

颱風防救決策支援系統

計畫編號：NSC 89-2625-Z-002-031

執行期限：八十八年八月一日至八十九年七月三十一日

主持人：蔡博文 國立台灣大學地理學研究所

• 中文摘要

本計畫之主要目的係配合防災國家型科技計畫，建置颱風防救決策支援系統，提供颱風災害防救單位於平時及災害來臨時進行減災、災害準備、緊急應變、及災後復原等決策支援作業。

颱風災害及防治與空間位置關係密切，因此本研究導入地理空間概念，以地理資訊系統（geographic information system, GIS）工具來收集整合相關資料，建立地理資料庫，並且結合地理資訊系統空間分析功能，整合颱風預測及分析模式，建立模式庫，建置空間決策支援系統（spatial decision support system, SDSS），提供災害防救單位於平時及災害來臨時進行減災、災害準備、緊急應變、及災後復原等決策支援作業。

第一年度研究經由需求分析，完成颱風防救決策支援系統資料需求及功能需求，並且依此需求為基礎，規劃系統架構及資料庫架構。本年度接續第一年度的規劃結果，進行系統及資料庫建置的，並且配合整合型計畫的其他子計畫，做架構上的修正，以配合整體防災國家行計畫的執行。颱風防救決策支援系統以地理資訊系統為架構，整合空間決策支援系統理念，建立一個整合的決策支援環境；

資料庫架構包括基本資料、即時氣象資料及颱風資料，颱風資料根據其特性，區分為颱風歷史資料及颱風即時資料。

關鍵字：地理資訊系統，颱風，空間決策支援系統

• ABSTRACT

This project is under the scheme of "National R&D Project for Natural Hazard Mitigation" and for the academic and governmental research groups of typhoon hazard mitigation.

The geographic information system (GIS) technology is employed in this project. With the help of this advanced technology, mass data can be integrated, processed, analyzed, simulated, displayed, and becomes useful information that can assist us in making decision on hazard mitigation and salvage.

Data and functionality needs have been identified by user need assessment. The framework of the spatial decision support system of typhoon hazard mitigation has been established based on data and functionality needs. The implementation of the system has been done by using Visual Basic

programming language and MapObject GIS programming tool.

Key Words: geographic information system (GIS), typhoon, spatial decision support system

一、計畫緣起與目標

台灣地區天然災害發生頻仍，經常導致嚴重的人民生命財產的傷害與損失，行政院於民國八十三年八月頒佈「災害防救方案」，繼而成立「中央防災會報」，建立中央至地方的災害防救體系，國科會復於民國八十六年九月完成「防災國家型科技計畫」規劃報告，並且執行防災國家型科技計畫，以整合的角度進行各項研究發展工作，有系統的整合研發成果轉化成可以落實應用於防災業務的技術。

防災國家型科技計畫區分為防颱組（含防洪及土石流）、防震組、體系組、資訊組，以分工合作之方式推動優先選定的颱風、洪水、土石流、地震等災類別的研究工作，並由體系組負責組織之整合任務，資訊組負責資訊與系統之整合。本計畫之主要目標係配合防災國家型科技計畫整合防颱組之研究成果，建置颱風防救決策支援系統，提供颱風災害防救單位於平時及災害來臨時進行減災、災害準備、緊急應變、及災後復原等決策支援作業。

二、研究方法與結果

颱風防救決策支援系統以地理空間理念為指導原則，導入地理資訊系統空間分析及資料庫功能，以空間決

策支援系統概念為系統架構，建立一個整合的決策支援環境，整合不同時間與地點的資料與分析功能，建構一個跨越時空限制的決策支援系統。

八十八年度完成系統與資料庫架構規劃，本年度進行系統與資料庫的建置，並且配合整體防災國家型科技計畫與整合型計畫其他子計畫的發展，修正系統與功能架構，修正後的系統架構及資料庫架構如圖 1, 2 所示，分述如下：

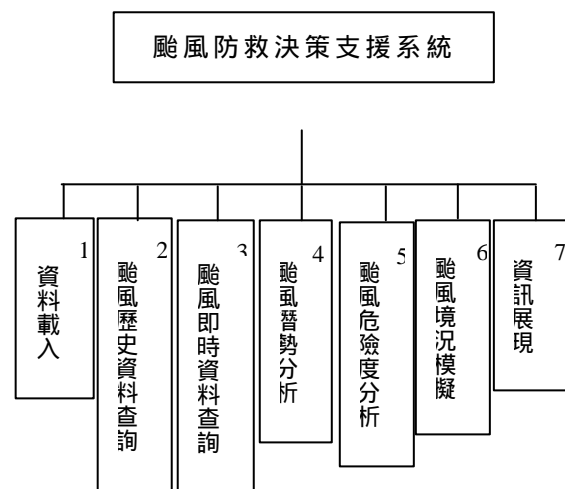


圖 1 系統架構

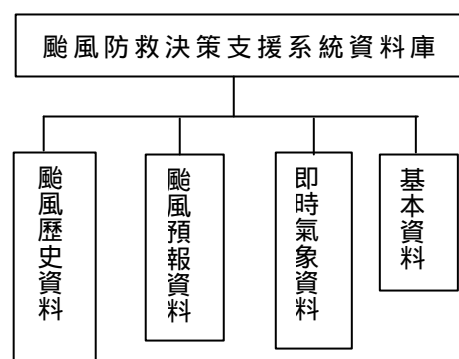


圖 2 資料庫架構

1. 資料載入

颱風防救決策支援系統所使用的資料包括即時氣象資料、颱風預報資料、颱風歷史資料、及基本資料，其中基本資料與颱風歷史資料可以於平時進行資料庫的建置，無資料載入問題。而氣象即時資料為即時性資料，必須即時輸入系統使用，因此系統必須具備即時資料載入功能，以符合資料之「即時」特性。

