

臺南市七股區
三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地
養殖漁業經營結合綠能設施

專案計畫

臺南市政府

民國 108 年 10 月

臺南市七股區

三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地 養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫

1. 本建議案於 108 年 8 月 9 日召開「養殖漁業經營結合綠能設施專區」劃設建議案審查會議，並於 108 年 8 月 20 日以府農漁字 1080961598 號函檢送會議紀錄。
2. 申請人志光能源股份有限公司於 108 年 9 月 10 日以 2N75G 字第 1080900002 號函檢送修正專案計畫建議書及建議事項處理情形表。
3. 本府於 108 年 9 月 16 日以府農漁字第 1081077082 號函檢送申請人所提修正內容予審查委員確認，於取得審查委員再建議內容後，再於 108 年 10 月 3 日以府農漁字第 1081140947 號函檢送申請人辦理回應及修正。
4. 以下檢附本建議案審查會議紀錄及申請人建議事項處理情形表，彙整如後：

副 本

發文方式：郵寄（普通掛號）

檔 號：

保存年限：

臺南市政府 書函

711

台南市歸仁區中正南路二段48號

地址：73001臺南市新營區民治路36號

承辦人：陳俊旭

電話：06-6326349#5062

傳真：06-6326347

電子信箱：cooldeypox@mail.tainan.gov.tw

受文者：臺鹽綠能股份有限公司

發文日期：中華民國108年8月20日

發文字號：府農漁字第1080961598號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送108年8月9日召開「養殖漁業經營結合綠能設施專區」

劃設建議案審查委員會會議紀錄1份，請查照。

正本：志光能源股份有限公司

副本：台南市養殖漁業發展協會、財團法人地球公民基金會、國立嘉義大學（水生生物科學系）、台江國家公園管理處、行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心、臺鹽綠能股份有限公司、本府副秘書長室、臺南市七股區公所、本府經濟發展局、本府農業局

臺南市政府

本案依分層負責規定授權處(局)主管決行

「養殖漁業經營結合綠能設施專區」劃設建議案 審查委員會會議紀錄

壹、時間：108 年 8 月 9 日（星期五）下午 2 時 00 分

貳、地點：本府民治市政中心簡報室（南瀛大樓 2 樓）

參、主持人：王副秘書長揚智

肆、出席人員：詳如簽到單

紀錄：陳俊旭

伍、主席致詞：略

陸、業務單位報告：

一、為配合國家再生能源政策及落實農地農用原則，推動劃設「養殖漁業經營結合綠能設施專區」，農委會 108 年 1 月 24 日訂定「養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」為審查依據，本府並成立「養殖漁業經營結合綠能設施專區劃設」審查委員會。

二、本案：七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地(位七股區南側，西側臨近台 61 線，面積約 126.4 公頃)專區劃設建議案；始於 108 年 3 月 20 日，由志光能源股份有限公司首次送件，後經歷 108 年 5 月 3 日、108 年 6 月 18 日及 108 年 7 月 19 日等 3 次建議書補充修正後，由本府召開專區劃設建議案審查會議，並先辦理初審意見報告(附件 1)。

三、今日召開「養殖漁業經營結合綠能設施專區」審查委員會，審查上開專案計畫建議書，期望透過產官學及民間團體委員提供建言與對策，讓農業經營結合綠能之專案計畫至臻完善，續以推動。

決 定：洽悉

柒、提案單位簡報：

一、請本案案址(臺南市七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地)提建議案單位做 20 分鐘簡報(15 分鐘 1 長鈴提醒；20 分鐘 2 長鈴結束)。

二、請委員針對提案單位建議書內容提問。

決 定：洽悉。

捌、審查專案計畫建議書：

請委員針對本案(七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地)專區劃設建議書，依據評估表格式(附件 2)評估推動可行性。

決 議：

- 一、 本建議案請申請單位「志光能源股份有限公司」，依據出席委員及業務單位提供之專業建議，提列對照表逐條逐項敘明提出具體作法，再經各委員及業務單位書面審閱確認，併予修正建議書內容後，再報送本府轉行政院農業委員會審查核定。
- 二、 專案計畫建議書，委員初審意見全部內容，以附件方式併同轉行政院農業委員會審查參考。
- 三、 委員建議在第二階段審查（農業設施容許使用審查）邀請相關生態的專家或委員來協助審查，讓整個計畫能夠更周全及穩建的執行，請業務單位納入審查考量。
- 四、 委員建議專區劃設建議書所提相關後續執行內容，應建立具公權力之監督機制及單位，請業務單位研擬相關機制的建立及執行方案。

玖、 散會：同日下午 5 點 35 分。

七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地

專案計畫建議書初審意見

委員 1

一、本案計畫書之內容及架構與前案（臺南市下山子寮段 360-7 地號等 24 筆土地）雷同，建議主辦單位於前案未依審查意見修正通過前，不宜再進行新案審查。

二、計畫建議書審查意見：

1. p. 50，第 14-16 行，『共計養殖池 35 池，功能性調節蓄水池 30 池』，此段文字敘述有誤。
2. p. 52，表 4-5，文蛤之單位面積年產量由 5.69 公噸/公頃（現況）提升至 7.11 公噸/公頃（規劃後），產量為何可提高，請說明。又 HDPE 白蝦養殖年產量為 15.62 公噸/公頃，其依據為何？
3. 規劃後養殖魚種區域劃分為文蛤區、虱目魚區、石斑魚區、烏魚區、黃臘鰱區、魚苗區、餌料區及白蝦區等，但僅於表 4-4 列出各區之池數及面積，建議請在圖示標出各養殖區位置。並請說明或提供放養量、養殖期程、養殖或管理模式。
4. p. 45 提及，HDPE 養殖區會規劃在淺坪式養殖池之功能性調節蓄水池區域中；惟表 4-4 列出淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池規劃為 34 口池，面積 34 公頃；而 HDPE 養殖區則規劃為白蝦池 20 口池及功能性調節蓄水池 20 口池，共 40 口池 12 公頃；HDPE 養殖區不是包含在淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池嗎？為何 HDPE 養殖區池數（40）會多於蓄水池數（34）？
5. 同上，從 p. 45 文字意思看來，淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池區實際上還包含了 HDPE 養殖區，故應將這兩個區域分開並分別標註位置。
6. p. 44，圖 4-20，淺坪式蓄水池（紅色區塊）規劃並沒有與原水池大小相當，但於圖面上看不出有隔池，是否將來會將蓄水池從原水池中分隔出？
7. 基地設置蓄水池後，各養殖池入水是否由蓄水池來供應？若是如此，應有進、排水系統之整體性規劃。
8. 隔池、整池、護堤及堤岸加寬所需之土方估算、來源及處理方式，請說

明。

9. 餘意見請詳前案（下山子寮段）之審查意見。

委員二

- 一、 報告書裡面看不到包括上一次也有提過的問題，就是埤堤的高度這問題，因為高度這關係到隔了很多蓄水池，那個高度多高從上一次就請教過，這關係到現在的猛暴雨的話，因為我相信設計的人也了解坡堤的寬度要到四米的話，那個埤堤的池底占多少面積，如果是 3 米高的話，大概要乘以 2.2，在斜坡 15 度的時候，你們這個地方從上一次設計到現在都沒有說明清楚，因為我要算土方要用多少，因為我看到這個有很多土要用的時候還有深度，希望說這部分可以寫出來。
- 二、 這部份發電的電流要昇壓要到幾伏特？因為我會提這個是因為高壓電塔有關係到那條產業道路出來的話，那條產業道路可能在四米以內，兩台車會車有困難，在用高壓電塔在裡面，以後輸送線路可能會有很大的問題。
- 三、 為了防止白蝦疾病感染時，關於鳥屎的問題，但現在看到你們建議書裡面有看到太陽能板在清洗的時候，也有說明出來，但清洗水體收集也有問題，上次建議你們還是希望說，用桶子來蒐集清潔沖洗完的水，但是在埤堤中間你們要怎麼蒐集水，上次就有跟你們建議，好像這次也沒有看到報告書內有導水槽的相關內容。
- 四、 電磁波，高壓是磁力線的磁場，對於養殖的影響希望能夠稍微解釋到，這幾點希望說稍微等一下可以解釋，包括為什麼要用到這麼多的蓄水池，在 122.39 公頃裡面原來是 14 個蓄水池，現在設計成 63 個以上，蓄水池反而比養殖池還要多，感覺很怪，不曉得蓄水池的作用有沒有這麼好，蓄水池這部分你們設計得太多了。
- 五、 現在的蓄水池比例比原本放養的文蛤池還要多，按照這個比例比較有點不合理，所以我才問到埤堤的高度，是為了要取得土方，所以只好這樣設計？蓄水池就我所知北門的海埔、保安還有雙春那邊，他們好像也沒有在用什麼蓄水池，七股這邊目前台南市的文蛤育成率是最高的，只有彰化跟雲林是最少的，所以不可能為什麼現在在我們台南這邊育成率是最高，原因在於養殖的密度，依照你們縮小養殖面積，從原來 45.75 縮小到 26.72，然後你們要增加養殖密度彌補缺少的部分，計畫書寫得很好看，但事實上操作起來會變成現在彰化跟雲林的

狀況，因為現在密度養殖在雲林跟彰化剩下不到兩成的育成率。

- 六、文蛤育成率本來就放一千粒的最快九到十個月收成，五百粒的大概是八個月左右，但是如果成長變成上一次我們講得只能達到 0.46 就是相當四成的成長率，但是只是生長到一半而已，所以 0.4 乘以 0.4 要生長到抓的 13 克，上一次說的是 6 克，但半年 0.46，這樣到 13 克變成要多出兩倍的時間，既然是年產量，原本八個月變成一年十個月的時候，這樣年產量就不同了，所以這個年產量的計算是不是要變成除以二。
- 七、魚類的放養的育成率，那個誤差有點大，如果一公頃的虱目魚八千斤我不會反對，一池大概六七分地就要收成一萬二三斤，因為跑冷凍工廠收魚的車一台收起來就一萬二至一萬三斤，所以我們通常在計算在漁業署這邊的我給他的數據，一公頃虱目魚是 12 噸，文蛤池是 1.2 噸，目前的平均值在 5.0 幾我是不反對，但是計算的方式，白蝦一公頃可以收到一萬三千斤左右，你的產值可以達到一百六十萬左右，那這樣是不是叫他們養白蝦就好，但是問題白蝦不是這麼好養，是不得已才叫他們養這些東西，現在數據裡面問題在於不是你們養殖，你們還要給養殖業者，這點我們要替養殖業者把關，這個計劃書裡面寫的跟事實上產值差這麼多，這個要讓他們知道，因為如果有時候血本無歸，如果剩六成租金他們也划不來。
- 八、撈捕的方式，在柱子邊的魚把水位放低點把魚趕去柱子下，人在岸上就可以拖網子，但問題是要怎麼跳過那個柱子，現在圖面上所展示出來的離岸有幾米了，你們現在設計有些柱子插在在魚塭裡面，這樣根本無法拉網子，這樣人是不是就要下去，我希望在撈捕這方面，要考慮清楚，這樣的撈捕方式在撈魚的部分會有問題。
- 九、文蛤池這部分從 80 萬粒改成 100 萬粒，怎麼不改成 120 萬粒，另外在高雄一池的虱目魚放幾斤在台南放幾斤，在台南的部分是一次撈捕，每個地區不一樣，我講的是說你們可以考慮那個設計的腳架是不是有伸到外面去，水還沒洩的時候，那個深度很深，圖上有的架子在池底，人根本就要下去，不下去網要怎麼牽，但是在七股這邊設計的時候是不是能夠，考慮清楚。
- 十、另外蓄水池在塹堤的高度，我們都知道蓄水池不會用到這麼多，但蓄

水池這麼多是為了架設方便，上次有提議說變成水道式魚池的方式朝越冬的魚苗來養殖，上次就提式你們朝虱目魚苗來賣人這個也可以，產值也不會比這個低，頂多在東北邊弄個遮風的而已，如果是真的要做的話，對漁民有幫助，如果能夠把這種漁電共生，能夠提供幫助漁民作生產就是禦寒，所以我相信我們當時在魚會討論的時候林主委提出的防寒的部分，但那是用得不好，因為太陽能板面向東方，這點我是讓你們做個參考，這樣對設計裡面比較有說服力。

十一、提醒貴單位，現在蓄水池增加是不是有抵制規定，現在一直在講蓄水池部養殖，原來的122.39公頃，如果用去掉那些沒有的144公頃，現在養殖使用不到五成，如果原來的養殖，這個變成47%而已，如果一直重複蓄水池不蓄養，這樣就抵觸六成的養殖使用。

十二、產銷履歷在台灣已經執行十幾年了，我們一直在推這個，問題在於監測有沒有一個監督單位出來，你們寫白蝦量多少，另外就是很好的想法讓現在目前要租魚池的人要能夠拿到養殖漁業登記證，你不是給他們優惠，因為現在目前養殖科裡面頒發的漁業登記證的面積，水面積適用空照圖計算，現在建板子就會擋住水體面積，所以這對漁民來說就沒有優惠了，這部分要跟養殖科商討，養殖登記證的計算方式，如果能夠有產銷履歷，後面的銷售端你沒有弄出來，既然要輔導他們產銷履歷，這部份只講到認證部分，希望能夠完備一點幫忙政府處理這塊。

十三、施工期間不只裡面，外面整條產業道路那個運送絕對會產生通行的問題，這個部分敦親睦鄰要做好，另外就是我為什麼一直在說你們水要蒐集起來，例如在北門這場連水槽都有做，委託業者將水用回收車把水載走，上一次跟你們建議，到這一次都沒有提到那個水槽，這個我不知道你們是怎麼想的，那個水可以讓蓄水池座使用，因為蓄水池可以減緩地層下陷，現在淺層的水文需要地表水，在估水期蓄水池也可以作為短暫滯留池，這部分對整個環境要有幫助跟貢獻度，所以這個是補充跟你們提示的。

委員三

- 一、計畫目標中四項都很重要，第二項提到提供新的科技與技術應用於管理及產銷履歷之導入是很好，希望在計畫第一期就要求養殖戶加入產銷履歷驗證制度，既可確實提升水質的管控也可確保漁業產品的安全，也能確定漁民是否有確實從事養殖工作，以符合後續農委會之規範。產銷履歷的費用可以考慮由公共基金中補助。
- 二、p. 18(2)養殖經營者同意書—養殖行為……要求**無毒**、生態之養殖方法，此與附件六第八條第七點(3)的要求有衝突，建議改為安全、生態的養殖方式。
- 三、p. 33 淺坪養殖池功能性蓄水池—在貽貝防治上無敘述有效的方法，請補充說明。
- 四、附件五委託台鹽綠能管理養殖區(配合 p. 46 淺坪式養殖池整塭及曬池…)須注意養殖業者曬池前後會使用石灰，石灰是否會影響光電板運作，請廠商先做確認，以避免事後的紛爭。
- 五、附件二(漁電共生…)公共基金，是很不錯的理念，但是第一條第二點天然災害補助塭體復原的補償金與附件六養殖契約書第三條第二款的補助是否有重疊，請釐清。另外，第一條第三款的定義要再明確，如何確定是因智能而產生的價值？避免影響漁民權益。
- 六、附件二公共基金管理辦法應該要設一個管理委員會，成員由……(可能是漁民及甲方代表)，由甲方負責召開討論會議……。
- 七、養殖產量估算中，文蛤預估的產量大於現況(因為蓄水池比例增加，養殖面積減少，所以增加預估的產值)，以近幾年氣候變異多端且氣溫愈趨升高的情形下，要以增加密度方式來達成 70%產值可能會有問題，是否考慮減少蓄水池，增加養殖池？
- 八、p36 最後一項說道：減低農漁承租戶之直接成本。計畫中說明以 6 成的租金優惠漁民，但未明述漁民所承租到的面積是否與計畫前之面積相同。
- 九、在生態調查結果中，其中三種藻類中顫藻的圖片應是綠藻類而非藍綠藻；綠球藻的圖片不是綠球藻，藻類的資料有誤，請再修正。
- 十、p29 第 3. 防風棚搭建，內文中有關文蛤之敘述部分有誤，請修正。

十一、建議書並沒有列出文章內容所引用的參考文獻，請補足。

委員四

- 一、有關報告書 P120 提及太陽能板模組清洗作業，清洗作業將配合高壓清洗機以水刀方式進行作業（其不得使用任何清潔劑或化學洗滌劑，且清洗水將藉由水車集中收回，不得將清洗水流入案場內溝渠及排水系統），請貴公司補充說明清洗後之洗滌水處理方式，以確保對周遭環境影響無虞。
- 二、本案依據容許使用審查辦法申設太陽光電面積約 46 公頃，約可設置 82MW 之裝置容量，依報告 P55 提及光電板鋪排規劃構想配置為水平、垂直及水面型等，請貴公司說明垂直光電板設置方式為何？

委員五

- 一、 對於文蛤的放養量根據去年農委會的資料，如果海水鹽度四度的時候，建議放養量說每年每公頃是 60 萬顆以下，那三股子這邊水質檢測報告也是說大概也有 3.6~4 度，那又離海岸比較遠，海水交換比較差，當然可以說用人工方式提高水質讓他放多一點，但若要放到一百萬顆那可行性是多少。現在是用一百萬顆去算，算出來的是七成，如果實際上無法達到一百萬顆，產量不到七成就符合規定，屆時恐會與養殖漁民間產生紛爭。這樣的資料沒辦法確保的狀況下我們要怎麼審查？
- 二、 單養白蝦的失敗率很高，全台目前單養白蝦的比例很少，HDPE 池又可算是防疫池，通常除了蓄水池之外還要有消毒池跟防鳥害的設備，這樣才能提高單養白蝦的成功率，但我們現在只有一個沉澱用的蓄水池，這個做水的效果應該是不夠。所以你們估計又可達到兩倍的產量，這是不是有點浮誇？又這麼多的池子要改養白蝦，這樣到底成功率會有多少？我們的產量能夠提高都是靠文蛤跟白蝦，因為有大量的原有池子變成蓄水池不養殖，所以我們要維持原本的產量就只能靠這兩個，但你們預估的產量又好像過高了，所以我會感覺這真的是一個 paper work。
- 三、 預計鋪設的光電板面積是 46 公頃 裝置容量是 82Mw，我其實在這個計劃看不出這 46 公頃是怎麼算出來，再請你們補充說明一下，它實際上要鋪在埤堤跟魚塭裡面，那 46 公頃有到 82Mw 有沒有高估？這樣整個來看我們一直很好奇整個專區做下來要花多少錢？是不是可以列一個整個計劃的成本計算，跟每年售電的回收到底可不可行？感覺要投資很多，但你們真的可以回本嗎？
- 四、 計劃書 P. 52 表格裡面有很多池子的面積但在圖上沒有標得很清楚，唯一比較清楚在簡報 p. 24 頁有淺坪池深坪池還有蓄水池的位置，但這個圖沒辦法對照報告書的表，沒辦法看出這個圖跟面積能不能夠搭得起來？另外在這個圖上面也沒有 HDPE 池，它的位置到底在哪邊？是不是能夠請你們標示得更清楚一點，因為我真的蠻好奇這個面積到底怎麼算出來，跟我們現在的池子對照是怎樣？我們需不需要重

新做一些規劃？但現在沒有標出來，我真的不太了解這面積怎麼來的。

- 五、現在這個地方每年大概穩定都有 200-300 隻左右黑面琵鷺族群在這個地方棲息，這個案子你們自己做的調查，其實也有紀錄到 3 群 31 隻到 103 隻不等的黑面琵鷺的族群，這個地方可以看出黑面琵鷺蠻常在利用的地方。這個案子有講到要迴避，但迴避的作法就是目前大面積的紅樹林也就是地號 101 這邊會保留不去做任何養殖跟光電的規畫等，但黑面琵鷺不是棲息在紅樹林，他是利用灘地，而現在做了大面積的光電板，那麼對於黑面琵鷺的覓食使用，你們有什麼措施？希望補充提出降低生態衝擊與提供生態補償具體的作法。
- 六、土方的問題，蓄水池增加這麼多，HDPE 也要挖池子，在這種情況下土方要挖多少，要放到哪裡去，土方要怎麼平衡，有多這麼多池子挖出來的土要怎麼用，因為沒看到土方平衡表所以看不出來。
- 七、p. 62 表 7-2 有列很多生態的對策，但是這些到底是參考而已，還是那些會用、那些不會用？如果不會用的理由是什麼？這個表看不出打算怎樣，因為這看起來是個調查報告的內容，這部分有稍微提到關於生態的應對的策略，卻沒有很明確地指出是不是要這樣做，要請你們補充說明。
- 八、靠近七股排水是一級的敏感區必須要推縮，案場的規劃要再調整修正。
- 九、我看到水試所的 HDPE 池試驗，其實整池都鋪塑膠膜，但中間沒有光電的柱子，那我們現在有光電的柱子那會不會有空洞、漏水的問題？要怎麼處理？
- 十、三股子段 88 地號它的東邊沒有明確邊界，未來做養殖跟鋪光電板也在這塊，這樣要怎麼明確的去管理？
- 十一、這個計畫書好像沒有把台江國家公園這幾年所執行的「台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫」與「台江國家公園及其週邊地區長期數量監測成果」的資料，請把它們補充進來，我們比較好評估。
- 十二、簡報 p. 25 這張圖，這個深水養殖池光電立柱，這個塭底跟光電板距離大概五米左右，然後池子深度大概 1.5 米到 2.5 米，推高機的高

度是 2.8 米，那這樣推高機在塹堤上走的時候跟光電板的距離會不會不夠？

十三、我們的柱子是用 C 型鋼，聽說 H 型鋼比較穩固，為什麼不用 H 型鋼？

十四、水質監測這點漁民很在意，尤其附近的漁民那我們就只有說未來會找什麼樣的地方做水質監測，並沒有很明確地列出來。請明列未來進行水質監測的地點，不須等到案場完成才決定採樣地點。

十五、另外給台南市政府的建議，像在計劃書的 59 頁的文獻有很多，文獻回顧的裡面會看到實際上我們在案場的設計、施工到案場後續營運，光生態這部分就有很多要注意的東西在裏頭，但就我所知道就是目前我們並沒有打算在容許審查的時候，去邀請有生態相關的專家或委員來協助審查。因為這涉及比較細的東西，也比較專業，我為什麼會在這階段問到比較細的東西，就是因後續不會再有委員審議。建議在二階段審查邀請相關的專家委員來協助審查；不然像布袋光電它實際上已經在做細部的規畫設計的時候還是有影響一些爭議，就是因為一些相關意見沒有被考量進去，就會引發爭議。全台都睜大眼睛在關注台南漁電共生，因此我想今天如果要通過這些案子，就要讓所有人都心服口服，所以上面這些問題，希望能夠得到明確的回應。

委員六

- 一、由建議書第 70 頁鳥類生態調查結果顯示，案場內曾紀錄到高達 500 隻次黑腹燕鷗、330 隻次大白鷺，以及黑面琵鷺之棲息，請提案單位依據案場內鳥類出現之熱點，提出因應對策，如配合規劃太陽能板的位置及緩衝帶，留設候鳥棲息空間等友善生態作為。
- 二、案場北側鄰近南 31-1 道路，請評估是否需要劃設案場與道路間之緩衝，以免影響視覺安全及景觀。
- 三、另案場北側七股溪為七股潟湖之承受水體，未免案場污水排入，請補充說明規劃清洗太陽能板後之廢水引導排入之水體規劃，以確保對周邊環境影響無虞。

承辦單位初審意見：

- 一、 本案部分土地位屬第1級環境敏感區之「區域排水設施範圍」，請確認有多少面積？並確認規劃興設是否皆排除上開範圍？
- 二、 範圍內（養殖用地），雖有彙整「養殖登記證」負責人名冊與申請單位所提「實際經營者」名冊，但兩方之間的關係，無可勾稽及證明之依據文件可供查證（僅有經營者簽署文件但無土地所有權人或養殖登記證負責人授權文件）。
- 三、 保障既有漁民工作權部分，所提契約(草案)規範承租漁民須持有養殖登記證及水權狀，始具備簽約資格，不符現況；且建議可先與承租漁民簽約並加註生效條件，提供漁民安心保障。

臺南市「養殖漁業經營結合綠能設施專區」

劃設建議案審查委員會簽到單




一、開會時間：中華民國 108 年 8 月 9 日(星期五)下午 2 時 00 分。

二、開會地點：民治市政中心南瀛大樓 2 樓簡報室

三、主持人：

記錄：陳俊旭

出席單位	職稱	姓名
臺南市養殖 漁業發展協會		
財團法人地球公民 基金會		
國立嘉義大學 (水生生物科學系)		
台江國家公園 管理處		
行政院農業委員會 水產試驗所海水繁 殖中心		

出席單位	職稱	姓名
臺南市七股區公所	主任秘書	
志光能源股份有限公司		
臺南市政府 經濟發展局	科長	
臺南市政府農業局		
	科長	
	專員	

副本

發文方式：郵寄（普通掛號）

檔 號：

保存年限：

臺南市政府 函

地址：73001臺南市新營區民治路36號

承辦人：陳俊旭

電話：06-6326349#5062

傳真：06-6326347

電子信箱：cooldeypox@mail.tainan.gov.tw

受文者：臺鹽綠能股份有限公司

發文日期：中華民國108年10月3日

發文字號：府農漁字第1081140947號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送本市七股區三股子段88地號及三和段151地號等48筆土地「養殖漁業經營結合綠能設施專區」劃設建議書委員「再建議內容表」各1份，請查照。

說明：

- 一、依據本府108年9月16日府農漁字第1081077082號函辦理。
- 二、請貴公司依附件（委員再建議內容）進行再修正，並將「養殖漁業經營結合綠能設施專區」劃設建議書撰寫為「專案計畫書」憑辦。

正本：志光能源股份有限公司

副本：臺鹽綠能股份有限公司、本府農業局

市長黃偉哲

副本

發文方式：紙本遞送

檔 號：

保存年限：

臺南市政府 函

地址：73001臺南市新營區民治路36號

承辦人：陳俊旭

電話：06-6326349#5062

傳真：06-6326347

電子信箱：cooldeypox@mail.tainan.gov.tw

受文者：本府農業局

發文日期：中華民國108年9月16日

發文字號：府農漁字第1081077082號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明三

主旨：檢送本市七股區三股子段88地號及三和段151地號等48筆土地「養殖漁業經營結合綠能設施專區」劃設修正建議書1份，請查照。

說明：

- 一、依據本府108年8月20日府農漁字第1080961598號函暨志光能源股份有限公司108年9月10日2N75G字第1080900002號函辦理。
- 二、惠請各位委員審閱旨案規劃建議書修正事項，並請於收到函文後1星期內，回覆「建議事項處理情形表」。
- 三、隨函文檢附修正後「專案計畫建議書」及「建議事項處理情形表」各1份。

正本：台南市養殖漁業發展協會、地球公民基金會、台江國家公園管理處、行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心、國立嘉義大學（水生生物科學系）、臺南市七股區公所、臺南市政府經濟發展局

副本：志光能源股份有限公司、本府農業局

市長黃偉哲

本案依分層負責規定授權處(局)主管決行

發言 單位	審查會議 項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
	九	隔池、墊池、護堤及堤岸加寬所需之土方估算、來源及處理方式，請說明。	劃落實現。 1. 針對建設所需之土方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外用土需求時，將依法專案申請合法用土後移入。 2. 有關堤堰高度之規劃，目前設計規劃的高度暫定為1.5米，係參考該區水文紋理、淹水歷史潛勢等資訊；七股地區以24小時650mm降雨量為基準，淹水潛勢約0.5~1公尺；而預估50年重現期雨量調查歷史最大時降雨量約為493mm/hr，設計上目前堤堰高度暫定1.5公尺，應足以避免瞬間暴雨引起之淹水危害。	
十	除意見請詳前案(下山子寮段)之審查意見。			
	1. 本計畫建議書有關養殖經營模式結合之可行性部份，經檢視後，規劃單位業依建議修正，水試所海水中心無進一步意見。惟建議綜整前數家之相關意見，以求規劃內容之周延。 2. 後續應建立專區之稽核管考制度，以能查核營運後養殖產能是否合法規模，並是否落實長期生態影響監測。			



委員簽名：

發言 單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
委員 五	一	<p>對於文蛤的放養量根據去年農委會的資料，如果海水鹽度四度的時候，建議放養量說每年每公頃是 60 萬顆以下，那三股子這邊水質檢測報告也是說大概也有 3.6~4 度，那又離海岸比較遠，海水交換比較差，當然可以說用人工方式提高水質讓他放多一點，但若放到一百萬顆那可行性是多少。現在是用一百萬顆去算，算出來的是七成，如果實際上無法達到一百萬顆，產量不到七成就不符合規定，屆時恐會與養殖漁民間產生紛爭。這樣的資料沒辦法確保的狀況下我們要怎麼審查？</p>	<p>1. 依據前位委員之建議，為實際呈現結合綠能設施，漁電共生後對養殖產量的變化，本次修正不予以提高放養量及放養密度，且依台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，本次修正場域規劃後文蛤養殖池面積為 40.83 公頃、年總生產量約為 232.33 公噸，為規劃前原總生產量之 91.69%，若以單位面積產量計算，亦可達原單位面積產量之 76.63%。詳見 p.64~p.67。</p> <p>2. 未來因場域優化後，應可逐步提高單位面積得放養量，以得到因進行漁電共生的更大綜效。</p>	無意見。
	二	<p>單養白蝦的失敗率很高，全台目前單養白蝦的比例很少，HDPE 池又可算是防疫池，通常除了蓄水池之外還要有消毒池跟防鳥害的設備，這樣才能提高單養白蝦的成功率，但我們現在只有一個沉澱用的蓄水池，這個做水的效果應該是不夠。所以你們估計又可達到兩倍的</p>	<p>1. 此部分 HDPE 建置，本是因為不希望場域浪費，額外先行建置供給養殖者試養，希望能增加養殖者收益且拋磚引玉導入新型養殖模式，在與現行養殖者討論時，養殖者主動提議案場建設階段，若建設經費充足，可以導入更加符合太陽能光電設施的養殖區域，以擴增場域養殖物種、分散風險，故本計畫將於部分池中加入 HDPE 養殖池之規劃，規劃建置面積約為 6.79 公頃，運用新式養殖方法，試養白蝦，以增加漁民收益，未來若白蝦產量能放養成功，再逐步推廣</p> <p>2. 白蝦產量部分，若依據水試所「新型式 HDPE 水產飼</p>	HDPE 池養殖模式須搭配防疫設施，水試所東港生技研究中心進行試驗時也有設置。請開發單位補規畫防疫設施，以提高養殖成功率。


發言單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
		產量，這是不是有點浮誇？又這麼多的池子要改養白蝦，這樣到底成功率會有多少？我們的產量能夠提高都是靠文蛤跟白蝦，因為有大量的原有池子變成蓄水池不養殖，所以我們要維持原本的產量就只能靠這兩個，但你們預估的產量又好像過高了，所以我會感覺這真的是一個 paper work。	<p>育池」(東港生技研究中心鄭金華、陳紫嫻)，在實驗測試中，白蝦的單位面積年生產量為 30 公噸/公頃/年，而台南市漁業年報之白蝦單位面積年生產量為 7.81 公噸/公頃/年，兩者相較達 3.84 倍。七股區其白蝦養殖環境仍以土池混養為主。未來本計畫場域規劃後，規劃設計之白蝦養殖為 HDPE 養殖池，雖不敢言可達實驗測試之 30 公噸/公頃/年，但應比目前七股環境為佳，在此敘明。，本次修正參考委員意見，場域的白蝦單位生產量以台南市漁業年報之單位面積年生產量 7.81 公噸/公頃/年為基礎推估計算，詳見 p.64~p.67。</p> <p>3.修改計畫書內容，本次各養殖物種之產量計算均無增加放養量及養殖密度，均以台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，詳見 p.64~p.67，目前本計畫場域規劃結合綠能設施後，各物種之單位生產量均已超過七成。</p> <p>4.未來因場域優化後，應可逐步提高單位面積的放養密度，以得到因進行漁電共生的更大綜效。</p>	
三		<p>預計鋪設的光電板面積是 46 公頃，裝置容量是 82Mw，我其實在這個計劃看不出這 46 公頃是怎麼算出來，再請你們補充說明一下，它實際上要鋪在埤堤跟魚塢裡面，那 46 公頃有到 82Mw 有沒有高估？這樣整個來看我們一直很好奇整個專區做下來要花多少錢？是不是可以列一個整個計劃的成本計算，跟</p>	<p>1.本專案計畫內，本公司已取得土地(規劃範圍)為 114.19 公頃，並符合「容許使用辦法」第 7 條之規定，其所有農業設施總面積不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之 40%，故其光電板面積約為 46 公頃(114.19*0.4)，可鋪排約 28,500 片光電板，依目前每片 310W，經換算後實可建置約 88MW 之容量，依目前規劃設計內容僅裝置 82MW，投影面積並無超過 40%，是以並無高估。</p> <p>2.漁電共生計畫，其各方面財務投資風險評估是相當嚴謹的投資計算，委員提及有關計畫成本、售電回收及投資報酬率等部分屬申請人商業機密不便透漏，但是</p>	<p>1.用總面積*40%來估算光電鋪設面積，恐無法符合實際規劃。應分別就淺坪養殖區、深水養殖區、HDPE 養殖區、蓄水池，所需不同型式之光電設置規劃，來估算各區光電鋪設面積，之後再加總起來，再檢視是否符合 40%以內。</p> <p>2.另，有關遮蔽率 40%，應以全規劃區或個別養殖池作為認定範疇？仍待農委會解釋。</p>


發言單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
		每年售電的回收到底可不可行？感覺要投資很多，但你們真的可以回本嗎？	確定為可行的方案。	
	四	計劃書 P.52 表格裡面有很多池子的面積但在圖上沒有標得很清楚，唯一比較清楚在簡報 p.24 頁有淺坪池深坪池還有蓄水池的位置，但這個圖沒辦法對照報告書的表，沒辦法看出這個圖跟面積能不能夠搭得起來？另外在這個圖上面也沒有 HDPE 池，它的位置到底在哪邊？是不能夠請你們標示得更清楚一點，因為我真的蠻好奇這個面積到底怎麼算出來，跟我們現在的池子對照是怎樣？我們需不需要重新做出些規劃？但現在沒有標出來，我真的不太了解這面積怎麼來的。	抱歉標示不清令委員無法清楚對照，本次修正配合養殖者意見更新場域規劃內容有部分調整，場域規劃後各魚種養殖池及功能性調節蓄水池分布區為構想圖詳圖 4-24 所示(p.59)，規劃前後口池數及面積詳表 4-5(p.60)及表 4-6(p.67)所示。	無意見。
	五	現在這個地方每年大概穩定	1. 本公司生態迴避之措施為規劃專區時，即已迴避黑	1. 須維持傳統曬池行為。

發言單位	項目	審查會議發言意見	審查會議修正處理情形	委員再建議內容
		<p>都有 200-300 隻左右黑面琵鷺族群在這個地方棲息，這個案子你們自己做的調查，其實也有紀錄到 3 群 31 隻到 103 隻不等的黑面琵鷺的族群，這個地方可以看出黑面琵鷺蠻常在利用的地方。這個案子有講到要迴避，但迴避的作法就是目前大面積的紅樹林也就是地號 101 這邊會保留不去做任何養殖跟光電的規畫等，但黑面琵鷺不棲息在紅樹林，他是利用灘地，而現在做了大面積的光電板，那麼對於黑面琵鷺的覓食使用，你們有什麼措施？希望補充提出降低生態衝擊與提供生態補償具體的作法。</p>	<p>面琵鷺常利用之區域(案場東南方)，不予納入專案計畫範圍。</p> <p>2. 本公司承租三股子 101 地號土地，但不對其內之紅樹林區域進行開發，除了保護豐富的驚科生態以外，尚可以做為開發區域的生態緩衝帶，亦是展現企業責任之作為，未來保留該區成為環境教育場域的可能性。</p> <p>3. 對於降低黑面琵鷺覓食等生態衝擊部分之對策，本案於案場內規劃光電板之鋪排，保留大面積水域空間無遮蔽，並會與養殖戶溝通維持其傳統晒池行為，均得友善黑面琵鷺等涉禽之覓食行為也降低生態衝擊。</p> <p>4. 惟本漁電共生場域是以養殖產業為最優先前提，且均為私人土地，屬一穩定發展之養殖生產區域，又非屬政府公告之生態敏感地區，仍應以養殖漁業之需求為規劃之優先考量。</p>	<p>2. 肯定開發單位避開案場東南方黑琵常利用區，但本案場仍有黑琵與其他動植物利用(開發單位的調查亦可證實)，光電板鋪設確實會壓縮養殖作業與生態可利用空間，不因該場域之土地分類屬性而減損此無庸置疑的事實。況且光電設置 20 多年，對某些物種來說已歷經好幾世代，影響非同小可。是以，開發單位提出生態補償措施實有必要，也可對接中央正在研擬的生態檢核措施。光電與生態的綠色衝突是目前全球正在發生且持續追求改進的項目，開發單位基於企業責任，應為無法發聲的生態保持警覺，持續監測，學習並應用最新的生態保護措施，切勿抱持「該區是私人養殖生產區域、非公營生態敏感區」就輕忽自己的責任，喪失成為卓越綠能企業的契機。</p>
六		<p>土方的問題，蓄水池增加這麼多，HDPE 也要挖池子，在這種情況下土方要挖多少，要放到哪裡去，土方要怎麼平衡，有多這麼多池子挖出來的土要怎麼用，因為沒看到土方平衡表所以看不出來。</p>	<p>針對建設所需之土方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外土方需求時，將依法專案申請合法用土後移入，不會因為取土方而刻意挖深魚池，亦不會外賣。</p>	無意見。
七		p.62 表 7-2 有列很多生態的	1.表 7-2(p.80)為本公司之生態團隊針對本案場從規劃、	無意見。

發言單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
		對策，但是這些到底是參考而已，還是那些會用的理由不會用？如果不會用的理由是什麼？這個表看不出打算怎樣，因為這看起來是個調查報告的內容，這部分有稍微提到關於生態的應對的策略，卻沒有很明確地指出是不是要這樣做，要請你們補充說明。	施工前、後及營運等各階段可能遇到的生態議題進行研析後提出之因應策略。 2.所有策略都會納入規劃設計，以及工程施作前、後的規範與考量之中(如：選址時已迴避敏感物種穩定棲息、覓食的場域)。	
	八	靠近七股排水是一級的敏感區必須要退縮，案場的規劃要再調整修正。	有關區域排水設施範圍，本公司依河川管理辦法先行自尋常洪水水位行水區域退縮 10 公尺規劃，不會規劃興建，規劃上已退縮，詳圖 5-3 所示(p.73)。	無意見。
	九	我看到水試所的 HDPE 池試驗，其實整池都鋪塑膠膜，但中間沒有光電的柱子，那我們現在有光電的柱子那會不會有空洞、漏水的問題？要怎麼處理？	本案基樁與基樁間距設計約 4 至 5 公尺以上，是有足夠的養殖作業空間，且基樁與 HDPE 養殖池可以透過工法作一完善結合，因其材質與特性施作時不會產生破口，故同樣容易清潔，亦因隔絕底土減少病源及疾病發生，故不須晒池，耐候、耐水、耐蝕性佳，在無機械重力破壞下，可使用 20 年以上，即使有破損也易於維修。基樁結合 HDPE 池之示意圖如圖 4-23(p.56)。	無意見。
	十	三股子段 88 地號它的東邊沒有明確邊界，未來做養殖跟鋪光電板也在這塊，這樣要怎麼明確的去管理？	未來場域細部設計規劃時，將配合地籍邊界線，酌予調整漁塭範圍，並符合範圍整建明顯堤界。	無意見。
	十一	這個計畫書好像沒有把台江國家公園這幾年所執行的「台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫」與「台江國家公園及其週邊地區長期數量監測成果」等生態報告中，納入與本案場域較為相關的資料作為評估，詳如圖 7-2 三股子案場周邊可能潛在的覓食區(東方之黃色圓圈)(p.83)。	1.原計畫書已自「台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫」與「台江國家公園及其週邊地區長期數量監測成果」等生態報告中，納入與本案場域較為相關的資料作為評估，詳如圖 7-2 三股子案場周邊可能潛在的覓食區(東方之黃色圓圈)(p.83)。	p.83 資料為 2011-2013 年調查報告，應提供更新的調查資料。

發言單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
		週緣地區長期數量監測成果」的資料，請把它們補充進來，我們比較好評估。	2.另本計畫書尚納入同為台江國家公園資料庫之「臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台」中，黑面琵鷺的點位資料，同樣可提供委員作為評估依據，詳如圖 3-6(p.22)。	
	十二	簡報 p.25 這張圖，這個深水養殖池光電立柱，這個塹底跟光電板距離大概五米左右，然後池子深度大概 1.5 米到 2.5 米，推土機的高度是 2.8 米，那這樣推土機在塹堤上走的時候跟光電板的距離會不會不夠？	推土機不會於設置有光電板之堤岸上行走，將運行於 6 公尺寬之主要維修通道，並透過緩坡入池整土，正常操作狀況應無撞到光電板之疑慮。	對照圖 5-2，無法了解推土機行進路線。請補充維修通道地圖。
	十三	我們的柱子是用 C 型鋼，聽說 H 型鋼比較穩固，為什麼不用 H 型鋼？	已修正詳建議書 p.135，本案場結構主要支架採用 H 型鋼或方形鋼，附屬支架則得考量用 C 型鋼，以上均須由結構技師計算，其基本設計須可抗平均陣風 14 級，最大陣風 17 級之設計基準。	無意見。
	十四	水質監測這點漁民很在意，尤其附近的漁民，我們就只說未來會找什麼樣的地方做水質監測，並沒有很明確地列出來。請明列出未來進行水質監測的地點，不須等到案場完成才決定採樣地點。	水質監測原則上會依照本計畫水質監測調查的點位為優先設置地點，詳表 7-12(p.116)。	1. 「詳表 7-12」意指要委員自行於地圖上輸入確認位置嗎？應在地圖上標示。 2. 經本人自行於地圖上輸入表 7-12 八個樣點後，此八樣點過於集中，缺乏對照，且皆位於水路末端，無法呈現計畫區內水質現況，若以此作為未來水質監測點，無法發揮預警功能及責任釐清功能。請重新規劃、補充調查。
	十五	另外給台南市政府的建議，像在計劃書的 59 頁的文獻有很多，文獻回顧的裡面會看到實際上我們在案場的設計、施工到案場後續營運，	謝謝委員建議，如計畫書所呈現之內容，本公司亦相當關注漁電共生案從規劃、設計到後面的施工營運等，各個層面對於生態的影響。計畫書內各階段的策略會納入本案做為參考依據，包括迴避、減輕生態衝擊，或是施工後是否需有補植紅樹之需求，以及後續的生態監測	請台南市政府規劃於第二階段容許審查時邀請生態領域專家或委員協助審查，確保施工及營運階段採取合宜的生態保育措施。

發言 單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
		<p>先生態這部分就有很多要注意的東西在裏頭，但就我所知道就是目前我們並沒有打算在容許審查的時候，去邀請有生態相關的專家或委員來協助審查。因為這涉及比較細的東西，也比較專業，我為什麼會在這階段問到比較細的東西，就是因後續不會再有委員審議。建議在二階段審查邀請相關的專家委員來協助審查，不然像布袋光電它實際上已經在做細部的規畫設計的時候還是有影響一些爭議，就是因為一些相關意見沒有被考量進去，就會引發爭議。全台都睜大眼睛在關注台南漁電共生，因此我想今天如果要通過這些案子，就要讓所有人都心服口服，所以上面這些問題，希望能夠得到明確的回應。</p>	<p>等，都在本公司的考量之中，再次謝謝委員意見，得使本案更臻完善。</p>	
委員簽名：				

發言單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
承辦單位 審意見	一	本案部分土地位屬第1級環境敏感區之「區域排水設施範圍」，請確認認有多少面積？並確認規劃與設是否皆排除上開範圍？	有關區域排水設施範圍，本公司依河川管理辦法先行自尋常洪水水位行水區域退縮10公尺規劃，不會規劃興建，規劃上已退縮，詳圖5-3所示(p.73)。	實際進入容許署查時再 申權管單位做細部確認
	二	範圍內(養殖用地)，雖有彙整「養殖登記證」負責人名冊與申請單位所提「實際經營者」名冊，但兩方之間的關係，無可勾稽及證明之依據，文件可供查證(僅有經營者簽署文件但無土地所有權人或養殖登記證負責人授權文件)。	<p>1. 我司依現況調查結果確認專案計畫範圍內實際養殖經營者為10位(規劃範圍內9位)，未來漁電共生計畫將以前述實際經營養殖者為合作對象，場域規劃與工程施作均與其共同討論、定案後後方施行，後續雙方協議簽訂「漁電共生魚塭場域水產養殖使用契約書」，並協助以該養殖者名義申請養殖登記證等相關事宜，以妥善保障養殖者權益。</p> <p>2. 以台南市七股地區來說，養殖場域大多供出租使用，養殖登記證有效期限最長五年，本案多為地主或管理者持有，而非實際承租之佃農。</p> <p>3. 為使行政單位得以勾稽養殖登記證與實際經營者之關係，我司將於下階段申請農業設施容許使用前提出證明文件，即取得養殖登記證負責人之簽署授權，俾利憑辦查核。</p>	本專案計畫程序完備後 容許署查時要求該 承諾事項逐條符合以 完備核核事項
	三	保障既有漁民工作權部分，所提契約(草案)規範承租漁民須持有養殖登記證及水權狀，始具備簽約資格，不符現況；且建議可先與承租漁民簽約並加註生效條件，提供漁民安心保障。	<p>1. 謝謝委員建議，會研議辦理，提早與養殖者簽約。</p> <p>2. 本公司已承諾會由原養殖戶繼續承租，此部分會修改契約配合現況取消此要求，該契約草案刻正與養殖戶相互溝通以符合現況及養殖者需求，因專區目前正在審查，是否劃定尚未確定，本待專區確定後，於土地點交前即可與養殖戶先行簽約(礙於法規限制，土地點交前本公司尚無權利簽署契約，須待土地點交後該契約方可生效)。</p>	請完成土地交安後 儘速完成保障原產道 漁民之契約
委員簽名：				

8月9日七股區三股子段案，提案單位回覆之資料 OK

11/11/2016

嘉義大學 水生生物科學系

嘉義市學府路 300 號

TEL: 05-2717852

FAX:05-2717847



HTM

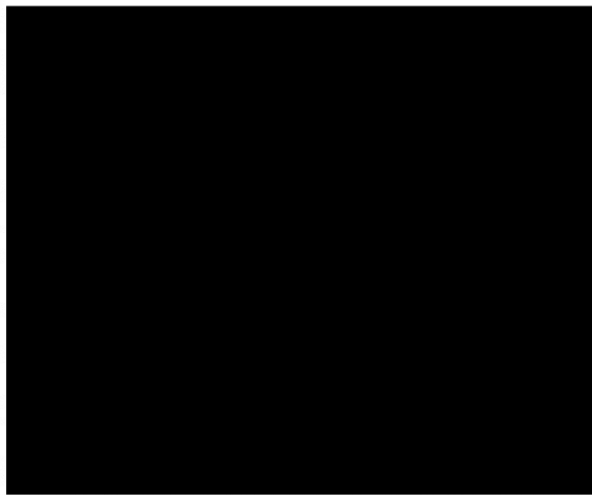
寄件人

日期 2019/09/25 18:56

收件人

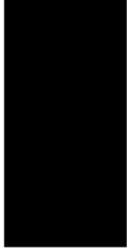
主旨 Re: Re: 三寮灣審查會議紀錄逐字稿0918 (修正1) .docx

附加檔



發言 單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
委員 六	一	由建議書第 70 頁鳥類生態調查結果顯示，案場內曾紀錄到高達 500 隻次黑腹燕鷗、330 隻次大白鷺，以及黑面琵鷺之棲息，請提案單位依據案場內鳥類出現之熱點，提出因應對策，如配合規劃太陽能板的位置及緩衝帶，留設候鳥棲息空間等友善生態作為。	<p>謝謝委員意見，委員所提之鳥類紀錄隻次是由本計畫生態調查樣線 B 所調查到的數量。而由生態團隊之專業評估，該樣線鳥類數量較為豐富，除了因為調查期間周遭魚塭有晒池行為外，計畫區東南端座落大面積之紅樹林亦為可能原因之一。因此本公司依據調查結果執行以下生態友善措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保留大面積之紅樹林區域作為生態緩衝帶。 2. 光電板之鋪排維持大面積水域空間不遮蔽。 3. 協調養殖戶維持其既有之晒池行為，與措施 2 均為友善鳥類覓食之方案。 	(世)
	二	案場北側鄰近南 31-1 道路，請評估是否需要劃設案場與道路間之緩衝，以免影響視覺安全及景觀。	<p>本案場北側臨界南 31-1 道路最近距離有 150 公尺以上，其中尚有私人養殖魚塭作為緩衝隔離，應不致對視覺安全造成影響。</p>	(世)
	三	另案場北側七股溪為七股瀉湖之承受水體，未免案場污水排入，請補充說明規劃清洗太陽能板後之廢水引導排入之水體規劃，以確保對周邊環境影響無虞。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員寶貴意見。 2. 洗滌用水來源為引在地自來水、或由廠商使用雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水，並依廢棄水處理原則運至區外。 3. 又依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋再運出場外依相關規定(水汙染防治法)處理。 	(世)

委員簽名：



發言 單位	項目	審查會議 發言意見	審查會議 修正處理情形	委員再建議內容
委員 四	一	有關報告書 p.35 提及太陽能板模組清洗作業，清洗作業將配合高壓清洗機以水刀方式進行作業(其不得使用任何清潔劑或化學洗滌劑，且清洗水將藉由水車集中收回，不得將清洗水流入案場內溝渠及排水系統)，請貴公司補充說明清洗後之洗滌水處理方式，以確保對周遭環境影響無虞。	1. 謝謝委員寶貴意見。 2. 洗滌用水來源為引在地自來水、或由廠商使用雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水，並依廢棄水處理原則運至區外。 3. 又依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋如修正建議書圖 4-14 所示，再運出場外依相關規定(水汙污染防治法)處理	
	二	本案依據容許使用審辦法申設太陽光電面積約 46 公頃，約可設置 82MW 之裝置容量，依報告 P55 提及光電板鋪排規劃構想配置為水平、垂直及水面型等，請貴公司說明垂直光電板設置方式為何？	計畫書中描述之水平、垂直型光電板設置，是指光電板之面向方位。水平型為光電板傾斜之面向為南北向，垂直型則是光電板傾斜面向為東西向。本次修正已將該圖修正，並移除容易造成誤解之圖例說明。	

委員簽名：



七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地

專案計畫建議書審查會議紀錄處理情形對照表

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
委員一	一	本案計畫書之內容及架構與前案(臺南市下山子寮段 360-7 地號等 24 筆土地)雷同，建議主辦單位於前案未依審查意見修正通過前，不宜再進行新案審查。	--	無	--
	二	p.50，第 14-16 行，『共計養殖池 35 池，功能性調節蓄水池 30 池』，此段文字敘述有誤。	1.謝謝委員寶貴意見，此段為誤繕。 2.配合養殖者意見更新場域規劃內容有部分調整，場域規劃後各魚種養殖池及功能性調節蓄水池分布區為構想圖詳圖 4-24 所示(p.59)，規劃前、後放養面積詳表 4-5(p.60)及表 4-6(p.67)所示。	無	--
	三	p.52，表 4-5，文蛤之單位面積年產量由 5.69 公噸/公頃(現況)提升至 7.11 公噸/公頃(規劃後)，產量為何可提高，請說明。又 HDPE 白蝦養殖年產量為 15.62 公噸/公頃，其依據為何？	1.原計畫淺坪式養殖池結合綠能設施後，因為功能性調節蓄水池的增設、水質監測、底土管理及益生菌使用等養殖作業方式增進下，可適度提高放養密度。查本區目前文蛤放養密度為 1.5 公噸/公頃/年，年產量為 1.5 公噸/公頃(現況)，未來放養密度若提高到 2.5 公噸/公頃/年，在維持相同育成率或更佳的情況下，應可提升至 2.5 公噸/公頃(規劃後)，先以敘明。此部分依目前水試所「養殖文蛤細菌性疾病之探討」(《農政與農情》2017 年 6 月號)一文所提(p.65)，為可期待之產量推估。 2.本次為更能表現規劃前、後之產量變化，計畫書已配合委員意見修正，將場域的文蛤單位生產量以台南市漁業年	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			<p>報之單位面積年生產量 ■公噸/公頃/年為基礎推估計算，重新計算未來結合綠能設施後之產量，在不考慮其他增益的策略下，亦能達過往平均之 70% 以上，詳見 p.64~p.67 所述。</p> <p>3.白蝦產量部分，若依據水試所「新型式 HDPE 水產飼育池」(東港生技研究中心鄭金華、陳紫娛)，在實驗測試中，白蝦的單位面積年生產量為 ■公噸/公頃/年，而台南市漁業年報之白蝦單位面積年生產量為 ■公噸/公頃/年，兩者相較達 ■倍。七股區其白蝦養殖環境仍以土池混養為主。未來本計畫場域規劃後，規劃設計之白蝦養殖為 HDPE 養殖池，雖不敢言可達實驗測試之 ■公噸/公頃/年，但應比目前七股環境為佳，可大膽推估提高一倍達 ■公噸/公頃，先以敘明。</p> <p>4.此部分 HDPE 建置，本是因為不希望場域浪費，額外提供給養殖者試養，希望能增加養殖者收益，為更能表現規劃前、後之效益，計畫書已配合委員意見修正，將場域的白蝦單位生產量以台南市漁業年報之單位面積年生產量 ■公噸/公頃/年作為推估計算基礎，詳見 p.64~p.67。</p>		
	四	規劃後養殖魚種區域劃分為文蛤區、虱目魚區、石斑魚區、烏魚區、黃臘鰻區、魚苗區、餌料區及白蝦區等，但僅於表 4-4 列出各區之池數及	1.已依委員建議修正計畫書，如(p30,表 4-2)，另配合養殖者意見更新場域規劃內容有部分調整，場域規劃後各魚種養殖池及功能性調節蓄水池分布區為構想圖詳圖 4-	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		面積，建議請在圖示標出各養殖區位置。並請說明或提供放養量、養殖期程、養殖或管理模式。	24 所示(p.59)，規劃前、後放養面積詳表 4-5(p.60)及表 4-6(p.67)所示。 2.管理模式已補充於「肆、養殖經營模式結合之可行性」之「五、場域管理及引進新型技術」，詳見 p.68~70。		
	五	p.45 提及，HDPE 養殖區會規劃在淺坪式養殖池之功能性調節蓄水池區域中；惟表 4-4 列出淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池規劃為 34 口池，面積 34 公頃；而 HDPE 養殖區則規劃為白蝦池 20 口池及功能性調節蓄水池 20 口池，共 40 口池 12 公頃；HDPE 養殖區不是包含在淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池嗎？為何 HDPE 養殖區池數(40)會多於蓄水池數(34)？	1.此為原計畫書誤繕，已進行修正計畫書。 2.此次配合養殖者意見更新場域規劃內容有部分調整，場域規劃後各魚種養殖池及功能性調節蓄水池分布區為構想圖詳圖 4-24 所示(p.59)，規劃前、後放養面積詳表 4-5(p.60)及表 4-6(p.67)所示。 2.場域規劃後，預計建置面積 █████公頃之 HDPE 白蝦養殖區及其功能性調節蓄水池面積 █████公頃。養殖池、HDPE 養殖池及功能性調節蓄水池等各區位已標示於圖 4-24(p.59)及圖 5-2(p.72)。	無	--
	六	同上，從 p.45 文字意思看來，淺坪式養殖區之功能性調節蓄水池區實際上還包含了 HDPE 養殖區，故應將這兩個區域分開並分別標註位置。		無	--
	七	p.44，圖 4-20，淺坪式蓄水池(紅色區塊)規劃並沒有與原水池大小相當，但於圖面上看不出有隔池，是否將來會將蓄水池從原水池中分隔出？		無	--
	八	基地設置蓄水池後，各養殖池入水是否由蓄水池來供應？若是如此，應有進、排水系統之整體性	目前本公司已完成調查與記錄既有進排水設施分布、溝渠及車行動線系統等，如圖 4-5 所示(p.32)。且過程中已與養殖者充分	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		規劃。	溝通討論，並同意進排水初步規劃及功能性調節蓄水池之設計及區位，如圖4-24 所示(p.59)，未來進入工程細部設計及施作階段亦會按此規劃落實實現。		
	九	隔池、整池、護堤及堤岸加寬所需之土方估算、來源及處理方式，請說明。	<p>1.針對建設所需之土方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外用土需求時，將依法專案申請合法用土後移入。</p> <p>2.有關塹堤高度之規劃，目前設計規劃的高度暫定為 1.5 米，係參考該區水文紋理、淹水歷史潛勢等資訊；七股地區以 24 小時 650mm 降雨量為基準，淹水潛勢約 0.5~1 公尺；而預估 50 年重現期雨量調查歷史最大時降雨量約為 493mm/hr，設計上目前塹堤高度暫定 1.5 公尺，應足以避免瞬間暴雨引起之淹水危害。</p>	無	--
	十	餘意見請詳前案(下山子寮段)之審查意見。	--	無	--
	--	--	--	本計畫建議書有關養殖經營模式結合之可行性部分，經檢視後，規劃單位業依建議修正，水試所海水中心無進步意見。惟建請綜整前數案之相關意見，以	遵照辦理。

