

即時監測與預警系統之發展

黃葳凡 陳嘉榮

中央氣象局氣象衛星中心

摘 要

中央氣象局於民國 97 年發展之劇烈天氣監測系統 (Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor; QPESUMS) 提供包括即時雷達資料、雨量站資料、閃電資料、雷達資料衍生產品等資訊予中央及地方政府防救災等單位參考應用。此系統之特色在於使用者只要具備一台電腦及瀏覽器軟體(IE)，就可由地理資訊疊加氣象資料的圖型化產品及表格得知目前臺灣各處最新的氣象資訊。另自 100 年開始，氣象局亦主動推展各政府機關 QPESUMS 的客製化系統服務，針對各機關不同管轄區域之特性開發專屬之氣象資訊顯示及警示功能，陸續針對交通部公路總局、臺灣鐵路管理局、觀光局、經濟部水利署、行政院農業委員會水土保持局及臺北市等縣市政府共十餘個機關提供客製化網頁服務，截至目前(105 年 7 月)已提供 51 個單位使用。

但隨著客製化需求單位之增加，以及資訊技術之發展，原本開發之系統架構已無法因應行動裝置及網際網路瀏覽器之多元化，而須逐一開發不同版本，導致系統維護及功能發展上的困難。因此本局於本 (105) 年度起開發下一代之即時監測與預警系統，配合適用氣象資訊顯示之地理資訊系統(GIS) 的發展，並建立模組化之系統功能，以延續現行 QPESUMS 之客製化服務，進一步強化氣象監測及預報資料於政府防災預警行動之應用。

關鍵字：劇烈天氣監測系統 (QPESUMS)、客製化網頁服務、即時監測與預警系統

一、劇烈天氣監測系統(QPESUMS) 現行服務狀況

為整合中央氣象局(以下簡稱本局)所擁有之各式觀測資料，提供方便使用之介面查找各式資料，在民國 97 年時本局開發了劇烈天氣監測系統 (QPESUMS)，將各雷達站、雨量站、氣象站、衛星雲圖及雷達衍生產品如定量降雨估計等資料串接至本系統，提供即時的各項資料供天氣監測及診斷應用。

使用者只要具備一台電腦及瀏覽器軟體，藉由地理資訊疊加氣象資料的方式，就可由圖形及表格得知目前臺灣各處最新的氣象資訊。此系統於民國 97 年與 98 年分別針對防政府救災單位及一般大眾的需求，開發了 QPESUMS 的防災版及民眾版網頁(圖 1)。

97 年所開發之防災版系統雖然已整合了各式氣象資料，如實測雨量站雨量排名、整合雷達回波動畫等即時資訊，但因了解各防災單位管轄之區域易發生坍方、土石流、淹水現象等不同特性，本局遂於民國

100 年開始主動推展各政府機關的客製化網頁服務，陸續針對交通部公路總局、臺灣鐵路管理局、觀光局、經濟部水利署、行政院農業委員會水土保持局及臺北市等縣市政府(圖 1)的需求，提供公路路段與橋梁、鐵路沿線、各風景區景點、水庫及土石流潛勢溪流等不同管轄區域的即時雨量，以適時對外界提醒易出現豪大雨造成淹水土石流的區域。如此當大雨發生時，透過公路總局封橋封路、鐵路局對鐵路緩駛停駛、觀光局關閉風景區的預警決策行動，與水利署進行水位之警戒、水保局對各縣市政府通報土石流可能發生之區域，以及各縣市政府對民眾進行災害的提醒及通報，來串連各單位進行區域聯防，將雨量資訊於防災之應用效能發揮至最大，保障民眾的安全。

截至本(105)年 7 月底止，針對各防災單位之需求已發展 10 餘個 QPESUMS 客製化系統，連同防災版之使用單位，共提供給中央災害應變中心(內政部消防署)、行政院農業委員會水土保持局、經濟部水利

署、交通部公路總局、鐵路管理局、高速公路局、觀光局、民用航空局、臺北市政府、新北市政府、空軍

氣象中心、國家災害防救科技中心等 51 個單位使用，輔助各單位進行防災預警行動。



圖 1、QPESUMS 系統發展歷程。

二、遭遇的問題

QPESUMS系統發展初期是以WINDOWS系統及IE(Internet Explorer)瀏覽器架構為基礎，並運用WXScope嵌入式(plug-in)軟體整合氣象資料顯示，以提升網格資料於圖形疊加之顯示效能。但隨著資訊技術之發展，各式行動載具及瀏覽器蓬勃發展，無論是電腦之作業系統、瀏覽器等都朝向多元化選擇，原系統之功能無法在現今各式平台之上不同瀏覽器完整顯示，因此系統具有重新建置之必要性。

