

空氣品質監測車監測前後校正表(THC專用)

監測地點: 秀傳醫院旁

檢查人員: 趙元亨

審核人: 何政宏

標準氣體鋼瓶號: CC124590

配製日期: 2019.07.11 ~ 2024.01.17 CH₄ 中濃度檢查: 20.1 ppm

監測前偏移檢查

檢查日期: 11.12.27

監測項目	零點偏移		偏移結果 (B-A)	全幅偏移		偏移結果 (D-C)	是否合格		反應時間	是否合格	
	設定值 (A)	顯示值 (B)		設定值 (C)	顯示值 (D)						
CH ₄ (ppm)	0.00	0.11	0.11	40.00	40.09	0.09	☒ 是	☐ 否	T90<2分鐘	☒ 是	☐ 否
THC(ppm)	0.00	0.12	0.12	40.00	40.12	0.12	☒ 是	☐ 否	T90<2分鐘	☒ 是	☐ 否
NMHC(ppm)	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.01	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.03	☒ 是	☐ 否			

檢查項目	設定值 (A)	顯示值 (B)	檢查結果 (B-A)	是否合格	
CH ₄ 中濃度檢查(ppm)	20.10	20.11	0.01	☒ 是	☐ 否
THC中濃度檢查(ppm)	20.10	20.13	0.03	☒ 是	☐ 否
NMHC中濃度檢查(ppm)	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.02	☒ 是	☐ 否

監測後偏移檢查

檢查日期: 11.12.28

監測項目	零點偏移		偏移結果 (B-A)	全幅偏移		偏移結果 (D-C)	是否合格		反應時間	是否合格	
	設定值 (A)	顯示值 (B)		設定值 (C)	顯示值 (D)						
CH ₄ (ppm)	0.00	0.09	0.09	40.00	40.05	0.05	☒ 是	☐ 否	T90<2分鐘	☒ 是	☐ 否
THC(ppm)	0.00	0.13	0.13	40.00	40.10	0.10	☒ 是	☐ 否	T90<2分鐘	☒ 是	☐ 否
NMHC(ppm)	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.04	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.05	☒ 是	☐ 否			

檢查項目	設定值 (A)	顯示值 (B)	檢查結果 (B-A)	是否合格	
CH ₄ 中濃度檢查(ppm)	20.10	20.11	0.01	☒ 是	☐ 否
THC中濃度檢查(ppm)	20.10	20.16	0.06	☒ 是	☐ 否
NMHC中濃度檢查(ppm)	THC-CH ₄ (顯示值)=		0.05	☒ 是	☐ 否

零點/全幅偏移品質管制範圍:

監測項目	CH ₄ , THC	NMHC
零點偏移	±0.4ppm	±0.8ppm
全幅偏移	±0.8ppm	±1.2ppm
反應時間	T90<2分鐘	*
中濃度檢查	±0.8ppm	±1.6ppm

註: 零點/全幅兩點偏移檢查, 須符合零點/全幅偏移品質管制範圍方能判定合格

若零點/全幅兩點偏移檢查判定不合格, 須重新執行多點校正

PM₁₀監測儀流量校正及射源強度記錄表

監測地點：蚵寮代天府

校正人員：陳修生

審核人：13322

校正流量計廠牌：BZS

校正流量計序號：141399

監測前 日期：11/12/27
大氣溫度Ta：15.1 °C

大氣壓力Pa：768 mmHg
飽和蒸氣壓 P_{H2O}：2 mmHg

項目	校正次數	儀器流量 Q1(L/min)	校正器流量 Qc(L/min)	誤差(%)	平均誤差 (不得大於±10%) ☒ 是 ☐ 否
流量 校正	1	16.7	16.824	-0.74	-0.67
	2	16.7	16.804	-0.62	
	3	16.7	16.811	-0.66	
	4	16.7	16.806	-0.63	
	5	16.7	16.815	-0.68	
Met-One BAM 1020 貝他射源強度四分鐘內總計數量值(COUNT)			☒ 大於10000合格 ☐ 小於10000不合格		
HORIBA APDA-370 貝他射源強度即時值(Hz)			125	☐ 大於100合格 ☐ 小於100不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度一分鐘內總計數量值(Hz)			9096	☐ 大於6000合格 ☐ 小於6000不合格	

監測後

日期：11/12/28
大氣溫度Ta：19.2 °C

大氣壓力Pa：768 mmHg
飽和蒸氣壓 P_{H2O}：2 mmHg

項目	校正次數	儀器流量 Q1(L/min)	校正器流量 Qc(L/min)	誤差(%)	平均誤差 (不得大於±10%) ☒ 是 ☐ 否
流量 校正	1	16.7	16.910	-1.24	-1.4
	2	16.7	16.894	-1.15	
	3	16.7	16.897	-1.17	
	4	16.7	16.904	-1.21	
	5	16.7	16.914	-1.27	
Met-One BAM 1020 貝他射源強度四分鐘內總計數量值(COUNT)			☒ 大於10000合格 ☐ 小於10000不合格		
HORIBA APDA-370 貝他射源強度即時值(Hz)			128	☒ 大於100合格 ☐ 小於100不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度一分鐘內總計數量值(Hz)			8762	☒ 大於6000合格 ☐ 小於6000不合格	

- 1.誤差計算： $((Q1-Qc)/Qc) \times 100\%$ 。
- 2.若貝他射源強度檢查不合格時，將儀器送修。
- 3.校正頻率為每季，但儀器新設置、移動、儀器停機3日以上或故障修復後，應重新執行。
- 4.儀器流量(Q1)範圍為16.7(L/min)±0.1。

PM₁₀監測儀流量校正及射源強度記錄表

監測地點：秀傳醫院旁

校正人員：趙玲

審核人：13322

校正流量計廠牌：BIOS

校正流量計序號：13621

監測前 日期：11.12.27

大氣壓力Pa：1768 mmHg

大氣溫度Ta：15.0 °C

飽和蒸氣壓 P_{H2O}： mmHg

項目	校正次數	儀器流量 Q1(L/min)	校正器流量 Qc(L/min)	誤差(%)	平均誤差 (不得大於±10%) ☒ 是 ☐ 否
流量 校正	1	16.7	16.689	0.07	0.11
	2	16.7	16.671	0.17	
	3	16.7	16.679	0.13	
	4	16.7	16.692	0.05	
	5	16.7	16.674	0.16	
Met-One BAM 1020 貝他射源強度四分鐘內總計數量值(COUNT)			✓	☐ 大於10000合格 ☐ 小於10000不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度即時值(Hz)			896	☒ 大於100合格 ☐ 小於100不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度一分鐘內總計數量值(Hz)			62918	☒ 大於6000合格 ☐ 小於6000不合格	

監測後

日期：11.12.28

大氣壓力Pa：1768 mmHg

大氣溫度Ta：18.2 °C

飽和蒸氣壓 P_{H2O}： mmHg

項目	校正次數	儀器流量 Q1(L/min)	校正器流量 Qc(L/min)	誤差(%)	平均誤差 (不得大於±10%) ☒ 是 ☐ 否
流量 校正	1	16.7	16.752	-0.31	-0.14
	2	16.7	16.703	-0.03	
	3	16.7	16.692	0.05	
	4	16.7	16.732	-0.19	
	5	16.7	16.737	-0.22	
Met-One BAM 1020 貝他射源強度四分鐘內總計數量值(COUNT)				☐ 大於10000合格 ☐ 小於10000不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度即時值(Hz)			9.8	☒ 大於100合格 ☐ 小於100不合格	
HORIBA APDA-370 貝他射源強度一分鐘內總計數量值(Hz)			66179	☒ 大於6000合格 ☐ 小於6000不合格	

1. 誤差計算：((Q1-Qc) / Qc) × 100 %。

2. 若貝他射源強度檢查不合格時，將儀器送修。

3. 校正頻率為每季，但儀器新設置、移動、儀器停機3日以上或故障修復後，應重新執行。

4. 儀器流量(Q1)範圍為16.7(L/min)±0.1。

瑩諮科技股份有限公司
高量採樣器(TSP)現場採樣執行檢查表

小孔校正器號碼: 0255

檢查人員: 陳修廷

檢查日期: 11.12.29-30

高量採樣器號碼: HV-4

測站位置: 蚵寮代天府

審核人: 林政宏

檢查項目		是否符合		檢查項目		是否符合	
一、選擇監測點:		是	否	三、採樣後檢查:		是	否
1.一般周界(高度離地2~15公尺),固定污染源周界(高度以測定調整方便及能取得代表性污染為原則),並參考採樣選點原則。		✓		1.結束採樣時記錄流量與時間,記錄氣象條件?			
2.架設安全工作區域,避免揚塵鋪設帆布,架設氣象儀器及採樣器調整儀器之水平。		✓		大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	19.2
二、採樣前檢查:		是	否	浮子流量 Y(m³/min)	1.3	✓	
1.保護器內部是否清潔?		✓		2.執行樣品測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?			
2.小孔校正器與高量採樣器空氣吸引部接合裝置是否完成?		✓		3.取下樣品濾紙,夾取時勿碰到樣品微粒的部分。			
3.小孔校正器上方進行試漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?		✓		4.小孔校正器與高量採樣器空氣吸引部接合裝置是否完成?			
4.U型管水柱壓力計試漏是否完成?壓差差15公分後靜置(注意水滴是否完全流下)		✓		5.小孔校正器上方進行試漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?			
5.採樣器暖機(空運轉約5分鐘)?		✓		6.U型管水柱壓力計試漏是否完成?壓差差15公分後靜置(注意水滴是否完全流下)			
6.進行單點校正?				7.採樣器暖機(空運轉約5分鐘)?			
斜率(m1):	1.5998	截距(b1):	0.0001	8.進行單點校正?			
斜率(m2):	1.0200	截距(b2):	-0.0300	斜率(m1):	1.5998	截距(b1):	0.0001
大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	15.1	斜率(m2):	1.0200	截距(b2):	-0.0300
水柱壓差 ΔH(in-H ₂ O)	4.2	校正流量 Q(m³/min)	1.31	大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	19.2
誤差 (%)	-0.76	校正流量補正 Q ₀ (m³/min)	1.3	水柱壓差 ΔH(in-H ₂ O)	4.2	校正流量補正 Q ₀ (m³/min)	1.30
是否小於±7%?	✓	浮子流量 Y(m³/min)	1.3	誤差 (%)	0.0	浮子流量 Y(m³/min)	1.3
7.放置現場空白濾紙,於攜行採樣器不鏽鋼網上,再將防塵鋁板蓋上。		✓		說明:			
8.記錄現場空白時之氣象條件?		✓		1.校正流量 $Q = (((\Delta H * (P/760) * (298/(273+T))))/1.2) - b1 / m1$			
9.執行現場空白測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?		✓		2.當溫度、壓力變化很大時(採樣當日溫度、大氣壓力與小孔校正器追溯傳輸驗證時溫度 $T \pm 15^{\circ}\text{C}$ 或大氣壓力 $P = 60\text{mmHg}$),則小孔校正器之校正流量依下式補正:			
10.取下現場空白濾紙,夾取時勿碰到樣品微粒的部分。		✓		$Q_0 = Q \times \left[\frac{(273+T)}{298} \times \frac{760}{P} \right]$			
11.放置樣品濾紙,於攜行採樣器不鏽鋼網上,再將防塵鋁板蓋上。		✓		3.誤差 $= ((\text{浮子流量} - \text{校正流量}) / \text{校正流量}) * 100\%$			
12.執行樣品測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?並確認流量須於1.1~1.7 m³/min?		✓		4.誤差須小於±7%,否則須重作多點校正			
13.設定定時器開始及預定結束之時間,並在開始前將計時器歸零?		✓		四、備註:			
14.開始採樣時記錄流量與時間,繪製現場位置圖。記錄氣象條件?				✓			
大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	16.8				
浮子流量 Y(m³/min)	1.3	✓					

