

建築物套繪太陽輻射發電模擬與評估分析

黃晉揚 / 工研院 綠能所 太陽光電技術組, 副工程師

我國政府規劃 2025 年再生能源發電佔比為 20%，其中太陽光電 2025 年規劃設置目標量為 20GW，預估年發電量 250 億度電。為達成此政策目標，需由設置環境建構、潛能盤點、兼顧系統品質良性發展等面向進行推動。在設置潛能盤點與專案推動方面，屋頂型推動已達原訂 3GW 目標，故我國政府已務實調整 114 年屋頂型推動目標為 8GW，規劃擴大部會屋頂、農業設施屋頂、工業屋頂、其他屋頂等四類型屋頂設置，達成屋頂型推動目標。

一、研究背景

屋頂型推動目標在 114 年需達 8GW，為瞭解不同類型屋頂潛在設置容量，並盤點各類型屋頂可達成目標，致力發展透過建物資訊為基礎進行建物空間盤點之技術，篩選適宜建物屋頂面，並搭配氣象衛星所記錄之太陽輻射資料，可分析建成環境對建物造成之太陽能發電效益影響，並估計建物屋頂具有之太陽能光電發電潛力。目前台灣針對太陽能光電發電效益評估的傳統作法，主要是直接利用中央氣象局資料 (Yue and Huang, 2011) 或以中央氣象局資料建置而成之標準氣象年資料 (Typical Meteorological Year, TMY) (Ko et al., 2015) 進行輸入資料。我國最近一次建立之 TMY 資料，係取用 1990 年至 2012 年間之台北、新竹、台中、嘉義、台南、高雄、花蓮及台東等 8 處地面氣象站數據完成地 TMY3 (Ho et al., 2013); 相較於更早期取用 1993 年至 2002 年台間台北、台中、高雄三地地面太陽輻射站所產製之 TMY2 模型，更具有準確性。為更妥善評估太陽日照資源，合理太陽光電系統設置工程，在進行太陽光電系統發電量模擬時，應注意所使用的氣象資料檔案。

二、建築物套繪太陽輻射發電模擬與評估分析

為了快速掌握國內建築物屋頂空間之太陽光電設置潛力及發電潛力，以 3D 建物資訊為基礎進行建物空間盤點，經由適宜的建物屋頂面篩選，搭配以氣象衛星所紀錄之太陽輻射資料，並計入建成環境對建物造成之太陽能發電效益之影響後，估計建物屋頂具有之太陽能光電發電潛力。在氣象資料部分，本計畫引入氣象衛星資

訊，藉同地點之中央氣象局地面觀測站進行衛星太陽輻射校正，並以引入之衛星精度：2km×2km，建立能反映地方氣候、地型之在地化地表太陽輻射模型(如圖 1)。

高契約容量之電力用戶(如圖 2) 如為符合「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」所規範設置契約容量 10%之再生能源的需求，於進行太陽光電系統設置評估時，若使用較為準確的太陽輻射地圖，在充分反映各地地理條件狀況下，可更為精確地模擬各地建築物之太陽光電潛力(Han and Vohnicky, 2022)。

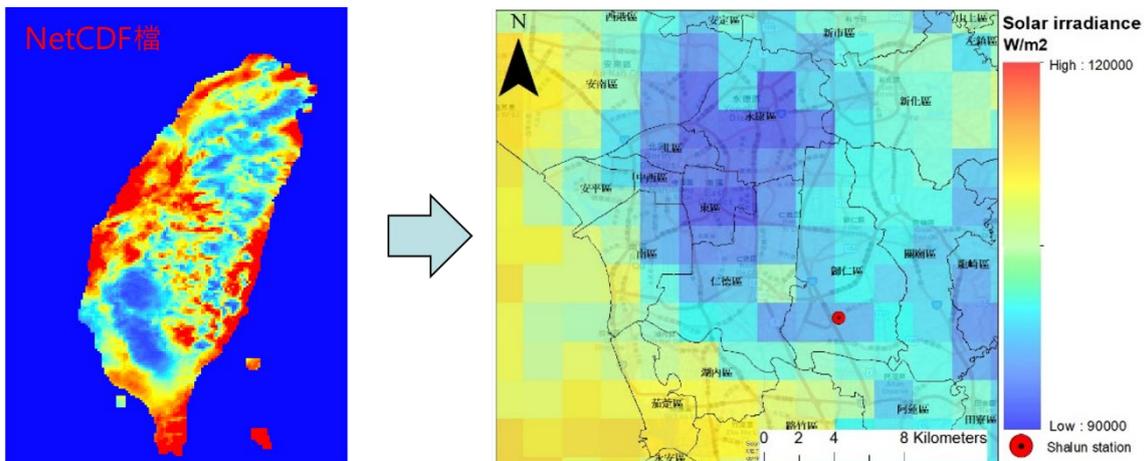


圖 1、利用中央氣象局率定氣象衛星太陽輻射資料產製太陽輻射網格示意圖



圖 2、用電大戶清冊能源使用地址套疊台灣通用電子地圖

三、總結

使用建築物資料套繪太陽輻射資料進行太陽光電設施裝置容量及發電潛力模擬，可快速評估區域建築之屋頂空間可供太陽光電發電設施之設置潛量，協助我國務實調整 114 年屋頂型推動設置目標，加速太陽光電系統建置。

四、參考文獻

Han, J.-Y., Vohnicky, P., 2022. An optimized approach for mapping solar irradiance in a mid-low latitude region based on a site-adaptation technique using Himawari-8 satellite imageries. *Renew. Energy* In Press.

<https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.08.006>

Ho, M.C., Huang, K.T., Wang, J.C., 2013. The Development and research on Hourly Typical Meteorological Years (TMY3) for Building Energy Simulation Analysis of Taiwan, 1st ed, Architecture and Building Research Institute Ministry of the Interior Research Project Report. Architecture and Building Research Institute Ministry of the Interior.

Ko, L., Wang, J.C., Chen, C.Y., Tsai, H.Y., 2015. Evaluation of the development potential of rooftop solar photovoltaic in Taiwan. *Renew. Energy* 76, 582–595.

<https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.11.077>