即時氣象資料目前氣象局提供『點對點氣象防災服務資訊系統』，此系統可以事先設定資料自動下載的時間、項目等，資料可以透過此系統定時下載於電腦資料庫中，再透過資料載入功能載入系統中使用。

颱風預報資料也是即時性資料，惟氣象局目前僅提供最終產品之資料，以圖片資料為主（如衛星雲圖、颱風預報單等），為顧及颱風來襲時，系統運作之時效性，颱風防救決策支援系統擬以直接連結方式來處理颱風預報資訊。

颱風歷史資料來自氣象局所建置之颱風歷史資料庫，此資料庫提供一般使用者及研究使用，一般使用提供最終產品，以圖片資料為主（如衛星雲圖、路徑圖等），以及簡要颱風概述，並且以網際網路為傳遞媒介；本計畫則以研究用資料為主，進行適當轉化與處理，使其可與其他資料整合。

2. 颱風歷史資料查詢

颱風歷史資料查詢主要提供決策者透過『名稱』、『登台時期』、『登台地點』、以及『生成地點』等條件進行過去發生過的颱風基本資料查詢，所提供的資訊包括名稱，登台時間，侵台時期，登台地點，生成地點，生成時間，颱風等級，災情描述，累積雨量及總雨量值與衛星影像。

3. 颱風即時資料查詢

颱風即時資料查詢主要提供颱風即時資訊，資料來源主要來自氣象局，內容包括颱風路徑（過去及預測路線）、衛星雲圖、以及相關敘述資料。這些資訊目前氣象局以最終產品方式於網際網路上提供，為顧及颱風來襲時，系統運作之時效性以及資料之即時性，颱風即時資料查詢功能以建構一個整合性的環境為主，以直接連結方式來達到查詢的目的。

4. 颱風潛勢分析

台灣地區颱風所造成的災害主要為淹水及土石流，此二災害主要肇因於颱風所挾帶而來的降水，而洪水及土石流災害潛勢已分別由洪水及土石流防救決策支援系統來進行分析與處理，因此颱風潛勢分析主要提供即時的降雨資料分析，做為危險度分析的基礎。主要功能包括即時雨量與累積雨量在時間與空間（spatial and temporal）的分佈與變化。經由資料載入功能載入氣象即時資料，並藉由等值線、統計地圖、

面量圖以及統計表等方式提供決策者災害潛勢資訊。

5. 颱風危險度分析

接續潛勢分析的結果，決策者可以從基本資料庫中選擇有關生命財產之資料項，整合於潛勢分析的結果，以評估降雨對生命財產的影響。

6. 災害境況模擬

境況模擬以颱風歷史資料為基礎，以人工智慧中的事件推理（case-based reasoning）機制來模擬可能發生的災害，達到災害預防的目的。

7. 資訊展現

由於颱風防救決策支援系統是以地理資訊系統理念為核心，因此資訊的展現必需充分顯現空間資訊的特性，表現空間分佈與空間相互關係，並且融合傳統文字、統計、報表型態之展現方式。

三、主要成果與貢獻

颱風防救工作的成敗與影響人民的生命財產甚巨，尤其緊急救援任務必須在極為有限的時間內完成有效的決策，因此科學化與效率化是最高目標。本研究以電腦為工具，導入地理空間概念，以地理資訊系統技術為基礎，建立災害防救決策支援系統，相信可以科學化及效率化的方式來進行防救災任務，本年度以八十八年度的規劃結果為基礎，完成系統與資料的

建置，並修正系統功能與資料庫架構，以配合整體防災國家型科技計畫的執行。

四、結論與後續研究

颱風防救決策支援系統主要從颱風即時資料、颱風歷史資料及即時氣象資料來進行颱風預警、動態顯示等決策支援任務，本年度完成系統與資料庫建置，配合防災國家型科技計畫項下之土石流、地震、與洪水防救決策支援系統，形成完整之災害防救決策支援系統。

五、參考文獻

國科會，八十七年度防災專案計畫成果研討會論文集。

國科會，八十八年度防災專案計畫成果研討會論文集。

中央氣象局，百年侵台颱風路徑圖集。

國科會，防災國家型科技計畫規劃報告。

Board on Natural Disasters, Commission on Geosciences, Environment, and Resources, National Research Council, 1999, "Reducing disaster losses through better information", National Academy Press: Washington, D.C..

Farley, James, 1999, "Disaster management scenarios", discussion paper, Open GIS Consortium Technical Committee.