

落實防災氣象整合資訊實作(4/4)

Fine Information of Formosa Weather Service

主管單位：交通部 計畫編號：103-1502-02-08-02

鄭明典

呂國臣

Ming-Dean Cheng

Kuo-Chen Lu

中央氣象局預報中心

摘要

中央氣象局長期致力於「充實氣象儀器觀測設備」、「提昇氣象預報能力」、「建立強震觀測網，發展地震速報系統」、「加強人力培育及國際交流合作」、「加強為民服務，提升氣象服務品質」、「加強行政革新」等方面的工作，本計畫即在提升天氣預報服務能力，針對本土化作業需求，建立與社群溝通作業化之實作環境，以落實防災氣象資訊整合，強化氣象局發佈之氣象資訊內涵，加強颱風警報資訊與災害潛勢分析之聯結、天氣預報和社會生活化聯結。以期有助於避免或減少因天然災害所造成的損失

關鍵詞：災害性天氣潛勢指標、生活化天氣指標、鄉鎮區天氣、系集預報、氣象觀測站。

Abstract

The Central Weather Bureau (CWB) is long term concerned with enhance the weather observation, improve the weather forecast capability, establish efficiency seismic detection network and international scientific exchange. This project is focus on the development of the capability of CWB weather service, especially to base on the local operational need, to development the platform for the cross-field research and application. For improving the mitigation efficiency on severe weather situation, this project will also integrate the severe weather warning information and the potential of disaster information to establish a mechanism on improving weather message by connecting the meteorologist and the sociologist.

Keywords : severe weather potential index; weather in life index; township weather; ensemble forecast; weather observation site.

一、前言

中央氣象局職掌我國氣象業務，範圍涵蓋氣象、海象、地震以及氣象相關之天文業務，並致力於「充實氣象儀器觀測設備」、「提昇氣象預報能力」、「建立強震觀測網，發展地震速報系統」、「加強人力培育及國際交流合作」、「加強為民服務，提升氣象服務品質」、「加強行政革新」等方面的工作，本計畫即在提升天氣預報服務能力，以期有助於避免或減少因天然災害所造成的損失。

過去本局在觀測技術的改良、觀測資料的豐富以及數值天氣預報模式解析度的提高等方面皆有進展，但在氣象預報作業產製的資訊整合服務上仍有相當的瓶頸。為此，本局特別提此計畫，是以臺灣天氣現象為研究主軸之科技研發應用計畫，專門針對本土化作業需求，建立與社群溝通作業化之實作環境，期望廣泛應用精緻化天氣預報資訊於日常生活，落實防災氣象整合資訊實作，預期將可強化氣象局發佈之氣象資訊內涵，加強颱風警報資訊與災害潛勢分析之聯結、天氣預報和社會生活化聯結。藉由本計畫之推動，促使颱風警報產品更具災防意義，並且強化天氣預報使其更貼近生活需求。所產製之精緻天氣分析資料，亦可提供給相關領域進行深入研究，深耕臺灣之相關領域之科技研究，提升臺灣相關技術之水準。

二、計畫主要內容

本計畫將以本局現有的氣象監測網及預報技術為基礎，持續拓展大氣科研領域，並且結合社會科學研究領域，同時納入性別統計分析資料，共同研發防災氣象整合系統，提供各類生活化天氣指標，並建立作業整合系統，以達氣象服務生活化、口語化之目標。規劃方案主要以4項工作組成，包括發展高精度防災化氣象指標、發展客觀風險管理指標、強化高風險區氣象觀測資訊、建立落實防災氣象整合資訊實作系統。簡要說明各工作項目之目標如下：

2.1 發展高精度防災化氣象指標技術

結合台灣本土自然科學家以及社會科學家合作研究，依各地人文地理、環境氣象以及性別、年齡統計分析等特徵，結合氣象監測及預測參數，發展災害性天氣潛勢之風險管理指標和生活化氣象指標，例如暴雨潛勢指標和寒冷指標等。開發氣象資訊指標所需技術的初步評估，建立具機率概念之生活化健康指標，強化氣象資訊內涵，提升氣象服務品質。

