

行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告

防救災決策支援系統之研究—

子計劃：洪水防救決策支援系統之研究(Ⅰ)

計劃類別： ☒ 整合型計劃

計劃編號：NSC 88-2625-Z-002-037-

執行期間：87 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

計劃主持人：孫志鴻

處理方式： ☒ 可立即對外提供參考

☐ 一年後可對外提供參考

☐ 兩年後可對外提供參考(必要時，本會得延展發表時限)

執行單位：國立台灣大學地理學系

中華民國 88 年 7 月

第一章 緒論

本計畫為三年之整合型研究，第一年為洪水防救決策支援系統的整體規劃；第二年係依據洪水災害研究群的具體需求發展洪水防救決策支援系統雛形，並選定示範區域著手規劃及建置其所需之整合型資料庫；第三年則進行最終系統的建置與測試，並辦理技術移轉與教育訓練。

本計畫以建置一套適用於防災國家型科技計畫辦公室的洪水防救決策支援系統為目標，其中存在許多與洪水災害研究群及政府相關部門間的聯繫、整合、協調工作。在研究計劃的推動策略上，本計畫將與相關專家學者及政府部門組成洪水防救決策支援系統研究群，共同擬定全國整體性的發展架構，制定合作推動的共通作業規範，避免未來分別執行政府部門各項相關研究計畫時，出現重複或互有衝突的現象。藉由主動的聯繫與協商方式，可了解洪水防救組織體系內各部門的決策支援需求，以及防災國家型科技計畫下之洪水災害研究群的資料需求，並釐清其未來研究成果及資料匯入防災國家型科技計畫辦公室的資訊特性。同時，本計畫亦將提供其他研究群及相關政府部門的技術性支援，包括對政府單位未來委辦相關研究計畫的技術規格書建議。上述的溝通協調工作必須保持順暢，且為雙向互相運作的形態。

本計畫為三年之整合型研究，今年度（八十八年度）為計劃執行的第一年。計劃全程期望達成的具體成果包括：

提供洪水災害防救決策支援系統研究群成員溝通、協調之管道，整合政府單位洪水防救相關研究計畫推動方向與未來成果，避免系統重複發展或相互衝突，落實防災國家型科技計畫的整合推動構想。

(1) 瞭解防災國家型科技計畫洪水災害研究群及相關政府機構最新的

資料需求，確立各相關計畫洪水防救資料庫建置內容，健全國內洪水防救作業的資料體系。

- (2) 建立洪水防救決策支援系統所需之資料庫，並建置輔助管理及使用的詮釋資料系統，以有效提供防救災相關資訊服務。
- (3) 結合洪水防救模式庫與資料庫系統，完成洪水防救決策支援系統，達成洪水災害潛勢分析及災害境況模擬的建置構想，有效輔助政府機關洪水災害防救業務之推動，健全國內洪水防救作業體系。
- (4) 加強國內洪水災害相關研究機構及政府單位研究發展能量，提升人員專業素養及資訊作業能力。
- (5) 緊密結合國內洪水災害研究相關領域之專家學者，增進跨領域、跨單位之整合研究風氣與經驗，為將來共同研究奠下良好基礎。

第二章 水災害管理的基本特質

在參考美國及日本防救災決策支援系統之最新發展及深入探討台灣之整體環境的發展背景後，吾人發現防救災體系的建立乃是其中的關鍵。防救災體系包括從相關法令之制定、基本資料庫之建置、權責機構任務之界定、災害之預防到緊急救災能力之建立，可說是環環相扣，缺一不可。而如何讓防救災體系及組織有效的運作，則有賴於建立完善的防救災決策支援系統，來整合學術研究機構之災害模擬模式、政府相關部會所掌握之環境資料、防救災資源、以及民眾參與之機制，並強力支援各項防救災決策之擬定與執行。

吾人可按災害發生前至發生後的整個過程視為一個完整的災害管理循環，並依據其中不同的業務特質來區分為若干個管理過程，災害管理的過程並沒有鮮明的起點或終點，而是針對受到環境情勢所影響的各個構成因子彼此間相互的關係，進行初略估算、回應、再重新估算等重複的循環過程，而我們必須先做好妥善的災害管理工作以因應將會發生的各種災害。為了區別上述各個循環過程間的差異性及應採取的反應措施，吾人利用了生命週期法將整個災害管理工作劃分為四個階段，並針對各個不同的階段設定了災害管理的階段性工作。

基本上，吾人可將災害管理的循環週期主要區分為：減災(Mitigation)、準備(Preparedness)、應變(Response)、復原(Recovery)等四個階段，各個階段的主要特性簡述如下：

1. 減災階段：本階段的發生時機通常在非災害時期，其主要目標在研究災害發生的現況及評估可能的改善策略，期望透過有效的處置步驟來減少災害的威脅或損失，其重要的工作包括：災害潛勢分析、災害危險度分析、災害境況模擬、及減災對策等。

