

附件一、 漁業綠能產業關鍵缺口技術目標共識會議 議程

時間	主題	主講人
12:45~13:00	報到	
13:00~13:10	主席致詞	水產試驗所 陳君如所長
13:10~13:30	光電養殖技術發展與主題架構： 1. 立柱式光電養殖技術模組 2. 浮動式光電養殖技術模組 3. 光電設施對環境與水產品影響	台灣農業科技資源運籌管理學會 李宜映 執行長
13:30~13:40	公民咖啡館影片運作介紹	
13:40~14:40	【第一回合討論 60 分鐘】	全體與會者
14:40~15:00	休息時間、換桌	
15:00~15:20	【第二回合討論 20 分鐘】	
15:20~15:40	【第三回合討論 20 分鐘】	
15:40~16:10	成果分享	各組代表
16:20~16:30	主席結論	水產試驗所 陳君如所長

討論主軸分組規劃

1. 立柱式光電養殖技術模組：

水試所立柱式漁電團隊、臺灣海洋大學水產養殖學系冉繁華教授、高雄科技大學水產養殖系鄭安倉系主任、向陽優能電力股份有限公司、寬緯科技股份有限公司

2. 浮動式光電養殖技術模組：

水試所浮動式漁電團隊、嘉義大學水生生物科學系陳哲俊系主任、屏東科技大學水產養殖系鄭文騰教授、台鹽綠能股份有限公司、富宸自動控制有限公司。

3. 光電設施對環境與水產品影響：

水試所研究團隊、特有生物研究保育中心林瑞興組長、工業技術研究院劉峻幗專案經理、旭東環保科技股份有限公司、夏爾特拉太陽能科技股份有限公司。

目標共識會議 報名連結





漁業綠能產業關鍵缺口技術 目標共識會議

指導單位:行政院農業委員會水試所
主辦單位:台灣農業科技資源運籌管理學會

漁業綠能議題新聞

部分養殖戶對漁業綠能提出質疑

漁電共生涉及土地、產業與環境多方協調，過程中遭遇養殖戶、環團與居民提出許多疑慮，其中針對光電養殖技術與汙染的問題，應提供科學試驗結果佐證，解決社會質疑，以升級養殖產業。

黃偉哲積極推動漁電共生 創造養殖、環境、創能三贏 2019年4月24日
台南市政府說明指出，「漁電共生」為結合養殖漁業與綠能發電系統，在維持養殖生產的前提下，利用魚塢堤岸、引水渠道設置綠能發電設備，透過「漁電共生」，能夠提供魚塢遮蔭避光，避免夏季水溫過熱，冬季架設防風布抵禦寒流，為營造更智慧、更有效益的養殖場域，市府已於108年2月1日成立專案計畫審查委員會，委員分別為農業承辦單位、能源承辦單位、漁業專業單位、保河專業單位人員、專業學者、環保團體及漁民團體代表等，將協助審核綠能業者所送專案計畫建議書。

漁電共生太陽能板有毒？ 日本眾議員訪七股：科學的事情用科學來討論 2019年6月16日



▲台灣漁電共生國際研習會，邀請日本山崎誠司議員及全國地方議員政策中心上原公子所長，至七股分享日本漁電共生及水面太陽能發展經驗。(圖/范杏林視聽攝攝，下同)

七股海水鹽度高，太陽能板是否影響養殖？疑慮重重 2019年5月16日

漁民也指出，蓋了太陽能板還要維持文蛤七成產量非常難，養殖公司可能改善其他比較容易達到七成產量的魚類，例如石斑魚，但石斑魚近年市場也崩盤。

郭丞慶指出，文蛤養殖需要光合作用，難以漁電共生，而且七股鹽度海水鹽度達到四五度，會對太陽能板和電源轉換器等設備造成損害。這些材料一旦遭到腐蝕，下方養殖物是否會有食安疑慮？水源是否會遭受汙染？七股這邊是共同水域，一有問題，就算沒做漁電共生的魚塢也會被波及。

