



# WIND

雲林離岸風力發電廠興建計畫

允能風力發電股份有限公司

環境保護監督小組  
第四次會議

109年12月16日

# 雲林離岸風力發電廠興建計畫

## 本日議程

項次	項目	負責單位	時間
一、	開發單位引言	允能風力發電股份有限公司	10:30~10:40
二、	前次會議決議監督事項說明	光宇工程顧問股份有限公司	10:40~11:20
三、	綜合討論	允能風力發電股份有限公司 光宇工程顧問股份有限公司	11:20~12:00
		休息用餐	12:00~13:30
四、	現地勘查	允能風力發電股份有限公司	13:30~14:30
		散會	14:30

# 一、開發單位引言

允能風力發電股份有限公司

## 二、前次會議決議監督事項說明

光宇工程顧問股份有限公司

# 前次會議決議監督事項說明

## 108年12月24日第三次會議決議事項

(一) 依據海域施工實際進度，預定於109年4-5月召開，擬安排現場勘查行程

### ◆ 辦理情形說明：

- 109年5月15日允能公司發文通知本小組委員原規劃預定會議召開時間，受新冠肺炎疫情影響將延後召開，後續並視疫情發展及本計畫海域施工期間檢討會議辦理時機
- 後續原定於109年8月25日召開會議，惟當時本計畫海域水下基礎打樁施工作業延遲，故允能公司於8月20日緊急發文通知延期舉行

## (二) 第四次會議應監督事項

- ◆ 海域施工前環境監測計畫執行成果
- ◆ 海域工程施工期間環境保護對策辦理情形
- ◆ 陸域工程施工期間環境保護對策辦理情形



# 簡報大綱

壹、計畫概述及開發現況

貳、海域施工前(施工期間)環境監測計畫執行結果

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形



# 計畫概述及開發現況

---

- 1.1 計畫概述
- 1.2 開發歷程
- 1.3 施工進度

## 1.1 計畫概述



本計畫風場位置示意圖

- 風場範圍
- 輸電線路
- 台電變電所
- ⊗ 上岸點及陸上設施
- 白海豚重要棲息範圍

### 風場設置

- ◆ 面積約 82平方公里
- ◆ 距離岸邊約 8~17公里
- ◆ 機組佈設單機容量 8 MW
- ◆ 設置80支風機
- ◆ 總裝置容量640 MW

### 輸配電系統

- ◆ 採66 kV海底電纜串集上岸
- ◆ 原規劃4處上岸點，已選定2處上岸
- ◆ 接自設升壓站後沿既有道路分別併入台西及四湖變電所

### 主要工程項目

- ◆ **海域工程**：風機基礎工程、安裝工程、海底纜線佈設工程
- ◆ **陸域工程**：陸上升壓站、升壓站連接輸出纜線管道工程、陸域纜線佈設工程



# 1.2 開發歷程

107年

11.29 獲經濟部能源局籌設許可(經授能字第10700264900號)

12.04 環境保護監督小組設立及第一次會議

12.07 辦理施工前公開說明會

108年

01.15 陸域工程開始施工

06.27 環境保護監督小組第二次會議

07.04 辦理公開說明會(邀請漁會及漁民團體參加)

12.24 環境保護監督小組第三次會議

109年

11.19 海域開始打樁施作

12.16 環境保護監督小組第四次會議

# 1.3 施工進度

## 四湖 陸域工程

- 陸上升壓站
  - ☑ 建築工程
  - ☑ 使用執照(109.7取得)
- 陸域纜線佈設工程
  - ☑ 土建工程
- 升壓站連接輸出纜線管道工程
  - ☑ 管道工程



## 台西 陸域工程

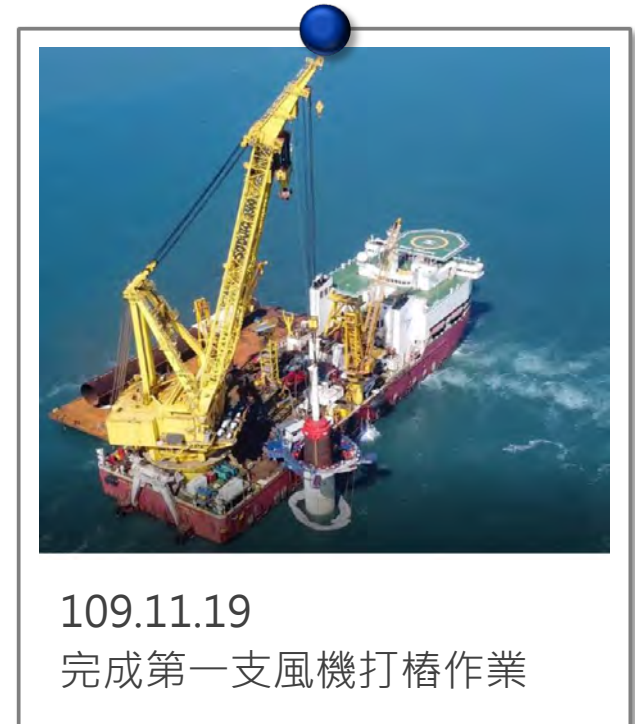
- 陸上升壓站
  - ☑ 建築工程
  - 使用執照(申請中)
- 陸域纜線佈設工程
  - ☑ 土建工程
- 升壓站連接輸出纜線管道工程
  - 管道工程(尚未開始)



# 1.3 施工進度

## □ 海域工程

- 布袋港設置海事協調中心，負責海上作業統籌聯繫
- 預定110年8月完成全數80支風機基礎工作



### 海域施工作業主要項目預定期程

海域工程項目	109年 (2020年)												110年 (2021年)							
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		
水下基礎打樁																				
海底纜線鋪設																				
風機安裝																				

# 貳

## 海域施工前(施工期間)環境監測計畫執行成果

- 2.1 鳥類雷達監測
- 2.2 衛星繫放追蹤調查
- 2.3 水下聲學調查 (含施工期間)
- 2.4 鯨豚視覺監測 (含施工期間)
- 2.5 海域水質 (施工期間)
- 2.6 鳥類生態 (施工期間)
- 2.7 海域生態 (施工期間)
- 2.8 水下噪音分析 (施工期間)

# 貳、海域施工前(施工期間)環境監測計畫執行成果

□ 海域施工前監測計畫自107年3月起開始執行，已至109年2月完成海域施工前二年環境監測工作

類別	監測項目	監測地點	監測頻率
鳥類生態	雷達監測	風場範圍和上岸點鄰近海岸附近	海域施工前兩年每季5次，每次24小時
	衛星繫放追蹤調查	雲林縣海岸	海域施工前一年4季，共30隻
鯨豚生態	水下聲學調查	水下聲學監測測站共計5站	海域施工前一年共4季，每季至少14天次
	視覺監測	風場範圍	海域施工前一年進行30趟次
文化資產	水下文化層判釋	每部風機鑽孔取樣	考古專業人員進行判釋
地形監測	海底地形	風場範圍	海域施工前進行一次
漁業資源	整理分析漁業年報中有關漁業經濟資料(含漁船數目、漁業活動形式、魚種、魚獲量等)	雲林縣	海域施工前一年進行一次

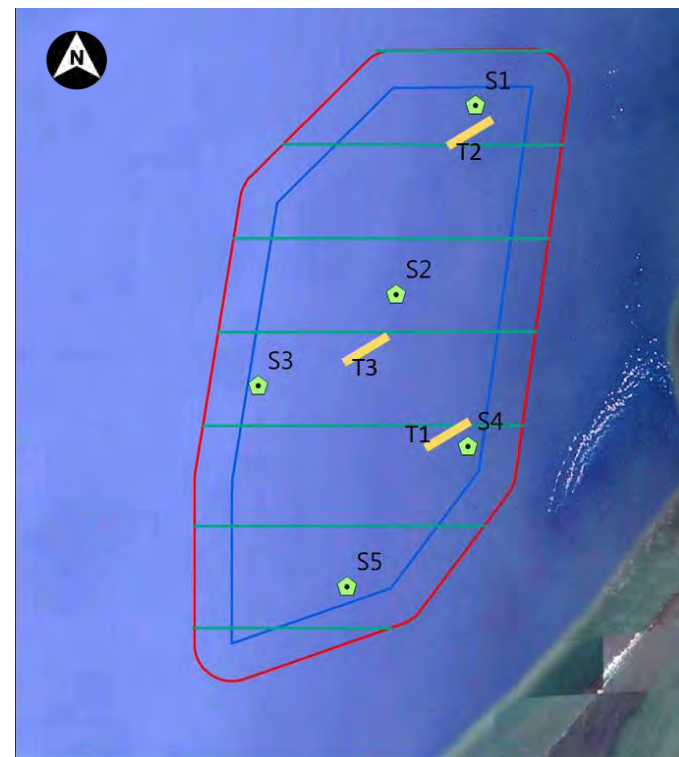
註：(1)上述監測計畫將以海域工程開始施工日期往前起算其應監測期間。

(2)海域施工項目包括風力機組基礎工程、安裝工程及海底纜線佈設工程。

# 貳、海域施工前(施工期間)環境監測計畫執行成果

□ 海域施工期間監測計畫接續自109年3月起開始執行，依監測項目及頻率持續監測，目前共完成2季調查成果分析項目如下

類別	監測項目	地點	頻率
海域水質	水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素a、大腸桿菌群	風場範圍5點	每季1次
鳥類生態	種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥)	風場範圍和上岸點鄰近海岸附近	每年冬季(12~2月)為每季1次、春季(3~5月)、夏季(6~8月)、秋季(9~11月)候鳥過境期間為每月1次
海域生態	潮間帶生態	海纜上岸段兩側50公尺範圍內進行調查	每季1次
	浮游生物、仔稚魚及魚卵、底棲生物	風場範圍5點	每季1次
	魚類	調查3條測線	每季1次
鯨豚生態	視覺監測	風場範圍	30趟次/年
	水下聲學監測	水下聲學監測測站共計5站	每季1次(若冬季無法施工則停測)
水下噪音	20 HZ ~ 20KHZ之水下噪音、時頻譜及1-HZ BAND、1/3 OCTAVE BAND分析	風機位置周界處2站(可由鯨豚生態的水下聲學監測站，選取資料進行分析)	每季1次(若冬季無法施工則停測)