2. 準備階段：本階段的工作目標在現行環境、體制、資源狀況下，規劃與設計未來實際面臨災害時能夠採行的相關處置作為，追求在面臨實際災害時能夠將危險或損失降到可能最低的程度，其重要的工作包括：災害緊急應變計畫研擬、災害緊急應變演習及訓練、及救災資源儲備與佈置等。
3. 應變階段：本階段的發生時機為實際災害來臨期間，主要的工作目標在如何快速而且有效的掌握即時性資訊、如何將重要警訊加以產生與傳遞、如何因應實際災害情況有效調派救助人力與資源，其重要的工作包括：即時性災害相關資訊蒐集與傳遞、災害預警、人員疏散通報、災情通報、救災人力及資源派遣、以及救災資源管理等。
4. 復原階段：本階段發生時機在實際災害過後，主要工作目標在於如何能夠最有效的將受災地區加以復建，使其能在最短時間內恢復原有的運作機能，並防止災後可能的引發的其他負面影響課題，重要的工作包括：災害損失通報、災區環境消毒、受災戶補助、公共設施復原或重建等。

本計劃推動的重點方向之一是配合防災國家型科技計劃辦公室防洪研究群之研究進度，協助建立有助於洪水防救決策支援工作的相關資訊系統。

本研究透過實際訪談及書面文獻的分析，得以瞭解現階段防災國家型科技計劃防洪研究群有關淹水潛勢及境況模擬的分析過程，在其實際採用的集水區上游山區降雨-逕流模式及下游平原地區的二為漫地流模式中，皆需要仰賴大量的地形、土壤、土地利用...等地文資料來分析其水文、水力演算上所需的各項參數，同時，在其洪災危險度研究的構想中也需要許多土地使用 交通網路 管線系統 人口分布...

等社經人文資料來進行分析工作，具有大量資訊蒐集及彙整的工作需要，而這些所需的地理資料及水文觀測資料大多分散在不同政府機關或民間團體，不僅資料量相當龐大，其數據格式也經常有所差異，並且必須考慮時間有效性與更新週期的問題，欲解決這些資料需求唯有考慮使用電腦網路系統及分散式資料庫架構之技術支援方能達成。另一方面，無論是分析過程所需要的資料，或是研究成果的展現及決策支援資訊的內容，都具有高度的空間分布特質，必須仰賴有效的空間分析電腦技術來加以輔助，此時，地理資訊系統的導入有其必要性，同時，可藉由這些有力的工具來提昇其自動化的程度，蓋因防洪課題有其時間的迫切需求，以現行防災國家型科技計劃辦公室防洪研究群有關淹水潛勢分析過程而言，現行半人工作業方式進行的資料準備工作，其耗損的時間便可能較之電腦實際執行潛勢計算本身高出數十倍，足見資訊自動化的迫切需要。因此，大量且分散的資料蒐集與彙整、電腦網路技術、空間分析及展示功能的支援、以及自動化程度的提昇，可說是現階段淹水潛勢與境況模擬研究中，最迫切的資訊需求重點。

第三章 洪水災害管理相關計畫分析與彙整

由於「防災國家型科技計畫」具有整合國內政府機關、學術研究團體相關計畫之發展目標，為有效配合防災國家型科技計畫辦公室有關防洪組、資訊組與相關計畫間之聯繫、協調與整合工作，本計畫亦十分重視與洪水防救決策支援系統發展有關的相關計畫之推動情況，除積極與防災國家型科技計畫辦公室的防洪組、資訊組保持經常性的聯繫與支援外，亦透過邀請座談之方式期望與相關專家學者及政府部門組成洪水防救決策支援系統研究群，共同擬定全國整體性的發展架構，制定合作推動的共通作業規範，避免未來分別執行政府部門各項相關研究計畫時，出現重複或互有衝突的現象，另一方面，本計畫也以資訊蒐集、分析、彙整方式來進一步了解各相關計畫之發展目標與推動狀況。藉由主動的聯繫與協商方式，可了解洪水防救組織體系內各部門的決策支援需求，以及防災國家型科技計畫下之洪水災害研究群的資料需求，並釐清其未來研究成果及資料匯入防災國家型科技計畫辦公室的資訊特性。

本年度蒐集國科會及水資源局委託的 25 個相關計畫書面資料進行分析與彙整工作，透過各計畫之計畫書、成果報告書（期中與期末報告）內容之分析，整理出與洪水防救決策支援系統有關的各項資訊，並填寫至本計畫所設計的紀錄表格中，以便爾後能夠藉以瞭解其相互關係及推動進度。

本計畫在完成 25 個相關計畫的資訊分析作業後，嘗試彙整各計畫間的相互關聯性與差異性，並與本計畫提出的洪水災害管理生命週期概念相整合，期能確立各計畫在洪水防救決策支援系統整體架構中所扮演的角色，並檢討現階段洪水災害管理決策支援各環節發展的情況與待補強的相關研究。茲將本年度相關計畫分析與彙整所得的要點

