



## 摘要

本研究利用地理資訊系統(GIS)結合資料庫與模式庫，並考慮災害事件之減災、整備、應變、復建等各階段實務工作需求，以基隆河流域為例，研發防洪決策支援系統。首先規劃建置的地形、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，再配合水文、水理與災損評估等分析模式，運用地理資訊處理技術，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。

本研究全程計畫執行期間為三年，第一年(本年度)主要成果包括：防洪決策支援系統架構與功能規劃、展示與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)，同時已初步完成與其他子計畫之功能整合。

關鍵詞：防洪、決策支援系統、減災、整備、應變、復建。

# ABSTRACT

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 the project of flood-damage mitigation in Keelung River watershed.

This project will establish the decision support system for flood-damage mitigation in Keelung River 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.

Keywords : flood mitigation, decision support system, mitigation, preparedness, response, recovery.

# 目 錄

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
目 錄.....	III
表 錄.....	V
圖 錄.....	VII
第一章 緒論.....	1
1.1 前言.....	1
1.2 計畫目標.....	2
1.3 研究方法.....	3
第二章 災害管理技術與觀念.....	5
2.1 災害事件本質與週期.....	5
2.2 災害管理資訊需求.....	6
2.3 決策支援系統的概念.....	8
2.4 資訊技術之需求與發展.....	9
第三章 防洪決策支援系統資料庫規劃建置.....	12
3.1 資料庫架構.....	12
3.2 資料庫設計.....	14
3.3 資料庫建置.....	16
第四章 防洪決策支援系統模式庫規劃建置.....	20
4.1 整體架構.....	20
4.2 逕流模式.....	20
4.3 河川洪水模式.....	22
4.4 淹水模式.....	23

4.5 災損評估模式.....	25
第五章 防洪決策支援系統模組規劃建置.....	30
5.1 整體架構.....	30
5.2 系統維護與基本資料.....	31
5.3 氣象與水情監測.....	33
5.4 災害潛勢與災損評估.....	35
5.5 災情通報.....	36
5.6 通告與警報.....	37
5.7 救災資源.....	37
第六章 結論與建議.....	39
6.1 結論.....	39
6.2 建議.....	39
謝 誌.....	40
參考文獻.....	41
附 表.....	44
附 圖.....	72

## 表 錄

表 3-1	災害緊急應變管理資料庫需求.....	44
表 3-2	資料提供問卷調查表.....	46
表 3-3	基隆河沿岸抽水站佈置.....	49
表 3-4	橫跨基隆河系之主要橋樑.....	51
表 3-5	基隆河流域現有堤防、護岸之長度與丁壩.....	52
表 3-6	台北市北投區土地利用歷年資料表.....	53
表 3-7	台北市士林區土地利用歷年資料表.....	54
表 3-8	台北市大同區土地利用歷年資料表.....	55
表 3-9	台北市中山區土地利用歷年資料表.....	56
表 3-10	台北市內湖區土地利用歷年資料表.....	57
表 3-11	台北市松山區土地利用歷年資料表.....	58
表 3-12	台北市南港區土地利用歷年資料表.....	59
表 3-13	台北縣汐止鎮土地利用歷年資料表.....	60
表 3-14	台北縣瑞芳鎮土地利用歷年資料表.....	61
表 3-15	台北縣平溪鄉土地利用歷年資料表.....	62
表 3-16	基隆市七堵區土地利用歷年資料表.....	63
表 3-17	基隆市暖暖區土地利用歷年資料表.....	64
表 3-18	研究集水區人口密度歷年資料表.....	65
表 3-19	汐止市民國 87 年瑞伯、芭比絲颱風淹水受災戶申報	

統計表.....	66
表 5-1 基隆河流域防洪決策支援系統功能架構.....	67
表 5-2 基隆河流域不同頻率年之各村里洪災損失概估結果.....	70

# 圖 錄

圖 1-1	基隆河流域地形圖.....	72
圖 2-1	災害事件週期.....	72
圖 2-2	決策支援系統基本架構.....	73
圖 3-1	防洪決策支援系統資料庫基本分類架構.....	73
圖 3-2	防洪決策支援系統資料庫設計分類架構.....	74
圖 4-1	基隆河流域防洪決策支援系統模式庫整體架構.....	74
圖 4-2	內容集水區示意圖.....	75
圖 4-3	逕流模式結構示意圖.....	75
圖 4-4	歷史洪災損失曲線.....	76
圖 4-5	澳洲雪梨住宅區之淹水損失曲線圖.....	76
圖 4-6	潭底洋地區商用住戶之淹水深度損失曲線.....	77
圖 4-7	潭底洋地區住宅用屋之淹水深度損失曲線.....	77
圖 4-8	淹水損失指數與消費者物價總指數之比較.....	78
圖 5-1	基隆河流域防洪決策支援系統功能架構.....	78
圖 5-2	系統維護與基本資料庫之展示畫面.....	79
圖 5-3	系統設定展示畫面.....	79
圖 5-4	基本資料展示畫面.....	80
圖 5-5	基隆河流域集水區範圍及 DTM 數值高程圖.....	80
圖 5-6	基隆河流域雨量站分佈圖.....	81

圖 5-7	基隆河流域水位站分佈圖.....	81
圖 5-8	基隆河流域橋樑分佈圖.....	82
圖 5-9	民國 89 年象神颱風基隆河沿岸淹水範圍圖.....	82
圖 5-10	氣象與水情監測展示畫面.....	83
圖 5-11	颱風動態展示畫面.....	83
圖 5-12	衛星雲圖展示畫面.....	84
圖 5-13	雷達回波展示畫面.....	84
圖 5-14	歷史颱風展示畫面.....	85
圖 5-15	累積雨量分佈展示畫面.....	85
圖 5-16	雨量線圖展示畫面.....	86
圖 5-17	水位站歷時資料動態展示畫面.....	86
圖 5-18	抽水站展示畫面.....	87
圖 5-19	水情通告與警報展示畫面.....	87
圖 5-20	淹水潛勢與災損評估展示畫面.....	88
圖 5-21	87 年 10 月瑞伯颱風汐止五堵地區模擬及調查淹水範圍比較.....	88
圖 5-22	基隆河流域汐止、五堵段瑞伯颱風時模擬演算 1 至 56 小時之最大淹水深分布圖.....	89

# 第一章 緒論

## 1.1 前言

隨著經濟與科技的快速發展，都市化程度及人口密度相對的提高，在自然資源與緩衝空間日漸被侵蝕的情況下，潛在的環境災害愈來愈嚴重，災害所造成的社會、經濟、環境等各層面的損失也愈來愈大。根據國際紅十字組織聯盟於 1996 年所做的估計，全球因災害所導致的經濟損失，平均每年達四千四百億美元。台灣地區隨著都市化及工業化之進展，人與自然爭地的情況愈演愈烈，忽視環境的承载力與永續發展，許多山坡地及洪泛平原的不當開發與違建的佔用，使得災害的頻率、規模與損失有逐年增加之趨勢。尤其在都市地區，由於都市人口密度增加，災害所造成的嚴重性及損失也相對的提高，以台灣的颱風暴雨災害為例，年平均有形損失已高達新台幣 170 餘億元。

基隆河是台灣北部淡水河的三大支流之一，發源於台北縣平溪鄉石底林西邊之菁桐山，西鄰景美溪，南接坪林溪，各支流匯集後朝向東北流至瑞芳再向西折，一路流經八堵、五堵、汐止、南港、士林、北投，主流長約為八十六公里，流域面積約為五百零一平方公里，於社子關渡附近蜿蜒匯入淡水河，如圖 1-1 所示。基隆河下游受到海洋潮汐之影響很大，每逢大潮時，潮水逆流而上，經關渡、士林、松山、南港，最遠可達汐止之社後橋，長約三十一公里，因河床坡度平緩，集水區地勢低窪，感潮河段相當長。因近年來流域內兩岸土地過度開發利用，導致逕流增加、河道淤積，造成低窪地區常遭洪水氾濫成災，故除應積極進行各項防洪整治工程外，推動非工程防洪措施亦為工作重點之一。

基隆河流域近十數年來，沿岸工商業快速發展，人口急遽成長，建築物密度大幅增加，流域之水文與水理特性亦產生極大的變化。民

國 87 年瑞伯颱風與芭比絲颱風、民國 89 年象神颱風、民國 90 年納莉颱風，均造成汐止地區嚴重淹水，多人死亡與受傷，財物與經濟損失難以估計。為了改善汐止地區的淹水情況，政府擬投入大量資源，規劃推動多項工程整治方案，並配合非工程措施，期能減輕爾後洪水所造成之損失。

本研究為「防洪示範區淹水境況模擬與決策支援系統之研究」整合型計畫中第十個子計畫，整合型計畫之總體目標係以鹽水溪流域及基隆河流域為示範區，預定以三年期間研發完成淹水境況模擬與決策支援系統。主要工作包括：規劃建置流域防洪基本資料庫、建立流域降雨逕流與水理模擬模式、研發災害損失評估模式、進行淹水災害境況模擬與災損分析、建立災害潛勢資料、研擬減災應變措施、建立防洪決策支援系統等，期以非工程手段配合流域現有之防洪工程設施，達到流域防洪減災之目的。

本研究為整合型計畫之下游計畫，主要工作為結合「基隆河流域水文環境評估及沿岸逕流量推測之研究」、「基隆河流域整治段颱風災害淹水境況模擬」、「基隆河流域颱風發生潰溢堤災害之境況模擬」、「基隆河流域淹水損害評估模式與相關資料庫建立之研究」等子計畫之研發成果，規劃建置防洪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。

## 1.2 研究目的

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，規劃建置基隆河流域之地形、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，並與基隆河流域防洪工作相關之防災業務計畫與地區防災計畫密切結合，運用地理資訊處理技術予以整合，建立基隆河流域防洪決策支援系統。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。

### 1.3 研究方法

本研究利用地理資訊系統、SQL Server、VB 等系統開發工具，整合「基隆河流域水文環境評估及沿岸逕流量推測之研究」、「基隆河流域整治段颱風災害淹水境況模擬」、「基隆河流域颱風發生潰溢堤災害之境況模擬」、「基隆河流域淹水損害評估模式與相關資料庫建立之研究」等子計畫之研發成果，主要用途包括：

- 利用各子計畫成果，依降雨強度建置淹水範圍、淹水深度、災害損失等資料庫，在發生颱風或豪雨事件時，配合雨量監測資料，及早研判可能致災範圍，供通報、警戒、人員疏散與撤離等緊急應變作業參考運用。
- 運用防洪決策系統建置之基本資料庫與淹水範圍、災損評估等套疊展示，可有效掌握淹水地區之致災原因、損失程度，進而有助於重要防洪措施之決策擬訂。
- 若能進一步結合颱風動態、降雨與水情監測等系統，完整串接各子計畫模擬分析模式，則可在發生颱風或豪雨事件時，進行較為詳細之即時動態水理模擬，供緊急應變作業參考運用。

為了研發符合上述需求之防洪決策支援系統，本計畫採行之研究方法與工作要項如下：

- 透過參與各子計畫工作討論、訪視相關業務單位、邀請專家學者舉辦座談等方式進行系統規劃。
- 考慮災害循環四階段工作之實務需求並與各子計畫密切配合，規劃系統功能與資料庫架構。
- 蒐集基隆河流域之地形、河道斷面、降雨、逕流、河川流量、水利設施、交通、建築、公共設施、行政區域、人口與社經活動等相關資料，建置資料庫。
- 利用 GIS 系統，以模組化方式開發系統以利整合、保有適切擴充彈性。
- 設計具親和性與便捷性之人機操作界面及清晰美觀之展示畫面。
- 研發利用網路有效傳輸防洪決策相關資訊之技術。
- 整合建置實用之防洪決策支援系統與資料庫。

## 第二章 災害管理技術與觀念

### 2.1 災害事件本質與週期

環境災害往往造成鉅大的人命與財產損失，面對環境災害的威脅，動輒數十億的經濟與人民生命財產損失以及無法量化的自然環境破壞，政府與人民不能再以消極的視環境災害是無法抗拒的“天災”，而應積極的應用先進的科技技術來推動災害防治的各項工作。政府在民國 86 年 11 月開始推動的防災國家型科技計畫[6]，便是希望藉著科技的力量，減輕自然災害造成的人命與財產損失。災害防治已是目前世界各國共同重視之課題，聯合國在 1989 年宣佈 1990 至公元 2000 年為「國際防災十年」，期使各國能利用現有之科技知識提昇防救災之技術水準，並藉由技術協助、技術移轉、示範計畫、教育訓練及成效評鑑等措施發展適合各國之災害評估、預測及救災之方法。而於 1994 年 5 月 23-27 日在日本橫濱所舉行「世界自然災害防治會議(The World Conference on Natural Disaster Reduction)中也達成了以下幾點共識：

- 近年來環境災害對人類和經濟損失所造成的衝擊愈來愈大，而社會大眾也更容易受到環境災害的影響與傷害。
- 災害管理(Disaster Management)架構中之平時減災、災前整備、災時應變、及災後復建(Mitigation、Preparedness、Response、Recovery)四階段，對於永續發展政策計畫的執行有很大的貢獻，反之，永續發展計畫亦能對此四個階段提出指導、回饋和修正。
- 在災害管理架構中的減災、災害準備以及災後復建這三個階段的執行運作比救災應變階段的工作要來得明確、重要而且更容易達成目標。

會議中也建議各國應將平時減災、災前整備、災時應變和災後復

建等四個階段的相關研究與技術發展，納入各國各個層級的防救災相關計畫之中，使每個地區皆有完善的保護措施以保障居民和社會的安全。

由於災害事件常導致多樣性的破壞，進而引發其他災害的發生，故在本質上非常複雜，難以用單一的線性流程關係表示。例如：淹水災害除了導致建築物與車輛泡水損失外，同時也會衍生環境污染，或因斷水、斷電及人員傷亡所造成的衛生問題。所以從災害的本質而言，災害事件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，且從預防因應到事件發生，再由災後處理學取教訓，加強防範措施。故災害防治工作之平時減災、災前整備、災時應變、災後復建等四個階段，可以圖 2-1 表示其循環與週期關係。

## 2.2 災害管理資訊需求

很多災害管理的相關單位都投入大量資源，依分析模式與決策支援之需要建構許多基本資料。但是，這些相關的基本空間資料的建置卻同時在各個單位中分別進行，無法避免資料的異質化與複雜性。若忽視資料庫的重要性，相關作業系統將因為不相容的檔案格式、矛盾的地理參考系統、不一致的標準以及其它的人為因素，產生諸多運作上的困難。防救災所需的資訊如人口、建物、地下管線、交通設施、重要建築等資料，常分散在不同的政府部門，透過資訊整合與相關技術，可以將分散的資料整合成防救災所需的資訊。本計畫擬於深入瞭解防洪作業所需資訊與相關分析模式後，妥為規劃資料庫架構與內容格式，再透防洪業務相關單位協調，加強組織與技術的調合，逐步建置防洪作業所需資料庫，同時研訂後續的資料更新維護方式，以確保資料之正確性，期能紮實地建立系統操作所需相關資料。

災害防治之平時減災、災前整備、災時應變、災後復建等四個階段的業務與決策支援所需資訊如下：

### (1) 平時減災

平時減災階段主要是掌握區域的災害情勢，進行危險度分析與環境境況模擬，據以提出各種可能的減災策略與行動方案，以減輕災害所可能造成的人命與財產損失。因此本階段需要有專業學術研究之強力支援，依據自然環境之特性及人口、公共設施的分佈狀況，檢討各種災害可能發生的地點、規模及強度，以及其可能造成的人命財產損失。這些研究成果可作為政府及社區民眾研擬防災對策的依據。由於平時減災階段之工作在時間上的壓力相對較輕，因此資訊需求主要為能方便地取得所需的各項資料，並建立群體決策的支援系統，讓各行動主體能充分的交換意見，以達成減災的共識，讓政府、企業、民眾均能充分瞭解防災進展狀況，以共同監督的制度來落實減災計畫之確實執行，故而網際網路是一個極佳的減災資訊發展環境。

### (2) 災前整備

此階段是針對可能發生的災害，進行緊急救災的各項準備工作，包括緊急救災計畫的研擬、分配各個救災人員的任務、事先配置所需的救災物資、定期做緊急救災的演習演練，讓救災人員均能熟習其任務，並可檢討救災物資的儲備是否充足。由於災害發生時，電力可能中斷，資訊網路亦可能受損故障，因此必須建立可靠的通訊網路，讓急救人員可以在最短的時間內動員起來，並能充分掌握災區環境資訊及救災物資儲備狀況，無線通訊系統及可攜式電腦將是救災人員的最佳工具。

### (3) 災時應變

災時應變階段是災害管理的重要關鍵時間，作業所需之基本圖、災害研究、設備裝置、人力資源、以及基金專款等資料都需要立即可得。快速、可靠、具體且可控制連結的通訊網路是使一個災害管理網路的充分有效率地運作的重要機制，而此網路主要的挑戰來自於在劇烈災害時所造設備的損壞、網路流量到達頂峰時如何維持災害通訊網

路正常運作、以及行動數據使用者和敏感資料的接收處理和品質管理，為了加強管理設備資產及其災害損失狀況、資源資訊和特殊回應等級，需要不同於傳統的公眾電信網路的專屬網路才可以做得到。

#### (4) 災後復建

此階段所需要的資料包括重建、指揮程序和建立備忘錄，回溯至減災程序及歷史資料庫可防止相同錯誤再發生的可能性。網際網路雖然適用於減災及災後復建階段，但相對於需要即時通訊資料的防救災工作，則略顯不足。目前，對電信設備的需求是希望能提供快速回應及可活動式系統，如手提式衛星電話、無線通訊設備、活動基地台等。雖然現有的通訊網路不斷地進步，但加強快速賑災的能力也是不容忽視的重要課題。

### 2.3 決策支援系統的概念

災害的預防與搶救過程中，需要大量的即時資訊，提供救災人員做正確的決策判斷，民眾及公營企業也需要即時及正確的資訊研判是否需要採取防災的應變措施。在洪災防救工作上，即時的資訊也扮演重要的角色，透過預警系統所提供的即時資訊，可以將人命傷亡的損失降至最低。

妥善的災害管理所憑藉的首要條件，乃是一個有效的資訊整合及傳輸的機制，能夠依災害防治週期中不同階段的任務需求，將災害相關資訊做有系統的建置、推估、分析、蒐集與傳播。在平時減災及災前整備階段，需要為建置防救災相關資料庫、研發分析模式、進行災害潛勢分析及不同案例的境況模擬，並且經由地圖、報告、公告、電腦網路及其他方式的傳遞災害資訊，加強防災教育的推廣。在災時應變階段，需透過快速的通訊與資訊傳輸機制，蒐集並掌握即時災情資訊，參考已建置資料庫及境況模擬結果，做出適當的因應對策，以減少災害所造成的損失。災後復建階段，應詳實記錄災害類別、災害發

生原因、災情資料、救災應變決策與程序等資訊，並予以有系統的整理，一方面作為輔助災後復建的工作參考，另一方面則可供後續防救災相關研究運用。

防救災工作經常是在時間的壓力之下，必須快速做成決策，因此必須配合防救災人員的作業需求，提供正確且有效的資訊。然而，防救災所需的資料往往來自許多不同的機構，資料內容及格式大多不是針對防救災的需求而設計，因此必須經過適當的資料處理與轉換，變成防救災人員易懂好用的資訊，才能提昇防救災工作的效率。

防救災業務相關單位，在工作上對資訊的需求具有下列特性：

- 適時性—及時的傳送資料和資訊以作為決策的依據。
- 一致性—將資料和資訊以一致而統一的方式遞送。
- 易懂性—以最適合且易懂的方式將資料及資訊傳送給資料及資訊的接收單位。
- 準確性—量測和觀察時要精確。
- 適應性—在多種環境能保持其適用性。

為了符合防救災相關工作之需要，決策支援系統之主體應包括資料庫與模式庫兩部份，並利用資訊技術予以整合，能夠迅速提供決策所需資訊，其架構如圖 2-2 所示。

#### 2.4 資訊技術之需求與發展

充分的利用資訊相關技術，結合災害管理之需求，建立整合性的災害管理決策支援系統，乃是執行防救災相關工作中不可或缺的基礎。尤其，在防救災體系中，災害權責機構任務之界定、防救災決策分析、災害之預防到緊急應變能力之建立，可說是環環相扣，並涉及跨部會之協調及中央與地方政府之分工。因此，需有整合性的決策支

援系統，適時在平時減災、災前整備、災時應變、災後復建四個階段中提供決策所需資訊，使決策者能在充分掌握相關災害資訊的狀況下，做出最適當的決策，也才能使防救災體系有效的運作。

由國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昇，使政府、企業及一般民眾均可透過網際網路取得所需的資訊，是目前在災害防治及管理上最主要的研究課題之一。美國副總統高爾也於 1997 年二月二十六日提出架構「全球災害資訊網路(Global Disaster Information Network)」的構想並成立推動小組(Task Force)。並藉由此「整合性災害資訊網路」的規劃，解決目前在災害資訊的傳播與應用上，因防救災相關單位在不同的資訊傳遞機制及使用不同資料格式所造成的障礙。而整合資訊傳播的機制與資料格式，以提升對環境災害的緊急管理、預防和回應。因此如何就台灣現有的網路資源，建置有效的防災決策支援系統，並善用網際網路的功能，將防救災資訊上網，以加速防救災資訊的流通，是一個重要的研究課題。

為了配合防救災作業的實際需要，決策支援系統應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。

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，諸如 ATM/SONET(Asynchronous Transfer Mode/Synchronous Optical Network 非同步傳輸模式/同步光學網路)、GIS Modeling and Prediction Tools 模組化與預報工具、HAZUS (HAZARDS,U.S) 、PCGRIDDS (Personal Computer-Based Grid Interaction Display and Diagnostic System) 個人互動式展示判讀系統、CATS (Consequences Assessment Tool Set) 評估工具、Personal Communications System (PCS) 個人通訊系統、Collaboration

Technologies 合作技術、Disaster Management Collaboration Initiatives 災害管理合作規劃、IISIS (Interactive Intelligent Spatial Information System 互動性智慧型空間資訊系統)、EPIX (Emergency Preparedness Information Exchange 緊急防災資訊交換)、RIM (California's Response Information Management System 加州災害應變資訊管理系統)、Directory Services 諮詢服務、Intelligent Agents、LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)諮詢使用協定等新技術陸續推出，更大幅提昇了資訊傳遞與利用效益，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。

### 第三章 防洪決策支援系統資料庫規劃建置

由前章決策支援系統的概念中可以發現，決策支援系統的主要構成要素包括：資料庫、模式庫以及地理資訊相關技術(如：地理資訊系統、遙感探測、全球定位系統等)。因此，決策支援系統必定要有一個完善的資料庫加以配合，始能確實發揮決策支援的功能，故相關資料庫之建置可以說是發展決策支援系統的首要步驟。

長久以來，許多災害管理相關單位都投入大量的資源，依分析模式與決策支援之需要建構了許多基本資料。但是，這些相關基本空間資料的建置卻同時在各個單位中分別進行，無法避免資料的異質化與複雜性。若忽視資料庫的重要性，相關作業系統將因為不相容的檔案格式、矛盾的地理參考系統、不一致的標準以及其它的人為因素，產生諸多運作上的困難。防救災所需的資訊如人口、建物、地下管線、交通設施、重要建築等資料，常分散在不同的政府部門，透過資訊整合與相關技術，可以將分散的資料整合成防救災所需的資訊。本研究擬於深入瞭解防洪作業所需資訊與相關分析模式後，妥為規劃資料庫架構與內容格式，再透防洪業務相關單位協調，加強組織與技術的調合，逐步建置防洪作業所需資料庫，同時研訂後續的資料更新維護方式，以確保資料之正確性，期能紮實地建立系統操作所需相關資料。

#### 3.1 資料庫架構

民國 89 年 7 月 19 日頒佈施行的「災害防救法」第二十二條中明訂「為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府應依權責實施災害防救計畫之訂定」，同時第八條及第十條中亦明訂「各級政府均應設置災害防救會報以核定各相關單位所擬定之各項地區災害防救計畫」，而決策支援系統的主要目的即在於各相關單位擬定及執行各項災害防救計畫之決策過程中，可發揮其輔助的功能。根據「災害防救法」