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
				求規劃內容之周延。	
	--	--	--	後續應建立專區之稽核管考制度，以能查核營運後養殖產能是否合於法規，又是否落實長期生態影響監測。	--
委員二	一	報告書裡面看不到包括上一次也有提過的問題，就是塹堤的高度這問題，因為高度這關係到隔了很多蓄水池，那個高度多高從上一次就請教過，這關係到現在的猛暴雨的話，因為我相信設計的人也了解坡堤的寬度要到四米的話，那個塹堤的池底占多少面積，如果是3米高的話，大概要乘以2.2，在斜坡15度的時候，你們這個地方從上一次設計到現在都沒有說明清楚，因為我要算土方要用多少，因為我看到這個有很多土要用的時候還有深度，希望說這部分可以寫出來。	1.針對建設所需之士方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外用土需求時，將依法專案申請合法用土後移入，不會因為取土方而刻意挖深魚池。 2.有關塹堤高度之規劃，目前設計規劃的高度暫定為 1.5 米，係參考該區水文紋理、淹水歷史潛勢等資訊；七股地區以 24 小時 650mm 降雨量為基準，淹水潛勢約 0.5~1 公尺；而預估 50 年重現期雨量調查歷史最大時降雨量約為 493mm/hr，設計上目前塹堤高度暫定 1.5 公尺，應足以避免瞬間暴雨引起之淹水危害。	無	--
	二	這部份發電的電流要昇壓要到幾伏特？因為我會提這個是因為高壓電塔有關係到那條產業道路出來的話，那條產業道路可能在四米以內，兩台車會車有困難，在用高壓電	本案場係由 22.8KV 昇壓至 161KV，透過自建高壓引線 (詳建議書圖 6-1 所示)，總長度約 0.5 公里。其引接線施工方式是採用地下纜線施工方式，皆依據台電之標準深	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		塔在裡面，以後輸送線路可能會有很大的問題。	挖至少 1.2m 將纜線埋在地底下，故不會有高壓電塔輸送線路之問題。		
	三	為了防止白蝦疾病感染時，關於鳥屎的問題，但現在看到你們建議書裡面有看到太陽能板在清洗的時候，也有說明出來，但清洗水體收集也有問題，上次建議你們還是希望說，用桶子來蒐集清潔沖洗完的水，在塹堤中間你們要怎麼蒐集水，上次就有跟你們建議，好像這次也沒有看到報告書內有導水槽的相關內容。	1.謝謝委員寶貴意見。 2.未來會於光電模塊處設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋再運出場外依相關規定(水汙染防治法)處理。	無	--
	四	電磁波，高壓是磁力線的磁場，對於養殖的影響希望能夠稍微解釋到，包括為什麼要用到這麼多的蓄水池，在 122.39 公頃裡面原來是 14 個蓄水池，現在設計成 63 個以上，蓄水池反而比養殖池還要多，感覺很怪，不曉得蓄水池的作用有沒有這麼好，蓄水池這部分你們設計的太多了。	1.本案場於設計上，均採立柱且平均高於水面 1.5 公尺以上，其發電過程形成的微小電磁波，對養殖並無影響。本案場由 22.8KV 昇壓至 161KV，其引接線施工方式皆依據台電之標準深挖至少 1.2m 將纜線埋在地底下，亦可隔離高壓產生的電磁波。 2.依據環保署 2012 年公布之標準(標準來源：限制時變電場、磁場及電磁場曝露指引)，本案場可能產生之磁場遠低於環保署建議之限值，且太陽能案場並無整日發電，若無發電時，相關設備並不產生磁場。 3.又依據美國橡樹嶺國家實驗室研究(Bevelhimer et al. 2015)指出，磁場強度隨距離增加而劇減，保守估計當距離達到 1 公尺後就幾無影響，綜上，本案場可能產生之磁場既無超過標準，且應不致於對養殖造成影響。	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			4.本次修正場域規劃後共計養殖 █████ 公頃、功能性調節蓄水池 █████ 公頃，水域面積由 █████ 公頃調整為 █████ 公頃。功能性調節蓄水池原佔總水域面積之 █████ %，本次修正已調降至 █████ %。		
	五	<p>現在的蓄水池比例比原本放養的文蛤池還要多，按照這個比例比較有點不合理，所以我才問到塭堤的高度，是為了要取得土方，所以只好這樣設計？</p> <p>蓄水池就我所知北門的海埔、保安還有雙春那邊，他們好像也沒有在用什麼蓄水池，七股這邊目前台南市的文蛤育成率是最高的，只有彰化跟雲林是最少的，所以不可能為什麼現在在我們台南這邊育成率是最高，原因在於養殖的密度，依照你們縮小養殖面積，從原來 45.75 縮小到 26.72，然後你們要增加養殖密度彌補缺少的部分，計畫書寫得很好看，但事實上操作起來會變成現在彰化跟雲林的狀況，因為現在密度養殖在雲林跟彰化剩下不到兩成的育成率。</p>	<p>1.土方及塭堤高度的規劃原則，如前所述。</p> <p>2.場域規劃後因增加原休養的水域 █████ 公頃，養殖池由 █████ 公頃調整為 █████ 公頃，規劃後面積佔規劃前之 █████ %；功能性調節蓄水池由 █████ 公頃調整為 █████ 公頃，功能性調節蓄水池的規劃原則如前所述，其所有放養面積變化詳表 4-5 所示(p.60)。</p> <p>3.為更實際呈現場域結合綠能設施後，其放養面積及產量的變化，修改計畫書內容，詳見 p.64~p.67，本次產量計算均無增加放養量及養殖密度，係以台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，場域規劃結合綠能設施後，各物種之單位生產量均已超過七成。</p>	無	--
	六	文蛤育成率本來就放一千粒的最快九到十個月收成，五百粒的大概是八個月左右，但是如果成長變成上一次我們講得只能達到 0.46 就是相當四成的成長	2.原計畫淺坪式養殖池結合綠能設施後，因為功能性調節蓄水池的增設、水質監測、底土管理及益生菌使用等養殖作業方式增進下，可適度提高放養密度。查本區目前文蛤放養密度為 █████	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		率，但只是生長到一半而已，所以 0.4 乘以 0.4 要生長到抓的 13 克，上一次說的是 6 克。半年 0.46，這樣到 13 克變成要多出兩倍的時間，既然是年產量，原本八個月變成一年十個月的時候，這樣年產量就不同了，所以這個年產量的計算是不是要變成除以二。	粒/公頃/年，年產量為公噸/公頃(現況)，未來放養密度若提高到粒/公頃/年，在維持相同育成率或更佳的情況下，應可提升至公噸/公頃(規劃後)，先以敘明。此部分依目前水試所「養殖文蛤細菌性疾病之探討」(《農政與農情》2017 年 6 月號)一文所提(p.65)，為可期待之產量推估。		
	七	魚類的放養的育成率，那個誤差有點大，如果一公頃的虱目魚八千斤我不會反對，一池大概六七分地就要收成一萬二三斤，因為跑冷凍工廠收魚的車一台收起來就一萬二至一萬三斤，所以我們通常在計算在漁業署這邊的我給他的數據，一公頃虱目魚是 12 噸，文蛤池是 1.2 噸，目前的平均值在 5.0 幾我是不反對，但是計算的方式，白蝦一公頃可以收到一萬三千斤左右，你的產值可以達到一百六十萬左右，那這樣是不是叫他們養白蝦就好，但是問題白蝦不是這麼好養，是不得已才叫他們養這些東西，現在數據裡面問題在於不是你們養殖，你們還要給養殖業者，這點我們要替養殖業者把關，這個計畫書裡面寫的跟事實上產值差這麼多，這個要讓他們知道，因為如果有時候血本無歸，如果剩六成租金他們也划不來。	<p>2. 本次為更能表現規劃前、後之產量變化，計畫書已配合委員意見修正，將場域的文蛤單位生產量以台南市漁業年報之單位面積年生產量公噸/公頃/年為基礎推估計算，重新計算未來結合綠能設施後之產量，在不考慮其他增益的策略下，亦能達過往平均之 70% 以上，詳見 p.64~p.67 所述。</p> <p>3. HDPE 養殖池之建置，本是因為不希望場域浪費，額外免費提供給養殖者試養，希望能增加養殖者收益，與現行養殖者討論時，養殖者主動提議案場建設階段，若建設經費充足，可以導入更加符合太陽能光電設施的養殖區域，以擴增場域養殖物種、分散風險，故本計畫將於部分池中加入 HDPE 養殖池之規劃，規劃建置面積約為公頃，運用新式養殖方法，試養白蝦，以增加漁民收益，未來若白蝦產量能放養成功，再逐步推廣。</p> <p>4. 白蝦產量部分，若依據水試所「新型式 HDPE 水產飼育池」(東港生技研究中心鄭金華、陳紫</p>	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			<p>嫫)，在實驗測試中，白蝦的單位面積年生產量為 █公噸/公頃/年，而台南市漁業年報之白蝦單位面積年生產量為 █公噸/公頃/年，兩者相較達 █倍。七股區其白蝦養殖環境仍以土池混養為主。未來本計畫場域規劃後，規劃設計之白蝦養殖為 HDPE 養殖池，雖不敢言可達實驗測試之 █公噸/公頃/年，但應比目前七股環境為佳，在此敘明。本次修正參考委員意見，場域的白蝦單位生產量以台南市漁業年報之單位面積年生產量 █公噸/公頃/年為基礎推估計算，詳見 p.64~p.67。</p> <p>5.配合委員意見，修改計畫書，所有產量計算均無增加放養量及養殖密度，係以台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎，推估計算，場域規劃結合綠能設施後，各物種之單位生產量均已超過七成，詳見 p.64~p.67。</p>		
	八	撈捕的方式，在柱子邊的魚把水位放低點把魚趕去柱子下，人在岸上就可以拖網子，但問題是要怎麼跳過那個柱子，現在圖面上所展示出來的離岸有幾米了，你們現在設計有些柱子插在在魚塭裡面，這樣根本無法拉網子，這樣人是不是就要下去，我希望在撈捕這方面，要考考慮清楚，這樣的撈捕方式在撈魚的部分會有問題。	<p>1.養殖池結合綠能設施後，太陽能板基樁之間跨距約為 █公尺，不影響池邊基樁入池區的採收工作。結合綠能設施後工作魚採收方式為維持原水位(0.4-0.6公尺深)捕魚圍網分左右捕魚工需進入養殖池內由一組人延著基樁內間隔驅趕魚群，另一組人拉著捕魚圍網延著基樁外側拖曳，匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸，詳建議書圖 4-16 所示(p.48)。</p> <p>2.深坪式養殖池結合綠能設施後，收成模式一樣</p>	無	--
	九	文蛤池這部分從 80		無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		萬粒改成 100 萬粒，怎麼不改成 120 萬粒，另外在高雄一池的虱目魚放幾斤在台南放幾斤，在台南的部分是一次撈捕，每個地區不一樣，我講的是說你們可以考慮那個設計的腳架是不是有伸到外面去，水還沒洩的時候，那個深度很深，圖上有的架子在池底，人根本就要下去，不下去網要怎麼牽，但是在七股這邊設計的時候是不是能夠，考慮清楚。	先降低水位至人可進入捕抓作業[REDACTED]，再前往基樁區域趕魚，並使用圍網隔離基樁區域，再沿左右兩岸拖曳最後匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸，詳建議書圖 4-20 所示(p.52)。		
	十	另外蓄水池在塹堤的高度，我們都知道蓄水池不會用到這麼多，但蓄水池這麼多是為了架設方便，上次有提議說變成水道式魚池的方式朝越冬的魚苗來養殖，上次就提示你們朝虱目魚苗來賣人這個也可以，產值也不會比這個低，頂多在東北邊弄個遮風的而已，如果是真的要，對漁民有幫助，如果能夠把這種漁電共生，能夠提供幫助漁民作生產就是禦寒，所以我相信我們當時在魚會討論的時候林主委提出的防寒的部分，但那是用得不好，因為太陽能板面向東方，這點我是讓你們做個參考，這樣對設計裡面比較有說服力。	謝謝委員寶貴意見，前次修正即已無規劃導入水道式養殖之論述。目前規劃上，有關功能性調節蓄水池之應用，其功能依據各養殖者需求，可做為越冬、中間育苗、或暫養等功能。太陽能板原則上係以南北向設置，漁民亦可利用堤岸上立柱基樁設置防風棚，減少冬季因東北季風造成之水溫驟降，以加強穩定性、減少漁獲損失。	無	--
	十一	提醒貴單位，現在蓄水池增加是不是有抵制規定，現在一直在講蓄水池不養殖，	謝謝委員寶貴意見，本次修正場域規劃後因增加原休養的水域[REDACTED]公頃，養殖池由[REDACTED]公頃調整為	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		原來的 122.39 公頃，如果用去掉那些沒有的 144 公頃，現在養殖使用不到五成，如果原來的養殖，這個變成 47% 而已，如果一直重複蓄水池不蓄養，這樣就抵觸六成的養殖使用。	公頃，規劃後面積佔規劃前之 %；功能性調節蓄水池由 公頃調整為 公頃，總水域面積由 公頃調整為 公頃(因約 水域減少為塹堤加寬所致)。功能性調節蓄水池原佔總水域面積之 %。		
	十二	產銷履歷在台灣已經執行十幾年了，我們一直在推這個，問題在於監測有沒有一個監督單位出來，你們寫白蝦量多少，另外就是很好的想法讓現在目前要租魚池的人要能夠拿到養殖漁業登記證，你不是給他們優惠，因為現在目前養殖科裡面頒發的漁業登記證的面積，水面積適用空照圖計算，現在建板子就會擋住水體面積，所以這對漁民來說就沒有優惠了，這部分要跟養殖科商討，養殖登記證的計算方式，如果能夠有產銷履歷，後面的銷售端你沒有弄出來，既然要輔導他們產銷履歷，這部份只講到認證部分，希望能夠完備一點幫忙政府處理這塊。	<p>1. 謝謝委員寶貴的建議，未來養殖登記證所載之面積，應為能夠從事養殖行為之水體面積，後續面積之認定將與相關單位討論。</p> <p>2. 臺鹽綠能作為漁場管理者之角色，期望透過短、中、長期之計畫，監測與管理場域內之養殖生產狀況，並因應其狀況提供相關支援與協助，使場域得以穩健發展。未來將整合全場域養殖者建立產銷班、合作社，推廣漁電共生品牌與智能化養殖，提升養殖場的生物安全性，申請國內外養殖場驗證與標章，如臺灣水產品生產追溯、產銷履歷(TAP)、Global G.A.P、水產養殖管理委員會(Aquaculture Stewardship Council, ASC)、輸歐盟漁產品養殖場等提升拓展國內外各種通路之能力並提高議價籌碼，希望能在維持個別養殖者的經營獨立性下(小農)，透過協助導入生產履歷，漁獲認證，協同銷售推廣的方法，共同打造漁場品牌，達到規模化效果(大農)，讓養殖業者能提高獲利，改變產業現狀。</p>	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
	十三	<p>施工期間不只裡面，外面整條產業道路那個運送絕對會產生通行的問題，這個部分敦親睦鄰要做好，另外就是我為什麼一直在說你們水要蒐集起來，例如在北門這場連水槽都有做，委託業者將水用回收車把水載走，上一次跟你們建議，到這一次都沒有提到那個水槽，這個我不知道你們是怎麼想的，那個水可以讓蓄水池座使用，因為蓄水池可以減緩地層下陷，現在淺層的水文需要地表水，在估水期蓄水池也可以作為短暫滯留池，這部分對整個環境要有幫助跟貢獻度，所以這個是補充跟你們提示的。</p>	<p>1.謝謝委員寶貴意見。</p> <p>2.後續清洗水之收集，會參酌委員意見，未來會於光電模塊處設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋如修正建議書圖 4-14 所示，再運出場外依相關規定(水污染防治法)處理。</p>	無	--
委員三	一	<p>計畫目標中四項都很重要，第二項提到提供新的科技與技術應用於管理及產銷履歷之導入是很好的，希望在計畫第一期就要求養殖戶加入產銷履歷驗證制度，既可確實提升水質的管控也可確保漁業產品的安全，也能確定漁民是否有確實從事養殖工作，以符合後續農委會之規範。產銷履歷的費用可以考慮由公共基金中補助。</p>	<p>1.謝謝委員寶貴意見，目前是計畫將漁業推廣共同基金，用於協助養殖者升級並促進魚業發展。</p> <p>2.目前制定短中長期計畫，說明如下：</p> <p>(1) 前期(1-2 年)：透過太陽光電挹注之資金協助強化養殖場域基礎設施，如整固塹堤、優化進排水系統，整飭溝渠等；導入水質監測系統，著重數據搜集與分析，回饋予養殖者，藉以提高育成率，並輔導養殖者建立生產追溯、生產履歷及認證作業等。</p> <p>(2) 中期(3-5 年)：輔導養殖者新的養殖技術並結合智慧化科</p>	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			<p>技養殖協助產業轉型，調整各類養殖物種之放養量、場域改善、益生菌投放等，或建議養殖者改養其他物種，優化場域經營管理模式，提升獲利率及產值。</p> <p>(3) 長期(5 年以上)：此階段整合本場域養殖者，推廣漁電共生品牌與智能化養殖，提升養殖場域生物安全性，申請國內化養殖場驗證與標章，建立品牌與通路，自產自銷。</p>		
	二	p.18(2) 養殖經營者同意書－養殖行為……要求無毒、生態之養殖方法，此與附件六第八條第七點(3)的要求有衝突，建議改為安全、生態的養殖方式。	謝謝委員寶貴意見，該段論述已調整為「...(略) 其養殖行為應遵守優良養殖作規範，嚴格要求生物安全、生態之養殖方法...(略)」，詳報告書 p.20。	無	--
	三	p.33 淺坪養殖池功能性蓄水池－在貽貝防治上無敘述有效的方法，請補充說明。	二枚貝類孵化後約有 1 至 2 週之浮游期，功能性調節蓄水池之設置得提供這些二枚貝幼苗附著於蓄水池之條件。透過第一層之過濾阻擋大型雜質(例：垃圾、樹枝等)或雜魚雜蝦，並利用功能性調節蓄水池大量空間沉降水懸浮物，及讓二枚貝幼苗附著於，可減少競爭物種侵襲文蛤池之機會，亦可以消毒減少海水病原菌直接侵襲文蛤之可能。	無	--
	四	附件五委託台鹽綠能管理養殖區(配合 p.46 淺坪式養殖池整塹及曬池...)須注意養殖業者曬池前後會使用石灰，石灰是否會影響光電板運作，請廠商先做確認，以避免事後的紛爭。	養殖業者曬池前後所使用石灰是撒在池底，非太陽能板上，太陽能板高度距池底約 █████ 公尺以上。又經廠商確認，石灰對光電板運作及預鑄水泥基樁不會有影響。	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
	五	附件二(漁電共生.....)公共基金，是很不錯的理念，但是第一條第二點天然災害補助塹體復原的補償金與附件六養殖契約書第三條第二款的補助是否有重疊，請釐清。另外，第一條第三款的定義要再明確，如何確定是因智能而產生的價值？避免影響漁民權益。	1.補償金若是屬於天然災害補助魚獲損失等，與養殖物種損失有關之補償，本公司會協助養殖戶請領相關災害補助，其補償金盡歸養殖者所有；而若補助是屬場域修整等涉及公共場域的專案型補助，則會視情況納入公共管理基金做整體場域修復的調配。 2.因本計畫未來預計利用部分公共基金協助養殖戶導入智慧漁業養殖技術，以及後續魚產相關之認證。養殖戶個人投入成本引進之技術及品牌，則其獲益不需納公共基金之中，會配合調整公共基金的運作辦法。	無	--
	六	附件二公共基金管理辦法應該要設一個管理委員會，成員由.....(可能是漁民及甲方代表)，由甲方負責召開討論會議.....。		無	--
	七	養殖產量估算中，文蛤預估的產量大於現況(因為蓄水池比例增加，養殖面積減少，所以增加預估的產值)，以近幾年氣候變異多端且氣溫愈趨升高的情形下，要以增加密度方式來達成 70%產值可能會有問題，是否考慮減少蓄水池，增加養殖池？	1.依據前位委員之建議，本次修正不予以提高放養量及放養密度，且依台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，本次修正場域規劃後文蛤養殖池面積為 █████ 公頃、年生產量約為 █████ 公噸，為規劃前原生產量之 █████ %，詳見 p.64~p.67。 2.修正場域規劃後共計養殖池 █████ 公頃、功能性調節蓄水池 █████ 公頃，水域面積由 █████ 公頃調整為 █████ 公頃。功能性調節蓄水池，本次修正已調降至 █████ %，詳	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			表 4-6(p.67)。		
	八	p.36 最後一項說道：減低農漁承租戶之直接成本。計畫中說明以 6 成的租金優惠漁民，但未明述漁民所承租到的面積是否與計畫前之面積相同。	未來養殖登記證所載之面積，應為能夠從事養殖行為之水體面積，本公司委託臺鹽綠能與養殖者收取魚場使用費，原則係以前述認定之面積計算租金。	無	--
	九	在生態調查結果中，其中三種藻類中顫藻的圖片應是綠藻類而非藍綠藻；綠球藻的圖片不是綠球藻，藻類的資料有誤，請再修正。	謝謝委員指正，經複查原計畫書顫藻屬 (<i>Oscillatoria</i> sp.) 之圖片修正為鞘藻屬 (<i>Oedogonium</i> sp.)、原計畫書綠球藻屬 (<i>Chlorella</i> sp.) 更誤該學名應為小球藻類) 併同圖片更正為綠球藻屬 (<i>Chlorococcum</i> sp.)。	無	--
	十	p29 第 3.防風棚搭建，內文中有關文蛤之敘述部分有誤，請修正。	已依照水試所文獻調整，修改本文如下：「文蛤在 3 至 39°C 均能活存，16 至 27°C 的水溫範圍，成長明顯較快。池水水溫 40°C 以上死亡率大增，而在水溫 11°C 以下，文蛤會潛沙更深，成長也會停止。」，詳 p.40。	無	--
	十一	建議書並沒有列出文章內容所引用的參考文獻，請補足。	1.謝謝指教 2.已修正補充於計畫書中	無	--
委員四	一	有關報告書 p.35 提及太陽能板模組清洗作業，清洗作業將配合高壓清洗機以水刀方式進行作業(其不得使用任何清潔劑或化學洗滌劑，且清洗水將藉由水車集中收回，不得將清洗水流入案場內溝渠及排水系統)，請貴公司補充說明清洗後之洗滌水處理方式，以確保對周遭環境影響無虞。	1.謝謝委員寶貴意見。 2.洗滌用水來源為引在地自來水、或由廠商使用雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水，並依廢棄水處理原則運至區外。 3.又依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用， [REDACTED] 再運出場外依	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			相關規定(水污染防治法)處理		
	二	本案依據容許使用審查辦法申設太陽光電面積約46公頃，約可設置 82MW 之裝置容量，依報告 P55 提及光電板鋪排規劃構想配置為水平、垂直及水面型等，請貴公司說明垂直光電板設置方式為何？	計畫書中描述之水平、垂直型光電板設置，是指光電板之面向方位。水平型為光電板傾斜之面向為南北向，垂直型則是光電板傾斜面向為東西向。本次修正已將該圖修正，並移除容易造成誤解之圖例說明。	無	--
委員五	一	對於文蛤的放養量根據去年農委會的資料，如果海水鹽度四度的時候，建議放養量說每年每公頃是 60 萬顆以下，那三股子這邊水質檢測報告也是說大概也有 3.6~4 度，那又離海岸比較遠，海水交換比較差，當然可以說用人工方式提高水質讓他放多一點，但若要放到一百萬顆那可行性是多少。現在是用一百萬顆去算，算出來的是七成，如果實際上無法達到一百萬顆，產量不到七成就符合規定，屆時恐會與養殖漁民間產生紛爭。這樣的資料沒辦法確保的狀況下我們要怎麼審查？	1. 依據前位委員之建議，為實際呈現結合綠能設施，漁電共生後對養殖產量的變化，本次修正不以提高放養量及放養密度，且依台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，本次修正場域規劃後文蛤養殖池面積為 █████ 公頃、年總生產量約為 █████ 公噸，為規劃前原總生產量之 █████%，若以單位面積產量計算，亦可達原單位面積產量之 █████%。詳見 p.64~p.67。 2. 未來因場域優化後，應可逐步提高單位面積得放養量，以得到因進行漁電共生的更大綜效。	無	--
	二	單養白蝦的失敗率很高，全台目前單養白蝦的比例很少，HDPE 池又可算是防疫池，通常除了蓄水池之外還要有消毒池跟防鳥害的設備，這樣才能提高單養白蝦的成功率，但我們現在只有一個沉澱用的蓄水池，這個	1.此部分 HDPE 建置，本是因為不希望場域浪費，額外先行建置供給養殖者試養，希望能增加養殖者收益且拋磚引玉導入新型養殖模式，在與現行養殖者討論時，養殖者主動提議案場建設階段，若建設經費充足，可以導入更加符合太陽能光電設施的	HDPE 池養殖模式須搭配防疫設施，水試所東港生技研究中心進行試驗時也有設置。請開發單位補規劃防疫設施，以提高養殖成功率。	1.此案場 HDPE 池養殖及防疫模式為利用功能性蓄水池進行過濾、沉澱、淨化養殖用水，再利用基樁配合附加簡易結構架設防鳥網(網室)，放養 SPF 蝦苗，先作中間育成，待蝦苗成長至吋苗，再分養至成蝦 HDPE 養殖池內，並導入水質監測系統，將分析數據回饋予養殖者。


發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		<p>做水的效果應該是不夠。所以你們估計又可達到兩倍的產量，這是不是有點浮誇？又這麼多的池子要改養白蝦，這樣到底成功率會有多少？我們的產量能夠提高都是靠文蛤跟白蝦，因為有大量的原有池子變成蓄水池不養殖，所以我們要維持原本的產量就只能靠這兩個，但你們預估的產量又好像過高了，所以我會感覺這真的是一個 paper work。</p>	<p>養殖區域，以擴增場域養殖物種、分散風險，故本計畫將於部分池中加入 HDPE 養殖池之規劃，規劃建置面積約為 [REDACTED] 公頃，運用新式養殖方法，試養白蝦，以增加漁民收益，未來若白蝦產量能放養成功，再逐步推廣</p> <p>2. 白蝦產量部分，若依據水試所「新型式 HDPE 水產飼育池」(東港生技研究中心鄭金華、陳紫嫻)，在實驗測試中，白蝦的單位面積年生產量為 [REDACTED] 公噸/公頃/年，而台南市漁業年報之白蝦單位面積年生產量為 [REDACTED] 公噸/公頃/年，兩者相較達 [REDACTED] 倍。七股區其白蝦養殖環境仍以土池混養為主。未來本計畫場域規劃後，規劃設計之白蝦養殖為 HDPE 養殖池，雖不敢言可達實驗測試之 [REDACTED] 公噸/公頃/年，但應比目前七股環境為佳，在此敘明。，本次修正參考委員意見，場域的白蝦單位生產量以台南市漁業年報之單位面積年生產量 [REDACTED] 公噸/公頃/年為基礎推估計算，詳見 p.64~p.67。</p> <p>3. 修改計畫書內容，本次各養殖物種之產量計算均無增加放養量及養殖密度，均以台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎推估計算，詳見 p.64~p.67，目前本計畫場域規劃結合綠能設施後，各物種之單位生產量均已超過七成。</p> <p>4. 未來因場域優化後，應可逐步提高單位面積的放養密度，以得到因進</p>		<p>2. 協助導入生物絮團技術應用及協助擴培益生菌（例光合菌、枯草菌等）使用，白蝦養殖採用生物絮團技術，可以穩定水體環境、有效抑制水中有害病菌、降低水體有毒物質含量（氨氮及亞硝酸等），且當以益菌為主體的生物絮團（Biofloc）被養殖池中的白蝦攝食後，可增加免疫力、提高抗病力，此外，亦可以減少換水量、提高養殖存活率、增加產量和降低飼料系數。</p> <p>【參考文獻】</p> <p>I. AN Hongxin, PANG Yun, WANG Chaohui, LUO Guozhi, LIU Wenchang. Preliminary study on domesticating nitrifying bio-flocs to rear <i>Litopenaeus vannamei</i>[J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2017, 26(4): 490-500</p> <p>II. 鄭金華(2006) 無特定病毒白蝦繁養殖技術與遺傳育種,優質種苗與水產養殖專刊 XII: 111-124</p> <p>III. 董明澄(2005) 白蝦疾病診斷與防治,水產試驗所特刊 第 6 號: 101-115</p>

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			行漁電共生的更大綜效。		
	三	<p>預計鋪設的光電板面積是 46 公頃，裝置容量是 82Mw，我其實在這個計畫看不出這 46 公頃是怎麼算出來，再請你們補充說明一下，它實際上要鋪在塭堤跟魚塭裡面，那 46 公頃有到 82Mw 有沒有高估？這樣整個來看我們一直很好奇整個專區做下來要花多少錢？是不是可以列一個整個計劃的成本計算，跟每年售電的回收到底可不可以？感覺要投資很多，但你們真的可以回本嗎？</p>	<p>1.本專案計畫內，本公司已取得土地(規劃範圍)為 █████ 公頃，並符合「容許使用辦法」第 7 條之規定，其所有農業設施總面積，其投影面積不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之 40%，故其光電板面積約為 █████ 公頃，可鋪排約 █████ 片光電板，依目前每片 █████，經換算後實可建置約 █████ 之容量，依目前規劃設計內容僅裝置 █████，投影面積並無超過 40%，是以並無高估。</p> <p>2.漁電共生計畫，其各方面財務投資風險評估是相當嚴謹的投資計算，委員提及有關計畫成本、售電回收及投資報酬率等部分屬申請人商業機密不便透漏，但是確定為可行的方案。</p>	<p>1.用總面積*40%來估算光電鋪設面積，恐無法符合實際規劃。應分別就淺坪養殖區、深水養殖區、HDPE 養殖區、蓄水池，所需不同型式之光電設置規劃，來估算各區光電鋪設面積，之後再加總起來，再檢視是否符合 40% 以內。</p> <p>2.另有關遮蔽率 40%，應以全規劃區或個別養殖池作為認定範疇？仍待農委會解釋。</p>	<p>1.謝謝委員意見，先針對委員提問 2 回覆，俾利說明。</p> <p>2.依據農委會 108 年 4 月 16 日農授漁字第 1080708649 號函略示：「……如以相鄰數養殖池結合綠能設施提出同一申請案時，依前述說明，基於整體規劃，其綠能設施總面積得合併計算，且不得超過該申請案綠能設施所座落養殖池所佔地號土地總面積 40%。(意即貴公司附圖申請案場範圍 A~G 土地，其綠能設施總面積，不得超過以綠能設施 a~f 所座落養殖池所佔地號土地 A、B、C、D、F、G 之總面積 40%……。」，上述函文及其附件詳附件一所示。</p> <p>2.依照上開函示，綠能設施若橫跨地號鋪設，其遮蔽面積得以合併綠能設施所占地號之總面積計算。</p>
	四	<p>計劃書 P. 52 表格裡面有很多池子的面積但在圖上沒有標得很清楚，唯一比較清楚在簡報 p.24 頁有淺坪池深坪池還有蓄水池的位置，但這個圖沒辦法對照報告書的表，沒辦法看出這個圖跟面積能不能夠搭得起來？另外在這個圖上面也沒有 HDPE 池，它的位置到底在哪邊？是不是能夠請你們標示得更清楚一點，因為我真的蠻好奇這個面積到底怎麼算出來，跟我們現在的池子對照是怎樣？我們需不</p>	<p>抱歉標示不清令委員無法清楚對照，本次修正配合養殖者意見更新場域規劃內容有部分調整，場域規劃後各魚種養殖池及功能性調節蓄水池分布區為構想圖詳圖 4-24 所示(p.59)，規劃前後口池數及面積詳表 4-5(p.60)及表 4-6(p.67)所示。</p>	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		需要重新做一些規劃？但現在沒有標出來，我真的不太了解這面積怎麼來的。			
	五	<p>現在這個地方每年大概穩定都有 200-300 隻左右黑面琵鷺族群在這個地方棲息，這個案子你們自己做的調查，其實也有紀錄到 3 群 31 隻到 103 隻不等的黑面琵鷺的族群，這個地方可以看出黑面琵鷺蠻常在利用的地方。這個案子有講到要迴避，但迴避的作法就是目前大面積的紅樹林也就是地號 101 這邊會保留不去做任何養殖跟光電的規畫等，但黑面琵鷺不是棲息在紅樹林，他是利用灘地，而現在做了大面積的光電板，那麼對於黑面琵鷺的覓食使用，你們有什麼措施？希望補充提出降低生態衝擊與提供生態補償具體的作法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本公司生態迴避之措施為規劃專區時，即已迴避黑面琵鷺常利用之區域(案場東南方)，不予納入專案計畫範圍。 2. 本公司承租 [REDACTED] 土地，但不對其內之紅樹林區域進行開發，除了保護豐富的鷺科生態以外，尚可以做為開發區域的生態緩衝帶，亦是展現企業責任之作為，未來保留該區成為環境教育場域的可能性。 3. 對於降低黑面琵鷺覓食等生態衝擊部分之對策，本案於案場內規劃光電板之鋪排，保留大面積水域空間無遮蔽，並會與養殖戶溝通維持其傳統晒池行為，均得友善黑面琵鷺等涉禽之覓食行為也降低生態衝擊。 4. 惟本漁電共生場域是以養殖產業為最優先前提，且均為私人土地，屬一穩定發展之養殖生產區域，又非屬政府公告之生態敏感地區，仍 <u>應以養殖漁業之需求為規劃之優先考量</u>。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 須維持傳統曬池行為。 2. 肯定開發單位避開案場東南方黑琵常利用區，但本案場仍有黑琵與其他動植物利用(開發單位的調查亦可證實)，光電板鋪設確實會壓縮養殖作業與生態可利用空間，不因該場域之土地分類屬性而減損此無庸置疑的事實。況且光電設置 20 多年，對某些物種來說已歷經好幾世代，影響非同小可。是以，開發單位提出生態補償措施實有必要，也可對接中央正在研擬的生態檢核措施。光電與生態的綠色衝突是目前全球正在發生且持續追求改進的項目，開發單位基於企業責任，應為無法發聲的生態保持警醒，持續監測，學習並應用最新的生態保護措施，切勿抱持「該區是私人養殖生產區域、非公告生態敏感區」就輕忽自己的責任，喪失成為卓越綠能企業的契機。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理，會持續鼓勵與宣導養殖戶友善生態之養殖方式。 2. 謝謝委員肯定以及對本公司之期待與勉勵，漁電共生之場域主要是針對魚塢養殖用地做為規劃標的，希冀藉由結合綠能之形式達到一地多用的功效。因此，對於漁電共生而言，維持養殖行為甚至提升養殖產業是綠能發電之外的首要任務。 3. 根據過往的文獻調查，魚塢地除了提供部分溼地生態系的服務功能外，與生態最被關注的連結是提供水鳥覓食可能，而此可能性皆立基於魚塢晒池行為與水位的調整(若以晒池平均天數 20 天作為基準，無刻意控制水位之情況下，通常僅前兩天為水鳥利用之高峰)。 4. 綜上，本案場非設施型漁業，屬於開放之空間，且規劃上保留大面積之水域空間，並維持原有養殖者之作業習慣如原來的曬池行為，已足以維持魚塢地對於鳥類之生態功能。 5. 為釐清生態影響，並參酌生態檢核精神，本案事前自主進行基礎環境背景之生態調查，並且承諾施工中與後續營運 20 年之長期生態調查，未來得以藉由實際調查數據比較，作為生態影響評判之依據，並且針對問題提出修正辦法。 6. 現階段生態補償之概念因其中牽涉養殖者，私人土地，養殖發展等多因

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
					素，需就大尺度範圍綜整討論，且就單以本案尺度論之實屬困難，但本公司仍本著愛護土地，維護公民企利益盡最大心力維持生態永續發展。
	六	土方的問題，蓄水池增加這麼多，HDPE也要挖池子，在這種情況下土方要挖多少，要放到哪裡去，土方要怎麼平衡，有多這麼多池子挖出來的土要怎麼用，因為沒看到土方平衡表所以看不出來。	針對建設所需之士方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外用土需求時，將依法專案申請合法用土後移入，不會因為取土方而刻意挖深魚池，亦不會外賣。	無	--
	七	p.62 表 7-2 有列很多生態的對策，但是這些到底是參考而已，還是那些會用、那些不會用？如果不會用的理由是什麼？這個表看不出打算怎樣，因為這看起來是個調查報告的內容，這部分有稍微提到關於生態的應對的策略，卻沒有很明確地指出是不是要這樣做，要請你們補充說明。	1.表 7-2(p.80)為本公司之生態團隊針對本案場從規劃、施工前、後及營運等各階段可能遇到的生態議題進行研析後提出之因應策略。 2.所有策略都會納入規劃設計，以及工程施作前、後的規範與考量之中(如：選址時已迴避敏感物種穩定棲息、覓食的場域)。	無	--
	八	靠近七股排水是一級的敏感區必須要退縮，案場的規劃要再調整修正。	有關區域排水設施範圍，本公司依河川管理辦法先行自尋常洪水位行水區域退縮 10 公尺規劃，不會規劃興建，規劃上已退縮，詳圖 5-3 所示(p.73)。	無	--
	九	我看到水試所的 HDPE 池試驗，其實整池都鋪塑膠膜，但	本案基樁與基樁間距設計約 █████ 公尺以上，是有足夠的養殖作業空間，且	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		中間沒有光電的柱子，那我們現在有光電的柱子那會不會有空洞、漏水的問題？要怎麼處理？	基樁與 HDPE 養殖池可以透過工法作一完善結合，因其材質與特性施作時不會產生破口，同樣容易清潔，亦因隔絕底土減少病源及疾病發生，故不須晒池，耐候、耐水、耐蝕性佳，在無機械重力破壞下，可使用 20 年以上，即使有破損也易於維修。基樁結合 HDPE 池之示意圖如圖 4-23(p.56)。		
	十	三股子段 88 地號它的東邊沒有明確邊界，未來做養殖跟鋪光電板也在這塊，這樣要怎麼明確的去管理？	未來場域細部設計規劃時，將配合地籍邊界線，酌予調整漁塭範圍，並符合範圍整建明顯塭堤為界。	無	--
	十一	這個計畫書好像沒有把台江國家公園這幾年所執行的「台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫」與「台江國家公園及其週緣地區長期數量監測成果」的資料，請把它們補充進來，我們比較好評估。	1.原計畫書已自「台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫」與「台江國家公園及其週緣地區長期數量監測成果」等生態報告中，納入與本案場域較為相關的資料作為評估，詳如圖 7-2 三股子案場周邊可能潛在的覓食區(東方之黃色圓圈)(p.83)。 2.另本計畫書尚納入同為台江國家公園資料庫之「臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台」中，黑面琵鷺的點位資料，同樣可提供委員作為評估依據，詳如圖 3-6(p.22)。	p.83 資料 2011-2013 年調查報告，應提供更新的調查資料。	1.圖 7-2 為「台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺與伴生鳥種數量調查」系列報告中，較明確針對本計畫區周邊區位提出分析建議的詳細圖示，因此於本計畫書中引據供本計畫及委員做為參考。 2.而黑面琵鷺較新之公開調查點位資料庫「臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台」，最新更新日期為 2018 年 5 月，已根據點位製圖如計畫書 p.21、圖 3-6，並納入本計畫區之選址考量。
	十二	簡報 p.25 這張圖，這個深水養殖池光電立柱，這個塭底跟光電板距離大概五米左右，然後池子深度大概 1.5 米到 2.5 米，推土機的高度是 2.8 米，那這樣推土機在塭堤上走的時候跟光電板的距離會不會不夠？	推土機不會於設置有光電板之堤岸上行走，將運行於 [] 寬之主要維修通道，並透過緩坡入池整土，正常操作狀況應無撞到光電板之疑慮。	對照圖 5-2，無法了解推土機行進路線。請補充維修通道地圖。	未來場域規劃後動線示意圖如附件二所示，主要維修通道為 [] 寬，供推土機等大型機具通行，上面並無光電板之遮蔽。

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
	十三	我們的柱子是用 C 型鋼，聽說 H 型鋼比較穩固，為什麼不用 H 型鋼？	已修正詳建議書 p.135，本案場結構主要支架採用 ██████████，附屬支架則得考量用 ██████████，以上均須由結構技師計算，其基本設計須可抗平均陣風 14 級，最大陣風 17 級之設計基準。	無	--
	十四	水質監測這點漁民很在意，尤其附近的漁民，我們就只有說未來會找什麼樣的地方做水質監測，並沒有很明確地列出來。請明列未來進行水質監測的地點，不須等到案場完成才決定採樣地點。	水質監測原則上會依照本計畫水質監測調查的點位為優先設置地點，詳表 7-12(p.116)。	1.「詳表 7-12」意指要委員自行於地圖上輸入確認位置嗎？應在地圖上標示。 2.經本人自行於地圖上輸入表 7-12 八個樣點後，此八樣點過於集中，缺乏對照，且皆位於水路末端，無法呈現計畫區內水質現況，若以此作為未來水質監測點，無法發揮預警功能及責任釐清功能。請重新規劃、補充調查。	1.向委員致歉，回應不夠周詳，造成委員審閱不便。 2.謝謝委員建議，後續會依據計畫範圍進排水路之規劃重新設計水質監測點位，主要設置於各養殖者區塊之主要進出水口處，目前預計建置 10 點水質監測點，分布示意圖如下：  水質監測點位示意圖
	十五	另外給台南市政府的建議，像在計劃書的 59 頁的文獻有很多，文獻回顧的裡面會看到實際上我們在案場的設計、施工到案場後續營運，光生態這部分就有很多要注意的東西在裏頭，但就我所知道就是目前我們並沒有打算在容許審查的時候，去邀請有生態相關的專家或委員來協助審查。因為這涉及比較細的東西，也比較專業，我為什麼會在這階段	謝謝委員建議，如計畫書所呈現之內容，本公司亦相當關注漁電共生案從規劃、設計到後面的施工營運等，各個層面對於生態的影響。計畫書內各階段的策略具會納入本案做為參考依據，包括迴避、減輕生態衝擊，或是施工後是否有補植紅樹之需求，以及後續的生態監測等，都在本公司的考量之中，再次謝謝委員意見，得使本案更臻完善。	請台南市政府規劃於第二階段容許審查時邀請生態領域專家或委員協助審查，確保施工及營運階段採取合宜的生態保育措施。	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		問到比較細的東西，就是因後續不會再有委員審議。建議在二階段審查邀請相關的專家委員來協助審查，不然像布袋光電它實際上已經在做細部的規畫設計的時候還是有影響一些爭議，就是因為一些相關意見沒有被考量進去，就會引發爭議。全台都睜大眼睛在關注台南漁電共生，因此我想今天如果要通過這些案子，就要讓所有人都心服口服，所以上面這些問題，希望能夠得到明確的回應。			
委員六	一	由建議書第 70 頁鳥類生態調查結果顯示，案場內曾紀錄到高達 500 隻次黑腹燕鷗、330 隻次大白鷺，以及黑面琵鷺之棲息，請提案單位依據案場內鳥類出現之熱點，提出因應對策，如配合規劃太陽能板的位置及緩衝帶，留設候鳥棲息空間等友善生態作為。	<p>謝謝委員意見，委員所提之鳥類紀錄隻次是由本計畫生態調查樣線 B 所調查到的數量。而由生態團隊之專業評估，該樣線鳥類數量較為豐富，除了因為調查期間周遭魚塭有晒池行為外，計畫區東南端座落大面積之紅樹林亦為可能原因之一。因此本公司依據調查結果執行以下生態友善措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保留大面積之紅樹林區域作為生態緩衝帶。 2. 光電板之鋪排維持大面積水域空間不遮蔽。 3. 協調養殖戶維持其既有之晒池行為，與措施 2 均為友善鳥類覓食之方案。 	無	--
	二	案場北側鄰近南 31-1 道路，請評估是否需要劃設案場與道路間之緩衝，以免影響視覺安全及景觀。	本案場北側臨界南 31-1 道路最近距離有 150 公尺以上，其中尚有私人養殖魚塭作為緩衝隔離，應不致對視覺安全造成影響。	無	--
	三	另案場北側七股溪為七股潟湖之承受	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員寶貴意見。 2. 洗滌用水來源為引在地 	無	--

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
		水體，未免案場污水排入，請補充說明規劃清洗太陽能板後之廢水引導排入之水體規劃，以確保對周邊環境影響無虞。	自來水、或由廠商使用雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水，並依廢棄水處理原則運至區外。 3.又依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內(封閉式)，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋再運出場外依相關規定(水污染防治法)處理。		
承辦單位初審意見	一	本案部分土地位屬第 1 級環境敏感區之「區域排水設施範圍」，請確認有多少面積？並確認規劃興設是否皆排除上開範圍？	有關區域排水設施範圍，本公司依河川管理辦法先行自尋常洪水位行水區域退縮 10 公尺規劃，不會規劃興建，規劃上已退縮，詳圖 5-3 所示(p.73)。	實際進入容許審查時再由權管單位做細部確認。	遵照辦理。
	二	範圍內(養殖用地)，雖有彙整「養殖登記證」負責人名冊與申請單位所提「實際經營者」名冊，但兩方之間的關係，無可勾稽及證明之依據文件可供查證(僅有經營者簽署文件但無土地所有權人或養殖登記證負責人授權文件)。	1.我司依現況調查結果確認專案計畫範圍內實際養殖經營者為 [] 位 [] []，未來漁電共生計畫將以前述實際經營養殖者為合作對象，場域規劃與工程施作均與其共同討論、定案後方施行，後續雙方協議簽訂「漁電共生魚塭場域水產養殖使用契約書」，並協助以該養殖者名義申請養殖登記證等相關事宜，以妥善保障養殖者權益。 2.以台南市七股地區來說，養殖場域大多供出租使用，養殖登記證有效期限最長五年，本案多為地主或管理者持有，而非實際承租之佃農。 3.為使行政單位得以勾稽養殖登記證與實際經營者之關係，我司將於下	本專區劃設程序完備後，容許審查時將要求該承諾事項逐條符合以完備檢核事項。	遵照辦理。

發言單位	項目	108/8/9 審查會議 發言意見	108/8/9 審查會議 修正處理情形	108/10/3 委員 再回覆書面意見	委員再回覆意見 計畫建議人修正處理情形
			階段申請農業設施容許使用前提出證明文件，即取得養殖登記證負責人之簽署授權，俾利憑辦查核。		
	三	保障既有漁民工作權部分，所提契約(草案)規範承租漁民須持有養殖登記證及水權狀，始具備簽約資格，不符現況；且建議可先與承租漁民簽約並加註生效條件，提供漁民安心保障。	1. 謝謝委員建議，會研議辦理，提早與養殖者簽約。 2. 本公司已承諾會由原養殖戶繼續承租，此部分會修改契約配合現況取消此要求，該契約草案刻正與養殖戶相互溝通以符合現況及養殖者需求，因專區目前正在審查，是否劃定尚未確定，本待專區確定後，於土地點交前即可與養殖戶先行簽約(礙於法規限制，土地點交前本公司尚無權利簽署契約，須待土地點交後該契約方可生效)。	請於完成土地點交後，儘速完成保障原養殖漁民之契約。	遵照辦理。

正 本

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會 函

711

臺南市歸仁區中正南路2段48號

地址：100臺北市南海路37號

承辦人：吳俊良

電話：(02)23835770

傳真：(02)23328950

電子信箱：chunliang@msl.fa.gov.tw

受文者：臺鹽綠能股份有限公司

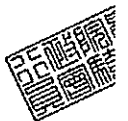
發文日期：中華民國108年4月16日

發文字號：農授漁字第1080708649號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明三



主旨：有關貴公司所詢「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」（下稱本辦法）第29條申請農業經營結合綠能之地面型綠能設施（漁電共生）遮蔽率計算方式之疑義案，復如說明，請查照。

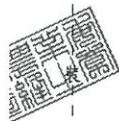
說明：

- 一、復貴公司108年3月22日臺鹽綠規字第1080322001號函。
- 二、針對「漁電共生」之室外養殖池面積較大，一養殖池常橫跨「多筆」地號土地，其地面型綠能設施遮蔽計算方式考量同一養殖池經營之不可分性，雖綠能設施僅坐落該養殖池「部分」地號土地上，該綠能設施如以整體規劃配置，其總面積應可合併計算，惟不得超過該養殖池所占地號土地總面積40%。
- 三、有關貴公司所詢「漁電共生」申請案件，如以相鄰數養殖池結合綠能設施提出同一申請案時，依前述說明，基於整體規劃，其綠能設施總面積得合併計算，且不得超過該申請案綠能設施所坐落養殖池所占地號土地總面積40%（意即貴公司附圖申請案場範圍A~G土地，其綠能設施總面積，不得超過以綠能設施a~f所坐落養殖池所佔地號土地A、B、C、D、F、G之總面積40%），惟涉及個案申請審查事宜，屬地方主管機關權責，仍請逕向當地直轄市、縣市政府主管機關洽詢。

正本：臺鹽綠能股份有限公司

副本：嘉義縣政府、本會企劃處、漁業署(均含附件)

主任委員 傅吉仲



訂

線

附件一

農業經營結合綠能設施容許使用之遮蔽率計算方式(以室外養殖池為例)

- ☐ A~G為土地地號；a~f為綠能設施；①~③為養殖池。
- ☐ 申請場域範圍為A~G土地地號面積加總，其中包含①~③共三個養殖池，其中②作為調節水質之蓄水使用。
- ☐ 依農授漁字第1081203446號函，其計算方式如下：

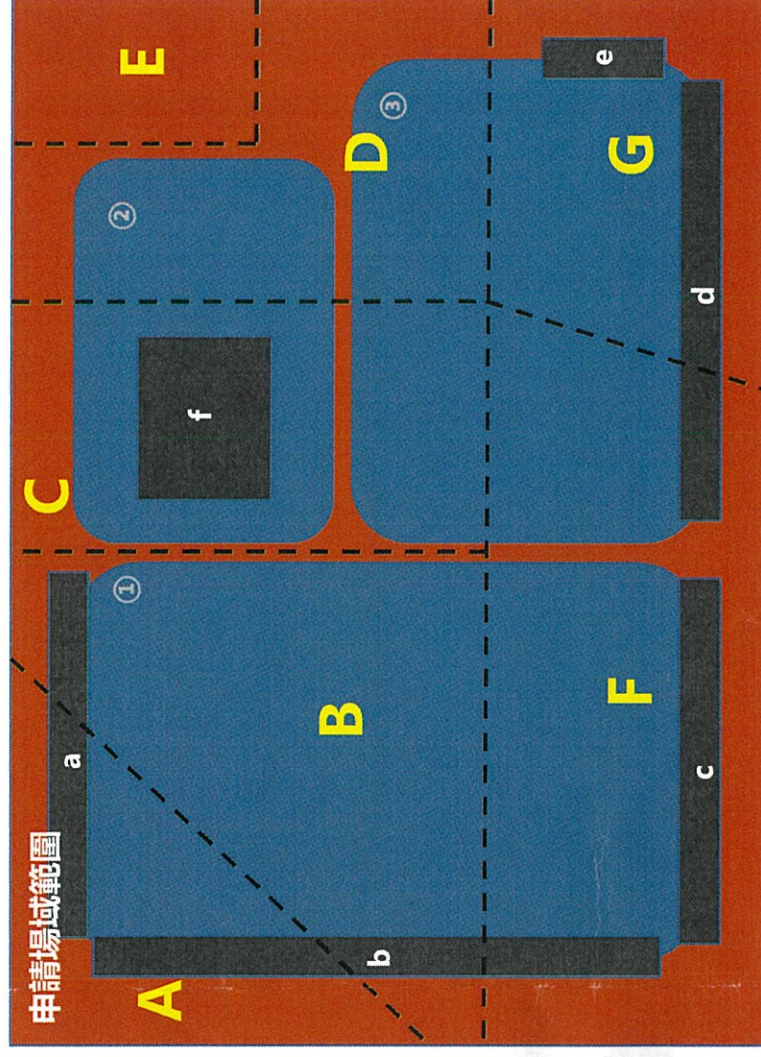
$$\begin{aligned} \text{①養殖池} &= \frac{\text{綠能設施}}{\text{所占地號}} = \frac{a+b+c}{A+B+F} < 40\% \\ \text{②養殖池(蓄水池)} &= \frac{\text{綠能設施}}{\text{所占地號}} = \frac{f}{C+D} > 40\% \\ \text{③養殖池} &= \frac{\text{綠能設施}}{\text{所占地號}} = \frac{d+e}{C+D+G+F} < 40\% \end{aligned}$$

- ☐ 惟農業經營結合綠能之地面型綠能設施屬於大面積之規劃建置，橫跨多筆地號與農業設施，若僅以單一農業設施為計算單元，恐造成區域內綠能設施之配置設計缺乏彈性，無法整體規劃，不利於農業經營及綠能共存。

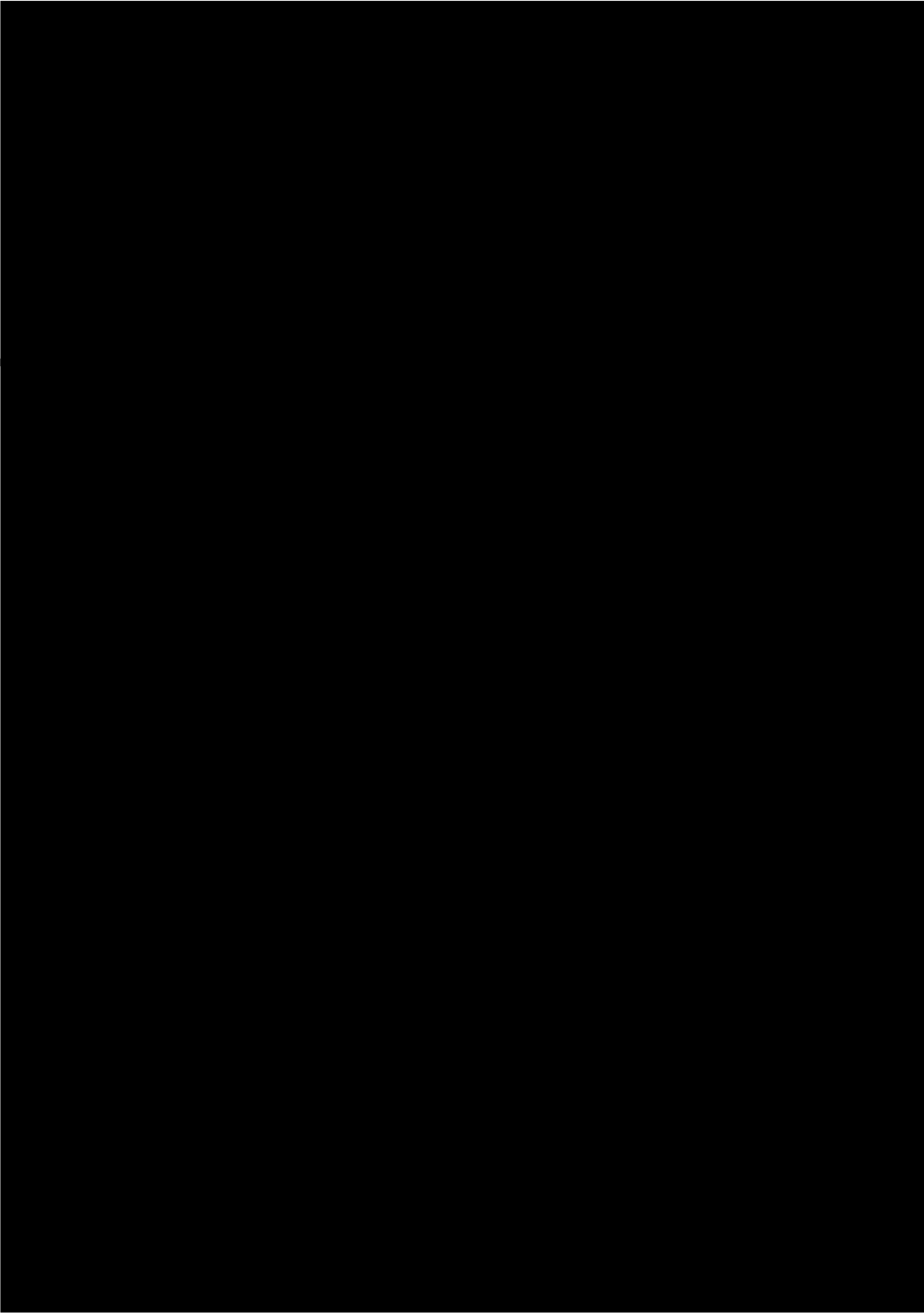
- ☐ 爰得否針對農業經營結合綠能之地面型綠能設施，如為同一申請案件，綠能設施得以該申請土地及農業設施之現況進行整體規劃配置，綠能設施及所坐落之土地地號面積可合併計算，且不得超過綠能設施所坐落之土地所占地號總面積40%，

其計算方式為：

$$\frac{a+b+c+d+e+f}{A+B+C+D+F+G} < 40\%$$



圖例	
---	地籍線
■	綠能設施
■	養殖池



臺南市七股區

三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地
養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫

本文

目錄

壹、前言	1
一、計畫緣起	1
二、政策目標	2
三、計畫目標	3
四、運作模式說明	5
五、辦理程序	6
貳、法令依據	8
參、建議推動範圍(含設置意願).....	10
一、計畫區位及範圍	10
二、土地資料	10
三、土地利用現況	17
四、環境敏感與限制發展地區查詢	18
五、區內養殖漁民或養殖漁民團體及業者意願之相關文件	19
六、生態議題盤點及熱區迴避	20
肆、養殖經營模式結合之可行性	25
一、養殖場域現況分析	25
二、漁電共生之養殖經營模式	33
三、養殖場域優化	37
四、養殖產量試算	63
五、場域管理及引進新型技術	67
伍、設施空間配置圖	70
陸、饋線可行性評估	73
柒、其他必要文件	74
一、生態監測	74
二、綠能設施回收計畫	130
三、綠能設施結構設計標準	131
四、太陽光電系統維護管理計畫	135
捌、預期效益	139
一、養殖效益	139
二、太陽光電效益	139
三、結論	139

附件、

附件一 土地清冊

附件二 土地使用同意書及養殖合作意向書

附件三 建議人之法人登記證明文件影本

附件四 環境敏感地查詢結果

附件五 漁業養殖場域建置太陽光電系統土地租賃管理暨漁場養殖管理服務合約

附件六 『漁電共生』魚塭場域水產養殖使用契約書(初稿)

附件七 所有權人、電業商、臺鹽綠能股份有限公司租賃契約書範本(第一租約)

附件八 所有權人、電業商、臺鹽綠能股份有限公司租賃契約書範本(第二租約)

