

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

子計畫：水庫洩洪對下游淹水影響展示系統之建立與應用

(1/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC92-2625-Z-002-023-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立臺灣大學水工試驗所

計畫主持人：何興亞

計畫參與人員：李文正、張智昌

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 5 月 20 日

# 水庫洩洪對下游淹水影響之研究(一)

## - 子計畫四：水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統之建立與應用(一)

### 進度報告

計畫編號：NSC 92-2625-Z-002-023

執行期間：92年8月1日至93年7月31日

主持人：何興亞 技正

執行單位：國立台灣大學水工試驗所

### 中文摘要

(關鍵詞：災害防治、決策支援、減災、整備、應變、復原)

利用地理資訊系統(GIS)結合資料庫與模式庫供決策支援應用之相關技術，近年來已發展成熟，可迅速提供極具價值的參考資訊，供政府推動重大建設與措施或研擬相關政策之決策參考。在河川整治與防洪計畫研擬工作上，可利用預先規劃建置的地形、交通、建築、公共設施、人口與工商業等社會經濟資料庫，以及河川斷面、水文測站、水庫、橋樑、堤防、抽水站與水門等防洪相關資料庫，配合水文、水理與災損評估等分析模式，運用地理資訊處理技術予以結合，建立防洪決策支援系統，對政府相關業務單位評估整治計畫、擬訂防洪計畫等工作將有莫大助益。

本計畫擬以三年期間研發建立水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統，系統研發過程中將考慮平時減災、災前整備、災時應變及災後復原等四個災害防治階段工作需求，並配合其他子計畫研發內容及實際業務妥為規劃系統架構，以曾文溪水系為例，整合建置資料庫與模式庫，建立實用之決策支援系統。另配合實務作業，將研發成果落實應用於相關業務單位。本年度(第一年)已完成決策支援系統架構與功能規劃、展示及操作畫面規劃與設計、資料庫規劃與初步建置(包括：數值地形資料、流域周界、河川斷面、流量水位率定曲線、水文記錄、雨量站、水位站、抽水站、排水系統、防洪設施等資料)。

### Abstract

(Keywords: hazard mitigation, decision support

system, mitigation, preparedness, response, recovery.)

Techniques of GIS combine with database and analysis models are well developed, we can use them to provide important information to our government for driving construction or to deliberate relative policy. In this project, we will constructing the database of geography, traffic, building, public facilities, population, economic, river cross-section, hydrologic station, reservoir, bridge, levee, pumping station and gate etc., and combine with hydrological, hydraulic and flood-damage estimation models by GIS technique, to build up decision support system. It is helpful to evaluate flood mitigation projects.

This project will establish the decision support system for the Impacts of Downstream Inundations due to Reservoir Releases, and applying its to the Tsenwen Creek watershed within three years. In the process of researching and developing, we will consider the four stages demands: mitigation, preparedness, response and recovery, to operate in coordination with practical business, collecting database and analysis models, and then establish practical decision support system, to spread the achievements, and applied in relative departments.

### 一、前言

台灣河系之流域面積較小，且坡地較陡，但中下游兩岸多為人口密集且經濟發達的沖積平原，河系各支流集水區及下游平原常發生豪雨洪水，故河系中各水庫在豪雨期間之洩洪操作應考慮全流域的水文現象，以減輕下游兩岸平原之淹水風險，保護人民生命財產安全。由於各水庫之洩洪及各支流之洪水匯合傳播現

象，亦深受沿河各橋樑(墩)群及攔河堰等建造物之影響，感潮段洪流現象更受到河口潮流漲退之影響，因此洩洪期間下游沿河之洪水位與各支流集水區豪雨洪水、水庫洩洪時機、洩洪流量、沿河建造物(橋墩群與攔河堰)及河口潮流等均有密切關係。此外，河流洪水位超過堤頂或岸頂將溢流氾濫，即使水位未超過堤岸，也會因河中水位高漲使堤內排水系統不能重力排水而積水溢淹，或需依賴抽水站抽水防氾。因此水庫洩洪時機與洩洪流量將可能影響下游兩岸平原之排水操作與淹水現象。