圖例

- ▭ 風場範圍
- ▭ 海上鳥類調查範圍
- 海上鳥類調查穿越線
- 海域生態及海域水質調查點位
- 魚類調查測線

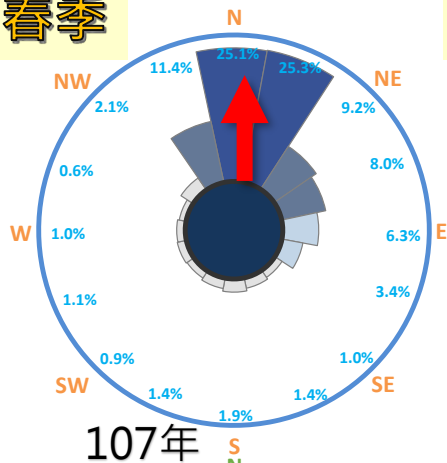
0 5 km

# 2.1 鳥類雷達監測

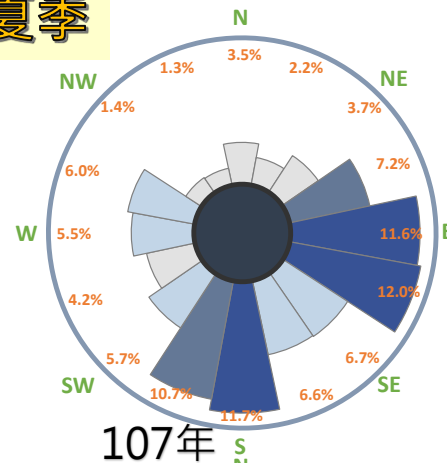
## 主要飛行方向

- ✓ 春季主要往北，秋季往南，與西部沿海候鳥南遷(秋)北返(春)活動現象相同
- ✓ 夏季、冬季主要飛行方向較不顯著
- ✓ 大致與環評階段，春夏以往北及東北為主，秋冬以往南及東南方向相符

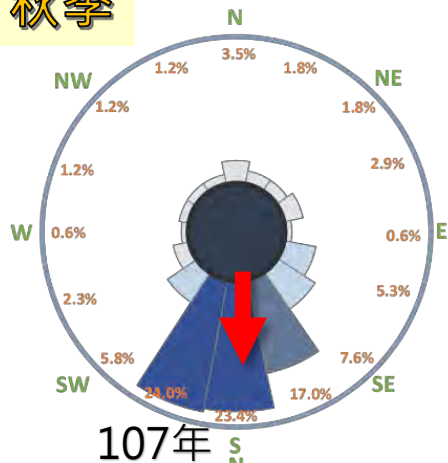
春季



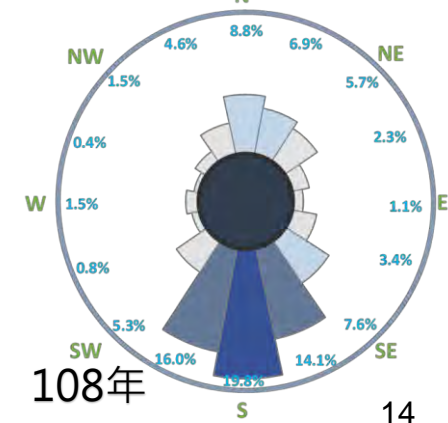
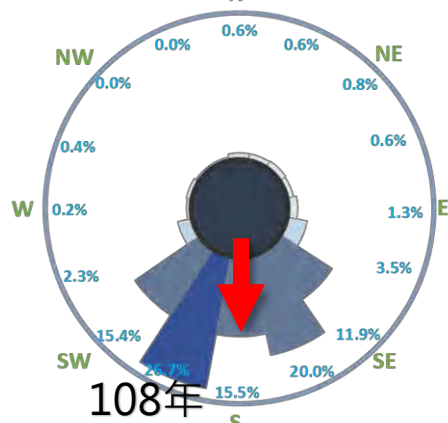
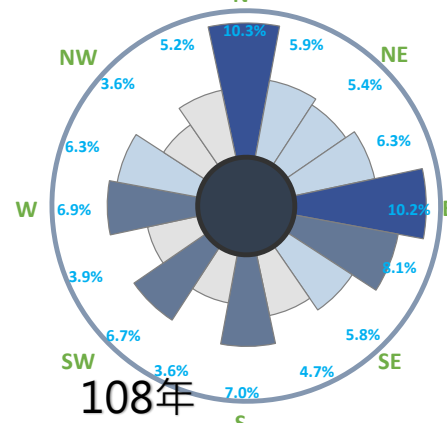
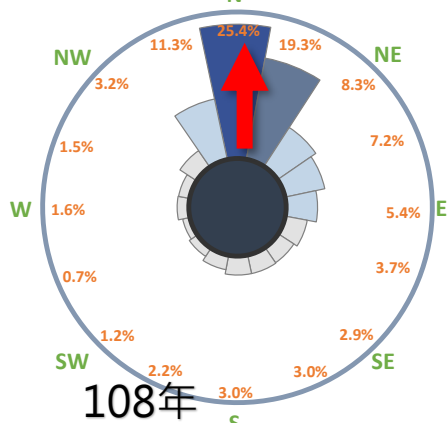
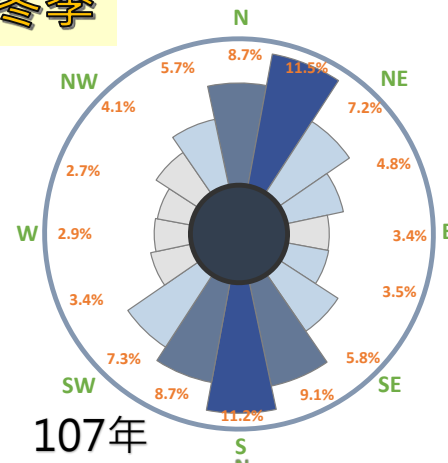
夏季



秋季



冬季



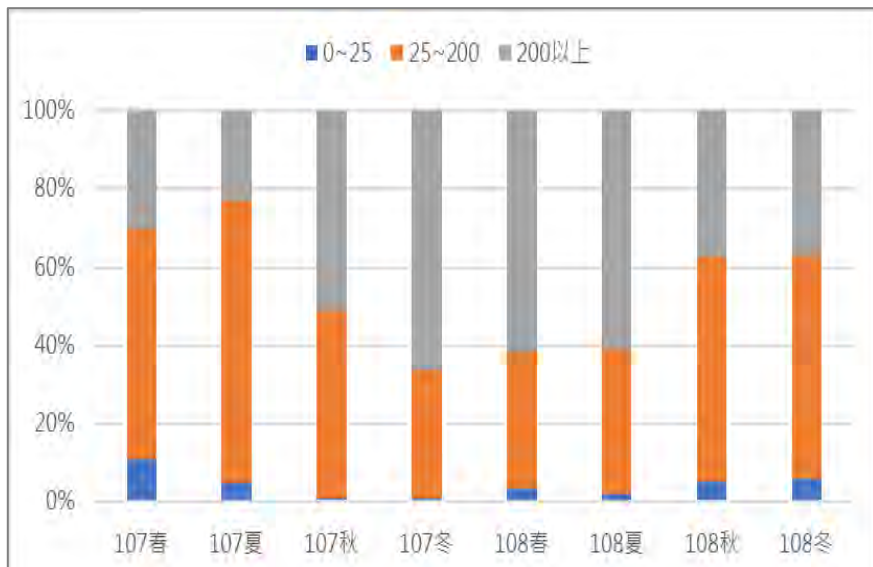
## 2.1 鳥類雷達監測

### □ 主要飛行高度

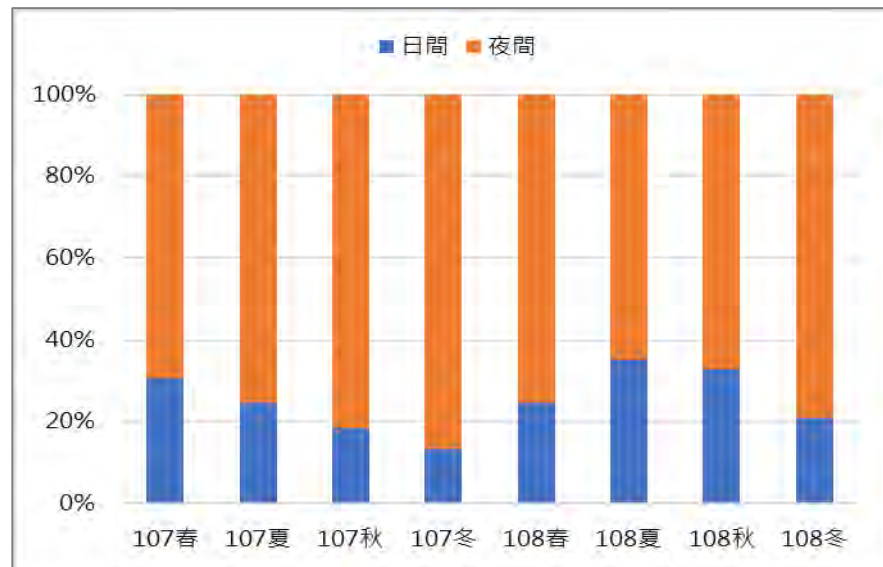
- ✓ 歷季飛行高度落於葉片掃風範圍內25-200公尺，平均佔所有紀錄筆數50.2 %；掃風範圍外200公尺以上佔45.9 %，25公尺以下佔3.9 %。

### □ 活動時間分布

- ✓ 依垂直雷達調查結果，以夜間(18:00~隔日6:00)紀錄到較多飛行活動，與環評調查期間有相似之時間分佈趨勢



歷季飛行高度統計



歷季飛行活動時間統計



## 2.2 衛星繫放追蹤調查

□ 春夏季規劃繫放鷺科為主，秋冬季為鶻科、鴿科及雁鴨科為主，**已成功繫放30隻鳥完成**

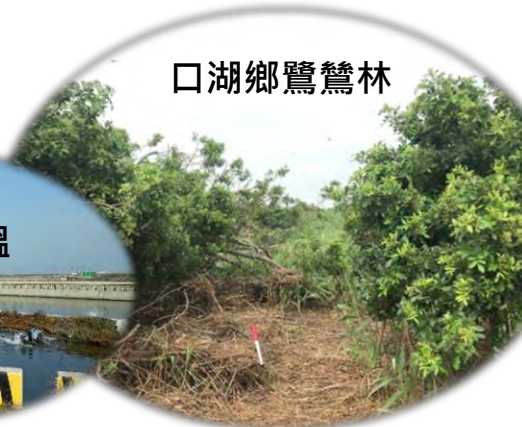
- ✓ 大白鷺7隻
- ✓ 灰斑鴿4隻
- ✓ 中白鷺1隻
- ✓ 斑尾鶻1隻
- ✓ 反嘴鴿5隻
- ✓ 鷓鴣2隻
- ✓ 尖尾鴨10隻