瑩諮科技股份有限公司
高量採樣器(TSP)現場採樣執行檢查表

小孔校正器號碼: 2753

檢查人員: 趙元亨

檢查日期: 11.12.27

高量採樣器號碼: HV-10

測站位置: 秀傳醫院旁

審核人: 13張

檢查項目		是否符合		檢查項目		是否符合	
一、選擇監測點:		是	否	三、採樣後檢查:		是	否
1.一般周界(高度離地2~15公尺),固定污染源周界(高度以測定調整方便及能取得代表性污染為原則),並參考採樣選點原則。		✓		1.結束採樣時記錄流量與時間,記錄氣象條件?			
2.架設安全工作區域,避免揚塵鋪設帆布,架設氣象儀器及採樣器調整儀器之水平。		✓		大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	18.2
二、採樣前檢查:		是	否	浮子流量 Y(m³/min)	1.3	✓	
1.保護器內部是否清潔?		✓		2.執行樣品測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?			
2.小孔校正器與高量採樣器空氣吸引部接合裝置是否完成?		✓		3.取下樣品濾紙,夾取時勿碰到樣品微粒的部分。			
3.小孔校正器上方進行試漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?		✓		4.小孔校正器與高量採樣器空氣吸引部接合裝置是否完成?			
4.U型管水柱壓力計試漏是否完成?壓差差15公分後靜置(注意水滴是否完全流下)		✓		5.小孔校正器上方進行試漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?			
5.採樣器暖機(空運轉約5分鐘)?		✓		6.U型管水柱壓力計試漏是否完成?壓差差15公分後靜置(注意水滴是否完全流下)			
6.進行單點校正?				7.採樣器暖機(空運轉約5分鐘)?			
斜率(m1):	1.6723	截距(b1):	-0.0061	8.進行單點校正?			
斜率(m2):	1.3878	截距(b2):	-0.4708	斜率(m1):	1.6723	截距(b1):	-0.0061
大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	15.0	斜率(m2):	1.3878	截距(b2):	-0.4708
水柱壓差 ΔH(in-H ₂ O)	校正流量 Q(m³/min)	校正流量補正 Q ₀ (m³/min)	浮子流量 Y(m³/min)	大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	18.2
4.6	1.32	✓	1.3	水柱壓差 ΔH(in-H ₂ O)	校正流量 Q(m³/min)	校正流量補正 Q ₀ (m³/min)	浮子流量 Y(m³/min)
誤差 (%) 是否小於±7%?	-1.52	✓		4.6	1.31	✓	1.3
7.放置現場空白濾紙,於攜行採樣器不鏽鋼網上,再將防塵鋁板蓋上。		✓		誤差 (%) 是否小於±7%?			
8.記錄現場空白時之氣象條件?		✓		-0.76			
9.執行現場空白測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?		✓		說明:			
10.取下現場空白濾紙,夾取時勿碰到樣品微粒的部分。		✓		1.校正流量 $Q = (((\Delta H * (P/760) * (298/(273+T))))^{1/2}) - b1) / m1$			
11.放置樣品濾紙,於攜行採樣器不鏽鋼網上,再將防塵鋁板蓋上。		✓		2.當溫度、壓力變化很大時(採樣當日溫度、大氣壓力與小孔校正器追溯傳輸驗證時溫度 $T \pm 15^{\circ}\text{C}$ 或大氣壓力 $P = 60\text{mmHg}$),則小孔校正器之校正流量依下式補正:			
12.執行樣品測漏,觀察浮子流量計之浮子是否位於最下方靜止不動?並確認流量須於1.1~1.7 m³/min?		✓		$Q_0 = Q \times \left[\frac{(273 + T)}{298} \times \frac{760}{P} \right]$			
13.設定定時器開始及預定結束之時間,並在開始前將計時器歸零?		✓		3.誤差 $= ((\text{浮子流量} - \text{校正流量}) / \text{校正流量}) * 100\%$			
14.開始採樣時記錄流量與時間,繪製現場位置圖。記錄氣象條件?				4.誤差須小於±7%,否則須重作多點校正			
大氣壓力 P(mmHg)	768	大氣溫度 T(°C)	16.3	四、備註:			
浮子流量 Y(m³/min)	1.3	✓					

空氣中(PM2.5)監測儀器設備檢查表

檢查日期: 111.12.27

檢查人員: 陳清淳

交通工具: AHX-7793-AAF-1190

確認日期: 111.12.27

確認人員: 陳俊結

審核人: 何淑敏

一、文件資料

前	後	
☒	☒	空氣樣品監視鏈
☒	☒	周界儀器自動監測資料轉交表
☒	☒	空氣品質監測計畫書及位置圖
☒	☒	空氣中(PM2.5)監測儀器設備檢查表
☒	☒	周界檢測中(PM2.5)粒狀污染物檢測紀錄表
☒	☒	環境品質監測概況說明
☒	☒	空氣中懸浮微粒(PM2.5)現場採樣(前)執行檢查表
☒	☒	空氣中懸浮微粒(PM2.5)現場採樣(後)執行檢查表
☒	☒	採樣與分析過程之樣品核對紀錄表
☒	☒	
☒	☒	

二、儀器設備

前	後	
☒	☒	PM _{2.5} 分析儀(序號: <u>1704</u> 、 <u>1707</u>) *1台
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	氣象設備(序號: <u>A12A0A/A20</u> 、 <u>132026</u> 、 <u>A24/2008</u> 、 <u>132023</u>) *1台
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	電腦(包含傳輸線)
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	校正流量計(序號: <u>141299</u> 、 <u>176121</u>) *1台
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	大氣壓力計(功能確認 $\leq 2\text{mmHg}$ 正常 ☒ 是 ☐ 否) *1台
		標準值: <u>765.5</u> 實際值: <u>766.0</u> (小數點以下一位)
☒	☒	比對溫度計(功能確認 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ 正常 ☒ 是 ☐ 否) *1台
		(標準值: <u>19.9</u> 實際值: <u>20.0</u>)
☒	☒	三用電表 *1台
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	PM _{2.5} 保存盒 <u>6</u> 盒(含備品)
☒	☒	無粉手套 *1包
☒	☒	水柱壓差計 *1組
☒	☒	指北針 *1個
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	照相機 *1台
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	針筒 *1組
☒	☒	皮尺 *1台
☒	☒	碼表 *1台
☒	☒	酒精及無塵布 *1組

前	後	
☒	☒	照明燈及放大鏡 *1組
☒	☒	水平儀 *1台
☒	☒	帳篷或防風設備 *1組
☒	☒	25~4 $^{\circ}\text{C}$ 保存冰箱及電池 *1組
		功能確認正常 ☒ 是 ☐ 否
☒	☒	冰箱(冰塊或保冰磚、溫度計) *1組
☒	☒	爬梯 *1台
☒	☒	電源線 *1組
☒	☒	桌椅 *1組
☒	☒	主機固定裝置 *1組
☒	☒	口罩及護目鏡 * <u>2</u> 組
☒	☒	樣品封條 *1組
☒	☒	溫度計固定架 *1組
☒	☒	CO ₂ 、CO巡檢分析儀器 *1組
		(執行室內空氣採樣使用)

三、安全設備

前	後	
☒	☒	安全帽
☒	☒	反光背心
☒	☒	警示棍
☒	☒	警示燈
☒	☒	警示錘
☒	☒	急救箱
☒	☒	
☒	☒	

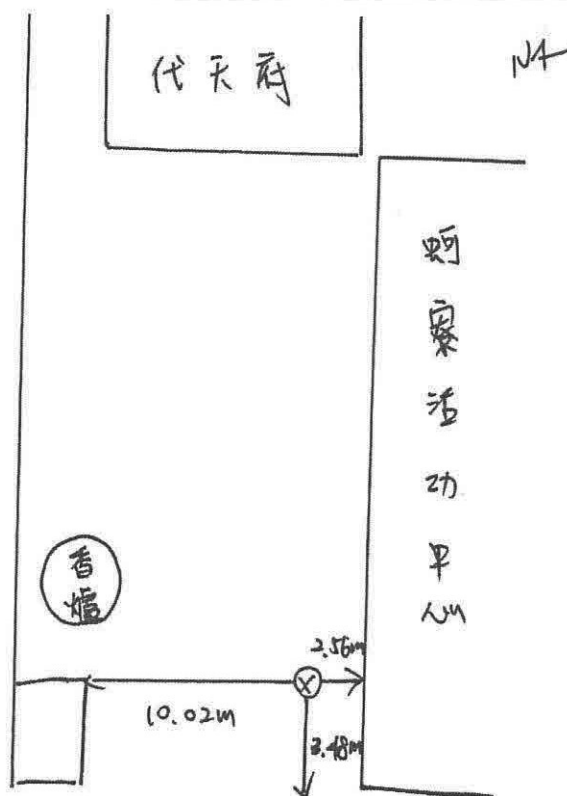
四、品保品管

前	後	
☒	☒	現場空白 * <u>2</u> 盒 (PM _{2.5})
		現場空白 * <u> </u> 盒 ()
		現場空白 * <u> </u> 盒 ()
☒	☒	運送空白 * <u>2</u> 盒 (PM _{2.5})
		運送空白 * <u> </u> 盒 ()
		運送空白 * <u> </u> 盒 ()
☒	☒	設備空白 * <u> </u> 盒 ()
		設備空白 * <u> </u> 盒 ()
		設備空白 * <u> </u> 盒 ()
☒	☒	備用濾紙 * <u> </u> 盒 (PM _{2.5})

環境品質監測概況說明

計畫名稱	離岸風力發電第二期計畫施工階段監測
監測站之詳細位置說明	蚵寮代天府
監測項目	PM _{2.5} 、溫度、濕度、風速、風向
監測日期	11.12.27 ~ 11.12.28
監測天候狀況	晴
周遭環境特點（敏感點）說明	位於活動中心旁空地
施工作業概述	無

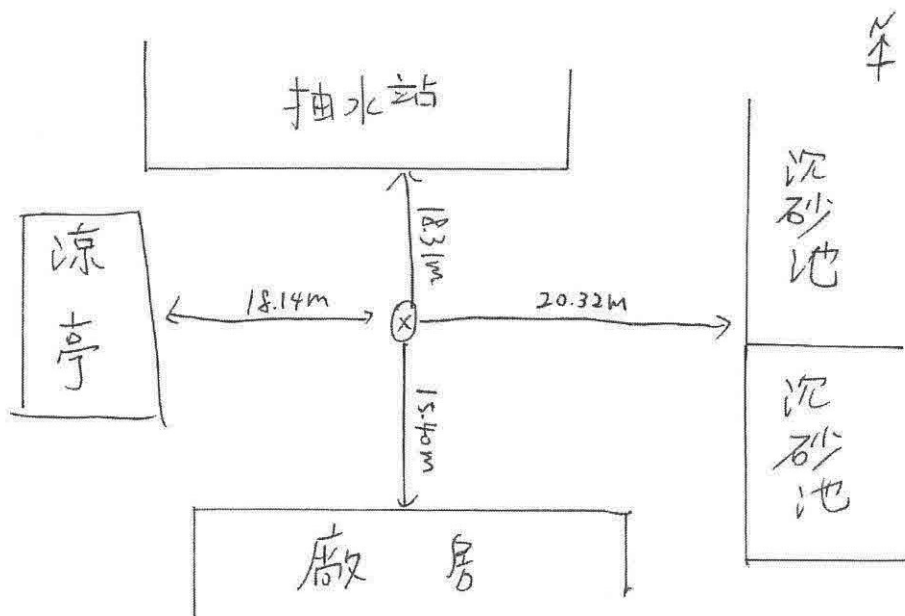
停車場



監測人員： 陳俊結 陳緯璋 趙宇 審核人員： 何淑芬

環境品質監測概況說明

計畫名稱	離岸風力發電第二期計畫施工階段監測
監測站之詳細位置說明	秀傳醫院旁
監測項目	PM _{2.5} 、溫度、濕度、風速、風向
監測日期	111.12.27 ~ 111.12.28
監測天候狀況	晴
周遭環境特點（敏感點）說明	位於抽水站旁空地
施工作業概述	無



監測人員： 陳俊結 陳緯璋 趙子翔 審核人員： 吳波

檢驗專案編號：EL1A0581

五、採樣分析記錄——現場採樣記錄與檢驗分析結果之原始資料

表五、周界檢測中PM2.5粒狀污染物檢測記錄表

			管制編號					周界編號					
基本資料	(一)	1.公私場所名稱：離岸風力發電第二期計畫施工階段監測							2.採樣儀器編號：1704-1707				
		3.採樣人簽名：陳維清、趙冠							4.記錄人簽名：陳維清、趙冠				
		5.審核人簽名：何淑							*				
現場採樣結果記錄	(二)	1.採樣點編號	2.樣品編號	3.濾紙編號	4.採樣時間資料			5.外觀	6.平均流率 Q(L/min)	7.採樣體積 Va(m³)			
					(以0~23時之記錄方式表示)		採樣時間總計 T (min)						
					開始	結束	樣品回收時間						
		現場空白	0581 001-F	CST 00807	111年12月27日 07時58分	111年12月27日 07時58分	*	白色	*	*			
		蚵寮代天府	0581 002	CST 00808	111年12月27日 07時00分	111年12月28日 07時00分	1440 111年12月28日 07時14分	灰色	16.71	24.044			
		運送空白	0581 003-T	CST 00809	111年12月27日 04時30分	111年12月28日 15時00分	111年12月27日 04時30分 111年12月28日 15時00分	白色	*	*			
		現場空白	0581 004-F	CST 00578	111年12月27日 08時15分	111年12月27日 08時16分	* 111年12月27日 08時17分	白色	*	*			
		秀傳醫院	0581 005	CST 00579	111年12月27日 09時00分	111年12月28日 09時00分	1440 111年12月28日 09時10分	灰色	16.71	24.031			
		運送空白	0581 006-T	CST 00580	111年12月27日 04時36分	111年12月28日 15時00分	111年12月27日 04時36分 111年12月28日 15時00分	白色	*	*			
		現場空白			年 月 日 時 分	年 月 日 時 分	*	色	*	*			
			年 月 日 時 分	年 月 日 時 分		色							
運送空白			年 月 日 時 分	年 月 日 時 分	年 月 日 時 分 年 月 日 時 分	色	*	*					

