

大彰化西南離岸風力發電計畫 環境監測工作

108 年第二季環境監測摘要報告
(108 年 4~6 月)

開發單位：大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處

執行監測單位：光宇工程顧問股份有限公司

一、依據

為配合國家政府政策，經濟部能源局乃於民國 104 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，以利開發業者提早辦理離岸風力發電開發準備作業。大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處（以下簡稱本籌備處）為響應政府之綠能政策，支持台灣各界推動 2025 非核家園的決心，遂擬定「大彰化西南離岸風力發電計畫」（以下簡稱本計畫），期望透過深度交流與互動，將國際經驗帶入台灣風電產業，並攜手台灣產、官、學界多方資源，投入離岸風場開發，共同推動能源發展未來，使台灣未來更有機會引領亞太區能源產業聚落發展，打造區域綠能旗艦案例。

本計畫於民國 107 年 2 月 9 日業經行政院環保署環境影響評估審查委員會第 327 次會議通過環評審查，並於 107 年 8 月 10 日經環署綜字第 1070056949 號函定稿核備，茲依據核定之環境監測計畫內容據以執行。

二、監測執行期間

本籌備處依據環評核定之環境監測計畫內容，將辦理施工前階段、施工階段及營運階段環境監測工作，其中海域工程預計於 110 年第一季施工，故規劃於 108 年第一季開始執行海域施工前環境監測工作；另陸域工程業於 6 月開工，故於 108 年第一季執行陸域施工前環境監測工作，並於 108 年第二季開始執行陸域施工階段環境監測工作。本報告為 108 年第二季(4-6 月)環境監測摘要報告。