第二條中之定義，災害防救乃指災害之預防、災害發生時之應變措施及災後之復原重建，此與 2.1 節災害事件週期中所提及的減災、整備、應變、復原等四個災害管理週期完全契合。

經過進一步檢視災害管理各個階段的特性並分析其資料需求，本研究乃將防洪決策支援系統資料庫依其性質區分為靜態資料與動態資料兩大類(如圖 3-1 所示)，靜態資料可包括：(1)人文、地理、社會及經濟等各項基本資料；(2)各種災害潛勢分析資料；(3)救災應變知識、標準作業程序以及各類救災資源等相關資料。上述這些資料主要是歷史紀錄、研究成果及事先可蒐集建置的資訊，而動態資料則主要包括災害發生前或發生過程中的即時資訊，如氣象、水情等即時觀測資料、交通受阻狀況、受災地區之災情資訊與救援現況等。然而，需特別指出的是，在緊急應變的階段，部分靜態資料將因為動態管理而成為動態資料，例如緊急救難人員與機具之數量與分佈狀況等原屬靜態的基本資料，但在災害緊急應變過程中，需配合救災派遣的調度而作動態的管理，因此該資料庫將變成可即時反應救災派遣狀況的動態資料庫，而這些緊急調度派遣與災難救助處理的過程，經過相關系統的儲存建置，又將成為整個災難處理過程的靜態歷史性記錄資料，可提供相關單位進行檢討分析；而相關之即時氣象、水情監測記錄亦將經彙整查核編輯後，納入相關歷史資料庫(例如歷史性颱風資料庫等)，成為一靜態資料，提供相關基礎科學研究之用。

靜態之基本資料可經由相關權責單位根據其業務職掌進行常態性的蒐集、建置與更新維護工作，而動態的即時性資訊則必須經由即時的收集並且機動利用各種有線或無線的通訊傳輸技術進行傳遞，再進一步透過完整資料庫架構執行彙整工作，以供相關決策支援系統分析利用並提供相關之決策參考；決策支援系統可利用不同類別之資料，透過交叉分析、查詢比對等方法，發揮決策支援的功能，例如結合即時的氣象、水情監測資料、各類災害潛勢的研究成果與基本人文社經資料，可以提供災情預警之參考資訊，輔助決策人員擬定相關之

災害整備決策，而迅速且確實的救災資訊與災情資訊可讓救災指揮官充分掌握救災資源狀況以及實際的救災需求，以進行最有效的資源分配與救災派遣。

因此，防救災相關資料庫內容主要係以事先可以建置管理的靜態資料為主，這些資料的內容在平時主要是提供擬定減災策略及災害整備訓練之參考，而在災害發生時將結合動態的即時性災情資料，包括災害地點、類別、規模、等級及受災狀況等，由各級災害應變中心利用緊急應變或是救災派遣支援系統進行動態的管理及評估，以判定災情擴散程度、救災派遣的急迫性與必要之資源調度配置等，提供搶救災決策之參考。

### 3.2 資料庫設計

依前節之資料分類架構描述，在防救災相關資料庫的設計上可進一步依照一般環境資訊、救災資源資訊以及災害資訊，將防洪決策支援系統資料庫劃分為三大類，分別是防救災基本資料庫、災害緊急應變管理資料庫以及即時與長期監測資料庫，其資料庫設計分類架構如圖 3-2 所示。

防救災基本資料庫包括環境資料庫、人文社經資料庫、公共設施資料庫、災害潛勢資料庫、歷史颱風資料庫及救災資料庫(含救災設施資料庫與救災資源資料庫)，屬於靜態資訊，是進行災害預警、急難救助、任務派遣的基本決策資料。即時資料庫包括災情現況資料庫、救援現況資料庫、氣象即時觀測資料庫及水情即時監測資料庫等，是透過不同層級災害防救中心與各相關權責單位的資訊傳遞，經由處理整合，以提供最正確的災害緊急應變決策依據。長期監測資料庫除包括自然環境與人文環境的變遷過程及各項指標參數的觀察外，災後重建復原的時間序列記錄也是重要的資料，透過長期監測資料的分析研究，可持續修訂相關防救災政策、法令或是重建措施，以

符合實際狀況的需求。而災害緊急應變管理資料庫則是配合災害發生時救災指揮派遣之動態管理，根據實際救災與災害緊急應變決策支援系統的需求，結合基本資料庫中之部分資料與相關即時資料而產生。然而，此處需特別指出的是，在緊急救災的動態管理過程中，資料庫的內容將隨時間而改變，為避免在使用時破壞靜態基本資料庫中的資料內容，因此災害緊急應變管理資料庫乃是將部分的靜態基本資料庫複製加以利用，同時為能有助於災後對緊急應變措施進行檢討，藉以提升未來的緊急應變效能，此資料庫應將整體緊急應變之流程隨時間序列完整記錄儲存，並在災害緊急應變階段告一段落後，將所記錄之資料匯入靜態基本資料庫中，成為一靜態的災害緊急應變歷史性資料。

為了能確實滿足整體災害管理中管理、督導、執行與資訊彙整等各個層面的需求，資料庫在設計、建置時乃是根據以下幾點原則進行。

- 各單位所使用之基本空間資料(例如地形圖、地貌圖、縣市界等電子地圖)應有統一的版本，並應指定專責單位負責產製及持續的更新維護工作，以利各單位根據其業務執掌所產製之資料可相互套疊利用。
- 根據災害防救法中所明訂各災害業務主管機關之權責，同時考量分散式資料庫管理之精神，充分利用網際網路及其他資訊傳遞科技之功能，各級災害業務主管單位應負責維護更新其業務執掌範圍內之防救災相關基本資料庫維護更新的工作，並定期(每月、每週或是資料更新維護單位更新資料之週期)將防救災相關資料上傳至中央災害業務主管機關—中央防救災應變中心，而中央之防救災應變中心應有專屬之單位及相關設備(如同伺服器)來進行資料庫的維護與儲存工作，中央之資料庫部分主要功能為整合展示之用，另一功能則為資料備份，以避免在大災難發生時，地方或某部會之資料遭受損毀，或是資料通訊傳遞系統無法正常運作時，中央防救災應變中心仍可根據資料庫中所儲存的資料擬定搶

救災相關決策。

- 應訂定災情通報之標準格式與資料內涵，避免造成資訊傳遞、溝通上的混淆，以利災情之判斷及後續之救災派遣作業進行。
- 各單位產製之資料欄位的名稱應統一而明確，避免不同單位建置不同內涵之資料時使用相同的欄位名稱，此將造成混淆，增加資料流通使用的困擾，而相同內涵之資料亦應避免使用不同的名稱，以避免資料的重複建置，造成人力物力的浪費；此外各項資料均應有詳細的詮釋資料，以利不同單位間資料之流通使用。
- 災害緊急應變管理資料庫所包含之項目，乃配合各災害緊急應變管理決策支援系統之運作，以緊急救災時之實際需求為主要考量，同時為避免因資料量太大而影響整體運作之效能，因此應根據簡化而明確之原則設計，排除不必要的資訊。

災害發生時的即時災情資訊，是災害緊急應變中心擬定決策不可或缺的資訊，它提供災害地點、損失、規模、類別、等級等資訊，再配合其他相關的人文、社經基本資料，緊急應變決策人員可據以推定災情擴散程度、救災派遣的優先性與急迫性，同時根據救災資源數量、配置等基本資料，做最有效的調度派遣並擬定各項緊急應變對策。綜合上面所述，本研究初步設計之災害緊急應變管理資料庫內容如表 3-1 所示。

### 3.3 資料庫建置

由 3.1 節決策支援系統的概念中得知，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。如前文所述，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處第十河川局點對點連線的機制擷取資料外，並設計開發相關的資料處理、應用的雛形系統。因此，針對基隆河流域防洪決策支援系統資料庫之建置工作，本研究將先詳加瞭解基隆河之流域水文與地文特性，

以及基隆河流域雨量及水文站目前運作情況，相關資料蒐集與調查分析工作包括：

#### (1)地形與行政區域資料

地形與行政區域資料是防洪決策支援系統的基本資料，應優先蒐集分析，地形以現有之DTM資料為原則，行政區域則以各縣、市、鄉、鎮、村、里等行政區域之邊界資料為主，此等資料可配合運用於防洪設施規劃、防災計畫研擬等。

#### (2)基隆河流域集水區

基隆河流域於南湖大橋以上是屬於河谷地型，本項工作內容將包含集水區現地調查、流域地型分析與集水區分區研析等，其目的為了解基隆河流域集水區之地文特性，並適當反應於洪水預報與淹水預警作業系統中。

#### (3)降雨分佈及逕流狀況

本計畫將針對基隆河流域集水區內現有電傳自計雨量站之分佈進行調查與雨量資料蒐集，同時亦一併調查現有之電傳水位流量站與蒐集過去流量資料，以分析集水區之降雨分佈趨勢與逕流量特性。

#### (4)地形及河道斷面

近年來由於都市發展快速，沿河兩岸之洪水平原與山坡地高樓林立，人口聚集，許多與民生息息相關之重要交通道路與橋樑建設，如中山高與北二高亦交匯於此區域。本項工作內容將包含疏浚前後河道斷面與跨河構造物等相關資料之調查。

#### (5)水利設施

近年來由於基隆河流域土地利用需求殷切，許多沿岸低窪地區與高淹水潛勢區域大多已被開發利用，需藉由水利設施以保護當地居民，為確保基隆河洪水預報與淹水預警作業系統用作之正確性，蒐集

詳細之現有抽水站、水門與防洪疏散門等水利設施調查實有其必要性。

#### (6)人口與社經資料

為能正確評估洪災造成之損失，供防洪相關之防災業務計畫、地區防災計畫參考運用，擬向相關業務單位蒐集人口、土地利用與工商業活動等社經資料，做為災害損失評估之依據。

#### (7)交通、建築及公共設施資料

逃生、避難與搶救等緊急應變工作之規劃，需有交通、建築及公共設施等資料為基礎，始能確實掌握人員與環境狀況，研訂有效的防災應變計畫。此項工作擬配合防洪業務計畫與地區防災計畫之需要蒐集建置。

#### (8)其他相關資料

廣範蒐集基隆河防洪工作相關之防救災相關法規、防災體系運作、防災業務計畫、地區防災計畫、防洪工程措施及國內外相關研究等資料，供防洪決策支援系統與資料庫規劃建置參考，藉以加強研發成果之落實運用。

根據表 3-1 所設計之資料庫內容，本計畫目前除自行蒐集外，亦透過本整合型計畫其他子計畫的協助幫忙提供相關資料(各子計畫問卷調查如表 3-2 所示)。本研究目前針對基隆河流域已蒐集到之資料，包括：

- 抽水站：共計 46 座，各站所含資料包括抽水站名稱、所屬區域、設施日期、總抽水量、台數及總馬力等，共計總抽水量為 1,155CMS，如表 3-3 所示。
- 橋樑資料：共計 62 座，各座所含資料包括所屬行政區、長度、寬度、孔數及橋樑底高等，如表 3-4 所示。
- 蒐集基隆河流域現有堤防、護岸之長度與丁壩之座數，如表 3-5

所示。

- 土地利用歷年資料：共蒐集台北市之北投、士林、大同、中山、內湖、松山、南港等七區，台北縣之汐止、瑞芳、平溪三鄉鎮以及基隆市之七堵、暖暖二區等行政地區之土地利用歷年資料，其結果如表 3-6~3-17 所示。
- 河道斷面資料：共蒐集民國 58~89 年間之河道斷面資料，且進一步蒐集目前整治河段疏浚前後之河道斷面資料。
- 雨量站資料：共蒐集流域內五堵、瑞芳、火燒寮、基隆、竹子湖與台北等站之歷年降雨資料。
- 流量站資料：共蒐集流域內五堵與瑞芳(介壽橋)等站之歷年流量資料。
- 水位資料：共蒐集民國 81~88 年間之水位資料。
- 人口密度資料：共蒐集台北縣之汐止、瑞芳、平溪三鄉鎮以及基隆市之七堵、暖暖二行政區人口密度歷年資料，其結果如表 3-18 所示。
- 洪災損失調查資料：共蒐集汐止市民國 87 年瑞伯、芭比絲颱風淹水受災申報統計資料，如表 3-19 所示。
- 蒐集過去有關基隆河整治規劃、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。

## 第四章 防洪決策支援系統模式庫規劃建置

### 4.1 整體架構

完備的決策支援系統至少需具備三大要素，即資料庫、模式庫與容易操作使用之圖相顯示介面。資料庫提供防救災決策所需之各項相關資料，藉由模式庫內適當的模式進行災害潛勢分析與境況模擬，將所得模擬結果，結合空間資訊技術及相關之最佳化演算法則，求得最佳解以提供決策支援之用。因此，除前章所建置之防洪決策支援系統資料庫外，本研究將進一步結合整合型計畫中其他子計畫所研發之模式，規劃建置防洪決策支援系統模式庫，進行相關水文及水理分析。目前初步設計之基隆河流域防洪決策支援系統模式庫的整體架構如圖 4-1 所示，包括「逕流分析模式」、「河川洪水分析模式」、「淹水分析模式」與「災損評估分析模式」。

上述模式庫之模式來源分別由子計畫六：基隆河流域水文環境評估及沿岸逕流量推測之研究—提供逕流分析模式、子計畫七：基隆河流域整治段颱風災害淹水境況模擬—提供河川洪水分析模式、子計畫八：基隆河流域颱風發生潰溢堤災害之境況模擬—提供淹水分析模式、及子計畫九：基隆河流域淹水損害評估模式與相關資料庫建立之研究—提供災損評估分析模式。茲將各分析模式之簡介扼要概述於下面各節。

### 4.2 逕流分析模式

基隆河流域受春季梅雨、夏秋兩季對流雨與颱風雨及東北季風之影響，流域降雨量相當豐沛，加上流域複雜之河川水系，導致基隆河諸多水利問題發生。基於此，本研究擬於基隆河流域防洪決策支援系統模式庫中，透過子計畫六所研發之逕流模式，考慮逕流量分析功

能。茲就其所應用之半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式之理論基礎簡述如下：

根據 1957 年 Nash 之研究結果指出，一個集水區可視為  $n$  個線性水庫所串聯，每一個線性水庫具有相當之蓄水常數  $K$ 。倘若每個水庫之蓄水常數不相等，則其第  $n$  個線性水庫之出流歷線之通式可表示如下：

$$U_n(t) = q_n(t) = \int_0^t U_{n-1}(\tau) \frac{1}{K_n} e^{-\frac{(t-\tau)}{K_n}} d\tau$$

$$= \begin{cases} \frac{1}{K_1} e^{-\frac{t}{K_1}}, N=1 \\ \sum_{i=1}^N \frac{K_i^{N-2}}{\prod_{j=1, j \neq i}^N (K_i - K_j)} e^{-\frac{t}{K_i}}, N \geq 2 \end{cases} \dots\dots\dots (4-1)$$

式(4-1)只適用於每個水庫之蓄水常數皆不相等之條件。倘若發生兩個水庫之蓄水常數相等時，則式(4-1)將產生奇異點(singular point)而無法適用，此是式(4-1)於應用時必須注意之處。進一步假設一單位之有效降雨量瞬間均勻地落在如圖 4-2 所示集水區上，則其降雨在集水區中遵循多條流路流達出口處。模式中可將每一流路中之各核胞之漫地流與河渠流視為不同之狀態(state)；且將每一流路比擬為由數個不同狀態所串聯而成，而每一狀態則係利用一線性水庫予以比擬。因此，每一流路之反應是由數個不同線性水庫串聯之結果，而該集水區出口處之反應乃是由所有流路之反應並聯線性所疊加而成。對圖 4-1 之集水區，其模式結構示意圖如圖 4-3 所示。

近年來，由於人口急速增加，水資源更加寶貴，所以常在集水區之上游建造水庫以貯蓄水資源。水庫之興建，將集水區分割成兩個獨立之水文系統。對水庫上游集水區而言，降雨—逕流事件之模擬與一般集水區內水文模擬方式無異；然對水庫下游集水區內降雨—逕流事

件之模擬，則必須考慮水庫放水對下游河道之影響，因此本模式亦將水庫放水視為一條獨立之流路。最後將水庫放水歷線於水庫下游集水區出口處之流量歷線與水庫下游集水區各核胞之流路在出口處之流量歷線予以線性疊加，如此即可得水庫下游集水區出口處之總流量歷線。

### 4.3 河川洪水分析模式

基隆河自南湖大橋以下河段，屬臺北市轄區，其 200 年重現期防洪工程均已陸續完工，故較少因洪水而成災。南湖大橋以上河段，則屬台北縣或基隆市轄區，因低窪地區常遭洪水氾濫成災，故目前整治工程正積極進行中。但因先期之整治計畫係以 10 年之洪水保護標準，工程以河床護岸及浚堦為主，一旦有大洪水發生，洪水將溢淹兩岸低窪地區，其洪水波之流動情況將異於淡水河流域沿岸堤防興建時之束洪流況。因此，本研究擬以子計畫七所提供之一維河川變量流物理模式，作為基隆河流域防洪決策支援系統模式庫中有關河川水位分析之應用模式，茲就該模式之理論基礎與應用程序簡介如下：

河系一維變量流模式乃根據迪聖凡納氏(de Saint Venant)所導出之一維變量流之動力波理論予以描述河川中水流動態。考慮完整的水流連續及運動方程式稱為動力波模式，其方程式依次為：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial X} - q_{x1} + q_{x2} = 0 \quad (4-2)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q^2}{A} \right) - gA \left( S_0 - \frac{\partial Y}{\partial X} - S_f \right) - q_{x1} V_1 + q_{x2} \left( \frac{Q}{A} \right) = 0 \quad (4-3)$$

式中，

錯誤! 尚未定義。 : 河川通水斷面積；

錯誤! 尚未定義。

Q : 河川流量；

- $q_{11}$  : 單位河川長度之側入流量；  
 $q_{12}$  : 單位堤防長度之溢出流量；  
 $t$  : 時間；  
 $X$  : 沿主流方向之座標；  
 $g$  : 重力加速度；  
 $S_0$  : 河床底床坡度；  
 $Y$  : 河川之水深；  
 $S_f$  : 摩擦坡度；  
 $R$  : 水力半徑；  
 $n$  : 河川之曼寧糙度係數；  
 $V_1$  : 側流流速在主流方向之分量。

(4-2)式係表示在一單位長度控制體積中，通過該體積之淨流量  $(-\frac{\partial Q}{\partial x} + q_{11} - q_{12})$  等於該控制體積內所含水體積之變化率  $(\frac{\partial A}{\partial t})$ 。(4-3)式表示在一控制體積中，沿  $X$  方向之外力總和等於該控制體積中動量對時間之變化率，其外力包括由單位質量之重力為  $(gS_0)$ 、壓力梯度為  $(-\rho \frac{\partial Y}{\partial x})$  與摩擦阻力為  $(-\rho S_f)$  等所組成者。(4-3)式中假設溢流沿  $X$  方向之流速與河槽之平均速度  $(\frac{Q}{A})$  相同。(4-2)與(4-3)式為雙曲線型偏微分方程式，在天然河川中其應變數  $Q$ 、 $A$ (或  $Y$ ) 通常無法利用(4-2)與(4-3)式直接求解，須利用數值方法始能解得。子計畫七利用非線性隱式差分法求解各時段之水深及流量。

#### 4.4 淹水分析模式

對於淹水模擬區之漫地流而言，變量流方程式中加速項之大小級次 (order of magnitude) 通常遠小於重力項或摩擦項。假設洪水歷線上升平緩，且忽略科氏力、風力及加速項之影響，則地表漫地流況可用二維零慣性模式予以描述，其控制方程式可簡化如下：

$$\frac{\partial d}{\partial t} + \frac{\partial(ud)}{\partial x} + \frac{\partial(vd)}{\partial y} = q \quad (4-4)$$

$$-\frac{\partial h}{\partial x} = u \left[ \frac{n_x^2 |u|}{d^{4/3}} + \frac{q}{dg} \right] \quad (4-5)$$

$$-\frac{\partial h}{\partial y} = v \left[ \frac{n_y^2 |v|}{d^{4/3}} + \frac{q}{dg} \right] \quad (4-6)$$

式中，  
 $x, y$ ：模擬地區標示之迪卡兒空間座標[m]；  
 $t$ ：時間座標[sec]；  
 $d$ ：模擬區地表水深[m]；  
 $u, v$ ：分別為沿 $x, y$ 方向之平均流速[m/s]；  
 $n_x$ ：沿 $x$ 方向之曼寧糙度值[m<sup>1/6</sup>]；  
 $n_y$ ：沿 $y$ 方向之曼寧糙度值[m<sup>1/6</sup>]；  
 $h$ ： $d+z$ ，地表水位[m]；  
 $z$ ：地表高程[m]；  
 $g$ ：重力加速度[m/s]；  
 $q$ ：有效降雨強度[m/s]。

(4-4)式為連續方程式；(4-5)式、(4-6)式分別為沿 $x, y$ 方向之運動方程式。若地形高程、曼寧糙度和側流量已知，則(4-4)、(4-5)及(4-6)式含有三個因變數 $d, u, v$ 。此含三因變數的偏微分聯立方程式，須利用數值方法求解之。子計畫八採用交替方向顯式差分法（Alternating direction explicit method，簡稱 ADE）建立所需淹水分析模式。

在基隆河流域中因河川主支流貫穿其間而被切割成若干個區域，子計畫八稱這些區域為淹水模擬區域。在模式演算中，這些淹水模擬區域與河川斷面相鄰部分之網格，其水位直接與河川斷面之水位進行水理交互作用，其流量以堰流公式計算。模式演算時，首先演算一維河系變量流洪水演算模式，以便獲得河川各斷面之模擬河川水位，並以此水位作為淹水模擬區域之相對應匯流處網格之邊界水位，並依照所排列之順序進行各淹水模擬區域二維地表漫地流淹水模擬演算，得出各淹水模擬區域各網格之水位，並以堰流公式計算流量，

作為一維變量流模式匯流處河川斷面之側流量或作為二維地表漫地流淹水模式各演算區域與河川相鄰網格之灌入流量，並於每一次演算時距中，將河川與淹水模擬區域匯流處水位流量之水理交互作用納入模式中演算，以同步完成河川洪水與地表淹水之模擬。

#### 4.5 災損評估分析模式

##### (1) 災害損失之定義及分類

損失的定義乃指恢復成原始狀況所需的金額 (Grigg and Heiweg, 1974)。江渾欽、洪鴻智 (1999) 應用行政院國家科學委員會與經濟部經由技術合作所發展之地震災害損失評估決策支援系統 (HAZ-Taiwan) 中提出地震可能引發之災害有三：第一類為地震所引發之直接實質損害，包含結構物損害、重要設施損壞、維生管線 (交通運輸系統損害與維生管線)、公共管線設施損壞等；第二類之損害為引發實質之損害，包括地震可能引發之洪水、火災、有害物質、土石廢棄物等可能造成之損害；第三類損害為直接與間接社會經濟損害，包括：地震發生後對人員傷亡、庇護所損壞、及所引發之直接經濟損失與間接經濟損失。

有關洪災之損失分類方面，方勁松、方樂潤 (1997) 詳細探討洪災風險分析與防洪保險費率，文中對洪災風險識別與洪災進行必要之分類，並將洪災損失分為直接損失、間接損失與淨收入損失等三類。Breaden (1973)，Grigg and Heiweg (1975)，Grigg et al. (1976) 針對洪水災害所產生之淹水損失分類為直接損失 (Direct Damages)、間接損失 (Indirect Damages)、次要損失 (Secondary Damages)、無法量化之損失 (Intangible Damages) 及不確定損失 (Uncertainty Damages) 等五大類，分別簡述如下：

##### A. 直接損失

主要包括建築物(如住宅工廠等)及公共設施(如交通、水電及各種服務設施)。建築物相關的損失與其使用類型有很大的關係，本研究將分住宅區、工業區及商業區進行探討。

#### B. 間接損失

包括交通路線改變、延遲等、以及為減輕困苦、維持健康提供防護措施等有關的損失(Breaden, 1973)。事實上此一部份之損失很難個別定義出詳細的範圍，因此本研究擬依文獻中之建議(Kates, 1965年)將間接損失以直接損失的某一百分比進行推估。

