



赴英國研習海洋漁業與離岸風電共構之經驗

陳均龍

水產試驗所海洋漁業組

前言

政府目前大力推動離岸風電之發展，期望在 2025 年達成離岸風電 5.7 GW 之裝置容量設置目標；但離岸風場的設置可能對海域環境及漁業活動造成衝擊，因此歐美國家在發展之初亦曾受到阻力。目前英國的離岸風力總裝置容量位居全球首位，其對漁業與離岸風電之間的競合問題具有豐富的處理經驗，主管單位除居中協助開發商與漁業團體達成共識，同時規範業主執行相關措施，以符合漁業團體需求。近兩年（2018 及 2019 年）來在英臺雙邊農業對話中，我國與英國積極交換離岸風電推動相關資訊與意見，希望借鏡其經驗，加速我國離岸風電產業之發展。因此筆者於 2019 年 9 月 30 至 10 月 8 日間前往英國離岸風電與漁業公私部門進行交流，期能深入汲取相關智能與經驗，以協助政策推動並加速進行本所在離岸風場與漁業共構研究之發展。

會議討論

本次參訪英國多個公私部門，首日前往 James Fisher Marine Services (JFMS) 公司位於 Kirkley Business Park 總部，並與 Eastern Inshore Fisheries Conservation and Authority (EIFCA)、Marine Management Organisation

(MMO)、James Fisher Marine Services、Associated British Ports (ABP)、Stemhub 以及 Best Proactive Limited 等單位代表（圖 1）召開非正式的討論會議。會議由 Best Proactive Limited 的 John Best 先生與筆者共同主持，首先由筆者簡要說明臺灣目前離岸風電概況及自由討論，短暫休息後先前往 JFMS 公司的水下機具倉庫參觀，並由該公司導覽說明相關機械設備在海洋能源工程、海底電纜鋪設、離岸風機基礎施作等的功能。



圖 1 與會者在 JFMS 公司前合影

隨後由各與會單位進行相關簡報，而後經各方討論，讓與會者充分了解英、臺兩國在漁業及海域管理的差異性，筆者強調臺灣的沿近海漁業在漁船數量多，漁具複雜度高，協調管理更加不易。另一方面，由於 JFMS 公司具備海事工程專業，多次提到離岸風場建置時，對漁業影響最大的不是打樁過程而是海底電纜佈設，此階段往往造成拖網漁業無法作業且海底生態也會受到影響。另外，離岸風機海域帶來的人工魚礁效果是可預期且已被證實的。

會議中有多人提到英國離岸風電已經發展超過 20 年，因此下一階段如何讓風場退役是更值得關注的議題，同時也呼籲我方應該及早正視離岸風電退役問題並且擬定生態衝擊減緩措施。此外，英國在推動離岸風力產業時，為當地造就大量的就業機會，例如讓漁船可以充當監測船或工作船，為漁民提供工作；在當地大學開設課程及實習機會，協助地方居民及學生未來可投入相關產業等。會後前往 Lowestoft 港口現勘，聽取專人解說該港各區域使用概況，目前該港區已有部分區域劃作離岸風機基座及相關工程施作的基地港。

東英格蘭漁業及離岸風電考察

應 EIFCA 的 Greg 先生邀約，筆者特別前往該單位討論當地漁業現況。英格蘭地區的近海漁業主要由 8 個區域型 IFCA 所掌管。根據英國 2009 年制訂的 Marine and Coastal Access Act，該組織的責任主要在尋求海洋資源利用的永續發展，確保資源利用與人類經濟的平衡共進。每一個 IFCA 雖然有共同且類似的職責，但仍因地域而有所差異，例如 EIFCA 共有 24 名職員，分為海洋保護小組 (Marine protection team) 與海洋科學小組 (Marine science team)，職司海洋漁業資源管理巡護及科學基礎資料蒐集等不同任務，並配備有 3 艘船艇進行巡護或科學資料蒐集工作。