2.2 發展客觀風險管理指標技術

本工作項目著重於評估與分析目前國際各作業中心與研發單位之系集預報產品，以及參考局內與國內學、研和其他政府作業單位之建議，具體提出符合臺灣地區氣象預報作業與民眾需求之各式氣象指標調查，並訂立研發之優先順序，協助產製更精緻的氣象預報服務產品。

2.3 強化高風險區氣象觀測資訊

配合未來氣象局逐年實施的自動氣象站更新計畫，並考量莫拉克風災期間臺東

雨量監測不足現象的改善，規劃於本計畫中強化颱風登陸頻率最高並常引發瞬間暴雨現象之花東地區氣象觀測資訊，在花東之高氣象敏感度區域佈建 6 個自動氣象站，利用更精確的觀測資料、更高的警報解析度以及精緻客製化的加值服務，讓民眾有更充份的時間做好防災措施，以確保生命財產安全。

2.4 建立落實防災氣象整合資訊實作系統

積極開發人機互動之資訊系統，以整合大量氣象觀測資料與預報產品，並結合上述三項工作成果，落實資訊轉換之實作、校驗與自動化處理流程，使預報人員能於短時間有效參考天氣觀測與預報資訊，發佈全國368 鄉鎮區為單位，貼近性別等族群之各類天氣指標，建置災害性天氣資訊網頁、防災資訊整合網頁及資料處理整合介接與天氣指標相關服務加強，提供更完整的資訊整合平台。

三、計畫主要成果

3.1 學術研究

103 年度致力於落實防災氣象資訊整合，以達氣象生活化，總共完成國外期刊 1 篇、國內期刊 2 篇及國內研討會 4 篇，並完成本土化醫療氣象指標模型評估與改良研究報告 2 篇，重要學術成果說明如下：

3.1.1 本土化醫療氣象指標模型

本計畫針對空氣污染物及氣象因子對腦血管疾病及缺血性心臟病罹病風險的量化預測指標，應用高解析度地面氣象分析場歷史資料改良模型，並將發病風險模型化訂立相對風險值，使風險值級數化，轉換為疾病風險之指數分級，能直接應用為發病風險參考之醫療氣象指標，並且分析極端氣溫對發病風險之影響；跨領域的結合醫療氣象指標模型，可合理地將氣象資訊轉換成民眾健康風險之指標，做為日後氣象局對民眾發布健康警訊或健康指標的參考，藉由早期的通知，讓民眾在日常生活中能利用這樣的指標，在天氣改變時，用此健康指標事先判斷是否會增加特定疾病的發病風險、是否需要進行預防措施，進而避免暴露於危險因子中，結合公共衛生與天氣預報提供跨領域資訊，並將氣象防災領域，以個人為防災最小單位，由被動式防災觀念，轉換為自主式主動防災觀念，以落實對抗不同類型之災害性天氣的潛在威脅。103 年共完成研究報告 2 篇、國內期刊 1 篇及研討會論文 1 篇（蕭等，2014）。

3.1.2 系集預報系統及數值模式預報

本計畫繼 100 年度調查國際各作業中心與研發單位之系集預報產品，並完成「系集預報產品調查與發展規劃」，101 年投入系集預報產品之發展與製作、校驗分析及改善系集預報系統之預報與作業效能 3 大項作業，102 年主要工作成果分為 2 部分，系集預報系統的強化與改善及數值模式預報偏差修正方案的發展，103 年除發展與改善區域系集預報系統與利用系集預報偏差修正方案，發展臺灣地區地面天氣系集預報產品外，發展系集颱

風風速預報技術，建立系集颱風風速預報系統 (ETWind)，並已於 2014 年 6 月 30 日上線，103 年共完成國外期刊 1 篇、國內期刊 1 篇及研討會論文 3 篇(洪等，2014)。

3.2 技術創新

本計畫主要目的在落實災害性天氣預報實作的創新技術。在計畫進行過程中，一方面著手研究本土化天氣預報研究，並將成果投稿至國內外期刊以及重要之學術研討會，另一方面也將研發成果具體落實於實作，建置作業輔助系統，使能產合理適切的天氣預報應用資訊，即時提供中央氣象局預報中心預報人員參考使用。102 年度重要成果說明如下：