蓋了太陽能板後，文蛤是否能維持相當產量？水產試驗所的試驗目前還沒做完，漁民的作業方式也一定會因為太陽能板的存在而大大改變，譬如「翻埤」消毒就沒辦法順利進行，更遑論魚塢土壤是否能承受太陽能板重量，光電廠商若從文蛤池挖土而使池子深度增加，如何繼續養殖文蛤？許多問題都仍懸而未決。



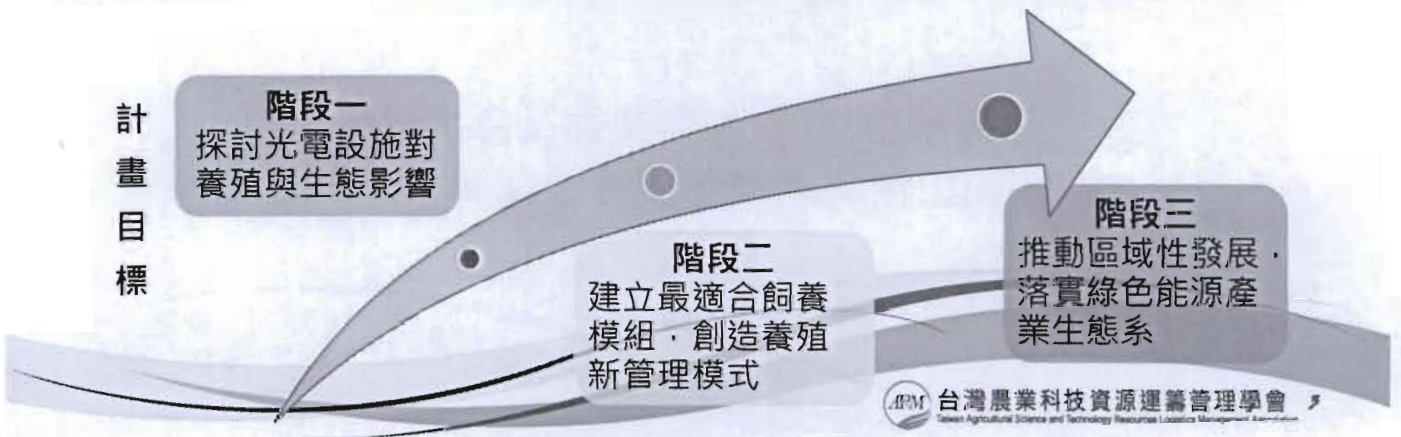
政策依據

施政定位

發展綠色能源是政府重要能源政策，以農地資源合理使用及保障漁業生產為前提，配合國家綠能政策推動(2025年光電20GW)，透過水產養殖經營結合綠能光電模式之建立，增加農業光電設備創能，達成漁電共生雙贏政策目標。

現有計畫

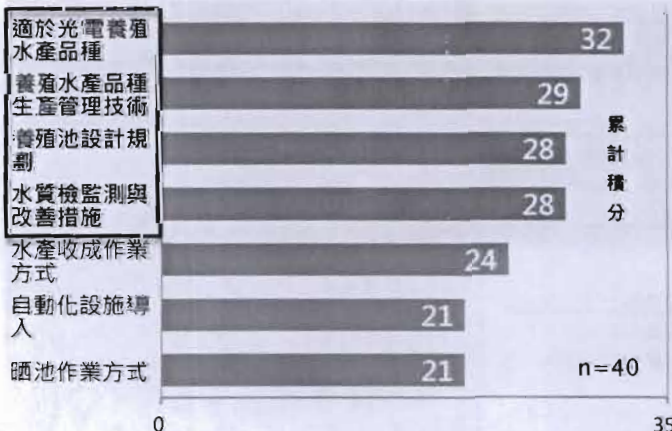
政策型綱要計畫：
農業綠能多元發展之整合性關鍵技術研發與推動(108-111)
-綠能養殖新產業模式之開發應用與推廣-