IFCA 是一個多任務導向的漁業政府組織，轄內的海洋保護小組主要任務包括漁業協調、取締與執法、地方法規發展與審議、

違法事項調查等，擁有警察權，只要出示證件漁民就必須配合檢查與執法。海洋科學小組的工作則是尋求支持地方法規及海洋環境管理的相關佐證資料，進行相關調查與評估以支持漁業永續發展。也是說，IFCA 除了負責區域性漁業管理與執法，同時擁有科學團隊針對小型區域性漁業進行調查，以支持地方法規的發展，並具備實際執法權限進行管理，兼具科學性與效率性。

結束 EIFCA 的參訪後，筆者接著前往 Great Yarmouth 鄰近海域的 Scroby Sands 風場進行現地考察 (圖 2)。此座離岸風場距岸僅有 2.5 km，由英國 E.ON 子公司 Powergen Renewables Offshore 於 2004 年 3 月建造完成正式啟用，至今已逾 15 年，該座離岸風場共計有 30 座風機組，水深位於 13—20 m 之間，裝置容量為 60 MW，發電量可供 41,000 戶家庭使用。



圖 2 自岸上遠眺 Scroby Sands 風場

Great Yarmouth 周邊為一個小型漁村，過去曾因鱈魚 (herring) 漁業而興盛，但在資源及漁獲量急遽下滑下已榮景不再，目前當地漁業以捕蟹船為主，漁船平時停泊於岸上，漁汛季節再使用曳引機將其拖曳至沙灘下水進行漁撈作業，漁船數量並不多。

Scroby Sands 風場設有旅客中心，可提供社區與學校良好的環境教育場域，讓民眾可清楚了解到當地離岸風電的發展與產業現況。該中心在 2018 年進行了翻新並設立新穎的互動式視覺設備，提供絕佳的環境教育效果及英國離岸風電的即時資訊。資料顯示每年約有 35,000 名遊客造訪。

赴相關單位研討漁業協調機制

為進一步了解離岸風電與漁業的協調機制與相關研究，筆者特前往 Cefas (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) 與 MMO 分部的聯合辦公大樓，拜會 MMO 的首席官員 (Principal Marine Officer) Paul Tyack 先生，同時也邀請 Cefas 熟悉離岸風電與漁業研究議題的 Andrew Gill 博士共同討論。

Tyack 先生說明在英國 MMO 扮演的角色是海洋空間規劃管理的執行機構，同時也是海域使用權的執照核發單位，12 海哩外的漁業活動亦由 MMO 直接管理，有關離岸風電與漁業間的競合關係，基本上必須由開發商自行籌組委員會與權益關係人 (stakeholder) 進行協商，未果才由 MMO 介入協助，但原則上仍由開發商自行完成相關協商事宜，再向 MMO 申請海域使用權，而後須定期與當地社區協商相關事項。MMO 也負責管理海岸及海域相關自然資源及使用概況資料等海域資料 (圖 3)，民眾可透過 MAGIC 網站進行查閱。筆者向兩位專家詢問有關 The Fishing Liaison with Offshore Wind and Wet Renewables Group (FLOWW) 的運

作，然而他們表示 FLOWW 是由私部門推動，政府並未干預過多。Gill 博士提及，過去他曾參與 FLOWW 相關會議，目前 FLOWW 每年約召開二至三次會議協調離岸風電與漁業團體間的合作事項。Gill 博士對於我方進行的研究頗感興趣，他表示離岸風機對漁業生態的正反面影響，仍應長期觀察，但其聚魚效果應該是可以證實的，建議我們應加以調查。

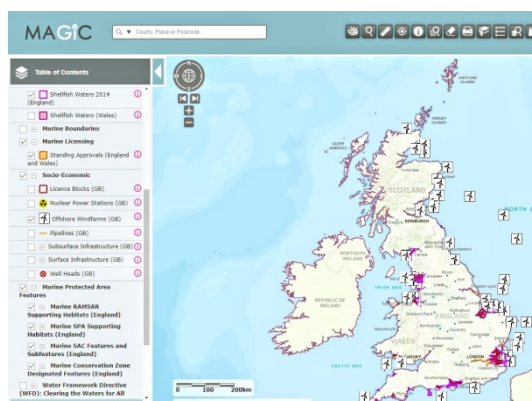


圖 3 英國 Magic 網站使用介面

The Crown Estate 與離岸風電推動

The Crown Estate (英國皇家財產局) 負責掌管英國皇家所有的財產與土地投資，而海床也屬於其中的一部分，因此業者要在海床進行開發活動時，皆必須向 The Crown Estate 申請投資開發許可，為英國推動海洋能源或離岸風電的重要機構。本次特別拜會直接負責離岸風電推動的 Marine Consents Manager-Jessica Campbell 女士。會談中 Campbell 女士詳盡說明英國離岸風電與漁業共存現況，在其簡報中強調 The Crown Estate 屬於私人商業組織的性質，直接管理皇家所

