

# 中央氣象局颱風資料庫之建立

季明立 鄭明典 陳建河

中央氣象局

## 摘要

為因應各界對颱風資料的不同需求，本計劃研究開發通用「颱風資料庫」，內容將涵蓋綜觀天氣分析圖、衛星雲圖、雷達圖、颱風路徑圖、雨量等值線圖、各測站氣象要素資料、颱風警報單、災情表等，以做為查詢及研究侵台颱風之用。

本年度計劃之執行結果包括下列四項：(1)完成主電腦的硬體採購與設置；(2)規劃颱風資料庫涵蓋資料項目，進行相關單位之諮詢交流；(3)完成部份侵台颱風資料的收集與整理；(4)完成資料庫原型的設計，提供初步的侵台颱風資料上網查詢。颱風資料庫網頁並將資料分為一般民眾使用與研究用途資料，以方便不同的需求。

## 一、緣由與目的

台灣地區因颱風造成的直接損失平均每年可達百億元以上，為防範颱風帶來的災害，降低生命財產損失，颱風的路徑、強度、及伴隨之風雨預報是最主要的防颱課題。王等自 1992 年始，逐步推展台灣颱風預報專家系統建立之研究，從根本建立颱風基本資料開始，將 1949 年以來的侵台颱風路徑、強度及台灣各地風力資料收集並建檔，進一步完成侵台颱風的風雨分析。其在風力部分的研究包括修正台灣各地風力預測統計值；分析台灣中央山脈引起颱風環流中的副流特徵；探討台灣地形對颱風路徑、強度及風力變化的影響，其中包括因地形而引發的自由過山及分裂過山現象；分析下坡焚風流風災；細部探討颱風風力區域預報資料。在降雨部分的研究方面包括建立侵台颱風各地雨量及降雨強度資料檔；分析侵台颱風未受中央山脈影響前之環流與風雨分布；並分析 1985 年以來造成阿里山地區豪大雨個案之各類颱風。以上各研究均對侵台颱風的路徑預報乃至於風雨預報有相當大的參考價值。

因颱風路徑、風力與雨量預報愈來愈受到重視，尤其目前定量風力與降水預報技術尚未成熟，故在颱風相關研究中，分析颱風歷史資料對於預報技術的發展與颱風特性的了解具有相當的參考價值。目前不論是作業單位或學界均投入大量的人力與物力從事颱風的相關研究，因此對颱風資料的需求日益增加，以中央氣象局而言，軟硬體設備齊全，各種颱風相關資料相當豐富，為適當的資料提供者。然而歷史颱風資料大多以書面檔案留存，保存不易且使用方法有限，部分電子檔資料也常因資料存取方面的限制而在使用上多有不便，因此全面轉換颱風資料為電子資料，並發展方便的使用者介面是未來必然的趨勢。又颱風相關資料往往存放在不同的系統中，欲完整收集颱風的各類資訊並不容

易，故有系統的將颱風資料籌建起來，為颱風資料庫在現階段最重大的任務。未來更規劃颱風資料全面開放，同時也將逐步發展應用產品，各界人士可上網查詢，獲得更便利的服務。

本計畫主要目的為收集整理西北太平洋颱風的歷史資料，經由多位與會專家學者的討論，評估資料庫原型所應含蓋的資料樣式與種類，在本年度完成資料庫原型的設計與系統分析，規劃以侵台颱風資料優先收集。颱風資料庫計劃將囊括颱風路徑、各地(區)風力及雨量、綜觀天氣圖、衛星雲圖、雷達資料、颱風警報單、災情表等資料，以提供相關研究人員(如氣象、防洪、土石流)或一般民眾一迅速方便取得颱風資訊的管道。

在資料的收集方面，颱風資料庫除將各類資料收錄為電子檔案存檔外，並為了大眾可方便取得颱風資料，目前提供了初步的侵台颱風資料上網查詢，使用者可經由網路連線取得所需資訊，未來颱風資料庫也將擴及非侵台颱風的歷史資料。在颱風資料庫的逐漸落實下，不僅取得資料簡易，且將具有提供學術研究與預報參考的雙重功能。