說明如下：

- (1) 由洪水災害管理四個生命期概念所規劃之決策支援系統的觀點而言（請詳見第四章），各計劃主要是定位在「洪水減災」與「洪災應變」二個生命期，雖然部分計劃提出平時演習、演練的重要性，但是，基本上並未對「洪災準備」及「洪水災害復原」二個災害生命期的相關議題進行較深入的探討，這與本年度分析 25 個相關計劃執行單位多為水利工程科系或水利研究機構有關，蓋因洪災準備階段與洪水災害復原階段的相關災害管理工作涉及的相關單位較為繁複，難以由單一水利權責政府機關來進行整體規劃與委辦研究計劃。無論如何，由災害管理決策支援系統整體架構的思考角度上，這仍然意味著現階段政府機關委託進行的洪災防救相關計劃時，在涵蓋議題上有待進行更為廣泛的思考，部分涉及不同權責單位的研究議題應可朝向跨行政單位配合委辦計劃的方向發展。
- (2) 在「洪水減災」生命期的相關研究上，淹水潛勢分析為現階段大部分相關計劃主要的探討課題，發展的重點涵蓋淹水區域預測相關模式研究以及所需資料庫規劃建置，這應該能夠與防災國家型科技計劃辦公室防洪組的現行研究重點相配合，根據本計劃經常性與防災國家型科技計劃辦公室防洪組聯繫的訪談結果，現階段已完成台北縣市、嘉義縣市、台南縣市、高雄縣市、基隆市、桃園縣、新竹縣、雲林縣等八個地區的淹水潛勢分析工作，其中，前四個區域的分析結果並已完成審查工作，後四個地區的分析結果亦已完成初步審查工作。淹水潛勢分析成果應進一步進行洪災危險度的評估研究工作，已有部分計劃進行相關的探討，同時也提出了洪災損失評估、災害保險制度等後續發展的方向。上述相

關計劃發展的電腦模式或作業程序，未來將成為洪水災害景況模擬、洪水減災對策研擬等決策支援子系統發展上的基礎。整體看來，有關「洪水減災決策支援系統」內各項子系統所需的模式部分，在未來二至年內將會透過相關研究計劃陸續完成發展。

- (3) 在「洪災應變」生命期階段的相關研究上，主要以經濟部水資源局的委託計劃為主，其探討的課題主要朝：洪水預警系統規劃建置、相關水利設施管理、水利災情資訊網建立等三個面向發展。在洪水預警系統發展的相關計劃方面，係以淡水河洪水預警系統為參考對象，分別針對烏溪、八掌溪及朴子溪、鹽水溪、高屏溪等流域進行預警系統規劃建置研究，並強調與水資源局「台灣地區水文觀測現代化整體計劃」相配合，期望透過水文觀測資料即時傳輸系統的建立來滿足洪水預警系統的前置輸入需求，本年度的進度大致是完成整體架構規劃、水文氣象觀測站網需求評估、相關模式評選、預報中心選址及作業架構規劃等項目。在水利設施管理相關計劃方面，係對現有與防洪有關之水利設施進行安全評估並研提改善建議，並以雲林縣、台南縣、高雄縣、花蓮縣等地區為實施對象，同時，部分計劃未來將透過地理資訊系統及相關技術的輔助，建置能夠輔助設施管理的資訊系統。在水利災情資訊網建立之相關計劃方面由資策會執行，期望建立能夠有效傳輸洪水災情資訊的全國性網路。由「洪災應變決策支援系統」整體架構來思考，本年度彙整的相關計劃課題涵蓋了洪水預警子系統、防洪相關水利設施管理子系統、洪水災情通報系統等三項之部分相關元件。
- (4) 由本年度蒐集的 25 個相關計劃書面資料的分析彙整顯示，雖然其研究工作中涉及許多與資訊系統相關的項目，但是大多比較朝相

關電腦模式的研究與發展，而較少有整合性的資訊系統之規劃與建置，特別是在電腦自動化功能方面，雖然部分計劃提出未來應有的相關研究，但是基本上尚沒有較明確的資訊系統設計，這或許與大多數計劃僅為第一個執行年度有關，本計劃亦將在未來持續進行資訊蒐集與分析彙整，以瞭解各相關計劃在後續的研究工作中有關資訊系統發展的進展。有關資訊系統未來相互整合的問題也成為必須進一步思考的課題，為利於未來系統連結或整合的需要，各相關計劃如涉及資訊系統的發展，建議應加強對系統的說明與相關定義文件的建立，尤其是資料與資訊的輸出入格式，更應明確的加以規範與定義，本計劃未來亦會加強有關系統整合方面的研究。

- (5) 在資料需求、資料蒐集、數化建檔、資料庫建置等方面，大多數相關計劃蒐集的資料仍有頗高比例為書面形式而非較易流通的電子檔案，如：區域性的排水系統圖、相關水利設施較精確的空間座標分布....等，由報告書或計劃書中難以確認這些書面形式的重要資料是否在計劃執行過程中一併加以數值化；另外，與電腦模式輸入有關的許多地文類空間資料，大多數計劃以蒐集方式為主而較少有自行數化生產，因此，未來應仍會與國土資訊系統的資料生產狀況有十分密切的關聯。因此，建議各相關計劃至少應該明確的列出其所需要的各項資料，並清楚的定義資料需求的內容，在現有數化形式資料無法取得且計劃執行單位無法自行數化情況下，政府相關權責單位可能需要推動資料生產的各項專案計劃，以平衡資料面的供需問題。

第四章 洪水防救決策支援系統架構之規劃

本研究提出的洪水災害管理決策支援系統架構，乃是參考美國、日本的相關防災文獻，在防救災空間決策支援系統的技術基礎上，進一步的考慮前述之減災、準備、應變、復原等四個階段的災害管理週期所規劃建置的系統（圖 4-1），其主要目的是提供一套適合於中央及縣市級政府防災中心，能夠實現支援其洪水災害管理決策的完整系統架構。四個階段的決策支援系統應該能夠獨立運作，但是其中也應該存在緊密的相互關聯，並且也有資料共享、衍生資料流通互用、分析支援工具共用...等情況，每一階段的決策支援系統內，根據其特殊的業務目標可再往下細分或包含若干子系統。