附件九 饋線規劃及可行性評估相關函文

附件十 歷次審查意見及回應

圖目錄

圖 1-1 民國 97 年至 106 年台灣再生能源裝置容量長條圖	1
圖 1-2 民國 97 年至 107 年台灣太陽光電累計裝置容量長條圖	1
圖 1-3 民國 97 年至 107 年台灣太陽光電發電量長條圖	1
圖 1-4 計畫目標圖	4
圖 1-5 運作模式示意圖	5
圖 1-6 農業經營結合綠能設施申請程序	7
圖 3-1 專案計畫範圍內土地使用分區示意圖	11
圖 3-2 土地使用地編定示意圖	12
圖 3-3 基地區位及範圍	13
圖 3-4 套繪國土利用調查圖	17
圖 3-5 三股子段生物資料庫鳥類分布圖	21
圖 3-6 三股子段資料庫之黑面琵鷺分布圖	21
圖 3-7 七股區 2018 年 11 月至 2019 年 1 月黑面琵鷺調查之分布結果	23
圖 3-8 專案計畫範圍迴避黑面琵鷺可能棲息之紅樹林	24
圖 4-1 規劃範圍場域示意圖	25
圖 4-2 規劃範圍場域地形測繪成果圖	26
圖 4-3 規劃範圍養殖經營者分布示意圖	27
圖 4-4 規劃範圍養殖物種分布示意圖	28
圖 4-5 養殖場域動線及水路現況圖	31
圖 4-6 現況地面管線排設示意圖	34
圖 4-7 太陽能設施工程示意圖	38
圖 4-8 太陽能設施工程（防風棚搭建）示意圖	39
圖 4-9 功能性調節蓄水池太陽能板支架立柱示意圖	41
圖 4-10 太陽能設施工程（遮蔽陽光效果）示意圖	41
圖 4-11 淺坪養殖池之功能性調節蓄水池操作模式構想示意圖	42
圖 4-12 鄰近排水溝渠之蓄水池配置示意圖	44
圖 4-13 不易收成養殖池之蓄水池配置示意圖	44
圖 4-14 堤岸太陽能板支架立柱示意圖	46
圖 4-15 設施空間多元利用規劃示意圖	46
圖 4-16 淺坪式養殖池文蛤及工作魚收成作業示意圖	47
圖 4-17 養殖池曬池開溝集水示意圖	48
圖 4-18 重機具整池示意圖	49
圖 4-19 深水養殖池太陽能板支架立柱示意圖	50
圖 4-20 深水式養殖池採收作業示意圖	51
圖 4-21 HDPE 養殖池白蝦收成示意圖	53
圖 4-22 HDPE 養殖池清洗示意圖	53
圖 4-23 HDPE 養殖池太陽能板支架立柱示意圖	55
圖 4-24 規劃場域養殖池及功能性調節蓄水池分布構想圖	58
圖 4-25 清洗水之臨時收水袋構想示意圖	60
圖 5-1 規劃設計流程	70

圖 5-2 規劃場域養殖池及功能性蓄水池分布構想圖	71
圖 5-3 規劃場域光電板鋪排構想圖	72
圖 6-1 饋線可行性評估示意圖	73
圖 7-1 監測調查甘特圖	74
圖 7-2 三股子案場周邊可能潛在的覓食區(東方之黃色圓圈)	82
圖 7-3 三股子案場周邊潮溝紅樹林	82
圖 7-4 漁電共生案場生態調查穿越樣線位置圖	83
圖 7-5 本計畫在七股區三股子段所設置之鳥類調查樣線的相對位置圖，其中紅色線表計畫範圍，以及 3 條調查樣線之漁塭劃分區塊位置	86
圖 7-6 七股區三股子段之 3 條調查樣線在冬季所記錄鳥種組成的群集分析圖	90
圖 7-7 本計畫 3 條調查樣線各漁塭區塊所平均記錄之鳥種數與隻次	91
圖 7-8 本計畫在七股區三股段所記錄之滿水、曬池與乾池漁塭區塊所平均記錄之鳥種數與隻次	92
圖 7-9 七股樣區各條樣線在調查期間所捕獲之哺乳動物種類與數量	94
圖 7-10 七股樣區 3 條樣線在調查期間側錄之蝙蝠叫聲筆數	95
圖 7-11 七股樣區 3 條樣線在調查期間所記錄到的蝶類與蜻蛉目昆蟲種數	95
圖 7-12 七股樣區哺乳類、蝶類蜻蛉目調查工作照	96
圖 7-13 七股樣區哺乳類、蝶類蜻蛉目調查工作照	97
圖 7-14 七股地區底質調查及水域生物調查樣點	109
圖 7-15 七股地區各採樣點及採樣情形	110
圖 7-16 七股地區各採樣點常見甲殼類之照片	111
圖 7-17 七股地區各採樣點常見魚類之照片	112
圖 7-18 七股地區各採樣點常見浮游動物之照片	113
圖 7-19 七股地區各採樣點常見浮游植物之照片	113
圖 7-20 太陽光電模組回收制度規劃流程圖	130
圖 7-21 支架結構側視示意圖	132
圖 7-22 支架結構上視平面示意圖	133
圖 7-23 高架型支架結構示意圖	133
圖 7-24 常見故障情形示意圖	136
圖 7-25 緊急叫修與故障檢修作業流程	137

表目錄

表 1-1 太陽光電 2 年推動計畫推動類型及目標	2
表 1-2 本計畫與「容許使用辦法」對照表	8
表 3-1 土地清冊	14
表 3-2 土地使用現況面積表	18
表 3-3 專案計畫範圍內設置意願分析表	19
表 4-1 規劃範圍內口池數與水體面積調查表	29
表 4-2 規劃範圍現況養殖漁業年放養數量調查	29
表 4-3 民國 104-106 年臺南市單位公頃年漁業生產量統計	30
表 4-4 HDPE 水產飼育池優點	57
表 4-5 場域規劃前後放養面積一覽表	59
表 4-6 場域規劃前後規劃範圍單位面積年漁業生產量推估表	66
表 4-7 場域規劃後規劃範圍單位面積年漁業生產量百分比推估表	66
表 7-1 各監測項目之調查時間與方法總表	75
表 7-2 光電廠開發過程中相關之生態影響及對策，及本廠面對之議題討論 ...	79
表 7-3 鳥種數、隻次，以及以及 Margalef 種豐度指數(d)與 S-W 歧異度指數 (H')等群聚指標	88
表 7-4 本計畫於冬季在七股區三股子段所設置之漏斗式陷阱與自動錄音站位置	99
表 7-5 七股區三股子段 3 條調查樣線所記錄的爬蟲動物與數量	100
表 7-6 七股地區底質調查及水域生物調查採樣點經緯度	105
表 7-7 108 年 2 月 13 日於七股地區採樣各點底質分析之結果	106
表 7-8 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點甲殼類及底棲生物種類與數量(ind)之 結果	106
表 7-9 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點魚類種類與數量(ind)之結果	107
表 7-10 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點浮游動物種類與數量(ind L-1)之結果	107
表 7-11 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點浮游植物種類與數量(ind ml-1)之結 果	108
表 7-12 三股子養殖魚塭區水路水質採樣點經緯度	115
表 7-13 三股子養殖魚塭區水路水質調查分析結果	116
表 7-14 養殖用水標準	117

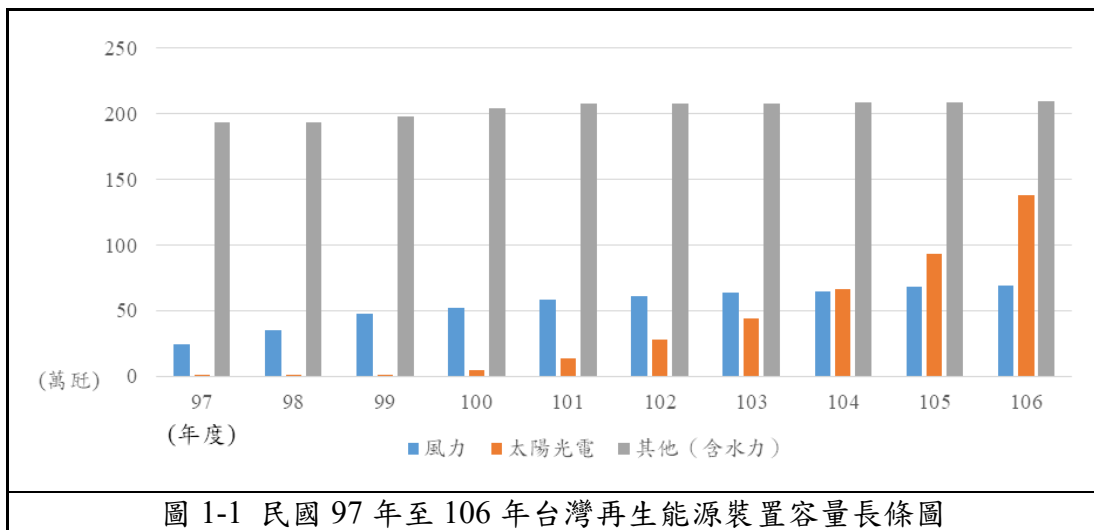
壹、前言

一、計畫緣起

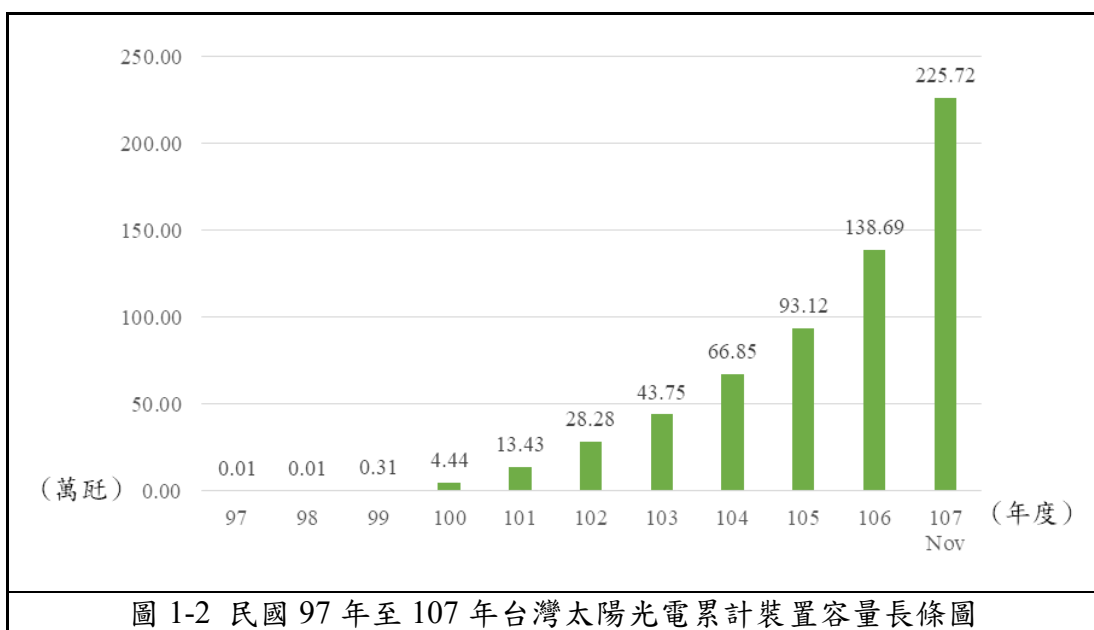
為響應民國 91 年通過之「環境基本法」、及 2025 年非核家園之政策目標，經濟部業於民國 106 年 4 月提出修正後之「能源發展綱領(核定本)」以引導能源轉型。綱領中明確訂定本國未來能源發展之四大目標為「能源安全」、「綠色經濟」、「環境永續」以及「社會公平」等。又在能源轉型所創造之綠色能源類型中，以地面型太陽光電系統所需之土地最具規模，在考量土地價格因素及土地利用多元性之條件下，農業用地已成為發展綠色能源之主要土地來源之一。

為推行前開政策，行政院農業委員會(以下簡稱農委會)於 108 年 5 月 8 日修正「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」，其中第八章並規定有關農業用地於不變更土地使用分區及使用地編定之前提下；容許設置太陽光電設施之內容。又依上開辦法第 29 條，申請非附屬設置於農業設施之地面型綠能設施，應於直轄市、縣(市)主管機關或國營事業所定推動農業經營結合綠能之專案計畫範圍內，並符合其計畫措施。又該專案計畫範圍依據行政院農委會 108 年 1 月 24 日發布之「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」第四點，得由養殖漁民、養殖漁民團體或營業項目登記有水產養殖業之業者擬具專案計畫建議書並備齊相關文件報請土地所在地之直轄市、縣(市)主管機關為擬具專案計畫之參據。

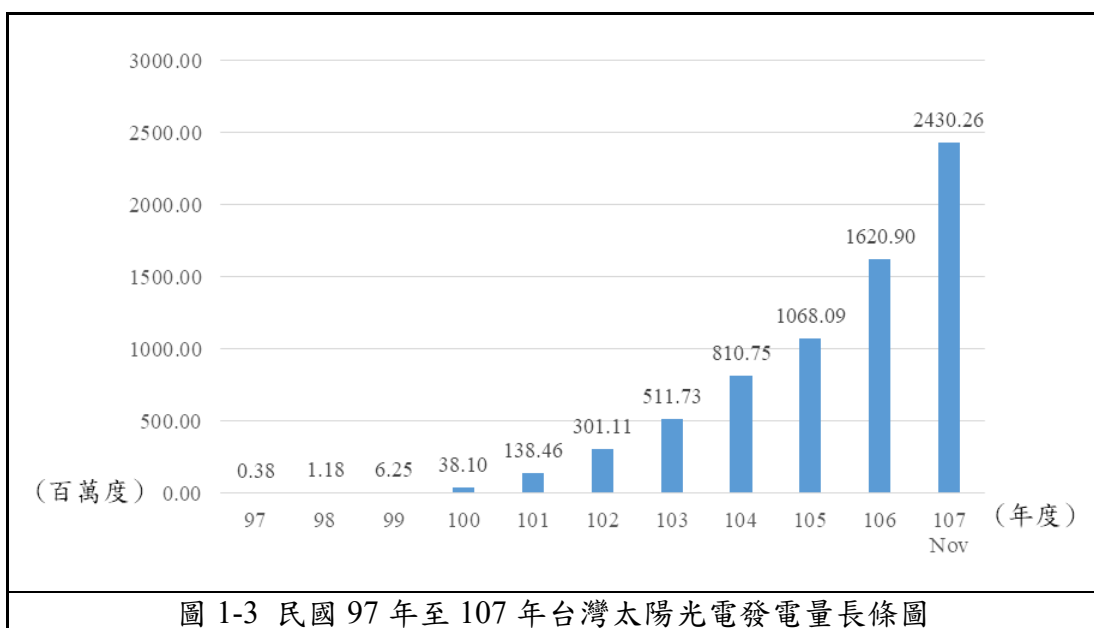
綜上所述，本專案計畫係由建議人志光能源股份有限公司依照「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」第 4 點之規定擬具專案計畫建議書，並於 108 年 3 月 20 日報請本府審查，經 108 年 5 月 3 日及 108 年 7 月 19 日共計 3 次初步書面審查後，業邀集相關專家學者於 108 年 8 月 9 日召開本案之實質審查會在案，會中已獲致委員具體建議，並請建議人確實修正完竣，由本府依照「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之相關規定擬具專案計畫函送農委會審查。



資料來源：台電公司



資料來源：經濟部能源局



資料來源：經濟部能源局

二、政策目標

根據 106 年 9 月核定之「太陽光電 2 年推動計畫(修正版)」所指，預計於 114 年逐步達成設置目標量 20GW，其中屋頂型為 3GW、地面型為 17GW，且預先於 107 年達到 1.52 GW 之設置容量。

如表 1-1 所示，其推動策略初期以屋頂型設置，並逐步推動地面型大規模開發進行，屋頂型包含現有公有房舍屋頂、農業設施、住宅之外，亦加速中央公有、國營事業、政府捐贈之法人、工廠、農業設施等；地面型則主要為利用較無經濟價值之土地，如已無商業性用鹽之鹽業用地、9 成以上為農地，且部分區域不利於耕作之第一級地下水管制區（即嚴重地層下陷地區）、已封存之垃圾掩埋場等各類型場域，利用推動建置太陽光電發電設備，活化現今較無利用之土地，另將鼓勵開發水域空間包含水庫、滯洪池、埤塘、魚塭等設置太陽光電。

表 1-1 太陽光電 2 年推動計畫推動類型及目標

類型	設置標的	105/7-107/6 目標 (GW)
屋頂型	中央公有屋頂	0.06
	工廠屋頂	0.18
	農業設施	0.45
	其他屋頂	0.365
地面型	鹽業用地	0.07
	第一級地下水管制區	0.20
	水域空間	0.15
	掩埋場	0.03
	其他土地	0.015
合計		1.52

資料來源：太陽光電 2 年推動計畫（修正版）

依台電公司統計資料，截至 107 年 11 月全台太陽能裝置容量約為 2.26GW，已達成太陽光電 2 年推動計畫推動目標；未來若欲達成太陽光電 114 年的設置目標（20GW）則仍有 17.74GW 之成長空間。日後供給地面型光電設施發展之土地需求勢必增加，並朝向以不利農業經營之土地及本計畫基地之水域空間為最主要設置標的，達到綠能應用及愛護、活化土地之雙重效益。

鑒於「容許使用辦法」已率先針對能源趨勢調整立法內容，允許在不影響農業經營之前提下，於農業設施屋頂或農地上設置，與「太陽光電 2 年推動計畫（修正版）」所訂之屋頂型、地面型相互呼應。且綠色能源於政策面之推動已行之有年且目標明確。

本計畫即依循「容許使用辦法」第 29 條及「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」規定，擬以臺南市七股區三股子段 88 地號及三和段 151 地號等 48 筆土地申請劃設「養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫範圍」。盼藉此計畫範圍內之農業用地結合太陽光電設施，達成漁電共生雙贏之政策目標。

三、計畫目標

漁電共生之核心概念為農漁為本、綠能加值，在友善養殖環境之前提下，利用太陽能創電的同時提升在地養殖產業之經濟價值，達到環境生態優先、漁民生存優先及在地意願優先。

本計畫規劃整合太陽光電投資商、養殖戶及地主，結合養殖漁業經營與綠能設施，以漁電共生方式達到改善養殖場域、提升漁業養殖效率、土地多元利用及發展綠能產業之目標。

因此，本計畫因應前述漁電共生之核心概念，優先考量「當地養殖產業之持續經營」，減低對周邊環境之負面衝擊，在環境友善之原則下執行本計畫，最後才是產出潔淨的太陽能源，故本計畫目標共有四大面向：

（一）維持現行養殖產業生產以及與地主、養殖戶建立良好合作模式

本計畫依循土地管理與再生能源相關規範，在維持農地農用的原則下設置太陽光電，故維持現況養殖產業生產與當地養殖戶權益應優先於太陽光電設施之建置，並與當地地主及養殖戶建立良好合作關係，在彼此互助下達到養殖漁業經營與綠能設施結合所產生之綜效。

（二）藉由太陽光電資金投資，改善整體養殖環境及產能

藉由太陽光電之設置，有助於引進相關設備與資金，穩固魚塭塹堤、強化整體養殖場域，本計畫建議人協同養殖團隊及養殖戶意見研議兩項產業所需設備結合之可能性，促使設備能夠多元利用，未來電廠營運後，得提供較新的科技與技術應用於養殖管理，其中包含水質環境監測、數據資料共享、產銷履歷建立等，亦能提高漁產的食品安全。

（三）太陽光電設施之建置必須以對環境及場域之影響降到最低為原則

太陽光電建置相關工程所用之材料及工法應經過嚴格的評估把關，減少任何可能對環境產生之負面影響。在結構體配置上，也會考量日後養殖活動之便利性，應降低太陽光電系統之建置與運對環境和養殖場域之影響，創造永續經營之模式。

（四）產生潔淨有效之太陽能

本計畫以維護當地養殖產業發展及周邊環境資源為優先，而後才是藉由太陽光電之設置產生潔淨有效的再生能源，在不減少農業使用土地之前提下，協助國家政策推動再生能源發展。

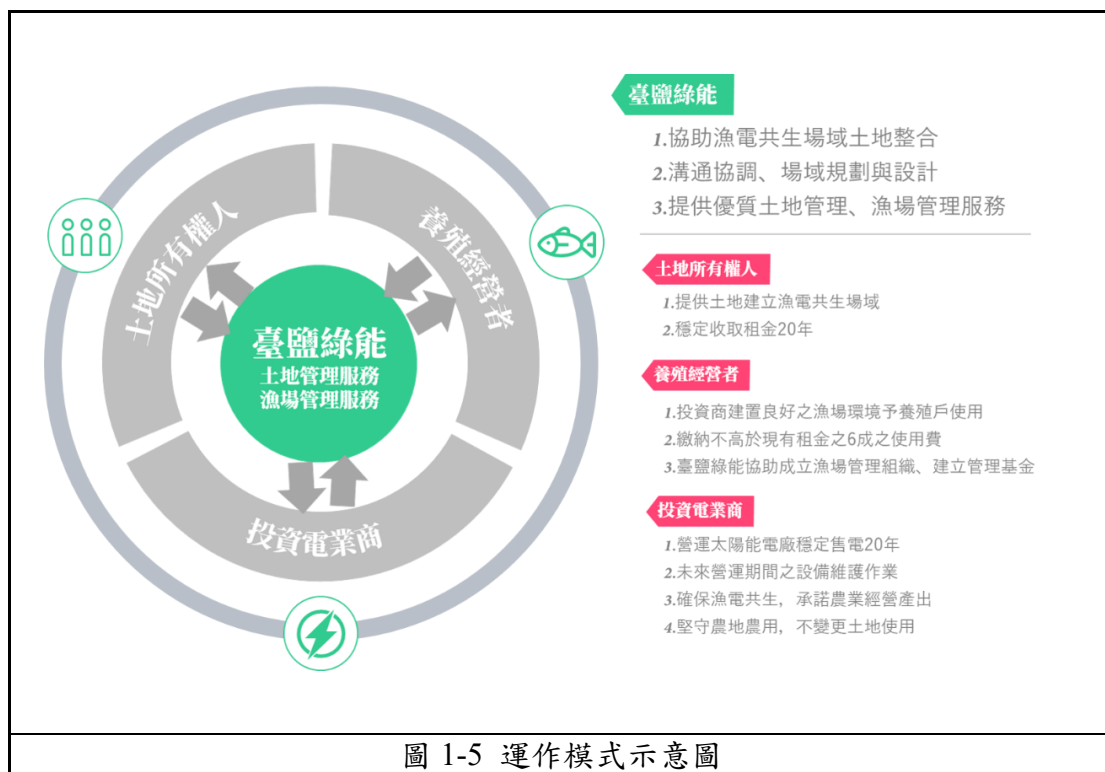


四、運作模式說明

建議人所提漁電共生計畫之運作因應當地養殖產業之特性，將涉及土地所有權人、養殖經營者、投資電業商等三方，惟交涉之事務遍及土地契約、漁場規劃、鋪排設計...等層面，且彼此間環環相扣。

為避免本計畫因溝通不當致使窒礙難行，本專案計畫將由建議人（委託臺鹽綠能股份有限公司）作為土地所有權人、養殖經營者以及投資電業商等三方之整合平台，並同時身兼各階段之土地管理服務及漁場管理服務之角色，以協助漁電共生場域土地整合、場域規劃與設計之溝通協調並提供優質土地管理及漁場管理服務。

未來案場營運後，其實際養殖行為仍是由在地養殖者為主，臺鹽綠能股份有限公司係以管理者之角色協助漁場修繕及養殖技術之指導或更新。而投資電業商除於規劃階段與建議人共同研商電廠設計，亦為始營運後之電場管理者。建議人之平台功能與各參與者之關係詳如圖 1-5 所示。



五、辦理程序

本專案計畫係由建議人志光能源股份有限公司依照「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」第4點之規定擬具專案計畫建議書，並經本府審查完竣，本案辦理歷程說明如下：

- (一) 提出申請：建議人於108年3月20日報請本府審查，本府農業局於108年4月3日檢送第一次書面審查意見予建議人。
- (二) 第一次修正：建議人於108年5月3日提送修正後專案計畫建議書報請本府審查，本府農業局於108年6月10日檢送第二次書面審查意見予建議人。
- (三) 第二次修正：建議人於108年6月17日提送第二次修正後專案計畫建議書報請本府審查，本府農業局於108年7月9日檢送第三次書面審查意見予建議人。
- (四) 第三次修正：建議人於108年7月19日提送第三次修正後專案計畫建議書報請本府審查
- (五) 召開審查會議：本府農業局於108年8月9日召開本案審查會議。並於108年8月20日檢送審查會議之會議紀錄予建議人。
- (六) 第四次修正：建議人業於108年9月10日提送依審查會議紀錄修正後之專案計畫建議書予本府。本府於108年9月16日轉呈予審查會議委員確認並取得再建議內容，建議人後於108年10月9日依據前開函文修正完竣，經本府農業局依修正後內容評估可推動後，擬具本書件函送貴會審查。

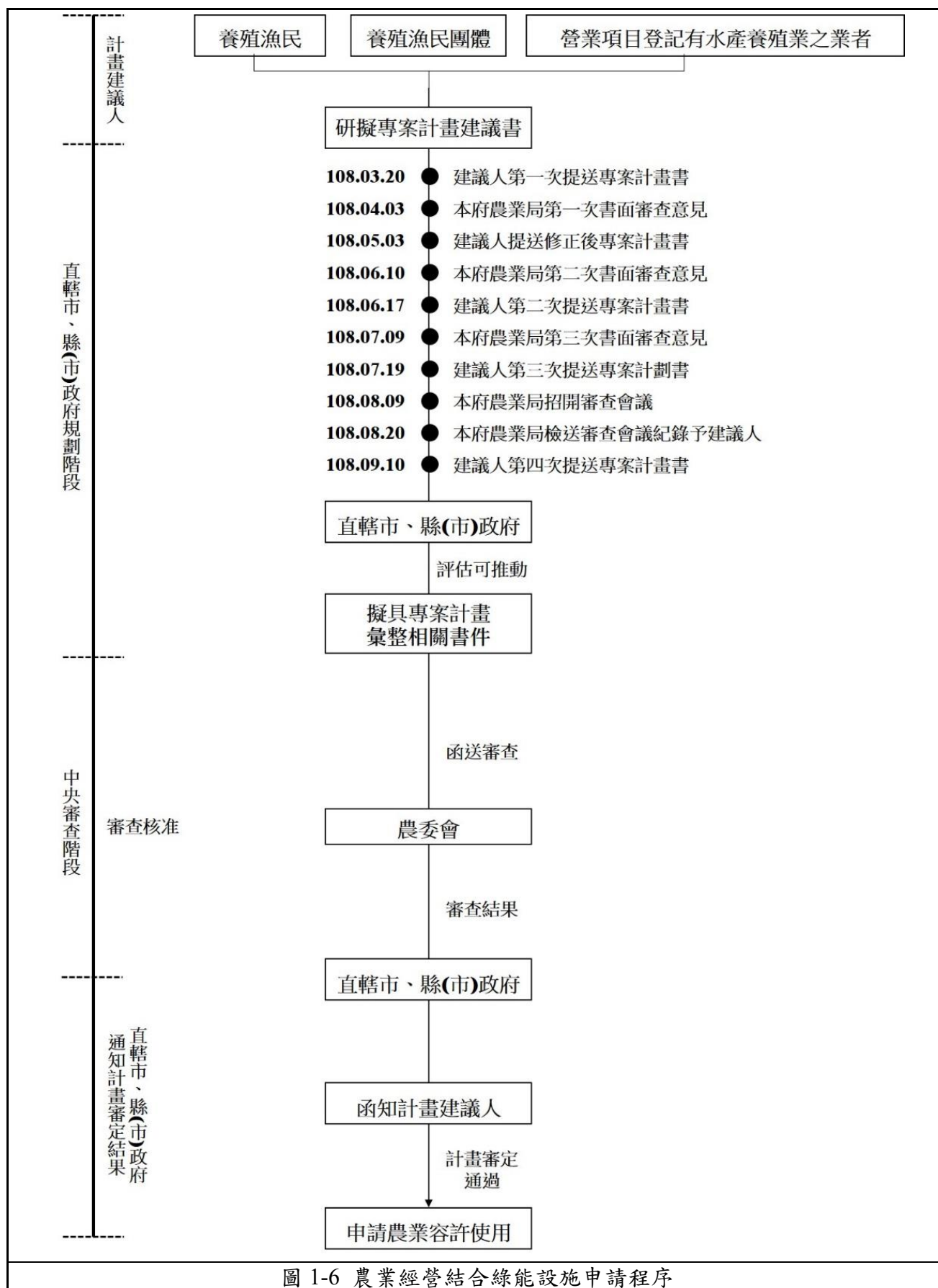


圖 1-6 農業經營結合綠能設施申請程序

資料來源：養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點，行政院農委會，108 年 1 月

貳、法令依據

本計畫依「容許使用辦法」之規定申請劃設養殖漁業經營結合綠能設施
專案計畫範圍；本計畫相關法令對照表詳表 1-2 所示。

表 1-2 本計畫與「容許使用辦法」對照表

法令	條次	條文內容	本計畫執行內容
申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法	總則	<p>第 4 條</p> <p>申請農業用地作農業設施容許使用，應填具申請書及檢附下列文件各三份，向土地所在地之直轄市或縣（市）主管機關提出：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、申請人之國民身分證影本；屬法人者，應檢具法人登記證明文件影本。 二、經營計畫。 三、最近一個月內土地登記謄本及地籍圖謄本。但能申請網路電子謄本者，免予檢附；屬都市土地者，應另檢附都市計畫土地使用分區證明。 四、設施配置圖，其比例尺不得小於五百分之一。但申請畜牧設施者，其比例尺不得小於一千二百分之一。 五、土地使用同意書。但土地為申請人單獨所有者，免附。 六、其他主管機關規定之文件。 	未來申請人如符合本計畫所劃之範圍與措施，得依照容許使用辦法第 4 條，向臺南市政府農業局提出申請。
		<p>第 6 條</p> <p>申請農業用地作農業設施容許使用，有下列情形之一者，不予同意：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、申請有應補正事項，經通知申請人限期補正，屆期仍不補正。 二、經營計畫內容顯不合理，或設施與農業經營之必要性顯不相當。 三、未符合非都市土地使用管制規則有關土地分區使用或用地編定類別容許使用項目及許可使用細目之規定。 四、申請容許使用之面積或其他申請內容未符合本辦法規定，或申請人經營之其他農業用地或農業設施有閒置未利用或未符合規定使用之情形。 五、妨礙道路通行。 六、妨礙農田灌溉或排水功能。 七、申請水產養殖設施之養殖池或水禽飼養用水池無法取得合法用水。 八、申請水產養殖設施之養殖池或水禽飼養用水池，該申請場址產生之土資源需要外運或屬採取土石後遺留有坑洞情形。 九、違反其他土地使用管制相關法令規定。 <p>申請農業用地作農業設施容許使用，有影響農業產銷之虞者，得不予同意。</p>	本計畫之推動區位範圍應參考容許使用辦法第 6 條之規定，包含以現況已有農業經營設施、取得合法水源、以及未來工程施作避免土石方資源外運之情形。
		<p>第 7 條</p> <p>申請本辦法所定各項農業設施，其所有農業設施總面積，不得超過申請設施所坐落之農業用地土</p>	本計畫依據容許使用辦法第 29 條之規定，申設農業

法令	條次	條文內容	本計畫執行內容
		<p>地面積之百分之四十。但有下列情形之一者，不受百分之四十之限制：</p> <p>一、依畜牧法申請畜牧設施。</p> <p>二、依都市計畫法申請農業產銷必要設施。</p> <p>三、依本辦法申請之農業生產設施、室外水產養殖生產設施、室內水產養殖生產設施。</p> <p>四、第九條、第十條及第三十條規定。</p> <p>興建農舍之農業用地，其農業設施及農舍之興建面積，應一併納入農業設施總面積計算。</p> <p>於本辦法中華民國九十八年三月十六日修正施行前，已依法取得容許使用之農業設施，得不受第一項所定百分之四十之限制。</p>	經營結合綠能之專案計畫，故於相關設施之空間配置應參照容許辦法第7條之規定，所定之各項農業設施其設施總面積，不得超過申請設施所座落之農業用地土地面積之百分之四十。
第八章 綠能 設施	第 27 條	<p>本辦法所稱綠能設施，指依再生能源發展條例第三條第一項第一款所定太陽能、風力及非抽蓄式水力設施。</p> <p>前項綠能設施具備下列條件之一者，得設置於農業用地：</p> <p>一、結合農業經營。</p> <p>二、減緩嚴重地層下陷地區之農業用地地層持續下陷。</p> <p>三、避免受污染農業用地生產或經營特定農產物，影響食品安全。</p>	本計畫需敘明之農業經營與綠能設施結合利用規劃，應參照容許使用辦法第 27 條之規定，屬結合農業經營的條件，並於未來工程施作不得改變原地形地貌、且維持適當的日照穿透，以及避免影響鄰近之農業使用與生產環境。
		依第二十九條及第三十條規定申請綠能設施之容許使用者，搭建基樁應以點狀方式施作，不得改變原地形地貌，並維持適當日照穿透，以避免影響土壤地力，且不得影響鄰地之農業使用與生產環境。	
	第 29 條	<p>非附屬設置於農業設施之綠能設施，除位於第三十條規定之區位者外，應於直轄市、縣（市）主管機關所定推動農業經營結合綠能之專案計畫範圍內，並符合其計畫措施。</p>	為本計畫申設農業經營結合綠能之專案計畫之法令依據。
		<p>直轄市、縣（市）主管機關依前項規劃者，應先擬具農業經營結合綠能之專案計畫，並敘明下列事項，送中央主管機關審查核准：</p> <p>一、計畫推動之區位範圍。並應說明當地農民與能源業者之設置意願。</p> <p>二、農業經營與綠能設施結合利用之規劃及農產業可行性之評估說明。</p> <p>三、計畫內相關設施之空間配置。</p> <p>符合第一項範圍及措施者，申請與農業經營使用相結合綠能設施之容許使用，應依第四條規定，向土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關提出；其經營計畫應敘明農業經營與綠能設施之結合情形。</p>	

參、建議推動範圍(含設置意願)

一、計畫區位及範圍

本專案計畫範圍位於臺南市七股區南側，範圍北側臨南 31-1 道路，南側為塹堤水路，西側臨近台 61 線（西部濱海快速公路），東側臨近台 17 線（西部濱海公路），整體符合建議推動範圍應有明顯之道路、通路、進排渠道或重要地標等為界之標準，詳圖 3-3。

二、土地資料

計畫範圍共計 48 筆土地，其謄本面積共 138.17 公頃，本次專案計畫使用面積計 126.40 公頃。土地使用分區皆為一般農業區，使用地編定計有養殖用地、水利用地、特定目的事業用地及甲種建築用地等四種，其中養殖使用面積達 122.39 公頃，符合範圍內農業用地需達 25 公頃以上之標準。

土地權屬部分計有 1 筆公有土地、46 筆私有土地及 1 筆未編定土地。其各宗土地資料及各面土地面積之綜理詳如表 3-1。



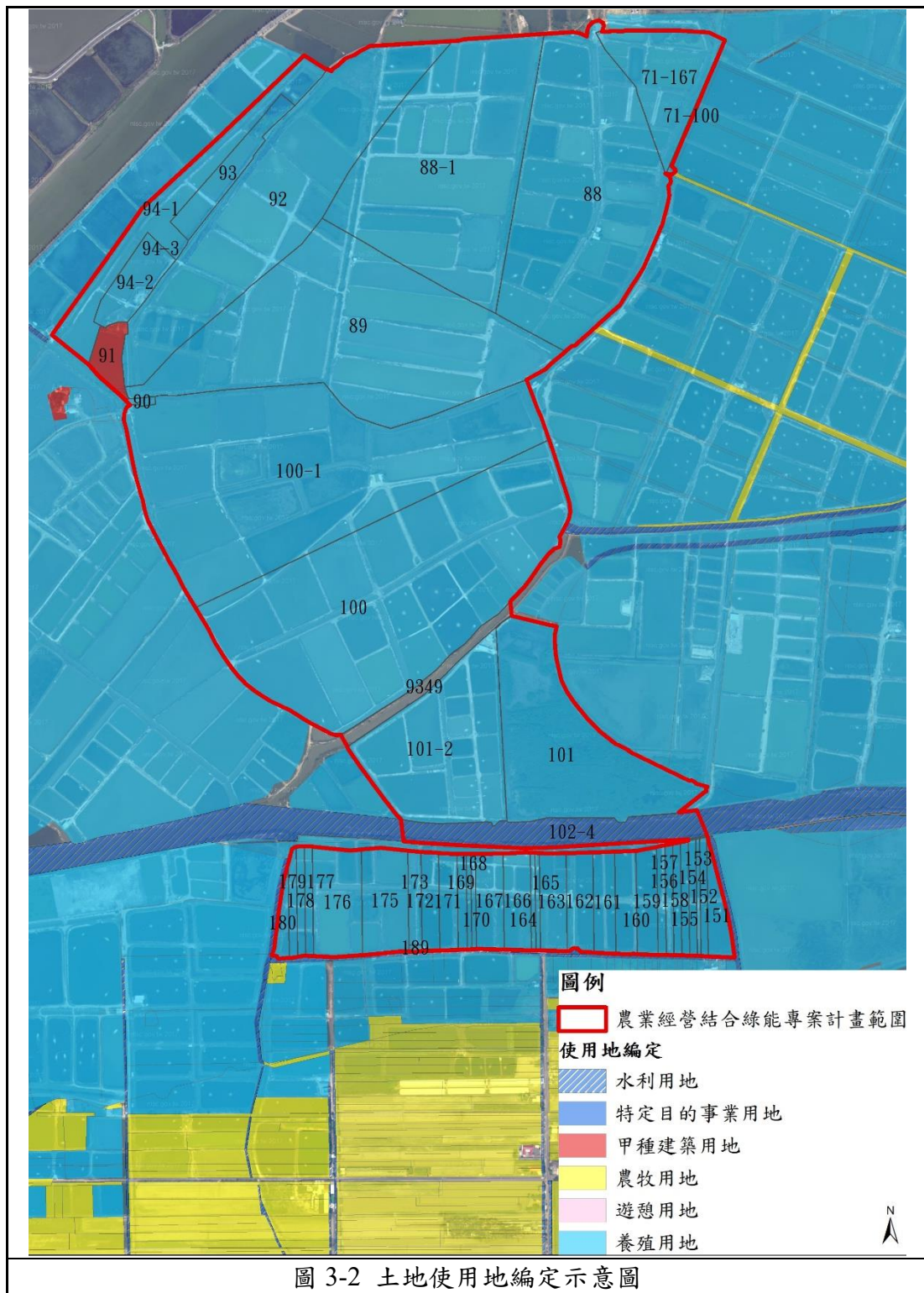


圖 3-2 土地使用地編定示意圖

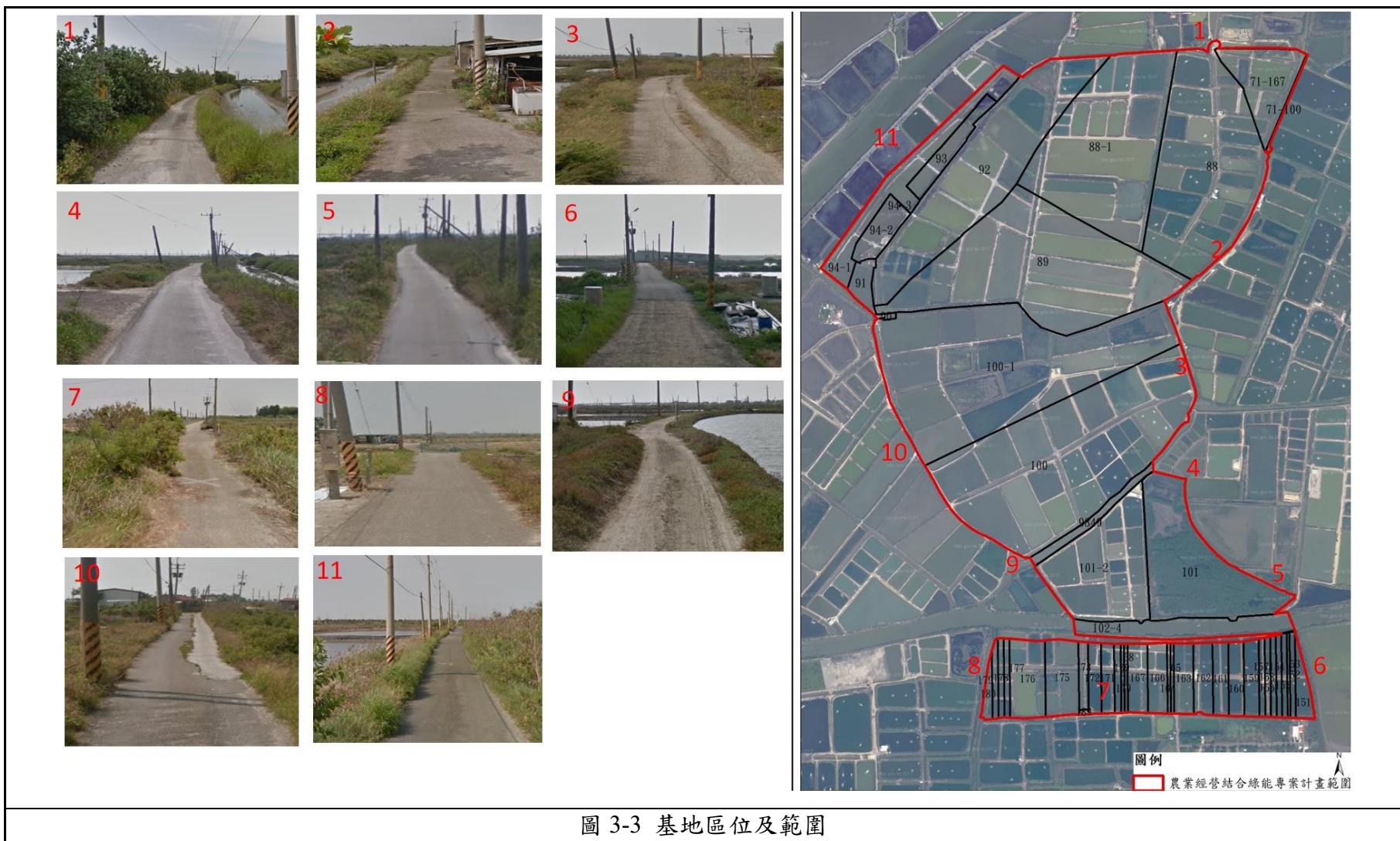


表 3-1 土地清冊

用地別	地段	地號	使用分區	使用地	土地面積 (平方公尺)	使用面積 (平方公尺)	土地 權屬	土地所有權人數	本公司 完成簽約
農業用地	三股子段	71-100	一般農業區	養殖用地	915	915	私		
		71-167	一般農業區	養殖用地	44,381	29,033	私		
		88	一般農業區	養殖用地	128,427	128,427	私		
		88-1	一般農業區	養殖用地	117,743	117,743	私		
		89	一般農業區	養殖用地	149,921	149,921	私		
		90	一般農業區	養殖用地	727	727	私		
		92	一般農業區	養殖用地	84,998	84,998	私		
		93	一般農業區	養殖用地	12,051	12,051	私		

用地別	地段	地號	使用分區	使用地	土地面積 (平方公尺)	使用面積 (平方公尺)	土地 權屬	土地所有權人數	本公司 完成簽約
		94-1	一般農業區	養殖用地	33,233	33,233	私		
		94-2	一般農業區	養殖用地	11,880	11,880	私		
		100	一般農業區	養殖用地	182,189	182,189	私		
		100-1	一般農業區	養殖用地	182,189	182,189	私		
		101	一般農業區	養殖用地	72,966	72,966	私		
		101-2	一般農業區	養殖用地	60,805	60,805	私		
		151	一般農業區	養殖用地	6,096	6,096	私		
	三和段	152	一般農業區	養殖用地	3,018	3,018	私		
		153	一般農業區	養殖用地	1,509	1,509	私		
		154	一般農業區	養殖用地	3,014	3,014	私		
		155	一般農業區	養殖用地	3,014	3,014	私		
		156	一般農業區	養殖用地	3,004	3,004	私		
		157	一般農業區	養殖用地	2,965	2,965	私		
		158	一般農業區	養殖用地	3,071	3,071	私		
		159	一般農業區	養殖用地	7,533	7,533	私		
		160	一般農業區	養殖用地	7,532	7,532	私		
		161	一般農業區	養殖用地	7,535	7,535	私		
		162	一般農業區	養殖用地	9,040	9,040	私		
		163	一般農業區	養殖用地	9,038	9,038	私		
		164	一般農業區	養殖用地	1,507	1,507	私		

用地別	地段	地號	使用分區	使用地	土地面積 (平方公尺)	使用面積 (平方公尺)	土地 權屬	土地所有權人數	本公司 完成簽約		
非農業用地	三股子段	165	一般農業區	養殖用地	1,507	1,507	私	██████			
		166	一般農業區	養殖用地	9,039	9,039	私	██████			
		167	一般農業區	養殖用地	9,040	9,040	私	██████			
		168	一般農業區	養殖用地	1,507	1,507	私	██████			
		169	一般農業區	養殖用地	1,507	1,507	私	██████			
		170	一般農業區	養殖用地	3,011	3,011	私	██████			
		171	一般農業區	養殖用地	6,028	6,028	私	██████			
		172	一般農業區	養殖用地	6,027	6,027	私	██████			
		173	一般農業區	養殖用地	4,217	4,217	私	██████			
		175	一般農業區	養殖用地	16,574	16,574	私	██████			
		176	一般農業區	養殖用地	18,079	18,079	私	██████			
		177	一般農業區	養殖用地	3,014	3,014	私	██████			
		178	一般農業區	養殖用地	3,015	3,015	私	██████			
		179	一般農業區	養殖用地	3,015	3,015	私	██████			
		180	一般農業區	養殖用地	3,025	3,025	私	██████			
		189	一般農業區	養殖用地	304	304	私	██████			
		小計	44 筆土地			1,239,207	1,223,859	扣除重複後計 █████ 位			
		非農業用地	三股子段	102-4	一般農業區	水利用地	128,372	26,023	私	██████████████	
				9349	未編定	未編定	7,834	7,834	未編定	█	
94-3	一般農業區			特定目的 事業用地	3	3	公	██████			
91	一般農業區			甲種建築 用地	6,309	6,309	私	██			

三、土地利用現況

專案計畫範圍藉由套繪國土利用調查圖判釋現況土地使用之比例，其中最主要為水產養殖使用土地，面積計約 97.68 公頃，所占專案計畫範圍比例為 77.27%，符合養殖魚塭面積需佔專區範圍 60% 以上之標準。

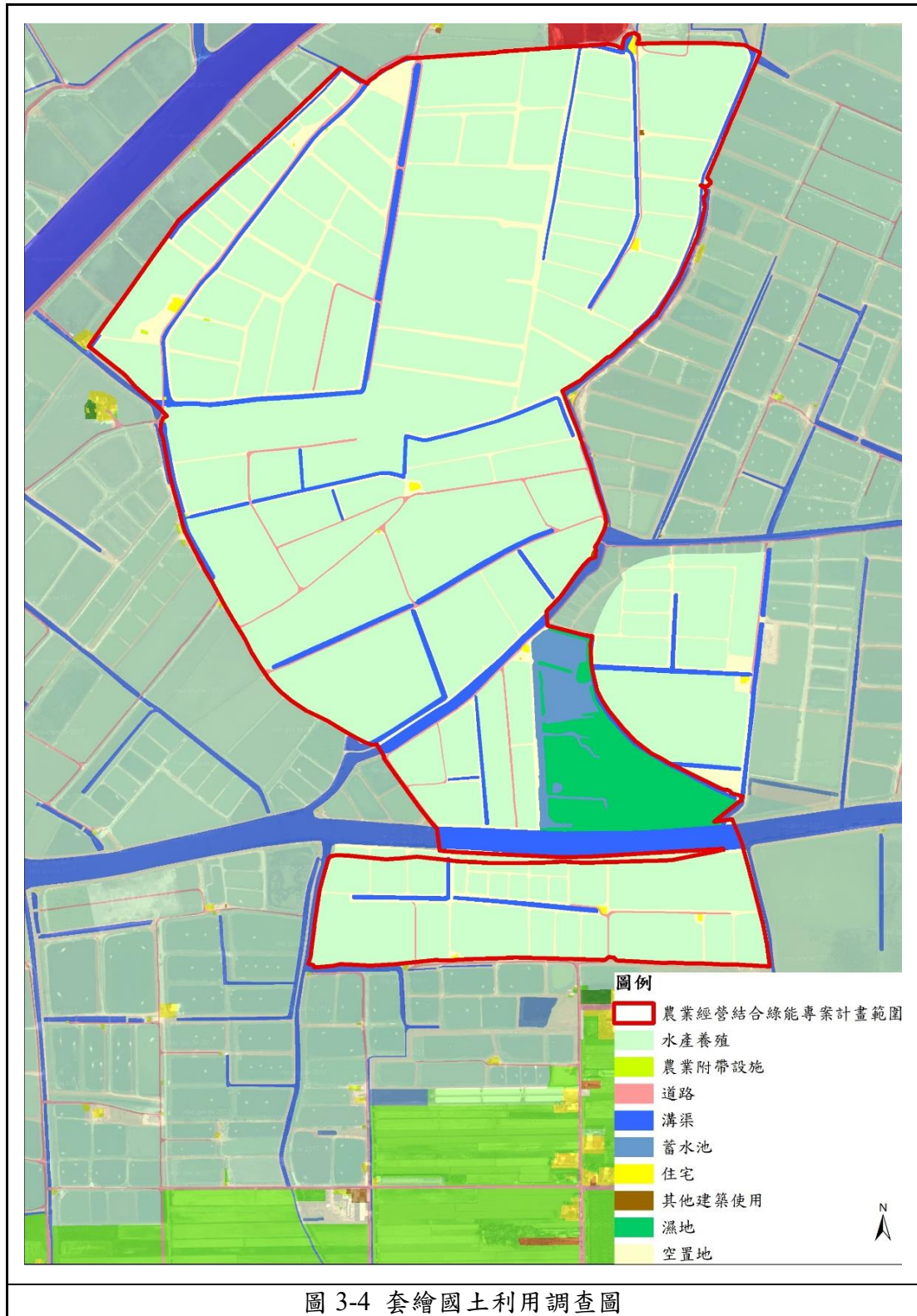


表 3-2 土地使用現況面積表

國土利用調查類別	面積（公頃）	比例（%）
水產養殖使用土地	97.68	77.27%
農業使用土地	0.03	0.02%
交通使用土地	2.18	1.73%
水利使用土地	10.76	8.51%
建築使用土地	0.22	0.17%
其他使用土地	15.54	12.29%
合計	126.40	100.00%

資料來源：臺南市民國 103 年國土利用調查成果

四、環境敏感與限制發展地區查詢

專案計畫範圍內各宗土地，依據建議人所查之「環境敏感地區單一窗口查詢」成果摘要如下（相關公文函復結果詳細請參閱附件四所示）。雖有部分土地位於第一級環境敏感區屬災害敏感分類之「區域排水設施範圍」，日後規劃及開發應配合各項主管機關之規定辦理。

（一）三股子段

查詢範圍為七股區三股子段共 46 筆土地，面積計 214.277 公頃。三股子段範圍內 101（部分）、101-1（部分）、101-2（部分）、102-4、245（部分）、246（部分）地號等 6 筆土地位屬第 1 級環境敏感區之「區域排水設施範圍」，上述地號位於市管區域排水「七股排水」用地範圍線內，未來興設時予以適當退縮，並應配合日後該排水治理計畫執行。

（二）三和段

查詢範圍為七股區三和段共 76 筆土地，面積計 27.426 公頃。三和段範圍內 150（部分）、151（部分）、152（部分）、153（部分）、154（部分）、155（部分）、156（部分）、157（部分）、158（部分）地號等 9 筆土地位屬第 1 級環境敏感區之「區域排水設施範圍」，上述地號位於市管區域排水「七股排水」用地範圍線內，未來興設時予以適當退縮，並應配合日後該排水治理計畫執行。

五、區內養殖漁民或養殖漁民團體及業者意願之相關文件

(一) 土地所有權人

本專案計畫範圍內之私有農業用地計 44 筆，面積合計為 122.39 公頃；建議人已取得 160 位土地所有權人之土地使用同意書。前述 160 位土地所有權人同意納入範圍之農業用地面積計 110.54 公頃，佔專案計畫範圍內農業用地之比例達 90.32%；以人數來看，有設置意願者佔比達 88.89%，詳表 3-3 所示。

(二) 養殖經營者

建議人已取得土地使用同意書之土地上，經實際調查計有 10 位養殖者，建議人已全數取得其養殖合作意向，漁電共生養殖戶合作意向書內容包括擁有養殖場域優先使用權，其養殖行為應遵守優良養殖作規範，嚴格要求生物安全、生態之養殖方法，並提供後續電業商對漁電共生與養殖場域之評估、規劃及設計等建議。

前述 10 位養殖經營者實際經營面積計 112.02 公頃，佔專案計畫範圍內農業用地之比例達 91.53%；以實際經營養殖者人數來看，有設置意願者佔比達 100.00%，已符合審查要點之規定，詳表 3-3 及附件二所示。

表 3-3 專案計畫範圍內設置意願分析表

類別	面積			人數		
	專案計畫範圍內 農業用地面積 (公頃)	已取得意願 (公頃)	比例 (%)	專案計畫範圍內 農業用地總人數 (人)	已取得意願 (人數)	比例 (%)
土地 所有權人	122.39	110.54	90.32%	180	160	88.89%
實際 養殖經營者	122.39	112.02	91.53%	10	10	100.00%

註：

- 1.土地所有權人及養殖經營者之設置意願係以取得土地使用同意書、養殖戶合作意向書人數及面積為準，請參閱附件二。
- 2.依「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」，土地使用同意書、意向書或切結書等均為足資證明意願之文件。

六、生態議題盤點及熱區迴避

(一) 基地周邊鳥類分布熱區

建議人自主辦理環境生態調查(詳計畫書柒之一)，負起維繫社會責任，主動避開將生態調查成果較為敏感之地區，排除劃入專案計畫範圍。

為了解周邊鳥類生態分布區域，進行資料庫熱點分析及現地黑面琵鷺分布調查，迴避生態熱區，以利專案計畫範圍之劃定。

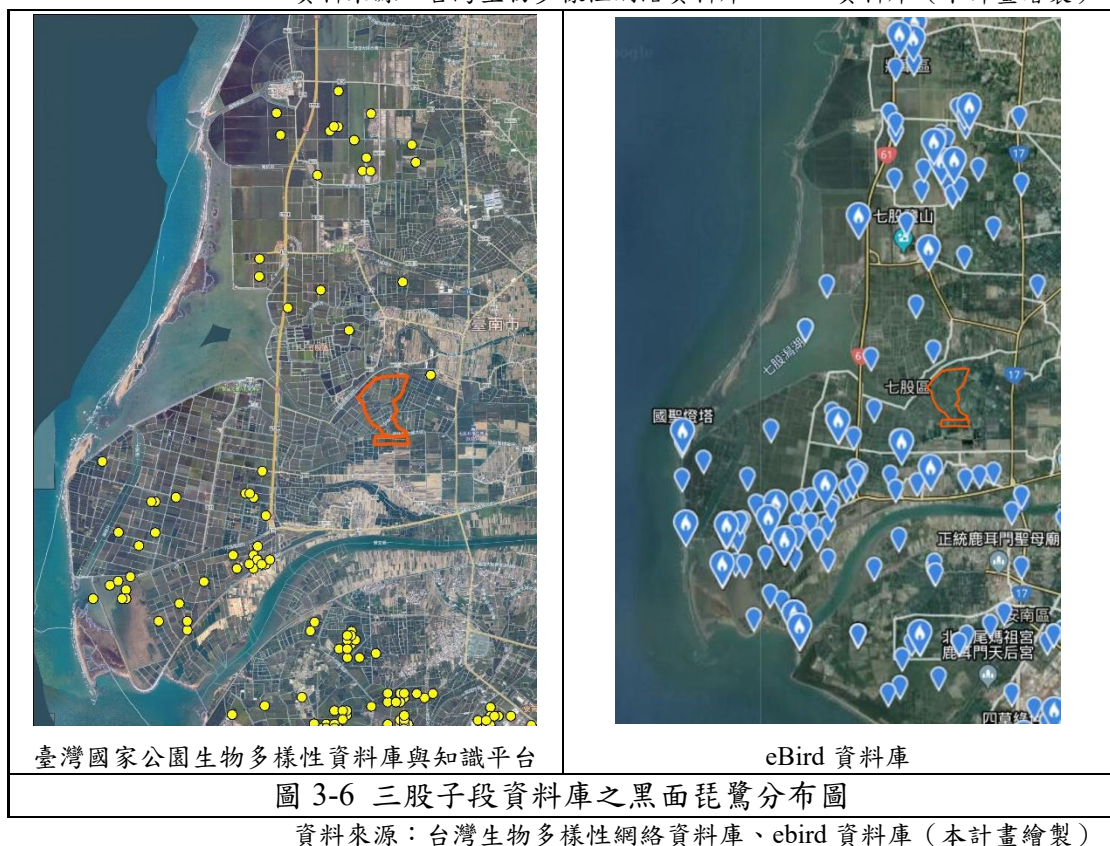
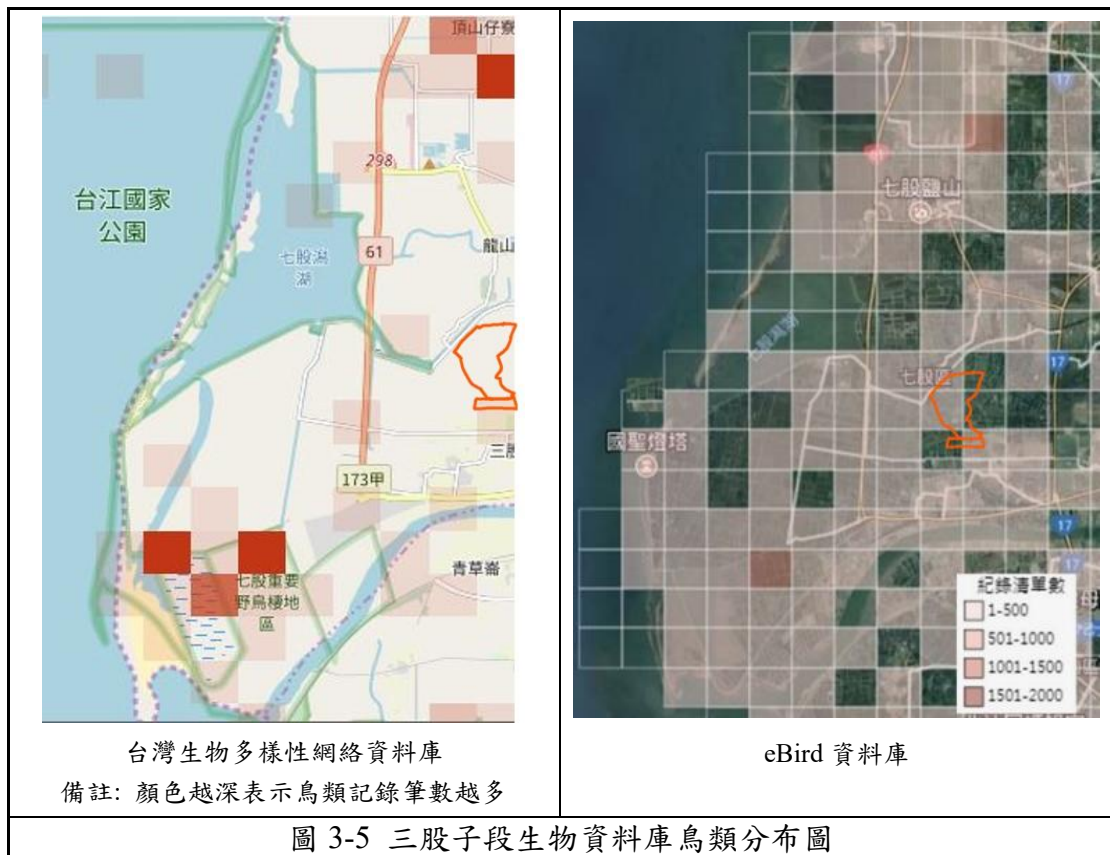
(1) 資料庫熱點分析