3.2.1 天氣資訊空間展示服務系統與鄉鎮預報品質回饋服務系統

本計畫建置天氣資訊空間展示服務系統(圖 3.1)，提供 11 項因子(最高溫觀測、最高溫預報、最高溫誤差、最低溫觀測、最低溫預報、最低溫誤差、最大風力觀測、最大風力預報、最大風力誤差、降雨機率預報、累積雨量觀測)，以檢視特定點或比對面化圖形的方式呈現資料，以利本局氣象站同仁撰寫縣市天氣小幫手(在地天氣報馬仔)並快速掌握在地天氣現況與未來趨勢，提昇在地化、精緻化的天氣預報服務品質；開發鄉鎮預報品質回饋服務系統(圖 3.2)，氣象站人員可依照所屬地區選擇欲檢視的特定點位進行比對，可將這些點位加入關注點，將這些關注點位資訊匯出表格，進行統計分析。亦可開啟空間化資料，以面化方式進行圖形比對，檢視整體性的誤差，輔助氣象站同仁進行歷史預報與觀測的校驗、討論並回覆，藉由外站對地方天氣的在地經驗反饋，協助預報員提昇對特殊或即時天氣的反應效率及預報品質。



圖 3.1 天氣資訊空間展示服務系統



圖 3.2 鄉鎮預報品質回饋服務系統

3.2.2 系集預報系統的強化與改善

在系集預報系統的強化與改善方面，本局以 WRF 區域模式為基礎，建置一套作業之系集預報系統 (WRF Ensemble Prediction System, WEPS)，103 年持續強化及改善區域系集預報系統，利用系集預報偏差修正方案，發展臺灣地區地面天氣系集預報產品，結果顯示在低溫預報上，可有效改善逐三小時地面溫度預報過高的情形，在高溫預報上，也可有效改善在日間地面溫度預報過低及入夜後的預報過高的情況。並發展系集颱風風速預報技術，以系集颱風定量降水預報 (ETQPF) 的架構 (圖 3.3) 為基礎建立系集颱風風速預報系統 (ETWind)，此系統可透過給定之路徑及篩選條件產生 ETWind 風速產品，此系統已於 103 年 6 月 30 日上線，提供防災單位水平尺度 5 公里的網格風力預報資訊。