．洪水減災決策支援系統的架構

本階段災害管理生命期的重點在於瞭解現有環境狀態下，不同規模洪水可能產生的災害潛勢，不同地區的洪災危險程度，以便據以研擬與評估減少洪災威脅或損失的施行策略，作為實際洪水減災行為決策的參考。為有效協助這些重點工作之需要，洪水減災決策支援系統應包含有下列幾個子系統：

(1) 淹水潛勢分析系統：

此項子系統的發展目標是為了有效輔助災害管理決策者瞭解不同規模洪水可能造成的淹水情況，包括淹水的空間範圍及淹水的可能程度（深度），做為進一步評估可能損失與研擬減災對策的依據。

(2) 洪災危險度分析系統：

本項子系統係用以輔助災害管理決策者，依據淹水潛勢分析的結果來進一步與可能淹水地區的其他地理資料或社經資料整

合，以便分析不同規模洪水對各地區可能造成的洪水威脅，因此，本系統可視為淹水潛勢分析成果的後續加值處理系統。

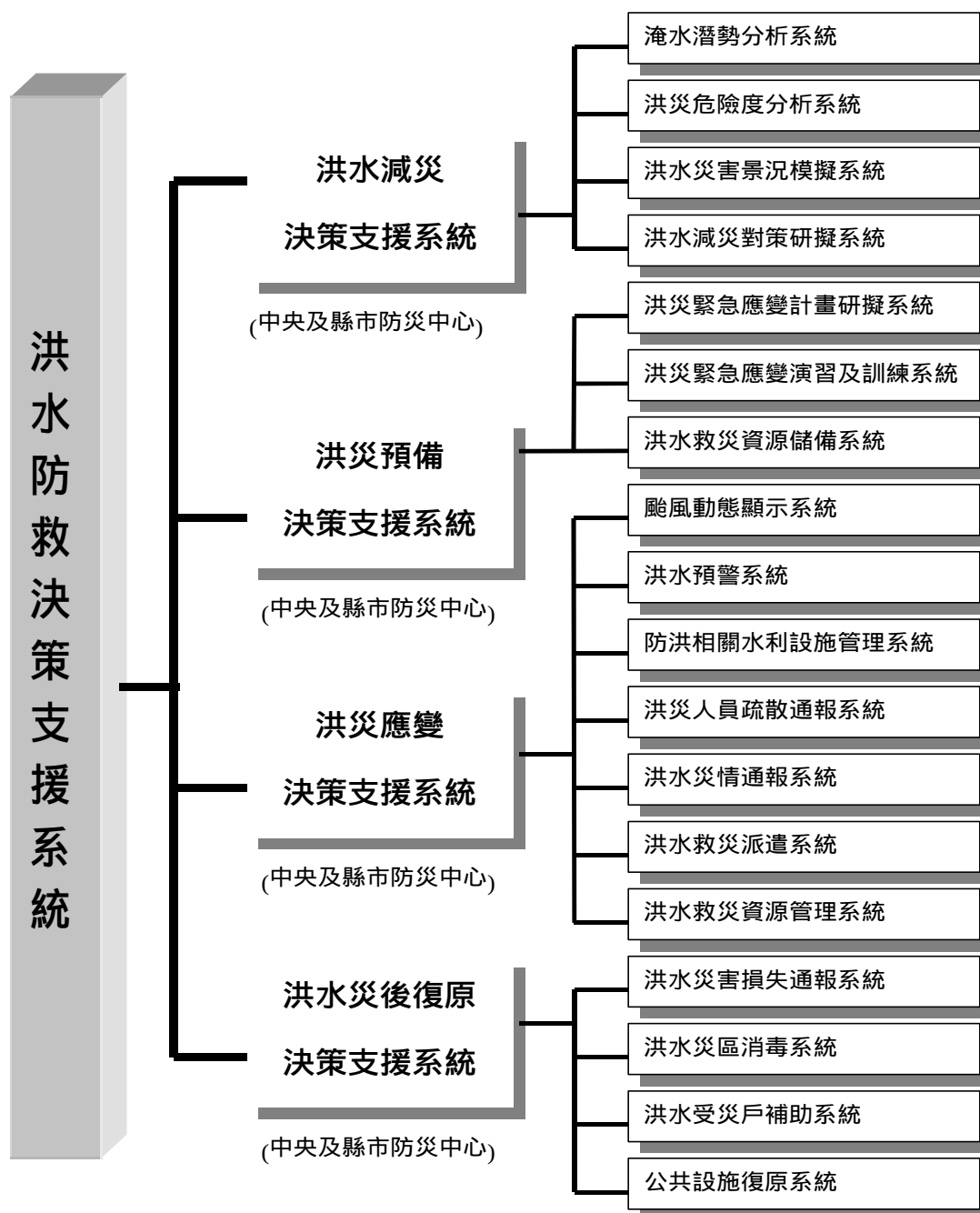


圖 4-1 災害管理生命週期法概念下的洪水防救決策支援系統架構

(3) 洪水災害景況模擬系統：

本項子系統的發展目標是期望透過現代化的電腦模擬技術，以良好的視覺化展示方式，將淹水潛勢及危險度分析成果更逼真

的加以呈現，讓災害管理決策者能夠更清楚的了解到洪災可能的發生情況。

(4) 洪水減災對策研擬系統：

本項子系統的發展目標主要是基於減災階段中的淹水潛勢與洪災危險度分析結果，以及歷次實際洪水災害實況紀錄資料的研究，來檢討現有或原先防救災計劃的適切性，設法研擬能夠有效減少洪水災害威脅或損失的對策。