為進行水庫洩洪對下游淹水影響之相關研究，本整合型計畫包括「水庫洩洪流量演算模式之評估與研發」、「水庫洩洪對河系洪流影響計算模式之研發」、「水庫洩洪劇烈冲刷河床對洪水位影響計算模式之研發」及「水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統之建立與應用」等四個子計畫，擬於三年期間以曾文溪水系為共同研究對象，完成曾文溪水系水文與地文相關資料庫建置、評估水庫洩洪對沿河建造物安全影響及溢岸淹水潛勢分析，並研發建置防洪決策支援系統，供淹水預警作業參考，以減輕災害損失與衝擊。

## 二、本研究與整合型計畫之關係

本研究為整合型計畫之下游計畫，主要工作為結合子計畫一：「水庫洩洪流量演算模式之評估與研發」、子計畫二：「水庫洩洪對河系洪流影響計算模式之研發」、子計畫三：「水庫洩洪劇烈冲刷河床對洪水位影響計算模式之研發」及總計畫：「河流堤岸溢流與平原淹水排水程式之研發」等四個子計畫之研發成果，規劃建置水庫洩洪對下游淹水影響之決策支援系統與相關資料庫，期能充分利用資訊技術，開發操作便捷之界面，以簡明清晰之展示畫面，迅速提供防洪應變作業與重要措施決策所需資訊。因而，本研究對整合型計畫整體成果之展現與應用極為重要，若能研發建立妥適的防洪決策支援系統，可使各子計畫研發成果更能有效落實應用於實際業務。

本研究希能善用科技與資訊技術並結合災害管理的業務需求，以三年期間，規劃建置曾

文溪水系之地形、交通、建築、公共設施、人口與工商業等社會經濟資料庫，以及河川斷面、水文測站、水庫、橋樑、堤防、抽水站與水門等防洪相關資料庫，配合水文、水理與災損評估等分析模式，充分考慮實際業務於平時減災、災前整備、災時應變及災後復建四個災害防治階段工作需求，並與曾文溪水系防洪工作相關之災害防救業務計畫與地區災害防救計畫密切結合，運用地理資訊處理技術予以整合，建立曾文溪水系防洪決策支援系統。同時，利用網際網路傳播相關資訊，供相關業務單位與社會大眾參考運用，期能藉以提昇政府與民眾的災害處理能力，有效的減緩全面性的災害，保護資源、減少人員傷亡與財物損失。

## 三、研究成果

### (一)資料庫規劃建置

災害管理相關資料庫之建置，乃是發展災害管理決策支援系統的首要步驟。靜態的防救災基本資料庫是可以預先建置的，並應在平時持續的維護更新；在動態資料方面，除透過與交通部中央氣象局及經濟部水利署第十河川局點對點連線的機制擷取資料外，需再設計開發相關的資料處理與應用的雛形系統。本研究目前針對曾文溪水系已蒐集到之資料，包括：

流量站資料：透過經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統 (<http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>)，蒐集到玉田、左鎮及新中等三站之歷史流量資料。

水位站資料：透過水利署水文資料服務網 ([http://wis.wra.gov.tw/wis/is/is\\_menu.cfm](http://wis.wra.gov.tw/wis/is/is_menu.cfm))，蒐集到沙米箕、石公、照興(1-3)、玉田、左鎮、二溪大橋、山上(2)、新中、麻善大橋、西港等 12 站水位站之歷史水位流量資料。

雨量站資料：透過經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統 (<http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>)，蒐集到西阿里關、王爺宮、關山、環湖、曾文、里佳、水山、樂野、馬頭山、三角南山、龍美及大棟山等 22 站之歷史雨量資料

橋樑水理檢討：蒐集曾文溪主流 17 座橋樑

及支流後堀溪 9 座橋樑之橋 樑名稱、斷面號、計畫河寬、計畫洪水位、計畫堤頂高、橋長及樑底高。

河道斷面資料：蒐集民國 92 年 8 月施測之曾文溪流域河道斷面資料，共 79 個斷面。

水資源利用現況：曾文溪上游高山除外，主為丘陵、台地，可利用腹地有限，中、下游為沖積平原、河道蜿蜒曲折，雖深槽明顯，唯河面狹窄，通水斷面參差不一，洪水宣洩緩慢，遇雨即氾濫成災；曾文溪就嘉南地區而言，其逕流量最為豐富，全流域平均逕流量為 23.6 億立方公尺，而上游之烏山頭水庫及曾文水庫可供串聯供水量約 11 億立方公尺，利用率達 47% 左右，受益面積廣達 4,143 平方公里，占南部區域面積 41.3%；流域內主要蓄水設施計有曾文水庫、烏山頭水庫及南化水庫(其水庫地理位置圖如圖 1 所示)，有效容量分別為 595.5、83.8 及 149.5 百萬立方公尺，供應嘉南地區灌溉及公共用水。