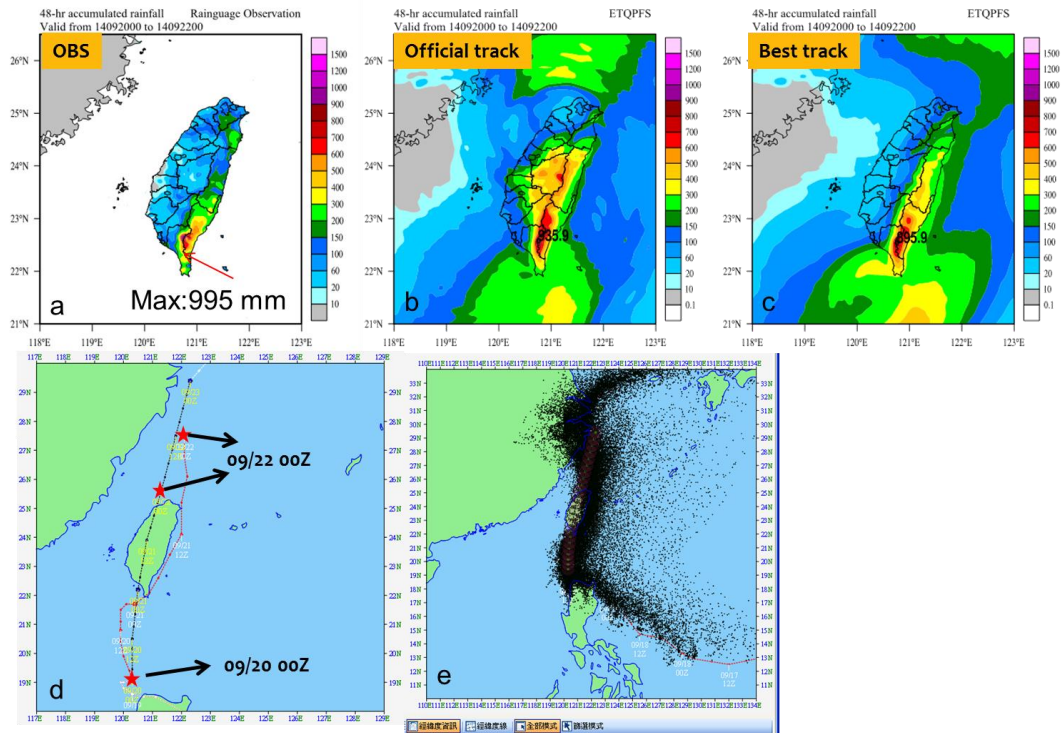


圖 3.3 針對系集預報 (e) 使用預報路徑 (d, 黑色) 和實際路徑 (d, 紅色) 所得到之 ETQPF 雨量 (c 和 b), a 為實際觀測。

3.2.3 颱風資訊顯示系統

為增進颱風作業效能，本計畫建置颱風基本相關訊息的編輯及展示平臺 (圖 3.4、圖 3.5)，其中展示頁面分成 PC 版及觸控直立螢幕版，提供氣象局作業人員隨時查詢颱風資訊，像是路徑圖示、發生時間、警報資訊以及颱風名稱由來等資訊，除颱風名稱及狀態資訊的提供，還可自動產製提供歷年「北太平洋西部地區颱風概要表」及「中央氣象局颱風警報發布概況表」資料，藉由系統自動化提供，可節省原本需要花費的資料彙整及編撰人力。

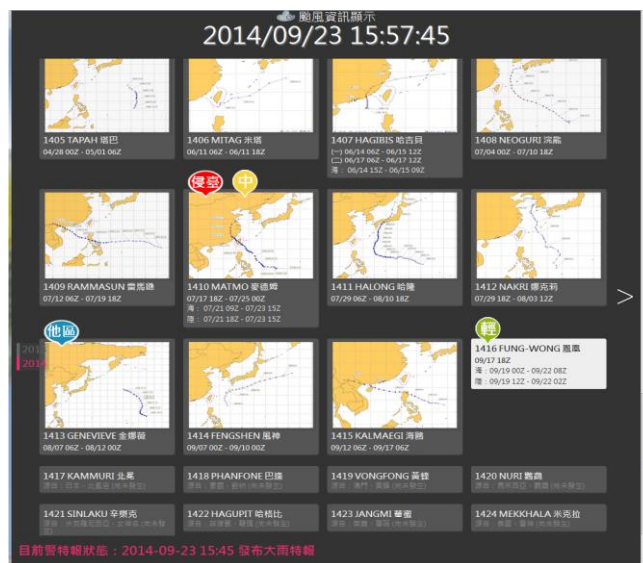


圖 3.4 颱風訊顯示系統_歷史颱風看板顯示。



圖 3.5 颱風訊顯示系統_當年颱風總覽看板顯示。

3.3 社會影響

3.3.1 生活應用指數

本計畫建置網頁平臺進行各項生活應用指數的設定(圖 3.4)及以網頁方式提供各項定義完成指數的結果展示(圖 3.5),協助定義生活化指數的學者或專家可將研究的成果,透過簡易的設定操作流程來完成生活化指數的建置,目前已結合本計畫之腦血管疾病及缺血性心臟病罹病風險的量化預測指標建置於網頁中,並提供 XML 格式產品產製及傳送功能。結合醫療、旅遊、運動等貼近民眾生活的加值包裝,以豐富的氣象預報訊息應用,達氣象服務多元化、生活化的目標。

目前所在位置: 資料查詢

首頁 指數定義 資料查詢

區域 氣象因子 指數

指數狀態: 全選

新增完成 退回新增 已指派 退回指派

程式完成 退回程式 已上架 已下架

關鍵字:

內容	指數名稱	定義者	目前狀態	更新時間
	測試指數	指數定義者	退回程式	2014-10-21 16:14
	缺血性心臟病指數	指數定義者	已上架	2014-11-11 10:36
	腦血管指數	指數定義者	已上架	2014-11-11 10:36
	皮膚濕潤指數	指數定義者	已上架	2014-09-25 11:30
	著裝指數	指數定義者	已上架	2013-11-11 14:26
	啤酒指數	指數定義者	已下架	2014-11-19 17:32