．洪災準備決策支援系統的架構

(1) 洪災緊急應變計劃研擬系統：

本項子系統的發展目標侍衛支援災害管理人員進行洪災發生期間所需的應變計劃研擬工作，在這些緊急應變計畫的研擬過程，係依據洪水災害危險度分析的結果，研訂各種型態的洪水災害來臨時的緊急應變計畫，包括：在適當的地方配置洪水救災物資、具體選定最佳的洪災疏散路線及緊急避難場所、分配洪災救援人員及設備的責任區域....等，以便洪災真實發生時能夠據以實施而有效減少災害損失。

(2) 洪災緊急應變演習及訓練系統：

由於洪水災害發生時具有很高的時間緊迫性，無法臨時決定各種應變作為，正確的做法應是如同劇情設計般的事前擬定緊急應變計劃，並如劇情排練般的以緊急應變計劃為藍本，在平時即進行各種情況下的演習與訓練，期能在災害發生時能夠有最高的應變效率，這也是本項子系統發展的主要目標。

(3) 洪水救災資源儲備系統：

本項子系統發展的主要目標是為在洪水災害來臨之前，輔助災害

管理人員進行有關救災資源儲備情況的掌握及檢討，以滿足實際洪水救災作業時之所需。

． 洪災應變決策支援系統的架構

(1) 颱風動態顯示系統：

此項子系統的發展目標是有效利用最新的遙測、網路及電腦處理技術，來隨時掌握颱風的最新動態，蓋因颱風為台灣地區洪水災害發生的最主要因素及時期，對於颱風可能移動與發展的預測結果，能夠最為洪水救災人員及資源調派的參考。

(2) 洪水預警系統：

本項子系統的發展目標主要是利用即時性的雨量、水位自動化觀測數據，透過無線電或網路傳輸方式送回資料處理中心，並藉助以水文學數理基礎建立的洪水預報電腦程式，來預測未來若干時間後可能出現的洪水態勢，並據以發布洪水災害警訊來提供防救災指揮中心及一般民眾參考，以便進行所必須的人員疏散、救援資源調度與派遣工作。

(3) 防洪相關水利設施管理系統：

本項子系統的發展目標主要是輔助災害管理人員，能夠有效管理與防洪有關的堤防、水門、抽水機具...等水利設施，並且配合洪水災害的實際狀況來進行有效的操作。事實上，與防洪有關各項水利設施的管理工作在洪水減災、洪災準備、洪災應變、洪水災後復原等各個洪水災害管理階段都需要進行，但是基於相關水利設施在實際洪災發生時扮演十分關鍵的角色，因此本計劃將本項子系統定位在決策支援系統整體架構內的洪災應變部分。

(4) 洪災人員疏散通報系統：

本項子系統的發展目標主要是輔助災害管理人員，根據洪水預警系統分析的資訊，對可能面臨重大洪災威脅的地區緊急發布人員緊急疏散的指令，將人員、車輛、或重要並可移動之設備，根據洪災緊急應變計劃中所規劃的預定路線及避難場所，快速的加以疏散。

(5) 洪水災情通報系統：

本項子系統的發展目標係輔助災害管理人員，蒐集及彙整與洪水災害發生現場有關的即時性資訊，讓中央與地方的災害防救中心隨時掌握最新的洪災情況，提供進行緊急救災派遣工作之參考。

(6) 洪水救災派遣系統：

本項子系統的發展目標是為了有效支援洪水災害派遣工作，運用電腦自動化技術來輔助災害管理單位採取最有效率的人員、設備、物資的調度，以求減少洪水災害造成的生命、財產損失。

(7) 洪水救災資源管理系統：

本項子系統發展的主要目標是輔助災害管理人員能夠有效的管理與洪災救援有關的各項資源，在災害發生時期能夠隨時正確的掌握各項救災資源的狀況，以便進行最佳的洪災救援調度及支援工作。

． 洪災復原決策支援系統的架構

(1) 洪水災害損失通報系統：

本項子系統主要的發展目標是支援洪水災害實際損失清查工作，藉由資訊技術的協助來迅速獲取受災地區詳細的洪水損失資料，以便災害管理中心了解實際的受災情況，並會同相關政府機關執行後續復原工作。

(2) 洪水災區消毒系統：

由於淹水地區往往具有傳染疾病潛在的威脅，在環境衛生與居民健康的考量下，需要儘快的為淹水地區進行消毒工作，本項子系統主要的發展目標是建置能夠輔助洪災地區消毒相關業務的資訊系統。

(3) 洪水受災戶補助系統：

本項子系統發展的主要目標是輔助災害管理單位落實洪水受災戶的相關補助業務，其提供的功能應涵蓋補助工作相關的調查、認定、發放、紀錄等要項。

(4) 公共設施復原系統：

本項子系統的發展目標是輔助災害管理人員能夠有效的進行受洪災損壞公共設施的修復工作，系統提供的功能應涵蓋待修設施確認、統計、進度控管等項目。

第五章 洪水防救決策支援系統資料庫之規劃

在防救災決策支援系統架構內，乃至於整個國內災害防救組織體系及工作項目中，資料庫必然扮演其關鍵性的角色，無論是災害基本特性及其潛勢分析，或是災害境況模擬與防救計畫擬定，皆須仰賴完整而且精確的大量資料。良好的資料需求分析與彙整是建置完善資料庫的關鍵，而完善的資料庫則是建置優良決策支援系統的基礎，為達成此一目標，我們利用三種方式來進行資料需求分析與彙整：