三、執行監測單位

本監測計畫由光宇工程顧問股份有限公司統籌，並且分別委請環保署認可之合格檢測機關、專業調查公司及學術單位等共同執行辦理，再由光宇公司負責編撰環境監測報告。

四、監測結果摘要表

施工前環境監測結果摘要表

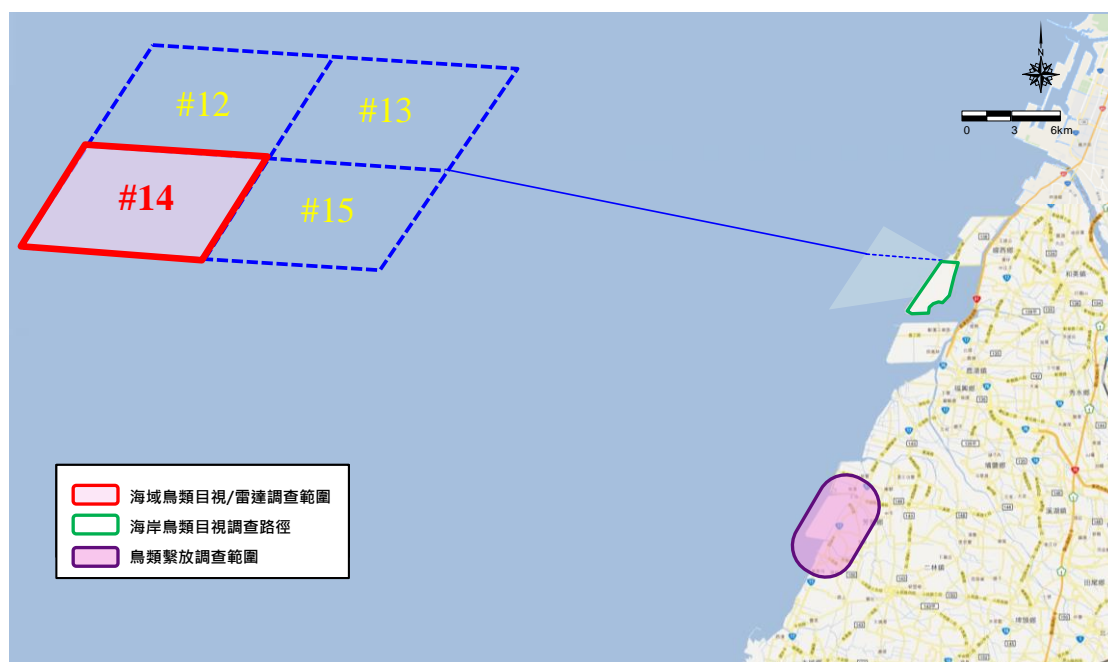
類別	監測項目	地點	監測方法	監測結果摘要	執行時間	因應對策
鳥類生態	目視調查 (種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等)	風機附近和上岸點鄰近之海岸附近	海上鳥類調查採用船隻穿越線法進行 (Camphuysen <i>et al.</i> 2004)。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛 (約 10 節)，而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查。 海岸鳥類的調查採用滿潮暫棲所計數法 (Sutherland, 1996) 進行	海上鳥類：本季(4-6 月)共執行 3 次海上鳥類目視調查。 1.物種組成：統計春季(3-5 月)海上鳥類目視穿越線調查結果共紀錄 4 目 6 科 8 種共 91 隻次鳥類，其中以大白鷺記錄之數量最多；在保育類鳥種部份共紀錄到白眉燕鷗為珍貴稀有保育類野生動物(第 II 級)。 2.飛行高度：春季(3-5 月)目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 25 公尺以下，其中以 0-5 公尺高度區間記錄最多。 海岸鳥類：本季(4-6 月)共執行 3 次海岸鳥類目視調查。 1.物種組成：統計春季(3-5 月)海岸鳥類目視調查結果共紀錄 8 目 22 科 43 種 1788 隻次鳥類；其中包括黑翅鳶、小燕鷗、鳳頭燕鷗等 3 種珍貴稀有保育類野生動物(第 II 級)，以及燕鴿、黑頭文鳥及紅尾伯勞等 3 種其他應予保育之野生動物(第 III 級)。 2.小燕鷗活動情形：本季於 4 月份發現小燕鷗於崙尾區的空曠地區活動，但無發現有繁殖行為；5 月在彰濱崙尾區東側(本計畫陸域預計施工區外)及南側裸露砂地上，發現小燕鷗巢穴，並有記錄其棲息、求偶、孵蛋等行為。	【風場區域】 108.04.22 108.05.13 108.06.26 【海岸地區】 108.04.22-24 108.05.29-31 108.06.26-28	本計畫 5 月份於陸域預計施工區外發現小燕鷗巢穴後，立即啟動相關因應對策，並於 6 月 6 日進行小燕鷗巢位現場勘查暨環境保護對策宣導工作；此外並調整施工規劃，要求 6~8 月(小燕鷗繁殖重點期間)優先執行低強度施工如圍籬、工務所等低噪音且無擾動之假設工程，至 9 月以後才進行基地開挖施作。

類別	監測項目	地點	監測方法	監測結果摘要	執行時間	因應對策
	鳥類雷達調查 (垂直及水平)	本計畫風 場範圍	調查時將雷達系統架設於 船舶上作業時於適合處進 行持續監測，記錄雷達回 波數值以判斷鳥類之飛行 路徑。 雷達頻段：X-band 功率：12kW 天線長度：6 英尺 最大範圍：72 海里	雷達調查：本季(4-6 月)共進行 6 次海上雷達調查。 1.調查數量：統計春季(3-5 月) 5 次雷達調查結果，水平 雷達調查共記錄飛行軌跡 1,525 筆，垂直雷達記錄 10,047 筆。 2.飛行方向：依據水平雷達調查資料分析結果，春季(3-5 月)鳥類主要飛行方向為北北西方(佔 15.1%)，其次為西 北方向(佔 13.3%)，整體而言以往北北西方向為主。 3.飛行高度：依據垂直雷達調查資料分析結果，春季(3-5 月)鳥類過境期間之飛行高度主要在 100-150 公尺間(佔 16.3%)，其次為 50-100 公尺間(14.0%)。 4.飛行活動模式：春季調查結果中，夜間記錄之鳥類筆數 明顯較日間為多，顯示鳥類活動以夜間為主。	108.04.19-20 108.04.20-21 108.05.24-25 108.05.25-26 108.06.18-19 108.06.19-20	調查結果無異常 情形。
	鳥類繫放衛星 追蹤	彰化海岸	選在漲潮期間鳥類經常停 棲的魚塭堤岸上架設套索 陷阱，捕捉體重 200 克以 上的水鳥。捕獲個體會進 行拍照、測量型值，並在 其背部繫上衛星發報器後 現地野放，後續進行衛星 訊號追蹤。	本年度春季(2019/3/20)於彰化海岸繫放灰斑鴿 1 隻(個體代 號：B47)，依據衛星訊號定位追蹤結果，該個體於 3-4 月在 彰化沿海活動，其後於 4 月中旬出海向北遷移，達韓國仁川 沿岸灘地(北返中繼點)，並在此停留至 5 月下旬後繼續向北 遷移，於 5 月底抵達西伯利亞東部當地活動，然而自 6 月 21 日起，定位點不再有明顯移動，發報器持續在該定 點發訊直至 7 月 31 日斷訊，推測該個體已在追蹤期間 發報器脫落或死亡。	108.03.20 (繫放)	持續追蹤。

