

深度學習颱風測報技術

Deep Learning Technique for Tropical Cyclone

蕭純珉¹ 黃椿喜¹ 劉品妍¹ 許乃寧¹ 郭毓揚² 陳柏孚²

¹中央氣象署 ²國立臺灣大學

¹Central Weather Administration

²National Taiwan University

摘要

過去颱風分析與預報作業主要仰賴預報員的經驗與主觀判斷，而近年得益於深度學習技術的蓬勃發展，預報中心與台大合作開發了一系列資料導向的颱風客觀測報技術。本研究旨在介紹基於深度學習方法所發展的颱風結構測報系統（DLTC），包含持續維護的颱風訓練與校驗資料集、各式颱風強度結構的估計預報模式、以及模式迭代更新的作業化策略。

針對颱風深度學習訓練需求，本團隊持續維護颱風分析資料集，目前訓練資料集為2004年至2020年區間所有颱風個案，包含預處理過的同步衛星及環境資料；校驗資料集則持續收集ASCAT與SAR衛星風場觀測，以作為獨立校驗資料所用。已訓練並付諸作業化的深度學習模式包含：颱風中心定位模式（Positioning）優先修正即時颱風定位可能產生的偏移。颱風對流結構分析模式（Deep-Rainband）產製高時空解析度的生成式微波衛星雲圖以供後續模式使用。颱風強度估計（DLTC）與非對稱暴風半徑與結構分析（TCSA），可藉由衛星影像即時估計颱風強度與結構資訊。颱風強度預報（TCRI）與颱風結構預報（TCRE）進一步整合衛星影像與颱風環境參數，預報24小時後的颱風強度與暴風半徑。所有模式亦作業化部署於台大TSWP網頁與氣象署預報中心中，並基於預報中心內的DockerFlow系統，建構了易於更新模式與除錯的流程架構。於TSWP網頁中，主要呈現模式輸出後處理的分析圖資；於預報中心內，則已將模式之颱風分析整合至TAFIS系統，提供預報員颱風作業時強度結構估計之客觀指引。

未來工作將針對2020-2023的西太平洋颱風個案，進行DLTC重預報實驗。重預報的校驗結果將作為各個模式的誤差評估，並提供預報人員掌握模式特性的依據。整體而言，期望應用深度學習方法對颱風定位、風場結構分析與預報等業務提供有效客觀指引，以供實務預報使用，進一步提升侵臺颱風風雨預報之準確度。

關鍵字：深度學習、颱風結構預報、作業化