屬的海床運用，並且在英國政府與開發單位間扮演居中管理的角色，其目的在於吸引投資與產業活動在英國海域進行。她指出在英國海床進行開發的業者都必須負擔起海洋資料蒐集的角色（圖 4），才能夠獲得開發許可，而離岸再生能源的協商及環境影響評估皆由業者主導。The Crown Estate 在規劃前期會協助關鍵權益關係人的早期溝通工作，隨後才進入環境影響評估，進行實質溝通與討論，因此一個開發專案在推動過程會有許多機會可以導入權益關係人參與討論減少衝突。此外 The Crown Estate 很早就開始協助 FLOWW 的運作，來解決漁業與開發商的衝突問題。

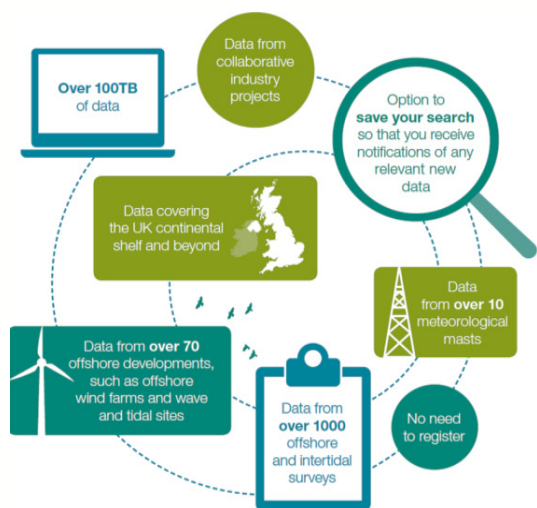


圖 4 The Crown Estate 主導 Marine Data Exchange 運作之示意圖

我國推動離岸風電之借鏡

根據英國超過 20 年推動離岸風電及漁業共存的經驗，有許多值得我國學習、思考與借鏡之處：(1)英國海域使用權限執照由

MMO 所核發並扮演上位協調角色，實際則先由開發商與當地團體或社區自行協調。另由於相關開發與投資也必須取得 The Crown Estate 同意，該機構亦可以扮演公正第三方，協助政府與業者協調以及與權益關係人溝通，並提供漁業協調相關準則供每個開發業者推動時據以執行；(2)英國海洋環境相關資料庫相對齊全，海域使用基本資料與環境資源可透過 MMO 的 MAGIC 網站進行查閱。海床使用則由 The Crown Estate 要求各開發業者必須繳交相關環境資料，並彙整至 Marine Data Exchange 資料庫供各界使用。(3)英國漁業管理主要可分為距岸 12 海浬外由 MMO 直接管理、12 海浬內的近海漁業則由各地 IFCA 負責。IFCA 兼具海上巡護、執法、管理、科學資料建立等多重角色，可有助於減少分工介面造成的漁業管理問題。此外由於 IFCA 屬於區域型政府組織，更能掌握地方上的產業變化與管理需求。(4)英國對離岸風電相關研究議題相當廣泛，包括離岸風場內海洋生態變化、生態系服務、海岸資源管理、生物多樣性及環境影響評估等，未來可嘗試與英國 Cefas 建立跨國漁業管理與漁業研究的合作。此外離岸風場推動經濟物種繁殖或海洋牧場設置相關研究，可做為英國業者投資臺灣離岸風力供應鏈時與當地社區或漁業團體溝通的重要參考。(5)英國在推動離岸風場產業時為當地社區與居民提供許多就業機會，漁民因長期熟悉當地海域，因此業者提供監測船或者相關工作船的機會讓漁民參與。我國亦應盡早協助漁民及漁村社區連結相關就業機會，為漁村創造新商機、新風貌。