陸域施工階段環境監測結果摘要表

類別	監測項目	地點	監測方法	監測結果摘要	執行時間	因應對策
空氣品質	風向、風速、粒狀污染物(TSP、PM10、PM2.5)、二氧化硫(SO2)、氮氧化物(NO、NO2)	1.梧棲漁港 2.陸域自設升(降)壓站周邊1站	NIEA A102.12A NIEA A206.10C NIEA A205.11C NIEA A416.13C NIEA A417.12C	本季空氣品質監測結果，各測站各測值均符合空氣品質標準值。	【梧棲漁港】 108.06.27~28 【陸域自設升(降)壓站周邊】 108.06.26~27	調查結果無異常情形。
噪音振動	各時段(日間、晚間、夜間)均能音量及日夜振動位準	1.陸域工程鄰近敏感點1站 2.陸域工程進/出道路1站	NIEA P201.96C NIEA P204.90C	本季噪音監測結果，各測站各測值均符合環境音量標準；振動監測結果各測站各測值均符合參考之日本振動規制法第二種區域管制基準值。	【陸域工程鄰近敏感點】 預計7-8月執行 【陸域工程進/出道路】 108.06.25~26	調查結果無異常情形。
營建噪音	1.低頻(20 Hz~200 Hz量測Leq) 2.一般頻率(20Hz~20kHz量測Leq及Lmax)	1.陸域自設升(降)壓站工地周界1站 2.陸纜工地周界1站	NIEA P208.91C	1.營建噪音 本季各測站各測值均符合第四類營建工程噪音管制標準。 2.營建低頻噪音 本季各測站各測值均符合參考之第四類營建工程低頻噪音管制標準值。	【陸域自設升(降)壓站工地周界】 108.06.25 【陸纜工地周界】 108.06.25	調查結果無異常情形。

附件一 監測位址



本監測計畫調查位址示意圖

附件二 鳥類目視調查結果

一、海上鳥類目視調查數量表

目名	科名	物種	學名	保育等級	臺灣遷徙習性	春季			總計
						3/27	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		夏,冬,過			1	1
	柳鶯科	褐色柳鶯	<i>Phylloscopus fuscatus</i>		冬,過			2	2
鴿形目	鷗科	未知鷗科	-	-	-		4	12	16
		白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>	II	夏			10	10
		白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>		冬,過		5	5	10
		黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>		冬,過		7		7
	鷓科	未知鷓科	-	-	-		4	3	7
	未知鷓鴣	未知鷓鴣	-	-	-		2		2
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>		夏,冬			26	26
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>		留,夏,冬,過	6		3	9
鸕形目	鸕科	大水薙鳥	<i>Calonectris leucomelas</i>		海			1	1
總計 (隻次)						8	20	63	91

