

中央氣象局自動氣象站場勘暨風場分析

劉清煌、*黃紹欽、**陳嘉榮、**李育棋

中國文化大學 大氣科學系

*臺灣颱風洪水研究中心

**交通部 中央氣象局

一、簡介

中央氣象局於 1987 年臺灣地區中尺度觀測實驗 (Taiwan Area Mesoscale Experiment, TAMEX) 開始啟用無人自動觀測系統，至今陸續完成的自動氣象站及雨量站超過四百餘處，這些資料透過無線電傳輸系統即時傳回到局裡。根據氣象局 2014 年 3 月的測站站況資訊顯示目前的自動測站數目 469 個，其中自動雨量站有 190 個，自動氣象站則有 279 個 (有風、溫度、相對溼度及氣壓觀測)，而陸續新建或將部分雨量站升級為氣象站，待全部完成後預期將能提供更密集的氣象資料，從測站分佈來看，自動氣象站主要分布於海拔高度 500 公尺以下區域，500 公尺以上則以自動雨量站居多。

另外，中央氣象局衛星中心於 2010 年引進美國自動即時預報系統 (Auto Nowcaster, ANC)，此系統可提供未來 0 至 1 小時間對流系統發生、成長、衰減及其移動速度預報等訊息，地面自動氣象站之即時觀測資料 (溫度、相對濕度、氣壓、及風場) 是很重要的輸入之料之一，因此對每一個測站的地理位置及環境資訊需有確實的瞭解，才能對該站的氣象資料有最佳的詮釋與應用。在衛星中心的支援下，中國文化大學團隊目前已走訪全臺約 70% (約 200 個) 之自動氣象站，詳細記錄各站之儀器型態、測站地理位置、及四周環境情況，搭配照相技術，分析各站之分部風場情形，以期對自動即時預報系統或數值模式在使用這些資料時能有幫助。

二、資料及方法

(1) 圖座標 (經、緯度)

由於地球並非完美的橢圓球體，所以每一個地區都有不同的長軸、短軸及扁平率 (a , b 及 f)，因此在每一地區均有一個最佳的橢圓球體，稱之為地球原子參數 (Figure of the Earth)。目前常看到的座標系統有三種，分別是 TWD67、TWD97 及 WGS84，臺灣的座標系統從日治時期開始就已建立，傳統是以天文觀測及三角測量的方式測定經緯度，由於受到地球重力場分佈不均勻等因素影響，所測得的經緯度只適用於臺灣附近的局部區域，為臺灣現有多數圖籍及地籍資料之基準，此套座標系統是採用 1967 年的國際地球原子參數計算，通稱為「TWD67」。衛星定位發明後，對於地圖測量技術起了重大變革，將此座標系統稱為「TWD97」(Taiwan Datum 1997)，TWD97 系統採用 1980 年國

際地球原子參數並以 GPS 衛星定位重新測量。WGS84 系統是為了 GPS 全球定位系統使用而建立的座標系統，採用 1980 年國際地球原子參數，因此，TWD97 與 WGS84 間的差異很小。現階段中央氣象局提供的測站基本地理位置資料為 TWD67 系統，因為兩系統（TWD67 與 TWD97/WGS84）採用的基準不同，所以同一地點在兩套系統中的座標就不會相同，兩者會有約 800 公尺之差異，對地形複雜地區而言，800 公尺的差異可能導致對風場或降雨分布的解釋與預報有很大的不同，尤其是在高解析度之即時預報系統中更為重要，因此有必要予以進一步地確認這些測站真正的位置。

(2)場勘及攝影

中國文化大學工作團隊對自動氣象站作實地場勘，在進行場勘時對各站使用魚眼鏡頭做 360 度的攝影，利用攝影方式拍攝測站四周環境情形，透過相片投影技術（Photogrammetry）將照片展開，展開後的照片之橫軸為水平軸(0~360)度，縱軸為仰角(-90~90)度，便可直接由魚眼環景照片中定出方位及仰角，場勘時亦對四周約 300 公尺以內的主要建築物、山脈及樹木等阻擋物以雷射測距儀測量距離及高度，用以評估其對風場觀測之影響程度。

