


雲林離岸風力發電廠興建計畫環境保護監督小組

第七次會議會議紀錄

- 一、 時間：111 年 9 月 30 日(五) 上午 10 時 30 分
- 二、 地點：雲林縣四湖鄉崙北崙南聯合集會所活動中心
(雲林縣四湖鄉崙北村海清路 81 號)
- 三、 主席：蔡倩傑 允能風力發電股份有限公司副總經理
- 四、 出席單位及人員：如附件一簽到簿。
- 五、 簡報內容：如附件二會議簡報。
- 六、 意見及回覆說明：


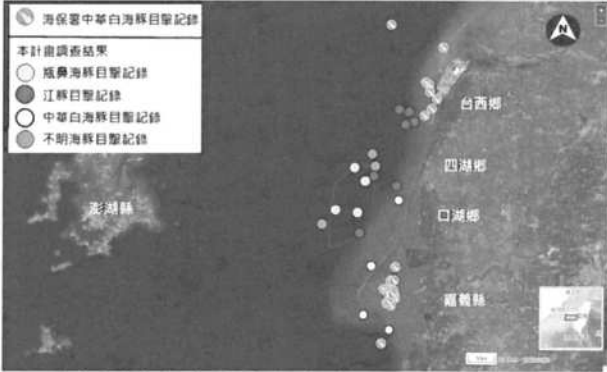
| 意見 | 回覆說明 |
|---|---|
| 一、郭委員建賢 | |
| 1.陸上污染可能造成每年第一季的沿海污染，使得大腸桿菌及夜光藻的大量孳生，應該釐清污染非工程造成。 | <p>本計畫比對歷次海域水質超標測站採樣時間，採樣前至少半年並無基礎打樁工作，已排除本計畫工程造成的可能性。本計畫推測連續2年第一季造成大腸桿菌超標及夜光藻大量孳生可能原因如下：</p> <p>1. 近岸排放生活污水或溫血動物排泄物污染</p> <p>根據環保署 90 年 6 月針對近岸休憩海域水質監測結果大腸桿菌濃度偏高之原因說明中指出水中大腸桿菌群係為最常用的環境污染生物指標，而「水中大腸桿菌群檢測數據較高時表示該處水質可能受到較高的生活污水或溫血動物排泄物的污染」。此外，本計畫另於口湖鄉外海河口潟湖區於 110 年度進行海域水質調查計畫，調查結果與環保署說明相互呼應，倘逢禽畜場(雲林縣內養豬及養禽戶數眾多)排放水排放至大排水口，大腸桿菌及總磷測值就會有升高之情形，110 年 7 月更於下崙排水口採樣檢測中發現大腸桿菌高達 80,000 CFU/100ml，詳附件一。</p> <p>而夜光藻的孳生分布範圍與其最愛食物來源矽藻有關，通常沿海、河口有充足的營養鹽地區(多為人為排放污染)將造成矽藻大量且快速成長，豐富矽藻則引發夜光藻短期大量孳生。</p> <p>2. 近岸污染經暴雨沖刷影響鄰近海域水質</p> <p>箔子寮漁港至外傘頂洲區塊因泥沙淤積嚴重，區內海水交換效果差，倘逢暴雨可能將累積污染沖</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| | <p>入海中進而影響鄰近海域水質。</p> <p>整體而言，近岸海域水易直接受天候、潮流及地形等自然條件與部分人為污染排放等複雜因素之影響，致使各次監測數據均有所差異，造成局部海域大腸桿菌數值升高、夜光藻大量孳生等情形發生。</p>  <p>口湖鄉外海河口之水質調查樣區位置圖</p> |
| <p>2. 海域生態資料應該進行歷年比較分析，以瞭解物種組成、優勢種是否有變化？</p> | <p>遵照辦理。下次監督會議將補充報告海域生態歷年比較分析資料，本計畫依環評承諾定期執行海域生態監測，均會紀錄物種組成、分析優勢物種變化。以成魚為例，根據 109 年(打樁作業於該年秋季開始)、110 年及 111 年具有相同採樣條件的夏季監測資料，進行說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物種組成 <p>109 年夏季(施工前)與 110、111 年(施工期間)相較之下，109 年所記錄到的 6 種魚中，其中有 4 種在施工階段的其他年度都還持續記錄到，且這些都同樣是屬於主要棲息在泥沙底質的魚種，這說明施工前和施工後的魚種組成差異並不大，且三個年度間，棲息魚類的生態屬性也相似。</p> 2. 優勢魚種 <p>109 年夏季數量最優勢的魚種圓白鯧在 110 年、111 年兩個年度的夏季均有發現，且在 111 年同樣為數量最優勢的魚種。這說明不管是施工前，還是施工期間圓白鯧均為夏季優勢魚種。</p> |
| <p>二、許委員榮均</p> | |
| <p>1. 請團隊針對「水下打樁噪音」之量測程序及校正確實執行，以便</p> | <p>本計畫水下噪音量測係委託取得環檢所認證之檢測單位—SGS(環署環檢字第 035 號)進行。為確保水下</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|--|
| 落實環評承諾。 | <p>噪音監測儀器的完備性，均依循環檢所最新公告之 NIEA P210.21B 之品質管制流程定期檢驗，同時進行量測前後，並以以下四步驟進行確核：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 測量前後，應執行水下噪音監測設備確認校正值，以確保數據精確度。 2. 使用符合 IEC 60942-1 型(Class 1)之活塞式校正器，進行精確度測試。 3. 經外部校正可得到活塞式校正器(含耦合器)之聲壓值，另依據測量環境之大氣壓力進行聲壓值修正(現場實際聲壓值)。 4. 測試前預組裝水下噪音監測系統，系統包含水聽器、訊號線、資料浮標(含電腦及原廠即時分析軟體)、無線網路模組、接收端電腦等，並在測量模式下進行活塞式校正器(含耦合器)之聲壓值(250 Hz)確認。 |
| 2. 建議在施工打樁前，釐清所有背景噪音之來源。 | <p>本計畫依水下噪音量測方法(NIEA P210.21B)，在打樁前或後進行背景噪音測量，量測時間並至少為2分鐘以上。為確認打樁期間水下噪音量測無背景噪音干擾，依方法規定 LE(30S)必須比背景噪音高出10dB 以上。</p> |
| 三、徐委員啟銘 | |
| 1.19支監測基樁之噪音中，18次測值超過160dB，請說明此一現象之原因與後續處理。 | <p>本計畫為採用最高規格水下噪音防制工法之風場，111 年度總共採用三種減噪措施—水聲阻尼器(HSD)、雙層大氣泡幕(DBBC)及樁樁降噪裝置(NRU)，其中水聲阻尼器(HSD)及樁樁降噪裝置(NRU)減噪效果係不受海流影響。</p> <p>本計畫實際於執行水下噪音量測經驗發現，檢測單位雖均依環檢所公告之標準進行量測，但量測過程受環境噪音干擾嚴重，初步評估可能包括量測設備受海流拍打產生衝擊音、水下麥克風甩動或錨定系統錨鍊擺動等系統性因素干擾，造成整體量測結果偏高。112年度本計畫除考慮增加第四種減噪措施單層小氣泡(SBS)，進一步加強減噪措施外，同時亦將持續在檢討檢測單位之量測系統設備，改善現況。</p> |
| <p>2.簡報問題</p> <p>(1) 簡報P7：輸配電系統中，所選擇2處上岸，請說明選擇的準則。</p> | <p>本計畫因總量 640MW 超出單一台電既設變電所能容納之併聯容量，因此規劃4處海纜上岸點，北邊2處擇一併聯至台電台西變電所，南邊2處擇一併聯至台電四湖變電所。</p> <p>北邊2處海纜上岸點分別位於台西鄉舊虎尾溪出海口北側及南側海堤內，以北側位置較佳，因為此地點海堤前線漁業行為相對較少，且上岸升壓後可經由</p> |