## 二、研究方法

為配合颱風資料庫所需的大量儲存資料空間，本年度完成主電腦的硬體採購與設置，該主電腦必須考量未來三至五年對於電腦能力的要求，因此需具備相當快速的計算與輸出入能力，充足的儲存空間，並且能在磁帶管與擴充外接硬碟兩者之間，經由系統軟體自動偵測硬碟的使用量而做自動的資料備份工作，同時也需具有升級與擴充的能力。該主電腦為 SGI Origin2000，具有四個中央處理器，5GB 主記憶體，40GB 內建硬碟與 110GB 的外接陣列磁碟。

因颱風資料庫提供使用者由網路上搜尋颱風、抓取資料的功能，故其後端是一以颱風名稱作為分類之大量磁碟檔案，透過資料庫伺服器下達資料庫語法，搜尋颱風資料。前端為使用者瀏覽器，經由主電腦的 HTTP 伺服器軟體，執行 Common Gateway Interface(CGI)外部程式，一並接收使用者的輸入作為程式的標準輸入，並將程式產生的文件及相關資料作為標準輸出，以產生動態網頁。圖 1 為颱風資料庫軟體系統之主從架構，經由瀏覽器下達搜尋颱風指令，向 HTTP 伺服器要求文件，伺服器辨識出為 CGI 程式並加以執行，透過 DBI 介面啟動資料庫搜尋引擎，並將搜尋結果輸出成一份新的網路文件，最後再由伺服器將完整的文件送回使用者瀏覽器。

颱風資料庫目前著重於蒐集整理中央氣象局發布海上陸上颱風警報之颱風資料，未來將擴及雖未侵台，但對台灣地區造成重大影響者。蒐集資料的方向主要分為兩部分，其一為設計給對颱風資訊有興趣之一般民眾，為簡單大略式的介紹，內容包括較具代表性之圖形與文字，收集項目包括：

- (1) 颱風概述：簡略說明颱風生成地點、海上陸上颱風警報發布解除時間、最大強度、登陸地段、颱風動態與相關災情。
- (2) 綜觀天氣圖：自颱風侵台期間收羅的完整天氣圖取出較具代表性者，以便於一般大眾讀取(為下年度工作)。
- (3) 衛星雲圖：自颱風侵台期間收羅之完整衛星雲圖取出較具代表性者，以便於一般大眾讀取(為下年度工作)。
- (4) 雷達資料與雷達圖：將收錄高雄、花蓮、五分山、中正機場雷達站原始資料與影像圖檔，包括一天四次的雷達回波 CV 圖與 PPI 圖(為下年度工作)。
- (5) 颱風路徑圖：由王時鼎顧問分析的每小時颱風路徑資料，繪出颱風路徑圖。
- (6) 侵台期間雨量等值線圖：颱風伴隨之降雨為一般大眾與學界人士，尤其是防災單位所關心的消息，資料庫將繪出台灣地區雨量等值線圖，以助於了解颱風降雨分布情形(為下年度工作)。
- (7) 颱風警報單：收集整理本局發布之侵台颱風海上陸上颱風警報單，包括三小時一報的海上颱風警報單，與每小時一報的海上陸上颱風警報單。
- (8) 災情表：1980-1997 年之簡要災情介紹，包括農漁業、鐵公路、港務、電力、房屋人員損失等資訊。
- (9) 陸上警報期間氣象局各氣象站逐時天氣報告一覽表：(為下年度工作)。
- (10) 陸上警報期間氣象局地面氣象站逐時詳圖：(為下年度工作)。