註：臺灣遷徙習性依據為中華民國野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版

二、海上鳥類目視調查活動高度表

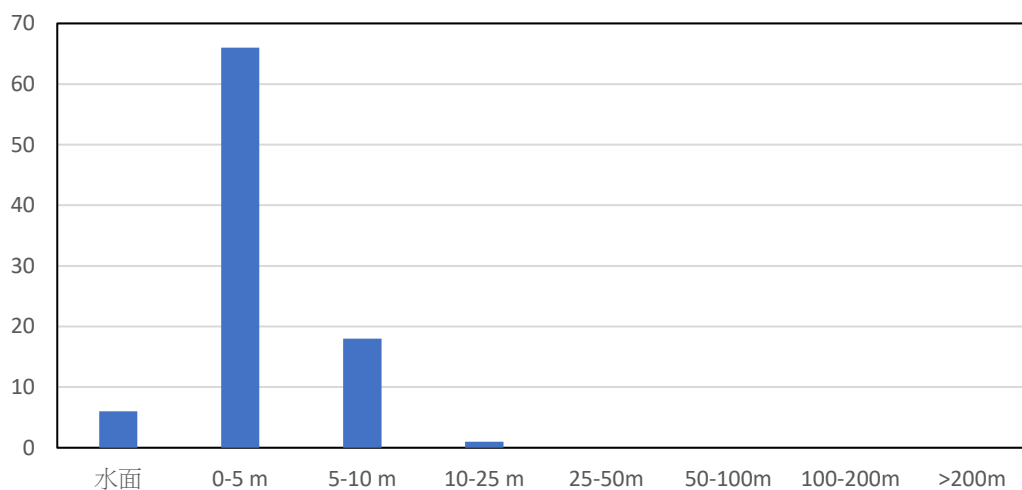
目名	科名	物種	活動高度				總計
			水面	0-5 m	5-10 m	10-25 m	
雀形目	燕科	家燕		1			1
	柳鶯科	褐色柳鶯		2			2
鴿形目	鷗科	未知鷗科		14	1	1	16
		白眉燕鷗	6	3	1		10
		白翅黑燕鷗		10			10
		黑腹燕鷗			7		7
	鷓科	未知鷓科		7			7
	未知鷓鴣	未知鷓鴣		2			2
鵜形目	鷺科	大白鷺		26			26
		黃頭鷺			9		9
鸕形目	鸕科	大水薙鳥		1			1
總計 (隻次)			6	66	18	1	91

三、海上鳥類目視調查密度表

目名	科名	物種	春季			平均密度
			3/27	4/22	5/13	
雀形目	燕科	家燕			0.0238	0.0079
	柳鶯科	褐色柳鶯			0.0476	0.0159
鴿形目	鷗科	未知鷗科		0.0951	0.2854	0.1269
		白眉燕鷗			0.2378	0.0793
		白翅黑燕鷗		0.1189	0.1189	0.0793
		黑腹燕鷗		0.1665		0.0555
	鵡科	未知鵡科		0.0951	0.0714	0.0555
	未知鵡鵠	未知鵡鵠	0.0476			0.0159
鷺形目	鷺科	大白鷺			0.6184	0.2061
		黃頭鷺	0.1427		0.0714	0.0714
鷓形目	鷓科	大水薙鳥			0.0238	0.0079
總計			0.1903	0.4757	1.4984	0.7215

