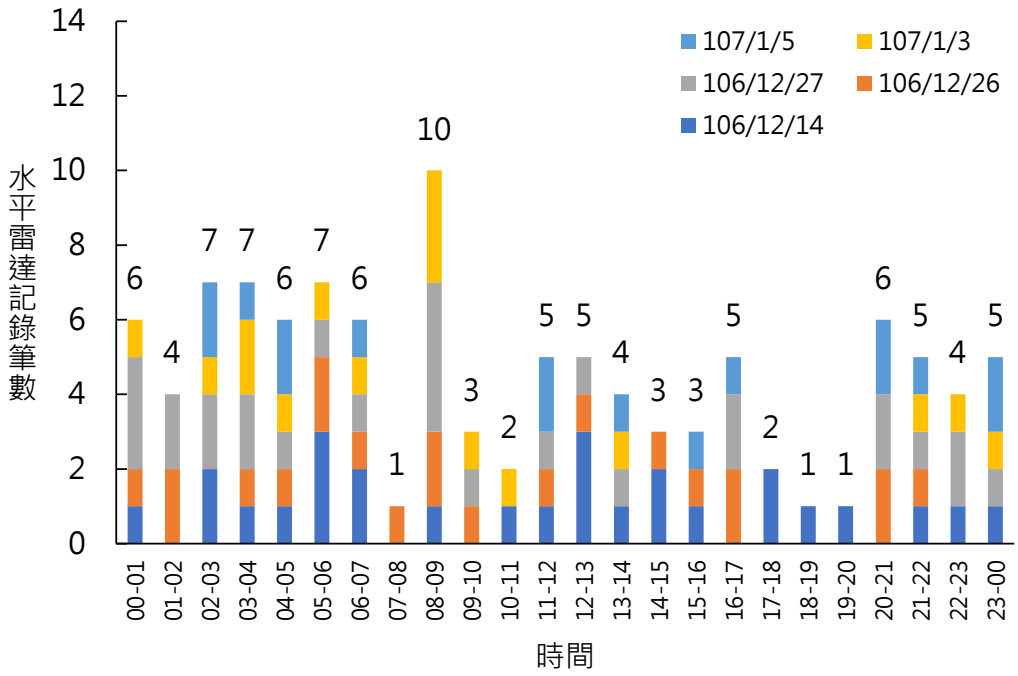


圖 4.3-10 冬季 5 次水平雷達調查時間分佈

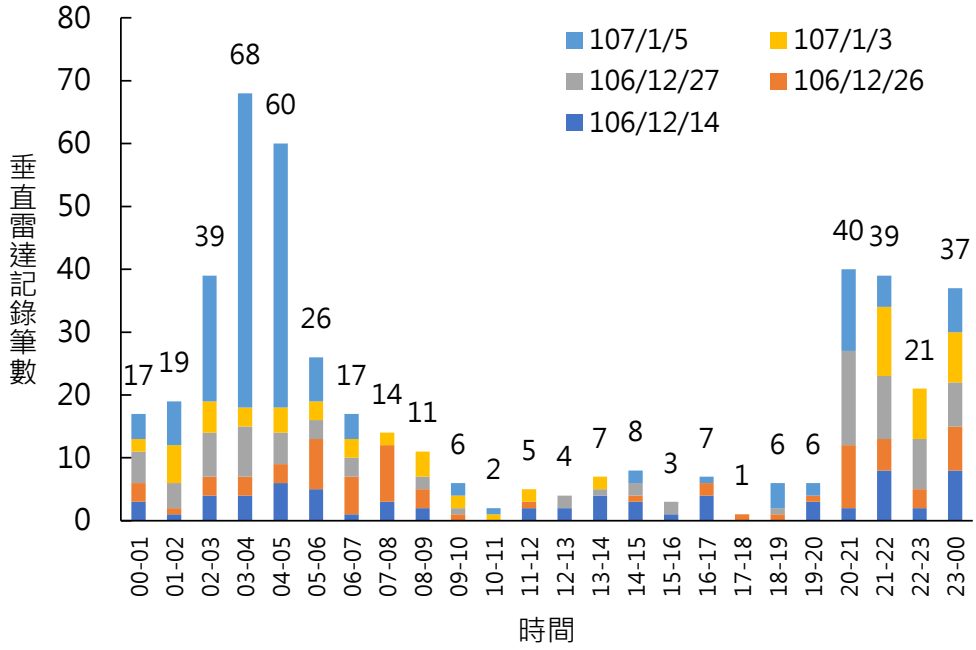


圖 4.3-10 冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)

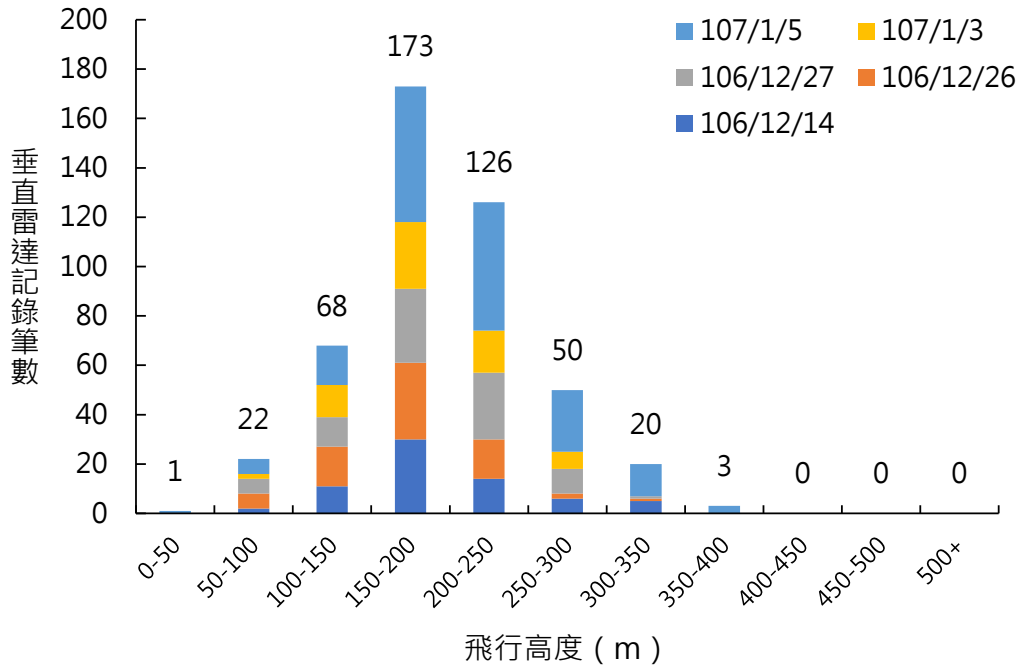


圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈

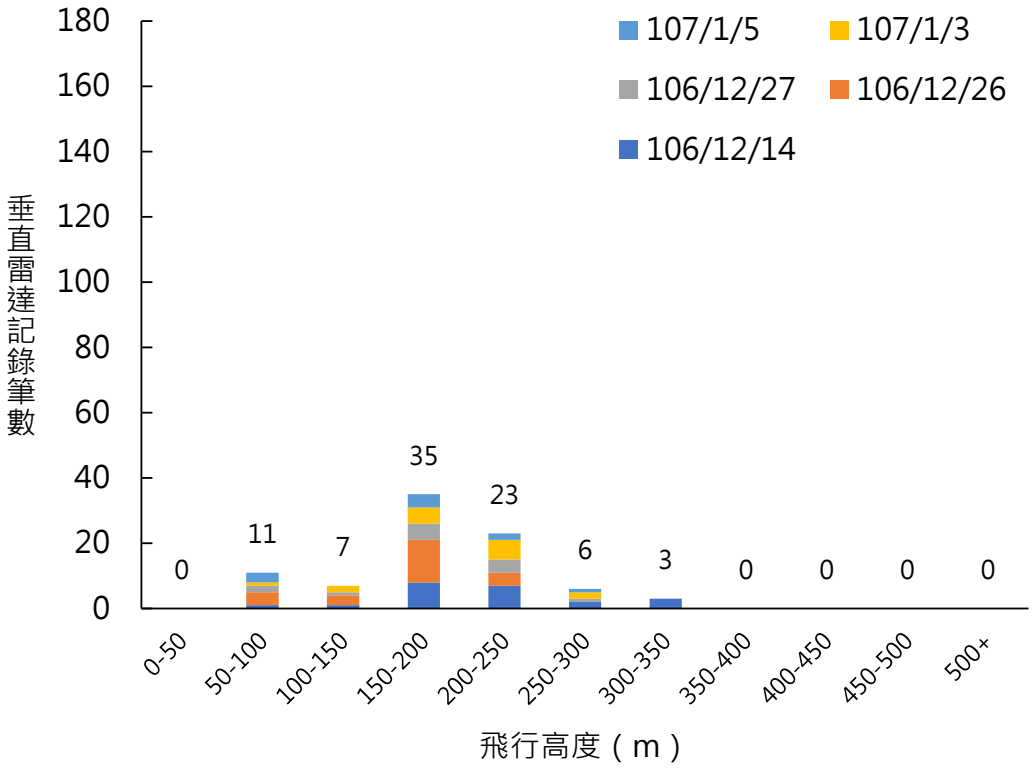


圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

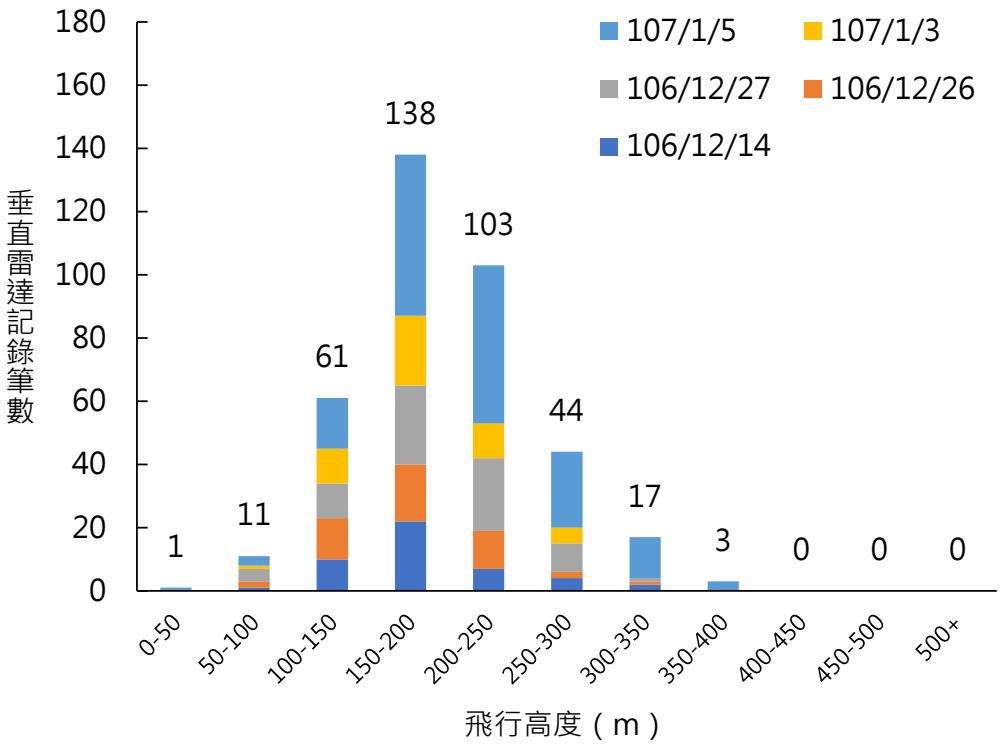


圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)

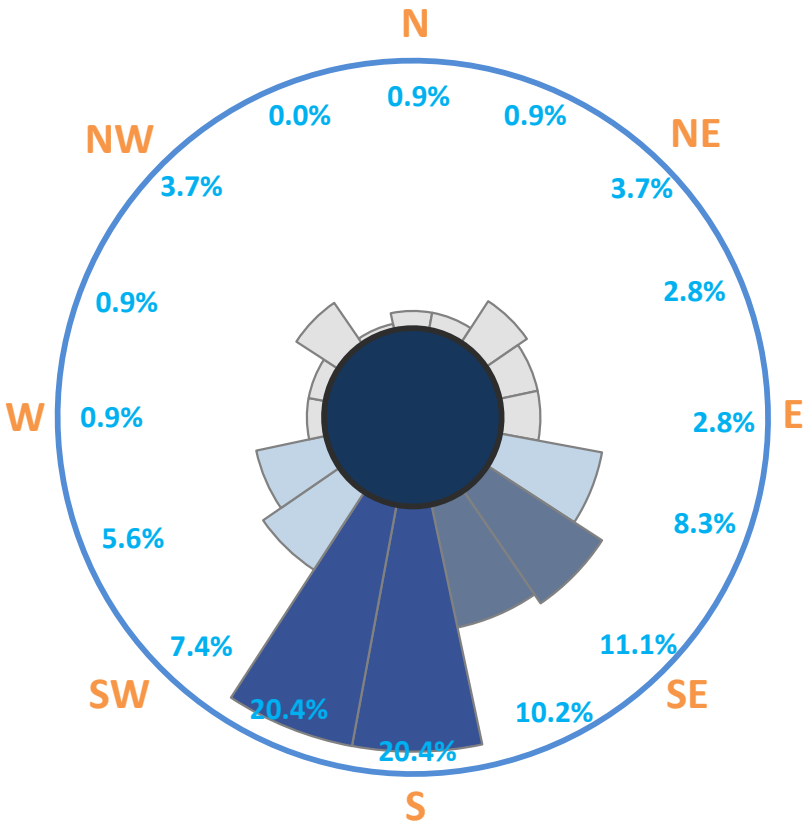


圖 4.3-12 冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

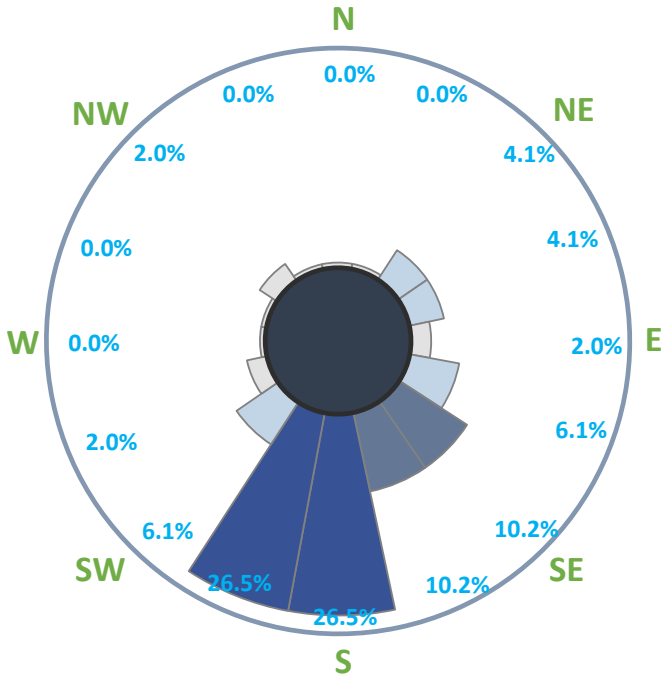


圖 4.3-12 冬季 5 次水平雷達調查日間鳥類飛行方向(續)

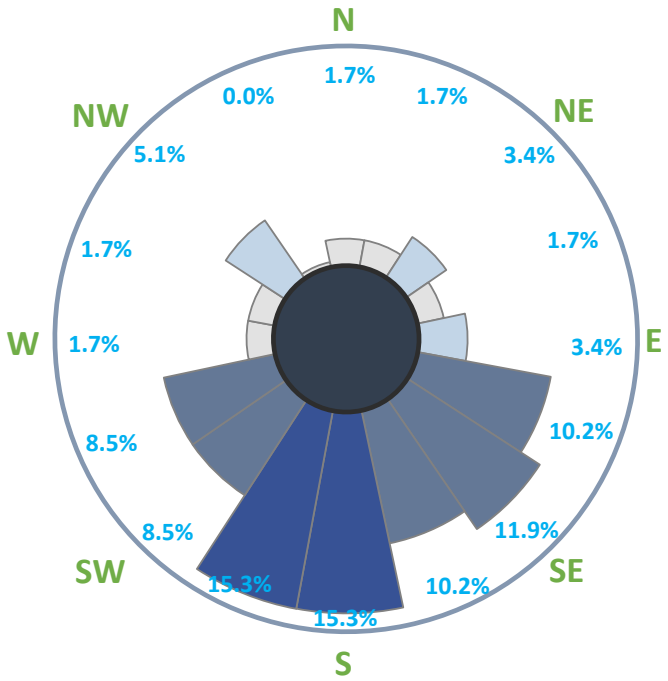


圖 4.3-12 冬季 5 次水平雷達調查夜間鳥類飛行方向(續 1)

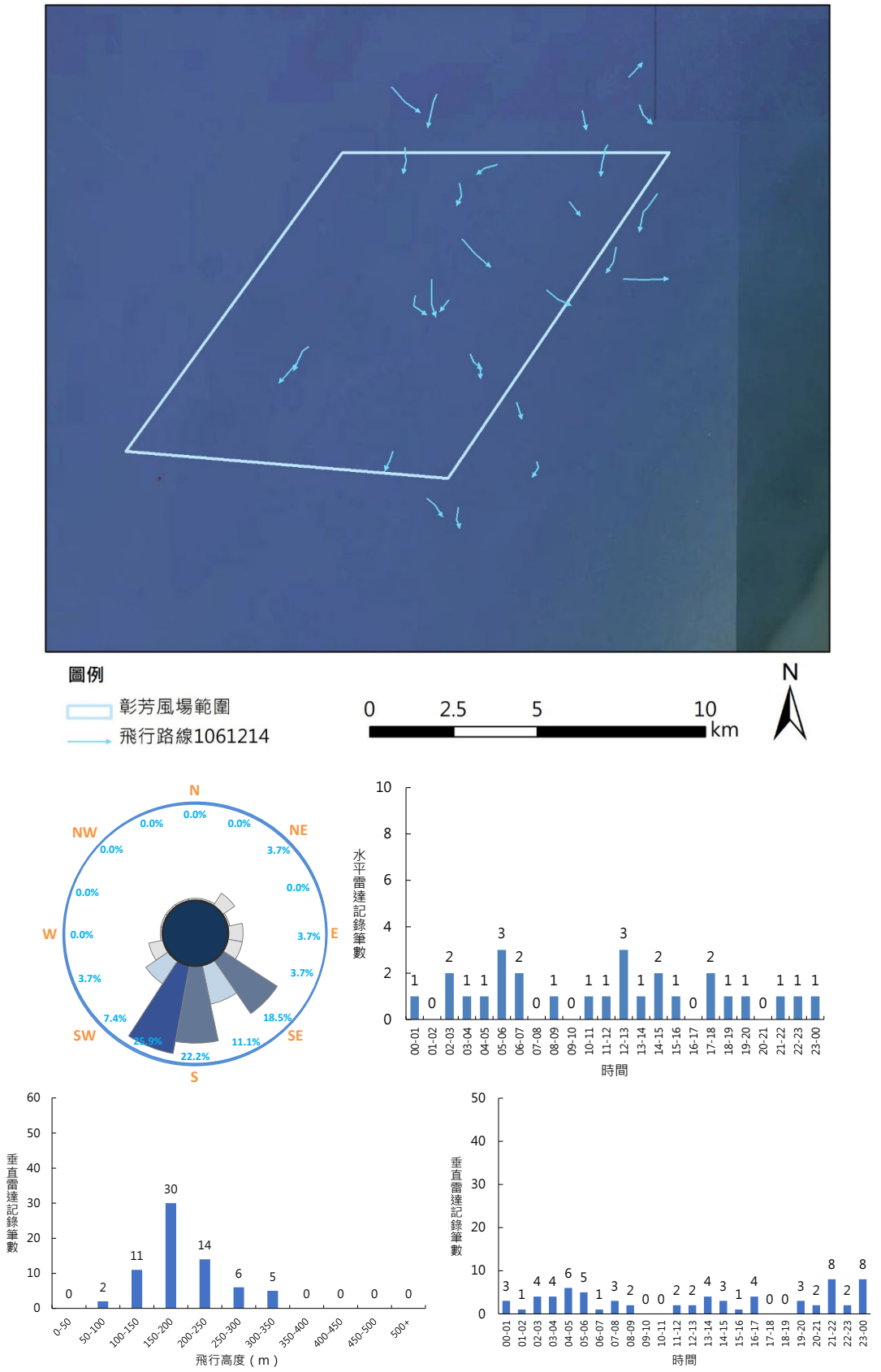


圖 4.3-13 冬季第 1 次（12 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

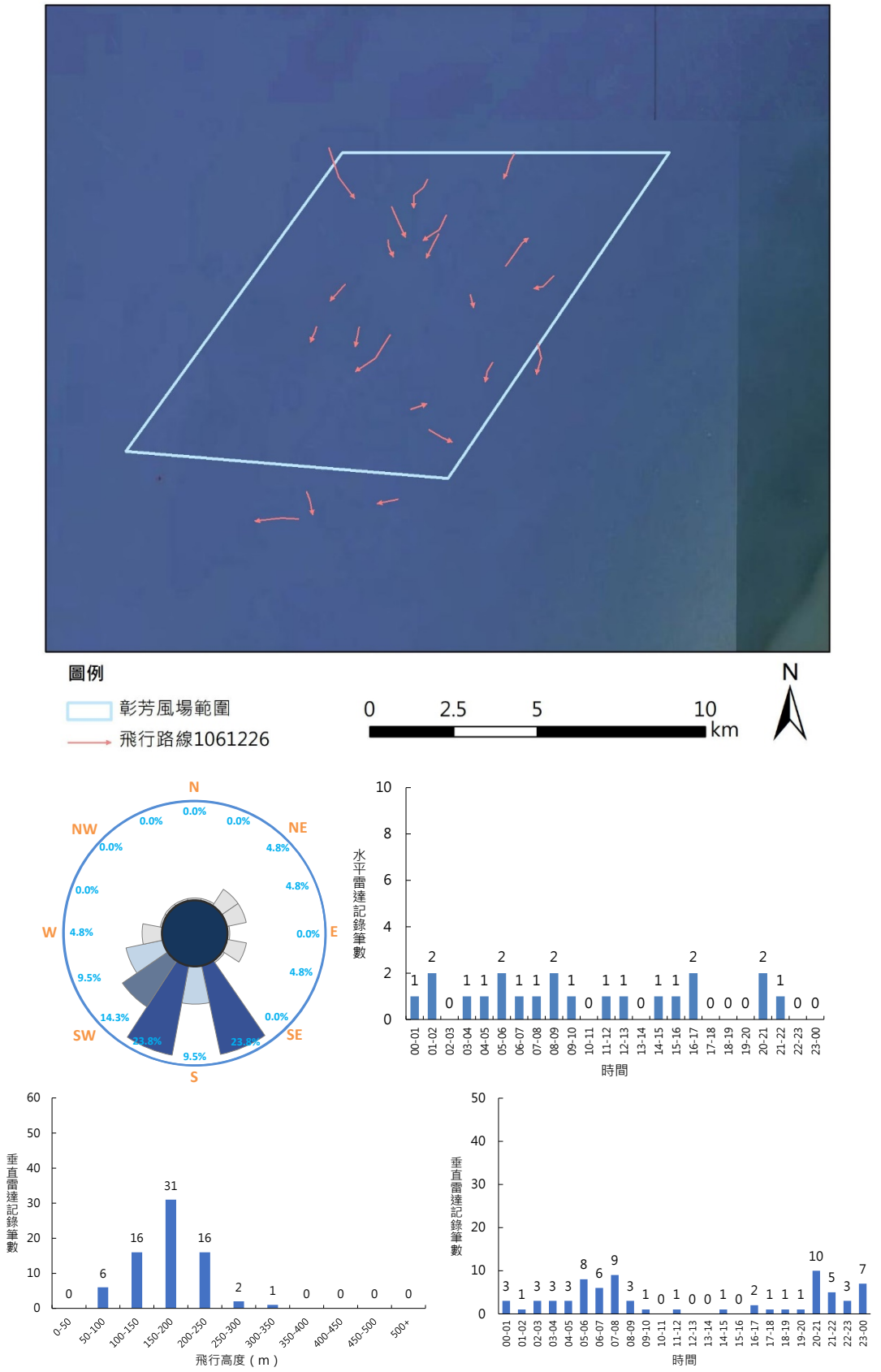


圖 4.3-14 冬季第 2 次（12 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

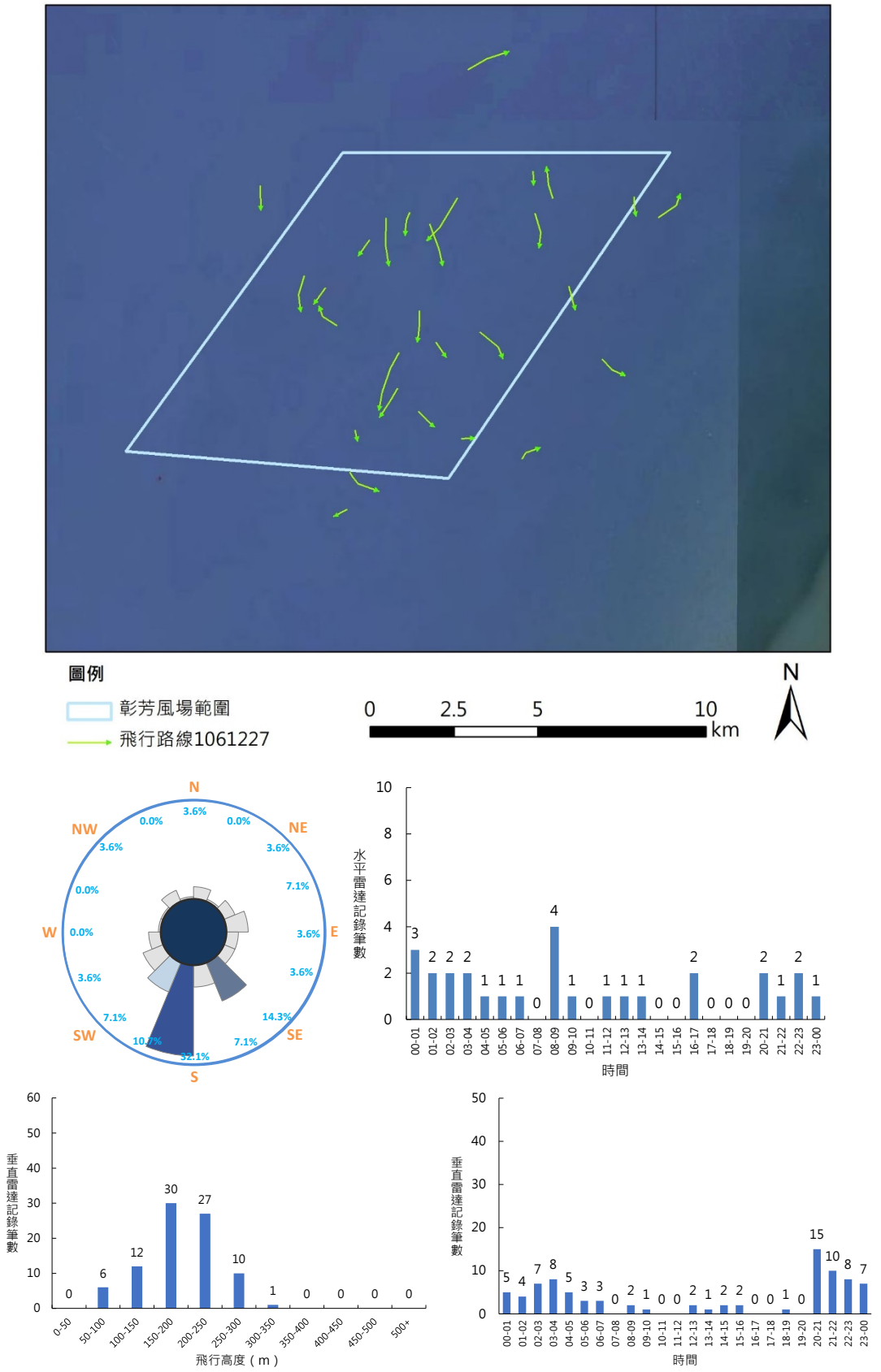


圖 4.3-15 冬季第 3 次（12 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

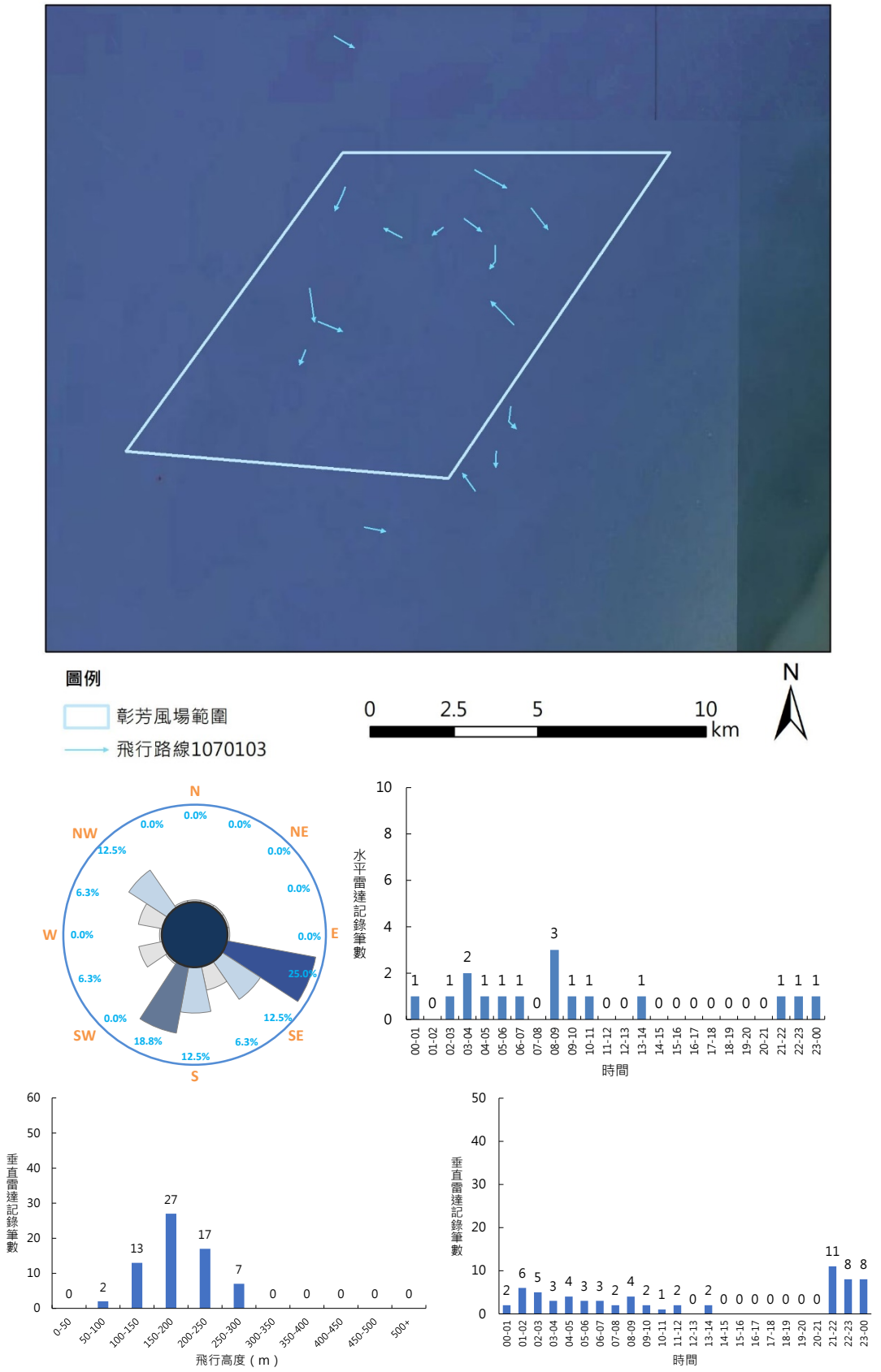


圖 4.3-16 冬季第 4 次(1 月 3 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

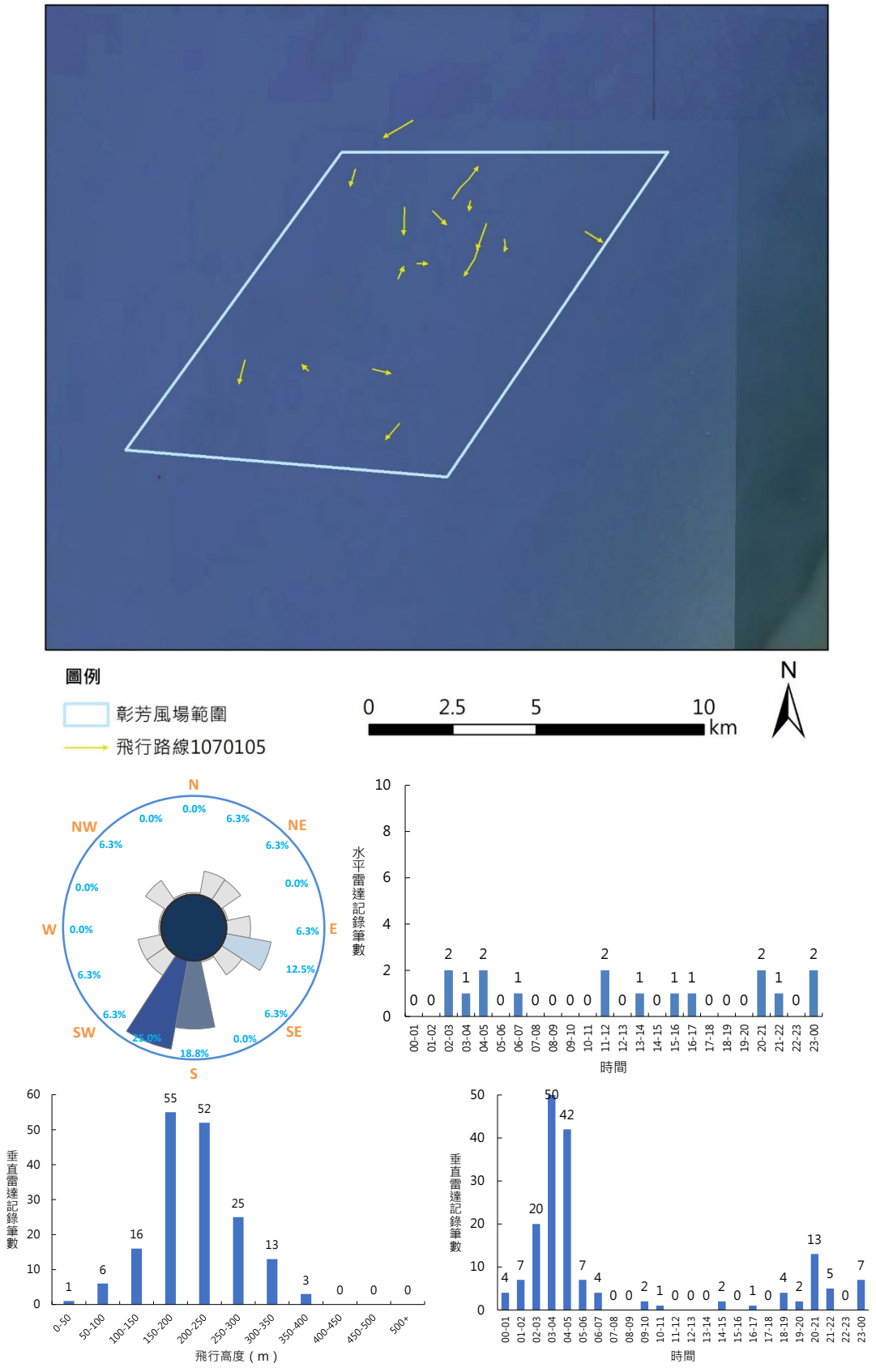


圖 4.3-17 冬季第 5 次(1 月 5 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 1,263 筆，垂直雷達記錄 3,007 筆。而又以 5 月 13 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/17	105	78
107/3/18	219	208
107/3/26	162	56
107/4/10	592	775
107/5/13	1,929	146
總計	3,007	1,263

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-22、圖 4.3-23、圖 4.3-24、圖 4.3-25 及圖 26。

綜合春季 5 次水平與垂直雷達調查結果分析，可發現夜間為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 24:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 48.9%（圖 4.3-18）。

再分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 58.5%(圖 4.3-19)，鳥類飛行高度在 250 公尺以下者佔 59.2%。。

以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 22.6%，其次為朝向北方佔 17.4%及朝向東北方飛行佔 15.5%（圖 4.3-20）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 211 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 41.1%（圖 4.3-21）。

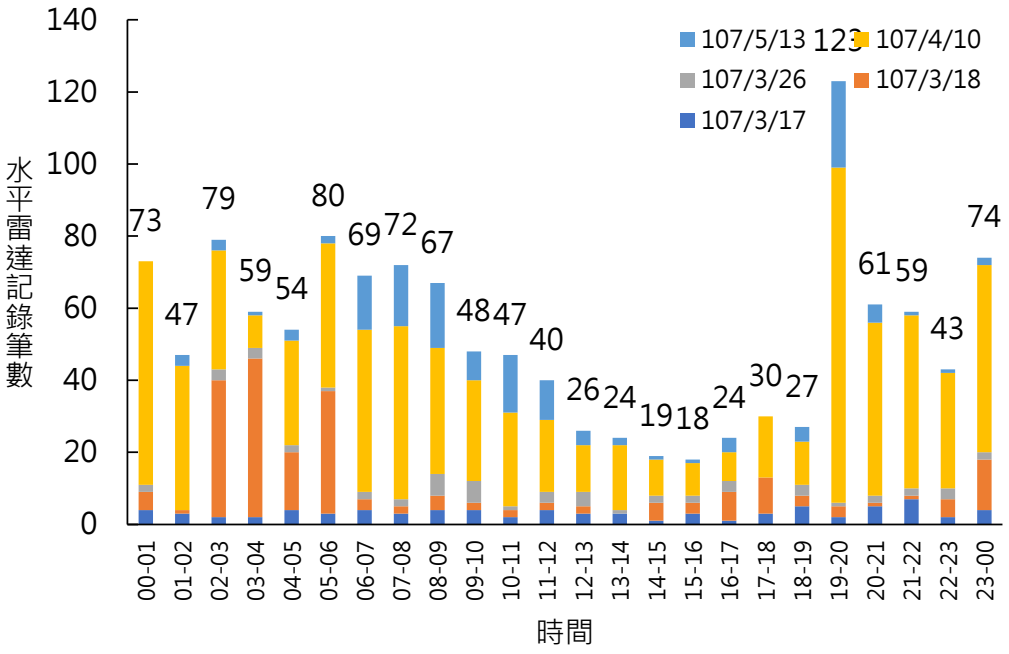


圖 4.3-18 春季 5 次水平雷達調查時間分佈

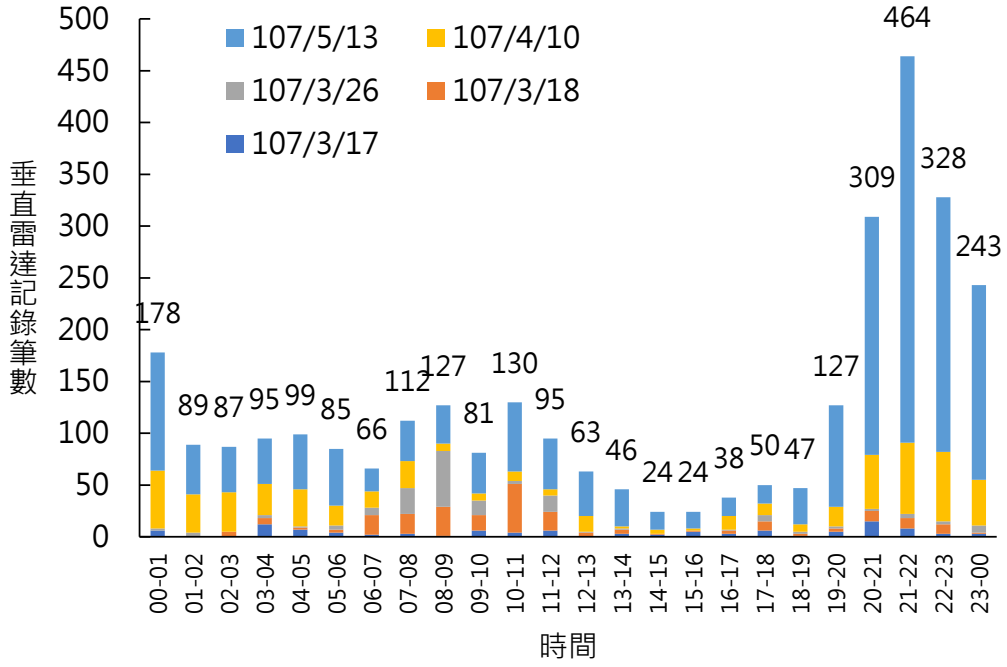


圖 4.3-18 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)

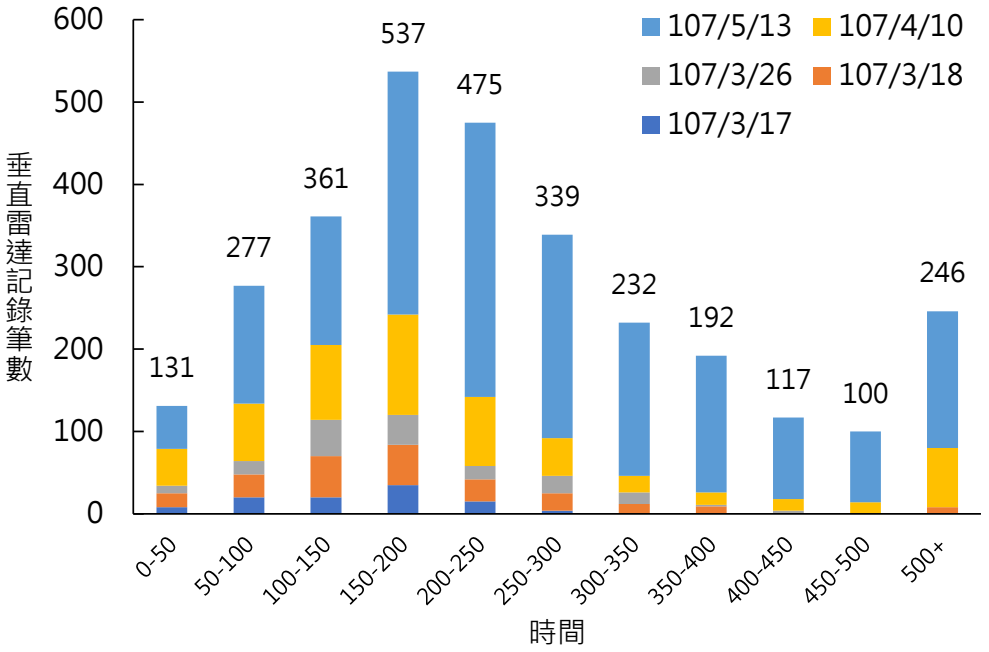


圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

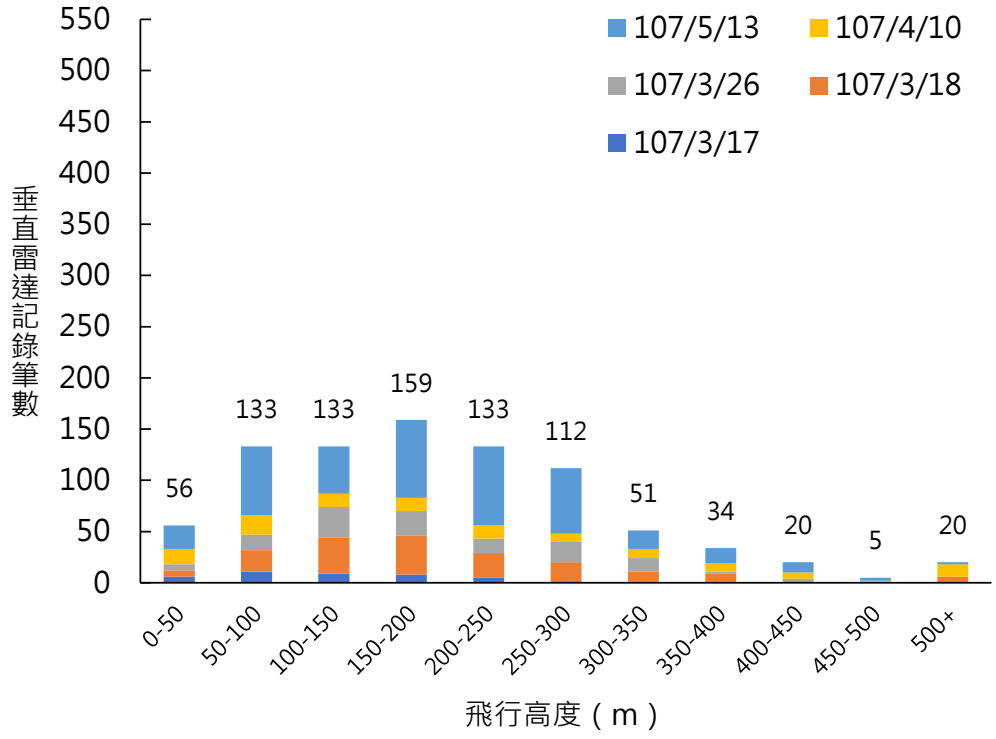


圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

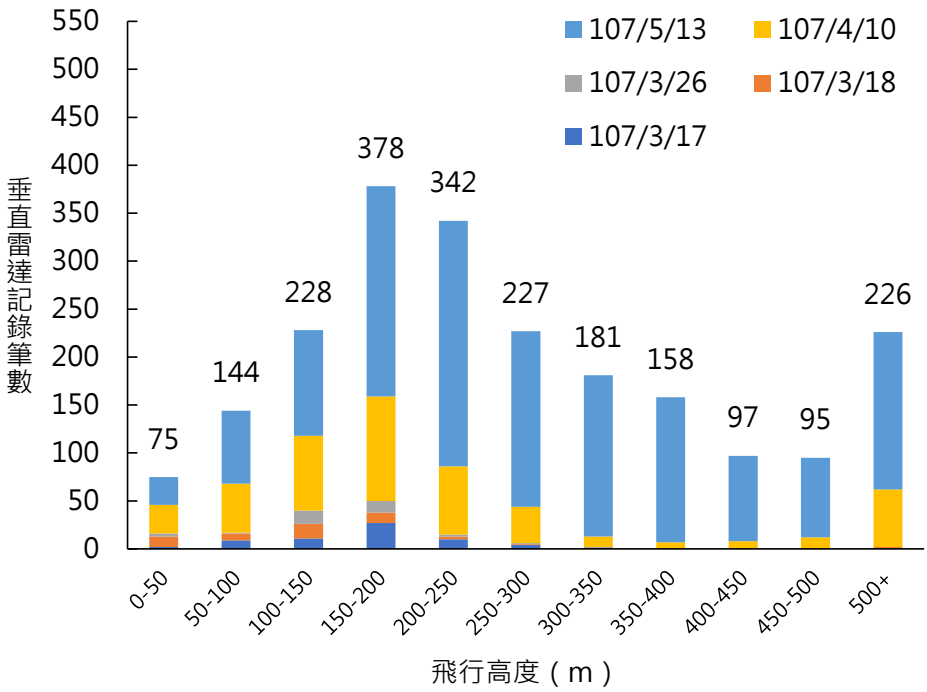


圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)

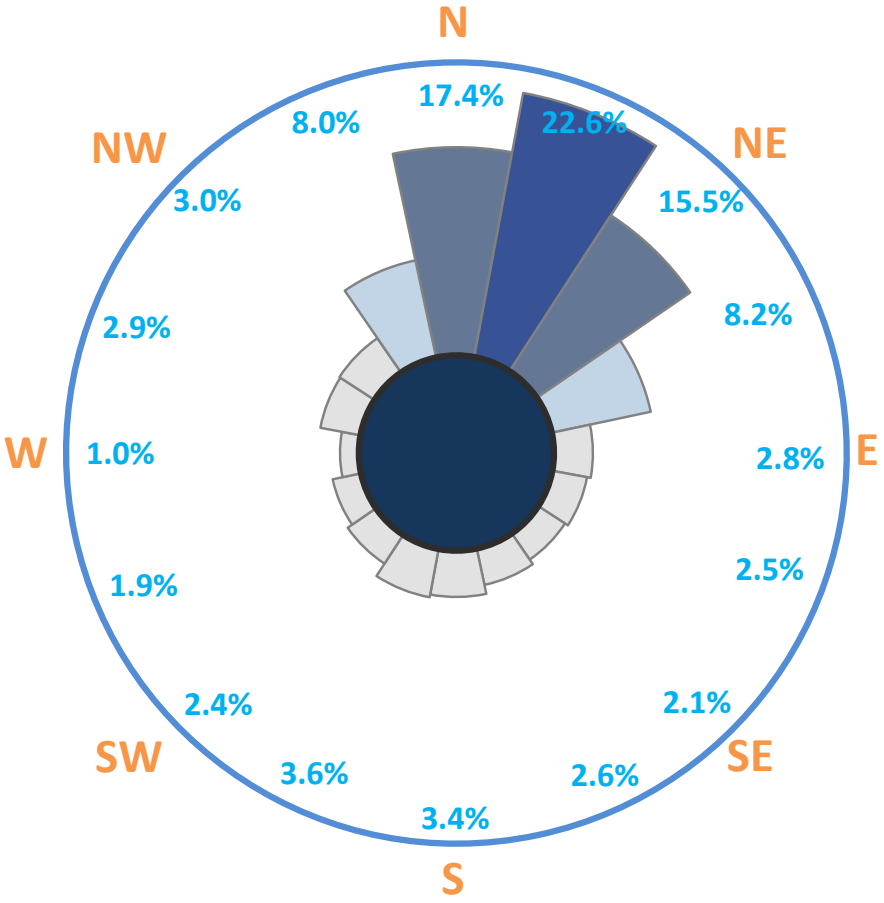


圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

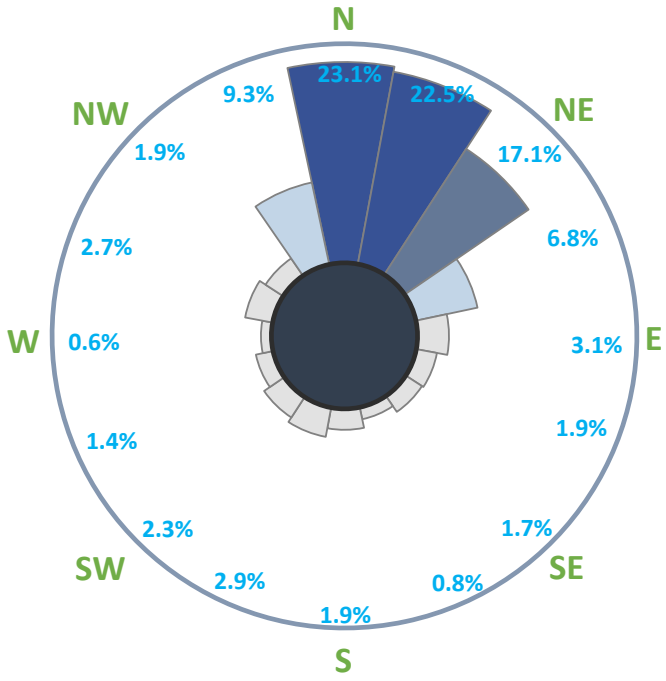


圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)

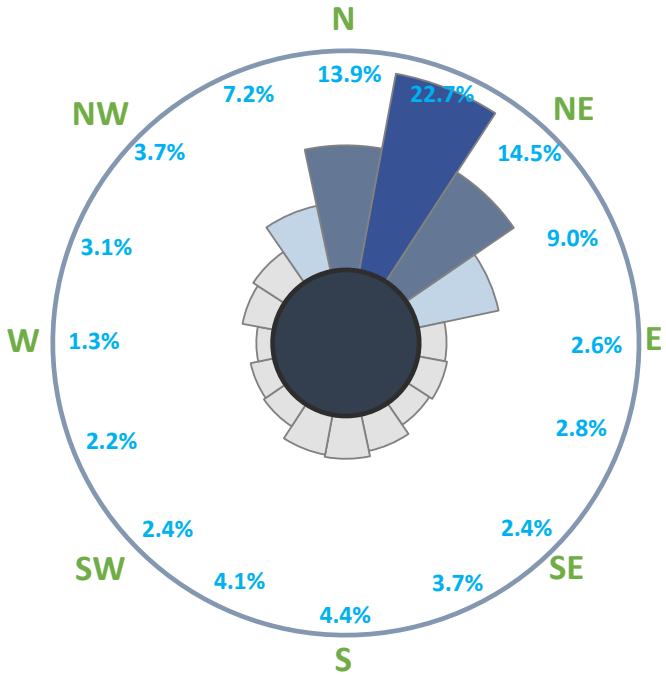


圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)

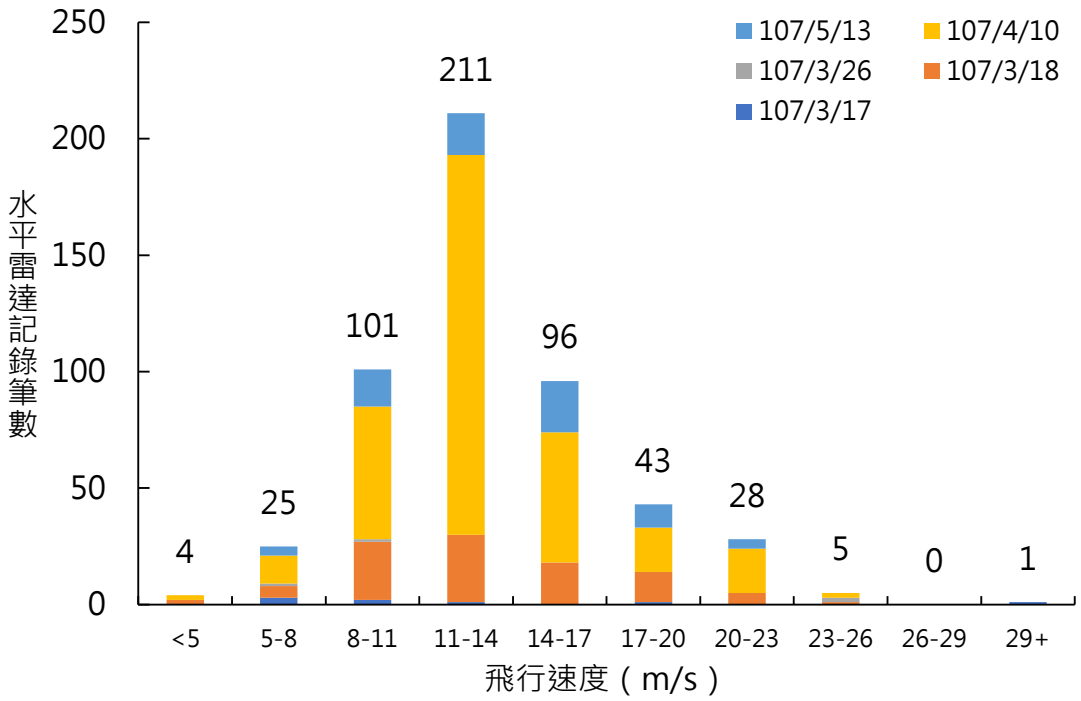


圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

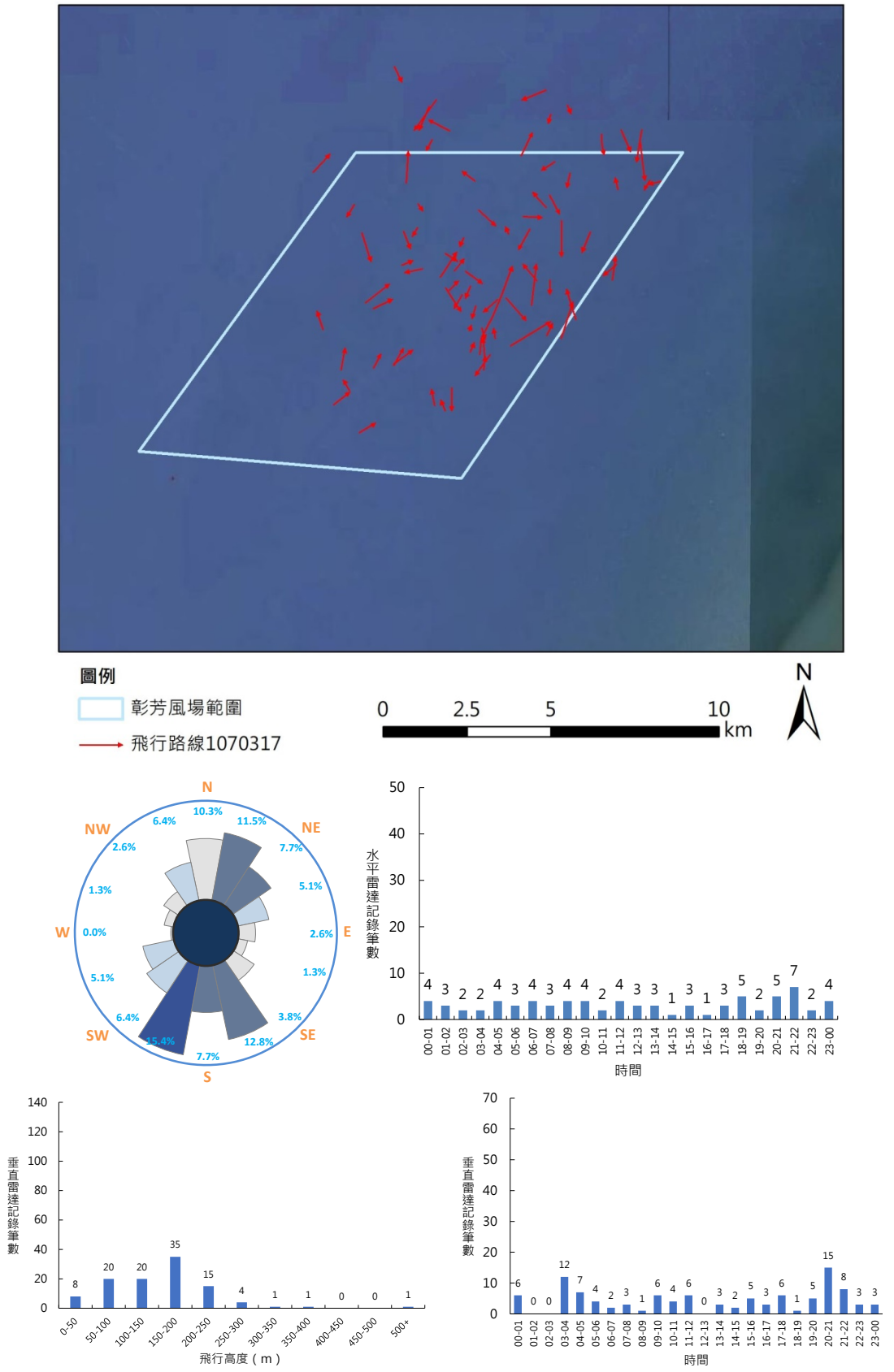


圖 4.3-22 春季第 1 次（3 月 17 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

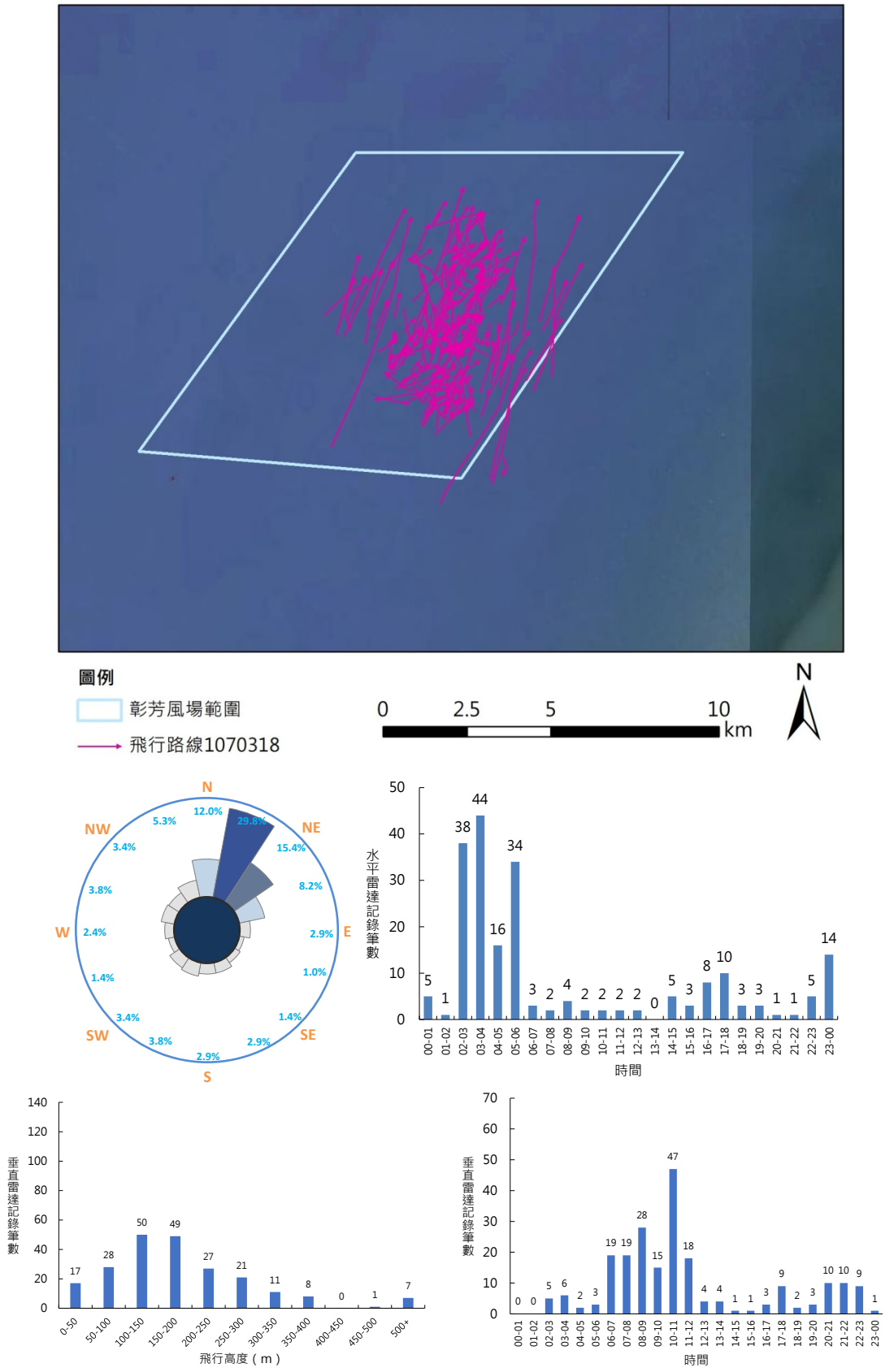


圖 4.3-23 春季第 2 次（3 月 18 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

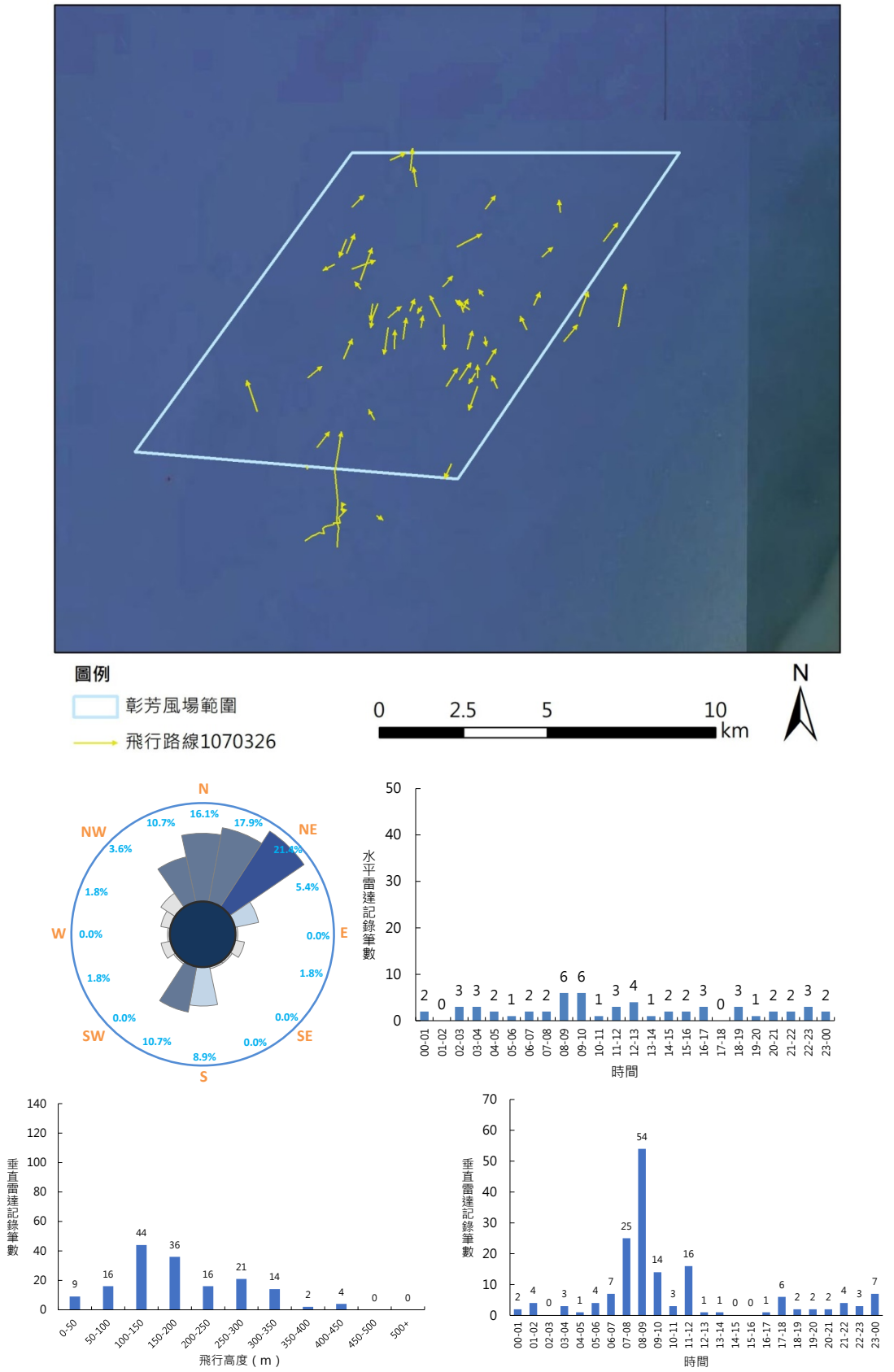


圖 4.3-24 春季第 3 次（3 月 26 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

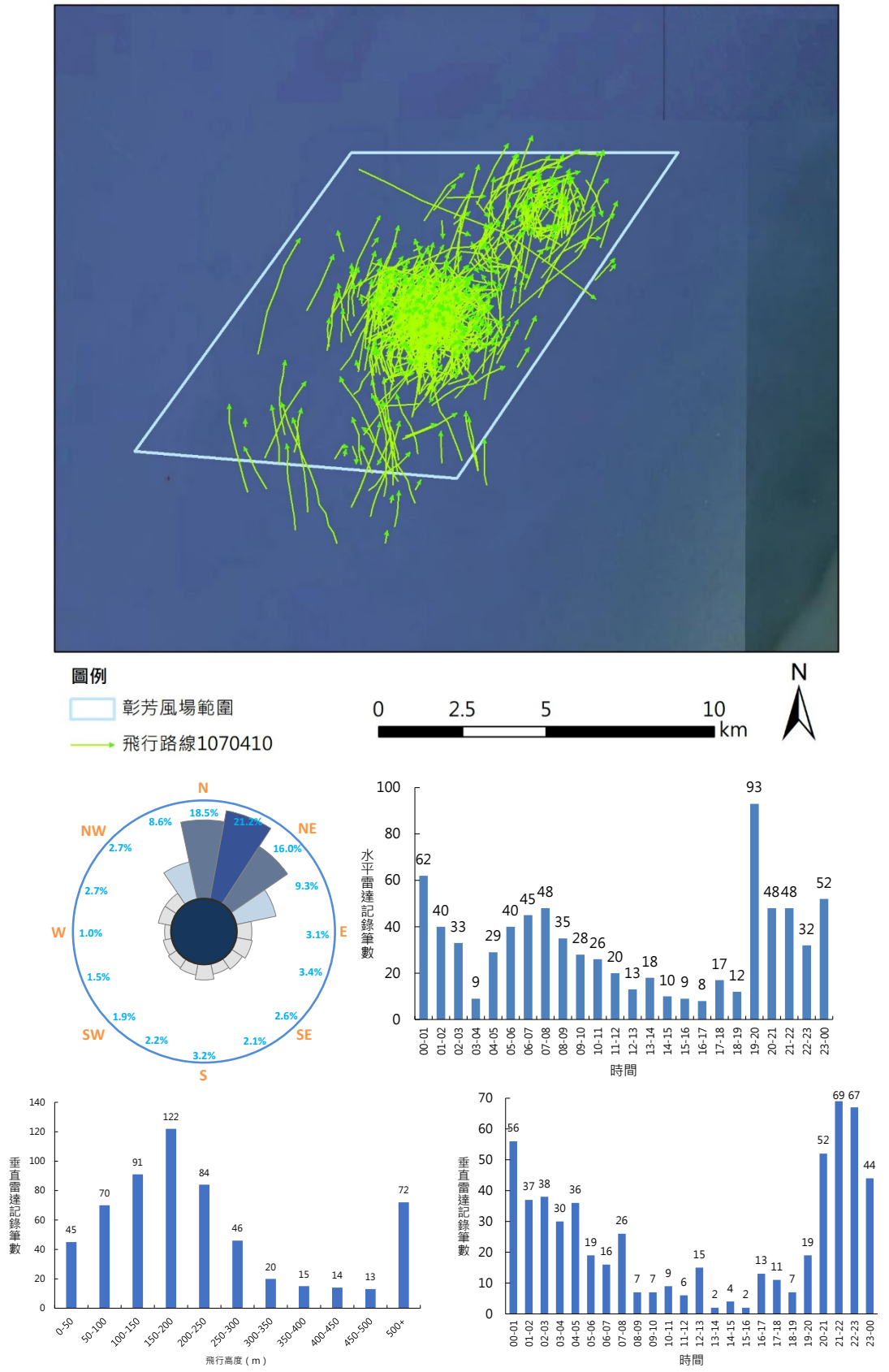


圖 4.3-25 春季第 4 次（4 月 10 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

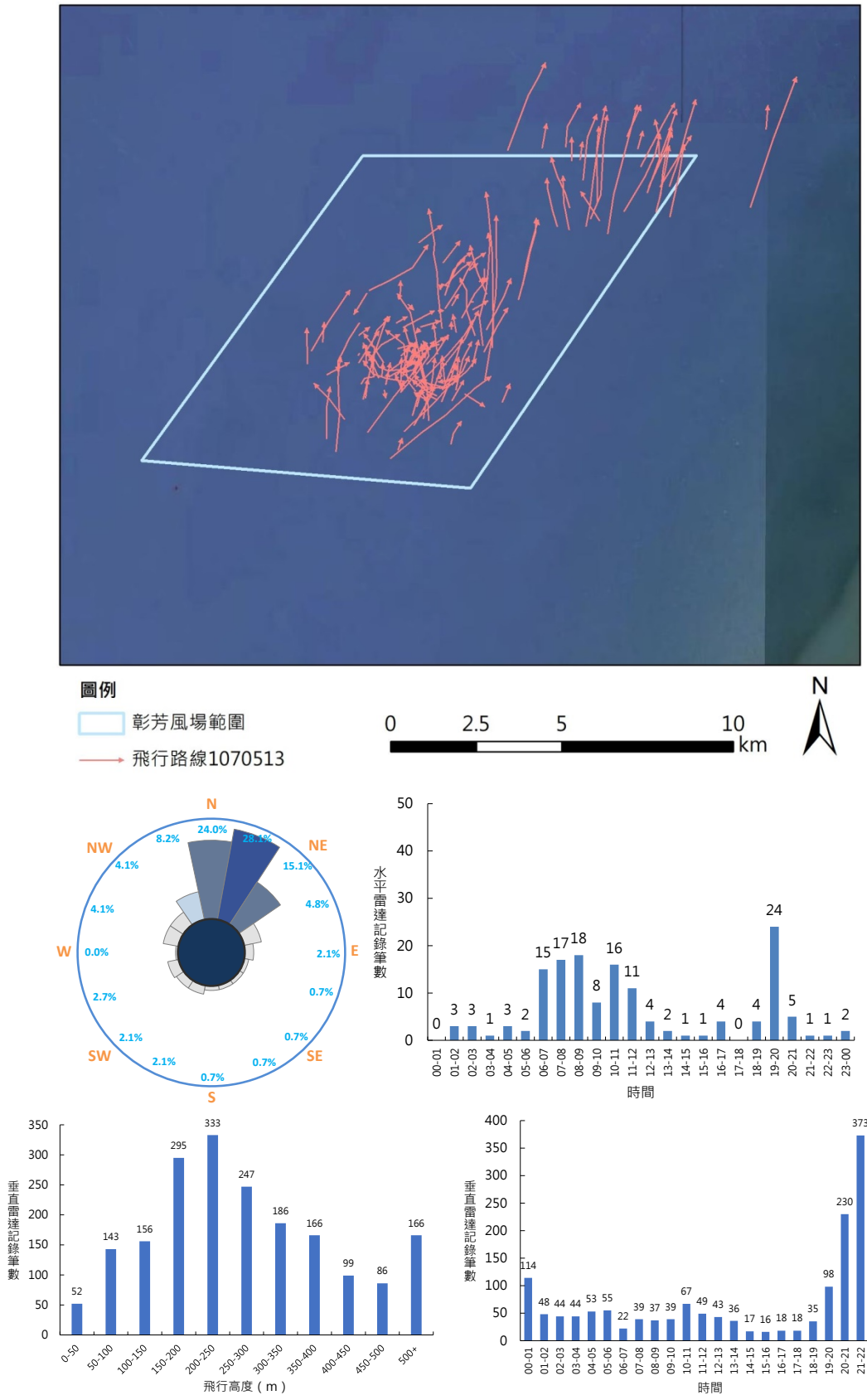


圖 4.3-26 春季第 5 次（5 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-7)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-7 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	

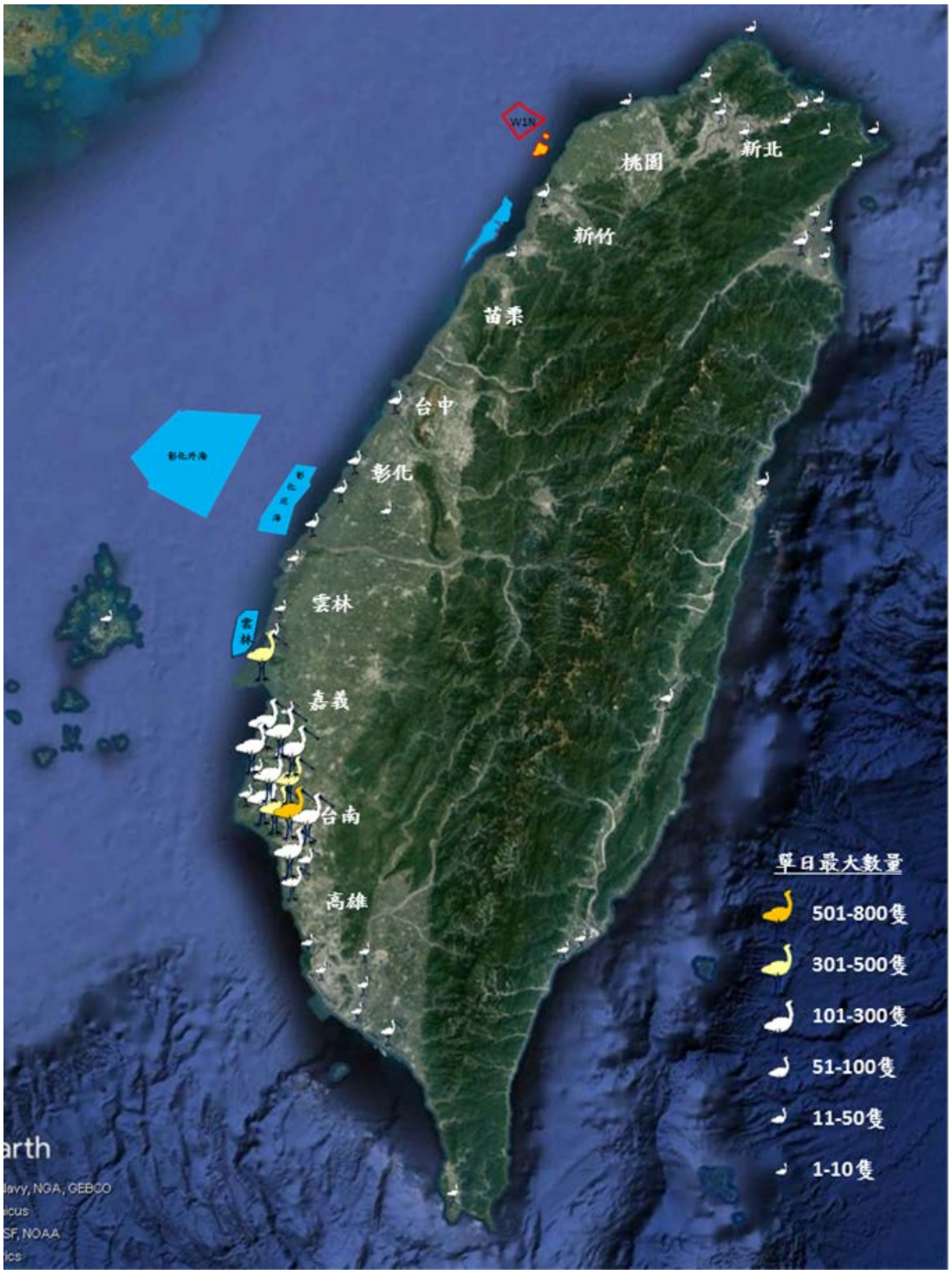
表 4.3-7 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-27 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

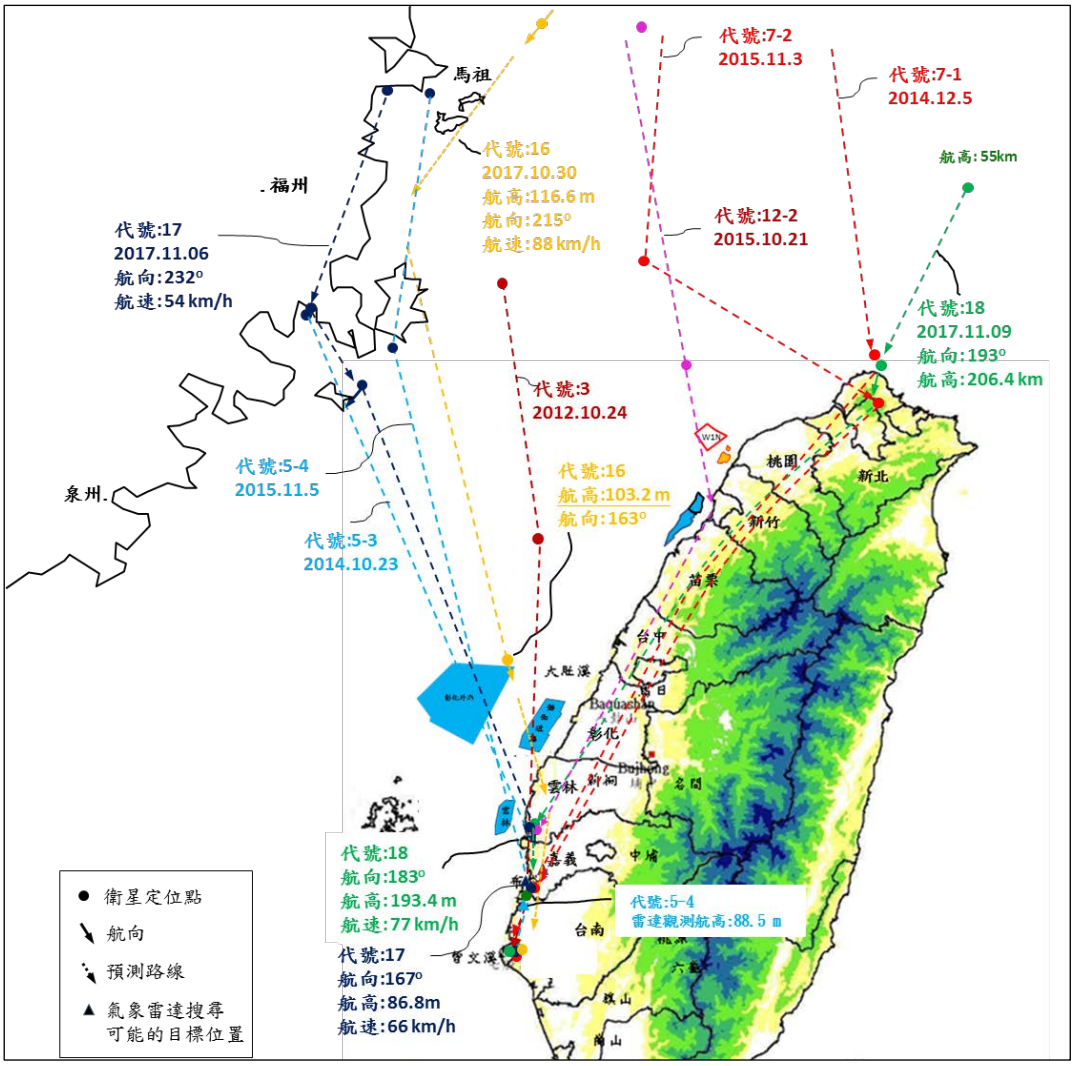
圖 4.3-27 黑面琵鷺在台族群分布圖

3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-28)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 1)。

圖 4.3-28 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

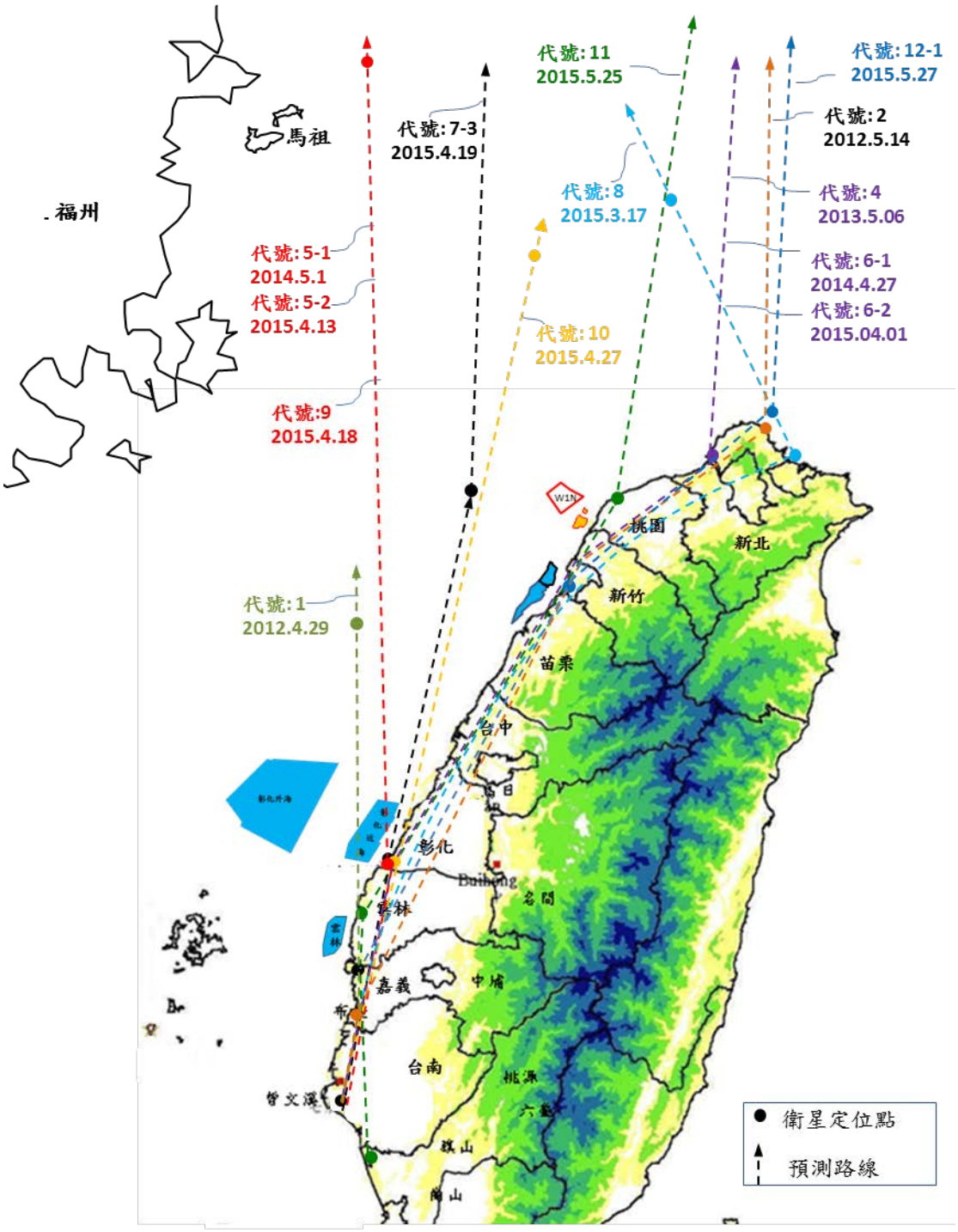
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.3-7)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-29) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

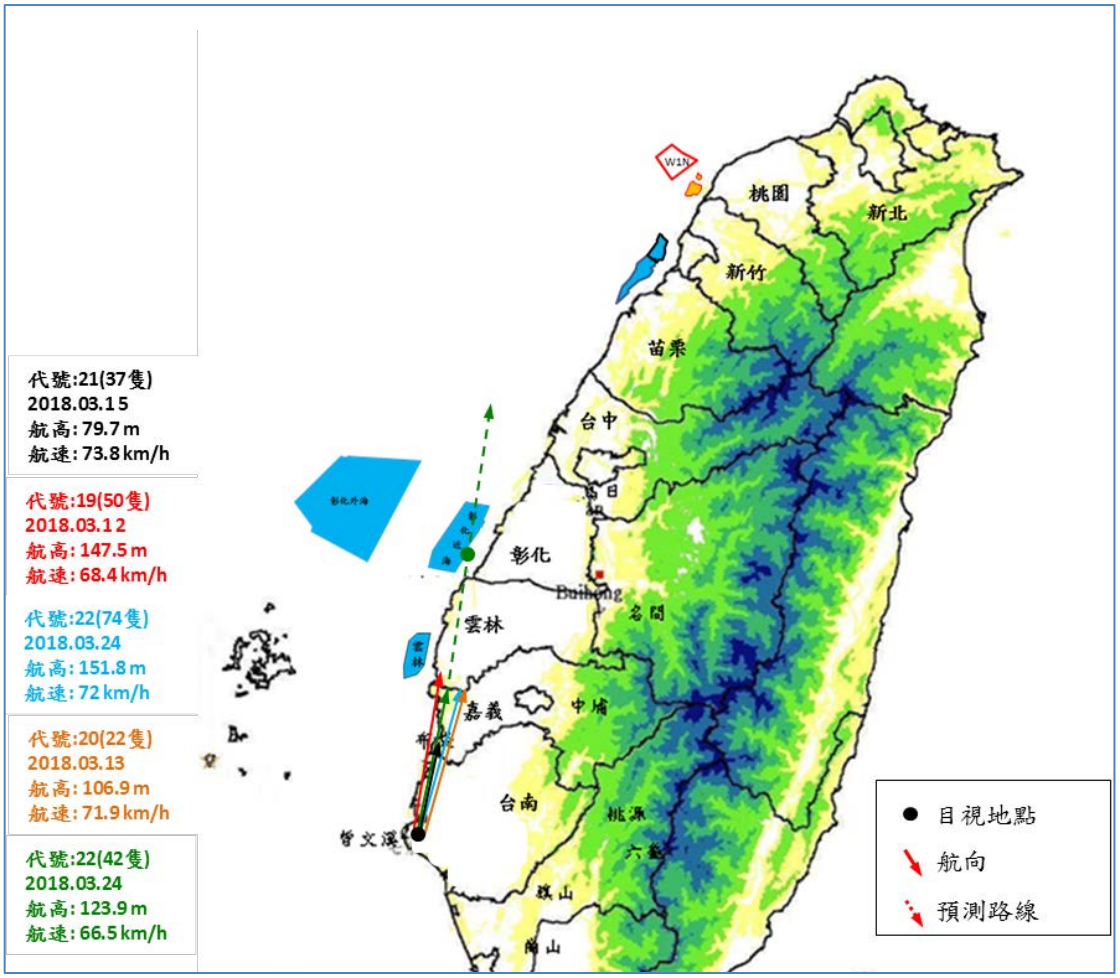
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-7)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8º ~16º，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-30)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-7 。

圖 4.3-29 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見附表 4.3-7。

圖 4.3-30 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.3-28)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-8)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.3-29)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-8 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]
彰化外海	春季	0
	秋季	942
彰化近海	春季	988
	秋季	628
雲林允能	春季	0
	秋季	314

註:[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例,再乘以2018年族群量(2,195隻)來估算。

(二) 猛禽

1. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內;年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-9)。

表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場(風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(105)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

(三) 燕鷗

歷次觀測結果說明如下：

1. 2016 年 5 月

本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，

由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-31)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-32)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

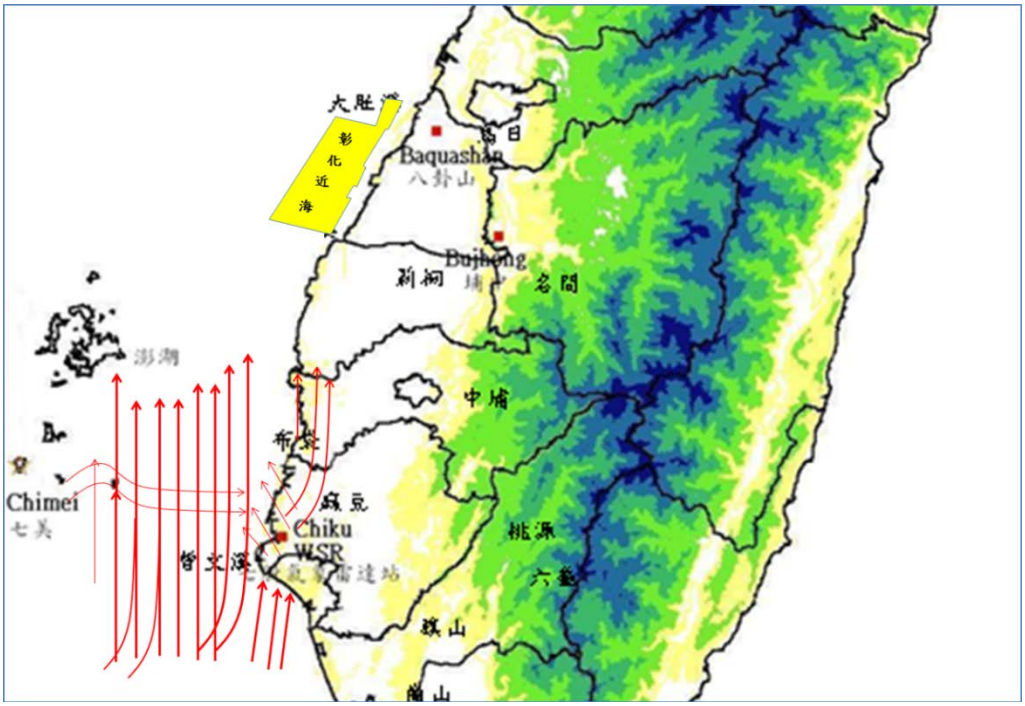
2016 年 5 月共 10 個觀測日發現有 672 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 158 隻次(詳見附錄 3.2 附表 3)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 490 隻次的燕鷗活動。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，主要是朝北活動，在澎湖群島的日間活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-33)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6~36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(詳見附錄 3.2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

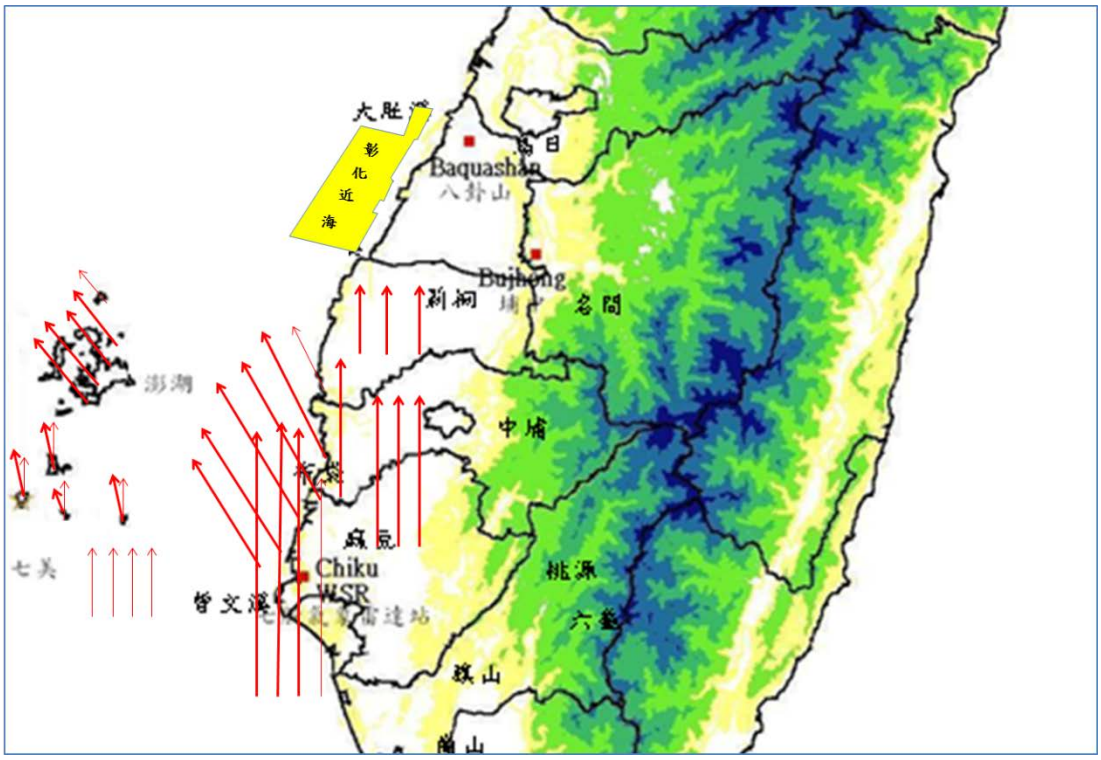
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的遷移活動(圖 4.3-34)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度詳見附錄 3.2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共 10 個觀測日發現有 15,676 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 15,593 隻次(詳見附錄 3.2)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 46,779 隻次的燕鷗活動。



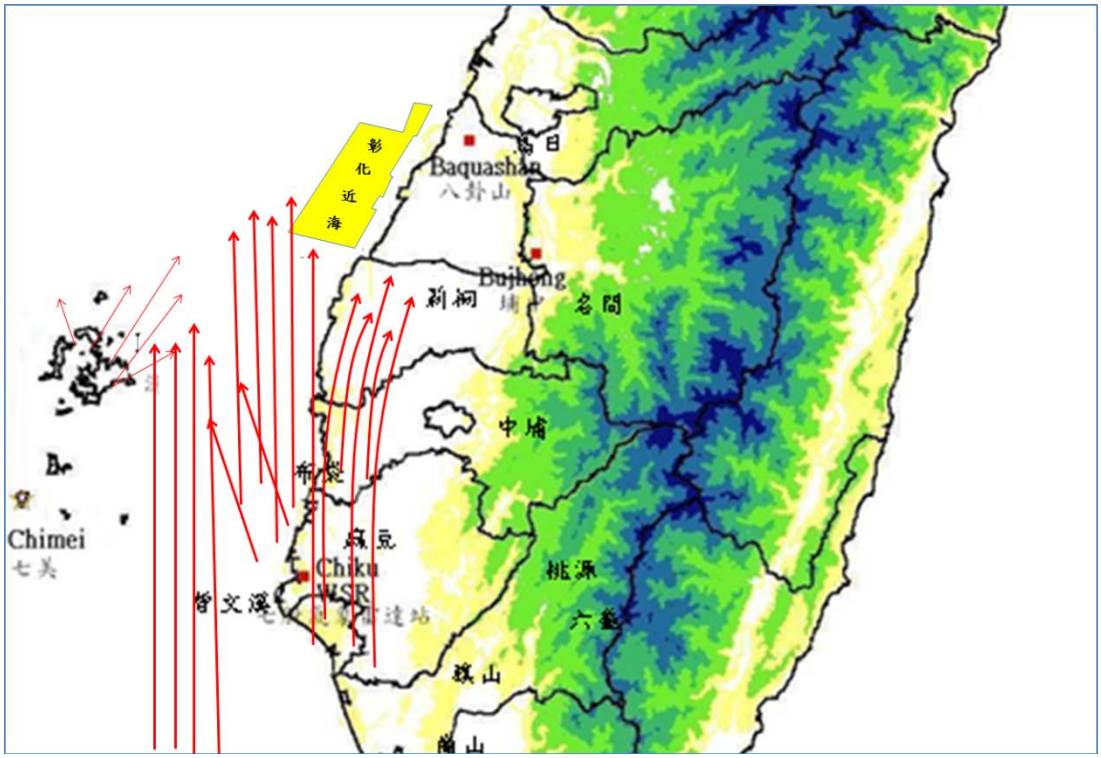
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-31 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



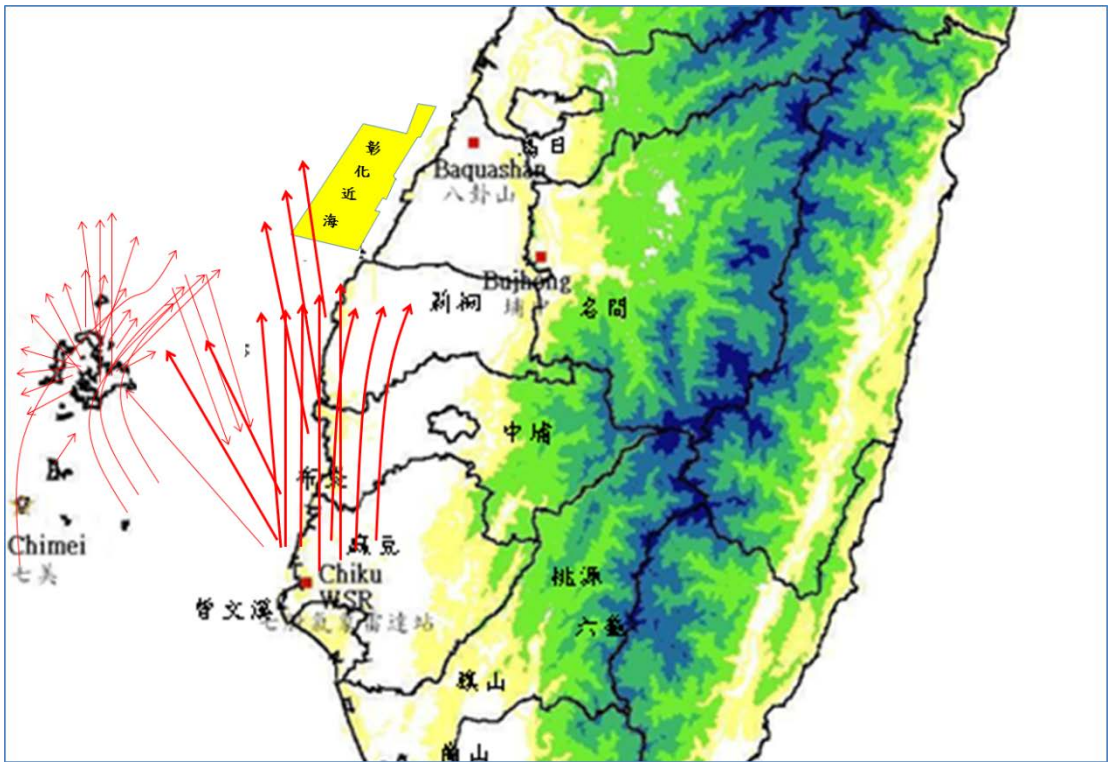
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月

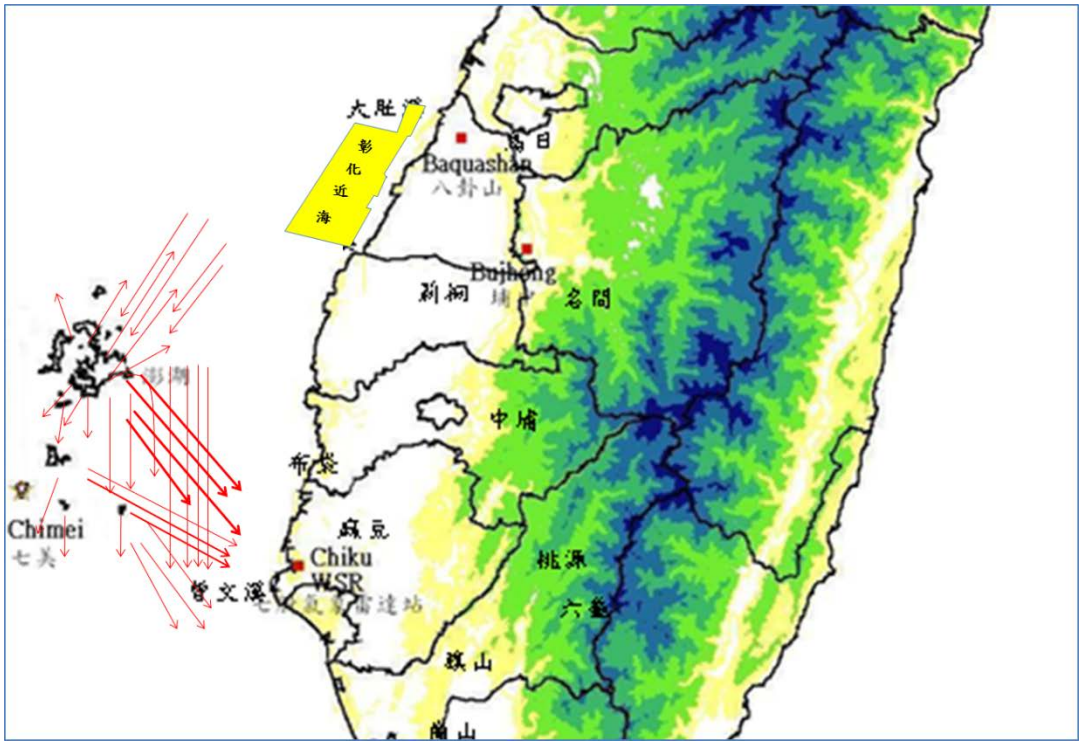
本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶出現，本島西南沿海則少見明顯的出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以及南方海面(圖 4.3-35)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早的遷移時程。不過，鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群，鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-36)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現有 1,900 隻次燕鷗通過彰化近海風場。由 10 個觀測日結果推估整過月份有 5,700 隻次的燕鷗活動。

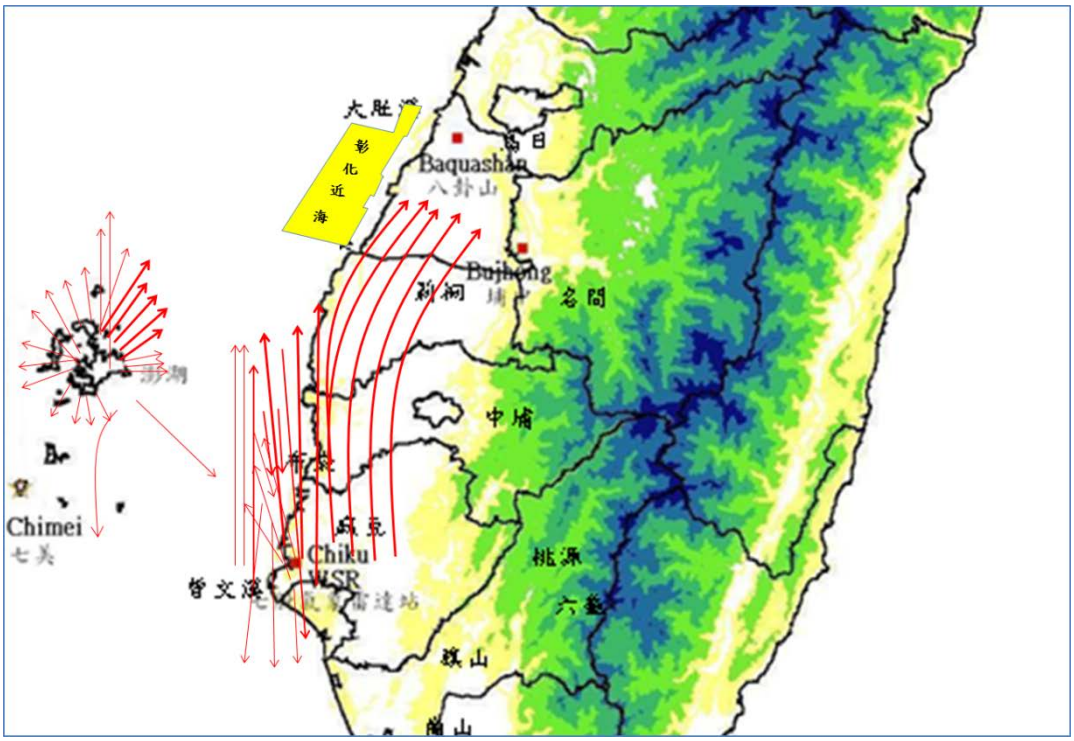
4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-37、圖 4.3-38)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。本月馬公、七股氣象雷達並未觀測到鳥群通過彰化近海風場上空。



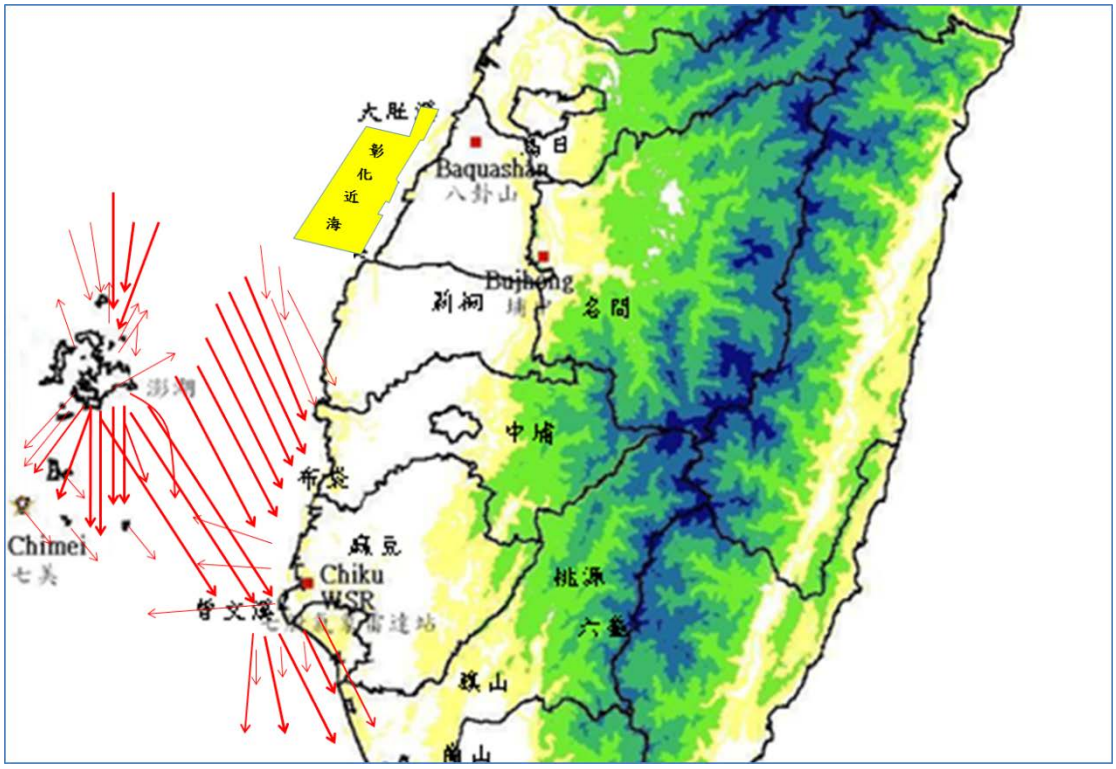
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-35 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



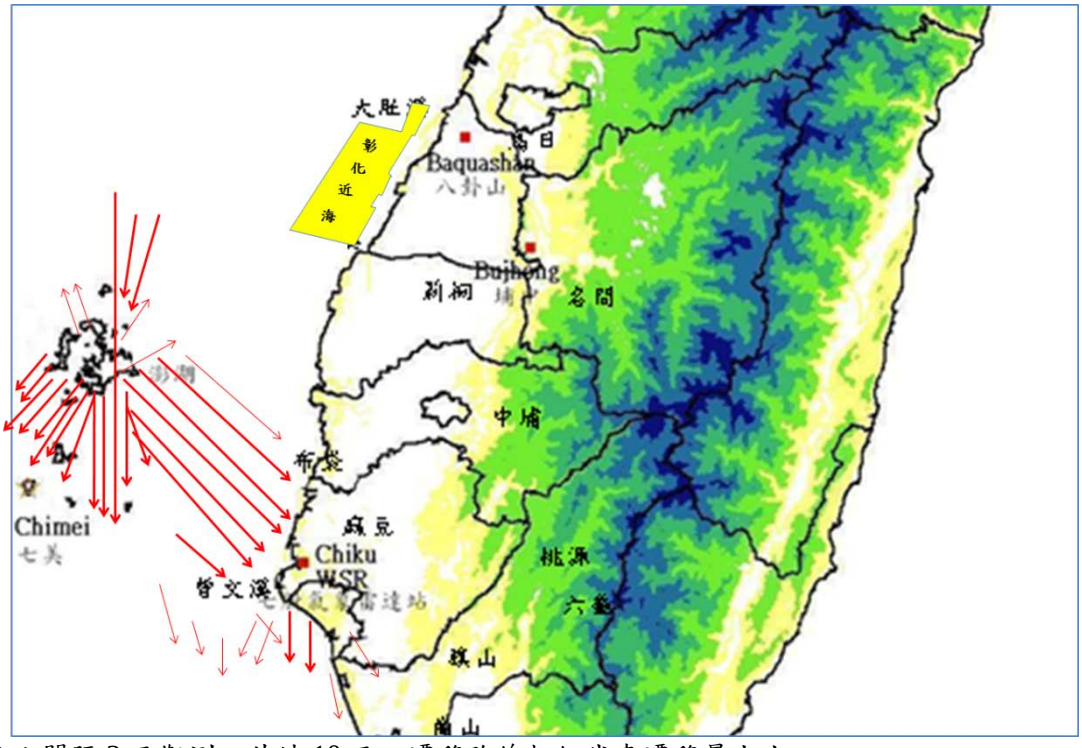
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-38 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。並以 PBR 做為評估依據：

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

PBR=1/2RmaxNminFR

1/2(族群承載量一半)

Rmax：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.4-1)

Nmin：族群估計最小值。

FR：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195× 0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 鳥類飛行高度

環說階段目視結果飛行高度集中在 30 公尺以下，佔 98.9%。本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查結果，鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下，其中又以 0~5 公尺佔 45.6%最多。

雷達調查部分，環說階段執行垂直雷達調查 2 次，調查鳥類飛行高度共 12 筆資料，高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季調查結果，鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例秋、冬、春三季分別為 73.3%、84.2%、59.2%。

二、 鳥類飛行方向

雷達調查部分，環說階段執行水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，以方位角 135˚~180˚(東南向至南向)佔 49.5%最多。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季雷達調查結果，秋季主要飛行方向為南南西及南向，佔總紀錄筆數之 49.7%；冬季主要飛行方向為南南西及南向，佔總紀錄筆數之 40.8%；春季主要飛行方向為北北東、北及東北向，佔總紀錄筆數之 55.5%。由環說階段調查以及本計畫至目前為止，已累積秋季、冬季、春季之鳥類飛行資料，顯示本計畫風場鳥類飛行方向仍以南北向為主。

第五章 結論及建議

一、 結論

(一) 風場區域雷達

1. 鳥類飛行時間

   依照現場雷達調查結果，秋季、冬季及春季鳥類活動高峰以夜間為主。

2. 鳥類飛行高度

   垂直雷達調查結果，飛行高度集中在 250 公尺以下，與風機葉片掃風範圍高度相同。但垂直雷達在接近海面區域有掃描盲區，因此會低估葉片高度以下飛行鳥類數量。

3. 鳥類飛行方向

   秋季、冬季以南南西及南向為主；春季以北北東向為主、北向次之。

(二) 氣象雷達大尺度調查

1. 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，仍具代表性。

2. 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季北返路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季南遷路線則較廣，還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) 鳥類撞擊風險評估

1. 以 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

2. 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

二、 建議

(一) 檢核廊道的合理性

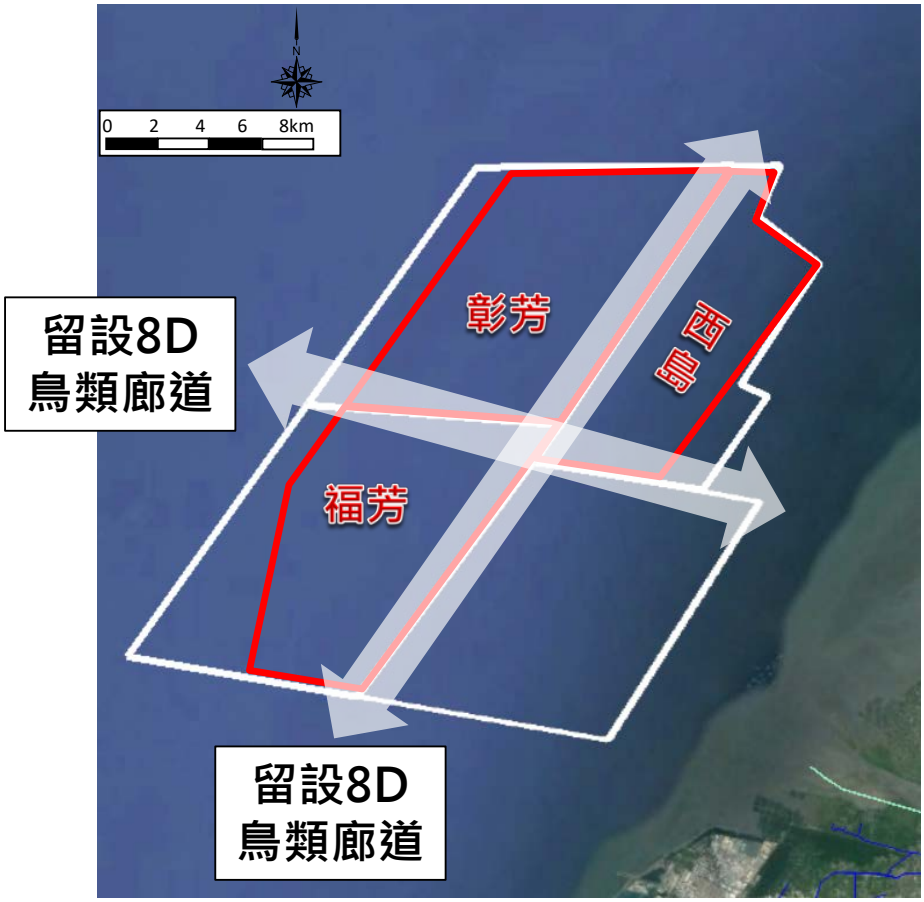
依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南南西為主、南向次之；春季以北北東向為主、北向次之。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

1. 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，依秋、冬、春三季調查成果，鳥類飛行方向與盛行風向有高度相關，故風機間距保留至少5D(770~1760 公尺，將依據最後選擇的風機而定)，可做為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

2. 中尺度廊道設置(各風場間)

依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南南西為主、南向次之；春季以北北東向為主、北向次之。與環說階段規劃的風場間之鳥類廊道東北-西南走向類似(如圖 5-1)，應無須變更或調整。



資料來源：彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書(定稿本)

圖 5-1 鳥類廊道留設示意圖

3. 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，離岸均達到 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道。

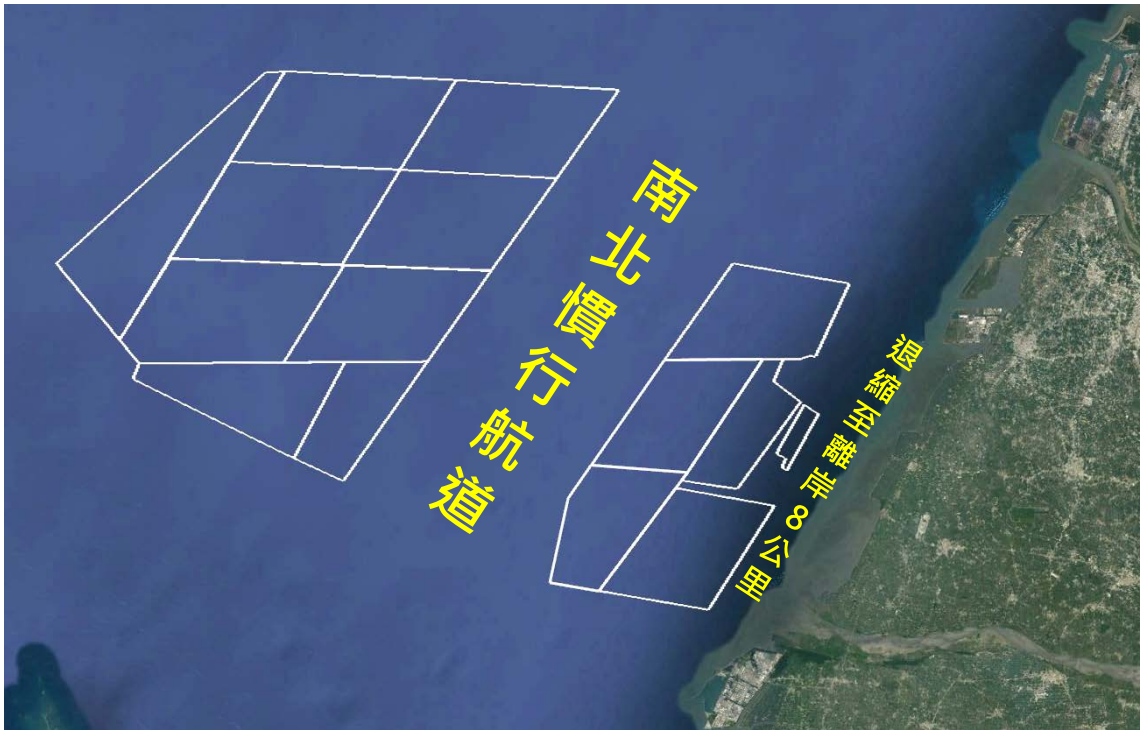


圖 5-2 彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖

(二) 鳥類護育對策

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

1. 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

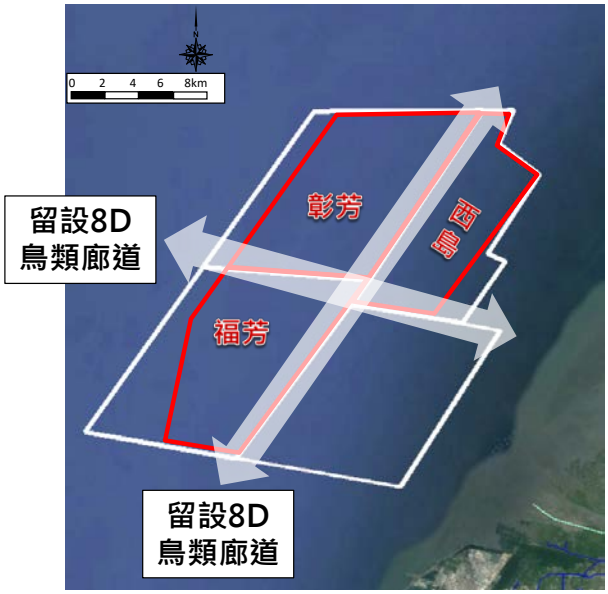
黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。

由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。而黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

2. 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 環境保護對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工階段		
(一)降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。	不變更	
(二)針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。	不變更	
二、營運階段		
(一)排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。	不變更	
(二)葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。	不變更	
(三)留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 4.1.3-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
 圖 8.1.2-1 留設鳥類廊道示意圖	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
(四)依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。	不變更	
(五)將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。	不變更	
(六)為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。	不變更	
(七)本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統(若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012.

A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List of

Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018
7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.
9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(三) 燕鷗

1. 王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。
2. 台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。
3. 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

4. 林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。
5. 程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。
6. 顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。
7. Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.
8. Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.
9. Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.
10. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
11. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.
12. Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.
13. Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.
14. Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.
15. Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.
16. Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw,

M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

17. McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.
18. Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.
19. Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.
20. Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.
21. Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.
22. Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.
23. Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.
24. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.
25. Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附　錄　一
環說階段鳥類生態
調查成果

附表 1-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥	6								6	3.43%
未知海鳥 合計			6								6	3.43%
未知鳥種	未知鳥種	未知鳥種	40								40	22.86%
未知鳥種 合計			40								40	22.86%
其他水鳥	鸕鷀科	鸕鷀								25	25	14.29%
其他水鳥 合計										25	25	14.29%
海鷗類	賊鷗	中賊鷗	1								1	0.57%
	燕鷗	未知燕鷗			5		1	1			7	4.00%
		白眉燕鷗				4					4	2.29%
		紅燕鷗				2					2	1.14%
		黑腹燕鷗						1			1	0.57%
		鳳頭燕鷗					1				1	0.57%
	鷗	小黑背鷗	1								1	0.57%
		未知大鷗	5	1							6	3.43%
海鷗類 合計			7	1	5	6	2	2			23	13.14%
陸鳥	燕科	未知燕	8								8	4.57%
		家燕	12	14			3	1			30	17.14%
	燕雀目	白鶺鴒	1								1	0.57%
陸鳥 合計			21	14			3	1			39	22.29%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	小型鷸鴴類	1								1	0.57%
	中大型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	2	8							10	5.71%
		中大型鷸鴴類	1								1	0.57%
		青足鷸	1								1	0.57%
鷸鴴類 合計			5	8							13	7.43%
鷺鷸類	鷺科	大白鷺						2			2	1.14%
		中白鷺	1								1	0.57%
		未知鷺						1			1	0.57%
鷺鷸類 合計			1					3			4	2.29%
鱸形目海鳥	鸌科	大水薙鳥		1	5		1	4	12		23	13.14%
		穴鳥			0						0	0.00%
	燕	黑叉尾海燕						2			2	1.14%
鱸形目海鳥合計				1	5		1	6	12		25	14.29%
總計			80	24	10	6	6	12	37		175	

附表 1-2 海上鳥類飛行高度資料

附錄 1 海上鳥類飛行高度資料

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	10m	15m	20m	30m	150m	總計
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥			6								6
未知海鳥 合計					6								6
未知鳥種	未知鳥種	未知鳥種			40								40
未知鳥種 合計					40								40
其他水鳥	鸕鷀科	鸕鷀									25		25
其他水鳥 合計											25		25
海鷗類	賊鷗	中賊鷗										1	1
	燕鷗	未知燕鷗		1	5						1		7
		白眉燕鷗					4						4
		紅燕鷗				2							2
		黑腹燕鷗							1				1
		鳳頭燕鷗						1					1
	鷗	小黑背鷗						1					1
		未知大鷗		4						1		1	6
海鷗類 合計				5	5	2	4	2	1	1	1	2	23
陸鳥	燕科	未知燕			2		1	2	3				8
		家燕			10		7	11	2				30
	燕雀目	白鶺鴒			1								1
陸鳥 合計					13		8	13	5				39
鷸鴴類	小型鷸鴴類	小型鷸鴴類				1							1
		紅領瓣足鷸	10										10
	中大型鷸鴴	中大型鷸鴴			1								1

	類	類											
		青足鷸		1									1
鷸鴴類 合計			10	2	1								13
鷺鷗類	鷺科	大白鷺										2	2
		中白鷺								1			1
		未知鷺				1							1
鷺鷗類 合計						1				1		2	4
鱸形目海鳥	鱸科	大水薙鳥		19		4							23
		穴鳥	0										0
		黑叉尾海燕	1	1									2
鱸形目海鳥 合計			1	20		4							25
總計			16	86	3	17	15	6	1	27	2	2	175
百分比			9.14%	49.14%	1.71%	9.71%	8.57%	3.43%	0.57%	15.43%	1.14%	1.14%	100.00%
累積百分比			9.14%	58.29%	60.00%	69.71%	78.29%	81.71%	82.29%	97.71%	98.86%	100.00%	

附　錄　二
106 年秋季至 107 年春季
鳥類調查成果

一、目視調查原始資料

表 1 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
2/28	07:07	未知鷗科	目視	3	E	0-5	159778, 2651739	F
2/28	07:24	黑尾鷗	目視	2	E	10-20	156762, 2651568	F
2/28	08:20	未知鷸鴴	目視	1	W	0-5	164775, 2654526	F
2/28	09:28	銀鷗	目視	2	-	0-5	166605, 2657161	F
3/4	11:34	家燕	目視	6	S	5-10	160189, 2657696	F
3/4	11:40	紅領瓣足鷸	目視	6	S	0-5	161989, 2657456	F
3/4	12:38	未知鷗科	目視	1	S	5-10	163922, 2654490	F
3/4	12:40	未知鷸鴴	目視	4	E	5-10	162028, 2654543	F
3/4	12:45	野鴿	目視	1	S	10-20	159522, 2654705	F
4/11	10:51	大水薙鳥	目視	2	NE	0-5	166772, 2657028	F
4/11	11:44	穴鳥	目視	1	SW	5-10	163416, 2654587	F
4/11	10:40	未知鷗科	目視	1	W	0-5	163213, 2657324	F
4/11	11:36	家燕	目視	6	SE	5-10	164011, 2654529	F
4/11	11:45	家燕	目視	5	E	0-5	162224, 2654661	F
4/11	12:09	家燕	目視	2	N	0-5	157077, 2654910	F
4/11	12:41	家燕	目視	3	E	5-10	162051, 2651656	F
5/14	12:09	白眉燕鷗	目視	2	NE	5-10	169906, 2660870	F
5/14	12:49	小燕鷗	目視	3	E	0-5	165024, 2657500	F
5/14	13:31	大水薙鳥	目視	1	W	0-5	163432, 2654489	F
5/14	13:45	未知鷗科	目視	3	E	10-20	157322, 2654880	F
5/14	13:34	白眉燕鷗	目視	2	E	5-10	162291, 2654519	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

二、飛行路線原始資料

表 2 秋季第 1-4 次夜間鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
1	9/4	22:49	4,372	147
2	9/4	23:27	842	201
3	9/4	23:42	4,895	145
4	9/4	23:59	3,227	125
5	9/5	00:34	1,241	160
6	9/5	00:52	806	176
7	9/5	01:01	2,838	187
8	9/5	01:07	659	144
9	9/5	01:39	740	119
10	9/5	02:07	900	180
11	9/5	02:07	2,358	146
12	9/5	03:11	4,070	342
13	9/6	00:25	2,246	181
14	9/6	00:26	974	228
15	9/6	00:29	735	168
16	9/6	00:29	1,085	186
17	9/6	00:38	922	9
18	9/6	00:38	762	50
19	9/6	00:44	2,728	166
20	9/6	00:54	3,077	151
21	9/6	00:54	1,878	179
22	9/6	01:16	606	192
23	9/6	01:29	6,519	154
24	9/6	01:30	992	146
25	9/6	01:37	5,033	157
26	9/6	03:57	982	147
27	9/7	00:18	1,147	136
28	9/7	00:18	1,394	127
29	9/7	00:23	1,538	136
30	9/7	00:27	911	151
31	9/7	00:27	2,151	141
32	9/7	00:30	576	141
33	9/7	00:38	1,243	145
34	9/7	00:38	2,634	156
35	9/7	00:45	2,625	127
36	9/7	00:49	893	145
37	9/7	00:49	3,797	163
38	9/7	00:50	1,239	149
39	9/7	00:50	2,549	154
40	9/7	00:51	648	142
41	9/7	00:53	1,198	152
42	9/7	00:57	3,388	129
43	9/7	00:57	659	141
44	9/7	00:57	1,122	126
45	9/7	01:05	568	150
46	9/7	01:08	870	144
47	9/7	01:08	1,199	139
48	9/7	01:15	837	147
49	9/7	01:15	2,757	170
50	9/7	01:19	1,248	154
51	9/7	01:22	1,147	114
52	9/7	01:34	739	44
53	9/7	01:34	977	151
54	9/7	01:40	607	79
55	9/7	02:06	449	174
56	9/7	02:08	1,475	145
57	9/7	02:13	816	161
58	9/7	02:13	774	150
59	9/7	02:13	1,627	161
60	9/7	02:13	1,693	139

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
61	9/7	02:14	1,036	151
62	9/7	02:17	651	145
63	9/7	02:17	737	163
64	9/7	02:18	855	152
65	9/7	02:21	834	129
66	9/7	02:21	5,076	136
67	9/7	02:22	698	175
68	9/7	02:22	1,137	141
69	9/7	02:28	1,008	149
70	9/7	02:28	888	148
71	9/7	02:30	834	153
72	9/7	02:34	1,359	158
73	9/7	02:37	994	161
74	9/7	02:37	1,205	166
75	9/7	02:38	870	176
76	9/7	02:42	995	151
77	9/7	02:54	823	143
78	9/7	02:54	678	73
79	9/7	02:58	1,156	164
80	9/7	02:58	643	185
81	9/7	02:59	1,213	129
82	9/7	03:00	1,376	142
83	9/7	03:00	870	137
84	9/7	03:01	1,380	151
85	9/7	03:12	1,097	169
86	9/7	03:12	1,152	154
87	9/7	03:12	714	156
88	9/7	03:12	1,003	163
89	9/7	03:16	5,865	133
90	9/7	03:19	867	149
91	9/7	03:20	966	144
92	9/7	03:22	843	129
93	9/7	03:25	862	166
94	9/7	03:27	632	159
95	9/7	03:27	2,756	130
96	9/7	03:27	1,349	138
97	9/7	03:28	710	153
98	9/7	03:28	605	150
99	9/7	03:28	703	155
100	9/7	03:30	1,010	150
101	9/7	03:30	1,776	167
102	9/7	03:31	906	182
103	9/7	03:31	720	151
104	9/7	03:31	1,160	194
105	9/7	03:35	765	138
106	9/7	03:37	535	137
107	9/7	03:37	888	121
108	9/7	03:37	1,753	125
109	9/7	03:37	691	183
110	9/7	03:38	1,017	147
111	9/7	03:42	899	151
112	9/7	03:43	2,223	152
113	9/7	03:48	859	157
114	9/7	03:48	983	138
115	9/7	03:48	783	140
116	9/7	03:53	1,001	121
117	9/7	03:53	732	162
118	9/7	03:56	673	118
119	9/7	03:56	955	137
120	9/7	03:59	969	115
121	9/7	04:01	933	143
122	9/7	04:03	1,287	110
123	9/7	04:03	1,254	144
124	9/7	04:05	1,083	164
125	9/7	04:06	551	110

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
126	9/7	04:12	685	170
127	9/7	04:12	2,994	129
128	9/7	04:14	788	139
129	9/7	04:14	1,499	159
130	9/7	04:14	945	137
131	9/7	04:17	771	141
132	9/7	04:21	852	152
133	9/7	04:21	954	136
134	9/7	04:21	850	159
135	9/7	04:29	949	212
136	9/7	04:31	1,246	132
137	9/7	04:32	745	149
138	9/7	04:32	619	144
139	9/7	04:35	733	175
140	9/7	04:35	788	159
141	9/7	04:35	794	123
142	9/7	04:35	1,376	33
143	9/7	04:37	1,025	164
144	9/7	04:37	775	145
145	9/7	04:37	1,664	155
146	9/7	04:58	503	106
147	9/7	05:04	662	59
148	9/7	05:05	1,979	58
149	9/7	05:06	1,113	73
150	9/7	05:08	1,044	46
151	9/7	05:08	576	157
152	9/7	05:14	941	195
153	9/7	05:14	1,270	25
154	9/7	05:15	928	160
155	9/7	05:24	3,390	87
156	9/7	05:26	1,105	18
157	9/7	05:27	2,724	38
158	9/7	05:27	797	184
159	9/7	05:31	1,271	137
160	9/7	05:33	971	99
161	9/22	00:10	1,137	241
162	9/22	00:14	2,704	174
163	9/22	00:14	4,030	185
164	9/22	00:16	1,125	193
165	9/22	00:16	1,788	152
166	9/22	00:27	2,007	155
167	9/22	00:30	1,157	165
168	9/22	00:33	1,098	179
169	9/22	00:35	1,007	144
170	9/22	00:35	573	128
171	9/22	00:35	795	168
172	9/22	00:38	1,516	164
173	9/22	00:39	544	115
174	9/22	00:39	1,214	210
175	9/22	00:45	3,660	193
176	9/22	00:47	2,596	170
177	9/22	00:49	2,490	171
178	9/22	00:49	1,921	200
179	9/22	00:53	897	164
180	9/22	00:54	4,237	187
181	9/22	00:54	685	148
182	9/22	00:55	799	174
183	9/22	00:55	712	142
184	9/22	00:56	1,295	172
185	9/22	00:58	788	156
186	9/22	01:01	802	197
187	9/22	01:01	572	304
188	9/22	01:03	1,174	169
189	9/22	01:06	3,633	232
190	9/22	01:07	3,660	183

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
191	9/22	01:09	1,167	219
192	9/22	01:12	1,448	206
193	9/22	01:18	585	151
194	9/22	01:18	693	220
195	9/22	01:18	1,377	205
196	9/22	01:26	1,669	130
197	9/22	01:26	1,610	170
198	9/22	01:26	2,320	182
199	9/22	01:27	1,072	156
200	9/22	01:27	1,627	170
201	9/22	01:27	429	147
202	9/22	01:33	1,708	205
203	9/22	01:34	877	158
204	9/22	01:34	1,590	168
205	9/22	01:36	5,791	244
206	9/22	01:37	839	140
207	9/22	01:37	1,884	169
208	9/22	01:37	1,930	204
209	9/22	01:42	1,481	192
210	9/22	01:42	3,157	197
211	9/22	01:46	1,886	190
212	9/22	01:48	684	233
213	9/22	01:49	1,356	22
214	9/22	01:52	773	216
215	9/22	01:55	753	170
216	9/22	01:55	1,182	211
217	9/22	02:00	998	172
218	9/22	02:01	2,693	206
219	9/22	02:01	844	138
220	9/22	02:08	1,418	158
221	9/22	02:10	822	179
222	9/22	02:10	965	167
223	9/22	02:10	2,173	181
224	9/22	02:13	1,833	166
225	9/22	02:16	590	137
226	9/22	02:19	722	152
227	9/22	02:19	875	176
228	9/22	02:26	421	140
229	9/22	02:29	530	71
230	9/22	02:30	688	179
231	9/22	02:31	608	158
232	9/22	02:34	2,892	176
233	9/22	02:37	896	203
234	9/22	02:4;	1,049	177
235	9/22	02:52	541	150
236	9/22	02:53	738	157
237	9/22	02:53	1,358	4
238	9/22	03:03	950	235
239	9/22	03:03	1,326	158
240	9/22	03:06	917	162
241	9/22	03:07	1,006	182
242	9/22	03:10	1,774	197
243	9/22	03:10	895	155
244	9/22	03:14	1,503	203
245	9/22	03:19	1,932	179
246	9/22	03:20	2,793	211
247	9/22	03:21	2,107	165
248	9/22	03:21	1,409	150
249	9/22	03:22	949	175
250	9/22	03:26	1,927	185
251	9/22	03:28	1,187	6
252	9/22	03:29	881	203
253	9/22	03:31	1,092	208
254	9/22	03:32	1,287	194
255	9/22	03:33	5,371	356

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
256	9/22	03:33	2,451	205
257	9/22	03:36	1,061	190
258	9/22	03:39	1,431	166
259	9/22	03:39	1,713	177
260	9/22	03:41	1,123	196
261	9/22	03:41	4,053	200
262	9/22	03:42	2,027	184
263	9/22	03:43	1,398	187
264	9/22	03:49	2,548	180
265	9/22	03:49	1,218	88
266	9/22	03:50	1,957	174
267	9/22	03:50	573	133
268	9/22	03:56	2,907	186
269	9/22	03:56	682	265
270	9/22	03:58	1,921	179
271	9/22	04:05	1,539	125
272	9/22	04:06	2,217	203
273	9/22	04:08	1,356	142
274	9/22	04:08	2,809	170
275	9/22	04:12	1,034	191
276	9/22	04:12	947	194
277	9/22	04:13	496	130
278	9/22	04:15	1,525	186
279	9/22	04:15	4,305	209
280	9/22	04:18	4,517	193
281	9/22	04:21	855	31
282	9/22	04:21	1,887	190
283	9/22	04:29	1,857	199
284	9/22	04:29	3,189	359
285	9/22	04:29	4,473	2
286	9/22	04:31	923	19
287	9/22	04:35	1,565	204
288	9/22	04:36	2,106	133
289	9/22	04:46	3,304	133
290	9/22	04:46	1,442	43
291	9/22	04:48	1,990	176
292	9/22	04:49	2,149	196
293	9/22	04:53	1,104	123
294	9/22	04:58	1,433	198
295	9/22	04:58	1,632	193
296	9/22	05:02	1,087	192
297	9/22	05:10	4,216	345
298	9/22	05:21	807	190
299	9/22	05:36	658	188
300	9/22	05:40	1,257	208
301	9/22	05:41	766	214
302	9/22	05:43	1,247	211
303	9/22	05:45	1,021	192
304	9/22	05:46	629	227
305	9/22	05:54	2,691	274
306	9/22	06:20	841	180
307	9/22	06:20	953	180
308	9/22	06:56	640	23
309	9/22	07:04	1,065	207
310	9/22	07:04	1,807	203
311	9/22	07:05	913	220
312	9/22	07:25	779	309
313	9/22	07:37	4,232	226
314	9/22	07:51	5,511	247
315	9/22	08:38	980	205
316	9/26	21:20	1,530	9
317	9/26	22:32	1,694	18
318	9/26	22:51	2,421	1
319	9/27	01:06	2,270	164
320	9/27	01:06	1,782	174

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
321	9/27	01:13	2,594	2
322	9/27	03:44	4,156	177
323	9/27	04:10	1,008	176
324	9/27	04:11	1,645	198
325	9/27	04:21	1,261	353
326	9/27	05:38	2,603	355
327	10/2	22:51	632	158
328	10/2	22:51	1,081	210
329	10/2	22:51	923	165
330	10/2	22:52	906	129
331	10/2	22:53	1,486	156
332	10/2	22:53	1,347	169
333	10/2	22:54	993	173
334	10/2	22:56	1,193	134
335	10/2	22:59	1,469	168
336	10/2	22:59	3,086	349
337	10/2	23:03	805	143
338	10/2	23:03	2,364	180
339	10/2	23:07	940	152
340	10/2	23:07	2,294	193
341	10/2	23:07	1,427	190
342	10/2	23:07	3,177	350
343	10/2	23:07	1,206	196
344	10/2	23:11	3,065	28
345	10/2	23:11	1,099	178
346	10/2	23:13	608	195
347	10/2	23:13	1,531	174
348	10/2	23:22	2,803	169
349	10/2	23:31	1,019	150
350	10/2	23:31	1,661	174
351	10/2	23:32	757	175
352	10/2	23:33	5,468	137
353	10/2	23:39	1,266	155
354	10/2	23:40	1,658	140
355	10/2	23:57	842	136
356	10/2	23:57	1,076	127
357	10/3	00:02	909	153
358	10/3	00:02	2,994	131
359	10/3	00:02	1,942	130
360	10/3	00:14	1,055	187
361	10/3	00:15	929	175
362	10/3	00:21	1,693	144
363	10/3	00:21	1,344	123
364	10/3	00:23	1,279	165
365	10/3	00:23	2,412	151
366	10/3	00:54	743	172
367	10/3	01:04	878	173
368	10/3	01:04	998	151
369	10/3	01:04	785	164
370	10/3	01:05	1,489	144
371	10/3	01:07	2,691	133
372	10/3	01:09	646	151
373	10/3	01:09	574	154
374	10/3	01:09	1,260	143
375	10/3	01:11	814	147
376	10/3	01:13	875	186
377	10/3	01:14	868	140
378	10/3	01:29	803	187

表 3 秋季第 5-10 次全日鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	11/7	12:57	876	187	165149, 2658088
2	11/7	13:37	854	183	166032, 2656955
3	11/7	16:28	528	184	159459, 2654929
4	11/7	17:46	490	198	163336, 2657331
5	11/7	17:53	573	188	161903, 2657198
6	11/7	21:28	408	210	162103, 2658581
7	11/8	03:42	1,096	198	163086, 2652715
8	11/8	04:41	545	203	161002, 2655865
9	11/8	04:56	679	208	161052, 2656215
10	11/8	05:19	7,339	23	158386, 2656531
11	11/8	06:51	614	209	157386, 2655265
12	11/8	07:06	321	171	156852, 2654798
13	11/8	07:47	788	204	164044, 2659149
14	11/8	07:59	393	306	166177, 2655849
15	11/8	08:40	614	189	158873, 2656727
16	11/8	08:59	614	189	163856, 2655093
17	11/8	09:22	769	167	158373, 2654993
18	11/15	18:03	388	205	166745, 2654329
19	11/15	18:15	758	158	165678, 2654346
20	11/15	19:28	642	231	167445, 2651446
21	11/16	05:16	1,072	236	161730, 2659189
22	11/16	05:33	653	220	162263, 2658039
23	11/16	06:22	515	144	165063, 2658039
24	11/16	12:21	395	208	161521, 2657031
25	11/16	13:21	648	134	159504, 2655714
26	11/16	15:35	522	205	163668, 2652683
27	11/16	16:12	644	192	163068, 2653016
28	11/16	03:00	764	261	163112, 2654729
29	11/16	04:08	300	71	155662, 2652296
30	11/15	23:30	479	208	159190, 2657318
31	11/16	16:41	112	117	163435, 2654133
32	11/16	00:48	608	186	165212, 2656063
33	11/16	01:43	937	232	162995, 2654663
34	11/16	09:25	767	180	167714, 2658986
35	11/16	09:45	804	175	164381, 2658870
36	11/16	06:51	911	171	164926, 2656877
37	11/16	07:31	635	212	161676, 2657477
38	11/16	07:56	906	155	165410, 2657094
39	11/15	20:27	564	192	164612, 2654779
40	11/16	16:31	415	215	159631, 2656549
41	11/16	17:01	557	189	158881, 2654849
42	11/16	17:27	350	205	163231, 2656416
43	11/15	22:55	806	66	161228, 2653446
44	11/15	23:10	671	194	168012, 2653096
45	11/16	18:37	643	197	167915, 2653943
46	11/16	19:35	701	162	163881, 2657660
47	11/16	19:49	647	145	161915, 2651160
48	11/16	19:57	776	186	166165, 2656660
49	11/16	20:45	862	280	161966, 2652063
50	11/16	21:24	761	184	166383, 2657346
51	11/16	22:10	388	205	164783, 2652213
52	11/16	22:11	318	137	164850, 2658413
53	11/16	22:27	1,718	39	163950, 2653530
54	11/16	23:53	1,013	49	163347, 2653368
55	11/17	00:55	344	247	164125, 2656413
56	11/17	01:16	488	226	163858, 2656330
57	11/17	01:19	418	61	163825, 2656180
58	11/17	03:09	518	201	163322, 2657746
59	11/17	04:20	320	219	164394, 2655001
60	11/17	07:58	507	197	154199, 2647818
61	11/17	11:57	1,617	104	161592, 2657494
62	11/20	16:48	529	205	164786, 2660114
63	11/20	16:50	410	258	166519, 2659564

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
64	11/20	16:54	1,121	195	168086, 2658897
65	11/20	17:06	804	178	164436, 2661181
66	11/20	17:44	1,148	172	163975, 2658289
67	11/20	18:07	502	239	164058, 2658273
68	11/20	18:15	585	175	163991, 2659023
69	11/20	18:24	699	218	162325, 2658073
70	11/20	18:27	636	166	164675, 2656873
71	11/20	18:42	620	264	163741, 2657906
72	11/20	18:49	322	201	162825, 2658006
73	11/20	18:55	556	171	163084, 2656717
74	11/20	18:58	460	224	161684, 2657283
75	11/20	19:09	621	185	162484, 2657017
76	11/20	19:43	874	244	161384, 2658067
77	11/20	19:47	551	153	163617, 2657017
78	11/20	20:12	297	223	161352, 2657911
79	11/20	20:18	275	166	163002, 2658644
80	11/20	20:22	524	211	164818, 2655144
81	11/20	20:37	627	250	163668, 2657128
82	11/20	20:44	186	207	162252, 2657378
83	11/20	20:48	526	225	163202, 2657328
84	11/20	20:57	275	284	165902, 2657778
85	11/20	21:03	776	219	164368, 2658294
86	11/20	21:23	788	223	161954, 2656752
87	11/20	21:51	505	172	164271, 2657069
88	11/20	22:00	621	206	161671, 2657285
89	11/20	22:18	435	203	163538, 2656369
90	11/20	22:22	419	185	161538, 2656552
91	11/20	22:37	486	174	162904, 2657269
92	11/20	22:49	194	211	162938, 2656102
93	11/20	23:15	765	221	161188, 2657235
94	11/20	23:50	307	229	162504, 2656135
95	11/20	23:56	261	243	161854, 2657352
96	11/20	23:58	1,040	196	159788, 2655319
97	11/21	00:07	940	197	163921, 2657519
98	11/21	00:17	582	199	162171, 2657135
99	11/21	00:28	494	180	161004, 2656602
100	11/21	00:49	503	203	159661, 2654682
101	11/21	01:07	189	225	163594, 2654732
102	11/21	01:24	552	226	161478, 2655815
103	11/21	01:35	269	248	161744, 2655632
104	11/21	01:51	434	247	162342, 2658799
105	11/21	01:57	556	203	163542, 2658515
106	11/21	02:04	509	236	163192, 2659299
107	11/21	02:12	404	211	162875, 2658399
108	11/21	02:21	154	221	160859, 2657665
109	11/21	02:28	440	162	164659, 2658099
110	11/21	02:33	475	190	166209, 2657165
111	11/21	07:30	461	311	152188, 2658777
112	11/21	07:40	461	311	163280, 2656830
113	11/21	07:58	392	200	162414, 2656730
114	11/21	08:22	167	180	160197, 2655964
115	11/21	08:32	318	186	164730, 2655880
116	11/21	08:48	366	223	161864, 2656214
117	11/21	09:00	411	216	164547, 2654964
118	11/21	09:18	438	196	162751, 2657303
119	11/21	09:37	575	197	162268, 2656136
120	11/21	09:43	219	189	163268, 2655786
121	11/21	09:49	739	185	161501, 2656703
122	11/21	09:54	288	190	164718, 2654986
123	11/21	10:07	195	200	161134, 2656103
124	11/21	10:20	271	223	161934, 2656970
125	11/21	10:23	515	215	163384, 2656336
126	11/21	10:38	174	197	161551, 2656103
127	11/21	10:57	458	188	161648, 2658154
128	11/21	11:10	277	213	165064, 2658387

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
129	11/21	11:21	423	173	162381, 2656371
130	11/21	11:24	174	197	165214, 2658471
131	11/21	11:28	142	201	161348, 2657204
132	11/21	11:33	378	229	164498, 2655054
133	11/21	11:42	168	174	161031, 2656854
134	11/21	11:47	370	198	164848, 2657504
135	11/21	11:55	560	225	165031, 2657804
136	11/21	12:23	451	178	164548, 2658604
137	11/21	14:12	154	139	163421, 2656066
138	11/21	14:25	186	297	162571, 2655050
139	11/21	12:58	755	159	163421, 2655666
140	11/21	13:03	638	273	164571, 2654633
141	11/21	13:06	384	195	164887, 2654433
142	11/21	13:18	429	194	165121, 2654200
143	11/21	13:46	306	202	163654, 2654566
144	11/25	13:20	835	151	162110, 2655437
145	11/25	13:32	427	111	166460, 2654003
146	11/25	14:21	828	124	159958, 2654323
147	11/25	14:48	759	253	160842, 2646907
148	11/25	15:01	917	165	158342, 2647123
149	11/25	15:35	1,023	196	159075, 2654090
150	11/25	15:48	602	144	164763, 2662135
151	11/25	15:56	438	204	167896, 2661752
152	11/25	16:39	511	161	160363, 2655668
153	11/25	17:04	885	137	164348, 2656385
154	11/25	17:59	695	213	164527, 2650263
155	11/25	18:12	1,093	161	159744, 2651313
156	11/25	18:25	694	96	163360, 2651213
157	11/25	20:27	784	89	165279, 2655308
158	11/25	21:11	1,122	246	165229, 2654825
159	11/25	21:32	696	101	163179, 2655808
160	11/25	21:37	958	220	162663, 2662091
161	11/25	22:17	661	124	162546, 2660691
162	11/25	22:40	496	153	153770, 2658513
163	11/25	23:27	635	157	166453, 2656997
164	11/25	23:55	854	181	162840, 2659172
165	11/26	00:48	901	149	165944, 2656262
166	11/26	02:48	398	213	156646, 2654260
167	11/26	03:00	705	180	162196, 2656193
168	11/26	03:55	992	93	164108, 2662090
169	11/26	04:41	495	147	158738, 2652469
170	11/26	05:38	697	210	162426, 2655219
171	11/26	05:51	696	138	159209, 2647652
172	11/26	06:19	746	222	163637, 2660777
173	11/26	06:20	667	167	160537, 2656577
174	11/26	06:24	439	184	163137, 2653260
175	11/26	07:54	584	93	159277, 2656802
176	11/26	08:01	806	197	160144, 2658135
177	11/26	09:43	834	91	162722, 2652873
178	11/26	09:55	784	128	160972, 2653023
179	11/26	09:59	918	209	159772, 2655606

*座標格式為 TWD97(TM2)

表 4 冬季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	12/14	21:39	858	201	168433, 2657543
2	12/14	22:13	1,179	132	161733, 2662327
3	12/14	23:08	1,139	173	162927, 2656569
4	12/15	00:20	597	141	164077, 2654348
5	12/15	02:00	742	141	162790, 2650048
6	12/15	02:56	1,352	90	168657, 2656591
7	12/15	03:32	1,308	206	169679, 2659139
8	12/15	04:11	538	164	165467, 2652920
9	12/15	05:09	881	213	159267, 2654565
10	12/15	05:12	769	148	162434, 2656082
11	12/15	05:24	450	219	163450, 2655965
12	12/15	06:04	698	187	163765, 2659440
13	12/15	06:32	794	184	162132, 2660507
14	12/15	08:28	988	193	168190, 2660588
15	12/15	10:19	826	222	158918, 2654091
16	12/15	11:35	648	175	163718, 2649774
17	12/15	12:15	613	43	168808, 2662596
18	12/15	12:23	715	147	169125, 2661795
19	12/15	12:41	1,058	196	163092, 2662112
20	12/15	13:26	547	142	167032, 2658900
21	12/15	14:27	877	122	166364, 2656260
22	12/15	14:42	542	195	166064, 2651143
23	12/15	15:50	611	169	167420, 2661625
24	12/15	17:25	1,206	135	163843, 2657789
25	12/15	17:48	650	203	161783, 2651457
26	12/15	18:46	713	245	164898, 2660000
27	12/15	19:55	505	174	164333, 2654101
28	12/26	12:35	527	72	162288, 2652693
29	12/26	14:12	520	201	159493, 2655180
30	12/26	15:26	1,097	39	165139, 2656967
31	12/26	16:10	611	191	160768, 2655160
32	12/26	16:49	1,553	224	161701, 2654927
33	12/26	20:09	1,741	153	159853, 2660508
34	12/26	20:58	827	208	163150, 2657941
35	12/26	21:49	951	183	166100, 2654657
36	12/27	00:21	806	117	162838, 2652087
37	12/27	01:35	412	166	164081, 2656124
38	12/27	01:55	696	222	160364, 2656441
39	12/27	03:48	1,321	267	158975, 2649433
40	12/27	04:38	842	204	165410, 2660342
41	12/27	05:31	759	238	166593, 2656692
42	12/27	05:53	664	258	161949, 2650024
43	12/27	06:22	1,022	156	161732, 2658757
44	12/27	07:06	1,077	222	163374, 2658503
45	12/27	08:17	551	162	161630, 2657760
46	12/27	08:55	1,049	205	162814, 2659577
47	12/27	09:42	658	201	164764, 2654110
48	12/27	11:17	727	165	159202, 2650244
49	12/27	11:37	1,128	185	159124, 2656689
50	12/27	12:53	740	166	167008, 2656372
51	12/27	13:32	690	58	165611, 2651207
52	12/27	16:01	1,441	177	161561, 2658399
53	12/27	16:14	876	126	167995, 2654199
54	12/27	20:54	604	175	168955, 2659041
55	12/27	20:56	1,373	66	163988, 2662824
56	12/27	21:36	1,028	43	169671, 2658424
57	12/27	22:45	1,327	163	162860, 2658238
58	12/27	22:56	1,585	216	163694, 2659004
59	12/27	23:43	855	317	160110, 2655188
60	12/28	00:28	401	85	163814, 2651812
61	12/28	00:45	550	145	163048, 2654695
62	12/28	00:46	685	135	162531, 2652645
63	12/28	01:06	601	214	161064, 2657762

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
64	12/28	01:42	1,077	174	165998, 2658545
65	12/28	02:20	987	349	166524, 2658985
66	12/28	02:51	750	179	157808, 2659369
67	12/28	03:29	434	178	165941, 2659802
68	12/28	03:42	1,107	123	160477, 2650831
69	12/28	04:44	470	243	160410, 2649714
70	12/28	05:35	620	216	159760, 2656331
71	12/28	06:12	356	169	160644, 2652081
72	12/28	08:17	1,085	140	164359, 2655000
73	12/28	08:25	1,041	212	161909, 2653333
74	12/28	08:33	954	184	162559, 2655633
75	12/28	08:37	1,863	199	161943, 2654400
76	12/28	09:32	722	191	162259, 2658571
77	1/3	21:18	830	142	165877, 2658706
78	1/3	22:41	709	120	160001, 2663831
79	1/3	23:29	1,112	120	164201, 2659848
80	1/4	00:06	1,002	316	165383, 2655207
81	1/4	02:29	501	182	164850, 2651457
82	1/4	03:19	641	298	162048, 2657807
83	1/4	03:27	657	126	163882, 2658391
84	1/4	04:44	759	166	165272, 2652784
85	1/4	05:53	800	203	160345, 2659348
86	1/4	06:44	1,028	172	159278, 2656314
87	1/4	08:22	664	102	160906, 2649185
88	1/4	08:30	670	325	164222, 2650252
89	1/4	08:34	784	194	164821, 2657602
90	1/4	09:39	792	112	159532, 2655314
91	1/4	10:58	501	201	159171, 2654484
92	1/4	13:48	421	236	163279, 2658124
93	1/5	11:15	397	182	165129, 2657759
94	1/5	11:17	943	207	164363, 2657475
95	1/5	13:33	334	93	162516, 2657027
96	1/5	15:38	834	182	162149, 2658700
97	1/5	16:35	589	135	162982, 2658600
98	1/5	20:48	582	103	161179, 2653866
99	1/5	20:58	318	186	164105, 2658910
100	1/5	21:40	418	24	161955, 2656560
101	1/5	23:14	1,038	240	155993, 2658858
102	1/5	23:21	629	122	167543, 2657992
103	1/6	02:14	662	221	162010, 2652252
104	1/6	02:55	1,261	39	163573, 2658954
105	1/6	03:36	854	201	164606, 2658237
106	1/6	04:02	283	315	159276, 2653802
107	1/6	04:39	756	194	157376, 2654152
108	1/6	06:15	559	197	160685, 2659861

*1 座標格式為 TWD97(TM2)

*2 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

表 5 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	3/17	23:08	639	174	167603, 2660909	23	9.1	中浪
2	3/17	23:26	291	156	166569, 2661776	9	9.8	中浪
3	3/17	23:43	731	156	168169, 2661043	5	12.1	大浪
4	3/17	23:58	808	248	165954, 2662225	358	10.3	中浪
5	3/18	00:05	798	26	165187, 2660242	7	10.8	大浪
6	3/18	00:07	799	156	162465, 2661753	7	10.8	大浪
7	3/18	00:25	981	190	168798, 2661036	4	7.3	小浪
8	3/18	00:35	1,158	173	168748, 2660670	7	9.6	中浪
9	3/18	01:03	576	158	161688, 2658011	9	8.4	中浪
10	3/18	01:52	1,100	180	166401, 2658335	6	9.5	中浪
11	3/18	01:55	449	211	160234, 2658818	9	10.0	中浪
12	3/18	02:36	730	297	163088, 2660994	15	9.5	中浪
13	3/18	02:55	537	154	161411, 2662935	3	9.1	中浪
14	3/18	03:14	656	153	166044, 2659102	7	8.3	中浪
15	3/18	03:16	767	42	158994, 2659752	5	7.6	小浪
16	3/18	04:11	1,157	216	162684, 2661948	380	7.6	小浪
17	3/18	04:24	358	208	169034, 2659548	357	6.1	小浪
18	3/18	04:32	409	258	169384, 2659498	0	6.7	小浪
19	3/18	04:58	928	162	160448, 2657973	359	7.3	小浪
20	3/18	05:06	495	237	166214, 2660089	348	7.9	小浪
21	3/18	05:23	461	193	166664, 2659756	1	6.8	小浪
22	3/18	05:56	500	73	163837, 2659499	1	6.8	小浪
23	3/18	06:11	277	147	162121, 2658833	11	6.0	小浪
24	3/18	06:18	450	180	166054, 2656566	359	5.6	小浪
25	3/18	06:40	584	93	165254, 2658449	12	5.1	小波
26	3/18	06:44	425	26	165954, 2654883	15	6.2	小浪
27	3/18	07:13	418	204	163697, 2656381	355	4.1	小波
28	3/18	07:37	591	230	164514, 2655981	347	6.0	小浪
29	3/18	07:55	375	69	161631, 2656998	3	5.2	小波
30	3/18	08:16	579	258	162281, 2656898	16	5.3	小波
31	3/18	08:23	337	351	164431, 2654781	12	5.3	小波
32	3/18	08:33	413	47	163047, 2656248	4	7.0	小浪
33	3/18	08:41	626	318	165957, 2658705	0	5.9	小浪
34	3/18	09:05	1,154	18	166391, 2654805	357	6.9	小浪
35	3/18	09:27	740	8	167912, 2656530	355	5.4	小波
36	3/18	09:35	449	121	162928, 2657346	10	4.2	小波
37	3/18	09:46	544	230	168062, 2657030	15	2.9	微波
38	3/18	10:16	380	345	168095, 2659246	353	4.3	小波
39	3/18	10:27	500	210	163448, 2656130	344	5.7	小浪
40	3/18	11:00	417	196	163848, 2655797	351	5.2	小波
41	3/18	11:12	596	342	159298, 2655064	348	7.5	小浪
42	3/18	11:24	583	101	160366, 2651988	348	7.5	小浪
43	3/18	11:44	927	52	160550, 2655872	331	4.7	小波
44	3/18	12:06	909	139	164750, 2656022	7	3.7	小波
45	3/18	12:35	986	4	161769, 2659422	334	5.0	小波
46	3/18	12:44	687	203	167269, 2658005	345	4.8	小波
47	3/18	13:11	395	208	162553, 2660755	355	3.8	小波
48	3/18	13:24	311	196	166086, 2661522	2	4.8	小波
49	3/18	13:47	959	343	166833, 2655368	2	4.8	小波
50	3/18	14:45	604	28	161406, 2653990	2	4.8	小波
51	3/18	15:01	492	28	160790, 2653923	324	3.8	小波
52	3/18	15:17	727	53	161390, 2654040	347	3.4	小波
53	3/18	15:53	329	210	162118, 2658129	358	3.5	小波
54	3/18	16:35	720	132	163918, 2658646	358	4.1	小波
55	3/18	17:04	643	127	163541, 2656822	3	3.7	小波
56	3/18	17:49	526	349	162624, 2652789	0	5.0	小波
57	3/18	17:58	664	65	160778, 2655696	15	4.5	小波
58	3/18	18:09	855	147	162944, 2656329	7	5.6	小浪
59	3/18	18:19	328	24	163678, 2654396	15	3.9	小波
60	3/18	18:28	201	24	163644, 2655029	27	4.3	小波
61	3/18	18:38	791	215	164278, 2654346	41	3.6	小波
62	3/18	18:58	364	164	164028, 2655129	24	4.0	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
63	3/18	19:15	436	7	164078, 2653846	19	3.7	小波
64	3/18	19:49	736	355	164128, 2654096	30	2.0	微波
65	3/18	20:09	389	329	160094, 2653246	39	4.1	小波
66	3/18	20:20	717	180	163136, 2653351	0	3.4	小波
67	3/18	20:27	693	10	159836, 2653851	35	4.0	小波
68	3/18	20:40	630	53	159603, 2652834	26	3.5	小波
69	3/18	20:51	2,636	233	162936, 2652634	32	2.5	微波
70	3/18	21:25	306	202	163486, 2657833	350	2.2	微波
71	3/18	21:28	674	320	165686, 2656516	350	2.2	微波
72	3/18	21:43	254	337	164836, 2657916	3	1.6	微波
73	3/18	21:53	487	38	163203, 2656816	16	1.2	微波
74	3/18	21:55	1,259	7	165503, 2655783	340	1.3	微波
75	3/18	21:57	1,421	59	164870, 2654583	2	1.6	微波
76	3/18	21:57	915	33	162786, 2656633	0	1.5	微波
77	3/18	22:01	724	209	165470, 2658083	341	1.0	微波
78	3/18	22:08	2,849	20	163970, 2654316	333	1.4	微波
79	3/18	22:40	818	261	162043, 2654359	328	0.9	微波
80	3/18	22:41	1,174	31	161210, 2653609	30	1.1	微波
81	3/18	22:50	1,182	42	161427, 2653309	10	1.0	微波
82	3/18	22:55	1,123	10	161243, 2653942	15	1.6	微波
83	3/18	22:59	716	28	162527, 2652959	282	0.7	微波
84	3/18	23:08	855	33	161377, 2653892	286	0.6	微波
85	3/18	23:10	880	19	162843, 2653709	62	0.6	微波
86	3/18	23:12	1,121	42	162143, 2653109	292	0.1	微波
87	3/18	23:15	943	46	161610, 2653359	255	0.4	微波
88	3/18	23:31	1,190	301	162110, 2653226	183	0.7	微波
89	3/18	23:33	1,240	53	161560, 2653359	145	1.4	微波
90	3/18	23:35	703	59	160927, 2654409	173	0.9	微波
91	3/18	23:37	467	178	161310, 2654342	167	0.9	微波
92	3/18	23:39	354	49	161243, 2654676	172	1.5	微波
93	3/18	23:44	672	44	162705, 2655757	169	1.5	微波
94	3/18	23:50	1,055	165	161688, 2655707	156	2.1	微波
95	3/18	23:52	1,126	30	163338, 2654590	152	2.0	微波
96	3/18	23:54	785	12	161421, 2655424	147	2.4	微波
97	3/18	23:59	1,411	26	163338, 2654307	122	1.4	微波
98	3/19	00:02	1,906	17	162488, 2654507	147	1.7	微波
99	3/19	00:05	3,348	12	162488, 2654057	151	2.5	微波
100	3/19	00:08	2,383	208	163588, 2656224	152	1.7	微波
101	3/19	00:09	517	195	162438, 2656090	155	2.5	微波
102	3/19	00:19	527	162	162371, 2655424	130	2.0	微波
103	3/19	01:59	2,067	30	162297, 2652560	93	0.1	微波
104	3/19	02:00	1,878	36	162380, 2652444	126	0.3	微波
105	3/19	02:03	449	22	162863, 2652560	310	0.1	微波
106	3/19	02:03	870	17	164013, 2652460	134	0.0	微波
107	3/19	02:04	559	306	163013, 2653027	314	0.2	微波
108	3/19	02:04	2,221	28	162647, 2651944	314	0.2	微波
109	3/19	02:10	1,833	46	162213, 2652344	291	0.6	微波
110	3/19	02:12	1,926	33	162280, 2652194	326	1.2	微波
111	3/19	02:12	899	11	163563, 2652494	2	0.9	微波
112	3/19	02:11	767	303	163263, 2653160	314	0.9	微波
113	3/19	02:14	337	237	162763, 2653844	314	1.2	微波
114	3/19	02:14	1,768	69	161630, 2653344	328	1.1	微波
115	3/19	02:13	704	180	162997, 2653394	316	1.4	微波
116	3/19	02:14	2,110	30	162813, 2653427	261	1.0	微波
117	3/19	02:20	875	48	162963, 2652260	317	1.2	微波
118	3/19	02:21	1,610	15	162230, 2652210	283	0.9	微波
119	3/19	02:21	982	196	163347, 2653360	309	0.3	微波
120	3/19	02:24	772	327	163513, 2652877	290	1.1	微波
121	3/19	02:25	381	203	163080, 2653160	284	1.3	微波
122	3/19	02:27	201	66	163163, 2652894	341	0.8	微波
123	3/19	02:27	463	322	163847, 2652660	351	1.1	微波
124	3/19	02:27	537	60	161880, 2652960	342	0.8	微波
125	3/19	02:28	1,903	73	161947, 2653144	9	0.5	微波
126	3/19	02:27	1,161	57	162147, 2653094	264	1.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
127	3/19	02:25	4,247	16	164347, 2650444	307	1.5	微波
128	3/19	02:29	1,432	98	162113, 2653427	304	0.8	微波
129	3/19	02:33	616	209	163213, 2653194	245	1.8	微波
130	3/19	02:35	4,988	27	162780, 2649894	25	0.5	微波
131	3/19	02:36	463	30	163547, 2652577	235	0.3	微波
132	3/19	02:36	239	335	163413, 2652810	316	0.4	微波
133	3/19	02:36	903	73	162763, 2652510	326	0.8	微波
134	3/19	02:40	2,269	26	162680, 2652094	10	2.5	微波
135	3/19	02:43	3,088	337	163213, 2652894	13	2.2	微波
136	3/19	02:49	811	351	164142, 2657636	14	3.2	微波
137	3/19	02:49	601	56	163525, 2658169	14	2.2	微波
138	3/19	02:52	1,834	45	162875, 2657269	3	3.0	微波
139	3/19	02:56	1,375	49	163625, 2656952	9	3.2	微波
140	3/19	02:57	1,614	24	163342, 2657186	20	3.0	微波
141	3/19	02:57	500	178	163325, 2658269	22	2.2	微波
142	3/19	03:04	1,270	21	164875, 2656669	23	2.2	微波
143	3/19	03:05	1,198	58	163625, 2656869	1	3.0	微波
144	3/19	03:04	537	54	163992, 2657186	29	3.0	微波
145	3/19	03:05	1,250	46	163759, 2657202	30	1.1	微波
146	3/19	03:07	488	188	164459, 2657986	25	1.2	微波
147	3/19	03:10	1,619	24	162959, 2657302	21	1.1	微波
148	3/19	03:12	1,765	77	162442, 2658136	33	2.1	微波
149	3/19	03:16	812	32	162559, 2658219	35	2.0	微波
150	3/19	03:17	550	215	164825, 2657219	20	1.3	微波
151	3/19	03:18	1,493	339	163709, 2657119	23	1.5	微波
152	3/19	03:19	837	2	163292, 2657202	34	1.6	微波
153	3/19	03:19	1,458	59	163825, 2656652	22	1.1	微波
154	3/19	03:19	1,278	5	163659, 2657536	15	2.0	微波
155	3/19	03:22	358	28	162625, 2658252	20	1.2	微波
156	3/19	03:21	295	47	164059, 2657102	16	1.5	微波
157	3/19	03:21	1,359	161	163842, 2658402	295	1.1	微波
158	3/19	03:25	754	245	163743, 2657488	312	0.8	微波
159	3/19	03:27	890	234	163859, 2657671	261	1.0	微波
160	3/19	03:28	177	221	164009, 2656771	284	0.8	微波
161	3/19	03:28	583	211	161559, 2657355	274	1.2	微波
162	3/19	03:28	1,907	49	162793, 2656521	263	1.4	微波
163	3/19	03:28	378	131	163309, 2656905	265	1.4	微波
164	3/19	03:30	546	211	164109, 2657038	227	0.4	微波
165	3/19	03:30	388	25	164276, 2656571	264	1.0	微波
166	3/19	03:30	1,497	51	163693, 2655971	261	0.9	微波
167	3/19	03:32	1,691	45	163509, 2655771	250	0.1	微波
168	3/19	03:32	1,090	61	163226, 2657055	72	0.0	微波
169	3/19	03:33	544	130	163193, 2657438	269	0.8	微波
170	3/19	03:36	889	357	163227, 2656049	2	0.2	微波
171	3/19	03:37	481	14	163861, 2656282	255	0.6	微波
172	3/19	03:38	2,346	11	163927, 2655415	250	0.8	微波
173	3/19	03:39	983	35	163911, 2655915	245	0.8	微波
174	3/19	03:39	593	52	164211, 2655749	247	1.1	微波
175	3/19	03:40	873	114	163377, 2657082	277	1.1	微波
176	3/19	03:42	1,855	38	162944, 2656249	253	1.3	微波
177	3/19	03:45	100	90	163061, 2656682	284	1.0	微波
178	3/19	03:45	283	152	163244, 2656582	306	1.3	微波
179	3/19	03:45	814	75	163061, 2657365	280	0.9	微波
180	3/19	03:48	552	25	164727, 2656199	303	1.3	微波
181	3/19	03:52	2,318	336	164044, 2655582	299	2.0	微波
182	3/19	03:55	625	24	163077, 2656532	308	2.3	微波
183	3/19	03:58	337	147	163211, 2656649	300	1.9	微波
184	3/19	03:58	1,605	31	163244, 2655749	300	1.9	微波
185	3/19	03:59	845	6	162844, 2656249	297	1.7	微波
186	3/19	04:00	2,163	32	162977, 2655882	304	1.1	微波
187	3/19	04:07	974	4	164394, 2656315	301	2.0	微波
188	3/19	04:09	781	0	164044, 2656149	300	1.3	微波
189	3/19	04:13	628	205	164111, 2656565	302	2.1	微波
190	3/19	04:19	855	357	164027, 2656249	308	2.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
191	3/19	04:32	1,343	97	163311, 2656749	307	1.8	微波
192	3/19	04:32	331	131	163244, 2656315	311	1.8	微波
193	3/19	04:35	837	29	164577, 2655849	319	1.7	微波
194	3/19	04:40	203	325	162959, 2654349	83	0.0	微波
195	3/19	04:42	748	190	164276, 2655282	328	1.0	微波
196	3/19	04:42	254	148	163693, 2655282	331	0.9	微波
197	3/19	04:44	509	280	163593, 2654532	330	0.7	微波
198	3/19	04:53	644	111	162893, 2654832	275	0.0	微波
199	3/19	04:55	631	95	162943, 2654599	157	0.7	微波
200	3/19	04:56	772	320	163476, 2654616	147	0.8	微波
201	3/19	04:58	333	37	162876, 2654882	142	1.2	微波
202	3/19	05:02	552	74	163109, 2655149	99	0.9	微波
203	3/19	05:04	1,230	52	162793, 2654799	131	0.4	微波
204	3/19	05:05	471	315	163343, 2654282	135	1.6	微波
205	3/19	05:12	158	342	163009, 2654749	135	1.9	微波
206	3/19	05:12	260	320	163459, 2654349	129	1.4	微波
207	3/19	05:11	1,132	40	162359, 2654949	131	2.0	微波
208	3/19	05:11	389	227	163743, 2654899	134	1.1	微波
209	3/19	05:15	532	307	163443, 2654349	112	2.3	微波
210	3/19	05:15	239	295	163459, 2654499	112	2.2	微波
211	3/19	05:19	331	300	163809, 2655366	121	2.2	微波
212	3/19	05:20	523	27	162776, 2655099	113	2.0	微波
213	3/19	05:19	150	90	163376, 2654316	114	2.1	微波
214	3/19	05:20	190	255	163526, 2654649	106	1.4	微波
215	3/19	05:22	209	331	163743, 2655082	127	1.6	微波
216	3/19	05:22	1,258	10	164326, 2654049	128	1.7	微波
217	3/19	05:23	1,592	291	164226, 2654282	131	1.6	微波
218	3/19	05:25	1,461	30	163276, 2654166	152	1.8	微波
219	3/19	05:25	574	214	163909, 2655016	134	1.6	微波
220	3/19	05:28	501	274	163526, 2654449	162	1.3	微波
221	3/19	05:29	741	283	163626, 2654349	133	2.1	微波
222	3/19	05:30	321	279	163526, 2654599	138	1.8	微波
223	3/19	05:33	2,722	1	152726, 2658082	138	1.8	微波
224	3/19	05:35	1,978	7	162363, 2653906	119	1.4	微波
225	3/19	05:36	774	57	163330, 2653756	126	2.5	微波
226	3/19	05:37	2,018	24	162547, 2654206	129	2.3	微波
227	3/19	05:40	589	29	164597, 2653856	129	2.8	微波
228	3/19	05:39	1,014	25	161930, 2654723	130	3.7	小波
229	3/19	05:42	1,727	40	162630, 2654540	127	2.9	微波
230	3/19	05:44	992	24	164297, 2653256	115	2.3	微波
231	3/19	05:46	180	338	164380, 2654590	132	3.3	微波
232	3/19	05:53	1,241	354	162847, 2654190	127	3.4	小波
233	3/19	05:56	1,617	17	161963, 2654606	133	3.3	微波
234	3/19	05:57	530	13	162063, 2654590	130	3.9	小波
235	3/19	05:57	887	342	162513, 2654373	126	3.8	小波
236	3/19	06:00	767	2	162547, 2654373	133	3.8	小波
237	3/19	06:09	1,070	230	165130, 2655306	133	4.6	小波
238	3/19	06:46	4,379	10	163280, 2652556	119	4.2	小波
239	3/19	07:10	3,549	18	164280, 2650595	169	3.7	小波
240	3/19	07:16	868	101	161030, 2653045	168	2.8	微波
241	3/19	08:40	3,284	1	166126, 2653659	154	3.4	小波
242	3/19	08:48	3,346	9	162526, 2652876	157	3.8	小波
243	3/19	08:52	557	39	161692, 2654992	164	3.5	小波
244	3/19	08:53	7,291	19	159542, 2651576	163	3.8	小波
245	3/19	09:02	1,244	35	161259, 2653909	175	4.0	小波
246	3/19	09:42	5,323	352	163692, 2651876	189	4.1	小波
247	3/19	10:13	740	54	161954, 2657044	186	3.9	小波
248	3/19	10:25	2,668	19	160554, 2654644	188	4.5	小波
249	3/19	11:09	1,466	17	160620, 2655511	200	3.3	微波
250	3/19	11:56	4,139	6	165252, 2654872	207	5.3	小波
251	3/19	12:03	414	220	164236, 2654939	211	5.3	小波
252	3/19	12:58	217	293	164286, 2654905	220	3.2	微波
253	3/19	14:11	3,433	21	165736, 2655305	203	3.8	小波
254	3/19	14:17	904	23	162102, 2657405	193	3.4	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
255	3/19	14:23	4,121	21	165552, 2653239	185	3.6	小波
256	3/19	14:25	2,987	18	162552, 2656505	198	3.2	微波
257	3/19	14:34	1,686	26	165819, 2655039	203	4.3	小波
258	3/19	15:08	956	23	160861, 2655084	244	2.9	微波
259	3/19	15:19	4,258	26	159911, 2654868	245	4.5	小波
260	3/19	15:24	3,114	8	164561, 2653368	247	3.6	小波
261	3/19	16:08	1,546	35	161364, 2653725	241	3.7	小波
262	3/19	16:17	1,563	34	164597, 2653758	246	5.0	小波
263	3/19	16:25	291	294	163664, 2654925	229	4.3	小波
264	3/19	16:27	2,329	15	164397, 2653708	202	4.5	小波
265	3/19	16:28	1,466	17	163981, 2653192	239	4.7	小波
266	3/19	16:38	667	13	161664, 2654025	232	4.2	小波
267	3/19	16:44	1,742	8	164297, 2653475	239	4.3	小波
268	3/19	16:57	1,405	22	160038, 2655398	243	3.7	小波
269	3/19	17:06	2,164	30	165354, 2653548	239	4.3	小波
270	3/19	17:15	1,113	37	163438, 2654648	247	4.8	小波
271	3/19	17:22	2,525	27	162638, 2653815	251	2.5	微波
272	3/19	17:27	2,021	32	162871, 2654782	250	4.0	小波
273	3/19	17:31	619	27	163088, 2654998	255	2.9	微波
274	3/19	17:32	610	35	163154, 2654882	260	4.3	小波
275	3/19	17:32	795	28	163421, 2654865	258	3.4	小波
276	3/19	17:34	2,496	16	159688, 2654915	253	2.6	微波
277	3/19	17:48	2,192	53	159332, 2655496	264	3.3	微波
278	3/19	17:48	1,733	57	161615, 2654329	257	4.8	小波
279	3/19	18:00	1,636	49	161965, 2655913	305	5.2	小波
280	3/19	18:04	1,603	65	161598, 2654313	303	5.6	小浪
281	3/19	18:57	2,932	339	163065, 2654663	328	4.5	小波
282	3/19	19:06	2,696	328	163115, 2655129	339	3.9	小波
283	3/19	19:08	2,722	1	162215, 2654113	324	4.5	小波
284	3/19	19:12	1,613	5	160115, 2655079	352	4.9	小波
285	3/19	20:14	1,448	263	162252, 2653153	351	3.4	小波
286	3/19	21:01	621	182	164644, 2651275	6	4.5	小波
287	3/26	06:38	1,971	48	158868, 2648794	345	3.7	小波
288	3/26	06:46	273	36	159952, 2649694	349	2.8	微波
289	3/26	07:24	3,480	2	159835, 2648594	354	3.5	小波
290	3/26	07:55	240	124	161002, 2649544	124	2.9	微波
291	3/26	08:07	118	172	158918, 2651027	151	1.6	微波
292	3/26	08:09	604	39	159218, 2651577	156	1.9	微波
293	3/26	08:12	358	332	160935, 2652394	130	1.2	微波
294	3/26	08:17	250	323	164185, 2656087	118	1.3	微波
295	3/26	08:29	842	63	163385, 2657553	87	2.1	微波
296	3/26	08:39	350	25	163568, 2655687	112	0.4	微波
297	3/26	09:23	375	212	163946, 2653787	3	2.9	微波
298	3/26	09:08	532	49	161346, 2655437	325	3.5	小波
299	3/26	09:16	400	0	164013, 2653637	351	3.3	微波
300	3/26	09:25	643	31	163080, 2653387	10	4.2	小波
301	3/26	09:37	569	32	164263, 2654037	347	5.8	小浪
302	3/26	09:57	624	34	163463, 2653587	324	5.1	小波
303	3/26	10:58	370	8	162330, 2655137	356	2.1	微波
304	3/26	11:10	655	7	161796, 2654787	337	2.9	微波
305	3/26	11:28	567	2	161530, 2654504	343	3.6	小波
306	3/26	11:40	518	303	163780, 2655687	353	2.9	微波
307	3/26	12:13	302	174	164229, 2654881	344	4.1	小波
308	3/26	12:23	770	196	161045, 2655864	350	6.3	小浪
309	3/26	12:38	504	188	160879, 2655847	339	6.8	小浪
310	3/26	12:48	765	200	164012, 2653397	353	7.0	小浪
311	3/26	13:03	390	340	163595, 2655597	344	6.5	小浪
312	3/26	14:15	544	50	158959, 2653646	348	6.5	小浪
313	3/26	14:45	492	204	163225, 2651096	356	6.1	小浪
314	3/26	15:44	708	333	162904, 2655468	356	6.1	小浪
315	3/26	15:52	297	322	160538, 2656285	351	7.7	小浪
316	3/26	16:13	448	42	162971, 2656351	2	8.6	中浪
317	3/26	16:31	570	15	163704, 2654501	357	9.0	中浪
318	3/26	16:53	395	242	159754, 2657035	12	7.9	小浪

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
319	3/26	18:10	749	69	160263, 2656886	19	8.7	中浪
320	3/26	18:42	462	334	165480, 2655069	10	9.3	中浪
321	3/26	18:55	418	337	164598, 2653338	39	6.8	小浪
322	3/26	19:28	986	341	157448, 2652638	7	9.7	中浪
323	3/26	20:29	808	188	161339, 2655146	21	8.0	中浪
324	3/26	20:58	1,301	10	168206, 2655162	21	9.7	中浪
325	3/26	21:08	713	37	167756, 2657712	5	7.8	小浪
326	3/26	21:32	687	6	162012, 2659811	19	8.3	中浪
327	3/26	22:00	500	37	164245, 2658677	4	10.0	中浪
328	3/26	22:11	1,023	19	160528, 2656561	0	10.2	中浪
329	3/26	22:40	608	351	162195, 2659327	11	8.4	中浪
330	3/26	23:18	635	23	160100, 2657356	11	8.4	中浪
331	3/26	23:29	507	46	160267, 2658739	9	7.0	小浪
332	3/27	00:07	796	20	167034, 2655472	17	8.6	中浪
333	3/27	00:26	515	65	161407, 2660130	9	8.9	中浪
334	3/27	02:01	401	355	166469, 2658557	2	8.5	中浪
335	3/27	02:18	750	179	163003, 2655240	352	10.8	大浪
336	3/27	02:51	396	22	161986, 2655637	351	12.9	大浪
337	3/27	03:01	254	212	162352, 2655787	351	10.9	大浪
338	3/27	03:20	651	40	166569, 2654737	13	8.9	中浪
339	3/27	03:49	440	25	165680, 2655812	353	11.0	大浪
340	3/27	04:09	657	24	160014, 2654212	5	9.7	中浪
341	3/27	04:27	436	47	165930, 2657245	1	9.6	中浪
342	3/27	05:06	591	202	160105, 2657787	356	10.3	中浪
343	4/10	18:50	1,476	349	160562, 2651037	132	2.0	微波
344	4/10	18:54	609	324	160929, 2651687	151	1.6	微波
345	4/10	18:53	2,620	28	157679, 2651237	145	1.9	微波
346	4/10	18:59	1,067	202	161446, 2652020	128	2.0	微波
347	4/10	18:50	3,606	331	161679, 2650537	133	2.0	微波
348	4/10	18:50	968	358	162979, 2651087	139	1.8	微波
349	4/10	19:01	1,423	357	164312, 2650420	132	2.4	微波
350	4/10	19:03	2,429	339	163579, 2651154	132	2.4	微波
351	4/10	19:04	2,607	354	158596, 2649087	139	2.1	微波
352	4/10	19:04	1,613	350	164046, 2650887	135	1.9	微波
353	4/10	19:05	1,825	349	164046, 2650854	143	2.0	微波
354	4/10	19:04	1,441	332	157746, 2650320	136	2.0	微波
355	4/10	19:04	4,579	338	159846, 2648687	144	2.0	微波
356	4/10	19:04	1,344	347	161679, 2651170	137	2.0	微波
357	4/10	19:07	3,267	342	162179, 2649887	125	1.7	微波
358	4/10	19:07	571	170	160312, 2651604	139	2.3	微波
359	4/10	19:11	222	13	160062, 2651304	136	2.5	微波
360	4/10	19:08	1,340	9	158562, 2651420	148	1.7	微波
361	4/10	19:09	2,280	0	158296, 2651920	150	1.8	微波
362	4/10	19:11	250	0	157112, 2652170	137	2.5	微波
363	4/10	19:11	2,706	348	157179, 2650220	143	2.2	微波
364	4/10	19:11	2,703	18	160262, 2649770	133	2.5	微波
365	4/10	19:12	1,719	47	160779, 2650270	140	2.1	微波
366	4/10	19:12	2,882	351	158962, 2649620	157	2.0	微波
367	4/10	19:12	1,772	352	158112, 2651070	149	1.8	微波
368	4/10	19:12	1,093	7	161562, 2649187	136	2.1	微波
369	4/10	19:12	406	9	161279, 2648687	155	1.9	微波
370	4/10	19:14	243	16	161446, 2649904	133	2.0	微波
371	4/10	19:14	3,248	355	161512, 2650420	133	2.3	微波
372	4/10	19:14	2,938	344	161662, 2650754	133	2.0	微波
373	4/10	19:14	3,173	353	161246, 2650087	141	2.0	微波
374	4/10	19:14	3,002	17	160846, 2649487	130	2.4	微波
375	4/10	19:16	898	338	160896, 2650787	143	2.3	微波
376	4/10	19:14	1,927	341	162246, 2651354	141	2.0	微波
377	4/10	19:13	358	28	162179, 2650287	136	2.2	微波
378	4/10	19:15	638	49	159779, 2651220	144	2.2	微波
379	4/10	19:17	1,171	155	161961, 2655801	143	2.9	微波
380	4/10	19:18	869	71	161745, 2655218	149	2.8	微波
381	4/10	19:17	543	41	161778, 2656118	143	2.9	微波
382	4/10	19:18	460	57	162428, 2655068	144	2.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
383	4/10	19:17	642	40	161011, 2656485	141	2.5	微波
384	4/10	19:17	1,595	358	160345, 2655468	140	2.2	微波
385	4/10	19:18	267	356	160578, 2655835	143	2.5	微波
386	4/10	19:17	1,534	356	164778, 2655001	141	3.0	微波
387	4/10	19:17	660	344	160045, 2657401	138	2.2	微波
388	4/10	19:20	1,208	28	161078, 2655935	157	2.2	微波
389	4/10	19:21	706	22	161545, 2655868	162	1.8	微波
390	4/10	19:22	571	62	161878, 2656201	166	1.6	微波
391	4/10	19:21	838	16	162795, 2655151	161	1.8	微波
392	4/10	19:21	1,234	9	162611, 2652985	161	1.8	微波
393	4/10	19:22	3,470	334	163661, 2654668	168	1.6	微波
394	4/10	19:22	275	346	160478, 2653901	162	1.8	微波
395	4/10	19:23	2,862	4	162945, 2654535	158	1.7	微波
396	4/10	19:23	1,624	346	160261, 2654885	158	1.5	微波
397	4/10	19:24	923	20	160011, 2656018	152	1.4	微波
398	4/10	19:26	440	29	161628, 2656185	150	1.7	微波
399	4/10	19:26	4,563	15	160478, 2653801	138	1.9	微波
400	4/10	19:26	1,102	33	162678, 2654335	146	1.9	微波
401	4/10	19:28	3,039	10	162195, 2654701	153	1.4	微波
402	4/10	19:29	532	49	161545, 2656601	167	1.6	微波
403	4/10	19:27	1,221	37	161628, 2655668	149	1.6	微波
404	4/10	19:30	1,115	7	161145, 2655435	172	1.7	微波
405	4/10	19:31	1,299	44	161878, 2655268	158	1.9	微波
406	4/10	19:31	1,913	32	161961, 2654518	160	2.1	微波
407	4/10	19:31	2,322	25	162428, 2654501	158	2.1	微波
408	4/10	19:32	756	34	163278, 2654351	149	1.8	微波
409	4/10	19:35	485	4	161972, 2655776	138	1.8	微波
410	4/10	19:35	1,144	29	162972, 2654960	140	1.8	微波
411	4/10	19:36	539	22	163405, 2655043	142	2.3	微波
412	4/10	19:37	3,193	26	161205, 2654710	142	2.4	微波
413	4/10	19:37	1,053	41	162405, 2655526	140	2.2	微波
414	4/10	19:38	2,541	8	160805, 2654626	146	2.0	微波
415	4/10	19:39	1,632	26	161272, 2655743	150	2.2	微波
416	4/10	19:39	949	56	162339, 2655243	150	2.2	微波
417	4/10	19:41	487	58	162089, 2656560	144	1.9	微波
418	4/10	19:41	793	24	162189, 2655843	141	1.8	微波
419	4/10	19:43	248	318	162805, 2655526	159	1.7	微波
420	4/10	19:45	295	313	162422, 2655593	149	2.0	微波
421	4/10	19:45	755	31	162005, 2655943	151	1.9	微波
422	4/10	19:45	1,110	44	161789, 2656226	150	2.1	微波
423	4/10	19:45	980	35	162839, 2654893	149	2.0	微波
424	4/10	19:45	1,431	12	161655, 2655326	148	1.6	微波
425	4/10	19:46	546	31	162872, 2655293	144	1.8	微波
426	4/10	19:47	712	27	162655, 2655343	142	1.9	微波
427	4/10	19:46	559	10	160455, 2656026	144	1.9	微波
428	4/10	19:49	906	320	162455, 2655410	148	2.2	微波
429	4/10	19:50	1,019	359	163339, 2655343	141	3.3	微波
430	4/10	19:49	313	25	163755, 2655210	141	3.3	微波
431	4/10	19:52	814	330	162122, 2655526	137	2.8	微波
432	4/10	19:52	787	32	162555, 2655210	138	2.8	微波
433	4/10	19:51	626	49	163022, 2655310	123	3.1	微波
434	4/10	19:55	324	35	162536, 2655593	129	2.8	微波
435	4/10	19:55	638	20	162519, 2655960	130	2.7	微波
436	4/10	19:55	1,152	118	162136, 2655760	128	2.2	微波
437	4/10	19:55	1,238	26	161069, 2656560	126	2.3	微波
438	4/10	19:58	865	18	162336, 2655210	119	2.7	微波
439	4/10	19:58	447	63	163169, 2654776	120	3.3	微波
440	4/10	19:59	389	47	162719, 2655326	123	3.0	微波
441	4/10	20:00	806	18	160736, 2656660	133	2.8	微波
442	4/10	20:00	273	52	162953, 2654710	125	3.5	小波
443	4/10	19:58	811	299	162869, 2655626	123	3.1	微波
444	4/10	20:03	795	34	162403, 2655960	127	2.9	微波
445	4/10	20:03	1,061	45	163186, 2655010	122	3.0	微波
446	4/10	20:03	672	60	163286, 2654760	120	3.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
447	4/10	20:04	2,372	17	163203, 2654493	134	3.3	微波
448	4/10	20:04	458	350	162536, 2655693	124	2.9	微波
449	4/10	20:05	827	48	161953, 2656276	124	3.2	微波
450	4/10	20:07	3,211	47	161203, 2655226	100	2.9	微波
451	4/10	20:08	401	17	162753, 2655293	94	2.5	微波
452	4/10	20:09	472	32	162519, 2655476	121	2.3	微波
453	4/10	20:08	260	310	162686, 2655693	108	2.7	微波
454	4/10	20:09	313	65	162119, 2657426	122	2.4	微波
455	4/10	20:11	768	347	163069, 2656076	142	2.4	微波
456	4/10	20:12	100	90	163836, 2654960	130	2.4	微波
457	4/10	20:12	798	352	161919, 2655426	124	2.3	微波
458	4/10	20:13	250	307	162553, 2655626	130	3.0	微波
459	4/10	20:14	310	306	162719, 2655476	133	3.6	小波
460	4/10	20:16	300	341	164003, 2656143	130	3.0	微波
461	4/10	20:17	168	6	162603, 2655993	120	3.2	微波
462	4/10	20:18	389	59	162569, 2656510	117	3.1	微波
463	4/10	20:18	1,701	106	162169, 2655893	130	2.4	微波
464	4/10	20:19	946	24	162436, 2655726	129	2.1	微波
465	4/10	20:20	865	28	163736, 2655026	124	2.5	微波
466	4/10	20:24	680	11	165036, 2655710	129	2.5	微波
467	4/10	20:23	790	25	165453, 2654776	132	2.7	微波
468	4/10	20:25	333	0	162536, 2656076	140	2.9	微波
469	4/10	20:25	396	338	162619, 2655826	130	3.4	小波
470	4/10	20:25	617	305	162869, 2655460	133	2.9	微波
471	4/10	20:26	343	61	162736, 2655276	128	2.6	微波
472	4/10	20:27	677	350	162269, 2655726	134	3.0	微波
473	4/10	20:29	698	352	162303, 2655360	133	2.3	微波
474	4/10	20:29	295	344	162003, 2655943	143	3.0	微波
475	4/10	20:29	292	31	162253, 2656576	136	2.5	微波
476	4/10	20:29	1,373	27	162286, 2655393	133	2.3	微波
477	4/10	20:33	1,339	23	161819, 2655843	156	2.1	微波
478	4/10	20:34	740	352	162403, 2655626	149	2.8	微波
479	4/10	20:41	2,096	37	161883, 2655296	146	2.3	微波
480	4/10	20:46	587	27	162067, 2655363	145	2.4	微波
481	4/10	20:47	634	35	162900, 2655113	154	2.1	微波
482	4/10	20:47	1,005	40	161500, 2655946	150	2.1	微波
483	4/10	20:47	821	322	163550, 2656380	153	2.2	微波
484	4/10	20:52	401	318	162233, 2655563	152	2.3	微波
485	4/10	20:52	1,145	17	163033, 2654630	151	2.3	微波
486	4/10	20:54	350	155	161967, 2655746	160	2.1	微波
487	4/10	20:54	640	84	162000, 2655430	160	2.1	微波
488	4/10	20:57	360	13	161433, 2656446	162	2.4	微波
489	4/10	20:58	960	125	161817, 2655663	161	2.1	微波
490	4/10	21:02	357	233	162383, 2656296	183	2.2	微波
491	4/10	21:02	564	199	162300, 2656313	171	2.7	微波
492	4/10	21:03	847	18	161883, 2655630	162	2.0	微波
493	4/10	21:02	264	342	162150, 2654930	160	2.0	微波
494	4/10	21:05	373	207	162300, 2656230	173	2.3	微波
495	4/10	21:07	587	168	162267, 2656163	176	2.7	微波
496	4/10	21:08	540	341	162317, 2655496	174	2.5	微波
497	4/10	21:08	1,442	96	161300, 2654296	174	2.6	微波
498	4/10	21:10	388	205	162133, 2656296	187	2.4	微波
499	4/10	21:10	321	298	162900, 2656363	177	2.3	微波
500	4/10	21:10	227	216	163167, 2655896	186	2.7	微波
501	4/10	21:11	680	54	162850, 2655130	183	2.5	微波
502	4/10	21:13	602	228	162517, 2656363	190	2.3	微波
503	4/10	21:13	484	184	162167, 2656230	187	2.4	微波
504	4/10	21:14	1,099	30	163417, 2654946	183	2.3	微波
505	4/10	21:19	369	198	162350, 2656230	203	2.2	微波
506	4/10	21:19	195	200	162217, 2656230	201	2.2	微波
507	4/10	21:21	471	247	162433, 2656430	199	1.7	微波
508	4/10	21:22	385	198	162167, 2656296	198	1.8	微波
509	4/10	21:21	239	155	161983, 2655830	190	2.1	微波
510	4/10	21:24	269	173	162267, 2656163	204	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
511	4/10	21:25	2,439	63	161767, 2655013	208	3.3	微波
512	4/10	21:25	366	294	162717, 2655413	209	3.0	微波
513	4/10	21:25	774	319	162500, 2655230	209	3.4	小波
514	4/10	21:25	707	141	162033, 2656196	209	2.8	微波
515	4/10	21:27	143	36	162050, 2655396	209	3.7	小波
516	4/10	21:28	422	351	161717, 2655596	223	3.3	微波
517	4/10	21:28	201	156	163150, 2656080	223	3.3	微波
518	4/10	21:28	396	158	162100, 2656080	217	2.8	微波
519	4/10	21:29	906	32	161933, 2655746	216	3.1	微波
520	4/10	21:29	603	120	161900, 2656230	216	3.2	微波
521	4/10	21:29	471	8	163183, 2656030	215	2.9	微波
522	4/10	21:31	1,082	5	162733, 2654563	218	3.6	小波
523	4/10	21:31	730	63	161917, 2656546	220	3.7	小波
524	4/10	21:32	387	353	162900, 2656380	223	4.0	小波
525	4/10	21:33	1,115	343	163550, 2655880	224	4.3	小波
526	4/10	21:35	348	163	162067, 2656096	228	3.6	小波
527	4/10	21:36	1,700	80	161567, 2656763	230	3.5	小波
528	4/10	21:41	291	24	162283, 2655096	223	2.9	微波
529	4/10	21:42	1,855	302	162850, 2654813	219	3.2	微波
530	4/10	21:44	750	323	162067, 2655163	211	2.9	微波
531	4/10	21:44	378	41	162300, 2656146	212	2.6	微波
532	4/10	21:48	180	56	162551, 2656982	201	2.1	微波
533	4/10	21:48	624	202	163184, 2656232	205	2.7	微波
534	4/10	21:49	424	315	163751, 2655915	204	2.9	微波
535	4/10	21:49	421	56	162967, 2655815	200	2.6	微波
536	4/10	21:54	375	69	163234, 2656365	209	3.3	微波
537	4/10	21:57	720	5	165284, 2655848	205	3.0	微波
538	4/10	22:04	254	58	162984, 2656315	213	2.8	微波
539	4/10	22:07	808	38	163667, 2654848	222	3.4	小波
540	4/10	22:14	1,133	104	163384, 2656698	202	3.1	微波
541	4/10	22:14	478	241	164101, 2654865	201	3.3	微波
542	4/10	22:16	1,240	66	162484, 2656082	201	2.5	微波
543	4/10	22:17	1,090	1	164017, 2655315	214	3.2	微波
544	4/10	22:22	481	326	162617, 2654915	193	2.6	微波
545	4/10	22:23	934	49	163799, 2654419	190	2.3	微波
546	4/10	22:34	279	107	163939, 2656315	194	3.9	小波
547	4/10	22:37	292	329	164306, 2656465	198	3.9	小波
548	4/10	22:39	807	52	164006, 2655682	195	3.3	微波
549	4/10	22:40	401	48	163173, 2656049	184	3.5	小波
550	4/10	22:39	497	104	164206, 2655432	189	3.5	小波
551	4/10	22:45	1,418	84	163373, 2656115	189	3.4	小波
552	4/10	22:44	453	144	164073, 2655915	187	3.6	小波
553	4/10	22:45	566	135	163973, 2656115	188	3.4	小波
554	4/10	22:45	672	76	162673, 2655432	196	3.2	微波
555	4/10	22:46	911	59	163339, 2655682	199	3.0	微波
556	4/10	22:47	650	72	163906, 2655582	188	3.1	微波
557	4/10	22:48	232	120	163939, 2656115	199	2.9	微波
558	4/10	22:49	739	51	163223, 2656015	191	2.8	微波
559	4/10	22:49	964	57	163456, 2654815	188	2.6	微波
560	4/10	22:52	1,541	47	162589, 2655615	190	3.0	微波
561	4/10	22:52	737	52	164006, 2654399	183	3.1	微波
562	4/10	22:53	792	330	164139, 2655682	183	3.0	微波
563	4/10	22:55	474	51	164389, 2654432	187	3.0	微波
564	4/10	22:54	461	283	163773, 2656132	190	3.1	微波
565	4/10	22:55	335	276	163606, 2655949	186	3.2	微波
566	4/10	22:56	856	23	162956, 2655465	195	3.2	微波
567	4/10	22:58	1,062	62	162973, 2655649	201	2.3	微波
568	4/10	22:58	433	247	163473, 2656182	198	2.4	微波
569	4/10	22:58	433	254	163889, 2655965	199	2.4	微波
570	4/10	23:03	403	187	163256, 2655982	196	3.0	微波
571	4/10	23:03	1,720	350	164756, 2654882	195	2.9	微波
572	4/10	23:05	1,110	31	163256, 2655549	193	2.0	微波
573	4/10	23:06	252	8	163206, 2655599	198	2.5	微波
574	4/10	23:07	483	46	163723, 2655099	204	2.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
575	4/10	23:12	1,463	57	162673, 2656115	194	2.4	微波
576	4/10	23:17	1,800	53	162856, 2655299	212	2.5	微波
577	4/10	23:19	862	144	162939, 2656182	201	2.2	微波
578	4/10	23:20	1,190	27	163889, 2654982	210	2.2	微波
579	4/10	23:21	854	35	162906, 2655849	218	2.1	微波
580	4/10	23:21	1,766	59	162789, 2655265	218	2.0	微波
581	4/10	23:22	227	287	163739, 2655982	211	1.9	微波
582	4/10	23:27	450	51	162839, 2655249	207	1.7	微波
583	4/10	23:26	566	43	164073, 2654832	209	2.0	微波
584	4/10	23:25	828	25	164656, 2654565	213	1.9	微波
585	4/10	23:28	447	27	163939, 2655099	207	1.4	微波
586	4/10	23:29	232	291	163739, 2656065	213	1.8	微波
587	4/10	23:30	708	105	163473, 2656099	205	1.8	微波
588	4/10	23:29	217	212	164106, 2655465	206	1.8	微波
589	4/10	23:30	3,161	23	162306, 2654382	211	1.9	微波
590	4/10	23:31	634	333	161806, 2654582	199	1.8	微波
591	4/10	23:31	784	38	163573, 2654915	211	1.7	微波
592	4/10	23:32	703	152	163006, 2655782	210	1.9	微波
593	4/10	23:34	157	212	164089, 2655449	219	2.0	微波
594	4/10	23:35	778	43	163906, 2654682	223	2.0	微波
595	4/10	23:34	251	274	163556, 2655982	220	1.8	微波
596	4/10	23:35	507	224	163239, 2656199	222	1.9	微波
597	4/10	23:36	455	204	164456, 2655332	207	2.0	微波
598	4/10	23:36	1,381	37	162973, 2655515	209	1.5	微波
599	4/10	23:36	288	260	163606, 2655999	206	2.0	微波
600	4/10	23:39	194	301	163673, 2655149	218	2.3	微波
601	4/10	23:38	948	66	163189, 2654865	208	1.8	微波
602	4/10	23:40	1,059	28	163039, 2655515	217	1.9	微波
603	4/10	23:41	1,291	60	162656, 2655615	224	2.1	微波
604	4/10	23:42	453	343	163073, 2655265	208	1.6	微波
605	4/10	23:43	276	155	161278, 2656126	200	1.8	微波
606	4/10	23:44	1,093	38	160511, 2656342	207	1.4	微波
607	4/10	23:44	1,029	25	160711, 2656009	214	1.4	微波
608	4/10	23:44	727	7	161178, 2655759	213	1.4	微波
609	4/10	23:44	254	203	161545, 2656359	213	1.7	微波
610	4/10	23:48	850	138	161778, 2656826	184	2.6	微波
611	4/10	23:48	477	205	161378, 2656592	178	2.1	微波
612	4/10	23:49	154	283	161561, 2656826	197	2.0	微波
613	4/10	23:50	627	61	161328, 2656792	189	1.7	微波
614	4/10	23:51	1,513	71	161245, 2655642	198	1.7	微波
615	4/10	23:54	2,073	46	160878, 2655709	181	2.0	微波
616	4/10	23:55	261	297	161678, 2656826	185	1.9	微波
617	4/10	23:55	465	285	161695, 2656559	183	1.7	微波
618	4/10	23:56	333	37	160878, 2657559	182	1.4	微波
619	4/10	23:55	1,646	50	161211, 2655192	186	1.6	微波
620	4/10	23:59	555	139	161111, 2656809	195	1.7	微波
621	4/10	23:59	401	318	161745, 2656392	187	1.7	微波
622	4/11	00:02	243	304	161545, 2656492	205	2.2	微波
623	4/11	00:02	496	295	161745, 2656376	227	1.3	微波
624	4/11	00:03	300	0	160345, 2656142	214	2.2	微波
625	4/11	00:04	275	104	161278, 2655892	206	2.8	微波
626	4/11	00:04	318	96	161045, 2655909	209	2.7	微波
627	4/11	00:04	696	69	161295, 2656442	208	2.7	微波
628	4/11	00:04	367	183	161328, 2656359	208	2.7	微波
629	4/11	00:07	417	182	161261, 2656392	208	2.2	微波
630	4/11	00:07	517	180	161311, 2656476	213	2.3	微波
631	4/11	00:07	396	345	161128, 2655826	210	2.4	微波
632	4/11	00:09	1,090	61	161261, 2655276	208	2.4	微波
633	4/11	00:11	1,948	26	161095, 2655309	199	2.3	微波
634	4/11	00:11	206	14	161211, 2656226	201	2.1	微波
635	4/11	00:10	1,589	258	162445, 2656192	198	2.2	微波
636	4/11	00:13	2,286	65	160378, 2656359	200	2.0	微波
637	4/11	00:13	107	321	161395, 2655542	200	2.1	微波
638	4/11	00:13	484	272	161761, 2656742	209	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
639	4/11	00:14	157	238	161111, 2656492	212	2.4	微波
640	4/11	00:15	360	13	161011, 2655976	203	2.4	微波
641	4/11	00:17	189	225	162028, 2655809	204	2.2	微波
642	4/11	00:17	521	173	161145, 2656442	203	2.2	微波
643	4/11	00:18	1,300	31	161478, 2655492	204	2.0	微波
644	4/11	00:19	213	219	161995, 2655942	197	2.3	微波
645	4/11	00:20	343	61	161611, 2655559	191	2.2	微波
646	4/11	00:20	1,476	42	160595, 2655776	192	2.2	微波
647	4/11	00:22	340	169	161261, 2656292	197	1.6	微波
648	4/11	00:24	554	44	161028, 2655626	194	1.9	微波
649	4/11	00:24	440	295	161611, 2656509	190	1.8	微波
650	4/11	00:24	203	215	162028, 2655959	194	1.8	微波
651	4/11	00:26	738	162	161011, 2656059	189	2.0	微波
652	4/11	00:27	271	79	161445, 2656709	194	1.5	微波
653	4/11	00:28	259	195	161345, 2656359	197	1.3	微波
654	4/11	00:28	450	180	161161, 2656326	202	1.3	微波
655	4/11	00:28	766	134	161028, 2656026	198	1.3	微波
656	4/11	00:28	259	285	161611, 2655759	177	1.6	微波
657	4/11	00:35	343	241	162095, 2655759	184	1.6	微波
658	4/11	00:37	292	121	160961, 2655576	199	1.2	微波
659	4/11	00:37	260	140	161345, 2656226	204	1.4	微波
660	4/11	00:39	717	198	161161, 2656626	207	1.4	微波
661	4/11	00:39	488	172	160878, 2655859	206	1.4	微波
662	4/11	00:39	234	176	161211, 2656192	196	1.1	微波
663	4/11	00:40	472	122	161145, 2655876	199	1.1	微波
664	4/11	00:40	134	187	161345, 2656276	196	1.4	微波
665	4/11	00:41	685	49	161495, 2655292	194	1.9	微波
666	4/11	00:40	1,739	188	161278, 2656942	196	1.4	微波
667	4/11	00:43	518	33	162128, 2655626	199	1.8	微波
668	4/11	00:41	375	249	161561, 2656576	183	2.0	微波
669	4/11	00:42	318	174	161311, 2656292	191	1.9	微波
670	4/11	00:42	854	55	160895, 2656326	187	2.0	微波
671	4/11	00:47	492	198	163419, 2655984	219	1.5	微波
672	4/11	00:47	184	185	163319, 2655550	219	1.5	微波
673	4/11	00:47	121	164	163169, 2655800	219	1.5	微波
674	4/11	00:50	554	226	164522, 2657848	224	1.3	微波
675	4/11	00:51	1,756	4	163455, 2656764	210	1.5	微波
676	4/11	00:52	502	94	164405, 2656964	208	1.5	微波
677	4/11	00:55	285	7	164322, 2657298	198	1.5	微波
678	4/11	00:57	453	96	164272, 2656831	218	1.4	微波
679	4/11	00:57	899	343	164122, 2656848	222	1.5	微波
680	4/11	00:57	370	144	163855, 2657081	209	1.5	微波
681	4/11	00:58	701	342	165089, 2657281	209	1.5	微波
682	4/11	00:58	810	53	163872, 2657548	215	1.4	微波
683	4/11	00:58	614	114	164039, 2657064	210	1.3	微波
684	4/11	01:02	1,276	150	164722, 2657931	197	1.7	微波
685	4/11	01:02	467	145	163939, 2657198	195	1.7	微波
686	4/11	01:02	392	102	164339, 2657248	195	1.7	微波
687	4/11	01:04	2,908	41	163255, 2656164	175	2.0	微波
688	4/11	01:07	1,393	47	164155, 2656998	184	1.9	微波
689	4/11	01:08	668	269	165005, 2656948	194	1.9	微波
690	4/11	01:11	1,763	10	165155, 2656431	189	1.7	微波
691	4/11	01:14	1,474	2	164372, 2656948	141	2.0	微波
692	4/11	01:16	2,307	112	163522, 2657414	132	1.4	微波
693	4/11	01:16	686	26	164089, 2657614	121	1.7	微波
694	4/11	01:18	1,327	22	163789, 2657031	114	2.4	微波
695	4/11	01:18	3,981	338	165139, 2656631	114	2.4	微波
696	4/11	01:20	1,742	353	164472, 2656048	137	2.7	微波
697	4/11	01:24	1,814	17	164789, 2656264	137	2.0	微波
698	4/11	01:25	1,326	25	165439, 2656264	148	2.2	微波
699	4/11	01:26	1,884	11	165305, 2656214	160	2.8	微波
700	4/11	01:30	195	290	164489, 2657081	148	2.6	微波
701	4/11	01:32	1,566	17	164550, 2657371	151	2.7	微波
702	4/11	01:35	647	141	164317, 2658738	151	2.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
703	4/11	01:36	1,018	40	162734, 2658638	144	2.4	微波
704	4/11	01:37	920	33	163334, 2658388	148	2.3	微波
705	4/11	01:38	537	30	165150, 2657538	148	2.9	微波
706	4/11	01:39	987	37	163917, 2657371	140	2.6	微波
707	4/11	01:41	539	68	163817, 2657488	142	3.0	微波
708	4/11	01:41	1,882	40	162434, 2658321	143	2.9	微波
709	4/11	01:42	551	177	162967, 2658338	143	3.2	微波
710	4/11	01:42	2,552	20	163017, 2656888	143	3.2	微波
711	4/11	01:44	559	350	164534, 2658271	146	2.7	微波
712	4/11	01:49	406	109	163450, 2658021	153	3.0	微波
713	4/11	01:49	607	143	164000, 2658904	157	3.0	微波
714	4/11	01:50	1,168	88	163117, 2659004	153	2.4	微波
715	4/11	01:51	997	38	164100, 2657504	159	3.0	微波
716	4/11	01:54	620	54	163317, 2658221	168	3.0	微波
717	4/11	01:58	1,284	21	162968, 2653548	153	2.8	微波
718	4/11	01:58	530	24	163102, 2654465	162	2.7	微波
719	4/11	01:59	497	40	162035, 2655665	153	3.1	微波
720	4/11	01:59	1,986	58	161935, 2654215	153	2.4	微波
721	4/11	01:59	1,337	10	161435, 2653898	152	2.4	微波
722	4/11	01:59	1,934	32	162002, 2653832	153	2.4	微波
723	4/11	01:59	1,567	21	162135, 2653965	153	2.4	微波
724	4/11	02:01	987	53	161768, 2655082	156	2.4	微波
725	4/11	02:05	996	59	162085, 2654848	154	2.1	微波
726	4/11	02:06	1,238	37	162235, 2654148	157	2.1	微波
727	4/11	02:08	1,060	74	162052, 2654898	148	2.3	微波
728	4/11	02:09	484	41	162235, 2655032	152	2.6	微波
729	4/11	02:09	617	341	162218, 2654115	150	2.5	微波
730	4/11	02:09	1,893	23	162952, 2653332	150	2.2	微波
731	4/11	02:11	667	181	163768, 2654665	150	3.0	微波
732	4/11	02:11	331	311	162485, 2654115	145	2.8	微波
733	4/11	02:12	1,420	62	161902, 2654682	151	2.7	微波
734	4/11	02:14	2,011	25	163368, 2653598	150	2.5	微波
735	4/11	02:13	831	22	162302, 2654415	150	2.5	微波
736	4/11	02:14	190	15	161568, 2655282	151	2.6	微波
737	4/11	02:16	2,663	16	162335, 2653248	148	2.3	微波
738	4/11	02:17	746	29	163152, 2653748	145	2.6	微波
739	4/11	02:17	392	102	162352, 2654215	147	3.4	小波
740	4/11	02:20	1,186	29	161485, 2654882	143	2.3	微波
741	4/11	02:22	2,170	30	162202, 2653815	149	3.3	微波
742	4/11	02:22	1,522	13	162302, 2653732	144	2.2	微波
743	4/11	02:22	1,242	17	162018, 2654498	142	2.3	微波
744	4/11	02:22	1,900	224	164102, 2654782	144	2.9	微波
745	4/11	02:24	570	15	163285, 2654698	145	2.8	微波
746	4/11	02:25	1,218	17	162468, 2653115	145	2.6	微波
747	4/11	02:27	985	34	162568, 2654698	142	2.6	微波
748	4/11	02:26	977	186	162085, 2654998	152	3.1	微波
749	4/11	02:30	1,099	350	162318, 2653948	147	2.7	微波
750	4/11	02:29	2,564	23	162685, 2653198	144	2.4	微波
751	4/11	02:34	458	57	162418, 2653848	154	3.2	微波
752	4/11	02:36	856	96	162068, 2654032	139	2.7	微波
753	4/11	02:39	2,739	322	164734, 2654961	150	2.9	微波
754	4/11	02:46	667	37	162818, 2656011	152	3.3	微波
755	4/11	02:49	2,073	20	162751, 2654428	156	2.8	微波
756	4/11	02:53	930	36	162868, 2654228	156	3.5	小波
757	4/11	03:11	2,129	38	162551, 2654961	140	4.2	小波
758	4/11	03:13	1,255	31	162734, 2655194	140	3.2	微波
759	4/11	03:31	1,026	44	163068, 2656261	150	2.5	微波
760	4/11	03:37	2,142	37	162801, 2654761	163	2.7	微波
761	4/11	03:40	248	20	162684, 2656311	165	2.1	微波
762	4/11	03:44	1,258	29	162901, 2654944	166	2.9	微波
763	4/11	03:51	1,044	39	162601, 2655894	159	3.3	微波
764	4/11	03:56	248	42	162968, 2655894	154	2.9	微波
765	4/11	03:56	536	5	163068, 2655478	155	2.9	微波
766	4/11	04:03	634	178	162951, 2655644	158	3.4	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
767	4/11	04:03	1,751	47	162351, 2655244	156	3.3	微波
768	4/11	04:05	906	103	162568, 2653878	160	2.8	微波
769	4/11	04:12	543	313	162784, 2654561	170	2.6	微波
770	4/11	04:15	695	30	165218, 2653944	157	2.5	微波
771	4/11	04:15	403	52	163034, 2655728	163	2.4	微波
772	4/11	04:19	1,597	342	163251, 2654778	165	2.7	微波
773	4/11	04:21	497	76	162934, 2654878	162	3.2	微波
774	4/11	04:21	407	55	163951, 2654411	159	3.4	小波
775	4/11	04:24	2,238	241	164551, 2656261	156	3.4	小波
776	4/11	04:27	2,397	104	162334, 2655111	166	3.3	微波
777	4/11	04:28	954	95	162884, 2654478	166	3.1	微波
778	4/11	04:28	1,003	21	162851, 2655261	166	3.1	微波
779	4/11	04:30	1,480	63	162501, 2655811	163	3.0	微波
780	4/11	04:31	702	4	163418, 2654394	161	3.4	小波
781	4/11	04:36	753	27	164418, 2654678	166	3.5	小波
782	4/11	04:36	1,228	7	161751, 2655361	166	2.7	微波
783	4/11	04:39	2,412	4	164184, 2653761	157	2.8	微波
784	4/11	04:41	507	189	163101, 2655744	160	2.9	微波
785	4/11	04:43	483	134	163118, 2655561	165	2.5	微波
786	4/11	04:44	871	355	161734, 2655278	163	3.1	微波
787	4/11	04:44	1,469	26	164601, 2654061	163	3.1	微波
788	4/11	04:45	850	349	164318, 2655144	157	2.5	微波
789	4/11	04:48	1,212	49	162868, 2655878	159	2.1	微波
790	4/11	04:50	1,359	61	163301, 2654494	156	2.1	微波
791	4/11	04:52	1,193	57	162801, 2655794	163	2.2	微波
792	4/11	04:53	1,962	109	162668, 2656344	160	2.3	微波
793	4/11	04:56	1,499	225	164834, 2655478	146	2.3	微波
794	4/11	04:59	969	27	162951, 2655278	167	2.0	微波
795	4/11	05:02	1,481	17	162751, 2654978	165	2.3	微波
796	4/11	05:03	427	51	163134, 2655911	157	2.3	微波
797	4/11	05:03	300	180	163051, 2655528	141	2.2	微波
798	4/11	05:03	684	34	163951, 2654728	157	2.4	微波
799	4/11	05:06	707	34	164618, 2654328	146	2.3	微波
800	4/11	05:08	991	138	163551, 2656211	156	2.6	微波
801	4/11	05:09	701	28	163018, 2655328	157	2.5	微波
802	4/11	05:09	1,132	45	162684, 2655811	157	2.5	微波
803	4/11	05:12	615	41	163351, 2654711	163	2.4	微波
804	4/11	05:12	851	2	162618, 2654861	163	2.3	微波
805	4/11	05:15	1,921	110	162601, 2655261	156	2.2	微波
806	4/11	05:16	3,089	69	161518, 2656478	153	2.1	微波
807	4/11	05:26	534	14	165622, 2658281	152	2.1	微波
808	4/11	05:27	1,836	27	164372, 2658681	141	1.9	微波
809	4/11	05:28	350	93	166089, 2659064	150	2.0	微波
810	4/11	05:29	1,145	33	165722, 2658331	142	2.2	微波
811	4/11	05:30	248	20	165355, 2658631	140	2.2	微波
812	4/11	05:32	601	87	165622, 2658098	150	2.8	微波
813	4/11	05:34	1,035	3	165772, 2658081	142	2.5	微波
814	4/11	05:35	333	0	165522, 2658431	144	2.8	微波
815	4/11	05:35	1,243	301	166555, 2657564	148	3.0	微波
816	4/11	05:36	2,262	72	164955, 2659098	140	2.8	微波
817	4/11	05:36	1,979	72	164722, 2659331	140	2.9	微波
818	4/11	05:37	1,217	156	167272, 2659548	146	3.3	微波
819	4/11	05:37	3,312	38	165955, 2657081	144	3.3	微波
820	4/11	05:43	2,336	65	164422, 2659148	145	3.3	微波
821	4/11	05:43	951	93	165805, 2659048	141	3.0	微波
822	4/11	05:44	3,011	60	164522, 2658948	137	2.8	微波
823	4/11	05:45	812	341	165955, 2658098	147	2.7	微波
824	4/11	05:46	2,052	28	164005, 2658814	145	2.7	微波
825	4/11	05:46	2,249	15	166289, 2657464	144	2.7	微波
826	4/11	05:49	811	222	166689, 2659264	145	2.8	微波
827	4/11	05:52	1,903	357	165722, 2657831	139	2.5	微波
828	4/11	05:53	2,566	34	164755, 2658164	144	2.9	微波
829	4/11	05:56	1,036	15	166405, 2657864	143	3.4	小波
830	4/11	05:57	755	354	165555, 2658114	134	3.6	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
831	4/11	05:58	331	49	165772, 2658798	133	3.3	微波
832	4/11	05:58	322	339	166355, 2659231	137	3.2	微波
833	4/11	05:58	3,346	76	164555, 2659514	132	3.5	小波
834	4/11	05:58	3,769	25	164089, 2657464	141	3.5	小波
835	4/11	06:02	847	10	164805, 2658064	140	3.4	小波
836	4/11	06:03	546	12	165839, 2658548	136	3.1	微波
837	4/11	06:05	1,896	10	164955, 2658364	133	3.2	微波
838	4/11	06:07	813	64	165755, 2659181	134	3.3	微波
839	4/11	06:07	389	47	165655, 2659348	137	3.4	小波
840	4/11	06:08	154	347	165605, 2658364	142	3.2	微波
841	4/11	06:10	1,345	17	165572, 2658148	132	3.4	小波
842	4/11	06:09	671	53	165755, 2657798	135	3.5	小波
843	4/11	06:10	885	43	167539, 2656548	134	3.3	微波
844	4/11	06:10	483	44	166955, 2657381	134	3.3	微波
845	4/11	06:12	1,170	14	167222, 2657481	134	3.3	微波
846	4/11	06:13	2,286	35	165305, 2658464	124	3.2	微波
847	4/11	06:15	1,473	20	167705, 2657531	129	3.1	微波
848	4/11	06:16	1,392	6	164372, 2658248	126	2.9	微波
849	4/11	06:18	1,012	17	166739, 2657931	121	2.3	微波
850	4/11	06:17	660	45	165839, 2659064	121	2.6	微波
851	4/11	06:18	389	31	165689, 2658564	130	2.5	微波
852	4/11	06:20	618	357	165539, 2658148	125	2.4	微波
853	4/11	06:20	519	354	165405, 2658214	125	2.4	微波
854	4/11	06:20	401	5	166705, 2658364	143	2.5	微波
855	4/11	06:20	803	4	166505, 2658381	143	2.5	微波
856	4/11	06:22	984	64	164839, 2657964	119	2.3	微波
857	4/11	06:22	1,865	41	165272, 2658031	115	2.2	微波
858	4/11	06:24	1,025	9	165455, 2658198	99	1.9	微波
859	4/11	06:24	543	11	165522, 2658348	99	1.7	微波
860	4/11	06:28	849	344	166139, 2658748	80	1.6	微波
861	4/11	06:32	2,264	56	165939, 2656614	109	1.7	微波
862	4/11	06:34	1,633	64	165172, 2658398	109	2.3	微波
863	4/11	06:35	1,094	239	167089, 2659064	109	2.3	微波
864	4/11	06:38	485	344	166739, 2658531	119	2.4	微波
865	4/11	06:38	1,517	14	166689, 2657864	119	2.4	微波
866	4/11	06:38	679	25	166339, 2657781	116	2.5	微波
867	4/11	06:39	550	346	167222, 2658581	118	2.1	微波
868	4/11	06:39	1,441	57	166355, 2657964	119	2.2	微波
869	4/11	06:41	1,516	63	165072, 2658698	123	2.3	微波
870	4/11	06:42	1,007	129	165689, 2659064	123	2.5	微波
871	4/11	06:44	429	14	165172, 2658431	113	2.6	微波
872	4/11	06:44	871	163	165339, 2658881	115	2.5	微波
873	4/11	06:44	1,013	327	167239, 2658881	115	2.5	微波
874	4/11	06:51	867	67	165755, 2657864	134	2.2	微波
875	4/11	06:51	1,018	58	165889, 2657731	134	1.8	微波
876	4/11	06:52	575	80	165889, 2658081	138	1.9	微波
877	4/11	06:58	639	75	165805, 2657931	136	1.9	微波
878	4/11	06:58	2,859	13	166155, 2657098	144	1.9	微波
879	4/11	06:58	742	264	166289, 2659148	149	2.0	微波
880	4/11	07:00	664	78	165755, 2659264	140	1.8	微波
881	4/11	07:00	720	77	165655, 2659431	139	1.8	微波
882	4/11	07:01	1,017	0	166455, 2658131	181	2.3	微波
883	4/11	07:09	2,154	14	166072, 2657514	139	2.2	微波
884	4/11	07:09	648	72	165789, 2657981	131	2.3	微波
885	4/11	07:12	1,028	343	167022, 2658598	136	2.0	微波
886	4/11	07:19	951	96	165505, 2658164	144	1.8	微波
887	4/11	07:20	567	90	165839, 2657864	138	2.1	微波
888	4/11	07:19	3,443	44	164622, 2657198	148	1.8	微波
889	4/11	07:22	618	14	165339, 2658348	139	2.5	微波
890	4/11	07:23	523	53	165222, 2659481	143	2.6	微波
891	4/11	07:22	4,828	24	165855, 2656031	138	2.7	微波
892	4/11	07:26	273	38	167989, 2656814	143	2.4	微波
893	4/11	07:25	1,706	17	165889, 2657764	145	2.1	微波
894	4/11	07:25	1,007	4	165555, 2657864	146	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
895	4/11	07:25	920	15	165322, 2658131	146	2.1	微波
896	4/11	07:28	3,374	13	163322, 2656714	134	2.2	微波
897	4/11	07:28	433	74	165805, 2657414	139	2.0	微波
898	4/11	07:30	523	53	165539, 2659398	136	1.7	微波
899	4/11	07:29	4,564	45	164922, 2655331	131	1.9	微波
900	4/11	07:33	900	1	166539, 2657798	141	1.9	微波
901	4/11	07:33	918	3	166639, 2657931	145	2.0	微波
902	4/11	07:34	398	327	165472, 2658114	140	1.9	微波
903	4/11	07:35	1,225	7	165905, 2657664	149	2.3	微波
904	4/11	07:36	2,035	32	164205, 2658614	146	2.4	微波
905	4/11	07:36	1,291	27	165089, 2658664	154	2.6	微波
906	4/11	07:36	1,323	29	165239, 2658614	153	2.5	微波
907	4/11	07:37	901	357	166705, 2658031	143	2.2	微波
908	4/11	07:42	1,237	269	162312, 2652855	134	1.8	微波
909	4/11	07:43	2,871	3	162079, 2652455	146	2.0	微波
910	4/11	07:43	971	356	163679, 2654105	150	2.1	微波
911	4/11	07:43	2,964	302	163629, 2654055	150	2.1	微波
912	4/11	07:44	1,816	64	161795, 2651805	152	2.1	微波
913	4/11	07:44	468	235	162229, 2653922	152	2.1	微波
914	4/11	07:46	1,411	354	161545, 2653522	145	1.8	微波
915	4/11	07:46	1,593	352	161512, 2653438	145	1.8	微波
916	4/11	07:48	1,779	172	160912, 2653705	151	1.8	微波
917	4/11	07:42	3,592	308	164012, 2653455	146	1.9	微波
918	4/11	07:43	2,237	3	162095, 2652488	146	2.0	微波
919	4/11	07:44	1,009	68	161879, 2651888	146	2.2	微波
920	4/11	07:45	306	225	162162, 2653905	146	2.0	微波
921	4/11	07:46	1,510	358	161462, 2653488	148	1.9	微波
922	4/11	07:46	1,198	3	161495, 2653722	148	1.9	微波
923	4/11	07:55	1,716	357	163495, 2653738	119	1.6	微波
924	4/11	07:57	1,394	343	162795, 2653622	120	1.8	微波
925	4/11	07:59	1,030	336	162179, 2654072	118	2.4	微波
926	4/11	08:00	806	1	161012, 2653772	119	2.2	微波
927	4/11	08:00	995	2	160945, 2653688	119	2.2	微波
928	4/11	08:01	764	75	161379, 2653655	122	2.0	微波
929	4/11	08:02	441	344	161062, 2654055	123	2.2	微波
930	4/11	08:04	872	1	159595, 2654555	141	2.3	微波
931	4/11	08:06	779	10	160662, 2653855	139	2.2	微波
932	4/11	07:59	1,134	340	162145, 2654055	118	2.4	微波
933	4/11	08:01	762	80	161395, 2653655	117	2.0	微波
934	4/11	08:00	1,716	36	161129, 2653722	123	2.2	微波
935	4/11	08:00	1,110	6	160895, 2653705	123	2.2	微波
936	4/11	07:59	820	332	162212, 2654038	119	2.4	微波
937	4/11	08:00	686	72	161279, 2653572	118	2.2	微波
938	4/11	08:00	980	24	160812, 2654138	118	2.2	微波
939	4/11	08:00	1,457	29	161460, 2653832	125	2.3	微波
940	4/11	08:04	1,018	3	159977, 2654682	140	2.3	微波
941	4/11	08:06	649	14	161127, 2654282	134	2.8	微波
942	4/11	08:08	1,205	355	162243, 2653748	130	2.5	微波
943	4/11	08:10	1,463	6	161743, 2653765	134	2.1	微波
944	4/11	08:10	2,015	27	161993, 2653715	134	2.1	微波
945	4/11	08:13	732	49	161193, 2653465	141	1.8	微波
946	4/11	08:15	834	349	161610, 2653798	135	1.7	微波
947	4/11	08:20	976	352	162660, 2653715	128	1.3	微波
948	4/11	08:27	867	30	162543, 2653282	112	0.9	微波
949	4/11	08:29	2,017	289	163027, 2653648	113	0.9	微波
950	4/11	08:39	792	352	162610, 2653848	102	0.5	微波
951	4/11	08:40	2,435	37	162143, 2652648	93	0.7	微波
952	4/11	08:41	1,247	49	161943, 2653498	86	0.6	微波
953	4/11	08:45	1,163	351	161910, 2653615	92	1.0	微波
954	4/11	08:48	534	284	162493, 2655198	67	1.0	微波
955	4/11	08:48	696	343	161243, 2653815	67	1.0	微波
956	4/11	08:49	772	346	162843, 2654232	62	0.9	微波
957	4/11	08:50	931	355	162910, 2654065	64	0.8	微波
958	4/11	08:51	1,029	8	162027, 2654698	66	0.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
959	4/11	08:52	338	200	162460, 2654298	60	0.6	微波
960	4/11	08:54	316	72	161760, 2654832	306	0.1	微波
961	4/11	08:55	1,388	116	161760, 2655748	94	0.6	微波
962	4/11	08:56	1,606	223	163693, 2654065	86	0.8	微波
963	4/11	09:07	3,187	89	161413, 2654615	75	0.7	微波
964	4/11	09:08	1,396	2	162696, 2653565	87	0.4	微波
965	4/11	09:08	1,818	358	162480, 2653432	87	0.4	微波
966	4/11	09:13	626	48	161813, 2655132	2	0.5	微波
967	4/11	09:14	417	286	163213, 2654498	348	0.4	微波
968	4/11	09:17	1,240	6	162663, 2653632	348	0.7	微波
969	4/11	09:17	2,239	94	161913, 2655282	347	0.7	微波
970	4/11	09:20	1,794	124	162696, 2655848	325	1.2	微波
971	4/11	09:20	1,239	330	163580, 2653715	325	1.2	微波
972	4/11	09:24	344	346	163663, 2654232	314	0.5	微波
973	4/11	09:26	1,946	39	163363, 2653032	306	1.1	微波
974	4/11	09:26	433	344	162530, 2654365	306	1.1	微波
975	4/11	09:26	432	332	162780, 2654398	306	1.1	微波
976	4/11	09:27	1,101	3	163230, 2653615	300	1.0	微波
977	4/11	09:27	1,385	8	162680, 2653698	300	1.0	微波
978	4/11	09:31	1,336	8	161946, 2653415	281	1.0	微波
979	4/11	09:31	646	350	162313, 2653565	281	1.0	微波
980	4/11	09:32	1,158	6	162413, 2653748	308	0.6	微波
981	4/11	09:33	2,075	11	164246, 2652965	302	0.6	微波
982	4/11	09:36	1,343	9	163246, 2653598	295	0.7	微波
983	4/11	09:41	984	348	163730, 2653815	294	1.6	微波
984	4/11	09:42	716	12	162313, 2653998	302	1.2	微波
985	4/11	09:42	802	4	162746, 2653815	302	1.2	微波
986	4/11	09:48	1,286	13	162363, 2653632	296	1.3	微波
987	4/11	09:48	966	15	162580, 2653832	296	1.3	微波
988	4/11	09:55	847	145	162963, 2654382	297	2.0	微波
989	4/11	09:56	675	344	163530, 2653782	291	1.9	微波
990	4/11	09:56	691	352	163680, 2653848	291	1.9	微波
991	4/11	10:01	791	72	163163, 2653448	293	1.9	微波
992	4/11	10:01	2,517	62	162663, 2652815	284	1.9	微波
993	4/11	10:10	1,095	8	162852, 2654748	283	1.9	微波
994	4/11	10:10	1,096	9	163019, 2654664	283	1.9	微波
995	4/11	10:10	992	12	163135, 2654698	283	1.9	微波
996	4/11	10:10	795	10	163235, 2654731	283	1.9	微波
997	4/11	10:10	3,125	93	161119, 2654898	283	2.0	微波
998	4/11	10:14	429	14	163019, 2654814	273	2.1	微波
999	4/11	10:14	694	24	162635, 2654964	273	2.1	微波
1000	4/11	10:15	1,055	5	162219, 2654714	304	1.9	微波
1001	4/11	10:28	651	357	162352, 2654831	285	1.3	微波
1002	4/11	10:30	555	49	162152, 2655531	315	1.8	微波
1003	4/11	10:36	1,112	339	162519, 2654631	324	1.8	微波
1004	4/11	10:38	1,184	33	163352, 2654231	311	1.6	微波
1005	4/11	10:38	1,174	32	162919, 2654314	311	1.6	微波
1006	4/11	10:38	1,183	30	162652, 2654314	311	1.6	微波
1007	4/11	10:38	1,354	42	162235, 2654414	311	1.6	微波
1008	4/11	10:38	1,170	26	162002, 2654664	311	1.6	微波
1009	4/11	10:39	1,509	31	161802, 2655014	311	1.6	微波
1010	4/11	10:42	749	333	162985, 2654948	311	1.4	微波
1011	4/11	10:42	899	328	163319, 2655048	311	1.4	微波
1012	4/11	10:44	959	353	162119, 2654764	330	1.1	微波
1013	4/11	10:45	2,384	118	161519, 2655714	321	1.4	微波
1014	4/11	10:50	985	359	163185, 2654814	313	1.5	微波
1015	4/11	10:54	825	70	161919, 2655681	300	1.4	微波
1016	4/11	10:59	2,817	45	161852, 2654181	288	1.6	微波
1017	4/11	11:02	953	340	163202, 2654914	292	1.7	微波
1018	4/11	11:03	1,388	47	161769, 2655235	287	2.1	微波
1019	4/11	11:05	1,186	351	162752, 2654902	274	2.1	微波
1020	4/11	11:09	1,362	338	162402, 2654835	292	1.2	微波
1021	4/11	11:11	1,119	10	162702, 2654785	287	1.6	微波
1022	4/11	11:11	939	6	162619, 2654952	287	1.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1023	4/11	11:13	436	353	161669, 2655268	278	1.9	微波
1024	4/11	11:16	1,056	35	162452, 2654618	267	1.2	微波
1025	4/11	11:18	1,663	50	162469, 2654085	305	1.5	微波
1026	4/11	11:23	313	65	162035, 2655752	290	1.7	微波
1027	4/11	11:25	2,308	52	161935, 2654352	287	1.9	微波
1028	4/11	11:29	472	32	161685, 2655385	291	1.7	微波
1029	4/11	11:31	985	181	161985, 2656052	280	1.8	微波
1030	4/11	11:33	370	234	162685, 2655068	286	2.0	微波
1031	4/11	11:36	635	346	162135, 2654952	281	2.1	微波
1032	4/11	11:43	543	137	161669, 2654868	280	2.6	微波
1033	4/11	11:52	2,314	17	161919, 2654402	282	3.2	微波
1034	4/11	11:52	1,208	19	161535, 2654452	282	3.5	小波
1035	4/11	11:52	2,210	28	162019, 2654385	282	3.5	小波
1036	4/11	11:53	3,198	28	162285, 2654268	282	3.5	小波
1037	4/11	12:03	401	312	162785, 2655268	257	3.1	微波
1038	4/11	12:12	2,007	34	162070, 2654680	274	2.4	微波
1039	4/11	12:14	920	35	162420, 2655630	265	2.5	微波
1040	4/11	12:14	2,127	37	161570, 2655297	265	2.5	微波
1041	4/11	12:17	1,133	90	162554, 2656547	252	2.9	微波
1042	4/11	12:19	4,465	334	163004, 2656580	251	2.5	微波
1043	4/11	12:23	922	0	162504, 2655830	238	2.5	微波
1044	4/11	12:31	6,822	169	162304, 2657313	245	3.5	小波
1045	4/11	12:30	1,815	10	159537, 2654447	243	4.0	小波
1046	4/11	12:50	554	7	161797, 2655144	290	2.5	微波
1047	4/11	12:50	376	13	162030, 2655211	290	2.5	微波
1048	4/11	12:52	1,047	29	162180, 2655144	287	2.3	微波
1049	4/11	12:54	300	19	162197, 2654894	303	1.7	微波
1050	4/11	13:05	1,020	346	162513, 2655111	310	2.3	微波
1051	4/11	13:05	762	337	162247, 2654928	310	2.3	微波
1052	4/11	13:08	2,095	5	160680, 2654494	311	2.3	微波
1053	4/11	13:13	619	85	162080, 2656011	299	2.6	微波
1054	4/11	13:13	384	358	162913, 2655261	299	2.6	微波
1055	4/11	13:20	953	179	163330, 2656028	307	2.3	微波
1056	4/11	13:21	1,312	41	163580, 2654794	302	2.3	微波
1057	4/11	13:26	8,118	119	160497, 2659861	302	2.0	微波
1058	4/11	13:35	685	356	162213, 2655044	274	2.3	微波
1059	4/11	13:35	724	352	163130, 2655294	274	2.3	微波
1060	4/11	13:40	1,507	7	161863, 2654761	285	2.2	微波
1061	4/11	13:42	2,547	0	163013, 2654228	278	2.5	微波
1062	4/11	13:45	641	37	163447, 2655294	268	2.1	微波
1063	4/11	13:46	2,957	68	161297, 2654511	268	2.1	微波
1064	4/11	13:50	817	359	162363, 2655228	284	2.4	微波
1065	4/11	13:53	1,755	170	163213, 2656311	291	2.4	微波
1066	4/11	13:55	519	354	161597, 2655044	301	2.0	微波
1067	4/11	13:59	2,146	108	160863, 2657061	307	1.7	微波
1068	4/11	14:00	2,196	108	160530, 2656111	307	1.7	微波
1069	4/11	14:09	945	350	161434, 2655000	300	3.8	小波
1070	4/11	14:09	1,032	124	161334, 2656584	300	3.8	小波
1071	4/11	14:15	471	8	161684, 2654850	301	3.4	小波
1072	4/11	14:15	422	9	161884, 2654917	301	3.4	小波
1073	4/11	14:16	724	352	162084, 2655200	296	3.1	微波
1074	4/11	14:19	994	7	160950, 2654984	294	3.3	微波
1075	4/11	14:32	1,121	345	161284, 2654834	288	4.0	小波
1076	4/11	14:36	1,138	44	160650, 2655400	294	3.2	微波
1077	4/11	14:51	788	354	161184, 2655100	283	2.9	微波
1078	4/11	15:10	2,044	43	160967, 2655067	309	3.6	小波
1079	4/11	15:10	1,972	37	161284, 2655000	309	3.6	小波
1080	4/11	15:10	1,929	38	161617, 2654850	309	3.6	小波
1081	4/11	15:38	1,724	32	161475, 2654672	275	3.3	微波
1082	4/11	15:41	601	71	161558, 2653955	272	3.4	小波
1083	4/11	15:50	1,461	32	160292, 2654972	270	2.7	微波
1084	4/11	15:50	1,609	56	160792, 2654722	270	2.7	微波
1085	4/11	15:50	1,179	47	161692, 2654455	270	2.7	微波
1086	4/11	15:59	1,885	35	160642, 2655039	275	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1087	4/11	16:03	4,544	43	161008, 2652822	267	2.9	微波
1088	4/11	16:15	2,108	18	160775, 2654672	308	3.2	微波
1089	4/11	16:24	1,840	58	160692, 2654789	287	2.8	微波
1090	4/11	16:24	1,816	54	160875, 2654739	287	2.8	微波
1091	4/11	16:24	1,740	51	161058, 2654622	287	2.8	微波
1092	4/11	16:32	5,249	31	160342, 2653139	297	3.3	微波
1093	4/11	16:48	2,214	51	161425, 2654339	275	2.4	微波
1094	4/11	16:56	1,272	347	162275, 2655105	267	1.9	微波
1095	4/11	17:13	775	19	159658, 2655455	249	1.7	微波
1096	4/11	17:25	1,656	12	160158, 2655339	230	1.2	微波
1097	4/11	17:25	1,338	51	162058, 2654439	242	1.3	微波
1098	4/11	17:32	1,322	263	162092, 2656105	245	1.6	微波
1099	4/11	17:37	3,734	20	157475, 2654322	243	2.1	微波
1100	4/11	17:38	781	34	163158, 2654539	243	1.7	微波
1101	4/11	17:42	2,045	2	161675, 2654755	290	1.7	微波
1102	4/11	17:42	671	14	160975, 2655122	290	1.7	微波
1103	4/11	17:45	875	121	161342, 2656039	289	1.0	微波
1104	4/11	17:44	5,817	40	160642, 2651939	299	0.8	微波
1105	4/11	17:45	874	8	160725, 2654939	289	0.8	微波
1106	4/11	17:45	967	2	161075, 2654922	289	0.8	微波
1107	4/11	17:47	1,677	26	161758, 2654455	318	0.9	微波
1108	4/11	17:47	1,031	37	162258, 2654605	318	0.9	微波
1109	4/11	17:48	3,923	29	159942, 2653872	320	0.8	微波
1110	4/11	17:52	1,865	25	158942, 2655639	279	1.3	微波
1111	4/11	17:53	1,795	16	161392, 2653005	264	1.4	微波
1112	4/11	18:03	1,573	246	163324, 2655063	179	0.6	微波
1113	4/11	18:03	1,618	257	163358, 2654963	179	0.6	微波
1114	4/11	18:06	1,592	22	162091, 2654313	176	0.5	微波
1115	4/11	18:22	1,529	308	162708, 2654630	306	1.2	微波
1116	4/11	18:22	368	355	164124, 2654796	306	1.2	微波
1117	4/11	18:29	3,319	26	159674, 2655513	13	0.2	微波
1118	5/13	18:07	4,065	19	171587, 2658835	230	5.2	小波
1119	5/13	18:09	1,617	353	166304, 2658168	226	4.9	小波
1120	5/13	18:10	2,669	17	169221, 2659451	232	4.8	小波
1121	5/13	18:57	1,026	328	167187, 2658451	207	4.8	小波
1122	5/13	19:02	1,295	354	168937, 2660135	231	3.2	微波
1123	5/13	19:03	2,531	25	167904, 2658718	221	3.4	小波
1124	5/13	19:06	1,470	348	165954, 2658268	221	4.2	小波
1125	5/13	19:09	1,602	340	166321, 2658818	221	4.2	小波
1126	5/13	19:10	554	7	166621, 2660218	220	3.4	小波
1127	5/13	19:09	2,253	1	167121, 2658968	220	4.5	小波
1128	5/13	19:09	1,713	11	168904, 2658968	220	4.5	小波
1129	5/13	19:12	554	16	168304, 2660551	218	3.4	小波
1130	5/13	19:14	2,578	10	168837, 2658701	216	4.1	小波
1131	5/13	19:15	3,600	9	166787, 2658268	219	4.8	小波
1132	5/13	19:16	2,814	23	164504, 2660501	221	3.5	小波
1133	5/13	19:20	718	4	172054, 2661118	215	2.8	微波
1134	5/13	19:22	3,902	13	167421, 2658051	218	2.9	微波
1135	5/13	19:23	3,119	9	166921, 2658501	220	3.6	小波
1136	5/13	19:29	2,158	11	169237, 2658568	215	5.1	小波
1137	5/13	19:29	717	0	166371, 2660185	215	5.1	小波
1138	5/13	19:29	1,407	18	166204, 2660601	215	5.1	小波
1139	5/13	19:29	745	10	165504, 2660568	215	5.1	小波
1140	5/13	19:33	1,992	12	166704, 2659635	213	4.1	小波
1141	5/13	19:35	2,118	28	168387, 2660035	213	5.6	小浪
1142	5/13	19:37	1,000	24	167987, 2660918	209	5.7	小浪
1143	5/13	19:40	2,599	19	168571, 2659268	210	5.8	小浪
1144	5/13	19:44	1,757	23	168621, 2659435	207	6.0	小浪
1145	5/13	19:44	1,772	31	168954, 2659435	207	6.0	小浪
1146	5/13	20:00	758	24	162849, 2651915	210	4.1	小波
1147	5/13	20:03	571	7	160349, 2653265	213	3.7	小波
1148	5/13	20:05	693	10	162032, 2652649	218	5.0	小波
1149	5/13	20:20	1,542	4	159216, 2652065	223	3.8	小波
1150	5/13	20:25	2,809	3	159482, 2651682	211	5.6	小浪

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1151	5/13	21:30	1,477	28	163813, 2654615	234	6.2	小浪
1152	5/13	22:22	2,541	16	160282, 2653232	246	4.3	小波
1153	5/13	23:05	591	22	164348, 2653149	244	3.0	微波
1154	5/13	23:35	1,067	359	158655, 2654249	234	4.4	小波
1155	5/14	01:12	740	211	160389, 2656349	216	3.3	微波
1156	5/14	01:51	236	135	161590, 2656018	217	4.5	小波
1157	5/14	01:55	418	5	160824, 2653885	216	3.7	小波
1158	5/14	02:37	380	61	161240, 2655468	222	3.1	微波
1159	5/14	02:50	75	27	160140, 2654518	219	2.1	微波
1160	5/14	02:53	237	321	162173, 2654760	222	2.1	微波
1161	5/14	03:08	837	354	162673, 2653676	211	3.0	微波
1162	5/14	04:29	753	4	163023, 2653726	237	3.4	小波
1163	5/14	04:28	538	74	161290, 2654710	242	2.6	微波
1164	5/14	04:33	761	61	159217, 2653951	251	2.3	微波
1165	5/14	05:02	1,400	320	159743, 2652633	234	2.5	微波
1166	5/14	05:20	643	343	161659, 2654750	225	3.2	微波
1167	5/14	06:10	1,617	204	160176, 2655483	180	2.3	微波
1168	5/14	06:14	356	11	160943, 2653683	191	2.1	微波
1169	5/14	06:14	1,104	18	160226, 2653683	193	2.2	微波
1170	5/14	06:14	1,705	19	160576, 2654216	193	2.2	微波
1171	5/14	06:14	1,110	33	160143, 2654300	193	2.2	微波
1172	5/14	06:26	417	53	160143, 2655100	163	1.9	微波
1173	5/14	06:38	1,032	37	161026, 2654050	188	2.4	微波
1174	5/14	06:38	1,423	37	161026, 2653900	188	2.4	微波
1175	5/14	06:42	740	31	161726, 2653950	182	2.3	微波
1176	5/14	06:44	1,141	326	161509, 2654400	182	2.3	微波
1177	5/14	06:46	902	12	161426, 2653900	199	2.3	微波
1178	5/14	06:48	618	183	160376, 2654816	202	2.2	微波
1179	5/14	06:49	1,134	336	160743, 2653850	198	2.2	微波
1180	5/14	06:51	1,046	326	160876, 2654300	197	2.2	微波
1181	5/14	06:55	619	5	159093, 2654883	202	2.2	微波
1182	5/14	07:02	1,327	297	161409, 2654116	176	2.1	微波
1183	5/14	07:02	1,474	296	161526, 2653750	176	2.1	微波
1184	5/14	07:06	1,220	50	160443, 2654366	200	2.1	微波
1185	5/14	07:30	523	59	163483, 2655853	181	2.3	微波
1186	5/14	07:31	117	90	163399, 2656086	190	2.3	微波
1187	5/14	07:35	2,463	12	164816, 2656136	179	2.6	微波
1188	5/14	07:36	1,282	29	162666, 2656270	183	2.4	微波
1189	5/14	07:36	1,330	35	162733, 2656470	183	2.3	微波
1190	5/14	07:36	1,987	13	164949, 2656553	183	2.3	微波
1191	5/14	07:42	870	54	161899, 2657820	177	2.8	微波
1192	5/14	07:45	820	38	162616, 2657220	166	2.9	微波
1193	5/14	07:47	1,523	341	163899, 2656303	178	2.8	微波
1194	5/14	07:50	413	249	162799, 2656536	181	3.0	微波
1195	5/14	07:54	3,873	2	164049, 2654736	175	3.3	微波
1196	5/14	07:54	3,354	3	163783, 2654786	175	3.3	微波
1197	5/14	07:54	3,549	354	162583, 2655286	175	3.3	微波
1198	5/14	07:59	569	3	161333, 2656136	177	3.1	微波
1199	5/14	08:02	320	51	163383, 2657003	171	3.0	微波
1200	5/14	08:03	2,062	36	162666, 2655886	178	3.1	微波
1201	5/14	08:04	5,547	0	163833, 2653786	175	3.1	微波
1202	5/14	08:16	403	30	162866, 2655970	182	2.6	微波
1203	5/14	08:16	1,432	33	163166, 2655603	182	2.6	微波
1204	5/14	08:18	481	201	163816, 2657053	189	2.4	微波
1205	5/14	08:20	1,042	48	162683, 2656570	200	1.8	微波
1206	5/14	08:20	1,665	26	163883, 2655270	200	1.8	微波
1207	5/14	08:31	1,995	21	161724, 2652748	171	2.4	微波
1208	5/14	08:31	709	30	162874, 2653181	171	2.4	微波
1209	5/14	08:35	680	11	160941, 2653648	170	2.2	微波
1210	5/14	08:36	410	333	161391, 2653598	163	2.0	微波
1211	5/14	08:40	435	302	162124, 2653210	166	2.1	微波
1212	5/14	08:48	519	249	162941, 2653927	176	2.2	微波
1213	5/14	08:48	753	287	162658, 2653593	176	2.2	微波
1214	5/14	08:54	421	304	162341, 2653593	172	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1215	5/14	08:55	631	307	162208, 2653427	172	1.7	微波
1216	5/14	08:58	1,214	236	162508, 2654843	156	2.1	微波
1217	5/14	09:02	727	216	162724, 2654260	172	2.3	微波
1218	5/14	09:11	300	326	162108, 2653260	166	3.0	微波
1219	5/14	09:11	2,973	8	162441, 2653327	166	3.0	微波
1220	5/14	09:33	782	336	161824, 2653460	168	3.0	微波
1221	5/14	09:33	1,075	36	162141, 2654260	168	3.0	微波
1222	5/14	09:41	306	45	162841, 2654010	156	2.6	微波
1223	5/14	09:52	871	249	163008, 2653760	165	2.4	微波
1224	5/14	09:52	255	169	160891, 2653510	167	1.7	微波
1225	5/14	10:06	911	352	162458, 2654543	158	2.8	微波
1226	5/14	10:12	519	45	161774, 2654260	164	2.9	微波
1227	5/14	10:16	343	299	162424, 2653227	173	2.0	微波
1228	5/14	10:19	451	356	161824, 2653943	169	2.9	微波
1229	5/14	10:22	1,645	21	162591, 2653510	174	2.4	微波
1230	5/14	10:22	1,502	18	162991, 2653510	174	2.4	微波
1231	5/14	10:24	1,208	20	162574, 2653160	174	1.9	微波
1232	5/14	10:24	607	323	162141, 2653460	174	1.9	微波
1233	5/14	10:27	998	346	162091, 2653627	174	2.0	微波
1234	5/14	10:32	1,310	44	161241, 2653927	182	2.3	微波
1235	5/14	10:32	1,663	30	161374, 2653427	182	2.3	微波
1236	5/14	10:41	2,458	46	161841, 2653010	198	2.3	微波
1237	5/14	10:45	284	40	162874, 2653643	195	2.2	微波
1238	5/14	10:50	753	222	162141, 2654810	205	2.0	微波
1239	5/14	10:56	934	2	161374, 2653527	181	2.2	微波
1240	5/14	10:59	189	225	161950, 2655295	186	2.0	微波
1241	5/14	11:00	611	73	161950, 2655345	201	2.0	微波
1242	5/14	11:02	335	354	162016, 2654529	193	1.8	微波
1243	5/14	11:04	2,579	41	161833, 2653612	194	1.8	微波
1244	5/14	11:12	331	41	161383, 2654495	206	1.8	微波
1245	5/14	11:13	236	98	161616, 2654645	215	2.1	微波
1246	5/14	11:18	455	353	161883, 2654495	226	1.9	微波
1247	5/14	11:18	168	96	162466, 2655829	226	1.9	微波
1248	5/14	11:27	3,886	29	161766, 2652462	219	2.9	微波
1249	5/14	11:35	250	0	162850, 2655262	233	2.8	微波
1250	5/14	11:36	821	13	163466, 2654179	230	3.0	微波
1251	5/14	11:48	1,044	61	161450, 2655329	233	3.5	小波
1252	5/14	12:22	2,260	52	160450, 2656412	253	3.0	微波
1253	5/14	12:31	559	350	163000, 2655179	251	3.3	微波
1254	5/14	12:38	3,914	346	162200, 2652595	250	2.9	微波
1255	5/14	12:51	425	64	162716, 2653745	259	3.6	小波
1256	5/14	13:02	1,790	345	163550, 2655095	247	4.1	小波
1257	5/14	13:27	344	14	161386, 2653444	255	5.1	小波
1258	5/14	15:01	689	122	163251, 2653383	248	3.6	小波
1259	5/14	14:40	369	18	161301, 2651750	244	2.4	微波
1260	5/14	16:06	3,806	51	161071, 2651508	237	5.6	小浪
1261	5/14	16:18	3,014	45	161471, 2652292	253	3.7	小波
1262	5/14	16:18	3,329	36	160404, 2652258	253	3.7	小波
1263	5/14	16:36	2,114	32	158759, 2654644	253	3.7	小波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

三、飛行高度原始資料

表 6 秋季第 6-10 鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	11/7	12:19	64	-
2	11/7	12:21	38	-
3	11/7	12:30	60	-
4	11/7	12:30	63	-
5	11/7	14:30	30	-
6	11/7	14:32	135	152
7	11/7	14:37	190	-
8	11/7	14:39	42	-
9	11/7	14:42	63	-
10	11/7	15:08	93	-
11	11/7	15:08	63	-
12	11/7	15:09	64	-
13	11/7	16:07	22	-
14	11/7	16:07	81	-
15	11/7	16:12	46	-
16	11/7	16:12	25	-
17	11/7	16:20	55	-
18	11/7	16:25	47	51
19	11/7	17:40	25	-
20	11/7	17:42	79	-
21	11/7	17:43	41	-
22	11/7	17:46	73	50
23	11/7	17:47	64	-
24	11/7	17:50	73	-
25	11/7	17:51	34	-
26	11/7	18:05	32	-
27	11/7	18:10	49	-
28	11/7	19:00	40	-
29	11/7	19:17	25	-
30	11/7	19:26	38	-
31	11/7	19:26	25	-
32	11/7	19:29	13	-
33	11/7	19:43	165	-
34	11/7	19:45	19	-
35	11/7	19:49	59	-
36	11/7	19:54	21	-
37	11/7	19:54	48	-
38	11/7	20:03	44	-
39	11/7	20:07	33	-
40	11/7	20:07	42	-
41	11/7	20:17	139	142
42	11/7	20:27	29	-
43	11/7	20:30	35	-
44	11/7	20:35	66	-
45	11/7	20:36	42	-
46	11/7	20:40	38	-
47	11/7	20:44	85	-
48	11/7	20:58	33	-
49	11/7	20:58	44	-
50	11/7	21:00	97	63
51	11/7	21:02	29	-
52	11/7	21:22	35	-
53	11/7	21:31	50	63
54	11/7	21:33	41	-
55	11/7	21:37	28	-
56	11/7	21:38	31	-
57	11/7	22:05	66	-
58	11/7	22:07	60	-
59	11/7	22:31	25	16
60	11/7	22:31	35	50
61	11/7	22:51	54	-
62	11/7	22:54	260	-
63	11/7	23:22	178	230
64	11/7	23:45	64	-
65	11/7	23:47	35	-
66	11/7	23:49	70	-
67	11/8	0:23	64	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
68	11/8	0:31	34	-
69	11/8	0:33	30	-
70	11/8	0:34	47	-
71	11/8	0:44	139	-
72	11/8	0:52	38	-
73	11/8	1:05	133	-
74	11/8	1:23	32	-
75	11/8	1:31	13	28
76	11/8	1:39	35	-
77	11/8	1:41	28	-
78	11/8	1:49	67	55
79	11/8	1:52	54	-
80	11/8	1:52	21	-
81	11/8	1:53	73	-
82	11/8	1:57	27	-
83	11/8	1:58	43	-
84	11/8	1:59	63	-
85	11/8	2:00	111	-
86	11/8	2:04	83	-
87	11/8	2:05	82	76
88	11/8	2:08	41	-
89	11/8	2:08	63	92
90	11/8	2:09	60	-
91	11/8	2:10	60	-
92	11/8	2:11	45	-
93	11/8	2:12	35	-
94	11/8	2:12	60	-
95	11/8	2:13	76	-
96	11/8	2:14	73	-
97	11/8	2:15	130	-
98	11/8	2:15	144	-
99	11/8	2:17	67	-
100	11/8	2:17	36	-
101	11/8	2:20	84	-
102	11/8	2:20	105	-
103	11/8	2:27	18	-
104	11/8	2:31	30	-
105	11/8	2:32	50	-
106	11/8	2:33	46	-
107	11/8	2:34	36	-
108	11/8	2:34	88	-
109	11/8	2:48	50	-
110	11/8	3:11	148	-
111	11/8	3:32	311	318
112	11/8	4:24	73	-
113	11/8	4:37	47	-
114	11/8	4:38	54	-
115	11/8	4:40	343	-
116	11/8	4:53	28	-
117	11/8	4:53	37	-
118	11/8	4:54	28	-
119	11/8	5:23	31	-
120	11/8	5:24	418	422
121	11/8	5:44	114	-
122	11/8	5:45	34	-
123	11/8	5:46	41	-
124	11/8	5:54	63	-
125	11/8	5:55	45	-
126	11/8	5:58	78	-
127	11/8	5:58	56	-
128	11/8	6:14	28	-
129	11/8	6:23	67	-
130	11/8	6:43	38	-
131	11/8	6:43	22	-
132	11/8	6:59	34	-
133	11/8	7:00	60	-
134	11/8	7:12	60	-
135	11/8	7:17	63	-
136	11/8	7:24	54	-
137	11/8	7:32	598	-
138	11/8	7:32	636	-
139	11/8	8:02	19	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
140	11/8	8:34	25	-
141	11/8	9:19	51	51
142	11/8	9:24	27	-
143	11/8	9:34	59	98
144	11/8	9:40	110	-
145	11/8	9:42	163	-
146	11/8	9:55	126	-
147	11/8	9:55	120	-
148	11/8	9:55	126	-
149	11/8	10:06	60	-
150	11/15	18:00	231	250
151	11/15	18:08	138	-
152	11/15	18:10	163	-
153	11/15	18:29	244	250
154	11/15	19:02	250	276
155	11/15	19:17	194	325
156	11/15	19:26	306	313
157	11/15	19:28	44	44
158	11/15	19:29	238	256
159	11/15	19:30	256	256
160	11/15	19:35	269	-
161	11/15	19:35	282	-
162	11/15	19:36	269	268
163	11/15	19:36	526	525
164	11/15	19:36	325	-
165	11/15	19:43	276	288
166	11/15	19:46	181	188
167	11/15	19:49	437	437
168	11/15	19:59	94	107
169	11/15	20:13	150	-
170	11/15	20:18	119	112
171	11/15	20:20	281	-
172	11/15	20:24	207	-
173	11/15	20:24	219	237
174	11/15	20:31	56	-
175	11/15	20:33	256	256
176	11/15	20:36	550	550
177	11/15	20:37	338	375
178	11/15	20:41	281	287
179	11/15	20:42	275	293
180	11/15	20:42	287	-
181	11/15	20:44	69	75
182	11/15	20:44	274	-
183	11/15	20:44	206	206
184	11/15	20:49	300	287
185	11/15	20:52	237	250
186	11/15	20:53	212	225
187	11/15	20:58	175	119
188	11/15	20:59	263	281
189	11/15	21:05	182	176
190	11/15	21:06	138	162
191	11/15	21:12	150	174
192	11/15	21:13	662	663
193	11/15	21:21	138	150
194	11/15	21:41	312	312
195	11/15	21:41	325	-
196	11/15	21:52	188	200
197	11/15	21:52	231	226
198	11/15	22:05	113	-
199	11/15	22:17	268	275
200	11/15	22:19	218	212
201	11/15	22:19	150	-
202	11/15	22:20	250	-
203	11/15	22:20	150	-
204	11/15	22:25	100	94
205	11/15	22:25	138	138
206	11/15	22:31	312	319
207	11/15	22:34	219	213
208	11/15	22:43	213	225
209	11/15	22:44	181	182
210	11/15	22:59	81	87
211	11/15	23:00	106	125