#### C. 次要損失

在洪水發生造成經濟損失後，為了重整解決災後的情形，許多社會服務低落(Breaden 1973)所產生之損失，一般而言就整體社會經濟而言，此部分之損失可與社會利益相抵。例如因淹水造成該區之零售業休業的經濟損失可能會被清理業務之增加引起之經濟效益抵銷。

#### D. 無形損失

包括如環境品質、社會價值觀、美學上的損害等引起之損失，計劃中暫不列入。

#### E. 不確定損失

因為恐懼災害而引起之不確定感(如參予保險等)所產生之損失，計劃中暫不列入。

### (2) 土地使用之分類

即使相同之淹水深度，淹水損失會隨著土地使用不同而有所差異，因此要進行區域性之淹水損失研討，需針對區域內土地使用類別進行劃分。Kates(1965)將土地使用情況分為住宅區、商業區、工業區、農業區、公用事業、公共設施、高速公路、鐵路等。王如意等(1999)則依據洪水災害不同類別之損失潛能，將土地分為住宅區、

商業區、工業區、農業用地、畜牧養殖、公共設施、其他（包括移動之房舍、私人用地、遊樂區、展覽、特殊使用）等七大類。

### (3)建築物類型之分類

當一區域發生颱風災害時，該區域主要之直接損失多發生在人口活動區域，其損失與建物的類型及使用方式有很大的關係，因此建築物類型之劃分，實為重要之課題。江澤欽、洪鴻智（1999）為了評估地震災害損失，將美國 HAZ 系統本土化後，將建物分為 31 類。Grigg and Heiweg（1974），為了推估洪水之淹水損失，則將建築物之類型分為無地下室、有地下室、活動屋（mobile home）三大類。方舟顧問公司（1997）研究發現，由於研究區域之房屋建材多為二或三樓式磚造，內容物部分的損失又遠過於建物結構部份的損失，因此主要針對住宅及商用住屋進行探討。

### (4)損失之推估

江澤欽、洪鴻智（1999）將損失分為直接損失及間接損失，並依照五種不同損害之程度（無損害、輕微損害、中等、嚴重、以及完全損害）進行震災之損失推估。Grigg, Botham and Rice（1975）考量淹水深度與損失之關係，並以單位面積之損失計算低密度住宅區之淹水損失。蔡長泰等（1994, 1995）應用地理資訊系統於嘉義地區建立淹水預警系統與淹水災害評估模式，其研究中將淹水損失分為農業、漁業、鹽業與住宅損失等四類，並利用洪災實際資料或洪水模擬取得淹水深度資料，配合土地使用狀況各類別之淹水深度與損失率之關係圖，及各類別之單位面積資產或產值求得各土地使用類別之淹水損失。台灣省政府水利處第六河川局（1998）針對鹽水河流域分析洪災成因，由洪水演算結果之各重現期距發生之淹水狀況，配合像片基本圖 1/5,000 之等高線補測，推得各頻率之淹水面積、深度、及其範圍內之農田、魚塢、建物等，並調查淹水區域主要的土地使用狀況、各項資產之淹水損失率與單位面積產值，從而估計淹水區域之洪災損

失。但因一般人民所申報之淹水損失或深度資料，往往因個人因素之影響而無法確實代表區域的經濟特性，加上住宅區內涵蓋了各種不同特性之建物的類別，若僅以單位面積之產值作為淹水損失推估的機制恐有失偏頗，故本研究將針對建築物類型進行分類，並分別探討各類型建物可能造成的淹水損失項目，再配合市場調查所建立之淹水深度損失經驗曲線推估住宅區之淹水損失。

Grigg and Heiweg (1975) 提出直接損失之推估方法有統合公式 (Aggregate Formula)、歷史災害損失曲線 (Historical Damage Curve)、以及淹水深度損失經驗曲線 (Empirical Depth-Damage Curve) 等三種方法。

所謂的統合公式乃將所有淹水損失相關因子統合於一公式中，可表示為：

$$C_D = K_D U M_S h A \quad (4-7)$$

式中， $C_D$ ：某一洪水事件之淹水損失(元)；

$K_D$ ：為一係數，單位淹水深度建築物洪水損失之百分比(元/m·元)；

$U$ ：該淹水面積內都市發展區域百分比；

$M_S$ ：建築物淹水部分之市場價值(元/km<sup>2</sup>)；

$h$ ：淹水區域平均淹水深度 (m)；

$A$ ：淹水面積(km<sup>2</sup>)。

因為歷史災害損失曲線法，由於一洪泛區域在歷史上的不同年間可能陸陸續續發生過不同洪水水位的淹水事件，而每一場洪災的發生都有其對應的淹水損失，為了掌握該區域洪水水位與淹水損失之關係，可考慮通貨膨脹等因子後，將歷年的損失換算為現值，並將換算成現值的淹水損失與其洪水水位點繪成洪水水位與淹水損失的關係曲線如圖 4-4 所示，稱為歷史災害損失曲線法。由圖中可發現淹水損失將隨著洪水水位的增高而增加。

第三種也是最常見的方法為淹水深度損失經驗曲線法，乃利用區域經濟資料，以推求各種類型建築物之淹水深度損失經驗曲線。在 Smith(1994) 的文中提及淹水損失曲線觀念的建立始於 1964 年，1968 年由美國聯邦保險機構 (Federal Insurance Agency) 掌管的國際洪水保險組織 (National Flood Insurance Act) 最早開始應用淹水損失曲線於洪水保險方面，1977 年英國 Penning-Rowell、Chatterton 兩位學者將建物分為 21 類，並分別求出類型建物在 2 種延時下及 4 種社會型態的淹水損失曲線共 168 條；澳洲學者於 1993 年針對商業區的建物進行淹水損失調查，將建物分為小 ( $<168\text{m}^2$ )、中 ( $168\text{m}^2\sim 650\text{m}^2$ )、大 ( $>168\text{m}^2$ )，同時將各淹水深度之損失值分為 1~5 五等級；Smith 於 1990 針對澳洲雪梨的洪水進行研究，求得住宅區的淹水損失曲線如圖 4-5 所示。此外美國聯邦緊急事務管理總署 (Federal Emergency Management Agency, 簡稱 FEMA) 曾針對住宅區一般一樓無地下室的淹水深度與損失之關係進行研究。方舟顧問公司 (1997) 蒐集了高雄縣岡山鎮之潭底洋地區於 1994 年八三及八一二水災所造成的損失資料，並分析整理繪得的商用住戶及住宅用屋之淹水深度損失曲線如圖 4-6 及圖 4-7 所示。

#### (5) 淹水損失在時間上之調整

Edward McBean(1986) 曾經針對淹水損失指數及不同年間損失值的比較進行研討。該研究中列出各項住宅區可能造成項目及損失，並以各類損失所佔之百分比推求淹水損失指數，由於淹水損失指數 (FDPI) 與消費者物價總指數 (All-Items CPI) 之關係如圖 4-8 所示，故不同年代之淹水損失量可以消費者物價總指數作調整。

## 第五章 防洪決策支援系統模組規劃建置

本研究擬配合實際防洪業務於平時減災、災前整備、災時應變及災後復原四個災害防治階段工作需求，進行基隆河流域防洪決策支援系統模組功能之規劃。同時，考慮水文、水理、災損評估及預警通報等分析模式，以及實際作業所需資訊之展示內容與方式，規劃資料庫架構與內容，運用地理資訊處理技術整合資料庫與模式庫，並與基隆河流域防洪工作相關之防災業務計畫與地區防災計畫密切結合。同時，充分利用網際網路功能，有效傳輸相關資訊，供相關業務單位與社會大眾參考運用。

### 5.1 整體架構

災害管理決策支援系統之研發是一項艱鉅且複雜的工作，須事前做好整體功能需求之釐定及規劃、軟體系統與使用介面之設計及分析等。完備之決策支援系統至少需具備三大要素，即資料庫、模式庫、與容易操作使用之圖像顯示介面。資料庫提供防救災決策所需的各項相關資料，藉由模式庫內適當的模式進行災害潛勢分析與境況模擬。將所得模擬結果，結合空間資訊技術及相關之最佳化演算法則，求得最佳解以提供決策支援之用。而使用者介面則整合上述之資料庫、模式庫、空間資訊技術、及演算法則，包裝成一套應用系統，加以設計生動的人機互動機制，提供不同狀態參數輸入功能，並以視覺化方式展示決策模擬結果。

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(SQL Server 等)，並利用物件導向程式設計操作與展示介面，建立「基隆河流域防洪決策支援系統」，整個軟體系統以 MS Visual Basic 6.0 及 ESRI Map Objects 2.0 為主要程式開發工具，而輔助性工具則有 MS Access 97、ESRI ArcView 3.1、ESRI Spatial

Analyst 1.0 及 Avenue Script。所研發之防洪決策支援系統，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，將來擬進一步開發 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「基隆河流域防洪決策支援系統」的整體架構如圖 5-1 及表 5-1 所示，主要功能包括：「系統維護/基本資料庫」、「氣象/水情」、「水情通告/警報」、「災情通報」、「救災資源」及「潛勢/災損評估」等六部份，其各項功能與展示內容分別概述於下面各節。

## 5.2 系統維護與基本資料庫

系統維護與基本資料庫內含「系統設定」、「基本資料」及「結束系統」三項子功能(如圖 5-2 所示)，茲分述如下：

### (1) 系統設定

系統設定包括「時間設定」、「流域設定」與「檔案存取」三子項功能，其展示畫面如圖 5-3 所示，「時間設定」可設定系統操作時間，以配合氣象水情即時監測資料展示及洪水預報分析作業；「流域設定」部分則是為防洪決策支援系統將來的「通用性」預做考量，未來使用者若欲將此系統套用於其他流域時，則僅需增建欲套用流域之屬性資料庫即可；「檔案存取」則可針對基本資料進行維護更新處理及相關模式庫之參數值設定。

### (2) 基本資料

由於防洪工作涉及層面甚廣，所需的資訊也相對的非常多樣化，目前在相關業務上最大的障礙乃在於資訊取得與應用缺乏共同的標準與相互間協調及整合機制。本計畫擬配合相關單位的資料產製項目進行分析，瞭解資料來源與內容，再透過資料庫項目與格式的定義，

建立資訊整合的共同標準。針對防洪業務在平時減災、災前整備、災時應變及災後復原等四個階段任務的資料需求上，分別詳予考量，研訂適切的資料蒐集、檢核、維護、更新機制，將基隆河流域之地形、交通、建築、公共設施、人口、社經、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陸續納入資料庫，期能確保資料之正確性，穩定地提供系統操作所需相關資料。目前所建置之基本資料展示畫面如圖 5-4 所示，包括：「水文、地文及管線」、「交通、地標及人口」及「水災歷史資料」三項子功能，可用以查詢基隆河流域之地理與水文環境、水利與防洪設施、歷史颱風洪水記錄等基本資料。茲就各項子功能之展示內容說明如下：

#### A. 水文、地文及管線

在水文、地文及管線方面，主要展示內容包括：河川集水區範圍圖(如圖 5-5 所示)、DTM 數值高程圖(如圖 5-5 所示)、河川水系分佈圖、水利設施圖、各種管線資料圖及土地利用現況圖；其中水利設施圖又包含雨量站(如圖 5-6 所示)、水位站(如圖 5-7 所示)、抽水站、水門、閘門及堤防等圖層，而各種管線資料圖則包含污水管線、自來水管線及雨水管線三種圖層。

#### B. 交通、地標及人口

在交通、地標及人口方面，主要展示內容包括：行政界(村里)圖、交通路網圖、道路街廓圖、重要地標圖及人口資料；其中重要地標圖又包含學校、醫院、捷運車站、消防隊、警察局、衛生所、安養院、體育館、公園及橋樑(如圖 5-8 所示)等圖層。

#### C. 水災歷史資料

在水災歷史資料方面，由於妥善整理之歷史颱風洪水記錄，不但有助於颱風、豪雨可能導致淹水之研判與應變，亦可據以規劃防洪設施、評估洪災損失，並為相關研究工作提供實際之驗證資料。因而，

本計畫擬由氣象與水利相關單位、財稅單位、學術研究單位及報紙，廣泛蒐集歷史颱風洪水之氣象、水情、災損等記錄，經由審慎整理分析，妥為規劃建置資料庫，並結合地理資訊系統建立高效能之查詢展示系統，供相關業務參考運用。其主要展示內容包括：颱風災害位置圖及歷史颱風災害二項，其中歷史颱風災害部分又包含發生時間、水災原因、降雨強度、淹水深度及範圍(如圖 5-9 所示)、災損記錄等屬性資料圖層。

### (3)結束系統

當操作者不再使用此防洪決策支援系統時，則可利用此功能結束系統。

## 5.3 氣象與水情監測

氣象與水情監測內含「颱風」、「雨量」、「河川水位」、「水門/抽水站」、「水庫」及「淹水」等六子項功能(如圖 5-10 所示)，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、經濟部水利處第十河川局及台北市政府養工處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。茲就各子項功能之內容概述如下：

### (1)颱風

本展示介面(如圖 5-11 所示)可顯示之資料包括衛星雲圖、颱風路徑圖、雷達回波圖、颱風警報單及歷史颱風等相關資訊，其中衛星雲圖、颱風路徑圖、雷達回波圖及颱風警報單皆可接收由中央氣象局連線提供之即時資料作動態展示，且可指定顯示特定時間之颱風位置及衛星雲圖狀況。各項資料之展示功能如下：

- 衛星雲圖：可得知颱風即時動態位置、颱風雲層變化趨勢、降雨雨胞分佈及移動方向等訊息，其展示畫面如圖 5-12 所示。

- 颱風路徑圖：可得知颱風目前最新位置、下一個預測時間位置、未來 24 小時移動路徑及位置。
- 雷達回波圖：可判讀流域集水區降雨分佈、強度、雲雨移動方向及速度等資訊，其展示畫面如圖 5-13 所示。
- 颱風警報單：可瞭解颱風最新動態等綜合資訊及相關警戒區域與注意事項。
- 歷史颱風：透過妥善整理之歷史颱風資料庫，有助於颱風可能侵台之路徑研判與降雨量推估，其展示畫面如圖 5-14 所示。

## (2) 雨量

本展示介面主要目的是在掌握降雨之動態及分布情形，其展示內容可分為四大類，分別是累積雨量分佈、各站雨量值表、雨量線圖及預報雨量圖。各項資料之展示功能如下：

- 累積雨量分佈：可監控各行政區及各雨量站或各河系流域內平均降雨量，並可選擇查詢 1、2、3、6、12、24 小時的累積平均降雨量；本展示畫面之主要設計功能為，當某雨量站或行政區之累積雨量或降雨強度，達到警戒值或超過行動值時，以不同顏色表示，提醒超作人員採取必要行動，其展示畫面如圖 5-15 所示。
- 各站雨量值表：可查詢各雨量站及行政區的 1、2、3、6、12、24 小時總累積雨量值表。
- 雨量線圖：可查詢各雨量站之逐時組體圖、累積雨量圖，展示畫面如圖 5-16 所示；畫面左方是雨量站表，右方是雨量線圖，雨量線圖中黃色線條為累積雨量曲線，藍色柱為逐時組體圖。
- 預報雨量圖：透過此畫面可瞭解各雨量站即時及未來 1~6 小時的預報雨量。

## (3) 河川水位

此部分展示介面係接收水利處第十河川局即時水位資訊，藉此可得知各水位測站即時水位狀況、水位歷時變化狀況及未來 1~6 小時預

報水位，其展示畫面如圖 5-17 所示。決策者可依據各水位站之即時水位資料，水位上升速率及警戒水位等資料，研判水位站鄰近區域之堤防，未來幾小時內水位變化之情形，是否有溢堤產生而提早採取警戒應變措施。

#### (4)水門/抽水站

透過抽水站展示系統可得知基隆河流域 46 座抽水站所控制之集水區域範圍、下水道幹管分布、內外水位、抽水機組運轉情形及其所屬重力閘門啟閉即時資訊，其展示畫面如圖 5-18 所示。未來決策者可依據抽水站之抽水率、下水道幹管即時水位流量、集水區域降雨強度等資料，判斷是否需利用臨時性抽水站將集水區上游之雨水抽排至其他抽水管路，以達到抽水站聯合運轉之功能。另外，透過水門展示系統則可瞭解基隆河沿岸水門之啟閉狀態即時資訊，提供指揮官決策參考。

#### (5)水庫

主要展示基隆河流域上游水庫之即時水位、放水量等資訊，以做為下游低窪地區緊急應變之參考依據。

#### (6)淹水

本展示系統將可利用由前述河川水位預報系統預報基隆河流域各重要控制點未來 1~6 小時之洪水位，配合流域實際地形數值高程資料，即可迅速查詢可能之淹水範圍與重要地標可能之淹水情形，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。

### 5.4 水情通告與警報

在水情通告與警報展示介面(如圖 5-19 所示)中含「水情通告」及「警報文輔助製作」二子項功能，可用於輔助製作洪水警報與通告，供傳送給防洪相關業務單位參考運用。茲就各子項功能之內容概述如

下：

### (1)水情通告

其展示介面將包含颱風最新動態(包括中心位置、暴風半徑、預測速度及方向、預測時間與位置等)、各行政區之降雨情況、河川各水位站水位狀況、淡水河河口漲退潮時間表、疏散門、閘門及抽水站之啟閉及運轉狀況、水庫訊息、災情及緊急應變情形等。

### (2)警報文輔助製作

透過各行政區之累積降雨情形，藉由潛勢資料庫找出基隆河流域內各大集水區域之淹水潛勢圖，藉以提供決策者做為應變決策之參考依據，其警報文內容包括發佈時間、各行政區降雨狀況、前一小時雨量超過 40mm 行政區、累積雨量超過 150mm 行政區、基隆河流域各大集水區域淹水潛勢圖及各行政區警戒區域等。

## 5.5 災情通報

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。本展示介面主要目的在於使淹水災情通報系統達到以下兩大功能：

- 通報時機最佳化，災情描述正確，訊息接收人員是否能詳實記載災情，並迅速辨識、剔除重複案件，即時轉知相關單位或人員進行處理，避免資源重複及浪費，並將所有災情資料進行統計、歸納、彙整，呈報指揮官及相關幕僚人員參考，以及提供災後檢討改進各項缺失之依據。
- 最初利用即時水情資訊進行初步淹水潛勢分析後，配合積水災情通報系統所統計、歸納、彙整之最新災情資料後，再更進一步預報未來可能之水情狀況，並進行數值模擬之回饋分析，重新預判

未來可能之淹水潛勢。

為達上述功能，在災情通報展示介面中將包括「淹水範圍」、「淹水地標」、「重大災情」、「人員傷亡」、「房屋損毀」、「設施損毀」、「通訊損壞」、「電力損壞」、「交通受阻」及「其他損失」等十項子功能。未來可進一步結合即時接收文字、圖片、影像等災情資訊，達成災情自動化查報與監視、複查方式，減少防災人員於危險環境工作，除更加提高災情查、通報流程外，對於整體防救災工作更可減少諸多人力與物資之動員。

## 5.6 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」、「救災設施」、「救災器材」、「救災物質」、「疏散路徑分析」、「緊急應變作業流程」、「防救單位與人員聯絡名冊」、「民間救難團體聯絡名冊」及「救災資源分佈圖」等九項子功能。其中「救災設施」部份內含消防設施、醫療設施、戰備水源及公私設深水井等分佈圖層；而「疏散路徑分析」項內則可同時顯示淹水範圍、交通受阻、避難場所等圖層，是進行急難救助、任務派遣的基本決策資料。

## 5.7 潛勢與災損評估

建立淹水災害潛勢與災損評估資料之主要目的，是為提供基隆河流域未來於颱風災害來襲期間各災害應變中心防救災業務推行時，綜整即時接收之水情訊息及各類預判資訊，藉由決策支援系統或人工操作模式，擷取相對應之淹水潛勢與災損評估圖層資料供決策者指揮應變參考，期能使所有防救災資源達最佳之配置與功效。目前淹水模式之執行效率，礙於計算資源之限制，仍然無法達成即時線上模擬的要

求，但經由預先建立降雨量與淹水區域關係之資料庫，應可合理準確掌握汛期之可能洪氾區域及範圍。

為達上述功能，在潛勢與災損評估展示介面(如圖 5-20 所示)中將包括「流域淹水範圍及深度」、「重要地標淹水情形」及「災損估計」等三項子功能。各項子功能所需資料將透過子計畫七、子計畫八之研發成果—建立基隆河流域整體淹水模式及子計畫九之研發成果—建立基隆河流域淹水損害評估模式，進行降雨強度 150、300、450 及 600 mm/day 等一系列數值模擬。經由子計畫六降雨量頻率分析所得之 24 小時設計降雨，輸入所建立之基隆河流域整體淹水模式及淹水損害評估模式，模擬不同降雨量之淹水潛勢圖及災損評估，最後將所有淹水潛勢圖及災損評估結果建置成資料庫方式，將來可根據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。圖 5-21 即為子計畫七所提供之 87 年 10 月瑞伯颱風汐止五堵地區模擬及調查淹水範圍結果比較。圖 5-22 則為子計畫八所提供之基隆河流域汐止、五堵段瑞伯颱風時模擬演算 1 至 56 小時的最大淹水深分布圖。另外，透過子計畫九所提供的基隆河流域不同頻率年(包括 1、2、10、25、100 及 200 年)之各村里洪災損失概估結果則如表 5-2 所示。

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

基隆河流域沿岸低窪地區，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。本研究研發之防洪決策支援系統，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，本系統採用彈性模組方式規劃設計，可移植性較高，在系統建置與應用測試完成後，可移轉至其他流域運用。

### 6.2 建議

本研究執行過程中，陸續蒐集基隆河流域之地形、河道斷面、降雨、逕流、河川流量、水利設施、交通、建築、公共設施、行政區域、人口與社經活動等資料，發現電子化資料甚為缺乏，且部份資料未持續更新，對工作進行影響甚大。故建議相關單位加強防救災資料之建置與維護，以利防救災相關之研發、對策研擬、設施規劃等工作運用。

## 謝 誌

本研究承蒙行政院國家科學委員會補助經費；計畫執行期間王教授如意、蘇教授明道、張教授倉榮、賴進松博士等，鼎力協助，提供寶貴資料；陳明仁博士、李文正博士、吳上煜先生、林珩萱小姐、吳舜菁小姐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. James Farley, 1999, "OGC Discussion Paper - Disaster Management Scenarios," Open GIS Project Document 99-004.
3. National Research Council, 1994, "Facing the Challenge: The U.S. National Report to the IDNDR World Conference on Natural Disaster Reduction, Yokohama, Japan, May 23-27, 1994", National Academy Press.
4. 淡水河防洪治本計劃書，台灣省水利局，民國 53 年 6 月。
5. 淡水河防洪治本計劃修訂方案，台灣省水利局，民國 54 年 8 月。
6. 對台北地區防洪治本計劃審議報告書，台灣省水利局，民國 54 年 4 月。
7. 淡水河水工模型試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 55 年 4 月。
8. 淡水河全模型變量流驗證試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 56 年 1 月。
9. 淡水河防洪治本計劃規劃概略，台灣省水利局，民國 57 年 8 月。
10. 台北地區防洪計劃檢討報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 59 年 6 月。
11. 台北地區防洪計劃專案工作小組技術小組水工模型試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 61 年 11 月。
12. 台北地區防洪計劃審議報告(中譯本)，美國陸軍工程師團，民國 62 年 11 月。
13. 台北地區防洪計劃建議方案(草案)，經濟部，民國 62 年 12 月。
14. 對周文德先生「台北地區防洪計劃審議意見」之研究報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 63 年 11 月。
15. 台北地區防洪計劃初期實施方案，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 65 年 8 月。
16. 台北地區防洪計劃簡報，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 66 年 4 月。
17. 基隆河省市界附近水工模型試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 70 年 4 月。
18. 社子島水工模型試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 70 年 7 月。
19. 基隆河水理特性之研究，國立台灣大學土木所水利組，民國 72 年 9 月。
20. 基隆河治理規劃報告，省水利局，74 年 8 月。
21. 台北地區防洪初期實施計劃執行報告，省水利局，74 年 9 月。
22. 淡水河及基隆河河道斷面圖，國立台灣大學土木所水利組，民國 74 年 9 月。
23. 七十五年淡水河系長期水理觀測計畫工作報告，經濟部水利處，民國 75 年。
24. 基隆河治理規劃檢討報告(南湖大橋至介壽橋)，省水利局，76 年 11 月。
25. 基隆河大直橋至渡口段河道清理工程初步設計報告書，塞蒙斯李顧問工程有限公司，76 年 11 月。