註：密度單位為「隻/km²」

隻次



海上鳥類目視高度分佈圖

四、海岸鳥類調查結果統計表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙習性	環評期間	10803	10804	10805	總計	百分比	
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>		II	留	*		2		2	0.11%	
	鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>		II	冬	*						
鷗形目	鷗科	小鷗	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			留,冬	*	2			2	0.11%	
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			留	*						
鷺形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			留,夏,冬,過	*	16	31	42	89	4.98%	
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留,冬,過	*			2	2	0.11%	
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			留,夏,冬,過	*		5	8	13	0.73%	
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			夏,冬	*	4	14		18	1.01%	
		中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>			夏,冬	*	2		1	3	0.17%	
		蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			冬	*	9			9	0.50%	
		大麻鷺	<i>Botaurus stellaris</i>			冬	*						
	鷓鴣科	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>		I	冬,過	*						
		埃及聖鷓	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			引進種	*	5	9		14	0.78%	
鷓鴣形目	鷓鴣科	紅鷓	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			留		1	5		6	0.34%	
		珠頸斑鷓	<i>Streptopelia chinensis</i>			留		2			2	0.11%	
		野鷓	<i>Columba livia</i>			引進種		3		2	5	0.28%	
鷓鴣形目	鷓鴣科	青足鷓	<i>Tringa nebularia</i>			冬	*	15		3	18	1.01%	
		黑腹濱鷓	<i>Calidris alpina</i>			冬	*	388	15		403	22.54%	
		翻石鷓	<i>Arenaria interpres</i>			冬	*	13			13	0.73%	
		磯鷓	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	*	2			2	0.11%	
		紅胸濱鷓	<i>Calidris ruficollis</i>			冬	*	25			25	1.40%	
		黃足鷓	<i>Tringa brevipes</i>			過	*						
		小青足鷓	<i>Tringa stagnatilis</i>			冬,過	*						
		鷹斑鷓	<i>Tringa glareola</i>			冬,過	*						
		赤足鷓	<i>Tringa totanus</i>			冬	*						
		小杓鷓	<i>Numenius minutus</i>			過	*						
		中杓鷓	<i>Numenius phaeopus</i>			冬,過	*						
		大濱鷓	<i>Calidris tenuirostris</i>			過	*						
		尖尾濱鷓	<i>Calidris acuminata</i>			過	*						
		鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>		II	留,夏	*		60	53	113	6.32%
		鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>		II	夏				2	2	0.11%	
	鷓鴣科	東方環頸鷓	<i>Charadrius alexandrinus</i>				留,冬	*	233	44	10	287	16.05%
		蒙古鷓	<i>Charadrius mongolus</i>				冬,過	*	193			193	10.79%

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙習性	環評期間	10803	10804	10805	總計	百分比	
		鐵嘴鵒	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬,過	*	92	126		218	12.19%	
		小環頸鵒	<i>Charadrius dubius</i>			留,冬	*						
		灰斑鵒	<i>Pluvialis squatarola</i>			冬	*						
	燕鵒科	燕鵒	<i>Glareola maldivarum</i>		III	夏	*		55	1	56	3.13%	
	長腳鵒科	反嘴鵒	<i>Recurvirostra avosetta</i>				冬	*					
		高蹺鵒	<i>Himantopus himantopus</i>				留,冬	*	5	7		12	0.67%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>			留,冬	*	6			6	0.34%	
		鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>			冬	*						
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>		特亞	留			7		7	0.39%	
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>		特亞	留		22	16		38	2.13%	
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			留		9	27		36	2.01%	
	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>				留,過		2	11		13	0.73%
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>				夏,冬,過		13	6	14	33	1.85%
		赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>				留				10	10	0.56%
		棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>				留				8	8	0.45%
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留		5	7		12	0.67%	
	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>		III	留,引進種		5			5	0.28%	
	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>		特亞		留		4	5		9	0.50%
		棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>				留,過		5	5		10	0.56%
		黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>		特亞		留		1			1	0.06%
		灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>				留		1	2		3	0.17%
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬,過			1		1	0.06%	
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留		10	24	6	40	2.24%	
	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>				引進種		16	14	6	36	2.01%
家八哥		<i>Acridotheres tristis</i>				引進種		4	8		12	0.67%	
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	冬	*						
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			留,過		1			1	0.06%	
總計(隻次)								1,114	506	168	1,788	100.00%	
歧異度指數(H')							-	2.08	2.63	2.07			
均勻度指數(J')								0.59	0.82	0.77			