(註一)濾紙為鐵氟龍之圓形濾紙。

(註二)樣品須密封，並保存於4-25℃冰箱內，回收樣品後24小時內需做第一次調理。

(註三)運送空白需記錄開始出發至送回實驗室分析之時間。

頁次

瑩諮科技股份有限公司

空氣中懸浮微粒(PM_{2.5})現場採樣(前)執行檢查表

檢查人員：陳弘強

檢查日期：111.12.27

測站位置：秀傳醫院旁

審核人：h322

檢查項目	是否 符合	檢查項目	時間
一、儀器：	是 否	六、流量校正及單點查驗	07 : 58 08 : 06
1.儀器型號：BGI PQ200	✓	1.多點流量校正：標準件編號：136121	
2.儀器序號：1707	✓	儀器流量設定(L/min) 標準流量計讀值(L/min)	
二、資料蒐集器檢查：	是 否	15.1 15.155	
1.電源是否開啟？	✓	18.3 18.266	
2.日期時間是否正常？ 111 年 12 月 27 日 07 : 26	✓	16.7 16.673	08 : 07 08 : 11
3.數據收集時間設定是否為一分鐘？	✓	2.單點流量查證：確認 16.7±4%(16.1~17.3)L/min 內。	
三、採樣前檢查：	是 否	儀器讀值(L/min) 標準流量計讀值(L/min) 符合	
1.PM ₁₀ 微粒分徑處是否清潔？	✓	16.67 16.664 ☒ 是 ☐ 否	
2.PM ₁₀ 進氣口外觀是否無損？	✓	16.65 16.640 ☒ 是 ☐ 否	
3.VSCC 分離器是否清潔？	✓	16.67 16.658 ☒ 是 ☐ 否	
4.散熱風扇濾網是否乾淨？	✓	16.65 16.615 ☒ 是 ☐ 否	
5.泵浦啟動是否正常運動？	✓	16.65 16.664 ☒ 是 ☐ 否	
6.按 reset 清除前筆資料。	✓	誤差%：(儀器讀值-標準流量計讀值)/16.7*100%	
四、大氣壓力及溫度比對	是 否	七、系統檢查	
1.大氣壓力：準確度≤±10mmHg 標準件編號：39108380 測試件：766 mmHg - 標準件：767.6 mmHg (小數點以下一位)= 誤差：-1.6 mmHg	✓	1.裝上 PM10 微粒分徑器並確認高度 2±0.2m?	是 否
2.環境溫度計：準確度≤±2℃ 標準件編號：41600178 測試件：14.4 °C - 標準件：14.4 °C = 誤差：0.0 °C	✓	2.PM10 微粒分徑器進氣入口是否水平?	✓
3.濾紙溫度計：準確度≤±1℃ 標準件編號：41600178 測試件：14.9 °C - 標準件：14.8 °C = 誤差：0.1 °C	✓	3.安裝防風設備後放入現場空白並回收。	✓
伍、外部及內部測漏	是 否	4.放入採樣用濾紙。	✓
1.流量計測漏(>15cm 或 6in H ₂ O)15 秒無洩漏。	✓	5.設定採樣開始與結束時間。	✓
2.外部測漏使用濾紙匣(含濾紙)。	✓	6.確認開始採樣流量與設定操作流量誤差 2%?	✓
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	✓	設定採樣流量(L/min) 實際採樣流量(L/min)	誤差
3.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O Initial：47 cm Final：95 cm 誤差：2 cm	✓	16.7 16.70	0.0
4.內部測漏使用濾紙匣(含不透氣膜片)。	✓	計算公式：(實際採樣流量-設定採樣流量)/16.7*100%	
並確認壓差大於 75cm	✓	八、環境描述	是 否
5.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O Initial：98 cm Final：97 cm 誤差：1 cm	✓	1.室內採樣點距硬體結構與陳列設施大於 0.5m?	✓
6.放上流量查驗濾紙匣(含濾紙)	✓	2.室內採樣點門口與電梯大於 3m?	✓
		3.採樣點旁有明顯粒狀物產生設施?並描述如下	✓
		異常描述：無	

注意事項：請採樣人員(檢查人員)填寫完現場紀錄後，需確實檢查表單內容及數據計算值。

☒是 ☐否 已檢查完成。

瑩諮科技股份有限公司

空氣中懸浮微粒(PM_{2.5})現場採樣(後)執行檢查表

檢查人員：陳朝翔

檢查日期：111.12.28

測站位置：秀傳醫院旁

審核人：何淑敏

檢查項目	是否 符合	檢查項目	是否 符合
一、採樣後系統檢查：	是 否	12.單點流量查證：確認 16.7±4%(16.1~17.3)L/min 內。	時間
1.變異係數 CV 是否小於 2%?	☒	儀器讀值(L/min)	標準流量計讀值(L/min)
2.紀錄體積於 QR-RP-47，至小數點以下三位數。	☒	16.70	16.796
3.濾紙溫度與環境溫度之差小於 5°C(訊息 F)?	☒		☒ 是 ☐ 否
4.採樣期間流率變化是否小於 5%(訊息 Q)?	☒	16.67	16.779
5.電力於採樣期間是否正常(訊息 P)?	☒		☒ 是 ☐ 否
6.採樣時間是否介於 1380~1500 分之間(訊息 T)?	☒	16.70	16.783
異常敘述： 無		16.67	16.776
		16.70	16.789
		誤差%：(儀器讀值-標準流量計讀值)/16.7*100%	
		四、大氣壓力及溫度比對	
8.組裝電腦、傳輸線，下載數據，並確認數據。	☒	1.大氣壓力：準確度±10mmHg	是 否
9.上傳數據或攜回，交由品管審查。	☒	標準件編號：39108380	
二、採樣後洩漏及流量查核	是 否	測試件：1167 mmHg - 標準件：767.5 mmHg	
1.組裝防風設備，特定區域需架設防風雨帳	☒	(小數點以下一位) = 誤差：-0.5 mmHg	☒
2.戴上無粉手套，並以酒精及無塵布擦拭把手。	☒	2.環境溫度計：準確度±2°C	
3.迅速回收樣品，並記錄回收時間。	☒	標準件編號：41600118	
4.卸下進氣口，並換上流量轉接頭。	☒	測試件：18.3 °C - 標準件：18.2 °C	☒
5.組裝流量計及水柱壓差計。	☒	= 誤差：0.1 °C	
6.流量計測漏(>15cm 或 6in H ₂ O)15 秒無洩漏。	☒	3.濾紙溫度計：準確度±1°C	
7.外部測漏使用濾紙匣(含濾紙)。	☒	標準件編號：41600118	
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	☒	測試件：17.9 °C - 標準件：18.2 °C	☒
8.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O		= 誤差：0.3 °C	
Initial：99 cm Final：96 cm	☒		
誤差：3 cm			
9.內部測漏使用濾紙匣(含不透氣膜片)。	☒		
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	☒		
10.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O			
Initial：105 cm Final：102 cm	☒		
誤差：3 cm			
11.放上流量查驗濾紙匣(含濾紙)	☒		

注意事項：請採樣人員(檢查人員)填寫完現場紀錄後，需確實檢查表單內容及數據計算值。

☒是 ☐否 已檢查完成。

瑩諮科技股份有限公司

空氣中懸浮微粒(PM_{2.5})現場採樣(前)執行檢查表

檢查人員：陳偉峰

檢查日期：11.12.27

測站位置：紅磡代天

審核人：張敏

檢查項目	是否符合	檢查項目	時間
一、儀器：	是 否	六、流量校正及單點查驗	
1.儀器型號：BGI PQ200	✓	1.多點流量校正：標準件編號： <u>141299</u>	07 : 16 : 07 : 46
2.儀器序號： <u>1704</u>	✓	儀器流量設定(L/min) 標準流量計讀值(L/min)	
二、資料蒐集器檢查：	是 否	15.1 15.116	
1.電源是否開啟？	✓	18.3 18.325	
2.日期時間是否正常？ <u>11</u> 年 <u>12</u> 月 <u>27</u> 日 <u>07</u> : <u>05</u>	✓	16.7 16.715	
3.數據收集時間設定是否為一分鐘？	✓		
三、採樣前檢查：	是 否	2.單點流量查證：確認 16.7±4%(16.1~17.3)L/min 內。	時間
1.PM ₁₀ 微粒分徑處是否清潔？	✓	儀器讀值(L/min) 標準流量計讀值(L/min) 符合	07 : 47 : 07 : 52
2.PM ₁₀ 進氣口外觀是否無損？	✓	16.70 16.696 ☒ 是 ☐ 否	
3.VSCC 分離器是否清潔？	✓	16.67 16.753 ☒ 是 ☐ 否	
4.散熱風扇濾網是否乾淨？	✓	16.70 16.705 ☒ 是 ☐ 否	
5.泵浦啟動是否正常運動？	✓	16.70 16.695 ☒ 是 ☐ 否	
6.按 reset 清除前筆資料。	✓	16.67 16.692 ☒ 是 ☐ 否	
四、大氣壓力及溫度比對	是 否	誤差%：(儀器讀值-標準流量計讀值)/16.7*100%	
1.大氣壓力：準確度≤±10mmHg 標準件編號： <u>39115645</u> 測試件： <u>767</u> mmHg - 標準件： <u>768.1</u> mmHg (小數點以下一位) = 誤差： <u>-1.1</u> mmHg	✓	七、系統檢查	是 否
2.環境溫度計：準確度≤±2℃ 標準件編號： <u>41609776</u> 測試件： <u>13.6</u> °C - 標準件： <u>13.3</u> °C = 誤差： <u>0.3</u> °C	✓	1.裝上 PM10 微粒分徑器並確認高度 2±0.2m?	✓
3.濾紙溫度計：準確度≤±1℃ 標準件編號： <u>41609776</u> 測試件： <u>4.2</u> °C - 標準件： <u>4.0</u> °C = 誤差： <u>0.2</u> °C	✓	2.PM10 微粒分徑器進氣入口是否水平?	✓
伍、外部及內部測漏	是 否	3.安裝防風設備後放入現場空白並回收。	✓
1.流量計測漏(>15cm 或 6in H ₂ O)15 秒無洩漏。	✓	4.放入採樣用濾紙。	✓
2.外部測漏使用濾紙匣(含濾紙)。	✓	5.設定採樣開始與結束時間。	✓
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	✓	6.確認開始採樣流量與設定操作流量誤差 2%?	✓
3.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O Initial： <u>97</u> cm Final： <u>44</u> cm 誤差： <u>3</u> cm	✓	設定採樣流量(L/min) 實際採樣流量(L/min) 誤差	
4.內部測漏使用濾紙匣(含不透氣膜片)。	✓	16.7 16.70	9.0
並確認壓差大於 75cm	✓	計算公式：(實際採樣流量-設定採樣流量)/16.7*100%	
5.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O Initial： <u>106</u> cm Final： <u>102</u> cm 誤差： <u>4</u> cm	✓	八、環境描述	是 否
6.放上流量查驗濾紙匣(含濾紙)	✓	1.室內採樣點距硬體結構與陳列設施大於 0.5m?	✓
		2.室內採樣點門口與電梯大於 3m?	✗
		3.採樣點旁有明顯粒狀物產生設施?並描述如下	✓
		異常描述： <u>無</u>	

注意事項：請採樣人員(檢查人員)填寫完現場紀錄後，需確實檢查表單內容及數據計算值。

☒是 ☐否 已檢查完成。

瑩諮科技股份有限公司

空氣中懸浮微粒(PM_{2.5})現場採樣(後)執行檢查表

檢查人員：陳偉均

檢查日期：11.12.28

測站位置：虹寧代天府

審核人：何政

檢查項目	是否 符合	檢查項目	是否 符合
一、採樣後系統檢查：	是 否	12.單點流量查證：確認 16.7±4%(16.1~17.3)L/min 內。	時間
1.變異係數 CV 是否小於 2?	✓	儀器讀值(L/min)	標準流量計讀值(L/min)
2.紀錄體積於 QR-RP-47，至小數點以下三位數。	✓	16.72	16.763
3.濾紙溫度與環境溫度之差小於 5℃(訊息 F)?	✓		符合
4.採樣期間流量變化是否小於 5%(訊息 Q)?	✓		☑是 ☐否
5.電力於採樣期間是否正常(訊息 P)?	✓	16.72	16.754
6.採樣時間是否介於 1380~1500 分之間(訊息 T)?	✓		☑是 ☐否
異常敘述： <u>無</u>		16.70	16.737
		16.70	16.704
		16.70	16.704
		誤差%：(儀器讀值-標準流量計讀值)/16.7*100%	
		四、大氣壓力及溫度比對	
8.組裝電腦、傳輸線，下載數據，並確認數據。	✓	1.大氣壓力：準確度≤±10mmHg	是 否
9.上傳數據或攜回，交由品管審查。	✓	標準件編號：39115645	✓
二、採樣後洩漏及流量查核	是 否	測試件：767 mmHg - 標準件：768.1 mmHg	
1.組裝防風設備，特定區域需架設防風雨帳	✓	(小數點以下一位) = 誤差：-1.1 mmHg	
2.戴上無粉手套，並以酒精及無塵布擦拭把手。	✓	2.環境溫度計：準確度≤±2℃	
3.迅速回收樣品，並記錄回收時間。	✓	標準件編號：41607776	
4.卸下進氣口，並換上流量轉接頭。	✓	測試件：18.5 °C - 標準件：18.2 °C	✓
5.組裝流量計及水柱壓差計。	✓	= 誤差：0.2 °C	
6.流量計測漏(>15cm 或 6in H ₂ O)15 秒無洩漏。	✓	3.濾紙溫度計：準確度≤±1℃	
7.外部測漏使用濾紙匣(含濾紙)。	✓	標準件編號：41607776	
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	✓	測試件：18.1 °C - 標準件：18.2 °C	✓
8.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O	✓	= 誤差：-0.1 °C	
Initial：111 cm Final：108 cm	✓		
誤差：3 cm			
9.內部測漏使用濾紙匣(含不透氣膜片)。	✓		
並確認壓差大於 75cmH ₂ O。	✓		
10.允收標準：兩分鐘洩漏不得超過 5cmH ₂ O	✓		
Initial：132 cm Final：128 cm	✓		
誤差：4 cm			
11.放上流量查驗濾紙匣(含濾紙)	✓		

