

出國報告（出國類別：開會-視訊會議）

參加第 16 屆臺英再生能源交流圓桌會議 視訊心得報告

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：徐文科 離岸營運組經理

派赴國家/地區：台灣(視訊會議)

出國期間：於 2021/9/1 採視訊進行

報告日期：2021/10/29

摘要

臺英再生能源交流圓桌會議為臺英雙方合作，提供兩國再生能源資訊與技術交流之重要平台，今年之盛會由英國在台辦事處與我國經濟部能源局共同召開，採會議方式讓臺英雙方人員可以不受限於區域，交流各式各樣的構想並深化雙方合作。過往會議採輪流交互在臺英兩地各別舉辦，迄今已邁入第 16 屆，是我國與英方進行技術交流之重要管道之一。

今年度因受 Covid-19 疫情警戒仍未解除影響，故本會議改以線上視訊會議方式舉行，本次圓桌交流會議主要聚焦於討論三項離岸風電發展之重要議題，包括台灣與英國的離岸風電發展最新現況、臺英離岸風電運維產業合作、智慧電網及浮動式離岸風電；另外本次會議亦見證英國浮動式離岸風電開發商 Flotation Energy 與台灣國際造船股份有限公司簽署 MOU，雙方將在浮動式離岸風電方面的開發進一步的合作。

目次

壹、目的.....	4
貳、過程	
一、 議題交流 1- 台灣與英國的離岸風電發展最新現況.....	5
二、 議題交流 2- 臺英離岸風電運維產業合作.....	7
三、 議題交流 3- 智慧電網及浮動式離岸風電.....	10
參、與會心得及建議.....	11

壹、目的

我國刻正大力推動能源轉型，預定於 2025 年達成再生能源發電占比至 20%，其中加速發展離岸風電的建置，以利用我國重要自產能源之離岸風電為重要的一環，不僅能提高我國能源自主能力，亦能對抑低能源使用及減少排碳量提供幫助。我國離岸風電發展，現階段已完成兩處示範場址，潛力場址正在執行中，目標為 2025 年達成離岸風電累積裝置容量達 5.7 GW；並於 110 年 8 月 19 日公告離岸風電第三階段之區塊開發選商作業，目標為透過 2026 年至 2035 年間分階段選商，預計每年釋出 1.5 GW 離岸風電裝置容量，以加速推動能源轉型，擴大再生能源使用。

本次與英國再生能源交流會議議題主要聚焦在「離岸風場運轉維護」與「浮動式離岸風電」兩大項目。英國可作為台灣進行能源轉型的重要夥伴及參考之重要與成功典範之一，現階段於英國已營運之離岸風電總裝置容量已超過 10GW，且離岸風電部分產業亦訂立在 2030 年前達成於英國完成建置總裝置容量 40GW 之目標與願景。英國在歐洲市場持續研究創新技術並累積豐富海上作業經驗，以加速英國離岸風力機組的開發與風場的建置，透過本次臺英再生能源交流圓桌會議，與我國分享創新技術與方法，並進一步強化雙邊對於離岸風力產業的合作，據悉現已多達 30 家離岸風力發電相關業者在台灣設立辦公室或據點，期望在雙方的交流激盪下，能使離岸風電產業向前邁進一大步。

貳、過程

一、議題交流 1- 台灣與英國的離岸風電發展最新現況

臺方首先由經濟部能源局能技組陳組長崇憲進行有關我國離岸風電發展之簡報，簡報題目為 The development and prospect of offshore wind in Taiwan，主要內容為我國離岸風能潛能；離岸風能推動政策；三階段推展情形以及 2035 概況。由簡報中可知我國離岸風能極具潛能，不同水深區域之可開發潛能達 20GW 以上，可見離岸風能應可作為我自主能源來源之一。推動政策部分，說明目前第一階段示範獎勵有關台灣離岸風力發電現階段執行情形，示範獎勵共計有兩場址，分別位於台灣苗栗及彰化，建置裝置容量為 237.2MW(分別為 128MW 及 109.2MW)；第二階段則針對潛力場址進行說明，我國已於 2018 年完成本階段政策之遴選與競價作業，遴選與競價之容量分別為 3.8GW 及 1.7GW，預估本政策推行可於 2025 年完成 5.5GW 裝置容量之離岸風力發電機組商轉，除將增加自主能源外，亦為離岸風電帶來國內產能建立及增加工作機會。第三階段則為區塊開發，預計於 2026 年至 2035 年間每年發展裝置容量 1.5GW 的離岸風力發電機組，本階段後續將採能力審查與競價作為核發開發權之依據。最後說明我國整體於 2035 年的離岸風電展望，預計可達年發電量 590 億度(59 TWh)、年減碳 3,270 萬噸、累計工作職缺達 57,000 件及國內外投資達 2.6 兆元。