產業技術需求面調查

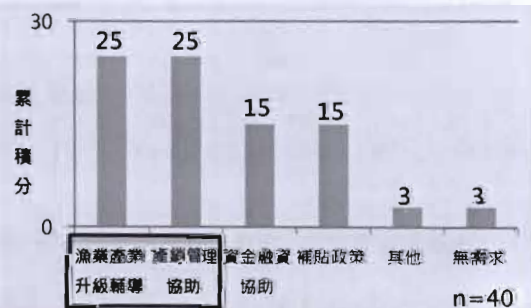
光電養殖上業者需要技術輔導的項目

目前多為系統業者投入光電養殖，因此對養殖不甚了解，透過與其訪談，了解目前技術缺口項目，並於7/10水試所綠能養殖創育基地招商說明會上進行問卷調查。業者對於該養什麼、如何養、場域如何規劃及水質改善的議題最為重視。



除養殖技術外之需協助事項

業者對於漁業產業升級輔導、產銷管理協助有較高需求，其次是資金融資協助與補貼政策。其他事項則希望能媒合養殖業者與辦理說明會。

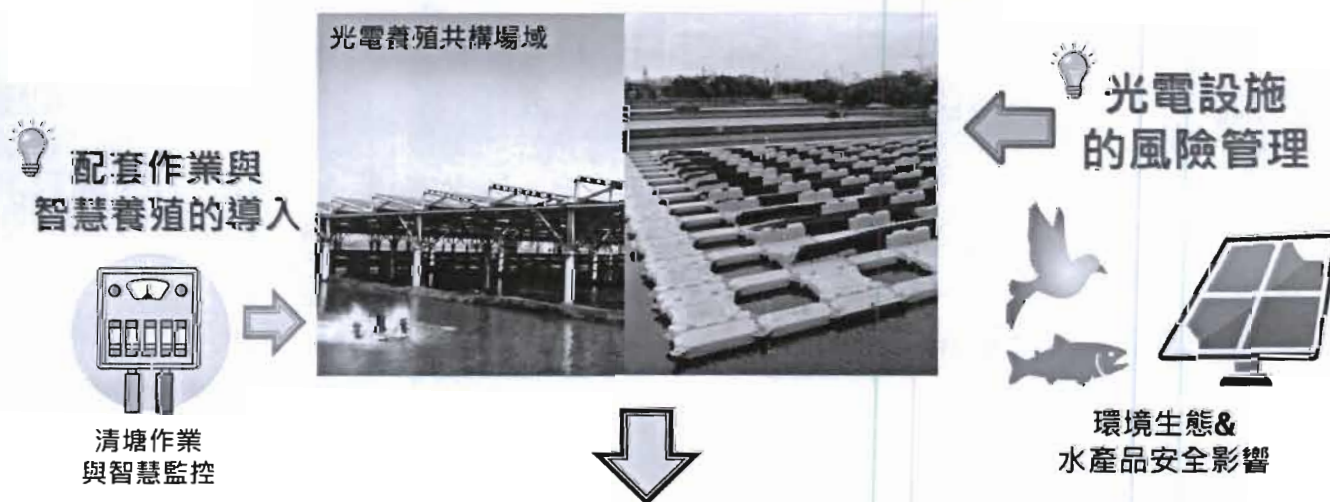


漁業綠能之技術問題項目

項目	問題說明
養殖技術	1.目前無明確適合光電養殖之水產項目，僅初步了解魚蝦類受影響較小。 2.除從現有項目品種篩選外，是否需要進行專供漁電共生進行育種。
	1.光電養殖下水產放養密度、飼料投餵頻度與投餵量調整參數未明確。 2.光電設施易有附著生物影響養殖育成效果與設施使用壽命。
	養殖水面光照減少，導致水體底泥之菌相、浮游生物相、溶氧、氨氮及亞硝酸鹽等改變，未有完善對應措施。
	收漁、拉網及起魚等作業方式未明確，且是否有需研發設備來輔助作業。
養殖設施	光電設施設置後清塘效果受影響，較佳之殺菌清淤作業方式不明確。
	光電設施設置後，影響進排水口、飼料投餵機、增加溶氧設備(水車)等設備安裝定位及養殖池設計規劃問題。 1.目前養殖自動化程度低，監測後應變仍以人力為主。 2.智慧設備未系統性整合，如水質線上監測系統(水質、養殖區監視器)、智能投餵裝置、智能複合增氧設備、機械化捕魚裝置等之間的連結。
環境安全	目前光電設施(反光)對生態環境影響不明，與長期浸泡海水中，有溶出有害物質的疑慮及檢測標的不明。

願景情境設定

立柱式與浮動式光電養殖關鍵技術



建立跨域光電智慧養殖模式

促進水產養殖、智慧化科技、再生能源三面向整合增值，異業結合提升產能，確保環境與水產品安全，產業轉型增加競爭力，吸引青農投入。

漁業綠能養殖技術發展之關鍵主題研析



<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1272052>



https://www.agriharvest.tw/theme_data.php?theme=article&sub_theme=article&id=2549