| 意見 | 回覆說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|------|-------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|---|-------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | 既設完善道路直接接至台電台西變電所，線路路徑及升壓站周邊因遠離村落，介面管理相較南側單純。南邊2處分別位於箔子寮漁港南北兩側，由於北側靠三條崙的上岸點可以直接經由產業道路及台17線接至台電四湖變電所，所經區位介面管理相較南側位置單純。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 簡報P32：日落前2小時後至日出前不得啟動新設風機打樁作業，請列出一年來（以月為單位）打樁的開始與結束時間。 | <p>本計畫依環評承諾日落後2小時，至日出前不啟動新設風機打樁作業，111年度打樁起始結束時間及日出與日落時間彙整如下表所示。</p> <table><tr><th>次序</th><th>基樁編號</th><th>打樁開始</th><th>打樁結束</th><th>日出與日落</th></tr><tr><td>1</td><td>YUN63</td><td>2022.06.29 16:24</td><td>2022.07.02 00:25</td><td>日出 05:14 日落 18:49</td></tr><tr><td>2</td><td>YUN50</td><td>2022.08.07 13:01</td><td>2022.08.08 22:08</td><td>日出 05:30 日落 18:36</td></tr><tr><td>3</td><td>YUN73</td><td>2022.08.16 11:09</td><td>2022.08.16 21:18</td><td>日出 05:34 日落 18:30</td></tr><tr><td>4</td><td>YUN74</td><td>2022.08.22 15:35</td><td>2022.08.23 00:05</td><td>日出 05:36 日落 18:24</td></tr><tr><td>5</td><td>YUN72</td><td>2022.08.28 11:33</td><td>2022.08.29 01:35</td><td>日出 05:38 日落 18:19</td></tr><tr><td>6</td><td>YUN71</td><td>2022.09.17 12:43</td><td>2022.09.18 02:27</td><td>日出 05:45 日落 17:59</td></tr><tr><td>7</td><td>YUN77</td><td>2022.10.02 08:11</td><td>2022.10.03 03:40</td><td>日出 05:50 日落 17:43</td></tr></table> | 次序 | 基樁編號 | 打樁開始 | 打樁結束 | 日出與日落 | 1 | YUN63 | 2022.06.29 16:24 | 2022.07.02 00:25 | 日出 05:14 日落 18:49 | 2 | YUN50 | 2022.08.07 13:01 | 2022.08.08 22:08 | 日出 05:30 日落 18:36 | 3 | YUN73 | 2022.08.16 11:09 | 2022.08.16 21:18 | 日出 05:34 日落 18:30 | 4 | YUN74 | 2022.08.22 15:35 | 2022.08.23 00:05 | 日出 05:36 日落 18:24 | 5 | YUN72 | 2022.08.28 11:33 | 2022.08.29 01:35 | 日出 05:38 日落 18:19 | 6 | YUN71 | 2022.09.17 12:43 | 2022.09.18 02:27 | 日出 05:45 日落 17:59 | 7 | YUN77 | 2022.10.02 08:11 | 2022.10.03 03:40 | 日出 05:50 日落 17:43 |
| 次序 | 基樁編號 | 打樁開始 | 打樁結束 | 日出與日落 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | YUN63 | 2022.06.29 16:24 | 2022.07.02 00:25 | 日出 05:14 日落 18:49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | YUN50 | 2022.08.07 13:01 | 2022.08.08 22:08 | 日出 05:30 日落 18:36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | YUN73 | 2022.08.16 11:09 | 2022.08.16 21:18 | 日出 05:34 日落 18:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | YUN74 | 2022.08.22 15:35 | 2022.08.23 00:05 | 日出 05:36 日落 18:24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | YUN72 | 2022.08.28 11:33 | 2022.08.29 01:35 | 日出 05:38 日落 18:19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | YUN71 | 2022.09.17 12:43 | 2022.09.18 02:27 | 日出 05:45 日落 17:59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | YUN77 | 2022.10.02 08:11 | 2022.10.03 03:40 | 日出 05:50 日落 17:43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) P.34：水聲阻尼器(HSD)，雙層大氣泡幕(DBBC)，樁錘降噪裝置(NRU)與明年預計增加的減噪措施單層小氣泡幕(SBC)，請細部說明四項措施之運用原理與功能，及請列出英文全名。 | <p>遵照辦理，水聲阻尼器、雙層大氣泡幕、樁錘降噪裝置及單層小氣泡幕等四項減噪措施之英文全名、運用原理以及功能說明如下：</p> <p>1. 水聲阻尼器(Hydro sound damper)：</p> <p>水聲阻尼器系統係裝設在抱樁器上，在樁體外部圍上一網狀物並在網上附著高彈性材料製作的空氣薄層以及 PE 材料浮球來調整共振頻率，以阻隔聲音傳遞的路徑。</p> <p>2. 單層小氣泡幕(Small bubble curtain)：</p> <p>氣泡幕的減噪原理為氣泡共振效應及氣泡改變介質密度而產生阻抗消散噪音，降低打樁時所產生的聲音強度。</p> <p>3. 雙層大氣泡幕(Double big bubble curtain)：</p> <p>減噪原理如同單層小氣泡幕，雙層氣泡幕的間隔至少 6 公尺。</p> <p>4. 樁錘降噪裝置(Noise reduction unit)：</p> <p>於打樁錘內增加彈性組塊在錘體與錘墊座之間，</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| | 延長緩衝衝擊力量。 |
| (4) 簡報P35：「打樁力道多小於其它風場(約900~3000kJ)」，請說明國內其它風場之一般數值，且能量單位(kJ)如何換算力道，有何數值上的關聯性。 | 打樁錘藉由調整液壓系統產生的位能轉換動能能量(KJ)來敲擊樁體，打樁力道可藉由打樁錘使用能量判斷使用大小。據廠商提供資訊，大彰化風場最大打樁能量約3000~4400kJ、海能約2500kJ。 |
| 四、游委員繁結 | |
| 1. 海域水質之大腸桿菌群超標之推測原因，與本開發距海岸8~17公里之遠是否相關？(簡報P.7的圖示則為3公里，何者正確?) | <p>會議簡報 P.7 圖示的 3 公里係指本計畫風場與白海豚重要棲息環境範圍相隔的距離。此外，本計畫經比對歷次海域水質超標測站採樣時間，採樣前至少半年並無基礎打樁工作，已先排除本計畫工程造成的可能性。本計畫推測連續 2 年第一季造成大腸桿菌超標及夜光藻大量孳生可能原因如下：</p> <p>1. 近岸排放生活污水或溫血動物排泄物污染</p> <p>根據環保署 90 年 6 月針對近岸休憩海域水質監測結果大腸桿菌濃度偏高之原因說明中指出水中大腸桿菌群係為最常用的環境污染生物指標，而「水中大腸桿菌群檢測數據較高時表示該處水質可能受到較高的生活污水或溫血動物排泄物的污染」。此外，本計畫另於口湖鄉外海河口潟湖區於 110 年度進行海域水質調查計畫，調查結果與環保署說明相互呼應，倘逢禽畜場(雲林縣內養豬及養禽戶數眾多)排放水排放至大排水口，大腸桿菌及總磷測值就會有升高之情形，110 年 7 月更於下崙排水口採樣檢測中發現大腸桿菌高達 80,000 CFU/100ml，詳附件一。</p> <p>而夜光藻的孳生分布範圍與其最愛食物來源矽藻有關，通常沿海、河口有充足的營養鹽地區(多為人為排放污染)將造成矽藻大量且快速成長，豐富矽藻則引發夜光藻短期大量孳生。</p> <p>3. 近岸污染經暴雨沖刷影響鄰近海域水質</p> <p>箔子寮漁港至外傘頂洲區塊因泥沙淤積嚴重，區內海水交換效果差，倘逢暴雨可能將累積污染沖入海中進而影響鄰近海域水質。</p> <p>整體而言，近岸海域水易直接受天候、潮流及地形等自然條件與部分人為污染排放等複雜因素之影響，致使各次監測數據均有所差異，造成局部海域大腸桿菌數值升高、夜光藻大量孳生等情形。</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|---|--|
| |  <p>圖例</p> <ul style="list-style-type: none"> 風場範圍 潟湖地區 大排水溝 漁港 養殖場 水質測站 <p>口湖鄉外海河口之水質調查樣區位置圖</p> |
| <p>2.海上鳥類目視調查顯示各年度同季之平均密度差異甚大，原因如何？</p> | <p>由歷年(109~111年)各季海上鳥類目視監測結果來看，各年度以春夏兩季紀錄鳥類隻數相對較多，並以紀錄貼於海平面飛行之小燕鷗、鳳頭燕鷗、白眉燕鷗等鷗科鳥種為多數；同時亦於海岸鳥類監測亦有紀錄，顯次本計畫區域春夏季為鷗科鳥種常活動覓食之區位。</p> |
| <p>3.鯨豚監測調查均無目擊中華白海豚，是否可就此推論本風場非為中華白海豚活動範圍，還是因為海域施工致使鯨豚不敢進入風場？應有合理說明。</p> | <p>根據行政院海洋保育署公布之鯨豚調查結果，中華白海豚主要棲息於近岸水深小於25公尺內及河口環境，而本計畫風場已距離中華白海豚野生動物重要棲息環境圍至少3公里遠，且風場東側往西側範圍內之水深呈「淺-深-淺-深」之不規律起伏，整體水深約介於10~35公尺，已避開中華白海豚主要活動範圍。</p> <p>此外，本計畫第一支基礎打樁日期為109年11月19日，打樁前本計畫已累積完成46趟次鯨豚生態視覺調查，風場內均無目擊中華白海豚，加以驗證本計畫風場非中華白海豚主要活動範圍。</p>  <p>資料來源：海洋委員會海洋保育署-海洋保育網 https://ssur.cc/265H2ViU3 註：統計海保署西部海域鯨豚目擊調查資料(2017~2022年)</p> <p>本計畫歷次監測與海保署鯨豚目擊點位示意圖</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| <p>4.台西之陸上升壓站屬尚未完工階段(簡報P.9)，其施工之環境監測計畫成果如何?又四湖站已完工，並取得使用執照，其營運階段之環境監測計畫成果如何?</p> | <p>本計畫目前仍為施工階段，依環境監測計畫規定之施工期間應進行之監測項目頻次持續監測；然而本計畫風機運轉電業執照尚申請中，尚未進入營運階段，故無需進行營運階段環境監測。陸域施工期間歷季監測成果說明下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣品質 歷次監測結果均符合環境空氣品質標準，除 110 年第一季(3/17~18)和 111 年第一季(3/30~31) PM_{2.5} 有略超過標準之情形；經比對環保署崙背測站同時段之監測結果及風向，顯示監測結果為受整體環境背景值影響。 2. 噪音振動 歷次噪音振動監測結果均符合標準，除 110 年第三季飛沙村民宅 L_{日L} 夜，及第四季安西府 L_{日L} 夜因有瞬發性汽車喇叭鳴聲拉高平均測值導致有超標準之情形。 3. 營建噪音 依環境監測計畫表規定自升壓室工程開始施作起，執行本項監測工作。四湖升壓站 109 年 7 月已取得使用執照，台西升壓站雖已無實際施工行為，惟目前使用執照尚在申請中，故仍持續進行本項監測。兩測站歷次測值均符合第二類營建工程噪音管制標準。 |
| <p>5.鯨豚視覺監測目擊群次逐年減少，是否因風場開發之影響，應予分析探討?</p> | <p>鯨豚活動範圍廣闊波動性大，且鯨豚視覺調查於鯨豚浮出水面時方可即時記錄，故其紀錄為隨機性。施工前/施工期間歷季鯨豚目擊率比較表詳附件二，顯示鯨豚調查目擊紀錄與施工行為無直接相關性變化趨勢。</p> <p>然另由本計畫歷季水下聲學監測結果顯示，海上施工作業期間鯨豚會減少在施工範圍周遭活動，當減少海上施工對環境的干擾，風場範圍內之鯨豚活動有較為活躍之情形。惟目前資料累積時間甚短，未來將持續監測，以期增加努力量，並分析比對施工階段與營運階段之調查結果。</p> |
| <p>6.打樁減噪採三種減噪措施，其努力值得肯定。惟此三種措施是否有相互干擾或共振之效應，宜加以探討。</p> | <p>共振的定義為一物體振動誘發另一物體或系統產生相似頻率的振動。本計畫水面下之減噪措施有水聲阻尼器與雙層大氣泡幕，其主要係利用空氣泡沫聲阻抗與海水不同，進而隔絕聲壓傳播；且兩種減噪措施並非是具有特定振動頻率之離散組成個體，因此應不致與樁體振動產生共振。</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|--|
| 五、林委員進郎 | |
| 1.去年的水下噪音打樁資料顯示僅有一支基礎超標，就目前所知的打樁期間水下噪音結果卻只有一支符合標準，多數基樁之水下噪音均超過管制標準，且未有改善，嚴重危害海域生態，應說明原因。 | <p>本計畫為採用最高規格水下噪音防制工法之風場，111 年度總共採用三種減噪措施—水聲阻尼器(HSD)、雙層大氣泡幕(DBBC)及樁槿降噪裝置(NRU)，其中水聲阻尼器(HSD)及樁槿降噪裝置(NRU)減噪效果係不受海流影響。</p> <p>本計畫實際於執行水下噪音量測經驗發現，檢測單位雖均依環檢所公告之標準進行量測，但量測過程受環境噪音干擾嚴重，初步評估可能包括量測設備受海流拍打產生衝擊音、水下麥克風甩動或錨定系統錨鍊擺動等系統性因素干擾，造成整體量測結果偏高。112 年度本計畫除考慮增加第四種減噪措施單層小氣泡(SBS)，進一步加強減噪措施外，同時亦將持續在檢討檢測單位之量測系統設備，改善現況。</p> |
| 2.打樁噪音監測團隊的流程是否有良好的整合以及打樁監測報告的可靠性？ | <p>本計畫水下噪音量測係委託取得環檢所認證之檢測單位—SGS(環署環檢字第 035 號)執行，水下噪音的量測及報告撰寫均遵照環檢所 108 年 2 月公告之水下噪音量測方法(NIEA P210.21B)。</p> |
| 3.施工團隊有確實執行保護對策，但多數基礎施工仍有超標的問題，是否有更妥當的做法？後續也應提供完整監測數據給委員。 | <p>本計畫為採用最高規格水下噪音防制工法之風場，惟實際於執行水下噪音量測經驗發現，檢測單位雖均依環檢所公告之標準進行量測，但量測過程受環境噪音干擾嚴重，初步評估可能包括量測設備受海流拍打產生衝擊音、水下麥克風甩動或錨定系統錨鍊擺動等系統性因素干擾，造成整體量測結果偏高。</p> <p>後續本計畫除進一步加強減噪措施外，同時亦持續在檢討檢測單位之量測系統設備，改善現況；另每支樁的量測數值均會在監督委員會跟委員們報告。</p> |
| 4.水下噪音監測值採平均值是否遵照環評法？ | <p>本計畫依環檢所108年2月公告之水下噪音量測方法(NIEA P210.21B)進行水下噪音量測，且依規定以每30秒為資料分析長度計算水下噪音曝露位準LE(30S)。</p> |
| 六、吳委員昆隆 | |
| 1. 請落實漁業調查及資源的完整性，包含實地訪查。 | <p>本計畫漁業資源調查依環境監測計畫表核定的頻率彙整漁業統計年報資料，海域施工前一年進行1次，施工及營運期間每年1次，惟漁業統計年報每年僅公開前一年度之漁業資料，故本次簡報呈現漁業資源查資料係至109年度。此外，本計畫亦另安排有漁港實地訪查，補充雲林地區漁業活動概況，雲林縣沿岸主要的漁撈作業活動包含：</p> <p>1. 刺網漁業</p> <p>雲林縣境內各漁港之刺網漁業分為底刺網、浮刺</p> |

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| | <p>網及流刺網三種，底刺網及浮刺網不隨海流移動位置，流刺網則隨海流流動。</p> <p>雲林縣各港口近海域作業的刺網漁業大多以舢舨及膠筏為主要載具，最常使用的底刺網，以捕抓石首魚類為主，作業地點以離岸 2~3 海里以內的近海域最多；浮刺網以捕抓烏魚、午仔魚、烏格(黑鯛)、馬加、鰺魚為主要目標，漁期主要集中在 10 月至翌年 4 月，水深約 5~10 公尺區域作業；較大型之作業船，因甲板存放刺網之網槽較大，且以機器起網，通常一天以作業一網次為主。此外，刺網受限於作業船隻公噸數與馬力都較小，因此作業天數極易受到天候海況之影響，且航程一般較短，作業地點離海岸也較近。</p> <p>2. 拖網漁業</p> <p>根據訪談資料，雖然目前雲林縣境內近岸海域實際上已無拖網船作業，但由於仍有設籍雲林的拖網船隻，故亦進行說明。</p> <p>雲林縣海域的單拖以底層拖網為主，亦即網具貼著海底曳行，掏取底層的海洋生物，因拖網漁具不具選擇性，舉凡生活在水中的魚、蝦、蟹、貝等水族生物，都有可能被捕獲。</p> <p>3. 一支釣</p> <p>一支釣的漁獲數量相對少於刺網等網具漁法，但一支釣機動性大，船隻移動端看船長的經驗與喜好來決定。雲林縣的一支釣的目標漁獲大多以鯛科、沙鯪或是其他高單價魚類為主。一般而言，一支釣船以休閒漁業為主，且船隻較小，較容易受限於海況，因此全年能作業的天數較少。</p> |
| <p>2. 海域施工工期拖太長對於環境不好，請開發商縮短施工期程，避免影響生態環境。</p> | <p>以開發單位立場，實在不樂見工程延宕，惟本計畫前期受新冠肺炎防疫政策管制影響，施工船、施工人員無法順利抵台及後續衍生的連鎖效應，本計畫當前必是盡力處理，盡可能縮短施工期程。</p> |

七、 決議事項：

(一) 依據海域施工實際進度，下次會議預定於 112 年 6 至 7 月召開。

(二) 下次監督事項：

1. 海域施工暨營運期間環境監測計畫執行成果

2. 海域工程施工暨營運期間環境保護對策辦理情形

八、 散會：下午 1 時 30 分

附件一 雲林縣口湖鄉外海河口瀉湖區海域水質大腸桿菌調查結果表

| 單位 | CFU/100ml | | | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 檢測極限 | 10 | | | | | | | | | |
| 甲類用水標準 | ≤ 1000 | | | | | | | | | |
| | 2020.10.29 | 2020.11.18 | 2020.12.14 | 2021.01.18 | 2021.02.18 | 2021.03.08 | 2021.04.12 | 2021.06.10 | 2021.07.13 | |
| 水(1號) | 6,000 | 850 | 5,500 | 10 | 100 | 170 | 70 | 1,200 | 1,500 | |
| 水(2號) | 40 | 200 | 2,600 | 10 | 30 | 150 | 400 | 1,500 | 80,000 | |
| 水(3號) | 1,300 | 4,500 | 1,300 | 150 | 65 | 10 | 550 | 650 | 110 | |
| 水(4號) | 1,600 | 1,500 | 1,800 | 500 | 200 | 45 | 500 | 600 | 65 | |
| 水(5號) | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 160 | 150 | 70 | 45 | 700 | 5,000 | |
| 水(6號) | 350 | 1,000 | 2,900 | 200 | 40 | 75 | 90 | 1,100 | 7,500 | |
| 水(7號) | 650 | 500 | 750 | 10 | 25 | 20 | 5,500 | 1,100 | 500 | |
| 水(8號) | 650 | 1,000 | 550 | 10 | 200 | 200 | 1,400 | 4,500 | 100 | |
| 水(9號) | 700 | 1,500 | 600 | 120 | 30 | 30 | 600 | 3,500 | 1,600 | |
| 水(10號) | 450 | 850 | 800 | 3,600 | 400 | 80 | 5,000 | 700 | 5,500 | |

附件二 本計畫歷季鯨豚目擊率比較表

| 年度 | 季別 | 調查 趟次 | 線上目擊 次數 | 穿越線里程 (公里) | 穿越線時數 (小時) | 線上目擊率 (線上目擊次數/ 穿越線百公里) | 該季是否有打 樁作業 |
|-------------------|-----|----------|------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|
| 105/106 (環評階段) | 第一季 | 8 | 0 | 511.44 | 35.36 | 0 | 無 |
| | 第二季 | 9 | 0 | 575.37 | 39.78 | 0 | 無 |
| | 第三季 | 7 | 0 | 447.51 | 30.94 | 0 | 無 |
| | 第四季 | 6 | 1 | 383.58 | 26.52 | 0.26 | 無 |
| 108 (施工前) | 第一季 | 4 | 2 | 241.7 | 17.06 | 0.83 | 無 |
| | 第二季 | 12 | 0 | 685.5 | 42.41 | 0 | 無 |
| | 第三季 | 7 | 1 | 416.3 | 25.90 | 0.24 | 無 |
| | 第四季 | 7 | 1 | 430.4 | 24.65 | 0.23 | 無 |
| 109 | 第一季 | 6 | 0 | 364.0 | 25.94 | 0 | 無 |
| | 第二季 | 10 | 0 | 605.7 | 43.99 | 0 | 無 |
| | 第三季 | 6 | 0 | 330.3 | 23.49 | 0 | 有 |
| | 第四季 | 8 | 2 | 324.5 | 23.30 | 0.62 | 有 |
| 110 | 第一季 | 10 | 1 | 486.7 | 34.78 | 0.21 | 有 |
| | 第二季 | 10 | 0 | 509.9 | 35.70 | 0 | 有 |
| | 第三季 | 6 | 0 | 312.4 | 21.31 | 0 | 有 |
| | 第四季 | 4 | 0 | 245.0 | 15.75 | 0 | 無 |
| 111 | 第一季 | 7 | 0 | 407.9 | 28.09 | 0 | 無 |
| | 第二季 | 16 | 0 | 915.5 | 61.91 | 0 | 有 |