蒐集長期建置鳥類調查的資料庫，雖非系統性記錄，可用於瞭解七股地區主要的鳥類及黑面琵鷺主要出現區域，各資料庫說明下：

- A. 內政部營建署「臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台」提供之「台江鳥類及哺乳類調查點資料」。點位時間記錄自 2009 年 10 月至 2018 年 5 月，鳥類記錄共 35,909 筆，匯入 QGIS 進行熱區圖(Heatmap)繪製，代表鳥類記錄點位之密集度。另擷取其中黑面琵鷺點位共 4,166 筆，繪製點位圖。
- B. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心建立管理之「台灣生物多樣性網絡(Taiwan Biodiversity Network)」，以其提供的平台，查詢七股地區各類物種記錄熱點圖及黑面琵鷺分布圖。黑面琵鷺分布的記錄期間為 1993 年至 2018 年。
- C. 美國康乃爾鳥類研究室 eBird 資料庫。eBird 於 2002 年設立，2010 年成為全球化的賞鳥紀錄平台，2015 年 7 月起台灣 eBird 中文化入口網完成，由鳥友自主登記記錄。使用者則可進行簡易的鳥類記錄查詢。

生物資料庫的鳥類記錄熱點呈現同樣趨勢(圖 3-5)，記錄集中在南側的黑面琵鷺動物保護區，及北側的頂山鹽田，中段則在海寮紅樹林附近，eBird 資料在三股子段有些區塊甚至沒有記錄，由此推測三股子區域並不是研究調查或賞鳥熱區。

其中「臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台」及「eBird」黑面琵鷺出現點位紀錄，歷史資料未出現於三股子(圖 3-6)。因資料庫多為分區或分年記錄，對於黑面琵鷺在七股的出現位置可能有所缺漏，因此另外執行 3 次七股區系統性調查。



(2) 黑面琵鷺現地分布調查

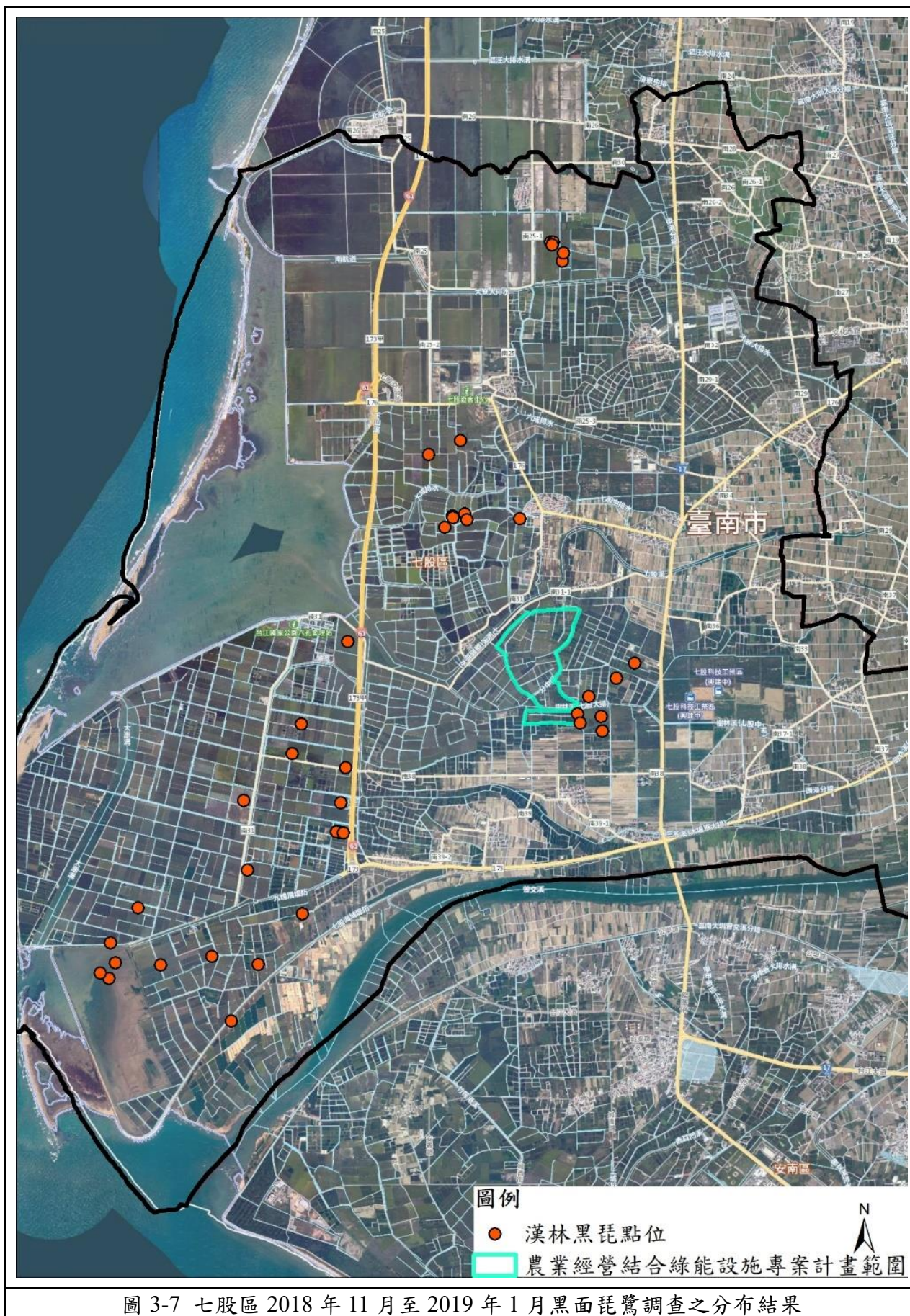
為補足文獻及資料庫所欠缺區域並提供最新分布資訊，於曾文溪口至七股潟湖沿海進行黑面琵鷺日間分布調查，以評估光電廠建置對黑面琵鷺族群影響的方式及程度。

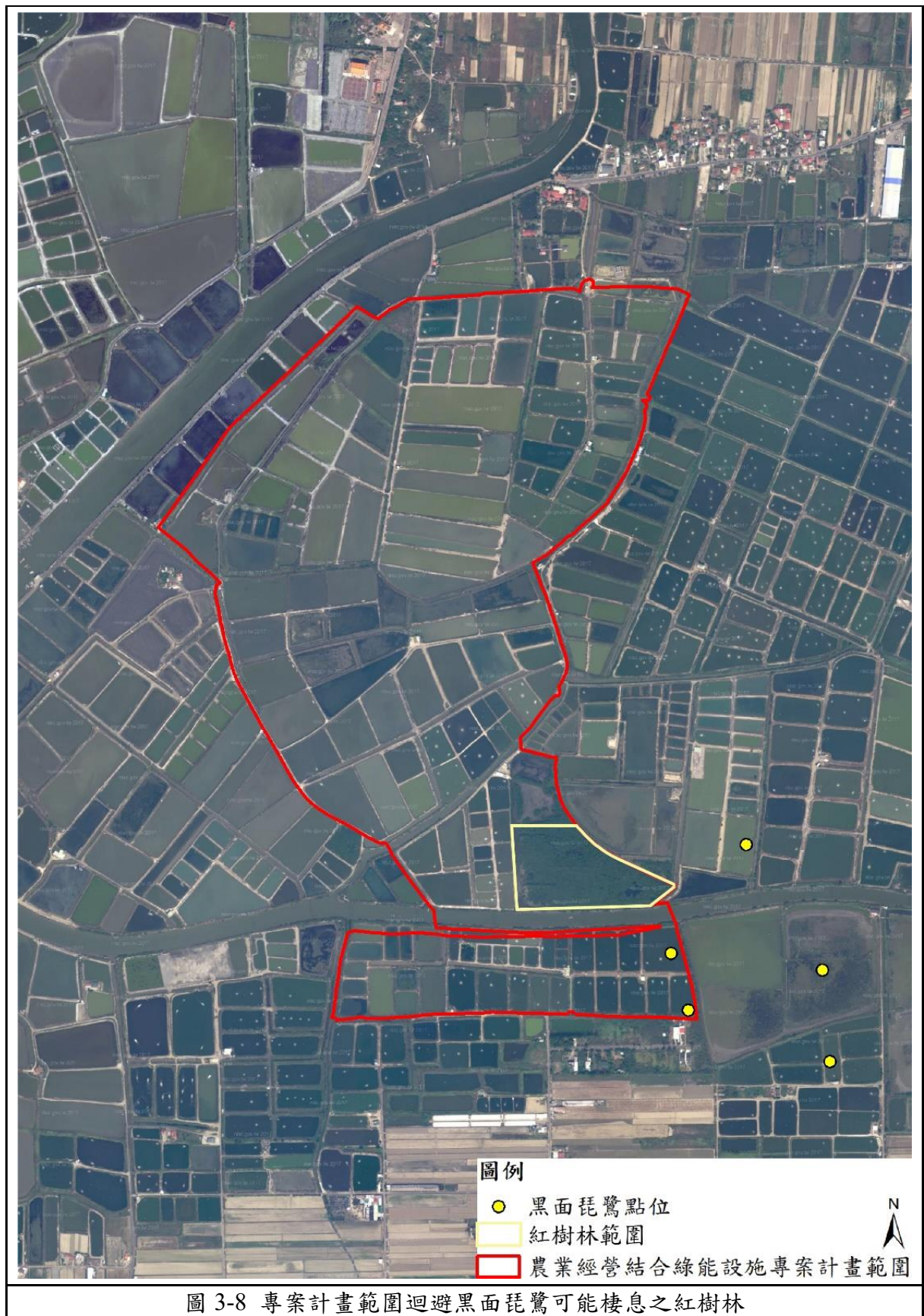
調查樣區設置，北起南 26 縣道，南至曾文溪口北岸，東至省道台 17 線，西至北堤堤防及七股潟湖。於 2018 年 11 月至 2019 年 1 月候鳥季進行 3 次調查，每次由 4 位調查員分區，於同一時段進行普查。自當日上午 8 時起進行，於 6 小時內結束，調查員巡視所有道路可及的地點，檢視是否有黑面琵鷺棲息。

綜合 3 次黑面琵鷺調查成果，本計畫第 3 次調查（1 月）於三股子段及三和段記錄到 3 群從 31 隻到 103 隻不等的黑面琵鷺族群，於魚塢堤岸的樹叢棲息，另有 5 至 14 隻的覓食群紀錄，位於棲息區南邊之魚塢（圖 3-7）。三股子段南端因有大面積紅樹林可供生物棲息，推測具有生態避難所的功能，於案場範圍規劃或鋪排設計時，應納入迴避棲息區之考量，其他魚塢則協調養殖戶維持既有之晒池行為，以保有魚塢可供棲息與覓食的功能。

(二) 案廠規劃及光電板鋪排原則

本專案計畫自主性進行生態調查及評估，除執行陸域、水域調查，建立生態基礎資訊外，並於 2018 年 11 月至 2019 年 1 月間進行 3 次黑面琵鷺分布調查。專案規劃前期生態調查得知，三股子段南端之養殖用地（專區範圍之東南角），長年無養殖行為，而保有大面積之紅樹林可供生物棲息。因面積過大難以穿越調查，尚無法得知其內之生物多樣性，但周邊調查到 6 筆黑面琵鷺之分布紀錄，可推測該紅樹林為鄰近之生態避難所（圖 3-8）。經生態評估及與地主協商後決議退縮規劃，保留該紅樹林區域不予開發，迴避棲息地以減輕衝擊。





肆、養殖經營模式結合之可行性

一、養殖場域現況分析

(一) 規劃範圍

本計畫將針對已取得土地所有權人意願及養殖經營者意願之下三股子段 100 地號等 11 筆土地、三和段 151 地號等 22 筆土地，共 114.1943 公頃進行後續場域規劃及養殖可行性評估，如圖 4-1 所示。
現況水體面積依實際測量成果計算約為 公頃。

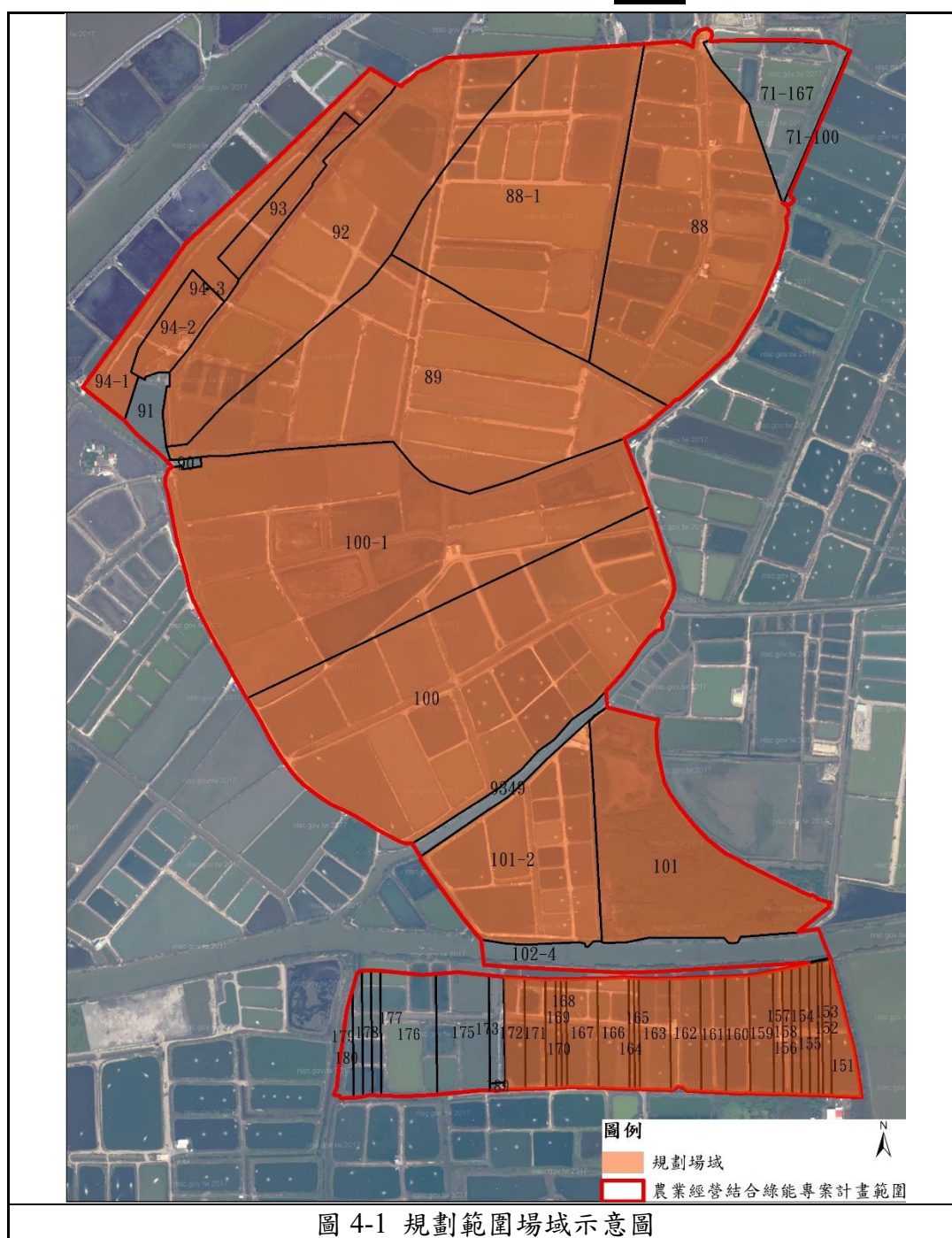


圖 4-1 規劃範圍場域示意圖



(二) 實際養殖經營情形

1. 養殖者及養殖物種分布

(1) 現況養殖經營情形

查本計畫場域範圍內之養殖物種、養殖作業模式、作業區域及基礎設施之調查，作為場域規劃配置之依據。本規劃場域範圍內，經調查實際經營養殖者共有 9 位(養殖合作意向書詳附件二)其中規劃範圍東南側現況經地主確認為無人養殖區域，已休養多年，如圖 4-3 所示。

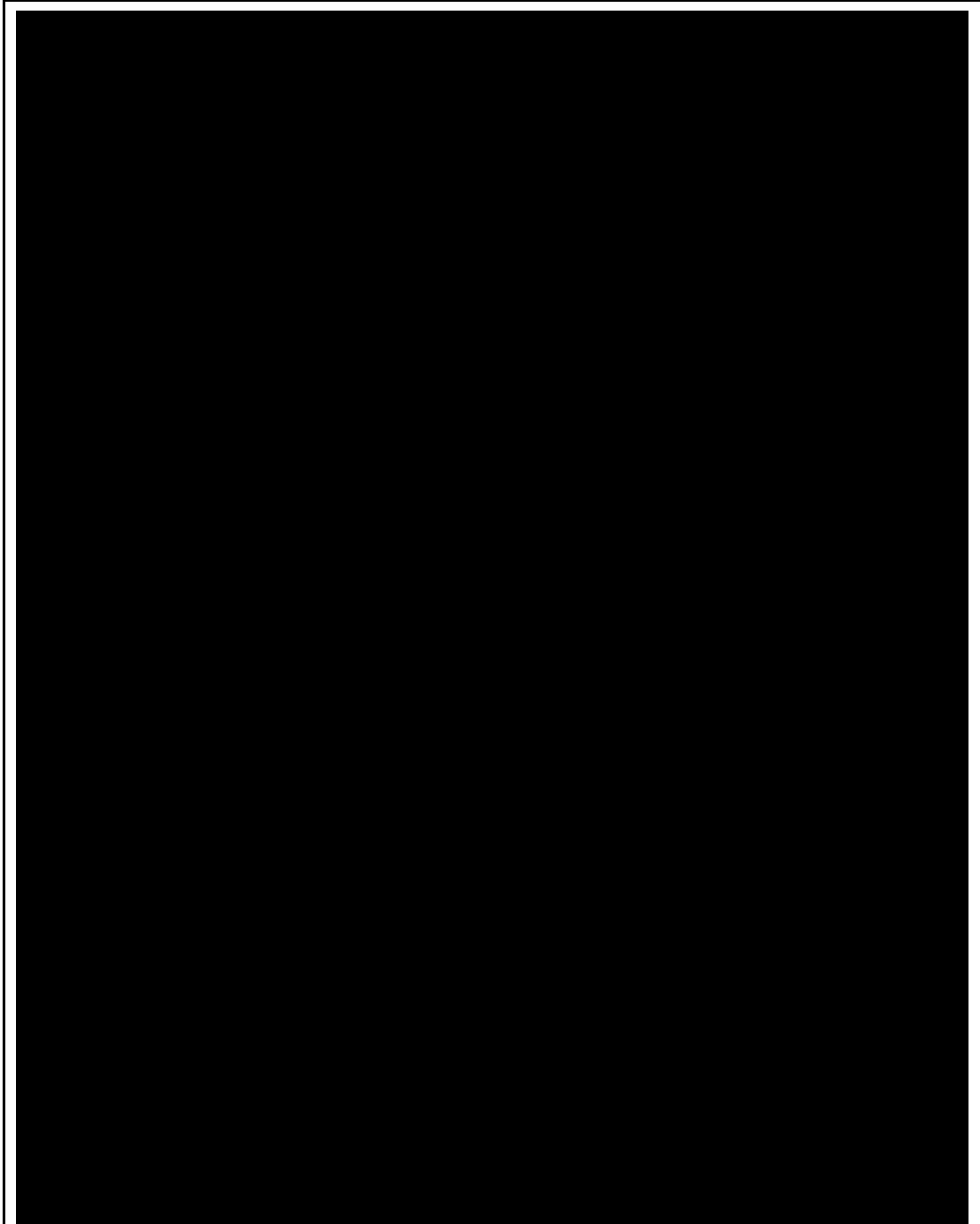
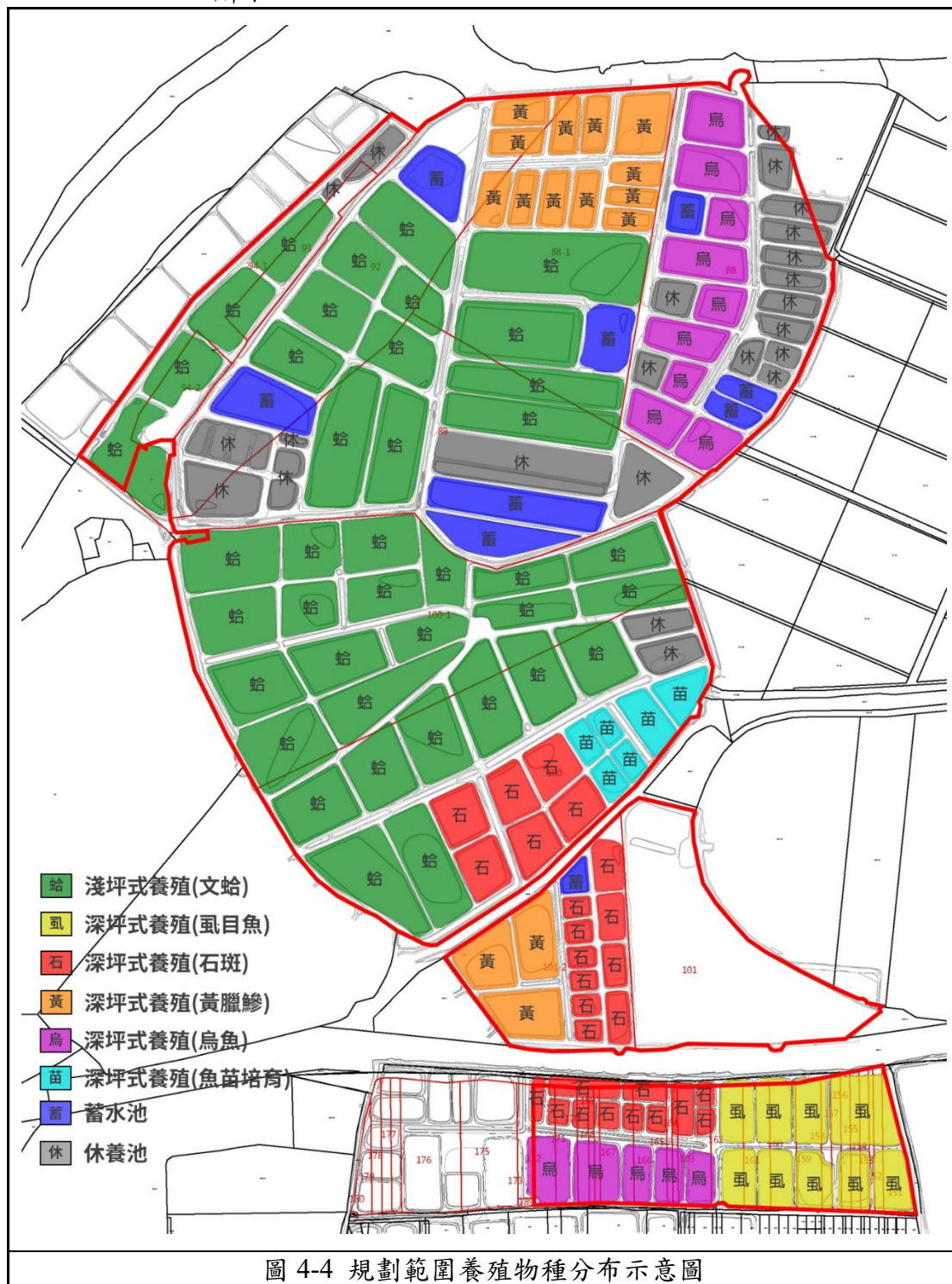


圖 4-3 規劃範圍養殖經營者分布示意圖

(2) 現況養殖物種分布

本規劃場域範圍係以養殖文蛤、石斑魚及虱目魚為主，其他包括黃臘鯪、烏魚及各類魚苗等；部分養殖經營者依照實際養殖需求，設有蓄水池或以無養殖池作調節及調度分配使用，如圖 4-4 所示。



本計畫規劃範圍（含陸域及水域）面積為 114.19 公頃。依據現況調查資料，本範圍現況養殖池計 74.55 公頃，飼養文蛤、虱目魚、石斑魚、烏魚、黃臘鰻及魚苗等作物，另有部分作為功能性調節蓄水池使用，面積約 6.48 公頃及暫作休養池使用，面積約 10.27 公頃，養殖水域面積總計 91.29 公頃，其中現況作養殖池之面積佔 81.65%（表 4-1）。

表 4-1 規劃範圍內養殖水域面積調查表

項次	品項		原養殖水域	
			面積（公頃）	佔比（%）
1	養殖池	文蛤	44.50	48.74%
		虱目魚	5.06	5.54%
		石斑魚	7.82	8.57%
		烏魚	7.94	8.70%
		黃臘鰻	7.27	7.96%
		魚苗	1.96	2.15%
		小計	74.55	81.65%
2	功能性調節蓄水池		6.48	7.10%
3	休養池		10.27	11.25%
總計			91.29	100.00%

資料來源：本計畫調查

2. 放養數量調查

規劃範圍內經現況調查統計，現況文蛤單位公頃年放養量約 [] 粒/公頃/年、虱目魚單位公頃約 [] 尾/公頃/年、石斑魚單位公頃年放養量約 [] 尾/公頃/年、烏魚單位公頃年放養量約 [] 尾/公頃/年及黃臘鰻單位公頃年放養量約 [] 尾/公頃/年（表 4-2）。

表 4-2 規劃範圍現況養殖漁業年放養數量調查

項次	魚種	單位公頃年放養量 （粒、尾/公頃/年）	放養面積 （公頃）	放養期程
1	文蛤	[] 粒/公頃	44.50	[]
2	虱目魚	[] 尾/公頃	5.06	[]
3	石斑	[] 尾/公頃	7.82	[]
4	烏魚	[] 尾/公頃	7.94	[]
5	黃臘鰻	[] 尾/公頃	7.27	[]

資料來源：本計畫調查

3. 年報資料統整

現況漁業生產量依據行政院農委會漁業署漁業統計年報統計資料顯示（表 4-3），民國 104-106 年臺南市單位公頃年平均漁業生產量，文蛤為 5.69 ± 0.49 公噸/公頃/年、虱目魚為 5.09 ± 0.20

公噸/公頃/年、石斑為 5.42 ± 0.62 公噸/公頃/年、烏魚為 8.00 公噸/公頃/年、黃臘鰻為 3.15 公噸/公頃/年及白蝦為 7.81 ± 1.34 公噸/公頃/年。

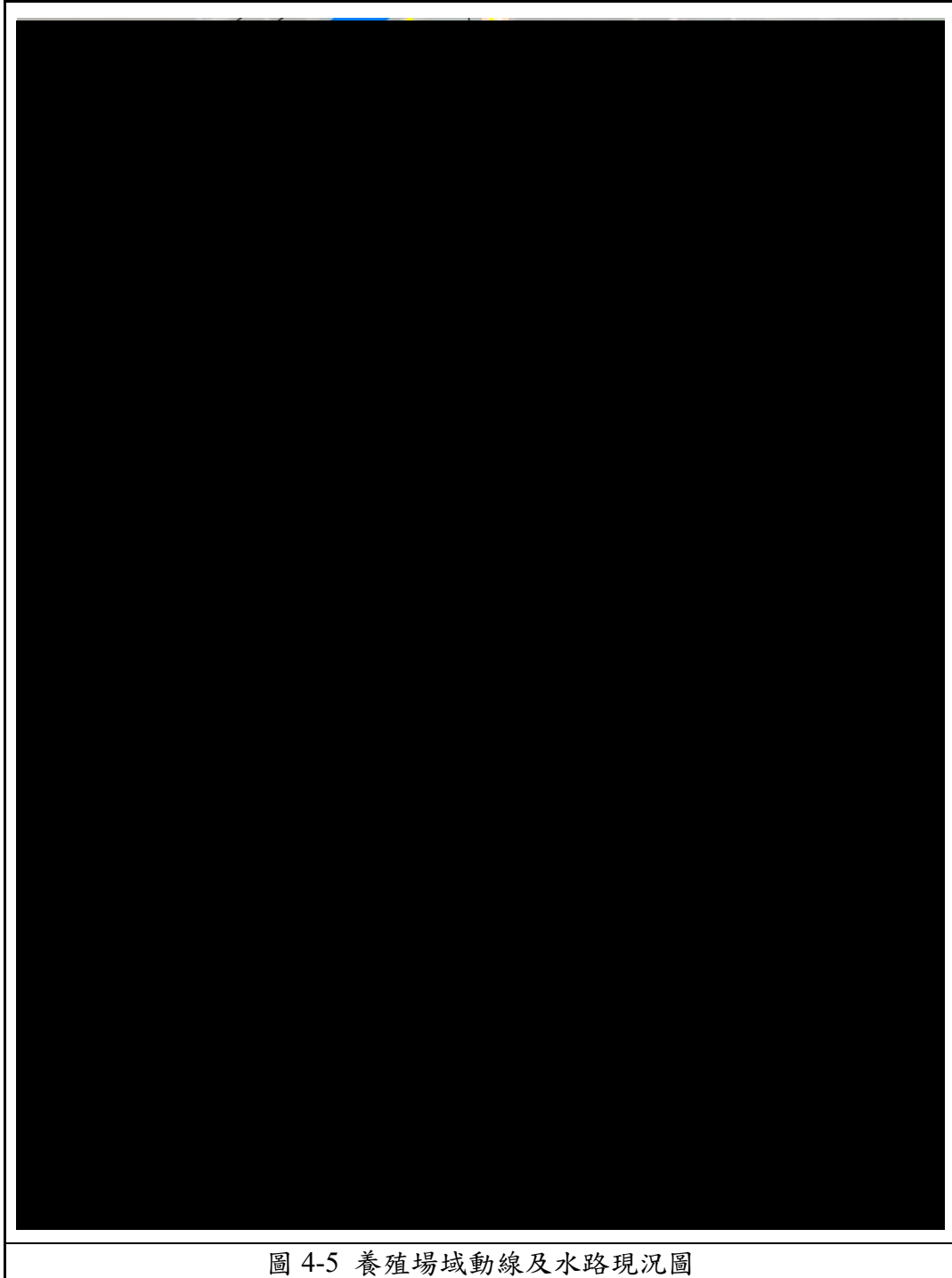
表 4-3 民國 104-106 年臺南市單位公頃年漁業生產量統計

項次	魚種	104 年		105 年		106 年		平均
		產量 (公噸)	水產養殖 面積 (公頃)	產量 (公噸)	水產養殖 面積 (公頃)	產量 (公噸)	水產養殖 面積 (公頃)	單位產量 (公噸/公頃)
1	文蛤	13,159	2,169	13,163	2,188	13,875	2,776	5.69 ± 0.49
2	虱目魚	26,841	5,190	23,980	4,980	26,308	4,985	5.09 ± 0.20
3	石斑	4,475	713	3,772	729	3,584	747	5.42 ± 0.62
4	烏魚	非主要養殖魚種，故漁業統計年報無此資料，現況調查為 8.00 公噸/公頃						
5	黃臘鰻	非主要養殖魚種，故漁業統計年報無此資料，現況調查為 3.15 公噸/公頃						
6	白蝦	2,654	434	4,031	429.69	3,417	431	7.81 ± 1.34

資料來源：漁業統計年報，行政院農委會漁業署

(三) 道路及進排水系統

因規劃配置時須考量通行、捕撈、維護管理所需，故調查既有排水設施分布、溝渠及車行動線系統，作為日後案場分配與規劃時之考量依據（圖 4-5）。



（四）小結

本計畫就對上述現況調查結果，針對目前的養殖場域結合綠能設施提出完整的規劃建議，未來除了滿足現行法規之要求外，也希望透過此次規劃，將綠能投資綜效引導到養殖產業，改善養殖產業現況，提高養殖業者收益，整體創造雙贏。

然而，實質規劃上建議人並非實際的養殖經營者，因為現況必須保障現有養殖者的獨立經營權力，所以在場域的規劃上需尊重目前各自養殖者對養殖經營方法的堅持，以及對場域配置的建議，在不改變其養植物種及其目前養殖方法行為下，經多次討論後，尊重各方意見，進行場域建設及養殖環境優化，其場域的規劃將依四大原則作為規劃的考量：

1. 維持原養植物種及既有養殖者的習慣行為。
2. 綠能設施建置後盡可能不影響養殖者日常養殖作業，並合理的控制水體面積的變化。
3. 針對現況缺失，利用綠能建設經費協助養殖者改善。
4. 場域優化，並結合科技設備，提供部分養殖監測，增加經營管理能力。

二、漁電共生之養殖經營模式

(一) 養殖經營面臨之問題及對策

經現地調查並與當地養殖經營者溝通討論後，瞭解本專案計畫範圍內養殖行為現所遭遇之課題，經歸納其原因脈絡後，本府將各課題分為氣候影響、設備維護管理、養殖風險及場域規劃等四大層面，並利用此次結合綠能設施的機會，並分別為其提出相關對策，依序說明如下：

1. 氣候影響層面

課題說明：極端氣候影響加劇，養殖行為受災暴露度高

養殖漁業易受環境及氣候影響的產業，於近年極端氣候影響加劇，強烈冷氣團、短延時強降雨等情形頻仍之情況下，水產養殖業之生產風險大大提升。

熱浪發生時，室外養殖池易因陽光直射造成水溫過高；寒流侵襲時，冷氣團帶來的寒風使水溫降低；當強降雨來襲，短時間大量雨水將造成池體鹽度快速變化，而本專案計畫範圍內之養殖物種主要以養殖虱目魚及文蛤為主，且均為室外養殖，故池體之溫度、鹽度之變化易受前述氣候變遷之影響，而造成養殖物種攝食停頓、甚至死亡。

對策初擬：

A. 池體溫度變化措施-防風棚搭建

過往養殖者會在堤岸插立立柱、設立防風棚，以減少冬季因東北季風造成之水溫驟降。未來將參考現有作法，並進一步結合綠能設施，利用太陽能板立柱快速搭建防風棚，加強穩定性，減少農業損失。

B. 池體鹽度變化措施-功能性調節蓄水池規劃

經現地調查，本專案計畫範圍內現已規劃有少量功能性調節蓄水池供魚池流換水作用，以利穩定或改善養殖池之水質狀況。

沿用當地養殖戶既有之蓄水池構想，未來配合養殖池體之調整重新規劃各養殖物種其池體需留設之蓄水池規模，以維繫日後整體養殖場之正常運作。

C. 後續維護管理-水質環境監測

同步利用數據隨時與養殖者討論養殖環境監測數據變化及應變方式，並為災害來臨時提前作準備。

2. 設備維護管理層面

課題說明：場域易受破壞，養殖每年需負擔昂貴之維護成本

本場域魚塭為土池為主，塭堤部分僅以堆土夯實，易受風浪侵蝕、養殖魚種擾動、雨季或颱風期大量降雨等因素，造成養殖池淤積、塭堤面積縮小及崩堤淹水等情況發生，養殖者需定期修整堤岸、清理魚塭淤泥等，以維持養殖池深度、蓄水容量及工作走道平整。

對策初擬：

利用結合綠能設施的建設工程，能夠重新整固養殖池和堤岸，及適當加高場域外圍和溝渠相鄰之堤岸並避免雨季或風災時潰堤淹水或海水倒灌，加強太陽能設施裝置和養殖生物的安全性，於太陽能板設施支架及堤岸邊架設擋板或其他護堤工法等方式（圖 4-8），以加強塭堤穩定性、增加工作安全性、減少農業損失、降低維修成本、增加養殖面積等。

課題說明：共有設備多且修繕成本高，設備更新不易

養殖產業之必要設施為進排水系統、電力系統及塭堤，惟經現地調查及與養殖經營者之訪談後，了解現行專案計畫內之進排水系統及電力系統現況多為地上型管路，排列混亂，且因裸露於室外，長年受到太陽曝曬，易於操作過程中發現損壞，致使養殖者需不定期投入成本，以維持該系統之穩定。

塭堤部分則因過往開挖時之工程技術及成本考量，多僅以推土夯實，易受風浪侵蝕、養殖魚種擾動、雨季或颱風期大量降雨等因素，造成塭堤面積縮小或潰堤淹水等情況發生。



圖 4-6 現況地面管線排設示意圖

對策初擬：

本專案計畫之核心為漁電共生，且因綠能設施施作時所需之結構考量較為周延，故建議利用魚塭結合綠能設施之規劃工程，可一併考量整塭固堤，同時強化魚塭之穩定性及未來太陽光電設施設置之安全性，並配合養殖經營者之動線規劃進排水系統及電力系統之管路更新，增加工作安全性，待營運後，再藉由因應本專案計畫設置之漁場管理基金提供後續長期漁場管理維護作業，以利減少農損並降低養殖經營者之成本。

3. 養殖風險層面

課題說明：土地所有權人與養殖經營者非對等合作關係，無法妥善保障養殖者權益

七股地區因土地所有權人多將土地出租予養殖業者，合約型式不一，有些甚係以口頭方式締約，其全部養殖風險均由養殖戶承擔，且農漁用地均需大面積之土地來供應生產所需，惟其單位面積產量或產值常受氣候影響，造成農漁業之產值與產量不穩定，致使當地農漁民面臨經濟收益不穩定，且後續災損相關補助申請不易之狀況。

對策初擬：

為達成養殖效益，本案場後續將由建議人進行土地租賃及養殖經營管理，針對土地所有權之相關租賃契約，以及養殖登記證及水權狀管理、履約保證、魚塭場域管理組織辦法、繳款方式及魚塭維護及管理責任等制定相關規定。

提供原有養殖戶之優先養殖權及於太陽光電系統運轉期間，至少提供有意願承租或續租之養殖者當地租金六折之漁場使用費。而該漁場使用費將如前述說明，全數回饋予規劃範圍內之養殖經營者，供養殖經營者在法律及合約之保障下，以更低之財務成本以及更低之風險進行養殖作業，以利該地區養殖產業之永續經營。

4. 場域規劃層面

課題說明：為達最大效益，如何兼顧養殖面積與蓄水面積之平衡

因養殖風險高，各養殖者為達到放養面積最大化，現況極少建設功能性調節蓄水池，目前現況功能性調節蓄水池僅約占總水體面積的 ███%，長久以來易造成疾病大量爆發，使得育成率下降、收入減少。

本場域水源來源，海水為利用潮差或抽水機抽取溝渠水源進行水體交換，易受旱季或雨季影響造成水源鹽度過高或過低沒有緩衝之機制，如颱風過後外部水源需一星期才能乾淨引用。

對策初擬：

經回顧養殖相關文獻，可理解功能性調節蓄水池之於養殖場域之必要性，舉凡水流交換、病害防治、池體鹽度控制、水溫調節...等，均為功能性調節蓄水池之作用。本專案計畫將配合在地養殖經營者之需求，重新規劃分配各類魚池及功能性調節蓄水池之區位，就技術面實際降低養殖因環境、病害等影響之風險，提供穩定養殖場域，以利養殖效益之提升。

(二) 漁場管理者之定位

本專案計畫由建議人扮演後續漁電共生場域之漁場管理者，職責在維護養殖者權益及令養殖場域優化得持續養殖，並成立管理服務平台，期待能創造養殖者、土地所有權人及光電投資業者三贏之目標，共同利用漁電共生，翻轉養殖產業及創造綠能需求，落實漁電共生目標。

承上，在實質規劃上，建議人因為並非實際的養殖經營者，必須尊重其養殖者各自對養殖經營方法的堅持，在不改變其養殖物種及其目前養殖方法行為下，經多次討論後，尊重各方意見，進行場域建設及養殖環境優化。

除了身為漁場管理者，建議人仍適度考量增加養殖者之權益，協助養殖者降低成本及增加收入，初期先降低養殖成本如：場地使用費下降、整塭固堤及未來場域環境維護。並建構漁場基金希望在維持各養殖者的經營獨立性下，透過協同導入生產履歷、漁獲認證等協助銷售推廣方法，共同打造漁場品牌。讓養殖業者能增加獲利，並於規劃場域內建置水質監測系統，搜集提供相關數據供養殖者參考，作為漁民滾動式檢討其養殖經營模式並採用，輔助改善其養殖環境，輔導其進入智慧化科技養殖，協助漁民自我升級，期許漁電共生之漁業得以永續發展。整體而言，漁

場管理者之職責將以下列三項目標為主：

1. 重新整理優化養殖場域

- (1) 優化場域配置，就養殖池、進排水位置、工作區域與養殖戶討論，加入功能性調節蓄水池，結合綠能設施合理規劃案場。
- (2) 堤岸加固，加強太陽能設施裝置和養殖生物的安全性，以加強塭堤穩定性、增加工作安全性。
- (3) 進排水系統及電力系統管路優化，進排水管路及電力系統管路規劃更新及地下化，文蛤池進排水系統優化，阻擋雜物進入養殖池內。
- (4) 施工初期將藉由投資電業商出資，依與養殖經營者溝通討論後之場域規劃成果重新整理並優化本專案計畫內之養殖場域，待營運後，將利用「漁場發展與管理基金」定期維護堤、進排水路及輸電線路等硬體設施。

2. 提升養殖生產技術

本計畫藉由強化場域穩定性、引進大數據統計技術掌握並監控養殖場域之環境因子、建立具系統性之經營管理模式...等方式維持養殖產量。

3. 協助養殖者擴大獲利

整合全場域養殖者建立產銷班、合作社、推廣漁電共生品牌與智能化，申請國內外養殖場驗證與標章，如臺灣水產品生產追溯、產銷履歷（TAP）、Global G.A.P、水產養殖管理委員會（Aquaculture Stewardship Council，ASC）、輸歐盟漁產品養殖場等提升拓展國內外各種通路之能力並提高議價籌碼。

三、養殖場域優化

（一）整體養殖場域優化

1. 堤岸加固

本場域漁塭為土池為主，塭堤部分僅以堆土夯實，易受風浪侵蝕、養殖魚種擾動、雨季或颱風期大量降雨等因素，造成養殖池淤積、塭堤面積縮小及崩堤淹水等情況發生，養殖者需定期修整堤岸、清理漁塭淤泥等，以維持養殖池深度、蓄水容量及工作走道。

利用結合綠能設施的規劃工程，能夠重新整固養殖池及堤岸，及加強太陽能設施裝置的安全性，於太陽能板設施支架及堤岸邊架設擋板或其他護堤工法等方式（圖 4-7），以加強塭堤穩定性、增加工作安全性、減少農業損失、降低維修成本等。

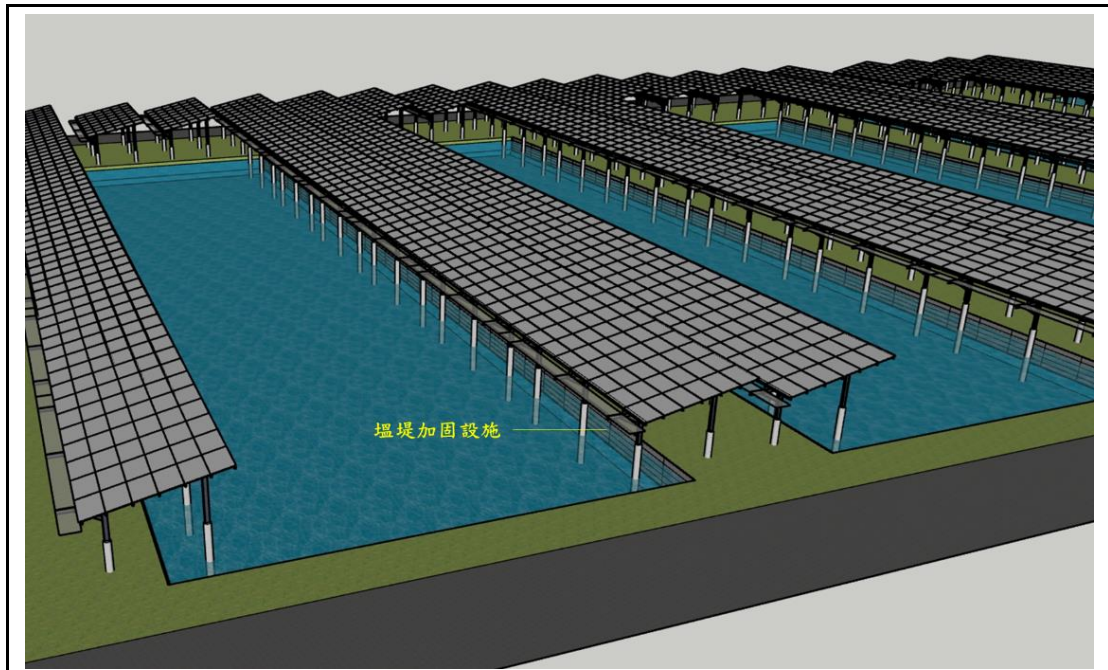


圖 4-7 太陽能設施工程示意圖

2. 堤岸高度規劃

有關埤堤高度之規劃，參考該區水文紋理、淹水歷史潛勢等資訊；七股地區以 24 小時 650mm 降雨量為基準，淹水潛勢約 0.5 至 1 公尺；而預估 50 年重現期雨量調查歷史最大時降雨量約為 493mm/hr，設計上目前埤堤高度暫定約為 公尺，應足以避免瞬間暴雨引起之淹水危害。

3. 場域規劃土方挖填應以土方平衡為原則

針對建設所需之土方的估算，其過程需經過嚴密計算，配合測量，等高層及相關土層資料方能得出，後續將委由技師詳實計算，於未來專區通過後，申請施工許可時提出所有細部設計之資料，此時並無細部的估算資料，惟針對土方之來源及處理方式，設計上以就現地上達土方平衡，「土方不移入不移出」，且維持原養殖場域環境需求為設計原則，倘若無法取得平衡，有額外用土需求時，將依法專案申請合法用土後移入。

4. 進排水系統及電力系統整頓

本場域現行進排水系統，為地面型管路且排列混亂，易受到太陽曝曬及工作操作等因素造成損毀，養殖者需定期維修管線、檢查設備等，以維持進排水水量。

利用結合綠能設施的規劃工程，能夠重新規劃進排水系統，並視場域情況地下化，以加強進排水系統穩定性、增加工作安全性、減少農業損失、降低維修成本等。

5. 防風棚搭建

本場域主要養殖物種為文蛤、虱目魚、石斑魚、烏魚及黃臘鰻。文蛤在 3 至 39°C 均能活存，16 至 27°C 的水溫範圍，成長明顯較快。池水水溫 40°C 以上死亡率大增，而在水溫 11°C 以下，文蛤會潛沙更深，成長也會停止。石斑魚的最適生長溫度為 22 至 30°C 最佳，視不同種類石斑而有些微差異，溫度降至 15 至 18°C 時覓食活動會減緩（葉等，2011）¹，黃臘鰻亦有類似的適溫範圍（張賜玲，1993）²。烏魚生存之水溫範圍為 3 至 35°C，而較適合之水溫為 12 至 32°C，生長水溫則為 20 至 28°C。臺灣冬季，當強烈大陸冷氣團逼近，在沿海地區氣溫都會降得比都市更低，可能到 5 至 8°C，很容易造成養殖魚類的損害，養殖者在堤岸插立立柱設立防風棚，以減少水溫的驟降。

結合綠能設施的規劃工程，能夠利用太陽能板立柱快速搭建防風棚（圖 4-8），以加強防風棚穩定性、減少農業損失、降低搭建成本。



圖 4-8 太陽能設施工程（防風棚搭建）示意圖

參考資料:

¹葉信利、朱永桐、林峰右（2011）石斑魚養殖健康管理與發展策略。水產試驗所特刊 第 12 號：1-8。


²張賜玲（1993）。黃臘鰻的繁殖。福壽新雜誌。1 月號 61-65。

6. 增設功能性調節蓄水池

(1) 功能性調節蓄水池之考量

A. 對養殖場域環境的助益

根據水試所 2005「傳統魚池作水與管理」陳敏隆(2005)³一文指出，功能性調節蓄水池在整體養殖場而言，對外是一個緩衝區，可經作水達成上述穩定水質、平衡生態，以及阻絕外源病原生物入侵，起病害防治之作用，許多的病原生物可在蓄水池中淨化作水過程或藥物使用將之消滅清除；對內則可維繫整體養殖場之正常運作，提供魚池流換水作用，穩定或改善養殖池之水質狀況。故對養殖場域而言，功能性調節蓄水池之存在與功能相當值得重視。

另因本計畫將於功能性調節蓄水池中設置太陽能光電設施，整體設置原則應以不影響功能性調節蓄水池功能為主，採立柱設計，其立柱間距維持  公尺以上，保留足夠空間，且保留無遮蔽空隙，使陽光亦能透入，建置模式如以下示意圖 4-9 及圖 4-10 所示（註：建置時會因實際設計而有調整）。

且依水試所「文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發」（周昱翰、何雲達、葉信利，2017）⁴、（周昱翰，2018）⁵一文指出，在夏季高水溫期，因遮蔽部分直射的陽光，可有效降低水溫及池底土溫。另智慧與綠能水產養殖研討會中亦有一篇研究（鄭文騰，2018）⁶指出，適度遮蔽反而可穩定水溫及藻色(圖 4-10)。

B. 場域的規劃可達漁電共生最大綜效

因於結合綠能設施後，依現行法規會使用 40%的空間用於綠能設施的建設，施作方式，原則上會盡量使用塭堤兩側空間作為綠能設施鋪排的首要選擇，但仍有部分必須利用到水域空間作為光電板的鋪設，為避免干擾養殖行為及養殖活動的進行且另有蓄水，過冬之需求，目前養殖者均希望取養殖池之一側集中鋪設，避免綠能設施落入養殖池中，保留大部分養殖池上無遮蔽及綠能設施干擾，此時會採用蓄水池的設置方式，除可增進養殖場域環境外，亦能使場域使用能達最大化。

以此建置方式為可行的方法，故此次本專區的規劃上，結合綠能設施後，為使場域的利用率，能達到漁電共生推動的最大綜效，除現況既存的蓄水池外，亦依照養殖池的規模，並與

³ 陳敏隆(2005)。傳統魚池作水與管理。水產試驗所特刊 第6號：127-131。

⁴ 周昱翰、何雲達、葉信利(2017年)。文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發。水產試驗所年報。

⁵ 周昱翰(2018)。文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發。

⁶ 鄭文騰(2018)。光電/石斑與業界輔導實例分享。水試所智慧與綠能水產養殖研討會。

養殖者討論後，約使用 15%~20%左右水域空間擴增功能性調節蓄水池面積，並於池中採用立柱設立太陽能光電設施。

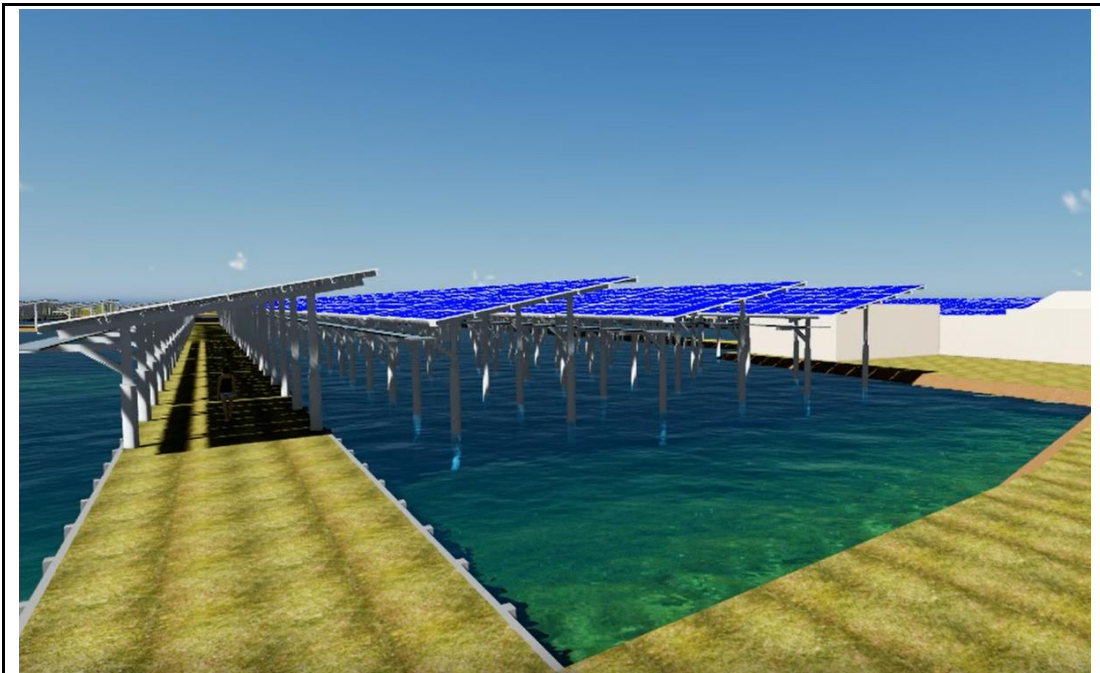


圖 4-9 功能性調節蓄水池太陽能板支架立柱示意圖

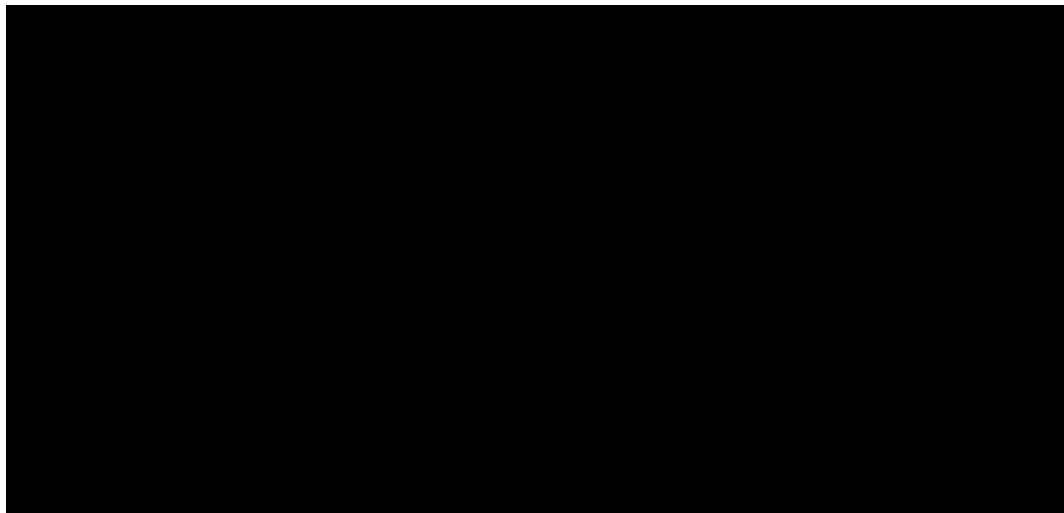


圖 4-10 太陽能設施工程（遮蔽陽光效果）示意圖

（2）功能性調節蓄水池之需求性及規劃原則

功能性調節蓄水池對於本案場養殖池主要功能為：

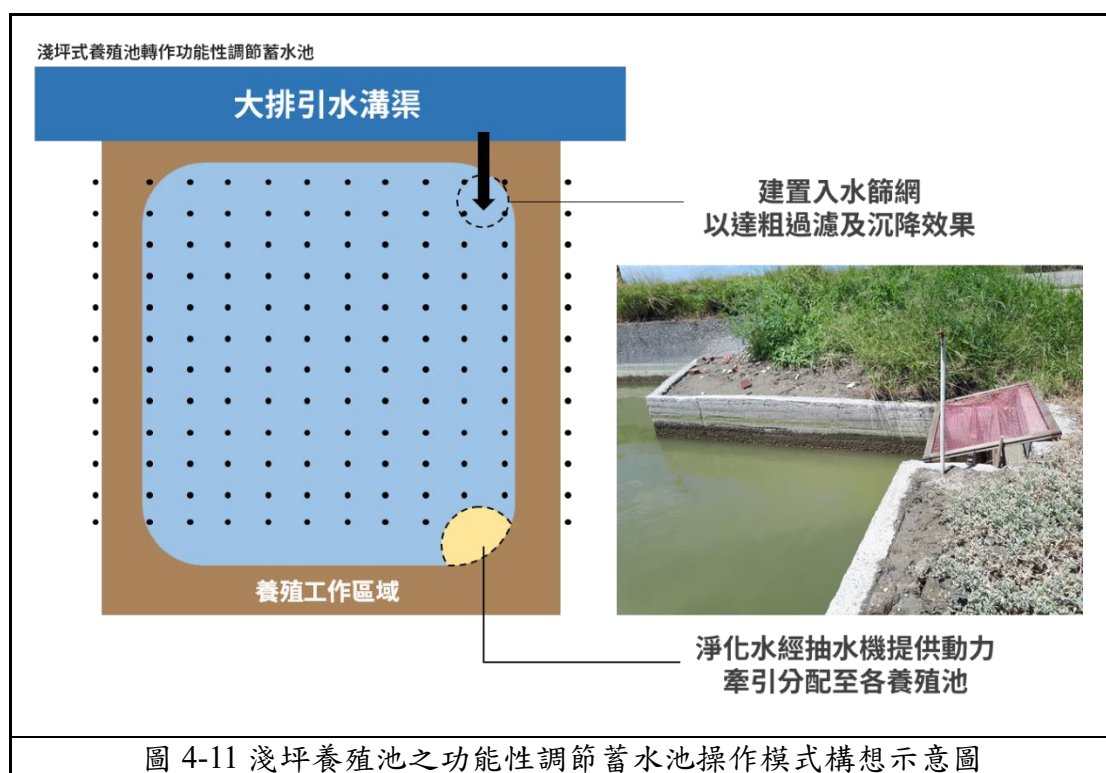
A. 調節鹽度

易受雨季或旱季影響造成水源鹽度過高或過低沒有緩衝之機制。本場域長期無降雨養殖池內鹽度會上升，而無法適時降低養殖池內鹽度造成養殖生物成長不良甚至死亡，豪雨期間或颱風來臨時的強降雨又會使養殖池內鹽度急速下降，造成過大的逆滲透壓，雖然文蛤可於低鹽度水域內存活，但超過 72 小時開始會大量死亡。

功能性調節蓄水池可於雨季時利用太陽能板上集雨槽及排水管路收集雨水備用或將過多雨水引流至蓄水池或排出至外部溝渠，以減緩鹽度驟降，適度提供養殖池調節鹽度之用，減少養殖生物死亡。