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
212	11/15	23:00	219	-
213	11/15	23:02	226	225
214	11/15	23:09	288	293
215	11/15	23:13	156	175
216	11/15	23:13	137	168
217	11/15	23:15	150	162
218	11/15	23:17	32	38
219	11/15	23:21	188	194
220	11/15	23:23	225	238
221	11/15	23:25	312	331
222	11/15	23:30	144	156
223	11/15	23:30	113	100
224	11/15	23:31	119	137
225	11/15	23:33	350	369
226	11/15	23:35	331	-
227	11/15	23:35	131	144
228	11/15	23:35	406	394
229	11/15	23:41	75	75
230	11/15	23:47	225	238
231	11/15	23:54	106	106
232	11/15	23:54	344	332
233	11/15	23:55	169	-
234	11/15	23:57	250	250
235	11/16	0:05	213	218
236	11/16	0:11	237	250
237	11/16	0:11	237	231
238	11/16	0:17	188	181
239	11/16	0:17	38	38
240	11/16	0:44	268	275
241	11/16	0:49	225	237
242	11/16	0:51	131	132
243	11/16	0:52	181	194
244	11/16	1:16	100	119
245	11/16	1:19	112	125
246	11/16	1:19	131	138
247	11/16	1:19	126	119
248	11/16	1:19	200	219
249	11/16	1:20	144	138
250	11/16	1:20	231	256
251	11/16	1:27	225	231
252	11/16	1:32	188	225
253	11/16	1:44	138	119
254	11/16	1:44	63	76
255	11/16	1:58	269	-
256	11/16	1:58	287	288
257	11/16	2:02	131	150
258	11/16	2:12	294	300
259	11/16	2:19	194	238
260	11/16	2:19	356	-
261	11/16	2:20	231	244
262	11/16	2:24	356	344
263	11/16	2:36	132	132
264	11/16	2:36	156	-
265	11/16	2:37	163	-
266	11/16	2:38	219	206
267	11/16	2:43	194	181
268	11/16	2:45	238	262
269	11/16	2:47	200	-
270	11/16	2:47	206	-
271	11/16	2:48	175	-
272	11/16	2:48	250	-
273	11/16	2:48	244	-
274	11/16	2:50	194	-
275	11/16	2:55	276	282
276	11/16	2:58	188	176
277	11/16	3:14	313	-
278	11/16	3:15	187	162
279	11/16	3:21	200	-
280	11/16	3:33	269	269
281	11/16	3:36	212	-
282	11/16	3:36	144	168
283	11/16	3:39	275	306

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
284	11/16	3:43	306	281
285	11/16	3:45	106	162
286	11/16	4:24	194	218
287	11/16	4:26	175	175
288	11/16	4:49	312	331
289	11/16	4:56	181	194
290	11/16	5:03	219	232
291	11/16	5:09	306	307
292	11/16	5:11	287	-
293	11/16	5:12	250	-
294	11/16	5:12	256	-
295	11/16	5:20	250	268
296	11/16	5:35	281	275
297	11/16	5:37	250	-
298	11/16	5:43	281	287
299	11/16	5:44	231	219
300	11/16	5:47	269	294
301	11/16	5:53	275	287
302	11/16	6:01	144	150
303	11/16	6:04	131	125
304	11/16	6:05	350	356
305	11/16	6:07	163	169
306	11/16	6:10	162	156
307	11/16	6:35	225	231
308	11/16	6:35	238	238
309	11/16	7:00	250	-
310	11/16	7:13	38	75
311	11/16	7:13	187	175
312	11/16	7:17	188	-
313	11/16	7:17	194	-
314	11/16	7:25	126	175
315	11/16	7:25	126	-
316	11/16	7:30	319	319
317	11/16	7:30	175	-
318	11/16	7:31	324	325
319	11/16	7:33	269	-
320	11/16	7:33	88	94
321	11/16	7:34	376	-
322	11/16	7:34	388	-
323	11/16	7:35	394	-
324	11/16	7:40	238	-
325	11/16	7:41	131	144
326	11/16	7:46	119	112
327	11/16	7:50	212	194
328	11/16	7:50	300	306
329	11/16	7:53	125	125
330	11/16	8:01	188	-
331	11/16	8:01	156	156
332	11/16	8:07	376	356
333	11/16	8:14	231	225
334	11/16	8:15	225	-
335	11/16	8:20	100	112
336	11/16	8:24	76	-
337	11/16	8:28	413	419
338	11/16	8:28	412	-
339	11/16	8:31	44	38
340	11/16	8:32	112	100
341	11/16	8:32	106	-
342	11/16	8:36	306	294
343	11/16	8:36	88	-
344	11/16	8:39	94	100
345	11/16	8:53	182	182
346	11/16	8:56	125	-
347	11/16	9:06	100	94
348	11/16	9:08	344	-
349	11/16	9:10	106	94
350	11/16	9:10	131	-
351	11/16	9:20	294	313
352	11/16	9:21	325	338
353	11/16	9:21	56	56
354	11/16	9:24	175	-
355	11/16	9:24	100	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
356	11/16	9:27	188	-
357	11/16	9:27	188	-
358	11/16	9:27	168	-
359	11/16	9:33	50	-
360	11/16	9:33	69	62
361	11/16	9:33	112	119
362	11/16	9:42	200	200
363	11/16	9:43	156	156
364	11/16	9:44	281	-
365	11/16	9:53	344	362
366	11/16	9:54	338	-
367	11/16	9:56	287	287
368	11/16	10:00	312	-
369	11/16	10:04	106	113
370	11/16	10:19	156	156
371	11/16	10:19	200	-
372	11/16	10:32	206	206
373	11/16	10:36	131	150
374	11/16	10:39	212	231
375	11/16	10:43	113	269
376	11/16	10:45	262	-
377	11/16	10:45	150	-
378	11/16	10:47	100	100
379	11/16	10:47	200	200
380	11/16	10:48	225	218
381	11/16	10:49	331	-
382	11/16	10:56	75	-
383	11/16	10:58	156	156
384	11/16	11:00	244	238
385	11/16	11:01	44	50
386	11/16	11:03	125	131
387	11/16	11:11	194	206
388	11/16	11:11	218	238
389	11/16	11:17	325	325
390	11/16	11:18	162	157
391	11/16	11:27	200	194
392	11/16	11:31	162	150
393	11/16	11:32	225	219
394	11/16	12:01	175	188
395	11/16	12:02	238	238
396	11/16	12:12	169	181
397	11/16	12:13	162	-
398	11/16	12:24	256	244
399	11/16	12:24	256	-
400	11/16	12:26	182	-
401	11/16	12:28	194	194
402	11/16	12:28	213	-
403	11/16	12:32	212	207
404	11/16	12:35	119	131
405	11/16	13:01	181	175
406	11/16	13:05	213	-
407	11/16	13:07	226	-
408	11/16	13:07	156	-
409	11/16	13:07	156	-
410	11/16	13:11	188	194
411	11/16	13:17	212	231
412	11/16	13:22	200	194
413	11/16	13:31	219	213
414	11/16	13:38	156	-
415	11/16	13:46	125	119
416	11/16	13:49	107	113
417	11/16	14:04	256	-
418	11/16	14:05	106	106
419	11/16	14:06	194	181
420	11/16	14:19	238	232
421	11/16	14:21	113	94
422	11/16	14:21	181	188
423	11/16	14:23	175	194
424	11/16	14:47	206	200
425	11/16	14:53	87	44
426	11/16	14:54	275	219
427	11/16	14:54	206	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
428	11/16	14:54	182	-
429	11/16	14:54	206	219
430	11/16	15:00	226	226
431	11/16	15:02	207	206
432	11/16	15:09	82	-
433	11/16	15:12	244	250
434	11/16	15:13	262	-
435	11/16	15:16	175	-
436	11/16	15:17	262	263
437	11/16	15:21	132	-
438	11/16	15:25	275	231
439	11/16	15:29	226	-
440	11/16	15:29	288	-
441	11/16	15:31	275	-
442	11/16	15:37	238	-
443	11/16	15:38	119	-
444	11/16	15:40	200	-
445	11/16	15:41	182	-
446	11/16	15:47	106	-
447	11/16	15:48	76	-
448	11/16	15:49	269	-
449	11/16	15:50	157	156
450	11/16	15:51	268	275
451	11/16	15:51	262	-
452	11/16	15:53	138	-
453	11/16	15:54	226	237
454	11/16	15:58	132	138
455	11/16	15:59	88	138
456	11/16	16:00	194	181
457	11/16	16:00	150	150
458	11/16	16:00	156	169
459	11/16	16:00	269	269
460	11/16	16:00	94	-
461	11/16	16:01	119	119
462	11/16	16:01	194	-
463	11/16	16:04	106	-
464	11/16	16:05	157	-
465	11/16	16:06	244	238
466	11/16	16:06	269	-
467	11/16	16:08	156	200
468	11/16	16:09	150	150
469	11/16	16:10	194	188
470	11/16	16:12	207	313
471	11/16	16:12	337	-
472	11/16	16:12	219	-
473	11/16	16:16	219	-
474	11/16	16:16	219	-
475	11/16	16:21	294	294
476	11/16	16:21	306	-
477	11/16	16:26	194	200
478	11/16	16:27	181	169
479	11/16	16:27	225	219
480	11/16	16:29	62	56
481	11/16	16:30	156	-
482	11/16	16:31	194	-
483	11/16	16:31	194	-
484	11/16	16:37	131	-
485	11/16	16:37	88	-
486	11/16	16:39	169	175
487	11/16	16:40	212	244
488	11/16	16:43	244	-
489	11/16	16:44	256	-
490	11/16	16:45	112	-
491	11/16	16:45	119	-
492	11/16	16:47	131	138
493	11/16	16:47	100	113
494	11/16	16:47	131	137
495	11/16	16:48	206	206
496	11/16	16:49	181	181
497	11/16	16:50	175	-
498	11/16	16:50	231	-
499	11/16	16:51	288	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
500	11/16	16:55	206	-
501	11/16	16:55	300	300
502	11/16	16:56	232	-
503	11/16	16:57	187	-
504	11/16	16:58	168	-
505	11/16	16:59	200	206
506	11/16	16:59	287	294
507	11/16	17:00	119	-
508	11/16	17:03	169	-
509	11/16	17:03	250	-
510	11/16	17:04	118	-
511	11/16	17:04	281	-
512	11/16	17:08	156	-
513	11/16	17:09	156	-
514	11/16	17:12	244	-
515	11/16	17:12	175	-
516	11/16	17:13	244	-
517	11/16	17:13	250	-
518	11/16	17:13	206	212
519	11/16	17:14	212	212
520	11/16	17:15	218	-
521	11/16	17:15	131	-
522	11/16	17:15	319	-
523	11/16	17:16	219	-
524	11/16	17:19	206	-
525	11/16	17:23	313	-
526	11/16	17:26	224	224
527	11/16	17:27	176	162
528	11/16	17:28	275	287
529	11/16	17:32	319	306
530	11/16	17:35	400	406
531	11/16	17:36	350	350
532	11/16	17:39	163	-
533	11/16	17:39	169	175
534	11/16	17:40	119	-
535	11/16	17:45	88	100
536	11/16	17:47	138	-
537	11/16	17:48	88	-
538	11/16	17:49	144	-
539	11/16	17:49	188	-
540	11/16	17:52	213	-
541	11/16	17:52	100	125
542	11/16	17:56	300	-
543	11/16	17:57	63	76
544	11/16	18:12	302	302
545	11/16	18:16	89	25
546	11/16	18:19	291	279
547	11/16	18:20	131	35
548	11/16	18:25	291	271
549	11/16	18:27	138	135
550	11/16	18:27	200	198
551	11/16	18:29	244	244
552	11/16	18:35	150	168
553	11/16	18:38	118	133
554	11/16	18:38	262	283
555	11/16	18:38	141	125
556	11/16	18:39	100	137
557	11/16	18:43	133	225
558	11/16	18:50	43	62
559	11/16	18:56	300	-
560	11/16	18:56	227	236
561	11/16	19:11	350	369
562	11/16	19:12	197	174
563	11/16	19:17	191	166
564	11/16	19:19	333	-
565	11/16	19:19	214	-
566	11/16	19:21	500	502
567	11/16	19:23	379	419
568	11/16	19:24	26	34
569	11/16	19:28	208	-
570	11/16	19:29	139	137
571	11/16	19:29	245	252

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
572	11/16	19:30	97	-
573	11/16	19:34	413	413
574	11/16	19:35	344	-
575	11/16	19:36	125	122
576	11/16	19:37	583	-
577	11/16	19:38	419	427
578	11/16	19:42	400	-
579	11/16	19:45	168	185
580	11/16	19:48	407	429
581	11/16	19:48	375	412
582	11/16	19:48	179	196
583	11/16	19:49	50	44
584	11/16	19:49	310	310
585	11/16	19:50	168	150
586	11/16	19:50	419	419
587	11/16	19:52	356	444
588	11/16	19:53	400	413
589	11/16	19:56	164	146
590	11/16	19:57	91	98
591	11/16	19:57	158	158
592	11/16	20:00	375	388
593	11/16	20:02	420	398
594	11/16	20:04	398	-
595	11/16	20:08	816	-
596	11/16	20:10	64	64
597	11/16	20:10	125	134
598	11/16	20:12	170	212
599	11/16	20:12	237	206
600	11/16	20:13	238	219
601	11/16	20:17	262	243
602	11/16	20:20	266	262
603	11/16	20:21	82	75
604	11/16	20:21	248	277
605	11/16	20:24	152	160
606	11/16	20:24	437	450
607	11/16	20:25	444	444
608	11/16	20:25	48	56
609	11/16	20:25	262	-
610	11/16	20:26	56	53
611	11/16	20:26	269	289
612	11/16	20:27	273	264
613	11/16	20:27	164	156
614	11/16	20:27	44	35
615	11/16	20:27	60	66
616	11/16	20:27	264	323
617	11/16	20:28	32	25
618	11/16	20:28	89	76
619	11/16	20:28	110	143
620	11/16	20:28	318	-
621	11/16	20:28	310	277
622	11/16	20:29	292	264
623	11/16	20:30	108	64
624	11/16	20:30	273	246
625	11/16	20:31	62	64
626	11/16	20:31	43	37
627	11/16	20:31	250	262
628	11/16	20:35	175	-
629	11/16	20:35	456	483
630	11/16	20:36	54	51
631	11/16	20:36	172	175
632	11/16	20:36	299	292
633	11/16	20:36	247	233
634	11/16	20:37	454	454
635	11/16	20:39	498	475
636	11/16	20:42	468	475
637	11/16	20:42	54	70
638	11/16	20:43	421	434
639	11/16	20:43	233	233
640	11/16	20:45	444	-
641	11/16	20:48	158	262
642	11/16	20:50	440	446
643	11/16	20:53	170	172

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
644	11/16	20:53	85	87
645	11/16	20:56	93	128
646	11/16	20:59	38	47
647	11/16	20:59	477	456
648	11/16	21:04	432	427
649	11/16	21:04	41	45
650	11/16	21:08	473	506
651	11/16	21:14	106	103
652	11/16	21:15	72	75
653	11/16	21:15	473	473
654	11/16	21:24	20	30
655	11/16	21:25	327	331
656	11/16	21:25	683	-
657	11/16	21:26	57	52
658	11/16	21:27	569	581
659	11/16	21:27	352	-
660	11/16	21:28	550	538
661	11/16	21:28	594	599
662	11/16	21:28	243	227
663	11/16	21:28	100	112
664	11/16	21:29	47	35
665	11/16	21:29	436	448
666	11/16	21:29	45	31
667	11/16	21:31	312	299
668	11/16	21:31	293	316
669	11/16	21:31	481	488
670	11/16	21:32	249	169
671	11/16	21:32	231	242
672	11/16	21:32	574	582
673	11/16	21:33	206	210
674	11/16	21:33	612	590
675	11/16	21:34	147	160
676	11/16	21:35	158	144
677	11/16	21:35	163	123
678	11/16	21:36	156	183
679	11/16	21:36	38	26
680	11/16	21:37	210	208
681	11/16	21:37	28	31
682	11/16	21:39	141	145
683	11/16	21:39	634	619
684	11/16	21:39	515	519
685	11/16	21:40	269	285
686	11/16	21:40	56	32
687	11/16	21:41	354	321
688	11/16	21:42	323	323
689	11/16	21:42	663	-
690	11/16	21:42	567	562
691	11/16	21:42	325	318
692	11/16	21:43	25	33
693	11/16	21:43	573	573
694	11/16	21:46	544	546
695	11/16	21:46	114	110
696	11/16	21:46	50	69
697	11/16	21:46	204	183
698	11/16	21:47	19	33
699	11/16	21:47	137	147
700	11/16	21:47	667	665
701	11/16	21:48	50	50
702	11/16	21:49	187	206
703	11/16	21:49	58	52
704	11/16	21:49	148	143
705	11/16	21:49	189	169
706	11/16	21:50	19	20
707	11/16	21:52	205	201
708	11/16	21:52	168	162
709	11/16	21:53	544	502
710	11/16	21:53	790	-
711	11/16	21:54	32	31
712	11/16	21:54	133	183
713	11/16	21:54	181	156
714	11/16	21:55	133	120
715	11/16	21:55	152	100

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
716	11/16	21:56	51	50
717	11/16	21:56	124	116
718	11/16	21:56	217	233
719	11/16	21:57	640	633
720	11/16	21:57	54	35
721	11/16	21:59	200	191
722	11/16	21:59	135	135
723	11/16	22:00	172	185
724	11/16	22:00	41	58
725	11/16	22:00	239	249
726	11/16	22:00	199	206
727	11/16	22:01	488	485
728	11/16	22:01	32	39
729	11/16	22:01	150	149
730	11/16	22:01	164	160
731	11/16	22:02	83	62
732	11/16	22:02	156	158
733	11/16	22:03	164	156
734	11/16	22:03	630	636
735	11/16	22:03	174	179
736	11/16	22:04	617	637
737	11/16	22:04	565	568
738	11/16	22:05	181	169
739	11/16	22:05	477	469
740	11/16	22:05	172	212
741	11/16	22:06	31	27
742	11/16	22:06	780	776
743	11/16	22:06	602	596
744	11/16	22:06	214	200
745	11/16	22:07	199	206
746	11/16	22:07	223	435
747	11/16	22:07	441	166
748	11/16	22:07	162	606
749	11/16	22:08	590	448
750	11/16	22:08	451	35
751	11/16	22:08	60	118
752	11/16	22:08	137	762
753	11/16	22:09	160	122
754	11/16	22:09	133	119
755	11/16	22:09	20	25
756	11/16	22:09	508	519
757	11/16	22:11	41	35
758	11/16	22:11	149	144
759	11/16	22:13	145	124
760	11/16	22:13	206	200
761	11/16	22:13	550	556
762	11/16	22:13	227	206
763	11/16	22:15	398	437
764	11/16	22:15	151	146
765	11/16	22:16	197	198
766	11/16	22:16	432	433
767	11/16	22:16	208	227
768	11/16	22:16	56	56
769	11/16	22:17	506	500
770	11/16	22:17	174	162
771	11/16	22:18	448	498
772	11/16	22:18	632	-
773	11/16	22:18	454	456
774	11/16	22:19	239	206
775	11/16	22:19	38	44
776	11/16	22:20	402	393
777	11/16	22:20	20	20
778	11/16	22:21	732	744
779	11/16	22:21	191	178
780	11/16	22:21	446	450
781	11/16	22:21	738	744
782	11/16	22:21	160	162
783	11/16	22:21	732	746
784	11/16	22:22	64	60
785	11/16	22:22	175	187
786	11/16	22:22	690	690
787	11/16	22:23	164	177

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
788	11/16	22:23	298	312
789	11/16	22:25	324	344
790	11/16	22:25	673	669
791	11/16	22:25	88	89
792	11/16	22:26	58	56
793	11/16	22:26	717	702
794	11/16	22:26	377	370
795	11/16	22:27	404	408
796	11/16	22:27	375	373
797	11/16	22:28	243	251
798	11/16	22:28	31	50
799	11/16	22:29	264	274
800	11/16	22:29	119	128
801	11/16	22:29	116	152
802	11/16	22:29	197	193
803	11/16	22:29	210	231
804	11/16	22:30	77	70
805	11/16	22:31	541	546
806	11/16	22:32	56	50
807	11/16	22:31	144	156
808	11/16	22:32	387	382
809	11/16	22:32	31	43
810	11/16	22:33	173	168
811	11/16	22:35	76	114
812	11/16	22:35	706	715
813	11/16	22:35	47	45
814	11/16	22:36	432	426
815	11/16	22:37	181	187
816	11/16	22:38	214	224
817	11/16	22:38	197	200
818	11/16	22:39	515	533
819	11/16	22:39	152	149
820	11/16	22:40	713	720
821	11/16	22:40	78	74
822	11/16	22:43	185	150
823	11/16	22:43	24	24
824	11/16	22:43	444	450
825	11/16	22:43	421	417
826	11/16	22:44	62	41
827	11/16	22:44	83	79
828	11/16	22:44	158	174
829	11/16	22:44	162	181
830	11/16	22:45	515	519
831	11/16	22:45	188	181
832	11/16	22:46	450	456
833	11/16	22:46	584	569
834	11/16	22:47	444	433
835	11/16	22:47	450	453
836	11/16	22:47	25	39
837	11/16	22:48	220	210
838	11/16	22:50	527	500
839	11/16	22:51	218	206
840	11/16	22:51	629	636
841	11/16	22:52	602	583
842	11/16	22:52	45	55
843	11/16	22:52	596	594
844	11/16	22:52	414	423
845	11/16	22:52	525	512
846	11/16	22:54	577	590
847	11/16	22:55	183	191
848	11/16	22:55	245	239
849	11/16	22:55	135	128
850	11/16	22:57	168	153
851	11/16	22:57	177	177
852	11/16	22:58	262	249
853	11/16	22:58	191	181
854	11/16	22:59	243	233
855	11/16	22:59	178	166
856	11/16	22:59	439	450
857	11/16	22:59	556	546
858	11/16	23:00	567	548
859	11/16	23:00	185	212

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
860	11/16	23:00	262	268
861	11/16	23:02	32	28
862	11/16	23:03	442	435
863	11/16	23:03	214	208
864	11/16	23:03	260	291
865	11/16	23:03	496	503
866	11/16	23:03	195	187
867	11/16	23:04	185	195
868	11/16	23:05	212	212
869	11/16	23:05	146	133
870	11/16	23:06	19	26
871	11/16	23:07	233	231
872	11/16	23:09	541	496
873	11/16	23:09	256	274
874	11/16	23:10	218	225
875	11/16	23:10	273	283
876	11/16	23:10	216	249
877	11/16	23:10	431	425
878	11/16	23:11	122	137
879	11/16	23:11	231	241
880	11/16	23:13	437	429
881	11/16	23:13	255	227
882	11/16	23:14	475	479
883	11/16	23:15	239	239
884	11/16	23:15	184	150
885	11/16	23:15	292	312
886	11/16	23:16	203	233
887	11/16	23:17	104	118
888	11/16	23:17	69	62
889	11/16	23:17	166	152
890	11/16	23:18	237	241
891	11/16	23:19	552	531
892	11/16	23:19	145	106
893	11/16	23:20	550	556
894	11/16	23:20	50	62
895	11/16	23:20	227	242
896	11/16	23:21	43	41
897	11/16	23:21	203	237
898	11/16	23:24	544	552
899	11/16	23:24	487	492
900	11/16	23:25	181	187
901	11/16	23:27	153	162
902	11/16	23:27	156	156
903	11/16	23:27	200	168
904	11/16	23:28	114	106
905	11/16	23:29	210	222
906	11/16	23:29	189	208
907	11/16	23:29	68	70
908	11/16	23:30	216	220
909	11/16	23:29	158	183
910	11/16	23:31	195	195
911	11/16	23:31	133	110
912	11/16	23:31	554	537
913	11/16	23:32	194	195
914	11/16	23:32	561	580
915	11/16	23:33	162	160
916	11/16	23:35	202	208
917	11/16	23:36	153	143
918	11/16	23:36	588	596
919	11/16	23:37	437	433
920	11/16	23:37	218	208
921	11/16	23:37	39	45
922	11/16	23:41	37	25
923	11/16	23:41	177	172
924	11/16	23:41	490	466
925	11/16	23:44	443	438
926	11/16	23:48	544	535
927	11/16	23:57	600	606
928	11/16	23:57	459	471
929	11/16	23:48	149	135
930	11/16	23:57	352	331
931	11/16	23:58	204	208

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
932	11/16	23:59	178	212
933	11/17	0:00	356	441
934	11/17	0:03	338	333
935	11/17	0:03	56	45
936	11/17	0:06	166	166
937	11/17	0:08	825	832
938	11/17	0:09	435	448
939	11/17	0:10	139	116
940	11/17	0:11	676	673
941	11/17	0:13	191	202
942	11/17	0:14	32	33
943	11/17	0:15	525	511
944	11/17	0:17	27	47
945	11/17	0:17	88	85
946	11/17	0:17	320	337
947	11/17	0:17	456	437
948	11/17	0:18	240	254
949	11/17	0:22	423	413
950	11/17	0:28	196	214
951	11/17	0:29	56	53
952	11/17	0:29	112	112
953	11/17	0:29	175	191
954	11/17	0:30	229	218
955	11/17	0:30	757	758
956	11/17	0:32	79	68
957	11/17	0:32	37	56
958	11/17	0:33	85	64
959	11/17	0:34	686	683
960	11/17	0:36	99	133
961	11/17	0:37	143	139
962	11/17	0:39	166	178
963	11/17	0:40	510	509
964	11/17	0:42	108	108
965	11/17	0:42	227	196
966	11/17	0:45	35	64
967	11/17	0:45	246	289
968	11/17	0:49	87	76
969	11/17	0:49	54	56
970	11/17	0:49	731	715
971	11/17	0:50	58	72
972	11/17	0:50	79	83
973	11/17	0:50	37	33
974	11/17	0:54	90	96
975	11/17	0:54	39	26
976	11/17	0:56	715	698
977	11/17	0:56	66	62
978	11/17	0:57	62	91
979	11/17	0:58	31	41
980	11/17	0:59	177	195
981	11/17	0:59	49	37
982	11/17	1:04	119	132
983	11/17	1:06	49	56
984	11/17	1:09	395	379
985	11/17	1:11	72	74
986	11/17	1:12	193	203
987	11/17	1:12	185	220
988	11/17	1:12	39	39
989	11/17	1:13	206	212
990	11/17	1:14	152	172
991	11/17	1:17	58	124
992	11/17	1:19	118	120
993	11/17	1:22	133	143
994	11/17	1:22	96	100
995	11/17	1:22	41	39
996	11/17	1:23	24	37
997	11/17	1:24	119	137
998	11/17	1:25	57	57
999	11/17	1:26	54	137
1000	11/17	1:28	31	38
1001	11/17	1:28	37	35
1002	11/17	1:28	89	76
1003	11/17	1:29	39	31

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1004	11/17	1:32	66	62
1005	11/17	1:34	88	112
1006	11/17	1:34	57	54
1007	11/17	1:35	62	62
1008	11/17	1:35	75	66
1009	11/17	1:38	150	170
1010	11/17	1:38	78	76
1011	11/17	1:38	70	56
1012	11/17	1:38	45	50
1013	11/17	1:38	52	48
1014	11/17	1:40	78	68
1015	11/17	1:40	138	145
1016	11/17	1:40	194	204
1017	11/17	1:41	87	81
1018	11/17	1:44	68	64
1019	11/17	1:45	206	235
1020	11/17	1:46	58	56
1021	11/17	1:46	106	120
1022	11/17	1:47	110	121
1023	11/17	1:49	316	298
1024	11/17	1:50	149	139
1025	11/17	1:50	56	50
1026	11/17	1:51	33	26
1027	11/17	1:51	331	320
1028	11/17	1:52	78	100
1029	11/17	1:54	195	193
1030	11/17	1:56	217	212
1031	11/17	1:58	69	79
1032	11/17	1:59	35	32
1033	11/17	2:00	91	100
1034	11/17	2:01	14	32
1035	11/17	2:02	100	37
1036	11/17	2:05	135	152
1037	11/17	2:05	26	28
1038	11/17	2:06	81	93
1039	11/17	2:08	383	375
1040	11/17	2:08	51	45
1041	11/17	2:09	168	187
1042	11/17	2:10	219	112
1043	11/17	2:11	75	54
1044	11/17	2:11	149	118
1045	11/17	2:11	57	57
1046	11/17	2:18	285	279
1047	11/17	2:20	686	700
1048	11/17	2:21	72	70
1049	11/17	2:26	83	83
1050	11/17	2:26	299	293
1051	11/17	2:28	35	35
1052	11/17	2:36	131	133
1053	11/17	2:40	437	419
1054	11/17	2:41	300	314
1055	11/17	2:41	85	95
1056	11/17	2:42	273	289
1057	11/17	2:45	128	137
1058	11/17	2:46	98	100
1059	11/17	2:46	94	94
1060	11/17	2:46	98	88
1061	11/17	2:50	510	508
1062	11/17	2:50	170	153
1063	11/17	2:52	195	188
1064	11/17	2:53	137	160
1065	11/17	3:00	37	35
1066	11/17	3:06	175	170
1067	11/17	3:07	139	147
1068	11/17	3:11	85	83
1069	11/17	3:12	93	116
1070	11/17	3:14	45	45
1071	11/17	3:14	47	39
1072	11/17	3:14	73	70
1073	11/17	3:16	193	208
1074	11/17	3:16	206	208
1075	11/17	3:17	194	202

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1076	11/17	3:17	110	106
1077	11/17	3:18	166	127
1078	11/17	3:18	152	181
1079	11/17	3:18	116	114
1080	11/17	3:19	99	97
1081	11/17	3:19	56	57
1082	11/17	3:23	127	140
1083	11/17	3:23	110	106
1084	11/17	3:24	164	201
1085	11/17	3:24	116	112
1086	11/17	3:25	165	171
1087	11/17	3:25	122	135
1088	11/17	3:26	106	131
1089	11/17	3:26	26	37
1090	11/17	3:26	44	50
1091	11/17	3:27	118	87
1092	11/17	3:27	135	160
1093	11/17	3:29	60	62
1094	11/17	3:31	264	269
1095	11/17	3:31	333	332
1096	11/17	3:32	47	43
1097	11/17	3:32	125	121
1098	11/17	3:34	268	277
1099	11/17	3:34	323	-
1100	11/17	3:36	299	320
1101	11/17	3:35	18	47
1102	11/17	3:36	320	327
1103	11/17	3:37	248	254
1104	11/17	3:41	103	103
1105	11/17	3:43	147	162
1106	11/17	3:44	47	51
1107	11/17	3:45	365	388
1108	11/17	3:48	83	90
1109	11/17	3:49	242	298
1110	11/17	3:49	152	152
1111	11/17	3:53	43	37
1112	11/17	3:57	125	127
1113	11/17	3:58	108	121
1114	11/17	3:58	191	168
1115	11/17	3:59	333	323
1116	11/17	3:59	38	47
1117	11/17	4:00	106	143
1118	11/17	4:00	94	108
1119	11/17	4:00	52	66
1120	11/17	4:00	120	106
1121	11/17	4:01	78	94
1122	11/17	4:01	115	131
1123	11/17	4:03	99	82
1124	11/17	4:13	116	138
1125	11/17	4:14	127	118
1126	11/17	4:16	74	94
1127	11/17	4:23	110	116
1128	11/17	4:23	125	116
1129	11/17	4:24	47	47
1130	11/17	4:27	219	225
1131	11/17	4:28	187	191
1132	11/17	4:28	229	233
1133	11/17	4:29	235	245
1134	11/17	4:30	153	153
1135	11/17	4:30	168	146
1136	11/17	4:31	58	64
1137	11/17	4:32	45	39
1138	11/17	4:33	229	-
1139	11/17	4:33	195	191
1140	11/17	4:33	185	173
1141	11/17	4:34	169	156
1142	11/17	4:34	27	25
1143	11/17	4:34	137	127
1144	11/17	4:35	160	181
1145	11/17	4:35	127	118
1146	11/17	4:40	38	38
1147	11/17	4:40	243	264

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1148	11/17	4:42	119	144
1149	11/17	4:43	258	262
1150	11/17	4:44	308	266
1151	11/17	4:44	211	195
1152	11/17	4:46	193	229
1153	11/17	4:46	56	60
1154	11/17	4:47	261	275
1155	11/17	4:47	104	103
1156	11/17	4:47	104	103
1157	11/17	4:47	94	127
1158	11/17	4:47	218	206
1159	11/17	4:49	119	125
1160	11/17	4:52	160	168
1161	11/17	4:53	144	152
1162	11/17	4:54	170	170
1163	11/17	4:55	152	132
1164	11/17	4:56	56	68
1165	11/17	4:56	69	70
1166	11/17	4:56	158	178
1167	11/17	4:56	45	45
1168	11/17	4:57	56	62
1169	11/17	4:58	124	131
1170	11/17	4:58	187	194
1171	11/17	4:59	49	68
1172	11/17	5:00	248	264
1173	11/17	5:01	75	70
1174	11/17	5:02	51	25
1175	11/17	5:02	135	128
1176	11/17	5:02	56	60
1177	11/17	5:02	454	471
1178	11/17	5:03	144	152
1179	11/17	5:04	95	114
1180	11/17	5:04	358	341
1181	11/17	5:06	45	44
1182	11/17	5:06	85	69
1183	11/17	5:07	139	143
1184	11/17	5:07	160	185
1185	11/17	5:09	125	120
1186	11/17	5:10	50	51
1187	11/17	5:10	25	41
1188	11/17	5:10	35	38
1189	11/17	5:12	166	154
1190	11/17	5:13	104	110
1191	11/17	5:14	156	138
1192	11/17	5:15	149	162
1193	11/17	5:15	137	98
1194	11/17	5:15	139	153
1195	11/17	5:15	243	245
1196	11/17	5:18	102	120
1197	11/17	5:20	60	68
1198	11/17	5:21	460	460
1199	11/17	5:24	74	70
1200	11/17	5:26	69	83
1201	11/17	5:27	76	166
1202	11/17	5:30	254	254
1203	11/17	5:30	80	82
1204	11/17	5:34	210	235
1205	11/17	5:35	75	64
1206	11/17	5:40	91	87
1207	11/17	5:43	32	100
1208	11/17	5:43	133	122
1209	11/17	5:46	152	178
1210	11/17	5:49	87	87
1211	11/17	5:50	149	145
1212	11/17	5:50	240	254
1213	11/17	5:52	203	225
1214	11/17	5:52	135	141
1215	11/17	5:53	158	156
1216	11/17	5:54	162	178
1217	11/17	5:54	131	144
1218	11/17	5:57	76	89
1219	11/17	5:57	112	128

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1220	11/17	5:59	100	160
1221	11/17	6:06	210	185
1222	11/17	6:09	364	370
1223	11/17	6:11	168	170
1224	11/17	6:14	431	425
1225	11/17	6:15	164	158
1226	11/17	6:22	143	143
1227	11/17	6:24	193	178
1228	11/17	6:31	78	76
1229	11/17	6:33	212	227
1230	11/17	6:37	287	268
1231	11/17	6:47	103	112
1232	11/17	6:49	125	123
1233	11/17	7:04	362	362
1234	11/17	7:10	293	243
1235	11/17	7:36	139	159
1236	11/17	7:36	385	394
1237	11/17	7:45	258	258
1238	11/17	7:53	38	49
1239	11/17	8:05	194	202
1240	11/17	8:11	225	172
1241	11/17	8:27	177	144
1242	11/17	8:29	398	395
1243	11/17	8:41	158	174
1244	11/17	8:51	750	711
1245	11/17	8:57	274	268
1246	11/17	9:24	202	206
1247	11/17	9:27	231	218
1248	11/17	9:29	183	174
1249	11/17	9:44	152	124
1250	11/17	9:45	135	143
1251	11/17	9:53	95	109
1252	11/17	9:57	149	128
1253	11/17	10:02	360	363
1254	11/17	10:17	372	373
1255	11/17	10:22	152	158
1256	11/17	10:26	462	454
1257	11/17	10:26	464	454
1258	11/17	10:26	162	158
1259	11/17	10:26	74	68
1260	11/17	10:28	420	416
1261	11/17	10:30	468	466
1262	11/17	10:30	450	450
1263	11/17	10:36	262	256
1264	11/17	10:49	342	356
1265	11/17	10:52	305	297
1266	11/17	10:52	305	314
1267	11/17	10:59	433	433
1268	11/17	11:05	345	329
1269	11/17	11:16	377	408
1270	11/17	11:16	466	469
1271	11/17	11:24	268	285
1272	11/17	11:24	237	208
1273	11/17	11:37	254	258
1274	11/17	11:40	262	279
1275	11/17	11:53	295	277
1276	11/17	12:10	311	302
1277	11/17	12:14	120	112
1278	11/17	12:23	287	294
1279	11/17	12:27	64	68
1280	11/17	12:29	316	320
1281	11/17	12:30	252	279
1282	11/17	12:46	332	339
1283	11/17	12:59	283	258
1284	11/17	13:05	133	137
1285	11/17	13:16	264	262
1286	11/17	13:19	268	266
1287	11/17	13:20	147	168
1288	11/17	13:22	200	235
1289	11/17	13:23	270	285
1290	11/17	13:39	233	241
1291	11/17	13:59	85	56

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1292	11/17	14:07	103	99
1293	11/17	14:28	333	314
1294	11/17	14:32	283	274
1295	11/17	14:51	81	76
1296	11/17	14:51	154	159
1297	11/17	15:00	64	70
1298	11/17	15:05	366	358
1299	11/17	15:07	258	231
1300	11/17	15:11	70	70
1301	11/17	15:12	35	45
1302	11/17	15:13	291	292
1303	11/17	15:17	119	118
1304	11/17	15:25	168	187
1305	11/17	16:02	132	129
1306	11/17	16:15	34	28
1307	11/17	16:25	187	191
1308	11/17	16:39	99	99
1309	11/17	16:47	133	130
1310	11/17	16:58	127	133
1311	11/17	17:15	70	81
1312	11/17	17:20	64	68
1313	11/17	17:20	159	174
1314	11/17	17:21	97	166
1315	11/17	17:36	131	121
1316	11/17	17:39	153	156
1317	11/17	17:42	131	168
1318	11/17	17:52	116	126
1319	11/17	17:56	345	354
1320	11/17	17:57	131	153
1321	11/17	18:01	37	31
1322	11/20	16:53	300	356
1323	11/20	17:09	425	438
1324	11/20	17:09	231	219
1325	11/20	17:12	275	288
1326	11/20	17:22	188	-
1327	11/20	17:24	406	425
1328	11/20	17:26	475	456
1329	11/20	17:30	425	444
1330	11/20	17:33	188	194
1331	11/20	17:34	431	-
1332	11/20	17:53	350	-
1333	11/20	18:01	356	369
1334	11/20	18:19	213	213
1335	11/20	18:29	350	338
1336	11/20	18:39	450	438
1337	11/20	18:40	456	-
1338	11/20	18:44	163	175
1339	11/20	18:44	350	-
1340	11/20	18:51	231	238
1341	11/20	18:51	263	275
1342	11/20	18:52	288	350
1343	11/20	18:53	288	-
1344	11/20	18:53	288	-
1345	11/20	18:55	763	-
1346	11/20	18:55	463	450
1347	11/20	18:58	106	100
1348	11/20	19:01	225	219
1349	11/20	19:06	619	569
1350	11/20	19:11	194	194
1351	11/20	19:11	338	-
1352	11/20	19:11	88	138
1353	11/20	19:12	206	225
1354	11/20	19:13	250	238
1355	11/20	19:13	525	475
1356	11/20	19:14	163	231
1357	11/20	19:15	250	238
1358	11/20	19:15	213	206
1359	11/20	19:17	113	-
1360	11/20	19:21	325	-
1361	11/20	19:21	206	225
1362	11/20	19:22	238	200
1363	11/20	19:23	588	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1364	11/20	19:25	431	400
1365	11/20	19:26	106	25
1366	11/20	19:25	288	294
1367	11/20	19:26	138	19
1368	11/20	19:28	513	-
1369	11/20	19:28	300	-
1370	11/20	19:28	88	-
1371	11/20	19:29	444	450
1372	11/20	19:35	169	144
1373	11/20	19:44	369	325
1374	11/20	19:52	213	188
1375	11/20	19:53	375	375
1376	11/20	19:59	113	144
1377	11/20	20:07	200	175
1378	11/20	20:07	150	113
1379	11/20	20:11	475	-
1380	11/20	20:15	363	394
1381	11/20	20:15	338	-
1382	11/20	20:16	425	-
1383	11/20	20:21	88	125
1384	11/20	20:25	138	-
1385	11/20	20:26	350	-
1386	11/20	20:30	113	131
1387	11/20	20:32	175	213
1388	11/20	20:37	269	288
1389	11/20	20:39	175	188
1390	11/20	20:42	588	-
1391	11/20	20:43	350	413
1392	11/20	20:53	225	231
1393	11/20	21:11	231	250
1394	11/20	21:19	125	75
1395	11/20	21:26	375	425
1396	11/20	22:22	138	75
1397	11/20	22:33	144	163
1398	11/20	22:57	338	375
1399	11/20	23:01	219	231
1400	11/20	23:49	75	81
1401	11/21	0:12	363	356
1402	11/21	1:18	138	-
1403	11/21	1:22	88	-
1404	11/21	1:22	88	-
1405	11/21	1:34	81	88
1406	11/21	1:54	150	-
1407	11/21	2:36	81	94
1408	11/21	2:44	69	-
1409	11/21	2:48	581	-
1410	11/21	2:50	244	263
1411	11/21	2:55	88	106
1412	11/21	3:02	294	-
1413	11/21	3:21	231	-
1414	11/21	3:26	81	-
1415	11/21	3:44	88	-
1416	11/21	4:09	56	-
1417	11/21	4:15	63	-
1418	11/21	4:15	113	-
1419	11/21	4:27	75	-
1420	11/21	4:29	106	-
1421	11/21	4:34	394	356
1422	11/21	4:35	181	-
1423	11/21	4:36	163	156
1424	11/21	4:43	94	81
1425	11/21	4:43	213	238
1426	11/21	4:45	69	100
1427	11/21	4:47	119	219
1428	11/21	5:47	81	-
1429	11/21	5:54	331	331
1430	11/21	6:04	94	75
1431	11/21	6:05	50	-
1432	11/21	6:07	69	56
1433	11/21	6:16	106	-
1434	11/21	6:36	156	125
1435	11/21	6:40	169	238

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1436	11/21	6:43	144	-
1437	11/21	6:44	88	-
1438	11/21	6:46	106	-
1439	11/21	6:47	194	194
1440	11/21	6:49	106	-
1441	11/21	6:51	88	-
1442	11/21	7:00	469	-
1443	11/21	7:02	125	-
1444	11/21	7:21	163	-
1445	11/21	7:22	144	-
1446	11/21	7:29	63	63
1447	11/21	7:35	94	-
1448	11/21	7:45	119	-
1449	11/21	7:45	75	-
1450	11/21	7:49	106	-
1451	11/21	7:50	56	-
1452	11/21	8:16	963	988
1453	11/21	8:22	63	-
1454	11/21	8:28	169	-
1455	11/21	8:29	125	-
1456	11/21	8:37	144	-
1457	11/21	8:38	106	113
1458	11/21	8:41	188	-
1459	11/21	8:42	125	131
1460	11/21	8:45	431	-
1461	11/21	7:49	88	106
1462	11/21	7:52	213	-
1463	11/21	7:54	144	113
1464	11/21	7:54	94	-
1465	11/21	7:56	106	106
1466	11/21	7:59	113	-
1467	11/21	8:12	19	-
1468	11/21	8:16	981	981
1469	11/21	8:18	69	-
1470	11/21	8:19	113	-
1471	11/21	8:28	131	-
1472	11/21	8:32	131	138
1473	11/21	8:33	138	-
1474	11/21	8:38	106	-
1475	11/21	8:44	106	-
1476	11/21	8:56	81	-
1477	11/21	8:57	694	638
1478	11/21	9:05	56	-
1479	11/21	9:27	106	169
1480	11/21	10:26	163	-
1481	11/21	11:05	219	-
1482	11/21	11:07	56	-
1483	11/21	11:08	106	75
1484	11/21	11:19	81	69
1485	11/21	11:24	188	-
1486	11/21	11:26	56	-
1487	11/21	11:26	38	-
1488	11/21	11:36	113	-
1489	11/21	11:47	106	-
1490	11/21	11:48	450	431
1491	11/21	12:01	69	94
1492	11/21	12:06	163	-
1493	11/21	12:09	431	394
1494	11/21	12:14	113	-
1495	11/21	12:17	175	-
1496	11/21	12:25	88	-
1497	11/21	12:35	463	413
1498	11/21	12:41	113	-
1499	11/21	12:44	194	-
1500	11/21	12:44	19	-
1501	11/21	13:13	156	-
1502	11/21	13:23	75	-
1503	11/21	13:29	238	-
1504	11/21	13:34	256	263
1505	11/21	13:53	94	-
1506	11/21	13:56	69	44
1507	11/21	13:58	106	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1508	11/21	14:00	188	-
1509	11/21	14:18	119	-
1510	11/21	14:21	81	56
1511	11/21	14:27	269	269
1512	11/25	14:27	281	288
1513	11/25	14:57	350	344
1514	11/25	14:57	394	388
1515	11/25	18:35	231	238
1516	11/25	18:50	188	181
1517	11/25	18:59	281	256
1518	11/25	19:00	638	613
1519	11/25	19:08	188	175
1520	11/25	19:11	644	619
1521	11/26	4:29	175	169
1522	11/26	4:32	131	144
1523	11/26	4:33	144	144
1524	11/26	4:37	238	219
1525	11/26	4:46	188	188
1526	11/26	4:58	206	219
1527	11/26	5:00	175	156
1528	11/26	5:02	225	238
1529	11/26	5:03	175	-
1530	11/26	5:05	56	-
1531	11/26	5:08	250	225
1532	11/26	5:11	250	269
1533	11/26	5:12	181	188
1534	11/26	5:14	169	169
1535	11/26	5:14	219	219
1536	11/26	5:16	119	119
1537	11/26	5:21	225	225
1538	11/26	5:27	138	138
1539	11/26	9:16	263	-
1540	11/26	9:18	138	138
1541	11/26	9:19	206	200
1542	11/26	9:19	156	163
1543	11/26	9:19	144	175
1544	11/26	9:20	163	163
1545	11/26	9:20	175	-
1546	11/26	9:20	163	-
1547	11/26	9:20	175	169
1548	11/26	9:24	156	-
1549	11/26	9:24	225	213
1550	11/26	9:24	281	281
1551	11/26	9:24	163	175
1552	11/26	9:24	213	238
1553	11/26	9:25	206	-
1554	11/26	9:25	275	213
1555	11/26	9:25	256	-
1556	11/26	9:25	225	-
1557	11/26	9:25	288	-
1558	11/26	9:25	231	-
1559	11/26	9:25	256	250
1560	11/26	9:25	200	225
1561	11/26	9:28	138	-
1562	11/26	9:29	238	-
1563	11/26	9:29	306	-
1564	11/26	9:29	219	206
1565	11/26	9:29	206	200
1566	11/26	9:29	219	219
1567	11/26	9:29	213	206
1568	11/26	9:30	275	150
1569	11/26	9:30	288	294
1570	11/26	9:30	244	244
1571	11/26	9:30	288	-
1572	11/26	9:30	119	144
1573	11/26	9:30	263	200
1574	11/26	9:30	225	113
1575	11/26	9:31	281	300
1576	11/26	9:31	294	-
1577	11/26	9:31	213	-
1578	11/26	9:31	200	213
1579	11/26	9:31	125	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1580	11/26	9:31	213	-
1581	11/26	9:31	244	244
1582	11/26	9:32	244	-
1583	11/26	9:32	150	156
1584	11/26	9:32	288	-
1585	11/26	9:32	319	-
1586	11/26	9:32	269	-
1587	11/26	9:32	119	119
1588	11/26	9:32	113	131
1589	11/26	9:32	275	-
1590	11/26	9:32	288	-
1591	11/26	9:32	263	250
1592	11/26	9:32	288	-
1593	11/26	9:32	319	350
1594	11/26	9:32	156	-
1595	11/26	9:33	88	131
1596	11/26	9:33	163	169
1597	11/26	9:33	144	81
1598	11/26	9:33	319	-
1599	11/26	9:33	325	338
1600	11/26	9:33	231	225
1601	11/26	9:33	150	113
1602	11/26	9:33	38	50
1603	11/26	9:33	81	88
1604	11/26	9:33	188	181
1605	11/26	9:33	181	-
1606	11/26	9:33	194	194
1607	11/26	9:34	156	169
1608	11/26	9:34	69	-
1609	11/26	9:34	150	119
1610	11/26	9:34	156	156
1611	11/26	9:34	113	-
1612	11/26	9:34	281	269
1613	11/26	9:35	275	-
1614	11/26	9:35	238	231
1615	11/26	9:35	200	206
1616	11/26	9:35	144	-
1617	11/26	9:35	219	-
1618	11/26	9:42	231	225
1619	11/26	9:43	306	219
1620	11/26	9:45	200	213
1621	11/26	9:45	369	-
1622	11/26	9:46	363	369
1623	11/26	9:46	388	-
1624	11/26	9:46	388	-
1625	11/26	9:48	263	-
1626	11/26	9:48	225	244
1627	11/26	9:49	244	238
1628	11/26	9:50	238	269
1629	11/26	9:51	325	319
1630	11/26	9:51	325	-
1631	11/26	9:51	256	-
1632	11/26	9:52	325	-
1633	11/25	13:48	256	238
1634	11/25	13:59	344	344
1635	11/26	1:09	263	275
1636	11/26	1:11	163	175
1637	11/26	1:12	219	219
1638	11/26	1:13	163	156
1639	11/26	1:17	175	175
1640	11/26	1:20	288	281
1641	11/26	1:21	213	200
1642	11/26	1:24	113	119
1643	11/26	1:32	163	144
1644	11/26	1:36	188	213
1645	11/26	1:38	244	244
1646	11/26	1:45	263	250
1647	11/26	1:45	181	188
1648	11/26	1:46	219	219
1649	11/26	1:47	194	194
1650	11/26	1:48	206	200
1651	11/26	1:50	200	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1652	11/26	1:50	219	-
1653	11/26	1:50	100	113
1654	11/26	1:51	238	250
1655	11/26	1:56	150	131
1656	11/26	1:59	156	169
1657	11/26	2:00	181	156
1658	11/26	2:01	194	206
1659	11/26	5:37	200	188
1660	11/26	5:38	156	169
1661	11/26	5:38	194	188
1662	11/26	5:40	175	163
1663	11/26	5:42	81	88
1664	11/26	5:43	131	163
1665	11/26	5:47	206	188
1666	11/26	5:49	75	138
1667	11/26	5:50	275	269
1668	11/26	5:51	81	69
1669	11/26	6:00	113	150
1670	11/26	6:02	175	163
1671	11/26	6:05	200	206
1672	11/26	6:05	131	119
1673	11/26	6:06	63	181
1674	11/26	6:10	194	188
1675	11/26	6:11	238	238
1676	11/26	6:13	144	156
1677	11/26	6:15	119	131
1678	11/26	6:20	206	225
1679	11/26	6:21	313	319
1680	11/26	6:21	94	100
1681	11/26	6:24	225	206
1682	11/26	6:27	206	213
1683	11/26	6:29	269	263
1684	11/25	15:07	256	231
1685	11/25	17:24	194	169
1686	11/25	17:38	175	175
1687	11/25	18:05	175	175
1688	11/25	18:14	75	75
1689	11/25	20:38	356	344
1690	11/25	20:38	50	-13
1691	11/25	20:39	63	81
1692	11/25	20:41	144	169
1693	11/25	20:43	331	338
1694	11/25	20:45	150	163
1695	11/25	20:46	138	131
1696	11/25	20:52	175	181
1697	11/25	21:02	169	175
1698	11/25	21:11	175	181
1699	11/25	21:12	156	144
1700	11/25	21:22	81	81
1701	11/25	21:23	144	163
1702	11/25	21:25	200	200
1703	11/25	21:28	188	169
1704	11/25	21:33	238	238
1705	11/25	21:37	144	100
1706	11/25	21:39	100	-
1707	11/25	21:41	131	156
1708	11/25	21:47	250	238
1709	11/25	21:50	100	106
1710	11/25	21:51	275	275
1711	11/25	21:58	281	-
1712	11/25	21:58	56	81
1713	11/25	22:10	150	163
1714	11/25	22:11	69	94
1715	11/25	22:41	213	213
1716	11/27	7:01	113	106
1717	11/27	7:19	238	238
1718	11/27	7:22	325	-
1719	11/27	7:24	163	175
1720	11/27	7:24	119	119
1721	11/27	7:26	163	138
1722	11/27	7:33	175	213
1723	11/27	7:34	113	88

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1724	11/27	7:36	169	206
1725	11/27	7:41	94	81
1726	11/27	7:46	231	-
1727	11/27	7:56	194	194
1728	11/27	7:59	100	106
1729	11/27	7:59	181	-
1730	11/27	8:07	238	225
1731	11/27	8:08	244	244
1732	11/27	8:09	194	-
1733	11/25	19:36	56	81
1734	11/25	19:38	188	225
1735	11/25	19:39	225	231
1736	11/25	19:39	106	100
1737	11/25	19:40	131	131
1738	11/25	19:42	269	300
1739	11/25	19:45	94	100
1740	11/25	19:50	225	219
1741	11/25	19:54	263	263
1742	11/25	19:57	163	125
1743	11/25	19:57	275	269
1744	11/25	20:02	244	231
1745	11/25	20:04	94	88
1746	11/25	20:05	150	150
1747	11/25	20:06	181	206
1748	11/25	20:10	100	113
1749	11/25	20:11	94	100
1750	11/25	20:26	281	-
1751	11/25	20:27	213	206
1752	11/25	20:28	194	-
1753	11/25	22:45	113	119
1754	11/25	22:44	281	269
1755	11/25	22:53	194	194
1756	11/25	22:55	213	219
1757	11/25	23:05	113	100
1758	11/25	23:35	219	-
1759	11/25	23:38	119	125
1760	11/26	0:00	175	175
1761	11/26	0:02	138	119
1762	11/26	0:04	144	144
1763	11/26	0:09	138	144
1764	11/26	0:13	100	119
1765	11/26	0:14	250	275
1766	11/26	0:20	150	125
1767	11/26	0:20	238	238
1768	11/26	0:21	113	131
1769	11/26	0:21	113	-
1770	11/26	0:24	144	125
1771	11/26	0:24	175	156
1772	11/26	0:24	294	-
1773	11/26	0:30	175	175
1774	11/26	0:32	131	169
1775	11/26	0:33	188	219
1776	11/26	0:35	144	144
1777	11/26	0:36	188	175
1778	11/26	0:37	125	138
1779	11/26	0:42	219	225
1780	11/26	0:42	113	125
1781	11/26	0:48	188	206
1782	11/26	0:50	163	206
1783	11/26	0:52	219	219
1784	11/26	0:54	175	175
1785	11/26	0:58	213	200
1786	11/26	1:00	200	206
1787	11/26	2:13	219	225
1788	11/26	2:19	181	181
1789	11/26	2:19	200	200
1790	11/26	2:20	250	-
1791	11/26	2:21	213	213
1792	11/26	2:21	206	-
1793	11/26	2:22	244	256
1794	11/26	2:29	200	225
1795	11/26	2:30	181	206

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1796	11/26	2:42	175	175
1797	11/26	2:58	175	169
1798	11/26	3:00	138	144
1799	11/26	3:09	113	94
1800	11/26	6:57	106	119
1801	11/26	7:29	181	194
1802	11/26	8:38	125	131
1803	11/26	8:47	125	156

表 7 冬季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	12/14	21:14	238	238
2	12/14	21:21	181	181
3	12/14	21:28	163	181
4	12/14	21:29	213	219
5	12/14	21:45	144	113
6	12/14	21:46	256	263
7	12/14	21:47	175	175
8	12/14	21:54	206	213
9	12/14	22:16	119	138
10	12/14	22:27	306	369
11	12/14	23:01	194	238
12	12/14	23:06	131	156
13	12/14	23:08	150	144
14	12/14	23:09	181	188
15	12/14	23:17	188	213
16	12/14	23:25	175	175
17	12/14	23:28	131	150
18	12/14	23:33	169	169
19	12/15	0:48	200	144
20	12/15	0:51	275	256
21	12/15	0:58	175	188
22	12/15	1:05	88	100
23	12/15	2:12	169	188
24	12/15	2:38	188	175
25	12/15	2:50	238	250
26	12/15	2:59	150	163
27	12/15	3:22	163	156
28	12/15	3:24	313	-
29	12/15	3:36	288	294
30	12/15	3:57	144	150
31	12/15	4:14	169	-
32	12/15	4:23	281	256
33	12/15	4:38	175	181
34	12/15	4:39	181	194
35	12/15	4:56	175	-
36	12/15	4:59	138	144
37	12/15	5:23	194	156
38	12/15	5:24	150	150
39	12/15	5:27	225	219
40	12/15	5:30	113	125
41	12/15	5:45	194	200
42	12/15	6:20	150	175
43	12/15	7:08	194	188
44	12/15	7:14	188	194
45	12/15	7:37	250	238
46	12/15	8:14	231	225
47	12/15	8:22	188	194
48	12/15	11:44	200	200
49	12/15	11:47	156	150
50	12/15	12:27	200	181
51	12/15	12:33	338	-
52	12/15	13:09	300	288
53	12/15	13:12	319	338
54	12/15	13:15	231	238
55	12/15	13:18	63	-
56	12/15	14:01	175	-
57	12/15	14:09	194	175
58	12/15	14:58	206	188
59	12/15	15:28	275	275
60	12/15	16:10	150	163
61	12/15	16:26	219	206
62	12/15	16:27	113	113
63	12/15	16:47	231	-
64	12/15	19:39	100	113
65	12/15	19:39	113	100
66	12/15	19:54	225	206
67	12/15	20:00	163	175
68	12/15	20:12	144	181
69	12/26	11:40	163	163
70	12/26	14:44	138	144

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
71	12/26	16:58	188	156
72	12/26	16:58	200	206
73	12/26	17:00	219	213
74	12/26	18:07	181	231
75	12/26	19:15	125	156
76	12/26	20:00	144	169
77	12/26	20:03	231	238
78	12/26	20:06	144	169
79	12/26	20:09	81	131
80	12/26	20:18	219	238
81	12/26	20:20	194	194
82	12/26	20:44	219	231
83	12/26	20:50	288	238
84	12/26	20:57	175	206
85	12/26	20:59	156	138
86	12/26	21:06	150	169
87	12/26	21:18	156	138
88	12/26	21:20	206	188
89	12/26	21:36	200	194
90	12/26	21:59	175	200
91	12/26	22:15	238	250
92	12/26	22:25	119	106
93	12/26	22:36	175	181
94	12/26	23:03	138	138
95	12/26	23:16	75	119
96	12/26	23:21	131	131
97	12/26	23:40	113	88
98	12/26	23:45	194	181
99	12/26	23:53	131	138
100	12/26	23:54	156	150
101	12/27	0:05	131	163
102	12/27	0:29	175	175
103	12/27	0:53	225	213
104	12/27	1:16	181	200
105	12/27	2:05	269	-
106	12/27	2:08	144	156
107	12/27	2:34	200	181
108	12/27	3:32	150	175
109	12/27	3:40	138	175
110	12/27	3:43	125	156
111	12/27	4:45	106	106
112	12/27	4:47	200	219
113	12/27	4:52	300	300
114	12/27	5:02	169	175
115	12/27	5:18	225	238
116	12/27	5:18	194	200
117	12/27	5:19	200	213
118	12/27	5:51	231	238
119	12/27	5:53	163	175
120	12/27	5:56	156	-
121	12/27	5:57	163	175
122	12/27	6:08	188	206
123	12/27	6:33	219	213
124	12/27	6:34	75	81
125	12/27	6:36	194	213
126	12/27	6:46	219	231
127	12/27	6:51	119	150
128	12/27	7:01	156	163
129	12/27	7:09	113	119
130	12/27	7:10	150	181
131	12/27	7:14	194	200
132	12/27	7:23	56	69
133	12/27	7:25	63	63
134	12/27	7:27	188	-
135	12/27	7:31	150	163
136	12/27	7:33	94	106
137	12/27	8:12	163	181
138	12/27	8:40	169	175
139	12/27	8:48	181	188
140	12/27	9:06	194	194
141	12/27	12:04	238	231
142	12/27	12:52	175	169

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
143	12/27	13:31	175	163
144	12/27	14:34	163	181
145	12/27	14:45	250	275
146	12/27	15:22	88	56
147	12/27	15:48	200	206
148	12/27	18:57	325	363
149	12/27	20:07	238	225
150	12/27	20:12	206	206
151	12/27	20:19	163	175
152	12/27	20:28	238	238
153	12/27	20:29	263	263
154	12/27	20:29	200	206
155	12/27	20:32	144	144
156	12/27	20:35	238	238
157	12/27	20:36	219	231
158	12/27	20:40	106	119
159	12/27	20:41	175	-
160	12/27	20:44	163	156
161	12/27	20:44	225	231
162	12/27	20:47	238	-
163	12/27	20:48	175	194
164	12/27	21:07	144	156
165	12/27	21:12	150	156
166	12/27	21:20	256	263
167	12/27	21:23	163	150
168	12/27	21:34	156	188
169	12/27	21:40	144	156
170	12/27	21:41	225	206
171	12/27	21:52	169	-
172	12/27	21:53	175	188
173	12/27	21:58	188	194
174	12/27	22:07	256	269
175	12/27	22:18	238	194
176	12/27	22:20	113	106
177	12/27	22:23	256	256
178	12/27	22:25	231	-
179	12/27	22:42	219	200
180	12/27	22:51	119	144
181	12/27	22:59	194	188
182	12/27	23:00	169	169
183	12/27	23:01	206	-
184	12/27	23:21	194	206
185	12/27	23:26	188	188
186	12/27	23:27	131	131
187	12/27	23:28	244	250
188	12/27	23:30	175	175
189	12/28	0:06	200	188
190	12/28	0:10	144	150
191	12/28	0:14	213	-
192	12/28	0:38	50	75
193	12/28	0:51	119	-
194	12/28	1:01	175	225
195	12/28	1:23	231	238
196	12/28	1:24	238	269
197	12/28	1:52	156	163
198	12/28	2:00	256	-
199	12/28	2:09	200	200
200	12/28	2:09	250	-
201	12/28	2:15	188	206
202	12/28	2:32	188	175
203	12/28	2:34	294	281
204	12/28	2:57	88	169
205	12/28	3:22	144	-
206	12/28	3:22	156	163
207	12/28	3:26	225	244
208	12/28	3:29	269	-
209	12/28	3:37	175	-
210	12/28	3:51	94	113
211	12/28	3:55	188	-
212	12/28	3:59	75	88
213	12/28	4:08	181	188
214	12/28	4:24	250	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
215	12/28	4:32	131	-
216	12/28	4:40	206	-
217	12/28	4:48	169	175
218	12/28	5:20	200	175
219	12/28	5:28	175	-
220	12/28	5:52	200	-
221	12/28	6:18	144	125
222	12/28	6:27	194	200
223	12/28	6:53	169	188
224	12/28	8:20	244	269
225	12/28	8:34	56	44
226	12/28	9:55	231	225
227	1/3	21:11	169	188
228	1/3	21:15	181	156
229	1/3	21:25	213	206
230	1/3	21:36	194	-
231	1/3	21:41	144	156
232	1/3	21:42	219	-
233	1/3	21:53	181	188
234	1/3	21:55	194	206
235	1/3	21:56	200	206
236	1/3	21:58	169	150
237	1/3	21:59	156	175
238	1/3	22:10	231	-
239	1/3	22:13	200	200
240	1/3	22:16	150	-
241	1/3	22:25	169	156
242	1/3	22:28	225	231
243	1/3	22:35	100	100
244	1/3	22:37	138	138
245	1/3	22:52	175	163
246	1/3	23:11	175	188
247	1/3	23:12	138	144
248	1/3	23:18	200	-
249	1/3	23:22	144	138
250	1/3	23:44	188	181
251	1/3	23:47	194	188
252	1/3	23:51	106	119
253	1/3	23:56	144	138
254	1/4	0:31	144	131
255	1/4	0:43	188	231
256	1/4	1:08	144	156
257	1/4	1:12	175	175
258	1/4	1:17	150	169
259	1/4	1:20	175	194
260	1/4	1:20	213	200
261	1/4	1:43	175	200
262	1/4	2:04	56	44
263	1/4	2:06	213	238
264	1/4	2:26	263	238
265	1/4	2:27	238	250
266	1/4	2:43	113	144
267	1/4	3:36	250	256
268	1/4	3:39	156	169
269	1/4	3:40	269	281
270	1/4	4:15	138	138
271	1/4	4:26	175	169
272	1/4	4:31	156	138
273	1/4	4:38	231	238
274	1/4	5:30	256	263
275	1/4	5:30	269	256
276	1/4	5:42	188	194
277	1/4	6:17	200	206
278	1/4	6:40	294	281
279	1/4	6:49	206	194
280	1/4	7:05	75	69
281	1/4	7:09	250	-
282	1/4	8:16	238	238
283	1/4	8:32	169	156
284	1/4	8:39	206	213
285	1/4	8:40	169	175
286	1/4	9:35	144	156

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
287	1/4	9:57	194	200
288	1/4	10:15	219	219
289	1/4	11:20	181	206
290	1/4	11:24	113	81
291	1/4	13:33	213	194
292	1/4	13:42	169	181
293	1/5	9:00	206	219
294	1/5	9:31	88	94
295	1/5	10:46	188	238
296	1/5	14:04	75	50
297	1/5	14:26	181	156
298	1/5	16:22	88	75
299	1/5	18:13	150	125
300	1/5	18:19	113	113
301	1/5	18:19	181	94
302	1/5	18:19	100	175
303	1/5	19:30	238	238
304	1/5	19:54	219	-
305	1/5	20:00	175	213
306	1/5	20:13	238	219
307	1/5	20:15	175	194
308	1/5	20:15	219	-
309	1/5	20:16	231	-
310	1/5	20:17	175	-
311	1/5	20:20	163	-
312	1/5	20:27	181	-
313	1/5	20:27	213	219
314	1/5	20:29	188	219
315	1/5	20:35	25	63
316	1/5	20:41	244	225
317	1/5	20:53	213	-
318	1/5	21:12	163	169
319	1/5	21:14	300	306
320	1/5	21:25	206	231
321	1/5	21:31	356	-
322	1/5	21:39	169	-
323	1/5	23:18	238	-
324	1/5	23:18	175	-
325	1/5	23:18	238	-
326	1/5	23:19	219	231
327	1/5	23:28	263	281
328	1/5	23:29	194	206
329	1/5	23:42	269	269
330	1/6	0:02	269	288
331	1/6	0:37	81	94
332	1/6	0:52	156	156
333	1/6	0:53	175	200
334	1/6	1:00	300	-
335	1/6	1:01	225	200
336	1/6	1:01	163	-
337	1/6	1:07	263	281
338	1/6	1:08	375	-
339	1/6	1:20	219	-
340	1/6	1:39	225	-
341	1/6	2:22	194	-
342	1/6	2:31	150	169
343	1/6	2:40	206	181
344	1/6	2:43	150	188
345	1/6	2:47	206	225
346	1/6	2:48	169	169
347	1/6	2:52	363	369
348	1/6	2:54	206	175
349	1/6	2:56	175	200
350	1/6	2:57	219	-
351	1/6	2:57	206	-
352	1/6	2:57	238	-
353	1/6	2:57	169	-
354	1/6	2:57	125	-
355	1/6	2:57	181	175
356	1/6	2:58	331	-
357	1/6	2:59	175	-
358	1/6	2:59	106	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
359	1/6	2:59	225	-
360	1/6	2:59	269	-
361	1/6	3:00	119	156
362	1/6	3:03	231	238
363	1/6	3:05	200	188
364	1/6	3:06	275	225
365	1/6	3:06	213	-
366	1/6	3:11	175	-
367	1/6	3:11	219	238
368	1/6	3:12	294	-
369	1/6	3:12	238	-
370	1/6	3:12	238	238
371	1/6	3:12	175	169
372	1/6	3:18	206	288
373	1/6	3:18	169	275
374	1/6	3:18	194	-
375	1/6	3:18	175	188
376	1/6	3:19	181	100
377	1/6	3:20	181	131
378	1/6	3:20	200	-
379	1/6	3:20	256	250
380	1/6	3:33	131	138
381	1/6	3:33	206	238
382	1/6	3:33	219	238
383	1/6	3:34	219	-
384	1/6	3:34	169	81
385	1/6	3:34	338	-
386	1/6	3:35	256	256
387	1/6	3:35	194	-
388	1/6	3:35	169	188
389	1/6	3:38	238	219
390	1/6	3:38	119	-
391	1/6	3:40	175	-
392	1/6	3:41	225	-
393	1/6	3:41	131	269
394	1/6	3:43	194	-
395	1/6	3:43	263	-
396	1/6	3:49	175	-
397	1/6	3:51	106	106
398	1/6	3:51	219	213
399	1/6	3:53	181	-
400	1/6	3:53	131	-
401	1/6	3:54	231	238
402	1/6	3:54	231	200
403	1/6	3:57	175	175
404	1/6	3:58	244	275
405	1/6	3:58	238	-
406	1/6	3:58	294	256
407	1/6	3:58	275	331
408	1/6	3:59	94	150
409	1/6	3:59	188	-
410	1/6	3:59	281	-
411	1/6	4:00	213	-
412	1/6	4:00	194	-
413	1/6	4:02	213	-
414	1/6	4:04	113	175
415	1/6	4:05	169	119
416	1/6	4:06	225	238
417	1/6	4:06	344	-
418	1/6	4:08	269	-
419	1/6	4:19	206	206
420	1/6	4:19	206	-
421	1/6	4:21	250	256
422	1/6	4:21	269	269
423	1/6	4:23	331	344
424	1/6	4:27	144	-
425	1/6	4:29	306	-
426	1/6	4:32	175	188
427	1/6	4:34	156	181
428	1/6	4:35	163	169
429	1/6	4:36	200	206
430	1/6	4:36	175	219

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
431	1/6	4:37	275	-
432	1/6	4:37	231	238
433	1/6	4:37	131	-
434	1/6	4:38	313	331
435	1/6	4:38	200	213
436	1/6	4:38	256	-
437	1/6	4:39	325	325
438	1/6	4:40	281	288
439	1/6	4:41	188	206
440	1/6	4:41	175	169
441	1/6	4:42	75	50
442	1/6	4:42	319	319
443	1/6	4:44	300	256
444	1/6	4:44	206	206
445	1/6	4:45	275	294
446	1/6	4:45	138	138
447	1/6	4:48	138	138
448	1/6	4:50	269	269
449	1/6	4:50	263	275
450	1/6	4:54	169	169
451	1/6	4:56	163	75
452	1/6	4:58	175	200
453	1/6	5:02	313	306
454	1/6	5:02	144	-
455	1/6	5:20	300	313
456	1/6	5:24	281	281
457	1/6	5:46	263	263
458	1/6	5:52	181	288
459	1/6	5:59	225	244
460	1/6	6:36	188	-
461	1/6	6:42	156	-
462	1/6	6:44	206	219
463	1/6	6:48	275	-

表 8 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	3/17	23:00	163	175
2	3/17	23:46	188	194
3	3/17	23:47	156	163
4	3/18	0:01	81	56
5	3/18	0:02	181	181
6	3/18	0:07	50	56
7	3/18	0:14	194	200
8	3/18	0:20	194	219
9	3/18	0:21	144	106
10	3/18	3:12	100	144
11	3/18	3:13	175	194
12	3/18	3:15	94	-
13	3/18	3:15	119	131
14	3/18	3:19	175	169
15	3/18	3:20	175	-
16	3/18	3:23	69	69
17	3/18	3:25	206	188
18	3/18	3:27	169	175
19	3/18	3:43	156	181
20	3/18	3:55	219	225
21	3/18	3:56	181	169
22	3/18	4:04	219	225
23	3/18	4:08	69	81
24	3/18	4:19	31	19
25	3/18	4:25	163	194
26	3/18	4:34	125	-
27	3/18	4:39	150	163
28	3/18	4:58	175	200
29	3/18	5:23	194	163
30	3/18	5:29	163	194
31	3/18	5:49	219	231
32	3/18	5:51	156	169
33	3/18	6:16	219	219
34	3/18	6:51	313	313
35	3/18	7:23	219	231
36	3/18	7:44	188	213
37	3/18	7:44	200	206
38	3/18	8:39	63	94
39	3/18	9:15	81	88
40	3/18	9:16	94	106
41	3/18	9:16	138	150
42	3/18	9:45	138	150
43	3/18	9:45	156	169
44	3/18	9:52	69	131
45	3/18	10:09	388	406
46	3/18	10:27	244	250
47	3/18	10:31	106	63
48	3/18	10:44	44	63
49	3/18	11:10	56	44
50	3/18	11:16	81	69
51	3/18	11:34	44	44
52	3/18	11:42	44	44
53	3/18	11:43	113	56
54	3/18	11:43	69	131
55	3/18	13:07	69	63
56	3/18	13:31	113	113
57	3/18	13:32	81	100
58	3/18	14:14	119	-
59	3/18	14:56	106	138
60	3/18	15:11	63	63
61	3/18	15:13	38	44
62	3/18	15:19	19	19
63	3/18	15:37	113	113
64	3/18	15:57	181	169
65	3/18	16:01	131	144
66	3/18	16:20	163	169
67	3/18	16:41	69	81
68	3/18	17:11	156	119
69	3/18	17:20	213	169
70	3/18	17:38	194	194
71	3/18	17:44	150	163
72	3/18	17:44	38	44
73	3/18	17:58	156	156
74	3/18	18:57	556	569
75	3/18	19:01	250	175
76	3/18	19:06	238	250
77	3/18	19:08	175	188
78	3/18	19:14	288	288

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
79	3/18	19:51	13	19
80	3/18	20:03	206	206
81	3/18	20:12	88	81
82	3/18	20:13	69	50
83	3/18	20:15	156	181
84	3/18	20:15	81	-
85	3/18	20:18	181	188
86	3/18	20:26	219	213
87	3/18	20:27	213	200
88	3/18	20:29	231	256
89	3/18	20:31	194	-
90	3/18	20:40	144	156
91	3/18	20:42	238	250
92	3/18	20:42	169	156
93	3/18	20:51	150	156
94	3/18	20:57	263	238
95	3/18	21:00	138	150
96	3/18	21:04	138	156
97	3/18	21:25	169	163
98	3/18	21:30	138	156
99	3/18	21:37	181	206
100	3/18	21:49	250	256
101	3/18	21:50	56	56
102	3/18	21:57	144	169
103	3/18	22:20	113	113
104	3/18	22:23	156	163
105	3/18	22:23	119	125
106	3/18	22:32	94	138
107	3/18	22:33	338	313
108	3/18	22:36	25	50
109	3/18	22:36	125	144
110	3/18	22:36	13	-
111	3/18	22:42	138	156
112	3/18	22:50	25	44
113	3/18	22:53	200	231
114	3/18	22:57	163	156
115	3/18	23:02	144	144
116	3/19	2:19	6	13
117	3/19	2:23	125	156
118	3/19	2:34	6	25
119	3/19	2:45	169	169
120	3/19	2:57	144	163
121	3/19	3:04	81	63
122	3/19	3:19	106	94
123	3/19	3:19	56	38
124	3/19	3:31	163	163
125	3/19	3:31	163	163
126	3/19	3:40	19	6
127	3/19	4:27	144	119
128	3/19	4:56	163	156
129	3/19	5:01	81	75
130	3/19	5:08	144	156
131	3/19	5:53	194	188
132	3/19	6:04	119	113
133	3/19	6:06	119	106
134	3/19	6:06	169	150
135	3/19	6:06	144	131
136	3/19	6:10	169	163
137	3/19	6:10	188	188
138	3/19	6:14	88	94
139	3/19	6:21	256	244
140	3/19	6:21	206	206
141	3/19	6:21	100	100
142	3/19	6:22	181	169
143	3/19	6:26	75	63
144	3/19	6:27	231	219
145	3/19	6:27	219	263
146	3/19	6:31	244	238
147	3/19	6:32	56	56
148	3/19	6:33	63	50
149	3/19	6:39	50	-
150	3/19	6:44	294	319
151	3/19	7:02	175	-
152	3/19	7:02	169	156
153	3/19	7:25	75	69
154	3/19	7:26	188	194
155	3/19	7:26	181	181
156	3/19	7:26	206	181
157	3/19	7:27	181	163
158	3/19	7:31	306	313
159	3/19	7:31	275	269

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
160	3/19	7:31	275	269
161	3/19	7:31	313	300
162	3/19	7:31	294	281
163	3/19	7:41	338	-
164	3/19	7:47	106	94
165	3/19	7:47	244	238
166	3/19	7:48	225	213
167	3/19	7:50	144	138
168	3/19	7:54	181	119
169	3/19	7:59	288	288
170	3/19	8:00	288	306
171	3/19	8:00	238	238
172	3/19	8:05	388	363
173	3/19	8:05	344	356
174	3/19	8:05	294	281
175	3/19	8:05	294	269
176	3/19	8:09	369	375
177	3/19	8:10	69	88
178	3/19	8:11	194	206
179	3/19	8:11	375	381
180	3/19	8:15	319	306
181	3/19	8:17	131	-
182	3/19	8:17	169	169
183	3/19	8:29	156	169
184	3/19	8:29	169	169
185	3/19	8:32	325	319
186	3/19	8:32	219	219
187	3/19	8:34	300	325
188	3/19	8:37	175	194
189	3/19	8:41	119	138
190	3/19	8:43	238	263
191	3/19	8:50	206	213
192	3/19	8:50	225	238
193	3/19	8:50	188	188
194	3/19	8:51	206	231
195	3/19	8:51	219	219
196	3/19	8:51	200	200
197	3/19	8:57	225	225
198	3/19	9:13	250	250
199	3/19	9:20	63	56
200	3/19	9:27	69	69
201	3/19	9:34	131	113
202	3/19	9:35	50	44
203	3/19	9:35	113	100
204	3/19	9:35	113	88
205	3/19	9:37	1,025	1,013
206	3/19	9:47	219	219
207	3/19	9:47	181	188
208	3/19	9:48	156	169
209	3/19	9:52	169	156
210	3/19	9:58	88	94
211	3/19	9:58	94	88
212	3/19	9:59	294	275
213	3/19	10:01	156	150
214	3/19	10:02	263	281
215	3/19	10:04	319	331
216	3/19	10:09	281	281
217	3/19	10:10	181	181
218	3/19	10:12	156	169
219	3/19	10:19	163	169
220	3/19	10:19	219	206
221	3/19	10:19	156	169
222	3/19	10:51	138	138
223	3/19	10:51	144	144
224	3/19	10:51	119	113
225	3/19	10:51	125	131
226	3/19	10:51	150	156
227	3/19	10:51	681	706
228	3/19	10:53	56	44
229	3/19	10:54	88	69
230	3/19	10:55	194	175
231	3/19	10:56	131	113
232	3/19	10:56	131	138
233	3/19	10:57	63	63
234	3/19	10:57	63	63
235	3/19	10:59	163	131
236	3/19	10:59	131	119
237	3/19	11:01	163	156
238	3/19	11:01	313	325
239	3/19	11:02	156	138
240	3/19	11:08	113	106

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
241	3/19	11:08	269	-
242	3/19	11:14	119	106
243	3/19	10:19	163	163
244	3/19	10:23	294	206
245	3/19	10:23	206	238
246	3/19	10:23	163	181
247	3/19	10:23	169	181
248	3/19	10:27	125	150
249	3/19	10:27	144	156
250	3/19	10:36	269	256
251	3/19	10:36	231	256
252	3/19	10:36	194	194
253	3/19	10:37	188	181
254	3/19	10:38	300	281
255	3/19	10:40	31	44
256	3/19	10:43	256	213
257	3/19	10:43	238	238
258	3/19	10:43	275	256
259	3/19	10:43	231	231
260	3/19	10:46	38	38
261	3/19	10:47	156	144
262	3/19	10:48	38	44
263	3/19	10:51	113	125
264	3/19	10:51	156	144
265	3/19	10:51	144	-
266	3/19	11:26	56	63
267	3/19	11:27	106	88
268	3/19	11:27	81	81
269	3/19	11:27	106	113
270	3/19	11:30	63	69
271	3/19	11:30	113	113
272	3/19	11:31	113	119
273	3/19	11:32	38	38
274	3/19	11:33	138	119
275	3/19	11:53	638	619
276	3/19	11:59	106	94
277	3/19	11:59	106	106
278	3/19	12:21	269	244
279	3/19	12:39	88	106
280	3/19	12:50	38	44
281	3/19	12:59	381	388
282	3/19	13:18	381	438
283	3/19	13:27	131	206
284	3/19	13:31	219	231
285	3/19	13:57	363	394
286	3/19	14:33	244	244
287	3/19	15:25	388	400
288	3/19	16:08	388	344
289	3/19	16:56	131	119
290	3/19	16:56	100	94
291	3/19	17:04	113	88
292	3/19	17:08	1,113	1,138
293	3/19	17:27	1,219	1,256
294	3/19	17:32	44	44
295	3/19	17:44	1,406	1,431
296	3/19	17:48	163	163
297	3/19	17:53	250	269
298	3/19	17:53	163	150
299	3/19	17:59	88	44
300	3/19	18:46	463	456
301	3/19	18:58	119	131
302	3/19	19:32	88	106
303	3/19	19:35	650	631
304	3/19	19:59	138	156
305	3/19	20:01	75	88
306	3/19	20:09	131	150
307	3/19	20:25	125	119
308	3/19	20:26	81	113
309	3/19	20:28	38	38
310	3/19	20:31	19	31
311	3/19	20:39	25	31
312	3/19	20:41	144	144
313	3/19	20:50	188	194
314	3/19	20:52	225	244
315	3/19	21:01	150	163
316	3/19	21:03	25	38
317	3/19	21:04	156	-
318	3/19	21:09	269	281
319	3/19	21:11	156	150
320	3/19	21:12	213	213
321	3/19	21:14	131	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
322	3/19	21:18	19	25
323	3/19	21:29	138	150
324	3/19	21:38	175	163
325	3/26	6:32	256	244
326	3/26	6:32	263	263
327	3/26	6:32	425	388
328	3/26	6:38	319	319
329	3/26	6:38	331	331
330	3/26	6:38	338	338
331	3/26	6:50	156	163
332	3/26	7:14	188	194
333	3/26	7:14	269	288
334	3/26	7:15	131	-
335	3/26	7:23	338	275
336	3/26	7:23	294	288
337	3/26	7:23	294	288
338	3/26	7:23	281	250
339	3/26	7:25	338	313
340	3/26	7:25	244	194
341	3/26	7:40	194	163
342	3/26	7:40	156	156
343	3/26	7:42	63	88
344	3/26	7:43	175	163
345	3/26	7:43	88	94
346	3/26	7:44	106	81
347	3/26	7:46	81	106
348	3/26	7:50	281	275
349	3/26	7:50	256	244
350	3/26	7:51	163	163
351	3/26	7:52	231	225
352	3/26	7:52	181	163
353	3/26	7:53	219	194
354	3/26	7:53	106	119
355	3/26	7:53	113	106
356	3/26	7:57	144	125
357	3/26	8:00	106	106
358	3/26	8:00	144	144
359	3/26	8:02	156	144
360	3/26	8:04	163	163
361	3/26	8:04	125	119
362	3/26	8:05	156	163
363	3/26	8:07	113	131
364	3/26	8:07	56	56
365	3/26	8:10	144	144
366	3/26	8:11	144	163
367	3/26	8:11	138	144
368	3/26	8:13	281	319
369	3/26	8:13	306	363
370	3/26	8:14	344	350
371	3/26	8:14	338	319
372	3/26	8:15	256	256
373	3/26	8:15	200	219
374	3/26	8:16	113	-
375	3/26	8:16	69	81
376	3/26	8:16	138	125
377	3/26	8:17	63	75
378	3/26	8:17	31	44
379	3/26	8:17	50	56
380	3/26	8:17	81	63
381	3/26	8:18	106	119
382	3/26	8:19	19	31
383	3/26	8:19	256	244
384	3/26	8:19	119	131
385	3/26	8:21	169	169
386	3/26	8:21	219	188
387	3/26	8:24	163	144
388	3/26	8:24	156	156
389	3/26	8:25	169	163
390	3/26	8:25	44	38
391	3/26	8:32	156	150
392	3/26	8:32	188	175
393	3/26	8:32	119	113
394	3/26	8:34	156	163
395	3/26	8:34	113	113
396	3/26	8:34	144	131
397	3/26	8:39	138	138
398	3/26	8:39	188	194
399	3/26	8:39	113	100
400	3/26	8:39	88	88
401	3/26	8:42	106	238
402	3/26	8:42	31	63

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
403	3/26	8:42	56	88
404	3/26	8:44	231	269
405	3/26	8:44	244	263
406	3/26	8:45	294	300
407	3/26	8:45	375	375
408	3/26	8:48	294	269
409	3/26	8:48	281	300
410	3/26	8:59	131	125
411	3/26	9:00	156	156
412	3/26	9:00	256	-
413	3/26	9:00	206	188
414	3/26	9:01	294	306
415	3/26	9:00	225	238
416	3/26	9:01	281	281
417	3/26	9:04	413	375
418	3/26	9:04	381	381
419	3/26	9:04	94	94
420	3/26	9:04	119	113
421	3/26	9:04	144	150
422	3/26	9:15	63	100
423	3/26	9:16	206	194
424	3/26	9:26	331	325
425	3/26	10:29	119	119
426	3/26	10:29	144	131
427	3/26	10:29	113	106
428	3/26	11:03	206	200
429	3/26	11:29	256	244
430	3/26	11:29	306	281
431	3/26	11:29	294	281
432	3/26	11:30	206	219
433	3/26	11:30	225	225
434	3/26	11:35	169	169
435	3/26	11:35	138	144
436	3/26	11:35	169	156
437	3/26	11:39	175	181
438	3/26	11:45	200	181
439	3/26	11:45	181	194
440	3/26	11:48	331	325
441	3/26	11:48	288	288
442	3/26	11:48	325	300
443	3/26	11:48	331	338
444	3/26	12:55	156	156
445	3/26	13:28	444	381
446	3/26	16:47	94	88
447	3/26	17:07	38	38
448	3/26	17:09	38	31
449	3/26	17:14	431	463
450	3/26	17:24	94	75
451	3/26	17:29	94	119
452	3/26	17:31	100	106
453	3/26	18:00	100	113
454	3/26	18:15	131	169
455	3/26	19:49	131	144
456	3/26	19:58	169	156
457	3/26	20:15	156	163
458	3/26	20:24	150	163
459	3/26	21:02	256	-
460	3/26	21:06	181	206
461	3/26	21:29	169	181
462	3/26	21:52	344	113
463	3/26	22:21	144	163
464	3/26	22:44	144	144
465	3/26	22:53	138	-
466	3/26	23:08	206	194
467	3/26	23:12	131	138
468	3/26	23:12	163	156
469	3/26	23:17	119	144
470	3/27	0:45	169	181
471	3/27	0:52	144	144
472	3/27	1:25	150	163
473	3/27	1:37	200	206
474	3/27	1:39	144	138
475	3/27	1:56	194	206
476	3/27	3:04	113	94
477	3/27	3:25	144	150
478	3/27	3:34	63	-
479	3/27	4:38	31	-
480	3/27	5:02	13	13
481	3/27	5:11	131	156
482	3/27	5:14	181	188
483	3/27	5:30	19	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
484	3/27	23:20	169	181
485	3/27	23:28	131	138
486	3/27	23:45	156	156
487	4/10	18:52	19	13
488	4/10	18:52	13	6
489	4/10	19:06	638	588
490	4/10	19:09	1,031	1,031
491	4/10	19:11	31	106
492	4/10	19:14	56	63
493	4/10	19:17	719	719
494	4/10	19:17	50	50
495	4/10	19:18	413	381
496	4/10	19:24	6	13
497	4/10	19:25	6	13
498	4/10	19:29	63	56
499	4/10	19:31	306	306
500	4/10	19:34	344	363
501	4/10	19:38	619	594
502	4/10	19:47	1,556	1,556
503	4/10	19:48	156	144
504	4/10	19:50	744	694
505	4/10	19:53	725	644
506	4/10	19:57	694	694
507	4/10	19:57	506	481
508	4/10	20:04	631	613
509	4/10	20:05	606	600
510	4/10	20:05	481	488
511	4/10	20:05	506	494
512	4/10	20:08	419	413
513	4/10	20:10	88	94
514	4/10	20:10	275	281
515	4/10	20:10	31	31
516	4/10	20:12	144	163
517	4/10	20:13	519	525
518	4/10	20:14	31	25
519	4/10	20:14	613	644
520	4/10	20:16	413	413
521	4/10	20:16	488	444
522	4/10	20:18	619	600
523	4/10	20:21	1,338	1,356
524	4/10	20:21	825	756
525	4/10	20:27	406	406
526	4/10	20:29	581	556
527	4/10	20:31	213	188
528	4/10	20:32	219	188
529	4/10	20:33	150	163
530	4/10	20:33	138	156
531	4/10	20:37	413	394
532	4/10	20:37	531	506
533	4/10	20:38	238	256
534	4/10	20:38	119	119
535	4/10	20:38	169	163
536	4/10	20:37	63	94
537	4/10	20:37	525	513
538	4/10	20:41	81	119
539	4/10	20:41	175	181
540	4/10	20:41	631	619
541	4/10	20:42	56	56
542	4/10	20:42	144	131
543	4/10	20:43	169	188
544	4/10	20:44	75	88
545	4/10	20:45	69	81
546	4/10	20:45	94	106
547	4/10	20:46	88	231
548	4/10	20:47	181	156
549	4/10	20:48	781	744
550	4/10	20:50	694	669
551	4/10	20:51	131	119
552	4/10	20:54	150	138
553	4/10	20:54	206	194
554	4/10	20:55	219	213
555	4/10	20:57	888	863
556	4/10	20:57	231	200
557	4/10	20:57	131	144
558	4/10	20:58	163	169
559	4/10	20:58	19	56
560	4/10	21:02	163	131
561	4/10	21:02	694	694
562	4/10	21:02	769	769
563	4/10	21:05	119	119
564	4/10	21:05	263	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
565	4/10	21:06	719	713
566	4/10	21:07	131	100
567	4/10	21:09	194	219
568	4/10	21:09	244	231
569	4/10	21:10	488	469
570	4/10	21:11	106	113
571	4/10	21:11	144	163
572	4/10	21:12	13	19
573	4/10	21:13	119	131
574	4/10	21:14	244	181
575	4/10	21:14	688	669
576	4/10	21:15	544	513
577	4/10	21:16	175	181
578	4/10	21:16	638	619
579	4/10	21:16	94	88
580	4/10	21:19	269	238
581	4/10	21:19	163	156
582	4/10	21:19	213	219
583	4/10	21:19	219	225
584	4/10	21:20	100	94
585	4/10	21:20	331	281
586	4/10	21:21	181	163
587	4/10	21:21	863	825
588	4/10	21:23	131	144
589	4/10	21:23	756	738
590	4/10	21:24	919	919
591	4/10	21:24	238	244
592	4/10	21:25	200	188
593	4/10	21:27	238	219
594	4/10	21:29	813	838
595	4/10	21:29	200	200
596	4/10	21:29	594	556
597	4/10	21:29	606	631
598	4/10	21:30	100	113
599	4/10	21:31	181	188
600	4/10	21:32	188	181
601	4/10	21:34	69	63
602	4/10	21:38	256	269
603	4/10	21:39	631	619
604	4/10	21:40	131	131
605	4/10	21:41	256	275
606	4/10	21:43	263	263
607	4/10	21:44	531	569
608	4/10	21:45	213	244
609	4/10	21:45	106	163
610	4/10	21:45	175	175
611	4/10	21:45	69	75
612	4/10	21:46	69	88
613	4/10	21:46	219	225
614	4/10	21:46	181	181
615	4/10	21:46	13	38
616	4/10	21:48	188	163
617	4/10	21:49	669	656
618	4/10	21:49	519	519
619	4/10	21:50	281	288
620	4/10	21:52	413	425
621	4/10	21:52	488	494
622	4/10	21:52	481	456
623	4/10	21:52	469	456
624	4/10	21:54	31	50
625	4/10	21:55	150	169
626	4/10	21:57	506	488
627	4/10	21:57	144	144
628	4/10	21:58	69	81
629	4/10	22:01	156	181
630	4/10	22:02	194	163
631	4/10	22:02	113	138
632	4/10	22:03	113	125
633	4/10	22:03	50	100
634	4/10	22:03	488	488
635	4/10	22:03	231	238
636	4/10	22:04	194	194
637	4/10	22:04	25	81
638	4/10	22:05	138	169
639	4/10	22:05	150	175
640	4/10	22:06	250	238
641	4/10	22:06	194	206
642	4/10	22:06	188	194
643	4/10	22:07	200	188
644	4/10	22:07	69	69
645	4/10	22:08	219	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
646	4/10	22:10	131	144
647	4/10	22:10	56	63
648	4/10	22:12	106	81
649	4/10	22:13	281	294
650	4/10	22:14	263	269
651	4/10	22:15	138	131
652	4/10	22:15	206	213
653	4/10	22:16	88	81
654	4/10	22:16	288	313
655	4/10	22:17	575	569
656	4/10	22:17	481	494
657	4/10	22:18	256	269
658	4/10	22:18	169	-
659	4/10	22:19	69	63
660	4/10	22:19	150	156
661	4/10	22:19	163	181
662	4/10	22:19	56	31
663	4/10	22:21	169	181
664	4/10	22:23	150	163
665	4/10	22:23	119	131
666	4/10	22:23	169	163
667	4/10	22:25	138	150
668	4/10	22:27	31	44
669	4/10	22:27	119	-
670	4/10	22:27	88	75
671	4/10	22:29	194	188
672	4/10	22:29	13	19
673	4/10	22:30	194	213
674	4/10	22:31	219	175
675	4/10	22:31	119	138
676	4/10	22:32	175	-
677	4/10	22:33	25	25
678	4/10	22:33	150	175
679	4/10	22:33	238	250
680	4/10	22:37	131	138
681	4/10	22:38	225	131
682	4/10	22:38	106	125
683	4/10	22:40	138	144
684	4/10	22:42	156	175
685	4/10	22:46	669	663
686	4/10	22:47	38	31
687	4/10	22:48	313	306
688	4/10	22:51	581	588
689	4/10	22:55	150	163
690	4/10	22:56	244	231
691	4/10	22:56	156	194
692	4/10	22:58	19	38
693	4/10	22:58	69	63
694	4/10	22:59	625	613
695	4/10	22:59	544	544
696	4/10	23:00	156	156
697	4/10	23:01	231	219
698	4/10	23:01	163	156
699	4/10	23:05	219	200
700	4/10	23:05	206	206
701	4/10	23:06	331	338
702	4/10	23:07	281	300
703	4/10	23:08	194	194
704	4/10	23:09	231	219
705	4/10	23:12	113	125
706	4/10	23:16	563	563
707	4/10	23:17	313	294
708	4/10	23:18	50	50
709	4/10	23:19	256	250
710	4/10	23:19	88	94
711	4/10	23:19	113	100
712	4/10	23:21	256	138
713	4/10	23:21	206	206
714	4/10	23:23	144	138
715	4/10	23:26	138	131
716	4/10	23:27	163	144
717	4/10	23:27	150	156
718	4/10	23:29	156	169
719	4/10	23:31	244	244
720	4/10	23:35	138	144
721	4/10	23:35	125	138
722	4/10	23:35	188	200
723	4/10	23:37	106	106
724	4/10	23:37	769	781
725	4/10	23:38	219	213
726	4/10	23:39	663	631

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
727	4/10	23:40	219	213
728	4/10	23:40	138	163
729	4/10	23:40	81	100
730	4/10	23:41	100	125
731	4/10	23:42	319	313
732	4/10	23:44	113	131
733	4/10	23:44	163	181
734	4/10	23:44	181	188
735	4/10	23:47	325	338
736	4/10	23:49	269	263
737	4/10	23:51	375	394
738	4/10	23:57	75	81
739	4/10	23:58	13	19
740	4/11	0:02	169	138
741	4/11	0:03	138	163
742	4/11	0:03	125	125
743	4/11	0:04	88	88
744	4/11	0:04	88	88
745	4/11	0:04	100	106
746	4/11	0:05	213	219
747	4/11	0:06	294	306
748	4/11	0:05	488	494
749	4/11	0:07	131	163
750	4/11	0:10	144	81
751	4/11	0:10	75	81
752	4/11	0:11	50	75
753	4/11	0:12	131	131
754	4/11	0:12	163	188
755	4/11	0:15	156	163
756	4/11	0:14	138	94
757	4/11	0:16	231	238
758	4/11	0:16	94	106
759	4/11	1:16	269	263
760	4/11	1:16	169	175
761	4/11	1:16	306	306
762	4/11	1:17	269	269
763	4/11	1:18	250	256
764	4/11	1:19	194	194
765	4/11	1:20	244	219
766	4/11	1:21	175	113
767	4/11	0:16	138	163
768	4/11	0:18	156	119
769	4/11	0:19	119	156
770	4/11	0:19	150	163
771	4/11	0:21	194	206
772	4/11	0:21	281	281
773	4/11	0:21	156	188
774	4/11	0:24	163	150
775	4/11	0:25	188	200
776	4/11	0:25	138	150
777	4/11	0:27	275	244
778	4/11	0:31	106	94
779	4/11	0:32	256	263
780	4/11	0:32	163	188
781	4/11	0:32	81	113
782	4/11	0:33	138	156
783	4/11	0:33	244	256
784	4/11	0:33	213	231
785	4/11	0:34	219	200
786	4/11	0:34	156	156
787	4/11	0:35	238	250
788	4/11	0:37	100	113
789	4/11	0:40	163	169
790	4/11	0:41	269	281
791	4/11	0:41	281	275
792	4/11	0:42	275	294
793	4/11	0:44	200	181
794	4/11	0:44	188	194
795	4/11	0:45	256	238
796	4/11	0:48	269	263
797	4/11	0:51	144	163
798	4/11	0:52	163	163
799	4/11	0:53	363	-
800	4/11	0:54	138	163
801	4/11	0:56	169	200
802	4/11	0:57	238	256
803	4/11	0:59	31	38
804	4/11	1:01	119	156
805	4/11	1:06	63	56
806	4/11	1:07	219	206
807	4/11	1:08	388	375

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
808	4/11	1:08	169	169
809	4/11	1:09	131	169
810	4/11	1:09	213	175
811	4/11	1:11	294	288
812	4/11	1:11	156	169
813	4/11	1:11	131	156
814	4/11	1:11	131	-
815	4/11	1:11	206	-
816	4/11	1:21	138	156
817	4/11	1:27	181	181
818	4/11	1:28	194	219
819	4/11	1:28	81	113
820	4/11	1:29	50	56
821	4/11	1:29	163	163
822	4/11	1:31	106	106
823	4/11	1:31	44	63
824	4/11	1:31	263	263
825	4/11	1:32	144	156
826	4/11	1:35	181	200
827	4/11	1:35	156	169
828	4/11	1:37	106	113
829	4/11	1:43	113	119
830	4/11	1:54	31	25
831	4/11	1:57	169	213
832	4/11	1:57	263	263
833	4/11	2:02	188	206
834	4/11	2:05	188	181
835	4/11	2:06	88	81
836	4/11	2:07	206	169
837	4/11	2:08	156	163
838	4/11	2:09	231	250
839	4/11	2:09	194	194
840	4/11	2:09	169	181
841	4/11	2:13	206	213
842	4/11	2:13	31	31
843	4/11	2:14	169	163
844	4/11	2:15	119	113
845	4/11	2:17	181	169
846	4/11	2:17	144	125
847	4/11	2:17	19	44
848	4/11	2:18	181	181
849	4/11	2:18	25	31
850	4/11	2:18	169	181
851	4/11	2:24	138	156
852	4/11	2:27	169	163
853	4/11	2:28	231	194
854	4/11	2:33	194	194
855	4/11	2:27	213	219
856	4/11	2:31	163	169
857	4/11	2:31	256	231
858	4/11	2:32	394	363
859	4/11	2:38	150	150
860	4/11	2:40	169	181
861	4/11	2:40	231	225
862	4/11	2:43	188	194
863	4/11	2:46	531	525
864	4/11	2:46	181	188
865	4/11	2:46	138	138
866	4/11	2:48	200	206
867	4/11	2:49	150	156
868	4/11	2:50	256	256
869	4/11	2:56	144	144
870	4/11	2:56	125	175
871	4/11	3:05	163	188
872	4/11	3:06	563	563
873	4/11	3:08	100	125
874	4/11	3:11	163	169
875	4/11	3:15	231	256
876	4/11	3:17	219	238
877	4/11	3:20	213	194
878	4/11	3:20	219	219
879	4/11	3:21	219	213
880	4/11	3:23	244	256
881	4/11	3:30	31	38
882	4/11	3:31	200	225
883	4/11	3:21	63	69
884	4/11	3:25	131	144
885	4/11	3:26	81	75
886	4/11	3:30	269	244
887	4/11	3:31	213	219
888	4/11	3:31	50	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
889	4/11	3:35	181	188
890	4/11	3:35	213	225
891	4/11	3:41	56	69
892	4/11	3:43	494	506
893	4/11	3:45	31	25
894	4/11	3:47	75	81
895	4/11	3:47	69	56
896	4/11	3:54	138	169
897	4/11	3:57	200	181
898	4/11	3:57	169	181
899	4/11	3:57	181	163
900	4/11	3:59	156	169
901	4/11	4:01	138	156
902	4/11	4:02	256	288
903	4/11	4:07	569	556
904	4/11	4:07	531	506
905	4/11	4:08	256	275
906	4/11	4:12	156	156
907	4/11	4:12	88	94
908	4/11	4:14	306	300
909	4/11	4:14	431	438
910	4/11	4:15	506	481
911	4/11	4:16	431	413
912	4/11	4:17	225	219
913	4/11	4:18	113	175
914	4/11	4:21	156	181
915	4/11	4:22	225	244
916	4/11	4:22	150	188
917	4/11	4:24	181	181
918	4/11	4:24	206	213
919	4/11	4:37	94	113
920	4/11	4:38	88	94
921	4/11	4:40	300	281
922	4/11	4:40	169	194
923	4/11	4:40	488	469
924	4/11	4:40	181	231
925	4/11	4:41	156	163
926	4/11	4:42	369	338
927	4/11	4:44	556	538
928	4/11	4:45	188	188
929	4/11	4:46	131	194
930	4/11	4:49	206	194
931	4/11	4:49	250	263
932	4/11	4:53	213	219
933	4/11	4:55	200	206
934	4/11	4:55	169	169
935	4/11	4:56	181	181
936	4/11	4:57	244	231
937	4/11	5:01	275	231
938	4/11	5:10	506	506
939	4/11	5:14	619	613
940	4/11	5:18	194	219
941	4/11	5:20	375	369
942	4/11	5:23	63	69
943	4/11	5:24	19	38
944	4/11	5:30	200	-
945	4/11	5:34	188	188
946	4/11	5:34	219	219
947	4/11	5:36	119	113
948	4/11	5:38	106	119
949	4/11	5:41	81	63
950	4/11	5:51	69	56
951	4/11	5:52	6	19
952	4/11	5:53	81	88
953	4/11	5:55	156	156
954	4/11	5:57	31	44
955	4/11	5:58	225	225
956	4/11	6:06	131	119
957	4/11	6:11	150	156
958	4/11	6:12	31	50
959	4/11	6:19	56	63
960	4/11	6:20	356	363
961	4/11	6:23	300	319
962	4/11	6:23	500	475
963	4/11	6:26	438	431
964	4/11	6:42	344	331
965	4/11	6:42	356	56
966	4/11	6:51	494	519
967	4/11	6:52	169	169
968	4/11	6:52	238	94
969	4/11	6:54	425	438

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
970	4/11	6:54	163	156
971	4/11	6:56	113	119
972	4/11	7:03	25	38
973	4/11	7:05	388	406
974	4/11	7:06	13	-
975	4/11	7:09	44	44
976	4/11	7:11	313	319
977	4/11	7:11	281	281
978	4/11	7:12	356	369
979	4/11	7:12	294	306
980	4/11	7:14	269	250
981	4/11	7:16	213	206
982	4/11	7:16	319	300
983	4/11	7:18	200	200
984	4/11	7:18	206	181
985	4/11	7:23	119	125
986	4/11	7:27	263	244
987	4/11	7:37	313	263
988	4/11	7:38	69	63
989	4/11	7:38	206	213
990	4/11	7:40	81	88
991	4/11	7:45	506	538
992	4/11	7:46	369	388
993	4/11	7:48	269	275
994	4/11	7:48	69	63
995	4/11	7:50	406	400
996	4/11	7:54	119	113
997	4/11	7:54	131	113
998	4/11	8:10	188	188
999	4/11	8:22	94	113
1000	4/11	8:24	425	356
1001	4/11	8:26	81	100
1002	4/11	8:41	81	69
1003	4/11	8:42	338	344
1004	4/11	8:58	31	31
1005	4/11	9:10	156	144
1006	4/11	9:38	275	269
1007	4/11	9:38	244	231
1008	4/11	9:39	156	138
1009	4/11	9:43	463	475
1010	4/11	9:43	394	413
1011	4/11	9:43	306	313
1012	4/11	10:03	163	163
1013	4/11	10:03	125	106
1014	4/11	10:03	88	106
1015	4/11	10:19	1,325	1,319
1016	4/11	10:20	31	56
1017	4/11	10:25	194	156
1018	4/11	10:25	188	163
1019	4/11	10:53	113	119
1020	4/11	10:55	6	13
1021	4/11	11:05	144	144
1022	4/11	11:10	119	131
1023	4/11	11:21	131	138
1024	4/11	11:27	256	256
1025	4/11	11:29	313	306
1026	4/11	11:46	50	56
1027	4/11	12:03	6	13
1028	4/11	12:12	94	88
1029	4/11	12:32	238	238
1030	4/11	12:33	206	213
1031	4/11	12:38	138	150
1032	4/11	12:38	163	156
1033	4/11	12:43	88	88
1034	4/11	12:43	81	138
1035	4/11	12:43	194	200
1036	4/11	12:43	206	206
1037	4/11	12:48	156	144
1038	4/11	12:49	213	219
1039	4/11	12:50	81	81
1040	4/11	12:50	25	56
1041	4/11	12:51	75	69
1042	4/11	13:47	556	563
1043	4/11	13:52	88	81
1044	4/11	14:19	119	119
1045	4/11	14:28	206	213
1046	4/11	14:38	281	306
1047	4/11	14:41	731	731
1048	4/11	15:24	306	338
1049	4/11	15:49	88	119
1050	4/11	16:12	194	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1051	4/11	16:12	69	69
1052	4/11	16:18	56	44
1053	4/11	16:18	31	25
1054	4/11	16:27	6	19
1055	4/11	16:28	25	19
1056	4/11	16:30	519	556
1057	4/11	16:36	594	619
1058	4/11	16:40	231	206
1059	4/11	16:40	238	213
1060	4/11	16:43	50	-
1061	4/11	16:43	38	31
1062	4/11	16:49	500	519
1063	4/11	17:12	425	400
1064	4/11	17:12	394	400
1065	4/11	17:12	381	381
1066	4/11	17:38	538	519
1067	4/11	17:39	906	900
1068	4/11	17:39	13	13
1069	4/11	17:42	425	413
1070	4/11	17:45	913	844
1071	4/11	17:51	13	19
1072	4/11	17:54	981	988
1073	4/11	17:57	131	131
1074	4/11	18:02	363	325
1075	4/11	18:20	550	544
1076	4/11	18:28	6	31
1077	4/11	18:37	881	863
1078	4/11	18:40	600	613
1079	5/13	17:32	206	213
1080	5/13	17:33	13	31
1081	5/13	17:34	244	263
1082	5/13	17:34	94	106
1083	5/13	17:35	188	188
1084	5/13	17:41	169	206
1085	5/13	17:49	338	350
1086	5/13	17:52	238	231
1087	5/13	17:54	313	313
1088	5/13	17:56	288	269
1089	5/13	17:58	100	119
1090	5/13	18:02	363	350
1091	5/13	18:04	194	231
1092	5/13	18:04	206	188
1093	5/13	18:05	188	200
1094	5/13	18:05	294	269
1095	5/13	18:08	244	238
1096	5/13	18:08	219	250
1097	5/13	18:09	225	206
1098	5/13	18:10	238	263
1099	5/13	18:10	250	238
1100	5/13	18:11	225	250
1101	5/13	18:18	75	81
1102	5/13	18:18	231	250
1103	5/13	18:23	513	525
1104	5/13	18:26	163	175
1105	5/13	18:28	213	231
1106	5/13	18:29	238	231
1107	5/13	18:35	213	231
1108	5/13	18:36	206	219
1109	5/13	18:37	306	294
1110	5/13	18:38	513	525
1111	5/13	18:40	206	225
1112	5/13	18:42	463	494
1113	5/13	18:43	238	238
1114	5/13	18:43	394	394
1115	5/13	18:47	238	244
1116	5/13	18:47	794	825
1117	5/13	18:48	706	750
1118	5/13	18:50	225	231
1119	5/13	18:51	531	556
1120	5/13	18:52	956	975
1121	5/13	18:57	525	500
1122	5/13	18:57	1,125	1,119
1123	5/13	18:58	200	-
1124	5/13	18:58	175	200
1125	5/13	19:01	63	50
1126	5/13	19:02	275	263
1127	5/13	19:02	675	694
1128	5/13	19:03	194	200
1129	5/13	19:04	150	125
1130	5/13	19:08	625	613
1131	5/13	19:09	394	394

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1132	5/13	19:09	238	200
1133	5/13	19:10	513	500
1134	5/13	19:09	425	413
1135	5/13	19:10	50	69
1136	5/13	19:13	275	256
1137	5/13	19:14	194	206
1138	5/13	19:14	650	606
1139	5/13	19:15	188	194
1140	5/13	19:16	263	256
1141	5/13	19:17	175	163
1142	5/13	19:17	1,081	1,075
1143	5/13	19:17	175	175
1144	5/13	19:17	69	75
1145	5/13	19:18	131	125
1146	5/13	19:18	138	138
1147	5/13	19:18	144	138
1148	5/13	19:18	138	138
1149	5/13	19:18	88	94
1150	5/13	19:19	300	288
1151	5/13	19:20	300	275
1152	5/13	19:20	319	288
1153	5/13	19:20	875	900
1154	5/13	19:21	13	13
1155	5/13	19:21	519	506
1156	5/13	19:22	181	169
1157	5/13	19:22	44	44
1158	5/13	19:22	513	513
1159	5/13	19:23	231	206
1160	5/13	19:24	319	313
1161	5/13	19:24	56	56
1162	5/13	19:24	169	144
1163	5/13	19:25	813	813
1164	5/13	19:25	725	731
1165	5/13	19:25	500	463
1166	5/13	19:27	156	175
1167	5/13	19:28	113	138
1168	5/13	19:29	238	288
1169	5/13	19:30	175	188
1170	5/13	19:30	450	475
1171	5/13	19:31	500	525
1172	5/13	19:32	369	375
1173	5/13	19:33	81	88
1174	5/13	19:33	300	313
1175	5/13	19:34	450	475
1176	5/13	19:36	75	113
1177	5/13	19:36	450	475
1178	5/13	19:37	94	125
1179	5/13	19:38	375	388
1180	5/13	19:38	650	681
1181	5/13	19:38	650	669
1182	5/13	19:38	638	669
1183	5/13	19:38	675	688
1184	5/13	19:38	163	169
1185	5/13	19:38	150	150
1186	5/13	19:39	363	381
1187	5/13	19:40	319	325
1188	5/13	19:40	225	225
1189	5/13	19:40	125	131
1190	5/13	19:40	150	194
1191	5/13	19:42	275	275
1192	5/13	19:42	213	200
1193	5/13	19:42	300	306
1194	5/13	19:42	269	294
1195	5/13	19:44	444	475
1196	5/13	19:45	625	613
1197	5/13	19:45	150	163
1198	5/13	19:45	175	188
1199	5/13	19:46	338	356
1200	5/13	19:46	1,100	1,113
1201	5/13	19:46	350	338
1202	5/13	19:48	400	394
1203	5/13	19:48	269	263
1204	5/13	19:49	325	331
1205	5/13	19:48	1,088	1,113
1206	5/13	19:49	969	981
1207	5/13	19:50	175	181
1208	5/13	19:50	388	388
1209	5/13	19:51	419	431
1210	5/13	19:51	63	94
1211	5/13	19:51	163	181
1212	5/13	19:52	513	519

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1213	5/13	19:53	344	369
1214	5/13	19:54	638	663
1215	5/13	19:56	925	944
1216	5/13	19:56	181	169
1217	5/13	19:57	325	313
1218	5/13	19:57	188	175
1219	5/13	19:57	100	88
1220	5/13	19:58	288	288
1221	5/13	19:59	575	575
1222	5/13	19:59	306	325
1223	5/13	20:00	194	194
1224	5/13	20:00	1,131	1,088
1225	5/13	20:00	469	475
1226	5/13	20:00	163	213
1227	5/13	20:01	244	238
1228	5/13	20:02	163	150
1229	5/13	20:02	200	200
1230	5/13	20:02	550	-
1231	5/13	20:02	156	138
1232	5/13	20:02	138	156
1233	5/13	20:03	188	206
1234	5/13	20:03	894	900
1235	5/13	20:04	175	169
1236	5/13	20:04	206	206
1237	5/13	20:05	288	263
1238	5/13	20:05	419	413
1239	5/13	20:05	213	225
1240	5/13	20:05	275	269
1241	5/13	20:05	188	194
1242	5/13	20:05	631	638
1243	5/13	20:05	38	50
1244	5/13	20:05	38	44
1245	5/13	20:06	213	225
1246	5/13	20:07	369	363
1247	5/13	20:07	181	181
1248	5/13	20:08	750	744
1249	5/13	20:08	269	288
1250	5/13	20:09	250	263
1251	5/13	20:09	219	225
1252	5/13	20:10	600	631
1253	5/13	20:10	750	775
1254	5/13	20:10	413	381
1255	5/13	20:10	375	331
1256	5/13	20:11	213	88
1257	5/13	20:11	231	250
1258	5/13	20:11	1,013	1,013
1259	5/13	20:13	681	675
1260	5/13	20:12	194	200
1261	5/13	20:13	138	144
1262	5/13	20:13	181	188
1263	5/13	20:14	225	213
1264	5/13	20:14	213	213
1265	5/13	20:14	113	113
1266	5/13	20:15	75	81
1267	5/13	20:16	181	175
1268	5/13	20:16	413	425
1269	5/13	20:17	775	781
1270	5/13	20:17	119	131
1271	5/13	20:18	131	138
1272	5/13	20:19	313	325
1273	5/13	20:20	369	363
1274	5/13	20:20	200	206
1275	5/13	20:21	213	225
1276	5/13	20:21	244	250
1277	5/13	20:21	200	263
1278	5/13	20:21	219	219
1279	5/13	20:22	638	625
1280	5/13	20:22	656	638
1281	5/13	20:22	294	281
1282	5/13	20:22	988	975
1283	5/13	20:22	1,163	1,106
1284	5/13	20:23	250	238
1285	5/13	20:23	250	250
1286	5/13	20:23	356	363
1287	5/13	20:23	1,213	1,213
1288	5/13	20:24	800	769
1289	5/13	20:24	150	169
1290	5/13	20:25	375	356
1291	5/13	20:26	806	825
1292	5/13	20:26	363	381
1293	5/13	20:26	488	488

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1294	5/13	20:27	275	231
1295	5/13	20:27	469	469
1296	5/13	20:28	663	656
1297	5/13	20:28	219	231
1298	5/13	20:29	488	500
1299	5/13	20:30	200	194
1300	5/13	20:30	619	644
1301	5/13	20:30	613	594
1302	5/13	20:30	400	406
1303	5/13	20:30	706	713
1304	5/13	20:31	725	750
1305	5/13	20:31	494	500
1306	5/13	20:31	313	325
1307	5/13	20:32	200	213
1308	5/13	20:32	263	263
1309	5/13	20:32	200	219
1310	5/13	20:32	356	369
1311	5/13	20:32	481	481
1312	5/13	20:32	600	-
1313	5/13	20:33	200	175
1314	5/13	20:34	463	450
1315	5/13	20:34	238	225
1316	5/13	20:34	419	413
1317	5/13	20:35	169	188
1318	5/13	20:35	219	206
1319	5/13	20:35	188	200
1320	5/13	20:36	163	175
1321	5/13	20:36	450	463
1322	5/13	20:36	50	44
1323	5/13	20:36	475	475
1324	5/13	20:37	106	94
1325	5/13	20:37	181	194
1326	5/13	20:37	388	375
1327	5/13	20:37	556	581
1328	5/13	20:37	150	150
1329	5/13	20:37	156	156
1330	5/13	20:38	100	125
1331	5/13	20:38	200	188
1332	5/13	20:38	631	606
1333	5/13	20:39	388	394
1334	5/13	20:39	444	438
1335	5/13	20:39	363	375
1336	5/13	20:39	438	438
1337	5/13	20:40	206	200
1338	5/13	20:40	344	350
1339	5/13	20:40	338	325
1340	5/13	20:40	256	244
1341	5/13	20:40	250	231
1342	5/13	20:41	125	131
1343	5/13	20:41	163	175
1344	5/13	20:41	513	488
1345	5/13	20:41	175	175
1346	5/13	20:42	450	438
1347	5/13	20:42	156	163
1348	5/13	20:42	144	163
1349	5/13	20:42	538	513
1350	5/13	20:42	444	425
1351	5/13	20:42	156	150
1352	5/13	20:43	344	363
1353	5/13	20:43	63	88
1354	5/13	20:43	1,094	1,081
1355	5/13	20:43	175	175
1356	5/13	20:43	250	250
1357	5/13	20:44	275	275
1358	5/13	20:44	369	381
1359	5/13	20:44	213	188
1360	5/13	20:44	925	925
1361	5/13	20:44	38	38
1362	5/13	20:44	494	506
1363	5/13	20:44	513	525
1364	5/13	20:45	213	225
1365	5/13	20:45	200	188
1366	5/13	20:46	644	669
1367	5/13	21:09	188	200
1368	5/13	21:09	213	219
1369	5/13	21:10	238	225
1370	5/13	21:10	181	213
1371	5/13	21:10	156	169
1372	5/13	21:10	225	231
1373	5/13	21:10	325	313
1374	5/13	21:10	313	306

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1375	5/13	21:10	244	269
1376	5/13	21:10	113	138
1377	5/13	21:10	638	631
1378	5/13	21:10	463	456
1379	5/13	21:10	119	144
1380	5/13	21:10	238	238
1381	5/13	21:10	206	213
1382	5/13	21:10	213	206
1383	5/13	21:11	200	219
1384	5/13	21:11	200	219
1385	5/13	21:11	375	375
1386	5/13	21:11	550	563
1387	5/13	21:11	213	225
1388	5/13	21:11	138	156
1389	5/13	21:11	244	250
1390	5/13	21:11	219	256
1391	5/13	21:11	225	244
1392	5/13	21:11	156	144
1393	5/13	21:12	156	144
1394	5/13	21:12	263	288
1395	5/13	21:12	300	300
1396	5/13	21:12	263	250
1397	5/13	21:12	200	225
1398	5/13	21:12	319	313
1399	5/13	21:12	150	150
1400	5/13	21:12	225	238
1401	5/13	21:13	200	206
1402	5/13	21:13	125	131
1403	5/13	21:13	281	288
1404	5/13	21:13	88	94
1405	5/13	21:12	244	244
1406	5/13	21:13	188	206
1407	5/13	21:13	175	163
1408	5/13	21:13	75	106
1409	5/13	21:13	263	256
1410	5/13	21:13	169	163
1411	5/13	21:13	156	150
1412	5/13	21:13	575	600
1413	5/13	21:13	481	500
1414	5/13	21:13	288	313
1415	5/13	21:13	156	200
1416	5/13	21:14	250	231
1417	5/13	21:14	225	213
1418	5/13	21:14	381	319
1419	5/13	21:14	194	225
1420	5/13	21:14	163	175
1421	5/13	21:15	1,106	1,138
1422	5/13	21:15	194	225
1423	5/13	21:15	194	213
1424	5/13	21:15	200	213
1425	5/13	21:15	375	388
1426	5/13	21:15	219	225
1427	5/13	21:16	125	113
1428	5/13	21:16	138	175
1429	5/13	21:16	200	200
1430	5/13	21:16	56	63
1431	5/13	21:16	231	244
1432	5/13	21:16	163	156
1433	5/13	21:16	238	250
1434	5/13	21:17	244	238
1435	5/13	21:17	31	38
1436	5/13	21:17	344	338
1437	5/13	21:17	206	231
1438	5/13	21:17	219	225
1439	5/13	21:17	475	475
1440	5/13	21:18	188	150
1441	5/13	21:18	675	663
1442	5/13	21:18	200	194
1443	5/13	21:18	238	244
1444	5/13	21:18	119	119
1445	5/13	21:18	313	313
1446	5/13	21:18	150	175
1447	5/13	21:18	63	75
1448	5/13	21:18	106	156
1449	5/13	21:18	225	219
1450	5/13	21:18	288	269
1451	5/13	21:18	300	313
1452	5/13	21:19	188	175
1453	5/13	21:19	350	344
1454	5/13	21:19	400	388
1455	5/13	21:19	213	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1456	5/13	21:19	250	263
1457	5/13	21:19	263	288
1458	5/13	21:19	144	150
1459	5/13	21:19	288	281
1460	5/13	21:19	375	381
1461	5/13	21:19	131	156
1462	5/13	21:19	738	763
1463	5/13	21:20	388	375
1464	5/13	21:20	400	419
1465	5/13	21:20	225	225
1466	5/13	21:20	413	419
1467	5/13	21:20	219	238
1468	5/13	21:20	194	206
1469	5/13	21:20	319	344
1470	5/13	21:20	150	175
1471	5/13	21:21	300	300
1472	5/13	21:21	175	200
1473	5/13	21:21	300	325
1474	5/13	21:21	225	238
1475	5/13	21:21	156	175
1476	5/13	21:21	425	413
1477	5/13	21:21	456	450
1478	5/13	21:21	231	275
1479	5/13	21:21	175	213
1480	5/13	21:21	200	181
1481	5/13	21:22	281	300
1482	5/13	21:22	313	313
1483	5/13	21:22	363	350
1484	5/13	21:22	275	275
1485	5/13	21:22	13	25
1486	5/13	21:22	225	238
1487	5/13	21:22	956	938
1488	5/13	21:23	313	300
1489	5/13	21:23	288	300
1490	5/13	21:23	213	200
1491	5/13	21:24	125	150
1492	5/13	21:24	369	375
1493	5/13	21:24	363	338
1494	5/13	21:24	300	300
1495	5/13	21:24	438	425
1496	5/13	21:24	450	438
1497	5/13	21:24	175	200
1498	5/13	21:24	488	481
1499	5/13	21:25	113	100
1500	5/13	21:25	256	288
1501	5/13	21:25	375	375
1502	5/13	21:25	569	-
1503	5/13	21:25	394	388
1504	5/13	21:27	388	375
1505	5/13	21:27	238	250
1506	5/13	21:27	213	213
1507	5/13	21:27	363	388
1508	5/13	21:28	388	400
1509	5/13	21:28	788	788
1510	5/13	21:29	344	344
1511	5/13	21:29	388	375
1512	5/13	21:30	419	413
1513	5/13	21:30	263	250
1514	5/13	21:31	231	238
1515	5/13	21:31	150	163
1516	5/13	21:31	350	363
1517	5/13	21:31	325	331
1518	5/13	21:31	425	419
1519	5/13	21:32	225	219
1520	5/13	21:32	244	244
1521	5/13	21:32	525	531
1522	5/13	21:32	363	325
1523	5/13	21:32	288	275
1524	5/13	21:32	413	425
1525	5/13	21:32	306	319
1526	5/13	21:32	431	450
1527	5/13	21:33	138	150
1528	5/13	21:33	531	550
1529	5/13	21:33	175	181
1530	5/13	21:33	269	281
1531	5/13	21:33	356	338
1532	5/13	21:33	325	319
1533	5/13	21:33	163	150
1534	5/13	21:34	375	350
1535	5/13	21:34	250	269
1536	5/13	21:34	181	169

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1537	5/13	21:34	444	425
1538	5/13	21:35	338	350
1539	5/13	21:35	475	475
1540	5/13	21:35	369	369
1541	5/13	21:35	181	169
1542	5/13	21:35	163	181
1543	5/13	21:35	463	469
1544	5/13	21:36	475	488
1545	5/13	21:36	488	488
1546	5/13	21:36	313	300
1547	5/13	21:36	263	275
1548	5/13	21:36	275	269
1549	5/13	21:36	175	169
1550	5/13	21:36	450	425
1551	5/13	21:36	119	88
1552	5/13	21:36	181	163
1553	5/13	21:36	213	238
1554	5/13	21:37	306	294
1555	5/13	21:37	163	175
1556	5/13	21:37	100	106
1557	5/13	21:38	81	88
1558	5/13	21:38	138	138
1559	5/13	21:38	619	613
1560	5/13	21:39	513	494
1561	5/13	21:39	213	219
1562	5/13	21:39	288	313
1563	5/13	21:40	163	144
1564	5/13	21:40	31	50
1565	5/13	21:40	413	406
1566	5/13	21:40	550	550
1567	5/13	21:40	388	413
1568	5/13	21:40	275	269
1569	5/13	21:40	188	169
1570	5/13	21:41	100	125
1571	5/13	21:41	475	475
1572	5/13	21:41	438	438
1573	5/13	21:41	675	663
1574	5/13	21:41	150	156
1575	5/13	21:41	388	388
1576	5/13	21:41	344	356
1577	5/13	21:42	75	75
1578	5/13	21:42	194	200
1579	5/13	21:42	194	200
1580	5/13	21:42	331	350
1581	5/13	21:42	244	238
1582	5/13	21:42	188	188
1583	5/13	21:42	325	331
1584	5/13	21:42	394	388
1585	5/13	21:43	294	313
1586	5/13	21:43	200	188
1587	5/13	21:43	263	288
1588	5/13	21:43	238	238
1589	5/13	21:43	375	375
1590	5/13	21:43	344	356
1591	5/13	21:44	381	381
1592	5/13	21:44	338	325
1593	5/13	21:44	238	250
1594	5/13	21:44	213	194
1595	5/13	21:45	163	156
1596	5/13	21:45	450	450
1597	5/13	21:46	100	88
1598	5/13	21:46	288	269
1599	5/13	21:46	519	506
1600	5/13	21:47	413	400
1601	5/13	21:47	350	306
1602	5/13	21:47	831	838
1603	5/13	21:47	538	550
1604	5/13	21:47	406	425
1605	5/13	21:48	225	250
1606	5/13	21:48	513	531
1607	5/13	21:48	763	769
1608	5/13	21:48	388	388
1609	5/13	21:48	481	469
1610	5/13	21:49	463	481
1611	5/13	21:49	425	425
1612	5/13	21:49	281	275
1613	5/13	21:49	425	425
1614	5/13	21:49	450	438
1615	5/13	21:49	581	588
1616	5/13	21:49	344	356
1617	5/13	21:50	194	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1618	5/13	21:50	494	500
1619	5/13	21:51	388	369
1620	5/13	21:51	50	50
1621	5/13	21:51	131	125
1622	5/13	20:46	219	231
1623	5/13	20:46	288	288
1624	5/13	20:46	200	181
1625	5/13	20:46	288	288
1626	5/13	20:46	219	225
1627	5/13	20:46	63	63
1628	5/13	20:46	138	125
1629	5/13	20:46	306	300
1630	5/13	20:47	225	263
1631	5/13	20:47	238	238
1632	5/13	20:47	438	406
1633	5/13	20:48	150	163
1634	5/13	20:48	256	231
1635	5/13	20:48	425	413
1636	5/13	20:49	138	169
1637	5/13	20:49	938	950
1638	5/13	20:49	538	563
1639	5/13	20:49	138	144
1640	5/13	20:49	238	263
1641	5/13	20:49	513	525
1642	5/13	20:49	288	275
1643	5/13	20:50	188	181
1644	5/13	20:50	231	225
1645	5/13	20:50	125	138
1646	5/13	20:50	113	106
1647	5/13	20:50	263	263
1648	5/13	20:50	275	300
1649	5/13	20:51	200	206
1650	5/13	20:51	388	388
1651	5/13	20:51	463	475
1652	5/13	20:51	413	388
1653	5/13	20:51	388	363
1654	5/13	20:52	388	388
1655	5/13	20:52	313	275
1656	5/13	20:52	638	625
1657	5/13	20:52	238	231
1658	5/13	20:52	369	356
1659	5/13	20:52	194	181
1660	5/13	20:52	256	250
1661	5/13	20:52	175	163
1662	5/13	20:52	281	263
1663	5/13	20:53	206	200
1664	5/13	20:53	213	194
1665	5/13	20:53	213	225
1666	5/13	20:53	225	225
1667	5/13	20:53	275	269
1668	5/13	20:54	381	388
1669	5/13	20:54	200	181
1670	5/13	20:54	163	169
1671	5/13	20:54	238	200
1672	5/13	20:54	319	325
1673	5/13	20:55	113	125
1674	5/13	20:55	181	188
1675	5/13	20:55	550	550
1676	5/13	20:55	319	319
1677	5/13	20:56	200	219
1678	5/13	20:56	288	288
1679	5/13	20:56	56	75
1680	5/13	20:56	244	250
1681	5/13	20:56	363	350
1682	5/13	20:56	163	150
1683	5/13	20:56	219	213
1684	5/13	20:56	256	238
1685	5/13	20:57	138	163
1686	5/13	20:57	256	275
1687	5/13	20:57	450	431
1688	5/13	20:57	238	225
1689	5/13	20:57	300	306
1690	5/13	20:57	463	475
1691	5/13	20:57	406	419
1692	5/13	20:57	244	238
1693	5/13	20:58	106	125
1694	5/13	20:58	163	150
1695	5/13	20:58	213	200
1696	5/13	20:58	456	450
1697	5/13	20:58	213	200
1698	5/13	20:58	188	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1699	5/13	20:58	200	206
1700	5/13	20:58	375	363
1701	5/13	20:59	263	250
1702	5/13	20:59	488	494
1703	5/13	20:59	375	381
1704	5/13	20:59	225	250
1705	5/13	20:59	206	194
1706	5/13	20:59	213	213
1707	5/13	20:59	213	219
1708	5/13	21:00	213	188
1709	5/13	21:00	75	75
1710	5/13	21:00	325	306
1711	5/13	21:00	175	175
1712	5/13	21:00	313	313
1713	5/13	21:00	269	281
1714	5/13	21:00	488	481
1715	5/13	21:00	550	550
1716	5/13	21:00	525	531
1717	5/13	21:00	200	206
1718	5/13	21:01	106	125
1719	5/13	21:01	563	575
1720	5/13	21:01	250	256
1721	5/13	21:01	213	200
1722	5/13	21:01	450	500
1723	5/13	21:01	169	181
1724	5/13	21:01	219	200
1725	5/13	21:01	388	400
1726	5/13	21:01	213	181
1727	5/13	21:01	163	156
1728	5/13	21:01	275	300
1729	5/13	21:02	263	250
1730	5/13	21:02	150	144
1731	5/13	21:02	200	194
1732	5/13	21:02	163	144
1733	5/13	21:02	213	194
1734	5/13	21:02	156	175
1735	5/13	21:02	263	263
1736	5/13	21:02	300	313
1737	5/13	21:02	338	338
1738	5/13	21:02	163	175
1739	5/13	21:02	163	175
1740	5/13	21:02	194	188
1741	5/13	21:02	244	238
1742	5/13	21:02	325	313
1743	5/13	21:02	238	213
1744	5/13	21:03	244	263
1745	5/13	21:03	56	69
1746	5/13	21:03	188	188
1747	5/13	21:03	313	325
1748	5/13	21:03	356	338
1749	5/13	21:04	219	219
1750	5/13	21:04	188	213
1751	5/13	21:04	250	238
1752	5/13	21:04	100	100
1753	5/13	21:04	231	250
1754	5/13	21:05	338	325
1755	5/13	21:05	163	213
1756	5/13	21:05	188	219
1757	5/13	21:05	213	244
1758	5/13	21:05	306	300
1759	5/13	21:05	163	175
1760	5/13	21:05	75	88
1761	5/13	21:06	325	331
1762	5/13	21:06	338	319
1763	5/13	21:06	194	206
1764	5/13	21:06	206	213
1765	5/13	21:06	438	450
1766	5/13	21:06	50	50
1767	5/13	21:07	681	688
1768	5/13	21:07	200	206
1769	5/13	21:07	69	-
1770	5/13	21:07	206	225
1771	5/13	21:07	213	200
1772	5/13	21:07	150	175
1773	5/13	21:07	363	381
1774	5/13	21:08	188	213
1775	5/13	21:08	338	331
1776	5/13	21:08	225	238
1777	5/13	21:08	163	138
1778	5/13	21:08	50	63
1779	5/13	21:08	113	119

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1780	5/13	21:08	31	38
1781	5/13	21:08	219	213
1782	5/13	21:08	238	244
1783	5/13	21:09	281	275
1784	5/13	21:09	163	181
1785	5/13	21:09	231	231
1786	5/13	21:09	100	100
1787	5/13	21:52	369	338
1788	5/13	21:52	400	400
1789	5/13	21:53	300	313
1790	5/13	21:53	269	281
1791	5/13	21:53	38	50
1792	5/13	21:53	381	375
1793	5/13	21:53	31	75
1794	5/13	21:53	281	275
1795	5/13	21:53	138	163
1796	5/13	21:54	350	363
1797	5/13	21:54	313	294
1798	5/13	21:54	163	131
1799	5/13	21:54	594	594
1800	5/13	21:54	406	294
1801	5/13	21:55	88	81
1802	5/13	21:55	375	388
1803	5/13	21:55	194	200
1804	5/13	21:55	200	181
1805	5/13	21:56	313	350
1806	5/13	21:56	25	31
1807	5/13	21:56	100	119
1808	5/13	21:56	181	175
1809	5/13	21:56	125	113
1810	5/13	21:56	406	400
1811	5/13	21:56	381	375
1812	5/13	21:57	444	463
1813	5/13	21:57	338	306
1814	5/13	21:57	375	375
1815	5/13	21:57	519	525
1816	5/13	21:57	356	356
1817	5/13	21:58	206	194
1818	5/13	21:58	325	313
1819	5/13	21:58	213	213
1820	5/13	21:58	213	188
1821	5/13	21:59	369	363
1822	5/13	21:59	350	350
1823	5/13	21:59	525	525
1824	5/13	21:59	388	400
1825	5/13	21:59	263	250
1826	5/13	22:00	294	325
1827	5/13	22:00	475	463
1828	5/13	22:00	344	363
1829	5/13	22:00	325	306
1830	5/13	22:01	575	600
1831	5/13	22:01	300	306
1832	5/13	22:01	363	325
1833	5/13	22:01	369	356
1834	5/13	22:01	350	325
1835	5/13	22:01	75	81
1836	5/13	22:02	313	338
1837	5/13	22:02	244	250
1838	5/13	22:02	244	269
1839	5/13	22:03	63	63
1840	5/13	22:03	488	500
1841	5/13	22:03	563	575
1842	5/13	22:03	475	513
1843	5/13	22:04	63	94
1844	5/13	22:04	406	400
1845	5/13	22:04	638	638
1846	5/13	22:04	613	619
1847	5/13	22:04	263	-
1848	5/13	22:04	181	181
1849	5/13	22:04	163	163
1850	5/13	22:04	631	644
1851	5/13	22:04	263	275
1852	5/13	22:04	163	188
1853	5/13	22:04	163	163
1854	5/13	22:05	388	456
1855	5/13	22:05	513	519
1856	5/13	22:05	375	369
1857	5/13	22:05	425	406
1858	5/13	22:05	525	525
1859	5/13	22:06	213	200
1860	5/13	22:06	156	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1861	5/13	22:06	494	488
1862	5/13	22:06	563	550
1863	5/13	22:07	244	256
1864	5/13	22:08	75	88
1865	5/13	22:08	113	125
1866	5/13	22:09	388	400
1867	5/13	22:09	200	219
1868	5/13	22:09	56	75
1869	5/13	22:09	181	-
1870	5/13	22:09	538	519
1871	5/13	22:10	394	388
1872	5/13	22:10	288	294
1873	5/13	22:10	325	306
1874	5/13	22:10	513	488
1875	5/13	22:10	250	281
1876	5/13	22:10	244	269
1877	5/13	22:10	425	425
1878	5/13	22:10	325	306
1879	5/13	22:10	238	175
1880	5/13	22:11	194	188
1881	5/13	22:11	488	469
1882	5/13	22:11	194	225
1883	5/13	22:11	369	375
1884	5/13	22:11	475	463
1885	5/13	22:11	375	363
1886	5/13	22:12	431	406
1887	5/13	22:12	519	519
1888	5/13	22:12	563	550
1889	5/13	22:12	438	444
1890	5/13	22:12	225	225
1891	5/13	22:12	450	438
1892	5/13	22:13	250	238
1893	5/13	22:14	188	219
1894	5/13	22:14	369	375
1895	5/13	22:14	425	406
1896	5/13	22:14	294	263
1897	5/13	22:15	338	319
1898	5/13	22:15	488	475
1899	5/13	22:16	281	281
1900	5/13	22:16	456	456
1901	5/13	22:16	394	400
1902	5/13	22:16	488	481
1903	5/13	22:16	200	175
1904	5/13	22:17	388	381
1905	5/13	22:17	225	213
1906	5/13	22:17	313	300
1907	5/13	22:18	338	338
1908	5/13	22:18	144	113
1909	5/13	22:18	400	400
1910	5/13	22:18	400	388
1911	5/13	22:18	175	200
1912	5/13	22:18	213	231
1913	5/13	22:18	300	313
1914	5/13	22:19	294	288
1915	5/13	22:19	475	475
1916	5/13	22:19	475	469
1917	5/13	22:19	575	588
1918	5/13	22:20	131	150
1919	5/13	22:20	275	275
1920	5/13	22:20	425	431
1921	5/13	22:20	500	500
1922	5/13	22:21	144	138
1923	5/13	22:22	300	300
1924	5/13	22:22	113	125
1925	5/13	22:23	475	475
1926	5/13	22:23	419	438
1927	5/13	22:23	400	425
1928	5/13	22:23	269	250
1929	5/13	22:23	438	444
1930	5/13	22:23	281	313
1931	5/13	22:23	150	125
1932	5/13	22:23	281	213
1933	5/13	22:24	588	575
1934	5/13	22:24	513	500
1935	5/13	22:24	525	506
1936	5/13	22:25	519	531
1937	5/13	22:25	463	444
1938	5/13	22:25	238	238
1939	5/13	22:26	731	706
1940	5/13	22:26	813	831
1941	5/13	22:26	413	413

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1942	5/13	22:26	475	475
1943	5/13	22:26	363	375
1944	5/13	22:26	263	294
1945	5/13	22:26	381	388
1946	5/13	22:26	369	388
1947	5/13	22:26	475	475
1948	5/13	22:26	131	125
1949	5/13	22:26	75	88
1950	5/13	22:27	381	406
1951	5/13	22:27	325	338
1952	5/13	22:27	406	438
1953	5/13	22:27	844	856
1954	5/13	22:28	381	375
1955	5/13	22:28	250	244
1956	5/13	22:28	63	75
1957	5/13	22:28	450	450
1958	5/13	22:28	513	531
1959	5/13	22:28	400	406
1960	5/13	22:29	213	225
1961	5/13	22:29	338	338
1962	5/13	22:29	363	413
1963	5/13	22:29	594	613
1964	5/13	22:29	388	413
1965	5/13	22:30	444	456
1966	5/13	22:30	175	163
1967	5/13	22:31	431	425
1968	5/13	22:31	450	438
1969	5/13	22:31	581	581
1970	5/13	22:31	619	-
1971	5/13	22:32	450	450
1972	5/13	22:32	138	144
1973	5/13	22:33	213	250
1974	5/13	22:34	188	188
1975	5/13	22:34	275	263
1976	5/13	22:34	131	125
1977	5/13	22:34	356	344
1978	5/13	22:34	431	444
1979	5/13	22:35	263	244
1980	5/13	22:35	150	150
1981	5/13	22:35	44	75
1982	5/13	22:35	269	244
1983	5/13	22:35	163	150
1984	5/13	22:35	413	413
1985	5/13	22:35	325	288
1986	5/13	22:36	125	100
1987	5/13	22:36	450	438
1988	5/13	22:37	519	525
1989	5/13	22:37	413	425
1990	5/13	22:37	238	213
1991	5/13	22:38	181	175
1992	5/13	22:38	381	388
1993	5/13	22:38	500	500
1994	5/13	22:38	344	369
1995	5/13	22:38	313	319
1996	5/13	22:38	325	338
1997	5/13	22:38	494	519
1998	5/13	22:39	538	556
1999	5/13	22:39	88	100
2000	5/13	22:39	475	463
2001	5/13	22:39	525	531
2002	5/13	22:39	375	394
2003	5/13	22:39	94	94
2004	5/13	22:39	250	188
2005	5/13	22:40	313	325
2006	5/13	22:40	494	531
2007	5/13	22:40	538	525
2008	5/13	22:40	675	663
2009	5/13	22:41	63	81
2010	5/13	22:41	469	463
2011	5/13	22:41	175	188
2012	5/13	22:41	475	475
2013	5/13	22:41	525	525
2014	5/13	22:41	350	350
2015	5/13	22:42	263	250
2016	5/13	22:42	275	263
2017	5/13	22:42	313	331
2018	5/13	22:43	144	156
2019	5/13	22:43	188	156
2020	5/13	22:43	375	381
2021	5/13	22:43	138	150
2022	5/13	22:44	50	50

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2023	5/13	22:44	313	300
2024	5/13	22:44	419	406
2025	5/13	22:45	150	188
2026	5/13	22:45	488	463
2027	5/13	22:45	225	200
2028	5/13	22:45	113	113
2029	5/13	22:46	100	100
2030	5/13	22:46	400	406
2031	5/13	22:46	494	475
2032	5/13	22:47	288	288
2033	5/13	22:47	500	506
2034	5/13	22:47	625	625
2035	5/13	22:47	194	200
2036	5/13	22:47	100	100
2037	5/13	22:47	200	213
2038	5/13	22:47	344	338
2039	5/13	22:48	550	538
2040	5/13	22:48	513	494
2041	5/13	22:48	181	156
2042	5/13	22:48	463	475
2043	5/13	22:49	300	306
2044	5/13	22:49	681	681
2045	5/13	22:49	506	525
2046	5/13	22:49	494	506
2047	5/13	22:50	563	550
2048	5/13	22:50	269	275
2049	5/13	22:50	450	438
2050	5/13	22:51	163	163
2051	5/13	22:51	363	369
2052	5/13	22:51	519	519
2053	5/13	22:51	119	150
2054	5/13	22:52	250	231
2055	5/13	22:52	275	125
2056	5/13	22:53	206	200
2057	5/13	22:53	450	456
2058	5/13	22:53	313	288
2059	5/13	22:54	475	488
2060	5/13	22:54	463	488
2061	5/13	22:55	175	194
2062	5/13	22:55	600	600
2063	5/13	22:56	325	313
2064	5/13	22:56	44	31
2065	5/13	22:56	38	50
2066	5/13	22:56	319	319
2067	5/13	23:45	350	338
2068	5/13	23:45	175	144
2069	5/13	23:45	450	463
2070	5/13	23:45	319	313
2071	5/13	23:45	188	181
2072	5/13	23:46	175	200
2073	5/13	23:46	388	350
2074	5/13	23:46	500	475
2075	5/13	23:46	450	438
2076	5/13	23:46	250	244
2077	5/13	23:47	125	138
2078	5/13	23:47	244	275
2079	5/13	23:48	63	69
2080	5/13	23:48	113	125
2081	5/13	23:48	200	206
2082	5/13	23:48	225	225
2083	5/13	23:49	263	263
2084	5/13	23:49	713	688
2085	5/13	23:49	331	313
2086	5/13	23:50	1,313	1,275
2087	5/13	23:50	200	213
2088	5/13	23:50	125	138
2089	5/13	23:51	175	181
2090	5/13	23:51	350	350
2091	5/13	23:52	250	263
2092	5/13	23:52	419	394
2093	5/13	23:52	81	75
2094	5/13	23:53	181	181
2095	5/13	23:53	450	444
2096	5/13	23:53	300	338
2097	5/13	23:54	75	69
2098	5/13	23:54	181	188
2099	5/13	23:54	231	238
2100	5/13	23:54	169	188
2101	5/13	23:54	25	19
2102	5/13	23:55	256	231
2103	5/13	23:56	138	144

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2104	5/13	23:58	138	138
2105	5/13	23:58	363	388
2106	5/13	23:59	269	231
2107	5/13	23:59	194	200
2108	5/13	23:59	675	675
2109	5/14	0:00	688	675
2110	5/14	0:00	369	363
2111	5/13	22:57	256	169
2112	5/13	22:58	300	319
2113	5/13	22:58	381	369
2114	5/13	22:59	225	250
2115	5/13	22:59	44	44
2116	5/13	23:00	363	394
2117	5/13	23:00	356	369
2118	5/13	23:00	225	194
2119	5/13	23:02	88	106
2120	5/13	23:03	213	206
2121	5/13	23:03	256	250
2122	5/13	23:04	438	450
2123	5/13	23:04	444	438
2124	5/13	23:04	244	225
2125	5/13	23:04	444	438
2126	5/13	23:05	306	319
2127	5/13	23:05	225	219
2128	5/13	23:05	275	288
2129	5/13	23:05	188	188
2130	5/13	23:06	331	350
2131	5/13	23:06	294	306
2132	5/13	23:06	319	-
2133	5/13	23:06	206	188
2134	5/13	23:06	213	206
2135	5/13	23:06	463	444
2136	5/13	23:07	313	300
2137	5/13	23:07	369	350
2138	5/13	23:07	369	413
2139	5/13	23:07	400	363
2140	5/13	23:07	50	56
2141	5/13	23:08	150	163
2142	5/13	23:09	700	725
2143	5/13	23:09	400	400
2144	5/13	23:09	200	231
2145	5/13	23:10	250	288
2146	5/13	23:11	63	75
2147	5/13	23:11	175	200
2148	5/13	23:11	138	150
2149	5/13	23:11	388	381
2150	5/13	23:12	338	306
2151	5/13	23:13	281	288
2152	5/13	23:13	225	219
2153	5/13	23:14	363	369
2154	5/13	23:14	475	450
2155	5/13	23:14	375	350
2156	5/13	23:14	69	69
2157	5/13	23:14	219	238
2158	5/13	23:15	306	263
2159	5/13	23:16	488	494
2160	5/13	23:17	281	138
2161	5/13	23:17	406	394
2162	5/13	23:18	175	163
2163	5/13	23:18	500	488
2164	5/13	23:18	369	369
2165	5/13	23:18	113	138
2166	5/13	23:18	188	213
2167	5/13	23:19	125	138
2168	5/13	23:19	400	331
2169	5/13	23:20	175	188
2170	5/13	23:21	163	-
2171	5/13	23:21	394	394
2172	5/13	23:21	238	206
2173	5/13	23:21	138	125
2174	5/13	23:21	200	225
2175	5/13	23:21	375	375
2176	5/13	23:23	350	375
2177	5/13	23:24	144	163
2178	5/13	23:24	250	225
2179	5/13	23:24	525	525
2180	5/13	23:25	256	269
2181	5/13	23:25	50	69
2182	5/13	23:25	69	100
2183	5/13	23:25	200	200
2184	5/13	23:25	525	531

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2185	5/13	23:26	56	50
2186	5/13	23:26	400	425
2187	5/13	23:26	38	38
2188	5/13	23:27	288	244
2189	5/13	23:27	263	275
2190	5/13	23:27	350	363
2191	5/13	23:27	169	131
2192	5/13	23:27	400	400
2193	5/13	23:27	538	519
2194	5/13	23:28	206	206
2195	5/13	23:28	263	213
2196	5/13	23:28	106	113
2197	5/13	23:28	25	25
2198	5/13	23:29	219	225
2199	5/13	23:29	263	288
2200	5/13	23:29	338	338
2201	5/13	23:29	50	63
2202	5/13	23:29	269	275
2203	5/13	23:29	238	238
2204	5/13	23:31	300	300
2205	5/13	23:31	338	300
2206	5/13	23:31	556	556
2207	5/13	23:32	581	588
2208	5/13	23:32	338	338
2209	5/13	23:32	706	694
2210	5/13	23:32	163	150
2211	5/13	23:32	213	225
2212	5/13	23:33	338	325
2213	5/13	23:33	263	263
2214	5/13	23:34	38	44
2215	5/13	23:34	338	319
2216	5/13	23:35	288	300
2217	5/13	23:35	106	106
2218	5/13	23:35	188	175
2219	5/13	23:35	363	350
2220	5/13	23:36	188	200
2221	5/13	23:36	188	200
2222	5/13	23:36	163	163
2223	5/13	23:36	56	44
2224	5/13	23:36	175	163
2225	5/13	23:36	550	550
2226	5/13	23:37	375	400
2227	5/13	23:37	219	225
2228	5/13	23:37	25	25
2229	5/13	23:37	325	331
2230	5/13	23:38	325	313
2231	5/13	23:38	213	219
2232	5/13	23:38	138	163
2233	5/13	23:38	238	225
2234	5/13	23:38	425	425
2235	5/13	23:39	100	113
2236	5/13	23:39	238	238
2237	5/13	23:39	669	675
2238	5/13	23:39	244	238
2239	5/13	23:39	350	369
2240	5/13	23:39	338	338
2241	5/13	23:39	400	375
2242	5/13	23:39	138	150
2243	5/13	23:40	288	275
2244	5/13	23:40	213	194
2245	5/13	23:40	63	-
2246	5/13	23:40	338	338
2247	5/13	23:40	188	175
2248	5/13	23:41	50	50
2249	5/13	23:41	225	213
2250	5/13	23:41	144	150
2251	5/13	23:41	281	288
2252	5/13	23:42	63	63
2253	5/13	23:42	413	431
2254	5/13	23:42	219	213
2255	5/13	23:42	138	156
2256	5/13	23:42	338	350
2257	5/13	23:43	306	288
2258	5/13	23:43	200	181
2259	5/13	23:44	581	588
2260	5/13	23:45	125	119
2261	5/13	23:45	125	138
2262	5/14	0:03	231	225
2263	5/14	0:03	231	250
2264	5/14	0:03	206	213
2265	5/14	0:04	31	44

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2266	5/14	0:05	231	231
2267	5/14	0:06	556	550
2268	5/14	0:06	563	563
2269	5/14	0:06	181	188
2270	5/14	0:06	194	194
2271	5/14	0:08	225	206
2272	5/14	0:08	88	100
2273	5/14	0:09	263	275
2274	5/14	0:09	175	213
2275	5/14	0:10	188	200
2276	5/14	0:10	519	513
2277	5/14	0:10	313	300
2278	5/14	0:10	350	356
2279	5/14	0:11	50	50
2280	5/14	0:11	119	150
2281	5/14	0:11	113	113
2282	5/14	0:11	206	213
2283	5/14	0:12	250	263
2284	5/14	0:13	206	194
2285	5/14	0:13	238	219
2286	5/14	0:14	338	344
2287	5/14	0:16	300	275
2288	5/14	0:16	338	319
2289	5/14	0:17	263	275
2290	5/14	0:17	113	94
2291	5/14	0:17	106	119
2292	5/14	0:17	81	69
2293	5/14	0:17	100	100
2294	5/14	0:17	213	219
2295	5/14	0:18	325	306
2296	5/14	0:19	350	338
2297	5/14	0:19	256	238
2298	5/14	0:19	250	231
2299	5/14	0:19	313	300
2300	5/14	0:20	331	313
2301	5/14	0:20	156	156
2302	5/14	0:20	944	925
2303	5/14	0:20	256	250
2304	5/14	0:20	131	138
2305	5/14	0:21	294	288
2306	5/14	0:21	263	206
2307	5/14	0:22	350	331
2308	5/14	0:22	388	388
2309	5/14	0:23	325	294
2310	5/14	0:23	238	238
2311	5/14	0:23	231	238
2312	5/14	0:23	556	525
2313	5/14	0:24	156	181
2314	5/14	0:25	206	188
2315	5/14	0:25	100	88
2316	5/14	0:26	388	388
2317	5/14	0:26	206	219
2318	5/14	0:26	119	106
2319	5/14	0:26	244	225
2320	5/14	0:27	763	750
2321	5/14	0:27	88	100
2322	5/14	0:27	306	313
2323	5/14	0:27	219	238
2324	5/14	0:28	175	169
2325	5/14	0:28	81	106
2326	5/14	0:29	194	219
2327	5/14	0:30	325	313
2328	5/14	0:30	275	269
2329	5/14	0:31	181	206
2330	5/14	0:31	238	244
2331	5/14	0:32	250	269
2332	5/14	0:35	81	88
2333	5/14	0:35	400	400
2334	5/14	0:36	488	488
2335	5/14	0:37	263	275
2336	5/14	0:37	363	363
2337	5/14	0:37	219	213
2338	5/14	0:37	444	438
2339	5/14	0:38	200	206
2340	5/14	0:38	225	238
2341	5/14	0:39	200	200
2342	5/14	0:39	213	213
2343	5/14	0:41	238	275
2344	5/14	0:42	350	356
2345	5/14	0:42	131	138
2346	5/14	0:44	363	356

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2347	5/14	0:45	325	331
2348	5/14	0:45	425	413
2349	5/14	0:46	388	388
2350	5/14	0:47	281	250
2351	5/14	0:48	275	300
2352	5/14	0:49	63	63
2353	5/14	0:49	381	388
2354	5/14	0:50	325	325
2355	5/14	0:51	238	250
2356	5/14	0:51	175	181
2357	5/14	0:51	156	175
2358	5/14	0:51	263	250
2359	5/14	0:52	94	88
2360	5/14	0:52	113	125
2361	5/14	0:52	100	100
2362	5/14	0:53	25	25
2363	5/14	0:53	131	150
2364	5/14	0:54	275	294
2365	5/14	0:54	294	300
2366	5/14	0:54	325	313
2367	5/14	0:55	281	288
2368	5/14	0:56	263	263
2369	5/14	0:57	188	106
2370	5/14	0:58	169	169
2371	5/14	0:58	269	281
2372	5/14	0:59	256	244
2373	5/14	0:59	175	175
2374	5/14	1:01	263	238
2375	5/14	1:03	206	188
2376	5/14	1:03	175	200
2377	5/14	1:03	250	244
2378	5/14	1:03	338	363
2379	5/14	1:04	313	288
2380	5/14	1:06	256	263
2381	5/14	1:06	125	169
2382	5/14	1:07	306	288
2383	5/14	1:10	263	288
2384	5/14	1:10	313	306
2385	5/14	1:13	350	338
2386	5/14	1:14	163	169
2387	5/14	1:15	313	319
2388	5/14	1:17	263	244
2389	5/14	1:18	250	231
2390	5/14	1:21	294	300
2391	5/14	1:21	319	313
2392	5/14	1:22	188	188
2393	5/14	1:22	250	269
2394	5/14	1:23	225	288
2395	5/14	1:24	363	381
2396	5/14	1:25	469	450
2397	5/14	1:26	788	813
2398	5/14	1:27	275	250
2399	5/14	1:29	344	338
2400	5/14	1:32	288	250
2401	5/14	1:35	313	300
2402	5/14	1:35	300	306
2403	5/14	1:37	163	156
2404	5/14	1:37	556	550
2405	5/14	1:41	281	288
2406	5/14	1:42	331	313
2407	5/14	1:43	163	150
2408	5/14	1:46	313	306
2409	5/14	1:46	263	263
2410	5/14	1:47	256	250
2411	5/14	1:49	350	338
2412	5/14	1:49	225	225
2413	5/14	1:50	200	175
2414	5/14	1:51	181	163
2415	5/14	1:51	338	306
2416	5/14	1:51	238	231
2417	5/14	1:52	169	150
2418	5/14	1:52	313	300
2419	5/14	1:55	163	175
2420	5/14	1:55	475	475
2421	5/14	1:58	688	694
2422	5/14	2:00	163	163
2423	5/14	2:01	225	231
2424	5/14	2:05	425	425
2425	5/14	2:06	263	263
2426	5/14	2:06	69	69
2427	5/14	2:06	25	19

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2428	5/14	2:08	188	150
2429	5/14	2:09	238	200
2430	5/14	2:10	194	200
2431	5/14	2:11	238	225
2432	5/14	2:11	325	313
2433	5/14	2:13	200	231
2434	5/14	2:18	275	263
2435	5/14	2:21	300	325
2436	5/14	2:21	88	88
2437	5/14	2:22	344	338
2438	5/14	2:23	163	188
2439	5/14	2:23	213	219
2440	5/14	2:24	294	-
2441	5/14	2:26	325	313
2442	5/14	2:30	256	238
2443	5/14	2:30	131	150
2444	5/14	2:32	94	100
2445	5/14	2:34	25	25
2446	5/14	2:34	69	75
2447	5/14	2:36	225	238
2448	5/14	2:37	363	350
2449	5/14	2:37	300	313
2450	5/14	2:37	44	31
2451	5/14	2:38	363	369
2452	5/14	2:42	381	350
2453	5/14	2:43	231	225
2454	5/14	2:44	213	194
2455	5/14	2:45	156	163
2456	5/14	2:46	406	394
2457	5/14	2:47	150	138
2458	5/14	2:48	350	356
2459	5/14	2:51	225	213
2460	5/14	2:52	219	213
2461	5/14	2:54	331	338
2462	5/14	2:56	56	44
2463	5/14	2:58	213	219
2464	5/14	2:58	138	113
2465	5/14	2:58	413	413
2466	5/14	3:03	250	256
2467	5/14	3:06	263	244
2468	5/14	3:07	319	319
2469	5/14	3:07	450	-
2470	5/14	3:08	356	363
2471	5/14	3:12	338	350
2472	5/14	3:13	313	325
2473	5/14	3:16	269	250
2474	5/14	3:17	275	250
2475	5/14	3:18	50	38
2476	5/14	3:19	425	425
2477	5/14	3:21	138	125
2478	5/14	3:21	325	300
2479	5/14	3:22	369	363
2480	5/14	3:23	163	131
2481	5/14	3:23	188	244
2482	5/14	3:24	231	238
2483	5/14	3:25	200	200
2484	5/14	3:27	38	44
2485	5/14	3:27	150	144
2486	5/14	3:28	163	156
2487	5/14	3:33	269	263
2488	5/14	3:36	406	400
2489	5/14	3:37	256	231
2490	5/14	3:37	150	156
2491	5/14	3:39	363	350
2492	5/14	3:45	294	294
2493	5/14	3:45	313	331
2494	5/14	3:46	231	244
2495	5/14	3:47	56	44
2496	5/14	3:50	275	256
2497	5/14	3:51	63	44
2498	5/14	3:52	219	200
2499	5/14	3:53	281	288
2500	5/14	3:53	400	406
2501	5/14	3:54	81	88
2502	5/14	3:54	81	125
2503	5/14	3:55	313	313
2504	5/14	3:55	300	319
2505	5/14	3:55	163	150
2506	5/14	3:56	319	306
2507	5/14	3:57	325	344
2508	5/14	3:57	413	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2509	5/14	3:58	325	300
2510	5/14	4:00	338	344
2511	5/14	4:02	194	181
2512	5/14	4:02	38	44
2513	5/14	4:03	325	325
2514	5/14	4:03	250	263
2515	5/14	4:04	238	-
2516	5/14	4:04	350	331
2517	5/14	4:05	363	356
2518	5/14	4:07	238	244
2519	5/14	4:08	400	350
2520	5/14	4:09	213	213
2521	5/14	4:09	150	156
2522	5/14	4:09	331	300
2523	5/14	4:09	275	244
2524	5/14	4:10	363	363
2525	5/14	4:12	150	144
2526	5/14	4:12	200	188
2527	5/14	4:12	288	281
2528	5/14	4:13	300	306
2529	5/14	4:13	338	331
2530	5/14	4:13	138	138
2531	5/14	4:14	69	75
2532	5/14	4:20	281	275
2533	5/14	4:20	294	281
2534	5/14	4:22	206	231
2535	5/14	4:24	106	119
2536	5/14	4:25	381	350
2537	5/14	4:30	350	338
2538	5/14	4:31	263	263
2539	5/14	4:33	169	181
2540	5/14	4:33	450	444
2541	5/14	4:33	181	144
2542	5/14	4:35	319	300
2543	5/14	4:38	188	150
2544	5/14	4:39	150	150
2545	5/14	4:39	338	344
2546	5/14	4:40	250	238
2547	5/14	4:42	100	94
2548	5/14	4:43	425	400
2549	5/14	4:45	100	125
2550	5/14	4:45	131	88
2551	5/14	4:47	350	331
2552	5/14	4:47	150	138
2553	5/14	4:51	181	181
2554	5/14	4:51	225	200
2555	5/14	4:53	263	263
2556	5/14	4:54	388	388
2557	5/14	4:54	163	163
2558	5/14	4:55	113	100
2559	5/14	4:57	269	238
2560	5/14	4:58	350	319
2561	5/14	4:58	163	156
2562	5/14	4:58	238	225
2563	5/14	5:01	313	275
2564	5/14	5:05	150	156
2565	5/14	5:05	775	806
2566	5/14	5:08	625	613
2567	5/14	5:09	275	275
2568	5/14	5:11	275	294
2569	5/14	5:14	206	206
2570	5/14	5:14	375	388
2571	5/14	5:14	394	381
2572	5/14	5:14	144	150
2573	5/14	5:15	363	369
2574	5/14	5:19	363	369
2575	5/14	5:19	363	369
2576	5/14	5:19	175	-
2577	5/14	5:19	194	200
2578	5/14	5:22	175	200
2579	5/14	5:23	169	175
2580	5/14	5:25	138	138
2581	5/14	5:26	125	125
2582	5/14	5:26	200	213
2583	5/14	5:27	406	438
2584	5/14	5:27	325	338
2585	5/14	5:27	281	288
2586	5/14	5:28	88	100
2587	5/14	5:29	400	400
2588	5/14	5:29	300	313
2589	5/14	5:30	344	338

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2590	5/14	5:31	263	238
2591	5/14	5:31	275	288
2592	5/14	5:32	263	288
2593	5/14	5:32	206	200
2594	5/14	5:32	188	188
2595	5/14	5:32	275	288
2596	5/14	5:32	75	100
2597	5/14	5:33	388	413
2598	5/14	5:34	38	44
2599	5/14	5:35	363	363
2600	5/14	5:35	213	219
2601	5/14	5:37	194	188
2602	5/14	5:38	313	263
2603	5/14	5:39	225	238
2604	5/14	5:40	225	-
2605	5/14	5:40	194	194
2606	5/14	5:40	375	388
2607	5/14	5:40	125	138
2608	5/14	5:41	250	250
2609	5/14	5:45	306	313
2610	5/14	5:48	231	231
2611	5/14	5:50	163	175
2612	5/14	5:53	356	300
2613	5/14	5:53	325	338
2614	5/14	5:55	250	275
2615	5/14	5:57	425	419
2616	5/14	5:59	425	413
2617	5/14	5:59	425	431
2618	5/14	6:01	463	438
2619	5/14	6:01	175	213
2620	5/14	6:03	200	194
2621	5/14	6:03	100	100
2622	5/14	6:04	381	344
2623	5/14	6:05	94	75
2624	5/14	6:06	188	150
2625	5/14	6:11	406	413
2626	5/14	6:14	369	344
2627	5/14	6:15	350	363
2628	5/14	6:19	169	181
2629	5/14	6:21	331	325
2630	5/14	6:35	275	281
2631	5/14	6:37	263	206
2632	5/14	6:38	438	425
2633	5/14	6:39	244	213
2634	5/14	6:39	369	350
2635	5/14	6:39	444	413
2636	5/14	6:47	350	325
2637	5/14	6:51	331	331
2638	5/14	6:51	188	200
2639	5/14	6:57	175	175
2640	5/14	7:00	350	350
2641	5/14	7:00	206	213
2642	5/14	7:02	363	350
2643	5/14	7:09	119	106
2644	5/14	7:09	150	138
2645	5/14	7:10	175	188
2646	5/14	7:12	363	375
2647	5/14	7:13	338	350
2648	5/14	7:13	263	263
2649	5/14	7:17	400	413
2650	5/14	7:24	119	113
2651	5/14	7:24	256	275
2652	5/14	7:24	263	256
2653	5/14	7:32	213	206
2654	5/14	7:37	56	75
2655	5/14	7:38	63	63
2656	5/14	7:39	263	250
2657	5/14	7:39	250	275
2658	5/14	7:41	263	275
2659	5/14	7:42	88	88
2660	5/14	7:43	38	44
2661	5/14	7:45	225	244
2662	5/14	7:46	63	75
2663	5/14	7:51	294	288
2664	5/14	7:51	100	100
2665	5/14	7:52	50	50
2666	5/14	7:54	38	50
2667	5/14	7:54	275	281
2668	5/14	7:55	25	19
2669	5/14	7:55	238	225
2670	5/14	7:55	238	238

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2671	5/14	7:55	238	225
2672	5/14	7:55	25	44
2673	5/14	7:56	63	63
2674	5/14	7:56	106	113
2675	5/14	7:56	44	38
2676	5/14	7:58	31	25
2677	5/14	7:59	75	94
2678	5/14	7:59	275	275
2679	5/14	8:00	31	31
2680	5/14	8:01	75	88
2681	5/14	8:01	138	138
2682	5/14	8:02	100	125
2683	5/14	8:04	288	313
2684	5/14	8:04	63	75
2685	5/14	8:04	150	169
2686	5/14	8:06	69	63
2687	5/14	8:10	200	194
2688	5/14	8:14	69	75
2689	5/14	8:14	38	50
2690	5/14	8:14	175	181
2691	5/14	8:15	200	213
2692	5/14	8:19	163	181
2693	5/14	8:21	150	150
2694	5/14	8:24	38	50
2695	5/14	8:25	188	175
2696	5/14	8:25	181	181
2697	5/14	8:27	169	188
2698	5/14	8:27	94	88
2699	5/14	8:27	150	150
2700	5/14	8:29	63	75
2701	5/14	8:29	163	150
2702	5/14	8:29	238	225
2703	5/14	8:30	31	25
2704	5/14	8:30	138	131
2705	5/14	8:30	238	238
2706	5/14	8:34	163	138
2707	5/14	8:37	63	69
2708	5/14	8:37	63	63
2709	5/14	8:38	100	-
2710	5/14	8:40	181	163
2711	5/14	8:54	63	56
2712	5/14	8:57	75	63
2713	5/14	8:58	219	206
2714	5/14	8:58	175	200
2715	5/14	8:59	138	163
2716	5/14	9:00	106	88
2717	5/14	9:03	150	150
2718	5/14	9:03	100	100
2719	5/14	9:07	63	63
2720	5/14	9:08	50	63
2721	5/14	9:08	100	113
2722	5/14	9:09	138	144
2723	5/14	9:10	106	100
2724	5/14	9:22	63	63
2725	5/14	9:23	388	400
2726	5/14	9:23	100	88
2727	5/14	9:23	88	100
2728	5/14	9:24	94	94
2729	5/14	9:26	288	294
2730	5/14	9:27	56	50
2731	5/14	9:29	256	250
2732	5/14	9:29	225	225
2733	5/14	9:30	231	238
2734	5/14	9:31	113	113
2735	5/14	9:32	38	31
2736	5/14	9:32	56	50
2737	5/14	9:35	238	231
2738	5/14	9:35	75	69
2739	5/14	9:37	138	125
2740	5/14	9:38	144	156
2741	5/14	9:38	50	63
2742	5/14	9:40	300	275
2743	5/14	9:45	238	250
2744	5/14	9:45	100	100
2745	5/14	9:45	163	163
2746	5/14	9:45	175	175
2747	5/14	9:46	106	113
2748	5/14	9:47	113	-
2749	5/14	9:48	50	50
2750	5/14	9:51	81	81
2751	5/14	9:51	150	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2752	5/14	9:53	244	244
2753	5/14	9:54	206	206
2754	5/14	9:54	75	75
2755	5/14	10:01	38	31
2756	5/14	10:02	175	200
2757	5/14	10:02	150	138
2758	5/14	10:03	44	56
2759	5/14	10:05	213	213
2760	5/14	10:06	331	338
2761	5/14	10:07	138	125
2762	5/14	10:07	163	163
2763	5/14	10:07	250	269
2764	5/14	10:08	156	144
2765	5/14	10:10	94	88
2766	5/14	10:10	188	194
2767	5/14	10:14	288	313
2768	5/14	10:15	56	88
2769	5/14	10:15	88	75
2770	5/14	10:16	69	56
2771	5/14	10:17	206	200
2772	5/14	10:20	181	181
2773	5/14	10:20	63	63
2774	5/14	10:21	313	300
2775	5/14	10:21	344	344
2776	5/14	10:21	56	75
2777	5/14	10:22	213	213
2778	5/14	10:25	263	281
2779	5/14	10:25	188	200
2780	5/14	10:27	250	256
2781	5/14	10:28	256	263
2782	5/14	10:30	263	250
2783	5/14	10:30	156	138
2784	5/14	10:31	375	350
2785	5/14	10:32	231	231
2786	5/14	10:33	456	463
2787	5/14	10:34	113	175
2788	5/14	10:34	294	300
2789	5/14	10:35	275	288
2790	5/14	10:36	250	275
2791	5/14	10:36	219	213
2792	5/14	10:37	200	225
2793	5/14	10:37	88	75
2794	5/14	10:38	238	238
2795	5/14	10:38	250	256
2796	5/14	10:38	38	38
2797	5/14	10:40	331	325
2798	5/14	10:42	200	188
2799	5/14	10:43	269	288
2800	5/14	10:43	263	263
2801	5/14	10:43	250	250
2802	5/14	10:43	219	219
2803	5/14	10:43	263	244
2804	5/14	10:43	250	244
2805	5/14	10:43	238	238
2806	5/14	10:43	256	225
2807	5/14	10:44	163	175
2808	5/14	10:47	338	338
2809	5/14	10:47	213	225
2810	5/14	10:48	213	225
2811	5/14	10:49	188	175
2812	5/14	10:51	138	169
2813	5/14	10:51	100	106
2814	5/14	10:53	300	300
2815	5/14	10:53	300	313
2816	5/14	10:53	281	288
2817	5/14	10:53	281	288
2818	5/14	11:27	63	63
2819	5/14	11:27	31	38
2820	5/14	11:27	163	138
2821	5/14	11:30	56	63
2822	5/14	11:31	156	163
2823	5/14	11:31	175	175
2824	5/14	11:31	163	169
2825	5/14	11:31	188	188
2826	5/14	11:32	231	219
2827	5/14	11:34	88	94
2828	5/14	11:35	438	438
2829	5/14	11:35	63	75
2830	5/14	11:40	69	56
2831	5/14	11:46	38	38
2832	5/14	11:53	406	425

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2833	5/14	11:54	238	238
2834	5/14	11:54	169	125
2835	5/14	11:56	563	563
2836	5/14	11:58	231	238
2837	5/14	11:59	300	306
2838	5/14	10:55	269	250
2839	5/14	10:56	400	381
2840	5/14	10:58	200	200
2841	5/14	10:59	219	219
2842	5/14	11:01	138	125
2843	5/14	11:01	238	238
2844	5/14	11:01	175	163
2845	5/14	11:01	163	138
2846	5/14	11:01	188	188
2847	5/14	11:02	150	156
2848	5/14	11:02	156	150
2849	5/14	11:02	100	100
2850	5/14	11:02	294	300
2851	5/14	11:02	19	25
2852	5/14	11:03	31	50
2853	5/14	11:04	231	213
2854	5/14	11:06	100	88
2855	5/14	11:06	44	56
2856	5/14	11:07	163	163
2857	5/14	11:11	50	50
2858	5/14	11:13	144	125
2859	5/14	11:15	200	200
2860	5/14	11:16	250	250
2861	5/14	11:17	238	238
2862	5/14	11:18	250	256
2863	5/14	11:19	188	175
2864	5/14	11:19	263	244
2865	5/14	11:23	300	288
2866	5/14	11:24	138	131
2867	5/14	11:25	213	238
2868	5/14	11:25	331	338
2869	5/14	11:26	119	131
2870	5/14	11:26	275	275
2871	5/14	12:01	238	231
2872	5/14	12:02	256	250
2873	5/14	12:07	38	50
2874	5/14	12:07	194	188
2875	5/14	12:08	50	38
2876	5/14	12:10	200	188
2877	5/14	12:11	225	206
2878	5/14	12:12	194	194
2879	5/14	12:15	150	169
2880	5/14	12:18	188	181
2881	5/14	12:18	231	250
2882	5/14	12:19	169	169
2883	5/14	12:19	188	175
2884	5/14	12:19	88	69
2885	5/14	12:20	288	275
2886	5/14	12:20	200	213
2887	5/14	12:20	269	275
2888	5/14	12:23	188	188
2889	5/14	12:23	100	88
2890	5/14	12:24	231	213
2891	5/14	12:24	175	163
2892	5/14	12:26	269	294
2893	5/14	12:26	200	200
2894	5/14	12:27	63	69
2895	5/14	12:27	156	181
2896	5/14	12:31	63	50
2897	5/14	12:35	100	88
2898	5/14	12:39	363	369
2899	5/14	12:41	238	225
2900	5/14	12:46	438	438
2901	5/14	12:47	100	106
2902	5/14	12:49	75	56
2903	5/14	12:49	269	250
2904	5/14	12:50	269	225
2905	5/14	12:51	69	81
2906	5/14	12:51	81	81
2907	5/14	12:52	263	238
2908	5/14	12:53	88	81
2909	5/14	12:54	88	100
2910	5/14	12:54	150	150
2911	5/14	12:55	206	200
2912	5/14	12:57	256	250
2913	5/14	12:59	238	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2914	5/14	13:00	225	244
2915	5/14	13:02	63	81
2916	5/14	13:06	413	-
2917	5/14	13:07	213	213
2918	5/14	13:11	231	194
2919	5/14	13:14	244	219
2920	5/14	13:14	294	300
2921	5/14	13:15	288	300
2922	5/14	13:16	125	125
2923	5/14	13:17	263	275
2924	5/14	13:18	56	56
2925	5/14	13:22	125	144
2926	5/14	13:22	200	219
2927	5/14	13:23	81	75
2928	5/14	13:25	138	113
2929	5/14	13:26	94	63
2930	5/14	13:28	219	200
2931	5/14	13:28	225	225
2932	5/14	13:29	213	206
2933	5/14	13:30	394	394
2934	5/14	13:34	269	263
2935	5/14	13:34	244	256
2936	5/14	13:34	56	31
2937	5/14	13:35	63	75
2938	5/14	13:36	438	431
2939	5/14	13:36	238	238
2940	5/14	13:38	150	150
2941	5/14	13:39	313	313
2942	5/14	13:39	269	275
2943	5/14	13:41	75	88
2944	5/14	13:44	250	244
2945	5/14	13:47	156	163
2946	5/14	13:50	388	388
2947	5/14	13:51	119	100
2948	5/14	13:54	288	288
2949	5/14	13:58	369	344
2950	5/14	14:04	163	169
2951	5/14	14:04	163	156
2952	5/14	14:05	75	75
2953	5/14	14:20	163	138
2954	5/14	14:26	188	175
2955	5/14	14:27	225	231
2956	5/14	14:28	131	138
2957	5/14	14:28	263	250
2958	5/14	14:31	381	406
2959	5/14	14:35	194	188
2960	5/14	14:35	106	113
2961	5/14	14:36	200	213
2962	5/14	14:39	238	244
2963	5/14	14:41	69	63
2964	5/14	14:47	88	75
2965	5/14	14:47	175	194
2966	5/14	14:49	256	238
2967	5/14	15:01	200	200
2968	5/14	15:02	188	175
2969	5/14	15:04	150	138
2970	5/14	15:09	463	456
2971	5/14	15:10	269	269
2972	5/14	15:15	150	150
2973	5/14	15:16	163	156
2974	5/14	15:25	519	525
2975	5/14	15:28	294	288
2976	5/14	15:29	225	238
2977	5/14	15:34	225	200
2978	5/14	15:39	200	213
2979	5/14	15:43	156	163
2980	5/14	15:52	175	206
2981	5/14	15:54	206	213
2982	5/14	15:59	231	238
2983	5/14	16:00	325	313
2984	5/14	16:02	175	188
2985	5/14	16:03	44	50
2986	5/14	16:08	38	56
2987	5/14	16:17	200	194
2988	5/14	16:19	250	225
2989	5/14	16:20	288	288
2990	5/14	16:21	244	256
2991	5/14	16:22	163	150
2992	5/14	16:25	138	150
2993	5/14	16:26	63	63
2994	5/14	16:29	50	63

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2995	5/14	16:30	88	75
2996	5/14	16:35	288	269
2997	5/14	16:51	256	244
2998	5/14	16:52	131	138
2999	5/14	16:53	188	181
3000	5/14	16:59	125	144
3001	5/14	17:09	75	94
3002	5/14	17:20	163	150
3003	5/14	17:25	275	250
3004	5/14	17:25	138	113
3005	5/14	17:26	281	288
3006	5/14	17:31	244	238
3007	5/14	17:31	200	213

附　錄　三
大尺度鳥類調查成果

附 3.1 黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附 3.2 彰化近海風場設置對燕鷗族群影響

附 3.1
黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44'38.7", 120º 22'13.6",，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15'08.2", 119º 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07'14", 119º 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34'52.7", 120º 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10'35.1", 120º 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18'23.2", 121º 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31'07.5", 120º 11'48.8")，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附 3.2
彰化近海風場設置
對燕鷗族群影響

附表 1、鳥類遷移地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson. 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] II-珍貴稀有保育類

彰化福芳離岸風力發電計畫
環境影響說明書
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 福芳風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 １ ０ ７ 年 ８ 月

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2

第三章 開發行為現況 3

3.1 開發計畫內容 3

3.2 開發進度 10

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 11

4.1 前言 11

4.1.1 彰化海岸鳥類概況 11

4.1.2 環說階段調查成果 16

4.1.3 環說階段環境保護對策 27

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法 29

4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果 36

4.4 鳥類撞擊風險評估 87

4.5 與環說預測結果相互比對檢討 89

第五章 結論及建議 90

第六章 參考文獻 95

第七章 其他經主管機關指定之事項 100

附錄一 環說階段鳥類生態調查成果

附錄二 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查成果

附錄三 大尺度鳥類調查成果

圖 目 錄

圖 3.1-1　6MW 風機配置圖 4
圖 3.1-2　8MW 風機配置圖 5
圖 3.1-3　10MW 風機配置圖 6
圖 3.1-4　12MW 風機配置圖 7
圖 3.1-5　方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖 9
圖 3.1-6　方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖 10
圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線 17
圖 4.1.2-2 海上鳥類分布 19
圖 4.1.2-3 海上保育類鳥類分布圖 19
圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計 20
圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性 21
圖 4.1.2-6 雷達回波圖’ 22
圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈 25
圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例 25
圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線 26
圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖 28
圖 4.2-1　海上鳥類穿越線 29
圖 4.2-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 30
圖 4.2-3　架設於船舶上之雷達天線 31
圖 4.2-4　雷達回波圖說明 34
圖 4.2-5　氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 35
圖 4.3-1　海上鳥類目視高度分佈 37
圖 4.3-2　秋季 6 次水平雷達調查時間分佈 40
圖 4.3-2　秋季 6 次垂直雷達調查時間分佈(續) 40
圖 4.3-3　秋季 6 次垂直雷達調查高度分佈 41
圖 4.3-3　秋季 6 次垂直雷達日間調查高度分佈(續) 41
圖 4.3-3　秋季 6 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1) 42
圖 4.3-4　秋季 6 次水平雷達調查鳥類飛行方向 42

圖 4.3-4　秋季 6 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)..... 43
圖 4.3-4　秋季 6 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)..... 43
圖 4.3-5　秋季第 1 次（11 月 12 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 44
圖 4.3-6　秋季第 2 次（11 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-7　秋季第 3 次（11 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-8　秋季第 4 次（11 月 20 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 47
圖 4.3-9　秋季第 5 次（11 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 48
圖 4.3-10　秋季第 6 次（11 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 49
圖 4.3-11　冬季 5 次水平雷達調查時間分佈 51
圖 4.3-11　冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)..... 51
圖 4.3-12　冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈 52
圖 4.3-12　冬季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續) 52
圖 4.3-12　冬季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1) 53
圖 4.3-13　冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 53
圖 4.3-13　冬季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)..... 54
圖 4.3-13　冬季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)..... 54
圖 4.3-14　冬季第 1 次（12 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 55
圖 4.3-15　冬季第 2 次（12 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 56
圖 4.3-16　冬季第 3 次（12 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 57
圖 4.3-17　冬季第 4 次（1 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 58
圖 4.3-18 冬季第 5 次（1 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時

間分佈 59
圖 4.3-19 春季 5 次水平雷達調查時間分佈 61
圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續) 61
圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 62
圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續) 62
圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 2) 63
圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 63
圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續) 64
圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1) 64
圖 4.3-22 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 65
圖 4.3-23 春季第 1 次（3 月 1 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 66
圖 4.3-24 春季第 2 次（3 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 67
圖 4.3-25 春季第 3 次（3 月 25 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 68
圖 4.3-26 春季第 4 次（4 月 9 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 69
圖 4.3-27 春季第 5 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 70
圖 4.3-28 黑面琵鷺在台族群分布圖 73
圖 4.3-29 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 75
圖 4.3-30 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 77
圖 4.3-31 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 78
圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 81
圖 4.3-33 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 81

圖 4.3-34　2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 83
圖 4.3-35　2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 83
圖 4.3-36　2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 85
圖 4.3-37　2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 85
圖 4.3-38　2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 86
圖 4.3-39　2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 86
圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 88
圖 5-1　鳥類廊道留設示意圖 91
圖 5-2　彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖 92

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
表 3.1-1　風場配置方案 8
表 4.1.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整 14
表 4.1.2-1　海上鳥類月份數量 18
表 4.1.2-2　環說階段調查日期及環境資料 23
表 4.1.2-3　環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表 24
表 4.2-1　海上鳥類目視調查日期 30
表 4.2-2　本計畫雷達調查日期及環境資料 32
表 4.2-2　本計畫雷達調查日期及環境資料(續) 33
表 4.3-1　海上鳥類目視調查數量 36
表 4.3-2　海上鳥類目視調查活動高度 37
表 4.3-3　冬季及春季海上鳥類目視調查密度 38
表 4.3-4　秋季雷達調查記錄筆數 39
表 4.3-5　冬季 5 次雷達調查記錄筆數 50
表 4.3-6　春季 5 次雷達調查記錄筆數 60
表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 71
表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續) 72
表 4.3-8　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量 79
表 4.3-9　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 80
表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 88

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

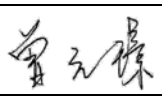
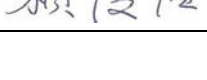
表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	福芳風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11065 台北市信義區忠孝東路五段 68 號 26 樓 26F., No.68, Sec. 5, Zhongxiao E. Rd., Xinyi Dist., Taipei City 11065, Taiwan (R.O.C.)

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類(大尺度調查、撞擊評估)	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		
鳥類(目視、區域雷達)	姓名	賴慶昌	簽名	
	服務單位	弘益生態有限公司 總經理		
	相關學歷	東海大學生物系碩士		
	相關實務	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書。		

第三章 開發行為現況

3.1 開發計畫內容

一、 地理位置

本計畫離岸風力發電場址位於彰化縣芳苑鄉和大城鄉外海水深約 22 公尺至 40 公尺處，風場範圍及所有風機配置都已配合航道調整，已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境、彰化區漁會專用漁業權區、航道、軍事禁限建及相關開發計畫，避免與其它使用權的衍生問題。

本計畫所擬定之開發範圍係依據經濟部能源局所公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，考量本計畫風場所形成之人工漁礁區可與王功保護礁區、福寶保護礁區及漢寶保護礁區形成連貫寬廣之群聚之漁礁效應，基於種種選址之優勢及限制條件，因此設定本區域為最佳位置方案。開發面積約 74.5 平方公里。

二、 機組布置規劃

本計畫機組佈置方案為 34~69 部 6.0~12.0 MW 風力機組，最大總裝置容量不超過 600 MW。總裝置容量 600 MW 之風場，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，容量因素約 40~50%，年發電量預計約 2100~2600GWh。

採用 6.0~12.0MW 的風機規劃間距最小為 770 公尺，輪轂高程為 107~140 公尺，葉片直徑為 154~220 公尺，風機總高度在 184~250 公尺(LAT)，相關基本資料如表 3.1-1，風機配置如圖 3.1-1 至圖 3.1-4。

本計畫風場開發範圍約 74.5 平方公里，為增加留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向) ，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。風機邊界所占面積約 48.6 平方公里(風機邊界面積為風機實際設置範圍，不含 8D 退縮距離)。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

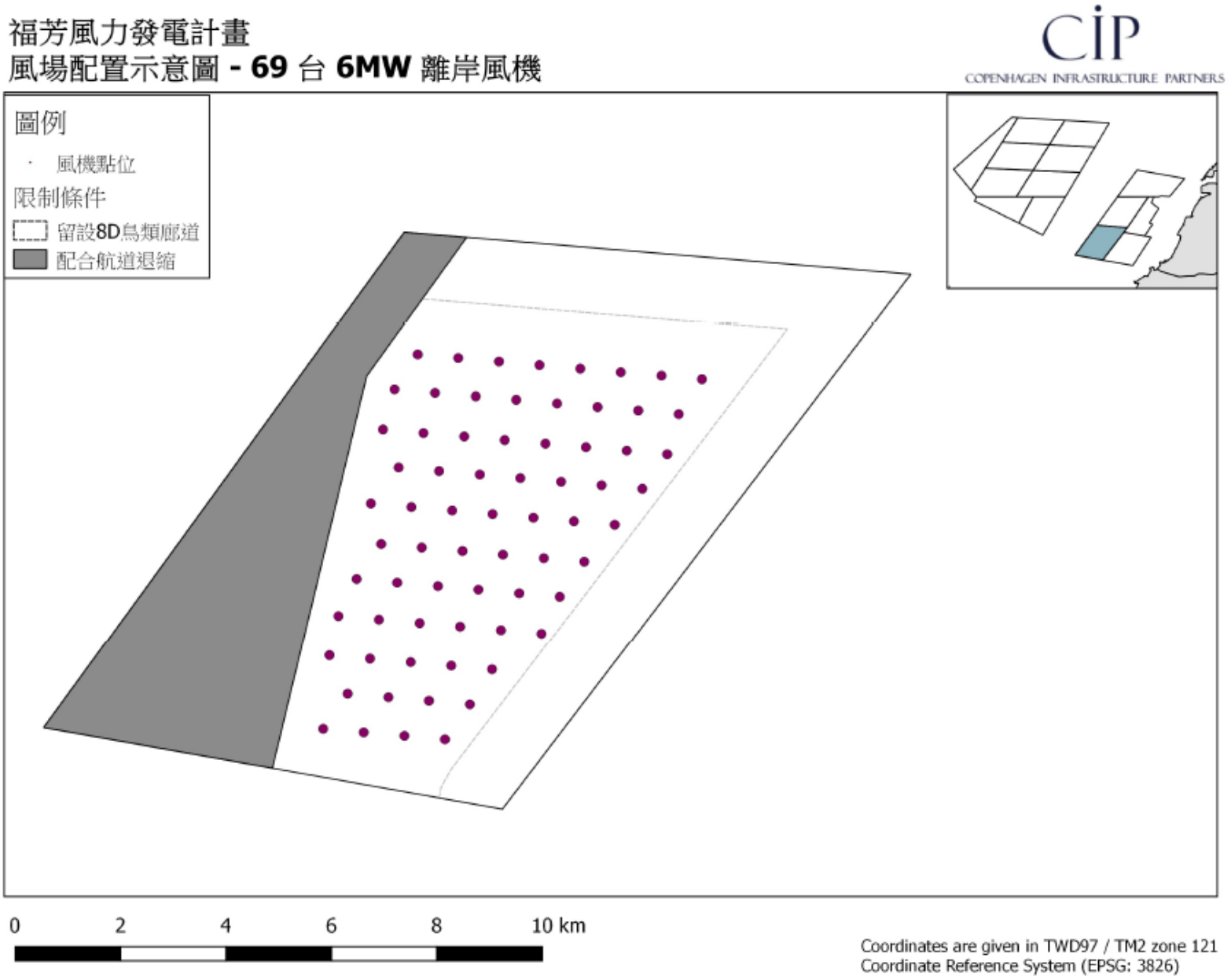


圖 3.1-1 6MW 風機配置圖

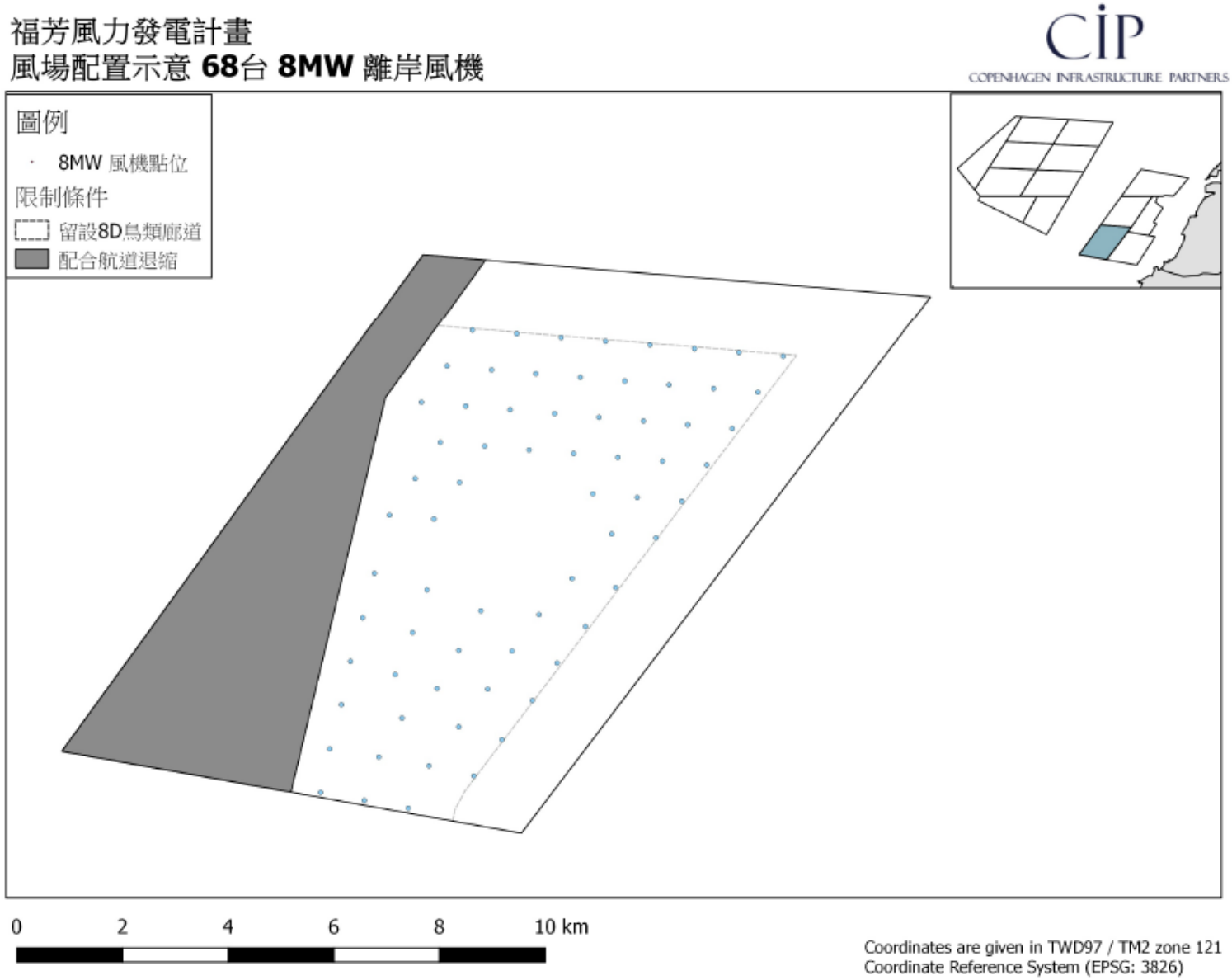


圖 3.1-2 8MW 風機配置圖

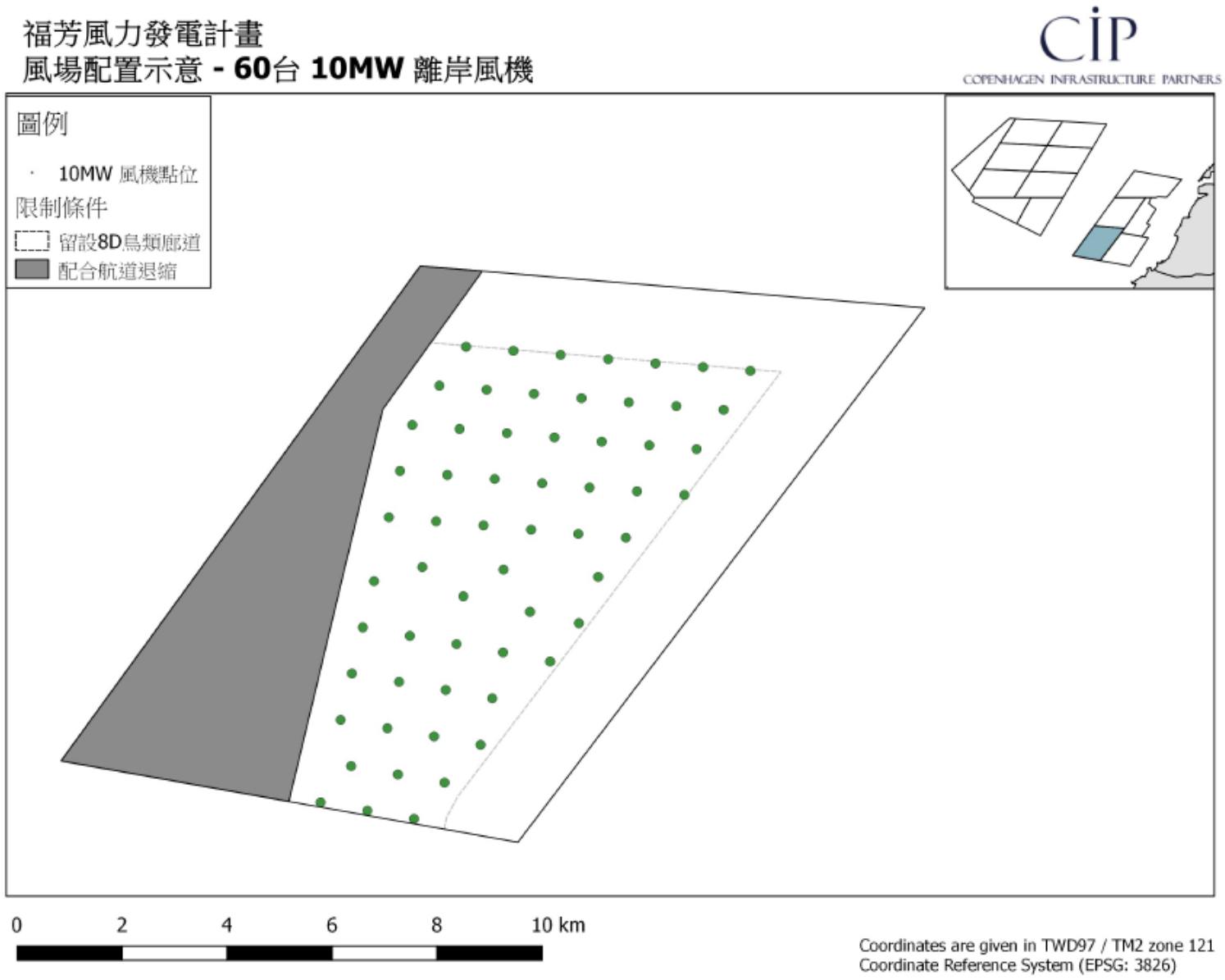


圖 3.1-3 10MW 風機配置圖

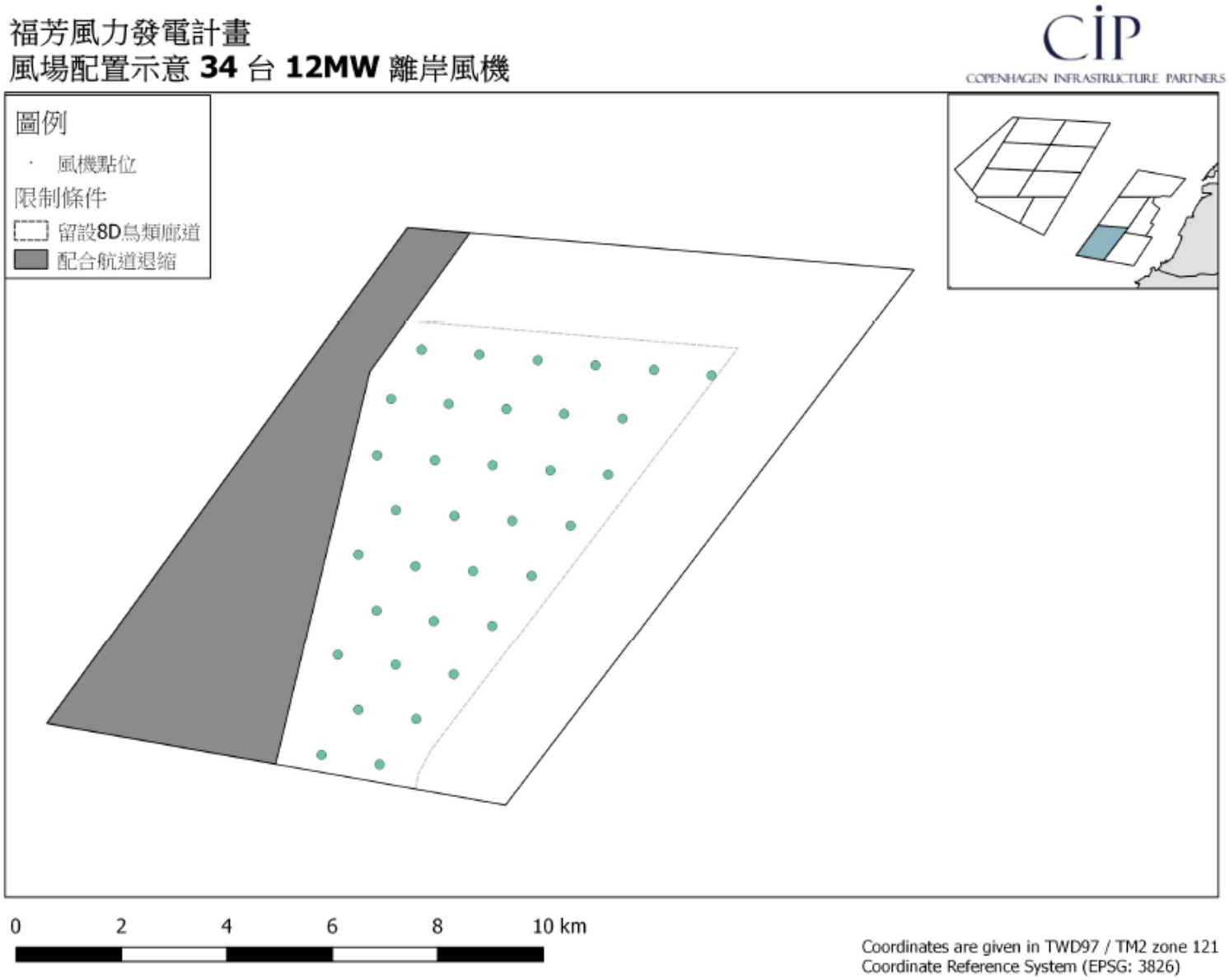


圖 3.1-4 12MW 風機配置圖

表 3.1-1 風場配置方案

	6.0MW	8.0MW	10.0MW	12.0MW
輪高度(m)	107	113.5	120	140
葉片直徑(m)D	154	167	180	220
風機間距(m) 5D	5×154= 770	5×167= 835m	5×180= 900m	5×220= 1100m
最多風機數量(部)	69	68	60	34
最大裝置容量	600MW			

註：實際使用之風力機組規格將依後續風機採購結果而定。

三、 輸電線路規劃

依照台電公司於106年8月公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，本計畫於彰化南、北廊道均規劃相關輸電線路設施，本計畫為配合政府政策，於 2025 年離岸風力發電達到 3.5GW 的目標發電量，已於 107 年 1 月 12 日取得台灣電力股份有限公司之「再生能源發電系統併聯審查意見書」，後續待台電公司相關加強電力網工程完工後，始可併聯，另併網容量、時程及併網點須依經濟部離岸風力發電規劃場址容量分配遴選結果核定，其中包括南、北共同廊道上岸範圍附近之台電併網點。相關地理位置如圖 3.1-5 至圖 3.1-6 所示。

方案 A：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台 17 線，併入永興開閉所，並於永興開閉所附近設置陸上設施。陸上電纜經過行政區為彰化縣芳苑鄉信義村。

方案 B：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台 17 線，後轉入縣道 152 併入大城一次配電變電所，陸上電纜長度約為 12 公里，並於大城鄉和寮段設置陸上設施。陸上電纜經過行政區包含彰化縣芳苑鄉信義村、新街村、大城鄉三豐村、東港村、西港村、公館村、永和村及西城村等。

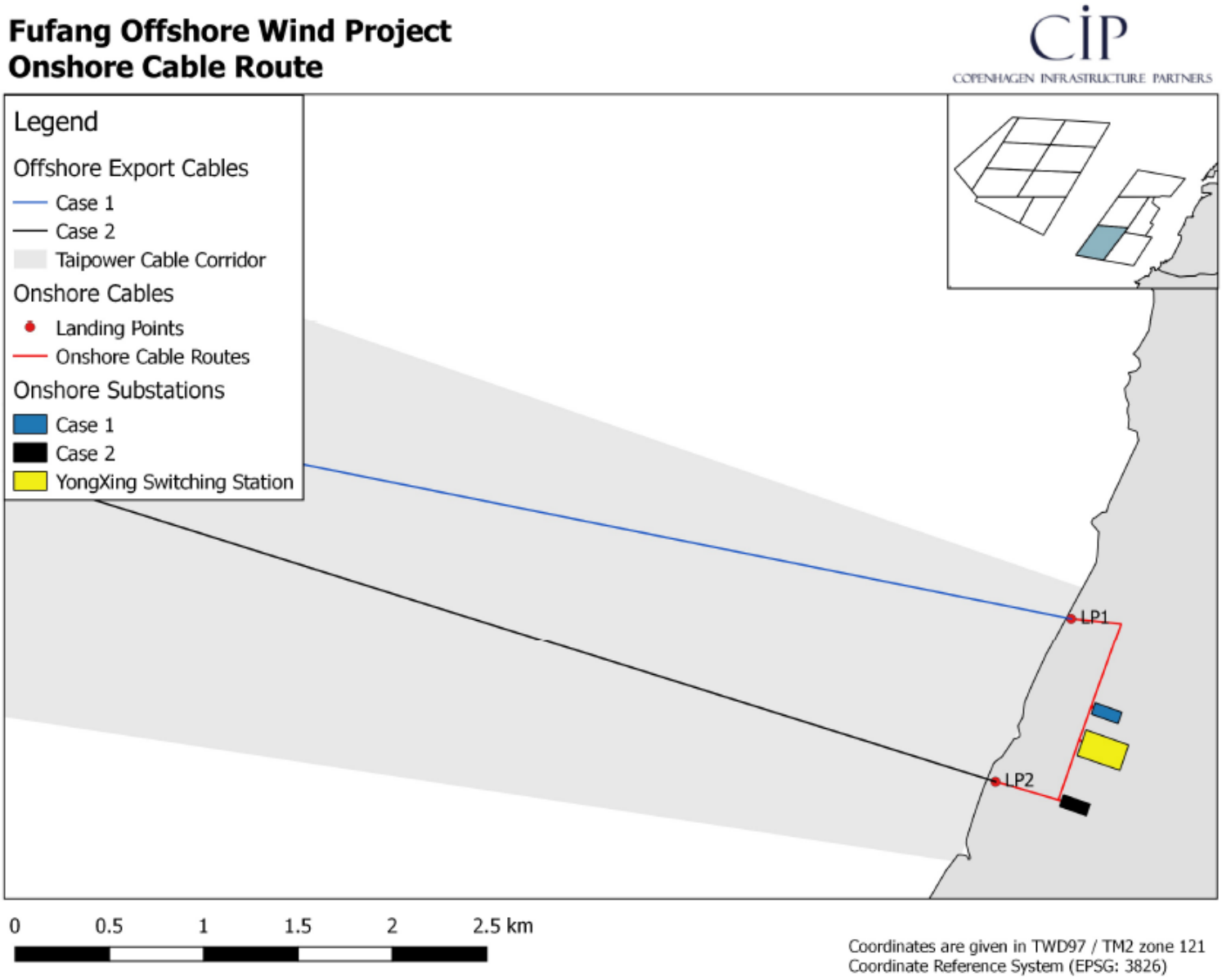


圖 3.1-5 方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖

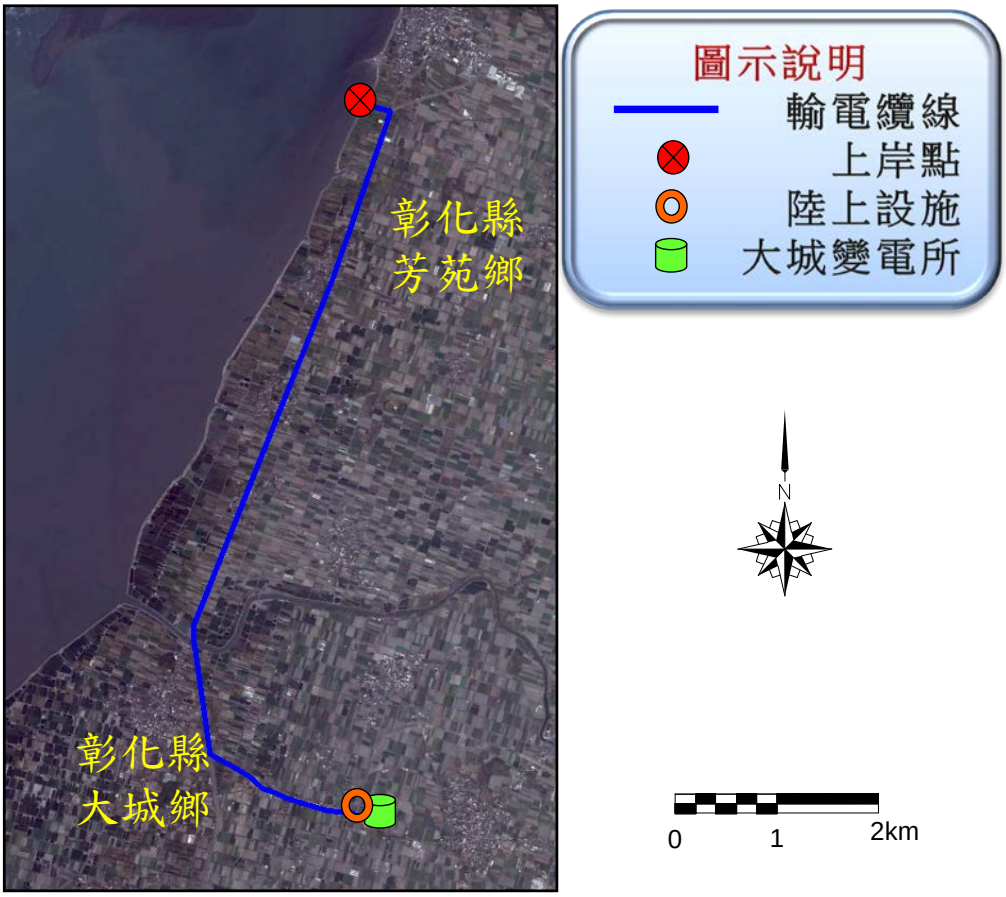


圖 3.1-6 方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖

3.2 開發進度

本計畫已通過環境影響評估審查，目前正辦理定稿作業，尚無開發進度。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

本次環境影響調查報告書乃依照「彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書」第 321 次環境影響評估審查委員會會議紀錄決議「鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。」辦理。

4.1.1 彰化海岸鳥類概況

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，為能更全面評估近岸風場之風機對於彰化海岸地區的鳥類生態影像(包括台電二期、西島、彰芳、福芳及中能風場)，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主。另，位於彰化外海風場(大彰化、海鼎及海能風場)均位在北彰化外海約 40 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，就相關鳥類文獻說明如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鶴鷸、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、野鵐和仝哇雀；屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種，分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

三、 漢寶濕地往南至大城濕地範圍

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵟、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鶉、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鵐。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶲和八哥。

(一) 漢寶野鳥重要棲息地

漢寶濕地位於彰化縣芳苑鄉，面積 2,209 公頃，有魚塭、灘地、沼澤、稻作濕地、旱地、草叢、防風林、河流及海面等多樣化的棲地，提供鳥類絕佳的棲息環境。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 82 種，總隻數 41,582 隻。2007 年 12 月記錄 26 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 130 隻(4 月)、裏海燕鷗 2 隻(12 月)、黑尾鷸 3 隻(4

月)、黑脊鷗 56 隻(12 月)；小燕鷗、紅隼、紅尾伯勞、彩鷸、魚鷹為保育類；2007 年數據中，鳥類種數 4 月的 52 種最多，每月隻數以 4 月的 11,281 隻最高，其中黑腹濱鷸 2,543 隻(23%)、翻石鷸 1,565 隻(14%)、東方環頸鴴 1,460 隻(13%)、大濱鷸 1,148 隻(10%)，次高為 3 月 4,777 隻，其中黑腹濱鷸 2,135 隻(47%)、東方環頸鴴 1,042 隻(22%)、翻石鷸 482 隻(10%)，第三高為 12 月 6,554 隻，其中黑腹濱鷸 2,478 隻(38%)、東方環頸鴴 1,741 隻(26%)、小白鷺 863 隻(13%)。

(二) 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。IBA 於 2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鵟、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%)。

彙整過去彰化地區各地文獻資料，共發現有 57 種保育類鳥類，其中彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、燕鴴、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸及八哥共 10 種保育鳥類，分別於大肚溪口、彰濱工業區及漢寶至大城濕地範圍均有被調查到的紀錄，詳請見如表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
遊隼	遊隼	遊隼		遊隼	遊隼
燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴	
黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶			黑翅鳶
鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗			鳳頭燕鷗
大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸			大杓鷸
八哥	八哥	八哥			八哥
黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
魚鷹		魚鷹	魚鷹		魚鷹
黑面琵鷺		黑面琵鷺			黑面琵鷺
唐白鷺		唐白鷺			唐白鷺
赤腹鷹		赤腹鷹			赤腹鷹
灰澤鵟		灰澤鵟			澤鵟
諾氏鷸		諾氏鷸			
黑頭白鸝		黑頭白鸝			
灰面鵟鷹		灰面鵟鷹			
鵟		鵟			
東方澤鷸		東方澤鷸			
黑鳶		黑鳶			
大冠鷲		大冠鷲			
小鶴鶉		小鶴鶉			
環頸雉		環頸雉			
蒼燕鷗		蒼燕鷗			
野鵐		野鵐			
琵嘴鷸		琵嘴鷸			
半蹼鷸		半蹼鷸			
短耳鴞		短耳鴞			
東方白鸛					
巴鴨					
鳳頭蒼鷹					
北雀鷹					
松雀鷹					
大鵟					
水雉		水雉			

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
粉紅燕鷗					
褐鷹鴴					
牡丹鸚鵡					
花翅山椒鳥					
紫壽帶					
大陸畫眉					
台灣畫眉					
爪哇雀					
白尾鴝					
		黃鸝			
		花鵰			
		花澤鵟			
		燕隼			
		紅燕鷗			
			彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸	
			黑尾鷸	黑尾鷸	
			裏海燕鷗		裏海燕鷗
			黑脊鷗		
				澤鵟	澤鵟
				鷗嘴燕鷗	
					小嘴鴉
					白琵鷺
					池鷺
					大鵟
					喜鵲

4.1.2 環說階段調查成果

本計畫於環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查，調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括福芳風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.1.2-1)。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

(二) 調查結果

海上鳥類調查以福芳風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類， 除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

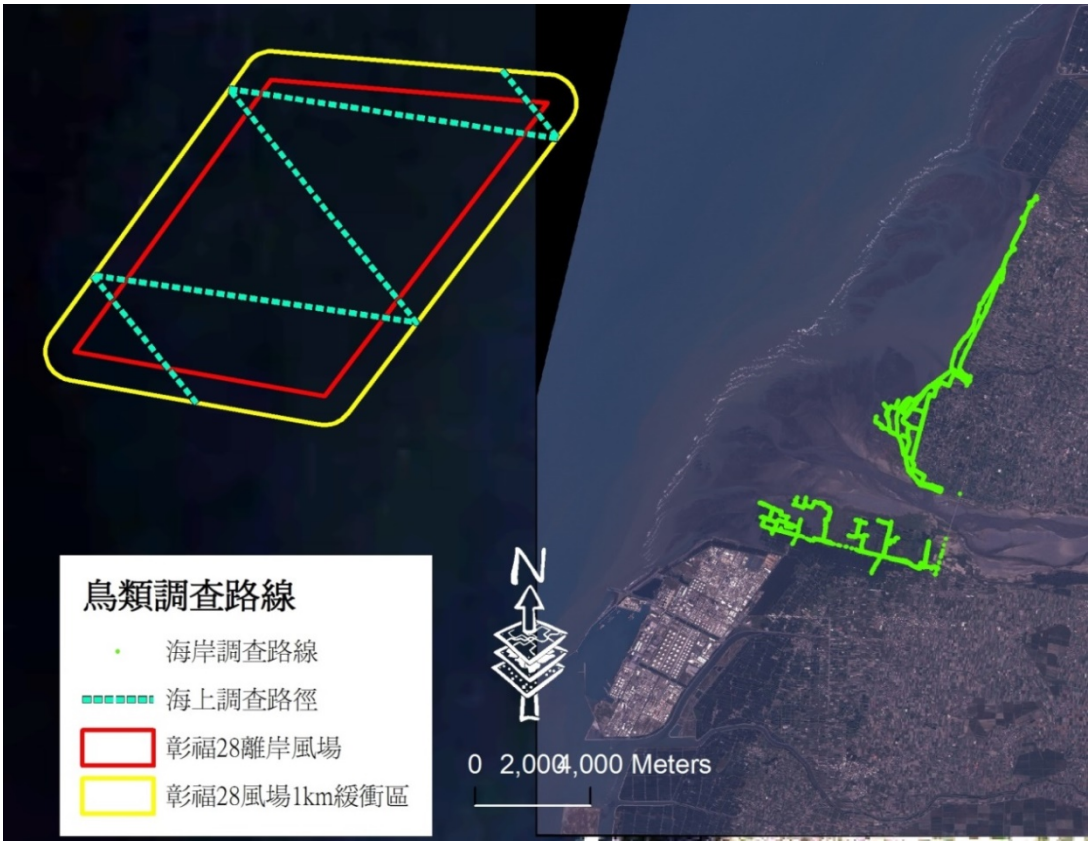


圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線

8 次調查共記錄到 114 筆 287 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1.2-2)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括中賊鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、家燕、白鶺鴒、紅領瓣足鷸、夜鷺、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、大水薙鳥、穴鳥與鸕鷀等，可分為 6 個類群(另外有海上無法鑑定的未知海鳥)(表 4.1.2-1)。其中海鳥數量最多(50.5%)，其次為鷺鷸類(27.5%)、陸鳥(11.5%)與海鷗(8.4%)。鸌形目海鳥幾乎各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類，也是本區最主要的分布鳥類，3 月與 11 月達到最大量；鷸鴴類春季出現，鷺鷸類和陸鳥則只在春秋過境期 (4 月與 11 月) 出現，為遷徙通過的族群；海鷗類則以春夏季為活動高峰，但夏、秋亦有零星記錄，出現時期為 3-10 月。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，11 月最多達 107 隻次，其次為 10 月，有 78 隻次。

數量最多的物種為大水薙鳥 (45%)，其次為黃頭鷺 (17.4%)，再其次為家燕(8.4%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類小燕鷗、白眉燕鷗與鳳頭燕鷗 3 種，其出現位置如圖 4.1.2-3。小燕鷗記錄 3 隻次，於夏季出現；白眉燕鷗共記錄到 9 隻次，主要在夏季出現；鳳頭燕鷗共記錄到 8 隻次，於夏季出現。以該區域位置，燕鷗數量略多，為主要的覓食暢所，可能與靠近離繁殖地澎湖有關。

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥	1								1	0.35%
未知海鳥 合計			1								1	0.35%
其他水鳥	鷸鷉科	鷸鷉	2								2	0.70%
其他水鳥 合計			2								2	0.70%
海鷗類	賊鷗	中賊鷗	1								1	0.35%
	燕鷗	未知燕鷗					1				1	0.35%
		小燕鷗			3						3	1.05%
		未知燕鷗		1							1	0.35%
		白眉燕鷗			2	3	2	2			9	3.14%
		鳳頭燕鷗		1	1	5	1				8	2.79%
	鷗	未知大鷗	1								1	0.35%
海鷗類 合計			2	2	6	8	4	2			24	8.36%
陸鳥	燕科	未知燕	4								4	1.39%
		家燕	7	11			6	4			28	9.76%
	燕雀目	白鶺鴒	1								1	0.35%
陸鳥 合計			12	11			6	4			33	11.50%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸		3							3	1.05%
鷸鴴類 合計				3							3	1.05%
鷺鷸類	鷺科	大白鷺						6			6	2.09%
		小白鷺		1				11			12	4.18%
		夜鷺							11		11	3.83%
		黃頭鷺						50			50	17.42%
鷺鷸類 合計				1				67	11		79	27.53%
鸌形目海鳥	海燕科	海燕科				1					1	0.35%
	鸌科	大水薙鳥	28				1	4	96		129	44.95%
		穴鳥						1			1	0.35%
		鸌科	14								14	4.88%
鸌形目海鳥 合計			42			1	1	5	96		145	50.52%
總計			59	17	6	9	11	78	107		287	

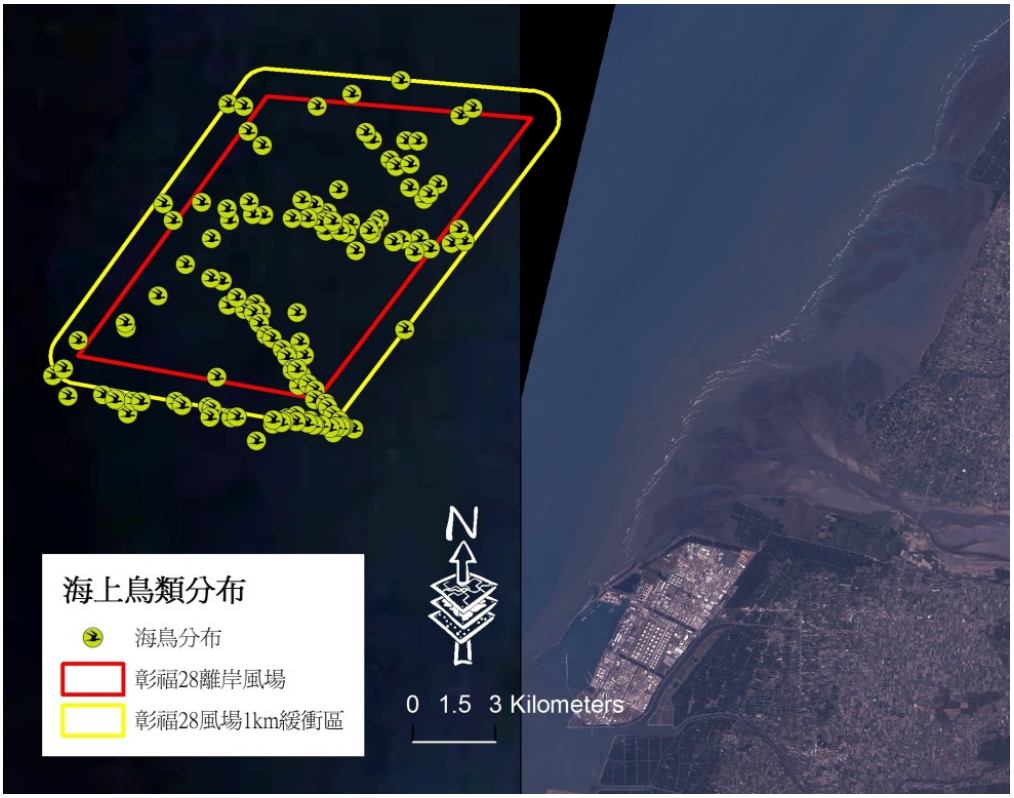


圖 4.1.2-2 海上鳥類分布

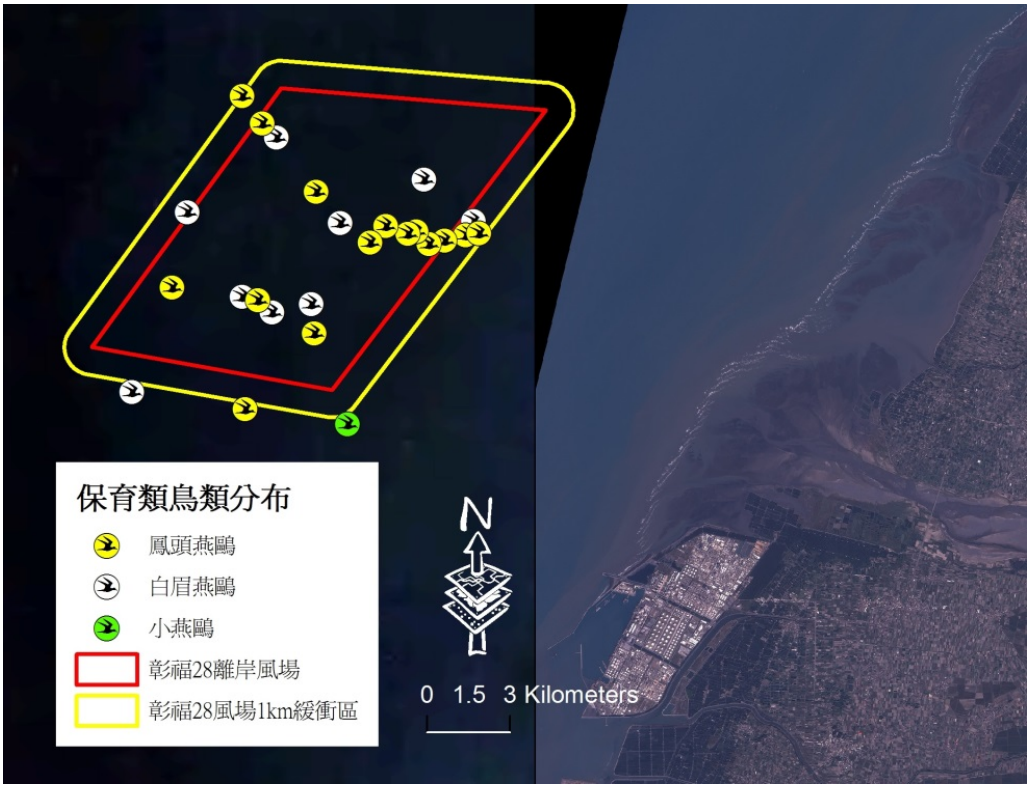


圖 4.1.2-3 海上保育類鳥類分布圖

飛行高度方面，所記錄到的 114 筆飛行高度中，在 30 m 以下的數量達 75.6% (圖 4.1.2-4)，其中陸鳥、鱸形目、鸕鷀類、鷸鴴類鳥種的飛行高度更都在 10 m 以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0-40 m 之間(詳細調查名錄請參閱附錄 1.1)。

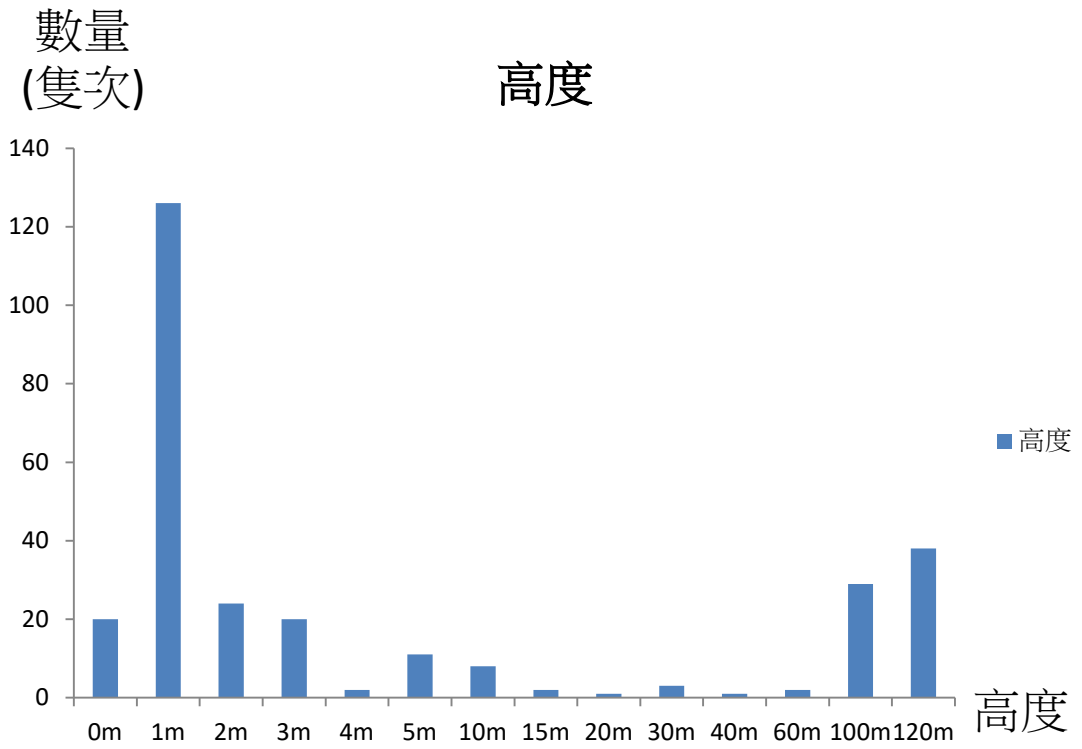


圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計

二、 雷達調查

(一) 調查方法

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里
水平解析度	1.1 度

2. 調查執行方法

本團隊將使用可高度機動之雷達系統，可架設於車輛、船舶或建築物上（圖 4.1.2-5）。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.1.2-6）。本計畫已於 106

年 9、10 月開始執行雷達調查。

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係，如圖 4.1.2-6。



圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性

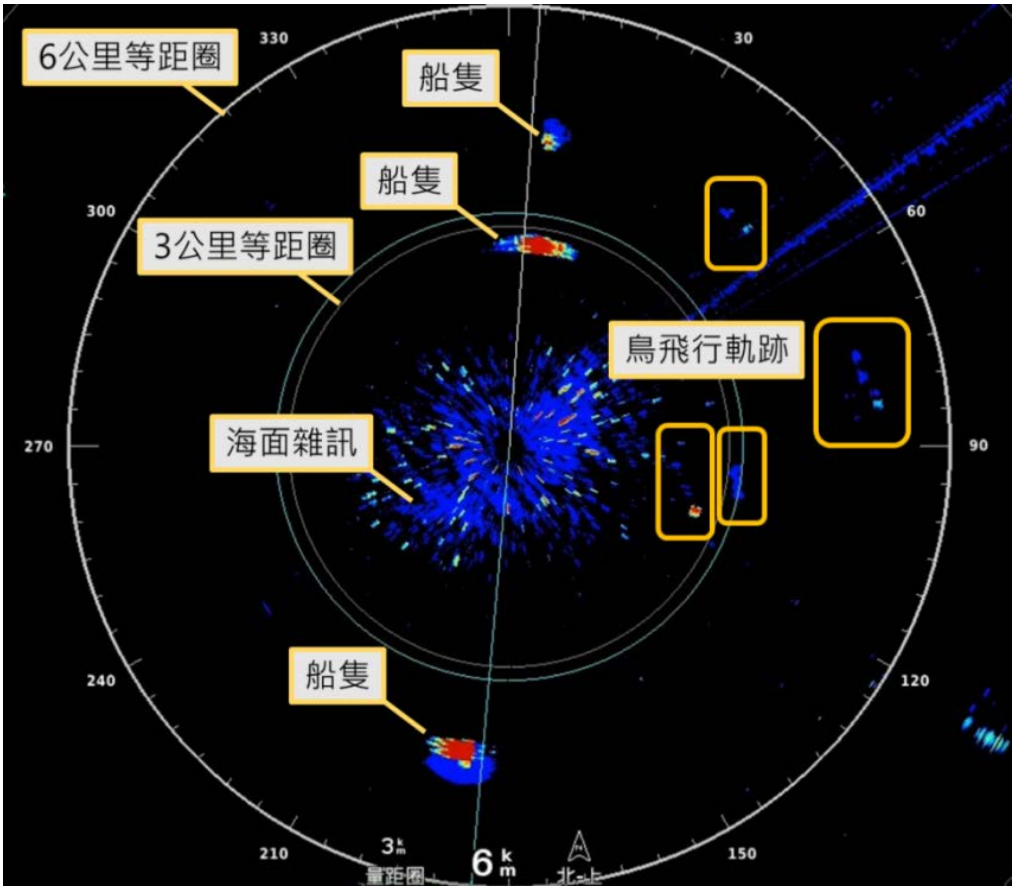


圖 4.1.2-6 雷達回波圖’

(二) 調查結果

本次調查於 106 年 9 月 4-6 日，9 月 21 日，9 月 26 日及 10 月 2 日夜間使用船舶於海上執行調查，其中 9 月 21 日及 9 月 26 日同時在岸上使用裝載雷達之車輛執行調查。執行期間海況及天氣大致良好，9 月 7 日清晨約 5:40 受降雨影響，以及 10 月 2 日原定執行之 24 小時調查受海況轉變影響，此二日調查提早結束。本次調查時之掃描方式及環境資料見表 4.1.2-2。

本次調查鳥類飛行路線如圖 4.1.2-9 所示，共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，其中以凌晨 3-4 點間記錄筆數最多為 147 筆，佔總記錄筆數 21.2%。不同飛行方向記錄之比例在各時間區間並無明顯差異（圖 4.1.2-7）。

而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 344 筆佔總記錄筆數 49.5%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 157 筆佔 22.67%（圖 4.1.2-8）。

表 4.1.2-2 環說階段調查日期及環境資料

日期 （農曆）	日落時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
106.09.04 （十四）	18:13	05:41	12 小時	水平	
106.09.05 （十五）	18:12	05:41	12 小時	水平	
106.09.06 （十六）	18:11	05:41	12 小時	水平	
106.09.21 （初二）	17:55	05:46	12 小時	海上水平、 岸上水平	
106.09.26 （初七）	17:50	05:48	12 小時	海上水平及 垂直、岸上 水平	
106.10.02 （十三）	17:44	05:50	24 小時*	水平及垂直	

*因天候及海況影響，實際執行約 18 小時。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 349 – 6,657 公尺，平均追蹤長度為 1,455 公尺。

本調查同時由調查人員目視判斷鳥類飛行高度，並在 9 月 27 日清晨及 10 月 2 日搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。調查期間目視可見鳥類飛行經過船隻低於 20 公尺高度。

9 月 27 日使用垂直雷達調查鳥類飛行高度共記錄 12 筆資料（表 4.1.2-3），高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。

10 月 2 日調查期間目視多筆低飛鳥類個體，惟雷達掃描發現數量卻偏低，且垂直雷達並無法記錄鳥類飛行高度。由於當日天候明顯轉壞，推測因天候變化使鳥類遷徙飛行數量減少或傾向降低飛行高度。低飛狀況使雷達較難偵測其飛行路徑，再者風浪加劇狀況下，亦使雷達易受海浪雜訊干擾。

表 4.1.2-3 環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	時間	起始飛行高度（m）	結束飛行高度（m）	飛行方向
1	9/27	07:17	227	-	-
2	9/27	07:23	370	-	-
3	9/27	07:29	115	-	-
4	9/27	07:36	538	520	西
5	9/27	07:49	481	469	東
6	9/27	07:50	469	-	-
7	9/27	07:56	233	-	-
8	9/27	07:56	1,814	-	-
9	9/27	07:56	822	-	-
10	9/27	07:56	128	-	-
11	9/27	08:02	194	-	-
12	9/27	08:02	621	-	-

*垂直雷達掃描無法判釋水平飛行軌跡。

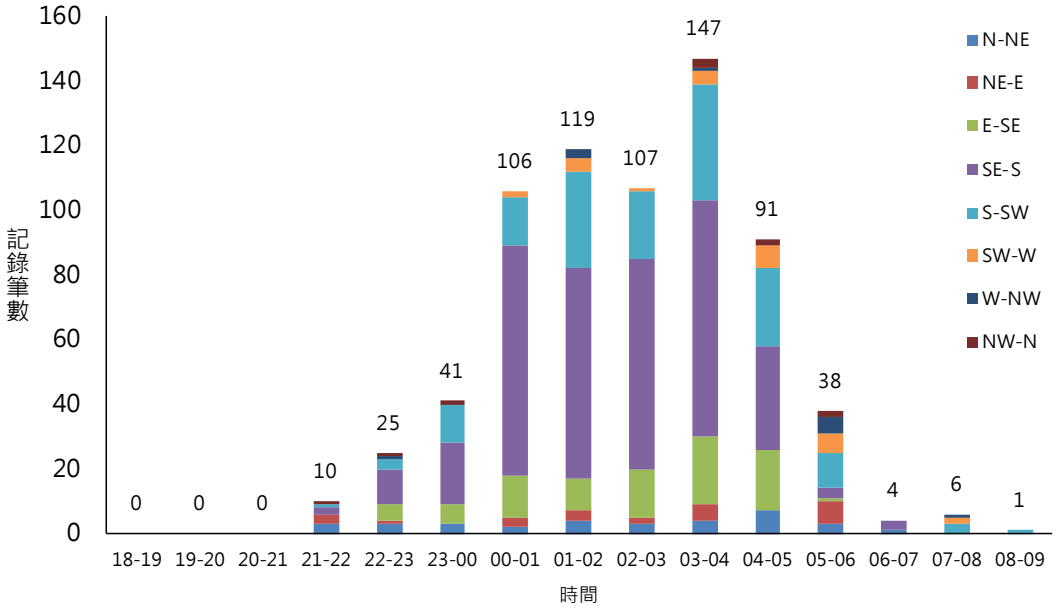


圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈

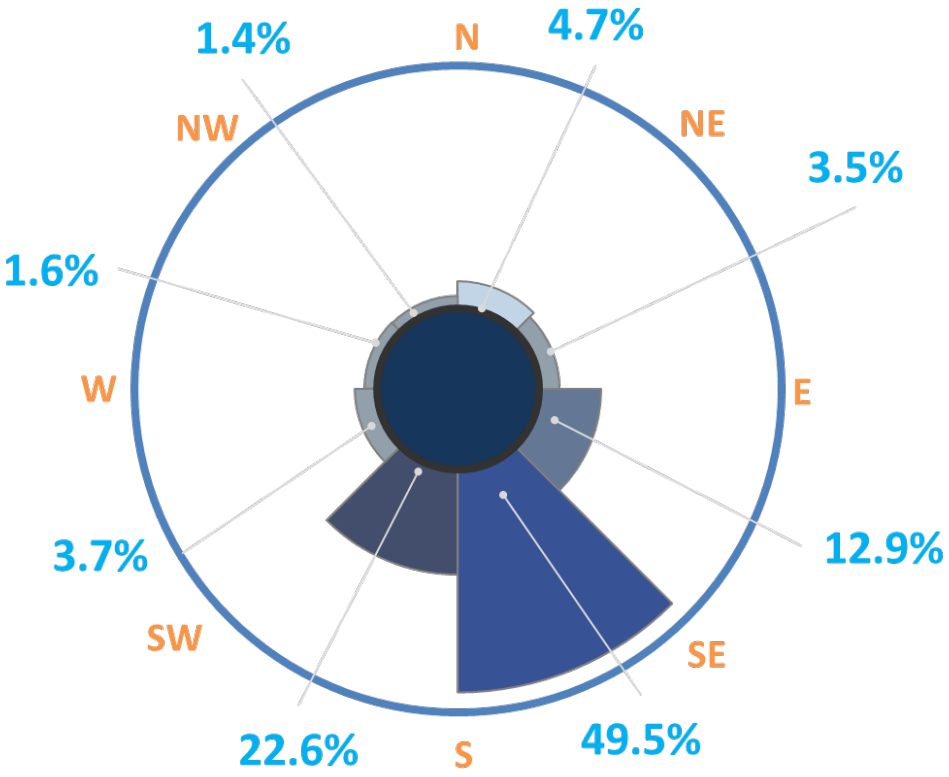
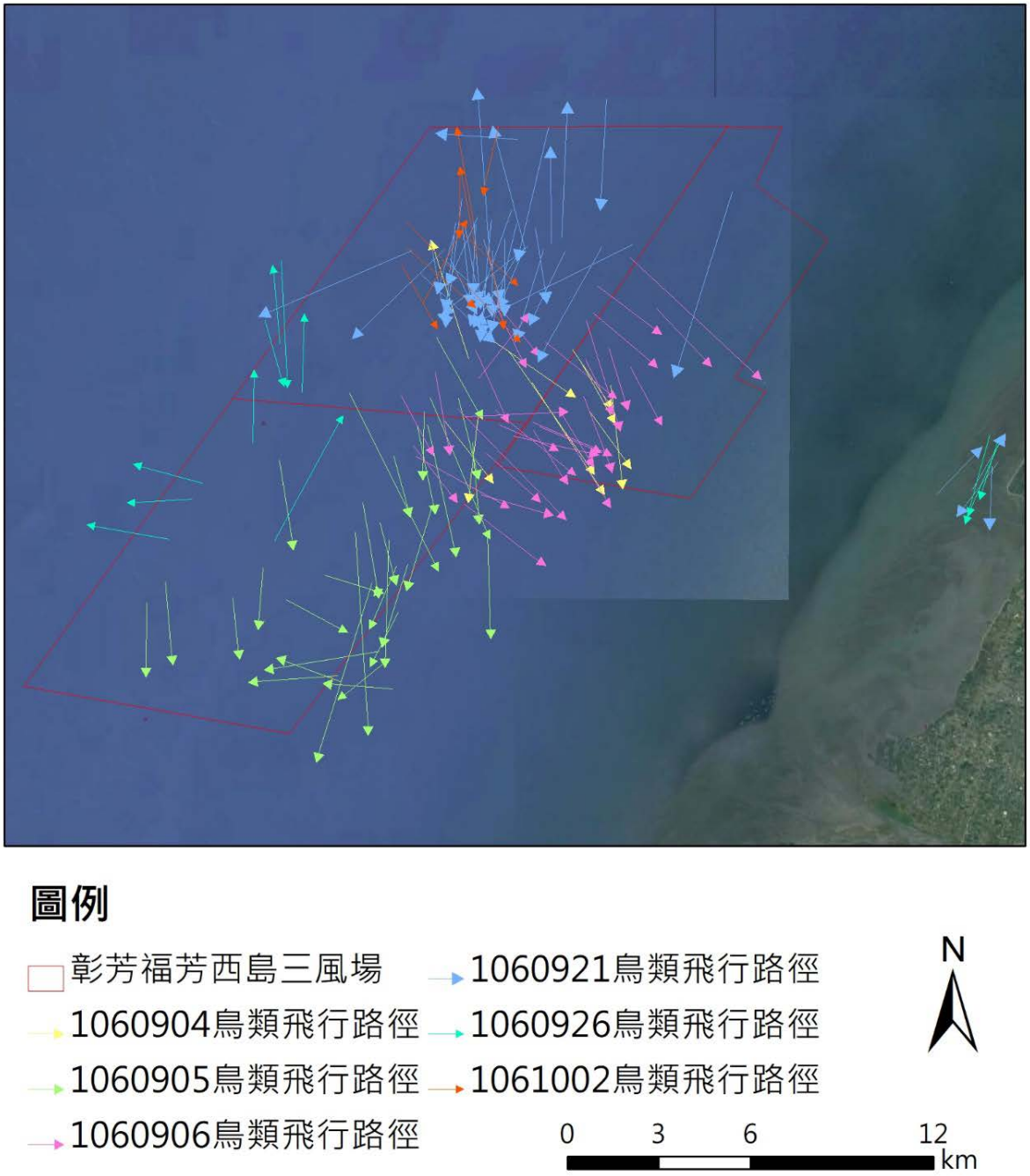


圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例



*因記錄飛行路線眾多，為求更清楚呈現，本圖僅呈現追蹤距離大於 2 公里之軌跡。

圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線

4.1.3 環說階段環境保護對策

一、 施工階段

(一) 降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。

(二) 針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。

二、 營運階段

(一) 排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。

(二) 葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。

(三) 留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 4.1.3-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(四) 依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。

(五) 將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。

(六) 為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。

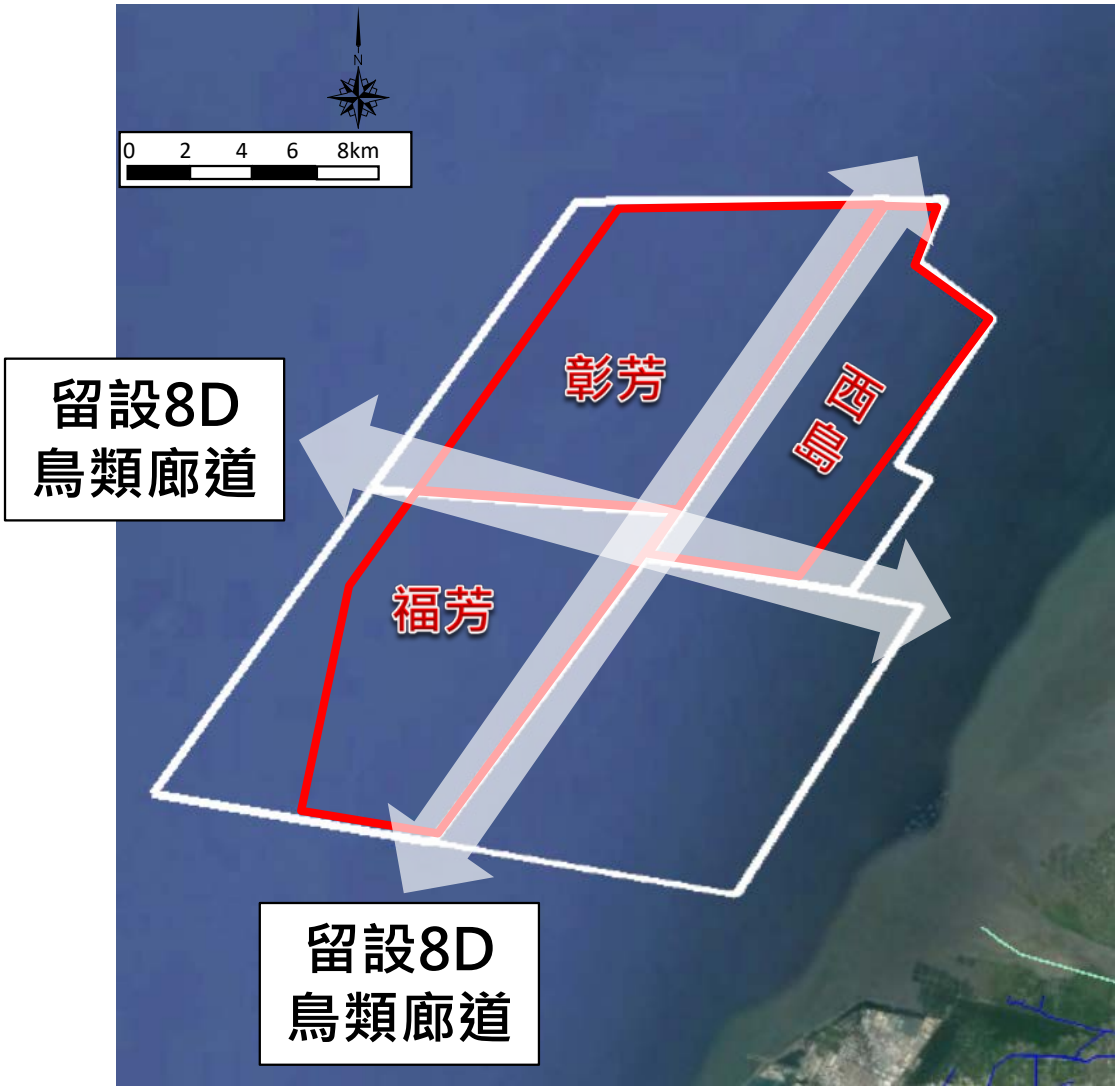


圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖

(七) 本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統 (若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al*. 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

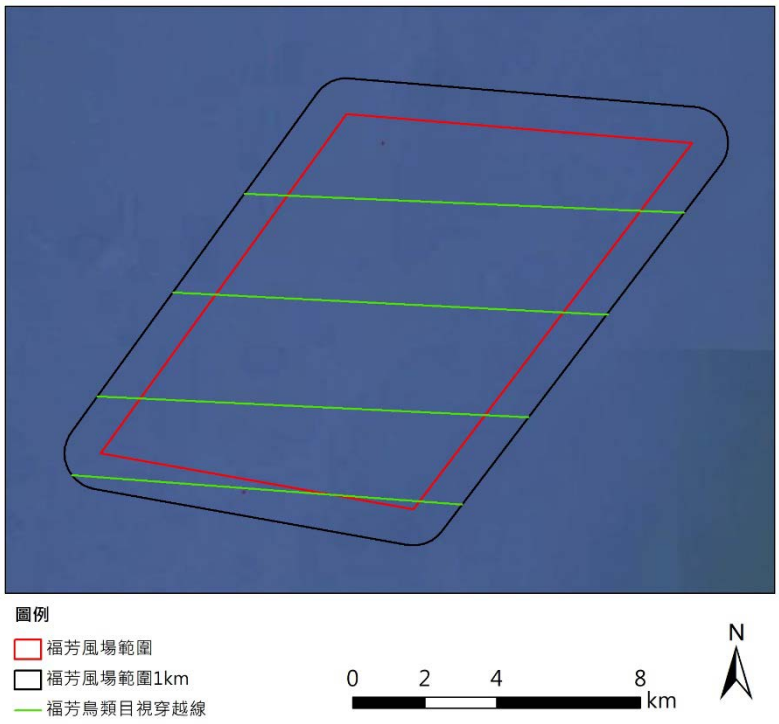


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

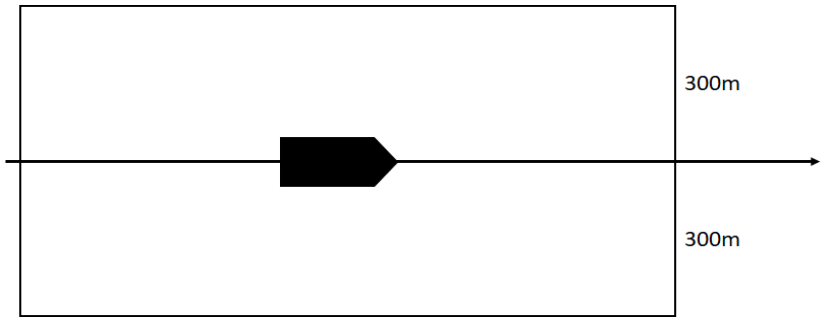


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查時間

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/4、107/4/12、107/5/16

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al.,

2006; Kahlert *et al.*, 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm *et al.*, 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-3）。

本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 16 次。自 106 年秋季執行 6 次 24 小時調查；冬季執行 5 次 24 小時調查；107 年春季執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查時之環境資料見表 4.3-2。



圖 4.2-3 架設於船舶上之雷達天線

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

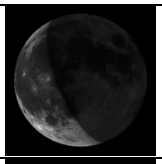
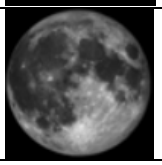
季別	日期 （農曆）	日落 時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
秋季	106.11.12 （廿四）	17:13	06:11	24 小時	水平及垂直	
	106.11.13 （廿五）	17:12	06:12	24 小時	水平及垂直	
	106.11.15 （廿七）	17:12	06:13	24 小時	水平及垂直	
	106.11.20 （初三）	17:10	06:17	24 小時	水平及垂直	
	106.11.21 （初四）	17:10	06:18	24 小時	水平及垂直	
	106.11.27 （初十）	17:10	06:22	24 小時	水平及垂直	
冬季	106.12.14 （廿七）	17:12	06:33	24 小時	水平及垂直	
	106.12.23 （初六）	17:16	06:38	24 小時	水平及垂直	
	106.12.28 （十一）	17:19	06:40	24 小時	水平及垂直	
	107.1.3 （十七）	17:23	06:42	24 小時	水平及垂直	

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料(續)

季別	日期 （農曆）	日落 時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
冬季	107.1.4 （十八）	17:24	06:42	24 小時	水平及垂直	
春季	107.3.1 （十四）	18:00	06:20	24 小時	水平及垂直	
	107.3.13 （廿六）	18:06	06:09	24 小時	水平及垂直	
	107.3.25 （初九）	18:11	05:56	24 小時	水平及垂直	
	107.4.9 （廿四）	18:17	05:42	24 小時	水平及垂直	
	107.5.15 （初一）	18:33	05:15	24 小時	水平及垂直	

資料來源：日出日落時間：中央氣象局。

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-4 所示。

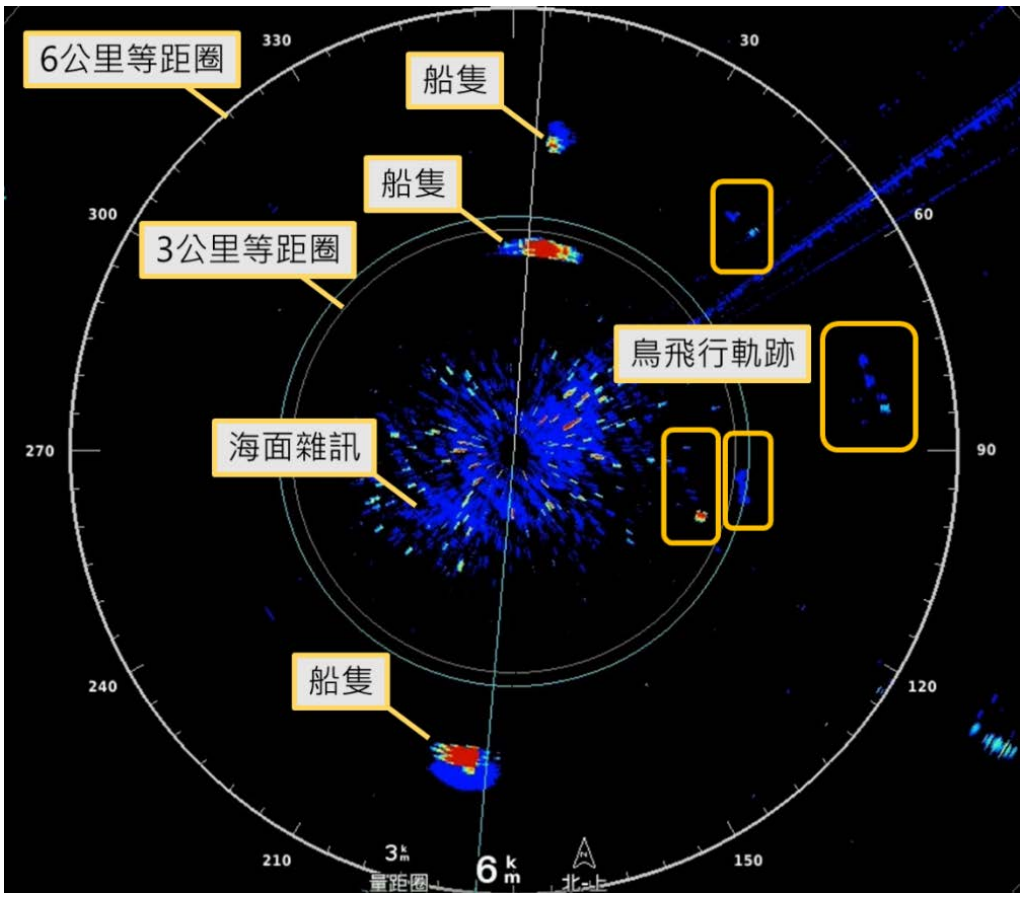


圖 4.2-4 雷達回波圖說明

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的

相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-5)。

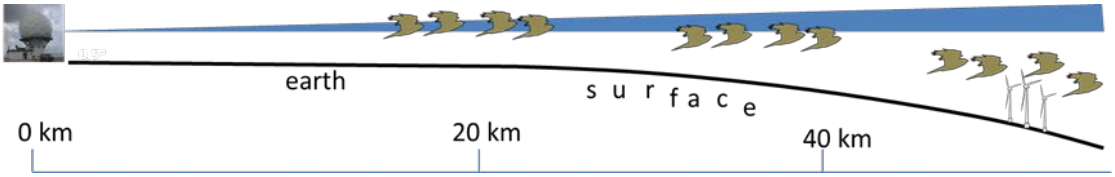


圖 4.2-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化近海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行 4 次海上鳥類目視穿越線調查，共記錄鳥類 65 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 10 種鳥類外，亦記錄 1 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、黑尾鷗、紅領瓣足鷸、黃頭鷺、鸕鷀、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，黃頭鷺於 4 月 12 日記錄 2 群往北方及東南方飛行，整體記錄數量最多，共 14 隻次佔全部數量的 21.5%。數量次多的為家燕，共記錄 13 隻次佔全部數量的 20.0%。而大水薙鳥及穴鳥出現頻度最高，為本計畫目視調查較常見的鳥種。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 26 隻次佔 81.5% 最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/14	4/12	5/16	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		12	1		13
鴴形目	鷗科	未知鷗科							2	2
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	6	1			7
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏			2		2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏				8	8
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	3				3
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過			2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過			14		14
鯉鳥目	鸕鷀科	鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*		冬		2			2
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海		2	1	3	6
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海	1	2		3	6
總計						10	19	20	16	65

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度		總計
			0-5m	5-10m	
雀形目	燕科	家燕	11	2	13
鴴形目	鷗科	未知鷗科	2		2
		銀鷗	7		7
		小燕鷗	2		2
		白眉燕鷗	8		8
		黑尾鷗	1	2	3
	鷸科	紅領瓣足鷸		2	2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	14		14
鯉鳥目	鸕鷀科	鸕鷀		2	2
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	4	2	6
		穴鳥	4	2	6
總　　計			53	12	65