26. 淡水河長期水理觀測計畫暨洪水預報計畫基隆河琳恩颱風專題報告，台灣省水利局，民國 76 年 12 月。
27. 琳恩颱風勘災調查報告，行政院國科會，民國 76 年 12 月。
28. 基隆河水文概況，經濟部水資源局，民國 77 年。
29. 台北地區防洪第二期實施計畫執行報告，省水利局，77 年 6 月。
30. 基隆河員山子分洪規劃研究報告，省水利局，78 年 6 月。
31. 基隆河水理暨水質特性之研究(一)截流系統對河川水理之影響，國立台灣大學農工所，民國 78 年 12 月。
32. 台北市「基隆河中山橋至成美橋段河道整治計畫」，台北市工務局養護工程處，民國 79 年 5 月。
33. 基隆河中山舊橋改建水工模型試驗報告，經濟部水資源統一規劃委員會，民國 79 年 6 月。
34. 基隆河沿岸低窪地區淹水模式(一)模式之建立與驗證，台灣大學農工系，民國 79 年 6 月。
35. 基隆河沿岸低窪地區淹水模式(一)市區排水設施納入模式中，台灣大學農工系，民國 80 年 8 月。
36. 中山高速公路汐止五股段高架透拓寬工程橋墩設置對淡水河系水理影響之研究(二)(淡水河與基隆河部份)，台灣大學水工所，民國 80 年 11 月。
37. 基隆河中山橋至成美橋段河道整治計畫環境說明書，台北市工務局養護工程處，民國 81 年 12 月。
38. 磺港溪等與基隆河匯合處規劃工程，台北市工務局養護工程處，民國 83 年 6 月。
39. 流動的希望—基隆河整治專刊，台北市工務局養護工程處，民國 83 年 9 月。
40. 基隆河八堵五堵段河道整治水理特性之研究，國立台灣大學水工試驗所，85 年 2 月。
41. 基隆河中山舊橋處理方式之研究，國立台灣大學，85 年 2 月。
42. 社子島地區保護頻率洪水提高為 200 年對淡水河系水理影響之分析，台北市工務局養護工程處，民國 85 年 6 月。
43. 關渡堤防北移對水理與環境影響之研究，台北市工務局養護工程處，民國 85 年 6 月。
44. 1996 賀伯颱風紀實—水利工程災修實錄，省水利處，86 年。
45. 基隆河治理工程初期實施計畫，省水利處，86 年 5 月。
46. 溫妮颱風工作報告，淡水河防洪指揮中心，民國 86 年 8 月。
47. 基隆河治理基本計畫，經濟部水利處，民國 87 年。
48. 台北防洪整體檢討計畫，經濟部水資源局，民國 87 年。
49. 淡水河整體洪水預報系統模式之研發，台灣大學水工試驗所研究報告，第 307 號，民國 87 年。
50. 台北防洪整體檢討計畫(三)，經濟部水資源局，民國 87 年 6 月。

51. 關渡平原及社子島地區防洪高保護設施佈置對淡水河系水理影響之檢討，台北市工務局養護工程處，民國 87 年 9 月。
52. 87 年汐止淹水災因分析與建議初步報告，防災國家型科技計畫辦公室，民國 87 年 11 月。
53. 瑞伯颱風汐止淹水原因探討與台北防洪計畫之評析，土木水利，第 25 卷，第四期，第 89-99 頁，民國 88 年 2 月。
54. 八十七年度防災國家型科技計畫報告：計畫辦公室設置與運作計畫報告（一），防災國家型科技計畫研究報告，NAPHM 87-03，民國 88 年。
55. 瑞伯颱風與芭比絲颱風災因分析及防救災體系檢討報告，防災國家型科技計畫研究報告，NAPHM 88-05，民國 88 年。
56. 災害管理決策支援系統架構規劃與雛型系統之建置，防災國家型科技計畫研究報告，NAPHM 88-15，民國 89 年。

表 3-1 災害緊急應變管理資料庫需求

資料庫種類	資料庫項目	資料性質	資料內容
防 救 災 基 本 資 料 庫	環境資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/5000、1/1000 基本圖</li> <li>• 河川水系分佈圖</li> <li>• 河川集水區範圍圖</li> <li>• 道路街廓圖</li> <li>• 交通路網圖</li> <li>• 行政界(村里)圖</li> </ul>
	人文社經資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人口資料</li> <li>• 戶籍數資料</li> <li>• 土地利用現況圖</li> </ul>
	公共設施資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 污水管線圖</li> <li>• 雨水管線圖</li> <li>• 自來水管線</li> <li>• 雨量站分佈圖</li> <li>• 水位站分佈圖</li> <li>• 抽水站分佈圖</li> <li>• 水門分佈圖</li> <li>• 閘門分佈圖</li> <li>• 河川堤防佈置圖</li> <li>• 橋樑分佈圖</li> </ul>
	災害潛勢資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 坡地災害潛勢圖</li> <li>• 淹水潛勢圖</li> </ul>
	歷史颱風資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 颱風路徑降雨強度等資料</li> <li>• 淹水深度及範圍</li> <li>• 災損記錄</li> </ul>
	救災設施資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 醫院分佈圖</li> <li>• 學校分佈圖</li> <li>• 警政消防單位分佈圖</li> <li>• 消防設施與位置資料</li> <li>• 緊急避難收容場所資料</li> <li>• 緊急疏散路線</li> <li>• 戰備水源資料</li> <li>• 公、私設深水井資料</li> </ul>
	救災資源資料庫	靜態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緊急應變中心人員聯絡名冊</li> <li>• 救護車及人力資源資料</li> <li>• 醫療設施及資源分佈圖</li> <li>• 民間救災資源資料</li> <li>• 救災機具分佈資料</li> <li>• 救災物質存放資料</li> <li>• 專家技術人員資料</li> <li>• 緊急應變措施標準作業流程資訊</li> </ul>

表 3-1 災害緊急應變管理資料庫需求(續)

資料庫種類	資料庫項目	資料性質	資料內容
即時與長期監測資料庫	災情現況資料庫	動態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 淹水範圍</li> <li>• 重要地標淹水情形</li> <li>• 重大災情</li> <li>• 人員傷亡</li> <li>• 房屋損毀</li> <li>• 設施損毀</li> <li>• 通訊損壞</li> <li>• 電力損壞</li> <li>• 交通受阻</li> <li>• 停水停電資料</li> <li>• 其他損失</li> </ul>
	救援現況資料庫	動態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 救援執行狀況</li> <li>• 搶救人員配置資訊</li> <li>• 緊急醫療動員現況</li> </ul>
	氣象即時觀測資料庫	動態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 衛星雲圖</li> <li>• 颱風路徑</li> <li>• 雷達回波</li> <li>• 颱風警報單</li> </ul>
	水情即時監測資料庫	動態資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 雨量資訊</li> <li>• 河川水位資訊</li> <li>• 淹水資訊</li> <li>• 水門啟閉資訊</li> <li>• 抽水站運轉資訊</li> <li>• 水庫運轉資訊</li> <li>• 水情通告</li> <li>• 警報文</li> </ul>

表 3-2 資料提供問卷調查表

煩請總計畫及子計畫六協助提供下列資料。謝謝您的幫忙!

資料名稱	檔案類型	附註
1.流域內各雨量站不同延時之降雨頻率分析結果表	Microsoft Word 表格 Microsoft Excel 圖	
2.颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量：150、300、450、600 mm/day；各頻率年)之相關資料，包括：		
● 流域降雨分佈(逐時及總雨量)	ArcView shapefiles 檔	
● 各雨量站降雨組體圖	Microsoft Word 表格 Microsoft Excel 圖	
● 各雨量站累積雨量歷線圖	Microsoft Word 表格 Microsoft Excel 圖	
● 主要集流點逕流歷線	Microsoft Word 表格 Microsoft Excel 圖	
3.計畫蒐集資料		
● 流域數值地形資料	ArcView shapefiles 檔	
● 河川集水區範圍圖	ArcView shapefiles 檔	
● 河川水系分佈圖	ArcView shapefiles 檔	
● 河川斷面資料(含 89 年)	ArcView shapefiles 檔	
● 氣象測候站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 雨量站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 抽水站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 堤防佈置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 水位站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 抽水站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 橋樑位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 水門位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 土地利用現況	ArcView shapefiles 檔	
● 人口資料	Microsoft Word 表格	
● 工商業普查	Microsoft Word 表格	
● 歷年洪災損失	Microsoft Word 表格	

表 3-2 資料提供問卷調查表(續)

煩請子計畫七協助提供下列資料。謝謝您的幫忙!

資料名稱	檔案類型	附註
1. 颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量：150、300、450、600 mm/day；各頻率年)淹水模擬結果	ArcView shapefiles 檔	
2. 颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量：150、300、450、600 mm/day；各頻率年)重要地標淹水情形	Microsoft Word 檔 Microsoft Excel 圖	
3. 計畫蒐集資料		
● 歷史淹水資料(含象神、瑞伯、芭比絲及琳恩颱風)之發生時間、水災原因、降雨強度、淹水深度及範圍、水災損失	Microsoft Word 檔 Microsoft Excel 圖 ArcView shapefiles 檔	

煩請子計畫八協助提供下列資料。謝謝您的幫忙!

資料名稱	檔案類型	附註
1. 颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量：150、300、450、600 mm/day；各頻率年)潰溢堤淹水模擬結果	ArcView shapefiles 檔	
2. 颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量：150、300、450、600 mm/day；各頻率年)潰溢堤時長安國小、汐止國小及汐止鎮公所等重要地標之淹水情形	Microsoft Word 檔 Microsoft Excel 圖	

表 3-2 資料提供問卷調查表(續)

煩請計畫協助提供下列資料。謝謝您的幫忙!

資料名稱	檔案類型	附註
1. 颱風事件(象神、瑞伯、芭比絲)及模擬事件(降雨量: 150、300、450、600 mm/day; 各頻率年)洪災損失概估結果	Microsoft Word 檔	已提供
● 流域數值地形資料	ArcView shapefiles 檔	
● 河川集水區範圍圖	ArcView shapefiles 檔	
● 氣象測候站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 雨量站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 抽水站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 溢洪道位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 疏洪道佈置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 堤防佈置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 水位站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 抽水站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 橋樑位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 水門位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 土地利用現況	ArcView shapefiles 檔	
● 工商業普查	ArcView shapefiles 檔	
● 學校位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 醫院位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 捷運車站位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 消防隊位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 警察局位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 衛生所位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 安養院位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 體育館位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 公園位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 橋樑位置圖	ArcView shapefiles 檔	
● 交通路網圖	ArcView shapefiles 檔	
● 道路街廓圖	ArcView shapefiles 檔	缺資料
● 行政界(村里)圖	ArcView shapefiles 檔	
● 污水管線圖	ArcView shapefiles 檔	缺資料
● 自來水管線圖	ArcView shapefiles 檔	缺資料
● 雨水管線圖	ArcView shapefiles 檔	缺資料
● 人口資料	ArcView shapefiles 檔	
● 歷年洪災損失	Microsoft Word 檔	

表 3-3 基隆河沿岸抽水站佈置

No.	抽水站 名稱	所屬區域	設施日期 (年-月-日)	總抽水量 (CMS)	台數 (台)	總馬力 (H.P.)
1	林森	中山區	76-06-00	42.00	6	4,344
2	長安	中山區	58-08-00	9.09	3	822
3	長春	中山區	68-12-00	1.00	2	100
4	民生	中山區	58-08-00	12.62	5	1,052
5	民權	中山區	59-08-00	3.90	1	280
6	錦州	中山區	78-00-00	7.00	5	760
7	圓山	中山區	76-04-00	24.00	6	3,000
8	新生	中山區	71-11-00	53.00	4	3,800
9	建國	中山區	71-11-00	82.98	6	6,900
10	南港	南港區	85-09-00	20.00	4	6,704
11	南湖	南港區	85-09-00	15.00	3	5,028
12	長壽	南港區	85-12-00	23.00	4	2,095
13	成功	南港區	85-12-00	32.00	4	4,000
14	成美	南港區	83-06-00	15.00	3	1,650
15	玉成	南港區	76-12-00	184.10	7	21,000
16	南京	松山區	79-05-00	9.00	3	1,110
17	松山	松山區	70-08-00	8.00	2	450
18	民權	內湖區	84-07-00	74.00	10	10,782
19	撫遠	松山區	81-06-00	25.00	5	4,150
20	陽光	松山區	86-05-00	71.00	11	7,472
21	港墘	內湖區	85-01-00	55.00	8	6,372
22	環山	內湖區	84-05-00	39.00	6	6,513
23	北安	內湖區	84-07-00	55.00	8	6,322
24	濱江	松山區	71-03-00	10.00	2	550
25	大直	中山區	71-07-00	23.60	6	1,660
26	中山	中山區	71-03-00	44.00	6	4,640
27	大龍	大同區	64-05-00	16.00	4	2,040
28	劍潭	士林區	74-10-00	12.00	3	1,730
29	芝山	士林區	71-05-00	16.00	4	1,808
30	福德	士林區	84-05-00	10.00	5	1,360
31	福林	士林區	71-05-00	21.00	4	2,340
32	東華	士林區	76-07-00	18.00	4	1,832
33	文昌	士林區	75-01-00	12.00	3	1,635
34	士林	士林區	81-03-00	59.00	12	8,000
35	社子	士林區	63-12-00	8.00	3	980
36	迪化	士林區	72-02-00	31.90	11	5,390
37	奇岩	北投區	80-03-00	12.00	4	1,052
38	中洲	北投區	72-08-00	1.00	2	100
39	百齡	北投區	計畫中	-	-	-
40	社淡一	北投區	計畫中	-	-	-

資料來源：王如意等：「台北防洪整體檢討計畫(三)」，台大農工所，民國 87 年 6 月。

表 3-3 基隆河沿岸抽水站佈置(續)

No.	抽水站 名稱	所屬區域	設施日期 (年-月-日)	總抽水量 (CMS)	台 數 (台)	總馬力 (H.P.)
41	社淡二	北投區	計畫中	-	-	-
42	社淡三	北投區	計畫中	-	-	-
43	大業	北投區	計畫中	-	-	-
44	社基一	北投區	計畫中	-	-	-
45	社基二	北投區	計畫中	-	-	-
46	社基三	北投區	計畫中	-	-	-

資料來源：王如意等：「台北防洪整體檢討計畫(三)」，台大農工所，民國 87 年 6 月。

表 3-4 橫跨基隆河系之主要橋樑

橋名	規劃單位	長度 (公尺)	寬度 (公尺)	孔數	橋樑底高 (公尺)
介壽橋(侯硐)	台北縣政府	56	5	2	92.14
鐵路橋(侯硐)	鐵路局	120	5	5	64.31
鐵路橋	鐵路局	120	5	5	63.17
員山橋	台北縣政府	73	5	2	59.50
瑞峰橋	台北縣政府	45	5	2	53.32
瑞芳橋	台北縣政府	113	16	6	50.48
介壽橋(瑞芳)	台北縣政府	69	9	2	50.24
國芳橋	台北縣政府	60	5	2	40.80
鐵路橋	鐵路局	120	9	5	40.08
慶安橋	台北縣政府	100	9	3	35.77
鐵路橋	鐵路局	160	9	7	38.14
瑞慶橋	台北縣政府	90	5	4	35.33
鐵路橋(碇內)	鐵路局	139	9	4	31.04
暖江橋	基隆市政府	57	15	2	25.72
八堵橋	基隆市政府	93	15	2	27.60
鐵路橋(八堵)	鐵路局	92	15	2	26.60
八德橋	基隆市政府	110	10	2	23.80
七堵交流道橋	國道高工局	140	22	3	31.31
大華橋	基隆市政府	75.3	21	2	22.22
崇智橋	基隆市政府	73	15	2	19.60
七賢橋	基隆市政府	229	20	4	19.63
六合橋	基隆市政府	128	22	3	18.75
五福橋	基隆市政府	175	22	5	18.42
六堵橋	基隆市政府	135	15	4	17.09
五堵橋	基隆市政府	148	15	6	24.31
實踐橋	基隆市政府	90	20	2	15.54
百福橋	基隆市政府	90	15	2	16.65
千祥橋	基隆市政府	90	15	2	16.01
五堵貨櫃聯絡道橋	國道高工局	123	14	3	14.60
中山高公路橋(1)	國道高工局	120	27	3	16.48
中山高公路橋(2)	國道高工局	180	27	5	15.88
長安橋	台北縣政府	108	10	3	11.30
台五線聯絡橋	國道高工局	357	13	14	16.00
汐止交流道橋	國道高工局	110	11	3	12.43
江北橋	台北縣政府	104	12	3	11.60
西側基隆河橋	台北縣政府	152	9	4	15.17
中山高公路橋(3)	國道高工局	120	41	3	15.00
匝道"6A"	國道高工局	152	9	3	15.10
交流道橋③	國道高工局	194	8	3	16.11
交流道橋②	國道高工局	240	12	5	15.23

資料來源：經濟部水利處規劃試驗所。

表 3-4 橫跨基隆河系之主要橋樑(續)

橋名	規劃單位	長度 (公尺)	寬度 (公尺)	孔數	橋樑底高 (公尺)
二高公路橋	國道高工局	320	33	4	22.57
交流道橋①	國道高工局	258	12	6	21.88
樟江大橋	台北縣政府	133	12	3	14.50
中山高公路橋(4)	國道高工局	150	27	4	13.88
中山二高引道橋	國道高工局	160	8	7	15.10
社後橋	台北縣政府	126.4	15	4	11.01
南陽大橋	台北縣政府	270	12	5	13.03
北山大橋	台北縣政府	270	12	12	13.44
南湖大橋	台北市政府	342	6.5	3	12.19
成功橋	台北市政府	276	11	8	12
成美橋	台北市政府	119.1	15	5	10.35
參帥橋	台北市政府	356	21	5	15.46
民權大橋	台北市政府	704.4	26.5	18	15.69
高速公路內湖橋	國道高工局	400	56.2	11	13
大直橋	台北市政府	410	20	9	9.1
高速公路圓山二橋	國道高工局	325	39	7	12
松江大橋	台北市政府	200	24	3	14
中山舊橋	台北市政府	110	25	2	7.5
高速公路圓山一橋	國道高工局	235	40	2	4.5
圓山鐵路橋	台北市政府	189	6.5	7	7.1
承德橋	台北市政府	227	29	4	9.3
百齡橋	台北市政府	392	46.5	13	6.6

資料來源：經濟部水利處規劃試驗所。

表 3-5 基隆河流域現有堤防、護岸之長度與丁壩 (85 年資料)

堤防(公尺)			護岸(公尺)			丁壩(座)		
台灣省	台北市	總合	台灣省	台北市	總合	台灣省	台北市	總合
1979	38603	40582	3465	26873	30338	缺	66	66

資料來源：王如意等：「台北防洪整體檢討計畫(三)」，台大農工所，民國 87 年 6 月。

表 3-6 台北市北投區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地	
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	3581.17	2035.88	3.37	1.49	0.29	1099.23	-	286.71	16.31	2.84	34.03	-	6.92	23.00	14.95	1.03	13.26	6.15	-	3.66	
58	3581.18	2021.37	3.37	1.49	0.29	1099.61	-	300.19	16.56	2.84	33.88	-	6.92	23.00	14.95	1.03	13.25	6.31	-	3.66	
59	3582.13	1992.60	3.37	1.07	0.29	1098.50	-	331.40	16.47	2.97	33.88	-	6.91	23.00	14.95	1.03	13.02	6.14	-	3.66	
60	3582.13	1975.67	3.37	1.07	0.42	1088.11	-	347.96	19.58	2.97	34.05	-	6.91	23.00	14.12	1.03	13.02	6.14	-	3.66	
61	3582.13	1966.45	3.37	1.07	0.42	1081.34	-	361.63	18.38	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
62	3582.13	1944.50	3.37	1.07	0.42	1081.34	-	383.38	18.38	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
63	3582.13	1925.84	3.37	1.07	0.42	1078.62	-	394.88	18.38	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
64	3584.16	1911.02	3.37	1.07	0.42	1077.42	-	410.78	18.38	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
65	3589.10	1913.03	3.37	1.08	0.42	1077.38	-	427.99	20.12	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
66	3591.15	1899.39	3.37	1.08	0.42	1077.45	-	427.99	20.12	2.97	34.05	-	6.91	23.00	13.36	1.03	13.02	6.03	-	3.66	
67	4604.65	2300.56	1.85	1.17	0.26	1534.54	-	545.80	33.83	2.88	48.03	16.43	10.47	78.41	-	10.35	1.20	8.93	7.65	2.30	
68	4615.36	2300.56	1.85	1.17	0.26	1534.54	-	556.76	30.69	2.88	48.03	16.43	10.47	83.98	-	10.34	1.20	7.89	6.02	2.30	
69	4618.29	2292.98	1.85	1.17	0.26	1534.54	-	565.40	30.72	2.88	48.03	16.43	10.47	85.81	-	10.34	1.20	7.89	6.02	2.30	
70	4681.48	2267.10	1.85	1.08	0.83	1541.41	-	591.89	64.41	2.88	48.03	16.43	11.91	93.26	-	16.07	5.49	7.53	8.09	3.23	
71	5077.56	2266.20	1.85	1.08	0.83	1553.40	-	802.08	80.50	2.88	48.03	16.43	11.91	249.53	-	18.61	5.49	7.44	8.09	3.23	
72	5124.03	2266.13	1.85	1.07	0.83	1554.45	-	832.10	88.06	2.88	48.03	16.43	11.91	258.06	-	18.45	5.49	7.44	7.63	3.23	
73	5144.57	2256.47	1.85	1.07	0.83	1570.56	-	839.12	88.12	2.88	48.03	16.43	12.90	259.82	-	18.30	6.08	7.63	7.63	3.23	
74	5155.46	2255.08	1.85	1.07	0.83	1589.77	-	840.70	78.35	2.88	48.02	16.43	13.36	260.41	-	18.27	6.35	7.63	7.63	3.23	
75	5227.43	2252.49	1.85	1.07	0.83	1658.58	-	843.94	79.73	2.88	48.02	16.43	13.36	260.67	-	18.26	7.13	7.63	7.63	3.42	
76	4210.94	1726.18	3.02	0.79	0.48	1595.98	-	546.82	114.63	1.73	30.63	15.39	8.96	115.56	5.48	14.28	10.99	5.91	-	6.01	
77	4676.29	1752.08	3.03	0.97	0.48	1943.79	-	554.93	125.42	1.73	30.27	21.55	11.69	123.13	5.48	16.25	17.01	54.07	-	6.01	
78	4740.49	1747.05	2.98	1.75	0.58	1991.92	-	562.88	121.30	2.53	30.74	21.55	11.77	125.80	5.47	15.52	17.84	65.87	-	6.70	
79	4970.14	1872.82	2.90	2.06	0.58	2008.20	-	634.01	121.86	3.13	32.11	20.36	11.77	126.11	5.47	15.76	31.89	66.02	-	6.80	
80	5038.64	1864.31	2.68	2.06	0.58	2111.69	-	583.20	140.37	3.13	34.76	20.36	11.77	127.05	5.47	17.23	33.19	66.02	-	6.80	
81	5045.78	1864.96	2.68	2.05	0.58	2116.77	-	583.59	141.18	3.13	34.77	20.27	11.77	127.36	5.47	17.29	33.34	65.79	-	6.80	
82	5062.19	1860.98	2.68	2.05	0.58	2097.43	-	610.17	146.02	3.13	31.67	20.27	11.76	131.22	5.47	17.53	40.75	65.72	-	6.81	
83	5545.40	1846.37	2.42	2.21	0.10	2453.00	-	677.25	130.57	1.69	28.09	21.95	12.28	164.57	-	15.27	112.02	65.54	-	4.02	
84	5509.13	1847.77	2.49	2.21	0.21	2456.05	-	681.52	129.77	1.69	28.09	21.95	12.28	134.45	-	6.42	114.79	63.35	-	4.02	
85	5582.67	1849.97	2.49	2.21	0.21	2468.91	-	683.25	134.79	1.69	28.13	21.95	12.57	165.55	-	17.79	115.44	65.66	-	4.02	

