

丹麥離岸風場管理制度與認證驗證要求專家座談會

驗證機構認證處/劉長怡

自 2017 年起政府開始推動前瞻計畫，為達非核家園的目標，促進再生能源產業之發展與擴大和再生能源在總發電量中之占比，建置離岸風場是推動再生能源的重點項目。初期開發階段需投入龐大的資金，還需要風場開發商、維修服務公司、風機製造商、零組件供應商、以及金融保險業者共同投入才能協助產業發展，但部分業者對再生能源技術與潛在營運風險並不熟悉，故成立第三方檢測驗證認證團隊，期望透過專業的檢測、驗證與認證，來評估再生能源產業可行性，以降低產業發展風險。本會承接標準檢驗局「建置再生能源檢測驗證中心認證制度計畫」，特邀請兩位丹麥專家來臺灣，針對離岸風場的管理制度及風力機本體與相關零組件的設計技術主題，分享丹麥發展經驗。藉此讓從事離岸風場相關廠商了解最新的國際技術發展現況，協助風力機技術深植我國。

本次研討會邀請丹麥科技大學風力風能學系系主任 Mr. Peter Hauge Madsen 教授與前能源署高級顧問 Ms. Peggy Friis 女士於 107 年 11 月 29 日假標準局報驗發證大樓大禮堂，介紹丹麥風力機設計、開發、製造的產業現況，以及丹麥政府對陸域和離岸風場的管理方面的經驗，並請台大教授江茂雄先生和標準檢驗局第六組黃志文組長同兩位講師舉行專家座談會，與現場出席者進行問題與討論。Ms. Peggy Friis 女士主要介紹丹麥技術驗證方案與登錄制度，簡稱 EGV 和丹麥能源署對風場開發商、維修服務公司、風機製造商、驗證公司之法規要求和再生能源設備認證互認體系(IECRE)與操作文件。Mr. Peter Hauge Madsen 教授則聚焦於離岸風機設計的標準與測試。



專家座談會

(左至右: Ms. Peggy Friis、Mr. Peter Hauge Madsen、黃志文組長、江茂雄教授)

丹麥能源署為確保穩定的再生能源供給，針對陸域及離岸風能產業的建設、製造、運作與維護、除役等工作，建立完善的技術驗證方案與登錄制度，以管理風力發電相關業者，簡稱 EGV。該制度是依據丹麥能源行政命令第 73 號建立，權責機關為能源署秘書處，旨在監督和管理此法令，並負責標準化協調工作，同時也是技術驗證方案資訊諮詢中心。而行政命令第 73 號的參考基礎來自於國際標準 IEC 61400-22，雖然該國際標準已經於 2018 年 8 月 31 日被廢除，行政命令第 73 號仍沿用 IEC 61400-22 至 2020 年，2020 年後行政命令第 73 號將執行更新，其目的為確保風機建置在丹麥所屬的領土和水域和經濟特區，符合能源生產的安全環境規範下風機可進行維修和維護。同時，行政命令第 73 號涵蓋風機本身、基座、變壓器、配電和零組件，風機應於安裝時完成專案驗證，至少符合國際標準 IEC 61400-22 強制性規定的模組和要求，並在證書有效期到期時除役或者更新證書。維運方面，由已驗證並登錄在 EGV 的公司執行，可能是風機擁有者或專門維修服務公司，並每年至少一次更新風機型式清單。EGV 制度在法規要求下，其業務範圍有：(1)驗證 (2)維運的聯絡、管理和確認 (3) 維修服務公司的評估 (4) 維修解決方案的評估(5) 根據事件報告提出要求與建議。針對風機營運超過本身設計壽命時，行政命令第 73 號規定需延長風機的維修服務，它包含年度檢查和每三年一次目視檢查。為確保技術驗證方案與登錄制度(EGV)順利運行，丹麥能源署任命由風能產業代表、維修服務公司、電力供應商、保險公司、驗證等相關機構組成的諮詢委員會來負責技術評估和方案的管理。

風機設計主要是根據國際標準 IEC 61400-1 Design Requirements 和 IEC 61400-3 Design Requirements for offshore wind turbine 的架構和規範；專案驗證則參考 IEC 61400-22 Conformity testing and certification。為何丹麥在建置離岸風場時會遵循 IEC 61400 系列的標準，主要是考量該標準具有邏輯性、簡單易用，且能滿足所有利害關係的需求，如風機製造商、零組件供應商和使用端。進一步說明，它能涵蓋完整生命週期的評估、一致性和清楚的專案管理範疇等優點。未來計畫草擬 IEC 61400-101: Wind Turbines - Part 101: General Requirements for Wind turbine Plants，它是 61400 系列標準的基礎要求說明，並以階層系統方式來呈現，目的為業界重整標準。

研討會的專家座談會時間，依「丹麥經驗與台灣發展的結合」、「發展國家離岸

風場驗證制度」、「風機設計生產在地化之機會與挑戰」、「在地化的風力人才培訓的做法」四大主軸發表想法與意見。標檢局代表黃志文組長表示，台灣目前是依據國際標準 IEC 61400 模組建置驗證的能量，將參考它轉成國家標準 (CNS)，標檢局擬規劃國內風場開發商於 2022 年以後須強制執行專案驗證。國外廠商在離岸風場的市場發展很成熟，故國內廠商要立即切入並在地化不容易，但工業局與相關機構已積極研議辦法。對於人才的培育，台灣大學和金屬中心已經和丹麥科技大學簽署技術備忘錄，將持續研究和培養人材種子。Mr. Peter Hauge Madsen 教授說，丹麥的風能技術能有迄今的成績是經過近 40 年的累積經驗和長時間投資，在發展的過程中主要是參考國際標準，如 IEC 61400 系列，建議台灣應考慮國內的特殊環境條件，例如颱風和地震，做好事先評估，並不適合完全參照國際標準。丹麥目前有三萬多名學生從事與研究風機領域，並與產業界合作實務訓練，研究人員還參與國際電工委員會(IEC)與歐洲技術協會標準技術與管理要求的制定。江茂雄教授認為因應台灣獨特氣候與地理環境，要有屬於自己的測試區域和在地化驗證團隊，但前提是國家標準需先建置起來。可藉由國家強制性的規範來帶動本土零組件的供應鏈發展和人材養成，台灣大學擬規劃碩士課程以培養工程師級的種子，然後部分課程會與國外大學合辦，並對在職人士開設進修課程，這些都是培養風能產業人力的辦法。最後，Ms. Peggy Friis 女士點出讓離岸風機發展成功的重要因素有：國際標準的採用，特別是 IEC 61400 系列、環境影響評估、在地化的風機設計和訓練培養不同層級的人力資源。

本會期望透過專家座談會的舉辦，能讓參與者了解國際上風能之技術現況、管理制度和專案驗證之法規要求，並培養專業人材，利用標準管理產業發展與確保產業獲得認可與自由貿易的機會，未來亦與太陽能發電、地熱發電等再生能源驗證之認證活動相互搭配，以達成我國能源轉型之國家目標。