圖 3.4 天氣指數管理平台顯示頁面

Home 鄉鎮查詢 縣市查詢

生活應用指數查詢

請選擇天氣指數:

著裝指數 皮膚濕潤指數 腦血管指數 缺血性心臟病指數

請選擇日期時段:

今日預報 明天預報 後天預報

全天 (00:00~23:59)

腦血管指數 2014-12-03 星期三 - 全天 (00:00~23:59)

北部	等級	東部	等級
基隆市	零級	宜蘭縣	一級
新北市	零級	花蓮縣	一級
臺北市	零級	臺東縣	一級
桃園縣	零級	外島	等級
新竹市	零級	澎湖縣	零級
新竹縣	零級	金門縣	零級
苗栗縣	零級	連江縣	一級
中部	等級	南竿鄉	一級
臺中市	零級	莒光鄉	一級
彰化縣	零級	北竿鄉	一級
雲林縣	零級	東引鄉	一級
南投縣	零級	南部	等級
嘉義縣	零級	臺南市	零級
嘉義市	零級	高雄市	零級
		屏東縣	零級

天氣影響風險低

等級色階:

圖 3.5 生活應用指數網顯示頁面

3.3.2 災害性天氣資訊服務

本局於氣象局官網上新增災害性天氣資訊網頁 (<http://www.cwb.gov.tw/V7/prevent/warning.htm>) (圖 3.6), 提供的災害性天氣資

訊種類有豪大雨特報、低溫特報、濃霧特報、陸上強風特報及海上陸上颱風警報，並加入縣市、鄉鎮、平地及山區的圖形區域劃分，完成災害性天氣威脅等級落實紅橙黃綠分級，建立各縣市平地及山區之防災應變參考信息，103年新增長浪消息、單一特報因子顯示功能（圖 3.7）及天氣警特報歷史資料網頁產品產製，藉由提供多樣警特報及完善的資料呈現，期能增進災害性訊息的傳遞效率。