地下水利用現況：依據經濟部水利署(前水資局)之台灣區地下水資源顯示，曾文溪流域位於嘉南平原台南地下水區，該水區年補注量為 120 百萬立方公尺，地下水年抽取量為 127 百萬立方公尺，其中農業灌溉抽水量為 50 百萬立方公尺，佔總水量 39%、工業抽水量 57 百萬立方公尺，佔總水量 45%。防救災作業規範：透過行政院災害防救委員會所製作的單機版「災害防救法規彙編查詢系統」光碟片，目前已蒐集到之災害防救相關法規，包括人事行政局、公共工程委員會、國科會等 22 個政府單位。

蒐集過去有關曾文溪水系整治規劃、防洪治理、防洪檢討與水工模型試驗等相關報告，詳如參考文獻。

## (二) 決策支援系統規劃建置

為了配合防救災作業的實際需要，本計畫擬結合地理資訊系統(GIS)與資料庫系統(ArcSDE、SQL Server 等)，並利用物件導向程式設計操作與展示介面，建立「曾文溪水系水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統」，整個軟體系統以 JAVA Servlet 及 JAVA Script 為主要程式開發工具，而輔助性工具則有 ASP、JAVA

Applet 及 Arc Viewer。所研發之決策支援系統，在人機界面上將以操作簡易為主要原則，展示畫面則以清晰易懂為首要考量。同時，配合資訊傳輸的需要，擬進一步開發 GIS 在網際網路上運用的相關技術，期能有效且快速的傳送防救災決策所需之重要資訊。

目前本研究所建立之「曾文溪水系水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統」的整體架構可分為『系統管理』、『基本資料』、『監測資料』、『模擬分析』、『即時災情』及『救災資源』等主要功能，類似於 Microsoft Office 軟體之主選項佈置方式，各主要功能均列於畫面上方之橫列上，而當選按任一個主選項，其子選項將以下拉式表單方式呈現，便於使用者在主畫面中，即能對整個系統選項一目了然，且當使用者選按任一選項後，如超過 20 分鐘未再進一步選擇其他選項，則系統將自動回到首頁。每項主要功能下尚有各個次項目以展示、管理各個資訊，其各項系統功能與展示內容分別詳述於後。

系統管理：系統管理內含「帳號管理」及「系統設定」二項子功能。

基本資料：內含「流域資料」、「水文資料」、「水利設施」、「地文資料」、「重要地標」、「歷史颱風事件」及「防救災作業規範」等七項子功能。

監測資料：內含「颱風」、「雨量」、「河川水位」、「水門/抽水站」、「水庫操作」及「河口潮位」等六項子功能，此部分資料大多屬動態資料，其資料來源除透過與交通部中央氣象局及經濟部水利署各河川局點對點連線的機制擷取外，另需設計開發相關的資料處理、應用的雛形系統。

模擬分析：內含「水庫洩洪流量」、「河床冲刷與水位」、「河系流量」及「淹水潛勢圖」等四項子功能。將透過本整合型計畫之子計畫一的研發成果 建立水庫洩洪流量演算模式、子計畫二的研發成果 建立水庫洩洪對河系洪流影響計算模式、子計畫三的研發成果 建立水庫洩洪劇烈冲刷河床對洪水位影響計算模式與總計畫之研發成果 建立水庫洩洪對下游淹水影響，進行近年重要颱風淹水事件模擬(分別為 85 年 7 月 29 日