雲林離岸風力發電廠興建計畫環境保護監督小組 第七次會議

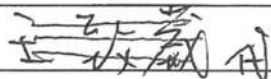

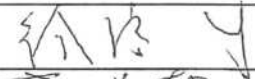





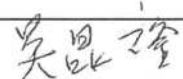
簽到簿

壹、開會時間：民國 111 年 9 月 30 日(星期五) 上午 10 點 30 分

貳、開會地點：雲林縣四湖鄉崙北崙南聯合集會所活動中心

(雲林縣四湖鄉崙北村海清路 81 號)

參、出(列)席單位及人員：

| 出席單位 | 簽名 |
|-------------------|---|
| 機關代表 | |
| 雲林縣政府建設處李處長俊興 |  |
| 雲林縣台西鄉公所代表 | |
| 雲林縣四湖鄉公所代表 |  |
| 專家學者 | |
| 李委員培芬 | |
| 林委員良恭 | |
| 徐委員啟銘 |  |
| 郭委員建賢 |  |
| 許委員榮均 |  |
| 游委員繁結 |  |
| 民間團體、當地居民、漁民代表 | |
| 雲林縣淺海養殖協會 林委員進郎 |  |
| 雲林區漁會 林委員傳育 |  |
| 雲林漁民代表 林委員餘謙 | |
| 雲林漁民代表 吳委員昆隆 |  |
| 台西鄉觀光文化發展協會 黃委員舜瑜 | |
| 雲林縣養殖發展促進會 蔡委員文志 | |
| 四湖鄉鄉民代表 蘇委員國瓏 | |

蔡文志

雲林離岸風力發電廠興建計畫環境保護監督小組 第七次會議

簽到簿

壹、開會時間：民國 111 年 9 月 30 日(星期五) 上午 10 點 30 分

貳、開會地點：雲林縣四湖鄉崙北崙南聯合集會所活動中心

(雲林縣四湖鄉崙北村海清路 81 號)

參、出(列)席單位及人員：

| 出席單位 | 簽名 |
|--------------|-----|
| 允能風力發電股份有限公司 | 劉幸源 |
| | 林國恩 |
| | 薛清源 |
| | 林正貴 |
| | 甘正寬 |
| | 黃詩弘 |
| | |
| | |
| 光宇工程顧問股份有限公司 | 曾仁 |
| | |
| | |
| | 黃詩弘 |
| 弘益生能 | 許永昌 |
| | 何政豪 |
| | 陳湘漢 |
| | 謝維軒 |

雲林離岸風力發電廠興建計畫環境保護監督小組
第七次會議

簽到簿

壹、開會時間：民國 111 年 9 月 30 日(星期五) 上午 10 點 30 分

貳、開會地點：雲林縣四湖鄉崙北崙南聯合集會所活動中心

(雲林縣四湖鄉崙北村海清路 81 號)

參、出(列)席單位及人員：

[illegible]



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 第七次會議

111年9月30日

skyborn renewables

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 | | 12:00~13:20 |
| 四、 | 現地勘查 | 允能風力發電股份有限公司 光宇工程顧問股份有限公司 | 13:20~14:20 |
| | 散會 | | 14:20 |

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

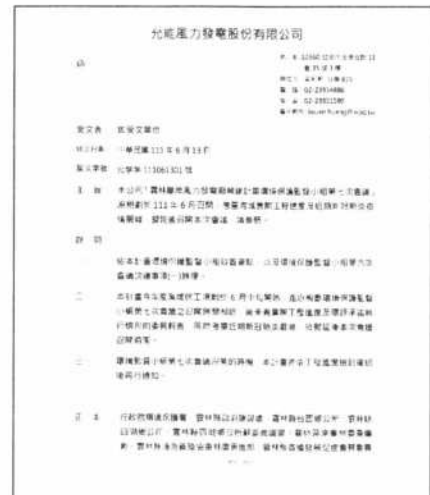
前次會議決議監督事項說明

■ 110年12月20日第六次會議決議，依據海域施工實際進度預定於111年6月召開

(一) 111年6月因未有實際工程進度，同時考量新冠肺炎疫情嚴峻，故發文通知延後。另擇今(9月30日)召開本次會議。

(二) 本次會議應監督事項

- 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
- 營運期間設置高效能監視設備及自動連續監測系統辦理情形



4

簡報大綱

壹、計畫概述及開發現況

貳、海域施工環境監測計畫執行成果

參、海域工程施工期間環境保護對策執行情形

肆、營運期間設置高效能監視設備及自動連續監測系統辦理情形

伍、前次監督小組回覆執行情形



計畫概述及開發現況

1.1 計畫概述

1.2 計畫歷程

1.3 施工進度

6

壹、計畫概述及開發現況

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

7

1.2 計畫歷程

■ 開發歷程



8

1.3 施工進度(陸域)

四湖

- 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(110.6完成)

台西

- 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(110.6完成)



1.3 施工進度(海域)

■ 水下基礎打樁

- ☑ 109年11月開始，共完成21支基礎打樁作業
(109年1支、110年14支、111年6支)

- ☑ 本年度自6月底開始打樁作業

■ 風機安裝

- ☑ 110年4月完成首部風機安裝
，目前完成11部風機安裝

■ 海底纜線鋪設

- 110年4月至10月共完成四湖
3條輸出海纜鋪設

- 本年度預定9月底進行四湖第
4條輸出海纜鋪設作業



自110年第4季起已陸續併網，共9部風機送出電業執照申請

10

1.3 施工進度(海域)

■ 雲林風場現場照



11



海域施工環境監測計畫執行成果

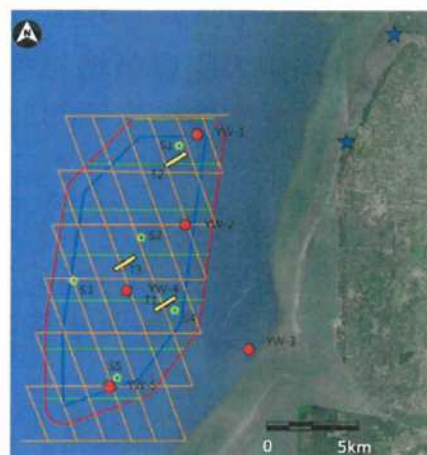
- 2.1 海域水質
- 2.2 鳥類生態
- 2.3 海域生態
- 2.4 鯨豚視覺監測
- 2.5 水下聲學調查
- 2.6 水下噪音分析
- 2.7 漁業資源

12

貳、海域施工環境監測計畫執行成果

- 海域施工期間監測計畫自109年3月起開始執行，依規定之監測項目及頻率持續監測中

| 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 |
| | 水下攝影 | 風機基礎及周邊區域 | 每部風機打樁後執行一次 |
| 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) |
| 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 | 每年一次 |

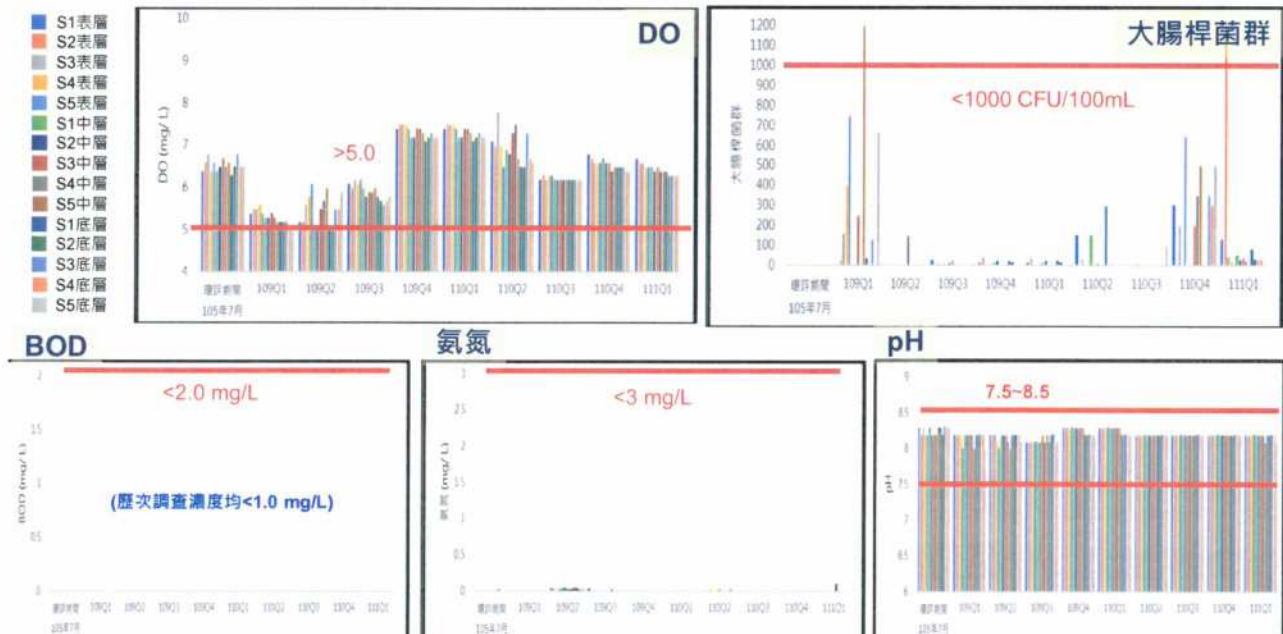


- 圖例
- 風場範圍
 - 海上鳥類調查範圍
 - 海上鳥類調查穿越線
 - 海域生態及海域水質調查點位
 - 魚類調查測線
 - 潮間帶點位
 - 鯨豚目視調查路線
 - 水下聲學調查點位

13

2.1 海域水質(1/2)

- 歷次監測結果多符合甲類海域海洋環境品質標準，除109年第一季(4月採樣)S5測站中層及111年第一季(5月採樣)S2測站表層有大腸桿菌群超標之情形，經比對工程進度，採樣前後並無基礎打樁工作。



14

2.1 海域水質(2/3)

■ 海域水質大腸桿菌群超標推測原因說明

- 根據環保署於90年6月針對海域水質監測結果之說明：

水中大腸桿菌群為最常用的環境污染生物指標，數據高時表示水質可能受生活污水或溫血動物排泄物污染

□ 加上

- 箔子寮漁港至外傘頂洲區塊近岸海域有淤積情形，導致海水交換狀況差
 - 近岸海域水質直接受天候、潮流及地形等自然條件與部分人為污染排放等複雜因素之影響
- 致使各次監測數據均有所差異，可能造成局部海域大腸桿菌數值升高



15

2.1 海域水質(3/3)

■ 海域水質大腸桿菌群超標推測原因說明

- 本計畫另於**110年度**在口湖鄉外海河口**潟湖區**進行**近岸海域水質調查計畫**，共計**10點**調查樣區，皆位於口湖鄉外海的**潟湖地形區**
- 其調查結果與環保署說明相互呼應，倘逢禽畜場排放水排放至大排水口，大腸桿菌測值就會有升高之情形，**110年7月**更於下崙排水口採樣檢測中發現大腸桿菌高達**80,000CFU/100ml**。



海域水質調查樣區

| 單位 | CFU/100ml | | | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 檢測極限 | 10 | | | | | | | | | |
| 甲類用水標準 | ≤1000 | | | | | | | | | |
| | 2020.10.29 | 2020.11.18 | 2020.12.14 | 2021.01.18 | 2021.02.18 | 2021.03.08 | 2021.04.12 | 2021.06.10 | 2021.07.13 | |
| 水(1號) | 6,000 | 850 | 5,500 | 10 | 100 | 170 | 70 | 1,200 | 1,500 | |
| 水(2號) | 40 | 200 | 2,600 | 10 | 30 | 150 | 400 | 1,500 | 80,000 | |
| 水(3號) | 1,300 | 4,500 | 1,300 | 150 | 65 | 10 | 550 | 650 | 110 | |
| 水(4號) | 1,600 | 1,500 | 1,800 | 500 | 200 | 45 | 500 | 600 | 65 | |
| 水(5號) | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 160 | 150 | 70 | 45 | 700 | 5,000 | |
| 水(6號) | 350 | 1,000 | 2,900 | 200 | 40 | 75 | 90 | 1,100 | 7,500 | |
| 水(7號) | 650 | 500 | 750 | 10 | 25 | 20 | 5,500 | 1,100 | 500 | |
| 水(8號) | 650 | 1,000 | 550 | 10 | 200 | 200 | 1,400 | 4,500 | 100 | |
| 水(9號) | 700 | 1,500 | 600 | 120 | 30 | 30 | 600 | 3,500 | 1,600 | |
| 水(10號) | 450 | 850 | 800 | 3,600 | 400 | 80 | 5,000 | 700 | 5,500 | |

16

2.2 鳥類生態 (1/3)

■ 海上鳥類

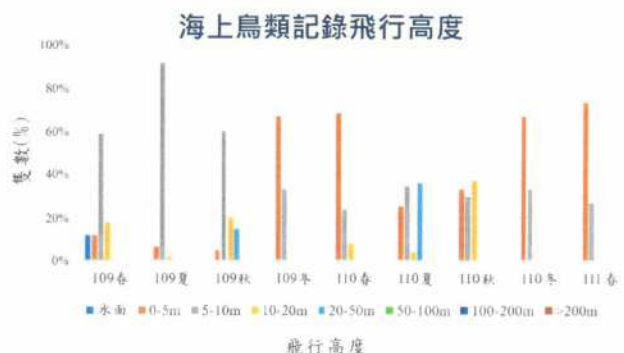
- 共記錄到小燕鷗、鳳頭燕鷗、白眉燕鷗等珍貴稀有保育類野生動物
- 紀錄物種多於空中飛行，飛行高度多落於**5~10公尺**間(佔整體鳥類飛行高度**45%**)