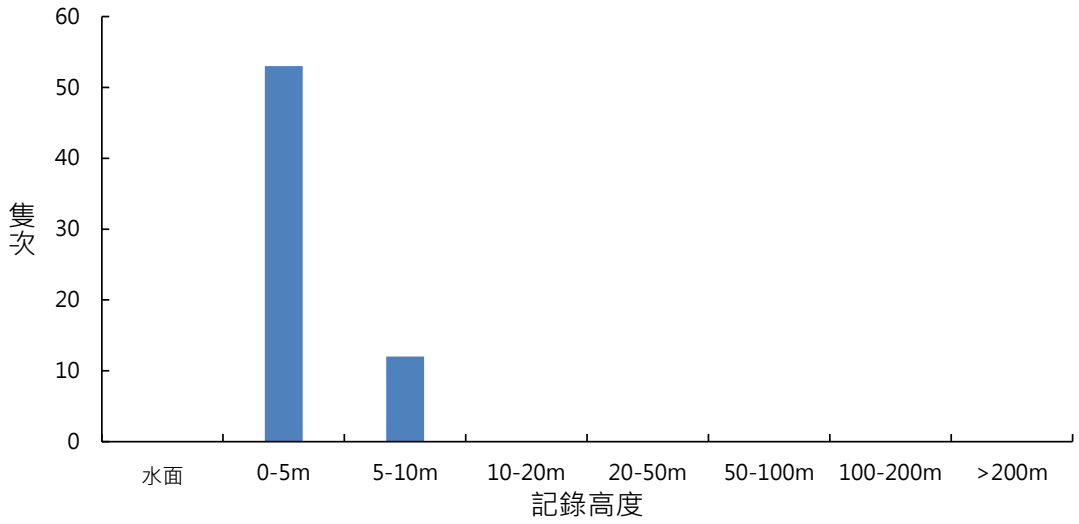


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 47.25 公里，目視涵蓋面積為 28.35 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.7642 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.1528 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度
			2/28	3/14	4/12	5/16	
雀形目	燕科	家燕		0.4233	0.0353		0.1528
鴴形目	鷗科	未知鷗科				0.0705	0.0235
		銀鷗	0.2116	0.0353			0.0823
		小燕鷗			0.0705		0.0235
		白眉燕鷗				0.2822	0.0941
		黑尾鷗	0.1058				0.0353
	鷸科	紅領瓣足鷸			0.0705		0.0235
鵜形目	鷺科	黃頭鷺			0.4938		0.1646
鯉鳥目	鸕鷀科	鸕鷀		0.0705			0.0235
鸻形目	鸻科	大水雉鳥		0.0705	0.0353	0.1058	0.0705
		穴鳥	0.0353	0.0705		0.1058	0.0705
總計			0.3527	0.6702	0.7055	0.5644	0.7642

*密度單位為「隻/km^2」

二、 海上飛行鳥類風場雷達調查

本計畫共執行 16 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 6 次，106-107 年冬季 5 次，107 年春季 5 次(表 4.2-2)。

(一) 秋季全日海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於秋季（106 年 9-11 月）共執行 6 次全日（24 小時）雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 210 筆，垂直雷達記錄 4,371 筆(表 4.3-4)。而又以 11 月 27 日調查時記錄到有最多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期。

表 4.3-4 秋季雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/11/12	372	14
106/11/13	73	6
106/11/15	1,049	35
106/11/20	402	55
106/11/21	511	41
106/11/27	1,964	59
總計	4,371	210

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-5、圖 4.3-6、圖 4.3-7、圖 4.3-8、圖 4.3-9 及圖 4.3-10。

綜合秋季 6 次全日水平與垂直雷達調查結果分析，可發現夜間及清晨日出前為秋季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 79.5%（圖 4.3-2）。

再分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 200-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 26.4%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 54.4%（圖 4.3-3），鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例為 72.0%。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現春季主要的飛行方向為朝南方飛行，佔所有記錄軌跡的 24.3%，其次為朝向南南西方向佔 23.3%，再其次為南南東(13.8%)，以上共 61.4%（圖 4.3-4）。

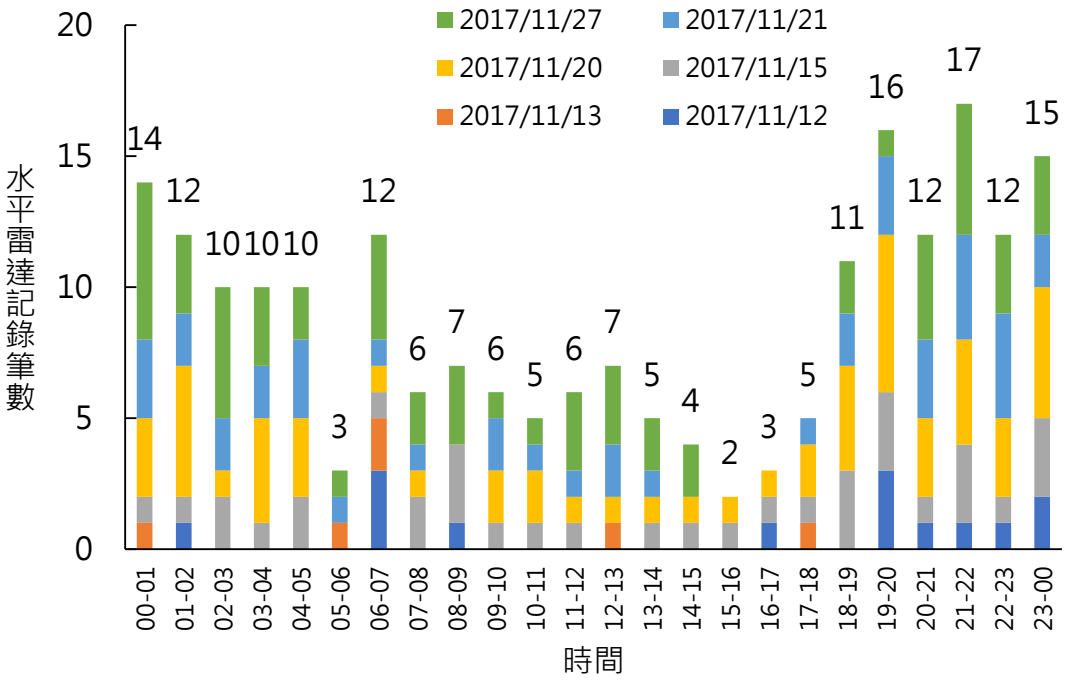


圖 4.3-2 秋季 6 次水平雷達調查時間分佈

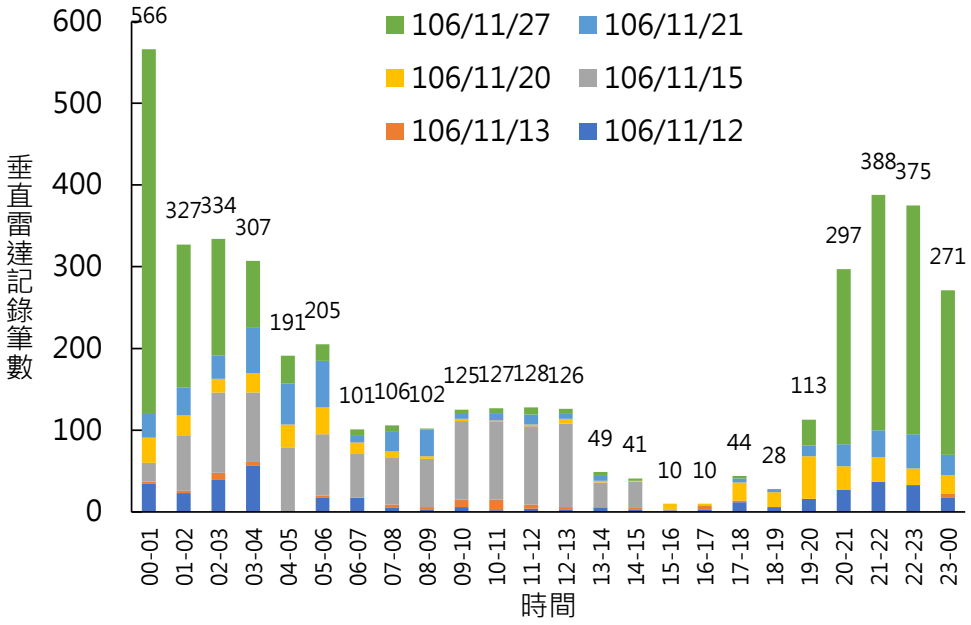


圖 4.3-2 秋季 6 次垂直雷達調查時間分佈(續)

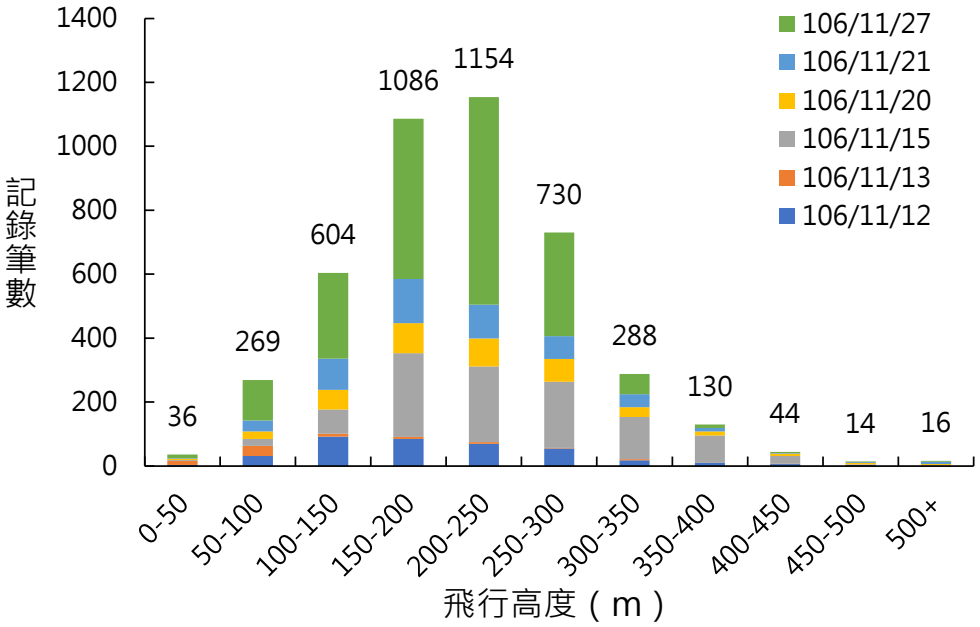


圖 4.3-3 秋季 6 次垂直雷達調查高度分佈

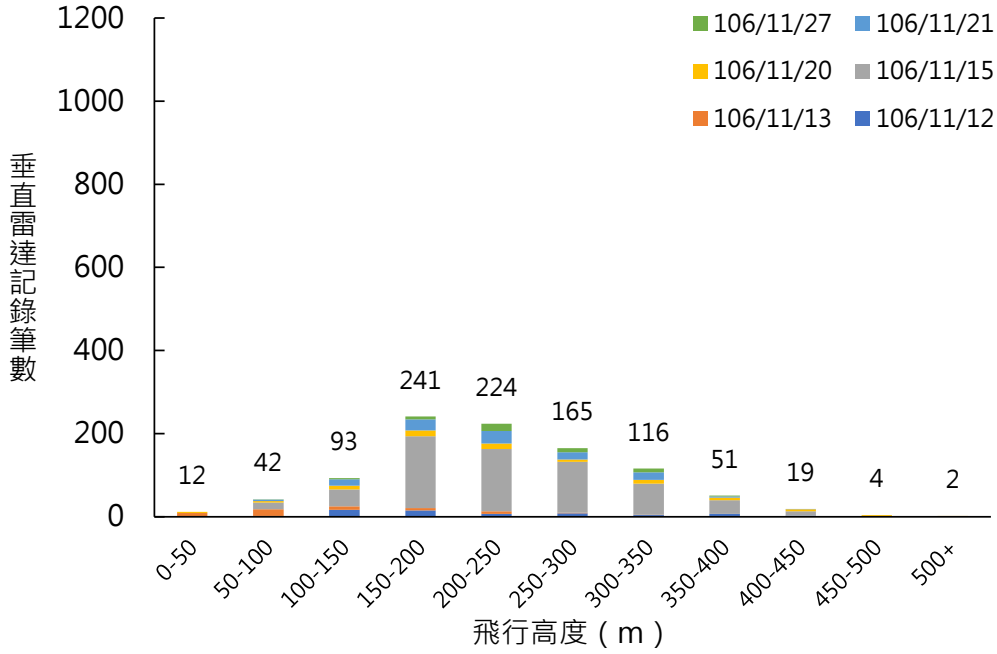


圖 4.3-3 秋季 6 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

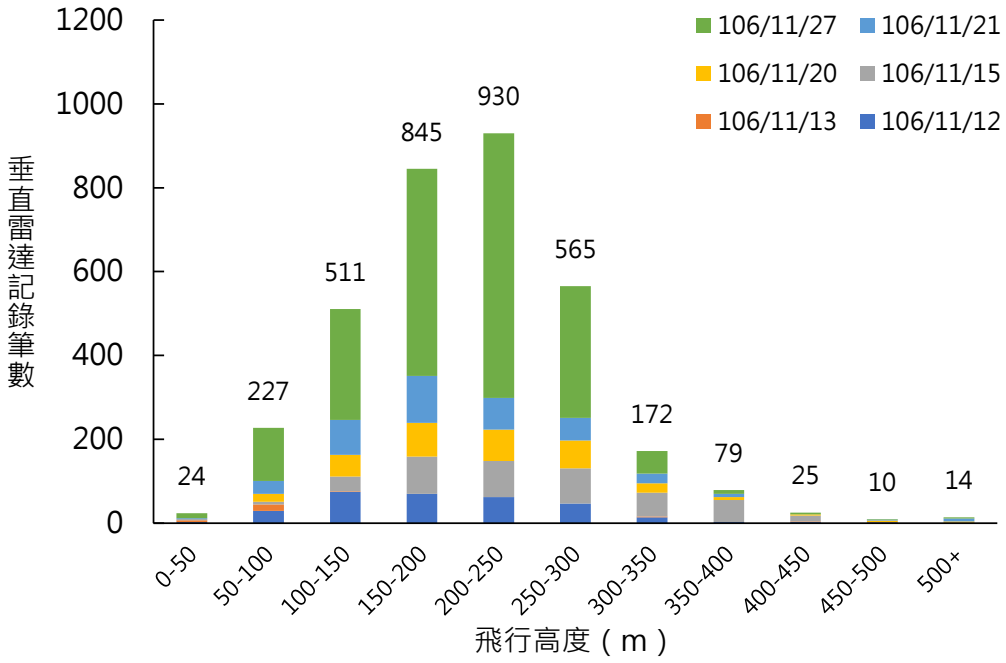


圖 4.3-3 秋季 6 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)

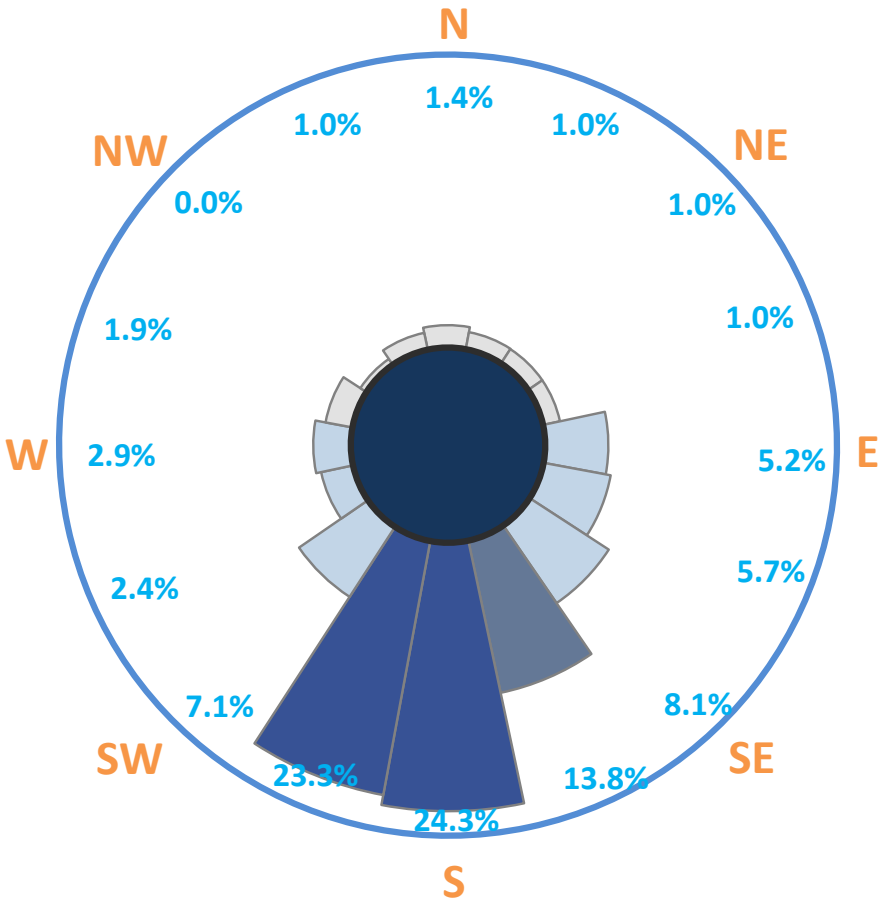


圖 4.3-4 秋季 6 次水平雷達調查鳥類飛行方向

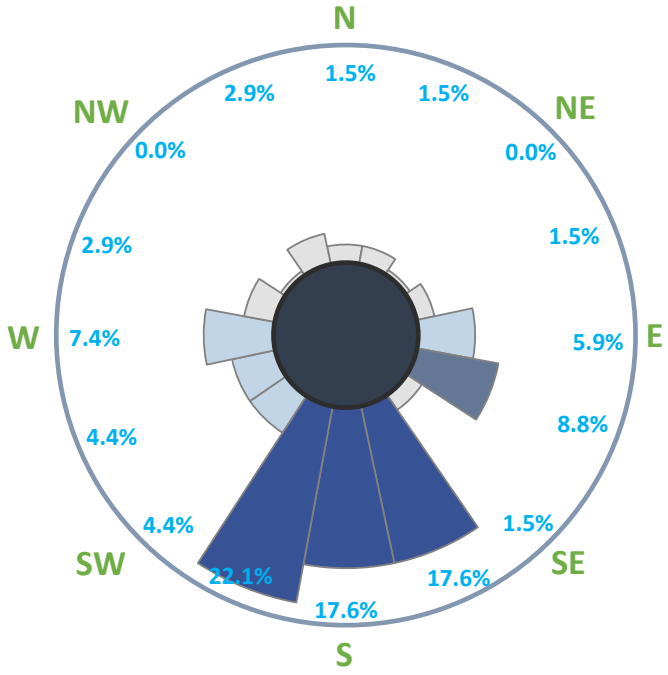


圖 4.3-4 秋季 6 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)

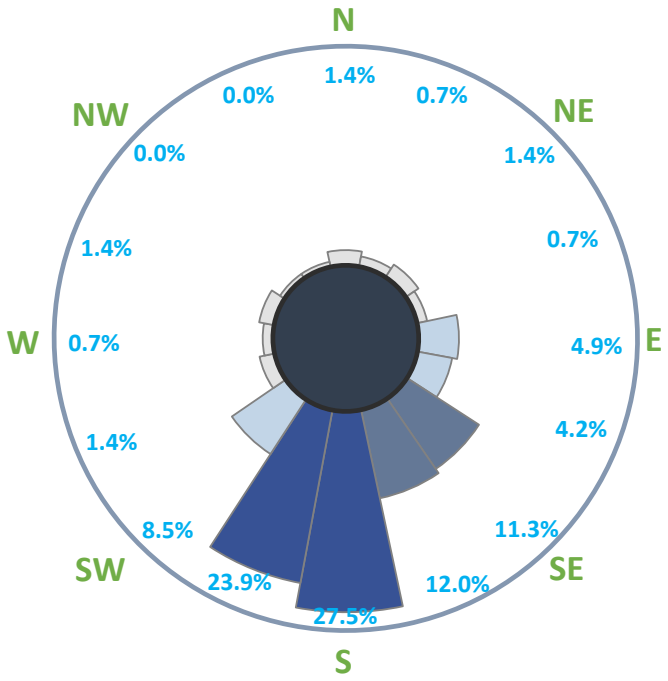


圖 4.3-4 秋季 6 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)

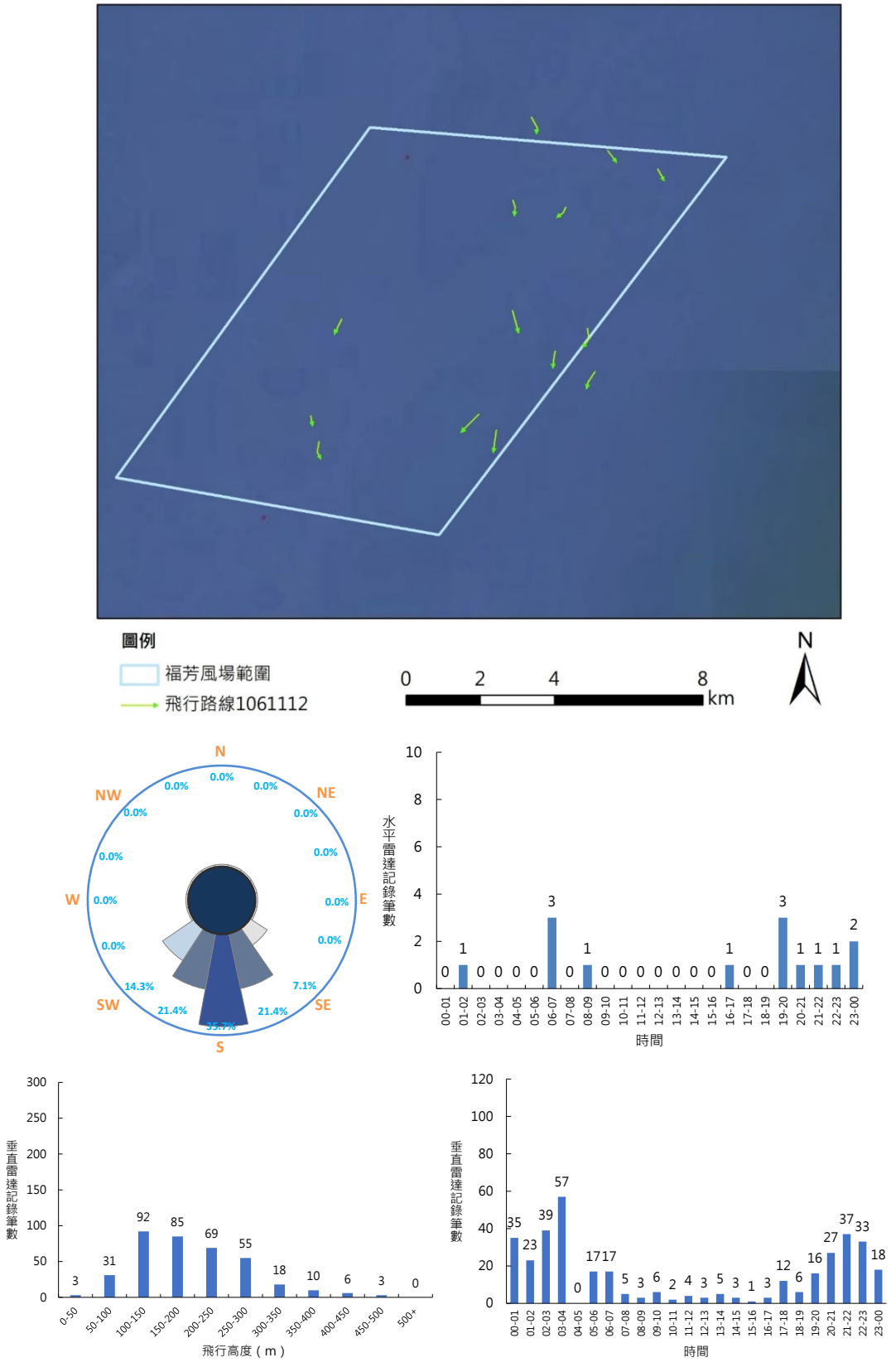
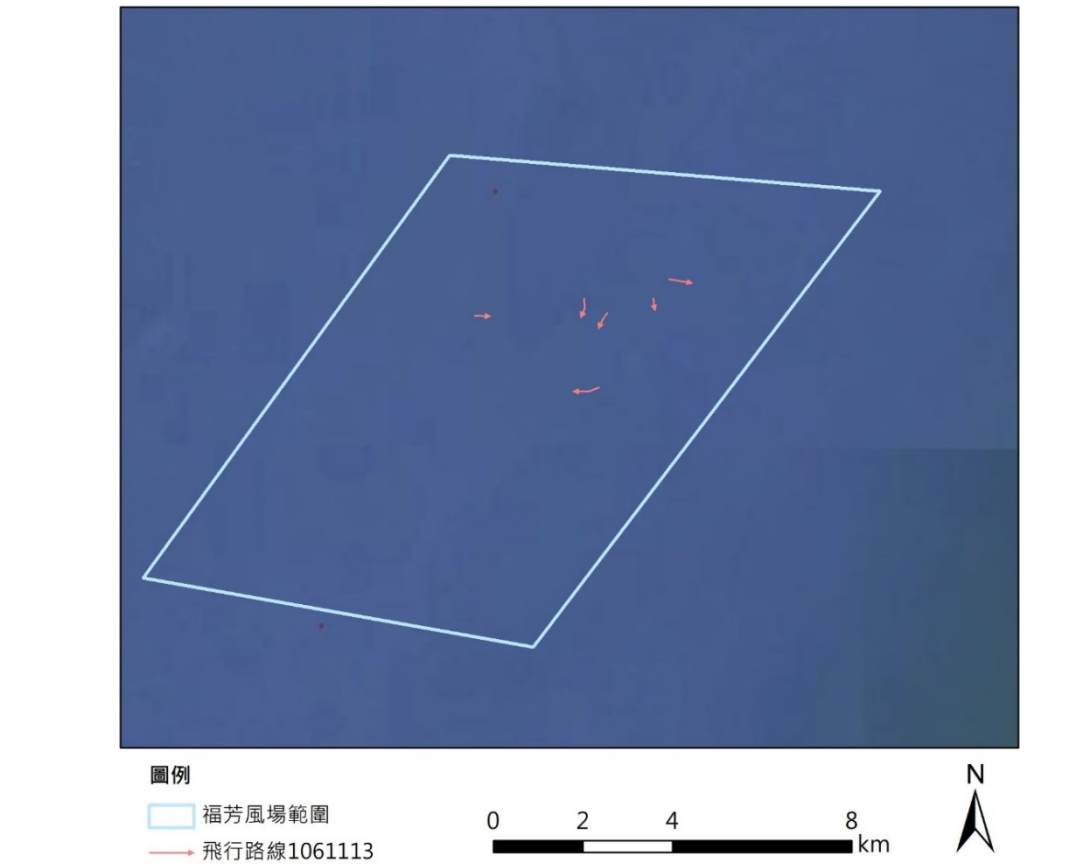


圖 4.3-5 秋季第 1 次(11 月 12 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈



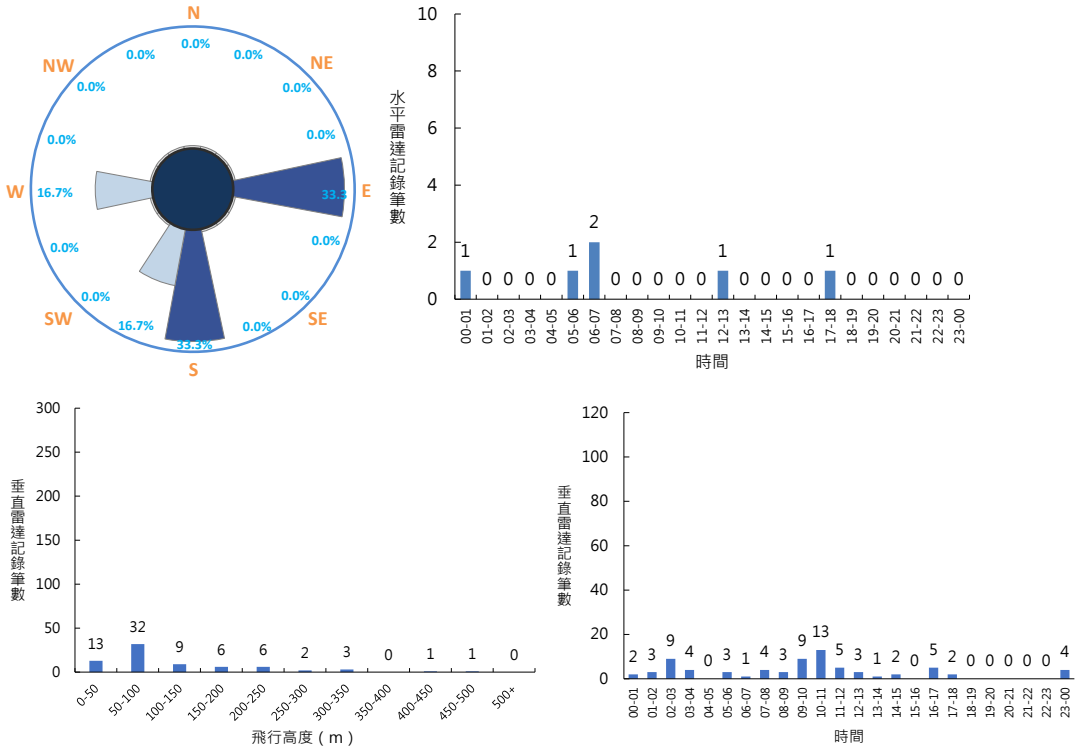


圖 4.3-6 秋季第 2 次（11 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

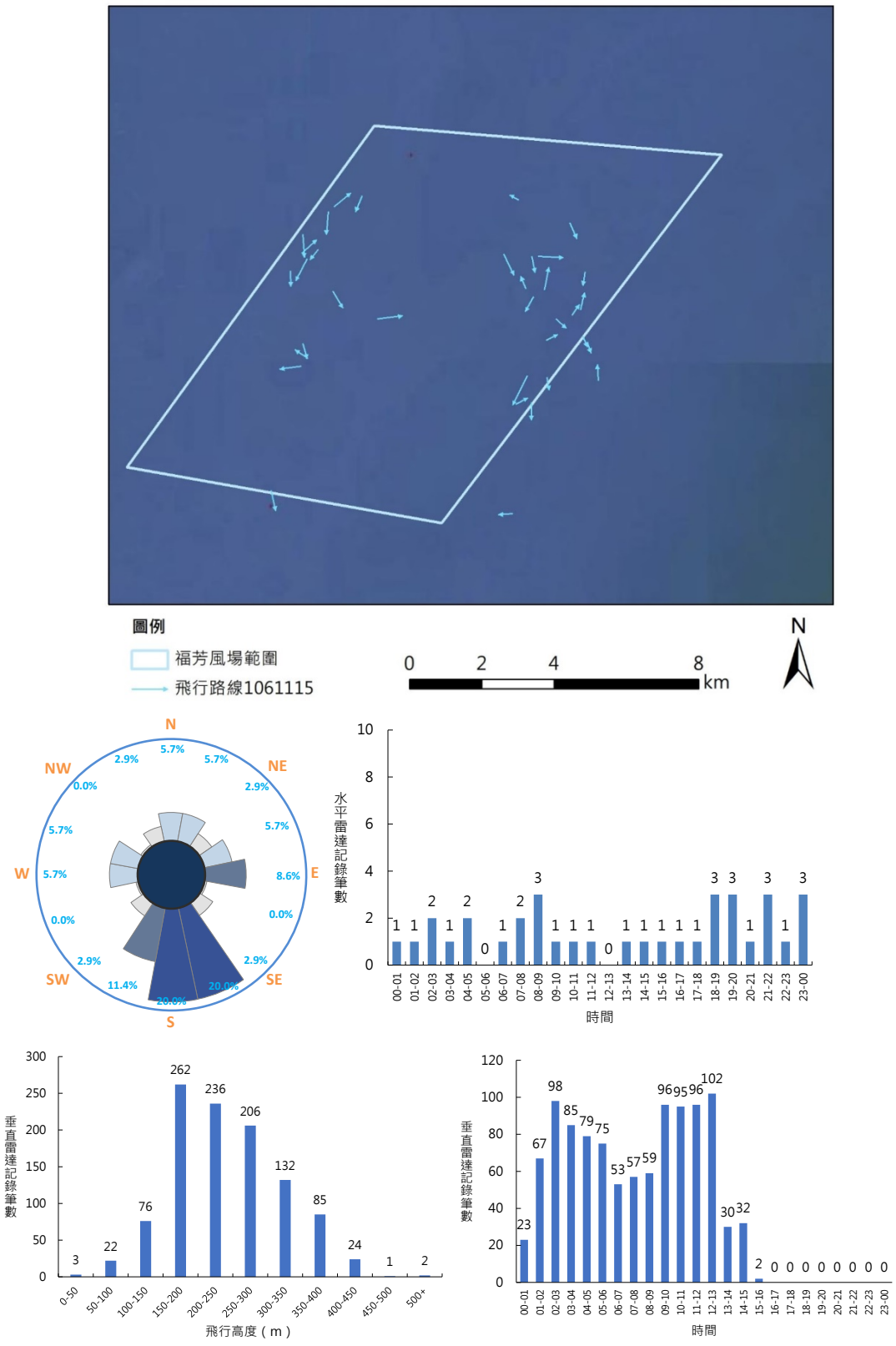


圖 4.3-7 秋季第 3 次(11 月 15 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

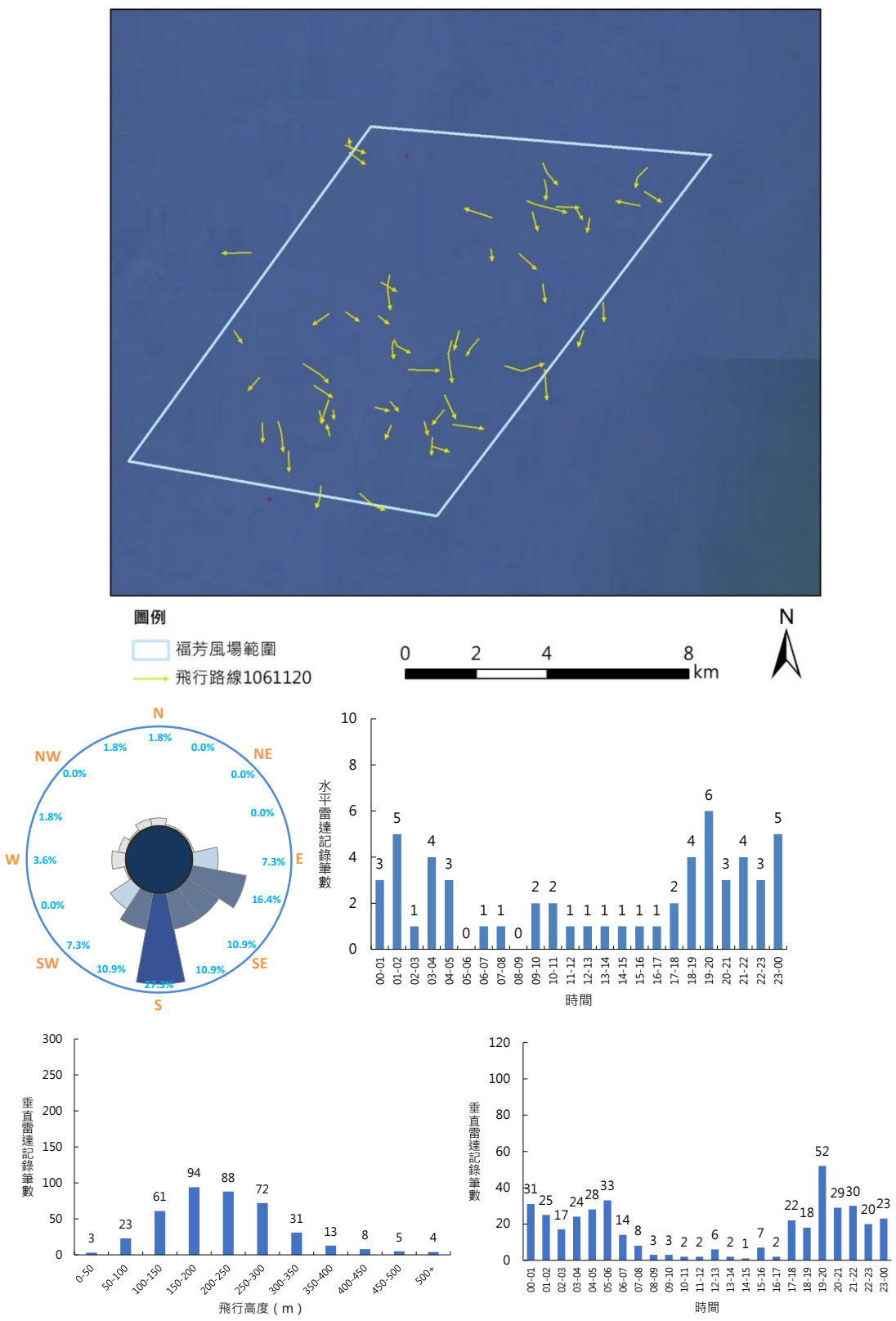


圖 4.3-8 秋季第 4 次(11 月 20 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

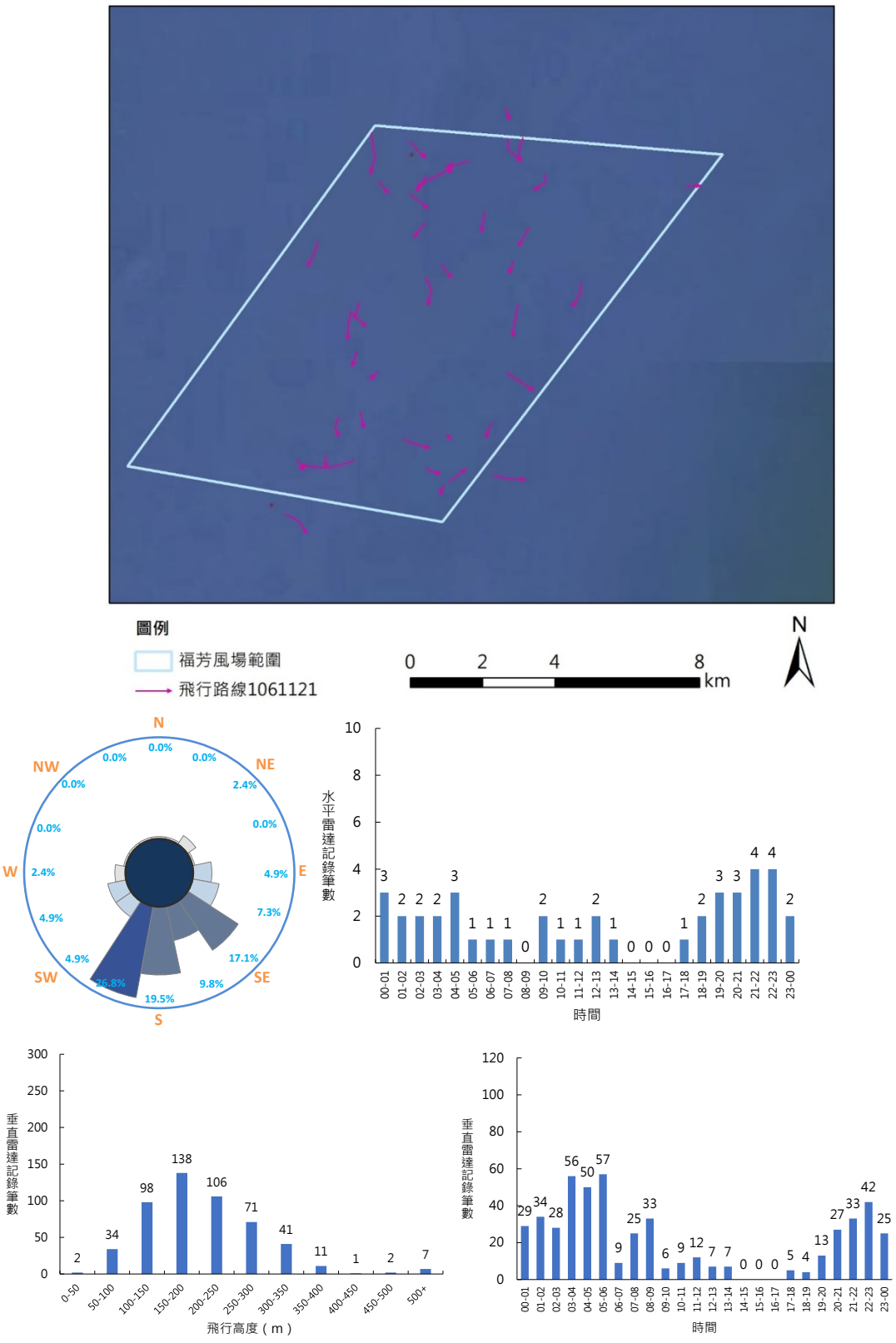


圖 4.3-9 秋季第 5 次（11 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

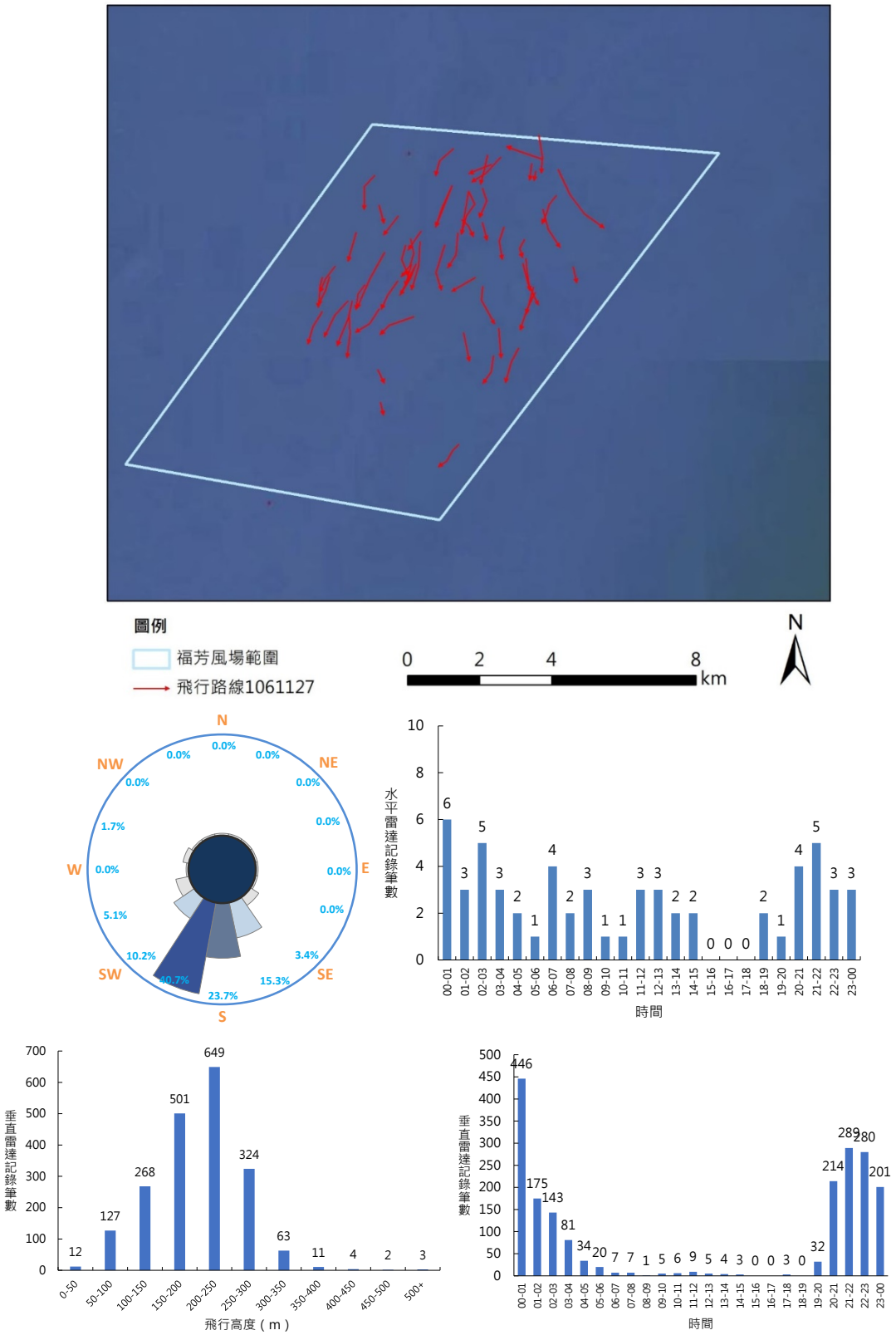


圖 4.3-10 秋季第 6 次（11 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於冬季（106 年 12 月-107 年 2 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 109 筆(表 4.3-5)，垂直雷達記錄 329 筆。整體數量較秋季及春季明顯減少。

表 4.3-5 冬季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/14	136	42
106/12/23	73	13
106/12/28	55	19
107/1/3	53	23
107/1/4	12	12
總計	329	109

冬季各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-14、圖 4.3-15、圖 4.3-16、圖 4.3-17 及圖 4.3-18。

綜合冬季 5 次水平與垂直雷達調查結果分析，可發現冬季活動時間並未如秋季及春季有明顯日夜間分佈趨勢，但仍有活動高峰在 23:00-01:00 間（圖 4.3-11），且整體記錄鳥類活動數量較秋、春季明顯較少。

再分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 62.9%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 49.5%（圖 4.3-12），鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例為 81.8%。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現冬季主要的飛行方向為朝南南西及南方飛行，各佔所有記錄軌跡的 33.0%及 32.1%（圖 4.3-13）。

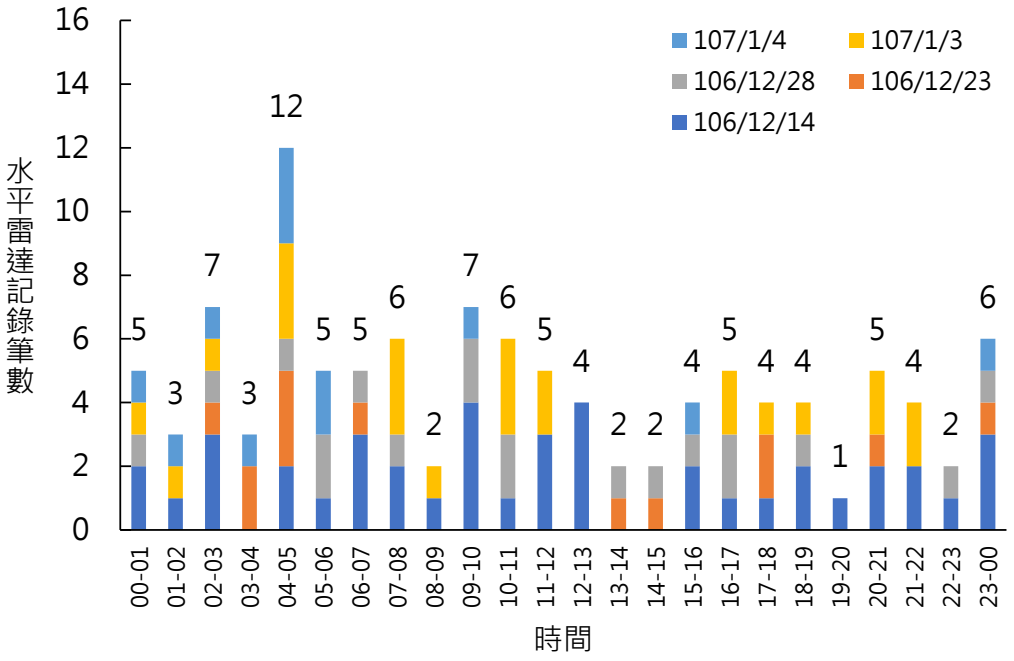


圖 4.3-11 冬季 5 次水平雷達調查時間分佈

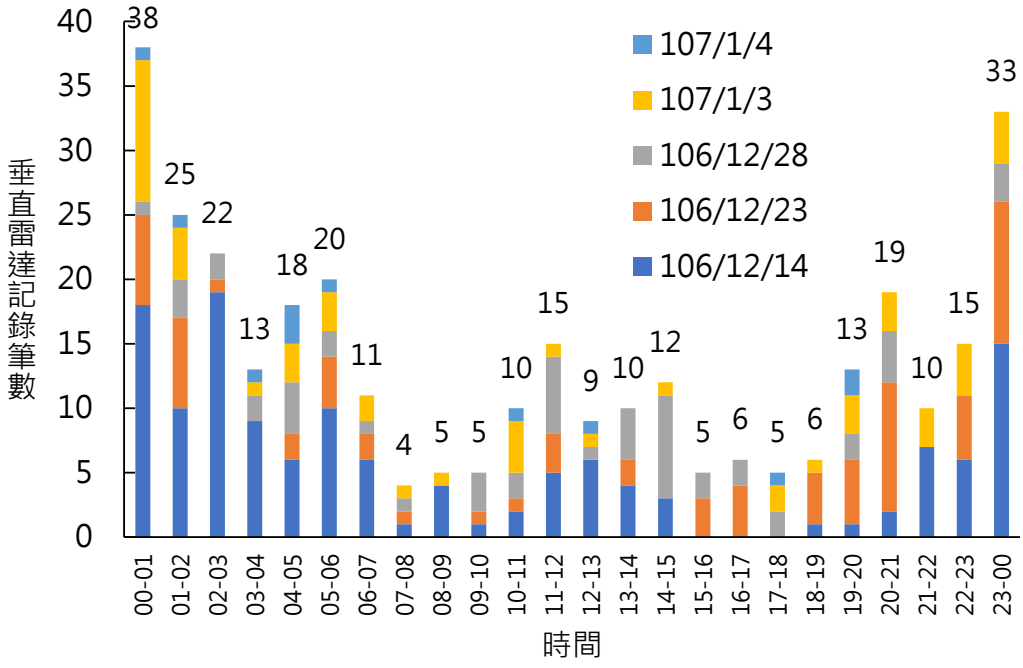


圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)

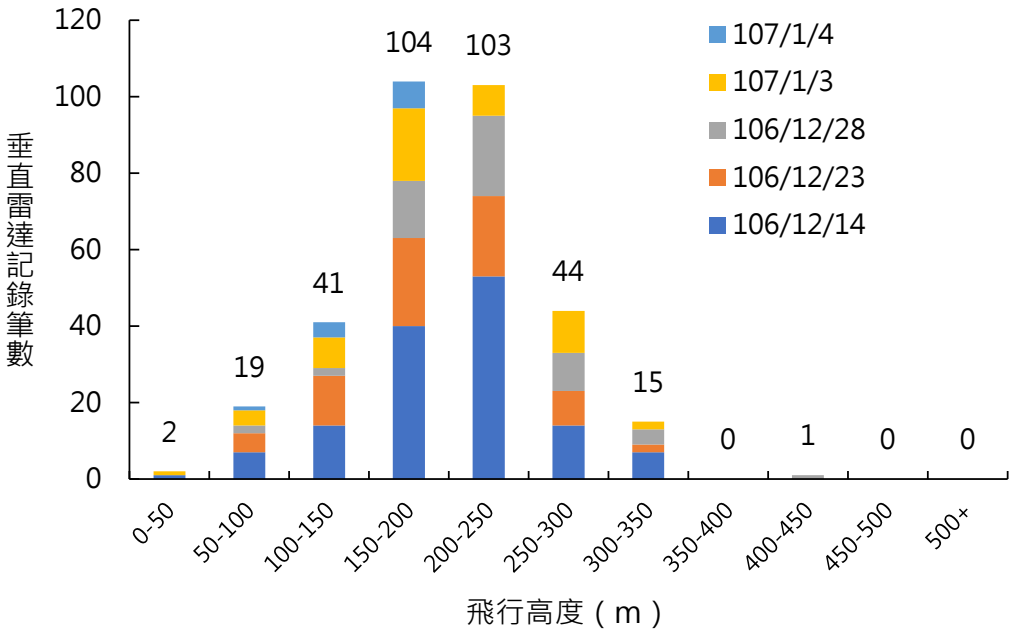


圖 4.3-12 冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈

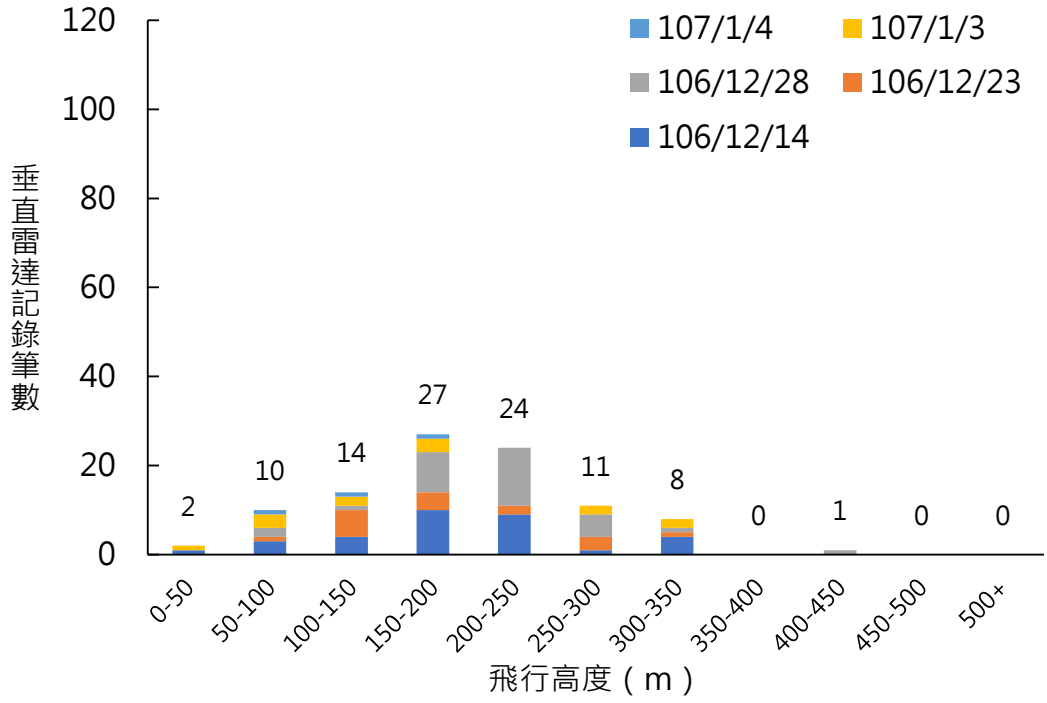


圖 4.3-12 冬季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

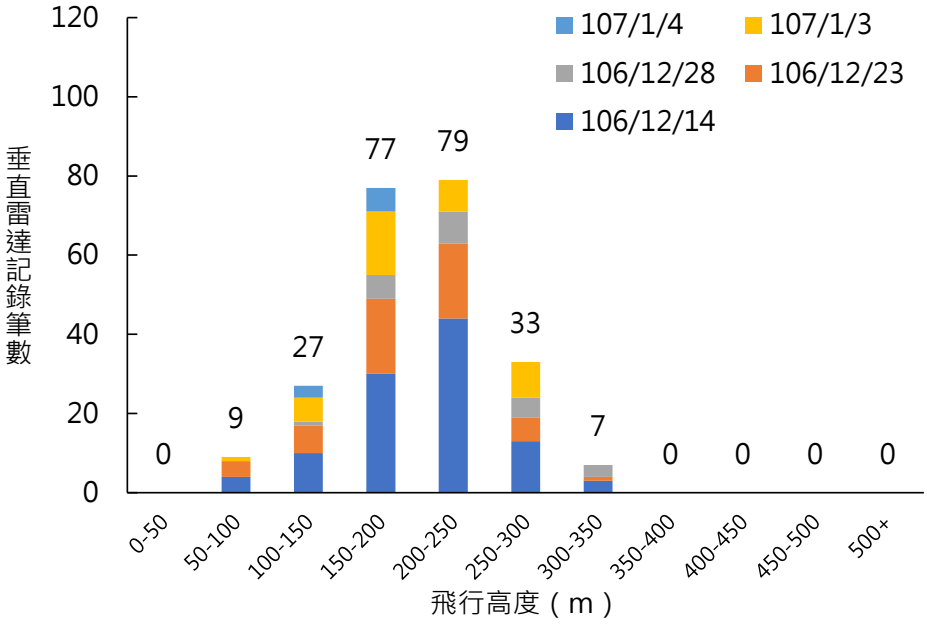


圖 4.3-12 冬季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 1)

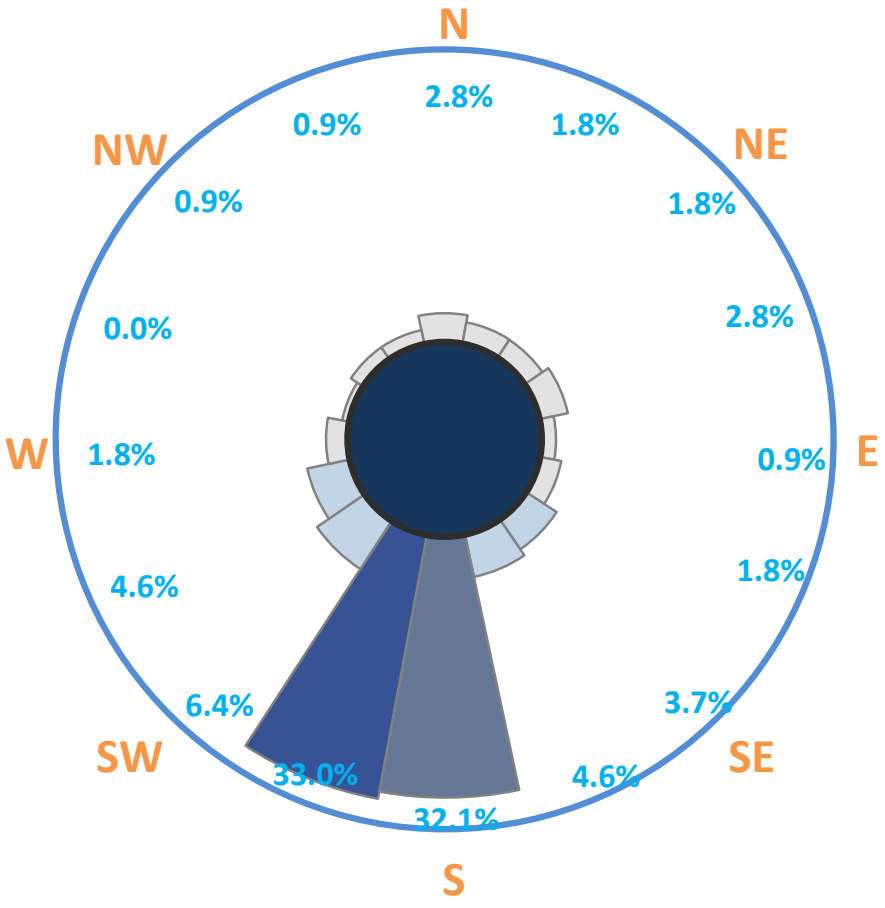


圖 4.3-13 冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

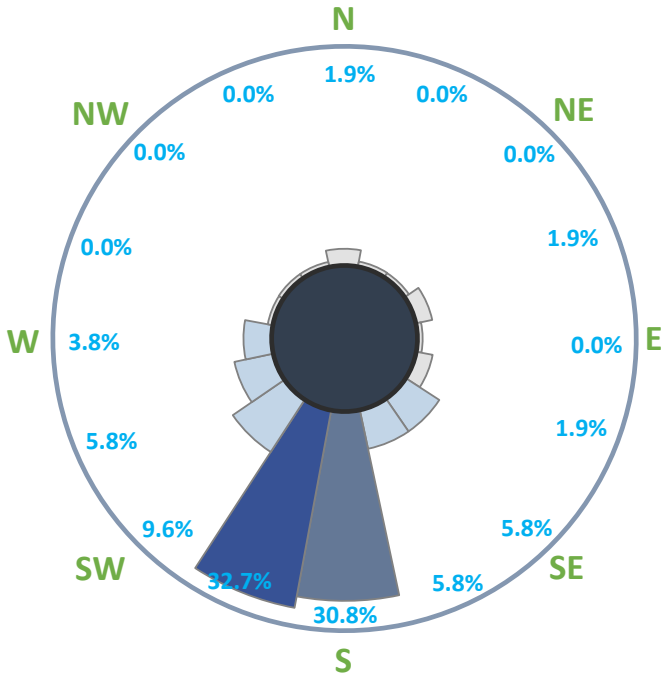


圖 4.3-13 冬季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)

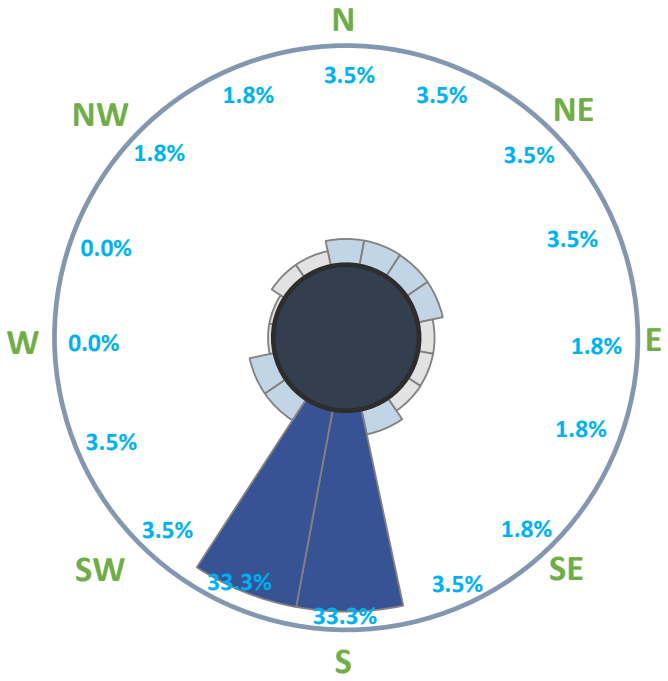


圖 4.3-13 冬季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)

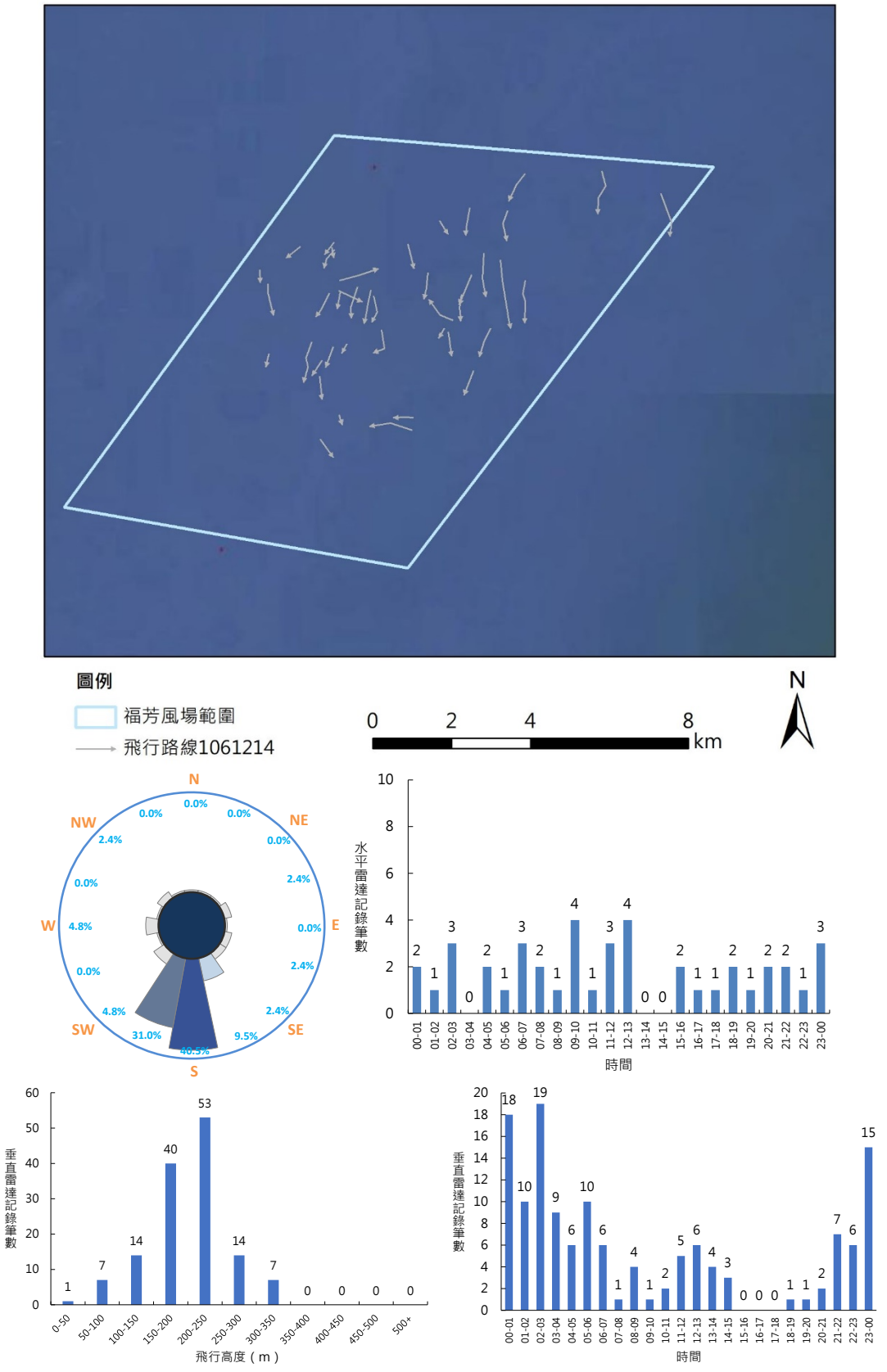


圖 4.3-14 冬季第 1 次（12 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

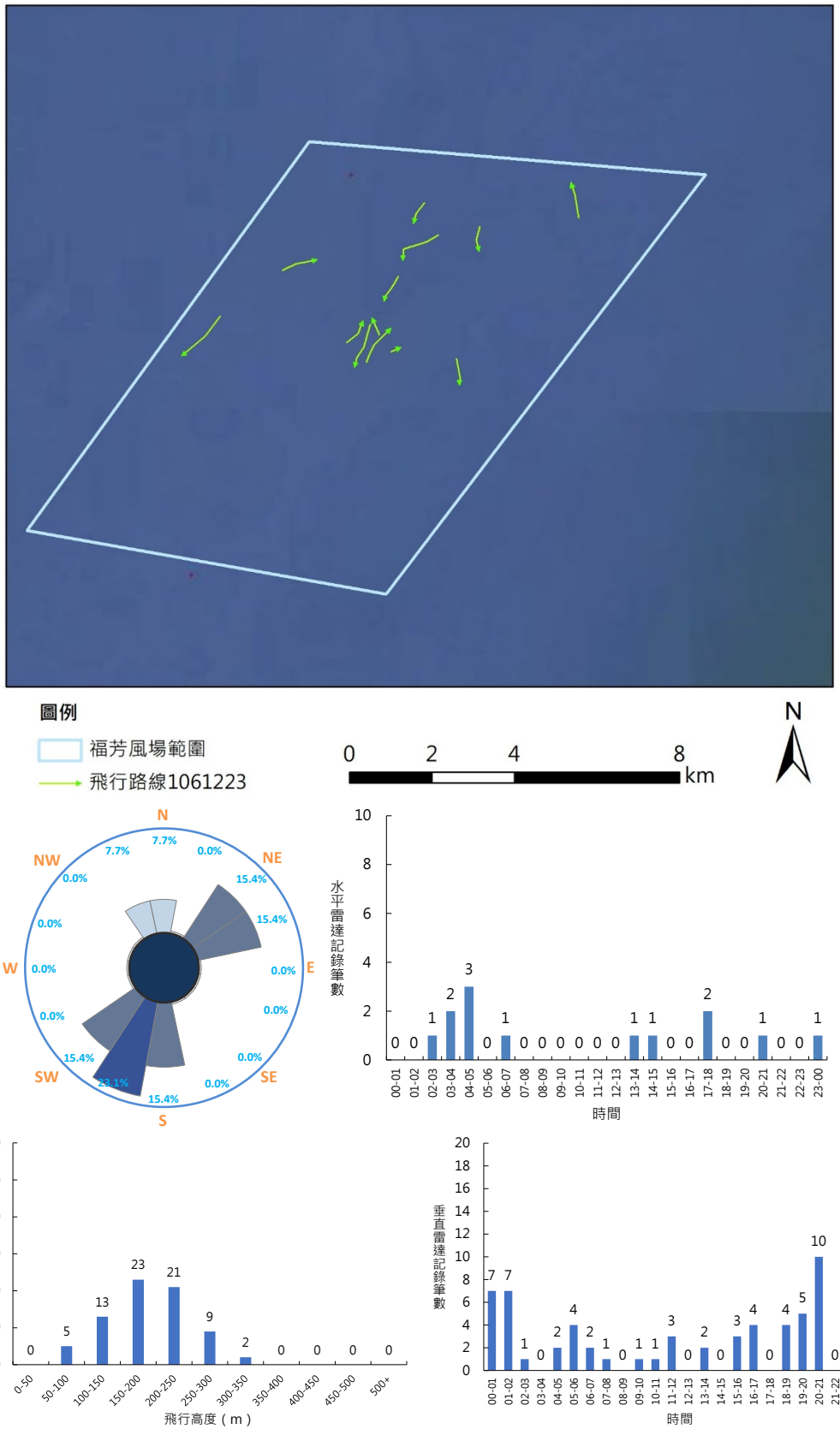


圖 4.3-15 冬季第 2 次（12 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

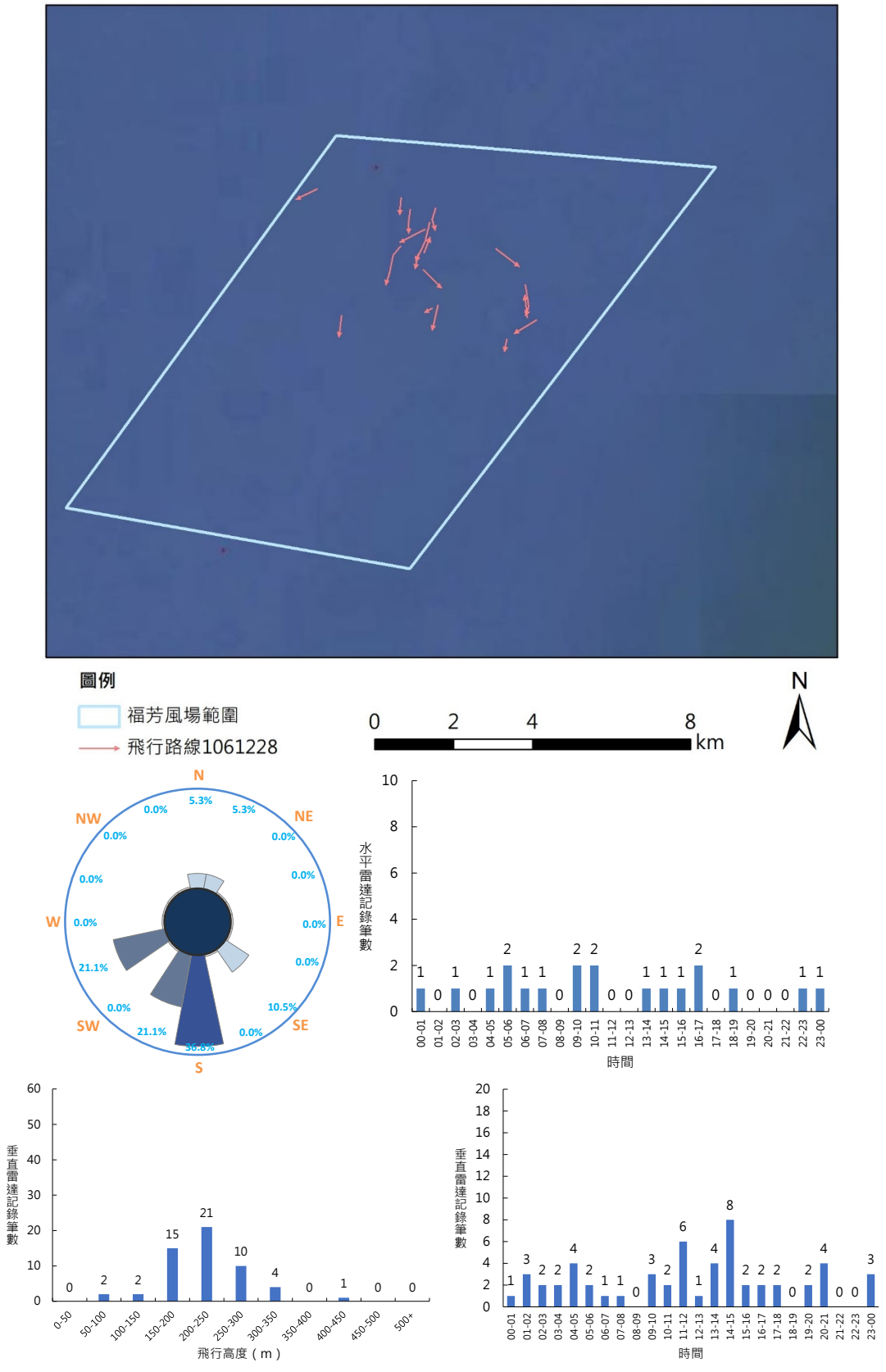


圖 4.3-16 冬季第 3 次（12 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

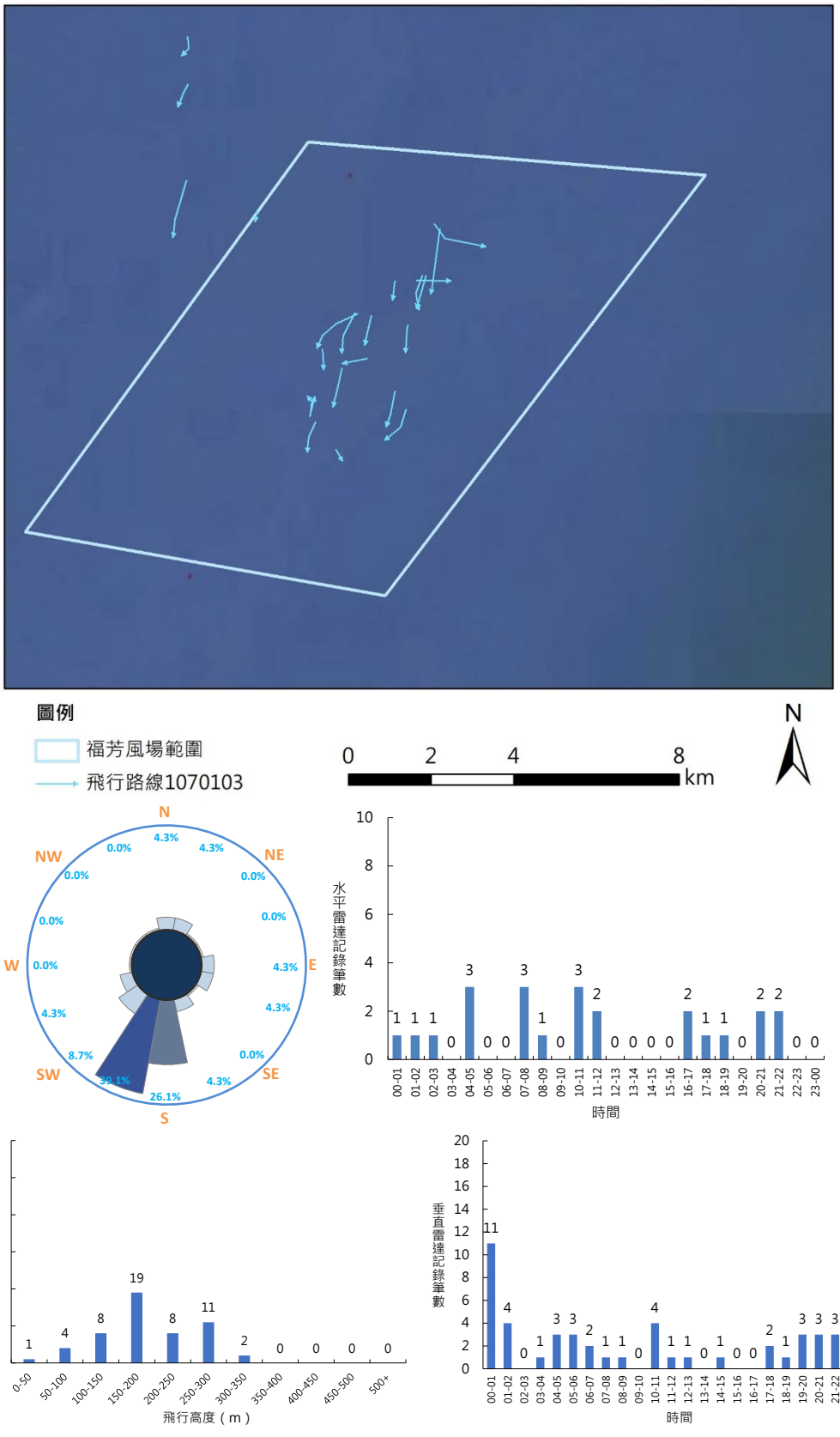


圖 4.3-17 冬季第 4 次(1 月 3 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

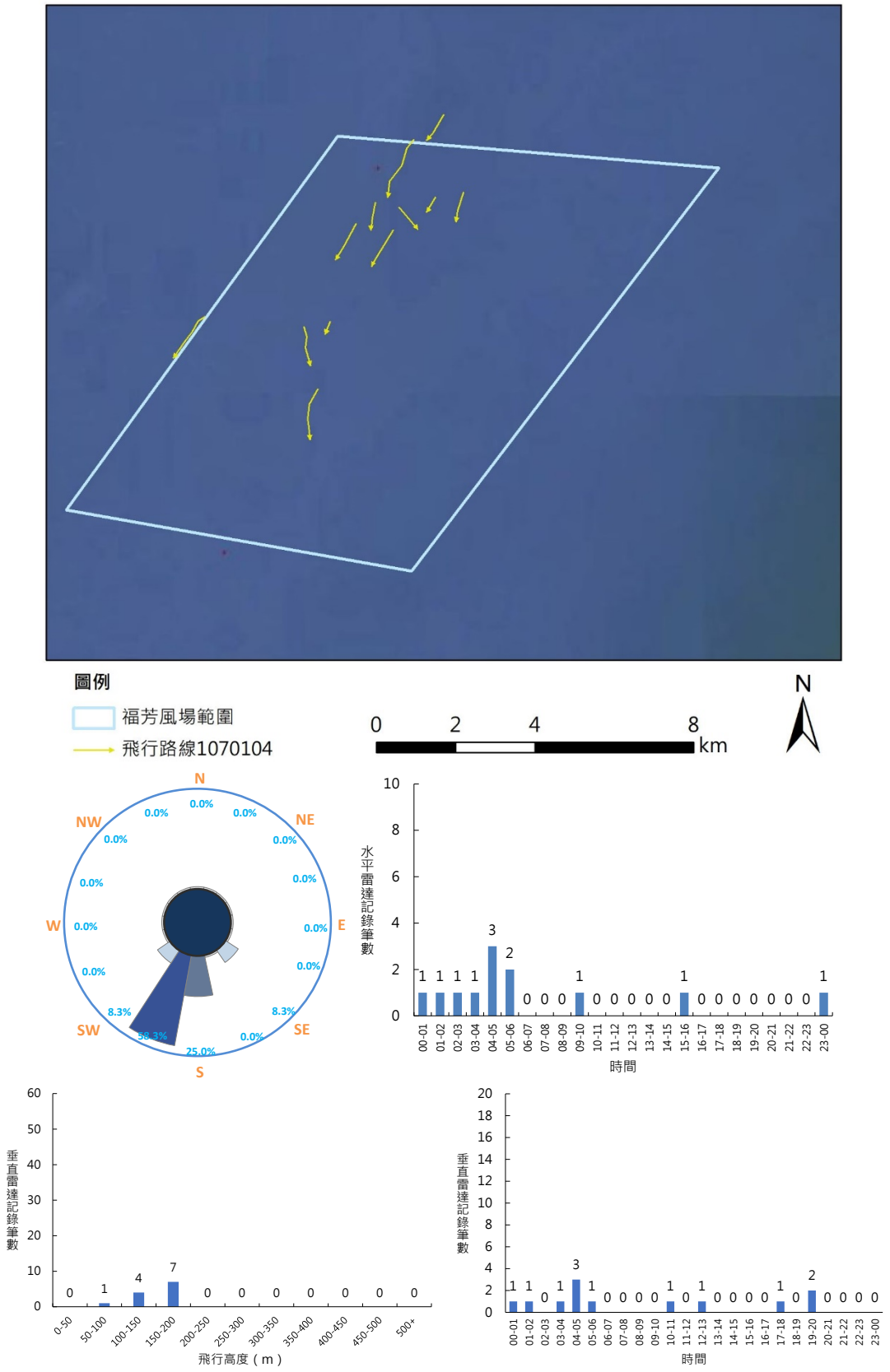


圖 4.3-18 冬季第 5 次(1 月 4 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 1,128 筆，垂直雷達記錄 3,017 筆。而又以 3 月 13 日及 5 月 15 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/1	241	15
107/3/13	1,101	243
107/3/25	166	190
107/4/9	504	330
107/5/15	1,005	350
總計	3,017	1,128

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-23、圖 4.3-24、圖 4.3-25、圖 4.3-26 及圖 4.3-27。

綜合春季 5 次水平與垂直雷達調查結果分析，可發現夜間及清晨日出前為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 84.6%（圖 4.3-19）。

再分析鳥類飛行高度資料(含日間及夜間)，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 21.0%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 58.5%(圖 4.3-20)，鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例為 60.1%。

以水平雷達分析鳥類飛行方向(含日間及夜間)，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 24.2%，其次為朝向北方佔 15.9%及朝向東北方飛行佔 14.9%（圖 4.3-21）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 8-14 m/s，此速度區間的軌跡共 351 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 60.8%（圖 4.3-22）。

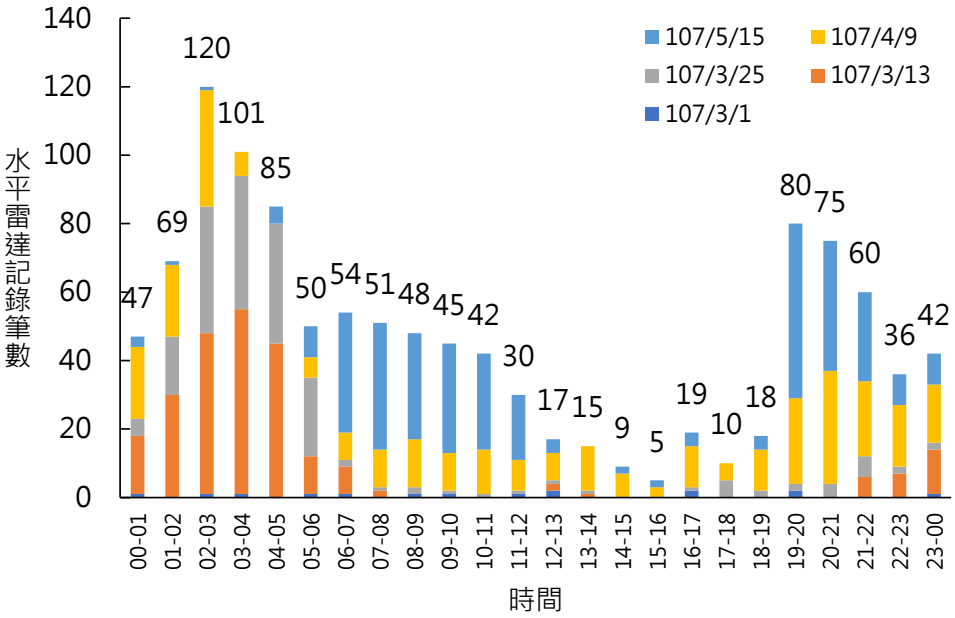


圖 4.3-19 春季 5 次水平雷達調查時間分佈

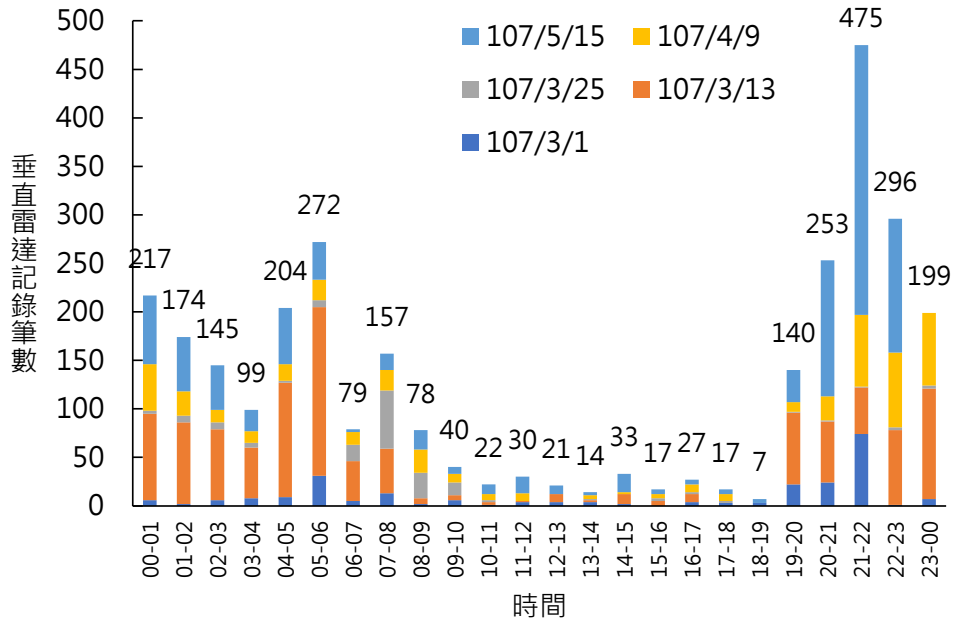


圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈(續)

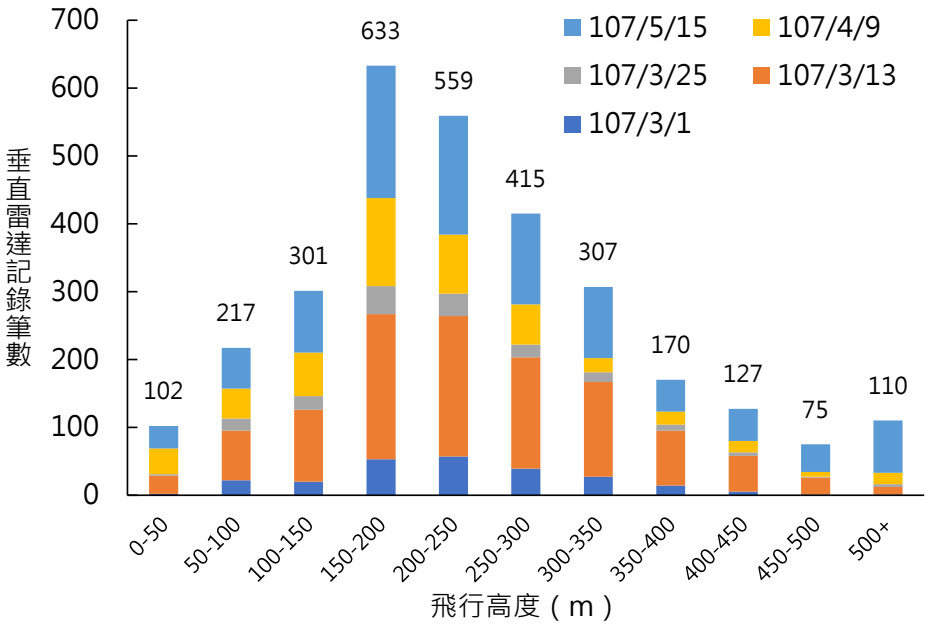


圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

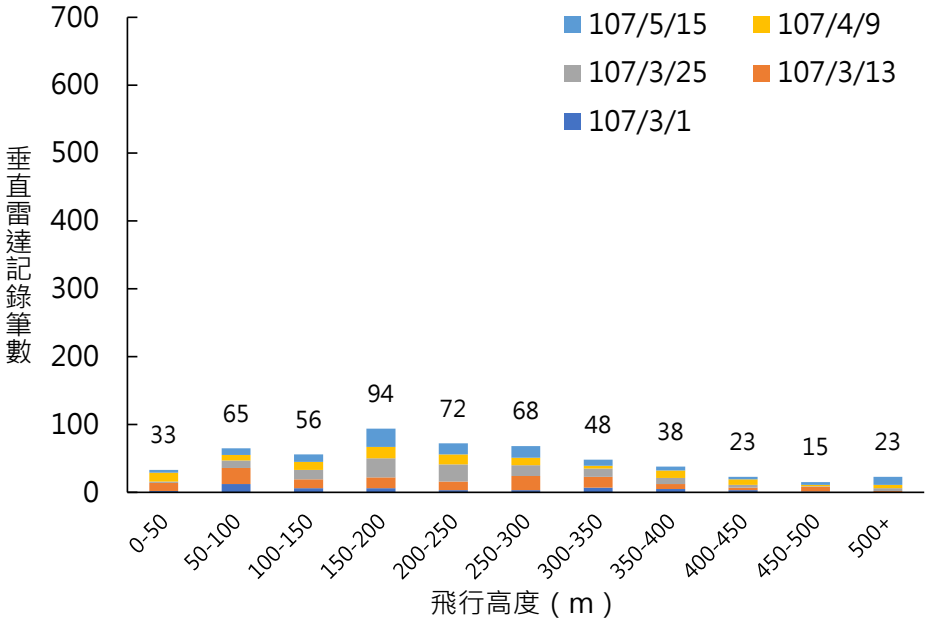


圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達日間調查高度分佈(續)

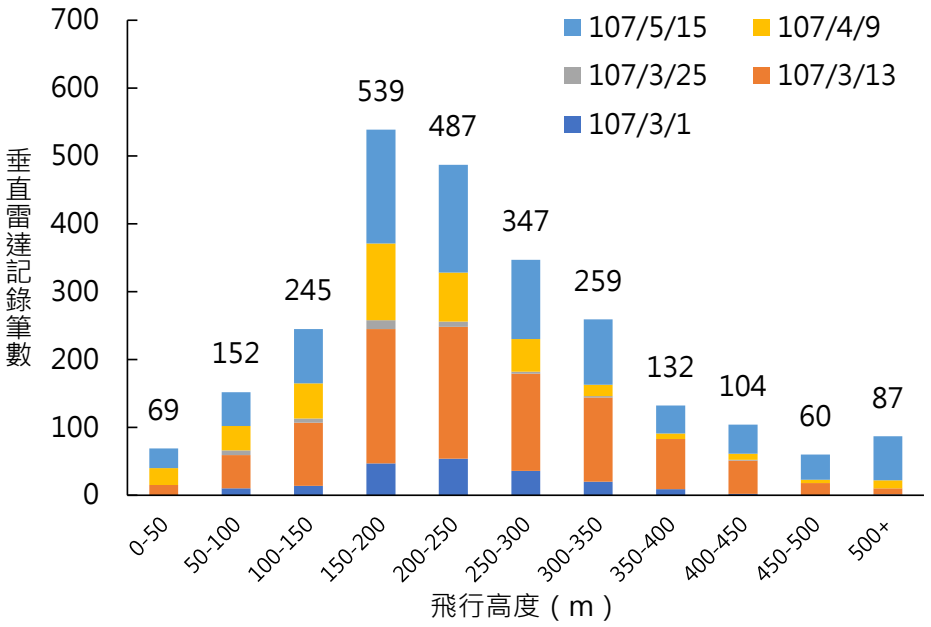


圖 4.3-20 春季 5 次垂直雷達夜間調查高度分佈(續 2)

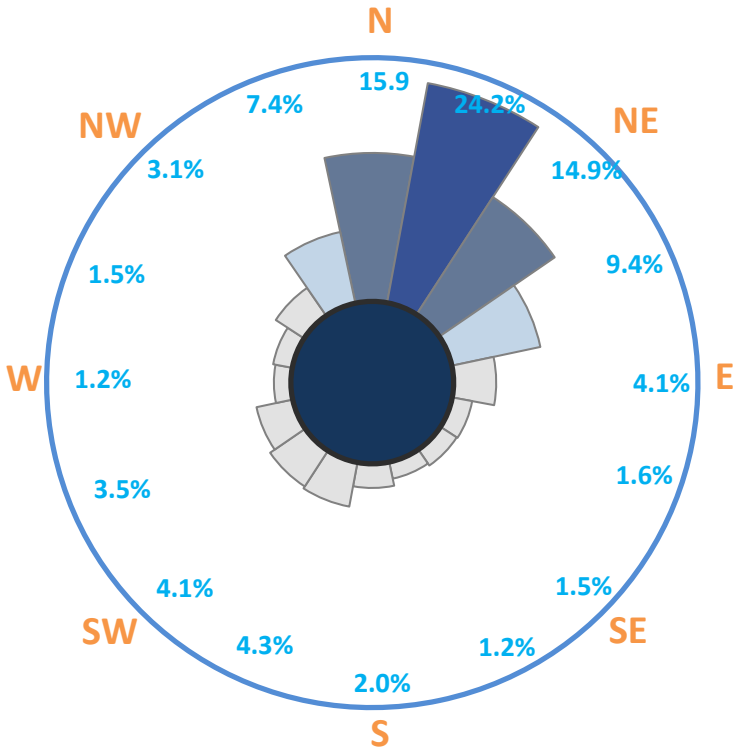


圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

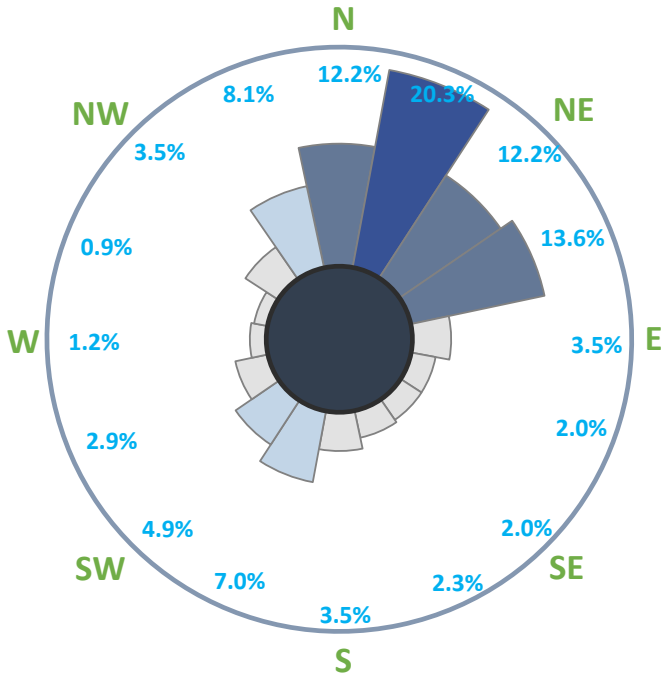


圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達日間調查鳥類飛行方向(續)

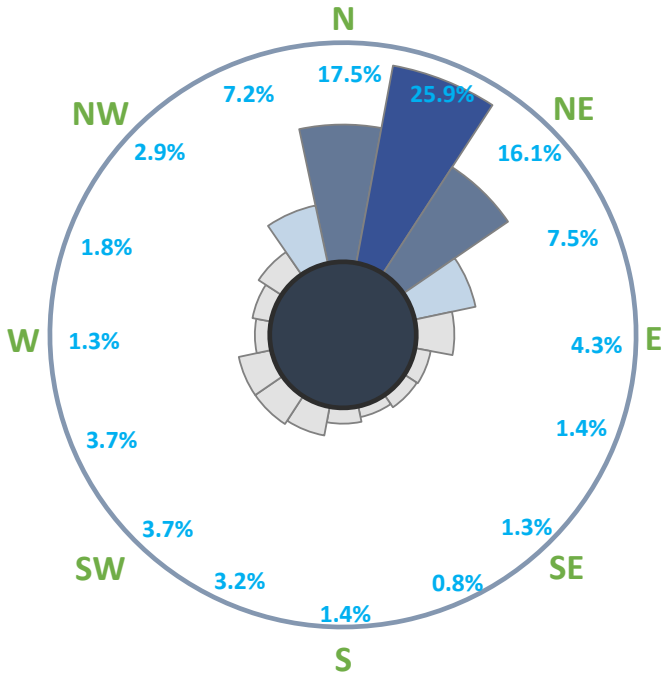


圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達夜間調查鳥類飛行方向(續 1)

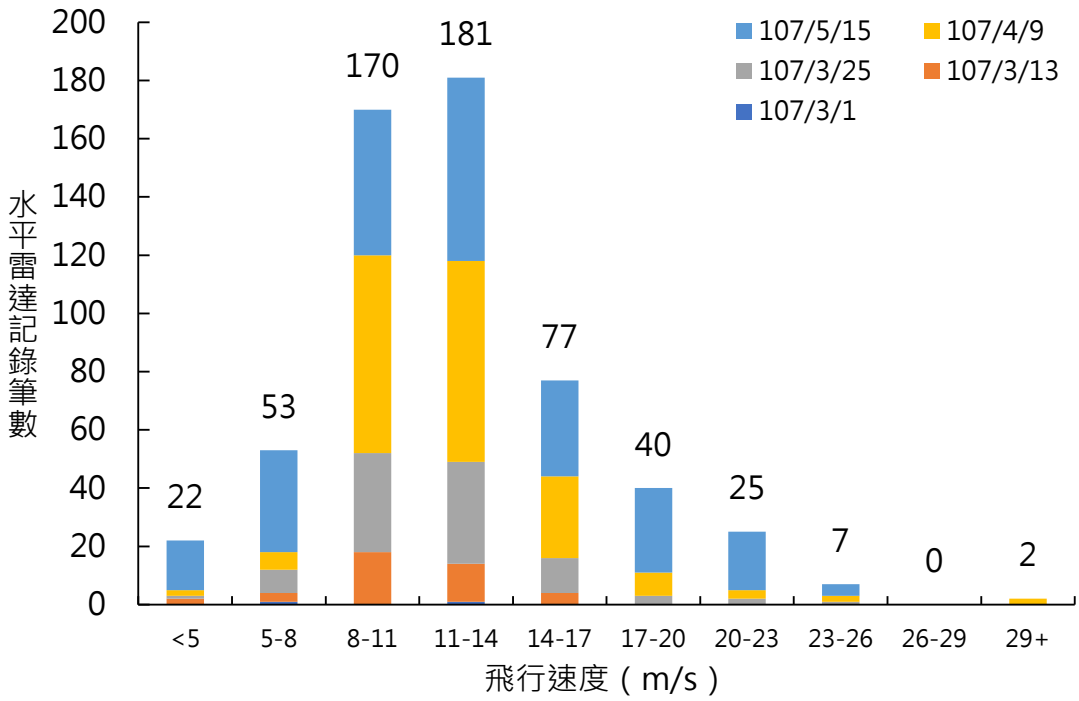


圖 4.3-22 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

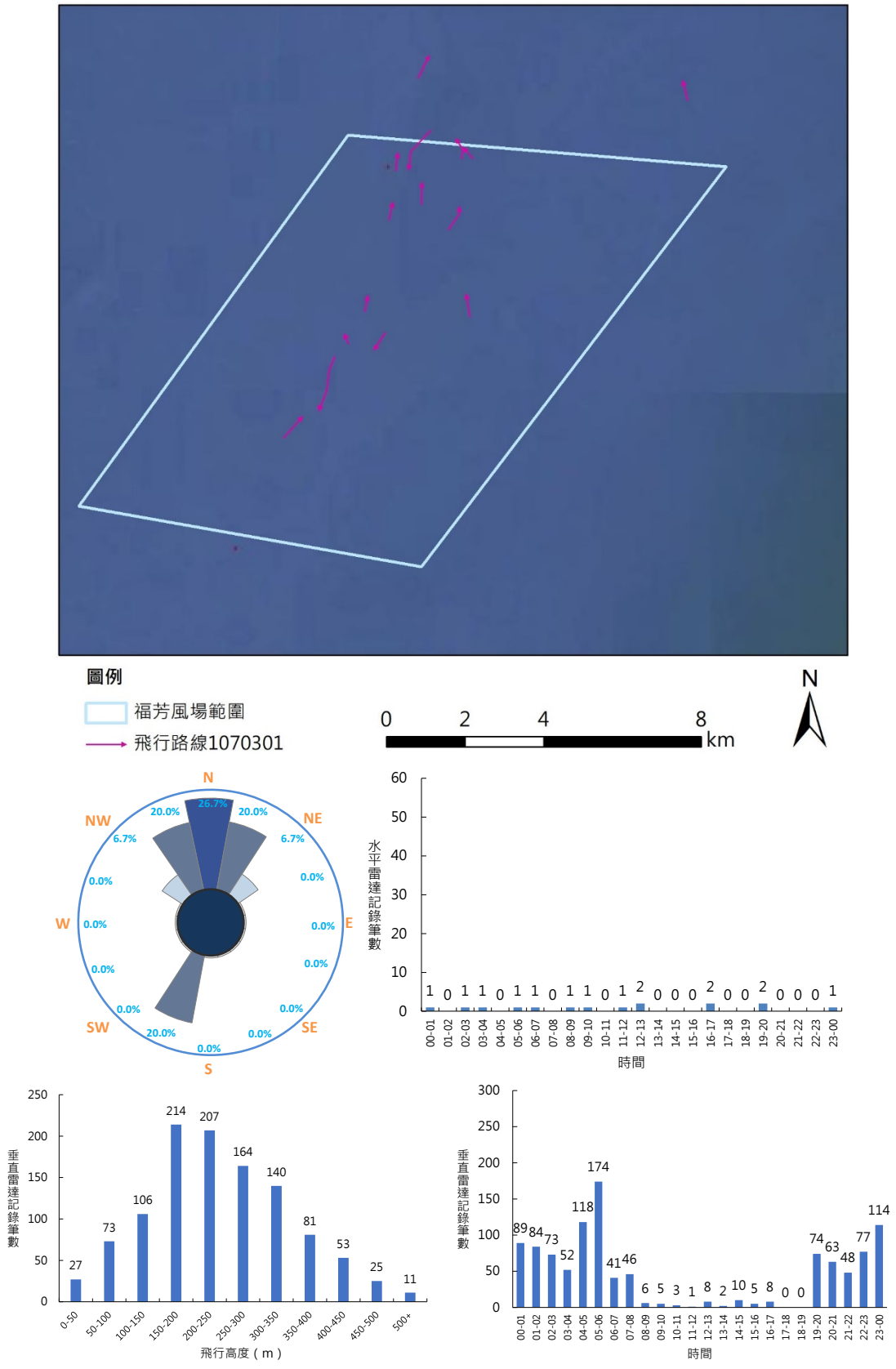


圖 4.3-23 春季第 1 次(3 月 1 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

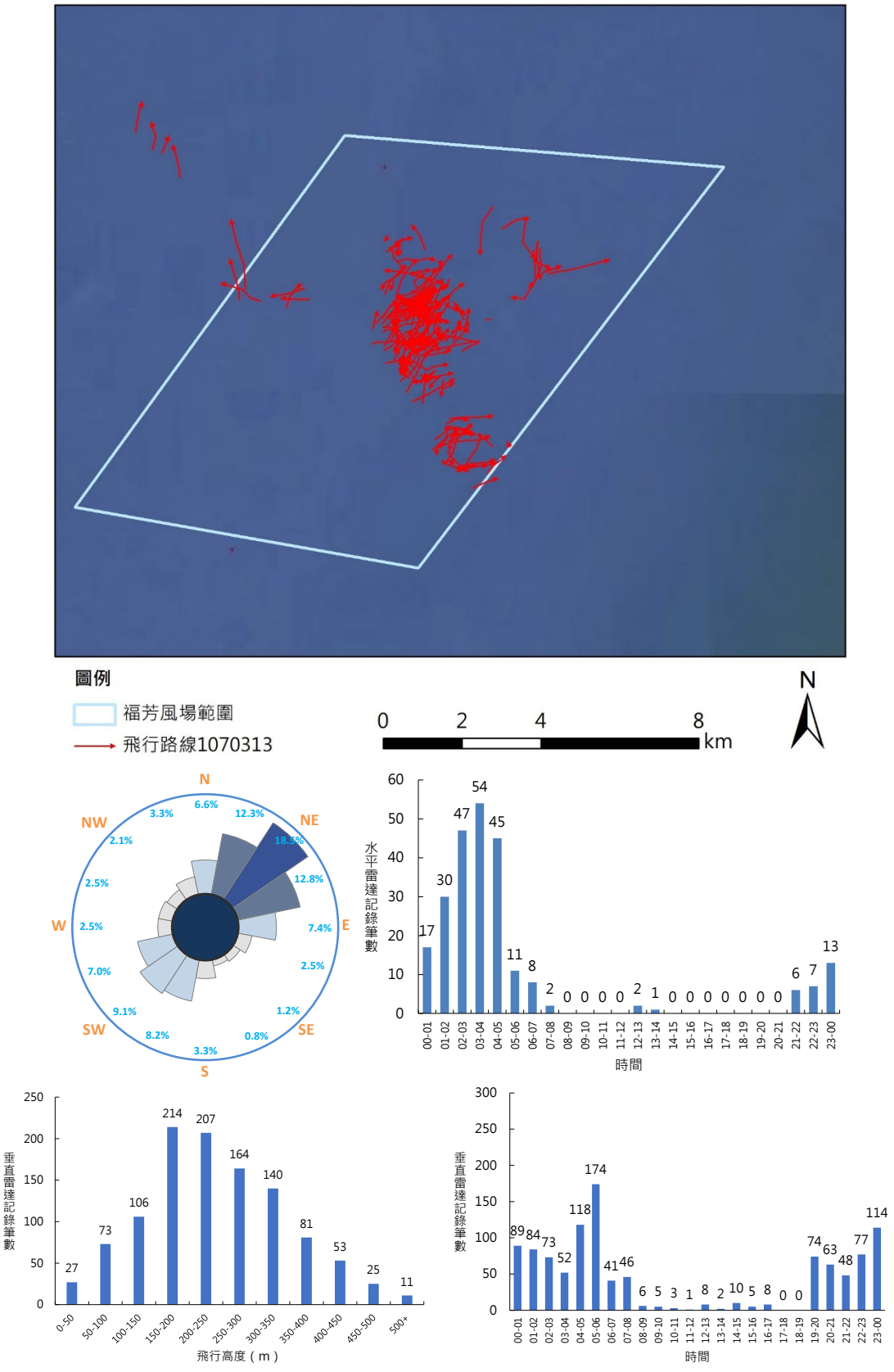


圖 4.3-24 春季第 2 次（3 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

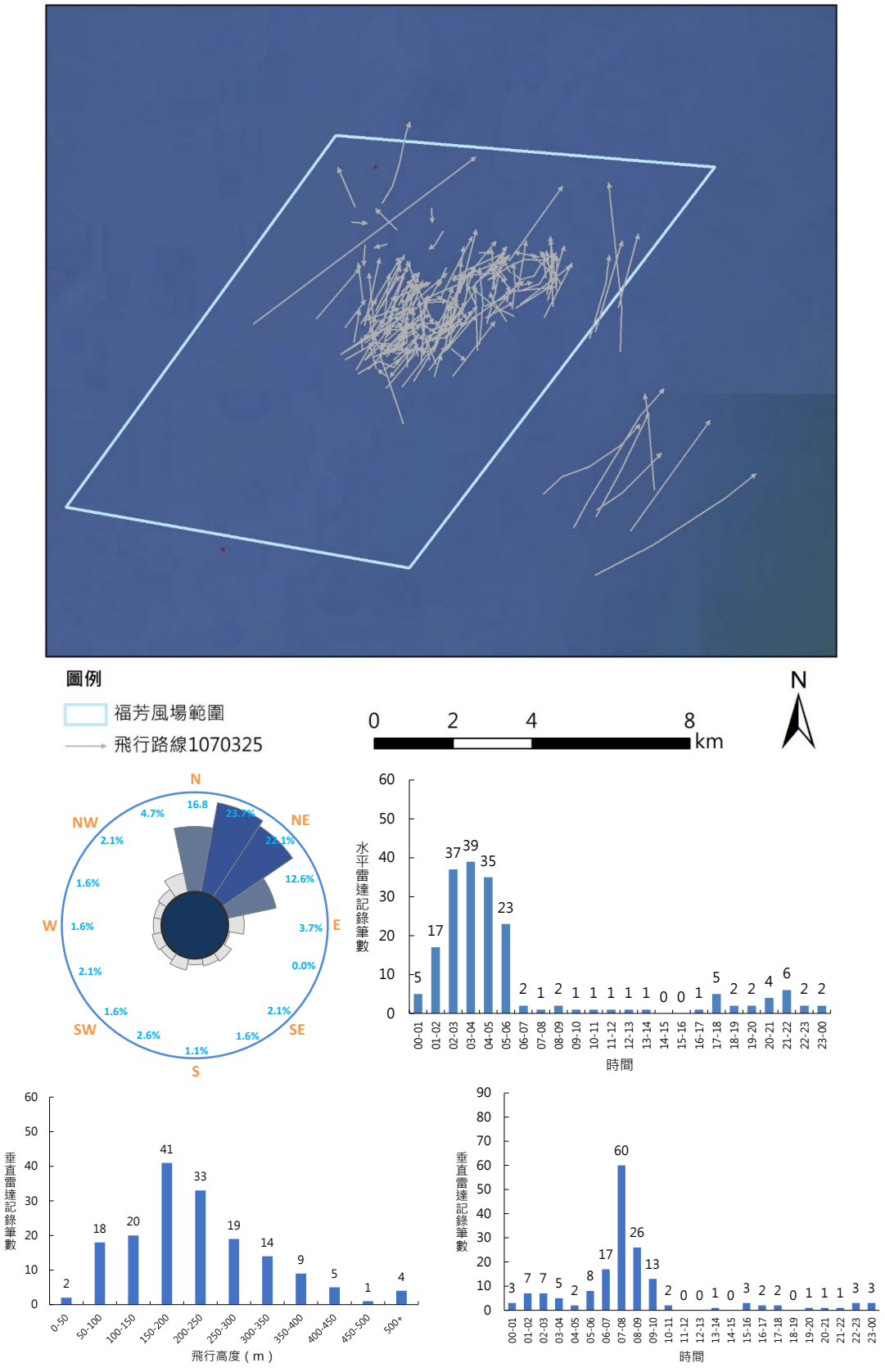


圖 4.3-25 春季第 3 次（3 月 25 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

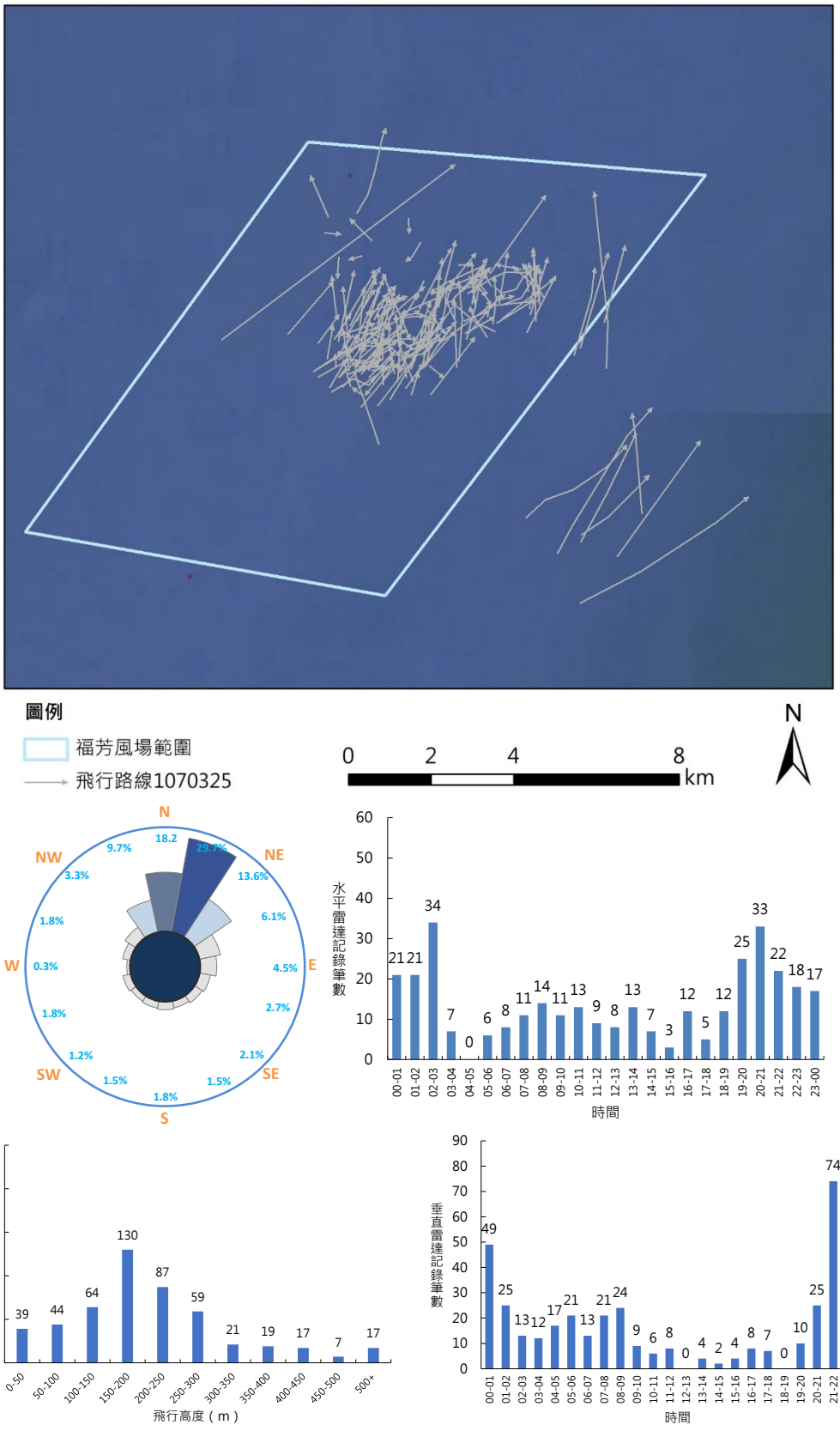


圖 4.3-26 春季第 4 次(4 月 9 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

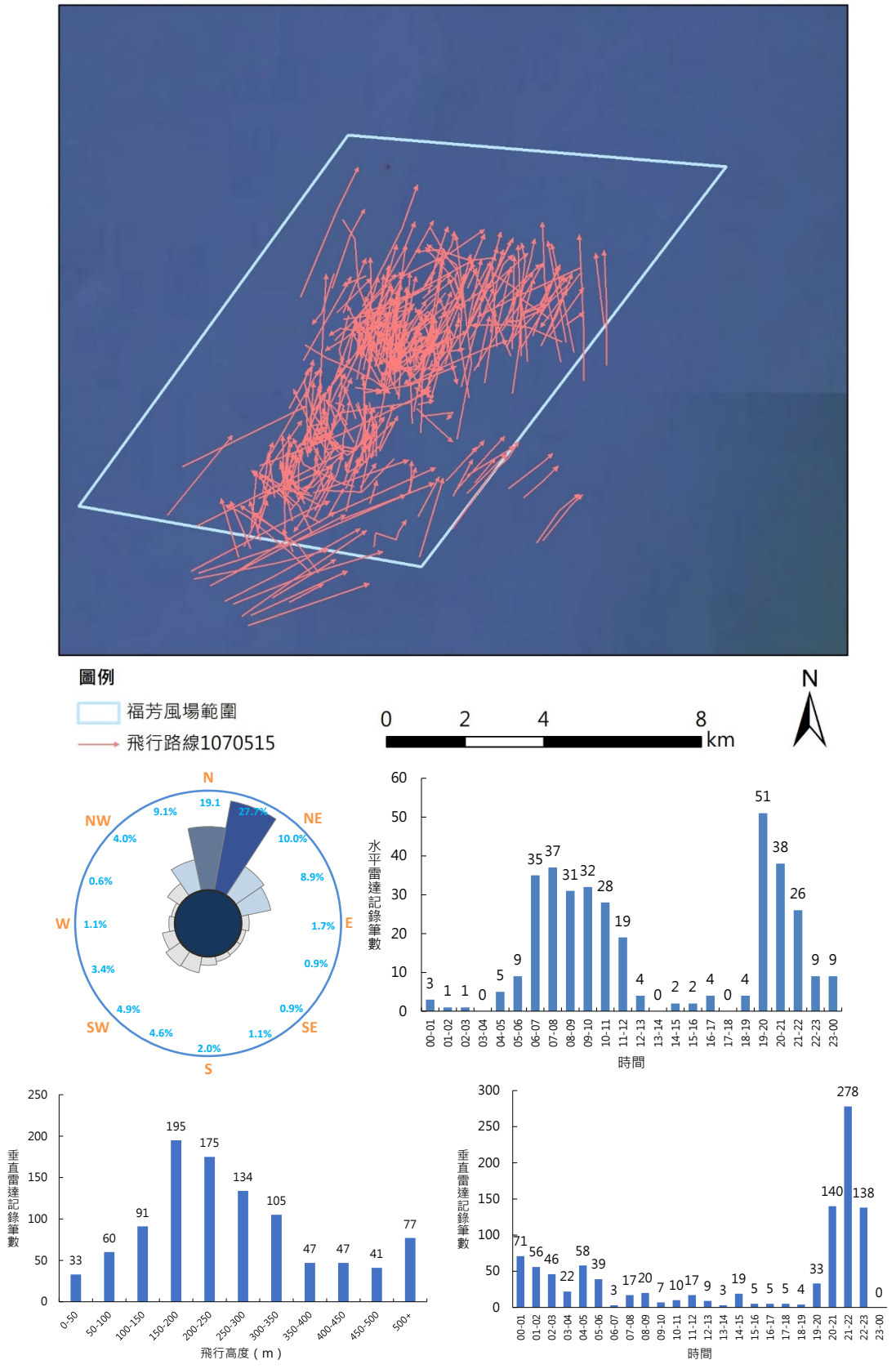


圖 4.3-27 春季第 5 次（5 月 15 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-7)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	

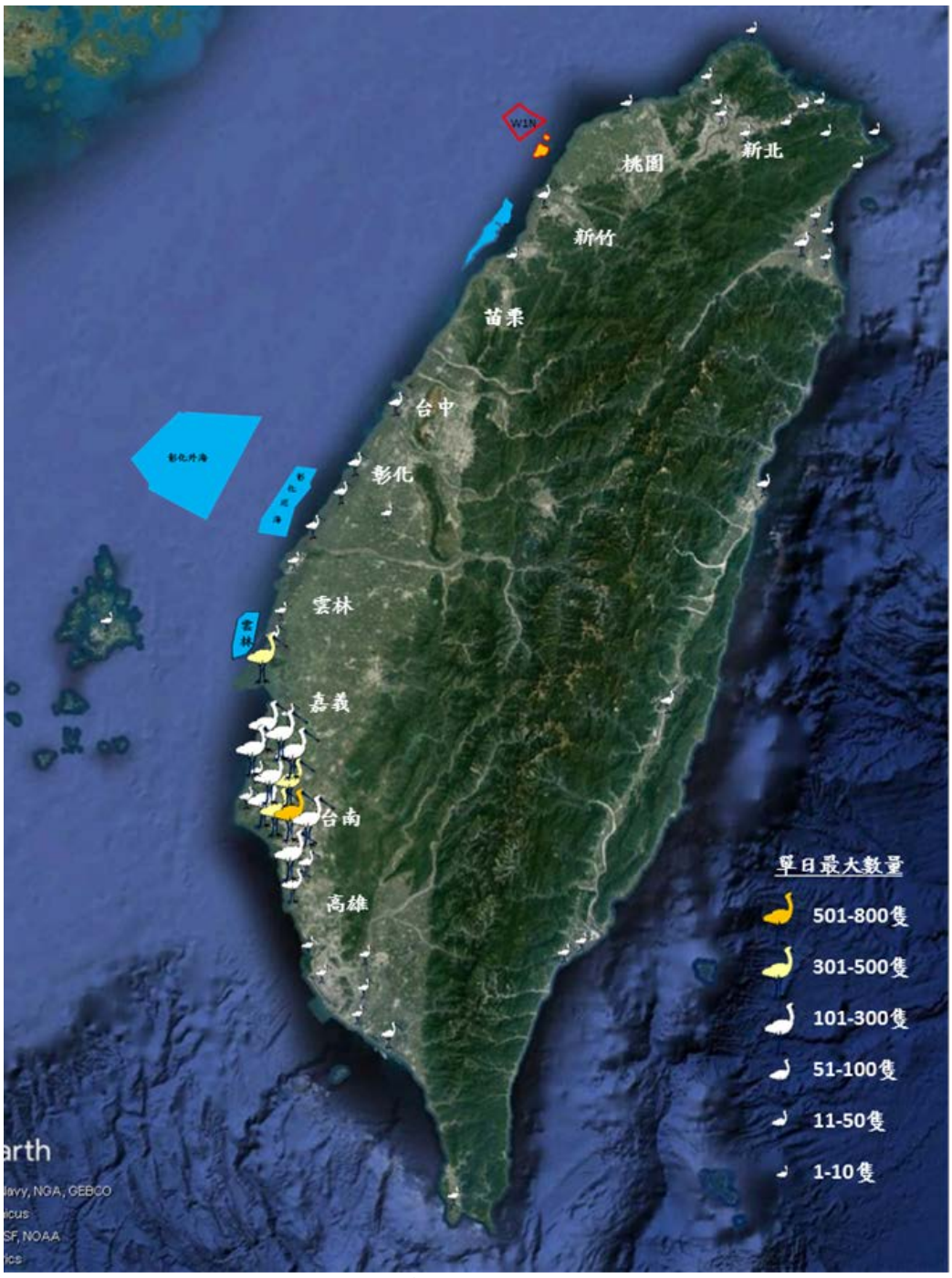
表 4.3-7　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-28 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

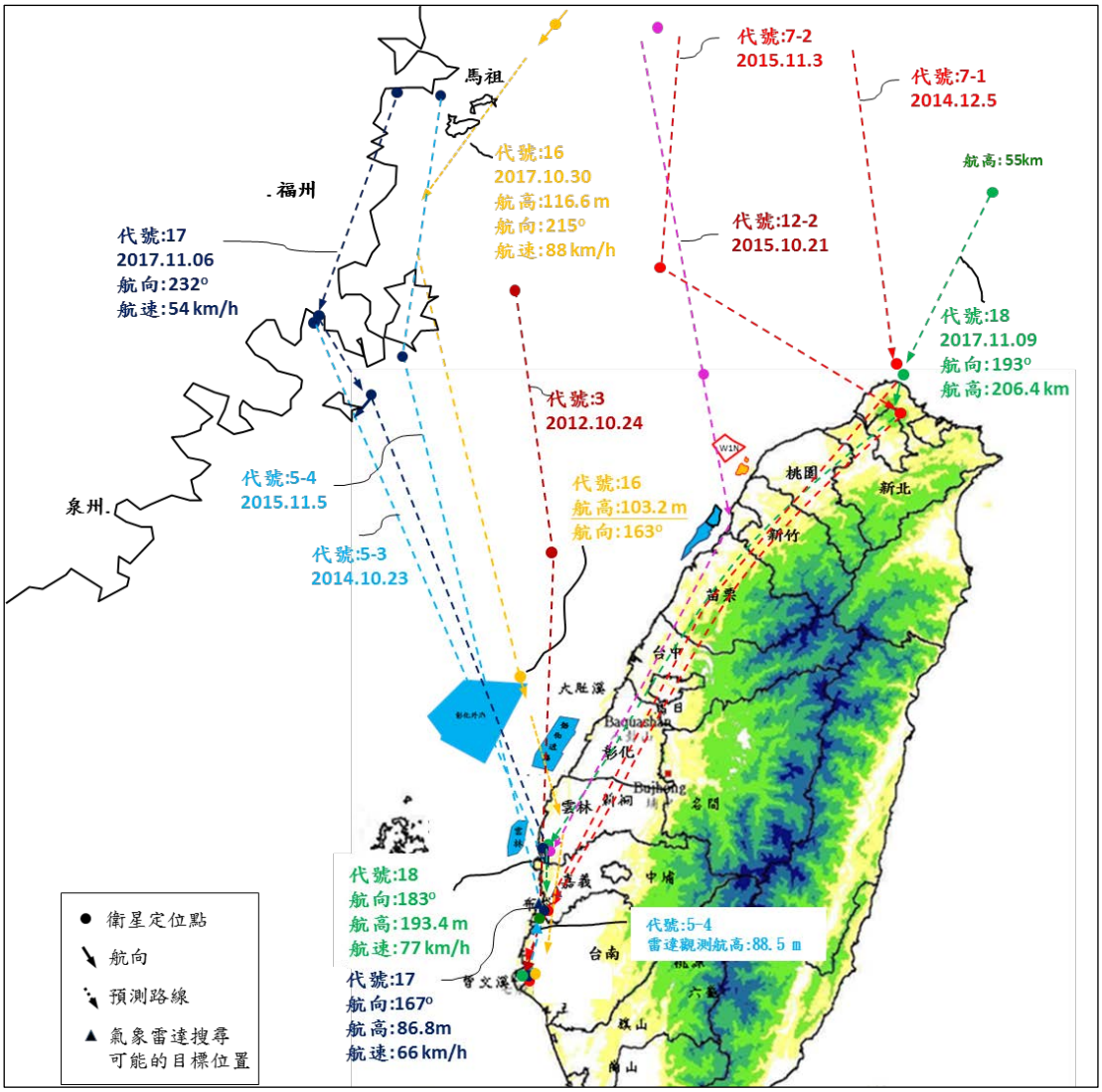
圖 4.3-28 黑面琵鷺在台族群分布圖

3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-29)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 4.3-7)。

圖 4.3-29 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

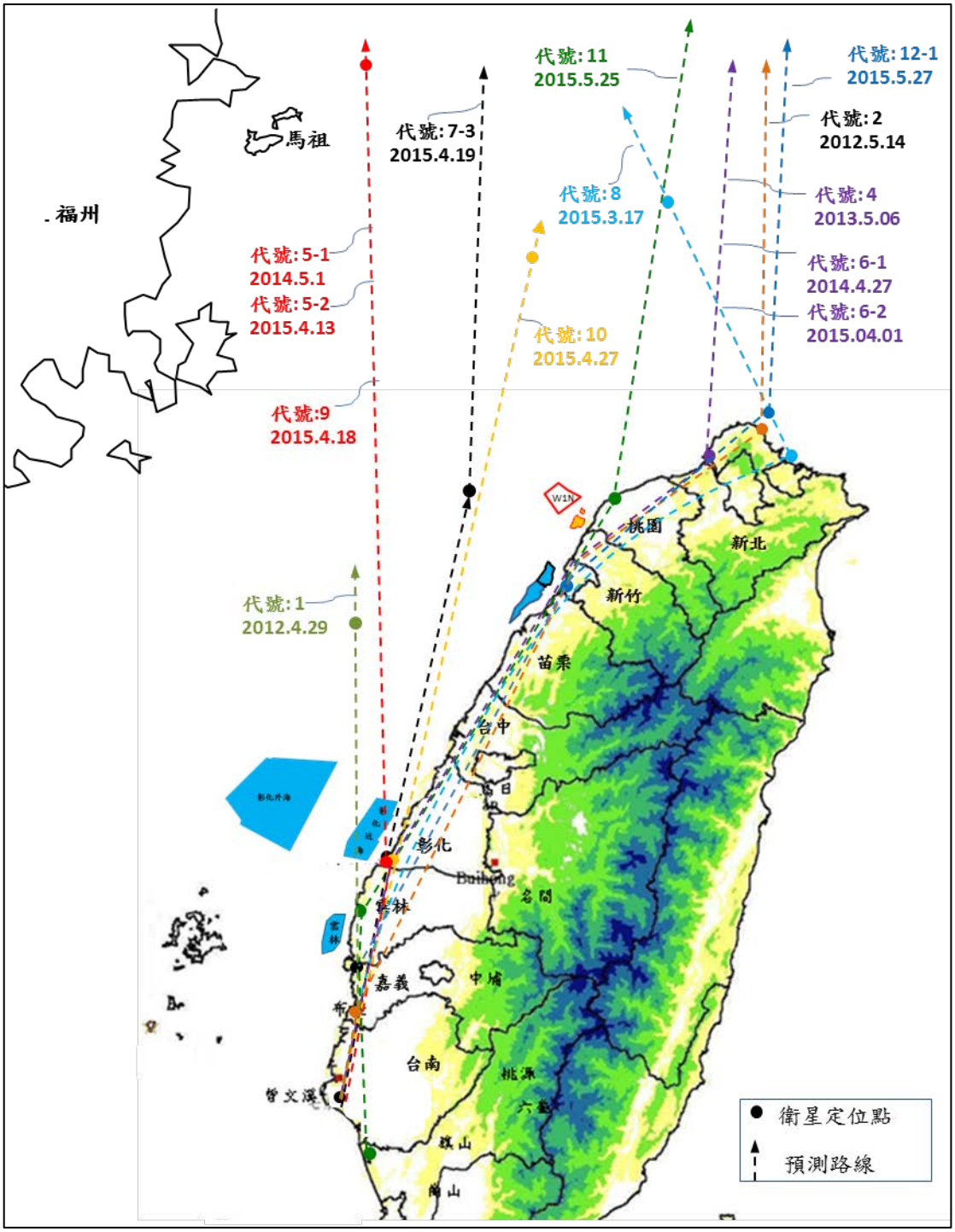
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附表 4.3-7)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-30) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

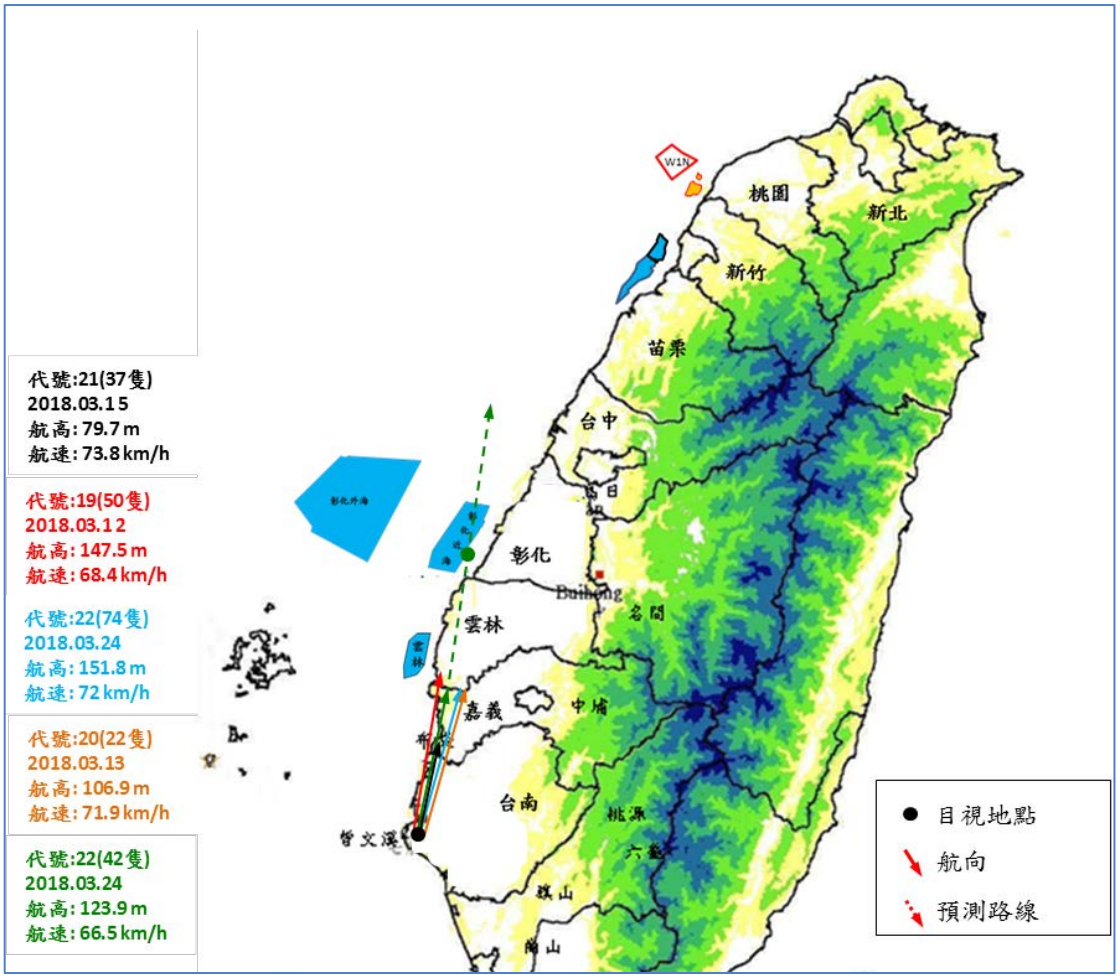
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(附表 4.3-7)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9±29.8 m [n=5])，航向方位角: 8°~16°，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-31)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見附表 4.3-7) 。

圖 4.3-30 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見附表 4.3-7。

圖 4.3-31 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.3-29)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-8。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.3-30)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-8 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]
彰化外海	春季	0
	秋季	942
彰化近海	春季	988
	秋季	628
雲林允能	春季	0
	秋季	314

註:[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

(二) 猛禽

1. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-9)。

表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場(風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海(670)	赤腹鷹	I	1,927
		II	3,074
	灰面鵟鷹	I	2,630
		II	6,988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1,927
		II	2,238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3,184
雲林(105)	赤腹鷹	I	1,237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3,014
		II	4,854

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

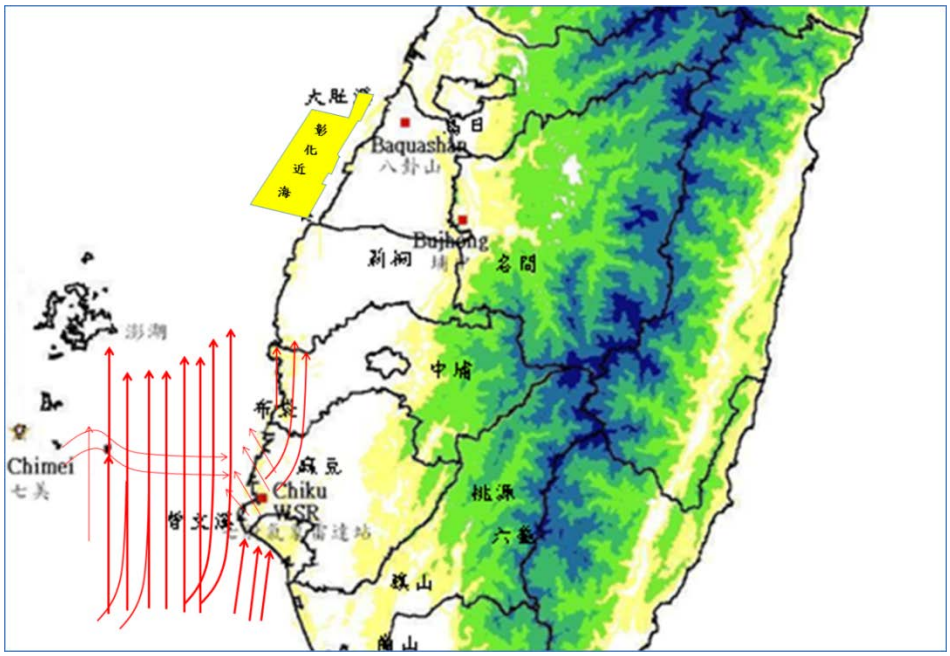
(三) 燕鷗

歷次觀測結果說明如下：

1. 2016 年 5 月

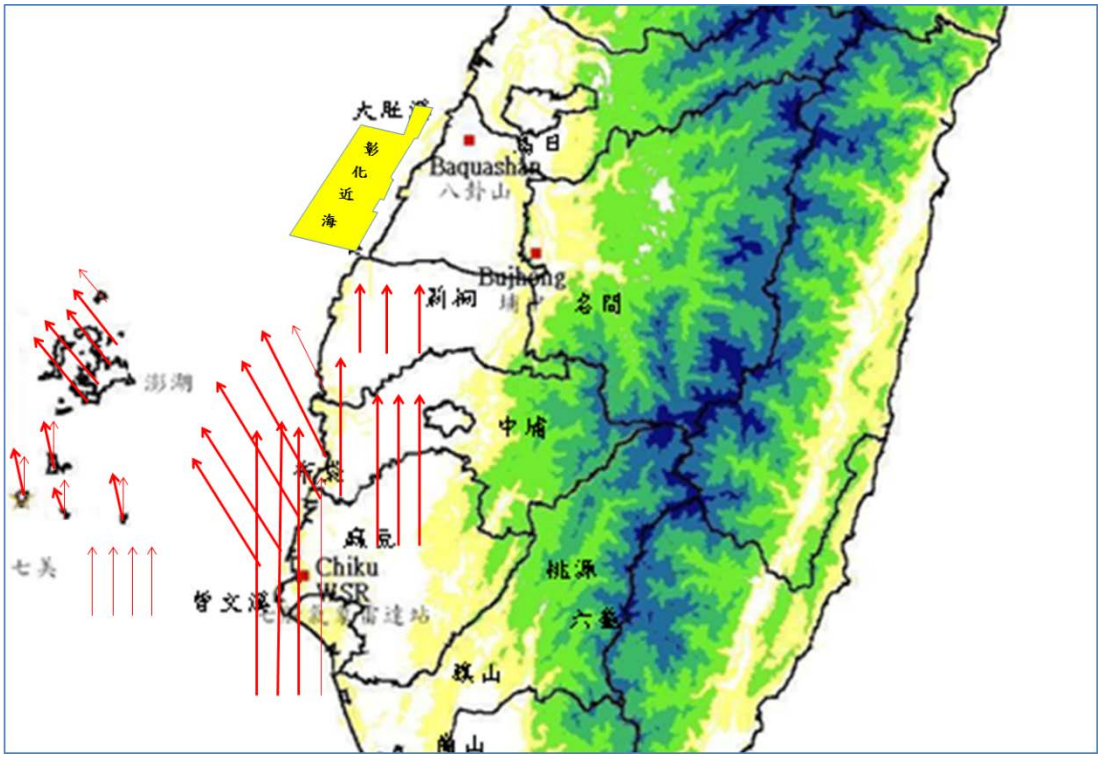
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-32)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-33)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

2016 年 5 月共 10 個觀測日發現有 672 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 158 隻次(詳見附錄 3.2 附表 3)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 490 隻次的燕鷗活動。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

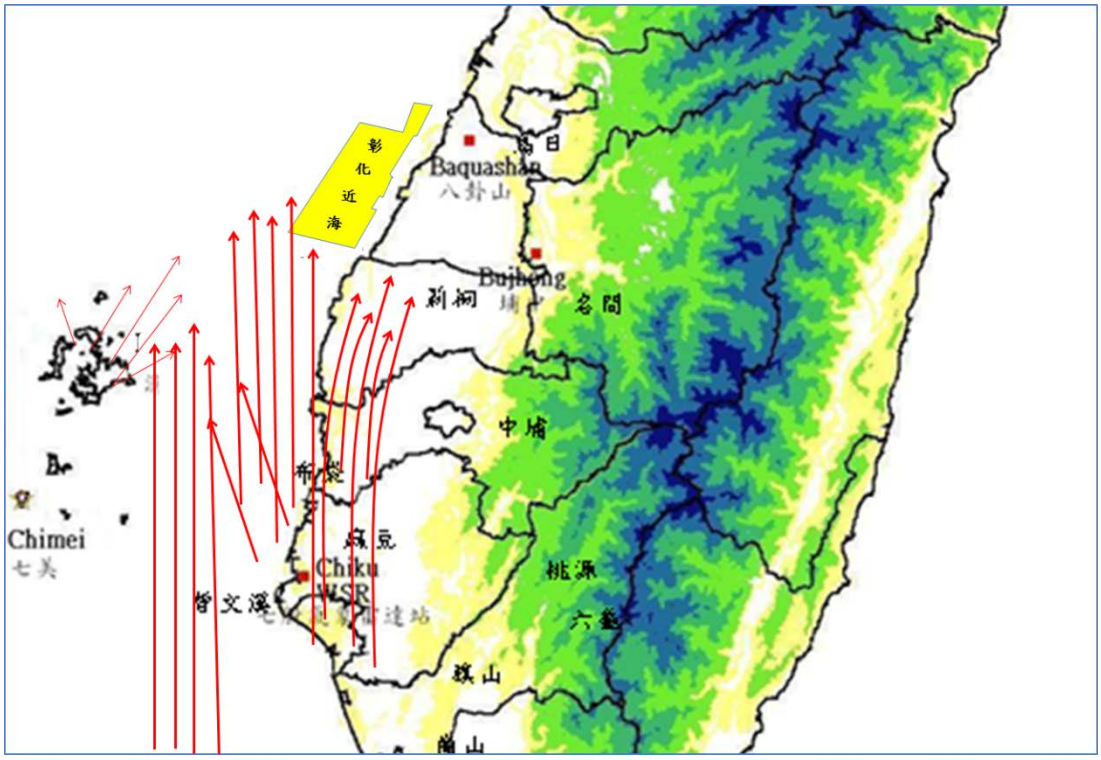
圖 4.3-33　2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，主要是朝北活動，在澎湖群島的日間活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-34)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6~36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(詳見附錄 3.2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

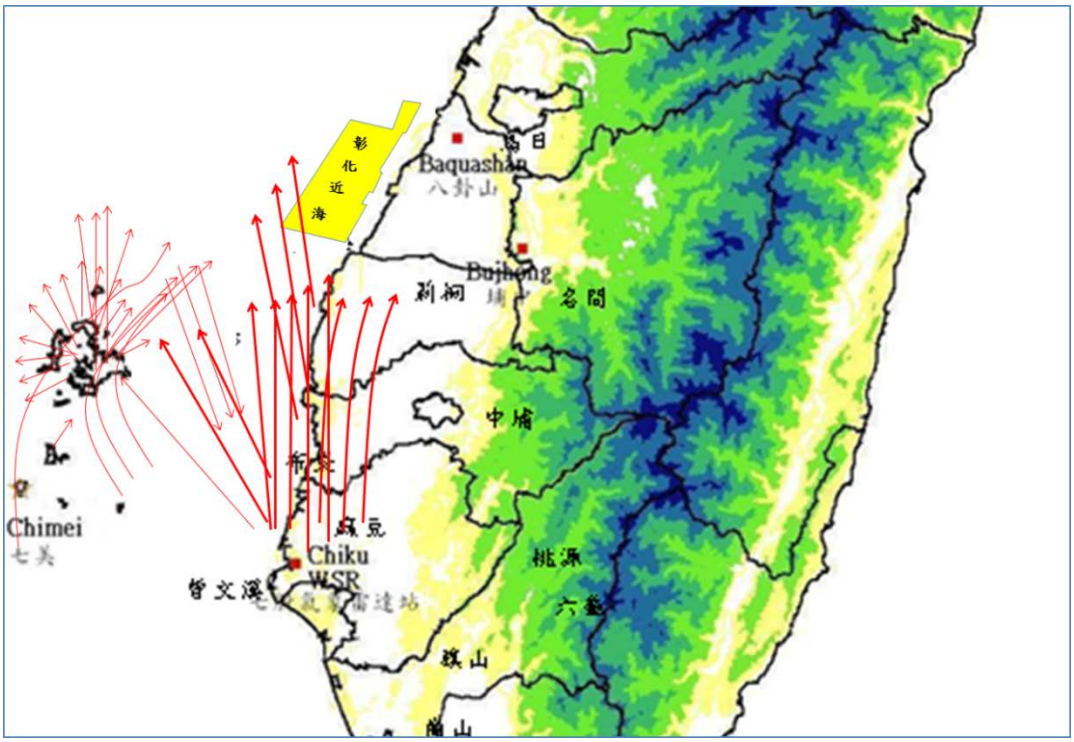
本月夜間飛行路線與日間略有不同,其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的遷移活動(圖 4.3-35)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度詳見附錄 3.2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共 10 個觀測日發現有 15,676 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 15,593 隻次(詳見附錄 3.2)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 46,779 隻次的燕鷗活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-35 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月

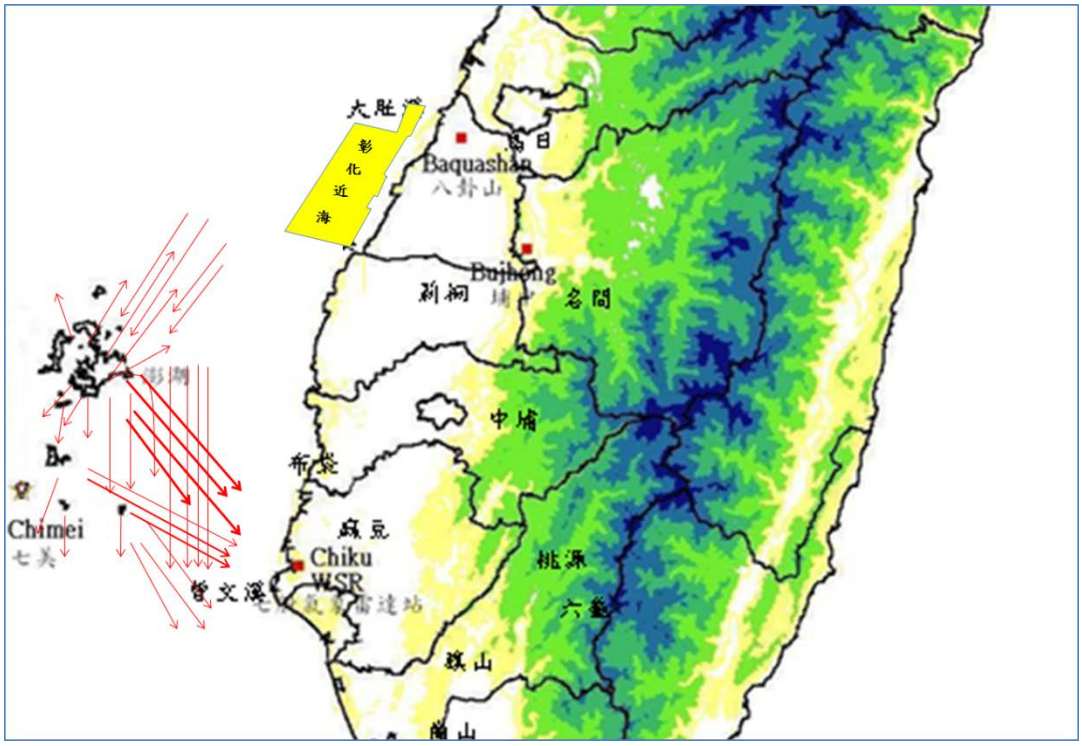
本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶出現，本島西南沿海則少見明顯的出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以及南方海面(圖 4.3-36)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早的遷移時程。不過，鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群，鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-37)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現有 1,900 隻次燕鷗通過彰化近海風場。由 10 個觀測日結果推估整過月份有 5,700 隻次的燕鷗活動。

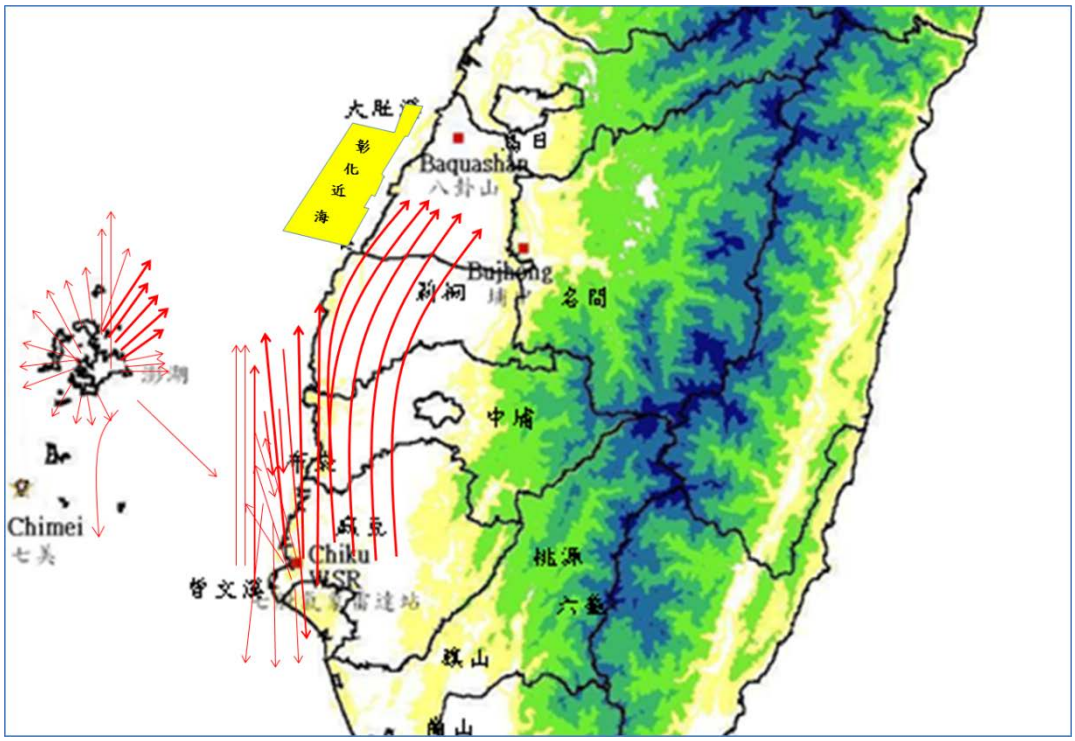
4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-38、圖 4.3-39)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。本月馬公、七股氣象雷達並未觀測到鳥群通過彰化近海風場上空。



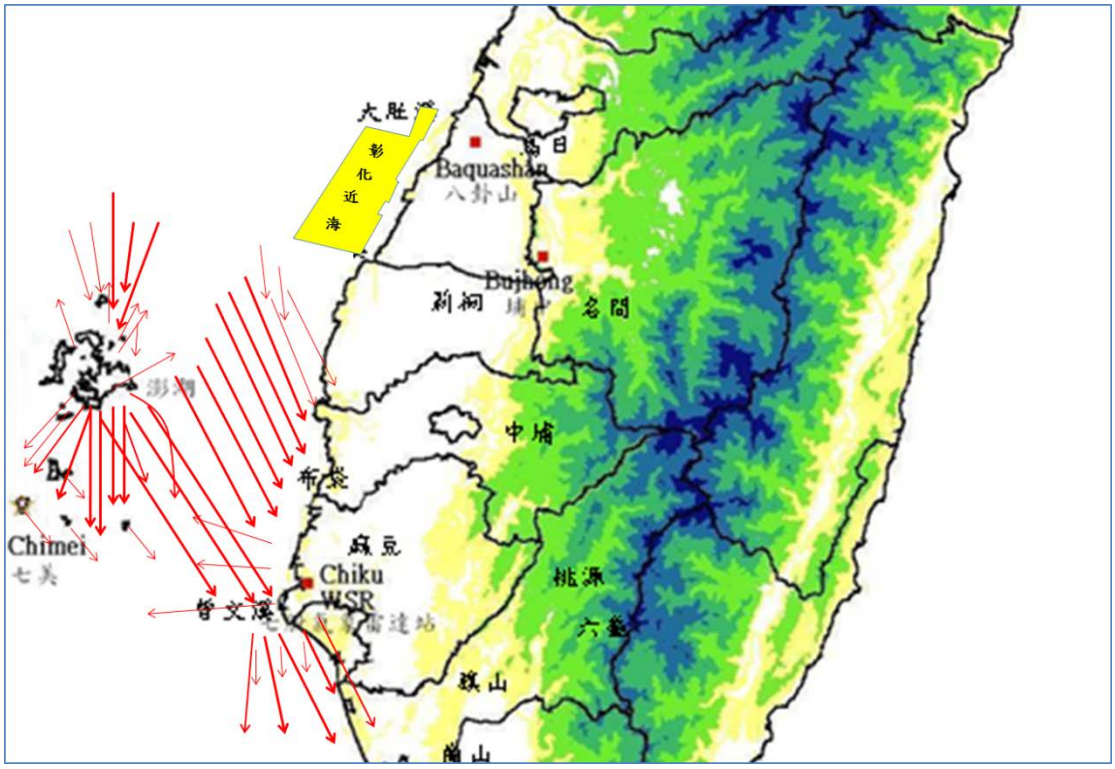
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



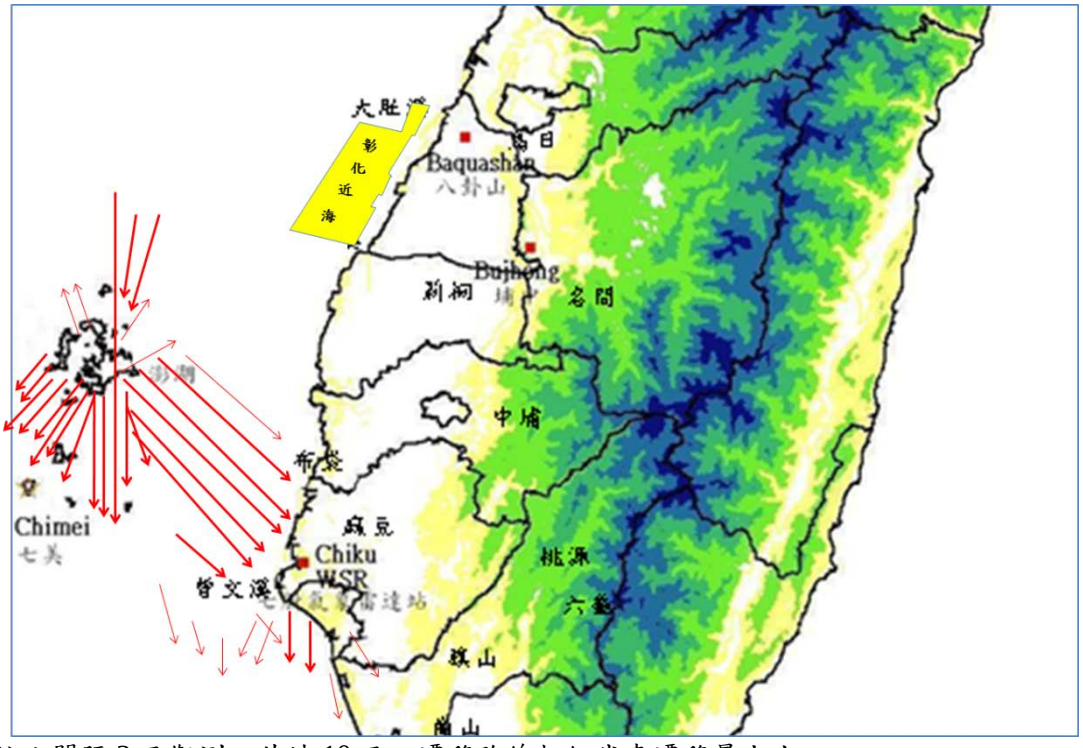
註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-38 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-39 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。並以 PBR 做為評估依據：

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.4-1)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

表 4.4-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3] 以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195× 0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 鳥類飛行高度

環說階段目視結果鳥類飛行高度在 30 m 以下的數量達 75.6%。本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查結果，所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 公尺以下空域所發現,其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 26 隻次佔 81.5%最多。

雷達調查部分，環說階段執行垂直雷達調查 2 次，調查鳥類飛行高度共 12 筆資料，高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季調查結果，鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例秋、冬、春三季分別為 72.0%、81.8%、60.1%。

二、 鳥類飛行方向

雷達調查部分，環說階段執行水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，以方位角 135°~180°(東南向至南向)佔 49.5%最多。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季雷達調查結果，秋季主要飛行方向為南、南南西及南南東向，佔總紀錄筆數之 61.4%；冬季主要飛行方向為南及南南西向，佔總紀錄筆數之 65.1%；春季主要飛行方向為北北東、北及東北向，佔總紀錄筆數之 55.0%。由環說階段調查以及本計畫至目前為止，已累積秋季、冬季、春季之鳥類飛行資料，顯示本計畫風場鳥類飛行方向仍以南北向為主。

第五章 結論及建議

一、 結論

(一) 風場區域雷達

1. 鳥類飛行時間

依照現場雷達調查結果，秋季、冬季及春季鳥類活動高峰以夜間為主。

2. 鳥類飛行高度

垂直雷達調查結果，飛行高度集中在 250 公尺以下，與風機葉片掃風範圍高度相同。但垂直雷達在接近海面區域有掃描盲區，因此會低估葉片高度以下飛行鳥類數量。

3. 鳥類飛行方向

秋季以南向為主、南南西向次之；冬季以南向為主、南南西向次之；春季以北北東向為主、北向次之。

(二) 氣象雷達大尺度調查

1. 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，仍具代表性。

2. 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季北返路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季南遷路線則較廣，還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) 鳥類撞擊風險評估

1. 以 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

2. 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

二、 建議

(一) 檢核廊道的合理性

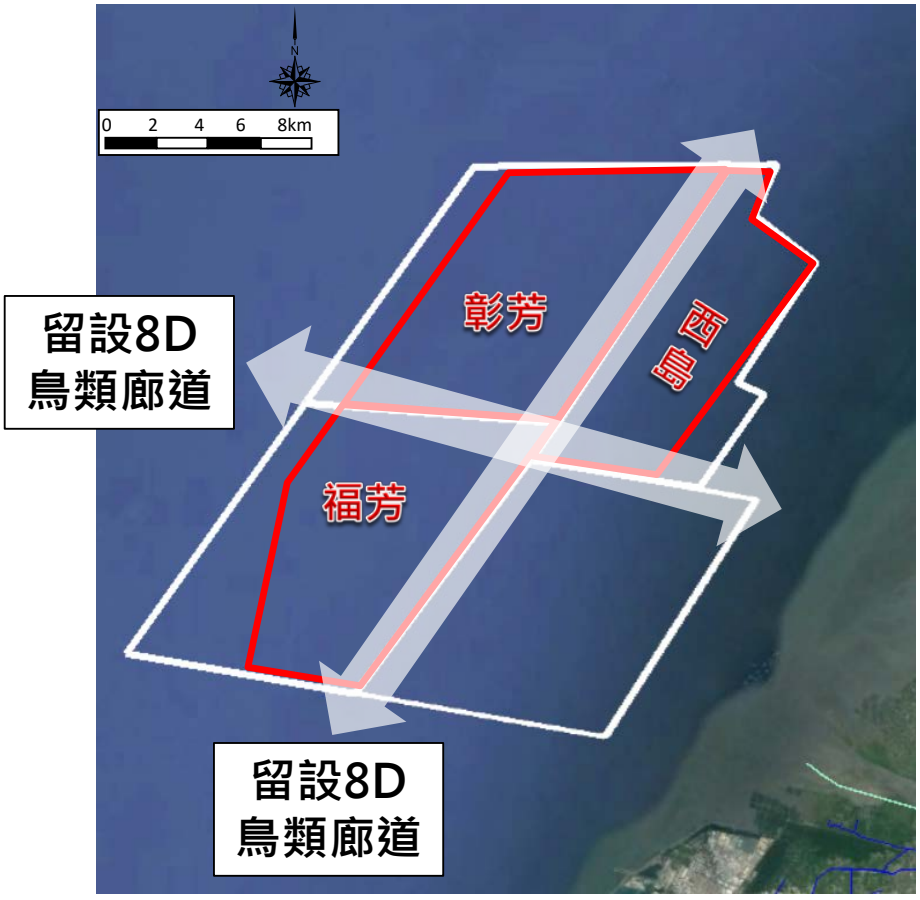
依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南向為主、南南西向次之；春季以北北東向為主、北向次之。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

1. 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，依秋、冬、春三季調查成果，鳥類飛行方向與盛行風向有高度相關，故風機間距保留至少5D(770~1760 公尺，將依據最後選擇的風機而定)，可做為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

2. 中尺度廊道設置(各風場間)

依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南向為主、南南西向次之；春季以北北東向為主、北向次之。與環說階段規劃的風場間之鳥類廊道東北-西南走向類似(如圖 5-1)，應無須變更或調整。



資料來源：彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書(定稿本)

圖 5-1 鳥類廊道留設示意圖

3. 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，離岸均達到 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道。

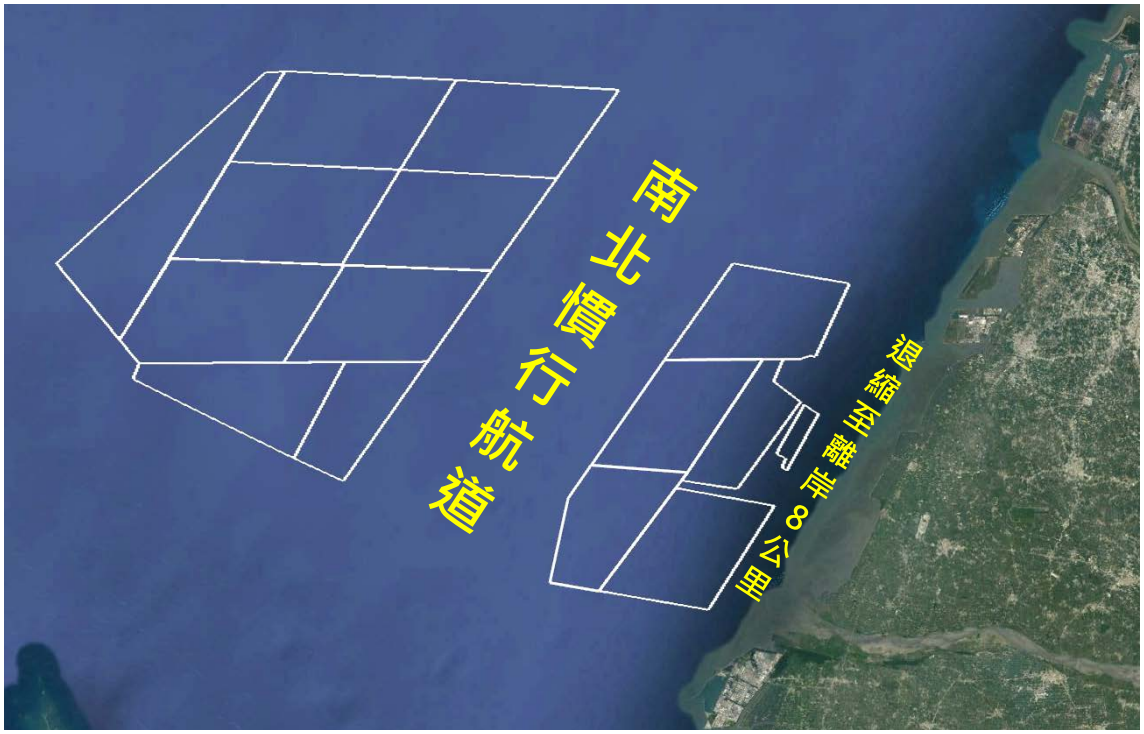


圖 5-2 彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖

(二) 鳥類護育對策

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

1. 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

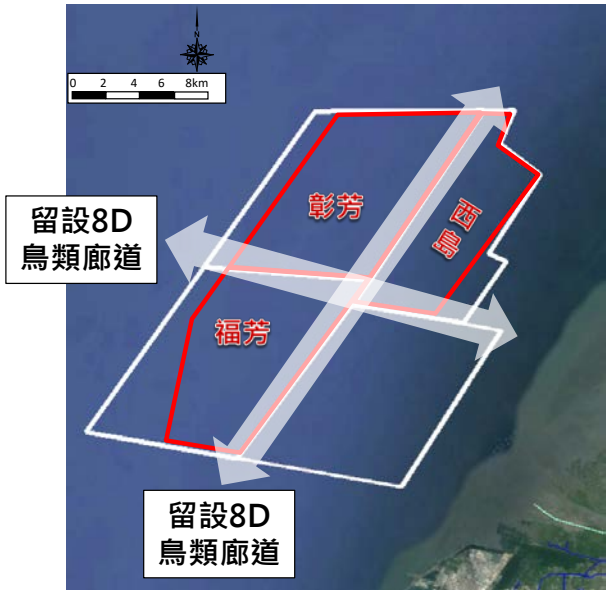
黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。

由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

2. 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 環境保護對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工階段		
(一)降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。	不變更	
(二)針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。	不變更	
二、營運階段		
(一)排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。	不變更	
(二)葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。	不變更	
(三)留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 4.1.3-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	
 圖 8.1.2-1 留設鳥類廊道示意圖	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
(四)依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。	不變更	
(五)將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。	不變更	
(六)為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。	不變更	
(七)本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統(若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

1. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

3. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services　Project SOSS-0.

4. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
5. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
6. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
7. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
8. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
9. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(四) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.

2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(五) 燕鷗

1. 王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

2. 台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

3. 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

4. 林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計

畫報告(計畫編號:KM1057005)。

5. 程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

6. 顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

7. Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

8. Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

9. Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

10. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

11. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

12. Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

13. Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

14. Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

15. Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

16. Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies

offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

17. McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

18. Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

19. Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

20. Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

21. Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

22. Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

23. Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

24. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

25. Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附　錄　一
環說階段鳥類生態
調查成果

附表 1-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥	1								1	0.35%
未知海鳥 合計			1								1	0.35%
其他水鳥	鸕鷀科	鸕鷀	2								2	0.70%
其他水鳥 合計			2								2	0.70%
海鷗類	賊鷗	中賊鷗	1								1	0.35%
	燕鷗	?燕鷗					1				1	0.35%
		小燕鷗			3						3	1.05%
		未知燕鷗		1							1	0.35%
		白眉燕鷗			2	3	2	2			9	3.14%
		鳳頭燕鷗		1	1	5	1				8	2.79%
	鷗	未知大鷗	1								1	0.35%
海鷗類 合計			2	2	6	8	4	2			24	8.36%
陸鳥	燕科	未知燕	4								4	1.39%
		家燕	7	11			6	4			28	9.76%
	燕雀目	白鶺鴒	1								1	0.35%
陸鳥 合計			12	11			6	4			33	11.50%
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸		3							3	1.05%
鷸鴴類 合計				3							3	1.05%
鷺鷸類	鷺科	大白鷺						6			6	2.09%
		小白鷺		1				11			12	4.18%
		夜鷺							11		11	3.83%
		黃頭鷺						50			50	17.42%
鷺鷸類 合計				1				67	11		79	27.53%
鰹形目海鳥	海燕科	海燕科				1					1	0.35%
	鰹科	大水薙鳥	28				1	4	96		129	44.95%
		穴鳥						1			1	0.35%
		鰹科	14								14	4.88%
鰹形目海鳥 合計			42			1	1	5	96		145	50.52%
總計			59	17	6	9	11	78	107		287	

附表 1-2 海上鳥類飛行高度資料

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	20m	30m	40m	60m	100m	120m	總計
未知海鳥	未知海鳥	未知海鳥				1											1
未知海鳥 合計						1											1
其他水鳥	鸕鷀科	鸕鷀												2			2
其他水鳥 合計														2			2
海鷗類	賊鷗	中賊鷗										1					1
	燕鷗	?燕鷗								1							1
		小燕鷗				3											3
		未知燕鷗											1				1
		白眉燕鷗		3	3	1		2									9
		鳳頭燕鷗		1				2	3		1	1					8
	鷗	未知大鷗								1							1
海鷗類 合計				4	3	4		4	3	2	1	2	1				24
陸鳥	燕科	未知燕		1	1			1	1								4
		家燕		3	6	12	2	1	4								28
	燕雀目	白鶺鴒		1													1
陸鳥 合計				5	7	12	2	2	5								33
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	3														3
鷸鴴類 合計			3														3
鷺鷸類	鷺科	大白鷺														6	6
		小白鷺										1				11	12
		夜鷺		11													11
		黃頭鷺													29	21	50
鷺鷸類 合計				11								1			29	38	79
鱸形目海鳥	海燕科	海燕科		1													1
	鰹科	大水薙鳥	17	93	11	3		5									129
		穴鳥		1													1

鼩科		11	3												14
鼩形目海鳥 合計	17	106	14	3		5									145
總計	20	126	24	20	2	11	8	2	1	3	1	2	29	38	287
百分比	6.97%	43.90%	8.36%	6.97%	0.70%	3.83%	2.79%	0.70%	0.35%	1.05%	0.35%	0.70%	10.10%	13.24%	100.00%
累積百分比	6.97%	50.87%	59.23%	66.20%	66.90%	70.73%	73.52%	74.22%	74.56%	75.61%	75.96%	76.66%	86.76%	100.00%	

附　錄　二
106 年秋季至 107 年春季
鳥類調查成果

一、目視調查原始資料

表 1 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
2/28	07:05	黑尾鷗	目視	1	W	0-5	158735, 2645677	F
2/28	07:13	黑尾鷗	目視	2	E	5-10	154272, 2649051	F
2/28	08:20	穴鳥	目視	1	W	0-5	149653, 2643247	F
2/28	11:11	銀鷗	目視	6	E	0-5	155419, 2640485	F
3/14	10:00	大水薙鳥	目視	1	W	5-10	154128, 2640528	F
3/14	10:05	家燕	目視	1	W	0-5	152512, 2640662	F
3/14	10:13	家燕	目視	1	N	0-5	149944, 2640706	F
3/14	10:36	家燕	目視	1	N	0-5	149325, 2643547	F
3/14	10:41	大水薙鳥	目視	1	W	0-5	151037, 2643444	F
3/14	11:01	家燕	目視	1	N	0-5	157572, 2643066	F
3/14	12:24	家燕	目視	2	N	0-5	157718, 2645757	F
3/14	12:31	銀鷗	目視	1	E	0-5	155444, 2645845	F
3/14	12:27	家燕	目視	1	N	0-5	156751, 2645762	F
3/14	12:31	家燕	目視	1	N	0-5	155567, 2645888	F
3/14	12:44	穴鳥	目視	2	E	5-10	151874, 2646117	F
3/14	12:54	家燕	目視	1	N	5-10	150933, 2647523	F
3/14	13:31	家燕	目視	1	S	0-5	157928, 2648953	F
3/14	13:40	鸕鷀	目視	2	E	5-10	159695, 2648832	F
3/14	13:50	家燕	目視	2	S	0-5	161772, 2648812	F
4/12	10:04	家燕	目視	1	E	5-10	151764, 2640639	F
4/12	10:22	紅領瓣足鷸	目視	2	E	5-10	147225, 2641065	F
4/12	10:59	黃頭鷺	目視	6	SE	0-5	156755, 2643097	F
4/12	12:22	小燕鷗	目視	2	W	0-5	158440, 2645688	F
4/12	12:42	大水薙鳥	目視	1	E	5-10	152472, 2646072	F
4/12	12:02	黃頭鷺	目視	8	N	0-5	158735, 2645677	F
5/16	09:55	穴鳥	目視	1	W	0-5	150907, 2647414	F
5/16	09:56	未知鷗科	目視	1	E	0-5	150703, 2647101	F
5/16	10:00	白眉燕鷗	目視	1	N	0-5	150694, 2646476	F
5/16	10:10	白眉燕鷗	目視	1	S	0-5	155253, 2645537	F
5/16	10:20	未知鷗科	目視	1	E	0-5	158634, 2644693	F
5/16	10:28	大水薙鳥	目視	2	E	0-5	156275, 2643110	F
5/16	10:30	白眉燕鷗	目視	1	E	0-5	155420, 2643013	F
5/16	11:00	大水薙鳥	目視	1	NW	0-5	150012, 2641095	F
5/16	11:03	白眉燕鷗	目視	2	S	0-5	151357, 2640976	F
5/16	11:07	白眉燕鷗	目視	1	N	0-5	153582, 2640733	F
5/16	11:12	穴鳥	目視	2	NE	0-5	155541, 2640467	F
5/16	11:13	白眉燕鷗	目視	2	NE	0-5	155986, 2640412	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

二、飛行路線原始資料

表 2 秋季第 1-4 次夜間鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
1	9/4	22:36	1,355	123
2	9/4	22:46	1,360	132
3	9/4	22:53	1,961	140
4	9/4	22:59	1,160	119
5	9/4	23:30	692	194
6	9/4	23:48	717	134
7	9/4	23:51	1,286	133
8	9/5	00:02	762	129
9	9/5	00:11	2,577	142
10	9/5	00:38	803	168
11	9/5	00:53	1,259	152
12	9/5	01:01	2,838	187
13	9/5	01:12	889	149
14	9/5	01:30	1,176	150
15	9/5	01:57	1,389	165
16	9/5	02:07	900	180
17	9/5	02:58	1,213	168
18	9/5	02:59	1,590	163
19	9/5	03:06	1,346	145
20	9/6	00:25	2,246	181
21	9/6	00:26	1,207	195
22	9/6	00:30	1,384	186
23	9/6	00:32	916	214
24	9/6	00:38	922	9
25	9/6	00:38	762	50
26	9/6	00:42	944	17
27	9/6	00:44	2,728	166
28	9/6	00:47	739	147
29	9/6	00:54	1,384	191
30	9/6	00:54	3,077	151
31	9/6	00:54	1,878	179
32	9/6	01:09	644	219
33	9/6	01:09	1,066	167
34	9/6	01:09	809	146
35	9/6	01:09	710	199
36	9/6	01:09	1,050	188
37	9/6	01:10	2,050	165
38	9/6	01:10	2,906	197
39	9/6	01:11	2,691	175
40	9/6	01:12	913	224
41	9/6	01:12	1,916	196
42	9/6	01:13	1,081	68
43	9/6	01:13	2,979	168
44	9/6	01:13	4,425	168
45	9/6	01:14	978	172
46	9/6	01:14	752	147
47	9/6	01:20	743	192
48	9/6	01:23	1,881	170
49	9/6	01:24	893	123
50	9/6	01:29	6,519	154
51	9/6	01:29	1,628	176
52	9/6	01:30	992	146
53	9/6	01:33	1,325	187

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
54	9/6	01:37	5,033	157
55	9/6	01:40	1,385	150
56	9/6	01:43	1,850	185
57	9/6	01:43	1,894	172
58	9/6	01:58	2,980	171
59	9/6	01:58	1,608	182
60	9/6	02:05	1,051	191
61	9/6	02:05	349	14
62	9/6	02:07	2,015	107
63	9/6	02:09	2,301	118
64	9/6	02:16	1,437	189
65	9/6	02:16	2,105	165
66	9/6	02:17	1,427	35
67	9/6	02:20	1,121	164
68	9/6	02:21	1,454	193
69	9/6	02:28	2,262	203
70	9/6	02:30	3,156	171
71	9/6	02:33	1,108	170
72	9/6	02:36	2,851	197
73	9/6	02:49	764	189
74	9/6	02:56	1,973	175
75	9/6	02:57	693	199
76	9/6	02:58	623	221
77	9/6	02:59	1,198	186
78	9/6	03:03	763	189
79	9/6	03:03	715	182
80	9/6	03:05	686	185
81	9/6	03:05	614	207
82	9/6	03:07	1,522	188
83	9/6	03:07	2,025	174
84	9/6	03:08	1,283	205
85	9/6	03:12	1,022	174
86	9/6	03:12	1,382	180
87	9/6	03:14	835	202
88	9/6	03:14	1,351	234
89	9/6	03:15	1,684	169
90	9/6	03:15	713	159
91	9/6	03:16	1,029	187
92	9/6	03:20	1,044	171
93	9/6	03:21	565	218
94	9/6	03:23	858	179
95	9/6	03:23	1,198	178
96	9/6	03:23	1,657	202
97	9/6	03:26	747	78
98	9/6	03:26	610	187
99	9/6	03:28	950	77
100	9/6	03:33	678	157
101	9/6	03:34	632	228
102	9/6	03:34	744	195
103	9/6	03:35	2,734	175
104	9/6	03:35	6,657	176
105	9/6	03:38	1,900	201
106	9/6	03:38	2,434	180
107	9/6	03:39	4,183	182
108	9/6	03:54	595	169
109	9/6	03:58	2,017	185
110	9/6	04:05	1,017	268

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
111	9/6	04:05	1,704	194
112	9/6	04:06	916	220
113	9/6	04:15	876	217
114	9/6	04:17	6,139	197
115	9/6	04:21	1,279	161
116	9/6	04:23	873	203
117	9/6	04:26	1,334	234
118	9/6	04:37	1,231	239
119	9/6	04:42	1,364	108
120	9/6	04:48	1,577	265
121	9/6	05:04	1,249	252
122	9/6	05:04	3,833	261
123	9/6	05:15	1,321	235
124	9/6	05:15	2,929	266
125	9/6	05:30	1,800	311
126	9/6	05:39	878	285
127	9/6	05:39	2,313	274
128	9/6	05:41	2,263	290
129	9/7	00:27	911	151
130	9/7	00:30	1,041	110
131	9/7	00:30	576	141
132	9/7	00:38	2,634	156
133	9/7	00:49	520	141
134	9/7	00:49	893	145
135	9/7	00:51	588	143
136	9/7	00:57	3,388	129
137	9/7	01:01	1,065	147
138	9/7	01:08	870	144
139	9/7	01:08	1,454	131
140	9/7	01:08	1,544	238
141	9/7	01:15	2,757	170
142	9/7	01:19	1,248	154
143	9/7	01:22	2,127	113
144	9/7	01:38	2,357	142
145	9/7	02:08	1,056	137
146	9/7	02:13	816	161
147	9/7	02:18	855	152
148	9/7	02:21	5,076	136
149	9/7	02:28	817	143
150	9/7	02:28	888	148
151	9/7	02:35	3,350	127
152	9/7	02:38	3,509	119
153	9/7	02:40	2,386	132
154	9/7	02:59	1,213	129
155	9/7	02:59	804	123
156	9/7	03:01	1,380	151
157	9/7	03:04	1,456	116
158	9/7	03:07	1,069	128
159	9/7	03:10	1,231	113
160	9/7	03:12	1,152	154
161	9/7	03:12	1,322	126
162	9/7	03:12	1,003	163
163	9/7	03:19	867	149
164	9/7	03:22	843	129
165	9/7	03:25	1,237	132
166	9/7	03:27	1,349	138
167	9/7	03:31	720	151

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
168	9/7	03:31	797	120
169	9/7	03:42	989	128
170	9/7	03:42	858	130
171	9/7	03:43	2,223	152
172	9/7	03:48	983	138
173	9/7	03:53	1,001	121
174	9/7	04:00	1,276	121
175	9/7	04:03	1,254	144
176	9/7	04:05	1,733	142
177	9/7	04:05	1,025	128
178	9/7	04:05	2,846	103
179	9/7	04:28	1,103	144
180	9/7	04:28	1,413	124
181	9/7	04:31	1,246	132
182	9/7	04:37	1,664	155
183	9/26	21:02	1,203	26
184	9/26	21:13	968	46
185	9/26	21:20	1,530	9
186	9/26	21:33	748	86
187	9/26	21:33	541	356
188	9/26	21:36	4,676	29
189	9/26	21:46	713	153
190	9/26	21:46	960	58
191	9/26	21:48	637	157
192	9/26	22:27	2,757	280
193	9/26	22:32	1,694	18
194	9/26	22:51	2,421	1
195	9/27	01:01	941	174
196	9/27	01:08	2,372	285
197	9/27	01:42	1,249	82
198	9/27	01:42	959	278
199	9/27	04:32	2,146	267

表 3 秋季第 5-10 次全日鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	11/12	19:09	417	143	160206, 2650827
2	11/12	19:16	380	151	161556, 2650327
3	11/12	19:27	457	176	157662, 2649490
4	11/12	20:07	707	225	156760, 2643726
5	11/12	21:32	413	222	159093, 2649309
6	11/12	22:45	489	188	158799, 2645428
7	11/12	23:18	622	188	157212, 2643287
8	11/12	23:42	639	165	157645, 2646521
9	11/13	01:49	511	174	152432, 2642981
10	11/13	06:20	589	194	159671, 2646034
11	11/13	06:39	513	162	152216, 2643673
12	11/13	06:41	285	173	158146, 2651722
13	11/13	08:51	547	206	159882, 2644872
14	11/13	16:58	477	205	153045, 2646294
15	11/14	00:53	540	99	158693, 2648671
16	11/14	05:20	350	93	154364, 2647864
17	11/14	06:08	451	189	156803, 2648255
18	11/14	06:41	429	211	157336, 2647938
19	11/14	12:17	619	261	157153, 2646272
20	11/14	17:03	285	173	158348, 2648251
21	11/15	18:07	322	159	159689, 2645461
22	11/15	18:12	328	156	159572, 2645627

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
23	11/15	18:46	705	83	153889, 2646111
24	11/15	19:20	451	356	160006, 2644394
25	11/15	19:37	483	180	158154, 2643795
26	11/15	19:52	649	154	157387, 2647895
27	11/15	20:54	370	172	158587, 2644495
28	11/15	21:02	380	61	157721, 2643745
29	11/15	21:32	652	184	152534, 2649076
30	11/15	21:57	644	10	158514, 2646901
31	11/15	22:32	434	178	151480, 2647434
32	11/15	23:00	458	170	158164, 2647834
33	11/15	23:36	909	206	158032, 2644537
34	11/15	23:57	478	209	158216, 2646720
35	11/16	00:40	693	207	151949, 2647770
36	11/16	01:41	387	187	159626, 2647406
37	11/16	02:13	604	51	152693, 2649206
38	11/16	02:48	361	34	159276, 2646206
39	11/16	03:15	635	175	151826, 2648439
40	11/16	04:35	555	84	151799, 2647929
41	11/16	04:59	389	133	158832, 2646112
42	11/16	06:09	283	298	157799, 2649396
43	11/16	07:07	486	202	153466, 2649512
44	11/16	07:50	449	165	151830, 2645427
45	11/16	08:07	421	304	151961, 2645026
46	11/16	08:22	358	62	158561, 2645510
47	11/16	08:39	497	14	159506, 2646356
48	11/16	09:36	477	155	159206, 2648756
49	11/16	10:03	546	149	152656, 2646873
50	11/16	11:31	701	93	158333, 2647835
51	11/16	13:48	400	268	157640, 2640720
52	11/16	14:38	606	262	151790, 2644804
53	11/16	15:39	579	168	150957, 2641370
54	11/16	16:38	380	218	152257, 2648036
55	11/16	17:20	381	337	158007, 2646936
56	11/20	17:41	583	121	161517, 2649611
57	11/20	17:47	673	132	157984, 2647861
58	11/20	18:04	403	150	159584, 2649161
59	11/20	18:22	284	177	152747, 2643462
60	11/20	18:42	433	203	154380, 2643028
61	11/20	18:59	462	170	152347, 2643445
62	11/20	19:02	701	198	152614, 2643745
63	11/20	19:08	391	140	154344, 2643701
64	11/20	19:23	767	147	158661, 2650418
65	11/20	19:42	412	166	155311, 2643135
66	11/20	19:56	604	177	158711, 2649951
67	11/20	19:58	570	165	158361, 2649051
68	11/20	20:25	421	146	149944, 2645685
69	11/20	20:28	628	112	153077, 2650918
70	11/20	20:54	518	184	155544, 2642685
71	11/20	21:17	527	108	155527, 2642435
72	11/20	21:41	537	173	158657, 2647015
73	11/20	21:50	567	178	150741, 2643098
74	11/20	21:56	508	221	150674, 2644382
75	11/20	22:03	869	176	158707, 2644598
76	11/20	22:28	1,012	179	154336, 2647267
77	11/20	22:51	570	195	156303, 2645701
78	11/20	23:09	1,175	87	157586, 2644697
79	11/20	23:15	712	211	161624, 2650301
80	11/20	23:36	1,200	106	158194, 2649352
81	11/20	23:50	668	93	159027, 2649186
82	11/20	23:58	583	127	153191, 2650718
83	11/21	00:06	634	129	154461, 2645440
84	11/21	00:36	910	128	151895, 2644757
85	11/21	00:47	393	126	154011, 2646107
86	11/21	01:00	564	236	152631, 2646170
87	11/21	01:08	503	178	154431, 2645387

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
88	11/21	01:22	661	193	152395, 2641321
89	11/21	01:39	600	178	151479, 2642305
90	11/21	01:44	753	155	155881, 2643887
91	11/21	02:07	638	123	152200, 2644147
92	11/21	03:02	843	288	157234, 2648868
93	11/21	03:29	496	200	159818, 2645702
94	11/21	03:32	882	170	151184, 2643135
95	11/21	03:34	352	175	157201, 2648002
96	11/21	04:30	481	124	153085, 2646219
97	11/21	04:49	624	216	156865, 2645474
98	11/21	04:53	550	178	160365, 2646491
99	11/21	06:09	557	219	155884, 2643472
100	11/21	07:15	883	91	154868, 2644587
101	11/21	09:05	891	123	153482, 2641111
102	11/21	09:08	429	104	153913, 2643529
103	11/21	10:05	523	121	154090, 2647058
104	11/21	10:54	850	269	150443, 2647886
105	11/21	11:43	713	281	161416, 2649208
106	11/21	12:16	891	98	156116, 2643041
107	11/21	13:56	1,221	179	156086, 2645416
108	11/21	14:52	344	346	152643, 2642707
109	11/21	15:53	302	354	153224, 2650811
110	11/21	16:58	422	189	159977, 2648875
111	11/21	17:48	906	122	157428, 2644586
112	11/21	18:37	463	142	155645, 2647586
113	11/21	18:52	810	187	153146, 2646306
114	11/21	19:14	791	148	157479, 2651056
115	11/21	19:20	330	225	153896, 2644639
116	11/21	19:46	485	131	153196, 2646189
117	11/21	20:21	452	112	155206, 2641960
118	11/21	20:35	462	204	157056, 2643210
119	11/21	20:56	328	204	155722, 2641510
120	11/21	21:13	575	190	156839, 2649060
121	11/21	21:15	743	203	152222, 2648226
122	11/21	21:28	604	51	155856, 2641560
123	11/21	21:50	437	140	153889, 2649893
124	11/21	22:17	651	130	154771, 2649556
125	11/21	22:28	1,162	181	153689, 2651226
126	11/21	22:33	636	135	154756, 2650993
127	11/21	22:52	518	213	155223, 2650043
128	11/21	23:23	334	177	152428, 2642306
129	11/21	23:36	524	217	155194, 2648756
130	11/22	00:10	329	150	151661, 2642172
131	11/22	00:15	1,513	265	153244, 2642156
132	11/22	00:23	575	180	152794, 2643372
133	11/22	01:06	177	139	155794, 2642874
134	11/22	01:46	366	204	157644, 2647674
135	11/22	02:11	629	212	158078, 2648624
136	11/22	02:27	722	199	159494, 2647074
137	11/22	03:06	902	99	157078, 2641774
138	11/22	03:46	831	132	151327, 2640671
139	11/22	04:10	849	175	155194, 2647254
140	11/22	04:48	446	200	153361, 2646537
141	11/22	04:49	914	189	157761, 2646487
142	11/22	05:24	364	164	157420, 2651941
143	11/22	06:56	680	190	157887, 2651124
144	11/22	07:51	774	110	154597, 2642778
145	11/22	09:05	977	243	155840, 2650206
146	11/22	09:09	461	167	153402, 2643506
147	11/22	10:46	671	256	156404, 2650449
148	11/22	11:21	626	214	158499, 2650099
149	11/22	12:12	454	197	153299, 2645199
150	11/22	12:30	324	192	155934, 2650423
151	11/22	13:58	401	85	162413, 2649750
152	11/27	18:04	687	247	157110, 2650334

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
153	11/27	18:31	1,086	197	153876, 2650034
154	11/27	19:36	906	207	158911, 2649475
155	11/27	20:02	471	188	158228, 2650358
156	11/27	20:13	562	186	158028, 2648258
157	11/27	20:18	1,187	156	158528, 2649091
158	11/27	20:34	862	201	157165, 2645025
159	11/27	21:21	1,226	213	153132, 2646558
160	11/27	21:26	817	168	156332, 2645658
161	11/27	21:41	1,008	204	152415, 2646258
162	11/27	21:51	1,337	198	153249, 2646558
163	11/27	21:54	877	223	156215, 2642575
164	11/27	22:07	1,097	242	154965, 2646108
165	11/27	22:34	958	226	153999, 2646325
166	11/27	22:58	903	176	154734, 2648091
167	11/27	23:51	1,189	183	153167, 2646141
168	11/27	23:53	1,176	194	154867, 2648274
169	11/27	23:55	930	210	154517, 2647107
170	11/28	00:04	274	195	158335, 2650146
171	11/28	00:07	2,122	142	158952, 2650196
172	11/28	00:26	1,044	290	158502, 2650479
173	11/28	00:41	841	194	157002, 2650596
174	11/28	00:44	1,076	176	158418, 2651146
175	11/28	00:50	1,089	229	157368, 2650546
176	11/28	01:06	964	214	156068, 2650779
177	11/28	01:52	1,328	189	156475, 2649588
178	11/28	01:52	1,236	201	156475, 2649588
179	11/28	02:00	975	207	156008, 2649738
180	11/28	02:00	1,328	189	156008, 2649738
181	11/28	02:16	1,236	201	155008, 2647571
182	11/28	02:16	975	207	155008, 2647571
183	11/28	02:26	849	196	153362, 2648452
184	11/28	03:02	856	211	152779, 2647519
185	11/28	03:45	776	195	158275, 2646937
186	11/28	03:49	647	215	155158, 2648487
187	11/28	04:16	598	145	156275, 2648803
188	11/28	04:49	461	167	159377, 2647487
189	11/28	05:05	908	173	158060, 2647720
190	11/28	06:04	425	154	153954, 2644636
191	11/28	06:17	861	188	152421, 2647203
192	11/28	06:43	848	202	152621, 2647220
193	11/28	06:52	1,328	185	155821, 2648103
194	11/28	07:23	534	166	153990, 2649205
195	11/28	07:48	877	186	156857, 2649672
196	11/28	08:13	1,146	162	156861, 2646949
197	11/28	08:43	376	167	154028, 2643733
198	11/28	08:53	1,746	206	154144, 2647899
199	11/28	09:42	772	201	153611, 2646999
200	11/28	10:58	836	175	157311, 2645783
201	11/28	11:08	1,054	200	157861, 2645249
202	11/28	11:36	769	240	156662, 2647193
203	11/28	11:57	1,037	196	156179, 2648426
204	11/28	12:13	1,251	160	157979, 2647593
205	11/28	12:28	627	197	154896, 2647559
206	11/28	12:51	517	165	156851, 2648723
207	11/28	13:25	677	218	154534, 2648906
208	11/28	13:56	1,380	190	155123, 2648200
209	11/28	14:05	1,132	202	158323, 2646783
210	11/28	14:26	945	183	157456, 2648600

*座標格式為 TWD97(TM2)

表 4 冬季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	12/14	10:54	1,148	168	162077, 2649977
2	12/14	11:07	819	211	158644, 2650477
3	12/14	11:15	814	181	158194, 2649544
4	12/14	11:27	1,165	185	160577, 2650544
5	12/14	12:03	573	144	153441, 2643735
6	12/14	12:10	1,083	192	153241, 2646202
7	12/14	12:27	622	172	156691, 2646452
8	12/14	12:58	264	162	153924, 2644352
9	12/14	15:01	696	210	153687, 2647438
10	12/14	15:21	664	115	153920, 2647504
11	12/14	16:53	518	270	155820, 2644280
12	12/14	17:47	403	218	153809, 2648739
13	12/14	18:00	334	177	151909, 2648039
14	12/14	18:11	815	171	152126, 2647672
15	12/14	19:27	422	189	153949, 2647454
16	12/14	20:07	563	209	153812, 2648551
17	12/14	20:44	604	174	153428, 2645335
18	12/14	21:34	708	188	157231, 2649598
19	12/14	21:52	1,101	181	158648, 2647765
20	12/14	22:40	689	181	157029, 2647407
21	12/14	23:28	788	201	157763, 2646557
22	12/14	23:43	829	202	157283, 2647913
23	12/14	23:55	412	148	156466, 2649280
24	12/15	00:33	1,752	172	158016, 2648280
25	12/15	00:48	360	193	152153, 2645914
26	12/15	01:36	849	311	156819, 2646747
27	12/15	02:11	651	167	155673, 2648690
28	12/15	02:58	271	169	153745, 2648598
29	12/15	02:59	1,029	73	153945, 2647765
30	12/15	04:12	570	201	153780, 2646085
31	12/15	04:44	866	191	154730, 2647518
32	12/15	05:26	474	231	152950, 2648631
33	12/15	06:16	292	211	156600, 2646548
34	12/15	06:25	1,120	275	155775, 2643962
35	12/15	06:50	283	208	154125, 2646162
36	12/15	07:30	458	213	153491, 2645732
37	12/15	07:33	681	202	157341, 2645482
38	12/15	08:50	828	191	154391, 2647598
39	12/15	09:09	1,108	177	157591, 2648448
40	12/15	09:27	692	188	156174, 2647965
41	12/15	09:39	707	184	154808, 2647365
42	12/15	09:52	778	200	155006, 2646505
43	12/23	23:37	602	209	156611, 2649966
44	12/24	02:59	694	37	154705, 2646566
45	12/24	03:06	1,045	36	155187, 2646090
46	12/24	03:09	1,144	200	155287, 2647023
47	12/24	04:06	276	65	155778, 2646339
48	12/24	04:08	455	336	155511, 2646755
49	12/24	04:20	715	210	155966, 2648186
50	12/24	06:46	631	183	157942, 2649396
51	12/24	13:13	892	74	153156, 2648323
52	12/24	14:00	1,378	224	151656, 2647223
53	12/24	17:28	1,207	234	156942, 2649180
54	12/24	17:38	658	174	157375, 2646180
55	12/24	20:06	1,021	351	160333, 2649573
56	12/28	09:08	340	191	158127, 2646293
57	12/28	09:46	604	354	158644, 2646810
58	12/28	10:08	451	184	155444, 2649877
59	12/28	10:51	680	239	158894, 2646777
60	12/28	13:36	246	242	156254, 2647072
61	12/28	14:42	804	180	158593, 2647661
62	12/28	15:40	672	134	155996, 2648042
63	12/28	16:10	1,096	201	155447, 2648650

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
64	12/28	16:24	621	183	155681, 2649583
65	12/28	18:36	602	182	156324, 2649614
66	12/28	22:06	1,071	200	156177, 2649253
67	12/28	23:58	730	243	156061, 2649069
68	12/29	00:39	433	23	156024, 2648468
69	12/29	02:12	667	193	156385, 2647158
70	12/29	04:20	571	187	153942, 2646892
71	12/29	05:00	875	188	156126, 2647464
72	12/29	05:08	389	190	155876, 2648447
73	12/29	06:11	750	127	157845, 2648572
74	12/29	07:39	611	244	153335, 2650093
75	1/3	10:21	620	204	150901, 2652849
76	1/3	10:28	561	197	150885, 2653999
77	1/3	10:53	1,460	193	150868, 2650532
78	1/3	11:09	304	189	152568, 2649799
79	1/3	11:19	488	188	155907, 2648082
80	1/3	16:11	849	196	156655, 2648218
81	1/3	16:52	889	186	156572, 2648218
82	1/3	17:16	343	151	154474, 2644014
83	1/3	18:57	647	258	155253, 2646211
84	1/3	20:03	685	184	156207, 2647016
85	1/3	20:43	1,598	188	156994, 2649337
86	1/3	21:45	850	91	156418, 2648096
87	1/3	21:56	1,460	113	156851, 2649463
88	1/4	00:24	912	194	155908, 2645422
89	1/4	01:19	980	215	156174, 2644989
90	1/4	02:36	501	15	153836, 2644804
91	1/4	04:06	532	352	153852, 2644804
92	1/4	04:23	788	195	153986, 2644671
93	1/4	04:58	974	193	154619, 2645971
94	1/4	07:08	1,370	230	155020, 2647297
95	1/4	07:37	752	193	155334, 2647251
96	1/4	07:40	1,070	198	154934, 2647317
97	1/4	08:27	518	176	154151, 2646434
98	1/4	23:49	1,359	189	153307, 2645076
99	1/5	00:18	463	210	156273, 2649910
100	1/5	01:21	1,029	171	152957, 2646636
101	1/5	02:12	1,670	204	155734, 2651371
102	1/5	03:00	798	213	156477, 2651994
103	1/5	04:04	792	193	156974, 2650031
104	1/5	04:22	1,084	211	155207, 2649081
105	1/5	04:37	1,076	210	154274, 2649247
106	1/5	05:21	727	189	154759, 2649780
107	1/5	05:26	745	140	155343, 2649647
108	1/5	09:23	359	202	153616, 2646769
109	1/5	15:50	1,333	217	150453, 2646892

*1 座標格式為 TWD97(TM2)

*2 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

表 5 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	3/1	23:44	534	346	162439, 2652315	4	3.4	小波
2	3/2	00:36	649	26	155582, 2652886	341	5.4	小波
3	3/2	02:56	555	213	154758, 2646435	10	5.7	小浪
4	3/2	03:00	1,456	197	153475, 2645819	20	5.5	小浪
5	3/2	05:20	674	26	156349, 2649037	27	4.3	小波
6	3/2	06:45	584	344	156687, 2650825	352	6.6	小浪
7	3/2	08:15	389	317	156994, 2650840	353	7.4	小浪
8	3/2	09:55	584	2	155667, 2649658	7	6.1	小浪
9	3/2	11:35	486	6	155017, 2650518	13	6.9	小浪
10	3/2	12:30	477	12	154840, 2649272	11	6.8	小浪
11	3/2	12:51	1,236	209	155909, 2651583	20	7.8	小浪
12	3/2	16:11	441	11	154227, 2646937	21	5.7	小浪
13	3/2	16:59	291	336	153817, 2646130	22	8.2	中浪
14	3/2	19:08	732	41	152160, 2643737	38	5.9	小浪
15	3/2	19:57	592	350	156902, 2646817	43	5.9	小浪
16	3/13	21:25	994	13	149629, 2650352	244	2.7	微波
17	3/13	21:37	480	20	149179, 2650986	219	1.4	微波
18	3/13	21:39	745	357	148929, 2651069	233	3.8	小波
19	3/13	21:43	807	13	148495, 2651519	242	2.6	微波
20	3/13	21:52	751	273	152919, 2647278	241	2.4	微波
21	3/13	21:52	1,831	348	151286, 2647528	235	3.0	微波
22	3/13	22:00	1,082	347	151119, 2647261	231	1.5	微波
23	3/13	22:04	893	257	152786, 2647561	222	3.1	微波
24	3/13	22:05	1,147	295	151669, 2647228	223	2.1	微波
25	3/13	22:09	756	33	152319, 2647061	249	2.2	微波
26	3/13	22:30	1,232	230	156990, 2644043	299	2.9	微波
27	3/13	22:48	479	61	156490, 2643759	333	2.8	微波
28	3/13	22:54	705	73	156473, 2643659	311	2.8	微波
29	3/13	23:04	787	75	156423, 2643659	304	2.1	微波
30	3/13	23:14	1,039	80	156607, 2643026	244	2.6	微波
31	3/13	23:19	534	311	157557, 2643526	224	1.5	微波
32	3/13	23:21	617	80	156373, 2644126	224	2.6	微波
33	3/13	23:21	233	90	156940, 2643059	224	2.6	微波
34	3/13	23:23	965	81	156690, 2642993	214	1.9	微波
35	3/13	23:23	164	336	157990, 2643526	212	1.9	微波
36	3/13	23:27	687	66	156090, 2643726	196	1.9	微波
37	3/13	23:29	601	87	156823, 2643026	203	2.4	微波
38	3/13	23:30	697	69	157040, 2642493	200	2.4	微波
39	3/13	23:48	743	293	156940, 2642909	51	2.4	微波
40	3/13	23:49	740	133	156407, 2643426	69	1.5	微波
41	3/13	23:54	1,525	77	156023, 2643476	223	1.4	微波
42	3/14	00:01	217	0	156473, 2643409	268	2.4	微波
43	3/14	00:02	448	207	156423, 2643909	260	2.4	微波
44	3/14	00:02	579	107	156473, 2644059	252	2.4	微波
45	3/14	00:04	1,137	87	156440, 2644259	212	2.5	微波
46	3/14	00:05	180	292	156590, 2643126	224	2.1	微波
47	3/14	00:08	1,051	217	157223, 2643726	219	2.1	微波
48	3/14	00:27	668	45	157423, 2642859	260	1.8	微波
49	3/14	00:38	177	49	156340, 2643959	204	1.8	微波
50	3/14	00:45	1,224	34	156373, 2643143	227	0.7	微波
51	3/14	00:49	250	233	156690, 2643943	107	0.4	微波
52	3/14	00:50	330	225	155303, 2648832	98	1.0	微波
53	3/14	00:53	303	257	155720, 2648016	227	0.5	微波
54	3/14	00:54	737	331	155837, 2648532	189	0.8	微波
55	3/14	00:55	307	209	155220, 2648682	186	0.8	微波
56	3/14	00:57	705	277	155503, 2647932	290	1.9	微波
57	3/14	00:58	190	218	154920, 2648899	291	1.9	微波
58	3/14	00:59	246	215	155253, 2648566	291	1.9	微波
59	3/14	01:00	312	234	155303, 2648832	269	1.6	微波
60	3/14	01:01	1,141	20	155253, 2648132	286	2.0	微波
61	3/14	01:07	250	53	154853, 2648482	48	1.4	微波
62	3/14	01:09	958	35	155970, 2647649	83	1.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
63	3/14	01:09	681	42	155670, 2647582	89	0.9	微波
64	3/14	01:10	426	72	155587, 2647899	116	1.5	微波
65	3/14	01:12	661	47	155820, 2647699	219	1.3	微波
66	3/14	01:23	203	35	155615, 2647086	151	1.1	微波
67	3/14	01:24	966	88	155165, 2648252	159	0.9	微波
68	3/14	01:27	232	45	155631, 2647236	171	0.8	微波
69	3/14	01:31	396	205	155815, 2647502	258	1.7	微波
70	3/14	01:31	434	23	155915, 2647252	257	1.7	微波
71	3/14	01:34	474	249	155848, 2647119	183	0.9	微波
72	3/14	01:35	1,213	27	155731, 2646736	158	1.7	微波
73	3/14	01:35	613	39	156065, 2646752	158	1.5	微波
74	3/14	01:38	714	247	155848, 2647436	187	1.6	微波
75	3/14	01:39	340	252	155698, 2647186	202	1.1	微波
76	3/14	01:41	854	228	155931, 2647736	196	0.8	微波
77	3/14	01:43	482	236	155831, 2647436	175	1.9	微波
78	3/14	01:44	360	211	155948, 2647552	195	1.6	微波
79	3/14	01:46	164	24	155965, 2647286	222	1.0	微波
80	3/14	01:46	463	13	155648, 2647036	207	0.9	微波
81	3/14	01:49	1,188	56	155181, 2646919	237	1.1	微波
82	3/14	01:51	264	198	155048, 2647752	187	1.2	微波
83	3/14	01:51	184	175	155831, 2647652	187	1.2	微波
84	3/14	01:51	318	183	155981, 2647752	187	1.2	微波
85	3/14	01:56	926	35	154815, 2647402	244	1.5	微波
86	3/14	01:56	546	230	156048, 2647336	220	1.3	微波
87	3/14	01:57	498	222	155998, 2647286	211	1.0	微波
88	3/14	01:58	359	202	155981, 2647569	203	1.0	微波
89	3/14	02:02	455	234	155898, 2647369	162	1.6	微波
90	3/14	02:02	441	220	156098, 2647502	160	1.5	微波
91	3/14	02:03	882	63	155215, 2647086	176	1.8	微波
92	3/14	02:04	911	227	155381, 2648119	182	1.6	微波
93	3/14	02:06	237	219	155898, 2647252	212	0.8	微波
94	3/14	02:14	1,446	55	155115, 2646986	178	1.3	微波
95	3/14	02:15	911	102	155165, 2647969	170	0.5	微波
96	3/14	02:16	1,735	26	154898, 2646769	285	0.0	微波
97	3/14	02:21	154	257	155753, 2646312	156	0.9	微波
98	3/14	02:22	422	241	156036, 2646312	304	0.1	微波
99	3/14	02:22	177	229	155753, 2646279	304	0.1	微波
100	3/14	02:22	1,394	32	154970, 2646196	188	1.1	微波
101	3/14	02:24	526	38	155220, 2646062	215	0.8	微波
102	3/14	02:25	551	76	155236, 2647096	215	0.8	微波
103	3/14	02:25	574	12	155586, 2646396	209	0.7	微波
104	3/14	02:26	425	88	155203, 2647196	224	1.0	微波
105	3/14	02:26	373	243	155953, 2646312	230	1.0	微波
106	3/14	02:26	427	11	156053, 2646412	226	0.8	微波
107	3/14	02:27	296	234	155920, 2646529	224	1.1	微波
108	3/14	02:28	137	76	155520, 2646246	183	1.0	微波
109	3/14	02:28	451	358	155920, 2646379	172	0.7	微波
110	3/14	02:29	402	42	155586, 2646179	179	1.0	微波
111	3/14	02:29	1,016	39	155803, 2645779	179	1.2	微波
112	3/14	02:30	265	215	156036, 2646412	176	0.7	微波
113	3/14	02:30	261	243	155753, 2646329	182	0.7	微波
114	3/14	02:31	474	235	155886, 2646329	163	1.1	微波
115	3/14	02:31	588	44	155336, 2646062	143	0.9	微波
116	3/14	02:34	346	51	155553, 2646096	141	1.1	微波
117	3/14	02:34	307	49	155486, 2646146	118	1.0	微波
118	3/14	02:34	1,744	9	155420, 2645646	135	0.9	微波
119	3/14	02:35	847	236	155620, 2646196	140	0.9	微波
120	3/14	02:36	889	126	154753, 2646579	157	1.5	微波
121	3/14	02:37	427	277	155870, 2645996	205	0.9	微波
122	3/14	02:41	913	41	154753, 2646646	327	0.2	微波
123	3/14	02:42	340	281	155736, 2646962	101	0.0	微波
124	3/14	02:43	974	179	155120, 2647012	179	1.0	微波
125	3/14	02:44	157	32	155736, 2646046	184	1.2	微波
126	3/14	02:44	537	54	155770, 2645862	211	1.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
127	3/14	02:46	448	281	155620, 2646079	215	0.9	微波
128	3/14	02:46	389	43	155703, 2646096	228	0.6	微波
129	3/14	02:48	1,130	292	156386, 2646729	320	0.1	微波
130	3/14	02:50	1,162	48	155503, 2645679	159	0.9	微波
131	3/14	02:51	975	46	154586, 2646679	162	1.2	微波
132	3/14	02:51	938	95	155120, 2646412	161	1.2	微波
133	3/14	02:54	352	59	155586, 2646129	175	0.6	微波
134	3/14	02:55	714	35	155586, 2646246	151	1.0	微波
135	3/14	02:58	840	6	155053, 2646396	172	0.6	微波
136	3/14	03:00	149	207	155136, 2646712	213	0.8	微波
137	3/14	03:02	784	23	155620, 2646179	184	0.9	微波
138	3/14	03:03	425	358	155153, 2646429	181	0.8	微波
139	3/14	03:03	1,896	52	154786, 2645979	169	0.8	微波
140	3/14	03:03	366	68	155186, 2647012	27	0.1	微波
141	3/14	03:04	551	86	155286, 2646829	171	0.7	微波
142	3/14	03:07	681	63	155020, 2647212	182	1.4	微波
143	3/14	03:08	516	90	155370, 2646179	200	1.4	微波
144	3/14	03:08	350	51	155736, 2645979	211	1.3	微波
145	3/14	03:08	581	216	155953, 2646712	219	1.3	微波
146	3/14	03:09	485	16	154503, 2646529	235	1.1	微波
147	3/14	03:13	201	48	155186, 2646912	122	0.7	微波
148	3/14	03:15	142	69	155520, 2646912	140	0.5	微波
149	3/14	03:15	213	231	155253, 2647112	161	0.6	微波
150	3/14	03:15	456	75	155353, 2646796	153	0.6	微波
151	3/14	03:17	373	98	155336, 2646996	284	0.0	微波
152	3/14	03:17	553	112	155470, 2647112	284	0.0	微波
153	3/14	03:21	267	285	155686, 2646829	280	0.0	微波
154	3/14	03:21	264	305	155886, 2646962	279	0.0	微波
155	3/14	03:21	331	51	155470, 2645862	279	0.0	微波
156	3/14	03:22	435	31	156020, 2646046	138	0.6	微波
157	3/14	03:26	1,892	77	154486, 2646162	232	0.9	微波
158	3/14	03:27	367	357	155903, 2646379	235	1.2	微波
159	3/14	03:29	170	101	155520, 2647212	248	1.6	微波
160	3/14	03:30	134	97	155553, 2647012	249	1.8	微波
161	3/14	03:30	1,024	52	154820, 2646579	237	1.4	微波
162	3/14	03:31	1,577	95	154953, 2646846	210	0.9	微波
163	3/14	03:31	1,564	75	154753, 2646462	210	0.9	微波
164	3/14	03:31	1,283	336	156403, 2646212	188	1.4	微波
165	3/14	03:31	258	70	155553, 2646112	196	0.9	微波
166	3/14	03:33	209	241	155920, 2646246	166	1.0	微波
167	3/14	03:36	1,575	38	154803, 2646079	1	0.9	微波
168	3/14	03:36	1,836	38	155711, 2646284	0	0.6	微波
169	3/14	03:37	667	43	155678, 2647034	8	1.1	微波
170	3/14	03:37	754	37	154770, 2646812	8	1.1	微波
171	3/14	03:39	201	42	156228, 2647200	99	0.9	微波
172	3/14	03:41	306	45	155945, 2646950	107	2.5	微波
173	3/14	03:41	565	12	156828, 2646517	141	2.0	微波
174	3/14	03:42	354	45	156495, 2646384	85	2.6	微波
175	3/14	03:43	134	210	156245, 2647167	125	2.2	微波
176	3/14	03:43	213	39	156128, 2646800	128	2.2	微波
177	3/14	03:43	462	139	156561, 2647234	129	2.3	微波
178	3/14	03:44	0	0	155511, 2646717	101	2.8	微波
179	3/14	03:44	544	63	155861, 2647367	133	2.1	微波
180	3/14	03:44	478	29	155545, 2646817	103	2.1	微波
181	3/14	03:45	337	351	156945, 2646434	109	1.5	微波
182	3/14	03:46	369	108	156361, 2647117	94	1.5	微波
183	3/14	03:47	515	331	156828, 2646767	86	0.8	微波
184	3/14	03:48	1,657	358	155895, 2646500	117	0.7	微波
185	3/14	03:54	167	37	156095, 2646834	213	10.8	大浪
186	3/14	03:56	578	24	155778, 2646584	162	1.3	微波
187	3/14	03:56	808	55	155645, 2646834	109	1.0	微波
188	3/14	03:57	554	21	155528, 2646817	104	1.0	微波
189	3/14	03:58	693	18	155495, 2646600	109	1.0	微波
190	3/14	04:00	920	42	156311, 2645884	182	2.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
191	3/14	04:04	201	355	156211, 2646634	208	1.7	微波
192	3/14	04:05	481	256	156628, 2646367	192	1.8	微波
193	3/14	04:05	291	193	155895, 2647017	196	1.7	微波
194	3/14	04:08	544	63	155911, 2647034	225	1.7	微波
195	3/14	04:08	1,840	332	156278, 2646050	221	2.0	微波
196	3/14	04:08	1,366	47	155495, 2646467	221	2.0	微波
197	3/14	04:13	851	51	155711, 2647100	217	1.9	微波
198	3/14	04:13	537	60	156761, 2645967	217	1.9	微波
199	3/14	04:14	570	21	156545, 2646234	210	1.7	微波
200	3/14	04:15	499	26	155628, 2646650	226	1.9	微波
201	3/14	04:17	291	24	155795, 2646850	215	2.1	微波
202	3/14	04:18	328	66	156511, 2646450	192	1.4	微波
203	3/14	04:20	298	27	155911, 2646567	195	1.4	微波
204	3/14	04:22	302	7	155344, 2645509	216	2.0	微波
205	3/14	04:23	295	43	155310, 2645942	213	1.6	微波
206	3/14	04:26	803	5	155777, 2644626	239	1.9	微波
207	3/14	04:26	410	19	155294, 2645876	242	2.0	微波
208	3/14	04:26	300	180	155327, 2645676	247	1.5	微波
209	3/14	04:26	389	100	155710, 2645359	245	1.5	微波
210	3/14	04:28	142	111	155777, 2646159	250	1.2	微波
211	3/14	04:28	240	214	155594, 2646109	249	1.2	微波
212	3/14	04:30	164	204	155127, 2646059	230	1.7	微波
213	3/14	04:32	346	309	155444, 2645276	227	1.8	微波
214	3/14	04:32	94	225	156177, 2645326	228	1.8	微波
215	3/14	04:33	445	4	155410, 2645459	240	2.0	微波
216	3/14	04:33	1,689	59	155194, 2645209	228	1.6	微波
217	3/14	04:33	389	239	156127, 2645492	230	1.6	微波
218	3/14	04:33	340	240	156060, 2645459	228	1.5	微波
219	3/14	04:35	352	239	156110, 2645342	196	2.2	微波
220	3/14	04:35	217	356	155227, 2645626	192	2.2	微波
221	3/14	04:38	844	74	155327, 2645992	201	1.9	微波
222	3/14	04:39	389	329	155394, 2645292	194	1.9	微波
223	3/14	04:41	269	277	155777, 2645176	179	2.0	微波
224	3/14	04:41	452	222	156244, 2645359	188	2.8	微波
225	3/14	04:41	320	321	155594, 2645476	187	2.6	微波
226	3/14	04:41	1,541	38	155360, 2644926	193	2.4	微波
227	3/14	04:44	373	243	156077, 2645426	148	2.5	微波
228	3/14	04:44	1,232	62	155510, 2644692	153	2.9	微波
229	3/14	04:46	250	180	155344, 2645626	154	3.0	微波
230	3/14	04:50	385	90	155560, 2646192	211	3.4	小波
231	3/14	04:53	291	193	155444, 2645959	236	2.9	微波
232	3/14	04:54	300	214	155527, 2646342	242	3.9	小波
233	3/14	04:56	1,693	91	154827, 2645659	226	4.2	小波
234	3/14	04:59	511	191	155310, 2645876	213	4.5	小波
235	3/14	05:03	298	207	155177, 2646226	238	3.8	小波
236	3/14	05:03	318	174	155294, 2645659	241	3.2	微波
237	3/14	05:05	358	62	156260, 2644992	227	3.9	小波
238	3/14	05:09	1,065	76	155527, 2645159	219	3.8	小波
239	3/14	05:13	843	28	155177, 2645642	222	4.6	小波
240	3/14	05:16	404	353	155344, 2645492	226	4.0	小波
241	3/14	05:16	391	320	155560, 2645276	221	4.2	小波
242	3/14	05:24	604	84	155160, 2646209	241	3.1	微波
243	3/14	05:26	436	187	156294, 2645242	238	3.2	微波
244	3/14	05:45	648	31	155044, 2645692	232	3.9	小波
245	3/14	05:59	715	53	155160, 2645642	221	2.9	微波
246	3/14	06:06	767	69	157782, 2649074	38	2.9	微波
247	3/14	06:07	978	176	158699, 2648757	35	2.7	微波
248	3/14	06:11	1,142	167	158399, 2649341	60	3.3	微波
249	3/14	06:11	926	153	158682, 2648741	60	3.3	微波
250	3/14	06:12	1,674	206	158599, 2648541	54	3.1	微波
251	3/14	06:20	1,102	196	158749, 2648591	49	3.9	小波
252	3/14	06:46	527	72	158799, 2647957	237	5.7	小浪
253	3/14	06:47	1,590	77	158965, 2647941	255	4.8	小波
254	3/14	07:23	1,323	195	157565, 2649641	160	4.4	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
255	3/14	07:44	117	270	157503, 2646771	262	3.9	小波
256	3/14	12:22	174	197	156257, 2648284	26	3.1	微波
257	3/14	12:52	459	71	155040, 2646668	204	2.9	微波
258	3/14	13:18	291	204	156457, 2647801	29	2.6	微波
259	3/25	06:32	2,415	16	160385, 2646459	176	4.4	小波
260	3/25	06:39	1,932	15	160968, 2647076	185	4.8	小波
261	3/25	07:56	4,318	356	161018, 2645942	196	2.1	微波
262	3/25	08:21	1,670	14	156951, 2647442	296	2.4	微波
263	3/25	08:55	2,198	13	160235, 2646276	293	1.3	微波
264	3/25	09:01	1,269	10	158418, 2647526	292	1.9	微波
265	3/25	10:47	1,228	15	157019, 2646957	352	3.8	小波
266	3/25	11:04	1,733	157	155602, 2648257	331	3.4	小波
267	3/25	12:00	484	131	156736, 2646038	359	6.0	小浪
268	3/25	13:59	651	193	156790, 2646646	325	4.1	小波
269	3/25	16:37	388	65	155215, 2645995	322	4.0	小波
270	3/25	17:31	2,461	355	161875, 2642432	309	3.7	小波
271	3/25	17:41	3,079	54	159058, 2642349	352	4.0	小波
272	3/25	17:43	2,960	27	160392, 2641766	355	4.9	小波
273	3/25	17:49	4,843	58	160375, 2640282	2	5.4	小波
274	3/25	17:52	2,207	49	160408, 2641932	345	4.5	小波
275	3/25	18:01	3,464	36	161275, 2641399	5	4.7	小波
276	3/25	18:02	4,228	33	159825, 2641482	7	5.4	小波
277	3/25	19:01	461	13	155525, 2646439	352	3.8	小波
278	3/25	19:24	2,162	345	155519, 2644120	1	5.8	小浪
279	3/25	20:06	606	218	156532, 2649018	10	4.1	小波
280	3/25	20:11	778	315	155365, 2649035	13	3.4	小波
281	3/25	20:25	1,112	336	154298, 2649618	36	0.9	微波
282	3/25	20:36	384	178	156232, 2649601	33	3.7	小波
283	3/25	21:08	2,199	19	154982, 2649718	51	2.5	微波
284	3/25	21:20	515	205	156611, 2648094	5	2.4	微波
285	3/25	21:24	259	165	155361, 2648344	18	4.3	小波
286	3/25	21:33	348	253	155111, 2648694	12	3.0	微波
287	3/25	21:35	2,340	36	158194, 2648261	15	2.8	微波
288	3/25	21:41	418	95	154194, 2649244	21	3.2	微波
289	3/25	22:03	534	184	154544, 2648661	43	2.9	微波
290	3/25	22:24	1,023	353	154494, 2647189	38	3.3	微波
291	3/25	23:21	1,974	0	157444, 2646122	87	2.7	微波
292	3/25	23:44	429	194	155594, 2646513	89	2.1	微波
293	3/26	00:10	1,119	25	154978, 2647113	87	1.5	微波
294	3/26	00:22	902	31	156528, 2646296	106	2.5	微波
295	3/26	00:37	1,770	38	156761, 2645329	112	2.3	微波
296	3/26	00:40	316	198	155544, 2646546	100	1.7	微波
297	3/26	00:50	917	27	155394, 2647129	90	2.1	微波
298	3/26	01:10	1,294	15	155544, 2646596	145	1.9	微波
299	3/26	01:17	934	46	155461, 2647046	135	2.1	微波
300	3/26	01:19	1,843	24	154928, 2646563	129	2.4	微波
301	3/26	01:19	1,759	13	154528, 2646613	126	2.4	微波
302	3/26	01:20	1,045	56	156144, 2646213	115	1.9	微波
303	3/26	01:25	304	351	155528, 2647029	136	1.6	微波
304	3/26	01:25	143	36	155228, 2647246	131	2.2	微波
305	3/26	01:29	1,834	19	155011, 2646379	146	1.6	微波
306	3/26	01:29	2,001	15	154994, 2645996	146	1.7	微波
307	3/26	01:31	660	43	155478, 2647479	138	1.5	微波
308	3/26	01:36	1,243	23	155444, 2646546	120	0.7	微波
309	3/26	01:40	2,220	46	155044, 2646396	116	1.6	微波
310	3/26	01:46	1,375	6	155011, 2646563	128	1.5	微波
311	3/26	01:49	607	69	155078, 2646813	108	1.2	微波
312	3/26	01:55	1,435	31	154711, 2647113	136	1.5	微波
313	3/26	01:57	876	21	155461, 2646913	180	1.0	微波
314	3/26	01:58	530	44	155561, 2647213	169	1.2	微波
315	3/26	02:03	1,610	27	154811, 2646979	112	1.3	微波
316	3/26	02:05	7,070	53	151711, 2646646	135	1.1	微波
317	3/26	02:07	1,989	14	156561, 2646013	99	1.3	微波
318	3/26	02:08	1,272	355	154761, 2646679	91	0.9	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
319	3/26	02:14	1,375	31	154711, 2646696	132	1.4	微波
320	3/26	02:16	508	23	155561, 2647213	134	1.1	微波
321	3/26	02:17	1,987	30	156094, 2646146	115	1.1	微波
322	3/26	02:17	1,022	34	156694, 2646146	117	0.7	微波
323	3/26	02:17	913	21	155678, 2646913	96	0.6	微波
324	3/26	02:18	1,075	66	155228, 2647279	92	1.1	微波
325	3/26	02:24	930	54	155025, 2645488	145	1.0	微波
326	3/26	02:26	954	71	154525, 2646738	195	0.9	微波
327	3/26	02:30	474	51	154892, 2646521	167	1.0	微波
328	3/26	02:30	2,160	66	154042, 2645754	192	0.7	微波
329	3/26	02:33	727	37	155392, 2645688	127	1.0	微波
330	3/26	02:35	1,377	45	154775, 2645821	241	0.6	微波
331	3/26	02:37	908	44	155275, 2645738	351	0.4	微波
332	3/26	02:38	962	13	154609, 2645988	189	0.3	微波
333	3/26	02:38	870	36	154042, 2646571	167	0.4	微波
334	3/26	02:39	334	357	154475, 2645988	25	0.2	微波
335	3/26	02:43	801	92	154909, 2646021	179	1.3	微波
336	3/26	02:43	574	334	154909, 2646054	171	1.3	微波
337	3/26	02:43	1,604	4	155959, 2645621	180	1.3	微波
338	3/26	02:45	1,690	41	153309, 2646788	139	1.2	微波
339	3/26	02:46	1,685	346	156342, 2645638	171	0.8	微波
340	3/26	02:47	1,574	350	156192, 2645721	154	0.9	微波
341	3/26	02:49	596	18	156292, 2645321	163	0.4	微波
342	3/26	02:50	375	69	155009, 2645888	257	0.2	微波
343	3/26	02:50	1,781	64	153925, 2645888	143	0.2	微波
344	3/26	02:50	2,561	66	153925, 2645888	143	0.2	微波
345	3/26	02:50	611	17	155359, 2646021	156	0.2	微波
346	3/26	02:51	563	30	155592, 2645671	166	1.2	微波
347	3/26	02:52	1,810	40	155075, 2645021	167	0.5	微波
348	3/26	02:53	203	351	155425, 2646188	156	1.0	微波
349	3/26	02:54	1,047	351	154809, 2645888	141	0.1	微波
350	3/26	02:58	1,210	354	155892, 2645821	63	0.7	微波
351	3/26	02:58	537	30	154725, 2646321	64	0.7	微波
352	3/26	03:01	687	346	154825, 2645521	139	0.9	微波
353	3/26	03:02	667	217	154909, 2646788	147	0.0	微波
354	3/26	03:02	1,426	10	155092, 2645821	145	0.0	微波
355	3/26	03:03	1,977	31	155775, 2645204	175	0.4	微波
356	3/26	03:04	1,271	71	154355, 2645391	281	0.3	微波
357	3/26	03:05	1,135	30	154321, 2645491	146	0.3	微波
358	3/26	03:05	708	52	154555, 2645741	121	0.4	微波
359	3/26	03:07	1,078	219	155855, 2646141	145	0.1	微波
360	3/26	03:09	260	310	155071, 2645341	140	0.4	微波
361	3/26	03:12	1,070	37	154538, 2645741	107	0.7	微波
362	3/26	03:12	1,148	57	154888, 2645858	150	0.4	微波
363	3/26	03:14	483	0	155621, 2645558	146	1.4	微波
364	3/26	03:17	617	95	154945, 2646065	200	0.1	微波
365	3/26	03:19	744	34	154428, 2646665	55	0.5	微波
366	3/26	03:19	847	10	154261, 2646182	104	0.1	微波
367	3/26	03:21	2,078	44	154628, 2645498	202	0.5	微波
368	3/26	03:27	694	55	154978, 2646598	127	0.6	微波
369	3/26	03:28	636	135	155595, 2646698	195	0.7	微波
370	3/26	03:30	484	86	155311, 2646565	280	0.5	微波
371	3/26	03:31	743	81	155328, 2645915	311	1.1	微波
372	3/26	03:32	740	36	156161, 2645482	190	0.6	微波
373	3/26	03:33	1,544	38	155478, 2645065	95	0.4	微波
374	3/26	03:34	203	35	155095, 2646348	131	0.5	微波
375	3/26	03:34	440	205	156195, 2646265	144	0.1	微波
376	3/26	03:35	1,534	71	155078, 2646215	141	0.0	微波
377	3/26	03:35	1,544	55	154545, 2646182	132	0.4	微波
378	3/26	03:41	753	5	156680, 2646437	177	0.0	微波
379	3/26	03:41	481	56	156413, 2646337	113	0.7	微波
380	3/26	03:43	364	74	156196, 2646504	131	0.7	微波
381	3/26	03:45	613	45	156380, 2646371	144	0.4	微波
382	3/26	03:47	954	71	156180, 2646371	295	0.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
383	3/26	03:48	1,315	40	156246, 2646221	229	0.1	微波
384	3/26	03:50	619	66	156163, 2646471	309	0.0	微波
385	3/26	03:51	1,657	36	156396, 2645771	258	1.0	微波
386	3/26	03:53	458	260	156463, 2647304	250	0.5	微波
387	3/26	03:54	703	144	156713, 2647354	313	0.2	微波
388	3/26	03:56	1,668	358	157396, 2645971	206	0.6	微波
389	3/26	03:56	306	45	156413, 2646487	188	0.5	微波
390	3/26	03:57	1,078	245	156930, 2646754	236	0.4	微波
391	3/26	04:00	1,723	16	156280, 2645937	247	0.7	微波
392	3/26	04:01	398	303	156330, 2646437	242	1.2	微波
393	3/26	04:06	380	75	156263, 2646421	212	0.9	微波
394	3/26	04:10	582	294	156896, 2647121	224	0.6	微波
395	3/26	04:11	1,151	11	156596, 2646237	238	0.9	微波
396	3/26	04:11	463	52	155813, 2647037	240	0.8	微波
397	3/26	04:16	1,193	41	156580, 2645971	277	0.3	微波
398	3/26	04:18	874	35	155213, 2647054	240	0.1	微波
399	3/26	04:19	705	7	156596, 2646487	293	0.2	微波
400	3/26	04:20	1,105	247	157063, 2647721	8	0.2	微波
401	3/26	04:21	1,531	243	158115, 2648479	229	0.4	微波
402	3/26	04:22	2,443	33	156532, 2646729	3	0.3	微波
403	3/26	04:22	451	86	156180, 2647204	181	0.7	微波
404	3/26	04:23	1,426	30	155730, 2646521	305	0.0	微波
405	3/26	04:23	650	337	157380, 2647054	246	0.3	微波
406	3/26	04:26	502	354	157849, 2647429	138	0.1	微波
407	3/26	04:28	1,943	54	156999, 2646595	196	0.7	微波
408	3/26	04:28	1,685	9	156799, 2646962	205	0.7	微波
409	3/26	04:30	1,517	67	156765, 2647745	273	1.6	微波
410	3/26	04:32	2,496	351	158332, 2646845	222	0.5	微波
411	3/26	04:33	350	87	157432, 2648462	323	0.4	微波
412	3/26	04:37	1,670	27	156499, 2647395	230	0.5	微波
413	3/26	04:41	521	320	158149, 2647762	144	0.0	微波
414	3/26	04:41	344	14	158132, 2647212	137	0.2	微波
415	3/26	04:42	269	300	157949, 2647945	308	0.0	微波
416	3/26	04:43	542	146	157932, 2647929	43	0.2	微波
417	3/26	04:48	665	68	157565, 2647112	281	0.3	微波
418	3/26	04:48	1,229	41	157682, 2646812	339	0.3	微波
419	3/26	04:49	863	331	158132, 2646712	306	0.0	微波
420	3/26	04:50	1,226	351	157899, 2647662	338	0.4	微波
421	3/26	04:51	819	265	157965, 2647962	251	0.1	微波
422	3/26	04:54	373	10	157115, 2647612	174	0.5	微波
423	3/26	04:55	2,369	35	156782, 2646729	137	0.0	微波
424	3/26	04:55	752	4	156932, 2647495	235	0.3	微波
425	3/26	04:58	901	4	158049, 2647795	182	1.0	微波
426	3/26	05:00	1,812	13	157632, 2646662	192	0.9	微波
427	3/26	05:02	664	141	157699, 2648212	173	1.2	微波
428	3/26	05:03	821	61	157599, 2646812	193	1.0	微波
429	3/26	05:04	358	332	158232, 2647945	198	1.0	微波
430	3/26	05:06	307	77	158494, 2647644	215	0.8	微波
431	3/26	05:08	1,550	27	159094, 2646827	214	1.1	微波
432	3/26	05:08	1,101	58	158360, 2647061	203	1.1	微波
433	3/26	05:10	660	280	158977, 2648361	206	1.0	微波
434	3/26	05:13	1,932	69	157660, 2647777	193	0.5	微波
435	3/26	05:14	1,188	2	158277, 2647027	175	0.9	微波
436	3/26	05:16	670	354	159127, 2647811	153	1.0	微波
437	3/26	05:20	743	314	159294, 2647920	210	0.8	微波
438	3/26	05:22	1,617	53	158477, 2647154	209	0.7	微波
439	3/26	05:22	2,074	55	158110, 2647470	235	1.2	微波
440	3/26	05:23	1,237	68	158294, 2647954	296	1.0	微波
441	3/26	05:28	703	31	157844, 2647820	263	1.3	微波
442	3/26	05:29	1,309	353	159394, 2647504	300	2.9	微波
443	3/26	05:31	775	351	159260, 2647754	2	2.2	微波
444	3/26	05:32	1,056	12	159144, 2647387	358	1.2	微波
445	3/26	05:33	1,801	358	159310, 2647087	321	4.4	小波
446	3/26	05:39	1,296	47	158460, 2647487	344	3.5	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
447	3/26	05:47	1,026	328	159527, 2647637	333	3.7	小波
448	3/26	05:49	1,461	17	159177, 2647254	328	4.4	小波
449	4/9	18:46	4,832	24	158242, 2645141	38	1.8	微波
450	4/9	18:46	1,120	86	159659, 2644807	17	1.8	微波
451	4/9	18:50	3,410	48	156676, 2646707	6	3.1	微波
452	4/9	18:55	1,088	297	160059, 2647107	13	1.9	微波
453	4/9	18:56	617	161	158026, 2646857	33	1.7	微波
454	4/9	18:56	1,506	132	158442, 2646957	30	1.7	微波
455	4/9	19:04	1,595	41	157059, 2646991	14	3.0	微波
456	4/9	19:05	1,747	3	157859, 2646191	26	2.5	微波
457	4/9	19:10	991	347	158826, 2646224	350	1.7	微波
458	4/9	19:13	1,249	44	157442, 2647207	6	1.7	微波
459	4/9	19:15	1,260	28	157926, 2646624	47	2.0	微波
460	4/9	19:17	897	111	158292, 2646857	16	1.2	微波
461	4/9	19:20	3,472	9	159592, 2644891	33	1.9	微波
462	4/9	19:20	2,835	336	160442, 2646107	18	1.9	微波
463	4/9	19:25	3,525	343	161142, 2645391	8	1.6	微波
464	4/9	19:29	1,619	29	157992, 2646357	34	1.6	微波
465	4/9	19:30	2,077	341	157859, 2645641	15	1.7	微波
466	4/9	19:31	1,965	14	158376, 2645757	24	1.9	微波
467	4/9	19:33	701	18	158692, 2646024	354	2.4	微波
468	4/9	19:37	1,721	33	158342, 2646141	346	2.8	微波
469	4/9	19:39	3,019	333	158042, 2644691	344	2.5	微波
470	4/9	19:41	3,741	12	157476, 2645207	346	1.7	微波
471	4/9	19:43	2,056	356	158926, 2645257	340	1.4	微波
472	4/9	19:43	2,087	26	158976, 2645841	340	1.4	微波
473	4/9	19:49	1,944	346	152960, 2646393	359	1.1	微波
474	4/9	19:50	3,038	17	153493, 2646376	2	1.9	微波
475	4/9	19:51	1,504	357	156960, 2646893	6	1.6	微波
476	4/9	19:54	2,084	7	155227, 2646276	323	1.8	微波
477	4/9	19:55	2,590	38	153627, 2646993	323	1.2	微波
478	4/9	19:59	736	13	154160, 2647726	11	1.7	微波
479	4/9	19:59	1,838	356	153360, 2646343	13	1.2	微波
480	4/9	20:00	1,384	9	154960, 2646843	0	1.1	微波
481	4/9	20:03	1,284	2	156760, 2646843	297	0.1	微波
482	4/9	20:03	2,645	57	153810, 2646443	299	0.2	微波
483	4/9	20:04	2,267	29	153960, 2646526	15	1.1	微波
484	4/9	20:06	1,297	47	155177, 2647010	338	0.9	微波
485	4/9	20:07	3,115	9	155060, 2645710	351	1.1	微波
486	4/9	20:08	3,397	11	154193, 2646093	14	1.2	微波
487	4/9	20:10	853	348	155910, 2647160	10	1.9	微波
488	4/9	20:12	1,406	329	154977, 2646443	26	1.0	微波
489	4/9	20:14	1,748	325	155227, 2646510	12	1.5	微波
490	4/9	20:16	8,952	31	153777, 2648143	11	1.5	微波
491	4/9	20:21	931	321	155877, 2647460	7	1.9	微波
492	4/9	20:23	785	1	153727, 2647143	342	0.9	微波
493	4/9	20:24	1,721	350	156327, 2646510	123	1.6	微波
494	4/9	20:24	2,334	33	154677, 2646126	14	1.7	微波
495	4/9	20:28	1,151	338	154860, 2646726	7	1.7	微波
496	4/9	20:30	1,124	348	155043, 2647076	357	1.3	微波
497	4/9	20:33	1,790	355	153627, 2646726	34	2.2	微波
498	4/9	20:33	1,247	30	155760, 2646426	37	2.2	微波
499	4/9	20:36	264	252	155460, 2647093	21	1.5	微波
500	4/9	20:40	778	10	155670, 2646327	28	1.8	微波
501	4/9	20:41	2,011	97	153720, 2647244	24	1.9	微波
502	4/9	20:41	640	66	154787, 2646477	29	1.8	微波
503	4/9	20:43	2,215	35	154170, 2646511	30	1.3	微波
504	4/9	20:43	499	244	155320, 2647311	35	1.0	微波
505	4/9	20:47	450	321	154887, 2646544	53	1.6	微波
506	4/9	20:47	1,547	127	154987, 2647744	58	1.7	微波
507	4/9	20:49	532	229	155254, 2647411	24	1.3	微波
508	4/9	20:50	3,652	10	155287, 2645727	20	1.3	微波
509	4/9	20:50	902	25	154687, 2646694	0	0.7	微波
510	4/9	20:52	2,701	13	154604, 2645477	35	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
511	4/9	20:52	672	7	154437, 2646744	27	2.0	微波
512	4/9	20:57	955	29	155637, 2646077	34	0.9	微波
513	4/9	21:04	651	93	155120, 2646127	12	1.5	微波
514	4/9	21:04	648	342	155004, 2646477	6	1.1	微波
515	4/9	21:07	2,762	8	153937, 2645611	37	2.0	微波
516	4/9	21:16	1,218	40	155237, 2646161	46	0.7	微波
517	4/9	21:23	618	87	155020, 2646611	28	1.6	微波
518	4/9	21:24	1,454	4	154437, 2646294	25	1.6	微波
519	4/9	21:24	762	23	154520, 2646911	31	1.6	微波
520	4/9	21:27	724	8	156137, 2646644	33	1.2	微波
521	4/9	21:29	1,066	65	154437, 2647444	4	1.5	微波
522	4/9	21:31	818	57	155437, 2645861	10	0.8	微波
523	4/9	21:32	1,600	1	153437, 2646477	19	1.7	微波
524	4/9	21:33	1,109	317	154337, 2645327	27	1.6	微波
525	4/9	21:37	1,873	27	154787, 2646077	66	0.9	微波
526	4/9	21:44	267	90	155404, 2646527	62	1.4	微波
527	4/9	21:50	1,045	326	155513, 2645275	357	0.9	微波
528	4/9	21:50	1,023	323	155430, 2645608	4	1.0	微波
529	4/9	21:51	950	1	154463, 2645625	22	1.0	微波
530	4/9	21:51	701	3	154463, 2645875	31	1.0	微波
531	4/9	21:52	651	13	154963, 2645225	41	1.0	微波
532	4/9	21:55	1,352	240	155313, 2646991	25	0.7	微波
533	4/9	21:55	1,161	32	155613, 2645058	26	0.7	微波
534	4/9	21:57	1,549	40	155130, 2645858	60	1.3	微波
535	4/9	22:01	1,754	39	154363, 2645575	43	1.2	微波
536	4/9	22:01	401	5	154646, 2645991	33	1.3	微波
537	4/9	22:02	2,184	39	154913, 2644675	24	1.4	微波
538	4/9	22:05	806	24	156313, 2645191	0	0.7	微波
539	4/9	22:09	909	95	154796, 2646258	288	0.2	微波
540	4/9	22:16	955	6	154980, 2645575	22	0.8	微波
541	4/9	22:19	965	18	154330, 2645791	66	0.8	微波
542	4/9	22:20	1,879	20	155763, 2644708	43	1.8	微波
543	4/9	22:25	995	301	156123, 2645978	68	1.2	微波
544	4/9	22:26	955	348	155007, 2644961	95	0.3	微波
545	4/9	22:27	901	19	153957, 2645645	164	0.6	微波
546	4/9	22:31	380	345	154690, 2645161	4	0.1	微波
547	4/9	22:43	1,040	12	154573, 2645461	76	1.2	微波
548	4/9	22:43	2,455	33	153540, 2645045	79	1.1	微波
549	4/9	22:45	1,056	2	154457, 2645411	106	1.0	微波
550	4/9	22:53	925	34	155823, 2644611	250	0.0	微波
551	4/9	22:55	934	55	155223, 2644628	219	0.6	微波
552	4/9	22:57	632	342	155207, 2645061	203	0.7	微波
553	4/9	23:01	974	182	155457, 2646095	203	0.9	微波
554	4/9	23:02	2,276	21	155507, 2644161	173	1.4	微波
555	4/9	23:04	1,120	15	155623, 2644895	157	1.5	微波
556	4/9	23:12	1,771	325	156390, 2645211	159	0.8	微波
557	4/9	23:15	543	11	155073, 2645178	316	0.2	微波
558	4/9	23:15	1,467	359	154973, 2644611	166	0.0	微波
559	4/9	23:16	2,957	24	154007, 2644445	305	0.3	微波
560	4/9	23:26	1,000	336	154840, 2644945	195	0.7	微波
561	4/9	23:31	863	7	155184, 2644555	204	0.6	微波
562	4/9	23:32	743	48	155968, 2644222	278	0.1	微波
563	4/9	23:34	1,242	7	154551, 2644705	206	0.5	微波
564	4/9	23:35	1,570	25	154784, 2644539	219	0.7	微波
565	4/9	23:35	1,149	341	154534, 2644405	217	0.8	微波
566	4/9	23:41	2,924	23	154451, 2643722	191	1.6	微波
567	4/9	23:47	610	235	155201, 2645972	154	1.3	微波
568	4/9	23:47	1,736	11	154218, 2644505	155	1.3	微波
569	4/9	23:50	3,813	55	155451, 2644439	183	0.5	微波
570	4/10	00:00	554	46	154651, 2645439	146	0.5	微波
571	4/10	00:03	1,047	14	154718, 2644822	242	0.6	微波
572	4/10	00:07	1,266	21	154784, 2644455	188	0.9	微波
573	4/10	00:14	1,402	3	155834, 2644255	222	0.4	微波
574	4/10	00:17	1,554	23	154768, 2644572	261	0.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
575	4/10	00:18	1,975	27	154534, 2644505	266	0.4	微波
576	4/10	00:23	4,681	53	154984, 2645189	217	0.7	微波
577	4/10	00:25	775	25	156368, 2644472	207	1.0	微波
578	4/10	00:31	1,121	48	155351, 2644389	326	0.2	微波
579	4/10	00:33	1,122	20	154384, 2645222	67	1.1	微波
580	4/10	00:36	650	203	155968, 2645389	42	1.0	微波
581	4/10	00:37	1,312	18	154901, 2644589	66	1.0	微波
582	4/10	00:39	806	18	154634, 2644922	100	0.8	微波
583	4/10	00:41	486	22	154034, 2645555	187	0.4	微波
584	4/10	00:42	620	44	155201, 2644589	169	0.5	微波
585	4/10	00:52	871	5	155451, 2643989	73	1.3	微波
586	4/10	00:52	1,283	25	154734, 2645105	63	1.3	微波
587	4/10	00:54	401	17	155018, 2645155	42	1.3	微波
588	4/10	00:56	797	16	156611, 2645733	49	1.2	微波
589	4/10	00:57	1,269	337	155428, 2645617	19	0.7	微波
590	4/10	00:58	521	7	154828, 2646333	90	1.3	微波
591	4/10	01:03	1,879	115	154395, 2646117	85	1.0	微波
592	4/10	01:04	1,323	17	155245, 2645783	49	1.3	微波
593	4/10	01:06	481	34	154911, 2646917	52	1.4	微波
594	4/10	01:10	2,083	16	154861, 2645700	62	1.8	微波
595	4/10	01:13	1,410	31	154945, 2646267	65	2.2	微波
596	4/10	01:17	667	13	156378, 2645750	71	1.6	微波
597	4/10	01:19	1,300	18	155695, 2645667	73	1.1	微波
598	4/10	01:21	373	153	155211, 2646067	52	1.2	微波
599	4/10	01:21	633	0	156461, 2645900	52	1.2	微波
600	4/10	01:24	450	309	155595, 2646250	51	1.4	微波
601	4/10	01:25	1,190	11	156011, 2645567	97	1.3	微波
602	4/10	01:28	828	33	155178, 2646233	52	2.2	微波
603	4/10	01:34	749	348	155178, 2646300	41	1.4	微波
604	4/10	01:40	585	20	155111, 2645983	80	1.1	微波
605	4/10	01:42	556	319	155528, 2645983	130	0.9	微波
606	4/10	01:44	1,367	0	155411, 2645650	144	0.7	微波
607	4/10	01:44	1,692	23	155945, 2645283	94	1.1	微波
608	4/10	01:46	1,038	19	154511, 2646333	25	1.9	微波
609	4/10	01:55	883	11	154861, 2646167	73	1.9	微波
610	4/10	01:55	740	23	156178, 2645767	76	1.5	微波
611	4/10	01:56	1,917	24	155461, 2645383	60	1.2	微波
612	4/10	02:00	1,071	15	156169, 2648004	109	2.0	微波
613	4/10	02:00	887	28	157219, 2647554	105	2.1	微波
614	4/10	02:01	1,170	5	156853, 2647321	103	1.9	微波
615	4/10	02:02	2,238	86	155953, 2648754	95	1.7	微波
616	4/10	02:04	534	51	156386, 2649104	98	1.1	微波
617	4/10	02:06	344	14	156019, 2647771	35	1.1	微波
618	4/10	02:07	649	26	156219, 2648304	34	1.1	微波
619	4/10	02:07	1,783	15	155553, 2647621	72	1.2	微波
620	4/10	02:09	864	34	157536, 2647187	92	2.0	微波
621	4/10	02:11	925	34	157419, 2647254	83	1.9	微波
622	4/10	02:12	730	55	157036, 2647471	90	1.7	微波
623	4/10	02:13	1,044	29	157853, 2647021	91	2.4	微波
624	4/10	02:15	425	42	157419, 2647887	113	1.3	微波
625	4/10	02:18	631	115	156819, 2648654	106	2.3	微波
626	4/10	02:20	981	21	156319, 2647804	93	1.9	微波
627	4/10	02:21	537	26	157469, 2648421	71	2.2	微波
628	4/10	02:25	1,344	23	156653, 2647654	88	2.9	微波
629	4/10	02:26	1,463	48	157453, 2646321	90	2.6	微波
630	4/10	02:29	1,675	239	157869, 2648821	100	1.1	微波
631	4/10	02:32	1,327	12	156469, 2647754	99	2.1	微波
632	4/10	02:39	3,189	12	157636, 2645787	113	1.4	微波
633	4/10	02:40	1,275	26	156469, 2647654	120	1.6	微波
634	4/10	02:41	985	3	157886, 2647271	125	2.3	微波
635	4/10	02:44	853	4	156686, 2647737	94	3.3	微波
636	4/10	02:45	675	33	157419, 2647387	86	2.1	微波
637	4/10	02:48	1,903	31	156836, 2647254	94	2.3	微波
638	4/10	02:50	2,085	178	156653, 2648937	109	2.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
639	4/10	02:50	896	18	157969, 2647237	108	2.5	微波
640	4/10	02:51	969	27	157669, 2647221	97	2.4	微波
641	4/10	02:53	990	7	156703, 2647654	93	2.8	微波
642	4/10	02:55	635	23	157636, 2647304	88	3.1	微波
643	4/10	02:56	546	12	157686, 2647554	92	2.6	微波
644	4/10	02:57	1,564	155	156219, 2648204	87	2.2	微波
645	4/10	02:58	1,160	18	157719, 2646954	103	2.0	微波
646	4/10	03:00	2,503	358	156986, 2646504	96	2.2	微波
647	4/10	03:03	3,329	7	157919, 2646121	80	1.8	微波
648	4/10	03:07	1,362	345	156836, 2647471	84	2.9	微波
649	4/10	03:17	834	12	153756, 2645077	99	2.8	微波
650	4/10	03:20	1,187	26	153756, 2645010	97	2.7	微波
651	4/10	03:50	455	24	153706, 2645394	98	3.2	微波
652	4/10	03:52	2,422	4	153473, 2643994	101	3.6	小波
653	4/10	05:10	361	214	155875, 2649316	122	2.5	微波
654	4/10	05:27	555	67	156168, 2647683	131	2.9	微波
655	4/10	05:31	455	118	156152, 2647617	127	3.2	微波
656	4/10	05:41	814	283	156602, 2649683	119	2.2	微波
657	4/10	05:45	1,495	22	155552, 2648517	134	3.1	微波
658	4/10	05:53	1,054	61	156118, 2649367	110	1.9	微波
659	4/10	06:00	2,639	40	155952, 2648183	93	2.8	微波
660	4/10	06:41	716	348	156794, 2647068	87	2.2	微波
661	4/10	06:42	687	14	156610, 2646818	102	2.5	微波
662	4/10	06:42	749	339	156994, 2647185	103	2.8	微波
663	4/10	06:53	2,995	334	154777, 2645302	107	1.6	微波
664	4/10	06:54	1,041	40	154860, 2647268	88	2.5	微波
665	4/10	06:58	680	343	155194, 2647002	103	2.1	微波
666	4/10	06:59	1,456	33	156194, 2645902	103	2.4	微波
667	4/10	07:07	1,067	331	155294, 2646518	115	2.1	微波
668	4/10	07:09	2,495	5	155127, 2646485	100	1.8	微波
669	4/10	07:09	1,290	173	154360, 2647318	93	1.8	微波
670	4/10	07:13	1,377	353	154827, 2647052	85	2.3	微波
671	4/10	07:15	2,290	38	153610, 2647318	79	2.4	微波
672	4/10	07:18	1,877	351	155377, 2646702	77	1.7	微波
673	4/10	07:24	455	98	154812, 2646727	100	2.9	微波
674	4/10	07:26	2,524	60	155762, 2644710	73	2.6	微波
675	4/10	07:39	2,367	41	155429, 2646143	103	2.5	微波
676	4/10	07:45	606	302	155296, 2646977	99	3.5	小波
677	4/10	07:52	417	344	154862, 2647577	102	2.7	微波
678	4/10	08:00	820	128	154462, 2648293	116	3.7	小波
679	4/10	08:16	700	218	154812, 2648377	71	2.2	微波
680	4/10	08:17	360	347	154796, 2647177	80	2.1	微波
681	4/10	08:18	657	60	154846, 2647827	99	2.6	微波
682	4/10	08:19	623	74	154962, 2647810	100	2.7	微波
683	4/10	08:23	1,308	44	154179, 2647727	87	2.6	微波
684	4/10	08:29	592	32	154662, 2647460	58	2.0	微波
685	4/10	08:33	2,157	171	155029, 2648610	86	2.4	微波
686	4/10	08:36	884	46	155696, 2646360	89	2.3	微波
687	4/10	08:41	1,185	357	154507, 2646232	95	2.0	微波
688	4/10	08:41	1,205	3	155207, 2645982	97	1.1	微波
689	4/10	08:43	1,524	93	153907, 2646182	116	1.2	微波
690	4/10	08:53	1,121	157	154440, 2647032	108	3.7	小波
691	4/10	08:56	1,167	203	155023, 2647365	114	2.6	微波
692	4/10	09:09	1,036	11	154340, 2646415	77	1.7	微波
693	4/10	09:09	706	19	154507, 2646548	76	1.7	微波
694	4/10	09:15	817	0	154440, 2646448	64	2.2	微波
695	4/10	09:22	1,464	41	155457, 2645415	66	2.1	微波
696	4/10	09:35	932	27	155123, 2646282	61	1.5	微波
697	4/10	09:37	829	60	154390, 2646932	48	1.6	微波
698	4/10	09:41	2,329	210	155940, 2647498	36	1.7	微波
699	4/10	09:45	1,734	179	154507, 2647632	45	1.3	微波
700	4/10	09:48	3,317	49	154407, 2644482	24	1.4	微波
701	4/10	09:54	805	63	154240, 2646898	358	0.8	微波
702	4/10	09:58	1,381	342	154590, 2645782	353	0.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
703	4/10	10:03	869	4	155507, 2646182	297	0.1	微波
704	4/10	10:07	735	237	157403, 2646086	294	0.1	微波
705	4/10	10:09	1,090	84	155320, 2646553	347	1.1	微波
706	4/10	10:13	1,337	23	156887, 2645603	349	0.6	微波
707	4/10	10:14	1,145	42	155670, 2646503	356	0.0	微波
708	4/10	10:17	1,458	301	156687, 2645270	71	0.3	微波
709	4/10	10:17	2,035	316	156637, 2644953	353	0.3	微波
710	4/10	10:25	347	171	156853, 2646770	314	0.2	微波
711	4/10	10:30	1,341	58	156437, 2645170	53	0.1	微波
712	4/10	10:48	564	19	155403, 2645611	333	1.1	微波
713	4/10	10:49	738	152	155087, 2645111	323	1.1	微波
714	4/10	10:52	1,303	346	156703, 2644928	305	0.7	微波
715	4/10	10:57	1,060	127	156537, 2646611	354	0.5	微波
716	4/10	11:11	823	328	156153, 2645378	310	1.3	微波
717	4/10	11:14	768	347	156087, 2644995	316	0.9	微波
718	4/10	11:26	1,314	36	155503, 2645711	342	1.6	微波
719	4/10	11:29	2,807	8	157203, 2643711	327	1.4	微波
720	4/10	11:38	1,085	137	155787, 2645245	324	1.1	微波
721	4/10	11:42	306	29	156570, 2645761	342	1.6	微波
722	4/10	11:45	944	108	155853, 2645545	326	1.6	微波
723	4/10	11:53	1,156	245	156787, 2646145	34	0.5	微波
724	4/10	11:53	1,157	225	156370, 2646278	27	0.6	微波
725	4/10	12:07	814	125	155903, 2645428	33	1.3	微波
726	4/10	12:09	970	331	157287, 2645445	350	1.2	微波
727	4/10	12:27	738	96	154742, 2645585	299	2.0	微波
728	4/10	12:28	1,076	41	155825, 2645569	298	1.6	微波
729	4/10	12:28	1,264	50	154775, 2645219	295	1.5	微波
730	4/10	12:31	814	47	155059, 2645335	297	1.5	微波
731	4/10	12:32	917	25	155759, 2644919	301	1.2	微波
732	4/10	12:36	802	111	155209, 2645335	299	1.9	微波
733	4/10	13:02	657	314	156109, 2645369	327	2.1	微波
734	4/10	13:05	1,002	356	156959, 2645085	323	3.4	小波
735	4/10	13:05	1,018	3	156692, 2644969	323	3.4	小波
736	4/10	13:05	869	4	156525, 2644935	323	3.4	小波
737	4/10	13:08	615	13	156725, 2644585	307	3.8	小波
738	4/10	13:25	2,504	79	159745, 2643746	322	3.7	小波
739	4/10	13:25	1,067	89	161011, 2641896	327	3.0	微波
740	4/10	13:35	982	105	160278, 2643713	323	1.8	微波
741	4/10	13:37	580	108	159295, 2642746	325	3.1	微波
742	4/10	13:37	1,637	38	159295, 2643613	326	2.4	微波
743	4/10	13:44	2,814	67	160478, 2642229	351	2.3	微波
744	4/10	13:49	1,354	115	160245, 2644013	338	1.7	微波
745	4/10	13:54	771	84	160345, 2644229	349	3.3	微波
746	4/10	14:11	2,404	45	160361, 2642413	314	3.8	小波
747	4/10	14:12	817	70	160711, 2643329	310	4.1	小波
748	4/10	14:15	344	67	160178, 2643646	307	3.5	小波
749	4/10	14:15	396	75	160078, 2643729	306	3.5	小波
750	4/10	14:15	412	76	159995, 2643813	306	3.5	小波
751	4/10	14:48	1,581	354	154641, 2645405	302	3.0	微波
752	4/10	14:49	3,264	89	154541, 2647289	299	3.7	小波
753	4/10	15:10	717	18	154908, 2646172	304	3.4	小波
754	4/10	15:29	1,149	60	154258, 2646122	300	3.0	微波
755	4/10	15:38	248	138	155158, 2645655	296	3.5	小波
756	4/10	16:00	2,089	32	155441, 2645293	298	3.7	小波
757	4/10	16:05	2,574	29	156124, 2645293	304	3.9	小波
758	4/10	16:09	1,635	37	155607, 2645060	303	2.7	微波
759	4/10	16:12	1,610	19	156441, 2645210	288	4.0	小波
760	4/10	16:13	1,845	67	155091, 2645126	290	2.9	微波
761	4/10	16:19	1,619	69	155607, 2644743	304	3.3	微波
762	4/10	16:26	3,117	212	154874, 2647576	307	3.7	小波
763	4/10	16:33	1,640	43	156124, 2645010	298	4.0	小波
764	4/10	16:34	547	38	156441, 2645093	301	3.6	小波
765	4/10	16:47	553	18	155091, 2645410	303	4.0	小波
766	4/10	16:54	1,331	56	154041, 2646910	312	5.1	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
767	4/10	16:57	678	1	155791, 2645410	309	5.4	小波
768	4/10	17:05	1,300	33	154557, 2646193	297	3.5	小波
769	4/10	17:20	1,725	270	155364, 2646310	298	4.7	小波
770	4/10	17:25	1,801	359	153530, 2645694	287	4.2	小波
771	4/10	17:32	566	284	155530, 2646144	289	4.6	小波
772	4/10	17:49	982	15	153180, 2646194	286	4.5	小波
773	4/10	18:01	6,158	43	151714, 2644960	288	4.7	小波
774	4/10	18:11	1,203	37	154830, 2645777	285	3.7	小波
775	4/10	18:20	2,504	352	153464, 2645360	285	2.0	微波
776	4/10	18:27	2,250	12	155464, 2644744	187	0.7	微波
777	4/10	18:27	2,691	350	156214, 2645094	187	0.7	微波
778	4/10	18:30	865	347	154697, 2645694	203	0.7	微波
779	5/15	18:46	1,499	48	157260, 2647447	283	2.0	微波
780	5/15	18:50	1,156	28	156876, 2647213	272	2.8	微波
781	5/15	18:51	1,517	36	158910, 2646330	272	2.6	微波
782	5/15	18:56	2,253	42	157876, 2646163	256	1.6	微波
783	5/15	19:02	1,568	46	157560, 2647080	264	1.5	微波
784	5/15	19:03	2,029	31	157710, 2646463	262	1.1	微波
785	5/15	19:03	2,399	280	159243, 2646180	261	1.4	微波
786	5/15	19:06	1,882	20	158493, 2646347	217	1.6	微波
787	5/15	19:06	2,012	23	158710, 2646080	225	1.0	微波
788	5/15	19:08	2,931	245	159743, 2648080	205	1.0	微波
789	5/15	19:09	555	57	159343, 2646630	206	1.2	微波
790	5/15	19:11	2,224	33	158026, 2646347	193	1.2	微波
791	5/15	19:12	1,717	216	159710, 2647930	155	0.8	微波
792	5/15	19:13	1,925	238	159460, 2647697	152	0.8	微波
793	5/15	19:13	2,576	337	157943, 2645830	145	0.6	微波
794	5/15	19:16	765	16	157810, 2646613	290	0.5	微波
795	5/15	19:20	1,202	24	158860, 2646413	264	2.0	微波
796	5/15	19:20	2,078	31	158226, 2646063	265	2.0	微波
797	5/15	19:21	3,736	358	159793, 2645180	267	2.2	微波
798	5/15	19:21	3,860	3	157976, 2644863	267	2.2	微波
799	5/15	19:22	3,044	7	158193, 2645813	282	1.9	微波
800	5/15	19:25	728	70	158193, 2646880	300	1.3	微波
801	5/15	19:27	1,957	309	158910, 2646780	297	1.6	微波
802	5/15	19:29	1,775	12	157560, 2646363	297	2.3	微波
803	5/15	19:30	2,127	16	157426, 2646413	294	2.5	微波
804	5/15	19:31	840	21	158610, 2646880	282	2.6	微波
805	5/15	19:31	2,824	348	159543, 2645913	282	2.5	微波
806	5/15	19:33	2,981	356	158360, 2645680	271	1.7	微波
807	5/15	19:33	2,074	20	157826, 2646030	276	1.5	微波
808	5/15	19:34	2,935	359	160376, 2645580	271	0.9	微波
809	5/15	19:34	2,625	350	159343, 2646163	275	0.9	微波
810	5/15	19:36	3,609	353	159210, 2645663	296	0.3	微波
811	5/15	19:37	1,863	353	160310, 2646597	294	0.3	微波
812	5/15	19:37	2,367	1	157976, 2645997	294	0.3	微波
813	5/15	19:39	2,103	357	157576, 2646063	293	0.5	微波
814	5/15	19:40	3,172	358	156875, 2644750	284	0.6	微波
815	5/15	19:40	4,731	7	155659, 2643867	114	0.3	微波
816	5/15	19:42	3,122	9	154709, 2644833	258	1.5	微波
817	5/15	19:43	2,471	12	154842, 2645100	234	1.8	微波
818	5/15	19:43	2,383	12	155042, 2645517	231	1.8	微波
819	5/15	19:43	2,360	5	154492, 2645550	232	1.8	微波
820	5/15	19:45	1,853	8	157275, 2645133	226	1.6	微波
821	5/15	19:46	1,445	18	155575, 2645483	224	1.9	微波
822	5/15	19:46	2,086	22	155842, 2645217	223	1.9	微波
823	5/15	19:47	2,883	66	155225, 2645050	236	1.3	微波
824	5/15	19:48	2,730	19	155542, 2644883	232	1.7	微波
825	5/15	19:52	3,247	5	155092, 2644717	221	2.1	微波
826	5/15	19:53	2,379	13	156675, 2645050	222	2.2	微波
827	5/15	19:53	2,574	3	154992, 2645083	222	2.1	微波
828	5/15	19:53	1,815	7	154692, 2645783	221	2.1	微波
829	5/15	19:53	1,234	358	154342, 2645500	225	2.2	微波
830	5/15	19:54	1,314	12	157109, 2645550	227	2.0	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
831	5/15	19:54	657	36	155042, 2646550	227	2.0	微波
832	5/15	19:56	678	332	155825, 2646450	218	2.0	微波
833	5/15	19:57	1,239	17	156275, 2645617	218	2.2	微波
834	5/15	20:00	469	354	156425, 2646067	223	1.8	微波
835	5/15	20:00	1,609	34	154892, 2645883	227	1.9	微波
836	5/15	20:03	4,586	9	154592, 2644133	193	1.9	微波
837	5/15	20:03	2,950	10	154309, 2645233	193	2.0	微波
838	5/15	20:05	1,013	45	155009, 2645983	192	2.2	微波
839	5/15	20:08	3,959	11	155475, 2644400	198	2.3	微波
840	5/15	20:09	1,412	359	155075, 2645883	191	2.5	微波
841	5/15	20:11	1,501	219	155425, 2647200	197	2.4	微波
842	5/15	20:12	1,771	4	155175, 2645817	190	2.2	微波
843	5/15	20:15	496	318	155925, 2646633	190	2.3	微波
844	5/15	20:15	494	12	155975, 2646033	192	2.2	微波
845	5/15	20:16	4,168	21	153559, 2644783	195	2.1	微波
846	5/15	20:17	799	337	155275, 2645817	192	2.2	微波
847	5/15	20:20	1,220	356	156009, 2645567	195	2.1	微波
848	5/15	20:23	977	27	155542, 2645783	200	2.2	微波
849	5/15	20:23	450	92	154775, 2646133	199	2.2	微波
850	5/15	20:24	568	3	154775, 2645900	201	2.2	微波
851	5/15	20:25	918	351	155959, 2646000	204	2.2	微波
852	5/15	20:27	833	28	155675, 2645783	187	2.2	微波
853	5/15	20:29	779	36	155559, 2645917	200	2.0	微波
854	5/15	20:30	2,232	16	153975, 2645683	194	2.2	微波
855	5/15	20:31	1,364	11	151626, 2642304	174	1.9	微波
856	5/15	20:32	1,022	28	152959, 2641904	188	1.3	微波
857	5/15	20:32	615	41	152259, 2642887	189	1.3	微波
858	5/15	20:33	784	29	153309, 2641770	196	1.5	微波
859	5/15	20:35	864	341	152359, 2642354	203	1.8	微波
860	5/15	20:35	686	334	152709, 2642054	205	1.8	微波
861	5/15	20:39	1,023	16	152259, 2642270	192	1.2	微波
862	5/15	20:40	638	303	152826, 2642320	181	1.0	微波
863	5/15	20:41	554	339	151759, 2642320	179	1.1	微波
864	5/15	20:43	1,844	24	152926, 2641637	186	1.3	微波
865	5/15	20:44	1,494	25	152742, 2641720	182	1.4	微波
866	5/15	20:48	677	350	152209, 2642420	179	2.1	微波
867	5/15	20:53	1,120	307	152292, 2641187	191	2.2	微波
868	5/15	20:54	1,786	3	152209, 2642054	181	2.4	微波
869	5/15	20:56	828	238	153326, 2642887	168	2.1	微波
870	5/15	20:57	566	133	152259, 2642570	172	1.8	微波
871	5/15	20:58	837	13	152226, 2642554	169	1.8	微波
872	5/15	21:00	958	347	153192, 2642370	171	1.4	微波
873	5/15	21:01	1,162	352	151942, 2642220	155	1.4	微波
874	5/15	21:04	849	344	152559, 2642120	161	2.1	微波
875	5/15	21:04	359	338	152309, 2642570	161	2.1	微波
876	5/15	21:05	2,651	359	152209, 2641154	163	2.6	微波
877	5/15	21:06	409	282	152909, 2642270	166	2.6	微波
878	5/15	21:08	2,836	23	151542, 2641620	178	2.3	微波
879	5/15	21:11	926	14	152276, 2642420	171	2.6	微波
880	5/15	21:13	755	6	152176, 2642637	164	2.9	微波
881	5/15	21:22	1,301	10	152142, 2642370	156	3.4	小波
882	5/15	21:23	1,357	26	152009, 2642404	158	3.6	小波
883	5/15	21:26	1,280	18	152642, 2642304	157	3.6	小波
884	5/15	21:28	809	32	152976, 2642170	152	3.7	小波
885	5/15	21:30	1,107	4	152542, 2642387	152	3.8	小波
886	5/15	21:31	2,137	35	152326, 2641887	147	4.3	小波
887	5/15	21:34	1,399	12	153759, 2641870	146	3.9	小波
888	5/15	21:35	1,451	347	154514, 2643268	152	4.2	小波
889	5/15	21:37	1,469	25	152614, 2643568	150	3.9	小波
890	5/15	21:37	852	318	153797, 2644084	155	4.0	小波
891	5/15	21:38	449	345	152797, 2643251	157	4.1	小波
892	5/15	21:39	1,772	12	154131, 2642368	146	4.0	小波
893	5/15	21:45	815	329	153181, 2643084	168	3.8	小波
894	5/15	21:45	1,139	21	153947, 2642801	168	3.6	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
895	5/15	21:46	735	33	154114, 2642484	168	3.6	小波
896	5/15	21:49	723	26	152914, 2643601	180	2.5	微波
897	5/15	21:59	1,191	18	154595, 2643468	186	3.4	小波
898	5/15	22:05	724	345	153378, 2643768	183	2.9	微波
899	5/15	22:08	827	332	153428, 2643468	188	3.8	小波
900	5/15	22:12	1,006	27	154611, 2643402	195	2.9	微波
901	5/15	22:19	2,032	19	153228, 2643352	196	2.9	微波
902	5/15	22:27	655	97	153995, 2645018	189	2.6	微波
903	5/15	22:35	828	25	153378, 2644635	177	3.3	微波
904	5/15	22:43	1,503	4	152828, 2643652	181	3.3	微波
905	5/15	22:50	1,200	27	152311, 2644485	187	2.2	微波
906	5/15	22:54	464	69	152995, 2643685	185	2.7	微波
907	5/15	23:07	455	352	153228, 2644052	201	2.5	微波
908	5/15	23:09	1,167	46	154145, 2643352	195	2.5	微波
909	5/15	23:15	951	17	155387, 2645956	200	2.8	微波
910	5/15	23:19	1,629	20	153471, 2645239	199	2.5	微波
911	5/15	23:28	635	265	154787, 2646956	200	2.9	微波
912	5/15	23:31	2,289	43	153471, 2646223	196	3.4	小波
913	5/15	23:34	3,189	3	153071, 2644723	192	2.9	微波
914	5/15	23:39	2,144	45	153721, 2646456	187	2.8	微波
915	5/15	23:59	641	208	154875, 2647607	187	2.8	微波
916	5/16	00:06	2,506	120	152708, 2646107	197	3.7	小波
917	5/16	00:30	1,435	203	153441, 2647924	212	3.4	小波
918	5/16	00:34	1,249	45	153525, 2646924	209	4.0	小波
919	5/16	01:51	1,262	132	155539, 2644490	211	3.5	小波
920	5/16	02:21	1,751	359	153123, 2643773	218	3.1	微波
921	5/16	04:14	288	10	154088, 2643014	229	2.8	微波
922	5/16	04:43	2,031	16	153698, 2642544	223	2.9	微波
923	5/16	04:51	2,335	354	155431, 2644094	215	3.2	微波
924	5/16	04:51	959	8	152781, 2644778	215	3.4	小波
925	5/16	04:55	552	151	154614, 2646428	209	2.5	微波
926	5/16	05:14	864	341	153998, 2644228	199	2.1	微波
927	5/16	05:16	833	326	154898, 2645578	200	2.3	微波
928	5/16	05:23	935	248	155075, 2647264	204	4.2	小波
929	5/16	05:32	3,151	6	154025, 2645214	213	3.6	小波
930	5/16	05:35	5,275	360	156575, 2643698	217	3.9	小波
931	5/16	05:42	939	354	154409, 2645681	223	3.9	小波
932	5/16	05:43	1,401	351	156325, 2645948	219	4.1	小波
933	5/16	05:47	1,551	332	154642, 2645081	216	4.3	小波
934	5/16	05:47	932	336	154692, 2645264	219	4.2	小波
935	5/16	06:03	1,668	41	158599, 2641067	213	2.9	微波
936	5/16	06:03	1,552	41	158749, 2641134	212	2.9	微波
937	5/16	06:04	837	44	156682, 2643067	218	3.2	微波
938	5/16	06:05	1,426	45	156816, 2642334	218	3.1	微波
939	5/16	06:05	2,798	37	156449, 2641434	218	3.1	微波
940	5/16	06:06	1,415	58	156832, 2642784	220	2.9	微波
941	5/16	06:07	1,447	52	157882, 2642450	223	3.3	微波
942	5/16	06:08	817	39	157032, 2642600	219	3.0	微波
943	5/16	06:08	1,204	47	158266, 2642217	221	3.0	微波
944	5/16	06:09	1,074	28	156466, 2642250	222	3.0	微波
945	5/16	06:10	1,888	42	156516, 2642384	221	3.2	微波
946	5/16	06:10	1,168	42	156299, 2642650	220	3.1	微波
947	5/16	06:12	611	17	154354, 2642076	220	2.9	微波
948	5/16	06:13	1,148	28	155587, 2641743	218	2.9	微波
949	5/16	06:15	675	16	155337, 2642343	220	2.9	微波
950	5/16	06:15	817	2	155387, 2642343	224	2.9	微波
951	5/16	06:21	2,104	17	155621, 2640709	221	3.1	微波
952	5/16	06:25	1,483	50	154454, 2640959	212	2.6	微波
953	5/16	06:31	1,473	5	151346, 2641438	204	2.9	微波
954	5/16	06:35	1,973	320	152896, 2641304	201	3.0	微波
955	5/16	06:36	838	17	151496, 2641354	198	2.9	微波
956	5/16	06:36	945	251	153096, 2641588	31	2.9	微波
957	5/16	06:38	1,051	345	151579, 2641121	206	2.7	微波
958	5/16	06:39	1,748	321	152396, 2641621	208	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
959	5/16	06:40	3,891	62	150296, 2639988	224	1.8	微波
960	5/16	06:42	1,626	24	151163, 2640988	231	2.0	微波
961	5/16	06:45	1,322	337	151329, 2640921	231	2.2	微波
962	5/16	06:45	3,861	56	151096, 2639204	231	2.2	微波
963	5/16	06:46	3,499	78	149896, 2640154	233	2.1	微波
964	5/16	06:47	1,566	343	151029, 2640704	232	1.6	微波
965	5/16	06:49	977	63	152313, 2639571	218	1.7	微波
966	5/16	06:49	2,669	311	153063, 2640304	234	1.4	微波
967	5/16	06:49	2,806	308	152863, 2640304	234	1.4	微波
968	5/16	06:54	3,096	59	150829, 2640254	235	1.9	微波
969	5/16	06:55	5,632	69	149996, 2640304	234	2.0	微波
970	5/16	07:00	3,915	62	150663, 2639588	240	2.0	微波
971	5/16	07:01	2,708	66	151329, 2639238	238	2.2	微波
972	5/16	07:03	1,892	59	151879, 2639671	243	1.8	微波
973	5/16	07:05	4,196	63	149963, 2641504	240	2.2	微波
974	5/16	07:05	3,159	43	152429, 2641988	238	2.2	微波
975	5/16	07:07	626	335	152413, 2640854	243	2.4	微波
976	5/16	07:08	3,263	71	151263, 2638971	240	2.3	微波
977	5/16	07:08	3,511	64	149596, 2643004	240	2.3	微波
978	5/16	07:09	4,761	360	153079, 2642038	242	2.3	微波
979	5/16	07:10	4,046	71	150879, 2639521	240	2.0	微波
980	5/16	07:10	3,959	63	149813, 2640354	239	2.0	微波
981	5/16	07:11	2,619	39	149213, 2641771	242	1.6	微波
982	5/16	07:13	2,188	18	153196, 2643729	242	1.6	微波
983	5/16	07:17	2,977	66	153313, 2641763	243	1.9	微波
984	5/16	07:18	2,560	69	153613, 2641663	239	2.4	微波
985	5/16	07:20	601	177	152846, 2644113	243	2.0	微波
986	5/16	07:21	2,572	71	152913, 2642346	243	1.8	微波
987	5/16	07:23	1,568	358	152796, 2643346	240	2.6	微波
988	5/16	07:29	2,030	332	153380, 2643196	245	2.3	微波
989	5/16	07:29	2,335	340	153563, 2643379	244	2.3	微波
990	5/16	07:32	2,117	359	154263, 2643096	243	2.3	微波
991	5/16	07:32	1,903	359	154196, 2643463	243	2.3	微波
992	5/16	07:33	4,757	66	151563, 2643029	244	2.3	微波
993	5/16	07:33	2,027	350	153946, 2643629	245	2.4	微波
994	5/16	07:34	959	17	152830, 2644213	246	1.9	微波
995	5/16	07:38	1,354	19	154171, 2645769	249	2.2	微波
996	5/16	07:38	1,138	5	154021, 2645802	251	1.9	微波
997	5/16	07:38	1,291	33	154321, 2645852	249	1.8	微波
998	5/16	07:38	1,246	32	154171, 2645885	249	1.8	微波
999	5/16	07:38	1,089	11	153804, 2645719	249	1.8	微波
1000	5/16	07:40	2,289	220	156021, 2647319	253	1.9	微波
1001	5/16	07:43	1,734	14	154521, 2645619	253	1.6	微波
1002	5/16	07:43	2,045	14	154571, 2645535	253	1.6	微波
1003	5/16	07:46	725	322	155321, 2645785	248	1.8	微波
1004	5/16	07:48	1,650	38	154121, 2645902	240	2.1	微波
1005	5/16	07:51	2,523	316	155488, 2645352	236	1.9	微波
1006	5/16	07:57	481	14	154321, 2646169	241	2.2	微波
1007	5/16	08:00	860	32	155738, 2647617	245	1.4	微波
1008	5/16	08:05	1,626	55	156104, 2646784	237	2.2	微波
1009	5/16	08:11	1,342	28	156321, 2646934	227	2.4	微波
1010	5/16	08:12	567	24	156838, 2647550	230	2.3	微波
1011	5/16	08:17	734	21	157238, 2646884	234	1.6	微波
1012	5/16	08:17	2,071	24	156904, 2646650	233	1.5	微波
1013	5/16	08:22	3,407	24	154171, 2647084	215	2.0	微波
1014	5/16	08:24	2,004	275	157454, 2648317	216	2.8	微波
1015	5/16	08:33	1,790	16	155838, 2647400	213	3.2	微波
1016	5/16	08:33	1,617	16	156071, 2647467	214	3.2	微波
1017	5/16	08:35	2,519	26	156838, 2646484	215	3.1	微波
1018	5/16	08:36	2,010	16	157138, 2647050	215	3.2	微波
1019	5/16	08:38	2,411	60	155188, 2647850	218	3.2	微波
1020	5/16	08:38	1,495	22	156971, 2647000	219	3.3	微波
1021	5/16	08:38	2,341	157	155888, 2649100	218	3.2	微波
1022	5/16	08:41	2,199	27	157021, 2646867	214	3.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1023	5/16	08:41	1,788	327	156738, 2647117	215	3.0	微波
1024	5/16	08:42	1,757	326	156704, 2647317	215	3.1	微波
1025	5/16	08:44	1,667	12	156855, 2646647	211	3.3	微波
1026	5/16	08:46	982	15	158272, 2646847	210	3.0	微波
1027	5/16	08:48	3,111	26	155905, 2646147	213	3.1	微波
1028	5/16	08:49	956	49	155705, 2647297	213	3.4	小波
1029	5/16	08:50	2,832	21	156605, 2645931	214	3.1	微波
1030	5/16	08:52	2,223	61	155038, 2647197	212	3.3	微波
1031	5/16	08:55	2,113	30	156905, 2646247	208	3.3	微波
1032	5/16	08:55	2,298	11	156505, 2646281	207	3.2	微波
1033	5/16	08:56	1,259	7	155087, 2645419	207	3.3	微波
1034	5/16	08:56	1,305	5	155020, 2645403	207	3.3	微波
1035	5/16	08:56	1,322	5	154937, 2645353	207	3.3	微波
1036	5/16	08:56	1,254	5	154854, 2645386	207	3.3	微波
1037	5/16	08:56	1,200	1	154787, 2645369	207	3.3	微波
1038	5/16	09:01	1,252	357	155087, 2645419	209	3.2	微波
1039	5/16	09:02	550	358	155254, 2646453	209	3.1	微波
1040	5/16	09:03	1,507	42	154954, 2645353	210	3.0	微波
1041	5/16	09:04	721	40	155454, 2645419	209	3.0	微波
1042	5/16	09:08	827	332	154504, 2645886	210	2.9	微波
1043	5/16	09:09	2,426	74	154237, 2644903	209	3.0	微波
1044	5/16	09:11	1,055	43	154771, 2646385	205	3.1	微波
1045	5/16	09:15	313	25	154538, 2646219	205	3.2	微波
1046	5/16	09:16	735	356	154121, 2645802	207	3.7	小波
1047	5/16	09:16	461	347	154454, 2645952	203	2.5	微波
1048	5/16	09:16	2,992	224	154221, 2646202	203	2.9	微波
1049	5/16	09:16	295	344	154204, 2646152	205	2.9	微波
1050	5/16	09:16	1,257	193	153297, 2644720	205	2.9	微波
1051	5/16	09:17	1,582	209	153480, 2644637	213	3.0	微波
1052	5/16	09:24	2,083	28	153747, 2642454	214	2.2	微波
1053	5/16	09:24	1,270	71	153280, 2643454	213	2.4	微波
1054	5/16	09:26	781	11	154314, 2643387	235	1.9	微波
1055	5/16	09:27	957	221	154597, 2643537	232	2.3	微波
1056	5/16	09:29	4,516	323	154980, 2643220	230	2.1	微波
1057	5/16	09:32	2,644	225	154580, 2644404	239	1.6	微波
1058	5/16	09:37	1,565	194	153197, 2644837	236	2.2	微波
1059	5/16	09:37	1,939	4	153197, 2643137	235	2.2	微波
1060	5/16	09:39	2,135	215	154047, 2644654	234	2.2	微波
1061	5/16	09:39	644	212	153730, 2644470	237	2.2	微波
1062	5/16	09:39	2,561	231	153997, 2644604	235	2.2	微波
1063	5/16	09:41	1,433	178	154347, 2644637	232	2.7	微波
1064	5/16	09:42	1,239	200	153130, 2644804	233	2.5	微波
1065	5/16	09:44	1,207	225	154147, 2643537	229	2.3	微波
1066	5/16	09:47	2,134	308	153964, 2642520	228	2.9	微波
1067	5/16	09:52	1,782	25	153730, 2642920	236	2.0	微波
1068	5/16	09:55	1,646	110	152797, 2644037	233	2.7	微波
1069	5/16	09:58	2,149	221	156016, 2646805	229	2.4	微波
1070	5/16	10:03	1,895	239	156333, 2646572	236	1.9	微波
1071	5/16	10:11	1,011	60	155016, 2645922	242	2.2	微波
1072	5/16	10:14	1,767	209	155466, 2646755	237	1.8	微波
1073	5/16	10:21	882	199	155283, 2646472	221	2.5	微波
1074	5/16	10:22	1,608	171	156316, 2646688	236	3.1	微波
1075	5/16	10:23	923	89	155883, 2645988	237	3.1	微波
1076	5/16	10:27	500	120	155499, 2645022	234	3.0	微波
1077	5/16	10:29	1,487	26	155649, 2645805	238	3.0	微波
1078	5/16	10:30	1,015	67	155916, 2646038	238	3.0	微波
1079	5/16	10:30	2,039	100	154649, 2646322	237	3.0	微波
1080	5/16	10:35	412	76	155583, 2644588	230	3.1	微波
1081	5/16	10:37	922	189	155533, 2646505	235	2.3	微波
1082	5/16	10:37	1,412	224	155683, 2646305	235	2.3	微波
1083	5/16	10:37	1,188	216	155866, 2646288	235	2.3	微波
1084	5/16	10:37	1,510	211	155916, 2646238	235	2.3	微波
1085	5/16	10:37	1,494	202	156049, 2646138	235	2.3	微波
1086	5/16	10:37	1,358	200	156233, 2646122	235	2.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1087	5/16	10:37	1,299	197	156283, 2645922	235	2.3	微波
1088	5/16	10:39	1,984	177	155016, 2646688	233	2.3	微波
1089	5/16	10:44	1,258	349	154933, 2645105	227	2.8	微波
1090	5/16	10:46	2,006	259	155240, 2646732	223	2.8	微波
1091	5/16	10:47	2,283	236	155107, 2647248	225	2.5	微波
1092	5/16	10:47	1,663	242	156399, 2646305	228	2.1	微波
1093	5/16	10:47	1,675	239	156333, 2646522	228	2.1	微波
1094	5/16	10:47	1,027	98	155683, 2644288	232	1.9	微波
1095	5/16	10:48	0	0	154849, 2646822	227	2.8	微波
1096	5/16	10:53	2,381	318	155673, 2645698	239	2.3	微波
1097	5/16	10:57	1,953	272	155707, 2644815	237	2.4	微波
1098	5/16	11:05	2,471	74	153590, 2644382	237	2.6	微波
1099	5/16	11:07	2,456	30	152673, 2645715	238	1.8	微波
1100	5/16	11:09	1,784	82	153690, 2646765	224	2.0	微波
1101	5/16	11:11	1,492	348	156082, 2645543	226	1.9	微波
1102	5/16	11:14	1,966	28	155482, 2645810	223	3.0	微波
1103	5/16	11:19	420	187	156615, 2646926	220	2.8	微波
1104	5/16	11:19	1,366	215	156282, 2647443	221	3.2	微波
1105	5/16	11:20	913	339	156682, 2646960	221	3.2	微波
1106	5/16	11:21	1,032	211	156048, 2646343	222	2.4	微波
1107	5/16	11:22	453	197	156315, 2646260	225	2.6	微波
1108	5/16	11:23	1,763	234	155965, 2647626	215	2.3	微波
1109	5/16	11:31	650	247	154265, 2647860	223	2.9	微波
1110	5/16	11:36	950	257	156232, 2646210	224	2.6	微波
1111	5/16	11:36	591	254	156115, 2646376	226	2.8	微波
1112	5/16	11:40	261	63	155548, 2646210	223	2.9	微波
1113	5/16	11:43	2,577	235	156015, 2647960	230	3.2	微波
1114	5/16	11:43	997	52	155698, 2647160	227	2.7	微波
1115	5/16	11:52	614	129	155948, 2645726	236	3.6	小波
1116	5/16	11:57	1,911	212	156665, 2646410	237	2.6	微波
1117	5/16	12:08	1,257	187	153815, 2646860	233	3.3	微波
1118	5/16	12:15	4,030	19	154192, 2645458	232	2.8	微波
1119	5/16	12:16	1,170	17	154542, 2646558	234	4.0	小波
1120	5/16	12:52	1,710	10	154226, 2644958	235	4.0	小波
1121	5/16	14:21	2,352	29	156997, 2645451	247	6.8	小浪
1122	5/16	14:30	217	157	154647, 2645201	247	5.9	小浪
1123	5/16	15:49	1,501	23	153676, 2646924	264	4.2	小波
1124	5/16	15:51	4,298	29	153876, 2645524	273	3.9	小波
1125	5/16	16:31	2,190	22	153396, 2647547	273	3.1	微波
1126	5/16	16:50	3,628	24	152596, 2647314	277	2.6	微波
1127	5/16	16:51	4,524	156	153662, 2649297	271	3.8	小波
1128	5/16	16:58	1,823	235	156696, 2647414	257	4.5	小波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