另一部分為涵蓋較完整之研究用途資料，有助於學術發展或便於各防災單位迅速取得相關資訊，

上述設計給一般大眾使用之資料即是擷取其中部分

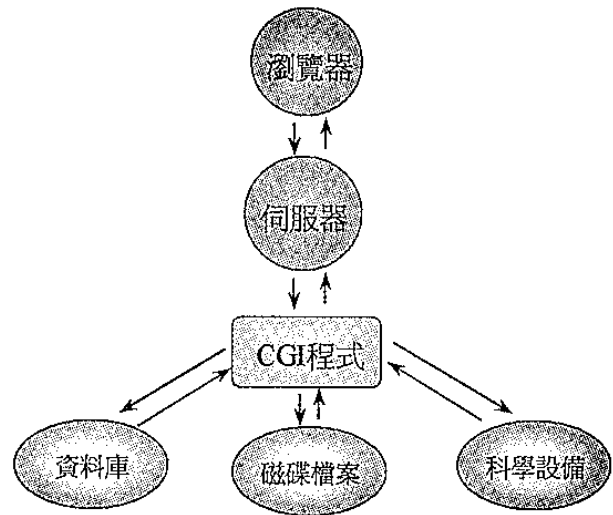


圖 1 颱風資料庫軟體系統之主從架構

資料製作而成，研究用途資料包括：

- (1) 侵台期間完整之綜觀天氣分析圖：包括每天四張的 1000mb 地面天氣圖，與每天二張的 850mb、700mb、500mb、300mb 高空天氣圖，將之掃描存為解析度為 200dpi 的電子檔案。
- (2) 衛星雲圖：目前收集的資料為定性分析用影像資料，格式為 JPEG 影像檔，含經緯度與海岸線。圖檔種類包括可見光(VIS)東亞地區衛星雲圖，波長為 0.5-0.75 微米，解析度為 1.25 公里；紅外線(IR1、IR2)全球及東亞地區衛星雲圖，波長 10.5-11.5 微米，解析度為 5 公里；以及水汽頻道(WV)全球及東亞地區衛星雲圖，波長 6.5-7.0 微米，解析度為 5 公里。以上各類資料均為每小時一筆，目前已收錄 1996-1998 年的資料。未來衛星資料的收集將擴展到資料處理用之數位資料，以更有助於研究使用。
- (3) 雷達資料與雷達圖：預備收錄高雄、花蓮、五分山、中正機場雷達站原始資料與影像圖檔，包括雷達回波 CV 圖與 PPI 圖(為下年度工作)。
- (4) 颱風路徑資料與路徑圖：颱風資料庫採用王時鼎顧問分析之每小時颱風資料，以及關島 JTWC(JOINT TYPHOON WARNING CENTER, GUAM, MARIANA ISLANDS)最佳路徑每六小時資料，文字部分包括颱風所在之經緯度、氣壓、風速等，並作出相對應之路徑圖。未來將繼續收錄本局官方發布之颱風每六小時定位及強度資料、颱風衛星及雷達定位資料。
- (5) 雨量等值線圖：收集颱風侵台期間每六小時累計雨量圖與總雨量圖(為下年度工作)。
- (6) 各測站氣象要素資料：颱風資料庫儲存氣象局屬站每小時資料，主要包括測站氣壓、氣溫、露點、相對濕度、風速及風向、降雨量等，以及自動雨量站逐時及逐日資料，包括氣溫、平均風向及風速、降雨量等資訊，未來將加入探空資料。

### (a) 颱風名稱(英文名)

(颱風名稱可用萬用字元 "\*", 大小寫不拘)

\*er\*, DOUG, herb

### 侵台時間

(西元年, 若以範圍選取, 請加 "-", 如1991-1994)

年|1980-1996

月|2-8

### 強度範圍

>=| | mb and <=|950| mb

>=| | kts and <=| | kts

### (b) 颱風名稱(英文名)

(颱風名稱可用萬用字元 "\*", 大小寫不拘)

w12

### 侵台時間

(西元年, 若以範圍選取, 請加 "-", 如1991-1994)

年|1970-1990

月|5-8

### 強度範圍

>=| | mb and <=| | mb

>=|80| kts and <=| | kts

圖 2 (a)侵台颱風資料蒐集方法, 填寫搜尋項目

(b)西北太平洋颱風資料蒐集方法, 填寫搜尋項目, 但須在颱風名稱內以"w"註明為尋找西北太平洋颱風, 或填寫完整颱風名, 如圖中之"w12"

(7) 海象資料: 颱風資料庫將收錄逐時潮位資料、波浪觀測逐時資料、波浪觀測逐日統計資料、海溫氣溫觀測資料、風向風速觀測資料、氣壓觀測資料(為下年度工作)。

資料庫在取得上述資料後, 依颱風個案儲存相關檔案, 並以颱風名稱、發生時間、強度等屬性存入資料庫。使用者可由網路連接颱風資料庫, 填寫搜尋項目, 如颱風名稱、侵台時間、最大風速、最低氣壓, 再下達搜尋命令啟動搜尋引擎, 便可獲得欲尋找之颱風各類資訊, 搜尋方法如圖 2(a)。