賀伯颱風、89年8月22日碧利斯颱風、90年9月17日納莉颱風)與七種頻率年(分別為2、5、10、25、50、100及200年)之一日及二日暴雨模擬。經由總計畫模擬不同降雨量情況下之淹水潛勢圖，並將所有淹水潛勢圖建置成資料庫方式，將來可根據交通部中央氣象局所發佈之未來24小時總降雨量預報，而即時從資料庫中查詢可能相對應之淹水潛勢圖，以提供災害應變指揮中心做為擬定緊急應變措施之參考依據。

即時災情：內含「淹水範圍」、「重大災情」、「設施損毀」及「交通阻斷」等四項子功能。災情通報講求迅速、確實、便捷與資訊明確、充分，除能將災害及早發現儘速處理外，亦可使救災工作井然有序並發揮最佳功效，故通報系統與流程之重要性實不可輕忽。

救災資源：規劃救災資源展示介面的主要目的係考慮在搶救災時，能夠在最短時間內適時地提供相關資訊來協助搶救災工作的快速進行，以期能將災害損失降至最低程度。基於此，本研究在救災資源展示介面中將包含「避難場所」、「疏散路線」、「救災設施」、「救災器材」、「救災物質」、「應變程序」及「聯絡名冊」等圖層資料，其中「救災設施」部分包括消防設施及醫療設施等分佈圖層，是進行急難救助、任務派遣的基本決策資料。

#### 四、結論

曾文溪流域下游沿岸低窪地區，近年淹水情形日趨嚴重，常造成重大人員傷亡與財物損失，亟待整治改善。然而，利用防洪工程措施所保護之程度有限，必需配合非工程措施，強化該地區之抗災能力。本研究所研發之「曾文溪水系水庫洩洪對下游淹水影響決策支援系統」，為非工程保護措施中極為重要之一環，可用以迅速提供防救災相關單位緊急應變、防洪整治計畫評估、防洪計畫擬訂等工作所需資訊，並可供政府推動防洪相關建設與措施參考運用。同時，本系統以網際網路的Web界面為主要使用者平台，開發網路防洪決策支援系統，應用較為便利與經濟，擴充彈性亦較高，

可供相關單位參考運用。

#### 謝誌

本研究承蒙行政院國家科學委員會補助經費(NSC 92-2625-Z-002-023)；計畫執行期間蔡教授長泰、周教授乃昉、葉教授克家及陳明仁博士等，鼎力協助，提供寶貴意見與資料；李文正博士、張智昌先生等協助資料彙整與系統研發等工作，謹此敬致謝忱。

#### 參考文獻

1. FEMA Internet Web Site, <http://www.fema.gov/impact/>.
2. 經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統, <http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>.
3. 經濟部水利署水文資料服務網, [http://wis.wra.gov.tw/wis/is/is\\_menu.cfm](http://wis.wra.gov.tw/wis/is/is_menu.cfm).
4. 經濟部水利署河川報導網站, <http://www.wra.gov.tw/river/river.asp#>.
5. 經濟部水利處, 1994, "曾文溪水系治理規劃報告".
6. 蔡清彥、顏清連、何興亞、李文正, 2001, "防救災科技政策之研究", 防災國家型科技計畫辦公室研究報告 NAPHM 90-01.
7. 何興亞、李文正、張智昌、林珩萱, 2003, "基隆河流域防洪決策支援系統之研發(三)", 國立台灣大學水工試驗所研究報告, 計畫編號: NSC-91-2625-Z-002-013.

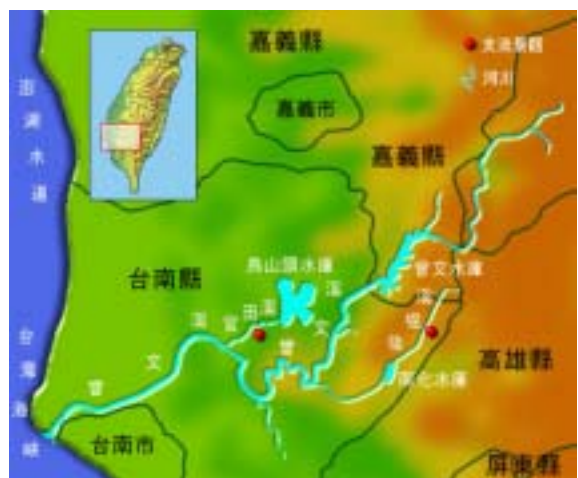


圖 1 曾文溪水系地理圖