- (1) 訪談防災國家型科技計畫辦公室防洪研究群，並以防災相關資料庫清單進行問卷調查，了解其業務執行所需相關資料。
- (2) 分析防洪相關計畫書面文件資料，包括國科會、水資源局、水利處等政府機關所委託之相關計畫報告，從每一本計畫報告抽出所需資訊紀錄在『洪水防救決策支援系統相關計畫彙整表』中。
- (3) 彙整洪災管理生命週期各階段資料需求及資料產出，界定資料相互的回饋關係，釐清各資料項目在不同階段所扮演的角色，檢驗系統流程的穩定及品質。

洪水防救決策支援系統資料庫由地理資料庫、水文觀測資料庫、歷史性洪災資料庫、潛勢分析與境況模擬成果資料庫、詮釋資料庫等五大資料庫所組成，如圖 5-1 所示。

資料庫分類採國土資訊系統九大資料庫分組，分為自然環境、自然資源與生態、環境品質、社會經濟、土地資料、區域及都市計畫、交通網路、公共設施管線、基本地形圖等九大類，資料庫分類清單。

資料庫儲存架構依照資料特性而採用集中式、分散式或兩者並行架構，下面就五大資料庫來分別說明。

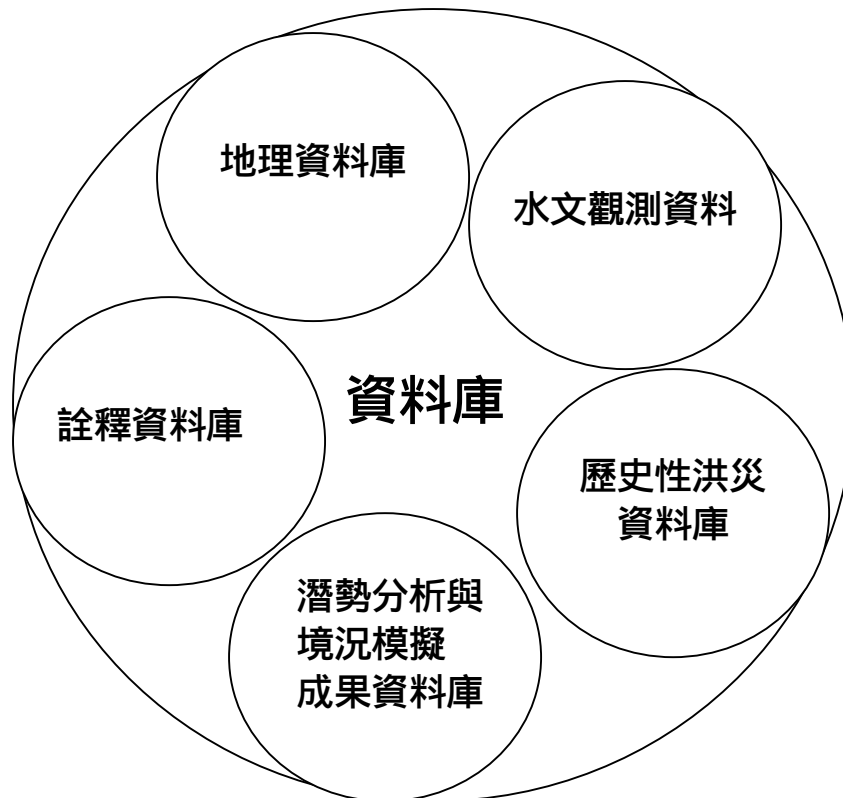


圖 5-1 資料庫架構

(1) 地理資料庫

地理資料庫因為資料變更幅度較小且更新的週期較長，所以原則上採用集中式架構，但是實際上是集中式、分散式兩者並行架構，一方面僅可能取得各機關單位的相關資料儲存一份在防災國家型科技計畫辦公室，並建立定期更新資料的管道，以期掌握即時且正確的資訊；另一方面對於無法完全取得或有技術上困難之資料，則迫於現實採分散式架構，但是仍應保持暢通的接觸管道，能即時取得系統運作時所需的資料。

(2) 水文觀測資料庫

水文觀測資料庫由於具有資料分散、龐大且即時持續紀錄的特性，所以在技術、需求與現實上無法儲存在防災國家型科技計畫辦公室，因此採分散式架構，也就是資料實際儲存在各機關單位，而當決

策支援系統運作時，再視系統之需求，透過網路即時至各權責單位擷取所需資料。例如當洪水災害來臨時，我們需要即時的水文觀測資料來分析與模擬，而這些資料不可能事先儲存起來，而是必需即時從水文觀測站取得即時資料，由於所需資料數量不大，因此能以網路來傳輸所需資料。

(3)歷史性洪災資料庫

歷史性洪災資料並無統一的格式或規範，也沒有專責的單位來負責整理紀錄，資料散佈在水資源局、水利處、警政消防單位、各級政府中，一般來說大多是很粗略地描述洪水災害之日期、淹水範圍、淹水深度、持續時間、房屋與農漁受損情形等等的文字描述，其中雖有數據的描述，但鮮少有數位化圖檔。建議採用集中式架構，建立取得與定期更新資料的管道。