■ 海岸鳥類

- 上岸點附近共記錄小燕鷗、鳳頭蒼鷹、黑嘴鷗、黑翅鳶、唐白鷺、魚鷹及紅隼等珍貴稀有保育類野生動物，及紅尾伯勞、大濱鷗、燕鴿及大杓鷗4種為其他應予保育之野生動物
- 調查環境多為海濱、魚塢、潮間帶及旱田，記錄到的物種以留鳥及候鳥為主，於海濱記錄多種水鳥群聚覓食



備註：本統計表不包含野鴿數量



備註：本統計表不包含野鴿數量

17

2.2 鳥類生態 (2/3)

■ 海上鳥類

- 本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度約為50.58公里，目視涵蓋面積為30.35 km²，調查頻率為春、夏、秋季每月1次，冬季為每季1次
- 由結果推測，春季及秋季主要是鳥類遷習季節，而夏季主要是燕鷗類的繁殖季，因此春夏秋三季有相對較高的鳥類密度出現

| 各季鳥類平季密度總計 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 季次 | 109年 春季 | 109年 夏季 | 109年 秋季 | 109年 冬季 | 110年 春季 | 110年 夏季 | 110年 秋季 | 110年 冬季 | 111年 春季 |
| 平均密度總計 (隻/km ²) | 0.923 | 0.373 | 0.527 | 0.099 | 0.560 | 0.604 | 0.297 | 0.198 | 0.373 |

註：於105年、109年春、秋季及110年春皆記錄到野鴿群飛行，為避免造成統計誤差，本表為扣除野鴿所統計。

18

2.2 鳥類生態 (3/3)

■ 海岸鳥類與海上鳥類之差異性

- 統計海域施工期間109年3月至111年5月(共9季)監測結果，海岸鳥類共記錄14目39科112種，海上鳥類共記錄5目10科19種

● 海岸鳥類：

因調查路線週邊包含魚塭、草地及樹木等，吸引較多非水鳥物種棲息，故海岸鳥類記錄物種除水鳥外，另記錄較多雀形目及鴿形目物種

● 海岸及海上皆有記錄鳥種：

東方環頸鴿、小燕鷗、鳳頭燕鷗、裏海燕鷗、黑腹燕鷗、紅嘴鷗、銀鷗、紅胸濱鷗、野鴿、家燕、白頭翁、鷓鴣及黃頭鷺等13種，水鳥(除家燕、白頭翁、野鴿外之10種鳥類)多為候鳥族群，並多於遷徙季節記錄，推測會經過風場

● 僅海上記錄鳥類：

白眉燕鷗、燕鷗、中賊鷗、長尾賊鷗、紅領瓣足鷗、穴鳥、大水薙鳥及赤腹鵝等8種，其中中賊鷗、長尾賊鷗、穴鳥及大水薙鳥等4種之臺灣遷徙習性屬於海鳥，通常出現於臺灣週邊海域

19

2.3 海域生態(1/3)

■ 歷季海域生態監測結果紀錄到物種均為常見物種

■ 整體以海域底棲生物相對較不豐富

| 項目 | | | 109年第1季(春) | 109年第2季(夏) | 109年第3季(秋) | 109年第4季(冬) |
|------|-----|-----|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 底棲生物 | 潮間帶 | 物種數 | 13目21科34種 | 15目27科40種 | 14目24科40種 | 13目21科30種 |
| | | 優勢種 | 紋藤壺(18.70%) | 紋藤壺(21.93%) | 紋藤壺(22.00%) | 紋藤壺(18.94%) |
| | 海域 | 物種數 | 3目7科7種 | 1目5科5種 | 1目5科6種 | 2目6科6種 |
| | | 優勢種 | 哈氏仿對蝦9隻(37.5%) | 每種個體數量介於1~2個，無明顯優勢物種 | 每種個體數量介於2~3個，無明顯優勢物種 | 每種個體數量介於1~5個，無明顯優勢物種 |
| 浮游植物 | | 物種數 | 4門47屬98種 | 4門46屬88種 | 4門46屬87種 | 4門54屬126種 |
| | | 優勢種 | 紅海束毛藻(56.94%) | 紅海束毛藻(25.00%) | 紅海束毛藻(51.95%) | 旋鏈角毛藻(24.09%) |
| 浮游動物 | | 物種數 | 13門32大類 | 14門36大類 | 13門34大類 | 12門27大類 |
| | | 優勢種 | 夜光蟲（34.2%） | 哲水蚤（55.32%） | 哲水蚤（54.76%） | 哲水蚤（54.30%） |
| 成魚 | | 物種數 | 11科13種57尾 | 6科6種11尾 | 5科7種20尾 | 15科16種33尾 |
| | | 優勢種 | 圓白鯧、斑鰭白姑魚 | 圓白鯧 | 鱗鰭叫姑魚 | 斑海鯨、鱗鰭叫姑魚 |
| 仔稚魚 | | 物種數 | 92尾 | 24尾 | 16尾 | 5尾 |
| | | 優勢種 | 仰口鰻 | 鰻形叉尾鶴鱗 | 條紋眶棘鱸 | 眼眶魚 |
| 魚卵 | | 物種數 | 15粒 | 287粒 | 241粒 | 126粒 |
| | | 優勢種 | 托爾逆鈎鯨 | 眼眶魚 | 黃金鱸魚 | 印度鎌齒魚 |

20

2.3 海域生態(2/3)

■ 歷季海域生態監測結果紀錄到物種均為常見物種

■ 整體以海域底棲生物相對較不豐富

| 項目 | | | 110年第1季(春) | 110年第2季(夏) | 110年第3季(秋) | 110年第4季(冬) | 111年第1季(春) |
|------|-----|----------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------|---------------------|
| 底棲生物 | 潮間帶 | 物種數 | 9目16科29種 | 12目27科43種 | 14目24科40種 | 14目26科39種 | 9目17科28種 |
| | | 優勢種 | 紋藤壺(12.77%) | 葡萄牙牡蠣(24.52%) | 葡萄牙牡蠣(24.60%) | 紋藤壺(16.50%) | 紋藤壺(25.24%) |
| | 海域 | 物種數 | 4目8科8種 | 5目9科9種 | 5目9科10種 | 2目8科8種 | 2目7科8種 |
| | | 優勢種 | 活額寄居蟹8隻 (34.78%) | 活額寄居蟹5隻 (26.32%) | 沙蠶6隻 (25.00%) | 活額寄居蟹、哈氏仿對蝦及藤蛤4隻 (18.20%) | 哈氏仿對蝦7隻 (30.43%) |
| 浮游植物 | 物種數 | 4門47屬84種 | 4門53屬122種 | 4門57屬132種 | 4門50屬114種 | 5門72屬139種 | |
| | 優勢種 | 紅海束毛藻(80.28%) | 斯托根管藻(10.10%) | 威氏海鏈藻(42.38%) | 賈氏膜球藻(31.80%) | 中肋骨條藻(22.15%) | |
| 浮游動物 | 物種數 | 13門32大類 | 11門28大類 | 11門29大類 | 9門29大類 | 10門29大類 | |
| | 優勢種 | 夜光蟲 (42.74%) | 哲水蚤(47.78%) | 哲水蚤(52.80%) | 哲水蚤(54.56%) | 有尾類 (39.91%) | |
| 成魚 | 物種數 | 4科4種8尾 | 8科10種32尾 | 11科15種63尾 | 13科15種71尾 | 12科14種54尾 | |
| | 優勢種 | 斑海鯨 | 尖嘴紅 | 古氏新紅 | 大頭白姑魚 | 漢氏稜鯉 | |
| 仔稚魚 | 物種數 | 3尾 | 3尾 | 0尾 | 13尾 | 75尾 | |
| | 優勢種 | 鯨科、鰈科、鰻鱗科 | 鑽光魚科、帶鰈科、舌鰈科 | - | 雙邊魚科 | 鑽嘴魚科、鰻科、鰻虎科 | |
| 魚卵 | 物種數 | 62粒 | 22粒 | 3,159粒 | 72粒 | 63粒 | |
| | 優勢種 | 眼眶魚 | 雙線舌鰈 | 異葉半稜鯉 | 星斑魚 | 布氏鰻鰤 | |

21

2.3 海域生態(3/3)

■ 水下攝影

□ 於111年5月執行9座風機打樁後水下攝影，共記錄2目12科16種生物，其中YUN37及YUN53紀錄種最多物種，而YUN64時拍攝到鯧科成群游過，故記錄鯧科數量最多，YUN38未記錄到任何物種。

□ 拍攝到的物種多以棲息岩礁、珊瑚礁或沙地的物種為主，與風場海域環境性質相符。



註：於111年8月完成6支基礎支水下攝影調查，調查結果於下季呈現



海床現況調查結果(岩礁、沙地棲地)



點帶石斑魚(YUN53)



鯧科魚類(YUN64)

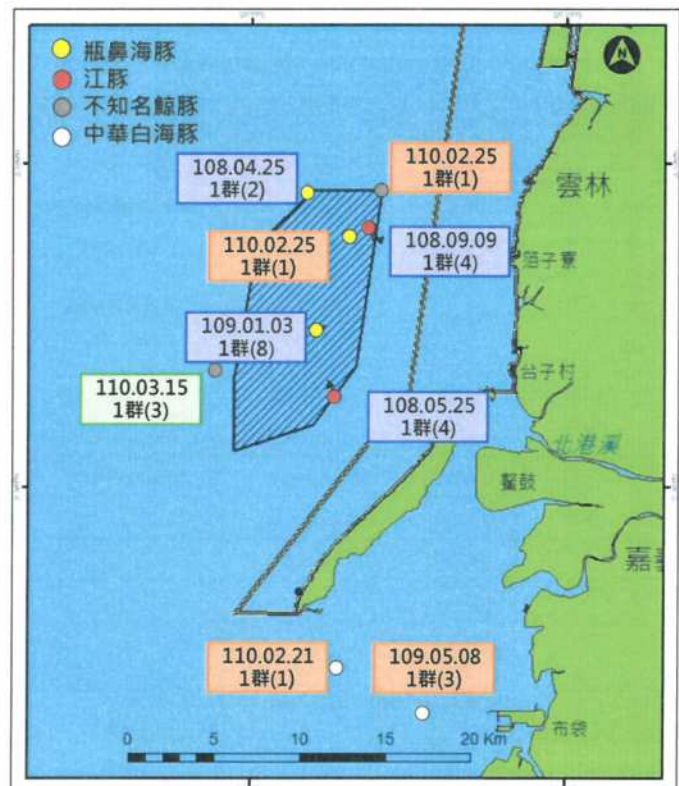
22

2.4 鯨豚視覺監測 (1/3)

■ 歷次成果概況

風場內歷次調查均無目擊中華白海豚

| 調查階段 | 完成趟次 | 目擊群次 | 鯨豚種類 |
|----------------|------|-------|-------------------|
| 海域施工前 108年 | 30 | 線上4群次 | 瓶鼻海豚2群 江豚2群 |
| 海域 施工 期間 | 109年 | 線上2群次 | 瓶鼻海豚1群 不知名鯨豚1群 |
| | | 離線2群次 | 中華白海豚 2 群 |
| | 110年 | 線上1群次 | 不知名鯨豚1群 |
| | 111年 | 7 | 無目擊鯨豚 |



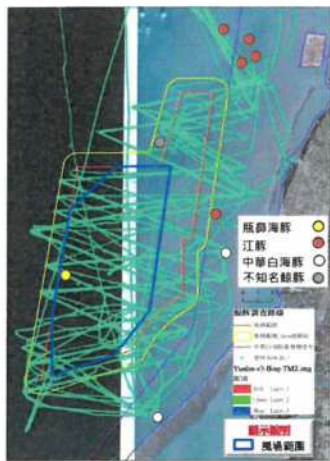
註：109.01.03 目擊群次為108年度施工前30趟次之調查

23

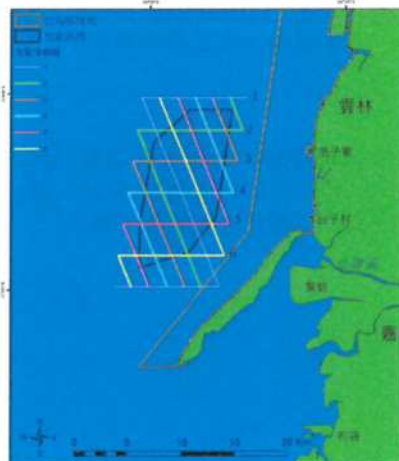
2.4 鯨豚視覺監測(2/3)

■ 歷次目擊率

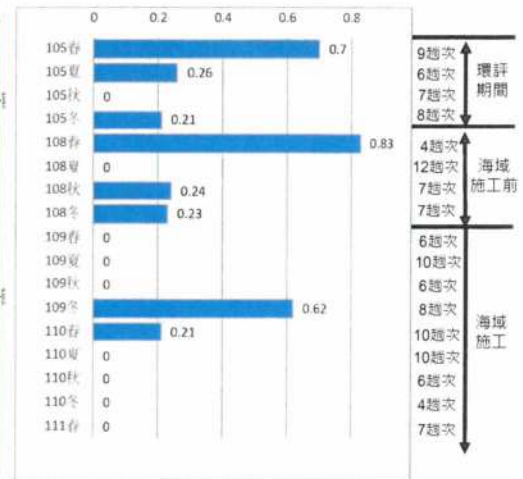
- 監測時期目擊次數下降，推測與環評期間承諾退縮風場邊界，風場範圍縮小有關
- 歷年監測結果顯示整體鯨豚活動自然變異波動性高，或是鯨豚在本海域原就稀有，仍待累積更長期的調查資料，瞭解實際鯨豚活動頻度及數量
- 歷次調查中，在風場範圍內均未發現中華白海豚，顯示本風場非白海豚活動範圍