B. 淨化水質

可於外部水源不佳或大雨過後弧菌大量爆發時，提供初級過濾、沉澱及滅菌之空間。阻絕外源病原生物入侵，起病害防治之作用，許多的病原生物可在蓄水池中淨化作水過程或使用藥物將之消滅清除，再經由規劃之管路系統進行水體運輸交換或補充養殖池池水。



C. 調度用水及防疫

本場域淡水收集不易，故會在雨季時大量收集並儲存；現況本場域在魚類養殖收成時會將養殖池內池水抽往蓄水池或其它養殖池內儲存，在收成後或整塹完成後再將池水移回，但此調度池水之動作易造成疾病交互感染。結合綠能設施後規劃功能性調節蓄水池可在收成或整塹時將原池水移入功能性調節蓄水池內，進行淨化後使用，避免場區內疾病交互感染。

D. 防洪及補充地下水位

可在強降雨時提供緩衝蓄水空間在場域外部水位升高無法即時將池水排出時，還有集水之空間避免養殖池內

池水滿溢造成損失。

功能性調節蓄水池池底無阻隔不滲水材質，故蓄水池內水源會適當補充當地地下水源友善環境。

E. 功能性調節蓄水池其它運用方式

依各別養殖者需求不同，未來可與之討論後續可行運用方式，並且提供規劃時預留之空間及管理協助及建議。

(A) 越冬

結合綠能設施的規劃工程，能夠利用太陽能板立柱配合附加簡易結構，快速搭建防風棚（圖 4-8），以加強防風棚穩定性、降低搭建成本。可於冬季時將工作魚利用網具圈養或直接放養，將功能性調節蓄水池北邊或四邊搭建防風棚即可防止水溫驟降。

(B) 中間育苗

結合綠能設施的規劃工程，能夠利用太陽能板立柱配合附加簡易結構，搭建防鳥網、防風棚及浮台，配合箱網及增氧設備或水車即可進行中間育苗，增加養殖多樣性及獲利。

(C) 暫養

可於養殖魚類收成時利用網具圈養或直接放養配合增氧設備或水車暫養，以配合出售或整池時間之空檔運用。

本專案計畫利用結合綠能設施的規劃工程，擴增功能性調節蓄水池面積，但最高不超過養殖池面積，並於池中設立太陽光電設施以達適度遮蔭。功能性調節蓄水池規劃設計及配置原則詳述如下：

功能性調節蓄水池選址將依照節能、效率、方便，此三個準則做為設立依據，並安裝管線與養殖池、進排水系統連通，每一口池皆單獨設立水閘，池與池之間的水體運輸，則依靠幫浦提供動力牽引。達到同一個養殖者，甚至同一個養殖團隊，共同使用數個功能性調節蓄水池，除可減少後續爭議外，也比較容易照顧水質，且因鄰近養殖魚塭，亦可以更加有效率使用。

A. 原功能性調節蓄水池使用之區位

原功能性調節蓄水池區位，因顧及原養殖者使用習慣，符合場域規劃前提下，可持續沿用。

B. 鄰近排水溝渠之區位

於鄰近排水溝渠處規劃設置功能性調節蓄水池，除減少抽排水耗能及幫浦電力問題，作更有效率之蓄水(圖 4-12)；另由於大多魚塭之進排水道多為同一條，且愈接近大排之入水口其水質交換性大，易將汙染物質往外帶，所抽取之水源較佳，淨化後可分配至養殖池內。

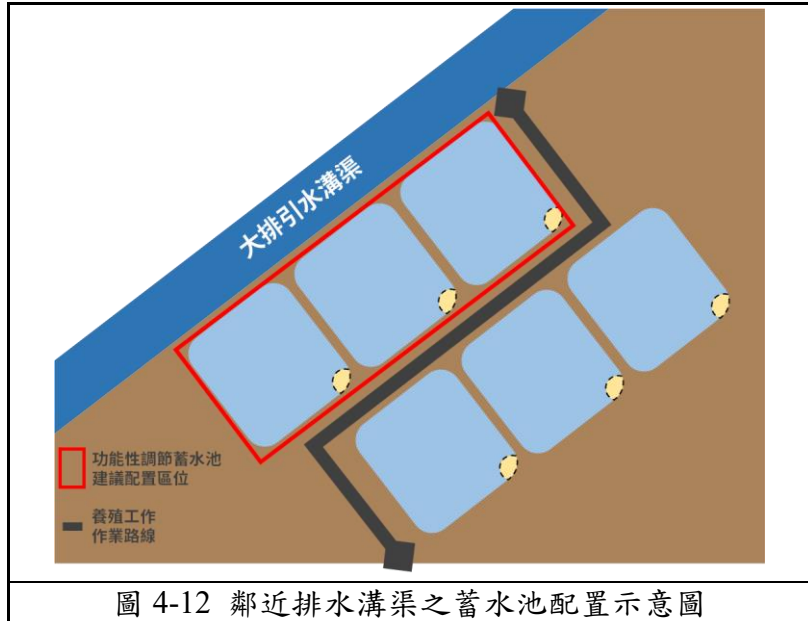


圖 4-12 鄰近排水溝渠之蓄水池配置示意圖

C. 養殖或收成不便之區位

原有養殖池有少數是「袋地」，並無聯外道路，對漁獲收成、整塭整地等車輛及重機具不易進出，未來場域規劃配合重新調整養殖池區域，得將不易養殖操作之區域規劃設置為蓄水池(詳圖 4-13)。

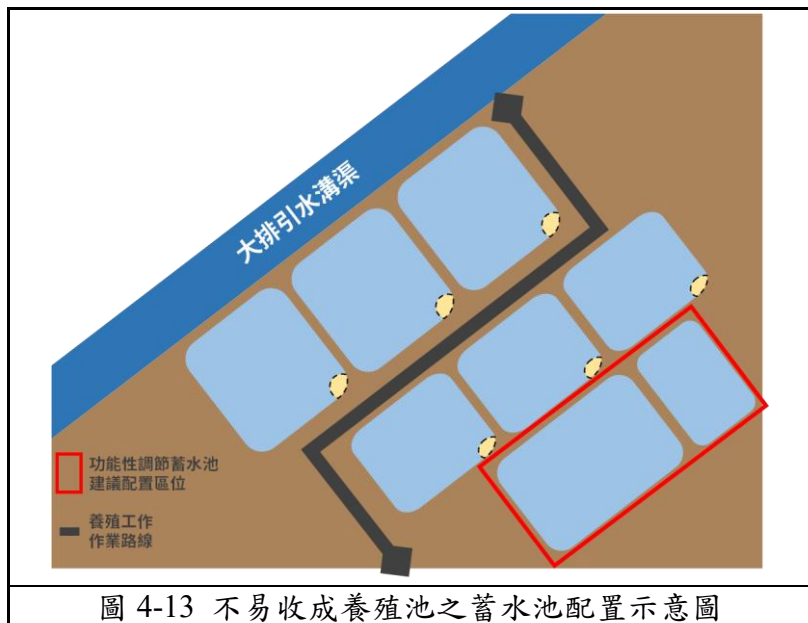


圖 4-13 不易收成養殖池之蓄水池配置示意圖

(3) 功能性蓄水池整塭、曬池模式

功能性蓄水池長年蓄水、沉澱及淤積累積大量有機物，視底泥情況 3-5 年進行曬池、整塭作業。

結合綠能設施後太陽能光電設施支架模組立柱於功能性調節池中均勻覆蓋，整塭作業先將養殖池水放流，利用小型推土機將底泥土壤往堤岸邊推及開設排水溝集中塭底底層水經由電力泵浦排出，以利底泥曝氣進行氧化還原，陽光照射區域曬乾至龜裂，陽光照射不足區域則蔭乾，一至兩星期後再用小型推土機翻動底泥土壤交換陽光照射區域與陽光照射不足區域再進行曬池作業（氧化還原）。

(4) 淺坪式功能性調節蓄水池結合太陽能光電設施

太陽能光電設施支架模組立柱於功能性調節蓄水池中，應以不影響功能性調節蓄水池功能為主。太陽能光電設施模組間會有 █████ 公尺間隔還保持相當陽光通透之空間並非完全遮蔽。

(二) 各養殖池體規劃及相關優化

1. 淺坪式文蛤養殖池

(1) 目前養殖模式

本場域現況淺坪式養殖池以文蛤池為主，平均池深約為 40 至 60 公分，並混養虱目魚作為控制底藻之工作魚，每年 3 月開始放苗，配合養殖者的採收習慣，平均養成期間約 3 個月，以自然生成之藻類為文蛤之天然餌料，潑灑魚粉與下雜魚為輔，因尚飼養虱目魚當工作魚，每天會投餵適量虱目魚料。

(2) 結合綠能設施之模式

A. 淺坪式堤岸上方結合太陽能光電設施

太陽光電設施支架模組立柱於塭堤周邊（詳圖 4-14）；另外，藉適當材質重整、擴寬加固塭堤以適於農機或搬運車通行，提升養殖作業時機械運用的彈性及安全性。

太陽能支架之空間可結合現有養殖活動，整合太陽能支架設施下方之空間，可提供一般放養、捕撈、收穫、維護等作業空間，亦可以視養殖者需求，於其空間放置飼料與工具儲放室或貨櫃等（詳圖 4-15），充分利用綠能設施之空間，以達漁電共生雙贏之目標；而機具運載及大型貨車之主要通行動線，因考慮需保留足夠的作業空間，不會架設太陽能板，以保持動線之連通性及可及性。

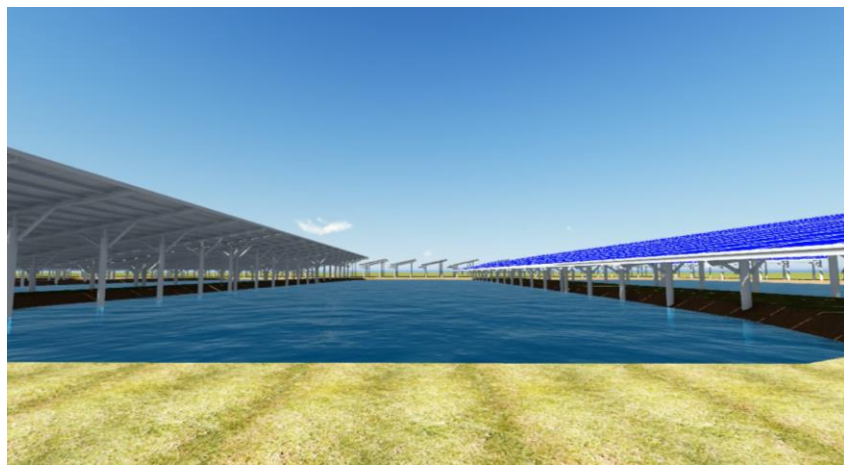


圖 4-14 堤岸太陽能板支架立柱示意圖



圖 4-15 設施空間多元利用規劃示意圖

B. 淺坪式堤岸邊坡-養殖池 結合太陽能光電設施

太陽光電設施支架模組立柱於塭堤邊坡旁養殖池內，於堤岸邊或部分立柱入池設置太陽能設施，入池型太陽能設施投影面積約佔文蛤養殖池面積不超過 10%。

太陽光電設施模組各基樁間距為 10 公尺，塭底至太陽能光電板高度 1.5 公尺以上此作業空間可容整池重機具及文蛤採收機順利通行。設置太陽光電設施會預留重機具入池空間及收成重機具作業區域，養殖池接鄰通行道路端會完全留空不架設太陽能設施。

(3) 收成模式

利用膠筏與文蛤採收機收穫文蛤，不受結合綠能設施與否影響。採收機之規格為 120*250 公分，膠筏 120*300 公分，太陽能板基樁之間跨距約為 10 公尺，可供採收機與膠筏作業通行，不影響池邊基樁入池區的採收工作。

結合綠能設施後淺坪式工作魚採收方式，因養殖池內會有基樁入池會稍微改變捕撈方式。現況採收工作魚方式為維持原水位（0.4-0.6 公尺深）捕魚圍網分左右兩岸拖曳（工人不入水），匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸。結合綠能設施後捕撈方式為維持原水位（0.4-0.6 公尺深）捕魚圍網分左右捕魚工需進入養殖池內由一組人延著基樁內間隔驅趕魚群，另一組人拉著捕魚圍網延著基樁外側拖曳，匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸，如圖 4-16 所示。

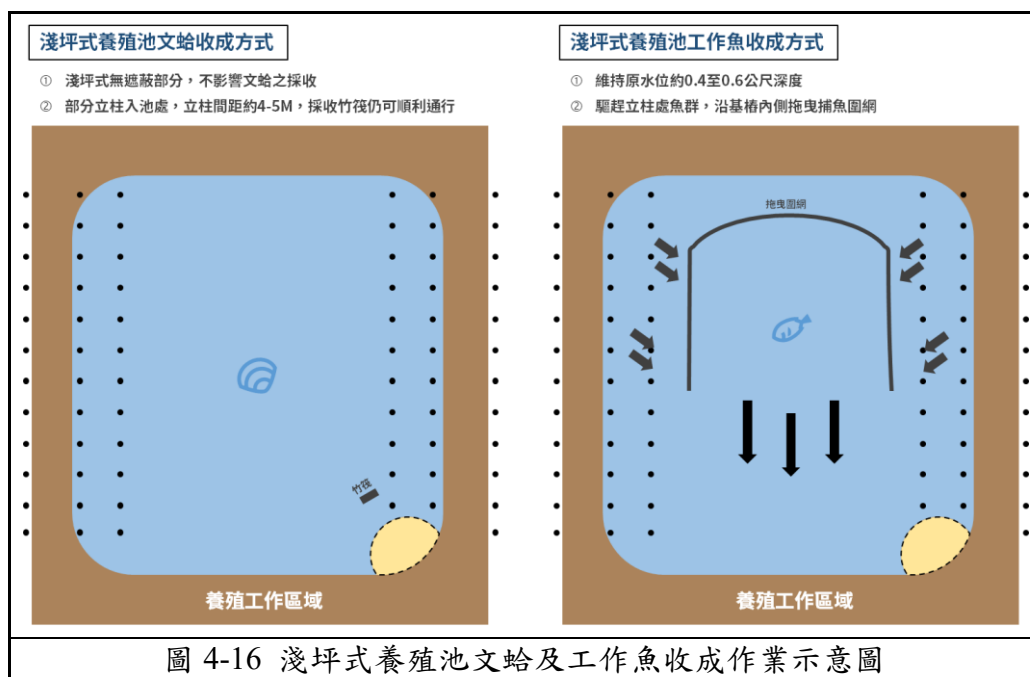


圖 4-16 淺坪式養殖池文蛤及工作魚收成作業示意圖

(4) 整塭及曬池

文蛤本身為濾食性之養殖物種，且養殖池之水深尚淺，故該區通常每 2-3 年進行曬池及整堤作業。現況曬池作業前需先將養殖池水放流，利用小型推土機將底泥土壤往堤岸邊推，待陽光曝曬約 2 周並曬乾至龜裂再進行修補堤岸及整平池底(圖 4-17)。

結合綠能設施後不改變原整塭及曬池模式，且由於堤岸加固後可使修補時數減少，僅需注重整平池底工作，整體而言，整池固塭的成本可大幅下降。

結合綠能設施基樁處魚塭底部距離太陽能板的距離約 10 公尺，基樁之間的跨距約為 10 公尺，推土機之全車長(含標準鏟斗) 10 公尺，全車寬(含標準鏟斗) 4 公尺，舉高至鏟斗銷高度 10 公尺。太陽能板鋪設後，可供小型推土機通過進行翻土、整塭作業(圖 4-18)，曬池作業完成後則由小型推土機或怪手進行整塭固堤之作業。



圖 4-17 養殖池曬池開溝集水示意圖

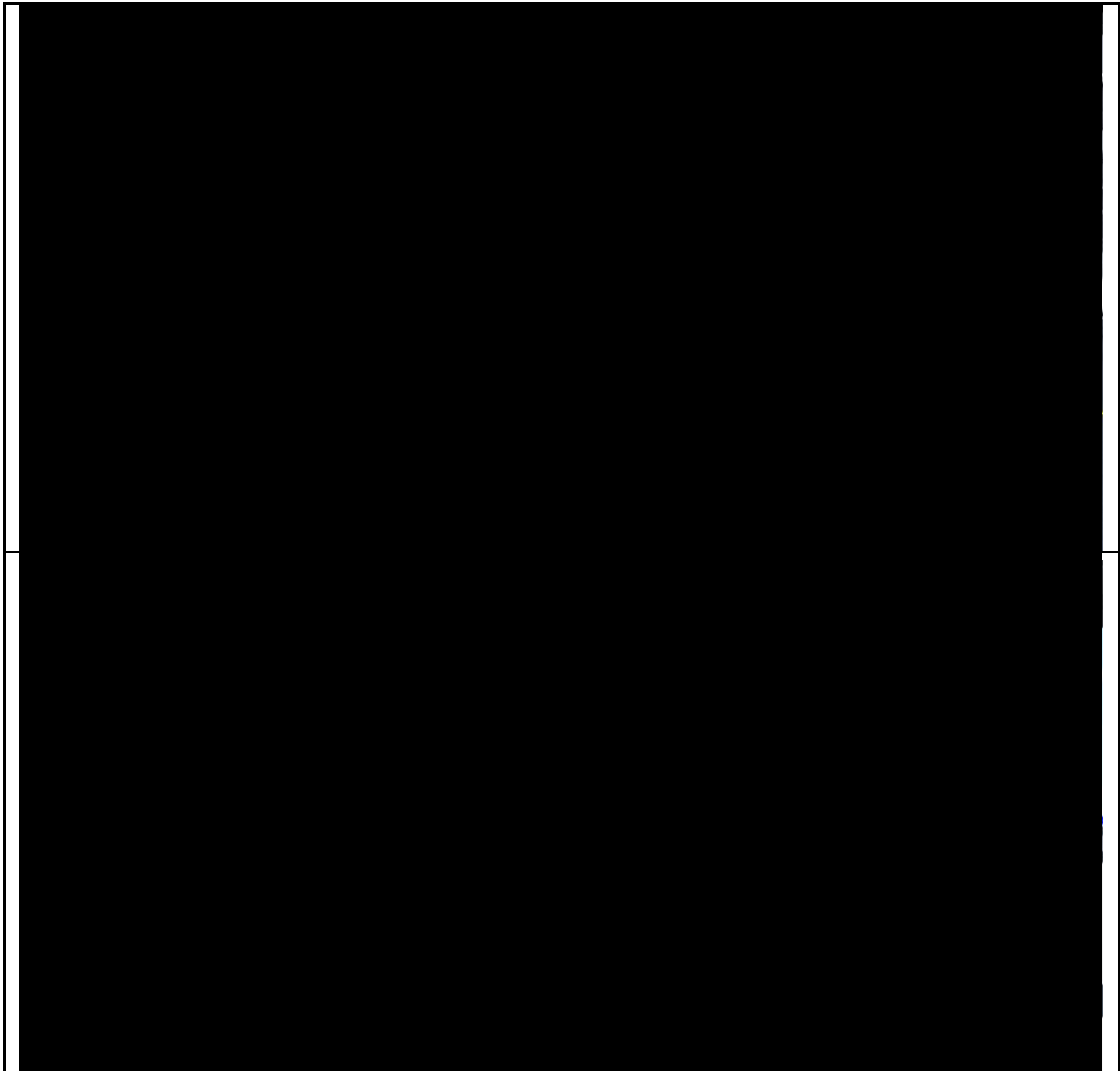


圖 4-18 重機具整池示意圖

2. 深坪式魚類養殖池

(1) 目前養殖模式

本場域現況深水式養殖池養殖虱目魚、石斑魚、烏魚及黃臘鰻等魚種。虱目魚池池深達 [] 公尺，每年 3、4 月開始放苗，放養 8 寸大小魚苗 [] 天的養殖時間，放養 5 寸大小魚苗則需 [] 天的養殖時間，11 月後因氣溫過低，容易造成死亡，故較少越冬飼養。

石斑魚放養魚苗體型為 [] 吋，養殖 [] 個月左右可達 [] 克/尾上市體型，若於 5 月放養，則養殖期可能必須過冬。烏魚之養殖若從魚苗開始放養，一般至收成約需 2-3 年時間，若收購 1 斤重的成魚放養，則飼養密度維持 [] 尾/公頃即可，收成時間亦可縮短至 1 年內。

黃臘鰻養殖放養 [] 吋魚苗，若於 4 月放養，約 [] 個月可收成，上市體型約 []，飼養密度維持在每公頃 [] 尾最佳。結合綠能設施後，亦不改變原養殖模式。

(2) 結合綠能設施之模式

A. 深坪式養殖池堤岸周邊結合太陽能光電設施

太陽光電設施支架模組立柱於塭堤周邊（詳前圖 4-14）；另外，藉適當材質重整加固塭堤以適於農機或搬運車通行，提升養殖作業時機械運用的彈性及安全性。

太陽能支架之空間可結合現有養殖活動，整合太陽能支架設施下方之空間，可提供一般放養、捕撈、收穫、維護等作業空間，亦可以視養殖者需求，於其空間放置飼料與工具儲放室或貨櫃等，充分利用綠能設施之空間，以達漁電共生雙贏之目標；而機具運載及大型貨車之主要通行動線，因考慮需保留足夠作業空間之由，不會架設太陽能板，以保持動線之連通性及可及性。

適當加高場域外圍和外部溝渠相鄰之堤岸並避免雨季或風災時潰堤淹水或海水倒灌，加強太陽能設施裝置和養殖生物的安全性。

B. 深坪式養殖池結合太陽能光電設施

太陽能光電設施支架模組立柱於深水養殖池中，應以不影響養殖作業為主，設位於魚塭底部坡度最高處，覆蓋面積不超過養殖池 1/3，魚塭底部坡度為 1.5 至 2 度，魚塭最低處與兩旁基樁不入池，以便養殖作業（圖 4-19）。

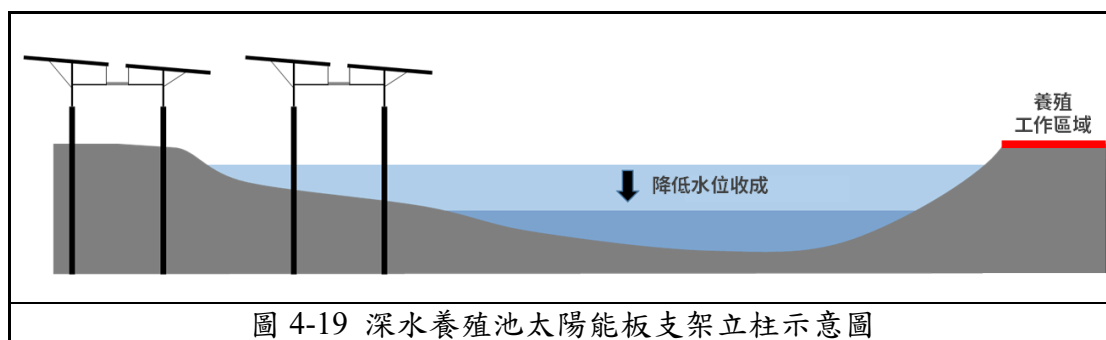


圖 4-19 深水養殖池太陽能板支架立柱示意圖

C. 養殖場域優化成果

本場域屬於強日照區域，養殖池並無遮蔽物，養殖者需加強管理水質，以維持養殖池溫度與水質。遮蔽部分水域可以有效降低水溫及池底土溫，並穩定水溫及藻色。

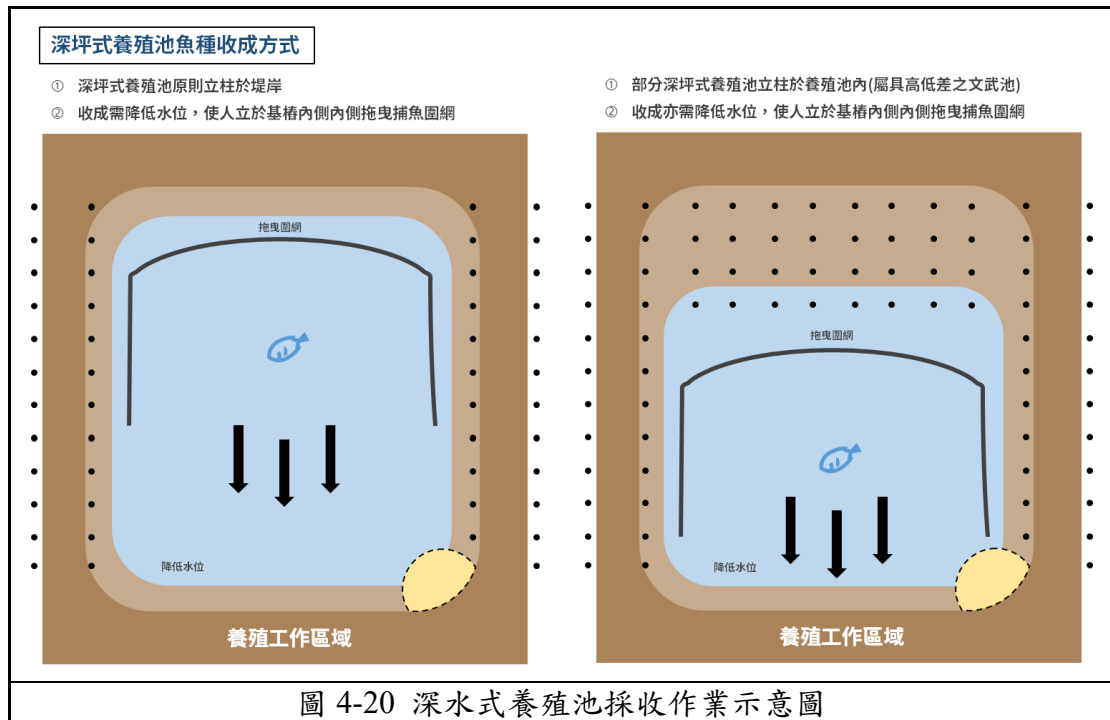
水試所研究（張秉宏，2019）⁷指出位於七股的虱目魚養殖試驗，遮蔽 40%日照後的產能甚至比一般養殖更好。利用結合綠能設施的規劃工程，太陽能板可形成遮蔽陽光效果，讓

⁷ 張秉宏（2019）。綠能開發水產養殖新模式-浮筏式光電結合虱目魚養殖。水產試驗所，農業資源與綠能趨勢網。

水質更加穩定、提高產量等。

(3) 收成模式

現況收成模式為降低水位後，捕魚圍網分左右兩岸拖曳，匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸。結合綠能設施後，收成模式一樣先降低水位至人可進入捕抓作業（1 至 1.2 公尺），再前往基樁區域趕魚，並使用圍網隔離基樁區域，再沿左右兩岸拖曳最後匯聚圍網後收攏在集魚處撈捕上岸。



(4) 整塭及曬池

深坪式魚類養殖池則因底池易累積有機質，視底泥情況 1 至 2 年進行曬池作業。現況曬池作業前需先將養殖池水放流，利用小型推土機將底泥土壤堆上邊坡及開設排水溝集中塭底底層水經由電力泵浦排出，待陽光曝曬約兩周並曬乾至龜裂再修補堤岸及整平池底，推出洩水坡度。

結合綠能設施後，綠能設施立柱於深水養殖池中底部洩水坡度最高處，魚塭底部洩水坡度從現況 0.5-1 度增加至 1.5-2 度，此舉可有效加速排水與集魚。

魚塭底部距離太陽能板的距離約 公尺，基樁之間的跨距約為 公尺，推土機之全車長（含標準鏟斗） 公尺，全車寬（含標準鏟斗） 公尺，舉高至鏟斗鏟高度 公尺。太陽能板鋪設後，可供小型推土機通過進行翻土作業，由於堤岸加固所以修補時數減少，僅需注重整平池底及推出洩水坡度，使整塭成本下降。若地下水位過高，可在四周堤岸設立點井系統降低地下水位，池水抽乾後利用推土機翻動底泥土壤，以利土壤曝氣進行氧化還原，陽光照射區域曬乾

至龜裂，陽光照射不足區域則蔭乾。

(5) 深水養殖池之功能性調節蓄水池規劃及利用

作為儲水、淨化、蓄洪之功能。除了收集海水與淡水外，亦可以在養殖池收成時，暫存養殖池池水，待漁獲出貨後或整池完成後，將池水抽回重新養殖使用。

3. 配合部分養殖者需求導入 HDPE 養殖池之規劃

依據現有國內外之案例，養殖池結合太陽能設施之模式下轉做為設施型之養殖池，如學甲天王設施型養殖池與岡山光電池等綠能設施結合養殖，部份有採用 HDPE 等設施建構養殖池，但由於建置成本昂貴，致使現有養殖者望之卻步。

此部分 HDPE 養殖池之建置，本是因為不希望場域浪費，額外提供給養殖者試養，希望能增加養殖者收益，在與現行養殖者討論時，養殖者主動提議案場建設階段，若建設經費充足，可以導入更加符合太陽能光電設施的養殖區域，以擴增場域養殖物種、分散風險，故本計畫將於部分池中加入 HDPE 養殖池之規劃，規劃建置面積約為 █████ 公頃，運用新式養殖方法，試養白蝦，以增加漁民收益，未來若白蝦產量能放養成功，再逐步推廣。

(1) 養殖模式

因為基樁密集區魚類收成不易，故建議養殖者在 HDPE 養殖池中以養殖蝦類物種為主。白蝦養殖採用菌相養殖，菌相養殖可以穩定水體環境、有效抑制水中有害病菌、降低水體有毒物質含量（氨氮及亞硝酸等），且當以益菌為主體的生物絮團（Biofloc）被養殖池中的白蝦攝食後，可增加免疫力、提高抗病力，此外，亦可以減少換水量、提高養殖存活率、增加產量和降低飼料系數。

HDPE 養殖池，白蝦放養密度在 █████ 尾/平方公尺，每年 3 至 4 月開始放苗，進苗後餵食粉料 10 至 15 天，接續餵解碎料至 100 尾/斤，最後餵顆粒料至收成。

(2) 收成模式

收成時以捕蝦籠收成活蝦（間捕），清池時可以在中央排水出口連接陰井設施（████ 公尺作業面積），利用網子收集白蝦（圖 4-21）。

功能性調節蓄水池轉作HDPE養殖池收成方式

- ① 以捕蝦籠收成活蝦(間補)
- ② 清池時可以於中央排水口連接陰井設施(2*3M作業面積)

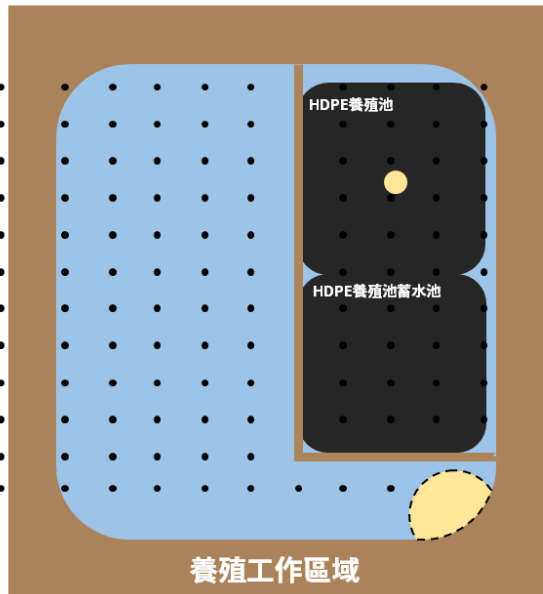


圖 4-21 HDPE 養殖池白蝦收成示意圖

(3) 整塭及曬池

因為 HDPE 的材質與特性，白蝦池收成後使用高壓水槍將池底清理乾淨即可放水，不用曬池。若發現有 HDPE 破洞地方，則針對破損部位補救即可（圖 4-22）。



圖 4-22 HDPE 養殖池清洗示意圖

(4) 綠能設施結合 HDPE 養殖池

A. 綠能設施與 HDPE 養殖池結合方式

規劃區域屬於基樁密集區，場域建設時利用堤岸規劃面積約 [REDACTED] 池的養殖池，並應用高密度聚乙烯（High-density polyethylene，HDPE）架設 HDPE 魚塭。

太陽能光電設施支架模組立柱於 HDPE 養殖池中，應以不影響養殖作業為主，平均設位於魚塭範圍，太陽能板均勻覆蓋魚塭，並在基樁與基樁之間保留足夠空間，以便養殖作業，太陽能光電設施模組間會有 [REDACTED] 公尺間隔還保持相當陽光通透之空間並非完全遮蔽。

HDPE 養殖池塭底至塭堤面為 [REDACTED] 公尺，塭底洩水坡度由四方往中央集中，塭底中央處設置中央排汙系統由地下管線，連接至陰井設施經由電力抽水設備將底部汙水排出。亦可利用基樁配合附加簡易結構固定水車或其它養殖所需設備（例浮台、防風棚、防鳥網等），以增加養殖管理防疫效果。



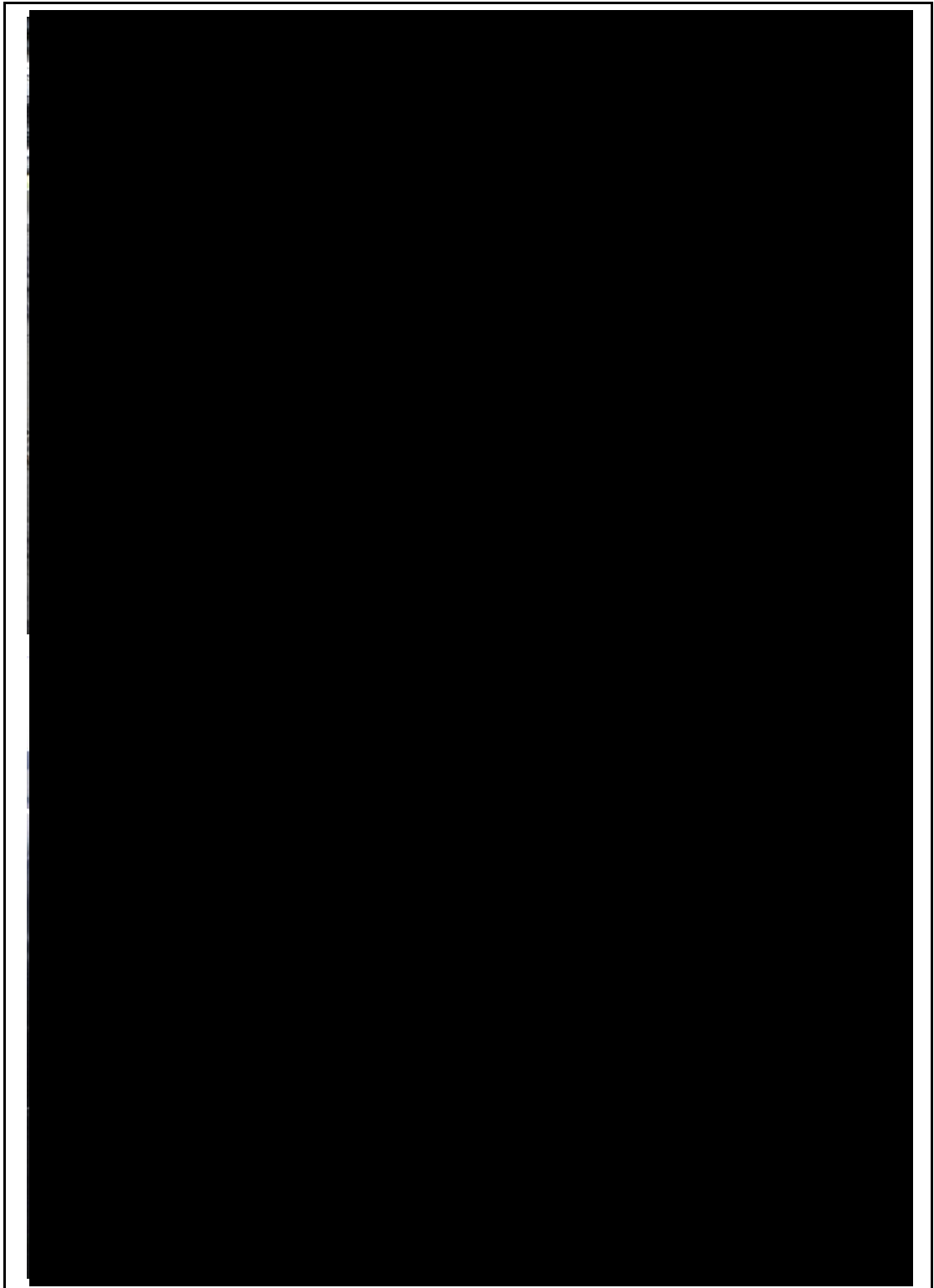


圖 4-23 HDPE 養殖池太陽能板支架立柱示意圖

資料來源：

依上述之規劃理念本公司建議輔導養殖者在 HDPE 養殖池中養殖蝦類物種為主。

利用 HDPE 養殖池之特性，先作中間育成，待蝦苗成長至吋苗，再分養至成蝦 HDPE 養殖池內，並導入水質監測系統，將分析數據回饋予養殖者，同時協助導入生物絮團技術應用及協助擴培益生菌（例光合菌、枯草菌等）使用，白蝦養殖採用生物絮團技術，可以穩定水體環境、有效抑制水中有害病菌、降低水體有毒物質含量（氨氮及亞硝酸等），且當以益菌為主體的生物絮團（Biofloc）被養殖池中的白蝦攝食後，可增加免疫力、提高抗病力，此外，亦可以減少換水量、提高養殖存活率、增加產量和降低飼料系數。

因為 HDPE 的材質與特性，HDPE 養殖池收成後使用高壓水槍將池底清理乾淨即可再進行準備下次養殖工作，不用曬池與整塹。若發現有破洞地方，則針對破損部位補救即可。

轉作之 HDPE 養殖池養殖魚類或蝦類，其養殖池內含富養份之池水可做為補充文蛤池內藻類所需營養鹽的來源。文蛤池內較少營養鹽之池水也可調節轉作養殖池內環境，使不同種類養殖生物相互協助減少換水及高營養池水排入環境中造成水域優養化。

B. HDPE 養殖池優化成果

水試所「新型式 HDPE 水產飼育池」(鄭金華、陳紫嫻, 2010)⁸一文提到，HDPE 養殖設施優點如表 4-4 所示。另根據國立高雄海洋科技大學論文「不同光度的生態環境影響白蝦淺水養殖槽中的分布」(陳佑全、陳彥承、侯哲祺, 2007)⁹一文指出，水面光線的強弱對白蝦成長沒有影響。故本場域雖屬於強日照區域且無遮蔽物，於水面光線強弱對白蝦成長無影響之前提下，藉由結合綠能設施的規劃工程，太陽能板可形成遮蔽陽光效果，讓水質更加穩定、提高產量等。

⁸ 鄭金華、陳紫嫻 (2010) 新型式的 HDPE 水產飼育池。水試專訊 29：48-49。

⁹ 陳佑全、陳彥承、侯哲祺 (2007)。不同光度的生態環境影響白蝦 (*Litopenaeus vannamei*) 在淺水養殖槽中的分布。國立高雄海洋科技大學水產養殖系學士論文。

表 4-4 HDPE 水產飼育池優點

項次	內容
1	可依地區地形設置，改變地形地貌小，對環境衝擊小。
2	解決土底池水滲漏以及土質中有害物質，如酸、鐵、錳、鎘、銅、汞、鉛孔雀石綠、多氯聯苯、戴奧辛、抗生素等，溶入池水的問題。
3	生物防疫系統易於建構，病原和病媒易於隔離或去除。
4	HDPE 池隔絕底土，因此殘餌、排泄物不與底土混合，不但沉積的污物大為減少，也因比重較輕而易於隨中央底部排水而排出池外，徹底解決了傳統土池池底中央總是堆積發出惡臭的黑色有毒污泥的問題，有助於良好池中生態環境之維持，進而減少病原及疾病之發生。
5	養殖物捕撈出售後，排水、清池、消毒容易，3-7 天後就可再放養，可以節省曬池、清底、整池所需的人力、費用與時間。節省下來的時間，可以用來生產，提高養殖池的產能利用率。
6	因為沒有含有許多還原物質的底土，HDPE 池即使需要消毒，也比傳統土池節省大量的劑量。
7	造價較傳統鋼筋水泥池低，成本攤提回收較快。
8	耐候、耐水、耐蝕性佳，在無機械重力破壞下，可使用 20 年以上，即使有破損也易於維修。
9	HDPE 材料可回收再利用。

資料來源：新型式 HDPE 水產飼育池，鄭金華、陳紫嫻，2010

(三) 規劃場域狀況

規劃配置時以不影響養殖活動為原則，考量通行、捕撈、維護管理所需，避免影響養殖環境和土壤地力，於合理區位規劃設計利用功能性調節蓄水池先行引入大排溝渠水源，進行簡易的沉降、過濾後，並於該功能性調節蓄水池區位設置水質監測點，再透過連通水管系統統一分配、引水至各養殖池，規劃區位如圖 4-24 所示。

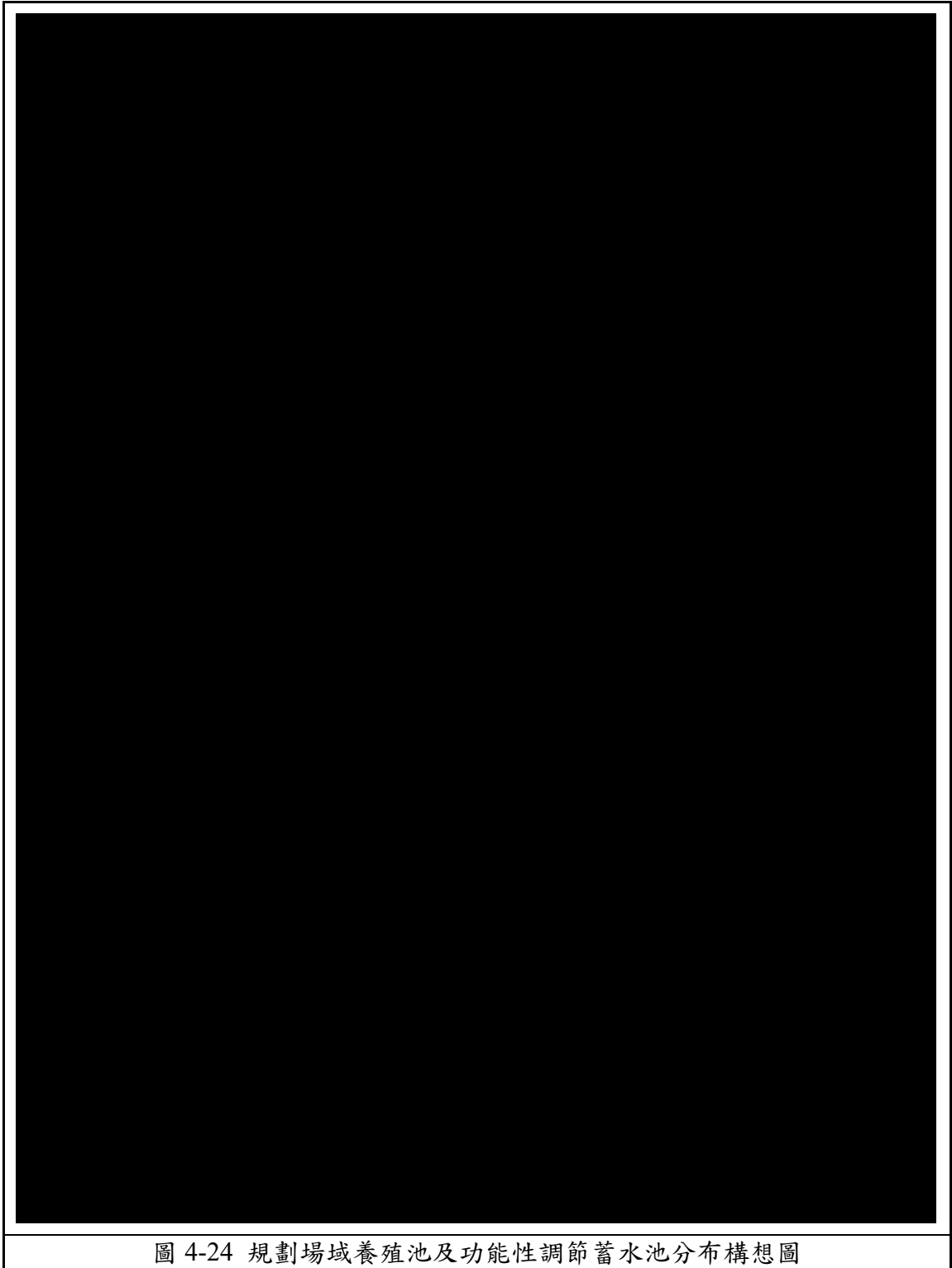


圖 4-24 規劃場域養殖池及功能性調節蓄水池分布構想圖

此次規劃將原休養水域 公頃，重新整治使其恢復養殖。規劃後淺坪式養殖區主要養殖物種仍為文蛤，放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %，其功能性調節蓄水池則由 公頃調整為 公頃。

規劃後深坪式養殖區配合養殖者需求調整養殖物種分布，其主要養殖物種為各種魚類，分別說明如下：

1. 黃臘鰻放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %，其功能性調節蓄水池則由 公頃調整為 公頃。
2. 烏魚放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %，其功能性調節蓄水池則由 公頃調整為 公頃。
3. 石斑放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %，原無功能性調節蓄水池，現增設 公頃使用。
4. 虱目魚放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %，原無功能性調節蓄水池，現增設 公頃使用。
5. 魚苗放養面積由 公頃調整為 公頃，為原場域放養面積之 %。

另本案場結合綠能設施規劃工程，將重新整固養殖池及堤岸，加強堤岸穩定性與安全性，因此部份堤岸將會增加寬度及面積，估計原場域水域面積將減少 5%，場域規劃前後放養面積詳表 4-5 所示。

表 4-5 場域規劃前後放養面積一覽表

項次	養殖魚種區域劃分			現況放養面積 (公頃)	場域規劃後 放養面積 (公頃)	放養面積 規劃後較規劃前之比例 (%)	
1	淺坪式 養殖區	文蛤區	文蛤池	44.50			
			功能性調節蓄水池	5.29			
			小計	49.79			
2	深坪式 養殖區	黃臘鰻區	黃臘鰻池	7.27			
			功能性調節蓄水池	0.21			
			小計	7.48			
		烏魚區	烏魚池	7.94			
			功能性調節蓄水池	0.98			
			小計	8.92			
		石斑區	石斑池	7.82			
			功能性調節蓄水池	-			
			小計	7.82			
		虱目魚區	虱目魚池	5.06			
			功能性調節蓄水池	-			
			小計	5.06			
		魚苗區	魚苗池	1.96			
			功能性調節蓄水池	-			
			小計	1.96			
3	HDPE 養殖區	白蝦區	白蝦池	-			
			功能性調節蓄水池	-			
			小計	-			
4	休養池			10.27			
5	總計			91.29			

(四) 模組清洗與後續維護

1. 模組清洗

太陽能板清洗作業的施作規劃，將於模組支架結構上方設置維修通道以人工方式洗滌，本計畫預定設置之太陽能板經過特殊表面處理，玻璃不易沾黏灰塵、大氣汙染物、髒污。

在一般狀況下，降雨即可將太陽能板上之髒污沖洗乾淨，故清洗與否並不會顯著影響案場發電效率，僅在特殊狀況，如發生沙塵暴或特定局部區域鳥類停棲，留下大量排遺之情境下，才需要進行太陽能板清洗作業。

洗滌用水來源為引在地自來水、或由廠商協調聘請雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水。模組清洗作業將配合高壓清洗機以水刀或長柄清潔器之方式進行作業，依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋如圖 4-25 所示，再運出場外依相關規定（水汙染防治法）處理。

不使用任何清潔劑或化學洗滌劑，不得將清洗水流入案場內溝渠及排水系統，配合採用具禁限用物質保證書（無溶出證明）之太陽能模組，以確保案場及鄰近漁場之養殖生產品質並避免影響毗鄰土地農漁業生產環境。

維修通道採可拆卸式之構造，材質以能防鏽蝕與維持一定透光度為原則（例：熱浸鍍鋅菱形格柵網）。

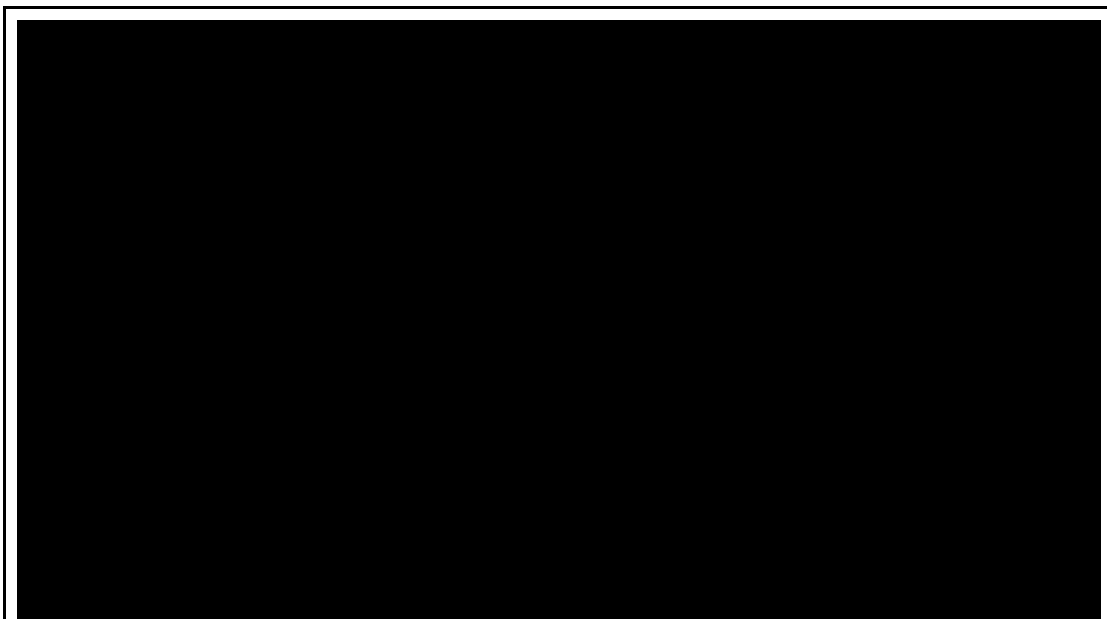


圖 4-25 清洗水之臨時收水袋構想示意圖

2. 後續漁場維護

本專案計畫之建議人身兼本計畫之漁場管理者，藉由其管理者角色成立「漁場發展與管理基金」，其基金來源為各養殖經營者為取得本專案計畫內漁場使用權所支付之漁場使用費，且其漁場使用費將不超過原魚塭租金之■成。

該基金將用於共有硬體設備維護、提供水質監測輔助養殖需求、協助升級（如生產履歷、漁獲認證）、協助推廣通路、辦理漁獲銷貨，全數回饋於養殖經營者。本專案計畫依現況魚塭租金之■成為計算基準，預計酌收每公頃■元之漁場使用費，故初估本專案計畫一年有約■元可回饋養殖經營者。

（五）整塭固堤工法與工程考量

1. 工程施作考量

在維持養殖產出之原則下，須考量工程施作過程中可能產生的汙染和安全性等問題。有關可能產生之汙染，需於太陽光電設置工程規範中，明確指出太陽能板模組之所有工程材料必須經過檢測，並確保模組不釋放重金屬或有害物質，避免影響漁業養殖場域。

工程施作安全性以及細部規劃，應考量其結構能夠耐風、耐鹽，並在有效維護管理之下至少維持 20 年之使用，且配合魚塭養殖需要，留設養殖所需通行之空間等規劃。

2. 施工中降低對環境影響之對策

施工中應考量因工程造成之外部影響，因此本計畫在施工過程中，將會依據以下四個對策降低工程對養殖水體與周遭環境之影響。

（1）工程階段污水處理方式

擬待專區範圍核定後與養殖戶協商，於進行水產品收成後在抽乾範圍內之池水，方能進行工程施作。以避免工程施作過程導致水體擾動與水體變化，本案場建置施工中之工程用水量較小，會嚴格規定要求由承攬工程廠商設置點井以統一收集處理，盡可能達成 100%回收，行循環使用，最後再抽取運出場域外依相關規定（如水汙染防治法等）處理，不會排入養殖區水體，可避免影響範圍內與鄰近魚塭中養殖魚類。

（2）分期分區施工

考量工程施作時會影響鄰近魚塭，因此在工程施作時會與鄰近魚塭協調，避開如新放魚苗等較敏感之養殖時期，以分

期分區方式施工，將施工之外部性影響降至最低。

(3) 不同置樁方式施作

同上，為避免工程施作對鄰近魚塭之影響，場域邊緣之水泥基樁，

，避免置樁時產生噪音及震動，影響鄰近魚塭。

(4) 施工圍籬

施工過程必須依照環保署「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定進行，依規設置甲級施工圍籬、防塵網與其它可行性替代方案，以維護案場周邊之安全。

(5) 雇用當地居民或漁民工程協助與監督

在施工期間，為確保案場建置進度與調配，同時顧及漁民因施工期間暫停養殖之生計，部份抽水工程與工程監督作業，擬委請當地漁民協助，除可借助漁民在地寶貴之經驗，避免影響水體與環境外，亦提供工資補助。

四、養殖產量試算

在養殖漁業結合綠能設施後，本計畫為利規劃前、後之比較，故所有養殖產量試算推估係以台南市漁業年報之單位面積年生產量為基礎計算，在不考慮其他增益的策略下，已能達過往平均年單位生產量之七成以上；未來場域建置完成後，改善養殖場域、進排水系統及設置功能性調節蓄水池等，亦得考量適度提高放養密度，讓養殖業者能提高獲利，改變產業現狀。養池產量試算說明如下：

（一）原休養池恢復深坪式養殖池使用

為避免養殖場域閒置使用，提升土地使用率，原休養池 10.27 公頃，恢復轉作養殖池或功能性調節蓄水池。

（二）淺坪式養殖池文蛤產量試算

場域規劃後依現階段與養殖者訪談共同討論後，依養殖者需求重新規劃結合綠能設施之後，淺坪式養殖區從原來 49.79 公頃 (44.50 公頃文蛤池、5.29 公頃功能性蓄水池)，調整為 [] 公頃 (文蛤池 [] 公頃、文蛤功能性調節蓄水池 [] 公頃)。

如前淺坪式文蛤養殖池的規劃方式所述，因綠能設施於規劃後均以立柱方式架於塭堤兩邊縱向，立柱間距約 [] 公尺左右，高度距離水面也有約 [] 公尺左右，目前設計上，其於正午時形成的遮蔽約佔水面積的 [] %，對文蛤的養成並無影響，且有助益。

又依據水試所「文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發」(周昱翰等，2017)¹⁰、(周昱翰，2018)¹¹一文提及，遮光率 3 成之文蛤池，其文蛤之生長在夏季優於無遮蔽池，冬季則略低於無遮蔽池 (平均體重，無遮蔽 3.64 公克、3 成遮蔽 3.44 公克，下降比例約為 5.5%)；遮光率 5 成之文蛤池於夏季亦略優於無遮蔽池，但是冬季成長率則低於無遮蔽池 (平均體重，5 成遮蔽 2.55 公克，和無遮蔽相比下降比例約為 30%)。

承上，因遮蔽率對於文蛤的影響尚未確定，故目前淺坪式文蛤養殖區，綠能設施僅施作魚塭堤岸周圍，其養殖區上並無施設光電板，故無遮陰影響，維持原有之養殖方式不變。在同樣放養密度下，其單位面積生產量仍可維持原有之推估基礎。淺坪式養殖池結合綠能設施的區域，則劃定為功能性調節蓄水池，使用密集式的基樁排列，並使用堤岸隔離淺坪式養殖池。

¹⁰ 周昱翰、何雲達、葉信利 (2017 年)。文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發。水產試驗所年報。

¹¹ 周昱翰 (2018)。文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發。

蕭志遠 (2013)¹²「放養密度及投餵模式對文蛤生長及活存之影響」一文中提到，文蛤養殖中放養密度對文蛤生長及活存率影響小。水試所「養殖文蛤細菌性疾病之探討」(鄧晶瑩, 2017)¹³一文提到，養殖密度方面，早期每公頃約放養 60 萬粒，後隨著蛤苗供應量及管理技術之成熟而逐年提高，甚有高至每公頃 180 萬粒且養殖成功之實例，但仍以每公頃 100 萬粒左右較為普遍。

結合綠能設施後配合功能性調節蓄水池的增設、水質監測、底土管理及益生菌使用等養殖作業方式增進下期待保持原有單位產量甚至更佳。

場域規劃後淺坪式養殖區：

規劃後文蛤池 [] 公頃及其功能性調節蓄水池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後文蛤單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸，為場域規劃前之年單位生產量之 [] % (詳表 4-6、表 4-7)。

(三) 深坪式養殖池產量試算

根據前文所述，水試所研究指出位於七股的虱目魚養殖試驗，遮蔽 40% 日照後的產能甚至比一般養殖更好。深水式養殖結合綠能設施基樁入池，於結合綠能設施後，遮蔽率會控制在 40% 以下。保守方式預估單位面積年漁業生產量，使用原始數據不做增加 (即原放養密度及育成率)。

場域規劃後深坪式養殖區：

規劃後黃臘鰻池 [] 公頃及其功能性調節蓄水池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後黃臘鰻單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸，為場域規劃前年單位生產量之 [] %。

規劃後烏魚池 [] 公頃及其功能性調節蓄水池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後烏魚單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸，為場域規劃前年單位生產量之 [] %。

規劃後石斑池 [] 公頃及深坪式功能性調節蓄水池 [] 池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後石斑魚單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸，為場域規劃前年單位生產量之 [] %。

規劃後虱目魚池 [] 公頃及其功能性調節蓄水池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後虱目魚單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸，為場域規劃前年單位生產量之 [] %；魚

¹² 蕭智遠 (2013)。放養密度及投餵模式對文蛤 (*Meretrix lusoria*) 生長及活存之影響。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文。

¹³ 鄧晶瑩 (2017)。養殖文蛤細菌性疾病之探討。農政與農情 300。

苗培育因產業生態與作業方式不同，故不列入漁業生產量計算，有關場域規劃前後規劃範圍單位面積年漁業生產量推估詳表 4-6、表 4-7 所示。

（四）額外效益：創造漁民收益，HDPE 養殖池白蝦產量試算

承上，養殖者提出於養殖池內立柱處搭建 HDPE 養殖池以養殖白蝦，創造額外收益、提高土地利用價值。依據水試所「新型式 HDPE 水產飼育池」（鄭金華、陳紫嫻，2010）¹⁴一文提到，在實驗測試中，白蝦的單位面積年漁業生產量（30 公噸/公頃/年）為民國 104 至 106 年台南市的單位面積年漁業生產量（7.81 公噸/公頃/年）的 3.84 倍。台南市的白蝦養殖環境以土池為主，場域規劃後的白蝦養殖池為 HDPE 養殖池，配合基樁設置防疫設施、功能性調節蓄水池的增設、水質監測及益生菌使用，使用等養殖作業方式增進下期待保持原有單位產量甚至更佳。為保守計算，本計畫 HDPE 養殖池單位面積產量以民國 104 至 106 年台南市的單位面積年漁業生產量（7.81 公噸/公頃/年）計算。