(4)潛勢分析與境況模擬成果資料庫

潛勢分析與境況模擬成果資料主要由防災國家型科技計畫辦公室防洪研究群來執行運算與生產，因此採集中式架構，統一儲存在防災國家型科技計畫辦公室，平時以潛勢分析來找出不同降雨強度可能淹水地區，提供各級政府加強防洪設施與訓練的參考，而洪水災害來臨時則以境況模擬分析來預測淹水地區，提供救災單位搶救及疏散優先順序的重要參考。

(5)詮釋資料庫

詮釋資料主要的用途是來描述資料，加強對資料基本資訊的了解與掌握，讓使用者或供應者都清楚地知道資料的品質、來源及相關資訊等。詮釋資料是純文字描述的電子檔，一般多提供在全球資訊網(World Wide Web)上供人查詢，因此建議採分散式儲存架構，利用超鏈結(Hyperlink)的方式，指引使用者前往正確的網頁。

第六章 洪水防救決策支援系統雛型之設計

本計畫之主要目的是配合防災國家型科技計畫建置洪水防救決策支援系統，配合防災辦公室的發展期程，並依據洪水災害研究群及政府相關單位的具體需求，運用地理資訊系統(GIS)、網路地理資訊系統(Web GIS)、遙測(RS)、全球定位系統(GPS)以及全球資訊網路(World Wide Web)技術，擴充洪水防救決策支援系統的功能及規模，並透過電腦網路結合災害研究群的雛形模式，以及政府相關部門的洪水防救資料庫系統。在洪水災害防救工作的決策過程中，必須提供決策者相關的洪水災害資訊，以作決策的依據，因此洪水防救決策支援系統的建置實是刻不容緩。

完整的洪水防救決策支援系統包括減災、預備、應變、復原四個階段的災害管理週期，共計十八個子系統，本計畫雖然提出完整的洪水防救決策支援系統規劃，但是考慮到有限的時間、人力與經費以及系統的成熟度，並不準備完成所有系統之發展建置，待整合政府各部會所委託目前正在執行防災相關計畫之研究成果後，方能建立完整的洪水防救決策支援系統。全台灣各縣市的淹水潛勢分析，防災辦公室洪水災害研究群已完成八個縣市，不僅資料豐富齊備而且模式發展成熟，因此本計畫下一年度的雛型系統發展目標「淹水潛勢分析系統」。

淹水潛勢分析雛型系統之組成可分為五大部分：

(1)資料庫：包括水文資料庫、地理資料庫、歷史性洪災資料庫、淹水潛勢分析成果資料庫、詮釋資料庫，水文資料庫由洪水災害研究群負責蒐集與建立，主要提供模式演算參數所需；歷史性洪災資料庫的系統化蒐集建置由經濟部水資源局準備發包執行，紀錄曾經發生過洪災的相關資訊，作為減災策略與緊急應變的參考；地理資料庫則由

本計畫負責蒐集，提供相關的地文資訊，並與淹水潛勢分析成果圖套疊作疊合分析；淹水潛勢水文演算模式所產出的成果則由本計畫轉為 ARC/INFO Coverage 並建置淹水潛勢分析成果資料庫，提供在不同降雨強度下容易淹水地區的範圍及深度；詮釋資料庫記錄每一筆資料的相關資訊，使得資料的來源與品質得以掌握。

(2) 模式庫：包括淹水潛勢水文演算模式、環境變遷模擬模式，淹水潛勢水文演算模式模擬不同降雨強度在不同地理環境下的淹水範圍及深度，其發展、檢測與維護由洪水災害研究群負責，本計畫則由資料庫抽取出模式所須之參數，並協助開發易用之使用者介面；環境變遷模擬模式則模擬當環境有所改變的情況下，決定淹水潛勢水文演算模式參數的改變，其發展、檢測與維護由洪水災害研究群負責，本計畫協助開發使用者介面。

(3) 空間資訊分析工具：包括淹水潛勢模式自動化支援模組、圖形資料空間分析模組，淹水潛勢模式自動化支援模組能將淹水潛勢模式所產出的數值成果自動化轉為 ARC/INFO Coverage 或其他資料格式，方便圖層的疊合或系統的運作；圖形資料空間分析模組能提供淹水潛勢分析結果相關之空間分析，包括淹水總面積、二十公里範圍內相關救援設施位置與數量、淹水範圍內建築物數目、受災人口與車輛等等，本計畫將在 Arc View 系統中發展。

(4) 整合性資料查詢展示系統：包括淹水潛勢分析成果圖製作功能、淹水潛勢分析成果 3D 展示功能、圖像式資料展示查詢功能，淹水潛勢分析成果圖製作功能係套疊淹水潛勢成果圖與其他地理資料庫圖層，加上地圖所需元件如指北針、比例尺、圖例、標註等，並將成圖輸出至繪圖機，本計畫將在 Arc View 系統中發展；淹水潛勢分析成果 3D 展示功能利用 Arc View 3D Analyst Extension 的附加功

能，依據淹水深度資料做出 3D 立體展示，並可進一步轉換成 VRML 格式，讓使用者能在全球資訊網瀏覽器中觀看；圖像式資料展示查詢功能則方便使用者在全球資訊網親和的圖形的環境下，直覺地進行資料的展示查詢，不需要特別的訓練或學習。