0 375 750 1,500
Meters



圖例

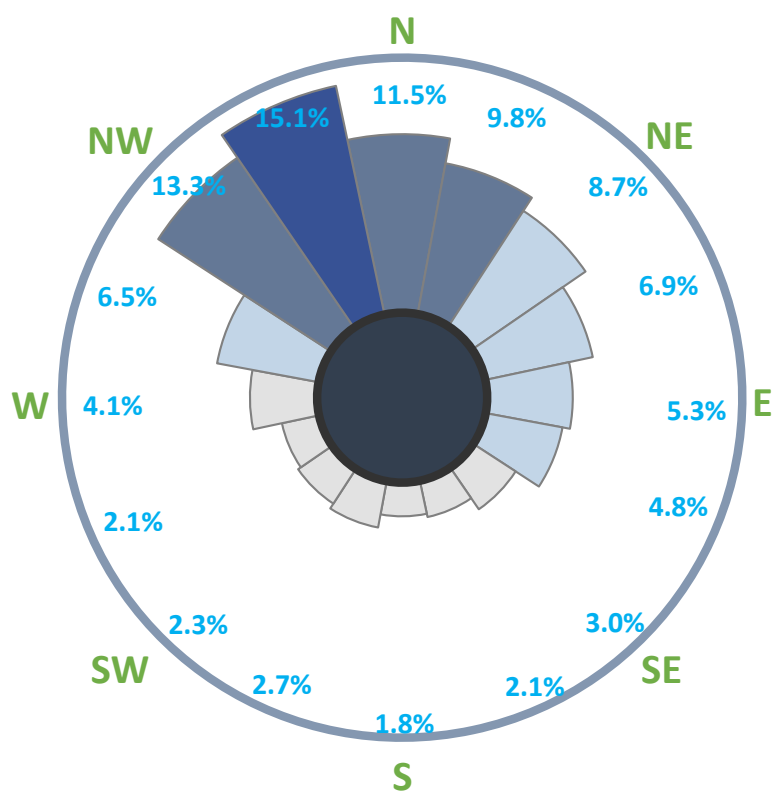
小燕鷗	黑頭文鳥
• 1-10	• 1-10
• 10-20	• 1-10
• >20	• 1-10
紅尾伯勞	燕鴿
• 1-10	• 1-10
黑翅鳶	• 10-20
• 1-10	• >20