□ 追蹤活動及遷移路徑結果，均未經過本計畫風場範圍



□湖鄉鷺鷥林

□湖鄉沿海魚塢



季別	繫放日期	繫放鳥種(代號)	追蹤現況
108Q1 (春)	108.05.29	大白鷺(npu1901)	109.11.02雲林斷訊
	108.05.29	大白鷺(npu1902)	109.08.11新北斷訊
108Q2 (夏)	108.06.03	大白鷺(npu1903)	雲林追蹤中
	108.06.15	大白鷺(npu1904)	108.11.08台南斷訊
	108.06.15	大白鷺(npu1905)	108.10.15雲林斷訊
	108.06.15	大白鷺(npu1927)	雲林追蹤中
	108.06.21	大白鷺(npu1906)	108.08.31嘉義斷訊
	108.06.21	中白鷺(84688)	109.01.11菲律賓斷訊
108Q3 (秋)	108.11.18	反嘴鴿(F07061)	109.08.22中國山東斷訊
	108.11.18	反嘴鴿(F07062)	108.12.16雲林斷訊
	108.11.19	反嘴鴿(F07063)	109.02.20雲林斷訊
	108.11.19	反嘴鴿(F07064)	109.04.01嘉義斷訊
	108.11.19	反嘴鴿(F07065)	台南追蹤中
	108.11.17	尖尾鴨(G05455)	109.06.20中國遼寧斷訊
	108.11.22	尖尾鴨(G05471)	109.04.02南投斷訊
	108.11.28	灰斑鴿(E13005)	109.03.04雲林斷訊
108Q4 (冬)	108.12.23	灰斑鴿(H13006)	109.01.18彰化斷訊
	108.12.24	灰斑鴿(E13008)	109.01.18彰化斷訊
	108.12.24	斑尾鶻(E13007)	109.02.18彰化斷訊
	108.12.26	灰斑鴿(E13009)	109.06.20俄羅斯斷訊
	109.01.09	鷓鴣(鷓鴣1號)	109.05.21俄羅斯斷訊
	109.01.09	鷓鴣(鷓鴣2號)	109.06.02中國黑龍江斷訊
	109.01.20	尖尾鴨(G05503)	109.04.17中國山東斷訊
	109.01.20	尖尾鴨(G05504)	109.05.11南韓斷訊
	109.01.31	尖尾鴨(G05571)	109.05.18中國黑龍江斷訊
	109.01.31	尖尾鴨(G05575)	109.01.31中國江蘇斷訊
	109.01.31	尖尾鴨(G05576)	109.05.11彰化斷訊
	109.01.31	尖尾鴨(G05574)	109.06.17中國山東斷訊
109.01.31	尖尾鴨(G05573)	109.04.02俄羅斯斷訊	
109.02.11	尖尾鴨(G05580)	109.04.03雲林斷訊	

## 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 大白鷺追蹤現況(共7隻)-其中1隻向北遷移，在108年8月於淡水斷訊；另2隻向南飛往嘉義與台南，分別在108年8月與11月斷訊，其餘4隻活動於雲林地區(2隻已斷訊，2隻持續追蹤中)



追蹤時間：108.05.29~109.11.02 (發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.05.29~108.08.11(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.06.03~109.11.30 (持續追蹤中)



追蹤時間：108.06.15~108.11.08(發報器已中斷傳訊)

## 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 大白鷺追蹤現況(共7隻)-其中1隻向北遷移，在108年8月於淡水斷訊；另2隻向南飛往嘉義與台南，分別在108年8月與11月斷訊，其餘4隻活動於雲林地區(2隻已斷訊，2隻持續追蹤中)



追蹤時間：108.06.15~108.10.15(發報器已中斷傳訊)



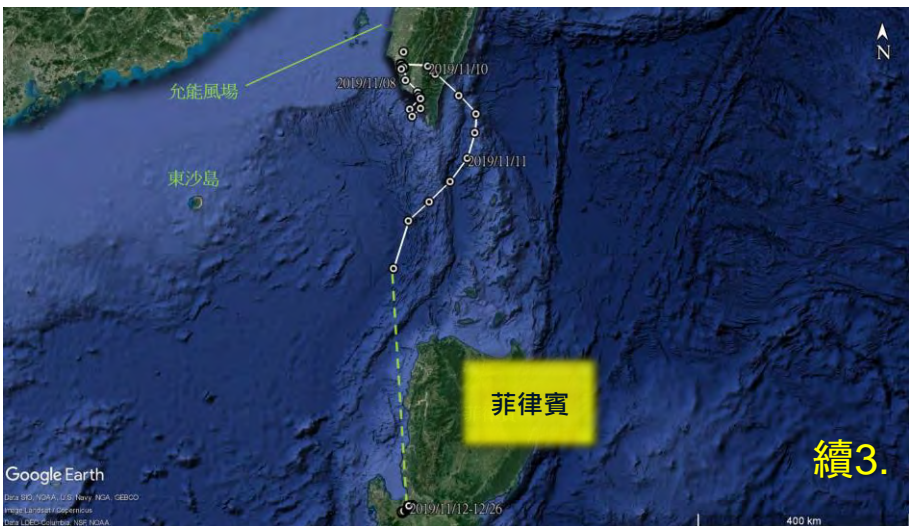
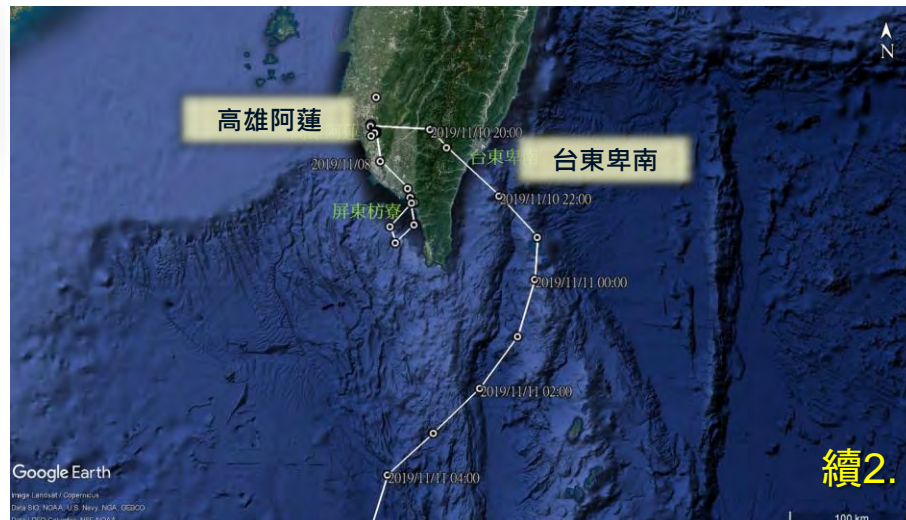
追蹤時間：108.06.15~109.11.30(持續追蹤中)



追蹤時間：108.06.21~108.08.31(發報器已中斷傳訊)

## 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 中白鷺追蹤現況(共1隻)-108年11月(秋季)往南由台東出海，遷移抵達菲律賓，於菲律賓追蹤至109年1月斷訊。



追蹤時間：108.06.21~109.01.11(發報器已中斷傳訊)

## 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 反嘴鴉追蹤現況(共5隻)-其中3隻分別於108年12月及109年2月、4月斷訊於雲嘉地區活動斷訊；1隻在7月遷移抵中國山東地區活動後斷訊，剩餘1隻7月遷移抵中國山東活動並於8月南遷10月抵台，持續追蹤中



追蹤時間：108.11.18~109.08.22(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.11.19~109.02.20  
(發報器已中斷傳訊)



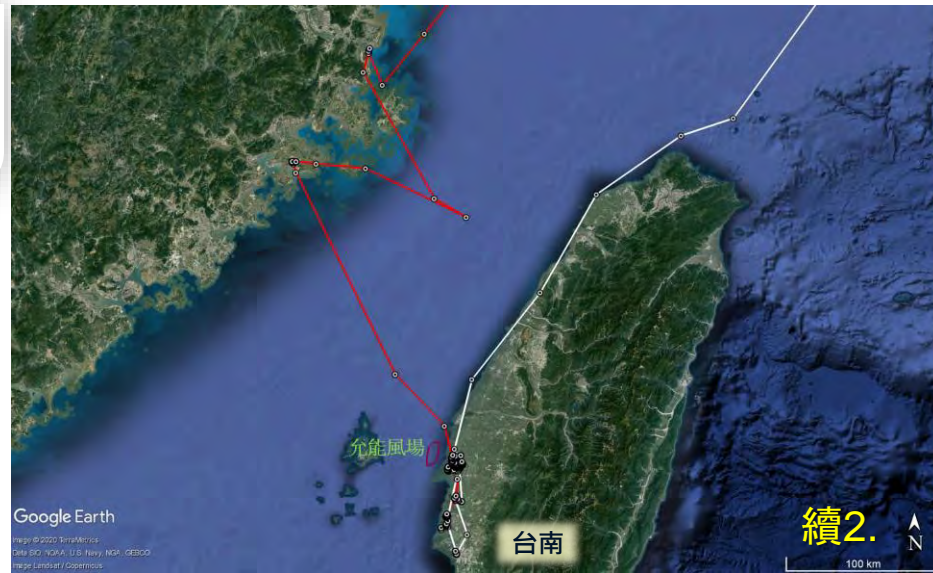
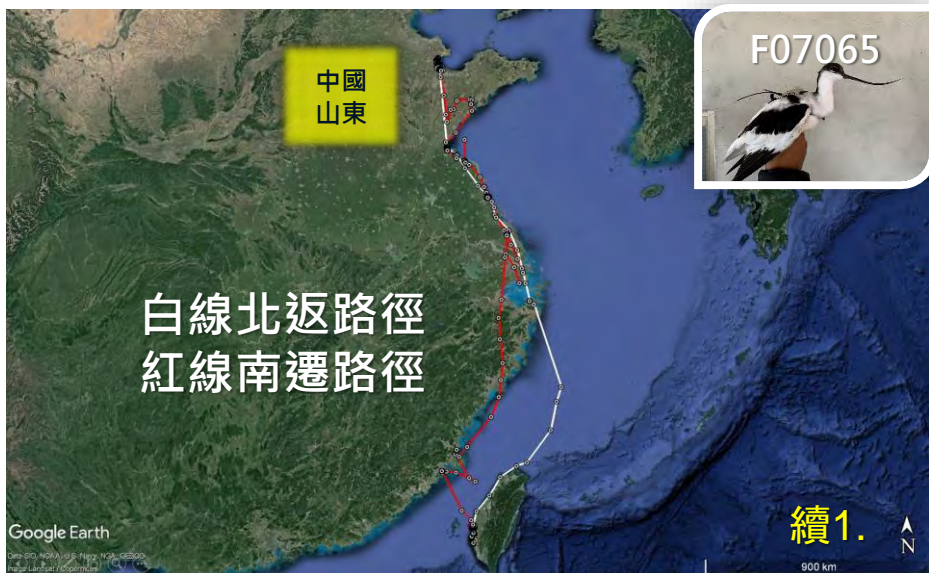
追蹤時間：108.11.19~109.04.01  
(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.11.19~108.12.16  
(發報器已中斷傳訊)