三、飛行高度原始資料

表 6 秋季第 4 次（106 年 9 月 26-27 日）雷達調查鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	時間	起始飛行高度（m）	結束飛行高度（m）*	飛行方向*
1	9/27	07:17	227	-	-
2	9/27	07:23	370	-	-
3	9/27	07:29	115	-	-
4	9/27	07:36	538	520	西
5	9/27	07:49	481	469	東
6	9/27	07:50	469	-	-
7	9/27	07:56	233	-	-
8	9/27	07:56	1,814	-	-
9	9/27	07:56	822	-	-
10	9/27	07:56	128	-	-
11	9/27	08:02	194	-	-
12	9/27	08:02	621	-	-

*垂直雷達掃描無法判釋水平飛行軌跡。

表 7 秋季第 5-10 鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	11/12	17:27	138	144
2	11/12	17:29	138	119
3	11/12	17:33	138	156
4	11/12	17:33	144	138
5	11/12	17:36	125	113
6	11/12	17:38	144	131
7	11/12	17:40	131	144
8	11/12	17:49	388	375
9	11/12	17:53	344	356
10	11/12	17:55	125	125
11	11/12	17:57	138	144
12	11/12	17:58	169	169
13	11/12	18:00	250	263
14	11/12	18:09	263	263
15	11/12	18:14	256	263
16	11/12	18:25	81	75
17	11/12	18:36	88	106
18	11/12	18:56	263	281
19	11/12	19:05	244	281
20	11/12	19:09	119	131
21	11/12	19:12	63	94
22	11/12	19:25	388	413
23	11/12	19:27	181	169
24	11/12	19:28	194	206
25	11/12	19:30	481	488
26	11/12	19:31	194	194
27	11/12	19:36	113	131
28	11/12	19:41	213	263
29	11/12	19:42	181	206
30	11/12	19:43	113	156
31	11/12	19:49	200	138
32	11/12	19:49	294	288
33	11/12	19:50	181	175
34	11/12	19:57	144	100
35	11/12	20:02	75	63
36	11/12	20:04	119	156
37	11/12	20:12	313	325
38	11/12	20:12	56	63
39	11/12	20:12	94	113
40	11/12	20:15	125	138
41	11/12	20:22	288	263
42	11/12	20:32	150	163
43	11/12	20:33	331	375
44	11/12	20:33	131	113
45	11/12	20:33	250	256
46	11/12	20:34	63	88
47	11/12	20:36	269	263

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
48	11/12	20:38	281	281
49	11/12	20:40	213	231
50	11/12	20:41	163	163
51	11/12	20:41	138	138
52	11/12	20:47	219	206
53	11/12	20:48	244	250
54	11/12	20:52	200	206
55	11/12	20:53	144	150
56	11/12	20:53	63	81
57	11/12	20:53	194	200
58	11/12	20:54	325	338
59	11/12	20:56	119	131
60	11/12	20:57	213	194
61	11/12	20:59	144	138
62	11/12	21:00	81	106
63	11/12	21:00	94	38
64	11/12	21:03	181	181
65	11/12	21:04	269	-
66	11/12	21:04	269	263
67	11/12	21:04	106	119
68	11/12	21:04	188	194
69	11/12	21:05	169	181
70	11/12	21:06	25	56
71	11/12	21:06	250	263
72	11/12	21:07	213	194
73	11/12	21:11	81	75
74	11/12	21:13	88	63
75	11/12	21:18	81	88
76	11/12	21:21	138	238
77	11/12	21:25	188	194
78	11/12	21:26	219	244
79	11/12	21:26	206	213
80	11/12	21:31	181	194
81	11/12	21:31	69	56
82	11/12	21:31	50	81
83	11/12	21:34	238	250
84	11/12	21:34	206	56
85	11/12	21:39	138	138
86	11/12	21:40	56	44
87	11/12	21:42	175	163
88	11/12	21:43	294	300
89	11/12	21:45	219	225
90	11/12	21:47	106	119
91	11/12	21:47	131	144
92	11/12	21:49	50	56
93	11/12	21:50	256	238
94	11/12	21:54	300	313
95	11/12	21:54	231	238
96	11/12	21:56	63	44
97	11/12	21:58	163	138
98	11/12	21:59	144	156
99	11/12	22:01	263	263
100	11/12	22:02	169	181
101	11/12	22:02	175	188
102	11/12	22:02	181	200
103	11/12	22:02	156	156
104	11/12	22:03	269	263
105	11/12	22:03	244	256
106	11/12	22:04	219	181
107	11/12	22:04	119	113
108	11/12	22:10	131	113
109	11/12	22:14	250	263
110	11/12	22:13	144	138
111	11/12	22:18	131	125
112	11/12	22:18	306	319
113	11/12	22:19	181	206
114	11/12	22:19	163	169
115	11/12	22:20	100	119
116	11/12	22:24	194	188
117	11/12	22:25	288	-
118	11/12	22:28	225	231
119	11/12	22:30	125	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
120	11/12	22:30	206	213
121	11/12	22:31	338	338
122	11/12	22:33	300	319
123	11/12	22:33	119	119
124	11/12	22:33	213	225
125	11/12	22:37	119	113
126	11/12	22:40	144	138
127	11/12	22:45	131	131
128	11/12	22:45	100	119
129	11/12	22:55	169	206
130	11/12	22:56	225	219
131	11/12	22:58	150	156
132	11/12	23:02	288	250
133	11/12	23:02	181	188
134	11/12	23:20	206	206
135	11/12	23:22	113	94
136	11/12	23:22	88	50
137	11/12	23:25	244	256
138	11/12	23:25	163	169
139	11/12	23:27	288	294
140	11/12	23:35	163	156
141	11/12	23:48	256	244
142	11/12	23:49	119	138
143	11/12	23:50	131	131
144	11/12	23:51	100	125
145	11/12	23:53	38	50
146	11/12	23:54	294	306
147	11/12	23:57	119	131
148	11/12	23:59	150	150
149	11/12	23:59	231	275
150	11/13	0:03	94	125
151	11/13	0:04	81	94
152	11/13	0:04	69	69
153	11/13	0:04	344	331
154	11/13	0:10	125	163
155	11/13	0:11	150	163
156	11/13	0:12	488	494
157	11/13	0:13	231	213
158	11/13	0:18	119	119
159	11/13	0:18	88	94
160	11/13	0:20	69	88
161	11/13	0:21	169	156
162	11/13	0:21	244	238
163	11/13	0:21	38	44
164	11/13	0:24	194	188
165	11/13	0:28	231	219
166	11/13	0:30	156	163
167	11/13	0:34	119	125
168	11/13	0:34	144	144
169	11/13	0:35	206	219
170	11/13	0:36	194	206
171	11/13	0:41	244	250
172	11/13	0:42	138	144
173	11/13	0:44	75	88
174	11/13	0:46	144	156
175	11/13	0:47	81	88
176	11/13	0:48	163	163
177	11/13	0:49	119	131
178	11/13	0:49	213	219
179	11/13	0:50	288	288
180	11/13	0:52	138	131
181	11/13	0:54	144	-
182	11/13	0:56	169	169
183	11/13	0:57	306	-
184	11/13	0:58	94	94
185	11/13	1:08	119	144
186	11/13	1:11	75	88
187	11/13	1:11	169	163
188	11/13	1:19	288	288
189	11/13	1:20	206	194
190	11/13	1:23	244	250
191	11/13	1:25	131	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
192	11/13	1:28	238	244
193	11/13	1:34	281	294
194	11/13	1:34	231	244
195	11/13	1:36	144	138
196	11/13	1:38	281	281
197	11/13	1:41	219	213
198	11/13	1:41	169	169
199	11/13	1:45	75	138
200	11/13	1:48	194	194
201	11/13	1:50	188	206
202	11/13	1:51	406	413
203	11/13	1:53	344	350
204	11/13	1:55	113	106
205	11/13	1:56	181	188
206	11/13	1:59	175	169
207	11/13	1:59	231	231
208	11/13	2:00	400	406
209	11/13	2:01	131	138
210	11/13	2:02	319	338
211	11/13	2:02	281	288
212	11/13	2:02	219	219
213	11/13	2:05	256	263
214	11/13	2:07	231	225
215	11/13	2:07	119	138
216	11/13	2:08	119	119
217	11/13	2:08	125	119
218	11/13	2:08	169	163
219	11/13	2:12	213	194
220	11/13	2:16	275	275
221	11/13	2:16	150	156
222	11/13	2:20	138	213
223	11/13	2:24	138	144
224	11/13	2:26	219	238
225	11/13	2:29	194	213
226	11/13	2:30	175	175
227	11/13	2:36	131	138
228	11/13	2:38	263	269
229	11/13	2:40	213	213
230	11/13	2:41	294	294
231	11/13	2:44	281	319
232	11/13	2:44	256	269
233	11/13	2:46	219	231
234	11/13	2:48	188	200
235	11/13	2:50	331	356
236	11/13	2:52	206	219
237	11/13	2:53	119	113
238	11/13	2:54	181	188
239	11/13	2:54	156	144
240	11/13	2:55	188	206
241	11/13	2:55	231	256
242	11/13	2:57	275	269
243	11/13	2:58	119	113
244	11/13	2:59	356	363
245	11/13	2:59	131	144
246	11/13	2:59	194	194
247	11/13	3:00	294	313
248	11/13	3:00	138	144
249	11/13	3:01	125	131
250	11/13	3:01	169	175
251	11/13	3:01	156	156
252	11/13	3:02	156	213
253	11/13	3:02	194	188
254	11/13	3:02	288	-
255	11/13	3:05	150	144
256	11/13	3:05	256	256
257	11/13	3:07	200	219
258	11/13	3:08	163	156
259	11/13	3:08	100	113
260	11/13	3:09	200	194
261	11/13	3:10	106	106
262	11/13	3:10	119	119
263	11/13	3:10	106	113

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
264	11/13	3:12	275	269
265	11/13	3:12	194	200
266	11/13	3:12	125	131
267	11/13	3:13	119	131
268	11/13	3:13	156	150
269	11/13	3:13	169	169
270	11/13	3:16	244	269
271	11/13	3:16	194	206
272	11/13	3:17	113	131
273	11/13	3:17	138	144
274	11/13	3:17	238	244
275	11/13	3:17	100	-
276	11/13	3:20	400	431
277	11/13	3:20	256	263
278	11/13	3:21	281	-
279	11/13	3:23	194	206
280	11/13	3:24	156	163
281	11/13	3:24	231	219
282	11/13	3:25	269	281
283	11/13	3:26	125	131
284	11/13	3:26	138	138
285	11/13	3:27	113	113
286	11/13	3:28	169	163
287	11/13	3:28	181	-
288	11/13	3:31	244	238
289	11/13	3:35	125	-
290	11/13	3:36	219	213
291	11/13	3:37	294	288
292	11/13	3:40	163	-
293	11/13	3:41	188	194
294	11/13	3:41	269	275
295	11/13	3:43	138	138
296	11/13	3:45	169	169
297	11/13	3:46	213	213
298	11/13	3:46	275	269
299	11/13	3:46	206	219
300	11/13	3:47	231	238
301	11/13	3:47	331	344
302	11/13	3:51	200	194
303	11/13	3:55	200	206
304	11/13	5:16	213	238
305	11/13	5:20	213	231
306	11/13	5:21	194	200
307	11/13	5:28	344	344
308	11/13	5:30	206	213
309	11/13	5:32	263	263
310	11/13	5:33	206	219
311	11/13	5:36	138	138
312	11/13	5:37	100	175
313	11/13	5:37	144	188
314	11/13	5:38	250	138
315	11/13	5:39	238	238
316	11/13	5:47	163	219
317	11/13	5:54	281	281
318	11/13	5:57	219	225
319	11/13	5:58	194	181
320	11/13	5:59	356	-
321	11/13	6:02	181	163
322	11/13	6:04	125	144
323	11/13	6:05	88	106
324	11/13	6:07	288	300
325	11/13	6:10	256	263
326	11/13	6:12	138	144
327	11/13	6:15	163	188
328	11/13	6:15	150	169
329	11/13	6:16	363	356
330	11/13	6:18	269	269
331	11/13	6:23	94	138
332	11/13	6:27	263	263
333	11/13	6:36	288	275
334	11/13	6:43	106	125
335	11/13	6:47	213	244

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
336	11/13	6:48	288	288
337	11/13	6:52	194	169
338	11/13	7:14	219	213
339	11/13	7:29	300	288
340	11/13	7:32	269	244
341	11/13	7:32	156	144
342	11/13	7:53	369	381
343	11/13	8:13	144	144
344	11/13	8:18	144	144
345	11/13	8:20	194	213
346	11/13	9:12	444	456
347	11/13	9:25	169	163
348	11/13	9:40	356	394
349	11/13	9:42	356	394
350	11/13	9:49	169	175
351	11/13	9:51	450	444
352	11/13	10:53	125	131
353	11/13	10:56	188	181
354	11/13	11:25	431	425
355	11/13	11:26	331	344
356	11/13	11:37	238	256
357	11/13	11:51	150	144
358	11/13	12:07	169	163
359	11/13	12:33	181	181
360	11/13	12:42	338	344
361	11/13	13:07	413	413
362	11/13	13:09	281	288
363	11/13	13:12	119	131
364	11/13	13:28	163	188
365	11/13	13:30	188	231
366	11/13	14:05	381	394
367	11/13	14:13	206	200
368	11/13	14:37	113	113
369	11/13	15:11	363	369
370	11/13	16:37	206	231
371	11/13	16:52	231	244
372	11/13	16:59	219	219
373	11/13	23:03	431	469
374	11/13	23:12	331	338
375	11/13	23:14	63	69
376	11/13	23:29	488	494
377	11/14	0:07	331	344
378	11/14	0:44	38	81
379	11/14	1:41	69	-
380	11/14	1:54	69	69
381	11/14	1:56	131	138
382	11/14	2:06	81	81
383	11/14	2:07	69	63
384	11/14	2:08	88	100
385	11/14	2:13	88	75
386	11/14	2:14	19	-
387	11/14	2:16	19	19
388	11/14	2:22	75	81
389	11/14	2:38	81	113
390	11/14	2:51	63	81
391	11/14	3:02	56	69
392	11/14	3:08	44	-
393	11/14	3:22	63	56
394	11/14	3:33	69	69
395	11/14	5:02	75	69
396	11/14	5:07	81	-
397	11/14	5:11	63	69
398	11/14	6:35	88	-
399	11/14	7:11	269	238
400	11/14	7:22	81	-
401	11/14	7:36	206	-
402	11/14	7:54	175	181
403	11/14	8:03	231	-
404	11/14	8:40	25	0
405	11/14	8:49	88	-
406	11/14	9:09	106	181
407	11/14	9:21	213	219

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
408	11/14	9:21	44	-
409	11/14	9:25	56	63
410	11/14	9:33	38	-
411	11/14	9:51	56	63
412	11/14	9:57	100	113
413	11/14	9:58	94	94
414	11/14	9:59	88	-
415	11/14	10:01	294	331
416	11/14	10:02	175	181
417	11/14	10:14	56	38
418	11/14	10:17	113	119
419	11/14	10:19	81	88
420	11/14	10:21	81	81
421	11/14	10:32	81	81
422	11/14	10:40	150	156
423	11/14	10:44	150	131
424	11/14	10:48	106	106
425	11/14	10:48	25	-
426	11/14	10:49	138	144
427	11/14	10:58	163	-
428	11/14	11:22	206	225
429	11/14	11:25	194	206
430	11/14	11:26	144	163
431	11/14	11:32	206	213
432	11/14	11:33	219	200
433	11/14	12:15	56	-
434	11/14	12:29	31	-
435	11/14	12:43	100	100
436	11/14	13:07	38	-
437	11/14	14:46	306	300
438	11/14	14:49	25	13
439	11/14	16:19	44	-
440	11/14	16:41	131	138
441	11/14	16:44	88	-
442	11/14	16:50	94	-
443	11/14	16:56	44	-
444	11/14	17:02	88	-
445	11/14	17:09	63	-
446	11/16	0:20	44	63
447	11/16	0:21	244	244
448	11/16	0:22	200	206
449	11/16	0:22	269	263
450	11/16	0:26	331	325
451	11/16	0:26	213	219
452	11/16	0:26	38	56
453	11/16	0:28	219	238
454	11/16	0:29	363	363
455	11/16	0:36	225	206
456	11/16	0:36	244	250
457	11/16	0:37	244	263
458	11/16	0:37	344	363
459	11/16	0:39	250	256
460	11/16	0:40	188	163
461	11/16	0:44	144	150
462	11/16	0:45	169	188
463	11/16	0:46	406	431
464	11/16	0:48	319	338
465	11/16	0:50	275	294
466	11/16	0:50	244	-
467	11/16	0:50	163	169
468	11/16	0:55	363	350
469	11/16	1:02	188	-
470	11/16	1:02	181	219
471	11/16	1:02	369	388
472	11/16	1:03	356	363
473	11/16	1:03	213	206
474	11/16	1:05	344	369
475	11/16	1:09	275	250
476	11/16	1:12	381	344
477	11/16	1:13	231	244
478	11/16	1:17	288	288
479	11/16	1:18	231	244

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
480	11/16	1:18	363	381
481	11/16	1:21	269	275
482	11/16	1:21	19	63
483	11/16	1:22	269	288
484	11/16	1:25	406	400
485	11/16	1:26	306	319
486	11/16	1:28	313	306
487	11/16	1:28	263	263
488	11/16	1:29	213	206
489	11/16	1:30	213	213
490	11/16	1:30	288	294
491	11/16	1:32	394	388
492	11/16	1:32	313	306
493	11/16	1:33	350	331
494	11/16	1:33	375	369
495	11/16	1:33	306	331
496	11/16	1:35	338	313
497	11/16	1:36	344	350
498	11/16	1:38	188	194
499	11/16	1:38	400	406
500	11/16	1:38	288	250
501	11/16	1:40	331	313
502	11/16	1:40	406	381
503	11/16	1:40	269	288
504	11/16	1:43	306	313
505	11/16	1:44	331	288
506	11/16	1:46	225	263
507	11/16	1:46	94	-
508	11/16	1:47	275	269
509	11/16	1:47	188	163
510	11/16	1:47	288	319
511	11/16	1:47	269	269
512	11/16	1:47	163	163
513	11/16	1:48	175	163
514	11/16	1:49	363	356
515	11/16	1:49	250	238
516	11/16	1:49	363	369
517	11/16	1:50	219	219
518	11/16	1:52	294	281
519	11/16	1:52	263	219
520	11/16	1:52	269	231
521	11/16	1:53	69	63
522	11/16	1:54	269	263
523	11/16	1:54	263	256
524	11/16	1:54	331	319
525	11/16	1:55	263	256
526	11/16	1:56	300	294
527	11/16	1:55	263	256
528	11/16	1:56	363	356
529	11/16	1:56	288	294
530	11/16	1:57	256	244
531	11/16	1:58	188	188
532	11/16	1:58	231	231
533	11/16	1:59	281	294
534	11/16	1:59	219	219
535	11/16	1:59	281	281
536	11/16	2:00	281	281
537	11/16	2:00	144	138
538	11/16	2:00	219	-
539	11/16	2:01	288	294
540	11/16	2:02	306	306
541	11/16	2:02	194	206
542	11/16	2:03	244	244
543	11/16	2:03	225	219
544	11/16	2:04	263	256
545	11/16	2:04	344	344
546	11/16	2:04	163	144
547	11/16	2:06	344	-
548	11/16	2:06	131	94
549	11/16	2:06	381	381
550	11/16	2:08	375	381
551	11/16	2:08	181	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
552	11/16	2:08	331	319
553	11/16	2:09	294	325
554	11/16	2:09	325	356
555	11/16	2:09	225	225
556	11/16	2:10	419	413
557	11/16	2:10	350	338
558	11/16	2:10	256	244
559	11/16	2:11	350	344
560	11/16	2:11	381	363
561	11/16	2:11	444	406
562	11/16	2:11	163	181
563	11/16	2:12	338	306
564	11/16	2:14	356	388
565	11/16	2:14	244	250
566	11/16	2:16	144	169
567	11/16	2:18	238	238
568	11/16	2:18	363	344
569	11/16	2:19	294	281
570	11/16	2:20	281	288
571	11/16	2:20	369	369
572	11/16	2:23	344	331
573	11/16	2:23	381	381
574	11/16	2:24	338	331
575	11/16	2:27	256	275
576	11/16	2:27	344	331
577	11/16	2:27	388	388
578	11/16	2:27	275	269
579	11/16	2:27	331	331
580	11/16	2:27	194	188
581	11/16	2:28	213	231
582	11/16	2:28	275	238
583	11/16	2:28	413	419
584	11/16	2:28	344	331
585	11/16	2:29	406	413
586	11/16	2:29	394	375
587	11/16	2:29	156	163
588	11/16	2:29	419	419
589	11/16	2:29	144	131
590	11/16	2:30	144	138
591	11/16	2:30	356	363
592	11/16	2:30	300	281
593	11/16	2:30	244	256
594	11/16	2:31	263	269
595	11/16	2:31	238	244
596	11/16	2:32	156	169
597	11/16	2:34	413	419
598	11/16	2:34	306	294
599	11/16	2:34	238	213
600	11/16	2:34	306	313
601	11/16	2:35	363	363
602	11/16	2:37	300	-
603	11/16	2:38	331	338
604	11/16	2:38	231	244
605	11/16	2:39	163	163
606	11/16	2:39	225	231
607	11/16	2:39	250	244
608	11/16	2:40	263	-
609	11/16	2:40	175	169
610	11/16	2:42	231	244
611	11/16	2:42	219	219
612	11/16	2:43	156	-
613	11/16	2:43	275	275
614	11/16	2:44	363	331
615	11/16	2:44	138	113
616	11/16	2:45	363	331
617	11/16	2:45	144	156
618	11/16	2:47	138	119
619	11/16	2:48	394	363
620	11/16	2:48	256	256
621	11/16	2:48	381	381
622	11/16	2:49	188	194
623	11/16	2:49	213	200

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
624	11/16	2:51	113	144
625	11/16	2:52	231	244
626	11/16	2:53	256	238
627	11/16	2:54	313	300
628	11/16	2:54	256	231
629	11/16	2:56	163	181
630	11/16	2:57	238	219
631	11/16	2:58	181	188
632	11/16	2:58	331	313
633	11/16	2:59	144	156
634	11/16	3:00	263	294
635	11/16	3:00	206	194
636	11/16	3:00	206	238
637	11/16	3:01	150	156
638	11/16	3:01	319	338
639	11/16	3:02	163	169
640	11/16	3:02	206	194
641	11/16	3:04	175	194
642	11/16	3:04	88	113
643	11/16	3:04	531	531
644	11/16	3:06	406	413
645	11/16	3:06	138	150
646	11/16	3:07	169	181
647	11/16	3:07	119	-
648	11/16	3:08	269	288
649	11/16	3:08	181	169
650	11/16	3:09	181	225
651	11/16	3:10	131	138
652	11/16	3:10	281	306
653	11/16	3:11	200	231
654	11/16	3:12	300	269
655	11/16	3:12	81	81
656	11/16	3:13	138	144
657	11/16	3:14	319	319
658	11/16	3:16	294	313
659	11/16	3:17	194	213
660	11/16	3:17	181	169
661	11/16	3:17	231	263
662	11/16	3:18	138	156
663	11/16	3:18	113	100
664	11/16	3:19	219	231
665	11/16	3:19	194	200
666	11/16	3:21	181	-
667	11/16	3:22	163	156
668	11/16	3:22	244	238
669	11/16	3:22	369	375
670	11/16	3:22	181	163
671	11/16	3:24	119	94
672	11/16	3:24	263	238
673	11/16	3:24	331	344
674	11/16	3:25	250	256
675	11/16	3:25	175	163
676	11/16	3:26	319	319
677	11/16	3:26	138	194
678	11/16	3:27	363	363
679	11/16	3:27	438	438
680	11/16	3:28	350	356
681	11/16	3:30	375	381
682	11/16	3:30	288	244
683	11/16	3:31	356	356
684	11/16	3:33	181	175
685	11/16	3:34	169	150
686	11/16	3:36	256	256
687	11/16	3:36	344	331
688	11/16	3:36	319	313
689	11/16	3:38	188	194
690	11/16	3:38	213	213
691	11/16	3:39	194	188
692	11/16	3:41	219	231
693	11/16	3:43	256	275
694	11/16	3:43	144	156
695	11/16	3:44	213	269

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
696	11/16	3:44	213	-
697	11/16	3:44	231	219
698	11/16	3:44	294	256
699	11/16	3:45	169	181
700	11/16	3:45	306	306
701	11/16	3:45	175	169
702	11/16	3:46	250	263
703	11/16	3:46	194	213
704	11/16	3:46	231	263
705	11/16	3:47	200	206
706	11/16	3:47	350	356
707	11/16	3:49	113	106
708	11/16	3:52	175	181
709	11/16	3:52	200	213
710	11/16	3:52	225	231
711	11/16	3:53	356	-
712	11/16	3:54	188	181
713	11/16	3:54	200	194
714	11/16	3:55	131	119
715	11/16	3:55	281	269
716	11/16	3:55	238	238
717	11/16	3:56	325	319
718	11/16	3:58	169	-
719	11/16	4:01	219	213
720	11/16	4:01	356	363
721	11/16	4:02	269	275
722	11/16	4:02	144	144
723	11/16	4:03	238	225
724	11/16	4:03	313	313
725	11/16	4:04	144	150
726	11/16	4:04	169	-
727	11/16	4:04	256	244
728	11/16	4:05	325	319
729	11/16	4:06	163	163
730	11/16	4:06	219	350
731	11/16	4:06	338	369
732	11/16	4:06	138	150
733	11/16	4:07	281	275
734	11/16	4:08	194	194
735	11/16	4:10	169	131
736	11/16	4:11	263	294
737	11/16	4:11	194	219
738	11/16	4:13	219	219
739	11/16	4:13	275	256
740	11/16	4:13	250	256
741	11/16	4:14	281	269
742	11/16	4:15	369	350
743	11/16	4:16	288	300
744	11/16	4:16	219	213
745	11/16	4:16	394	388
746	11/16	4:18	213	238
747	11/16	4:19	56	69
748	11/16	4:24	338	338
749	11/16	4:24	250	263
750	11/16	4:24	181	163
751	11/16	4:24	225	294
752	11/16	4:25	138	144
753	11/16	4:25	238	263
754	11/16	4:27	238	231
755	11/16	4:28	219	281
756	11/16	4:28	88	-
757	11/16	4:28	169	169
758	11/16	4:31	181	200
759	11/16	4:31	181	206
760	11/16	4:33	219	231
761	11/16	4:34	175	169
762	11/16	4:34	163	181
763	11/16	4:34	269	300
764	11/16	4:35	206	238
765	11/16	4:35	288	281
766	11/16	4:35	188	194
767	11/16	4:35	113	144

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
768	11/16	4:35	169	163
769	11/16	4:36	313	325
770	11/16	4:36	244	244
771	11/16	4:37	144	175
772	11/16	4:37	213	-
773	11/16	4:37	244	231
774	11/16	4:38	281	313
775	11/16	4:38	163	181
776	11/16	4:38	238	244
777	11/16	4:40	231	231
778	11/16	4:41	394	394
779	11/16	4:41	313	313
780	11/16	4:41	331	356
781	11/16	4:41	200	225
782	11/16	4:42	400	394
783	11/16	4:42	188	225
784	11/16	4:43	181	188
785	11/16	4:45	113	213
786	11/16	4:46	156	169
787	11/16	4:46	169	231
788	11/16	4:46	350	338
789	11/16	4:47	363	375
790	11/16	4:47	219	263
791	11/16	4:48	106	119
792	11/16	4:49	263	275
793	11/16	4:50	256	244
794	11/16	4:53	213	225
795	11/16	4:53	206	188
796	11/16	4:58	294	306
797	11/16	4:59	244	156
798	11/16	5:00	256	263
799	11/16	5:00	344	331
800	11/16	5:01	169	188
801	11/16	5:01	369	375
802	11/16	5:04	306	300
803	11/16	5:04	356	375
804	11/16	5:06	156	175
805	11/16	5:07	344	363
806	11/16	5:08	363	356
807	11/16	5:10	231	219
808	11/16	5:11	144	144
809	11/16	5:11	181	206
810	11/16	5:12	156	163
811	11/16	5:12	219	231
812	11/16	5:13	225	269
813	11/16	5:14	181	188
814	11/16	5:14	250	238
815	11/16	5:14	169	169
816	11/16	5:14	363	363
817	11/16	5:14	144	138
818	11/16	5:15	250	231
819	11/16	5:16	169	169
820	11/16	5:16	181	169
821	11/16	5:17	338	338
822	11/16	5:17	281	275
823	11/16	5:18	288	281
824	11/16	5:18	219	244
825	11/16	5:19	138	144
826	11/16	5:19	175	156
827	11/16	5:20	288	313
828	11/16	5:21	244	231
829	11/16	5:21	194	194
830	11/16	5:21	288	288
831	11/16	5:22	200	188
832	11/16	5:23	263	263
833	11/16	5:25	219	219
834	11/16	5:27	275	275
835	11/16	5:27	394	381
836	11/16	5:28	131	131
837	11/16	5:27	281	275
838	11/16	5:28	156	163
839	11/16	5:28	156	181

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
840	11/16	5:29	194	206
841	11/16	5:30	169	131
842	11/16	5:30	269	-
843	11/16	5:31	169	169
844	11/16	5:32	350	275
845	11/16	5:32	263	250
846	11/16	5:32	194	225
847	11/16	5:33	169	156
848	11/16	5:36	356	369
849	11/16	5:36	244	256
850	11/16	5:36	188	194
851	11/16	5:36	131	-
852	11/16	5:36	200	200
853	11/16	5:37	156	-
854	11/16	5:38	163	169
855	11/16	5:38	163	156
856	11/16	5:39	163	156
857	11/16	5:42	294	313
858	11/16	5:43	419	406
859	11/16	5:44	331	319
860	11/16	5:44	188	181
861	11/16	5:45	331	319
862	11/16	5:45	231	231
863	11/16	5:46	356	369
864	11/16	5:47	288	281
865	11/16	5:47	313	325
866	11/16	5:51	356	356
867	11/16	5:52	156	156
868	11/16	5:53	150	163
869	11/16	5:53	338	338
870	11/16	5:54	206	194
871	11/16	5:59	219	219
872	11/16	5:59	363	350
873	11/16	6:01	313	306
874	11/16	6:01	263	275
875	11/16	6:01	356	369
876	11/16	6:01	181	181
877	11/16	6:01	188	181
878	11/16	6:01	188	181
879	11/16	6:02	175	188
880	11/16	6:03	281	306
881	11/16	6:04	238	219
882	11/16	6:04	331	325
883	11/16	6:06	269	275
884	11/16	6:06	144	163
885	11/16	6:07	269	288
886	11/16	6:07	113	113
887	11/16	6:09	263	269
888	11/16	6:09	181	175
889	11/16	6:09	381	363
890	11/16	6:09	213	206
891	11/16	6:10	238	269
892	11/16	6:10	319	338
893	11/16	6:10	150	144
894	11/16	6:11	175	188
895	11/16	6:11	325	319
896	11/16	6:12	106	94
897	11/16	6:13	238	-
898	11/16	6:13	188	194
899	11/16	6:16	419	425
900	11/16	6:16	344	338
901	11/16	6:21	319	325
902	11/16	6:21	213	213
903	11/16	6:25	169	163
904	11/16	6:27	200	156
905	11/16	6:27	325	331
906	11/16	6:28	175	181
907	11/16	6:28	219	213
908	11/16	6:30	413	431
909	11/16	6:33	263	281
910	11/16	6:33	181	188
911	11/16	6:36	94	131

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
912	11/16	6:37	106	125
913	11/16	6:38	131	163
914	11/16	6:38	156	181
915	11/16	6:39	263	194
916	11/16	6:41	163	163
917	11/16	6:41	338	338
918	11/16	6:44	125	150
919	11/16	6:44	156	169
920	11/16	6:44	138	156
921	11/16	6:49	150	163
922	11/16	6:52	300	306
923	11/16	6:53	206	231
924	11/16	6:55	63	94
925	11/16	6:57	219	219
926	11/16	7:01	163	175
927	11/16	7:01	331	331
928	11/16	7:02	163	175
929	11/16	7:02	156	169
930	11/16	7:03	306	306
931	11/16	7:08	388	413
932	11/16	7:09	363	369
933	11/16	7:13	244	256
934	11/16	7:16	300	306
935	11/16	7:19	206	238
936	11/16	7:20	369	381
937	11/16	7:21	381	381
938	11/16	7:22	238	-
939	11/16	7:22	313	325
940	11/16	7:22	250	275
941	11/16	7:24	213	238
942	11/16	7:26	238	231
943	11/16	7:27	306	313
944	11/16	7:28	319	319
945	11/16	7:28	356	369
946	11/16	7:30	313	331
947	11/16	7:32	194	194
948	11/16	7:32	331	313
949	11/16	7:34	200	200
950	11/16	7:34	294	288
951	11/16	7:35	256	263
952	11/16	7:35	188	200
953	11/16	7:35	169	163
954	11/16	7:36	181	181
955	11/16	7:38	200	194
956	11/16	7:39	181	144
957	11/16	7:39	181	169
958	11/16	7:39	431	419
959	11/16	7:41	263	275
960	11/16	7:41	144	125
961	11/16	7:42	275	269
962	11/16	7:42	256	256
963	11/16	7:43	288	288
964	11/16	7:43	344	338
965	11/16	7:45	225	225
966	11/16	7:46	238	238
967	11/16	7:46	238	231
968	11/16	7:46	219	238
969	11/16	7:47	188	188
970	11/16	7:48	163	144
971	11/16	7:48	194	206
972	11/16	7:48	175	163
973	11/16	7:49	188	194
974	11/16	7:51	431	431
975	11/16	7:53	231	206
976	11/16	7:54	138	144
977	11/16	7:55	338	338
978	11/16	7:55	344	319
979	11/16	7:56	256	269
980	11/16	7:57	194	194
981	11/16	7:57	300	306
982	11/16	7:58	313	306
983	11/16	8:00	288	300

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
984	11/16	8:01	256	256
985	11/16	8:02	169	169
986	11/16	8:02	244	256
987	11/16	8:02	231	213
988	11/16	8:03	219	200
989	11/16	8:03	306	325
990	11/16	8:03	231	206
991	11/16	8:03	156	150
992	11/16	8:04	244	244
993	11/16	8:05	319	344
994	11/16	8:06	219	263
995	11/16	8:07	181	163
996	11/16	8:09	169	169
997	11/16	8:10	169	138
998	11/16	8:12	263	231
999	11/16	8:13	263	256
1000	11/16	8:14	156	163
1001	11/16	8:14	244	206
1002	11/16	8:15	363	363
1003	11/16	8:16	213	213
1004	11/16	8:17	369	381
1005	11/16	8:17	356	363
1006	11/16	8:18	325	338
1007	11/16	8:21	238	288
1008	11/16	8:21	238	225
1009	11/16	8:23	369	388
1010	11/16	8:23	244	231
1011	11/16	8:24	156	156
1012	11/16	8:25	119	144
1013	11/16	8:28	163	194
1014	11/16	8:31	250	250
1015	11/16	8:31	231	231
1016	11/16	8:32	106	150
1017	11/16	8:33	194	213
1018	11/16	8:35	256	263
1019	11/16	8:35	238	288
1020	11/16	8:35	119	150
1021	11/16	8:36	256	238
1022	11/16	8:37	294	313
1023	11/16	8:40	331	338
1024	11/16	8:40	75	94
1025	11/16	8:40	113	131
1026	11/16	8:40	131	150
1027	11/16	8:42	131	119
1028	11/16	8:43	244	269
1029	11/16	8:44	156	181
1030	11/16	8:46	269	244
1031	11/16	8:48	288	300
1032	11/16	8:48	250	238
1033	11/16	8:51	88	163
1034	11/16	8:51	188	231
1035	11/16	8:52	63	56
1036	11/16	8:53	419	406
1037	11/16	8:53	188	181
1038	11/16	8:55	163	175
1039	11/16	8:55	238	269
1040	11/16	8:58	125	156
1041	11/16	8:59	238	231
1042	11/16	9:02	150	144
1043	11/16	9:04	194	194
1044	11/16	9:04	225	213
1045	11/16	9:06	244	281
1046	11/16	9:07	156	231
1047	11/16	9:07	394	-
1048	11/16	9:08	144	156
1049	11/16	9:08	81	106
1050	11/16	9:08	138	138
1051	11/16	9:09	194	194
1052	11/16	9:09	156	194
1053	11/16	9:10	163	169
1054	11/16	9:11	300	306
1055	11/16	9:12	288	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1056	11/16	9:12	169	169
1057	11/16	9:13	200	231
1058	11/16	9:14	175	188
1059	11/16	9:15	219	181
1060	11/16	9:16	319	331
1061	11/16	9:16	131	144
1062	11/16	9:16	206	194
1063	11/16	9:17	238	244
1064	11/16	9:18	169	169
1065	11/16	9:19	163	163
1066	11/16	9:20	244	244
1067	11/16	9:21	206	213
1068	11/16	9:22	356	344
1069	11/16	9:22	300	288
1070	11/16	9:22	225	175
1071	11/16	9:23	156	150
1072	11/16	9:23	331	181
1073	11/16	9:25	319	313
1074	11/16	9:25	181	169
1075	11/16	9:28	256	263
1076	11/16	9:28	181	163
1077	11/16	9:28	188	188
1078	11/16	9:30	269	269
1079	11/16	9:31	131	131
1080	11/16	9:31	294	275
1081	11/16	9:32	181	188
1082	11/16	9:33	200	213
1083	11/16	9:34	169	169
1084	11/16	9:35	156	163
1085	11/16	9:35	281	306
1086	11/16	9:35	269	269
1087	11/16	9:35	263	263
1088	11/16	9:35	169	169
1089	11/16	9:35	244	250
1090	11/16	9:35	306	294
1091	11/16	9:35	163	175
1092	11/16	9:36	319	313
1093	11/16	9:36	288	306
1094	11/16	9:38	288	281
1095	11/16	9:39	113	-
1096	11/16	9:39	238	-
1097	11/16	9:40	250	250
1098	11/16	9:41	338	338
1099	11/16	9:42	175	188
1100	11/16	9:43	238	238
1101	11/16	9:43	238	250
1102	11/16	9:43	263	-
1103	11/16	9:43	419	419
1104	11/16	9:44	200	200
1105	11/16	9:44	219	200
1106	11/16	9:46	325	319
1107	11/16	9:46	194	188
1108	11/16	9:46	288	269
1109	11/16	9:47	256	263
1110	11/16	9:47	231	256
1111	11/16	9:47	169	181
1112	11/16	9:47	363	363
1113	11/16	9:49	281	288
1114	11/16	9:49	188	163
1115	11/16	9:49	200	188
1116	11/16	9:50	306	313
1117	11/16	9:50	269	244
1118	11/16	9:50	188	194
1119	11/16	9:50	206	-
1120	11/16	9:52	163	175
1121	11/16	9:52	281	306
1122	11/16	9:52	231	219
1123	11/16	9:53	300	294
1124	11/16	9:53	69	63
1125	11/16	9:54	238	238
1126	11/16	9:54	238	269
1127	11/16	9:54	194	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1128	11/16	9:54	313	306
1129	11/16	9:56	256	238
1130	11/16	9:56	194	156
1131	11/16	9:57	181	156
1132	11/16	9:57	294	294
1133	11/16	9:58	163	169
1134	11/16	9:58	256	256
1135	11/16	9:59	306	306
1136	11/16	9:59	356	356
1137	11/16	9:59	263	231
1138	11/16	10:00	256	256
1139	11/16	10:00	231	231
1140	11/16	10:00	163	156
1141	11/16	10:01	163	163
1142	11/16	10:01	169	188
1143	11/16	10:02	238	238
1144	11/16	10:02	263	225
1145	11/16	10:04	263	206
1146	11/16	10:06	269	275
1147	11/16	10:06	181	-
1148	11/16	10:06	181	169
1149	11/16	10:07	219	-
1150	11/16	10:07	181	138
1151	11/16	10:08	231	-
1152	11/16	10:08	213	213
1153	11/16	10:11	169	181
1154	11/16	10:12	200	206
1155	11/16	10:12	244	244
1156	11/16	10:12	181	181
1157	11/16	10:13	419	413
1158	11/16	10:15	275	250
1159	11/16	10:16	263	250
1160	11/16	10:16	394	406
1161	11/16	10:16	275	275
1162	11/16	10:17	206	213
1163	11/16	10:18	200	181
1164	11/16	10:19	238	294
1165	11/16	10:21	338	344
1166	11/16	10:21	269	281
1167	11/16	10:21	300	306
1168	11/16	10:22	338	281
1169	11/16	10:23	313	319
1170	11/16	10:23	238	256
1171	11/16	10:23	219	238
1172	11/16	10:24	363	375
1173	11/16	10:24	169	181
1174	11/16	10:24	169	163
1175	11/16	10:24	281	281
1176	11/16	10:27	163	169
1177	11/16	10:27	194	194
1178	11/16	10:28	388	381
1179	11/16	10:28	169	169
1180	11/16	10:29	188	181
1181	11/16	10:29	275	294
1182	11/16	10:30	406	406
1183	11/16	10:32	119	-
1184	11/16	10:33	169	181
1185	11/16	10:35	219	213
1186	11/16	10:35	156	163
1187	11/16	10:35	156	163
1188	11/16	10:36	263	256
1189	11/16	10:36	206	206
1190	11/16	10:37	306	306
1191	11/16	10:37	294	288
1192	11/16	10:38	156	163
1193	11/16	10:38	288	288
1194	11/16	10:39	163	156
1195	11/16	10:40	244	294
1196	11/16	10:41	219	231
1197	11/16	10:42	313	188
1198	11/16	10:43	213	206
1199	11/16	10:43	306	313

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1200	11/16	10:44	213	225
1201	11/16	10:44	213	213
1202	11/16	10:45	150	163
1203	11/16	10:45	175	169
1204	11/16	10:45	281	275
1205	11/16	10:47	238	231
1206	11/16	10:47	150	150
1207	11/16	10:47	269	263
1208	11/16	10:48	194	194
1209	11/16	10:48	156	150
1210	11/16	10:49	163	194
1211	11/16	10:49	294	306
1212	11/16	10:50	231	238
1213	11/16	10:51	206	213
1214	11/16	10:51	344	350
1215	11/16	10:51	238	281
1216	11/16	10:51	238	231
1217	11/16	10:51	281	269
1218	11/16	10:53	344	319
1219	11/16	10:53	156	-
1220	11/16	10:53	319	313
1221	11/16	10:54	219	238
1222	11/16	10:55	238	213
1223	11/16	10:55	113	106
1224	11/16	10:56	325	319
1225	11/16	10:56	188	194
1226	11/16	10:56	256	269
1227	11/16	10:56	219	213
1228	11/16	10:57	344	331
1229	11/16	10:57	169	169
1230	11/16	10:58	363	363
1231	11/16	10:58	206	206
1232	11/16	10:58	338	219
1233	11/16	11:01	194	238
1234	11/16	11:02	88	100
1235	11/16	11:04	163	206
1236	11/16	11:04	250	250
1237	11/16	11:07	294	294
1238	11/16	11:10	238	250
1239	11/16	11:11	163	156
1240	11/16	11:12	331	344
1241	11/16	11:14	138	144
1242	11/16	11:14	163	163
1243	11/16	11:14	200	206
1244	11/16	11:15	150	144
1245	11/16	11:16	250	275
1246	11/16	11:16	250	231
1247	11/16	11:17	194	169
1248	11/16	11:17	219	163
1249	11/16	11:18	244	238
1250	11/16	11:18	169	150
1251	11/16	11:18	206	213
1252	11/16	11:18	131	-
1253	11/16	11:19	213	231
1254	11/16	11:19	213	231
1255	11/16	11:20	169	188
1256	11/16	11:20	294	275
1257	11/16	11:21	244	281
1258	11/16	11:22	206	206
1259	11/16	11:22	256	269
1260	11/16	11:22	156	150
1261	11/16	11:23	156	175
1262	11/16	11:23	144	156
1263	11/16	11:23	194	169
1264	11/16	11:24	269	256
1265	11/16	11:24	319	319
1266	11/16	11:23	200	169
1267	11/16	11:24	263	263
1268	11/16	11:24	313	313
1269	11/16	11:24	144	181
1270	11/16	11:24	163	156
1271	11/16	11:24	206	206

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1272	11/16	11:25	194	188
1273	11/16	11:25	231	244
1274	11/16	11:26	219	-
1275	11/16	11:26	169	175
1276	11/16	11:28	194	181
1277	11/16	11:29	206	-
1278	11/16	11:29	250	238
1279	11/16	11:30	206	163
1280	11/16	11:30	238	250
1281	11/16	11:31	294	306
1282	11/16	11:31	150	156
1283	11/16	11:31	169	156
1284	11/16	11:32	188	181
1285	11/16	11:32	188	244
1286	11/16	11:32	238	256
1287	11/16	11:34	375	369
1288	11/16	11:34	213	219
1289	11/16	11:34	244	194
1290	11/16	11:34	94	106
1291	11/16	11:35	238	250
1292	11/16	11:37	263	263
1293	11/16	11:38	269	331
1294	11/16	11:39	163	188
1295	11/16	11:39	56	88
1296	11/16	11:39	150	144
1297	11/16	11:40	231	219
1298	11/16	11:40	300	288
1299	11/16	11:40	144	169
1300	11/16	11:40	131	138
1301	11/16	11:41	350	356
1302	11/16	11:42	256	269
1303	11/16	11:43	256	206
1304	11/16	11:43	256	256
1305	11/16	11:44	131	144
1306	11/16	11:44	175	169
1307	11/16	11:44	319	325
1308	11/16	11:45	219	231
1309	11/16	11:45	344	325
1310	11/16	11:45	150	138
1311	11/16	11:46	313	294
1312	11/16	11:48	219	225
1313	11/16	11:48	169	194
1314	11/16	11:49	200	269
1315	11/16	11:49	356	319
1316	11/16	11:51	256	256
1317	11/16	11:52	275	294
1318	11/16	11:52	181	150
1319	11/16	11:52	219	263
1320	11/16	11:53	406	-
1321	11/16	11:53	175	163
1322	11/16	11:54	325	-
1323	11/16	11:54	213	-
1324	11/16	11:55	275	288
1325	11/16	11:57	231	231
1326	11/16	11:59	250	231
1327	11/16	11:59	169	-
1328	11/16	11:59	281	288
1329	11/16	12:00	238	238
1330	11/16	12:01	469	488
1331	11/16	12:01	231	238
1332	11/16	12:01	194	206
1333	11/16	12:01	181	188
1334	11/16	12:05	338	356
1335	11/16	12:06	344	344
1336	11/16	12:06	250	256
1337	11/16	12:07	288	281
1338	11/16	12:07	256	288
1339	11/16	12:08	275	288
1340	11/16	12:08	181	206
1341	11/16	12:09	281	300
1342	11/16	12:10	369	363
1343	11/16	12:11	275	288

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1344	11/16	12:12	306	306
1345	11/16	12:12	219	219
1346	11/16	12:12	88	100
1347	11/16	12:13	188	163
1348	11/16	12:13	138	138
1349	11/16	12:13	313	313
1350	11/16	12:14	169	181
1351	11/16	12:14	381	388
1352	11/16	12:15	188	194
1353	11/16	12:15	331	338
1354	11/16	12:15	231	231
1355	11/16	12:15	363	381
1356	11/16	12:16	294	300
1357	11/16	12:16	231	188
1358	11/16	12:16	181	188
1359	11/16	12:16	169	163
1360	11/16	12:16	206	206
1361	11/16	12:16	369	344
1362	11/16	12:16	263	288
1363	11/16	12:16	94	106
1364	11/16	12:16	363	369
1365	11/16	12:17	281	275
1366	11/16	12:17	119	94
1367	11/16	12:17	181	181
1368	11/16	12:17	181	125
1369	11/16	12:18	94	113
1370	11/16	12:18	200	200
1371	11/16	12:18	200	194
1372	11/16	12:18	250	256
1373	11/16	12:19	225	231
1374	11/16	12:19	81	88
1375	11/16	12:19	256	269
1376	11/16	12:19	344	356
1377	11/16	12:19	150	163
1378	11/16	12:19	181	181
1379	11/16	12:19	94	81
1380	11/16	12:20	194	188
1381	11/16	12:19	156	163
1382	11/16	12:20	250	225
1383	11/16	12:21	194	181
1384	11/16	12:22	506	506
1385	11/16	12:22	250	269
1386	11/16	12:23	150	156
1387	11/16	12:23	319	319
1388	11/16	12:23	319	331
1389	11/16	12:24	169	225
1390	11/16	12:26	244	219
1391	11/16	12:27	169	163
1392	11/16	12:28	231	244
1393	11/16	12:29	169	188
1394	11/16	12:30	194	163
1395	11/16	12:31	375	381
1396	11/16	12:32	231	219
1397	11/16	12:33	213	213
1398	11/16	12:33	363	369
1399	11/16	12:33	219	231
1400	11/16	12:34	213	206
1401	11/16	12:34	238	275
1402	11/16	12:35	156	169
1403	11/16	12:36	394	400
1404	11/16	12:38	275	281
1405	11/16	12:39	263	281
1406	11/16	12:39	194	181
1407	11/16	12:40	163	175
1408	11/16	12:40	263	250
1409	11/16	12:40	231	219
1410	11/16	12:40	269	-
1411	11/16	12:40	213	206
1412	11/16	12:41	150	163
1413	11/16	12:42	213	219
1414	11/16	12:43	119	-
1415	11/16	12:43	263	244

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1416	11/16	12:44	138	156
1417	11/16	12:44	200	231
1418	11/16	12:45	194	206
1419	11/16	12:45	256	244
1420	11/16	12:47	119	138
1421	11/16	12:48	200	188
1422	11/16	12:48	288	288
1423	11/16	12:50	256	238
1424	11/16	12:50	256	238
1425	11/16	12:52	175	181
1426	11/16	12:53	275	269
1427	11/16	12:53	225	244
1428	11/16	12:53	381	406
1429	11/16	12:56	250	256
1430	11/16	12:59	206	200
1431	11/16	13:00	256	256
1432	11/16	13:01	106	138
1433	11/16	13:03	225	194
1434	11/16	13:03	138	138
1435	11/16	13:03	225	231
1436	11/16	13:10	219	213
1437	11/16	13:10	288	275
1438	11/16	13:10	281	288
1439	11/16	13:10	281	294
1440	11/16	13:11	156	169
1441	11/16	13:17	288	269
1442	11/16	13:20	281	294
1443	11/16	13:23	194	219
1444	11/16	13:26	263	269
1445	11/16	13:28	213	188
1446	11/16	13:28	381	388
1447	11/16	13:28	194	206
1448	11/16	13:32	313	313
1449	11/16	13:34	425	438
1450	11/16	13:36	163	163
1451	11/16	13:37	300	288
1452	11/16	13:41	144	131
1453	11/16	13:46	213	219
1454	11/16	13:47	231	244
1455	11/16	13:48	213	213
1456	11/16	13:48	75	81
1457	11/16	13:50	144	144
1458	11/16	13:50	356	306
1459	11/16	13:57	156	156
1460	11/16	13:57	169	144
1461	11/16	14:01	175	-
1462	11/16	14:03	281	294
1463	11/16	14:04	113	94
1464	11/16	14:07	181	200
1465	11/16	14:07	319	319
1466	11/16	14:13	169	169
1467	11/16	14:14	256	256
1468	11/16	14:15	313	313
1469	11/16	14:16	263	269
1470	11/16	14:18	338	306
1471	11/16	14:19	169	-
1472	11/16	14:24	219	213
1473	11/16	14:25	163	163
1474	11/16	14:27	213	188
1475	11/16	14:28	213	238
1476	11/16	14:30	200	194
1477	11/16	14:32	238	231
1478	11/16	14:32	169	169
1479	11/16	14:37	188	200
1480	11/16	14:40	206	206
1481	11/16	14:42	113	119
1482	11/16	14:42	169	188
1483	11/16	14:44	331	325
1484	11/16	14:44	281	269
1485	11/16	14:45	294	281
1486	11/16	14:46	169	156
1487	11/16	14:48	263	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1488	11/16	14:50	188	181
1489	11/16	14:51	194	188
1490	11/16	14:52	194	181
1491	11/16	14:52	325	306
1492	11/16	14:58	181	181
1493	11/16	15:00	188	169
1494	11/16	15:03	281	338
1495	11/20	17:23	325	319
1496	11/20	17:27	356	344
1497	11/20	17:29	213	206
1498	11/20	17:30	419	-
1499	11/20	17:31	163	163
1500	11/20	17:31	144	156
1501	11/20	17:32	463	481
1502	11/20	17:34	256	244
1503	11/20	17:34	494	463
1504	11/20	17:37	194	-
1505	11/20	17:38	344	344
1506	11/20	17:38	281	294
1507	11/20	17:40	163	169
1508	11/20	17:42	319	319
1509	11/20	17:45	194	188
1510	11/20	17:45	344	350
1511	11/20	17:46	113	88
1512	11/20	17:48	206	219
1513	11/20	17:53	263	294
1514	11/20	17:54	344	338
1515	11/20	17:56	188	-
1516	11/20	18:01	169	169
1517	11/20	18:07	75	-
1518	11/20	18:20	156	144
1519	11/20	18:23	150	-
1520	11/20	18:26	100	119
1521	11/20	18:27	375	-
1522	11/20	18:28	163	169
1523	11/20	18:29	194	-
1524	11/20	18:32	163	188
1525	11/20	18:34	263	269
1526	11/20	18:38	144	-
1527	11/20	18:38	456	444
1528	11/20	18:40	169	144
1529	11/20	18:48	175	213
1530	11/20	18:48	281	306
1531	11/20	18:55	219	213
1532	11/20	18:56	331	338
1533	11/20	18:59	313	306
1534	11/20	19:03	119	138
1535	11/20	19:04	313	300
1536	11/20	19:04	244	244
1537	11/20	19:05	394	425
1538	11/20	19:06	425	431
1539	11/20	19:07	113	144
1540	11/20	19:10	56	50
1541	11/20	19:11	225	194
1542	11/20	19:12	450	406
1543	11/20	19:13	388	419
1544	11/20	19:13	331	319
1545	11/20	19:14	75	94
1546	11/20	19:14	294	-
1547	11/20	19:14	156	163
1548	11/20	19:16	56	-
1549	11/20	19:16	169	144
1550	11/20	19:28	375	-
1551	11/20	19:28	231	219
1552	11/20	19:28	269	256
1553	11/20	19:28	169	169
1554	11/20	19:29	194	-
1555	11/20	19:29	213	213
1556	11/20	19:29	319	338
1557	11/20	19:29	238	269
1558	11/20	19:30	244	256
1559	11/20	19:31	206	219

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1560	11/20	19:32	269	263
1561	11/20	19:35	231	206
1562	11/20	19:36	219	269
1563	11/20	19:38	219	231
1564	11/20	19:39	119	144
1565	11/20	19:39	194	194
1566	11/20	19:40	281	275
1567	11/20	19:42	75	94
1568	11/20	19:43	281	288
1569	11/20	19:45	138	113
1570	11/20	19:46	94	88
1571	11/20	19:46	106	119
1572	11/20	19:49	119	144
1573	11/20	19:50	288	281
1574	11/20	19:50	344	-
1575	11/20	19:51	119	94
1576	11/20	19:51	281	294
1577	11/20	19:51	481	506
1578	11/20	19:52	206	225
1579	11/20	19:54	263	269
1580	11/20	19:54	263	294
1581	11/20	19:55	300	294
1582	11/20	19:55	106	150
1583	11/20	19:57	156	-
1584	11/20	19:58	231	238
1585	11/20	19:59	263	256
1586	11/20	20:01	231	200
1587	11/20	20:02	238	-
1588	11/20	20:03	156	169
1589	11/20	20:05	156	150
1590	11/20	20:06	275	281
1591	11/20	20:07	525	519
1592	11/20	20:10	406	394
1593	11/20	20:11	163	-
1594	11/20	20:14	500	438
1595	11/20	20:15	269	275
1596	11/20	20:15	188	169
1597	11/20	20:17	138	131
1598	11/20	20:19	156	138
1599	11/20	20:20	338	338
1600	11/20	20:21	138	119
1601	11/20	20:22	213	238
1602	11/20	20:24	131	119
1603	11/20	20:30	138	-
1604	11/20	20:37	269	244
1605	11/20	20:41	238	231
1606	11/20	20:41	244	250
1607	11/20	20:41	219	219
1608	11/20	20:42	244	244
1609	11/20	20:44	194	188
1610	11/20	20:44	219	225
1611	11/20	20:50	294	294
1612	11/20	20:54	263	269
1613	11/20	20:56	238	-
1614	11/20	20:57	331	313
1615	11/20	21:03	144	144
1616	11/20	21:04	206	194
1617	11/20	21:08	156	156
1618	11/20	21:08	369	369
1619	11/20	21:10	69	-
1620	11/20	21:13	163	175
1621	11/20	21:14	231	194
1622	11/20	21:16	156	163
1623	11/20	21:17	175	175
1624	11/20	21:19	138	156
1625	11/20	21:22	88	69
1626	11/20	21:25	306	306
1627	11/20	21:25	119	113
1628	11/20	21:26	281	-
1629	11/20	21:27	188	219
1630	11/20	21:28	175	144
1631	11/20	21:29	294	288

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1632	11/20	21:33	250	250
1633	11/20	21:35	250	231
1634	11/20	21:41	125	131
1635	11/20	21:41	156	144
1636	11/20	21:43	150	131
1637	11/20	21:44	81	94
1638	11/20	21:44	194	219
1639	11/20	21:46	156	-
1640	11/20	21:47	88	125
1641	11/20	21:47	131	138
1642	11/20	21:50	425	338
1643	11/20	21:58	250	238
1644	11/20	21:59	238	244
1645	11/20	22:06	181	169
1646	11/20	22:09	231	244
1647	11/20	22:14	138	169
1648	11/20	22:18	169	213
1649	11/20	22:18	238	263
1650	11/20	22:22	156	163
1651	11/20	22:22	256	263
1652	11/20	22:24	275	294
1653	11/20	22:29	350	344
1654	11/20	22:30	119	131
1655	11/20	22:36	269	269
1656	11/20	22:39	188	188
1657	11/20	22:40	231	238
1658	11/20	22:42	306	-
1659	11/20	22:46	181	194
1660	11/20	22:53	113	100
1661	11/20	22:54	131	138
1662	11/20	22:55	263	256
1663	11/21	0:00	156	119
1664	11/21	0:02	281	-
1665	11/20	22:58	294	313
1666	11/20	22:59	138	88
1667	11/20	23:03	144	113
1668	11/20	23:05	106	119
1669	11/20	23:05	206	194
1670	11/20	23:07	219	244
1671	11/20	23:08	119	144
1672	11/20	23:10	344	344
1673	11/20	23:11	206	194
1674	11/20	23:14	288	281
1675	11/20	23:19	238	281
1676	11/20	23:19	200	194
1677	11/20	23:20	344	325
1678	11/20	23:24	156	144
1679	11/20	23:31	263	269
1680	11/20	23:31	281	238
1681	11/20	23:32	163	163
1682	11/20	23:33	175	188
1683	11/20	23:35	788	769
1684	11/20	23:40	163	138
1685	11/20	23:45	288	294
1686	11/20	23:47	225	231
1687	11/20	23:47	219	219
1688	11/20	23:49	263	256
1689	11/20	23:59	113	125
1690	11/21	0:00	125	-
1691	11/21	0:07	231	219
1692	11/21	0:11	100	156
1693	11/21	0:13	344	344
1694	11/21	0:15	188	181
1695	11/21	0:17	331	338
1696	11/21	0:17	119	119
1697	11/21	0:19	263	225
1698	11/21	0:22	156	163
1699	11/21	0:27	306	294
1700	11/21	0:32	213	231
1701	11/21	0:34	263	225
1702	11/21	0:35	188	188
1703	11/21	0:35	269	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1704	11/21	0:35	194	200
1705	11/21	0:35	225	225
1706	11/21	0:37	106	113
1707	11/21	0:38	231	200
1708	11/21	0:39	269	250
1709	11/21	0:39	338	319
1710	11/21	0:44	144	144
1711	11/21	0:45	144	144
1712	11/21	0:47	363	369
1713	11/21	0:48	150	156
1714	11/21	0:52	269	263
1715	11/21	0:54	150	-
1716	11/21	0:56	281	-
1717	11/21	0:56	269	269
1718	11/21	0:57	275	281
1719	11/21	1:00	206	213
1720	11/21	1:02	313	306
1721	11/21	1:03	194	206
1722	11/21	1:03	138	156
1723	11/21	1:11	138	200
1724	11/21	1:11	188	181
1725	11/21	1:12	238	238
1726	11/21	1:12	206	213
1727	11/21	1:14	231	213
1728	11/21	1:16	200	206
1729	11/21	1:19	238	244
1730	11/21	1:21	200	213
1731	11/21	1:24	256	288
1732	11/21	1:26	138	156
1733	11/21	1:27	213	188
1734	11/21	1:28	213	194
1735	11/21	1:39	256	269
1736	11/21	1:40	231	238
1737	11/21	1:42	263	269
1738	11/21	1:44	194	200
1739	11/21	1:45	263	269
1740	11/21	1:46	188	206
1741	11/21	1:48	188	206
1742	11/21	1:51	194	219
1743	11/21	1:55	288	269
1744	11/21	2:15	94	131
1745	11/21	2:20	156	144
1746	11/21	2:20	181	163
1747	11/21	2:21	313	306
1748	11/21	2:22	138	-
1749	11/21	2:24	163	144
1750	11/21	2:24	194	175
1751	11/21	2:28	219	231
1752	11/21	2:29	69	144
1753	11/21	2:30	250	256
1754	11/21	2:31	331	319
1755	11/21	2:37	263	269
1756	11/21	2:40	81	113
1757	11/21	2:41	206	200
1758	11/21	2:53	194	213
1759	11/21	2:57	231	-
1760	11/21	2:58	256	256
1761	11/21	3:00	256	275
1762	11/21	3:05	238	256
1763	11/21	3:05	256	263
1764	11/21	3:05	256	231
1765	11/21	3:07	256	188
1766	11/21	3:08	181	181
1767	11/21	3:09	281	288
1768	11/21	3:10	156	119
1769	11/21	3:11	263	269
1770	11/21	3:11	75	88
1771	11/21	3:15	144	94
1772	11/21	3:18	250	269
1773	11/21	3:19	263	288
1774	11/21	3:23	238	263
1775	11/21	3:23	144	169

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1776	11/21	3:24	263	319
1777	11/21	3:29	188	213
1778	11/21	3:33	269	263
1779	11/21	3:38	206	219
1780	11/21	3:42	94	69
1781	11/21	3:48	263	288
1782	11/21	3:52	250	294
1783	11/21	3:53	200	200
1784	11/21	3:58	213	194
1785	11/21	4:01	288	294
1786	11/21	4:02	213	219
1787	11/21	4:02	206	213
1788	11/21	4:07	225	219
1789	11/21	4:16	163	169
1790	11/21	4:16	144	144
1791	11/21	4:17	156	163
1792	11/21	4:17	131	144
1793	11/21	4:19	188	194
1794	11/21	4:19	156	156
1795	11/21	4:20	50	50
1796	11/21	4:20	169	181
1797	11/21	4:22	163	163
1798	11/21	4:22	244	238
1799	11/21	4:27	288	281
1800	11/21	4:29	169	144
1801	11/21	4:30	125	-
1802	11/21	4:32	206	200
1803	11/21	4:33	206	219
1804	11/21	4:34	231	213
1805	11/21	4:38	194	206
1806	11/21	4:41	138	144
1807	11/21	4:48	300	300
1808	11/21	4:49	213	213
1809	11/21	4:51	144	156
1810	11/21	4:55	88	119
1811	11/21	4:57	113	144
1812	11/21	4:59	150	138
1813	11/21	5:01	219	213
1814	11/21	5:02	163	163
1815	11/21	5:06	144	138
1816	11/21	5:11	156	-
1817	11/21	5:11	119	138
1818	11/21	5:12	275	281
1819	11/21	5:16	219	256
1820	11/21	5:17	306	350
1821	11/21	5:18	169	169
1822	11/21	5:20	156	163
1823	11/21	5:21	206	206
1824	11/21	5:22	156	219
1825	11/21	5:24	169	163
1826	11/21	5:28	206	194
1827	11/21	5:29	131	119
1828	11/21	5:30	238	231
1829	11/21	5:31	231	219
1830	11/21	5:35	144	-
1831	11/21	5:38	169	163
1832	11/21	5:38	138	-
1833	11/21	5:38	269	288
1834	11/21	5:38	138	125
1835	11/21	5:39	75	69
1836	11/21	5:41	238	219
1837	11/21	5:44	238	219
1838	11/21	5:46	169	163
1839	11/21	5:46	238	244
1840	11/21	5:54	188	175
1841	11/21	5:54	219	213
1842	11/21	5:55	181	163
1843	11/21	5:58	294	256
1844	11/21	5:58	194	213
1845	11/21	5:59	94	144
1846	11/21	6:00	238	250
1847	11/21	6:00	363	363

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1848	11/21	6:05	219	219
1849	11/21	6:07	300	294
1850	11/21	6:08	406	406
1851	11/21	6:15	194	219
1852	11/21	6:15	244	294
1853	11/21	6:19	244	238
1854	11/21	6:20	219	231
1855	11/21	6:20	181	213
1856	11/21	6:39	238	238
1857	11/21	6:40	413	463
1858	11/21	6:53	281	306
1859	11/21	6:56	213	244
1860	11/21	7:01	263	256
1861	11/21	7:11	331	319
1862	11/21	7:13	125	106
1863	11/21	7:29	119	150
1864	11/21	7:33	294	288
1865	11/21	7:34	94	100
1866	11/21	7:35	206	213
1867	11/21	7:45	694	694
1868	11/21	8:36	125	138
1869	11/21	8:54	131	131
1870	11/21	8:56	388	394
1871	11/21	9:09	169	-
1872	11/21	9:38	156	175
1873	11/21	9:58	363	363
1874	11/21	10:32	44	50
1875	11/21	10:36	144	144
1876	11/21	11:44	119	88
1877	11/21	11:56	231	231
1878	11/21	12:08	188	206
1879	11/21	12:12	31	-
1880	11/21	12:22	31	63
1881	11/21	12:31	225	231
1882	11/21	12:48	350	344
1883	11/21	12:53	100	119
1884	11/21	13:15	331	313
1885	11/21	13:54	56	119
1886	11/21	14:50	63	63
1887	11/21	15:11	419	438
1888	11/21	15:21	425	381
1889	11/21	15:25	213	256
1890	11/21	15:29	88	131
1891	11/21	15:37	188	188
1892	11/21	15:47	344	356
1893	11/21	15:50	381	356
1894	11/21	16:07	188	-
1895	11/21	16:37	188	231
1896	11/21	17:22	188	181
1897	11/21	17:39	288	294
1898	11/21	17:56	231	250
1899	11/21	17:56	200	200
1900	11/21	17:56	213	206
1901	11/21	17:57	206	225
1902	11/21	18:17	288	294
1903	11/21	18:19	75	94
1904	11/21	18:22	213	225
1905	11/21	18:33	75	75
1906	11/21	19:01	263	288
1907	11/21	19:04	144	131
1908	11/21	19:08	300	294
1909	11/21	19:17	181	-
1910	11/21	19:21	225	250
1911	11/21	19:29	100	113
1912	11/21	19:43	100	94
1913	11/21	19:43	125	150
1914	11/21	19:47	175	175
1915	11/21	19:47	75	69
1916	11/21	19:48	219	225
1917	11/21	19:48	175	169
1918	11/21	19:56	388	375
1919	11/21	20:03	131	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1920	11/21	20:05	300	313
1921	11/21	20:13	206	213
1922	11/21	20:19	238	238
1923	11/21	20:19	263	275
1924	11/21	20:20	150	150
1925	11/21	20:24	388	400
1926	11/21	20:27	331	-
1927	11/21	20:31	63	56
1928	11/21	20:35	294	294
1929	11/21	20:38	263	-
1930	11/21	20:38	106	94
1931	11/21	20:42	200	219
1932	11/21	20:42	106	106
1933	11/21	20:43	200	238
1934	11/21	20:46	63	94
1935	11/21	20:47	219	225
1936	11/21	20:47	94	94
1937	11/21	20:48	100	100
1938	11/21	20:48	269	269
1939	11/21	20:50	231	219
1940	11/21	20:53	463	488
1941	11/21	20:53	275	275
1942	11/21	20:53	556	563
1943	11/21	20:54	175	175
1944	11/21	20:55	150	156
1945	11/21	20:56	263	256
1946	11/21	21:02	50	88
1947	11/21	21:02	106	125
1948	11/21	21:02	494	506
1949	11/21	21:07	588	594
1950	11/21	21:11	156	106
1951	11/21	21:15	169	150
1952	11/21	21:15	188	188
1953	11/21	21:17	250	294
1954	11/21	21:19	556	531
1955	11/21	21:26	131	125
1956	11/21	21:28	138	75
1957	11/21	21:29	250	250
1958	11/21	21:30	125	100
1959	11/21	21:36	263	250
1960	11/21	21:38	81	106
1961	11/21	21:39	163	156
1962	11/21	21:40	150	131
1963	11/21	21:43	181	175
1964	11/21	21:44	200	200
1965	11/21	21:45	125	131
1966	11/21	21:45	231	-
1967	11/21	21:46	38	50
1968	11/21	21:46	231	225
1969	11/21	21:50	194	175
1970	11/21	21:52	156	175
1971	11/21	21:53	75	75
1972	11/21	21:56	113	144
1973	11/21	21:59	100	69
1974	11/21	22:00	131	125
1975	11/21	22:05	125	125
1976	11/21	22:14	275	275
1977	11/21	22:15	250	244
1978	11/21	22:16	125	144
1979	11/21	22:17	613	656
1980	11/21	22:21	263	256
1981	11/21	22:31	125	150
1982	11/21	22:34	169	150
1983	11/21	21:50	188	181
1984	11/21	21:52	150	169
1985	11/21	21:53	75	75
1986	11/21	21:56	119	144
1987	11/21	21:59	106	63
1988	11/21	22:05	125	119
1989	11/21	22:06	44	50
1990	11/21	22:09	263	-
1991	11/21	22:11	650	656

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1992	11/21	22:14	263	300
1993	11/21	22:15	238	244
1994	11/21	22:15	625	650
1995	11/21	22:16	125	138
1996	11/21	22:17	150	-
1997	11/21	22:17	619	656
1998	11/21	22:20	106	119
1999	11/21	22:21	275	263
2000	11/21	22:21	256	275
2001	11/21	22:27	281	-
2002	11/21	22:31	150	163
2003	11/21	22:34	169	150
2004	11/21	22:40	194	200
2005	11/21	22:41	125	113
2006	11/21	22:41	106	125
2007	11/21	22:41	225	231
2008	11/21	22:41	113	125
2009	11/21	22:41	256	244
2010	11/21	22:42	231	231
2011	11/21	22:42	181	188
2012	11/21	22:43	269	238
2013	11/21	22:44	256	250
2014	11/21	22:45	138	113
2015	11/21	22:52	256	263
2016	11/21	22:55	275	306
2017	11/21	22:57	244	-
2018	11/21	22:58	156	144
2019	11/21	22:58	100	81
2020	11/21	22:58	50	56
2021	11/21	23:00	63	69
2022	11/21	23:03	294	313
2023	11/21	23:06	88	75
2024	11/21	23:10	213	225
2025	11/21	23:11	169	169
2026	11/21	23:12	50	69
2027	11/21	23:17	181	-
2028	11/21	23:18	150	-
2029	11/21	23:18	125	119
2030	11/21	23:19	213	213
2031	11/21	23:20	169	163
2032	11/21	23:20	75	150
2033	11/21	23:22	206	213
2034	11/21	23:23	125	125
2035	11/21	23:31	294	288
2036	11/21	23:31	200	-
2037	11/21	23:36	100	119
2038	11/21	23:36	300	-
2039	11/21	23:41	206	225
2040	11/21	23:42	225	225
2041	11/21	23:42	119	131
2042	11/21	23:43	250	244
2043	11/21	23:47	250	225
2044	11/21	23:55	163	150
2045	11/21	23:57	138	138
2046	11/22	0:02	225	250
2047	11/22	0:05	244	-
2048	11/22	0:05	69	50
2049	11/22	0:06	100	94
2050	11/22	0:08	69	75
2051	11/22	0:08	150	150
2052	11/22	0:09	144	125
2053	11/22	0:13	219	231
2054	11/22	0:14	113	131
2055	11/22	0:14	163	175
2056	11/22	0:15	156	188
2057	11/22	0:17	156	175
2058	11/22	0:18	288	300
2059	11/22	0:21	150	150
2060	11/22	0:22	125	125
2061	11/22	0:26	219	213
2062	11/22	0:26	125	125
2063	11/22	0:27	175	169

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2064	11/22	0:27	156	169
2065	11/22	0:29	138	-
2066	11/22	0:35	200	200
2067	11/22	0:38	175	181
2068	11/22	0:39	81	50
2069	11/22	0:40	175	188
2070	11/22	0:41	181	206
2071	11/22	0:51	188	188
2072	11/22	0:51	163	150
2073	11/22	0:53	200	194
2074	11/22	0:55	200	219
2075	11/22	1:04	206	200
2076	11/22	1:08	206	200
2077	11/22	1:09	138	119
2078	11/22	1:10	300	-
2079	11/22	1:12	131	131
2080	11/22	1:14	100	119
2081	11/22	1:16	100	119
2082	11/22	1:18	219	231
2083	11/22	1:18	231	-
2084	11/22	1:21	163	175
2085	11/22	1:29	325	338
2086	11/22	1:29	344	350
2087	11/22	1:30	194	156
2088	11/22	1:34	350	325
2089	11/22	1:37	75	88
2090	11/22	1:41	181	175
2091	11/22	1:42	106	138
2092	11/22	1:42	181	219
2093	11/22	1:46	250	256
2094	11/22	1:46	150	150
2095	11/22	1:47	69	100
2096	11/22	1:47	281	294
2097	11/22	1:48	156	188
2098	11/22	1:49	275	263
2099	11/22	1:51	331	338
2100	11/22	1:51	75	81
2101	11/22	1:52	225	225
2102	11/22	1:54	113	138
2103	11/22	1:54	63	50
2104	11/22	1:55	100	119
2105	11/22	1:56	194	200
2106	11/22	1:56	156	175
2107	11/22	1:57	125	119
2108	11/22	1:57	169	175
2109	11/22	2:03	175	175
2110	11/22	2:04	175	175
2111	11/22	2:05	119	-
2112	11/22	2:06	275	256
2113	11/22	2:11	156	175
2114	11/22	2:15	300	288
2115	11/22	2:15	294	-
2116	11/22	2:16	169	175
2117	11/22	2:21	213	225
2118	11/22	2:22	138	-
2119	11/22	2:22	156	175
2120	11/22	2:22	94	94
2121	11/22	2:24	150	150
2122	11/22	2:24	263	269
2123	11/22	2:25	306	300
2124	11/22	2:25	175	200
2125	11/22	2:26	144	156
2126	11/22	2:27	175	175
2127	11/22	2:33	131	144
2128	11/22	2:42	188	188
2129	11/22	2:42	150	156
2130	11/22	2:47	175	181
2131	11/22	2:47	175	194
2132	11/22	2:50	125	163
2133	11/22	2:50	275	281
2134	11/22	2:52	300	300
2135	11/22	2:58	213	244

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2136	11/22	2:59	319	319
2137	11/22	3:00	175	169
2138	11/22	3:02	200	-
2139	11/22	3:02	150	-
2140	11/22	3:05	206	231
2141	11/22	3:05	138	-
2142	11/22	3:05	138	144
2143	11/22	3:06	225	238
2144	11/22	3:08	175	175
2145	11/22	3:11	244	250
2146	11/22	3:12	181	169
2147	11/22	3:14	150	169
2148	11/22	3:15	288	288
2149	11/22	3:17	156	156
2150	11/22	3:19	181	150
2151	11/22	3:19	131	125
2152	11/22	3:19	300	-
2153	11/22	3:20	263	256
2154	11/22	3:21	275	275
2155	11/22	3:23	181	175
2156	11/22	3:23	144	-
2157	11/22	3:23	219	194
2158	11/22	3:24	188	-
2159	11/22	3:24	288	-
2160	11/22	3:27	213	213
2161	11/22	3:28	163	-
2162	11/22	3:29	119	125
2163	11/22	3:29	194	194
2164	11/22	3:29	213	200
2165	11/22	3:31	163	188
2166	11/22	3:31	125	144
2167	11/22	3:35	150	150
2168	11/22	3:36	150	169
2169	11/22	3:37	188	181
2170	11/22	3:38	144	175
2171	11/22	3:38	181	188
2172	11/22	3:38	125	138
2173	11/22	3:38	250	275
2174	11/22	3:38	350	-
2175	11/22	3:38	113	138
2176	11/22	3:38	350	-
2177	11/22	3:41	256	281
2178	11/22	3:42	181	200
2179	11/22	3:43	225	225
2180	11/22	3:43	100	119
2181	11/22	3:45	231	225
2182	11/22	3:49	106	150
2183	11/22	3:49	150	144
2184	11/22	3:50	144	175
2185	11/22	3:50	144	150
2186	11/22	3:54	194	225
2187	11/22	3:55	331	325
2188	11/22	3:57	388	-
2189	11/22	3:57	225	225
2190	11/22	3:57	131	150
2191	11/22	3:59	88	125
2192	11/22	3:59	169	175
2193	11/22	4:00	100	150
2194	11/22	4:03	275	300
2195	11/22	4:03	81	63
2196	11/22	4:05	188	163
2197	11/22	4:06	150	138
2198	11/22	4:10	188	175
2199	11/22	4:10	81	94
2200	11/22	4:12	138	175
2201	11/22	4:15	294	294
2202	11/22	4:17	150	144
2203	11/22	4:17	156	169
2204	11/22	4:19	144	156
2205	11/22	4:19	225	231
2206	11/22	4:19	225	238
2207	11/22	4:24	250	263

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2208	11/22	4:27	219	200
2209	11/22	4:27	119	144
2210	11/22	4:28	231	231
2211	11/22	4:29	275	294
2212	11/22	4:30	238	250
2213	11/22	4:31	306	-
2214	11/22	4:31	256	-
2215	11/22	4:32	219	219
2216	11/22	4:32	238	231
2217	11/22	4:34	150	163
2218	11/22	4:34	100	88
2219	11/22	4:36	194	200
2220	11/22	4:36	100	106
2221	11/22	4:37	244	281
2222	11/22	4:40	150	-
2223	11/22	4:40	213	213
2224	11/22	4:42	169	175
2225	11/22	4:42	144	169
2226	11/22	4:42	225	206
2227	11/22	4:42	225	219
2228	11/22	4:43	331	-
2229	11/22	4:43	263	269
2230	11/22	4:43	200	206
2231	11/22	4:44	113	138
2232	11/22	4:46	200	225
2233	11/22	4:46	206	200
2234	11/22	4:46	213	-
2235	11/22	4:48	63	94
2236	11/22	4:49	200	181
2237	11/22	4:50	150	150
2238	11/22	4:52	125	138
2239	11/22	4:53	81	81
2240	11/22	4:54	63	88
2241	11/22	4:54	156	150
2242	11/22	4:59	225	-
2243	11/22	5:01	194	225
2244	11/22	5:01	225	219
2245	11/22	5:02	169	-
2246	11/22	5:02	138	131
2247	11/22	5:02	144	150
2248	11/22	5:03	188	194
2249	11/22	5:05	63	63
2250	11/22	5:05	125	119
2251	11/22	5:10	244	225
2252	11/22	5:10	150	-
2253	11/22	5:11	175	175
2254	11/22	5:14	213	225
2255	11/22	5:14	150	169
2256	11/22	5:15	294	300
2257	11/22	5:17	344	344
2258	11/22	5:17	356	369
2259	11/22	5:17	75	-
2260	11/22	5:19	113	138
2261	11/22	5:19	200	213
2262	11/22	5:22	175	-
2263	11/22	5:23	188	-
2264	11/22	5:23	250	-
2265	11/22	5:24	188	194
2266	11/22	5:25	325	306
2267	11/22	5:28	219	219
2268	11/22	5:29	244	256
2269	11/22	5:29	119	-
2270	11/22	5:31	313	319
2271	11/22	5:32	175	200
2272	11/22	5:33	219	225
2273	11/22	5:33	231	225
2274	11/22	5:33	344	350
2275	11/22	5:34	175	-
2276	11/22	5:34	225	219
2277	11/22	5:35	194	194
2278	11/22	5:37	188	181
2279	11/22	5:37	200	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2280	11/22	5:38	231	231
2281	11/22	5:39	231	231
2282	11/22	5:39	188	181
2283	11/22	5:40	169	175
2284	11/22	5:41	313	313
2285	11/22	5:42	169	163
2286	11/22	5:44	325	325
2287	11/22	5:44	275	275
2288	11/22	5:46	175	194
2289	11/22	5:46	106	125
2290	11/22	5:47	381	-
2291	11/22	5:47	294	-
2292	11/22	5:47	144	144
2293	11/22	5:47	181	181
2294	11/22	5:47	188	188
2295	11/22	5:50	288	275
2296	11/22	5:52	206	219
2297	11/22	5:53	163	-
2298	11/22	5:53	288	300
2299	11/22	5:57	306	294
2300	11/22	6:01	219	225
2301	11/22	6:09	294	275
2302	11/22	6:12	194	175
2303	11/22	6:35	213	206
2304	11/22	6:39	156	138
2305	11/22	6:39	144	150
2306	11/22	6:40	256	250
2307	11/22	6:47	206	213
2308	11/22	6:52	144	163
2309	11/22	7:03	144	144
2310	11/22	7:09	169	-
2311	11/22	7:09	200	200
2312	11/22	7:12	150	144
2313	11/22	7:12	100	106
2314	11/22	7:18	275	294
2315	11/22	7:18	275	269
2316	11/22	7:20	138	156
2317	11/22	7:22	325	-
2318	11/22	7:23	325	-
2319	11/22	7:29	294	300
2320	11/22	7:29	181	188
2321	11/22	7:34	219	-
2322	11/22	7:37	194	206
2323	11/22	7:39	188	175
2324	11/22	7:39	213	194
2325	11/22	7:43	413	413
2326	11/22	7:43	219	200
2327	11/22	7:47	150	-
2328	11/22	7:50	175	188
2329	11/22	7:51	306	325
2330	11/22	7:53	194	219
2331	11/22	7:54	181	-
2332	11/22	7:55	163	175
2333	11/22	7:59	156	169
2334	11/22	8:00	125	144
2335	11/22	8:01	250	-
2336	11/22	8:01	344	-
2337	11/22	8:01	300	306
2338	11/22	8:04	206	-
2339	11/22	8:08	344	-
2340	11/22	8:10	138	138
2341	11/22	8:10	175	175
2342	11/22	8:11	281	288
2343	11/22	8:12	363	-
2344	11/22	8:15	288	288
2345	11/22	8:18	225	225
2346	11/22	8:18	213	200
2347	11/22	8:19	319	338
2348	11/22	8:21	156	169
2349	11/22	8:26	263	263
2350	11/22	8:28	325	319
2351	11/22	8:29	281	294

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2352	11/22	8:29	125	106
2353	11/22	8:31	231	231
2354	11/22	8:33	313	313
2355	11/22	8:36	288	300
2356	11/22	8:37	319	313
2357	11/22	8:39	300	294
2358	11/22	8:39	275	-
2359	11/22	8:39	94	75
2360	11/22	8:39	163	156
2361	11/22	8:41	188	200
2362	11/22	8:44	200	213
2363	11/22	8:48	200	-
2364	11/22	8:50	225	231
2365	11/22	8:50	181	181
2366	11/22	8:53	319	300
2367	11/22	9:00	225	213
2368	11/22	9:23	200	188
2369	11/22	9:26	300	294
2370	11/22	9:27	125	156
2371	11/22	9:37	350	-
2372	11/22	9:42	169	169
2373	11/22	10:00	331	306
2374	11/22	10:02	194	206
2375	11/22	10:06	113	150
2376	11/22	10:16	100	88
2377	11/22	10:28	181	175
2378	11/22	10:39	200	-
2379	11/22	10:40	213	219
2380	11/22	10:46	156	163
2381	11/22	10:53	181	175
2382	11/22	11:06	350	350
2383	11/22	11:09	250	294
2384	11/22	11:11	88	63
2385	11/22	11:15	275	275
2386	11/22	11:24	225	231
2387	11/22	11:40	200	200
2388	11/22	11:41	325	325
2389	11/22	11:42	231	269
2390	11/22	11:47	219	225
2391	11/22	11:54	319	319
2392	11/22	11:55	138	150
2393	11/22	11:55	200	200
2394	11/22	12:12	325	325
2395	11/22	12:18	131	119
2396	11/22	12:21	163	163
2397	11/22	12:29	206	225
2398	11/22	12:37	206	219
2399	11/22	12:50	156	175
2400	11/22	12:55	100	81
2401	11/22	13:40	138	163
2402	11/22	13:45	300	300
2403	11/22	13:49	275	288
2404	11/22	13:54	81	125
2405	11/22	13:54	181	194
2406	11/22	13:55	263	250
2407	11/22	13:59	219	-
2408	11/28	0:00	213	225
2409	11/28	0:00	200	219
2410	11/28	0:01	131	169
2411	11/28	0:01	200	213
2412	11/28	0:01	156	144
2413	11/28	0:01	294	288
2414	11/28	0:01	219	219
2415	11/28	0:02	150	150
2416	11/28	0:02	225	213
2417	11/28	0:02	238	219
2418	11/28	0:03	150	125
2419	11/28	0:03	156	138
2420	11/28	0:03	225	200
2421	11/28	0:03	181	138
2422	11/28	0:03	175	194
2423	11/28	0:04	175	156

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2424	11/28	0:04	225	238
2425	11/28	0:04	238	244
2426	11/28	0:04	344	319
2427	11/28	0:04	150	131
2428	11/28	0:04	81	88
2429	11/28	0:05	300	275
2430	11/28	0:05	225	244
2431	11/28	0:05	263	-
2432	11/28	0:05	150	169
2433	11/28	0:05	150	213
2434	11/28	0:05	200	219
2435	11/28	0:05	244	225
2436	11/28	0:06	250	250
2437	11/28	0:06	113	150
2438	11/28	0:06	200	200
2439	11/28	0:07	238	231
2440	11/28	0:07	200	194
2441	11/28	0:07	256	-
2442	11/28	0:07	350	350
2443	11/28	0:07	244	250
2444	11/28	0:08	219	231
2445	11/28	0:09	250	281
2446	11/28	0:09	150	188
2447	11/28	0:09	219	225
2448	11/28	0:09	113	-
2449	11/28	0:09	75	-
2450	11/28	0:10	256	244
2451	11/28	0:10	150	150
2452	11/28	0:10	294	300
2453	11/28	0:10	175	175
2454	11/28	0:10	119	-
2455	11/28	0:10	231	231
2456	11/28	0:10	163	131
2457	11/28	0:10	206	200
2458	11/28	0:11	219	-
2459	11/28	0:11	206	-
2460	11/28	0:11	225	275
2461	11/28	0:12	269	250
2462	11/28	0:12	231	225
2463	11/28	0:12	138	-
2464	11/28	0:12	150	150
2465	11/28	0:12	100	81
2466	11/28	0:12	194	150
2467	11/28	0:12	213	200
2468	11/28	0:12	250	269
2469	11/28	0:13	356	331
2470	11/28	0:13	175	-
2471	11/28	0:13	256	-
2472	11/28	0:13	213	225
2473	11/28	0:14	150	-
2474	11/28	0:14	219	-
2475	11/28	0:14	300	325
2476	11/28	0:14	300	-
2477	11/28	0:14	269	-
2478	11/28	0:14	181	144
2479	11/28	0:14	188	200
2480	11/28	0:14	294	294
2481	11/28	0:14	200	200
2482	11/28	0:15	213	200
2483	11/28	0:15	163	-
2484	11/28	0:15	119	113
2485	11/28	0:15	138	150
2486	11/28	0:16	125	-
2487	11/28	0:16	75	-
2488	11/28	0:16	150	131
2489	11/28	0:16	275	275
2490	11/28	0:17	200	-
2491	11/28	0:17	94	-
2492	11/28	0:17	188	213
2493	11/28	0:18	175	175
2494	11/28	0:18	175	181
2495	11/28	0:18	88	113

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2496	11/28	0:19	219	-
2497	11/28	0:19	213	-
2498	11/28	0:20	256	244
2499	11/28	0:20	225	219
2500	11/28	0:20	175	-
2501	11/28	0:20	156	150
2502	11/28	0:20	256	238
2503	11/28	0:21	225	175
2504	11/28	0:21	206	206
2505	11/28	0:21	231	213
2506	11/28	0:21	225	213
2507	11/28	0:21	125	131
2508	11/28	0:22	275	-
2509	11/28	0:22	156	-
2510	11/28	0:22	113	163
2511	11/28	0:22	56	113
2512	11/28	0:22	219	219
2513	11/28	0:22	175	163
2514	11/28	0:22	150	181
2515	11/28	0:22	238	-
2516	11/28	0:22	225	200
2517	11/28	0:22	156	175
2518	11/28	0:22	150	138
2519	11/28	0:23	238	-
2520	11/28	0:23	175	-
2521	11/28	0:23	156	144
2522	11/28	0:23	125	106
2523	11/28	0:23	163	-
2524	11/28	0:23	175	181
2525	11/28	0:23	150	169
2526	11/28	0:24	194	206
2527	11/28	0:24	313	306
2528	11/28	0:24	181	225
2529	11/28	0:24	225	-
2530	11/28	0:24	244	-
2531	11/28	0:24	175	163
2532	11/28	0:24	100	150
2533	11/28	0:24	200	225
2534	11/28	0:24	63	56
2535	11/28	0:25	175	269
2536	11/28	0:25	250	269
2537	11/28	0:25	119	138
2538	11/28	0:25	119	-
2539	11/28	0:25	131	-
2540	11/28	0:25	163	138
2541	11/28	0:25	219	194
2542	11/28	0:26	194	-
2543	11/28	0:26	169	156
2544	11/28	0:26	225	250
2545	11/28	0:26	138	144
2546	11/28	0:26	131	125
2547	11/28	0:26	219	219
2548	11/28	0:27	144	-
2549	11/28	0:27	150	-
2550	11/28	0:27	194	175
2551	11/28	0:27	456	463
2552	11/28	0:27	213	-
2553	11/28	0:27	219	200
2554	11/28	0:28	94	106
2555	11/28	0:28	200	-
2556	11/28	0:28	150	-
2557	11/28	0:28	200	175
2558	11/28	0:29	188	-
2559	11/28	0:29	206	188
2560	11/28	0:29	113	88
2561	11/28	0:29	219	250
2562	11/28	0:29	125	125
2563	11/28	0:30	256	244
2564	11/28	0:30	163	163
2565	11/28	0:30	194	188
2566	11/28	0:30	206	200
2567	11/28	0:31	181	175

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2568	11/28	0:32	213	225
2569	11/28	0:32	175	181
2570	11/28	0:32	163	125
2571	11/28	0:32	75	106
2572	11/28	0:32	138	119
2573	11/28	0:32	150	-
2574	11/28	0:32	88	-
2575	11/28	0:32	100	-
2576	11/28	0:32	125	106
2577	11/28	0:32	238	-
2578	11/28	0:32	225	-
2579	11/28	0:32	194	-
2580	11/28	0:32	269	275
2581	11/28	0:33	156	188
2582	11/28	0:33	144	-
2583	11/28	0:33	156	163
2584	11/28	0:33	150	138
2585	11/28	0:33	231	213
2586	11/28	0:33	194	188
2587	11/28	0:33	188	-
2588	11/28	0:33	156	-
2589	11/28	0:33	231	225
2590	11/28	0:33	200	200
2591	11/28	0:33	225	-
2592	11/28	0:33	275	275
2593	11/28	0:33	238	-
2594	11/28	0:33	194	188
2595	11/28	0:33	231	219
2596	11/28	0:33	219	188
2597	11/28	0:34	244	-
2598	11/28	0:34	225	213
2599	11/28	0:34	200	181
2600	11/28	0:34	150	-
2601	11/28	0:34	150	-
2602	11/28	0:34	225	231
2603	11/28	0:34	181	188
2604	11/28	0:34	200	238
2605	11/28	0:34	144	-
2606	11/28	0:34	88	-
2607	11/28	0:34	138	-
2608	11/28	0:34	188	175
2609	11/28	0:34	163	-
2610	11/28	0:34	194	200
2611	11/28	0:34	188	194
2612	11/28	0:35	200	175
2613	11/28	0:35	213	200
2614	11/28	0:35	175	-
2615	11/28	0:35	88	94
2616	11/28	0:35	94	81
2617	11/28	0:35	138	163
2618	11/28	0:35	138	-
2619	11/28	0:35	94	-
2620	11/28	0:35	125	-
2621	11/28	0:35	125	-
2622	11/28	0:36	188	-
2623	11/28	0:36	219	-
2624	11/28	0:36	213	-
2625	11/28	0:36	288	-
2626	11/28	0:36	131	125
2627	11/28	0:36	181	-
2628	11/28	0:36	113	-
2629	11/28	0:36	106	-
2630	11/28	0:36	238	-
2631	11/28	0:36	125	-
2632	11/28	0:36	94	-
2633	11/28	0:36	250	-
2634	11/28	0:36	331	-
2635	11/28	0:37	231	-
2636	11/28	0:37	325	306
2637	11/28	0:37	256	263
2638	11/28	0:37	206	-
2639	11/28	0:37	175	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2640	11/28	0:37	200	-
2641	11/28	0:37	125	138
2642	11/28	0:37	231	-
2643	11/28	0:37	156	150
2644	11/28	0:38	231	-
2645	11/28	0:38	175	-
2646	11/28	0:38	200	194
2647	11/28	0:38	225	200
2648	11/28	0:38	150	-
2649	11/28	0:38	206	-
2650	11/28	0:38	144	-
2651	11/28	0:38	244	231
2652	11/28	0:38	281	-
2653	11/28	0:38	200	-
2654	11/28	0:38	200	206
2655	11/28	0:39	225	-
2656	11/28	0:39	206	206
2657	11/28	0:39	225	231
2658	11/28	0:39	219	-
2659	11/28	0:39	206	225
2660	11/28	0:40	138	113
2661	11/28	0:40	206	219
2662	11/28	0:40	181	231
2663	11/28	0:40	281	-
2664	11/28	0:40	194	213
2665	11/28	0:40	169	175
2666	11/28	0:40	125	-
2667	11/28	0:40	175	175
2668	11/28	0:40	225	244
2669	11/28	0:40	144	-
2670	11/28	0:40	175	188
2671	11/28	0:40	225	-
2672	11/28	0:40	219	213
2673	11/28	0:40	206	200
2674	11/28	0:41	256	-
2675	11/28	0:41	125	-
2676	11/28	0:41	238	231
2677	11/28	0:41	194	175
2678	11/28	0:41	219	200
2679	11/28	0:41	219	181
2680	11/28	0:41	206	188
2681	11/28	0:41	206	-
2682	11/28	0:41	256	250
2683	11/28	0:41	213	200
2684	11/28	0:41	194	194
2685	11/28	0:41	200	206
2686	11/28	0:41	188	-
2687	11/28	0:42	225	163
2688	11/28	0:42	231	-
2689	11/28	0:42	75	94
2690	11/28	0:42	231	-
2691	11/28	0:42	206	206
2692	11/28	0:42	219	219
2693	11/28	0:42	275	-
2694	11/28	0:42	225	-
2695	11/28	0:42	250	-
2696	11/28	0:42	225	194
2697	11/28	0:42	225	244
2698	11/28	0:42	231	-
2699	11/28	0:42	175	-
2700	11/28	0:42	213	-
2701	11/28	0:42	281	-
2702	11/28	0:42	250	-
2703	11/28	0:43	163	-
2704	11/28	0:43	238	250
2705	11/28	0:43	188	188
2706	11/28	0:43	200	213
2707	11/28	0:43	225	206
2708	11/28	0:43	225	225
2709	11/28	0:43	244	244
2710	11/28	0:43	200	206
2711	11/28	0:43	175	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2712	11/28	0:43	75	-
2713	11/28	0:43	175	-
2714	11/28	0:43	150	156
2715	11/28	0:43	213	206
2716	11/28	0:44	119	106
2717	11/28	0:44	200	206
2718	11/28	0:44	213	-
2719	11/28	0:44	125	125
2720	11/28	0:44	263	269
2721	11/28	0:44	238	-
2722	11/28	0:44	163	-
2723	11/28	0:44	238	219
2724	11/28	0:44	194	206
2725	11/28	0:44	275	250
2726	11/28	0:44	225	225
2727	11/28	0:44	219	213
2728	11/28	0:45	300	281
2729	11/28	0:45	281	294
2730	11/28	0:45	356	344
2731	11/28	0:45	138	188
2732	11/28	0:45	225	263
2733	11/28	0:45	263	225
2734	11/28	0:45	250	225
2735	11/28	0:45	244	-
2736	11/28	0:45	244	-
2737	11/28	0:45	275	-
2738	11/28	0:45	256	-
2739	11/28	0:45	213	206
2740	11/28	0:46	106	-
2741	11/28	0:46	219	200
2742	11/28	0:46	225	269
2743	11/28	0:46	150	-
2744	11/28	0:46	156	169
2745	11/28	0:46	275	-
2746	11/28	0:46	213	219
2747	11/28	0:46	250	250
2748	11/28	0:46	219	188
2749	11/28	0:46	200	188
2750	11/28	0:46	88	144
2751	11/28	0:47	244	200
2752	11/28	0:47	106	125
2753	11/28	0:47	256	250
2754	11/28	0:47	138	125
2755	11/28	0:47	275	263
2756	11/28	0:47	150	181
2757	11/28	0:47	244	-
2758	11/28	0:47	275	288
2759	11/28	0:47	225	194
2760	11/28	0:47	244	-
2761	11/28	0:47	188	194
2762	11/28	0:47	250	200
2763	11/28	0:47	250	-
2764	11/28	0:48	194	188
2765	11/28	0:48	250	250
2766	11/28	0:48	219	225
2767	11/28	0:48	250	269
2768	11/28	0:48	244	219
2769	11/28	0:48	63	63
2770	11/28	0:48	231	-
2771	11/28	0:48	194	225
2772	11/28	0:48	200	200
2773	11/28	0:48	194	200
2774	11/28	0:48	225	288
2775	11/28	0:48	94	106
2776	11/28	0:48	181	-
2777	11/28	0:48	163	-
2778	11/28	0:48	194	163
2779	11/28	0:48	250	-
2780	11/28	0:49	169	244
2781	11/28	0:49	231	-
2782	11/28	0:49	200	-
2783	11/28	0:49	256	219

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2784	11/28	0:49	256	-
2785	11/28	0:49	100	69
2786	11/28	0:49	219	-
2787	11/28	0:49	244	225
2788	11/28	0:49	156	-
2789	11/28	0:49	244	-
2790	11/28	0:49	238	225
2791	11/28	0:50	269	-
2792	11/28	0:50	213	-
2793	11/28	0:50	294	238
2794	11/28	0:50	244	-
2795	11/28	0:50	169	-
2796	11/28	0:50	206	200
2797	11/28	0:50	181	-
2798	11/28	0:50	75	88
2799	11/28	0:50	219	-
2800	11/28	0:50	138	163
2801	11/28	0:50	206	206
2802	11/28	0:50	250	225
2803	11/28	0:50	206	225
2804	11/28	0:50	188	156
2805	11/28	0:51	213	225
2806	11/28	0:51	175	144
2807	11/28	0:51	213	219
2808	11/28	0:51	150	163
2809	11/28	0:51	269	275
2810	11/28	0:51	219	225
2811	11/28	0:51	219	250
2812	11/28	0:52	100	75
2813	11/28	0:52	225	225
2814	11/28	0:52	225	-
2815	11/28	0:52	169	-
2816	11/28	0:52	206	-
2817	11/28	0:52	200	-
2818	11/28	0:52	225	194
2819	11/28	0:52	275	275
2820	11/28	0:52	150	150
2821	11/28	0:52	275	250
2822	11/28	0:52	163	200
2823	11/28	0:52	144	169
2824	11/28	0:52	231	-
2825	11/28	0:52	175	156
2826	11/28	0:52	225	244
2827	11/28	0:52	219	238
2828	11/28	0:53	438	438
2829	11/28	0:53	100	81
2830	11/28	0:53	113	-
2831	11/28	0:53	225	219
2832	11/28	0:53	194	213
2833	11/28	0:53	175	-
2834	11/28	0:53	194	-
2835	11/28	0:53	250	263
2836	11/28	0:53	200	-
2837	11/28	0:53	156	-
2838	11/28	0:53	69	-
2839	11/28	0:54	256	250
2840	11/28	0:54	194	200
2841	11/28	0:54	231	-
2842	11/28	0:54	194	200
2843	11/28	0:54	263	225
2844	11/28	0:54	238	219
2845	11/28	0:54	200	188
2846	11/28	0:55	269	219
2847	11/28	0:55	231	250
2848	11/28	0:55	175	206
2849	11/28	0:55	269	281
2850	11/28	0:55	175	181
2851	11/28	0:55	169	-
2852	11/28	0:56	269	269
2853	11/28	0:56	206	200
2854	11/28	1:12	275	288
2855	11/28	1:12	288	250

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2856	11/28	1:13	238	219
2857	11/28	1:13	206	188
2858	11/28	1:13	75	50
2859	11/28	1:13	181	194
2860	11/28	1:13	219	219
2861	11/28	1:13	156	156
2862	11/28	1:14	256	275
2863	11/28	1:15	125	131
2864	11/28	1:15	181	200
2865	11/28	1:15	125	81
2866	11/28	1:15	231	225
2867	11/28	1:16	225	238
2868	11/28	1:16	156	150
2869	11/28	1:16	125	106
2870	11/28	1:16	231	275
2871	11/28	1:16	225	231
2872	11/28	1:16	194	200
2873	11/28	1:17	150	156
2874	11/28	1:17	175	-
2875	11/28	1:17	181	-
2876	11/28	1:17	256	275
2877	11/28	1:17	188	169
2878	11/28	1:18	250	250
2879	11/28	1:18	263	269
2880	11/28	1:18	225	219
2881	11/28	1:18	163	150
2882	11/28	1:18	150	138
2883	11/28	1:18	175	181
2884	11/28	1:19	150	175
2885	11/28	1:19	225	200
2886	11/28	1:19	256	288
2887	11/28	1:19	200	213
2888	11/28	1:19	219	-
2889	11/28	1:20	200	175
2890	11/28	1:20	244	250
2891	11/28	1:20	244	250
2892	11/28	1:21	119	-
2893	11/28	1:21	94	63
2894	11/28	1:22	194	206
2895	11/28	1:22	194	188
2896	11/28	1:22	250	-
2897	11/28	1:22	231	-
2898	11/28	1:22	213	181
2899	11/28	1:22	231	219
2900	11/28	1:23	106	106
2901	11/28	1:23	238	238
2902	11/28	1:23	219	256
2903	11/28	1:24	200	-
2904	11/28	1:24	238	263
2905	11/28	1:24	225	244
2906	11/28	1:24	250	263
2907	11/28	1:24	150	131
2908	11/28	1:25	225	238
2909	11/28	1:25	269	219
2910	11/28	1:25	144	194
2911	11/28	1:25	231	275
2912	11/28	1:26	238	244
2913	11/28	1:27	188	200
2914	11/28	1:27	131	131
2915	11/28	1:27	125	150
2916	11/28	1:27	175	206
2917	11/28	1:27	175	169
2918	11/28	1:28	275	288
2919	11/28	1:29	175	-
2920	11/28	1:29	213	194
2921	11/28	1:29	231	213
2922	11/28	1:30	125	163
2923	11/28	1:31	188	200
2924	11/28	1:31	269	238
2925	11/28	1:31	263	263
2926	11/28	1:31	175	200
2927	11/28	1:32	206	238

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2928	11/28	1:32	244	-
2929	11/28	1:32	200	194
2930	11/28	1:32	231	-
2931	11/28	1:32	206	200
2932	11/28	1:32	150	138
2933	11/28	1:32	250	-
2934	11/28	1:32	263	269
2935	11/28	1:32	175	163
2936	11/28	1:33	238	-
2937	11/28	1:33	275	256
2938	11/28	1:33	175	188
2939	11/28	1:34	263	269
2940	11/28	1:34	219	200
2941	11/28	1:34	225	225
2942	11/28	1:34	150	150
2943	11/28	1:34	206	269
2944	11/28	1:34	100	106
2945	11/28	1:35	219	194
2946	11/28	1:35	206	194
2947	11/28	1:35	225	263
2948	11/28	1:36	138	150
2949	11/28	1:36	200	200
2950	11/28	1:36	200	206
2951	11/28	1:36	106	119
2952	11/28	1:37	188	200
2953	11/28	1:37	194	200
2954	11/28	1:37	250	263
2955	11/28	1:39	138	144
2956	11/28	1:39	213	213
2957	11/28	1:39	175	200
2958	11/28	1:40	206	-
2959	11/28	1:40	125	100
2960	11/28	1:40	206	231
2961	11/28	1:40	113	94
2962	11/28	1:41	181	225
2963	11/28	1:42	175	181
2964	11/28	1:42	231	-
2965	11/28	1:42	238	213
2966	11/28	1:43	244	206
2967	11/28	1:43	244	219
2968	11/28	1:43	250	-
2969	11/28	1:43	169	181
2970	11/28	1:43	163	181
2971	11/28	1:43	231	238
2972	11/28	1:43	175	188
2973	11/28	1:43	238	238
2974	11/28	1:44	125	125
2975	11/28	1:44	238	231
2976	11/28	1:44	188	188
2977	11/28	1:44	225	244
2978	11/28	1:44	169	181
2979	11/28	1:45	225	238
2980	11/28	1:45	250	225
2981	11/28	1:46	250	231
2982	11/28	1:46	75	75
2983	11/28	1:46	219	225
2984	11/28	1:46	194	169
2985	11/28	1:46	163	-
2986	11/28	1:47	225	244
2987	11/28	1:47	225	231
2988	11/28	1:47	175	163
2989	11/28	1:48	269	269
2990	11/28	1:48	200	206
2991	11/28	1:48	175	163
2992	11/28	1:48	181	-
2993	11/28	1:48	100	100
2994	11/28	1:49	175	163
2995	11/28	1:49	219	238
2996	11/28	1:50	225	-
2997	11/28	1:50	63	81
2998	11/28	1:50	125	131
2999	11/28	1:51	238	231

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3000	11/28	1:51	150	200
3001	11/28	1:51	169	175
3002	11/28	1:51	175	-
3003	11/28	1:52	200	200
3004	11/28	1:52	225	-
3005	11/28	1:52	231	-
3006	11/28	1:52	125	138
3007	11/28	1:54	250	231
3008	11/28	1:54	125	138
3009	11/28	1:55	263	-
3010	11/28	1:55	188	219
3011	11/28	1:55	225	288
3012	11/28	1:55	263	-
3013	11/28	1:56	250	-
3014	11/28	1:56	263	263
3015	11/28	1:56	181	194
3016	11/28	1:56	269	275
3017	11/28	1:56	250	-
3018	11/28	1:57	225	-
3019	11/28	1:57	269	244
3020	11/28	1:57	263	269
3021	11/28	1:57	225	219
3022	11/28	1:57	138	156
3023	11/28	1:58	219	-
3024	11/28	1:58	225	238
3025	11/28	1:58	181	138
3026	11/28	1:58	244	106
3027	11/28	1:58	231	-
3028	11/28	1:59	175	-
3029	11/28	2:00	75	50
3030	11/28	2:00	275	269
3031	11/28	2:00	256	-
3032	11/28	2:01	238	231
3033	11/28	2:01	200	206
3034	11/28	2:01	256	250
3035	11/28	2:01	206	-
3036	11/28	2:01	263	-
3037	11/28	2:01	250	213
3038	11/28	2:02	231	244
3039	11/28	2:02	325	-
3040	11/28	2:03	200	194
3041	11/28	2:03	219	-
3042	11/28	2:03	200	181
3043	11/28	2:03	256	263
3044	11/28	2:04	263	244
3045	11/28	2:05	181	188
3046	11/28	2:05	200	-
3047	11/28	2:06	225	-
3048	11/28	2:06	250	263
3049	11/28	2:06	131	113
3050	11/28	2:07	294	300
3051	11/28	2:07	275	-
3052	11/28	2:07	275	275
3053	11/28	2:09	244	238
3054	11/28	2:09	225	131
3055	11/28	2:09	250	200
3056	11/28	2:09	138	-
3057	11/28	2:09	163	144
3058	11/28	2:10	188	175
3059	11/28	2:10	150	-
3060	11/28	2:10	150	-
3061	11/28	2:10	94	-
3062	11/28	2:10	75	-
3063	11/28	2:10	88	113
3064	11/28	2:11	244	238
3065	11/28	2:12	213	50
3066	11/28	2:12	250	213
3067	11/28	2:13	250	244
3068	11/28	2:13	250	250
3069	11/28	2:13	225	213
3070	11/28	2:13	294	275
3071	11/28	2:14	288	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3072	11/28	2:15	225	244
3073	11/28	2:15	363	344
3074	11/28	2:16	263	250
3075	11/28	2:16	200	181
3076	11/28	2:16	175	175
3077	11/28	2:16	325	300
3078	11/28	2:16	275	275
3079	11/28	2:16	231	250
3080	11/28	2:16	306	300
3081	11/28	2:17	275	-
3082	11/28	2:17	269	275
3083	11/28	2:17	275	-
3084	11/28	2:17	256	200
3085	11/28	2:17	294	313
3086	11/28	2:18	256	-
3087	11/28	2:20	275	281
3088	11/28	2:20	50	125
3089	11/28	2:20	250	94
3090	11/28	2:20	200	213
3091	11/28	2:21	275	275
3092	11/28	2:21	200	-
3093	11/28	2:22	250	281
3094	11/28	2:22	306	300
3095	11/28	2:22	200	206
3096	11/28	2:23	338	338
3097	11/28	2:23	300	281
3098	11/28	2:24	250	-
3099	11/28	2:24	219	238
3100	11/28	2:24	150	150
3101	11/28	2:25	263	-
3102	11/28	2:25	275	250
3103	11/28	2:26	275	281
3104	11/28	2:27	244	-
3105	11/28	2:29	256	275
3106	11/28	2:29	231	269
3107	11/28	2:30	275	256
3108	11/28	2:31	125	100
3109	11/28	2:31	163	175
3110	11/28	2:31	169	169
3111	11/28	2:32	225	206
3112	11/28	2:32	213	200
3113	11/28	2:32	200	200
3114	11/28	2:32	288	300
3115	11/28	2:33	206	219
3116	11/28	2:33	250	263
3117	11/28	2:33	213	-
3118	11/28	2:33	181	200
3119	11/28	2:35	125	-
3120	11/28	2:35	250	256
3121	11/28	2:37	250	263
3122	11/28	2:37	200	219
3123	11/28	2:38	281	288
3124	11/28	2:38	231	250
3125	11/28	2:39	250	-
3126	11/28	2:40	194	256
3127	11/28	2:40	138	144
3128	11/28	2:40	219	-
3129	11/28	2:40	94	100
3130	11/28	2:41	294	-
3131	11/28	2:41	244	-
3132	11/28	2:41	319	-
3133	11/28	2:41	281	281
3134	11/28	2:41	225	-
3135	11/28	2:41	125	100
3136	11/28	2:41	244	225
3137	11/28	2:42	250	-
3138	11/28	2:42	163	150
3139	11/28	2:42	225	200
3140	11/28	2:43	231	231
3141	11/28	2:44	238	244
3142	11/28	2:44	231	231
3143	11/28	2:45	269	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3144	11/28	2:45	163	163
3145	11/28	2:46	275	288
3146	11/28	2:46	150	169
3147	11/28	2:47	181	181
3148	11/28	2:47	119	269
3149	11/28	2:47	125	119
3150	11/28	2:49	288	294
3151	11/28	2:50	244	238
3152	11/28	2:50	250	263
3153	11/28	2:50	188	175
3154	11/28	2:51	225	256
3155	11/28	2:51	288	288
3156	11/28	2:51	306	300
3157	11/28	2:52	288	250
3158	11/28	2:53	231	238
3159	11/28	2:53	288	269
3160	11/28	2:54	275	275
3161	11/28	2:54	288	300
3162	11/28	2:55	294	281
3163	11/28	2:55	275	244
3164	11/28	2:55	338	-
3165	11/28	2:56	244	-
3166	11/28	2:56	288	300
3167	11/28	2:56	256	250
3168	11/28	2:57	294	300
3169	11/28	2:57	250	225
3170	11/28	2:58	181	163
3171	11/28	2:59	256	250
3172	11/28	3:00	256	269
3173	11/28	3:00	281	-
3174	11/28	3:00	294	313
3175	11/28	3:01	300	275
3176	11/28	3:01	150	-
3177	11/28	3:01	206	181
3178	11/28	3:01	238	244
3179	11/28	3:01	181	156
3180	11/28	3:02	238	250
3181	11/28	3:02	219	225
3182	11/28	3:02	194	150
3183	11/28	3:02	281	275
3184	11/28	3:02	213	225
3185	11/28	3:02	238	-
3186	11/28	3:02	238	-
3187	11/28	3:02	269	-
3188	11/28	3:02	275	244
3189	11/28	3:02	269	256
3190	11/28	3:02	263	231
3191	11/28	3:02	325	325
3192	11/28	3:02	313	325
3193	11/28	3:03	275	300
3194	11/28	3:03	275	275
3195	11/28	3:03	238	-
3196	11/28	3:03	250	250
3197	11/28	3:03	250	-
3198	11/28	3:04	313	294
3199	11/28	3:04	363	356
3200	11/28	3:04	250	250
3201	11/28	3:06	125	131
3202	11/28	3:07	200	213
3203	11/28	3:09	200	206
3204	11/28	3:10	281	263
3205	11/28	3:12	275	256
3206	11/28	3:13	306	269
3207	11/28	3:13	225	200
3208	11/28	3:13	275	-
3209	11/28	3:14	213	219
3210	11/28	3:14	150	125
3211	11/28	3:14	238	244
3212	11/28	3:15	294	-
3213	11/28	3:15	125	119
3214	11/28	3:17	200	194
3215	11/28	3:18	281	281

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3216	11/28	3:19	238	250
3217	11/28	3:19	313	300
3218	11/28	3:19	325	-
3219	11/28	3:20	250	269
3220	11/28	3:20	250	263
3221	11/28	3:20	319	319
3222	11/28	3:21	256	-
3223	11/28	3:23	206	-
3224	11/28	3:23	350	-
3225	11/28	3:25	150	138
3226	11/28	3:25	250	263
3227	11/28	3:26	244	263
3228	11/28	3:28	263	269
3229	11/28	3:30	250	250
3230	11/28	3:31	313	325
3231	11/28	3:31	188	200
3232	11/28	3:33	169	144
3233	11/28	3:35	244	219
3234	11/28	3:36	281	-
3235	11/28	3:39	225	238
3236	11/28	3:41	256	250
3237	11/28	3:42	206	213
3238	11/28	3:42	175	181
3239	11/28	3:43	275	288
3240	11/28	3:46	263	231
3241	11/28	3:46	231	-
3242	11/28	3:46	238	250
3243	11/28	3:46	219	163
3244	11/28	3:47	163	-
3245	11/28	3:49	263	275
3246	11/28	3:49	469	-
3247	11/28	3:52	263	256
3248	11/28	3:52	125	125
3249	11/28	3:53	119	100
3250	11/28	3:53	181	-
3251	11/28	3:54	106	125
3252	11/28	3:58	244	-
3253	11/28	4:00	213	200
3254	11/28	4:02	188	188
3255	11/28	4:03	225	-
3256	11/28	4:03	231	-
3257	11/28	4:03	150	175
3258	11/28	4:03	200	-
3259	11/28	4:04	194	-
3260	11/28	4:07	200	213
3261	11/28	4:08	188	213
3262	11/28	4:08	175	181
3263	11/28	4:10	181	200
3264	11/28	4:15	150	138
3265	11/28	4:17	188	200
3266	11/28	4:21	169	-
3267	11/28	4:21	200	188
3268	11/28	4:21	288	269
3269	11/28	4:22	175	150
3270	11/28	4:24	119	125
3271	11/28	4:25	156	156
3272	11/28	4:25	138	156
3273	11/28	4:27	144	-
3274	11/28	4:28	244	231
3275	11/28	4:28	144	169
3276	11/28	4:28	263	-
3277	11/28	4:38	131	138
3278	11/28	4:41	150	-
3279	11/28	4:44	169	194
3280	11/28	4:45	181	194
3281	11/28	4:51	213	-
3282	11/28	4:51	150	-
3283	11/28	4:51	250	206
3284	11/28	4:51	125	-
3285	11/28	4:52	194	188
3286	11/28	4:54	50	50
3287	11/28	5:01	125	131

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3288	11/28	5:02	150	138
3289	11/28	5:04	125	150
3290	11/28	5:11	125	125
3291	11/28	5:19	213	194
3292	11/28	5:32	150	113
3293	11/28	5:35	294	313
3294	11/28	5:35	288	300
3295	11/28	5:40	313	144
3296	11/28	5:40	306	-
3297	11/28	5:46	331	338
3298	11/28	5:46	338	331
3299	11/28	5:49	150	150
3300	11/28	5:49	225	238
3301	11/28	5:49	225	231
3302	11/28	5:50	219	-
3303	11/28	5:52	194	225
3304	11/28	5:53	238	231
3305	11/28	5:55	263	269
3306	11/28	5:56	238	244
3307	11/28	6:10	125	131
3308	11/28	6:10	131	138
3309	11/28	6:12	250	250
3310	11/28	6:13	300	275
3311	11/28	6:20	306	306
3312	11/28	6:22	225	213
3313	11/28	6:26	238	225
3314	11/28	7:08	244	263
3315	11/28	7:12	213	-
3316	11/28	7:17	256	250
3317	11/28	7:20	388	369
3318	11/28	7:27	225	194
3319	11/28	7:32	331	331
3320	11/28	7:50	188	-
3321	11/28	8:57	306	319
3322	11/28	9:02	275	231
3323	11/28	9:12	106	144
3324	11/28	9:18	181	175
3325	11/28	9:39	300	300
3326	11/28	9:51	181	206
3327	11/28	10:04	231	238
3328	11/28	10:14	263	256
3329	11/28	10:21	175	181
3330	11/28	10:30	219	-
3331	11/28	10:59	188	200
3332	11/28	10:59	213	213
3333	11/28	11:01	181	175
3334	11/28	11:02	206	194
3335	11/28	11:08	194	188
3336	11/28	11:10	338	331
3337	11/28	11:20	281	275
3338	11/28	11:25	200	200
3339	11/28	11:26	219	219
3340	11/28	11:43	200	200
3341	11/28	11:51	225	-
3342	11/28	12:10	344	325
3343	11/28	12:16	281	256
3344	11/28	12:32	238	225
3345	11/28	12:43	225	188
3346	11/28	12:49	200	-
3347	11/28	13:16	388	400
3348	11/28	13:22	319	300
3349	11/28	13:54	294	288
3350	11/28	13:58	231	238
3351	11/28	14:00	325	319
3352	11/28	14:10	288	294
3353	11/28	14:12	94	75
3354	11/28	17:17	200	188
3355	11/28	17:36	250	250
3356	11/27	17:38	288	-
3357	11/27	19:20	425	444
3358	11/27	19:41	556	444
3359	11/27	19:42	256	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3360	11/27	19:43	275	263
3361	11/27	19:45	294	263
3362	11/27	19:45	169	163
3363	11/27	19:45	100	106
3364	11/27	19:46	200	269
3365	11/27	19:46	175	138
3366	11/27	19:46	119	269
3367	11/27	19:46	75	125
3368	11/27	19:46	50	63
3369	11/27	19:46	81	75
3370	11/27	19:46	356	131
3371	11/27	19:46	338	350
3372	11/27	19:47	900	906
3373	11/27	19:47	906	913
3374	11/27	19:48	219	231
3375	11/27	19:48	219	238
3376	11/27	19:50	194	125
3377	11/27	19:50	194	181
3378	11/27	19:51	256	250
3379	11/27	19:51	263	244
3380	11/27	19:51	181	63
3381	11/27	19:52	181	200
3382	11/27	19:52	169	194
3383	11/27	19:56	231	225
3384	11/27	19:56	244	231
3385	11/27	19:56	231	238
3386	11/27	19:56	150	163
3387	11/27	19:57	200	188
3388	11/27	19:59	94	100
3389	11/27	20:00	288	300
3390	11/27	20:00	156	169
3391	11/27	20:02	125	138
3392	11/27	20:02	194	175
3393	11/27	20:05	300	300
3394	11/27	20:07	200	200
3395	11/27	20:09	275	225
3396	11/27	20:14	275	313
3397	11/27	20:16	131	144
3398	11/27	20:16	125	94
3399	11/27	20:16	225	238
3400	11/27	20:20	175	225
3401	11/27	20:21	213	150
3402	11/27	20:22	188	181
3403	11/27	20:23	94	88
3404	11/27	20:23	144	150
3405	11/27	20:24	125	131
3406	11/27	20:25	156	169
3407	11/27	20:25	319	-
3408	11/27	20:26	181	200
3409	11/27	20:27	213	188
3410	11/27	20:28	188	169
3411	11/27	20:28	125	119
3412	11/27	20:31	138	150
3413	11/27	20:31	188	181
3414	11/27	20:32	263	250
3415	11/27	20:33	319	306
3416	11/27	20:33	238	219
3417	11/27	20:33	88	156
3418	11/27	20:33	100	75
3419	11/27	20:33	50	-
3420	11/27	20:33	150	156
3421	11/27	20:33	63	56
3422	11/27	20:34	144	150
3423	11/27	20:35	375	363
3424	11/27	20:35	225	225
3425	11/27	20:35	200	213
3426	11/27	20:35	144	125
3427	11/27	20:36	113	125
3428	11/27	20:36	150	163
3429	11/27	20:36	206	200
3430	11/27	20:36	250	250
3431	11/27	20:37	225	200

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3432	11/27	20:37	250	269
3433	11/27	20:38	244	244
3434	11/27	20:38	206	138
3435	11/27	20:38	225	250
3436	11/27	20:38	213	225
3437	11/27	20:38	175	-
3438	11/27	20:39	175	169
3439	11/27	20:39	156	150
3440	11/27	20:40	263	244
3441	11/27	20:40	250	244
3442	11/27	20:40	213	206
3443	11/27	20:40	225	225
3444	11/27	20:41	100	-
3445	11/27	20:41	125	75
3446	11/27	20:41	225	175
3447	11/27	20:41	225	244
3448	11/27	20:41	38	75
3449	11/27	20:41	150	75
3450	11/27	20:42	213	213
3451	11/27	20:42	119	144
3452	11/27	20:42	113	163
3453	11/27	20:42	250	250
3454	11/27	20:42	150	106
3455	11/27	20:43	175	200
3456	11/27	20:43	163	200
3457	11/27	20:43	125	125
3458	11/27	20:43	125	138
3459	11/27	20:43	225	175
3460	11/27	20:43	119	131
3461	11/27	20:44	231	225
3462	11/27	20:44	225	206
3463	11/27	20:44	244	-
3464	11/27	20:44	144	119
3465	11/27	20:44	81	100
3466	11/27	20:44	100	169
3467	11/27	20:45	150	163
3468	11/27	20:45	213	231
3469	11/27	20:45	175	-
3470	11/27	20:45	169	156
3471	11/27	20:45	150	150
3472	11/27	20:45	113	150
3473	11/27	20:45	244	-
3474	11/27	20:45	238	238
3475	11/27	20:45	138	113
3476	11/27	20:45	238	-
3477	11/27	20:45	100	119
3478	11/27	20:46	219	206
3479	11/27	20:46	181	206
3480	11/27	20:46	144	156
3481	11/27	20:46	138	138
3482	11/27	20:46	269	-
3483	11/27	20:46	150	175
3484	11/27	20:46	144	175
3485	11/27	20:46	188	144
3486	11/27	20:46	150	194
3487	11/27	20:46	238	238
3488	11/27	20:46	75	81
3489	11/27	20:46	175	119
3490	11/27	20:46	213	175
3491	11/27	20:47	200	-
3492	11/27	20:47	169	175
3493	11/27	20:47	113	106
3494	11/27	20:47	250	200
3495	11/27	20:47	94	94
3496	11/27	20:47	194	169
3497	11/27	20:47	238	-
3498	11/27	20:47	288	244
3499	11/27	20:47	213	188
3500	11/27	20:47	75	50
3501	11/27	20:48	113	181
3502	11/27	20:48	225	-
3503	11/27	20:48	94	88

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3504	11/27	20:48	194	231
3505	11/27	20:48	269	263
3506	11/27	20:48	138	156
3507	11/27	20:48	175	225
3508	11/27	20:48	156	206
3509	11/27	20:48	163	200
3510	11/27	20:48	163	200
3511	11/27	20:48	175	213
3512	11/27	20:48	150	-
3513	11/27	20:48	238	213
3514	11/27	20:48	213	181
3515	11/27	20:48	275	231
3516	11/27	20:48	125	181
3517	11/27	20:49	131	144
3518	11/27	20:49	231	219
3519	11/27	20:49	150	175
3520	11/27	20:49	194	-
3521	11/27	20:49	69	75
3522	11/27	20:49	88	106
3523	11/27	20:49	125	75
3524	11/27	20:50	119	81
3525	11/27	20:50	144	106
3526	11/27	20:50	94	88
3527	11/27	20:50	100	-
3528	11/27	20:50	206	175
3529	11/27	20:50	181	-
3530	11/27	20:50	200	238
3531	11/27	20:50	256	256
3532	11/27	20:50	250	250
3533	11/27	20:51	213	225
3534	11/27	20:51	144	75
3535	11/27	20:51	125	163
3536	11/27	20:51	275	-
3537	11/27	20:51	275	256
3538	11/27	20:51	244	250
3539	11/27	20:51	175	-
3540	11/27	20:51	125	125
3541	11/27	20:51	181	200
3542	11/27	20:51	163	100
3543	11/27	20:51	219	225
3544	11/27	20:52	163	144
3545	11/27	20:52	94	144
3546	11/27	20:52	113	113
3547	11/27	20:52	169	175
3548	11/27	20:52	225	250
3549	11/27	20:53	175	188
3550	11/27	20:53	106	119
3551	11/27	20:54	175	-
3552	11/27	20:54	106	94
3553	11/27	20:54	194	256
3554	11/27	20:54	275	275
3555	11/27	20:54	163	113
3556	11/27	20:54	250	125
3557	11/27	20:55	213	206
3558	11/27	20:55	156	169
3559	11/27	20:55	219	188
3560	11/27	20:55	213	194
3561	11/27	20:55	188	181
3562	11/27	20:55	219	138
3563	11/27	20:55	225	213
3564	11/27	20:55	119	119
3565	11/27	20:55	100	144
3566	11/27	20:55	100	113
3567	11/27	20:55	144	69
3568	11/27	20:56	169	175
3569	11/27	20:56	206	325
3570	11/27	20:56	313	-
3571	11/27	20:56	125	119
3572	11/27	20:56	194	200
3573	11/27	20:57	219	200
3574	11/27	20:57	94	106
3575	11/27	20:57	263	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3576	11/27	20:57	225	244
3577	11/27	20:57	200	206
3578	11/27	20:57	81	94
3579	11/27	20:57	194	225
3580	11/27	20:58	225	238
3581	11/27	20:58	188	-
3582	11/27	20:58	175	-
3583	11/27	20:58	250	-
3584	11/27	20:58	200	-
3585	11/27	20:58	225	150
3586	11/27	20:58	63	69
3587	11/27	20:58	219	213
3588	11/27	20:58	156	125
3589	11/27	20:59	100	56
3590	11/27	20:59	144	150
3591	11/27	20:59	244	-
3592	11/27	20:59	256	-
3593	11/27	20:59	263	263
3594	11/27	20:59	206	156
3595	11/27	20:59	244	244
3596	11/27	20:59	206	150
3597	11/27	20:59	225	150
3598	11/27	20:59	275	-
3599	11/27	20:59	200	163
3600	11/27	20:59	225	213
3601	11/27	20:59	100	88
3602	11/27	20:59	150	188
3603	11/27	21:00	250	250
3604	11/27	21:00	263	256
3605	11/27	21:00	150	150
3606	11/27	21:00	219	206
3607	11/27	21:00	50	69
3608	11/27	21:00	81	94
3609	11/27	21:00	125	94
3610	11/27	21:00	175	225
3611	11/27	21:00	131	150
3612	11/27	21:01	200	206
3613	11/27	21:01	163	200
3614	11/27	21:01	225	169
3615	11/27	21:01	219	238
3616	11/27	21:01	150	150
3617	11/27	21:02	238	219
3618	11/27	21:02	150	175
3619	11/27	21:02	106	106
3620	11/27	21:02	231	219
3621	11/27	21:02	200	194
3622	11/27	21:02	156	200
3623	11/27	21:03	19	94
3624	11/27	21:03	300	256
3625	11/27	21:03	188	194
3626	11/27	21:03	81	81
3627	11/27	21:03	269	250
3628	11/27	21:03	269	275
3629	11/27	21:03	225	219
3630	11/27	21:03	250	269
3631	11/27	21:03	113	125
3632	11/27	21:03	94	125
3633	11/27	21:03	125	-
3634	11/27	21:03	94	94
3635	11/27	21:03	94	100
3636	11/27	21:03	69	181
3637	11/27	21:03	175	206
3638	11/27	21:03	163	181
3639	11/27	21:03	156	125
3640	11/27	21:04	200	-
3641	11/27	21:04	100	138
3642	11/27	21:04	25	44
3643	11/27	21:04	169	175
3644	11/27	21:05	231	219
3645	11/27	21:05	75	100
3646	11/27	21:05	25	38
3647	11/27	21:05	181	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3648	11/27	21:05	188	275
3649	11/27	21:05	163	175
3650	11/27	21:06	256	-
3651	11/27	21:06	238	213
3652	11/27	21:06	75	125
3653	11/27	21:06	113	150
3654	11/27	21:06	294	313
3655	11/27	21:06	200	-
3656	11/27	21:06	200	-
3657	11/27	21:06	306	281
3658	11/27	21:06	69	131
3659	11/27	21:06	169	188
3660	11/27	21:06	350	400
3661	11/27	21:07	25	56
3662	11/27	21:07	31	44
3663	11/27	21:07	200	206
3664	11/27	21:07	175	138
3665	11/27	21:08	275	-
3666	11/27	21:08	75	113
3667	11/27	21:08	150	119
3668	11/27	21:08	113	94
3669	11/27	21:08	238	294
3670	11/27	21:08	131	175
3671	11/27	21:08	288	313
3672	11/27	21:08	75	75
3673	11/27	21:08	256	250
3674	11/27	21:08	163	156
3675	11/27	21:08	94	100
3676	11/27	21:08	81	106
3677	11/27	21:08	100	131
3678	11/27	21:08	63	200
3679	11/27	21:09	94	69
3680	11/27	21:09	200	188
3681	11/27	21:09	56	69
3682	11/27	21:09	181	200
3683	11/27	21:09	138	169
3684	11/27	21:09	100	113
3685	11/27	21:09	100	125
3686	11/27	21:09	106	-
3687	11/27	21:10	181	175
3688	11/27	21:10	175	206
3689	11/27	21:10	50	75
3690	11/27	21:10	200	-
3691	11/27	21:10	188	150
3692	11/27	21:10	181	175
3693	11/27	21:10	194	-
3694	11/27	21:10	200	-
3695	11/27	21:10	238	-
3696	11/27	21:10	150	113
3697	11/27	21:11	200	200
3698	11/27	21:11	213	213
3699	11/27	21:11	188	156
3700	11/27	21:11	81	100
3701	11/27	21:11	219	-
3702	11/27	21:11	144	81
3703	11/27	21:11	200	244
3704	11/27	21:11	119	138
3705	11/27	21:12	125	119
3706	11/27	21:12	244	250
3707	11/27	21:12	131	119
3708	11/27	21:12	56	81
3709	11/27	21:12	63	38
3710	11/27	21:12	113	150
3711	11/27	21:13	144	175
3712	11/27	21:13	194	156
3713	11/27	21:13	156	150
3714	11/27	21:14	188	169
3715	11/27	21:14	250	163
3716	11/27	21:14	88	88
3717	11/27	21:14	81	119
3718	11/27	21:14	75	81
3719	11/27	21:14	238	225

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3720	11/27	21:14	238	275
3721	11/27	21:14	269	275
3722	11/27	21:14	94	106
3723	11/27	21:14	69	69
3724	11/27	21:14	75	38
3725	11/27	21:15	69	44
3726	11/27	21:15	175	250
3727	11/27	21:15	125	163
3728	11/27	21:15	81	106
3729	11/27	21:15	194	219
3730	11/27	21:16	125	156
3731	11/27	21:16	106	219
3732	11/27	21:16	250	275
3733	11/27	21:16	250	250
3734	11/27	21:16	225	225
3735	11/27	21:16	144	150
3736	11/27	21:16	75	50
3737	11/27	21:17	269	213
3738	11/27	21:17	163	156
3739	11/27	21:17	244	250
3740	11/27	21:17	44	75
3741	11/27	21:17	75	-
3742	11/27	21:17	100	119
3743	11/27	21:17	219	194
3744	11/27	21:18	138	125
3745	11/27	21:18	6	50
3746	11/27	21:18	250	250
3747	11/27	21:18	244	213
3748	11/27	21:18	156	-
3749	11/27	21:18	200	231
3750	11/27	21:19	125	-
3751	11/27	21:19	181	163
3752	11/27	21:19	119	106
3753	11/27	21:19	300	238
3754	11/27	21:19	181	169
3755	11/27	21:19	144	150
3756	11/27	21:19	213	181
3757	11/27	21:19	94	113
3758	11/27	21:19	200	150
3759	11/27	21:19	131	175
3760	11/27	21:20	281	263
3761	11/27	21:20	119	213
3762	11/27	21:20	50	88
3763	11/27	21:21	188	131
3764	11/27	21:21	138	150
3765	11/27	21:21	119	131
3766	11/27	21:21	181	175
3767	11/27	21:21	125	100
3768	11/27	21:21	50	50
3769	11/27	21:21	188	169
3770	11/27	21:21	100	138
3771	11/27	21:21	200	219
3772	11/27	21:22	188	175
3773	11/27	21:22	238	256
3774	11/27	21:22	156	125
3775	11/27	21:22	219	238
3776	11/27	21:22	144	163
3777	11/27	21:22	150	156
3778	11/27	21:22	150	131
3779	11/27	21:22	156	144
3780	11/27	21:22	238	238
3781	11/27	21:22	100	81
3782	11/27	21:23	144	169
3783	11/27	21:23	225	206
3784	11/27	21:23	225	231
3785	11/27	21:23	225	138
3786	11/27	21:23	75	131
3787	11/27	21:23	169	169
3788	11/27	21:23	69	94
3789	11/27	21:24	175	156
3790	11/27	21:24	238	200
3792	11/27	21:24	56	50

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3793	11/27	21:24	163	175
3794	11/27	21:25	131	100
3795	11/27	21:25	138	88
3796	11/27	21:25	113	150
3797	11/27	21:25	256	225
3798	11/27	21:25	119	125
3799	11/27	21:26	144	175
3800	11/27	21:26	225	-
3801	11/27	21:26	50	81
3802	11/27	21:26	200	213
3803	11/27	21:26	113	100
3804	11/27	21:27	100	-
3805	11/27	21:27	200	250
3806	11/27	21:27	219	200
3807	11/27	21:27	125	169
3808	11/27	21:27	231	250
3809	11/27	21:27	206	244
3810	11/27	21:28	200	225
3811	11/27	21:28	175	206
3812	11/27	21:28	94	106
3813	11/27	21:28	181	263
3814	11/27	21:28	150	175
3815	11/27	21:29	88	69
3816	11/27	21:29	88	44
3817	11/27	21:29	81	-
3818	11/27	21:29	238	213
3819	11/27	21:29	238	225
3820	11/27	21:29	175	213
3821	11/27	21:29	169	181
3822	11/27	21:29	169	175
3823	11/27	21:30	150	181
3824	11/27	21:30	169	156
3825	11/27	21:31	213	225
3826	11/27	21:31	231	263
3827	11/27	21:32	175	169
3828	11/27	21:32	31	56
3829	11/27	21:32	213	219
3830	11/27	21:32	75	75
3831	11/27	21:32	231	163
3832	11/27	21:33	150	138
3833	11/27	21:33	263	300
3834	11/27	21:33	181	194
3835	11/27	21:33	69	6
3836	11/27	21:33	63	69
3837	11/27	21:34	156	138
3838	11/27	21:34	175	163
3839	11/27	21:34	125	106
3840	11/27	21:34	275	263
3841	11/27	21:34	125	125
3842	11/27	21:34	156	188
3843	11/27	21:34	131	138
3844	11/27	21:34	56	-
3845	11/27	21:34	206	206
3846	11/27	21:35	238	231
3847	11/27	21:35	131	188
3848	11/27	21:35	175	188
3849	11/27	21:35	106	69
3850	11/27	21:36	156	138
3851	11/27	21:36	25	13
3852	11/27	21:36	263	231
3853	11/27	21:37	200	206
3854	11/27	21:37	219	244
3855	11/27	21:37	94	88
3856	11/27	21:37	94	88
3857	11/27	21:37	150	144
3858	11/27	21:37	188	181
3859	11/27	21:37	50	50
3860	11/27	21:38	150	181
3861	11/27	21:38	94	106
3862	11/27	21:39	75	-
3863	11/27	21:40	106	100
3864	11/27	21:41	231	225

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3865	11/27	21:42	150	138
3866	11/27	21:43	194	181
3867	11/27	21:43	106	106
3868	11/27	21:43	206	225
3869	11/27	21:44	225	256
3870	11/27	21:45	125	125
3871	11/27	21:46	138	144
3872	11/27	21:48	206	213
3873	11/27	21:50	194	-
3874	11/27	21:51	231	231
3875	11/27	21:51	175	181
3876	11/27	21:51	125	-
3877	11/27	21:51	250	250
3878	11/27	21:51	200	200
3879	11/27	21:52	156	181
3880	11/27	21:53	169	169
3881	11/27	21:54	225	238
3882	11/27	21:54	225	225
3883	11/27	21:54	181	225
3884	11/27	21:57	225	213
3885	11/27	21:57	269	256
3886	11/27	21:58	231	225
3887	11/27	21:58	125	150
3888	11/27	21:58	31	50
3889	11/27	21:59	125	106
3890	11/27	21:59	181	206
3891	11/27	21:59	225	-
3892	11/27	22:00	125	138
3893	11/27	22:01	206	200
3894	11/27	22:01	206	225
3895	11/27	22:01	181	-
3896	11/27	22:01	200	194
3897	11/27	22:01	169	175
3898	11/27	22:01	206	206
3899	11/27	22:01	238	-
3900	11/27	22:01	119	75
3901	11/27	22:02	75	88
3902	11/27	22:02	100	50
3903	11/27	22:02	206	163
3904	11/27	22:03	163	150
3905	11/27	22:03	175	-
3906	11/27	22:03	225	206
3907	11/27	22:04	219	225
3908	11/27	22:05	188	-
3909	11/27	22:05	200	156
3910	11/27	22:05	275	288
3911	11/27	22:05	125	119
3912	11/27	22:05	200	200
3913	11/27	22:06	113	125
3914	11/27	22:07	219	250
3915	11/27	22:07	213	219
3916	11/27	22:07	225	244
3917	11/27	22:07	238	-
3918	11/27	22:08	100	131
3919	11/27	22:09	163	169
3920	11/27	22:09	231	244
3921	11/27	22:09	213	200
3922	11/27	22:10	150	125
3923	11/27	22:10	219	238
3924	11/27	22:10	100	-
3925	11/27	22:10	81	-
3926	11/27	22:10	150	-
3927	11/27	22:10	156	150
3928	11/27	22:10	150	150
3929	11/27	22:10	188	175
3930	11/27	22:10	194	219
3931	11/27	22:11	163	-
3932	11/27	22:11	219	219
3933	11/27	22:11	225	225
3934	11/27	22:11	56	69
3935	11/27	22:11	231	238
3936	11/27	22:11	206	200

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
3937	11/27	22:11	213	219
3938	11/27	22:12	188	238
3939	11/27	22:12	238	225
3940	11/27	22:13	125	113
3941	11/27	22:13	231	-
3942	11/27	22:13	225	238
3943	11/27	22:13	231	244
3944	11/27	22:13	181	163
3945	11/27	22:14	175	181
3946	11/27	22:14	213	231
3947	11/27	22:14	163	-
3948	11/27	22:14	200	188
3949	11/27	22:15	150	-
3950	11/27	22:15	175	181
3951	11/27	22:15	200	225
3952	11/27	22:15	156	194
3953	11/27	22:15	238	231
3954	11/27	22:16	194	181
3955	11/27	22:16	156	175
3956	11/27	22:17	200	231
3957	11/27	22:17	213	194
3958	11/27	22:17	181	-
3959	11/27	22:17	219	-
3960	11/27	22:17	131	-
3961	11/27	22:17	119	-
3962	11/27	22:17	175	181
3963	11/27	22:17	244	231
3964	11/27	22:18	219	225
3965	11/27	22:18	200	213
3966	11/27	22:19	156	156
3967	11/27	22:19	156	-
3968	11/27	22:20	169	188
3969	11/27	22:20	106	88
3970	11/27	22:20	188	163
3971	11/27	22:20	119	125
3972	11/27	22:21	300	288
3973	11/27	22:21	175	-
3974	11/27	22:21	225	213
3975	11/27	22:21	200	206
3976	11/27	22:22	275	250
3977	11/27	22:22	206	219
3978	11/27	22:22	269	250
3979	11/27	22:22	213	-
3980	11/27	22:22	94	94
3981	11/27	22:22	181	188
3982	11/27	22:22	244	250
3983	11/27	22:23	181	163
3984	11/27	22:23	163	150
3985	11/27	22:23	206	225
3986	11/27	22:23	113	150
3987	11/27	22:23	150	163
3988	11/27	22:23	244	225
3989	11/27	22:23	175	-
3990	11/27	22:23	75	75
3991	11/27	22:24	275	238
3992	11/27	22:24	225	-
3993	11/27	22:24	213	206
3994	11/27	22:25	188	188
3995	11/27	22:25	181	175
3996	11/27	22:25	169	-
3997	11/27	22:25	181	181
3998	11/27	22:25	250	288
3999	11/27	22:25	225	188
4000	11/27	22:25	206	175
4001	11/27	22:25	269	250
4002	11/27	22:25	81	106
4003	11/27	22:25	94	106
4004	11/27	22:26	263	263
4005	11/27	22:26	250	263
4006	11/27	22:26	250	-
4007	11/27	22:26	200	-
4008	11/27	22:26	263	250

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4009	11/27	22:26	213	219
4010	11/27	22:27	250	244
4011	11/27	22:27	194	213
4012	11/27	22:28	213	244
4013	11/27	22:28	156	163
4014	11/27	22:28	156	-
4015	11/27	22:28	125	131
4016	11/27	22:29	169	150
4017	11/27	22:29	81	94
4018	11/27	22:29	225	225
4019	11/27	22:29	163	175
4020	11/27	22:29	181	188
4021	11/27	22:30	131	100
4022	11/27	22:30	144	138
4023	11/27	22:30	256	244
4024	11/27	22:30	200	188
4025	11/27	22:30	194	200
4026	11/27	22:32	169	-
4027	11/27	22:32	200	188
4028	11/27	22:32	425	431
4029	11/27	22:32	150	-
4030	11/27	22:32	419	425
4031	11/27	22:32	194	-
4032	11/27	22:32	156	169
4033	11/27	22:33	175	-
4034	11/27	22:33	50	63
4035	11/27	22:34	200	-
4036	11/27	22:34	125	144
4037	11/27	22:34	163	150
4038	11/27	22:34	206	219
4039	11/27	22:34	219	231
4040	11/27	22:34	113	119
4041	11/27	22:34	213	-
4042	11/27	22:35	200	200
4043	11/27	22:35	194	-
4044	11/27	22:35	144	150
4045	11/27	22:35	175	-
4046	11/27	22:36	194	213
4047	11/27	22:36	200	125
4048	11/27	22:36	156	175
4049	11/27	22:36	106	-
4050	11/27	22:37	156	144
4051	11/27	22:37	181	156
4052	11/27	22:38	181	-
4053	11/27	22:38	150	156
4054	11/27	22:39	131	131
4055	11/27	22:39	150	-
4056	11/27	22:39	200	188
4057	11/27	22:39	100	94
4058	11/27	22:40	213	225
4059	11/27	22:40	150	-
4060	11/27	22:40	181	181
4061	11/27	22:40	75	-
4062	11/27	22:40	163	-
4063	11/27	22:40	138	-
4064	11/27	22:40	181	194
4065	11/27	22:40	219	200
4066	11/27	22:40	200	225
4067	11/27	22:40	181	-
4068	11/27	22:40	250	-
4069	11/27	22:40	244	-
4070	11/27	22:41	200	-
4071	11/27	22:41	100	125
4072	11/27	22:41	169	169
4073	11/27	22:41	163	175
4074	11/27	22:41	194	200
4075	11/27	22:41	81	94
4076	11/27	22:42	163	-
4077	11/27	22:43	219	225
4078	11/27	22:43	225	219
4079	11/27	22:43	100	-
4080	11/27	22:44	219	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4081	11/27	22:44	138	125
4082	11/27	22:44	200	188
4083	11/27	22:44	200	200
4084	11/27	22:44	194	106
4085	11/27	22:44	213	-
4086	11/27	22:45	206	-
4087	11/27	22:45	163	163
4088	11/27	22:45	144	131
4089	11/27	22:46	181	188
4090	11/27	22:46	75	56
4091	11/27	22:46	150	138
4092	11/27	22:47	244	213
4093	11/27	22:47	219	238
4094	11/27	22:47	244	225
4095	11/27	22:47	188	194
4096	11/27	22:47	194	175
4097	11/27	22:48	213	200
4098	11/27	22:48	194	194
4099	11/27	22:48	156	-
4100	11/27	22:48	213	-
4101	11/27	22:49	200	-
4102	11/27	22:49	150	-
4103	11/27	22:49	263	269
4104	11/27	22:49	194	-
4105	11/27	22:49	225	-
4106	11/27	22:49	250	250
4107	11/27	22:49	250	263
4108	11/27	22:49	250	225
4109	11/27	22:49	281	288
4110	11/27	22:49	281	313
4111	11/27	22:50	213	231
4112	11/27	22:50	206	-
4113	11/27	22:50	231	225
4114	11/27	22:50	200	200
4115	11/27	22:50	181	213
4116	11/27	22:50	225	225
4117	11/27	22:50	206	-
4118	11/27	22:51	250	238
4119	11/27	22:51	219	219
4120	11/27	22:51	200	-
4121	11/27	22:51	181	175
4122	11/27	22:51	206	188
4123	11/27	22:51	125	-
4124	11/27	22:51	256	256
4125	11/27	22:51	150	150
4126	11/27	22:52	213	206
4127	11/27	22:52	250	200
4128	11/27	22:52	244	238
4129	11/27	22:52	194	-
4130	11/27	22:52	119	-
4131	11/27	22:52	200	-
4132	11/27	22:52	106	-
4133	11/27	22:52	113	-
4134	11/27	22:52	200	-
4135	11/27	22:52	225	225
4136	11/27	22:53	163	138
4137	11/27	22:53	250	-
4138	11/27	22:53	181	-
4139	11/27	22:53	219	-
4140	11/27	22:53	281	-
4141	11/27	22:53	263	256
4142	11/27	22:53	194	200
4143	11/27	22:53	288	-
4144	11/27	22:53	181	-
4145	11/27	22:53	300	294
4146	11/27	22:53	275	-
4147	11/27	22:53	281	275
4148	11/27	22:53	219	-
4149	11/27	22:53	275	-
4150	11/27	22:54	275	225
4151	11/27	22:54	238	-
4152	11/27	22:54	250	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4153	11/27	22:54	200	181
4154	11/27	22:54	250	-
4155	11/27	22:54	238	-
4156	11/27	22:55	269	238
4157	11/27	22:55	238	244
4158	11/27	22:55	269	256
4159	11/27	22:55	219	-
4160	11/27	22:56	131	131
4161	11/27	22:56	150	150
4162	11/27	22:56	131	-
4163	11/27	22:57	144	-
4164	11/27	22:57	100	119
4165	11/27	22:57	231	-
4166	11/27	22:58	250	244
4167	11/27	22:58	231	225
4168	11/27	22:58	213	244
4169	11/27	22:59	125	-
4170	11/27	22:59	138	138
4171	11/27	22:59	163	150
4172	11/27	23:00	131	219
4173	11/27	23:00	200	206
4174	11/27	23:00	225	225
4175	11/27	23:00	231	244
4176	11/27	23:01	200	175
4177	11/27	23:01	225	138
4178	11/27	23:01	144	-
4179	11/27	23:01	150	138
4180	11/27	23:01	156	150
4181	11/27	23:01	194	219
4182	11/27	23:02	213	206
4183	11/27	23:02	219	225
4184	11/27	23:02	225	231
4185	11/27	23:03	256	263
4186	11/27	23:03	206	188
4187	11/27	23:03	263	250
4188	11/27	23:03	150	156
4189	11/27	23:03	188	213
4190	11/27	23:03	94	106
4191	11/27	23:04	256	225
4192	11/27	23:04	125	150
4193	11/27	23:04	225	250
4194	11/27	23:04	156	-
4195	11/27	23:05	300	275
4196	11/27	23:05	331	350
4197	11/27	23:05	250	-
4198	11/27	23:05	325	350
4199	11/27	23:05	250	250
4200	11/27	23:06	213	200
4201	11/27	23:06	300	281
4202	11/27	23:06	250	256
4203	11/27	23:06	194	219
4204	11/27	23:06	163	-
4205	11/27	23:06	256	238
4206	11/27	23:06	256	244
4207	11/27	23:07	169	175
4208	11/27	23:07	225	225
4209	11/27	23:07	169	163
4210	11/27	23:07	175	-
4211	11/27	23:07	225	206
4212	11/27	23:08	200	200
4213	11/27	23:08	306	300
4214	11/27	23:08	306	275
4215	11/27	23:08	300	288
4216	11/27	23:09	263	250
4217	11/27	23:10	263	275
4218	11/27	23:10	256	225
4219	11/27	23:11	300	281
4220	11/27	23:11	131	144
4221	11/27	23:11	181	175
4222	11/27	23:11	175	163
4223	11/27	23:12	313	-
4224	11/27	23:12	244	250

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4225	11/27	23:12	275	288
4226	11/27	23:12	100	100
4227	11/27	23:12	100	-
4228	11/27	23:12	200	225
4229	11/27	23:12	269	244
4230	11/27	23:12	113	-
4231	11/27	23:12	213	231
4232	11/27	23:13	300	-
4233	11/27	23:13	256	225
4234	11/27	23:13	219	213
4235	11/27	23:14	244	225
4236	11/27	23:14	300	-
4237	11/27	23:14	169	138
4238	11/27	23:14	275	275
4239	11/27	23:15	275	300
4240	11/27	23:15	150	169
4241	11/27	23:15	288	250
4242	11/27	23:15	263	225
4243	11/27	23:16	156	175
4244	11/27	23:16	100	75
4245	11/27	23:16	238	244
4246	11/27	23:16	194	-
4247	11/27	23:16	188	188
4248	11/27	23:17	294	306
4249	11/27	23:17	288	-
4250	11/27	23:18	275	256
4251	11/27	23:19	219	231
4252	11/27	23:19	225	-
4253	11/27	23:19	163	250
4254	11/27	23:19	250	219
4255	11/27	23:20	219	206
4256	11/27	23:20	206	188
4257	11/27	23:20	288	300
4258	11/27	23:21	188	181
4259	11/27	23:21	125	131
4260	11/27	23:21	163	156
4261	11/27	23:21	175	-
4262	11/27	23:22	200	200
4263	11/27	23:22	300	281
4264	11/27	23:22	125	125
4265	11/27	23:22	231	244
4266	11/27	23:22	238	219
4267	11/27	23:22	250	-
4268	11/27	23:22	175	-
4269	11/27	23:23	313	294
4270	11/27	23:23	150	150
4271	11/27	23:23	238	275
4272	11/27	23:23	250	206
4273	11/27	23:23	206	206
4274	11/27	23:23	181	225
4275	11/27	23:23	238	238
4276	11/27	23:24	256	238
4277	11/27	23:24	231	-
4278	11/27	23:26	119	156
4279	11/27	23:26	231	250
4280	11/27	23:26	200	200
4281	11/27	23:26	138	156
4282	11/27	23:26	244	244
4283	11/27	23:26	213	194
4284	11/27	23:27	225	200
4285	11/27	23:27	181	-
4286	11/27	23:27	225	-
4287	11/27	23:28	144	119
4288	11/27	23:28	138	156
4289	11/27	23:28	156	206
4290	11/27	23:28	194	250
4291	11/27	23:29	156	-
4292	11/27	23:29	181	213
4293	11/27	23:29	244	238
4294	11/27	23:30	175	225
4295	11/27	23:30	213	225
4296	11/27	23:30	188	200

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4297	11/27	23:31	231	219
4298	11/27	23:31	275	219
4299	11/27	23:32	219	231
4300	11/27	23:32	163	156
4301	11/27	23:32	150	138
4302	11/27	23:32	156	175
4303	11/27	23:32	156	181
4304	11/27	23:32	275	256
4305	11/27	23:33	256	-
4306	11/27	23:33	175	156
4307	11/27	23:33	219	225
4308	11/27	23:33	225	225
4309	11/27	23:34	225	-
4310	11/27	23:34	188	175
4311	11/27	23:35	206	213
4312	11/27	23:35	156	150
4313	11/27	23:35	194	206
4314	11/27	23:35	250	231
4315	11/27	23:36	225	231
4316	11/27	23:36	206	194
4317	11/27	23:36	75	106
4318	11/27	23:36	225	294
4319	11/27	23:36	225	200
4320	11/27	23:36	156	163
4321	11/27	23:37	100	-
4322	11/27	23:37	225	225
4323	11/27	23:39	219	213
4324	11/27	23:40	231	244
4325	11/27	23:40	238	238
4326	11/27	23:41	81	88
4327	11/27	23:41	169	175
4328	11/27	23:41	100	125
4329	11/27	23:41	281	244
4330	11/27	23:41	300	300
4331	11/27	23:42	50	25
4332	11/27	23:42	200	181
4333	11/27	23:43	100	125
4334	11/27	23:43	213	238
4335	11/27	23:44	275	250
4336	11/27	23:44	294	313
4337	11/27	23:44	194	200
4338	11/27	23:44	188	194
4339	11/27	23:45	250	250
4340	11/27	23:45	175	163
4341	11/27	23:45	238	238
4342	11/27	23:45	219	225
4343	11/27	23:45	206	181
4344	11/27	23:46	231	213
4345	11/27	23:46	250	238
4346	11/27	23:47	125	-
4347	11/27	23:48	113	119
4348	11/27	23:48	113	106
4349	11/27	23:48	281	375
4350	11/27	23:48	44	19
4351	11/27	23:49	81	106
4352	11/27	23:49	206	219
4353	11/27	23:49	94	81
4354	11/27	23:50	200	213
4355	11/27	23:53	138	125
4356	11/27	23:53	69	75
4357	11/27	23:53	50	50
4358	11/27	23:53	231	250
4359	11/27	23:54	231	238
4360	11/27	23:54	156	175
4361	11/27	23:55	188	-
4362	11/27	23:55	200	200
4363	11/27	23:55	200	238
4364	11/27	23:56	125	94
4365	11/27	23:56	169	200
4366	11/27	23:57	63	56
4367	11/27	23:58	188	-
4368	11/27	23:59	156	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
4369	11/27	23:59	288	288
4370	11/27	23:59	119	113
4371	11/27	23:59	75	100
4372	11/27	23:59	206	-

表 8 冬季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	12/14	10:57	256	250
2	12/14	10:57	150	156
3	12/14	11:02	213	206
4	12/14	11:03	200	-
5	12/14	11:14	194	194
6	12/14	11:26	325	319
7	12/14	11:27	200	219
8	12/14	12:06	63	69
9	12/14	12:06	331	-
10	12/14	12:20	144	163
11	12/14	12:20	163	175
12	12/14	12:24	69	50
13	12/14	12:44	175	181
14	12/14	13:16	156	163
15	12/14	13:20	100	113
16	12/14	13:47	169	169
17	12/14	13:51	156	-
18	12/14	14:10	31	44
19	12/14	14:20	219	231
20	12/14	14:52	50	75
21	12/14	18:34	181	-
22	12/14	19:38	206	-
23	12/14	20:54	200	-
24	12/14	20:57	219	231
25	12/14	21:01	288	156
26	12/14	21:03	200	200
27	12/14	21:28	263	-
28	12/14	21:33	69	94
29	12/14	21:34	75	-
30	12/14	21:42	219	-
31	12/14	21:42	231	238
32	12/14	22:19	200	206
33	12/14	22:20	281	281
34	12/14	22:20	225	231
35	12/14	22:29	219	-
36	12/14	22:39	231	219
37	12/14	22:59	275	281
38	12/14	23:00	225	231
39	12/14	23:10	106	125
40	12/14	23:11	244	244
41	12/14	23:11	125	-
42	12/14	23:28	213	213
43	12/14	23:34	263	281
44	12/14	23:34	219	238
45	12/14	23:34	244	250
46	12/14	23:37	206	200
47	12/14	23:37	188	-
48	12/14	23:44	200	-
49	12/14	23:44	206	-
50	12/14	23:44	250	275
51	12/14	23:48	63	94
52	12/14	23:51	306	306
53	12/15	0:00	213	219
54	12/15	0:05	169	200
55	12/15	0:09	313	313
56	12/15	0:11	113	106
57	12/15	0:21	200	200
58	12/15	0:21	206	219
59	12/15	0:27	219	244
60	12/15	0:29	163	169
61	12/15	0:33	181	200
62	12/15	0:33	188	206
63	12/15	0:36	194	231
64	12/15	0:40	269	275
65	12/15	0:41	219	219
66	12/15	0:43	256	-
67	12/15	0:45	225	225
68	12/15	0:49	163	194
69	12/15	0:56	194	200
70	12/15	0:59	188	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
71	12/15	1:02	50	44
72	12/15	1:06	225	219
73	12/15	1:07	194	200
74	12/15	1:07	200	-
75	12/15	1:16	138	156
76	12/15	1:23	156	175
77	12/15	1:34	144	175
78	12/15	1:52	181	188
79	12/15	1:54	244	250
80	12/15	1:57	244	-
81	12/15	2:01	225	238
82	12/15	2:06	250	244
83	12/15	2:06	206	213
84	12/15	2:06	206	200
85	12/15	2:08	288	275
86	12/15	2:09	175	175
87	12/15	2:09	113	138
88	12/15	2:09	175	-
89	12/15	2:10	300	300
90	12/15	2:10	213	225
91	12/15	2:12	219	225
92	12/15	2:13	181	188
93	12/15	2:15	188	206
94	12/15	2:21	256	256
95	12/15	2:21	188	194
96	12/15	2:37	206	200
97	12/15	2:41	200	200
98	12/15	2:42	238	225
99	12/15	2:44	144	150
100	12/15	3:08	288	300
101	12/15	3:13	169	-
102	12/15	3:13	169	181
103	12/15	3:42	175	-
104	12/15	3:43	144	150
105	12/15	3:48	250	-
106	12/15	3:54	125	144
107	12/15	3:55	188	194
108	12/15	3:55	181	188
109	12/15	4:05	163	-
110	12/15	4:11	100	106
111	12/15	4:27	213	-
112	12/15	4:28	213	200
113	12/15	4:42	225	-
114	12/15	4:44	175	175
115	12/15	5:07	238	244
116	12/15	5:09	225	-
117	12/15	5:10	156	163
118	12/15	5:18	213	225
119	12/15	5:19	150	169
120	12/15	5:24	225	-
121	12/15	5:31	175	188
122	12/15	5:33	181	181
123	12/15	5:51	194	219
124	12/15	5:52	244	-
125	12/15	6:03	200	213
126	12/15	6:05	225	-
127	12/15	6:11	200	200
128	12/15	6:28	200	194
129	12/15	6:28	206	206
130	12/15	6:37	163	175
131	12/15	7:21	188	188
132	12/15	8:05	300	-
133	12/15	8:38	194	-
134	12/15	8:39	100	-
135	12/15	8:56	113	106
136	12/15	9:41	325	313
137	12/23	22:06	256	269
138	12/23	22:10	94	88
139	12/23	22:38	100	94
140	12/23	22:54	144	131
141	12/23	22:54	156	163
142	12/23	23:03	213	238

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
143	12/23	23:06	213	206
144	12/23	23:09	200	200
145	12/23	23:30	150	150
146	12/23	23:32	225	200
147	12/23	23:34	200	200
148	12/23	23:34	175	188
149	12/23	23:37	269	-
150	12/23	23:42	325	338
151	12/23	23:45	175	175
152	12/23	23:51	288	263
153	12/24	0:03	250	-
154	12/24	0:05	206	-
155	12/24	0:05	213	219
156	12/24	0:08	175	150
157	12/24	0:44	181	206
158	12/24	0:47	150	150
159	12/24	0:51	150	-
160	12/24	1:10	244	200
161	12/24	1:21	75	100
162	12/24	1:36	181	188
163	12/24	1:38	225	231
164	12/24	1:38	119	125
165	12/24	1:48	219	175
166	12/24	1:55	213	231
167	12/24	2:18	106	81
168	12/24	4:32	138	125
169	12/24	4:43	206	200
170	12/24	5:00	150	150
171	12/24	5:02	175	188
172	12/24	5:17	150	156
173	12/24	5:20	269	263
174	12/24	6:03	188	169
175	12/24	6:43	125	113
176	12/24	7:23	144	-
177	12/24	9:30	75	88
178	12/24	10:09	319	-
179	12/24	11:10	119	138
180	12/24	11:24	138	-
181	12/24	11:51	225	225
182	12/24	13:41	119	138
183	12/24	13:53	231	238
184	12/24	15:15	163	175
185	12/24	15:20	256	275
186	12/24	15:37	188	194
187	12/24	16:03	269	-
188	12/24	16:09	275	275
189	12/24	16:15	144	144
190	12/24	16:38	194	194
191	12/24	18:05	219	231
192	12/24	18:31	200	-
193	12/24	18:37	250	-
194	12/24	18:59	231	238
195	12/24	19:35	150	175
196	12/24	19:35	75	125
197	12/24	19:39	225	225
198	12/24	19:42	169	156
199	12/24	19:59	206	213
200	12/24	20:00	81	75
201	12/24	20:01	225	250
202	12/24	20:02	156	150
203	12/24	20:04	175	213
204	12/24	20:08	175	-
205	12/24	20:11	244	244
206	12/24	20:24	150	144
207	12/24	20:25	138	150
208	12/24	20:27	175	175
209	12/24	20:31	113	125
210	12/28	9:07	231	238
211	12/28	9:55	263	263
212	12/28	9:59	181	175
213	12/28	10:16	194	194
214	12/28	10:41	194	194

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
215	12/28	11:04	175	175
216	12/28	11:10	225	200
217	12/28	11:20	219	238
218	12/28	11:20	231	238
219	12/28	11:32	288	288
220	12/28	11:47	213	231
221	12/28	12:41	156	-
222	12/28	13:05	125	113
223	12/28	13:08	81	69
224	12/28	13:47	200	206
225	12/28	13:47	238	213
226	12/28	14:07	50	63
227	12/28	14:11	175	156
228	12/28	14:14	194	-
229	12/28	14:20	219	-
230	12/28	14:33	156	156
231	12/28	14:40	281	294
232	12/28	14:42	238	238
233	12/28	14:44	331	-
234	12/28	15:42	225	-
235	12/28	15:46	263	263
236	12/28	16:09	263	-
237	12/28	16:10	225	225
238	12/28	17:10	419	425
239	12/28	17:42	188	175
240	12/28	19:08	175	194
241	12/28	19:22	163	175
242	12/28	20:00	144	150
243	12/28	20:36	331	319
244	12/28	20:43	238	231
245	12/28	20:56	231	-
246	12/28	23:48	244	244
247	12/28	23:49	300	294
248	12/28	23:58	238	-
249	12/29	0:58	275	263
250	12/29	1:28	200	194
251	12/29	1:51	294	300
252	12/29	1:58	263	-
253	12/29	2:41	331	325
254	12/29	2:57	194	181
255	12/29	3:12	188	194
256	12/29	3:58	213	219
257	12/29	4:10	288	300
258	12/29	4:16	263	269
259	12/29	4:25	219	238
260	12/29	4:29	194	188
261	12/29	5:08	244	256
262	12/29	5:20	181	-
263	12/29	6:18	225	231
264	12/29	7:43	225	225
265	1/3	10:23	269	288
266	1/3	10:31	125	131
267	1/3	10:32	138	31
268	1/3	10:56	63	63
269	1/3	11:23	300	-
270	1/3	12:12	194	175
271	1/3	14:24	69	81
272	1/3	17:13	94	163
273	1/3	17:26	300	300
274	1/3	18:02	175	-
275	1/3	19:25	181	188
276	1/3	19:42	269	-
277	1/3	19:47	188	181
278	1/3	20:11	269	275
279	1/3	20:38	256	250
280	1/3	20:59	281	281
281	1/3	21:08	238	-
282	1/3	21:16	294	-
283	1/3	21:45	194	181
284	1/3	22:04	175	163
285	1/3	22:07	175	181
286	1/3	22:43	156	175

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
287	1/3	22:46	163	-
288	1/3	23:00	175	156
289	1/3	23:04	213	238
290	1/3	23:22	231	238
291	1/3	23:43	256	269
292	1/4	0:01	194	200
293	1/4	0:09	138	144
294	1/4	0:18	138	-
295	1/4	0:20	150	-
296	1/4	0:32	188	175
297	1/4	0:38	156	169
298	1/4	0:38	156	175
299	1/4	0:42	225	-
300	1/4	0:42	219	-
301	1/4	0:47	69	38
302	1/4	0:54	263	256
303	1/4	1:00	256	263
304	1/4	1:06	119	138
305	1/4	1:29	275	263
306	1/4	1:53	175	188
307	1/4	3:22	125	-
308	1/4	4:17	138	150
309	1/4	4:52	206	194
310	1/4	4:56	194	-
311	1/4	5:02	231	213
312	1/4	5:28	131	-
313	1/4	5:44	244	269
314	1/4	6:23	294	281
315	1/4	6:24	169	163
316	1/4	7:42	6	50
317	1/4	8:17	181	-
318	1/5	0:05	175	188
319	1/5	1:46	175	-
320	1/5	3:13	150	156
321	1/5	4:33	150	156
322	1/5	4:48	181	175
323	1/5	4:57	119	144
324	1/5	5:06	156	138
325	1/5	10:58	69	94
326	1/5	12:24	156	181
327	1/5	17:49	119	144
328	1/5	19:29	113	100
329	1/5	19:54	119	144

表 9 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	3/1	22:55	94	88
2	3/1	23:05	194	188
3	3/1	23:32	431	394
4	3/1	23:33	200	206
5	3/1	23:33	363	375
6	3/1	23:39	356	375
7	3/1	23:43	300	294
8	3/1	23:53	269	250
9	3/2	0:04	100	113
10	3/2	0:06	163	144
11	3/2	0:07	250	250
12	3/2	0:16	200	200
13	3/2	0:27	175	169
14	3/2	0:43	200	-
15	3/2	1:54	319	325
16	3/2	1:55	200	188
17	3/2	2:15	394	-
18	3/2	2:30	288	294
19	3/2	2:15	375	175
20	3/2	2:39	263	281
21	3/2	2:42	150	106
22	3/2	2:58	319	306
23	3/2	3:08	175	175
24	3/2	3:17	163	169
25	3/2	3:22	144	-
26	3/2	3:30	269	338
27	3/2	3:32	213	75
28	3/2	3:37	275	275
29	3/2	3:55	281	300
30	3/2	3:59	175	175
31	3/2	4:02	138	150
32	3/2	4:11	225	238
33	3/2	4:11	69	75
34	3/2	4:29	375	344
35	3/2	4:30	213	169
36	3/2	4:37	219	238
37	3/2	4:42	194	175
38	3/2	4:44	250	269
39	3/2	4:54	238	225
40	3/2	5:02	225	256
41	3/2	5:03	325	-
42	3/2	5:03	331	325
43	3/2	5:05	138	144
44	3/2	5:12	325	288
45	3/2	5:13	313	-
46	3/2	5:15	294	281
47	3/2	5:15	306	300
48	3/2	5:16	175	188
49	3/2	5:20	200	188
50	3/2	5:22	325	325
51	3/2	5:25	288	294
52	3/2	5:25	200	213
53	3/2	5:27	200	200
54	3/2	5:30	275	275
55	3/2	5:33	250	244
56	3/2	5:34	319	-
57	3/2	5:34	325	338
58	3/2	5:34	281	256
59	3/2	5:34	288	250
60	3/2	5:36	238	238
61	3/2	5:44	56	75
62	3/2	5:51	225	225
63	3/2	5:51	213	-
64	3/2	5:51	325	319
65	3/2	5:53	225	225
66	3/2	5:53	119	131
67	3/2	5:56	269	275
68	3/2	5:56	238	256
69	3/2	5:57	325	344
70	3/2	5:59	281	288
71	3/2	6:00	138	163
72	3/2	6:14	425	438
73	3/2	6:42	256	269
74	3/2	6:43	63	63
75	3/2	6:54	150	138
76	3/2	7:26	50	50
77	3/2	7:27	56	63
78	3/2	7:27	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
79	3/2	7:34	219	188
80	3/2	7:35	138	138
81	3/2	7:35	144	144
82	3/2	7:35	381	363
83	3/2	7:36	181	188
84	3/2	7:39	300	300
85	3/2	7:40	31	50
86	3/2	7:43	344	350
87	3/2	7:43	350	350
88	3/2	7:59	369	369
89	3/2	8:08	150	144
90	3/2	8:13	144	75
91	3/2	9:07	144	156
92	3/2	9:10	338	300
93	3/2	9:13	50	44
94	3/2	9:47	56	50
95	3/2	9:47	381	388
96	3/2	9:47	381	369
97	3/2	10:39	300	313
98	3/2	11:37	213	219
99	3/2	11:37	225	225
100	3/2	11:39	438	419
101	3/2	11:39	469	-
102	3/2	12:02	306	-
103	3/2	12:03	319	313
104	3/2	12:27	150	131
105	3/2	12:36	263	250
106	3/2	13:17	69	50
107	3/2	13:23	188	-
108	3/2	13:39	288	288
109	3/2	13:41	81	100
110	3/2	14:16	119	-
111	3/2	14:49	181	194
112	3/2	16:09	425	188
113	3/2	16:18	338	350
114	3/2	16:18	63	88
115	3/2	16:19	75	144
116	3/2	17:02	50	56
117	3/2	17:03	50	44
118	3/2	17:22	69	69
119	3/2	18:34	250	275
120	3/2	18:42	219	-
121	3/2	18:54	706	-
122	3/2	19:00	69	-
123	3/2	19:08	231	250
124	3/2	19:14	269	275
125	3/2	19:17	150	169
126	3/2	19:19	263	269
127	3/2	19:19	225	250
128	3/2	19:23	225	250
129	3/2	19:25	263	263
130	3/2	19:26	250	250
131	3/2	19:26	275	288
132	3/2	19:27	288	300
133	3/2	19:28	294	263
134	3/2	19:28	213	231
135	3/2	19:29	344	363
136	3/2	19:30	100	106
137	3/2	19:40	163	-
138	3/2	19:43	225	213
139	3/2	19:50	263	275
140	3/2	19:56	81	-
141	3/2	19:58	244	194
142	3/2	19:59	175	188
143	3/2	19:59	194	138
144	3/2	20:00	281	325
145	3/2	20:01	188	200
146	3/2	20:03	306	319
147	3/2	20:05	213	213
148	3/2	20:10	175	175
149	3/2	20:13	131	75
150	3/2	20:14	219	213
151	3/2	20:14	425	463
152	3/2	20:15	169	206
153	3/2	20:16	138	175
154	3/2	20:20	150	169
155	3/2	20:23	175	188
156	3/2	20:25	206	-
157	3/2	20:26	219	200
158	3/2	20:28	131	156
159	3/2	20:28	206	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
160	3/2	20:39	94	113
161	3/2	20:40	181	206
162	3/2	20:42	200	175
163	3/2	20:43	175	175
164	3/2	20:44	156	156
165	3/2	20:45	188	181
166	3/2	21:06	200	294
167	3/2	21:09	163	181
168	3/2	21:10	131	194
169	3/2	21:12	200	213
170	3/2	21:13	163	150
171	3/2	21:14	163	169
172	3/2	21:14	150	144
173	3/2	21:15	206	181
174	3/2	21:15	100	181
175	3/2	21:17	363	338
176	3/2	21:18	238	225
177	3/2	21:19	200	225
178	3/2	21:19	344	163
179	3/2	21:19	394	344
180	3/2	21:20	175	175
181	3/2	21:20	231	194
182	3/2	21:21	156	131
183	3/2	21:21	169	150
184	3/2	21:22	300	319
185	3/2	21:22	181	169
186	3/2	21:22	225	-
187	3/2	21:22	244	250
188	3/2	21:23	200	206
189	3/2	21:23	275	325
190	3/2	21:24	188	231
191	3/2	21:25	181	175
192	3/2	21:25	306	300
193	3/2	21:26	300	325
194	3/2	21:28	81	125
195	3/2	21:28	206	200
196	3/2	21:29	188	194
197	3/2	21:29	200	231
198	3/2	21:29	219	200
199	3/2	21:30	206	144
200	3/2	21:31	88	113
201	3/2	21:31	181	206
202	3/2	21:32	175	175
203	3/2	21:33	88	100
204	3/2	21:33	163	181
205	3/2	21:36	100	-
206	3/2	21:36	175	175
207	3/2	21:36	225	250
208	3/2	21:38	269	269
209	3/2	21:38	206	306
210	3/2	21:39	275	-
211	3/2	21:39	375	369
212	3/2	21:41	88	125
213	3/2	21:42	225	225
214	3/2	21:43	250	250
215	3/2	21:43	213	225
216	3/2	21:44	356	338
217	3/2	21:44	319	288
218	3/2	21:44	219	219
219	3/2	21:44	175	175
220	3/2	21:45	175	-
221	3/2	21:46	275	256
222	3/2	21:47	125	144
223	3/2	21:49	281	300
224	3/2	21:49	213	200
225	3/2	21:50	263	275
226	3/2	21:50	275	325
227	3/2	21:51	294	275
228	3/2	21:51	163	150
229	3/2	21:52	175	181
230	3/2	21:52	200	238
231	3/2	20:58	163	169
232	3/2	20:58	156	169
233	3/2	21:00	175	175
234	3/2	21:00	163	181
235	3/2	21:02	275	238
236	3/2	21:05	169	175
237	3/2	21:06	219	231
238	3/2	21:54	125	125
239	3/2	21:54	188	150
240	3/2	21:56	231	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
241	3/2	21:59	219	225
242	3/13	21:21	288	281
243	3/13	21:21	69	56
244	3/13	21:23	325	319
245	3/13	21:24	169	169
246	3/13	21:25	94	94
247	3/13	21:26	256	244
248	3/13	21:26	31	38
249	3/13	21:28	144	169
250	3/13	21:28	69	81
251	3/13	21:28	181	188
252	3/13	21:30	269	244
253	3/13	21:30	438	438
254	3/13	21:30	138	138
255	3/13	21:32	331	363
256	3/13	21:32	225	225
257	3/13	21:33	113	138
258	3/13	21:34	213	219
259	3/13	21:40	269	-
260	3/13	21:40	263	275
261	3/13	21:41	356	369
262	3/13	21:44	113	113
263	3/13	21:45	294	256
264	3/13	21:45	206	213
265	3/13	21:46	175	181
266	3/13	21:46	188	194
267	3/13	21:46	313	313
268	3/13	21:47	331	313
269	3/13	21:48	138	156
270	3/13	21:49	156	156
271	3/13	21:49	163	194
272	3/13	21:49	294	306
273	3/13	21:49	263	281
274	3/13	21:50	181	206
275	3/13	21:51	169	200
276	3/13	21:52	213	231
277	3/13	21:52	188	181
278	3/13	21:53	231	244
279	3/13	21:54	369	381
280	3/13	21:55	69	69
281	3/13	21:55	244	256
282	3/13	21:55	450	456
283	3/13	21:55	438	-
284	3/13	21:56	31	44
285	3/13	21:57	113	119
286	3/13	21:57	163	163
287	3/13	21:57	163	181
288	3/13	21:58	169	206
289	3/13	21:58	463	450
290	3/13	22:00	331	325
291	3/13	22:00	263	281
292	3/13	22:01	194	188
293	3/13	22:01	44	38
294	3/13	22:01	388	431
295	3/13	22:06	113	181
296	3/13	22:06	88	106
297	3/13	22:07	156	206
298	3/13	22:08	238	231
299	3/13	22:09	119	119
300	3/13	22:09	188	206
301	3/13	22:10	381	394
302	3/13	22:11	88	100
303	3/13	22:11	200	200
304	3/13	22:11	238	206
305	3/13	22:12	188	188
306	3/13	22:12	463	481
307	3/13	22:12	25	38
308	3/13	22:13	106	163
309	3/13	22:14	69	75
310	3/13	22:15	250	256
311	3/13	22:15	150	156
312	3/13	22:16	213	231
313	3/13	22:16	188	188
314	3/13	22:17	256	256
315	3/13	22:17	431	413
316	3/13	22:20	438	388
317	3/13	22:21	319	338
318	3/13	22:23	588	588
319	3/13	22:23	144	144
320	3/13	22:24	44	56
321	3/13	22:25	194	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
322	3/13	22:26	294	288
323	3/13	22:28	213	213
324	3/13	22:29	188	175
325	3/13	22:30	388	381
326	3/13	22:31	69	69
327	3/13	22:31	163	169
328	3/13	22:32	213	231
329	3/13	22:32	181	144
330	3/13	22:34	119	144
331	3/13	22:35	338	338
332	3/13	22:36	213	-
333	3/13	22:36	106	100
334	3/13	22:39	519	519
335	3/13	22:42	156	213
336	3/13	22:42	244	175
337	3/13	22:43	294	275
338	3/13	22:44	156	169
339	3/13	22:44	231	213
340	3/13	22:44	250	275
341	3/13	22:44	194	181
342	3/13	22:45	238	244
343	3/13	22:45	231	150
344	3/13	22:46	119	175
345	3/13	22:46	338	338
346	3/13	22:46	481	494
347	3/13	22:47	338	338
348	3/13	22:48	406	413
349	3/13	22:49	344	356
350	3/13	22:49	63	25
351	3/13	22:49	231	231
352	3/13	22:49	525	525
353	3/13	22:50	294	256
354	3/13	22:50	244	244
355	3/13	22:50	175	163
356	3/13	22:51	794	788
357	3/13	22:53	188	194
358	3/13	22:53	275	281
359	3/13	22:54	75	88
360	3/13	22:55	275	269
361	3/13	22:57	44	50
362	3/13	22:57	169	169
363	3/13	22:57	319	325
364	3/13	22:58	188	188
365	3/13	22:58	194	-
366	3/13	22:58	169	150
367	3/13	23:00	281	281
368	3/13	23:03	113	88
369	3/13	23:04	319	306
370	3/13	23:04	163	156
371	3/13	23:05	119	113
372	3/13	23:05	244	225
373	3/13	23:06	200	213
374	3/13	23:06	119	131
375	3/13	23:06	125	144
376	3/13	23:06	331	338
377	3/13	23:07	363	181
378	3/13	23:07	69	69
379	3/13	23:08	219	219
380	3/13	23:08	13	13
381	3/13	23:09	144	156
382	3/13	23:09	225	213
383	3/13	23:10	163	225
384	3/13	23:11	231	394
385	3/13	23:13	194	194
386	3/13	23:13	569	569
387	3/13	23:13	138	119
388	3/13	23:14	281	288
389	3/13	23:14	113	113
390	3/13	23:15	388	344
391	3/13	23:14	119	106
392	3/13	23:15	388	356
393	3/13	23:15	313	-
394	3/13	23:15	300	275
395	3/13	23:16	75	13
396	3/13	23:17	356	325
397	3/13	23:18	306	281
398	3/13	23:19	188	175
399	3/13	23:20	363	363
400	3/13	23:20	181	100
401	3/13	23:21	269	238
402	3/13	23:22	219	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
403	3/13	23:23	419	431
404	3/13	23:23	213	206
405	3/13	23:23	269	244
406	3/13	23:23	213	-
407	3/13	23:24	213	219
408	3/13	23:24	313	331
409	3/13	23:24	188	194
410	3/13	23:24	163	169
411	3/13	23:25	194	213
412	3/13	23:25	175	156
413	3/13	23:25	244	256
414	3/13	23:25	406	388
415	3/13	23:25	150	169
416	3/13	23:26	88	94
417	3/13	23:26	94	-
418	3/13	23:26	188	188
419	3/13	23:26	438	438
420	3/13	23:26	356	338
421	3/13	23:27	338	319
422	3/13	23:27	206	231
423	3/13	23:28	419	363
424	3/13	23:29	219	206
425	3/13	23:30	269	275
426	3/13	23:31	263	250
427	3/13	23:31	363	306
428	3/13	23:32	106	106
429	3/13	23:34	388	400
430	3/13	23:34	306	269
431	3/13	23:34	56	56
432	3/13	23:35	156	150
433	3/13	23:35	413	-
434	3/13	23:35	181	156
435	3/13	23:36	100	106
436	3/13	23:37	525	481
437	3/13	23:37	238	244
438	3/13	23:37	394	363
439	3/13	23:37	313	294
440	3/13	23:38	238	194
441	3/13	23:38	169	169
442	3/13	23:39	175	188
443	3/13	23:39	306	275
444	3/13	23:39	306	-
445	3/13	23:39	163	144
446	3/13	23:40	106	88
447	3/13	23:40	319	325
448	3/13	23:40	206	188
449	3/13	23:41	288	244
450	3/13	23:42	181	181
451	3/13	23:42	188	188
452	3/13	23:42	88	94
453	3/13	23:43	144	131
454	3/13	23:43	338	363
455	3/13	23:44	306	331
456	3/13	23:44	531	531
457	3/13	23:44	231	206
458	3/13	23:45	413	-
459	3/13	23:45	388	369
460	3/13	23:45	431	456
461	3/13	23:45	188	194
462	3/13	23:46	188	181
463	3/13	23:47	194	188
464	3/13	23:47	288	288
465	3/13	23:47	356	300
466	3/13	23:48	388	431
467	3/13	23:49	306	300
468	3/13	23:49	294	300
469	3/13	23:50	269	238
470	3/13	23:51	250	306
471	3/13	23:53	369	294
472	3/13	23:53	288	281
473	3/13	23:56	256	275
474	3/13	23:57	356	363
475	3/13	23:57	181	231
476	3/13	23:57	138	156
477	3/13	23:58	256	231
478	3/13	23:58	263	225
479	3/13	23:59	213	231
480	3/13	23:59	56	69
481	3/14	0:00	213	175
482	3/14	0:00	131	131
483	3/14	0:00	138	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
484	3/14	0:01	281	281
485	3/14	0:02	56	38
486	3/14	0:02	56	81
487	3/14	0:02	313	294
488	3/14	0:03	288	231
489	3/14	0:03	306	369
490	3/14	0:06	88	106
491	3/14	0:07	194	206
492	3/14	0:08	169	144
493	3/14	0:08	13	13
494	3/14	0:09	19	38
495	3/14	0:09	231	244
496	3/14	0:09	131	125
497	3/14	0:10	281	269
498	3/14	0:11	88	113
499	3/14	0:14	213	225
500	3/14	0:15	88	63
501	3/14	0:15	294	288
502	3/14	0:16	231	244
503	3/14	0:16	450	463
504	3/14	0:17	381	363
505	3/14	0:18	394	394
506	3/14	0:18	175	-
507	3/14	0:18	338	338
508	3/14	0:18	244	231
509	3/14	0:18	506	506
510	3/14	0:18	325	331
511	3/14	0:19	181	213
512	3/14	0:19	181	181
513	3/14	0:19	281	313
514	3/14	0:19	356	375
515	3/14	0:20	363	338
516	3/14	0:22	44	44
517	3/14	0:22	125	125
518	3/14	0:22	375	363
519	3/14	0:22	275	288
520	3/14	0:24	269	-
521	3/14	0:24	188	194
522	3/14	0:24	406	400
523	3/14	0:26	219	219
524	3/14	0:27	369	381
525	3/14	0:27	413	413
526	3/14	0:28	244	250
527	3/14	0:28	175	213
528	3/14	0:28	244	219
529	3/14	0:29	288	306
530	3/14	0:30	369	306
531	3/14	0:31	294	275
532	3/14	0:31	150	138
533	3/14	0:31	231	-
534	3/14	0:31	294	163
535	3/14	0:32	288	275
536	3/14	0:32	463	444
537	3/14	0:32	469	344
538	3/14	0:33	231	194
539	3/14	0:34	306	319
540	3/14	0:35	244	219
541	3/14	0:36	381	381
542	3/14	0:36	319	300
543	3/14	0:37	181	231
544	3/14	0:39	325	244
545	3/14	0:40	63	63
546	3/14	0:40	244	250
547	3/14	0:41	31	31
548	3/14	0:41	244	238
549	3/14	0:41	88	88
550	3/14	0:41	256	181
551	3/14	0:45	288	300
552	3/14	0:45	444	419
553	3/14	0:45	444	463
554	3/14	0:47	281	206
555	3/14	0:49	88	106
556	3/14	0:50	419	419
557	3/14	0:50	244	225
558	3/14	0:51	163	169
559	3/14	0:51	238	225
560	3/14	0:51	275	369
561	3/14	0:54	138	144
562	3/14	0:55	150	156
563	3/14	0:56	319	319
564	3/14	0:56	163	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
565	3/14	0:57	56	44
566	3/14	0:57	331	306
567	3/14	0:58	200	206
568	3/14	0:58	263	244
569	3/14	0:59	169	169
570	3/14	1:00	294	263
571	3/14	1:01	169	163
572	3/14	1:02	169	194
573	3/14	1:02	381	375
574	3/14	1:04	219	238
575	3/14	1:07	181	163
576	3/14	1:07	88	131
577	3/14	1:08	225	219
578	3/14	1:08	144	188
579	3/14	1:09	288	256
580	3/14	1:09	244	238
581	3/14	1:10	256	263
582	3/14	1:13	106	113
583	3/14	1:13	163	188
584	3/14	1:14	113	119
585	3/14	1:14	375	369
586	3/14	1:16	269	238
587	3/14	1:16	131	138
588	3/14	1:17	163	181
589	3/14	1:17	163	156
590	3/14	1:17	88	63
591	3/14	1:18	150	131
592	3/14	1:19	188	181
593	3/14	1:21	188	188
594	3/14	1:21	419	419
595	3/14	1:21	113	125
596	3/14	1:24	75	294
597	3/14	1:24	388	350
598	3/14	1:25	219	225
599	3/14	1:25	88	94
600	3/14	1:25	263	263
601	3/14	1:25	431	413
602	3/14	1:25	94	94
603	3/14	1:25	131	138
604	3/14	1:26	356	306
605	3/14	1:26	181	194
606	3/14	1:28	169	175
607	3/14	1:29	256	256
608	3/14	1:29	163	144
609	3/14	1:30	306	294
610	3/14	1:30	263	269
611	3/14	1:32	306	281
612	3/14	1:32	181	169
613	3/14	1:32	200	194
614	3/14	1:34	413	394
615	3/14	1:35	313	306
616	3/14	1:35	188	188
617	3/14	1:36	325	319
618	3/14	1:37	206	206
619	3/14	1:38	300	300
620	3/14	1:38	169	156
621	3/14	1:41	169	169
622	3/14	2:31	106	88
623	3/14	2:32	213	225
624	3/14	2:33	144	150
625	3/14	2:33	350	356
626	3/14	2:34	256	206
627	3/14	2:36	269	-
628	3/14	2:36	125	69
629	3/14	2:37	156	113
630	3/14	2:39	125	113
631	3/14	2:40	313	-
632	3/14	2:41	163	150
633	3/14	2:41	194	194
634	3/14	2:42	338	319
635	3/14	2:42	250	150
636	3/14	2:43	181	225
637	3/14	2:44	263	250
638	3/14	2:44	281	-
639	3/14	2:46	125	-
640	3/14	1:41	144	163
641	3/14	1:41	263	256
642	3/14	1:41	256	75
643	3/14	1:41	181	181
644	3/14	1:42	313	269
645	3/14	1:42	225	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
646	3/14	1:43	194	200
647	3/14	1:43	238	250
648	3/14	1:43	313	288
649	3/14	1:43	244	244
650	3/14	1:43	381	381
651	3/14	1:43	50	44
652	3/14	1:44	119	106
653	3/14	1:48	169	181
654	3/14	1:48	294	256
655	3/14	1:50	194	188
656	3/14	1:50	163	-
657	3/14	1:50	113	88
658	3/14	1:50	406	331
659	3/14	1:51	356	281
660	3/14	1:52	169	181
661	3/14	1:54	150	169
662	3/14	1:55	438	363
663	3/14	1:56	513	513
664	3/14	1:56	344	-
665	3/14	1:57	288	-
666	3/14	1:57	188	188
667	3/14	1:57	288	-
668	3/14	1:57	250	219
669	3/14	1:58	138	163
670	3/14	1:58	156	200
671	3/14	1:58	169	181
672	3/14	2:01	244	231
673	3/14	2:01	200	-
674	3/14	2:02	194	194
675	3/14	2:03	106	106
676	3/14	2:05	431	419
677	3/14	2:05	338	275
678	3/14	2:06	113	119
679	3/14	2:06	200	181
680	3/14	2:06	263	269
681	3/14	2:07	213	213
682	3/14	2:07	81	88
683	3/14	2:08	306	319
684	3/14	2:09	194	194
685	3/14	2:11	300	281
686	3/14	2:11	31	56
687	3/14	2:12	206	194
688	3/14	2:12	206	194
689	3/14	2:13	206	219
690	3/14	2:13	200	181
691	3/14	2:16	219	200
692	3/14	2:17	156	181
693	3/14	2:17	219	219
694	3/14	2:20	475	331
695	3/14	2:21	356	344
696	3/14	2:21	238	256
697	3/14	2:22	156	169
698	3/14	2:23	94	-
699	3/14	2:24	294	88
700	3/14	2:25	288	250
701	3/14	2:28	144	144
702	3/14	2:28	244	144
703	3/14	2:29	281	281
704	3/14	2:29	169	188
705	3/14	2:29	275	281
706	3/14	2:29	206	213
707	3/14	2:30	225	263
708	3/14	2:31	106	106
709	3/14	2:47	175	156
710	3/14	2:47	181	181
711	3/14	2:49	425	419
712	3/14	2:49	388	213
713	3/14	2:50	256	213
714	3/14	2:50	456	450
715	3/14	2:50	144	144
716	3/14	2:51	225	219
717	3/14	2:51	150	125
718	3/14	2:51	325	356
719	3/14	2:52	281	306
720	3/14	2:52	269	250
721	3/14	2:53	206	181
722	3/14	2:54	300	-
723	3/14	2:56	125	106
724	3/14	2:58	106	356
725	3/14	2:58	400	363
726	3/14	2:59	406	413

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
727	3/14	3:00	175	181
728	3/14	3:03	238	-
729	3/14	3:03	175	100
730	3/14	3:05	188	169
731	3/14	3:06	438	213
732	3/14	3:06	325	213
733	3/14	3:06	206	163
734	3/14	3:06	125	75
735	3/14	3:08	363	350
736	3/14	3:10	244	125
737	3/14	3:10	250	238
738	3/14	3:15	225	269
739	3/14	3:16	194	156
740	3/14	3:17	269	250
741	3/14	3:19	350	406
742	3/14	3:20	244	250
743	3/14	3:21	200	219
744	3/14	3:21	244	250
745	3/14	3:21	225	-
746	3/14	3:23	219	200
747	3/14	3:24	456	463
748	3/14	3:25	388	375
749	3/14	3:26	294	219
750	3/14	3:28	394	356
751	3/14	3:29	263	106
752	3/14	3:29	219	206
753	3/14	3:30	219	219
754	3/14	3:32	369	375
755	3/14	3:33	238	225
756	3/14	3:35	438	419
757	3/14	3:36	188	206
758	3/14	3:36	206	219
759	3/14	3:38	294	219
760	3/14	3:39	400	413
761	3/14	3:38	163	125
762	3/14	3:40	419	400
763	3/14	3:42	156	150
764	3/14	3:42	150	113
765	3/14	3:44	138	150
766	3/14	3:44	206	131
767	3/14	3:45	431	425
768	3/14	3:51	244	200
769	3/14	3:52	206	213
770	3/14	3:52	294	306
771	3/14	3:52	275	275
772	3/14	3:53	275	281
773	3/14	3:55	450	444
774	3/14	3:56	244	163
775	3/14	3:58	106	119
776	3/14	3:58	306	288
777	3/14	3:59	156	150
778	3/14	3:59	175	-
779	3/14	4:00	200	200
780	3/14	4:02	181	175
781	3/14	4:02	488	488
782	3/14	4:02	313	300
783	3/14	4:02	144	113
784	3/14	4:03	219	244
785	3/14	4:04	125	119
786	3/14	4:04	300	306
787	3/14	4:04	138	131
788	3/14	4:05	294	313
789	3/14	4:05	344	344
790	3/14	4:05	219	200
791	3/14	4:06	319	300
792	3/14	4:06	325	325
793	3/14	4:06	63	-
794	3/14	4:07	338	344
795	3/14	4:07	331	381
796	3/14	4:08	331	325
797	3/14	4:08	200	181
798	3/14	4:10	338	-
799	3/14	4:11	175	175
800	3/14	4:13	144	-
801	3/14	4:14	138	144
802	3/14	4:15	181	163
803	3/14	4:15	275	256
804	3/14	4:15	31	50
805	3/14	4:16	213	194
806	3/14	4:16	150	131
807	3/14	4:16	94	100

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
808	3/14	4:17	250	219
809	3/14	4:19	388	425
810	3/14	4:19	363	369
811	3/14	4:20	250	-
812	3/14	4:20	238	206
813	3/14	4:20	388	231
814	3/14	4:21	356	350
815	3/14	4:22	125	150
816	3/14	4:22	150	206
817	3/14	4:23	300	325
818	3/14	4:23	313	325
819	3/14	4:23	325	313
820	3/14	4:24	350	356
821	3/14	4:24	281	281
822	3/14	4:25	125	125
823	3/14	4:26	413	350
824	3/14	4:26	256	275
825	3/14	4:26	169	200
826	3/14	4:27	188	188
827	3/14	4:28	163	163
828	3/14	4:28	200	200
829	3/14	4:28	356	350
830	3/14	4:30	244	138
831	3/14	4:31	113	63
832	3/14	4:31	294	281
833	3/14	4:32	75	-
834	3/14	4:32	250	231
835	3/14	4:33	263	256
836	3/14	4:33	175	194
837	3/14	4:34	169	163
838	3/14	4:34	306	188
839	3/14	4:34	225	156
840	3/14	4:35	238	244
841	3/14	4:37	325	313
842	3/14	4:37	400	450
843	3/14	4:39	19	69
844	3/14	4:39	138	144
845	3/14	4:39	369	350
846	3/14	4:40	275	269
847	3/14	4:40	194	-
848	3/14	4:40	194	119
849	3/14	4:41	213	206
850	3/14	4:41	200	194
851	3/14	4:42	344	313
852	3/14	4:43	200	175
853	3/14	4:43	206	175
854	3/14	4:43	238	244
855	3/14	4:44	306	325
856	3/14	4:44	350	-
857	3/14	4:44	344	369
858	3/14	4:44	194	200
859	3/14	4:45	194	175
860	3/14	4:46	150	156
861	3/14	4:46	156	150
862	3/14	4:47	300	256
863	3/14	4:47	275	269
864	3/14	4:48	219	200
865	3/14	4:48	331	325
866	3/14	4:49	419	375
867	3/14	4:49	219	206
868	3/14	4:49	325	331
869	3/14	4:50	175	175
870	3/14	4:50	256	256
871	3/14	4:51	313	300
872	3/14	4:51	231	238
873	3/14	4:51	250	119
874	3/14	4:51	131	144
875	3/14	4:52	150	-
876	3/14	4:52	175	175
877	3/14	4:52	150	169
878	3/14	4:54	44	-
879	3/14	4:54	188	194
880	3/14	4:54	181	175
881	3/14	4:54	219	225
882	3/14	4:54	406	400
883	3/14	4:55	175	175
884	3/14	4:56	200	225
885	3/14	4:56	300	-
886	3/14	4:56	144	125
887	3/14	4:57	225	181
888	3/14	4:57	75	69

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
889	3/14	4:57	131	138
890	3/14	4:58	75	81
891	3/14	4:58	213	225
892	3/14	4:58	419	406
893	3/14	4:58	450	444
894	3/14	4:58	225	219
895	3/14	4:58	206	194
896	3/14	4:59	250	244
897	3/14	5:00	338	338
898	3/14	5:00	194	200
899	3/14	5:01	225	200
900	3/14	5:01	119	125
901	3/14	5:01	206	-
902	3/14	5:01	369	375
903	3/14	5:01	219	238
904	3/14	5:01	188	213
905	3/14	5:02	275	300
906	3/14	5:02	169	175
907	3/14	5:02	200	200
908	3/14	5:03	219	206
909	3/14	5:03	100	106
910	3/14	5:03	375	144
911	3/14	5:03	225	219
912	3/14	5:03	238	225
913	3/14	5:03	225	219
914	3/14	5:03	238	225
915	3/14	5:03	131	125
916	3/14	5:04	144	138
917	3/14	5:04	150	106
918	3/14	5:04	325	325
919	3/14	5:04	325	313
920	3/14	5:04	200	206
921	3/14	5:04	319	294
922	3/14	5:04	169	188
923	3/14	5:04	175	175
924	3/14	5:04	213	213
925	3/14	5:05	400	413
926	3/14	5:05	300	-
927	3/14	5:05	250	244
928	3/14	5:05	338	319
929	3/14	5:06	356	375
930	3/14	5:07	438	-
931	3/14	5:07	225	144
932	3/14	5:07	200	200
933	3/14	5:08	288	275
934	3/14	5:08	250	225
935	3/14	5:08	263	163
936	3/14	5:08	288	300
937	3/14	5:08	175	188
938	3/14	5:08	338	313
939	3/14	5:08	463	425
940	3/14	5:09	431	419
941	3/14	5:09	375	256
942	3/14	5:10	325	325
943	3/14	5:10	225	175
944	3/14	5:10	150	150
945	3/14	5:10	200	163
946	3/14	5:10	300	294
947	3/14	5:11	206	238
948	3/14	5:10	156	188
949	3/14	5:10	194	206
950	3/14	5:11	425	425
951	3/14	5:11	306	50
952	3/14	5:12	281	300
953	3/14	5:13	219	219
954	3/14	5:13	156	125
955	3/14	5:14	138	75
956	3/14	5:14	175	150
957	3/14	5:14	219	175
958	3/14	5:14	281	250
959	3/14	5:14	188	131
960	3/14	5:14	175	144
961	3/14	5:15	331	-
962	3/14	5:15	325	263
963	3/14	5:16	138	163
964	3/14	5:16	375	-
965	3/14	5:16	150	156
966	3/14	5:16	106	113
967	3/14	5:16	300	263
968	3/14	5:16	138	206
969	3/14	5:18	219	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
970	3/14	5:18	369	356
971	3/14	5:18	369	381
972	3/14	5:18	400	375
973	3/14	5:19	244	250
974	3/14	5:19	144	150
975	3/14	5:20	294	294
976	3/14	5:20	213	206
977	3/14	5:20	213	213
978	3/14	5:20	481	500
979	3/14	5:20	350	331
980	3/14	5:21	206	200
981	3/14	5:21	250	256
982	3/14	5:22	313	113
983	3/14	5:22	75	200
984	3/14	5:22	75	169
985	3/14	5:23	319	225
986	3/14	5:23	275	281
987	3/14	5:23	325	325
988	3/14	5:24	275	275
989	3/14	5:25	369	350
990	3/14	5:25	381	344
991	3/14	5:25	231	288
992	3/14	5:25	325	331
993	3/14	5:25	225	219
994	3/14	5:26	219	213
995	3/14	5:26	181	169
996	3/14	5:26	188	163
997	3/14	5:26	263	238
998	3/14	5:27	288	-
999	3/14	5:27	163	169
1000	3/14	5:28	181	188
1001	3/14	5:28	194	200
1002	3/14	5:28	81	94
1003	3/14	5:28	175	225
1004	3/14	5:28	231	319
1005	3/14	5:29	213	250
1006	3/14	5:29	200	225
1007	3/14	5:30	219	231
1008	3/14	5:30	394	331
1009	3/14	5:30	275	275
1010	3/14	5:30	425	-
1011	3/14	5:32	275	256
1012	3/14	5:32	369	350
1013	3/14	5:32	313	-
1014	3/14	5:32	225	244
1015	3/14	5:33	206	-
1016	3/14	5:33	300	300
1017	3/14	5:34	256	225
1018	3/14	5:34	194	194
1019	3/14	5:34	425	431
1020	3/14	5:34	425	438
1021	3/14	5:34	194	169
1022	3/14	5:34	219	219
1023	3/14	5:34	163	150
1024	3/14	5:35	431	438
1025	3/14	5:35	450	463
1026	3/14	5:35	250	275
1027	3/14	5:35	325	313
1028	3/14	5:36	263	238
1029	3/14	5:36	300	250
1030	3/14	5:36	250	225
1031	3/14	5:37	250	263
1032	3/14	5:37	219	200
1033	3/14	5:37	425	413
1034	3/14	5:38	288	225
1035	3/14	5:38	113	125
1036	3/14	5:38	300	-
1037	3/14	5:38	231	225
1038	3/14	5:38	163	150
1039	3/14	5:38	406	-
1040	3/14	5:38	188	175
1041	3/14	5:39	56	50
1042	3/14	5:40	281	275
1043	3/14	5:40	181	163
1044	3/14	5:41	238	213
1045	3/14	5:41	206	200
1046	3/14	5:41	188	175
1047	3/14	5:42	175	-
1048	3/14	5:42	81	-
1049	3/14	5:43	81	113
1050	3/14	5:43	231	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1051	3/14	5:44	156	163
1052	3/14	5:44	175	163
1053	3/14	5:46	350	-
1054	3/14	5:46	219	-
1055	3/14	5:46	238	225
1056	3/14	5:46	244	250
1057	3/14	5:46	225	-
1058	3/14	5:46	450	450
1059	3/14	5:47	175	188
1060	3/14	5:50	100	-
1061	3/14	5:51	275	-
1062	3/14	5:54	219	219
1063	3/14	5:54	275	250
1064	3/14	5:55	156	144
1065	3/14	5:55	131	-
1066	3/14	5:55	125	-
1067	3/14	5:55	125	-
1068	3/14	5:55	119	100
1069	3/14	5:57	338	313
1070	3/14	5:58	306	-
1071	3/14	6:00	119	119
1072	3/14	6:02	206	181
1073	3/14	6:49	69	50
1074	3/14	6:58	138	-
1075	3/14	7:00	225	-
1076	3/14	7:01	238	250
1077	3/14	7:01	269	375
1078	3/14	7:01	294	381
1079	3/14	7:01	125	-
1080	3/14	7:03	144	169
1081	3/14	7:05	125	294
1082	3/14	7:05	156	250
1083	3/14	6:05	150	156
1084	3/14	6:05	69	75
1085	3/14	6:06	38	38
1086	3/14	6:07	31	19
1087	3/14	6:07	88	100
1088	3/14	6:07	44	50
1089	3/14	6:10	50	63
1090	3/14	6:11	50	50
1091	3/14	6:11	219	225
1092	3/14	6:11	31	25
1093	3/14	6:12	88	94
1094	3/14	6:18	106	75
1095	3/14	6:19	175	181
1096	3/14	6:19	175	169
1097	3/14	6:19	219	219
1098	3/14	6:19	200	225
1099	3/14	6:19	206	225
1100	3/14	6:20	169	163
1101	3/14	6:20	250	263
1102	3/14	6:21	263	288
1103	3/14	6:23	175	156
1104	3/14	6:24	344	-
1105	3/14	6:25	256	244
1106	3/14	6:25	250	300
1107	3/14	6:26	181	156
1108	3/14	6:26	200	181
1109	3/14	6:26	144	138
1110	3/14	6:27	250	206
1111	3/14	6:27	69	44
1112	3/14	6:28	81	69
1113	3/14	6:32	250	256
1114	3/14	6:32	250	244
1115	3/14	6:32	275	275
1116	3/14	6:32	275	250
1117	3/14	6:42	131	156
1118	3/14	6:44	75	113
1119	3/14	6:47	163	125
1120	3/14	7:08	300	288
1121	3/14	7:08	56	75
1122	3/14	7:08	81	106
1123	3/14	7:08	25	56
1124	3/14	7:08	163	150
1125	3/14	7:08	206	213
1126	3/14	7:09	94	88
1127	3/14	7:09	88	119
1128	3/14	7:10	119	125
1129	3/14	7:12	38	56
1130	3/14	7:16	275	-
1131	3/14	7:18	300	250

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1132	3/14	7:18	263	256
1133	3/14	7:19	338	319
1134	3/14	7:19	306	300
1135	3/14	7:19	350	325
1136	3/14	7:19	400	394
1137	3/14	7:19	400	406
1138	3/14	7:19	350	369
1139	3/14	7:20	188	238
1140	3/14	7:20	56	63
1141	3/14	7:20	131	-
1142	3/14	7:20	175	169
1143	3/14	7:20	150	106
1144	3/14	7:21	94	75
1145	3/14	7:20	69	94
1146	3/14	7:20	138	125
1147	3/14	7:21	363	363
1148	3/14	7:21	425	388
1149	3/14	7:21	344	325
1150	3/14	7:21	294	275
1151	3/14	7:22	469	469
1152	3/14	7:22	538	519
1153	3/14	7:21	338	344
1154	3/14	7:27	494	494
1155	3/14	7:38	381	375
1156	3/14	7:46	50	50
1157	3/14	7:53	69	25
1158	3/14	8:46	463	450
1159	3/14	8:46	400	375
1160	3/14	8:46	325	306
1161	3/14	8:53	175	194
1162	3/14	8:53	156	175
1163	3/14	8:56	25	25
1164	3/14	9:10	206	275
1165	3/14	9:16	325	319
1166	3/14	9:16	294	306
1167	3/14	9:35	225	-
1168	3/14	9:39	100	106
1169	3/14	10:10	50	31
1170	3/14	10:13	363	356
1171	3/14	10:30	213	-
1172	3/14	11:55	281	275
1173	3/14	12:41	56	56
1174	3/14	12:41	56	63
1175	3/14	12:41	75	75
1176	3/14	12:41	31	69
1177	3/14	12:41	81	88
1178	3/14	12:42	325	325
1179	3/14	12:42	369	363
1180	3/14	12:42	350	350
1181	3/14	13:22	338	350
1182	3/14	13:22	338	331
1183	3/14	14:03	300	294
1184	3/14	14:08	325	313
1185	3/14	14:08	250	244
1186	3/14	14:08	319	306
1187	3/14	14:09	450	450
1188	3/14	14:09	475	481
1189	3/14	14:09	494	475
1190	3/14	14:09	450	463
1191	3/14	15:20	175	-
1192	3/14	15:24	500	481
1193	3/14	15:26	231	225
1194	3/14	15:27	275	269
1195	3/14	14:45	44	50
1196	3/14	14:53	38	25
1197	3/14	15:13	100	100
1198	3/14	16:07	263	-
1199	3/14	16:07	275	-
1200	3/14	16:11	25	31
1201	3/14	16:11	50	38
1202	3/14	16:33	44	50
1203	3/14	16:37	263	-
1204	3/14	16:50	175	163
1205	3/14	16:52	331	331
1206	3/14	19:16	163	175
1207	3/14	19:25	306	306
1208	3/14	19:28	344	350
1209	3/14	19:29	213	225
1210	3/14	19:29	125	113
1211	3/14	19:31	200	200
1212	3/14	19:31	331	350

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1213	3/14	19:31	306	300
1214	3/14	19:35	300	313
1215	3/14	19:35	231	231
1216	3/14	19:36	163	150
1217	3/14	19:37	238	231
1218	3/14	19:37	181	-
1219	3/14	19:38	425	413
1220	3/14	19:38	231	250
1221	3/14	19:40	294	-
1222	3/14	19:40	313	-
1223	3/14	19:40	225	238
1224	3/14	19:40	175	313
1225	3/14	19:40	175	-
1226	3/14	19:40	231	300
1227	3/14	19:41	294	300
1228	3/14	19:41	231	244
1229	3/14	19:41	188	181
1230	3/14	19:42	175	181
1231	3/14	19:42	200	194
1232	3/14	19:42	288	294
1233	3/14	19:42	63	69
1234	3/14	19:42	200	188
1235	3/14	19:43	275	275
1236	3/14	19:43	350	350
1237	3/14	19:43	244	250
1238	3/14	19:44	338	344
1239	3/14	19:44	256	250
1240	3/14	19:45	275	263
1241	3/14	19:46	194	200
1242	3/14	19:48	450	456
1243	3/14	19:48	150	163
1244	3/14	19:49	256	269
1245	3/14	19:49	300	306
1246	3/14	19:49	188	200
1247	3/14	19:49	250	275
1248	3/14	19:49	200	206
1249	3/14	19:49	369	350
1250	3/14	19:50	300	263
1251	3/14	19:50	250	256
1252	3/14	19:50	306	331
1253	3/14	19:51	175	194
1254	3/14	19:51	400	413
1255	3/14	19:52	231	-
1256	3/14	19:53	225	200
1257	3/14	19:53	181	181
1258	3/14	19:53	138	144
1259	3/14	19:53	319	325
1260	3/14	19:53	188	150
1261	3/14	19:54	300	306
1262	3/14	19:54	138	119
1263	3/14	19:55	200	200
1264	3/14	19:55	275	-
1265	3/14	19:55	113	125
1266	3/14	19:56	175	181
1267	3/14	19:56	181	175
1268	3/14	19:56	331	331
1269	3/14	19:56	200	188
1270	3/14	19:56	169	169
1271	3/14	19:57	213	213
1272	3/14	19:57	231	231
1273	3/14	19:57	275	281
1274	3/14	19:57	175	200
1275	3/14	19:57	238	250
1276	3/14	19:58	313	288
1277	3/14	19:58	363	375
1278	3/14	19:59	375	375
1279	3/14	19:59	138	119
1280	3/14	20:00	188	188
1281	3/14	20:01	363	369
1282	3/14	20:01	225	231
1283	3/14	20:02	338	338
1284	3/14	20:02	225	244
1285	3/14	20:02	319	313
1286	3/14	20:03	244	250
1287	3/14	20:05	275	275
1288	3/14	20:05	181	181
1289	3/14	20:05	150	-
1290	3/14	20:05	194	219
1291	3/14	20:06	125	88
1292	3/14	20:06	150	50
1293	3/14	20:07	381	388

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1294	3/14	20:08	219	219
1295	3/14	20:08	206	206
1296	3/14	20:08	300	275
1297	3/14	20:10	319	319
1298	3/14	20:10	381	-
1299	3/14	20:10	163	138
1300	3/14	20:10	138	125
1301	3/14	20:10	350	369
1302	3/14	20:11	363	369
1303	3/14	20:11	331	325
1304	3/14	20:11	194	206
1305	3/14	20:11	269	256
1306	3/14	20:11	288	319
1307	3/14	20:12	275	263
1308	3/14	20:12	344	313
1309	3/14	20:12	200	188
1310	3/14	20:13	263	244
1311	3/14	20:14	313	306
1312	3/14	20:15	219	219
1313	3/14	20:15	113	125
1314	3/14	20:16	238	244
1315	3/14	20:16	50	44
1316	3/14	20:17	194	200
1317	3/14	20:17	194	175
1318	3/14	20:18	238	231
1319	3/14	20:18	250	238
1320	3/14	20:18	300	306
1321	3/14	20:18	344	325
1322	3/14	20:19	263	-
1323	3/14	20:19	213	250
1324	3/14	20:19	150	156
1325	3/14	20:20	369	363
1326	3/14	20:21	213	194
1327	3/14	20:21	119	119
1328	3/14	20:21	388	331
1329	3/14	20:23	225	206
1330	3/14	20:23	263	275
1331	3/14	20:23	388	-
1332	3/14	20:23	200	206
1333	3/14	20:24	50	63
1334	3/14	20:26	138	131
1335	3/14	20:27	338	338
1336	3/14	20:27	275	238
1337	3/14	20:29	300	-
1338	3/14	20:29	300	-
1339	3/14	20:29	294	294
1340	3/14	20:29	294	288
1341	3/14	20:30	188	188
1342	3/14	20:31	81	81
1343	3/25	6:28	156	125
1344	3/25	6:30	63	63
1345	3/25	6:34	256	275
1346	3/25	6:37	219	206
1347	3/25	6:46	338	206
1348	3/25	6:46	244	231
1349	3/25	6:46	225	388
1350	3/25	6:49	238	144
1351	3/25	6:49	419	-
1352	3/25	6:50	163	-
1353	3/25	6:51	175	175
1354	3/25	6:51	181	175
1355	3/25	6:55	213	219
1356	3/25	6:56	100	100
1357	3/25	6:56	144	-
1358	3/25	7:00	350	-
1359	3/25	7:10	400	400
1360	3/25	7:11	163	200
1361	3/25	7:12	213	-
1362	3/25	7:12	144	163
1363	3/25	7:12	144	-
1364	3/25	7:12	75	50
1365	3/25	7:12	150	131
1366	3/25	7:12	144	-
1367	3/25	7:12	100	75
1368	3/25	7:12	75	56
1369	3/25	7:13	150	100
1370	3/25	7:13	225	225
1371	3/25	7:13	225	213
1372	3/25	7:13	275	-
1373	3/25	7:13	219	231
1374	3/25	7:13	325	300

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1375	3/25	7:13	250	238
1376	3/25	7:13	181	169
1377	3/25	7:13	219	200
1378	3/25	7:14	206	225
1379	3/25	7:14	219	250
1380	3/25	7:14	256	275
1381	3/25	7:16	156	181
1382	3/25	7:17	381	400
1383	3/25	7:17	381	-
1384	3/25	7:17	375	375
1385	3/25	7:17	219	231
1386	3/25	7:18	331	269
1387	3/25	7:22	206	175
1388	3/25	7:22	169	-
1389	3/25	7:23	194	-
1390	3/25	7:25	200	-
1391	3/25	7:25	169	175
1392	3/25	7:28	288	275
1393	3/25	7:29	444	-
1394	3/25	7:29	325	-
1395	3/25	7:29	150	-
1396	3/25	7:29	331	350
1397	3/25	7:29	375	-
1398	3/25	7:34	381	375
1399	3/25	7:35	213	238
1400	3/25	7:35	275	275
1401	3/25	7:35	250	256
1402	3/25	7:35	294	-
1403	3/25	7:35	294	-
1404	3/25	7:35	275	294
1405	3/25	7:35	231	175
1406	3/25	7:36	231	250
1407	3/25	7:36	206	188
1408	3/25	7:38	650	619
1409	3/25	7:44	300	-
1410	3/25	7:44	369	-
1411	3/25	7:45	306	288
1412	3/25	7:46	188	194
1413	3/25	7:46	175	175
1414	3/25	7:55	181	175
1415	3/25	7:55	150	150
1416	3/25	7:55	144	163
1417	3/25	7:55	175	181
1418	3/25	8:00	513	-
1419	3/25	8:00	494	-
1420	3/25	8:01	363	-
1421	3/25	8:02	288	269
1422	3/25	8:02	300	275
1423	3/25	8:02	281	275
1424	3/25	8:02	256	250
1425	3/25	8:02	250	275
1426	3/25	8:05	325	319
1427	3/25	8:07	175	163
1428	3/25	8:07	150	150
1429	3/25	8:11	350	300
1430	3/25	8:11	300	300
1431	3/25	8:20	300	300
1432	3/25	8:20	319	-
1433	3/25	8:29	225	-
1434	3/25	8:29	238	225
1435	3/25	8:29	200	194
1436	3/25	8:41	200	200
1437	3/25	8:41	219	219
1438	3/25	8:51	144	144
1439	3/25	8:51	169	144
1440	3/25	8:51	156	144
1441	3/25	8:54	169	175
1442	3/25	8:57	188	194
1443	3/25	8:57	194	194
1444	3/25	9:00	50	38
1445	3/25	9:07	50	44
1446	3/25	9:07	256	231
1447	3/25	9:11	175	169
1448	3/25	9:12	119	175
1449	3/25	9:12	131	131
1450	3/25	9:13	131	119
1451	3/25	9:13	113	138
1452	3/25	9:14	156	125
1453	3/25	9:24	625	94
1454	3/25	9:24	650	625
1455	3/25	9:36	406	425

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1456	3/25	9:37	56	63
1457	3/25	10:24	75	94
1458	3/25	10:31	119	125
1459	3/25	13:18	69	75
1460	3/25	15:32	81	75
1461	3/25	15:32	75	-
1462	3/25	15:59	250	250
1463	3/25	16:13	50	63
1464	3/25	16:30	188	206
1465	3/25	17:55	25	25
1466	3/25	17:57	125	125
1467	3/25	19:30	438	450
1468	3/25	20:38	163	188
1469	3/25	21:21	75	69
1470	3/25	22:04	200	-
1471	3/25	22:42	306	-
1472	3/25	22:45	75	50
1473	3/25	23:10	113	150
1474	3/25	23:11	194	200
1475	3/25	23:50	94	75
1476	3/26	0:32	88	94
1477	3/26	0:57	256	275
1478	3/26	0:58	150	163
1479	3/26	1:20	131	156
1480	3/26	1:23	231	238
1481	3/26	1:29	181	175
1482	3/26	1:30	175	175
1483	3/26	1:41	163	175
1484	3/26	1:42	188	181
1485	3/26	1:59	125	169
1486	3/26	2:11	263	275
1487	3/26	2:20	325	319
1488	3/26	2:31	56	44
1489	3/26	2:33	163	175
1490	3/26	2:46	181	169
1491	3/26	2:54	225	206
1492	3/26	2:55	75	100
1493	3/26	3:03	200	200
1494	3/26	3:23	125	138
1495	3/26	3:34	194	-
1496	3/26	3:34	200	-
1497	3/26	3:34	175	169
1498	3/26	4:32	75	75
1499	3/26	4:59	219	219
1500	3/26	5:02	169	175
1501	3/26	5:03	113	-
1502	3/26	5:03	125	138
1503	3/26	5:04	225	244
1504	3/26	5:07	219	219
1505	3/26	5:08	250	225
1506	3/26	5:24	163	119
1507	3/26	6:05	225	225
1508	3/26	6:05	25	-
1509	4/9	19:02	263	281
1510	4/9	19:22	156	-
1511	4/9	19:33	75	75
1512	4/9	19:50	675	681
1513	4/9	19:54	81	88
1514	4/9	19:54	44	100
1515	4/9	19:55	125	206
1516	4/9	19:56	63	56
1517	4/9	19:56	238	225
1518	4/9	19:59	181	175
1519	4/9	20:05	181	175
1520	4/9	20:08	188	175
1521	4/9	20:09	700	725
1522	4/9	20:26	225	225
1523	4/9	20:26	144	175
1524	4/9	20:29	169	181
1525	4/9	20:31	250	269
1526	4/9	20:40	25	25
1527	4/9	20:41	119	138
1528	4/9	20:42	213	206
1529	4/9	20:42	481	488
1530	4/9	20:43	125	150
1531	4/9	20:44	200	219
1532	4/9	20:45	131	94
1533	4/9	20:46	250	231
1534	4/9	20:47	350	344
1535	4/9	20:48	175	188
1536	4/9	20:48	288	294

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1537	4/9	20:48	263	275
1538	4/9	20:48	250	263
1539	4/9	20:50	250	175
1540	4/9	20:51	538	525
1541	4/9	20:52	281	231
1542	4/9	20:55	63	75
1543	4/9	20:59	219	200
1544	4/9	21:01	406	425
1545	4/9	21:03	131	125
1546	4/9	21:04	181	181
1547	4/9	21:06	163	169
1548	4/9	21:06	81	81
1549	4/9	21:06	506	500
1550	4/9	21:08	188	-
1551	4/9	21:09	188	194
1552	4/9	21:10	163	169
1553	4/9	21:11	194	200
1554	4/9	21:12	144	169
1555	4/9	21:12	250	206
1556	4/9	21:15	175	181
1557	4/9	21:17	125	150
1558	4/9	21:17	613	613
1559	4/9	21:21	100	88
1560	4/9	21:22	200	131
1561	4/9	21:24	175	194
1562	4/9	21:25	75	75
1563	4/9	21:26	213	194
1564	4/9	21:27	225	188
1565	4/9	21:27	344	-
1566	4/9	21:27	225	188
1567	4/9	21:28	194	150
1568	4/9	21:29	113	138
1569	4/9	21:32	88	150
1570	4/9	21:33	206	200
1571	4/9	21:34	363	350
1572	4/9	21:34	281	275
1573	4/9	21:35	31	38
1574	4/9	21:35	25	44
1575	4/9	21:36	125	113
1576	4/9	21:37	175	-
1577	4/9	21:37	38	50
1578	4/9	21:38	200	200
1579	4/9	21:38	294	-
1580	4/9	21:38	131	138
1581	4/9	21:38	125	163
1582	4/9	21:40	150	-
1583	4/9	21:40	144	150
1584	4/9	21:40	163	156
1585	4/9	21:40	163	163
1586	4/9	21:41	200	213
1587	4/9	21:41	150	163
1588	4/9	21:41	194	200
1589	4/9	21:41	200	200
1590	4/9	21:43	200	213
1591	4/9	21:43	156	169
1592	4/9	21:44	169	119
1593	4/9	21:44	163	156
1594	4/9	21:45	144	150
1595	4/9	21:45	175	175
1596	4/9	21:45	175	150
1597	4/9	21:47	188	175
1598	4/9	21:47	125	131
1599	4/9	21:47	588	588
1600	4/9	21:47	125	125
1601	4/9	21:48	194	194
1602	4/9	21:50	206	194
1603	4/9	21:50	156	-
1604	4/9	21:50	263	263
1605	4/9	21:51	156	150
1606	4/9	21:51	88	100
1607	4/9	21:52	175	188
1608	4/9	21:53	175	194
1609	4/9	21:54	444	444
1610	4/9	21:56	150	156
1611	4/9	21:56	175	175
1612	4/9	21:56	250	244
1613	4/9	21:56	150	150
1614	4/9	21:57	194	163
1615	4/9	21:58	169	175
1616	4/9	21:58	175	188
1617	4/9	21:59	100	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1618	4/9	22:00	913	913
1619	4/9	22:01	50	56
1620	4/9	22:01	50	50
1621	4/9	22:01	188	-
1622	4/9	22:02	475	0
1623	4/9	22:02	475	38
1624	4/9	22:02	0	0
1625	4/9	22:03	38	38
1626	4/9	22:05	181	169
1627	4/9	22:05	225	200
1628	4/9	22:06	188	200
1629	4/9	22:07	175	175
1630	4/9	22:08	138	138
1631	4/9	22:09	200	163
1632	4/9	22:11	275	275
1633	4/9	22:11	275	-
1634	4/9	22:11	38	38
1635	4/9	22:12	413	400
1636	4/9	22:14	88	125
1637	4/9	22:15	219	200
1638	4/9	22:16	150	163
1639	4/9	22:17	63	69
1640	4/9	22:17	144	175
1641	4/9	22:17	188	200
1642	4/9	22:19	281	294
1643	4/9	22:20	256	256
1644	4/9	22:20	175	219
1645	4/9	22:20	200	194
1646	4/9	22:21	225	213
1647	4/9	22:21	119	125
1648	4/9	22:22	275	250
1649	4/9	22:22	444	438
1650	4/9	22:23	169	175
1651	4/9	22:23	138	163
1652	4/9	22:26	225	231
1653	4/9	22:26	213	219
1654	4/9	22:26	250	263
1655	4/9	22:27	131	144
1656	4/9	22:27	119	94
1657	4/9	22:28	38	-
1658	4/9	22:28	175	188
1659	4/9	22:28	244	213
1660	4/9	22:28	175	188
1661	4/9	22:28	31	38
1662	4/9	22:29	81	150
1663	4/9	22:30	256	238
1664	4/9	22:30	175	175
1665	4/9	22:30	250	238
1666	4/9	22:31	238	231
1667	4/9	22:32	275	319
1668	4/9	22:32	175	163
1669	4/9	22:32	163	175
1670	4/9	22:32	438	444
1671	4/9	22:35	200	188
1672	4/9	22:35	225	200
1673	4/9	22:35	175	175
1674	4/9	22:36	138	138
1675	4/9	22:36	175	156
1676	4/9	22:37	181	200
1677	4/9	22:40	150	150
1678	4/9	22:40	150	-
1679	4/9	22:40	463	456
1680	4/9	22:40	263	238
1681	4/9	22:40	200	200
1682	4/9	22:42	131	131
1683	4/9	22:42	156	169
1684	4/9	22:42	275	263
1685	4/9	22:43	275	238
1686	4/9	22:48	150	188
1687	4/9	22:53	75	63
1688	4/9	22:53	325	319
1689	4/9	22:55	250	250
1690	4/9	22:56	94	106
1691	4/9	22:57	113	88
1692	4/9	22:59	156	156
1693	4/9	22:59	44	31
1694	4/9	22:59	250	250
1695	4/9	23:00	294	300
1696	4/9	23:00	294	294
1697	4/9	23:00	163	175
1698	4/9	23:01	219	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1699	4/9	23:01	19	13
1700	4/9	23:01	219	200
1701	4/9	23:03	250	219
1702	4/9	23:03	194	188
1703	4/9	23:03	144	125
1704	4/9	23:06	406	363
1705	4/9	23:06	113	156
1706	4/9	23:07	150	144
1707	4/9	23:07	231	-
1708	4/9	23:07	294	300
1709	4/9	23:08	344	344
1710	4/9	23:09	163	175
1711	4/9	23:09	306	319
1712	4/9	23:10	0	-
1713	4/9	23:11	138	125
1714	4/9	23:11	156	175
1715	4/9	23:12	194	138
1716	4/9	23:13	244	256
1717	4/9	23:13	125	138
1718	4/9	23:14	225	219
1719	4/9	23:17	300	269
1720	4/9	23:18	356	344
1721	4/9	23:18	338	344
1722	4/9	23:18	69	63
1723	4/9	23:18	175	175
1724	4/9	23:19	269	256
1725	4/9	23:19	50	50
1726	4/9	23:19	44	50
1727	4/9	23:22	150	125
1728	4/9	23:22	175	175
1729	4/9	23:22	469	463
1730	4/9	23:22	438	450
1731	4/9	23:25	181	175
1732	4/9	23:26	225	231
1733	4/9	23:26	200	206
1734	4/9	23:27	175	163
1735	4/9	23:28	150	175
1736	4/9	23:28	625	581
1737	4/9	23:29	350	350
1738	4/9	23:31	213	-
1739	4/9	23:33	238	250
1740	4/9	23:34	175	163
1741	4/9	23:34	113	125
1742	4/9	23:35	175	194
1743	4/9	23:35	225	200
1744	4/9	23:36	31	-
1745	4/9	23:37	13	-
1746	4/9	23:37	106	106
1747	4/9	23:42	0	-
1748	4/9	23:43	13	13
1749	4/9	23:44	25	-
1750	4/9	23:45	188	175
1751	4/9	23:47	144	163
1752	4/9	23:47	194	-
1753	4/9	23:47	150	175
1754	4/9	23:49	131	188
1755	4/9	23:50	31	-
1756	4/9	23:50	44	-
1757	4/9	23:50	200	200
1758	4/9	23:52	138	150
1759	4/9	23:53	294	-
1760	4/9	23:53	300	300
1761	4/9	23:55	169	-
1762	4/9	23:55	375	356
1763	4/9	23:56	175	156
1764	4/9	23:57	263	281
1765	4/9	23:57	238	238
1766	4/9	23:58	175	175
1767	4/9	23:58	175	181
1768	4/9	23:59	325	-
1769	4/9	23:59	331	-
1770	4/10	0:00	144	156
1771	4/10	0:00	163	163
1772	4/10	0:00	200	200
1773	4/10	0:00	213	213
1774	4/10	0:00	213	213
1775	4/10	0:00	250	150
1776	4/10	0:04	150	169
1777	4/10	0:07	300	294
1778	4/10	0:08	275	269
1779	4/10	0:08	256	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1780	4/10	0:08	200	175
1781	4/10	0:09	225	244
1782	4/10	0:11	181	163
1783	4/10	0:13	725	725
1784	4/10	0:14	506	-
1785	4/10	0:15	69	56
1786	4/10	0:17	250	275
1787	4/10	0:19	388	369
1788	4/10	0:24	294	275
1789	4/10	0:26	200	-
1790	4/10	0:27	206	200
1791	4/10	0:28	175	175
1792	4/10	0:31	200	188
1793	4/10	0:32	188	181
1794	4/10	0:33	100	113
1795	4/10	0:34	238	225
1796	4/10	0:34	175	213
1797	4/10	0:35	313	300
1798	4/10	0:36	225	238
1799	4/10	0:37	44	50
1800	4/10	0:38	6	0
1801	4/10	0:41	175	175
1802	4/10	0:43	313	306
1803	4/10	0:43	50	63
1804	4/10	0:45	138	150
1805	4/10	0:45	163	150
1806	4/10	0:46	144	175
1807	4/10	0:47	206	163
1808	4/10	0:48	69	-
1809	4/10	0:49	244	244
1810	4/10	0:51	219	-
1811	4/10	0:49	231	244
1812	4/10	0:51	225	-
1813	4/10	0:51	175	-
1814	4/10	0:52	106	131
1815	4/10	0:53	63	75
1816	4/10	0:54	169	169
1817	4/10	0:58	819	800
1818	4/10	1:02	156	175
1819	4/10	1:03	50	50
1820	4/10	1:03	169	163
1821	4/10	1:04	150	175
1822	4/10	1:05	275	-
1823	4/10	1:05	69	75
1824	4/10	1:06	231	238
1825	4/10	1:09	56	56
1826	4/10	1:11	181	213
1827	4/10	1:14	75	63
1828	4/10	1:16	394	394
1829	4/10	1:18	200	213
1830	4/10	1:20	69	75
1831	4/10	1:23	106	100
1832	4/10	1:24	188	181
1833	4/10	1:25	156	156
1834	4/10	1:27	425	419
1835	4/10	1:29	269	275
1836	4/10	1:34	200	175
1837	4/10	1:37	175	181
1838	4/10	1:40	188	194
1839	4/10	1:42	175	200
1840	4/10	1:47	44	38
1841	4/10	1:49	344	306
1842	4/10	1:48	281	275
1843	4/10	2:23	375	369
1844	4/10	2:24	100	119
1845	4/10	2:26	238	238
1846	4/10	2:32	38	25
1847	4/10	2:33	63	75
1848	4/10	2:36	300	288
1849	4/10	2:48	213	225
1850	4/10	2:50	238	225
1851	4/10	2:51	238	200
1852	4/10	2:52	113	63
1853	4/10	2:53	313	281
1854	4/10	2:53	119	106
1855	4/10	2:57	744	-
1856	4/10	3:09	213	200
1857	4/10	3:10	100	106
1858	4/10	3:12	206	206
1859	4/10	3:13	188	175
1860	4/10	3:31	213	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1861	4/10	3:37	144	150
1862	4/10	3:37	269	225
1863	4/10	3:38	75	69
1864	4/10	3:40	175	175
1865	4/10	3:46	200	213
1866	4/10	3:54	275	275
1867	4/10	3:57	200	181
1868	4/10	4:07	213	194
1869	4/10	4:17	75	75
1870	4/10	4:19	156	-
1871	4/10	4:27	175	175
1872	4/10	4:32	256	-
1873	4/10	4:32	225	238
1874	4/10	4:35	150	150
1875	4/10	4:41	100	-
1876	4/10	4:48	144	150
1877	4/10	4:51	50	-
1878	4/10	4:52	50	69
1879	4/10	4:53	250	225
1880	4/10	4:54	313	300
1881	4/10	4:54	181	169
1882	4/10	4:57	256	106
1883	4/10	4:58	175	181
1884	4/10	4:58	94	100
1885	4/10	5:02	131	125
1886	4/10	5:03	213	225
1887	4/10	5:05	100	106
1888	4/10	5:05	213	200
1889	4/10	5:07	269	275
1890	4/10	5:09	213	225
1891	4/10	5:09	425	419
1892	4/10	5:13	69	69
1893	4/10	5:15	169	-
1894	4/10	5:15	163	169
1895	4/10	5:21	194	188
1896	4/10	5:23	150	144
1897	4/10	5:24	300	313
1898	4/10	5:32	200	225
1899	4/10	5:41	194	181
1900	4/10	5:41	194	213
1901	4/10	5:53	75	-
1902	4/10	5:53	150	106
1903	4/10	5:53	63	-
1904	4/10	5:53	100	-
1905	4/10	5:53	63	50
1906	4/10	6:06	275	281
1907	4/10	6:18	175	-
1908	4/10	6:18	194	175
1909	4/10	6:24	400	388
1910	4/10	6:25	400	406
1911	4/10	6:25	125	-
1912	4/10	6:28	125	106
1913	4/10	6:28	119	-
1914	4/10	6:29	156	138
1915	4/10	6:29	38	50
1916	4/10	6:30	94	81
1917	4/10	6:39	150	138
1918	4/10	6:50	250	250
1919	4/10	7:21	38	25
1920	4/10	7:30	213	206
1921	4/10	7:31	194	213
1922	4/10	7:31	194	169
1923	4/10	7:31	200	200
1924	4/10	7:34	225	231
1925	4/10	7:34	206	225
1926	4/10	7:35	294	306
1927	4/10	7:37	200	206
1928	4/10	7:37	200	219
1929	4/10	7:37	231	263
1930	4/10	7:37	238	269
1931	4/10	7:37	250	163
1932	4/10	7:37	163	175
1933	4/10	7:43	163	163
1934	4/10	7:44	250	238
1935	4/10	7:45	394	400
1936	4/10	7:55	275	300
1937	4/10	7:55	306	-
1938	4/10	7:58	163	144
1939	4/10	7:58	125	119
1940	4/10	8:03	31	38
1941	4/10	8:03	25	31