(單位：公頃)

表 3-7 台北市士林區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 基 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地	
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	4537.82	2393.94	-	0.44	1.82	1574.67	-	409.29	24.45	1.60	30.02	-	-	8.00	10.09	0.22	1.20	36.47	-	7.45	
58	4537.86	2384.46	-	0.44	1.82	1571.88	-	420.03	24.48	1.73	30.03	-	-	8.00	10.09	0.22	1.20	36.50	-	7.45	
59	4538.48	2365.15	-	0.38	1.82	1567.67	-	444.01	24.01	1.73	30.03	-	-	8.00	10.09	0.22	1.20	35.37	-	7.45	
60	4538.53	2340.83	-	0.68	1.82	1563.49	-	448.84	25.75	1.73	30.03	-	-	8.00	9.48	0.22	1.20	32.59	-	24.91	
61	4538.53	2328.79	-	0.68	1.82	1556.15	-	465.43	24.90	1.73	29.29	-	-	8.00	8.47	0.22	1.20	31.64	-	24.91	
62	4538.53	2316.43	-	0.68	1.82	1556.15	-	477.89	24.90	1.73	29.29	-	-	8.00	8.47	0.22	1.20	31.64	-	24.91	
63	4538.53	2304.22	-	0.68	1.82	1554.31	-	488.22	24.90	1.73	29.29	-	-	8.00	8.47	0.22	1.20	31.64	-	24.91	
64	4540.55	2286.51	-	0.68	1.82	1553.22	-	507.11	24.90	1.73	29.29	-	-	8.00	8.47	0.22	1.20	31.64	-	24.91	
65	4556.15	2300.42	0.08	0.70	1.82	1553.53	-	507.83	25.14	1.73	29.34	-	-	8.00	8.47	0.22	1.20	31.64	-	24.95	
66	4654.93	2275.03	0.08	0.70	1.82	1554.40	-	628.27	27.48	1.73	29.34	-	-	8.00	8.47	0.22	1.16	31.64	-	23.68	
67	5701.75	2200.42	-	0.40	0.88	2430.49	-	749.71	42.72	1.88	26.78	7.44	-	97.08	10.31	4.63	0.79	35.87	-	92.29	
68	5736.35	2207.34	-	0.40	0.88	2423.57	-	777.04	44.59	1.88	26.78	7.44	-	102.36	10.31	4.63	0.79	35.87	-	92.29	
69	5745.86	2200.40	-	0.40	0.88	2423.57	-	787.04	44.61	1.88	26.78	7.44	-	104.67	10.31	4.63	0.79	35.87	-	96.58	
70	5745.98	2155.78	-	0.70	1.82	2423.57	-	806.50	49.60	1.88	26.78	7.44	-	120.67	9.73	4.27	1.10	33.49	-	102.65	
71	5881.84	2153.98	-	0.70	1.82	2423.78	-	909.70	50.95	1.88	26.78	7.44	-	155.18	8.93	4.27	1.08	32.69	-	102.64	
72	6081.25	2151.88	-	0.70	1.82	2425.28	-	1002.93	59.08	1.88	26.78	7.44	-	254.06	8.72	4.27	1.08	32.69	-	102.64	
73	6157.24	2141.13	-	0.70	1.82	2425.28	-	1090.91	59.85	1.88	26.74	7.44	6.19	305.31	8.76	4.27	1.04	32.19	-	102.81	
74	6220.03	2135.96	-	0.70	1.82	2417.39	-	1100.25	59.04	1.88	26.73	7.44	6.19	308.65	8.78	9.04	1.04	32.18	-	102.95	
75	6246.59	2124.72	-	0.70	1.82	2454.57	-	1108.10	42.96	1.88	26.72	7.44	6.19	314.76	11.57	8.99	1.04	32.18	-	102.95	
76	5056.63	2049.49	-	0.23	1.73	1770.64	-	707.41	158.61	2.32	25.24	6.89	7.57	152.38	8.78	46.47	0.60	32.53	-	85.06	
77	5834.96	2154.77	-	0.23	36.33	2344.01	-	754.50	137.31	2.32	25.40	7.52	6.85	161.99	9.43	56.52	0.94	40.73	-	95.43	
78	5836.52	2152.18	-	0.23	36.33	2329.11	-	773.41	137.21	2.32	25.40	7.51	6.57	162.31	9.44	57.00	0.94	40.43	-	95.45	
79	5609.74	2027.63	0.70	0.23	1.73	2394.76	-	781.64	103.09	2.97	25.38	7.54	6.70	165.49	9.88	43.24	0.95	39.92	-	95.21	
80	5705.97	2028.73	0.70	0.23	1.73	2392.76	-	776.71	103.00	2.97	25.40	7.54	6.70	166.45	9.97	44.57	0.64	39.95	-	95.21	
81	5749.71	2019.98	0.70	0.23	1.81	2436.14	-	780.18	108.81	2.97	25.38	7.54	6.70	166.32	9.97	44.47	0.64	39.96	-	95.21	
82	5808.78	2017.87	0.70	0.23	1.81	2439.13	-	789.26	107.47	2.97	25.40	7.54	6.70	176.23	10.07	84.97	0.64	39.88	-	95.21	
83	5805.06	1899.07	0.70	0.23	1.81	2493.22	-	792.17	111.70	2.64	25.02	7.55	13.11	187.54	14.45	120.76	0.60	40.43	-	91.50	
84	5831.36	1899.42	0.70	0.23	1.81	2517.10	-	795.38	110.98	2.64	21.86	9.86	13.11	187.71	14.44	121.01	0.60	40.43	-	91.49	
85	5844.74	1884.63	0.70	0.23	1.81	2519.96	-	799.18	128.79	2.84	24.27	7.51	16.48	187.46	14.71	121.00	0.60	40.50	-	91.50	

(單位：公頃)

表 3-8 台北市大同區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
51	204.97	65.44	0.81	-	-	0.20	-	113.94	4.63	2.87	0.79	0.37	-	9.01	2.87	1.65	-	1.57	0.83	-
52	205.32	65.12	0.81	-	-	0.20	-	114.64	4.61	2.87	0.79	0.37	-	9.05	2.87	1.64	-	1.52	0.83	-
53	204.72	64.84	0.81	-	-	0.20	-	114.75	4.07	2.87	0.79	0.37	-	9.17	2.87	1.64	-	1.50	0.83	-
54	205.32	64.71	0.80	-	-	0.20	-	114.59	4.64	2.87	0.78	0.37	-	9.52	2.87	1.64	-	1.50	0.83	-
55	205.32	64.71	0.80	-	-	0.20	-	114.60	4.63	2.87	0.78	0.37	-	9.52	2.87	1.64	-	1.50	0.83	-
56	205.36	64.10	0.80	-	-	0.20	-	115.25	4.63	2.87	0.78	0.37	-	9.52	2.87	1.64	-	1.50	0.83	-
57	205.82	64.53	0.80	-	-	0.20	-	115.29	4.65	2.87	0.78	0.37	-	9.52	2.87	1.64	-	1.48	0.83	-
58	205.82	64.32	0.80	-	-	0.20	-	115.49	4.60	2.87	0.78	0.37	-	9.59	2.87	1.63	-	1.48	0.83	-
59	206.64	60.32	0.79	-	-	-	-	120.43	4.43	2.87	0.78	0.37	0.20	9.65	2.87	1.63	-	1.48	0.83	-
60	206.68	60.13	0.79	-	-	-	-	120.71	4.47	2.87	0.78	0.37	0.20	9.58	2.87	1.60	-	1.47	0.83	-
61	206.68	59.77	0.79	-	-	-	-	121.27	4.65	2.87	0.75	0.37	0.20	9.60	2.87	1.36	-	1.35	0.83	-
62	206.68	59.25	0.79	-	-	-	-	121.82	4.63	2.87	0.75	0.37	0.20	9.63	2.87	1.36	-	1.32	0.83	-
63	206.89	59.07	0.79	-	-	-	-	111.54	4.63	2.87	0.75	0.37	0.20	20.31	2.87	1.36	-	1.32	0.83	-
64	206.89	58.96	0.79	-	-	-	-	111.62	4.60	2.87	0.75	0.37	0.20	20.37	2.87	1.36	-	1.32	0.83	-
65	226.91	78.95	0.79	-	-	-	-	113.37	3.03	2.87	0.75	0.37	0.20	20.32	2.87	1.36	-	1.21	0.83	-
66	226.92	78.86	0.79	-	-	-	-	112.72	3.04	2.87	0.75	0.37	0.20	21.07	2.87	1.36	-	1.21	0.83	-
67	229.63	24.72	-	-	-	0.05	-	138.05	11.22	3.40	0.08	2.20	0.75	39.82	4.83	0.52	-	0.08	0.02	3.88
68	229.63	24.62	-	-	-	0.05	-	138.11	11.20	3.40	0.08	2.20	0.75	39.88	4.83	0.52	-	0.08	0.02	3.88
69	229.63	24.27	-	-	-	0.05	-	138.30	11.20	3.40	0.08	2.20	0.75	40.04	4.83	0.52	-	0.08	0.02	3.88
70	229.77	24.16	-	-	-	0.05	-	138.42	11.21	3.40	0.08	2.20	0.75	40.15	4.83	0.52	-	0.08	0.02	3.88
71	229.86	24.09	-	-	-	0.05	-	138.47	11.20	3.40	0.08	2.20	0.75	40.29	4.83	0.51	-	0.08	0.02	3.88
72	230.30	24.06	-	-	-	0.05	-	138.51	11.20	3.40	0.08	2.19	0.75	40.73	4.83	0.51	-	0.08	0.02	3.88
73	230.50	23.85	-	-	-	0.05	-	138.65	11.32	3.40	0.08	2.18	0.75	40.89	4.83	0.51	-	0.08	0.02	3.88
74	230.76	23.75	-	-	-	0.05	-	138.37	11.28	3.40	0.08	2.18	1.31	41.06	4.83	0.46	-	0.08	0.02	3.88
75	230.84	23.64	-	-	-	0.05	-	138.54	11.30	3.40	0.08	2.18	1.31	41.06	4.83	0.46	-	0.08	0.02	3.88
76	218.32	9.12	-	-	-	0.05	-	137.55	10.85	3.41	0.08	2.11	1.31	44.34	4.80	0.76	-	0.02	-	3.91
77	245.65	9.45	-	-	-	0.05	-	141.46	11.28	3.41	0.08	2.38	1.31	66.14	4.83	0.82	-	0.02	0.02	4.38
78	245.65	9.45	-	-	-	0.05	-	141.51	11.28	3.38	0.08	2.38	1.31	66.14	4.83	0.82	-	0.02	0.02	4.38
79	386.03	9.55	-	-	-	0.05	-	257.45	11.38	4.25	0.09	2.38	2.92	84.40	8.22	0.84	0.08	0.02	0.02	4.38
80	386.29	8.57	-	-	-	0.05	-	259.01	11.25	4.25	0.09	2.38	2.92	84.22	8.22	0.84	0.08	0.02	0.02	4.38
81	386.39	8.57	-	-	-	0.05	-	259.00	11.25	4.25	0.09	2.38	2.92	84.37	8.22	0.80	0.08	0.02	0.02	4.38
82	385.48	8.07	-	-	-	0.05	-	257.58	11.67	4.26	0.09	2.78	2.90	85.97	7.18	0.82	0.08	0.02	-	4.01
83	386.07	8.08	-	-	-	0.05	-	258.01	11.67	4.26	0.09	2.78	2.90	86.12	7.18	0.82	0.08	0.02	-	4.01
84	409.42	8.07	-	-	-	0.05	-	258.17	12.16	4.26	0.09	2.78	3.01	108.73	7.18	0.82	0.08	0.02	-	4.01
85	409.38	8.07	-	-	-	0.05	-	258.44	12.11	4.09	0.07	2.78	3.00	108.74	7.10	0.82	0.08	0.02	-	4.01

(單位：公頃)

表 3-9 台北市中山區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
51	1271.11	561.40	1.11	-	-	106.39	-	363.68	49.23	46.34	31.10	2.62	13.18	32.47	8.05	20.69	14.65	18.35	1.81	0.02
52	1271.75	558.49	1.11	-	-	106.39	-	364.78	51.44	46.53	31.10	2.62	13.18	32.62	8.05	20.60	14.65	18.35	1.81	0.02
53	1272.29	555.65	1.11	-	-	106.39	-	366.22	51.94	46.53	31.10	2.62	13.18	34.09	8.05	20.57	14.65	18.35	1.81	0.02
54	1272.75	553.85	1.11	-	-	106.39	-	367.66	52.35	46.53	31.10	2.62	13.18	34.70	8.05	20.53	14.65	18.20	1.81	0.02
55	1273.22	553.83	1.11	-	-	106.39	-	367.72	52.79	46.53	31.10	2.62	13.18	34.70	8.05	20.52	14.65	18.20	1.81	0.02
56	1278.70	552.16	1.11	-	-	106.39	-	374.38	53.33	46.53	31.06	2.62	13.18	34.78	8.05	20.41	14.65	18.20	1.81	0.02
57	1278.32	550.76	1.11	-	-	106.39	-	375.15	53.33	46.53	31.06	2.62	13.18	35.08	8.05	20.41	14.65	18.20	1.81	-
58	1278.32	546.66	1.11	-	-	106.39	-	379.35	54.33	46.53	31.06	2.62	13.18	36.18	8.05	18.19	14.65	18.20	1.81	-
59	1279.97	535.82	1.11	-	-	104.40	-	387.28	54.35	46.53	30.95	2.62	19.58	36.94	8.05	17.86	14.65	18.03	1.81	-
60	1279.98	531.09	1.11	-	-	104.40	-	392.80	54.14	46.23	30.93	2.62	19.58	37.24	8.05	17.68	14.64	17.68	1.78	-
61	1279.98	526.11	1.11	-	-	104.40	-	398.28	53.88	46.23	30.93	2.62	19.58	37.34	8.05	17.44	14.61	17.60	1.78	-
62	1279.99	520.94	1.11	-	-	104.40	-	404.28	53.60	46.08	30.91	2.62	19.58	37.43	8.05	17.20	14.57	17.43	1.77	-
63	1280.00	509.99	1.11	-	-	104.40	-	403.35	69.66	46.08	30.91	2.62	19.58	48.64	8.05	2.21	14.57	17.17	1.65	-
64	1280.32	499.58	1.11	-	-	103.55	-	414.30	69.66	46.08	30.91	2.62	19.58	49.27	8.05	2.21	14.57	17.17	1.65	-
65	1300.72	506.26	1.11	-	-	104.40	-	416.42	81.44	46.08	30.89	2.62	19.58	48.88	8.05	2.00	14.53	16.84	1.63	-
66	1300.83	498.16	1.11	-	-	104.40	-	416.69	89.08	46.08	30.89	2.62	19.58	48.62	8.05	2.00	14.53	16.84	2.19	-
67	1307.28	432.95	0.94	-	-	100.76	-	488.30	60.01	46.06	40.41	0.67	25.23	71.87	4.97	9.64	13.46	10.60	1.39	0.02
68	1314.24	428.70	0.94	-	-	100.76	-	494.82	63.14	46.06	40.41	0.67	25.23	73.23	4.97	9.64	13.75	10.51	1.39	0.02
69	1314.59	421.89	0.94	-	-	100.70	-	501.21	63.72	46.06	40.41	0.67	25.52	73.36	4.97	9.55	13.75	10.42	1.39	0.02
70	1315.19	419.91	0.94	-	-	100.70	-	503.60	63.79	46.06	40.41	0.67	25.52	73.72	4.97	9.46	13.69	10.35	1.39	0.02
71	1315.19	413.33	0.94	-	-	100.70	-	510.45	63.59	46.06	40.41	0.67	25.52	73.93	4.97	9.33	13.69	10.25	1.33	0.02
72	1315.36	406.21	0.94	-	-	100.63	-	517.83	63.40	46.06	40.41	0.67	25.52	74.29	4.97	9.22	13.63	10.23	1.33	0.02
73	1315.37	398.41	0.94	-	-	100.58	-	527.05	62.35	46.06	40.41	0.67	25.54	74.36	4.97	9.02	13.57	10.09	1.33	0.02
74	1318.96	394.14	0.94	-	-	100.51	-	535.04	60.54	46.06	40.41	0.67	25.55	76.62	4.97	8.81	13.46	9.89	1.33	0.02
75	1319.04	392.10	0.94	-	-	100.45	-	538.09	60.13	46.06	40.41	0.67	25.55	76.67	4.97	8.69	13.46	9.80	1.04	0.02
76	1087.92	123.96	0.70	-	-	100.46	0.13	495.64	22.05	43.46	28.34	1.05	57.26	196.91	2.64	3.93	6.59	4.12	0.24	0.44
77	1153.74	63.72	0.70	-	-	0.25	0.13	800.34	32.42	2.40	0.19	0.64	56.28	183.55	2.64	3.83	4.02	1.83	0.14	0.67
78	1154.10	57.64	0.70	-	-	0.24	0.13	827.31	31.26	2.37	0.18	0.62	50.92	169.05	2.64	4.10	4.38	1.68	0.12	0.73
79	1149.97	73.91	-	-	-	25.08	-	750.79	47.65	1.61	3.05	0.60	55.14	181.86	0.01	3.55	4.66	0.86	0.21	0.98
80	1149.95	81.01	-	-	-	25.08	-	743.08	47.28	2.74	3.05	0.60	55.14	181.71	0.01	3.47	4.72	0.87	0.21	0.98
81	1150.04	84.87	-	-	-	49.48	-	666.23	52.45	29.56	16.90	0.60	55.24	184.63	0.01	3.36	4.66	0.88	0.21	0.98
82	1151.99	85.03	-	-	-	49.81	-	666.43	49.51	29.52	16.90	0.60	55.34	188.75	0.01	3.35	4.66	0.89	0.21	0.98
83	1155.25	127.97	-	-	-	98.63	-	514.21	48.27	43.74	28.46	0.60	58.36	221.20	0.07	3.03	6.42	3.02	0.31	0.98
84	1155.54	127.83	-	-	-	98.62	-	505.20	49.27	43.74	28.54	0.60	59.95	227.25	0.07	3.02	7.17	3.00	0.31	0.98
85	1301.84	104.22	-	-	-	98.62	-	500.18	204.46	43.74	28.54	0.60	49.78	256.96	0.07	2.92	7.71	2.81	0.24	0.98

(單位：公頃)

表 3-10 台北市內湖區土地利用歷年資料表

(單位：公頃)

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 基 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地	
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	3061.49	967.55	0.47	0.16	-	1812.23	-	99.15	44.50	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.55	13.38	-	0.24	
58	3061.49	967.55	0.47	0.16	-	1812.23	-	99.15	44.50	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.55	13.38	-	0.24	
59	3061.49	963.26	0.47	0.16	-	1810.96	-	101.31	47.80	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.45	13.38	-	0.24	
60	3061.49	963.26	0.47	0.16	-	1810.96	-	101.31	47.80	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.45	13.38	-	0.24	
61	3061.49	960.58	0.47	0.16	-	1810.96	-	104.50	47.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.43	13.07	-	0.24	
62	3061.49	959.95	0.47	0.16	-	1810.76	-	105.31	47.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.43	13.07	-	0.24	
63	3061.37	957.80	0.47	0.16	-	1809.77	-	105.68	46.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.43	13.07	-	0.24	
64	3061.37	957.34	0.47	0.16	-	1809.77	-	106.12	46.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.43	13.07	-	0.24	
65	3061.37	957.34	0.47	0.16	-	1809.77	-	106.12	46.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	69.43	13.07	-	0.24	
66	3061.49	957.34	0.47	0.16	-	1809.77	-	106.24	46.62	0.12	21.81	-	-	-	4.16	-	65.69	12.51	-	0.28	
67	3062.97	797.86	0.70	0.36	-	1841.58	-	135.60	85.63	0.12	71.00	-	-	-	3.09	-	63.73	10.22	-	0.28	
68	3071.93	797.86	0.70	0.36	-	1841.58	-	145.87	80.69	0.12	71.00	-	-	-	3.09	-	61.56	8.97	-	0.28	
69	3075.68	793.83	0.70	0.36	-	1841.58	-	156.30	76.06	0.12	70.97	-	-	-	3.08	-	61.30	8.93	-	0.28	
70	3078.49	784.07	0.70	0.36	-	1839.83	-	168.84	76.46	0.12	70.99	-	-	-	3.05	5.16	60.87	8.93	-	0.28	
71	3078.71	776.57	0.70	0.32	-	1838.92	-	177.47	75.96	0.12	70.99	-	-	-	3.05	5.83	59.05	8.93	-	0.28	
72	3085.51	764.86	0.70	0.32	-	1836.17	-	193.55	74.43	0.12	70.97	-	-	-	3.04	5.80	58.22	8.92	-	0.28	
73	3087.33	753.53	0.54	0.32	-	1835.19	-	207.37	72.54	0.12	70.97	-	1.75	67.85	-	-	58.53	8.92	-	0.28	
74	3096.21	745.17	0.55	0.32	-	1835.84	-	223.91	72.34	0.12	70.89	-	1.75	69.06	-	-	58.53	8.92	-	0.28	
75	3102.03	745.30	0.55	0.33	-	1830.72	-	240.08	65.36	0.12	70.88	-	-	66.08	-	-	58.53	8.92	-	0.28	
76	2925.07	681.64	0.35	0.33	0.14	1633.37	-	272.81	106.54	0.13	21.35	-	17.48	127.35	0.01	3.51	6.25	43.02	10.70	0.10	
77	3039.21	696.07	0.35	0.36	0.14	1671.68	-	315.35	106.23	0.13	22.16	-	17.48	141.83	0.01	4.30	7.27	44.77	11.00	0.10	
78	3153.29	608.58	0.35	0.39	0.14	1824.98	-	342.32	110.56	0.13	24.27	-	17.48	155.64	0.01	4.84	7.37	44.81	11.33	0.10	
79	3038.75	689.89	0.35	0.36	0.14	1668.85	-	323.68	106.90	0.13	22.16	-	17.48	141.69	0.01	4.33	7.58	44.18	10.93	0.10	
80	3036.26	682.16	0.35	0.36	0.14	1666.98	-	333.98	103.67	0.13	22.27	-	17.48	141.79	0.01	4.30	7.38	44.08	10.90	0.28	
81	3035.70	681.02	0.35	0.36	0.14	1665.35	-	340.29	99.97	0.13	22.27	-	17.48	141.78	0.01	4.35	7.05	43.97	10.90	0.28	
82	3038.46	677.12	0.35	0.36	0.14	1663.88	-	363.10	85.68	0.13	22.27	-	17.48	142.05	0.01	4.04	6.98	43.70	10.90	0.28	
83	3023.27	641.10	0.35	0.38	0.73	1648.23	-	407.55	77.66	0.13	20.76	-	18.21	144.97	-	3.31	6.40	42.56	10.82	0.10	
84	3059.09	544.61	0.35	0.35	0.73	1642.07	-	405.00	164.24	0.13	18.06	-	27.31	181.01	-	8.43	21.84	34.42	10.46	0.10	
85	3116.47	392.30	0.35	0.35	0.73	1627.73	-	402.08	410.81	0.13	17.46	-	27.72	166.91	-	7.83	21.54	30.55	9.89	0.10	

表 3-11 台北市松山區土地利用歷年資料表

(單位：公頃)