接著英方由英國皇家財產署(THE CROWN ESTATE)之海洋局局長 Huub den Rooijen 進行 The road to 2050 Offshore wind in the UK 簡報，其主要內容包含英國離岸風電發展與規劃情況，英國目前營運與正在興建中之離岸風電裝置容量各為 10GW、開發與規劃中之裝置容量為 18GW、第 4 輪之裝置容量為 18GW 以及後續未來租賃之裝置容量為 70GW，總體而言英國離岸風能開發將達 126GW，其中 2030 年之部署目標為 40GW，可見英國已成為離岸風電大國，並將持續著重於離岸風電之開發與應用。簡報說明現階段英國為達成 2050 年淨零排放，於 2030 年部署離岸風電發展以及現階段狀況。依循英國離岸風力發電產業發展經驗，提供成熟離岸風電市場可能面臨的成長挑戰及建議，並盤點英國目前處理離岸風力發電產業事務相關網站資源供我方參考。其中明確建議我方參考之建議如下：

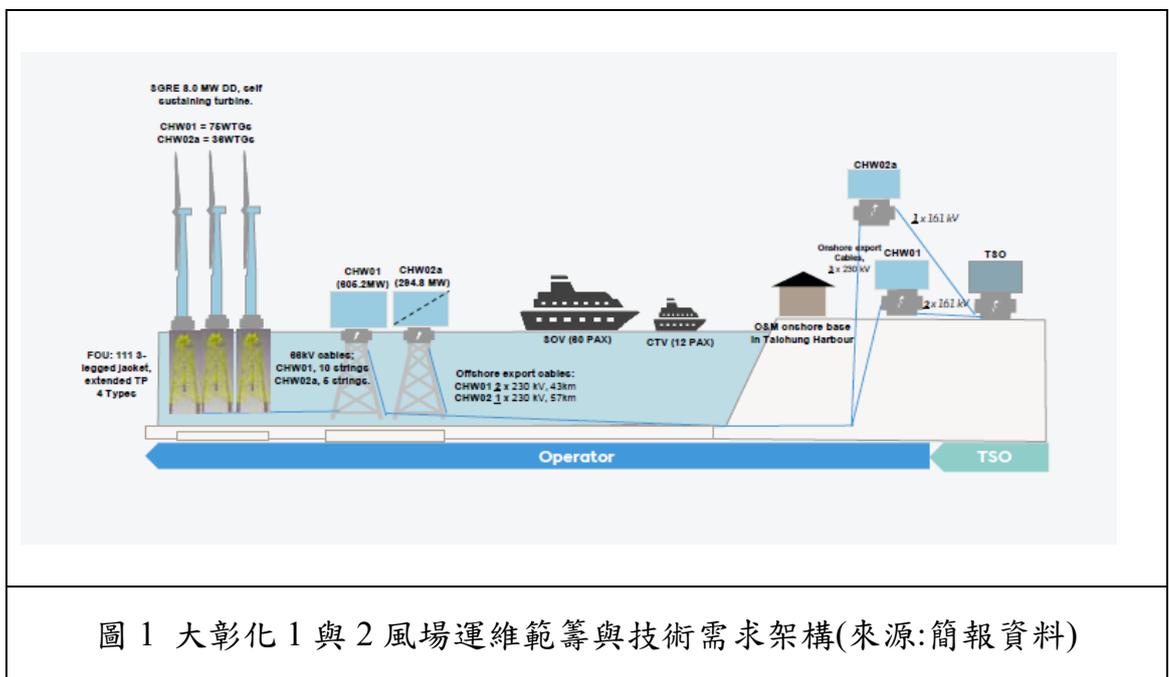
- (一) 確實擬訂一系列具有上市途徑之計畫，以建立投資者與供應鏈之信心。
- (二) 確實擬訂明確的海洋空間規劃，以平衡其他產業的海床空間需求。
- (三) 連接風場至電網必須要有審慎規劃，以對應陸上輸電基礎設施。
- (四) 確實做到公正轉型，以利從業人員隨科技進行調整並為大眾帶來利益。

- (五) 邁入大規模再生能源時代，需要創新設計整個能源系統。
- (六) 離岸風電供應應成為循環經濟，以尊重資源與環境。

二、議題交流 2- 臺英離岸風電運維產業合作

本項議題由台英雙方與離岸風電運維產業相關之業者進行簡報，我方有上緯新能源公司及星能公司參與，主要就現階段在離岸風力發電可提供的服務進行介紹；英方則有沃旭能源、Acteon Group、Arup、ION Group、BES、SSCS、Correll、Miros、Sulmara 等公司，內容涵蓋運維管理、監測技術及相關可提供離岸風力發電產業進行運用之服務。摘要部份廠家簡報主題與內容如下：