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1942	4/10	8:04	19	44
1943	4/10	8:04	25	31
1944	4/10	8:05	238	225
1945	4/10	8:11	75	81
1946	4/10	8:13	175	175
1947	4/10	8:14	188	-
1948	4/10	8:14	188	188
1949	4/10	8:18	200	200
1950	4/10	8:25	375	363
1951	4/10	8:37	169	175
1952	4/10	8:44	456	450
1953	4/10	8:44	438	444
1954	4/10	8:44	425	413
1955	4/10	8:44	413	425
1956	4/10	8:45	375	375
1957	4/10	8:45	388	375
1958	4/10	8:46	275	-
1959	4/10	8:50	263	-
1960	4/10	8:50	275	-
1961	4/10	8:53	100	100
1962	4/10	8:57	225	219
1963	4/10	8:57	19	31
1964	4/10	9:12	88	75
1965	4/10	9:16	75	125
1966	4/10	9:21	175	150
1967	4/10	9:28	525	500
1968	4/10	9:28	13	25
1969	4/10	9:43	188	200
1970	4/10	9:47	375	381
1971	4/10	9:47	381	394
1972	4/10	9:47	381	375
1973	4/10	10:02	113	-
1974	4/10	10:02	125	113
1975	4/10	10:03	125	200
1976	4/10	10:08	219	-
1977	4/10	10:33	106	106
1978	4/10	10:52	13	19
1979	4/10	11:11	44	50
1980	4/10	11:15	6	0
1981	4/10	11:15	0	0
1982	4/10	11:18	75	69
1983	4/10	11:20	6	-
1984	4/10	11:30	400	400
1985	4/10	11:37	50	50
1986	4/10	11:41	188	175
1987	4/10	13:18	175	181
1988	4/10	13:31	369	350
1989	4/10	13:38	225	225
1990	4/10	13:53	600	619
1991	4/10	14:09	69	75
1992	4/10	14:33	200	213
1993	4/10	15:26	569	556
1994	4/10	15:27	294	300
1995	4/10	15:33	356	-
1996	4/10	15:38	569	575
1997	4/10	16:06	619	606
1998	4/10	16:14	288	275
1999	4/10	16:54	438	431
2000	4/10	16:54	450	450
2001	4/10	16:54	419	413
2002	4/10	16:59	325	-
2003	4/10	16:59	300	306
2004	4/10	16:59	306	281
2005	4/10	17:01	238	231
2006	4/10	17:04	125	138
2007	4/10	17:12	144	150
2008	4/10	17:19	138	138
2009	4/10	17:20	375	-
2010	4/10	17:21	350	350
2011	4/10	17:54	50	44
2012	5/15	18:55	188	194
2013	5/15	18:56	106	-
2014	5/15	18:59	225	238
2015	5/15	18:59	269	-
2016	5/15	19:00	344	338
2017	5/15	19:01	350	-
2018	5/15	19:10	1,113	-
2019	5/15	19:12	481	481
2020	5/15	19:12	481	425
2021	5/15	19:13	425	419
2022	5/15	19:13	413	419

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2023	5/15	19:15	219	219
2024	5/15	19:18	56	75
2025	5/15	19:23	194	181
2026	5/15	19:23	175	175
2027	5/15	19:24	50	50
2028	5/15	19:30	213	231
2029	5/15	19:31	225	213
2030	5/15	19:32	213	175
2031	5/15	19:35	150	131
2032	5/15	19:36	38	31
2033	5/15	19:38	344	363
2034	5/15	19:40	150	144
2035	5/15	19:43	294	-
2036	5/15	19:44	106	113
2037	5/15	19:44	50	50
2038	5/15	19:45	294	269
2039	5/15	19:46	125	-
2040	5/15	19:46	131	119
2041	5/15	19:47	288	300
2042	5/15	19:47	294	313
2043	5/15	19:48	194	175
2044	5/15	19:50	19	13
2045	5/15	19:53	263	275
2046	5/15	19:53	19	19
2047	5/15	19:54	50	50
2048	5/15	19:59	256	275
2049	5/15	20:01	138	163
2050	5/15	20:02	169	194
2051	5/15	20:02	263	281
2052	5/15	20:02	169	156
2053	5/15	20:04	6	6
2054	5/15	20:10	431	438
2055	5/15	20:10	238	175
2056	5/15	20:11	363	356
2057	5/15	20:13	269	288
2058	5/15	20:14	519	513
2059	5/15	20:15	106	175
2060	5/15	20:15	225	250
2061	5/15	20:16	413	400
2062	5/15	20:16	300	306
2063	5/15	20:17	50	50
2064	5/15	20:21	256	269
2065	5/15	20:23	506	494
2066	5/15	20:24	0	19
2067	5/15	20:25	331	356
2068	5/15	20:25	175	169
2069	5/15	20:25	31	38
2070	5/15	20:26	388	388
2071	5/15	20:26	394	400
2072	5/15	20:26	294	306
2073	5/15	20:27	275	269
2074	5/15	20:28	256	269
2075	5/15	20:28	181	188
2076	5/15	20:28	100	113
2077	5/15	20:29	363	356
2078	5/15	20:29	163	150
2079	5/15	20:29	319	319
2080	5/15	20:30	331	344
2081	5/15	20:30	400	413
2082	5/15	20:30	425	425
2083	5/15	20:31	656	663
2084	5/15	20:31	288	294
2085	5/15	20:31	50	38
2086	5/15	20:32	281	256
2087	5/15	20:32	119	-
2088	5/15	20:32	131	119
2089	5/15	20:32	131	-
2090	5/15	20:32	181	-
2091	5/15	20:32	406	413
2092	5/15	20:33	106	106
2093	5/15	20:33	244	238
2094	5/15	20:34	163	144
2095	5/15	20:34	281	281
2096	5/15	20:34	238	244
2097	5/15	20:35	263	256
2098	5/15	20:35	94	94
2099	5/15	20:35	513	-
2100	5/15	20:35	244	250
2101	5/15	20:36	156	163
2102	5/15	20:36	413	425
2103	5/15	20:36	363	356

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2104	5/15	20:37	313	338
2105	5/15	20:37	206	225
2106	5/15	20:37	200	213
2107	5/15	20:38	113	119
2108	5/15	20:38	138	144
2109	5/15	20:39	250	231
2110	5/15	20:39	244	250
2111	5/15	20:40	94	75
2112	5/15	20:41	338	344
2113	5/15	20:41	513	-
2114	5/15	20:41	125	125
2115	5/15	20:41	119	-
2116	5/15	20:42	381	388
2117	5/15	20:42	394	375
2118	5/15	20:42	163	175
2119	5/15	20:43	225	213
2120	5/15	20:43	219	238
2121	5/15	20:43	181	175
2122	5/15	20:44	213	194
2123	5/15	20:44	206	225
2124	5/15	20:44	250	256
2125	5/15	20:44	169	144
2126	5/15	20:44	175	156
2127	5/15	20:45	63	50
2128	5/15	20:45	375	375
2129	5/15	20:45	281	294
2130	5/15	20:45	125	131
2131	5/15	20:45	338	344
2132	5/15	20:46	238	238
2133	5/15	20:47	313	313
2134	5/15	20:47	94	94
2135	5/15	20:47	313	313
2136	5/15	20:48	263	250
2137	5/15	20:48	163	150
2138	5/15	20:48	281	281
2139	5/15	20:48	650	656
2140	5/15	20:48	250	256
2141	5/15	20:48	238	231
2142	5/15	20:48	388	388
2143	5/15	20:48	325	331
2144	5/15	20:48	56	63
2145	5/15	20:49	188	194
2146	5/15	20:50	263	244
2147	5/15	20:50	225	-
2148	5/15	20:50	188	188
2149	5/15	20:51	400	425
2150	5/15	20:51	50	44
2151	5/15	20:51	56	50
2152	5/15	20:51	300	281
2153	5/15	20:52	306	294
2154	5/15	20:53	275	281
2155	5/15	20:53	319	319
2156	5/15	20:53	275	-
2157	5/15	20:53	194	194
2158	5/15	20:53	550	563
2159	5/15	20:54	75	-
2160	5/15	20:54	125	-
2161	5/15	20:54	119	-
2162	5/15	20:54	488	488
2163	5/15	20:54	544	525
2164	5/15	20:54	175	-
2165	5/15	20:54	150	131
2166	5/15	20:55	50	50
2167	5/15	20:54	150	131
2168	5/15	20:55	281	269
2169	5/15	20:55	300	288
2170	5/15	20:56	169	181
2171	5/15	20:56	244	231
2172	5/15	20:56	488	-
2173	5/15	20:56	244	-
2174	5/15	20:56	494	-
2175	5/15	20:56	250	244
2176	5/15	20:57	256	-
2177	5/15	20:57	325	338
2178	5/15	20:57	525	-
2179	5/15	20:57	381	369
2180	5/15	20:58	388	381
2181	5/15	20:58	238	231
2182	5/15	20:58	275	250
2183	5/15	20:58	406	400
2184	5/15	20:58	406	394

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2185	5/15	20:58	719	-
2186	5/15	20:59	300	300
2187	5/15	20:59	325	-
2188	5/15	20:59	169	169
2189	5/15	21:00	144	131
2190	5/15	21:00	175	163
2191	5/15	21:00	225	225
2192	5/15	21:00	281	288
2193	5/15	21:00	494	475
2194	5/15	21:00	325	325
2195	5/15	21:01	325	338
2196	5/15	21:01	75	69
2197	5/15	21:01	325	338
2198	5/15	21:01	213	200
2199	5/15	21:02	200	213
2200	5/15	21:02	475	475
2201	5/15	21:02	394	388
2202	5/15	21:02	400	381
2203	5/15	21:03	325	306
2204	5/15	21:03	150	138
2205	5/15	21:03	350	350
2206	5/15	21:03	256	244
2207	5/15	21:04	450	450
2208	5/15	21:04	313	319
2209	5/15	21:04	306	300
2210	5/15	21:04	188	-
2211	5/15	21:04	69	63
2212	5/15	21:05	313	325
2213	5/15	21:05	394	375
2214	5/15	21:05	400	400
2215	5/15	21:06	525	-
2216	5/15	21:06	188	188
2217	5/15	21:06	175	175
2218	5/15	21:06	950	956
2219	5/15	21:06	938	938
2220	5/15	21:07	981	-
2221	5/15	21:07	288	275
2222	5/15	21:07	300	300
2223	5/15	21:07	38	31
2224	5/15	21:08	325	300
2225	5/15	21:08	263	256
2226	5/15	21:08	75	81
2227	5/15	21:08	38	-
2228	5/15	21:08	156	156
2229	5/15	21:09	206	188
2230	5/15	21:09	331	325
2231	5/15	21:09	75	88
2232	5/15	21:09	481	-
2233	5/15	21:09	444	425
2234	5/15	21:09	488	481
2235	5/15	21:09	81	88
2236	5/15	21:09	438	438
2237	5/15	21:09	475	488
2238	5/15	21:10	169	-
2239	5/15	21:10	325	338
2240	5/15	21:10	313	300
2241	5/15	21:10	106	150
2242	5/15	21:11	238	219
2243	5/15	21:11	238	219
2244	5/15	21:11	456	-
2245	5/15	21:11	300	269
2246	5/15	21:11	181	181
2247	5/15	21:11	188	188
2248	5/15	21:11	313	313
2249	5/15	21:11	388	388
2250	5/15	21:11	306	275
2251	5/15	21:12	400	-
2252	5/15	21:12	219	-
2253	5/15	21:12	338	350
2254	5/15	21:13	756	756
2255	5/15	21:13	263	250
2256	5/15	21:13	294	300
2257	5/15	21:14	206	194
2258	5/15	21:14	188	-
2259	5/15	21:14	238	250
2260	5/15	21:14	613	-
2261	5/15	21:14	625	-
2262	5/15	21:14	163	144
2263	5/15	21:15	281	269
2264	5/15	21:15	488	494
2265	5/15	21:15	325	331

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2266	5/15	21:16	250	244
2267	5/15	21:16	181	175
2268	5/15	21:16	488	-
2269	5/15	21:16	500	513
2270	5/15	21:17	238	238
2271	5/15	21:17	513	513
2272	5/15	21:18	663	656
2273	5/15	21:19	306	313
2274	5/15	21:19	550	544
2275	5/15	21:19	38	44
2276	5/15	21:19	338	-
2277	5/15	21:19	206	213
2278	5/15	21:19	331	319
2279	5/15	21:20	263	269
2280	5/15	21:20	306	325
2281	5/15	21:20	50	44
2282	5/15	21:21	250	256
2283	5/15	21:21	263	256
2284	5/15	21:21	475	481
2285	5/15	21:21	69	75
2286	5/15	21:22	438	425
2287	5/15	21:23	306	313
2288	5/15	21:23	394	400
2289	5/15	21:23	394	394
2290	5/15	21:23	288	269
2291	5/15	21:23	738	-
2292	5/15	21:23	106	131
2293	5/15	21:23	219	231
2294	5/15	21:23	325	331
2295	5/15	21:24	306	313
2296	5/15	21:24	144	150
2297	5/15	21:24	125	138
2298	5/15	21:24	269	288
2299	5/15	21:24	238	244
2300	5/15	21:24	538	525
2301	5/15	21:24	350	344
2302	5/15	21:25	431	431
2303	5/15	21:25	250	269
2304	5/15	21:26	300	275
2305	5/15	21:26	394	388
2306	5/15	21:26	419	413
2307	5/15	21:26	456	463
2308	5/15	21:26	250	256
2309	5/15	21:27	131	156
2310	5/15	21:27	344	344
2311	5/15	21:27	25	13
2312	5/15	21:27	119	119
2313	5/15	21:27	56	69
2314	5/15	21:27	213	206
2315	5/15	21:28	238	250
2316	5/15	21:28	256	244
2317	5/15	21:28	156	138
2318	5/15	21:28	281	306
2319	5/15	21:28	175	169
2320	5/15	21:29	500	500
2321	5/15	21:29	38	50
2322	5/15	21:29	269	300
2323	5/15	21:30	75	81
2324	5/15	21:30	106	-
2325	5/15	21:30	281	288
2326	5/15	21:31	275	-
2327	5/15	21:31	606	-
2328	5/15	21:31	281	256
2329	5/15	21:31	300	306
2330	5/15	21:31	313	300
2331	5/15	21:32	319	325
2332	5/15	21:32	94	94
2333	5/15	21:32	369	381
2334	5/15	21:32	181	194
2335	5/15	21:33	319	331
2336	5/15	21:33	25	31
2337	5/15	21:33	263	250
2338	5/15	21:34	125	125
2339	5/15	21:34	150	156
2340	5/15	21:34	219	231
2341	5/15	21:34	38	44
2342	5/15	21:34	188	188
2343	5/15	21:34	325	325
2344	5/15	21:35	894	-
2345	5/15	21:35	894	913
2346	5/15	21:35	406	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2347	5/15	21:35	19	13
2348	5/15	21:36	425	431
2349	5/15	21:36	288	294
2350	5/15	21:36	269	288
2351	5/15	21:36	219	238
2352	5/15	21:37	325	350
2353	5/15	21:37	625	-
2354	5/15	21:37	163	163
2355	5/15	21:38	244	238
2356	5/15	21:38	131	125
2357	5/15	21:38	469	469
2358	5/15	21:38	131	138
2359	5/15	21:38	206	188
2360	5/15	21:38	181	181
2361	5/15	21:38	156	156
2362	5/15	21:39	313	300
2363	5/15	21:39	456	-
2364	5/15	21:39	44	44
2365	5/15	21:40	69	75
2366	5/15	21:40	56	69
2367	5/15	21:41	38	25
2368	5/15	21:41	631	-
2369	5/15	21:41	450	450
2370	5/15	21:41	188	188
2371	5/15	21:41	238	238
2372	5/15	21:41	275	250
2373	5/15	21:42	194	213
2374	5/15	21:42	694	-
2375	5/15	21:42	75	-
2376	5/15	21:42	544	550
2377	5/15	21:42	63	75
2378	5/15	21:42	256	250
2379	5/15	21:42	281	-
2380	5/15	21:42	238	225
2381	5/15	21:42	494	-
2382	5/15	21:42	456	444
2383	5/15	21:43	313	331
2384	5/15	21:43	500	506
2385	5/15	21:43	1,188	-
2386	5/15	21:43	550	531
2387	5/15	21:43	469	-
2388	5/15	21:43	169	163
2389	5/15	21:44	300	300
2390	5/15	21:44	138	125
2391	5/15	21:44	163	163
2392	5/15	21:44	406	431
2393	5/15	21:45	200	213
2394	5/15	21:45	456	-
2395	5/15	21:45	231	238
2396	5/15	21:46	375	375
2397	5/15	21:47	169	138
2398	5/15	21:48	544	538
2399	5/15	21:48	544	-
2400	5/15	21:49	50	-
2401	5/15	21:49	275	250
2402	5/15	21:49	238	219
2403	5/15	21:49	338	344
2404	5/15	21:49	125	131
2405	5/15	21:50	269	238
2406	5/15	21:50	250	250
2407	5/15	21:50	288	275
2408	5/15	21:50	150	138
2409	5/15	21:50	156	163
2410	5/15	21:50	156	163
2411	5/15	21:50	169	156
2412	5/15	21:51	181	169
2413	5/15	21:51	350	350
2414	5/15	21:51	119	113
2415	5/15	21:51	119	113
2416	5/15	21:52	269	238
2417	5/15	21:52	50	-
2418	5/15	21:52	550	525
2419	5/15	21:52	238	-
2420	5/15	21:52	444	444
2421	5/15	21:52	138	150
2422	5/15	21:52	206	194
2423	5/15	21:52	456	456
2424	5/15	21:53	163	144
2425	5/15	21:53	163	131
2426	5/15	21:53	213	206
2427	5/15	21:53	531	-

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2428	5/15	21:54	163	156
2429	5/15	21:54	556	-
2430	5/15	21:54	281	269
2431	5/15	21:54	181	181
2432	5/15	21:54	388	388
2433	5/15	21:54	525	-
2434	5/15	21:54	581	-
2435	5/15	21:54	294	-
2436	5/15	21:54	194	181
2437	5/15	21:54	406	400
2438	5/15	21:54	238	-
2439	5/15	21:54	175	169
2440	5/15	21:54	356	338
2441	5/15	21:54	31	25
2442	5/15	21:55	200	194
2443	5/15	21:55	488	-
2444	5/15	21:55	288	269
2445	5/15	21:55	175	175
2446	5/15	21:56	469	-
2447	5/15	21:56	350	350
2448	5/15	21:56	444	431
2449	5/15	21:56	406	-
2450	5/15	21:56	213	194
2451	5/15	21:56	206	200
2452	5/15	21:57	238	-
2453	5/15	21:57	475	463
2454	5/15	21:57	344	-
2455	5/15	21:57	156	150
2456	5/15	21:57	131	131
2457	5/15	21:57	75	56
2458	5/15	21:57	69	69
2459	5/15	21:57	150	144
2460	5/15	21:57	169	131
2461	5/15	21:58	300	-
2462	5/15	21:58	294	-
2463	5/15	21:58	294	288
2464	5/15	21:58	463	469
2465	5/15	21:58	356	363
2466	5/15	21:58	319	319
2467	5/15	22:00	200	200
2468	5/15	22:00	206	194
2469	5/15	22:00	200	-
2470	5/15	22:00	188	194
2471	5/15	22:00	769	-
2472	5/15	22:00	388	-
2473	5/15	22:00	756	744
2474	5/15	22:00	300	294
2475	5/15	22:00	300	-
2476	5/15	22:00	606	-
2477	5/15	22:00	300	-
2478	5/15	22:00	63	-
2479	5/15	22:00	31	19
2480	5/15	22:01	81	125
2481	5/15	22:01	281	294
2482	5/15	22:01	25	13
2483	5/15	22:01	344	356
2484	5/15	22:01	594	-
2485	5/15	22:01	394	-
2486	5/15	22:01	106	119
2487	5/15	22:02	250	250
2488	5/15	22:02	150	163
2489	5/15	22:02	481	475
2490	5/15	22:02	231	225
2491	5/15	22:02	219	213
2492	5/15	22:02	169	163
2493	5/15	22:02	225	225
2494	5/15	22:02	125	131
2495	5/15	22:02	625	-
2496	5/15	22:02	63	56
2497	5/15	22:02	413	-
2498	5/15	22:02	269	250
2499	5/15	22:03	181	-
2500	5/15	22:03	338	-
2501	5/15	22:03	213	-
2502	5/15	22:03	413	413
2503	5/15	22:03	550	544
2504	5/15	22:03	175	156
2505	5/15	22:03	263	256
2506	5/15	22:03	113	150
2507	5/15	22:03	219	181
2508	5/15	22:04	288	281

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2509	5/15	22:04	156	169
2510	5/15	22:04	363	363
2511	5/15	22:04	456	438
2512	5/15	22:04	375	375
2513	5/15	22:05	138	119
2514	5/15	22:05	306	281
2515	5/15	22:05	575	581
2516	5/15	22:05	588	-
2517	5/15	22:05	225	-
2518	5/15	22:05	38	38
2519	5/15	22:05	188	200
2520	5/15	22:06	188	188
2521	5/15	22:06	238	225
2522	5/15	22:06	456	-
2523	5/15	22:06	444	456
2524	5/15	22:06	219	225
2525	5/15	22:07	263	238
2526	5/15	22:07	275	281
2527	5/15	22:07	419	413
2528	5/15	22:07	381	388
2529	5/15	22:07	344	350
2530	5/15	22:07	481	469
2531	5/15	22:07	363	313
2532	5/15	22:08	650	-
2533	5/15	22:08	1,156	-
2534	5/15	22:08	231	219
2535	5/15	22:08	231	219
2536	5/15	22:09	163	150
2537	5/15	22:09	288	288
2538	5/15	22:09	244	238
2539	5/15	22:09	163	169
2540	5/15	22:09	394	381
2541	5/15	22:09	531	-
2542	5/15	22:09	531	538
2543	5/15	22:10	63	56
2544	5/15	22:10	456	425
2545	5/15	22:10	181	181
2546	5/15	22:10	144	150
2547	5/15	22:10	188	175
2548	5/15	22:10	19	44
2549	5/15	22:10	194	169
2550	5/15	22:10	144	144
2551	5/15	22:10	181	175
2552	5/15	22:10	319	-
2553	5/15	22:10	200	181
2554	5/15	22:10	194	175
2555	5/15	22:10	313	269
2556	5/15	22:10	363	363
2557	5/15	22:10	156	144
2558	5/15	22:10	375	369
2559	5/15	22:11	300	300
2560	5/15	22:11	294	300
2561	5/15	22:11	169	163
2562	5/15	22:11	306	331
2563	5/15	22:11	144	138
2564	5/15	22:12	150	144
2565	5/15	22:12	431	-
2566	5/15	22:12	369	363
2567	5/15	22:12	194	200
2568	5/15	22:12	219	194
2569	5/15	22:13	219	-
2570	5/15	22:13	331	350
2571	5/15	22:13	263	263
2572	5/15	22:13	406	406
2573	5/15	22:13	481	-
2574	5/15	22:13	269	256
2575	5/15	22:13	338	344
2576	5/15	22:14	119	181
2577	5/15	22:14	250	244
2578	5/15	22:14	200	206
2579	5/15	22:14	156	-
2580	5/15	22:14	106	106
2581	5/15	22:14	250	256
2582	5/15	22:14	244	231
2583	5/15	22:14	194	188
2584	5/15	22:14	319	325
2585	5/15	22:14	194	175
2586	5/15	22:14	188	181
2587	5/15	22:15	206	194
2588	5/15	22:15	219	206
2589	5/15	22:15	213	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2590	5/15	22:15	231	-
2591	5/15	22:15	181	188
2592	5/15	22:15	263	238
2593	5/15	22:15	138	144
2594	5/15	22:15	88	94
2595	5/15	22:16	219	225
2596	5/15	22:16	213	200
2597	5/15	22:16	281	-
2598	5/15	22:16	156	169
2599	5/15	22:16	38	38
2600	5/15	22:16	300	300
2601	5/15	22:16	231	219
2602	5/15	22:16	175	156
2603	5/15	22:17	200	175
2604	5/15	22:17	219	194
2605	5/16	0:08	175	-
2606	5/16	0:08	344	344
2607	5/16	0:09	206	194
2608	5/16	0:12	238	238
2609	5/16	0:12	194	181
2610	5/16	0:13	188	188
2611	5/16	0:15	94	81
2612	5/16	0:15	131	125
2613	5/16	0:15	144	144
2614	5/16	0:17	200	-
2615	5/16	0:17	175	175
2616	5/16	0:18	419	-
2617	5/16	0:18	400	400
2618	5/16	0:18	200	175
2619	5/16	0:19	238	-
2620	5/16	0:19	144	-
2621	5/16	0:19	19	-
2622	5/16	0:19	100	-
2623	5/16	0:19	200	181
2624	5/16	0:21	213	213
2625	5/16	0:21	213	194
2626	5/16	0:21	225	250
2627	5/16	0:22	213	238
2628	5/16	0:22	388	394
2629	5/16	0:23	94	113
2630	5/16	0:24	269	275
2631	5/16	0:25	188	-
2632	5/16	0:25	175	175
2633	5/16	0:27	138	138
2634	5/16	0:27	219	219
2635	5/16	0:27	219	-
2636	5/16	0:28	325	313
2637	5/16	0:33	313	-
2638	5/16	0:33	131	125
2639	5/16	0:36	144	113
2640	5/16	0:36	238	-
2641	5/16	0:36	206	200
2642	5/16	0:37	169	163
2643	5/16	0:38	150	-
2644	5/16	0:38	238	225
2645	5/16	0:38	263	263
2646	5/16	0:38	250	238
2647	5/16	0:40	231	219
2648	5/16	0:40	206	213
2649	5/16	0:38	244	231
2650	5/16	0:38	163	163
2651	5/16	0:38	275	263
2652	5/16	0:38	244	238
2653	5/16	0:39	256	-
2654	5/16	0:40	231	213
2655	5/16	0:40	206	200
2656	5/16	0:43	181	175
2657	5/16	0:43	213	231
2658	5/16	0:44	206	194
2659	5/16	0:44	131	-
2660	5/16	0:45	244	-
2661	5/16	0:46	100	94
2662	5/16	0:46	188	194
2663	5/16	0:47	425	413
2664	5/16	0:48	731	738
2665	5/16	0:50	194	200
2666	5/16	0:51	219	-
2667	5/16	0:52	119	-
2668	5/16	0:52	106	119
2669	5/16	0:54	188	200
2670	5/16	0:54	163	175

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2671	5/16	0:55	175	175
2672	5/16	0:56	306	306
2673	5/16	0:57	163	156
2674	5/16	0:58	19	-
2675	5/16	0:59	200	194
2676	5/16	1:01	200	200
2677	5/16	1:01	275	269
2678	5/16	1:02	119	119
2679	5/16	1:02	206	169
2680	5/16	1:06	344	-
2681	5/16	1:10	188	-
2682	5/16	1:10	500	506
2683	5/16	1:12	181	175
2684	5/16	1:12	363	356
2685	5/16	1:15	206	213
2686	5/16	1:15	500	-
2687	5/16	1:18	250	250
2688	5/16	1:20	119	113
2689	5/16	1:21	94	88
2690	5/16	1:22	106	94
2691	5/16	1:23	131	125
2692	5/16	1:24	238	238
2693	5/16	1:25	219	-
2694	5/16	1:28	194	219
2695	5/16	1:32	156	163
2696	5/16	1:33	338	306
2697	5/16	1:33	244	250
2698	5/16	1:35	194	188
2699	5/16	1:36	550	-
2700	5/16	1:36	406	413
2701	5/16	1:37	288	-
2702	5/16	1:37	306	-
2703	5/16	1:37	250	244
2704	5/16	1:39	181	169
2705	5/16	1:39	200	188
2706	5/16	1:40	275	263
2707	5/16	1:41	144	175
2708	5/16	1:41	163	-
2709	5/16	1:42	281	281
2710	5/16	1:42	306	313
2711	5/16	1:42	188	163
2712	5/16	1:42	275	275
2713	5/16	1:43	163	175
2714	5/16	1:43	263	275
2715	5/16	1:44	206	225
2716	5/16	1:44	169	175
2717	5/16	1:45	200	-
2718	5/16	1:46	144	138
2719	5/16	1:48	150	150
2720	5/16	1:49	369	344
2721	5/16	1:51	200	194
2722	5/16	1:52	194	206
2723	5/16	1:53	194	194
2724	5/16	1:53	188	-
2725	5/16	1:54	231	238
2726	5/16	1:55	300	294
2727	5/16	1:55	175	200
2728	5/16	1:57	188	200
2729	5/16	1:57	325	325
2730	5/16	1:58	300	300
2731	5/16	1:59	200	194
2732	5/16	2:01	119	-
2733	5/16	2:02	194	188
2734	5/16	2:03	131	144
2735	5/16	2:03	188	188
2736	5/16	2:03	194	188
2737	5/16	2:06	106	-
2738	5/16	2:07	188	175
2739	5/16	2:07	169	125
2740	5/16	2:08	144	131
2741	5/16	2:08	38	31
2742	5/16	2:12	275	275
2743	5/16	2:12	250	250
2744	5/16	2:13	225	213
2745	5/16	2:14	256	250
2746	5/16	2:16	219	231
2747	5/16	2:18	175	-
2748	5/16	2:18	175	163
2749	5/16	2:18	200	206
2750	5/16	2:19	181	175
2751	5/16	2:20	175	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2752	5/16	2:21	169	175
2753	5/16	2:21	175	181
2754	5/16	2:21	175	-
2755	5/16	2:25	238	238
2756	5/16	2:26	181	188
2757	5/16	2:27	181	175
2758	5/16	2:27	206	206
2759	5/16	2:29	106	106
2760	5/16	2:32	331	-
2761	5/16	2:32	238	250
2762	5/16	2:34	231	225
2763	5/16	2:37	231	238
2764	5/16	2:38	219	206
2765	5/16	2:38	175	-
2766	5/16	2:42	138	163
2767	5/16	2:42	250	250
2768	5/16	2:42	338	356
2769	5/16	2:44	238	238
2770	5/16	2:44	169	169
2771	5/16	2:45	219	200
2772	5/16	2:46	44	50
2773	5/16	2:47	275	269
2774	5/16	2:53	275	256
2775	5/16	2:53	213	231
2776	5/16	2:54	225	225
2777	5/16	2:56	213	213
2778	5/16	3:08	388	375
2779	5/16	3:10	250	244
2780	5/16	3:10	244	231
2781	5/16	3:11	106	100
2782	5/16	3:18	50	38
2783	5/16	3:20	256	250
2784	5/16	3:21	238	244
2785	5/16	3:21	88	119
2786	5/16	3:22	131	138
2787	5/16	3:30	181	194
2788	5/16	3:31	244	-
2789	5/16	3:31	175	-
2790	5/16	3:32	156	163
2791	5/16	3:36	181	175
2792	5/16	3:37	169	131
2793	5/16	3:39	194	181
2794	5/16	3:41	269	275
2795	5/16	3:44	181	163
2796	5/16	3:52	138	131
2797	5/16	3:53	106	113
2798	5/16	3:59	175	-
2799	5/16	3:59	213	175
2800	5/16	4:01	406	419
2801	5/16	4:01	106	113
2802	5/16	4:02	244	238
2803	5/16	4:03	256	250
2804	5/16	4:04	125	119
2805	5/16	4:05	238	238
2806	5/16	4:05	188	-
2807	5/16	4:06	169	163
2808	5/16	4:09	200	-
2809	5/16	4:13	175	175
2810	5/16	4:13	188	194
2811	5/16	4:14	88	94
2812	5/16	4:18	181	213
2813	5/16	4:21	281	294
2814	5/16	4:22	181	-
2815	5/16	4:23	269	263
2816	5/16	4:24	463	450
2817	5/16	4:27	306	300
2818	5/16	4:27	306	300
2819	5/16	4:27	313	306
2820	5/16	4:27	294	-
2821	5/16	4:28	81	-
2822	5/16	4:29	294	300
2823	5/16	4:32	306	313
2824	5/16	4:35	169	175
2825	5/16	4:36	425	-
2826	5/16	4:37	75	81
2827	5/16	4:37	244	238
2828	5/16	4:38	163	169
2829	5/16	4:38	444	431
2830	5/16	4:40	288	281
2831	5/16	4:40	250	250
2832	5/16	4:41	219	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2833	5/16	4:41	219	213
2834	5/16	4:42	250	244
2835	5/16	4:44	213	200
2836	5/16	4:45	131	113
2837	5/16	4:45	425	-
2838	5/16	4:47	238	231
2839	5/16	4:47	506	519
2840	5/16	4:49	206	200
2841	5/16	4:51	556	550
2842	5/16	4:51	181	175
2843	5/16	4:51	475	-
2844	5/16	4:52	238	238
2845	5/16	4:52	313	313
2846	5/16	4:53	206	194
2847	5/16	4:53	225	219
2848	5/16	4:53	525	513
2849	5/16	4:54	125	113
2850	5/16	4:54	275	206
2851	5/16	4:55	225	238
2852	5/16	4:55	269	238
2853	5/16	4:56	63	63
2854	5/16	4:57	113	113
2855	5/16	4:57	494	-
2856	5/16	4:57	38	31
2857	5/16	4:57	75	88
2858	5/16	5:00	244	238
2859	5/16	5:00	138	169
2860	5/16	5:01	300	313
2861	5/16	5:01	319	306
2862	5/16	5:02	263	256
2863	5/16	5:03	406	419
2864	5/16	5:05	275	275
2865	5/16	5:05	175	200
2866	5/16	5:05	19	13
2867	5/16	5:06	181	181
2868	5/16	5:07	175	188
2869	5/16	5:08	400	381
2870	5/16	5:09	188	194
2871	5/16	5:09	94	88
2872	5/16	5:10	544	-
2873	5/16	5:10	144	-
2874	5/16	5:20	269	-
2875	5/16	5:23	306	-
2876	5/16	5:24	325	-
2877	5/16	5:24	194	200
2878	5/16	5:28	169	-
2879	5/16	5:31	231	225
2880	5/16	5:34	156	169
2881	5/16	5:34	213	225
2882	5/16	5:37	238	225
2883	5/16	5:37	238	238
2884	5/16	5:37	188	200
2885	5/16	5:37	163	169
2886	5/16	5:39	413	400
2887	5/16	5:39	238	225
2888	5/16	5:40	50	50
2889	5/16	5:43	669	663
2890	5/16	5:43	656	675
2891	5/16	5:43	300	300
2892	5/16	5:48	19	25
2893	5/16	5:57	1,081	-
2894	5/16	5:57	113	125
2895	5/16	5:58	181	188
2896	5/16	5:59	244	-
2897	5/16	6:50	231	238
2898	5/16	6:50	256	269
2899	5/16	6:56	238	231
2900	5/16	7:00	175	188
2901	5/16	7:04	406	406
2902	5/16	7:15	281	-
2903	5/16	7:19	156	163
2904	5/16	7:20	225	238
2905	5/16	7:21	206	219
2906	5/16	7:23	675	-
2907	5/16	7:26	675	-
2908	5/16	7:33	294	306
2909	5/16	7:34	175	206
2910	5/16	7:37	275	-
2911	5/16	7:37	38	31
2912	5/16	7:43	175	188
2913	5/16	7:43	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2914	5/16	7:43	38	31
2915	5/16	7:48	188	181
2916	5/16	7:57	175	156
2917	5/16	8:01	413	394
2918	5/16	8:15	188	175
2919	5/16	8:18	263	269
2920	5/16	8:23	113	100
2921	5/16	8:23	156	169
2922	5/16	8:25	181	188
2923	5/16	8:29	169	175
2924	5/16	8:32	231	238
2925	5/16	8:34	281	269
2926	5/16	8:35	188	188
2927	5/16	8:38	163	169
2928	5/16	8:40	69	69
2929	5/16	8:45	263	250
2930	5/16	8:45	113	125
2931	5/16	8:48	238	238
2932	5/16	8:51	269	275
2933	5/16	8:51	363	388
2934	5/16	8:55	156	169
2935	5/16	8:56	206	213
2936	5/16	8:59	531	-
2937	5/16	9:04	269	263
2938	5/16	9:17	331	350
2939	5/16	9:21	313	-
2940	5/16	9:21	300	300
2941	5/16	9:51	456	469
2942	5/16	9:55	175	-
2943	5/16	9:56	138	125
2944	5/16	10:00	319	300
2945	5/16	10:09	56	63
2946	5/16	10:09	100	100
2947	5/16	10:16	175	175
2948	5/16	10:24	413	431
2949	5/16	10:24	419	413
2950	5/16	10:30	194	188
2951	5/16	10:35	238	-
2952	5/16	10:35	138	144
2953	5/16	10:48	494	488
2954	5/16	11:01	375	375
2955	5/16	11:01	375	381
2956	5/16	11:08	356	344
2957	5/16	11:11	113	100
2958	5/16	11:18	75	81
2959	5/16	11:29	294	300
2960	5/16	11:31	175	175
2961	5/16	11:36	738	175
2962	5/16	11:36	725	194
2963	5/16	11:36	731	744
2964	5/16	11:36	738	194
2965	5/16	11:40	69	63
2966	5/16	11:40	188	175
2967	5/16	11:41	44	19
2968	5/16	11:41	188	181
2969	5/16	11:43	306	313
2970	5/16	11:44	300	300
2971	5/16	12:16	175	-
2972	5/16	12:17	119	125
2973	5/16	12:17	263	244
2974	5/16	12:30	363	363
2975	5/16	12:36	231	213
2976	5/16	12:36	450	419
2977	5/16	12:44	319	313
2978	5/16	12:48	481	488
2979	5/16	12:51	250	238
2980	5/16	13:28	281	269
2981	5/16	13:30	175	181
2982	5/16	13:37	306	313
2983	5/16	14:01	738	738
2984	5/16	14:06	113	100
2985	5/16	14:18	175	-
2986	5/16	14:19	369	375
2987	5/16	14:24	81	81
2988	5/16	14:35	181	181
2989	5/16	14:36	256	256
2990	5/16	14:43	150	150
2991	5/16	14:43	50	44
2992	5/16	14:45	219	213
2993	5/16	14:45	238	238
2994	5/16	14:45	225	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2995	5/16	14:47	288	300
2996	5/16	14:47	256	256
2997	5/16	14:48	238	225
2998	5/16	14:52	169	-
2999	5/16	14:53	219	206
3000	5/16	14:56	175	-
3001	5/16	14:57	169	169
3002	5/16	15:05	550	-
3003	5/16	15:14	300	300
3004	5/16	15:25	688	688
3005	5/16	15:28	50	56
3006	5/16	15:45	81	94
3007	5/16	16:17	138	138
3008	5/16	16:23	294	281
3009	5/16	16:24	238	238
3010	5/16	16:33	219	-
3011	5/16	16:59	519	456
3012	5/16	17:03	113	106
3013	5/16	17:11	50	56
3014	5/16	17:16	144	150
3015	5/16	17:23	1,538	1,531
3016	5/16	17:32	94	100

附　錄　三
大尺度鳥類調查成果

附 3.1 黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附 3.2 彰化近海風場設置對燕鷗族群影響

附 3.1
黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44'38.7", 120º 22'13.6",，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15'08.2", 119º 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07'14", 119º 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34'52.7", 120º 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10'35.1", 120º 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18'23.2", 121º 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31'07.5", 120º 11'48.8")，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附 3.2
彰化近海風場設置
對燕鷗族群影響

附表 1、鳥類遷移地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson. 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] II-珍貴稀有保育類

彰化西島離岸風力發電計畫
環境影響說明書
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 西島風力發電股份有限公司籌備處
委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章 開發行為現況 4
3.1 開發計畫內容 4
3.2 開發進度 12
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 13
4.1 前言 13
4.1.1 彰化海岸鳥類概況 13
4.1.2 環說階段調查成果 18
4.1.3 環說階段環境保護對策 28
4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法 30
4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果 37
4.4 鳥類撞擊風險評估 79
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 81
第五章 結論及建議 83
第六章 參考文獻 89
第七章 其他經主管機關指定之事項 95

附錄一 環說階段鳥類生態調查成果
附錄二 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查成果
附錄三 大尺度鳥類調查成果

圖目 錄

圖 3.1-1 6MW 風機配置圖 5
圖 3.1-2 8MW 風機配置圖 6
圖 3.1-3 10MW 風機配置圖 7
圖 3.1-4 12MW 風機配置圖 8
圖 3.1-5 方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖 10
圖 3.1-6 方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖.....11
圖 3.1-7 方案 C 北側共同廊道海纜規劃路線示意圖 11
圖 3.1-8 方案 C 陸上電氣室規劃示意圖 12
圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線 19
圖 4.1.2-2 海上鳥類分布 21
圖 4.1.2-3 保育類鳥類飛行方向圖 21
圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計 22
圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性 23
圖 4.1.2-6 雷達回波圖 23
圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈.....26
圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例.....26
圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線 27
圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖 29
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 30
圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖.....31
圖 4.2-3 架設於船舶上之雷達天線 32
圖 4.2-4 雷達回波圖說明 35
圖 4.2-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下).....36
圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈 38
圖 4.3-2 秋季 5 次垂直雷達調查時間分佈.....40
圖 4.3-3 秋季 5 次垂直雷達調查高度分佈.....41
圖 4.3-4 秋季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向.....41
圖 4.3-5 秋季第 1 次（11 月 16 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時

間分佈 42
圖 4.3-6 秋季第 2 次（11 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 43
圖 4.3-7 秋季第 3 次（11 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 44
圖 4.3-8 秋季第 4 次（11 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-9 秋季第 5 次（11 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46
圖 4.3-10 冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈 48
圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈 48
圖 4.3-12 冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 49
圖 4.3-13 冬季第 1 次（12 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 50
圖 4.3-14 冬季第 2 次（12 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 51
圖 4.3-15 冬季第 3 次（12 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 52
圖 4.3-16 冬季第 4 次（1 月 2 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 53
圖 4.3-17 冬季第 5 次（1 月 4 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 54
圖 4.3-18 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈 56
圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 56
圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 57
圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度.57
圖 4.3-22 春季第 1 次（3 月 3 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 58
圖 4.3-23 春季第 2 次（3 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 59
圖 4.3-24 春季第 3 次（3 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時

間分佈 60
圖 4.3-25 春季第 4 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 61
圖 4.3-26 春季第 5 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 62
圖 4.3-27 黑面琵鷺在台族群分布圖 65
圖 4.3-28 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 67
圖 4.3-29 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 69
圖 4.3-30 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速 70
圖 4.3-31 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 72
圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 73
圖 4.3-33 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 74
圖 4.3-34 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線 75
圖 4.3-35 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 76
圖 4.3-36 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 77
圖 4.3-37 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 78
圖 4.3-38 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線 78
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 80
圖 5-1 鳥類廊道留設示意圖 84
圖 5-2 彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖 85

表 目 錄

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
表 3.1-1 風場配置方案 9
表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整 16
表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量 20
表 4.1.2-2 環說階段調查日期及環境資料 24
表 4.1.2-3 環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表 25
表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期 31
表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料 33
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 37
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 38
表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度 39
表 4.3-4 秋季 5 次雷達調查記錄筆數 39
表 4.3-5 冬季 5 次雷達調查記錄筆數 47
表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數 55
表 4.3-7 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 63
表 4.3-8 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量 71
表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 71
表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 81
表 5-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 86

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

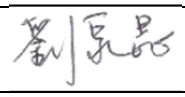
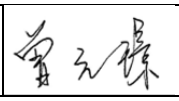
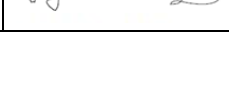
表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	西島風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	11065 台北市信義區忠孝東路五段 68 號 26 樓 26F., No.68, Sec. 5, Zhongxiao E. Rd., Xinyi Dist., Taipei City 11065, Taiwan (R.O.C.)

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1 綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓名	劉家昆	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓名	曾元璟	簽名	
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類(大尺度調查、撞擊評估)	姓名	孫元勳	簽名	
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

鳥類(目視、區域雷達)	姓　　名	賴慶昌	簽　　名	賴慶昌
	服 務 單 位	弘益生態有限公司 總經理		
	相 關 學 歷	東 海 大 學 生 物 系 碩 士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書。		

第三章 開發行為現況

3.1 開發計畫內容

一、 地理位置

本計畫離岸風力發電場址位於彰化縣芳苑鄉外海水深約 22 公尺至 46 公尺處，唯因考量中華白海豚（Sousa chinensis）之活動範圍，離岸風機將設置於超過水深 30 公尺處，本計畫已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境、彰化區漁會專用漁業權區、航道、軍事禁限建及相關開發計畫，避免與其它使用權的衍生問題。

本計畫所擬定之開發範圍係依據經濟部能源局所公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，考量本計畫風場所形成之人工漁礁區可與王功保護礁區、福寶保護礁區及漢寶保護礁區形成連貫寬廣之群聚之漁礁效應，基於種種選址之優勢及限制條件，因此設定本區域為最佳位置方案。開發面積約為 50.7 平方公里。

二、 機組布置規劃

本計畫機組佈置方案為 23~53 部 6.0~12.0 MW 風力機組，最大總裝置容量不超過 410 MW。總裝置容量 410 MW 之風場，考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，容量因素約 40~50%，年發電量預計約 1,437~1,796GWh。

採用 6.0~12.0MW 的風機規劃間距最小為 770 公尺，輪轂高程為 107~140 公尺，葉片直徑為 154~220 公尺，風機總高度在 184~250 公尺(LAT)，相關基本資料如表 3.1-1，風機配置如圖 3.1-1 至圖 3.1-4。

本計畫風場開發範圍約 50.7 平方公里，為增加留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向) ，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 6 至 8D。風機邊界所占面積約 29.8 平方公里(風機邊界面積為風機實際設置範圍，不含 6D 及 8D 退縮距離)。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

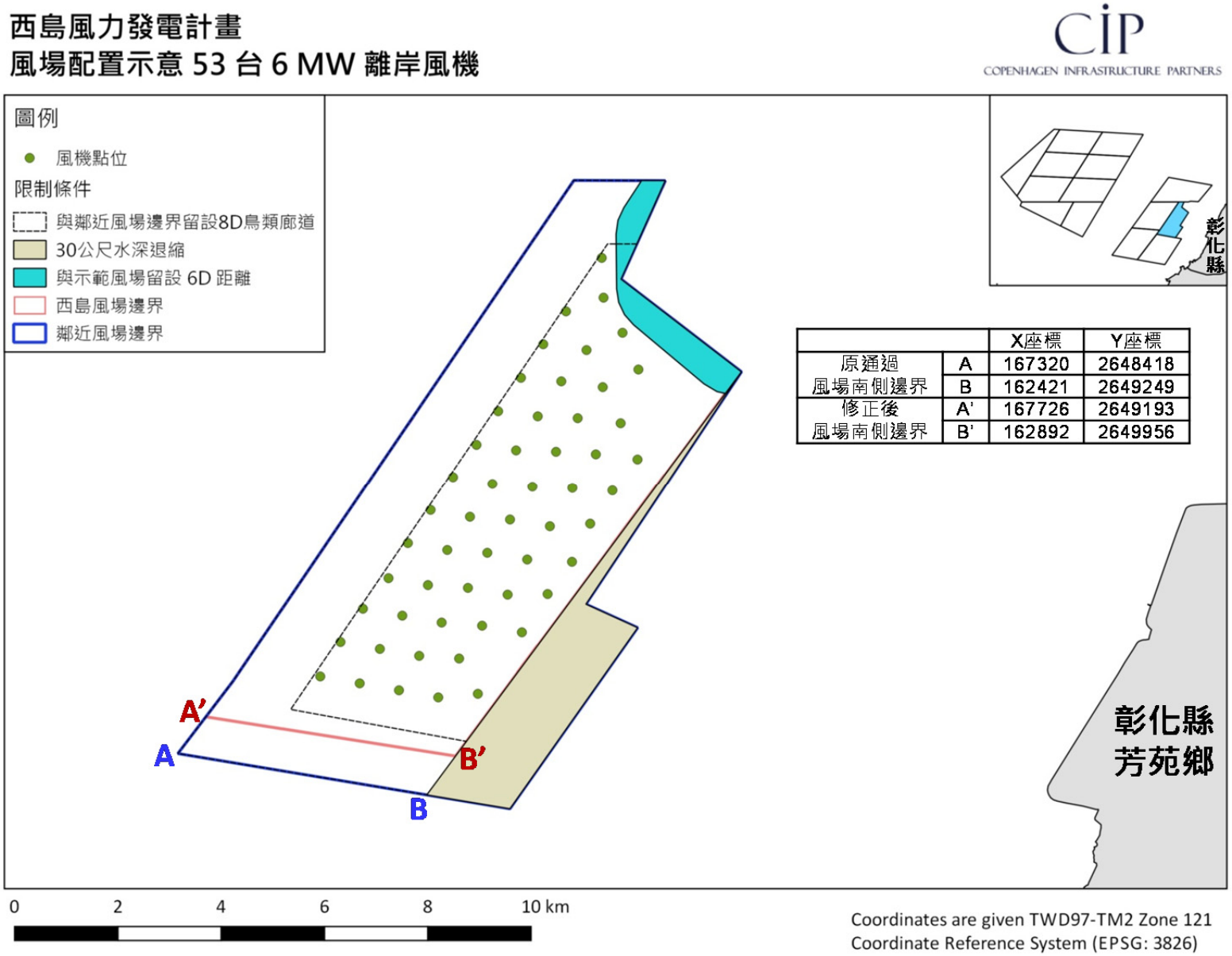


圖 3.1-1 6MW 風機配置圖

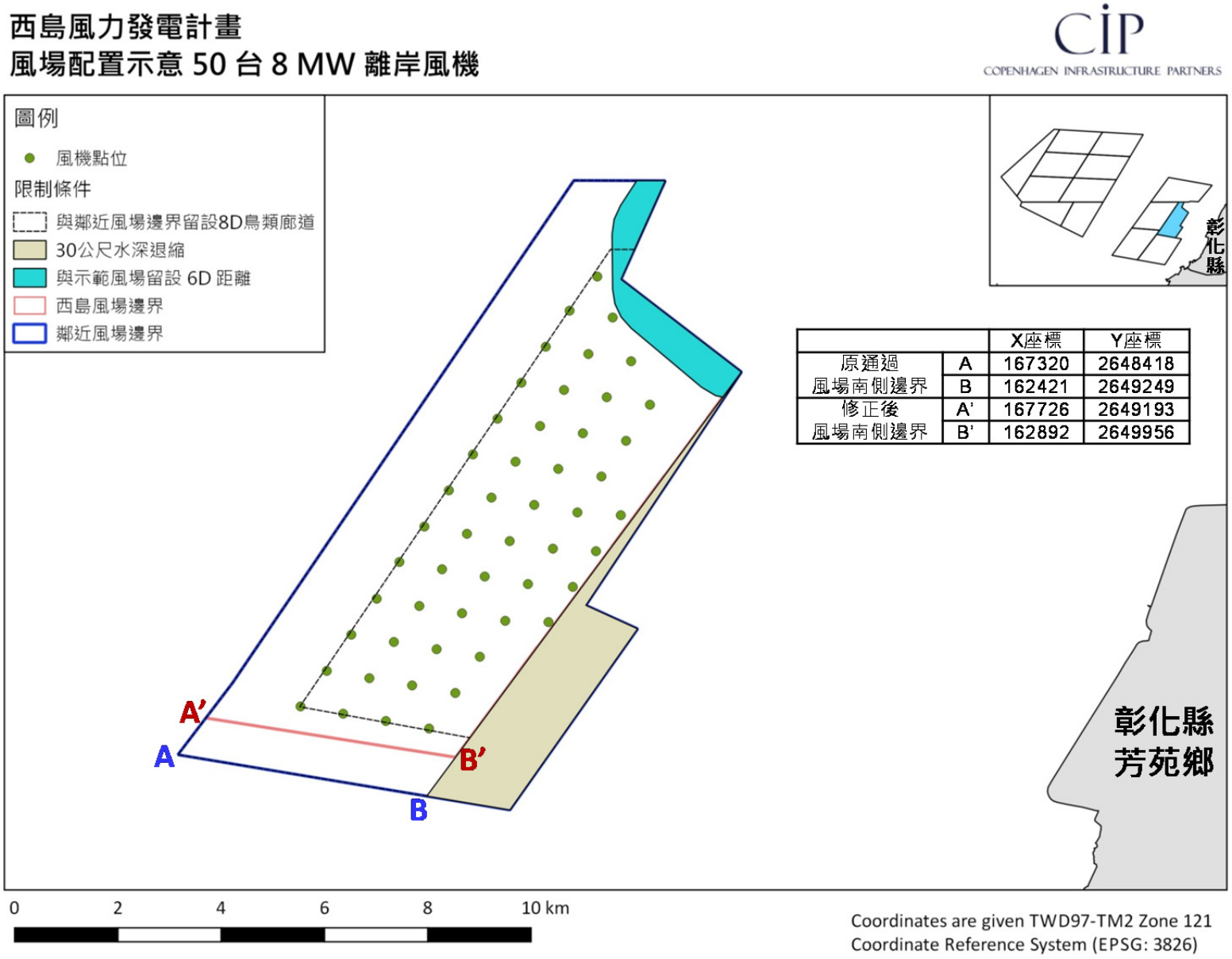


圖 3.1-2 8MW 風機配置圖

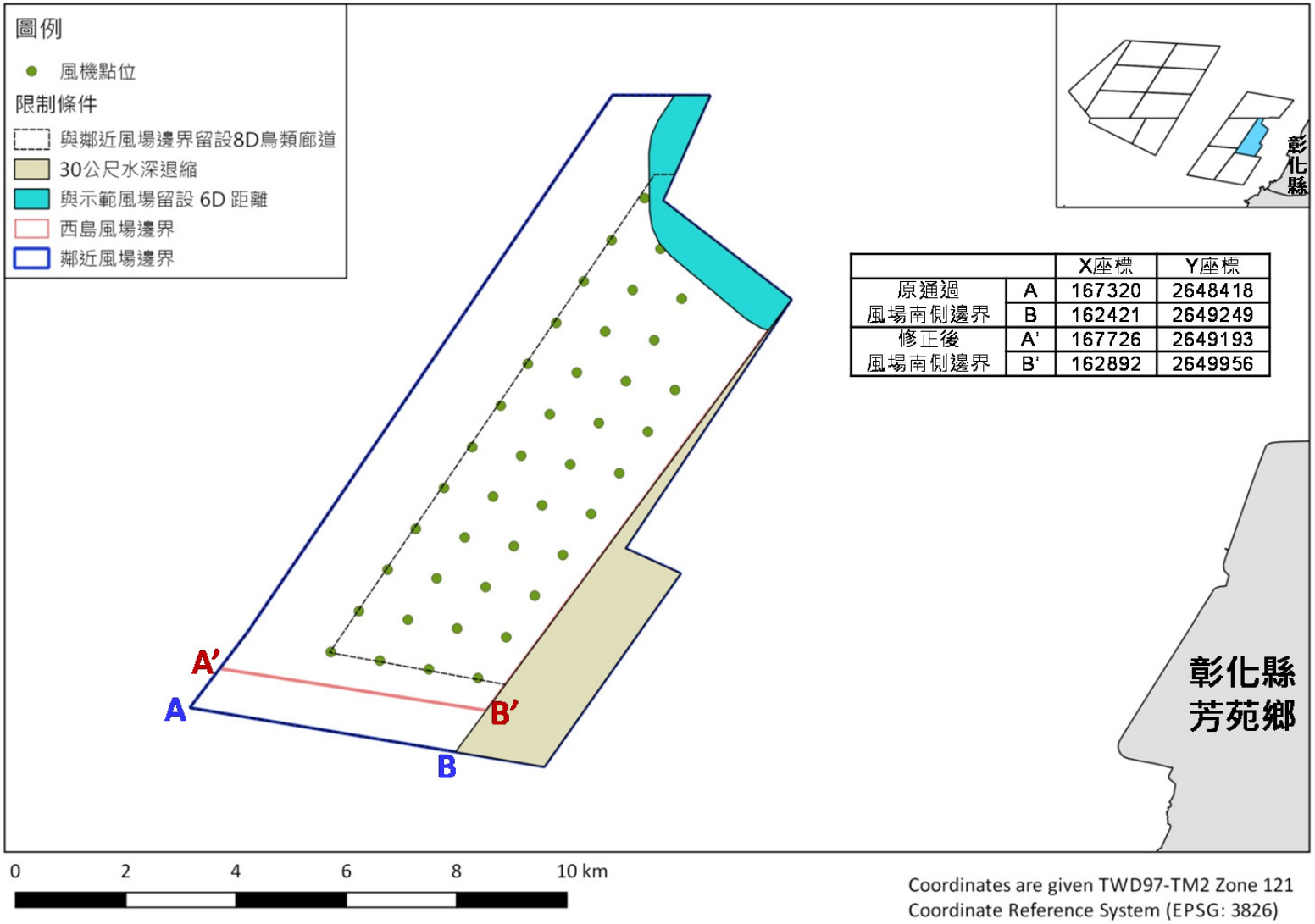


圖 3.1-3 10MW 風機配置圖

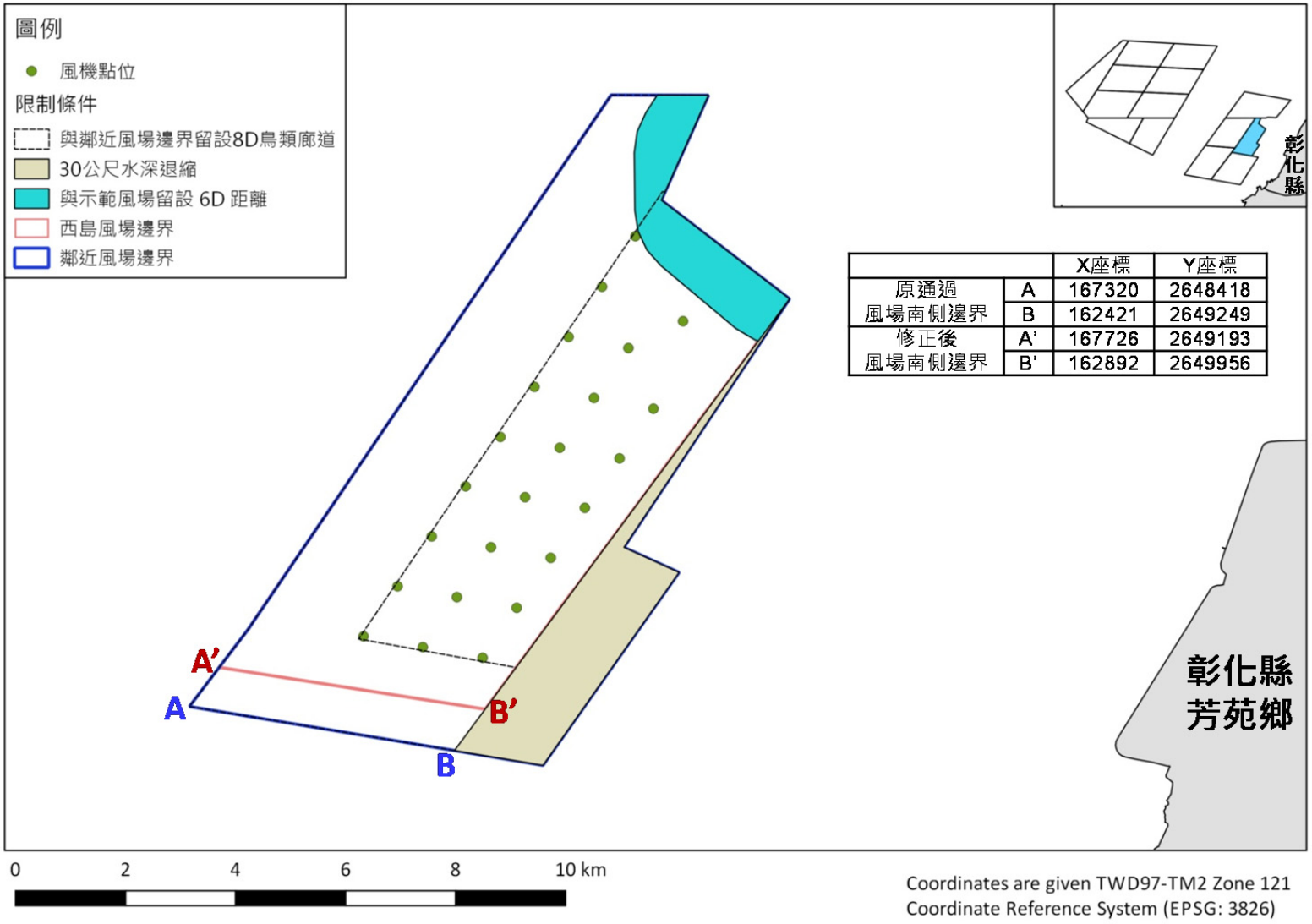


圖 3.1-4 12MW 風機配置圖

表 3.1-1 風場配置方案

	6.0MW	8.0MW	10.0MW	12.0MW
輪轂高度(m)	107	113.5	120	140
葉片直徑(m)D	154	167	180	220
風機間距(m) 5D	770~1,232	835~1,336	900~1,440	1,100~1,760
風機總高度(m)(LAT)	184	197	210	250
最多風機數量(部)	53	50	41	23
最大裝置容量	410MW			

註：實際使用之風力機組規格將依後續風機採購結果而定。

三、 輸電線路規劃

依照台電公司於106年8月公告「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，本計畫於彰化南、北廊道均規劃相關輸電線路設施，本計畫為配合政府政策，於2025年離岸風力發電達到3.5GW的目標發電量，已於107年1月12日取得台灣電力股份有限公司之「再生能源發電系統併聯審查意見書」，後續待台電公司相關加強電力網工程完工後，始可併聯，另併網容量、時程及併網點須依經濟部離岸風力發電規劃場址容量分配遴選結果核定，其中包括南、北共同廊道上岸範圍附近之台電併網點。相關地理位置如圖3.1-5至圖3.1-7所示。

方案A：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台17線，併入永興開閉所，並於永興開閉所附近設置陸上設施。陸上電纜經過行政區為彰化縣芳苑鄉信義村。

方案B：陸上電纜自上岸後，以地下電纜方式進入台17線，後轉入縣道152併入大城一次配電變電所，陸上電纜長度約為12公里，並於大城鄉和寮段設置陸上設施。陸上電纜經過行政區包含彰化縣芳苑鄉信義村、新街村、大城鄉三豐村、東港村、西港村、公館村、永和村及西城村等。

方案C：電纜由彰濱工業區崙尾區海堤上岸，上岸後沿崙尾區海堤道路併入陸上電氣室(三處陸上電氣室預定地選擇一處設置，相關位置如圖 3.1-8)，最終接往台電公司彰一（甲/乙）開閉所或彰工升壓站，陸域電纜路線總長度不超過9公里。

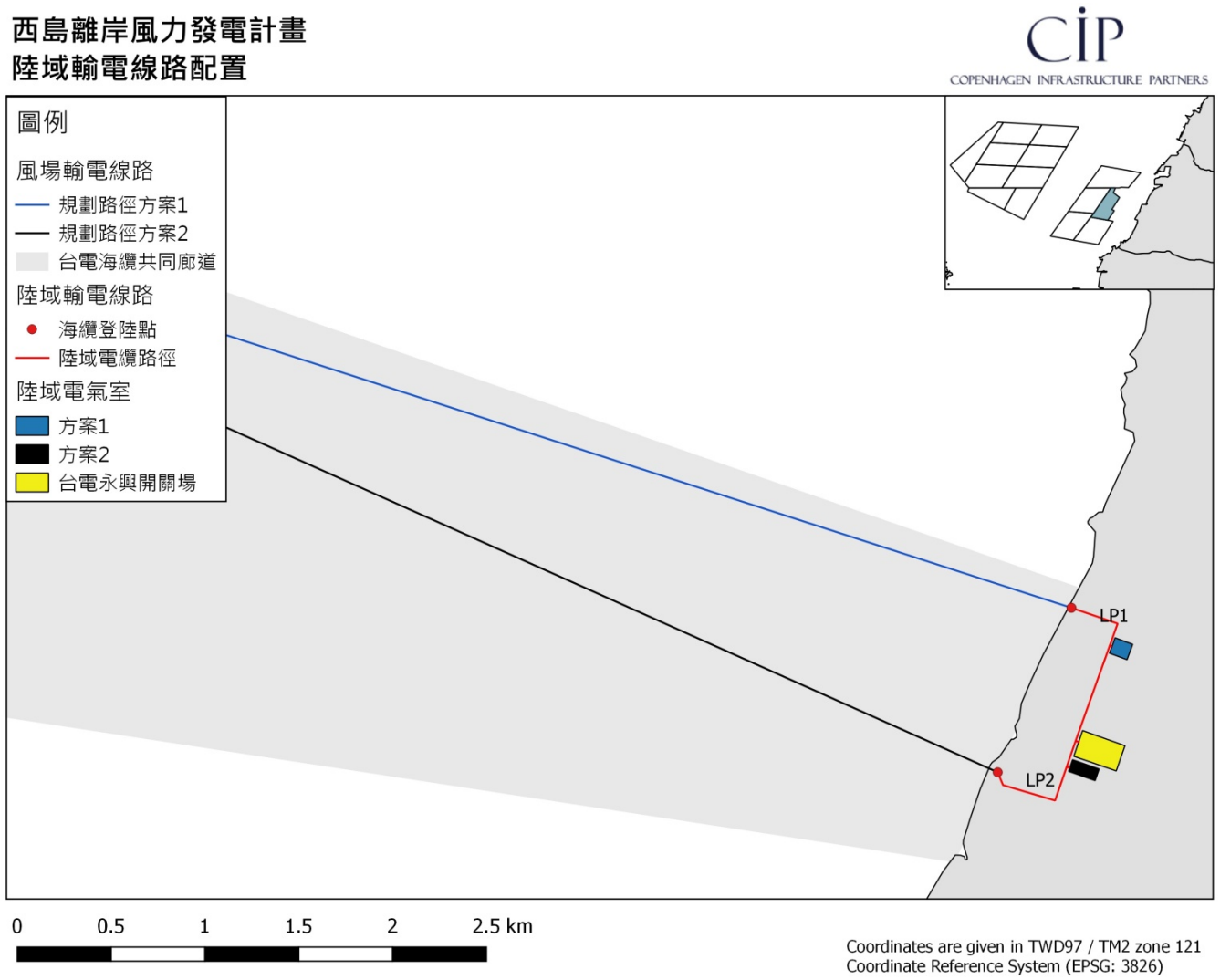


圖 3.1-5 方案 A 上岸點及連接永興開閉所電纜路線示意圖

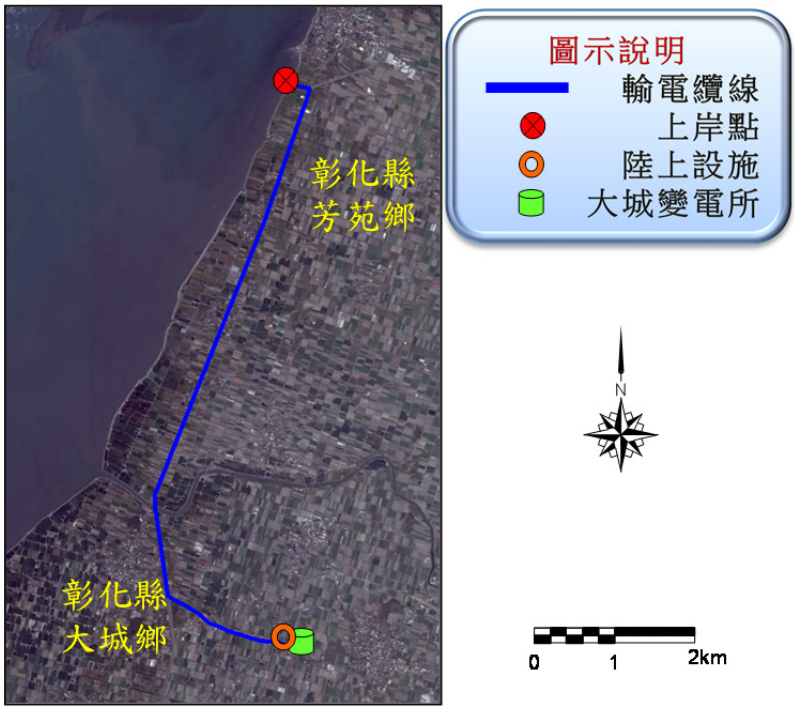


圖 3.1-6 方案 B 上岸點及連接大城變電所電纜路線示意圖

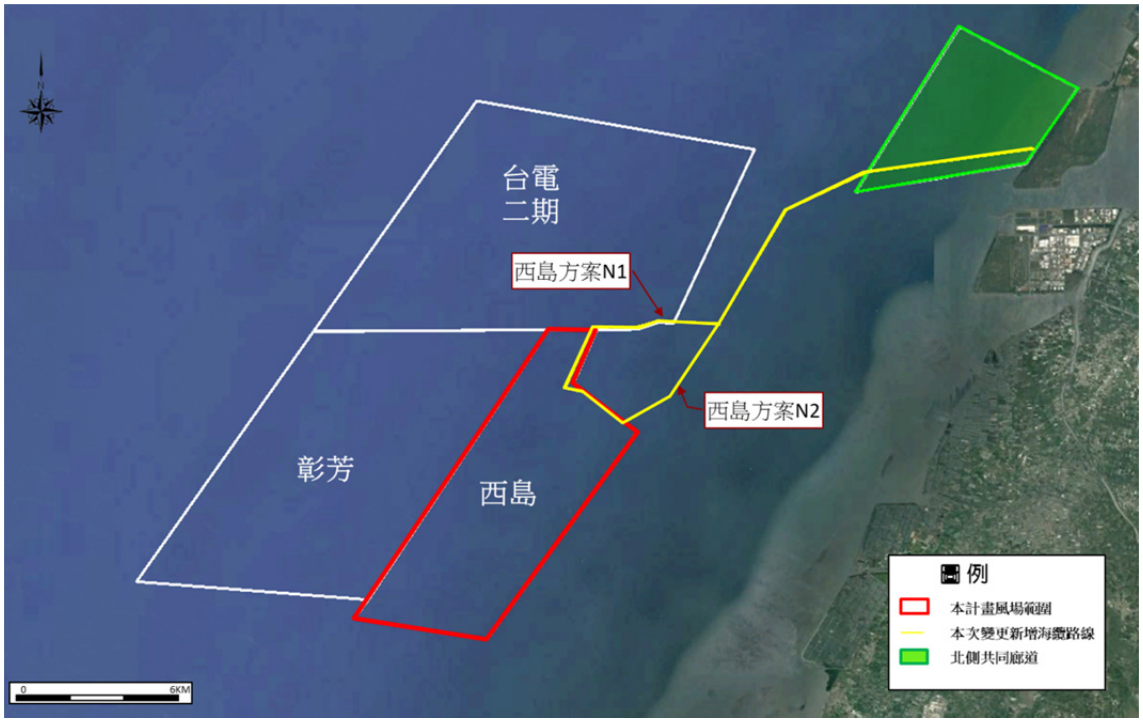


圖 3.1-7 方案 C 北側共同廊道海纜規劃路線示意圖

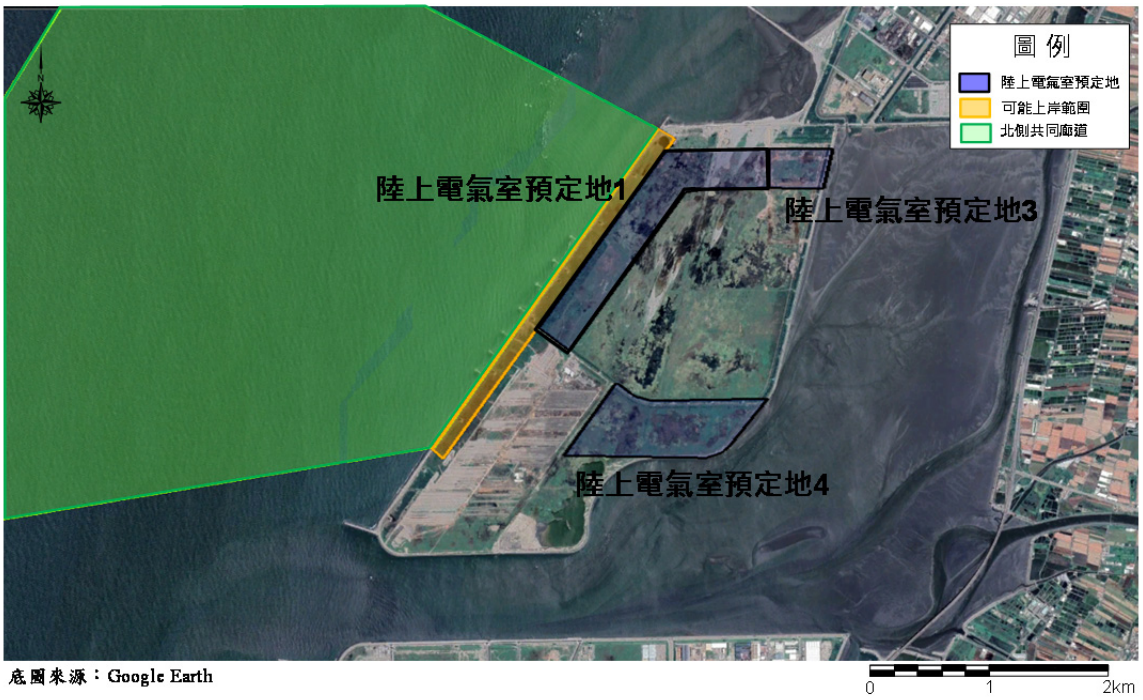


圖 3.1-8 方案 C 陸上電氣室規劃示意圖

3.2 開發進度

本計畫目前處於規劃階段，預計民國 109 年開始進行路域施工，113 年前完成併聯。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

本次環境影響調查報告書乃依照「彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書」第 321 次環境影響評估審查委員會會議紀錄決議「鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。」辦理。

4.1.1 彰化海岸鳥類概況

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，而位處於彰化海岸南邊大城及芳苑地區的文獻記錄相對較少，為能更全面評估近岸風場之風機對於彰化海岸地區的鳥類生態影像(包括台電二期、西島、彰芳、福芳及中能風場)，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主。另，位於彰化外海風場(大彰化、海鼎及海能風場)均位在北彰化外海約 40 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的伸港鄉、線西鄉與鹿港鎮，亦即大肚溪口野生動物保護區以及彰濱工業區，本計畫海纜可能以北廊道或南廊道上岸，因此蒐集大肚溪口至彰化大城濕地範圍海岸朝間帶鳥類相關文獻資料如下：

一、 大肚溪口野生動物保護區

歷年來在大肚溪口共記錄 20 目 57 科 259 種鳥類。以遷徙屬性來看，有 111 種冬候鳥、63 種留鳥、52 種過境鳥、12 種外來種、10 種夏候鳥、8 種迷鳥和 3 種海鳥，顯示本區鳥類群聚以冬候鳥、留鳥和過境鳥為主要組成。

文獻中曾出現在大肚溪口的保育類鳥種有 46 種，其中隸屬瀕臨絕種保育類的鳥種有 4 種，分別是東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼與諾氏鷸；珍貴稀有保育類計有 36 種，分別是巴鴨、小鶴鷸、環頸雉、唐白鷺、黑頭白鷺、紅隼、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、鵟、大鵟、彩鷸、水雉、黑嘴鷗、小燕鷗、粉紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、短耳鴞、褐鷹鴞、牡丹鸚鵡、花翅山椒鳥、紫壽帶、大陸畫眉、台灣畫眉、八哥、

野鵐和爪哇雀;屬於其他應予保育類的鳥種計有 6 種,分別是大杓鷸、琵嘴鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞以及白尾鴝。

在鳥種的特有性方面，計有特有種鳥類 3 種，分別是小彎嘴、台灣畫眉與白耳畫眉；特有亞種鳥類共計 24 種，分別為竹雞、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、灰胸秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、台灣夜鷹、灰喉針尾雨燕、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鸭、黃頭扇尾鶯、山鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白尾鴝以及八哥。

二、 彰濱工業區

歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷸、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷸、燕鴴與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

三、 漢寶濕地往南至大城濕地範圍

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鷸、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶺鴒、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鵐。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶲和八哥。

(一) 漢寶野鳥重要棲息地

漢寶濕地位於彰化縣芳苑鄉，面積 2,209 公頃，有魚塭、灘地、沼澤、稻作濕地、旱地、草叢、防風林、河流及海面等多樣化的棲地，提供鳥類絕佳的棲息環境。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 82 種，總隻數 41,582 隻。2007 年 12 月記錄 26 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 130 隻(4 月)、裏海燕鷗 2 隻(12 月)、黑尾鷸 3 隻(4 月)、黑脊鷗 56 隻(12 月)；小燕鷗、紅隼、紅尾伯勞、彩鷸、魚鷹為保育類；2007 年數據中，鳥類種數 4 月的 52 種最多，每月隻數以 4 月的 11,281 隻最高，其中黑腹濱鷸 2,543 隻(23%)、翻石鷸 1,565 隻(14%)、東方環頸鴴 1,460 隻(13%)、大濱鷸 1,148 隻(10%)，次高為 3 月 4,777 隻，其中黑腹濱鷸 2,135 隻(47%)、東方環頸鴴 1,042 隻(22%)、翻石鷸 482 隻(10%)，第三高為 12 月 6,554 隻，其中黑腹濱鷸 2,478 隻(38%)、東方環頸鴴 1,741 隻(26%)、小白鷺 863 隻(13%)。

(二) 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97%為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3%屬於魚塭用地。IBA 於 2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鷸 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷸 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷸、遊隼、澤鷲、燕鴴為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴴 2,574 隻(41%)、黑腹濱鷸 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴴 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鷸 842 隻(32%)、青足鷸 328 隻(13%)。

彙整過去彰化地區各地文獻資料，共發現有 57 種保育類鳥類，其中彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、燕鴴、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸及八哥共 10 種保育鳥類，分別於大肚溪口、彰濱工業區及漢寶至大城濕地範圍均有被調查到的紀錄，詳請見如表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
遊隼	遊隼	遊隼		遊隼	遊隼
燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴	
黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶			黑翅鳶
鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗			鳳頭燕鷗
大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸			大杓鷸
八哥	八哥	八哥			八哥
黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
魚鷹		魚鷹	魚鷹		魚鷹
黑面琵鷺		黑面琵鷺			黑面琵鷺
唐白鷺		唐白鷺			唐白鷺
赤腹鷹		赤腹鷹			赤腹鷹
灰澤鵟		灰澤鵟			灰澤鵟
諾氏鷸		諾氏鷸			
黑頭白鸝		黑頭白鸝			
灰面鵟鷹		灰面鵟鷹			
鵟		鵟			
東方澤鷸		東方澤鷸			
黑鳶		黑鳶			
大冠鷲		大冠鷲			
小鶴鷸		小鶴鷸			
環頸雉		環頸雉			
蒼燕鷗		蒼燕鷗			
野鵐		野鵐			
琵嘴鷸		琵嘴鷸			
半蹼鷸		半蹼鷸			
短耳鴞		短耳鴞			
東方白鸛					
巴鴨					
鳳頭蒼鷹					
北雀鷹					
松雀鷹					
大鵟					
水雉		水雉			

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
粉紅燕鷗					
褐鷹鴞					
牡丹鸚鵡					
花翅山椒鳥					
紫壽帶					
大陸畫眉					
台灣畫眉					
爪哇雀					
白尾鴝					
		黃鸝			
		花鶺			
		花澤鵟			
		燕隼			
		紅燕鷗			
			彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸	
			黑尾鷸	黑尾鷸	
			裏海燕鷗		裏海燕鷗
			黑脊鷗		
				澤鵟	澤鵟
				鷗嘴燕鷗	
					小嘴鴉
					白琵鷺
					池鷺
					大鵟
					喜鵲

4.1.2 環說階段調查成果

本計畫於環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查,包括海上船隻目視調查、秋季雷達調查、大尺度調查(鳥類衛星繫放及氣象雷達),調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括西島風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 4.1.2-1)。每船至少有兩名調查員,配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

(二) 調查結果

海上鳥類調查以西島風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (6 月) 、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類， 除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷸鴴類等分類群代表之。

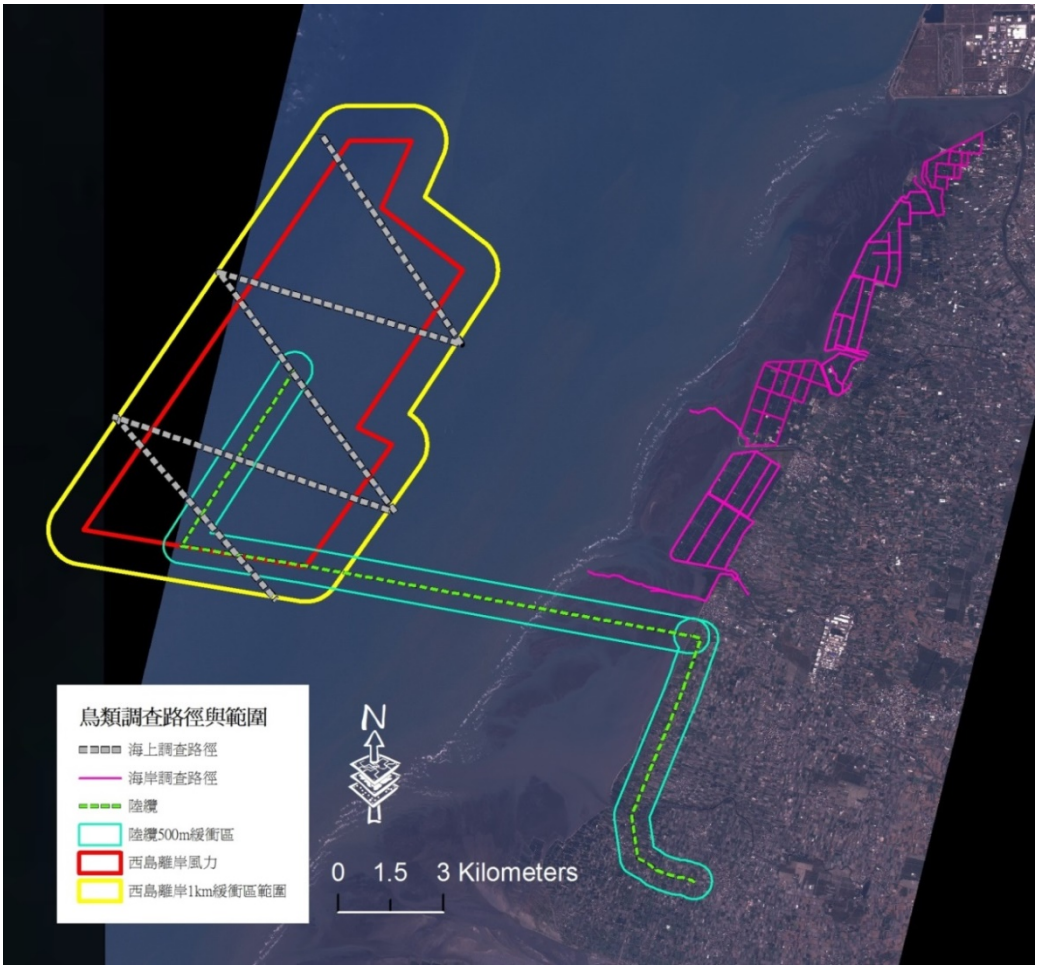


圖 4.1.2-1 海上鳥類調查穿越線

8 次調查共記錄到 40 筆 166 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1.2-2)，涵括至少 4 目 6 科，物種包括小燕鷗、白眉燕鷗、紅嘴鷗、普通燕鷗、鳳頭燕鷗、黑尾鷗、家燕、黃鶺鴒、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、大水薙鳥、穴鳥等，可分為 4 個類群 (表 4.1.2-1)。其中鷺鷸類數量最多(66.9%)，主要來自四月有一群將近百隻的黃頭鷺通過本區(如果扣掉該群鷺鷥，本區一年 8 次的調查僅記錄 64 隻次)，其次為海鷗類(18.7%)、陸鳥(11.5%)。鱸形目海鳥本區僅有 5 隻次紀錄，僅春季有個體活動，反而是海鷗類成為本區最主要的活動族群，幾乎全年機有分布，但族群隻次皆不多；鷸鴴類是本區域較特別的族群，緊鄰的漢寶濕地和芳苑灘地是彰化重要的海岸濕地，調查期間未記錄任何鷸鴴鳥類，但相較的海岸水鳥調查卻有高達 9 萬多隻次的紀錄不成比例，顯示本區域的候鳥實際遷移路徑必須有更進一步透過衛星追蹤釐清的必要。春季由於單筆黃頭鷺 94 隻次的紀錄，因此城為全年數量最高的季節，若以種類和數量分析，秋季的 10 月是實際上重要的鳥類過境時期，主要的鳥種

該月份皆有紀錄。

數量最多的物種為家燕 (6.6%)，明顯在春季和秋季有過境族群。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類小燕鷗、白眉燕鷗與鳳頭燕鷗 3 種，其出現位置如圖 4.1.2-3。小燕鷗記錄 3 隻次，於夏季出現；白眉燕鷗共記錄到 5 隻次，主要在 5-10 月出現；鳳頭燕鷗共記錄到 7 隻次，於 4 月出現。

表 4.1.2-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	6 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
海鷗類	燕鷗	小燕鷗				3					3	1.81%
		未知燕鷗					2				2	1.20%
		白眉燕鷗			1	1	1	2			5	3.01%
		紅嘴鷗						2			2	1.20%
		普通燕鷗			2		1				3	1.81%
		鳳頭燕鷗		7	1			4			12	7.23%
	鷗	未知大鷗	1						1	1	3	1.81%
		黑尾鷗							1		1	0.60%
海鷗類 加總			1	7	4	4	4	8	2	1	31	18.67%
陸鳥	燕科	家燕	2	2			6	1			11	6.63%
	鶯科	柳鶯屬						1			1	0.60%
	鶺鴒科	黃鶺鴒						7			7	4.22%
陸鳥 加總			2	2			6	9			19	11.45%
鷺鷸類	鷺科	大白鷺						5			5	3.01%
		小白鷺						4			4	2.41%
		黃頭鷺		94				8			102	61.45%
鷺鷸類 加總				94				17			111	66.87%
鸻形目海鳥	鸻科	大水薤鳥	1								1	0.60%
		穴鳥			4						4	2.41%
鸻形目海鳥 加總			1		4						5	3.01%
總計			4	103	8	4	10	34	2	1	166	100.00%

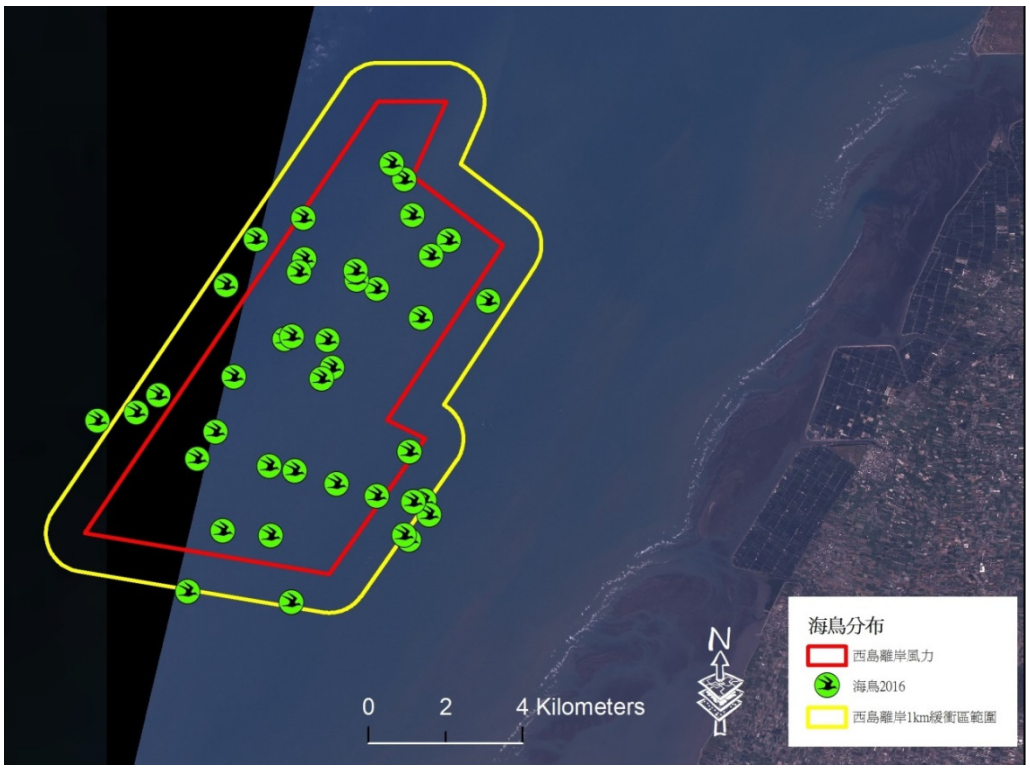


圖 4.1.2-2 海上鳥類分布

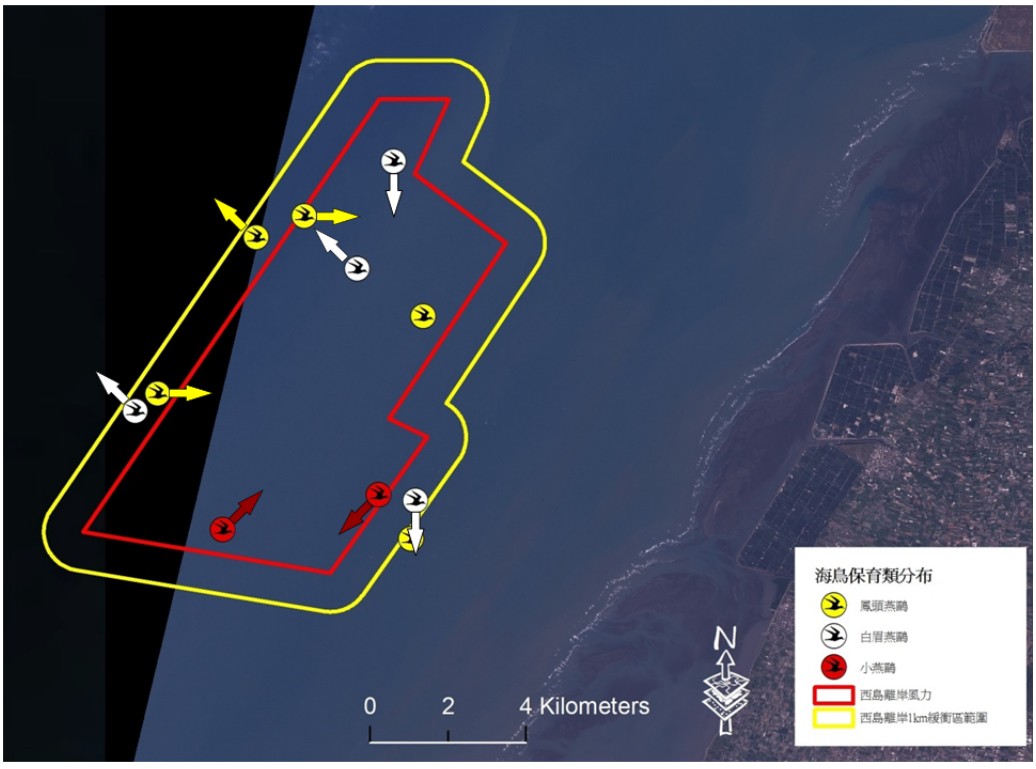


圖 4.1.2-3 保育類鳥類飛行方向圖

飛行高度方面，所記錄到的 40 筆飛行高度中，在 35 m 以下的數量達 43% (圖 4.1.2-4)，其中鱸形目海鳥的飛行高度更都在 1 m 以下；黃頭鷺大群(94 隻次)過境高度超過 200 公尺以上(詳細調查名錄請參閱附錄一)。

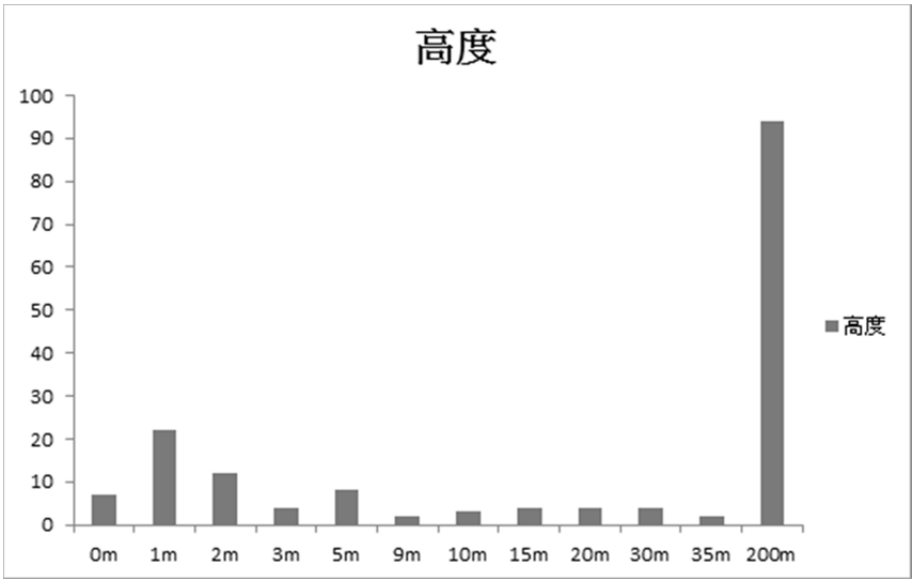


圖 4.1.2-4 海上鳥類飛行高度統計

二、 雷達調查

(一) 調查方法

1. 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里
水平解析度	1.1 度

2. 調查執行方法

本團隊將使用可高度機動之雷達系統，可架設於車輛、船舶或建築物上（圖 4.1.2-5）。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.1.2-6）。環說階段於 106 年 9、10 月開始執行雷達調查，雷達設置位置主要在西島、彰芳、福芳風場中間，因此以三風場綜合結果呈現。

3. 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回

波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係，如圖 4.1.2-6。



圖 4.1.2-5 雷達系統具有高度機動性

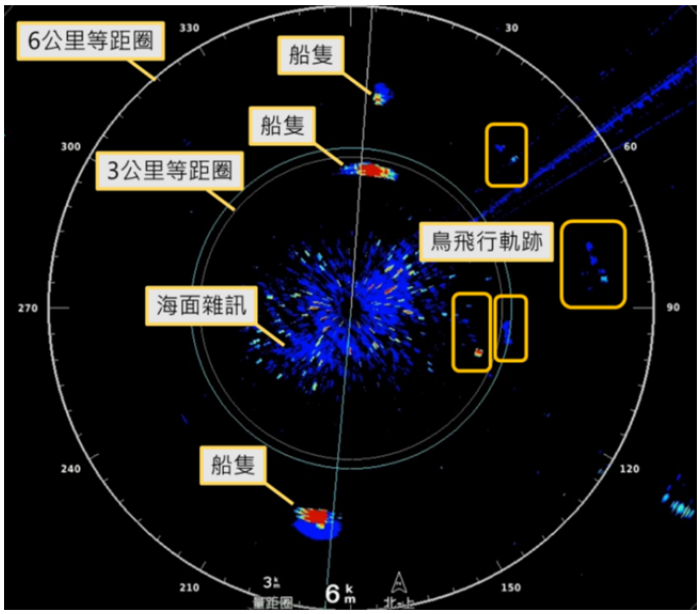


圖 4.1.2-6 雷達回波圖

(二) 調查結果

環評階段調查於 106 年 9 月 4-6 日、9 月 21 日、9 月 26 日及 10 月 2 日夜間使用船舶於海上執行調查，其中 9 月 21 日及 9 月 26 日同時在岸上使用裝載雷達之車輛執行調查。執行期間海況及天氣大致良好，9 月 7 日清晨約 5:40 受降雨影響，以及 10 月 2 日原定執行之 24 小時調查受海況轉變影響，此二日調查提早結束。環評階段調查時之掃描方式及環境資料見表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2 環說階段調查日期及環境資料

日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
106.09.04（十四）	18:13	05:41	12 小時	水平	
106.09.05（十五）	18:12	05:41	12 小時	水平	
106.09.06（十六）	18:11	05:41	12 小時	水平	
106.09.21（初二）	17:55	05:46	12 小時	海上水平、岸上水平	
106.09.26（初七）	17:50	05:48	12 小時	海上水平及垂直、岸上水平	
106.10.02（十三）	17:44	05:50	24 小時*	水平及垂直	

*因天候及海況影響，實際執行約 18 小時。

環評階段調查鳥類飛行路線如圖 6.3.6-13 及圖 6.3.6-14 所示，共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，其中以凌晨 3-4 點間記錄筆數最多為 147 筆，佔總記錄筆數 21.2%。不同飛行方向記錄之比例在各時間區間並無明顯差異（圖 4.1.2-7）。

而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 135°-180°記錄 344 筆佔總記錄筆數 49.5%最多，其次為方位角 180°-225°記錄 157 筆佔

22.67%（圖 4.1.2-8）。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 349 – 6,657 公尺，平均追蹤長度為 1,455 公尺。

本調查同時由調查人員目視判斷鳥類飛行高度，並在 9 月 27 日清晨及 10 月 2 日搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。調查期間目視可見鳥類飛行經過船隻低於 20 公尺高度。

9 月 27 日使用垂直雷達調查鳥類飛行高度共記錄 12 筆資料（表 4.1.2-3），高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。

10 月 2 日調查期間目視多筆低飛鳥類個體，惟雷達掃描發現數量卻偏低，且垂直雷達並無法記錄鳥類飛行高度。由於當日天候明顯轉壞，推測因天候變化使鳥類遷徙飛行數量減少或傾向降低飛行高度。低飛狀況使雷達較難偵測其飛行路徑，再者風浪加劇狀況下，亦使雷達易受海浪雜訊干擾。

表 4.1.2-3 環說階段雷達調查鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	時間	起始飛行高度（m）	結束飛行高度（m）	飛行方向
1	9/27	07:17	227	-	-
2	9/27	07:23	370	-	-
3	9/27	07:29	115	-	-
4	9/27	07:36	538	520	西
5	9/27	07:49	481	469	東
6	9/27	07:50	469	-	-
7	9/27	07:56	233	-	-
8	9/27	07:56	1,814	-	-
9	9/27	07:56	822	-	-
10	9/27	07:56	128	-	-
11	9/27	08:02	194	-	-
12	9/27	08:02	621	-	-

*垂直雷達掃描無法判釋水平飛行軌跡。

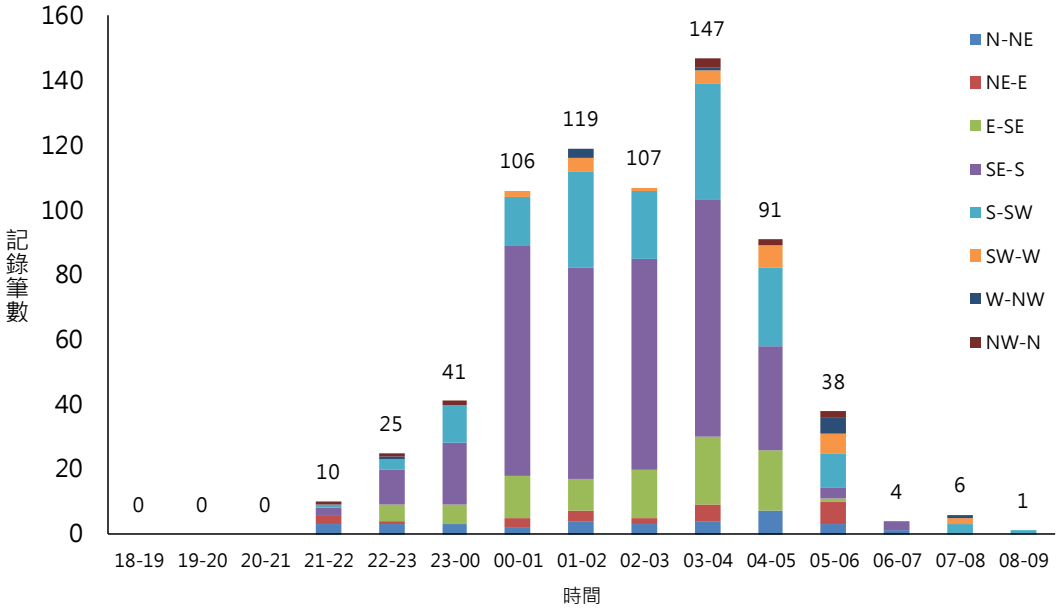


圖 4.1.2-7 環說階段調查鳥類飛行時間分佈

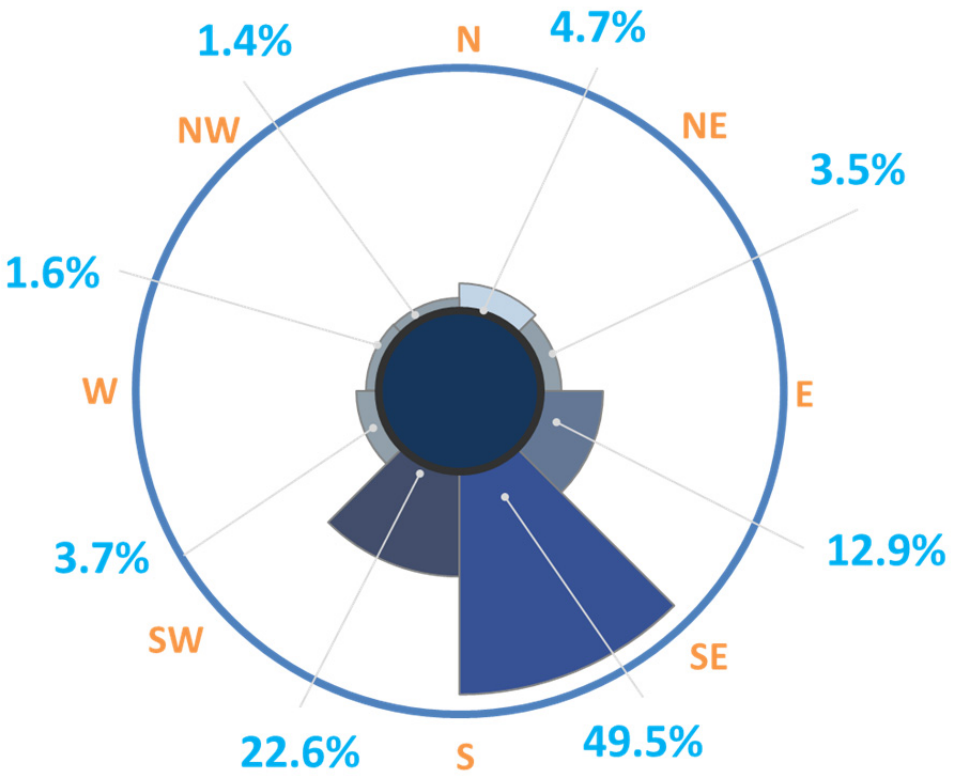
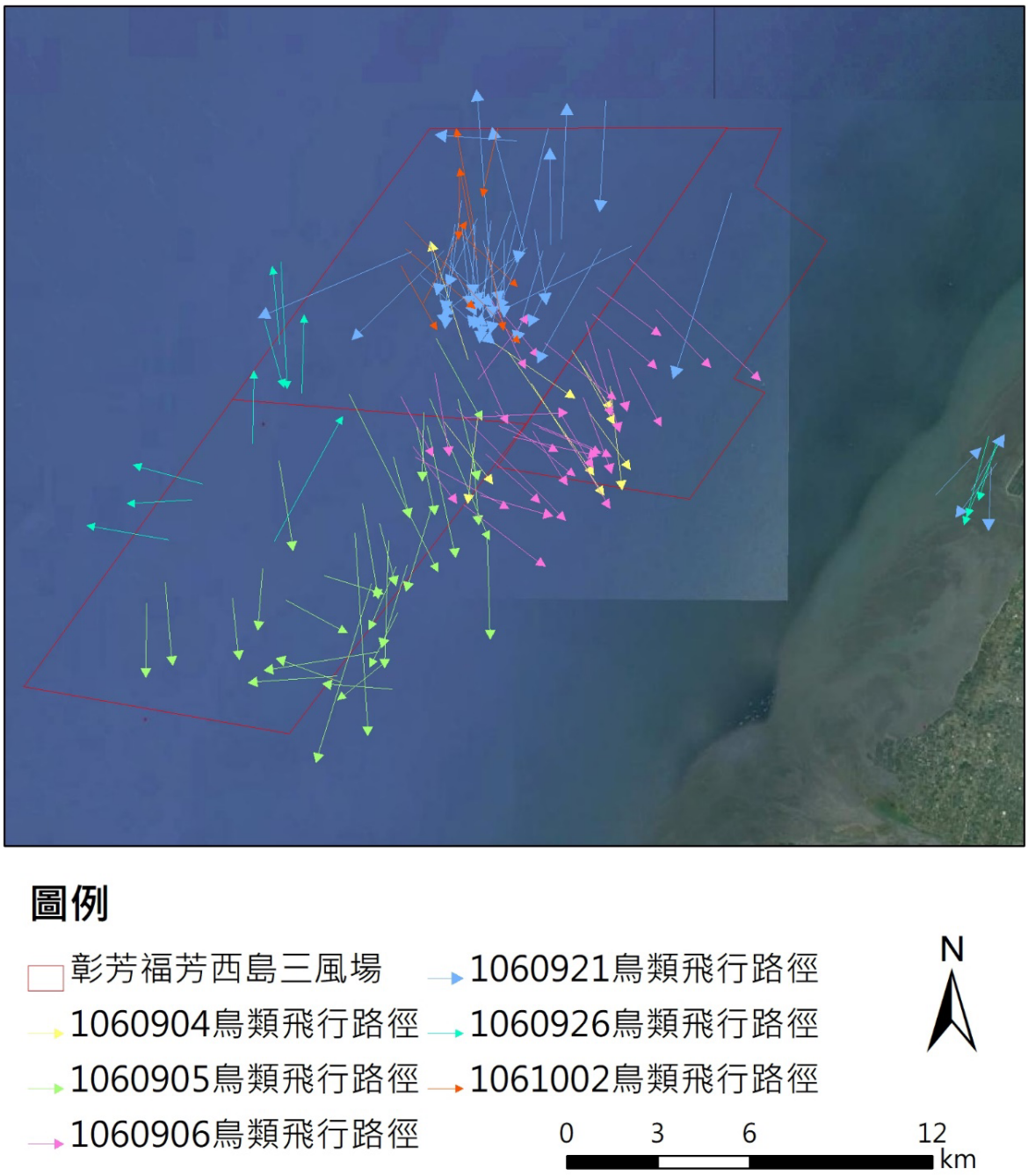


圖 4.1.2-8 環說階段鳥類飛行方向比例



*因記錄飛行路線眾多，為求更清楚呈現，本圖僅呈現追蹤距離大於 2 公里之軌跡。

圖 4.1.2-9 環說階段各次調查 2 公里以上之鳥類飛行路線

4.1.3 環說階段環境保護對策

一、 施工階段

(一) 降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。

(二) 針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。

二、 營運階段

(一) 排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。

(二) 葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。

(三) 留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 6D 至 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 4.1.3-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。

(四) 依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。

(五) 將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。

(六) 為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。

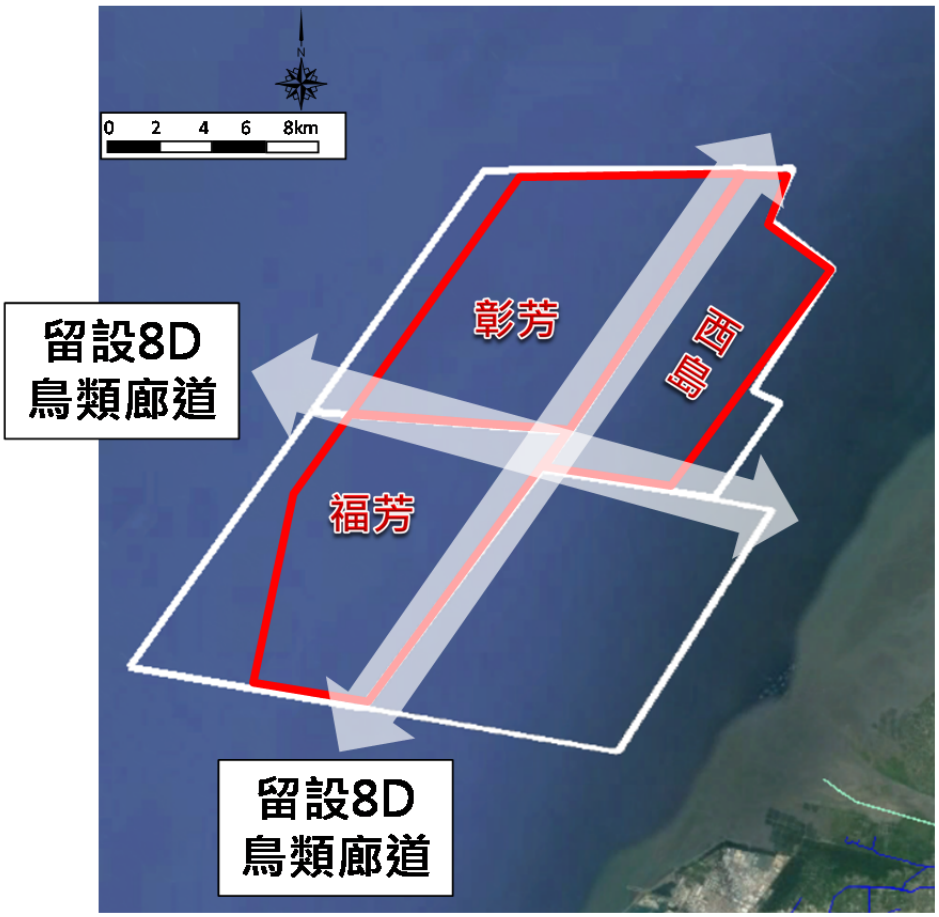


圖 4.1.3-1 留設鳥類廊道示意圖

(七) 本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統 (若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。

4.2 106 年秋季至 107 年春季調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen et al. 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。

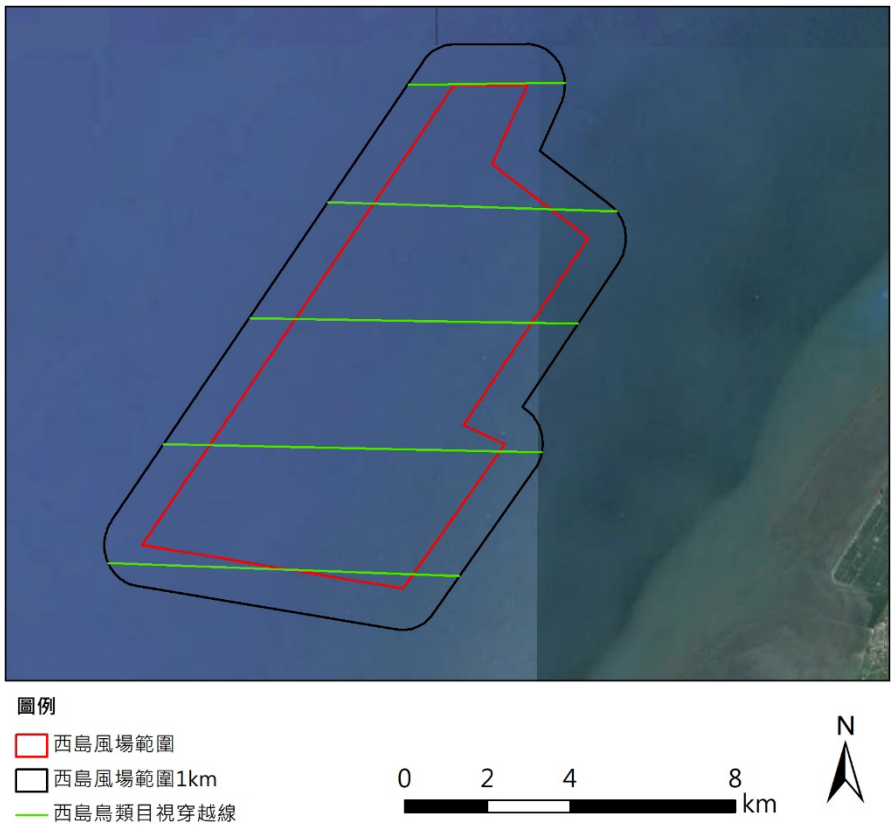


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

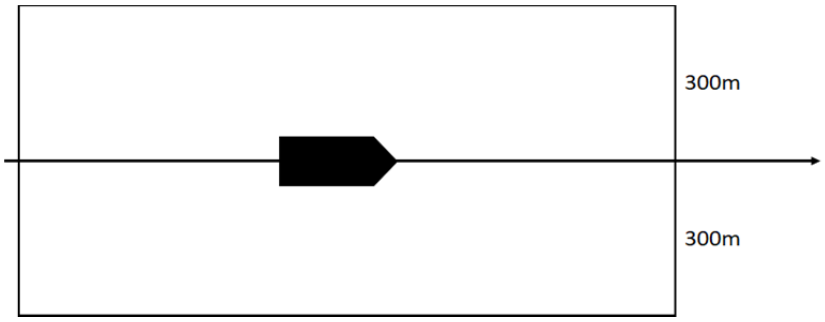


圖 4.2-2 船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查時間

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1 海上鳥類目視調查日期

季別	目視調查日期
冬季	107/2/28
春季	107/3/4、107/4/11、107/5/14

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）。之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以

評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al., 2006; Kahlert et al., 2004），也大量運用於機場之環境監測，以預警方式降低鳥類飛行撞擊飛行器之風險，近年甚至運用於降低風機鳥擊之即時運轉管理。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動(Desholm et al., 2006)。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變(Bruderer et al., 1999)，因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-3）。

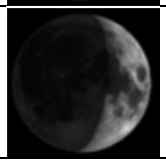
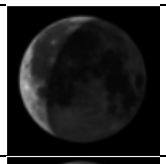
本計畫飛行鳥類雷達調查共執行 20 次。自 106 年開始於秋季至春季各執行 5 次 24 小時調查。本計畫調查時之環境資料見表 4.2-2。



圖 4.2-3 架設於船舶上之雷達天線

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

季別	日期 （農曆）	日落 時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
秋季	106.11.16 （廿八）	17:11	06:13	24 小時	水平及垂直	
	106.11.21 （初四）	17:10	06:18	24 小時	水平及垂直	
	106.11.27 （初十）	17:10	06:22	24 小時	水平及垂直	
	106.11.28 （十一）	17:09	06:22	24 小時	水平及垂直	
	106.11.29 （十二）	17:09	06:23	24 小時	水平及垂直	
冬季	106.12.13 （廿六）	17:12	06:32	24 小時	水平及垂直	
	106.12.23 （初六）	17:16	06:38	24 小時	水平及垂直	
	106.12.28 （十一）	17:19	06:40	24 小時	水平及垂直	
	107.1.2 （十六）	17:22	06:41	24 小時	水平及垂直	
	107.1.4 （十八）	17:24	06:42	24 小時	水平及垂直	

季別	日期 （農曆）	日落 時間	隔日 日出時間	時間 長度	雷達 掃描方式	月相圖
春季	107.3.3 （十六）	18:01	06:20	24 小時	水平及垂直	
	107.3.23 （初七）	18:10	05:58	24 小時	水平及垂直	
	107.3.27 （十一）	18:12	05:54	24 小時	水平及垂直	
	107.4.11 （廿六）	18:18	05:40	24 小時	水平及垂直	
	107.5.14 （廿九）	18:33	05:15	24 小時	水平及垂直	

資料來源：日出日落時間：中央氣象局。

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-4 所示。

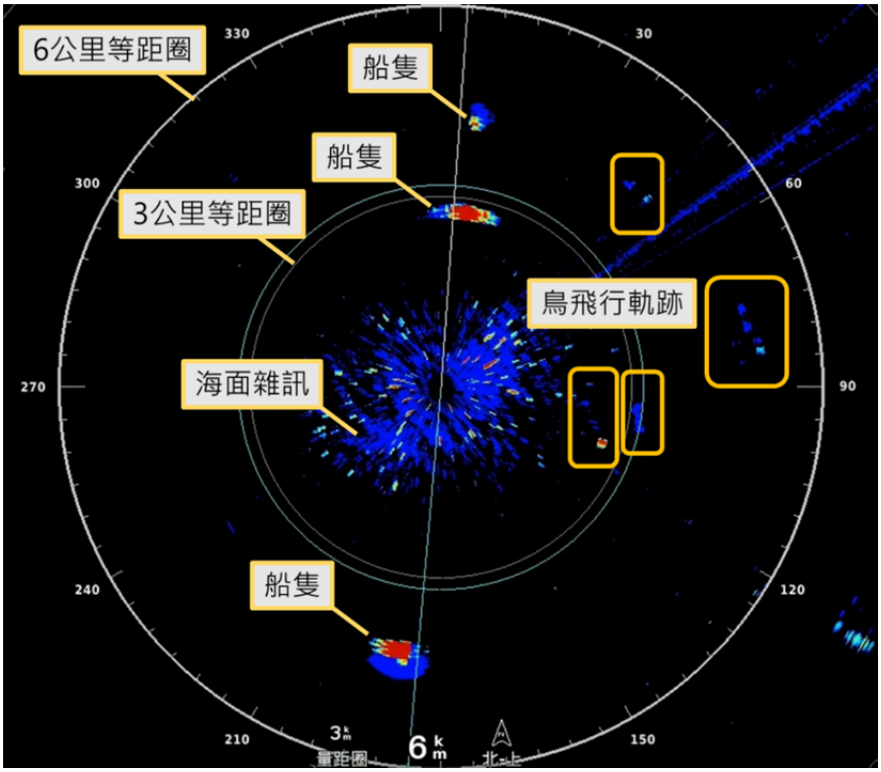


圖 4.2-4 雷達回波圖說明

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.2-5)。

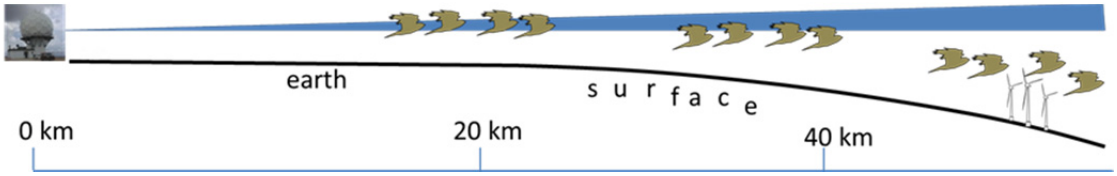


圖 4.2-5 氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化近海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.3 106 年秋季至 107 年春季調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫共執行4次海上鳥類目視穿越線調查,共記錄鳥類69隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 7 科 2 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、鳳頭燕鷗、銀鷗、黑尾鷗、白翅黑燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、短尾賊鷗、野鴿、黃頭鷺、小白鷺、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，家燕共記錄 20 次，整體記錄數量最多，共 20 隻次，佔全部數量 29.0%。黃頭鷺於 4 月 11 日記錄 1 群往北方及飛行，整體記錄數量次多，共 17 隻次佔全部數量的 24.6%。家燕於春季 3 次調查皆有記錄，為出現頻度最高之鳥種。

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度以 0-5 公尺高度區間記錄 30 隻次佔 43.5%最多，其次為 10-20 公尺記錄 15 隻次佔 21.7%（表 4.3-2、圖 4.3-1）。飛行高度集中在 20 公尺以下(84.1%)，另野鴿 11 隻次飛行高度大於 200 公尺(15.9%)。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	冬季	春季			總計
						2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過		8	7	5	20
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-			1		1
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏			1		1
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬		1			1
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*		冬	2				2
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*		冬,過				1	1
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過				2	2
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-			3		3
	賊鷗科	短尾賊鷗	*Stercorarius parasiticus*		海				1	1
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*		引進種		3			3
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		6	11		17
		小白鷺	*Egretta garzetta*		留,夏,冬,過				12	12
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海				4	4
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				1	1
總計						2	18	23	26	69

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度								總計
			水面	0-5m	5-10m	10-20m	20-50m	50-100m	100-200m	>200m	
雀形目	燕科	家燕		19	1						20
鴴形目	鷗科	未知鷗科			1						1
		鳳頭燕鷗			1						1
		銀鷗			1						1
		黑尾鷗		2							2
		白翅黑燕鷗		1							1
	鷸科	紅領瓣足鷸	2								2
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		3							3
	賊鷗科	短尾賊鷗			1						1
鴿形目	鳩鴿科	野鴿			6					11	17
鵜形目	鷺科	黃頭鷺				12					12
		小白鷺		4							4
鸛形目	鸛科	大水薙鳥		1							1
		穴鳥				3					3
總計			2	30	11	15	0	0	0	11	69

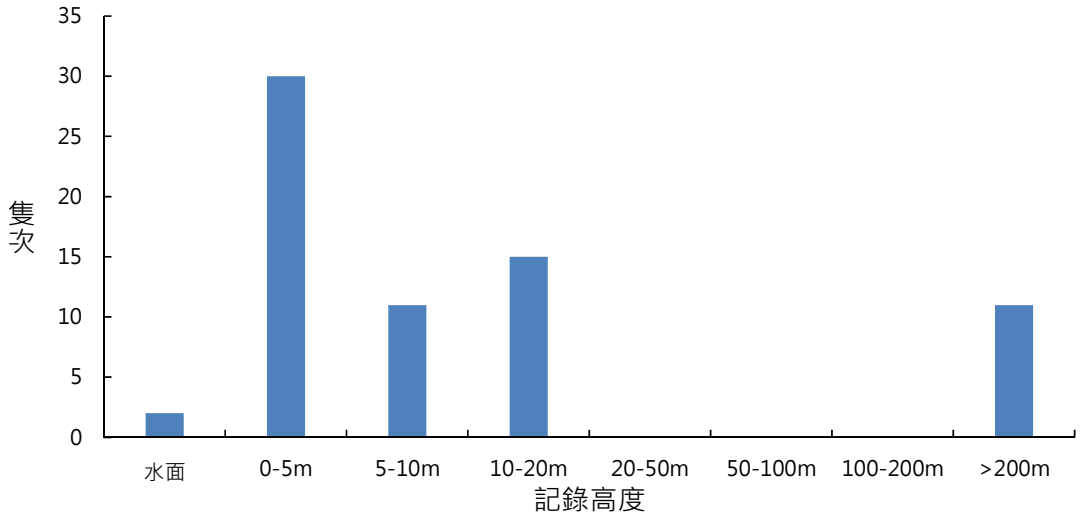


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 36.36 公里，目視涵蓋面積為 21.82 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 1.0236 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的家燕，其春季的平均密度為 0.3056 隻/km^2。

表 4.3-3 冬季及春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	冬季	春季			春季 平均密度
			2/28	3/4	4/11	5/14	
雀形目	燕科	家燕		0.3667	0.3209	0.2292	0.3056
鴴形目	鷗科	未知鷗科			0.0458		0.0153
		鳳頭燕鷗			0.0458		0.0153
		銀鷗		0.0458			0.0153
		黑尾鷗	0.0917				0.0000
		白翅黑燕鷗				0.0458	0.0153
	鷸科	紅領瓣足鷸				0.0917	0.0306
	未知鷸鴴	未知鷸鴴			0.1375		0.0458
	賊鷗科	短尾賊鷗				0.0458	0.0153
鴿形目	鳩鴿科	野鴿		0.1375			0.0458
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.2750	0.5042		0.2597
		小白鷺				0.5500	0.1833
鸻形目	鸻科	大水薙鳥				0.1833	0.0611
		穴鳥				0.0458	0.0153
總計			0.0917	0.8251	1.0542	1.1918	1.0236

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 15 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 5 次，106-107 年冬季 5 次，107 年春季 5 次(表 4.2-2)。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，自秋季調查開始，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 秋季全日海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於秋季（106 年 9-11 月）共執行 5 次全日（24 小時）雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 133 筆，垂直雷達記錄 2,404 筆，如表 4.3-4。其中以 11 月 28 日調查時記錄到有最多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期。

表 4.3-4 秋季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/11/16	387	54
106/11/21	13	9
106/11/27	141	35
106/11/28	1,631	10
106/11/29	232	25
總計	2,404	133

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-5 至圖 4.3-9。

綜合秋季 5 次全日垂直雷達調查結果分析，可發現夜間及清晨日出前為秋季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 81.0%。在 106 年 11 月 16 日調查時則是在上午 11:00-12:00 間，記錄有多筆鳥類飛行，與其他調查日有較不同之趨勢（圖 4.3-3）。

再分析鳥類飛行高度資料，秋季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 10-100 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 19.5%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 38.1%（圖 4.3-4），飛行高度在 250 公尺以下比例為 74.2%。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現秋季主要的飛行方向為朝南方飛行，佔所有記錄軌跡的 27.1%，其次為朝向南南西方向佔 23.3%（圖 4.3-5），再其次為南南東方向佔 20.3%，以上佔總紀錄筆數之 70.7%。

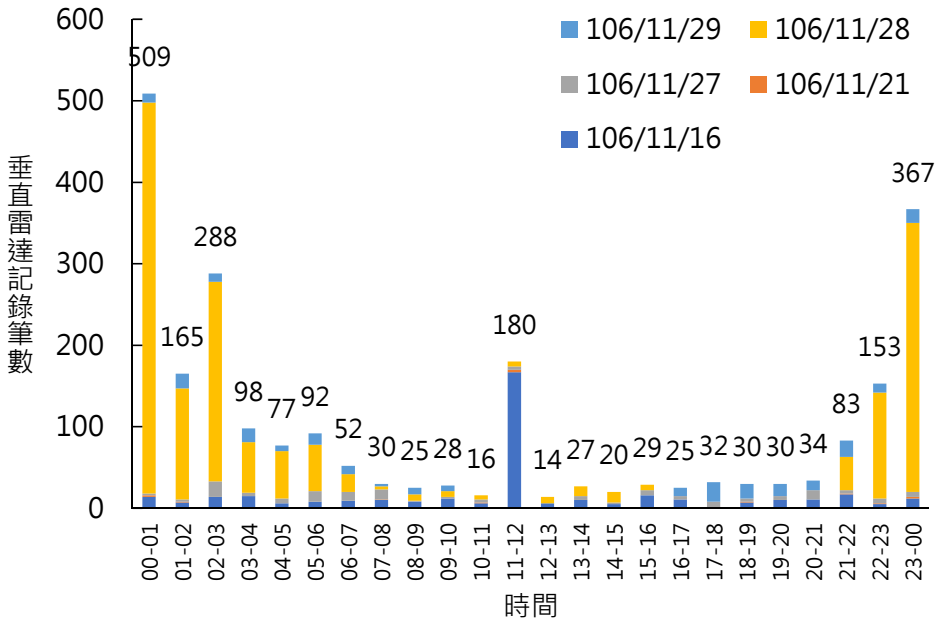


圖 4.3-2 秋季 5 次垂直雷達調查時間分佈

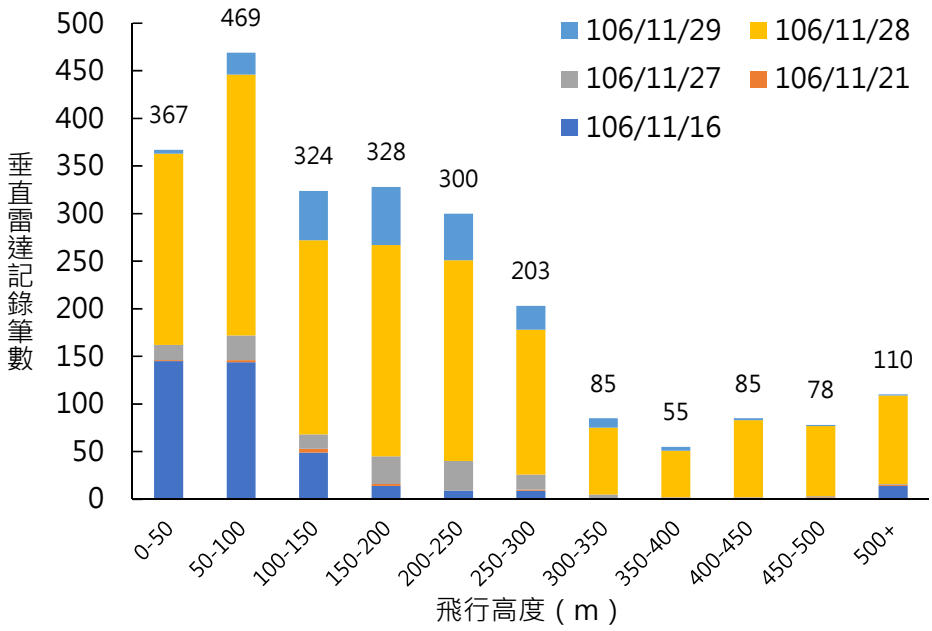


圖 4.3-3 秋季 5 次垂直雷達調查高度分佈

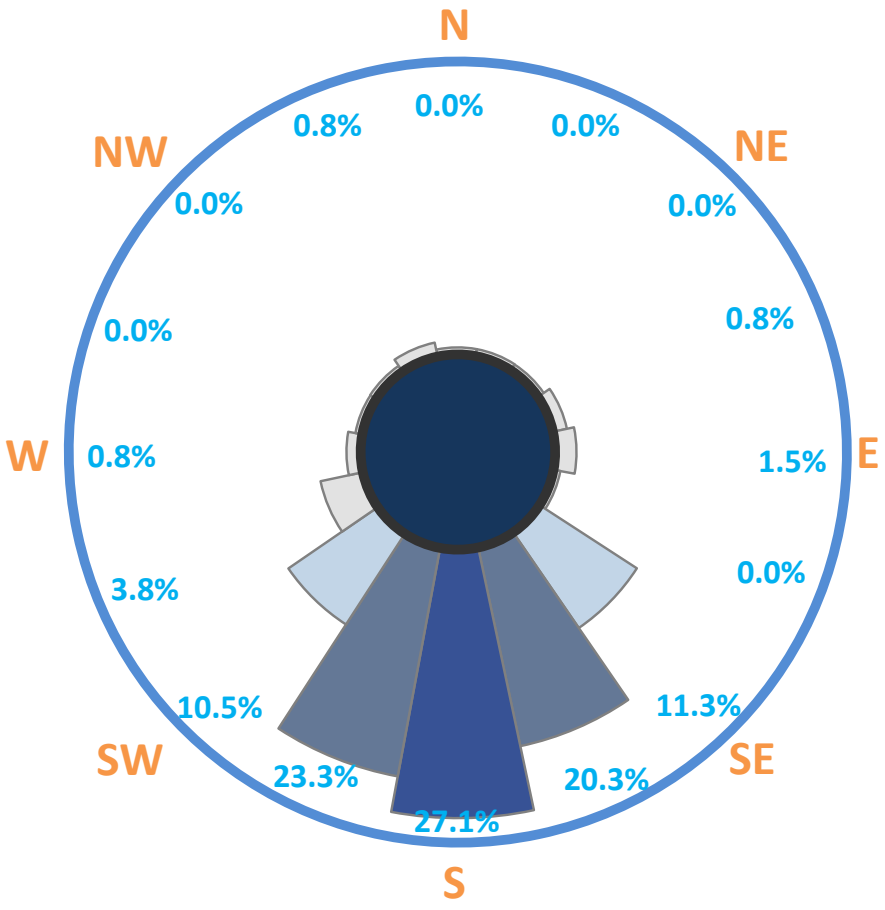


圖 4.3-4 秋季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

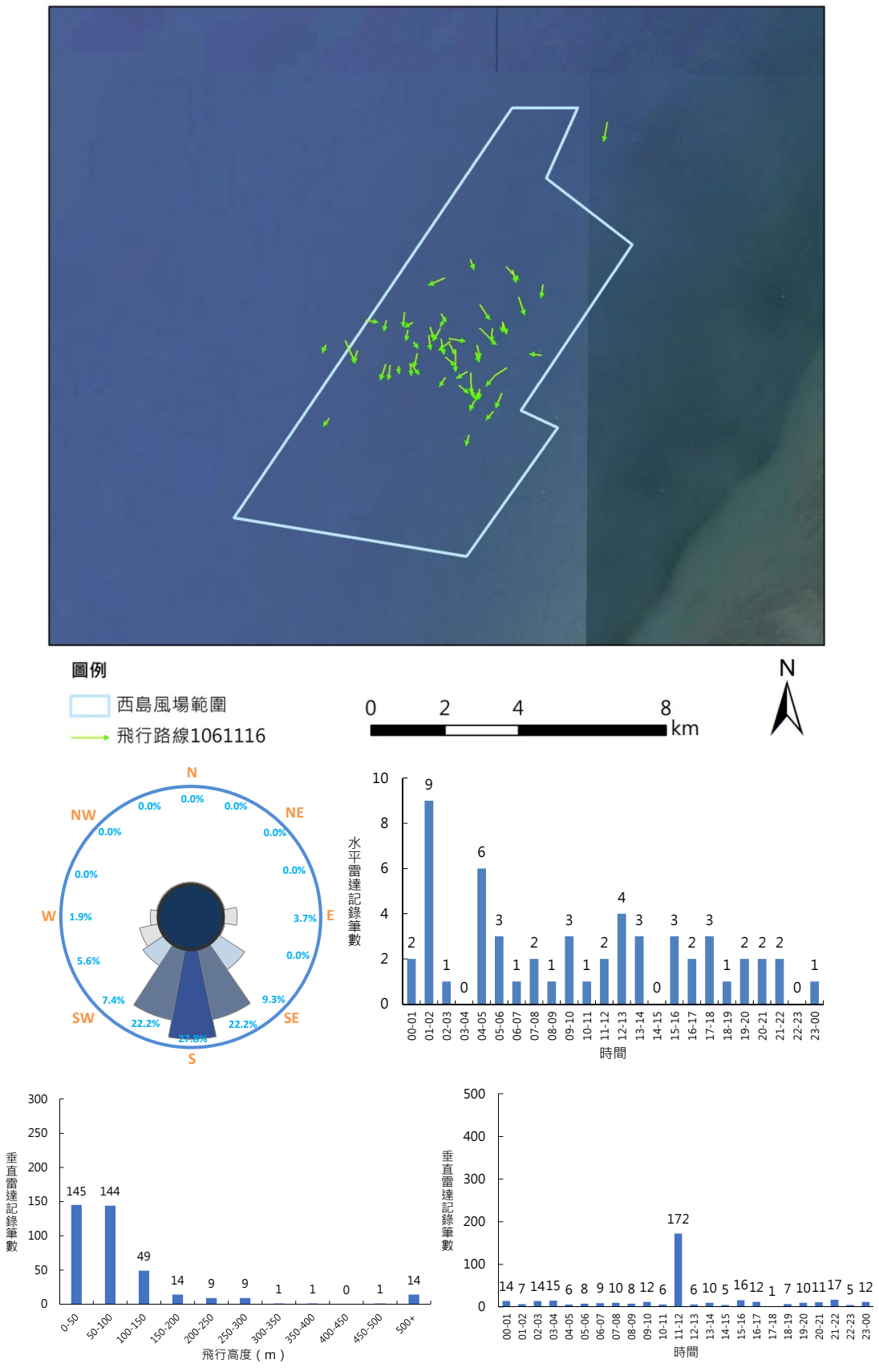


圖 4.3-5 秋季第 1 次（11 月 16 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

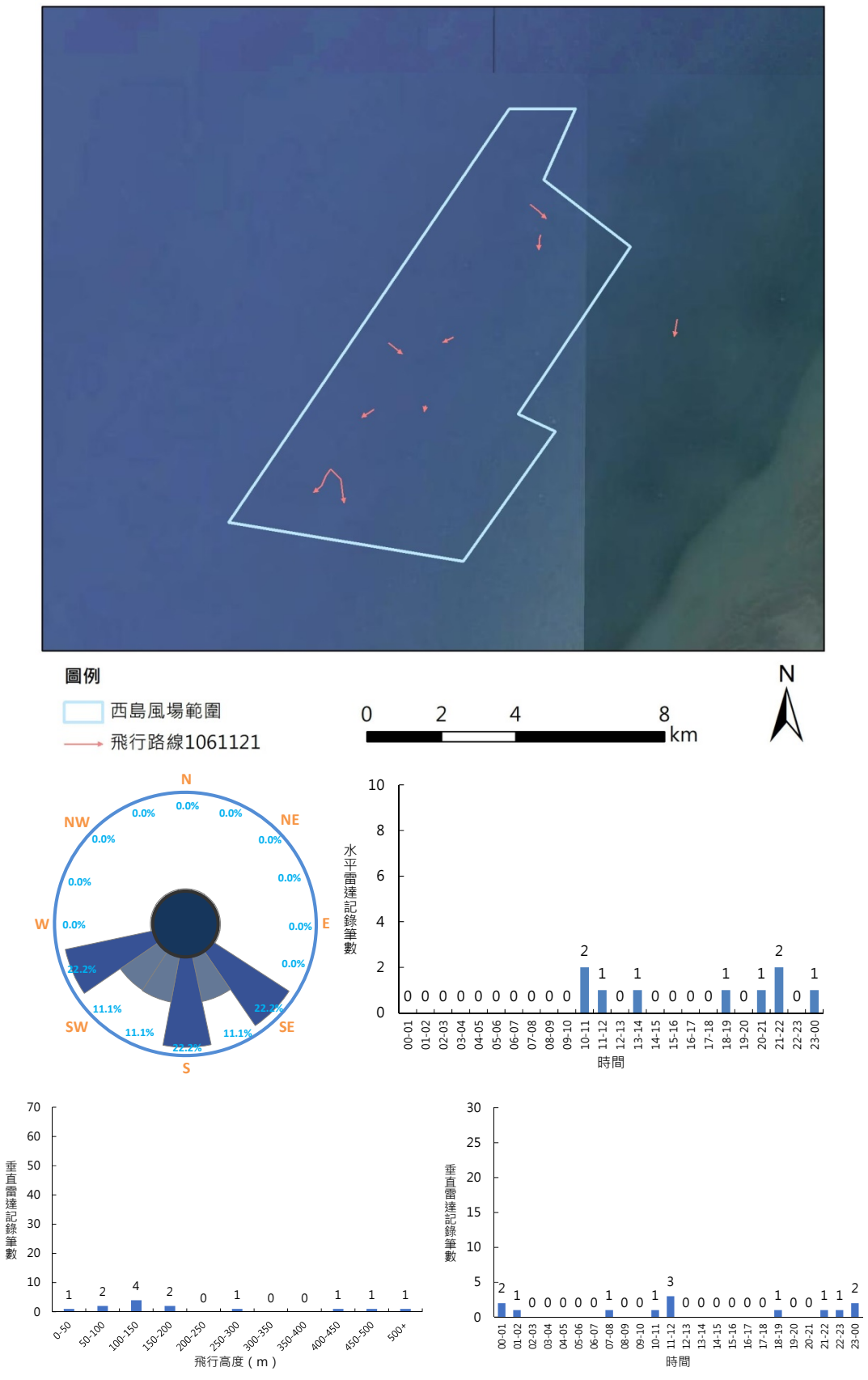


圖 4.3-6 秋季第 2 次（11 月 21 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

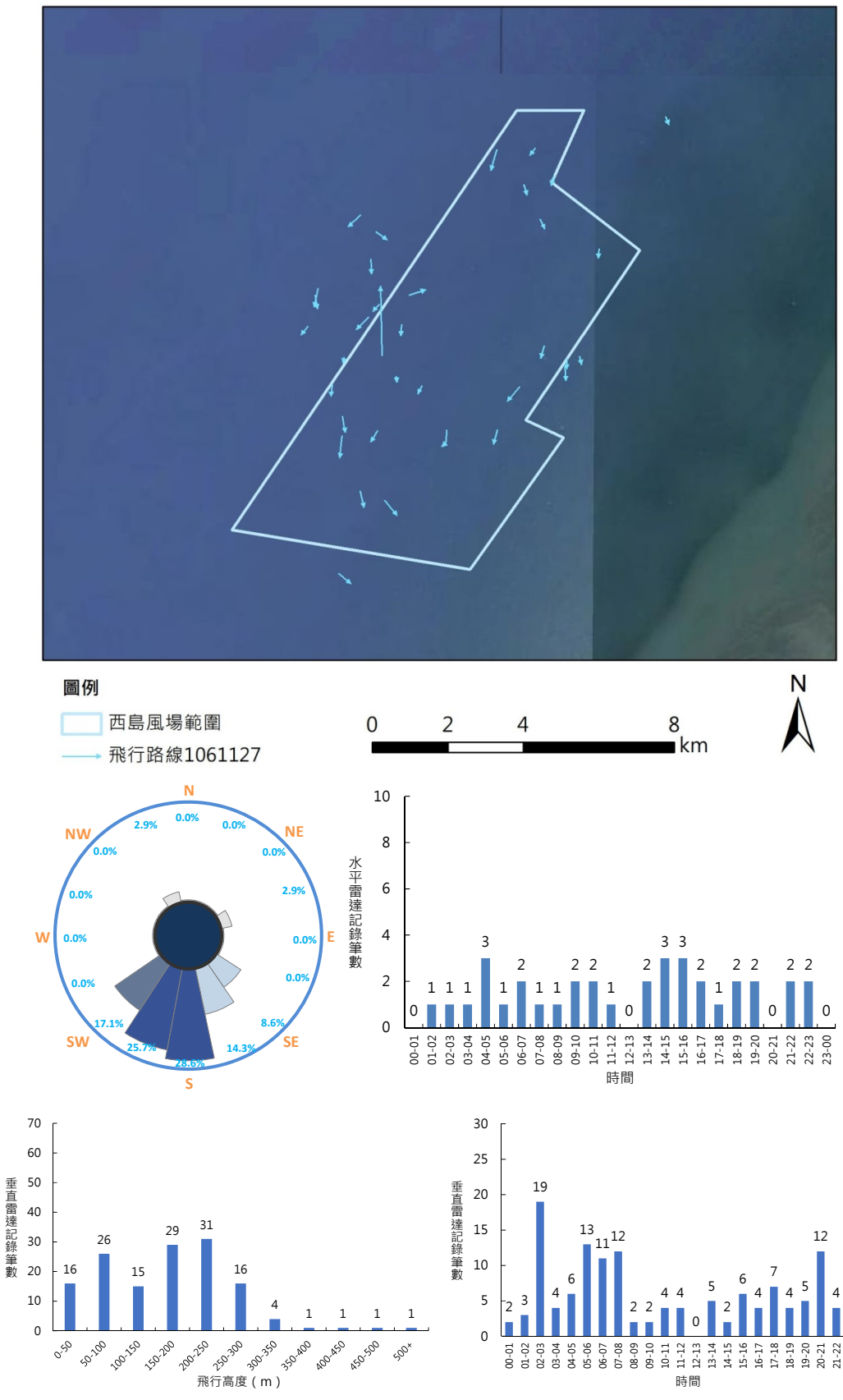


圖 4.3-7 秋季第 3 次（11 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

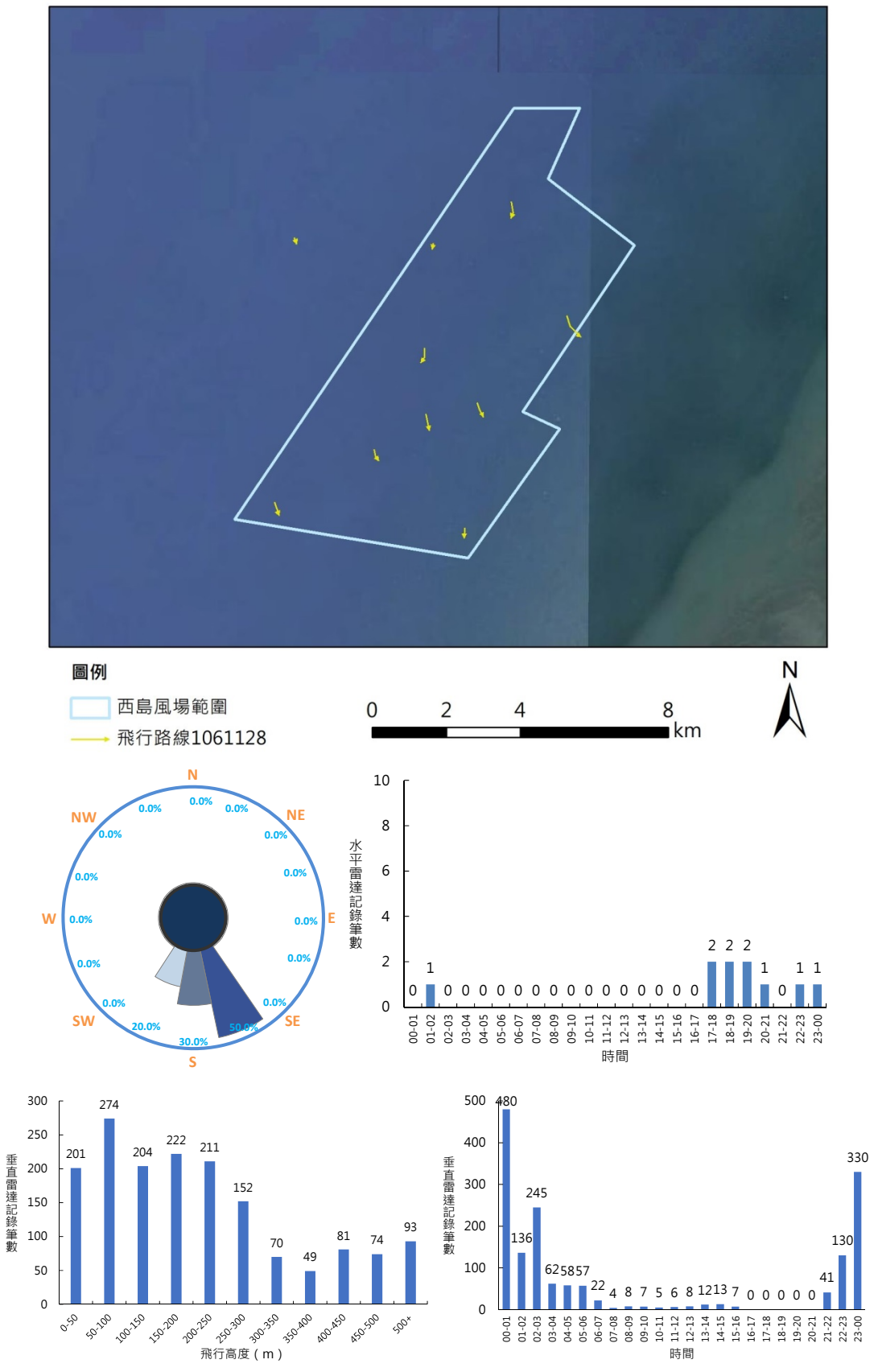


圖 4.3-8 秋季第 4 次（11 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

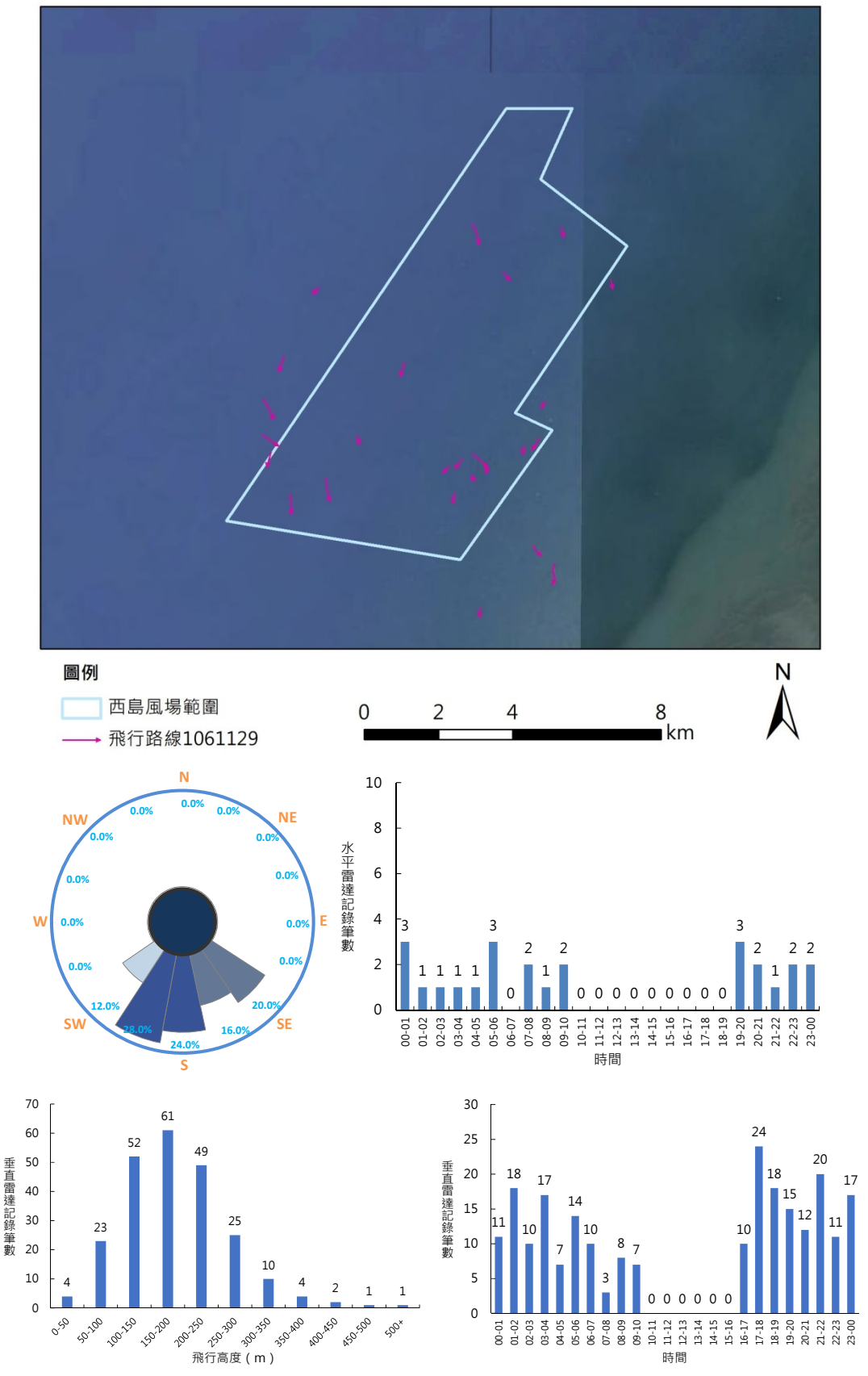


圖 4.3-9 秋季第 5 次（11 月 29 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(二) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於冬季（106 年 12 月-107 年 2 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 108 筆,垂直雷達記錄 615 筆，如表 4.3-5。整體數量較秋季及春季明顯減少。

表 4.3-5 冬季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/13	190	54
106/12/23	101	16
106/12/28	190	17
107/1/2	102	14
107/1/4	32	7
總計	615	108

冬季各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-13 至圖 4.3-17。

綜合冬季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現冬季活動時間並未如秋季及春季有明顯日夜間分佈趨勢，且整體記錄鳥類活動數量較秋、春季明顯較少（圖 4.3-10）。

再分析鳥類飛行高度資料，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 27.8%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 22.1%（圖 4.3-11），飛行高度在 250 公尺以下之比例為 91.7%。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現冬季主要的飛行方向為朝南方、南南西及南南東飛行，各佔所有記錄軌跡的 29.6%、22.2%及 15.7%（圖 4.3-12），以上合計佔總紀錄筆數之 67.5%。

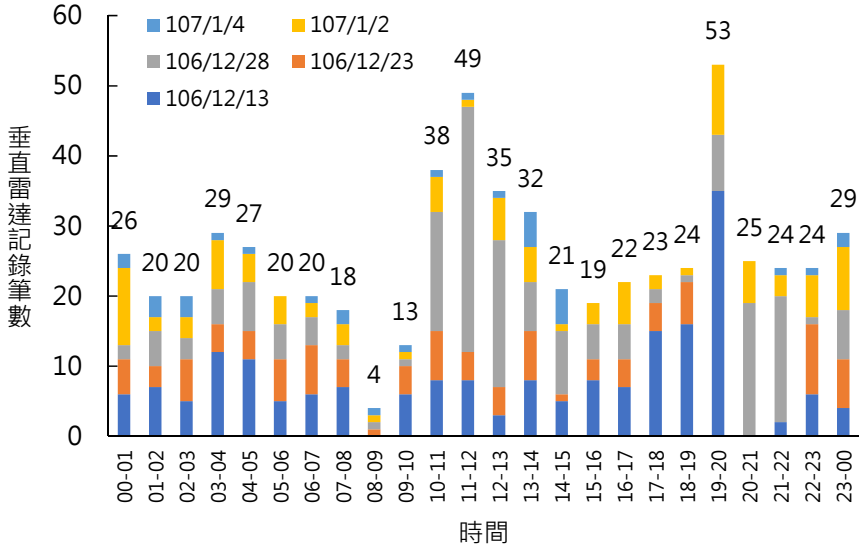


圖 4.3-10 冬季 5 次垂直雷達調查時間分佈

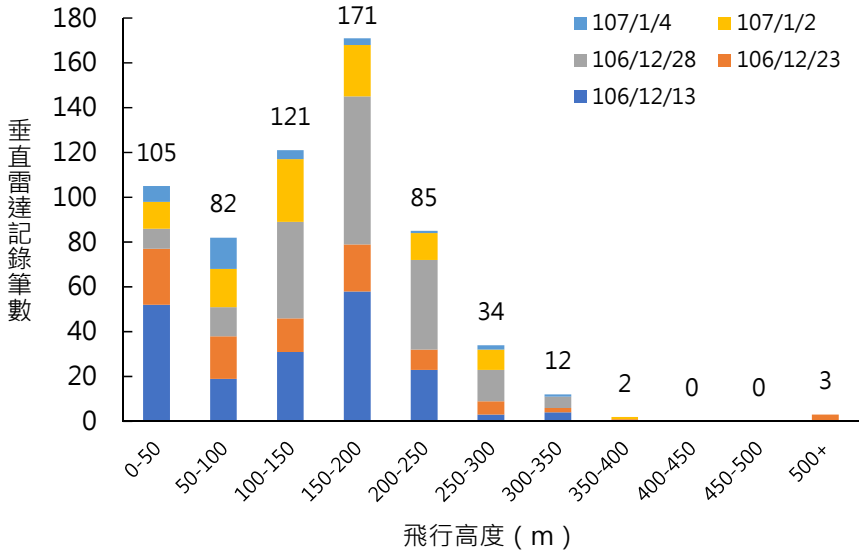


圖 4.3-11 冬季 5 次垂直雷達調查高度分佈

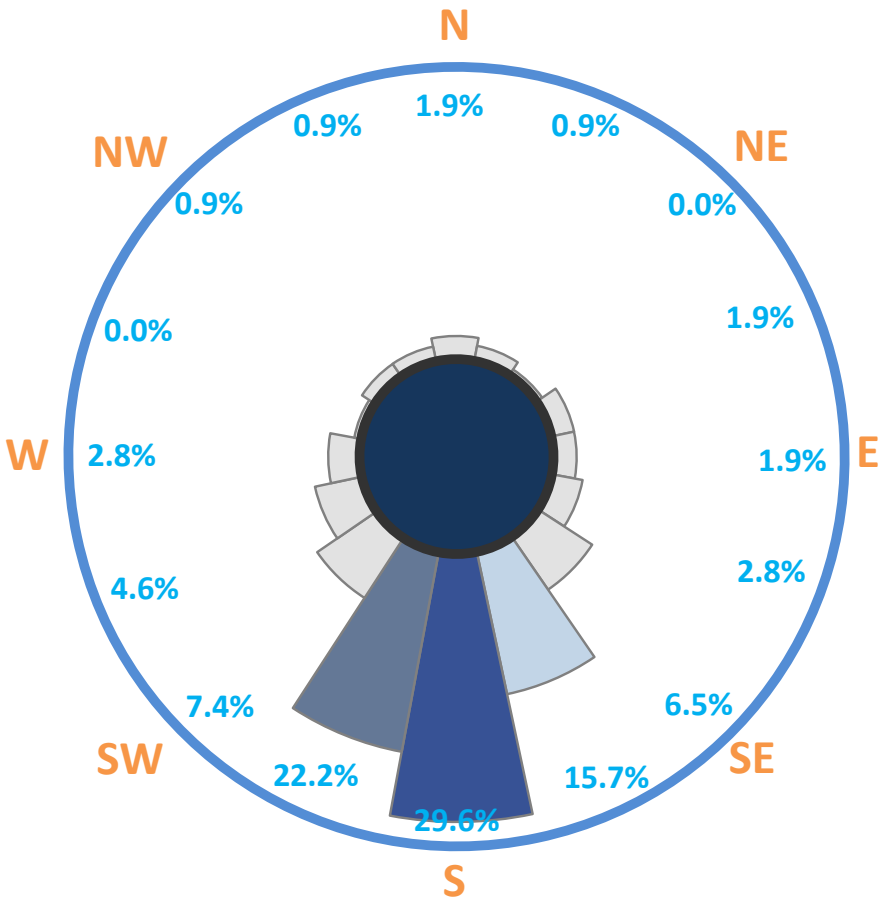


圖 4.3-12 冬季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

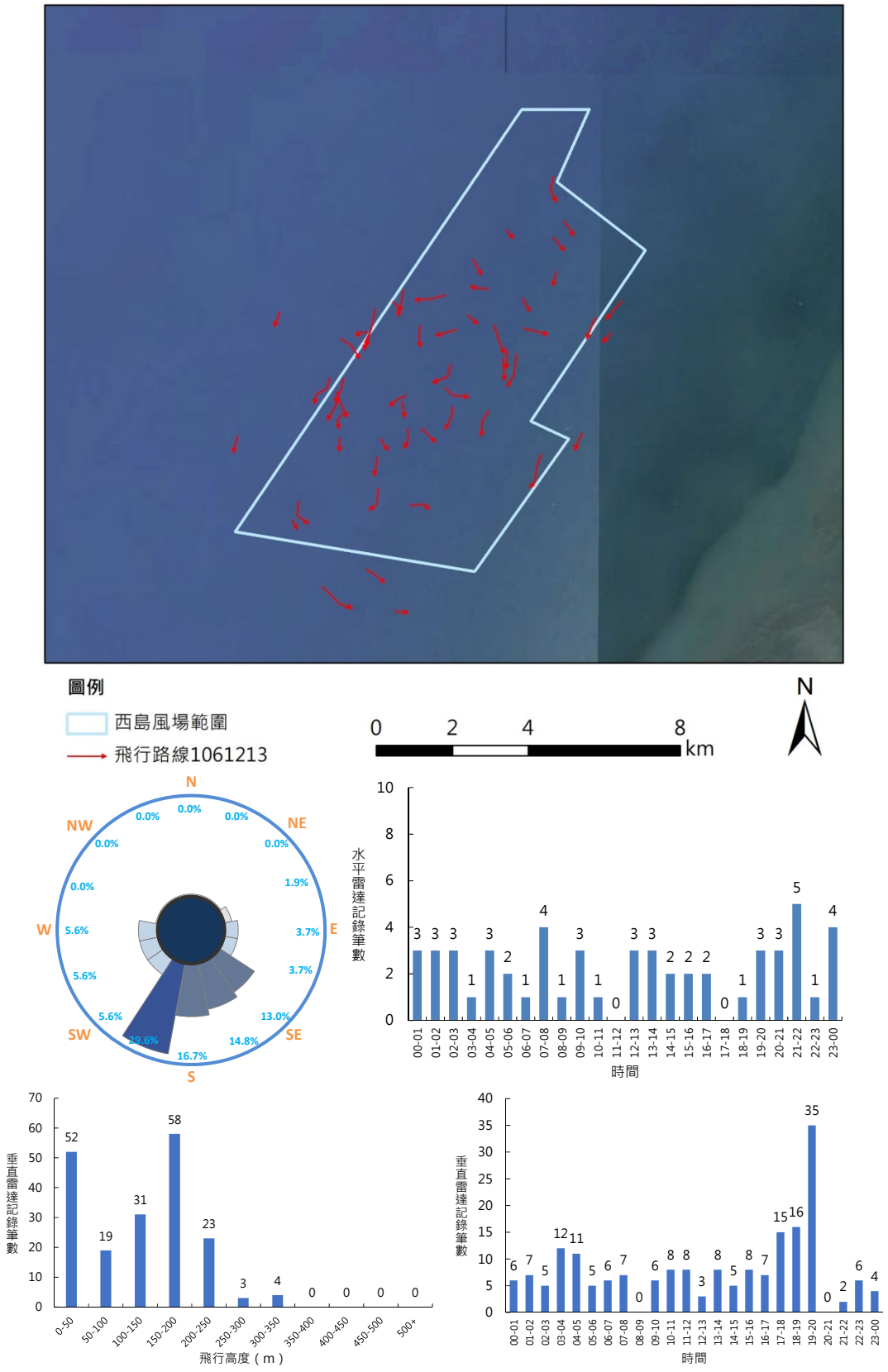


圖 4.3-13 冬季第 1 次（12 月 13 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

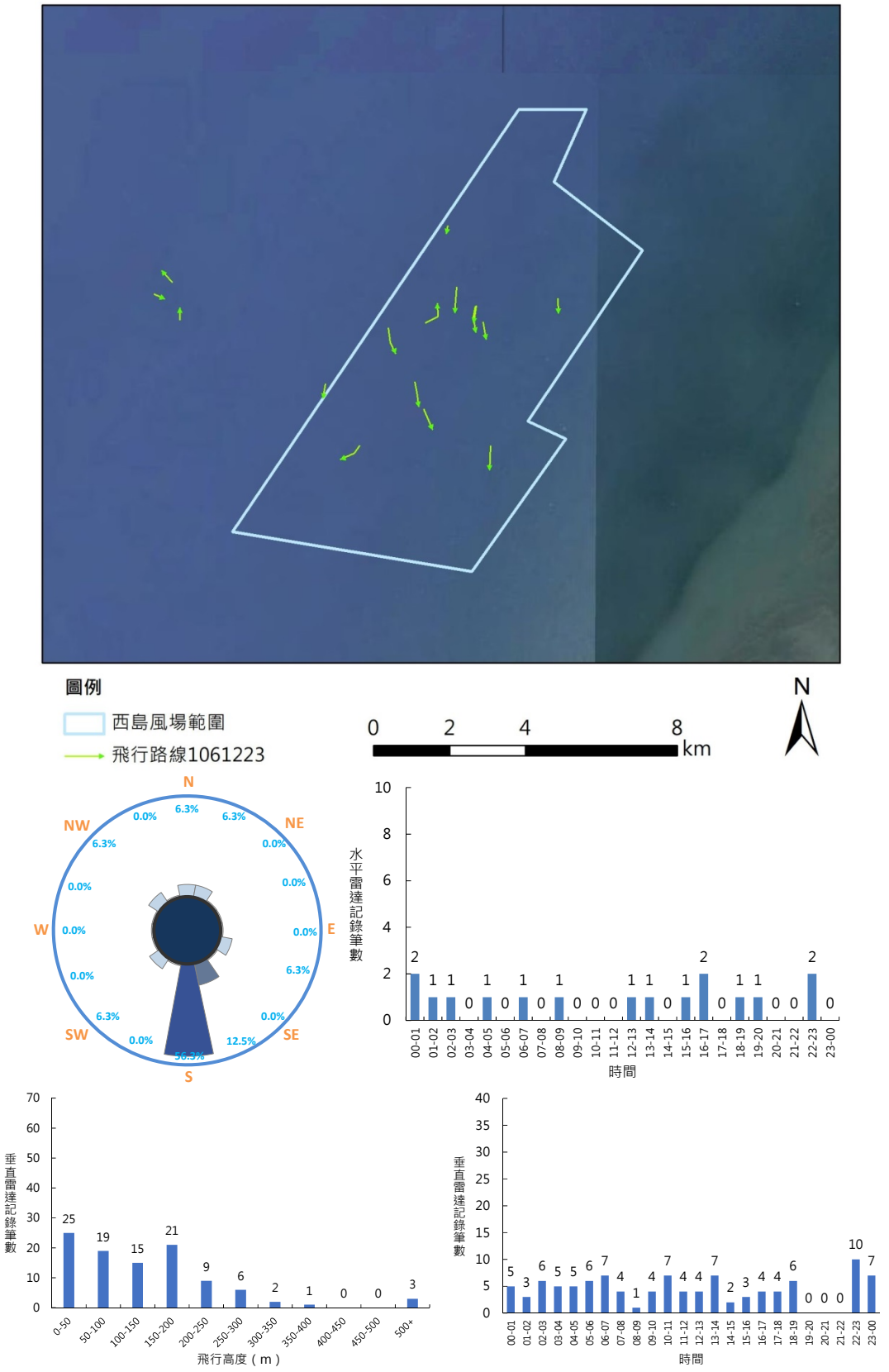


圖 4.3-14 冬季第 2 次（12 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

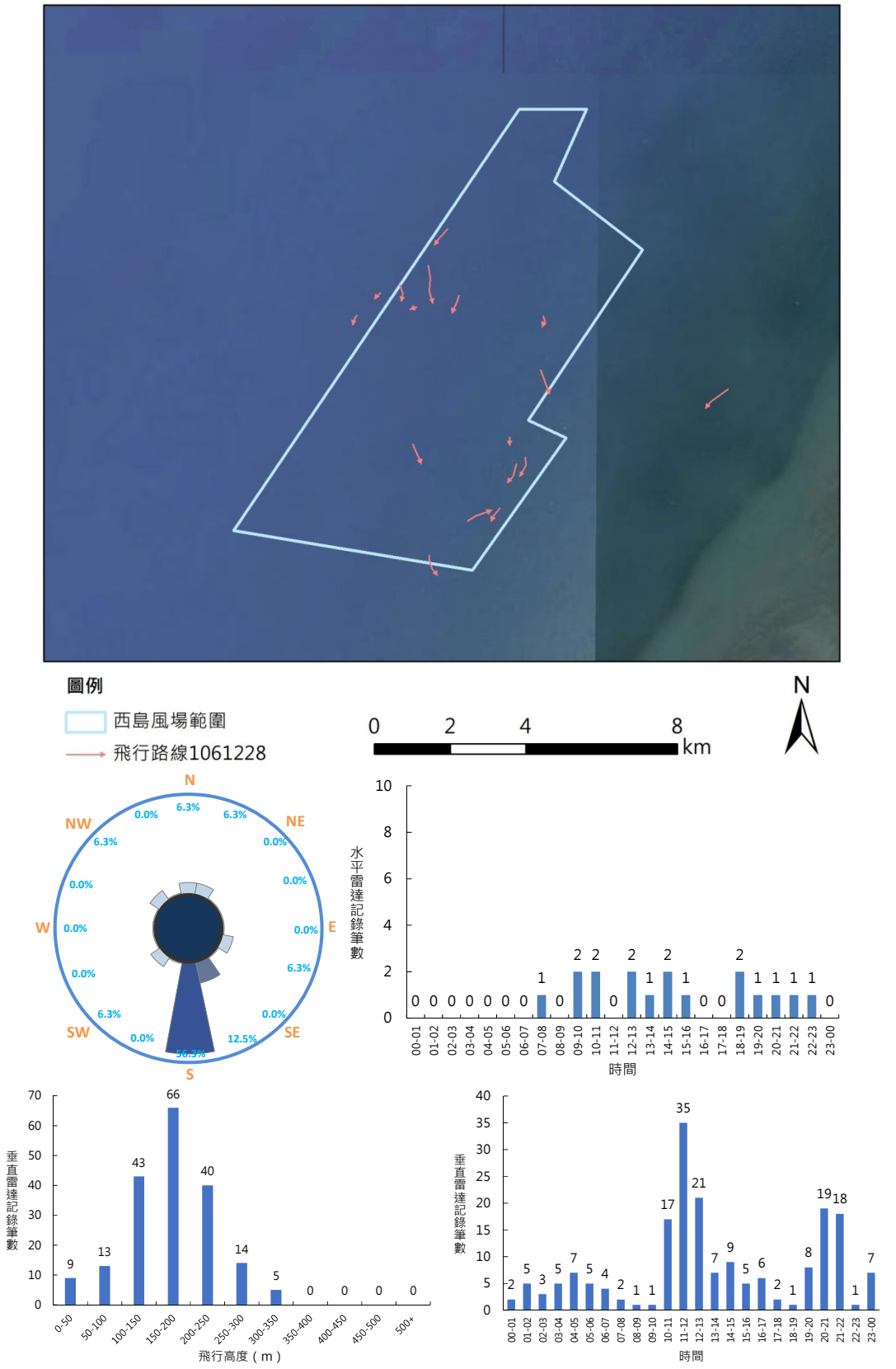


圖 4.3-15 冬季第 3 次（12 月 28 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

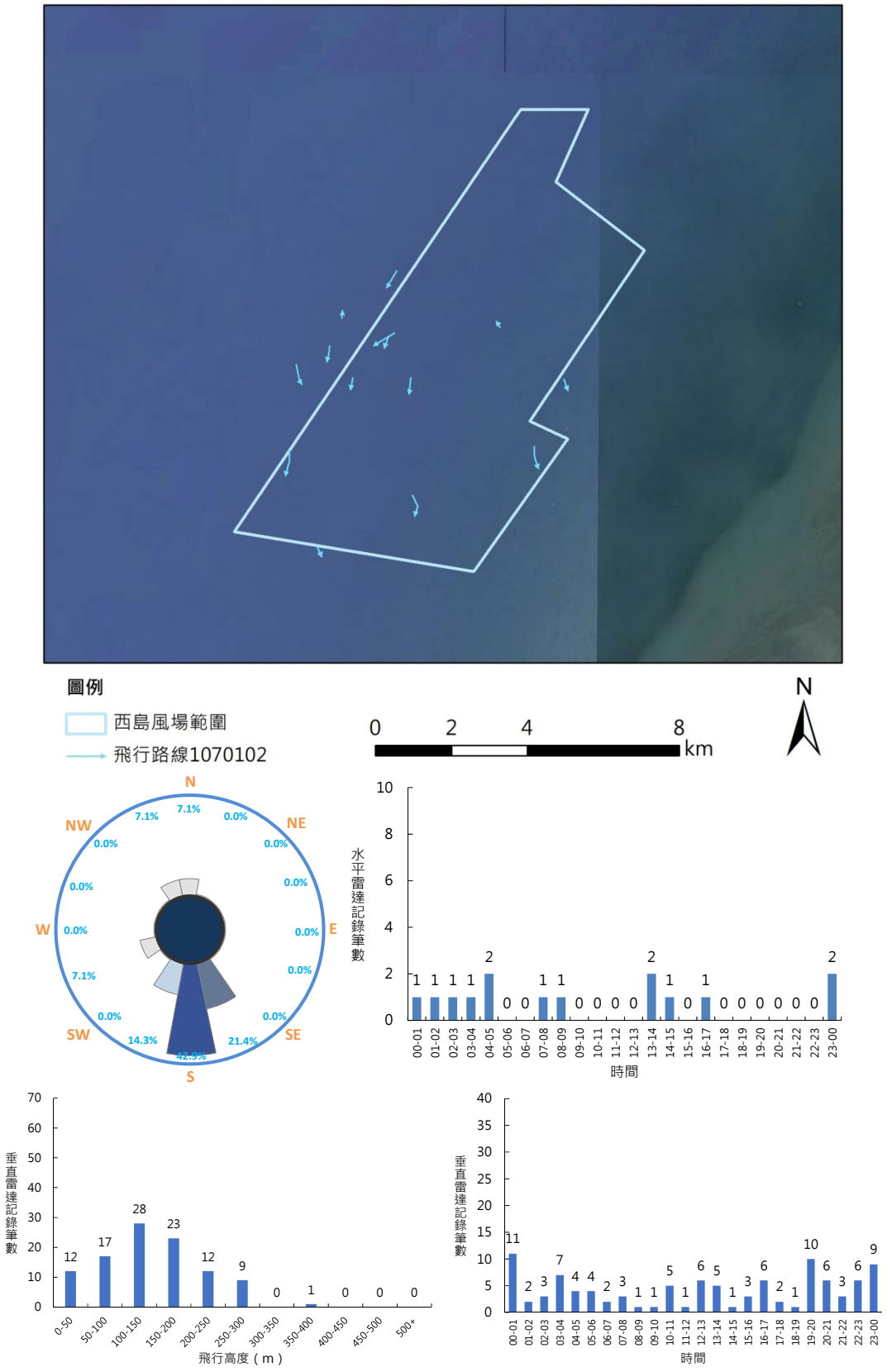


圖 4.3-16 冬季第 4 次(1 月 2 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

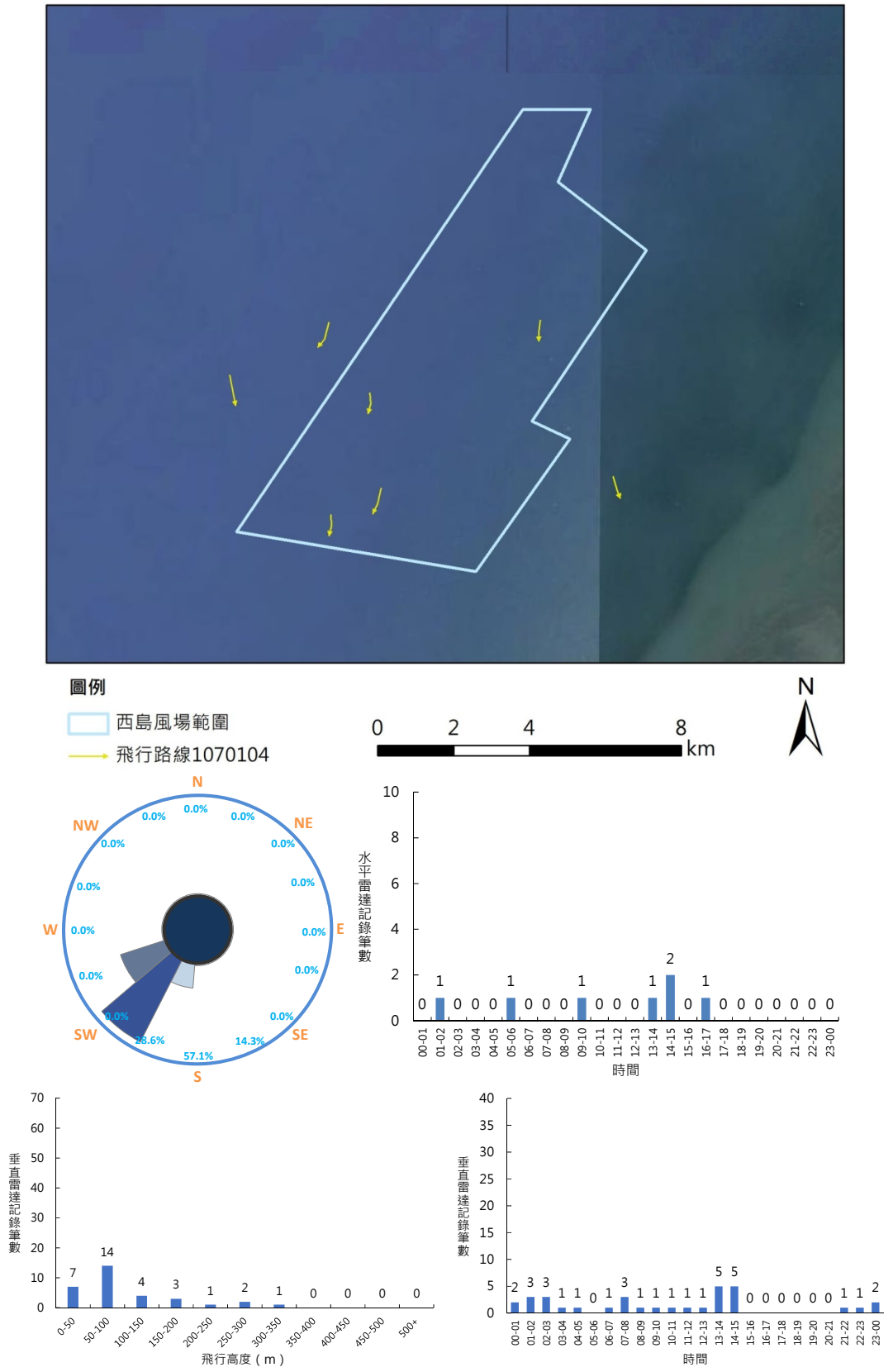


圖 4.3-17 冬季第 5 次(1 月 4 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

(三) 春季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 1,421 筆，垂直雷達記錄 3,729 筆。而又以 4 月 11 日及 5 月 14 日調查時記錄到有較有多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-6）。

表 4.3-6 春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/3	763	448
107/3/23	140	13
107/3/27	22	18
107/4/11	1,393	345
107/5/14	1,411	597
總計	3,729	1,421

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-22 至圖 4.3-26。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現上半夜為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至 24:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 53.3%（圖 4.3-18）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 20.9%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 46.7%（圖 4.3-19），飛行高度在 250 公尺以下比例為 67.9%。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 16.4%，其次為朝向北方佔 14.0%及朝向東北方飛行佔 13.1%（圖 4.3-20），以上合計佔總紀錄筆數之 43.5%。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-14 m/s，此速度區間的軌跡共 254 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 37.3%（圖 4.3-21）。

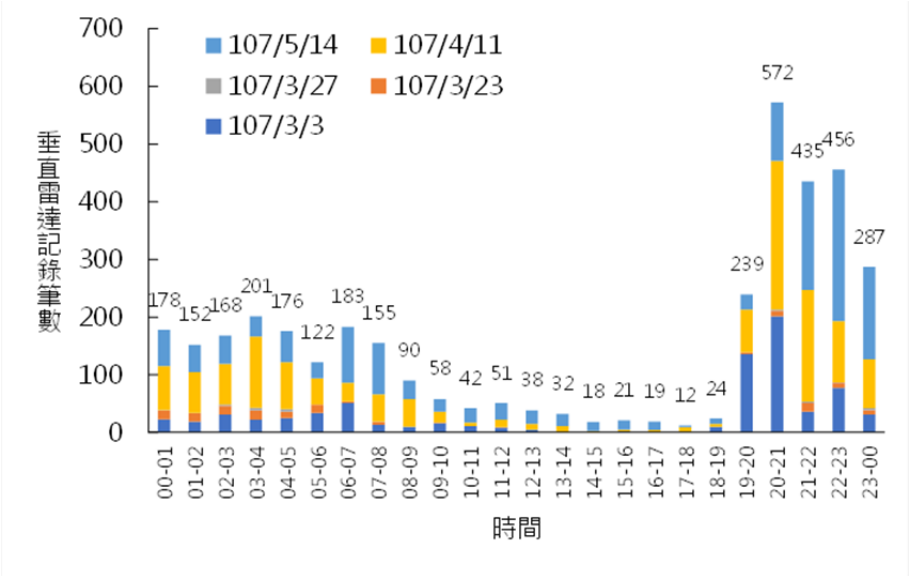


圖 4.3-18 春季 5 次垂直雷達調查時間分佈

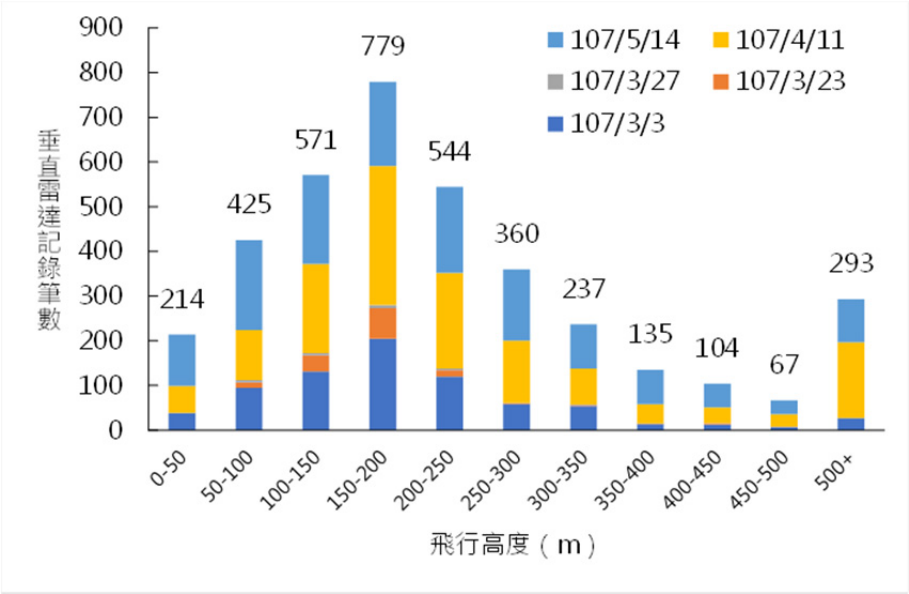


圖 4.3-19 春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

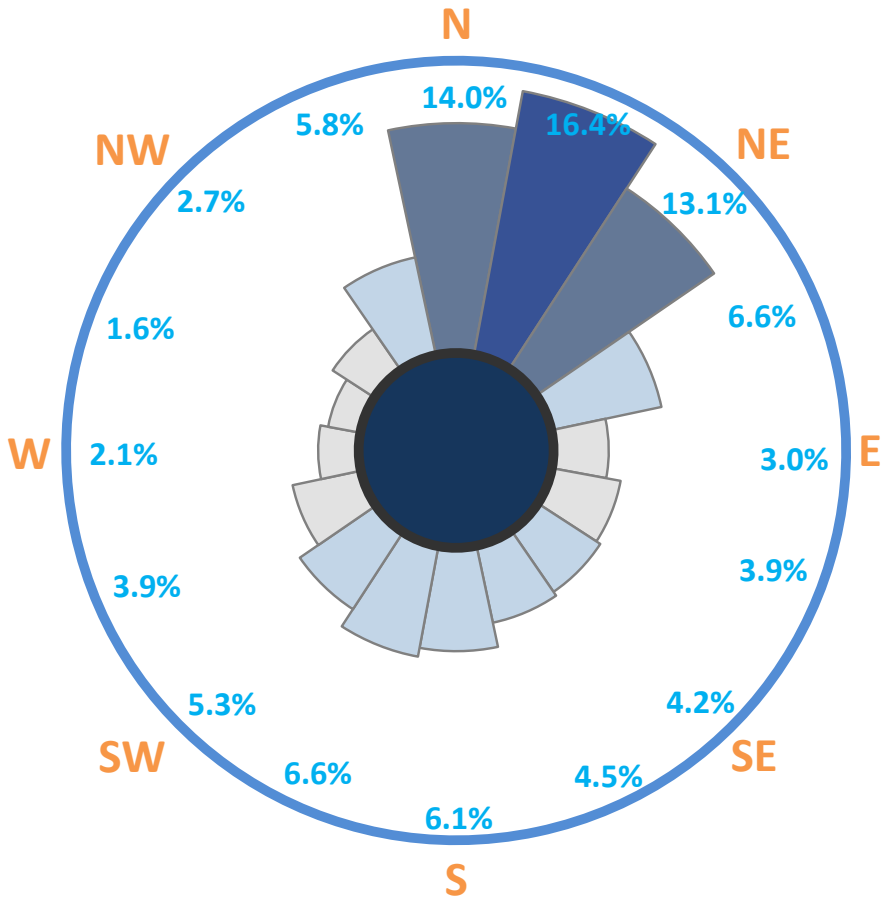


圖 4.3-20 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

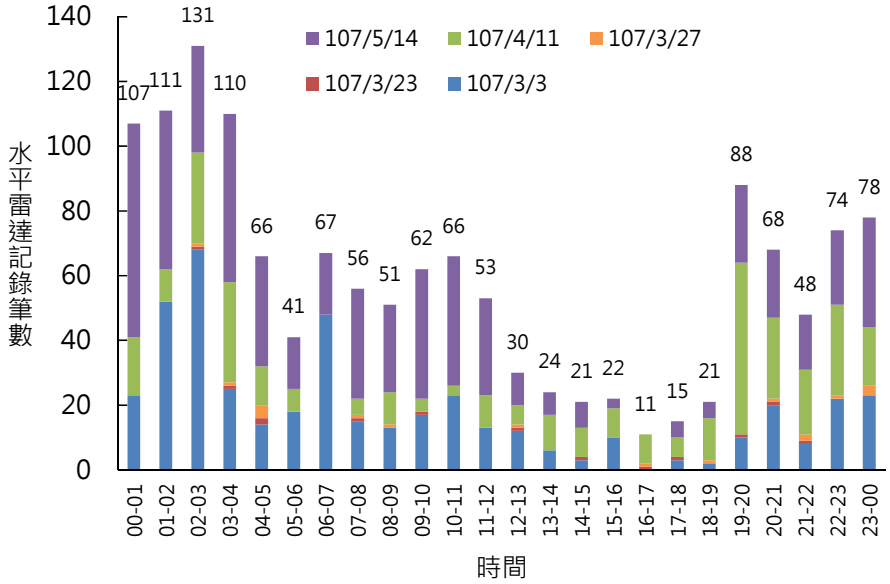


圖 4.3-21 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

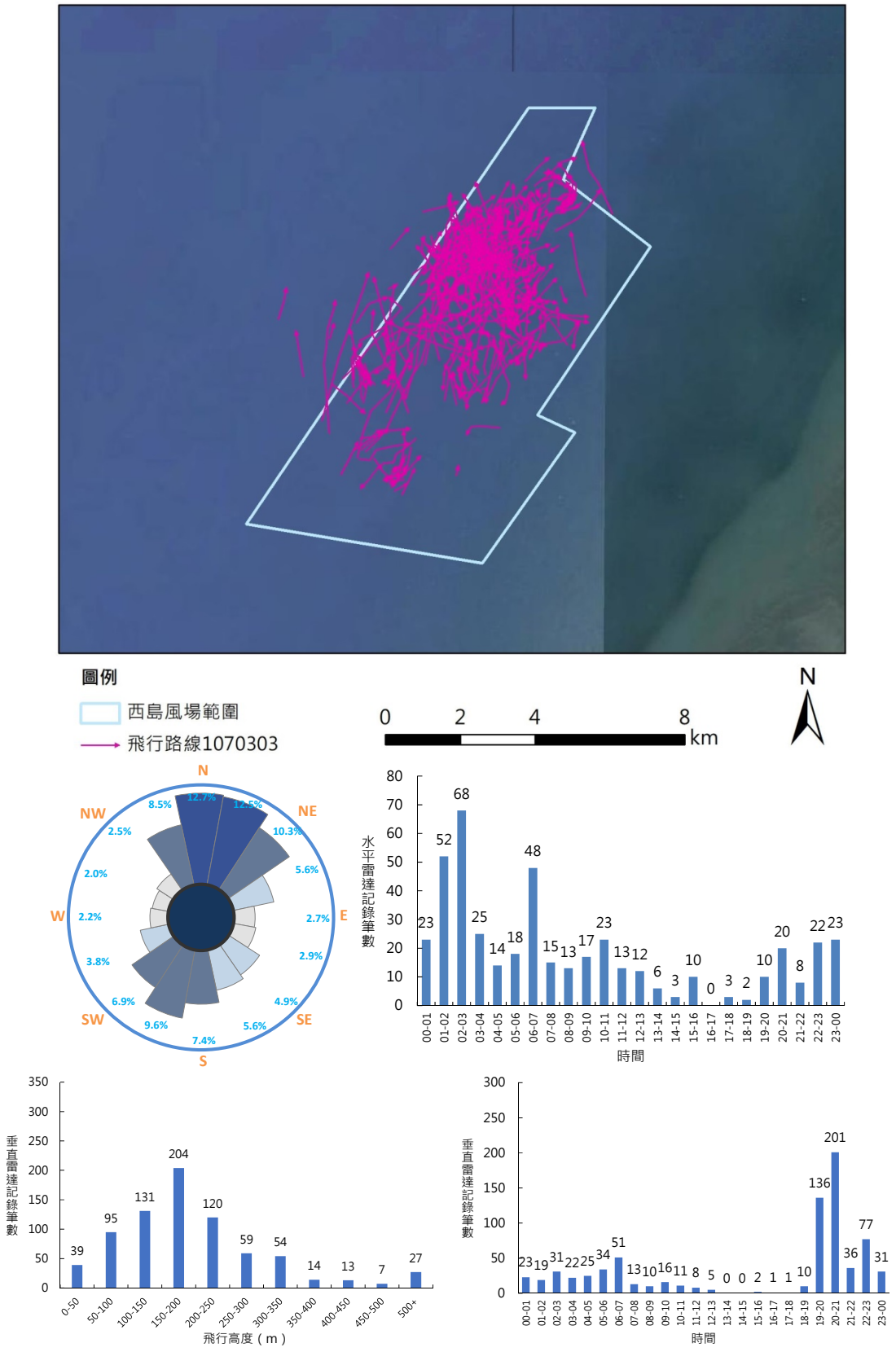


圖 4.3-22 春季第 1 次(3 月 3 日)雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

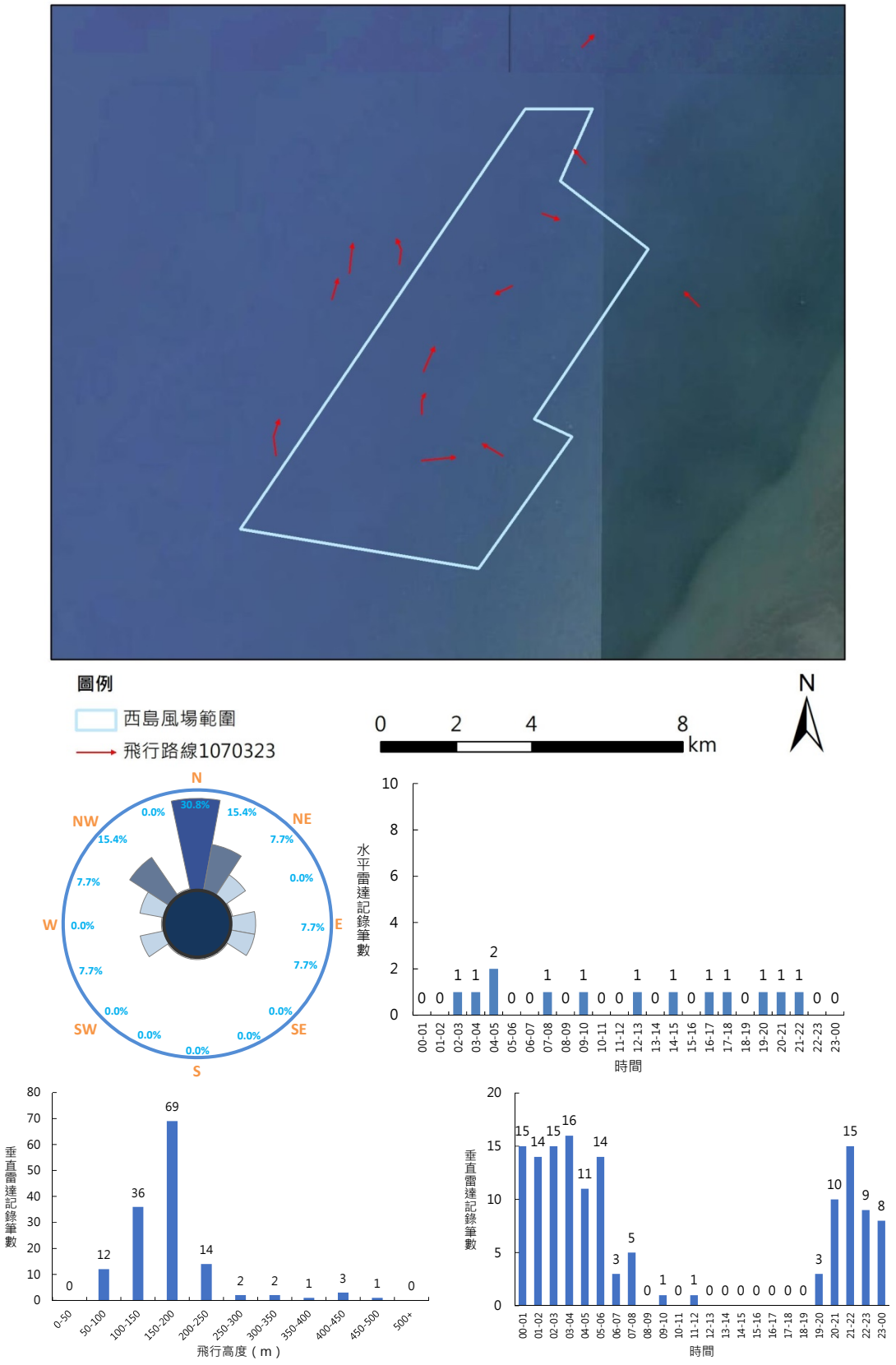


圖 4.3-23 春季第 2 次（3 月 23 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

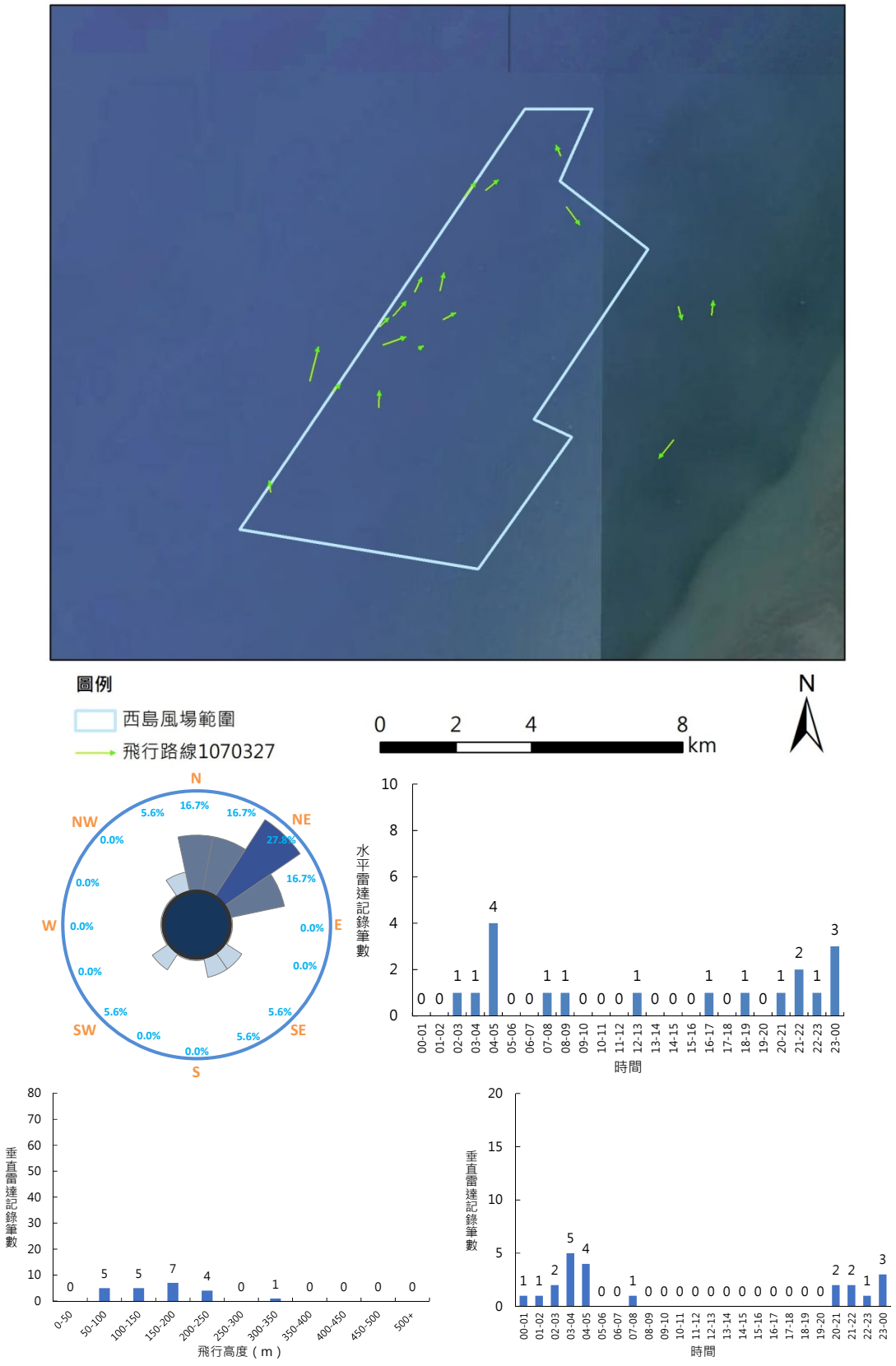


圖 4.3-24 春季第 3 次（3 月 27 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

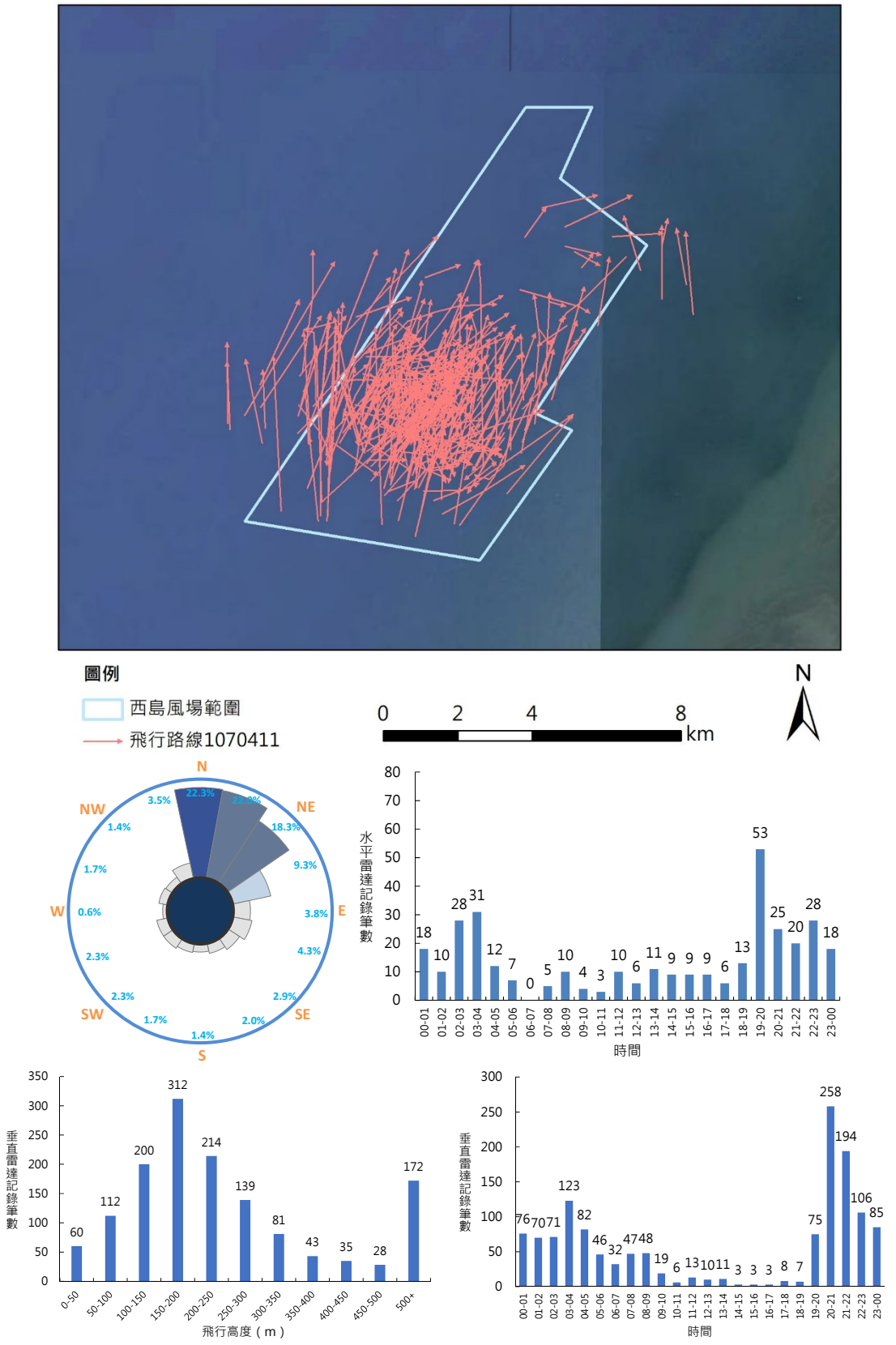


圖 4.3-25 春季第 4 次（4 月 11 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

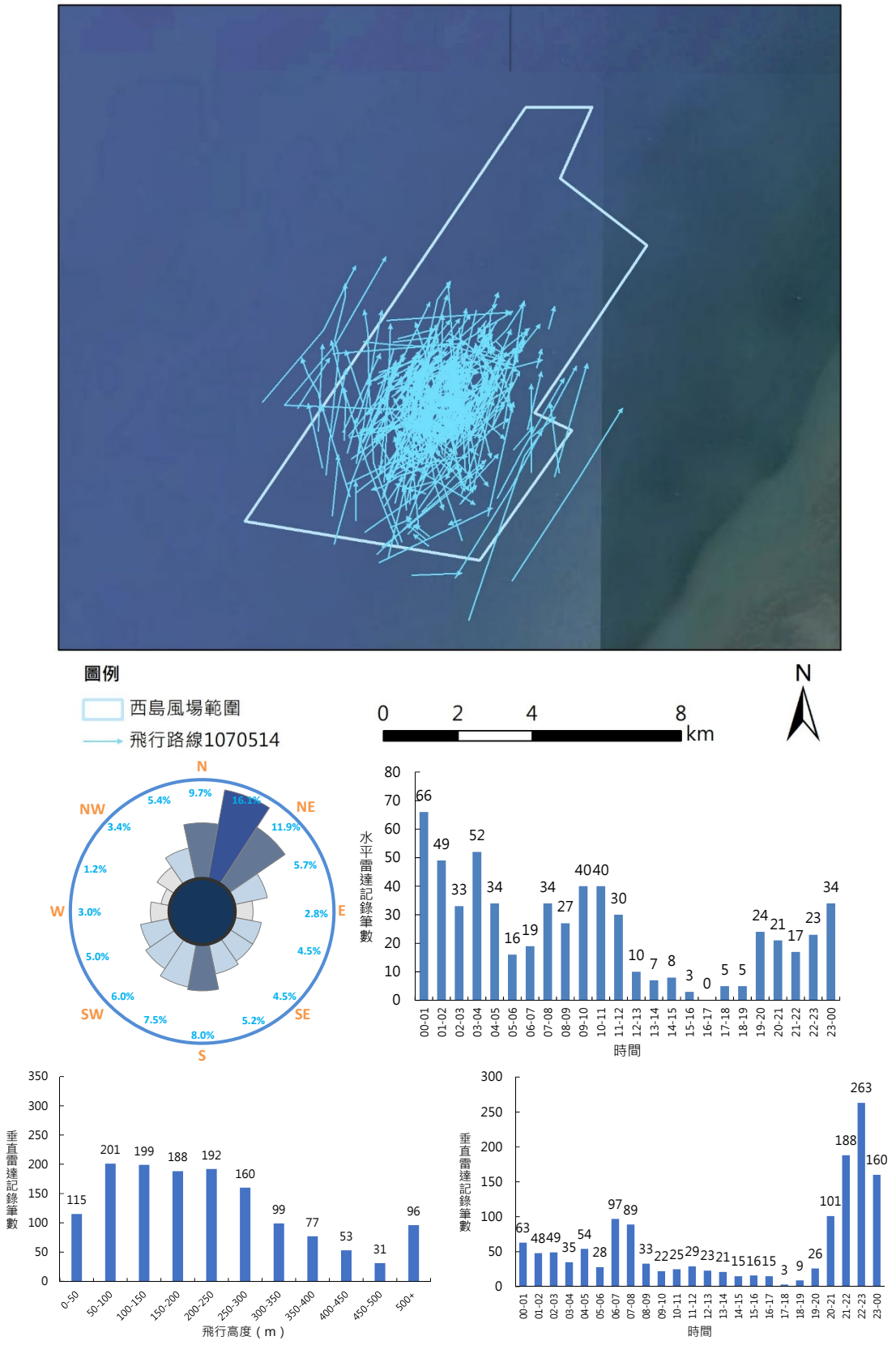


圖 4.3-26 春季第 5 次（5 月 14 日）雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(如表 4.3-7)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-7 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

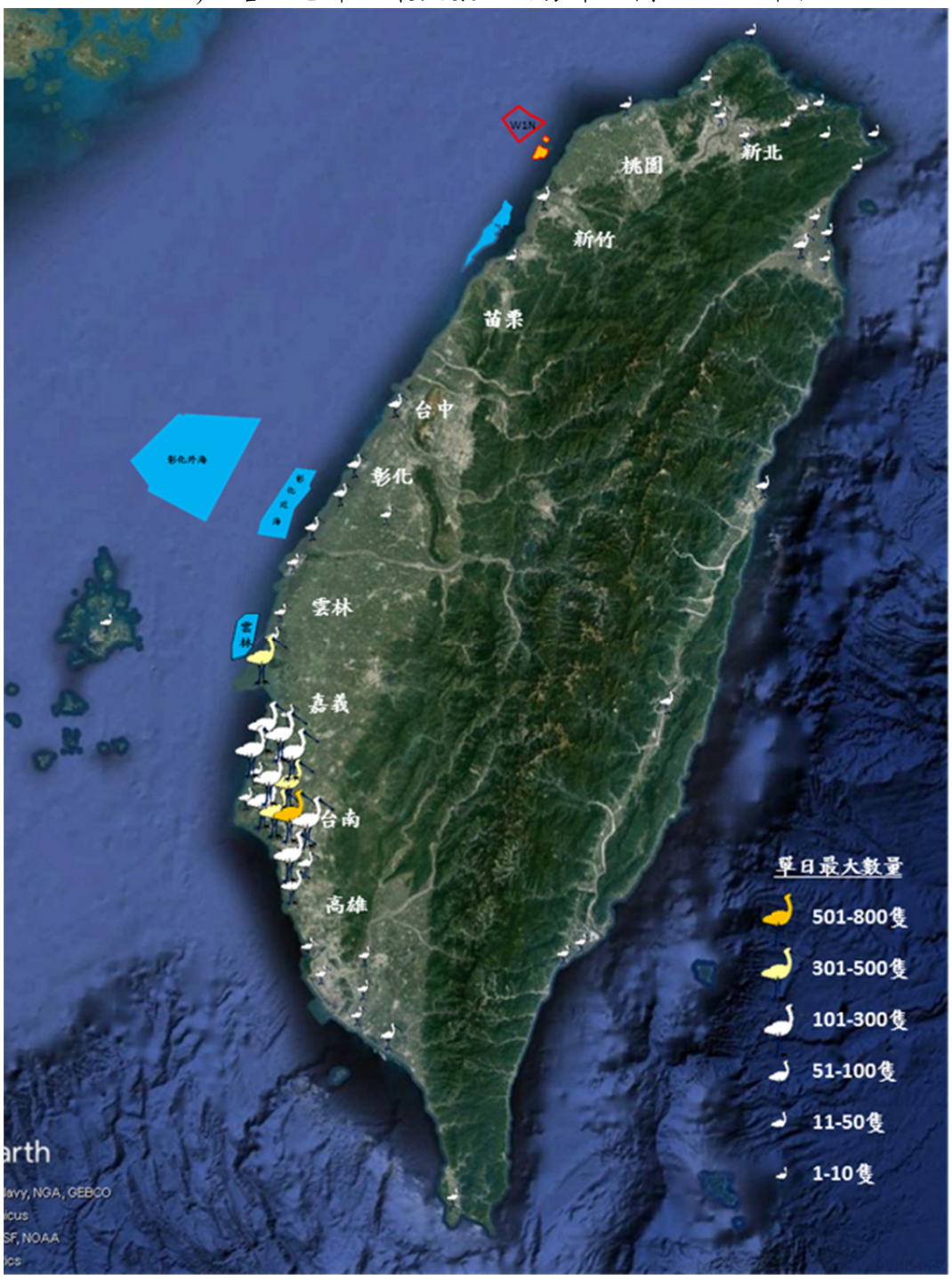
代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜	王穎(S16 土城繫放)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
			約 10-11 點出海。	
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26°44’38.7’’ , 120° 22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215°，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24°15’08.2’’ , 119° 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161°，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25°07’14’’ , 119° 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23° 34’52.7’’, 120° 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167°)，15:01 前已現身台南(23° 10’35.1’’, 120° 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25°18’23.2’’ , 121° 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193°)。23:01 雲林口湖鄉上空(23°31’07.5’’ , 120° 11’48.8’’)，航向:183°，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-27 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

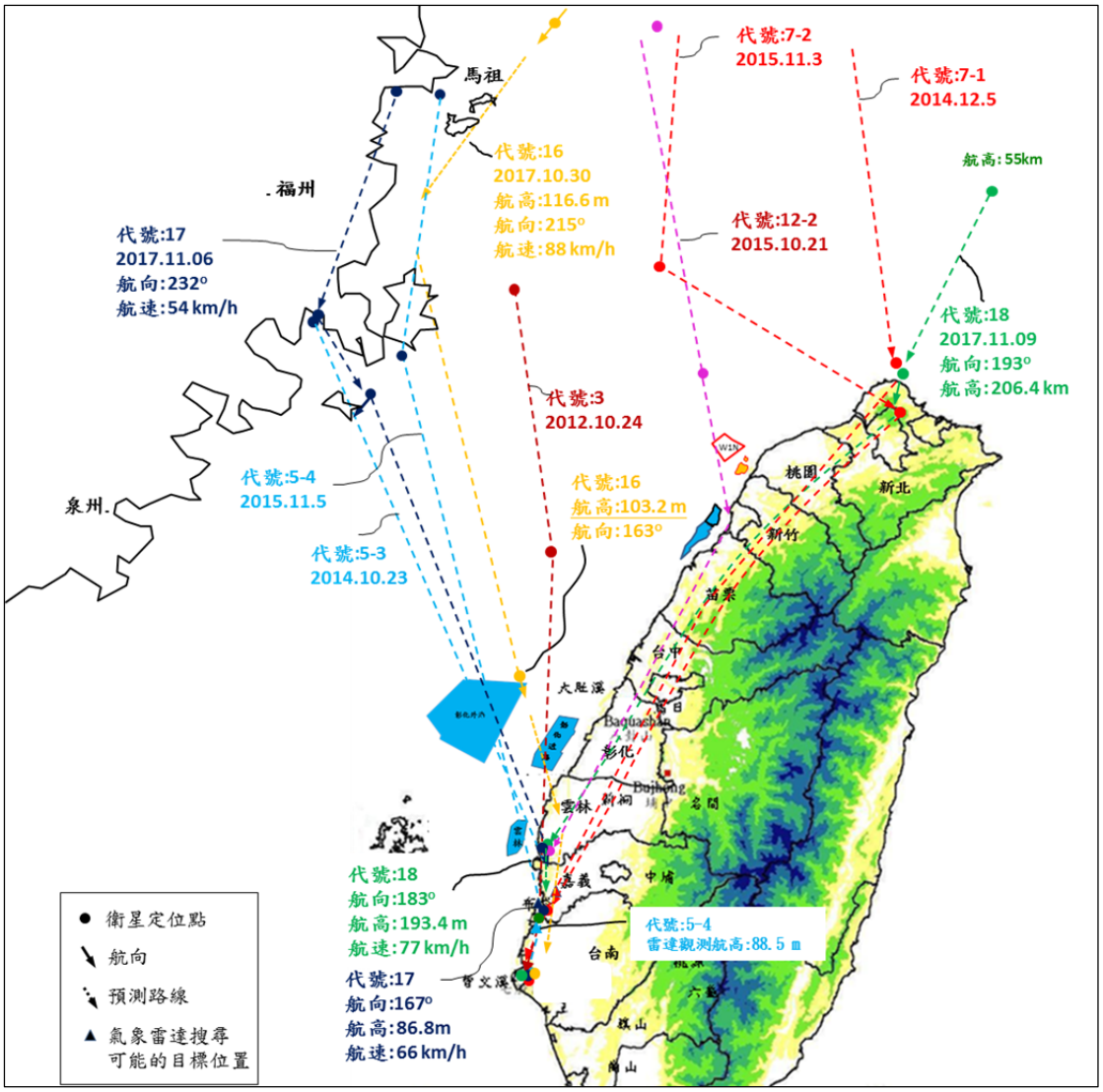
圖 4.3-27 黑面琵鷺在台族群分布圖

3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-28)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見附錄 3.1)。

圖 4.3-28 雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線

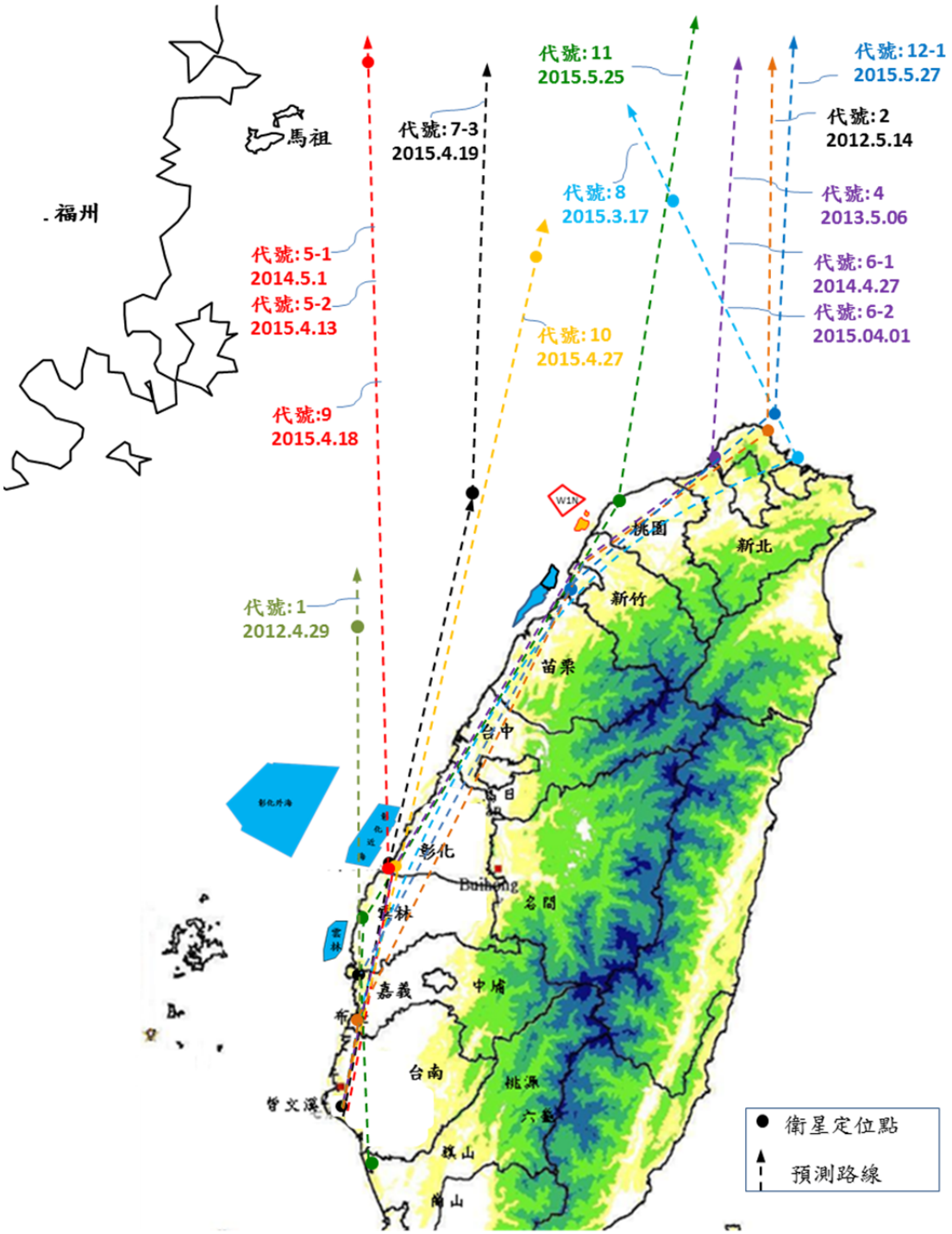
(2) 春季北返遷移

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果(衛星資料來源見表 4.3-7)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-29) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

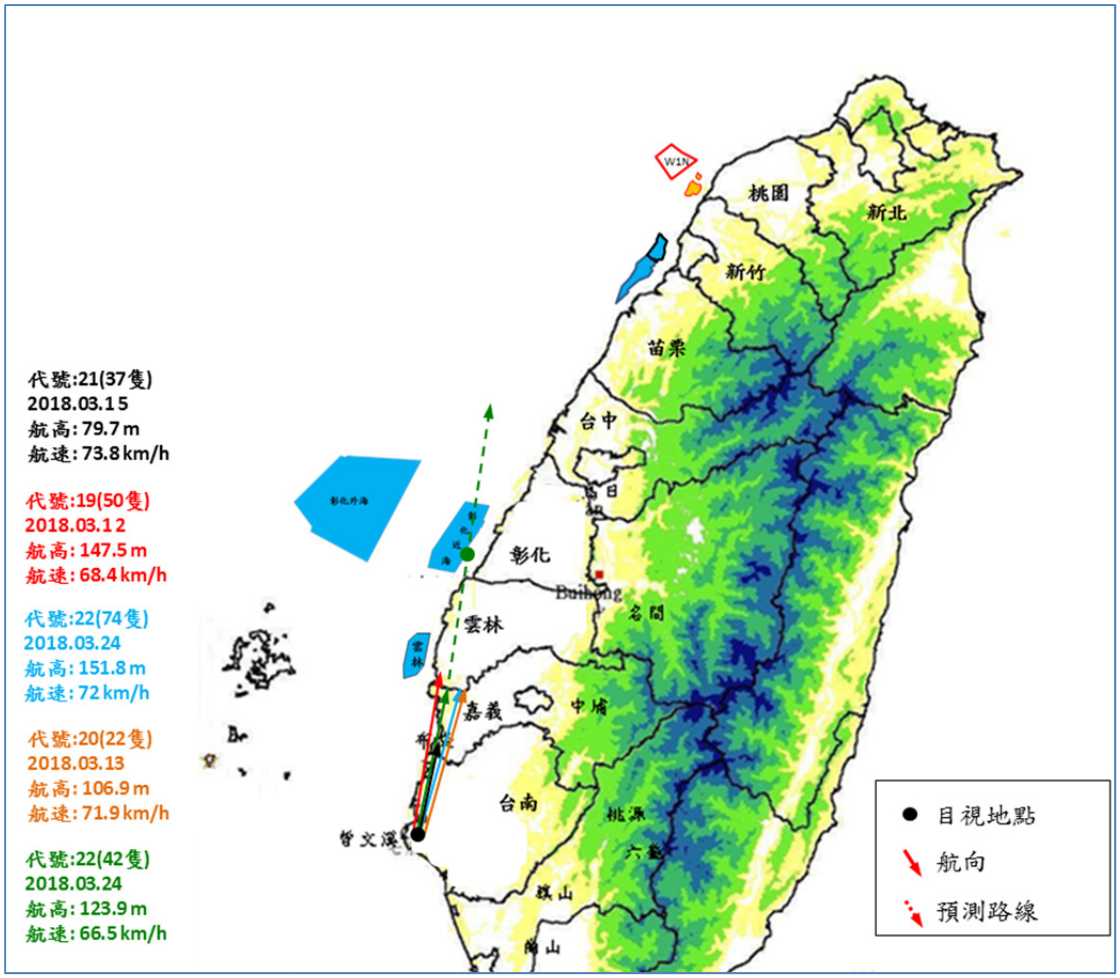
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-7)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8˚~16˚，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.3-30)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.3-7) 。

圖 4.3-29 2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.3-7。

圖 4.3-30 七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.3-28)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-8)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.3-29)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-8 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]
彰化外海	春季	0
	秋季	942
彰化近海	春季	988
	秋季	628
雲林允能	春季	0
	秋季	314

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。
[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。
[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

(二) 猛禽

1. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內 (表 4.3-9)。

表 4.3-9 氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林(105)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。
[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率計算，取四捨五入。

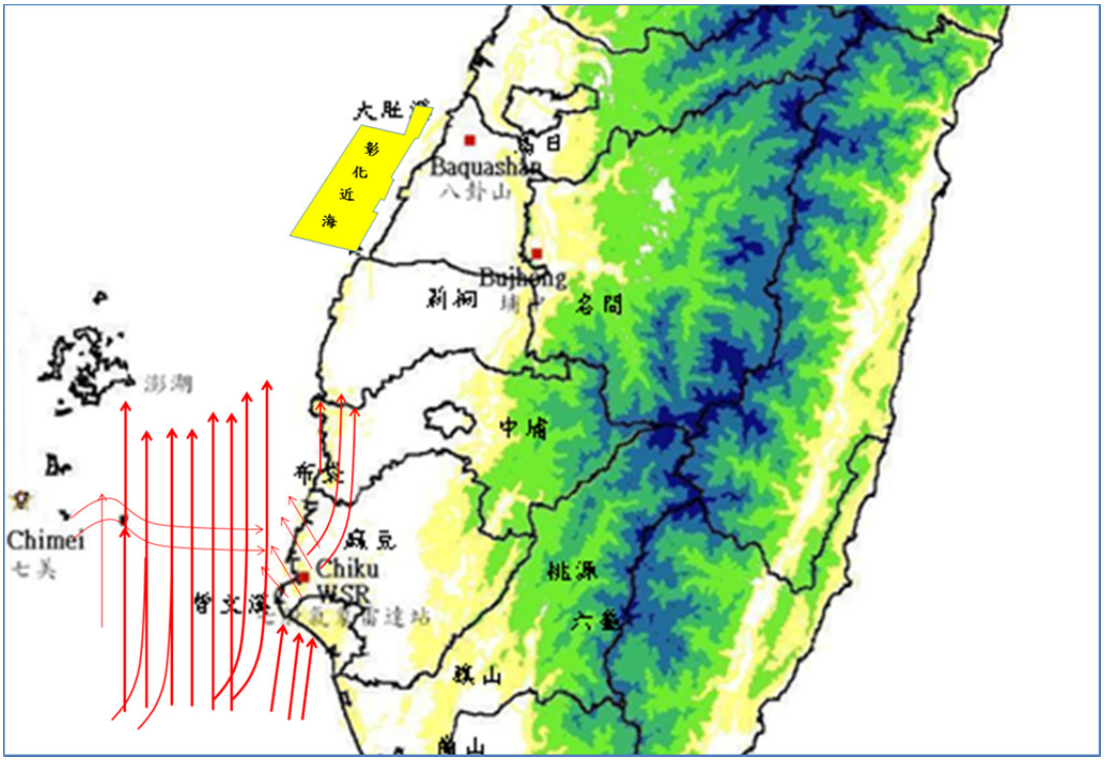
(三) 燕鷗

歷次觀測結果說明如下：

1. 2016 年 5 月

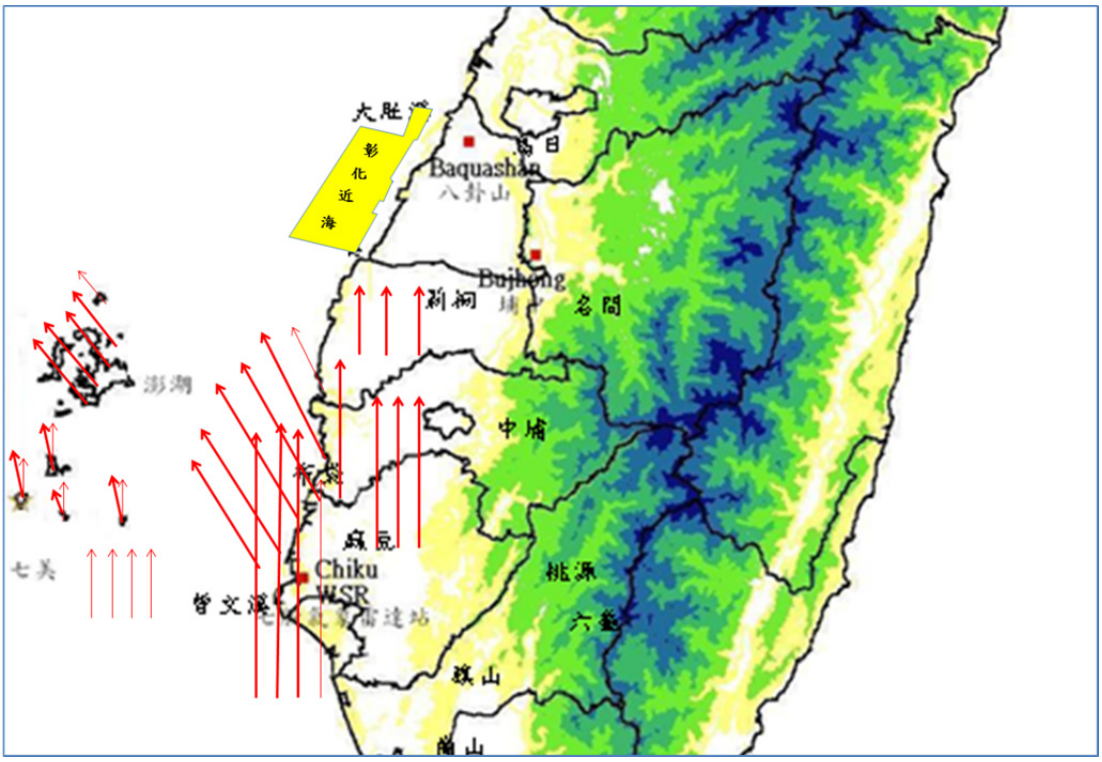
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-31)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-32)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

2016 年 5 月共 10 個觀測日發現有 672 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 158 隻次(詳見附錄 3.2 附表 3)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 490 隻次的燕鷗活動。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-31 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 2016 年 5 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

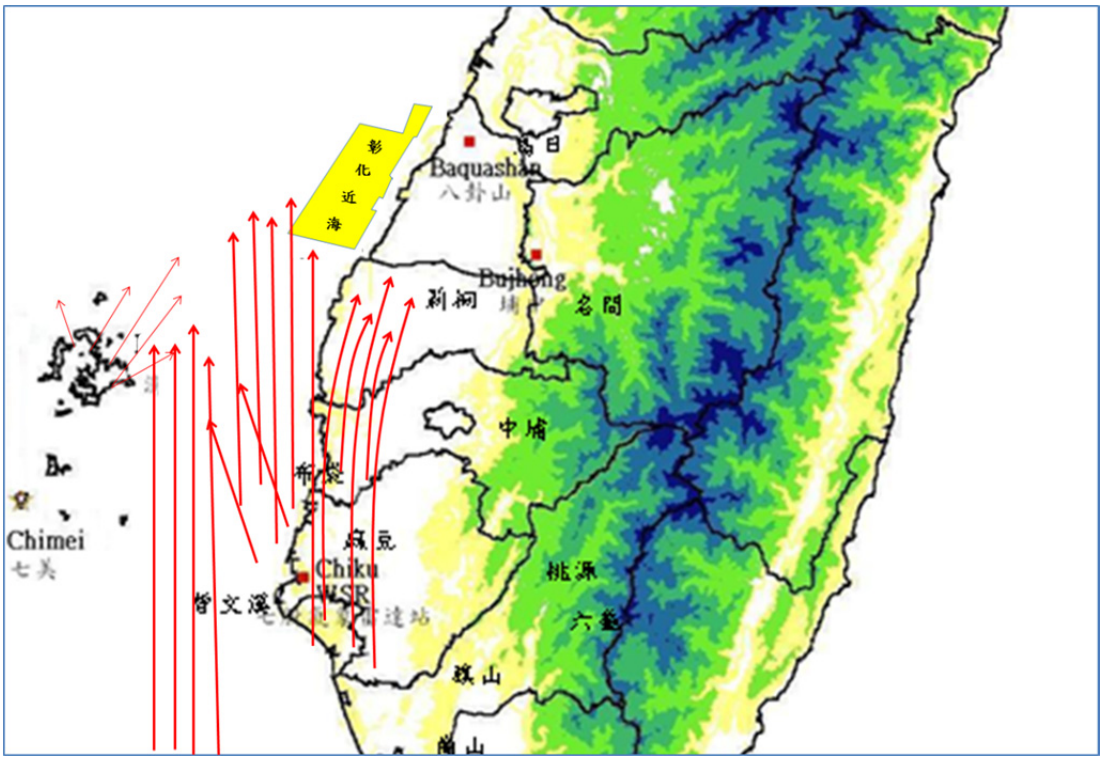
2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，主要是朝北活動，在澎湖群島的日間活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-33)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6~36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(詳見附錄 3.2)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的遷移活動(圖 4.3-34)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資

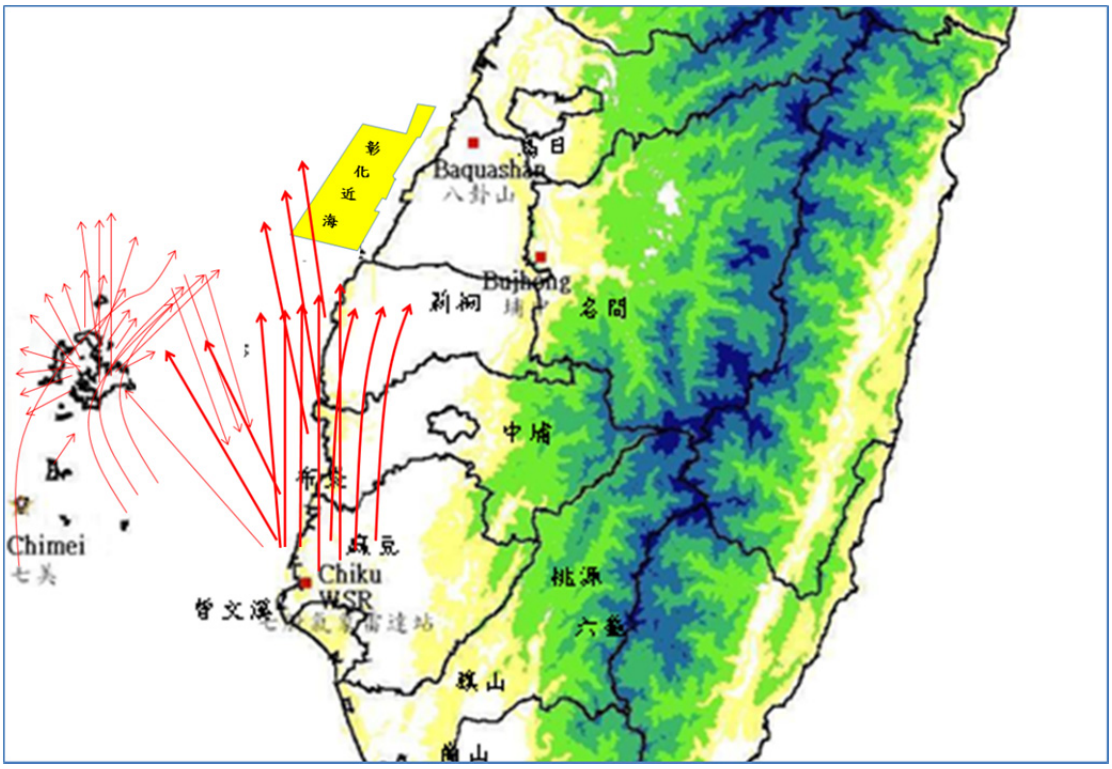
源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主(飛行速度詳見附錄 3.2)。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共 10 個觀測日發現有 15,676 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 15,593 隻次(詳見附錄 3.2)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 46,779 隻次的燕鷗活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-34 2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過彰化近海風場及周邊的路線

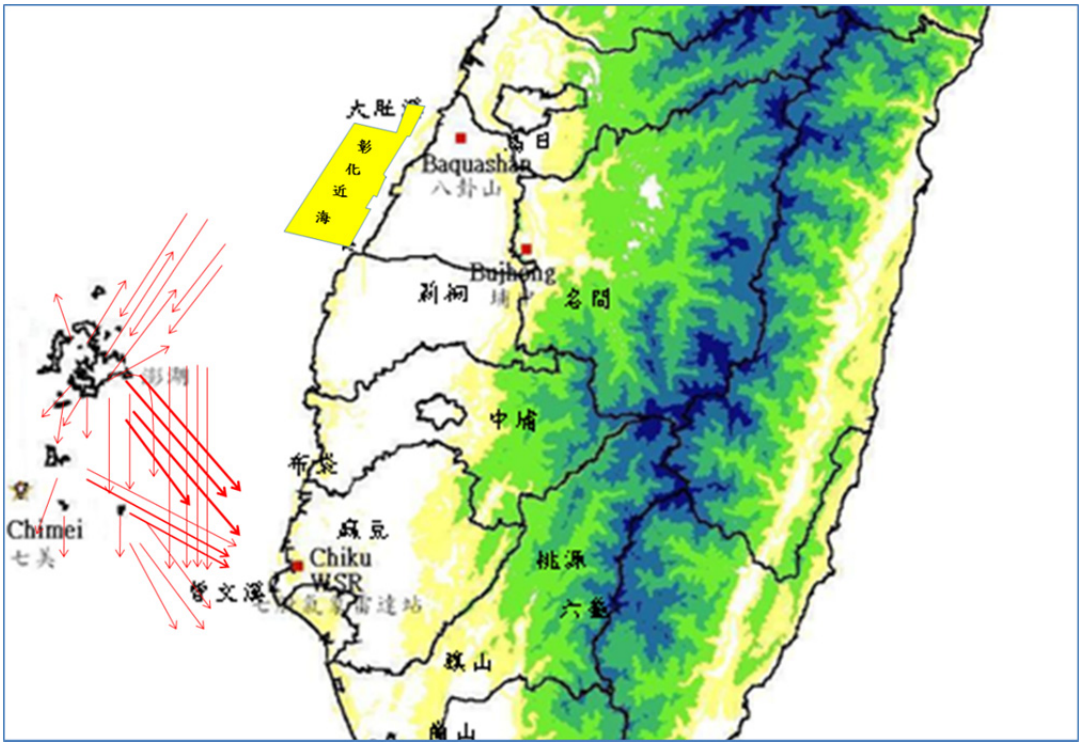
3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶出現，本島西南沿海則少見明顯的出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以及南方海面(圖 4.3-35)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早的遷移時程。不過，鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群，鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-36)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗

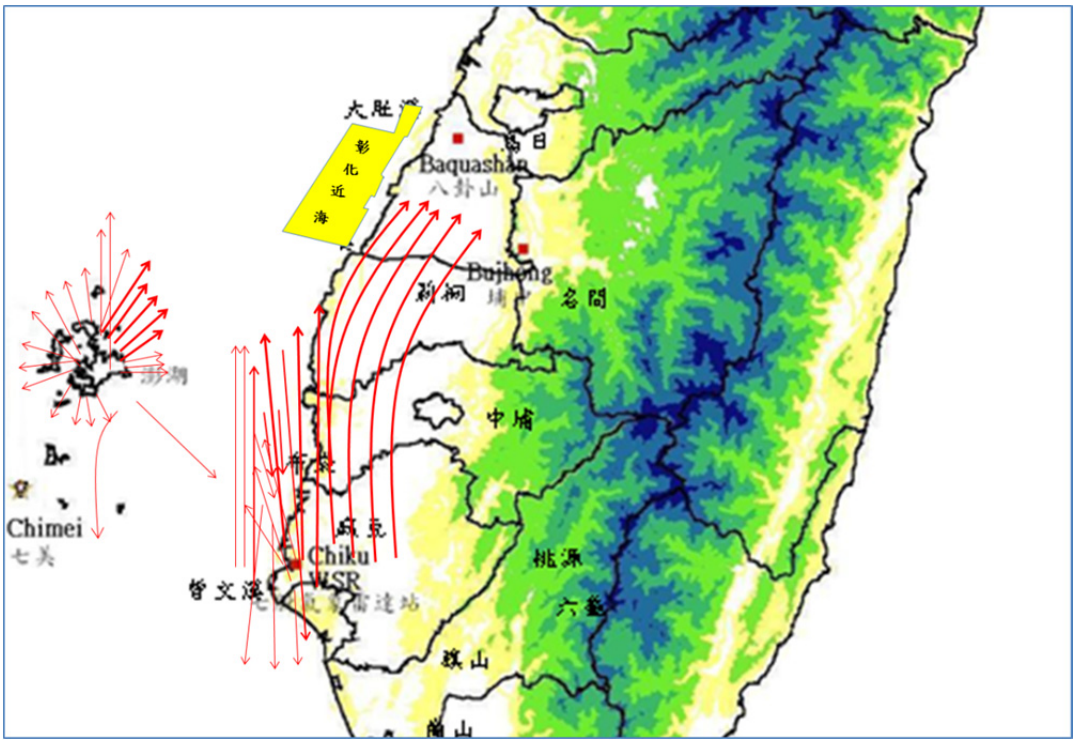
(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現有 1,900 隻次燕鷗通過彰化近海風場。由 10 個觀測日結果推估整過月份有 5,700 隻次的燕鷗活動。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-35 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

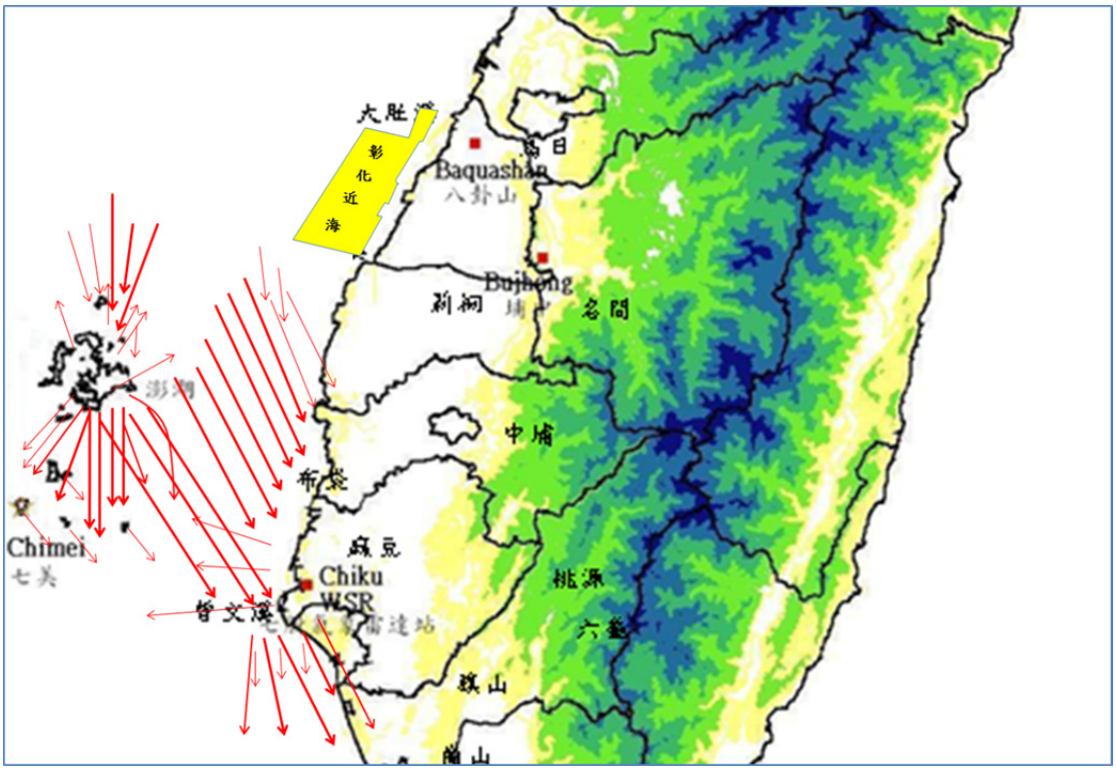


註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-36 2016 年 7 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

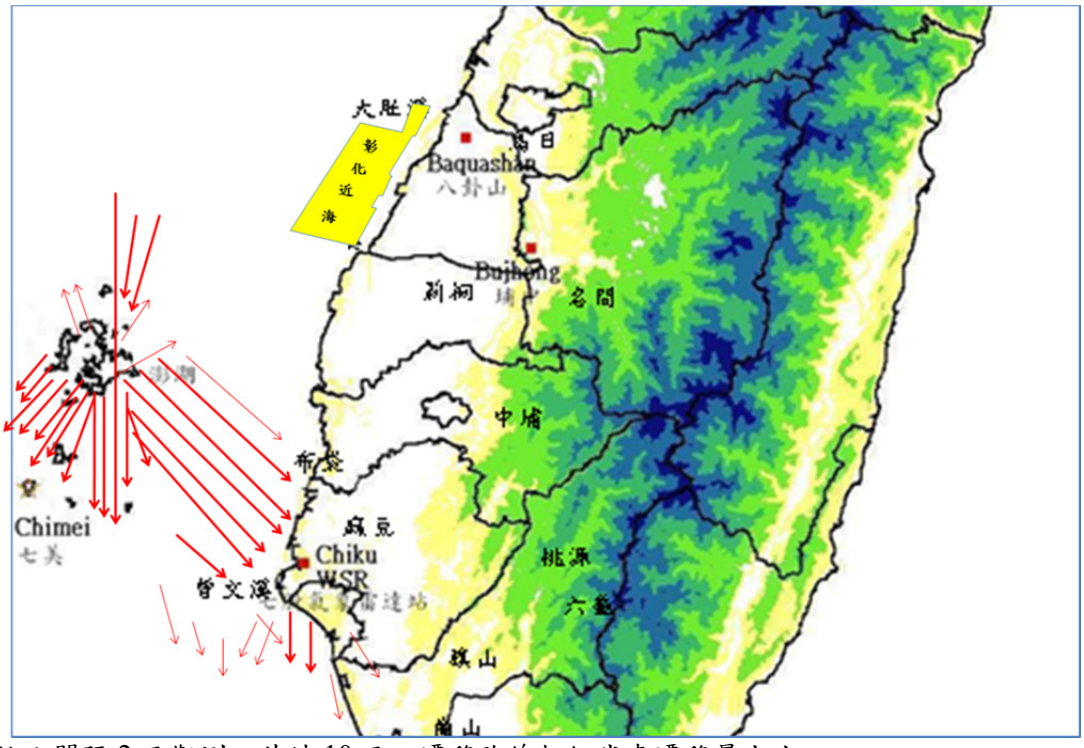
4. 2016 年 8 月

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-37、圖 4.3-38)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。本月馬公、七股氣象雷達並未觀測到鳥群通過彰化近海風場上空。



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-37 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線



註：間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-38 2016 年 8 月七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過彰化近海風場及周邊的路線

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。並以 PBR 做為評估依據：

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.4-1)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：FR，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195× 0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 鳥類飛行高度

環說階段目視結果除大群黃頭鷺(94 隻次)過經高度超過 200 公尺以上外，其餘均集中在 35 公尺以下。本次冬季及春季海上鳥類目視補充調查結果，鳥類飛行高度集中在 20 公尺以下，另有野鴿 11 隻次飛行高度大於 200 公尺。

雷達調查部分，環說階段執行垂直雷達調查 2 次，調查鳥類飛行高度共 12 筆資料，高度介於 115-1,814 公尺，平均 501 公尺。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季調查結果，鳥類飛行高度在 250 公尺以下之比例秋、冬、春三季分別為 74.2%、91.7%、67.9%。

二、 鳥類飛行方向

雷達調查部分，環說階段執行水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 695 筆，以方位角 135°~180°(東南向至南向)佔 49.5%最多。本次 106 年秋季至 107 年春季三次季雷達調查結果，秋季主要飛行方向為南、南南西及南南東向，佔總紀錄筆數之 70.7%；冬季主要飛行方向為南、南南西及南南東向，佔總紀錄筆數之 67.5%；春季主要飛行方向為北北東、北及東北向，佔總紀錄筆數之 43.5%。由環說階段調查以及本計畫至目前為止，已累積秋季、冬季、春季之鳥類飛行資料，顯示本計畫風場鳥類飛行方向仍以南北向為主。

第五章 結論及建議

一、 結論

(一) 風場區域雷達

1. 鳥類飛行時間

依照現場雷達調查結果，秋季及春季鳥類活動高峰以夜間為主，冬季則無明顯日夜差異。

2. 鳥類飛行高度

垂直雷達調查結果，飛行高度集中在 250 公尺以下，與風機葉片掃風範圍高度相同。但垂直雷達在接近海面區域有掃描盲區，因此會低估葉片高度以下飛行鳥類數量。

3. 鳥類飛行方向

秋季、冬季鳥類南遷以南向為主、南南西向次之；春季鳥類北返以北北東向為主、北向次之。

(二) 氣象雷達大尺度調查

1. 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，仍具代表性。

2. 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季北返路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季南遷路線則較廣，還會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

(三) 鳥類撞擊風險評估

1. 0.98 的迴避率來看，結果導出全台三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

2. 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之年撞擊總數(2~4)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

二、 建議

(一) 檢核廊道的合理性

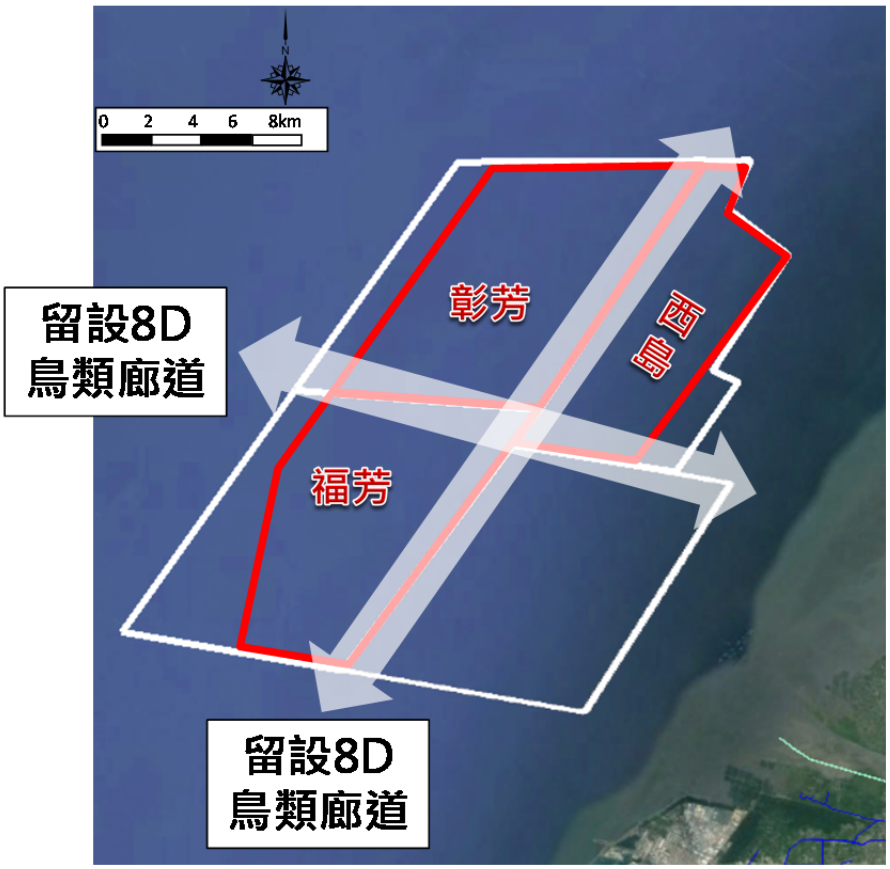
依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南向為主、南南西向次之；春季以北北東向為主、北向次之。依此結果分別檢討大、中、小三個尺度廊道設置之合理性。

1. 小尺度廊道設置(風場內)

本計畫風機配置依照盛行風向設置，依秋、冬、春三季調查成果，鳥類飛行方向與盛行風向有高度相關，故風機間距保留至少5D(770~1,760 公尺，將依據最後選擇的風機而定)，可做為風場內小尺度之鳥類飛行廊道。

2. 中尺度廊道設置(各風場間)

依據鳥類飛行方向調查結果，秋季後期、冬季以南向為主、南南西向次之；春季以北北東向為主、北向次之。與環說階段規劃的風場間之鳥類廊道東北-西南走向類似(如圖 5-1)，應無須變更或調整。



資料來源：彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書(定稿本)

圖 5-1 鳥類廊道留設示意圖

3. 大尺度廊道設置(彰化外海整體規劃)

以彰化外海共 15 個通過環評的離岸風場，在近海處的第二階段潛力場址開發離岸風場，離岸均達到 8 公里以上的距離，保留近岸之鳥類南北通行廊道。於近海及外海風場間，亦保留 9 海浬(16.668 公里)寬之南北慣行航道，預期亦可作為鳥類南北通行廊道。

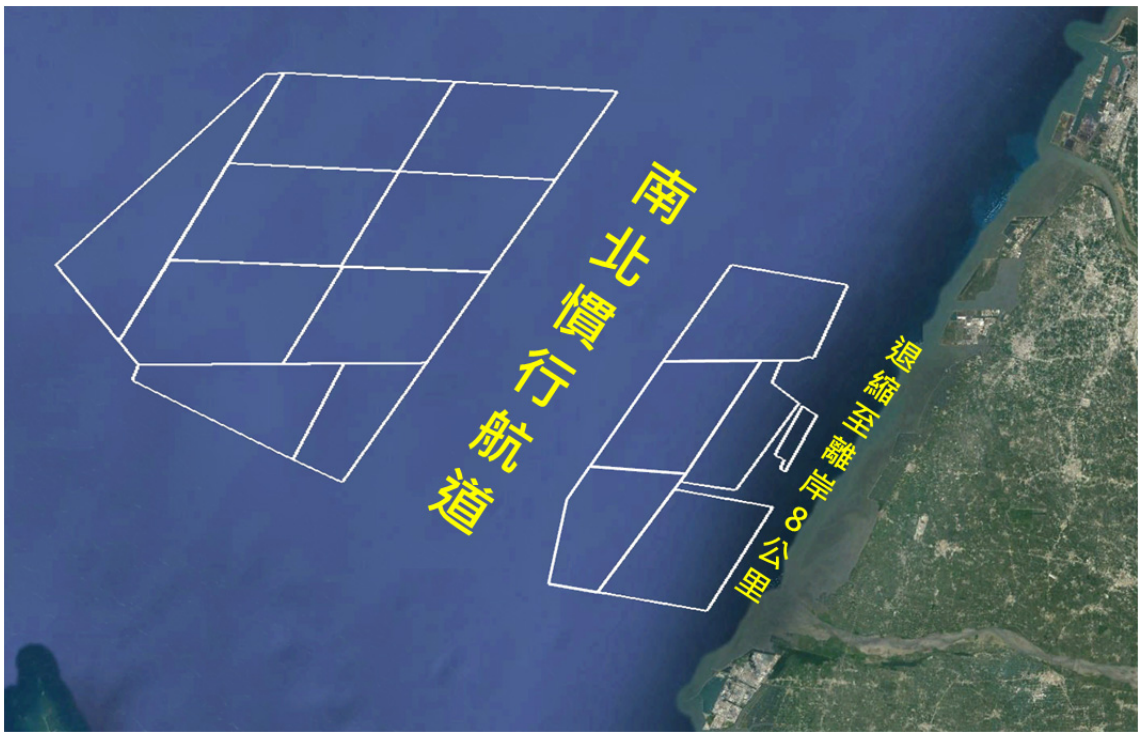


圖 5-2 彰化外海大尺度鳥類飛行廊道示意圖

(二) 鳥類護育對策

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

1. 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑

面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

2. 燕鷗類保護計畫

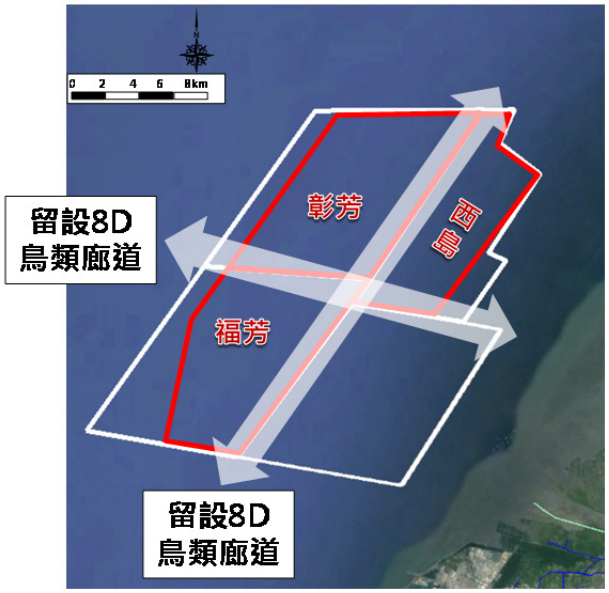
澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 於環境影響說明書之環境保護對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5-1 所示。

表 5-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工階段		
(一)降低施工對於棲地的破壞，利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。	不變更	
(二)針對施工人員進行生態教育訓練，以減少不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。	不變更	
二、營運階段		
(一)排除小容量(4MW)風機設置規劃，採以較大容量風機規劃(6~12MW)，風機數量較少。風機間距至少為葉輪直徑 5 倍，故間距加大，由原 650m 增加至至少 770m 以上。	不變更	
(二)葉片離海面高度由 25 米增加至 30 米，有利於鳥類通行，降低鳥類撞擊風險。	不變更	
(三)留設鳥類穿行廊道空間(東西向及南北向)，本計畫風場距鄰近風場邊界留設寬度規劃為 6D 至 8D。初步規劃留設鳥類廊道如圖 4.1.3-1。實際鳥類通行廊道之規劃，應俟完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類環境影響調查報告，並依環境影響評估法第 18 條規定完成審查後方予定案。	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
 圖 8.1.2-1 留設鳥類廊道示意圖	不變更	
(四)依民航局頒布之「航空障礙物標誌與障礙燈設置標準」設置最少之航空警示燈，並取得民航局同意函，以降低鳥類之影響。	不變更	
(五)將依主管機關規定，於取得核准後於風場內選擇適當位置架設至少 3 台市售可取得之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業。後續將持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備。設置位置將參考彰化地區整體鳥類調查及評估成果後，擇最適當之位置設置。自動連續監測系統(至少 1 個高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以進行鳥類之影像紀錄，並將回傳資料處理，作為海上鳥類監測調查之輔助資料，監測資料會公開於本開發單位網站。	不變更	
(六)為了更進一步瞭解鳥類遷徙路徑，本計畫亦承諾於施工前，進行至少兩年鳥類雷達調查，每季 5 次，每次 24 小時，並輔以衛星繫放，以蒐集鳥類遷徙路徑資料。	不變更	
(七)本計畫仍將繼續進行最新技術可行性研究及相關減輕對策研究，並持續進行過境期鳥類調查，依持續累積之鳥類調查資料及相關技術開發，後續將於西島、彰芳、福芳中第一座風場營運監測一	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議 修正內容	備註
年後檢討減輕對策，若發現營運後有高敏感物種(如瀕危物種或國際重視的保育類)飛進本計畫掃風範圍，則將針對該高敏感鳥種，評估採用屆時國際上離岸風場證實有效且可行的已商業化減輕系統(若屆時降轉系統於離岸風場證實有效且可行，不排除此選項)。		

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

3. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

4. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

5. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

6. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

7. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

8. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

9. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

10. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

11. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science

14:1-37.

(三) 燕鷗

1. 王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。
2. 台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。
3. 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
4. 林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。
5. 程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。
6. 顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。
7. Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.
8. Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.
9. Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.
10. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
11. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.
12. Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony.