退縮風場前調查路徑



退縮風場後調查路徑



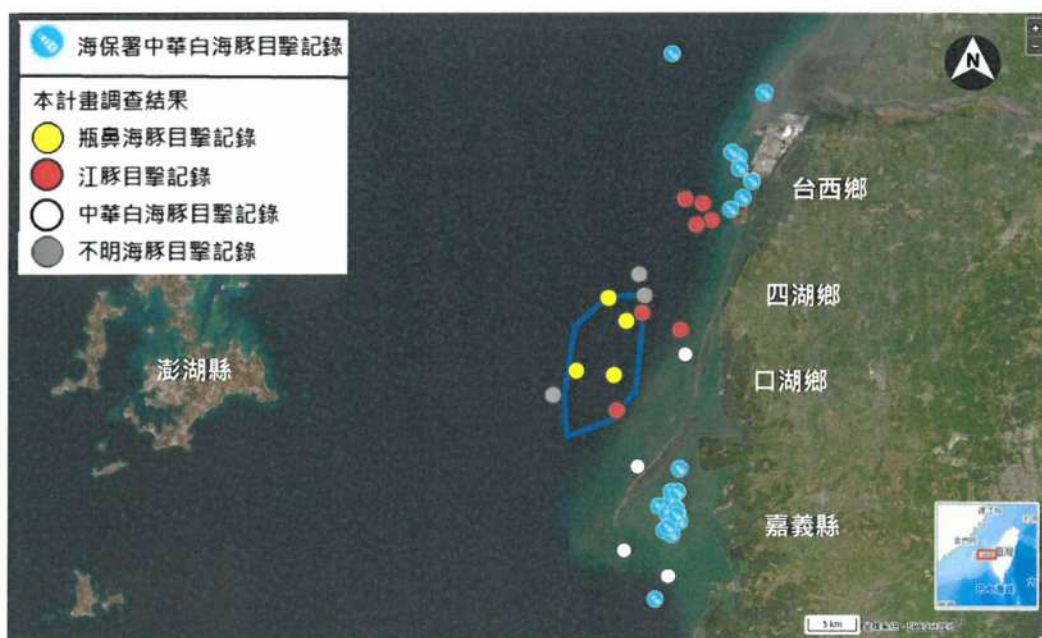
穿越線上之百公里目擊率

24

2.4 鯨豚視覺監測(3/3)

■ 海保署調查報告綜合討論

- 統計海保署西部海域鯨豚目擊調查資料(2017~2022年)，顯示中華白海豚大多活動於沿海一帶活動，符合本計畫所調查之結果，顯示本風場非白海豚活動範圍



註：本計畫目視鯨豚紀錄點位包含環評階段、施工前及施工階段調查結果，且海保署鯨豚目擊記錄採用相同區間

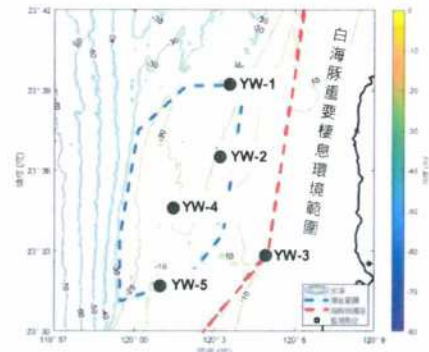
25

2.5 水下聲學調查 (1/2)

■ 哨叫聲(社交行為)偵測

□ 108、109年度監測

- 由各季平均值顯示，第1、2季有相對較多的偵測次數，推測鯨豚在此海域游走及活動，**春季、夏季多於秋季、冬季**
- 由各點位的次數比較，以YW-1、YW-2、YW-3哨叫聲較多，YW-4哨叫聲相對最少，推測在本風場內鯨豚活動的範圍以**海域北部較多於海域南部**，且**近岸較多於遠岸**
- 109年第3、4季量測期間恰分別含括YUN53、YUN38號風機打樁作業時間，哨叫聲數量呈下降趨勢，推測是海上施工作業期間鯨豚會減少在風機範圍周遭的活動。



水下聲學監測點位

□ 110、111年度監測

- 110年第3季(11.06)至111年第1季(05.12)鯨豚哨叫聲有上升趨勢，因本計畫110年度最後打樁時間為10.05，111年度第一支樁為06.30，應是減少海上施工對環境的干擾，風場範圍內之鯨豚活動較為活躍。



註：「接觸率」=偵測次數/(有效天數×24小時)

26

2.5 水下聲學調查 (2/2)

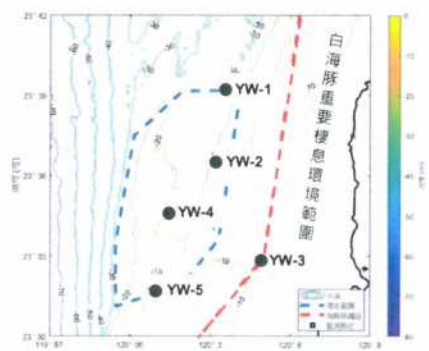
■ 喀搭聲(覓食行為)偵測

□ 108、109年度監測

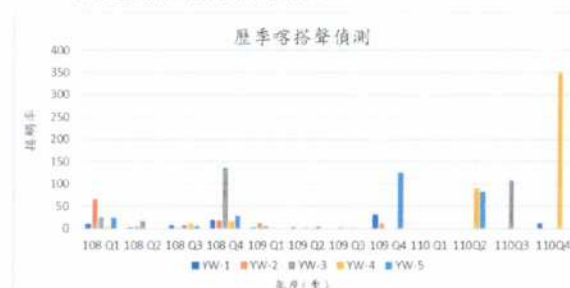
- 由各季平均值顯示，第1、4季有相對較多的偵測次數，而第2、3季的喀搭聲偵測次數相對少很多，以數據推測鯨豚在此海域覓食或探測環境，**以冬季、春季為主**
- 各點位的次數比較，以YW-3、YW-5的喀搭聲最多，YW-4喀搭聲相對最少，可推測鯨豚較偏好覓食的範圍，是在**比較接近岸邊的海域**而非風場所在的海域

□ 110、111年度監測

- 110年第2季至111年第1季鯨豚喀搭聲有逐步上升趨勢，第2季因水下聲學監測時間與最近打樁時間相隔約1個半月的時間，第3、4季因110年度最後打樁時間為10.05(第2季)，水下聲學監測時間為11.06(第3季)，應是減少海上施工對環境的干擾，風場範圍內之鯨豚活動較為活躍。



水下聲學監測點位

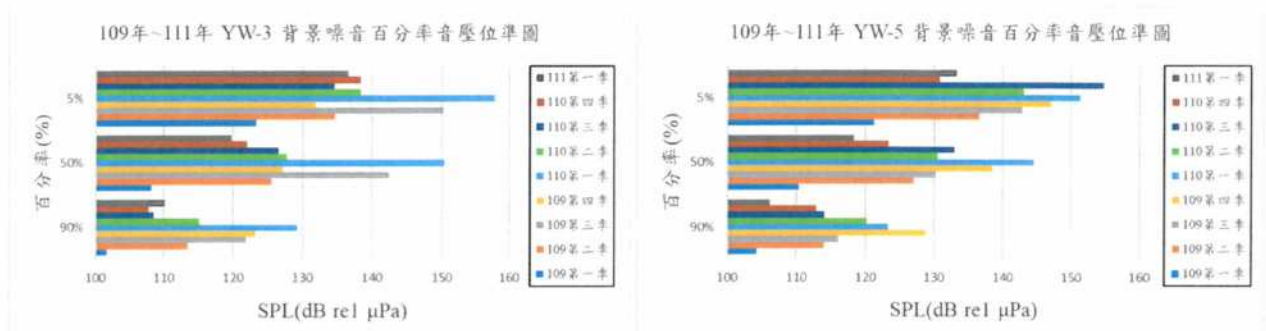


註：「接觸率」=偵測次數/(有效天數×24小時)

27

2.6 水下噪音分析

- 選取水下聲學監測站YW-3及YW-5錄音資料進行水下噪音分析
- 109年第3、4季水下噪音量測期間恰分別含括YUN53、YUN38號風機打樁作業時間，其全頻段測值相較其他季別測值無明顯增加之情形
- 另由歷季監測結果顯示，109年第3季開始低頻段(10~100 Hz)及環境噪音位準有提升趨勢，推測是109年第3季起風場進入主要施工階段，密集的船舶交通或是周圍漁船捕撈作業皆會使量測之背景噪音值升高



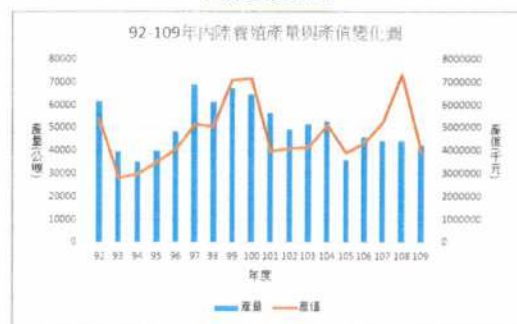
28

2.7 漁業資源(雲林縣) (1/2)

■ 漁業產值及產量

- 近10多年，內陸養殖產值與產量均為最大，海面養殖的產量與產值次之
- 近海漁業、沿岸漁業，產值與產值量皆明顯較小

內陸養殖



海面養殖



近海漁業



沿岸漁業



註：1.行政院農委會漁業署之漁業統計年報顯示，近海漁業107年及109年的漁業統計年報無產量的紀錄，而108年的年產量有3公噸

2.漁業統計年報於每年10月發布前一年漁業資料，故目前更新至109年資料

2.7 漁業資源(雲林縣) (2/2)

■ 漁業人口

- 109年總從業人數統計，以海面養殖為最多，相較108年有下降趨勢
- 從事沿岸漁業、近海漁業等捕撈業的從事人員較少

■ 漁船數

- 漁業作業船隻主要為吃水較淺、噸位較小的船隻
- 近三年(107~109年)雲林縣船籍總漁船數維持在1,270~1,276艘間



漁業人口



海面養殖
內陸養殖
沿岸漁業
近海漁業

| 109年雲林縣船籍漁船數 | | 艘 |
|--------------|----------------|-------|
| 動力漁船 | 動力舢舨(CTS) | 59 |
| | 未滿五噸的小型漁船(CT0) | 69 |
| | 五噸以上未滿十噸(CT1) | 3 |
| | 十噸以上未滿二十噸(CT2) | 3 |
| | 二十噸以上未滿五十噸 | 3 |
| | 五十噸以上未滿一百噸 | 1 |
| 無動力漁筏 | | - |
| 動力漁筏(CTR) | | 1,132 |
| 總漁船數 | | 1,270 |

30



海域施工階段環境保護對策執行情形

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

許委員榮均
徐委員啟銘
林委員良恭
林委員進郎

(一)打樁期間主要環境保護對策

■ 鯨豚觀察員監看

- 750m警戒區配置4艘觀察船，1500m預警區配置2艘，每艘觀察船上至少有2位台灣鯨豚觀察員
- 打樁前30分鐘確認1500m預警區內無鯨豚活動，夜間額外採用夜視設備觀測

■ 日落前2小時後至日出前不得啟動新設風機打樁作業

■ 水下被動聲學監測系統(PAM)

- 距打樁位置750公尺處設置4處，確認是否有鯨豚在附近活動

■ 水下噪音監測系統

- 本計畫加嚴水下噪音管制值變更已於111年6月30日取得備查函
- 距打樁位置750公尺處設置1處，水下噪音聲曝值(SEL_{05})95%監測數據不得逾160分貝，最大音壓位準(SPL_{peak})不得逾190分貝



(二)海纜鋪設期間主要環境保護對策

■ 海纜鋪設工作於水深小於5公尺之海域，全程使用污染防濁幕

32

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

許委員榮均
徐委員啟銘
林委員良恭
林委員進郎

■ 打樁期間鯨豚觀察員監看辦理情形

- 依環評承諾及海保署台灣鯨豚觀察員制度作業手冊之作業程序(預觀測、緩啟動等)進行鯨豚觀察工作；已完成的20座水下基礎打樁過程中，鯨豚觀察員以及被動聲學系統，未發現有任何鯨豚活動



鯨豚監看船隻航跡示意圖

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

許委員榮均
徐委員啟銘
林委員良恭
林委員進郎

■ 打樁期間減噪措施

- 不使用聲音驅趕裝置暫時驅離野生動物
- 本年度採用3種減噪措施，減少水下噪音產生
 - 水聲阻尼器(HSD)
 - 雙層大氣泡幕(DBBC)
 - 樁捶降噪裝置(NRU) → 本年度新增
- 評估明年度增加第4種減噪措施單層小氣泡幕(SBS)
- 為目前採用最高規格噪音防制工法之風場(其它風場多僅使用一種DBBC)

| 減噪方式 | 預估水下聲曝值降低量(Δ SEL) |
|-------------|---------------------------|
| 單層小氣泡幕(SBC) | 14 |
| 單層大氣泡幕(BBC) | 10~15 |
| 雙層大氣泡幕(DBC) | 14~18 |
| 水聲阻尼器(HSD) | 8~13 |

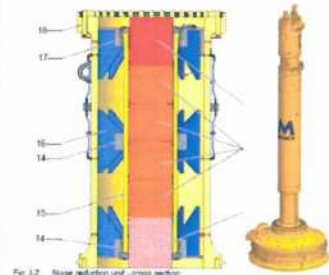
資料來源：經濟部能源局110年8月出版海洋生態研析-示範風場營運期監測作業研究報告



水聲阻尼器



雙層大氣泡幕



樁捶降噪裝置

34

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

許委員榮均
徐委員啟銘
林委員良恭
林委員進郎

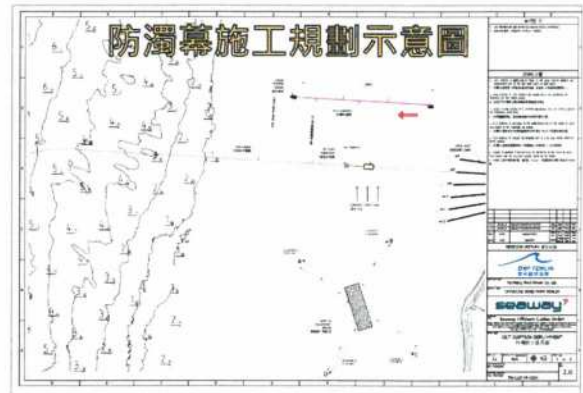
■ 打樁期間水下噪音聲曝值

- 本計畫打樁期間全程採用減噪措施「為採用最高規格減噪工法(3種)之風場」，且打樁力道多小於其它風場(約900~3000 kJ)。
- 檢測單位均依環檢所公告之水下噪音量測方法(NIEA P210.21B)進行量測，惟量測結果與理論值存在顯著差異，正在釐清當中
 - 109~110年量測單位：Sapura 另委託承包商 OSC-NZ 量測
 - 111年量測單位：SGS 量測
- 經初步分析原因，可能有：
 - 1) 受海水漲退潮影響，海流產生類似拍打衝擊音
 - 2) 水下麥克風甩動，造成背景音提高
 - 3) 檢測團隊雖均依NIEA標準方法進行量測，但實務操作存在差異

參、海域施工階段環境保護對策執行情形

■ 海纜鋪設工作使用污染防濁幕

- 於水深小於5公尺之海域全程使用防濁幕
- 依2001臺灣高程基準 (TWVD2001) 定義平均海水面(MSL)以下5公尺範圍
- 採用當地漁船，於海流方向下游處佈放污染防濁幕



