

台灣水產協會

電子報

Taiwan Fisheries Association

www.twfish.org.tw

台灣水產協會電子報 No.105

出刊日期：2023/1/31

台灣水產協會理事長：陳添壽

月刊總編輯：林國平

月刊主編：繆自昌

會址：新北市三重區力行路一段6號2樓

電話：02-2332-1256

傳真：02-2332-2128

網址：www.twfish.org.tw

E-mail:twfish@hibox.hinet.net

本期內容：專題報導/我國自主研发「電子觀察員系統」之現況與未來、專題報導/水產動物海域放流限制及應遵行事項修正介紹、國際漁業重要輿情、招募會員



我國自主研发「電子觀察員系統」之現況與未來

文/陳玟妤、洪柏懿

(行政院農業委員會漁業署企劃組技正、科長)

壹、緣起

捕撈漁業除享受向大海取用資源，同時也要承擔維護漁業資源的義務，保障漁民捕魚權益及維護資源是政府責任，但政府也有責任讓漁民有自我維護永續漁業意識，轉換公共財思維，讓漁民認知漁業資源永續利用概念，促進產官雙方共同朝向「管理型漁業」邁進；所有觀念的培養需要長時間的溝通與協調，當利害關係趨於一致，漸進達成永續經營的目標。

捕撈漁業除涉及我國外，亦包含該海域所有具捕魚實績的任何國家，其中，涉及國際間談判協商及共同維護管理，聯合國海洋法公約第二節公海生物資源的養護和管理中即述明「各國應互相合作以養護和管理。凡其國民開發相

同生物資源，或在同一區域內開發不同生物資源的國家，應進行談判，以期採取養護有關生物資源的必要措施」。因此，為養護與管理漁業資源，國際間已成立多個區域性漁業管理組織（RFMOs），且要求成員國需配置一定比例的觀察員，以蒐集漁業科學資料及防止違規行為等工作。

我國積極配合各區域性漁業管理組織規範，已於 107 年達成觀察員涵蓋率 5% 之目標，然而，駐船觀察員之培訓及派遣成本高且每年持續成長，加上我國許多小型鮪釣漁船囿於空間不足，可供駐船觀察員工作之環境有限，實有必要尋求其他長遠來說成本較低且不受空間限制的監察方式。緣此，近來國際間開始討論應用電子監控系統之可行性，所謂電子監控系統係以錄影方式全程紀錄漁船漁撈作業過程（漁船端），提供後端（岸端）分析作業，以達漁業資源的養護和管理使用。

貳、電子觀察員系統的研發情況

一、有事故會調查，建議甲板工作應著救生衣

優化電子觀察員系統研發計畫最大任務，是因政府除為符合區域性漁業管理組織（RFMOs）規範與國家義務派駐觀察員外，有必要研發具性價優勢之系統及設備，方便及減輕漁民自我紀錄各項漁獲行為之工作成本，以協助產業永續發展。我國自主研發之電子觀察員系統計畫係由國立臺灣海洋大學許為元副教授執

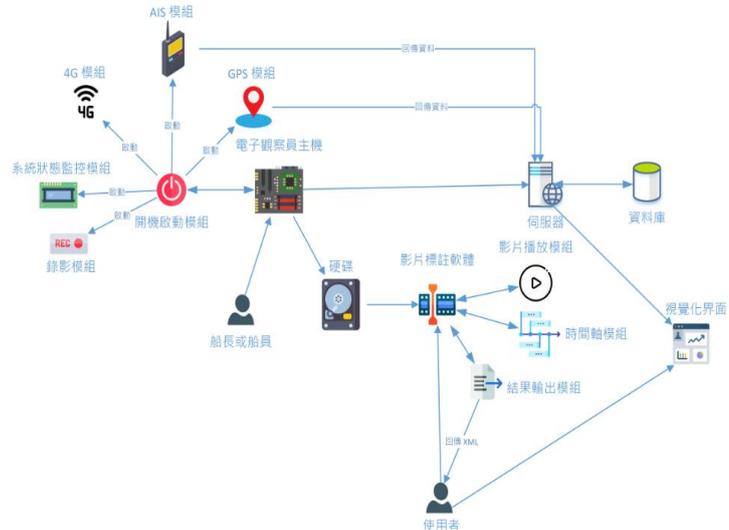


圖 1、電子觀察員系統整體架構。（計畫研究團隊提供）

行，其基本架構如圖 1，此系統於漁船端設備為「電子觀察員主機」及數個防水之「錄影設備」，主機包含開機啟動模組、系統狀態監控模組、GPS 模組、AIS 模組、4G 模組及錄影模組；岸端設備為「影片分析及標註軟體」及管理單

位之「岸際伺服器及資料庫」，分析及標註軟體（圖 2）包含影片播放模組、時間軸模組及結果輸出模組，且岸際伺服器具使用者視覺化界面，搭配分析及標註軟體使用。



二、 電子觀察員系統海上試驗及功能優化

計畫所研發之電子觀察員系統於 110-111 年進行海上實測，共計安裝 12 艘漁船並

進行 19 航次試驗，計畫團隊雖已儘量估算海上環境惡劣的情況，仍有各種未能預料之情況發生，並非實驗室模擬所能掌握，每次實驗所獲得之海上狀況及影像，均為寶貴的研發資料，協助我國自主研發之電子觀察員系統向前邁進，針對海上試驗結果及影片分析等優化系統功能，主要為「操作方便性」及「資訊可信性」等面向優化，其說明如下：