J. Field Ornithol. 51: 229-243.

13. Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

14. Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

15. Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

16. Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

17. McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

18. Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

19. Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

20. Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

21. Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of

Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

22. Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

23. Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

24. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

25. Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

附　錄　一
環說階段鳥類生態
調查成果

附表 1-1 海上鳥類月份數量

類群	小類	物種	3 月	4 月	5 月	6 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
海鷗類	燕鷗	小燕鷗				3					3	1.81%
		未知燕鷗					2				2	1.20%
		白眉燕鷗			1	1	1	2			5	3.01%
		紅嘴鷗						2			2	1.20%
		普通燕鷗			2		1				3	1.81%
		鳳頭燕鷗		7	1			4			12	7.23%
	鷗	未知大鷗	1						1	1	3	1.81%
		黑尾鷗							1		1	0.60%
海鷗類 加總			1	7	4	4	4	8	2	1	31	18.67%
陸鳥	燕科	家燕	2	2			6	1			11	6.63%
	鶯科	柳鶯屬						1			1	0.60%
	鶺鴒科	黃鶺鴒						7			7	4.22%
陸鳥 加總			2	2			6	9			19	11.45%
鷺鷗類	鷺科	大白鷺						5			5	3.01%
		小白鷺						4			4	2.41%
		黃頭鷺		94				8			102	61.45%
鷺鷗類 加總				94				17			111	66.87%
鸻形目海鳥	鸻科	大水薤鳥	1								1	0.60%
		穴鳥			4						4	2.41%
鸻形目海鳥 加總			1		4						5	3.01%
總計			4	103	8	4	10	34	2	1	166	100.00%

附表 1-2 海上鳥類飛行高度資料

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	9m	10m	15m	20m	30m	35m	200m	總計
海鷗類	燕鷗	小燕鷗						2	1						3
		未知燕鷗					1		1						2
		白眉燕鷗			3	1	1								5
		紅嘴鷗								2					2
		普通燕鷗					1						2		3
		鳳頭燕鷗	7				2			1		2			12
	鷗	未知大鷗							1			2			3
		黑尾鷗									1				1
海鷗類 加總			7		3	1	5	2	3	3	1	4	2		31
陸鳥	燕科	家燕		3	1	3	2				2				11
	鶯科	柳鶯屬					1								1
	鶺鴒科	黃鶺鴒		6						1					7
陸鳥 加總				9	1	3	3			1	2				19
鷺鷸類	鷺科	大白鷺		4							1				5
		小白鷺		4											4
		黃頭鷺			8									94	102
鷺鷸類 加總				8	8						1			94	111
鱘形目海鳥	鰹科	大水薙鳥		1											1
		穴鳥		4											4
鱘形目海鳥 加總				5											5
總計			7	22	12	4	8	2	3	4	4	4	2	94	166
百分比			4.22%	13.25%	7.23%	2.41%	4.82%	1.20%	1.81%	2.41%	2.41%	2.41%	1.20%	56.63%	100.00%
累加百分比			4.22%	17.47%	24.70%	27.11%	31.93%	33.13%	34.94%	37.35%	39.76%	42.17%	43.37%	100.00%	

附　錄　二
106 年秋季至 107 年春季
鳥類調查成果

一、目視調查原始資料

表 1 春季鳥類目視調查記錄表

日期	時間	鳥種	觀察方法	鳥群大小	飛行方向	飛行高度 (m)	航隻座標 (X，Y)[*1]	鳥與船隻距離 (m)[*2]
2/28	07:40	黑尾鷗	目視	2	N	0-5	171065, 2657120	F
3/4	10:44	家燕	目視	1	S	5-10	170809, 2660173	F
3/4	11:55	黃頭鷺	目視	6	SE	5-10	168260, 2657055	F
3/4	12:23	家燕	目視	7	S	0-5	170230, 2654474	F
3/4	12:38	銀鷗	目視	1	S	5-10	165502, 2654410	F
3/4	13:49	野鴿	目視	3	S	10-20	164867, 2651662	F
4/11	11:07	家燕	目視	1	N	0-5	172086, 2657138	F
4/11	11:07	家燕	目視	6	N	0-5	172086, 2657138	F
4/11	11:09	鳳頭燕鷗	目視	1	N	5-10	172777, 2657194	F
4/11	11:09	未知鷗科	目視	1	E	5-10	172777, 2657194	F
4/11	12:33	黃頭鷺	目視	11	N	>200	167217, 2654460	F
4/11	12:40	未知鷸鴴	目視	3	NE	0-5	165398, 2654418	F
5/14	14:28	短尾賊鷗	目視	1	S	5-10	169615, 2650407	F
5/14	12:59	大水薙鳥	目視	4	NE	0-5	168414, 2657490	F
5/14	13:22	穴鳥	目視	1	E	0-5	167613, 2654349	F
5/14	13:24	白翅黑燕鷗	目視	1	E	0-5	166365, 2654386	F
5/14	14:17	小白鷺	目視	12	NW	10-20	164603, 2651105	F
5/14	14:19	紅領瓣足鷸	目視	2	0	水面	165797, 2650812	100-200
5/14	14:27	家燕	目視	5	NE	0-5	168947, 2650418	F

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 依照 StUK4 技術規範，飛行鳥類因難以判斷距離，距離欄位僅於鳥類停於水面時記錄

二、飛行路線原始資料

表 2 秋季第 1-5 次夜間鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
1	9/4	22:31	846	178
2	9/4	22:36	1,355	123
3	9/4	22:46	1,360	132
4	9/4	22:47	666	147
5	9/4	22:49	4,372	147
6	9/4	22:50	1,193	176
7	9/4	22:59	1,160	119
8	9/4	23:00	859	120
9	9/4	23:13	1,168	187
10	9/4	23:24	737	155
11	9/4	23:26	2,339	151
12	9/4	23:28	1,053	217
13	9/4	23:32	3,428	174
14	9/4	23:42	4,895	145
15	9/4	23:59	3,227	125
16	9/5	00:02	762	129
17	9/5	00:03	2,343	144
18	9/5	00:38	1,370	147
19	9/5	00:41	1,246	176
20	9/5	00:50	1,840	135
21	9/5	01:10	759	146
22	9/5	01:39	946	148
23	9/5	01:44	926	120
24	9/5	01:57	748	130
25	9/5	02:07	2,358	146
26	9/6	00:29	1,778	179
27	9/6	03:57	982	147
28	9/7	00:18	1,147	136
29	9/7	00:18	1,533	159
30	9/7	00:18	1,657	126
31	9/7	00:19	2,181	152
32	9/7	00:23	1,538	136
33	9/7	00:23	1,708	149
34	9/7	00:26	1,075	149
35	9/7	00:27	2,124	163
36	9/7	00:30	1,041	110
37	9/7	00:37	995	137
38	9/7	00:37	1,290	171
39	9/7	00:38	1,040	72
40	9/7	00:39	571	151
41	9/7	00:42	1,421	166
42	9/7	00:45	2,625	127
43	9/7	00:45	976	167
44	9/7	00:49	520	141
45	9/7	00:49	771	147
46	9/7	00:49	665	153
47	9/7	00:49	3,797	163
48	9/7	00:50	1,239	149
49	9/7	00:50	889	144
50	9/7	00:54	920	162
51	9/7	00:57	2,226	149
52	9/7	00:57	3,388	129
53	9/7	00:59	1,320	155

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
54	9/7	01:03	817	119
55	9/7	01:04	768	30
56	9/7	01:08	1,454	131
57	9/7	01:08	1,199	139
58	9/7	01:11	1,173	151
59	9/7	01:11	754	139
60	9/7	01:15	837	147
61	9/7	01:17	977	156
62	9/7	01:20	1,674	155
63	9/7	01:22	2,127	113
64	9/7	01:24	1,033	160
65	9/7	01:37	714	151
66	9/7	01:38	563	171
67	9/7	01:38	783	150
68	9/7	01:41	681	145
69	9/7	02:06	2,185	113
70	9/7	02:06	2,103	148
71	9/7	02:08	819	203
72	9/7	02:08	1,720	139
73	9/7	02:08	1,056	137
74	9/7	02:13	776	186
75	9/7	02:13	859	219
76	9/7	02:13	1,627	161
77	9/7	02:14	953	141
78	9/7	02:14	856	145
79	9/7	02:17	1,124	200
80	9/7	02:21	834	129
81	9/7	02:21	5,076	136
82	9/7	02:21	2,804	148
83	9/7	02:22	1,137	141
84	9/7	02:22	674	145
85	9/7	02:34	1,025	134
86	9/7	02:34	976	152
87	9/7	02:34	870	202
88	9/7	02:37	951	148
89	9/7	02:40	2,671	159
90	9/7	02:40	2,386	132
91	9/7	02:42	929	152
92	9/7	02:57	1,959	155
93	9/7	02:58	805	132
94	9/7	02:59	627	134
95	9/7	02:59	804	123
96	9/7	02:59	1,114	164
97	9/7	02:59	1,264	160
98	9/7	02:59	2,823	113
99	9/7	03:00	1,376	142
100	9/7	03:00	870	137
101	9/7	03:07	808	152
102	9/7	03:07	640	131
103	9/7	03:07	1,289	357
104	9/7	03:12	1,322	126
105	9/7	03:14	934	160
106	9/7	03:14	1,160	153
107	9/7	03:16	5,865	133
108	9/7	03:17	812	168
109	9/7	03:17	877	169
110	9/7	03:25	1,738	83

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
111	9/7	03:25	1,237	132
112	9/7	03:27	603	22
113	9/7	03:27	2,756	130
114	9/7	03:27	1,349	138
115	9/7	03:28	938	126
116	9/7	03:28	703	155
117	9/7	03:28	2,605	137
118	9/7	03:29	826	180
119	9/7	03:31	951	159
120	9/7	03:31	917	154
121	9/7	03:31	797	120
122	9/7	03:35	765	138
123	9/7	03:37	888	121
124	9/7	03:37	1,753	125
125	9/7	03:39	1,753	151
126	9/7	03:40	997	154
127	9/7	03:42	809	6
128	9/7	03:42	989	128
129	9/7	03:42	2,019	154
130	9/7	03:46	926	145
131	9/7	03:46	649	1
132	9/7	03:48	859	157
133	9/7	03:48	1,205	108
134	9/7	03:53	1,001	121
135	9/7	03:56	1,186	146
136	9/7	03:56	1,765	155
137	9/7	03:56	1,781	54
138	9/7	03:57	1,268	173
139	9/7	03:59	906	195
140	9/7	04:02	756	203
141	9/7	04:03	784	18
142	9/7	04:03	1,254	144
143	9/7	04:05	1,025	128
144	9/7	04:05	2,846	103
145	9/7	04:06	769	155
146	9/7	04:12	633	154
147	9/7	04:12	2,994	129
148	9/7	04:14	788	139
149	9/7	04:14	956	167
150	9/7	04:14	1,499	159
151	9/7	04:14	945	137
152	9/7	04:20	1,151	179
153	9/7	04:21	954	136
154	9/7	04:21	850	159
155	9/7	04:23	1,046	167
156	9/7	04:28	609	146
157	9/7	04:32	619	144
158	9/7	04:35	768	166
159	9/7	04:37	1,025	164
160	9/7	04:37	1,664	155
161	9/7	04:40	626	119
162	9/7	04:50	1,454	231
163	9/7	05:03	1,330	60
164	9/7	05:05	1,298	59
165	9/7	05:15	928	160
166	9/7	05:24	3,390	87
167	9/21	22:28	632	205

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）
168	9/21	22:38	1,202	89
169	9/21	22:55	2,148	44
170	9/21	23:04	1,289	199
171	9/21	23:27	975	210
172	9/21	23:36	2,097	182
173	9/21	23:39	872	19
174	9/21	23:58	2,145	30
175	9/22	00:13	2,223	217
176	9/22	00:18	945	167
177	9/22	02:14	1,633	222
178	9/22	02:15	956	233
179	9/22	04:18	6,390	197
180	9/26	21:49	1,774	221
181	9/26	22:48	659	197
182	9/26	23:33	481	186
183	9/27	00:01	411	189
184	9/27	00:35	636	174
185	9/27	01:21	2,537	203
186	9/27	01:22	650	165
187	9/27	01:40	746	191
188	9/27	02:00	3,012	196
189	9/27	04:19	590	103
190	9/27	05:05	767	232
191	9/27	05:42	2,036	197
192	9/27	05:43	1,930	195
193	9/27	06:06	1,802	141

表 3 秋季第 6-10 次全日鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	11/16	23:30	543	191	172587, 2659978
2	11/17	00:40	337	99	166039, 2654593
3	11/17	00:51	648	134	169122, 2654376
4	11/17	01:02	285	159	169022, 2653726
5	11/17	01:13	401	185	167089, 2654810
6	11/17	01:22	353	199	165822, 2653776
7	11/17	01:30	459	199	166589, 2653410
8	11/17	01:32	284	183	169755, 2654543
9	11/17	01:36	209	209	168157, 2654595
10	11/17	01:42	217	148	167340, 2654012
11	11/17	01:47	492	246	168190, 2655745
12	11/17	01:59	422	171	168090, 2654079
13	11/17	02:59	353	161	169749, 2654551
14	11/17	04:04	343	151	168307, 2653952
15	11/17	04:09	414	230	168340, 2654035
16	11/17	04:16	672	157	165490, 2654052
17	11/17	04:28	267	180	169124, 2652718
18	11/17	04:42	458	100	168290, 2654102
19	11/17	04:53	495	147	169140, 2655018
20	11/17	05:03	765	229	169874, 2653302
21	11/17	05:21	348	163	167790, 2654402
22	11/17	05:51	264	198	169090, 2652635
23	11/17	06:21	254	238	167321, 2654537
24	11/17	07:11	314	212	168204, 2653053
25	11/17	07:18	307	193	166604, 2654587
26	11/17	08:24	403	187	166702, 2653367
27	11/17	09:00	304	189	167180, 2654329
28	11/17	09:31	344	129	168564, 2652829
29	11/17	09:47	217	176	166929, 2653352
30	11/17	10:18	335	174	167246, 2653419
31	11/17	11:01	335	276	170819, 2653640
32	11/17	11:11	367	183	169469, 2654373
33	11/17	12:07	239	205	164967, 2653926
34	11/17	12:09	403	173	167750, 2654193
35	11/17	12:43	269	150	168083, 2654776
36	11/17	12:43	449	202	169733, 2652626
37	11/17	13:20	527	162	170184, 2655229
38	11/17	13:25	347	145	167284, 2653396
39	11/17	13:47	496	138	169851, 2656046
40	11/17	15:01	311	196	168838, 2651487
41	11/17	15:15	567	178	168888, 2653170
42	11/17	15:45	352	239	168804, 2653204
43	11/17	16:03	273	218	165054, 2651937
44	11/17	16:51	360	167	169057, 2653911
45	11/17	17:22	600	180	168473, 2653795
46	11/17	17:51	320	219	169507, 2652128
47	11/17	17:57	398	213	168067, 2654363
48	11/17	18:45	392	192	167434, 2653697
49	11/17	19:09	236	172	168927, 2652712
50	11/17	19:44	276	205	168977, 2652396
51	11/17	20:23	370	188	170849, 2655566
52	11/17	20:58	364	164	170015, 2655966
53	11/17	21:05	300	161	168882, 2656249
54	11/17	21:23	354	131	168204, 2653591
55	11/21	11:55	398	237	166376, 2652274
56	11/21	13:47	170	191	167759, 2652374
57	11/21	18:57	487	128	166762, 2654062
58	11/21	20:13	802	216	165210, 2650662
59	11/21	21:02	471	188	174517, 2654696
60	11/21	21:16	1,044	158	165200, 2650663
61	11/21	23:32	335	243	168521, 2654216
62	11/22	10:38	422	187	170857, 2656978
63	11/22	10:47	579	132	170579, 2657787

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
64	11/27	13:41	298	153	170620, 2657473
65	11/27	13:57	264	215	170503, 2659373
66	11/27	14:39	591	196	169487, 2659323
67	11/27	14:48	232	159	173953, 2660190
68	11/27	14:54	295	196	171003, 2658640
69	11/27	15:06	295	164	170203, 2658390
70	11/27	15:32	267	184	172187, 2656690
71	11/27	15:50	499	197	168158, 2651889
72	11/27	16:26	400	178	171291, 2653572
73	11/27	16:55	283	180	171341, 2653770
74	11/27	17:02	239	168	171675, 2653837
75	11/27	18:14	271	223	166374, 2655222
76	11/27	18:36	364	196	170741, 2654122
77	11/27	19:14	384	124	166274, 2657138
78	11/27	19:29	521	220	170091, 2653038
79	11/27	21:31	510	191	164744, 2655637
80	11/27	21:54	335	186	165128, 2653103
81	11/27	22:19	483	224	166094, 2654887
82	11/27	22:41	366	210	166328, 2651870
83	11/28	01:41	261	207	167504, 2653067
84	11/28	02:10	12,953	346	169588, 2643151
85	11/28	03:36	168	174	166822, 2653302
86	11/28	04:30	474	72	167155, 2655452
87	11/28	04:37	483	226	165888, 2657596
88	11/28	04:44	317	183	166955, 2654680
89	11/28	05:46	455	172	165397, 2652252
90	11/28	06:50	461	167	165863, 2650269
91	11/28	06:54	307	221	164491, 2654635
92	11/28	07:08	534	141	166508, 2650018
93	11/28	08:50	437	130	165295, 2648079
94	11/28	09:14	604	186	165384, 2651729
95	11/28	09:39	170	191	165434, 2653812
96	11/28	10:21	400	178	166149, 2656417
97	11/28	10:59	373	170	164666, 2655451
98	11/28	11:42	412	194	169492, 2651898
99	11/28	17:27	284	183	168689, 2648995
100	11/28	17:55	390	160	163539, 2649695
101	11/28	18:22	170	191	167834, 2656704
102	11/28	18:33	346	160	166241, 2651120
103	11/28	19:28	195	160	164076, 2656859
104	11/28	19:57	724	147	171443, 2654742
105	11/28	20:23	468	182	169943, 2657825
106	11/28	22:56	458	170	167636, 2652074
107	11/28	23:22	435	157	169019, 2652390
108	11/29	01:21	430	194	167590, 2653866
109	11/29	19:00	564	124	163431, 2651558
110	11/29	19:06	643	152	163447, 2652524
111	11/29	19:14	283	225	164981, 2655541
112	11/29	20:04	623	161	169083, 2657255
113	11/29	20:51	320	141	169917, 2655955
114	11/29	21:31	551	177	164190, 2649948
115	11/29	22:25	449	195	163674, 2651098
116	11/29	22:45	459	199	164024, 2653682
117	11/29	23:09	661	170	165142, 2650397
118	11/29	23:22	403	140	170725, 2648581
119	11/30	00:24	620	187	171308, 2648081
120	11/30	00:42	267	184	169308, 2646881
121	11/30	00:51	370	216	168840, 2650930
122	11/30	01:52	255	191	170490, 2651263
123	11/30	02:12	284	220	168474, 2650713
124	11/30	03:49	579	132	169086, 2651054
125	11/30	04:21	264	162	165981, 2651529
126	11/30	05:00	189	135	169048, 2650446
127	11/30	05:29	311	164	171484, 2657172
128	11/30	05:36	323	189	168634, 2650005

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
129	11/30	07:29	232	201	169531, 2650713
130	11/30	07:51	398	213	170916, 2651469
131	11/30	08:28	246	208	171066, 2652469
132	11/30	09:21	412	194	167258, 2653515
133	11/30	09:58	271	169	172831, 2655742

*座標格式為 TWD97(TM2)

表 4 冬季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
1	12/13	12:17	391	130	168567, 2654949
2	12/13	12:32	692	200	165333, 2653282
3	12/13	12:39	524	198	165350, 2652382
4	12/13	13:33	427	201	163648, 2655027
5	12/13	13:45	320	141	169598, 2657193
6	12/13	13:49	560	191	167015, 2651960
7	12/13	14:17	501	184	169632, 2654010
8	12/13	14:31	509	203	171606, 2651835
9	12/13	14:59	741	157	165140, 2652918
10	12/13	15:25	379	148	166306, 2651685
11	12/13	16:20	830	261	168015, 2655469
12	12/13	16:47	582	101	167061, 2649918
13	12/13	18:44	646	198	168187, 2652525
14	12/13	19:04	775	226	168151, 2653645
15	12/13	19:12	1,012	193	166151, 2655095
16	12/13	19:56	687	104	170051, 2654595
17	12/13	20:15	621	126	165912, 2648246
18	12/13	20:19	463	157	166612, 2655296
19	12/13	20:53	685	202	166229, 2650380
20	12/13	21:03	1,025	126	164746, 2647796
21	12/13	21:26	481	194	162529, 2651763
22	12/13	21:37	737	173	170840, 2658605
23	12/13	21:43	635	203	171957, 2654889
24	12/13	21:58	662	221	172657, 2655322
25	12/13	22:42	758	136	165242, 2654314
26	12/13	23:01	879	211	164959, 2653298
27	12/13	23:13	523	189	166209, 2651214
28	12/13	23:40	592	190	166898, 2655608
29	12/13	23:46	554	136	167365, 2651975
30	12/14	00:11	418	151	170031, 2655392
31	12/14	00:38	738	196	169148, 2652425
32	12/14	00:43	591	254	168309, 2654567
33	12/14	01:13	818	160	169276, 2654684
34	12/14	01:17	383	180	165209, 2651717
35	12/14	01:44	602	175	169509, 2653817
36	12/14	02:17	469	276	169129, 2655629
37	12/14	02:20	15,635	58	158412, 2646695
38	12/14	02:17	469	276	169129, 2655629
39	12/14	03:25	474	141	170840, 2656994
40	12/14	04:05	532	198	166024, 2654511
41	12/14	04:16	492	152	168727, 2656420
42	12/14	04:28	422	171	166860, 2652653
43	12/14	05:18	376	193	170917, 2656073
44	12/14	05:20	584	180	167333, 2654673
45	12/14	06:28	354	225	172383, 2654473
46	12/14	07:29	962	200	170532, 2651270
47	12/14	07:37	768	155	164132, 2650037
48	12/14	07:38	283	152	163965, 2649537
49	12/14	07:47	736	111	167987, 2653032
50	12/14	08:14	352	95	166670, 2647132
51	12/14	09:02	350	252	165946, 2654486
52	12/14	09:04	933	196	169879, 2653920
53	12/14	09:28	792	203	165179, 2652886
54	12/14	10:21	535	238	166975, 2652826
55	12/23	22:00	333	0	161084, 2654796
56	12/23	22:20	425	318	160884, 2655796
57	12/24	00:12	313	115	160400, 2655496
58	12/24	00:36	710	179	168859, 2655177
59	12/24	01:01	471	172	169076, 2654761
60	12/24	02:13	653	235	165822, 2651502
61	12/24	04:55	685	184	168376, 2655680
62	12/24	06:21	723	32	167547, 2654738
63	12/24	08:00	715	165	166578, 2654602

序號	日期	時間	追蹤距離（m）	飛行方向（°）	起始座標*（X, Y）
64	12/24	12:50	389	190	164916, 2653122
65	12/24	13:36	675	171	167272, 2653179
66	12/24	15:13	455	188	168888, 2655179
67	12/24	16:31	597	157	167500, 2652466
68	12/24	16:51	651	183	169266, 2651500
69	12/24	18:11	219	189	168137, 2657290
70	12/24	19:00	400	178	171037, 2655373
71	12/28	10:24	470	176	166856, 2655729
72	12/28	10:25	1,014	173	167606, 2656229
73	12/28	12:25	581	219	168131, 2657210
74	12/28	12:38	233	180	169755, 2651704
75	12/28	13:29	582	156	167199, 2651520
76	12/28	14:58	211	252	167316, 2655138
77	12/28	14:58	297	204	165733, 2654922
78	12/28	15:23	248	222	166349, 2655522
79	12/28	18:50	322	183	170634, 2654902
80	12/28	18:52	518	201	168418, 2655452
81	12/28	19:50	608	159	167634, 2648585
82	12/28	20:22	448	214	169518, 2649835
83	12/28	21:02	560	196	170168, 2651168
84	12/28	22:06	675	160	170579, 2653471
85	12/29	07:04	720	65	168635, 2649470
86	12/29	09:24	800	229	175528, 2652968
87	12/29	09:05	585	206	169942, 2651001
88	1/2	23:02	696	188	163916, 2651382
89	1/2	23:15	618	169	170366, 2651482
90	1/3	00:42	217	328	169479, 2654606
91	1/3	01:35	353	199	166529, 2654389
92	1/3	02:27	234	4	165301, 2654834
93	1/3	03:37	442	191	164984, 2654134
94	1/3	04:09	546	211	166751, 2656117
95	1/3	04:37	615	173	167149, 2650197
96	1/3	07:06	291	156	164660, 2648826
97	1/3	08:17	337	160	171144, 2653252
98	1/3	13:12	666	238	166698, 2654478
99	1/3	13:23	337	189	165582, 2653295
100	1/3	14:47	453	186	167116, 2653289
101	1/3	16:26	563	164	164105, 2653639
102	1/4	09:47	830	170	162292, 2653360
103	1/4	13:31	749	204	164903, 2654751
104	1/4	14:17	568	183	170464, 2654809
105	1/4	14:48	559	185	165981, 2652893
106	1/4	16:45	575	185	164952, 2649679
107	1/5	01:47	723	198	166269, 2650379
108	1/5	05:16	618	161	172380, 2650689

*座標格式為 TWD97(TM2)

表 5 春季鳥類飛行路線記錄表

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1	3/3	21:36	803	47	165539, 2651209	24	1.7	微波
2	3/3	21:38	872	43	165656, 2651159	324	0.9	微波
3	3/3	21:40	798	26	166623, 2650009	335	0.7	微波
4	3/3	21:41	2,127	228	167006, 2651526	340	0.7	微波
5	3/3	21:50	496	222	166673, 2650576	333	1.2	微波
6	3/3	21:52	1,547	73	165489, 2650959	336	1.0	微波
7	3/3	21:57	555	134	166073, 2650692	337	1.1	微波
8	3/3	21:59	1,405	80	165506, 2651526	357	0.9	微波
9	3/3	22:03	674	230	166656, 2650809	95	1.2	微波
10	3/3	22:06	738	239	166723, 2650776	61	1.4	微波
11	3/3	22:09	440	61	166423, 2650109	100	1.3	微波
12	3/3	22:10	373	207	166739, 2651076	109	1.2	微波
13	3/3	22:14	1,283	6	166539, 2650476	128	1.0	微波
14	3/3	22:14	958	54	165306, 2651176	128	1.0	微波
15	3/3	22:17	195	250	166523, 2650692	125	1.1	微波
16	3/3	22:17	259	255	166673, 2650559	125	1.1	微波
17	3/3	22:17	862	197	166873, 2651292	125	1.1	微波
18	3/3	22:20	410	232	166673, 2650942	131	0.6	微波
19	3/3	22:20	409	258	166623, 2650559	131	0.6	微波
20	3/3	22:21	425	259	166706, 2650426	135	0.7	微波
21	3/3	22:26	307	13	168073, 2650509	105	0.6	微波
22	3/3	22:26	1,014	27	164989, 2650542	105	0.6	微波
23	3/3	22:28	384	146	165873, 2650992	86	0.4	微波
24	3/3	22:29	276	205	166773, 2650826	64	0.5	微波
25	3/3	22:43	1,138	47	166306, 2650292	190	0.5	微波
26	3/3	22:44	306	22	166573, 2650726	192	0.4	微波
27	3/3	22:49	376	257	166773, 2650576	218	1.3	微波
28	3/3	22:53	1,184	43	169858, 2655325	218	1.3	微波
29	3/3	22:56	535	176	169958, 2656408	196	1.3	微波
30	3/3	22:59	451	184	170192, 2656475	176	1.0	微波
31	3/3	23:06	1,314	40	168775, 2656058	186	1.7	微波
32	3/3	23:07	333	37	169892, 2655858	173	1.7	微波
33	3/3	23:08	248	70	169825, 2655525	175	1.7	微波
34	3/3	23:13	957	42	168625, 2656592	224	0.9	微波
35	3/3	23:13	1,802	347	171542, 2655308	224	0.9	微波
36	3/3	23:20	1,107	56	169458, 2655492	170	0.8	微波
37	3/3	23:22	271	317	169442, 2655908	177	0.3	微波
38	3/3	23:23	332	18	170092, 2655925	182	0.3	微波
39	3/3	23:29	882	51	169008, 2656258	167	1.7	微波
40	3/3	23:32	401	17	170008, 2656075	157	1.6	微波
41	3/3	23:34	295	43	169858, 2655925	153	1.5	微波
42	3/3	23:35	448	228	170292, 2655992	156	1.4	微波
43	3/3	23:35	387	187	169258, 2656308	157	1.5	微波
44	3/3	23:36	251	94	169158, 2656625	158	1.2	微波
45	3/3	23:37	1,743	51	167792, 2656925	160	1.1	微波
46	3/3	23:41	248	228	170092, 2655825	176	0.3	微波
47	3/3	23:41	275	194	169292, 2656375	176	0.3	微波
48	3/3	23:42	726	13	170876, 2657794	170	0.2	微波
49	3/3	23:50	1,267	193	171076, 2658528	305	0.2	微波
50	3/3	23:54	435	332	171009, 2658194	291	0.2	微波
51	3/3	23:56	527	72	170309, 2658394	287	0.3	微波
52	3/3	23:54	601	224	171143, 2658028	290	0.2	微波
53	3/3	23:59	333	233	171059, 2658061	306	0.2	微波
54	3/4	00:05	450	202	171226, 2658178	139	1.3	微波
55	3/4	00:05	317	270	170726, 2658611	139	1.3	微波
56	3/4	00:07	592	249	171393, 2657778	149	1.7	微波
57	3/4	00:09	1,378	254	171326, 2658028	142	1.6	微波
58	3/4	00:14	396	248	171143, 2657794	141	1.8	微波
59	3/4	00:15	1,204	355	169693, 2657128	144	1.8	微波
60	3/4	00:21	251	184	171226, 2658094	143	1.3	微波
61	3/4	00:28	227	163	171126, 2658011	130	1.6	微波
62	3/4	00:28	254	32	170993, 2657694	130	1.6	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
63	3/4	00:29	164	294	170676, 2658278	131	1.6	微波
64	3/4	00:29	306	331	170676, 2658461	131	1.6	微波
65	3/4	00:32	944	45	169909, 2658378	121	1.6	微波
66	3/4	00:32	521	328	171059, 2658461	113	1.6	微波
67	3/4	00:34	490	186	171109, 2658261	118	1.8	微波
68	3/4	00:40	291	156	170209, 2658194	122	2.0	微波
69	3/4	00:41	688	350	171193, 2657928	120	2.0	微波
70	3/4	00:43	516	115	170726, 2658378	117	2.0	微波
71	3/4	00:46	2,148	337	172259, 2657511	119	2.0	微波
72	3/4	00:49	1,713	47	170709, 2657061	128	1.3	微波
73	3/4	00:50	528	210	171143, 2658178	130	1.9	微波
74	3/4	00:55	1,288	29	170259, 2657528	138	1.3	微波
75	3/4	00:59	406	251	171209, 2657794	134	1.4	微波
76	3/4	00:59	286	218	170376, 2658228	135	1.4	微波
77	3/4	01:02	1,395	56	170159, 2658261	133	2.0	微波
78	3/4	01:06	271	227	171443, 2657844	136	1.9	微波
79	3/4	01:08	389	170	169209, 2657503	138	2.0	微波
80	3/4	01:09	285	187	169093, 2657603	139	1.9	微波
81	3/4	01:10	638	33	169643, 2656886	144	2.0	微波
82	3/4	01:14	250	53	170093, 2657153	146	2.0	微波
83	3/4	01:13	344	51	169309, 2657736	143	2.2	微波
84	3/4	01:14	577	187	169259, 2657669	142	1.7	微波
85	3/4	01:18	1,723	36	169493, 2656686	128	1.6	微波
86	3/4	01:19	1,611	27	168759, 2656969	127	1.4	微波
87	3/4	01:20	865	28	170226, 2656803	125	1.2	微波
88	3/4	01:20	542	44	169443, 2657119	122	1.3	微波
89	3/4	01:19	295	137	169176, 2657303	127	1.4	微波
90	3/4	01:22	342	317	170093, 2657703	118	1.1	微波
91	3/4	01:22	412	328	169993, 2657669	119	1.0	微波
92	3/4	01:22	338	290	169726, 2657219	108	0.8	微波
93	3/4	01:23	496	200	169409, 2657686	105	0.8	微波
94	3/4	01:24	720	171	169859, 2657953	114	1.2	微波
95	3/4	01:24	712	65	169443, 2656869	122	1.1	微波
96	3/4	01:27	206	14	170176, 2657019	125	1.2	微波
97	3/4	01:29	852	192	170059, 2658019	130	1.2	微波
98	3/4	01:30	580	7	170259, 2657153	124	1.2	微波
99	3/4	01:31	75	207	169343, 2657686	125	1.2	微波
100	3/4	01:32	277	237	169293, 2657769	124	0.9	微波
101	3/4	01:32	267	184	169809, 2657569	128	1.1	微波
102	3/4	01:33	2,024	32	168926, 2656586	121	1.0	微波
103	3/4	01:33	560	153	169659, 2657953	137	1.0	微波
104	3/4	01:34	2,956	257	171293, 2657686	124	1.0	微波
105	3/4	01:35	478	29	169776, 2656753	114	1.0	微波
106	3/4	01:38	306	338	169176, 2657019	109	0.8	微波
107	3/4	01:38	573	178	170026, 2657753	103	1.0	微波
108	3/4	01:40	298	207	169059, 2657819	104	0.9	微波
109	3/4	01:44	809	83	169459, 2656886	91	0.5	微波
110	3/4	01:44	2,137	201	170059, 2658119	84	0.7	微波
111	3/4	01:45	85	259	169476, 2655903	60	0.5	微波
112	3/4	01:45	292	149	168993, 2657219	60	0.5	微波
113	3/4	01:45	292	149	169109, 2657303	56	0.5	微波
114	3/4	01:45	333	233	170826, 2656686	49	0.6	微波
115	3/4	01:45	361	146	170009, 2657986	56	0.5	微波
116	3/4	01:45	455	332	170293, 2657719	72	0.5	微波
117	3/4	01:47	1,208	41	169559, 2656669	325	0.3	微波
118	3/4	01:47	260	315	169309, 2657136	323	0.3	微波
119	3/4	01:47	470	154	169659, 2657736	340	0.4	微波
120	3/4	01:47	285	201	170426, 2657353	341	0.4	微波
121	3/4	01:49	422	189	170026, 2657703	336	0.5	微波
122	3/4	01:51	264	198	169243, 2657703	332	0.4	微波
123	3/4	01:54	227	234	169359, 2657953	354	0.6	微波
124	3/4	01:55	479	205	169326, 2657919	353	0.5	微波
125	3/4	01:55	254	203	169809, 2657553	353	0.6	微波
126	3/4	01:56	625	171	169993, 2658003	351	0.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
127	3/4	01:57	554	196	169276, 2657753	340	0.6	微波
128	3/4	01:59	314	58	169526, 2656903	322	0.8	微波
129	3/4	02:00	307	167	170076, 2657869	326	0.5	微波
130	3/4	02:02	574	223	170009, 2657453	320	0.5	微波
131	3/4	02:02	543	210	170259, 2657436	321	0.6	微波
132	3/4	02:04	154	229	169976, 2657319	306	1.4	微波
133	3/4	02:04	203	9	170459, 2657469	305	1.4	微波
134	3/4	02:05	854	69	169793, 2656403	10	2.5	微波
135	3/4	02:05	227	163	169793, 2657653	13	2.2	微波
136	3/4	02:06	300	183	170059, 2657586	14	3.2	微波
137	3/4	02:06	327	165	169926, 2657686	14	2.2	微波
138	3/4	02:07	222	167	169226, 2657386	3	3.0	微波
139	3/4	02:10	219	189	169293, 2657686	9	3.2	微波
140	3/4	02:10	337	189	169293, 2657686	20	3.0	微波
141	3/4	02:10	336	264	169793, 2657953	22	2.2	微波
142	3/4	02:13	1,084	91	168993, 2656769	23	2.2	微波
143	3/4	02:15	1,341	58	169043, 2656903	1	3.0	微波
144	3/4	02:14	232	210	170009, 2657436	29	3.0	微波
145	3/4	02:16	327	15	169176, 2657303	30	1.1	微波
146	3/4	02:16	3,072	215	170126, 2657186	25	1.2	微波
147	3/4	02:17	1,120	65	168620, 2655986	21	1.1	微波
148	3/4	02:18	248	20	169070, 2655553	33	2.1	微波
149	3/4	02:19	276	115	169287, 2655053	35	2.0	微波
150	3/4	02:20	454	105	169354, 2655119	20	1.3	微波
151	3/4	02:21	320	129	169404, 2655319	23	1.5	微波
152	3/4	02:22	497	160	170854, 2655586	34	1.6	微波
153	3/4	02:22	222	167	169237, 2655686	22	1.1	微波
154	3/4	02:23	486	164	169287, 2655653	15	2.0	微波
155	3/4	02:24	250	0	170187, 2655469	20	1.2	微波
156	3/4	02:26	302	199	169437, 2655853	16	1.5	微波
157	3/4	02:26	271	223	169954, 2655186	308	1.9	微波
158	3/4	02:27	285	111	169704, 2655969	305	2.1	微波
159	3/4	02:27	291	167	169270, 2655586	306	2.1	微波
160	3/4	02:28	509	139	169154, 2655353	303	1.8	微波
161	3/4	02:28	1,601	56	168737, 2655686	306	1.7	微波
162	3/4	02:30	401	163	169320, 2655653	302	1.9	微波
163	3/4	02:31	180	202	169937, 2655319	306	1.9	微波
164	3/4	02:32	1,140	28	169387, 2655136	307	2.1	微波
165	3/4	02:33	243	196	170220, 2655536	308	1.9	微波
166	3/4	02:34	240	214	169970, 2655119	305	2.1	微波
167	3/4	02:34	328	204	170220, 2655103	307	1.7	微波
168	3/4	02:35	366	150	169137, 2655453	306	1.9	微波
169	3/4	02:35	517	111	169170, 2654753	307	1.9	微波
170	3/4	02:35	149	297	169954, 2655869	309	1.9	微波
171	3/4	02:36	373	170	169954, 2655553	309	1.8	微波
172	3/4	02:36	569	140	169054, 2655503	311	1.9	微波
173	3/4	02:38	406	161	169304, 2655653	304	1.8	微波
174	3/4	02:38	213	231	169837, 2655386	307	1.8	微波
175	3/4	02:38	354	188	170187, 2655186	302	1.9	微波
176	3/4	02:40	285	173	170020, 2655603	305	2.0	微波
177	3/4	02:41	234	176	170170, 2655553	303	1.6	微波
178	3/4	02:42	497	225	170037, 2655336	314	1.7	微波
179	3/4	02:41	310	144	169104, 2655686	308	2.0	微波
180	3/4	02:42	271	169	169204, 2655569	315	1.9	微波
181	3/4	02:42	683	270	169887, 2655053	310	1.7	微波
182	3/4	02:45	1,119	52	169687, 2654536	314	1.6	微波
183	3/4	02:44	532	205	170104, 2655386	314	1.6	微波
184	3/4	02:45	324	145	169337, 2655419	316	1.6	微波
185	3/4	02:45	105	198	169137, 2655669	313	1.6	微波
186	3/4	02:47	590	167	169254, 2655703	307	1.3	微波
187	3/4	02:48	1,190	80	169187, 2655053	312	1.0	微波
188	3/4	02:47	559	201	170087, 2655419	306	1.2	微波
189	3/4	02:51	288	298	169920, 2655853	297	1.0	微波
190	3/4	02:52	264	215	169287, 2655986	287	1.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
191	3/4	02:53	259	225	169487, 2655986	269	0.8	微波
192	3/4	02:54	314	122	169237, 2655286	282	0.6	微波
193	3/4	02:54	318	223	170020, 2655403	267	0.7	微波
194	3/4	02:57	1,538	51	169297, 2653609	284	1.5	微波
195	3/4	02:57	914	217	170164, 2654292	284	1.5	微波
196	3/4	02:59	537	210	170130, 2654159	295	1.5	微波
197	3/4	03:03	583	216	169964, 2654026	305	1.6	微波
198	3/4	03:04	493	144	169847, 2654209	312	1.9	微波
199	3/4	03:08	418	209	170230, 2653992	321	1.6	微波
200	3/4	03:10	448	153	169097, 2654092	321	1.3	微波
201	3/4	03:12	275	194	170364, 2654092	319	1.1	微波
202	3/4	03:12	357	233	169930, 2653692	322	1.0	微波
203	3/4	03:16	272	49	168471, 2655951	324	1.1	微波
204	3/4	03:16	721	19	168471, 2656184	320	1.0	微波
205	3/4	03:17	580	122	168687, 2657167	321	1.2	微波
206	3/4	03:19	436	176	169204, 2656667	321	0.9	微波
207	3/4	03:23	183	180	168471, 2656984	319	0.8	微波
208	3/4	03:23	50	270	168604, 2656284	319	0.8	微波
209	3/4	03:23	1,300	61	167921, 2656717	318	0.8	微波
210	3/4	03:25	2,503	72	167521, 2656417	326	0.6	微波
211	3/4	03:27	1,707	23	169321, 2655117	318	0.8	微波
212	3/4	03:31	154	139	168571, 2656267	20	0.7	微波
213	3/4	03:32	708	345	168321, 2655617	348	0.7	微波
214	3/4	03:33	295	254	168921, 2656017	348	0.7	微波
215	3/4	03:36	759	194	169321, 2656667	282	0.8	微波
216	3/4	03:41	1,572	12	168804, 2655751	247	0.9	微波
217	3/4	03:43	494	262	169137, 2656117	240	0.8	微波
218	3/4	03:43	576	202	169554, 2656534	242	0.9	微波
219	3/4	03:46	756	145	168287, 2656734	244	0.4	微波
220	3/4	03:46	566	43	169254, 2655617	233	0.3	微波
221	3/4	03:52	777	28	168804, 2656151	278	0.3	微波
222	3/4	04:04	300	230	169221, 2656484	294	1.0	微波
223	3/4	04:07	1,020	5	168004, 2656201	270	1.6	微波
224	3/4	04:07	765	16	169587, 2655934	281	1.3	微波
225	3/4	04:16	501	195	169204, 2656651	285	1.0	微波
226	3/4	04:16	385	275	168937, 2656101	285	1.0	微波
227	3/4	04:20	1,343	14	167737, 2655917	266	0.7	微波
228	3/4	04:33	644	143	168237, 2656684	252	1.5	微波
229	3/4	04:38	1,837	52	169021, 2656317	252	1.3	微波
230	3/4	04:40	434	203	168504, 2656834	290	0.6	微波
231	3/4	04:44	674	50	167721, 2655884	250	0.9	微波
232	3/4	04:47	509	144	167483, 2656700	240	1.6	微波
233	3/4	04:49	227	234	168399, 2656617	260	1.0	微波
234	3/4	04:49	1,300	207	168266, 2656467	260	1.0	微波
235	3/4	04:59	488	245	168333, 2656417	270	1.2	微波
236	3/4	05:00	658	118	167333, 2656650	273	1.2	微波
237	3/4	05:03	352	185	168266, 2656800	273	1.3	微波
238	3/4	05:06	719	44	168199, 2656117	273	1.4	微波
239	3/4	05:06	366	317	168883, 2657267	275	1.3	微波
240	3/4	05:12	333	127	167299, 2656550	265	1.5	微波
241	3/4	05:12	1,666	3	168666, 2655833	265	1.5	微波
242	3/4	05:18	1,350	70	167599, 2655833	275	1.9	微波
243	3/4	05:23	803	196	168316, 2656900	267	1.6	微波
244	3/4	05:28	496	228	168266, 2656567	275	1.9	微波
245	3/4	05:29	497	166	167399, 2656950	275	2.0	微波
246	3/4	05:29	3,257	356	168133, 2655033	275	2.0	微波
247	3/4	05:32	1,004	75	167183, 2657583	259	1.8	微波
248	3/4	05:38	1,973	53	167499, 2655733	270	2.4	微波
249	3/4	05:43	2,188	26	167599, 2655767	260	2.1	微波
250	3/4	05:49	1,235	35	167595, 2655952	275	1.7	微波
251	3/4	05:50	884	36	168278, 2655835	277	1.5	微波
252	3/4	05:51	1,444	45	167828, 2656002	287	1.4	微波
253	3/4	05:56	521	135	168778, 2656585	271	1.4	微波
254	3/4	06:00	708	135	167845, 2656318	268	1.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
255	3/4	06:01	1,469	0	167611, 2655285	280	1.7	微波
256	3/4	06:01	2,919	310	170111, 2655352	280	1.7	微波
257	3/4	06:01	1,533	299	170178, 2655818	280	1.7	微波
258	3/4	06:01	2,058	329	170445, 2655985	280	1.7	微波
259	3/4	06:06	3,032	319	169761, 2655768	287	1.7	微波
260	3/4	06:09	974	344	167845, 2655535	279	1.4	微波
261	3/4	06:11	1,238	3	167195, 2655885	264	1.1	微波
262	3/4	06:10	2,221	301	169611, 2656385	272	1.3	微波
263	3/4	06:13	2,477	359	168478, 2654918	243	1.0	微波
264	3/4	06:13	2,759	8	168228, 2655085	243	1.0	微波
265	3/4	06:13	1,996	5	167878, 2655352	243	1.0	微波
266	3/4	06:14	203	9	167445, 2655652	255	1.1	微波
267	3/4	06:14	3,135	345	169411, 2654818	253	1.0	微波
268	3/4	06:14	2,828	346	169595, 2654868	253	1.0	微波
269	3/4	06:15	2,891	355	168445, 2654552	259	1.2	微波
270	3/4	06:17	3,490	25	167111, 2655618	286	1.1	微波
271	3/4	06:19	1,406	42	167145, 2655102	292	1.2	微波
272	3/4	06:20	1,462	34	166895, 2655902	291	1.3	微波
273	3/4	06:20	2,031	19	167245, 2655235	291	1.3	微波
274	3/4	06:23	3,090	354	168661, 2654718	300	1.5	微波
275	3/4	06:24	1,502	358	169445, 2654585	295	1.5	微波
276	3/4	06:24	3,624	352	169078, 2654952	295	1.5	微波
277	3/4	06:24	1,988	7	168445, 2655102	295	1.5	微波
278	3/4	06:24	2,587	9	168261, 2654618	296	1.5	微波
279	3/4	06:25	1,711	28	167478, 2655552	283	1.7	微波
280	3/4	06:28	2,961	0	168211, 2655618	316	1.3	微波
281	3/4	06:28	2,619	17	168661, 2655485	316	1.3	微波
282	3/4	06:28	1,832	2	168895, 2655568	316	1.3	微波
283	3/4	06:29	1,709	358	169511, 2655618	321	1.6	微波
284	3/4	06:29	984	338	169995, 2656318	321	1.6	微波
285	3/4	06:30	2,410	337	169295, 2655685	309	1.4	微波
286	3/4	06:31	2,176	355	168645, 2655418	319	1.2	微波
287	3/4	06:32	1,080	3	167861, 2655785	336	1.2	微波
288	3/4	06:34	2,442	41	167778, 2655335	328	1.0	微波
289	3/4	06:34	2,293	51	167995, 2655452	328	1.0	微波
290	3/4	06:36	2,069	20	167345, 2655802	319	1.0	微波
291	3/4	06:38	1,514	21	167995, 2655835	337	0.8	微波
292	3/4	06:39	1,331	5	168545, 2655518	336	0.7	微波
293	3/4	06:39	2,065	51	167161, 2655935	336	0.7	微波
294	3/4	06:46	1,817	339	167628, 2655035	85	1.3	微波
295	3/4	06:46	2,434	355	168745, 2655218	85	1.3	微波
296	3/4	06:46	2,456	354	168961, 2655268	85	1.3	微波
297	3/4	06:46	2,138	351	169595, 2655468	85	1.3	微波
298	3/4	06:46	3,704	349	168378, 2655218	95	1.1	微波
299	3/4	06:52	1,930	34	165471, 2654114	91	2.4	微波
300	3/4	06:58	3,500	17	166221, 2651797	78	2.2	微波
301	3/4	06:59	6,351	293	168138, 2653981	74	2.2	微波
302	3/4	07:06	1,163	51	165405, 2654597	99	2.2	微波
303	3/4	07:08	298	63	166255, 2655514	99	2.3	微波
304	3/4	07:17	1,973	58	166188, 2653797	93	2.3	微波
305	3/4	07:21	1,267	4	166721, 2653547	90	1.8	微波
306	3/4	07:21	654	348	166921, 2653647	90	1.8	微波
307	3/4	07:22	1,143	10	166271, 2653731	89	1.4	微波
308	3/4	07:24	2,497	112	166171, 2654664	84	1.3	微波
309	3/4	07:29	3,776	346	166805, 2652197	27	1.0	微波
310	3/4	07:29	2,157	81	166171, 2654181	355	0.8	微波
311	3/4	07:30	618	93	166788, 2654581	31	0.5	微波
312	3/4	07:44	2,777	184	166421, 2655597	5	0.9	微波
313	3/4	07:44	568	177	167755, 2654581	5	0.9	微波
314	3/4	07:47	316	342	168671, 2653581	28	1.6	微波
315	3/4	07:50	1,046	343	167638, 2653597	38	1.5	微波
316	3/4	07:57	717	18	167038, 2654214	355	1.0	微波
317	3/4	08:08	3,053	344	169357, 2654453	13	1.7	微波
318	3/4	08:09	2,706	348	169757, 2654586	13	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
319	3/4	08:13	501	69	168507, 2654720	28	1.0	微波
320	3/4	08:19	857	356	169041, 2655286	65	0.5	微波
321	3/4	08:19	676	344	168641, 2655386	58	0.7	微波
322	3/4	08:22	1,427	30	167174, 2654458	5	0.6	微波
323	3/4	08:23	545	23	167540, 2654608	2	0.7	微波
324	3/4	08:23	843	357	168590, 2654525	359	0.6	微波
325	3/4	08:35	186	280	168357, 2655225	79	1.4	微波
326	3/4	08:43	757	32	167757, 2654808	77	0.8	微波
327	3/4	08:52	2,224	68	167407, 2654592	29	1.6	微波
328	3/4	08:52	1,238	121	167474, 2654508	20	1.6	微波
329	3/4	08:54	863	15	167540, 2654592	6	0.9	微波
330	3/4	09:09	239	65	167457, 2655458	78	1.2	微波
331	3/4	09:17	865	252	168474, 2655392	359	1.5	微波
332	3/4	09:23	669	330	169307, 2654508	320	1.4	微波
333	3/4	09:32	895	5	167657, 2654375	309	2.1	微波
334	3/4	09:32	972	0	167490, 2654392	309	2.1	微波
335	3/4	09:36	455	332	169251, 2653775	32	2.1	微波
336	3/4	09:37	1,037	9	169184, 2653358	316	1.9	微波
337	3/4	09:43	1,124	12	169067, 2653342	319	1.7	微波
338	3/4	09:43	1,294	341	169017, 2653392	319	1.7	微波
339	3/4	09:48	1,087	176	169851, 2654175	315	1.2	微波
340	3/4	09:48	683	11	167984, 2653558	315	1.2	微波
341	3/4	09:50	853	4	168401, 2653308	324	1.7	微波
342	3/4	09:50	1,287	10	168534, 2653225	324	1.7	微波
343	3/4	09:50	1,194	2	168867, 2653208	324	1.7	微波
344	3/4	09:57	1,220	18	168167, 2653308	328	1.7	微波
345	3/4	09:57	840	15	168251, 2653308	328	1.7	微波
346	3/4	09:57	717	12	168417, 2653242	328	1.7	微波
347	3/4	10:02	635	185	167776, 2653429	311	1.5	微波
348	3/4	10:02	1,882	171	168992, 2654096	311	1.5	微波
349	3/4	10:05	906	347	168092, 2652396	321	1.3	微波
350	3/4	10:05	694	340	168359, 2652812	321	1.3	微波
351	3/4	10:09	236	225	168426, 2653596	343	1.1	微波
352	3/4	10:14	698	259	168892, 2652862	329	1.3	微波
353	3/4	10:14	2,101	280	169042, 2653279	329	1.3	微波
354	3/4	10:18	465	345	168176, 2652562	316	1.9	微波
355	3/4	10:22	1,177	333	168759, 2652712	299	1.7	微波
356	3/4	10:22	1,159	357	168192, 2652596	299	1.7	微波
357	3/4	10:22	1,592	17	167759, 2652512	299	1.7	微波
358	3/4	10:22	691	26	167726, 2653212	299	1.7	微波
359	3/4	10:25	519	345	168292, 2652812	301	1.5	微波
360	3/4	10:25	935	337	168342, 2652462	297	1.5	微波
361	3/4	10:44	1,689	313	169774, 2654586	316	1.4	微波
362	3/4	10:51	2,715	78	168490, 2654653	305	1.0	微波
363	3/4	10:52	1,462	335	169890, 2654069	295	1.1	微波
364	3/4	10:55	440	299	169790, 2654069	320	0.8	微波
365	3/4	10:57	1,241	117	169407, 2654536	322	0.8	微波
366	3/4	10:58	1,192	323	171057, 2654003	321	0.9	微波
367	3/4	10:58	598	347	169824, 2654286	321	0.9	微波
368	3/4	10:58	606	352	169657, 2654386	321	0.9	微波
369	3/4	10:58	668	357	169374, 2654236	321	0.9	微波
370	3/4	11:00	1,558	61	170074, 2653936	302	0.9	微波
371	3/4	11:00	1,047	24	170040, 2655169	305	1.0	微波
372	3/4	11:05	875	18	169324, 2654636	313	1.1	微波
373	3/4	11:05	3,324	111	169657, 2654469	313	1.1	微波
374	3/4	11:05	900	1	169957, 2654303	313	1.1	微波
375	3/4	11:18	1,248	13	170040, 2653669	319	2.3	微波
376	3/4	11:20	1,073	43	170040, 2655036	320	2.5	微波
377	3/4	11:23	1,065	50	168890, 2655269	312	2.6	微波
378	3/4	11:23	3,382	87	169107, 2654653	312	2.6	微波
379	3/4	11:42	2,304	70	169690, 2653919	336	3.5	小波
380	3/4	11:49	552	355	170824, 2654503	314	2.7	微波
381	3/4	11:51	771	338	169674, 2654303	317	2.4	微波
382	3/4	11:52	977	352	170440, 2654336	316	2.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
383	3/4	12:01	1,074	355	167595, 2655114	327	2.4	微波
384	3/4	12:03	1,676	107	167228, 2656714	317	2.9	微波
385	3/4	12:09	517	90	167861, 2654831	337	2.1	微波
386	3/4	12:10	2,442	127	167211, 2656814	326	2.7	微波
387	3/4	12:14	2,191	62	167211, 2654514	324	2.4	微波
388	3/4	12:26	455	298	168511, 2656164	333	2.3	微波
389	3/4	12:33	2,626	200	168778, 2656848	319	2.4	微波
390	3/4	12:44	1,167	127	167611, 2655698	321	2.3	微波
391	3/4	12:48	638	340	167845, 2655314	318	2.2	微波
392	3/4	12:48	675	344	167745, 2655064	318	2.2	微波
393	3/4	12:48	606	352	167411, 2655198	318	2.2	微波
394	3/4	12:48	3,055	180	168961, 2656448	318	2.2	微波
395	3/4	13:02	948	325	167911, 2655348	331	2.6	微波
396	3/4	13:43	2,862	17	167745, 2654164	329	3.3	微波
397	3/4	13:54	786	95	167678, 2655248	315	2.4	微波
398	3/4	13:54	1,181	228	169028, 2655181	315	2.4	微波
399	3/4	13:57	1,528	77	167361, 2654781	314	2.1	微波
400	3/4	13:59	1,534	126	168295, 2655714	313	2.7	微波
401	3/4	14:26	711	60	168378, 2655981	334	2.3	微波
402	3/4	14:33	259	15	168668, 2654544	330	2.8	微波
403	3/4	14:50	513	262	169151, 2653977	336	2.3	微波
404	3/4	15:01	613	338	169585, 2653761	337	3.6	小波
405	3/4	15:03	589	98	169501, 2654711	333	3.9	小波
406	3/4	15:17	2,056	42	166635, 2654644	327	3.3	微波
407	3/4	15:23	444	326	169735, 2654561	336	3.4	小波
408	3/4	15:30	757	350	169401, 2653444	343	2.6	微波
409	3/4	15:38	1,055	258	169263, 2651799	359	3.2	微波
410	3/4	15:44	1,385	190	168579, 2653583	0	3.0	微波
411	3/4	15:46	764	190	168996, 2653199	4	2.8	微波
412	3/4	15:54	2,395	66	169013, 2653366	357	2.8	微波
413	3/4	15:59	465	193	166913, 2653783	358	2.4	微波
414	3/4	17:05	3,199	195	169300, 2655628	71	2.8	微波
415	3/4	17:07	1,252	95	167083, 2655361	65	2.4	微波
416	3/4	17:41	4,261	21	167233, 2653461	74	3.2	微波
417	3/4	18:16	768	41	166316, 2656578	97	5.2	小波
418	3/4	18:23	680	36	166900, 2655611	102	4.9	小波
419	3/4	19:14	894	14	163326, 2654692	148	2.6	微波
420	3/4	19:20	2,166	38	165143, 2652458	149	2.6	微波
421	3/4	19:20	3,621	3	164676, 2651642	151	2.4	微波
422	3/4	19:25	1,319	11	165326, 2652858	153	3.1	微波
423	3/4	19:26	1,729	43	165043, 2653108	158	3.2	微波
424	3/4	19:32	721	150	165460, 2653742	154	2.8	微波
425	3/4	19:36	3,867	29	165426, 2650992	161	2.8	微波
426	3/4	19:52	4,178	17	164493, 2651992	184	2.1	微波
427	3/4	19:53	306	135	165526, 2653442	185	2.0	微波
428	3/4	19:56	291	193	166410, 2653608	184	2.0	微波
429	3/4	20:02	1,266	351	163993, 2653158	173	2.8	微波
430	3/4	20:02	340	191	165510, 2653708	173	2.8	微波
431	3/4	20:04	414	201	166410, 2653475	168	3.0	微波
432	3/4	20:05	521	310	165926, 2652942	169	2.8	微波
433	3/4	20:06	1,207	132	164743, 2652975	171	2.5	微波
434	3/4	20:08	1,620	24	166193, 2652208	168	2.3	微波
435	3/4	20:10	950	0	165343, 2653075	171	2.8	微波
436	3/4	20:10	801	12	165593, 2652458	170	2.8	微波
437	3/4	20:16	490	235	166476, 2653258	170	4.1	小波
438	3/4	20:19	557	141	165460, 2653375	164	3.9	小波
439	3/4	20:20	818	168	165476, 2653658	165	4.3	小波
440	3/4	20:24	449	15	164693, 2654175	168	4.3	小波
441	3/4	20:26	615	235	166376, 2653608	166	4.2	小波
442	3/4	20:33	306	202	165510, 2653725	171	4.3	小波
443	3/4	20:43	639	165	165626, 2653525	181	4.7	小波
444	3/4	20:46	304	189	166393, 2653775	174	4.8	小波
445	3/4	20:47	564	150	165510, 2653575	169	4.8	小波
446	3/4	20:49	819	355	166276, 2653725	170	5.2	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
447	3/4	20:51	387	7	166360, 2652842	167	5.2	小波
448	3/4	20:53	1,929	351	165543, 2652542	167	5.2	小波
449	3/23	07:22	471	45	171500, 2661987	29	6.3	小浪
450	3/23	09:16	497	320	171616, 2658906	23	7.3	小浪
451	3/23	12:34	821	6	165358, 2655989	10	8.5	中浪
452	3/23	14:13	657	300	169434, 2651160	2	10.1	中浪
453	3/23	16:35	733	353	166679, 2656222	9	9.4	中浪
454	3/23	17:23	537	244	169679, 2655672	23	11.7	大浪
455	3/23	19:43	511	109	170438, 2657589	19	10.6	中浪
456	3/23	20:54	591	16	164887, 2655298	12	9.5	中浪
457	3/23	21:14	1,011	5	163409, 2651157	18	9.7	中浪
458	3/24	02:46	578	316	174620, 2655103	91	1.5	微波
459	3/24	03:13	747	24	167309, 2653381	105	2.2	微波
460	3/24	04:12	920	85	167254, 2651046	107	2.3	微波
461	3/24	04:33	607	10	167271, 2652246	89	2.1	微波
462	3/27	07:34	467	2	166146, 2652439	355	10.9	大浪
463	3/27	08:25	640	219	173946, 2651606	355	11.0	大浪
464	3/27	12:41	295	43	164928, 2652868	357	10.7	中浪
465	3/27	16:27	318	354	163278, 2650201	23	11.7	大浪
466	3/27	18:59	366	47	166154, 2654591	24	10.2	中浪
467	3/27	20:21	395	62	167838, 2654786	40	8.4	中浪
468	3/27	21:12	322	339	170955, 2659103	35	9.4	中浪
469	3/27	21:51	401	5	174955, 2654886	31	6.5	小浪
470	3/27	22:36	450	51	168972, 2658203	22	5.5	小浪
471	3/27	23:43	487	38	168405, 2658036	13	7.8	小浪
472	3/27	23:43	157	58	167197, 2654006	17	7.3	小浪
473	3/27	23:57	946	14	164314, 2653156	15	8.6	中浪
474	3/28	02:59	447	27	167084, 2655507	31	8.0	中浪
475	3/28	03:25	654	71	166251, 2654107	17	5.8	小浪
476	3/28	04:03	532	41	166518, 2654874	12	7.2	小浪
477	3/28	04:25	494	12	167768, 2655540	7	8.1	中浪
478	3/28	04:38	380	165	174064, 2655135	353	8.8	中浪
479	3/28	04:53	607	143	171098, 2657769	356	6.5	小浪
480	4/11	18:48	768	27	165616, 2652410	96	1.3	微波
481	4/11	18:48	559	350	167399, 2652093	89	1.4	微波
482	4/11	18:53	912	31	166382, 2651093	88	0.9	微波
483	4/11	18:52	1,935	11	167199, 2649493	99	0.7	微波
484	4/11	18:54	2,349	65	165499, 2651260	95	1.2	微波
485	4/11	18:54	1,896	100	165416, 2652360	122	1.6	微波
486	4/11	19:02	1,670	14	163966, 2652343	137	1.7	微波
487	4/11	19:03	591	344	165299, 2651693	139	2.2	微波
488	4/11	19:03	1,332	46	165516, 2652193	138	2.2	微波
489	4/11	19:03	1,504	126	164832, 2651343	129	2.6	微波
490	4/11	19:06	5,336	358	166149, 2649126	132	1.8	微波
491	4/11	19:09	3,720	16	166199, 2650110	128	1.6	微波
492	4/11	19:07	3,620	8	166382, 2650193	112	2.1	微波
493	4/11	19:11	1,529	330	166832, 2650710	124	1.6	微波
494	4/11	19:09	5,239	19	166582, 2649243	132	1.7	微波
495	4/11	19:09	1,603	343	167216, 2651210	119	1.7	微波
496	4/11	19:07	4,584	1	167749, 2649793	114	2.2	微波
497	4/11	19:06	1,657	53	166316, 2650026	135	1.6	微波
498	4/11	19:13	4,458	9	168082, 2649143	101	2.0	微波
499	4/11	19:14	5,207	14	167032, 2648810	144	1.8	微波
500	4/11	19:21	9,281	318	166766, 2651243	144	1.7	微波
501	4/11	19:11	2,546	6	164482, 2652043	131	1.6	微波
502	4/11	19:10	3,575	4	164782, 2650743	120	1.6	微波
503	4/11	19:07	5,531	3	164499, 2649360	115	1.8	微波
504	4/11	19:11	2,297	351	164382, 2652293	145	1.5	微波
505	4/11	19:12	5,339	3	164666, 2649210	113	1.6	微波
506	4/11	19:18	1,251	2	164799, 2651793	154	1.6	微波
507	4/11	19:17	1,553	356	164182, 2651293	143	1.6	微波
508	4/11	19:15	3,172	357	164232, 2651160	142	1.7	微波
509	4/11	19:05	4,188	357	163432, 2649493	134	2.0	微波
510	4/11	19:08	2,327	349	162932, 2651310	122	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
511	4/11	19:08	1,601	358	163016, 2651710	122	1.7	微波
512	4/11	19:10	2,200	360	161999, 2651843	119	1.6	微波
513	4/11	19:10	1,852	357	162066, 2651676	122	1.6	微波
514	4/11	19:13	2,295	354	164432, 2649210	104	2.1	微波
515	4/11	19:13	6,119	352	164699, 2649376	116	1.9	微波
516	4/11	19:17	1,344	30	165582, 2651860	157	1.7	微波
517	4/11	19:18	1,532	46	166166, 2651426	156	1.4	微波
518	4/11	19:16	2,738	3	169182, 2650976	148	1.7	微波
519	4/11	19:19	1,595	11	169882, 2651043	131	1.9	微波
520	4/11	19:19	1,933	0	169599, 2651126	130	1.9	微波
521	4/11	19:20	1,294	7	170249, 2651826	124	1.7	微波
522	4/11	19:22	775	9	168366, 2652026	135	2.1	微波
523	4/11	19:19	4,579	4	164766, 2650543	122	2.2	微波
524	4/11	19:27	2,626	34	165099, 2651593	120	1.6	微波
525	4/11	19:30	3,574	64	165099, 2652076	128	2.2	微波
526	4/11	19:33	1,947	3	167732, 2651060	104	2.5	微波
527	4/11	19:34	3,961	27	164782, 2650993	122	1.5	微波
528	4/11	19:36	2,535	25	162866, 2652893	114	1.4	微波
529	4/11	19:34	7,151	37	165849, 2650310	124	1.6	微波
530	4/11	19:34	1,547	49	165916, 2651143	123	1.7	微波
531	4/11	19:39	1,483	8	166582, 2652876	121	1.8	微波
532	4/11	19:36	3,659	6	166066, 2650693	117	1.5	微波
533	4/11	19:43	1,540	13	165066, 2651860	131	2.2	微波
534	4/11	19:44	1,120	46	165766, 2652210	119	1.9	微波
535	4/11	19:47	1,538	23	166749, 2651460	131	2.2	微波
536	4/11	19:54	2,046	46	166282, 2650860	139	2.6	微波
537	4/11	19:56	1,468	2	166366, 2650376	149	2.1	微波
538	4/11	19:57	854	352	166099, 2651776	134	2.6	微波
539	4/11	20:00	3,211	7	165449, 2650726	139	3.2	微波
540	4/11	20:01	1,366	28	167132, 2650126	135	3.0	微波
541	4/11	20:02	2,875	19	166382, 2650210	133	3.0	微波
542	4/11	20:08	3,766	8	167066, 2650110	137	2.7	微波
543	4/11	20:13	507	333	167449, 2652626	138	2.5	微波
544	4/11	20:13	1,017	90	165799, 2650876	141	2.5	微波
545	4/11	20:15	1,599	347	167616, 2651326	151	2.5	微波
546	4/11	20:17	801	78	166166, 2653393	140	2.2	微波
547	4/11	20:17	984	129	168032, 2654143	146	2.2	微波
548	4/11	20:20	1,303	0	166182, 2651160	148	2.2	微波
549	4/11	20:20	1,628	44	166532, 2651026	146	3.0	微波
550	4/11	20:20	2,807	353	167432, 2650526	148	3.0	微波
551	4/11	20:22	418	247	167066, 2651693	151	2.7	微波
552	4/11	20:22	1,340	21	167749, 2650626	151	2.7	微波
553	4/11	20:26	2,678	5	164643, 2650989	148	2.7	微波
554	4/11	20:27	2,206	43	164809, 2651605	150	2.8	微波
555	4/11	20:29	3,126	7	167026, 2650072	156	2.8	微波
556	4/11	20:30	1,740	20	166959, 2650455	150	1.9	微波
557	4/11	20:31	1,871	18	167276, 2649905	150	2.7	微波
558	4/11	20:33	762	113	166826, 2651555	161	2.8	微波
559	4/11	20:38	1,492	70	165676, 2653739	156	2.3	微波
560	4/11	20:44	1,216	119	165916, 2652035	162	2.0	微波
561	4/11	20:51	2,065	19	165866, 2651085	158	1.7	微波
562	4/11	20:52	1,493	123	165682, 2651401	157	1.9	微波
563	4/11	20:59	730	63	165999, 2652501	173	2.6	微波
564	4/11	21:01	1,586	32	166649, 2651168	171	2.3	微波
565	4/11	21:03	1,159	50	165732, 2652551	171	2.3	微波
566	4/11	21:05	2,039	54	165616, 2651485	179	2.6	微波
567	4/11	21:09	559	190	166332, 2652318	176	2.7	微波
568	4/11	21:12	1,227	43	166599, 2651301	186	2.4	微波
569	4/11	21:15	2,123	43	165616, 2651435	195	2.3	微波
570	4/11	21:16	2,566	34	165732, 2650768	201	2.3	微波
571	4/11	21:20	1,156	133	167316, 2653001	216	1.7	微波
572	4/11	21:20	2,414	158	166682, 2653385	216	1.7	微波
573	4/11	21:23	1,855	31	165249, 2651785	209	2.1	微波
574	4/11	21:25	4,491	327	167049, 2651035	209	2.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
575	4/11	21:32	2,724	47	165849, 2650701	223	2.4	微波
576	4/11	21:36	750	53	166982, 2650801	222	2.0	微波
577	4/11	21:35	1,897	155	163899, 2652368	228	2.2	微波
578	4/11	21:40	2,788	48	165799, 2650901	222	2.3	微波
579	4/11	21:44	2,447	61	165732, 2651101	230	2.4	微波
580	4/11	21:48	1,584	20	165716, 2651218	232	2.3	微波
581	4/11	21:49	1,133	57	165632, 2652368	232	2.3	微波
582	4/11	21:51	1,837	32	166432, 2650701	228	2.5	微波
583	4/11	21:55	1,800	36	165266, 2651751	231	1.9	微波
584	4/11	22:07	1,314	12	165799, 2651318	239	2.4	微波
585	4/11	22:14	820	207	166532, 2652535	251	1.8	微波
586	4/11	22:15	1,229	139	165832, 2653201	252	1.8	微波
587	4/11	22:17	1,022	2	166932, 2652251	237	2.4	微波
588	4/11	22:22	1,290	29	165666, 2651885	251	1.6	微波
589	4/11	22:22	1,970	47	165782, 2651535	256	1.7	微波
590	4/11	22:24	1,782	17	164866, 2652001	254	1.4	微波
591	4/11	22:28	1,336	57	166103, 2653435	244	1.5	微波
592	4/11	22:29	1,108	45	167420, 2650852	236	1.8	微波
593	4/11	22:31	935	22	166220, 2652135	230	1.9	微波
594	4/11	22:32	5,335	331	168370, 2650635	247	1.4	微波
595	4/11	22:36	1,758	35	166903, 2651285	241	1.7	微波
596	4/11	22:37	1,813	37	166437, 2651552	253	1.3	微波
597	4/11	22:37	300	341	165770, 2651568	253	1.3	微波
598	4/11	22:37	1,924	104	166087, 2651785	248	1.5	微波
599	4/11	22:40	1,650	142	167153, 2653502	245	1.7	微波
600	4/11	22:43	1,137	35	167837, 2651202	226	2.6	微波
601	4/11	22:41	1,230	27	167420, 2651352	233	2.4	微波
602	4/11	22:46	785	176	166520, 2652835	221	1.8	微波
603	4/11	22:48	1,437	13	167403, 2652585	234	2.5	微波
604	4/11	22:48	4,064	152	166487, 2654652	235	2.9	微波
605	4/11	22:55	2,430	31	165603, 2651418	229	2.9	微波
606	4/11	22:56	1,484	165	165137, 2652702	228	2.5	微波
607	4/11	22:57	1,264	304	167753, 2652268	222	2.3	微波
608	4/11	22:57	2,127	42	166170, 2651835	223	2.2	微波
609	4/11	22:58	376	283	167070, 2652718	226	2.4	微波
610	4/11	22:56	1,718	162	165153, 2652685	228	2.5	微波
611	4/11	22:58	2,100	42	166987, 2650802	227	2.5	微波
612	4/11	23:01	2,036	160	166420, 2653468	225	2.4	微波
613	4/11	23:01	1,345	222	169251, 2651792	226	2.7	微波
614	4/11	23:04	941	60	167785, 2650859	226	2.6	微波
615	4/11	23:04	913	145	167535, 2651359	218	2.3	微波
616	4/11	23:04	1,294	128	166501, 2651875	225	2.6	微波
617	4/11	23:07	1,914	55	166685, 2651809	216	2.2	微波
618	4/11	23:12	2,749	146	166351, 2652542	218	2.4	微波
619	4/11	23:19	2,120	100	166501, 2651125	222	2.1	微波
620	4/11	23:21	1,174	35	167935, 2650825	211	2.3	微波
621	4/11	23:32	817	78	167218, 2652275	214	2.0	微波
622	4/11	23:32	1,093	38	167268, 2651759	232	2.4	微波
623	4/11	23:32	2,009	47	167028, 2651028	214	1.9	微波
624	4/11	23:35	1,226	59	167695, 2650578	205	1.9	微波
625	4/11	23:37	1,310	323	168812, 2651545	210	2.1	微波
626	4/11	23:40	839	49	168178, 2651312	221	2.3	微波
627	4/11	23:40	1,921	211	169428, 2651628	212	2.2	微波
628	4/11	23:53	347	325	167512, 2651345	202	2.6	微波
629	4/11	23:55	602	48	167012, 2652462	206	2.7	微波
630	4/12	00:00	630	323	168045, 2650545	199	2.2	微波
631	4/12	00:00	2,688	285	169228, 2650728	199	2.2	微波
632	4/12	00:06	1,067	89	167262, 2650045	209	1.9	微波
633	4/12	00:08	1,001	60	167212, 2651762	211	2.9	微波
634	4/12	00:15	889	113	167078, 2650728	213	2.2	微波
635	4/12	00:15	1,485	207	169245, 2651895	210	2.3	微波
636	4/12	00:15	1,578	224	169445, 2651478	210	2.3	微波
637	4/12	00:19	1,351	51	168178, 2649978	202	1.8	微波
638	4/12	00:21	615	229	168662, 2651262	206	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
639	4/12	00:24	1,823	175	167045, 2652495	203	2.3	微波
640	4/12	00:32	684	214	168065, 2651536	266	3.0	微波
641	4/12	00:36	1,910	196	168465, 2652086	220	2.1	微波
642	4/12	00:44	1,241	112	168275, 2651419	223	2.4	微波
643	4/12	00:45	583	211	168008, 2651269	219	2.6	微波
644	4/12	00:50	2,278	215	169675, 2651985	217	3.0	微波
645	4/12	00:49	894	117	168508, 2651435	225	3.2	微波
646	4/12	00:57	929	171	167941, 2651335	221	3.6	小波
647	4/12	00:59	1,201	61	167691, 2651002	217	3.2	微波
648	4/12	01:02	923	257	168225, 2650785	224	2.4	微波
649	4/12	01:04	762	80	167508, 2650652	224	2.7	微波
650	4/12	01:10	1,272	175	168225, 2652169	230	2.4	微波
651	4/12	01:15	1,319	69	167525, 2649785	228	2.5	微波
652	4/12	01:19	2,594	59	167758, 2649419	201	2.6	微波
653	4/12	01:32	1,877	94	165712, 2653653	215	2.4	微波
654	4/12	01:38	5,955	254	167729, 2652053	210	2.6	微波
655	4/12	01:40	846	258	167896, 2653053	216	2.2	微波
656	4/12	01:50	2,506	105	165629, 2653186	200	2.5	微波
657	4/12	01:58	785	78	166512, 2653819	212	2.2	微波
658	4/12	02:06	1,496	221	167775, 2653252	209	2.1	微波
659	4/12	02:06	2,937	27	168775, 2650519	213	2.2	微波
660	4/12	02:08	2,011	84	166492, 2652702	200	2.6	微波
661	4/12	02:14	1,537	41	167925, 2651769	194	2.3	微波
662	4/12	02:15	660	43	166508, 2653685	196	2.2	微波
663	4/12	02:17	291	77	167142, 2653685	201	2.3	微波
664	4/12	02:17	1,363	78	166775, 2653169	201	2.2	微波
665	4/12	02:19	1,648	28	167575, 2651835	201	2.2	微波
666	4/12	02:22	1,063	14	168525, 2652235	187	2.3	微波
667	4/12	02:23	1,025	261	168175, 2652535	193	2.2	微波
668	4/12	02:24	1,439	142	167625, 2653585	191	1.9	微波
669	4/12	02:27	530	246	168125, 2652669	194	2.8	微波
670	4/12	02:27	236	135	167842, 2653069	194	2.8	微波
671	4/12	02:31	1,641	57	167008, 2651885	202	2.4	微波
672	4/12	02:33	1,623	349	168092, 2651852	198	2.1	微波
673	4/12	02:36	724	285	167558, 2652419	211	2.1	微波
674	4/12	02:38	762	10	166525, 2652352	199	2.1	微波
675	4/12	02:38	744	286	167825, 2652252	195	2.1	微波
676	4/12	02:41	773	37	167608, 2652635	205	2.2	微波
677	4/12	02:45	802	4	166592, 2652419	208	2.2	微波
678	4/12	02:46	380	119	167758, 2653435	204	2.2	微波
679	4/12	02:47	269	120	167858, 2653002	199	2.2	微波
680	4/12	02:49	1,013	8	167792, 2652269	206	2.2	微波
681	4/12	02:49	5,276	3	168075, 2651735	203	2.4	微波
682	4/12	02:56	1,268	3	166858, 2652002	199	2.1	微波
683	4/12	02:58	555	49	167708, 2652835	196	2.3	微波
684	4/12	02:56	1,292	210	168258, 2653019	199	2.1	微波
685	4/12	02:59	1,488	5	169242, 2651952	195	2.4	微波
686	4/12	03:00	1,161	35	167675, 2651902	195	2.5	微波
687	4/12	03:01	912	351	166775, 2652152	193	2.5	微波
688	4/12	03:02	1,960	4	167942, 2651919	196	2.7	微波
689	4/12	03:03	598	77	166992, 2653502	194	2.7	微波
690	4/12	03:02	1,015	76	166958, 2653335	194	2.7	微波
691	4/12	03:05	441	349	169042, 2653019	193	2.9	微波
692	4/12	03:04	3,107	57	166125, 2652085	190	2.6	微波
693	4/12	03:05	1,931	27	167375, 2651769	192	2.8	微波
694	4/12	03:09	1,096	9	167492, 2651419	188	3.0	微波
695	4/12	03:10	2,337	90	166525, 2653235	191	2.8	微波
696	4/12	03:11	1,596	65	168155, 2653578	187	2.6	微波
697	4/12	03:11	1,134	3	169872, 2652645	182	2.7	微波
698	4/12	03:12	1,075	353	169405, 2652045	191	2.8	微波
699	4/12	03:12	2,402	360	169222, 2651745	189	2.7	微波
700	4/12	03:17	542	45	168005, 2653195	191	2.9	微波
701	4/12	03:17	174	17	168222, 2653612	190	2.5	微波
702	4/12	03:23	1,211	56	168405, 2653628	196	2.5	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
703	4/12	03:28	1,382	22	169155, 2652978	193	2.6	微波
704	4/12	03:30	2,003	36	167872, 2652528	198	2.5	微波
705	4/12	03:29	1,781	55	167805, 2653412	200	2.5	微波
706	4/12	03:33	513	36	168239, 2654378	201	2.3	微波
707	4/12	03:34	2,582	31	168489, 2651978	208	2.9	微波
708	4/12	03:37	1,129	17	169289, 2653312	206	2.6	微波
709	4/12	03:38	1,802	357	169955, 2652462	205	3.2	微波
710	4/12	03:39	1,880	24	167672, 2652228	209	3.5	小波
711	4/12	03:43	3,391	13	169917, 2652244	200	4.0	小波
712	4/12	03:46	2,241	18	170700, 2652494	183	3.6	小波
713	4/12	03:51	985	236	171134, 2654494	171	3.0	微波
714	4/12	03:51	537	144	170367, 2654394	172	3.1	微波
715	4/12	03:51	1,344	20	170317, 2652910	173	2.7	微波
716	4/12	03:54	2,548	359	170267, 2652810	185	2.9	微波
717	4/12	04:03	1,258	32	170953, 2653355	172	3.6	小波
718	4/12	04:04	602	42	171036, 2653671	169	4.3	小波
719	4/12	04:11	469	107	170636, 2655138	158	3.5	小波
720	4/12	04:14	2,221	16	170969, 2653405	171	3.6	小波
721	4/12	04:23	1,998	109	169853, 2655455	172	3.2	微波
722	4/12	04:29	1,959	22	167986, 2654438	168	2.8	微波
723	4/12	04:39	798	119	171310, 2656484	163	2.1	微波
724	4/12	04:38	1,893	10	171943, 2654467	162	2.6	微波
725	4/12	04:41	2,475	225	172727, 2656350	154	3.3	微波
726	4/12	04:42	510	38	171510, 2656034	159	2.2	微波
727	4/12	04:42	1,011	103	171060, 2656617	161	1.9	微波
728	4/12	04:46	1,550	343	173093, 2655967	181	2.6	微波
729	4/12	05:04	2,006	65	171056, 2657142	160	3.6	小波
730	4/12	05:06	1,537	77	170439, 2657659	165	3.3	微波
731	4/12	05:14	1,004	36	169973, 2656859	174	5.5	小浪
732	4/12	05:28	1,462	61	168130, 2654603	185	5.0	小波
733	4/12	05:29	2,498	28	167280, 2653069	186	5.6	小浪
734	4/12	05:39	1,387	51	168047, 2653736	179	5.7	小浪
735	4/12	05:48	2,187	39	168197, 2653169	186	4.7	小波
736	4/12	07:30	1,073	36	166876, 2653980	179	4.0	小波
737	4/12	07:37	889	23	166710, 2653430	202	2.7	微波
738	4/12	07:42	3,954	23	164826, 2652180	204	2.8	微波
739	4/12	07:45	3,226	71	166326, 2654047	203	3.0	微波
740	4/12	07:53	3,745	32	166310, 2652230	199	2.9	微波
741	4/12	08:00	1,028	70	167293, 2655780	199	3.2	微波
742	4/12	08:02	2,241	20	169493, 2652197	194	4.1	小波
743	4/12	08:02	5,486	359	168860, 2650764	195	3.1	微波
744	4/12	08:13	3,716	356	167081, 2650411	221	3.3	微波
745	4/12	08:17	1,996	22	165481, 2651827	212	3.0	微波
746	4/12	08:18	1,729	26	168681, 2650694	210	3.6	小波
747	4/12	08:21	1,198	58	167898, 2650627	221	2.7	微波
748	4/12	08:36	2,613	11	166805, 2650249	248	3.3	微波
749	4/12	08:38	1,158	30	168705, 2652466	252	2.9	微波
750	4/12	08:57	4,465	6	167821, 2650833	248	3.0	微波
751	4/12	09:20	3,587	34	166505, 2651799	251	5.5	小浪
752	4/12	09:38	5,498	29	164143, 2650107	256	4.8	小波
753	4/12	09:47	1,348	22	165393, 2650557	264	4.2	小波
754	4/12	09:51	2,067	38	163926, 2653123	261	5.6	小浪
755	4/12	10:34	3,588	42	164293, 2652307	265	4.7	小波
756	4/12	10:37	2,968	34	162876, 2652290	262	4.8	小波
757	4/12	10:53	2,665	46	163876, 2651590	255	4.8	小波
758	4/12	11:14	2,367	43	167093, 2652161	265	4.7	小波
759	4/12	11:25	1,760	28	168510, 2651462	269	4.0	小波
760	4/12	11:35	4,802	30	162460, 2652062	271	4.3	小波
761	4/12	11:37	2,883	17	163893, 2652045	270	3.5	小波
762	4/12	11:40	972	31	165010, 2651328	272	3.6	小波
763	4/12	11:46	5,173	40	166560, 2649778	272	3.6	小波
764	4/12	11:54	1,672	24	169543, 2651712	268	2.8	微波
765	4/12	11:56	1,807	14	168110, 2652762	277	2.7	微波
766	4/12	11:58	2,804	40	169493, 2649962	289	3.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
767	4/12	11:59	3,417	10	167877, 2651195	290	2.4	微波
768	4/12	12:01	1,248	32	166377, 2650812	289	2.9	微波
769	4/12	12:11	2,466	83	166427, 2651678	291	2.8	微波
770	4/12	12:16	5,798	37	166210, 2649912	268	2.9	微波
771	4/12	12:41	4,291	43	164695, 2653780	283	2.6	微波
772	4/12	12:51	3,319	5	164011, 2653214	274	2.1	微波
773	4/12	12:58	1,592	70	165445, 2654714	279	2.6	微波
774	4/12	13:00	2,702	7	166211, 2653364	301	2.4	微波
775	4/12	13:03	1,917	15	166728, 2653847	310	2.3	微波
776	4/12	13:04	1,121	23	166861, 2654180	296	1.9	微波
777	4/12	13:04	3,767	19	165628, 2652997	299	2.0	微波
778	4/12	13:12	762	10	167045, 2654030	286	2.7	微波
779	4/12	13:12	1,148	9	167278, 2654047	287	2.6	微波
780	4/12	13:16	2,984	26	165632, 2651813	301	2.6	微波
781	4/12	13:29	5,203	21	164132, 2651680	294	1.8	微波
782	4/12	13:47	4,101	17	167782, 2650863	326	1.8	微波
783	4/12	13:48	1,885	120	166932, 2652980	324	1.8	微波
784	4/12	13:57	1,029	295	168795, 2653083	326	1.9	微波
785	4/12	14:01	1,303	339	167795, 2651849	300	1.4	微波
786	4/12	14:06	6,299	26	168229, 2649116	309	1.8	微波
787	4/12	14:13	1,333	319	168612, 2653033	296	1.4	微波
788	4/12	14:18	335	354	167929, 2652849	297	1.6	微波
789	4/12	14:18	554	353	167895, 2652766	301	1.6	微波
790	4/12	14:18	504	352	167745, 2652766	297	1.6	微波
791	4/12	14:26	3,398	55	168487, 2650141	294	2.0	微波
792	4/12	14:36	1,387	86	167987, 2651057	316	1.3	微波
793	4/12	14:37	1,209	83	168171, 2651341	317	1.0	微波
794	4/12	15:15	2,065	25	165830, 2652174	6	2.1	微波
795	4/12	15:16	2,043	25	168614, 2651157	10	1.5	微波
796	4/12	15:26	1,067	272	168714, 2653107	1	2.5	微波
797	4/12	15:26	1,105	247	168564, 2653657	0	2.6	微波
798	4/12	15:21	2,643	19	169914, 2651357	5	2.2	微波
799	4/12	15:36	1,970	47	166430, 2652374	7	2.1	微波
800	4/12	15:53	1,598	340	167564, 2651540	30	1.3	微波
801	4/12	15:54	753	25	167664, 2651540	34	1.5	微波
802	4/12	15:54	2,870	27	167747, 2651524	30	1.4	微波
803	4/12	16:12	300	90	168216, 2653041	348	2.7	微波
804	4/12	16:12	1,038	24	168516, 2652674	4	2.7	微波
805	4/12	16:13	1,501	23	169983, 2651657	352	2.3	微波
806	4/12	16:14	1,290	57	167933, 2652991	353	2.5	微波
807	4/12	16:18	1,571	55	167833, 2653107	341	2.5	微波
808	4/12	16:41	717	54	168016, 2653574	72	3.3	微波
809	4/12	16:45	2,814	0	168516, 2652091	64	3.3	微波
810	4/12	16:50	2,720	72	167933, 2651357	57	3.9	小波
811	4/12	16:57	985	359	166712, 2652406	57	3.9	小波
812	4/12	17:06	2,101	36	166095, 2652423	76	4.1	小波
813	4/12	17:13	1,883	359	164995, 2653073	67	4.0	小波
814	4/12	17:22	589	8	166679, 2651790	66	4.0	小波
815	4/12	17:22	985	357	166545, 2652990	67	4.0	小波
816	4/12	17:25	3,399	349	165529, 2651390	73	3.8	小波
817	4/12	17:38	1,300	23	167379, 2653173	72	2.6	微波
818	4/12	18:09	1,868	237	167279, 2653806	289	1.5	微波
819	4/12	18:09	895	241	166995, 2653840	288	1.5	微波
820	4/12	18:11	2,259	355	174506, 2654769	282	1.4	微波
821	4/12	18:15	1,573	350	174323, 2655569	290	1.7	微波
822	4/12	18:15	1,802	351	174089, 2655669	280	1.8	微波
823	4/12	18:16	1,369	87	172339, 2656886	283	1.8	微波
824	4/12	18:16	2,000	0	173673, 2655186	282	1.8	微波
825	5/14	17:52	2,745	353	165138, 2651397	264	2.5	微波
826	5/14	18:38	1,567	339	164555, 2652180	148	0.4	微波
827	5/14	18:39	1,576	342	165655, 2652330	148	0.2	微波
828	5/14	18:54	390	20	168375, 2652064	300	0.2	微波
829	5/14	18:56	1,470	331	167175, 2651264	308	0.0	微波
830	5/14	18:59	587	7	167775, 2652048	143	0.2	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
831	5/14	19:02	1,795	347	164558, 2650648	146	0.3	微波
832	5/14	19:02	1,758	5	167825, 2650948	142	0.2	微波
833	5/14	19:05	1,889	12	164808, 2651481	307	0.1	微波
834	5/14	19:06	1,207	18	165475, 2651881	134	0.1	微波
835	5/14	19:12	4,743	344	168375, 2650031	196	0.9	微波
836	5/14	19:14	3,827	354	168158, 2651014	190	1.0	微波
837	5/14	19:16	2,162	21	167342, 2650948	202	0.9	微波
838	5/14	19:16	4,460	351	168292, 2650098	196	1.0	微波
839	5/14	19:19	6,384	7	167125, 2649064	196	1.3	微波
840	5/14	19:21	4,270	2	166208, 2650264	197	1.9	微波
841	5/14	19:26	1,587	253	167825, 2653281	185	1.8	微波
842	5/14	19:27	3,069	8	166092, 2650514	183	1.2	微波
843	5/14	19:30	1,547	349	167208, 2651314	177	1.7	微波
844	5/14	19:18	6,397	351	166692, 2648664	195	1.1	微波
845	5/14	19:20	2,567	343	165292, 2649881	196	1.5	微波
846	5/14	19:24	2,370	3	164442, 2651631	190	1.8	微波
847	5/14	19:32	2,419	347	167208, 2650798	170	2.8	微波
848	5/14	19:36	1,416	48	166208, 2652598	180	2.3	微波
849	5/14	19:35	1,653	53	166408, 2652564	179	2.2	微波
850	5/14	19:36	3,774	79	165258, 2651481	182	2.4	微波
851	5/14	19:39	837	35	168008, 2651448	184	2.3	微波
852	5/14	19:40	709	66	167392, 2651281	184	2.1	微波
853	5/14	19:39	3,897	9	165542, 2651048	186	2.2	微波
854	5/14	19:40	2,363	25	165092, 2651614	186	2.3	微波
855	5/14	20:20	1,618	32	163880, 2652254	198	2.3	微波
856	5/14	20:24	2,394	21	166163, 2649838	200	1.7	微波
857	5/14	20:24	1,761	27	166746, 2650088	200	1.5	微波
858	5/14	20:30	1,579	33	166296, 2650238	180	2.2	微波
859	5/14	20:32	1,900	42	165630, 2650871	177	2.3	微波
860	5/14	20:32	1,705	266	167263, 2651821	177	2.3	微波
861	5/14	20:34	2,103	8	167263, 2650271	175	2.3	微波
862	5/14	20:34	943	8	165463, 2650771	177	2.6	微波
863	5/14	20:35	865	25	165913, 2651321	178	2.8	微波
864	5/14	20:38	1,195	60	166296, 2650354	188	2.5	微波
865	5/14	20:40	1,896	248	167613, 2650771	190	2.4	微波
866	5/14	20:48	1,061	60	166280, 2650488	205	2.3	微波
867	5/14	20:53	987	16	165213, 2651054	199	2.7	微波
868	5/14	20:55	627	241	166546, 2651921	214	2.6	微波
869	5/14	20:55	605	228	166480, 2651871	204	2.4	微波
870	5/14	20:57	5,472	20	164863, 2648604	205	2.7	微波
871	5/14	21:12	4,482	341	166580, 2648588	190	2.8	微波
872	5/14	21:18	3,158	13	168996, 2649354	188	2.8	微波
873	5/14	21:31	1,332	351	167780, 2651021	178	2.6	微波
874	5/14	21:31	1,124	35	166976, 2652769	182	2.2	微波
875	5/14	21:31	1,481	348	168960, 2652569	178	2.6	微波
876	5/14	21:37	1,772	12	166676, 2651935	146	2.2	微波
877	5/14	21:39	1,001	2	166843, 2652319	179	2.9	微波
878	5/14	21:41	449	121	167926, 2653269	193	2.4	微波
879	5/14	21:42	137	104	168076, 2653402	198	2.4	微波
880	5/14	21:41	2,527	35	167526, 2651185	185	2.6	微波
881	5/14	21:47	1,725	23	168343, 2651119	193	2.2	微波
882	5/14	21:48	1,593	53	166643, 2653052	194	2.2	微波
883	5/14	21:52	1,069	31	166626, 2652902	191	1.9	微波
884	5/14	21:53	550	2	167026, 2652702	186	2.1	微波
885	5/14	21:56	1,633	43	166793, 2652619	186	2.7	微波
886	5/14	21:58	552	115	167676, 2653435	199	1.7	微波
887	5/14	21:59	3,113	218	167643, 2654535	178	2.3	微波
888	5/14	22:01	635	203	168760, 2652585	188	1.6	微波
889	5/14	22:06	157	58	167276, 2653402	191	2.6	微波
890	5/14	22:06	541	56	167110, 2653002	193	2.6	微波
891	5/14	22:09	1,610	26	168260, 2651702	192	2.3	微波
892	5/14	22:12	497	346	167026, 2652369	194	2.4	微波
893	5/14	22:12	639	345	168176, 2652635	194	2.0	微波
894	5/14	22:13	792	41	167860, 2651902	208	1.7	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
895	5/14	22:14	261	153	167010, 2652769	202	1.8	微波
896	5/14	22:18	1,725	23	166843, 2652269	188	2.8	微波
897	5/14	22:22	597	330	169143, 2653752	197	2.9	微波
898	5/14	22:27	434	178	167228, 2653152	192	2.8	微波
899	5/14	22:27	1,105	23	166978, 2652652	192	2.8	微波
900	5/14	22:30	938	12	168044, 2652185	194	2.3	微波
901	5/14	22:31	237	141	167978, 2653202	202	1.5	微波
902	5/14	22:30	1,754	126	166694, 2652852	195	2.0	微波
903	5/14	22:32	484	176	167194, 2653269	203	1.7	微波
904	5/14	22:35	1,262	8	167744, 2652402	207	1.8	微波
905	5/14	22:40	1,493	331	167511, 2651969	215	2.6	微波
906	5/14	22:40	1,239	20	166644, 2652535	221	1.9	微波
907	5/14	22:43	597	234	168511, 2652352	205	2.7	微波
908	5/14	22:52	962	28	166794, 2652769	170	1.5	微波
909	5/14	22:55	808	158	167794, 2653385	185	1.5	微波
910	5/14	22:58	2,367	75	166328, 2652735	184	2.0	微波
911	5/14	23:02	988	6	168111, 2652535	176	2.6	微波
912	5/14	23:05	1,760	37	166511, 2652452	183	2.5	微波
913	5/14	23:11	767	326	167078, 2652019	167	2.8	微波
914	5/14	23:14	554	173	167061, 2653119	169	2.2	微波
915	5/14	23:21	1,983	9	166606, 2651314	171	2.1	微波
916	5/14	23:22	1,660	19	165706, 2651648	171	2.3	微波
917	5/14	23:25	1,241	68	166356, 2652948	173	2.5	微波
918	5/14	23:28	758	230	167106, 2652698	181	2.7	微波
919	5/14	23:33	857	333	166373, 2650781	186	3.0	微波
920	5/14	23:33	481	14	166190, 2652181	188	3.3	微波
921	5/14	23:32	690	127	166623, 2652048	183	2.6	微波
922	5/14	23:38	627	17	166623, 2651964	180	2.1	微波
923	5/14	23:39	971	164	166340, 2652298	179	2.4	微波
924	5/14	23:40	638	139	166273, 2652014	172	1.8	微波
925	5/14	23:41	1,402	3	168273, 2651298	160	2.2	微波
926	5/15	00:36	389	31	168482, 2653563	235	1.4	微波
927	5/15	00:34	392	78	168165, 2653080	233	1.4	微波
928	5/15	00:36	910	24	169432, 2652813	234	1.4	微波
929	5/15	00:37	2,041	25	168348, 2652630	247	1.3	微波
930	5/15	00:40	523	9	168332, 2653313	244	1.2	微波
931	5/15	00:42	3,837	55	166523, 2652695	227	1.7	微波
932	5/15	00:43	269	202	167823, 2653562	229	1.4	微波
933	5/15	00:42	1,828	10	168090, 2653145	228	1.7	微波
934	5/15	00:43	1,433	241	169223, 2654079	225	1.6	微波
935	5/15	00:45	755	239	168106, 2653662	216	1.8	微波
936	5/15	00:46	659	201	169173, 2653345	217	1.8	微波
937	5/15	00:48	698	220	168340, 2653879	220	1.9	微波
938	5/15	00:49	393	216	168140, 2653679	221	2.0	微波
939	5/15	00:49	366	24	168350, 2652437	217	2.0	微波
940	5/15	00:50	926	120	168383, 2653651	220	1.9	微波
941	5/15	00:52	559	197	167900, 2653534	207	1.9	微波
942	5/15	00:51	403	246	168933, 2652967	212	1.9	微波
943	5/15	00:51	606	172	167833, 2653151	218	1.8	微波
944	5/15	00:52	1,206	285	168966, 2653767	205	2.0	微波
945	5/15	00:53	306	241	168933, 2652534	201	1.8	微波
946	5/15	00:53	607	201	169000, 2653201	202	1.9	微波
947	5/15	00:55	696	197	168066, 2653401	196	1.9	微波
948	5/15	00:56	534	182	168200, 2653201	195	2.1	微波
949	5/15	00:57	625	189	168216, 2653384	193	1.9	微波
950	5/15	00:58	575	190	168033, 2653334	198	2.0	微波
951	5/15	00:59	1,973	14	169100, 2651684	192	1.9	微波
952	5/15	00:59	1,338	40	167583, 2652734	197	1.9	微波
953	5/15	01:01	494	192	168033, 2653334	198	2.0	微波
954	5/15	01:03	602	194	167716, 2653367	195	1.9	微波
955	5/15	01:04	1,342	27	167166, 2652667	193	1.9	微波
956	5/15	01:04	773	127	167233, 2652134	194	2.0	微波
957	5/15	01:04	3,131	203	168966, 2654267	196	2.0	微波
958	5/15	01:04	734	219	168366, 2653551	195	1.9	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
959	5/15	01:10	1,723	332	169550, 2652367	178	1.2	微波
960	5/15	01:10	904	355	168400, 2652467	168	1.1	微波
961	5/15	01:10	770	185	167983, 2653534	169	1.1	微波
962	5/15	01:10	702	184	168050, 2653284	168	1.0	微波
963	5/15	01:13	1,062	7	168150, 2652384	171	1.2	微波
964	5/15	01:14	287	324	169050, 2653351	175	1.6	微波
965	5/15	01:14	981	159	167733, 2653317	160	1.5	微波
966	5/15	01:15	868	248	169016, 2653001	168	1.7	微波
967	5/15	01:17	584	182	168150, 2653351	178	2.3	微波
968	5/15	01:18	2,794	141	167950, 2654267	167	2.7	微波
969	5/15	01:20	490	198	168150, 2653384	178	2.6	微波
970	5/15	01:21	485	254	169083, 2652651	180	2.6	微波
971	5/15	01:22	190	308	168266, 2652517	184	2.6	微波
972	5/15	01:22	875	211	169183, 2653117	181	2.4	微波
973	5/15	01:23	1,342	166	169283, 2653551	188	2.5	微波
974	5/15	01:24	471	172	169066, 2653417	184	2.5	微波
975	5/15	01:24	550	182	168983, 2653267	189	2.4	微波
976	5/15	01:24	507	207	168283, 2653351	182	2.5	微波
977	5/15	01:26	743	200	169000, 2653134	192	2.2	微波
978	5/15	01:27	615	229	169250, 2652634	183	1.9	微波
979	5/15	01:29	401	225	169116, 2652817	188	2.1	微波
980	5/15	01:29	354	262	168783, 2653534	197	2.2	微波
981	5/15	01:30	398	237	168433, 2653784	195	1.8	微波
982	5/15	01:33	455	208	169200, 2652984	203	2.0	微波
983	5/15	01:34	598	103	167600, 2652467	201	1.9	微波
984	5/15	01:34	1,746	234	169683, 2652884	197	2.0	微波
985	5/15	01:37	500	178	168133, 2653267	195	3.1	微波
986	5/15	01:39	635	194	168033, 2653484	206	1.8	微波
987	5/15	01:39	677	142	167800, 2653151	203	1.8	微波
988	5/15	01:39	1,670	26	169116, 2651767	203	1.8	微波
989	5/15	01:40	1,694	105	167850, 2653984	206	1.9	微波
990	5/15	01:41	689	212	168000, 2653651	202	2.7	微波
991	5/15	01:42	1,613	14	170050, 2651684	210	2.6	微波
992	5/15	01:44	353	199	169100, 2653017	206	2.7	微波
993	5/15	01:44	1,827	38	166850, 2653201	204	2.7	微波
994	5/15	01:45	234	266	168483, 2653517	213	2.7	微波
995	5/15	01:47	445	193	169972, 2654249	216	2.4	微波
996	5/15	01:48	962	116	168705, 2654083	214	2.4	微波
997	5/15	01:49	657	216	169088, 2654649	213	2.2	微波
998	5/15	01:50	370	172	169905, 2654316	214	2.4	微波
999	5/15	01:55	1,360	49	169088, 2653533	191	2.4	微波
1000	5/15	01:58	604	186	169805, 2654183	187	2.2	微波
1001	5/15	01:58	679	155	168805, 2654316	177	2.3	微波
1002	5/15	02:03	1,150	39	169688, 2653633	170	1.4	微波
1003	5/15	02:06	1,864	193	168688, 2654916	167	2.7	微波
1004	5/15	02:12	634	183	168922, 2654466	182	2.0	微波
1005	5/15	02:12	922	174	168222, 2654433	182	2.0	微波
1006	5/15	02:14	604	186	168905, 2654566	179	2.4	微波
1007	5/15	02:15	2,417	19	169238, 2652999	180	2.5	微波
1008	5/15	02:18	515	205	169172, 2654516	176	2.7	微波
1009	5/15	02:19	417	217	168955, 2654633	178	2.8	微波
1010	5/15	02:20	1,275	48	168288, 2654216	177	2.5	微波
1011	5/15	02:22	519	174	169055, 2654299	183	1.5	微波
1012	5/15	02:24	552	25	169105, 2653199	176	1.6	微波
1013	5/15	02:24	534	14	170305, 2653349	176	1.6	微波
1014	5/15	02:26	639	15	170622, 2654399	185	1.4	微波
1015	5/15	02:25	2,201	156	169238, 2654583	175	1.8	微波
1016	5/15	02:30	426	239	169972, 2653983	182	1.4	微波
1017	5/15	02:32	2,527	23	168355, 2653183	197	1.8	微波
1018	5/15	02:36	527	162	169005, 2654283	186	1.4	微波
1019	5/15	02:37	1,721	78	168788, 2653216	183	1.9	微波
1020	5/15	02:41	537	277	169705, 2653433	176	1.2	微波
1021	5/15	02:41	1,292	264	169972, 2654066	175	1.2	微波
1022	5/15	02:45	441	169	167525, 2652920	182	1.1	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1023	5/15	02:45	625	46	167491, 2652820	186	1.1	微波
1024	5/15	02:45	613	317	168025, 2652236	186	1.1	微波
1025	5/15	02:47	887	355	168275, 2652253	174	1.8	微波
1026	5/15	02:50	532	221	168508, 2652736	191	1.2	微波
1027	5/15	02:50	1,987	3	167125, 2651636	198	1.2	微波
1028	5/15	02:54	626	205	167641, 2653153	152	1.5	微波
1029	5/15	02:54	1,603	186	169008, 2653320	164	1.4	微波
1030	5/15	02:56	634	87	167475, 2652403	164	1.0	微波
1031	5/15	02:55	1,114	202	167391, 2653353	163	1.1	微波
1032	5/15	02:58	541	56	167458, 2652303	156	1.1	微波
1033	5/15	02:57	664	252	168491, 2652536	139	1.4	微波
1034	5/15	02:58	1,604	218	168358, 2652986	166	1.2	微波
1035	5/15	03:00	870	145	167508, 2653053	150	1.0	微波
1036	5/15	03:03	686	29	167725, 2652686	154	1.4	微波
1037	5/15	03:03	481	214	168541, 2652770	159	1.1	微波
1038	5/15	03:04	683	180	167375, 2653086	155	1.5	微波
1039	5/15	03:04	2,465	23	167258, 2651786	158	1.5	微波
1040	5/15	03:06	1,213	74	167475, 2651803	157	1.3	微波
1041	5/15	03:07	3,216	314	168191, 2651420	164	1.4	微波
1042	5/15	03:14	837	239	168675, 2652636	167	1.1	微波
1043	5/15	03:16	617	142	167441, 2652820	167	1.0	微波
1044	5/14	23:45	401	163	166317, 2651463	161	2.2	微波
1045	5/14	23:45	534	176	167267, 2651946	161	2.2	微波
1046	5/14	23:45	564	161	166217, 2651596	156	2.1	微波
1047	5/14	23:46	656	153	167334, 2651980	160	2.3	微波
1048	5/14	23:46	495	237	167384, 2651513	155	2.3	微波
1049	5/14	23:46	740	121	166000, 2651380	166	2.2	微波
1050	5/14	23:45	483	314	166700, 2650963	154	2.2	微波
1051	5/14	23:50	322	201	166150, 2651830	177	2.8	微波
1052	5/14	23:50	510	169	165867, 2651730	177	2.8	微波
1053	5/14	23:50	1,609	41	165400, 2649963	183	2.9	微波
1054	5/14	23:51	1,916	155	166334, 2652846	166	2.4	微波
1055	5/14	23:50	627	230	166600, 2652180	184	2.8	微波
1056	5/14	23:50	606	149	167017, 2652113	183	2.6	微波
1057	5/14	23:55	634	153	167234, 2652163	187	3.3	微波
1058	5/14	23:56	690	37	166317, 2651546	189	2.5	微波
1059	5/14	23:57	367	183	167384, 2651863	182	2.5	微波
1060	5/14	23:57	440	143	166317, 2651546	216	2.0	微波
1061	5/14	23:59	412	111	166167, 2651263	194	2.7	微波
1062	5/14	23:59	561	186	167134, 2651680	181	2.4	微波
1063	5/15	00:01	1,919	28	165600, 2651130	177	2.4	微波
1064	5/15	00:01	622	20	165767, 2651763	193	1.5	微波
1065	5/15	00:00	902	12	167750, 2650496	201	2.6	微波
1066	5/15	00:00	1,135	30	167517, 2650880	169	3.6	小波
1067	5/15	00:07	627	220	167350, 2651496	200	1.5	微波
1068	5/15	00:06	618	177	166167, 2651713	184	1.4	微波
1069	5/15	00:06	899	167	166334, 2651696	184	1.5	微波
1070	5/15	00:05	269	210	167384, 2651680	179	1.5	微波
1071	5/15	00:05	662	221	167534, 2651480	178	1.7	微波
1072	5/15	00:07	625	226	167384, 2651496	200	1.5	微波
1073	5/15	00:09	813	208	167367, 2651796	195	1.6	微波
1074	5/15	00:10	513	216	167150, 2651663	194	1.7	微波
1075	5/15	00:11	433	247	166717, 2652196	199	1.8	微波
1076	5/15	00:11	564	214	166484, 2651980	197	1.8	微波
1077	5/15	00:12	941	150	165884, 2651246	204	1.9	微波
1078	5/15	00:11	3,417	32	165417, 2649546	196	1.7	微波
1079	5/15	00:18	656	207	166517, 2651946	183	1.7	微波
1080	5/15	00:18	366	240	166467, 2652180	180	1.8	微波
1081	5/15	00:18	601	226	167600, 2651430	181	1.8	微波
1082	5/15	00:19	762	190	166284, 2651980	179	1.8	微波
1083	5/15	00:18	1,191	342	166000, 2650230	181	1.8	微波
1084	5/15	00:19	792	240	167434, 2651480	181	2.0	微波
1085	5/15	00:20	767	42	166700, 2651213	188	1.8	微波
1086	5/15	00:21	435	274	166984, 2652030	189	1.8	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1087	5/15	00:21	1,689	232	167284, 2652413	184	1.5	微波
1088	5/15	00:22	474	219	166617, 2652113	182	1.7	微波
1089	5/15	00:22	467	235	166767, 2652313	186	1.9	微波
1090	5/15	00:23	725	38	166784, 2651196	177	1.6	微波
1091	5/15	00:25	484	178	167250, 2651913	199	2.3	微波
1092	5/15	00:25	474	198	166550, 2651813	200	2.3	微波
1093	5/15	00:25	910	156	166034, 2651846	197	2.1	微波
1094	5/15	00:28	433	203	167167, 2651730	213	1.6	微波
1095	5/15	00:30	841	188	166200, 2652030	226	1.2	微波
1096	5/15	00:31	873	222	166284, 2652396	233	1.5	微波
1097	5/15	00:32	366	246	166417, 2652180	236	1.1	微波
1098	5/15	00:31	236	135	166934, 2652113	230	1.5	微波
1099	5/15	00:32	273	142	167167, 2651880	231	1.4	微波
1100	5/15	00:33	880	83	166367, 2650846	241	1.2	微波
1101	5/15	00:33	194	329	166617, 2651113	241	1.1	微波
1102	5/15	03:20	850	42	167571, 2651688	170	0.6	微波
1103	5/15	03:20	437	198	168204, 2652055	166	0.6	微波
1104	5/15	03:20	481	256	167771, 2652588	166	0.6	微波
1105	5/15	03:21	795	213	168488, 2652038	750	0.6	微波
1106	5/15	03:22	330	225	168188, 2652005	191	0.9	微波
1107	5/15	03:23	701	342	167354, 2651255	202	0.8	微波
1108	5/15	03:24	1,075	187	166938, 2652688	184	0.8	微波
1109	5/15	03:24	752	184	166971, 2652438	189	0.7	微波
1110	5/15	03:25	805	167	168104, 2652572	179	0.7	微波
1111	5/15	03:26	786	339	167621, 2651522	191	0.9	微波
1112	5/15	03:28	451	94	167271, 2651755	201	0.9	微波
1113	5/15	03:25	708	165	168104, 2652538	179	0.7	微波
1114	5/15	03:27	342	317	167538, 2651372	195	1.0	微波
1115	5/15	03:27	852	28	167488, 2651372	196	1.0	微波
1116	5/15	03:29	501	154	167504, 2652188	213	0.9	微波
1117	5/15	03:31	517	182	167354, 2652288	224	0.8	微波
1118	5/15	03:33	1,074	118	167321, 2652638	347	0.1	微波
1119	5/15	03:35	687	6	168371, 2651438	355	0.1	微波
1120	5/15	03:34	723	154	167071, 2652188	352	0.2	微波
1121	5/15	03:37	948	219	167504, 2652738	242	0.6	微波
1122	5/15	03:38	696	253	167821, 2652672	229	0.5	微波
1123	5/15	03:40	1,197	35	167854, 2651222	133	0.9	微波
1124	5/15	03:39	2,402	195	166471, 2653888	156	0.7	微波
1125	5/15	03:41	151	354	167971, 2651888	156	0.7	微波
1126	5/15	03:42	481	326	168254, 2652222	142	1.2	微波
1127	5/15	03:45	328	156	168071, 2652455	126	1.6	微波
1128	5/15	03:45	798	26	167354, 2651705	132	1.6	微波
1129	5/15	03:47	317	183	167071, 2652138	129	1.7	微波
1130	5/15	03:48	851	183	168288, 2652522	130	1.8	微波
1131	5/15	03:49	227	54	167338, 2652572	131	1.5	微波
1132	5/15	03:50	873	48	167138, 2652438	133	1.7	微波
1133	5/15	03:52	608	81	167338, 2652288	138	1.7	微波
1134	5/15	03:53	283	332	167188, 2651572	138	1.7	微波
1135	5/15	03:53	575	170	168504, 2652355	139	1.7	微波
1136	5/15	03:53	501	249	167788, 2652422	138	1.7	微波
1137	5/15	03:53	283	180	168538, 2652105	143	1.7	微波
1138	5/15	03:54	546	168	168204, 2652472	145	1.6	微波
1139	5/15	03:56	201	318	168021, 2652305	157	1.8	微波
1140	5/15	03:55	484	266	168054, 2651688	150	1.9	微波
1141	5/15	03:57	269	120	167171, 2651705	148	1.8	微波
1142	5/15	03:56	1,083	14	167104, 2651888	159	1.7	微波
1143	5/15	03:57	1,617	46	167421, 2651238	150	1.9	微波
1144	5/15	03:59	1,782	223	169054, 2651655	148	2.1	微波
1145	5/15	04:01	2,270	13	166654, 2651055	155	2.1	微波
1146	5/15	04:03	767	34	167271, 2651138	147	2.4	微波
1147	5/15	04:05	915	33	167704, 2652222	156	2.1	微波
1148	5/15	04:03	685	229	168271, 2651955	149	2.8	微波
1149	5/15	04:07	427	201	168238, 2652155	159	2.6	微波
1150	5/15	04:09	805	140	167954, 2652705	158	2.4	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1151	5/15	04:09	1,730	41	167438, 2651205	164	2.3	微波
1152	5/15	04:13	602	175	168204, 2652605	170	2.0	微波
1153	5/15	04:13	664	219	168521, 2651988	172	1.8	微波
1154	5/15	04:14	474	260	168188, 2651722	174	1.8	微波
1155	5/15	04:14	460	46	167788, 2651422	177	1.8	微波
1156	5/15	04:11	1,025	97	167738, 2653372	163	2.2	微波
1157	5/15	04:09	767	138	167954, 2652672	158	2.4	微波
1158	5/15	04:10	634	268	168238, 2651555	159	2.2	微波
1159	5/15	04:11	350	87	167288, 2651538	167	1.9	微波
1160	5/15	04:11	523	22	166304, 2652922	167	1.9	微波
1161	5/15	04:11	1,398	98	167321, 2653405	167	1.9	微波
1162	5/15	04:13	554	173	168204, 2652622	170	2.0	微波
1163	5/15	04:12	806	210	167554, 2652605	173	1.9	微波
1164	5/15	04:14	367	267	168054, 2651605	179	1.6	微波
1165	5/15	04:15	839	159	168221, 2652672	166	1.9	微波
1166	5/15	04:23	2,067	7	167188, 2651488	145	2.4	微波
1167	5/15	04:28	2,042	16	167913, 2650485	142	3.2	微波
1168	5/15	04:32	782	126	167913, 2651952	149	3.1	微波
1169	5/15	04:34	288	10	168269, 2651631	142	2.2	微波
1170	5/15	04:34	592	280	168135, 2652098	145	2.3	微波
1171	5/15	04:36	3,092	48	167152, 2650298	151	2.0	微波
1172	5/15	04:38	427	309	168085, 2651981	153	2.2	微波
1173	5/15	04:41	585	185	167169, 2651864	156	2.9	微波
1174	5/15	04:43	273	52	167819, 2651998	144	2.3	微波
1175	5/15	04:46	370	36	167685, 2651848	151	3.1	微波
1176	5/15	04:47	978	46	166985, 2651748	134	2.0	微波
1177	5/15	04:50	2,243	164	168402, 2652281	145	2.4	微波
1178	5/15	04:58	1,627	47	166819, 2651531	134	2.5	微波
1179	5/15	05:11	734	309	167535, 2651898	146	3.7	小波
1180	5/15	05:16	559	280	167702, 2652114	137	3.4	小波
1181	5/15	05:17	1,483	2	167485, 2651198	136	3.4	小波
1182	5/15	05:22	1,728	138	168302, 2652714	157	2.9	微波
1183	5/15	05:24	1,592	20	167335, 2650998	159	3.1	微波
1184	5/15	05:29	1,186	4	167335, 2651064	163	2.6	微波
1185	5/15	05:40	1,083	0	165443, 2649226	170	2.4	微波
1186	5/15	05:44	798	11	166809, 2649693	172	2.1	微波
1187	5/15	05:46	590	43	168293, 2649760	179	2.3	微波
1188	5/15	05:49	756	14	166493, 2649710	169	2.2	微波
1189	5/15	05:51	635	67	166359, 2649060	174	2.5	微波
1190	5/15	05:52	389	43	166843, 2648876	175	2.4	微波
1191	5/15	05:54	591	40	168243, 2649676	159	2.7	微波
1192	5/15	05:55	523	307	167409, 2648560	160	2.5	微波
1193	5/15	05:57	254	328	166943, 2649160	166	2.2	微波
1194	5/15	05:58	484	4	166893, 2649676	162	2.5	微波
1195	5/15	06:00	219	9	167009, 2649793	165	2.1	微波
1196	5/15	06:05	2,161	121	166809, 2650793	156	2.0	微波
1197	5/15	06:10	720	355	166809, 2649510	166	2.3	微波
1198	5/15	06:13	497	310	167426, 2648810	176	1.9	微波
1199	5/15	06:14	375	249	168276, 2649276	173	2.1	微波
1200	5/15	06:15	5,504	21	168476, 2646560	170	2.0	微波
1201	5/15	06:24	687	309	167343, 2648726	171	2.3	微波
1202	5/15	06:27	300	304	168746, 2651008	175	2.1	微波
1203	5/15	06:33	664	342	167996, 2651941	157	2.2	微波
1204	5/15	06:33	1,916	353	170912, 2650508	156	2.1	微波
1205	5/15	06:38	1,620	356	168379, 2650525	163	1.8	微波
1206	5/15	06:40	2,400	0	170162, 2650525	152	2.2	微波
1207	5/15	06:42	921	23	167779, 2651558	148	2.9	微波
1208	5/15	06:46	1,086	352	168162, 2651941	151	2.6	微波
1209	5/15	08:53	418	5	167712, 2651623	225	1.1	微波
1210	5/15	08:54	367	219	167362, 2651373	230	1.2	微波
1211	5/15	08:56	390	290	167162, 2650990	217	1.2	微波
1212	5/15	08:55	527	305	167062, 2650457	223	0.9	微波
1213	5/15	08:54	2,550	13	168578, 2650007	224	1.0	微波
1214	5/15	08:59	4,402	49	165445, 2649990	177	1.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1215	5/15	09:01	521	310	167328, 2651973	163	1.5	微波
1216	5/15	09:04	929	351	166745, 2650623	173	1.6	微波
1217	5/15	09:07	518	274	167212, 2651823	180	1.5	微波
1218	5/15	09:07	957	117	166845, 2652090	183	1.4	微波
1219	5/15	09:10	361	236	166778, 2651907	183	1.4	微波
1220	5/15	09:10	522	297	167312, 2650557	178	1.3	微波
1221	5/15	09:11	378	319	166928, 2650673	179	1.5	微波
1222	5/15	09:12	1,170	20	167212, 2650740	178	1.6	微波
1223	5/15	09:08	6,573	30	168112, 2647707	179	1.6	微波
1224	5/15	09:11	3,702	29	169245, 2649840	184	1.3	微波
1225	5/15	09:12	664	39	167478, 2651273	177	1.4	微波
1226	5/15	09:14	304	279	167078, 2651740	180	1.5	微波
1227	5/15	09:15	2,194	39	165245, 2651523	185	1.5	微波
1228	5/15	09:15	1,006	342	166795, 2650557	186	1.3	微波
1229	5/15	09:18	478	209	166912, 2651923	188	1.9	微波
1230	5/15	09:16	747	189	167578, 2651757	186	1.4	微波
1231	5/15	09:24	5,516	33	169645, 2647623	177	1.6	微波
1232	5/15	09:29	2,601	135	166312, 2652257	176	1.5	微波
1233	5/15	09:29	852	121	167178, 2652123	202	1.5	微波
1234	5/15	09:30	532	131	167845, 2651957	205	1.4	微波
1235	5/15	09:28	788	174	167578, 2651757	193	1.7	微波
1236	5/15	09:27	1,811	222	167295, 2651757	186	1.4	微波
1237	5/15	09:31	460	316	167028, 2650890	205	1.3	微波
1238	5/15	09:33	672	263	167495, 2651090	212	2.1	微波
1239	5/15	09:34	534	184	167445, 2651640	204	2.3	微波
1240	5/15	09:36	1,374	68	166428, 2650390	219	2.2	微波
1241	5/15	09:35	1,203	43	168462, 2650157	209	2.4	微波
1242	5/15	09:40	3,138	93	165762, 2651690	220	2.1	微波
1243	5/15	09:40	700	359	166578, 2650707	223	2.1	微波
1244	5/15	09:42	396	345	167012, 2650757	221	1.8	微波
1245	5/15	09:42	222	347	167128, 2650857	222	1.8	微波
1246	5/15	09:43	1,972	32	166295, 2650773	229	1.8	微波
1247	5/15	09:47	1,067	29	165628, 2651323	224	2.3	微波
1248	5/15	09:49	324	35	166045, 2652240	221	2.0	微波
1249	5/15	09:47	618	346	167445, 2651540	226	2.1	微波
1250	5/15	09:53	1,158	7	168306, 2651948	242	1.8	微波
1251	5/15	09:53	1,168	14	168039, 2652015	239	1.8	微波
1252	5/15	09:56	562	348	167372, 2651482	231	2.0	微波
1253	5/15	09:58	550	35	166922, 2653132	238	2.0	微波
1254	5/15	09:58	2,999	52	166889, 2651298	236	1.9	微波
1255	5/15	10:01	483	270	168239, 2651848	245	1.4	微波
1256	5/15	10:01	655	195	167622, 2652932	254	1.3	微波
1257	5/15	10:01	314	302	168072, 2652998	238	1.8	微波
1258	5/15	10:01	849	254	168039, 2652932	238	1.8	微波
1259	5/15	10:02	518	123	168239, 2652898	233	1.6	微波
1260	5/15	10:04	618	177	167339, 2652815	232	1.5	微波
1261	5/15	10:06	695	120	167239, 2651698	240	1.4	微波
1262	5/15	10:08	2,467	206	167656, 2654132	234	1.5	微波
1263	5/15	10:09	1,935	16	167006, 2651348	236	1.6	微波
1264	5/15	10:09	1,782	19	167139, 2651482	244	1.3	微波
1265	5/15	10:07	649	331	167889, 2651265	249	1.3	微波
1266	5/15	10:11	790	132	166706, 2652598	232	1.6	微波
1267	5/15	10:15	3,340	86	166272, 2654632	245	1.3	微波
1268	5/15	10:19	1,090	67	167156, 2653115	252	1.1	微波
1269	5/15	10:19	1,058	64	167156, 2652932	252	1.1	微波
1270	5/15	10:22	1,867	53	167289, 2651748	248	1.9	微波
1271	5/15	06:52	186	350	168079, 2651908	142	3.5	小波
1272	5/15	06:51	826	48	168846, 2652525	140	3.6	小波
1273	5/15	06:53	3,175	16	170779, 2650425	141	3.3	微波
1274	5/15	06:58	689	359	168079, 2652208	131	3.7	小波
1275	5/15	06:59	2,899	17	166762, 2651508	136	3.5	小波
1276	5/15	07:01	1,534	48	168329, 2651425	133	3.7	小波
1277	5/15	07:03	4,649	17	168279, 2649941	140	3.4	小波
1278	5/15	07:08	387	353	168146, 2652125	140	3.4	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1279	5/15	07:08	687	321	168546, 2652675	140	3.4	小波
1280	5/15	07:12	703	59	168979, 2651625	138	3.2	微波
1281	5/15	07:18	1,910	22	168546, 2651475	150	2.3	微波
1282	5/15	07:18	2,169	20	168496, 2651375	150	2.3	微波
1283	5/15	07:21	4,321	348	168301, 2648697	153	2.4	微波
1284	5/15	07:25	2,350	54	165318, 2650897	140	2.7	微波
1285	5/15	07:27	875	288	167335, 2649964	147	2.9	微波
1286	5/15	07:29	1,628	43	167218, 2649480	164	2.2	微波
1287	5/15	07:29	1,586	34	167135, 2649547	164	2.2	微波
1288	5/15	07:31	3,392	64	166068, 2648114	161	2.9	微波
1289	5/15	07:31	3,513	77	165168, 2650214	156	2.5	微波
1290	5/15	07:33	1,950	168	167401, 2651430	156	2.0	微波
1291	5/15	07:32	3,121	55	165685, 2648930	157	2.3	微波
1292	5/15	07:30	1,351	88	166951, 2647780	156	2.2	微波
1293	5/15	07:34	3,628	86	164818, 2653730	162	2.1	微波
1294	5/15	07:36	1,035	75	166568, 2654130	171	2.0	微波
1295	5/15	07:35	1,739	94	165635, 2654064	164	2.0	微波
1296	5/15	07:37	1,133	73	166051, 2653230	173	2.0	微波
1297	5/15	07:37	2,101	62	165585, 2651580	172	2.1	微波
1298	5/15	07:38	2,587	132	166668, 2652130	171	2.0	微波
1299	5/15	07:40	1,567	128	166835, 2652047	175	1.6	微波
1300	5/15	07:40	2,642	141	166818, 2652097	177	1.5	微波
1301	5/15	07:45	1,985	13	166318, 2648230	189	1.4	微波
1302	5/15	07:48	295	196	166168, 2650880	197	1.4	微波
1303	5/15	07:47	845	255	167618, 2650314	188	1.3	微波
1304	5/15	07:46	435	212	167418, 2650697	191	1.6	微波
1305	5/15	07:53	2,479	21	166851, 2649264	176	1.4	微波
1306	5/15	07:55	3,901	49	166001, 2648330	162	1.6	微波
1307	5/15	07:55	3,532	51	166151, 2648530	162	1.5	微波
1308	5/15	07:53	607	201	166485, 2650914	171	1.4	微波
1309	5/15	07:58	1,227	37	166001, 2650397	172	1.2	微波
1310	5/15	08:00	4,742	59	165908, 2651413	194	0.9	微波
1311	5/15	08:00	4,372	22	166692, 2650013	194	1.0	微波
1312	5/15	08:08	2,578	39	166875, 2651546	184	1.1	微波
1313	5/15	08:12	662	221	167758, 2652896	222	0.7	微波
1314	5/15	08:16	417	307	168025, 2651979	207	1.2	微波
1315	5/15	08:17	628	191	167608, 2652879	198	1.1	微波
1316	5/15	08:20	1,188	34	168592, 2651863	168	1.5	微波
1317	5/15	08:21	648	18	167342, 2652146	182	1.3	微波
1318	5/15	08:22	2,201	26	167992, 2651513	175	1.4	微波
1319	5/15	08:26	1,106	23	167958, 2652229	193	1.6	微波
1320	5/15	08:28	4,880	32	167492, 2650196	204	1.4	微波
1321	5/15	08:29	3,510	9	169408, 2651696	209	1.4	微波
1322	5/15	08:31	839	41	169675, 2651146	215	1.5	微波
1323	5/15	08:30	4,167	26	165625, 2651379	207	1.5	微波
1324	5/15	08:31	4,280	36	165992, 2651329	221	1.7	微波
1325	5/15	08:35	3,890	37	165892, 2651579	214	1.5	微波
1326	5/15	08:36	690	143	166925, 2652479	230	1.4	微波
1327	5/15	08:43	2,750	165	168342, 2653579	216	1.5	微波
1328	5/15	08:44	1,083	14	168608, 2651863	218	1.3	微波
1329	5/15	08:48	860	216	167792, 2652563	231	1.7	微波
1330	5/15	08:50	344	141	167342, 2652546	213	1.7	微波
1331	5/15	10:27	463	150	168462, 2652476	234	2.4	微波
1332	5/15	10:28	604	156	168595, 2652826	232	2.2	微波
1333	5/15	10:28	472	148	168745, 2652743	232	2.3	微波
1334	5/15	10:29	618	194	168712, 2652743	232	2.2	微波
1335	5/15	10:29	1,039	106	167879, 2653360	237	2.2	微波
1336	5/15	10:29	651	93	167979, 2653510	222	2.0	微波
1337	5/15	10:31	465	105	167495, 2652043	238	2.2	微波
1338	5/15	10:32	627	130	167312, 2652793	233	2.0	微波
1339	5/15	10:35	2,573	17	167379, 2651960	242	2.8	微波
1340	5/15	10:36	443	70	168145, 2652943	238	3.3	微波
1341	5/15	10:38	1,652	20	167745, 2651960	226	1.3	微波
1342	5/15	10:38	1,612	20	167612, 2652060	228	1.3	微波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1343	5/15	10:42	1,654	28	167579, 2652343	253	2.3	微波
1344	5/15	10:43	1,133	33	167145, 2652743	244	2.2	微波
1345	5/15	10:46	1,276	353	168262, 2651910	238	2.4	微波
1346	5/15	10:47	2,238	55	166512, 2653176	232	2.7	微波
1347	5/15	10:45	555	57	167379, 2653160	239	2.4	微波
1348	5/15	10:47	768	66	167862, 2653110	234	2.7	微波
1349	5/15	10:50	329	120	167962, 2652510	244	1.8	微波
1350	5/15	10:50	436	313	168429, 2651810	245	1.8	微波
1351	5/15	10:51	485	106	167729, 2652543	243	1.5	微波
1352	5/15	10:52	717	252	168579, 2653176	241	1.9	微波
1353	5/15	10:55	539	292	168612, 2652993	237	1.6	微波
1354	5/15	10:54	2,401	36	168062, 2651326	238	2.1	微波
1355	5/15	11:00	1,421	22	168812, 2651760	244	2.1	微波
1356	5/15	11:03	1,255	259	168812, 2653543	236	2.0	微波
1357	5/15	11:07	568	93	168245, 2653160	270	1.7	微波
1358	5/15	11:07	677	128	168895, 2653110	263	1.8	微波
1359	5/15	11:11	1,734	252	168812, 2653493	260	1.9	微波
1360	5/15	11:11	321	118	168512, 2652976	260	1.9	微波
1361	5/15	11:13	317	93	167845, 2652143	259	1.8	微波
1362	5/15	11:19	1,715	34	168812, 2651626	253	2.7	微波
1363	5/15	11:21	170	79	167679, 2652110	246	2.1	微波
1364	5/15	11:22	1,820	137	167445, 2653226	254	2.9	微波
1365	5/15	11:21	211	108	167479, 2652676	245	2.1	微波
1366	5/15	11:24	381	113	168562, 2653126	251	2.0	微波
1367	5/15	11:27	1,513	49	168162, 2651793	256	2.6	微波
1368	5/15	11:26	1,184	215	169362, 2652693	257	2.2	微波
1369	5/15	11:28	418	67	167062, 2652760	242	2.1	微波
1370	5/15	11:30	318	47	167579, 2653193	256	2.6	微波
1371	5/15	11:35	1,084	177	168829, 2653310	241	2.5	微波
1372	5/15	11:35	634	183	169129, 2653076	249	2.5	微波
1373	5/15	11:35	1,612	245	169029, 2653243	242	2.5	微波
1374	5/15	11:36	917	268	168662, 2653093	257	2.2	微波
1375	5/15	11:36	1,325	241	168862, 2653526	256	2.2	微波
1376	5/15	11:38	1,323	19	169395, 2651843	246	3.1	微波
1377	5/15	11:36	1,889	203	169242, 2654332	245	2.6	微波
1378	5/15	11:38	1,351	16	169292, 2652632	246	3.1	微波
1379	5/15	11:39	1,419	193	168875, 2654216	247	2.9	微波
1380	5/15	11:49	435	122	168542, 2653682	244	2.6	微波
1381	5/15	11:50	513	103	168275, 2653916	249	3.4	小波
1382	5/15	11:54	1,570	68	167242, 2653699	234	2.8	微波
1383	5/15	11:54	1,510	67	167059, 2653599	234	2.8	微波
1384	5/15	11:54	1,678	77	166909, 2654149	237	3.3	微波
1385	5/15	12:01	784	331	167325, 2652416	255	3.0	微波
1386	5/15	12:01	2,092	1	167609, 2652499	256	3.6	小波
1387	5/15	12:01	2,084	360	167759, 2652582	256	3.6	小波
1388	5/15	12:03	306	225	167125, 2654232	247	3.2	微波
1389	5/15	12:21	971	348	168592, 2653299	252	3.5	小波
1390	5/15	12:21	2,091	123	167975, 2654782	252	3.1	微波
1391	5/15	12:32	2,313	28	166692, 2652966	247	3.7	小波
1392	5/15	12:32	2,277	22	166475, 2652999	245	3.2	微波
1393	5/15	12:40	1,644	210	169075, 2653932	243	3.2	微波
1394	5/15	12:56	2,795	43	168525, 2651449	239	5.1	小波
1395	5/15	13:02	873	193	167442, 2654532	237	6.5	小浪
1396	5/15	13:05	943	122	168475, 2653966	247	5.6	小浪
1397	5/15	13:07	853	78	168292, 2653066	249	6.1	小浪
1398	5/15	13:37	539	248	168042, 2654416	281	3.6	小波
1399	5/15	13:51	1,857	28	165935, 2652661	277	4.4	小波
1400	5/15	14:56	4,864	34	163528, 2652346	277	3.3	微波
1401	5/15	13:58	3,310	353	168315, 2652359	287	3.5	小波
1402	5/15	13:58	2,257	356	168165, 2651875	287	3.5	小波
1403	5/15	14:23	940	184	167465, 2654375	282	5.3	小波
1404	5/15	14:32	300	56	167865, 2652425	280	4.1	小波
1405	5/15	14:32	164	24	167899, 2652575	279	4.1	小波
1406	5/15	14:31	1,226	187	168599, 2652892	280	4.1	小波

序號	日期	時間	追蹤距離 (m)	飛行方向 (°)	起始座標[*1] (X, Y)	真風 風向 (°)	真風 風速 (m/s)	浪級[*2]
1407	5/15	14:34	758	50	167982, 2652642	281	3.4	小波
1408	5/15	14:46	828	50	170182, 2651509	266	4.9	小波
1409	5/15	14:56	4,492	34	162932, 2652425	276	3.3	微波
1410	5/15	15:10	1,108	83	166449, 2654042	282	3.6	小波
1411	5/15	15:22	5,231	6	164649, 2650459	286	3.8	小波
1412	5/15	15:33	6,082	18	166173, 2649963	290	3.6	小波
1413	5/15	17:04	1,271	56	165735, 2652906	295	3.0	微波
1414	5/15	17:05	1,454	62	165935, 2653006	291	3.5	小波
1415	5/15	17:05	1,066	63	166035, 2652923	291	3.5	小波
1416	5/15	17:06	1,821	35	168635, 2651473	289	3.5	小波
1417	5/15	20:03	1,151	22	167109, 2650203	185	2.8	微波
1418	5/15	20:07	2,319	358	168526, 2650053	186	2.8	微波
1419	5/15	20:09	1,767	29	166209, 2649636	185	3.0	微波
1420	5/15	20:10	1,825	14	166192, 2649886	187	2.7	微波
1421	5/15	20:13	1,675	6	164809, 2649353	198	2.4	微波

[*1] 座標格式為 TWD97(TM2)

[*2] 浪級依據中央氣象局浪級與風速對照表，由觀測風速換算而來。

三、飛行高度原始資料

表 6 秋季第 5-10 鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	11/16	0:23	19	-
2	11/16	0:25	31	-
3	11/16	0:34	288	294
4	11/16	0:37	225	206
5	11/16	0:43	38	-
6	11/16	0:45	69	81
7	11/16	0:48	281	281
8	11/16	0:52	131	-
9	11/16	0:56	69	-
10	11/16	0:59	94	100
11	11/16	1:01	206	238
12	11/16	1:05	69	-
13	11/16	1:06	44	69
14	11/16	1:24	169	219
15	11/16	1:39	100	113
16	11/16	1:43	144	281
17	11/16	1:53	100	88
18	11/16	2:07	44	88
19	11/16	2:07	69	81
20	11/16	2:07	81	94
21	11/16	2:12	94	81
22	11/16	2:15	163	138
23	11/16	2:19	281	256
24	11/16	2:24	69	81
25	11/16	2:30	63	94
26	11/16	2:32	200	188
27	11/16	2:36	106	156
28	11/16	2:36	69	-
29	11/16	2:39	44	-
30	11/16	2:44	106	81
31	11/16	2:44	56	63
32	11/16	3:00	113	94
33	11/16	3:07	56	56
34	11/16	3:07	88	63
35	11/16	3:07	88	38
36	11/16	3:12	81	81
37	11/16	3:14	213	119
38	11/16	3:16	63	50
39	11/16	3:16	44	50
40	11/16	3:20	194	206
41	11/16	3:30	100	94
42	11/16	3:33	69	63
43	11/16	3:38	56	-
44	11/16	3:38	56	-
45	11/16	3:45	94	56
46	11/16	3:54	144	69
47	11/16	4:00	94	38
48	11/16	4:02	81	69
49	11/16	4:05	138	63
50	11/16	4:07	281	275
51	11/16	4:21	244	244
52	11/16	4:56	69	-
53	11/16	5:03	69	44
54	11/16	5:25	69	31
55	11/16	5:32	63	31
56	11/16	5:34	69	-
57	11/16	5:43	50	-
58	11/16	5:49	56	38
59	11/16	5:58	63	38
60	11/16	5:59	38	31
61	11/16	6:01	69	106
62	11/16	6:05	38	81
63	11/16	6:05	63	69
64	11/16	6:16	44	-
65	11/16	6:16	81	-
66	11/16	6:23	44	56
67	11/16	6:53	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
68	11/16	6:54	31	38
69	11/16	6:59	219	219
70	11/16	7:00	125	113
71	11/16	7:12	69	63
72	11/16	7:23	144	-
73	11/16	7:24	6	6
74	11/16	7:32	69	44
75	11/16	7:45	81	69
76	11/16	7:45	156	-
77	11/16	7:46	106	-
78	11/16	7:46	250	63
79	11/16	7:52	63	44
80	11/16	8:14	50	31
81	11/16	8:18	150	100
82	11/16	8:24	63	69
83	11/16	8:29	163	-
84	11/16	8:31	63	63
85	11/16	8:40	44	31
86	11/16	8:43	69	44
87	11/16	8:44	369	344
88	11/16	9:09	75	88
89	11/16	9:10	113	-
90	11/16	9:10	119	81
91	11/16	9:13	44	-
92	11/16	9:19	69	-
93	11/16	9:19	38	44
94	11/16	9:19	44	69
95	11/16	9:34	50	56
96	11/16	9:36	63	63
97	11/16	9:44	38	44
98	11/16	9:56	50	31
99	11/16	9:57	94	138
100	11/16	10:13	69	56
101	11/16	10:14	69	-
102	11/16	10:20	50	56
103	11/16	10:21	25	25
104	11/16	10:27	19	44
105	11/16	10:43	50	38
106	11/16	11:12	13	38
107	11/16	11:12	50	19
108	11/16	11:12	31	19
109	11/16	11:12	75	63
110	11/16	11:12	44	-
111	11/16	11:13	56	-
112	11/16	11:13	44	-
113	11/16	11:13	19	-
114	11/16	11:13	13	-
115	11/16	11:14	13	-
116	11/16	11:15	31	-
117	11/16	11:15	6	-
118	11/16	11:15	13	-
119	11/16	11:16	13	6
120	11/16	11:18	31	6
121	11/16	11:18	6	38
122	11/16	11:18	38	-
123	11/16	11:18	6	13
124	11/16	11:18	19	-
125	11/16	11:18	31	-
126	11/16	11:19	19	6
127	11/16	11:19	13	-
128	11/16	11:19	31	19
129	11/16	11:19	38	63
130	11/16	11:19	13	-
131	11/16	11:20	19	-
132	11/16	11:20	19	-
133	11/16	11:20	106	-
134	11/16	11:23	88	-
135	11/16	11:24	50	-
136	11/16	11:25	38	-
137	11/16	11:26	63	-
138	11/16	11:28	94	-
139	11/16	11:28	31	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
140	11/16	11:28	19	-
141	11/16	11:32	144	-
142	11/16	11:32	75	-
143	11/16	11:32	6	-
144	11/16	11:32	38	-
145	11/16	11:33	56	38
146	11/16	11:33	13	-
147	11/16	11:34	44	-
148	11/16	11:35	44	-
149	11/16	11:35	19	38
150	11/16	11:35	13	-
151	11/16	11:35	63	56
152	11/16	11:36	44	-
153	11/16	11:36	31	19
154	11/16	11:36	56	-
155	11/16	11:36	31	25
156	11/16	11:36	56	-
157	11/16	11:36	56	-
158	11/16	11:36	31	-
159	11/16	11:36	75	-
160	11/16	11:36	50	-
161	11/16	11:36	63	106
162	11/16	11:37	56	31
163	11/16	11:37	44	88
164	11/16	11:37	44	-
165	11/16	11:38	56	38
166	11/16	11:38	81	-
167	11/16	11:38	56	75
168	11/16	11:38	13	19
169	11/16	11:38	6	6
170	11/16	11:38	13	19
171	11/16	11:38	88	-
172	11/16	11:38	181	69
173	11/16	11:38	94	44
174	11/16	11:38	88	88
175	11/16	11:38	119	44
176	11/16	11:38	50	-
177	11/16	11:39	106	131
178	11/16	11:39	69	-
179	11/16	11:39	75	-
180	11/16	11:39	13	-
181	11/16	11:39	6	-
182	11/16	11:39	81	-
183	11/16	11:39	63	-
184	11/16	11:40	25	-
185	11/16	11:40	25	-
186	11/16	11:40	31	-
187	11/16	11:40	150	163
188	11/16	11:40	150	-
189	11/16	11:40	144	69
190	11/16	11:40	106	163
191	11/16	11:40	38	106
192	11/16	11:40	113	138
193	11/16	11:40	106	-
194	11/16	11:40	138	-
195	11/16	11:40	44	38
196	11/16	11:40	6	19
197	11/16	11:40	44	31
198	11/16	11:40	756	-
199	11/16	11:40	88	38
200	11/16	11:40	19	-
201	11/16	11:40	19	-
202	11/16	11:41	38	44
203	11/16	11:41	44	-
204	11/16	11:41	50	31
205	11/16	11:41	44	56
206	11/16	11:41	19	-
207	11/16	11:41	13	-
208	11/16	11:41	56	-
209	11/16	11:41	19	-
210	11/16	11:41	19	-
211	11/16	11:41	125	56

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
212	11/16	11:41	125	56
213	11/16	11:41	44	-
214	11/16	11:41	50	-
215	11/16	11:41	25	-
216	11/16	11:41	38	63
217	11/16	11:41	38	44
218	11/16	11:41	38	31
219	11/16	11:41	19	31
220	11/16	11:41	31	38
221	11/16	11:41	25	44
222	11/16	11:41	44	31
223	11/16	11:41	69	-
224	11/16	11:41	38	-
225	11/16	11:41	69	19
226	11/16	11:41	31	38
227	11/16	11:41	56	44
228	11/16	11:41	38	31
229	11/16	11:41	6	19
230	11/16	11:42	38	63
231	11/16	11:42	44	56
232	11/16	11:42	19	19
233	11/16	11:42	19	6
234	11/16	11:42	6	6
235	11/16	11:42	6	19
236	11/16	11:42	25	13
237	11/16	11:42	6	38
238	11/16	11:42	38	-
239	11/16	11:42	63	-
240	11/16	11:42	88	-
241	11/16	11:42	31	-
242	11/16	11:43	75	94
243	11/16	11:43	31	31
244	11/16	11:43	119	63
245	11/16	11:44	38	56
246	11/16	11:44	6	-
247	11/16	11:44	75	-
248	11/16	11:45	19	-
249	11/16	11:45	113	63
250	11/16	11:45	31	-
251	11/16	11:46	13	38
252	11/16	11:46	75	31
253	11/16	11:46	50	-
254	11/16	11:46	88	-
255	11/16	11:46	31	19
256	11/16	11:46	13	-
257	11/16	11:46	31	44
258	11/16	11:47	19	56
259	11/16	11:47	63	44
260	11/16	11:47	6	-
261	11/16	11:47	13	25
262	11/16	11:47	6	-
263	11/16	11:48	88	-
264	11/16	11:48	38	69
265	11/16	11:48	75	-
266	11/16	11:49	94	88
267	11/16	11:49	38	106
268	11/16	11:49	50	-
269	11/16	11:49	88	106
270	11/16	11:50	81	-
271	11/16	11:50	63	94
272	11/16	11:50	606	-
273	11/16	12:01	81	44
274	11/16	12:33	194	75
275	11/16	12:39	269	-
276	11/16	12:49	144	138
277	11/16	12:49	44	-
278	11/16	12:49	81	-
279	11/16	13:01	44	75
280	11/16	13:05	138	-
281	11/16	13:05	106	-
282	11/16	13:05	69	-
283	11/16	13:09	119	113

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
284	11/16	13:25	56	63
285	11/16	13:28	94	106
286	11/16	13:47	44	75
287	11/16	13:51	131	-
288	11/16	13:54	44	-
289	11/16	14:28	44	88
290	11/16	14:42	94	75
291	11/16	14:42	63	-
292	11/16	14:44	81	113
293	11/16	14:55	31	63
294	11/16	15:07	44	38
295	11/16	15:10	63	44
296	11/16	15:12	144	106
297	11/16	15:20	50	44
298	11/16	15:22	25	13
299	11/16	15:23	6	19
300	11/16	15:24	31	25
301	11/16	15:29	44	50
302	11/16	15:30	44	38
303	11/16	15:31	31	-
304	11/16	15:34	63	-
305	11/16	15:38	94	88
306	11/16	15:44	81	69
307	11/16	15:46	144	144
308	11/16	15:52	513	500
309	11/16	15:54	163	-
310	11/16	16:04	94	-
311	11/16	16:08	63	-
312	11/16	16:11	88	44
313	11/16	16:28	44	81
314	11/16	16:28	81	-
315	11/16	16:34	75	44
316	11/16	16:34	575	556
317	11/16	16:35	244	263
318	11/16	16:41	56	38
319	11/16	16:48	119	44
320	11/16	16:54	50	50
321	11/16	17:45	163	169
322	11/16	18:08	138	156
323	11/16	18:17	144	88
324	11/16	18:33	69	50
325	11/16	18:35	63	38
326	11/16	18:41	50	38
327	11/16	18:53	56	56
328	11/16	18:59	63	44
329	11/16	19:03	231	225
330	11/16	19:03	56	69
331	11/16	19:04	613	613
332	11/16	19:06	475	525
333	11/16	19:06	56	31
334	11/16	19:08	38	-
335	11/16	19:14	44	31
336	11/16	19:18	50	-
337	11/16	19:21	513	538
338	11/16	19:28	94	106
339	11/16	20:12	294	300
340	11/16	20:13	25	13
341	11/16	20:29	106	-
342	11/16	20:35	125	94
343	11/16	20:36	619	619
344	11/16	20:38	656	650
345	11/16	20:39	56	75
346	11/16	20:43	69	-
347	11/16	20:43	69	44
348	11/16	20:44	181	-
349	11/16	20:58	50	-
350	11/16	21:04	56	63
351	11/16	21:05	194	-
352	11/16	21:08	63	94
353	11/16	21:13	38	63
354	11/16	21:14	38	-
355	11/16	21:43	719	713

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
356	11/16	21:45	125	-
357	11/16	21:45	44	-
358	11/16	21:46	106	113
359	11/16	21:46	31	63
360	11/16	21:49	13	56
361	11/16	21:50	44	-
362	11/16	21:50	38	63
363	11/16	21:50	63	-
364	11/16	21:52	106	81
365	11/16	21:55	519	550
366	11/16	21:57	113	125
367	11/16	22:01	100	81
368	11/16	22:02	44	113
369	11/16	22:04	75	63
370	11/16	22:05	1,294	1,269
371	11/16	22:05	1,250	1,269
372	11/16	23:23	50	69
373	11/16	23:24	50	38
374	11/16	23:26	119	131
375	11/16	23:28	269	263
376	11/16	23:33	331	319
377	11/16	23:34	50	31
378	11/16	23:35	119	131
379	11/16	23:37	94	81
380	11/16	23:38	244	244
381	11/16	23:56	106	94
382	11/16	23:56	113	100
383	11/16	23:58	288	281
384	11/17	0:02	69	113
385	11/17	0:04	75	38
386	11/17	0:10	788	781
387	11/17	0:14	700	713
388	11/21	11:50	456	450
389	11/21	18:44	119	113
390	11/21	21:26	88	-
391	11/21	22:17	413	388
392	11/21	23:32	119	144
393	11/21	23:42	81	100
394	11/22	0:21	106	75
395	11/22	0:48	819	813
396	11/22	1:17	269	263
397	11/22	7:27	44	38
398	11/22	10:59	144	156
399	11/22	11:00	181	144
400	11/22	11:00	181	181
401	11/27	13:39	113	119
402	11/27	13:39	113	63
403	11/27	13:39	113	63
404	11/27	13:42	94	113
405	11/27	13:44	200	181
406	11/27	14:22	50	119
407	11/27	14:55	38	75
408	11/27	15:04	125	100
409	11/27	15:04	119	125
410	11/27	15:05	69	-
411	11/27	15:08	44	63
412	11/27	15:40	194	188
413	11/27	15:47	63	119
414	11/27	16:18	119	94
415	11/27	16:18	113	106
416	11/27	16:20	113	131
417	11/27	16:22	94	75
418	11/27	17:11	69	-
419	11/27	17:17	44	81
420	11/27	17:22	81	81
421	11/27	17:43	50	63
422	11/27	17:50	219	-
423	11/27	17:50	63	31
424	11/27	17:52	69	69
425	11/27	18:06	63	63
426	11/27	18:06	44	19
427	11/27	18:22	81	181

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
428	11/27	18:41	100	63
429	11/27	19:07	238	238
430	11/27	19:16	213	194
431	11/27	19:19	619	606
432	11/27	19:37	206	-
433	11/27	19:56	175	188
434	11/27	20:02	138	188
435	11/27	20:04	244	269
436	11/27	20:04	281	294
437	11/27	20:09	219	231
438	11/27	20:10	206	-
439	11/27	20:10	231	-
440	11/27	20:15	106	138
441	11/27	20:21	250	244
442	11/27	20:28	194	231
443	11/27	20:31	188	213
444	11/27	20:32	281	281
445	11/27	21:00	244	244
446	11/27	21:22	169	188
447	11/27	21:33	169	231
448	11/27	21:46	263	263
449	11/27	22:18	219	225
450	11/27	22:20	75	44
451	11/27	22:21	181	188
452	11/27	22:27	44	38
453	11/27	22:49	269	269
454	11/27	22:56	50	56
455	11/27	23:12	156	144
456	11/27	23:13	138	138
457	11/27	23:30	194	194
458	11/27	23:51	119	138
459	11/27	23:53	206	206
460	11/27	23:57	56	69
461	11/28	0:29	169	-
462	11/28	0:35	294	300
463	11/28	1:11	69	63
464	11/28	1:18	213	206
465	11/28	1:51	244	238
466	11/28	2:00	144	138
467	11/28	2:04	169	169
468	11/28	2:11	206	-
469	11/28	2:18	294	294
470	11/28	2:18	294	294
471	11/28	2:25	56	-
472	11/28	2:36	263	256
473	11/28	2:36	263	263
474	11/28	2:38	213	206
475	11/28	2:38	206	200
476	11/28	2:40	188	194
477	11/28	2:40	194	188
478	11/28	2:44	238	244
479	11/28	2:44	238	244
480	11/28	2:45	338	-
481	11/28	2:48	63	-
482	11/28	2:49	31	19
483	11/28	2:59	188	194
484	11/28	2:59	194	188
485	11/28	3:30	63	75
486	11/28	3:30	69	81
487	11/28	3:45	194	213
488	11/28	3:46	306	294
489	11/28	4:27	156	169
490	11/28	4:28	163	169
491	11/28	4:28	63	88
492	11/28	4:31	175	181
493	11/28	4:47	256	-
494	11/28	4:51	200	194
495	11/28	5:02	219	238
496	11/28	5:06	213	206
497	11/28	5:20	181	-
498	11/28	5:21	313	300
499	11/28	5:25	406	406

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
500	11/28	5:39	181	194
501	11/28	5:41	238	244
502	11/28	5:46	219	213
503	11/28	5:49	300	-
504	11/28	5:58	144	175
505	11/28	5:59	150	150
506	11/28	5:59	194	175
507	11/28	5:59	169	206
508	11/28	6:04	494	644
509	11/28	6:07	181	200
510	11/28	6:12	388	-
511	11/28	6:25	181	194
512	11/28	6:36	44	69
513	11/28	6:44	238	281
514	11/28	6:47	281	294
515	11/28	6:50	181	169
516	11/28	6:54	294	344
517	11/28	6:55	206	213
518	11/28	6:59	250	294
519	11/28	7:01	244	231
520	11/28	7:01	213	213
521	11/28	7:03	163	213
522	11/28	7:06	206	206
523	11/28	7:14	263	-
524	11/28	7:17	156	144
525	11/28	7:30	250	238
526	11/28	7:30	25	6
527	11/28	7:34	213	219
528	11/28	7:38	206	194
529	11/28	7:52	13	25
530	11/28	7:58	69	69
531	11/28	8:34	38	63
532	11/28	9:07	56	69
533	11/28	9:41	31	-
534	11/28	10:10	6	19
535	11/28	10:24	6	13
536	11/28	10:53	75	44
537	11/28	10:58	63	-
538	11/28	11:02	38	19
539	11/28	11:06	31	19
540	11/28	11:08	38	-
541	11/28	11:20	56	6
542	11/28	21:00	75	31
543	11/28	21:02	206	181
544	11/28	21:02	69	88
545	11/28	21:03	56	81
546	11/28	21:03	256	250
547	11/28	21:04	75	75
548	11/28	21:05	394	419
549	11/28	21:05	588	600
550	11/28	21:09	144	594
551	11/28	21:09	275	269
552	11/28	21:11	156	156
553	11/28	21:11	169	169
554	11/28	21:11	156	188
555	11/28	21:12	206	44
556	11/28	21:15	38	44
557	11/28	21:16	75	81
558	11/28	21:18	181	175
559	11/28	21:19	175	163
560	11/28	21:19	156	169
561	11/28	21:19	475	-
562	11/28	21:19	481	-
563	11/28	21:19	475	250
564	11/28	21:26	156	244
565	11/28	21:26	194	188
566	11/28	21:27	550	-
567	11/28	21:30	700	663
568	11/28	21:30	700	656
569	11/28	21:33	131	425
570	11/28	21:33	125	656
571	11/28	21:33	400	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
572	11/28	21:33	406	406
573	11/28	21:33	431	263
574	11/28	21:33	425	419
575	11/28	21:33	275	525
576	11/28	21:34	269	94
577	11/28	21:35	406	31
578	11/28	21:35	400	531
579	11/28	21:48	525	519
580	11/28	21:51	419	-
581	11/28	21:56	475	-
582	11/28	21:57	475	-
583	11/28	22:05	269	-
584	11/28	22:05	100	113
585	11/28	22:06	194	-
586	11/28	22:10	56	38
587	11/28	22:12	94	-
588	11/28	22:13	31	19
589	11/28	22:14	19	44
590	11/28	22:14	219	-
591	11/28	22:14	38	-
592	11/28	22:14	225	-
593	11/28	22:15	44	69
594	11/28	22:15	56	63
595	11/28	22:16	19	56
596	11/28	22:16	25	25
597	11/28	22:16	19	25
598	11/28	22:16	244	-
599	11/28	22:16	175	181
600	11/28	22:17	163	181
601	11/28	22:17	244	244
602	11/28	22:17	181	-
603	11/28	22:17	256	-
604	11/28	22:17	244	-
605	11/28	22:17	31	38
606	11/28	22:17	256	256
607	11/28	22:17	19	31
608	11/28	22:17	19	25
609	11/28	22:17	13	19
610	11/28	22:17	244	256
611	11/28	22:18	256	256
612	11/28	22:18	263	256
613	11/28	22:18	256	-
614	11/28	22:19	494	488
615	11/28	22:19	494	488
616	11/28	22:19	138	138
617	11/28	22:20	50	-
618	11/28	22:20	125	138
619	11/28	22:20	463	456
620	11/28	22:20	131	125
621	11/28	22:20	44	31
622	11/28	22:21	219	244
623	11/28	22:23	231	-
624	11/28	22:23	44	-
625	11/28	22:23	238	-
626	11/28	22:23	63	75
627	11/28	22:24	19	25
628	11/28	22:24	144	156
629	11/28	22:24	169	175
630	11/28	22:24	131	150
631	11/28	22:25	69	69
632	11/28	22:26	94	94
633	11/28	22:26	69	75
634	11/28	22:26	63	75
635	11/28	22:26	31	31
636	11/28	22:26	31	19
637	11/28	22:26	69	106
638	11/28	22:27	31	31
639	11/28	22:29	63	44
640	11/28	22:29	38	44
641	11/28	22:31	56	50
642	11/28	22:31	106	106
643	11/28	22:31	44	50

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
644	11/28	22:31	38	44
645	11/28	22:32	81	75
646	11/28	22:33	63	63
647	11/28	22:33	19	19
648	11/28	22:34	44	69
649	11/28	22:35	131	119
650	11/28	22:35	119	119
651	11/28	22:35	44	38
652	11/28	22:36	38	38
653	11/28	22:36	56	50
654	11/28	22:37	19	19
655	11/28	22:38	119	163
656	11/28	22:38	650	656
657	11/28	22:38	669	-
658	11/28	22:38	188	181
659	11/28	22:39	206	194
660	11/28	22:39	188	231
661	11/28	22:39	69	56
662	11/28	22:39	44	44
663	11/28	22:39	44	56
664	11/28	22:39	488	-
665	11/28	22:39	131	175
666	11/28	22:39	31	19
667	11/28	22:39	244	263
668	11/28	22:40	275	-
669	11/28	22:40	294	288
670	11/28	22:40	213	225
671	11/28	22:40	144	-
672	11/28	22:40	294	319
673	11/28	22:41	319	313
674	11/28	22:41	231	-
675	11/28	22:41	281	-
676	11/28	22:41	288	281
677	11/28	22:41	231	-
678	11/28	22:41	231	-
679	11/28	22:41	238	-
680	11/28	22:42	138	156
681	11/28	22:42	231	231
682	11/28	22:44	531	-
683	11/28	22:44	488	475
684	11/28	22:45	463	481
685	11/28	22:46	181	188
686	11/28	22:46	194	194
687	11/28	22:47	63	75
688	11/28	22:47	81	81
689	11/28	22:47	69	63
690	11/28	22:47	63	81
691	11/28	22:47	525	544
692	11/28	22:47	181	181
693	11/28	22:47	81	106
694	11/28	22:49	556	-
695	11/28	22:49	75	88
696	11/28	22:50	544	544
697	11/28	22:51	31	31
698	11/28	22:51	38	31
699	11/28	22:52	31	25
700	11/28	22:54	481	-
701	11/28	22:54	450	-
702	11/28	22:54	463	456
703	11/28	22:55	181	-
704	11/28	22:57	163	163
705	11/28	22:57	163	175
706	11/28	22:58	88	88
707	11/28	22:58	69	-
708	11/28	22:58	69	63
709	11/28	22:58	56	38
710	11/28	22:59	38	-
711	11/28	22:59	56	44
712	11/28	22:59	81	81
713	11/28	23:01	125	119
714	11/28	23:01	106	131
715	11/28	23:01	138	138

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
716	11/28	23:02	175	181
717	11/28	23:03	275	269
718	11/28	23:03	269	-
719	11/28	23:03	94	-
720	11/28	23:03	31	-
721	11/28	23:03	444	444
722	11/28	23:03	38	38
723	11/28	23:03	156	-
724	11/28	23:03	38	38
725	11/28	23:03	88	69
726	11/28	23:03	444	-
727	11/28	23:03	256	269
728	11/28	23:04	269	281
729	11/28	23:04	538	-
730	11/28	23:04	69	94
731	11/28	23:04	94	88
732	11/28	23:04	313	-
733	11/28	23:04	300	300
734	11/28	23:04	25	13
735	11/28	23:05	306	306
736	11/28	23:05	319	306
737	11/28	23:05	69	81
738	11/28	23:05	319	-
739	11/28	23:05	313	-
740	11/28	23:05	338	-
741	11/28	23:05	306	338
742	11/28	23:05	131	163
743	11/28	23:05	119	94
744	11/28	23:06	156	169
745	11/28	23:06	125	-
746	11/28	23:06	144	-
747	11/28	23:06	144	131
748	11/28	23:06	138	144
749	11/28	23:06	69	81
750	11/28	23:06	88	88
751	11/28	23:06	156	169
752	11/28	23:06	181	200
753	11/28	23:07	169	188
754	11/28	23:07	188	194
755	11/28	23:07	94	94
756	11/28	23:07	50	63
757	11/28	23:07	113	106
758	11/28	23:07	181	-
759	11/28	23:07	175	188
760	11/28	23:07	213	219
761	11/28	23:07	206	-
762	11/28	23:07	225	250
763	11/28	23:07	481	-
764	11/28	23:07	131	125
765	11/28	23:08	150	181
766	11/28	23:08	263	263
767	11/28	23:08	281	-
768	11/28	23:08	463	-
769	11/28	23:08	163	169
770	11/28	23:08	169	188
771	11/28	23:08	206	200
772	11/28	23:09	244	-
773	11/28	23:09	94	113
774	11/28	23:09	25	31
775	11/28	23:09	100	100
776	11/28	23:09	438	-
777	11/28	23:09	256	250
778	11/28	23:09	94	113
779	11/28	23:09	406	-
780	11/28	23:09	300	-
781	11/28	23:09	300	306
782	11/28	23:09	138	144
783	11/28	23:10	50	69
784	11/28	23:10	63	69
785	11/28	23:10	81	-
786	11/28	23:10	469	481
787	11/28	23:10	138	131

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
788	11/28	23:10	531	-
789	11/28	23:11	463	-
790	11/28	23:11	263	263
791	11/28	23:11	119	119
792	11/28	23:11	100	113
793	11/28	23:11	44	38
794	11/28	23:11	31	38
795	11/28	23:11	413	406
796	11/28	23:12	456	-
797	11/28	23:12	50	31
798	11/28	23:12	231	-
799	11/28	23:13	244	219
800	11/28	23:13	206	-
801	11/28	23:13	56	38
802	11/28	23:13	31	56
803	11/28	23:13	19	31
804	11/28	23:15	50	63
805	11/28	23:15	63	38
806	11/28	23:15	94	81
807	11/28	23:15	88	75
808	11/28	23:15	38	69
809	11/28	23:15	56	88
810	11/28	23:17	144	-
811	11/28	23:17	169	-
812	11/28	23:17	169	181
813	11/28	23:17	188	194
814	11/28	23:18	206	188
815	11/28	23:18	75	81
816	11/28	23:18	56	44
817	11/28	23:18	31	38
818	11/28	23:18	206	206
819	11/28	23:18	38	31
820	11/28	23:18	56	50
821	11/28	23:19	44	38
822	11/28	23:19	494	488
823	11/28	23:19	494	488
824	11/28	23:20	194	194
825	11/28	23:20	206	-
826	11/28	23:21	475	481
827	11/28	23:21	63	50
828	11/28	23:21	513	506
829	11/28	23:22	625	-
830	11/28	23:22	644	631
831	11/28	23:22	50	44
832	11/28	23:22	556	563
833	11/28	23:22	556	-
834	11/28	23:24	194	-
835	11/28	23:24	194	213
836	11/28	23:24	200	-
837	11/28	23:24	206	-
838	11/28	23:24	206	219
839	11/28	23:26	156	194
840	11/28	23:26	413	394
841	11/28	23:26	181	219
842	11/28	23:26	138	119
843	11/28	23:26	31	50
844	11/28	23:26	131	138
845	11/28	23:27	156	144
846	11/28	23:27	119	138
847	11/28	23:27	431	444
848	11/28	23:27	88	88
849	11/28	23:27	131	125
850	11/28	23:27	169	169
851	11/28	23:27	244	250
852	11/28	23:28	138	175
853	11/28	23:28	156	200
854	11/28	23:28	163	188
855	11/28	23:28	163	156
856	11/28	23:28	188	194
857	11/28	23:28	163	181
858	11/28	23:29	56	75
859	11/28	23:29	131	113

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
860	11/28	23:29	200	-
861	11/28	23:29	188	188
862	11/28	23:29	69	63
863	11/28	23:29	131	125
864	11/28	23:29	69	56
865	11/28	23:29	63	81
866	11/28	23:30	206	194
867	11/28	23:30	44	44
868	11/28	23:30	219	231
869	11/28	23:31	25	25
870	11/28	23:31	31	44
871	11/28	23:31	50	25
872	11/28	23:31	63	-
873	11/28	23:31	25	-
874	11/28	23:31	31	63
875	11/28	23:31	25	50
876	11/28	23:32	413	-
877	11/28	23:32	400	-
878	11/28	23:32	419	-
879	11/28	23:32	406	431
880	11/28	23:32	406	-
881	11/28	23:32	544	-
882	11/28	23:32	544	-
883	11/28	23:32	531	-
884	11/28	23:33	44	44
885	11/28	23:33	481	494
886	11/28	23:33	481	481
887	11/28	23:33	669	-
888	11/28	23:33	506	-
889	11/28	23:33	469	481
890	11/28	23:33	713	694
891	11/28	23:33	519	-
892	11/28	23:33	394	400
893	11/28	23:33	406	-
894	11/28	23:33	719	-
895	11/28	23:33	388	388
896	11/28	23:34	38	38
897	11/28	23:34	469	475
898	11/28	23:34	469	469
899	11/28	23:34	481	-
900	11/28	23:34	75	113
901	11/28	23:35	163	150
902	11/28	23:35	44	63
903	11/28	23:35	131	144
904	11/28	23:35	100	113
905	11/28	23:35	369	-
906	11/28	23:36	156	156
907	11/28	23:36	69	81
908	11/28	23:36	44	44
909	11/28	23:36	394	394
910	11/28	23:36	63	-
911	11/28	23:36	56	56
912	11/28	23:37	431	413
913	11/28	23:37	94	88
914	11/28	23:37	69	88
915	11/28	23:37	419	-
916	11/28	23:37	381	-
917	11/28	23:37	219	-
918	11/28	23:37	225	250
919	11/28	23:37	488	494
920	11/28	23:38	269	-
921	11/28	23:38	263	263
922	11/28	23:38	350	375
923	11/28	23:38	281	288
924	11/28	23:38	369	369
925	11/28	23:38	288	313
926	11/28	23:39	369	363
927	11/28	23:39	306	-
928	11/28	23:39	44	56
929	11/28	23:40	56	63
930	11/28	23:40	38	38
931	11/28	23:40	438	63

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
932	11/28	23:40	38	56
933	11/28	23:41	63	56
934	11/28	23:41	56	63
935	11/28	23:41	419	406
936	11/28	23:41	363	350
937	11/28	23:42	63	69
938	11/28	23:42	38	56
939	11/28	23:42	150	125
940	11/28	23:42	69	75
941	11/28	23:42	19	13
942	11/28	23:42	463	463
943	11/28	23:43	238	238
944	11/28	23:43	363	369
945	11/28	23:43	369	-
946	11/28	23:43	75	56
947	11/28	23:43	63	50
948	11/28	23:43	63	69
949	11/28	23:43	81	63
950	11/28	23:44	406	-
951	11/28	23:44	81	-
952	11/28	23:44	394	-
953	11/28	23:44	394	-
954	11/28	23:44	388	-
955	11/28	23:44	556	-
956	11/28	23:44	25	56
957	11/28	23:44	388	406
958	11/28	23:44	413	406
959	11/28	23:44	413	-
960	11/28	23:45	113	-
961	11/28	23:45	119	125
962	11/28	23:45	63	56
963	11/28	23:45	63	-
964	11/28	23:45	113	-
965	11/28	23:45	131	119
966	11/28	23:46	350	-
967	11/28	23:46	38	50
968	11/28	23:46	119	-
969	11/28	23:46	56	50
970	11/28	23:46	431	438
971	11/28	23:46	431	444
972	11/28	23:46	269	281
973	11/28	23:46	25	38
974	11/28	23:47	281	-
975	11/28	23:47	363	-
976	11/28	23:47	306	-
977	11/28	23:47	38	56
978	11/28	23:48	50	50
979	11/28	23:48	88	88
980	11/28	23:48	94	94
981	11/28	23:48	50	38
982	11/28	23:48	75	75
983	11/28	23:49	31	38
984	11/28	23:50	81	88
985	11/28	23:50	44	38
986	11/28	23:50	50	56
987	11/28	23:50	88	94
988	11/28	23:50	369	-
989	11/28	23:50	206	213
990	11/28	23:50	481	-
991	11/28	23:50	188	219
992	11/28	23:51	219	-
993	11/28	23:51	394	413
994	11/28	23:51	213	225
995	11/28	23:51	231	219
996	11/28	23:51	219	213
997	11/28	23:51	125	144
998	11/28	23:51	381	388
999	11/28	23:51	238	-
1000	11/28	23:51	238	-
1001	11/28	23:51	406	413
1002	11/28	23:52	256	-
1003	11/28	23:52	419	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1004	11/28	23:52	381	-
1005	11/28	23:53	256	-
1006	11/28	23:53	381	369
1007	11/28	23:53	88	106
1008	11/28	23:54	25	38
1009	11/28	23:54	88	100
1010	11/28	23:55	56	56
1011	11/28	23:55	644	-
1012	11/28	23:55	94	-
1013	11/28	23:55	75	-
1014	11/28	23:55	69	81
1015	11/28	23:55	406	394
1016	11/28	23:56	563	563
1017	11/28	23:56	550	-
1018	11/28	23:56	569	569
1019	11/28	23:56	156	156
1020	11/28	23:56	381	394
1021	11/28	23:56	188	-
1022	11/28	23:56	213	-
1023	11/28	23:56	113	106
1024	11/28	23:56	231	250
1025	11/28	23:57	244	-
1026	11/28	23:57	381	388
1027	11/28	23:57	256	-
1028	11/28	23:57	269	294
1029	11/28	23:57	275	288
1030	11/28	23:57	56	56
1031	11/28	23:57	44	56
1032	11/28	23:57	288	-
1033	11/28	23:57	25	19
1034	11/28	23:58	44	50
1035	11/28	23:58	56	50
1036	11/28	23:58	56	56
1037	11/28	23:59	50	44
1038	11/28	23:59	431	-
1039	11/28	23:59	481	-
1040	11/28	23:59	431	456
1041	11/28	23:59	100	-
1042	11/28	23:59	400	381
1043	11/29	0:00	406	381
1044	11/29	0:00	394	-
1045	11/29	0:00	38	69
1046	11/29	0:00	106	113
1047	11/29	0:01	56	44
1048	11/29	0:01	106	88
1049	11/29	0:01	163	194
1050	11/29	0:01	56	69
1051	11/29	0:01	213	238
1052	11/29	0:01	50	63
1053	11/29	0:01	231	-
1054	11/29	0:01	244	-
1055	11/29	0:01	481	481
1056	11/29	0:01	231	219
1057	11/29	0:01	263	-
1058	11/29	0:01	219	219
1059	11/29	0:02	50	69
1060	11/29	0:02	219	-
1061	11/29	0:02	219	-
1062	11/29	0:02	219	-
1063	11/29	0:02	219	-
1064	11/29	0:02	138	119
1065	11/29	0:02	44	31
1066	11/29	0:02	75	75
1067	11/29	0:02	144	144
1068	11/29	0:03	94	106
1069	11/29	0:03	644	-
1070	11/29	0:03	25	-
1071	11/29	0:03	619	631
1072	11/29	0:03	163	175
1073	11/29	0:03	169	169
1074	11/29	0:03	131	119
1075	11/29	0:03	138	156

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1076	11/29	0:03	369	-
1077	11/29	0:03	131	150
1078	11/29	0:03	138	163
1079	11/29	0:03	194	206
1080	11/29	0:04	231	231
1081	11/29	0:04	231	244
1082	11/29	0:04	238	244
1083	11/29	0:04	469	469
1084	11/29	0:04	469	-
1085	11/29	0:04	413	406
1086	11/29	0:04	406	-
1087	11/29	0:05	244	244
1088	11/29	0:05	256	-
1089	11/29	0:05	656	-
1090	11/29	0:05	644	-
1091	11/29	0:06	356	-
1092	11/29	0:06	381	-
1093	11/29	0:06	294	313
1094	11/29	0:06	381	-
1095	11/29	0:06	456	-
1096	11/29	0:06	469	-
1097	11/29	0:06	319	-
1098	11/29	0:07	488	-
1099	11/29	0:07	481	481
1100	11/29	0:07	50	44
1101	11/29	0:08	481	-
1102	11/29	0:08	81	44
1103	11/29	0:08	238	244
1104	11/29	0:08	413	-
1105	11/29	0:08	256	-
1106	11/29	0:08	413	425
1107	11/29	0:08	419	431
1108	11/29	0:09	581	-
1109	11/29	0:09	106	156
1110	11/29	0:09	163	175
1111	11/29	0:09	206	213
1112	11/29	0:09	488	475
1113	11/29	0:09	469	-
1114	11/29	0:09	200	-
1115	11/29	0:09	219	-
1116	11/29	0:09	225	-
1117	11/29	0:10	256	-
1118	11/29	0:10	44	38
1119	11/29	0:10	56	44
1120	11/29	0:10	56	44
1121	11/29	0:10	44	31
1122	11/29	0:11	44	44
1123	11/29	0:11	31	44
1124	11/29	0:11	69	44
1125	11/29	0:11	281	-
1126	11/29	0:12	56	44
1127	11/29	0:12	269	281
1128	11/29	0:12	281	-
1129	11/29	0:12	263	-
1130	11/29	0:12	44	19
1131	11/29	0:14	144	150
1132	11/29	0:14	463	-
1133	11/29	0:14	469	469
1134	11/29	0:14	406	-
1135	11/29	0:14	200	200
1136	11/29	0:14	131	144
1137	11/29	0:15	138	156
1138	11/29	0:15	281	269
1139	11/29	0:15	156	163
1140	11/29	0:16	163	-
1141	11/29	0:16	181	-
1142	11/29	0:16	163	156
1143	11/29	0:16	119	-
1144	11/29	0:16	113	-
1145	11/29	0:16	225	225
1146	11/29	0:16	188	-
1147	11/29	0:16	194	181

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1148	11/29	0:17	175	-
1149	11/29	0:17	144	213
1150	11/29	0:17	181	188
1151	11/29	0:17	69	56
1152	11/29	0:17	206	244
1153	11/29	0:18	63	63
1154	11/29	0:18	188	188
1155	11/29	0:18	63	63
1156	11/29	0:18	394	-
1157	11/29	0:18	238	-
1158	11/29	0:18	263	294
1159	11/29	0:18	419	-
1160	11/29	0:18	413	-
1161	11/29	0:18	381	388
1162	11/29	0:18	406	431
1163	11/29	0:18	144	181
1164	11/29	0:18	231	244
1165	11/29	0:18	188	175
1166	11/29	0:19	238	-
1167	11/29	0:19	269	263
1168	11/29	0:19	338	-
1169	11/29	0:19	206	213
1170	11/29	0:19	219	-
1171	11/29	0:19	256	263
1172	11/29	0:19	244	250
1173	11/29	0:19	388	-
1174	11/29	0:19	350	-
1175	11/29	0:19	88	69
1176	11/29	0:19	256	238
1177	11/29	0:19	294	-
1178	11/29	0:19	294	-
1179	11/29	0:20	256	-
1180	11/29	0:20	269	281
1181	11/29	0:20	250	238
1182	11/29	0:20	400	-
1183	11/29	0:20	281	-
1184	11/29	0:20	281	-
1185	11/29	0:20	413	431
1186	11/29	0:20	425	-
1187	11/29	0:20	425	-
1188	11/29	0:20	431	438
1189	11/29	0:20	169	175
1190	11/29	0:20	438	-
1191	11/29	0:21	288	-
1192	11/29	0:21	281	-
1193	11/29	0:21	431	419
1194	11/29	0:21	425	-
1195	11/29	0:21	431	438
1196	11/29	0:21	581	-
1197	11/29	0:22	556	569
1198	11/29	0:22	575	-
1199	11/29	0:22	156	163
1200	11/29	0:23	488	-
1201	11/29	0:23	450	-
1202	11/29	0:23	406	-
1203	11/29	0:23	150	138
1204	11/29	0:23	431	-
1205	11/29	0:23	506	-
1206	11/29	0:23	519	-
1207	11/29	0:23	513	513
1208	11/29	0:23	431	-
1209	11/29	0:23	138	131
1210	11/29	0:23	56	56
1211	11/29	0:24	44	19
1212	11/29	0:24	613	-
1213	11/29	0:24	688	-
1214	11/29	0:24	444	438
1215	11/29	0:24	638	-
1216	11/29	0:24	463	463
1217	11/29	0:24	631	-
1218	11/29	0:24	113	94
1219	11/29	0:25	81	81

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1220	11/29	0:25	444	456
1221	11/29	0:25	444	-
1222	11/29	0:25	100	-
1223	11/29	0:25	94	-
1224	11/29	0:25	88	94
1225	11/29	0:25	38	38
1226	11/29	0:25	156	156
1227	11/29	0:25	163	-
1228	11/29	0:26	131	138
1229	11/29	0:26	150	244
1230	11/29	0:27	169	-
1231	11/29	0:27	450	463
1232	11/29	0:27	256	263
1233	11/29	0:27	263	-
1234	11/29	0:27	125	150
1235	11/29	0:27	256	263
1236	11/29	0:27	288	281
1237	11/29	0:27	294	319
1238	11/29	0:27	306	331
1239	11/29	0:28	331	369
1240	11/29	0:28	331	375
1241	11/29	0:28	194	206
1242	11/29	0:28	581	-
1243	11/29	0:28	388	381
1244	11/29	0:28	200	219
1245	11/29	0:28	594	-
1246	11/29	0:28	400	413
1247	11/29	0:28	94	119
1248	11/29	0:28	94	119
1249	11/29	0:29	413	-
1250	11/29	0:29	413	419
1251	11/29	0:29	456	450
1252	11/29	0:29	163	169
1253	11/29	0:30	194	200
1254	11/29	0:30	456	-
1255	11/29	0:30	69	88
1256	11/29	0:31	106	100
1257	11/29	0:31	488	494
1258	11/29	0:31	169	175
1259	11/29	0:31	169	188
1260	11/29	0:31	63	56
1261	11/29	0:31	206	206
1262	11/29	0:31	81	94
1263	11/29	0:32	244	250
1264	11/29	0:32	256	-
1265	11/29	0:32	231	238
1266	11/29	0:32	256	269
1267	11/29	0:32	225	244
1268	11/29	0:32	294	-
1269	11/29	0:32	256	-
1270	11/29	0:32	244	-
1271	11/29	0:32	256	275
1272	11/29	0:32	281	275
1273	11/29	0:32	200	200
1274	11/29	0:33	63	56
1275	11/29	0:33	294	-
1276	11/29	0:33	300	-
1277	11/29	0:33	200	238
1278	11/29	0:33	81	69
1279	11/29	0:33	469	-
1280	11/29	0:34	513	-
1281	11/29	0:34	256	263
1282	11/29	0:34	131	144
1283	11/29	0:34	144	169
1284	11/29	0:35	113	138
1285	11/29	0:35	81	100
1286	11/29	0:35	44	63
1287	11/29	0:35	263	269
1288	11/29	0:35	569	-
1289	11/29	0:35	256	244
1290	11/29	0:35	213	213
1291	11/29	0:36	206	213

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1292	11/29	0:36	444	-
1293	11/29	0:36	200	206
1294	11/29	0:36	194	263
1295	11/29	0:37	169	175
1296	11/29	0:37	44	31
1297	11/29	0:37	544	525
1298	11/29	0:37	544	525
1299	11/29	0:37	538	-
1300	11/29	0:37	538	-
1301	11/29	0:37	538	-
1302	11/29	0:37	544	-
1303	11/29	0:37	538	-
1304	11/29	0:37	538	538
1305	11/29	0:37	538	538
1306	11/29	0:37	119	150
1307	11/29	0:38	56	69
1308	11/29	0:38	50	50
1309	11/29	0:38	144	150
1310	11/29	0:38	163	188
1311	11/29	0:38	88	81
1312	11/29	0:38	156	169
1313	11/29	0:39	106	138
1314	11/29	0:39	100	150
1315	11/29	0:39	50	56
1316	11/29	0:39	288	-
1317	11/29	0:39	294	313
1318	11/29	0:39	163	213
1319	11/29	0:39	181	188
1320	11/29	0:39	413	413
1321	11/29	0:39	306	-
1322	11/29	0:39	413	413
1323	11/29	0:39	113	106
1324	11/29	0:39	19	44
1325	11/29	0:39	181	175
1326	11/29	0:39	238	238
1327	11/29	0:40	263	256
1328	11/29	0:40	225	231
1329	11/29	0:40	119	169
1330	11/29	0:40	125	169
1331	11/29	0:40	113	113
1332	11/29	0:40	213	219
1333	11/29	0:40	169	200
1334	11/29	0:40	481	469
1335	11/29	0:40	475	-
1336	11/29	0:40	269	-
1337	11/29	0:40	69	88
1338	11/29	0:40	244	-
1339	11/29	0:40	256	-
1340	11/29	0:40	288	-
1341	11/29	0:40	231	306
1342	11/29	0:40	256	269
1343	11/29	0:40	188	194
1344	11/29	0:40	206	188
1345	11/29	0:40	231	288
1346	11/29	0:41	131	138
1347	11/29	0:41	238	244
1348	11/29	0:41	119	150
1349	11/29	0:41	200	-
1350	11/29	0:41	456	-
1351	11/29	0:41	263	263
1352	11/29	0:41	256	306
1353	11/29	0:41	131	-
1354	11/29	0:41	138	150
1355	11/29	0:41	256	-
1356	11/29	0:41	169	181
1357	11/29	0:41	113	106
1358	11/29	0:41	56	69
1359	11/29	0:41	138	150
1360	11/29	0:41	56	63
1361	11/29	0:41	181	181
1362	11/29	0:41	219	219
1363	11/29	0:41	175	188

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1364	11/29	0:41	288	-
1365	11/29	0:41	131	181
1366	11/29	0:41	594	606
1367	11/29	0:42	288	-
1368	11/29	0:42	94	88
1369	11/29	0:42	219	250
1370	11/29	0:42	244	231
1371	11/29	0:42	94	125
1372	11/29	0:42	363	356
1373	11/29	0:42	63	69
1374	11/29	0:42	263	281
1375	11/29	0:42	206	213
1376	11/29	0:42	150	163
1377	11/29	0:42	344	-
1378	11/29	0:42	206	-
1379	11/29	0:42	194	231
1380	11/29	0:42	188	188
1381	11/29	0:42	188	194
1382	11/29	0:42	281	-
1383	11/29	0:42	188	194
1384	11/29	0:42	225	219
1385	11/29	0:42	144	100
1386	11/29	0:42	438	-
1387	11/29	0:42	463	469
1388	11/29	0:42	144	163
1389	11/29	0:43	463	-
1390	11/29	0:43	156	169
1391	11/29	0:43	294	-
1392	11/29	0:43	113	125
1393	11/29	0:43	206	244
1394	11/29	0:43	231	-
1395	11/29	0:43	213	219
1396	11/29	0:43	181	181
1397	11/29	0:43	313	319
1398	11/29	0:43	313	319
1399	11/29	0:43	319	-
1400	11/29	0:43	244	238
1401	11/29	0:43	238	269
1402	11/29	0:43	156	169
1403	11/29	0:43	106	-
1404	11/29	0:43	313	319
1405	11/29	0:43	344	-
1406	11/29	0:43	188	-
1407	11/29	0:43	238	250
1408	11/29	0:43	344	356
1409	11/29	0:43	144	-
1410	11/29	0:43	69	94
1411	11/29	0:43	38	50
1412	11/29	0:43	131	-
1413	11/29	0:43	138	131
1414	11/29	0:43	163	163
1415	11/29	0:44	338	350
1416	11/29	0:44	338	319
1417	11/29	0:44	375	406
1418	11/29	0:44	269	269
1419	11/29	0:44	200	206
1420	11/29	0:44	181	188
1421	11/29	0:44	275	269
1422	11/29	0:44	200	213
1423	11/29	0:44	500	-
1424	11/29	0:44	188	194
1425	11/29	0:44	219	231
1426	11/29	0:44	219	231
1427	11/29	0:44	281	206
1428	11/29	0:44	244	231
1429	11/29	0:44	213	263
1430	11/29	0:44	244	250
1431	11/29	0:45	119	200
1432	11/29	0:45	188	206
1433	11/29	0:45	281	288
1434	11/29	0:45	175	206
1435	11/29	0:45	263	313

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1436	11/29	0:45	300	356
1437	11/29	0:45	100	113
1438	11/29	0:45	206	244
1439	11/29	0:45	175	200
1440	11/29	0:46	88	131
1441	11/29	0:46	306	331
1442	11/29	0:46	469	469
1443	11/29	0:46	256	294
1444	11/29	0:46	81	138
1445	11/29	0:47	588	600
1446	11/29	0:47	231	231
1447	11/29	0:47	169	156
1448	11/29	0:47	231	-
1449	11/29	0:47	350	363
1450	11/29	0:48	181	206
1451	11/29	0:48	169	175
1452	11/29	0:48	181	188
1453	11/29	0:48	44	63
1454	11/29	0:48	125	138
1455	11/29	0:48	56	56
1456	11/29	0:49	56	63
1457	11/29	0:49	19	44
1458	11/29	0:49	150	169
1459	11/29	0:49	88	113
1460	11/29	0:50	144	156
1461	11/29	0:50	163	169
1462	11/29	0:50	69	131
1463	11/29	0:50	169	181
1464	11/29	0:50	169	169
1465	11/29	0:50	238	256
1466	11/29	0:51	238	256
1467	11/29	0:51	169	194
1468	11/29	0:51	188	-
1469	11/29	0:51	263	294
1470	11/29	0:52	119	144
1471	11/29	0:52	138	138
1472	11/29	0:52	306	-
1473	11/29	0:52	194	-
1474	11/29	0:52	163	175
1475	11/29	0:52	138	169
1476	11/29	0:52	188	256
1477	11/29	0:52	181	188
1478	11/29	0:53	188	181
1479	11/29	0:53	200	206
1480	11/29	0:53	106	119
1481	11/29	0:53	113	125
1482	11/29	0:53	119	113
1483	11/29	0:53	213	225
1484	11/29	0:53	219	256
1485	11/29	0:53	244	238
1486	11/29	0:53	231	219
1487	11/29	0:54	75	81
1488	11/29	0:54	150	156
1489	11/29	0:54	150	144
1490	11/29	0:54	231	238
1491	11/29	0:54	281	-
1492	11/29	0:54	238	238
1493	11/29	0:54	244	238
1494	11/29	0:54	313	288
1495	11/29	0:54	181	188
1496	11/29	0:55	144	144
1497	11/29	0:55	306	319
1498	11/29	0:55	144	144
1499	11/29	0:55	263	300
1500	11/29	0:55	319	381
1501	11/29	0:55	194	200
1502	11/29	0:55	113	106
1503	11/29	0:55	231	275
1504	11/29	0:55	194	219
1505	11/29	0:56	275	331
1506	11/29	0:56	306	338
1507	11/29	0:57	169	181

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1508	11/29	0:57	56	56
1509	11/29	0:57	400	406
1510	11/29	0:57	406	419
1511	11/29	0:57	469	481
1512	11/29	0:57	200	206
1513	11/29	0:57	144	144
1514	11/29	0:57	56	69
1515	11/29	0:58	206	206
1516	11/29	0:58	200	213
1517	11/29	0:58	138	163
1518	11/29	0:59	138	150
1519	11/29	0:59	194	213
1520	11/29	0:59	56	63
1521	11/29	0:59	150	156
1522	11/29	0:59	188	200
1523	11/29	1:00	88	119
1524	11/29	1:00	138	138
1525	11/29	1:00	131	131
1526	11/29	1:00	119	125
1527	11/29	1:00	156	169
1528	11/29	1:01	131	181
1529	11/29	1:01	231	269
1530	11/29	1:02	225	244
1531	11/29	1:02	281	294
1532	11/29	1:03	131	131
1533	11/29	1:03	163	138
1534	11/29	1:03	169	169
1535	11/29	1:03	144	156
1536	11/29	1:04	163	169
1537	11/29	1:04	131	181
1538	11/29	1:04	144	144
1539	11/29	1:04	194	231
1540	11/29	1:04	144	156
1541	11/29	1:05	269	306
1542	11/29	1:05	163	144
1543	11/29	1:05	181	169
1544	11/29	1:06	181	244
1545	11/29	1:07	181	188
1546	11/29	1:07	169	181
1547	11/29	1:07	331	331
1548	11/29	1:07	406	406
1549	11/29	1:08	206	206
1550	11/29	1:08	88	69
1551	11/29	1:08	194	188
1552	11/29	1:08	194	206
1553	11/29	1:09	238	225
1554	11/29	1:09	238	269
1555	11/29	1:09	281	263
1556	11/29	1:09	238	256
1557	11/29	1:11	294	300
1558	11/29	1:11	306	313
1559	11/29	1:11	288	306
1560	11/29	1:12	156	169
1561	11/29	1:12	363	375
1562	11/29	1:12	325	344
1563	11/29	1:12	56	-
1564	11/29	1:12	38	38
1565	11/29	1:13	169	-
1566	11/29	1:13	19	44
1567	11/29	1:13	369	363
1568	11/29	1:13	81	94
1569	11/29	1:13	231	263
1570	11/29	1:13	88	75
1571	11/29	1:13	406	438
1572	11/29	1:14	181	194
1573	11/29	1:14	181	-
1574	11/29	1:14	313	313
1575	11/29	1:14	113	106
1576	11/29	1:14	331	356
1577	11/29	1:15	88	94
1578	11/29	1:15	131	125
1579	11/29	1:15	44	63

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1580	11/29	1:16	119	119
1581	11/29	1:16	463	469
1582	11/29	1:16	475	469
1583	11/29	1:16	100	106
1584	11/29	1:16	38	56
1585	11/29	1:16	119	94
1586	11/29	1:16	494	519
1587	11/29	1:16	219	225
1588	11/29	1:17	38	50
1589	11/29	1:17	206	219
1590	11/29	1:17	181	338
1591	11/29	1:17	163	219
1592	11/29	1:18	113	113
1593	11/29	1:18	163	156
1594	11/29	1:18	63	69
1595	11/29	1:19	69	75
1596	11/29	1:48	31	19
1597	11/29	1:48	31	-
1598	11/29	1:48	38	38
1599	11/29	1:48	138	156
1600	11/29	1:49	194	238
1601	11/29	1:49	113	131
1602	11/29	1:49	181	188
1603	11/29	1:49	206	269
1604	11/29	1:49	213	256
1605	11/29	1:50	50	56
1606	11/29	1:50	44	56
1607	11/29	1:50	100	113
1608	11/29	1:50	288	331
1609	11/29	1:50	188	225
1610	11/29	1:51	313	344
1611	11/29	1:51	513	506
1612	11/29	1:52	456	513
1613	11/29	1:52	469	494
1614	11/29	1:52	506	-
1615	11/29	1:52	238	306
1616	11/29	1:52	88	94
1617	11/29	1:53	319	369
1618	11/29	1:53	456	-
1619	11/29	1:54	150	156
1620	11/29	1:54	156	163
1621	11/29	1:54	138	-
1622	11/29	1:54	494	506
1623	11/29	1:54	94	113
1624	11/29	1:54	44	88
1625	11/29	1:54	150	169
1626	11/29	1:54	506	-
1627	11/29	1:54	231	244
1628	11/29	1:55	144	150
1629	11/29	1:55	138	106
1630	11/29	1:56	156	213
1631	11/29	1:56	263	338
1632	11/29	1:56	275	288
1633	11/29	1:56	175	219
1634	11/29	1:56	500	100
1635	11/29	1:57	100	138
1636	11/29	1:57	175	194
1637	11/29	1:57	219	319
1638	11/29	1:57	94	94
1639	11/29	1:57	356	419
1640	11/29	1:57	175	219
1641	11/29	1:57	219	231
1642	11/29	1:58	163	200
1643	11/29	1:58	38	31
1644	11/29	1:58	31	44
1645	11/29	1:58	325	338
1646	11/29	1:58	825	-
1647	11/29	1:58	38	69
1648	11/29	1:58	38	63
1649	11/29	1:58	288	306
1650	11/29	1:58	281	288
1651	11/29	1:59	113	131

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1652	11/29	1:59	400	413
1653	11/29	1:59	500	506
1654	11/29	1:59	506	531
1655	11/29	1:59	125	144
1656	11/29	1:59	544	556
1657	11/29	1:59	544	556
1658	11/29	1:59	519	519
1659	11/29	2:00	456	-
1660	11/29	2:00	338	356
1661	11/29	2:00	338	356
1662	11/29	2:00	325	350
1663	11/29	2:00	263	275
1664	11/29	2:00	356	388
1665	11/29	2:01	213	238
1666	11/29	2:01	219	281
1667	11/29	2:01	175	181
1668	11/29	2:01	138	138
1669	11/29	2:01	81	113
1670	11/29	2:02	119	156
1671	11/29	2:02	181	188
1672	11/29	2:02	469	469
1673	11/29	2:02	181	200
1674	11/29	2:02	169	194
1675	11/29	2:03	138	163
1676	11/29	2:03	150	163
1677	11/29	2:03	156	163
1678	11/29	2:03	194	-
1679	11/29	2:23	138	225
1680	11/29	2:24	31	38
1681	11/29	2:24	294	288
1682	11/29	2:24	144	119
1683	11/29	2:24	44	50
1684	11/29	2:24	106	100
1685	11/29	2:24	50	44
1686	11/29	2:24	331	363
1687	11/29	2:24	244	256
1688	11/29	2:24	200	181
1689	11/29	2:24	213	194
1690	11/29	2:24	194	244
1691	11/29	2:24	163	356
1692	11/29	2:24	163	294
1693	11/29	2:25	400	425
1694	11/29	2:25	69	-
1695	11/29	2:25	44	44
1696	11/29	2:25	81	106
1697	11/29	2:25	38	38
1698	11/29	2:25	138	138
1699	11/29	2:25	144	294
1700	11/29	2:26	256	288
1701	11/29	2:26	444	456
1702	11/29	2:26	50	63
1703	11/29	2:26	81	63
1704	11/29	2:26	219	300
1705	11/29	2:26	300	356
1706	11/29	2:26	19	31
1707	11/29	2:26	306	350
1708	11/29	2:26	313	350
1709	11/29	2:26	31	31
1710	11/29	2:26	138	206
1711	11/29	2:26	113	113
1712	11/29	2:26	113	106
1713	11/29	2:26	344	350
1714	11/29	2:26	131	125
1715	11/29	2:26	125	113
1716	11/29	2:27	44	56
1717	11/29	2:27	44	56
1718	11/29	2:27	263	363
1719	11/29	2:27	56	69
1720	11/29	2:27	325	350
1721	11/29	2:27	69	75
1722	11/29	2:27	94	113
1723	11/29	2:27	400	431

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1724	11/29	2:28	219	269
1725	11/29	2:28	31	56
1726	11/29	2:28	119	138
1727	11/29	2:29	256	263
1728	11/29	2:29	169	119
1729	11/29	2:29	219	-
1730	11/29	2:29	156	188
1731	11/29	2:30	156	163
1732	11/29	2:30	194	231
1733	11/29	2:30	506	513
1734	11/29	2:30	513	-
1735	11/29	2:31	19	19
1736	11/29	2:31	69	50
1737	11/29	2:31	138	169
1738	11/29	2:31	13	31
1739	11/29	2:31	169	175
1740	11/29	2:31	38	19
1741	11/29	2:31	313	306
1742	11/29	2:31	519	531
1743	11/29	2:31	519	531
1744	11/29	2:32	150	169
1745	11/29	2:32	56	13
1746	11/29	2:32	56	50
1747	11/29	2:32	188	206
1748	11/29	2:32	75	81
1749	11/29	2:32	63	44
1750	11/29	2:33	194	206
1751	11/29	2:33	200	206
1752	11/29	2:33	188	219
1753	11/29	2:33	225	219
1754	11/29	2:34	206	206
1755	11/29	2:34	163	175
1756	11/29	2:35	44	63
1757	11/29	2:35	100	119
1758	11/29	2:35	238	-
1759	11/29	2:35	238	263
1760	11/29	2:35	419	488
1761	11/29	2:35	31	44
1762	11/29	2:35	219	219
1763	11/29	2:35	144	131
1764	11/29	2:36	38	63
1765	11/29	2:36	75	63
1766	11/29	2:36	281	294
1767	11/29	2:36	38	13
1768	11/29	2:36	238	238
1769	11/29	2:36	81	63
1770	11/29	2:37	125	138
1771	11/29	2:37	113	144
1772	11/29	2:38	225	231
1773	11/29	2:39	563	-
1774	11/29	2:39	163	200
1775	11/29	2:39	556	550
1776	11/29	2:39	438	463
1777	11/29	2:39	69	88
1778	11/29	2:39	194	200
1779	11/29	2:39	550	556
1780	11/29	2:39	456	494
1781	11/29	2:39	238	225
1782	11/29	2:39	325	-
1783	11/29	2:40	544	594
1784	11/29	2:40	219	238
1785	11/29	2:40	113	125
1786	11/29	2:40	81	81
1787	11/29	2:40	38	38
1788	11/29	2:40	188	188
1789	11/29	2:40	406	425
1790	11/29	2:41	225	225
1791	11/29	2:41	38	50
1792	11/29	2:41	19	19
1793	11/29	2:41	263	281
1794	11/29	2:41	38	81
1795	11/29	2:41	13	38

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1796	11/29	2:41	206	263
1797	11/29	2:42	275	-
1798	11/29	2:42	513	-
1799	11/29	2:42	119	113
1800	11/29	2:42	38	31
1801	11/29	2:42	19	25
1802	11/29	2:42	213	219
1803	11/29	2:42	63	56
1804	11/29	2:43	225	-
1805	11/29	2:43	56	50
1806	11/29	2:43	56	131
1807	11/29	2:43	38	69
1808	11/29	2:43	13	6
1809	11/29	2:43	288	306
1810	11/29	2:43	288	313
1811	11/29	2:43	263	244
1812	11/29	2:43	38	38
1813	11/29	2:43	263	275
1814	11/29	2:44	31	38
1815	11/29	2:44	131	125
1816	11/29	2:44	75	94
1817	11/29	2:44	63	81
1818	11/29	2:44	656	-
1819	11/29	2:44	31	19
1820	11/29	2:44	50	63
1821	11/29	2:44	131	150
1822	11/29	2:44	131	131
1823	11/29	2:45	306	319
1824	11/29	2:45	56	50
1825	11/29	2:45	88	88
1826	11/29	2:45	31	38
1827	11/29	2:45	44	69
1828	11/29	2:46	138	125
1829	11/29	2:46	94	113
1830	11/29	2:46	38	38
1831	11/29	2:46	88	50
1832	11/29	2:46	31	81
1833	11/29	2:46	269	-
1834	11/29	2:46	219	-
1835	11/29	2:46	519	550
1836	11/29	2:46	63	75
1837	11/29	2:47	113	131
1838	11/29	2:47	69	63
1839	11/29	2:47	81	38
1840	11/29	2:47	31	31
1841	11/29	2:48	31	-
1842	11/29	2:48	81	81
1843	11/29	2:48	306	288
1844	11/29	2:48	163	-
1845	11/29	2:48	256	263
1846	11/29	2:48	150	163
1847	11/29	2:48	38	63
1848	11/29	2:48	63	38
1849	11/29	2:48	25	13
1850	11/29	2:48	56	81
1851	11/29	2:49	94	106
1852	11/29	2:49	56	56
1853	11/29	2:49	100	94
1854	11/29	2:50	31	44
1855	11/29	2:50	406	419
1856	11/29	2:50	531	556
1857	11/29	2:50	269	269
1858	11/29	2:50	38	38
1859	11/29	2:50	38	38
1860	11/29	2:50	81	94
1861	11/29	2:51	88	119
1862	11/29	2:51	31	19
1863	11/29	2:51	56	44
1864	11/29	2:51	44	106
1865	11/29	2:51	13	-
1866	11/29	2:52	263	275
1867	11/29	2:52	200	213

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1868	11/29	2:52	138	-
1869	11/29	2:52	113	169
1870	11/29	2:53	150	94
1871	11/29	2:53	238	-
1872	11/29	2:54	256	250
1873	11/29	2:54	156	144
1874	11/29	2:54	269	288
1875	11/29	2:54	213	319
1876	11/29	2:54	194	188
1877	11/29	2:54	88	144
1878	11/29	2:54	88	150
1879	11/29	2:55	63	81
1880	11/29	2:55	50	44
1881	11/29	2:55	156	131
1882	11/29	2:56	450	450
1883	11/29	2:56	281	288
1884	11/29	2:56	244	244
1885	11/29	2:56	319	338
1886	11/29	2:56	38	38
1887	11/29	2:56	206	269
1888	11/29	2:56	350	381
1889	11/29	2:56	31	56
1890	11/29	2:57	38	44
1891	11/29	2:57	88	106
1892	11/29	2:57	19	31
1893	11/29	2:57	394	419
1894	11/29	2:57	531	531
1895	11/29	2:58	200	225
1896	11/29	2:58	456	-
1897	11/29	2:58	225	-
1898	11/29	2:58	281	-
1899	11/29	2:58	469	-
1900	11/29	2:58	19	44
1901	11/29	2:59	63	75
1902	11/29	2:59	19	38
1903	11/29	2:59	513	513
1904	11/29	3:00	44	31
1905	11/29	3:00	50	38
1906	11/29	3:01	75	38
1907	11/29	3:01	13	38
1908	11/29	3:01	25	-
1909	11/29	3:02	63	50
1910	11/29	3:02	19	25
1911	11/29	3:02	275	-
1912	11/29	3:02	188	213
1913	11/29	3:03	269	213
1914	11/29	3:03	281	238
1915	11/29	3:03	113	106
1916	11/29	3:03	563	581
1917	11/29	3:03	44	6
1918	11/29	3:04	38	144
1919	11/29	3:04	31	75
1920	11/29	3:04	106	119
1921	11/29	3:04	144	-
1922	11/29	3:05	256	231
1923	11/29	3:06	181	181
1924	11/29	3:07	175	144
1925	11/29	3:08	213	344
1926	11/29	3:08	50	56
1927	11/29	3:10	63	56
1928	11/29	3:10	131	88
1929	11/29	3:10	375	463
1930	11/29	3:11	69	81
1931	11/29	3:11	19	13
1932	11/29	3:11	31	44
1933	11/29	3:11	238	-
1934	11/29	3:12	56	69
1935	11/29	3:12	81	94
1936	11/29	3:12	231	256
1937	11/29	3:13	163	169
1938	11/29	3:13	106	113
1939	11/29	3:13	119	94

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1940	11/29	3:13	238	-
1941	11/29	3:14	575	563
1942	11/29	3:15	181	281
1943	11/29	3:15	263	288
1944	11/29	3:16	106	100
1945	11/29	3:17	106	88
1946	11/29	3:17	50	81
1947	11/29	3:17	25	38
1948	11/29	3:17	50	-
1949	11/29	3:17	19	31
1950	11/29	3:17	281	-
1951	11/29	3:17	125	144
1952	11/29	3:18	106	-
1953	11/29	3:18	344	-
1954	11/29	3:18	256	238
1955	11/29	3:20	250	213
1956	11/29	3:21	50	44
1957	11/29	3:21	81	63
1958	11/29	3:21	44	25
1959	11/29	3:21	263	263
1960	11/29	3:21	69	88
1961	11/29	3:22	263	-
1962	11/29	3:22	150	144
1963	11/29	3:23	81	88
1964	11/29	3:29	331	381
1965	11/29	3:29	613	613
1966	11/29	4:34	163	144
1967	11/29	4:35	181	181
1968	11/29	4:35	225	188
1969	11/29	4:35	44	44
1970	11/29	4:36	63	44
1971	11/29	4:36	50	31
1972	11/29	4:36	44	31
1973	11/29	4:37	313	-
1974	11/29	4:37	313	331
1975	11/29	4:37	313	-
1976	11/29	4:38	313	306
1977	11/29	4:38	263	288
1978	11/29	4:39	31	31
1979	11/29	4:39	106	100
1980	11/29	4:39	106	131
1981	11/29	4:39	144	156
1982	11/29	4:39	206	-
1983	11/29	4:40	113	81
1984	11/29	4:41	113	106
1985	11/29	4:41	50	56
1986	11/29	4:41	169	181
1987	11/29	4:42	856	856
1988	11/29	4:42	156	156
1989	11/29	4:42	144	138
1990	11/29	4:42	288	244
1991	11/29	4:42	88	131
1992	11/29	4:42	94	63
1993	11/29	4:43	163	169
1994	11/29	4:43	100	119
1995	11/29	4:44	113	119
1996	11/29	4:44	269	263
1997	11/29	4:44	113	94
1998	11/29	4:46	138	125
1999	11/29	4:47	38	56
2000	11/29	4:47	56	56
2001	11/29	4:47	13	69
2002	11/29	4:48	138	144
2003	11/29	4:48	256	256
2004	11/29	4:48	56	69
2005	11/29	4:49	138	169
2006	11/29	4:50	88	88
2007	11/29	4:50	231	231
2008	11/29	4:50	31	-
2009	11/29	4:51	88	119
2010	11/29	4:52	219	-
2011	11/29	4:52	38	31

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2012	11/29	4:52	94	106
2013	11/29	4:52	44	44
2014	11/29	4:53	38	50
2015	11/29	4:53	219	244
2016	11/29	4:53	56	88
2017	11/29	4:53	169	163
2018	11/29	4:53	44	44
2019	11/29	4:54	100	106
2020	11/29	4:56	25	38
2021	11/29	4:57	131	113
2022	11/29	4:57	194	181
2023	11/29	4:57	175	150
2024	11/29	5:00	306	300
2025	11/29	5:00	250	256
2026	11/29	5:00	88	81
2027	11/29	5:01	244	-
2028	11/29	5:01	269	238
2029	11/29	5:02	244	238
2030	11/29	5:02	238	238
2031	11/29	5:04	219	206
2032	11/29	5:04	50	63
2033	11/29	5:04	225	206
2034	11/29	5:05	69	69
2035	11/29	5:05	275	275
2036	11/29	5:05	306	331
2037	11/29	5:07	50	56
2038	11/29	5:09	169	181
2039	11/29	5:09	238	238
2040	11/29	5:09	356	-
2041	11/29	5:09	69	75
2042	11/29	5:10	31	56
2043	11/29	5:11	244	238
2044	11/29	5:12	38	38
2045	11/29	5:12	238	-
2046	11/29	5:13	231	231
2047	11/29	5:13	213	200
2048	11/29	5:14	25	25
2049	11/29	5:15	244	269
2050	11/29	5:15	88	88
2051	11/29	5:15	194	219
2052	11/29	5:15	238	225
2053	11/29	5:16	81	144
2054	11/29	5:16	219	213
2055	11/29	5:17	713	694
2056	11/29	5:18	131	113
2057	11/29	5:18	194	219
2058	11/29	5:19	244	244
2059	11/29	5:19	256	256
2060	11/29	5:20	63	69
2061	11/29	5:21	263	263
2062	11/29	5:21	44	31
2063	11/29	5:22	69	63
2064	11/29	5:22	38	31
2065	11/29	5:23	206	219
2066	11/29	5:27	306	306
2067	11/29	5:27	81	81
2068	11/29	5:28	244	256
2069	11/29	5:29	138	144
2070	11/29	5:31	13	31
2071	11/29	5:33	63	88
2072	11/29	5:38	131	106
2073	11/29	5:47	188	-
2074	11/29	5:47	156	163
2075	11/29	5:48	56	63
2076	11/29	5:50	288	269
2077	11/29	5:50	69	94
2078	11/29	5:53	181	181
2079	11/29	5:54	119	119
2080	11/29	5:57	44	38
2081	11/29	6:02	194	200
2082	11/29	6:08	100	94
2083	11/29	6:09	463	469

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2084	11/29	6:09	131	113
2085	11/29	6:15	38	44
2086	11/29	6:16	350	356
2087	11/29	6:18	388	394
2088	11/29	6:19	419	-
2089	11/29	6:19	125	131
2090	11/29	6:21	100	100
2091	11/29	6:32	325	338
2092	11/29	6:34	213	194
2093	11/29	6:36	50	-
2094	11/29	6:43	44	38
2095	11/29	6:44	719	731
2096	11/29	6:47	50	25
2097	11/29	6:54	313	344
2098	11/29	6:54	388	406
2099	11/29	6:54	238	94
2100	11/29	6:55	331	406
2101	11/29	6:56	456	438
2102	11/29	6:56	288	288
2103	11/29	7:12	238	269
2104	11/29	7:41	169	181
2105	11/29	7:53	50	38
2106	11/29	7:54	150	144
2107	11/29	8:02	56	81
2108	11/29	8:08	144	144
2109	11/29	8:19	81	81
2110	11/29	8:29	94	56
2111	11/29	8:43	719	681
2112	11/29	8:43	163	163
2113	11/29	8:52	138	131
2114	11/29	8:54	44	56
2115	11/29	9:04	56	69
2116	11/29	9:08	44	-
2117	11/29	9:12	50	44
2118	11/29	9:40	213	219
2119	11/29	9:45	81	88
2120	11/29	9:45	38	31
2121	11/29	9:55	156	156
2122	11/29	10:02	213	225
2123	11/29	10:02	275	269
2124	11/29	10:22	281	288
2125	11/29	10:40	63	-
2126	11/29	10:53	169	188
2127	11/29	11:11	63	69
2128	11/29	11:38	169	163
2129	11/29	11:38	88	94
2130	11/29	11:44	13	44
2131	11/29	11:44	56	44
2132	11/29	11:50	75	88
2133	11/29	12:30	31	50
2134	11/29	12:30	19	31
2135	11/29	12:41	88	106
2136	11/29	12:41	63	56
2137	11/29	12:42	256	250
2138	11/29	12:48	56	50
2139	11/29	12:52	219	231
2140	11/29	12:55	406	438
2141	11/29	13:02	169	156
2142	11/29	13:19	19	25
2143	11/29	13:29	138	144
2144	11/29	13:35	31	38
2145	11/29	13:38	38	44
2146	11/29	13:41	88	69
2147	11/29	13:44	25	13
2148	11/29	13:44	38	31
2149	11/29	13:47	188	206
2150	11/29	13:56	206	194
2151	11/29	13:57	169	181
2152	11/29	13:58	138	119
2153	11/29	14:12	144	119
2154	11/29	14:22	81	75
2155	11/29	14:24	119	125

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2156	11/29	14:29	63	63
2157	11/29	14:29	38	38
2158	11/29	14:32	38	56
2159	11/29	14:37	19	19
2160	11/29	14:53	25	19
2161	11/29	14:54	63	63
2162	11/29	14:55	69	75
2163	11/29	14:57	38	31
2164	11/29	14:57	44	31
2165	11/29	14:59	225	219
2166	11/29	15:02	25	25
2167	11/29	15:06	31	-
2168	11/29	15:27	63	69
2169	11/29	15:34	56	69
2170	11/29	15:50	63	-
2171	11/29	15:58	56	44
2172	11/29	15:59	81	81
2173	11/29	16:35	113	113
2174	11/29	16:35	125	-
2175	11/29	16:35	188	188
2176	11/29	16:40	181	288
2177	11/29	16:42	181	188
2178	11/29	16:42	156	-
2179	11/29	16:48	175	175
2180	11/29	16:49	131	138
2181	11/29	16:55	113	100
2182	11/29	16:57	144	156
2183	11/29	17:00	206	213
2184	11/29	17:00	69	75
2185	11/29	17:01	225	231
2186	11/29	17:01	294	300
2187	11/29	17:01	231	225
2188	11/29	17:01	244	-
2189	11/29	17:03	156	169
2190	11/29	17:08	244	231
2191	11/29	17:09	294	300
2192	11/29	17:11	113	113
2193	11/29	17:14	194	188
2194	11/29	17:17	238	-
2195	11/29	17:23	194	206
2196	11/29	17:24	288	-
2197	11/29	17:26	156	156
2198	11/29	17:27	225	219
2199	11/29	17:36	188	181
2200	11/29	17:44	238	238
2201	11/29	17:48	363	-
2202	11/29	17:50	175	188
2203	11/29	17:52	256	244
2204	11/29	17:52	163	169
2205	11/29	17:53	94	106
2206	11/29	17:53	94	-
2207	11/29	18:06	100	94
2208	11/29	18:11	181	188
2209	11/29	18:14	238	244
2210	11/29	18:15	125	131
2211	11/29	18:20	169	181
2212	11/29	18:20	150	175
2213	11/29	18:22	288	281
2214	11/29	18:23	188	213
2215	11/29	18:28	213	206
2216	11/29	18:28	219	263
2217	11/29	18:29	231	231
2218	11/29	18:39	238	250
2219	11/29	18:46	188	181
2220	11/29	18:49	294	294
2221	11/29	18:55	238	256
2222	11/29	18:55	181	181
2223	11/29	18:59	256	250
2224	11/29	18:59	181	181
2225	11/29	19:05	231	-
2226	11/29	19:08	238	244
2227	11/29	19:15	188	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2228	11/29	19:20	131	119
2229	11/29	19:21	119	125
2230	11/29	19:34	206	-
2231	11/29	19:37	156	144
2232	11/29	19:41	163	175
2233	11/29	19:43	275	281
2234	11/29	19:46	156	181
2235	11/29	19:50	225	219
2236	11/29	19:53	200	206
2237	11/29	19:56	200	188
2238	11/29	19:57	394	425
2239	11/29	19:58	94	69
2240	11/29	20:08	444	363
2241	11/29	20:11	144	150
2242	11/29	20:18	269	250
2243	11/29	20:20	294	-
2244	11/29	20:27	200	200
2245	11/29	20:33	313	325
2246	11/29	20:33	519	544
2247	11/29	20:38	294	300
2248	11/29	20:40	306	306
2249	11/29	20:41	131	150
2250	11/29	20:44	256	-
2251	11/29	20:57	31	44
2252	11/29	21:01	356	356
2253	11/29	21:02	131	138
2254	11/29	21:07	338	325
2255	11/29	21:17	288	294
2256	11/29	21:24	144	144
2257	11/29	21:24	394	388
2258	11/29	21:24	306	288
2259	11/29	21:26	31	44
2260	11/29	21:32	94	106
2261	11/29	21:35	144	163
2262	11/29	21:35	150	163
2263	11/29	21:35	338	350
2264	11/29	21:36	206	213
2265	11/29	21:39	81	106
2266	11/29	21:40	281	281
2267	11/29	21:44	200	194
2268	11/29	21:45	238	231
2269	11/29	21:47	213	213
2270	11/29	21:48	219	225
2271	11/29	21:56	113	131
2272	11/29	22:00	431	450
2273	11/29	22:00	456	488
2274	11/29	22:08	244	244
2275	11/29	22:33	156	163
2276	11/29	22:39	144	131
2277	11/29	22:41	144	131
2278	11/29	22:42	225	238
2279	11/29	22:52	69	119
2280	11/29	22:54	94	119
2281	11/29	22:55	213	231
2282	11/29	22:58	50	63
2283	11/29	23:00	231	181
2284	11/29	23:00	219	163
2285	11/29	23:06	244	238
2286	11/29	23:12	100	175
2287	11/29	23:15	56	69
2288	11/29	23:16	113	106
2289	11/29	23:20	138	113
2290	11/29	23:23	194	194
2291	11/29	23:29	269	263
2292	11/29	23:39	113	119
2293	11/29	23:40	88	81
2294	11/29	23:47	56	44
2295	11/29	23:49	288	281
2296	11/29	23:49	213	213
2297	11/29	23:53	138	156
2298	11/29	23:55	88	94
2299	11/29	23:56	94	106

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2300	11/30	0:00	156	194
2301	11/30	0:09	181	169
2302	11/30	0:12	169	169
2303	11/30	0:16	194	213
2304	11/30	0:19	69	81
2305	11/30	0:21	138	138
2306	11/30	0:26	63	69
2307	11/30	0:34	275	281
2308	11/30	0:45	206	213
2309	11/30	0:45	169	181
2310	11/30	0:46	194	188
2311	11/30	1:02	206	206
2312	11/30	1:07	163	163
2313	11/30	1:09	31	38
2314	11/30	1:11	200	200
2315	11/30	1:17	194	194
2316	11/30	1:19	138	144
2317	11/30	1:19	150	144
2318	11/30	1:21	169	-
2319	11/30	1:23	225	244
2320	11/30	1:25	225	238
2321	11/30	1:26	256	231
2322	11/30	1:34	250	256
2323	11/30	1:37	244	244
2324	11/30	1:39	206	-
2325	11/30	1:53	231	244
2326	11/30	1:55	250	263
2327	11/30	1:56	119	138
2328	11/30	1:59	100	106
2329	11/30	2:00	194	213
2330	11/30	2:06	138	-
2331	11/30	2:10	188	194
2332	11/30	2:23	138	131
2333	11/30	2:29	75	81
2334	11/30	2:29	169	188
2335	11/30	2:29	119	119
2336	11/30	2:30	213	213
2337	11/30	2:53	56	44
2338	11/30	2:56	194	-
2339	11/30	3:06	238	250
2340	11/30	3:07	163	163
2341	11/30	3:07	181	194
2342	11/30	3:16	244	244
2343	11/30	3:19	188	175
2344	11/30	3:24	300	294
2345	11/30	3:36	138	144
2346	11/30	3:37	206	206
2347	11/30	3:37	250	250
2348	11/30	3:41	156	-
2349	11/30	3:46	63	-
2350	11/30	3:49	131	131
2351	11/30	3:50	163	169
2352	11/30	3:51	150	144
2353	11/30	3:53	131	113
2354	11/30	3:54	238	250
2355	11/30	3:57	144	175
2356	11/30	4:20	138	138
2357	11/30	4:44	331	319
2358	11/30	4:46	131	156
2359	11/30	4:48	150	131
2360	11/30	4:50	138	144
2361	11/30	4:51	231	238
2362	11/30	4:51	144	138
2363	11/30	5:04	144	163
2364	11/30	5:08	125	138
2365	11/30	5:12	169	175
2366	11/30	5:13	200	206
2367	11/30	5:15	150	181
2368	11/30	5:17	144	163
2369	11/30	5:25	81	100
2370	11/30	5:27	169	175
2371	11/30	5:30	225	231

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
2372	11/30	5:32	113	106
2373	11/30	5:41	100	88
2374	11/30	5:43	131	150
2375	11/30	5:50	156	156
2376	11/30	5:52	144	156
2377	11/30	6:00	119	131
2378	11/30	6:10	263	256
2379	11/30	6:15	131	156
2380	11/30	6:17	131	138
2381	11/30	6:19	175	169
2382	11/30	6:24	131	163
2383	11/30	6:24	150	156
2384	11/30	6:42	56	44
2385	11/30	6:48	306	300
2386	11/30	6:49	256	263
2387	11/30	7:01	138	156
2388	11/30	7:07	38	131
2389	11/30	7:08	163	175
2390	11/30	8:24	275	281
2391	11/30	8:26	150	156
2392	11/30	8:32	150	163
2393	11/30	8:34	119	131
2394	11/30	8:35	319	331
2395	11/30	8:39	163	188
2396	11/30	8:47	331	331
2397	11/30	8:48	163	163
2398	11/30	9:03	263	269
2399	11/30	9:07	188	238
2400	11/30	9:19	69	106
2401	11/30	9:26	175	231
2402	11/30	9:41	188	206
2403	11/30	9:51	144	163
2404	11/30	9:58	94	113

表 7 冬季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
1	12/13	12:25	19	-
2	12/13	12:48	19	19
3	12/13	13:13	88	113
4	12/13	13:21	306	269
5	12/13	13:27	31	31
6	12/13	13:34	131	119
7	12/13	13:35	106	113
8	12/13	13:50	113	-
9	12/13	13:51	31	-
10	12/13	13:52	150	-
11	12/13	14:16	150	-
12	12/13	14:24	44	-
13	12/13	14:29	81	-
14	12/13	14:37	63	56
15	12/13	14:47	31	0
16	12/13	15:00	6	19
17	12/13	15:15	13	-
18	12/13	15:20	25	-
19	12/13	15:20	38	-
20	12/13	15:39	56	-
21	12/13	15:47	94	69
22	12/13	15:53	19	-
23	12/13	15:57	38	63
24	12/13	16:26	188	-
25	12/13	16:30	238	225
26	12/13	16:40	38	-
27	12/13	16:51	13	-
28	12/13	16:54	88	69
29	12/13	16:54	44	-
30	12/13	16:56	31	44
31	12/13	17:00	263	-
32	12/13	17:01	81	106
33	12/13	17:03	19	19
34	12/13	17:15	94	-
35	12/13	17:17	13	-
36	12/13	17:23	31	6
37	12/13	17:27	19	6
38	12/13	17:28	44	-
39	12/13	17:33	31	-
40	12/13	17:42	19	19
41	12/13	17:43	44	-
42	12/13	17:48	13	-
43	12/13	17:52	13	-
44	12/13	17:57	38	-
45	12/13	17:58	138	94
46	12/13	18:00	6	19
47	12/13	18:12	81	-
48	12/13	18:14	19	-
49	12/13	18:16	181	94
50	12/13	18:17	163	163
51	12/13	18:17	175	-
52	12/13	18:18	13	31
53	12/13	18:24	38	-
54	12/13	18:33	206	206
55	12/13	18:37	169	194
56	12/13	18:40	188	-
57	12/13	18:40	100	138
58	12/13	18:40	25	-
59	12/13	18:45	163	150
60	12/13	18:51	194	194
61	12/13	18:53	156	144
62	12/13	19:00	219	206
63	12/13	19:00	81	88
64	12/13	19:01	156	156
65	12/13	19:02	94	119
66	12/13	19:04	138	144
67	12/13	19:05	138	144
68	12/13	19:06	31	-
69	12/13	19:09	294	281
70	12/13	19:09	56	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
71	12/13	19:12	19	31
72	12/13	19:13	38	-
73	12/13	19:14	219	-
74	12/13	19:14	19	38
75	12/13	19:15	200	213
76	12/13	19:25	213	194
77	12/13	19:26	25	13
78	12/13	19:26	119	-
79	12/13	19:26	31	-
80	12/13	19:31	69	-
81	12/13	19:33	306	213
82	12/13	19:33	25	-
83	12/13	19:34	106	-
84	12/13	19:35	88	-
85	12/13	19:36	125	-
86	12/13	19:37	206	206
87	12/13	19:41	238	244
88	12/13	19:42	169	181
89	12/13	19:42	175	175
90	12/13	19:44	175	163
91	12/13	19:47	275	275
92	12/13	19:49	188	206
93	12/13	19:53	188	-
94	12/13	19:54	156	163
95	12/13	19:54	150	163
96	12/13	19:54	63	-
97	12/13	21:30	181	188
98	12/13	21:54	213	213
99	12/13	22:34	138	144
100	12/13	22:45	144	-
101	12/13	22:46	188	-
102	12/13	22:46	331	-
103	12/13	22:54	238	238
104	12/13	22:56	181	131
105	12/13	23:10	156	181
106	12/13	23:19	181	-
107	12/13	23:26	169	163
108	12/13	23:50	188	169
109	12/14	0:25	244	244
110	12/14	0:47	200	-
111	12/14	0:55	144	138
112	12/14	0:57	13	-
113	12/14	0:58	150	-
114	12/14	0:58	119	131
115	12/14	1:05	19	-
116	12/14	1:05	175	175
117	12/14	1:05	44	-
118	12/14	1:15	163	144
119	12/14	1:21	213	213
120	12/14	1:36	213	219
121	12/14	1:43	131	131
122	12/14	2:00	163	188
123	12/14	2:19	156	138
124	12/14	2:26	13	-
125	12/14	2:51	156	-
126	12/14	2:52	156	131
127	12/14	3:10	150	144
128	12/14	3:11	175	163
129	12/14	3:14	144	144
130	12/14	3:14	169	-
131	12/14	3:20	188	-
132	12/14	3:25	144	156
133	12/14	3:42	181	206
134	12/14	3:46	150	-
135	12/14	3:50	119	-
136	12/14	3:50	125	-
137	12/14	3:53	138	131
138	12/14	3:55	144	125
139	12/14	4:07	169	-
140	12/14	4:12	200	194
141	12/14	4:31	206	206
142	12/14	4:44	188	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
143	12/14	4:46	131	138
144	12/14	4:46	119	100
145	12/14	4:49	238	244
146	12/14	4:50	156	138
147	12/14	4:53	144	113
148	12/14	4:55	113	125
149	12/14	4:59	231	225
150	12/14	5:03	194	169
151	12/14	5:13	238	-
152	12/14	5:25	194	-
153	12/14	5:30	200	206
154	12/14	5:50	175	-
155	12/14	6:02	150	163
156	12/14	6:28	194	188
157	12/14	6:38	56	56
158	12/14	6:41	19	-
159	12/14	6:45	50	-
160	12/14	6:52	313	-
161	12/14	7:00	181	194
162	12/14	7:05	25	-
163	12/14	7:07	25	-
164	12/14	7:20	175	169
165	12/14	7:25	69	94
166	12/14	7:43	150	156
167	12/14	7:43	13	-
168	12/14	9:07	31	-
169	12/14	9:07	125	-
170	12/14	9:08	163	-
171	12/14	9:27	175	-
172	12/14	9:41	156	-
173	12/14	9:52	206	213
174	12/14	10:02	163	-
175	12/14	10:15	88	-
176	12/14	10:17	231	231
177	12/14	10:18	181	-
178	12/14	10:20	188	194
179	12/14	10:31	125	138
180	12/14	10:36	38	-
181	12/14	10:38	144	156
182	12/14	11:02	13	-
183	12/14	11:05	138	-
184	12/14	11:34	31	-
185	12/14	11:40	19	-
186	12/14	11:44	113	88
187	12/14	11:46	138	144
188	12/14	11:47	194	188
189	12/14	11:56	188	194
190	12/14	12:02	244	306
191	12/23	22:09	31	63
192	12/23	22:09	250	256
193	12/23	22:09	150	181
194	12/23	22:11	181	181
195	12/23	22:18	50	31
196	12/23	22:26	138	138
197	12/23	22:35	13	13
198	12/23	22:36	119	131
199	12/23	22:41	144	169
200	12/23	22:41	163	194
201	12/23	23:03	125	131
202	12/23	23:13	63	63
203	12/23	23:13	913	944
204	12/23	23:29	181	188
205	12/23	23:37	138	263
206	12/23	23:41	206	213
207	12/23	23:42	181	188
208	12/24	0:20	88	125
209	12/24	0:21	131	131
210	12/24	0:23	44	44
211	12/24	0:32	88	113
212	12/24	0:51	188	188
213	12/24	1:14	56	25
214	12/24	1:31	138	144

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
215	12/24	1:55	313	-
216	12/24	2:15	156	125
217	12/24	2:21	75	94
218	12/24	2:23	169	188
219	12/24	2:29	131	138
220	12/24	2:42	194	175
221	12/24	2:52	150	144
222	12/24	3:04	163	194
223	12/24	3:29	256	238
224	12/24	3:41	150	169
225	12/24	3:52	6	13
226	12/24	4:43	0	13
227	12/24	4:49	269	275
228	12/24	4:52	106	119
229	12/24	4:53	44	44
230	12/24	5:51	188	181
231	12/24	5:52	213	-
232	12/24	5:55	125	131
233	12/24	5:55	594	631
234	12/24	5:56	169	169
235	12/24	5:56	344	319
236	12/24	6:11	263	263
237	12/24	6:26	519	525
238	12/24	6:34	63	63
239	12/24	6:36	44	44
240	12/24	6:38	44	81
241	12/24	6:49	0	19
242	12/24	6:50	38	44
243	12/24	7:12	69	69
244	12/24	7:15	69	69
245	12/24	7:21	63	31
246	12/24	7:34	113	69
247	12/24	8:15	269	281
248	12/24	9:00	38	44
249	12/24	9:00	38	56
250	12/24	9:12	31	31
251	12/24	9:44	44	-
252	12/24	10:06	169	169
253	12/24	10:18	50	-
254	12/24	10:21	25	19
255	12/24	10:23	169	181
256	12/24	10:41	238	250
257	12/24	10:51	19	50
258	12/24	10:53	88	-
259	12/24	11:08	38	-
260	12/24	11:16	38	44
261	12/24	11:33	31	50
262	12/24	11:46	25	19
263	12/24	12:09	63	69
264	12/24	12:24	206	200
265	12/24	12:28	63	69
266	12/24	12:30	13	13
267	12/24	13:07	31	19
268	12/24	13:17	100	56
269	12/24	13:25	56	38
270	12/24	13:29	31	50
271	12/24	13:36	206	213
272	12/24	13:49	113	100
273	12/24	13:51	188	181
274	12/24	14:29	31	-
275	12/24	15:00	56	81
276	12/24	15:07	144	163
277	12/24	15:55	94	100
278	12/24	16:00	188	169
279	12/24	16:18	200	213
280	12/24	16:26	256	275
281	12/24	16:28	50	-
282	12/24	17:10	356	388
283	12/24	17:21	81	75
284	12/24	17:53	231	225
285	12/24	17:53	244	250
286	12/24	18:03	163	-

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
287	12/24	18:31	169	-
288	12/24	18:32	188	206
289	12/24	18:39	106	138
290	12/24	18:55	38	38
291	12/24	18:56	225	219
292	12/28	10:24	188	188
293	12/28	10:27	188	194
294	12/28	10:28	163	181
295	12/28	10:43	106	131
296	12/28	10:44	131	138
297	12/28	10:45	125	144
298	12/28	10:47	131	113
299	12/28	10:48	119	131
300	12/28	10:51	206	219
301	12/28	10:52	131	138
302	12/28	10:54	188	194
303	12/28	10:54	150	163
304	12/28	10:56	188	206
305	12/28	10:57	144	156
306	12/28	10:58	138	138
307	12/28	10:58	156	150
308	12/28	10:59	81	88
309	12/28	11:00	231	213
310	12/28	11:04	188	206
311	12/28	11:05	119	144
312	12/28	11:06	206	-
313	12/28	11:06	188	-
314	12/28	11:09	181	144
315	12/28	11:14	219	231
316	12/28	11:17	131	-
317	12/28	11:17	175	181
318	12/28	11:19	194	219
319	12/28	11:21	131	125
320	12/28	11:23	188	194
321	12/28	11:24	156	181
322	12/28	11:26	131	-
323	12/28	11:26	138	-
324	12/28	11:27	131	181
325	12/28	11:27	169	194
326	12/28	11:29	175	169
327	12/28	11:32	188	-
328	12/28	11:35	219	231
329	12/28	11:36	188	219
330	12/28	11:36	69	-
331	12/28	11:38	69	69
332	12/28	11:38	194	206
333	12/28	11:41	225	219
334	12/28	11:42	150	144
335	12/28	11:42	106	81
336	12/28	11:43	163	163
337	12/28	11:44	163	169
338	12/28	11:48	231	244
339	12/28	11:50	200	194
340	12/28	11:51	206	213
341	12/28	11:52	213	-
342	12/28	11:53	169	169
343	12/28	11:57	206	206
344	12/28	12:01	200	175
345	12/28	12:03	163	119
346	12/28	12:04	181	206
347	12/28	12:06	219	206
348	12/28	12:06	94	100
349	12/28	12:12	169	169
350	12/28	12:15	44	106
351	12/28	12:16	88	88
352	12/28	12:17	175	-
353	12/28	12:19	175	188
354	12/28	12:22	238	250
355	12/28	12:27	263	256
356	12/28	12:28	163	144
357	12/28	12:29	63	106
358	12/28	12:30	250	275

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
359	12/28	12:30	256	256
360	12/28	12:30	31	19
361	12/28	12:30	113	125
362	12/28	12:35	156	169
363	12/28	12:41	269	263
364	12/28	12:45	306	306
365	12/28	13:03	213	213
366	12/28	13:11	19	50
367	12/28	13:15	219	219
368	12/28	13:19	169	181
369	12/28	13:24	219	219
370	12/28	14:08	38	44
371	12/28	14:09	119	-
372	12/28	14:12	119	-
373	12/28	14:15	69	-
374	12/28	14:15	188	206
375	12/28	14:17	13	31
376	12/28	14:34	156	-
377	12/28	13:56	25	38
378	12/28	13:57	81	69
379	12/28	14:05	269	269
380	12/28	14:46	31	19
381	12/28	15:25	231	231
382	12/28	15:26	150	156
383	12/28	15:33	50	13
384	12/28	15:41	44	44
385	12/28	15:42	144	144
386	12/28	16:03	163	163
387	12/28	16:14	131	-
388	12/28	16:18	44	44
389	12/28	16:33	50	31
390	12/28	16:45	163	163
391	12/28	17:03	200	213
392	12/28	17:46	188	213
393	12/28	18:51	181	194
394	12/28	19:00	156	163
395	12/28	19:05	306	306
396	12/28	19:21	238	219
397	12/28	19:27	163	169
398	12/28	19:28	119	131
399	12/28	19:42	181	188
400	12/28	19:50	144	156
401	12/28	19:59	225	238
402	12/28	20:02	188	194
403	12/28	20:05	219	219
404	12/28	20:09	144	144
405	12/28	20:09	188	188
406	12/28	20:11	181	181
407	12/28	20:11	213	213
408	12/28	20:15	225	219
409	12/28	20:19	138	144
410	12/28	20:26	144	-
411	12/28	20:31	188	188
412	12/28	20:32	188	213
413	12/28	20:32	119	125
414	12/28	20:41	144	169
415	12/28	20:43	156	144
416	12/28	20:50	163	156
417	12/28	20:53	63	150
418	12/28	20:53	213	231
419	12/28	20:55	138	156
420	12/28	20:55	144	144
421	12/28	21:00	188	213
422	12/28	21:01	213	156
423	12/28	21:01	213	219
424	12/28	21:04	206	219
425	12/28	21:07	325	319
426	12/28	21:08	163	138
427	12/28	21:23	294	269
428	12/28	21:26	138	138
429	12/28	21:26	188	175
430	12/28	21:28	119	156

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
431	12/28	21:31	231	213
432	12/28	21:34	131	131
433	12/28	21:35	131	131
434	12/28	21:36	231	188
435	12/28	21:40	194	194
436	12/28	21:47	213	200
437	12/28	21:48	256	256
438	12/28	21:55	144	138
439	12/28	22:26	138	144
440	12/28	23:03	163	156
441	12/28	23:05	144	150
442	12/28	23:08	194	206
443	12/28	23:09	188	113
444	12/28	23:35	188	175
445	12/28	23:39	219	206
446	12/28	23:54	281	294
447	12/29	0:42	213	213
448	12/29	0:59	194	181
449	12/29	1:08	294	294
450	12/29	1:24	281	256
451	12/29	1:30	231	-
452	12/29	1:37	156	163
453	12/29	1:50	94	119
454	12/29	2:39	131	-
455	12/29	2:42	119	-
456	12/29	2:56	181	181
457	12/29	3:23	213	-
458	12/29	3:26	144	169
459	12/29	3:50	169	181
460	12/29	3:51	231	250
461	12/29	3:54	194	200
462	12/29	4:05	325	319
463	12/29	4:05	269	263
464	12/29	4:08	163	169
465	12/29	4:17	188	206
466	12/29	4:26	281	288
467	12/29	4:37	306	325
468	12/29	4:53	206	213
469	12/29	5:11	181	163
470	12/29	5:17	225	219
471	12/29	5:19	263	281
472	12/29	5:31	213	-
473	12/29	5:35	269	263
474	12/29	6:13	188	181
475	12/29	6:30	169	181
476	12/29	6:46	225	244
477	12/29	6:49	131	156
478	12/29	7:02	144	181
479	12/29	7:33	144	-
480	12/29	8:05	88	88
481	12/29	9:08	113	138
482	1/2	0:54	275	269
483	1/2	0:56	169	169
484	1/2	1:23	88	119
485	1/2	1:27	163	156
486	1/2	21:42	219	213
487	1/2	21:53	144	119
488	1/2	21:55	144	150
489	1/2	22:00	63	56
490	1/2	22:09	188	194
491	1/2	22:16	263	256
492	1/2	22:35	181	175
493	1/2	22:36	125	-
494	1/2	22:48	194	213
495	1/2	23:07	163	150
496	1/2	23:08	131	113
497	1/2	23:12	125	119
498	1/2	23:13	144	181
499	1/2	23:34	175	181
500	1/2	23:36	194	188
501	1/2	23:47	119	181
502	1/2	23:48	131	144

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
503	1/2	23:53	206	213
504	1/3	0:10	131	156
505	1/3	0:10	63	69
506	1/3	0:11	244	244
507	1/3	0:24	119	106
508	1/3	0:28	19	38
509	1/3	0:31	194	-
510	1/3	0:38	181	163
511	1/3	0:38	144	150
512	1/3	0:44	244	250
513	1/3	2:04	188	244
514	1/3	2:38	188	169
515	1/3	2:46	119	-
516	1/3	3:02	19	25
517	1/3	3:21	156	144
518	1/3	3:25	131	-
519	1/3	3:28	81	88
520	1/3	3:44	131	131
521	1/3	3:45	156	163
522	1/3	3:54	175	131
523	1/3	4:18	188	169
524	1/3	4:33	106	131
525	1/3	4:48	150	150
526	1/3	4:58	213	213
527	1/3	5:13	88	113
528	1/3	5:16	238	-
529	1/3	5:29	188	206
530	1/3	5:39	131	144
531	1/3	6:20	169	194
532	1/3	6:41	169	169
533	1/3	7:00	44	38
534	1/3	7:01	25	31
535	1/3	7:20	113	-
536	1/3	8:57	119	125
537	1/3	9:59	56	63
538	1/3	10:03	113	100
539	1/3	10:45	119	-
540	1/3	10:50	31	19
541	1/3	10:51	44	44
542	1/3	10:51	31	38
543	1/3	11:55	69	88
544	1/3	12:10	56	44
545	1/3	12:26	144	156
546	1/3	12:29	106	113
547	1/3	12:33	69	75
548	1/3	12:34	56	69
549	1/3	12:41	94	-
550	1/3	13:06	94	106
551	1/3	13:16	38	13
552	1/3	13:37	63	50
553	1/3	13:39	31	44
554	1/3	13:56	356	369
555	1/3	14:57	44	-
556	1/3	15:11	119	-
557	1/3	15:11	131	113
558	1/3	15:57	144	-
559	1/3	16:10	106	113
560	1/3	16:14	256	256
561	1/3	16:25	19	13
562	1/3	16:29	250	238
563	1/3	16:52	56	56
564	1/3	16:55	138	150
565	1/3	17:16	25	44
566	1/3	17:17	56	63
567	1/3	18:41	206	-
568	1/3	19:10	213	219
569	1/3	19:11	156	163
570	1/3	19:14	256	275
571	1/3	19:24	188	194
572	1/3	19:29	281	288
573	1/3	19:35	238	238
574	1/3	19:43	194	194

序號	日期	起始時間	起始高度(m)	結束高度(m)
575	1/3	19:52	256	250
576	1/3	19:54	263	263
577	1/3	19:57	281	281
578	1/3	20:00	206	200
579	1/3	20:21	69	69
580	1/3	20:28	56	50
581	1/3	20:35	219	219
582	1/3	20:56	144	156
583	1/3	20:58	244	256
584	1/4	8:57	306	313
585	1/4	9:28	25	63
586	1/4	10:44	56	-
587	1/4	11:54	131	-
588	1/4	12:28	163	181
589	1/4	13:03	156	-
590	1/4	13:29	244	269
591	1/4	13:32	63	88
592	1/4	13:44	56	56
593	1/4	13:54	19	31
594	1/4	14:01	81	56
595	1/4	14:03	81	-
596	1/4	14:05	44	-
597	1/4	14:06	63	-
598	1/4	14:22	63	50
599	1/4	21:23	44	56
600	1/4	22:05	150	94
601	1/4	23:48	144	131
602	1/4	23:54	75	-
603	1/5	0:11	119	144
604	1/5	0:58	81	-
605	1/5	1:11	50	-
606	1/5	1:20	288	275
607	1/5	1:43	113	131
608	1/5	2:09	56	94
609	1/5	2:24	81	69
610	1/5	2:33	44	-
611	1/5	3:15	44	50
612	1/5	4:26	94	-
613	1/5	6:22	38	44
614	1/5	7:19	56	56
615	1/5	7:27	256	250

表 8 春季鳥類飛行高度記錄表

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1	3/3	21:38	106	138
2	3/3	21:38	144	169
3	3/3	21:39	163	188
4	3/3	21:40	138	156
5	3/3	21:40	88	244
6	3/3	21:41	244	238
7	3/3	21:44	194	181
8	3/3	21:44	275	281
9	3/3	21:45	1,319	1,325
10	3/3	21:45	156	188
11	3/3	21:46	106	138
12	3/3	21:47	163	181
13	3/3	21:49	169	194
14	3/3	21:49	163	169
15	3/3	21:49	213	213
16	3/3	21:50	144	131
17	3/3	21:50	88	75
18	3/3	21:50	81	81
19	3/3	21:50	131	106
20	3/3	21:50	1,344	1,306
21	3/3	21:51	263	256
22	3/3	21:52	188	206
23	3/3	21:53	225	225
24	3/3	21:53	163	181
25	3/3	21:53	81	144
26	3/3	21:53	144	156
27	3/3	21:54	50	281
28	3/3	21:56	100	119
29	3/3	21:57	63	81
30	3/3	21:57	163	169
31	3/3	21:59	238	306
32	3/3	21:59	138	144
33	3/3	21:59	169	163
34	3/3	22:00	200	181
35	3/3	22:01	94	106
36	3/3	22:02	188	194
37	3/3	22:02	169	163
38	3/3	22:03	325	-
39	3/3	22:07	244	250
40	3/3	22:07	163	175
41	3/3	22:08	81	106
42	3/3	22:09	188	175
43	3/3	22:10	50	69
44	3/3	22:10	200	181
45	3/3	22:11	150	144
46	3/3	22:11	38	56
47	3/3	22:12	344	413
48	3/3	22:12	150	125
49	3/3	22:12	244	200
50	3/3	22:13	156	175
51	3/3	22:14	231	219
52	3/3	22:14	206	181
53	3/3	22:16	175	156
54	3/3	22:17	188	206
55	3/3	22:16	81	219
56	3/3	22:17	206	231
57	3/3	22:17	219	238
58	3/3	22:18	163	181
59	3/3	22:18	131	119
60	3/3	22:18	181	163
61	3/3	22:18	163	181
62	3/3	22:18	188	181
63	3/3	22:18	138	119
64	3/3	22:18	188	175
65	3/3	22:18	163	169
66	3/3	22:18	181	194
67	3/3	22:17	88	206
68	3/3	22:17	213	244
69	3/3	22:16	181	194
70	3/3	22:18	213	238
71	3/3	22:17	281	300
72	3/3	22:18	169	175
73	3/3	22:18	175	188
74	3/3	22:19	25	31
75	3/3	22:18	138	119
76	3/3	22:18	181	181
77	3/3	22:19	344	375
78	3/3	22:20	200	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
79	3/3	22:20	238	225
80	3/3	22:20	163	169
81	3/3	22:21	325	306
82	3/3	22:21	163	156
83	3/3	22:21	319	306
84	3/3	22:22	150	138
85	3/3	22:25	181	181
86	3/3	22:27	56	-
87	3/3	22:27	144	163
88	3/3	22:28	338	288
89	3/3	22:29	31	44
90	3/3	22:28	338	281
91	3/3	22:30	238	231
92	3/3	22:31	231	206
93	3/3	22:35	150	138
94	3/3	22:36	206	206
95	3/3	22:35	163	131
96	3/3	22:36	206	194
97	3/3	22:36	1,094	1,075
98	3/3	22:37	144	156
99	3/3	22:38	44	19
100	3/3	22:39	131	150
101	3/3	22:41	363	156
102	3/3	22:45	19	19
103	3/3	22:52	256	294
104	3/3	22:53	250	275
105	3/3	22:54	300	269
106	3/3	22:54	244	138
107	3/3	22:56	100	113
108	3/3	22:57	100	125
109	3/3	22:58	206	194
110	3/3	22:59	163	188
111	3/3	23:01	44	44
112	3/3	23:03	150	138
113	3/3	23:03	206	194
114	3/3	23:04	106	113
115	3/3	23:05	213	244
116	3/3	23:05	131	156
117	3/3	23:05	256	238
118	3/3	23:05	194	181
119	3/3	23:06	188	181
120	3/3	23:06	194	194
121	3/3	23:09	131	144
122	3/3	23:17	244	269
123	3/3	23:19	250	219
124	3/3	23:22	300	275
125	3/3	23:23	881	869
126	3/3	23:28	263	300
127	3/3	23:32	219	219
128	3/3	23:40	206	175
129	3/3	23:41	175	188
130	3/3	23:42	94	44
131	3/3	23:44	300	331
132	3/3	23:46	181	194
133	3/3	23:47	113	131
134	3/3	23:50	200	169
135	3/3	23:51	319	356
136	3/3	23:54	144	119
137	3/3	23:55	1,281	1,313
138	3/3	23:55	106	69
139	3/3	23:56	156	181
140	3/3	23:56	150	169
141	3/3	23:57	256	238
142	3/4	0:02	31	56
143	3/4	0:19	275	288
144	3/4	0:21	313	331
145	3/4	0:22	225	219
146	3/4	0:27	225	181
147	3/4	0:29	313	306
148	3/4	0:30	163	163
149	3/4	0:31	75	75
150	3/4	0:35	119	106
151	3/4	0:37	288	313
152	3/4	0:38	88	88
153	3/4	0:41	163	188
154	3/4	0:42	263	275
155	3/4	0:47	194	238
156	3/4	0:48	100	88
157	3/4	0:49	63	63
158	3/4	0:49	94	138
159	3/4	0:51	238	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
160	3/4	0:51	119	138
161	3/4	0:55	544	538
162	3/4	0:55	231	244
163	3/4	0:57	219	144
164	3/4	0:58	731	744
165	3/4	1:02	163	138
166	3/4	1:02	156	131
167	3/4	1:06	138	138
168	3/4	1:08	406	388
169	3/4	1:09	219	225
170	3/4	1:12	119	131
171	3/4	1:13	131	125
172	3/4	1:14	175	169
173	3/4	1:14	81	138
174	3/4	1:18	88	81
175	3/4	1:22	113	113
176	3/4	1:22	156	113
177	3/4	1:27	125	131
178	3/4	1:30	388	381
179	3/4	1:34	338	256
180	3/4	1:37	56	44
181	3/4	1:40	406	381
182	3/4	1:42	169	175
183	3/4	1:51	63	44
184	3/4	2:01	188	200
185	3/4	2:04	56	63
186	3/4	2:07	169	156
187	3/4	2:14	131	106
188	3/4	2:16	200	169
189	3/4	2:17	156	131
190	3/4	2:18	63	94
191	3/4	2:19	169	206
192	3/4	2:20	100	100
193	3/4	2:22	169	169
194	3/4	2:22	213	131
195	3/4	2:25	175	-
196	3/4	2:26	169	169
197	3/4	2:27	163	181
198	3/4	2:28	225	125
199	3/4	2:31	169	156
200	3/4	2:31	256	281
201	3/4	2:33	169	169
202	3/4	2:33	169	306
203	3/4	2:34	169	144
204	3/4	2:36	113	106
205	3/4	2:40	281	294
206	3/4	2:42	156	163
207	3/4	2:42	163	188
208	3/4	2:44	188	188
209	3/4	2:46	250	238
210	3/4	2:50	225	169
211	3/4	2:50	188	194
212	3/4	2:50	181	213
213	3/4	2:51	38	56
214	3/4	2:58	181	200
215	3/4	3:02	138	138
216	3/4	3:03	138	144
217	3/4	3:03	681	688
218	3/4	3:03	131	156
219	3/4	3:03	169	181
220	3/4	3:05	188	200
221	3/4	3:06	356	400
222	3/4	3:12	206	156
223	3/4	3:18	213	163
224	3/4	3:21	119	113
225	3/4	3:23	250	275
226	3/4	3:26	88	119
227	3/4	3:27	219	231
228	3/4	3:27	50	38
229	3/4	3:28	256	281
230	3/4	3:33	225	125
231	3/4	3:36	131	156
232	3/4	3:36	313	319
233	3/4	3:37	156	163
234	3/4	3:37	163	150
235	3/4	3:40	181	169
236	3/4	3:43	238	225
237	3/4	4:03	231	213
238	3/4	4:05	119	175
239	3/4	4:06	263	256
240	3/4	4:07	113	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
241	3/4	4:09	294	294
242	3/4	4:09	238	256
243	3/4	4:10	244	256
244	3/4	4:10	138	163
245	3/4	4:11	194	206
246	3/4	4:13	281	263
247	3/4	4:16	219	231
248	3/4	4:16	169	144
249	3/4	4:18	138	144
250	3/4	4:19	194	194
251	3/4	4:25	200	188
252	3/4	4:25	131	138
253	3/4	4:26	100	88
254	3/4	4:34	56	69
255	3/4	4:35	300	356
256	3/4	4:39	88	94
257	3/4	4:40	131	131
258	3/4	4:46	75	50
259	3/4	4:52	175	181
260	3/4	4:54	138	150
261	3/4	4:56	244	231
262	3/4	5:00	338	319
263	3/4	5:00	169	169
264	3/4	5:00	181	169
265	3/4	5:01	169	163
266	3/4	5:02	138	131
267	3/4	5:06	344	331
268	3/4	5:07	100	63
269	3/4	5:11	163	188
270	3/4	5:11	169	188
271	3/4	5:16	963	906
272	3/4	5:21	288	288
273	3/4	5:25	181	219
274	3/4	5:28	38	38
275	3/4	5:29	150	156
276	3/4	5:30	206	194
277	3/4	5:31	56	38
278	3/4	5:31	231	231
279	3/4	5:34	181	163
280	3/4	5:35	169	181
281	3/4	5:36	306	263
282	3/4	5:36	175	163
283	3/4	5:37	56	56
284	3/4	5:39	150	156
285	3/4	5:42	75	81
286	3/4	5:43	156	163
287	3/4	5:45	206	238
288	3/4	5:46	163	194
289	3/4	5:46	131	131
290	3/4	5:48	188	188
291	3/4	5:50	200	200
292	3/4	5:52	219	238
293	3/4	5:53	806	769
294	3/4	5:57	331	294
295	3/4	5:58	181	188
296	3/4	6:06	719	719
297	3/4	6:07	88	69
298	3/4	6:09	288	294
299	3/4	6:10	106	113
300	3/4	6:11	19	31
301	3/4	6:12	131	213
302	3/4	6:12	288	238
303	3/4	6:14	269	244
304	3/4	6:14	281	244
305	3/4	6:14	244	244
306	3/4	6:14	581	569
307	3/4	6:15	44	44
308	3/4	6:15	63	50
309	3/4	6:16	31	31
310	3/4	6:16	63	38
311	3/4	6:16	163	150
312	3/4	6:17	44	38
313	3/4	6:17	481	456
314	3/4	6:17	56	31
315	3/4	6:19	469	463
316	3/4	6:19	25	38
317	3/4	6:19	44	19
318	3/4	6:20	38	44
319	3/4	6:21	275	281
320	3/4	6:23	413	394
321	3/4	6:23	438	444

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
322	3/4	6:23	431	413
323	3/4	6:25	81	69
324	3/4	6:25	13	13
325	3/4	6:26	56	69
326	3/4	6:26	381	363
327	3/4	6:26	13	19
328	3/4	6:26	38	44
329	3/4	6:26	363	363
330	3/4	6:29	38	44
331	3/4	6:29	38	44
332	3/4	6:30	394	413
333	3/4	6:30	31	31
334	3/4	6:31	406	425
335	3/4	6:34	25	75
336	3/4	6:37	431	-
337	3/4	6:39	44	63
338	3/4	6:41	431	450
339	3/4	6:46	25	44
340	3/4	6:47	44	69
341	3/4	6:47	44	63
342	3/4	6:49	69	81
343	3/4	6:55	219	231
344	3/4	6:55	238	238
345	3/4	6:59	550	538
346	3/4	6:59	31	38
347	3/4	7:01	63	88
348	3/4	7:05	50	75
349	3/4	7:16	719	713
350	3/4	7:16	713	688
351	3/4	7:21	169	181
352	3/4	7:24	56	75
353	3/4	7:28	100	81
354	3/4	7:35	906	938
355	3/4	7:45	19	19
356	3/4	7:49	13	19
357	3/4	7:59	413	444
358	3/4	7:59	494	500
359	3/4	7:59	431	444
360	3/4	8:00	813	831
361	3/4	8:02	150	138
362	3/4	8:06	306	275
363	3/4	8:09	119	106
364	3/4	8:09	56	69
365	3/4	8:12	681	669
366	3/4	8:33	438	425
367	3/4	8:50	919	906
368	3/4	8:59	138	131
369	3/4	8:59	56	69
370	3/4	9:19	494	519
371	3/4	9:19	438	444
372	3/4	9:19	456	431
373	3/4	9:20	319	294
374	3/4	9:24	356	344
375	3/4	9:24	363	381
376	3/4	9:24	300	319
377	3/4	9:24	319	319
378	3/4	9:24	256	244
379	3/4	9:24	225	231
380	3/4	9:24	256	269
381	3/4	9:25	250	256
382	3/4	9:29	656	656
383	3/4	9:52	81	56
384	3/4	9:59	113	81
385	3/4	9:59	81	88
386	3/4	10:00	356	356
387	3/4	10:00	288	288
388	3/4	10:19	106	113
389	3/4	10:35	263	219
390	3/4	10:35	225	194
391	3/4	10:35	188	169
392	3/4	10:35	163	113
393	3/4	10:35	119	125
394	3/4	10:53	63	31
395	3/4	10:55	6	19
396	3/4	10:57	69	81
397	3/4	11:00	50	50
398	3/4	11:08	363	344
399	3/4	11:08	331	319
400	3/4	11:08	306	281
401	3/4	11:11	181	188
402	3/4	11:29	38	38

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
403	3/4	11:43	56	63
404	3/4	11:57	63	63
405	3/4	12:01	244	244
406	3/4	12:01	231	213
407	3/4	12:01	181	175
408	3/4	12:05	194	231
409	3/4	12:30	213	181
410	3/4	15:41	181	188
411	3/4	15:57	200	200
412	3/4	16:38	856	875
413	3/4	17:44	869	831
414	3/4	18:10	369	344
415	3/4	18:48	144	175
416	3/4	18:54	206	156
417	3/4	18:54	119	125
418	3/4	18:55	163	144
419	3/4	18:56	325	344
420	3/4	18:57	150	169
421	3/4	18:57	94	106
422	3/4	18:57	138	138
423	3/4	18:58	188	163
424	3/4	19:00	194	169
425	3/4	19:00	163	150
426	3/4	19:01	169	169
427	3/4	19:01	306	281
428	3/4	19:01	88	94
429	3/4	19:01	56	50
430	3/4	19:02	244	244
431	3/4	19:02	181	213
432	3/4	19:03	156	156
433	3/4	19:05	138	163
434	3/4	19:08	288	313
435	3/4	19:09	344	331
436	3/4	19:11	113	113
437	3/4	19:12	281	300
438	3/4	19:12	144	150
439	3/4	19:12	138	144
440	3/4	19:13	138	131
441	3/4	19:13	144	156
442	3/4	19:13	88	100
443	3/4	19:15	94	106
444	3/4	19:16	1,019	1,006
445	3/4	19:16	175	163
446	3/4	19:16	306	294
447	3/4	19:15	94	106
448	3/4	19:17	306	338
449	3/4	19:18	125	138
450	3/4	19:18	150	163
451	3/4	19:18	138	156
452	3/4	19:18	619	613
453	3/4	19:19	256	250
454	3/4	19:20	163	163
455	3/4	19:20	144	144
456	3/4	19:21	156	156
457	3/4	19:21	144	163
458	3/4	19:21	125	138
459	3/4	19:22	344	319
460	3/4	19:22	131	131
461	3/4	19:22	113	113
462	3/4	19:22	138	131
463	3/4	19:22	81	81
464	3/4	19:23	113	113
465	3/4	19:23	306	275
466	3/4	19:23	81	69
467	3/4	19:24	138	150
468	3/4	19:24	194	213
469	3/4	19:24	175	169
470	3/4	19:24	131	138
471	3/4	19:25	138	138
472	3/4	19:25	338	356
473	3/4	19:26	306	300
474	3/4	19:27	163	188
475	3/4	19:27	156	138
476	3/4	19:27	144	144
477	3/4	19:28	113	131
478	3/4	19:28	163	188
479	3/4	19:28	81	69
480	3/4	19:28	169	181
481	3/4	19:28	56	44
482	3/4	19:29	163	169
483	3/4	19:29	106	113

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
484	3/4	19:29	319	306
485	3/4	19:29	169	163
486	3/4	19:29	200	194
487	3/4	19:29	156	181
488	3/4	19:30	169	175
489	3/4	19:30	169	181
490	3/4	19:30	356	344
491	3/4	19:31	163	194
492	3/4	19:31	338	350
493	3/4	19:32	694	675
494	3/4	19:32	294	256
495	3/4	19:32	169	163
496	3/4	19:33	181	169
497	3/4	19:35	81	75
498	3/4	19:35	156	163
499	3/4	19:35	306	313
500	3/4	19:35	113	119
501	3/4	19:36	225	200
502	3/4	19:36	175	144
503	3/4	19:37	194	169
504	3/4	19:37	281	269
505	3/4	19:37	88	113
506	3/4	19:37	106	113
507	3/4	19:37	275	281
508	3/4	19:37	144	113
509	3/4	19:37	169	188
510	3/4	19:38	94	88
511	3/4	19:38	138	144
512	3/4	19:38	188	163
513	3/4	19:38	288	288
514	3/4	19:39	206	206
515	3/4	19:40	156	169
516	3/4	19:40	131	131
517	3/4	19:40	281	269
518	3/4	19:41	206	194
519	3/4	19:41	125	138
520	3/4	19:41	119	113
521	3/4	19:42	169	175
522	3/4	19:42	413	438
523	3/4	19:42	194	213
524	3/4	19:44	156	175
525	3/4	19:44	131	131
526	3/4	19:45	106	106
527	3/4	19:45	106	106
528	3/4	19:45	75	88
529	3/4	19:46	156	163
530	3/4	19:46	300	306
531	3/4	19:46	156	169
532	3/4	19:47	156	138
533	3/4	19:48	113	113
534	3/4	19:48	169	163
535	3/4	19:48	119	113
536	3/4	19:48	88	81
537	3/4	19:48	181	163
538	3/4	19:48	181	200
539	3/4	19:49	144	119
540	3/4	19:49	188	188
541	3/4	19:50	169	156
542	3/4	19:52	44	56
543	3/4	19:52	88	113
544	3/4	19:51	200	181
545	3/4	19:53	44	-
546	3/4	19:54	238	244
547	3/4	19:55	150	163
548	3/4	19:56	150	131
549	3/4	19:56	181	169
550	3/4	19:56	156	150
551	3/4	19:57	156	156
552	3/4	19:57	69	69
553	3/4	19:57	138	156
554	3/4	19:57	269	244
555	3/4	19:58	181	194
556	3/4	19:58	119	119
557	3/4	19:59	144	150
558	3/4	19:59	175	181
559	3/4	19:59	119	113
560	3/4	20:00	188	169
561	3/4	20:00	313	300
562	3/4	20:00	150	169
563	3/4	20:00	156	131
564	3/4	20:00	88	88