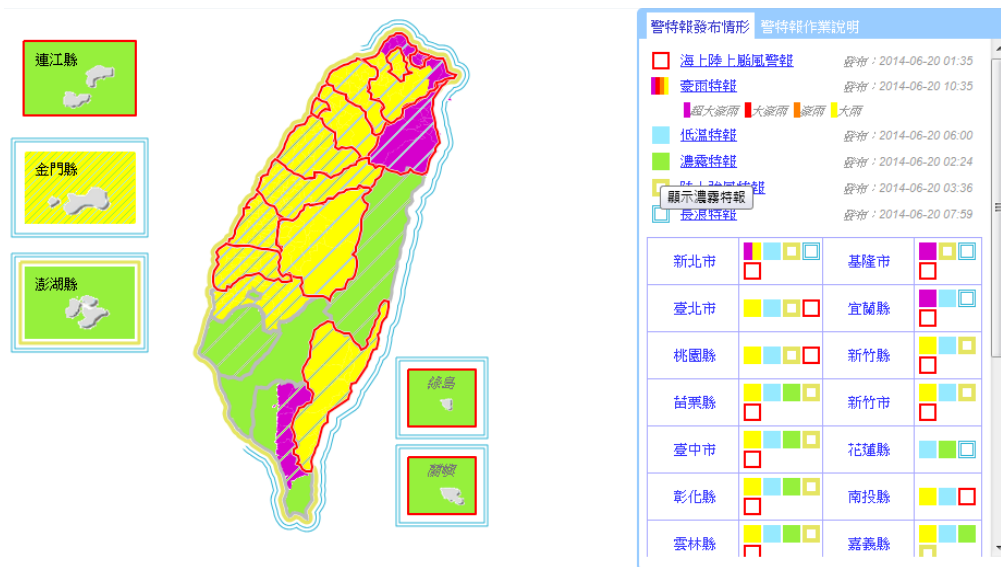


圖 3.6 天氣警特報顯示頁面

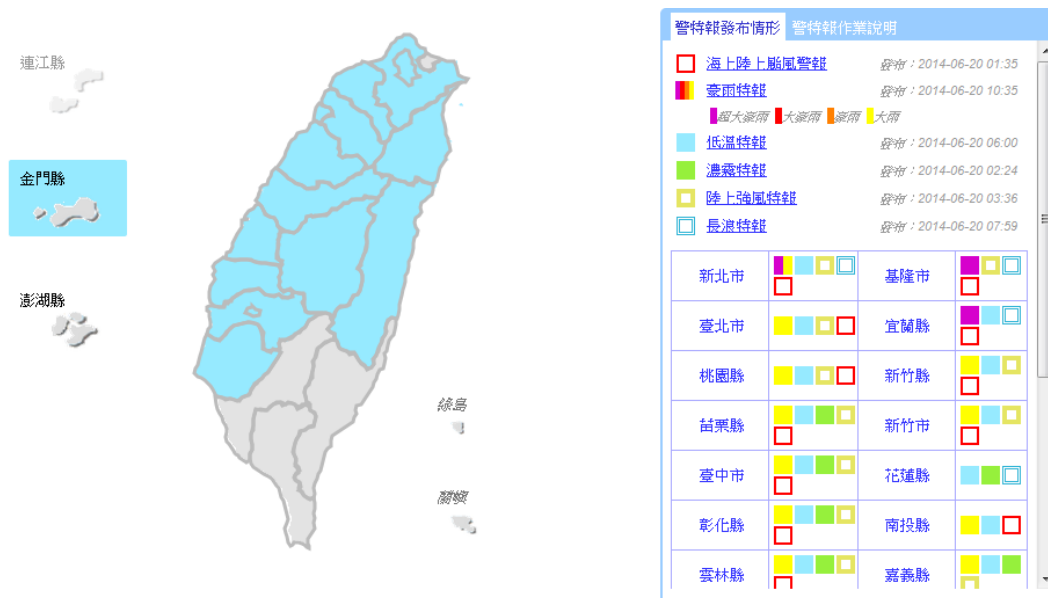


圖 3.7 天氣警特報顯示頁面_低溫特報

3.3.3 客製化氣象資訊供應服務

本計畫以 GIS 地理資訊系統為基礎的網頁服務，未來將可透過該服務在

2D 地圖平台上展示臺澎金馬與鄰近海域中任意地點之海氣象現況與未來之預警特報資訊(圖 3.8)。此外，該網頁亦提供許多貼近民生需求之海氣象資訊跨領域加值應用服務，如旅遊行程天氣預報、特定天氣區域檢索(圖 3.9)、海上航班天氣預報(圖 3.10)及行車路線天氣預報(圖 3.11)等服務，並於 103 年度擴充災害警示與氣象資料之疊合應用，除本局發布之警特報訊息外，介接中央政府單位之災害相關訊息(圖 3.12)，例如:水利署淹水警示區域、公路總局道路中斷、水保局潛勢溪流警戒等，警戒類圖層於空間展示系統上呈現。提供使用者整合災害資訊判斷區域影響程度，以提早因應或防範。加上強化關鍵字定位服務(圖 3.13)，使用 Google map API(應用程式介面)擴充門牌地址定位功能，可藉由此功能定位關注的區域，讓查詢更方便迅速，以提昇天氣預報資訊之服務價值與面向為目標，為不同需求之民眾提供更多元、更創新的客製化天氣服務。