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
51	1896.21	881.87	0.17	0.16	-	344.44	-	335.17	233.21	0.34	13.00	2.28	-	20.60	10.58	29.99	0.14	15.38	8.90	-
52	1896.54	878.98	0.17	0.16	-	344.44	-	337.54	233.66	0.47	12.91	2.28	-	21.00	10.58	29.95	0.14	15.38	8.90	-
53	1918.13	875.85	0.17	0.16	-	344.43	-	339.78	234.44	0.47	12.82	2.28	-	21.37	10.58	29.95	21.74	15.31	8.78	-
54	1917.66	875.20	0.17	0.16	-	344.43	-	340.45	234.58	0.47	12.80	2.28	-	21.41	10.58	29.93	21.11	15.31	8.78	-
55	1917.72	873.57	0.17	0.16	-	344.43	-	341.82	234.51	0.47	12.80	2.28	-	21.84	10.58	29.90	21.11	15.31	8.77	-
56	1908.88	871.25	0.17	0.16	-	344.43	-	335.14	234.56	0.47	12.73	2.28	-	22.03	10.58	29.89	21.11	15.31	8.77	-
57	1910.92	860.48	0.17	0.16	-	344.43	-	346.28	235.25	0.47	12.69	2.28	-	23.18	10.58	29.77	21.11	15.31	8.76	-
58	1910.93	860.48	0.17	0.16	-	344.43	-	346.30	235.25	0.47	12.69	2.28	-	23.18	10.58	29.77	21.11	15.31	8.76	-
59	1910.95	846.78	0.17	0.16	-	344.42	-	357.68	235.22	0.58	12.65	2.28	-	26.06	10.58	29.27	21.11	15.27	8.73	-
60	1910.95	846.78	0.17	0.16	-	344.42	-	357.68	235.22	0.58	12.65	2.28	-	26.06	10.58	29.27	21.11	15.27	8.73	-
61	1910.95	822.19	0.17	0.16	-	344.52	-	383.17	232.70	0.58	12.56	2.28	-	27.86	10.58	29.08	21.11	15.27	8.73	-
62	1910.95	805.66	0.10	0.16	-	344.52	-	399.15	231.94	0.58	12.53	2.28	-	29.62	10.58	28.83	21.11	15.16	8.72	-
63	1911.72	784.11	0.10	0.16	-	342.84	-	421.46	230.28	0.58	12.53	2.28	-	32.97	10.58	28.83	21.11	15.16	8.72	-
64	1913.31	774.99	0.10	0.16	-	342.84	-	432.17	230.28	0.58	12.53	2.28	-	32.97	10.58	28.83	21.11	15.16	8.72	-
65	1913.45	774.99	0.10	0.16	-	342.84	-	432.17	230.42	0.58	12.53	2.28	-	32.97	10.58	28.83	21.11	15.16	8.72	-
66	1914.28	774.99	0.10	0.16	-	342.84	-	433.13	230.29	0.58	12.53	2.28	-	32.97	10.58	28.83	21.11	15.16	8.72	-
67	1932.70	522.94	0.03	0.10	-	318.65	-	637.63	231.03	0.53	11.53	3.52	25.17	111.05	8.95	27.24	15.26	10.40	8.17	0.51
68	1943.48	522.94	0.03	0.10	-	318.65	-	652.13	223.59	0.53	11.53	3.52	25.17	116.35	8.95	26.98	15.26	9.86	7.39	0.51
69	1954.27	514.99	0.03	0.10	-	318.65	-	679.53	216.15	0.53	11.53	3.52	25.17	117.44	8.95	26.00	15.26	9.31	6.61	0.51
70	1980.69	514.99	0.03	0.10	-	318.65	-	695.28	224.25	0.53	11.53	3.52	25.17	119.65	8.95	26.00	15.62	9.31	6.61	0.51
71	1983.27	509.38	0.03	0.10	-	318.06	-	708.16	220.96	0.53	11.39	3.52	24.49	119.88	8.95	25.79	15.62	9.31	6.60	0.51
72	1986.17	504.27	0.03	0.10	-	318.65	-	719.20	217.44	0.53	11.16	3.52	24.49	120.03	8.95	25.79	15.62	9.31	6.60	0.51
73	1986.17	501.46	0.03	0.10	-	315.33	-	727.49	215.63	0.53	11.13	3.52	24.49	120.07	8.95	25.58	15.55	9.31	6.50	0.51
74	1986.17	497.64	0.03	0.10	-	314.76	-	731.56	215.21	0.53	11.09	3.52	26.63	120.37	8.95	25.44	15.46	7.88	6.49	0.51
75	1986.17	491.93	-	0.10	-	312.30	-	740.16	207.82	0.53	11.00	3.72	26.63	127.39	9.01	25.32	15.44	7.84	6.49	0.51
76	1992.36	327.96	0.06	0.11	-	324.57	-	690.80	314.52	0.58	6.41	2.60	47.77	237.12	7.56	15.07	2.56	5.21	6.87	2.58
77	1965.91	293.20	0.06	0.11	-	325.73	-	712.01	296.98	0.66	6.04	2.69	49.10	239.35	7.82	14.62	3.88	5.21	6.76	1.70
78	2052.18	330.40	0.06	0.11	-	325.67	-	726.60	317.21	0.66	6.43	2.69	49.10	251.39	7.81	15.72	3.90	5.16	6.75	2.54
79	1050.14	221.37	0.05	0.11	-	0.16	-	400.76	259.85	0.57	3.27	0.01	21.99	123.63	2.82	8.63	1.14	2.71	1.06	2.01
80	1050.14	220.52	0.05	0.11	-	0.16	-	385.99	262.13	0.61	3.23	0.01	21.99	137.32	2.89	8.41	1.14	2.43	1.16	2.00
81	1050.14	215.05	0.05	0.11	-	0.16	-	402.66	261.58	0.61	3.23	0.01	21.99	127.24	2.89	8.36	1.14	1.97	1.06	2.04
82	1050.14	215.04	0.05	0.11	-	0.16	-	406.54	258.80	0.61	3.23	0.01	21.86	127.40	2.89	8.34	0.95	1.97	1.06	2.04
83	1050.14	215.38	0.05	0.11	-	0.16	-	406.90	258.21	0.61	3.23	0.01	21.86	127.28	2.89	8.34	0.95	1.97	1.06	2.04
84	822.01	138.15	-	0.08	-	0.16	-	333.65	194.59	0.63	3.65	0.05	24.10	111.93	2.31	8.52	0.95	1.92	0.12	2.10
85	887.18	46.53	-	0.08	-	0.09	-	321.97	351.31	0.62	0.99	0.05	21.69	134.18	2.31	4.45	0.05	0.19	0.59	2.07

表 3-12 台北市南港區土地利用歷年資料表

(單位：公頃)

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	2087.43	836.02	-	0.08	2.20	857.71	-	212.78	46.63	0.56	16.64	-	-	6.24	1.32	-	44.90	41.43	-	
58	2087.43	836.02	-	0.08	2.20	857.71	-	212.78	46.63	0.56	16.64	-	-	20.93	1.32	-	44.90	41.43	-	
59	2087.43	832.59	-	0.08	2.20	857.70	-	214.68	48.23	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.90	41.39	-	
60	2087.43	832.59	-	0.08	2.20	857.70	-	214.68	48.23	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.90	41.39	-	
61	2087.43	826.31	-	0.08	2.20	857.70	-	220.57	48.63	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
62	2087.43	813.16	-	0.08	2.20	857.70	-	233.76	48.63	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
63	2086.52	806.42	-	0.08	2.20	856.52	-	239.95	47.42	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
64	2086.79	802.42	-	0.08	2.20	856.52	-	244.21	47.42	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
65	2086.74	802.42	-	0.08	2.12	856.52	-	244.22	47.44	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
66	2087.60	802.42	-	0.08	2.12	850.52	-	251.08	47.44	0.56	16.64	-	-	6.24	1.21	-	44.88	41.39	-	
67	2098.59	717.10	-	0.08	1.29	865.57	-	309.00	85.27	0.57	16.87	-	-	26.58	0.62	0.33	32.55	36.50	-	
68	2135.79	717.10	-	0.08	1.29	865.57	-	351.91	80.64	0.57	16.87	-	-	32.69	0.62	0.33	30.29	31.57	-	
69	2141.29	709.71	-	0.08	1.29	865.57	-	367.31	75.64	0.57	17.34	-	-	41.72	0.62	0.33	27.79	27.07	-	
70	2141.95	705.19	-	0.08	1.29	865.57	-	372.41	75.72	0.57	17.34	-	-	41.72	0.62	0.33	27.79	27.07	-	
71	2143.69	691.72	-	0.08	1.29	865.25	-	370.72	75.77	0.57	17.18	-	-	59.04	0.62	0.33	27.79	27.07	-	
72	2148.45	677.36	-	0.08	1.29	864.47	-	374.06	75.86	0.57	16.97	-	-	75.34	0.62	0.33	27.79	27.44	-	
73	2152.69	675.58	-	0.08	1.29	864.26	-	376.25	75.68	0.57	16.97	-	-	75.73	0.62	1.64	27.79	29.95	-	
74	2152.69	669.81	-	0.08	1.29	863.73	-	378.71	75.19	0.57	16.97	-	4.51	75.87	0.60	1.62	27.51	29.95	-	
75	2152.69	662.83	-	0.08	1.29	863.33	-	380.28	74.43	0.57	16.97	7.83	4.51	75.77	0.55	2.54	26.98	28.46	-	
76	2064.49	659.17	0.38	-	2.65	775.15	0.54	347.35	111.59	0.66	15.76	18.89	3.82	55.72	0.75	4.81	31.07	30.99	-	
77	2129.86	661.96	0.38	-	2.65	807.47	0.54	354.47	115.09	0.65	15.81	19.52	3.82	58.28	0.81	12.35	36.30	34.52	-	
78	2129.87	661.26	0.38	-	2.65	807.34	0.54	355.47	114.93	0.65	15.81	19.52	3.82	58.15	0.81	12.51	36.30	34.47	0.04	
79	2130.18	661.10	0.38	-	2.65	808.71	-	355.07	115.07	0.65	15.83	19.52	3.82	57.57	0.81	12.51	36.24	34.44	0.04	
80	2130.18	665.38	0.39	-	2.65	818.72	-	339.15	116.25	0.65	15.82	19.52	4.02	59.59	0.90	13.06	36.54	34.44	0.04	
81	2128.47	659.17	0.39	-	2.65	804.00	-	359.94	115.23	0.65	15.48	19.52	3.82	57.59	0.90	13.04	35.83	34.44	0.04	
82	2128.47	659.80	0.39	-	2.65	804.02	-	357.70	115.22	0.65	15.21	19.52	4.06	57.55	0.90	14.73	35.83	33.85	0.54	
83	2128.47	659.59	0.39	-	2.65	803.92	-	358.00	115.11	0.65	15.21	19.52	4.06	57.52	0.90	14.89	35.83	33.85	0.54	
84	2128.72	646.65	-	-	2.65	744.42	-	397.96	141.33	0.56	15.10	20.49	5.14	59.25	0.94	18.34	36.03	33.92	-	
85	2154.51	642.77	-	-	2.65	806.98	-	344.17	135.30	0.56	14.94	20.49	5.14	65.69	5.15	34.27	35.96	34.50	-	

表 3-13 台北縣汐止鎮土地利用歷年資料表

年	總計	耕地	養魚池	池沼	礦泉地	山林	牧場	建築物基地	雜種地	寺廟用地	墳墓地	鐵道用地	公園地	道路	鐵道線路	灌溉水路	溝渠	溜池	原野	堤防用地
50	6861.95	2110.93	2.38	0.02	—	4385.50	—	134.16	39.45	1.92	41.63	1.70	—	7.72	16.64	1.64	—	63.24	55.01	0.02
51	6861.95	2102.00	2.38	0.02	—	4390.74	—	136.94	40.36	1.86	41.63	1.70	—	7.78	16.64	1.64	—	63.24	55.01	0.02
52	6861.95	2092.91	—	0.02	—	4395.76	—	139.11	41.86	1.86	41.63	1.70	—	8.20	16.64	1.64	—	65.61	55.00	0.02
53	6861.95	2086.84	—	0.02	—	4398.19	—	140.07	44.24	1.86	41.63	1.70	—	8.27	16.64	1.64	—	65.64	55.21	0.02
54	6861.95	2074.55	—	0.02	—	4407.30	—	142.86	44.42	1.86	41.63	1.70	—	8.27	16.64	1.64	—	65.64	55.40	0.02
55	6861.95	2065.22	—	0.02	—	4409.72	—	144.19	50.23	1.85	41.63	1.70	—	8.33	16.64	1.64	—	65.37	55.40	0.02
56	6902.41	2066.55	—	—	—	4412.76	—	148.04	41.24	7.90	43.41	11.51	—	34.70	14.81	2.02	—	64.98	54.47	0.02
57	6903.25	2053.86	—	—	0.02	4413.39	—	154.10	43.40	7.90	43.37	11.51	—	39.33	14.33	1.96	—	64.73	55.41	0.03
58	6904.08	2041.17	—	—	0.03	4414.02	—	160.17	45.57	7.90	43.33	11.52	—	43.96	13.85	1.89	—	64.47	56.14	0.05
59	6904.92	2028.48	—	—	0.05	4414.65	—	166.24	47.73	7.91	43.29	11.52	—	48.59	13.37	1.83	—	64.22	56.98	0.06
60	6905.76	2015.80	—	—	0.07	4415.29	—	172.31	49.90	7.91	43.25	11.53	—	53.22	12.89	1.76	—	63.96	57.81	0.07
61	6906.59	2003.11	—	—	0.09	4415.92	—	178.38	52.06	7.91	43.21	11.53	—	57.85	12.41	1.70	—	63.71	58.64	0.09
62	6907.43	1990.42	—	—	0.10	4416.55	—	184.45	54.23	7.91	43.17	11.54	—	62.48	11.93	1.64	—	63.45	59.48	0.10
63	6908.27	1977.73	—	—	0.12	4417.18	—	190.51	56.39	7.91	43.12	11.54	—	67.11	11.45	1.57	—	63.20	60.31	0.11
64	6909.10	1965.04	—	—	0.14	4417.81	—	196.58	58.56	7.91	43.08	11.55	—	71.75	10.97	1.51	—	62.95	61.15	0.13
65	6909.94	1952.35	—	—	0.15	4418.44	—	202.65	60.72	7.91	43.04	11.55	—	76.38	10.49	1.44	—	62.69	61.98	0.14
66	6910.01	1938.40	—	—	0.15	4418.38	—	215.23	62.32	7.84	42.98	11.55	—	76.98	10.49	1.52	—	62.21	61.83	0.14
67	6911.32	1915.97	—	—	0.15	4418.32	—	224.41	62.98	7.81	42.96	11.55	—	77.83	10.49	1.52	—	61.70	62.79	0.14
68	6912.91	1886.70	—	—	0.15	4433.67	—	251.44	62.88	7.81	42.93	11.55	—	80.14	10.49	1.49	—	60.74	62.79	0.14
69	6782.53	1893.58	—	1.00	0.15	4234.08	—	232.38	64.28	1.68	44.35	1.77	—	167.57	19.37	1.87	—	60.51	59.92	0.02
70	6783.08	1847.32	—	1.00	0.15	4214.79	—	292.30	63.32	1.68	44.26	1.77	—	169.67	19.37	1.88	—	60.80	64.75	0.02
71	6783.35	1825.37	—	1.00	0.15	4195.14	—	335.01	61.81	1.68	44.08	1.77	—	171.09	19.37	1.82	—	60.30	64.75	0.02
72	6869.33	1715.41	—	0.97	0.15	4393.71	—	370.62	69.07	1.67	40.71	1.77	—	120.86	18.71	3.51	—	59.80	72.35	0.02
73	6874.45	1706.98	—	0.97	0.15	4398.21	—	374.93	70.31	1.60	40.68	1.77	—	122.69	19.64	5.07	—	59.47	71.95	0.02
74	6878.36	1700.07	—	0.97	0.15	4389.84	—	391.14	72.93	1.60	40.65	1.77	—	123.09	19.64	5.07	—	59.47	71.95	0.02
75	6879.57	1691.16	—	0.97	0.15	4390.11	—	399.48	73.21	1.60	40.61	1.77	—	123.89	19.64	5.12	—	59.38	72.47	0.02
76	6894.75	1659.93	—	0.97	0.15	4410.78	—	411.55	75.80	1.60	40.61	1.77	—	134.98	19.64	5.10	—	59.38	72.47	0.02
77	6920.87	1642.74	—	0.97	0.15	4417.19	—	422.67	75.68	1.60	40.60	1.77	—	137.66	19.64	28.36	—	59.35	72.47	0.02
78	6925.13	1622.70	—	0.97	0.15	4421.06	—	440.94	73.58	1.60	40.53	1.77	—	138.87	19.64	31.81	—	59.33	72.47	0.02
79	6935.29	1623.76	—	0.97	0.15	4421.06	—	443.29	73.51	1.60	40.53	1.77	—	138.87	19.64	38.22	0.02	59.41	72.47	0.02
80	7205.56	1623.96	—	0.97	0.15	4421.06	—	445.56	73.62	1.60	143.77	1.77	—	243.23	17.33	77.87	0.02	82.15	72.47	0.02
81	7216.97	1623.00	—	0.97	0.15	4419.40	—	451.30	76.38	1.60	143.98	1.77	—	244.67	17.33	78.95	0.02	82.24	75.17	0.02
82	7104.54	1618.51	—	0.97	0.15	4301.94	—	462.39	76.66	1.60	143.98	1.77	—	244.45	17.33	79.21	0.02	81.49	74.03	0.02
83	7106.16	1618.29	—	0.97	0.15	4303.05	—	462.68	76.55	1.60	144.00	1.77	—	244.85	17.33	79.30	0.02	81.10	74.46	0.02
84	7106.24	1617.24	—	0.97	0.15	4303.66	—	464.26	76.59	1.60	144.00	1.77	—	245.78	17.33	79.17	0.02	81.01	73.48	0.02
85	6957.77	1551.26	—	0.93	0.15	4371.12	—	563.20	66.59	1.60	40.21	1.77	—	153.17	18.66	60.95	—	57.11	71.03	0.02

註：民國 57 年至 64 年之資料為內插所求得。

表 3-14 台北縣瑞芳鎮土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 泉 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
50	5904.12	750.40	-	-	-	4647.84	-	182.52	37.35	2.86	35.26	25.63	-	20.47	24.35	3.61	-	3.72	170.12	-
51	5904.12	732.90	0.11	-	-	4694.35	-	195.28	41.57	3.01	35.18	25.68	-	20.32	26.29	3.61	-	3.49	122.32	-
52	5906.39	653.24	0.11	-	-	4774.76	-	196.08	43.39	3.01	35.18	25.68	-	20.38	26.29	3.19	-	3.49	121.60	-
53	5906.55	654.07	0.11	-	-	4772.81	-	197.14	43.64	3.01	35.18	25.68	-	20.44	26.29	3.19	-	3.49	121.50	-
54	5906.67	649.74	0.11	-	-	4772.56	-	197.09	43.80	3.01	35.17	25.68	-	25.12	26.29	3.19	-	3.49	121.43	-
55	5906.67	644.21	0.11	-	-	4776.13	-	198.34	44.43	3.01	35.17	25.68	-	25.22	26.29	3.19	-	3.49	121.41	-
56	5907.32	675.00	0.11	-	-	4724.31	-	207.78	55.26	3.01	33.02	26.25	-	26.46	26.17	3.21	-	3.41	123.34	-
57	5896.35	662.11	0.14	0.01	-	4718.74	-	212.47	54.76	3.15	33.22	26.47	-	27.49	27.96	3.20	-	3.36	123.27	-
58	5885.38	649.22	0.17	0.01	-	4713.16	-	217.16	54.27	3.30	33.42	26.69	-	28.52	29.76	3.20	-	3.31	123.19	-
59	5874.41	636.33	0.20	0.02	-	4707.58	-	221.85	53.77	3.45	33.62	26.90	-	29.56	31.55	3.19	-	3.26	123.11	-
60	5863.44	623.44	0.23	0.02	-	4702.01	-	226.54	53.27	3.60	33.83	27.12	-	30.59	33.35	3.19	-	3.21	123.04	-
61	5852.47	610.55	0.26	0.03	-	4696.43	-	231.23	52.78	3.74	34.03	27.34	-	31.63	35.14	3.18	-	3.16	122.96	-
62	5841.50	597.66	0.30	0.04	-	4690.85	-	235.92	52.28	3.89	34.23	27.56	-	32.66	36.93	3.18	-	3.11	122.88	-
63	5830.53	584.77	0.33	0.04	-	4685.28	-	240.61	51.78	4.04	34.43	27.78	-	33.69	38.73	3.17	-	3.06	122.81	-
64	5819.56	571.88	0.36	0.05	-	4679.70	-	245.30	51.29	4.19	34.64	28.00	-	34.73	40.52	3.17	-	3.00	122.73	-
65	5808.59	558.99	0.39	0.06	-	4674.12	-	250.00	50.79	4.33	34.84	28.22	-	35.76	42.32	3.16	-	2.95	122.66	-
66	5808.64	553.60	0.39	0.06	-	4675.76	-	251.48	51.62	4.33	34.84	28.45	-	36.06	43.33	3.16	-	2.95	122.62	-
67	5830.70	546.91	0.39	0.06	-	4691.33	-	254.65	51.82	4.33	34.84	28.45	-	38.93	44.33	3.16	-	2.95	122.56	-
68	5901.69	537.90	0.39	0.06	-	4754.34	-	258.81	62.29	3.09	34.45	28.45	-	49.06	44.33	3.16	-	2.95	122.42	-
69	5905.30	574.15	0.24	0.37	-	4728.44	-	249.84	63.38	2.99	36.09	28.87	-	49.62	44.92	2.57	0.01	2.94	120.88	-
70	5908.16	567.94	0.24	0.37	-	4731.75	-	251.90	65.64	2.99	36.09	28.84	-	51.22	44.92	2.54	0.01	2.90	120.82	-
71	5908.48	560.39	0.24	0.37	-	4734.60	-	256.07	66.62	2.99	36.09	28.84	-	51.25	44.92	2.54	0.01	2.90	120.65	-
72	6360.46	525.97	0.24	0.42	-	5107.97	-	258.05	150.38	1.74	33.25	29.22	-	71.79	46.88	2.82	1.14	2.91	127.67	-
73	6370.96	525.48	0.24	0.42	-	5107.15	-	258.18	151.49	1.70	33.55	29.20	-	81.88	46.88	2.82	1.49	2.91	127.57	-
74	6371.10	524.66	0.24	0.42	-	5100.56	-	261.33	147.01	2.58	33.44	29.18	-	85.21	51.97	2.77	1.49	2.91	127.32	-
75	6371.09	524.44	0.24	0.42	-	5094.22	-	264.86	144.77	2.57	33.44	29.18	-	85.21	51.97	2.77	1.49	2.91	127.32	-
76	6371.65	524.25	0.24	0.42	-	5094.29	-	269.82	140.01	2.57	33.37	29.18	-	85.80	57.27	2.76	1.49	2.91	127.30	-
77	6371.75	523.01	0.24	0.42	-	5094.49	-	271.13	138.40	2.57	34.76	29.18	-	85.81	57.27	2.75	1.57	2.91	127.25	-
78	6378.82	522.52	0.24	0.42	-	5099.84	-	276.05	134.09	2.57	34.76	29.18	-	87.22	57.27	2.95	1.57	2.91	127.23	-
79	6380.76	522.37	0.24	0.42	-	5092.37	-	283.99	134.18	2.57	34.76	29.18	-	87.68	57.27	2.95	1.57	2.91	127.22	-
80	6384.81	522.37	0.24	0.42	-	5092.38	-	286.40	142.18	2.57	34.76	29.18	-	91.26	57.27	4.10	2.81	2.85	127.21	-
81	6384.94	522.28	0.24	0.42	-	5092.29	-	286.76	142.18	2.57	34.76	29.18	-	91.26	57.27	4.10	2.81	2.85	316.01	-
82	6386.89	521.15	0.24	0.42	-	5092.16	-	289.12	141.55	2.57	34.76	29.18	-	91.46	57.27	4.10	4.08	2.85	315.97	-
83	6389.31	520.70	0.24	0.42	-	5092.02	-	289.80	141.72	2.57	34.76	29.16	-	91.98	57.27	4.10	5.77	2.85	315.94	-
84	6391.84	520.61	0.24	0.42	-	5091.62	-	290.34	144.20	2.57	34.76	29.16	-	91.99	57.30	4.10	5.77	2.85	315.90	-
85	6592.32	520.39	0.24	0.42	-	5090.51	-	291.71	144.45	2.57	34.76	29.16	-	92.08	57.30	4.10	5.87	2.85	315.89	-