除了上述各類侵台颱風資料的收集外, 資料庫同時也提供西北太平洋颱風路徑資料(不論是否侵台), 資料來源為 JTWC 西北太平洋六小時最佳颱風路徑資料, 並作出相對應之路徑圖, 以提供研究領域更多的選擇。此類資料的查詢方法與查詢侵台颱風資料庫方法類似, 搜尋方法如圖 2(b)。

颱風資料庫網頁並提供各類資料的格式, 尤其在研究用途上的資料格式較特殊, 提供資料格式以便於研究發展與撰寫程式之用。另外, 資料庫網頁也摘出王時鼎先生整理的完整颱風基本資料表, 表格內容包括颱風侵台時間、名稱、最強時近中心最大風速、最強時中心最低氣壓、中心接近台灣時(1個緯度內)近中心最大風速及中心最低氣壓、暴風半徑等。颱風資料庫初期設計整理的颱風個案即是此表格內的所有颱風, 提供此份文件以便於全盤了解資料庫目前及未來在擴充時收集的颱風個案。將來颱風資料庫將增設颱風相關資料的查詢, 如國內外研究論文、氣象局颱風調查報告、各類研討會報告等書面資料目錄, 以及國內外颱風相關網站的連結, 提供更詳盡的服務。颱風資料庫網頁並提供建

議事項網頁, 希望各界對於資料庫的設計與內容給予意見。

## 三、研究成果

今年為颱風資料庫執行的第一年度, 前半年資料庫尚在架設準備階段, 廣羅各方意見, 作為颱風資料庫設計上與資料準備上的參考, 下半年度開始正式收集颱風資料, 除了擴充資料庫收集資料的種類, 並持續向前追加歷史資料, 歸納八十八年度已完成下列四項工作目標:

### (1) 完成主電腦的硬體採購與設置

颱風資料庫建在 SGI Origin2000 工作站, 具有四個中央處理器, 5GB 主記憶體, 40GB 內建硬碟與 110GB 的外接陣列磁碟。

### (2) 協調本局與專家學者進行相關之資訊交流

經由本局各單位的密切溝通, 由各單位提出對颱風資料庫的需求及各單位可提供颱風資料的種類, 完成資料庫系統的分析, 以避免將來有系統整合需求時所帶來的困擾。颱風資料庫進行的相關諮詢交流包括:

#### a. 中央氣象局建立颱風資料庫第一次會議 (1998/9/19, 中央氣象局)

本會議主要目的為初步設計颱風資料庫之基本架構, 包括資料提供的方向, 資料庫擴充的辦法, 以及成立輔導工作小組。

#### b. 中央氣象局建立颱風資料庫內部協調會議 (1998/10/1, 中央氣象局)

本會議邀請局內各相關單位可作為颱風資料庫資料來源的負責長官，以及颱風資料庫計劃下的所有人員參加，目的在於說明颱風資料庫的具體目標與工作內容，同時了解各相關單位可提供資料的種類，並酌請各單位提供資料藍本，以利資料庫有系統的收集資料。

c. 中央氣象局建立颱風資料庫協調會議 (1998/10/3, 中央氣象局)

本會議主要邀請輔導工作小組參加，目的為了解工作小組對颱風資料庫的需求，以及可提供資料的種類，並評估電腦資源。

d. 中央氣象局建立颱風資料庫協調會議 (1998/12/10, 中央氣象局)

本會議邀請輔導工作小組、局內各相關單位可作為颱風資料庫資料來源的負責長官，以及颱風資料庫計劃下的所有人員參加。主要目的為就各單位所提供的颱風資料做一報告，以及討論颱風資料庫的設計。包括決定何為現階段收集與未來擴大收集的颱風，討論納入關島公佈之颱風路徑的收集等。

(3) 完成部份侵台颱風資料的收集與整理

包括颱風簡要介紹、颱風路徑、氣象局局屬站每小時各項氣象參數資料、自動雨量站每日氣象參數資料、衛星雲圖、災情報告，以及天氣圖及部分雨量資料。颱風資料的收集齊全可提供使用者一迅速方便的查詢管道，避免因資料分散各處而尋求無門，並且資料的完整更有助於對颱風的全盤了解。