# 2.2 衛星繫放追蹤調查

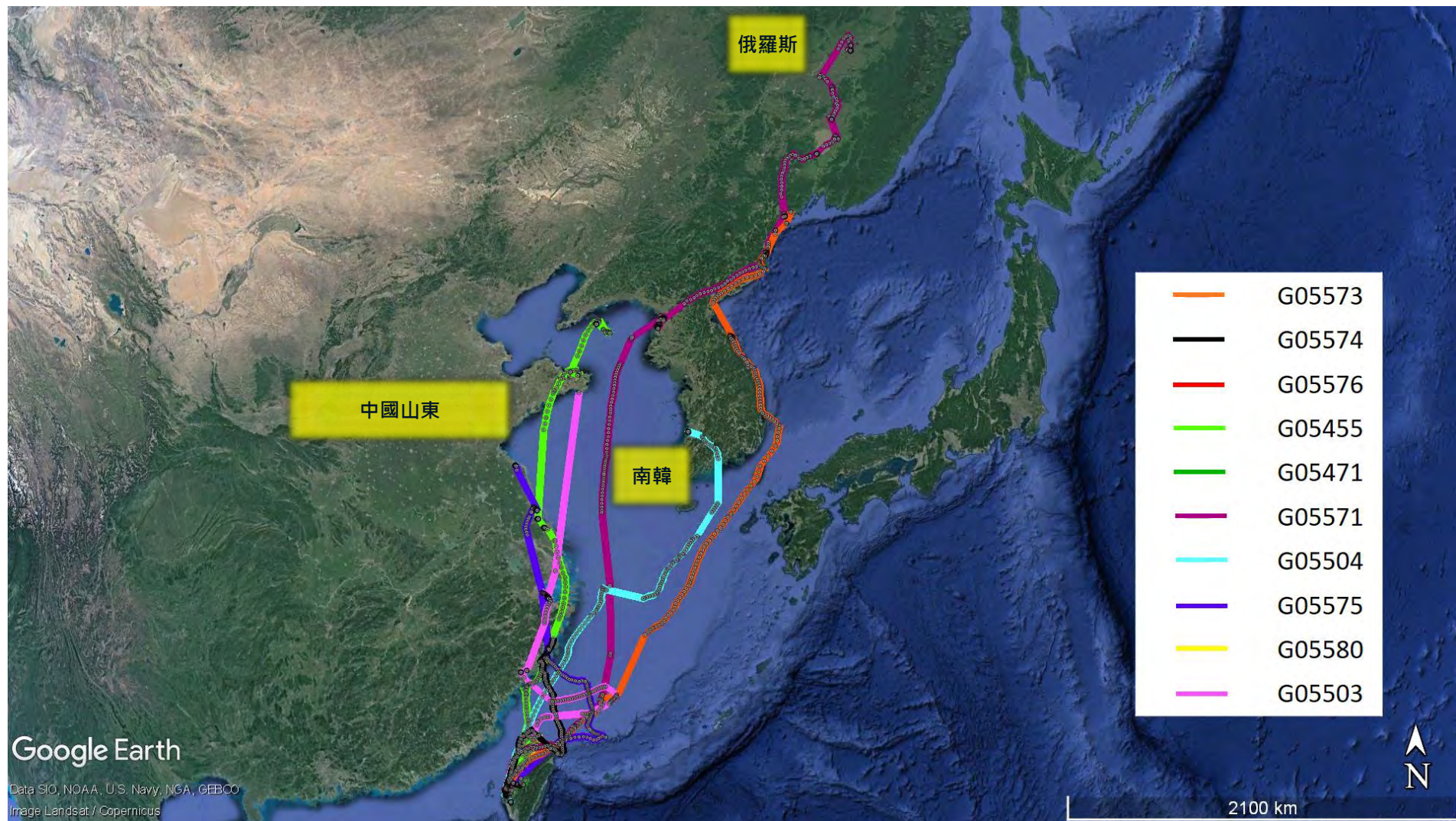
- 反嘴鴛追蹤現況(共5隻)-其中3隻分別於108年12月及109年2月、4月斷訊於雲嘉地區活動斷訊；1隻在7月遷移抵中國山東地區活動後斷訊，剩餘1隻7月遷移抵中國山東活動並於8月南遷10月抵台，持續追蹤中



追蹤時間：108.11.19~109.11.30 (持續追蹤中)

## 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 尖尾鴨追蹤現況(共10隻)-其中7隻在109年3-4月間從雲林以北地區出海，分別抵達中韓俄等地區後斷訊；其中1隻(G05580)出海後又折返雲林後斷訊；剩餘2隻分別於南投、彰化活動時斷訊



# 2.2 衛星繫放追蹤調查

- 灰斑鴿追蹤現況(共4隻)-其中1隻於109年4月遷移飛抵俄羅斯北方的繁殖地後，於6月斷訊，其餘3隻分別於雲林地區活動時斷訊



追蹤時間：108.11.28~109.03.04 (發報器已斷訊)



追蹤時間：108.12.23~109.01.18(發報器已斷訊)



追蹤時間：108.12.24~109.01.18(發報器已斷訊)



追蹤時間：108.12.26~109.06.20 (發報器已斷訊)



## 2.2 衛星繫放追蹤調查

### □ 斑尾鸕追蹤現況(共1隻)-於雲彰一帶活動時斷訊



追蹤時間：  
108.12.24~109.02.18 (發報器  
已斷訊)

### □ 鸕鶿追蹤現況(共2隻)-其中1隻109年5月最後回傳點位時已於中俄邊境；另1隻則在109年4月初抵達中國黑龍江，並於109年6月於當地斷訊



追蹤時間：109.01.09~109.05.21 (發報器已斷訊)

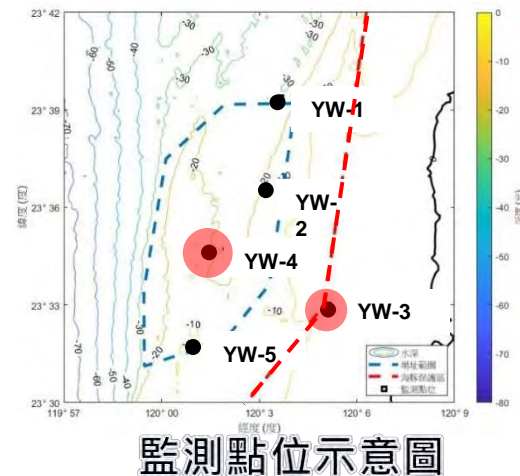


追蹤時間：109.01.09~109.06.02 (發報器已斷訊)

# 2.3 水下聲學調查(含施工期間)

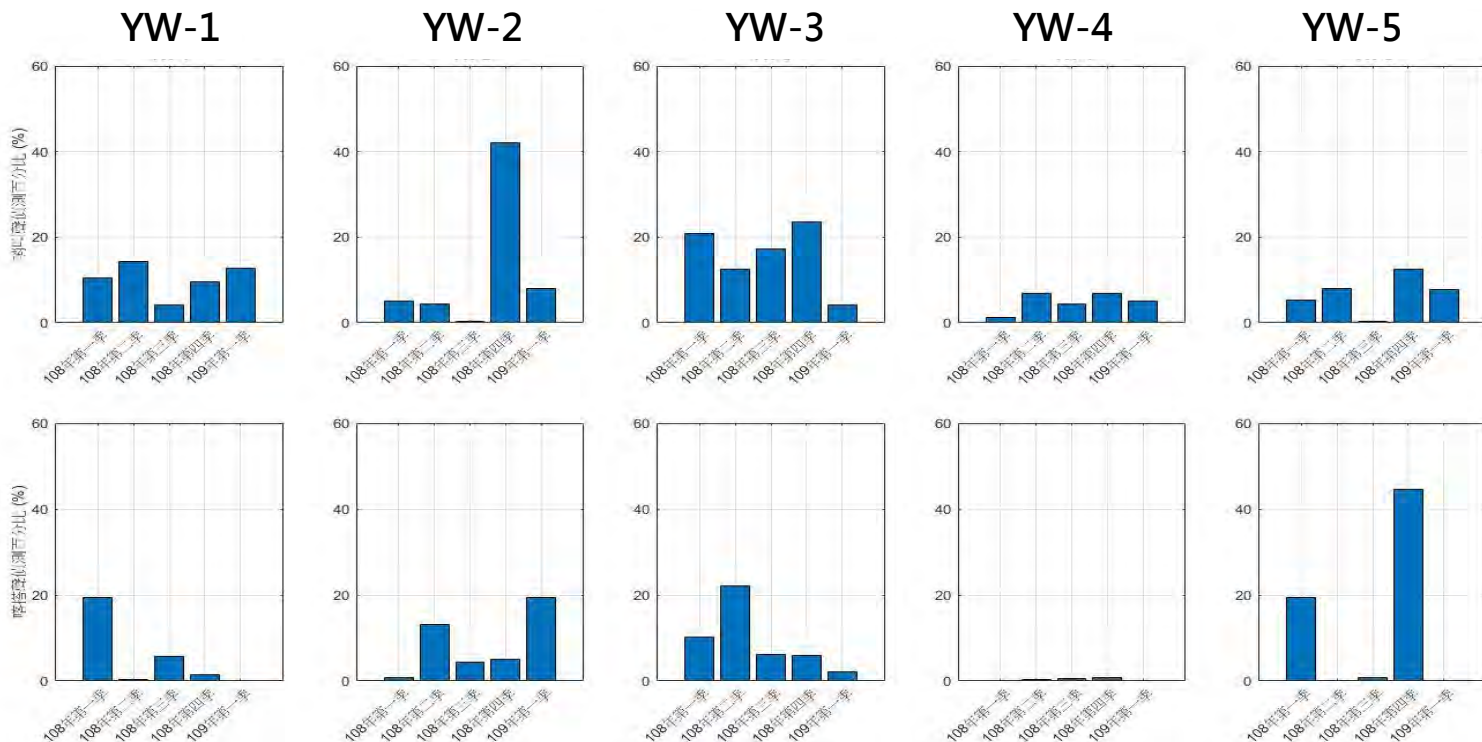
## 哨叫聲(社交行為)及喀搭聲(覓食行為)偵測

- ✓ 每季各點量測336小時(14天)進行分析，各量測點336小時內有偵測到哨叫聲或喀搭聲的小時數所占比例呈現
- ✓ 綜合5點量測結果，以YW-4記錄鯨豚活動量偏低，YW-3記錄活動相對均勻，惟鯨豚活動時間分佈趨勢，仍有賴定點長期監測累積資料