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
565	3/4	20:00	288	256
566	3/4	20:00	288	269
567	3/4	20:01	281	281
568	3/4	20:01	94	81
569	3/4	20:02	88	94
570	3/4	20:02	156	163
571	3/4	20:02	231	219
572	3/4	20:02	169	194
573	3/4	20:02	69	69
574	3/4	20:02	319	188
575	3/4	20:02	88	81
576	3/4	20:03	138	156
577	3/4	20:03	219	213
578	3/4	20:03	194	206
579	3/4	20:03	150	138
580	3/4	20:03	119	138
581	3/4	20:04	69	75
582	3/4	20:04	106	88
583	3/4	20:04	206	181
584	3/4	20:04	200	169
585	3/4	20:05	113	125
586	3/4	20:05	69	69
587	3/4	20:05	188	175
588	3/4	20:05	188	169
589	3/4	20:06	250	231
590	3/4	20:06	325	313
591	3/4	20:06	219	231
592	3/4	20:07	88	69
593	3/4	20:07	50	63
594	3/4	20:07	206	206
595	3/4	20:08	244	231
596	3/4	20:08	31	44
597	3/4	20:08	63	69
598	3/4	20:08	213	163
599	3/4	20:09	131	138
600	3/4	20:11	381	356
601	3/4	20:11	231	-
602	3/4	20:11	100	88
603	3/4	20:11	81	19
604	3/4	20:12	238	219
605	3/4	20:12	163	156
606	3/4	20:12	319	281
607	3/4	20:13	119	131
608	3/4	20:13	88	69
609	3/4	20:13	94	119
610	3/4	20:14	219	200
611	3/4	20:14	181	188
612	3/4	20:14	288	275
613	3/4	20:15	231	188
614	3/4	20:16	206	194
615	3/4	20:16	206	156
616	3/4	20:17	88	213
617	3/4	20:17	213	238
618	3/4	20:18	200	238
619	3/4	20:18	150	169
620	3/4	20:18	144	169
621	3/4	20:19	106	131
622	3/4	20:19	63	44
623	3/4	20:19	88	88
624	3/4	20:19	494	475
625	3/4	20:20	138	144
626	3/4	20:20	119	150
627	3/4	20:20	294	288
628	3/4	20:20	169	169
629	3/4	20:20	100	88
630	3/4	20:20	288	281
631	3/4	20:20	163	169
632	3/4	20:21	188	219
633	3/4	20:21	331	300
634	3/4	20:21	81	50
635	3/4	20:22	194	200
636	3/4	20:22	294	206
637	3/4	20:22	169	181
638	3/4	20:23	213	219
639	3/4	20:23	225	225
640	3/4	20:22	175	181
641	3/4	20:23	44	56
642	3/4	20:24	306	319
643	3/4	20:24	181	181
644	3/4	20:24	244	225
645	3/4	20:24	238	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
646	3/4	20:24	281	288
647	3/4	20:24	281	338
648	3/4	20:25	231	244
649	3/4	20:25	181	181
650	3/4	20:26	181	181
651	3/4	20:26	219	219
652	3/4	20:26	188	156
653	3/4	20:27	88	113
654	3/4	20:27	188	206
655	3/4	20:27	125	138
656	3/4	20:27	188	181
657	3/4	20:29	188	181
658	3/4	20:29	119	131
659	3/4	20:30	244	219
660	3/4	20:30	63	50
661	3/4	20:29	106	113
662	3/4	20:30	44	56
663	3/4	20:30	119	131
664	3/4	20:30	181	163
665	3/4	20:30	100	119
666	3/4	20:30	263	263
667	3/4	20:31	188	206
668	3/4	20:32	263	281
669	3/4	20:32	313	281
670	3/4	20:33	213	194
671	3/4	20:33	219	238
672	3/4	20:33	231	219
673	3/4	20:34	138	131
674	3/4	20:34	331	369
675	3/4	20:34	38	44
676	3/4	20:34	331	363
677	3/4	20:34	281	288
678	3/4	20:34	169	163
679	3/4	20:34	156	150
680	3/4	20:35	113	113
681	3/4	20:35	144	163
682	3/4	20:35	163	144
683	3/4	20:35	188	156
684	3/4	20:36	94	100
685	3/4	20:36	131	125
686	3/4	20:36	263	250
687	3/4	20:38	156	144
688	3/4	20:38	69	94
689	3/4	20:39	225	238
690	3/4	20:39	375	319
691	3/4	20:39	219	219
692	3/4	20:39	181	181
693	3/4	20:39	144	175
694	3/4	20:39	113	113
695	3/4	20:40	213	250
696	3/4	20:41	188	206
697	3/4	20:41	188	188
698	3/4	20:41	269	263
699	3/4	20:42	138	119
700	3/4	20:42	113	144
701	3/4	20:42	231	238
702	3/4	20:42	50	63
703	3/4	20:42	306	306
704	3/4	20:42	63	75
705	3/4	20:43	163	144
706	3/4	20:43	763	769
707	3/4	20:44	150	138
708	3/4	20:45	169	150
709	3/4	20:45	169	163
710	3/4	20:46	38	38
711	3/4	20:46	1,044	1,038
712	3/4	20:46	181	181
713	3/4	20:46	231	281
714	3/4	20:46	331	306
715	3/4	20:46	238	244
716	3/4	20:47	219	181
717	3/4	20:47	100	131
718	3/4	20:46	494	488
719	3/4	20:47	275	256
720	3/4	20:47	188	188
721	3/4	20:47	263	250
722	3/4	20:47	188	194
723	3/4	20:48	81	100
724	3/4	20:48	81	75
725	3/4	20:48	150	175
726	3/4	20:50	163	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
727	3/4	20:50	338	338
728	3/4	20:50	225	238
729	3/4	20:50	325	288
730	3/4	20:51	181	169
731	3/4	20:51	238	238
732	3/4	20:51	88	163
733	3/4	20:51	181	169
734	3/4	20:51	213	194
735	3/4	20:52	219	238
736	3/4	20:52	163	156
737	3/4	20:53	206	188
738	3/4	20:53	238	244
739	3/4	20:53	188	225
740	3/4	20:53	231	256
741	3/4	20:53	281	281
742	3/4	20:54	206	206
743	3/4	20:54	81	81
744	3/4	20:54	181	175
745	3/4	20:54	119	131
746	3/4	20:54	206	188
747	3/4	20:55	100	144
748	3/4	20:55	131	138
749	3/4	20:55	106	100
750	3/4	20:56	200	194
751	3/4	20:57	219	231
752	3/4	20:57	213	194
753	3/4	20:58	288	313
754	3/4	20:58	100	81
755	3/4	20:58	106	94
756	3/4	20:58	213	219
757	3/4	20:58	238	244
758	3/4	20:58	63	56
759	3/4	20:59	194	181
760	3/4	20:59	238	231
761	3/4	21:01	219	219
762	3/4	21:01	306	294
763	3/4	21:01	300	269
764	3/23	7:26	63	81
765	3/23	7:36	388	388
766	3/23	7:40	63	69
767	3/23	7:40	63	50
768	3/23	7:40	106	69
769	3/23	9:06	138	106
770	3/23	11:50	81	63
771	3/23	19:26	319	344
772	3/23	19:35	213	238
773	3/23	19:50	206	206
774	3/23	20:16	181	206
775	3/23	20:17	175	188
776	3/23	20:20	150	150
777	3/23	20:45	156	138
778	3/23	20:46	156	144
779	3/23	20:46	156	163
780	3/23	20:50	131	156
781	3/23	20:52	188	200
782	3/23	20:52	156	156
783	3/23	20:59	175	181
784	3/23	21:05	144	156
785	3/23	21:07	181	181
786	3/23	21:15	156	138
787	3/23	21:28	219	219
788	3/23	21:34	294	331
789	3/23	21:35	213	250
790	3/23	21:37	138	144
791	3/23	21:41	450	413
792	3/23	21:41	425	413
793	3/23	21:42	131	144
794	3/23	21:45	156	163
795	3/23	21:45	175	194
796	3/23	21:51	244	244
797	3/23	21:57	169	163
798	3/23	21:57	175	169
799	3/23	22:01	206	206
800	3/23	22:09	131	131
801	3/23	22:18	138	150
802	3/23	22:23	138	156
803	3/23	22:30	175	194
804	3/23	22:49	194	206
805	3/23	22:53	188	206
806	3/23	22:58	100	125
807	3/23	22:59	144	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
808	3/23	23:10	125	106
809	3/23	23:15	119	138
810	3/23	23:15	150	138
811	3/23	23:15	163	181
812	3/23	23:39	181	181
813	3/23	23:39	150	181
814	3/23	23:44	106	125
815	3/23	23:57	156	163
816	3/24	0:01	150	156
817	3/24	0:08	100	81
818	3/24	0:08	88	94
819	3/24	0:19	181	206
820	3/24	0:21	163	181
821	3/24	0:21	188	181
822	3/24	0:21	206	188
823	3/24	0:23	213	238
824	3/24	0:24	181	144
825	3/24	0:26	169	169
826	3/24	0:29	181	181
827	3/24	0:31	131	138
828	3/24	0:36	219	163
829	3/24	0:41	125	106
830	3/24	0:50	138	125
831	3/24	1:01	163	169
832	3/24	1:03	231	213
833	3/24	1:05	163	156
834	3/24	1:08	156	144
835	3/24	1:09	69	88
836	3/24	1:12	175	169
837	3/24	1:24	156	144
838	3/24	1:26	188	194
839	3/24	1:45	156	138
840	3/24	1:49	119	169
841	3/24	1:50	188	200
842	3/24	1:53	181	150
843	3/24	1:55	131	144
844	3/24	1:57	100	113
845	3/24	2:04	88	106
846	3/24	2:05	138	156
847	3/24	2:09	156	169
848	3/24	2:19	144	156
849	3/24	2:19	163	138
850	3/24	2:20	169	156
851	3/24	2:24	138	156
852	3/24	2:27	100	188
853	3/24	2:35	56	44
854	3/24	2:37	194	169
855	3/24	2:45	63	56
856	3/24	2:47	169	156
857	3/24	2:49	194	200
858	3/24	2:52	169	144
859	3/24	2:55	181	150
860	3/24	3:02	213	188
861	3/24	3:04	156	163
862	3/24	3:05	206	219
863	3/24	3:14	144	131
864	3/24	3:16	131	163
865	3/24	3:19	444	438
866	3/24	3:19	175	163
867	3/24	3:19	156	169
868	3/24	3:21	169	138
869	3/24	3:26	188	188
870	3/24	3:29	444	431
871	3/24	3:41	181	181
872	3/24	3:42	169	181
873	3/24	3:49	188	138
874	3/24	3:52	150	156
875	3/24	3:57	100	131
876	3/24	4:07	138	144
877	3/24	4:09	138	169
878	3/24	4:10	231	181
879	3/24	4:28	156	194
880	3/24	4:28	156	125
881	3/24	4:32	106	131
882	3/24	4:37	144	156
883	3/24	4:40	131	113
884	3/24	4:42	163	163
885	3/24	4:43	181	200
886	3/24	4:44	181	156
887	3/24	5:03	119	38
888	3/24	5:03	144	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
889	3/24	5:07	88	119
890	3/24	5:14	188	206
891	3/24	5:14	163	125
892	3/24	5:15	175	200
893	3/24	5:19	156	144
894	3/24	5:22	181	150
895	3/24	5:30	156	138
896	3/24	5:40	163	-
897	3/24	5:40	144	144
898	3/24	5:45	156	194
899	3/24	5:47	281	269
900	3/24	5:53	63	69
901	3/24	6:06	56	81
902	3/24	6:08	306	269
903	3/24	6:29	238	231
904	4/11	19:09	44	38
905	4/11	19:10	1,163	1,156
906	4/11	19:12	1,006	994
907	4/11	19:12	1,363	1,338
908	4/11	19:12	1,450	1,444
909	4/11	19:13	163	144
910	4/11	19:15	494	463
911	4/11	19:18	600	563
912	4/11	19:20	725	731
913	4/11	19:25	356	344
914	4/11	19:26	681	669
915	4/11	19:26	844	838
916	4/11	19:27	706	700
917	4/11	19:28	206	163
918	4/11	19:28	963	969
919	4/11	19:32	181	213
920	4/11	19:32	50	56
921	4/11	19:33	169	156
922	4/11	19:34	944	950
923	4/11	19:35	431	425
924	4/11	19:35	144	163
925	4/11	19:35	813	794
926	4/11	19:35	806	819
927	4/11	19:35	6	6
928	4/11	19:36	819	831
929	4/11	19:39	275	263
930	4/11	19:39	194	194
931	4/11	19:39	169	194
932	4/11	19:40	181	175
933	4/11	19:44	175	150
934	4/11	19:44	219	213
935	4/11	19:44	519	531
936	4/11	19:45	238	256
937	4/11	19:46	238	-
938	4/11	19:46	206	194
939	4/11	19:49	419	406
940	4/11	19:49	563	594
941	4/11	19:49	163	181
942	4/11	19:49	119	138
943	4/11	19:49	238	156
944	4/11	19:49	63	69
945	4/11	19:50	706	719
946	4/11	19:50	469	463
947	4/11	19:51	194	163
948	4/11	19:53	206	231
949	4/11	20:27	144	156
950	4/11	20:27	188	188
951	4/11	20:27	200	238
952	4/11	20:27	681	669
953	4/11	20:27	138	169
954	4/11	20:27	238	213
955	4/11	20:27	525	488
956	4/11	20:28	775	775
957	4/11	20:28	94	113
958	4/11	20:29	113	138
959	4/11	20:29	181	188
960	4/11	20:29	181	150
961	4/11	20:29	156	169
962	4/11	20:30	800	781
963	4/11	20:30	394	394
964	4/11	20:30	181	169
965	4/11	20:31	175	206
966	4/11	20:31	163	144
967	4/11	20:31	238	138
968	4/11	20:31	131	125
969	4/11	20:31	213	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
970	4/11	20:32	150	213
971	4/11	20:32	144	144
972	4/11	20:32	144	150
973	4/11	20:32	88	75
974	4/11	20:32	88	31
975	4/11	20:32	113	138
976	4/11	20:33	200	175
977	4/11	20:33	156	163
978	4/11	20:33	181	169
979	4/11	20:34	144	163
980	4/11	20:34	181	169
981	4/11	20:34	56	63
982	4/11	20:34	94	106
983	4/11	20:34	188	194
984	4/11	20:34	163	181
985	4/11	20:34	256	231
986	4/11	20:34	644	644
987	4/11	20:35	719	713
988	4/11	20:35	63	131
989	4/11	20:35	163	169
990	4/11	20:35	219	200
991	4/11	20:35	175	169
992	4/11	20:35	100	106
993	4/11	20:35	181	188
994	4/11	20:35	175	181
995	4/11	20:35	231	219
996	4/11	20:35	169	156
997	4/11	20:36	113	131
998	4/11	20:36	144	113
999	4/11	20:36	194	194
1000	4/11	20:36	244	219
1001	4/11	20:36	325	288
1002	4/11	20:36	106	106
1003	4/11	20:37	144	144
1004	4/11	20:37	219	219
1005	4/11	20:37	269	256
1006	4/11	20:37	194	150
1007	4/11	20:37	225	188
1008	4/11	20:37	388	394
1009	4/11	20:38	781	769
1010	4/11	20:38	144	144
1011	4/11	20:38	75	94
1012	4/11	20:38	919	888
1013	4/11	20:39	138	144
1014	4/11	20:39	44	119
1015	4/11	20:39	788	763
1016	4/11	20:40	169	213
1017	4/11	20:39	263	256
1018	4/11	20:40	263	244
1019	4/11	20:40	194	188
1020	4/11	20:40	588	613
1021	4/11	20:40	231	225
1022	4/11	20:41	163	163
1023	4/11	20:41	106	94
1024	4/11	20:41	163	138
1025	4/11	20:41	125	144
1026	4/11	20:42	144	144
1027	4/11	20:42	238	194
1028	4/11	20:42	156	150
1029	4/11	20:42	244	238
1030	4/11	20:42	138	144
1031	4/11	20:42	94	94
1032	4/11	20:43	150	150
1033	4/11	20:43	163	144
1034	4/11	20:43	150	138
1035	4/11	20:43	113	119
1036	4/11	20:43	269	256
1037	4/11	20:43	200	225
1038	4/11	20:43	25	31
1039	4/11	20:44	238	263
1040	4/11	20:44	225	206
1041	4/11	20:44	906	919
1042	4/11	20:44	1,250	1,244
1043	4/11	20:45	169	175
1044	4/11	20:45	163	150
1045	4/11	20:46	175	181
1046	4/11	20:46	206	219
1047	4/11	20:46	231	231
1048	4/11	20:46	131	144
1049	4/11	20:47	181	138
1050	4/11	20:47	169	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1051	4/11	20:47	81	81
1052	4/11	20:47	213	194
1053	4/11	20:47	325	306
1054	4/11	20:48	244	244
1055	4/11	20:48	225	213
1056	4/11	20:49	163	181
1057	4/11	20:49	281	256
1058	4/11	20:51	163	175
1059	4/11	20:51	63	69
1060	4/11	20:51	238	231
1061	4/11	20:51	156	138
1062	4/11	20:51	238	244
1063	4/11	20:51	144	100
1064	4/11	20:52	19	13
1065	4/11	20:52	63	69
1066	4/11	20:53	206	181
1067	4/11	20:53	94	113
1068	4/11	20:53	106	113
1069	4/11	20:53	131	144
1070	4/11	20:53	94	131
1071	4/11	20:53	169	156
1072	4/11	20:53	188	206
1073	4/11	20:53	163	175
1074	4/11	20:53	406	438
1075	4/11	20:54	188	206
1076	4/11	20:54	756	719
1077	4/11	20:55	588	581
1078	4/11	20:55	169	188
1079	4/11	20:55	238	-
1080	4/11	20:55	200	181
1081	4/11	20:55	181	200
1082	4/11	20:55	144	125
1083	4/11	20:56	213	231
1084	4/11	20:56	113	131
1085	4/11	20:56	431	406
1086	4/11	20:56	931	906
1087	4/11	20:57	800	781
1088	4/11	20:57	894	881
1089	4/11	20:57	156	131
1090	4/11	20:57	125	144
1091	4/11	20:57	781	806
1092	4/11	20:57	856	863
1093	4/11	19:53	156	175
1094	4/11	19:53	338	325
1095	4/11	19:53	206	194
1096	4/11	19:53	581	581
1097	4/11	19:53	406	419
1098	4/11	19:53	269	275
1099	4/11	19:54	181	175
1100	4/11	19:54	656	644
1101	4/11	19:55	663	681
1102	4/11	19:56	256	263
1103	4/11	19:56	188	200
1104	4/11	19:56	756	731
1105	4/11	19:56	131	131
1106	4/11	19:56	206	256
1107	4/11	19:56	263	256
1108	4/11	19:57	44	31
1109	4/11	19:57	131	138
1110	4/11	19:57	800	813
1111	4/11	19:57	131	138
1112	4/11	19:57	306	281
1113	4/11	19:58	138	156
1114	4/11	19:58	194	163
1115	4/11	19:58	150	156
1116	4/11	19:58	694	688
1117	4/11	19:58	794	794
1118	4/11	19:58	1,075	1,075
1119	4/11	19:58	200	163
1120	4/11	19:58	144	169
1121	4/11	19:58	150	144
1122	4/11	20:00	363	344
1123	4/11	20:00	156	163
1124	4/11	20:01	1,119	1,056
1125	4/11	20:01	331	344
1126	4/11	20:01	163	169
1127	4/11	20:01	94	94
1128	4/11	20:01	281	188
1129	4/11	20:02	138	131
1130	4/11	20:02	181	163
1131	4/11	20:02	181	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1132	4/11	20:02	169	169
1133	4/11	20:03	175	156
1134	4/11	20:03	138	138
1135	4/11	20:03	738	706
1136	4/11	20:03	156	156
1137	4/11	20:03	150	181
1138	4/11	20:04	75	119
1139	4/11	20:04	288	294
1140	4/11	20:04	88	131
1141	4/11	20:04	263	288
1142	4/11	20:04	100	125
1143	4/11	20:05	44	75
1144	4/11	20:05	506	488
1145	4/11	20:06	263	263
1146	4/11	20:06	106	131
1147	4/11	20:07	56	69
1148	4/11	20:07	175	219
1149	4/11	20:07	175	169
1150	4/11	20:07	175	194
1151	4/11	20:07	213	213
1152	4/11	20:07	175	131
1153	4/11	20:08	94	138
1154	4/11	20:08	188	181
1155	4/11	20:08	188	181
1156	4/11	20:08	1,238	1,206
1157	4/11	20:09	163	163
1158	4/11	20:09	188	194
1159	4/11	20:09	238	256
1160	4/11	20:09	119	138
1161	4/11	20:09	69	94
1162	4/11	20:10	250	288
1163	4/11	20:10	156	188
1164	4/11	20:10	206	225
1165	4/11	20:10	138	144
1166	4/11	20:10	156	194
1167	4/11	20:09	238	281
1168	4/11	20:10	206	231
1169	4/11	20:10	150	138
1170	4/11	20:10	69	106
1171	4/11	20:10	163	194
1172	4/11	20:11	94	125
1173	4/11	20:11	200	194
1174	4/11	20:12	219	225
1175	4/11	20:12	231	213
1176	4/11	20:13	188	181
1177	4/11	20:13	225	250
1178	4/11	20:13	100	125
1179	4/11	20:13	194	175
1180	4/11	20:13	194	206
1181	4/11	20:14	138	125
1182	4/11	20:14	250	213
1183	4/11	20:14	306	313
1184	4/11	20:14	88	94
1185	4/11	20:15	44	44
1186	4/11	20:15	213	231
1187	4/11	20:15	238	144
1188	4/11	20:16	238	194
1189	4/11	20:16	194	194
1190	4/11	20:16	956	938
1191	4/11	20:16	94	131
1192	4/11	20:16	63	63
1193	4/11	20:17	188	125
1194	4/11	20:17	50	125
1195	4/11	20:17	144	169
1196	4/11	20:18	288	269
1197	4/11	20:18	169	163
1198	4/11	20:18	156	169
1199	4/11	20:18	169	169
1200	4/11	20:19	56	69
1201	4/11	20:19	881	863
1202	4/11	20:19	981	938
1203	4/11	20:19	463	438
1204	4/11	20:19	169	169
1205	4/11	20:19	19	13
1206	4/11	20:20	188	169
1207	4/11	20:20	506	438
1208	4/11	20:21	231	269
1209	4/11	20:21	131	169
1210	4/11	20:21	94	-
1211	4/11	20:22	244	213
1212	4/11	20:22	175	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1213	4/11	20:22	213	231
1214	4/11	20:22	206	169
1215	4/11	20:22	200	88
1216	4/11	20:22	144	150
1217	4/11	20:22	244	244
1218	4/11	20:23	94	75
1219	4/11	20:24	288	275
1220	4/11	20:24	156	113
1221	4/11	20:25	225	231
1222	4/11	20:25	144	131
1223	4/11	20:26	250	238
1224	4/11	20:26	206	206
1225	4/11	20:26	225	188
1226	4/11	20:26	169	-
1227	4/11	20:26	269	281
1228	4/11	20:26	156	181
1229	4/11	20:59	88	106
1230	4/11	20:59	175	169
1231	4/11	20:59	144	156
1232	4/11	20:59	144	119
1233	4/11	20:59	131	131
1234	4/11	20:59	119	119
1235	4/11	20:59	125	169
1236	4/11	21:00	169	188
1237	4/11	21:00	194	169
1238	4/11	21:00	188	206
1239	4/11	21:00	369	-
1240	4/11	21:01	206	194
1241	4/11	21:01	531	538
1242	4/11	21:01	419	406
1243	4/11	21:01	219	219
1244	4/11	21:01	719	713
1245	4/11	21:01	569	563
1246	4/11	21:01	556	544
1247	4/11	21:02	894	888
1248	4/11	21:02	494	500
1249	4/11	21:02	206	144
1250	4/11	21:02	244	231
1251	4/11	21:03	238	231
1252	4/11	21:03	169	194
1253	4/11	21:03	263	256
1254	4/11	21:03	750	744
1255	4/11	21:03	169	194
1256	4/11	21:03	231	231
1257	4/11	21:03	263	244
1258	4/11	21:04	413	406
1259	4/11	21:05	113	144
1260	4/11	21:05	344	338
1261	4/11	21:05	131	144
1262	4/11	21:05	169	163
1263	4/11	21:05	288	281
1264	4/11	21:05	63	81
1265	4/11	21:06	238	238
1266	4/11	21:06	244	238
1267	4/11	21:06	125	113
1268	4/11	21:06	94	119
1269	4/11	21:06	194	206
1270	4/11	21:07	25	31
1271	4/11	21:08	138	150
1272	4/11	21:08	156	144
1273	4/11	21:08	163	163
1274	4/11	21:08	519	488
1275	4/11	21:08	231	250
1276	4/11	21:09	144	188
1277	4/11	21:09	213	238
1278	4/11	21:09	338	319
1279	4/11	21:09	794	806
1280	4/11	21:09	331	319
1281	4/11	21:11	150	169
1282	4/11	21:12	175	144
1283	4/11	21:12	206	194
1284	4/11	21:12	163	163
1285	4/11	21:13	100	94
1286	4/11	21:13	144	119
1287	4/11	21:13	163	169
1288	4/11	21:13	31	44
1289	4/11	21:13	88	94
1290	4/11	21:14	106	138
1291	4/11	21:14	131	156
1292	4/11	21:14	94	119
1293	4/11	21:14	188	156

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1294	4/11	21:14	338	338
1295	4/11	21:14	94	75
1296	4/11	21:14	194	163
1297	4/11	21:14	356	331
1298	4/11	21:15	144	163
1299	4/11	21:15	194	188
1300	4/11	21:15	306	306
1301	4/11	21:16	669	688
1302	4/11	21:16	156	231
1303	4/11	21:16	144	169
1304	4/11	21:16	144	144
1305	4/11	21:16	144	144
1306	4/11	21:17	144	181
1307	4/11	21:17	31	19
1308	4/11	21:17	313	331
1309	4/11	21:17	244	250
1310	4/11	21:17	169	169
1311	4/11	21:18	138	150
1312	4/11	21:18	100	88
1313	4/11	21:19	294	294
1314	4/11	21:19	181	194
1315	4/11	21:19	913	894
1316	4/11	21:19	619	644
1317	4/11	21:20	338	331
1318	4/11	21:20	156	163
1319	4/11	21:20	163	163
1320	4/11	21:21	156	169
1321	4/11	21:21	1,538	1,519
1322	4/11	21:21	306	331
1323	4/11	21:22	150	169
1324	4/11	21:22	81	100
1325	4/11	21:22	206	213
1326	4/11	21:22	319	325
1327	4/11	21:22	225	156
1328	4/11	21:22	94	100
1329	4/11	21:22	494	494
1330	4/11	21:23	138	163
1331	4/11	21:23	106	138
1332	4/11	21:23	175	163
1333	4/11	21:23	163	163
1334	4/11	21:24	231	244
1335	4/11	21:24	44	44
1336	4/11	21:24	194	175
1337	4/11	21:24	131	119
1338	4/11	21:24	181	200
1339	4/11	21:24	63	156
1340	4/11	21:25	100	100
1341	4/11	21:25	331	375
1342	4/11	21:25	788	806
1343	4/11	21:25	13	38
1344	4/11	21:25	100	106
1345	4/11	21:25	131	150
1346	4/11	21:25	338	369
1347	4/11	21:25	794	813
1348	4/11	21:26	119	131
1349	4/11	21:26	138	144
1350	4/11	21:26	113	119
1351	4/11	21:26	69	44
1352	4/11	21:27	138	138
1353	4/11	21:27	294	275
1354	4/11	21:27	169	181
1355	4/11	21:27	113	119
1356	4/11	21:28	113	138
1357	4/11	21:28	169	150
1358	4/11	21:28	163	156
1359	4/11	21:29	163	181
1360	4/11	21:29	138	156
1361	4/11	21:30	100	119
1362	4/11	21:30	88	88
1363	4/11	21:30	719	706
1364	4/11	21:31	794	763
1365	4/11	21:31	388	356
1366	4/11	21:31	831	831
1367	4/11	21:32	113	163
1368	4/11	21:32	238	256
1369	4/11	21:32	1,031	1,050
1370	4/11	21:32	656	656
1371	4/11	21:33	363	381
1372	4/11	21:32	231	256
1373	4/11	21:32	19	25
1374	4/11	21:33	1,406	1,444

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1375	4/11	21:33	156	156
1376	4/11	21:33	69	69
1377	4/11	21:34	188	175
1378	4/11	21:35	469	469
1379	4/11	21:35	613	569
1380	4/11	21:35	694	675
1381	4/11	21:35	244	244
1382	4/11	21:36	269	281
1383	4/11	21:38	475	463
1384	4/11	21:38	438	444
1385	4/11	21:39	144	144
1386	4/11	21:39	113	125
1387	4/11	21:39	81	106
1388	4/11	21:40	213	200
1389	4/11	21:41	281	281
1390	4/11	21:41	138	156
1391	4/11	21:42	181	156
1392	4/11	21:42	169	181
1393	4/11	21:43	150	150
1394	4/11	21:43	688	656
1395	4/11	21:43	813	819
1396	4/11	21:44	431	419
1397	4/11	21:44	325	319
1398	4/11	21:44	94	88
1399	4/11	21:44	306	294
1400	4/11	21:45	956	938
1401	4/11	21:46	131	138
1402	4/11	21:46	469	438
1403	4/11	21:47	69	69
1404	4/11	21:47	288	294
1405	4/11	21:47	188	188
1406	4/11	21:48	194	169
1407	4/11	21:48	906	906
1408	4/11	21:49	156	144
1409	4/11	21:49	450	450
1410	4/11	21:50	113	81
1411	4/11	21:50	188	169
1412	4/11	21:50	856	850
1413	4/11	21:50	106	100
1414	4/11	21:51	144	169
1415	4/11	21:52	219	238
1416	4/11	21:52	306	294
1417	4/11	21:52	331	331
1418	4/11	21:52	869	875
1419	4/11	21:54	306	294
1420	4/11	21:54	69	69
1421	4/11	21:55	581	606
1422	4/11	21:55	638	638
1423	4/11	21:55	1,131	1,119
1424	4/11	21:56	550	538
1425	4/11	21:56	181	169
1426	4/11	21:56	338	319
1427	4/11	21:57	181	181
1428	4/11	21:57	819	850
1429	4/11	21:57	1,238	1,219
1430	4/11	22:00	231	250
1431	4/11	22:01	150	144
1432	4/11	22:01	269	263
1433	4/11	22:02	113	144
1434	4/11	22:03	763	756
1435	4/11	22:03	231	256
1436	4/11	22:03	281	281
1437	4/11	22:03	100	131
1438	4/11	22:04	144	156
1439	4/11	22:04	338	338
1440	4/11	22:05	419	431
1441	4/11	22:05	206	206
1442	4/11	22:06	181	188
1443	4/11	22:06	106	119
1444	4/11	22:07	281	288
1445	4/11	22:08	50	56
1446	4/11	22:09	613	619
1447	4/11	22:10	131	106
1448	4/11	22:10	119	156
1449	4/11	22:10	913	888
1450	4/11	22:10	138	144
1451	4/11	22:11	581	606
1452	4/11	22:11	256	269
1453	4/11	22:11	588	594
1454	4/11	22:11	256	256
1455	4/11	22:11	513	513

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1456	4/11	22:12	156	181
1457	4/11	22:12	200	188
1458	4/11	22:14	169	156
1459	4/11	22:14	469	463
1460	4/11	22:16	63	56
1461	4/11	22:19	88	81
1462	4/11	22:20	219	231
1463	4/11	22:20	650	663
1464	4/11	22:20	275	269
1465	4/11	22:21	319	306
1466	4/11	22:21	188	188
1467	4/11	22:22	181	175
1468	4/11	22:22	1,206	1,225
1469	4/11	22:24	200	213
1470	4/11	22:24	169	188
1471	4/11	22:25	444	419
1472	4/11	22:27	100	106
1473	4/11	22:27	169	169
1474	4/11	22:27	144	169
1475	4/11	22:28	213	213
1476	4/11	22:28	356	331
1477	4/11	22:28	256	263
1478	4/11	22:28	231	225
1479	4/11	22:28	181	194
1480	4/11	22:30	156	163
1481	4/11	22:31	794	819
1482	4/11	22:31	175	163
1483	4/11	22:31	169	169
1484	4/11	22:32	156	131
1485	4/11	22:33	181	181
1486	4/11	22:33	263	263
1487	4/11	22:33	288	275
1488	4/11	22:35	181	131
1489	4/11	22:35	44	63
1490	4/11	22:36	156	150
1491	4/11	22:36	275	269
1492	4/11	22:37	188	175
1493	4/11	22:37	163	181
1494	4/11	22:37	763	775
1495	4/11	22:39	194	206
1496	4/11	22:39	275	269
1497	4/11	22:39	638	600
1498	4/11	22:39	256	263
1499	4/11	22:40	175	163
1500	4/11	22:40	75	81
1501	4/11	22:41	325	344
1502	4/11	22:42	338	294
1503	4/11	22:42	206	175
1504	4/11	22:42	269	256
1505	4/11	22:42	206	231
1506	4/11	22:43	138	131
1507	4/11	22:44	163	163
1508	4/11	22:45	188	200
1509	4/11	22:46	569	550
1510	4/11	22:47	263	188
1511	4/11	22:47	144	156
1512	4/11	22:48	163	169
1513	4/11	22:48	331	344
1514	4/11	22:48	700	694
1515	4/11	22:49	256	269
1516	4/11	22:49	231	219
1517	4/11	22:49	150	194
1518	4/11	22:49	169	169
1519	4/11	22:50	431	438
1520	4/11	22:51	269	275
1521	4/11	22:51	263	263
1522	4/11	22:51	231	206
1523	4/11	22:52	88	88
1524	4/11	22:53	44	44
1525	4/11	22:53	131	119
1526	4/11	22:53	338	338
1527	4/11	22:53	263	269
1528	4/11	22:53	288	281
1529	4/11	22:53	119	156
1530	4/11	22:55	188	206
1531	4/11	22:56	213	213
1532	4/11	22:58	313	338
1533	4/11	22:58	38	56
1534	4/11	22:59	75	106
1535	4/11	22:59	313	294
1536	4/11	23:00	119	119

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1537	4/11	23:02	269	244
1538	4/11	23:02	1,069	1,013
1539	4/11	23:03	631	638
1540	4/11	23:03	238	213
1541	4/11	23:03	56	106
1542	4/11	23:04	194	200
1543	4/11	23:04	181	188
1544	4/11	23:05	763	763
1545	4/11	23:05	319	313
1546	4/11	23:06	31	6
1547	4/11	23:08	181	163
1548	4/11	23:09	88	81
1549	4/11	23:09	281	263
1550	4/11	23:11	275	256
1551	4/11	23:11	144	156
1552	4/11	23:11	381	375
1553	4/11	23:12	694	669
1554	4/11	23:14	294	288
1555	4/11	23:14	175	188
1556	4/11	23:14	256	256
1557	4/11	23:15	238	213
1558	4/11	23:16	163	163
1559	4/11	23:16	94	94
1560	4/11	23:17	219	238
1561	4/11	23:17	200	194
1562	4/11	23:18	144	150
1563	4/11	23:19	144	138
1564	4/11	23:20	219	206
1565	4/11	23:20	88	63
1566	4/11	23:20	163	181
1567	4/11	23:21	538	538
1568	4/11	23:22	263	244
1569	4/11	23:22	713	719
1570	4/11	23:24	238	238
1571	4/11	23:26	175	138
1572	4/11	23:27	200	200
1573	4/11	23:27	263	263
1574	4/11	23:28	156	119
1575	4/11	23:30	256	206
1576	4/11	23:30	275	281
1577	4/11	23:30	281	263
1578	4/11	23:30	156	169
1579	4/11	23:32	81	119
1580	4/11	23:32	338	331
1581	4/11	23:33	175	169
1582	4/11	23:33	319	313
1583	4/11	23:33	463	456
1584	4/11	23:34	181	163
1585	4/11	23:35	269	263
1586	4/11	23:36	231	206
1587	4/11	23:36	213	188
1588	4/11	23:38	325	319
1589	4/11	23:39	225	219
1590	4/11	23:39	319	294
1591	4/11	23:40	156	169
1592	4/11	23:40	88	150
1593	4/11	23:41	219	213
1594	4/11	23:42	31	44
1595	4/11	23:42	169	156
1596	4/11	23:44	219	219
1597	4/11	23:44	338	325
1598	4/11	23:45	169	163
1599	4/11	23:45	156	131
1600	4/11	23:45	263	263
1601	4/11	23:46	269	288
1602	4/11	23:48	188	175
1603	4/11	23:48	38	31
1604	4/11	23:49	325	306
1605	4/11	23:49	138	138
1606	4/11	23:49	138	150
1607	4/11	23:50	250	231
1608	4/11	23:51	269	244
1609	4/11	23:52	94	88
1610	4/11	23:52	169	169
1611	4/11	23:52	31	38
1612	4/11	23:53	119	138
1613	4/11	23:54	188	194
1614	4/11	23:55	63	156
1615	4/11	23:55	338	338
1616	4/11	23:56	194	181
1617	4/11	23:57	244	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1618	4/11	23:58	313	313
1619	4/11	23:58	200	169
1620	4/11	23:59	181	181
1621	4/12	0:00	244	231
1622	4/12	0:01	131	156
1623	4/12	0:01	94	125
1624	4/12	0:02	169	188
1625	4/12	0:04	281	263
1626	4/12	0:04	238	263
1627	4/12	0:05	231	238
1628	4/12	0:05	88	106
1629	4/12	0:05	125	125
1630	4/12	0:05	63	69
1631	4/12	0:06	269	269
1632	4/12	0:06	269	256
1633	4/12	0:07	31	19
1634	4/12	0:07	325	325
1635	4/12	0:08	369	331
1636	4/12	0:09	188	163
1637	4/12	0:10	194	175
1638	4/12	0:10	138	138
1639	4/12	0:11	206	206
1640	4/12	0:11	175	181
1641	4/12	0:12	81	94
1642	4/12	0:13	75	94
1643	4/12	0:13	63	-
1644	4/12	0:29	106	94
1645	4/12	0:31	131	138
1646	4/12	0:31	138	156
1647	4/12	0:31	350	338
1648	4/12	0:33	38	31
1649	4/12	0:33	263	219
1650	4/12	0:37	700	688
1651	4/12	0:38	81	81
1652	4/12	0:38	194	194
1653	4/12	0:38	169	181
1654	4/12	0:39	206	231
1655	4/12	0:40	188	206
1656	4/12	0:41	231	200
1657	4/12	0:43	181	169
1658	4/12	0:43	219	244
1659	4/12	0:44	106	131
1660	4/12	0:45	50	38
1661	4/12	0:49	431	431
1662	4/12	0:49	406	413
1663	4/12	0:49	119	131
1664	4/12	0:50	88	106
1665	4/12	0:52	269	269
1666	4/12	0:54	169	163
1667	4/12	0:54	156	169
1668	4/12	0:56	94	106
1669	4/12	0:58	288	281
1670	4/12	0:59	156	156
1671	4/12	0:59	331	331
1672	4/12	0:59	144	156
1673	4/12	1:01	94	106
1674	4/12	1:01	338	338
1675	4/12	1:01	181	181
1676	4/12	1:02	219	213
1677	4/12	1:02	181	188
1678	4/12	1:02	513	494
1679	4/12	1:05	100	156
1680	4/12	1:05	144	150
1681	4/12	1:06	188	188
1682	4/12	1:06	181	169
1683	4/12	1:06	119	113
1684	4/12	1:07	131	125
1685	4/12	1:07	38	25
1686	4/12	1:08	138	138
1687	4/12	1:09	175	181
1688	4/12	1:09	156	156
1689	4/12	1:10	38	38
1690	4/12	1:11	169	181
1691	4/12	1:11	44	81
1692	4/12	1:12	144	169
1693	4/12	1:16	169	194
1694	4/12	1:16	244	219
1695	4/12	1:16	206	206
1696	4/12	1:19	238	219
1697	4/12	0:14	188	194
1698	4/12	0:15	200	188

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1699	4/12	0:15	56	-
1700	4/12	0:16	294	288
1701	4/12	0:17	269	263
1702	4/12	0:17	194	-
1703	4/12	0:17	356	338
1704	4/12	0:18	94	94
1705	4/12	0:18	263	250
1706	4/12	0:20	119	113
1707	4/12	0:20	188	194
1708	4/12	0:20	38	56
1709	4/12	0:21	250	231
1710	4/12	0:21	131	131
1711	4/12	0:22	69	138
1712	4/12	0:23	288	294
1713	4/12	0:24	188	169
1714	4/12	0:24	144	138
1715	4/12	0:24	63	94
1716	4/12	0:25	144	150
1717	4/12	0:26	88	113
1718	4/12	0:27	294	275
1719	4/12	0:28	188	156
1720	4/12	0:28	131	131
1721	4/12	1:20	238	225
1722	4/12	1:20	150	150
1723	4/12	1:22	275	-
1724	4/12	1:22	269	281
1725	4/12	1:22	263	275
1726	4/12	1:22	356	331
1727	4/12	1:25	225	238
1728	4/12	1:26	106	106
1729	4/12	1:26	350	350
1730	4/12	1:27	738	775
1731	4/12	1:27	750	763
1732	4/12	1:29	169	188
1733	4/12	1:33	594	613
1734	4/12	1:33	594	625
1735	4/12	1:34	119	125
1736	4/12	1:35	250	256
1737	4/12	1:34	181	200
1738	4/12	1:34	125	131
1739	4/12	1:35	250	256
1740	4/12	1:35	213	225
1741	4/12	1:36	281	263
1742	4/12	1:37	150	156
1743	4/12	1:37	144	150
1744	4/12	1:38	13	13
1745	4/12	1:42	250	263
1746	4/12	1:42	181	200
1747	4/12	1:43	119	94
1748	4/12	1:43	300	300
1749	4/12	1:44	200	213
1750	4/12	1:45	213	175
1751	4/12	1:45	175	150
1752	4/12	1:45	175	163
1753	4/12	1:46	69	88
1754	4/12	1:47	256	269
1755	4/12	1:48	131	144
1756	4/12	1:49	194	188
1757	4/12	1:49	413	413
1758	4/12	1:50	363	363
1759	4/12	1:50	363	369
1760	4/12	1:54	250	263
1761	4/12	1:55	181	200
1762	4/12	1:55	200	225
1763	4/12	1:56	225	206
1764	4/12	1:57	150	156
1765	4/12	1:58	275	288
1766	4/12	1:58	81	94
1767	4/12	2:02	188	194
1768	4/12	2:03	263	225
1769	4/12	2:03	375	363
1770	4/12	2:06	163	163
1771	4/12	2:07	806	813
1772	4/12	2:10	225	238
1773	4/12	2:12	319	344
1774	4/12	2:13	150	169
1775	4/12	2:14	281	281
1776	4/12	2:15	125	138
1777	4/12	2:16	231	219
1778	4/12	2:16	538	538
1779	4/12	2:16	319	325

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1780	4/12	2:16	231	250
1781	4/12	2:17	281	-
1782	4/12	2:20	169	194
1783	4/12	2:20	138	150
1784	4/12	2:20	25	50
1785	4/12	2:23	31	19
1786	4/12	2:25	163	175
1787	4/12	2:25	63	63
1788	4/12	2:26	131	131
1789	4/12	2:27	263	250
1790	4/12	2:27	369	381
1791	4/12	2:29	163	175
1792	4/12	2:29	106	113
1793	4/12	2:29	44	38
1794	4/12	2:30	156	156
1795	4/12	2:30	788	788
1796	4/12	2:31	281	263
1797	4/12	2:31	250	325
1798	4/12	2:31	25	88
1799	4/12	2:32	44	50
1800	4/12	2:32	138	125
1801	4/12	2:33	338	350
1802	4/12	2:33	125	131
1803	4/12	2:34	275	275
1804	4/12	2:35	238	269
1805	4/12	2:35	175	169
1806	4/12	2:36	281	288
1807	4/12	2:36	225	244
1808	4/12	2:38	63	63
1809	4/12	2:39	156	150
1810	4/12	2:39	294	263
1811	4/12	2:39	188	206
1812	4/12	2:40	300	300
1813	4/12	2:42	450	469
1814	4/12	2:43	144	125
1815	4/12	2:44	406	425
1816	4/12	2:45	213	225
1817	4/12	2:46	213	250
1818	4/12	2:46	225	238
1819	4/12	2:46	338	338
1820	4/12	2:46	144	156
1821	4/12	2:48	288	300
1822	4/12	2:48	244	256
1823	4/12	2:48	469	463
1824	4/12	2:49	463	444
1825	4/12	2:49	169	169
1826	4/12	2:50	444	438
1827	4/12	2:51	213	200
1828	4/12	2:52	238	238
1829	4/12	2:52	263	269
1830	4/12	2:52	219	225
1831	4/12	2:54	213	200
1832	4/12	2:56	231	238
1833	4/12	2:56	231	238
1834	4/12	2:56	181	169
1835	4/12	2:58	150	163
1836	4/12	2:58	344	356
1837	4/12	2:59	269	263
1838	4/12	3:00	244	250
1839	4/12	3:01	144	156
1840	4/12	3:01	294	319
1841	4/12	3:02	269	269
1842	4/12	3:02	169	175
1843	4/12	3:02	213	219
1844	4/12	3:04	213	225
1845	4/12	3:05	138	138
1846	4/12	3:05	206	213
1847	4/12	3:06	156	144
1848	4/12	3:06	231	250
1849	4/12	3:07	963	913
1850	4/12	3:07	500	513
1851	4/12	3:08	169	163
1852	4/12	3:09	350	350
1853	4/12	3:10	213	200
1854	4/12	3:10	231	244
1855	4/12	3:11	194	188
1856	4/12	3:11	213	213
1857	4/12	3:11	175	175
1858	4/12	3:12	138	113
1859	4/12	3:12	206	200
1860	4/12	3:12	138	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1861	4/12	3:12	250	-
1862	4/12	3:14	419	400
1863	4/12	3:16	400	419
1864	4/12	3:16	238	263
1865	4/12	3:18	313	313
1866	4/12	3:19	169	169
1867	4/12	3:19	206	194
1868	4/12	3:20	125	144
1869	4/12	3:21	163	156
1870	4/12	3:21	188	200
1871	4/12	3:22	1,125	1,150
1872	4/12	3:22	156	156
1873	4/12	3:22	213	200
1874	4/12	3:23	175	188
1875	4/12	3:23	363	338
1876	4/12	3:23	350	356
1877	4/12	3:23	213	213
1878	4/12	3:24	375	375
1879	4/12	3:24	169	175
1880	4/12	3:24	225	225
1881	4/12	3:25	175	169
1882	4/12	3:25	288	300
1883	4/12	3:26	200	219
1884	4/12	3:27	238	244
1885	4/12	3:28	1,175	1,175
1886	4/12	3:28	513	513
1887	4/12	3:28	988	1,013
1888	4/12	3:30	1,000	1,000
1889	4/12	3:30	269	288
1890	4/12	3:30	200	219
1891	4/12	3:31	138	144
1892	4/12	3:31	106	125
1893	4/12	3:31	188	169
1894	4/12	3:32	656	663
1895	4/12	3:34	63	69
1896	4/12	3:34	13	13
1897	4/12	3:34	213	213
1898	4/12	3:34	381	388
1899	4/12	3:35	213	200
1900	4/12	3:35	200	213
1901	4/12	3:35	144	163
1902	4/12	3:35	163	163
1903	4/12	3:36	250	244
1904	4/12	3:37	194	188
1905	4/12	3:37	163	163
1906	4/12	3:37	256	238
1907	4/12	3:37	188	188
1908	4/12	3:37	200	188
1909	4/12	3:38	119	138
1910	4/12	3:38	150	144
1911	4/12	3:38	206	188
1912	4/12	3:39	200	206
1913	4/12	3:39	100	113
1914	4/12	3:39	150	163
1915	4/12	3:39	319	325
1916	4/12	3:39	119	119
1917	4/12	3:39	275	269
1918	4/12	3:40	219	219
1919	4/12	3:40	125	138
1920	4/12	3:41	263	256
1921	4/12	3:41	281	263
1922	4/12	3:43	88	94
1923	4/12	3:43	213	200
1924	4/12	3:43	113	119
1925	4/12	3:44	238	263
1926	4/12	3:44	175	188
1927	4/12	3:44	238	263
1928	4/12	3:45	269	263
1929	4/12	3:45	238	250
1930	4/12	3:46	38	38
1931	4/12	3:46	194	194
1932	4/12	3:46	181	163
1933	4/12	3:46	125	125
1934	4/12	3:47	275	263
1935	4/12	3:47	150	194
1936	4/12	3:47	63	75
1937	4/12	3:47	188	181
1938	4/12	3:47	238	-
1939	4/12	3:48	106	131
1940	4/12	3:50	156	163
1941	4/12	3:50	131	125

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
1942	4/12	3:50	188	213
1943	4/12	3:50	175	188
1944	4/12	3:50	281	294
1945	4/12	3:50	163	181
1946	4/12	3:51	313	325
1947	4/12	3:51	200	219
1948	4/12	3:52	1,038	1,025
1949	4/12	3:52	144	144
1950	4/12	3:53	825	800
1951	4/12	3:54	131	138
1952	4/12	3:54	456	469
1953	4/12	3:54	38	44
1954	4/12	3:54	800	800
1955	4/12	3:55	206	194
1956	4/12	3:55	225	238
1957	4/12	3:57	44	50
1958	4/12	3:57	206	231
1959	4/12	3:57	88	100
1960	4/12	3:59	213	225
1961	4/12	4:00	138	163
1962	4/12	4:00	125	131
1963	4/12	4:00	894	906
1964	4/12	4:01	338	375
1965	4/12	4:01	200	213
1966	4/12	4:01	275	275
1967	4/12	4:04	269	250
1968	4/12	4:04	169	175
1969	4/12	4:05	125	125
1970	4/12	4:05	188	200
1971	4/12	4:05	213	238
1972	4/12	4:06	313	325
1973	4/12	4:07	381	394
1974	4/12	4:07	156	156
1975	4/12	4:08	213	231
1976	4/12	4:09	281	294
1977	4/12	4:09	38	44
1978	4/12	4:09	275	275
1979	4/12	4:10	256	263
1980	4/12	4:10	163	175
1981	4/12	4:11	175	156
1982	4/12	4:12	150	150
1983	4/12	4:12	300	338
1984	4/12	4:13	156	163
1985	4/12	4:13	350	350
1986	4/12	4:13	113	125
1987	4/12	4:14	119	119
1988	4/12	4:17	56	69
1989	4/12	4:17	338	338
1990	4/12	4:17	156	181
1991	4/12	4:18	1,000	1,013
1992	4/12	4:19	306	313
1993	4/12	4:20	88	88
1994	4/12	4:20	75	75
1995	4/12	4:21	188	175
1996	4/12	4:21	125	163
1997	4/12	4:21	938	931
1998	4/12	4:22	163	125
1999	4/12	4:22	150	156
2000	4/12	4:22	200	213
2001	4/12	4:23	150	138
2002	4/12	4:23	856	856
2003	4/12	4:25	313	313
2004	4/12	4:25	213	231
2005	4/12	4:28	225	225
2006	4/12	4:28	13	25
2007	4/12	4:33	263	263
2008	4/12	4:33	175	163
2009	4/12	4:34	869	888
2010	4/12	4:37	231	206
2011	4/12	4:37	150	163
2012	4/12	4:40	38	44
2013	4/12	4:41	231	250
2014	4/12	4:42	156	150
2015	4/12	4:42	100	113
2016	4/12	4:43	225	238
2017	4/12	4:44	150	163
2018	4/12	4:44	100	144
2019	4/12	4:45	175	163
2020	4/12	4:46	213	238
2021	4/12	4:46	100	119
2022	4/12	4:46	188	213

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2023	4/12	4:46	213	213
2024	4/12	4:46	263	256
2025	4/12	4:48	213	169
2026	4/12	4:48	531	513
2027	4/12	4:50	300	294
2028	4/12	4:50	188	200
2029	4/12	4:52	250	263
2030	4/12	4:52	175	181
2031	4/12	4:53	250	250
2032	4/12	4:54	1,006	969
2033	4/12	4:54	419	-
2034	4/12	4:54	325	331
2035	4/12	4:54	300	294
2036	4/12	4:56	931	963
2037	4/12	4:56	263	263
2038	4/12	4:57	475	475
2039	4/12	4:57	375	388
2040	4/12	4:59	225	206
2041	4/12	4:59	319	350
2042	4/12	4:59	81	100
2043	4/12	5:01	594	613
2044	4/12	5:02	406	438
2045	4/12	5:05	25	31
2046	4/12	5:05	50	50
2047	4/12	5:06	288	313
2048	4/12	5:08	50	88
2049	4/12	5:16	75	63
2050	4/12	5:16	188	213
2051	4/12	5:17	319	338
2052	4/12	5:18	69	88
2053	4/12	5:18	119	144
2054	4/12	5:20	219	231
2055	4/12	5:20	163	156
2056	4/12	5:21	288	275
2057	4/12	5:22	250	275
2058	4/12	5:23	213	238
2059	4/12	5:24	125	125
2060	4/12	5:26	319	350
2061	4/12	5:26	181	169
2062	4/12	5:26	300	300
2063	4/12	5:32	181	194
2064	4/12	5:36	250	244
2065	4/12	5:37	156	150
2066	4/12	5:39	106	163
2067	4/12	5:39	225	206
2068	4/12	5:39	275	281
2069	4/12	5:42	88	88
2070	4/12	5:42	219	225
2071	4/12	5:42	438	438
2072	4/12	5:42	444	456
2073	4/12	5:42	350	388
2074	4/12	5:42	419	419
2075	4/12	5:43	38	38
2076	4/12	5:43	138	163
2077	4/12	5:43	263	275
2078	4/12	5:44	138	-
2079	4/12	5:44	331	338
2080	4/12	5:45	450	450
2081	4/12	5:45	38	50
2082	4/12	5:46	50	56
2083	4/12	5:46	63	56
2084	4/12	5:47	38	44
2085	4/12	5:48	263	250
2086	4/12	5:53	338	344
2087	4/12	5:53	425	-
2088	4/12	5:55	138	119
2089	4/12	6:03	175	175
2090	4/12	6:05	113	94
2091	4/12	6:13	44	38
2092	4/12	6:17	238	181
2093	4/12	6:25	319	338
2094	4/12	6:25	344	356
2095	4/12	6:25	338	338
2096	4/12	6:25	356	363
2097	4/12	6:27	475	475
2098	4/12	6:33	88	88
2099	4/12	6:33	313	263
2100	4/12	6:35	200	200
2101	4/12	6:39	319	319
2102	4/12	6:40	469	475
2103	4/12	6:40	481	488

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2104	4/12	6:40	425	419
2105	4/12	6:41	525	563
2106	4/12	6:42	606	594
2107	4/12	6:43	388	388
2108	4/12	6:43	575	544
2109	4/12	6:43	550	538
2110	4/12	6:44	119	138
2111	4/12	6:44	188	-
2112	4/12	6:46	225	213
2113	4/12	6:46	231	213
2114	4/12	6:46	288	275
2115	4/12	6:46	288	275
2116	4/12	6:49	338	319
2117	4/12	6:50	163	163
2118	4/12	6:53	113	119
2119	4/12	6:53	575	569
2120	4/12	6:57	288	294
2121	4/12	7:00	138	138
2122	4/12	7:06	500	475
2123	4/12	7:07	238	256
2124	4/12	7:12	163	150
2125	4/12	7:15	131	125
2126	4/12	7:21	363	369
2127	4/12	7:22	350	363
2128	4/12	7:24	150	175
2129	4/12	7:27	225	244
2130	4/12	7:28	250	238
2131	4/12	7:33	88	75
2132	4/12	7:33	325	325
2133	4/12	7:33	344	300
2134	4/12	7:35	606	594
2135	4/12	7:36	100	88
2136	4/12	7:36	56	50
2137	4/12	7:36	63	56
2138	4/12	7:40	188	150
2139	4/12	7:41	188	175
2140	4/12	7:41	175	169
2141	4/12	7:44	44	38
2142	4/12	7:45	219	213
2143	4/12	7:47	350	369
2144	4/12	7:47	356	369
2145	4/12	7:49	338	325
2146	4/12	7:50	913	913
2147	4/12	7:50	381	369
2148	4/12	7:50	375	363
2149	4/12	7:51	38	38
2150	4/12	7:53	50	63
2151	4/12	7:54	156	175
2152	4/12	7:55	94	88
2153	4/12	7:57	206	188
2154	4/12	7:57	188	213
2155	4/12	7:57	200	188
2156	4/12	7:57	175	163
2157	4/12	7:57	131	113
2158	4/12	7:57	181	163
2159	4/12	7:57	138	131
2160	4/12	7:57	450	413
2161	4/12	7:58	475	469
2162	4/12	7:58	463	475
2163	4/12	7:58	475	469
2164	4/12	7:58	394	400
2165	4/12	7:59	375	350
2166	4/12	7:59	363	344
2167	4/12	7:59	381	344
2168	4/12	8:00	613	588
2169	4/12	8:04	969	981
2170	4/12	8:06	25	13
2171	4/12	8:06	169	169
2172	4/12	8:06	163	163
2173	4/12	8:07	450	463
2174	4/12	8:07	256	263
2175	4/12	8:10	181	200
2176	4/12	8:14	513	538
2177	4/12	8:14	63	50
2178	4/12	8:15	225	238
2179	4/12	8:16	194	181
2180	4/12	8:18	138	138
2181	4/12	8:20	225	225
2182	4/12	8:20	769	756
2183	4/12	8:21	25	13
2184	4/12	8:21	50	56

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2185	4/12	8:21	581	600
2186	4/12	8:22	694	706
2187	4/12	8:22	744	750
2188	4/12	8:22	700	706
2189	4/12	8:22	713	750
2190	4/12	8:22	756	775
2191	4/12	8:25	438	450
2192	4/12	8:25	538	538
2193	4/12	8:26	800	800
2194	4/12	8:30	425	400
2195	4/12	8:30	413	419
2196	4/12	8:31	131	138
2197	4/12	8:32	200	-
2198	4/12	8:33	75	69
2199	4/12	8:33	200	200
2200	4/12	8:33	69	63
2201	4/12	8:33	200	225
2202	4/12	8:34	238	238
2203	4/12	8:36	763	775
2204	4/12	8:37	150	150
2205	4/12	8:37	144	144
2206	4/12	8:39	50	44
2207	4/12	8:40	200	188
2208	4/12	8:53	44	50
2209	4/12	8:53	169	-
2210	4/12	8:53	131	163
2211	4/12	8:53	181	169
2212	4/12	8:56	25	69
2213	4/12	8:56	38	44
2214	4/12	8:57	525	556
2215	4/12	8:58	613	613
2216	4/12	9:00	100	113
2217	4/12	9:05	419	438
2218	4/12	9:16	113	131
2219	4/12	9:21	13	63
2220	4/12	9:23	125	169
2221	4/12	9:24	100	163
2222	4/12	9:27	69	75
2223	4/12	9:34	200	188
2224	4/12	9:37	150	144
2225	4/12	9:37	125	119
2226	4/12	9:39	119	125
2227	4/12	9:44	619	600
2228	4/12	9:45	206	213
2229	4/12	9:46	94	100
2230	4/12	9:46	250	250
2231	4/12	9:51	163	163
2232	4/12	9:51	156	150
2233	4/12	9:52	225	213
2234	4/12	9:52	50	50
2235	4/12	10:06	738	763
2236	4/12	10:33	281	281
2237	4/12	10:34	556	513
2238	4/12	10:43	163	175
2239	4/12	10:55	413	425
2240	4/12	10:57	113	119
2241	4/12	11:00	131	138
2242	4/12	11:00	506	538
2243	4/12	11:01	588	600
2244	4/12	11:08	63	63
2245	4/12	11:10	488	488
2246	4/12	11:13	144	150
2247	4/12	11:17	250	263
2248	4/12	11:22	450	475
2249	4/12	11:32	619	613
2250	4/12	11:39	325	331
2251	4/12	11:54	438	419
2252	4/12	11:54	419	413
2253	4/12	11:55	169	169
2254	4/12	12:02	388	381
2255	4/12	12:19	400	413
2256	4/12	12:25	338	350
2257	4/12	12:26	100	113
2258	4/12	12:44	294	313
2259	4/12	12:49	313	300
2260	4/12	12:50	169	163
2261	4/12	12:50	175	-
2262	4/12	12:50	231	244
2263	4/12	12:53	213	206
2264	4/12	13:00	50	50
2265	4/12	13:01	200	200

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2266	4/12	13:07	263	263
2267	4/12	13:17	206	200
2268	4/12	13:32	319	319
2269	4/12	13:33	400	413
2270	4/12	13:44	925	906
2271	4/12	13:50	44	44
2272	4/12	13:53	763	756
2273	4/12	13:54	31	31
2274	4/12	13:54	294	306
2275	4/12	14:13	38	-
2276	4/12	14:58	150	181
2277	4/12	14:58	163	156
2278	4/12	15:15	100	94
2279	4/12	15:49	688	719
2280	4/12	15:55	138	150
2281	4/12	16:05	738	788
2282	4/12	16:11	288	313
2283	4/12	16:12	25	38
2284	4/12	17:02	575	588
2285	4/12	17:20	25	25
2286	4/12	17:27	225	275
2287	4/12	17:28	394	425
2288	4/12	17:43	844	825
2289	4/12	17:48	1,000	988
2290	4/12	17:54	81	94
2291	4/12	17:58	263	263
2292	4/12	18:00	450	419
2293	4/12	18:12	350	325
2294	4/12	18:17	19	6
2295	4/12	18:22	194	175
2296	4/12	18:23	175	150
2297	5/14	20:19	206	213
2298	5/14	20:20	819	831
2299	5/14	20:21	175	225
2300	5/14	20:21	381	356
2301	5/14	20:22	31	63
2302	5/14	20:22	125	125
2303	5/14	20:23	313	306
2304	5/14	20:23	188	181
2305	5/14	20:23	194	169
2306	5/14	20:23	213	231
2307	5/14	20:23	131	119
2308	5/14	20:24	200	194
2309	5/14	20:24	69	63
2310	5/14	20:24	350	350
2311	5/14	20:24	138	188
2312	5/14	20:24	156	144
2313	5/14	20:25	431	444
2314	5/14	20:26	131	138
2315	5/14	20:26	106	144
2316	5/14	20:26	669	669
2317	5/14	20:26	644	644
2318	5/14	20:27	188	194
2319	5/14	20:28	156	125
2320	5/14	20:30	294	300
2321	5/14	20:30	144	131
2322	5/14	20:31	144	194
2323	5/14	20:31	269	206
2324	5/14	20:31	538	538
2325	5/14	20:32	200	213
2326	5/14	20:32	163	175
2327	5/14	20:32	44	94
2328	5/14	20:34	13	25
2329	5/14	20:35	206	219
2330	5/14	20:35	413	413
2331	5/14	20:36	325	325
2332	5/14	20:36	131	138
2333	5/14	20:36	156	163
2334	5/14	20:36	400	388
2335	5/14	20:36	269	288
2336	5/14	20:37	219	194
2337	5/14	20:37	556	569
2338	5/14	20:37	194	238
2339	5/14	20:37	206	194
2340	5/14	20:37	388	381
2341	5/14	20:38	181	181
2342	5/14	20:37	1,313	1,338
2343	5/14	20:38	450	444
2344	5/14	20:38	213	38
2345	5/14	20:38	188	213
2346	5/14	20:38	156	138

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2347	5/14	20:38	369	356
2348	5/14	20:39	194	219
2349	5/14	20:39	588	569
2350	5/14	20:39	306	331
2351	5/14	20:40	163	169
2352	5/14	20:40	113	119
2353	5/14	20:40	100	106
2354	5/14	20:40	375	363
2355	5/14	20:41	469	481
2356	5/14	20:41	131	131
2357	5/14	20:41	394	394
2358	5/14	20:42	156	213
2359	5/14	20:42	94	156
2360	5/14	20:43	375	319
2361	5/14	20:44	188	169
2362	5/14	20:44	138	156
2363	5/14	20:44	219	213
2364	5/14	20:44	231	188
2365	5/14	20:45	188	219
2366	5/14	20:45	306	256
2367	5/14	20:45	875	900
2368	5/14	20:45	644	669
2369	5/14	20:45	538	519
2370	5/14	20:46	231	231
2371	5/14	20:47	125	88
2372	5/14	20:48	288	300
2373	5/14	20:49	81	81
2374	5/14	20:49	219	238
2375	5/14	20:49	413	406
2376	5/14	20:49	50	63
2377	5/14	20:50	394	381
2378	5/14	20:51	288	269
2379	5/14	20:51	194	206
2380	5/14	20:51	169	175
2381	5/14	20:51	500	500
2382	5/14	20:52	406	394
2383	5/14	20:52	513	531
2384	5/14	20:53	463	463
2385	5/14	20:53	244	225
2386	5/14	20:54	363	381
2387	5/14	20:55	544	-
2388	5/14	20:55	269	225
2389	5/14	20:57	169	156
2390	5/14	20:57	244	238
2391	5/14	20:57	131	150
2392	5/14	20:57	113	156
2393	5/14	20:57	156	181
2394	5/14	20:58	144	181
2395	5/14	20:58	88	100
2396	5/14	20:59	163	150
2397	5/14	20:59	838	825
2398	5/14	21:00	350	350
2399	5/14	21:00	81	81
2400	5/14	21:00	94	69
2401	5/14	21:00	156	156
2402	5/14	21:01	188	188
2403	5/14	21:02	450	431
2404	5/14	21:02	331	331
2405	5/14	21:02	31	38
2406	5/14	21:03	63	44
2407	5/14	21:03	44	63
2408	5/14	21:03	206	231
2409	5/14	21:05	69	81
2410	5/14	21:06	181	156
2411	5/14	21:06	88	75
2412	5/14	21:06	94	81
2413	5/14	21:06	138	144
2414	5/14	21:06	281	238
2415	5/14	21:08	494	531
2416	5/14	21:07	1,019	1,019
2417	5/14	21:07	131	138
2418	5/14	21:08	294	344
2419	5/14	21:08	194	169
2420	5/14	21:08	163	181
2421	5/14	21:08	281	288
2422	5/14	21:09	119	131
2423	5/14	21:09	250	244
2424	5/14	21:09	81	69
2425	5/14	21:09	238	225
2426	5/14	21:09	144	119
2427	5/14	21:10	238	231

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2428	5/14	21:11	119	131
2429	5/14	21:11	131	163
2430	5/14	21:11	169	150
2431	5/14	21:11	1,138	1,138
2432	5/14	21:12	269	294
2433	5/14	21:12	338	331
2434	5/14	21:13	219	225
2435	5/14	21:16	50	144
2436	5/14	21:16	138	138
2437	5/14	21:16	163	188
2438	5/14	21:16	250	269
2439	5/14	21:17	869	850
2440	5/14	21:17	319	313
2441	5/14	21:17	613	581
2442	5/14	21:18	163	163
2443	5/14	21:19	1,169	1,138
2444	5/14	21:19	225	163
2445	5/14	21:19	125	63
2446	5/14	21:19	369	369
2447	5/14	21:19	363	375
2448	5/14	21:20	400	394
2449	5/14	21:20	144	138
2450	5/14	21:20	144	156
2451	5/14	21:20	350	356
2452	5/14	21:20	219	225
2453	5/14	21:21	169	163
2454	5/14	21:21	319	319
2455	5/14	21:21	1,144	1,138
2456	5/14	21:22	256	213
2457	5/14	21:22	381	350
2458	5/14	21:23	138	188
2459	5/14	21:23	306	288
2460	5/14	21:23	131	194
2461	5/14	21:24	194	225
2462	5/15	16:05	50	69
2463	5/15	16:16	231	219
2464	5/15	16:28	206	163
2465	5/15	16:29	94	13
2466	5/15	16:30	63	38
2467	5/15	16:31	31	38
2468	5/15	16:30	63	38
2469	5/15	16:30	38	31
2470	5/15	16:30	44	31
2471	5/15	16:36	206	238
2472	5/15	16:37	38	38
2473	5/15	16:38	81	63
2474	5/15	16:53	244	275
2475	5/15	16:53	113	131
2476	5/15	16:53	306	300
2477	5/15	13:46	38	38
2478	5/15	13:47	50	56
2479	5/15	13:48	381	369
2480	5/15	13:57	113	81
2481	5/15	13:59	94	81
2482	5/15	13:59	94	81
2483	5/15	14:09	75	56
2484	5/15	14:11	25	19
2485	5/15	14:11	475	469
2486	5/15	14:15	94	94
2487	5/15	14:16	69	69
2488	5/15	14:19	50	38
2489	5/15	14:31	38	31
2490	5/15	14:37	363	388
2491	5/15	14:40	275	306
2492	5/15	14:49	100	106
2493	5/15	11:34	463	456
2494	5/15	11:40	206	200
2495	5/15	11:43	500	500
2496	5/15	11:44	444	456
2497	5/15	11:44	313	319
2498	5/15	11:45	913	931
2499	5/15	11:47	31	44
2500	5/15	11:51	450	450
2501	5/15	11:52	356	363
2502	5/15	11:52	38	56
2503	5/15	11:58	375	394
2504	5/15	11:59	250	256
2505	5/15	11:59	363	388
2506	5/15	12:01	369	369
2507	5/15	12:05	275	275
2508	5/15	12:08	413	400

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2509	5/15	12:09	300	319
2510	5/15	12:10	313	313
2511	5/15	12:13	288	281
2512	5/15	12:14	119	131
2513	5/15	12:14	88	69
2514	5/15	12:15	406	394
2515	5/15	12:17	250	250
2516	5/15	12:18	325	319
2517	5/15	12:19	69	81
2518	5/15	12:25	313	288
2519	5/15	12:26	38	31
2520	5/15	12:28	269	256
2521	5/15	12:31	288	288
2522	5/15	12:32	438	419
2523	5/15	12:33	413	425
2524	5/15	12:34	150	138
2525	5/15	12:34	163	188
2526	5/14	23:35	181	169
2527	5/14	23:35	169	163
2528	5/14	23:35	44	44
2529	5/14	23:36	144	138
2530	5/14	23:37	163	163
2531	5/14	23:39	444	444
2532	5/14	23:39	169	169
2533	5/14	23:39	69	69
2534	5/14	23:41	431	406
2535	5/14	23:41	63	56
2536	5/14	23:41	263	244
2537	5/14	23:42	44	56
2538	5/14	23:42	438	413
2539	5/14	23:42	288	269
2540	5/14	23:43	94	88
2541	5/14	23:43	206	200
2542	5/14	23:44	225	225
2543	5/14	23:45	238	238
2544	5/14	23:45	69	63
2545	5/14	23:45	281	275
2546	5/14	23:46	556	550
2547	5/14	23:47	113	119
2548	5/14	23:47	150	138
2549	5/14	23:48	506	488
2550	5/14	23:48	375	381
2551	5/14	23:49	213	231
2552	5/14	23:49	213	200
2553	5/14	23:49	281	256
2554	5/14	23:49	56	50
2555	5/14	23:49	31	25
2556	5/14	23:50	206	194
2557	5/14	23:51	294	269
2558	5/14	23:51	144	156
2559	5/14	23:51	481	456
2560	5/14	23:52	31	38
2561	5/14	23:52	206	213
2562	5/14	23:54	181	144
2563	5/14	23:54	319	325
2564	5/14	23:54	50	44
2565	5/14	23:54	69	69
2566	5/14	23:55	338	356
2567	5/14	23:55	219	231
2568	5/14	23:56	238	294
2569	5/14	23:56	113	213
2570	5/14	23:57	194	225
2571	5/14	23:58	838	831
2572	5/14	23:59	13	13
2573	5/14	23:59	31	31
2574	5/14	23:59	188	163
2575	5/15	0:00	88	94
2576	5/15	0:01	113	106
2577	5/15	0:01	113	94
2578	5/15	0:02	494	519
2579	5/15	0:03	1,144	1,100
2580	5/15	0:04	88	113
2581	5/15	0:04	238	238
2582	5/15	0:04	81	75
2583	5/15	0:05	81	69
2584	5/15	0:05	194	169
2585	5/15	0:05	244	213
2586	5/15	0:07	400	388
2587	5/15	0:07	388	381
2588	5/15	0:07	131	113
2589	5/15	0:08	63	56

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2590	5/15	0:08	138	144
2591	5/15	0:11	69	56
2592	5/15	0:11	88	88
2593	5/15	0:12	456	438
2594	5/15	0:14	131	113
2595	5/15	0:14	94	106
2596	5/15	0:14	231	263
2597	5/15	0:15	56	50
2598	5/15	0:16	556	556
2599	5/15	0:16	219	200
2600	5/15	0:16	438	413
2601	5/15	0:17	38	31
2602	5/15	0:18	113	106
2603	5/15	0:19	313	294
2604	5/15	0:21	156	181
2605	5/15	0:23	669	656
2606	5/15	0:23	225	244
2607	5/15	0:24	363	350
2608	5/15	0:25	244	256
2609	5/15	0:27	31	44
2610	5/15	0:27	325	331
2611	5/15	0:28	63	75
2612	5/15	0:29	69	69
2613	5/15	0:32	181	188
2614	5/15	0:35	94	119
2615	5/15	0:36	281	263
2616	5/15	0:36	131	144
2617	5/15	0:37	238	269
2618	5/15	0:37	425	413
2619	5/15	0:38	250	-
2620	5/15	0:39	150	156
2621	5/15	0:39	100	100
2622	5/15	0:39	50	56
2623	5/15	0:39	44	31
2624	5/15	0:40	256	281
2625	5/15	3:57	13	13
2626	5/15	3:58	331	263
2627	5/15	3:58	319	306
2628	5/15	4:00	81	69
2629	5/15	4:00	156	175
2630	5/15	4:03	163	150
2631	5/15	4:03	131	150
2632	5/15	4:05	175	188
2633	5/15	4:05	331	350
2634	5/15	4:06	106	125
2635	5/15	4:06	194	200
2636	5/15	4:06	131	131
2637	5/15	4:07	156	181
2638	5/15	4:08	188	163
2639	5/15	4:08	138	156
2640	5/15	4:08	156	144
2641	5/15	4:10	81	69
2642	5/15	4:10	194	213
2643	5/15	4:12	206	188
2644	5/15	4:13	38	56
2645	5/15	4:14	175	188
2646	5/15	4:14	188	188
2647	5/15	4:14	213	238
2648	5/15	4:14	94	119
2649	5/15	4:15	38	38
2650	5/15	4:16	269	288
2651	5/15	4:17	263	238
2652	5/15	4:18	119	144
2653	5/15	4:19	281	275
2654	5/15	4:20	338	350
2655	5/15	4:21	169	181
2656	5/15	4:24	206	250
2657	5/15	4:24	75	56
2658	5/15	4:25	206	219
2659	5/15	4:26	219	206
2660	5/15	4:26	131	163
2661	5/15	4:30	181	169
2662	5/15	4:31	150	131
2663	5/15	4:32	150	163
2664	5/15	4:33	269	288
2665	5/15	4:33	113	94
2666	5/15	4:36	300	313
2667	5/15	4:40	119	138
2668	5/15	4:44	319	313
2669	5/15	4:44	94	125
2670	5/15	4:46	56	50

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2671	5/15	4:46	775	781
2672	5/15	4:48	169	150
2673	5/15	4:49	269	269
2674	5/15	4:50	250	231
2675	5/15	4:50	213	188
2676	5/15	4:51	169	181
2677	5/15	4:51	288	275
2678	5/15	4:51	169	156
2679	5/15	4:53	119	113
2680	5/15	4:53	538	506
2681	5/15	4:54	94	88
2682	5/15	5:00	188	188
2683	5/14	18:52	675	669
2684	5/14	19:03	1,038	1,038
2685	5/14	19:04	144	131
2686	5/14	19:05	575	581
2687	5/14	19:08	488	475
2688	5/14	19:09	1,025	1,063
2689	5/14	19:13	406	413
2690	5/14	19:14	94	94
2691	5/14	19:15	606	569
2692	5/14	19:21	13	25
2693	5/14	19:21	406	431
2694	5/14	19:22	419	450
2695	5/14	19:26	1,006	1,031
2696	5/14	19:27	281	381
2697	5/14	19:30	381	413
2698	5/14	19:30	431	456
2699	5/14	19:32	556	488
2700	5/14	19:35	613	656
2701	5/14	19:37	344	388
2702	5/14	19:38	569	625
2703	5/14	19:39	831	856
2704	5/14	19:41	1,219	1,250
2705	5/14	19:41	969	988
2706	5/14	19:42	144	163
2707	5/14	19:44	1,213	1,256
2708	5/14	19:44	681	706
2709	5/14	19:47	375	369
2710	5/15	0:40	269	263
2711	5/15	0:42	131	156
2712	5/15	0:44	63	113
2713	5/15	0:46	56	63
2714	5/15	0:46	306	288
2715	5/15	0:47	194	175
2716	5/15	0:49	138	138
2717	5/15	0:53	56	50
2718	5/15	0:56	163	169
2719	5/15	0:57	306	306
2720	5/15	0:57	338	338
2721	5/15	0:57	331	344
2722	5/15	0:59	38	44
2723	5/15	1:00	88	88
2724	5/15	1:01	31	25
2725	5/15	1:01	594	600
2726	5/15	1:03	356	363
2727	5/15	1:03	256	244
2728	5/15	1:05	200	194
2729	5/15	1:06	144	144
2730	5/15	1:06	131	125
2731	5/15	1:07	94	100
2732	5/15	1:11	213	231
2733	5/15	1:14	188	181
2734	5/15	1:15	194	213
2735	5/15	1:20	206	175
2736	5/15	1:20	244	225
2737	5/15	1:21	38	69
2738	5/15	1:22	106	100
2739	5/15	1:23	181	175
2740	5/15	1:24	263	231
2741	5/15	1:24	181	194
2742	5/15	1:25	31	31
2743	5/15	1:25	56	56
2744	5/15	1:25	50	56
2745	5/15	1:26	69	69
2746	5/15	1:26	188	194
2747	5/15	1:26	738	725
2748	5/15	1:30	106	138
2749	5/15	1:34	231	219
2750	5/15	1:35	131	144
2751	5/15	1:36	63	81

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2752	5/15	1:37	294	306
2753	5/15	1:38	238	225
2754	5/15	1:38	163	188
2755	5/15	1:39	113	125
2756	5/15	1:41	56	56
2757	5/15	1:44	219	219
2758	5/15	8:19	88	81
2759	5/15	8:19	31	38
2760	5/15	8:22	181	194
2761	5/15	8:22	194	200
2762	5/15	8:28	75	38
2763	5/15	8:32	213	256
2764	5/15	8:35	131	144
2765	5/15	8:37	594	600
2766	5/15	8:39	294	313
2767	5/15	8:40	113	131
2768	5/15	8:41	19	63
2769	5/15	8:42	169	156
2770	5/15	8:42	313	338
2771	5/15	8:44	238	238
2772	5/15	8:47	200	175
2773	5/15	8:50	6	6
2774	5/15	8:51	38	44
2775	5/15	8:51	144	88
2776	5/15	8:51	206	231
2777	5/15	8:53	56	38
2778	5/15	8:53	244	194
2779	5/15	8:57	481	481
2780	5/15	8:58	488	500
2781	5/15	9:00	144	156
2782	5/15	9:01	163	194
2783	5/15	9:05	656	644
2784	5/15	9:06	169	156
2785	5/15	9:13	213	200
2786	5/15	9:14	288	288
2787	5/15	9:20	300	313
2788	5/14	21:24	194	231
2789	5/14	21:24	319	331
2790	5/14	21:24	344	350
2791	5/14	21:25	631	644
2792	5/14	21:25	138	113
2793	5/14	21:25	231	231
2794	5/14	21:25	269	306
2795	5/14	21:25	313	338
2796	5/14	21:25	444	463
2797	5/14	21:25	163	163
2798	5/14	21:26	844	863
2799	5/14	21:26	856	869
2800	5/14	21:26	388	350
2801	5/14	21:26	131	125
2802	5/14	21:26	363	369
2803	5/14	21:27	388	375
2804	5/14	21:27	344	319
2805	5/14	21:28	331	344
2806	5/14	21:27	188	175
2807	5/14	21:27	156	169
2808	5/14	21:28	56	63
2809	5/14	21:29	200	181
2810	5/14	21:29	181	175
2811	5/14	21:30	313	313
2812	5/14	21:30	231	213
2813	5/14	21:31	194	188
2814	5/14	21:31	313	300
2815	5/14	21:31	231	269
2816	5/14	21:32	188	163
2817	5/14	21:31	431	444
2818	5/14	21:33	88	94
2819	5/14	21:33	319	306
2820	5/14	21:34	219	200
2821	5/14	21:34	388	363
2822	5/14	21:34	1,338	1,306
2823	5/14	21:34	206	206
2824	5/14	21:34	406	388
2825	5/14	21:34	269	256
2826	5/14	21:34	369	363
2827	5/14	21:35	106	75
2828	5/14	21:35	50	56
2829	5/14	21:35	69	63
2830	5/14	21:35	563	531
2831	5/14	21:36	331	313
2832	5/14	21:36	363	394

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2833	5/14	21:36	294	288
2834	5/14	21:37	156	169
2835	5/14	21:37	738	706
2836	5/14	21:37	481	488
2837	5/14	21:37	331	325
2838	5/14	21:38	538	538
2839	5/14	21:38	288	263
2840	5/14	21:38	506	506
2841	5/14	21:38	213	188
2842	5/14	21:38	863	869
2843	5/14	21:38	563	538
2844	5/14	21:39	238	231
2845	5/14	21:41	188	194
2846	5/14	21:41	44	63
2847	5/14	21:41	200	181
2848	5/14	21:42	188	169
2849	5/14	21:42	256	238
2850	5/14	21:43	281	281
2851	5/14	21:43	288	263
2852	5/14	21:43	288	256
2853	5/14	21:43	238	213
2854	5/14	21:43	419	413
2855	5/14	21:44	144	131
2856	5/14	21:44	338	331
2857	5/14	21:44	288	281
2858	5/14	21:44	325	306
2859	5/14	21:44	738	738
2860	5/14	21:45	356	338
2861	5/14	21:45	50	-
2862	5/14	21:45	44	50
2863	5/14	21:46	300	269
2864	5/14	21:46	294	281
2865	5/14	21:46	313	294
2866	5/14	21:46	269	238
2867	5/14	21:47	219	269
2868	5/14	21:47	138	119
2869	5/14	21:48	688	681
2870	5/14	21:48	200	188
2871	5/14	21:49	181	181
2872	5/14	21:49	175	169
2873	5/14	21:49	238	213
2874	5/14	21:49	281	300
2875	5/14	21:49	288	288
2876	5/14	21:49	288	269
2877	5/14	21:49	413	431
2878	5/14	21:50	394	413
2879	5/14	21:50	644	638
2880	5/14	21:50	281	263
2881	5/14	21:51	300	294
2882	5/14	21:52	331	331
2883	5/14	21:52	44	69
2884	5/14	21:52	69	63
2885	5/14	21:53	106	88
2886	5/14	21:53	238	206
2887	5/14	21:53	269	281
2888	5/14	21:53	206	194
2889	5/14	21:54	269	256
2890	5/14	21:54	281	306
2891	5/14	21:54	119	131
2892	5/14	21:54	138	119
2893	5/14	21:55	481	450
2894	5/14	21:56	319	294
2895	5/14	21:56	494	494
2896	5/14	21:56	106	81
2897	5/14	21:56	200	213
2898	5/14	21:57	31	31
2899	5/14	21:57	131	125
2900	5/14	21:57	131	100
2901	5/14	21:58	63	63
2902	5/14	21:57	281	263
2903	5/14	21:58	356	369
2904	5/14	21:58	388	356
2905	5/14	21:58	206	194
2906	5/14	21:58	363	344
2907	5/14	21:58	338	338
2908	5/14	21:58	144	144
2909	5/14	21:58	113	119
2910	5/14	21:59	206	169
2911	5/14	21:59	231	219
2912	5/14	22:00	106	131
2913	5/14	22:00	294	281

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2914	5/14	22:01	419	419
2915	5/14	22:01	469	450
2916	5/14	22:01	444	444
2917	5/14	22:02	413	388
2918	5/14	22:02	919	888
2919	5/14	22:02	263	250
2920	5/14	22:02	138	150
2921	5/14	22:03	144	119
2922	5/14	22:03	131	163
2923	5/14	22:03	175	175
2924	5/14	22:03	206	219
2925	5/14	22:04	138	131
2926	5/14	22:04	131	119
2927	5/14	22:04	125	119
2928	5/14	22:05	263	256
2929	5/14	22:05	163	138
2930	5/14	22:06	181	169
2931	5/14	22:06	288	300
2932	5/14	22:06	75	81
2933	5/14	22:06	213	200
2934	5/14	22:07	131	163
2935	5/14	22:07	363	350
2936	5/14	22:07	213	206
2937	5/14	22:07	119	156
2938	5/14	22:07	363	344
2939	5/14	22:08	200	200
2940	5/14	22:08	119	131
2941	5/14	22:08	88	106
2942	5/14	22:08	569	581
2943	5/14	22:08	306	288
2944	5/14	22:08	281	163
2945	5/14	22:08	156	144
2946	5/14	22:08	100	106
2947	5/14	22:08	294	288
2948	5/14	22:08	469	469
2949	5/14	22:09	131	150
2950	5/14	22:09	150	169
2951	5/14	22:09	181	169
2952	5/14	22:09	75	100
2953	5/14	22:09	63	75
2954	5/14	22:10	275	281
2955	5/14	22:11	263	275
2956	5/14	22:11	94	119
2957	5/14	22:11	56	69
2958	5/14	22:11	219	219
2959	5/14	22:11	225	238
2960	5/14	22:11	413	419
2961	5/14	22:11	231	238
2962	5/14	22:11	63	63
2963	5/14	22:12	406	400
2964	5/14	22:12	244	244
2965	5/14	22:12	256	244
2966	5/14	22:12	94	81
2967	5/14	22:12	413	425
2968	5/14	22:13	244	288
2969	5/14	22:14	194	194
2970	5/14	22:14	113	113
2971	5/14	22:14	206	219
2972	5/14	22:15	238	225
2973	5/14	22:15	256	275
2974	5/14	22:15	200	219
2975	5/14	22:15	250	231
2976	5/14	22:16	138	138
2977	5/14	22:16	106	88
2978	5/14	22:16	225	213
2979	5/14	22:16	663	644
2980	5/14	22:16	263	294
2981	5/14	22:16	31	38
2982	5/14	22:16	231	206
2983	5/14	22:16	94	88
2984	5/14	22:16	225	194
2985	5/14	22:17	338	338
2986	5/14	22:17	269	294
2987	5/14	22:17	350	344
2988	5/14	22:17	413	425
2989	5/14	22:17	294	281
2990	5/14	22:16	219	213
2991	5/14	22:15	194	213
2992	5/14	22:15	244	225
2993	5/14	22:17	350	356
2994	5/14	22:17	275	288

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
2995	5/14	22:17	356	350
2996	5/14	22:17	425	444
2997	5/14	22:17	363	363
2998	5/14	22:18	244	231
2999	5/14	22:18	69	69
3000	5/14	22:18	344	331
3001	5/14	22:18	163	169
3002	5/14	22:18	181	163
3003	5/14	22:19	231	238
3004	5/14	22:19	306	294
3005	5/14	22:20	300	256
3006	5/14	22:20	444	431
3007	5/14	22:21	575	556
3008	5/14	22:21	138	119
3009	5/14	22:21	575	556
3010	5/14	22:21	256	244
3011	5/14	22:21	38	38
3012	5/14	22:21	219	219
3013	5/14	22:21	581	581
3014	5/14	22:21	219	219
3015	5/14	22:21	219	225
3016	5/14	22:22	338	356
3017	5/14	22:22	169	175
3018	5/14	22:22	469	469
3019	5/14	22:23	181	169
3020	5/14	22:23	250	281
3021	5/14	22:23	381	394
3022	5/14	22:23	338	356
3023	5/14	22:23	250	238
3024	5/14	22:24	319	319
3025	5/14	22:23	31	31
3026	5/14	22:24	394	381
3027	5/14	22:24	219	219
3028	5/14	22:24	238	238
3029	5/14	22:25	113	119
3030	5/14	22:25	288	281
3031	5/14	22:25	313	325
3032	5/14	22:25	63	56
3033	5/14	22:26	294	294
3034	5/14	22:26	288	281
3035	5/14	22:26	344	356
3036	5/14	22:27	250	244
3037	5/14	22:28	81	75
3038	5/14	22:28	363	356
3039	5/14	22:28	381	363
3040	5/14	22:28	63	81
3041	5/14	22:29	63	75
3042	5/14	22:29	169	156
3043	5/14	23:07	181	175
3044	5/14	23:08	206	206
3045	5/14	23:08	256	238
3046	5/14	23:08	331	300
3047	5/14	23:08	369	381
3048	5/14	23:08	256	238
3049	5/14	23:09	381	381
3050	5/14	23:09	450	444
3051	5/14	23:09	369	363
3052	5/14	23:10	63	44
3053	5/14	23:10	388	394
3054	5/14	23:11	544	544
3055	5/14	23:11	606	606
3056	5/14	23:12	100	113
3057	5/14	23:13	856	831
3058	5/14	23:13	394	394
3059	5/14	23:14	269	256
3060	5/14	23:14	63	88
3061	5/14	23:14	100	113
3062	5/14	23:14	263	250
3063	5/14	23:14	369	375
3064	5/14	23:14	369	-
3065	5/14	23:14	163	-
3066	5/14	23:15	238	244
3067	5/14	23:15	144	156
3068	5/14	23:15	288	294
3069	5/14	23:16	256	269
3070	5/14	23:16	244	238
3071	5/14	23:16	31	31
3072	5/14	23:18	319	306
3073	5/14	23:19	281	313
3074	5/14	23:19	138	163
3075	5/14	23:20	156	181

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3076	5/14	23:21	119	144
3077	5/14	23:22	231	238
3078	5/14	23:22	381	369
3079	5/14	23:22	88	81
3080	5/14	23:22	44	44
3081	5/14	23:22	56	63
3082	5/14	23:23	106	100
3083	5/14	23:23	431	438
3084	5/14	23:23	213	213
3085	5/14	23:23	219	194
3086	5/14	23:23	513	506
3087	5/14	23:23	88	75
3088	5/14	23:24	138	150
3089	5/14	23:24	56	63
3090	5/14	23:24	56	56
3091	5/14	23:25	125	144
3092	5/14	23:25	288	275
3093	5/14	23:25	188	194
3094	5/14	23:26	81	69
3095	5/14	23:26	44	44
3096	5/14	23:26	256	275
3097	5/14	23:26	163	181
3098	5/14	23:26	144	144
3099	5/14	23:26	181	181
3100	5/14	23:26	350	356
3101	5/14	23:27	769	756
3102	5/14	23:27	56	63
3103	5/14	23:27	63	63
3104	5/14	23:27	75	100
3105	5/14	23:28	250	269
3106	5/14	23:28	163	181
3107	5/14	23:28	206	213
3108	5/14	23:28	188	200
3109	5/14	23:29	56	-
3110	5/14	23:29	69	69
3111	5/14	23:29	331	338
3112	5/14	23:29	44	56
3113	5/14	23:30	50	56
3114	5/14	23:30	50	63
3115	5/14	23:30	194	194
3116	5/14	23:30	56	75
3117	5/14	23:32	63	81
3118	5/14	23:32	63	69
3119	5/14	23:33	69	44
3120	5/15	6:06	244	244
3121	5/15	6:06	281	313
3122	5/15	6:07	269	275
3123	5/15	6:09	331	306
3124	5/15	6:09	113	119
3125	5/15	6:09	94	81
3126	5/15	6:10	219	206
3127	5/15	6:11	194	188
3128	5/15	6:11	63	56
3129	5/15	6:14	238	250
3130	5/15	6:14	56	56
3131	5/15	6:14	81	81
3132	5/15	6:15	31	19
3133	5/15	6:15	63	75
3134	5/15	6:15	138	188
3135	5/15	6:15	206	200
3136	5/15	6:16	356	363
3137	5/15	6:16	144	144
3138	5/15	6:16	113	81
3139	5/15	6:17	138	138
3140	5/15	6:17	38	44
3141	5/15	6:17	231	225
3142	5/15	6:17	56	63
3143	5/15	6:18	81	63
3144	5/15	6:18	81	88
3145	5/15	6:18	406	406
3146	5/15	6:19	56	63
3147	5/15	6:20	100	94
3148	5/15	6:21	213	213
3149	5/15	6:21	88	94
3150	5/15	6:21	138	131
3151	5/15	6:22	263	250
3152	5/15	6:22	31	25
3153	5/15	6:23	113	119
3154	5/15	6:23	138	144
3155	5/15	6:24	69	69
3156	5/15	6:24	281	244

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3157	5/15	6:25	231	213
3158	5/15	6:25	38	13
3159	5/15	6:26	269	269
3160	5/15	6:26	94	113
3161	5/15	6:27	269	281
3162	5/15	6:27	306	306
3163	5/15	6:27	275	275
3164	5/15	6:27	294	281
3165	5/15	6:28	50	69
3166	5/15	6:28	69	81
3167	5/15	6:28	381	381
3168	5/15	6:29	69	81
3169	5/15	6:30	75	69
3170	5/15	6:30	238	206
3171	5/15	6:30	263	256
3172	5/15	6:30	275	294
3173	5/15	6:33	88	81
3174	5/15	6:35	119	113
3175	5/15	6:35	81	94
3176	5/15	6:35	88	81
3177	5/15	6:38	88	75
3178	5/15	6:38	81	81
3179	5/15	6:38	131	138
3180	5/15	6:39	288	281
3181	5/15	6:40	138	156
3182	5/15	6:40	194	175
3183	5/15	6:41	131	119
3184	5/15	6:41	88	88
3185	5/15	6:41	138	131
3186	5/15	6:41	131	106
3187	5/15	6:43	188	200
3188	5/15	6:43	25	19
3189	5/15	6:44	19	6
3190	5/15	6:44	38	31
3191	5/15	6:44	225	219
3192	5/15	6:44	275	269
3193	5/15	6:47	231	138
3194	5/15	6:49	63	56
3195	5/15	6:49	69	88
3196	5/15	6:50	325	325
3197	5/15	6:50	69	56
3198	5/15	6:53	31	31
3199	5/15	6:54	13	13
3200	5/15	6:54	163	175
3201	5/15	6:54	119	131
3202	5/15	6:55	31	38
3203	5/15	6:55	19	25
3204	5/15	6:57	56	63
3205	5/15	6:57	113	94
3206	5/15	6:57	131	131
3207	5/15	6:58	138	144
3208	5/15	6:58	263	244
3209	5/15	7:00	181	213
3210	5/15	7:00	188	194
3211	5/15	7:01	44	50
3212	5/15	7:01	56	63
3213	5/15	7:02	106	113
3214	5/15	7:02	50	63
3215	5/15	7:03	144	113
3216	5/15	7:03	13	13
3217	5/15	7:04	125	113
3218	5/15	7:04	144	156
3219	5/15	7:05	313	244
3220	5/15	7:05	194	206
3221	5/15	7:06	31	31
3222	5/15	7:07	38	56
3223	5/15	7:07	31	38
3224	5/15	7:08	44	56
3225	5/15	7:09	63	63
3226	5/15	7:10	169	181
3227	5/15	7:12	19	25
3228	5/15	7:12	31	31
3229	5/15	7:12	175	194
3230	5/15	7:12	219	206
3231	5/15	7:12	169	163
3232	5/15	7:12	69	94
3233	5/15	7:13	144	144
3234	5/15	7:14	256	256
3235	5/15	7:14	19	19
3236	5/15	7:14	113	88
3237	5/15	7:14	94	94

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3238	5/15	7:15	75	88
3239	5/15	7:15	69	56
3240	5/15	7:16	69	56
3241	5/15	7:16	19	13
3242	5/15	7:16	38	25
3243	5/15	7:16	338	363
3244	5/15	7:16	288	306
3245	5/15	7:17	356	350
3246	5/15	7:17	25	13
3247	5/15	7:17	19	6
3248	5/15	7:18	50	56
3249	5/15	7:19	6	13
3250	5/15	7:20	200	181
3251	5/15	7:21	250	188
3252	5/15	7:21	144	156
3253	5/15	7:22	94	81
3254	5/15	7:22	31	31
3255	5/15	7:22	288	269
3256	5/15	7:23	294	294
3257	5/15	7:23	156	138
3258	5/15	7:24	38	6
3259	5/15	7:24	188	181
3260	5/15	7:24	231	219
3261	5/15	7:24	144	119
3262	5/15	7:24	538	519
3263	5/15	7:25	100	88
3264	5/15	7:26	238	263
3265	5/15	7:28	75	81
3266	5/15	7:26	238	269
3267	5/15	7:28	81	81
3268	5/15	7:28	56	50
3269	5/15	7:28	431	463
3270	5/15	7:30	31	31
3271	5/15	7:32	244	225
3272	5/15	7:35	19	19
3273	5/15	7:36	38	44
3274	5/15	7:38	63	69
3275	5/15	7:39	281	263
3276	5/15	7:39	188	175
3277	5/15	7:40	763	769
3278	5/15	7:41	31	44
3279	5/15	7:41	238	225
3280	5/15	7:41	231	206
3281	5/15	7:41	225	231
3282	5/15	7:42	250	219
3283	5/15	7:43	294	281
3284	5/15	7:44	219	231
3285	5/15	7:46	31	19
3286	5/15	7:48	219	219
3287	5/15	7:48	294	269
3288	5/15	7:49	256	244
3289	5/15	7:50	50	44
3290	5/15	7:52	244	269
3291	5/15	10:28	431	438
3292	5/15	10:31	363	344
3293	5/15	10:35	131	131
3294	5/15	10:36	31	31
3295	5/15	10:36	100	88
3296	5/15	10:39	125	113
3297	5/15	10:39	313	319
3298	5/15	10:42	156	125
3299	5/15	10:43	244	238
3300	5/15	10:44	144	156
3301	5/15	10:45	100	94
3302	5/15	10:51	94	81
3303	5/15	10:51	306	313
3304	5/15	10:52	81	81
3305	5/15	10:53	238	213
3306	5/15	10:56	219	206
3307	5/15	10:57	31	31
3308	5/15	11:00	125	138
3309	5/15	11:02	331	338
3310	5/15	11:07	144	150
3311	5/15	11:08	131	144
3312	5/15	11:09	144	138
3313	5/15	11:09	163	131
3314	5/15	11:10	194	225
3315	5/15	11:13	88	56
3316	5/15	11:14	88	94
3317	5/15	11:15	213	200
3318	5/15	11:21	169	131

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3319	5/15	11:24	138	144
3320	5/15	11:26	169	169
3321	5/15	11:31	331	313
3322	5/15	11:32	469	469
3323	5/15	11:32	456	438
3324	5/15	5:08	144	169
3325	5/15	5:08	731	763
3326	5/15	5:10	481	381
3327	5/15	5:31	181	175
3328	5/15	5:32	131	238
3329	5/15	5:32	256	244
3330	5/15	5:34	81	81
3331	5/15	5:36	75	69
3332	5/15	5:39	188	188
3333	5/15	5:39	44	6
3334	5/15	5:40	156	138
3335	5/15	5:40	63	63
3336	5/15	5:40	300	300
3337	5/15	5:43	38	38
3338	5/15	5:48	75	56
3339	5/15	5:49	138	150
3340	5/15	5:51	206	175
3341	5/15	5:51	19	69
3342	5/15	5:51	138	106
3343	5/15	5:53	319	288
3344	5/15	5:54	231	219
3345	5/15	5:56	31	19
3346	5/15	5:57	188	194
3347	5/15	5:57	238	181
3348	5/15	5:57	288	238
3349	5/15	5:57	119	138
3350	5/15	5:59	56	63
3351	5/15	6:01	63	69
3352	5/15	6:01	481	469
3353	5/15	6:01	519	444
3354	5/15	6:02	156	194
3355	5/15	6:02	13	13
3356	5/15	6:02	56	63
3357	5/15	6:04	119	138
3358	5/15	6:05	363	356
3359	5/14	22:29	81	69
3360	5/14	22:29	381	394
3361	5/14	22:29	306	300
3362	5/14	22:29	281	313
3363	5/14	22:29	344	331
3364	5/14	22:29	56	56
3365	5/14	22:29	394	388
3366	5/14	22:29	356	338
3367	5/14	22:30	269	263
3368	5/14	22:30	56	81
3369	5/14	22:30	144	144
3370	5/14	22:31	63	63
3371	5/14	22:31	531	519
3372	5/14	22:31	56	38
3373	5/14	22:32	444	438
3374	5/14	22:32	331	331
3375	5/14	22:32	281	263
3376	5/14	22:32	444	444
3377	5/14	22:32	69	63
3378	5/14	22:32	200	213
3379	5/14	22:33	175	169
3380	5/14	22:33	288	281
3381	5/14	22:33	238	219
3382	5/14	22:34	244	238
3383	5/14	22:34	338	338
3384	5/14	22:34	206	181
3385	5/14	22:34	100	113
3386	5/14	22:34	181	188
3387	5/14	22:35	250	275
3388	5/14	22:35	200	181
3389	5/14	22:36	163	150
3390	5/14	22:35	256	244
3391	5/14	22:36	294	294
3392	5/14	22:36	119	144
3393	5/14	22:37	844	856
3394	5/14	22:37	94	94
3395	5/14	22:38	156	169
3396	5/14	22:38	125	138
3397	5/14	22:38	213	231
3398	5/14	22:38	138	125
3399	5/14	22:38	169	163

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3400	5/14	22:39	263	231
3401	5/14	22:40	369	388
3402	5/14	22:40	1,006	1,006
3403	5/14	22:40	513	513
3404	5/14	22:40	144	188
3405	5/14	22:41	350	350
3406	5/14	22:41	338	331
3407	5/14	22:41	125	113
3408	5/14	22:42	119	119
3409	5/14	22:42	256	263
3410	5/14	22:42	256	269
3411	5/14	22:42	31	38
3412	5/14	22:42	206	231
3413	5/14	22:42	331	319
3414	5/14	22:43	94	106
3415	5/14	22:43	125	100
3416	5/14	22:43	538	519
3417	5/14	22:44	488	469
3418	5/14	22:44	138	144
3419	5/14	22:44	469	463
3420	5/14	22:44	213	238
3421	5/14	22:44	350	356
3422	5/14	22:45	163	156
3423	5/14	22:45	169	163
3424	5/14	22:45	281	288
3425	5/14	22:46	213	206
3426	5/14	22:46	394	388
3427	5/14	22:46	38	44
3428	5/14	22:46	306	306
3429	5/14	22:46	213	219
3430	5/14	22:47	306	313
3431	5/14	22:47	206	213
3432	5/14	22:48	100	125
3433	5/14	22:48	150	150
3434	5/14	22:48	206	206
3435	5/14	22:49	94	113
3436	5/14	22:49	181	188
3437	5/14	22:49	156	181
3438	5/14	22:49	94	100
3439	5/14	22:50	419	413
3440	5/14	22:50	788	794
3441	5/14	22:50	281	281
3442	5/14	22:51	44	38
3443	5/14	22:52	275	113
3444	5/14	22:52	188	188
3445	5/14	22:52	444	431
3446	5/14	22:52	213	194
3447	5/14	22:52	394	413
3448	5/14	22:52	100	106
3449	5/14	22:53	175	175
3450	5/14	22:53	538	544
3451	5/14	22:53	531	513
3452	5/14	22:53	306	294
3453	5/14	22:54	488	481
3454	5/14	22:54	438	413
3455	5/14	22:54	263	281
3456	5/14	22:54	213	194
3457	5/14	22:54	544	538
3458	5/14	22:55	206	206
3459	5/14	22:56	369	363
3460	5/14	22:56	425	413
3461	5/14	22:56	19	19
3462	5/14	22:57	163	181
3463	5/14	22:57	313	306
3464	5/14	22:57	106	119
3465	5/14	22:57	188	175
3466	5/14	22:57	456	444
3467	5/14	22:57	31	44
3468	5/14	22:57	188	181
3469	5/14	22:57	213	213
3470	5/14	22:57	444	444
3471	5/14	22:58	338	319
3472	5/14	22:58	219	219
3473	5/14	22:58	175	163
3474	5/14	22:58	38	38
3475	5/14	22:58	144	119
3476	5/14	22:58	38	38
3477	5/14	22:58	206	206
3478	5/14	22:57	444	438
3479	5/14	22:57	100	100
3480	5/14	22:57	225	219

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3481	5/14	22:57	456	450
3482	5/14	22:58	338	319
3483	5/14	22:58	169	156
3484	5/14	22:58	131	131
3485	5/14	22:58	100	106
3486	5/14	22:59	388	400
3487	5/14	22:59	131	119
3488	5/14	22:59	200	206
3489	5/14	22:59	225	213
3490	5/14	22:59	144	131
3491	5/14	23:00	169	163
3492	5/14	23:00	288	288
3493	5/14	23:00	388	388
3494	5/14	23:00	256	244
3495	5/14	23:00	344	344
3496	5/14	23:00	6	6
3497	5/14	23:00	144	138
3498	5/14	23:01	856	838
3499	5/14	23:01	63	56
3500	5/14	23:01	156	144
3501	5/14	23:01	213	213
3502	5/14	23:02	75	88
3503	5/14	23:02	219	200
3504	5/14	23:02	644	644
3505	5/14	23:02	294	263
3506	5/14	23:02	581	581
3507	5/14	23:03	206	194
3508	5/14	23:03	519	506
3509	5/14	23:03	194	188
3510	5/14	23:04	144	144
3511	5/14	23:05	213	225
3512	5/14	23:05	56	50
3513	5/14	23:05	319	319
3514	5/14	23:05	444	444
3515	5/14	23:05	313	306
3516	5/14	23:05	169	169
3517	5/14	23:05	56	56
3518	5/14	23:05	338	344
3519	5/14	23:05	281	275
3520	5/14	23:06	56	-
3521	5/14	23:05	638	644
3522	5/14	23:06	575	569
3523	5/14	23:06	194	194
3524	5/14	23:06	69	81
3525	5/15	7:55	19	19
3526	5/15	7:55	50	44
3527	5/15	7:55	188	169
3528	5/15	7:56	175	125
3529	5/15	7:56	44	56
3530	5/15	7:57	119	119
3531	5/15	7:57	50	56
3532	5/15	8:04	69	56
3533	5/15	8:04	206	206
3534	5/15	8:07	169	169
3535	5/15	8:07	44	44
3536	5/15	8:10	188	181
3537	5/15	8:10	213	206
3538	5/15	8:11	56	63
3539	5/15	8:12	163	163
3540	5/15	8:14	313	288
3541	5/15	1:45	125	144
3542	5/15	1:47	131	150
3543	5/15	1:47	294	319
3544	5/15	1:47	194	213
3545	5/15	1:48	269	281
3546	5/15	1:49	438	456
3547	5/15	1:50	156	144
3548	5/15	1:50	344	350
3549	5/15	1:53	150	150
3550	5/15	1:54	231	263
3551	5/15	1:54	88	131
3552	5/15	1:56	213	213
3553	5/15	1:57	294	306
3554	5/15	2:00	231	244
3555	5/15	2:02	238	238
3556	5/15	2:02	381	394
3557	5/15	2:03	219	206
3558	5/15	2:05	219	244
3559	5/15	2:06	163	-
3560	5/15	2:06	181	156
3561	5/15	2:07	206	206

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3562	5/15	2:08	219	206
3563	5/15	2:10	119	138
3564	5/15	2:10	131	-
3565	5/15	2:10	131	144
3566	5/15	2:10	144	150
3567	5/15	2:12	375	344
3568	5/15	2:13	194	194
3569	5/15	2:14	144	119
3570	5/15	2:15	256	256
3571	5/15	2:16	694	688
3572	5/15	2:16	156	163
3573	5/15	2:16	244	256
3574	5/15	2:17	250	256
3575	5/15	2:19	181	244
3576	5/15	2:20	206	188
3577	5/15	2:20	269	269
3578	5/15	2:22	88	106
3579	5/15	2:22	256	250
3580	5/15	2:27	250	250
3581	5/15	2:29	269	263
3582	5/15	2:30	188	163
3583	5/15	2:32	225	-
3584	5/15	2:33	75	94
3585	5/15	2:35	256	250
3586	5/15	2:35	6	31
3587	5/15	2:36	169	169
3588	5/15	2:37	238	250
3589	5/15	2:38	31	44
3590	5/15	2:38	38	50
3591	5/15	2:40	163	169
3592	5/15	2:44	375	388
3593	5/15	2:45	938	931
3594	5/15	2:46	200	181
3595	5/15	2:47	206	219
3596	5/15	9:22	219	231
3597	5/15	9:23	250	156
3598	5/15	9:24	319	300
3599	5/15	9:26	231	238
3600	5/15	9:27	31	19
3601	5/15	9:30	19	38
3602	5/15	9:31	138	138
3603	5/15	9:32	113	119
3604	5/15	9:33	138	113
3605	5/15	9:35	213	219
3606	5/15	9:36	294	313
3607	5/15	9:40	119	100
3608	5/15	9:45	181	131
3609	5/15	9:48	56	44
3610	5/15	9:51	31	31
3611	5/15	10:01	344	338
3612	5/15	10:12	50	63
3613	5/15	10:14	69	75
3614	5/15	10:14	263	225
3615	5/15	10:16	356	356
3616	5/15	10:17	19	19
3617	5/15	10:19	206	219
3618	5/15	10:23	163	169
3619	5/15	12:39	444	438
3620	5/15	12:41	1,006	931
3621	5/15	12:51	256	219
3622	5/15	13:00	425	425
3623	5/15	13:01	106	144
3624	5/15	13:04	138	144
3625	5/15	13:04	44	56
3626	5/15	13:04	31	38
3627	5/15	13:06	88	106
3628	5/15	13:09	281	288
3629	5/15	13:12	38	44
3630	5/15	13:13	19	13
3631	5/15	13:18	100	106
3632	5/15	13:20	69	81
3633	5/15	13:27	206	200
3634	5/15	13:27	81	56
3635	5/15	13:31	31	25
3636	5/15	13:40	294	288
3637	5/15	14:50	38	44
3638	5/15	14:51	319	350
3639	5/15	14:56	19	31
3640	5/15	14:56	31	56
3641	5/15	14:57	81	94
3642	5/15	15:00	156	150

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3643	5/15	15:00	150	144
3644	5/15	15:03	344	363
3645	5/15	15:04	113	113
3646	5/15	15:08	50	69
3647	5/15	15:09	81	63
3648	5/15	15:10	250	256
3649	5/15	15:12	119	156
3650	5/15	15:18	294	288
3651	5/15	15:29	181	181
3652	5/15	15:35	94	94
3653	5/15	15:38	400	400
3654	5/15	15:38	363	375
3655	5/15	15:39	331	281
3656	5/15	15:39	131	125
3657	5/15	15:45	263	244
3658	5/15	17:04	244	256
3659	5/15	17:15	331	338
3660	5/15	17:27	88	94
3661	5/15	2:51	219	269
3662	5/15	2:53	200	181
3663	5/15	2:54	144	163
3664	5/15	2:54	406	406
3665	5/15	2:55	313	306
3666	5/15	2:55	281	256
3667	5/15	2:56	156	131
3668	5/15	3:00	144	163
3669	5/15	3:01	156	181
3670	5/15	3:05	56	69
3671	5/15	3:07	213	194
3672	5/15	3:08	19	31
3673	5/15	3:10	156	175
3674	5/15	3:14	138	150
3675	5/15	3:14	144	113
3676	5/15	3:15	88	88
3677	5/15	3:16	144	181
3678	5/15	3:18	44	63
3679	5/15	3:19	581	569
3680	5/15	3:22	81	100
3681	5/15	3:22	150	156
3682	5/15	3:23	188	194
3683	5/15	3:25	81	56
3684	5/15	3:27	156	150
3685	5/15	3:27	188	188
3686	5/15	3:27	206	231
3687	5/15	3:28	256	238
3688	5/15	3:31	131	138
3689	5/15	3:32	163	150
3690	5/15	3:34	250	219
3691	5/15	3:36	56	56
3692	5/15	3:37	219	250
3693	5/15	3:38	156	144
3694	5/15	3:41	6	6
3695	5/15	3:43	181	188
3696	5/15	3:45	506	500
3697	5/15	3:48	131	138
3698	5/15	3:48	194	194
3699	5/15	3:48	75	88
3700	5/14	18:29	238	244
3701	5/14	18:37	263	244
3702	5/14	18:42	294	288
3703	5/14	18:46	456	488
3704	5/14	18:00	131	131
3705	5/14	18:03	106	88
3706	5/14	18:03	81	94
3707	5/14	18:23	100	100
3708	3/27	7:11	106	94
3709	3/27	20:23	163	175
3710	3/27	20:57	150	163
3711	3/27	21:13	306	313
3712	3/27	21:32	75	63
3713	3/27	22:05	75	106
3714	3/27	23:41	69	44
3715	3/27	23:47	88	94
3716	3/27	23:48	56	50
3717	3/28	0:50	181	181
3718	3/28	1:24	106	125
3719	3/28	2:14	163	163
3720	3/28	2:24	244	250
3721	3/28	3:09	231	238
3722	3/28	3:21	181	175
3723	3/28	3:22	206	194

序號	日期	起始時間	起始高度（m）	結束高度（m）
3724	3/28	3:32	144	138
3725	3/28	4:26	219	231
3726	3/28	4:31	194	188
3727	3/28	3:46	106	100
3728	3/28	4:46	131	163
3729	3/28	4:50	150	163

附　錄　三
大尺度鳥類調查成果

附 3.1 黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附 3.2 彰化近海風場設置對燕鷗族群影響

附 3.1
黑面琵鷺遷移路線和風險評估

附表 1. 2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄。同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋,再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放,隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，	

			預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44'38.7", 120º 22'13.6",，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15'08.2", 119º 59'40.6"， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07'14", 119º 38'58", 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34'52.7", 120º 08'48.5"；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10'35.1", 120º 07'00", 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18'23.2", 121º 32'58.8", 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31'07.5", 120º 11'48.8")，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

[1] 由七股啟程或者抵達七股的時間以時速 65 公里回推。

附 3.2
彰化近海風場設置
對燕鷗族群影響

附表 1、鳥類遷移地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson. 2017])。

附表 2.不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數(資料來源: Pennycuick, et al. 2013)

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34
鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

附表 3. 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗[II]	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗[II]	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗[II]	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗[II]	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗[II]	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗[II]	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] II-珍貴稀有保育類

中能離岸風力發電開發計畫
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 中 能 發 電 股 份 有 限 公 司 籌 備 處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 1 0 7 年 8 月

目　錄

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
第三章　開發行為現況 4
3.1 開發基地及現況 4
3.2 開發內容 6
第四章　開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 14
4.1 前言 14
4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料 14
4.1.2 環評階段鳥類調查資料 15
4.1.3 環說階段擬定環境保護對策 21
4.2 調查方法 23
4.3 調查結果 33
4.4 鳥類撞擊風險評估 78
4.5 與環說預測結果相互比對檢討 81
第五章　結論及建議 82
5.1 結論 82
5.2 建議 84
第六章　參考文獻 88
第七章　其他經主管機關指定之事項 93

附錄一

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫開發場場址兩萬五千分之一經建版地形圖 5
圖 3.1-2　本計畫電纜路徑示意圖 5
圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(1/3) 9
圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(2/3) 10
圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(3/3) 11
圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖 16
圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度分布 16
圖 4.1.2-3　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行方向 18
圖 4.1.2-4　本計畫風場 106 年 11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈 19
圖 4.1.2-5　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行方向比例 19
圖 4.1.2-6　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行高度分佈圖 20
圖 4.1.2-7　本計畫風場 106 年 11 月垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈圖 20
圖 4.1.3-1　本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖 22
圖 4.2-1 海上鳥類穿越線 23
圖 4.2-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 24
圖 4.2-3　雷達偵測原理示意圖 25
圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線 26
圖 4.2-5　雷達回波圖說明 28
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理 30
圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖 31
圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈 34
圖 4.3-2 冬季 3 次雷達調查鳥類飛行路線 36
圖 4.3-3 冬季 3 次垂直雷達調查時間分佈 37
圖 4.3-4 冬季 3 次垂直雷達調查高度分佈 37
圖 4.3-5 冬季 3 次水平雷達調查鳥類飛行方向 38
圖 4.3-6 冬季 3 次雷達調查之鳥類飛行路線 38
圖 4.3-7　春季 5 次雷達調查時間分佈 40
圖 4.3-8　春季 5 次垂直雷達調查高度分佈 40
圖 4.3-9 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向 41
圖 4.3-10 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度 41
圖 4.3-11　春季第 1 雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 42
圖 4.3-12　春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 43
圖 4.3-13　春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 44
圖 4.3-14 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 45
圖 4.3-15 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈 46

圖 4.3-16 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖 47
圖 4.3-17 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河) 47
圖 4.3-18 2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 49
圖 4.3-19 2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線 50
圖 4.3-20 2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 51
圖 4.3-21 2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線 52
圖 4.3-22 2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線 53
圖 4.3-23 2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線 54
圖 4.3-24 2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 55
圖 4.3-25 2017 年 3 月~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線 56
圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 58
圖 4.3-27 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 58
圖 4.3-28 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日) 60
圖 4.3-29 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日) 60
圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 62
圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 62
圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 63
圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天) 63
圖 4.3-34 全球黑面琵鷺數量趨勢圖 69
圖 4.3-35 黑面琵鷺在台族群分布圖 70
圖 4.3-36 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月) 74
圖 4.3-37 衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月) 75
圖 4.3-38 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日) 76
圖 4.4-1 1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 80
圖 5.2-1 彰化地區鳥類廊道空間留設示意圖 84

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 1
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 2
表 3.2-1 風機設計規格示意表 7
表 4.1.2-1 海上鳥類飛行高度統計 17
表 4.2-1　海上鳥類目視調查日期 24
表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料 27
表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表 29
表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量 33
表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度 34
表 4.3-3　春季海上鳥類目視調查密度 35
表 4.3-4 冬季 3 次雷達調查記錄筆數 36
表 4.3-5　春季 5 次雷達調查記錄筆數 39
表 4.3-6 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化近海風場的隻次 48
表 4.3-7 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。 64
表 4.3-8 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數 64
表 4.3-9 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化近海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數 66
表 4.3-10 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量 68
表 4.3-11　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 71
表 4.3-12　衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量 77
表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 79
表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整 81
表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 85

第一章　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單　位　名　稱	中能發電股份有限公司籌備處
營　業　所　或 事 務 所 地 址	80661 高雄市前鎮區成功二路 88 號

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服　務　單　位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相　關　學　歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
	姓　　名	孫　元　勳	簽　名	
	服　務　單　位	國立屏東科技大學		
	相　關　學　歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照			
	姓　　名	賴　慶　昌	簽　名	賴慶昌
	服　務　單　位	弘益生態有限公司		
	相　關　學　歷	東海大學生物系碩士 國立中興大學植物學系學士		
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班((97)農特動字第 0973503613 號)。 臺灣塔及城市願景(博物)館新建工程環境影響說明書(102/01-04)		
綜合評	姓　　名	許　紘　郡	簽　名	許紘郡
	服　務　單　位	弘益生態有限公司		

估者	相關學歷	東海大學畜產系學士
	相關實務經歷與證照	生物多樣性調查人員訓練班-河川魚野外調查教育訓練課程【(97)農特動字 第 0973503613 號】 澎湖地區環境影響評估生態調查(102) 高雄市燕巢區安南段正隆紙器工業園區開發計畫環境影響說明書(102) 花蓮縣卓溪鄉興辦社區體育場環境影響評估工作(100)

第三章 開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 開發基地

本計畫風場位於彰化縣大城鄉及芳苑鄉外海區域，距離彰化縣海岸最近距離約 10 公里；陸域輸配電設施部分有兩方案，方案一為大城變電所(陸域升壓站)方案，於海域串集後於大城鄉海堤上岸，並連接至鄰近陸域升壓站，後以陸纜沿著彰化縣 155 鄉道、台 17 線、152 縣道等既有道路後併入台電公司大城變電所或其他台電公司指定之變電所；方案二為永興開閉所(海上變電站)方案，於風場內設置海上變電站，匯集各風機電力後，依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，採 161kV 海纜於南側共同廊道上岸後，轉為陸纜連接至永興開閉所或其他台電公司指定之併接點，開發場所地理位置詳圖 3.1-1 及圖 3.1-2 所示。

二、 基地現況

本計畫風場位於彰化縣大城鄉及芳苑鄉外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 29 號潛力場址，本計畫風場範圍約 39.19 平方公里，距離彰化縣海岸最近距離約 10 公里，風機佈設水深範圍介於 27～40 公尺。本計畫場址區域避開保護漁礁、抽砂區、中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍等環境敏感或特定目的限制區位及其他開發計畫範圍外，並且向外(西側)退縮 3,000 公尺作為緩衝區域；本計畫現階段尚未進行實質開發，故場址現況並無相關設施。

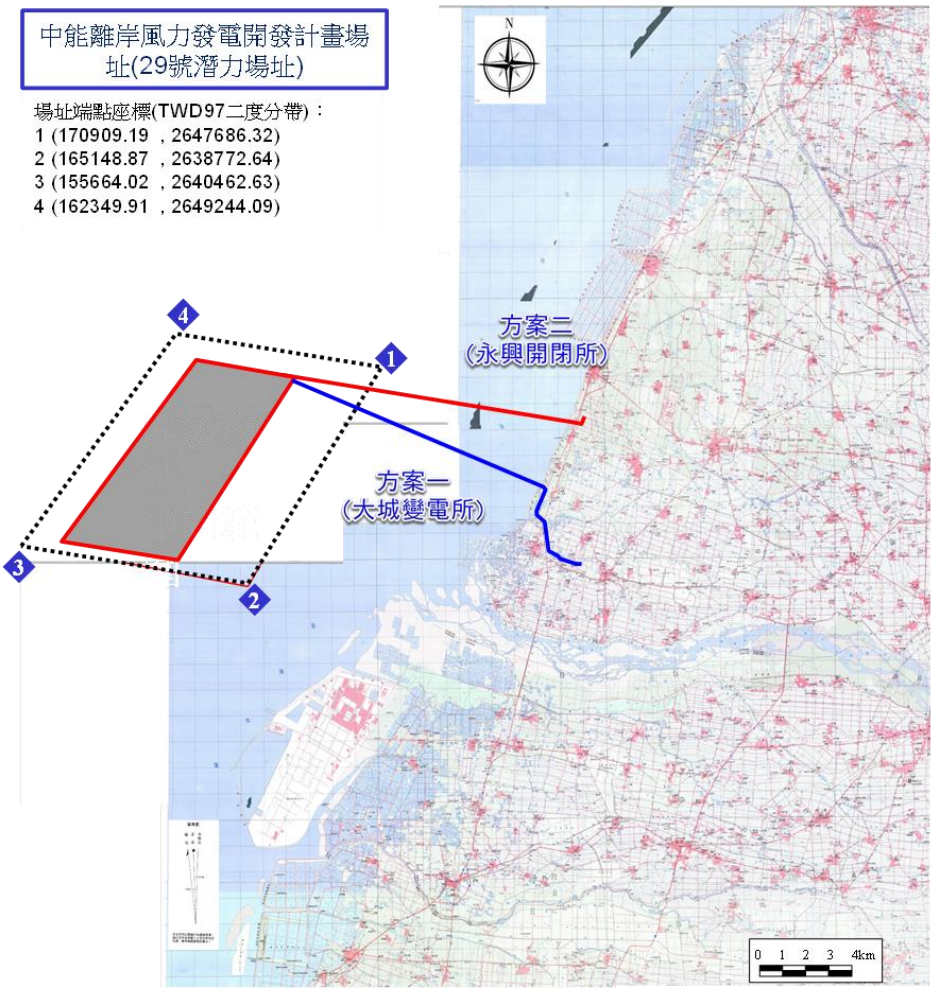
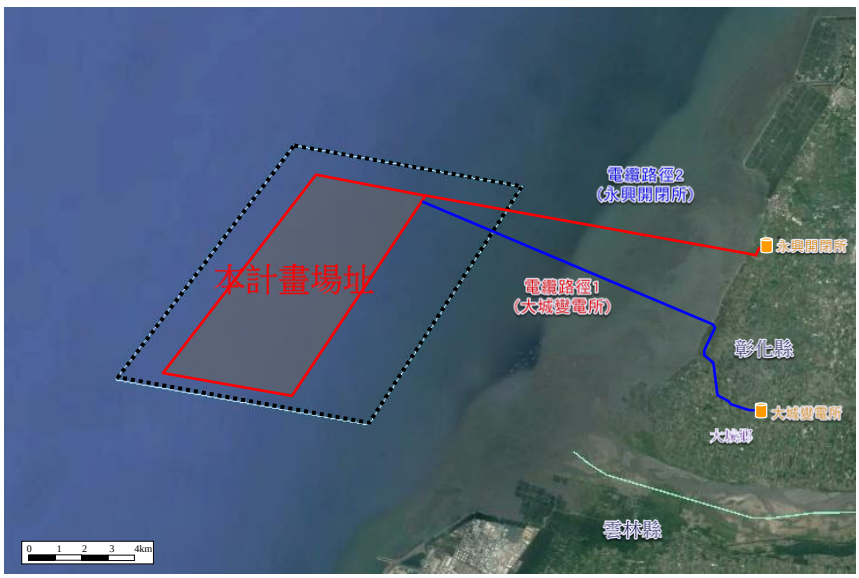


圖 3.1-1　本計畫開發場場址兩萬五千分之一經建版地形圖



底圖來源：Google Earth。

圖 3.1-2　本計畫電纜路徑示意圖

3.2 開發內容

一、 機組佈設規劃

(一) 風機裝置容量及數量

本計畫風機佈置為符合「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，在總裝置容量 504～598.5MW 規模下，採用 84 部 6.0MW 風力機組方案、或 72 部之 7.0MW 或 8.0MW 風力機組方案、或 63 部之 8.0MW 或 9.5MW 風力機組方案。未來在依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量，再做機組數量及總裝置容量的調整，如表 3.2-1 所示。

(二) 風機尺寸

不同容量風力機組之輪轂高程亦不相同，本計畫輪轂高程約介於 100~120 公尺間，轉子直徑(D)介於 150.95~164 公尺之間。

(三) 風力機組佈置方案

根據國外經驗與相關研究，一般風機間距約為葉片直徑 4 倍以上，以方案一為例，其葉片直徑約為 150.95 公尺，故風機間距需距離 600 公尺以上；本計畫目前規劃之五種佈置方案如下：

1. 方案一：6.0MW

6.0MW 風機佈置方案共 84 支風機，風機數量為五種佈置方案中最多，總裝置容量 504MW。其風機葉片長度約為 150.95 公尺，風力機組規劃佈置面積為 39.19km2，與申設面積相比約占 43.6%，盛行風向(AB 方向)之最小間距為 1,024 公尺，非盛行風向(AD 方向)之最小間距為 593 公尺。

2. 方案二：7.0MW

7.0MW 風機佈置方案共 72 支風機，總裝置容量為 504MW。風機佈置於非盛行風向佈置每排 8 座，盛行風向佈置 9 排風機。其風機葉片長度約為 154 公尺，風力機組規劃佈置面積為 38.84km2，與申設面積相比約占 43.2%，盛行風向(AB 方向)之最小間距為 1,148 公尺，非盛行風向(AD 方向)之最小間距為 613 公尺。

3. 方案三：8.0MW

8.0MW風機佈置方案共72支風機，總裝置容量為576MW。風機佈置於非盛行風向佈置每排8座，盛行風向佈置9排風機。其風機葉片長度約為154公尺，風力機組規劃佈置面積為38.84km2，與申設面積相比約占43.2%，盛行風向(AB方向)之最小間距為1,148公尺，非盛行風向(AD方向)之最小間距為613公尺。

4. 方案四：8.0MW

8.0MW風機佈置方案共63支風機，總裝置容量為504MW。風機佈置於非盛行風向佈置每排7座，盛行風向佈置9排風機。其風機葉片長度約為164公尺，風力機組規劃佈置面積為37.68km2，與申設面積相比約占41.9%，盛行風向(AB方向)之最小間距為1,136公尺，非盛行風向(AD方向)之最小間距為701公尺。

5. 方案五：9.5MW

9.5MW風機佈置方案共63支風機，總裝置容量為598.5MW。風機佈置於非盛行風向佈置每排7座，盛行風向佈置9排風機。其風機葉片長度約為164公尺，風力機組規劃佈置面積為37.68km2，與申設面積相比約占41.9%，盛行風向(AB方向)之最小間距為1,136公尺，非盛行風向(AD方向)之最小間距為701公尺。

(四) 發電量

本計畫風場考量可利用率、輸電效率、電廠整體運轉率、遲滯效應、機組與葉片損耗及尾流效應等因素，針對各佈置方案進行發電量估算，其中方案一 6.0MW 之年淨發電量為 1,591～1,856 GWh/yr、方案二 7.0MW 之年淨發電量為 1,591～1,856GWh/yr、方案三 8.0MW 之年淨發電量為 1,818～2,121GWh/yr、方案四 8.0MW 之年淨發電量為 1,591～1,856 GWh/yr、方案五9.5MW之年淨發電量為1,591～2,203GWh/yr。

由於風機特性及運轉維護策略對於發電量以及整體風場容量因數影響甚大，現階段係以假設條件進行估算，未來將依據實際採用之風力機組型式與單機裝置容量再做調整。

表 3.2-1 風機設計規格示意表

方案	單機容量 (MW)	機組數量 (部)	總裝置容量 (MW)	轉子直徑(D) (m)	佈置面積 (km^2)	最小機組間距(m) 【盛行風向/非盛行風向】
方案一	6.0 MW	84	504	150.95	39.19	1,024/593
方案二	7.0 MW	72	504	154	38.84	1,148/613
方案三	8.0 MW	72	576	154	38.84	1,148/613
方案四	8.0 MW	63	504	164	37.68	1,136/701
方案五	9.5MW	63	598.5	164	37.68	1,136/701

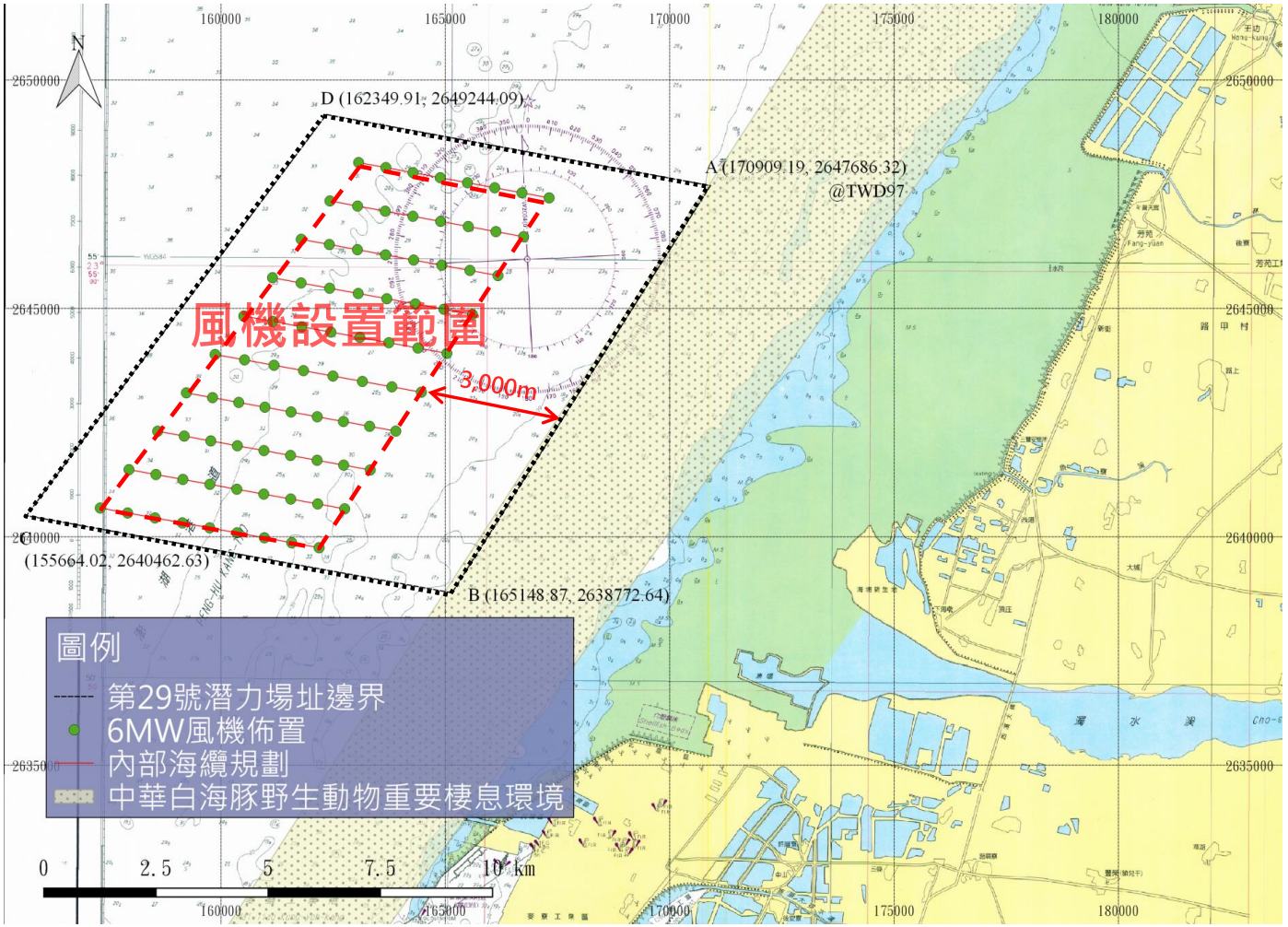


圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(1/3)

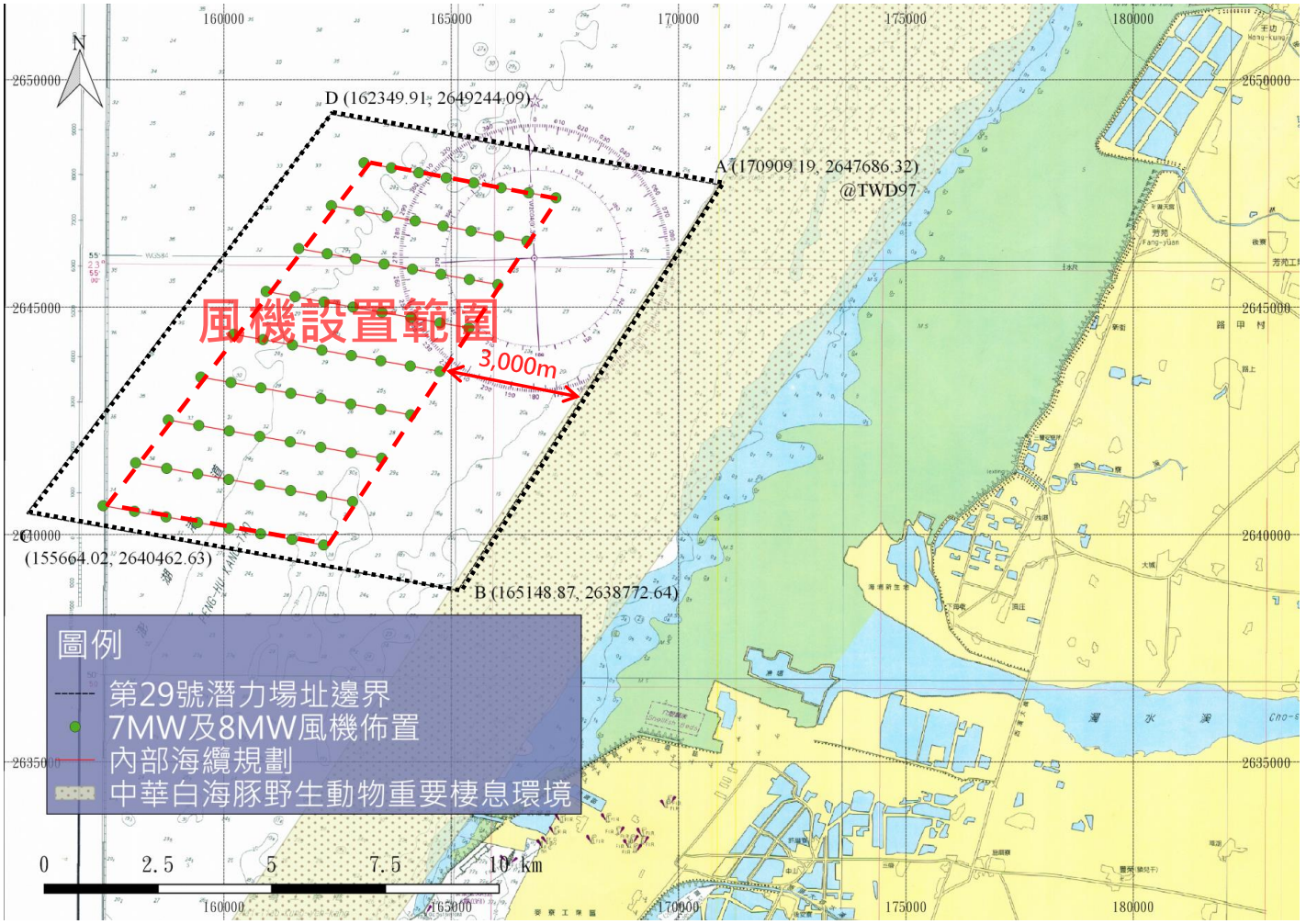


圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(2/3)

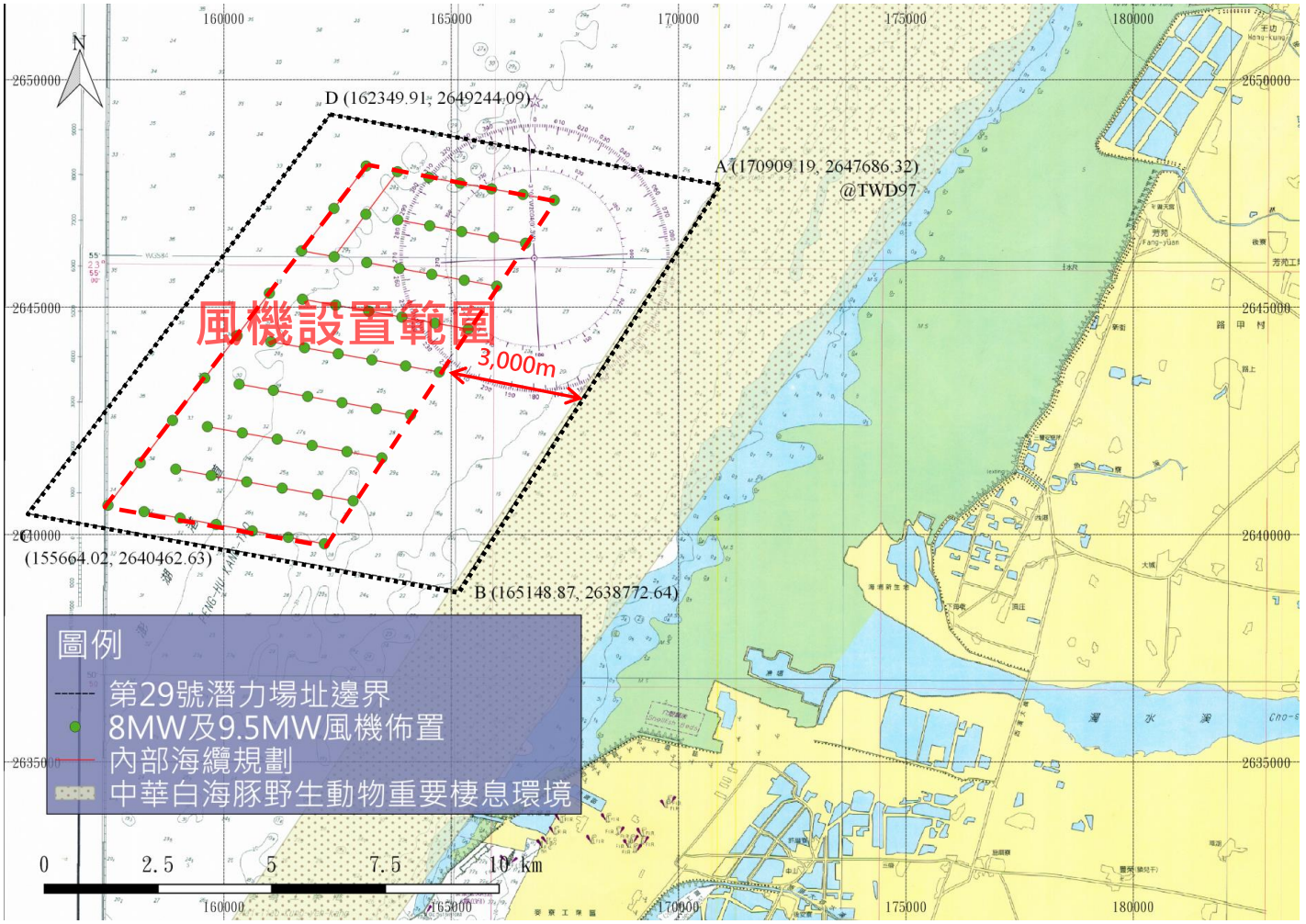


圖 3.2-1 本計畫風機佈設範圍示意圖(3/3)

二、 工程規劃

(一) 基礎型式

目前市場上之離岸風力發電機組基礎型式包括單樁式(Monopile)、套管式(Jacket)、三樁式(Tripod)、重力式(Gravity Based)、插筒式(Suction Bucket)及懸浮式(Floating)等，然因下部結構基礎形式攸關製造與施工成本至鉅，且各風場環境條件(如地質、地震及颱風)差異，其所適用之下部結構型式亦有不同。本案先期可行性研究計畫已分析彰化海域的地質、海象，同時考量颱風引起的暴潮和波浪及地震對海底基礎結構造成的影響。在風力的考量方面，採用迴歸期 50 年極端風速 55.372m/s 為設計基準；在波浪設計條件則以迴歸期 50 年最大波高 9.81m 為設計基準；設計水流亦採迴歸期 50 年流速 2.45m/s 為設計基準，地震作用力則採用 475 年迴歸週期之強地動水準為標的進行基準地震(DBE)耐震設計，同時並依據 DNV OS-J101 標準之荷重組合進行海底基礎參數設計。考量風場環境、施工機具需求及裝置成本等因素，本計畫將採用套管式基礎之型式。

(二) 輸配電系統

計畫輸配電系統有兩方案，方案一為陸域升壓站方案，將於彰化縣大城鄉及芳苑鄉外海設置風力機組，產生之電力經 33kV(或 66kV)海底電纜連接上岸點旁升壓站，再以 161kV 陸纜沿著彰 155 鄉道→台 17 線→縣道 152 後併入大城 D/S 或其他台電公司指定之變電所；方案二為海上變電站方案，設置於風場內，風場電力以 33kV(或 66kV)匯集至海上變電站後，依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」，採 161kV 之海纜於彰化南側共同廊道上岸後，轉為陸纜連結至永興開閉所或其他台電公司指定之併接點。

(三) 電纜及升壓站佈設

1. 海纜佈設規劃

為縮短海纜長度，減少海纜涵蓋面積，並避開保護區範圍，本計畫海纜將由風場偏北端往東佈設上岸。依據地質與海象調查結果，本計畫海底纜線之佈設位置約為海床下 1.5~3.5 公尺，將由佈纜船進行施作；於海纜上岸與陸上接續站之銜接段，因有海堤結構物分隔，故預計採用水平導向鑽掘工法(Horizontal Directional Drilling，HDD)，於不影響海堤結構之條件下進行佈設，並在海堤後方處設置陸上連接站設施。

2. 陸纜佈設規劃

本計畫陸纜以 PVC 管採地下箱涵埋設方式，施工順序為道路切割→開挖→擋土(鋼板樁、鋼軌樁) →排設 PVC 管→混凝土澆灌→回填→路面修復。

3. 陸域升壓站佈設規劃

陸域升壓站部分以上岸點旁土地為優先考量，經本計畫現勘結果，上岸點旁土地現況以養殖及農牧使用為主，並無民宅，且可連接既有道路。

4. 海上發電站佈設規劃

本計畫若採海上變電站方案，將於風場中央設置 2 個海上變電站平台，海上變電站規劃採用 Jacket type 基礎結構，其相關設計規劃及對環境之影響與單一風機設置情況相同。風力發電機組產生之電力將藉由風場內部電纜(Array cable)串連後接至海上變電站，將 33/66kv 升壓至 161kv 後再接至外部海纜(Export cable)，並配合離岸共同廊道之規劃(依經濟部 106 年 8 月 2 日經能字第 10602611030 號函，所公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」)，以集束方式由芳苑鄉海堤上岸，以減少對溼地環境之影響，上岸後將併入台電公司規劃設置之永興開閉所或其他變電所。本計畫目前規劃之風機佈置、海上變電站位置及海纜路徑未來將依細部設計階段調查結果進行彈性調整，同時亦將配合政策更新規劃。

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 前言

4.1.1 彰化地區鳥類調查文獻資料

彰化海岸歷年相關文獻多集中在彰濱工業區，為能更全面評估離岸風機對於彰化海岸地區的鳥類生態的影響，文獻蒐集地理範圍以漢寶濕地往南至大城濕地為主，彙整後發現涵蓋調查範圍內之生態調查文獻主要有 10 篇。

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。

保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鷸和黃鸝；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鷺、赤腹鷹、花鵰、灰面鵟鷹、鵟、東方澤鵐、灰澤鵟、花澤鵟、黑鳶、大冠鷲、魚鷹、黑翅鳶、遊隼、燕隼、紅隼、小鶴鶉、環頸雉、水雉、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、短耳鴞、八哥和野鴝。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鷸、半蹼鷸、大杓鷸、燕鴴和紅尾伯勞。

特有亞種計有 14 種，分別是大冠鷲、環頸雉、棕三趾鶉、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲和八哥。

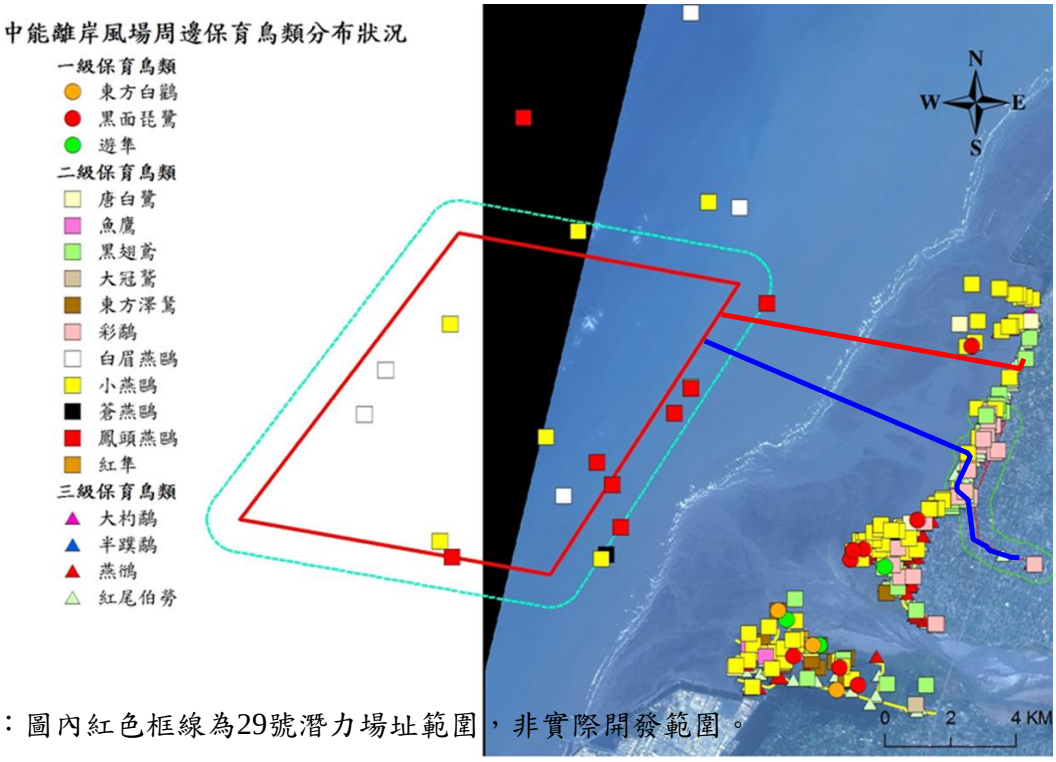
4.1.2 環評階段鳥類調查資料

一、 船隻目視調查結果(大城變電站方案)

彙整歷次風場船隻鳥類調查結果，海上鳥類確認物種的資料共記錄 7 科 16 種鳥類 220 隻次，以鷺鷗類、海鷗類、鷸鴴類和陸鳥的數量為最大宗，其中鷺鷗類僅記錄黃頭鷺（42.73%）；海鷗類種類較多，包括黑尾鷗、銀鷗、白眉燕鷗、小燕鷗（6.36%）、黑腹燕鷗、蒼燕鷗、燕鷗和鳳頭燕鷗（7.73%），鷸鴴類僅記錄紅領瓣足鷸（13.64%）；陸鳥僅記錄家燕（14.09%）。此外，另有 63 隻次因快速通過而無法鑑定種類之鳥類記錄，這些記錄以海鷗類與鷸鴴類為主。

保育類物種方面，綜合所有調查結果，保育鳥類共計發現 19 種，包含瀕臨絕種保育類 3 種（東方白鸛、黑面琵鷺和遊隼），珍貴稀有保育類 12 種（唐白鷺、魚鷹、黑翅鳶、灰面鵟鷹、大冠鷲、東方澤鵟、彩鷸、白眉燕鷗、小燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗和紅隼），以及其他應予保育類 4 種（大杓鷸、半蹼鷸、燕鴴和紅尾伯勞），其中海域風場發現之保育類共有小燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、白眉燕鷗等 4 種，顯示本區近岸地區確為重要的鳥類棲息地，如圖 4.1.2-1 所示。

飛行高度方面，本計畫風場與周邊海域環境紀錄飛行高度 69 筆 164 隻次(如表 4.1.2-1、圖 4.1.2-2 所示)，全部個體飛行高度皆在 35 公尺以下，海上休憩的個體多達 33%，顯示本海域是許多鳥類棲息的環境，多數海鳥和鷸鴴在海面 2 公尺以活動，海鷗和陸鳥飛行能達到 20～30 公尺。



註：圖內紅色框線為29號潛力場址範圍，非實際開發範圍。

圖 4.1.2-1 本計畫場址海上保育類鳥類調查分布圖

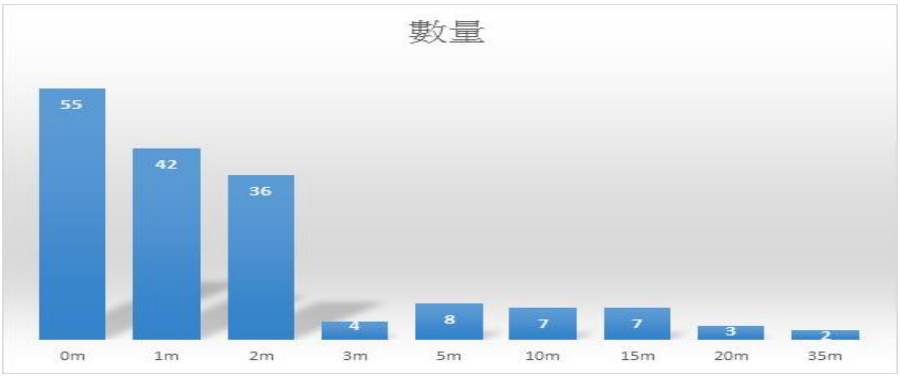


圖 4.1.2-2 海上鳥類飛行高度分布

表 4.1.2-1 海上鳥類飛行高度統計

類群	小類	物種	0m	1m	2m	3m	5m	10m	15m	20m	35m	總計
海鷗類	燕鷗	小燕鷗	3				6	3	1			13
		白眉燕鷗		1	2	1						4
		普通燕鷗									2	2
		黑腹燕鷗	2									2
		蒼燕鷗	2									2
		鳳頭燕鷗	11				2	2	2			17
		燕鷗	2					1	2			5
	鷗	未知大鷗	1					1	1	1		4
		織女銀鷗	3									3
海鷗類 合計			24	1	2	1	8	7	6	1	2	52
陸鳥	燕雀目	家燕		17	4	3			1	2		27
陸鳥 合計				17	4	3			1	2		27
雁型目	雁鴨科	小水鴨	1									1
		琵嘴鴨	6									6
雁型目 合計			7									7
鷸鴴類	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸	22	19								41
	鷸鴴類	未知鷸鴴			30							30
鷸鴴類 合計			22	19	30							71
鱸形目海鳥	鱸形目海鳥	鱸形目海鳥		1								1
	鱸科	大水薙鳥	1	2								3
		穴鳥		2								2
		鱸科	1									1
鱸形目海鳥合計			2	5								7
總計			55	42	36	4	8	7	7	3	2	164
百分比			33.54%	25.61%	21.95%	2.44%	4.88%	4.27%	4.27%	1.83%	1.22%	100.00%
累積百分比			33.54%	59.15%	81.10%	83.54%	88.41%	92.68%	96.95%	98.78%	100.00%	

二、 鳥類海上雷達調查

本計畫於 106 年 11 月執行 5 次之調查，鳥類飛行路線如圖 4.1.2-3 所示。5 次水平雷達調查共記錄鳥類飛行軌跡 505 筆。所有的飛行軌跡中，以夜間 20~21 點間記錄筆數最多為 36 筆，佔總記錄筆數 7.1%(請詳圖 4.1.2-4)。而分析鳥類飛行方向可發現，以方位角 180˚~225˚記錄 156 筆佔總記錄筆數 30.9%最多，其次為方位角 135˚~180˚記錄 142 筆佔 28.1%（請詳圖 4.1.2-5）。

分析所記錄的鳥類飛行路線，每筆資料雷達觀測所追蹤之飛行軌跡長度介於 140~ 1,715 公尺，平均追蹤長度為 595 公尺。

本調查同時搭配垂直雷達掃描，藉以記錄鳥類飛行高度。5 次調查使用垂直雷達調查鳥類飛行高度，共記錄 5,113 筆資料，高度介於 1-1,048 公尺，以飛行高度介於 150-200 公尺記錄筆數最多為 1,195 筆，佔總記錄筆數 23.4%，飛行高度區間分佈圖見圖 4.1.2-6。

垂直雷達調查以晚間 21-22 點間記錄筆數最多為 592 筆，佔總記錄筆

數 11.6%（請詳圖 4.1.2-7）。

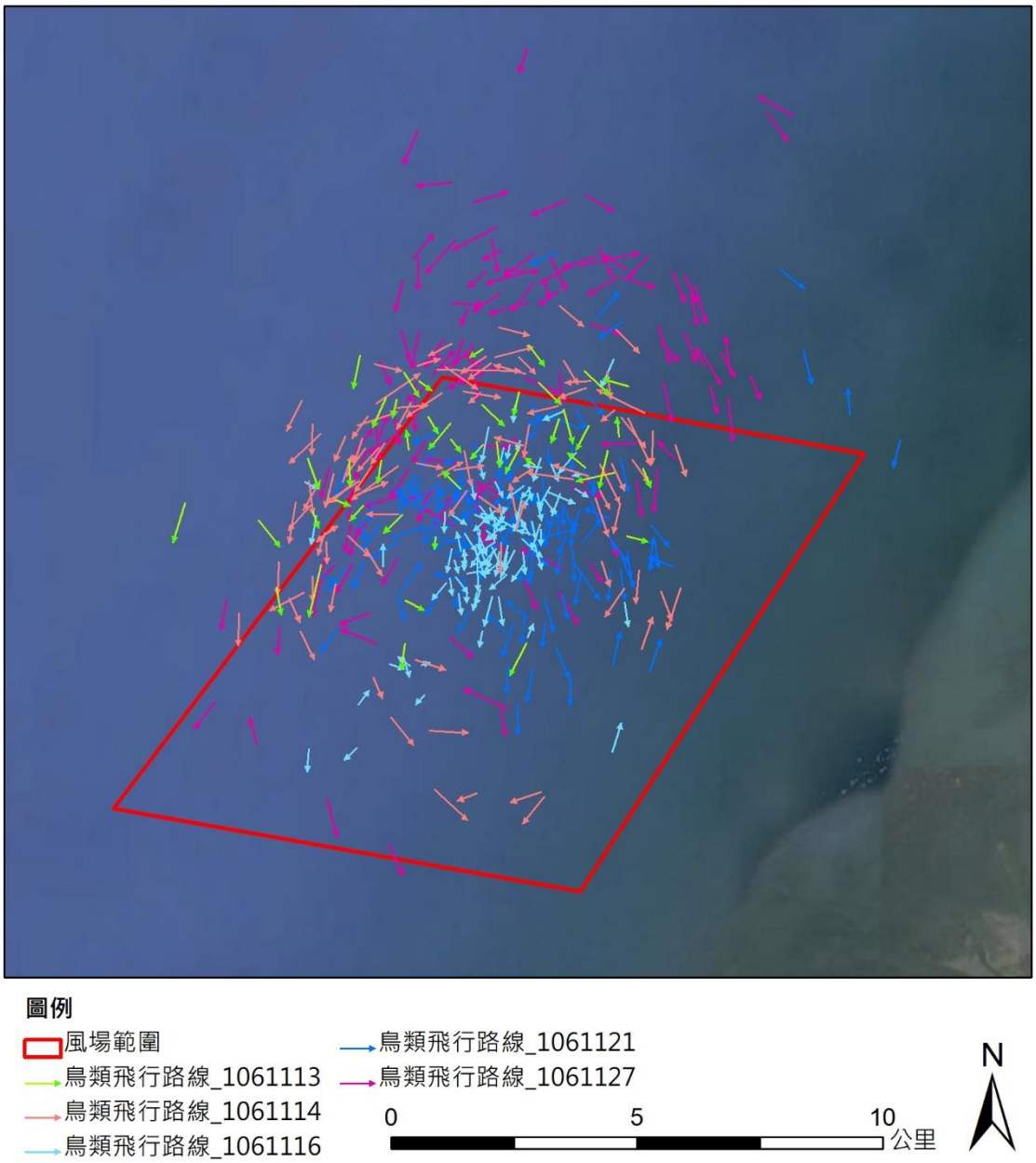


圖 4.1.2-3　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行方向

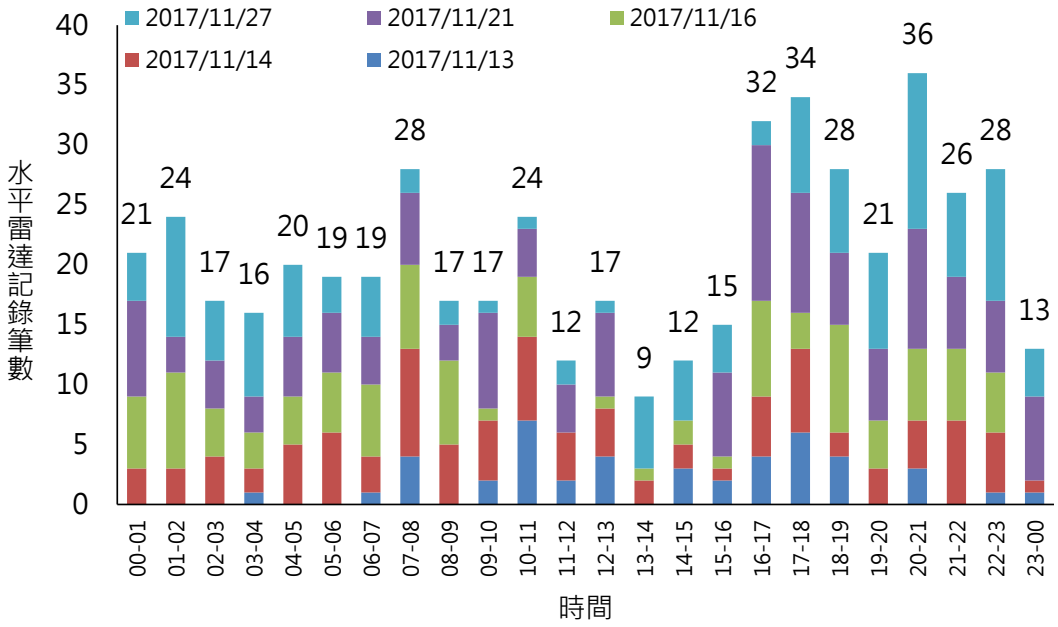


圖 4.1.2-4　本計畫風場 106 年 11 月水平雷達調查鳥類飛行時間分佈

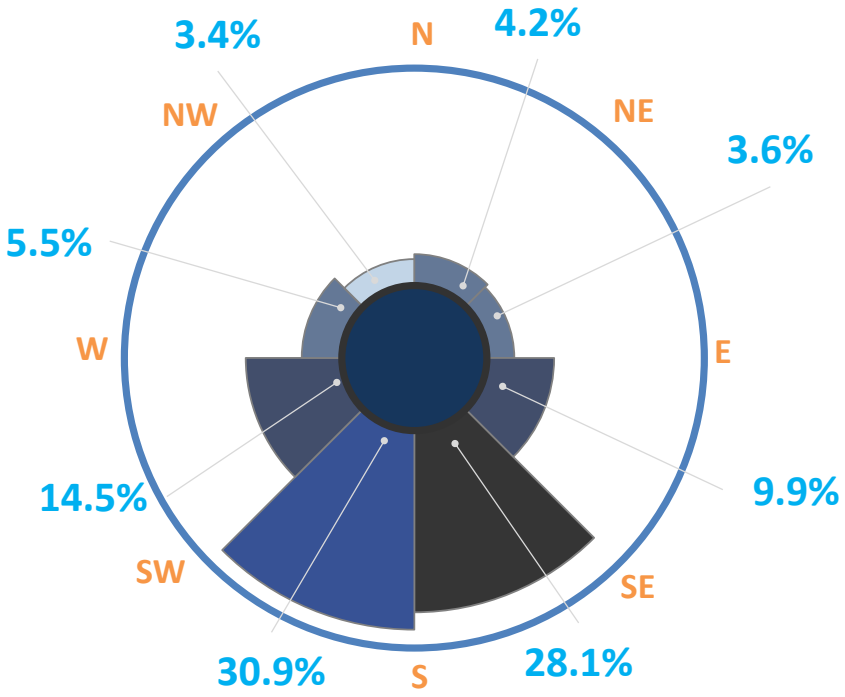


圖 4.1.2-5　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行方向比例

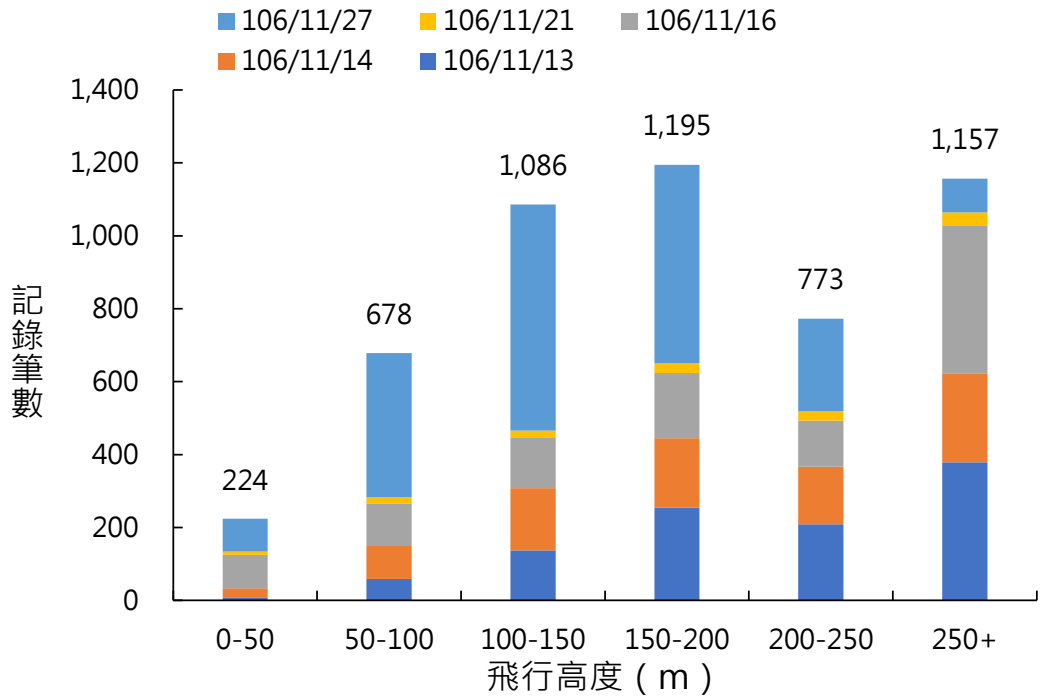


圖 4.1.2-6　本計畫風場 106 年 11 月鳥類飛行高度分佈圖

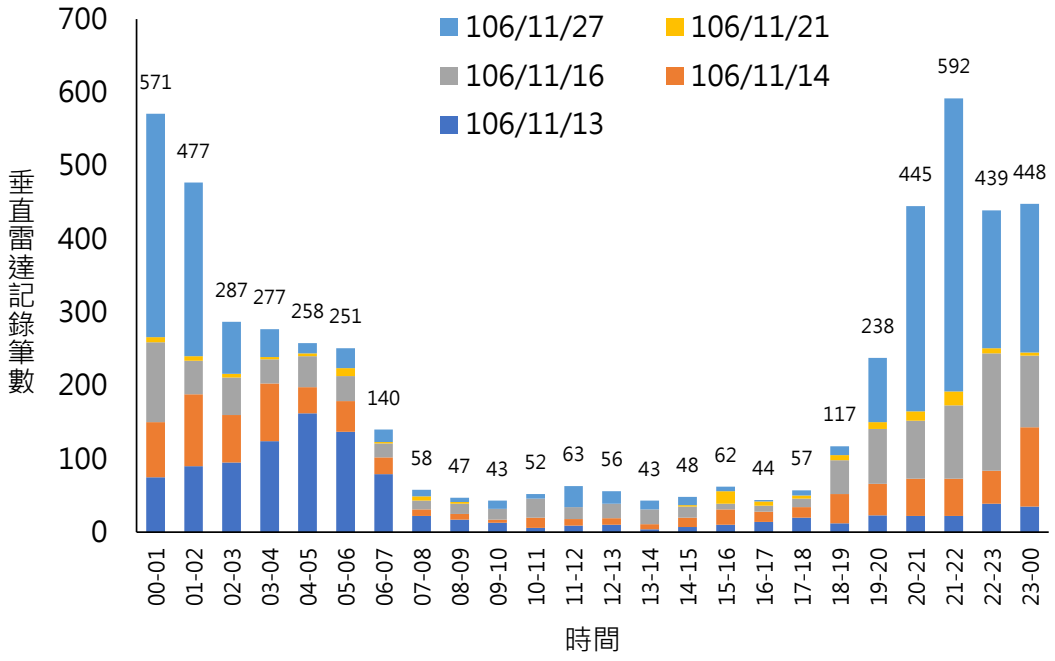


圖 4.1.2-7　本計畫風場 106 年 11 月垂直雷達調查鳥類飛行時間分佈圖

4.1.3 環說階段擬定環境保護對策

一、 施工前

(一) 配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍。

(二) 施工前 2 年執行海上鳥類雷達調查，春夏秋冬 4 季每季至少調查 5 次，每次 5 日進行 24 小時(含日夜間)水平及垂直方向，並依據調查結果評估本風場開發對於遷徙性鳥類之影響。

(三) 施工前與相關機關合作，於芳苑海岸至少進行 1 次候鳥繫放衛星追蹤(10 隻)，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。

二、 施工期間

(一) 潮間帶輸電纜線施工期間將避開 11 月至翌年 3 月，此時期正好度冬候鳥在此穩定度冬。

(二) 施工期間將禁止於潮間帶泥質灘地排放污水、傾倒廢土，以減少干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，應針對廢棄物進行集中管理

(三) 施工期間針對風場內和上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態監測，除夏季為每季一次外，其餘三季(春、秋、冬)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。

(四) 利用既有道路進行施工以保留現有環境，降低施工對於棲地的破壞。

(五) 加強施工人員生態教育訓練，以減輕對於鳥類棲息之干擾。

三、 營運期間

(一) 依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。

(二) 目前世界各國離岸風電皆有朝向大型化風機之發展趨勢，除了可提供較佳之發電效益及設置成本外，在相同設置容量目標下，因單機容量較大(風機數量相對較少)，對於環境層面之影響亦相對較低。本計畫將於技術可行下採用較大型風機方案，以降低風機設置數量，減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。

(三) 本計畫風機配置調整後，相較於能源局原先公告之潛力場址範圍，東側已留設 3000 公尺緩衝區(避開鳥類活動之重點區域)，西側留設 8D 緩衝區(大於規定之 6D 間距)，北側留設 6D 緩衝區(依

委員建議調整)，可提供鳥類較大穿行廊道空間，降低鳥類撞擊機率；如圖 4.1.3-1 所示。

(四) 風機間距大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。

(五) 將於取得核准後於風場內適當位置裝設至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，並持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備，另設置位置將依後續應提送之環境影響調查報告之審查結果佈設。

(六) 本計畫將洽南北航道東側其他離岸風電開發單位協調，成立共同環境監測機制，並且設置聯合自動連續監測系統(包括至少一台高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以監測鳥類活動情形，並將回傳資料處理，並將監測資料公開於本公司網站。

(七) 將定期保養維護相關監測調查設備儀器，以維護其正常運轉。

(八) 未來營運期間將針對風場內和上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態監測(目視調查)，除夏季為每季一次外，其餘三季(春、秋、冬)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。

(九) 環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾將使用可行之風機降轉機制。

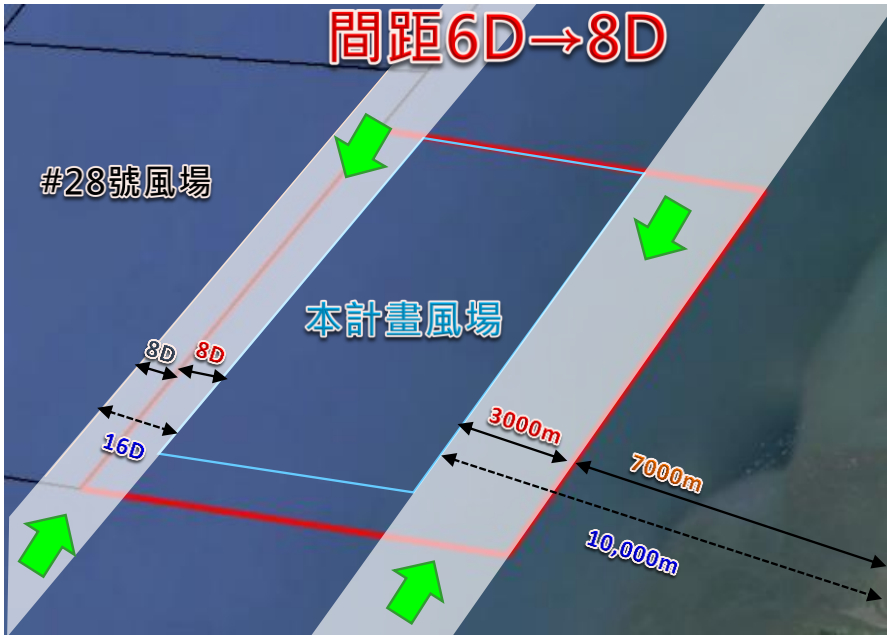


圖 4.1.3-1　本計畫環說階段鳥類通行廊道空間規劃示意圖

4.2 調查方法

一、 船隻目視

參照環保署「動物生態評估技術規範」，鳥類調查方法中最常使用且理論發展較完整的即為穿越線法，適用於各類型之棲息地，主要依賴觀察者目視察覺或辨識鳥類鳴聲來記錄鳥類活動。由於海上鳥類主要為低空掠海飛行(可能為覓食行為)或高空穿越飛行(可能為遷移行為)，故本計畫調查人員將以搭乘船隻方式進行穿越線調查，並且搭配雙筒望遠鏡、長鏡頭相機、雷射測距儀等設備，記錄通過的鳥類種類、數量、GPS 位置、方位及飛行高度。

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行(Camphuysen *et al.* 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線（如圖 4.2-1），每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

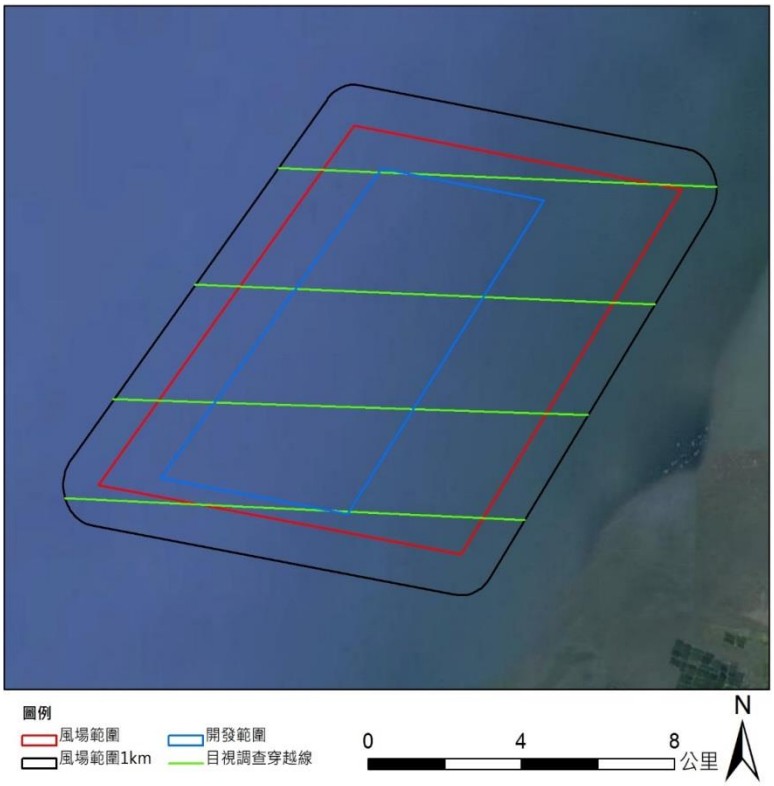


圖 4.2-1 海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航

行資訊、海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.2-2）。

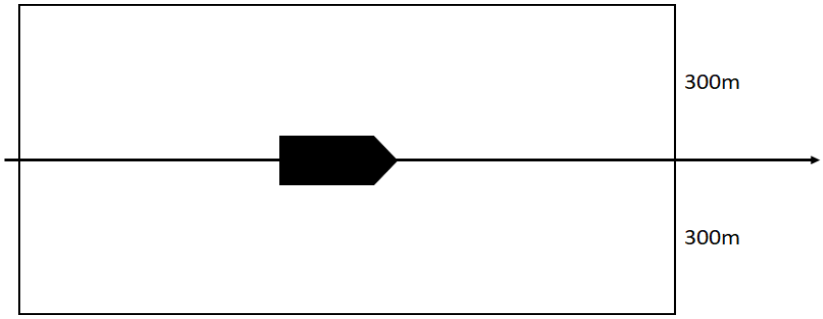


圖 4.2-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller *et al.*, 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查頻度

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 5 次，共計執行 6 次，各次調查日期如表 4.2-1。

表 4.2-1　海上鳥類目視調查日期

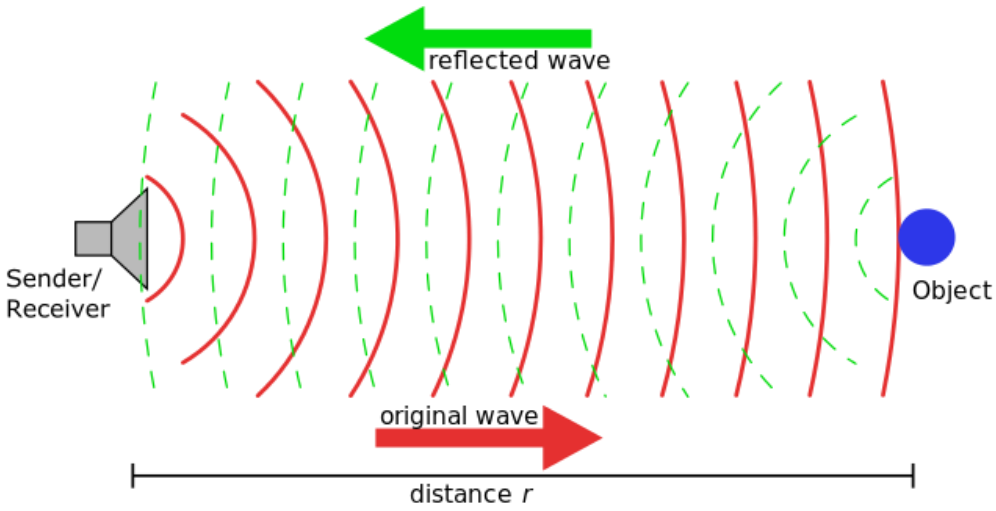
季別	目視調查日期
春季	107/3/14、107/4/12、107/5/2

二、 風場區域雷達

由於目視調查係以專業觀察員針對特定地點或路線以目視方式觀察紀錄，除了受到觀察距離、可辨識度及觀測者視覺疲勞等條件限制外，

對於夜間鳥類活動情形幾乎無法進行觀測；因此，本計畫依照環評審議期間委員建議，採用船隻雷達系統來輔助進行鳥類活動追蹤與監測。

雷達是一種非常生活化的電子科技產品，其音譯自 radio detection and ranging 的縮寫—radar，字義上是無線電電波偵測與測距；雷達系統是藉由發射器發送不同波長的無線電波，反彈回來的微弱回波再經由如大耳朵的碟盤集中接受，放大電子訊號並經由電腦處理，配合地理資訊系統，就可呈現雷達站四周各個角落的回波值。



資料來源：http://www.wikiwand.com/es/Radar_de_impulsos_Doppler

圖 4.2-3　雷達偵測原理示意圖

二次世界大戰之前，在歐、美、俄、日等不斷研發下已具雛形，英國是第 1 個把它運用在戰場上來預警德國軍機入侵的國家。雷達人員也在螢幕上發現了飛機以外的不明飛行物，當時戲稱為「天使」，一直要到戰後的 1950 年代，研究者才解讀出其中部分的訊號乃是遷移成群的鳥類，自此開啟了一門新興的領域－雷達鳥類學（Radar Ornithology）。

自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動（Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962）；之後低功率（5-25kW）的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式，或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm *et al.*, 2006; Kahlert *et al.*, 2004）。

雷達的用途很廣，設計和功能也不同，有 4 種雷達曾用來調查鳥類的遷移現象。其中，「追蹤雷達」解析度最高，在螢幕上甚至可以看見一隻飛鳥的振翅速率及軌跡，但是價格昂貴且取得不易。「進場雷達」主要是偵測飛航器進出機場，偵測鳥類的解析度不佳，移動性差，價格昂貴，資料也不易取得。「氣象雷達」解析度低，偵測範圍可達 400 公里，有即時氣象資料可資參考，但移動性差，價格昂貴。「海上雷達」解析度佳，螢幕可顯示一隻大鳥或一群小鳥，可車載移動，價格比較便宜，最常改造成鳥用雷達

雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer *et al.*, 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

(一) 雷達系統規格

雷達頻段	X-band
功率	12 kW
天線長度	6 英尺
最大範圍	72 海里

(二) 雷達掃描調查

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑（圖 4.2-4）。



圖 4.2-4 架設於船舶上之雷達天線

本計畫飛行鳥類雷達調查每次執行皆為連續 24 小時之調查，共執行 13 次調查，其中於秋季執行 5 次，冬季執行 3 次，春季執行 5 次。本計畫調查日期及環境資料見表 4.2-2。

表 4.2-2 本計畫雷達調查日期及環境資料

季別	日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
秋季	106.11.13（廿五）	17:12	06:12	24 小時	水平及垂直	
	106.11.14（廿五）	17:12	06:13	24 小時	水平及垂直	
	106.11.16（廿八）	17:11	06:14	24 小時	水平及垂直	
	106.11.21（初四）	17:10	06:18	24 小時	水平及垂直	
	106.11.27（初十）	17:10	06:22	24 小時	水平及垂直	
冬季	106.12.10（廿三）	17:11	06:31	24 小時	水平及垂直	
	106.12.21（初四）	17:15	06:37	24 小時	水平及垂直	
	106.12.27（初十）	17:19	06:39	24 小時	水平及垂直	
春季	107.3.2（十五）	18:01	06:19	24 小時	水平及垂直	
	107.3.14（廿七）	18:06	06:07	24 小時	水平及垂直	

	107.3.24 （初八）	18:10	05:57	24 小時	水平及垂直	
	107.4.8 （廿三）	18:16	05:42	24 小時	水平及垂直	
	107.5.1 （十六）	18:26	05:24	24 小時	水平及垂直	

資料來源：中央氣象局

(三) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.2-5 所示。

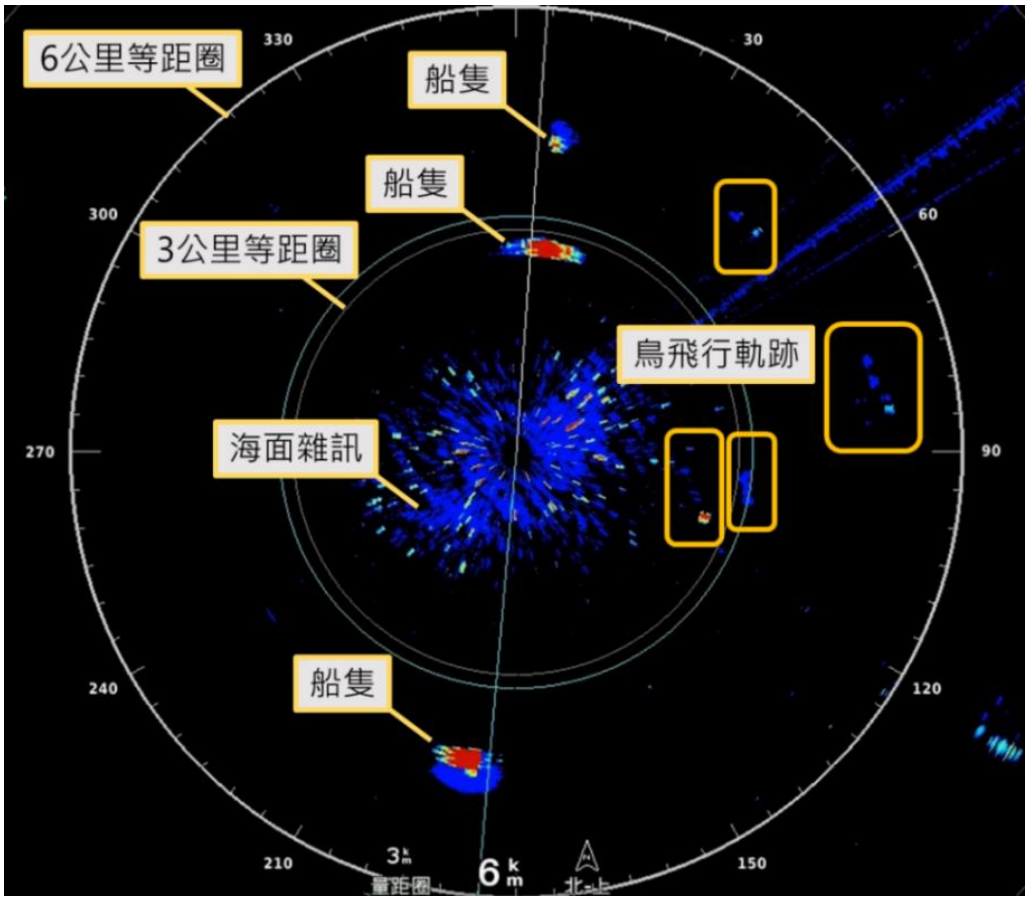


圖 4.2-5　雷達回波圖說明

三、 大尺度調查

【氣象雷達】

(一) 氣象雷達設置情形

自 1967 年鳥類雷達學誕生後，許多鳥類學者即投入研究以期結合最新科技產業來掌握鳥類活動資訊。1957 年以後，美國建立全國的氣象雷達網，使用 S 波段(10 cm)的 WSR-57 氣象雷達系統，以及之後更新的 WSR-74C 系統；這兩種雷達系統，正是往後三十多年間，鳥類學者研究遷徙的重要方法之一(Gauthreaux 1971,Albe 1972, Williams et al. 1977, Gauthreaux 1992)。近年來，隨著科技進度，結合電腦以及越來越強的發射功率，雷達的偵測範圍越來越廣，解析度也越來越高；1990 年第一次在美國俄克拉荷馬使用新一代都卜勒氣象雷達(WSR-88D)來取代舊有系統，其可偵測到更微弱的反射波(Larkin 1984)，更有利於鳥類遷徙之研究。

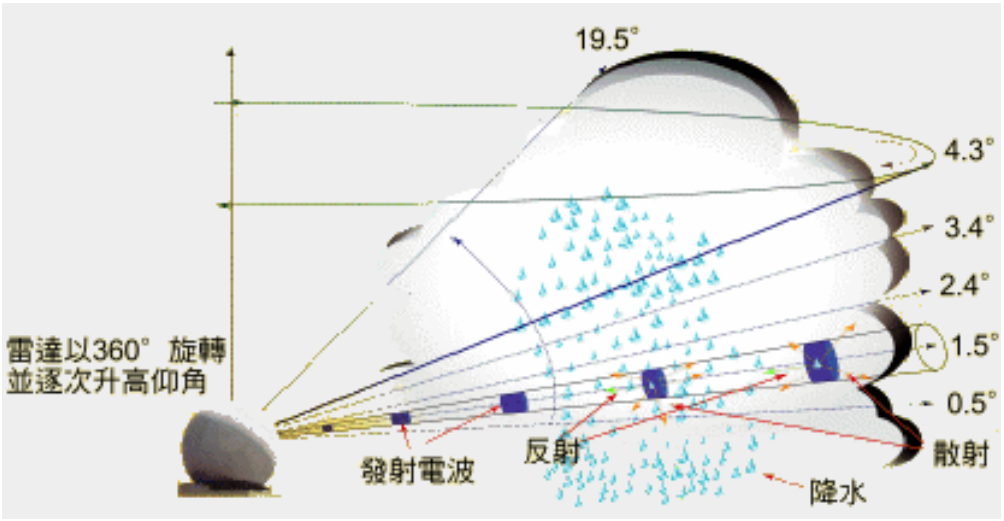
我國第一座氣象雷達站為 1966 年啟用之花蓮氣象雷達站，係使用美國早期的 WSR-64 型傳統雷達，偵測範圍 464 公里；其後 1994 年由中央氣象局提報「建置臺灣地都卜勒氣象雷達網計畫」獲行政院支持推動後，1996 年於瑞芳地區五分山完成第一座都卜勒氣象雷達興建，除可觀測雲雨中之降水回波外，可進一步計算雲雨移動方向與速度。目前臺灣地區包括中央氣象局、民用航空局及空軍氣象聯隊所屬之氣象雷達站共計八座(如表 4.2-3)。

表 4.2-3 臺灣地區氣象雷達站一覽表

標號	雷達站名稱	所屬單位	海拔高度（m）	雷達類型	波長（cm）
1	五分山雷達	中央氣象局	766	都卜勒雷達	10
2	花蓮雷達	中央氣象局	63	都卜勒雷達	10
3	七股雷達	中央氣象局	38	都卜勒雷達	10
4	墾丁雷達	中央氣象局	42	都卜勒雷達	10
5	中正機場雷達	民用航空局	10	都卜勒雷達	5
6	綠島雷達	空軍氣象聯隊	284	都卜勒雷達	5
7	清泉崗雷達	空軍氣象聯隊	203	雙偏極化雷達	5
8	馬公雷達	空軍氣象聯隊	48	雙偏極化雷達	5

(二) 氣象雷達觀測原理

氣象雷達之偵測原理係利用雷達發射之電磁波經由撞擊到大氣中的物質(雨、雪、冰雹及鳥類或其他生物等)所反射回來的訊號，稱為雷達回波(reflectivity)，根據雷達接收到之回波訊號強度，再利用不同顏色顯示，即可製成雷達回波圖。回波的強度與被撞擊到的物質大小、形狀、狀態以及單位體積內粒子的數量有關，一般而言，當電磁波撞擊到目標物時會有回波產生，而都卜勒效應會使得向雷達靠近的目標物，所形成的回波變密；反之，當目標物遠離雷達時，回波變疏，這樣一來就能測量目標物遠離或靠近雷達的速度。



資料來源：http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/weather/collect3.htm

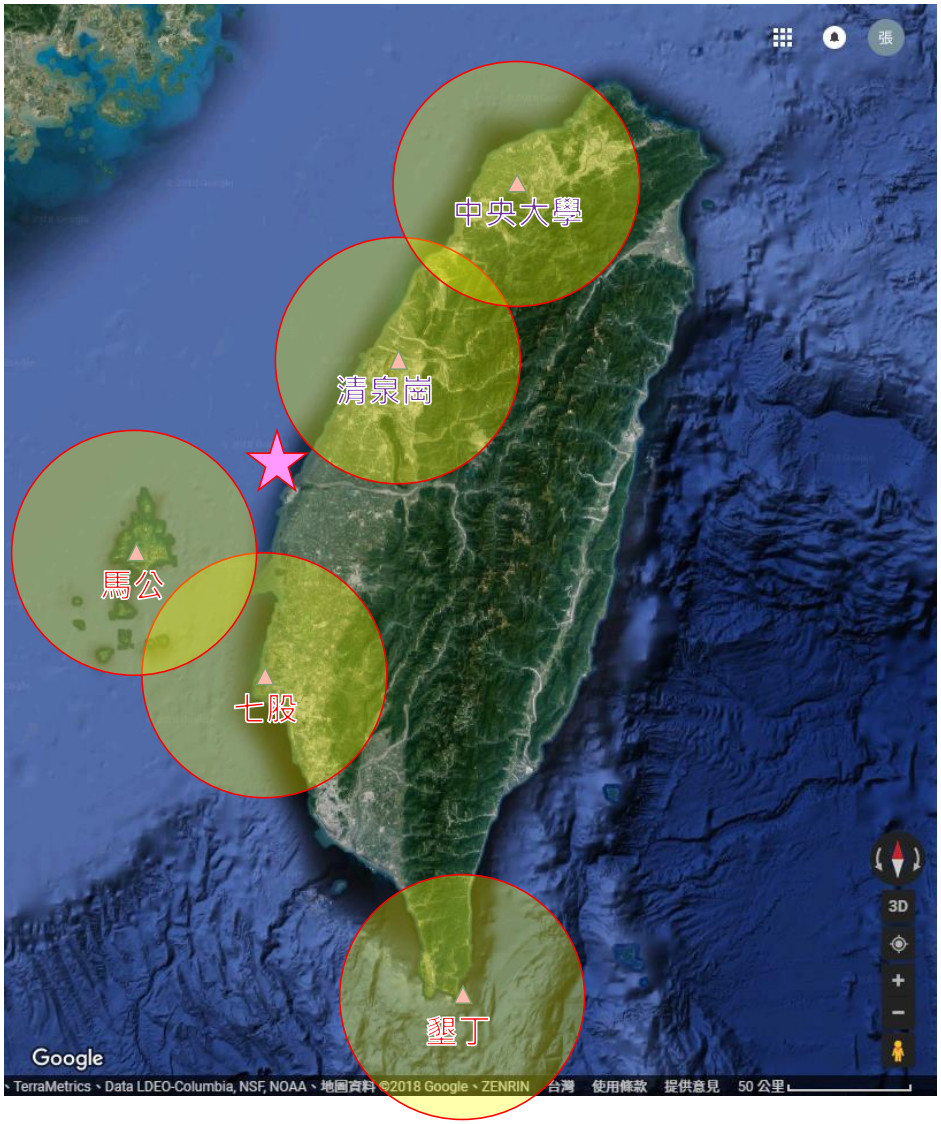
圖 4.2-6 氣象雷達觀測原理

(三) 氣象雷達觀測限制

1. 越靠近雷達站之雷達波訊號辨識度越高，距離越遠則辨識度越低。
2. 雷達掃描會受到雷達站位置之地形阻礙之影響，且受雷達站海拔高程及掃瞄仰角限制，無法偵測到低空飛行之鳥群。
3. 因雷達係接收回波訊號來判釋，故受到天氣因素影響亦較大(降雨、雲霧等皆會影響)。
4. 無法準確得知鳥類數量及鳥種。

(四) 分析方法

本計畫彙整長期氣象雷達分析數據，並且結合地面目視觀測及衛星繫放資料，推估風場內特定鳥種之飛行方向及高度，以評估風場營運對於鳥類活動之可能影響。依本計畫風場位置，鄰近之氣象雷達站為澎湖馬公雷達站、七股雷達站及清泉崗雷達站，其中七股站為中央氣象局雷達站，全年度監測資料較完整且取得容易(相較於空軍聯隊管轄雷達站)，且七股測站為 S 段波長(較長波長)，於 50km 距離之偵測力相對較佳，故本計畫主要採用七股雷達站的觀測結果進行分析。



資料來源：本計畫繪製(底圖為 google earth)。
註：中央大學氣象於 2004 年接收民航局桃園機場汰換之 C 波段都卜勒氣象雷達。

圖 4.2-7 本計畫鄰近氣象雷達測站位置示意圖

【衛星繫放追蹤】

(一) 鳥類繫放工作緣起

1890 年丹麥的鳥類學家馬特森 (H.C.Martensen)在歐洲椋鳥掛上腳環，用以研究牠們的遷徙。美國於 1909 年由民間創立了美國標誌協會 (American Bird Banding Association)，進行繫放標誌研究；隨著重要性的增加，美國聯邦政府在 1920 年成立了野生動物調查局，現在則由聯邦政府內政部地質調查署 (U.S. Geological Service)的繫放中心 (Bird Banding Laboratory)負責，美國目前約有 2000 名繫放員，每年繫放約 120 萬隻。

台灣的繫放是從 1963 年配合美國陸軍東南亞遷徙性動物病理調查 (Migratory Animal Pathological Survey；MAPS)作業開始，由東海大學負責研究遷徙性鳥類攜帶傳染病及寄生蟲的可能性，並做鳥類遷徙之調查。其後 1986 年農委會正式委託台北鳥會執行『東亞國際候鳥繫放先驅計畫』，1988 年中華鳥會正式成立，1989 年此計畫始轉中華鳥會執行，至 1991 年計畫結束，這段期間之中陸續建立水鳥及陸鳥的繫放站，希望建立完整且可信度高的候鳥遷移調查記錄，以奠定良好的研究基礎。其後 1991-1995 年的『台灣地區鳥類繫放計畫』，則擴及本地鳥種的繫放研究工作。2005 年 12 月，繫放中心受行政院農業委員會委託「建立台灣鳥類繫放中心」，希望訂定各項管理辦法，以管理全省鳥類繫放之相關業務。

(二) 執行方法

鳥類繫放，係做鳥類研究時常用的一種方法，利用各種不傷害鳥類的方法及技術將鳥捕獲，在其身上裝置可識別不同個體的標記後，再將其釋放。鳥類繫放是為了了解遷徙路線，分布範用，年齡結構，外部形態，健康狀況及行為等資料。最常使用的繫放工具是金屬製的號碼腳環，此外亦可針對不同鳥類而使用有色腳環，頸環及翼標等，近年來隨著科技進步，亦可透過加裝 GPS/GSM 衛星發報器，紀錄其飛行路線、飛行高度以及日夜間覓食活動模式。

(三) 本計畫參考資料

本計畫針對黑面琵鷺遷移路線，整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤之相關資料進行分析。

4.3 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

本計畫海上鳥類目視調查於 107 年 3-5 月共執行 3 次穿越線調查，共記錄鳥類 84 隻次。由於海上鳥類調查常難以辨識物種，因此除記錄 5 目 6 科 10 種鳥類外，亦記錄 2 類無法辨識至種之類群。記錄物種包括家燕、未知鷗科、鳳頭燕鷗、銀鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、紅領瓣足鷸、未知鷸鴴、黃頭鷺、白腹鰹鳥、大水薙鳥及穴鳥（表 4.3-1）。

目視調查記錄鳥種中，黃頭鷺於 4 月 12 日及記錄 3 群往北方及東北方飛行，整體記錄數量最多，共 27 隻次佔全部數量的 32.1%。數量次多的為家燕，共記錄 24 隻次佔全部數量的 28.6%，且家燕在春季各次調查中皆有記錄，為本計畫目視調查最常見的鳥種。

表 4.3-1 海上鳥類目視調查數量

目名	科名	物種	學名	保育等級	台灣遷徙習性	107 年春季			總計
						3/14	4/12	5/2	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏,冬,過	17	1	6	24
鴴形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-	2	2	3	7
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏	1			1
		銀鷗	*Larus argentatus*		冬	2			2
		小燕鷗	*Sternula albifrons*	II	留,夏		2		2
		白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			4	4
	鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*		過		5	5	10
	未知鷸鴴	未知鷸鴴	-	-	-		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*		留,夏,冬,過		27		27
鰹鳥目	鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*		海			1	1
鸌形目	鸌科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海	1		1	2
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海		1	1	2
總計						23	40	21	84

*台灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本計畫目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 20 公尺以下空域所發現。其中又以 0-5 公尺高度區間記錄 47 隻次佔 56.0%最多（表 4.3-2、圖 4.3-1）。

表 4.3-2 海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	物種	活動高度			總計
			0-5m	5-10m	10-20m	
雀形目	燕科	家燕	11	13		24
鴴形目	鷗科	未知鷗科		7		7
		鳳頭燕鷗			1	1
		銀鷗		2		2
		小燕鷗		2		2
		白眉燕鷗		4		4
	鷸科	紅領瓣足鷸	10			10
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		2		2
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	23	4		27
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥	1			1
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		2		2
		穴鳥	2			2
總計			47	36	1	84

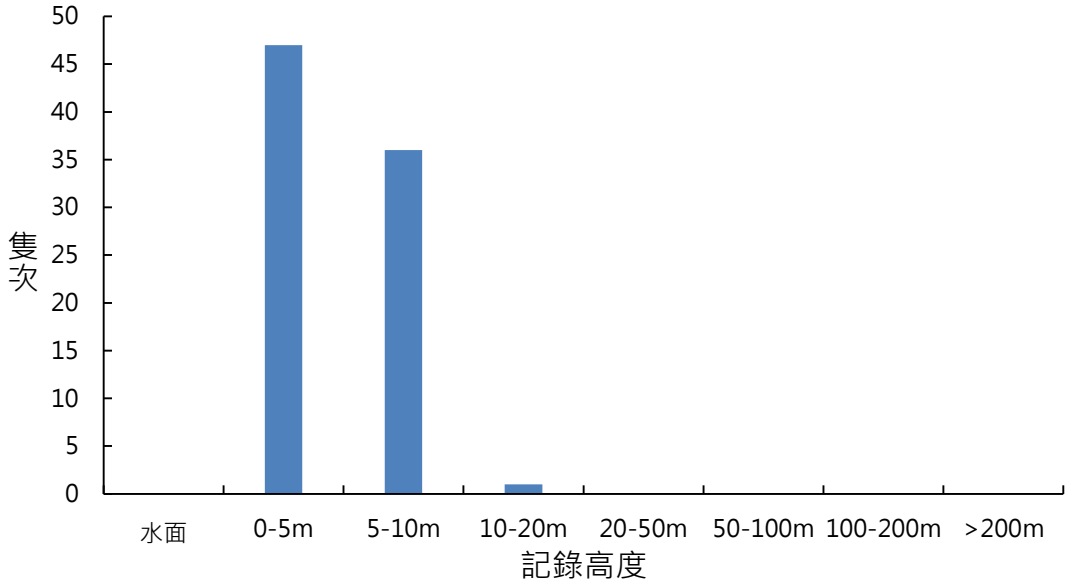


圖 4.3-1 海上鳥類目視高度分佈

(三) 目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 47.95 公里，目視涵蓋面積為 28.77 平方公里。由此可計算春季海上鳥類密度為 0.9732 隻/km^2（表 4.3-3）。發現數量最多的黃頭鷺，其春季的平均密度為 0.3128 隻/km^2。

表 4.3-3　春季海上鳥類目視調查密度

目名	科名	物種	春季			平均密度
			107/3/14	107/4/12	107/5/2	
雀形目	燕科	家燕	0.5909	0.0348	0.2085	0.2781
鴴形目	鷗科	未知鷗科	0.0695	0.0695	0.1043	0.0811
		鳳頭燕鷗	0.0348			0.0116
		銀鷗	0.0695			0.0232
		小燕鷗		0.0695		0.0232
		白眉燕鷗			0.1390	0.0463
	鷸科	紅領瓣足鷸		0.1738	0.1738	0.1159
	未知鷸鴴	未知鷸鴴		0.0695		0.0232
鵜形目	鷺科	黃頭鷺		0.9384		0.3128
鯉鳥目	鯉鳥科	白腹鯉鳥			0.0348	0.0116
鷸形目	鷸科	大水薙鳥	0.0348		0.0348	0.0232
		穴鳥		0.0348	0.0348	0.0232
總計			0.7994	1.3903	0.7299	0.9732

*密度單位為「隻/km^2」

二、 風場區域雷達

本計畫共執行 13 次雷達調查，分別在 106 年秋季執行 5 次，106-107 年冬季 3 次，107 年春季 5 次（表 4.2-2）。

本計畫為了解鳥類於風場內飛行高度，使用一組垂直雷達與水平方向掃描的雷達同時調查，因此可記錄飛行高度及垂直雷達所記錄資料的活動時間等資訊。

(一) 冬季海上飛行鳥類雷達調查

本計畫於冬季（106 年 12 月-107 年 2 月）共執行 3 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 69 筆，垂直雷達記錄 125 筆。整體數量較秋季及春季明顯減少。

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-3 圖 4.3-4 圖 4.3-5 圖 4.3-2 及圖 4.3-6。

綜合冬季 3 次垂直雷達調查結果分析，可發現冬季活動時間並未如秋季及春季有明顯分佈趨勢（圖 4.3-3），且整體記錄鳥類活動數量較秋、春季明顯較少。

再分析鳥類飛行高度資料，冬季鳥類活動最主要利用的飛行高度為 200-250 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 29.6%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 56.8%（圖 4.3-4）。

而以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現冬季主要的飛行方向

為朝南南西方向飛行，佔所有記錄軌跡的 33.3%，其次為朝向南南方佔 26.1%（圖 4.3-5）。

表 4.3-4 冬季 3 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
106/12/10	26	7
106/12/21	29	16
106/12/27	70	46
總計	125	69

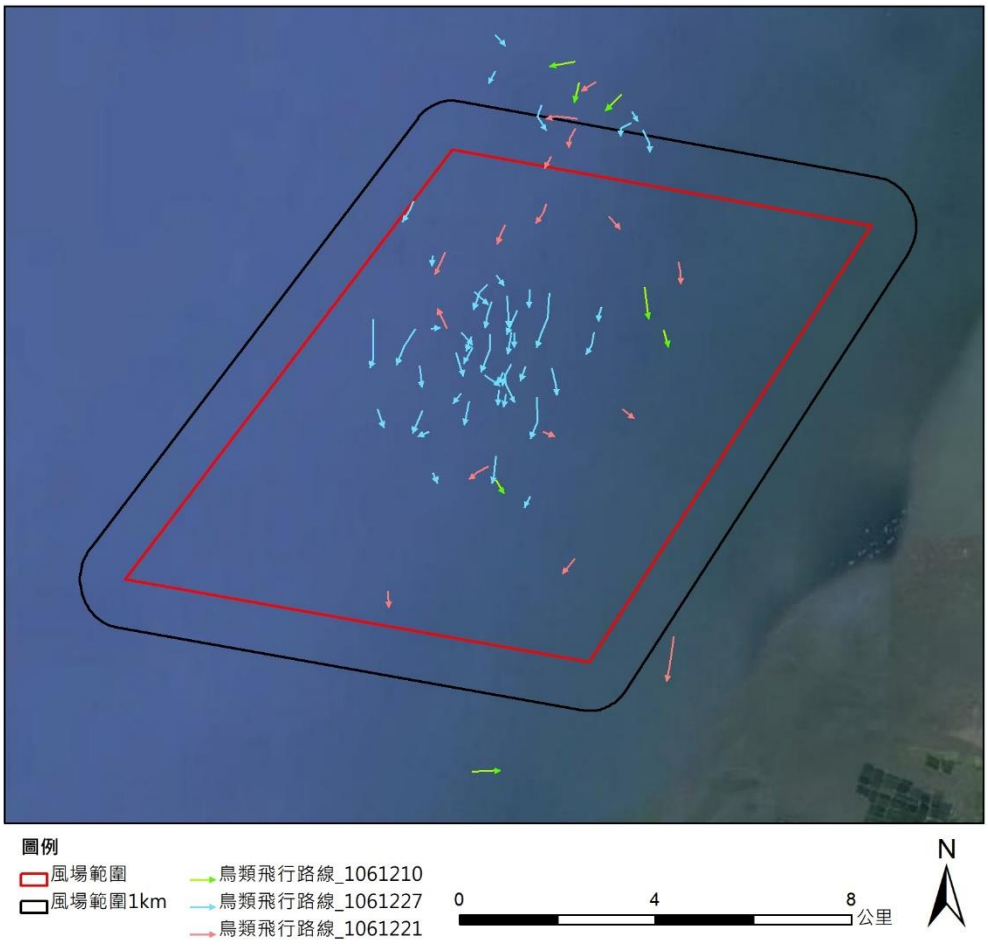


圖 4.3-2 冬季 3 次雷達調查鳥類飛行路線

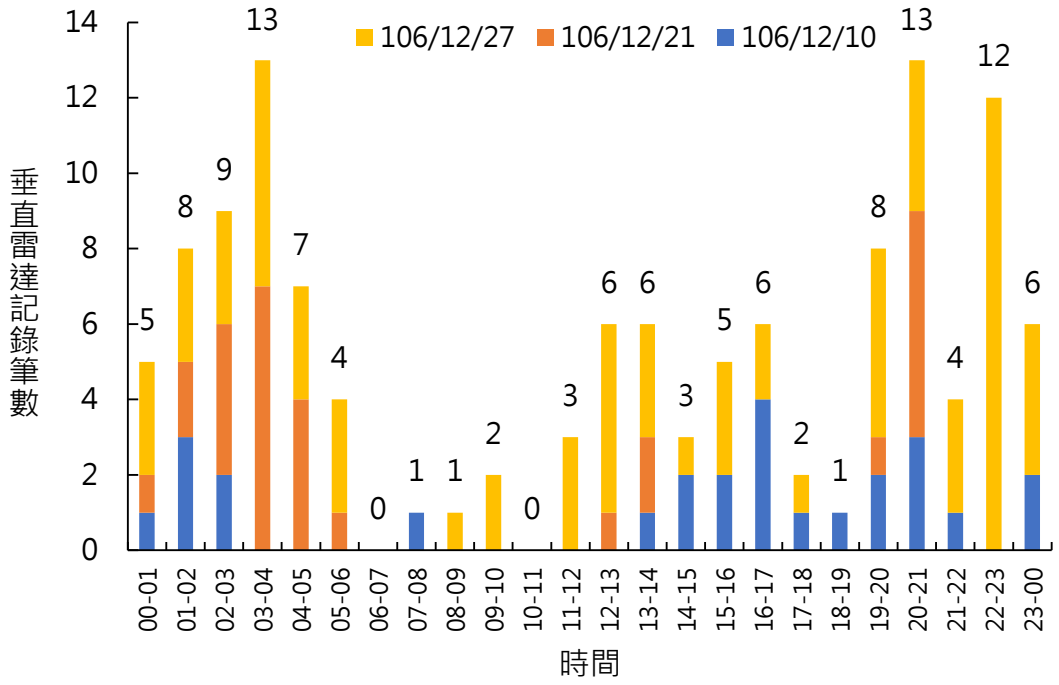


圖 4.3-3 冬季 3 次垂直雷達調查時間分佈

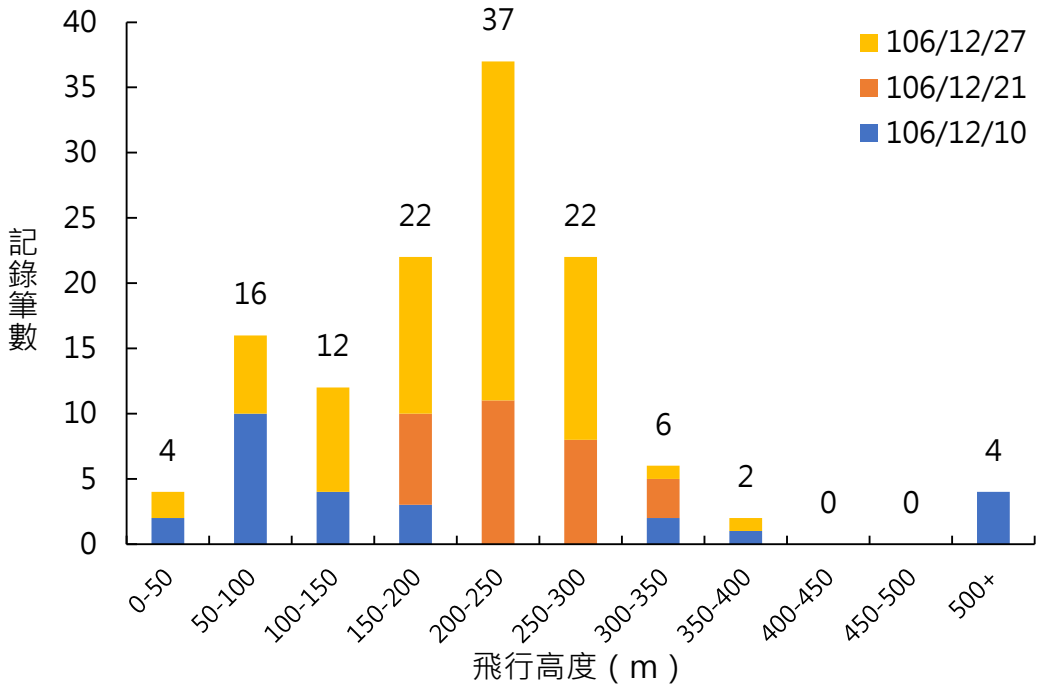


圖 4.3-4 冬季 3 次垂直雷達調查高度分佈

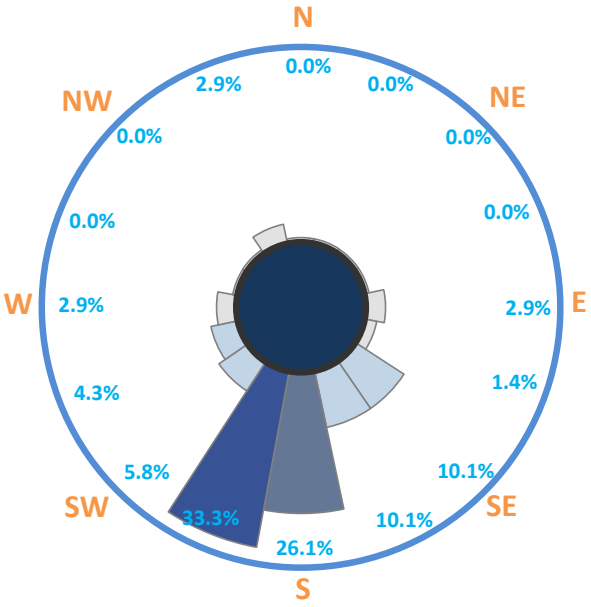


圖 4.3-5 冬季 3 次水平雷達調查鳥類飛行方向

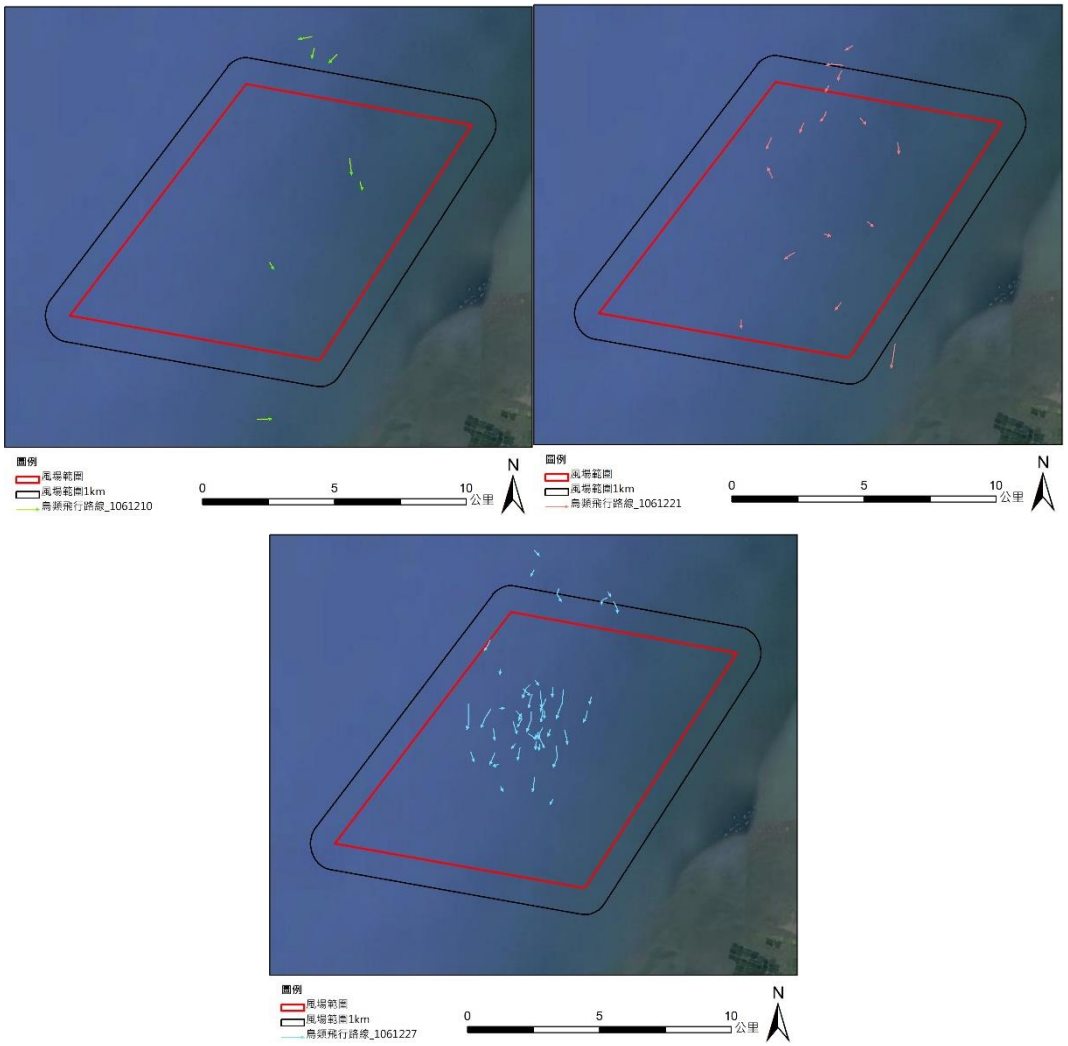


圖 4.3-6 冬季 3 次雷達調查之鳥類飛行路線

(二) 春季海上飛行鳥類雷達調查

計畫於春季（107 年 3-5 月）共執行 5 次雷達調查，其中水平雷達調查共記錄飛行軌跡 914 筆，垂直雷達記錄 3,369 筆。而又以 5 月 1 日調查時記錄到有最多飛行鳥類活動，顯示當日應為鳥類過境的高峰時期（表 4.3-5）。

表 4.3-5　春季 5 次雷達調查記錄筆數

日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
107/3/2	467	93
107/3/14	793	18
107/4/8	158	12
107/5/1	831	393
107/5/12	1,120	398
總計	3,369	914

各次調查之飛行路線、方向、高度及時間分佈見圖 4.3-11、圖 4.3-12、圖 4.3-13、圖 4.3-14 及圖 4.3-15。

綜合春季 5 次垂直雷達調查結果分析，可發現夜間及清晨日出前為春季鳥類明顯的飛行活動高峰，總計夜間 19:00 至上午 07:00 間所記錄的飛行鳥類筆數佔所有垂直雷達筆數的 86.6%（圖 4.3-7）。

再分析鳥類飛行高度資料，春季鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150-200 公尺高度之空域，佔總記錄筆數的 25.7%。而在 200 公尺以上空域記錄之資料則佔 51.4%（圖 4.3-8）。。

以水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現春季主要的飛行方向為朝向北北東方向飛行，佔所有記錄軌跡的 31.7%，其次為朝向東北方向佔 17.8%及朝向北方飛行佔 15.1%（圖 4.3-9）。

再分析水平雷達所記錄飛行軌跡的飛行速度，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1,000 公尺的軌跡。分析後可發現，春季主要的鳥類飛行速度區間為 11-17 m/s，此速度區間的軌跡共 327 筆，佔春季追蹤距離 1,000 公尺以上軌跡的 57.0%(圖 4.3-10)。

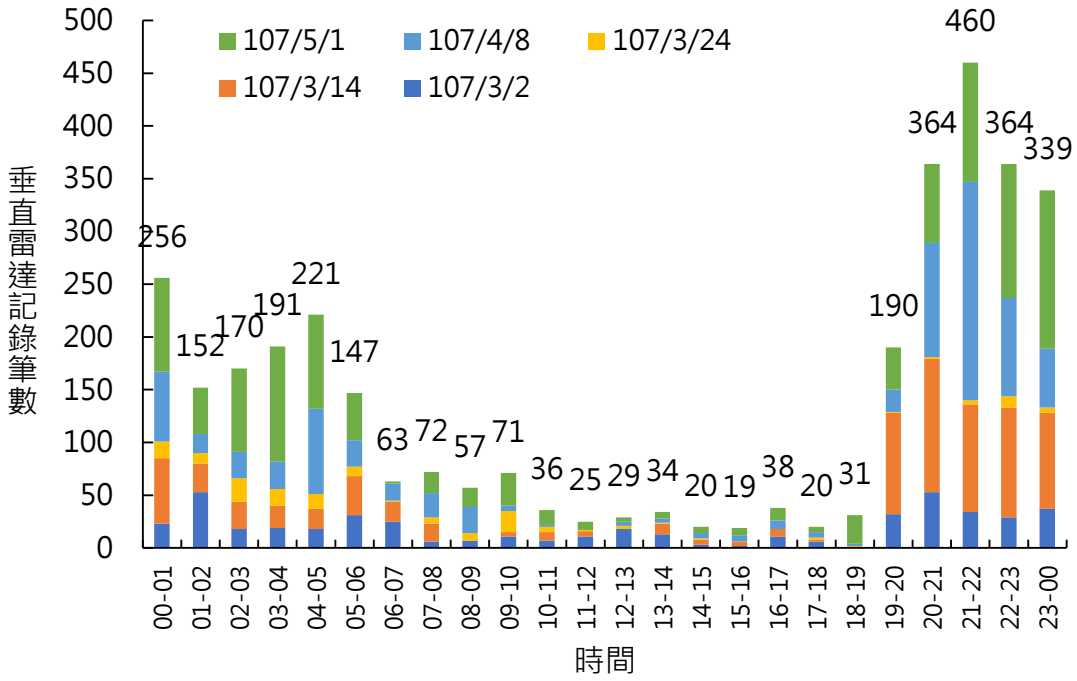


圖 4.3-7　春季 5 次雷達調查時間分佈

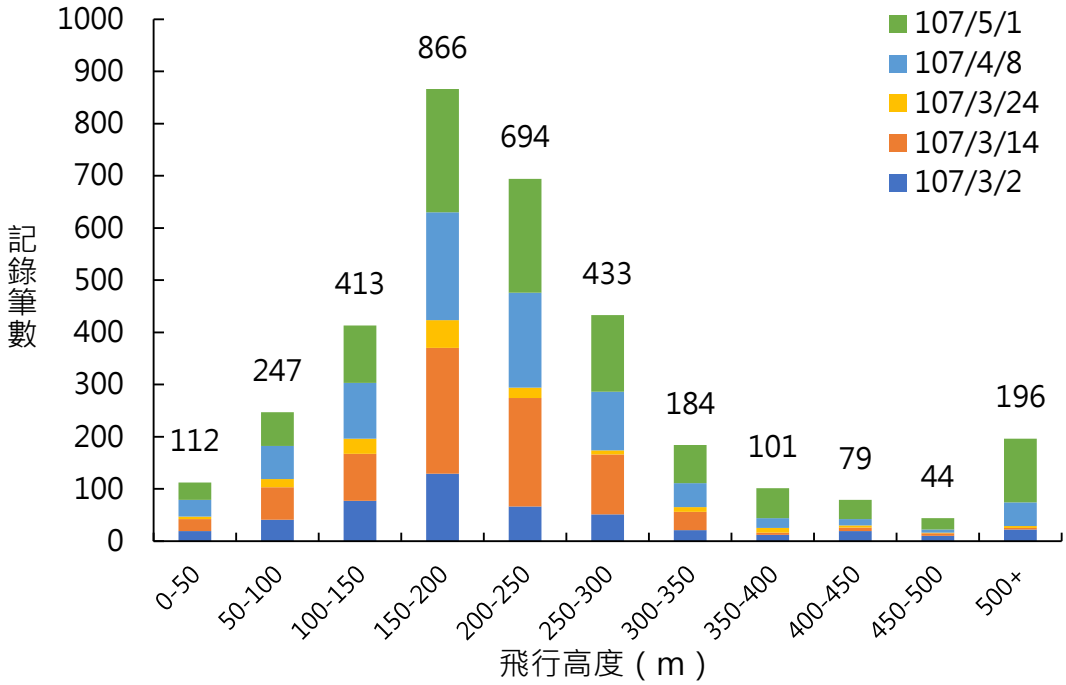


圖 4.3-8　春季 5 次垂直雷達調查高度分佈

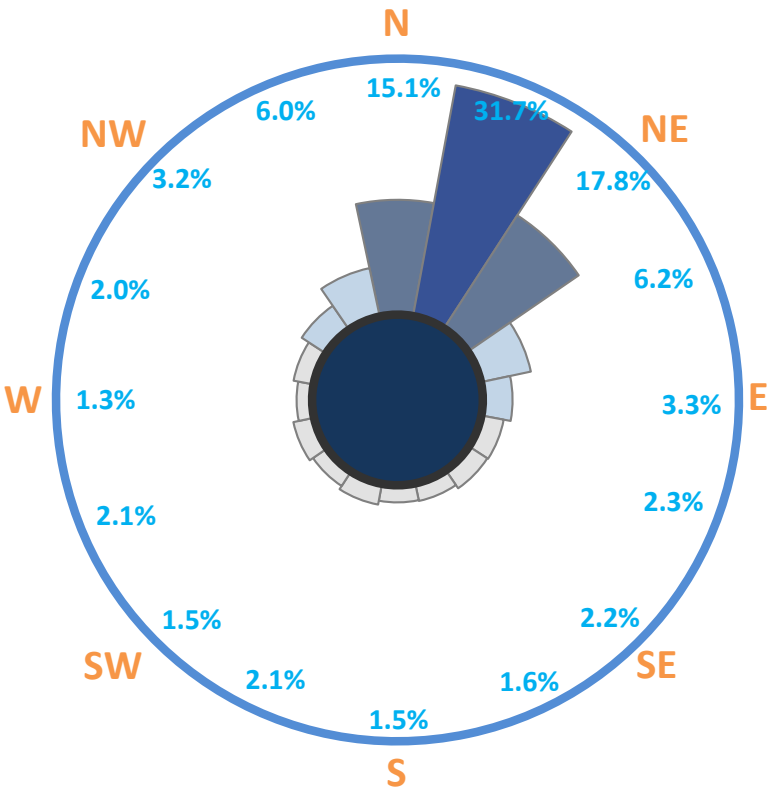


圖 4.3-9 春季 5 次水平雷達調查鳥類飛行方向

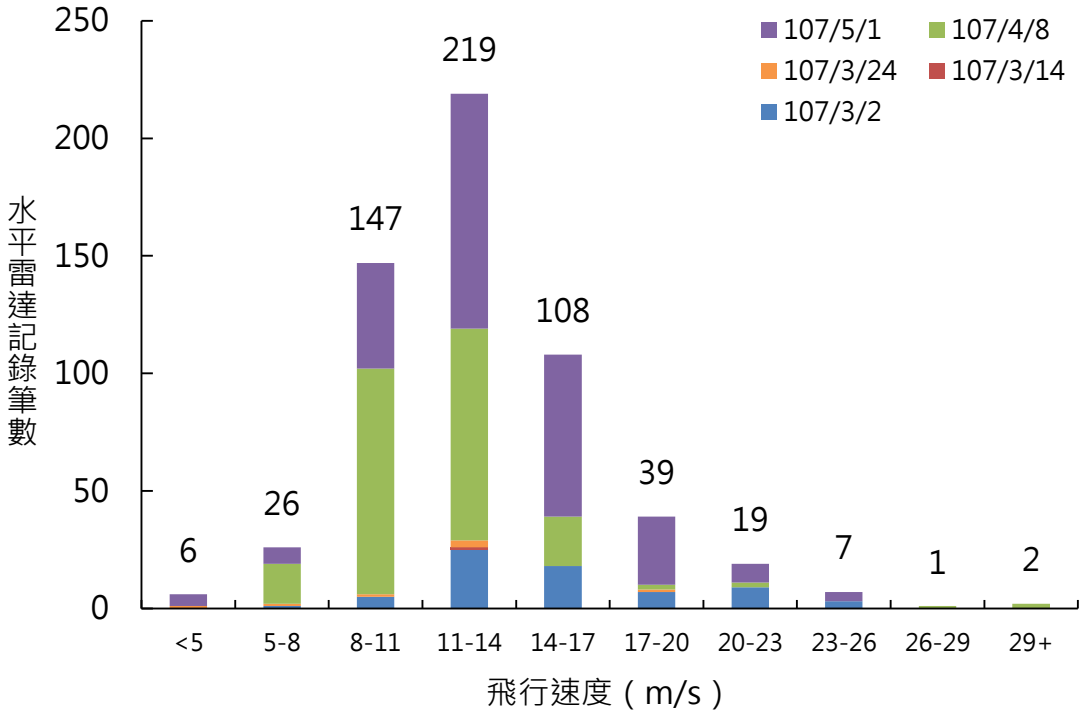


圖 4.3-10 春季 5 次水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

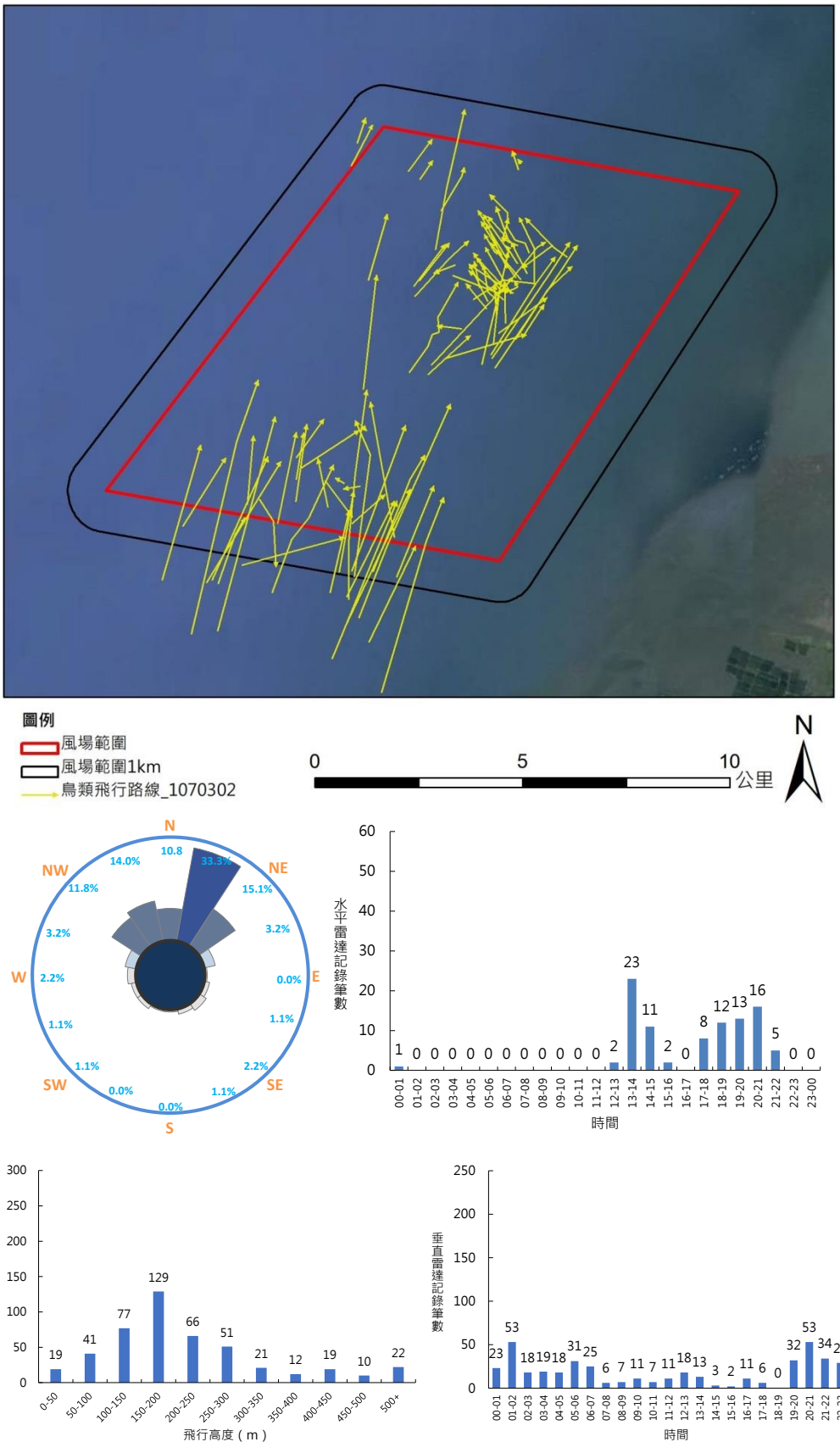


圖 4.3-11　春季第 1 雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

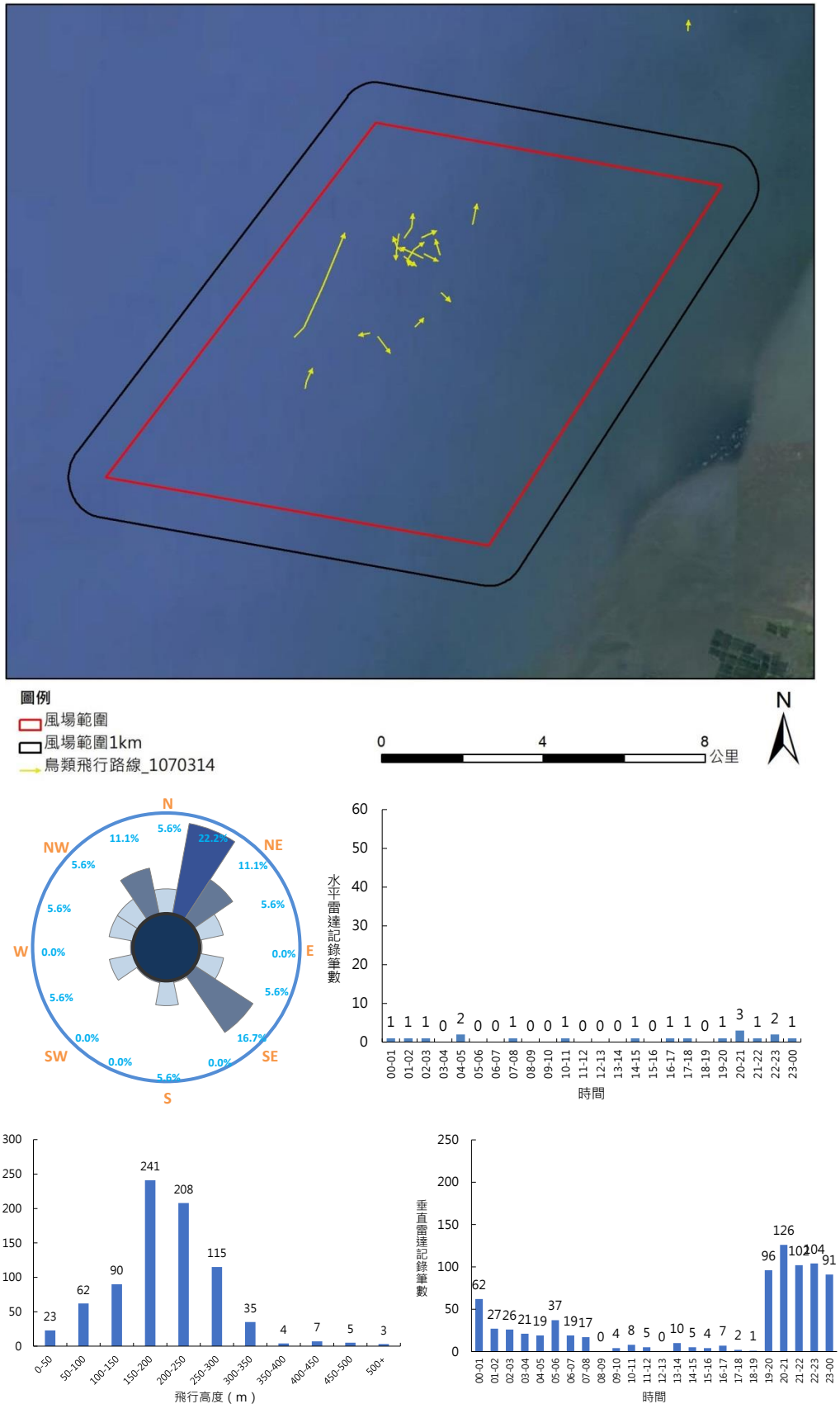


圖 4.3-12　春季第 2 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

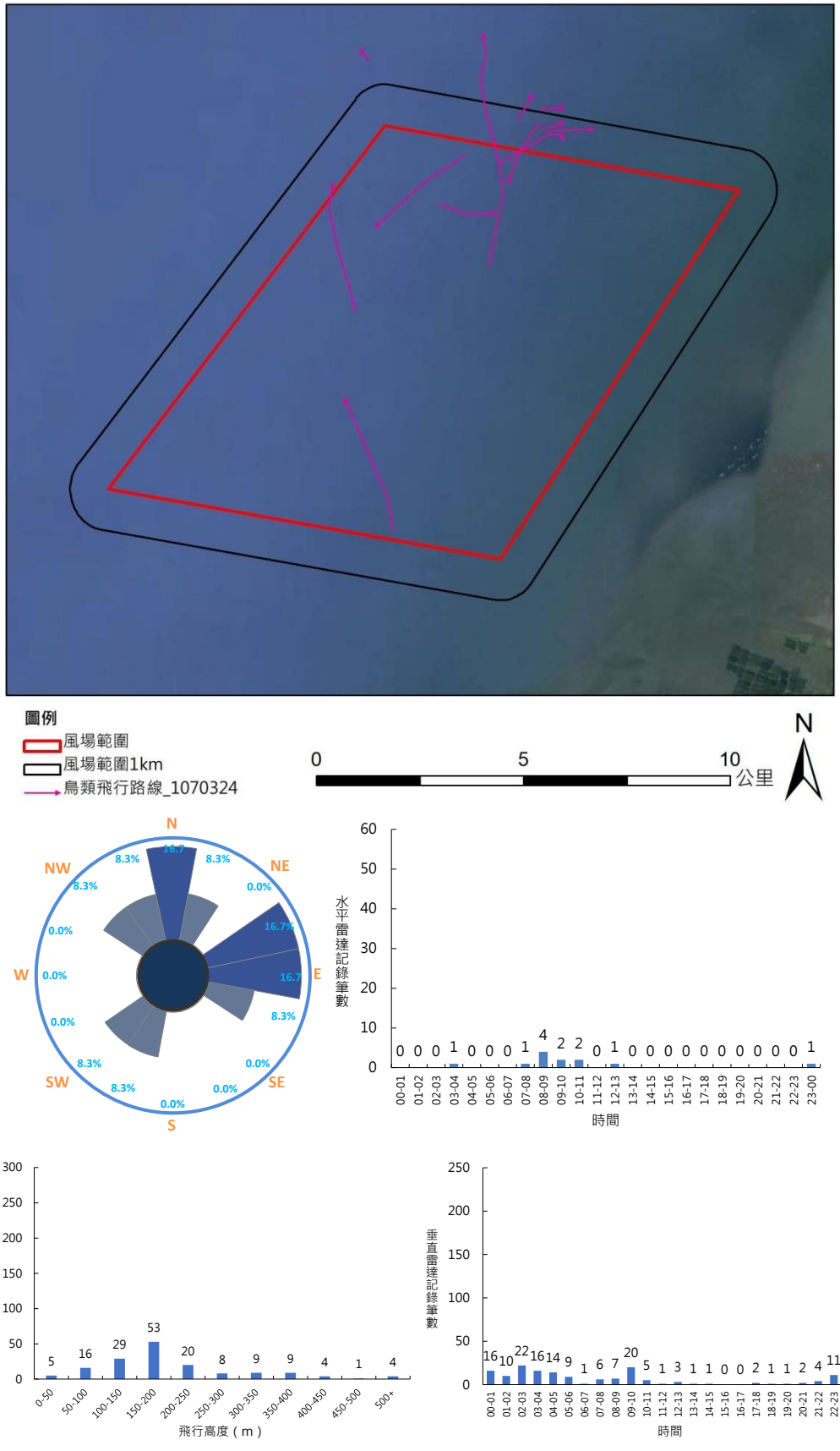


圖 4.3-13　春季第 3 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

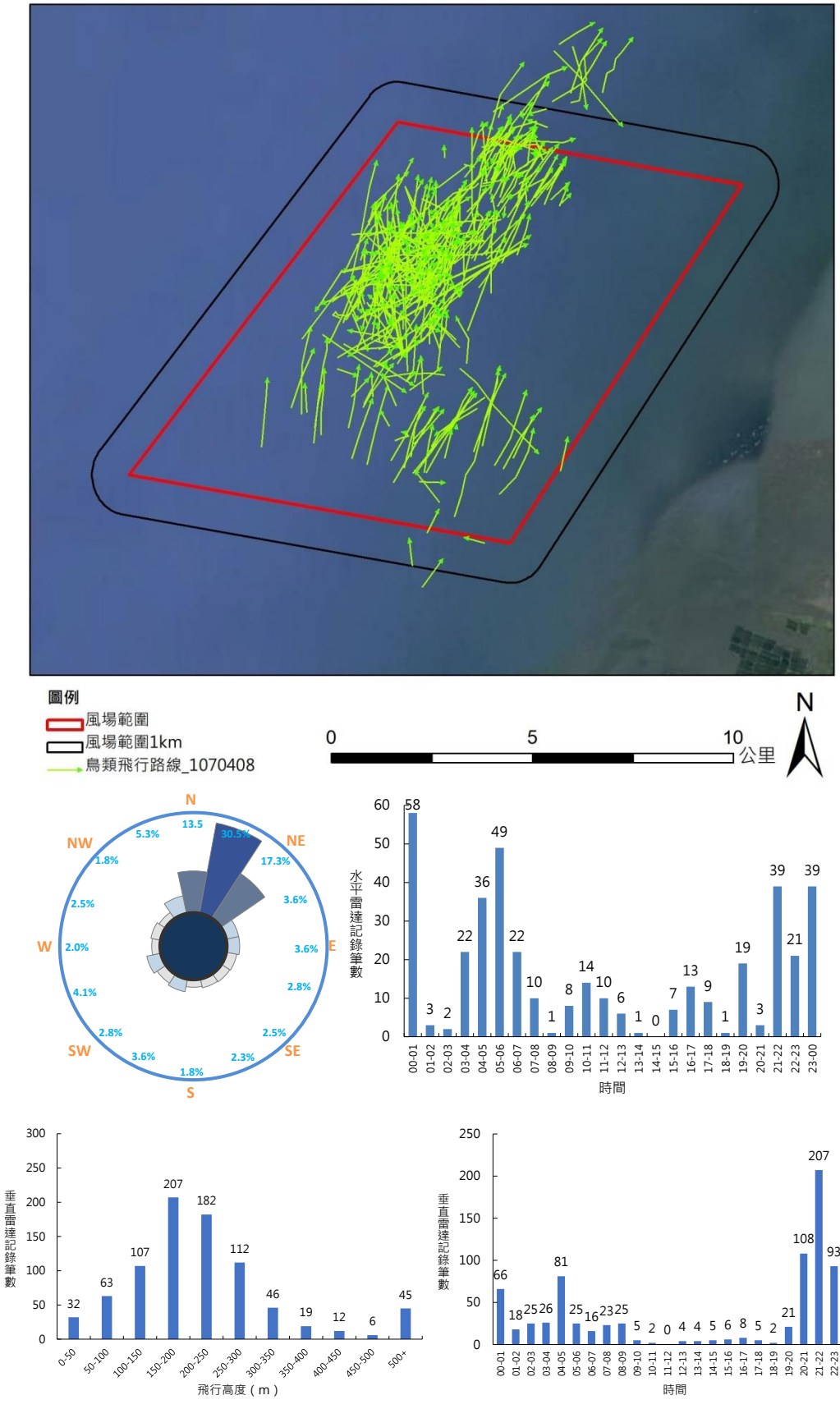


圖 4.3-14 春季第 4 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

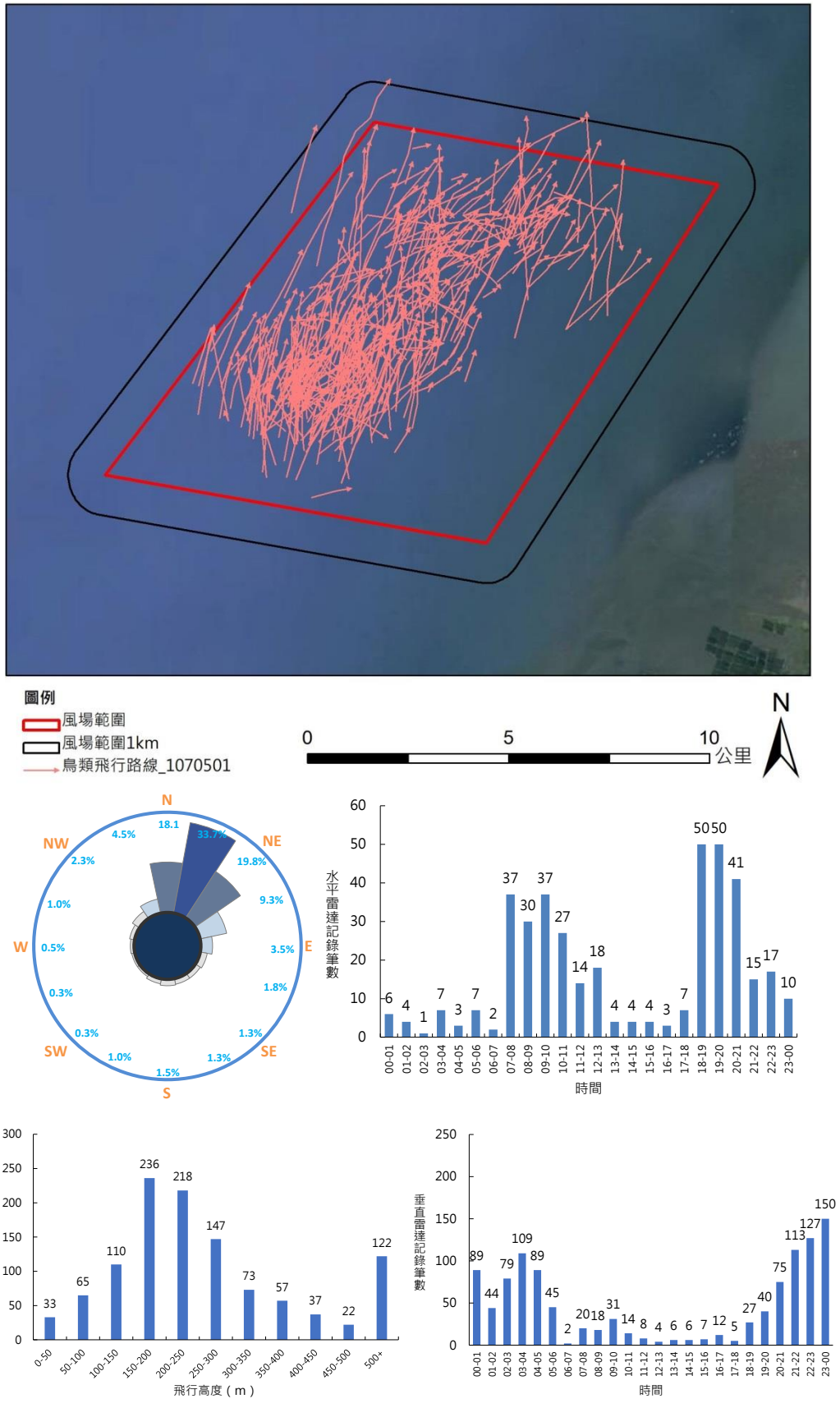


圖 4.3-15 春季第 5 次雷達調查飛行路線、方向、高度及時間分佈

三、 大尺度調查

〔**猛禽類**〕

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裏兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸域氣象雷達觀測資料結合地面觀測資料來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(如圖 4.3-16 及圖 4.3-17)

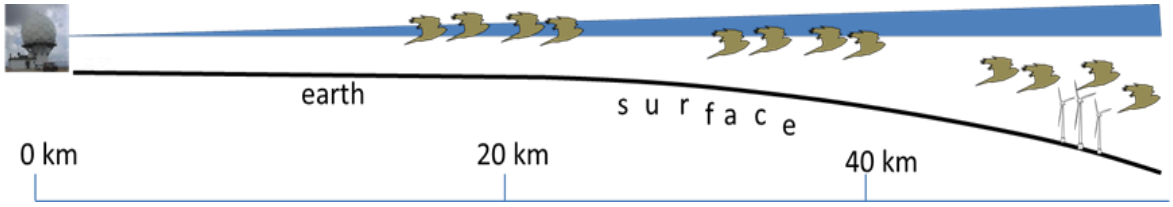


圖 4.3-16 以氣象雷達進行通過風場鳥群之觀測示意圖

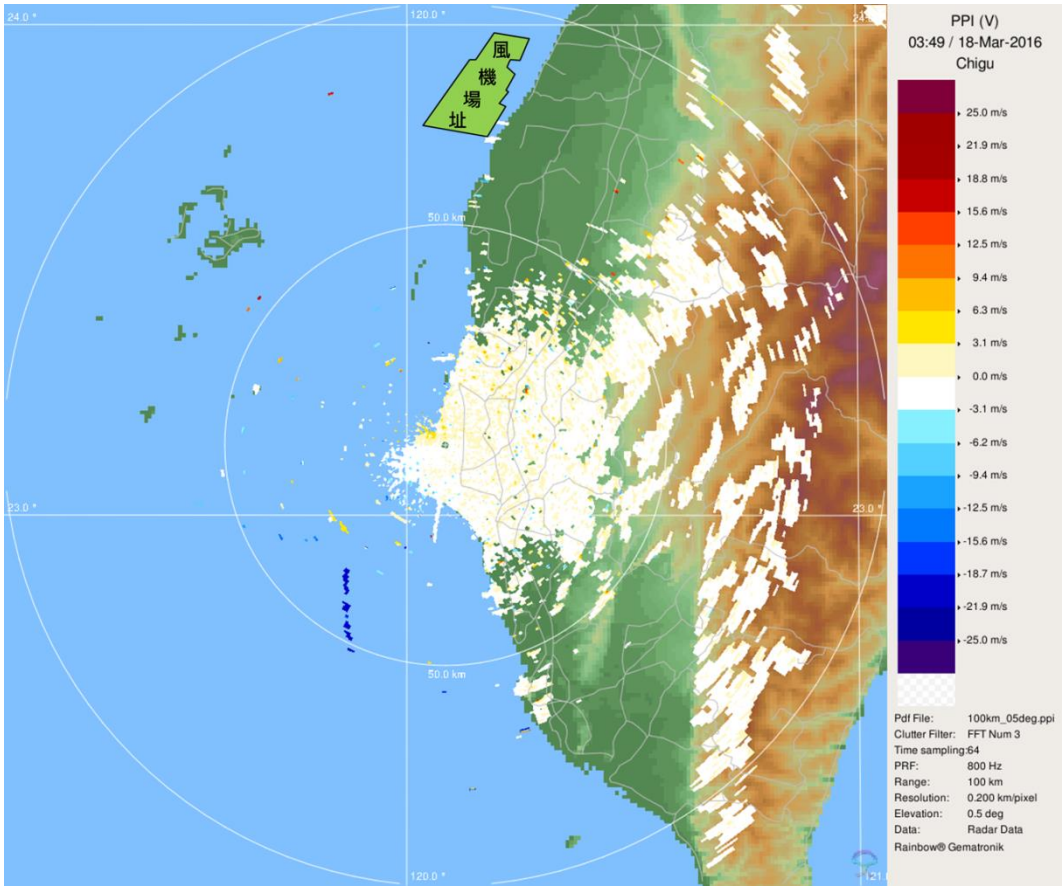


圖 4.3-17 氣象雷達觀測結果示意圖(藍色線條為鷹河)

根據台灣猛禽研究會(http://raptor.org.tw/)長年的地面觀測資料，可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹（5000~10,000 隻），3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹，以及 4 月中下旬～5 月上旬的赤腹鷹。

本報告以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分，以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的迴歸關係(=1.84 dBZ +108)；至於灰面鵟鷹部分，則以有觀察到赤腹鷹伴飛之地面紀錄，再以兩者體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1)，來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ≒1.03 隻)

在赤腹鷹部分，以 2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4 月 11~30 日的七股與馬公雷達來進行遷移路線和高度分析，結果發現，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空外，其餘兩年三季皆有通過情形。

在灰面鵟鷹部分，以 2015~2016 年的氣象雷達資料來進行遷移路線和高度分析。根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

綜整而言，氣象雷達觀測發現，各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在 4 千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內；以赤腹鷹的身體型質(體長 30 cm，翼展 48 cm)和航速(45.4 km/h)與灰面鵟鷹的身體型質(體長 47 cm，翼展 78 cm)與航速(59.4 km/h) (王誠之、孫元勳 2005)、通過彰雲三風場的隻次、高度有撞擊風險數量，以及風機規格與風機數，利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻(表 4.3-6)。

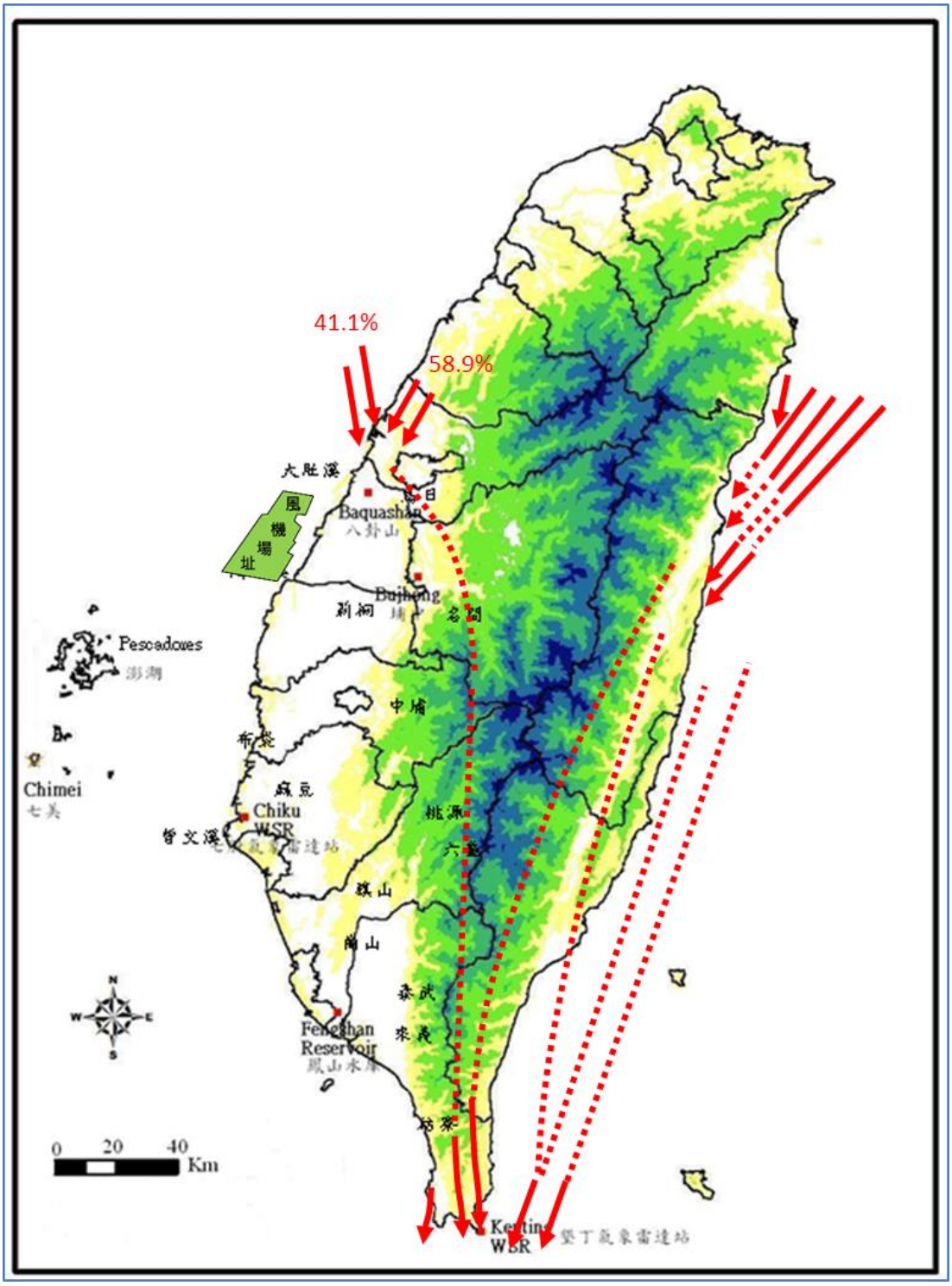
表 4.3-6 氣象雷達觀測赤腹鷹與灰面鵟鷹通過彰化近海風場的隻次

風場(風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次	航高有風險之隻次[2]			年撞擊隻數[3]		
				6MW	8MW	10MW	6MW	8MW	10MW
彰化近海(402)	赤腹鷹	I	1927	0	38	30	0	0	0
		II	2238	0	0	0	0	0	0
	灰面鵟鷹	I	0	0	0	0	0	0	0
		II	3184	0	13	20	0	0	0

註：[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月，II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

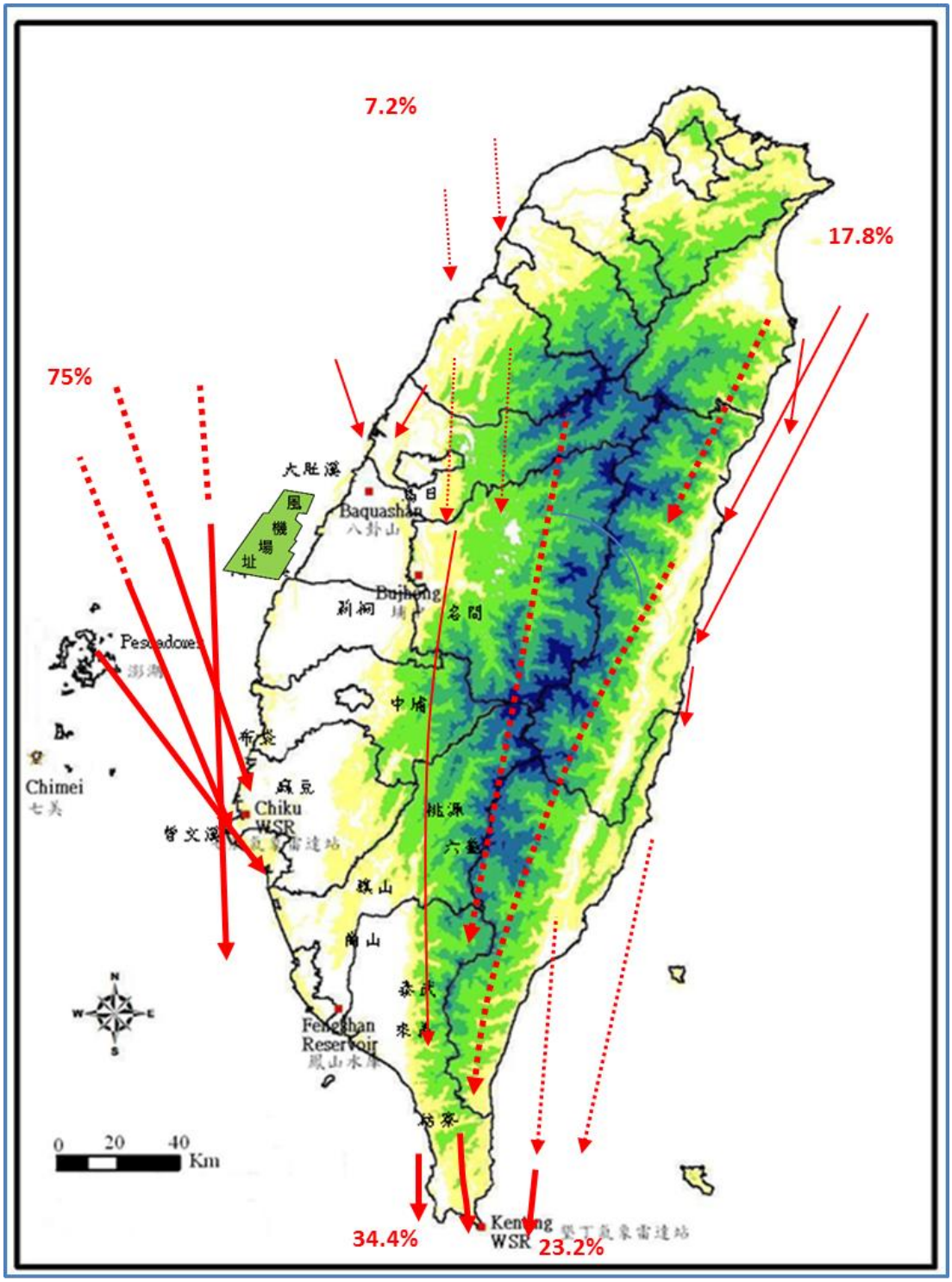
[2] 6MW(葉片橫掃高度:30~150 m)、8MW(葉片橫掃高度:28~192 m)與 10MW(葉片橫掃高度:34~204 m) 。