春季海岸鳥類調查保育類物種分布圖

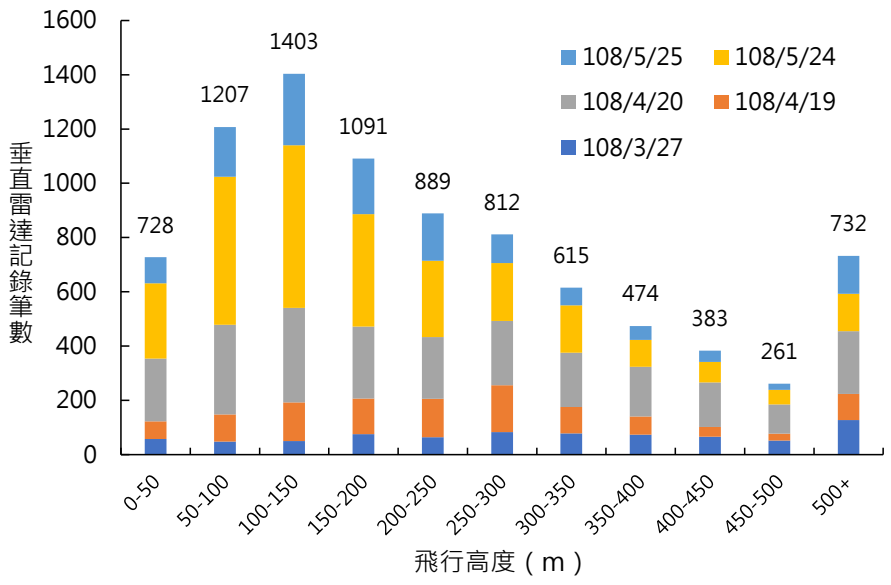
附件三 鳥類雷達調查結果

一、鳥類雷達調查記錄筆數

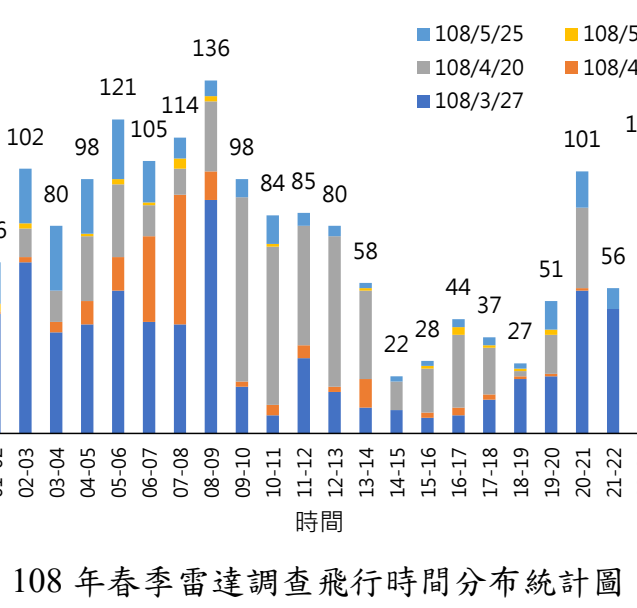
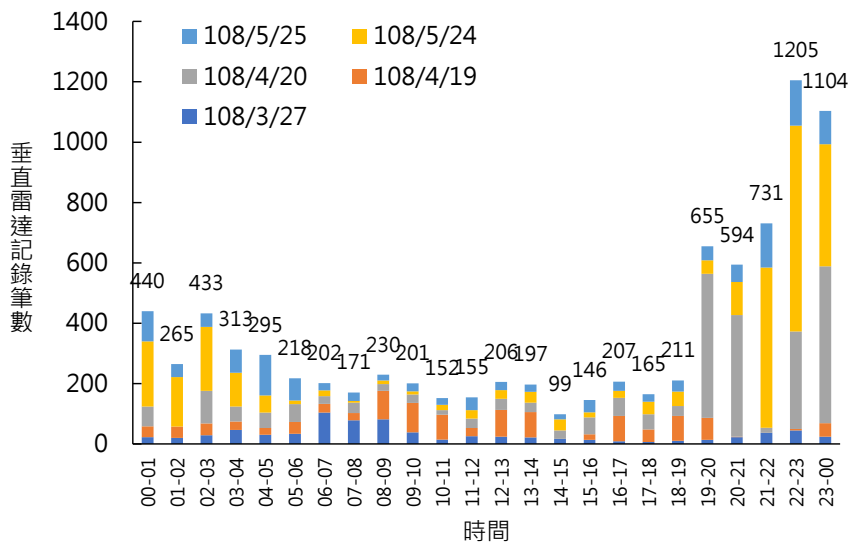
日期	垂直雷達筆數	水平雷達筆數
108/3/27-28	776	782
108/4/19-20	1,077	162
108/4/20-21	2,525	572
108/5/24-25	2,870	26
108/5/25-26	1,347	254
總計	8,595	1,796