(5)決策資訊網路支援系統：包括洪災防救網站支援功能、資料格式轉換處理工具、決策資訊與資料傳遞介面，洪災防救網站支援功能透過全球資訊網站連結的方式，將本計畫所建置的網站整合至防災國家型科技計畫防救災資訊網站上，擴充其功能與內容；資料格式轉換處理工具依據不同系統的需求處理各種資料格式之間的轉換，以利系統運作；決策資訊與資料傳遞介面則以決策者需求角度出發，在全球資訊網路上開發資料傳遞介面，提供決策者所須之資訊，輔助其迅速作出正確決策。

第七章 結論

今年度（八十八年度）為本計劃執行的第一年，實際完成的工作成果包括：

透過學者專家及單位代表邀請的方式舉行相關計劃的座談會及說明會，並組成洪水防救決策支援系統研究群，以便往後經常進行意見交流與相互支援。

多次實際訪談防災國家型科技計劃辦公室洪水研究群成員，並配合資料清單勾選與填寫的方式，彙整完成防災國家型科技計劃辦公室洪水研究群的地理資料需求表，得以作為爾後資料蒐集與資料庫規劃建置之依據。

藉由相關計劃之計劃書或期中、期末報告書的蒐集與分析，針對已納入防災國家型科技計劃下，由國科會與水資源局審查通過的 25 項相關計劃，完成其計劃主要特質及其與洪水防救決策支援系統關係之分析與彙整工作。

以洪水災害管理生命週期的概念，完成洪水防救決策系統架構的整體規劃，並對整體架構下四個洪水災害防救階段內的各項相關子系統加以說明，闡述各項子系統所扮演的角色、彼此的關聯性、主要的發展目標、以及應包含的實體系統功能等。

根據與防災國家型科技計劃辦公室洪水研究群的防談調查、相關計劃分析彙整、以及決策支援系統整體架構規劃結果，完成洪水防救決策支援系統相關資料庫的規劃工作，其中包含的類別為：地理資料庫、水文觀測資料庫、歷史性洪災資料庫、潛勢分析與境況模擬成果資料庫、以及詮釋資料庫等五大類。

按照洪水防救決策系統架構的整體規劃，並配合防災國家型科技計劃辦公室的階段性發展目標，針對洪水減災階段所需細部規劃出淹

水潛勢分析系統雛型，其組成包括：資料庫、模式庫、空間資訊分析工具、整合性資料查詢展示系統、決策資訊網路支援系統，將於下年度著手執行系統發展工作。

本計劃今年度的主要工作是完成了決策支援系統整體架構及相關組成的規劃工作，包括：生命週期概念下的決策支援系統架構規劃、資料庫建置規劃、雛型系統設計等，同時也基於協助防災國家型科技計劃辦公室扮演資訊彙整的角色，建立起不同的資訊彙整及聯繫管道，包括：決策支援系統研究群及洪水災害研究群協商管道建立、相關計劃進度或成果分析及彙整步驟、對防災國家型科技計劃辦公室技術支援管道等，這許多的工作大多存在持續推動的必要，或者具有落實或改進的後續工作有待進行，以下是有待進一步執行的研究工作。

持續與防災國家型科技計劃辦公室的資訊組及防洪組聯繫與研討，在洪水災害相關地理資料蒐集及地理資訊系統相關技術上給予協助及支援。

透過今年度建立的溝通管道，持續與洪水災害防救決策支援系統研究群內的各個子計劃相互聯繫、交流與協調，特別是經驗、技術、資料的互通共享應加以強調。

繼續透過成果報告書或說明文件的蒐集、分析與彙整，來掌握各相關計劃的發展進度與階段性的成果。對於本年度已進行分析的計劃將持續更新其相關資訊，另一方面亦將對其他單位、年份的洪災相關計劃進行分析與彙整，以便對洪災管理決策支援系統整體架構下，各個面向相關計劃發展情況有廣泛的瞭解。同時，考量報告書或計劃書內容可能無法將本計劃期望瞭解的資訊項目完整說明，本計劃將與各相關計劃人員主動聯繫，期望透過實際訪談方式來進一步瞭解各相關

計劃的發展方向與推動進度，並可藉計劃間的協調來增強彼此在資料、資訊交流共享的合作關係。

配合洪水災害研究群的研究進行，持續蒐集與彙整其潛勢分析及境況模擬方面所需的資料支持項目，提供洪水防救資料庫建置之參考。在資料庫建置方面，將根據本年度所規劃的相關資料庫架構來逐步發展，在進行時應留意其他研究單位或政府機關的資料建置狀況，以避免重複並可進一步採行分工合作的方法，此項工作可透過國土資訊系統的各資料庫分組體系，以及相關計劃分析、彙整、訪談方式來加以執行。

依據今年度規劃的洪水防救決策支援系統整體架構，以及配合防災國家型科技計劃辦公室工作重點設計的洪水減災管理雛型系統，運用地理資訊系統、遙測、全球定位系統、網路等相關資訊技術，積極進行系統發展工作。為了確保所發展之資訊系統能夠順利運作並符合需要，本計劃將選定適當的示範區域進行測試工作，同時也將與中央及地方政府內之洪水防救權責單位進行訪談和聯繫協調工作。