三、結果與討論

本文中，選取臺南市安南氣象站（C00950）作為範例，測站位於臺南市安南區學東國小操場旁，風向標位於雨量筒南側 2.46m 處，風向標高 6.18m，溫度計高 1.63m，雨量筒高 2.93m，從地形圖中（圖 1）可發現周圍並無明顯山脈地形存在，曾文溪位於測站北側，呈東西走向，風花圖顯示本站盛行風為北風，南風分量出現頻率較低。然而，從地形地勢圖中並無法看出該站受到四周環境狀況，我們將相機放在雨量筒上方做 360 度環景拍攝，圖 2 為現場拍攝之魚眼相片展開，將樹高度及水平距離分別標於圖上。本站風場易受樹木影響，北北東至東南側樹高 10m，平均距離 13m；西南至西側距離 12m，高 10m；其餘各方位樹木距離較遠。將各方位之風花圖比率疊加在照片上可以清楚瞭解各測站風場分部情形。利用此照片我們可以製作測站之仰視圖(圖 4a)及俯視圖(圖 4b)，透過不同的視角，更可以清楚掌握各站之環境與風場分部之相關性。目前也正積極勘查其他的氣象站，此外針對自動雨量站或是其他非局屬之氣象、雨量站也都有必要進行勘查，以正確掌握各站之環境狀況，這是一個很辛苦的工作，但是我們認為這是一個很重要的工作。