108年春季雷達調查飛行方向統計圖



108 年春季雷達調查飛行高度統計圖



108 年春季雷達調查飛行時間分布統計圖

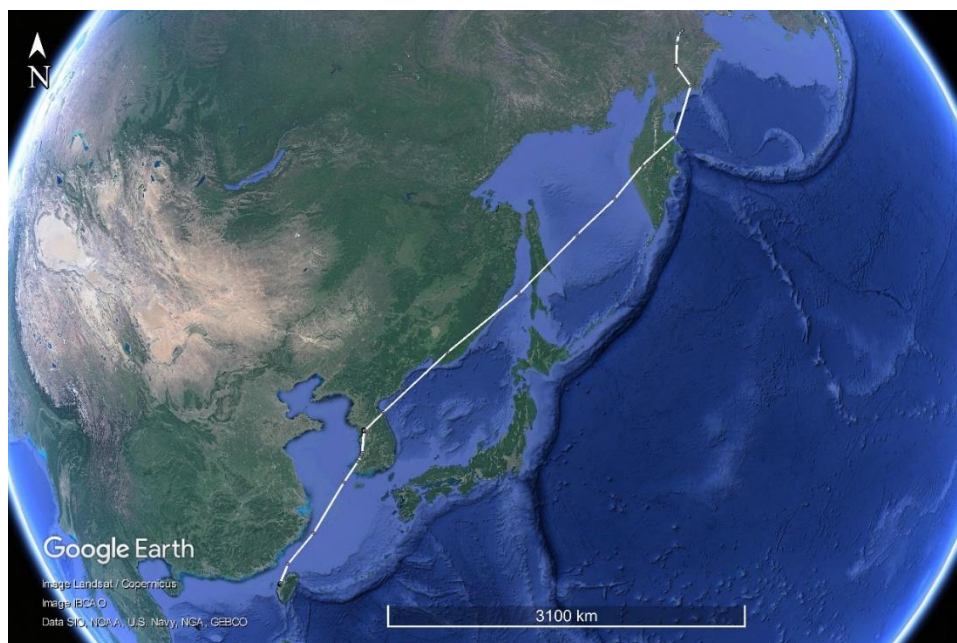
附件四 鳥類繫放調查結果

一、鳥類繫放個體型植資料

鳥種(代號)	體重 (g)	跗蹠長 (cm)	嘴長 (cm)	全頭長 (cm)	自然翼長 (cm)	尾長 (cm)
灰斑鴿(B47)	265	4.9	3.1	7.4	19	9



現場繫放照片-灰斑鴿(B47)



B47 抵達西伯利亞東部繁殖地區路線

附件五 空氣品質調查結果

一、本季空氣品質監測結果分析表

測站		梧棲漁港	陸域自設升(降) 壓站周邊	空氣品質標準
監測日期		108.06.27~28	108.06.26~27	—
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小時值	53	44	250
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均值	29	22	125
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小時值	15	8	35
SO ₂ (ppm)	小時平均值	0.002	0.001	0.250
	日平均值	0.001	0.001	0.100
NO(ppm)	小時平均值	0.011	0.010	—
	日平均值	0.005	0.003	—
NO ₂ (ppm)	小時平均值	0.071	0.011	0.250
	日平均值	0.017	0.008	—
NO _x (ppm)	小時平均值	0.076	0.019	—
	日平均值	0.022	0.011	—
風速(m/s)	日平均值	2.3	2.4	—
最頻風向	—	SE	ESE	—
氣溫(°C)	日平均值	28.5	28.3	—
相對溼度(%)	日平均值	77	82	—

附件六 噪音振動調查結果

一、本季噪音監測結果分析表

測站	監測日期	各時段均能音量(dB(A))		
		L _日	L _晚	L _夜
陸域工程進/出道路 (彰濱路及永安北路口)	108.06.25~26	63.8	53.0	53.0
第四類管制區緊鄰八公尺以上之道路 噪音環境音量標準		76	75	72

二、本季振動監測結果分析表

測站	監測日期	各時段均能振動(dB)	
		L _{V10日}	L _{V10夜}
陸域工程進/出道路 (彰濱路及永安北路口)	108.06.25~26	46.5	32.1
第二種區域管制基準(L _{v10})		70	65

附件六 營建噪音調查結果

一、本季營建噪音監測結果分析表

測站	監測日期	均能音量 L _{eq} (dB(A))	最大音量 L _{max} (dB(A))
陸域自設升(降)壓站工地周界	108.06.28	67.3	75.6
陸纜工地周界	108.06.28	66.3	75.4
第四類營建工程噪音管制標準 (20 Hz 至 20k Hz)		80	100

註：表列營建噪音管制標準為行政院環保署102年8月5日修正發布之噪音管制標準(環署空字第1020065143號令)。

二、本季營建低頻噪音監測結果分析表

測站	監測日期	均能音量 L _{eq,LF} (dB(A))
陸域自設升(降)壓站工地周界	108.06.28	40.6
陸纜工地周界	108.06.28	43.0
第四類營建工程低頻噪音管制標準 (20 Hz 至 200 Hz)		49.0

註：表列營建噪音管制標準為行政院環保署102年8月5日修正發布之噪音管制標準(環署空字第1020065143號令)。