此外，QPESUMS客製化系統服務的對象眾多，過

去為滿足不同之專業領域逐一開發不同版本之網頁，致使目前必須同時維護十餘個客製化系統及防災版與民眾版系統頁，維護工作不易，在日常作業的系統管理及功能開發上耗費相當多的人力。因此未來新系統的資料源及功能將朝向以模組化方式建構各版本，以系統化的管理方式節省維護人力，以因應未來更多政府單位於防救災方面的客製化需求。

另就網頁顯示端而言，對於地圖底圖、地理資訊(GIS)之結合，也將以提升操作之便捷性並兼顧畫面美觀，以及對於格點資料處理及顯示之速度效能為系統發展目標。

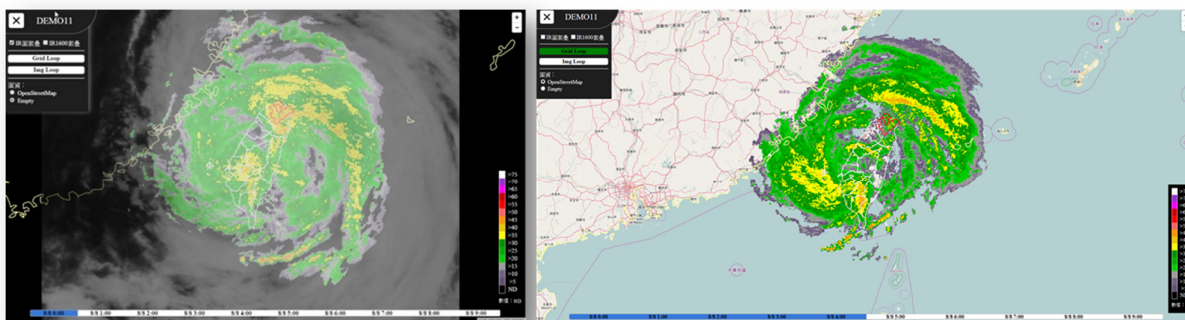


圖 2、新一代即時監測與預警系統顯示畫面。

三、系統發展現況及未來展望

發展新一代即時監測與預警系統之目的是為了延續現行劇烈天氣監測系統(QPESUMS)之服務，提供政

府單位即時之氣象資訊以進行防災行動之應用，因此高效率之資料顯示效能為首要考量。

新系統在網頁架構的設計，原本考慮延用原QPESUMS 採用之 WXScope 之最新版，但評估後發

現，其需針對各作業系統及瀏覽器開發不同版本，不符合系統開發及管理效益而不採用。同時也參考了多個國際間熱門氣象網站，如美國 MRMS(Multi-radar multi sensor system)、OpenWeatherMap、GLOBAL FOREST WATCH 等，比較數種方案顯示之優缺點並以臺灣整合雷達回波之格點資料測試顯示效能後，選定以公開且免費的電子地圖圖台「開放街圖」(OpenStreet Map)為地理資訊底圖，呈現資訊內容分別以靜態資料(如行政區、流域等地理資訊)與動態資料(即時之氣象資料)處理，以讓使用者可以方便、快速地透過網路瀏覽參考氣象圖資。

本(105)年度已利用 104 年蘇迪勒颱風個案資料，以現行 QPESUMS 產製的等經緯網格座標的雷達整合回波資料、測站資料及極短時數值預報模式 STMAS-WRF 之雨量及風場等輸出資料(3 公里解析度)為測試資料源，完成於電子地圖疊加資料顯示測試(圖 2)，功能包含局部放大、縮小，以及動畫連播等功能測試。另在網頁顯示畫面之設計上，現正參考澳洲氣象局 MetEye 及日本 JWA Amanek 等網頁，進行選單排列方式等網頁畫面設計。

105 年度預計將完成新系統防災版之功能建置，於 106 年度則將完成第一個客製化雛型系統建置並平行測試，至 108 年則全面上線作業。

綜上所述，新一代之即時監測與預警系統除具有跨平台互動顯示各式預警資訊產品之功能外，亦可提供高效率的管理維護機制，有利於拓展現階段 QPESUMS 系統提供即時氣象資料予政府防災單位的服務，以因應各政府單位於防救災業務日亦多元之客製化需求，期能充分輔助防救災業務之運作，持續強化氣象監測及預報資料於政府防災預警行動之應用。

四、致謝

感謝中央氣象局地四組張保亮科長於新一代即時監測與預警系統相關發展工作之寶貴建議，及氣象衛星中心 QPESUMS 團隊相關同仁共同的努力。