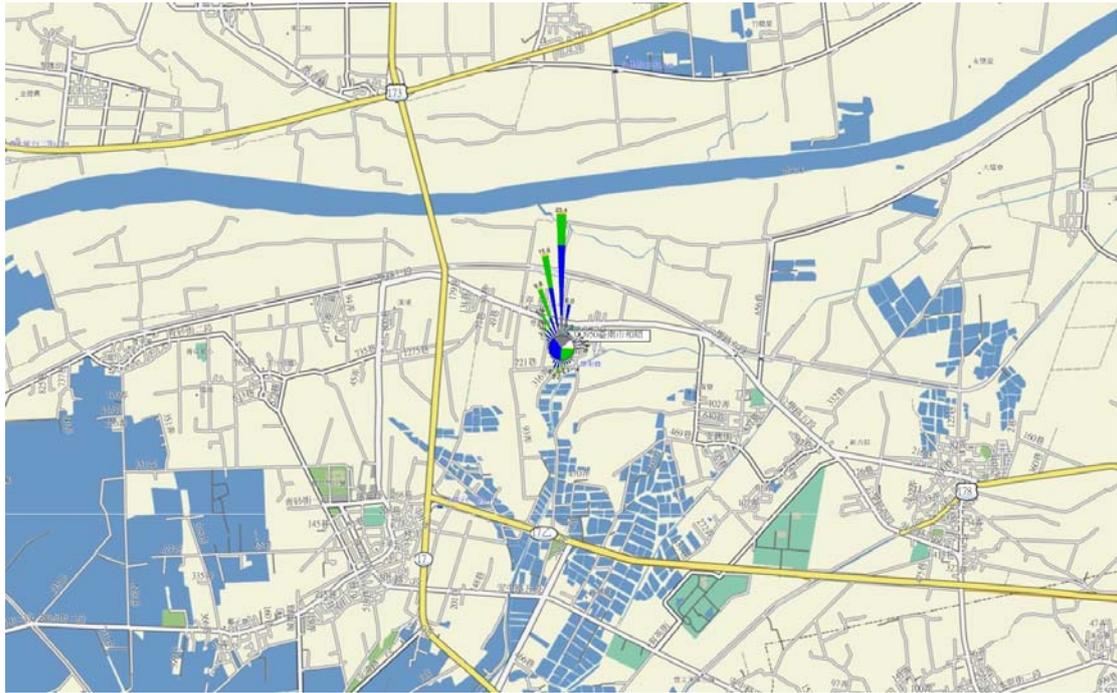


圖 1：安南自動氣象站（C00950）周圍地區地形地勢圖與風花圖。

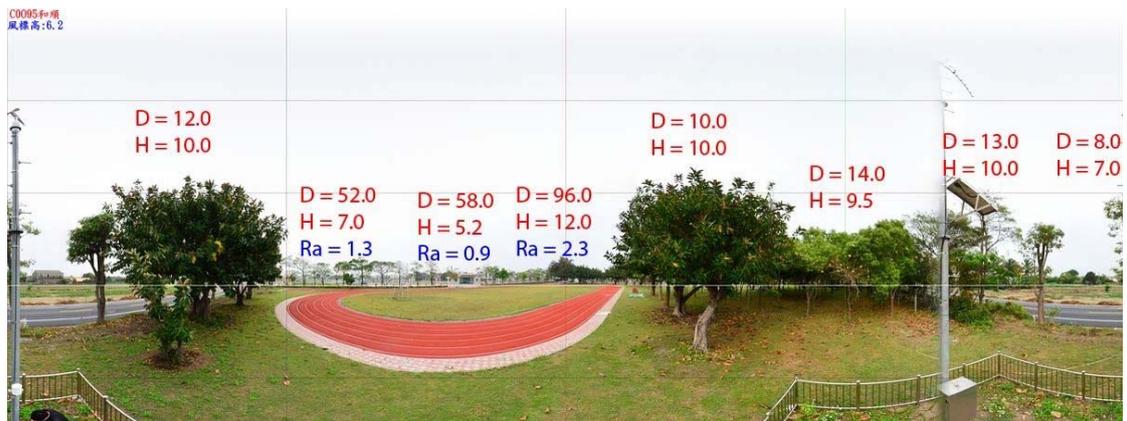


圖 2：魚眼相片展開後，D 表示遮蔽物與風向標之距離，H 表示遮蔽物相對於風向標地基之高度，若 Ra 為高度/距離比。