<https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/1294207>

立柱式光電養殖技術模組

1. 篩選合適品項與建立養殖關鍵技術
2. 收成與清塘等作業配套方案
3. 智慧系統設備的整合導入

浮動式光電養殖技術模組

1. 篩選合適品項與建立養殖關鍵技術
2. 收成與清塘等作業配套方案
3. 智慧系統設備的整合導入

光電設施對環境與水產品影響

1. 光電設施與維護對鄰近環境生態影響評估
2. 設施滲出物質及與對水產品污染風險評估

APM 台灣農業科技資源運籌管理學會 7
Taiwan Agricultural Science and Technology Resources Logistics Management Association

國內漁業綠能外技術發展概況

光電設施養殖技術與操作

中國通威新能源集團發表「通威365養殖模式」

確認光電養殖合適水產品項

“3”即三種魚類合理搭配混養，根據地域特性、養殖習慣，推薦養殖的三類優良品種魚，規劃各類魚的放養時間、順序、規格、尾數密度，掌控養殖期各類魚的出塘時間、規格和比例等。

建立光電養殖關鍵技術

“6”即六大關鍵技術，包括精準組合投餵、均衡增氧、藻菌調控、魚病防禦及底排污技術等。“5”即養殖綜合經濟效益提高50%以上。

收成與清塘等作業配套方案

設置底排污系統，將魚體排泄物、殘餌移出水體，進入固液分離池處理，上清液進入淨化池後循環至養殖池二次利用，固體沉積物至曬糞池晾曬用作有機肥料，零污染、零排放。

台灣-水試所研發現況

建立實體立柱式光電設施進行文蛤養殖試驗，及模擬浮動式光電設施養殖虱目魚、吳郭魚與泰國蝦。

初步試驗結果顯示光電養殖均能維持70%以上的產能。

後續將持續試驗國內主要養殖品項，並建立養殖標準化作業流程。今年設立綠能養殖創育基地，供廠商育成進駐。

國內外智慧養殖技術發展概況

智慧漁業導入光電養殖體系

中國&日本

光電養殖智慧系統設備的整合性規劃

1. 智慧養殖的耗能為產業推廣關鍵，通過光電與水產的結合，能有效降低養殖成本。
2. 中國通威智能系統應用物聯網技術、大數據平台，集國內外水質探頭和視頻設備。解決養殖三大問題：水質在線監測；設備遠程自動控制；視頻監控巡塘。