36

肆、營運期間設置高效能監視設備及自動連續監測系統辦理情形

林委員良恭
林委員建郎

■ 鳥類監視設備

□ 設置3台高效能監視設備

設置於北側風機轉接段平台上的3個方位，可多方角度近距離觀測是否有鳥類撞擊事件發生

□ 自動連續監測系統

● 設置4處高效能雷達

考量台灣西部沿海候鳥飛行路徑以南北向為主規劃分別於風場南北兩端各設置2處高效能雷達，一為水平雷達記錄飛行方向，另一為垂直雷達觀測飛行高度，以確實觀察鳥類飛行的軌跡

● 設置4處熱影像儀及音波麥克風

風場四個方位最外圍風機各設置各1台熱影像儀以及音波麥克風，向外觀測鳥群飛行，並嘗試透過音波麥克風分析所紀錄到的鳥類物種



高效能監視設備及自動連續監測系統規劃位置圖

37

伍、前次監督小組回覆執行情形

■ 統整前次監督小組委員意見及回覆情形

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| 徐委員啟銘 | |
| 1.為何#57與#15仍僅進行水下基礎打樁的完成？ | 本計畫規劃設置80部風機，110年度冬季海況轉劣以前共完成15部風機水下基礎施作，其中有13部完成風機轉接段的安裝，在其中11部已完成風機安裝。本計畫持續視海上作業天氣進行海上工程作業，每次辦理監督會議都將更新本計畫最新工程進度，讓委員們瞭解。 |
| 2.興建過程中，目前有多少件居民的抱怨等情事？ | 本計畫依環評承諾於日落前2小時後至日出前不啟動新設風機打樁作業。惟海域工程受海氣象條件影響甚大，打樁開始時間不易掌握，且水下基礎打樁作業具有必須連續施作至安全深度的特性，無法隨時在作業過程中停止，故在進行水下基礎作業的過程中，不免有夜間施工的情形發生，因而有接收到部分民眾抱怨的情形。 為此，本計畫已創建雲林離岸風場的官方Line帳號、QR code，以利各界關心的人士加好友，隨時掌握工程進度；本公司亦在地方上派駐現場人員，以主動告知的方式讓地方鄉親瞭解本計畫工程進度，平時民眾若有任何疑義也都可隨時與現場人員反應。 |
| 3.請試著將各相關活動佐以照片，確認各項活動的確實進行。 | 謝謝委員指教，本計畫每日施工作業施工單位均會製作工作日誌留存，並輔以照片佐證監測計畫執行過程倘發現現場環境有特殊情形或是有施工行為時，亦會於調查紀錄表中詳實記錄。 |
| 郭委員建賢 | |
| 1.魚類資源與現地漁港(太子港)捕獲的漁貨不同，請述明調查方法，可能需要增加現地漁民的訪查。 | 謝謝委員指教，太子港所捕獲的漁獲與本計畫風場範圍內魚類調查的漁獲組成雖有部分不同，但也有部分相同，如石首科為風場海域與太子港常見的漁獲。另向當地漁民詢問風場海域與太子港部分漁獲不同的原因有很多，主要包括以下幾項： 1. 本計畫風場海域的魚類調查方法僅有底刺網一種，但太子港當地的漁法有浮刺網、底刺網、一支釣、籠具等多種漁法，不同漁法所捕獲的魚種通常有所不同。 2. 太子港當地所使用的刺網網具一般可長達1~2海裡，較本計畫魚類調查使用網具長度300多公尺長達數倍，因此可預期太子港所捕獲的漁獲、魚種會較多。 3. 太子港當地的漁獲有許多是捕獲自風場範圍以外，甚至是其他縣市的海域，捕撈的海域位置不同，因此漁獲上也會有所差異。 |

38

伍、前次監督小組回覆執行情形

■ 統整前次監督小組委員意見及回覆情形

| 意見 | 回覆說明 |
|--|--|
| 郭委員建賢 | |
| 2.營運後風機基座可能產生聚魚效果，將來如何管制？ | 謝謝委員指教，本計畫依據環評承諾風場整體營運後擇定兩部風機，每季進行一次水下攝影監測工作，以觀測風機基座附近聚魚狀況。 另本計畫設有海事協調中心(MC)，可全天候24小時待命，以確保風場鄰近範圍船隻航行安全。倘遇任何緊急事件或發現船舶誤闖風場情形時，MC將即時獲報，將引導船隻離開，並持續監控至解除狀況。 |
| 林委員進郎 | |
| 1.應於打樁前就所調查之地質資料，預估打樁所需時間，並妥當安排工程進行時間。 | 謝謝委員指教，本計畫每座風機位置打樁施工前均有進行鑽探調查工作，以瞭解當地地質特性，納入本計畫風機基礎及施工設計考量，以因應場址地質特性進行施工規劃。實際執行時，因考量天候、海氣象、地質條件，並規劃各項工程作業搭配，故於先前部分打樁過程中，曾因氣候變化、遇堅硬岩石以及施工機具故障排除等因素，導致施工作業較長的情形發生，本計畫將持續妥當地安排工程作業。 |
| 2.建議事前跟雲林當地漁民商討打樁規劃，避免漁民抗爭。 | 謝謝委員建議，本計畫依環評承諾日落前2小時後至日出前不啟動新設風機打樁作業。惟海域工程受海氣象條件影響甚大，打樁開始時間不易掌握，且水下基礎打樁作業具有必須連續施作至安全深度的特性，無法隨時在作業過程中停止，故在進行水下基礎作業的過程中，不免有夜間施工的情形發生。 為此，本計畫已創建雲林離岸風場的官方Line帳號、QR code，以利各界關心的人士加好友，隨時掌握工程進度；本公司亦在地方上派駐現場人員，以主動告知的方式讓地方鄉親瞭解本計畫工程進度，平時民眾若有任何疑義也都可隨時與現場人員反應。 |
| 3.是否有漁船誤闖風場之相對應變計畫。 | 本計畫設有海事協調中心(MC)，風場施工區域亦設有海上警戒浮標並配置戒護船，可全天候24小時待命，以確保風場範圍船隻航行安全。倘遇任何緊急事件或發現非施工船舶誤闖情形，MC將即時獲報，將引導船隻離開施工範圍，並持續監控至解除狀況。 |

39

伍、前次監督小組回覆執行情形

■ 統整前次監督小組委員意見及回覆情形

| 意見 | 回覆說明 |
|--|---|
| 雲林縣政府科員蔡淑玲 | |
| 1.因應COVID-19疫情因素，允能風力發電股份有限公司離岸風機打樁後半年時程因素加速工程進行。惟夜間至凌晨施工，噪音影響居民睡眠品質(日間亦有民眾反應噪音)，請於爾後施工注意可施工時間及避免噪音擾民。 | <p>謝謝委員指教，本計畫每座風機位置打樁施工前均有進行鑽探調查工作，以瞭解當地地質特性，納入本計畫風機基礎及施工設計考量，以因應場址地質特性進行施工規劃。實際執行時，因需考量天候、海氣象、地質條件，並規劃各項工程作業搭配，故於部分打樁過程中，曾因氣候變化、遇堅硬岩石以及施工機具故障排除等因素，才導致施工作業較長的情形發生。</p> <p>為此，本計畫已創建雲林離岸風場的官方Line帳號、QR code，以利各界關心的人士加好友，隨時掌握工程進度；本公司亦在地方上派駐現場人員，以主動告知的方式讓地方鄉親瞭解本計畫工程進度，平時民眾若有任何疑義也都可隨時與現場人員反應。</p> |
| 2.請加強施工範圍內各鄉鎮在地居民溝通及敦親睦鄰，降低民陳情形。 | <p>謝謝委員指教，本計畫已創建與當地居民之line群組，在每次打樁前於群組事先通知當地居民，並且在雲林離岸風場官網(https://owf-yunlin.tw/)上也會提前發布水下基礎打樁施工日期與通告，以利訊息傳達，並加強與居民溝通。同時本公司亦在地方上派駐現場人員，以主動告知的方式讓地方鄉親瞭解本計畫工程進度，平時民眾若有任何疑義也都可隨時與現場人員反應。</p> |



40

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112年6-7月召開

■ 下次監督重點事項

- 海域施工暨營運期間環境監測計畫執行成果
- 海域工程施工暨營運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
光宇工程顧問股份有限公司

四、現地勘査



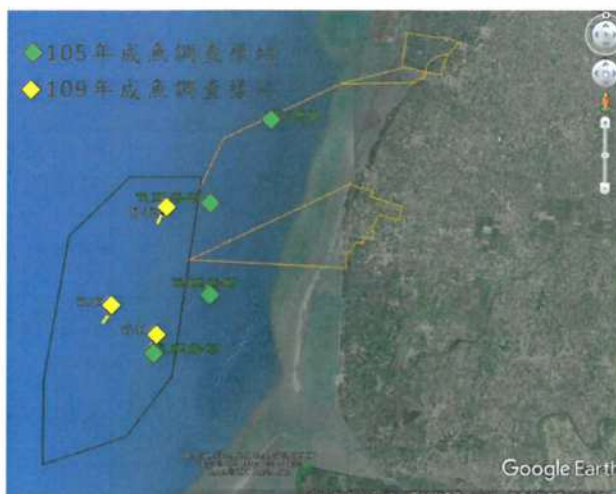
46

散會

105年與109年(含110年)的調查差異：

□ 採樣測站位置因為風場範圍變動而重新規劃：

- ✓ 為避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境」預告範圍，105年原規劃樣站一部份落到風場範圍外、太接近風場範圍邊緣，或是距離風機基座的預定位置太近的問題
- ✓ 109年度雲林風場樣站重新劃設



□ 因風機豎立後，風場內可佈設底刺網長度與時間受限

- ✓ 105年度採樣的網具長度為1,200m，下網時間3小時
- ✓ 109年度採樣的網具長度改為300m，下網時間改為1小時

48

雲林風場109年度以後(含本季)與105年度成魚調查的樣區位置與採樣資料比較

| 年度/季別 | 樣站 | 採樣深度 | GPS 座標(下網) | 網具長度 | 下網時間 |
|---------|------|------|----------------------------------|-------|------|
| 109/四季 | 樣站T1 | 18m | 120° 2'42.22" E, 23°34'33.53" N | 300m | 1小時 |
| 109/四季 | 樣站T2 | 22m | 120° 02'54.07" E, 23°38'08.83" N | 300m | 1小時 |
| 109/四季 | 樣站T3 | 15m | 120° 01'21.27" E, 23°35'19.24" N | 300m | 1小時 |
| 105/春 | 樣站T1 | 16m | 120° 6'7.49" E, 23°40'37.36" N | 1200m | 3小時 |
| 105/夏秋冬 | 樣站T1 | 19m | 120° 2'37.06" E, 23°34'4.89" N | 1200m | 3小時 |
| 105/四季 | 樣站T2 | 18m | 120° 4'14.71" E, 23°35'46.83" N | 1200m | 3小時 |
| 105/四季 | 樣站T3 | 23m | 120° 4'13.18" E, 23°38'18.87" N | 1200m | 3小時 |

49

海域施工前環境監測計畫

□ 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。

50

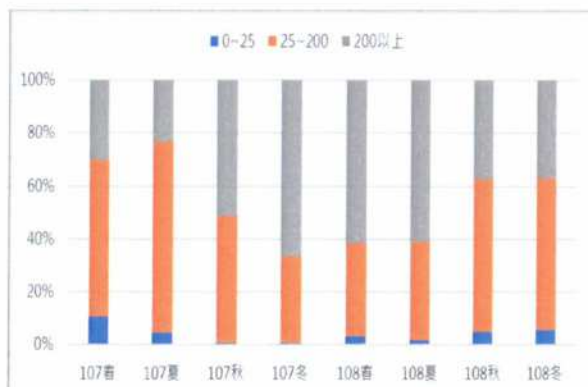
海域施工前-鳥類雷達監測

□ 主要飛行高度

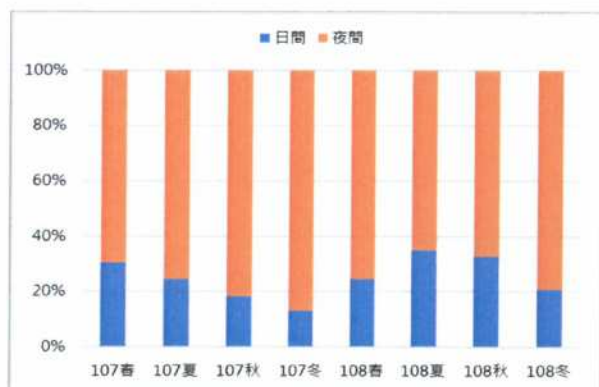
- ✓ 歷季飛行高度落於葉片掃風範圍內25-200公尺，平均佔所有紀錄筆數50.2%；掃風範圍外200公尺以上佔45.9%，25公尺以下佔3.9%。

□ 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

51

海域施工前-衛星繫放追蹤調查

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

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



| 季別 | 繫放日期 | 繫放鳥種(代號) | 繫放地點 |
|---------------|-----------|--------------|--------------|
| 108 Q1 (春) | 108.05.29 | 大白鷺(npu1901) | 雲林口湖巢區繫放 |
| | 108.05.29 | 大白鷺(npu1902) | |
| 108 Q2 (夏) | 108.06.03 | 大白鷺(npu1903) | |
| | 108.06.15 | 大白鷺(npu1904) | |
| | 108.06.15 | 大白鷺(npu1905) | |
| | 108.06.15 | 大白鷺(npu1927) | |
| | 108.06.21 | 大白鷺(npu1906) | |
| | 108.06.21 | 中白鷺(84688) | |
| 108 Q3 (秋) | 108.11.18 | 反嘴鴿(F07061) | 雲林口湖沿海養殖池區繫放 |
| | 108.11.18 | 反嘴鴿(F07062) | |
| | 108.11.19 | 反嘴鴿(F07063) | |
| | 108.11.19 | 反嘴鴿(F07064) | 雲林口湖沿海濕地繫放 |
| | 108.11.19 | 反嘴鴿(F07065) | |
| | 108.11.17 | 尖尾鴨(G05455) | |
| 108 Q4 (冬) | 108.11.22 | 尖尾鴨(G05471) | 雲林麥寮沿海養殖池區 |
| | 108.11.28 | 灰斑鴿(E13005) | |
| | 108.12.23 | 灰斑鴿(H13006) | 雲林口湖沿海濕地繫放 |
| | 108.12.24 | 灰斑鴿(E13008) | |
| | 108.12.24 | 斑尾鵲(E13007) | |
| | 108.12.26 | 灰斑鴿(E13009) | |
| | 109.01.09 | 鷺鷥(鷺鷥1號) | |
| | 109.01.09 | 鷺鷥(鷺鷥2號) | |
| | 109.01.20 | 尖尾鴨(G05503) | |
| | 109.01.20 | 尖尾鴨(G05504) | |
| | 109.01.31 | 尖尾鴨(G05571) | |
| | 109.01.31 | 尖尾鴨(G05575) | |
| | 109.01.31 | 尖尾鴨(G05576) | |
| | 109.01.31 | 尖尾鴨(G05574) | |
| | 109.01.31 | 尖尾鴨(G05573) | |
| | 109.02.11 | 尖尾鴨(G05580) | |