記錄哨叫聲  
時間百分比

記錄喀搭聲  
時間百分比

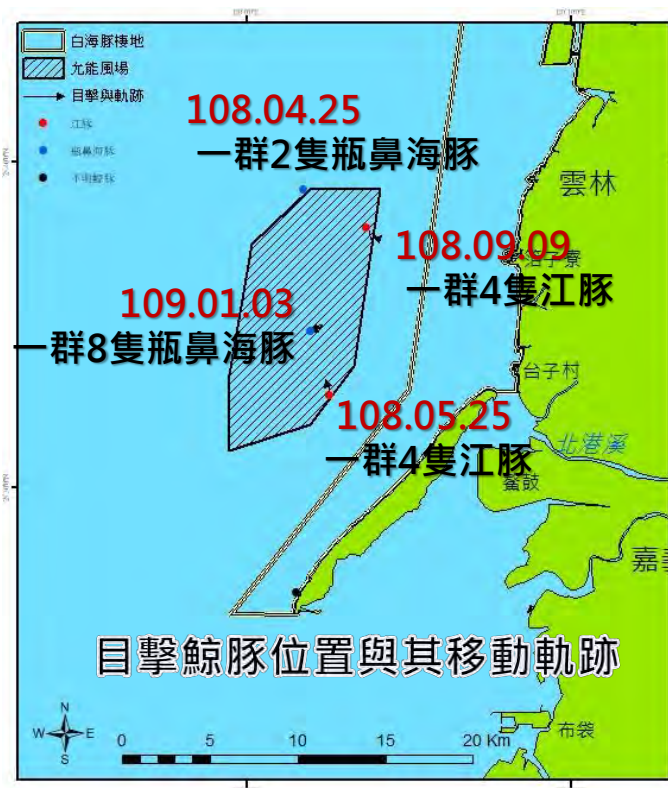


## 2.4 鯨豚視覺監測(含施工期間)

- 海域施工前一年共30趟次調查工作，共目擊4群次鯨豚，穿越線上目擊率為0.23群次/百公里，趟次目擊率0.13
- 本年度累積至第二季，共完成16趟次調查，穿越線上無目擊記錄，非穿越線上曾於布袋港外測目擊一群約3隻中華白海豚(5月8日)
- 調查結果顯示本海域鯨豚生態活動的自然變異波動性高，或者是鯨豚在本海域原就稀有。實際鯨豚活動頻度數量，仍待累積更長期的調查資料

歷季目擊率比較

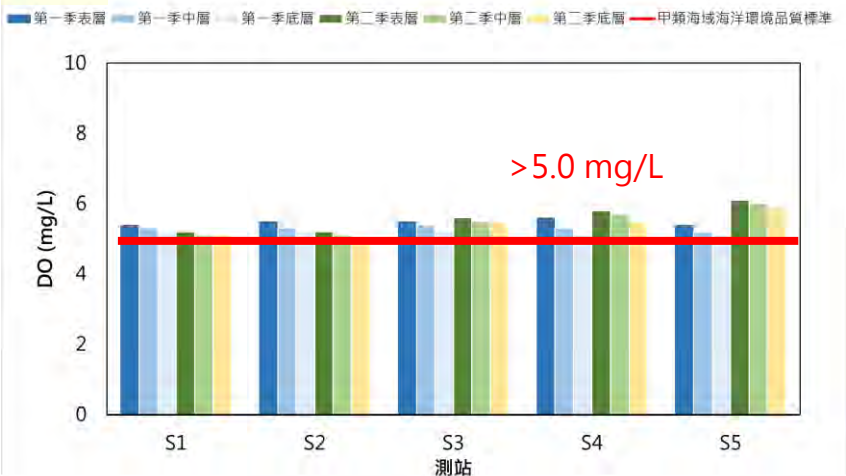
年度	季別	調查趟次	穿越線上目擊次數	穿越線里程(km)	穿越線時數(hr)	線上目擊率
環評105/106	第一季	8	4	569.8	44.62	0.70
環評105	第二季	9	2	785.6	53.40	0.26
	第三季	7	0	511.8	32.68	0
	第四季	6	1	479.4	31.78	0.21
小計		30	7	2346.6	162.48	0.30
海域施工前 108	第一季	4	2	241.7	17.06	0.83
	第二季	12	0	685.5	42.41	0
	第三季	7	1	416.3	25.90	0.24
	第四季	7	1	430.4	24.65	0.23
小計		30	4	1773.9	110.02	0.23
海域施工期間 109	第一季	6	0	364.0	25.94	0
	第二季	10	0	605.7	43.99	0



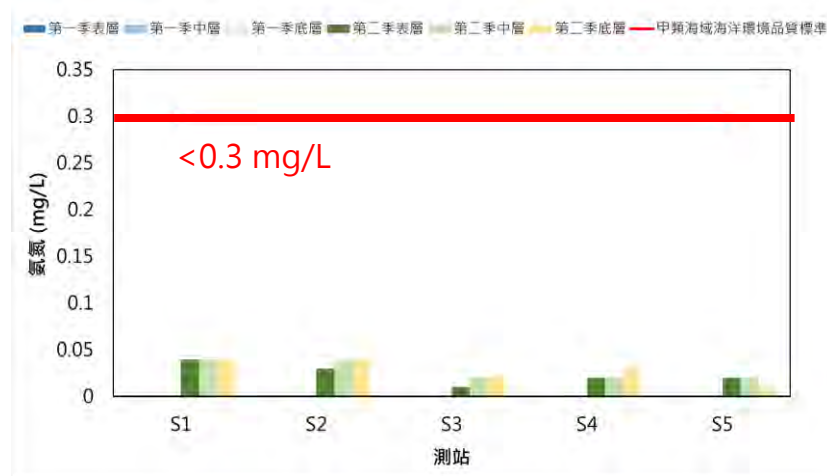
# 2.5 海域水質(施工期間)

各測站各測值除第一季S5測站中層大腸桿菌超過甲類海域海洋環境品質標準，本季無實質海域施工行為，應受海域環境背景變化所致；其餘測項均可符合標準

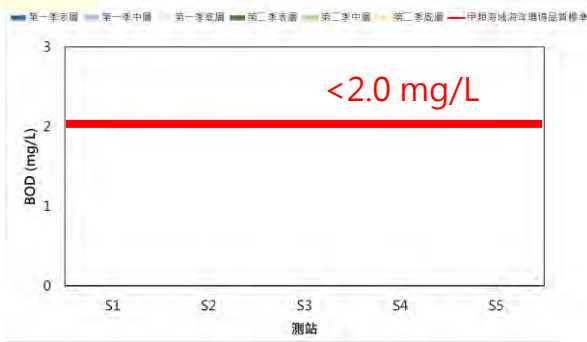
## DO



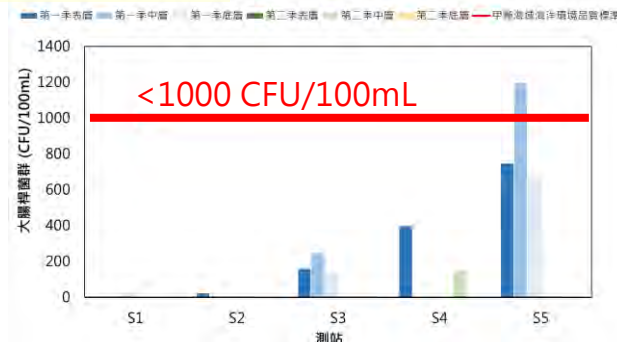
## 氨氮



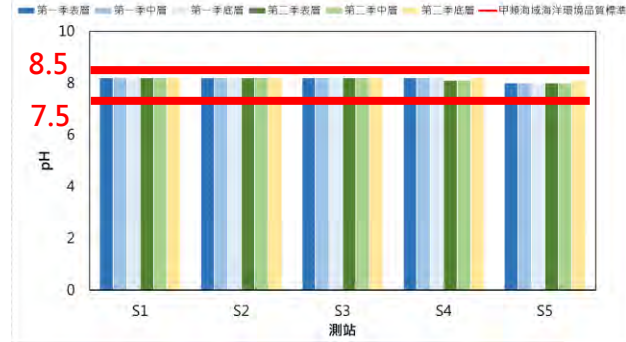
## BOD



## 大腸桿菌群

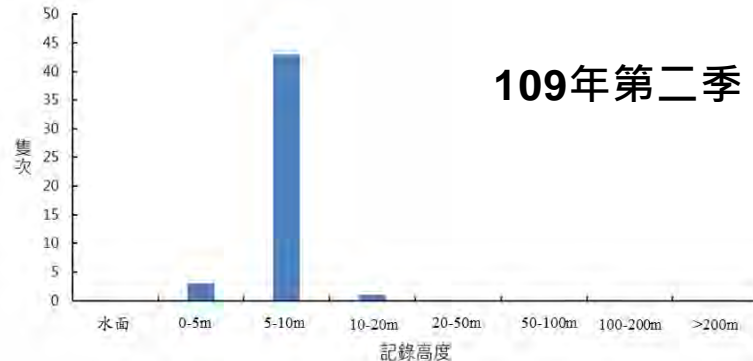
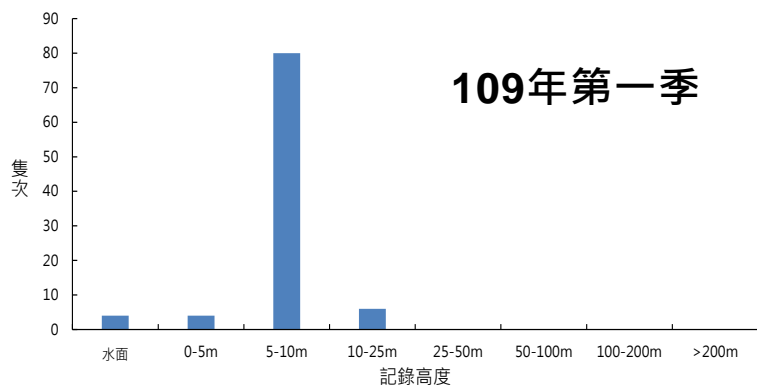