光電養殖關鍵自動化設備研發

1. 中國通威開發應用了精準投餵、智能增氧技術、智能排污與進排水，以有效的遠程控制水產養殖設備。
2. 日本雙日鮪魚養殖場應用物聯網(IoT)和人工智慧(AI)技術提升鮪魚養殖效率，利用深層學習，將鮪魚數量計算作業自動化。



台灣

國內戶外養殖戶多為家庭式生產，運用簡易水質監測設備，但自動化程度低，僅部分企業導入IoT設備。

室內循環水養殖應用IOT程度較高，生產模式較具效率，並結合生產數據如產銷履歷雲端數據。

發展感測監控、雲端系統、場域整合、自動化機具、大數據平台等技術，協助解決產銷困境。

資料來源：中國通威新能源官方網站、新聞-IOT、AI等新興技術正改變日本水產業

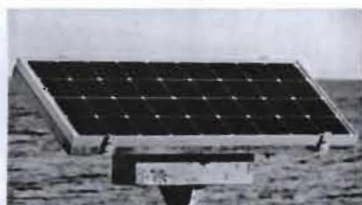
漁電共生之環境生態與食安疑慮

光電設施對環境與水產品影響

美國

美國能源資訊署指出大型太陽能電廠，可能會造成土地退化和動物棲息地喪失，產生的反光會影響飛入的鳥類和昆蟲。

薄膜太陽能電池，相較於矽晶電池，含有較多有毒物質，如銅、鎳、鎘、硒、碲、化鎳等，但尚未普遍使用。



https://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1334520&page_number=2

台灣

光電設施對生態環境影響

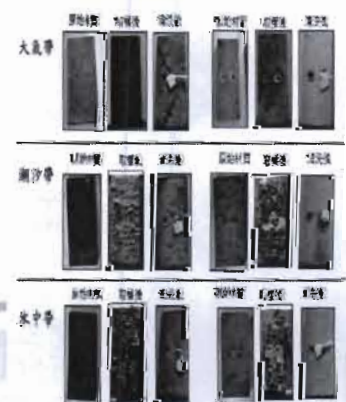
民眾與環團擔憂漁電設施影響生態環境。今年5月台南市漁電共生審查會，要求申請案須提交環境及生態監測計畫。



<https://4pcjournal.taipower.com.tw/article/2642>

水產品汙染風險評估

1. 光電設施(支柱)長期浸泡海水可能會腐蝕，有機率釋出重金屬或有毒物質，目前無長期研究數據對下方養殖的水產品有食安疑慮
2. 交通部103年起陸續於各商港，針對碳鋼、不銹鋼、低碳鋼進行10年期海水腐蝕調查，不銹鋼腐蝕速度較低(22.8 μ m/yr)。