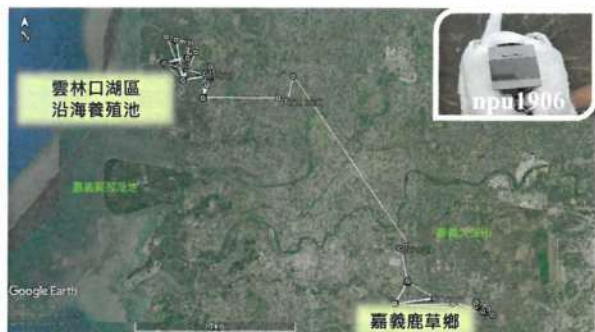
52

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

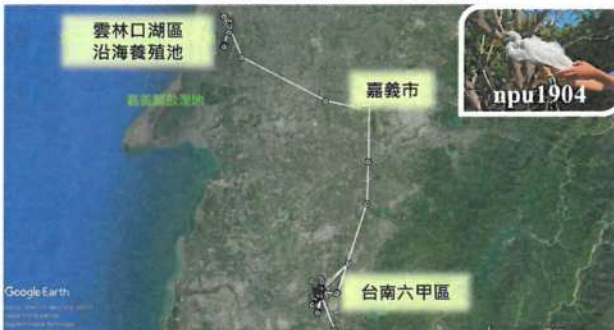
□ 大白鷺追蹤現況(共7隻)-其中1隻向北遷移，在108年8月於淡水斷訊；另2隻向南飛往嘉義與台南，分別在108年8月與11月斷訊，另外108年10月中於雲林斷訊1隻；其餘3隻截至目前仍於雲彰地區活動。



追蹤時間：108.05.29~108.08.11(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.06.21~108.08.31(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.06.15~108.11.08(發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.06.15~108.10.15(發報器已中斷傳訊)

53

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

- 本島繁殖的大白鷺族群現階段屬**部分遷移族群**(Partial migrant)，雖然目前追蹤的大白鷺個體，呈現不遷移的表現性狀。然而依據(Berthold 2001)對黑頂林鷺(*Sylvia atricapilla*)的育種試驗，其依然內含隱性遷移基因，日後依舊可以生下遷移個體。



追蹤時間：108.05.29~110.08.11



追蹤時間：108.06.03~110.08.11



追蹤時間：108.06.15~110.08.11

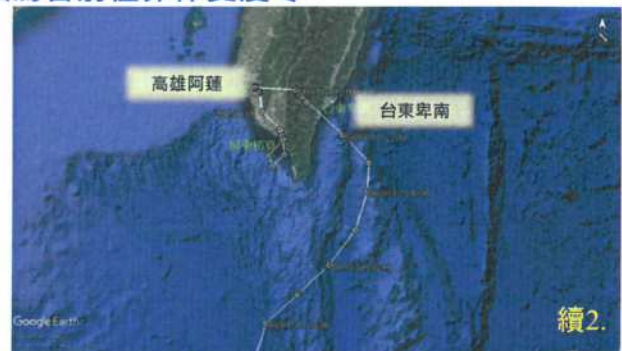
54

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

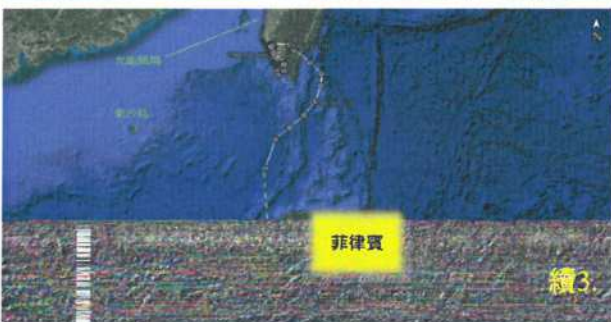
- 中白鷺追蹤現況(共1隻)-108年11月(秋季)往南由台東出海，遷移抵達菲律賓，於菲律賓追蹤至109年1月斷訊。
- 過去在台灣的中白鷺族群主要為冬候鳥，每年九月間飛抵台灣，在隔年五月離開本，本研究中顯示在台灣繁殖的中白鷺夏候鳥會前往菲律賓度冬。



續1.



續2.



續3.



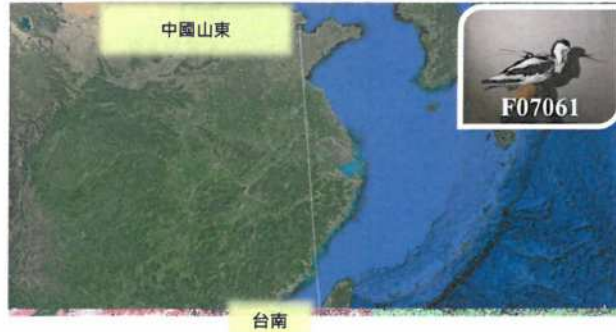
續4.

追蹤時間：108.06.21~109.01.11(發報器已中斷傳訊)

55

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

- 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隻於109年8月斷訊於中國山東地區活動，1隻於山東地區活動，並於109年10月由麥寮返回台灣後斷訊



追蹤時間：108.11.18~109.08.22 (發報器已中斷傳訊)



追蹤時間：108.11.19~108.12.16(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)

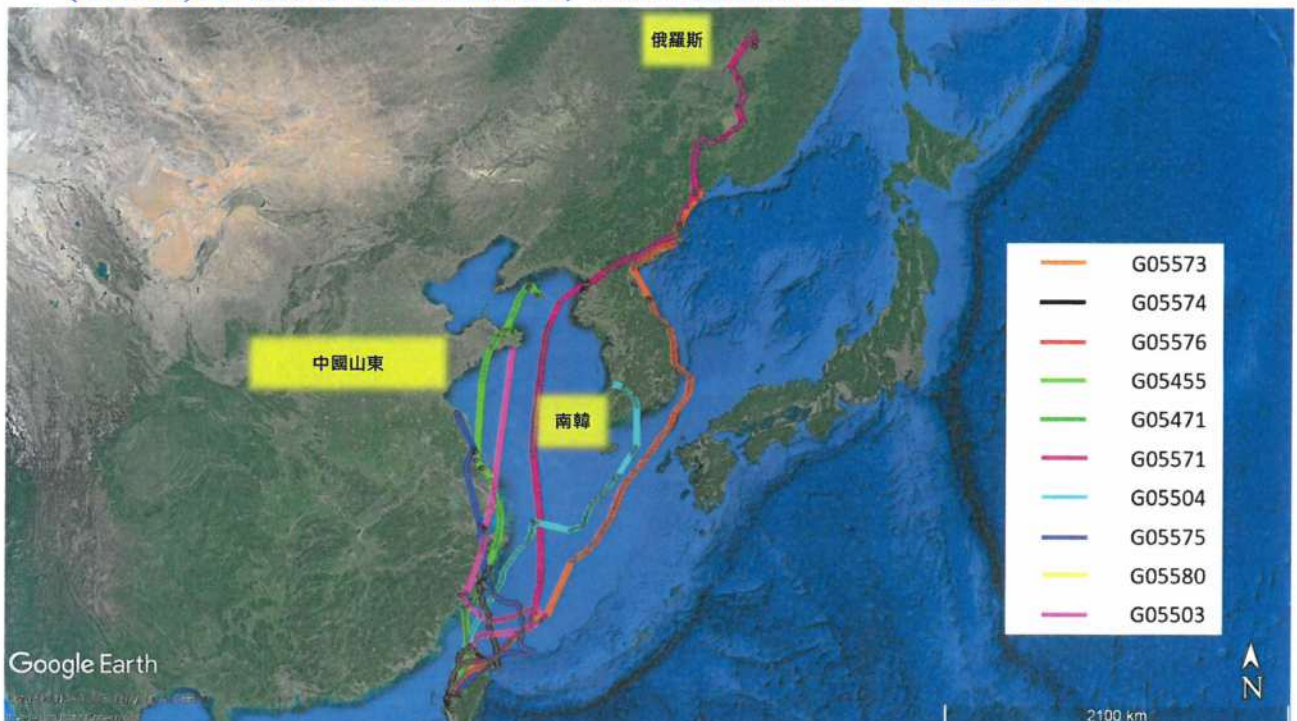


追蹤時間：108.11.19~109.10.14
(發報器已中斷傳訊)

56

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

- 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(推測可能進入沒有電信訊號的地區，暫時無法傳訊)；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



57

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

- 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隻分別於雲彰地區活動時斷訊



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)

58

海域施工前-衛星繫放追蹤成果

- 斑尾鸛追蹤現況(共1隻)-於雲彰一帶活動時斷訊
- 斑尾鸛的東亞族群的主要度冬地為澳洲、紐西蘭，在遷移季可以數日直航飛行，途經中國前往西伯利亞繁殖地，在遷移途中停留台灣的個體則相對稀少



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)

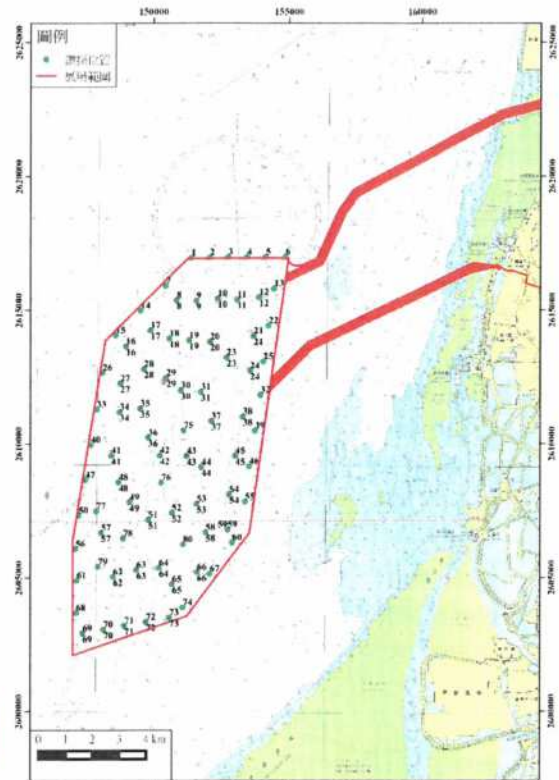


追蹤時間：109.01.09~109.06.02 (發報器已斷訊)

59

海域施工前-水下文化層判釋

- 委託考古人員檢視每部風機位置鑽孔取樣資料，共80處
- 樣本資料均屬海相沉積，沉積物以灰黑色粉細砂為主，其間夾雜細小的貝殼碎屑
- 均未發現任何疑似考古遺物

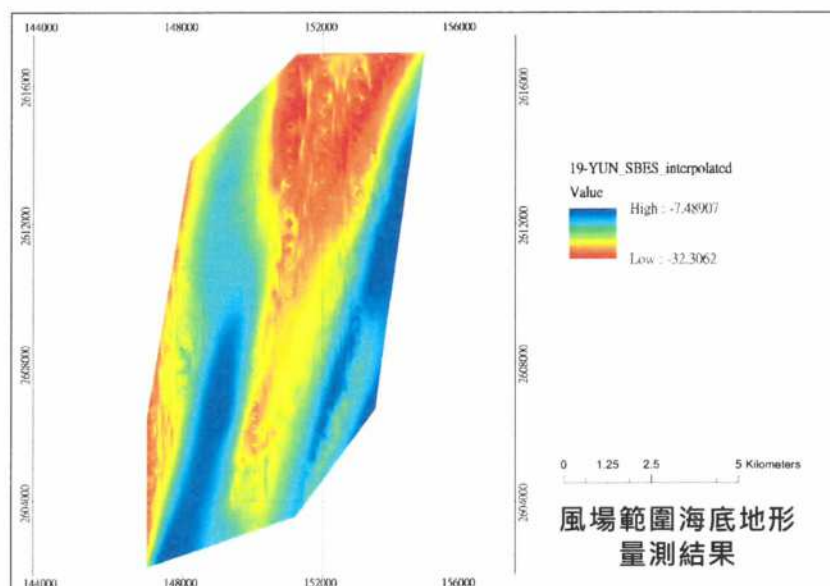


每部風機鑽探位置

60

海域施工前-海域地形

- 以單音束測量風場區域地形特徵
 - ✓ 地形線型有南北或平行海岸線延伸現象
 - ✓ 沿岸沙洲幾乎沿著邊緣向北或南延伸，沙洲起伏為4到9公尺之間，向南則較淺
 - ✓ 海上之沙洲幾乎位於測量區域西側，南北方向延伸，向南則較淺，最淺接近10公尺



61

3.2 陸域施工期間環境監測計畫

□ 陸域施工期間監測計畫自108年1月起開始執行，依規定之監測項目及頻率持續監測中

| 類別 | 監測項目 | 監測地點 | 監測頻率 |
|------|--|---------------------------------------|----------------------|
| 空氣品質 | 風向、風速、粒狀污染物 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) | 1.安西府 2.口湖國中 3.飛沙村民宅 | 每季1次 |
| 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.漁港路民宅 2.安西府 3.飛沙村民宅 | 每季1次，連續24小時監測 |
| 營建噪音 | 1.低頻(20 Hz ~ 200 Hz)量測L _{eq} 2.一般頻率(20Hz ~ 20kHz)量測L _{eq} 及L _{max} | 升壓室工地外周界1公尺處，共2站 | 每月1次，每次量測連續2分鐘以上 |
| 陸域生態 | 陸域動、植物生態(依環保署動、植物技術規範執行) | 陸域輸配電系統(含升壓站、陸纜及其附近範圍) | 每季1次 |
| 文化資產 | 開挖面監看 | 陸纜路線陸纜開挖範圍、陸上設施開挖處 潮間帶範圍非採地下工法開挖期間 | 開挖期間每日監看 開挖期間每日監看 |