注意事項：請採樣人員(檢查人員)填寫完現場紀錄後，需確實檢查表單內容及數據計算值。

☑是 ☐否 已檢查完成。

附 錄 四

原始調查資料

附 4-1 候鳥衛星繫放資料

附 4-2 鳥類雷達監測資料

附 4-3 陸域鳥類調查資料

附 4-4 陸域生態監測資料

附 4-5 營建噪音監測資料

附 4-6 空氣品質監測資料

附 4-1 候鳥衛星繫放資料

台電二期離岸風力發電廠興建計畫施工前鳥類生態衛星繫放調查評估工作

111 年 12 月-112 年 2 月工作成果報告

計畫主持人

孫元勳

屏東科技大學野生動物保育研究所

工作緣起及目的

台電二期風場位在彰化縣鹿港西側約 14.7 公里處，占地約 118.62 平方公里，預計將設置 31 支 9.5 MW 風機，風機葉片旋轉高度介於 25-235 公尺。為評估台電二期風場營運前後，候鳥的迴避模式，業者承諾在 2023 年前在彰化濱海工業區(下簡稱彰濱工業區)衛星追蹤 10 隻候鳥，了解其春秋季遷移模式，包含：遷移時間、路線、遷移高度等資訊。

欲繫放鳥種參考本計畫環評階段調查結果並蒐集相關調查紀錄，以彰濱工業區及其周邊所紀錄到的冬候鳥與過境鳥作為主要的目標鳥種。

依本計畫環評階段調查結果(福爾摩莎自然史資訊有限公司 2017)，由彰濱工業區到漢寶濕地間的海岸地所記錄到的鳥種，依據不同遷移屬性共計有冬候鳥 41 種、留鳥 15 種、過境鳥 10 種、夏候鳥 2 種，另有外來種 4 種；數量方面以留鳥 (48.5%)與冬候鳥(45.2%)為主，合計占逾該區鳥種 90%。若依各鳥種數量排序，累積隻次比例超過 5%的優勢鳥種分別為：東方環頸鴿(*Charadrius alexandrinus*) (30.4%)、黑腹濱鷸(*Calidris alpina*) (12.3%)、鐵嘴鴿(*Charadrius leschenaultii*) (8.2%)、小白鷺(*Egretta garzetta*) (8.1%)、翻石鷸(*Arenaria interpres*)

(7.7%)、高蹺鴿(*Himantopus himantopus*) (6.2%)等 6 種，其餘中大型鴿科冬候鳥如青足鴿(*Tringa nebularia*)、灰斑鴿(*Pluvialis squatarola*)、中杓鴿(*Numenius phaeopus*)亦在該區調查中佔有一定比例。

另參考 106 年彰化縣政府「彰化海岸濕地野生鳥類棲地環境經營計畫 104 年度國家重要濕地保育行動計畫」，在鄰近彰濱工業區的漢寶濕地與芳苑濕地所記錄到的結果，鳥種以鴿科為多數，占逾八成，且過半數為冬候鳥或過境鳥，其中以東方環頸鴿、鐵嘴鴿、黑腹濱鴿、翻石鴿等小型鴿科數量最多，其次為其他中大型鴿科鳥類如灰斑鴿、斑尾鴿(*Limosa lapponica*)等，這些不同種的鴿科鳥類會在退潮時的泥灘地上群聚覓食。

因此，本計畫首重選擇該地較具代表性的鴿科鳥類(冬候鳥或過境鳥)，其次考量到需為適合背負發報器的鳥體型(發報器大小重量應不影響鳥類飛行及棲息活動)，且適合於海岸地區捕抓繫放之鳥種，將選擇中大型的鴿科如灰斑鴿、斑尾鴿、黑尾鴿(*Limosa limosa*)、青足鴿、中杓鴿或大型鷗科水鳥作為本計畫目標鳥種，實際各鳥種與捕捉數量將視現場狀況而定，總計 10 隻個體，並持續追蹤至所有個體發報器斷訊為止。

調查方法與過程

於彰濱工業區海岸適當地點，選擇漲潮期間鳥類經常停棲之場域，利用腳套式繩圈或霧網進行捕捉。捕獲後將進行拍照、測量型值、配戴金屬腳環，並在其背部或腰部繫上衛星發報器，為降低衛星發報器對樣鳥的影響並確保追蹤過程之健康，限制個體配戴之發報器重量不超過其體重的 5% (Cochran 1980; Caccamise and Hedin 1985)。當個體紀錄且配戴發報器完成後即現地野放並追蹤其衛星訊號。

透過執行候鳥衛星繫放可獲得繫放個體之 GPS 座標及航高等資訊，以圖層方式呈現於 GIS 或 Google earth 系統中，再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。

本計畫將優先使用中國製 5.2 克的 Debut MINI(2G)衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 1)，該款發報器可提供 GPS 座標、航高等參數，設定 1-2 小時定位一次，若發報器電力充足且目標鳥持續飛行下，定位頻度甚至可至 1 分鐘一次，以獲取更詳細的資訊，此外發報器在電力許可下會同時收取活動因子(ODBA)資訊，可輔助判斷鳥隻活動狀態。資料回傳方式則是透過 2G 訊號，因此繫放後須等追蹤個體去到有 2G 訊號的地區，才會回傳資料。當捕獲鳥種體型許可，也會嘗試配戴 10.5 克的 Debut OMNI(3G)衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 2)，該款發報器除了電池容量更大，同時透過 3G 訊號回傳資料，在台期間可即時獲取定位資訊。後續資料分析將呈現每隻個體出入台灣海峽的時間、遷移路線與航高(公尺)。

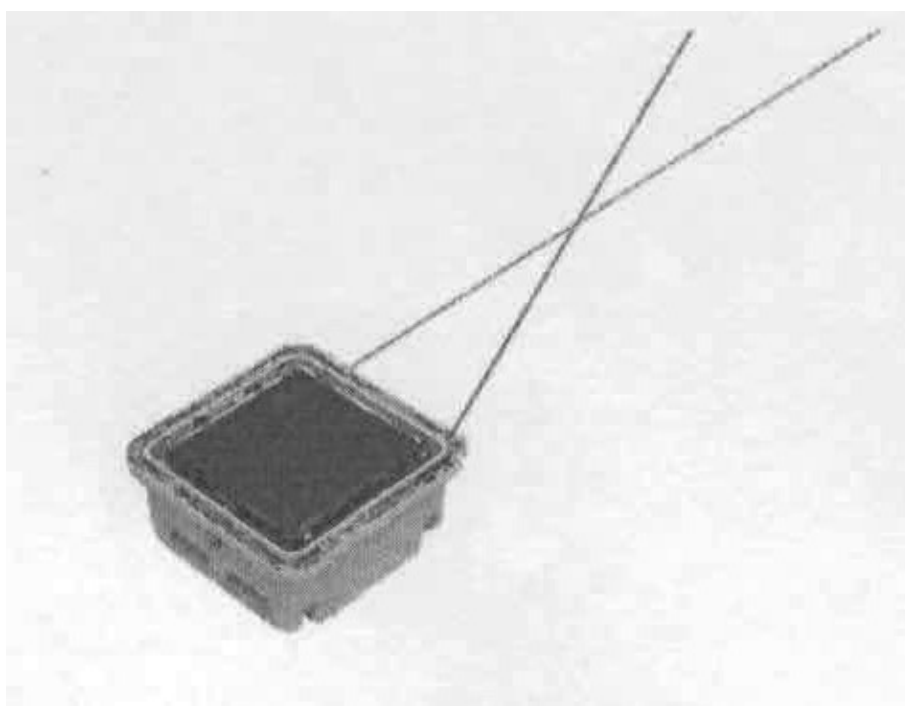


圖 1. Debut MINI(2G)太陽能衛星發報器。

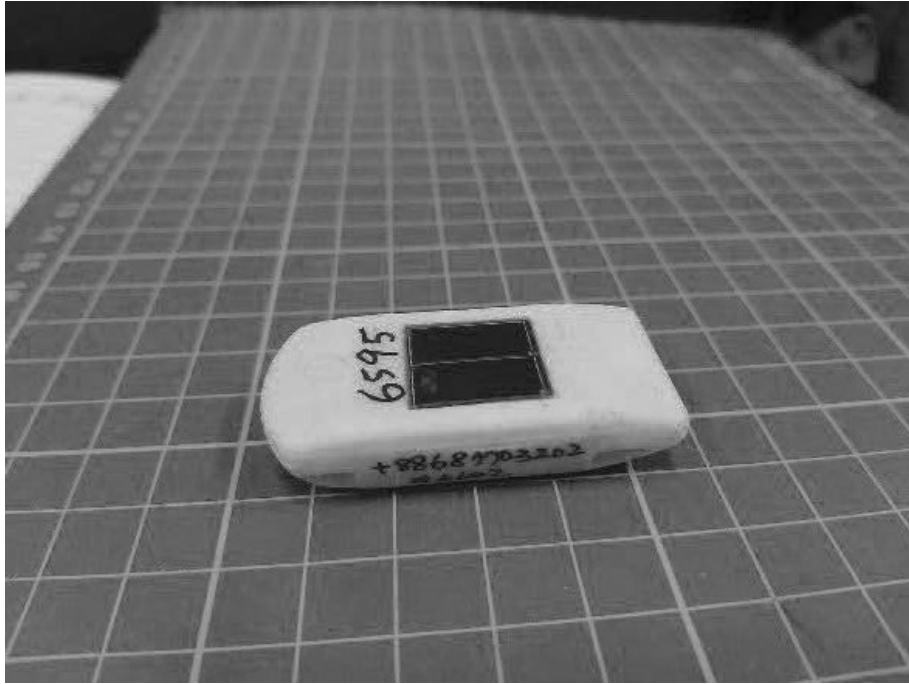


圖 2. Debut OMNI(3G)太陽能衛星發報器。

結果與討論

本研究在 2021 年 3-2022 年 4 月間進行捕捉，總計繫放的水鳥個體有灰斑鵒 4 隻、太平洋金斑鵒(*Pluvialis fulva*)2 隻、青足鷸 1 隻、大濱鷸(*Calidris tenuirostris*)3 隻，總數 10 隻個體(附錄 1-2)。

繫放與追蹤過程如下：

1. 灰斑鵒(發報器編號：6737)

於 2021 年 3 月 13 日繫在 4 月 15 日該個體出海去到有 2G 訊號的地區，回傳資料顯示該個體在台期間追蹤至 3 月 28 日，皆活動於彰化沿海魚塢與灘地(圖 1-1)，在 3 月 28 日起 GPS 即未再正常定位，然而電力與環境溫度、光照、鳥隻活動因子的資料皆持續收集至 4 月 15 日，顯示該個體直到斷訊前仍正常活動並未死亡或發報器脫落，後續發報器在 5 月 31 日最後一次傳訊，但 GPS 定位資料仍停留在 3 月。



圖 1-1. 編號 6737 的灰斑鵒在 2021 年 3 月 13 日至 3 月 28 日的活動位置。

2. 灰斑鵒(發報器編號：7093)

於 2021 年 3 月 13 日繫放，直到 4 月 29 日才回傳資料，然而資料顯示，灰斑鵒的發報器在 3 月 16 日才開始 GPS 定位，但到 3 月 23 日即不再定位，追蹤期間活動於彰化沿海魚塢與灘地(圖 2-1)。2021 年 6 月初發報器仍持續傳訊，但 GPS 仍未正常定位，只能得知灰斑鵒有出海去到有 2G 訊號的地方，直到 6 月 16 日後亦不再獲得 2G 通訊。



圖 2-1. 編號 7093 的灰斑鵒在 2021 年 3 月 16 日至 3 月 23 日的活動位置。

由於編號 6737 與 7093 這 2 隻背負 Debut MINI(2G)的灰斑鵒，皆出現發報器可回傳訊號，卻無法衛星定位的情況，同樣背負 Debut MINI(2G)的太平洋金斑鵒卻沒有這個問題，我們判斷可能是發報器用於衛星定位的天線遭到灰斑鵒啃咬或其他外力而損壞，後續繫放與追蹤時的發報器選擇，會以此作為參考。