資料來源：美國能源資訊署、臺灣商港水下金屬腐蝕速率調查研究、上下游News&Market

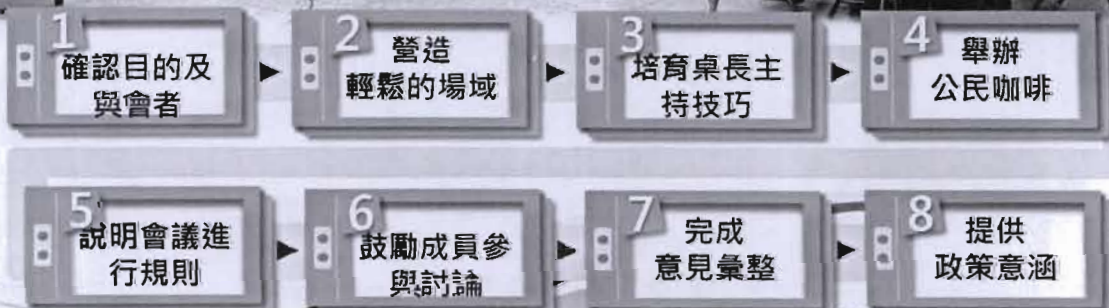
目標共識會議議程

時間	項目 / 內容	主辦單位
12:45~13:00	報到	
13:00~13:10	主席致詞	水產試驗所 陳君如所長
13:10~13:30	光電養殖技術發展與主題架構： 1. 立柱式光電養殖技術模組 2. 浮動式光電養殖技術模組 3. 光電設施對環境與水產品影響	台灣農業科技資源運籌管理學會 李宜映 執行長
13:30~13:40	公民咖啡館影片運作介紹	
13:40~14:40	【第一回合討論60分鐘】	全體與會者
14:40~15:00	休息時間、換桌	
15:00~15:20	【第二回合討論20分鐘】	
15:20~15:40	【第三回合討論20分鐘】	
15:40~16:10	成果分享	各組代表
16:20~16:30	主席結論	水產試驗所 陳君如所長

公民咖啡館

透過不斷的換桌，讓會議參與者遇見最多來自不同背景的想法，形成會議最大共識。在討論中，可以帶動同步對話、反思問題、分享共同知識、以建立各產業策略發展之新契機。

農試所舉辦公民咖啡館



公民咖啡 / 基本原則



公民咖啡 / 會議規則

公民咖啡館會議規則，由桌長來協助參與成員遵循：

逐一發言 / 嚴禁批判 / 自由發想 / 不要離題

※可利用便條紙將所欲表達的言語進行呈現，待桌長整合意見時再予以口述補充。

- 每張發言便條紙須註明發言人姓名。
- 共同確認各子題之方向（不得超過4項）。
- 發言條使用原則：每人須對每子題至少提出一項問題及對策，每張便條紙只能寫一個想法。
- 每人繳交的前兩張便條紙須注意句型與內容是否夠明確，若不明確得追問了解時間不足時可透過便條紙進行發言。

目標共識會議目的



漁業綠能產業關鍵缺口技術目標共識會議 分組說明

主軸	說明	子題方向	桌長/紀錄
第一組	立柱式光電養殖技術模組	針對立柱式光電養殖，穩定或提升水產產量與品質	1. 篩選合適品項與建立關鍵技術
			2. 收成與清塘等作業配套方案
			3. 智慧系統設備的整合導入
第二組	浮動式光電養殖技術模組	針對浮動式光電養殖，穩定或提升水產產量與品質	1. 篩選合適品項與建立關鍵技術
			2. 收成與清塘等作業配套方案
			3. 智慧系統設備的整合導入
第三組	光電設施對環境與水產品影響	釐清光電設施負面影響，建立相關風險控管	1. 光電設施與維護對鄰近環境生態影響評估
			2. 光電設施滲出物質及與對水產品汙染風險評估

“Let's Get the Ball Rolling”

WORKSHOP

立柱式光電養殖技術模組（範例）

穩定或提升光電養殖之水產產量與品質(立柱式)

子題 需針對各子題進行討論	步驟1.需接軌的國際趨勢	步驟2.產業潛在需求說明
篩選合適品項與 建立關鍵技術	如中國業者建立「通威365 養殖模式」，確認養殖魚種 使用6大關鍵技術，可提升 經濟效益50%以上。	無明確適合光電養殖之水產項目供業 者參考，其養殖密度、飼料投餵頻度 與投餵量調整參數未有明確操作指引， 且無收成與清塘配套方案。
子題修正格		
收成與清塘等作 業配套方案		
子題修正格	步驟3.預期結論及量化目標	步驟4.科技課題 (包括基本建設、科 技策略、與產業輔導或管理機制等)
智慧系統設備的 整合導入	建立國內需求高或外銷魚種 之光電養殖關鍵技術，確保 產量達常態養殖7成以上， 未來規劃整廠輸出。	篩選國內合適水產品項，建立光電養 殖SOP與科學化管理養殖模式，辦理 產業輔導與推廣說明活動。
子題修正格		