註：民國 57 年至 64 年之資料為內插所得。

表 3-15 台北縣平溪鄉土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 產 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	溜 池	原 野	堤 防 用 地
50	5517.86	815.39	-	-	-	4598.31	-	35.57	4.47	0.17	15.81	6.69	-	1.12	13.33	0.01	-	3.46	23.52	-
51	5517.95	814.62	-	-	-	4595.47	-	36.67	7.25	0.17	15.83	6.69	-	1.12	13.42	0.01	-	2.95	23.76	-
52	5518.42	822.14	-	-	-	4587.87	-	36.75	7.73	0.17	15.83	6.69	-	1.12	13.42	0.01	-	2.95	23.76	-
53	5523.64	814.43	-	-	-	4595.47	-	36.86	12.94	0.17	15.83	6.69	-	1.12	13.42	0.01	-	2.95	23.76	-
54	5523.64	814.41	-	-	-	4595.49	-	36.86	12.94	0.17	15.83	6.69	-	1.12	13.42	0.01	-	2.95	23.76	-
55	5523.64	814.41	-	-	-	4595.49	-	36.86	12.94	0.17	15.83	6.69	-	1.12	13.42	0.01	-	2.95	23.76	-
56	5525.76	827.39	-	-	-	4580.64	-	37.26	16.19	0.17	15.80	4.32	-	1.12	15.78	0.01	-	3.19	23.89	-
57	5525.53	826.38	-	-	-	4581.47	-	37.34	16.08	0.17	15.80	4.27	-	1.15	15.77	0.01	-	3.19	23.90	-
58	5525.31	825.37	-	-	-	4582.29	-	37.43	15.96	0.17	15.80	4.22	-	1.18	15.76	0.01	-	3.19	23.91	-
59	5525.08	824.37	-	-	-	4583.12	-	37.52	15.85	0.17	15.80	4.16	-	1.22	15.75	0.01	-	3.18	23.93	-
60	5524.86	823.36	-	-	-	4583.95	-	37.61	15.74	0.17	15.80	4.11	-	1.25	15.74	0.01	-	3.18	23.94	-
61	5524.63	822.35	-	-	-	4584.78	-	37.69	15.63	0.17	15.80	4.06	-	1.28	15.73	0.01	-	3.18	23.96	-
62	5524.41	821.34	-	-	-	4585.60	-	37.78	15.51	0.17	15.80	4.00	-	1.32	15.71	0.01	-	3.18	23.97	-
63	5524.18	820.33	-	-	-	4586.43	-	37.87	15.40	0.17	15.80	3.95	-	1.35	15.70	0.01	-	3.18	23.98	-
64	5523.96	819.32	-	-	-	4587.26	-	37.96	15.29	0.17	15.80	3.90	-	1.38	15.69	0.01	-	3.18	24.00	-
65	5523.73	818.32	-	-	-	4588.09	-	38.04	15.18	0.17	15.80	3.85	-	1.42	15.68	0.01	-	3.17	24.01	-
66	5523.79	808.82	-	-	-	4595.58	-	39.21	15.75	0.17	15.80	3.85	-	1.48	15.68	0.01	-	3.17	24.12	-
67	5524.15	806.20	-	0.14	-	4596.59	-	40.07	16.83	0.17	15.80	3.85	-	1.53	15.68	0.01	-	3.17	24.12	-
68	5524.15	805.22	-	0.14	-	4597.49	-	40.14	16.83	0.18	15.80	3.85	-	1.53	15.68	0.01	-	3.17	24.12	-
69	5527.17	844.01	-	0.14	-	4515.44	-	52.73	18.98	0.11	16.45	3.80	-	14.92	16.17	0.01	-	3.06	41.35	-
70	5527.27	843.69	-	0.14	-	4515.44	-	53.05	19.08	0.11	16.45	3.80	-	14.92	16.17	0.01	-	3.06	41.35	-
71	5527.31	842.63	-	0.14	-	4516.22	-	53.42	19.08	0.11	16.45	3.80	-	14.92	16.17	0.01	-	3.06	41.30	-
72	5539.10	820.78	-	0.14	-	4577.35	-	40.24	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.11	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
73	5539.15	820.78	-	0.14	-	4577.23	-	40.36	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.13	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
74	5539.17	820.77	-	0.14	-	4577.23	-	40.38	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.15	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
75	5539.17	820.73	-	0.14	-	4577.23	-	40.42	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.15	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
76	5539.17	819.47	-	0.14	-	4577.87	-	40.97	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.21	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
77	5539.17	811.36	-	0.14	-	4585.98	-	40.97	17.97	0.11	15.80	4.07	-	20.21	15.68	0.01	0.11	2.94	23.81	-
78	5566.89	810.72	-	0.14	-	4585.89	-	40.96	29.07	0.11	15.80	4.16	-	22.14	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
79	5566.89	810.60	-	0.14	-	4586.01	-	40.96	29.07	0.11	15.80	4.16	-	22.14	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
80	5566.89	810.60	-	0.14	-	4585.99	-	41.02	29.02	0.11	15.80	4.16	-	22.14	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
81	5567.05	810.51	-	0.14	-	4585.99	-	41.12	29.18	0.11	15.80	4.16	-	22.14	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
82	5567.05	810.43	-	0.14	-	4585.88	-	41.30	29.18	0.11	15.80	4.16	-	22.14	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
83	5567.85	810.43	-	0.14	-	4585.84	-	41.32	29.36	0.11	15.80	4.16	-	22.77	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
84	5569.88	810.43	-	0.14	-	4587.49	-	41.35	29.71	0.11	15.80	4.16	-	22.77	15.68	13.00	2.50	2.94	23.79	-
85	5572.76	810.26	-	0.14	-	4587.49	-	42.36	30.73	0.11	15.80	4.16	-	22.79	15.68	13.00	3.51	2.94	23.79	-

(單位：公頃)

註：民國 57 年至 64 年之資料為內插所求得。

表 3-16 基隆市七堵區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 產 地	山 林	故 場	建 物 基 地	綠 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	湖 池	原 野	堤 防 用 地	未 登 錄 地
51	6270.28	1444.57	-	-	-	4253.80	-	80.91	38.91	-	15.11	-	-	39.46	-	2.97	0.01	30.30	45.35	-	318.91
52	6270.28	1434.30	-	-	-	4259.71	-	83.46	40.00	-	15.11	-	-	40.18	-	2.97	0.01	30.30	45.35	-	318.91
53	6270.28	1431.02	-	-	-	4259.28	-	86.46	40.89	-	15.11	-	-	39.98	-	2.97	0.01	30.30	45.35	-	318.91
54	6270.28	1377.89	-	-	-	4256.11	-	130.60	42.21	-	15.06	-	-	45.11	-	2.97	0.01	29.54	45.28	6.59	318.91
55	6270.28	1366.14	-	-	-	4243.61	-	145.41	52.00	-	15.06	-	-	45.11	-	2.97	0.01	29.19	45.28	6.59	318.91
56	6270.28	1365.35	-	-	-	4243.61	-	146.14	52.00	-	15.06	-	-	45.17	-	2.97	0.01	29.19	45.28	6.59	318.91
57	6273.05	1363.87	-	-	-	4238.78	-	148.95	52.25	-	15.08	2.18	-	50.88	-	2.95	0.01	29.19	45.40	6.59	316.91
58	6275.81	1362.38	-	-	-	4233.94	-	151.76	52.51	-	15.11	4.36	-	56.60	-	2.93	0.01	29.19	45.52	6.59	314.91
59	6278.58	1360.90	-	-	-	4229.10	-	154.58	52.77	-	15.14	6.55	-	62.31	-	2.91	0.01	29.19	45.65	6.59	312.91
60	6281.35	1359.42	-	-	-	4224.26	-	157.39	53.02	-	15.16	8.73	-	68.02	-	2.88	0.01	29.18	45.77	6.59	310.91
61	6284.11	1357.94	-	-	-	4219.43	-	160.20	53.28	-	15.19	10.91	-	73.74	-	2.86	0.01	29.18	45.89	6.59	308.90
62	6286.88	1356.45	-	-	-	4214.59	-	163.01	53.54	-	15.22	13.09	-	79.45	-	2.84	0.01	29.18	46.01	6.59	306.90
63	6289.65	1354.97	-	-	-	4209.75	-	165.82	53.79	-	15.24	15.27	-	85.16	-	2.82	0.01	29.17	46.13	6.59	304.90
64	6292.41	1353.49	-	-	-	4204.91	-	168.63	54.05	-	15.27	17.45	-	90.88	-	2.80	0.01	29.17	46.26	6.59	302.90
65	6292.41	1290.74	-	-	-	4198.89	-	184.93	96.42	-	12.38	17.45	-	105.02	-	2.65	0.01	28.73	46.87	6.59	300.72
66	6292.41	1282.82	-	-	-	4200.69	-	187.26	100.43	-	12.38	17.45	-	105.11	14.90	2.65	0.01	28.73	46.82	6.59	285.54
67	6292.42	1268.20	-	-	-	4198.22	-	193.25	112.31	-	12.38	17.45	-	105.14	14.90	2.65	0.01	27.96	46.82	6.59	285.52
68	6255.36	1209.83	-	0.03	-	4210.59	-	240.10	86.59	-	11.79	18.02	-	97.12	14.90	2.64	0.01	25.43	45.21	6.61	285.45
69	6257.11	1201.69	-	0.03	-	4207.76	-	246.66	89.90	-	11.79	18.02	-	102.26	14.90	2.64	0.01	25.43	45.17	6.61	285.22
70	6256.25	1194.19	-	0.03	-	4199.03	-	253.02	90.85	-	11.79	19.36	-	107.30	14.90	5.24	0.35	25.27	45.07	6.61	282.20
71	6253.59	1184.46	-	0.03	-	4186.10	-	261.81	94.61	-	11.79	19.36	-	115.38	14.90	5.24	0.35	25.27	45.02	6.61	281.64
72	5842.60	1002.91	-	0.03	-	4175.76	-	310.37	88.98	-	11.73	20.88	-	134.19	14.74	5.19	0.35	24.99	44.87	6.59	-
73	5876.74	1002.34	-	0.03	-	4175.11	-	311.80	92.00	-	11.73	20.88	-	134.78	14.74	5.19	0.35	24.91	44.85	6.59	-
74	5877.81	1001.70	-	0.03	-	4173.36	-	316.01	91.24	0.02	11.63	21.00	-	136.28	14.71	35.58	0.35	24.91	44.85	6.59	-
75	5878.08	1000.68	-	0.03	-	4167.55	-	324.99	87.91	0.02	11.63	21.00	-	136.39	14.40	35.58	0.42	24.81	44.85	6.59	-
76	5878.04	1000.34	-	0.03	-	4167.44	-	325.76	87.78	0.02	11.62	21.00	-	149.35	14.40	35.57	0.82	24.81	44.85	6.59	-
77	5891.07	998.23	-	0.03	-	4166.39	-	327.33	89.01	0.04	11.62	21.00	-	149.41	14.40	35.57	0.95	24.81	44.85	6.59	-
78	5891.88	997.24	-	0.03	-	4166.26	-	328.61	89.47	0.04	11.62	21.00	-	150.65	14.40	35.57	0.95	24.81	44.85	6.59	-
79	5897.13	995.23	-	0.03	-	4167.97	-	330.50	88.79	0.04	11.62	21.00	-	150.65	14.40	38.45	1.43	24.55	44.85	6.59	-
80	5900.98	992.72	-	0.03	-	4167.72	-	332.53	88.51	0.04	11.62	21.00	-	150.66	14.40	38.45	1.43	24.55	44.85	6.59	-
81	5891.34	993.85	-	0.03	-	4168.72	-	329.76	87.60	0.04	11.66	21.00	-	150.66	14.40	38.45	5.08	24.55	44.85	6.59	-
82	5899.89	991.57	-	0.03	-	4167.47	-	331.89	87.67	0.04	11.66	21.00	-	151.34	14.40	41.31	2.18	20.60	44.75	6.75	-
83	5904.26	987.22	-	0.03	-	4165.93	-	336.18	90.08	0.10	12.26	21.00	-	153.10	14.38	41.72	4.75	22.51	46.47	6.75	-
84	5900.84	980.72	-	0.03	-	4165.55	-	337.46	91.82	0.10	12.26	21.00	-	153.04	14.61	41.88	5.54	22.45	46.47	6.75	-
85	5696.35	875.58	-	0.02	-	4165.55	-	275.01	71.27	0.52	12.94	18.95	-	146.75	17.14	39.68	5.32	18.75	41.43	6.40	-

註：民國 57 年至 63 年之資料為內插所求得。

表 3-17 基隆市暖暖區土地利用歷年資料表

年 代	總 計	耕 地	養 魚 池	池 沼	礦 產 地	山 林	牧 場	建 物 基 地	雜 種 地	寺 廟 用 地	墳 墓 地	鐵 道 用 地	公 園 地	道 路	鐵 道 線 路	灌 溉 水 路	溝 渠	池 塘	原 野	堤 防 用 地	未 登 錄 地
51	2282.83	193.70	-	-	-	1872.45	-	29.70	24.99	0.40	3.36	10.48	-	9.45	9.09	0.02	9.56	12.94	-	106.69	
52	2282.83	193.65	-	-	-	1872.45	-	29.75	24.99	0.40	3.36	10.48	-	9.45	9.09	0.02	9.56	12.94	-	106.69	
53	2282.83	192.05	-	-	-	1872.40	-	31.05	25.24	0.40	3.36	10.48	-	9.55	9.09	0.02	9.56	12.94	-	106.69	
54	2282.83	189.61	-	-	-	1872.23	-	33.57	25.34	0.40	3.36	10.48	-	9.55	9.09	0.02	9.56	12.94	-	106.69	
55	2282.83	173.85	-	-	-	1867.78	-	52.85	26.62	0.40	3.36	10.48	-	9.55	9.09	0.02	9.21	12.94	-	106.69	
56	2282.83	173.69	-	-	-	1867.71	-	53.08	26.62	0.40	3.36	10.48	-	9.55	9.09	0.02	9.21	12.94	-	106.69	
57	2275.56	173.27	-	-	-	1858.18	-	53.79	27.00	0.40	3.35	10.43	-	10.39	10.61	0.02	9.19	12.76	-	106.17	
58	2268.30	172.84	-	-	-	1848.66	-	54.50	27.38	0.40	3.34	10.39	-	11.24	12.12	0.02	9.17	12.58	-	105.64	
59	2261.03	172.42	-	-	-	1839.13	-	55.21	27.76	0.39	3.33	10.35	-	12.09	13.63	0.02	9.16	12.40	-	105.12	
60	2253.77	171.99	-	-	-	1829.61	-	55.93	28.15	0.39	3.32	10.31	-	12.94	15.15	0.02	9.14	12.23	-	104.60	
61	2246.50	171.57	-	-	-	1820.08	-	56.64	28.53	0.38	3.32	10.27	-	13.78	16.66	0.02	9.12	12.05	-	104.07	
62	2239.23	171.15	-	-	-	1810.56	-	57.35	28.91	0.38	3.31	10.23	-	14.63	18.18	0.02	9.11	11.87	-	103.55	
63	2231.97	170.72	-	-	-	1801.03	-	58.07	29.29	0.38	3.30	10.19	-	15.48	19.69	0.02	9.09	11.69	-	103.03	
64	2224.70	170.30	-	-	-	1791.51	-	58.78	29.68	0.37	3.29	10.14	-	16.33	21.21	0.02	9.07	11.51	-	102.50	
65	2224.70	162.04	-	-	-	1791.43	-	65.17	32.34	0.37	3.28	10.14	-	16.38	21.21	0.02	9.07	11.51	-	102.50	
66	2224.70	160.36	-	-	-	1791.40	-	66.32	33.07	0.37	3.28	10.14	-	16.35	25.54	0.02	9.07	11.51	-	102.21	
67	2224.70	147.20	-	-	-	1786.45	-	64.63	50.18	0.35	3.18	10.14	0.31	21.66	25.54	0.02	7.79	10.93	-	97.85	
68	2282.49	139.85	-	-	-	1858.48	-	65.99	55.75	0.38	2.82	10.89	0.31	20.02	13.42	0.02	7.70	10.16	-	96.70	
69	2282.49	138.94	-	-	-	1858.27	-	67.23	56.18	0.38	2.78	10.89	0.31	20.01	13.42	0.02	7.69	10.13	-	96.23	
70	2282.49	138.26	-	-	-	1858.22	-	70.13	53.53	0.38	2.78	10.89	0.31	20.51	13.42	0.02	7.69	10.13	-	96.21	
71	2256.12	128.06	-	-	-	1854.50	-	64.55	54.26	0.38	2.76	10.42	0.31	21.57	13.21	12.04	7.14	8.69	-	78.25	
72	2195.93	131.04	-	-	-	1848.60	-	90.16	58.76	0.35	2.75	10.78	0.31	22.16	13.19	0.23	7.24	10.36	-	-	
73	2307.65	130.96	-	-	-	1848.28	-	90.61	58.63	0.35	2.75	10.78	0.31	22.16	13.19	0.23	7.24	10.36	-	-	
74	2208.30	131.14	-	-	-	1847.82	-	90.62	58.42	0.35	2.75	10.78	0.31	22.68	13.80	11.97	0.88	6.41	10.36	-	-
75	2208.33	131.13	-	-	-	1847.80	-	90.68	58.42	0.35	2.75	10.78	0.31	22.68	13.80	11.97	0.88	6.41	10.36	-	-
76	2208.31	131.12	-	-	-	1847.50	-	91.01	58.24	0.35	2.75	10.78	0.31	22.65	13.98	11.97	0.88	6.41	10.36	-	-
77	2208.38	131.07	-	-	-	1847.46	-	91.45	57.79	0.35	2.75	10.78	0.31	22.81	13.98	11.97	0.88	6.41	10.36	-	-
78	2210.77	131.07	-	-	-	1846.66	-	92.00	58.09	0.40	2.75	11.51	0.31	24.04	13.98	11.97	0.88	6.41	10.36	0.34	-
79	2210.77	130.87	-	-	-	1846.64	-	93.47	56.86	0.40	2.75	11.51	0.31	24.03	13.97	11.97	0.88	6.41	10.36	0.34	-
80	2213.07	130.49	-	-	-	1849.49	-	93.49	56.78	0.40	2.75	11.51	0.31	24.03	13.97	11.97	0.88	6.32	10.35	0.34	-
81	2218.68	132.38	-	-	-	1846.29	-	94.40	57.92	0.38	2.75	11.51	0.31	25.03	13.98	11.97	1.12	7.55	12.65	0.42	-
82	2217.23	129.94	-	-	-	1849.05	-	95.67	57.79	0.38	2.75	11.51	0.31	25.12	13.98	11.96	0.19	6.75	11.41	0.42	-
83	2217.92	127.88	-	-	-	1848.98	-	95.93	59.95	0.37	2.83	11.51	0.31	25.30	13.98	12.06	0.24	6.75	11.41	0.42	-
84	2217.63	125.67	-	-	-	1848.38	-	96.98	60.78	0.37	2.83	11.51	0.31	25.39	14.29	12.22	0.28	6.80	11.41	0.42	-
85	2367.54	136.78	-	-	-	1960.01	-	110.68	73.12	0.40	2.87	11.51	0.30	25.39	15.72	12.22	0.28	6.44	11.41	0.42	-

註：民國 57 年至 63 年之資料為內插所得。

表 3-18 研究集水區人口密度歷年資料表

單位：每平方公里人數

年代	汐止鎮	瑞芳鎮	平溪鄉	七堵區	暖暖區
50	460.28	874.46	200.08	—	—
51	483.56	900.56	206.96	371.3	678.4
52	509.08	926.31	213.57	389.8	668.1
53	527.23	943.96	218.90	409.4	720.4
54	544.67	966.06	222.03	427.1	746.7
55	558.77	983.41	226.44	439.8	800.8
56	565.43	999.24	232.65	454.9	839.9
57	588.66	1013.80	236.18	488.0	876.7
58	615.07	1032.83	236.91	515.0	918.7
59	650.20	1037.24	234.61	534.7	946.9
60	671.97	1039.32	231.26	552.7	977.9
61	693.88	1038.29	224.62	562.1	996.7
62	724.81	1029.50	210.77	578.7	1024.6
63	742.00	1023.35	205.02	602.3	1016.5
64	758.33	1020.21	194.02	613.8	1013.3
65	781.85	1016.02	189.31	631.9	1000.1
66	803.62	1005.90	184.64	652.5	995.4
67	815.81	986.08	172.57	695.0	980.9
68	846.70	968.17	158.23	831.1	969.1
69	915.68	945.83	148.13	922.6	956.3
70	953.83	929.73	146.92	995.7	975.4
71	1010.03	914.78	138.75	1046.9	1011.4
72	1025.85	892.59	133.17	1112.4	1048.3
73	1064.82	869.84	126.52	1151.0	1073.3
74	1081.08	845.69	120.09	1162.0	1077.7
75	1112.30	829.34	114.41	1174.7	1080.7
76	1136.46	803.54	108.03	1187.6	1093.1
77	1192.37	775.13	102.75	872.9	1096.2
78	1265.27	762.92	106.21	819.1	1112.9
79	1308.86	756.43	99.57	836.9	1140.6
80	1364.35	751.75	97.69	922.1	1162.6
81	1432.45	748.17	97.07	950.0	1193.6
82	1522.96	751.20	101.43	968.5	1229.3
83	1577.81	747.30	96.09	979.1	1270.3
84	1669.66	744.06	92.63	991.5	1343.5
85	1795.79	726.05	88.86	998.5	1453.9

表 3-19 汐止市民國 87 年瑞伯、芭比絲颱風淹水受災戶申報統計表

編號	里名	戶數	受災人數	平均深度(cm)	總損失(萬元)	平均損失 (萬元/戶)
1	鄉長里	249	1083	158	4236.0	17.0
2	江北里	163	652	100	3379.9	20.7
3	拱北里	74	309	137	1195.2	16.2
4	山光里	63	296	108	944.0	15.0
5	湖光里	41	185	71	609.5	14.9
6	保長里	258	1024	175	5093.9	19.8
7	長安里	229	944	352	6110.8	26.8
8	橋東里	277	1064	118	6005.9	21.8
9	大同里	178	687	167	6103.3	34.3
10	仁德里	121	425	121	2335.0	19.3
11	新昌里	243	949	126	5244.8	21.6
12	秀峰里	225	905	85	3411.8	15.2
13	福安里	73	315	114	1253.4	17.2
14	復興里	30	109	139	1259.4	42.0
15	自強里	53	208	80	919.1	17.3
16	義民里	196	676	98	3308.4	16.9
17	智慧里	156	630	133	2668.0	17.1
18	忠孝里	68	282	75	1182.3	17.4
19	橫科里	178	713	100	3457.4	19.4
20	樟樹里	10	45	99	576.0	57.6
21	崇德里	15	61	76	185.2	12.3
22	厚德里	9	30	63	153.5	17.1
23	環河里	5	25	98	85.0	17.0
24	白雲里	11	37	57	79.5	7.3
25	八連里	4	14	105	41.0	10.3
26	禮門里	129	430	151	4132.0	32.0
27	信望里	72	308	109	2282.0	31.7
28	忠山里	2	4	76	11.0	5.5
29	湖興里	1	5	55	11.0	11.0
30	福山里	2	2	135	31.9	16.0
31	北山里	4	18	53	48.2	12.0
32	中興里	1	—	—	死亡1人	—
33	烘內里	1	2	房屋半倒	30.00	30.0

表 5-1 基隆河流域防洪決策支援系統功能架構

系統維護、基本資料庫	系統設定	時間設定	系統時間			
			降雨起始時間			
		流域設定				
		檔案存取				
	基本資料	水文、地文及管線	河川集水區範圍圖			
			DTM 數值高程圖			
			河川水系分佈圖			
			水利設施圖	雨量站		
				水位站		
				抽水站		
				水門		
				閘門		
				堤防		
		各種管線資料圖	污水管線			
			自來水管線			
			雨水管線			
			土地利用現況圖			
		交通、地標及人口	行政界(村里)圖			
			交通路網圖			
			道路街廓圖			
			重要地標圖	學校		
	醫院					
	捷運車站					
	消防隊					
	警察局					
	衛生所					
安養院						
體育館						
公園						
橋樑						
	人口資料					
水災歷史資料	颱風災害位置圖					
	歷史颱風災害	發生時間				
		水災原因				
		降雨強度				
		淹水深度及範圍				
	災損記錄					
結束系統						

表 5-1 基隆河流域防洪決策支援系統功能架構(續)