(4) 完成資料庫原型的設計，提供初步的上網查詢侵台颱風資料

颱風資料庫網頁提供查詢介面，使用者鍵入颱風名稱、侵台時間、颱風強度範圍等資料後，搜尋引擎便抓出多筆符合的歷史颱風，使用者可挑選符合者，並顯示出此颱風的簡要介紹。再進入一般資料與研究資料的選單，分別網羅了颱風資料庫目前所蒐集到的各類颱風資料，使用者可在網頁上瀏覽，同時也可以下載檔案過大的資料。此資料庫原型的設計，進度已超過第一年的規劃。

## 四、結論與展望

本年度為國家型防災計劃氣象防災配合計劃--建立颱風資料庫第一年計劃，因此工作項目主要分為前段的資料庫規劃準備，例如購置硬體設備、分析軟體系統之主從架構、招開任務說明會及各相關單位的討論會。與後段的資料收集及資料庫架設，例如由氣象局各單位取得颱風資料，經處理後收錄於資料庫、撰寫動態網頁的 CGI 程式、完成部分資料庫網站原型設計。

硬體購置的方面，在現階段硬體架構下，颱風資料庫將持續擴充硬體設備，購置大量的資料儲存系統，以滿足未來需要儲存及備份大量資料需求。以硬體架構設計而言，本年度已採購主機部份，該系統主機具有相當速度的計算與輸出/入能力，同時

也具備未來擴充與升級的空間。下年度將補足尚未採購的資料儲存設備與擴充外接硬碟與中央處理器。

在工作成果方面，侵台颱風資料的收集與整理範圍包括颱風簡要介紹、颱風路徑、氣象局局屬站每小時各項氣象參數資料、自動雨量站每日氣象參數資料、衛星雲圖、災情報告，以及天氣圖及部分雨量資料。招開不定期需求調查會議共四次，收集學界與使用者的意見，提供資料庫設計時的參考，並與本局建有資料庫相關單位討論資料庫設計的相容性與提供資料的便利性。以及完成部分資料庫原型設計，提供上網的服務。

在未來的工作目標方面，可歸納為以下幾點：

- (1) 繼續收集侵台颱風的各類歷史資料，並擴充資料收集的種類。
- (2) 著重颱風來襲時的風雨分析。風雨分析為防災單位，如土石流、防洪等較著重的課題，並且也是颱風風雨預報的重要資訊。下年度將開始風雨分析網頁的設計與資料的收集。
- (3) 目前本局一些線上即時作業系統的資料將考量納入颱風資料庫，如即時雨量觀測系統與即時預報系統，以提供颱風來襲時即時預報作業的參考。
- (4) 收集本局王時鼎顧問的研究成果、學校專家學者的研究參考文獻等納入資料庫，提供各方人士查詢之用。
- (5) 以現有的資料庫原型繼續擴充，因應不同資料的型態需求，並逐步加入美工設計使資料庫的網頁更趨美觀與活潑。
- (6) 長期希望整合氣象局與各作業單位自行發展的應用軟體及產品，落實本颱風資料庫成為名符其實的通用型資料庫。

## 五、參考文獻

- [1] 蔡清彥、王時鼎、與林民生，1992：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究(一)。中央氣象局科技中心。
- [2] 蔡清彥、王時鼎、與林民生，1993：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究(二)。中央氣象局科技中心。
- [3] 蔡清彥、王時鼎、與鄭明典，1995：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究(三)。中央氣象局科技中心。
- [4] 謝信良、王時鼎、鄭明典、與葉天降，1996：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究，第二階段：侵台颱風路徑、強度、風力預報之應用研究(一)。中央氣象局科技中心。
- [5] 謝信良、王時鼎、鄭明典、與葉天降，1997：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究，第二階段：侵台颱風路徑、強度、風力預報之應用研究(二)。中央氣象局科技中心。

- [6] 謝信良、王時鼎、鄭明典、葉天降，1998：百年侵台颱風路徑圖集及其應用，台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究，第二階段之三。中央氣象局科技中心。
- [7] 謝信良、王時鼎、鄭明典、葉天降、與丘台光，1999：台灣地區颱風預報輔助系統建立之研究，第三階段：侵台颱風降雨預報之應用研究(一)。中央氣象局科技中心。
- [8] 中央氣象局颱風警報發布概況，中央氣象局預報中心。