[3] 以 95%、98.0%、99.0%、99.5%的迴避率進行 Band Model 估算之結果，取四捨五入。



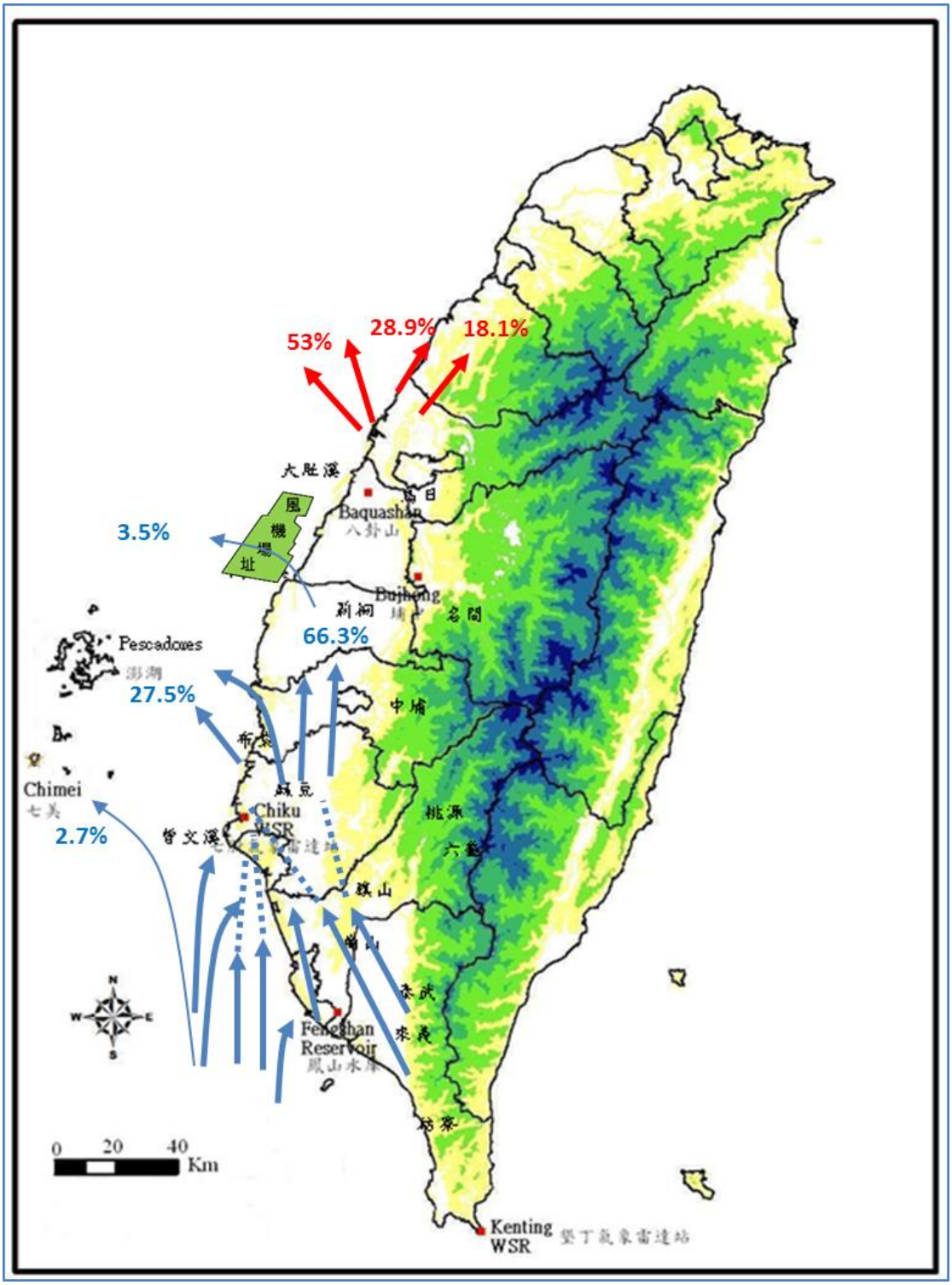
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10 日、18 日；花蓮站:7 日、8~21 日；墾丁站: 9~11 日、19 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-18　2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



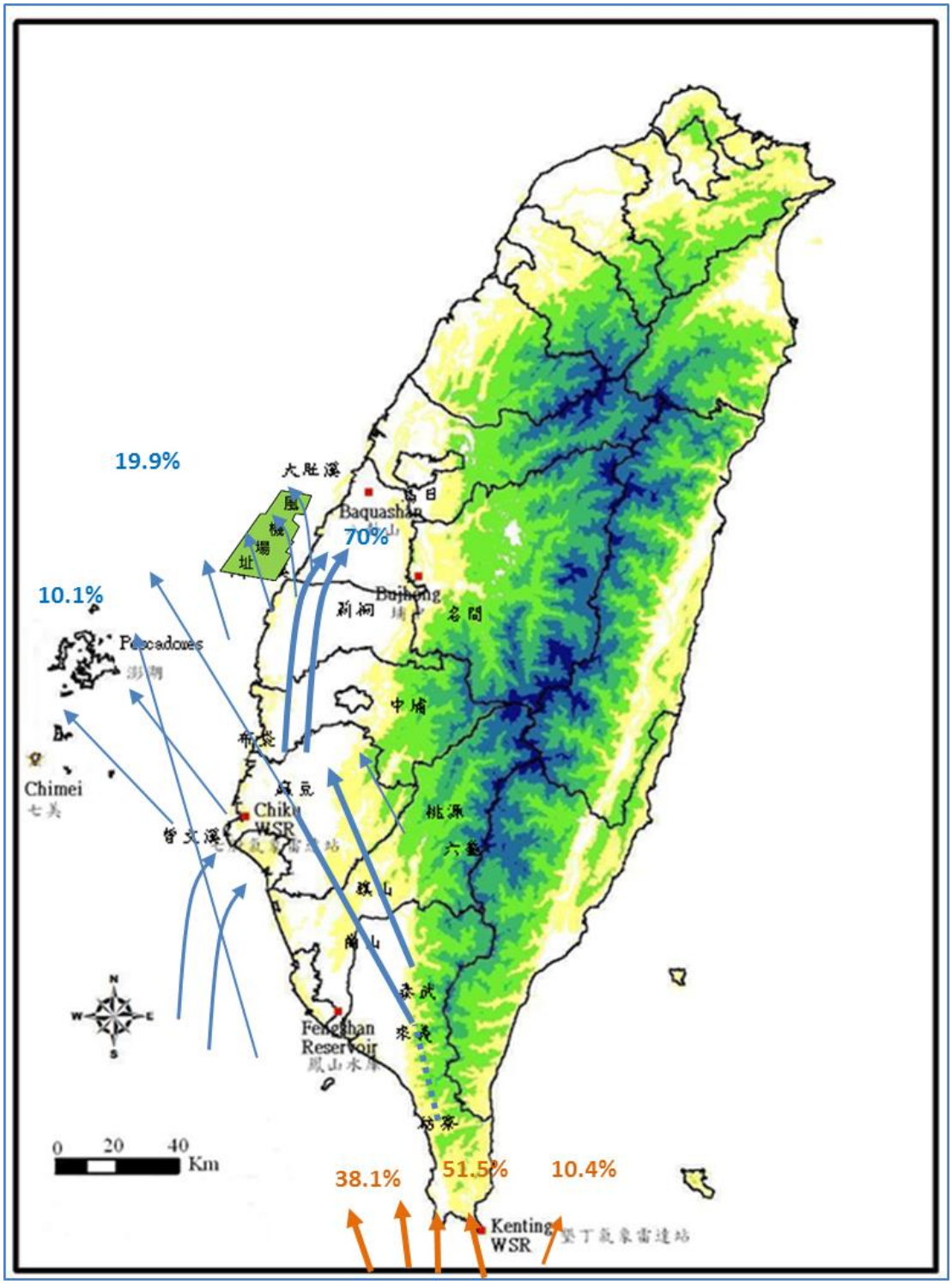
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18 日；花蓮站:19~21 日、23~25 日；七股站: 16~18 日；墾丁站: 18 日、20 日、24~25 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-19　2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線



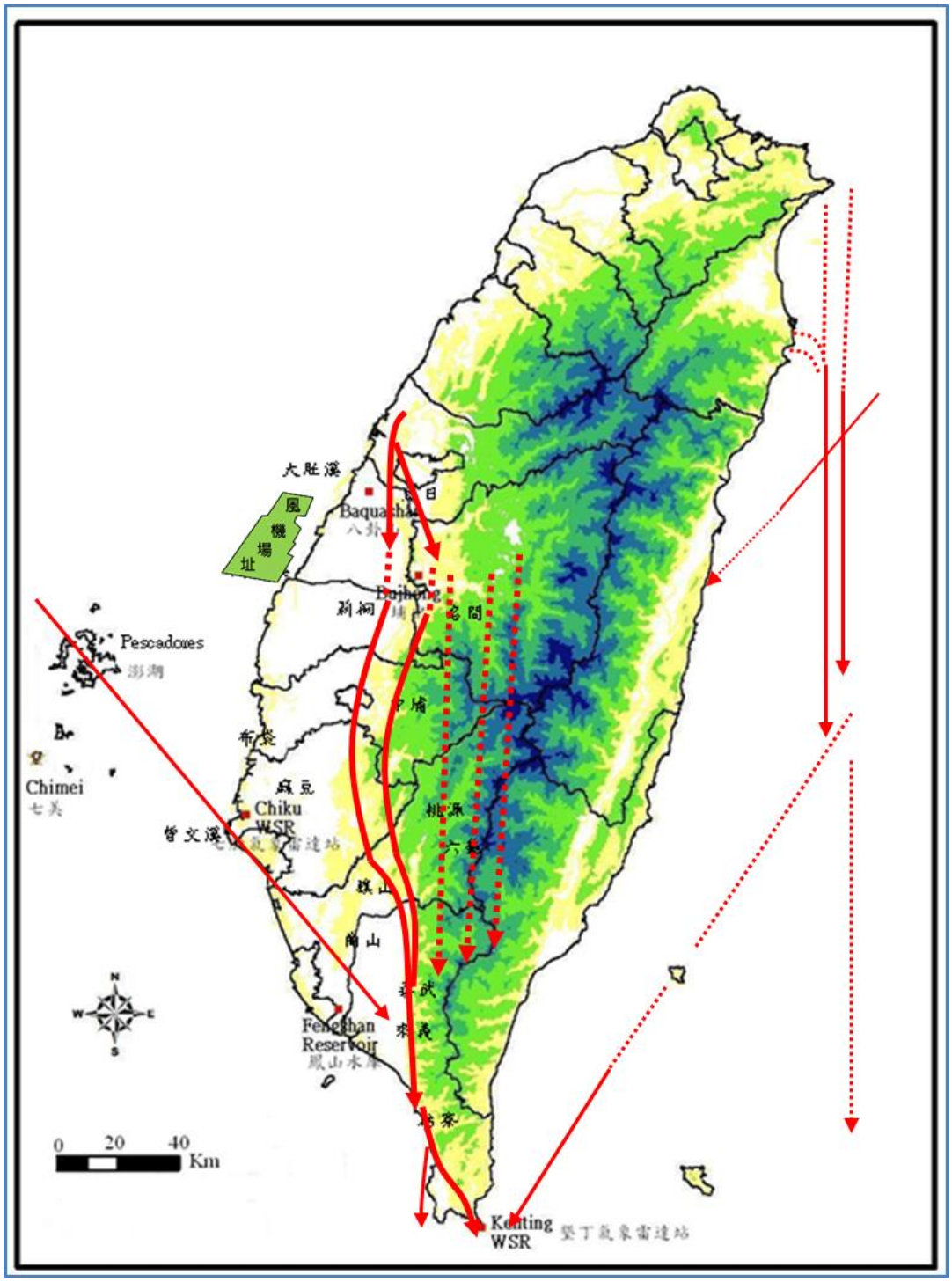
註：路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16 日、22~23 日；七股站: 15~16 日、23、27 日；墾丁站: 15~16 日、20 日、23 日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-20　2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線



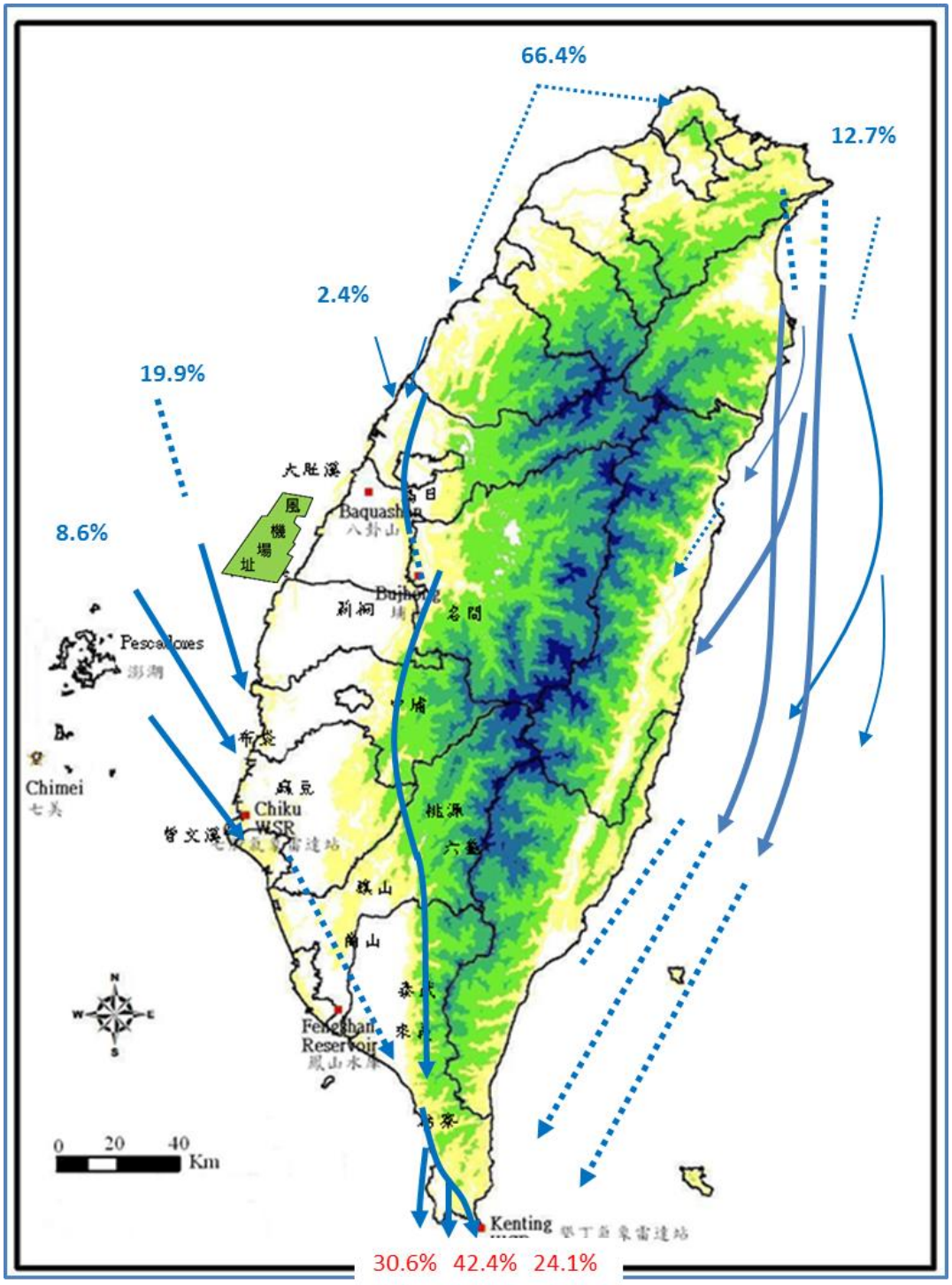
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20 日、23~25 日、27 日；墾丁站: 8 日、20~21 日、26 日；無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-21　2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線



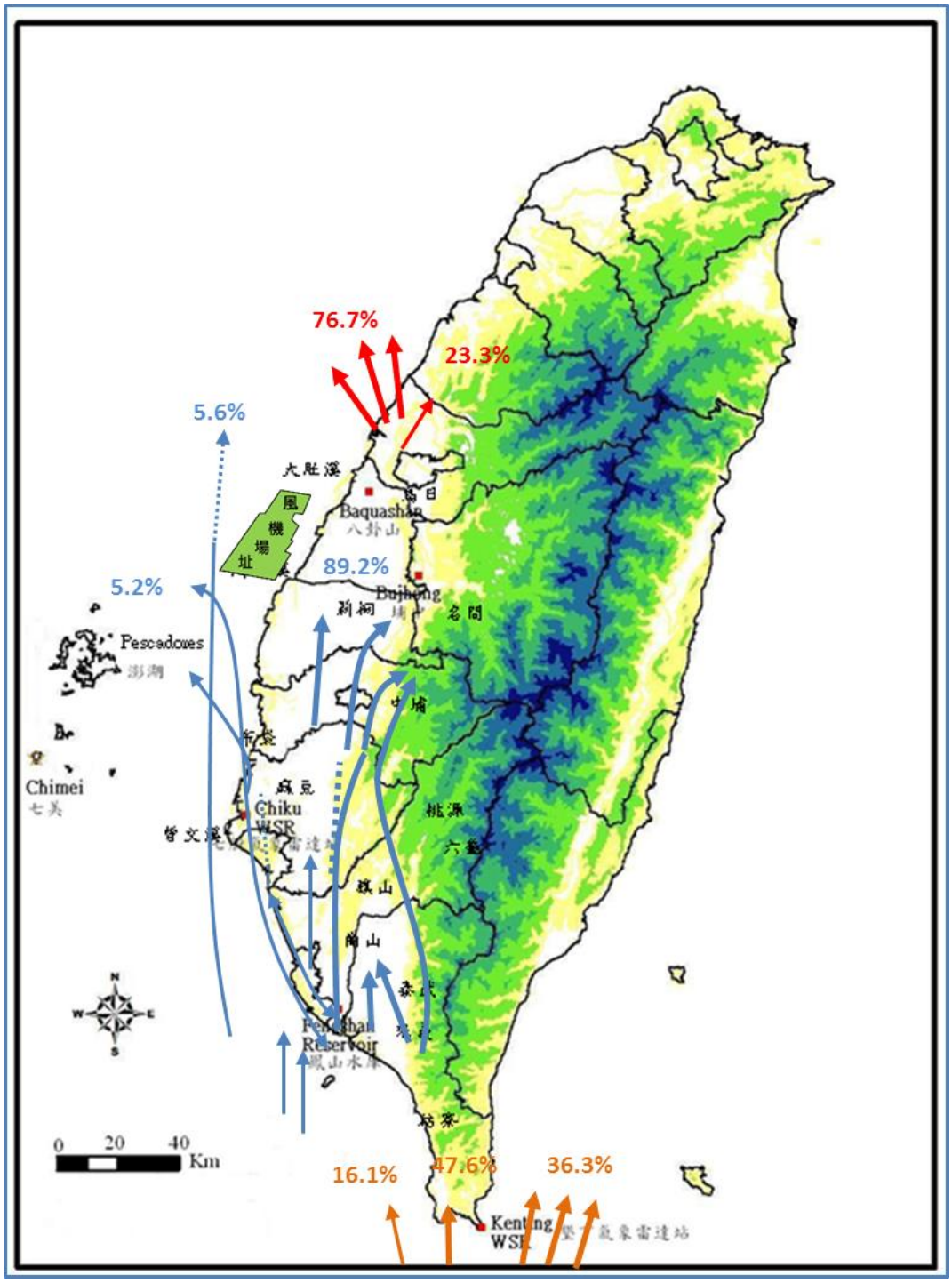
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 10、13、25 日；清泉崗站: 8~13、11~16 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-22　2015 年 10 月灰面鵟鷹在台遷移路線



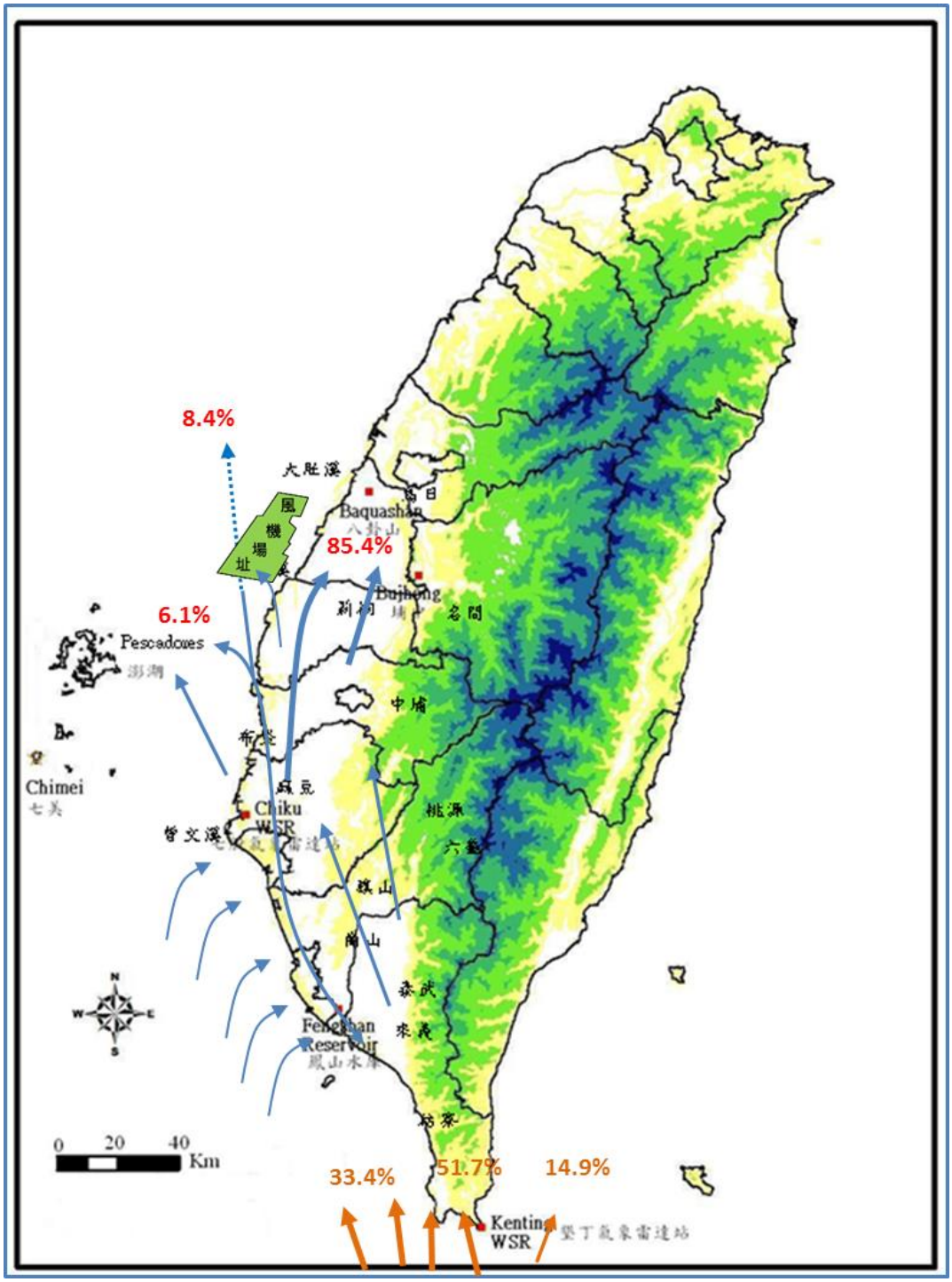
註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14 日、26~27 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 13~15 日、23 日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-23　2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鷹在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 16、18、23~24、26 日；墾丁站: 3 月 18 日、3 月 31~4 月 1 日；清泉崗站: 16、18、23~24、26 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-24　2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線



註：路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 17~21 日、4 月 7~28 日；墾丁站: 3 月 18 日、20、25 日、4 月 8 日；清泉崗站: 3 月 18~21 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

圖 4.3-25　2017 年 3 月~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線

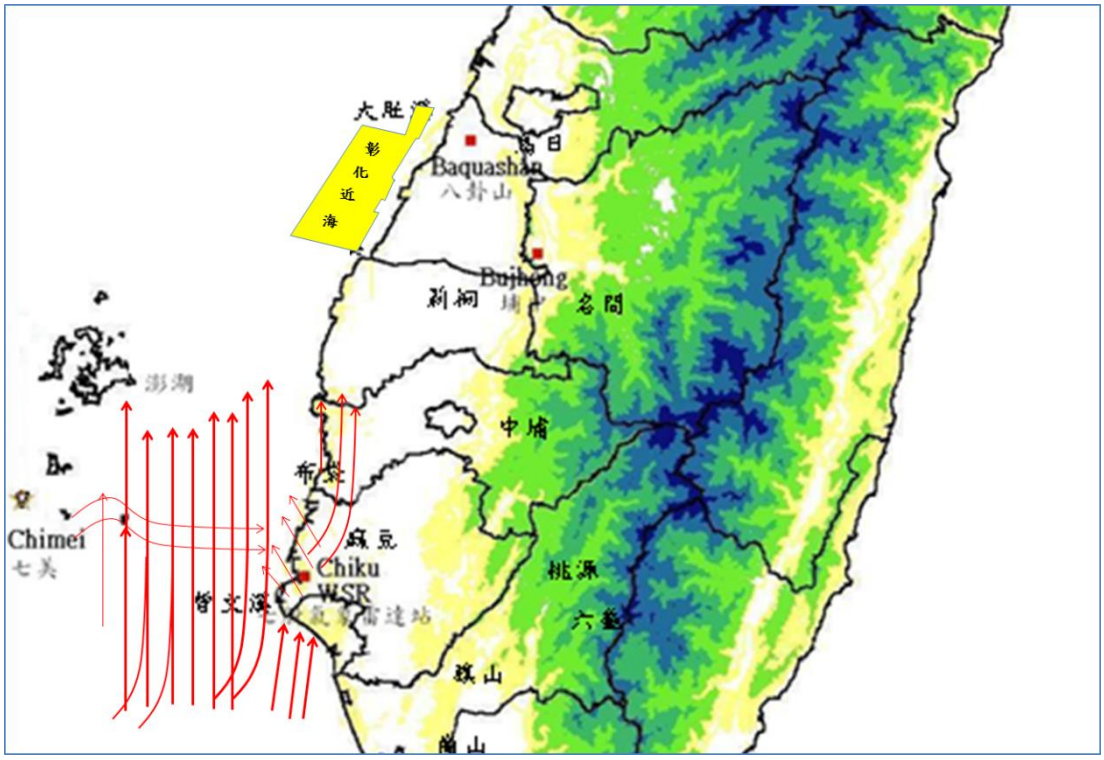
〔燕鷗類〕

本報告利用氣象雷達觀測燕鷗為主的海鳥之遷移路線、推估數量、航高具風險的數量，再參酌燕鷗的型質(體長、翼展)與航速、風機相關資料(風機數目、風機規格)，利用 Band Model2 來估算一年可能的撞擊隻數。航高具風險的數量參考 Cook et. al.(2012)三種燕鷗(白嘴端燕鷗[Thalasseus sandvicensis]、普通燕鷗[Sterna hirundo]、北極燕鷗[Sterna paradisaea])在風機葉片下緣高度 20 m 的風險比例的平均:6.4%(=[3.6%+12.7%+2.8%]/3)。觀測分析結果說明如下：

(一) 2016 年 5 月觀測結果

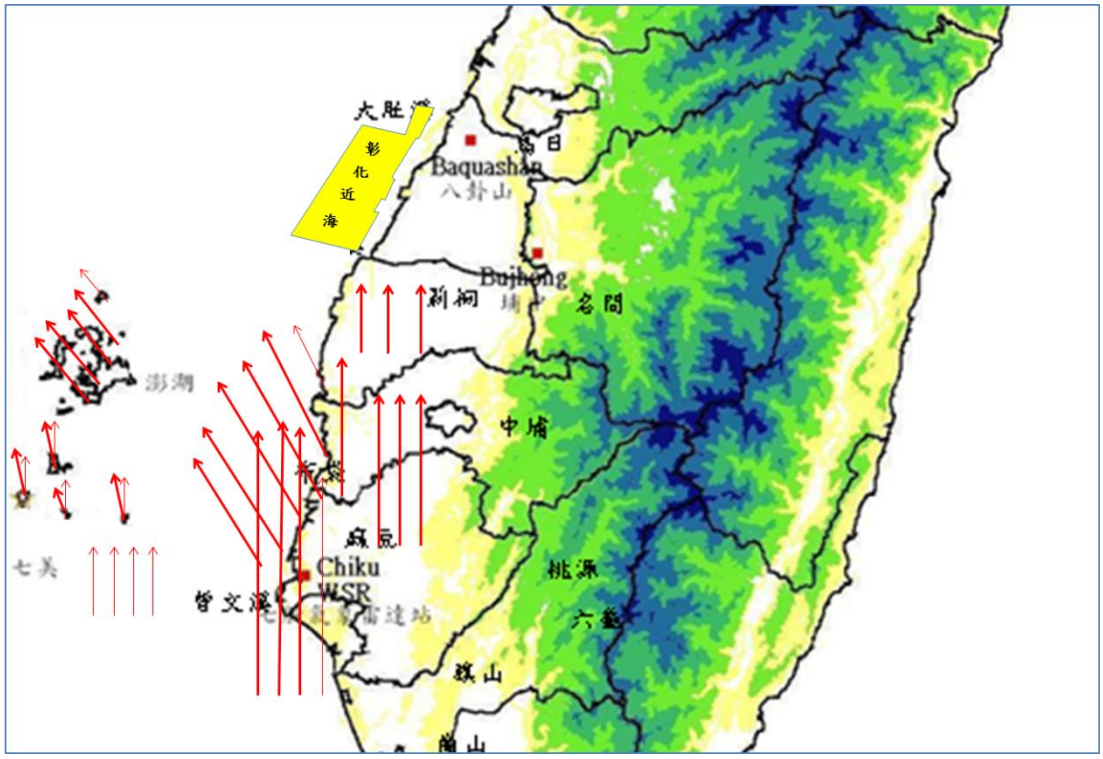
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.3-25)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.3-26)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，由於雀鳥飛行速度和燕鷗相近，因此很難在雷達上加以區隔。除燕科外的多數雀鳥罕見在日間進行遷移(Berthold 2001)，因此除了少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，多半是水鳥的飛行活動。

2016 年 5 月共 10 個觀測日發現有 672 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 158 隻次(附表 4.3-9)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 490 隻次的燕鷗活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-26 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

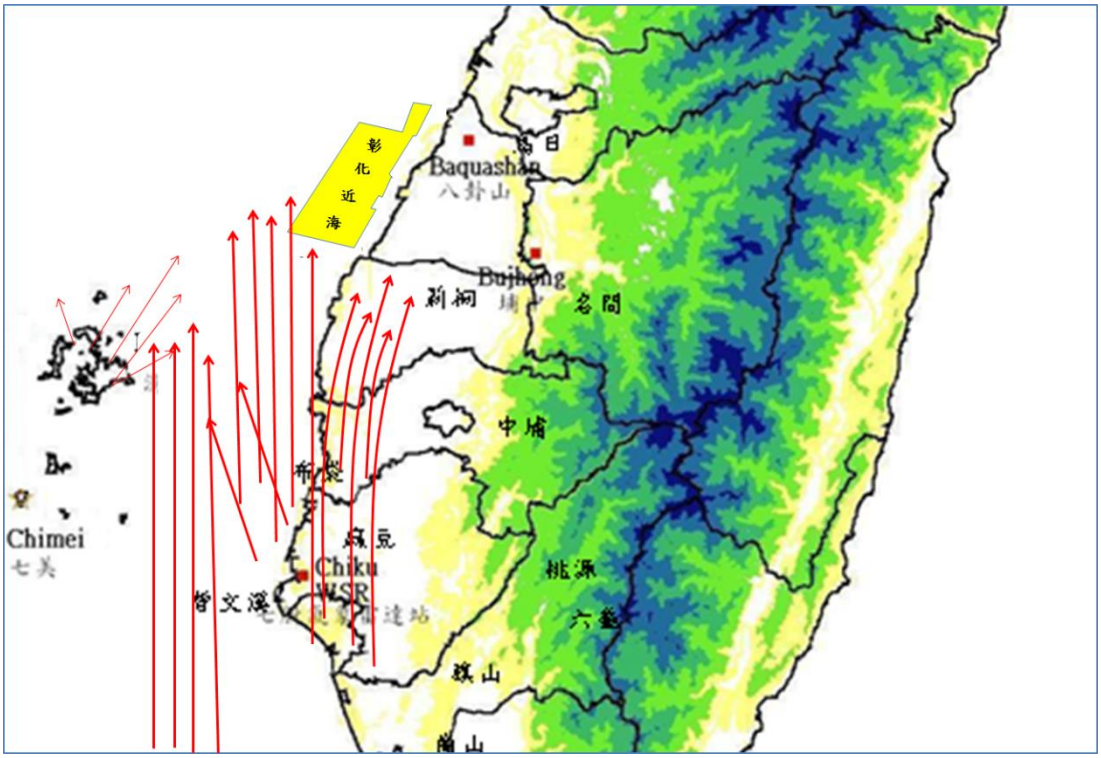
圖 4.3-27 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

(二) 2017 年 6 月觀測結果

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，且主要是朝北遷移，在澎湖群島的日間遷移活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.3-28)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多(如表 4.3-7、表 4.3-8)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

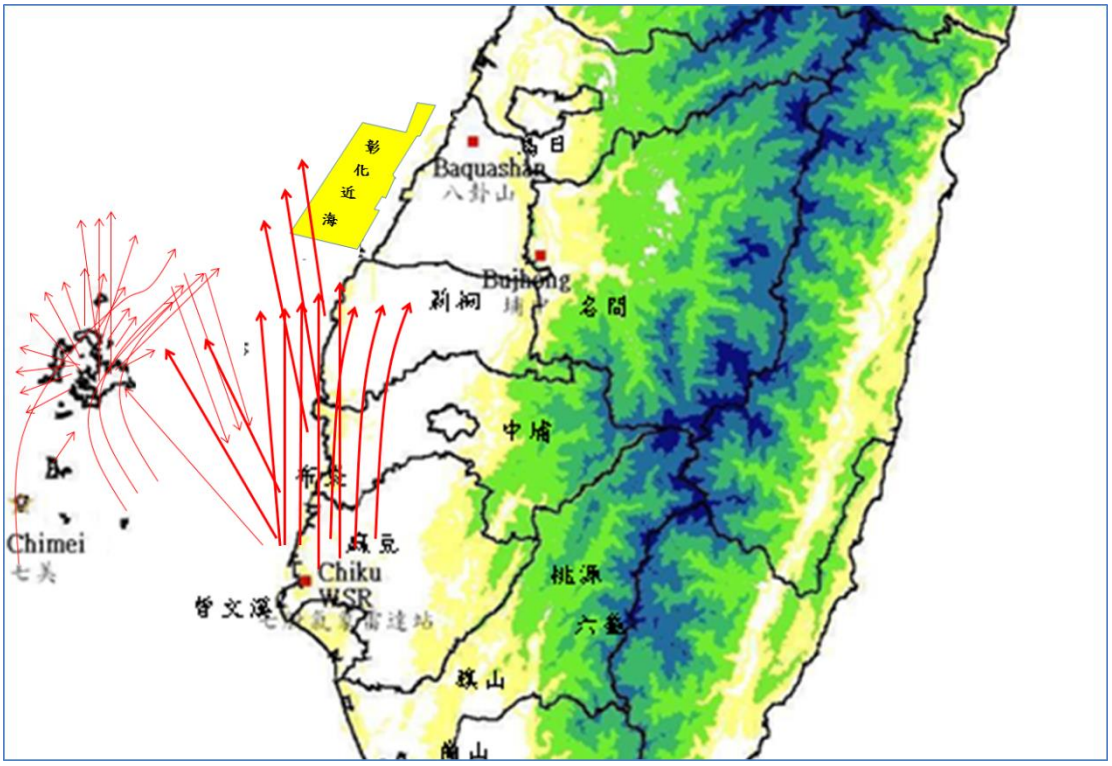
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的活動(圖 4.3-29)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8~79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

2017 年 6 月共 10 個觀測日發現有 15,676 隻次鳥群通過彰化近海風場，其中燕鷗有 15,593 隻次(附表 4.3-9)。由 10 個觀測日結果，推估整過月份有 46,779 隻次的燕鷗活動。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-28 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1-16 日、 6 月 20 日)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-29 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2017 年 6 月 1~16 日、 6 月 20 日)

(三) 2016 年 7 月觀測結果

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶，本島西南沿海則少見明顯出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以與南方海面(圖 4.3-30)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群。鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

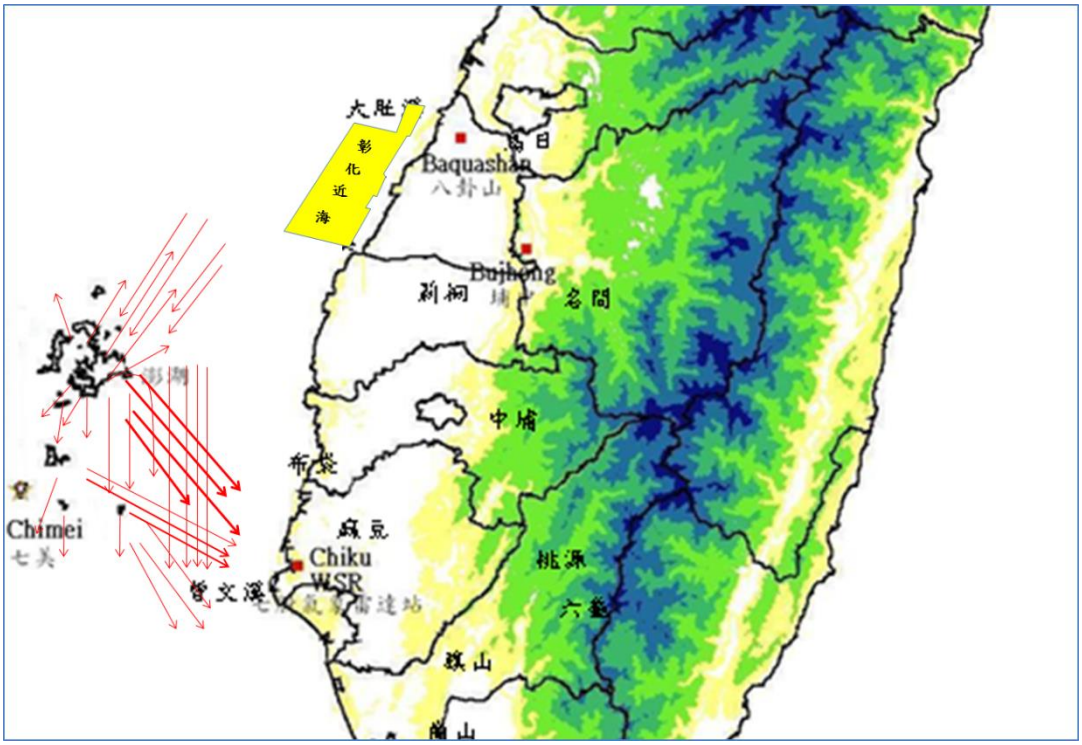
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.3-31)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗(https://www.arkive.org/ caspian-tern/)、烏領燕鷗(Kohno and Kishimote 1991)。

2016 年 7 月共 10 個觀測日發現有 1,900 隻次燕鷗通過彰化近海風場(附表 4.3-9)。由 10 個觀測日結果推估整過月份有 5,700 隻次的燕鷗活動。

(四) 2016 年 8 月觀測結果

七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.3-32、圖 4.3-33)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

本月馬公、七股氣象雷達並未觀測到鳥群通過彰化近海風場上空。



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-30 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

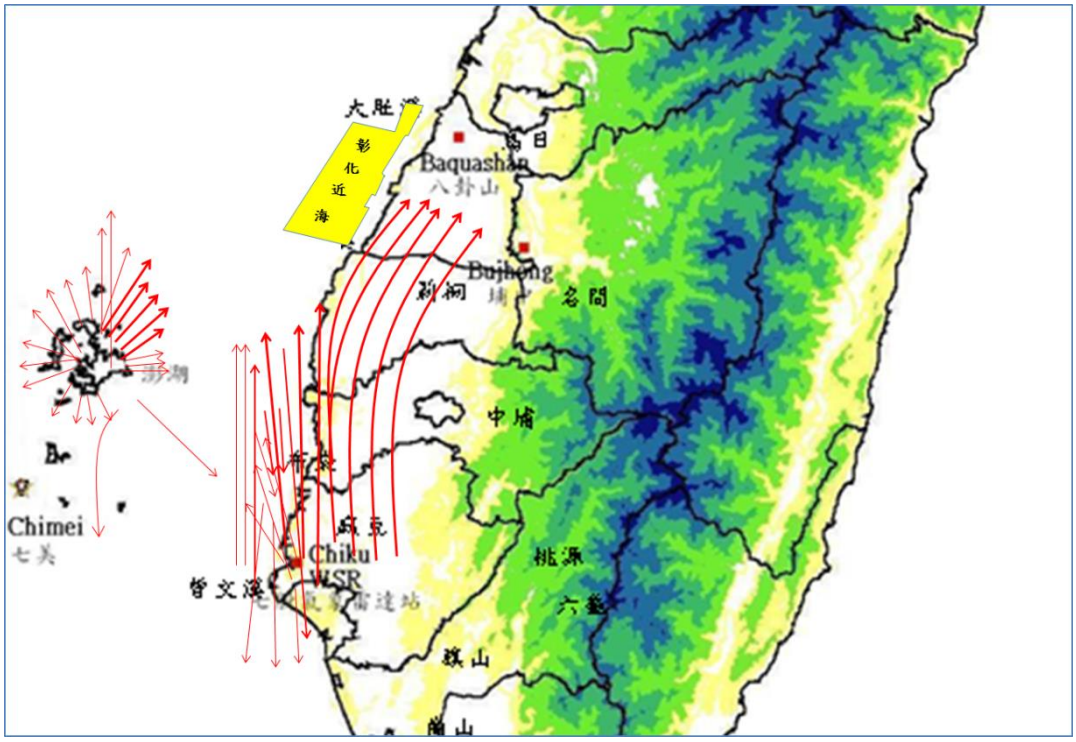
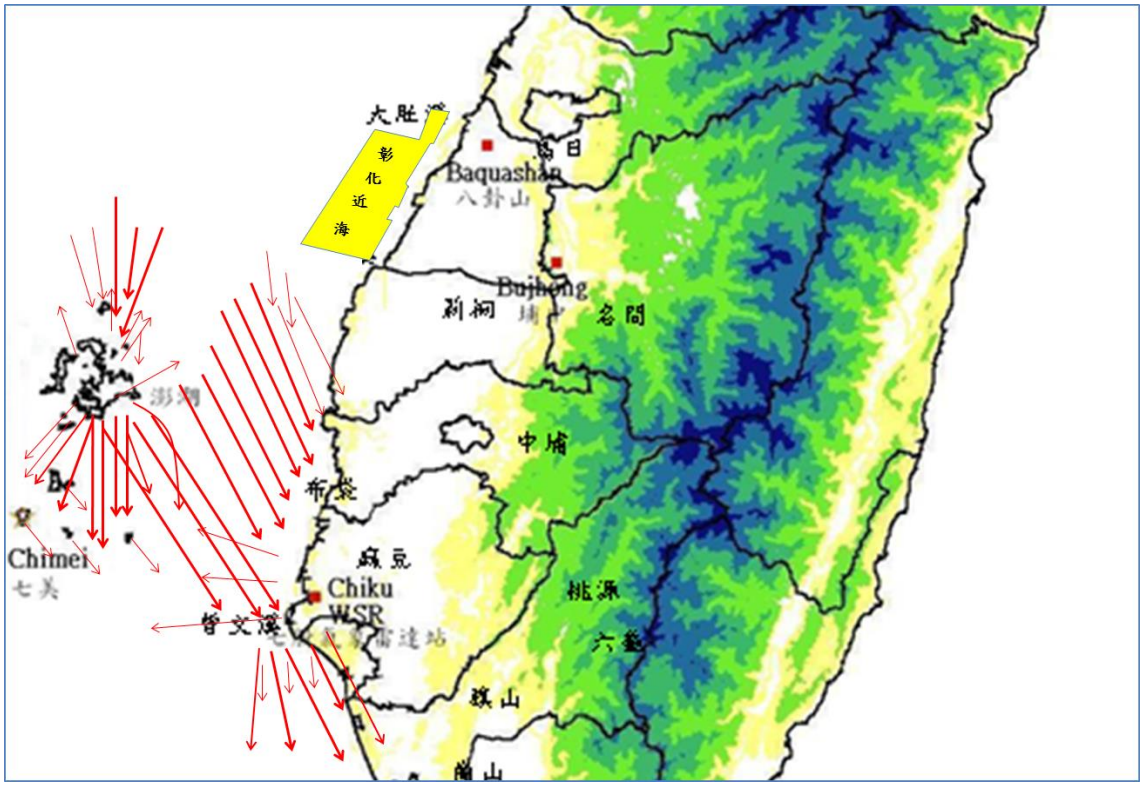
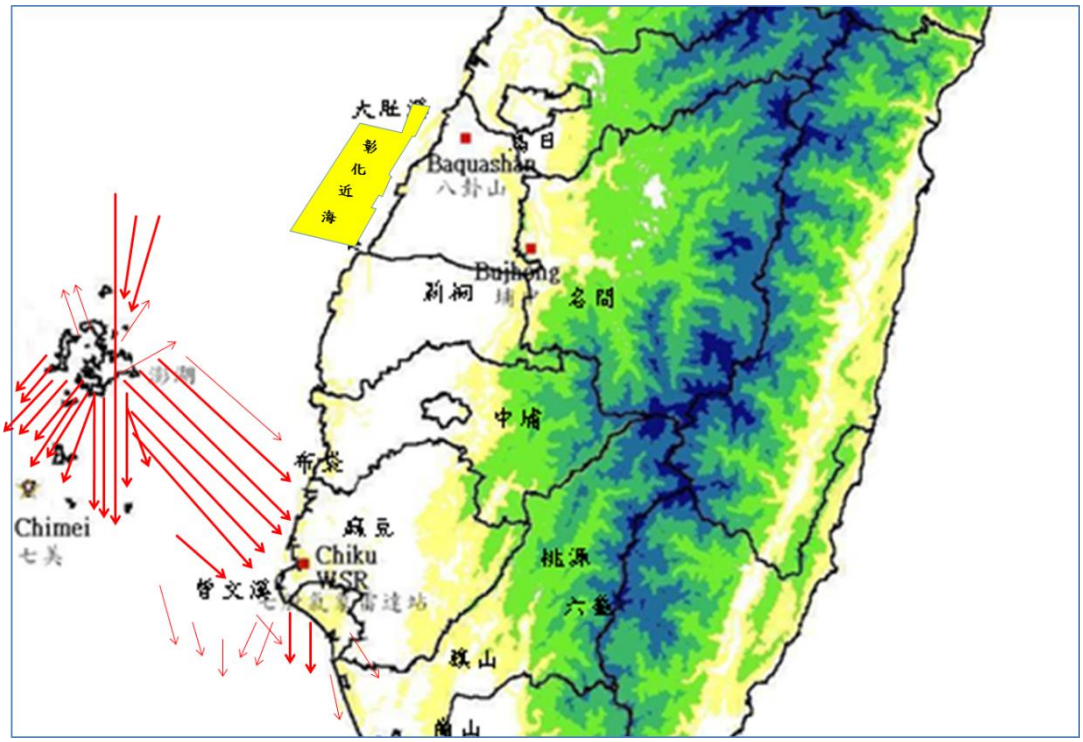


圖 4.3-31 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線
(2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-32 七股、馬公氣象雷達觀測日間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)



註：遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.3-33 七股、馬公氣象雷達觀測夜間以燕鷗為主的水鳥飛行路線 (2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天)

表 4.3-7 鳥類遷移的地面速度(ground speed)。

鳥類類群	飛行速度(km/h)	資料來源
鳴禽	32-48	Podulka et al., eds. (2004)
黑面琵鷺	63-81	王穎(2015)、郭東輝個人通訊
鷺科	50.9 ± 7.6	林裕盛(2007)
雁鴨	89-119	Podulka et al., eds. (2004)
岸鳥	74 ± 17	Richardson(1979)
裏海燕鷗	52	Hedenström and Äkesson. (2017)
小燕鷗	35	〃
普通燕鷗	39	〃
白嘴端鳳頭燕鷗	45	〃
大鳳頭燕鷗[2]	45	〃
大杓鷸	66.3-81.3	Schwemmer, et. al (2016)

[1] 飛行速度比照體型相似的白嘴端鳳頭燕鷗(燕鷗科體型越大，飛行速度越快[Hedenström and Äkesson 2017])。

表 4.3-8 不同鳥種的體重、空中速度(無風因素)與觀測樣本數

鳥種	學名	體重(g)	空中速度 (km/h)	觀測樣本數
歐洲椋鳥	Sturnus *vulgaris*	85	55.4 ± 6.2	33
白鶺鴒	*Motacilla alba*	19.5	47.9 ± 2.9	13
紅隼	*Falco tinnunculus*	229	45.4 ± 8.4	6
蒼鷹	*Accipiter gentilis*	754	58.0 ± 5.7	2
白尾鵰	*Haliaeetus albicilla*	4,000	51.8 ± 3.7	13
蒼鷺	*Ardea cinerea*	1,210	45.7 ± 6.2	3
疣鼻天鵝	*Cygnus olor*	8,940	63.0 ± 4.4	10
灰雁	*Anser anser*	3,650	68.4 ± 6.9	22
白額雁	*Anser albifrons*	2,450	64.1 ± 8.5	10
白頰黑雁	*Branta leucopsis*	1,700	62.6 ± 7.5	64
黑雁	*Branta bernicla*	1,380	59.0 ± 6.4	53
綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	1,140	70.9 ± 5.6	21
小水鴨	*Anas crecca*	231	62.6 ± 5.8	55
赤頸鴨	*Anas penelope*	770	66.6 ± 8.2	86
長尾鴨	*Clangula hyemalis*	636	70.9 ±6.1	13
絨鴨	*Somateria mollissima*	1,910	68.4 ±5.9	25
紅胸秋沙鴨	*Mergus serrator*	908	72.0 ± 6.1	34

鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	2,560	62.6 ± 5.0	52
白喉潛鳥	*Gavia stellata*	2,310	74.2 ± 5.3	12
斑尾鷸	*Limosa lapponica*	200	51.8 ± 7.1	6
紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	118	58.0 ± 12.6	4
黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	47.7	58.0 ± 4.1	17
流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	89.5	60.8 ± 6.5	8
環頸鴴	*Charadrius hiaticula*	61.8	57.6 ± 3.9	4
灰斑鴴	*Pluvialis squatorola*	258	59.4 ± 6.3	8
翻石鷸	*Haematopus ostralegus*	403	57.2 ± 2.0	3
普通燕鷗	*Sterna hirundo*	131	39.6 ± 6.6	21
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	282	41.0 ± 6.6	36
海鷗	*Larus canus*	404	46.4 ± 5.3	30
黑脊鷗	*Larus argentatus*	705	48.2 ± 4.9	47
小黑背鷗	*Larus fuscus*	818	51.8 ± 4.8	7

資料來源: Pennycuick, et al. 2013

(五) 綜合評估結果

根據前述統計，估計繁殖季 5 至 8 月間共有 52,969 隻次燕鷗在彰化近海風場內活動，因為覓食活動大多貼著海面進行，以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[Thalasseus sandvicensis]、普通燕鷗[Sterna hirundo]、北極燕鷗[Sterna paradisaea])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的平均風險比例(6.4%) (Cook et. al. 2012)，計算航高有撞擊風險者大約有 3,390 隻次。

以燕鷗的平均身體型質(體長 37.4 cm，翼展 55.9 cm)與航速(42.75 km/h)、通過 402 支 8MW 風機的彰化近海風場，利用 Band Model 2 (Cook et. al. 2012)估算，在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 1~12 隻的撞擊頻率。

表 4.3-9 七股、馬公氣象雷達觀測 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月通過彰化近海風場的水鳥種類及具撞擊風險之隻數

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.6	馬公	1940	燕鷗等為主之鳥類	25.3	77	5
5.9	馬公	2342	燕鷗等為主之鳥類	29.5	32	2
5.27	馬公	2048	岸鳥為主之水鳥	79.2	35	2
5.6	七股	2157	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	58.2	185	12
5.9	七股	1934	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	61.8	146	9
5.9	七股	1934	燕鷗等為主之水鳥	22.7	49	3
5.21	七股	2057	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	61.2	88	6
5.22	七股	412	岸鳥、鷺鳥為主之水鳥	63.6	60	4
6.10	馬公	2032	燕鷗為主之水鳥	39.3	29	2
6.10	馬公	2032	非燕鷗水鳥	72	24	2
6.10	馬公	2047	非燕鷗水鳥	74.4	28	2
6.10	馬公	2047	燕鷗為主之水鳥	28.8	49	3
6.10	馬公	2102	燕鷗為主之水鳥	51.9	24	2
6.10	馬公	2102	燕鷗為主之水鳥	28.8	28	2
6.10	馬公	2204	燕鷗為主之水鳥	26.7	31	2
6.4	七股	401	燕鷗為主之水鳥	39.6	59	4
6.5	七股	54	燕鷗為主之水鳥	23.4	230	15
6.5	七股	54	燕鷗為主之水鳥	28.8	129	8
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	32.4	129	8
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	28.8	112	7
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36	205	13
6.5	七股	154	燕鷗為主之水鳥	23.4	91	6
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	23.4	4	0
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	36	26	2
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	43.2	230	15
6.5	七股	654	燕鷗為主之水鳥	50.4	70	4
6.5	七股	654	非燕鷗水鳥	72	11	1
6.5	七股	1101	燕鷗為主之水鳥	31	283	18
6.5	七股	1124	燕鷗為主之水鳥	39	13	1
6.5	七股	1124	燕鷗為主之水鳥	29.2	109	7
6.5	七股	1124	非燕鷗水鳥	64.8	20	1
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	38.5	339	22

6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	2650	170
6.6	七股	2054	燕鷗為主之水鳥	51	27	2
6.10	七股	809	燕鷗為主之水鳥	28.8	9124	584
6.10	七股	746	燕鷗為主之水鳥	36	66	4
6.20	七股	1346	燕鷗為主之水鳥	28.8	353	23
6.20	七股	1454	燕鷗為主之水鳥	28.8	127	8
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	32.4	96	6
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	28.8	132	8
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	36	828	53
7.1	七股	1004	燕鷗為主之水鳥	23.4	77	5
7.1	七股	1004	燕鷗為主之水鳥	50.4	15	1
7.2	七股	404	燕鷗為主之水鳥	39.6	202	13
7.2	七股	949	燕鷗為主之水鳥	27	248	16
7.3	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	28.8	166	11
7.3	七股	57	燕鷗為主之水鳥	28.8	51	3
7.3	七股	219	燕鷗為主之水鳥	28.8	196	13
7.5	七股	849	燕鷗為主之水鳥	27	85	5
7.5	七股	949	燕鷗為主之水鳥	27	74	5
7.5	七股	1312	燕鷗為主之水鳥	27	110	7
7.5	七股	1442	燕鷗為主之水鳥	34.8	166	11
7.5	七股	1712	燕鷗為主之水鳥	36	110	7
7.5	七股	2027	燕鷗為主之水鳥	28.8	47	3
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	36	83	5
7.26	七股	226	燕鷗為主之水鳥	28.8	49	3
7.29	七股	1804	燕鷗為主之水鳥	36	53	3
7.29	七股	2119	燕鷗為主之水鳥	32.4	126	8
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	30.6	42	3

[1] 參考飛行速度(見附表 4.3-7~-8)、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算(Cook et. al. 2012)。

表 4.3-10 澎湖群島及本島燕鷗繁殖數量

鳥種[a]	最大數量	分布地區	資料來源
大鳳頭燕鷗 II	10,833	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	458	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
紅燕鷗 II	1,500	澎湖群島	顏重威等 2002
蒼燕鷗 II	1,277	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
白眉燕鷗 II	11,652	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	256	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011
小燕鷗 II	1,485	七月全島濕地	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	2,500	貓嶼	顏重威等 2002
玄燕鷗 II	576	澎湖南方四島及周邊小島	程建中 2011

[a] I-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

〔黑面琵鷺〕

黑面琵鷺為遷徙性大型水鳥，屬於朱鷺科，琵鷺屬，為國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅皮書中，名列瀕危的鳥種之一。黑面琵鷺為冬候鳥，每年秋季南下度冬，主要度冬地點包含台灣、香港、澳門、深圳、海南島、日本、韓國、中國大陸及越南紅河口，次年春季開始北返回繁殖地；目前已知黑面琵鷺最大的度冬地集中在台灣西南部沿海的地區，以曾文溪口為中心，南達四草地區，北至七股鹽田等地，嘉義鰲鼓及布袋地區亦有固定的黑面族群分布。

(一) 全球分布數量

依據 2018 年「黑面琵鷺全球普查」結果，全球總數為 3,941 隻，其中台灣地區共紀錄到 2,195 隻黑面琵鷺，約占全球族群 56%，是全球黑面琵鷺度冬族群最多的地區。

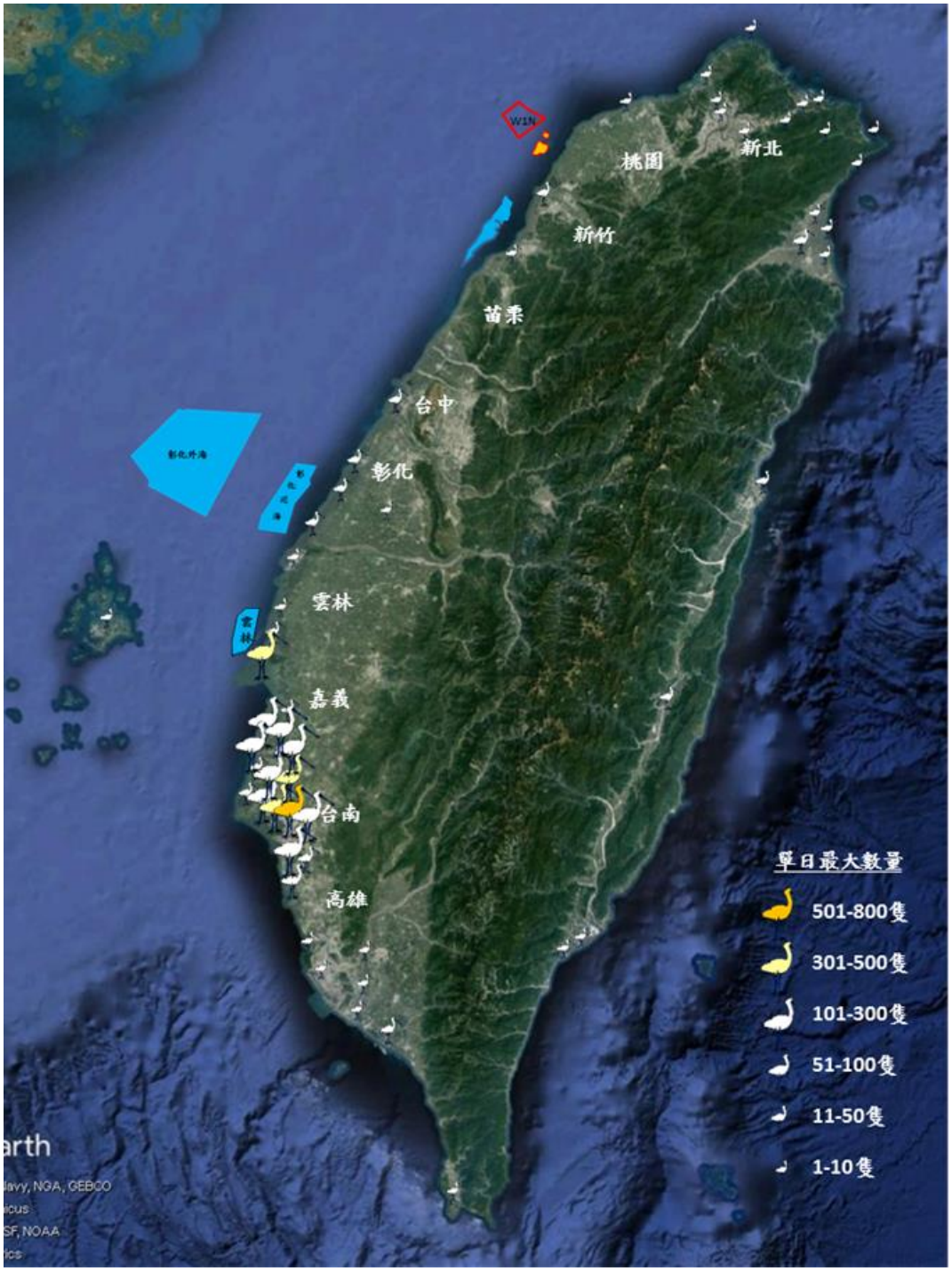


圖片來源：行政院農委會林務局自然保育網。

圖 4.3-34 全球黑面琵鷺數量趨勢圖

(二) 台灣地區主要分布位置

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.3-35 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.3-35　黑面琵鷺在台族群分布圖

(三) 黑面琵鷺遷移行為及地面觀測資料

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面觀測紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(表 4.3-11)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.3-11　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄[1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)

10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º 22’13.6’’, ，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º 59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º 38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º 34’52.7’’, 120º 08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º 10’35.1’’, 120º 07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供(韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º 32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º 11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高: 193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

(四) 黑面琵鷺遷移路線分析

1. 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地 (圖 4.3-36)。

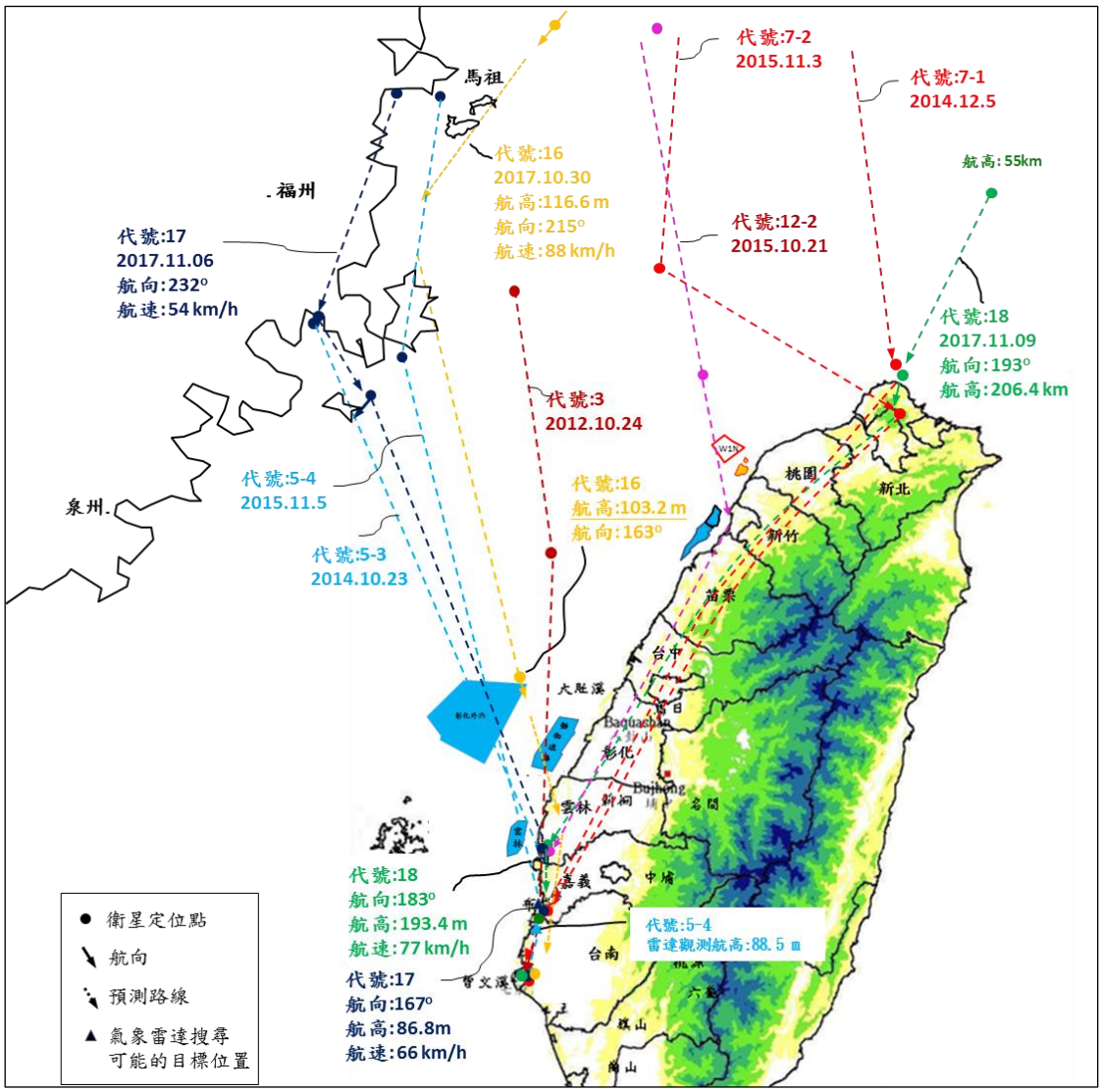
在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

2. 春季北返

整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年或 2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.3-37) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

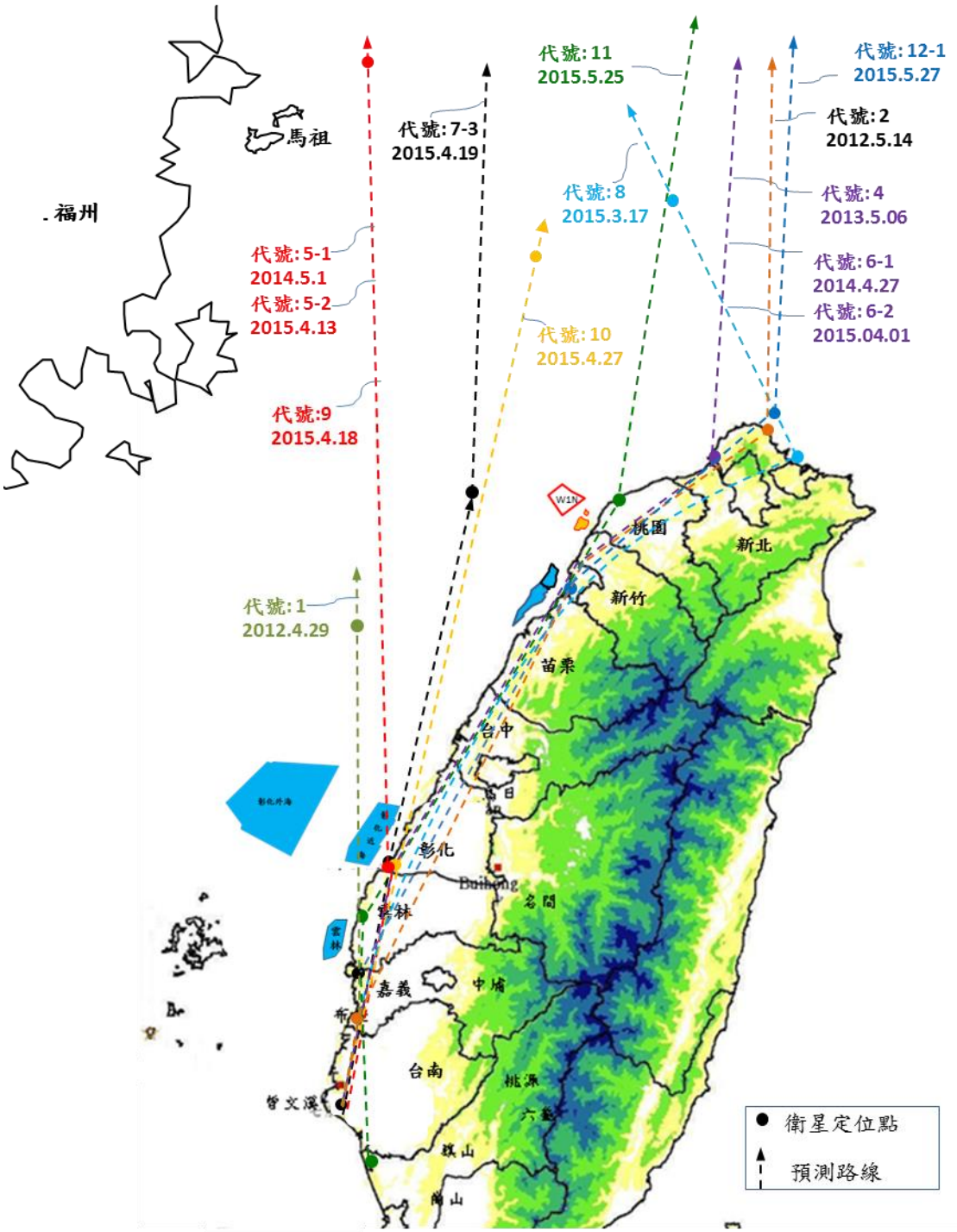
在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.3-11)。

在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 ° ~16°，有一定的機率可能通過彰化近海風場(圖 4.3-38)。



註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果

圖 4.3-36 雷達輔助觀測衛星追蹤黑面琵鷺南遷路線(2015、2017 年 10-12 月)



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上。

圖 4.3-37　衛星追蹤黑面琵鷺北返路線 (2012~2015 年 3~5 月)

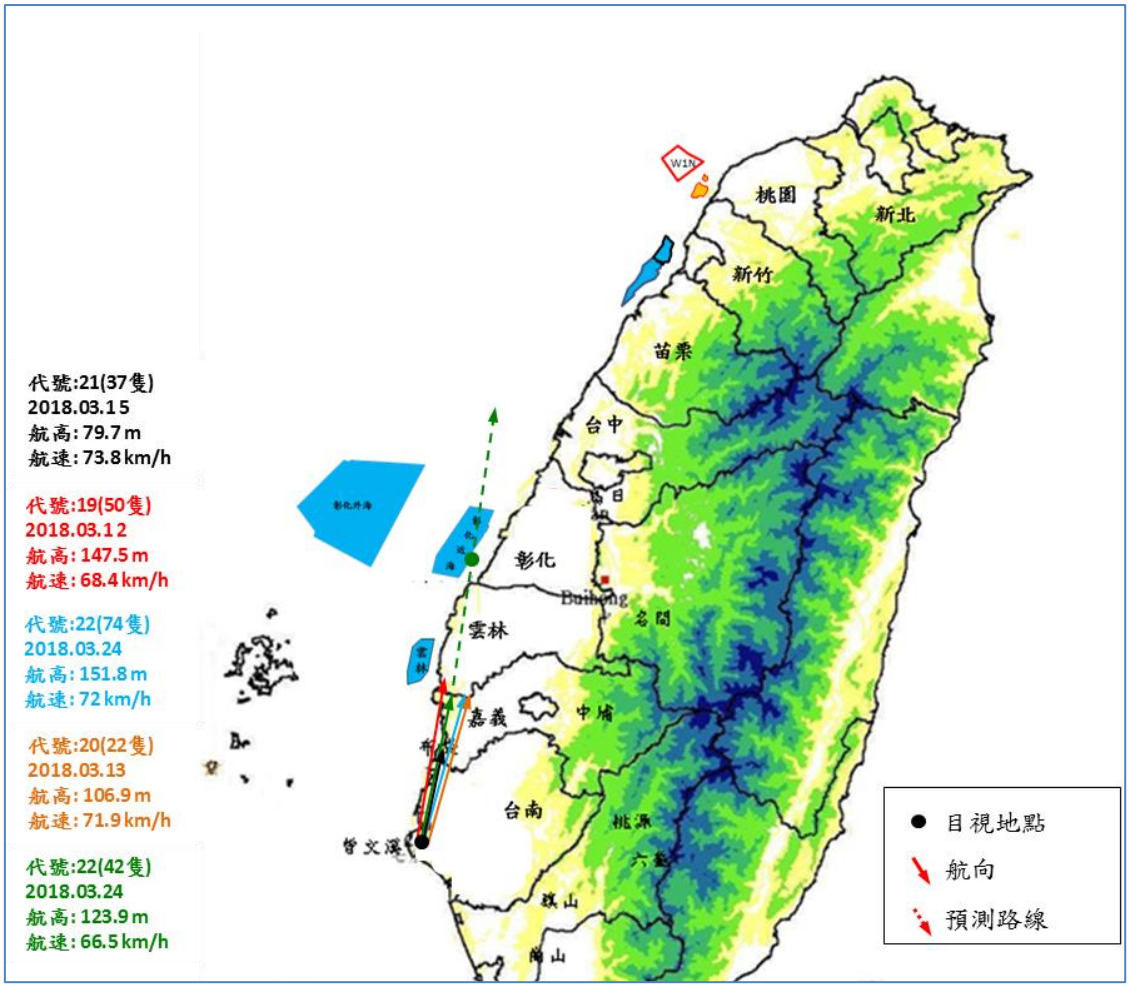


圖 4.3-38 地面目擊及雷達輔助觀測黑面琵鷺北返路線 (2018 年 3 月 12~24 日)

(五) 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量利用模式來估算年折損量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，雲林風場又次之(表 4.3-12)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.3-12　衛星追蹤推估黑面琵鷺離岸風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數
彰化外海	春季	0	0	670
	秋季	942	588	
彰化近海	**春季**	**988**	**618**	**402**
	秋季	**628**	**392**	
雲林允能	春季	0	0	106
	秋季	314	196	

註：[1] 以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2] 以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

4.4 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間,在 95%的信心水準下,可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.3-35)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，雲林外海風場為 0 隻(表 4.4-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.4-1 衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.4-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，若以 98%迴避率計算，三大風場黑面琵鷺的年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。
資料來源：台江國家公園管理處，
https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.4-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.5 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫海域風場於環評階段調查共發現 4 種保育類，分別為小燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗及白眉燕鷗，而於本次春季調查期間亦有發現小燕鷗、鳳頭燕鷗及白眉燕鷗，顯示本風場主要保育類鳥類係以燕鷗類為主。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次春季調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.5-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 20 公尺，約占 98.78%。本次春季調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。另環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.5-1 鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度									總計
	0-5m	5-10m	10-20m	20-30m	30-40m	40-50m	51-100m	100-200m	>200m	
環評階段	145	7	10	2						164
本次調查	47	36	1							84

二、 雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於秋季(106 年 9 月)執行 5 次日夜間 24 小時調查，調查結果共紀錄 505/5113 筆(水平方向/垂直方向)夜間鳥類飛行活動，其中以往西南方到東南方飛行之數量為最多，約佔 59.0%。本次冬季~春季(106 年 12 月~107 年 5 月)共執行 8 次調查，冬季調查結果則以西南方及南方為主，共佔 59.4%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，共佔 64.6%。

綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，夜間鳥類的活動以夜晚 20-02 時為主，綜合本次冬季到春季 8 次垂直雷達調查結果，亦以夜間 20-24 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 44.7%)。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，本次調查發現之保育類鳥類為白眉燕鷗。

(二) 環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 30 公尺，約占 98.41%；本次調查所發現之鳥類日間飛行高度則均低於 10 公尺。

(三) 環評階段及本次調查均發現日間鳥類於飛行高度 1-5 公尺範圍之數量最多。

二、 風場區域雷達

(一) 環評階段之調查結果，夜間鳥類飛行方向以往南方、東南方及西南方飛行之數量為最多，約佔 91%；在活動時間部分，，夜間鳥類的活動呈現雙峰的趨勢(上半夜 21-23 時及天亮前 2-6 時)。

(二) 本次秋季~春季共執行 7 次日夜間鳥類雷達調查，於秋季的調查結果顯示鳥類主要的飛行方向為南南東~南南西方向，約占 50.6%；冬季調查結果則以西南方及南南西為主，共佔 54.6%；春季調查結果則以北方~東北方向為主，約佔 58.3%。在活動時間部分，依據水平雷達調查結果，以夜間 19-23 時為鳥類活動高峰(佔全日總次數的 27%)；另依垂直雷達調查結果，則以夜間 22-24 時及日出前 03-05 時為活動高峰，此兩時段調查數量共佔全日總次數的 28%。

(三) 綜整環評階段及本次調查結果，本區域鳥類飛行方向秋季~冬季應以南向為主，春季應以北向為主；在活動時間部分，鳥類活動時間係以夜間為主，並且呈現雙峰的趨勢(上半夜 19-24 時及天亮前 02-06 時)。

三、 大尺度調查

(一) 猛禽類之調查分析結果，赤腹鷹通過各風場的隻次約在每年 4 千隻以內，灰面鵟鷹通過各風場的隻次則在每年 7 千隻次以內；考量其飛行習性及飛行高度後，推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量僅約 5~39 隻；利用 Band Model 2 估算，在 95.0~99.9%迴避率下，得出年撞擊隻數低於 1 隻。

(二) 燕鷗類之調查分析結果，繁殖季 5 至 8 月間約有 74,734 隻次燕鷗將於風場內活動；因其覓食活動大多貼著海面進行，故推估可能受風機影響(航高位於掃風範圍)之數量約為 4,783 隻次，利用 Band Model 2 估算在 95.0~99.9%迴避率下，推估 5~8 月可能會出現 3~28 隻的撞擊頻率。

(三) 黑面琵鷺之調查分析結果，以衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季北返路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季南遷路線則會經過彰化、雲林風場。依 2018 年 3 月七股氣象雷達監測資料結合地面觀測結果顯示，北返遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估(黑面琵鷺)

(一) 0.98 的迴避率來看，結果導出的本計畫風場全年撞擊量為 0.25 隻，全台各風場總計全年撞擊量為 3.11 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 28.5 隻。全台各風場之撞擊量的最高估值(3.11)小於此理論估值，在可移除量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

目前彰化海域已公告將近 9 海浬(約 16668 公尺)之預定航道，可作為鳥類南北向飛行之主要空間；此外，本計畫風場東側已退縮 3000 公尺緩衝空間(離岸約 10000 公尺)，可作為鳥類南北向飛行之廊道，風場西側與其他風場相鄰處則已留設 8D 距離，兩風場間之留設空間約 2300~2800 公尺之南北向廊道供鳥類通行。整體而言，經綜合評估結果，目前留設之鳥類通行廊道尚屬合理。

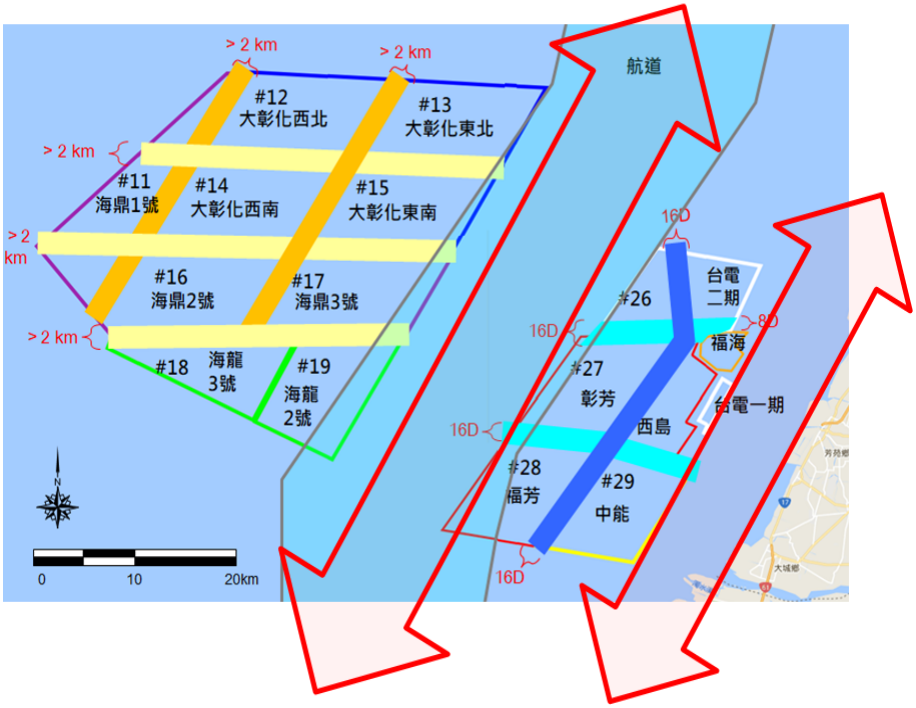


圖 5.2-1 彰化地區鳥類廊道空間留設示意圖

二、 生態護育金

依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、

2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工前		
(一) 配合「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」規劃海纜路徑，與其他風場之海纜於共同廊道內集中施作，減少彰化地區整體潮間帶之影響範圍。	不變更	
(二) 施工前 2 年執行海上鳥類雷達調查，春夏秋冬 4 季每季至少調查 5 次，每次 5 日進行 24 小時(含日夜間)水平及垂直方向，並依據調查結果評估本風場開發對於遷徙性鳥類之影響。	不變更	
(三) 施工前與相關機關合作，於芳苑海岸至少進行 1 次候鳥繫放衛星追蹤(10 隻)，以進一步瞭解鳥類可能遷徙路徑。	不變更	
二、施工期間		
(一)潮間帶輸電纜線施工期間將避開 11 月至翌年 3 月，此時期正好度冬候鳥在此穩定度冬。	不變更	
(二)施工期間將禁止於潮間帶泥質灘地排放污水、傾倒廢土，以減少干擾潮間帶泥質灘地的原有生態功能，應針對廢棄物進行集中管理。	不變更	
(三)施工期間針對風場內和上岸點鄰近之海岸附近執	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
行鳥類生態監測，除夏季為每季一次外，其餘三季(春、秋、冬)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。		
(四)利用既有道路進行施工以保留現有環境，降低施工對於棲地的破壞。	不變更	
(五)加強施工人員生態教育訓練，以減輕對於鳥類棲息之干擾。	不變更	
三、營運期間		
(一)依照歐洲經驗，風機上若設置太多警示燈光將可能吸引鳥類靠近；本計畫將在符合航管相關規定下，規劃設置適當之警示燈。	不變更	
(二) 目前世界各國離岸風電皆有朝向大型化風機之發展趨勢，除了可提供較佳之發電效益及設置成本外，在相同設置容量目標下，因單機容量較大(風機數量相對較少)，對於環境層面之影響亦相對較低。本計畫將於技術可行下採用較大型風機方案，以降低風機設置數量，減輕風機運轉對於鳥類遷移之影響。	不變更	
(三) 本計畫風機配置調整後，相較於能源局原先公告之潛力場址範圍，東側已留設 3000 公尺緩衝區(避開鳥類活動之重點區域)，西側留設 8D 緩衝區(大於規定之 6D 間距)，北側留設 6D 緩衝區(依委員建議調整)，可提供鳥類較大穿行廊道空間，降低鳥類撞擊機率；如圖 4.1.3-1 所示。	不變更	
(四) 風機間距大於 500 公尺，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(五) 將於取得核准後於風場內適當位置裝設至少 3 台以上屆時已商業化之高效能監視設備，以輔助鳥類監測作業，並持續追蹤最新設備技術，屆時將選用最適之商業化高效能監測設備，另設置位置將依後續應提送之環境影響調查報告之審查結果佈設。	不變更	
(六) 本計畫將洽南北航道東側其他離岸風電開發單位協調，成立共同環境監測機制，並且設置聯合自動連續監測系統(包括至少一台高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)，以監測鳥類活動情形，並將回傳資料處理，並將監測資料公開	不變更	

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
於本公司網站。		
(七) 將定期保養維護相關監測調查設備儀器，以維護其正常運轉。	不變更	
(八) 未來營運期間將針對風場內和上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態監測(目視調查)，除夏季為每季一次外，其餘三季(春、秋、冬)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。	不變更	
(九) 環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，本計畫承諾將使用可行之風機降轉機制	不變更	

第六章 參考文獻

一、Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

二、Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

三、Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

四、Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

五、Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

六、Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

七、Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

八、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

九、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十、Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric

relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

十一、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.

十二、 Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

十三、 Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (*Platalea minor*). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.

十四、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

十五、 BirdLife International. 2016a. *Accipiter soloensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

十六、 BirdLife International. 2016b. *Butastur indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018

十七、 Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

十八、 Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

十九、 Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.

二十、 Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment

and Biodiversity Report No. 108.

二十一、Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.

二十二、Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

二十三、Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

二十四、Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

二十五、Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

二十六、Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

二十七、Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

二十八、Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

二十九、Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

三十、 Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

三十一、Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

三十二、Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

三十三、McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

三十四、Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

三十五、Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

三十六、Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

三十七、Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

三十八、Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

三十九、Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

四十、 Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

四十一、Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

四十二、王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十三、郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

四十四、王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十五、王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十六、王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十七、王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

四十八、王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

四十九、台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

五十、　林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

五十一、林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

五十二、程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

五十三、顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

第七章 其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。

雲林離岸風力發電廠興建計畫
環境影響說明書
環境影響調查報告書

開 發 單 位： 允能風力發電股份有限公司籌備處

委辦顧問公司： 光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

中 華 民 國 １ ０ ７ 年 ８ 月

目　錄

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
第二章 環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
第三章 開發行為現況 7
3.1 開發基地及現況 7
3.2 開發內容 9
第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討 12
4.1 辦理依據 12
4.2 前言 12
4.2.1 文獻回顧 12
4.2.2 環說階段調查成果 14
4.2.3 環說階段環境保護對策 24
4.3 本次環境調查方法 25
4.4 調查結果 30
4.5 鳥類撞擊風險評估 57
4.6 與環說預測結果相互比對檢討 60
第五章 結論及建議 61
5.1 結論 61
5.2 建議 62
第六章 參考文獻 65
第七章 其他經主管機關指定之事項 71

圖 目 錄

圖 3.1-1　本計畫風力發電場址位置示意圖 8
圖 3.2-1　本計畫海纜及陸纜路線規劃方案示意圖 11
圖 4.2.2-1　海上鳥類分布 17
圖 4.2.2-2　海上保育類鳥類分布 18
圖 4.2.2-3　海上鳥類飛行高度統計 19
圖 4.2.2-4　雷達掃描戶外操作狀況 19
圖 4.2.2-5　106 年 6 月(夏季)夜間鳥類飛行方向 21
圖 4.2.2-6　106 年 7 月(夏季)夜間鳥類飛行方向 22
圖 4.2.2-7　106 年 10 月(秋季)夜間鳥類飛行方向 23
圖 4.3-1　海上鳥類穿越線 25
圖 4.3-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖 26
圖 4.3-3　雷達回波圖說明 28
圖 4.3-4　氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下) 29
圖 4.4-1　海上鳥類目視高度分佈 32
圖 4.4-2　海上鳥類飛行方向玫瑰圖 33
圖 4.4-3　海上鳥類日間飛行方向玫瑰圖 34
圖 4.4-4　海上鳥類夜間飛行方向玫瑰圖 34
圖 4.4-5　鳥類飛行高度 35
圖 4.4-6　鳥類飛行高度(日間) 35
圖 4.4-7　鳥類飛行高度(夜間) 36
圖 4.4-8　鳥類飛行活動模式 36
圖 4.4-9　黑面琵鷺在台族群分布圖 39
圖 4.4-10　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線 41
圖 4.4-11　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線 42
圖 4.4-12　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的

航向、航高及航速 43
圖 4.4-13　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過雲林風場及周邊的路線..... 47
圖 4.4-14　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過雲林風場及周邊的路線..... 48
圖 4.4-15　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過雲林風場及周邊的路線..... 52
圖 4.4-16　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過雲林風場及周邊的路線..... 52
圖 4.4-17　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線 54
圖 4.4-18　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線 54
圖 4.4-19　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線 55
圖 4.4-20　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線 56
圖 4.5-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢 59

表 目 錄

表 1-1　開發單位之名稱及其營業所或事務所地址 5
表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名 6
表 3.2-1　本計畫風機佈置規劃 9
表 4.2.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整 13
表 4.2.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整(續) 14
表 4.2.2-1　海上鳥類船隻調查名錄 16
表 4.3-1　海上鳥類目視調查日期 26
表 4.3-2　海上鳥類雷達調查日期 27
表 4.4-1　海上鳥類目視調查數量 30
表 4.4-2　海上鳥類飛行高度 31
表 4.4-3　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄 37
表 4.4-3　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續) 38
表 4.4-4　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量 44
表 4.4-5　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次 ... 44
表 4.4-6　七股雷達觀測赤腹鷹經過本計畫風場上空資料 45
表 4.4-7　七股雷達觀測灰面鵟鷹經過本計畫風場上空資料 46
表 4.4-8　七股、馬公氣象雷達 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月觀測資料 49
表 4.5-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數 58
表 4.6-1　鳥類調查之飛行高度彙整 60
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討 63
表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續) 64

第一章 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

表 1-1 開發單位之名稱及其營業所或事務所地址

單位名稱	允能風力發電股份有限公司籌備處
營業所或事務所地址	臺北市松山區光復北路11巷35號3樓

註：1.開發單位為有行為能力之自然人，應列出自然人姓名。
2.開發單位主管若以其上級機關主管擔任負責人，應事先徵得其同意。
3.送審時之開發單位為政府專案計畫之規劃設計或施工機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附該機構之組織章則。
4.開發單位如為投資財團、集團或為合夥合資機構，應在說明書或評估書說明其任務，並檢附有關之證明文件。
5.負責人應承擔環境影響評估法第二十條至第二十三條之法律責任。

第二章　環境影響調查報告書綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

表 2-1　綜合評估者及影響項目撰寫者之簽名

綜合評估者	姓　　名	劉　家　昆	簽　名	劉家昆
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	國立臺灣大學土木工程碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 20 年經驗		
綜合評估者	姓　　名	曾　元　璟	簽　名	曾元璟
	服務單位	光宇工程顧問股份有限公司		
	相關學歷	台灣大學環境衛生碩士		
	相關實務經歷與證照	顧問公司 12 年經驗 環境影響評估訓練班結業證書(97)環訓字第 E0030302 號 環保署環訓所環境影響評估訓練合格(授課 47 小時結業) PAS 2050:2008 產品碳足跡及生命週期溫室氣體排放主任查證員(英國標準協會 BSI 認證) ASTM 環境場址評估與健康風險評估國際認證講習課程參訓(Risk-Based Corrective Action) 美國綠建築 LEED AP 研習訓練合格		
鳥類（目視、區域雷達）	姓　　名	連裕益	簽　名	連裕益
	服務單位	福爾摩莎自然史資訊有限公司		
	相關學歷	臺灣大學植物病蟲害學碩士		
	相關實務經歷與證照	離岸風力發電第一期計畫環境影響說明書、澎湖低碳島風力發電計畫環境影響說明書、海洋竹南離岸式風力發電計畫環境影響說明書。粗坑溪砂石場擴建計劃環境影響評估、生物教育園區興建計畫環境影響說明書—陸域生態調查工作。		
鳥類撞擊評估	姓　　名	孫元勳	簽　名	孫元勳
	服務單位	屏科大野生動物保育研究所		
	相關學歷	美國德州農工大學野生動物及魚類科學系博士		
	相關實務經歷與證照	彰化西島離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化彰芳離岸風力發電計畫環境影響說明書 彰化福芳離岸風力發電計畫環境影響說明書		

第三章 開發行為現況

3.1 開發基地及現況

一、 地理位置

本計畫離岸風力發電場址基於種種選址之優勢及限制條件，最終選定雲林縣四湖鄉及口湖鄉外海，為雲林縣海域唯一一處離岸風場。本計畫所擬定之開發範圍係依據能源局所公告之「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，並符合單一申請案設置規劃不得小於十萬瓩，每平方公里不得小於五千瓩之規定，並已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍超過 3,000 公尺以上、航道及相關開發計畫等範圍，免除與其它使用權的衍生問題，本計畫地理位置詳圖 3.1-1 所示。

二、 基地現況

本計畫風場位於雲林縣四湖鄉及口湖鄉外海，風場範圍面積約 82 平方公里，離岸邊距離約為 8~17 公里，已避開中華白海豚野生動物重要棲息環境預告範圍超過3,000m以上、航道及相關開發計畫等範圍。風場範圍內 20 公尺等深線有兩部分，分別位於風場東側及西側，距離岸邊最近距離約為 8.5 公里，由風場東側往西範圍內之水深呈「淺-深-淺-深」之不規律起伏，整體水深約介於 10~35 公尺之間。

本計畫規劃 4 處海纜上岸點，最終選擇 2 處上岸，海纜自海域串集後分別由雲林縣台西鄉及四湖鄉或口湖鄉上岸，上岸後規劃各自沿既有道路分別接入 2 座升壓站後，以 161kV 電纜接入既有台西變電所及四湖變電所。

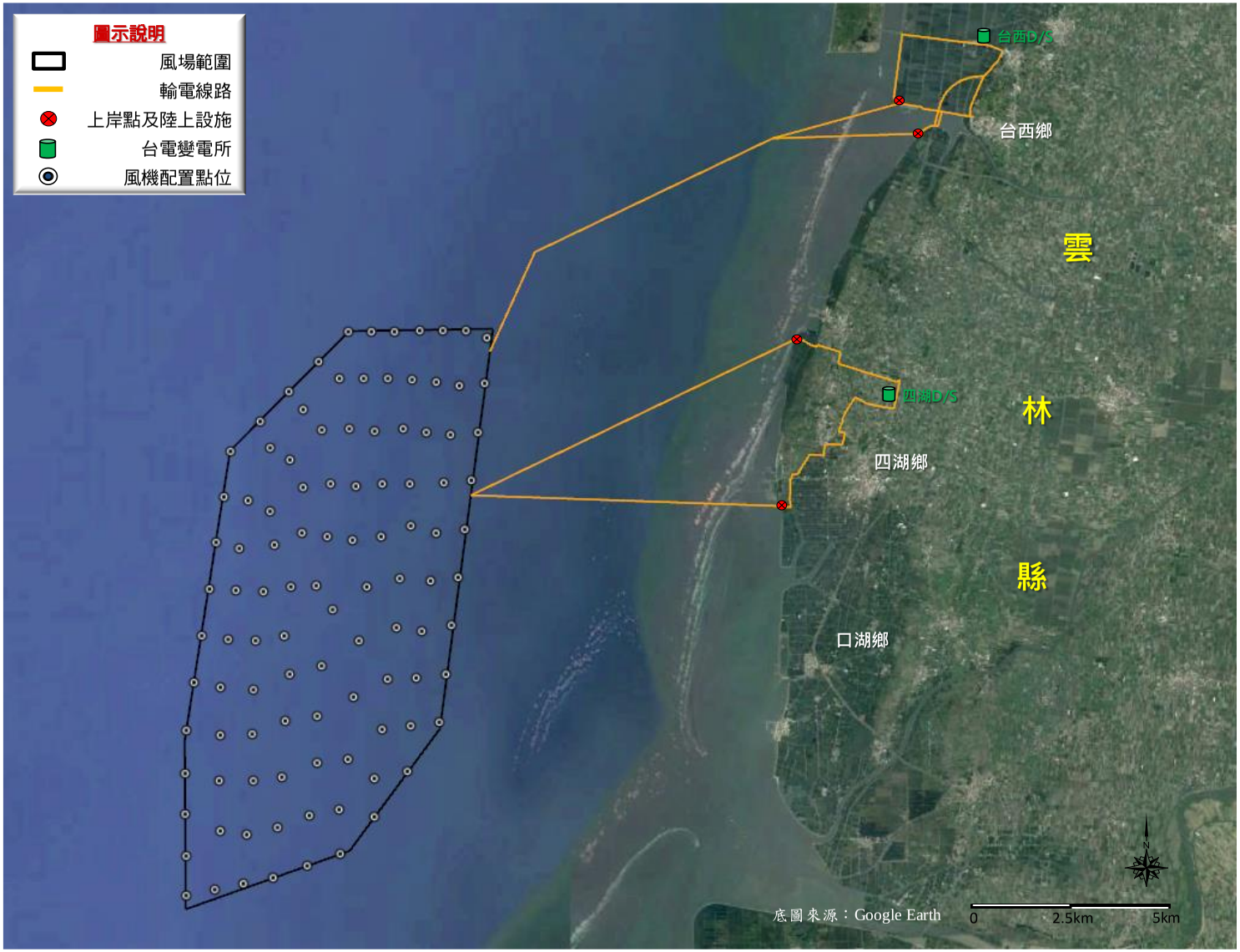


圖 3.1-1　本計畫風力發電場址位置示意圖

3.2 開發內容

一、 機組佈置規劃

在相同風場範圍內，本計畫機組佈置之單機容量介於 6.0~10.0MW，機組數量最多為 105 部，最大總裝置容量不超過 708MW，實際風機容量及型式，將視當時市場上商業可行之機組為準並作優化配置。

(一) 風力機組間距

考量目前市場上可取得之風機規格，風機葉片直徑約為 114~170 公尺(惟實際的葉片直徑仍視未來實際採用之當時市場上商業可行之機組而定)，本計畫風力機組設置垂直風向間距採 4~7D(D 指葉片直徑)，將確保達 550 公尺以上，平行風向機組間距採 7~10D 佈置，保持 950 公尺以上的距離，符合(IALA)O-139 之建議風機間距大於五百公尺以上，風機設置方案如表 3.2-1 所示，惟不同容量風力機組之設置仍應依實際採用之機組型式再做調整。

表 3.2-1　本計畫風機佈置規劃

項目	最小風機 (採用 6.0MW 機組)		最大風機 (採用 10.0MW 機組)	
	最小	最大	最小	最大
風機數量	105		71	
總裝置容量(MW)	630		708	
葉片直徑 D (m)	127	—	—	170
輪轂高程(m) @MSL	85	115	110	115
風機葉片運轉高度(m)@MSL	25	200	25	200

註1：本風場規劃之風機間距均大於4D (4倍轉子直徑)之佈設原則。本計畫風機採不同方案規劃，實際配置參數將依後續細設階段予以調整。

註2：參考海平面高程採“平均海平面”。

(二) 輪轂高程

本計畫風機之輪轂高程，若以 6.0MW 風力機組設置，輪轂高程約為 85~115 公尺；若考量 10.0MW 風力機組，輪轂高程約介於 110~115 公尺之間。前述不同容量風力機組之輪轂高程仍應依實際採用之機組型式再做調整。

(三) 電纜規劃及輸配電系統併聯

本計畫風力機組產生之電力經風機內變壓器升壓至 33/66kV 後，以海底電纜連接至陸上升壓站後併入既有變電所。由於本計畫風場範圍廣闊，故擬規劃海纜分別由風場的北段及中段共 4 處上岸點上岸，最終

選擇 2 處上岸，沿海陸纜路線多為既有道路，最終分別連接到台電公司既有之台西變電所及四湖變電所，本計畫規劃之陸纜總長度最多約為 15 公里，本計畫海纜及陸纜路線規畫方案詳如圖 3.2-1 所示。

本案是雲林縣海域唯一一處離岸風場，現階段所有輸電線路包含海纜及陸上電纜、陸上升壓站及併接至台電既設台西及四湖變電所之工程將由本籌備處及承包商負責；另外在陸上管溝部分，未來將在細部設計階段，行文五大管線單位，以協調實際的管路配置。

由於本計畫最大裝置容量約為 708MW，無法由雲林縣境內單一變電所完全負荷，故規劃併接至兩處台電既設變電所，即台西變電所及四湖變電所，因此需自設 2 處升壓站，將 33/66kV 電纜升壓至 161kV 後，再將電力輸送至台電公司既有台西變電所及四湖變電所。

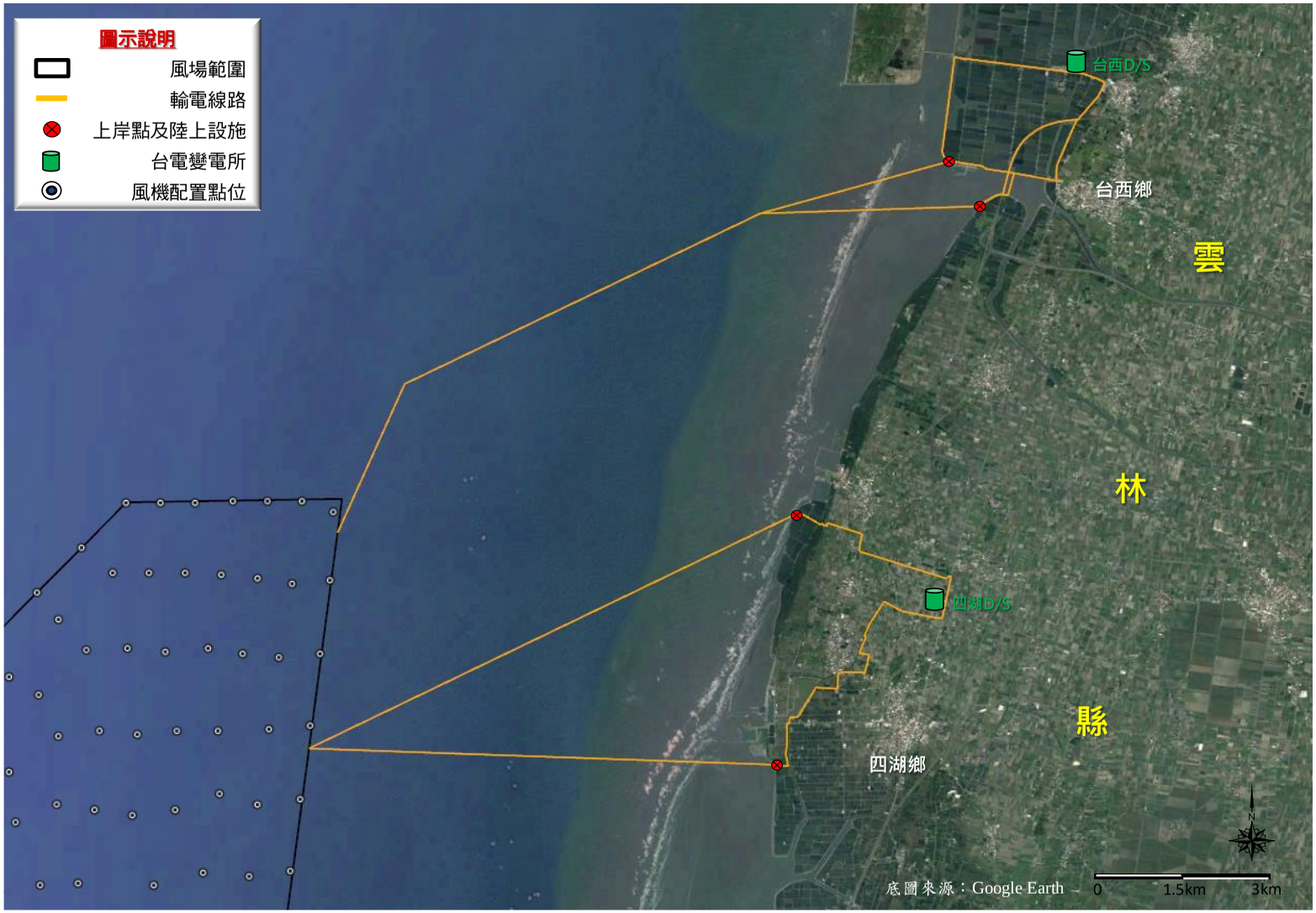


圖 3.2-1　本計畫海纜及陸纜路線規劃方案示意圖

第四章 開發行為進行前之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書之預測結果相互比對檢討

4.1 辦理依據

本次環境影響調查報告書係依據行政院環境保護署 107 年 5 月 16 日環署綜字第 1070038506A 號函說明二第(三)點第 2 項內容：「應於完成 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查後，檢討本案規劃鳥類通行廊道之必要性，依環境影響評估法第 18 條規定提送環境影響調查報告送審。」辦理。

4.2 前言

4.2.1 文獻回顧

鰲鼓濕地為雲林地區歷來為鳥會關注的區域，也是國家重要濕地範圍，本計畫風場東南角距鰲鼓濕地約 9 公里，且風場範圍與海陸域輸電線路均未通過鰲鼓濕地。彙整過去該地區的歷年鳥類調查，共記錄了 120 種鳥類，包括保育類黑面琵鷺、小燕鷗、鳳頭燕鷗、彩鷸、八哥、魚鷹、澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、黑翅鳶、遊隼、紅隼、唐白鷺、黑嘴鷗和大杓鷸、紅尾伯勞。除雲林地區鰲鼓溼地資料外，本計畫另蒐集彰化地區沿海既有資料，相關文獻彙整說明如下：

2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 87 種，總隻數 42,374 隻。2007 年 11 月記錄 2 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗、黑面琵鷺 7 隻(12 月)，小嘴鴉 1 隻(12 月)、大鵟 1 隻(11 月)為迷鳥，黑翅鳶 4 隻(11 月)、白琵鷺 1 隻(12 月)、池鷺 121 隻(11 月)、裏海燕鷗 1 隻(1 月)為稀有冬候鳥；小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲、紅隼、魚鷹、遊隼、澤鵟為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 11 月的 66 種最多，每月隻數以 12 月的 13,896 隻最高，其中琵嘴鴨 3,655 隻(26%)、赤頸鴨 2,509 隻(18%)，次高為 11 月 11,503 隻，其中琵嘴鴨 2,174 隻(19%)、尖尾鴨 1,774 隻(15%)、赤頸鴨 1,639 隻(14%)，第三高為 10 月 7,355 隻，赤頸鴨 1,189 隻(16%)、琵嘴鴨 1,125 隻(15%)。

2007 年總隻數中，琵嘴鴨 16%(6,961 隻)、赤頸鴨 13%(5,347 隻)、尖尾鴨 10%(4,416 隻)、小白鷺 10%(4,404 隻)、夜鷺 8%(3,187 隻)、小水鴨 7%(3,148 隻)；由總隻數及各鳥種總數比例可得知本區以雁鴨科為主，次者為鷺科鳥類。由 10-12 月隻數較 1-9 個月高出許多，可得知此區主要鳥類為冬季候鳥。

統計彰化及雲林地區共發現有 61 種保育鳥類，其中共有 17 種鳥類，於

彰化及雲林地區均有被調查到之紀錄，包括彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、遊隼、黑翅鳶、鳳頭燕鷗、大杓鷸、八哥、黑嘴鷗、魚鷹、黑面琵鷺、唐白鷺、赤腹鷹、澤鵟、裏海燕鷗及澤鵟，詳請見如表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸	彩鷸
紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼	紅隼
小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗	小燕鷗
紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞	紅尾伯勞
遊隼	遊隼	遊隼		遊隼	遊隼
燕鴴	燕鴴	燕鴴		燕鴴	
黑翅鳶	黑翅鳶	黑翅鳶			黑翅鳶
鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗	鳳頭燕鷗			鳳頭燕鷗
大杓鷸	大杓鷸	大杓鷸			大杓鷸
八哥	八哥	八哥			八哥
黑嘴鷗		黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗	黑嘴鷗
魚鷹		魚鷹	魚鷹		魚鷹
黑面琵鷺		黑面琵鷺			黑面琵鷺
唐白鷺		唐白鷺			唐白鷺
赤腹鷹		赤腹鷹			赤腹鷹
灰澤鵟		灰澤鵟			澤鵟
諾氏鷸		諾氏鷸			
黑頭白鷸		黑頭白鷸			
灰面鵟鷹		灰面鵟鷹			
鵟		鵟			
東方澤鷸		東方澤鷸			
黑鳶		黑鳶			
大冠鷲		大冠鷲			
小鶴鷸		小鶴鷸			
環頸雉		環頸雉			
蒼燕鷗		蒼燕鷗			
野鵐		野鵐			
琵嘴鷸		琵嘴鷸			
半蹼鷸		半蹼鷸			
短耳鴞		短耳鴞			
東方白鸛					
巴鴨					

表 4.2.1-1　彰化雲林地區保育鳥類文獻資料彙整(續)

彰化地區					雲林地區
大肚溪口	彰濱工業區	漢寶至大城濕地範圍	漢寶濕地	大城濕地	鰲鼓濕地
鳳頭蒼鷹					
北雀鷹					
松雀鷹					
大鵟					
水雉		水雉			
粉紅燕鷗					
褐鷹鴴					
牡丹鸚鵡					
花翅山椒鳥					
紫壽帶					
大陸畫眉					
台灣畫眉					
爪哇雀					
白尾鴝					
		黃鸝			
		花鶺			
		花澤鵟			
		燕隼			
		紅燕鷗			
			彎嘴濱鷸	彎嘴濱鷸	
			黑尾鷸	黑尾鷸	
			裏海燕鷗		裏海燕鷗
			黑脊鷗		
				澤鵟	澤鵟
				鷗嘴燕鷗	
					小嘴鴉
					白琵鷺
					池鷺
					大鵟
					喜鵲

4.2.2 環說階段調查成果

本計畫於環境影響說明書撰寫階段執行鳥類生態調查，調查方法及調查結果彙整說明如下：

一、 目視調查

(一) 調查方法

船隻調查航行路線由台中梧棲漁港出發，沿著海岸線往西南方向前進，之後以 Z 字形通過離岸風機預定位置。海上調查時間為 2016 年 3 月、4 月、5 月(春季)、6 月、7 月、8 月(夏季)、9 月、10 月、11(秋季)月與 2017 年 1 月(冬季)。船隻調查時，各方位均有調查人員關注海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況，依據現場記錄顯示，除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的種類，其他僅能以海鷗、鷸鴴類代表之。

(二) 調查結果

此調查針對風場與周邊 1 km 緩衝區內、可能受到海上風力機組影響的鳥類，在 10 個月份的調查共記錄到 245 筆 557 隻次海上鳥類活動（表 4.2.2-1、圖 4.2.2-1），物種包括中賊鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、普通燕鷗、黑腹燕鷗、裏海燕鷗、鳳頭燕鷗、鷗嘴燕鷗、小黑背鷗、黑尾鷗、家燕、麻雀、野鴿、白腹鰶鳥、黿鷸、紅領瓣足鷸、大水薙鳥、穴鳥，可分為 6 個類群，數量記錄到最多的是海鷗類，有 390 隻次（71.6%），特別是鳳頭燕鷗(38%)，其次依序是陸鳥(19.1%)、野鴿或賽鴿(16.3%)。保育類記錄小燕鷗(16 隻次)、鳳頭燕鷗(207 隻次)、白眉燕鷗(8 隻次)(圖 4.2.2-2)，燕鷗主要是夏候鳥，在本區域活動與覓食，可能以鄰近的澎湖或周邊島嶼為繁殖地。

雲林周邊海域是臺灣西部主要的賽鴿放飛區域，經常在海上進行練習或比賽，調查期間也常遇到大量飛行的賽鴿，是本區域未來須留意的事項。

在 245 筆有飛行高度的紀錄中，有 97%之海鳥飛行高度低於 25 公尺以下，屬不受風機葉片干擾或撞擊之族群(圖 4.2.2-3)，以燕鷗為主，海鳥和鷸鴴類數量較少，活動時多數高度不超過 1m，覓食亦同。

本計畫調查期間，時間多數為清晨(5~7 時)至黃昏(16~18 時)，全年清晨共紀錄 27 筆 134 隻次，往東北 9 筆、往東 5 筆、往東南 4 筆，小計往東共 18 筆(67%)，往南 8 筆(30%)；黃昏共紀錄 38 筆 66 隻次，往西與西南方向飛行有 20 筆(53%)，在海上休息(可能為前一晚夜棲的個體)8 筆(21%)。顯示清晨多往東和南飛行，傍晚多數往西與西南飛行。飛行高度皆在 0~30 公尺之間。

本區域海上保育類鳥類以鳳頭燕鷗為最主要的物種，調查期間有高達近二百隻次的紀錄，從 4 月開始在雲林沿海活動，到 7 月達到高峰，之後直到 10 月才逐漸南返。由風場周邊的燕鷗活動模式評估，

白天多數燕鷗自外海往雲林近岸飛行，傍晚則可見到燕鷗自海岸往外海飛行，初步推估多數燕鷗來自澎湖周邊繁殖的族群，特別是白眉燕鷗和鳳頭燕鷗。

表 4.2.2-1　海上鳥類船隻調查名錄

類群	小類	物種	1月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	總計	百分比
海鷗類	賊鷗科	中賊鷗		1									1	0.18%
	燕鷗	小燕鷗					12	4					16	2.94%
		未知燕鷗					1	2	12	1	25		41	7.52%
		白眉燕鷗				4		3		1			8	1.47%
		普通燕鷗							34		9		43	7.89%
		黑腹燕鷗			3						40		43	7.89%
		裏海燕鷗	7										7	1.28%
		鳳頭燕鷗			8	30	24	89	55		1		207	37.98%
		鷗嘴燕鷗									4		4	0.73%
	鷗	小黑背鷗		1									1	0.18%
		未知大鷗	12	4								1	17	3.12%
		黑尾鷗	2										2	0.37%
海鷗類 合計			21	6	11	34	37	98	101	2	79	1	390	71.56%
陸鳥	燕雀目	家燕		5			1				7	1	14	2.57%
		麻雀								1			1	0.18%
	鴿形目	野鴿	1			88							89	16.33%
陸鳥 合計			1	5		88	1			1	7	1	104	19.08%
雁形目	雁鴨科	雁鴨科								3			3	0.55%
雁形目 合計										3			3	0.55%
鱷鳥目	鱷鳥科	白腹鱷鳥								1			1	0.18%
鱷鳥目 合計										1			1	0.18%
鷸鴴類	大形鷸鴴類	黦鷸							3				3	0.55%
	小型鷸鴴類	紅領瓣足鷸			2								2	0.37%
	中型鷸鴴類	中型鷸鴴類			11			1					12	2.20%
鷸鴴類 合計					13			1	3				17	3.12%
鸻形目海鳥	海燕科	海燕科									1		1	0.18%
	鸻形目海鳥	鸻形目海鳥						1					1	0.18%
	鷸科	大水薙鳥							1			19	20	3.67%
		未知水薙鳥		1									1	0.18%
		穴鳥			2		1	1	3				7	1.28%
鸻形目海鳥合計				1	2		1	2	4		1	19	30	5.50%
總計			22	12	26	122	39	101	108	7	87	21	545	100.00%

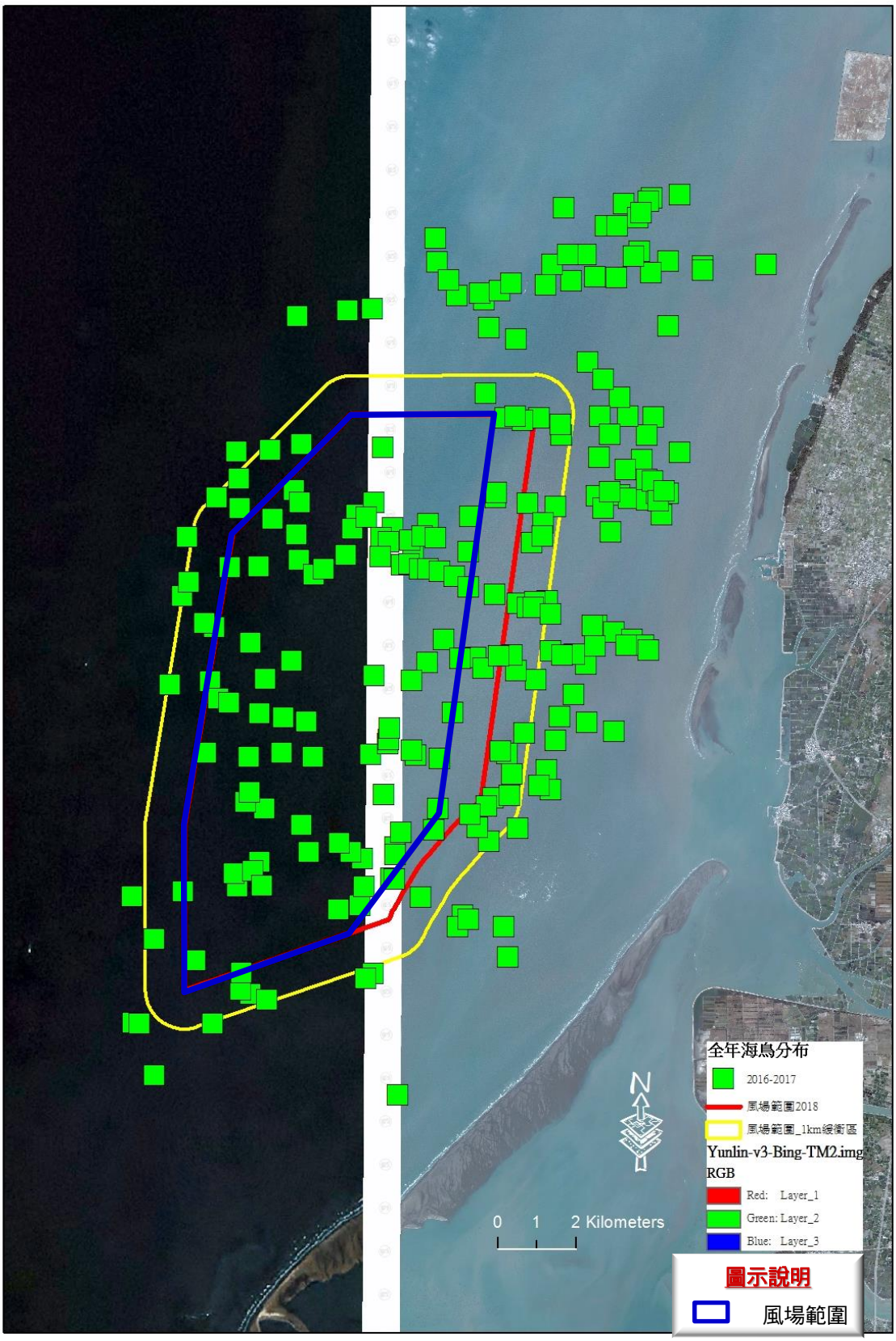


圖 4.2.2-1　海上鳥類分布

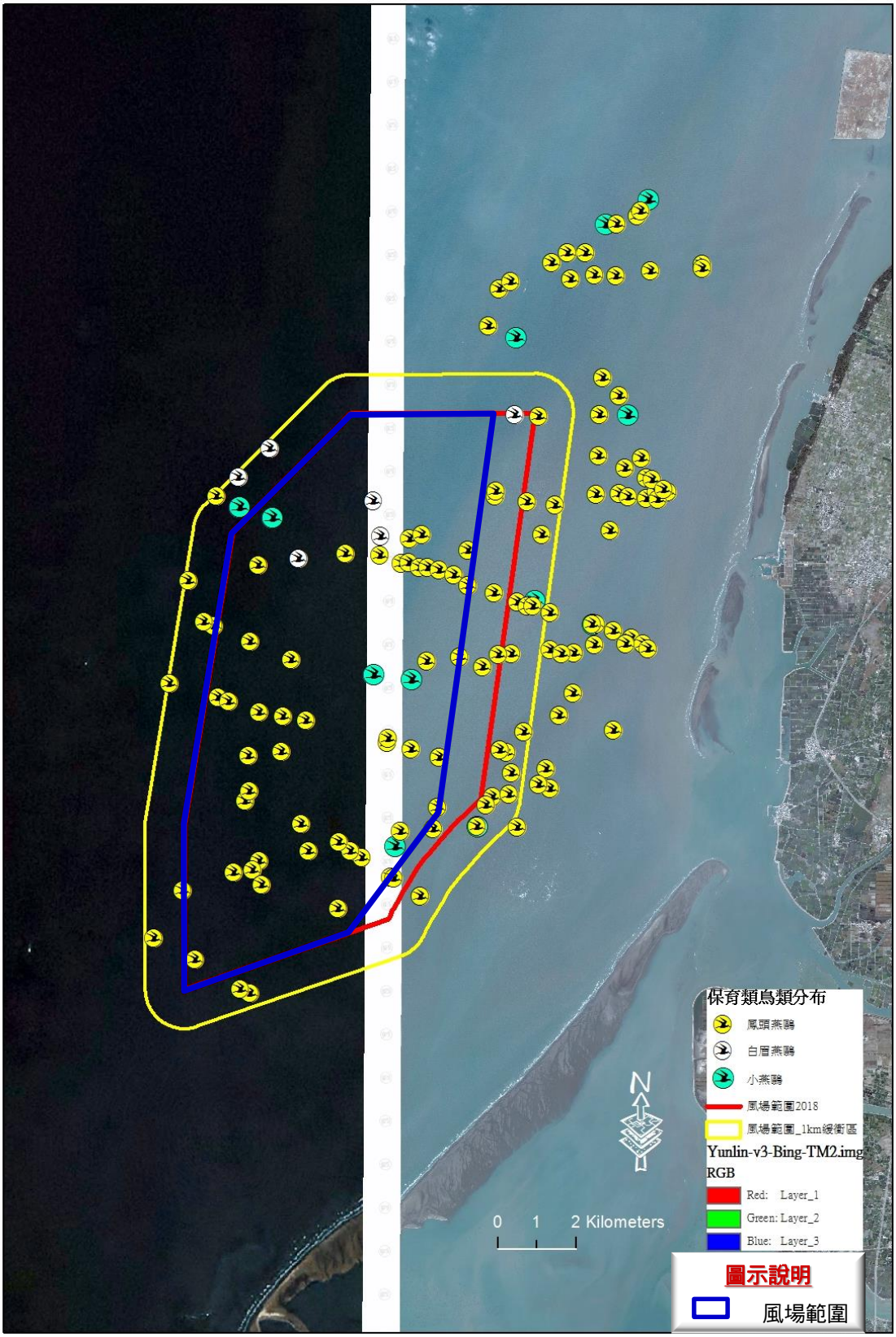


圖 4.2.2-2　海上保育類鳥類分布

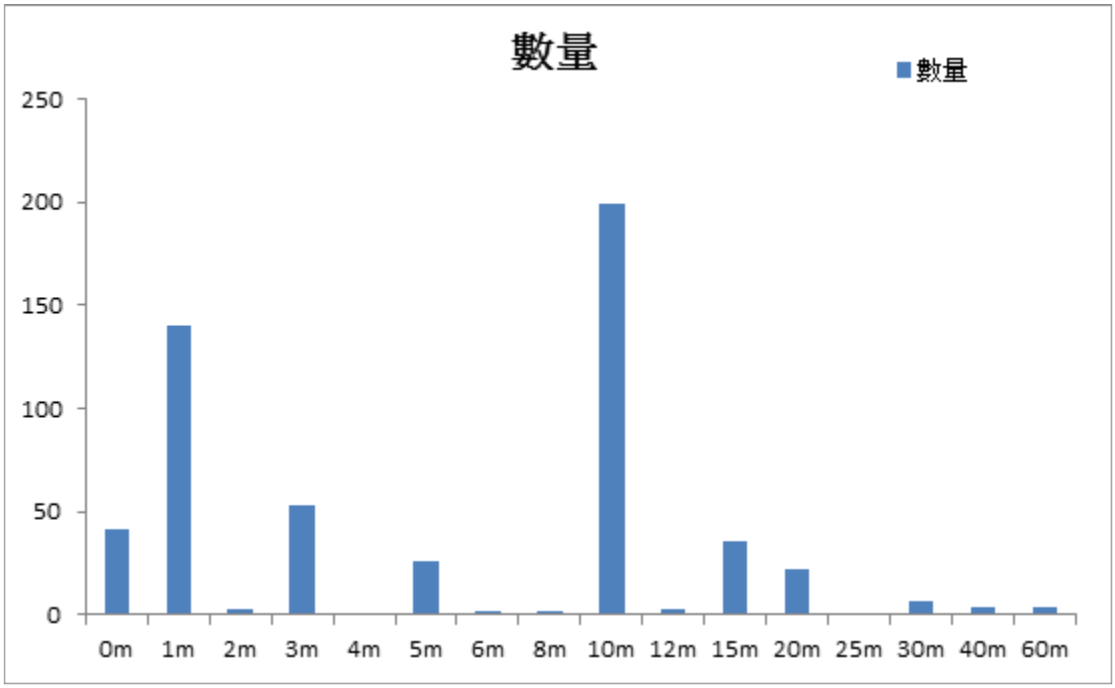


圖 4.2.2-3　海上鳥類飛行高度統計

二、 近岸雷達鳥類夜間掃描

(一) 調查方法

以 X 波段雷達掃描漲退潮期間鳥類飛行狀況，採用 FURUNO 廠牌之 FR-8122 型式雷達裝載於休旅車頂，透過電力提供雷達運作，以筆記型電腦記錄鳥類實際飛行路徑。

雷達以 24 公里掃描範圍進行紀錄(圖 4.2.2-4)，透過雷達回傳的螢幕擷取，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。



圖 4.2.2-4　雷達掃描戶外操作狀況

環評階段之雷達掃描包含 106 年夏季及秋季調查，分別於 106 年夏季(6 月 21~22 日、7 月 4~6 日)及秋季(10 月 2~3 日)夜間進行，調查時間為每日的 17:00-07:00，再依當日的日出日落調整實際調查時間，其中(6/21、7/4)包含全天 24 小時之雷達掃描。

(二) 調查結果

總計雷達共紀錄 329 筆日夜間鳥類飛行活動。多數本區域海上鳥類飛行在距離海岸 1-10 公里的外海沿海岸線北往南飛行，以北往南最多 145 筆(44.1%)，其次東北往西南海上飛行計 95 筆(28.9%)，由外海進風場範圍直接往東飛行 9 筆(2.7%)，由外海進風場往西南和往北方向各 30 筆(9.1%)，往西 4 筆，沿海岸線自東南往西北 5 筆。顯示本區的夜間鳥類自外海進風場後往東南和往南飛行為主，往鰲鼓與與成龍濕地為主。

季節性而言，春夏季以往北和東北為主，明顯為北返的族群；秋季南遷往南和東南為主，由外海往東朝台灣本島的數量較少，顯示本區主要的鳥類以南北遷徙的候鳥為主。

時間分析上，夜間鳥類以剛天黑、凌晨前 3-4 小時和天亮前 3-4 小時有較明顯的活動高峰。

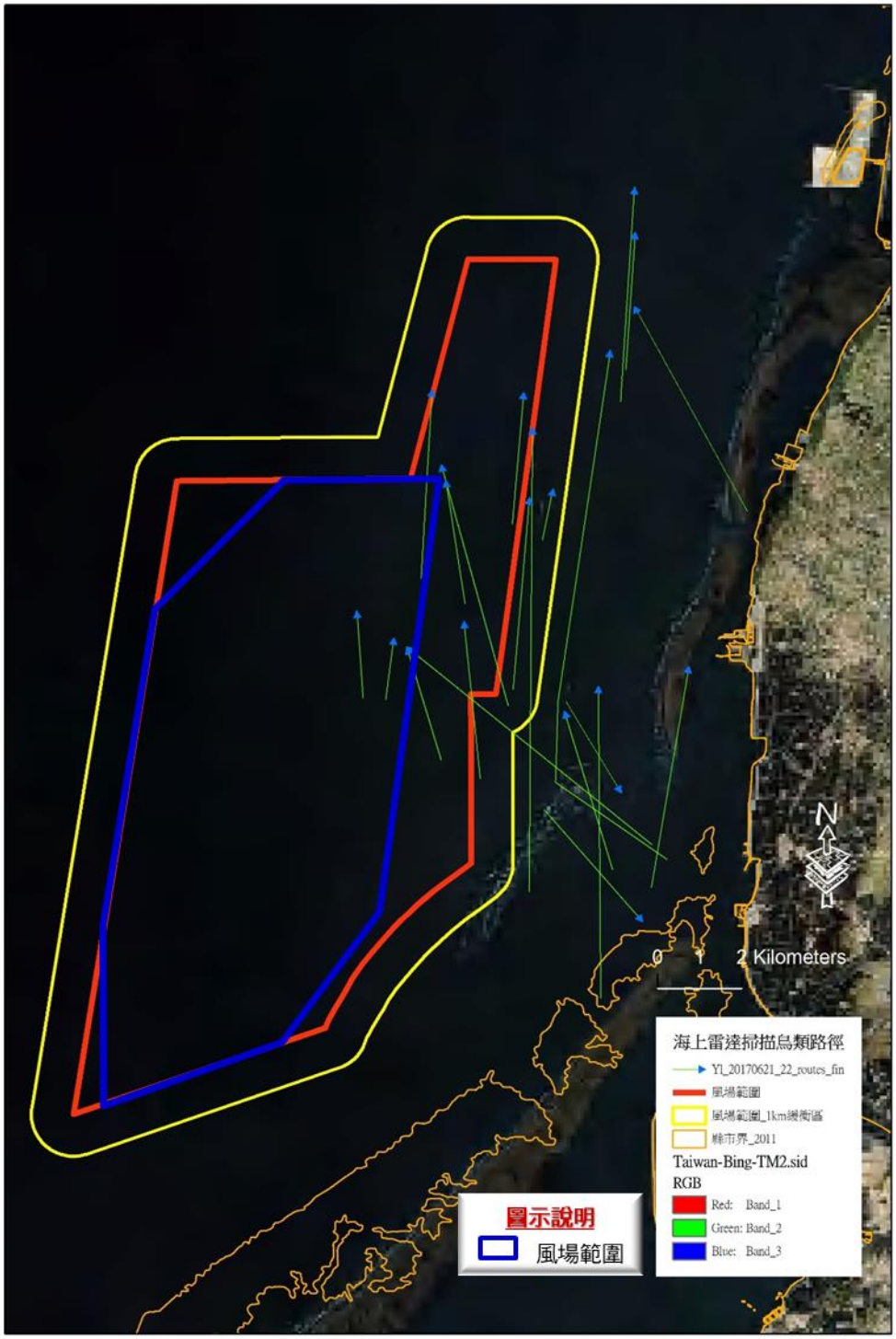


圖 4.2.2-5　106 年 6 月(夏季)夜間鳥類飛行方向

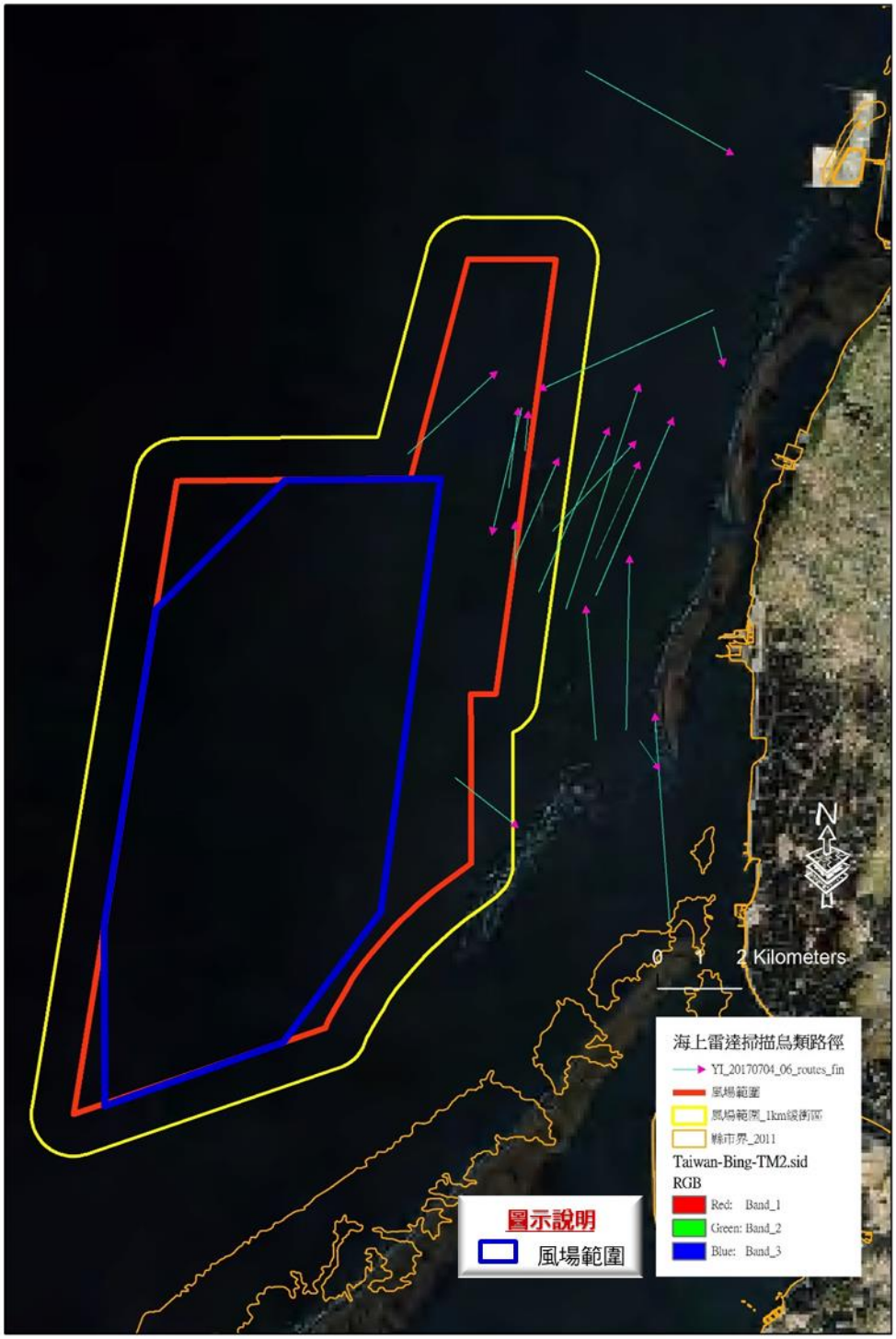


圖 4.2.2-6　106 年 7 月(夏季)夜間鳥類飛行方向

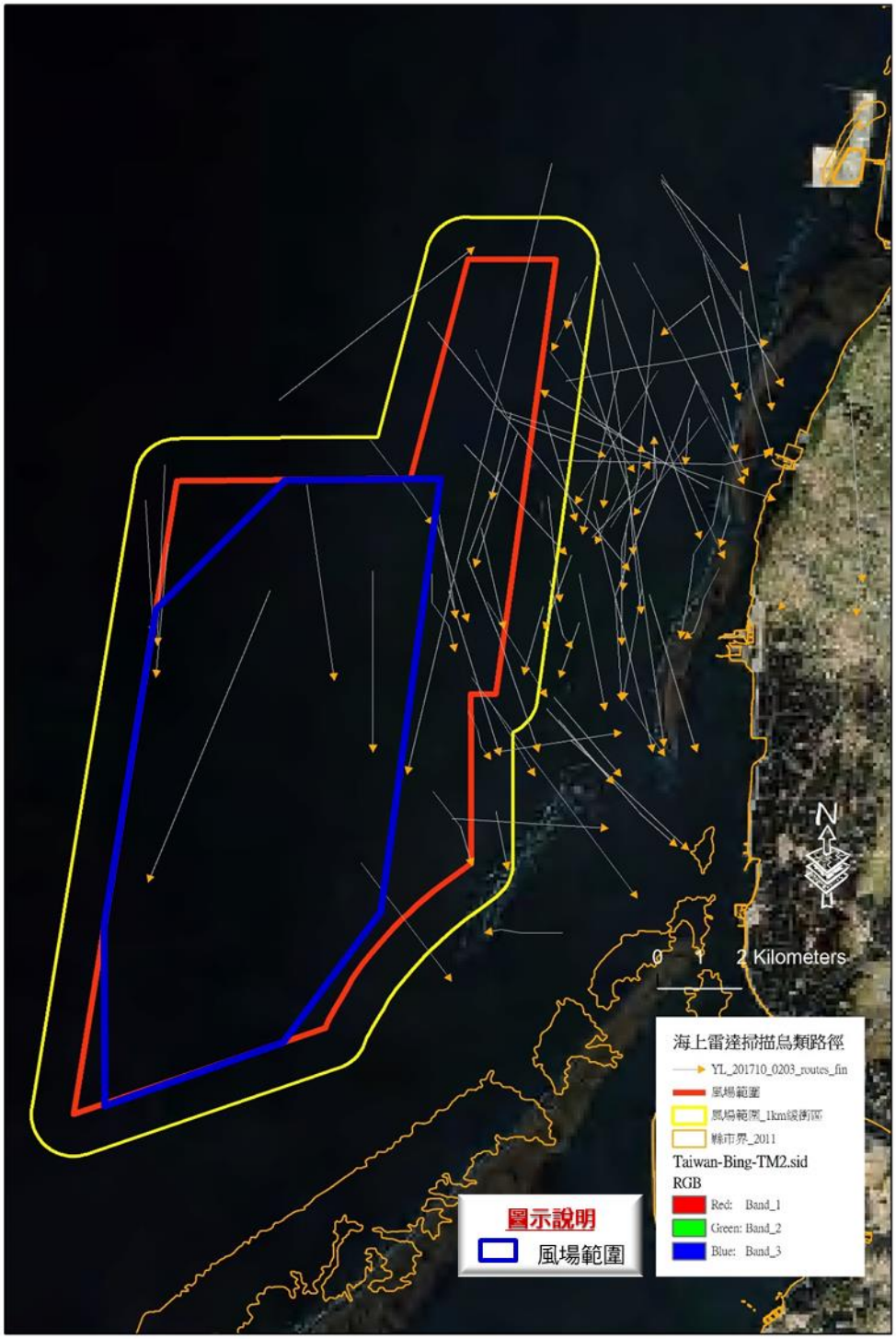


圖 4.2.2-7　106 年 10 月(秋季)夜間鳥類飛行方向

4.2.3 環說階段環境保護對策

一、 施工階段

(一) 施工前兩年針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近進行海上鳥類雷達調查，每季 5 次、每次皆為 24 小時之調查；另於施工前一年針對風場鄰近海岸附近進行 4 季(共 30 隻)鳥類衛星繫放追蹤，以了解本地區主要的鳥類遷徙路徑。

(二) 施工期間針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態調查，除冬季為每季一次外，其餘三季(春、夏、秋)均為每月一次，全年度共計執行 10 次調查。

(三) 潮間帶海纜上岸段的施工採地下工法越過海堤，於施工前針對電纜鋪設工程擬定施工進度，潮間帶電纜鋪設工程施工期間將避開 11 月至翌年 3 月。

(四) 將責成承攬商加強施工人員的教育，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物，同時避免不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。

(五) 降低陸域設施施工對於陸域環境之干擾與棲地破壞

1. 降低施工對於棲地的破壞，多利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。

2. 針對施工人員進行一定時數之教育訓練，以避免不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。

二、 營運階段

(一) 風機架設完成後，本籌備處未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』設置航空警示燈，並取得民航局同意函。

(二) 風機機組建置完成後，於風場內適當位置裝設 3 台屆時已商業化之高效能監視設備，另選擇風場內四個方位之風機架設自動連續監測系統(高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)或屆時更先進之同等近似監控設施進行鳥類影像紀錄，持續監測風場內鳥類飛行活動概況。

(三) 上述自動連續監測系統均納入規劃設計，以確保風機正常運作時，能支應所需之電力來源。

(四) 有關鳥類通行廊道之必要性檢討，應俟 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查工作完成後，依環境影響評估法第 18 條規定提送環境影響調查報告並完成審查後方予定案。

(五) 為了降低鳥類撞擊風險，本案於設計風機間距時，將確保風機間距平行盛行風向大於 950 公尺、垂直盛行風向大於 550 公尺，以利鳥群迴避穿越。

(六) 未來營運期間將針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態調查，除冬季為每季一次外，其餘三季(春、夏、秋)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。

(七) 本計畫後續將持續辦理過境期鳥類調查，亦持續研究最新技術可行性與相關減輕對策，以便未來依持續收集累積之鳥類調查資料及相關技術開發之研究了解。此外，在環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。

4.3 本次環境調查方法

一、 船隻目視

(一) 目視調查穿越線設置

海上鳥類調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993)，調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，以船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類(圖 4.3-1)。

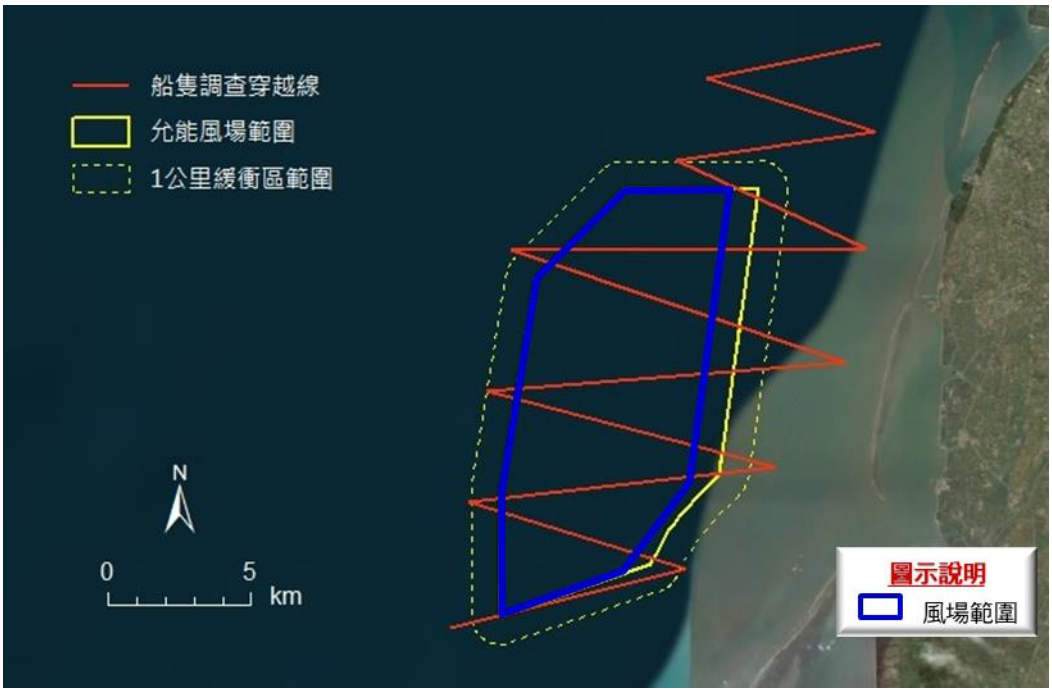


圖 4.3-1　海上鳥類穿越線

(二) 目視調查資訊記錄

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、

海況記錄於記錄表。

每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍（圖 4.3-2）。

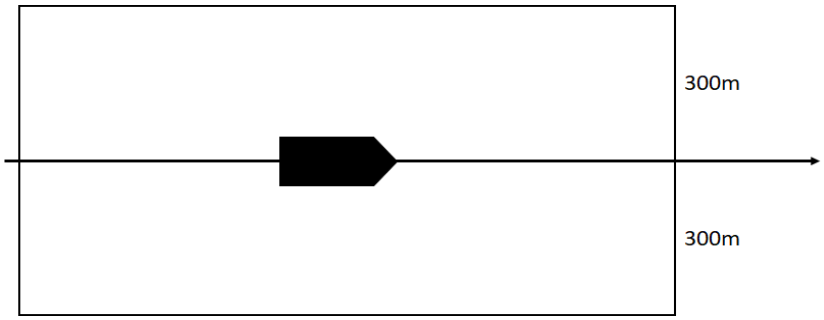


圖 4.3-2　船隻航線與穿越線調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(三) 目視調查時間

本計畫海上鳥類目視調查於冬季（12-2 月）執行 1 次，春季（3-5 月）過境高峰期執行 3 次，共計執行 4 次，各次調查日期如表 4.3-1。

表 4.3-1　海上鳥類目視調查日期

季別	調查日期
冬季	107/02/24
春季	107/03/01、107/04/04、107/05/05

二、 風場區域雷達

鳥類學者運用雷達追蹤鳥類的活動已有相當長的時間。自 1960 年代起，許多研究學者即已利用原本裝設於飛行器、船舶的低功率雷達裝置來追蹤鳥類的活動(Casement, 1966; Graber and Hassler, 1962)。之後低功率(5-25kW)

的船舶雷達便普遍利用於調查鳥類遷徙模式或是用以評估如風機、輸電線、橋梁等大型人造設施對於鳥類活動的影響（Desholm et al., 2006; Kahlert et al., 2004）。

常用的低功率雷達可於近距離內偵測到鳥類個體的活動，而較高功率的雷達甚至可以偵測遠達 100 公里的鳥群活動（Desholm et al., 2006）。雷達操作相較於肉眼觀察，並不受夜晚光線不足而大幅限制觀測距離，且其發出的電磁波並不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer et al., 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察其飛行路線，能補足肉眼觀察之不足。

調查時將雷達系統架設於船舶上。作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑

(一) 調查時間

本計畫 106 年秋季鳥類雷達調查已於環評階段完成，本次於冬季(106 年 12 月、107 年 2 月)執行 3 次，其中兩次為連續 12 小時調查、一次為連續 24 小時調查，於 107 年春季(3~5 月)執行 5 次，每次連續 24 小時調查，調查日期及環境資料見表 4.3-2。

表 4.3-2　海上鳥類雷達調查日期

季別	調查日期
冬季	106/12/22~23、107/02/19~20、107/02/24
春季	107/03/01~02、107/03/02~03、107/04/10~11、107/04/11~12、107/05/05~06

(二) 飛行路徑分析

將調查記錄之雷達回波圖檔攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波影像，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中。再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。雷達回波圖如圖 4.3-3 所示。

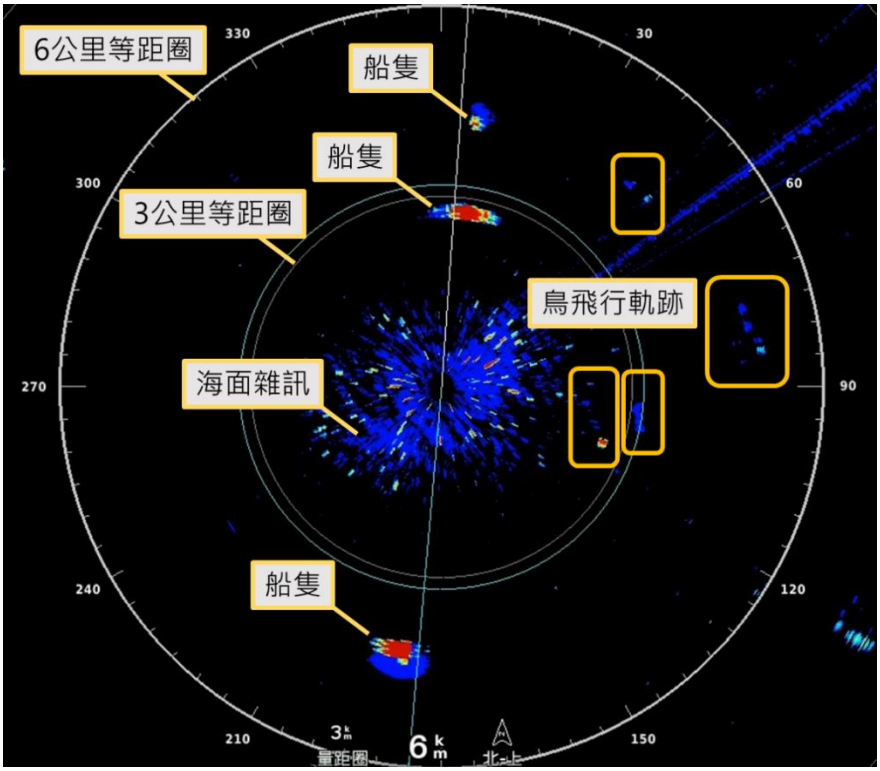


圖 4.3-3　雷達回波圖說明

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

黑面琵鷺是 I 級保育類，在台灣的數量約有兩千餘隻，了解其跨海遷移路線才能估算通過風場的數量，再藉由衛星 GPS 及氣象雷達觀測期航高，來評估風場一年可能對黑面琵鷺造成的撞擊隻數。

1. 黑面琵鷺遷移模式

過去衛星追蹤黑面琵鷺的遷移路線只有 2017 年在韓國繫放使用的追蹤器上才有高度和速度與航向資料，透過航向資料可以協助判斷該個體如何飛向下一個定位點。此外，若航高顯示低於海平面時則主觀給予 10 公尺航高，此因過去研究者曾幾次目睹遷移航高在百餘公尺的鷺鳥，有時在逆風下會貼著海面飛行，導致 GPS 測出的高度才會出現負值。2012~2015 年衛星追蹤以及 2018 年 3 月在地面或海面的目擊資料欠缺航高或航向，這部份則藉由氣象雷達找到琵鷺群後再計算航高和追蹤航向

2. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

進行這項估算有兩種方式，其一是由各風場海上目視黑面琵鷺的相對數量來推估，其二是由過去衛星追蹤的路線來推估。由於目前僅有 3 筆海上目視紀錄(出現在彰化近海風場)，代表性稍嫌不足，因

此本報告以有較多資料的衛星追蹤路線來推估，雖然追蹤樣本不多，但琵鷺經常編隊飛行，每一樣本代表的是一群琵鷺而非單隻個體。同隻個體追蹤超過一年者視為一樣本。

(二) 猛禽

赤腹鷹(Accipiter soloensis)與灰面鵟鷹(Butastur indicus)是春秋過境台灣數量最為優勢的兩種猛禽，秋季地面觀測最多有 20 餘萬隻赤腹鷹與 5 萬餘隻灰面鵟鷹過境(墾丁國家公園管理處，http://210.69.44.245/KentingBird/))，且兩種猛禽的主群在不同月份入出境本島，遷移路線雖有分別，但春季都會經過台灣海峽上空(王誠之、孫元勳 2004 ,2005, 2006, 2007)，只是欠缺跨海遷移高度，較難以評估風機對其產生的影響。本報告利用氣象雷達觀測資料評估可能之風險。

通過風場的數量評估，要進行通過數量的估算的方法之一，是在所有海上風場紀錄單位時間裡兩種猛禽通過的數量來推估整個遷移季的數量，只是這兩種猛禽每日遷移數量和路線變化極大且遷移高度較水鳥高，目前所知並無海上目擊資料可資利用。因此，只能藉著陸基氣象雷達觀測來評估。對於距離氣象雷達站較遠的風場，可等待通過風場上空的鷹群接近氣象雷達站(<40 km)並進入雷達波掃瞄範圍時估算航高 260 m 以下的鷹群數(圖 4.3-4)。

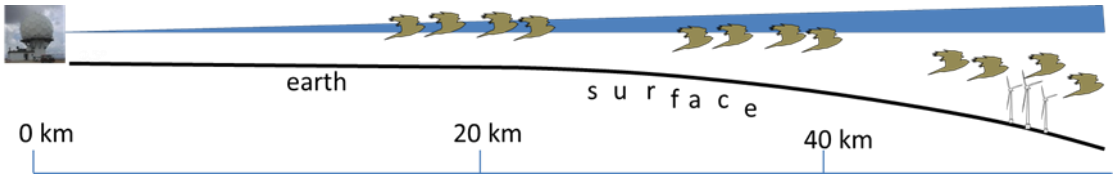


圖 4.3-4　氣象雷達對經過距離較遠風場鳥群的航高之變通觀測—待該鳥群靠近雷達站 40 公里以內(過程中航高不變下)

(三) 燕鷗

本計畫於環評階段之海上鳥類調查結果顯示，本區域海上鳥類以燕鷗類所占比例最高，本報告以馬公與七股氣象雷達觀測夏季及初秋彰化近海風場周邊的水鳥活動，特別著重在本島西南沿海及澎湖群島繁殖及遷移的燕鷗。觀測時間在 2017 年 6 月與 2016 年 5、7、8 月。其中，2017 年 6 月觀測因部分日期(2~4 日、11~12 日、14~16 日)出現雲雨系統、天氣不穩，少見遷移或飛行活動，加上 17~19 日及 21~30 日資料出現亂碼。因此，分析結果主要來自上半月共計 17 天觀測。2016 年 5 月、7 月、8 月則每間隔兩天觀測，每月共計觀測 10 天，再推估整個月份的數量。

4.4 調查結果

一、 船隻目視

(一) 目視調查記錄物種

經兩季四趟次的海上鳥類調查，在允能風場及周圍緩衝區內共記錄到鳥類資料 67 筆，包括 8 科 14 種 224 隻次(表 4.4-1)。數量最多的是野鴿，高達 90 隻次；其次為普通燕鷗與紅領瓣足鷸，分別紀錄到 28 與 22 隻次。

各月份的鳥類群聚相當不同：二月與三月的鳥類數量較少，僅各出現 11 隻次。二月以大水薙鳥數量最多，共記錄到 9 隻次；三月則以大型鷗類和紅領瓣足鷸為主。

四月海上活動的鳥類大幅增加，共記錄到 31 筆 91 隻次。其中數量最多的為鸕鷀，分別有一群 29 隻及 1 隻單獨的個體兩筆紀錄，但由於距離均相當遙遠，未能確認物種。其他數量較多的鳥種有普通燕鷗、家燕與紅領瓣足鷸，分別紀錄到 19、16 與 15 隻次。

五月是調查期間出現鳥類隻次最多的月份，共有 21 筆 111 隻次。但其中外來種的野鴿就佔了 90 隻次，共記錄有 5 群，每群數量 8 至 55 隻不等。其他數量較多的鳥種有普通燕鷗與鳳頭燕鷗，分別紀錄到 9 隻次與 8 隻次，其中 1 隻鳳頭燕鷗正在覓食。

表 4.4-1　海上鳥類目視調查數量

類群	小類	物種	二月	三月	四月	五月	總計
鱸形目	鱸科	大水薙鳥	9				9
		穴鳥				1	1
鸕鷀類	鸕科	未知鸕鷀			30		30
海鷗類	鷗	黑尾鷗	1				1
		銀鷗	1				1
		大鷗		5			5
	燕鷗	玄燕鷗				1	1
		裏海燕鷗		1			1
		鳳頭燕鷗			3	8	11
		燕鷗			19	9	28
		未知燕鷗			2		2
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸		5	15	2	22
		灰瓣足鷸			1		1
	燕鴴科	燕鴴			3		3
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥			2		2
陸鳥	非燕雀目	野鴿				90	90
	燕雀目	家燕			16		16
總計			11	11	91	111	224

(二) 目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，本次目視調查所記錄的鳥類飛行高度超過 90%的個體都飛行在 25 m 以下，低於風機的旋轉區；有 21 隻次飛行高度在 25 m 以上，包括 1 隻大型鷗科與 1 隻鳳頭燕鷗飛行在大約 30 m 的高度，以及 10 隻普通燕鷗、1 隻未鑑定至種的燕鷗與 8 隻野鴿飛行在大約 50 m 的高度。（表 4.4-2、圖 4.4-1）

表 4.4-2　海上鳥類飛行高度

目名	科名	物種	活動高度								總計
			0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	
鸻形目	鸻科	大水薙鳥		9							9
		穴鳥		1							1
鸕鷀類	鸕科	未知鸕鷀		30							30
海鷗類	鷗	黑尾鷗		1							1
		銀鷗	1								1
		大鷗	2		1	1		1			5
	燕鷗	玄燕鷗		1							1
		裏海燕鷗			1						1
		鳳頭燕鷗		5	2	3		1			11
		燕鷗		8	7	3				10	28
		未知燕鷗		1						1	2
鷸鴴類	鷸科	紅領瓣足鷸	7	15							22
		灰瓣足鷸	1								1
	燕鴴科	燕鴴		3							3
其他水鳥	鰹鳥科	白腹鰹鳥		2							2
陸鳥	非燕雀目	野鴿		63	19					8	90
	燕雀目	家燕		16							16
總計			11	155	30	7	0	2	0	19	224

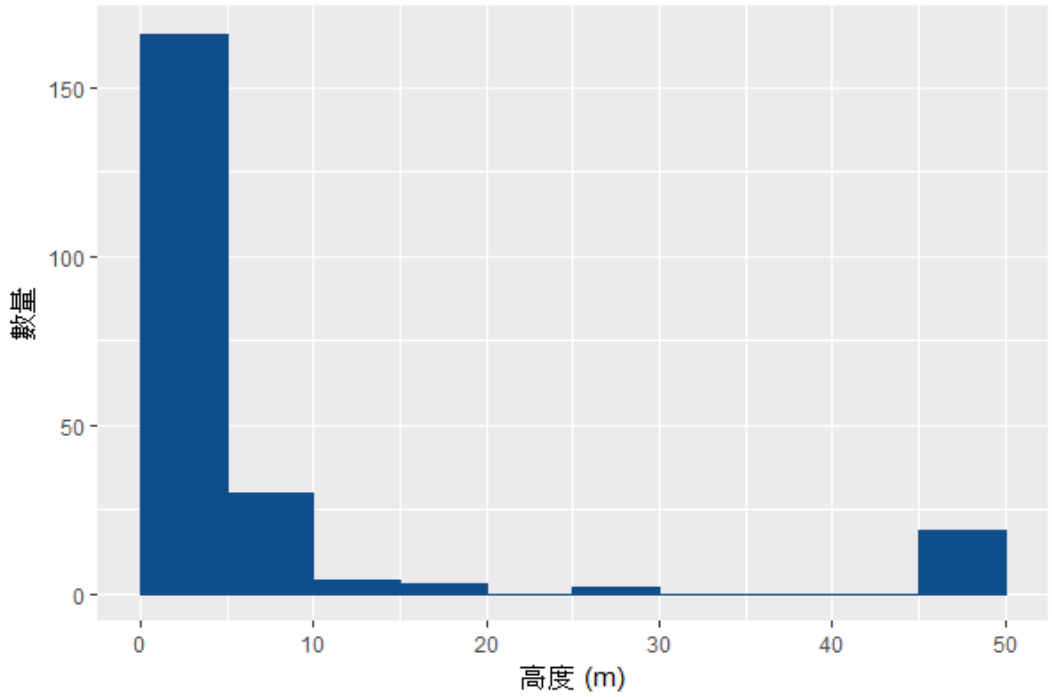


圖 4.4-1　海上鳥類目視高度分佈

二、 風場區域雷達

8 次水平調查及 8 次垂直調查共記錄 1618 筆鳥類飛行活動軌跡及 394 筆鳥類高度資料。

飛行方向部分，8 次調查總合結果為往北方飛行共計 704 筆 (43.5%)，往東北飛行共計 211 筆 (13.0%)，往西北飛行共計 90 筆 (5.6%)，往南方飛行共計 67 筆 (4.1%)，往東南飛行共計 53 筆 (3.3%)、往西南飛行共計 39 筆 (2.4%)，往東飛行共計 211 筆(13.0%)，往西飛行共計 32 筆(2.0%)(圖 4.4-2)。日間飛行部分則以往北、東及東北的比例最多，分別紀錄到 159 筆(27.4%)、159 筆(27.2%)及 153 筆(26.3%)(圖 4.4-3)。夜間調查結果為往北方飛行共計 545 筆 (52.7%)，往東北飛行共計 269 筆(26.0%)，往西北飛行共計 72 筆 (7.0%)，往南方飛行共計 34 筆 (3.3%)，往東南飛行共計 27 筆 (2.6%)、往西南飛行共計 19 筆 (1.8%)，往東飛行共計 53 筆(5.1%)，往西飛行共計 15 筆(1.5%)(圖 4.4-4)。結果顯示本區不論是日間或夜間，其調查的結果仍以往北及東北飛行的方向為主。

垂直記錄共 394 筆，其中最低的紀錄高度為 1 公尺，最高可至 1111 公尺的高度。以 8 次調查總合之飛行高度結果來看，高於 200 公尺的紀錄共 57 筆，21 至 200 公尺內之紀錄共 261 筆，低於 20 公尺的紀錄共 46 筆(圖 4.4-5)。其中高於 200 公尺分別有 17 筆日間及 70 筆夜間紀錄，21 至 200 公尺內則分別有 138 筆日間及 123 筆夜間之紀錄，低於 20 公尺分別有 34 筆日間及 12 筆夜間紀錄(圖 4.4-6、圖 4.4-7)。但有鑑於調查期間受波浪影響以及海

表面雜訊回波干擾，因此低高度之資料筆數可能會有低估現象。

時間分析上，鳥類的活動以剛入夜 18-20 時段較頻繁，每小時平均都超過 16 筆紀錄(實際筆數皆超過 112 筆)，其次是下半夜至清晨 3-7 時段，除 05-06 時段外，其每小時平均都超過 11 筆紀錄，以日間及半夜的時段活動較少(圖 4.4-8)。

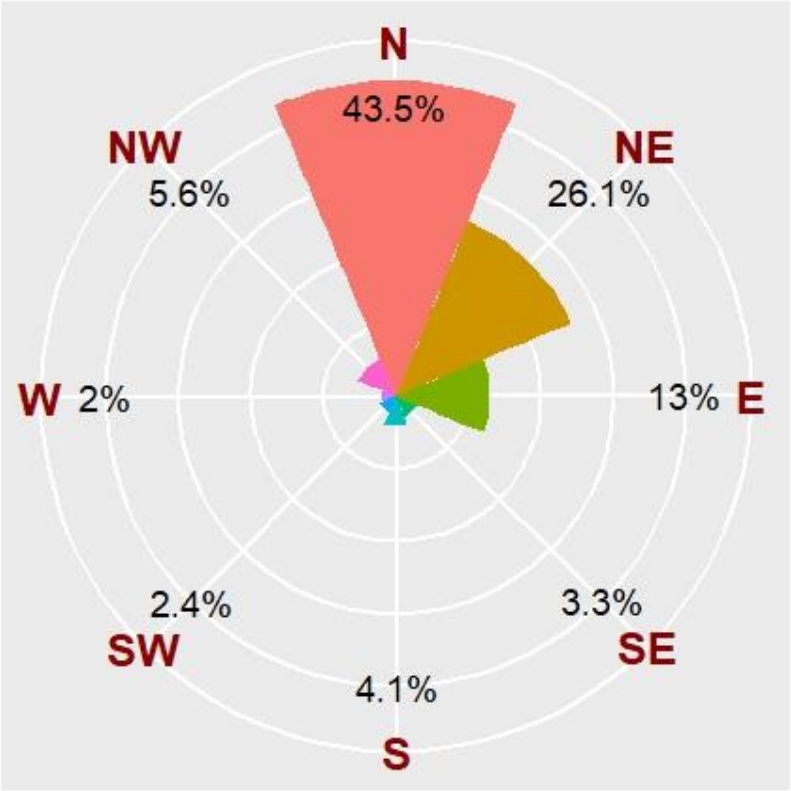


圖 4.4-2　海上鳥類飛行方向玫瑰圖

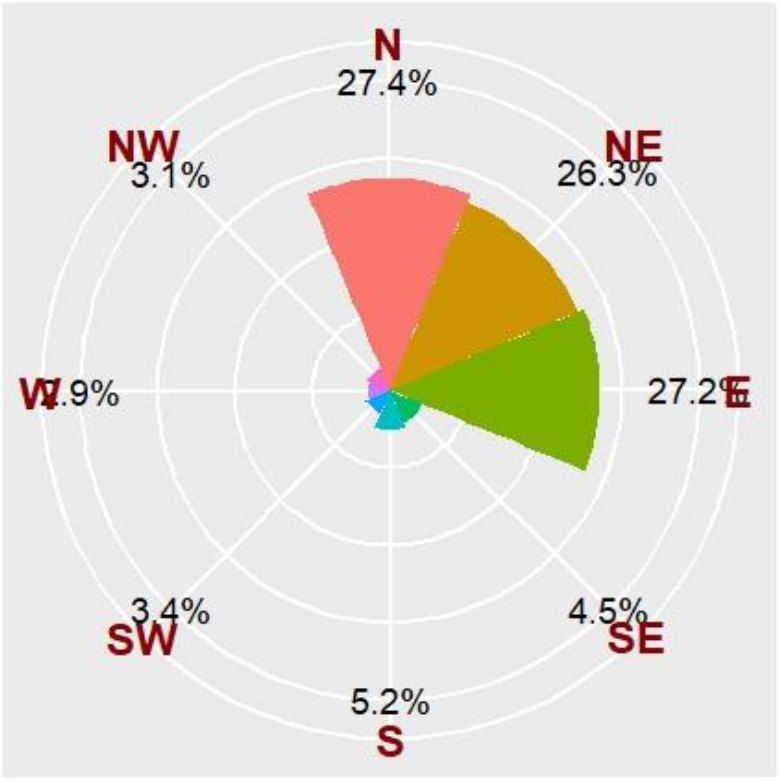


圖 4.4-3　海上鳥類日間飛行方向玫瑰圖

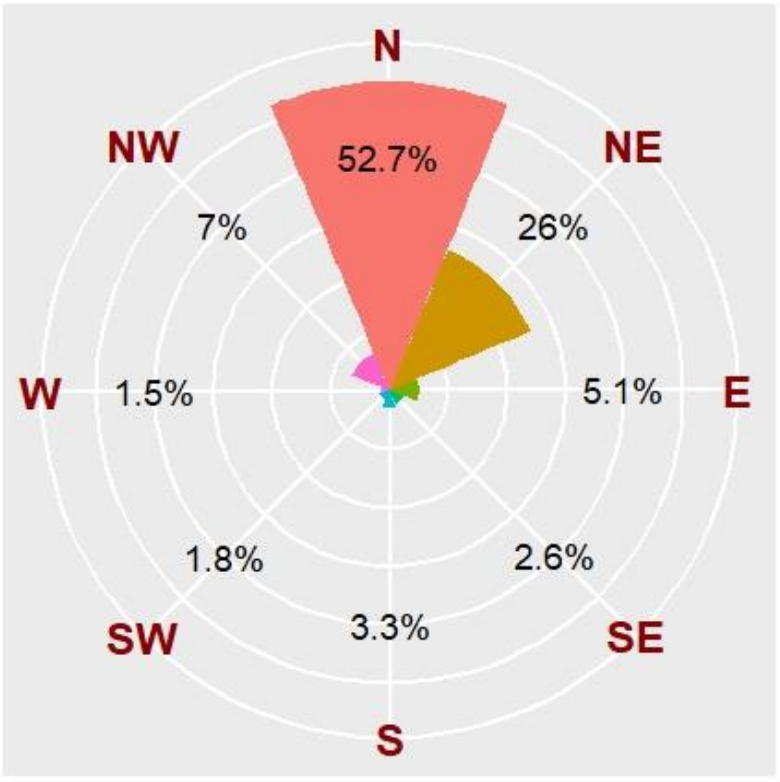


圖 4.4-4　海上鳥類夜間飛行方向玫瑰圖

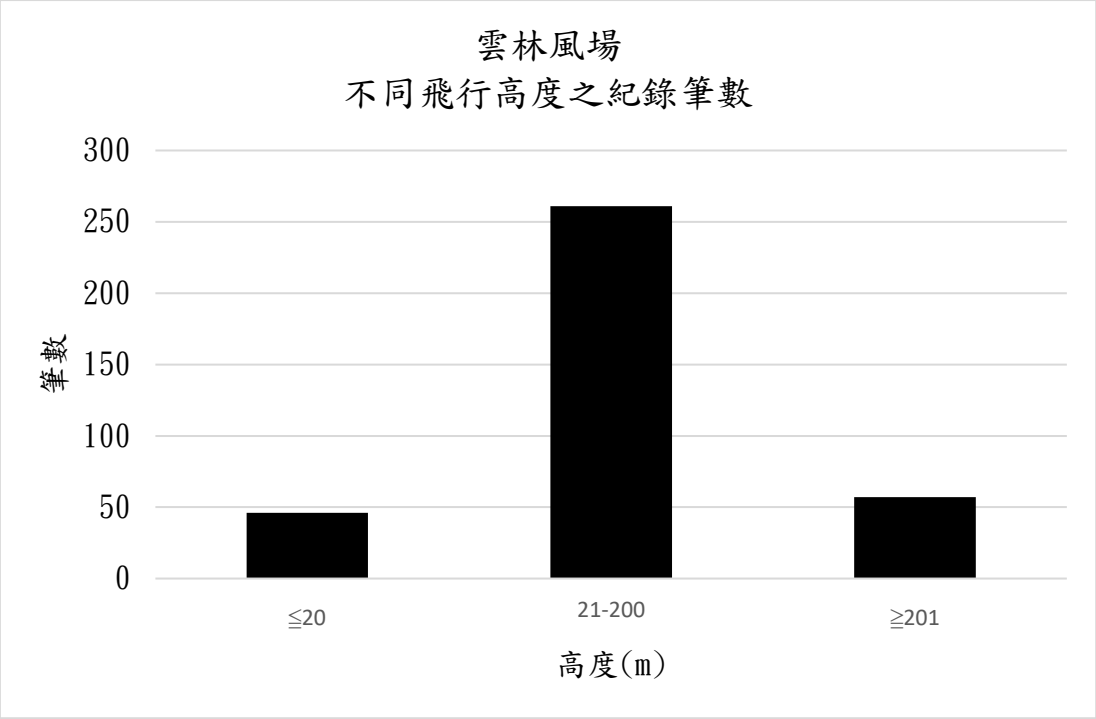


圖 4.4-5　鳥類飛行高度

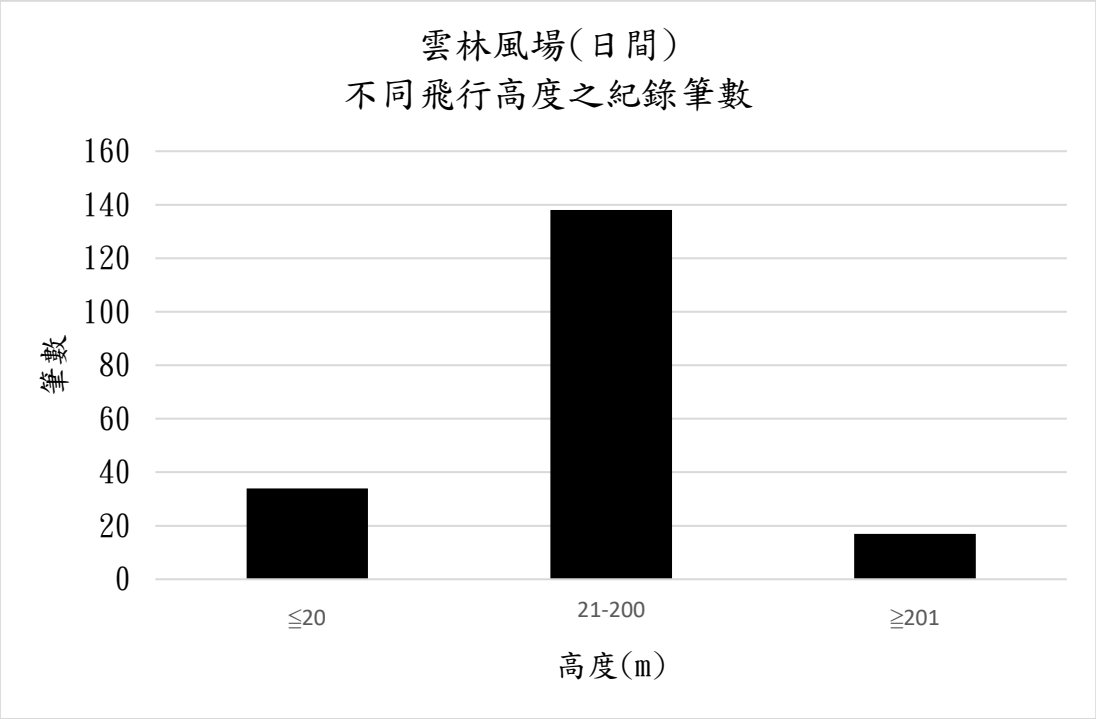


圖 4.4-6　鳥類飛行高度(日間)

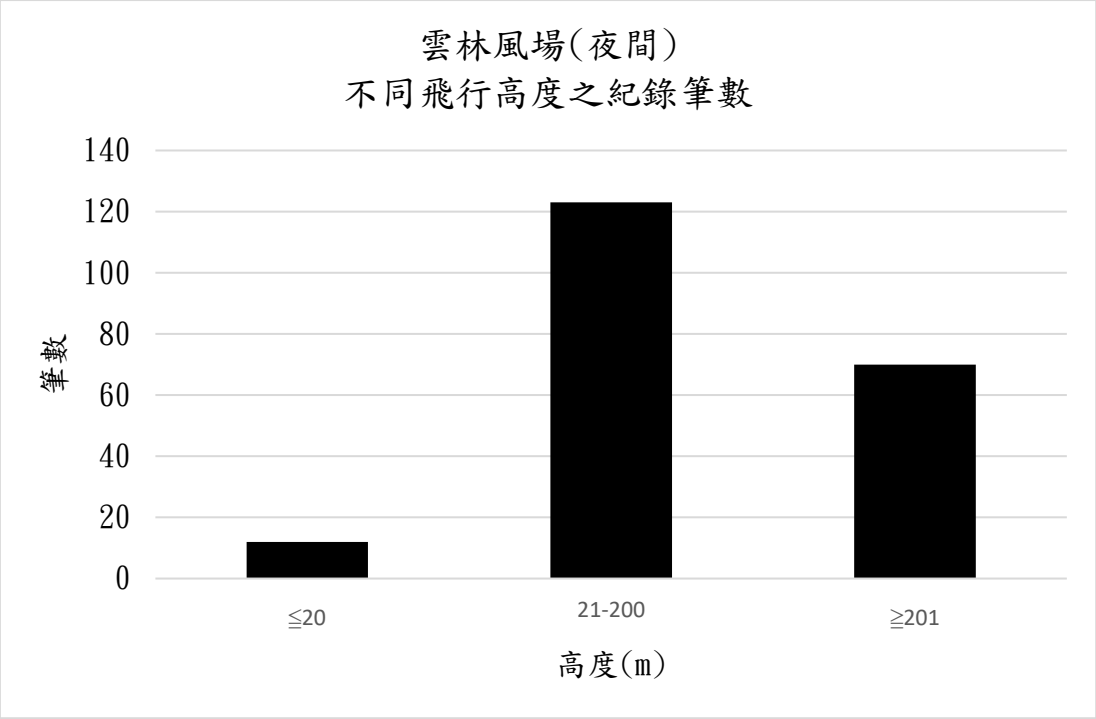


圖 4.4-7　鳥類飛行高度(夜間)

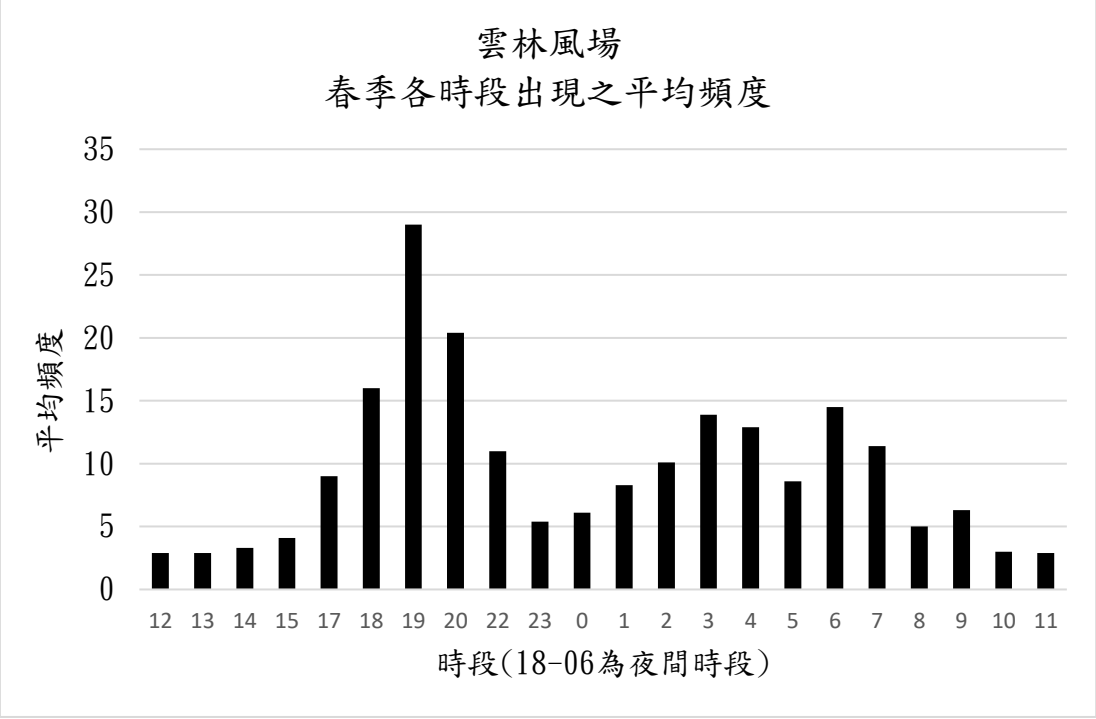


圖 4.4-8　鳥類飛行活動模式

三、 氣象雷達大尺度調查

(一) 黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺遷移行為

如鷺科鳥類般(林裕盛 2007)，黑面琵鷺遷移時常集體行動，由地面觀察顯示，琵鷺群大小多有變化，少則不到 5 隻(秋季先頭部隊抵達者多屬之)，多則一群高達 70 餘隻，若以 2012 年~2018 年收集到的地面紀錄來分析，平均一群大小為 20.9 ± 20.6 隻(n=19)；換言之，這可能是過去衛星追蹤的每隻黑面琵鷺樣本所代表的數量。以 2015 年春季衛星追蹤的 8 隻有效個體(如表 4.4-3)，就代表著 163 隻琵鷺，約占當年族群(2,034)的 8%。

在遷移時程上。郭東輝(2016)表示，通常黑面琵鷺 3 月上旬開始遷徙，以 2016 年 3~5 月為例，台南和高雄茄萣的黑面琵鷺春季大批遷移的時間出現在 3 月底至 4 月上旬，期間有過半數琵鷺已經離開；相對地，4 月上旬嘉義地區的琵鷺數量反而上揚，此意謂由台南和高雄茄萣濕地啟程的個體部分會逗留在嘉義地區，於 4 月中旬再接著未完的旅程大批遷移。

表 4.4-3　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄

代號	日期	調查方式	觀察紀錄 [1]	資料來源
1	2012.04.29	衛星追蹤	夜航。21:33 台中外海，回推由嘉義布袋起程時間約 19:20 由布袋出海。	王穎(T47 四草繫放):
2	2012.05.14	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至布袋、新竹，由金山出海。	王穎(T46 四草繫放):
3	2012.10.24	衛星追蹤	由福州灣外島出海，12:05 竹苗外海，13:44 抵達台南地區。	王穎(E65 韓國繫放)
4	2013.05.06	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至朴水溪，在朴水溪與關渡之間出入，最後由關渡出海。	王穎(T53 四草繫放)
5-1	2014.05.01	衛星追蹤	20:00 布袋，開始起程經鰲鼓， 2 日彰化外海，飛向福州。	王穎(T60 四草繫放)
5-2	2015.04.13	衛星追蹤	夜航。20:0 由大城濕地出海，飛向福州，約 19:20 由七股起程。	
5-3	2014.10.23	衛星追蹤	由福建湄洲灣飛向嘉義布袋，再南下至台南。	
5-4	2015.11.05	衛星追蹤	日航。由福州外島飛向嘉義布袋(下午兩點)，接著至台南。	
6-1	2014.04.27	衛星追蹤	由七股沿著西海岸至濁水溪、大安溪、新竹，在淡水河口一帶出海。	王穎(T56 土城繫放)
6-2	2015.04.01	衛星追蹤	由台南出發，在淡水河口一帶出海。	
7-1	2014.12.05	衛星追蹤	日航。14:00 台北，約晚上七八點間抵達台南。	王穎(T61 土城繫放)
7-2	2015.11.03	衛星追蹤	08:00 飛越台北，預估 14:00 抵達七股。	
7-3	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。在彰化大城濕地逗留數日後 19 日出海，08:00 已在桃園外海。	
8	2015.03.17	衛星追蹤	夜航。20:00 在七股，02:00 在金山。	王穎(T64 頂山繫放)

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

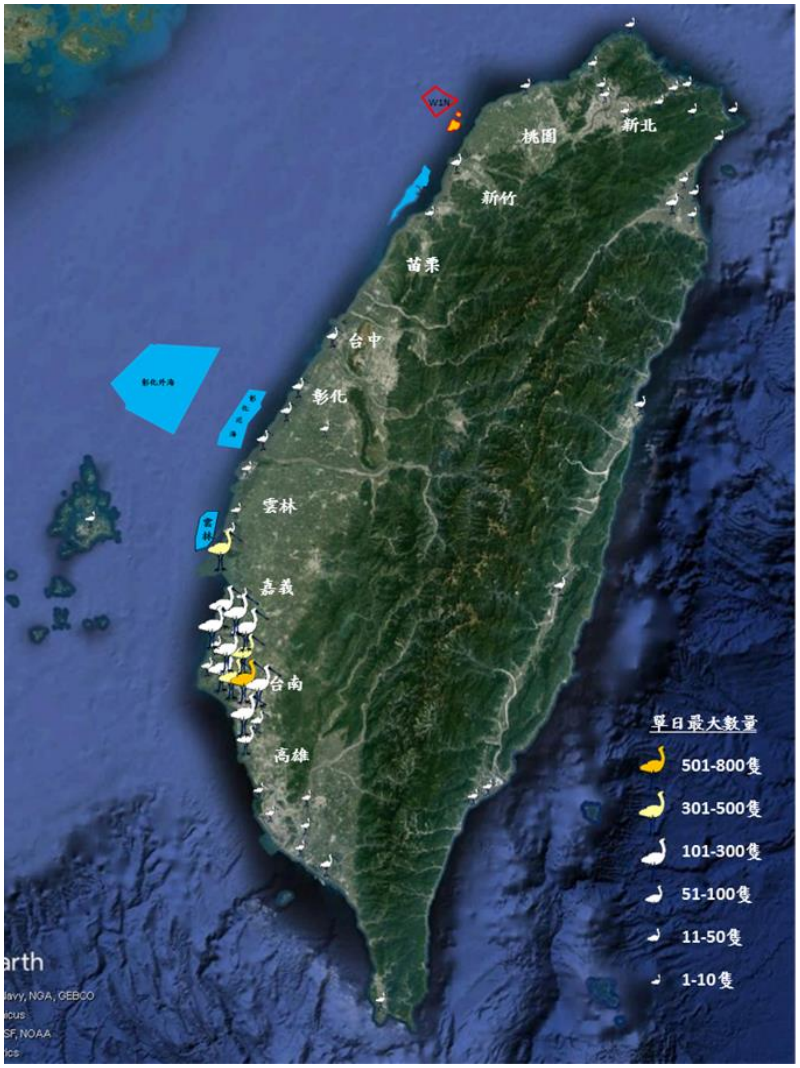
表 4.4-3　2012~2018 年黑面琵鷺衛星追蹤或地面觀測紀錄(續)

代號	日期	調查方式	觀察紀錄 [1]	資料來源
9	2015.04.19	衛星追蹤	夜航。彰化大城濕地逗留數日後，18 日午夜約 10-11 點出海。	王穎(S16 土城繫放)
10	2015.04.27	衛星追蹤	20 日 20:00 以後由台南北上 02:00 前已至彰化大城濕地，兩天後啟程至浙江溫州。出海點不明。	王穎(T57 土城繫放)
11	2015.05.25	衛星追蹤	2014 年 12 月高雄茄萣繫放，隔年 5 月開始沿西海岸經雲嘉路地北上，在桃園出海。	王穎(T67 茄萣繫放)
12-1	2015.05.27	衛星追蹤	19 日先出現在基隆 19 日又到新竹香山，27 日才出海。	郭東輝提供 (S79 韓國繫放)
12-2	2015.10.21	衛星追蹤	日航。11:00 桃園外海，23:00 已現身台南，預估 14:30-16:00 抵達。	
13	2017.05.23	目擊	早上 15 隻現身新北市八里區挖仔尾。	自由時報披露
14	2017.09.18	目擊	早上首批 13 隻現身七股地區。	自由時報披露
15	2017.09.19	目擊	早上次批 6 隻抵達七股地區。	自由時報披露
16	2017.10.31	衛星追蹤	夜航。沿浙江海岸飛到福建福州海岸(26º44’38.7’’ , 120º22’13.6’’,，航速:86 km，航向:215º，航高:116.6 m)。接著飛越海峽，03:01 彰化外海 45.6 km(24º15’08.2’’ , 119º59’40.6’’， 航速:63 km/h，航向:161º，航高:-11.8 m)，預估 04:10 入境雲林口湖鄉，05:00-05:20 抵達台南。	郭東輝提供 (韓國繫放)
17	2017.11.06	衛星追蹤	日航。福州外海飛行(25º07’14’’ , 119º38’58’’, 航速:54/km, 航高:-17.7 m)。)。11:01 由雲林口湖鄉入境(23º34’52.7’’, 120º08’48.5’’；航速:66 km/h，航高: 86.8 m，航向:167º)，15:01 前已現身台南(23º10’35.1’’, 120º07’00’’, 航高:12.2 m, 航速:0 km/h)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
18	2017.11.09	衛星追蹤	夜航。20:02 在新北市石門上空(25º18’23.2’’ , 121º32’58.8’’, 航高:206.4 m，航向:193º)。23:01 雲林口湖鄉上空(23º31’07.5’’ , 120º11’48.8’’)，航向:183º，航速:77 km/h，航高:193.4 m)。02:00 前已現身七股(估計 23:40 抵達台南)。	郭東輝提供 (韓國繫放)
19	2018.03.12	目擊	50 隻，08:50 由七股起程北返。	李明華
20	2018.03.13	目擊	22 隻，08:14 由七股起程北返。	李明華
21	2018.03.15	目擊	37 隻，16:00 由七股起程北返。	李明華
22	2018.03.24	目擊	74 隻，09:20 由七股起程北返。	李明華
23	2018.03.24	目擊	42 隻，08:13 由台電二期彰化外海北返，推估 06:55 左右由七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
24	2018.4.10	目擊	5 隻，15:23 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	丁宗蘇
25	2018.4.23	目擊	30 隻，11:55 麥寮港北返，推估 13:53 七股啟程北返，或 07:30 由布袋啟程。	弘益生態有限公司

註：同一隻琵鷺不同季節的代號以連接號(-)示之。僅 2017 年衛星追蹤有詳細的航高、航速、航向資料。航高出現負值者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m。

2. 本島黑面琵鷺族群分布概況

根據統計，黑面琵鷺的度冬棲地主要在魚塭、棄作鹽田、河口、草澤等地，台南地區占了七成左右，其次是嘉義地區的兩成六，再來才是高雄茄萣(不足一成)，其他地區則零星分布(郭東輝 2016)。各地區單日最大數目之分布如圖 4.4-9 所示。



資料來源:ebird Taiwan、郭東輝 2016

圖 4.4-9　黑面琵鷺在台族群分布圖

3. 黑面琵鷺遷移路線

(1) 秋季南遷

整理由台灣師大與韓國團隊於 2012 年、2014 年、2015 年 10~12 月(王穎 2016)，以及韓國團隊於 2017 年 10~11 月衛星追蹤的總共 7 隻(9 季)黑面琵鷺之遷移路線，得知其中 4 隻(5 季)琵鷺是經由中國福州外海海灣，飛越台灣海峽由雲嘉海岸入境；由預測的路線判斷這條琵鷺航道經過雲彰風場的機率很大。其餘 3 隻(4 季)

琵鷺採較北路線，經由中國浙江溫州至福州外海海灣或由溫州直接南下出海，再入境台灣北海岸；代號 7 的琵鷺兩年海上路線不同但入境點卻很相近，這隻個體登陸前的定位點在桃園外海，研判其入境點可能在新竹香山，再南下嘉義，因當年 5 月其在香山逗留數日再由新北市金山出海。研判採取此一航道的琵鷺少部分飛行途中或許會經過桃園或新竹外海的風場，而大部分可能是沿著西部陸地一路南下，中間可能在彰雲嘉地區的濕地稍事休息數日或逕至台南、高雄地區的度冬地(圖 4.4-10)。

在航高方面，2017 年的衛星追蹤資料可提供航高紀錄，由於研究者曾見鷺科鳥類遷移偶而會貼海飛行，因此兩筆航高出現低於海平面者界定為貼海飛行，主觀設定為 10 m)，加上氣象雷達補充觀測欠缺有效資料的定位點之航高後，得到 8 筆黑面琵鷺的航高紀錄，介於 10~206.4 m，平均 126.9 ± 60.3 m，8 筆中有 5 筆(62.5%)落入葉片橫掃範圍(28~192 m)。

(2) 春季北返遷移

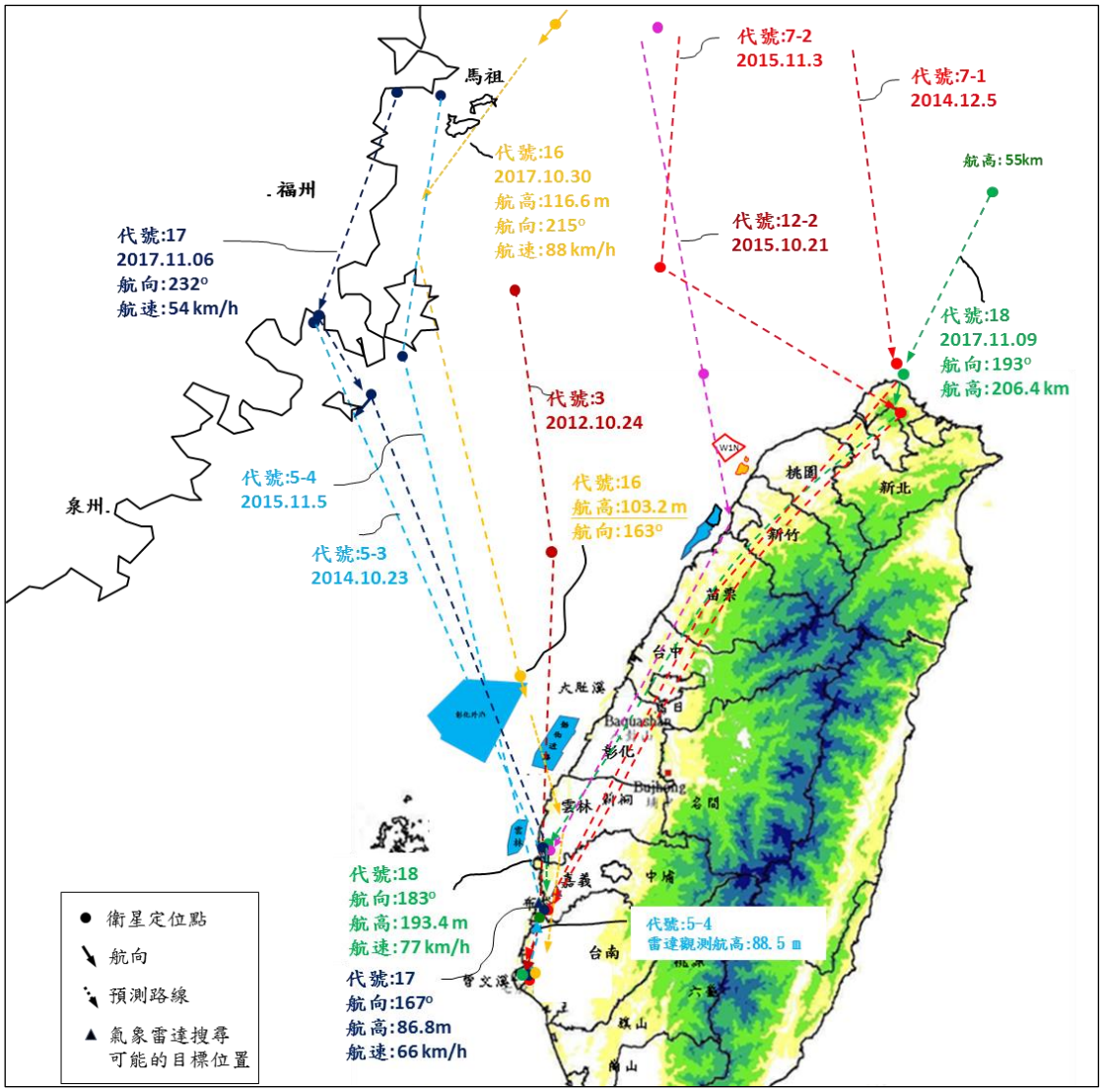
整理由台灣師大和韓國團隊於 2012 年~2015 年間以衛星追蹤的 11 隻黑面琵鷺的遷移路線，發現其中 5 隻(6 季)在嘉義和彰化地區即行出海，航向北方和北北東方，其中 3 隻(4 季)琵鷺通過彰化近海風場；事實上，彰化近海風場 2016 年年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果 (衛星資料來源見表 4.4-3)。

2017 年春有 1 次目擊紀錄(白梅玲 私人通訊)、2018 年 3~4 月也有 2 次目擊紀錄(丁宗蘇 私人通訊)。另外 6 隻(7 季)琵鷺群採取的飛行航道是由本島北部海岸出海，推斷可能出海的地點位於桃園和北海岸之間(圖 4.4-11) (王穎 2016)。就飛行策略而言，這些琵鷺應是沿著海岸線內陸北上，途中在嘉義布袋和鰲鼓、雲林口湖成龍濕地、彰化大城和漢寶、台中高美和伸港、新竹香山或新北淡水挖子尾等濕地短暫停留數日，甚至有出海前又轉往新竹濕地覓食後才又轉往北海岸出海的情事(王穎 2016)。

在遷移時段部分，10 筆確定跨海飛行時間的衛星資料顯示，其中 7 筆是在夜間發生(表 4.4-3)。

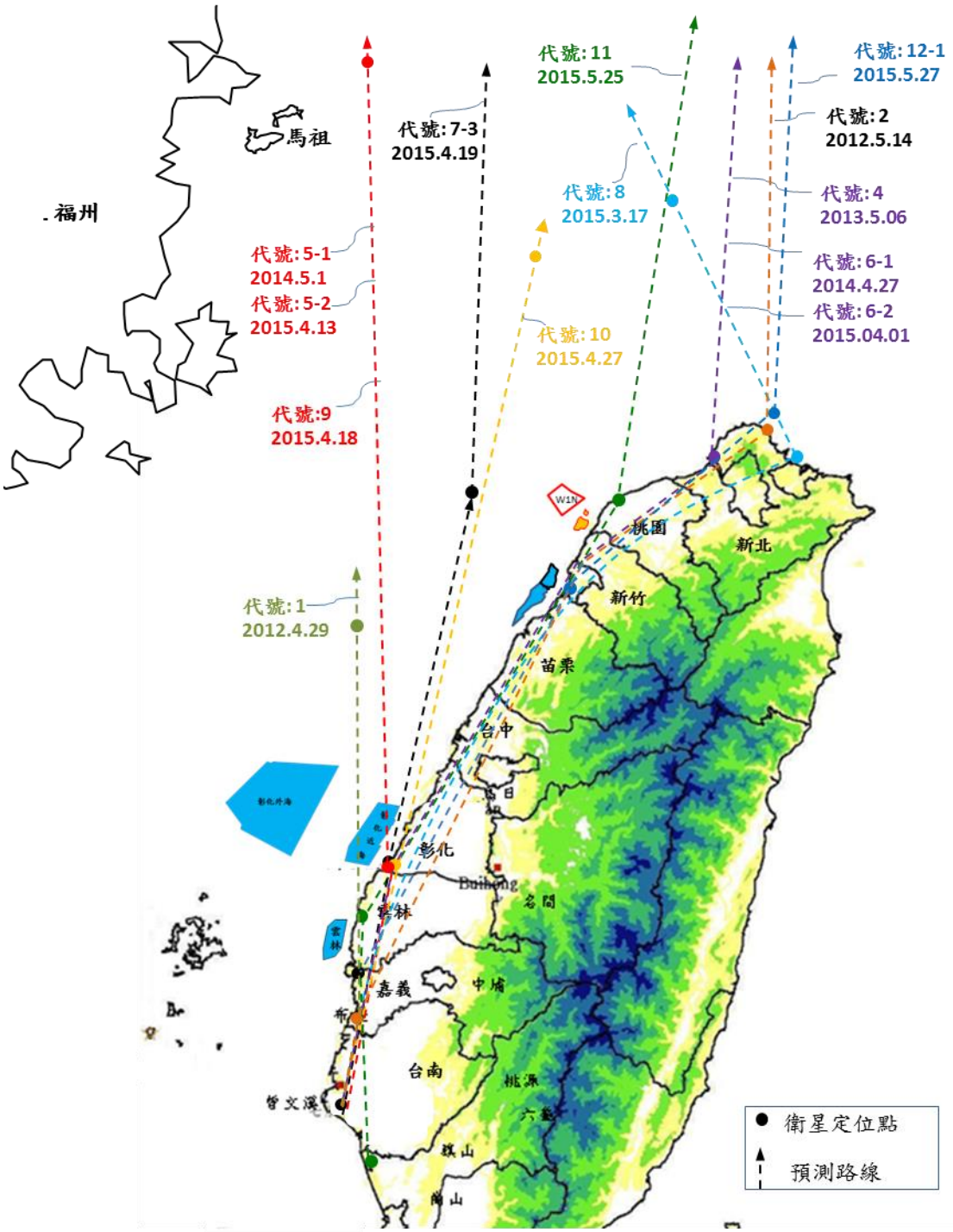
在目視記錄部分，2018 年 3~4 月曾文溪口和彰化近海風場的調查者曾觀測到 5 群黑面琵鷺遷移飛行，數量介於 5~74 隻，除了一群在下午出發外，其餘在早上啟程(夜間無觀測紀錄)。七股雷

達觀測這些琵鷺群消失在雲嘉邊界，航速介於 66~72 km/h(合併衛星資料平均為 71.6 km/h, n=9)，航高介於 106~152 m (平均 122.9 ± 29.8 m [n=5])，航向方位角:8 o ~16o，非由台南出海經澎湖海域飛越台灣海峽 (圖 4.4-12)；換言之，春季北返的琵鷺通過彰化雲林外海的機率不高，這部分可與衛星追蹤路線相互呼應。



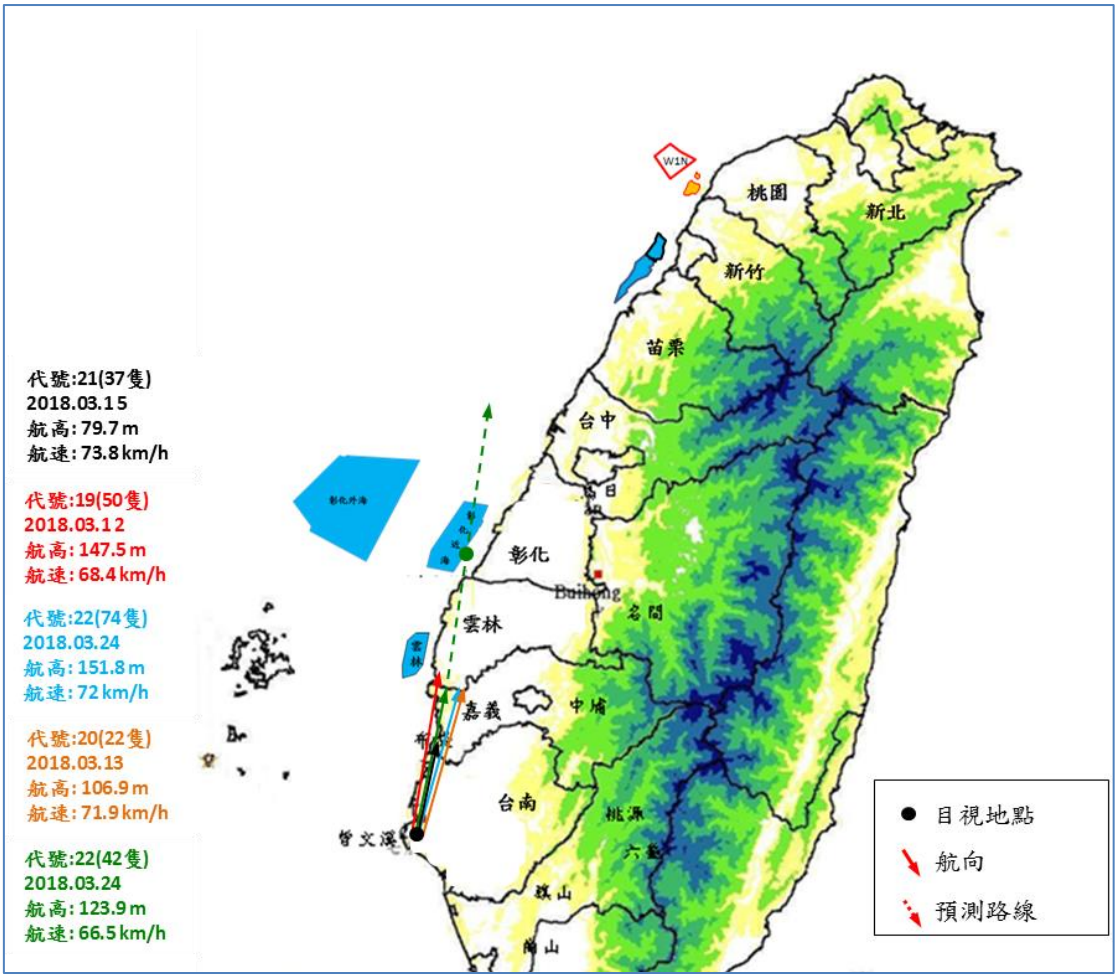
註：2017 年的衛星資料有航高、航向和航速；航高出現低於海平面者界定為貼海飛行(高度主觀設定為 5 m)。除代號 5-4 外，代號 16 劃底線的航高也是以七股氣象雷達追蹤其登陸後的觀測結果。

圖 4.4-10　雷達輔助觀測 2015、2017 年 10-12 月衛星追蹤七股黑面琵鷺南遷路線



註：2012~2015 年的衛星資料無航高、航向和航速，定位點按比例尺標示在圖上(資料來源見表 4.4-3) 。

圖 4.4-11　2012~2015 年 3~5 月衛星追蹤黑面琵鷺遷返路線



註：資料來源見表 4.4-3。

圖 4.4-12　七股雷達觀測 2018 年 3 月 12~24 日地面目擊七股黑面琵鷺啟程北返的航向、航高及航速

4. 黑面琵鷺通過風場的數量評估

原則上，對任一風場而言，要取得實際通過的鳥數量是一大挑戰，只能利用已知族群量並搭配有限的遷移資料進行推估。黑面琵鷺春、秋兩季衛星追蹤預測的遷移路線略有不同，須各別推估，本報告兩季均以黑面琵鷺 2018 年 1 月的普查的 2,195 隻為基準。

就秋季南遷路線而論，黑面琵鷺主要採取彰雲嘉(下稱西南航道)、桃北北基(下稱北航道)兩條航道入境(圖 4.4-10)。以衛星追蹤個體樣本數占比推估，通過彰化外海風場的數量最多，其次是彰化近海風場，本計畫風場又次之(表 4.4-4)。就春季北返路線而言，黑面琵鷺大致也是採取西南航道與北航道出境(圖 4.3-11)。若以衛星追蹤個體樣本數占比來推算，主要通過彰化近海風場。

表 4.4-4　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量

風場	過境期	通過風場的隻數[1]
彰化外海	春季	0
	秋季	942
彰化近海	春季	988
	秋季	628
雲林允能	春季	0
	秋季	314

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

(二) 猛禽

1. 估算通過風場的數量

氣象雷達觀測發現,各年度赤腹鷹通過各風場的隻次在4千隻以內；年度灰面鵟鷹通過各風場的隻次在則在 7 千隻次以內(表 4.3-5)。

表 4.4-5　氣象雷達觀測一年間赤腹鷹與灰面鵟鷹通過雲、彰三處風場的隻次

風場 (風機數)	鳥種	時期[1]	通過風場隻次
彰化外海 (670)	赤腹鷹	I	1927
		II	3074
	灰面鵟鷹	I	2630
		II	6988
彰化近海 (402)	赤腹鷹	I	1927
		II	2238
	灰面鵟鷹	I	0
		II	3184
雲林 (105)	赤腹鷹	I	1237
		II	620
	灰面鵟鷹	I	3014
		II	4854

註:[1] I-2016 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2015 年 9 月,II-2017 年 4 月 11 日~5 月 12 日及 2016 年 9 月

2. 赤腹鷹

七股雷達發現 2017 年春季赤腹鷹有經過雲林風場上空，2016 年春季以及兩年的秋季則無鷹群通過風場上空。2017 年 4 月 16 日、19 日兩天各有 5、3 群，總共 1,858 隻經過風場上空，這之中估算有 33 隻赤腹鷹的飛行高度下緣，低於風機葉片掃越高度(<200 m)，這個數字占當季總數(11,3971 隻)的 0.029% (表 4.4-6)。

表 4.4-6　七股雷達觀測赤腹鷹經過本計畫風場上空資料

日期	時間	推估經過風場上空數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160416	08:27	202	0	67.2	259.3	1463.1
20160416	08:37	264	0	73.1	240.8	963.0
20160416	08:42	361	21	66.0	166.7	1166.8
20160416	08:57	166	0	61.8	592.6	870.4
20160416	09:34	244	12	70.8	129.6	870.4
20170419	09:27	209	0	67.2	203.7	1037.1
20170419	11:01	209	0	61.8	629.7	926.0
20170419	15:46	202	0	74.4	574.1	907.5

註：飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 200 m 者代表有撞擊風險。

3. 灰面鵟鷹

七股雷達觀測顯示，除了 2017 年秋季無灰面鵟鷹通過風場上空外，其他兩年(2015、2016 年)三季皆有鷹群飛越風場上空。以 2016 年春季為例，有 6 群 3,013 隻灰面鵟鷹通過風場上空，但本季沒有灰面鵟鷹飛入葉片掃越高度(表 4.4-7)；接著，2016 年秋季 10 月 26~27 日有兩大群共計 3,521 隻灰面鵟鷹飛越風場，這一季也沒有灰面鵟鷹飛入葉片掃越高度；2017 年春季，有 10 群 1,332 隻經過風場，同樣沒有灰面鵟鷹飛入葉片掃越高度(表 4.4-7)。

表 4.4-7　七股雷達觀測灰面鵟鷹經過本計畫風場上空資料

日期	時間	推估經過風場上空數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160316	09:57	1012	0	25.8	240.8	759.3
20160316	09:57	826	0	27.0	240.8	574.1
20160318	07:27	219	0	74.4	259.3	1240.8
20160318	07:34	51	0	29.4	537.1	666.7
20160318	08:12	83	0	62.4	296.3	1129.7
20160402	10:27	823	0	30.0	296.3	796.4
20161026	10:46~17:31	1727	0	45.6	203.7	1037.1
20161027	07:39~17:16	1794	0	49.2	240.8	907.5
20170408	08:09	169	0	52.8	333.4	870.4
20170408	09:09	287	0	57.0	259.3	926.0
20170408	09:31	135	0	65.2	296.3	740.8
20170408	10:09	135	0	63.4	203.7	1129.7
20170408	10:39	101	0	52.2	370.4	963.0
20170408	11:24	67	0	48.6	296.3	759.3
20170408	12:09	101	0	60.6	259.3	963.0
20170408	12:31	152	0	56.4	240.8	907.5
20170408	12:39	135	0	57.6	203.7	1000.1
20170409	15:09	51	0	61.4	240.8	1074.2

註：飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 200 m 者代表有撞擊風險。

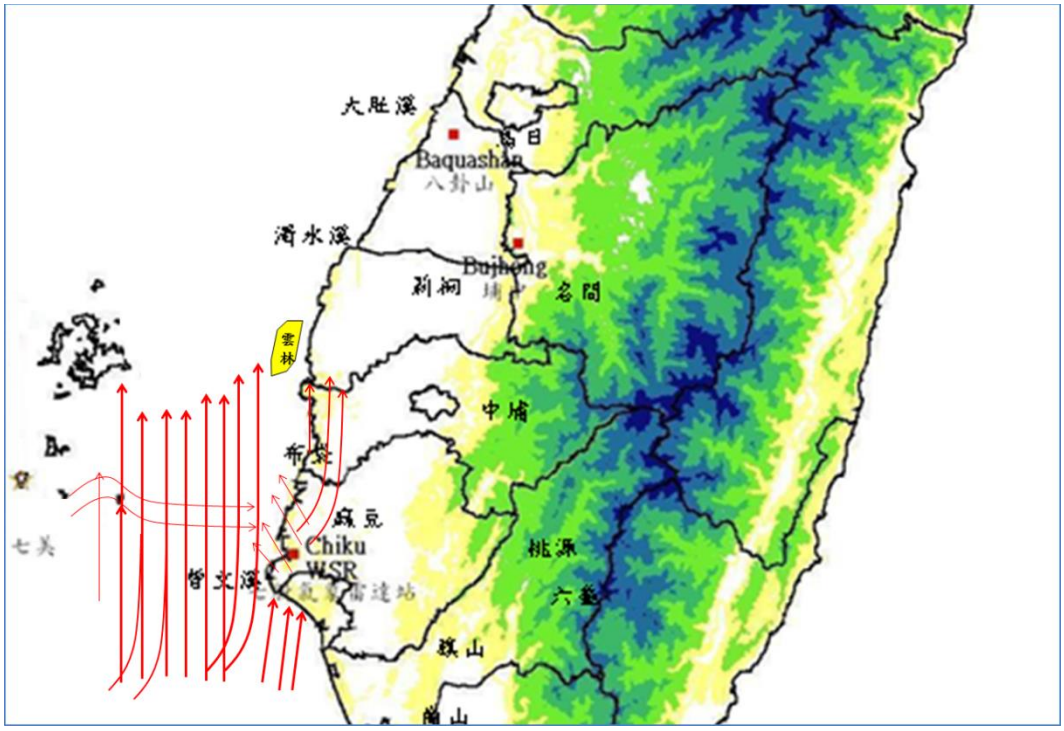
(三) 燕鷗

歷次觀測結果說明如下：

1. 2016 年 5 月

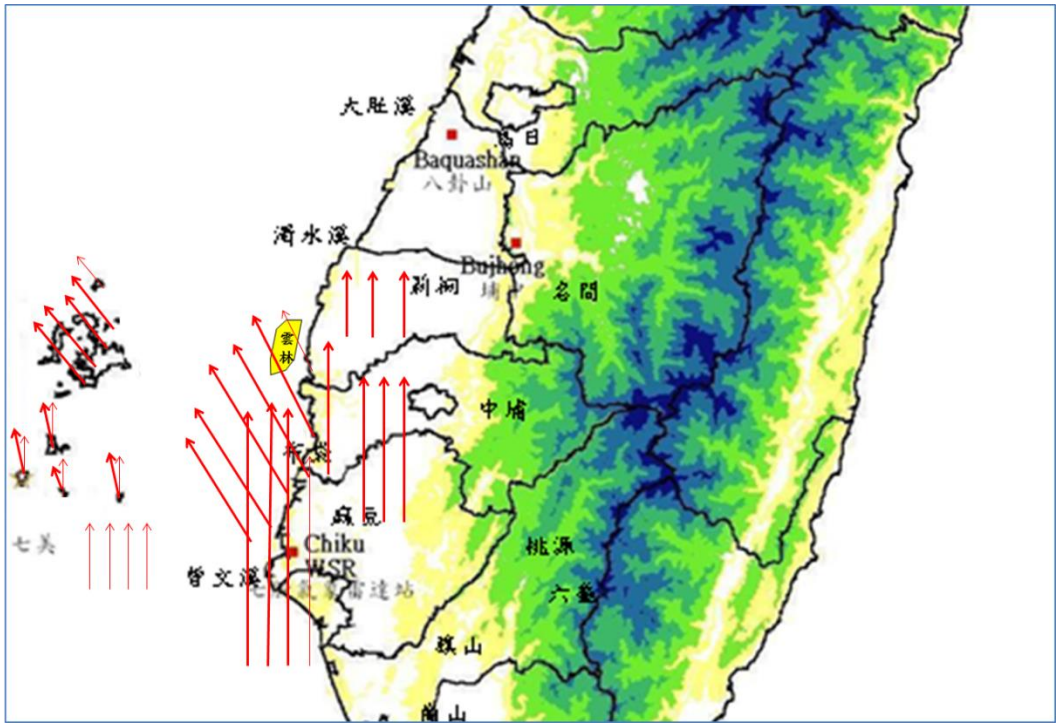
本月處於春季遷移期中後段，日間遷移活動主要是朝北飛行，由嘉南陸地出海的飛行則偏向西北向和北北西向，比較另類的遷移方向是由七美、望安島東行(圖 4.4-13)。入夜後，遷移飛行主要是朝北前進，在陸地上空的飛行路線變得熱絡起來；此外在澎湖群島各小島上空也可見到明顯的遷移活動(圖 4.4-14)。本月夜間飛行的鳥類除了燕鷗群、鷺鳥等常見水鳥外，還加上了雀鳥，雖然雀鳥飛行速度和燕鷗相近，但除了燕科外，多數雀鳥少在日間遷移(Berthold 2001)，因此除少數仍處在遷移季尾聲的猛禽如赤腹鷹外，日間多半是水鳥的飛行活動。

2017 年 5 月 10 個觀測日發現有 1,124 隻次鳥類通過雲林風場上空，其中燕鷗有 598 隻次，推估整個月份有 1,794 隻次(表 4.4-8)。由於 5 月澎湖燕鷗已進入繁殖，因此會重複觀測到同一隻個體在不同日期出現，因此以隻次表示。



2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-13　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過雲林風場及周邊的路線



2016 年 5 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-14　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過雲林風場及周邊的路線

表 4.4-8　七股、馬公氣象雷達 2016 年 5、7、8 月、2017 年 6 月觀測資料

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
5.30	馬公	2056	燕鷗為主之水鳥	25.3	56	4
5.6	馬公	1944	燕鷗為主之水鳥	28.8	98	6
5.4	七股	0034	燕鷗為主之水鳥	45.4	195	12
5.6	七股	2157	非燕鷗水鳥	58.2	84	5
5.6	七股	1934	非燕鷗水鳥	63.0	51	3
5.6	七股	1934	燕鷗為主之水鳥	22.7	77	5
5.12	七股	1904	非燕鷗水鳥	58.7	53	3
5.12	七股	1904	燕鷗為主之水鳥	25.2	28	2
5.21	七股	2057	非燕鷗水鳥	61.2	71	5
5.22	七股	0412	非燕鷗水鳥	63.6	119	8
5.22	七股	0412	燕鷗為主之水鳥	29.4	146	9
5.27	七股	1934	非燕鷗水鳥	58.2	146	9
6.4	七股	2100	燕鷗為主之水鳥	32.4	264	17
6.5	七股	2124	燕鷗為主之水鳥	36.0	84	5
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	36.0	276	18
6.20	七股	1024	燕鷗為主之水鳥	28.8	132	8
6.20	七股	1346	燕鷗為主之水鳥	28.8	112	7
6.10	七股	0809	燕鷗為主之水鳥	28.8	1178	75
6. 7	七股	0724	燕鷗為主之水鳥	18.0	31	2
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	401	26
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	28.8	883	57
6.6	七股	1146	燕鷗為主之水鳥	43.2	17	1
6.5	七股	1124	非燕鷗水鳥	64.8	6	0
6.5	七股	1101	非燕鷗水鳥	67.7	3	0
6.4	七股	0401	燕鷗為主之水鳥	34.6	31	2
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	23.4	4	0
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	39.0	2	0
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	43.2	11	1
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	50.4	63	4
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	21.6	11	1
6.5	七股	0654	燕鷗為主之水鳥	48.2	28	2
6.4	七股	0401	非燕鷗水鳥	57.6	24	2
6.4	七股	0401	燕鷗為主之水鳥	36.0	24	2
6.4	七股	0401	燕鷗為主之水鳥	28.8	24	2
7.22	馬公	1952	燕鷗為主之水鳥	23.9	81	5

日期	雷達站	時間	鳥種判讀[1]	飛行速度	通過風場隻次[2]	高度有風險隻次[3]
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	30.6	171	11
7.28	馬公	2001	燕鷗為主之水鳥	36.0	57	4
7.1	七股	1904	非燕鷗水鳥	58.8	56	4
7.2	七股	0404	燕鷗為主之水鳥	39.6	98	6
7.1	七股	0949	燕鷗為主之水鳥	28.8	568	36
7.3	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	28.8	166	11
7.3	七股	0057	燕鷗為主之水鳥	28.8	51	3
7.3	七股	0219	燕鷗為主之水鳥	28.8	77	5
7.5	七股	0849	燕鷗為主之水鳥	27.0	85	5
7.5	七股	0949	燕鷗為主之水鳥	27.0	17	1
7.5	七股	1312	燕鷗為主之水鳥	27.0	131	8
7.5	七股	1442	燕鷗為主之水鳥	27.0	258	17
7.5	七股	1442	燕鷗為主之水鳥	36.0	331	21
7.5	七股	1712	燕鷗為主之水鳥	39.6	331	21
7.5	七股	2027	燕鷗為主之水鳥	28.8	85	5
7.7	七股	1357	燕鷗為主之水鳥	31.3	218	14
7.26	七股	0226	燕鷗為主之水鳥	28.8	66	4
7.29	七股	1804	燕鷗為主之水鳥	36.0	53	3
7.29	七股	2119	燕鷗為主之水鳥	32.4	42	3
7.29	七股	2327	燕鷗為主之水鳥	28.8	56	4
7.30	七股	1112	燕鷗為主之水鳥	25.2	64	4
7.30	七股	2019	燕鷗為主之水鳥	39.6	53	3
8.6	七股	1043	燕鷗為主之水鳥	25.8	17	1
8.9	七股	1427	燕鷗為主之水鳥	25.8	55	4
8.22	七股	0304	非燕鷗水鳥	54.0	24	2
8.24	七股	1519	燕鷗為主之水鳥	49.2	18	1
8.27	七股	0912	燕鷗為主之水鳥	43.2	129	8
8.27	七股	1419	非燕鷗水鳥	52.8	37	2
8.27	七股	2004	燕鷗為主之水鳥	43.2	171	11
8.27	七股	2004	非燕鷗水鳥	57.6	57	4

[1] 參考飛行速度、出現月份。燕鷗遷移時的飛行高度一般介於 20-60 公尺，但是順風時和遷移時的飛行高度會再增加，遷移高度可能達上千公尺(Alerstam et al. 1986)。

[2] 夜間數量參考 Gauthreaux 與 Belser（1999）的公式: birds/km^{-3}=10 ×(1.734dBZ+53.905)；日間數量參考與燕鷗體型類似的赤腹鷹使用之公式(數量=1.84 dBZ +108)(Sun et al. 2010)，再換算為本島氣象雷達的單位:birds/0.2 km^{-3}。

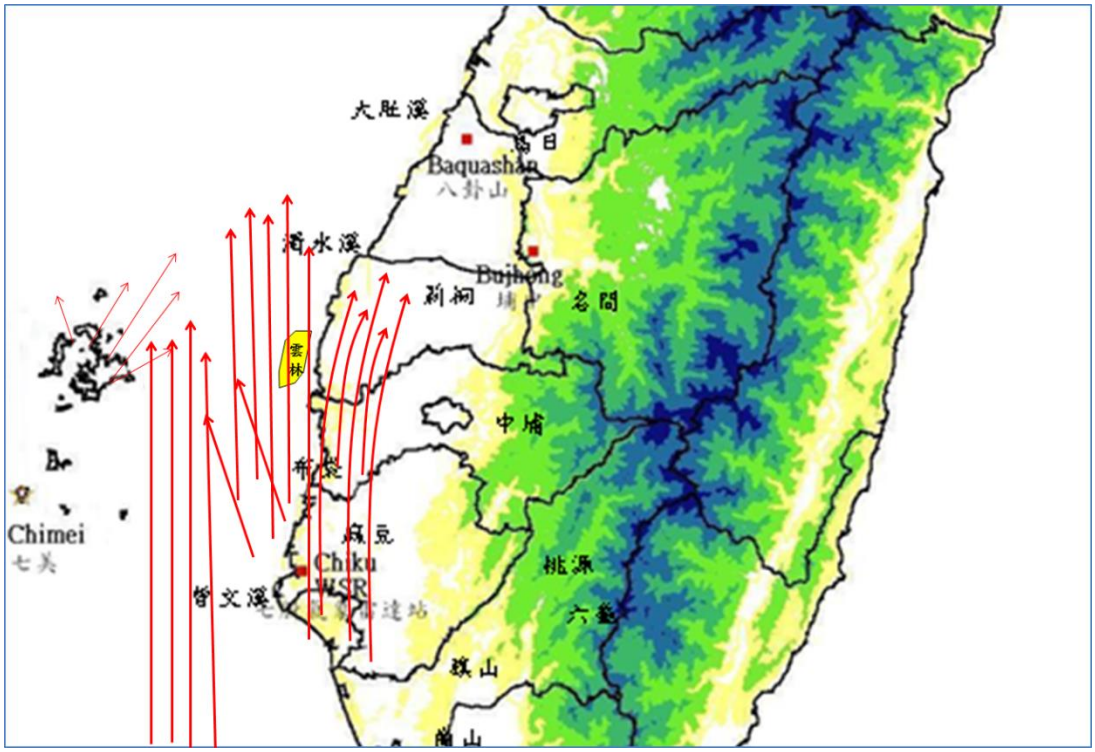
[3] 以三種燕鷗(白嘴端燕鷗[*Thalasseus sandvicensis*]、普通燕鷗[*Sterna hirundo*]、北極燕鷗[*Sterna paradisaea*])在風機葉片掃描下緣(20 m 高)的風險比例的平均值(6.4%)計算。

2. 2017 年 6 月

本月中、上旬西南沿海及外海依舊有疑似鳥類遷移活動，日夜皆然。以日間活動路線而言，在嘉南沿海與外海的飛行活動較為熱絡，主要朝北，在澎湖群島的日間活動略少，且方向多元，研判應該偏屬出海覓食的燕鷗居多，只是少見其南向飛行 (圖 4.4-15)。燕鷗是夏季澎湖群島數量最多的鳥類(程建中 2011)。本區日間飛行活動大多屬於速度較慢的鳥群(21.6-36 km/h)，研判是以慢飛型的燕鷗居多。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，6 月上旬仍可見大批白翅黑燕鷗過境(池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。牠們可能是分布在更高緯度的水鳥，因為在高緯度的繁殖時間較晚開始(Baker 1939)。

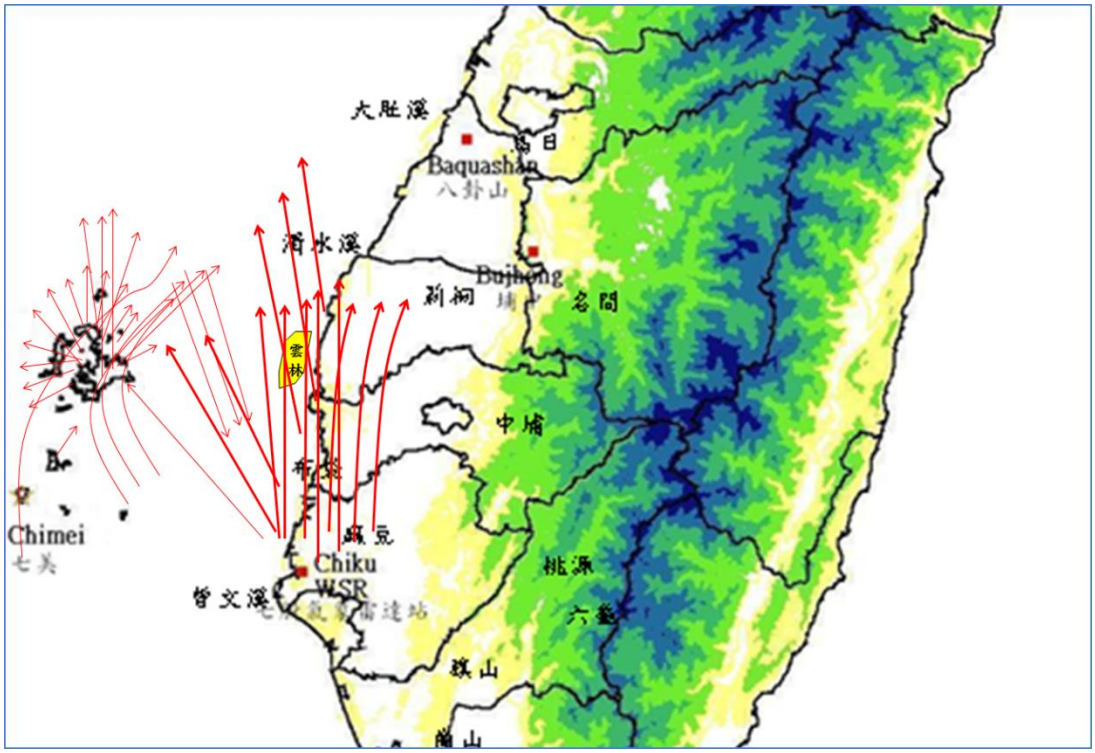
本月夜間飛行路線與日間略有不同，其中西北向出海活動增多，且在澎湖群島出現很顯著的飛行活動(圖 4.4-16)。這些遷移活動多在入夜之初發生，一些在下半夜湧現。夜間飛行的鳥群偏屬於快飛型鳥群(64.8-79.2 km/h)。依據關渡濕地公園的鳥相紀錄，同屬快飛型的雁鴨在 3 月間就已陸續離境 (池文傑，http://wagner.zo.ntu.edu.tw/ guandu/ article/2-4 關渡候四季的候鳥資源.htm)。因此研判以鷸鴴科岸鳥為主。Richardson (1979)透過雷達觀測發現，岸鳥遷移期間的飛行高度平均可達 2 公里高。

氣象雷達發現，本月 10 天觀測共有 6 天發現鳥群通過雲林風場上空，推估有 3,609 隻次鳥類活動，其中燕鷗有 3,582 隻次(表 4.4-8)。整個月份有 10,246 隻次的燕鷗活動。



2017 年 6 月 1-16 日、6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-15　七股、馬公氣象雷達觀測日間鳥類通過雲林風場及周邊的路線



2017 年 6 月 1-16 日、6 月 20 日。遷移路線粗細代表遷移量大小。

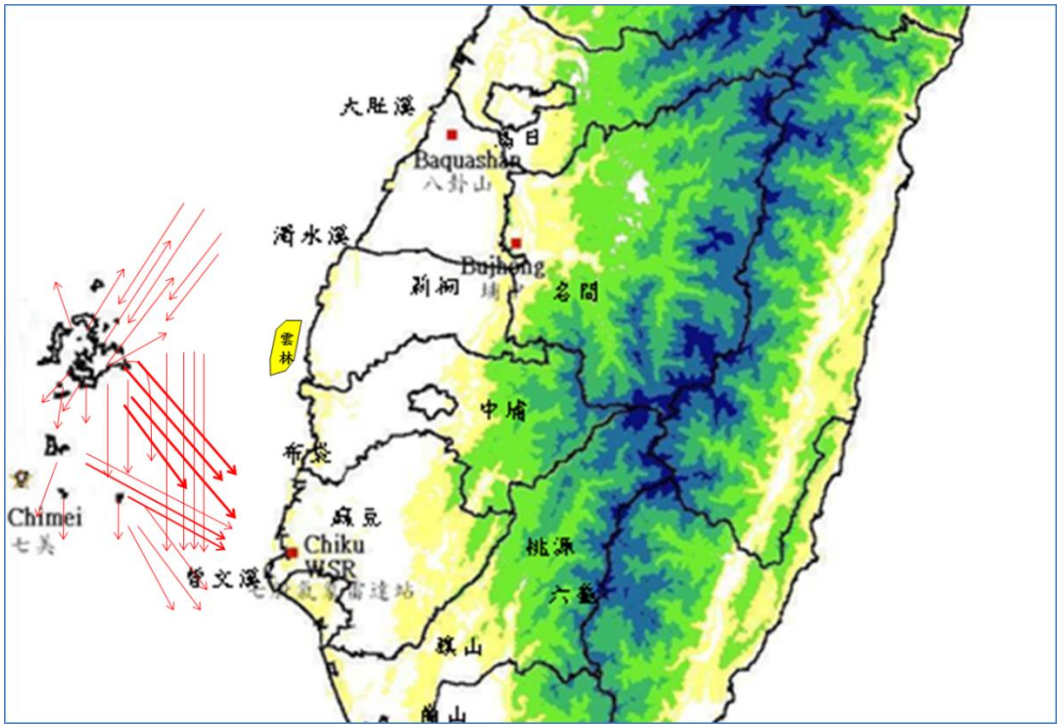
圖 4.4-16　七股、馬公氣象雷達觀測夜間鳥類通過雲林風場及周邊的路線

3. 2016 年 7 月

本月與 2017 年 6 月不同的是，日間飛行活動主要在澎湖群島一帶出現，本島西南沿海則少見明顯的出海飛行。在澎湖群島的水鳥之飛行方向頗為多元，在 7 月底開始出現明顯飛向台南以及南方海面(圖 4.4-17)。推測燕鷗的遷移季節已經啟動，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗 8 月間開始南遷(鄭謙遜，私人通訊)，因其樣本僅 4 隻，代表性不足，因此不排除燕鷗群有更早遷移時程。不過，鄭謙遜表示:衛星追蹤的大鳳頭燕鷗會過境台南飛往菲律賓，此一遷移路線與氣象雷達觀測相同。至於氣象雷達觀測的那些不經過台南的燕鷗--由澎湖群島直接飛往南方和西南方海域，可能屬於遷移至東南亞的族群，鄭謙遜表示，這一條遷移路線出現在 4 隻衛星追蹤個體的其中 1 隻。

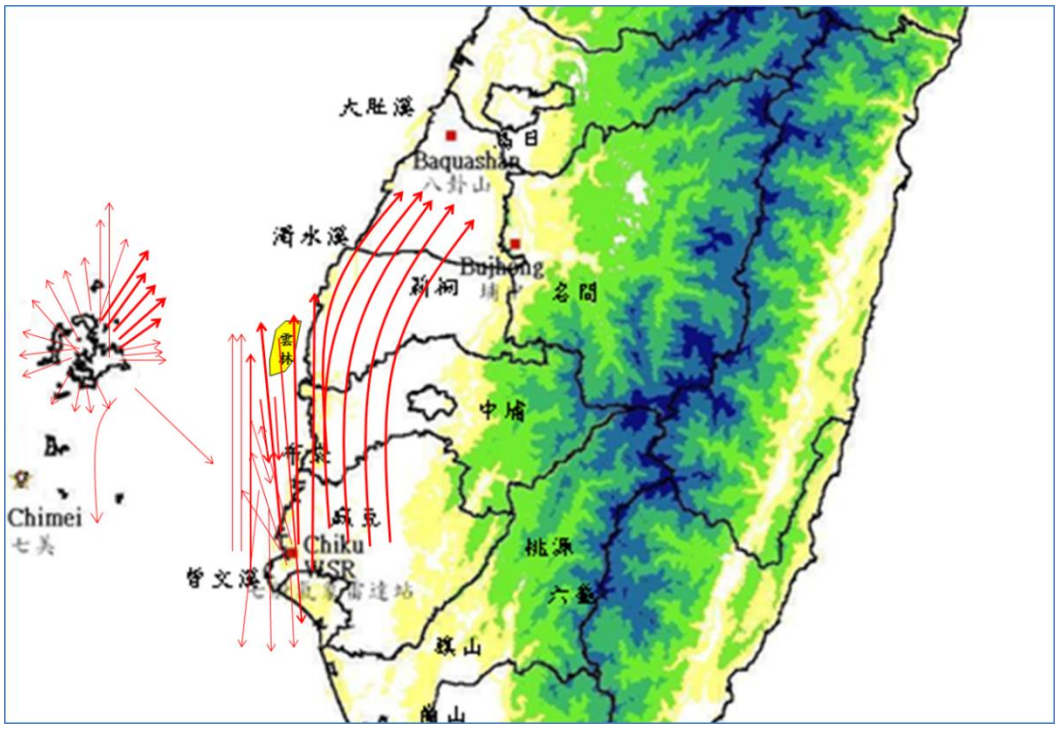
2016 年 7 月的夜間飛行路線和 2017 年 6 月略為相似，在本島西南沿海和澎湖群島均有飛行活動(圖 4.4-18)。比較起來，2016 年 7 月有較多的南向飛行活動。鄭謙遜表示，衛星追蹤的大鳳頭燕鷗也會在夜間進行遷移。國外研究同樣發現，大鳳頭燕鷗夜間會跟隨夜間作業的捕蝦船，伺機搶食(Wassenberg and Hill 1990)。其他種類的燕鷗也被發現從事夜間活動，如裏海燕鷗、烏領燕鷗。

本月七股、馬公氣象雷達各 10 日觀測共發現 3,115 隻次的鳥類活動，其中燕鷗有 3,059 隻次(表 4.4-8)。推估整過個份有 9,177 隻次的燕鷗活動。



2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-17　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線



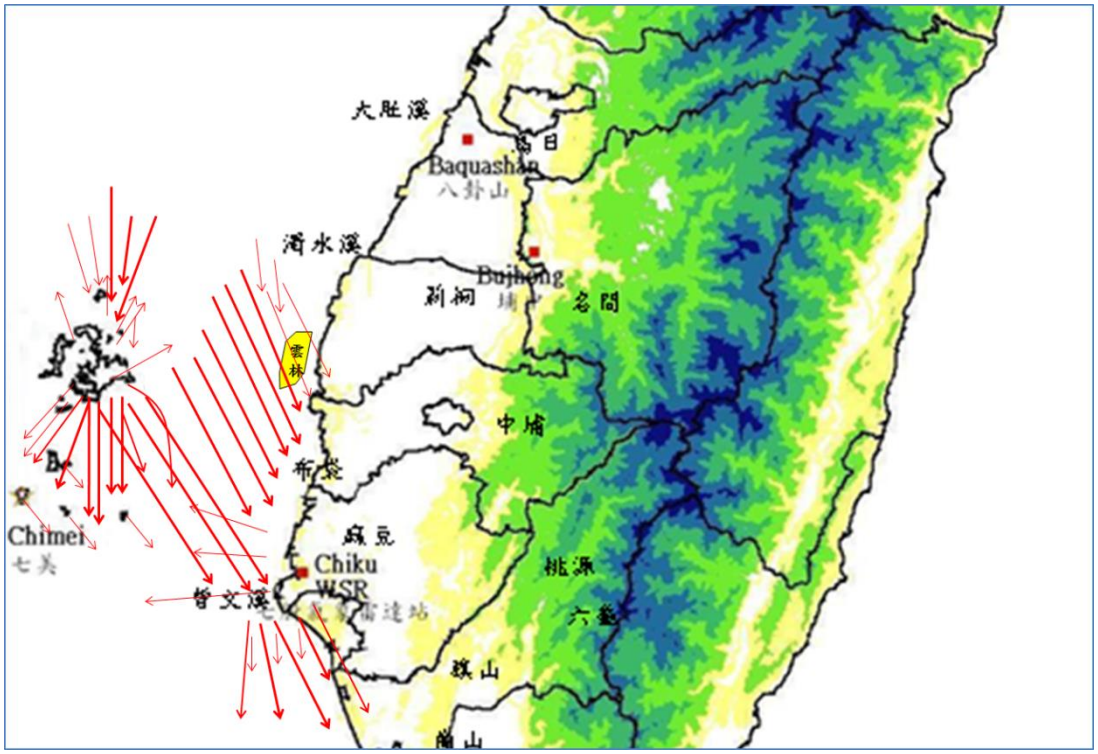
2016 年 7 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-18　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線

4. 2016 年 8 月

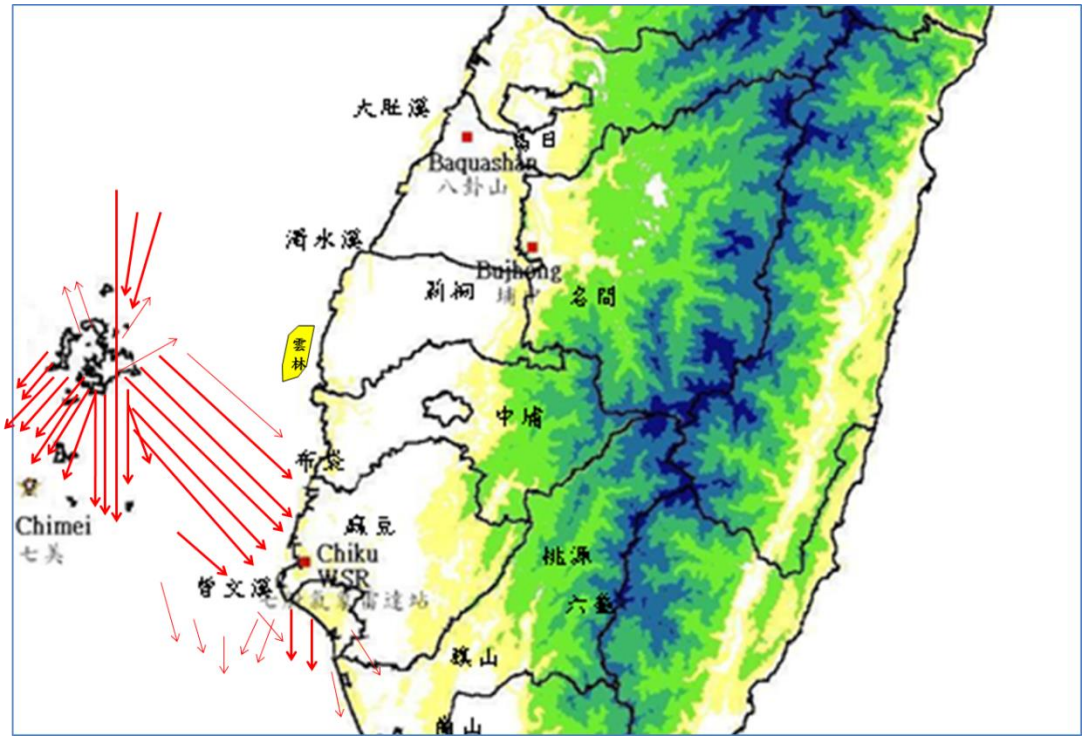
七月底澎湖群島日夜時分已經出現偏南向的遷移活動，本月遷移活動更是明顯，白天的遷移量則略大於夜間，此或許反映燕鷗多半利用白天遷移的現象(圖 4.4-19、圖 4.4-20)。然而本月依舊可以發現少數北向或者西向飛行活動，可能是較晚抵達澎湖繁殖的燕鷗之覓食活動。

本月馬公氣象雷達未發現飛往雲林風場之鳥類，七股氣象雷達則觀測約 508 隻次鳥類通過雲林風場，其中燕鷗有 447 隻次(表 4.4-8)。整過月份有 1,331 隻次的燕鷗活動。



2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-19　七股、馬公氣象雷達觀測日間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線



2016 年 8 月，間隔 2 天觀測，共計 10 天。遷移路線粗細代表遷移量大小。

圖 4.4-20　七股、馬公氣象雷達觀測夜間燕鷗為主的水鳥通過雲林風場及周邊的路線

4.5 鳥類撞擊風險評估

一、 分析方法

以 Band Model 2(Cook et al. 2012)估算 98%迴避率下黑面琵鷺年撞擊隻數，所使用之參數：航速、振翅飛行、風機數目、葉片橫掃半徑、風機轂高、航高有風險比例、通過風場的琵鷺數量等。

(一) PBR

PBR 是計算數量稀有的目標物種在未來的時間，在 95%的信心水準下，可以成長到最佳族群量(MNPL)的時候，可容許折損的安全隻數；MNPL 接近族群承載量的一半，此時的族群繁殖率最高(Wade 1998)。計算公式如下：

$PBR=1/2R_{max}N_{min}F_R$

1/2(族群承載量一半)

R_{max}：族群最大年成長率(黑面琵鷺保守地以 2004~2018 年的年平均值表示，圖 4.5-1)

N_{min}：族群估計最小值。

F_R：復原因數(針對可能的誤差而設計的緩衝值)。依 IUCN 保育等級，給予 0.1~0.5；各保育等級使用的因數為:0.1(CR)，0.2(EN)，0.3(VU)，0.4(NT)，0.5(LC) (Dillingham and Fletcher 2011, Sharp et al. 2011, Richard and Abraham 2013)。

二、 年撞擊隻數估計

Band Model 2 估算各風場年撞擊隻數和風機規模沒有明顯關連，以彰化近海風場最高，其次是彰化外海風場，本計畫風場為 0 隻(表 4.5-1)，若以 98%迴避率計算，三處風場的年撞擊總數為 3 隻。

表 4.5-1　衛星追蹤推估黑面琵鷺通過彰雲三處風場的數量及年撞擊隻數

風場	過境期	通過風場的隻數[1]	航高有風險的數量[2]	風機數	年撞擊隻數[3]		
					6MW	8MW	10MW
彰化外海	春季	0	0	670	1	1	1
	秋季	942	588				
彰化近海	春季	988	618	402	2	2	2
	秋季	628	392				
雲林允能	春季	0	0	105	0	0	0
	秋季	314	196				

註：[1]以衛星追蹤樣本占當季所有樣本的比例，再乘以 2018 年族群量(2,195 隻)來估算。

[2]以黑面琵鷺的航高樣本估算具航高風險率(62.5%)；由於大型風機葉片橫掃面上抬時，對黑面琵鷺的航高風險影響與小型風機間互有消長，故風險率視為一致。

[3]以 98.0%的迴避率計算，取四捨五入。

三、 永續族群的安全折損量評估(PBR)

在 PBR 的評估上，2018 年 1 月全球黑面琵鷺數量普查結果，台灣記錄 2,195 隻，較 2017 年的 2,601 隻減少 406 隻，然全球這兩年的數量均為 3,941 隻，沒有波動(圖 4.5-1)。計算黑面琵鷺的 PBR 參數之一：族群最小估計值，因有實際族群，故在此不使用估計值；參數之二：族群最大年成長率方面，此處保守使用 2004~2018 年間計算的平均年成長率 0.122 代入；參數之三：復原因數：F_R，乃以黑面琵鷺的 IUCN 保育等級(EN)主觀設定為 0.2，計算後得出 PBR=1/2×0.122× 2,195×0.2=27 隻。

Cook et al. (2012)表示，考量部分參數(如通過風場的鳥數、高度分布、風機運轉天數…)可能存在的誤差，年撞擊隻數估值應該要±35%，因此本區三大風場黑面琵鷺的年撞擊總和為 6 ± 35%隻，若以 98%迴避率計算，年撞擊總數為 3 ± 35%隻，即 2~4 隻，這個數字低於 PBR 估算安全折損量(27 隻)。



註：2018 年台灣全島數量為 2,195 隻。

資料來源：台江國家公園管理處，https://www.tjnp.gov.tw/NewListsDetailC007300.aspx?Cond=9a44c49c-f08e-4e4e-80de-181d2fbb1d3d。

圖 4.5-1　1992 年起全球、台灣及台南地區黑面琵鷺族群走勢

4.6 與環說預測結果相互比對檢討

一、 船隻目視調查

(一) 保育類種類

本計畫於環評階段調查發現 3 種保育類，分別為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及小燕鷗，本次補充調查期間發現之保育類鳥類則為鳳頭燕鷗、玄燕鷗及燕鴴。

(二) 鳥類飛行高度

彙整本計畫環評階段及本次補充調查之鳥類日間飛行高度資料如表 4.6-1，依據本計畫環評階段日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，約占 97.25%。本次補充調查所發現之鳥類日間飛行高度大多亦低於 25 公尺。環評階段及本次調查，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

表 4.6-1　鳥類調查之飛行高度彙整

	活動高度											總計
	0m	1-5m	6-10m	11-20m	21-25m	26-30m	31-40m	41-50m	51-100m	101-200m	>200m	
環評階段	42	223	203	61	1	7	4	0	4	0	0	545
本次調查	11	155	30	7	0	2	0	19	0	0	0	224

二、 夜間雷達調查

(一) 飛行方向

本計畫環評階段之雷達調查係於夏、秋季執行，調查結果發現，本區域海上鳥類飛行為沿海岸線北往南飛行為最多；而本次調查之鳥類夜間雷達調查結果顯示，主要的飛行方向為朝向北方飛行，佔所有記錄軌跡的 52.7%，其次為往東北方向約 26.0%及往西北方向約佔 7.0%。綜合彙整環評階段及本次春季調查資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。

(二) 活動時間

本計畫環評階段之調查結果發現，時間分析上，夜間鳥類以剛天黑、凌晨前 3-4 小時和天亮前 3-4 小時有較明顯的活動高峰。本次調查結果顯示，鳥類的活動以剛入夜 18-20 時段較頻繁，每小時平均都超過 16 筆紀錄(實際筆數皆超過 112 筆)，其次是下半夜至清晨 3-7 時段，除 05-06 時段外，其每小時平均都超過 11 筆紀錄，以日間及半夜的時段活動較少。

第五章 結論及建議

5.1 結論

一、 船隻目視調查

(一) 於環評階段發現之保育類鳥類為鳳頭燕鷗、白眉燕鷗及小燕鷗，本次調查發現之保育類鳥類則為鳳頭燕鷗、玄燕鷗及燕鴴。

(二) 環評階段日間調查結果，有 97%之海鳥飛行高度低於 25 公尺以下；本次調查結果則約有 90.6%之海鳥飛行高度低於 25 公尺以下。

(三) 不論是環評階段或本次補充調查之日間調查結果，大多數鳥類日間飛行高度均低於 25 公尺，發現鳥類數量最多者均在飛行高度 1-5 公尺範圍。

二、 風場區域雷達

(一) 環評階段於夏秋兩季調查結果顯示，鳥類飛行方向以往南向為主；本次補充調查結果，冬春兩季調查結果顯示本區不論是日間或夜間，其調查結果以往北及東北飛行的方向為主。綜合彙整環評階段及本次調查資料，本區域鳥類飛行方向主要應以南北向為主。

(二) 環評階段之夏秋兩季調查結果發現，夜間鳥類以剛天黑、凌晨前 3-4 小時和天亮前 3-4 小時有較明顯的活動高峰。而本次冬春兩季調查結果，鳥類以剛入夜 18-20 時段較頻繁，每小時平均都超過 16 筆紀錄，其次是下半夜至清晨 3-7 時段。

(三) 垂直雷達調查結果，飛行高度集中在 200 公尺以下，與風機葉片掃風範圍高度相同。但垂直雷達在接近海面區域有掃描盲區，因此會低估葉片高度以下飛行鳥類數量。

三、 大尺度氣象雷達

(一) 雖然台灣、韓國過去數年春或秋過境期黑面琵鷺衛星追蹤樣本數少於 10 隻個體，然而一隻個體樣本平均可代表 20.9 隻琵鷺群，代表性略增。

(二) 衛星追蹤研判黑面琵鷺的春季遷移路線大抵會經過彰化近海風場範圍，秋季路線則會經過彰化外海、雲林風場。七股氣象雷達發現，2018 年 3 月地面觀察遷移的黑面琵鷺均朝向北方飛行(非朝澎湖海域)，顯示出海點在嘉義以北；再者，海面船隻調查

也僅在彰化近海風場發現黑面琵鷺。

四、 鳥類撞擊風險評估

(一) 以 0.98 的迴避率來看，結果導出彰雲三處風場黑面琵鷺的年撞擊總數 3 ± 35%隻，即 2~4 隻。

(二) 依永續族群的安全折損量(potential biological removal)估算，黑面琵鷺之永續族群的安全折損量為 27 隻。全台各風場之撞擊總數(2~4 隻)小於此理論估值，在安全折損量的範圍內。

5.2 建議

一、 檢核廊道留設之合理性

依據本計畫環評階段及本次調查之雷達資料，本區域夜間鳥類飛行方向應以南北向為主。考量生態環境影響，本計畫於環評審查階段即針對風場範圍主動再迴避，調整原規劃風場東側邊界往外海再退縮，距離岸邊最近距離由原先的 6 公里增加為 8 公里，可供做為鳥類通行廊道。此外，為了降低鳥類撞擊風險，本案於設計風機間距時，將確保風機間距平行盛行風向大於 950 公尺、垂直盛行風向大於 550 公尺，以利鳥群迴避穿越。

本案場址西北側相鄰第32號潛力場址，惟目前尚未有業者進行規劃，且因鄰近麥寮港而取消，因此本計畫目前為雲林縣海域唯一一處離岸風場，且本計畫風場北側邊界距離彰化近岸風場超過 23 公里，並無與鄰近風場相鄰處須留設廊道之議題。

經綜合評估，本計畫目前留設之鳥類通行空間尚屬合理。

二、 依本案資料蒐集及評估結果，若採取鳥類護育措施，可對相關保育指標物種提供護育的效果，具體作為例如：

(一) 黑面琵鷺肉毒桿菌監測

黑面琵鷺在台灣渡冬族群自 1989 年至 2017 年有逐年成長現象，2017 年總數量約為 2195 隻。但黑面琵鷺在台灣渡冬時時常有集體感染肉毒桿菌死亡的情形，例如過去台南黑面琵鷺在 2002 年、2003 年也曾爆發因感染肉毒桿菌造成群聚死亡的案例，2015 年更在 4 天內發現 7 隻死亡案例。由於黑面琵鷺感染肉毒桿菌時，會有垂頸垂翅、無法站立、身體虛弱無力的情況發生。

黑面琵鷺在台南為重點關注鳥種，且有許多賞鳥人士關心，建議可撥經費支持地方賞鳥人士，建立黑面琵鷺巡守及通報，增加黑面琵鷺關心族群及保育知識，於發現疑似中毒黑面琵鷺，

則進行通報，啟動緊急救援行動。

(二) 燕鷗類保護計畫

澎湖地區為燕鷗繁殖主要棲地，馬祖地區則有黑嘴端鳳頭燕鷗繁殖族群。規劃將增加燕鷗類棲地營造，擴增保育地以分散燕鷗群族風險，落實巡護與監測和天敵移除。

三、 原環境影響說明書之影響減輕對策檢討

針對本計畫原環境影響說明書中之海域鳥類減輕對策，檢討如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
一、施工階段		
(一) 施工前兩年針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近進行海上鳥類雷達調查，每季 5 次、每次皆為 24 小時之調查；另於施工前一年針對風場鄰近海岸附近進行 4 季(共 30 隻)鳥類衛星繫放追蹤，以了解本地區主要的鳥類遷徙路徑。	不變更	
(二) 施工期間針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態調查，除冬季為每季一次外，其餘三季(春、夏、秋)均為每月一次，全年度共計執行 10 次調查。	不變更	
(三) 潮間帶海纜上岸段的施工採地下工法越過海堤，於施工前針對電纜鋪設工程擬定施工進度，潮間帶電纜鋪設工程施工期間將避開 11 月至翌年 3 月。	不變更	
(四) 將責成承攬商加強施工人員的教育，禁止施工人員捕捉、騷擾或虐待野生動物，同時避免不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。	不變更	
(五) 降低陸域設施施工對於陸域環境之干擾與棲地破壞 1. 降低施工對於棲地的破壞，多利用現有道路進行施工，以能有效保留現有環境。 2. 針對施工人員進行一定時數之教育訓練，以避免不知情狀況下干擾保育鳥類棲息。	不變更	

表 5.2-1　原環境影響說明書之海域鳥類影響減輕對策檢討(續)

原環說核定內容	經檢討後建議修正內容	備註
二、營運期間		
(一) 風機架設完成後，本籌備處未來將依據民航局頒布之『航空障礙物標誌與障礙燈設置標準』設置航空警示燈，並取得民航局同意函。	不變更	
(二) 風機機組建置完成後，於風場內適當位置裝設 3 台屆時已商業化之高效能監視設備，另選擇風場內四個方位之風機架設自動連續監測系統(高效能雷達、熱影像儀、音波麥克風)或屆時更先進之同等近似監控設施進行鳥類影像紀錄，持續監測風場內鳥類飛行活動概況。	不變更	
(三) 上述自動連續監測系統均納入規劃設計，以確保風機正常運作時，能支應所需之電力來源。	不變更	
(四) 有關鳥類通行廊道之必要性檢討，應俟 106 年秋季至 107 年春季鳥類調查工作完成後，依環境影響評估法第 18 條規定提送環境影響調查報告並完成審查後方予定案。	不變更	
(五) 為了降低鳥類撞擊風險，本案於設計風機間距時，將確保風機間距平行盛行風向大於 950 公尺、垂直盛行風向大於 550 公尺，以利鳥群迴避穿越。	不變更	
(六) 未來營運期間將針對風場範圍內及上岸點鄰近之海岸附近執行鳥類生態調查，除冬季為每季一次外，其餘三季(春、夏、秋)均為每月一次，全年度共計將執行 10 次調查。	不變更	
(七) 本計畫後續將持續辦理過境期鳥類調查，亦持續研究最新技術可行性與相關減輕對策，以便未來依持續收集累積之鳥類調查資料及相關技術開發之研究了解。此外，在環境監測倘發現保育類或大型鳥類將大規模穿越風場時，承諾使用可行之風機降轉機制。	不變更	

第六章 參考文獻

一、 海上雷達

(一) Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling.(2013) Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).

(二) Bruderer, B., D. Peter, T. Steuri. (1999)Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology 202: 1015-1022.

(三) Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.

(四) Casement, M.B. 1966. Migration across the Mediterranean observed by radar. Ibis 108: 461-491.

(五) Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley, J. Kahlert. (2006)Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

(六) Graber, R.R., S.S. Hassler. (1962)The effectiveness of aircraft-type (APS) radar in detecting birds. The Wilson Bulletin 74: 367-380.

(七) Kahlert, J., I.K. Petersen, A.D. Fox, M. Desholm, I. Clausager. (2004)Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand, Annual status report 2003. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

二、 氣象雷達

(一) 黑面琵鷺

4. 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

5. 郭東輝，2016。104 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處計畫編號 104-C25。

6. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A

review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.

7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
8. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
9. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
10. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
11. Ueng, Y.T., J.P. Wang, P.C.L.Hou. 2006. Predicting population trends of the black-faced Black-faced spoonbill (Platalea minor). The Wilson Journal of Ornithology 119(2):246-252.
12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(二) 猛禽

1. 王誠之、孫元勳，2004。九十三年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
2. 王誠之、孫元勳，2005。九十四年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
3. 王誠之、孫元勳，2006。九十五年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
4. 王誠之、孫元勳，2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
5. BirdLife International. 2016a. Accipiter soloensis. The IUCN Red List

of Threatened Species 2016: e.T22695503A93512856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2016-3.RLTS.T22695503A93512856.en. Downloaded on 14 May 2018.

6. BirdLife International. 2016b. Butastur indicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695726A93525673. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2016-3.RLTS.T22695726A93525673.en. Downloaded on 14 May 2018
7. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.
8. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report Number 618. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-0.
9. Dillingham, P.W. and Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. Biological Conservation 141: 1783-1792.
10. Richard. Y. and Abraham, E.R. 2013. Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108.
11. Sharp, B.R.; Waugh, S.M. and Walker, N.A. 2011. A risk assessment framework for incidental seabird mortality associated with New Zealand fishing in the New Zealand EEZ. Unpublished report held by the Ministry for Primary Industries, Wellington.
12. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

(三) 燕鷗

1. 王穎，2015。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。
2. 台北市野鳥學會，2010。99-馬祖鳥類資源調查成果報告書。連江縣政府。

3. 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

4. 林良恭、劉小如、蔣忠祐，2016。金門國家公園管理處委託辦理計畫報告(計畫編號:KM1057005)。

5. 程建中，2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國公園管理處。

6. 顏重威、劉小如、方偉宏，2002。台灣鳥類誌第二版(中):鷗科。行政院農委會林務局。

7. Alerstam, T. 1985. Strategies of migratory flight, illustrated by Arctic and common terns, Sternaparadisaea and Sterna hirundo. In M.A. Rankin, ed. Migration: mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science Supplement, No. 27:580-603.

8. Baker, J.R.1939. The Relation between latitude and breeding seasons in birds. Journal of Zoology A108:557-582.

9. Berthold, P. 2001. Bird migration: a general survey. Oxford University Press.

10. Commission of the European Communities, 1993. Second report on the application of Directive No 79/409/EEC on the conservation of wild birds. COM(93) 572 final, 24 November 1993.

11. Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright and N.H.K. Burton. 2013. Strategic ornithological support services. Project SOSS-02. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Research Report no. 618. ISBN: 978-1-908581-21-159.

12. Dicostanzo, J. 1980. Population dynamics of a common tern colony. J. Field Ornithol. 51: 229-243.

13. Gauthreaux, S. A., Jr., and C. G. Belser .1999. Reply to“Comments on display of bird migration on the WSR-88D: patterns and quantification”. Weather and Forecasting 14: 1041-1042.

14. Hedenström, A. and S. Äkesson. 2017. Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences 371(1704) DOI10.1098/rstb.2015.0396.

15. Kohno, H. and H. Kishimote. 1991. Prey of the Bridled Tern Sterna anaethetus on Nakanokamishima Island, South Ryukyus, Japan. Japanese Journal of Ornithology 40:15-25.

16. Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, C. Heunks, P.W. van Horssen , J. de Fouw, M. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker, and S. Dirksen. 2010. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee; Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Bureau Waardenburg report no. 09-023, The Netherland

17. McLeay, L. J., Page, B., Goldsworthy, S.D., Ward, T.M., Paton, D.C., Waterman, M., and Murray, M.D. 2009. Demographic and morphological responses to prey depletion in a crested tern (Sterna bergii) population: can fish mortality events highlight performance indicators for fisheries management? – ICES Journal of Marine Science, 66.

18. Pennycuick, C. J., S. Åkesson, and A. Hedenström. 2013. Air speeds of migrating birds observed by ornithodolite and compared with predictions from flight theory. Journal of Royal Society Interface DOI: 10.1098/rsif.2013.0419.

19. Podulka, S., R. Rohbaugh, Jr., and R. Bonney, eds. 2004. Handbook of bird biology. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.

20. Richardson, W. J. 1979. Southeastward shorebird migration over Nova Scotia and New Brunswick in autumn: a radar study. Canadian Journal of Zoology 57(1):107-124.

21. Schwemmer, P. L. Enners, and S. Garthe. 2016. Migration routes of Eurasian Curlews(Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. Journal of Ornithology 157:901-905.

22. Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of Chinese goshawks (Accipiter soloensis) in Taiwan. Journal of Raptor Research 44(3):188-195.

23. Tavecchia, G., Baccetti, N. and Serra, L. 2006. Modelling survival and movement probability of Little Tern Sterna albifrons at a postbreeding moulting site: the effect of the colony of origin. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A.

24. Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14:1-37.

25. Wassenberg, T.J. and B.J. Hill. 1990. Partitioning of material discarded from Prawn Trawlers in Morton Bay. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41(1) 27- 36.

第七章　其他經主管機關指定之事項

無其他經主管機關指定之事項。