- 沃旭能源分享重點摘錄：未來大彰化 1 與 2 風場設施架構如圖 1：



由上圖 1 可知未來風場運維範疇主要包含：風機(含下部結構)、海纜、海陸變電站；主要運維船隻分別為 SOV 與 CTV。

- Acteon Group 分享離岸風電資產完整性之解決方案如下圖 2：

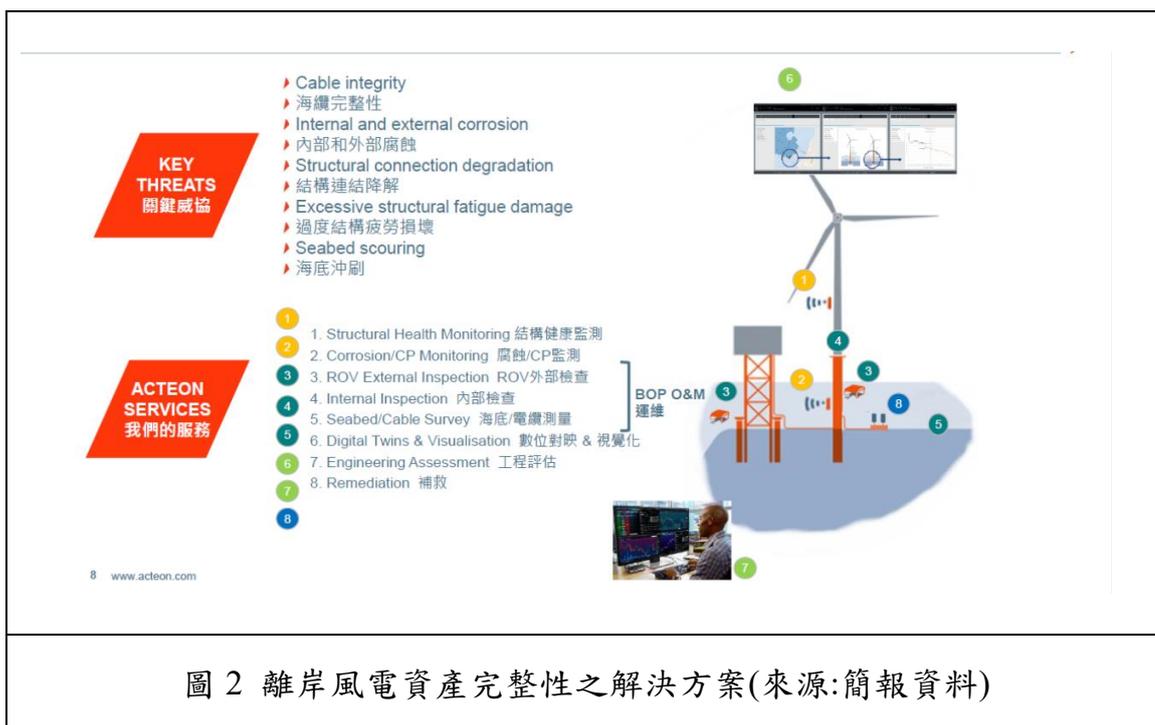


圖 2 離岸風電資產完整性之解決方案(來源:簡報資料)

由圖 2 中可知離岸風場之關鍵威脅分別為：海纜完整性、腐蝕、結構降解、疲勞損傷以及海底沖刷，並提供了相關應可監控之方式。

- Arup 分享主題為離岸風電延壽與資產管理平台技術，其主要說明係利用風機 SCADA 資料、基座上之振動儀器如加速規、傾斜儀以及應變規等數據，以專家系統進行數據分析來確保風場資產性能與壽命之技術。
- ION Group 分享主題為優化港口與船舶平台減省燃料之管理方式，包含天候與工作資訊、多工作與多船隻整合技術來降低風場建置與營運時燃料之使用以期達到高效率、成本低及減少碳排之綜效。
- BES 分享主題為讓離岸風力發電更加安全，主要介紹係藉由風機原有之法定檢查、非破壞檢驗及葉片檢查等計畫來確保風場性能。
- SSCS 分享重點為藉由天然海藻之存在來確保風場設施水下結構之安全，主要在於天然海藻存在時，海藻之自然阻力可降低潮汐、海流與海浪等對海床造成之剪力，進而確保海床安定情況。
- Correll 分享其公司主要作為離岸風電電氣設施的服務商，其在台灣已完成台電一期計畫有關海纜與光纖等相關海上施作，目前正進行海能風電有關電氣施工之相關作業，此公司除了正為台灣離岸風場進行建置施作外，亦已在歐洲有多年經驗專責離岸風電相關運維工作。

