



離岸風場高解析度 短期預測技術與應用

High Resolution Short Term Forecasting Technologies
and Its Applications for Offshore Wind Farm

陳美蘭

工研院
綠能與環境研究所
資源應用技術組
風力發電技術研究室

林勝豐

工研院
綠能與環境研究所
資源應用技術組
海洋能技術研究室

張恆文

工研院
綠能與環境研究所
資源應用技術組
海洋能技術研究室

關鍵詞(Keywords)

- 短期預測 Short term forecasting
- 離岸風場 Offshore wind farm
- 風況條件 Wind condition

摘要(Abstract)

國內風力發電開始往離岸風場開發，海上作業的經費、規模以及風險都非常大，擁有準確的海氣象資訊對於業者從事相關海事工程是非常重要的。國內的海氣象預測技術相對於海事工程成熟，藉由專業技術的整合，即可提供特定離岸風場作業環境預測資訊，並加值到各個階段不同應用需求，例如海上施工期規劃、施工機具安全評

估、運轉維護(Operation and Maintenance ; O&M) 風險管理以及短期發電量預測等，本文將針對短期預測技術、颱風預測案例以及未來離岸風場應用進行介紹。

Domestic wind power industry is developing towards offshore wind farms. Because the funds, size, and risk of offshore wind farm are larger than onshore projects, accurate weather and ocean information for the relevant marine engineering industry is very important. Weather and ocean forecasting technologies are more advanced than marine engineering technologies in Taiwan. Through the integration of professional and technical skills, we can provide operating environment information for a specific offshore wind farm and further added value to the various stages of different applications,



such as marine construction planning, construction equipment safety assessment, operation and maintenance (O&M) risk management and short-term wind power forecasting, etc. This paper will introduce short-term forecasting techniques, case studies of typhoon forecasting, and the future of offshore wind farm applications.

1. 前言

爲了因應國內能源占比需求，基於風力機技術成熟以及陸域優良場址趨於飽和的考量下，目前以離岸風力發電最具潛力，尤其是深海地區風能佳、腹地廣大，可避開環境生態與人爲活動等競合問題。目前政府因應行政面、環境面以及技術面的現況下，開發方式以循序漸進式爲主，配合國內離岸開發能力以及風力機產業鏈之建立，規模由小而大，由示範機組獎勵開啓序幕以致力未來推廣至大型電場營運。由於離岸風電場之施工及 O&M 皆須仰賴風電服務業，考慮風場計畫開發規模以及設置營運成本，離岸風場中風力機設備估計畫總預算僅約 30 ~ 40 %，而海事工程(含施工及海上電網設施)以及 O&M 費用則約爲 55 %，因此海事施工能量與成本之掌握，影響計畫投資獲利甚鉅。故實質開發重點仍應回歸至技術面，例如開發前環境調查分析與可行性風險評估、施工中風力機設備的運輸與安裝技術、以及完工後風力電場營運維護管理。

目前國外所發展的風能預測技術已應用於陸域/沿岸/離岸式風力發電場、併聯電網或獨立電

網。以歐盟 ANEMOS (Development of A NExt Generation Wind Resource Forecasting System for the Large-Scale Integration of Onshore and OffShore Wind Farms ; ANEMOS) 與 ANEMOS-Plus 研究計畫[1]爲例，建置不同物理與統計模式進行各個模式的短期預測模擬分析，透過使用者介面來執行許多不同的預測模組並發展成一套整體性預測工具，藉由系集預測、機率預測多重比較其差異性，並結合高解析氣象預報以可節省經費並獲得更好的發電量預測結果，另外爲了加強風能預測技術的實用性，並將短期預測模組整合於風力發電場營運系統中，方便經營者進行風力發電場管理及維護工作。

美國國家大氣研究中心(National Center for Atmospheric Research ; NCAR)一直以來都積極發展天氣即時預報系統，在風力電場的應用，則延伸了氣象預報的基本技術[2]，現在應用於風能預測的即時四維資料同化和預報氣象系統 (Real-Time Four-Dimensional Data Assimilation ; RTFD DA) 和系集數值預報系統 (Ensemble Real-Time Four Dimensional Data Assimilation ; E-RTFD DA)就是結合同化和氣象觀測，將預報結果作爲動力積分預測系統的輸入以轉換成發電量預測。運用風電場資料和創新發展的新進模式預測統計後處理技術，獲得誤差訂正和概率校準的風電場預測，得以很顯著的改善模式預測。2008 年 Xcel Energy 公司請 NCAR 協助解決風能預測問題，NCAR 爲 Xcel Energy 公司開發了一套上述的預測系統，開發建置期程爲 2 年，等系統建置完成後，再由 NCAR 負責 Xcel Energy 公司技術人員訓練與操作。根據 Xcel Energy 統計，此風電

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】367期・102年10月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw