

從能源轉型探討台灣東部風電開發的爭議與可行性

科學教育與應用學系四年級 黃俊維

指導教授:潘儀庭助理教授

一.摘要

台灣為達2050淨零碳排目標，積極推動風力發電等再生能源。然而隨著西部陸域風場資源日益飽和，廠商開發目標逐漸轉向東部地區。然而東部地區環境與西部迥異，存在風速不穩、地理條件特殊等問題，且多屬原住民傳統領域，風電設置引發環境衝擊與程序正義、影響人體健康等爭議。本研究透過風能潛力分析、政策文件檢視及地方社會反應整理，探討東部風電開發的可行性與各項爭議，旨在提升大眾對風電發展之理解，並釐清設置風場可能帶來的多重影響。研究指出，風電項目是台灣相對高效的再生能源，目前政府仍大力推動風力發電，不過發展重心已轉往離岸風電，陸域風電發展趨緩，在東部海岸擴建大型陸域風電項目的必要性與可行性須審慎考量。

二.研究動機與背景

台灣開發與使用再生能源的政策方向因為地形與氣候關係，風力發電佔有重要的地位，目前風場多分布在西部，不過近期東部似乎也有被納入風電規劃的考量。台亞風能在環境部環評書件查詢系統上傳了東成與東風陸域風力發電計畫，該計畫擬於臺東縣成功鎮、長濱鄉跟太麻里鄉、大武鄉及達仁鄉設置風力發電廠，分別設置25、33部裝置容量共406 MW的風機，開發內容包括風機、陸域輸電線路及自設升壓站，然而其中存在許多爭議，環境影響、程序正義、資訊不對等、居民健康與文化景觀衝突等，已經在新聞跟社群平台激起不小的漣漪，媒體多篇報導，地方政府、當地居民都表示反對，形成重要公共議題，因此在追求綠能、能源轉型的同時，應多研究東部風電案是否必要且合理。

三.研究問題與方法

- (一) 研究問題：本研究分析政府資料與各項期刊論壇文章從能源轉型現況探討東部風電開發的爭議與可行性
- (二) 研究範圍：政府發布的電力統計資料、各項再生能源發展計畫、期刊論文以及專欄報導等
- (三) 研究方式：次級資料研究與文獻回顧

我國目前風電建置與發電情形

截至113年底，我國再生能源裝置容量共21,052千瓩，其中慣常水力2,123千瓩，地熱發電7千瓩，太陽光電14,281千瓩，**風力發電3,890千瓩**，生質能發電84千瓩，廢棄物發電666千瓩。

113年我國再生能源發電量共33,332,639千度，其中慣常水力4,205,932千度，地熱發電26,741千度，太陽光電14,902,522千度，**風力發電10,329,074千度**，生質能發電224,033千度，廢棄物發電3,644,338千度。

風力發電裝置容量占比約為 18.5%(見圖1-1)，發電量占比約為31%(見圖1-2)，是相對高效的再生能源

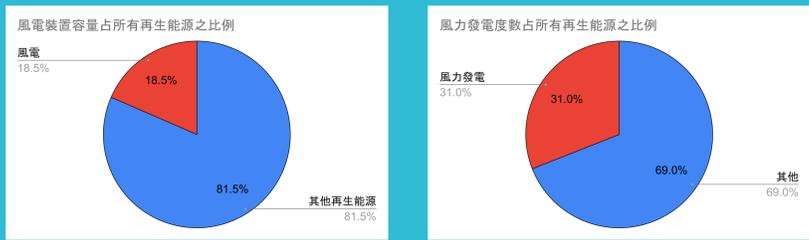


圖1-1 風力發電裝置容量佔所有再生能源比例圖(資料取自台灣電力公司) 圖1-2 風力發電度數佔所有再生能源比例圖(資料取自台灣電力公司)

根據經濟部112年度全國電力資源供需報告，隨著經濟發展，台灣用電需求日益上升，為達到2050淨零排放的目標，政府積極發展再生能源，台灣因得天獨厚的地形與氣候條件，有許多發展風力發電的優良風場(見圖1-3)，尤其集中在西部外海，因此離岸風電是一大發展重點，政府也劃設了許多離岸風電潛力場址(見圖1-4)。

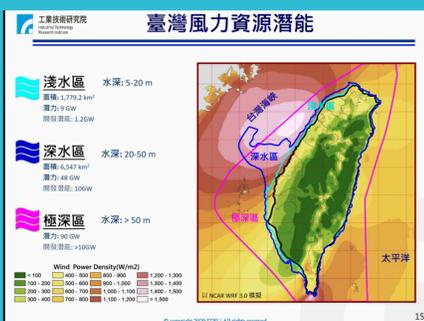


圖1-3 台灣風力資源潛能圖(取自工業技術研究院)

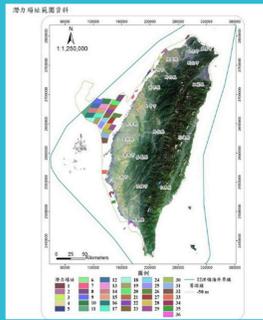


圖1-4 離岸風電潛力場址圖(取自工業技術研究院-風力發電單一服務窗口)

根據台電資料，106年到113年的離岸風電建置速度與陸域風電存在明顯落差，陸域風電發展緩慢，離岸風電發展迅速(見圖1-5)。因為台灣西部地狹人稠，陸域風電造成的外部成本常導致地方抗議，環評難以通過，反之離岸風電有容量因數較高、單位裝置容量較大、環評比較好過等優點，因此即便工程難度與成本相對陸域風電高，還是成為政府發展風電的新寵兒。

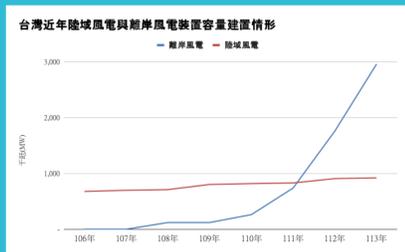


圖1-5 106-113年陸域與離岸風電建置情形

東部海岸發展陸域風電的可行性分析

台東沿岸風力充沛。根據國際電工學會(International Electrotechnical Commission)將風機所遭遇的風分成四大類別：(I)高風速(年平均風速達10m/s)、(II)中等風速(年平均風速達8.5m/s)、(III)低風速((年平均風速達7.5m/s)、(IV)極低風速((年平均風速達6m/s)。此意謂年平均風速低於6m/s便不適合建置風場，而一般風場都在7.5m/s~8.5m/s之間，台灣東部海岸的風場年平均風速約7.5m/s，是合宜的風場(圖2-1、2-2)

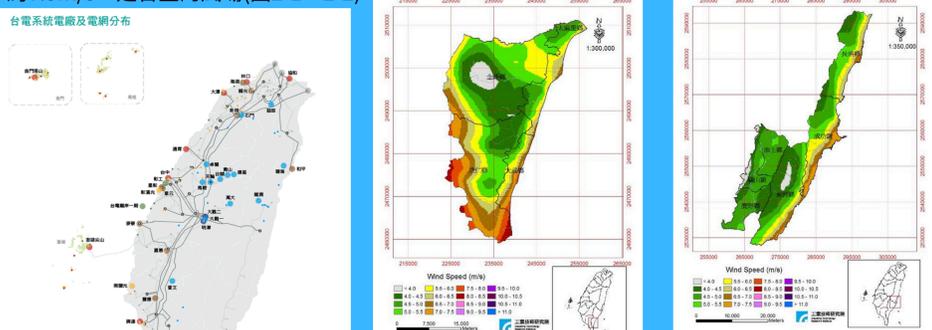


圖2-1 太麻里鄉、金鋒鄉、達仁鄉風能圖 圖2-2 東河鄉、成功鎮、長濱鄉風能圖 (圖2-1、2-2取自工業技術研究院-風力發電單一服務窗口)

根據台電系統電廠及電網分布圖(圖2-3)，台東地區只有一座小於50MW的水力發電廠，主要的電力必須仰賴西電東送，若東成跟東風案建成將提供406MW的裝置容量，勢必能增加台東地區的能源獨立性

圖2-3 台電系統電廠及電網分布圖(取自台灣電力公司)

計算東成計畫+東風計畫的實際發電量，兩者裝置容量共406 MW 根據台電107-111的自有陸域風力發電營運情形數據(圖2-4)，陸域風電在台灣的容量因數約為29%。假設為29% 年發電量：406 MW × 8760小時 × 0.29= 1031402.4 MWh= 10.314024億度

根據台電資料，台東113年的總售電量為10.24713069億度，若風電在台東建成，純論發電量足以提供台東縣全年的用電量，勢必能增加台灣電網的穩定性

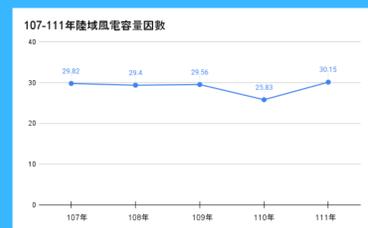


圖2-4 107-111年台陸域風力發電容量因數 (資料取自台灣電力公司)

東部海岸發展陸域風電的可行性與爭議分析

東成陸域風力發電計畫擬於臺東縣成功鎮、長濱鄉設置風力發電廠，規劃設置 25 部風力發電機(圖3-1)，開發內容包括風機、陸域輸電線路及自設升壓站，風機單機裝置容量為 3~7 MW，最大總裝置容量約 175 MW。

東風陸域風力發電計畫擬於臺東縣太麻里鄉、大武鄉及達仁鄉設置風力發電廠，規劃設置 33 部風力發電機(圖3-2)，開發內容包括風機、陸域輸電線路及自設升壓站，風機單機裝置容量為 3~7 MW，最大總裝置容量約 231 MW。



圖3-1 東成陸域風電計畫開發位置示意圖 (取自環境部環評書件查詢系統)



圖3-2 東風陸域風電計畫開發位置示意圖 (取自環境部環評書件查詢系統)

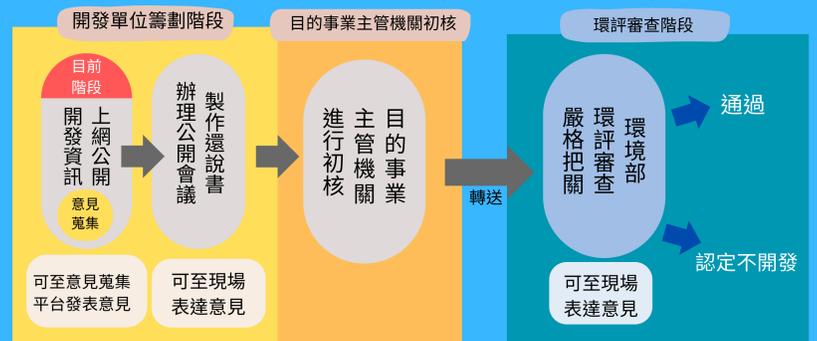


圖3-3 風電計畫提送環評的流程圖，目前東部陸域風電計畫的案子還最前面的階段(資料取自環境部)

1. 資訊落差

東成風場的環評過程缺乏透明度，引發居民與地方團體的強烈質疑，認為資訊公開嚴重不足，且目前都沒有與地方召開相關說明會。根據環保署資料，東成風場自2021年6月提交環評初稿，歷經多次補正與審查，至今仍未通過，卻未見開發商台亞風能公開評估報告，例如噪音影響、災害風險以及生態衝擊的詳細數據。東海岸以原住民部落為主，許多長者資訊管道有限，缺乏網路或書面資料的獲取能力，導致資訊落差。

2. 區域正義

風力發電作為外部成本較高的設施，因噪音、景觀衝擊與災害風險等問題，在人口稠密的台灣西部地區難以推廣，開發商卻將目光轉向相對人少的台東，引發區域正義爭議。台東雖地廣人稀，但不應成為西部「不要的設施」的接收地，迫使少數居民承擔環境與社會成本。東海岸以其自然景觀與觀光價值聞名，建設風機將顯著改變地景，對觀光業造成長期衝擊。

3. 健康危害

「風力渦輪機症候群」(wind turbine syndrome) 指的是20-200赫茲的低頻噪音對人體的生心理影響。低頻噪音容易出現在陸域風機設置的區域內，這是因為風機轉動時的震動跟扇葉劃破空氣所產生的聲音及能量，會隨著地形及距離傳播到人體。長期暴露在低頻噪音之下，會造成頭痛、耳鳴、疲倦失眠、憂鬱易怒、專注力降低等影響，同時也會影響「心率變異率」(HRV)。心率變異率可簡單理解為每個心跳與心跳間距的變化。心率變異率越大，表示身體機能回應外界刺激越明顯，變異率越小，表示身體回應外界聲音刺激的能力變弱，心率變異率是一種自律神經系統活動的指標，自律神經失調可能會增加心臟血管疾病發病與死亡率。

相關建議與反思

目前國內對陸域風機開發的規範過於寬鬆，唯一限制來自《開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準》第29條，規定除保護區及保安林地外，僅要求風機距離建築物500公尺內需送交環評。然而，於農地、風景區及養殖區開發卻無明確限制，導致廠商得以輕率提交計畫，將陸域風機開發的准駁責任幾乎全權交由環評機制承擔。造成明顯不適宜的開發案進入環評流程，徒增行政負擔。以台東為例，偏鄉資訊不流通，部落長者難以獲取計畫資訊，台亞風能目前也沒有與地方召開相關說明會，造成嚴重資訊落差。此外，風電場的噪音與景觀破壞已引發社區恐慌及生態爭議，未來其他地區恐面臨類似困境，進一步耗費社會成本。為避免此亂象，建議政府完善開發前期監管法規，制定更嚴格的選址標準，並強化資訊公開與居民參與機制，避免不當計畫隨意送交環評，確保風電開發兼顧環境永續與社會公平。

《開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準》第 29 條規範 能源或輸變電工程之開發，有下列情形之一者，應實施環境影響評估

六、設置風力發電機組，符合下列規定之一者：

- (一) 第二款第一目至第五目規定之一。
- (二) 位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，設置五座機組以上，或同一保護區內，申請設置之機組數目與已取得目的事業主管機關許可之機組數目合計達十座以上。
- (三) 位於保安林地。
- (四) 任一風機基座中心與最近建築物(指於風力發電開發計畫向目的事業主管機關申請許可時，領有使用執照或門牌號碼之他人建築物) 邊界之直線距離五百公尺以下。但建築物屬抽水站或發電設備之電氣室等設施，不在此限。

發展再生能源是好事，不過台灣是地狹人稠的島嶼，政府應完善法規保護比電力更珍貴的資產，建設的同時也應保障弱勢者的利益與權利。

參考資料

- Chiu, C.-H., Lung, S.-C. C., Chen, N., Hwang, J.-S., & Tsou, M.-C. M. (2021). Effects of low-frequency noise from wind turbines on heart rate variability in healthy individuals. Scientific Reports, 11(1), Article 17817. 全國法規資料庫. (n.d.). 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準. 法務部. 台灣電力公司. (n.d.). 電力資源供需報告. 台灣電力公司. 行政院國家永續發展委員會. (n.d.). 國家永續發展相關報告. 行政院. 林吉洋. (2024, October 30). 風機症候群 02 | 中研院研究國際期刊, 台灣風機與民居過近, 低頻噪音有害健康. 上下游. 林吉洋. (2025, April 15). 失控的陸域風機, 遍地烽火, 法規任廠商獵地, 經濟部、環境部不同調, 凸顯綠能政策混亂. 上下游. 邱嘉斌. (2022). 風力發電與風力渦輪機症候群. 台灣風險分析學會通訊, 23, 12-15. 經濟部. (2017). 106年風力發電四年推動計畫 (核定本). 經濟部能源局. 經濟部. (2023). 112年度全國電力資源供需報告. 經濟部. 經濟部. (2024). 113年度再生能源電能電費率正式公告. 經濟部. (2025). 114年臺灣2050淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫 (核定本). 經濟部. 綠學院. (n.d.). 三分鐘了解臺灣離岸風電現況, 風電現在都併網了嗎?. 綠學院. 蔡維發. (2019, September 30). 風力發電基本認識. 台灣大學工程科學及海洋工程學系暨研究所專欄. 台灣大學、工業技術研究院. (n.d.). 風力發電單一服務窗口. 工業技術研究院、工業技術研究院綠能與環境研究所. (n.d.). 【潔能講堂】臺灣離岸風電政策推動現況與未來發展 (王凱馨工程師). 工業技術研究院、馮君強. (2019). 風力發電技術發展、市場現況與展望. 核能研究所能源經濟及策略研究中心報告. 核能研究所.