場域規劃後 HDPE 養殖區：

規劃後 HDPE 白蝦池 [] 公頃及其功能性調節蓄水池 [] 公頃，合計面積 [] 公頃。規劃後白蝦單位產量約為每公頃 [] 公噸，年漁業生產量達 [] 公噸。未來場域規劃後的白蝦養殖池為 HDPE 養殖池，配合基樁設置防疫設施、功能性調節蓄水池的增設、水質監測及益生菌使用，使用等養殖作業方式增進下，應能創造出比原有台南場域年生產量（ [] 公噸/公頃/年）更好的產量成果。

此部分硬體建設為額外免費提供給養殖者，利用綠能設施建設時一併施作，對養殖者的收益及產業應有一定加成（詳表 4-6、表 4-7）。

（五）功能性調節蓄水池

原功能性調節蓄水池不做變動，增設的區位則依照功能性調節蓄水池選址原則，歸屬於深水式養殖區、淺坪式養殖區及 HDPE 養殖區，功能性調節蓄水池暫不從事生產行為。

（六）整體產量預估

場域規劃係與養殖者訪談共同討論後，依養殖者需求重新規劃結合綠能設施，其養殖池的變化如表 4-6 所示。場域規劃後因增加原休養的水域 [] 公頃重新養殖，部分養殖池則規劃為多功能性調節蓄水池使用，養殖池由 [] 公頃調整為 [] 公頃，規劃後面積佔規劃前之 [] %；功能性調節蓄水池由 [] 公頃調整為 [] 公頃，規劃蓄水池以利養殖行為提升。

¹⁴ 鄭金華、陳紫嫻（2010）新型式的 HDPE 水產飼育池。水試專訊 29：48-49。

表 4-6 場域規劃前後規劃範圍單位面積年漁業生產量推估表

項次	養殖魚種區域劃分			現況			場域規劃後		
				面積 (公頃)	1*	年生產量 (公噸)	面積 (公頃)	2*	年生產量 (公噸)
1	淺坪式養殖區	文蛤區	文蛤池	44.50	5.69	253.18		5.69	
			功能性調節蓄水池	5.29	0.00	0.00		0.00	
			小計	49.79	-	253.18		-	
2	深水式養殖區	黃臘鰱區	黃臘鰱池	7.27	3.15	22.89		3.15	
			功能性調節蓄水池	0.21	0.00	0.00		0.00	
			小計	7.48	-	22.89		-	
		烏魚區	烏魚池	7.94	8.00	63.54		8.00	
			功能性調節蓄水池	0.98	0.00	0.00		0.00	
			小計	8.92	-	63.54		-	
		石斑魚區	石斑魚池	7.82	5.42	42.38		5.42	
			功能性調節蓄水池	0.00	0.00	0.00		0.00	
			小計	7.82	-	42.38		-	
		虱目魚區	虱目魚池	5.06	5.09	25.73		5.09	
			功能性調節蓄水池	0.00	0.00	0.00		0.00	
			小計	5.06	-	25.73		-	
		魚苗區	魚苗池	1.96	-	0.00		-	
			功能性調節蓄水池	0.00	-	0.00		-	
			小計	1.96	-	0.00		-	
3	HDPE養殖區	白蝦區	白蝦池	0.00	7.81	0.00		7.81	
			功能性調節蓄水池	0.00	0.00	0.00		0.00	
			小計	0.00	-	0.00			
4	休養池			10.27	-	0.00		-	
5	總計			91.29	-	276.07		-	

註¹：民國 104-106 年台南市平均單位面積年漁業生產量（公噸/公頃/年），如前表 4-3。

註²：預估場域單位面積年漁業生產量（公噸/公頃/年），參照場域規劃前後的養殖面積變動原則章節。

資料來源：本計畫計算推估

表 4-7 場域規劃後規劃範圍單位面積年漁業生產量百分比推估表

項次	養殖魚種	場域規劃後			民國 104-106 年台南市平均單位面積年漁業生產量（公噸/公頃/年）	百分比（%）
		面積（公頃）	年生產量（公噸）	平均單位面積年漁業生產量（公噸/公頃/年）		
1	文蛤			4.36	5.69	76.63%
2	黃臘鰱			2.31	3.15	73.39%
3	烏魚			5.80	8.00	72.52%
4	石斑魚			4.25	5.42	78.36%
5	虱目魚			3.72	5.09	73.11%
6	白蝦			5.47	7.81	70.00%

資料來源：本計畫計算推估

五、場域管理及引進新型技術

(一) 漁場管理基金

本計畫之養殖區域由原有養殖者優先使用經營，建議人在漁電共生場域之漁場管理角色上，除了優化場域、降低養殖者養殖風險外，更提出「**魚塭場域公共基金**」之構想。基金來源主要為養殖戶的漁場使用費，而基金的使用則由場域內的養殖戶所組成之管理組織共同決策管理。管理組織應定期舉辦會議，商量組織運作及基金的使用，**建議人亦作為監察委員與會，確保基金合理運用。公共基金可用於場域的公共事務，如年度計畫性的修繕、共用場域之改良維護或是場域新型技術引進、推廣，以及組織運作所必須之費用等。**

建議人將藉由公共基金，定期舉行光電養殖區域內養殖座談會，聘請專家學者與場域養殖者共同討論養殖相關議題，提出智慧農業養殖計畫之建議等。期望得以逐漸優化場域管理、減少養殖成本、增加養殖水產價值、輔導科技養殖，提供新型技術之觀念與資源導入，並且進行相關服務之協助，達到翻轉傳統養殖漁業之目標。

(二) 漁場養殖物種及養殖人員之變動

養殖之經營可能會隨著市場需求，以及天候等因素而產生變動，亦或目前的養殖物種因各種原因而不具有經濟價值（如存活率過低，異常疾病無法克服....等），造成養殖物種必須適度的調整。所以場域於初期建設中及未來管理均已考慮未來的可變性。若未來場域內之養殖戶欲改變其養殖物種，本公司將與養殖戶共同討論場域改善，協助養殖戶調整養殖場域，以配合新物種養殖行為。

此外，因原養殖可能因為轉業，年齡過大而退休，或其他個人因素，造成原養殖者不再繼續養殖，建議人扮演魚場管理者角色，其中責任就是維持養殖場域必須持續養殖，避免發生棄養情形，造成養殖場域荒廢。

為能維持持續放養，除利用此次結合綠能設施的機會，將整體場域進行改造優化，亦建立漁業推廣基金，就是希望能吸引更多的人能投入養殖產業，當場域內有養殖戶無意續約時，除了優先篩選在地具有養殖實績的漁民外，同時也計畫長期與專家學者、民間業者、養殖協會共同合作，推廣漁電共生並建立培訓機制，以養成更多的養殖人才投入，將來亦準備結合包含國立臺灣海洋大學、國立嘉義大學、國立屏東科技大學、國立高雄科技大學等大專院校養殖與水產相關學系之資源，提供相關科系學生進入養殖產業之工作機會，使產學合作更加緊密。

（三）場域管理期程計畫

建議人作為漁場管理者之角色，期望透過短、中、長期之計畫，監測與管理場域內之養殖生產狀況，並因應其狀況提供相關支援與協助，使場域得以穩健發展。

1.短期：（1-2 年）

依照養殖戶意願，於建構綠能設施時同步進行場域之規劃改善。在場域建設完成後 1-2 年間，著重在數據的收集及疾病與養殖環境管理協助，包括太陽能板對養殖的影響、水質環境監測、輔導益生菌擴培（例光合菌、枯草菌等）及運用等。同步利用水質監測數據，隨時與養殖者討論養殖環境之變化，探討可能致病因素，並提供相關應變措施，以降低突發風險及提高育成率。此階段水質監測、疾病管理、益生菌擴培輔導和養殖者滾動式研討為本案場經營管理全契約時間（20 年）長期輔導協助，以便進行養殖管理經營數據化並同時輔導產銷履歷之認證。

2.中期：（3-5 年）

經由前 2 年大數據收集匯整及分析利用場域的大數據收集整合優勢與養殖業者及相關專家學者討論，調整魚蝦貝苗放養量及放養時間、依據市場需求調整養殖物種，並利用前期階段收集之數據優化養殖經營管理模式提升獲利率及產值。

3.長期：（5 年以上）

經由前期提升育成率，中期提升產值或獲利率，此階段整合全場域養殖者建立產銷班、合作社，推廣漁電共生品牌與智能化養殖，提升養殖場的生物安全性，申請國內外養殖場驗證與標章，如臺灣水產品生產追溯、產銷履歷（TAP）、Global G.A.P、水產養殖管理委員會（Aquaculture Stewardship Council，ASC）、輸歐盟漁產品養殖場等提升拓展國內外各種通路之能力並提高議價籌碼，希望能在維持個別養殖者的經營獨立性下（小農），透過協助導入生產履歷，漁獲認證，協同銷售推廣的方法，共同打造漁場品牌，達到規模化效果（大農），讓養殖業者能提高獲利，改變產業現狀。

（四）新型養殖技術

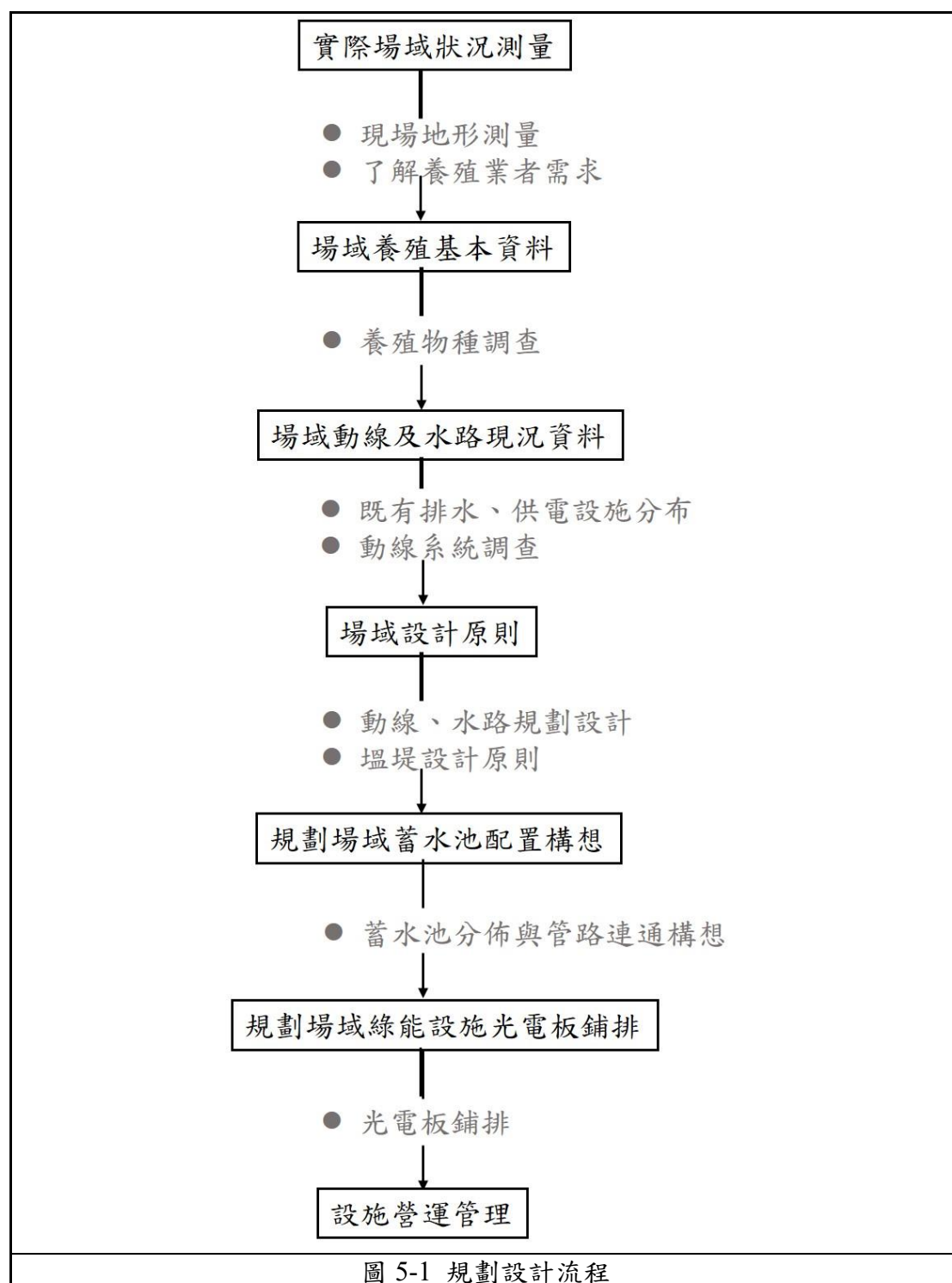
養殖漁業在既有的場域維護管理之下，仍需透過引進最新的技術，增加土地的利用效率、提升產業獲利，更可以面對極端氣候可能帶來的挑戰，隨時做出因應變化，其中以智慧漁業為目前最主要欲推行的新型技術。除了智慧漁業外，諸如生物安全技術與生物絮團法、水循環養殖等亦為未來可參考推行之方向。

智慧漁業主要是結合 ICT（Information and Communication Technology）與 IOT（Internet of Things）之技術，利用場域改造，以及搭配監測系統與無線傳訊科技的結合，蒐羅相關養殖數據，並建立智慧化分析系統，進行大數據分析。當養殖週期之環境數據經由各項參數研析，可以達到自動化的控制，讓經營管理更有效率、產品品質更佳，亦可以節省人力成本，提升漁產獲益。除了前端養殖的控管，大數據也可以提供後端產銷的分析，結合消費模式和市場需求的探討，使整體生產符合消費者期待。

漁電共生是以養殖為主，綠電為輔的新產業模式。結合新型態的智慧養殖漁業，運用物聯網和大數據改善傳統養殖工法，逐步紀錄養殖環境及生產資料庫與模式，歸納整合出最合適本地的漁電共生養殖模式。未來本計畫期望透過長期的智慧漁業導入，讓有興趣之養殖戶，可獲得相關資源之導入，達到產業翻轉的功效。

伍、設施空間配置圖

本計畫空間規劃設計流程以實際案場測量為優先，並透過說明會、訪談等方式與地主及養殖業者溝通，整合其意見與需求作為日後規劃的方向擬定，再以維持並改善案場養殖活動為規劃原則，設計相關設施及內部道路、方案模擬以求有效結合養殖漁業與綠能設施，以及施行工法能夠兼顧工程及養殖的安全品質，其規劃設計流程詳圖 5-1。



規劃場域之綠能設施光電板鋪排綜合考量前述五點，在兼顧工程安全及養殖品質下，並符合「容許使用辦法」第 7 條之規定，其所有農業設施總面積，不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之 40%，在與土地所有權人、養殖經營者溝通協調後之光電板鋪排規劃構想配置如圖 5-2 及圖 5-3 所示。

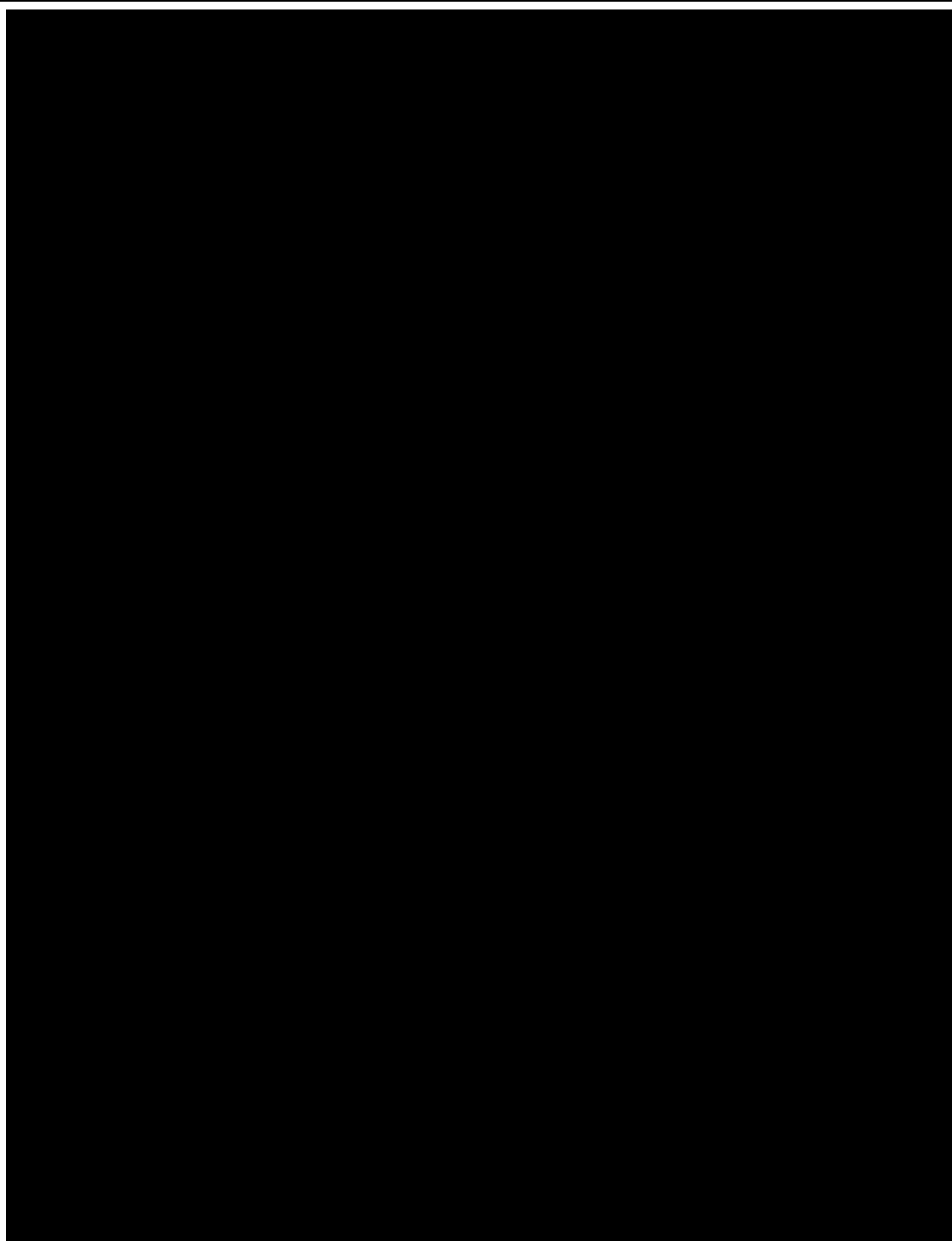


圖 5-2 規劃場域養殖池及功能性蓄水池分布構想圖

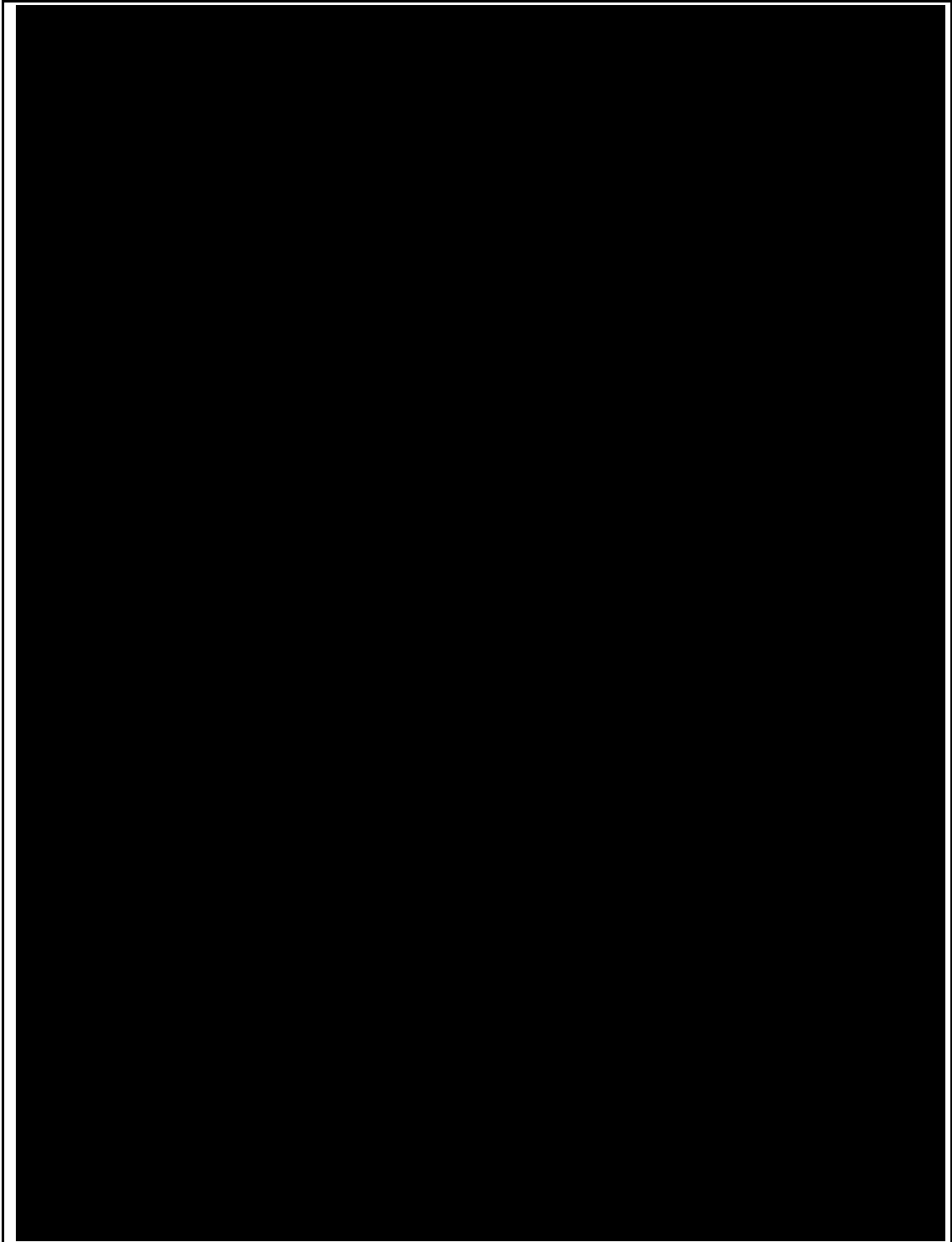


圖 5-3 規劃場域光電板鋪排構想圖

陸、饋線可行性評估

本計畫預計以自建昇壓站與自備引接線方式，併接台灣電力股份有限公司之電網。擬自建 161KV 昇壓站的位置位於 [REDACTED] 土地 [REDACTED]，預計建置容量為 [REDACTED]，透過自建高壓引線 [REDACTED] 併接台電一號連接站及開關站（詳圖 6-1 所示），總長度約 [REDACTED] 公里。

其引接線施工方式是採用地下纜線施工方式，皆依據台電之標準深挖至少 1.2m 將纜線埋在地底下，可隔離高壓產生的電磁波，亦不會有高壓電塔輸送線路之問題。

本案已於民國 108 年 1 月 17 日取得台電公司以業字第 1088006233 號函核發之「再生能源發電系統併聯審查意見書」，詳附件九所示。持續辦理電業籌設計畫之申請及各項與台電公司協商之辦理事項。

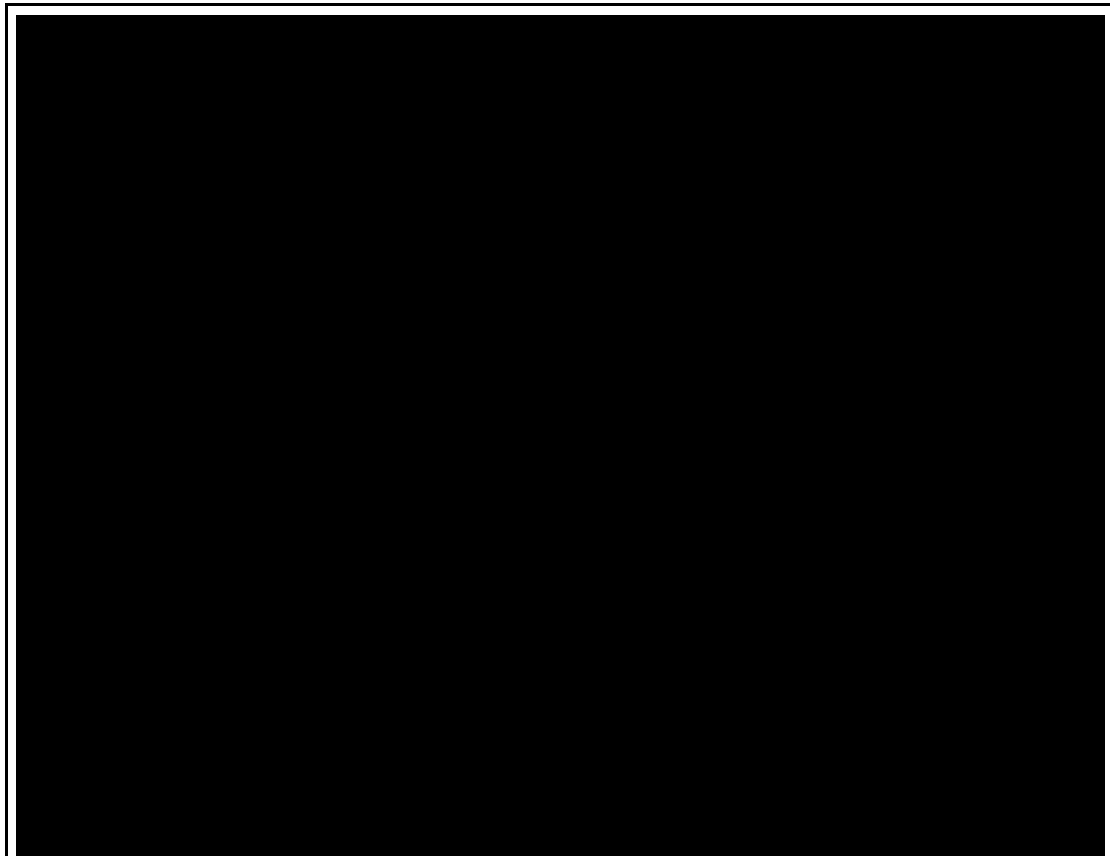


圖 6-1 饋線可行性評估示意圖

柒、其他必要文件

一、生態監測

(一) 環境及生態監測計畫

為取得本案場營運前、後之生態影響評估資料，在太陽光電設施施作前會進行前期生態背景資訊蒐集，作為未來生態影響評估比較的基準點。而在案場施作後，因生態尚處於高度擾動後的演替平衡期，需視案場生態復原情形(數週至數月不等)，再進行首年的監測調查。案場營運後，每年執行水質及水域生物 4 季調查，另前 3 年每年進行 2 季次陸域生態調查及黑面琵鷺調查，監測確認不具負面影響後，則每 5 年進行複查，至太陽能案場 20 年躉售期約滿、土地復原為止。

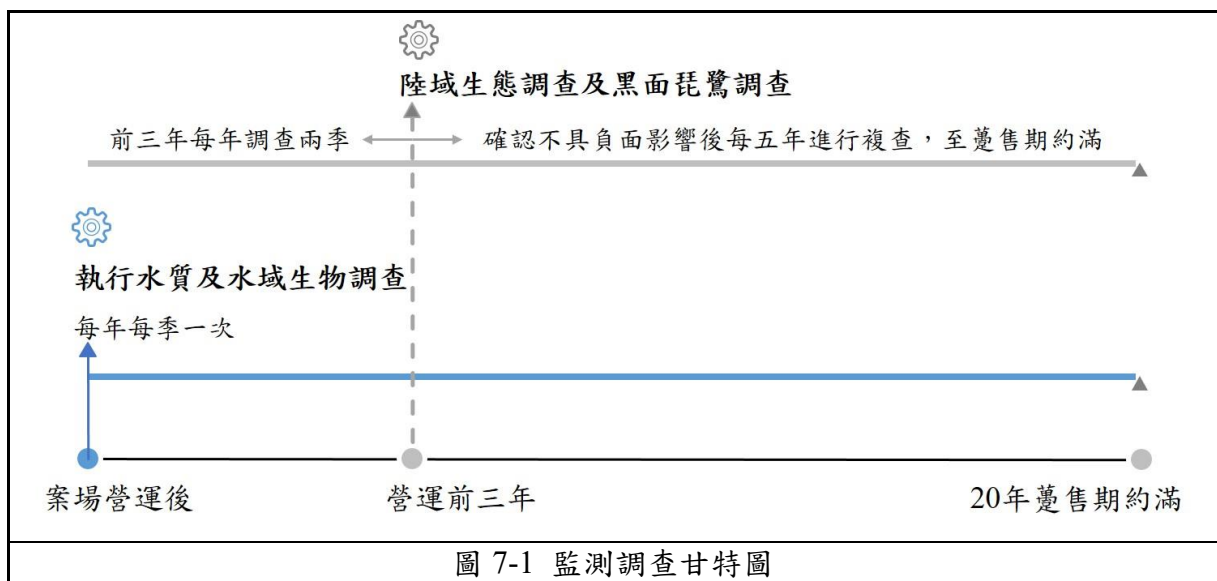


圖 7-1 監測調查甘特圖

1. 監測頻度

調查頻度參考動物生態評估技術規範，本區位於重要野鳥棲地 (IBA) 屬第二級區域，最低調查頻度為 2~4 季，每季至少 1 次，視區內動物生態特性延長或酌增調查(季節、次數)，當地以候鳥季物種多樣性高，因此建議每年度分為 2 季，冬季為 12~2 月、夏季為 6~8 月。每季調查 1 次，每次為期 4 天 3 夜之調查，黑面琵鷺監測於 11~1 月間進行 3 次普查。視監測目標、實際天候狀況調整調查之時間與方法。

2. 監測目標

- (1) 水質：溫度、溶氧量 (DO)、酸鹼值 (pH)、導電度/鹽度、化學需氧量、(COD)、生化需氧量 (BOD)、懸浮物、葉綠素 a、氨氮 (NH₃-N)、硝酸鹽 (NO₂-N、NO₃-N)、總磷、凱氏氮、重金屬。
- (2) 水域生物：魚蝦蟹類、底棲生物、浮游植物。

(3) 陸域動物：鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、昆蟲（蜻蜓、蝴蝶）。

(4) 陸域植物。

3. 監測方法

水質分析會參考環保署「環境水質監測採樣作業指引」，挑選具代表性（排水溝渠、魚塭進出水口等）且可行之區域採樣，紀錄水質各項指標，依據水污染防治法規範之地面水體分類及水質標準進行分析。

生物監測參考環保署「動、植物生態技術評估規範」設計，方法會以穿越線法為主。設計 1 公里長、數量不等（視案場規模）之穿越線，沿線依各類生物特性進行不同之調查，調查後製作相關名錄供後續分析。

表 7-1 各監測項目之調查時間與方法總表

監測目標	調查時間	監測方法
魚蝦蟹類	日間	手拋網法、陷阱誘捕法
水域底棲生物	日間	挖掘底泥採樣分析
浮游植物	日間	配合水質採樣分析
鳥類	日間	目視法、鳴叫法
哺乳類	日、夜間	誘捕法、錄音辨識法(蝙蝠)
爬蟲類	日間	目視法
兩棲類	夜間	錄音辨識法
昆蟲(蜻蜓、蝴蝶)	日間	目視法、網捕法
陸域植物	日間	目視法

資料來源：「台南市七股區三股子段漁電共生案場生態基礎調查」期中報告書
(本專案計畫委由國立嘉義大學及漢林生態顧問有限公司辦理)

(二) 開發地區環境背景資料

本專案計畫特委託 ██████████ ，進行環境及生態監測計畫，以作為未來探討相關影響之依據，另此報告為自主委外的生態調查，惟尊重專業團隊故不修改報告內容等字樣，其中有關工程施作與案場規劃等建議部分供本計劃參酌，摘要說明如下：

1. 前言

(1) 計畫緣起

為瞭解漁電共生三股子光電廠基地及周邊的生態議題及環境現況，針對養殖場域的水質、底質、生物多樣性資源等進行資料收集，並擬定養殖管理緊急處理措施，以及生態議題處理方針。

(2) 工作項目及內容

A. 場域及調查方法

- (A) 依據委託單位劃定之台南市七股區三股子段漁電共生專案區域進行相關試驗。
- (B) 水質、底質試驗依據環保署公告方法為原則。
- (C) 環境生態調查參照動物生態評估技術規範為原則。

2. 文獻回顧

太陽能發電在近年快速發展，相較傳統火力發電為友善環境的能源，能有效減少二氧化碳及有害氣體排放 (Turney and Fthenakis 2011)。然而，在光電板建置與運作過程中，對環境仍有負面影響，不容忽視 (Lovich and Ennen 2011, Hernandez et al. 2014, Gasparatos et al. 2017)。太陽能開發特點為要利用大面積的土地放置光電板及硬體設施，土地需求約為光電板本身面積的 2.5 倍。因此，開發時應迴避生態敏感區，或與當地產業結合，為減低生態衝擊的第一步 (Hernandez et al. 2014, Scurloc 2014)。光電綠能為近年新興議題，對生態的衝擊尚未被充分研究，本文歸納目前文獻中提出與光電開發相關之生態議題，並探討本區實際執行的可能對策，彙整如表 7-2。以期在光電廠施工及運作的過程中，提早規劃，減輕生態價值之損失和衝突。

(1) 施工前期注意事項：植物保存、植被保留、圍籬設計、施工調整

光電廠對生態的衝擊始於施工時期，大過於運作時期 (Rudman et al. 2017)。施工期間，大面積植被喪失，應提前調查區域內是否有在地珍稀植物或有具有特殊生態價值的植物，進行迴避或移地復育 (Hernandez et al. 2014)。除影響植物之外，大型工程機具進駐，將直接影響棲息在土壤層中的生物 (Lovich and Ennen 2011)，如招潮蟹、陸蟹、蜥蜴等。野生動物失去棲地，動植物組成劇烈改變，應盡量保留原有植被與表層土壤 (Parker and Greene 2014)，以減輕棲地喪失的衝擊。

廠區所建置的設施，會造成棲地破碎化，並阻礙某些動物的移動，例如圍籬會造成動物無法穿越 (Turney and Fthenakis 2011)，地面活動的陸蟹、蜥蜴、秧雞科鳥類的移動會受到限制。運輸道路有許多車輛進出，將增加野生動物被路殺的機率 (Lovich and Ennen 2011；Hernandez et al. 2014)。在工程規劃時，應減少運輸道路的設置。如需設置圍籬，則選用使用孔洞較大者，或以灌叢做為綠籬，確保野生動物具有棲息空間及移動通道 (Parker and Greene 2014)。施工伴隨有噪音、沙塵、照明等物理性干擾，可能會影響野生動物的行為及生理。此時，應留意水土保持，減少揚塵，並調整施工方式及季節，如避免夜間施工及照明設施使用，及避開鳥類繁殖的春季等敏感季節 (Hernandez et al. 2014, Parker and Greene 2014)。

(2) 施工後期注意事項：裸露地植被補植、入侵種植物移除

土地干擾後的裸露地，易使外來種植物入侵，增加管理負擔，如提高火災頻率（Rao et al. 2010）或生長過高遮蔽光電板。沒有植被保護，穩固土壤及過濾水質的生態功能喪失，土壤易被侵蝕；雨水沖刷將帶走土壤中的營養元素，使植被更不易回復。強風在裸露地揚起的沙塵，也會影響發電效率，及附近社區居民生活（Rudman et al. 2017）。在乾旱地區設立的光電廠，會使用多種方式固沙，如噴灑鹽水、添加黏土或加上覆蓋物等，但添加物常會影響土壤性質且不利植物生長（Lovich and Ennen 2011）。另有以碎石鋪面抑制雜草，但的果不佳，碎石也有打破光電板的風險（Whaley 2016）。較友善環境的做法，是施工時減少不必要的植被移除（Rudman et al. 2017）。完工後，在周邊裸露地補植植物，以生態友善方式抑制外來種，避免除草劑使用及人為除草的干擾，因為人工除草除了干擾動物棲息，也會使地面砂石塵土飛揚，影響光電板的接收效率（Whaley 2016）。補植植物的種類，應請教專家，選擇原生、適應在地環境的矮小種類，並提供多樣化的種類，或可選擇蜜源植物，確保野生動物有足夠的棲息空間（Parker and Greene 2014）。

（3）維護管理期：野生動物利用監測、化學物質使用管理、訂立用水計畫

光電板設置後，微環境改變是最直接的效應，遮蔽效果造成基地下方溫度、濕度、光照、風力、水文的改變（Wu et al. 2014, Suuronen et al. 2017）。有研究顯示，在光電板之間的空間，溫、濕度震盪幅度會較外圍空曠處較大；而光電板下方則呈現溫度較低、濕度較高的環境，影響某些對氣候環境敏感的昆蟲（Suuronen et al. 2017）。然而，微環境改變的方式與程度，將依據不同開發位置、形式和季節轉變，有不同的結果，須待建置後，才能瞭解每個案件實際改變微環境的方式（Suuronen et al. 2017）。但如果開發面積擴大，有可能影響區域氣候條件及生態展現（Lovich and Ennen 2011）。

太陽能電廠在運行時期，直接影響個體生存的文獻不多，國外有名的案例為聚光式太陽能所引起的鳥類羽毛灼傷及飛蟲死亡（McCrary et al. 1986）。在光伏發電中，有學者提出需留意偏光污染（polarized light pollution）。有案例顯示，人造鏡面的反光，如玻璃帷幕，可能會使昆蟲在視覺上誤認為水源而聚集產卵，也會影響某些鳥類的行為表現，這種情形容易在乾旱地區發生（Hova'th et al. 2009, 2010）。但在一篇機場進行的光電廠研究中，並沒有鳥類受到偏光影響（DeVault et al. 2014），目前也沒有研究顯示在濕地環境有類似的負面效應。

發電廠區因人為活動少，有時會吸引野生動物利用，如蜘蛛及蒼蠅等使用光電板下方的空間棲息（Suuronen et al. 2017），也有鳥類在光電板背面或電力設施的縫隙中築巢的記錄（Hernandez et al. 2014, Rudman et al. 2017）。在國外，大型鷗

科鳥類會在光電板上停棲遺留較多鳥糞，對光電板運作影響較大 (Whaley 2016)，如有必要驅趕，可移除鳥巢，或裝置鳥刺以免鳥類停棲 (Whaley 2016)。另外，需注意廠區是否有鼠類啃咬電線，如有潛在鼠害問題則需提前建立電線設備的保護措施 (Rudman et al. 2017)，或可使用籠具進行捕捉防制。禁止使用毒鼠藥以免影響環境生態。在實際運行時，建議安排人員定期巡視，記錄是否有野生動物受害或利用，以便即時調整管理策略。

關於物種族群的分布及存續方面。太陽能開發造成的棲地劣化，會使區域的鳥類多樣性降低，但依據各別鳥種習性不同，各種鳥類的密度增減的狀況不一 (DeVault et al. 2014)。另有研究指出，以美國太陽能開發規模，對鳥類族群死亡率略有影響，但估計的鳥類死亡的數量尚低於風力發電等其他開發方式 (Walston et al. 2016)。因生態研究需長時間收集資訊，太陽能影響生物族群的文獻不多，對野生動物的其他潛在壓力，僅能從其他相似的土地利用開發形式來推測 (Smith and Dwyer 2016)。例如美國西部的黑尾鹿 (*Odocoileus hemionus*)，在石油和天然氣開發後，即遷離原本棲息地，至三年後尚未見到鹿群返回 (Sawyer et al. 2009)，由此可瞭解，類似的土地利用，可能會迫使野生動物遷移至其他棲地品質較差的地點。雖然單一發電廠對物種存續影響或許不大，但一旦開發面積逐漸累加，地景及生態系大幅改變，對物種族群影響尚有許多未知的層面 (Rudman et al. 2017)。

光電板內含鎘、砷、矽塵等重金屬，如破損會有污染的疑慮，危害生態與健康。週邊設施在管理時，如防鏽、固沙、除草、清潔，有可能使用各種溶劑和塗料，任何化學物質的使用及溢出皆需謹慎管控及監測 (Hernandez et al. 2014)。有些學者擔憂電力運輸時產生的電磁波，會對野生動物行為或生理健康造成不良影響，包括神經系統、免疫系統、基因及發育問題等，但有些研究又提出電磁波的影響不大，未有定論，這方面需留意相關領域的研究發展 (Lovich and Ennen 2011)。

光電板會受灰塵及鳥糞遮蔽會影響發電效率。目前以水洗為主要清潔方式，國外有使用靜電除塵及其他乾式除塵，但尚未商業化 (He and Zhou 2011)。近年水資源保護日漸重要，清洗光電板時需以減少水源浪費為目標，清洗標準隨現場天候環境機動調整，國外從廠區從 6 週清洗一次到 6 個月清洗一次都有 (Rudman et al. 2017)。如清洗後的水源會影響下方水體，應設置引導溝渠導開及收集清洗後的廢水。關於上述清洗用水的來源及流向，需審慎訂定用水計畫 (Brix 1999)。

(4) 退場時注意事項：廢棄物處理及棲地回復

光電板效率會隨著建置年份下降，一般有約 30 年的壽命限制，達到運轉年限後，處置方式也會受到關注。在規劃時，應將機組的完整生命週期納入考量 (Parker and Greene 2014)。

如運作時間或退場時，如有報廢器材產生，不可堆置過久，以免化學物質影響土壤，應立即交由專業團隊盡快回收。未來移除設施的工程，需留意保存最初規劃保留之稀有植物及植被，以免在生態友善方面的努力功虧一簣。退場後的生態環境回復，也應訂立目標與計畫，回歸原有產業運作。

(5) 社會經濟評估：環境教育與生態旅遊加值

人類對於土地的利用，如能適當管理，將有助於維持區域的生物多樣性。英國建築研究院(BRE)建議在太陽能開發時，應擬訂生物多樣性管理計畫，處理案件中的生態議題，並詳細列出執行方法、施行時間及頻度，將之納入預算中考量。運行時，如能提供場域供環境教育，或結合生態旅遊，與在地觀光業者結合，將綠能資訊成為觀光解說資源。搭配周邊友善生態設施設置，如自然步道等，亦能成為環境保護的正向力量(Parker and Greene 2014)。

表 7-2 光電廠開發過程中相關之生態影響及對策，及本廠面對之議題討論

時序	生態影響	對策	議題
選址	棲地喪失	迴避生態敏感區	如果有敏感物種穩定棲息，是否能維持原有植被，或避免施工。 三股子案場有可能為黑面琵鷺覓食區(圖 7-2)，盡量維持原有產業方式，對黑面琵鷺生存的影響會較輕微。
		與原有產業結合	維持原有產業經營型態與方法，保留原有養殖的種類、方式及收成頻率。
設計階段	棲地破碎化、干擾	植物保存	如有以下特殊植物類群需留意： <input type="checkbox"/> 珍稀植物。如有發現，應進行迴避或移植復育。 <input checked="" type="checkbox"/> 紅樹林。盡量避免施工移除。 三股子案場周邊潮溝及廢棄魚塭有紅樹林群落(圖 7-3)，請盡量避免施工破壞。 <input type="checkbox"/> 高大的木本植物。應評估是否會影響運作？是否予以保留？ <input type="checkbox"/> 栽培植物。與地主/承租人討論是否保留，如要保留則進行標示。 施工前，進行植物調查及規劃。現場進行標示與施工說明，避免機具影響。
		植被保留	施工前，進行規劃，減少道路設置及施做區面積。現場進行標示與施工說明，減輕工程機具影響。

時序	生態影響	對策	議題
		圍籬設計	<p>盡量避免無孔道的鐵皮圍籬，依照條件不同可採行的策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 不設圍籬。所有動物及人員皆可自由通過，生態影響最小。 <input type="checkbox"/> 僅栽植綠籬。如苦林盤、冬青菊、苦檻藍等。隔絕大型動物如野狗，但須費心栽植管理。 <input type="checkbox"/> 使用最大孔徑圍籬。設置容易，但僅小型動物如蜥蜴可通過。鳥類及陸蟹易被阻隔。 <input type="checkbox"/> 設置大孔徑圍籬並於圍籬兩旁栽植綠籬，具美化環境功能，並提供生物廊道。 <input type="checkbox"/> 圍籬設置動物通行孔。額外考量陸蟹通行，以體型最大的凶狠圓軸蟹為標的，在圍籬下方增設開口(高約 15 公分、寬 30 公分)，間距 10 至 20 公尺設置一處。
	外來種植物入侵	植生工程-裸露地植被補植	<p>施工後的裸露地補植植物以達固沙及抑制外來種的功效，範圍分成兩項區域執行：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 土堤：需要有人員走動的區域，補植原生植物護堤，如扦插海馬齒（濱水菜）、移植周邊的鹽地鼠尾粟及裸花藦蓬（鹽定）。 <input checked="" type="checkbox"/> 周邊空地：在不影響光電板運作的區域，補植灌叢性原生植物或紅樹林，如苦林盤、冬青菊、海茄苳等。 <p>植被補植及照護，或可提供短期工作機會給在地居民。</p>
施工階段	施工過程的野生動物衝擊	施工調整	<ol style="list-style-type: none"> 1. 避免夜間施工及照明設施使用。 2. 避免候鳥度冬期間施工。 3. 禁止餵食野狗，如為地主或承租人飼養，則進行犬隻管處理宣導。
	棲地破碎化、干擾	植物保存	保留之紅樹林/植被範圍，需以警示帶標示範圍，施工規範，明文規定禁止人員、機具、材料進入，並訂定罰則。
		入侵種植物移除	案場整理時，將入侵種植物清除，包含枝條，種子一併外運，避免於現地留種繼續生長。
運作時期	野生動物衝突	野生動物利用監測	<p>安排人員定期巡視，記錄是否有生物受害或利用，以便即時調整管理：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 鳥巢。如評估沒有影響運作則使其自然發展。如鳥種糞便會影響光電板且非保育類物種，可進行鳥巢移除或驅趕。 <input type="checkbox"/> 鳥類停棲。如排糞影響運作，可於周圍裝置加裝鳥刺或老鷹模型驅趕。 <input type="checkbox"/> 老鼠啃食。預先對電器設施進行防護。如果有鼠害問題，可以籠具進行捕捉防制。禁止使用毒鼠藥以免毒害環境。 <input type="checkbox"/> 鳥屍或其他動物屍體。大量雁鴨或鷺鷥屍體，可能有禽流感現象。或是有異常碰撞、中毒、野狗殺害情形，也會有屍體。需蒐集、通報及瞭解原因。

時序	生態影響	對策	議題
	棲地破碎化、干擾	入侵種植物移除	<ol style="list-style-type: none"> 建議每年於秋季及春季各進行 1 次人工除草，移除會影響光電板的攀藤植物，以及巴西胡椒木、銀合歡等生長迅速的木本入侵種植物 避免除草劑使用 覆蓋黑布為最終的考量方案。 <p>入侵植物移除可提供短期工作機會給在地居民。</p>
	污染	化學物質使用管理	<ol style="list-style-type: none"> 除草、固沙、清潔時，盡量避免使用任何化學液體或物質。 定期進行土壤或水質監測。 廢棄物或垃圾集中放置，不宜長期堆置於廠區。
	水資源利用	訂立用水計畫	<ol style="list-style-type: none"> 清洗頻率應隨現場天候環境機動調整，可預先訂立清洗標準。例如：每個月清洗 1 次，但如果有當日降雨大於某數值者，當月可不清洗。 關於清洗用水的來源及流向，需審慎訂定計畫。例如設置引導溝渠，導開清洗後的廢水。
	社會經濟	環境教育及生態旅遊增值	<ol style="list-style-type: none"> 可考慮開放場域提供環境教育。 與觀光業者結合，成為觀光資源。或提供綠能資訊給周邊業者做為解說資源使用。 建置生態友善設施如自然步道。
退場	棲地回復	廢棄物處理及棲地回復	<ol style="list-style-type: none"> 廢棄物不可堆置過久，應立即交由專業團隊盡快回收。 移除設施的工程，需留意保存最初規劃保留之稀有植物及植被。 訂立退場後的生態回復目標與計畫，如裸露地或土堤種植原生植物。 最終回歸原有產業運作。

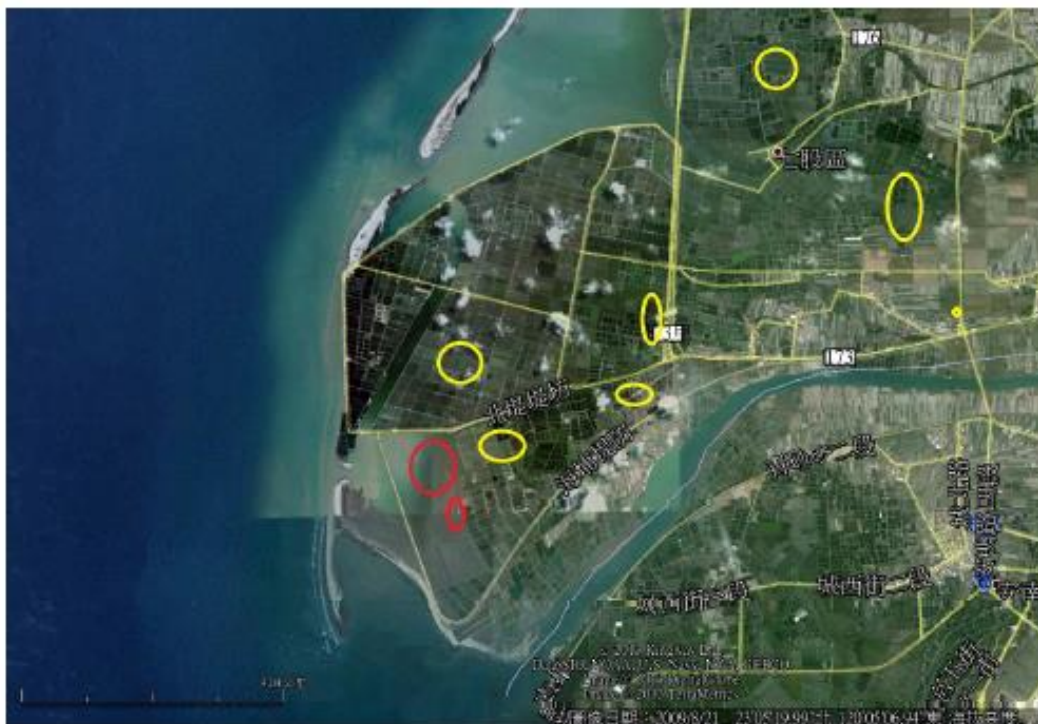


圖 7-2 三股子案場周邊可能潛在的覓食區(東方之黃色圓圈)

資料來源：「台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺與伴生鳥種數量調查」2011-2013 年調查成果報告



三股子案場周邊潮溝，紅樹林群落及小苗，施工時需注意避免破壞

圖 7-3 三股子案場周邊潮溝紅樹林

3. 各監測目標調查方法及結果

(1) 植物生態調查

本調查目的在於了解計畫場域內及鄰近地區植物資源的基礎資料、植物與環境的生態特性及重要性。由於台灣西南沿海地區冬季降雨量較少，一年之中有明顯的乾濕季，因此本計畫預計在乾季一月份以及濕季六月份各進行一次調查，藉此記錄本地植物資源分布現況。場域內設置的 2 條各 1,000 公尺穿越線樣帶（樣線 A、B），調查項目包括沿線植物種類組成與其覆蓋度、植被類型、以及土地利用現況。並在場域外設定 1 條 1,000 公尺對照樣帶（樣線 C），藉此了解本區域內以及鄰近地區植物物種多樣性，評估物種多樣性歧異度以及當地潛在植被等(圖 7-4)。

A. 調查方法

本區土地利用形式多為魚塭以及廢棄荒地，植被類型多為草地及灌叢，鮮有喬木出現，因此植物生態調查採用穿越線調查法，沿魚塭、溝渠、道路兩側，依現場植被分布狀況設定寬 2~4 公尺樣帶，以植物覆蓋度做為數量的估計依據。調查人員沿穿越線行走，記錄穿越線兩側設定範圍內出現之植物種類，並以 100 公尺為次單位，評估並記錄出現之植物物種及其覆蓋度。待兩次調查結束後，將兩次調查結果合併，估算植物物種多樣性歧異度以及當地潛在植被。



B. 調查地點

調查之時間、地點及路線以衛星定位儀標定並於地圖上標示。野外調查頻度為乾濕季各 1 次。依據中央氣象局台北門氣象站 2016-2018 年記錄資料繪製生態氣候圖。

C. 文獻收集、物種鑑定

除野外調查工作外，同時收集場域鄰近區域近年來相關文獻，配合現場採集工作，進行植物物種調查，包括原生、歸化、栽植之種類，並參照 Flora of Taiwan (1978, 1993, 1994, 1996 & 1998) 以及相關文獻逐一鑑定核對，以確定鑑定種類無誤，存證標本存放於嘉義大學生物資源學系標本室，並依照 2017 台灣維管束植物紅皮書名錄(台灣植物紅皮書編輯委員會，2017)判定稀有瀕危程度。

D. 植物生態調查結果

區內共進行 2 條穿越線樣帶調查，調查穿越線樣帶位置繪於圖 3.1 1。區內共記錄維管束植物 24 科 55 種，其中雙子葉植物有 23 科 45 種，單子葉植物僅發現禾本科 1 科 10 種(附錄一)。穿越線樣帶 A 共紀錄 49 種植物，以大黍覆蓋度 33.5% 最高，其次為銀合歡 22.5%，大花咸豐草 12.7%，海茄冬 3.3%，蘆葦 2.9%。穿越線樣帶 B 共紀錄 37 種植物，以海馬齒覆蓋度 29.8% 最高，其次為大黍 19.6%，田菁 8.8%，鼠尾粟 6.7%，臭根子草 6.2%。

區外進行 1 條穿越線樣帶 C 調查，共紀錄 18 科 44 種，其中雙子葉植物 17 科 34 種，單子葉植物僅禾本科 1 科 8 種，其中以大黍覆蓋度 35.5% 最高，其次為大花咸豐草 25.6%，臭根子草 18.6%，海茄冬 18.1%，敏感合萌 17.4%。由於一月調查時為乾季，因此部分植物乾枯休眠，待六月份第 2 次調查時，可以呈現此地較完整的植物相，並且可以與本次調查對照，以了解本地在不同季節的環境差異。

(2) 鳥類生態調查

A. 調查方法

本計劃依據台南市七股區三股子段之漁電共生計畫規劃範圍來設置鳥類調查樣線，計畫範圍及鄰近區域大都屬於私有漁塭的棲地類型。我們分別在規劃範圍內設置 2 條長 1 公里的鳥類調查樣線，含三股子樣線 A 與三股子樣線 B，另於規劃範圍外西南側 1 公里外的漁塭區設置 1 條長 1 公里的對照樣線 C 等共 3 條調查樣線(圖 7-5)。

鳥類調查主要依據環保署在 2011 年 7 月 12 日所公告之「動物生態評估技術規範」(環保署 2011)來進行相關設計。由於本計畫調查樣線鄰近棲地屬臨海的私有漁塭，其水位高

低並不會受到潮汐的影響，且棲息鳥種大都以水域或草原性鳥類為主，因此我們分別選擇於日出後至上午 10 點前或下午 3 點至日落前等兩個時段來進行各樣線的鳥類調查。

為比較各調查樣線所記錄鳥類在不同漁塭的棲息狀態，我們進一步將各調查樣線左右兩側的漁塭給予編號，以進行後續的比較分析，其中樣線 A 有 22 個漁塭、樣線 B 有 25 個漁塭、而對照樣線 C 則有 24 個漁塭(圖 7-5)。調查主要是利採用穿越線調查法(line transect, strip)，由調查人員以每小時約 2 公里的速率沿調查樣線前進，並記錄穿越線左右兩側可察覺之漁塭和岸堤上的水域性和陸域性鳥類，同時輔以群集計數法(counting flocks)來記錄各漁塭內的鷺科、鸕鶿科和雁鴨等群聚的水鳥；並對在漁塭岸堤與其他區域所棲息記錄的鳥類另外加以註明。

調查時採用 10×25 倍雙筒望遠鏡及高倍率 20×60 倍單筒望遠鏡來進行觀察，分別記錄所發現鳥類之種類、數量、行為、棲地特色與發現位置等，並以照相機拍攝棲地狀況與水鳥利用情形。部分未能直接目擊的陸棲性鳥類，則以其鳴叫聲判斷種類與數量。本計畫將分別於冬季(1~3 月候鳥渡冬期)及夏季(6~8 月非候鳥渡冬期)對各樣線進行 4 次重複調查。

由於漁塭在曬池時所產生的水位變化，經常會在短期間內形成各種不同水深的棲地，並吸引各類水域性鳥類前來棲息(廖英琦 2006；黃仲雲等人 2010；黃郅凱 2013；鄒藤冠 2013)，因此本計畫在進行鳥類調查時，同時記錄各漁塭的水位與曬池狀態，並將其區分為滿水(正常養殖中或水位較高之漁塭)、曬池(水位較低且經常有部分漁塭底部泥灘地裸露之現象)，以及乾池(漁塭內無留存水域)等 3 種狀態。我們分別比較各樣線之鳥種組成與數量差異，計算 Margalef 種豐度指數(後方簡稱 d 種豐度指數)、Shannon-Wiener 種歧異度指數(H' 後方簡稱 S-W 歧異度指數)等群聚指標，並以群集分析法(cluster analysis)來探討 3 條樣線之鳥類群聚組成的關係。同時利用無母數統計法之 Kruskal-Wallis test (後方簡稱 K-W 檢定)來檢測不同調查樣線各漁塭所平均記錄鳥種數與隻次的差異，以及不同水位與曬池狀態漁塭的平均記錄鳥種與隻次，若彼此間存在顯著性差異($P < 0.05$)，則進一步以 Dunn's multiple comparison test (後方簡稱 Dunn's 檢定)進行事後兩兩檢定。而本計畫所記錄各鳥種的中文名、學名與遷留型態等資訊主要參考中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會之潘致遠等人(2017)的台灣鳥類名錄來加以界定。

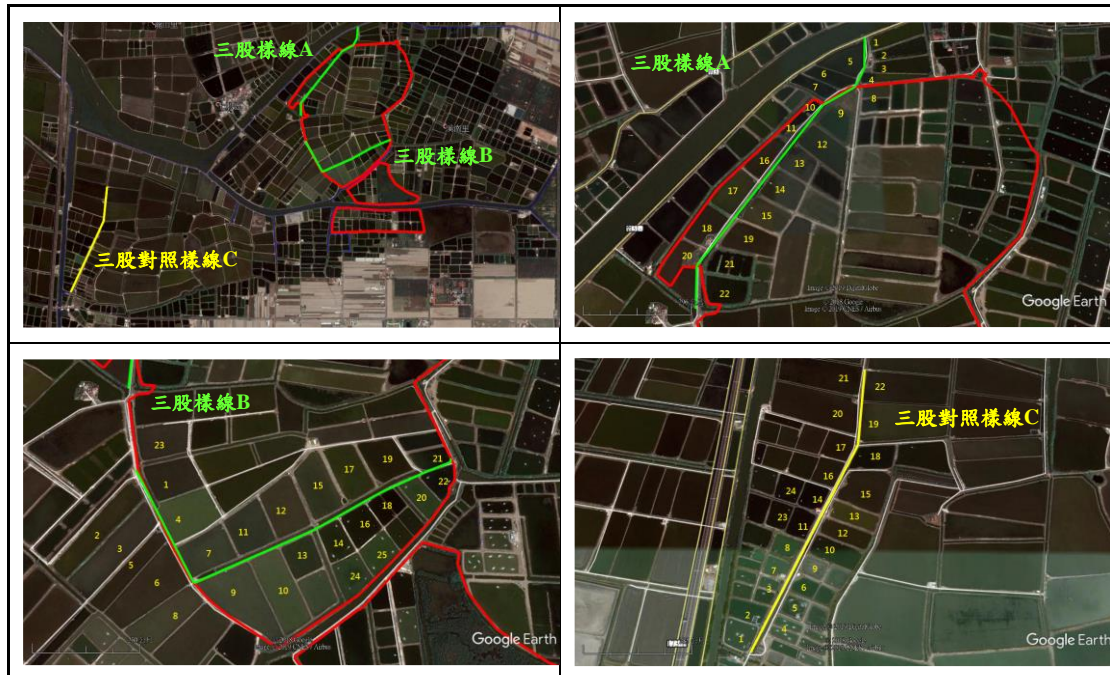


圖 7-5 本計畫在七股區三股子段所設置之鳥類調查樣線的相對位置圖，其中紅色線表計畫範圍，以及 3 條調查樣線之漁塭劃分區塊位置

B. 調查結果

本計畫在 1 月下旬至 2 月上旬期間，已完成所設置 3 條樣線各 4 次鳥類調查，共記錄有鳥類 8 目 17 科 45 種 2,799 隻次(附錄二)，Margalef 種豐度指數(d)為 5.54、S-W 歧異度指數為 2.91，包含冬候鳥 25 種、留鳥 15 種、過境鳥 1 種、以及外來種 4 種。其中白頭翁與褐頭鷓鴣等 2 種鳥類屬臺灣特有亞種，保育類鳥種有 4 種，其中屬於 I 級瀕臨絕種保育類的有黑面琵鷺；屬於 II 級珍貴稀有保育類有黑嘴鷗與小燕鷗；屬於 III 級其他應予保育類則有大杓鷸。所有記錄鳥種，以黑腹燕鷗共記錄有 558 隻次為最高，其次是大白鷺共記錄有 417 隻次，其他高蹺鴿、東方環頸鴿、琵嘴鴨、麻雀、小白鷺、紅胸濱鷸及黑腹濱鷸等 7 種鳥類也都記錄有 100 至 200 隻次，是調查區域冬季較優勢的鳥種。

比較 3 條所設立樣線的鳥類紀錄發現，樣線 A 共記錄 8 目 16 科 30 種 395 隻次，Margalef 種豐度指數(d)為 4.85、S-W 歧異度指數為 2.75，記錄隻次較多的前 10 種鳥類分別為麻雀、高蹺鴿、紅冠水雞、大白鷺、黑腹燕鷗、白頭翁、紅鳩、小鸛、小白鷺及白尾八哥；樣線 B 記錄有 7 目 13 科 30 種 1,245 隻次，Margalef 種豐度指數(d)為 4.01、S-W 歧異度指數為 2.21，記錄隻次較多的前 10 種鳥類分別為黑腹燕鷗、琵嘴鴨、黑腹濱鷸、青足鷸、東方環頸鴿、麻雀、大白鷺、小白鷺、高蹺鴿與小青足鷸；對照樣線 C 則記錄有 4 目 12 科 35 種 1,159 隻次，Margalef 種豐度指數(d)為 4.82、S-W 歧異度指數為 2.62，記錄隻次較多的前 10 種鳥類分別為大白鷺、紅胸濱

鵠、高蹺鵠、蒼鷺、小白鷺、東方環頸鵠、裏海燕鷗、反嘴鵠、黑腹燕鷗及赤腰燕(表 7-3)。由 3 條樣線在冬季的調查結果可發現，樣線 B 與對照樣線 C 記錄有較多種鵠科及鷗科等岸鳥，這主要是因為這兩條樣線內均有部分漁塭正在曬池，而吸引較多鷺科鳥類或岸鳥棲息所致，其中樣線 B 記錄有高達 502 隻次的黑腹燕鷗，對照樣線 C 則記錄有 330 隻次的大白鷺，也使這 2 條樣線所總合記錄的鳥類隻次明顯高於樣線 A。

進一步利用群集分析三股子段 3 條樣線的鳥類群集組成，也可發現樣線 B 與對照樣線 C 的鳥種組成較為相近而形成一個小群集，樣線 A 的鳥種組成則與其他兩條樣線具有較大差異(圖 7-6)。樣線 A 可能因為鄰近「南 31」區道，有較多人為活動干擾水鳥棲息，以及樣線入口處及後端各有一處畸零地且栽植生長有些防風林及灌木，而發現棲息有稍多的雀形目等陸域性鳥種。樣線 B 所記錄的鵠形目鳥類隻次最高，且部分漁塭記錄有數量不少的雁鴨科鳥類，這可能與計畫區域東南側有一塊面積約 8 公頃的泥灘濕地有關。調查期間我們曾嘗試進入該濕地進行觀察，但受限於無既成道路而未能收集相關鳥類資訊，但在初步觀察中，我們發現該濕地有數量不少的鷺科、鷗科、鵠科及鷗科鳥類，棲息於紅樹林上及在泥灘地上覓食。對照樣線 C 的一些曬池漁塭也吸引許多鷺科鳥類進入覓食棲息，同時也記錄有數量較多的黑面琵鷺在此活動，其中又以在曬池中的 18 號漁塭曾單次記錄有 16 隻黑面琵鷺活動的數量最高。由於對照樣線 C 離黑面琵鷺保護區主棲地的直線距離僅約 4~5 公里，可能增高黑面琵鷺遷入覓食活動的機會。黑面琵鷺可在一天內飛至 10 公里遠的區域覓食(王穎 2015)，計畫區域與對照樣區的漁塭也大都包括於主棲地之黑面琵鷺的覓食區之中。

雖然在本計畫所設置的 3 條調查樣線中，樣線 B 與對照樣線 C 所總合記錄的鳥類隻次明顯比樣線 A 多(表 7-4)。事實上，這些鳥類在各調查樣線的棲息分布都極為聚集，尤其是集中棲息於少數的曬池漁塭之中。我們若以各調查樣線之面積不等的漁塭做為記錄單元來進行分析，則可發現樣線 B 與對照樣線 C 各漁塭所平均記錄的鳥種數及隻次，都比樣線 A 的記錄鳥種數及隻次多(圖 7-7)，其中樣線 B 各漁塭平均記錄有 3.3 ± 0.6 (mean \pm SE)種、 44.3 ± 17.9 (mean \pm SE)隻次，對照樣線 C 記錄有 3.0 ± 0.8 (mean \pm SE)種、 43.9 ± 19.6 (mean \pm SE)隻次，而樣線 A 則僅記錄有 2.8 ± 0.6 (mean \pm SE)種、 10.0 ± 2.8 (mean \pm SE)隻次，但經無母數統計之 K-W 檢定後發現，3 條樣線各漁塭所平均記錄的鳥種數($H = 0.992$, $P = 0.609$)與隻次($H = 1.75$, $P = 0.418$)則均無顯著差異，這主要是因為樣線 B 與對照樣線 C 各漁塭所記錄之鳥類隻次差異大所致。

另一方面，我們合併 3 條樣線共 71 個漁塭，將其劃分為滿水(61 個)、曬池(8 個)、以及乾池(2 個)等 3 種狀態，則可發

現在曬池漁塭所記錄的鳥種數與隻次均顯著較滿水與乾池漁塭高(圖 7-8；其中平均鳥種數的 K-W 檢定： $H = 19.01$, $P < 0.001$ ；平均隻次為： $H = 18.58$, $P < 0.001$)。各曬池漁塭平均記錄有 $9.3 \pm 1.2(\text{mean} \pm \text{SE})$ 種、 $210.0 \pm 44.7(\text{mean} \pm \text{SE})$ 隻次的鳥類；滿水漁塭平均記錄有 $2.3 \pm 0.3(\text{mean} \pm \text{SE})$ 種、 $11.4 \pm 3.0(\text{mean} \pm \text{SE})$ 隻次；而乾池漁塭則僅記錄有 $1.5 \pm 1.5(\text{mean} \pm \text{SE})$ 種、 $3.0 \pm 3.0(\text{mean} \pm \text{SE})$ 隻次，顯見漁塭曬池對該地之鳥類棲息具有極為重大的影響。

表 7-3 鳥種數、隻次，以及 Margalef 種豐度指數(d)與 S-W 歧異度指數(H')等群聚指標

目	科	中文名	樣線 A	樣線 B	對照 樣線 C	總合
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	2	0	0	2
		琵嘴鴨	2	139	0	141
		小水鴨	8	4	0	12
鸕鷀目	鸕鷀科	小鸕鷀	16	8	0	24
鷺鳥目	鷺科	鷺鷥	7	0	0	7
鵞形目	鷺科	蒼鷺	11	2	86	99
		大白鷺	41	46	330	417
		中白鷺	2	1	13	16
		小白鷺	13	41	80	134
		夜鷺	6	0	2	8
	鸕科	埃及聖鸕	0	22	20	42
		黑面琵鷺	1	2	20	23
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	46	1	0	47
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	52	39	98	189
		反嘴鴿	0	0	60	60
	鴿科	灰斑鴿	0	0	1	1
		太平洋金斑鴿	0	2	18	20
		蒙古鴿	0	0	3	3
		東方環頸鴿	0	84	77	161
	鴿科	磯鴿	2	7	2	11
		青足鴿	1	86	4	91
		小青足鴿	0	25	18	43
		赤足鴿	1	21	6	28
		大杓鴿	0	4	0	4
		紅胸濱鴿	0	25	109	134
		黑腹濱鴿	0	106	17	123

目	科	中文名	樣線 A	樣線 B	對照 樣線 C	總合
	鷗科	黑嘴鷗	1	0	0	1
		紅嘴鷗	1	0	0	1
		黑尾鷗	0	0	1	1
		小燕鷗	0	0	2	2
		裏海燕鷗	6	2	72	80
		黑腹燕鷗	27	502	29	558
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	0	0	2	2
		紅鳩	21	1	8	30
		珠頸斑鳩	4	3	2	9
雀形目	燕科	家燕	0	0	1	1
		洋燕	0	2	8	10
		赤腰燕	2	0	29	31
	鵯科	白頭翁	24	4	10	38
	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	6	0	6	12
		褐頭鷓鴣	11	4	6	21
	繡眼科	綠繡眼	2	0	0	2
	八哥科	家八哥	1	1	1	3
		白尾八哥	13	2	7	22
	麻雀科	麻雀	65	59	11	135
		目數	8	7	4	8
		科數	16	13	12	17
		鳥種數	30	30	35	45
		總隻次	395	1,245	1,159	2,799
		Margalef (<i>d</i>)	4.85	4.069	4.819	5.544
		歧異度(<i>H'</i>)	2.752	2.206	2.62	2.906
--		目數	8	7	4	8
		科數	16	13	12	17
		鳥種數	30	30	35	45
		總隻次	395	1,245	1,159	2,799
		Margalef (<i>d</i>)	4.85	4.069	4.819	5.544
		歧異度(<i>H'</i>)	2.752	2.206	2.62	2.906

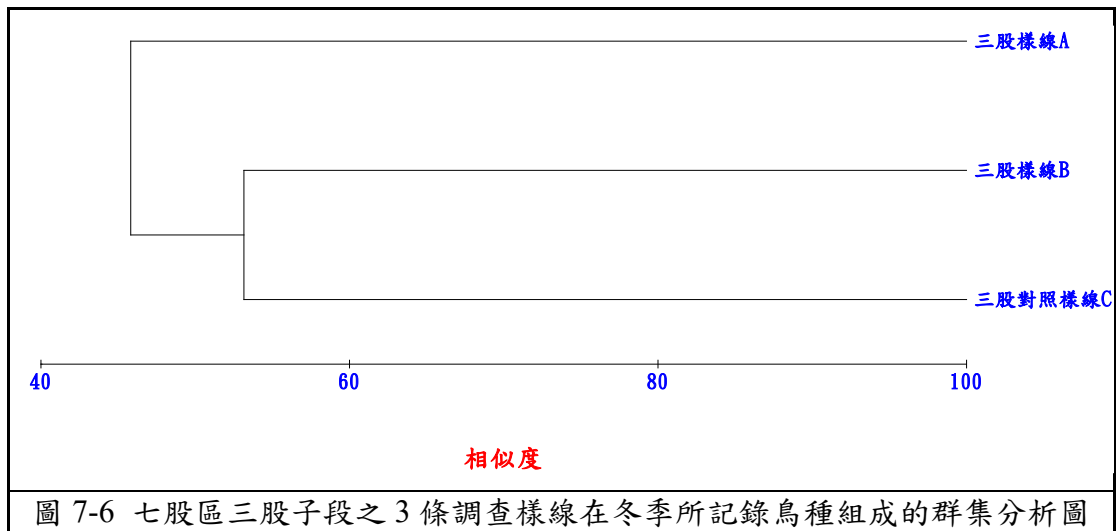
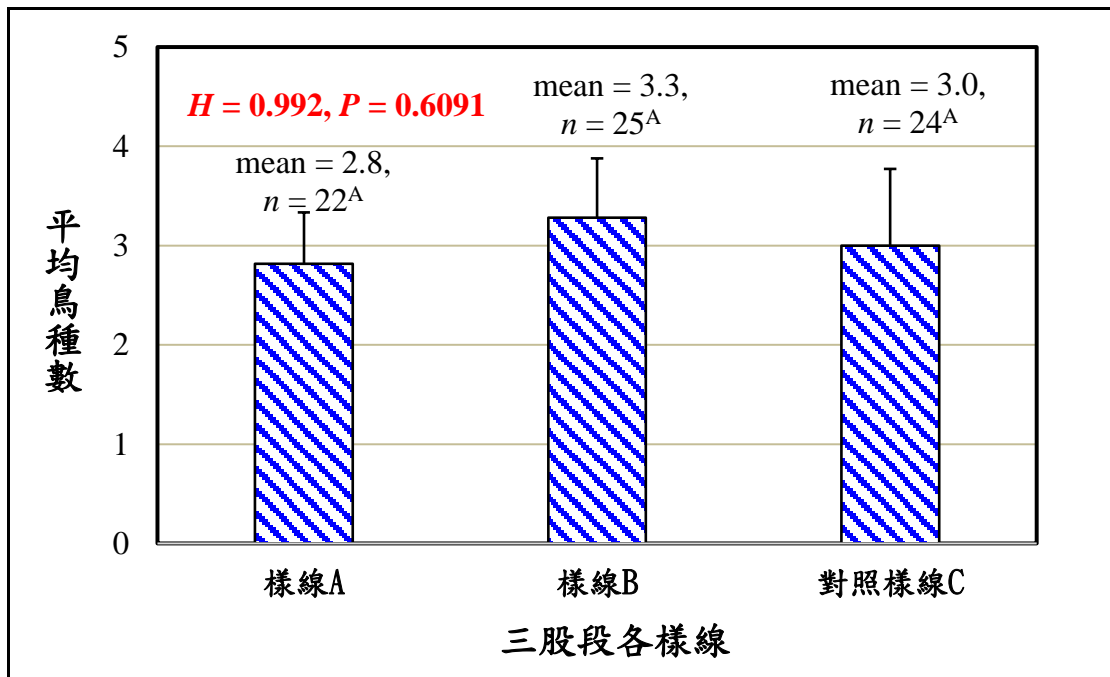
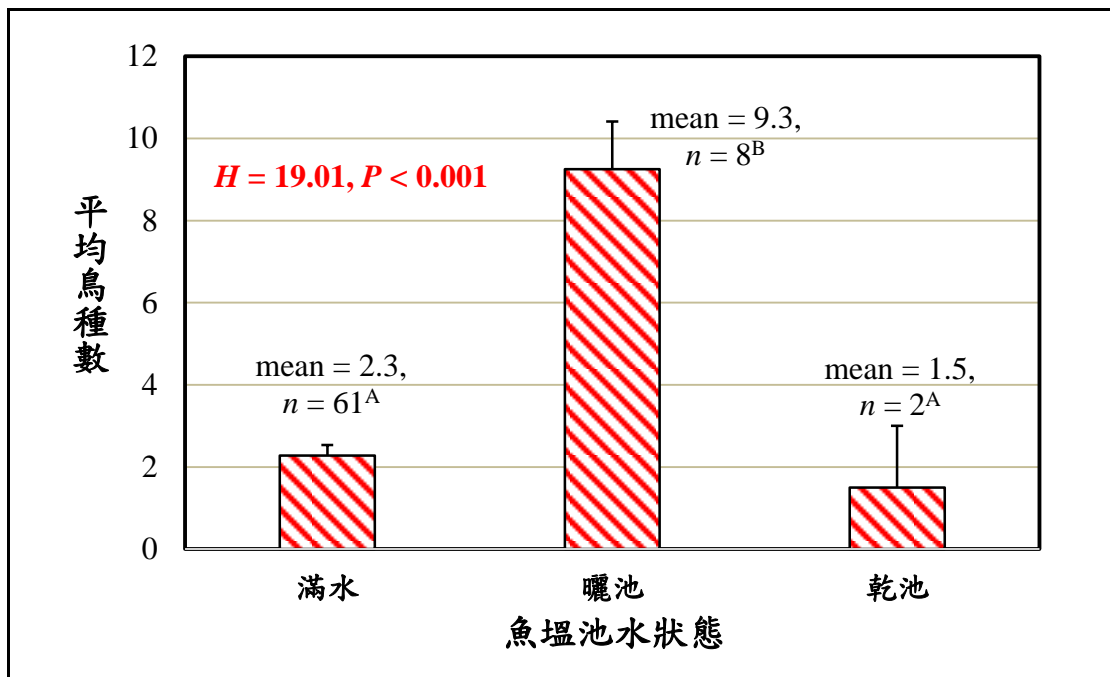
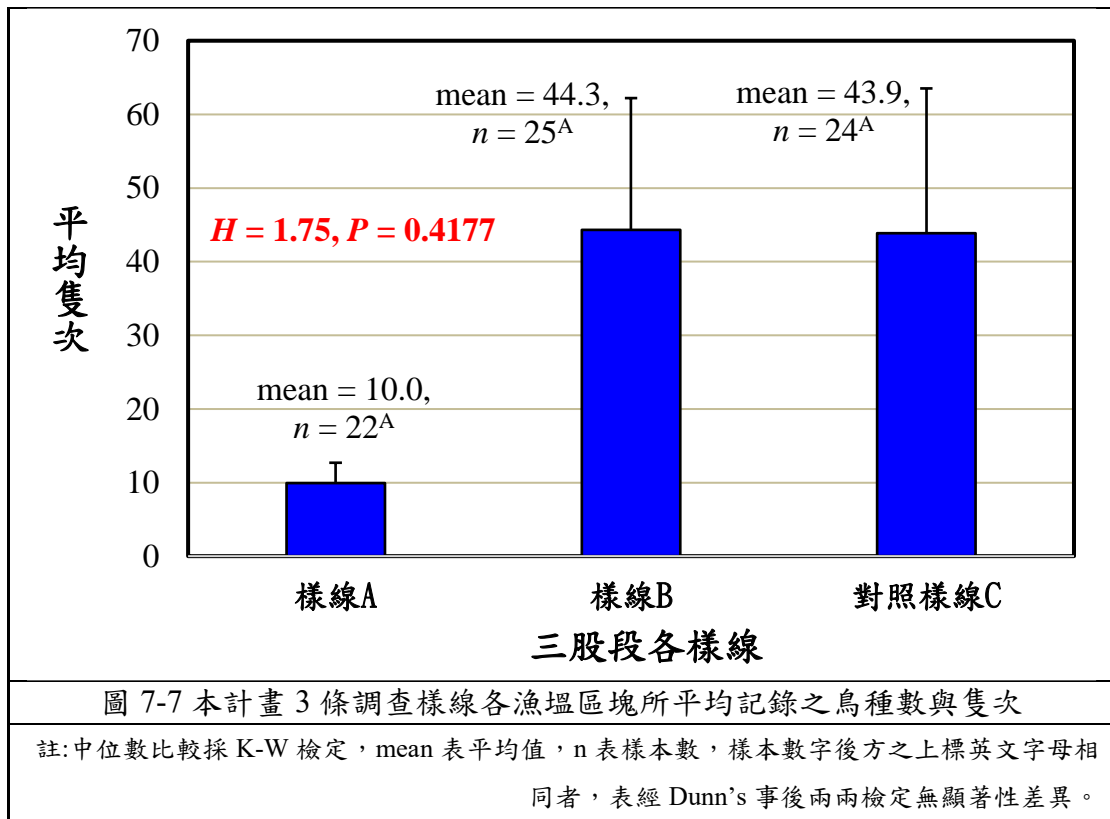
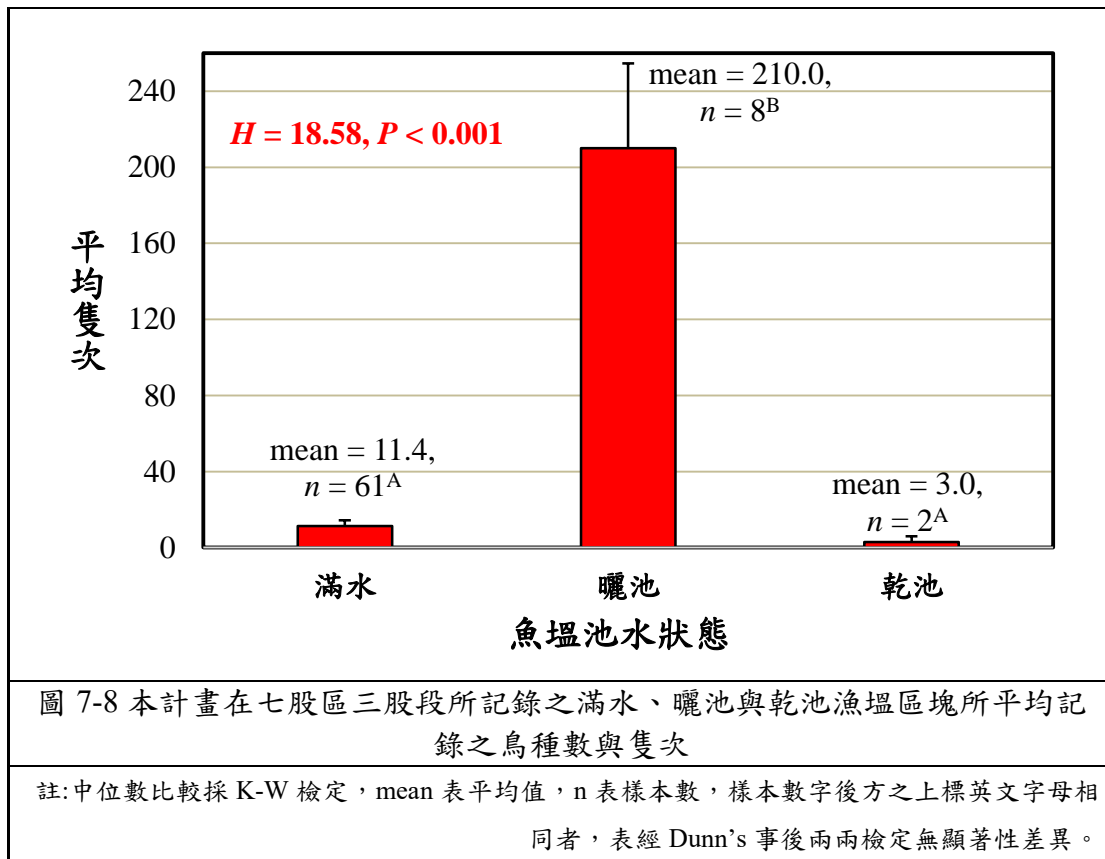


圖 7-6 七股區三股子段之 3 條調查樣線在冬季所記錄鳥種組成的群集分析圖







(3) 哺乳類、蝶類與蜻蛉目生態調查

A. 哺乳類調查

於七股樣區內選定 3 條調查樣線, 分別為: A. 溪南 (TW97 158855, 2557839)、B. 三股 (TW97 159439, 2556759)、C. 七股 (對照樣線; TW97 158939, 2558148) 進行調查。由於調查區域皆為開闊的魚塭及其周邊塭堤的草生地, 因此本計畫採用的調查方法包含:

(A) 捕捉調查:

分別於 3 條樣線(溫堤或道路旁草生地)中放置捕捉器(鼠籠)進行齧齒目與鼯形目小型哺乳動物捕捉(圖 7-4)。每條樣線設置的方式為間隔 10~15 公尺放置一個捕捉器, 其中包含 2 個台製鼠籠與 8 個薛門氏捕鼠器, 並以地瓜抹花生醬為餌; 鼠籠放置後, 隔日上午巡籠。捕獲的個體進行種類、性別之鑑定, 測量體重後原地釋回。每條樣線皆進行 3 個捕捉夜。

(B) 穿越線法:

於樣線中以徒步緩行的方式, 記錄目擊的哺乳動物種類與隻數, 並記錄所發現之野生哺乳動物的叫聲、足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相。

(C) 蝙蝠叫聲頻側錄:

接近日落的時候於樣線以徒步緩行的方式，手持蝙蝠偵測器 (Echo Meter Touch 2 Pro)測錄當地活動蝙蝠的回聲定位叫聲音頻(圖 7-12)。每條樣線 1 晚測錄 30 分鐘；各樣線分別進行 2 晚測錄。回實驗室後，將錄製所得之音頻資料以 Kaleidoscope 軟體讀出音頻圖譜，再以人工辨識其中之蝙蝠回聲定位叫聲。辨識為蝙蝠叫聲的音頻檔案則再參考已知臺灣地區蝙蝠的音頻圖譜(周與鄭 2012；鄭等 2017；方 2014；方 2018)，進行種類判識。所得資料進一步分析各種蝙蝠出現的相對數量與各樣線的物種組成。本計畫內估算蝙蝠數量是以圖譜中單一蝙蝠物種連續出現 7 個叫聲(call)作為一筆資料，所得之筆次資料做為後續相對出現數量估算。此外，亦以目視法記錄所觀察到的蝙蝠。

(D) 蝶類與蜻蛉目調查:

蝶類與蜻蛉目昆蟲調查方法為穿越線捕捉調查法。於各樣線以緩步前進觀察並記錄蝴蝶與蜻蜓種類與數量；若不易辨識，則以捕蟲網捕捉，再進行細部特徵鑑定。物種鑑定參考『臺灣蝴蝶圖鑑 (上、中、下)』(徐 2013)與『臺灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑』(林與楊 2016)。

B. 調查結果

已於 108 年 1 月 25 日至 28 日完成第一季調查，各類動物調查的結果如下：

(A) 哺乳動物

本次調查記錄到 2 目 3 種野生哺乳動物(附錄三)，分別為嚙齒目鼠科的田鼯鼠 (*Mus caroli*)與小黃腹鼠 (*Rattus losea*)，以及翼手目蝙蝠科的東亞家蝠 (*Pipistrellus abramus*)。嚙齒目的鼠類共捕獲 20 隻次，整體捕獲率為 22%；其中，田鼯鼠捕獲 18 隻次最為優勢。就三條樣線進行比較，B 樣線(三股)捕獲隻次最高(11 隻次)，而 C 樣線(七股 對照樣線)最低(2 隻次；圖 7-9)。此外，三條樣線中僅 B 樣線(三股)捕獲 2 種鼠類。透過訪談得知當地出現最多的野生哺乳動物亦為鼠類。蝙蝠音頻測錄分析後的結果顯示，3 個樣線分別進行 2 晚測錄共記錄到 274 個音檔，其中有蝙蝠叫聲的音檔僅有 3 個。進一步計算有蝙蝠叫聲音檔中的叫聲筆數，則有 53 筆次。3 個樣線所記錄的蝙蝠叫聲筆數在不同的調查夜有所差異，A 樣線僅在第一晚 (108 年 1 月 25 日)

測錄到蝙蝠叫聲，B與C樣線則僅在第二個調查夜（108年1月27日）中記錄到。就叫聲筆數比較，3個樣線在2個調查夜累計的筆次差異不大（17~19筆次，圖7-10）。經音頻圖譜比對，本次調查所記錄到的音頻皆為東亞家蝠（*Pipistrellus abramus*）的叫聲。

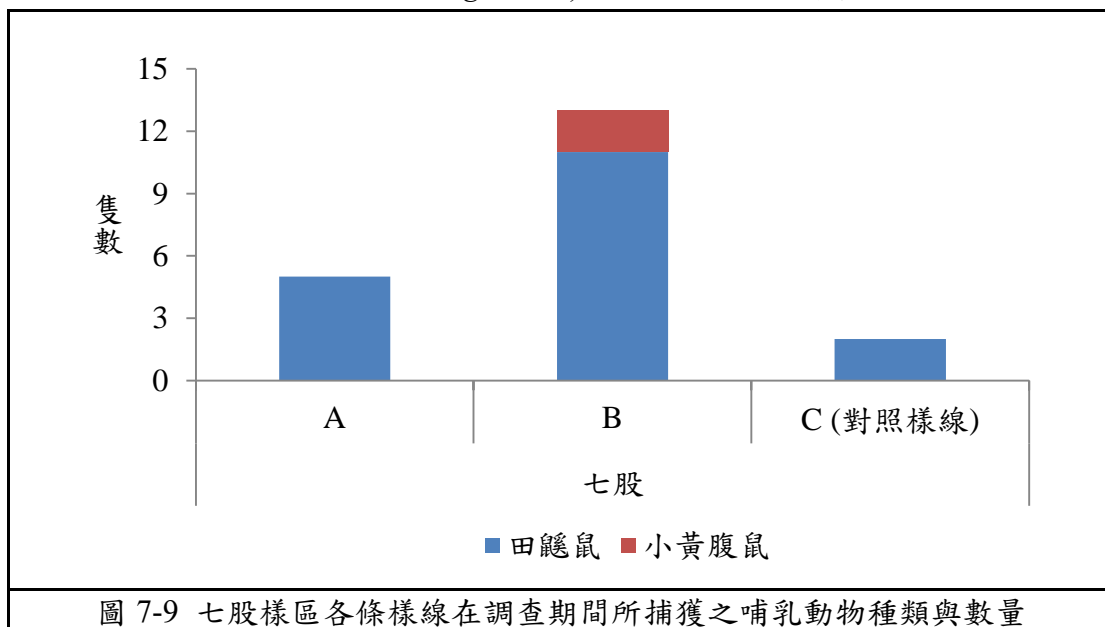
（B）蝶類與蜻蛉目

a. 蝶類：

3條樣線共記錄到蝶類3科6種，分屬弄蝶科1種、灰蝶科3種與粉蝶科2種，均為低海拔常見的物種。七股樣區中以B樣線調查到的種類最多（6種），C樣線最少（1種，圖7-11）。相對數量上，以白粉蝶（*Pieris rapae crucivora*）被觀察到的數量最多。

b. 蜻蛉目：

3條樣線共記錄到蜻蛉目2科4種，分屬蜻蜓科2種、細蟴科2種，均為低海拔常見的物種。樣區中亦以B樣線調查到的種類最多（4種），C樣線最少（0種，圖7-11）。相對數量上，以猩紅蜻蜓（*Crocothemis servilia servilia*）與青紋細蟴（*Ischnura senegalensis*）被觀察到的數量最多。



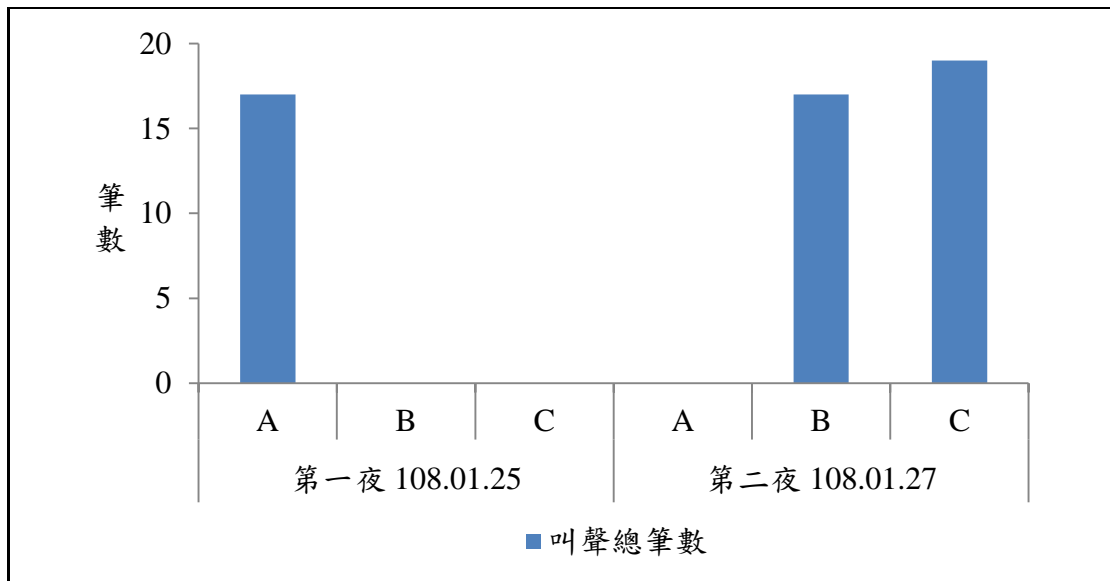


圖 7-10 七股樣區 3 條樣線在調查期間側錄之蝙蝠叫聲筆數

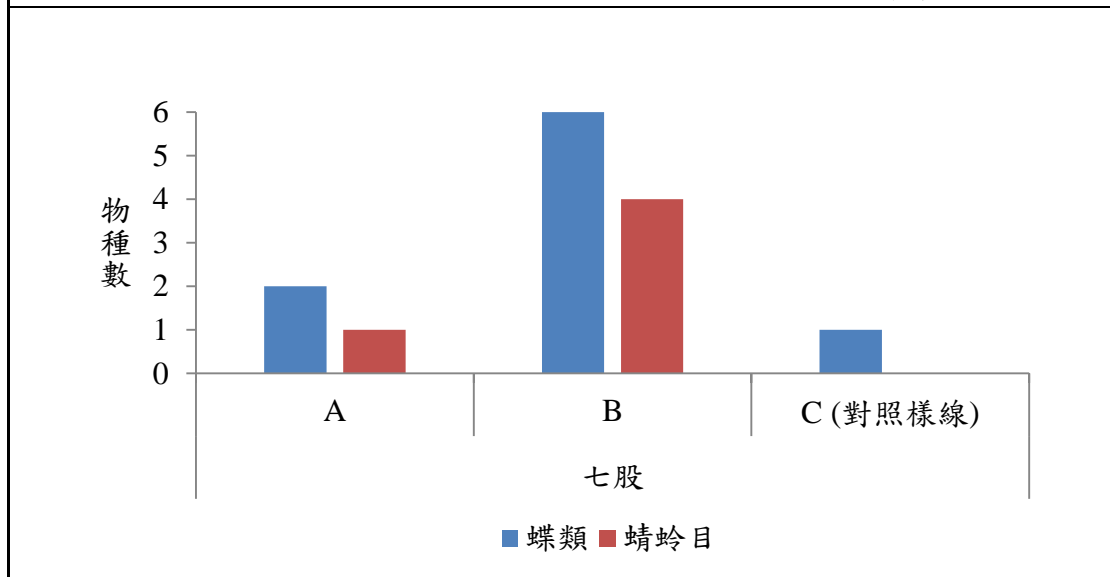


圖 7-11 七股樣區 3 條樣線在調查期間所記錄到的蝶類與蜻蛉目昆蟲種數

	
樣線 A	樣線 B
	
樣線 C	地棲性小獸類調查
	
蝙蝠音頻測錄	蝶類與蜻蛉目昆蟲調查
	
捕獲之鼠類進行測量記錄	捕獲之蝶類進行鑑定
圖 7-12 七股樣區哺乳類、蝶類蜻蛉目調查工作照	

 <p>A spectrogram showing the frequency spectrum of an audio signal over time. The y-axis represents frequency from 10kHz down to 100Hz, and the x-axis represents time from 0ms to 200ms. The signal shows several distinct echolocation calls as bright, curved lines against a dark background.</p>	 <p>A zoomed-in spectrogram focusing on a specific part of the signal. The y-axis ranges from 20kHz to 150kHz, and the x-axis ranges from 6.48 to 6.68 seconds. It shows several sharp, downward-sweeping echolocation calls.</p>
<p>東亞家蝠之音頻圖譜一</p>	<p>東亞家蝠之音頻圖譜二</p>
 <p>A photograph of a natural, grassy area with trees in the background, used for insect surveys at Site B.</p>	 <p>A photograph of a small mouse, likely a brown rat, on a grey asphalt surface.</p>
<p>樣線 B 蟲調環境</p>	<p>樣線 B，月鼠</p>
 <p>A photograph of a wire mesh trap, likely used for catching small mammals like mice.</p>	 <p>A photograph showing a person's gloved hand releasing a mouse from a white cloth on the asphalt.</p>
<p>樣線 B，小黃腹鼠</p>	<p>樣線 B，小黃腹鼠野放</p>
 <p>A photograph of a small butterfly, possibly a grey butterfly, resting on a green plant with yellow flowers.</p>	 <p>A photograph of a damselfly, showing its green body and transparent wings, perched on a thin plant stem.</p>
<p>樣線 B，細灰蝶</p>	<p>樣線 B，青紋細蟴交配</p>
<p>圖 7-13 七股樣區哺乳類、蝶類蜻蛉目調查工作照</p>	

(4) 兩棲類與爬蟲類生態調查

A. 調查方法

本計劃之兩棲類與爬蟲類調查樣線的設置位置與鳥類調查樣線相同(圖 7-5)，均於計劃範圍內設置 2 條長 1 公里的調查樣線，含三股樣線 A 與三股樣線 B，另於計劃範圍外西南側 1 公里外的漁塭區設置 1 條長 1 公里的三股對照樣線 C 共計 3 條調查樣線。兩棲爬蟲動物的調查同樣依據環保署之野生動物生態評估技術規範(環保署 2011)來進行相關設計，在衡量調查區域之棲地、季節、兩棲爬蟲動物之活動習性與狀態、降低對漁塭養殖衝擊、及相關人物力後，我們分別混和採用穿越線法(transect sampling)、目視遇測法(visual encounter method)、穿越帶鳴叫計數法(audio strip transects)、繁殖區調查法(surveys at the breeding sites)、兩生類幼蟲取樣(quantitative sampling of amphibian larvae)、自動錄音調查法(automated recording systems)、徒手捕捉法、漏斗式陷阱(wire funnel trap)、以及訪問法等多種方法來進行兩棲爬蟲動物調查。

兩棲類調查分別於白天與晚上兩個時段進行，白天以目視遇測法及兩生類幼蟲取樣法為主，由調查人員沿著所設置長 1 公里的樣線緩步前進，記錄沿途所發現的兩棲類種類與數量，同時對部分易操作之排水溝或暫時性水域，以目視觀察並陪襯撈網來捕捉水域中可能棲息的蛙類蝌蚪或蛙卵，並進行後續的種類辨識與記錄。夜間則併和採用目視遇測法、穿越帶鳴叫計數法與繁殖區調查法來進行調查，同樣由調查人員配戴照明燈具沿調查樣線前進，記錄沿途所發現及聽到的蛙種及數量，並於發現有較多蛙類活動的繁殖區進行密集的觀察與記錄。此外，因調查期間有部分漁民反應夜間調查照明可能干擾魚類休息，以及引致偷竊之疑慮。

為補充降低夜訪調查頻度之調查努力量，本計畫另採用近年國內外所經常利用之自動錄音調查法來進行各樣線的蛙類調查。本計畫分別在各樣線可能有較多蛙類聚集繁殖的水域附近，分別架設一組自動錄音系統，該系統由數位錄音筆、外接式麥克風及防水箱盒所組成。錄音筆置放於防水箱盒內，外接式麥克風則設置於水域旁 2 公尺範圍內並朝向水域中央(Saenz et al. 2006)。多數蛙類會在日落至半夜 02:00 間鳴叫活動(Dorcas et al. 2009)，本計畫利用 20:00、20:30、21:00、21:30、22:00、22:30、23:00、23:30 等 8 個時段，每晚錄取 8 筆 10 分鐘錄音資料。我們每季在各樣線所設置錄音站(表 7-4)均連續進行 10 個夜晚的錄音記錄，再由調查人員下載資料並由經過聲音辨識訓練人員，以人耳來判讀並記錄蛙種及鳴叫強度等級分數。本計畫對各蛙種鳴叫強度等級分數的記錄，主要參照北美洲兩棲類監測計畫(North American Amphibian Monitoring Program, NAAMP)將其區分為 4 級：沒有蛙類鳴叫聲給 0 分；每隻個體的鳴叫聲可清楚分辨，且個體間不同時鳴叫給 1 分；

少數個體同時鳴叫，但鳴叫聲不連續，而每隻個體的鳴叫聲仍可清楚分辨給 2 分；不同個體的鳴叫聲重疊且連續，且個體數量無法分辨計數給 3 分(de Solla et al. 2006)。利用累計方式計算每天 8 個時段的鳴叫強度等級分數，因此每天各蛙種的鳴叫強度分數會介於 0 至 24 分之間。

爬蟲類調查同樣區分成日間與夜間調查，並於各樣線設置 2 個漏斗式陷阱及進行當地漁民的口頭訪問，冬季調查各樣線陷阱設置位置如表 7-5。日間主要採用穿越線調查法，同時併和使用徒手與活套捕捉法，由調查人員於日間爬蟲類較為活躍之上午 10:00 至下午 15:00 間沿調查樣線進行，搜尋在道路停棲或路殺個體，及道路兩側人工設施、灌叢或草叢等較空曠之爬蟲類可能活動區域，並判別所發現種類與記錄數量。夜間調查則主要於日落約 1 小時後進行，利用手持電筒照明巡視沿線所見之爬蟲類動物，同時檢視一些常出沒於人工設施或路燈的守宮科蜥蜴，或於夜間在植物上休息的日行性蜥蜴(如草蜥或攀蜥)及部分夜行性蛇類。調查期間，也將隨機訪問當地漁民及住戶在鄰近區域所曾發現的蛇種做為參考。

表 7-4 本計畫於冬季在七股區三股子段所設置之漏斗式陷阱與自動錄音站位置

樣線代號	陷阱代號	座標		備註
		北緯	東經	
樣線 A	A1 [#]	23.1231	120.1110	同時設置有自動錄音站
	A2	23.1198	120.1086	
樣線 B	B1 [#]	23.1141	120.1105	同時設置有自動錄音站
	B2	23.1170	120.1165	
對照樣線 C	C1 [#]	23.1068	120.0895	同時設置有自動錄音站
	C2	23.1102	120.0910	

B. 調查結果

由於本計畫 1 至 2 月執行冬季調查期間，是臺灣低海拔兩棲爬蟲動物活動較不活躍的季節，加上今年冬季降雨偏少，各調查樣線除漁塭內部水域及少數溝渠尚有少許積水外，多數區域都頗為乾枯。因此冬季調查期間並未發現有任何蛙類的活動跡象，包含成蛙、卵團與蝌蚪。而所設置 3 個錄音站共錄製 30 夜的聲景資訊，經判讀也未發現有任何的蛙鳴記錄，顯示調查區域冬季的蛙類活動極為稀少。而根據近年鄰近區域的調查資訊顯示(莊孟憲與張原謀 2018)，本區域較可能棲息活動的蛙種大致以黑眶蟾蜍及澤蛙等臺灣平地常見蛙種為主，本計畫將於夏季調查增加相關的調查努力，並做後續的討論。

至於爬蟲類部分，調查期間我們僅於樣線 A 的道路旁電線桿發現有 3 隻疣尾蜥虎，其他樣線都未發現爬蟲類的活動

跡象。但藉由當地漁民的訪問中得知樣線 A 附近漁塭曾發現有草花蛇，樣線 C 的漁民則表示曾在漁塭發現眼鏡蛇。至於各樣線所設置漏斗式陷阱共計有 24 籠夜，則均未捕獲任何爬蟲類。總計目前在 3 條樣線共計發現有 3 種兩棲爬蟲類(表 7-5)，這可能受到漁塭棲地與季節的影響，本計畫將待夏季調查有進一步資訊後，進行相關探討。

表 7-5 七股區三股子段 3 條調查樣線所記錄的爬蟲動物與數量

中文名	樣線 A	樣線 B	對照 樣線 C	總合	環境描述
疣尾蜥虎	3			3	電線桿上
草花蛇	☆			☆	漁塭旁草叢(訪問資料)
眼鏡蛇			☆	☆	漁塭旁草叢(訪問資料)

註：☆為訪問資料。

(5) 水域生物、底質監測及分析

A. 水域生物調查方法

監測項目包含魚類、甲殼類、底棲生物、浮游動植物、底棲藻類等 6 項，採樣地點詳見表 7-6 及圖 7-14。其調查分析方法如下所示：

(A) 魚類採集

- a. 以流刺網(網目分成 2.7cm×3.6 cm)、魚籠(直徑 100cm，高 31cm，八角形)及蝦籠(長 34.5 cm，直徑 12.5 cm)採集，使用時內置誘餌放入水中，每次調查於各樣點放置 2 組蝦籠及 1 組魚籠，流刺網則視樣區情況布置，每個樣點內至少布置 2 張流刺網，每個樣區內至少布置 2 張流刺網如圖 7-15。各籠具及網具於布置後的隔天進行回收，將其標本放置於含有冰塊的手提冰箱中以保持魚體的新鮮，再攜回實驗室儘速進行種類的鑑定及拍照等工作。
- b. 樣品固定及保存：以 5% 甲醛 (福馬林) 溶液固定保存。

(B) 甲殼類採集

- a. 採集方法與魚類採集方法相同。
- b. 樣品固定及保存與魚類保存方法相同

(C) 底棲生物採集

a. 採集時每採樣點以採泥器挖取 3 次深度 10~20 cm 約 1 kg 的底泥，並放置於網目 1 mm 的篩網中過濾，以採樣點水源沖洗後將生物收集至試管中固定保存。

b. 樣品固定及保存與魚類保存方法相同。

(D) 浮游動物採集

採樣時，量取定量的水樣，以 500 網目之浮游生物網過濾後，洗入採樣瓶中，以 5% 甲醛(福馬林)溶液固定保存後攜回實驗室中鑑定分析。

(E) 浮游植物採集

採樣時，量取定量的水樣，以 500 網目之浮游生物網過濾後，洗入採樣瓶中，以 5% 甲醛(福馬林)溶液或 Lugol's solution 固定保存後攜回實驗室中鑑定分析。

(F) 底棲藻類採集

採樣時以開壕刀刮採樣點之固形物表面，將樣品收集於 50ml 離心管中攜回實驗室中鑑定。

B. 底質監測及分析

(A) 底質採樣方法

底質採樣地點詳見表 7-6 及圖 7-14，參考環保署環境檢驗所公告的底泥採樣方法(NIEA；S104.30C)進行採樣，每個樣點以手持採泥器各挖取底泥深度 10~20 cm，重量約 1 公斤底泥樣品，放置於夾鏈袋中並排除空氣後密封，立即保存於低溫，攜回實驗室檢測有機質、含氮量及粒徑等分析。

(B) 底質分析方法

a. 水分(Moisture content)

秤量離心管重量(W0)，將底泥樣品放入離心管秤重(W1)，以冷凍乾燥機(PAN CHUM PC-615)進行 -70°C 以下之真空冷凍乾燥，確認乾燥後秤重(W2)將結果代入下列公式計算後得水分含量(Moisture content, %)。

計算方式：

$$\text{水分含量 (\%)} = (W2 - W1) \div (W1 - W0)$$

W0：離心管重(g)

W1：待測烘乾底泥及離心管重(g)

W2：冷凍乾燥後底泥及離心管重(g)

b. 有機質(Organic matter)

參考自Brian (2002)，將冷凍乾燥後底泥樣品放入坩堝秤重(W1)後，放入高溫爐以400°C高溫灰化八小時後秤重(W2)。再把秤重結果代入下列公式計算後得有機質濃度(Organic matter concentration, %)。

計算方式：

$$\text{有機質含量 (\%)} = (W2 - W1) \div 1.724$$

W1：坩堝乾重(g)

W2：待測烘乾底泥及坩堝重(g)

c. 含氧量

參考自 A.O.A.C. 之方法進行檢測(A.O.A.C. , 1984)，將土壤底泥樣品充分攪拌後，使用無灰濾紙秤5g樣品放入蛋白質分解管中，加入1.5g催化劑($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 = 1 : 10$)和18ml的濃硫酸，將分解管放在分解爐加熱4小時至淡黃色為止。取出分解管冷卻至常溫，用去離子水定量至250ml放入凱式氮蒸餾器中，加入飽和NaOH溶液加熱蒸出氨氣，用以添加甲基紅指示劑的0.1N H_2SO_4 溶液裝氨氣，在使用0.1N NaOH進行滴定。

計算方法：

$$N(\%) = \frac{(\text{ml } \text{H}_2\text{SO}_4 \times \text{NH}_2\text{SO}_4 \times \text{ml } \text{NaOH} \times N\text{NaOH}) \times 14.0067}{\text{樣品重}} \times 100$$

d. 粒徑分析

將有機質分析後的樣品以30ml之去離子水混合，混和均勻後吸取1ml之水樣加入全自動顆粒影像分析儀(Particle Insight)中進行分析。其分析粒徑區間為3~5000 μm ，分析經過鏡頭前之顆粒的數量、形狀、大小，計算50000個顆粒後停止，停止後以去離子水潤洗再進行下一組分析。

輸出參數後選擇 Bounding Circle Diameter(BCD)作為分析依據，記錄其粒徑平均值、最小粒徑(μm)、最大粒徑(μm)、10%、50%、90%分布之粒徑 (μm)、

長度加權平均粒徑(μm)、表面加權平均粒徑(μm)、
體積加權平均粒徑(μm)。

(C) 水域生物調查結果

a. 魚類

108年2月13日於七股區十一分中排三股子段、十一分中排與樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段採樣，魚類採樣結果如表7-9所示。總共採集到5科9種(圖7-17)，分別為小鰐鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)、眼帶狹鰕虎(*Stenogobius ophthalmoporus*)、尼羅吳郭魚(*Oreochromis niloticus*)、莫三比克吳郭魚(*Oreochromis mossambicus*)、大眼海鯰(*Megalops cyprinoides*)、夏威夷海鯰(*Elops machnata*)、虱目魚(*Chanos chanos*)及大鱗鰻(*Chelon macrolepis*)，本次採樣以採樣點S8種類最多。

b. 甲殼類與底棲生物

108年2月13日於七股區十一分中排三股子段、十一分中排與樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段採樣，蝦類採樣結果如表7-8所示。總共採集到2科3種(圖7-16)，分別為東方白蝦(*Exopalaemon orientis*，五鬚蝦)、日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)及美食奧螞蟧蝦(*Austinocheilus edulis*)，當中以採樣點S5及採樣點S6種類最多，採樣點S3沒有採樣到蝦類。

蟹類採樣結果如表7-8所示。總共採集到3科3種(圖7-16)，分別為鋸緣青蟹(*Scylla serrata*)、秀麗長方蟹(*Metaplex elegans*)及弧邊招潮蟹(*Uca arcuata*)。底棲生物還有採集到其他5科5種如表7-8所示。分別為日本長手沙蠶(*Magelona japonica*)、燒酒海蟪(*Batillaria zonalis*)、綾紗榧螺(*Oliva sidelia*)、瘤蟪(*Tarebia granifera*)及斑馬貽貝(*Dreissena polymorpha*)，其中七股區十一分中排三股子段與十一分中排與樹林溪交匯口皆無採集到螺貝類，而螺貝類數量以採樣點S8最多，其中包含原生於俄羅斯

南部及烏克蘭的裏海及黑海區域的斑馬貽貝。

c. 浮游動物

108年2月13日於七股區十一分中排三股子段、十一分中排與樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段採樣，浮游動物類採樣結果如表7-10所示。總共採集到3門4種(圖7-15)，分別為劍水蚤目(Cyclopoida)、橈足類無節幼蟲(Copepoda (nauplius))、游泳目(Ploima)及纖毛蟲綱(Ciliatia)。本次調查以七股區溪南里三股子段採樣點種類較多，以纖毛蟲為優勢物種。

d. 浮游植物及底棲藻類

108年2月13日於七股區十一分中排三股子段、十一分中排與樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段採樣，浮游植物類採樣結果如表7-11所示。總共採集到3科3種，分別為綠球藻屬(*Chlorococcum* sp.)、盤星藻屬(*Pediastrum* sp.)及鞘藻屬(*Oedogonium* sp.)，各採樣點皆以綠球藻屬為優勢物種。七股地區各採樣點皆無採集到底棲藻類。

(D) 底質分析結果

108年2月13日於七股區十一分中排三股子段、十一分中排與樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段進行底質調查，各採樣點所測得底質數據結果，如表7-8所示。

a. 有機質含量

底質採樣所測有機質如表7-7所示，樣區內採樣所測得有機質濃度介於0.99%至2.02%之間。此次調查以採樣點S2有機質含量2.02%最高，採樣點S7有機質含量0.99%為最低。

b. 含氮量分析

底質採樣所測含氮量如表7-7所示，樣區內採樣所測得含氮量皆小於0.11%之間。此次調查以採樣點S3含氮量0.11%最高，採樣點S1、S7和S8含氮量未檢出。

c. 粒徑分析

底質採樣所測粒徑平均值如表7-7所示，樣區內採樣所測得粒徑平均值介於11.0 μ m至13.8 μ m之間。

d. 底質綜合討論

七股地區採樣點S1~S6介於十一分中排與樹林溪交叉口之間，有機質含量高但含氮量偏低，其原因推測為排水渠道附近的植被較豐富的緣故，大型植物吸收氮並增加有機碳含量，使有機質含量增高。採樣點S7及S8為近七股溪的排水渠道，但附近的養殖池並不以此渠道作為主要的排水渠道，所以有機質含量及含氮量皆偏低。

表 7-6 七股地區底質調查及水域生物調查採樣點經緯度

樣點編號	樣點	經度	緯度
S1	七股區十一分中排三股子段	120°06'47.0"	23°06'47.2"
S2	七股區十一分中排三股子段	120°06'44.6"	23°06'46.0"
S3	七股區十一分中排三股子段	120°06'42.6"	23°06'44.6"
S4	七股區十一分中排與樹林溪交匯口	120°06'40.7"	23°06'42.7"
S5	七股區溪南里三股子段	120°06'46.7"	23°06'47.7"
S6	七股區溪南里三股子段	120°06'44.4"	23°06'46.5"
S7	七股區溪南里三股子段電桿標號 GD70	120°06'31.9"	23°07'01.9"
S8	七股區溪南里三股子段電桿標號 GC94	120°06'31.0"	23°07'05.8"

表 7-7 108 年 2 月 13 日於七股地區採樣各點底質分析之結果

分析項目 \ 樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
水分含量(%)	55.54	53.90	24.62	46.96	49.08	49.62	33.28	37.07
乾樣含氮量(%)	ND*	0.10	0.11	0.06	0.08	0.04	ND*	ND*
乾樣有機質含量(%)	1.90	2.02	1.58	1.32	1.42	1.47	0.99	1.06
粒徑平均值±標準偏差 (μm)	12.6±9.2	11.7±8.5	11.8±8.4	13.8±10.3	11.8±8.8	12.6±10.6	12±8.5	11.0±7.8
最小粒徑(μm)	3	3	3	3	3	3	3	3
最大粒徑(μm)	54.3	55.9	57.9	56	54	104.4	54.5	54.5
P10 粒徑(μm)	3.9	3.8	3.9	3.8	3.8	3.5	3.9	3.7
P50 粒徑(μm)	9.6	9	9.2	10.3	8.8	8.5	9.4	8.5
P90 粒徑(μm)	25.9	23.7	23.7	29.3	24.3	28.8	24.1	21.8
長度加權平均粒徑(μm)	19.4	18	17.8	21.5	18.4	21.5	18	16.6
表面加權平均粒徑(μm)	26	24.6	24	28.3	25.3	29.6	24.2	22.8
體積加權平均粒徑(μm)	31.1	30	29.1	33.2	30.6	35.2	29.1	28.1
「*」：ND(Not detectable)指底泥樣品在該項目的數值低於檢測極限，含氮量檢測極限 0.0016%								

表 7-8 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點甲殼類及底棲生物種類與數量(ind)之結果

科別	學名	樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
長臂蝦科	<i>Exopalaemon orientis</i> (東方白蝦)			1			2	2	2	3
	<i>Macrobrachium nipponense</i> (日本沼蝦)					1	2	2	4	7
螳蛄蝦科	<i>Austinoergia edulis</i> (美食奧螳蛄蝦)	1					5	1		
梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i> (鋸緣青蟹)						3		2	1
沙蟹科	<i>Metaplax elegans</i> (秀麗長方蟹)	1								
方蟹科	<i>Uca arcuata</i> (弧邊招潮蟹)	1								
Spioniformia	<i>Magelona japonic</i> (日本長手沙蠶)	3	6	2	9			5	2	
海蟻螺科	<i>Batillaria zonalis</i> (燒酒海蟻)						6		1	12
榧螺科	<i>Oliva sidelia</i> (綾紗榧螺)							1		

科別	學名 樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
錐蜷科	<i>Tarebia granifera</i> (瘤蜷)							6	
飾貝科	<i>Dreisseua polymorpha</i> (斑馬貽貝)								1