圖 2、影片分析及標註軟體系統主畫面，(1)主影片區、(2)事件區、(3)影片控制/資訊區、(4)標記事件區。（計畫研究團隊提供）

1. 「操作方便性」：在過去實驗經驗上，漁船電力由船上發電機供應，部分小型漁船供電不穩，導致系統關機後無法重啟。計畫團隊設計開機啟動模組，其具安全啟動及各項模組重啟連結檢核等功能，並加設穩壓系統，改善低電壓或電壓不穩所造成之系統啟動及連結錯誤，減少船上人員重新開機之困擾。經後續海上實測，已無重啟相關問題。
2. 「資訊可信性」：錄影模組配合 GPS 模組，將標準時間地點參數嵌入影片右下角，且無法人為修改，該方式可確保影片連續且可做為不可竄改之依據，增加影片資訊之可信性。

影片分析及標註軟體部分，目標是藉由 AI 學習，將錄製之捕撈作業情況進行分析，但需輸入相當大量且正確之資訊提供 AI 學習，目前開發針對影像畫面中，捕撈作業動作進行辨識（圖 3），結果顯示 5,289 分鐘之影片，電腦需判讀 9.4 小時，而以人力標註需要 81.94 小時，顯示使用該系統標註僅使用 11% 人力標註之時間，有效節省行政能力，惟目前準確率為 96.89%，尚有部分誤判或漏

判，因此，提升正確率將是後續持續優化的目標。另為利使用者能更直覺性的操作該標註軟體，將持續以模組化的方式進行開發提高程式設計的效率，也可讓程式在除錯及維護較為容易，及有更多擴充功能之彈性。



圖 3、AI 辨識影片之漁撈行為。（計畫研究團隊提供）

三、電子觀察員系統研發所遭遇之瓶頸

自 103 年起各國就有針對延繩釣漁船進行電子觀察員系統開發，其中西班牙 Satlink 及 Marine Instrument (MI) 等二家公司所開發之電子觀察員系統已被廣泛進行試驗，太平洋部份，包含索羅門群島、斐濟、美國、日本、帛琉、密克羅尼西亞、韓國及澳洲等國，印度洋及大西洋部份，包含塞席爾、模里西斯及迦納等國，根據今（111）年 6 月皮尤研究中心（PEW）舉辦的國際電子監控研討會，邀請各國針對電子觀察員系統研發進行交流，據各國開始研究迄今已有 8 年時間，各國在系統開發所遭遇之瓶頸大同小異，主要分為「環境限制」及「漁民認同困難」等面向，簡述如下：

1. 「環境限制面」：

攝影鏡頭為取景廣且無遮擋，需要安裝在具一定高度及角度之區域，然而，漁船環境有別於陸上地區，加裝設備需以海上航行為最優先考量，無法加裝任何有可能影響船重心之支架等，因此，影像容易受限於空間狹小，常面臨拍攝角度傾斜或漁工作業遮擋等情況。



圖 4、海上環境惡劣導致影像清晰度不佳及魚體遮擋實例，(1)魚體影像位於中央，被綠色魚艙蓋遮擋、(2)魚體影像位於右下，被綠色魚艙蓋遮擋、(3)魚體影像位於左邊，影像為夜間作業，魚體雖無遮擋但與環境顏色相近不易分辨、(4)魚體影像位於左邊。以上影像畫面均受海上鹽霧、水氣、燈光或背景色影響。

各艘漁船甲板配置空間均不相同，每次安裝均需客製化安排，並依據實測影片進行微調，且電子觀察員系統若在航次過程中發生故障、攝影鏡頭髒污或傳訊異常等情況，通常船上漁工無法即時進行修復，除影響數據的蒐集，亦導致系統開發所需蒐集之影像部分，無法做為優化影片分析及標註軟體使用（圖 4）。

2. 「漁民認同困難」：

雖然電子觀察員系統著重於紀錄捕撈行為及漁獲，但在許多注重個人隱私的歐美國家及認為漁船為家的亞洲國家來說，如何說服漁民與漁工裝設電子觀察員系統，並讓漁民理解科學數據建立的目的性，仍是極具挑戰的工作。

本項非科技技術提升能夠解決之瓶頸，需要多方溝通協調，且漁民需真心認同電子觀察員方案並積極配合，才有可能漸漸減少錄製影像無法分析運用之困境，但恐增加漁民捕撈作業流程之困擾。

參、電子觀察員系統研發之未來

電子觀察員系統可免去駐船觀察員派駐在漁船上住艙空間或盥洗用水不足等的不便，且電子觀察員系統具 24 小時紀錄，不受勞工工時限制，透過全時錄影的過程瞭解捕撈作業現況，搭配電子漁獲日誌及全球定位系統，及通訊設備可以直接回傳數據免去冗長繁瑣的文書處理工作。另外，電子觀察員系統可以促進捕撈過程的透明度，提高對法規的遵守情況，符合各區域性漁業管理組織對漁業資源的養顧及管理措施，降低人為不確定因素與對統計數據的干擾。然而電子觀察員系統也有相當的侷限性，無法完全取代駐船觀察員的工作，例如魚體樣本、耳石或脊椎骨採集等生物數據蒐集，仍需靠船上的漁工協助，恐會造成漁民協助作業之人力成本增加。

目前大西洋鮪類資源保育委員會（ICCAT）、美洲熱帶鮪魚委員會（IATTC）以及中西太平洋漁業委員會（WCPFC）等區域性漁業管理組織，均已開始發展電子觀察員標準或規格，用以蒐集資料，但對於具爭議的「攝影機

數量/位置」、「足夠影像品質」、「足夠穩健及防干擾」、「攝/錄影頻率」等尚無定義，因此，在國際尚無明確規範或規格定義情況下，未來我國自主研發之電子觀察員系統需思考較為彈性的開發策略，例如設備規格化、程式模組化，及彈性擴充規格等設計，以因應國際規範調整，積極尋求漁船協助配合實驗；並且加強與漁民溝通，讓永續漁業資源概念有效推及漁業從業者。