

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 都市地區極端暴雨淹水境況模擬之研究--子計畫:極端暴雨 情境分析及淹水境況展示系統之研究(I) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型  
計畫編號：NSC 95-2625-Z-002-026-  
執行期間：95年08月01日至96年07月31日  
執行單位：國立臺灣大學生物環境系統工程學系暨研究所

計畫主持人：陳增壽

計畫參與人員：碩士級-專任助理：林佳燕  
協同研究人員：陳宣宏

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96年08月24日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫報告

## 極端暴雨情境分析及淹水境況展示系統之研究(1/3)

The Development of an Information System for Analyzing the Extreme Rainfall Situations and Displaying the Inundation Scenarios (1/3)

## 都市地區極端暴雨淹水境況模擬之研究(1/3)

計畫類別：個別型計畫      整合型計畫

計畫編號：NSC 95 - 2625 - Z - 002- 026

執行期間：民國 95 年 8 月 1 日至 96 年 7 月 31 日

計畫主持人：陳 增 壽 Tzen-show Chen

協同研究人員：陳 宣 宏 Albert S.Chen

研究助理：林 佳 燕 Christine Lim

本進度報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立台灣大學生物環境系統工程學系

Department of Bioenvironmental Systems Engineering  
National Taiwan University

中華民國 九十六 年 七 月 三十一 日

July 31, 2007

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫期中進度報告

## 極端暴雨情境分析及淹水境況展示系統之研究(1/3)

The Development of an Information System for Analyzing the Extreme Rainfall Situations and Displaying the Inundation Scenarios ( 1/3 )

計畫編號：NSC 95 - 2625 - Z - 002 - 026

執行期限：95年8月1日至96年7月31日

計畫主持人：陳增壽 Tzen-show Chen

協同研究人員：陳宣宏 Albert S.Chen

研究助理：林佳燕 Christine Lim

執行單位：國立台灣大學生物環境系統工程學系

## 一、中文摘要

近年來，極端暴雨事件發生頻率持續增加，如1996年賀伯颱風、2001年納莉颱風、2004年敏督利颱風及七二水災、2005年0612超大豪雨等事件，均在台灣產生嚴重災情，此外，2005年8月美國東南部受卡崔娜颶風，亦造成嚴重衝擊。由歷史洪災事件可知，應考慮各種可能發生的極端情境，方能研擬適當之災害緊急應變措施，有效減緩災害損失與衝擊。因此，針對都會地區一旦發生極端暴雨事件可能造成之後果，「都市地區極端暴雨淹水境況模擬之研究」整合型計畫將以大台北都會區為研究對象，針對在既有之防洪排水系統保護下，若遭遇極端暴雨侵襲而發生超過設計標準之情況，進行各種不同之防洪系統受損情境，如堤防溢堤或破堤、抽排系統喪失功能等，及複合型災害等大規模之淹水災害情境分析。

本研究之主要目的，即在於配合「都市地區極端暴雨淹水境況模擬之研究」整合型計畫，彙整集水區極端暴雨情境與水文分析、渠道水理演算及都市地區淹水境況模擬等各子計畫研究成果，經由本研究進行資訊交換銜接，建立暴雨情境分析及淹水境況展示系統，完整呈現各子計畫之研究成果，提供決策者了解可能發生之極端暴雨事件情境與後續之影響，據以研擬適當之因應措施，降低極端暴雨事件一旦發生可能造成之衝擊，以提昇應變作業效能，有效消滅人命財務之損失，使得整體防洪體系更臻健全。

**關鍵詞：**極端暴雨情境，淹水境況，都市複合型洪災，減災。

## Abstract

The occurrence frequency of extreme storm events is increasing globally in the recent years. The devastating typhoons and storms, including the Typhoon

Herb in 1996, the Typhoon Nari in 2001, the Typhoon Mindulle in 2004 and the storm on June 12, 2005, brought tremendous rainfall and resulted in severe damage in Taiwan. In August 2005, Hurricane Katrina swept the southeast part of U. S. and induced significant losses. The emergency response actions must be well planned to mitigate the disaster impacts, as a learned lesson from the historical flood events, with considerations of all the possible extreme conditions and the worst scenarios.

The integrated research project titled “The study for extreme storm and inundation scenario simulations in urban areas” will take the Metropolitan Taipei as the study area for detailed researches. The consequences of the extreme storm situations, which are far beyond the design standards of flood-proof facilities and drainage systems, will be evaluated as well as the accompanied worsened scenarios, such as embankment break and sewer system failures.

The proposed study is a sub-project of the above-mentioned integrated research project. The study provides a platform to link all the sub-projects within the integrated research project. The information display system will be built to demonstrate the integrated research results of all the sub-projects, including the extreme rainfall and runoff analysis, the channel-flow hydraulic routings, and the inundation simulations in urban areas. The proposed system will help the emergency managers understanding the consequences of urban-compound deluges and setting proper strategies for hazard mitigations.

**Keywords** : extreme storm situation, inundation scenario, urban-compound deluge, hazard mitigation

## 二、前言

### 2.1 研究背景

台灣地區位於西太平洋颱風路徑之要衝，每年夏秋之間(5 月至 11 月)常遭颱風或熱帶低氣壓帶來之暴雨所侵襲，平均每年約有 3.6 次颱風挾帶豪雨侵襲台灣，其降雨量約佔年總降雨量之 80%~85%，降雨量相當豐沛，但在時間及空間上之分佈極不均勻，降雨強度變化甚大，加上台灣山區地勢陡峻，河川坡陡流短，水流湍急，經常山區洪水傾瀉而下，導致溪流之洪水量特大，引發洪水災害，造成生命財產之損失。面臨頻繁的颱風災害，必須考慮可能發生的災害情境，研擬適當的因應對策，以提昇防救災能力。

統計自民國 60 年至 90 年間之洪水災害，其中因颱風造成之災害案

例最多，例如民國 66 年 7 月之賽洛瑪颱風、76 年 10 月之琳恩颱風、85 年 7 月之賀伯颱風、86 年 8 月之溫妮颱風、87 年 10 月之瑞伯及芭比絲兩颱風、89 年 11 月之象神颱風及 90 年 7 月之桃芝與 9 月之納莉颱風，均造成台灣地區大範圍之嚴重災情，尤以納莉颱風為最，其除颱風路徑特異外，侵台之時間與各地之降雨量，均打破各地區歷年之紀錄。其中，南港站於 9 月 17 日上午 6 時至 7 時之降雨強度達 105 公厘/小時，9 月 16 日 12 時至 9 月 17 日 23 時之總雨量 787 公厘[1]，納莉颱風帶來的極端降雨量，使得基隆河流量大幅增加，適逢大坑溪匯流口附近堤防因工程施工形成缺口，臨時防洪措施不足以抵擋強大的洪水而造成破壞，使得洪水湧入台北市區，造成嚴重淹水。

圖 1 為台北市政府於納莉颱風過後調查之淹水範圍[2]，圖中顯示受到基隆河與大坑溪匯流處溢堤之影響，南港、松山等區均發生嚴重積水，區內南港、成功及玉成等三座抽水站遭洪水淹沒而故障，另外，濱江與萬芳抽水站亦因超大降雨量造成內水淹水而於颱風期間故障，抽水站無法發揮應有之排洪功能，淹水情況因而加劇，洪水更從台鐵松山隧道出土段、捷運南港機廠、昆陽站與市政府站灌入地下鐵及捷運系統，北市兩大交通動脈嚴重受創。經由事後抽水量推估[2,3,4]，由台鐵松山隧道出土段進水體積約 101.15 萬立方公尺，其中 22.15 萬立方公尺從臺北車站流入捷運新店線系統，餘 79.0 萬立方公尺則分佈於台鐵松山站至萬華間；由捷運南港機廠與昆陽站等入口流入捷運板南線系統的水量約 39 萬立方公尺，進水體積及進水地點如表 1 所示。

2005 年 8 月，卡崔娜颶風侵襲美國東南部，造成路易斯安那州(Louisiana)、密西西比州(Mississippi)、阿拉巴馬州(Alabama)、肯塔基州(Kentucky)及喬治亞州(Georgia)等五州嚴重災情，受災面積廣達 23.3 萬平方公里(Wikipedia, 2005)。其中，路易斯安那州紐奧良市為受災最嚴重地區，由於颶風強度超過保護市區的堤防設計標準，造成多處破堤，大量洪水湧入形成市區嚴重淹水，估計 80%市區被洪水淹沒，由於卡崔娜颶風造成的災害規模遠超出美國各層級政府預期，以致缺乏完善的緊急應變計畫，政府災害應變能力不足以有效減卡崔娜颶風帶來的災情。根據統計，卡崔娜颶風侵襲美國期間，造成經濟損失更高達 800 億美元以上[5]。

由納莉颱風與卡崔娜颶風的經驗可知，在擬定災害防救計畫時，若僅考量過去發生之災害情境，一旦出現超過預期之極端暴雨狀況時，由於平時缺乏適度之情境演練，勢必無法掌握與因應都市地區在遭遇極端暴雨侵襲下之各種緊急、突發及超乎預期之大規模淹水境況，極易發生救災工作上之混亂、失序。

表 1 台北市中央區地下鐵路及捷運系統納莉颱風淹水體積

運輸系統	進水車站、建物與路段	進水地點	推估進水量 ( $\times 10^4 \text{ m}^3$ )
台鐵系統	松山站至萬華站。	臺鐵松山車站附近之隧道出土段灌入南隧道。	79.0
捷運淡水新店線	雙連站、中山站、臺北車站、臺大醫院站、中正紀念堂站及中正紀念堂至古亭站之隧道(由新店站累計距離約 9000 公尺處)、捷運行控中心及行政大樓地下室 B4 及 B5 層，計 5 站	臺鐵松山車站附近之隧道出土段灌入南隧道；台鐵臺北車站 U2 層淹水灌入捷運臺北車站。	22.15
捷運板橋南港線	昆陽站、後山埤站、永春站、市政府站、國父紀念館站、忠孝敦化站、忠孝復興站、忠孝新生站、善導寺站、臺北車站、西門站及西門站與龍山寺站間之隧道，共計 11 站。  捷運南港機廠。	南港機廠出土段；南港線昆陽站；市政府站；174A 標地下街施工連續壁上方缺口灌入捷運臺北車站；SOGO 百貨淹水量由忠孝復興站通風井下方管道間空心磚牆破裂處灌入車站。	39.0

## 2.2 研究目的

本計畫屬於「都市地區極端暴雨淹水境況模擬之研究」整合型計畫之子計畫，整合型計畫之總體目標是以台北都會區為研究對象，針對目前國內都市地區在既有之防洪排水系統保護下，若遭遇極端暴雨侵襲而發生超過設計標準之狀況，進行各種不同之防洪系統受損情形，如堤防溢堤或破堤、抽排系統喪失功能等，及複合型災害等大規模之淹水災害情境模擬分析，以提供政府主管機關重新檢視都會地區在遭遇超乎預期之「最嚴重事件(worst case)」突發狀況時，整個國家所承受之衝擊與防救工作所面臨之不足，以作為防救災工作後續改進之規劃及緊急應變上之參考。

本子計畫主要目的在於配合整合型計畫之總體目標，將集水區降雨與水文分析、渠道水理演算，及都市地區淹水境況模擬等各子計畫之研究資訊，經由本研究進行交換與整合，建立暴雨情境分析及淹水境況展示系統，完整呈現各子計畫之研究成果，提供決策者了解可能發生之極端暴雨事件情境與後續之影響，據以研擬適當之因應措施，降低極端暴雨事件一旦發生可能造成之衝擊。

## 2.3 主要工作項目

本子計畫五於第一年度之研究重點如下：

1. 進行國 內外相關研究資料蒐集及分析，了解相關領域研究發展現況。
2. 研究區域內各項基本資料庫蒐集與更新。
3. 與各子計畫進行討論與協調，就各子計畫資訊內容，研擬資訊整合規格並開發資訊交換平台。
4. 參考前人研究成果，配合整合型計畫各子計畫研究成果展示內容與呈現方式需求，進行展示系統架構規劃及系統研發軟體技術分析評估，以研擬適當之展示系統架構。

### 三、文獻回顧

在國內相關研究方面，國內對於洪災領域相關展示系統之開發，已有豐富之經驗，如淡水河洪水預報展示系統[6,7]、基隆河及鹽水溪[8,9]流域防洪決策支援展示系統、及蘭陽溪即時洪水預報展示系統[10]，及其他有關颱風災害決策支援展示系統之研究[11,12]，均可做為本研究之借鏡。。惟上述各項系統開發，多未考慮可能發生之極端暴雨情境並進行分析展示，而本研究將針對此方面之研究整合加以深入探討，以提供政府相關單位進行決策規劃時重要參考。

在國外相關研究方面，Correia et al. [13]成功結合水文模式、水理模式及地理資訊系統，建立集水區逕流與淹水演算及展示系統。Olivera and Maidment [14]曾進行集水區降雨 - 逕流分析研究並利用地理資訊系統進行成果展示，同時應用於美國德州奧斯汀之 Waller Creek 流域。Townsend and Walsh [15]則利用雷達及光學遙測資料，結合地理資訊系統進行淹水區域分析及展示。Korevec [16]曾對美國紐奧良市若遭受颶風侵襲，可能造成之淹水情形進行分析並開發展示系統。Zerger and Wealands [17]曾開發一展示系統以呈現淹水隨時間變化情形，並與土地利用、避難路線等資訊結合，研究中同時特別針對系統架構及資訊交換協定進行探討，並成功應用於澳洲北部地區之災害削減規劃工作。Waarts and Vrouwenvelder [18]建立洪水風險機率分析方法，用以評估大規模洪災可能造成之損失，並提供決策支援建議。Rodda [19]則建立洪災風險分析及展示系統，並應用於捷克，探討假想事件可能造成之淹水損失。

## 四、研究區域簡述與資料蒐集

### 4.1 研究區域簡述

台北市中央區位於大台北盆地之中央，行政區域範圍含蓋台北市原市區、南港區及文山區等地，背山臨河，地勢低窪，淡水河及其主要支流新店溪、大漢溪、基隆河匯流其中，如圖 2 所示。台北區內地勢由南逐漸向北降底，坡度約千分之一，流域面積廣達 2,726 平方公里，人口總數約達 260 萬人。

「台北地區防洪計畫」自民國 71 年實施至今，已在台北市中央區沿河岸地帶構築有抵禦 200 年重現期降雨之高標準堤防，並在中央區中建有一系列 5 年重現期之抽水站及雨水下水道。因此，當降雨規模低於 5 年重現期的設計標準，若所有抽水站與疏散閘門均正常操作，台北市中央區應無淹水可能；反之若降雨規模介於 5 年與 200 年重現期之間，堤防外河水應當不致發生溢岸而氾濫至堤防內市區，但堤防內之抽水站及相關雨水下水道排水工程將可能發生無法有效排除逕流，於市區內造成淹水，而此淹水情況與抽水站、閘門及雨水下水道等排水設施之操作狀態息息相關。

### 4.2 資料蒐集

本計畫在研究過程中，針對台北都會區內各種防洪監測系統現況進行了解，蒐集研究區域之降雨、河川水位、防洪設施、地形、交通、建築、公共設施及人口等最新相關資訊，期能確保資料之正確性，並提供系統操作所需。目前本計畫針對研究區域已蒐集之資料，茲分述如下：

1. 水文、地文及管線資料，內容包括大台北都會區地形高程與河川水系分布圖、台北市中央區細部 40 公尺 X 40 公尺之數值高程地形資料、台北市中央區細部土地利用現況資料、研究區域內之主要排水人孔及抽水站系統分布、雨量站及徐昇氏分區情形、台北市水系圖、河川斷面資料、95 年統計之雨水抽水站設施概況資料、95 年統計之堤防、護岸、閘門、抽水站等之防洪設施資料。
2. 交通、地標及人口資料，內容包括台北市之行政界圖、道路街廓圖、重要地標圖及 93 年底之人口統計資料；其重要地標圖包括學校、消防隊、醫院、車站、警察局等資料。
3. 歷史資料，資料內容包括 1958 年至 2006 年之颱風資料、歷史降雨及水位資料。



## 五、展示系統之開發

### 5.1 展示系統之軟體

由國內外災害防治的相關文獻中得知，架構「災害資訊網路(Disaster Information Network)」並透過網際網路的發展，讓災害相關資訊的傳播速度大幅提升，使政府、企業及一般民眾均可透過網際網路取得所需要之資訊，是目前在災害防治及管理上最重要之研究課題之一[8]。

目前資訊科技之進步相當快速，國內各項網路之建設已漸趨普及化，在洪災期間，可以經由網路蒐集得到大量的資訊，提供作為決策分析及研判之參考。此外，以地理資訊系統應用軟體，可將各種空間上相關之資訊，以圖面之方式展示在網頁上，如此將更有助於決策者進行緊急應變策略之擬訂。

PHP(Hypertext Preprocessor)是一種描述語言，引擎係以逐條讀取程式碼並且執行，換言之，它並不需要編譯成可執行檔才能發揮功能，在修補及維護上都非常方便。PHP 也是一種「伺服器端的 HTML 嵌入式之描述語言」，在 HTML 文件中可以很容易整合其他之程式，PHP 的其他優點是可以跨平台、以 C 語言為基礎、效能佳、硬體需求低及原始碼公開，並且又是免費使用。

MySQL 資料庫系統與 PHP 同時配合使用，是一種高效率的組合，MySQL 是一種多使用者(Multi-user)、多執行序 SQL(Structured Query Language)的資料庫系統，目前為使用率最高的資料庫標準語言(Structured Query Language)，MySQL 包含伺服器端程式、多種用戶端程式及程式庫，可以在不同平台上執行，具備穩定、快速及高彈性之特色。

Apache 是目前全世界網站中最被廣泛使用之伺服器，其優點是穩定、快速、開放及多功能，並且可以在不同之作業系統下執行。

因此，本研究運用上述之特點，擬採用個人電腦之工作站及結合 ESRI 公司之 ArcIMS 軟體、PHP 程式撰寫展示系統、MySQL 作為資料庫及 Apache 作為展示系統之 Web-Server，建立本研究之「極端暴雨情境分析及淹水境況模擬展示系統」，以提供各項模式整合及其結果靜態及動態之展示。

### 5.2 系統模組架構及雛型系統之研發

本計畫之系統架構在研發過程中，擬以淡水河及蘭陽溪流域之洪水預報展示系統做為本研究之借鏡。本計畫「極端暴雨情境分析及淹水境況展示系統」之展示重點，即在於台北市基隆河北岸等區域之降雨、逕流、水位及潮汐等模式之成果，極端暴雨之淹水境況模擬之成果及提供

各類型情境分析之結果查詢。除此之外，本子計畫也同時協調整合各模式之輸出、入格式，以達到模式運算之流暢及正確性。

本研究所研發之展示系統，在人機介面上將以操作簡易為主要原則，展示畫面則以清晰易懂為主要考量。為方便操作人員對於展示系統之維護管理，在展示系統之研發過程中，擬以模組化之方式進行，如圖 3 所示。目前本計畫所建立之展示系統主要模組包括「系統維護管理模組」、「基本資料庫展示模組」、「極端暴雨事件境況分析展示模組」及「極端暴雨事件動態展示模組」等四大部分，其各項功能及展示內容分別概述如下：

#### (一)、系統維護管理模組

本模組之主要功能包括系統事件之設定、管理員資料管理及系統操作之說明，如圖 4 所示，茲分述如下：

1. 系統事件之設定：包括事件之設定。本展示系統所使用之模式是提供使用者以歷史颱風事件查詢其降雨、水位及各類型之境況模擬等之相關結果。
2. 管理員資料管理：包括管理者之帳號及密碼。當管理者登入之後，將可進行資料庫整理、程式之參數設定及解決展示系統使用者所面臨的問題等工作。
3. 系統操作說明；為了讓使用者對本展示系統之操作更加熟悉，本展示系統將提供操作說明。

#### (二)、基本資料庫展示模組

本模組之功能為展示本研究區域之相關資料及地理資訊，包括台北市都會區之地形、交通、大型建築、公共設施、重要地標、人口密度、河川斷面、雨量站、水位測站、橋樑、堤防、抽水站與水門等防洪相關資料，如圖 5 所示。

#### (三)、極端暴雨事件境況分析展示模組

本模組之功能為展示極端暴雨事件境況分析結果，包括雨量分析、河川水位及流量分析、溢破堤情境分析、抽排水功能喪失情境分析及綜合型災害境況分析，茲分述如下：

1. 雨量分析主要是係示研究區域之降雨量及累積雨量分布情形，各雨量站之雨量值表及雨量組體圖。本展示系統提供使用者查詢 1、3、6、12、18、24 小時的累積雨量之等雨量線及其雨量值，其展示之畫面如圖 6 所示。當點選某雨量站之站名，本展示系統將會展示被點選雨量站之雨量組體圖、累積雨量線及事件之雨量值表，其展示畫面，如圖 7 所示。
2. 河川水位及流量分析主要係研究區域重要控制點之水位變化趨

勢、流量之變化情形、水位值、一級警戒水位值、二級警戒水位值、三級警戒水位值及事件之最高水位值，其展示畫面，如圖 8 所示。當使用者點選水位站之站名時，本展示系統將展示被點選之水位站之水位歷線圖及水位值表。水位歷線、一級警戒水位、二級警戒水位、三級警戒水位及堤頂高，都以不同的顏色來表示，其展示之畫面，如圖 9 所示。未來，本展示系統將進一步展示研究區域河川水位之縱剖面，並與左右兩岸之堤防高程進行比對，提供可能溢堤之警訊。

3. 溢破堤情境分析主要係展示極端暴雨可能引致都會區溢破堤情境分析之淹水模擬範圍及深度。
4. 抽排水功能喪失情境分析主要係展示研究區域之抽排水站所控制之集水區範圍、內外水位、起抽水水位、抽水量及極端暴雨可能引致都會區抽排水功能喪失情境分析之淹水模擬範圍及深度，其展示畫面，如圖 10 所示。
5. 綜合型災害境況分析主要係研究區域之地形、水系、雨量站、極端暴雨情境分析之雨量組體圖和研究區域上游集水區之逕流歷線整合之成果，希望由展示內容可清楚提供極端暴雨情境降雨空間分佈及上游集水區逕流關係，並提供下游河川洪水與地表淹水演算之參考依據，其展示畫面，如圖 11 所示。

#### (四)、極端暴雨事件動態展示模組

本模組之功能是以動態方式展示極端暴雨事件境況結果，包括溢破堤情境淹水模擬動態、抽排水功能喪失情境模擬動態及複合型災害境況模擬動態，茲分述如下：

1. 溢破堤情境淹水模擬動態主要係隨時間變化，展示相對應時刻之研究區域中、上游極端長延時降雨所造成之都會區堤防破堤淹水範圍及淹水深度。
2. 抽排水功能喪失情境模擬動態主要係隨時間變化，展示相對應時刻之下游極端短延時降雨所造成抽排水功能喪失淹水範圍及淹水深度。
3. 複合型災害境況模擬動態主要係展示整合雨量、河川水位及抽水站操作之淹水境況動態，系統可隨時間變化，展示相對應時刻之降雨、河川水位、抽水站運作及地表淹水狀況，提供使用者更清楚了解上述多項因子彼此之間之影響情形，以進行深入分析探討，研擬有效之因應策略，其展示畫面，如圖 12 所示。

### 5.3 與其他子計畫之銜接

本子計畫與其他子計畫之銜接，如圖 13 所示，子計畫一將產出上游

山區長延時極端暴雨與逕流歷線推估，提供給子計畫二作為河溪洪流演算之邊界條件輸入；子計畫一將產出平地都會地區短延時之極端暴雨與逕流歷線推估，提供給子計畫三與子計畫四，作為相關都市淹水所需之邊界條件輸入；而子計畫二產出之河川瓶頸地段堤防所造成溢破堤之流量歷線，則支援子計畫三與子計畫四以進行都會區淹水境況模擬；子計畫三與子計畫四將各自研析之淹水境況之外，同時也研析二者同時發生之複合型洪災淹水境況模擬；本子計畫則承接各子計畫之研發數據及展示成果，進行都市之極端暴雨淹水境況展示系統之研發。

本研究之研究重點之一，在於整合各子計畫之模式並且將成果展示於本展示系統，模式之整合必須制訂統一之規格。各模式之輸出輸入檔案，統一以文字檔產出，以方便展示系統整合及展示。雨量資料及水位資料，起始時間設定以相同之時間為準，內容則以每隔一小時產生一筆資料。除此之外，等雨量線之資料，則以網格形式之數據檔提供給本計畫；每一事件之淹水深度及淹水範圍，以網格形式之文字檔提供給本計畫整合。

## 六、結語與未來研究方向

本子計畫「極端暴雨情境分析及淹水境況展示系統之研究」在第一年研究中，持續進行國內外相關研究資料蒐集及分析，了解相關領域研究發展現況，同時進行研究區域內各項基本資料庫蒐集與更新，並且完成與各子計畫進行討論與協調，按照各子計畫之資訊內容，研擬資訊整合規格並開發資訊交換平台；另外，亦已完成展示系統之架構規劃及系統研發軟體技術分析評估。到目前為止，本子計畫之相關進度，皆依預定期程進行，並展開下一年度相關工作之籌畫。

本子計畫於下一年度將配合研究區域基本資料庫及各子計畫產製之分析資訊來進行建置最佳化之空間資料庫，以提供高效能的空間資訊查詢及分析功能、並且根據第一年度系統研發技術評估分析結果，開發極端暴雨情境分析及淹水境況展示系統並進行測試，最後再進行各子計畫研究成果資訊內容整合及展示測試，就展示系統功能進行強化。

## 七、參考文獻

1. 防災國家型科技計畫辦公室，2002，納莉颱風災因分析及綜合檢討評估報告，防災國家型科技計畫辦公室 91 年度成果報告。
2. 台北市政府，2001，台北市納莉颱風災後重建推動委員會防洪排水組第

一次會議參考資料。

- 3.台北市政府捷運工程局, 2001a, 台北捷運系統因納莉颱風造成淹水緣由及改善之初步檢討報告, 民國 90 年 9 月 25 日。
- 4.台北市政府捷運工程局, 2001b, 納莉颱風-災後重建委員會簡報, 民國 90 年 9 月 16 日。
- 5.NOAA, 2005, Monthly Tropical Weather Summary, NWS TPC/National Hurricane Center Miami FL, <http://www.srh.noaa.gov/data/NHC/TWSAT>.
- 6.顏清連、王如意、楊德良、許銘熙、李天浩、陳明仁、何興亞, 1998, 「淡水河整體洪水預報系統模式之研發總結報告」, 台灣省水利處委託研究成果報告, 國立台灣大學水工試驗所。
- 7.蔡惠峰, 陳明仁, 沈澄宇, 李光敦, 連和政, 李天浩, 葉克家, 賴進松, 2002, 改良式洪水預報系統模式及決策支援系統之研究-以淡水河為例(三), 國科會研究計畫報告。
- 8.何興亞, 2002, 防洪示範區淹水境況模擬與決策支援系統之研究(三)-基隆河流域防洪決策支援系統之研發(三), 國科會研究計畫報告。
- 9.陳明仁, 2002, 防洪示範區淹水境況模擬與決策支援系統之研究(三)-鹽水河流域防洪決策支援系統之研發(三), 國科會研究計畫報告。
- 10.陳增壽、張倉榮, 2006, 即時洪水預報模式之研發與應用(三)-子計畫四:即時洪水預報展示系統之建立與應用(3/3), 國立台灣大學生物環境系統工程學系, 行政院國科會研究計畫報告。
- 11.孫志鴻, 2001, 防救災決策支援系統之研究-洪水防救決策支援系統之研究(III), 國科會研究計畫報告。
- 12.蔡博文, 2001, 颱風防救決策支援系統(III), 國科會研究計畫報告。
- 13.Correia, F. N., Rego F., C., Saraiva, M. D. G, and Ramos I., 1998, Coupling GIS with Hydrologic and Hydraulic Flood Modelling, *Water Resources Management*, 12(3), 229-249.
- 14.Olivera, F., and Maidment, D., 1999, Geographic information systems (GIS)-based spatially distributed model for runoff routing, *Water Resources Research*, 35(4), 1155-1164.
- 15.Townsend, P. A., and Walsh, S. J., 1998, Modeling floodplain inundation using an integrated GIS with radar and optical remote sensing, *Geomorphology*, 21, 295-312.
- 16.Korevec, N., 2002, GIS Assessment of the Vulnerability of a Core Tourist Area in New Orleans to Impacts of Flood Inundation During a Hurricane Event, *Trends in Cultural Geography*, GEOG 7911, Cultural Landscapes.
- 17.Zerger, A., and Wealands, S., 2004, Beyond Modelling: Linking Models with GIS for Flood Risk Management, *Natural Hazards*, 33(2), 191-208.
- 18.Waarts, P. H., and Vrouwenvelder, A. C. W. M., 2004, Risk management of large scale floodings, *Heron*, 49(1), 7-31.

19.Rodda, H. J. E., 2005, The Development and Application of a Flood Risk Model for the Czech Republic, *Natural Hazards*, 36(1-2), 207-220.

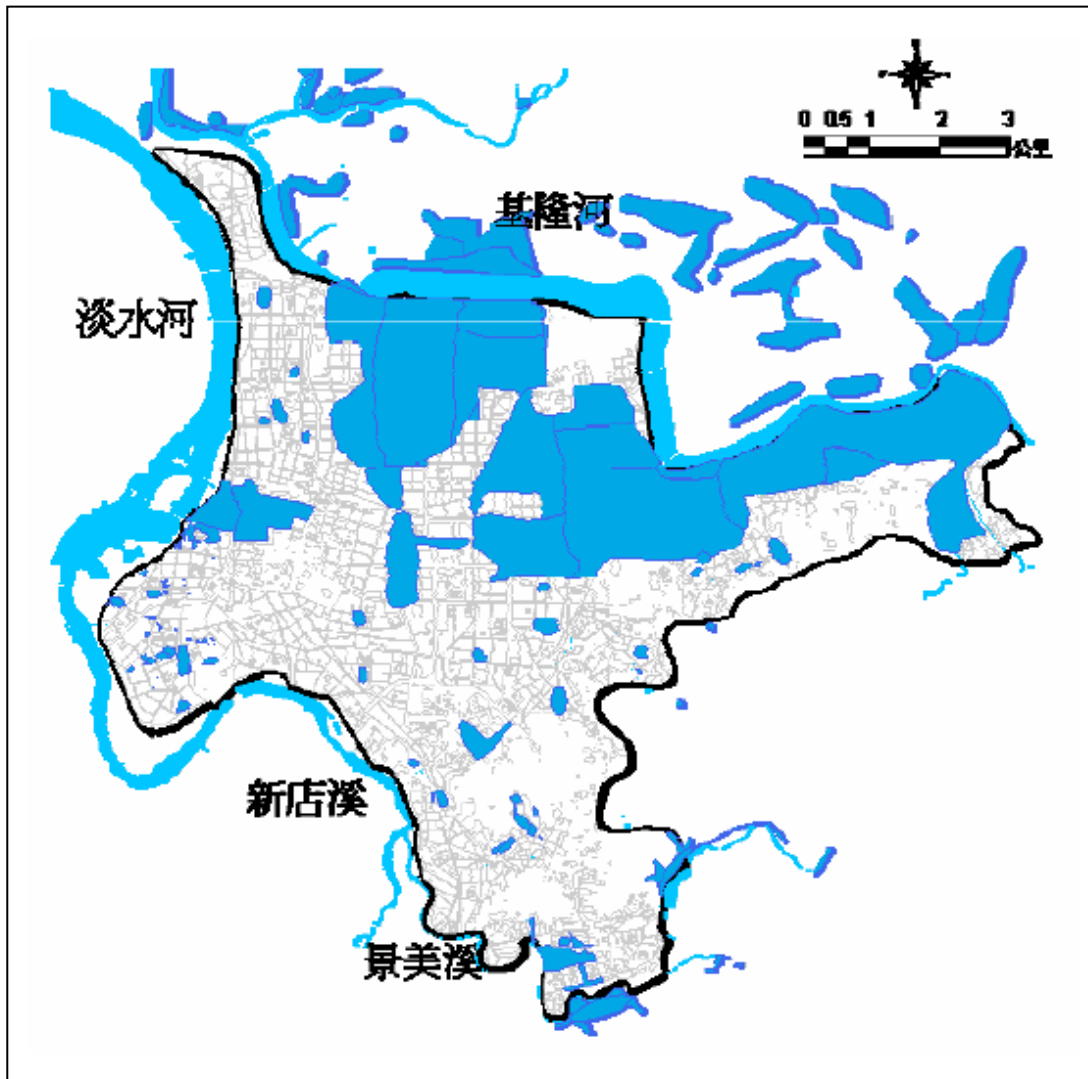


圖 1 台北市中央區納莉颱風調查淹水範圍

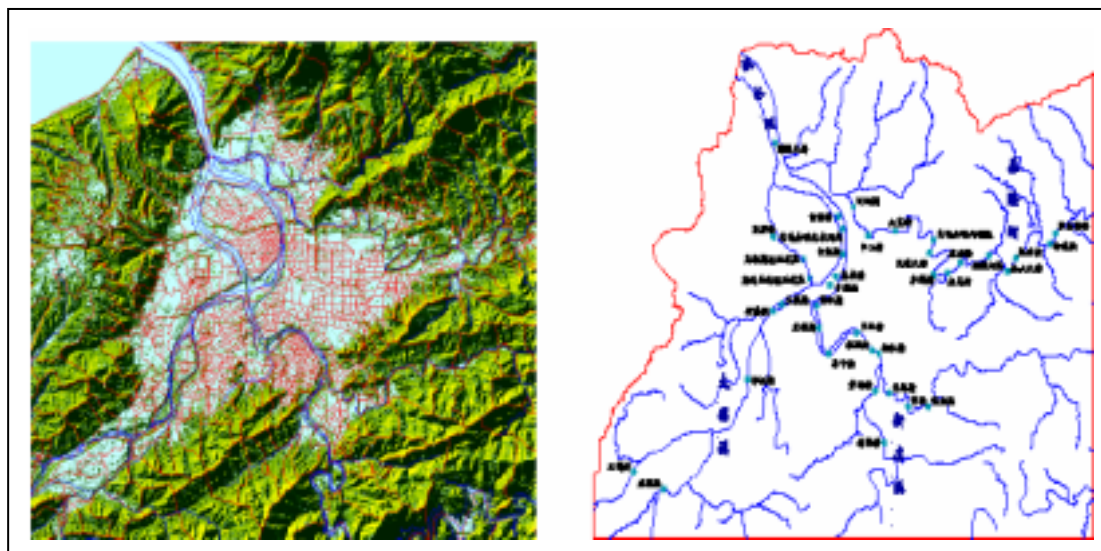


圖 2 研究區域 - 大台北都會區地形高程與河川水系分布圖

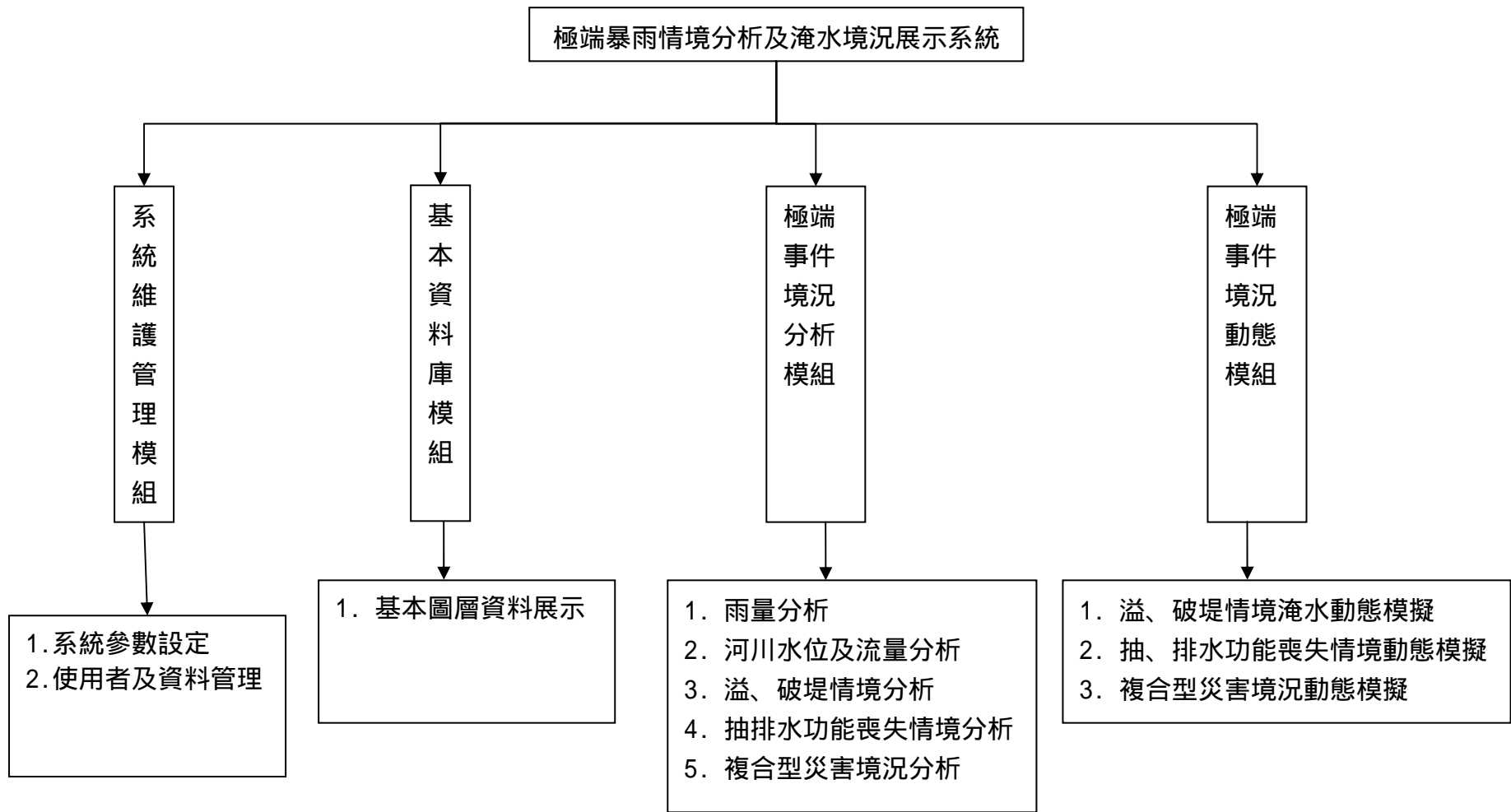


圖 3 展示系統架構圖







圖 6 雨量分析展示畫面

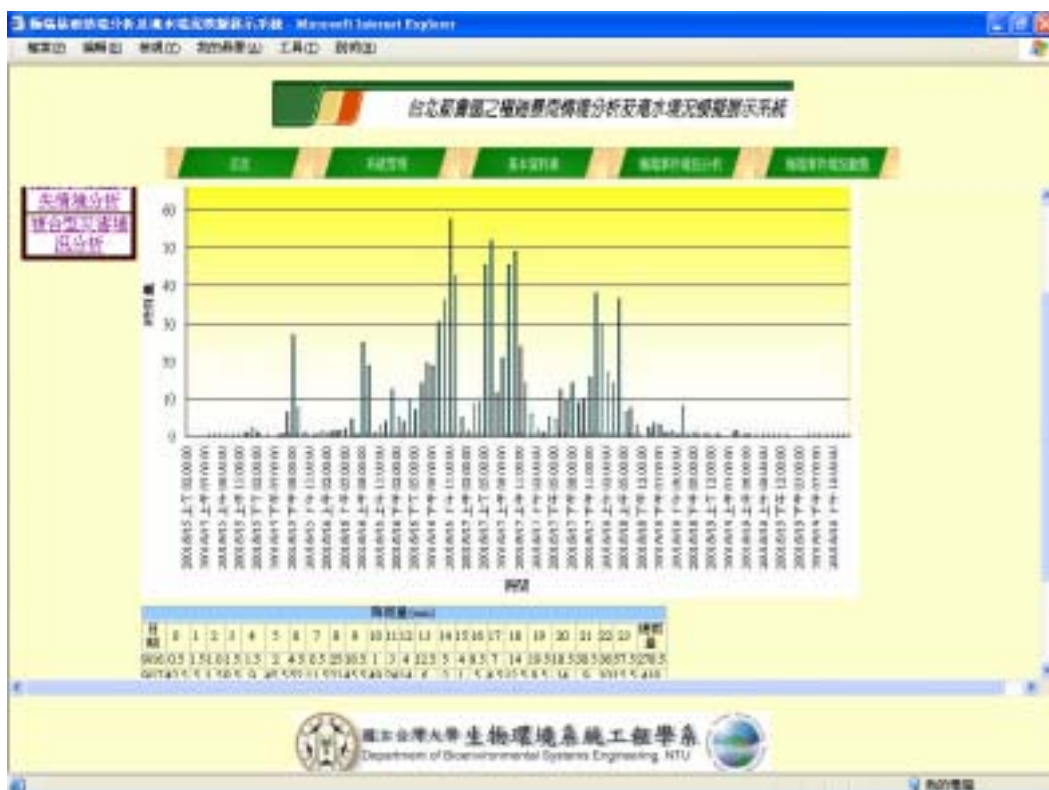


圖 7 雨量組體圖展示畫面

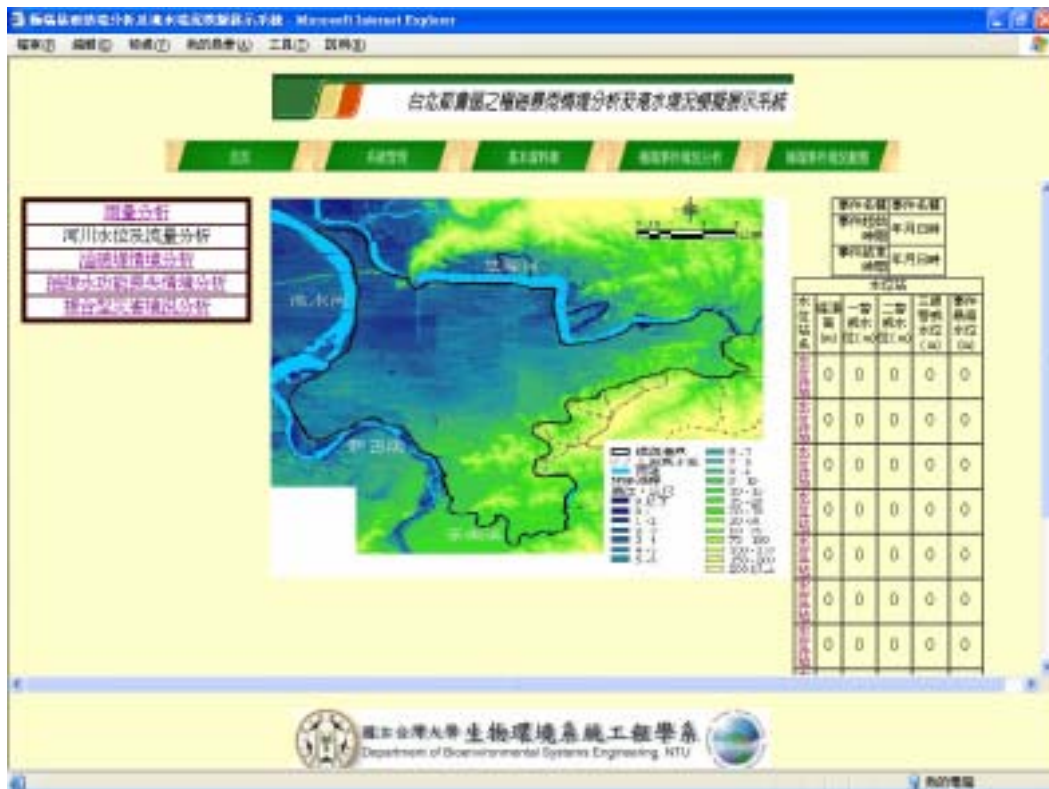


圖 8 河川水位及流量分析展示畫面

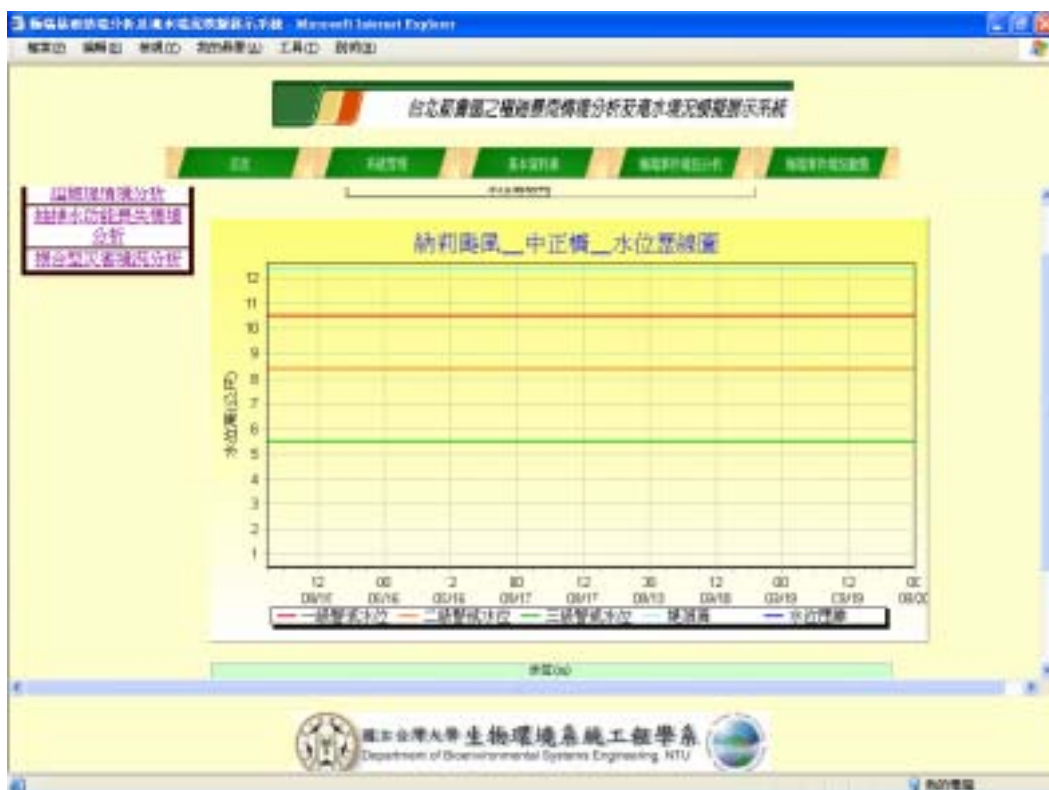


圖 9 水位歷線圖及水位值表展示畫面





圖 12 綜合型災害境況動態展示畫面

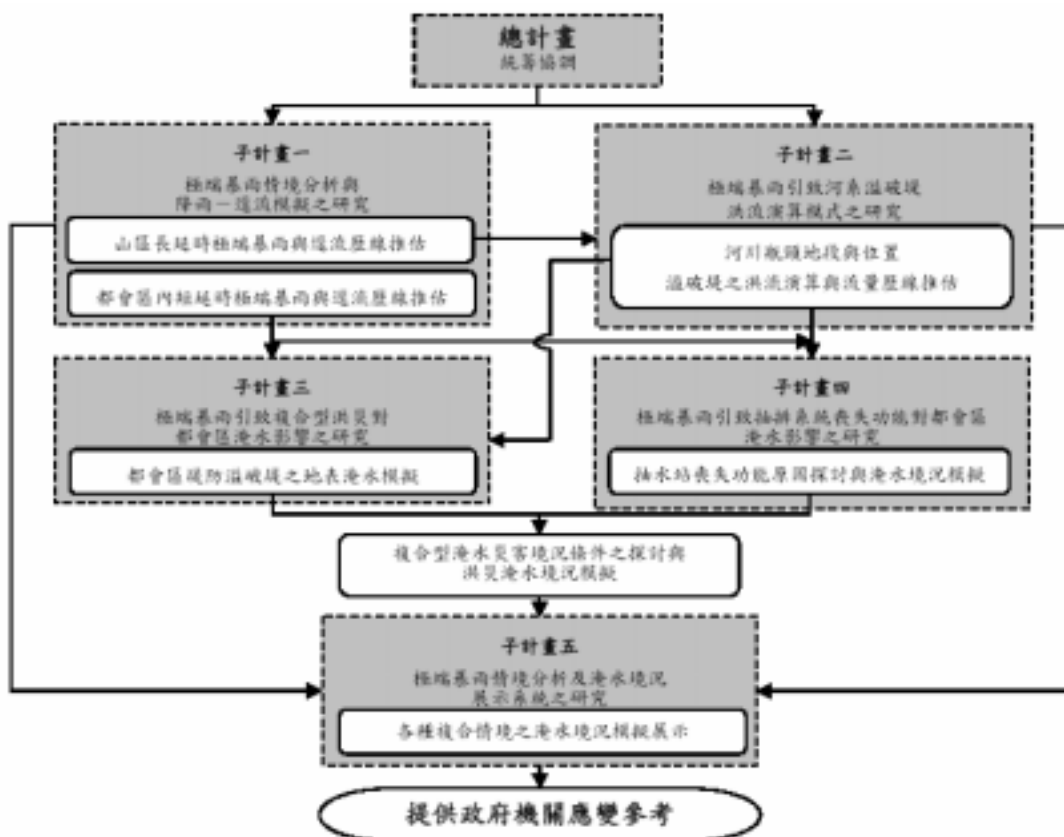


圖 13 各子計畫間資料及研究成果共需關聯與協調整合架構圖