表 7-9 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點魚類種類與數量(ind)之結果

科別	學名 樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
鰕虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i> (小鰕鰕虎)					1			
	<i>Pseudogobius javanicus</i> (爪哇擬鰕虎)	1							
	<i>Stenogobius ophthalmoporu</i> (眼帶狹鰕虎)								1
慈鯛科	<i>Oreochromis niloticus</i> (尼羅吳郭魚)								2
	<i>Oreochromis mossambicus</i> (莫三比克口孵魚)			1			3		
海鯢科	<i>Megalops cyprinoides</i> (大眼海鯢)								1
	<i>Elops machnata</i> (夏威夷海鯢)		1	1	1				4
虱目魚科	<i>Chanos chanos</i> (虱目魚)							2	1
鰻科	<i>Chelon macrolepis</i> (大鱗鰻)			4					
個體數		7	8	8	11	19	14	19	33
種類數		5	3	4	3	6	6	7	10

表 7-10 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點浮游動物種類與數量(ind L-1)之結果

門	學名 樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
節肢動物門	Cyclopoida (劍水蚤目)	4				6	4	2	6
	Copepoda (nauplius) (橈足類無節幼蟲)	8	6	2		14	4	14	12
輪形動物門	Ploima (游泳目)		4	102	200	2	2	200	100




纖毛蟲門	Ciliatia (纖毛蟲綱)			300	800	300	200	400	300
------	--------------------	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----


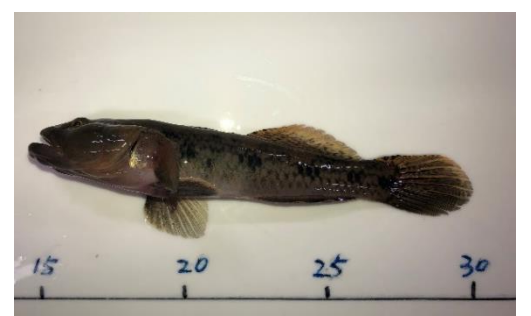


表 7-11 108 年 2 月 13 日七股地區各採樣點浮游植物種類與數量(ind ml⁻¹)之結果

門	學名 樣點	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Chlorophyta	<i>Chlorococcum</i> sp. (綠球藻屬)	2850	2600	2375	3125	2375	875	1875	1875
	<i>Pediastrum</i> sp. (盤星藻屬)							500	125
	<i>Oedogonium</i> sp. (鞘藻屬)						125		




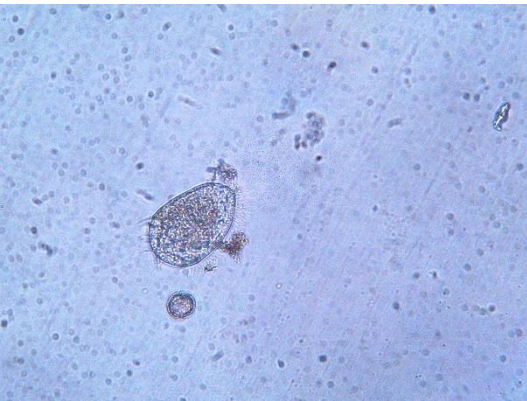
	
S1	S2
	
S3	S4
	
S5	S6
	
S7	S8
圖 7-15 七股地區各採樣點及採樣情形	

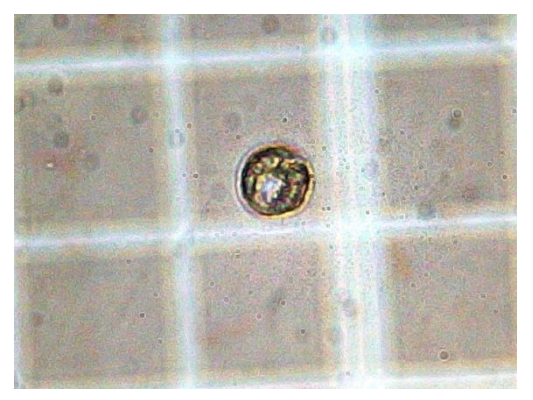


	
<p><i>Exopalaemon orientis</i> (東方白蝦)</p>	<p><i>Macrobrachium nipponense</i> (日本沼蝦)</p>
	<p>--</p>
<p><i>Scylla serrata</i> (鋸緣青蟹)</p>	
<p>圖 7-16 七股地區各採樣點常見甲殼類之照片</p>	

	
<p><i>Mugilogobius cavifrons</i> (小鰻蝦虎)</p>	<p><i>Pseudogobius javanicus</i> (爪哇擬蝦虎)</p>
	

<p><i>Oreochromis niloticus</i> (尼羅吳郭魚)</p>	<p><i>Oreochromis mossambicus</i> (莫三比克口孵魚)</p>
<p><i>Megalops cyprinoides</i> (大眼海鯰)</p>	<p><i>Elops machnata</i> (夏威夷海鯰)</p>
<p><i>Chelon macrolepis</i> (大鱗鰱)</p>	<p><i>Chanos chanos</i> (虱目魚)</p>
<p>圖 7-17 七股地區各採樣點常見魚類之照片</p>	

<p>Cyclopoida (劍水蚤目)</p>	<p>Copepoda (nauplius) (橈足類無節幼蟲)</p>

	
<p>Ploima</p> <p>(游泳目)</p>	<p>Ciliatia</p> <p>(纖毛蟲綱)</p>
<p>圖 7-18 七股地區各採樣點常見浮游動物之照片</p>	

	
<p><i>Chlorococcum</i> sp.</p> <p>(綠球藻屬)</p>	<p><i>Pediastrum</i> sp.</p> <p>(盤星藻屬)</p>
	
<p><i>Oedogonium</i> sp.</p> <p>(鞘藻屬)</p>	
<p>圖 7-19 七股地區各採樣點常見浮游植物之照片</p>	

(6) 水質監測分析

A. 水質採樣地點

三股子養殖魚塭區水質採樣地點如表 7-12。參考環保署「環境水質監測採樣作業指引」(1060328 修訂 3 版)以及河川、湖泊及水庫水質採樣通則(NIEA W104.51C)進行採樣。

B. 水質分析方法

水質分析項目	分析方法
生化需氧 BOD	NIEA W510.55B
含高鹵離子化學需氧量 COD	NIEA W516.55A
懸浮固體	NIEA W210.58A
氨氮	NIEA W448.51B
硝酸鹽氮	NIEA W436.52C
亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C
總磷 TP	NIEA W427.53B
凱氏氮	NIEA W451.51A
銅	NIEA W311.53C
總鉻	NIEA W311.53C
鎘	NIEA W311.53C
鉛	NIEA W311.53C
鋅	NIEA W311.53C
鎳	NIEA W311.53C
鐵	NIEA W311.53C
錳	NIEA W311.53C
葉綠素 a	NIEA E507.04B
水深 (cm)	
鹽度 (‰)	鹽度計
水下 5cm 溶氧量 (ppm)	溶氧計
水下 5cm 溫度(°C)	溫度計
水下 5cm pH 值	pH 計

表 7-12 三股子養殖魚塭區水路水質採樣點經緯度

樣點編號	樣點	經度	緯度
A1	七股區十一分中排三股子段	120°06'47.0"	23°06'47.2"
A2	七股區十一分中排三股子段	120°06'44.6"	23°06'46.0"
A3	七股區十一分中排三股子段	120°06'42.6"	23°06'44.6"
A4	七股區十一分中排與樹林溪交匯口	120°06'40.7"	23°06'42.7"
B1	七股區溪南里三股子段	120°06'46.7"	23°06'47.7"
B2	七股區溪南里三股子段	120°06'44.4"	23°06'46.5"
B3	七股區溪南里三股子段電桿標號 GD70	120°06'31.9"	23°07'01.9"
B4	七股區溪南里三股子段電桿標號 GD70	120°06'31.0"	23°07'05.8"

C. 七股養殖魚塭區水路質調查分析結果

108 年 3 月 12 日於七股區十一分中排三股子段、樹林溪交匯口與七股區溪南里三股子段進行水質調查，各採樣點所測得水質數據結果如表 7-13。

七股地區養殖魚塭水路之水質，在生化需氧量 BOD 方面，除了 A1、A3 測站未符合陸域與海域地面水體之一級水產用水標準 (<2mg/L)，其餘測站皆符合陸域與海域地面水體之一級與二級水產用水標準，但是所有測站皆符合水產養殖事業排水標準。

在化學需氧量 COD 方面，所有七股測站皆符合水產養殖事業排水標準。在懸浮固體方面，所有七股測站皆未符合陸域地面水體之一級與二級水產用水標準，也未符合水產養殖事業排水標準。

在氨氮方面，所有七股測站皆未符合陸域地面水體之一級與二級水產用水標準。

在總磷 TP 方面，除了 B1、B2、B4 測站符合陸域地面水體之二級水產用水標準(<0.05mg/L)之外，其餘測站皆未符合陸域地面水體之一級水產用水標準 (<0.02mg/L)。

重金屬方面，所有七股測站除了鋅、鎳符合陸域與海域地面水體之一級與二級水產用水標準 (鋅 0.5mg/L、鎳 0.1 mg/L)，銅、鉻、鎘、鉛、錳等皆未符合陸域與海域地面水體之一級與二級水產用水標準。

表 7-13 三股子養殖魚塭區水路水質調查分析結果

水質分析項目	三股子養殖魚塭區水路							
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
生化需氧量 BOD (mg/L)	2.3	2.1	2.3	2.0	1.2	1.3	1.7	1.9
含高鹵離子 化學需氧量 COD (mg/L)	35.7	32.2	29.3	30.8	36.2	36.2	32.2	31.7
懸浮固體 (mg/L)	188	176	85.5	51.5	236	873	102	206
氨氮(mg/L)	2.91	2.75	2.96	2.29	0.43	0.36	0.51	0.51
硝酸鹽氮 (mg/L)	0.23	0.23	0.21	0.25	0.68	0.67	0.25	0.24
亞硝酸鹽氮 (mg/L)	0.12	0.13	0.12	0.13	0.08	0.07	0.07	0.07
總磷 TP (mg/L)	0.420	0.151	0.304	0.196	0.048	0.024	0.223	0.042
凱氏氮 (mg/L)	3.02	2.95	3.06	2.34	1.09	1.16	1.54	1.38
銅 (mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
總鉻(mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
鎘 (mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
鉛 (mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
鋅 (mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
鎳 (mg/L)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
鐵 (mg/L)	3.73	3.50	1.70	1.28	2.62	22.0	2.08	4.98
錳 (mg/L)	0.346	0.336	0.316	0.251	0.170	0.622	0.264	0.300
水深 (cm)	120	130	70	100	100	140	60	50
鹽度 (‰)	34	36	37	36	36	37	40	40
水下 5cm 溶氧量(ppm)	6.8	7.2	7.1	7.1	6.7	7.0	6.5	6.5
水下 5cm 溫度(°C)	23.7	24.0	23.9	24.1	24.7	24.2	26.9	25.2
水下 5cm pH 值	7.59	7.50	7.47	7.48	7.46	7.60	7.90	8.04
葉綠素 a (□g/L)	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.003	0.004

表 7-14 養殖用水標準

水質分析項目	陸域地面水體		海域地面水體		水產養 殖業 排放水
	乙類 (一級 水產用水)	丙類 (二級 水產用水)	甲類 (一級 水產用水)	乙類 (二級 水產用水)	
生化需氧量 BOD (mg/L)	< 2	< 4	< 2	< 3	30
含高鹵離子 化學需氧量 COD (mg/L)					100
懸浮固體 (mg/L)	< 25	< 40			30
氨氮(mg/L)	< 0.3 NH ₃ -N	< 0.3			
硝酸鹽氮 (mg/L)					
亞硝酸鹽氮 (mg/L)					
總磷 TP (mg/L)	< 0.02	< 0.05			
凱氏氮 (mg/L)					
銅 (mg/L)	0.03	0.03	0.03	0.03	
總鉻(mg/L)	0.05 (六價鉻)	0.05 (六價鉻)	0.05 (六價鉻)	0.05 (六價鉻)	
鎘 (mg/L)	0.005	0.005	0.005	0.005	
鉛 (mg/L)	0.01	0.01	0.01	0.01	
鋅 (mg/L)	0.5	0.5	0.5	0.5	
鎳 (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	
鐵 (mg/L)					
錳 (mg/L)	0.05	0.05	0.05	0.05	
水深 (cm)					
鹽度 (‰)					
水下 5cm 溶氧量(ppm)	>5.5	>4.5	>5.0	>5.0	
水下 5cm 溫度(℃)					
水下 5cm pH 值	6.5-9.0	6.5-9.0	7.5-8.5	7.5-8.5	
葉綠素 a (μg/L)					

附表一 保護生活環境相關環境基準

一、陸域地面水體（河川、湖泊）

分 級	基準值						
	氫離子 濃度指數 (pH)	溶氧量 (DO) (毫克/公 升)	生化 需氧量 (BOD) (毫克/公 升)	懸浮固體 (SS) (毫克/公 升)	大腸 桿菌群 (CFU/ 一百mL)	氨氮 (NH ₃ -N) (毫克/公 升)	總磷 (TP) (毫克/公 升)
甲	六·五－ 八·五	六·五以上	一以下	二十五 以下	五十個 以下	0·一以下	0·0二 以下
乙	六·五－ 九·0	五·五以上	二以下	二十五 以下	五千個 以下	0·三以下	0·0五 以下
丙	六·五－ 九·0	四·五以上	四以下	四十以下	一萬個 以下	0·三以下	—
丁	六·0－ 九·0	三以上	八以下	一百以下	—	—	—
戊	六·0－ 九·0	二以上	十以下	無漂浮物且 無油污	—	—	—

二、海域地面水體

分 級	基準值			
	氫離子 濃度指數 (pH)	溶氧量 (DO) (毫克/公升)	生化需氧量 (BOD) (毫克/公升)	大腸桿菌群 (CFU/一百mL)
甲	七·五－八·五	五·0以上	二以下	一千個以下
乙	七·五－八·五	五·0以上	三以下	—
丙	七·0－八·五	二·0以上	六以下	—

備註：保護生活環境相關環境基準，各項基準值單位如下：

1. 氫離子濃度指數：無單位。
2. 大腸桿菌群：每一百毫升水樣在濾膜上所產生之菌落數。
3. 其餘：毫克/公升。

附表二 保護人體健康相關環境基準

水質項目		基準值 (單位:毫克/公升)
重金 屬	鎘	0.005
	鉛	0.01
	六價鉻	0.05
	砷	0.05
	總汞	0.001
	硒	0.01
	銅	0.03
	鋅	0.5
	錳	0.05
	銀	0.05
	鎳	0.1
無機鹽	氰化物	0.05
揮發性 有機物	四氯化碳	0.005
	1,2-二氯乙烷	0.01
	二氯甲烷	0.02
	甲苯	0.7
	1,1,1-三氯乙烷	1
	三氯乙烯	0.01
	苯	0.01
農 藥	有機磷劑(巴拉松、大粒松、達馬松、亞素靈、一品松、陶斯松)及氨基甲酸鹽(滅必靈、加保扶、納乃得)之總量	0.1
	安特靈	0.0002
	靈丹	0.004
	毒殺芬	0.005
	安殺番	0.003
	飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlor epoxide)	0.001
	滴滴涕及其衍生物(DDT,DDD,DDE)	0.001
	阿特靈、地特靈	0.003
	五氯酚及其鹽類	0.005
	除草劑(丁基拉草、巴拉刈、2、4-地)	0.1
其他物質	酚	0.005

備註：

- 1.保護人體健康相關環境基準係以對人體具有危害之物質，具體標示其基準值。
- 2.基準值以最大容許量表示。
- 3.全部公共水域一律適用。
- 4.其他有害水質之農藥，其容許量由中央主管機關增訂公告之。

樣線 A、B 植物名錄

本名錄中共有 24 科、55 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*"代表歸化種，"†"代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW:野外滅絕、RE:區域性滅絕、CR:嚴重瀕臨滅絕、EN:瀕臨滅絕、VU:易受害、NT:接近威脅、DD:資料不足。若未註記者代表暫無危機(Least concern)

雙子葉植物 'Dicotyledons'

Acanthaceae 爵床科 (1)

Avicennia marina (Forssk.) Vierh. 海茄冬

Aizoaceae 番杏科 (2)

Sesuvium portulacastrum (L.) L. 海馬齒

Trianthema portulacastrum L. 假海馬齒 *

Amaranthaceae 莧科 (4)

Achyranthes aspera var. *indica* L. 印度牛膝

Amaranthus viridis L. 野莧菜 *

Atriplex maximowicziana Makino 馬氏濱藜

Suaeda maritima (L.) Dumort. 裸花鹼蓬

Anacardiaceae 漆樹科 (1)

Schinus terebinthifolia Raddi 巴西胡椒木 *

Asteraceae 菊科 (4)

Bidens alba var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *

Pluchea indica (L.) Less. 鯽魚膽

Sonchus oleraceus L. 苦蕒菜 *

Tridax procumbens L. 長柄菊 *

Basellaceae 落葵科 (1)

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis 洋落葵 *

Caricaceae 番木瓜科 (1)

Carica papaya L. 木瓜 *

Casuarinaceae 木麻黃科 (1)

Casuarina equisetifolia L. 木麻黃 *

Combretaceae 使君子科 (1)

Lumnitzera racemosa Willd. 欖李 (NT)

Convolvulaceae 旋花科 (3)

Ipomoea indica (Burm.) Merr. 銳葉牽牛 *

Ipomoea obscura (L.) Ker Gawl. 野牽牛 *

Ipomoea triloba L. 紅花野牽牛 *

Cucurbitaceae 瓜科 (1)

Momordica charantia var. *abbreviata* Ser. 短角苦瓜 *

Euphorbiaceae 大戟科 (5)

Chamaesyce hirta (L.) Millsp. 大飛揚草 *

Chamaesyce serpens (Kunth) Small 匍根大戟 *

Chamaesyce thymifolia (L.) Millsp. 千根草

Macaranga tanarius (L.) Müll. Arg. 血桐

Ricinus communis L. 蓖麻 *

Fabaceae 豆科 (5)

Alysicarpus vaginalis (L.) DC. 煉莢豆

Canavalia lineata (Thunb.) DC. 肥豬豆

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit 銀合歡 *

Millettia pinnata (L.) Panigrahi 水黃皮

Sesbania cannabina (Retz.) Poir. 田菁 *

Lamiaceae 唇形科 (1)

Clerodendrum inerme (L.) Gaertn. 苦林盤

Malvaceae 錦葵科 (3)

Abutilon indicum (L.) Sweet 冬葵子

Hibiscus tiliaceus L. 黃槿

Sida rhombifolia L. 金午時花

Moraceae 桑科 (3)

Ficus microcarpa L. f. 榕樹

Ficus religiosa L. 菩提樹 *

Morus australis Poir. 小葉桑

Myrtaceae 桃金娘科 (1)

Psidium guajava L. 番石榴 *

Oxalidaceae 酢醬草科 (1)

Oxalis corniculata L. 酢漿草

Passifloraceae 西番蓮科 (1)

Passiflora foetida var. *hispida* (DC. ex Triana & Planch.) Killip 毛西番蓮 *

Phyllanthaceae 葉下珠科 (1)

Phyllanthus multiflorus Poir. 多花油柑

Sapindaceae 無患子科 (1)

Cardiospermum halicacabum L. 倒地鈴 *

Solanaceae 茄科 (2)

Lycopersicon esculentum Mill. 番茄 †

Solanum americanum Mill. 光果龍葵 *

Verbenaceae 馬鞭草科 (1)

Lantana camara L. 馬櫻丹 *

單子葉植物 Monocotyledons

Poaceae 禾本科 (10)

Bothriochloa intermedia (R. Br.) A. Camus 臭根子草

Chloris barbata Sw. 孟仁草 *

Cynodon dactylon (L.) Pers. 狗牙根

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd. 龍爪茅

Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf 雙花草 *

Eleusine indica (L.) Gaertn. 牛筋草

Panicum maximum Jacq. 大黍 *

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. 蘆葦

Sporobolus indicus var. *major* (Buse) Baaijens 鼠尾粟

Sporobolus virginicus (L.) Kunth 鹽地鼠尾粟

對照樣線 C 植物名錄

本名錄中共有 18 科、42 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表暫無危機 (Least concern)

雙子葉植物 'Dicotyledons'

Acanthaceae 爵床科 (1)

Avicennia marina (Forssk.) Vierh. 海茄冬

Aizoaceae 番杏科 (1)

Sesuvium portulacastrum (L.) L. 海馬齒

Amaranthaceae 莧科 (4)

Achyranthes aspera var. *indica* L. 印度牛膝

Amaranthus viridis L. 野莧菜 *

Atriplex maximowicziana Makino 馬氏濱藜

Suaeda maritima (L.) Dumort. 裸花鹼蓬

Anacardiaceae 漆樹科 (1)

Schinus terebinthifolia Raddi 巴西胡椒木 *

Asteraceae 菊科 (5)

Bidens alba var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *

Eclipta prostrata (L.) L. 鱧腸

Pluchea indica (L.) Less. 鯽魚膽

Sonchus oleraceus L. 苦蕒菜 *

Vernonia cinerea (L.) Less. 一枝香

Convolvulaceae 旋花科 (3)

Ipomoea obscura (L.) Ker Gawl. 野牽牛 *

Ipomoea pes-caprae subsp. *brasiliensis* (L.) A. St.-Hil. 馬鞍藤

Ipomoea triloba L. 紅花野牽牛 *

Cordiaceae 破布子科 (1)

Cordia dichotoma G. Forst. 破布子

Cucurbitaceae 瓜科 (3)

Cucurbita moschata var. *meloniformis* (Carrière) L.H. Bailey 南瓜 *

Momordica charantia var. *abbreviata* Ser. 短角苦瓜 *

Mukia maderaspatana (L.) M. Roem. 天花

Euphorbiaceae 大戟科 (2)

Chamaesyce hirta (L.) Millsp. 大飛揚草 *

Chamaesyce serpens (Kunth) Small 匍根大戟 *

Fabaceae 豆科 (4)

Aeschynomene americana L. 敏感合萌 *

Clitoria ternatea L. 蝶豆 *

Sesbania cannabina (Retz.) Poir. 田菁 *

Vigna marina (Burm.) Merr. 濱豇豆

Malvaceae 錦葵科 (2)

Abutilon indicum (L.) Sweet 冬葵子

Sida rhombifolia L. 金午時花

Meliaceae 楝科 (1)

Melia azedarach L. 楝

Passifloraceae 西番蓮科 (1)

Passiflora foetida var. *hispida* (DC. ex Triana & Planch.) Killip 毛西番蓮 *

Phyllanthaceae 葉下珠科 (2)

Phyllanthus multiflorus Poir. 多花油柑

Phyllanthus urinaria L. 葉下珠

Rubiaceae 茜草科 (1)

Hedyotis corymbosa (L.) Lam. 繖花龍吐珠

Solanaceae 茄科 (1)

Solanum americanum Mill. 光果龍葵 *

Verbenaceae 馬鞭草科 (1)

Lantana camara L. 馬櫻丹 *

單子葉植物 Monocotyledons

Poaceae 禾本科 (8)

Bothriochloa intermedia (R. Br.) A. Camus 臭根子草

Cenchrus echinatus L. 蒺藜草 *

Chloris barbata Sw. 孟仁草 *

Cynodon dactylon (L.) Pers. 狗牙根

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. 馬唐 *

Panicum maximum Jacq. 大黍 *

Setaria verticillata (L.) P. Beauv. 倒刺狗尾草

Sporobolus indicus var. *major* (Buse) Baaijens 鼠尾粟

鳥類物種名錄

目	科	中文名	學名	特有種	保育等級	遷留狀態
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>			W
		琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>			W
		小水鴨	<i>Anas crecca</i>			W
鸕鷀目	鸕鷀科	小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			R/W
鷸鳥目	鸕鷀科	鸕鷀	<i>Phalacrocorax carbo</i>			W
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			W
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			W
		中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>			W
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			R/W
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			R
	鸛科	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			E
		黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>		I	W
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			R
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>			R/W
		反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>			W
	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>			W
		太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			W
		蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>			T
		東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			W
	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>			W
		青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>			W
		小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>			W
		赤足鴿	<i>Tringa totanus</i>			W
		大杓鴿	<i>Numenius arquata</i>		III	W
		紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>			W
		黑腹濱鴿	<i>Calidris alpina</i>			W
	鷗科	黑嘴鷗	<i>Saundersilarus saundersi</i>		II	W
		紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			W
		黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>			W
		小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>		II	R/S
		裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>			W
		黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>			W

目	科	中文名	學名	特有種	保育等級	遷留狀態
鴿形目	鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>			E
		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			R
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			R
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			W/S
		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			R
		赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>			R
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	○		R
	扇尾鶇科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>			R
		褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	○		R
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			R
	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			E
		白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			E
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			R

註一：◎台灣特有種；○台灣特有亞種。

註二：I 瀕臨絕種保育類；II 珍貴稀有保育類；III 其他應予保育類。

註三：名錄參考中華野鳥學會台灣鳥類名錄 2017 年版。

註四：遷留狀態英文字母表/R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；T-過境鳥；V-迷鳥；E-外來種，部分鳥種在臺灣可能具備 2 種以上之遷留狀態族群，我們取其最可能之前兩種狀態呈現。

哺乳類物種名錄

目	科	學名	中文名	特有性	保育等 級	七股		
						A	B	C
啮齒目	鼠科 Muridae	<i>Mus caroli</i>	田鼯鼠			○	○	○
		<i>Rattus losea losea</i>	小黃腹鼠	特亞			○	
翼手目	蝙蝠科 Vespertilionidae	<i>Pipistrellus abramus</i>	東亞家蝠			○	○	○

註：

A. 溪南 (TW97 158855, 2557839)

B. 三股 (TW97 159439, 2556759)

C. 七股 (對照樣線；TW97 158939, 2558148)

爬蟲類物種名錄

分類	中文名	學名	特有種	保育等級	棲留狀態
蜥蜴亞目					
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			
蛇亞目					
黃領蛇科	草花蛇	<i>Xenochrophis flavipunctatus</i>		III	
蝙蝠蛇科	眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>			

註一：◎台灣特有種；○台灣特有亞種。

註二：I 瀕臨絕種保育類；II 珍貴稀有保育類；III 其他應予保育類。

註三：遷留狀態英文字母表/R-原生種；E-外來種。

蝶類與蜻蛉目物種名錄

目	科	學名	中文名	特有性	保育等級	七股		
						A	B	C
鱗翅目								
	弄蝶科 Hesperiidae	<i>Telicota colon hayashikeii</i>	熱帶橙斑弄蝶				○	
	灰蝶科 Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i>	豆波灰蝶				○	○
		<i>Leptotes plinius</i>	細灰蝶				○	
		<i>Zizula hylax</i>	迷你藍灰蝶				○	
	粉蝶科 Pieridae	<i>Pieris rapae crucivora</i>	白粉蝶			○	○	
		<i>Eurema hecabe</i>	黃蝶			○	○	
蜻蛉目								
	蜻蜓科 Libellulidae	<i>Crocothemis servilia servilia</i>	猩紅蜻蜓				○	
		<i>Diplacodes trivialis</i>	侏儒蜻蜓				○	
	細蟴科 Coenagrionidae	<i>Aciagrion migratum</i>	針尾細蟴				○	
		<i>Ischnura senegalensis</i>	青紋細蟴			○	○	

註：

A. 溪南 (TW97 158855, 2557839)

B. 三股 (TW97 159439, 2556759)

C. 七股 (對照樣線；TW97 158939, 2558148)

二、綠能設施回收計畫

將依照經濟部公告之「再生能源發電設備設置管理辦法」修正草案及行政院環境保護署公告之「太陽能板回收機制」，執行太陽能模組回收作業。

(一) 法令依據

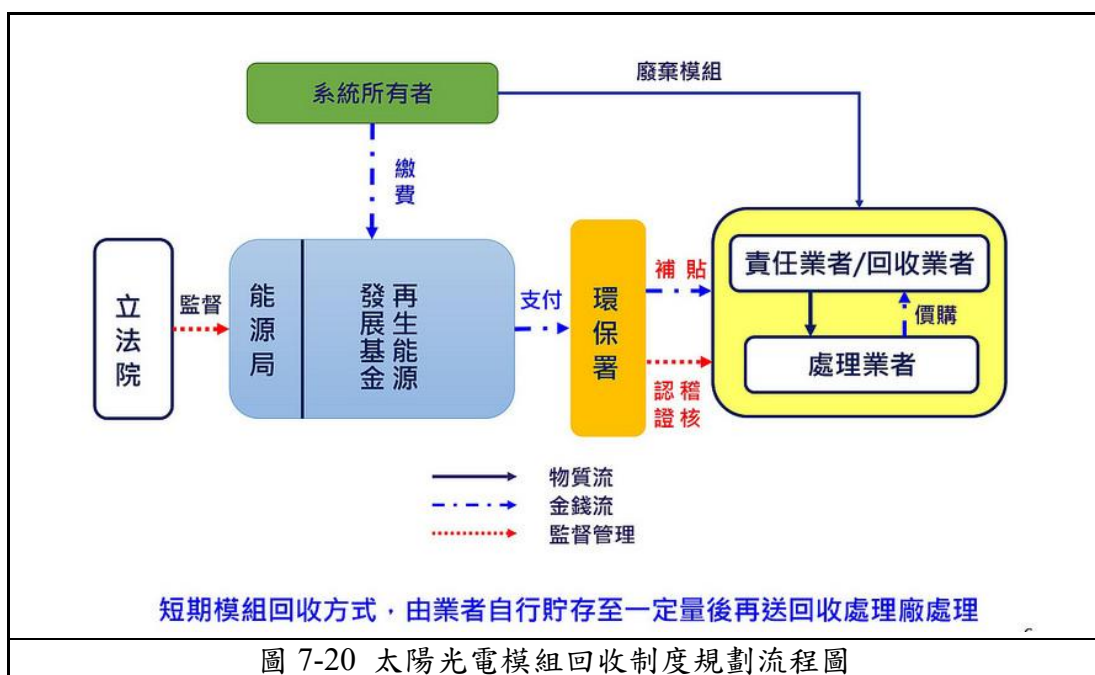
根據「再生能源發電設備設置管理辦法」修正草案第五條之一中說明「申請設置太陽光電發電設備或已完成設備登記須更換太陽光電模組者，應繳交一定金額之模組回收費用，有關其收取及保管等相關事宜之作業要點，由中央主管機關定之。前項一定金額由中央主管機關定期檢討後公告之。」。

依據 108 年度再生能源電能躉購費率定會第 2 次會議及第 5 次會議決議，「中華民國 108 年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」已納入太陽光電模組回收費用，以國際報告資料預估每瓦 1,000 元。能源局預計於 108 年經濟部完成法定程序後，屆時太陽能模組業者必須繳交相關費用，並且將回溯到 108 年 1 月 1 日開始徵收。

(二) 太陽光電模組回收機制

依據環保署 108 年 2 月之新聞稿說明訂正修訂「太陽能板回收機制」，並且預計即將公告。

業者需要繳交模組回收費用，太陽能模組回收費用先由能源局代收代管，環保署會向能源局申請，未來環保署成立太陽能板回收基金專戶後，這筆費用再重新納入太陽能板回收基金專戶，其專戶將用於太陽能板的回收處理費、行政管理費用，以及未來業者的技術研發費，由能源局或再生能源發展基金支付環保署廢棄模組處理費用，再由環保署委託及補貼受認證的回收業者與處理業者，回收處理廢棄模組，相關模組回收分工原則架構圖詳如圖 7-20。



資料來源：經濟部

三、綠能設施結構設計標準

(一) 設計準則

本案基礎及支架設計準則根據漁電共生需求，以符合養殖需求，並能夠抵抗沿海環境強風鹽蝕為基本設計準則：

1. 基礎及支架之風荷載依據內政部「建築物耐風設計規範及解說」第二章之方式計算。
2. 模組含鎖固配件之風荷載依據內政部「建築物耐風設計規範及解說」第三章之方式計算，太陽能模組固定點以上壓下鎖方式共 8 點設計，以達到抗風等級。
3. 基本設計須可抗平均陣風 14 級，最大陣風 17 級。
4. 結構需能承受地震所引起之地表水平各方向加速度及垂直加速度耐震設計之計算方式依據最新建築技術規則與建築物耐震設計規範及解說最新版，等相關規定辦理，須可耐受 7 級以上強震。
5. 本工程結構混凝土 []，為抗鹽蝕採用 [] 型水泥。
6. 載重計算：a. 靜載重；b. 活載重；c. 風力考量陣風因子；d. 地震力；e. 溫度載重。
7. 地震力用途係數採用 $I=[]$ 、風力用途係數採用 $I=[]$ 。
8. 安全係數達 [] 以上，結構物抗傾倒及滑動之安全係數不低於 []。
9. 太陽光電支撐架基礎，光電系統設備作用於土層之載重應須透過適當型式之基礎以傳遞至承載層，並檢核其承載等安全性。
10. 太陽光電支撐架設施結構設計標準須符合 [] 等級鏽蝕耐受，運轉期間定期維護確保案場可抗鹽蝕使用 20 年。

(二) 基礎

本案場之高架型太陽光電支撐架基礎，允許設計適當型式之基礎，在兼顧本案需求的承载力抗壓強度、抗彎強度、相關結構安全需求、備料及工期等綜合考量後，採用預鑄混凝土構材作為高架型太陽光電支撐架基礎。

1. 混凝土採用 [] 水泥，以抗鹽害及腐蝕。
2. 承載面積為 []，在地面上之高度控制在 []，植入地面下之深度根據地質鑽探之土層 SPT-N 值估算，約在 [] 之間，總長約為 [] 依現場需求而定。
3. 混凝土 28 天齡期抗壓強度 []，承载力須可滿足本案需求。
4. 抗彎強度需於搬運、移動及植入時，不可產生斷裂或裂痕。
5. 抗拉拔力須可抗平均陣風 14 級，最大陣風 17 級。

(三) 支架結構

本案場之高架型太陽光電支撐架，初步設計之結構示意圖如下：
(尺寸樣式僅供參考，以後續容許申請所附細部設計為準)：

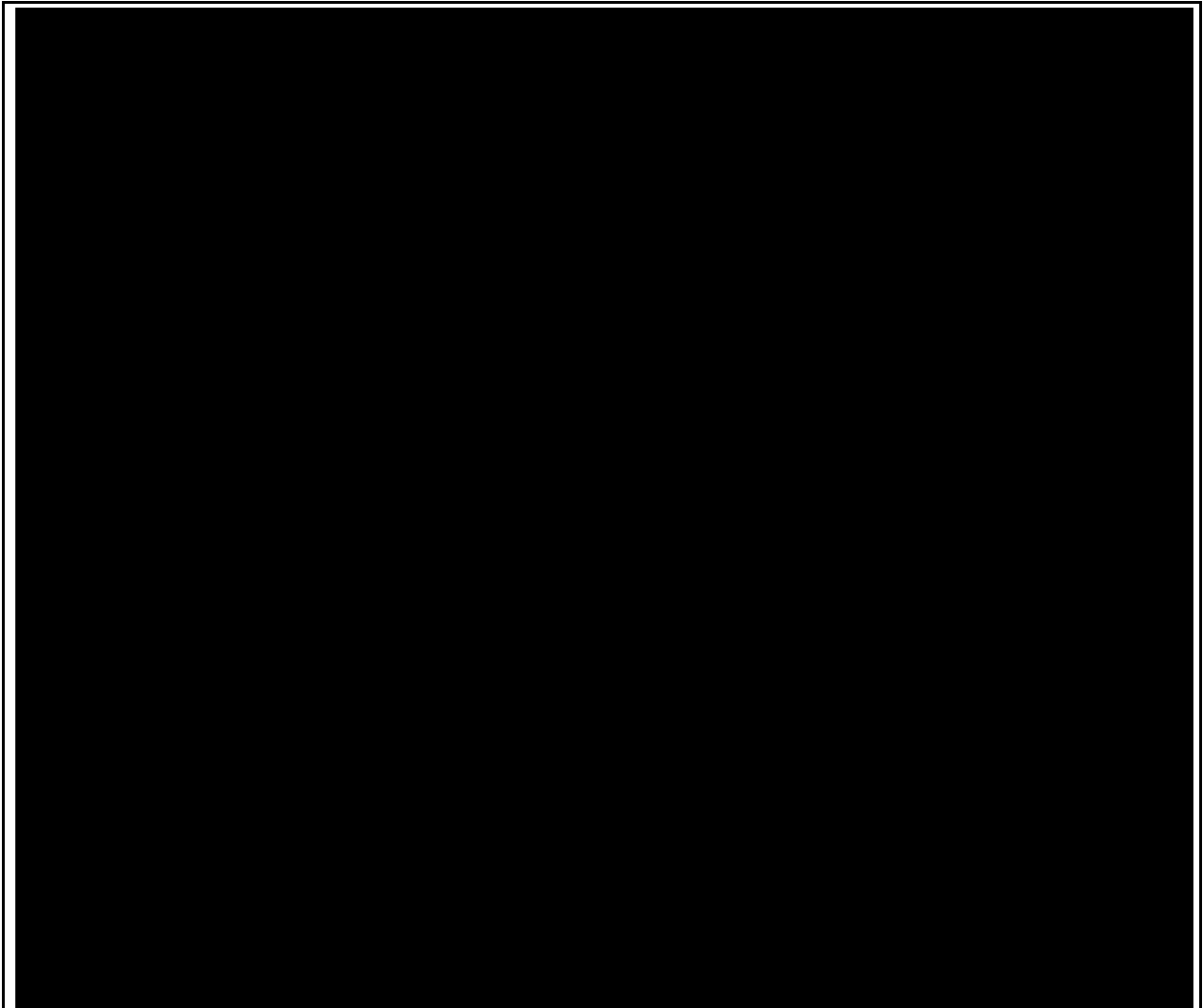


圖 7-21 支架結構側視示意圖

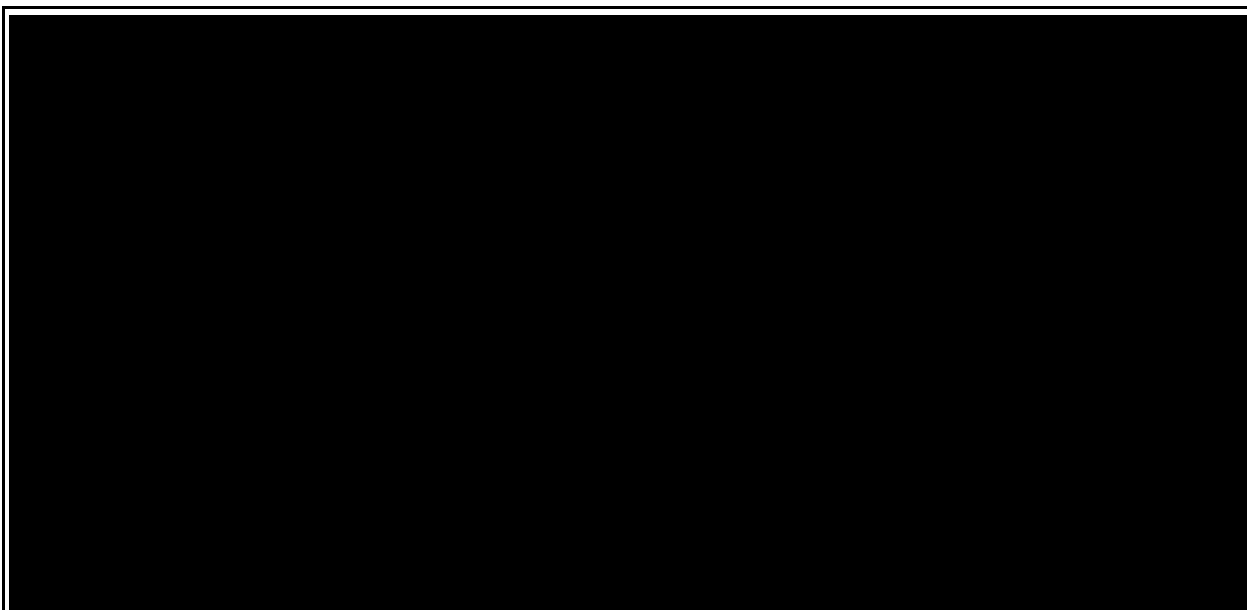


圖 7-22 支架結構上視平面示意圖

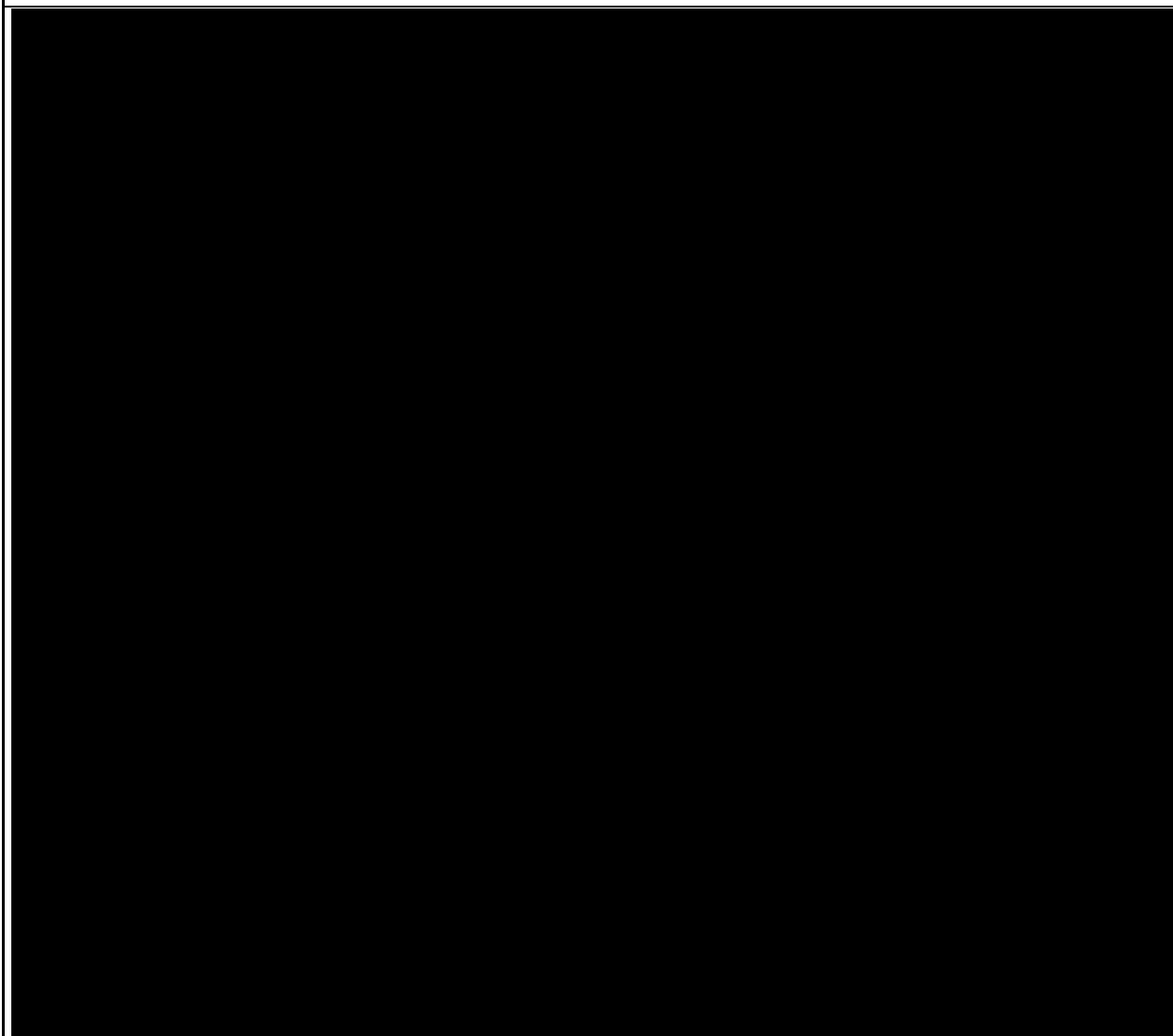


圖 7-23 高架型支架結構示意圖

1. 模組最高高度為 []，傾斜角度 [] 度。
2. 主要支架採用 []，附屬支架則採用 [] 鎖固太陽光電模組及壓板，結構較強，也避免與螺栓組件接觸時產生異電位腐蝕。（但模組背框及壓板為鋁料，與螺栓組件之接觸點仍會產生異金屬電位腐蝕，螺栓組件需增加表面處理）。
3. 太陽光電模組鎖固點：太陽光電模組規劃上壓及下鎖共 8 點，避免模組脫落。
4. 支架結構之鎖固螺栓組：除太陽光電模組之鎖固點外之支架結構鎖固，在結構計算符合本案需求原則下，選用不鏽鋼螺栓組（[]）或更高強度之螺栓組。
5. 基礎螺栓：採用 [] 以上之螺栓，採雙螺帽，配平墊圈、彈簧墊圈或防鬆能力更高之防鬆墊圈及螺帽，在結構經技師計算合格原則下，選用不鏽鋼（[]）或更高強度之材質。

（四）防鏽蝕處理

1. 鋁擠型壓板（上壓板及側壓板）之表面以陽極處理，厚度 [] μm 以上外加一層 [] μm 以上壓克力透明漆，或採用耐鹽霧試驗相同或更高等級之表面處理加防鏽蝕漆處理。通過 [] 小時鹽霧測試（[]），或 [] 耐循環腐蝕試驗（循環 A，180 次循環），或提供其他廠商評估可耐受環境鹽蝕之方法。
2. 鎖固模組的螺栓組件：模組背框及壓板為鋁料，與螺栓組件之接觸點仍會產生異金屬電位腐蝕，所採用之螺栓組件需增加防鏽鍍膜或防鏽塗料，兼具防鏽蝕及降低異金屬電位腐蝕，通過 [] 小時鹽霧測試（[]），或 [] 耐循環腐蝕試驗（循環 A，180 次循環），或提供其他廠商評估可耐受環境鹽蝕之方法。
3. 支架其他位置之鎖固螺栓組件：通過 [] 小時鹽霧測試（[]），或 [] 耐循環腐蝕試驗（[]），或提供其他廠商評估可耐受環境鹽蝕之方法。
4. 模組支架：本案支架均採鋼料，由於防鏽蝕塗料不斷精進，本案會針對 A.熱浸鍍鋅處理（[]），表面再施環氧樹脂合金烤漆一道（膜厚 [] μm 以上）；B. 鍍鋅鍍膜雙面膜厚合計 [] 以上鍍膜；或 C.優於上述之防蝕處理，進行比較，以選用最佳之防鏽蝕處理方式。通過 [] 小時鹽霧測試（[]），或 [] 耐循環腐蝕試驗（[]），或提供其他廠商評估可耐受環境鹽蝕之方法。

四、太陽光電系統維護管理計畫

在維持養殖產出之原則下，須考量工程施作過程中可能產生的污染和安全性等問題。有關可能產生之污染，需於太陽光電設置工程規範中，明確指出所有工程材料必須經過檢測，並確保不釋放重金屬或有害物質，避免影響漁業養殖場域，本計畫提出維護管理計畫如下：

（一）維護管理標的物、維運地點

陽光電系統維護管理計畫係針對太陽光電系統相關設備，其太陽光電系統之再生能源發電設備相關設備如下：

1. 逆變器（Inverter）。
2. 太陽能模組（PV Module）。
3. 其他達成太陽能發電必須之物件。
4. 線路、水路、監控等相關設備。
5. 其他相關必要設備。

（二）維護管理工作項目

因太陽光電系統中之各片太陽能面板係以併聯方式組織、發電，故各組太陽能板併聯系統中如有任何一片面板受損、故障，將致使該組太陽能系統無法發電，造成電業商及養殖經營者之損失。因此針對太陽光電系統之後續維護除下列 1~4 點（設備故障檢修、定期保養、模組清潔作業、維運保養記錄）之定期維護檢修作業外，亦針對前述緊急狀況擬有 5~6 點（緊急叫修處理、災害與事故賠償）之因應措施。並於各年度進行維運工作檢討，詳細工作項目如下。

1. 故障檢修作業

包括測試和修復故障維運標的物。維運標的物如有故障情事發生，維運商應盡商業上最大努力於最短期間內修復完成。太陽能設施常見故障問題包含接線過熱熔毀、調節器故障、漏水、面板髒汙、外力因素破裂等，針對設備故障排除的作業主要為拆卸更換光電設備或檢視線路維修。在工作人員進入養殖場域保養時，維修過程須注重整體清潔，不得使維修器具、更換設備落入水體；另視需求進行保養作業，作業內容主要為面板清潔，面板清潔僅可以清水、刷子清洗灰塵、髒汙，以對漁塭影響降到最低為原則進行檢修保養作業。



圖 7-24 常見故障情形示意圖

2. 定期保養作業

保養工作包括調整、檢視和測試等工作，並更換損壞之零件，以減少維運標的物故障和延長其使用年限，工作之步驟依維護管理計畫所訂為準，**定期保養為每季一次。**

3. 模組清潔作業

清洗作業的施作規劃，將於太陽能板裝置上方設置維修通道以人工方式洗滌，洗滌用水來源為引在地自來水、或由廠商協商聘請雙槽水車以供應乾淨之用水及回收清洗水，又依據案場設計及環境的獨特性，得於光電模塊設置集水溝槽及引水管路，將清洗用水收集至其中 1 至 2 池功能性調節蓄水池內，以節省自來水資源，並保留淡水作調節使用，亦得設計清洗水之臨時收水袋。

模組清洗作業將配合高壓清洗機以水刀方式進行作業，其不得使用任何清潔劑或化學洗滌劑，且清洗水將藉由水車集中收回，不得將清洗水流入案場內溝渠及排水系統。本計畫預定設置之太陽能板經過特殊表面處理，玻璃不易沾黏灰塵、大氣汙染物、髒汙。模組清潔作業為半年一次，在作業進行前兩周，維運商必須事先通知土地所有權人與養殖戶，告知進行模組清潔日期與進場作業動線。進行清潔作業前/中/後各 4 張照片，清潔中需有清潔器具及清潔方式之照片進行記錄。

4. 維運保養記錄

維運商應據實填寫保養記錄，記載維運標的物之全部修護事件。

5. 緊急叫修

緊急叫修工作係指偵察到系統運作有異常狀況，並且需要即時處理時，將在發現異常狀況通報之 48 小時內進行緊急叫修，緊急叫修服務項目除了檢查發現異常之項目外，其項目也包括故障檢修、定期保養等所含之服務項目，如圖 7-25 所示。

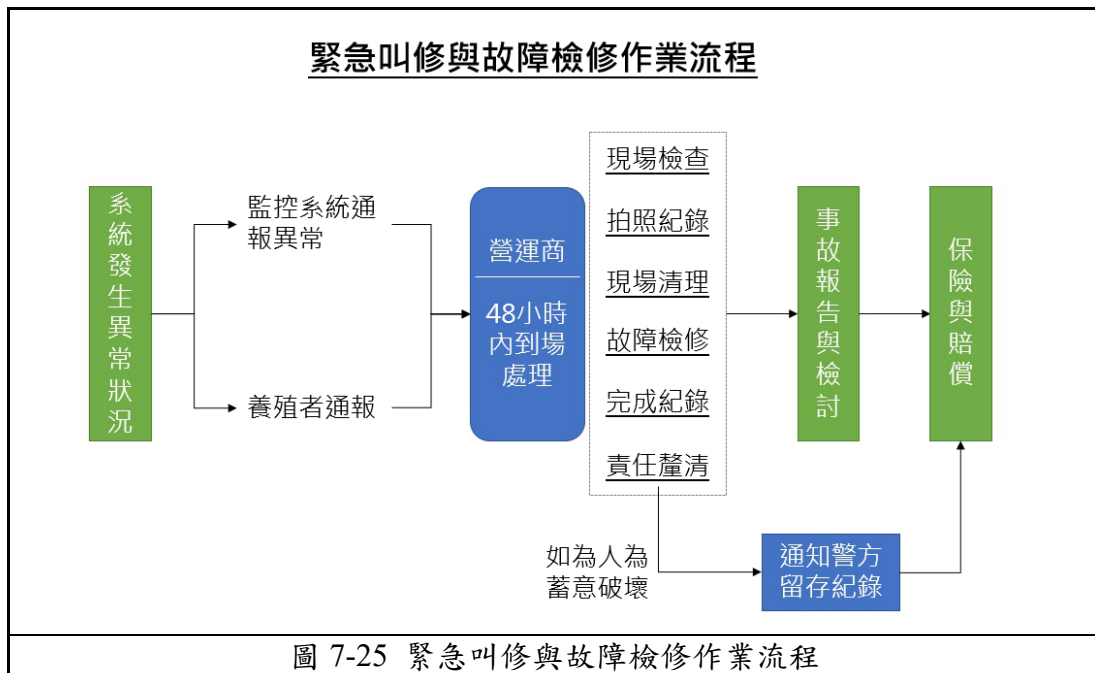


圖 7-25 緊急叫修與故障檢修作業流程

6. 災害與事故賠償

除緊急叫修處理外，較大規模之災害與事故發生，將委由保險公司出面協調及處理，將傷害減至最低、評估災損補助、妥善照顧養殖者生計及盡速回復發電收益。

針對土地所有權人部分，如因本系統而產生的土壤或水質汙染（包含重金屬、化學藥劑等），必須立即處理復原並賠償損失。但如經第三方公正單位證實污染嚴重導致無法生產，必須以公告現值或市價（擇高取之）之 2 倍買回土地（詳見附件七、附件八）。

針對養殖經營者部分，如遇天然災害，造成養殖經營者之漁產流失或養殖硬體設施損壞，例如魚寮、設備、箱網養殖之箱網、漁筏等，養殖經營者得持養殖登記證和水權狀向政府申請補助款，應協助養殖經營者申請相關災害補助，災害補助款歸養殖經營者所有。若為人為或意外造成之損害，將由本公司委由第三方公正單位進行調查及責任釐清與歸屬，並協商賠償事宜。

7. 年度維運工作檢討

維運商應於每年度針對維運管理工作進行檢討，在逐年度之次年一月底後 10 個工作天前提出前一年度之年度維運報告書。工作報告書應包含年度發電量，及年度發電量達成率、系統效能 PR 值及系統效能 PR 值達成率、維運保養記錄、事件處理報告書、其他對影響該年度發電度數之維運相關報告或檢討。

(三) 安全維護措施

明訂維運商應遵守之各項安全管理規定，包含但不限於相關政府法令，例如勞工安全相關法令、工業安全衛生相關法等。另各故障維修排除人員須經專業訓練，並穿戴絕緣裝備進行維護保養，如非必要，不得於雨天進行故障排除，防護措施注意事項如下：

1. 每位工程人員在出任務前均已投保意外保險。
2. 每人均配備安全帽、安全繩索、安全腰帶、手套、安全防滑鞋。
3. 依各任務配備不同的儀器設備做檢測使用。
4. 每組編制 2 位工程人員互相協助。
5. 配戴識別證、警告標示。

捌、預期效益

一、養殖效益

本計畫以當地養殖產業為主體結合綠能設施，藉由太陽能設備與資金的引入，提升原漁塭養殖場域品質，包含堤岸結構的穩固性、排水系統的提升以及有效控制環境因子，包含溫度控制、降低水體干擾、混養模式效能提升，皆是改善計畫範圍內養殖產業的實際作為。藉由整體漁塭場域的改善，能夠有效提升單位面積的產量及產能，又能以數位化管理及營運銷售多元化幫助當地漁獲之產銷，達到養殖戶與電業商雙贏的局面。

二、太陽光電效益

未來申請設置則將依據「容許使用審查辦法」第 29 條於農業經營結合綠能專案計畫範圍內，申請設置附屬於農業設施之綠能設施，其設置面積需依容許使用審查辦法第七條之規定：「所有農業設施總面積不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之百分之四十」。本規劃範圍預計未來太陽光電設施裝置面積將會達約 10 公頃，初步推估後續能提供約 10 之裝置容量。

根據台電統計資料，截至民國 107 年 11 月全台太陽能裝置容量約為 2.26GW，已達成太陽光電 2 年推動計畫推動目標；距民國 114 年的設置目標為 20GW 尚缺 17.74GW，而透過本計畫設置，後續將能部分補足政府訂定之 114 年太陽光電發電目標與現況太陽光電發電量間之缺口。

三、結論

本計畫於維護原養殖產業活動的基礎下發展太陽能源產業，透過舉辦地方說明會及深訪當地養殖戶，評估規劃未來太陽光電設施與養殖產業之結合型態，使其兩者之間能於農業用地均衡發展，除能符合法規要求及立法意旨外，透過能源資金的挹注，能夠改善現況養殖場域進而提高產值，相對產生土地生產價值提高、擴大當地稅收等效益，最終產生潔淨的再生能源，響應國家再生能源政策，彼此達到有效的循環互助模式。

（一）規劃層面

優先針對養殖活動所需之設施空間進行配置，與當地養殖戶共同討論養殖面積及所需之產業活動空間安排，研擬適當之面積大小及設施配置，先針對塭堤進行加固作業，改善現況堤岸崩陷及漁塭淤積的問題，使原養殖場域能夠更為完善及提升整體效益，進而再配置太陽能設施。

除考量太陽能設施本身效能，另也將其設施與漁塭場域作結合，本計畫以文蛤池為例，部分文蛤池設有深水池，混養虱目魚作為工作魚種，並在塭堤下方加設涵管使其聯通，使魚塭之間水體能互相交換，有助於加大整體水體量並有效提升水質穩定性，而虱目魚亦可透過涵管協助文蛤池清理藻類，而多餘養份亦可成為文蛤的營養來源，達到永續循環經營之養殖模式，整體魚塭經加固、整建以及設施升級的情況下，能夠提升整體單位養殖面積，並且經養殖規劃顧問團隊初步模擬，其產量最低仍可維持於 70% 以上。

（二）工程施作層面

太陽能設施的工程施作期間，嚴格訂定其施工規範，以維護環境及最小衝擊的方式施作，並針對所用材料進行檢測，確保不釋放對環境有害之物質方才採用，並規劃施工中之污染防治措施，包含水污染、空氣污染、噪音振動及廢棄物清理等。

針對水污染部分，在本工程施工期間應設置各項廢棄物回收處理設施，且配合整地、開、填土及材料堆置等作業，不得於各溝渠匯流處、排水分區出口或基地低窪地等處，並設置臨時性攔砂、導排水設施等；空氣污染部分則以避免揚塵、土砂等逸散，需針對其工程機具、車輛及堆置進行規範，且不得於場區內進行燃燒、溶解等產生有害物質之動作；而為避免影響本計畫周圍之生態及養殖環境，規範須採低噪音、低震動型機種，並規劃其作業管制時間及施工機械動線，以確保整體工程施作將不會影響周遭環境。

（三）營運管理層面

未來營運管理也將以避免影響養殖活動為主，訂定檢修維護計畫以一年一次為主，再依實際營運狀況調整。而在檢測作業的施作規劃上，將於太陽能板裝置上方設置維修通道、並以人工方式洗滌。

而太陽能板的清潔作業也僅能以清水進行，不得使用化學藥劑或洗滌劑，且清洗中之廢水將直接回收，不至流入魚塭造成養殖戶疑慮，以維護整體養殖場域的環境以及食品的安全性。