## pH



# 2.6 鳥類生態(施工期間)

項目	109年第一季(春)	109年第二季(夏)
海上鳥類	共記錄94隻次，物種多記錄於空中飛行，其中記錄小燕鷗及鳳頭燕鷗2種為珍貴稀有保育類野生動物	共記錄47隻次，物種多記錄於空中飛行，其中記錄小燕鷗、白眉燕鷗及鳳頭燕鷗等3種為珍貴稀有保育類野生動物
海岸鳥類	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 選定上岸海纜海岸共記錄12目30科76種</li> <li>■ 其中記錄小燕鷗、鳳頭蒼鷹及黑翅鳶等3種為珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞及大濱鵲2種為其他應予保育之野生動物</li> <li>■ 調查範圍內環境多海濱、魚塭、潮間帶及早田，記錄到的物種以留鳥及冬候鳥為主，於海濱記錄多種水鳥群聚覓食</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 選定上岸海纜海岸共記錄9目26科50種</li> <li>■ 其中記錄小燕鷗1種為珍貴稀有保育類野生動物。</li> <li>■ 調查範圍內環境多海濱、魚塭、潮間帶及早田，記錄到的物種以留鳥及冬候鳥為主，於海濱記錄多種水鳥群聚覓食</li> </ul>



海上鳥類目視高度分佈圖

## 2.7 海域生態(施工期間)

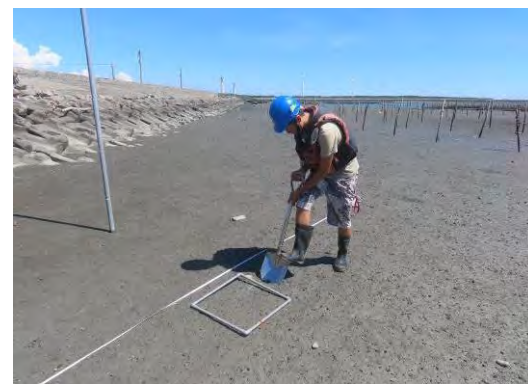
項目	109年第一季	109年第二季
潮間帶生態底棲生物	以紋藤壺為優勢物種，佔所有數量的18.7%，其次為顆粒玉黍螺（14.55%）及葡萄牙牡蠣（7.30%）	以紋藤壺為優勢物種，佔所有數量的21.93%，其次為顆粒玉黍螺(14.39%)及葡萄牙牡蠣（7.31%）
植物性浮游生物	以束毛藻屬的紅海束毛藻豐度最高，佔本季總豐度的56.94%，矽藻屬的奇異棍形藻次之（3.78%），角毛藻屬的旋鏈角毛藻再次之（3.27%）	以束毛藻屬的紅海束毛藻豐度為最高，佔本季總豐度的25.0%，其次為角毛藻屬的并基角刺藻（7.51%），而角毛藻屬的旋鏈角毛藻再次之（7.41%）
動物性浮游生物	以夜光蟲為相對豐度最高（34.2%），哲水蚤次之（32.9%），劍水蚤再次之（8.6%）	以哲水蚤為相對豐度最高（55.32%），其次為劍水蚤（10.87%）及有尾類（5.85%）



紋藤壺



玉黍螺



潮間帶底棲生物採集工作照

## 2.7 海域生態(施工期間)

項目	109年第一季	109年第二季
<b>海域底棲生物</b>	以哈氏仿對蝦9隻次最多，佔所有數量的37.5%，其次為櫻蝦（6隻次）及雙殼貝再次之（3顆）	各物種記錄數量介於1~2個個體數，無明顯優勢物種，物種組成不豐富
<b>仔稚魚與魚卵</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 共採獲15粒魚卵及仔稚魚92尾</li> <li>■ 魚卵鰻科的仰口鰻最為優勢，其次為石首魚科的點帶石斑魚，其餘幾類物種豐度皆低於10粒/100 m<sup>3</sup>，因捕獲數量不多，物種優勢度不太明顯</li> <li>■ 仔稚魚以鰻科的托爾逆鈎鰻最為優勢，其次為鬚鯛科的日本鯡鯉，其餘幾類物種豐度皆低於20尾/100 m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 共採獲287粒魚卵及仔稚魚24尾</li> <li>■ 魚卵以眼眶魚科的眼眶魚最為優勢，其次為鯉科的日本鯉，其餘幾類物種豐度皆低於30粒/100 m<sup>3</sup>，物種優勢度明顯</li> <li>■ 仔稚魚共以鰻科的鱧形叉尾鰻最為優勢，其次為鰻科的花身，其餘幾類物種豐度皆低於5尾/100 m<sup>3</sup>。</li> </ul>
<b>魚類</b>	各樣站均出現圓白鯧以及斑鰭白姑魚，且數量又為最多，分別佔所有魚類尾數的35.1%、28.1%，為當地海域當季的最優勢魚種	各樣站均出現圓白鯧，且數量又為最多，分別佔所有魚類尾數的36.4%，為本季海域當季的最優勢魚種

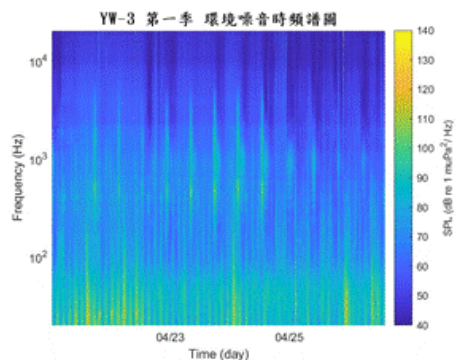
櫻蝦



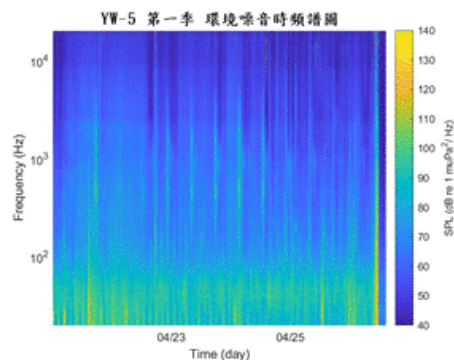
哈氏仿對蝦

## 2.8 水下噪音分析(施工期間)

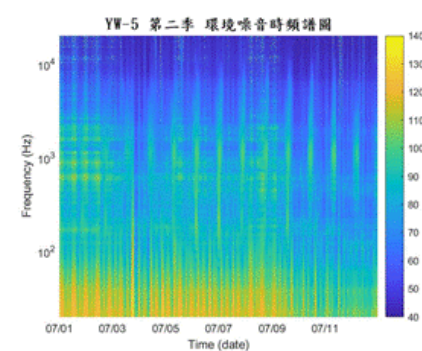
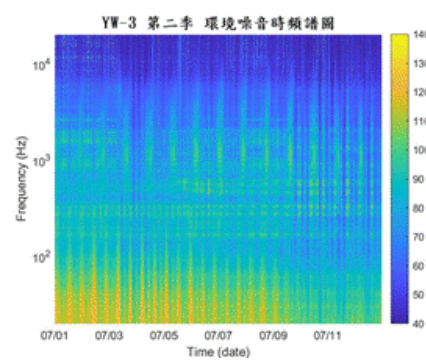
- 水下噪音由水下聲學監測錄音資料**選取其中2站**，YW-3及YW-5進行分析
- 環境噪音主要在500 Hz至2k Hz噪音頻段噪音變動均呈現週期性的現象，為潮汐變動所產生之流體噪音
- 第二季兩點位噪音在100 Hz至4 kHz之間明顯變動