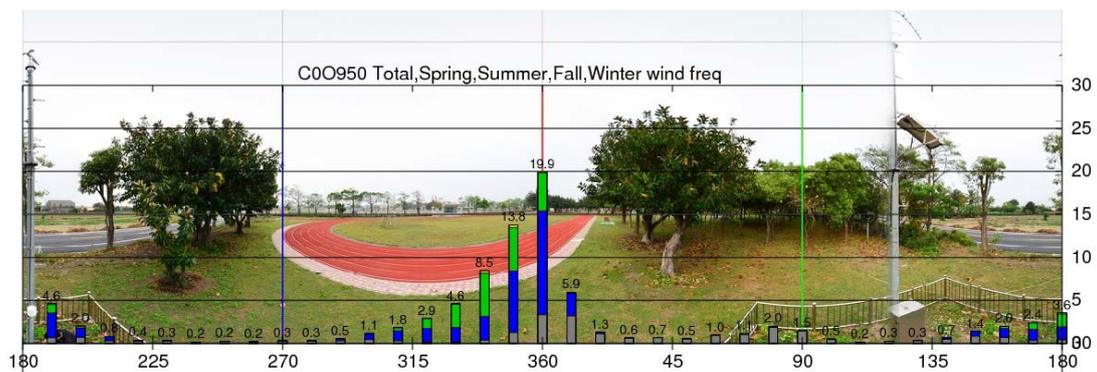


圖 3：安南自動氣象站（C00950）風花圖。

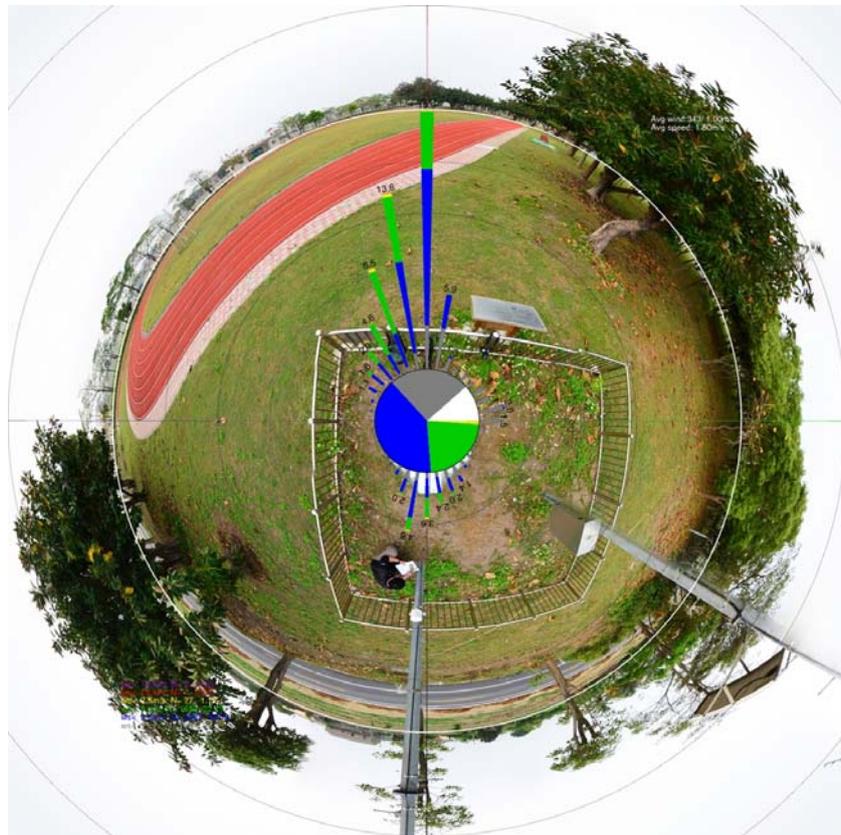
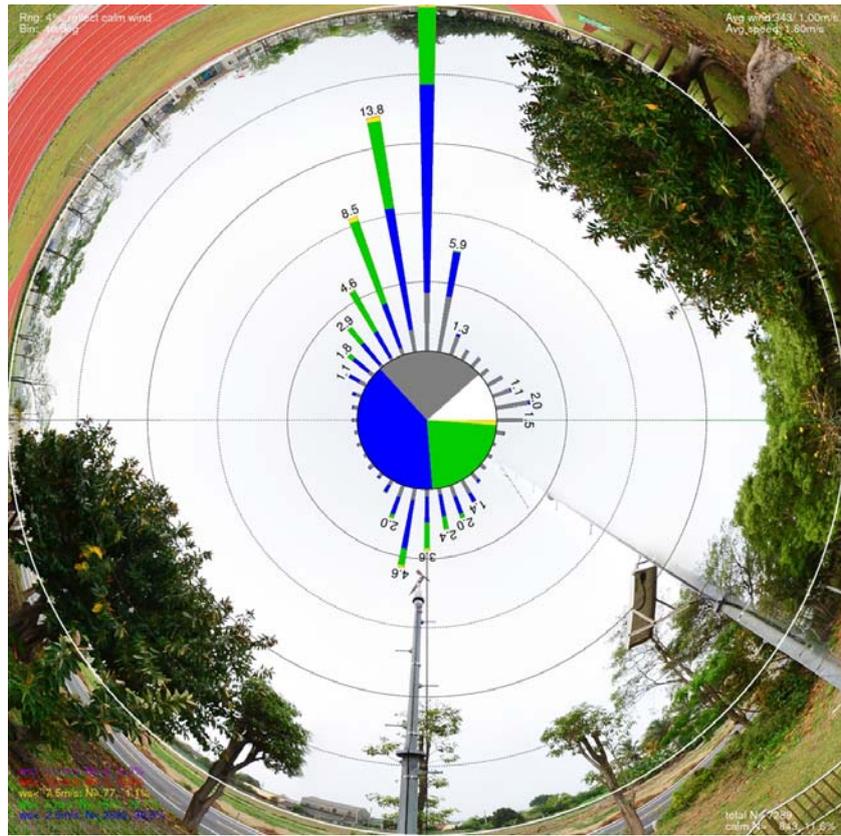


圖 4：安南自動氣象站（C00950）之(a)仰視圖及(b)俯視圖疊加風花圖。