3. 灰斑鴿(發報器編號：6595)

於 2021 年 3 月 15 日繫放，在 3 月 20 日 14:30 左右於彰濱工業區出海，出海飛行期間發報器每 2 分鐘定位一次。如圖所示該個體的出海路徑並未通過台電二期風場，最近距離為 7.9 公里(圖 3-1)，在彰濱工業區上空即將出海時，該個體的飛行海拔高度已來到 500 公尺，隨著離陸距離增加海拔也跟著提升，在新竹外海約 40 公里處，灰斑鴿的飛行海拔高度已接近 3000 公尺(圖 3-2)，據此追蹤結果，該灰斑鴿在遷移飛行時並未有撞擊台電二期風場風機的風險。

灰斑鴿 6595 在出海後遷移途經中國江蘇、山東與遼寧，在 5 月 25 日抵達中國黑龍江，隨後斷訊未再回傳訊號(圖 3-3)，鳥隻活動因子顯示該個體直到斷訊前仍正常活動並未死亡或發報器脫落。



圖 3-1. 編號 6595 的灰斑鴿在 2021 年 3 月 20 日的出海遷移路徑。

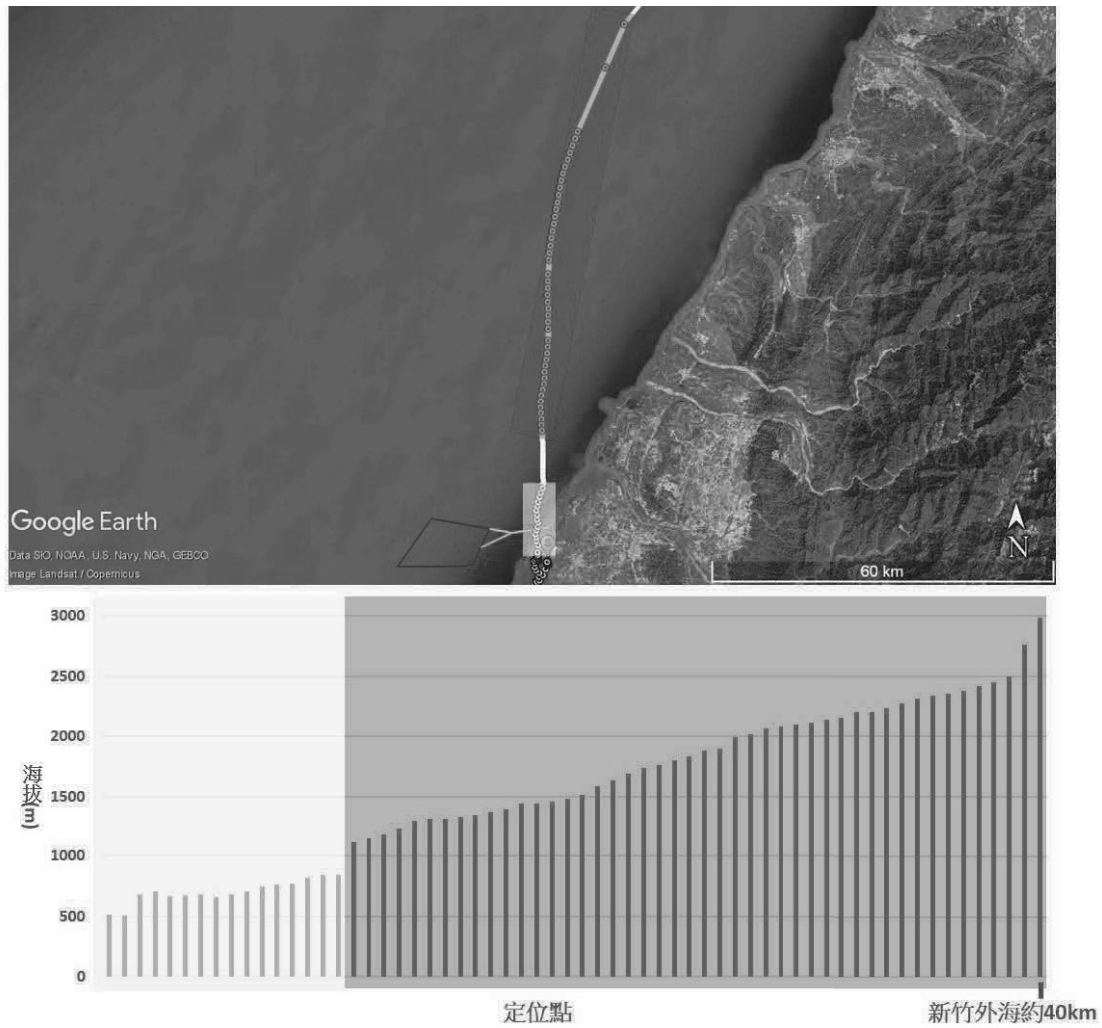


圖 3-2. 編號 6595 的灰斑鵲在 2021 年 3 月 20 日出海期間的飛行航高(以顏色區分飛行區間)。

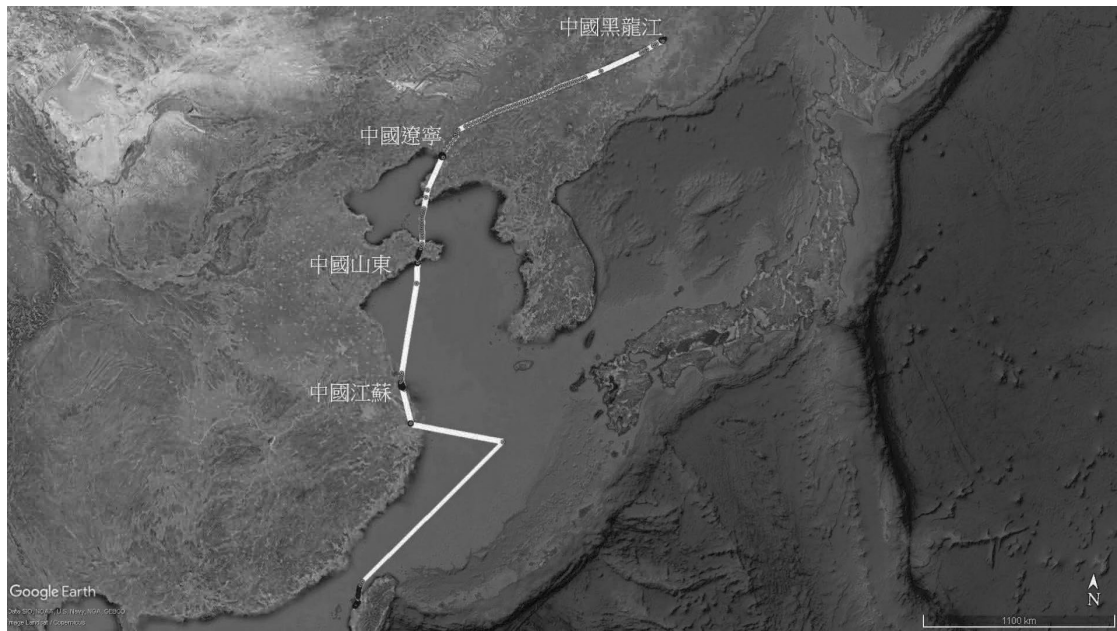


圖 3-3. 編號 6595 的灰斑鵲在 2021 年 3 月 20 日至 5 月 25 日的遷移路徑。

4. 灰斑鴿(發報器編號：6603)

於 2022 年 2 月 16 日繫放，在 4 月 22 日 17:00 於彰化芳苑出海。如圖所示該個體的出海路徑並未通過台電二期風場，最近距離為 4.4 公里(圖 4-1)，該個體在台灣海峽的定位點有 23 個，平均飛行海拔高度為-58.6 公尺，呈現負值應為甫出海的鳥群貼近海面飛行，發報器的定位的誤差所致；灰斑鴿在離新北外海 108 公里處，海拔已抬升至 2217.8 公尺，在台灣海峽的定位點航高並無位於風機葉片高度範圍(圖 4-2、表 4-1)。

灰斑鴿 6603 在出海後直達南韓，隨即往北抵達北韓，但活動至 5 月 15 日後於北韓斷訊(圖 4-3)，後未再有訊號回傳。



圖 4-1. 編號 6603 的灰斑鴿在 2022 年 4 月 22 日的出海遷移路徑。

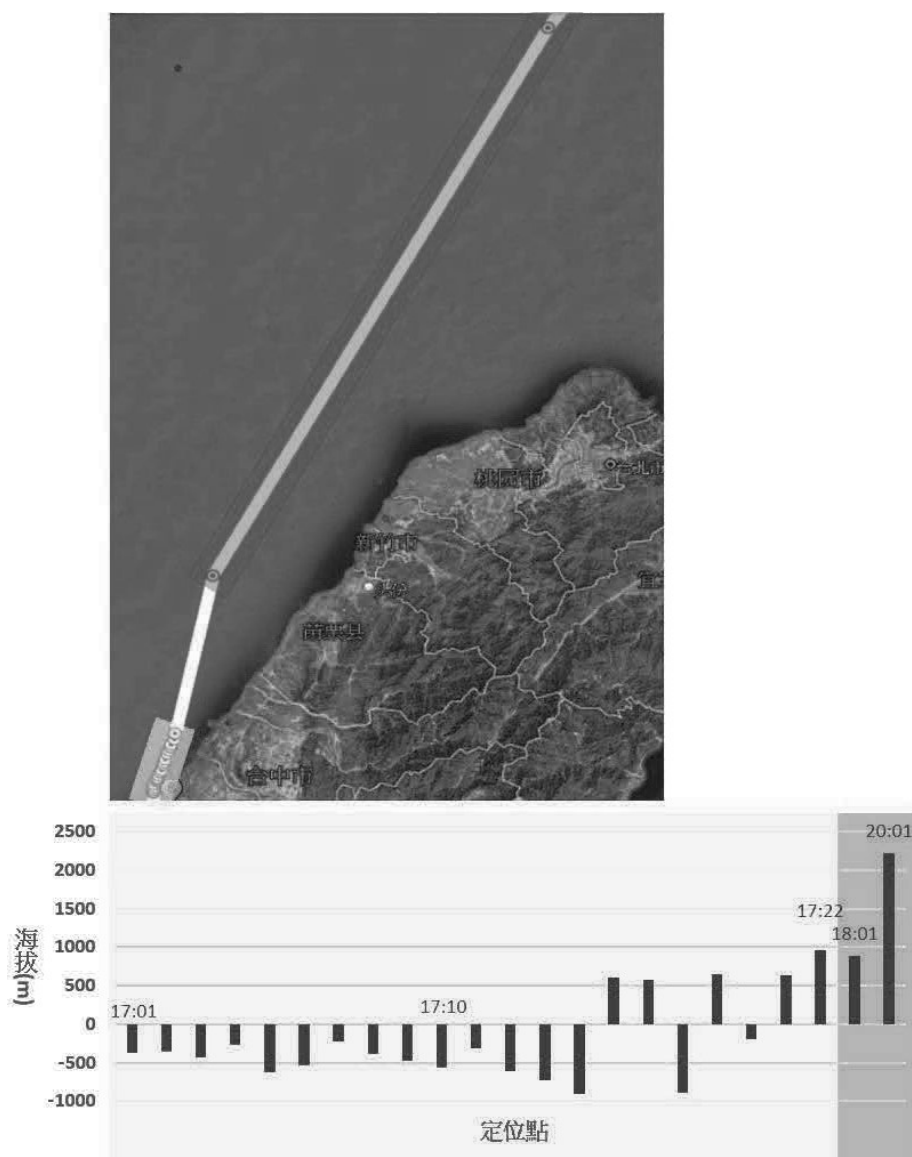


圖 4-2. 編號 6603 的灰斑鵲在 2022 年 4 月 22 日出海期間的飛行航高(以顏色區分飛行區間)。

表 4-1. 編號 6603 的灰斑鵲在 2022 年春季遷移的出海航高資訊

定位點數	平均航高(mean±SD)	最大航高	位於風機葉扇高度範圍百分比(25m-235m)
23	-58.6 ± 742.7 m	2217.8 m	0%

(定位點最遠至新北外海 108km)