109年第一季環境噪音時頻譜圖



109年第二季環境噪音時頻譜圖



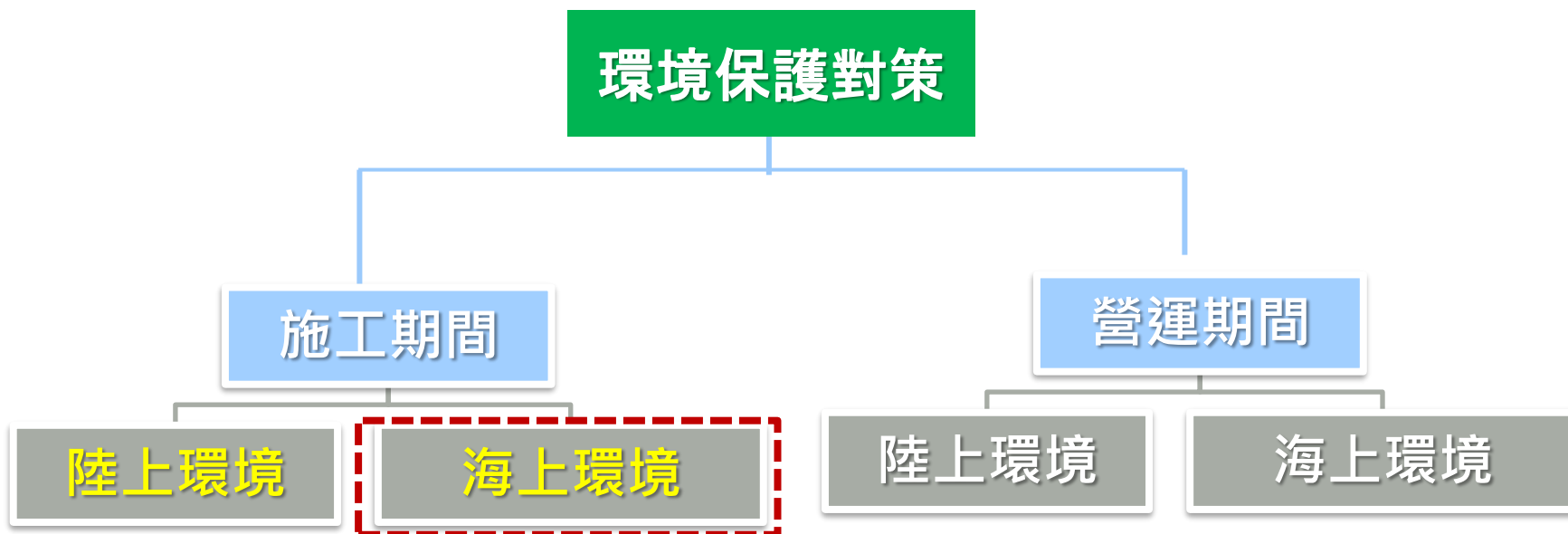




# 海域施工階段環境保護對策執行情形

---

- 依海域工程特性，擬定施工及營運期間環境保護對策

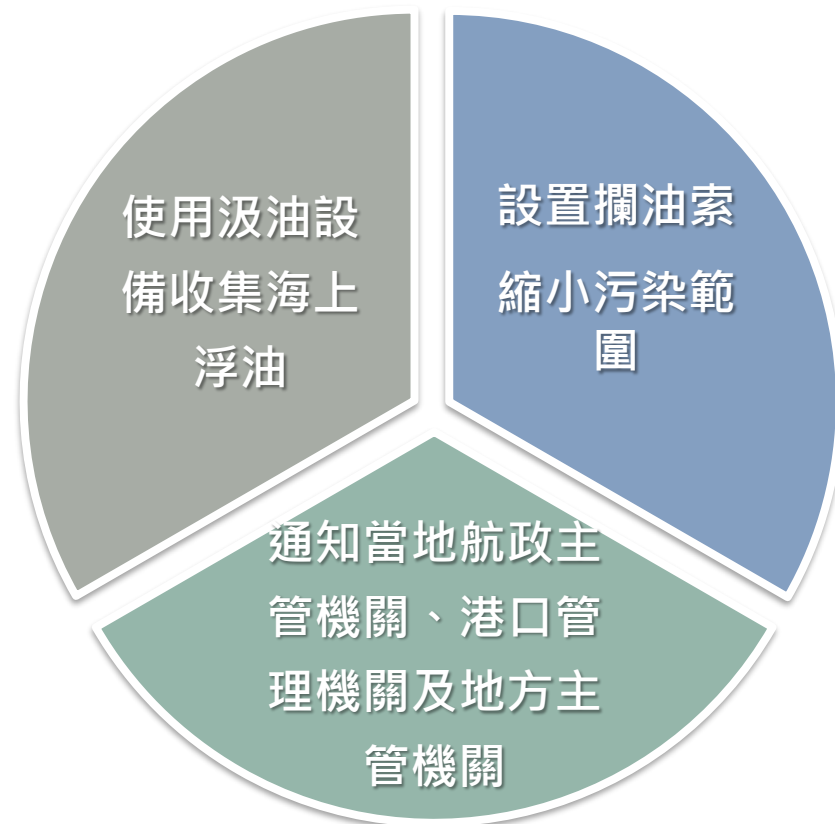


# 參、海域施工階段環境保護對策執行情形

項目	重點保護對策	辦理進度
地形地質	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每座風機位置進行鑽探，以瞭解地質特性</li> <li>■ 施工前進行地震危害評估(PSHA)，並依土壤液化危害分析結果，納入風機基礎及施工設計考量</li> </ul>	<p>已完成每座風機位置鑽探調查工作及地震危害評估(PSHA)，並依據地質鑽探及PSHA結果、土壤試驗結果，進行土壤液化危害分析，分析結果已納入本計畫風機基礎及施工設計考量。</p>
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 工作船舶使用施工當時台灣市售可取得之最低含硫量油品</li> <li>■ 工作船隻廢氣排放管，加裝濾煙器或活性碳過濾或施工時已商業化之最佳可行控制技術</li> </ul>	<p>已考量並納入承攬商合約，要求承攬商確實遵守辦理。</p>
海域生態	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 海纜規劃以最短距離連接至上岸點，減少施工對環境影響</li> <li>■ 海纜採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態</li> <li>■ 海域一次1部風機進行打樁施作，以減少海域大規模施工之情形</li> </ul>	<p>已在考量技術可行性及合理性的情況下，規劃海纜以最短距離連接至上岸點。未來輸出海纜將採分段施工，每段施工完即恢復既有狀態；風機進行打樁施作時，將一次1部風機進行施工。</p>
航行安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 船隻作業將依船舶安全管理程序及應變計畫確實執行與通報</li> <li>■ 於工區四周佈署船隻及適當的海上標示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 已考量並納入承攬商合約，要求承攬商確實遵守辦理依據。另已依「航路標識條例」相關規定檢送施工期間臨時性航路設置規劃，業經航港局108年7月18日取得備查。</li> <li>■ 本計畫設立海事協調中心(MC)，作為眾多承包商執行海上作業統籌聯繫的單位，全天候24小時待命，並制定海事協調計畫，提供給所有海上作業的承包商遵循，以確保工區安全。遇任何緊急事件或事故時，MC將即時獲報，並且持續監控至解除緊急狀況。</li> </ul>
水下文化資產	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將依文化部核定之水下文化資產複查調查計畫進行調查</li> <li>■ 若發現且經確認具有文化資產價值目標物，將配合採取包括：設置配置調整、風場範圍局部調整保護措施研擬等</li> </ul>	<p>依「水域開發利用前水下文化資產調查及處理辦法」第6條規定，已於107年3月15日取得文化部水下文化資產調查細部調查計畫定稿備查，並已於108年5月15日取得水下文化資產細部調查報告定稿備查。</p>

## □ 海域水質

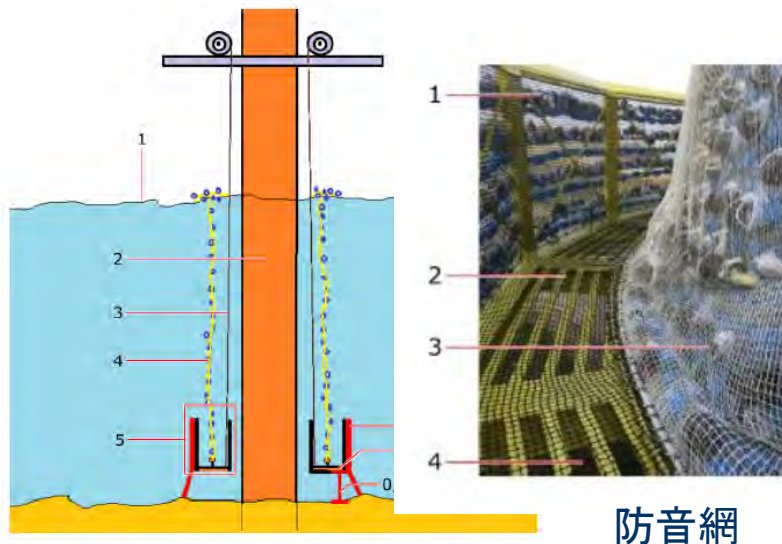
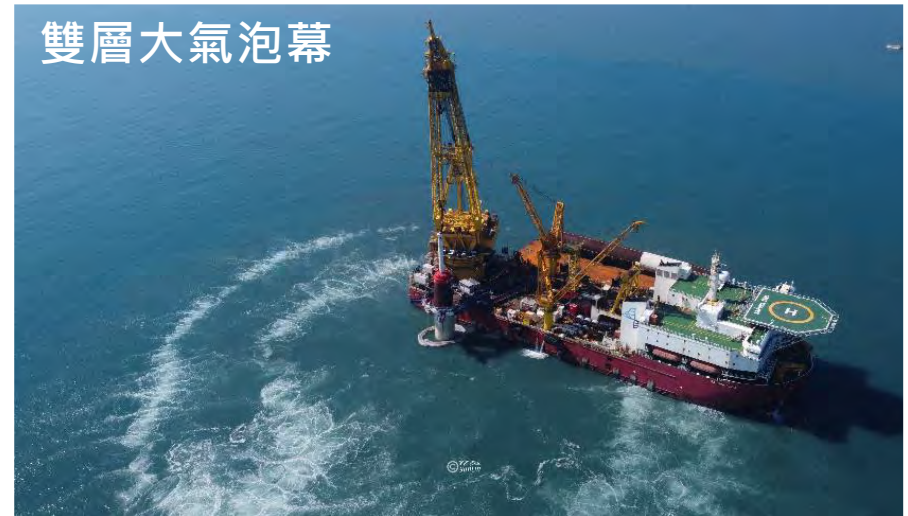
- ✓ 擬定施工計畫，確實掌握施工進度
- ✓ 一次僅1部風機進行打樁施作
- ✓ 船舶之廢（污）水、油、廢棄物或其他污染物質，除依規定得排洩於海洋者外，將留存船上或排洩於岸上收受設施
- ✓ 選用狀況良好施工機具及船隻，作好定期及不定期保養維護工作



船隻意外事件採取措施

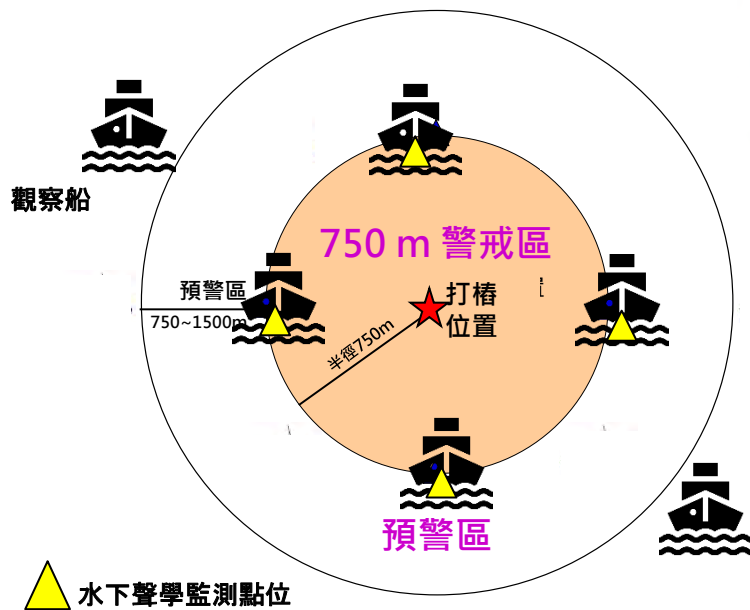
## □ 鯨豚保護對策

- ✓ 不使用聲音驅趕裝置暫時驅離野生動物，日落前2小時後至日出前，不啟動新設風機打樁作業
- ✓ 採用水聲阻尼器 (Hydro Sound Damper) ，及 雙層大氣泡幕 (Double Big Bubble Curtain) 等減噪措施，減少水下噪音產生

