

蒲福風級表的數位定量化_AI應用的概念模型

林博雄¹ 陳昭儒²

¹臺灣大學大氣科學系

²台中教育大學資訊工程系

摘要

蒲福風級表（英語：Beaufort scale 或 Beaufort wind force scale，又名蒲福風級、蒲氏風級）是大氣科學風速量測觀察地定性參考表。該概念是英國（Francis Beaufort）於 1805 年根據風對地面物體或海面的影響程度而定出的風力等級。按風速強弱，將風力劃為「0」至「12」，共 13 個等級，目前世界氣象組織所建議的分級。1950 年代隨著人類的測風儀器持續發展進步，使量度到自然界的風實際上可以大大地超出了 12 級，於是就把風級擴展到 17 級，總共 18 個等級。然而這一參考表在科普教育立場實有修正之必要。目前中央氣象颱風警報單依舊採用七級風平均暴風半徑和十級風平均暴風半徑等名詞。

本研究第二作者曾利用 LLaMA 大語言模型應用，以及使用 AutoML 技術分析教育大數據。陳同學使用 NVIDIA TESLA T4，但隨著技術日益進步，為了追求更好的效能與提升效率，第二作者升級使用 NVIDIA TESLA T4 GPU，做為速光線追蹤和 AI 驅動的圖形處理。

樹木受風搖晃的影像分析來自於金山向風面山坡上。第一作者架設 GoPro 攝影機記錄茄冬樹木的晃動，樹木一旁有高頻 3D 超音波風速風向計 (LI-550 Trisonica ultra-sonic Anemometer) 做為環境風場的真實資料。第二作者由透過實驗樹木的輪廓框定，再經由光演算法以及樹木一旁的高頻三維音波風速計的 1Hz 實際觀測資料。目前先測試連續紀錄六天時間 (2023 年 10-12 月)，然後透過 AI 訓練光流點狀移動和環境風速的關聯性。經 AI 影像訓練分析之初步結果發現，對於預估風速 (Y) 與實際量測風速 (X) 具有線性關係，其式子可為 $Y=0.921X+0.13$ 。

2025 年我們沿用上述實驗方法，實驗地點改在臺灣大學大氣科學系觀測坪，觀測目標物由茄冬樹更換為機場常見的紅白相間的風向袋 (windsock)。本文即將顯露研究成果，做為蒲福風級表的數位定量化 AI 資料應用的科普概念樣本。