

中央氣象局自記紙紙本資料轉化為數位分鐘資料的 自動作業流程之建置

林博雄¹ 陳奕良¹ 洪甄聲²

¹臺灣大學大氣科學系

²中央氣象局

摘要

由於全球數位化科技逐年進展，各國氣象業務機構在傳統人工氣象觀測逐年遞減觀測項目與觀測頻率；此外，為呼應聯合國世界氣象組織 Minamata convention on Mercury 2020 計畫，福丁式水銀氣壓計、乾溼球與最高氣溫水銀溫度計這類人工觀測記錄設備都將停用。中央氣象局目前仍維持每日上午 09:00 的人工觀測與機械/紙張設備觀測查核，觀測員約需進行~20 分鐘進行空盒氣壓計、雙金屬與毛髮溼度計、乾溼球溫度計以及虹吸式傾斗雨量筒的紀錄紙更換、查核與紙張保存。如何參考他國氣象業務單位來適時停用這些人工氣象觀測，以及探討測站歷年人工紀錄資料的數位化永續傳承方式，亟待審慎評估並加緊腳步推動台灣地區傳統人工氣象觀測全面自動化。本研究針對中央氣象局測站上述使用多年的自記式機械設備(含康培斯托克日照儀)的紙張 發展一套流程從紙張掃描後進入圖形座標轉換，再透過色彩分析，將記錄線條萃取為分鐘解析度的數值資料，最後進行「最長折線」與「關聯性」評估，獲得單張紙單日的每分鐘解析度的數值時間序列資料，最後以程式批次化快速將全年度 365 張自記紙一次性完成。

為確認以上述數位化程序所獲得的資料品質，本研究以 2018 年中央氣象局竹北測站電子自動觀測系統資料和自記紙資料數位化之後的比對分析；初步比對分析結果顯示，電子自動觀測與自記紙的氣壓差異在 ± 1 hPa；在低壓(~995hPa)情境下，自記紙較電子自動觀測氣壓偏值高，在高壓(~1020hPa)情境下，自記紙較電子自動觀測氣壓值偏低。氣溫差異約落在 $+1^{\circ}\text{C} \sim -2^{\circ}\text{C}$ ，在低溫 10°C 情境，自記紙較自動觀測溫度偏高；在高溫 30°C 情境，自記紙則較自動觀測溫度偏低。電子自動觀測與自記紙相對濕度差異約 $\pm 10\%$ ，雨量和日照時數尚待分析。此外，自記紙格線間距經丈量後發現其呈現等間距，但是記錄筆桿移動則有弧度；因此若考慮弧度效應，紙張數位化和電子自動觀測兩者的差異值有些微改變(氣壓 $0.25\text{hPa} \sim -0.8\text{hPa}$; 溫度 $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$; 相對濕度則是 $\pm 0.2\%$)。綜合言之，我們認為自記紙紙張數位化的效果相當合理與可行，大幅縮短氣象歷史資料數位化重整時間、提高歷史資料可信度和解決資料品質追溯的問題。