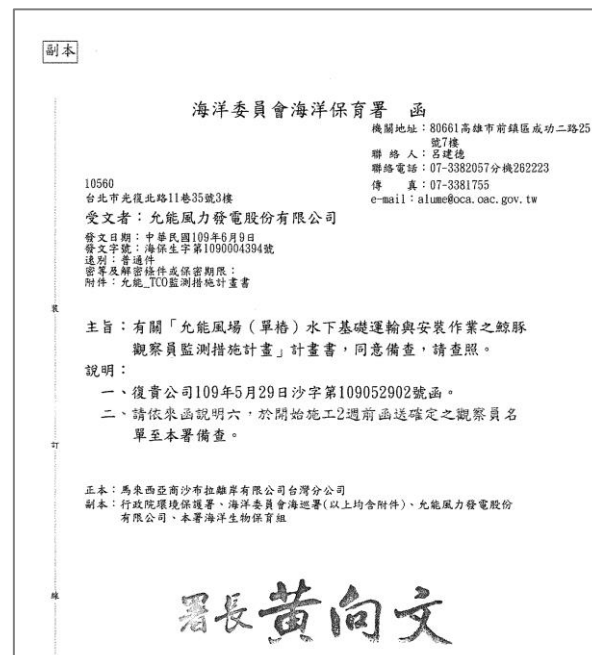


## 鯨豚觀察員監測

- 鯨豚觀察員符合海保署109年2月公告「台灣鯨豚觀察員制度作業手冊」之**台灣鯨豚觀察員(TCO)資格**
- **每艘觀察船上至少有2位台灣鯨豚觀察員，共有6艘觀察船(預警區2艘及警戒區4艘)**
- 打樁前30分鐘**確認警戒區(750m)內無鯨豚活動，夜間額外採用夜視設備觀測**



夜視設備



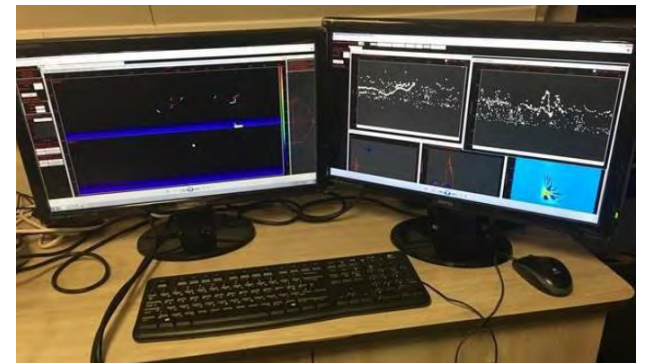
## 水下聲學及水下噪音監測系統

- 警戒區4艘觀察船上設置水下噪音監測系統，及水下聲學監測(PAM)
  - 水下噪音監測系統：
    - 即時量測噪音值；水下噪音音曝值(SEL)不得超過160分貝
  - 水下聲學監測系統(PAM)：
    - 即時由船上的PAM操作員進行評估，確認是否有鯨豚在附近移動
- 打樁期間於中華白海豚重要棲息環境(預告)西側邊界，設置1處水下噪音監測系統

水下麥克風



水下聲學監測系統





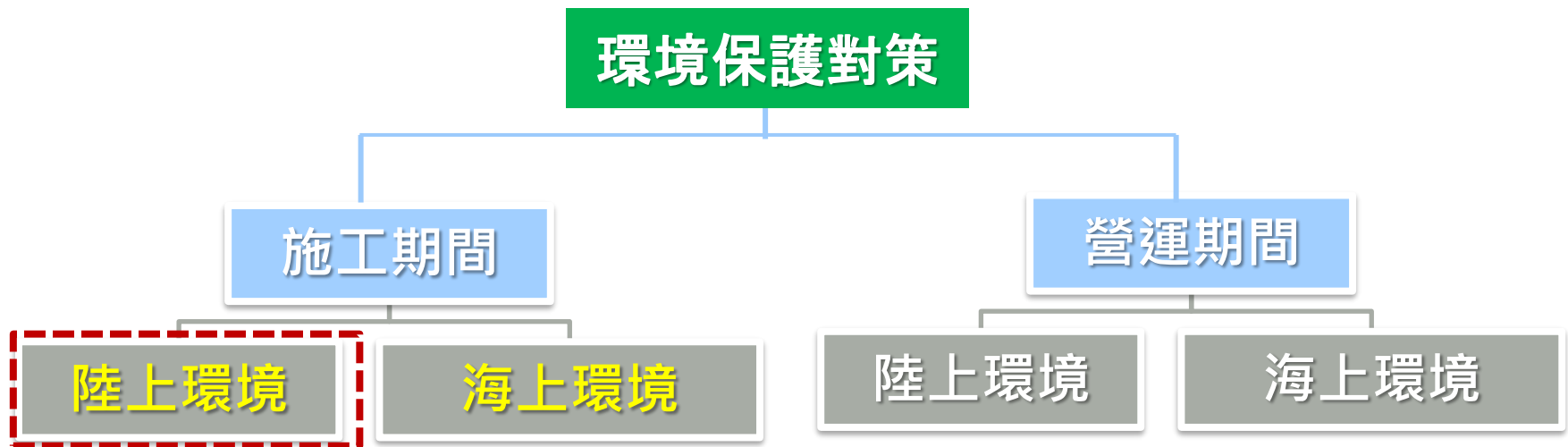
# 陸域施工階段環境保護對策執行情形

---



# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

- 陸域工程自108年1月開始施工，目前無陸域工程作業，施工期間確實執行環境保護對策



# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

## □ 空氣品質



適度灑水抑制揚塵



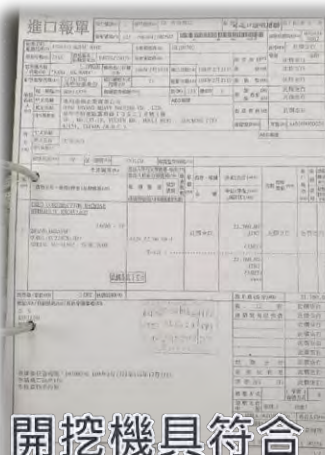
土方運輸車輛加以覆蓋



設置HDD擴管出土收集坑



使用符合管制標準油品



開挖機具符合  
三期以上排放標準



車輛清洗再駛出工地

# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

## □ 噪音與振動



運土車停放於挖土機旁



採用低噪音施工機具

Question of exposure	First action level	Second action level	Maximum exposure limit
24 hours average measurement in dB(A)	80	85	88
Short-term measurement in dB(A)	120	130	140

5.59 Noise - prevention and hearing protection

5.59.1 Noise levels must be maintained below the first action level, so far as is reasonably practicable. To do so, the following measures may be implemented:

- Design and install silencers and soundproof enclosures on equipment generating noise likely to expose personnel to levels higher than the second action level;
- Direct noise and pressure release valves as far away from site personnel as areas likely to have personnel as possible;
- Schedule particularly noisy activities (e.g. piling) at times where it is likely to expose a smaller number of persons;
- Provide "quiet havens", closed rooms, that are well insulated or sound proofed, where personnel exposed to high noise levels can rest.

5.59.2 Work areas where noise levels may be higher than the first action level shall be specifically marked. In addition, access to areas where noise levels may be higher than the second action level must be physically restricted.

5.59.3 All work plant and equipment that emits a noise level higher than the second action level in normal operation conditions must be specifically marked in a way that is visible by its operator(s), and that requires them to take hearing and/or hearing protection measures.

5.59.4 If noise levels exceed the first action level, exposed employees must be made aware of the risks of associated noise measures. Appropriate PPE must be made available to all exposed persons.

5.59.5 If noise levels exceed the second action level, the use of hearing protection shall be obligatory.

5.59.6 Beyond the maximum exposure level, double protection must be used, i.e. ear plugs combined with ear muffs.

5.60 Overhead electric power lines and other services

Overhead electric power lines and other services includes all power lines, instrumentation cables, pipes, working cables, communication cables, overhead fibre optic, etc.

5.60.1 Where there is a risk, suitable barriers must be erected by either the client or GC. Where barriers are not possible work cannot commence.

5.60.2 Where it is not reasonably practicable to avoid vehicles crossing beneath overhead services, consideration will be given to the location of overhead services and any ground-level barrier is prohibited.

5.60.3 Where the use of mobile cranes will be required to install and load equipment and materials, consideration will be given to the location of overhead services and any ground-level barrier is prohibited.

5.60.4 Where it is not reasonably practicable to avoid vehicles crossing beneath overhead services, consideration will be given to the location of overhead services and any ground-level barrier is prohibited.

5.60.5 Where it is not reasonably practicable to avoid vehicles crossing beneath overhead services, consideration will be given to the location of overhead services and any ground-level barrier is prohibited.

噪音管制標準納入施工規範



環境噪音監測

# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

## □ 地面水質及廢棄物



施工材料定點存放並加以覆蓋



設置流動廁所並  
委託合格代清除處理業處理



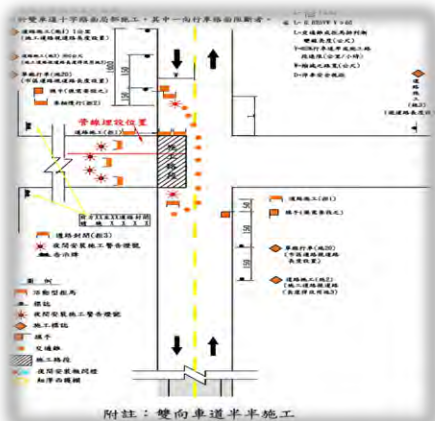
廢棄物妥善收集並予以分類



廢棄物委託合格清運廠商清運

# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

## 交通運輸



擬定交通維持計畫



運輸路線已避開人口稠密區



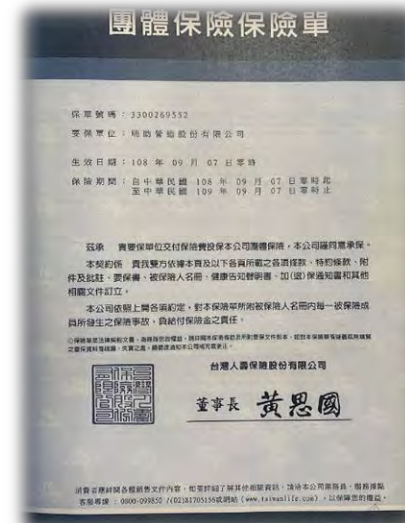
分段施工並派員疏導交通



施工路段明確標示施工期程



運土車身有明顯  
標示施工單位



承包商確實投保

# 肆、陸域施工階段環境保護對策執行情形

## ▣ 生態及文化資產



加強施工人員生態教育訓練



工區進出使用既有道路  
並限制車輛行進速度



潮間帶施工避開11月至翌年3月



工區裸土加以覆蓋



開挖期間施工監看

簡報結束  
敬請指教

# 三、綜合討論

允能風力發電股份有限公司  
光宇工程顧問股份有限公司



# 討論-下次會議時間及監督事項

## ■ 下次會議時間

- 依據海域施工實際進度，預定於110年4-5月召開
- 擬安排現場勘查行程

## ■ 下次監督重點事項

- 海域施工環境監測計畫執行成果
- 海域工程施工期間環境保護對策辦理情形

休息用餐

# 四、 現地勘查

允能風力發電股份有限公司

# 四、現地勘查



散會