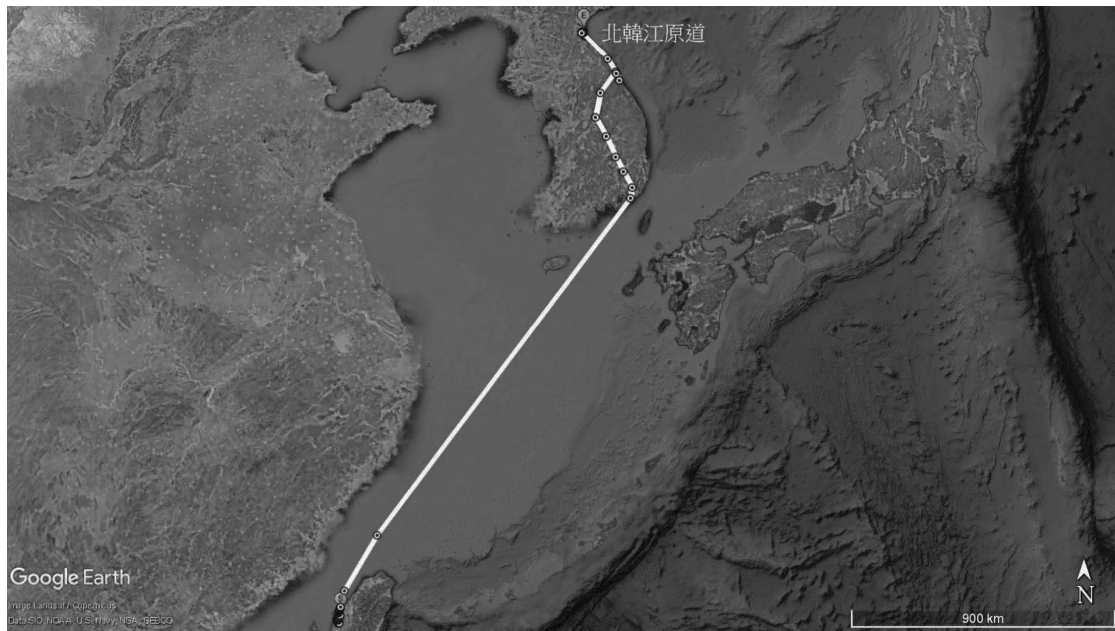


圖 4-3. 編號 6603 的灰斑鴿在 2022 年 4 月 22 日至 5 月 15 日的遷移活動路徑。

5. 太平洋金斑鵒(發報器編號：7100)

於 2021 年 3 月 13 日繫放，發報器在 3 月 15 日才開始順利定位，該個體由彰化往南前往雲林，並持續在台西沿海魚塢區與農耕地活動，直到 5 月 16 日 17:51 由雲林麥寮出海遷移。太平洋金斑鵒出海後在 18:16-18:23 間通過台電二期風場上空，並在同日 23:26 抵達中國浙江沿海(圖 5-1、圖 5-2)。

太平洋金斑鵒甫出海時發報器定位頻度為 1 分鐘一次，在 19:16 起轉為 10 分鐘一次，總計 108 個定位點。在計算台灣海峽平均航高時，為求定位頻度一致，先以 10 分鐘一次篩選定位點，獲得 34 個定位點，平均航高 127 ± 89 公尺。完整的定位點航高如圖 5-2，追蹤過程有 3 筆負值(10 分鐘頻度則剩 1 筆：-62 公尺)，為免刪除負值後造成偏誤，計算平均航高時也將該筆負值納入計算。

在風場範圍的定位點共有 8 個(1 分鐘頻度)，航高介於 162-331 公尺(圖 5-3)，有 5 個點的航高位於風機葉片範圍，若以完整海上路徑 34 個(10 分鐘頻度)定位點來看，有 25 個定位點的航高位於風機葉片範圍，佔 74%，顯示太平洋金斑鵒在遷移過程確實有通過台電二期風場葉片範圍之虞。

該太平洋金斑鵒在 2021 年 5 月底沿著中國沿海往北，在 6 月初抵達俄羅斯阿穆爾地區(圖 5-4)。太平洋金斑鵒的發報器追蹤至 2021 年 6 月 16 日斷訊，在 8 月初再度恢復通訊，顯示其在 6 月 18 日抵達俄羅斯中部的薩哈共和國的一處河岸地，尚未進入該物種在歐亞大陸的主要繁殖地區(Bamford et al. 2008)，然而直到 8 月底兩個多月的時間定位點皆不再有明顯移動(圖 5-5)，發報器所提供的活動因子也呈現靜止的狀態(圖 5-6)，顯示該太平洋金斑鵒可能是發報器脫落或死亡。



圖 5-1. 編號 7100 的太平洋金斑鵒在 2021 年 5 月 16 日的出海遷移路徑。



圖 5-2. 編號 7100 的太平洋金斑鵒在 2021 年 5 月 16 日的出海遷移路徑通過台電二期風場。

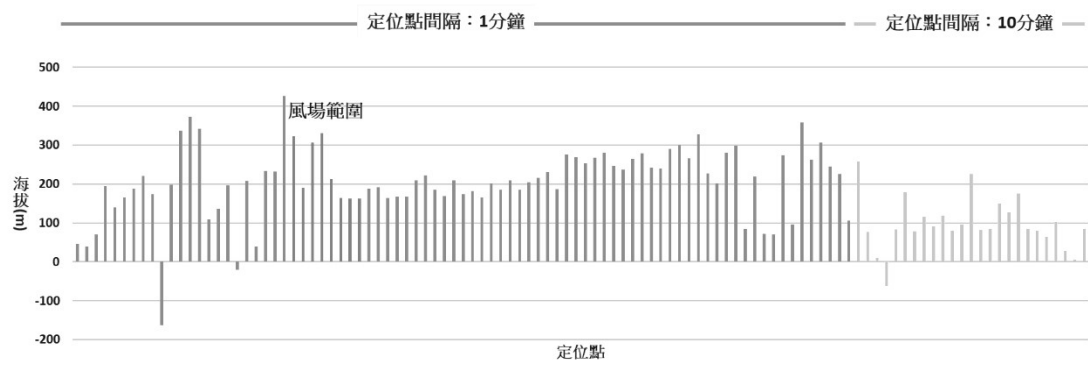


圖 5-3. 編號 7100 的太平洋金斑鵒 2021 年 5 月在台灣海峽的遷移航高。

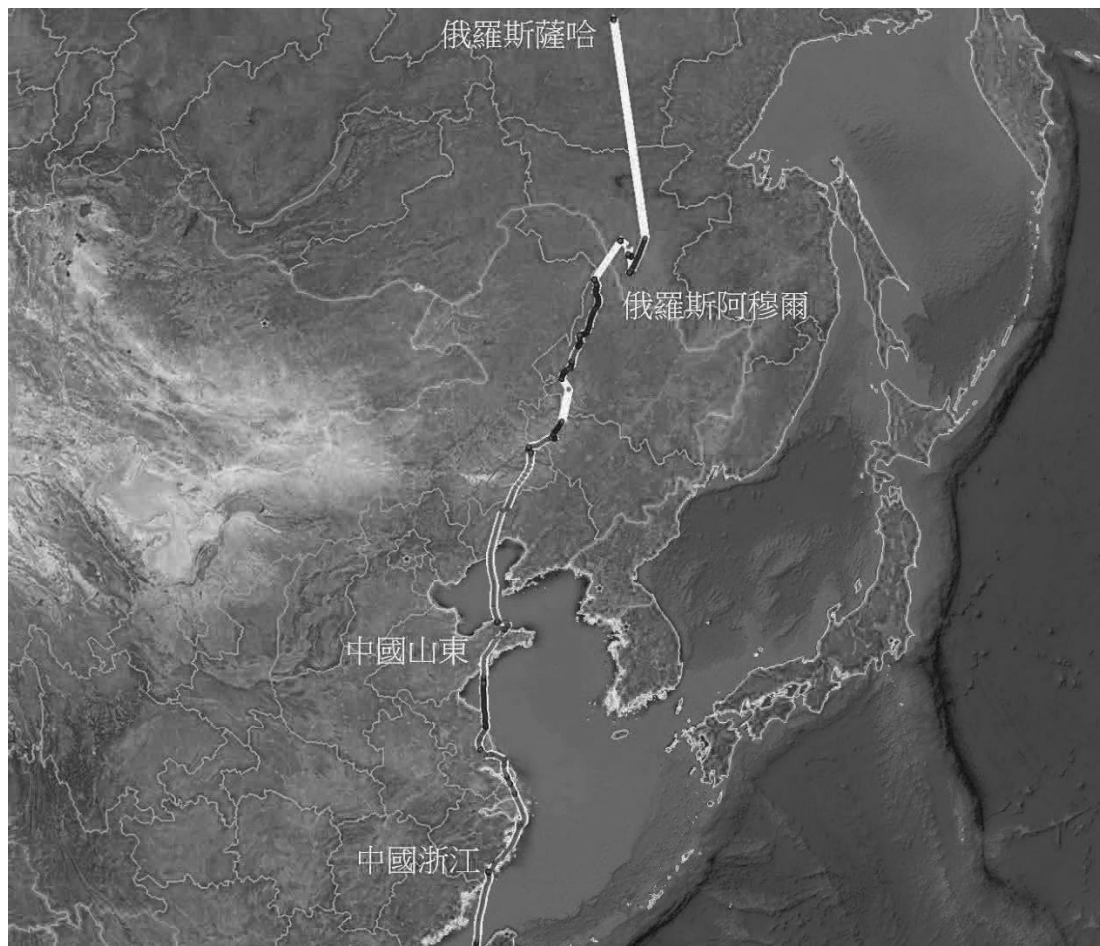


圖 5-4. 編號 7100 的太平洋金斑鵒在 2021 年的春季北返遷移路徑。

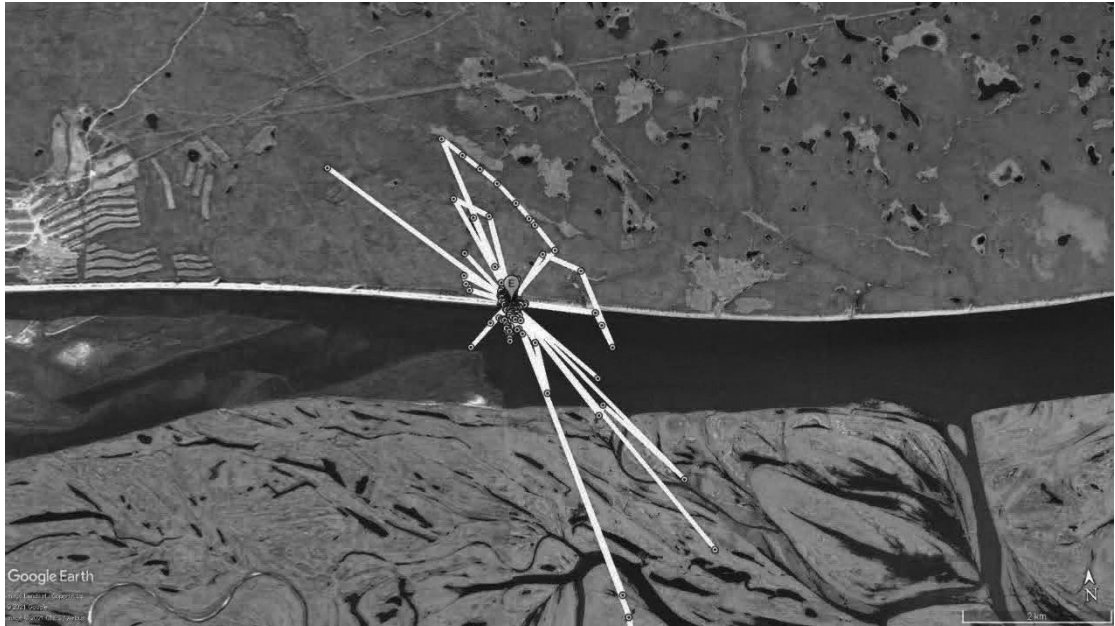


圖 5-5. 編號 7100 的太平洋金斑鵒在 2021 年 6 月 18 日抵達河灘地後發報器不再有明顯移動，直到 8 月底仍在該地。

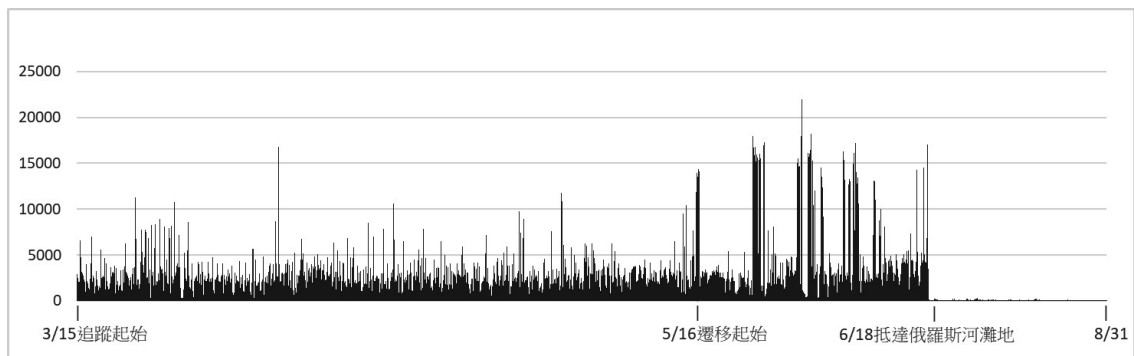


圖 5-6. 編號 7100 的太平洋金斑鵒追蹤過程的活動因子(ODBA)變化，在 2021 年 6 月 18 日後其活動因子下降至靜止狀態。

6. 太平洋金斑鵒(發報器編號：7097)