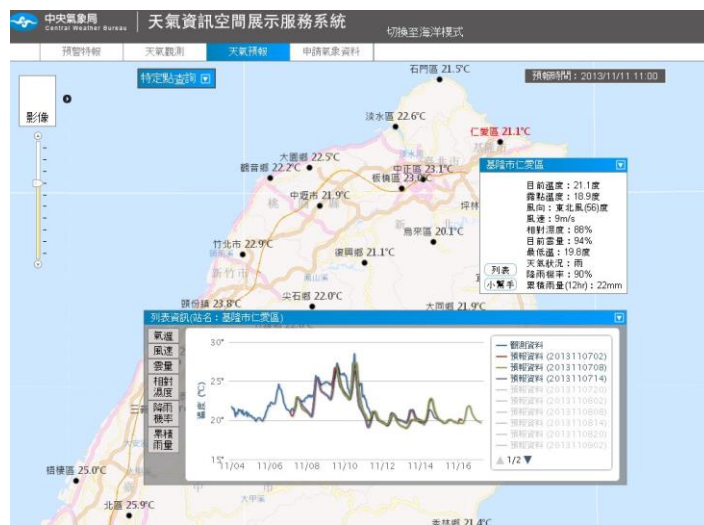


圖 3.8 空間展示系統網頁

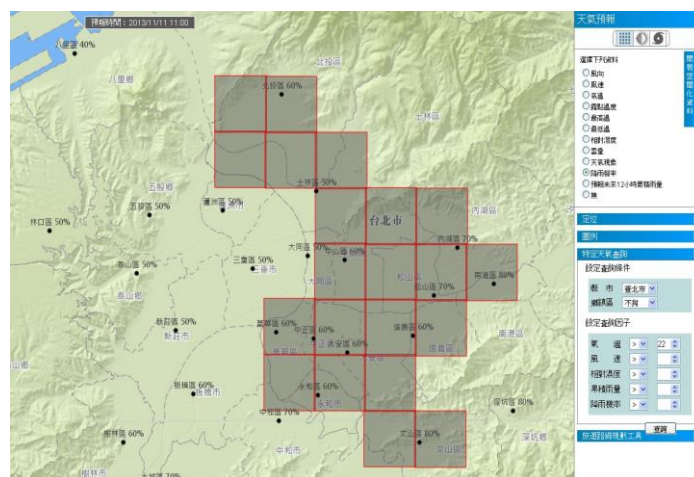


圖 3.9 特定天氣區域檢索服務畫面



圖 3.13 關鍵字定位服務

四、結論與建議

隨著科技的進步、經濟活動活絡、休閒育樂旅遊增加，天氣預報資訊與民眾日常生活息息相關，社會大眾及政府防救災部門對日常生活氣象及氣象預報資訊在空間、時間尺度或是在預報的質與量的需求及要求上更甚以往。

為落實現代化的天氣預報需整合不同科學領域的科學家共同參與，使能適切反應社會各級層面的需求。本計畫以氣象局現有的氣象監測網及預技術為基礎，研發防災氣象整合系統，提供各類生活化天氣指標，並立作業整合系統，以達氣象服務生活化、口語化之目標。合理的將現有氣象高科技技術落實傳遞到各層面使用都可以參考的氣象資訊。

面對愈來愈多元化的氣象預報資訊服務需求與挑戰，氣象局除將精進氣象預報技術研發與預報系統發展、深化預報人才的養成與專業人才的培育，以提升預報準確率外，未來重點將發展小區域災害性天氣即時預報，強化細緻化數位格點預報資訊，致力於將氣象資訊的描述與應用朝更口語化、在地化的方式融入於生活，讓文化、生活與氣象創新服務結合，提供生活大眾，甚至對專業氣象防災單位，更貼切、更符合需求的氣象服務。

參考文獻

1. Hong, J. S., C. T. Fong, L. F. Hsiao, Y. C. Yu, and C. Y. Tzeng, 2015: Ensemble typhoon quantitative precipitation forecasts model in Taiwan. *Wea. Forecasting.*, accept..
2. 李志昕、洪景山，2014：區域系集預報統研究：系集成員產生方式之評估。大氣科學，**42**, 153 – 179。
3. 曾千祐、洪景山和曹嘉宏，2014：系集模式颱風定量降水預報之預報效能評估。103年天氣分析與預報研討會論文摘要彙編，交通部中央氣象局，A2-3.
4. 陳怡儒、洪景山和李志昕，2014：應用decaying average方法於修正模式系統性偏差

- 之研究。103年天氣分析與預報研討會論文摘要彙編，交通部中央氣象局，A2-44。
5. 廖于瑄，2014：地區特定極端氣溫對疾病發病率的縱貫性分析，103年天氣分析與預報研討會論文摘要彙編，交通部中央氣象局，A4-26。
 6. 廖于瑄，2015：以地區特定之相對極端氣溫評估七大空品區內氣候對健康之影響，台灣公共衛生雜誌，已接受。
 7. 蕭朱杏，2014：本土化醫療氣象指標預測模型評估與改良期中報告，交通部中央氣象局。
 8. 蕭朱杏，2014：本土化醫療氣象指標預測模型評估與改良期末報告，交通部中央氣象局。