圖例
— 風場範圍
— 選定路線
— 非選定路線
▲ 空氣品質測點
● 噪音振動測點
■ 營建噪音測點

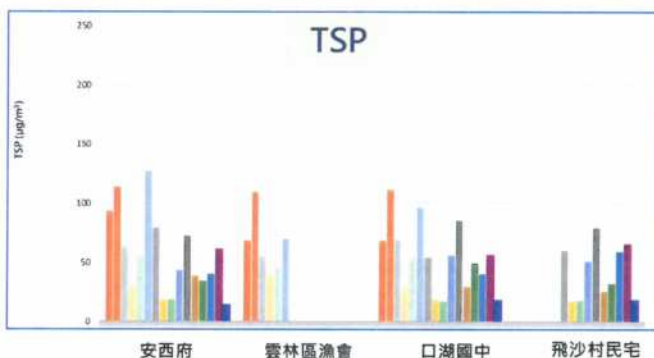
註：自109年第一季起，本計畫依第一次環境影響差異分析報告(109年1月3日定稿備查)變更後之空品、噪振監測地點確實執行

監測點位示意圖

62

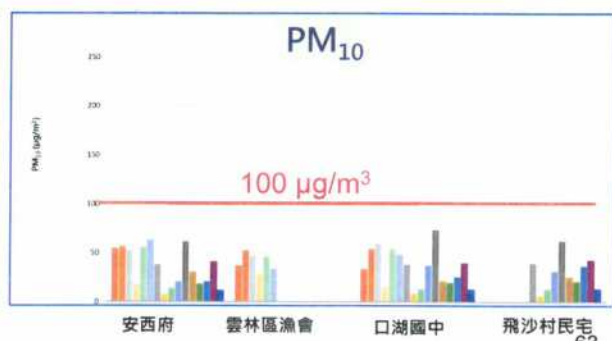
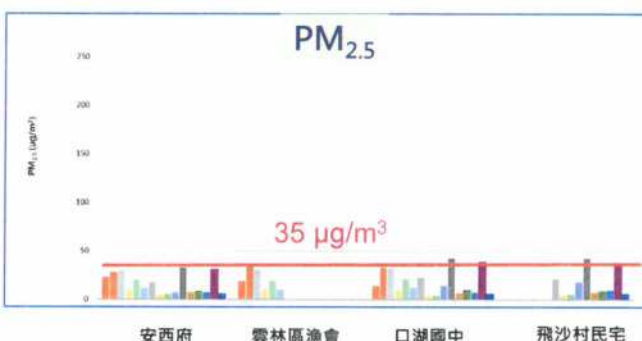
3.2.1 空氣品質(1/2)

- 歷次監測結果均符合環境空氣品質標準，除110年第一季(3/17~18)和111年第一季(3/30~31) PM_{2.5}有略超過標準之情形，經比對環保署崙背測站監測結果，為受整體環境背景值影響



歷次空氣品質監測結果

圖例
— 環評期間(105.07)
— 環評期間(105.10)
— 空氣品質標準
— 108年第一季
— 108年第二季
— 108年第三季
— 108年第四季
— 109年第一季
— 109年第二季
— 109年第三季
— 109年第四季
— 110年第一季
— 110年第二季
— 110年第三季
— 110年第四季
— 111年第一季
— 111年第二季



63

3.2.1 空氣品質(2/2)

- 環保署崙背空氣品質測站110年3月17至18日和111年3月30至31日監測結果，於空氣品質監測期間，PM_{2.5}測值多高於空氣品質標準35 µg/m³，加上同時段崙背測站風向為東北風。
- 與飛沙村民宅及口湖國中監測結果相符，推斷為受到環境因素影響所導致110及111年第一季PM_{2.5}濃度監測值超標。



本計畫與環保署空氣品質測站相對位置

環保署測站細懸浮微粒濃度逐時表

| 測站 | 日期 | 測項 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 空品監測期間平均 |
|----|-----------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 崙背 | 2021/3/17 | PM _{2.5} | 40 | 42 | 33 | 35 | 36 | 37 | 52 | 72 | 69 | 70 | 56 | 47 | 47 | 44 | 42 | 40 | 50 | 39 | 45 | 45 | 52 | 61 | 48 | 46 | 46.8 |
| | 2021/3/18 | PM _{2.5} | 48 | 49 | 46 | 48 | 51 | 30 | 33 | 33 | 53 | 75 | 60 | 46 | 39 | 28 | 26 | 51 | 40 | 48 | 44 | 49 | 51 | 56 | 71 | 81 | |
| | 2022/3/30 | PM _{2.5} | 14 | 15 | 11 | 15 | 19 | 15 | 19 | 24 | 24 | 22 | 29 | 31 | 41 | 34 | 34 | 31 | 27 | 27 | 33 | 50 | 36 | 35 | 32 | 32 | 41.1 |
| | 2022/3/31 | PM _{2.5} | 31 | 31 | 42 | 48 | 56 | 54 | 56 | 87 | 74 | 47 | 41 | 30 | 27 | 30 | 25 | 32 | 28 | 27 | 26 | 23 | 13 | 12 | 17 | 12 | |

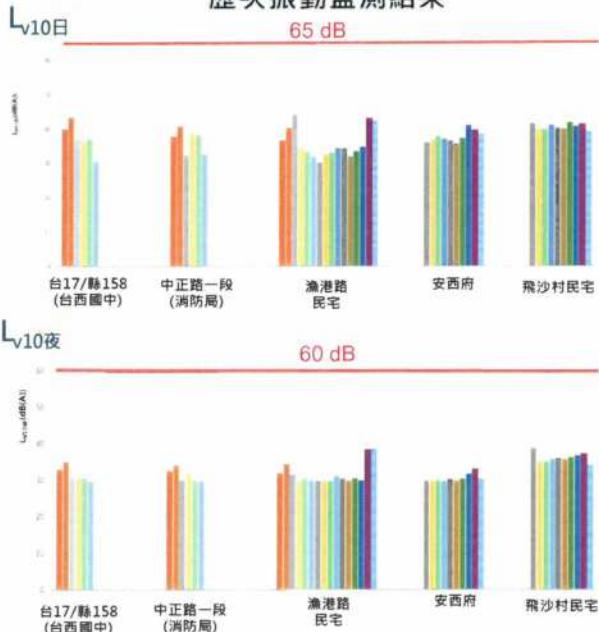
註：灰底表示同時涵蓋飛沙村民宅及口湖國中空氣品質監測之時段

64

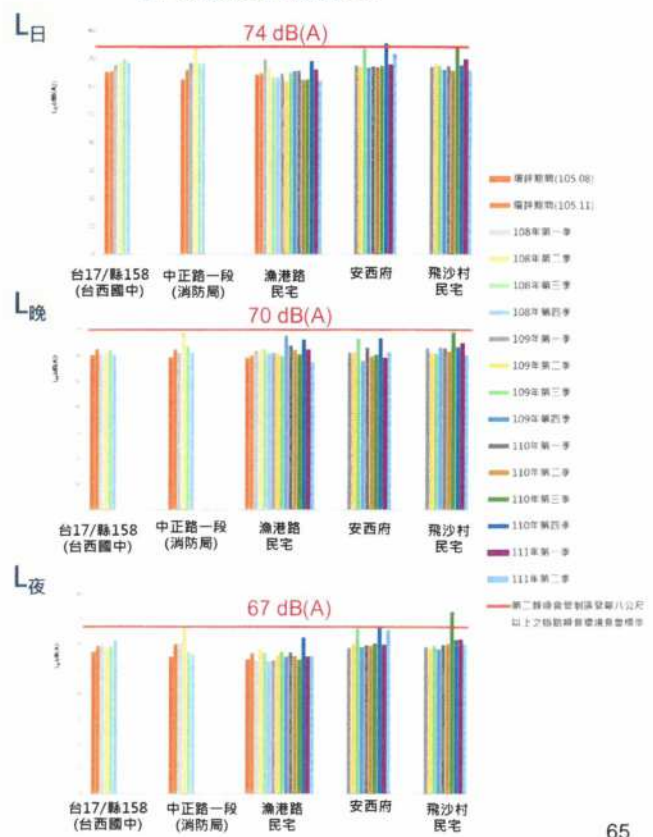
3.2.2 噪音振動

- 歷次噪音振動監測結果均符合標準，除110年第三季飛沙村民宅L_日L_夜，及第四季安西府L_日L_夜因有瞬發性汽車喇叭鳴聲拉高平均測值導致有超標準之情形

歷次振動監測結果



歷次噪音監測結果



65

3.2.2 噪音振動

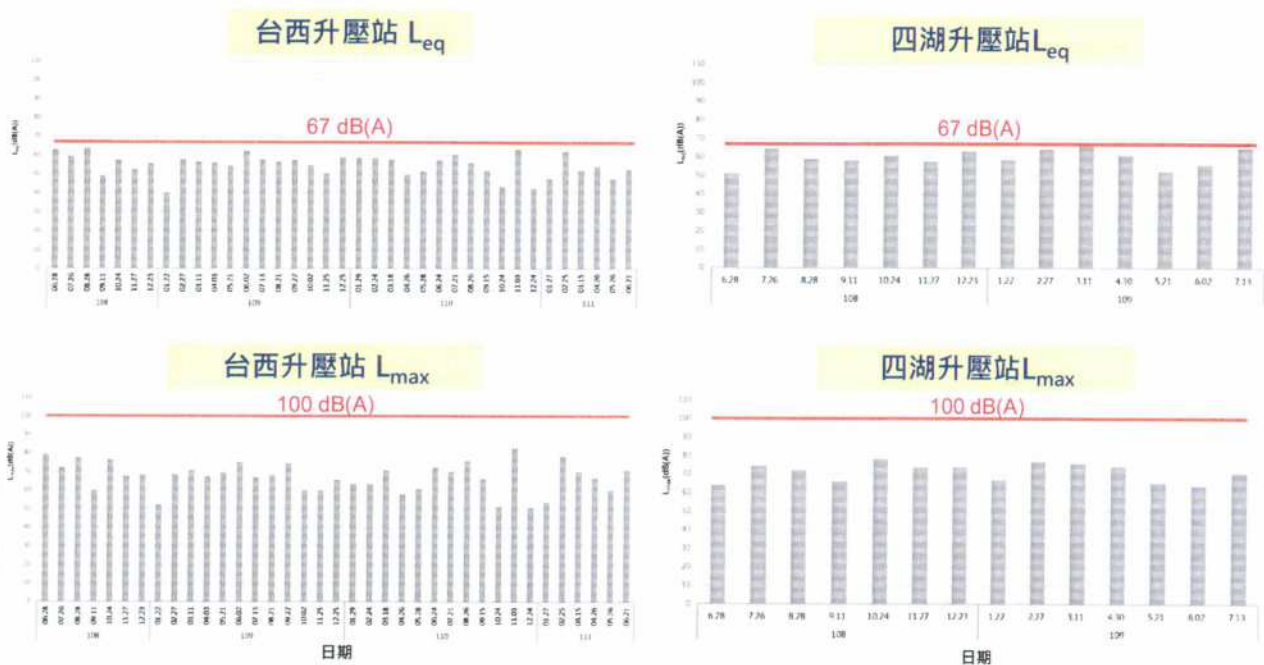
- 本計畫陸纜鋪設作業及陸上升壓站建築工程業於109年6月完成



66

3.2.3 營建噪音

- 各測站歷次測值均符合第二類營建工程噪音管制標準

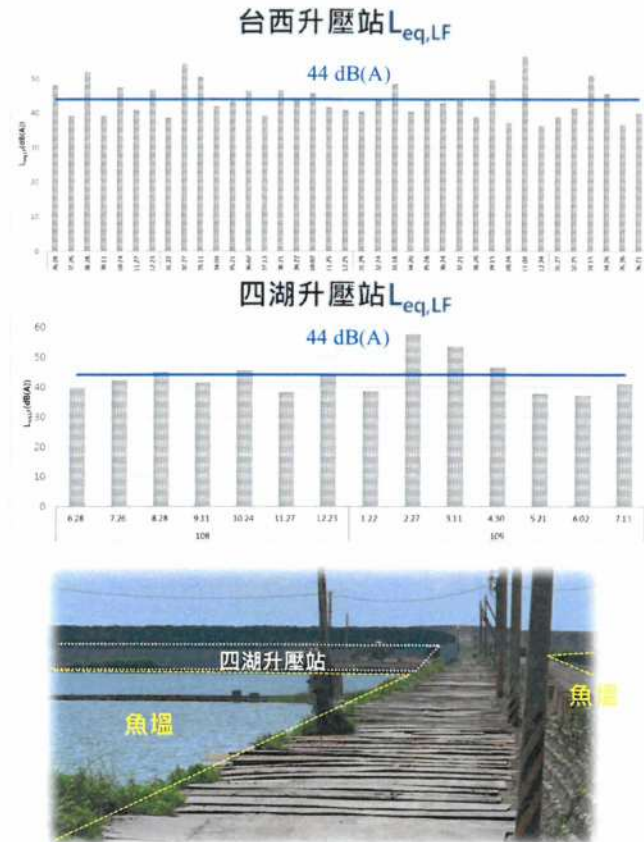


註：四湖升壓站109年7月已取得使用執照，台西升壓站則使用執照尚在申請中。

67

3.2.4 營建低頻噪音

- 兩處升壓站工程皆於110年6月完成建築工程。
- 兩處升壓站均位於空曠開放區域，工地周界一公尺處，無建物可進行室內低頻噪音量測作業，故此項量測作業於「戶外進行」
- 兩處升壓站偶有高於「適用室內檢測」第二類營建工程低頻噪音管制標準參考值；周邊多為魚塭用地，推測監測結果可能受周邊魚塭設施等音源影響



68

3.2.5 陸域生態(1/2)

□ 植物

- ✓ 調查範圍屬人為活動較頻繁區域，調查物種以人為植栽及耐人為干擾物種為主
- ✓ 共發現3種原生稀有植物(光梗闊苞菊、台灣虎尾草、粗穗馬唐)，分布於台西區既有道路旁



69

3.2.5 陸域生態(2/2)

□ 動物

- 鳥類、兩生類、爬蟲類及蝶類記錄物種呈季節性變化；哺乳類物種不豐富，均為低海拔常見物種，未有明顯變化趨勢
- 歷次監測共記錄有12種保育野生動物(小燕鷗、鳳頭燕鷗、彩鷸、黑翅鳶、紅尾伯勞、魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、紅隼、大杓鵯、大濱鵯、燕鴿)



70

3.2.6 文化資產

□ 本計畫陸上開挖作業，已於109年3月13日結束

□ 開挖每日監看未發現任何疑似考古遺址



71