於 2022 年 1 月 2 日繫放，在 4 月 24 日 22:00 左右於彰濱工業區一帶出海。如圖所示該個體的出海路徑並未通過台電二期風場，最近距離為 12.8 公里(圖 6-1)，該個體在台灣海峽的定位點有 5 個，平均飛行海拔高度為 1174.3 公尺，僅在甫出海時有一定位點海拔高度位於風機葉片高度範圍，其餘皆高於風機(圖 6-2、表 6-1)。據此追蹤結果，該太平洋金斑鵒在遷移飛行時並未有撞擊台電二期風場風機的風險。

該太平洋金斑鵒途經中國江蘇與遼寧，在 7 月 17 日抵達俄羅斯克拉斯諾亞爾斯克邊疆區的繁殖地(圖 6-3)(Bamford et al. 2008)，並在當地待了兩個多禮拜後，在 8 月 1 日開始往南移動，南遷時該太平洋金斑鵒沒有像北返時多次跨海，路徑選擇偏陸域，最後定位點是 8 月 20 日在中國溫州的海邊，推測該個體已跨越台灣海峽到台灣度冬，須等 2023 年春季北返才有機會再獲得資料。本研究先後追蹤的 2 隻太平洋金斑鵒，幾乎循同樣的路徑北返，對照先前在俄羅斯與馬里亞納群島追蹤的太平洋金斑鵒，本研究所繫放在台灣度冬的金斑鵒路徑較偏西(Johnson et al. 2012, 2017)。

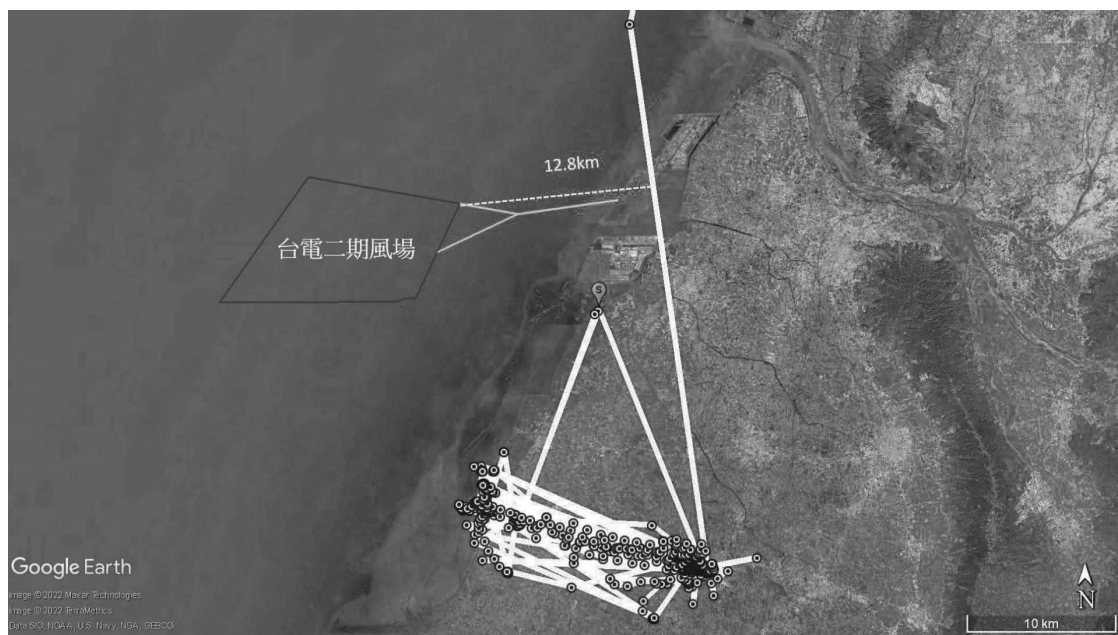


圖 6-1. 編號 7097 的太平洋金斑鵒在 2022 年 4 月 24 日的出海遷移路徑。

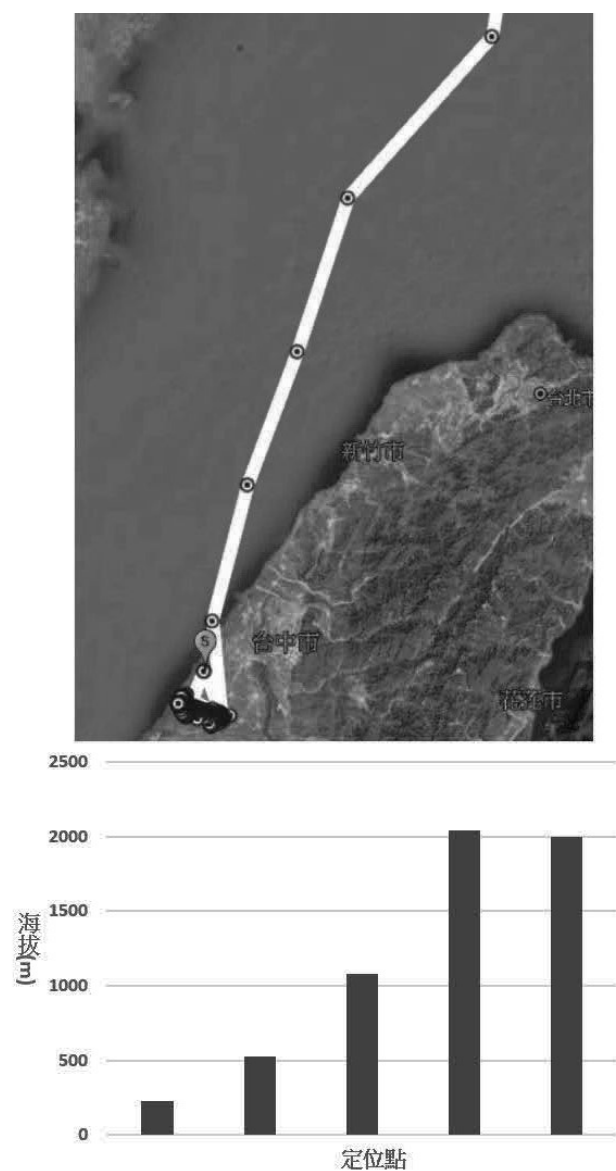


圖 6-2. 編號 7097 的太平洋金斑鵒在 2022 年 4 月 24 日出海期間的飛行航高。

表 6-1. 編號 7097 的太平洋金斑鵒於 2022 年春季遷移的出海航高資訊

定位點數	平均航高(mean±SD)	最大航高	位於風機葉扇高度範圍百分比(25m-235m)
5	1174.3 ± 744.8 m	2045.1 m	1(20%)

(定位點最遠至新北外海 106km)

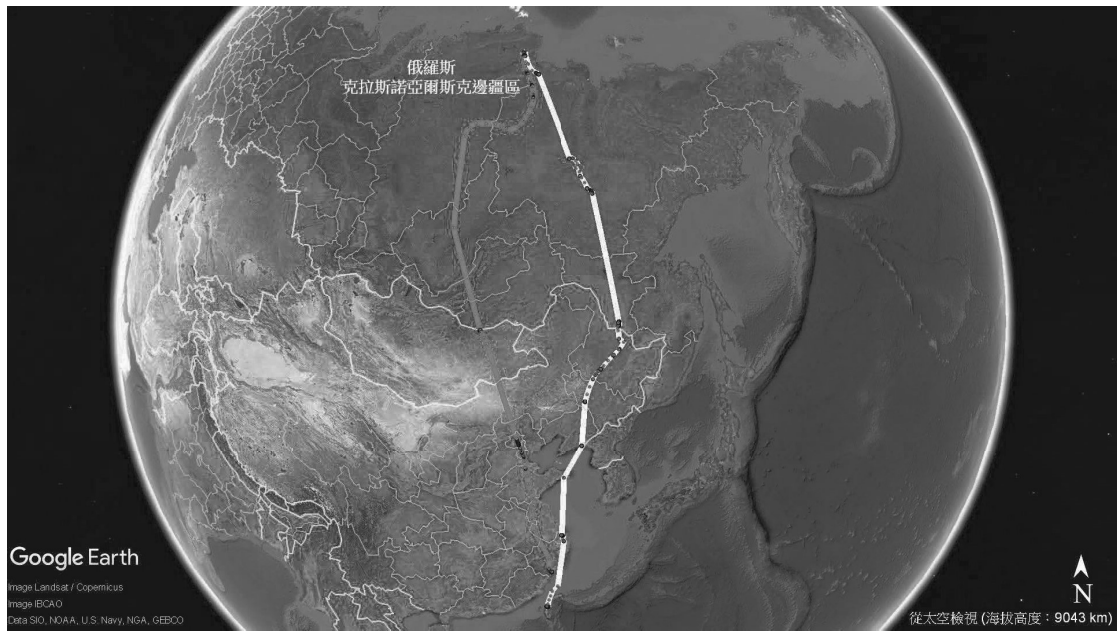


圖 6-3. 編號 7097 的太平洋金斑鵒在 2022 年的春季北返(白色)與秋季南遷(紅色)路徑。

7. 青足鵲(發報器編號：6733)

於 2021 年 10 月 5 日繫放，由於該款發報器為 2G 通訊，至今未有訊號回傳，須等青足鵲去到有 2G 訊號的地區才能順利回傳資料(Bamford et al. 2008)，若發報器在此前故障或是鳥在遷移前或過程中傷亡，則無法獲取資料。

8. 大濱鵲(發報器編號：7099)

於 2022 年 4 月 19 日繫放，由於該款發報器為 2G 通訊，至今未有訊號回傳，須等大濱鵲去到有 2G 訊號的地區才能順利回傳資料(Bamford et al. 2008)，若發報器在此前故障或是鳥在遷移前或過程中傷亡，則無法獲取資料。

9. 大濱鵲(發報器編號：7095)

於 2022 年 4 月 19 日繫放，由於該款發報器為 2G 通訊，至今未有訊號回傳，須等大濱鵲去到有 2G 訊號的地區才能順利回傳資料(Bamford et al. 2008)，若發報器在此前故障或是鳥在遷移前或過程中傷亡，則無法獲取資料。

10. 大濱鵲(發報器編號：7096)

於 2022 年 4 月 19 日繫放，在 4 月 23 日左右出海，該個體並無在台灣海峽的定位點，無法得知確切出海地點(圖 10-1)，航高的部分也因缺乏台灣海峽的定位點，改為呈現該個體所有海上飛行的定位點海拔高度，共計有 87 個，平均飛行海拔高度為 197.9 公尺，其中有 63%位於風機葉片高度範圍(圖 10-2、表 10-1)。