- Miros 分享為有關離岸風電海況服務，確保安全及智慧離岸運作方式，其服務可應用於支援安裝以及運維優化之相關海況與氣象整合之服務，只要目的在於減省初期成本與運維支出。

三、議題交流 3- 智慧電網及浮動式離岸風電

本交流首先由台達電公司能源系統解決方案事業處資深處長進行簡報，簡報主題為 Real case of smart grid application to support energy transformation in Taiwan，簡報說明再生能源與儲能及電網之間的關係，再介紹目前台達電於儲能電池方面建置的實績，其中介紹內容包含台灣台達電公司之基本資料、主要營業項目包含 EV Charging and Renewable and Energy Storage 之產品，並以再生能源實際應用案例介紹，說明能源管理系統與儲能系統有關 PCS 與電網頻率運作之控制。接著由本次與我方台灣國際造船股份有限公司簽署 MOU 之開發商 Flotation Energy 進行浮動式離岸風電介紹，介紹該公司於亞伯丁 (Aberdeen) 建造浮動式離岸風電的實績，以及該公司勘選於新竹外海適合開發 1.2MW 浮動式離岸風電的評估，期望能藉由複製英國浮動式離岸風電的經驗，於台灣開發更多的離岸風場。接著由英方 CWind 公司進行簡報，說明該公司於浮動式離岸風電海纜安裝的實績，以及可提供協助台灣於浮動式離岸風電海纜安裝的服務。最後由英方伯威海事介紹該公司於運輸及安裝離岸風力發電機組的多項實績，及該公司於浮動式離岸風電機組海上運輸及安裝可提供的服務。

參、與會心得及建議

(一)心得

經由線上視訊參與本次與英方的交流會議過程，可以更加了解台灣在離岸風電開發上的政策與目標，且有如此多家國際知名廠家積極共同參與，即可了解台灣推展離岸風電是正確的選擇，因此持續受到世界各國的關注；未來如何有效吸引國際廠家投入，以促使我國離岸風電發展及縮短學習曲線將是重要課題。而臺英圓桌會議之平台是行之有年且績效顯著之平台，後續我國可藉由此平台來促使國際友軍來響應，以期促成我國政府大力推動再生能源之規畫。當下離岸風電產業方面經由我方不遺餘力的加速推動下已有明顯成效，而本次交流會議議題主要即聚焦在未來開發項目如浮動式離岸風電的開發以及後續離岸風電 20 年運維之兩大挑戰項目，本活動對於後續我國離岸風電之發展定有相當大之助益，尤其是對引進未來新式技術以及長達 20 年之離岸運維工作上之需求。

我國在浮動式離岸風電的開發方面宜及早引進技術，距離海岸較遠之外海海域因水深較深，經研究評估以建置浮動式離岸風電較為合適，而英國早有開發實機，藉由本次交流期能複製該地開發浮動式離岸風電的經驗。目前英方已攜手台灣廠商期望共同開發我國浮動式離岸風電，以拓展離岸風電開發的可能性並加速離岸風電開發的進程。惟台灣地理環境特殊，夏季易受颱風因素影響，有關浮動式離岸風電機組的耐颶強度能否承受仍待考量與技術實證。現階段我國致力於開發離岸風力發電主要以固定式為主，計畫於 2025 年可完成離岸風電累積裝置容量達 5.7GW，後續的運維工作量將相當可觀。而運維的挑戰主要來自於海上作業，運維易受氣象影響而無法出海及海上作業風險較高，故運維方面的管理與遠端監測顯得更加重要。目前本公司已建置離岸風電一期計畫裝置容量 109.2MW，及執行中離岸風電二期計畫裝置容量 294.5MW，後續運維亦由本公司執行，於本次會議交流中，可得知多家民間廠商於運維管理方面所提供的專業服務，本公司在遠端監測及營運管理方面仍有很大的精進空間，期待未來透過持續精進努力，本公司能在離岸風電產業方面佔有一席之地。

(二)建議

因本公司離岸一期計畫即將面臨本次交流會議所聚焦之挑戰議題之一，即離岸風電運維工作，建議當下應與本次參與圓桌會議有實際離岸風電運維經驗之廠家建立聯繫管道並密切交流，期以縮短離岸一期運維之學習曲線，增加發電產出、減少發電支出，獲取最大效益。