大濱鵲 7096 出海後飛抵中國江蘇，停留近一個月後飛往北韓，有趣的是飛行路徑疑似受天氣影響在南北韓繞了一個大圈，在南韓稍作停留，隨即前往中國

遼寧，在遼寧的兩處潮間帶各停留 20 多天，爾後在 7 月 10 日前往中國山東，直到 7 月 28 日發報器斷訊(圖 10-3)，後未再有訊號回傳。

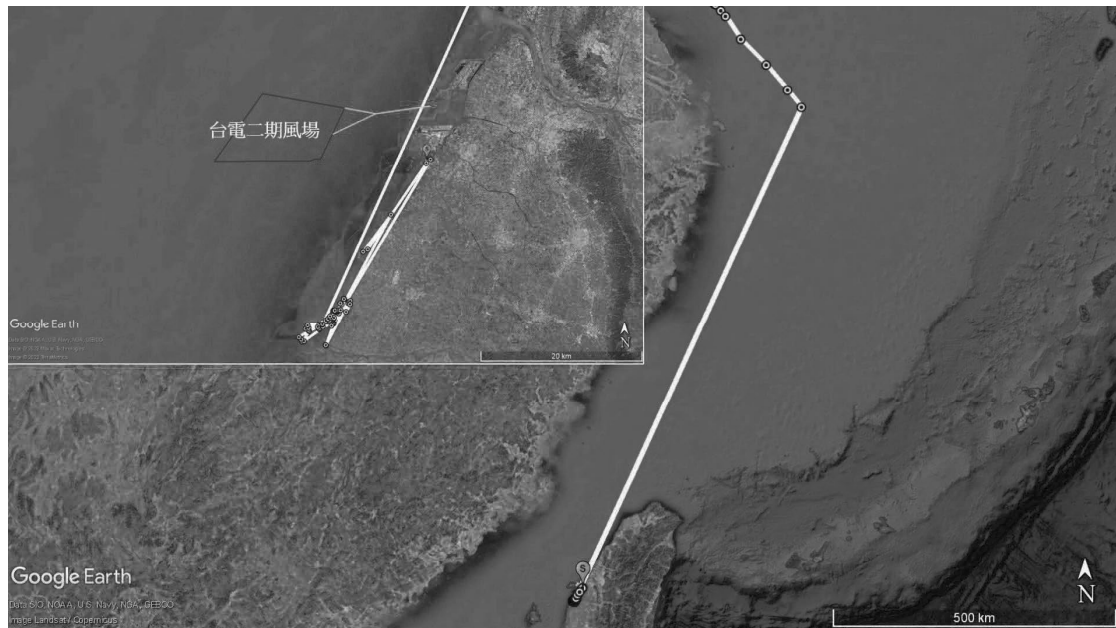


圖 10-1. 編號 7096 的大濱鵑在 2022 年 4 月 23 日的遷移路徑。

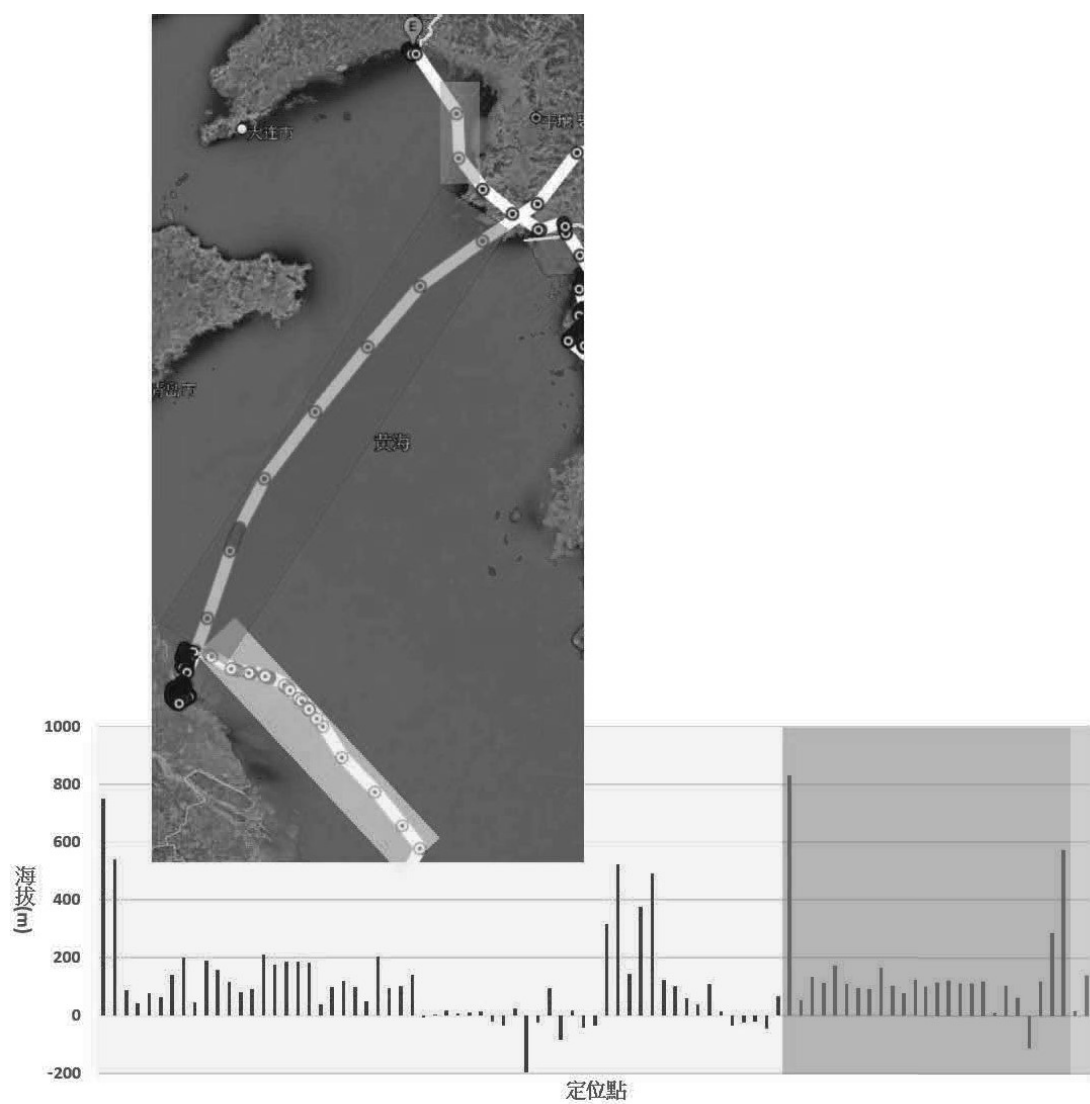


圖 10-2. 編號 7096 的大濱鵲在 2022 年 4 月 23 日出海後的飛行航高(以顏色區分飛行區間)。

表 10-1. 編號 7096 的大濱鵲於 2022 年春季遷移的海上航高資訊

定位點數	平均航高(mean±SD)	最大航高	位於風機葉扇高度範圍百分比(25m-235m)
87	197.9 ± 757.6 m	833.2 m	55(63%)

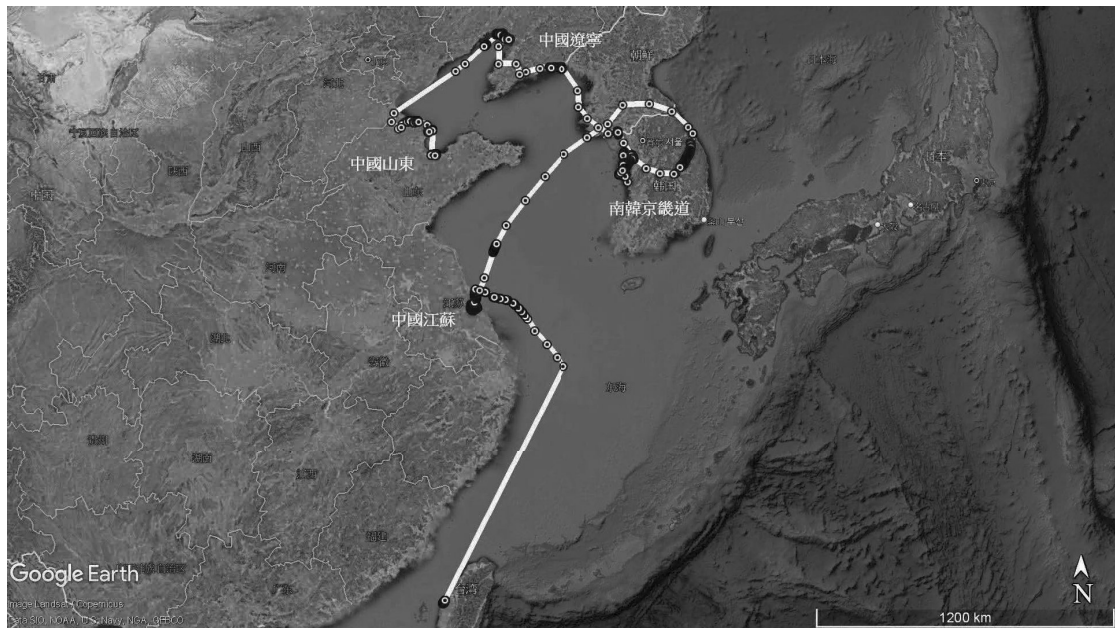


圖 10-3. 編號 7096 的大濱鵑在 2022 年的春季北返遷移路徑，7 月 28 日最後定位點在中國山東。

總結本研究成果報告，本研究追蹤的 4 隻灰斑鵑，其中 2 隻順利出海，路徑皆無通過台電二期風場，另 2 隻灰斑鵑雖有出海但疑似遭遇發報器故障，未有出海路徑；本研究追蹤的 2 隻太平洋金斑鵑皆背負 5.2 克 2G 通訊發報器順利出海，其中一隻太平洋金斑鵑在遷移過程確實有通過台電二期風場葉片範圍之虞，另一隻則未通過風場範圍；本研究繫放的青足鵑 1 隻，至今仍無回訊；本研究所繫放的 3 隻大濱鵑，其中一隻順利出海，但未獲得在台灣海峽的遷移路徑，最後定位點在中國山東，其餘 2 隻亦無回訊。

東亞澳遷移線水鳥研究在 2016 年於澳洲衛星追蹤的 2 隻灰斑鵑，其一在 3 月中途經嘉義鰲鼓溼地，並在 3 月底至 4 月初離台(Flaherty 2016)，此外在彰化沿海風場過去幾年的追蹤研究中，灰斑鵑在 3 月底至 5 月初皆有出海紀錄，出海時間則從上午至夜晚皆有之(光宇工程顧問有限公司，2020a, 2020b)，本研究 2 隻獲得出海路徑的灰斑鵑則選擇在 3 月下旬的午後與 4 月下旬的傍晚出海，其餘 2

隻灰班鴿雖無法確知出海時間，但根據發報器通訊時間，可知在4月中下旬已出海去到有2G通訊的地區。過去在俄羅斯與阿拉斯加所追蹤的太平洋金斑鴿，主要在北返時途經台灣，約莫在4月初抵台，並在4月下旬或5月初離台(Johnson et al. 2012, 2017)，本研究的2隻太平洋金斑鴿則分別在4月下旬與5月中離台，亦相去不遠。

參考文獻

- 光宇工程顧問有限公司，2020a。彰化近海 CIP 風場周邊海岸地鳥類繫放及衛星追蹤調查計畫冬季工作成果報告。
- 光宇工程顧問有限公司，2020b。大彰化東南及西南風場周邊海岸地鳥類繫放及衛星追蹤調查計畫冬季工作成果報告。
- 彰化縣政府，2016。彰化海岸濕地野生鳥類棲地環境經營計畫。104 年度國家重要濕地保育行動計畫。
- 福爾摩莎自然史資訊有限公司，2017。台電二期離岸風力發電環境影響評估鳥類及陸域生態調查計畫與環境影響概述。
- Caccamise, D.F. and R.S., Hedin. 1985. An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. *Wilson Bull* 97: 306-318.
- Cochran, W. W. 1980. Wildlife telemetry. Pp. 507-520 in *Wildlife management techniques manual* (S. D. Schemnitz, ed.). The Wildlife Society, Washington, D.C.
- Flaherty, T. 2016. Satellite tracking of Grey Plover from South Australia to Russia. *Journal of the Victorian Wader Study Group* 39: 45–54.
- Johnson, O.W., L. Fielding, J.P. Fisher, R.S. Gold, R.H. Goodwill, A.E. Bruner, J.F. Furey, P.A. Brusseau, N.H. Brusseau, P.M. Johnson, J. Jukema, L.L. Prince, M.J. Tenney and J.W. Fox. 2012. New insights concerning transoceanic migratory pathways of Pacific Golden-Plovers (*Pluvialis fulva*): the Japan stopover and other linkages as revealed by geolocators. *Wader Study Group Bull.* 119: 1–8.
- Johnson, O.W., P.S. Tomkovich, R.R. Porter, E.Y. Loktionov and R.H. Goodwill. 2017. Migratory linkages of Pacific Golden-Plovers *Pluvialis fulva* breeding in Chukotka, Russian Far East. *Wader Study* 124: 33–39.
- Bamford, M., D. Watkins, W. Bancroft, G. Tischler and J. Wahl. 2008. Migratory shorebirds of the East Asian - Australasian flyway: population estimates and

internationally important sites. Wetlands International - Oceania. Canberra, Australia.

附錄

附錄 1. 台電二期風場所有衛星追蹤候鳥與追蹤現況

鳥種	發報器 編號	繫放日期	追蹤現況
灰斑鵒	6737	2021 年 3 月 13 日	追蹤至 2021 年 3 月 28 日 GPS 不再定位，2G 訊號至 5 月 31 日斷訊。
灰斑鵒	7093	2021 年 3 月 13 日	追蹤至 2021 年 3 月 23 日 GPS 不再定位，2G 訊號至 6 月 16 日斷訊。
灰斑鵒	6595	2021 年 3 月 15 日	追蹤至 2021 年 5 月 25 日於中國黑龍江斷訊。
灰斑鵒	6603	2022 年 2 月 16 日	追蹤至 2022 年 5 月 15 日於北韓斷訊。
太平洋 金斑鵒	7100	2021 年 3 月 13 日	在俄羅斯追蹤至 2021 年 6 月 18 日活動停止，可能為發報器脫落或死亡。
太平洋 金斑鵒	7097	2022 年 1 月 2 日	追蹤至 2022 年 8 月 20 日於中國溫州斷訊。
青足鵒	6733	2021 年 10 月 5 日	尚未傳訊。
大濱鵒	7099	2022 年 4 月 19 日	尚未傳訊。

大濱鵲 7095 2022 年 4 月 19 日 尚未傳訊。

大濱鵲 7096 2022 年 4 月 19 日 追蹤至 2022 年 7 月 28 日於中國山
東斷訊。

附錄 2. 繫放物種照片



照片 1. 灰斑鴿編號 6737。



照片 2. 灰斑鴿編號 7093。



照片 3. 灰斑鴿編號 6595。



照片 4. 灰斑鴿編號 6603。



照片 5. 太平洋金斑鵒編號 7100。



照片 6. 太平洋金斑鵒編號 7097。



照片 7. 青足鵲編號 6733。



照片 8. 大濱鵲編號 7099。



照片 9. 大濱鷗編號 7095。



照片 10. 大濱鷗編號 7096。

附 4-2 鳥類雷達監測資料

附 4-2-1 飛行路線記錄表

附 4-2-2 飛行高度原始資料