氣象 — 水 情	颱風	衛星雲圖	颱風警報單	
		颱風路徑	颱風警報單	
			歷史颱風	
		雷達回波	颱風警報單	
	歷史颱風			
	雨量	站名		
		時雨量		
		累積雨量		
		分區雨量		
		雨量預報		
	河川水位	站名		
		水位(m)		
		警界水位(m)		
		升/降		
		河川水位預報		
	水門/抽水站	抽水站		
		內水位		
		外水位		
	水庫			
淹水	淹水範圍及深度預報			
水情通告/警報	水情通告			
	警報文 輔助製作			
災 情 通 報	淹水範圍			
	淹水地標			
	重大災情			
	人員傷亡			
	房屋損毀			
	設施損毀			
	通訊損壞			
	電力損壞			
	交通受阻			
其他損失				

表 5-1 基隆河流域防洪決策支援系統功能架構(續)

災 情 通 報	淹水範圍			
	淹水地標			
	重大災情			
	人員傷亡			
	房屋損毀			
	設施損毀			
	通訊損壞			
	電力損壞			
	交通受阻			
	其他損失			
	避難場所	緊急應變流程		
救 災 資 源	救災設施	消防設施分佈圖		
		醫療設施分佈圖		
		戰備水源及公私設深水井		
	救災器材	救災機具分佈與內容		
	救災物質	存放位置分佈與內容		
	疏散路徑分析	同時顯示淹水範圍、交通受阻、避難場所等圖層		
	緊急應變作業流程			
	防救單位與人員聯絡名冊			
	民間救難團體聯絡名冊			
	救災資源分佈圖			
災 情 通 報	淹水範圍			
	淹水地標			
	重大災情			
	人員傷亡			
	房屋損毀			
	設施損毀			
	通訊損壞			
	電力損壞			
	交通受阻			
	其他損失			
	避難場所	緊急應變流程		
救 災 資 源	救災設施	消防設施分佈圖		
		醫療設施分佈圖		
		戰備水源及公私設深水井		
	救災器材	救災機具分佈與內容		
	救災物質	存放位置分佈與內容		
	疏散路徑分析	同時顯示淹水範圍、交通受阻、避難場所等圖層		
	緊急應變作業流程			
	防救單位與人員聯絡名冊			
	民間救難團體聯絡名冊			
	救災資源分佈圖			

表 5-2 基隆河流域不同頻率年之各村里洪災損失概估結果

頻率年	村里	義民里	禮門里	智慧里	信望里	橋東里	秀峰里	新昌里	復興里	茄東里	長安里	保安里	保長里	鄉長里	江北里	拱北里	烘內里
1	農業區	5	0	0	0	0	5	15	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	1500	713	1851	46	1747	135	577	411	96	495	46	478	881	1510	0	0
	商業區	1211	285	807	114	703	90	206	1203	31	188	29	193	141	609	0	0
總計	2717	998	2657	159	2450	231	799	1614	130	683	75	671	1022	2119	0	0	0
2	農業區	5	0	0	0	0	5	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	1523	4964	3448	0	1709	131	404	493	95	1378	34	743	2553	2013	0	0
	商業區	1196	2146	1388	1	715	87	145	1498	31	540	20	247	184	775	0	0
總計	2725	7110	4836	1	2424	223	560	1991	129	1918	55	990	2737	2788	0	0	0
10	農業區	8	0	0	0	0	10	19	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	2108	1749	4664	313	3548	282	735	705	121	2943	39	1116	3291	2706	0	0
	商業區	1627	757	1850	781	1513	171	255	2182	34	928	24	336	214	1081	0	0
總計	3742	2506	6514	1094	5061	463	1009	2887	158	3870	63	1452	3505	3787	0	0	0
25	農業區	18	0	0	0	0	42	117	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	4296	4788	6484	1549	7004	1150	4305	1539	146	4292	44	1260	5022	3890	0	0
	商業區	3822	2098	2374	3717	3050	746	1603	4672	41	1105	27	454	294	1753	0	0
總計	8136	6886	8858	5266	10054	1938	6025	6211	190	5397	70	1714	5317	5643	0	0	0
100	農業區	25	0	0	0	0	65	152	0	203	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	6957	5128	7500	3110	8193	2045	6667	2843	5481	4505	52	1778	5757	4486	0	0
	商業區	14463	7698	8039	49160	11897	1320	3082	10351	2390	1621	51	1522	1970	7101	0	0
總計	21445	12826	15538	52270	20090	3430	9901	13194	8074	6126	103	3300	7727	11586	0	0	0
200	農業區	26	0	0	0	0	84	169	0	264	0	0	0	0	0	0	0
	住宅區	7826	4973	8595	3406	8667	2957	8741	3556	7964	4162	56	2021	6099	4968	0	0
	商業區	17424	6571	7826	22951	10123	4293	6773	27533	9264	3665	59	1733	971	5854	0	0
總計	25276	11545	16421	26358	18790	7335	15683	31089	17492	7827	115	3754	7071	10823	0	0	0

表 5-2 基隆河流域不同頻率年之各村里洪災損失概估結果(續)

頻率年	村里	八連里	樟樹里	北峰里	北山里	白雲里	橫科里	東山里	福山里	宜興里	中興里	湖光里	仁德里	厚德里	忠孝里	自強里	文化里	總計
1	農業區	0	13	0	0	7	1	0	0	0	2	14	0	27	0	0	0	65
	住宅區	55	790	67	1761	53	33	0	0	0	1100	1944	90	863	882	65	42	7745
	商業區	12	942	19	1875	6	8	0	0	0	2559	163	42	428	138	32	112	6334
2	總計	67	1744	85	3636	66	42	0	0	0	3662	2121	132	1318	1020	97	154	14144
	農業區	0	11	0	0	4	0	0	0	0	3	15	0	36	0	0	0	70
	住宅區	101	1166	37	1814	6	9	0	0	0	2035	2696	222	1206	1151	49	37	10529
10	商業區	15	824	10	1678	3	1	0	0	0	3358	176	100	571	169	25	97	7028
	總計	115	2001	48	3492	14	10	0	0	0	5396	2888	322	1812	1321	74	134	17627
	農業區	0	15	0	0	7	2	0	0	0	5	18	2	58	0	0	0	106
25	住宅區	127	1677	215	2609	63	40	0	0	0	2684	3154	904	1995	1530	100	49	15146
	商業區	15	1110	61	2302	5	9	0	0	0	4774	202	412	901	219	49	123	10182
	總計	141	2801	275	4911	75	51	0	0	0	7463	3374	1318	2954	1749	149	172	25434
100	農業區	0	20	0	0	6	2	0	0	0	7	19	4	78	0	0	0	137
	住宅區	134	2139	278	2866	49	50	0	0	0	3607	3487	2408	2265	2028	714	60	20084
	商業區	18	1495	78	2374	5	10	0	0	0	7022	219	1078	1255	298	343	152	14346
200	總計	153	3654	356	5240	60	62	0	0	0	10635	3725	3490	3598	2327	1057	212	34567
	農業區	0	45	0	0	7	3	0	0	0	8	20	6	100	0	0	0	189
	住宅區	147	3254	290	3241	62	70	0	0	0	5249	3582	3753	3349	2719	1792	108	27618
200	商業區	187	4904	82	5235	39	23	0	0	0	58259	721	6065	6370	993	1397	1365	85639
	總計	334	8203	372	8476	108	96	0	0	0	63516	4323	9824	9819	3712	3190	1474	113446
	農業區	0	80	0	0	7	3	0	0	0	17	22	7	134	0	0	0	270
200	住宅區	164	8157	7482	4129	58	72	0	0	0	8258	4035	4275	4272	8341	2811	167	52220
	商業區	64	17120	2107	8377	15	29	0	0	0	41273	622	5268	6174	4490	3012	958	89507
	總計	228	25357	9589	12507	80	103	0	0	0	49548	4678	9549	10580	12831	5823	1125	141997

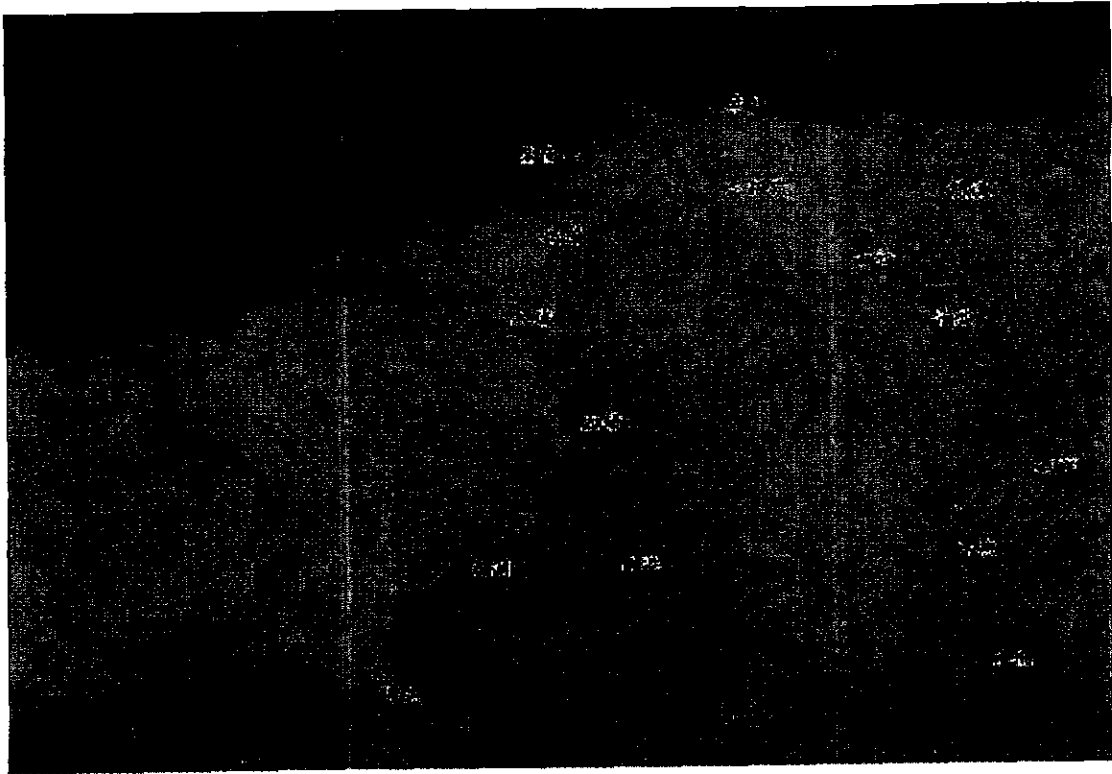


圖 1-1 基隆河流域地形圖



圖 2-1 災害事件週期

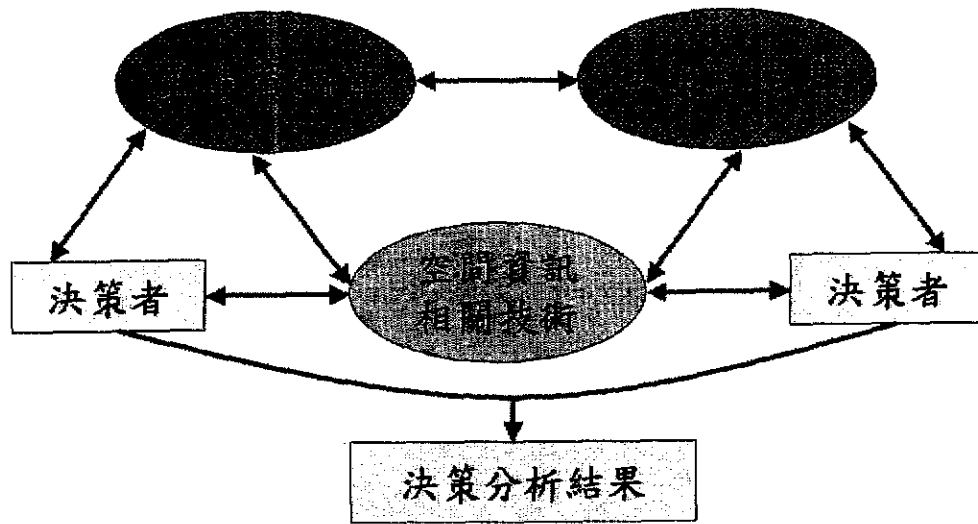


圖 2-2 決策支援系統基本架構

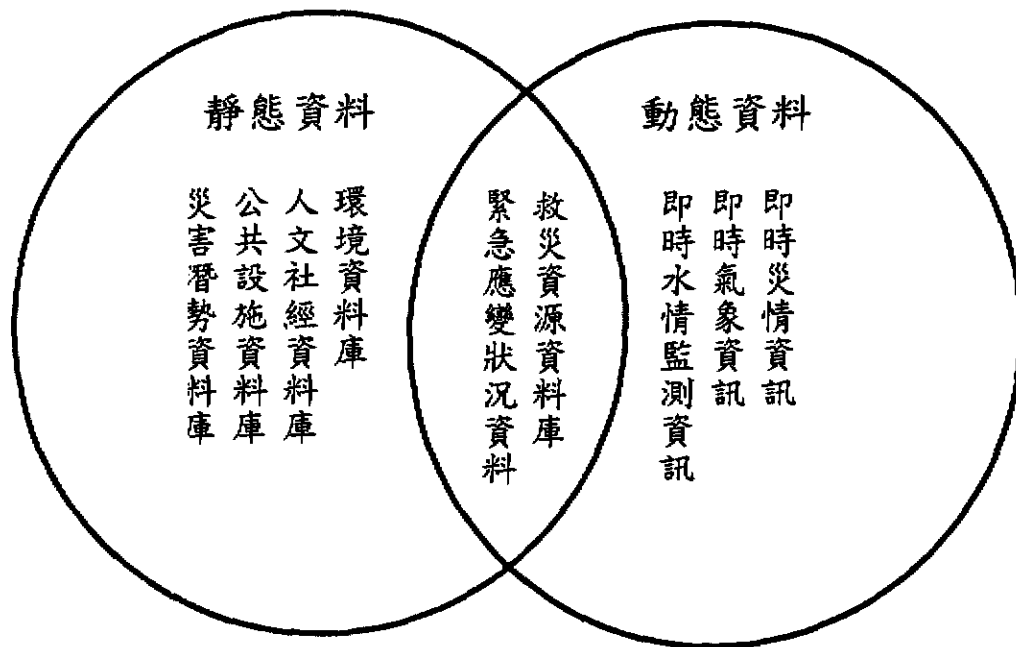


圖 3-1 防洪決策支援系統資料庫基本分類架構

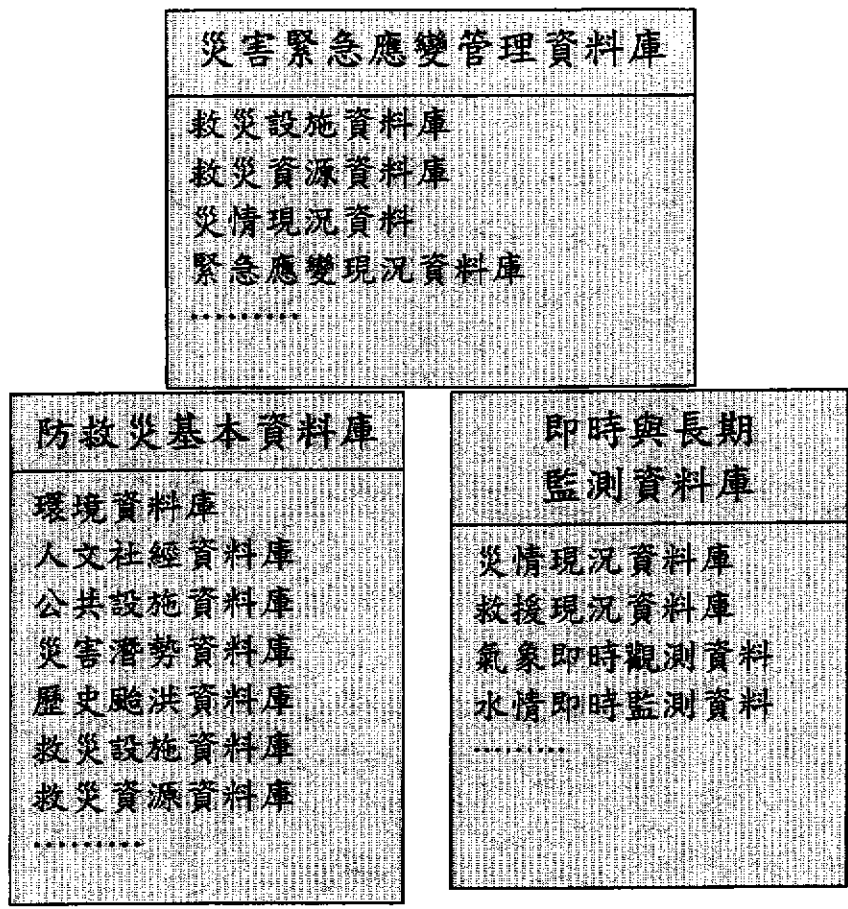


圖 3-2 防洪決策支援系統資料庫設計分類架構

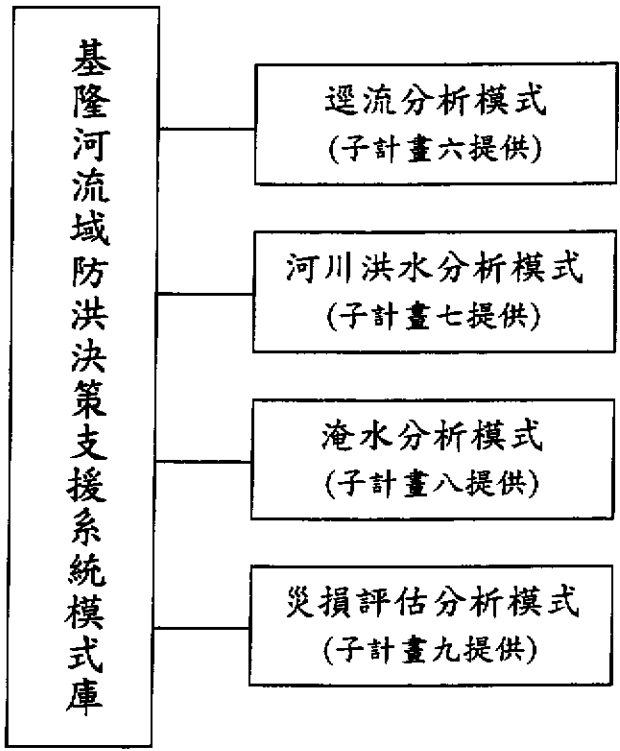


圖 4-1 基隆河流域防洪決策支援系統模式庫整體架構

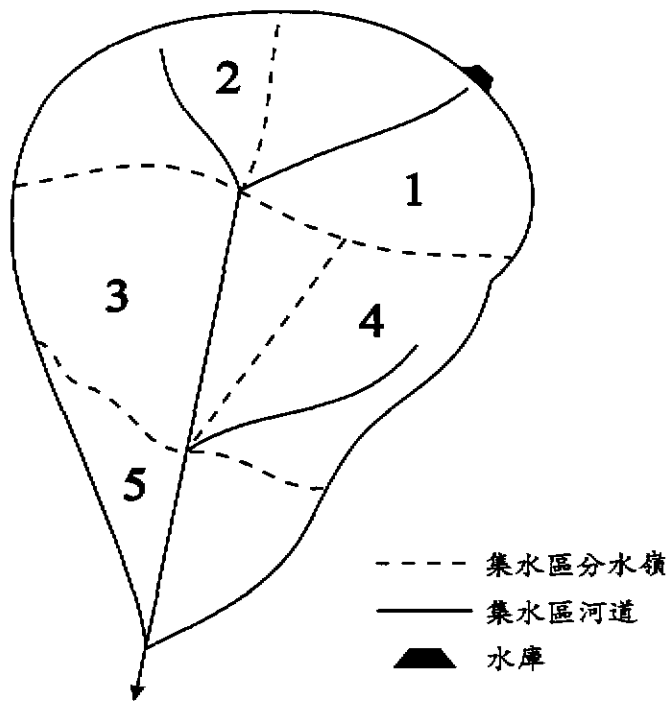


圖 4-2 集水區示意圖

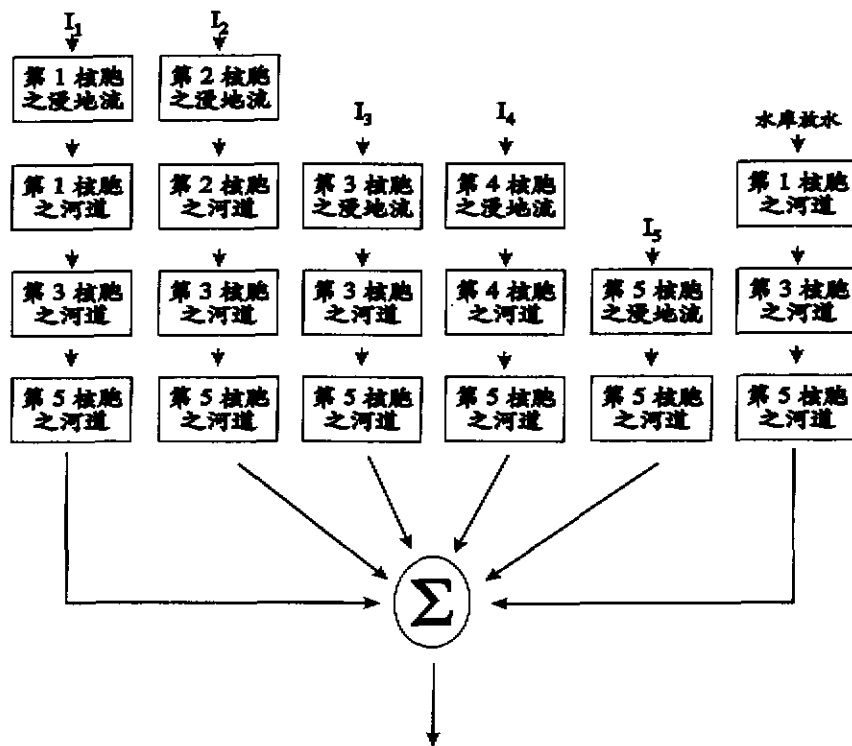


圖 4-3 逕流模式結構示意圖

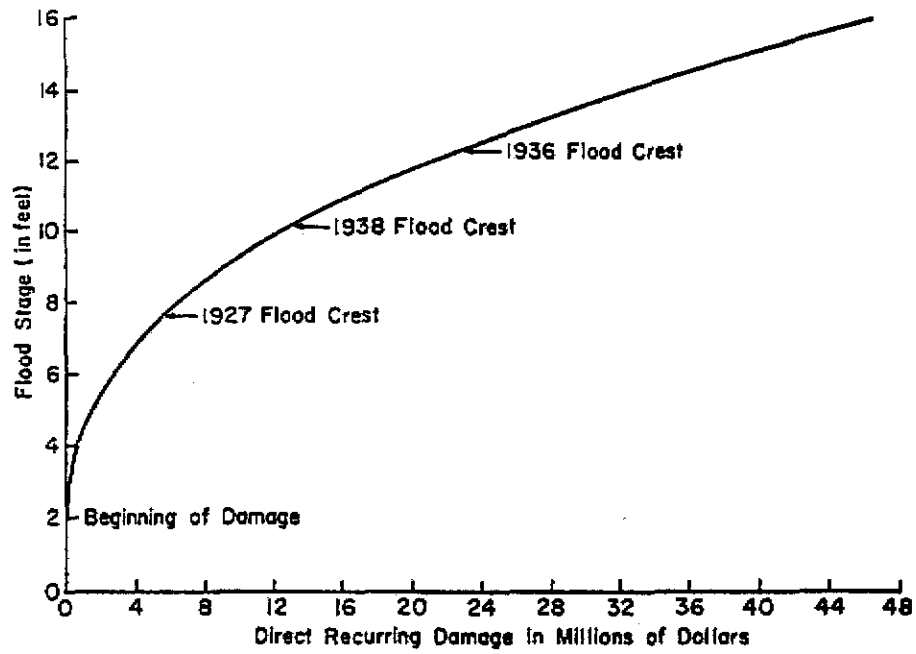


圖 4-4 歷史洪災損失曲線 [資料來源：Neil S. Grigg]

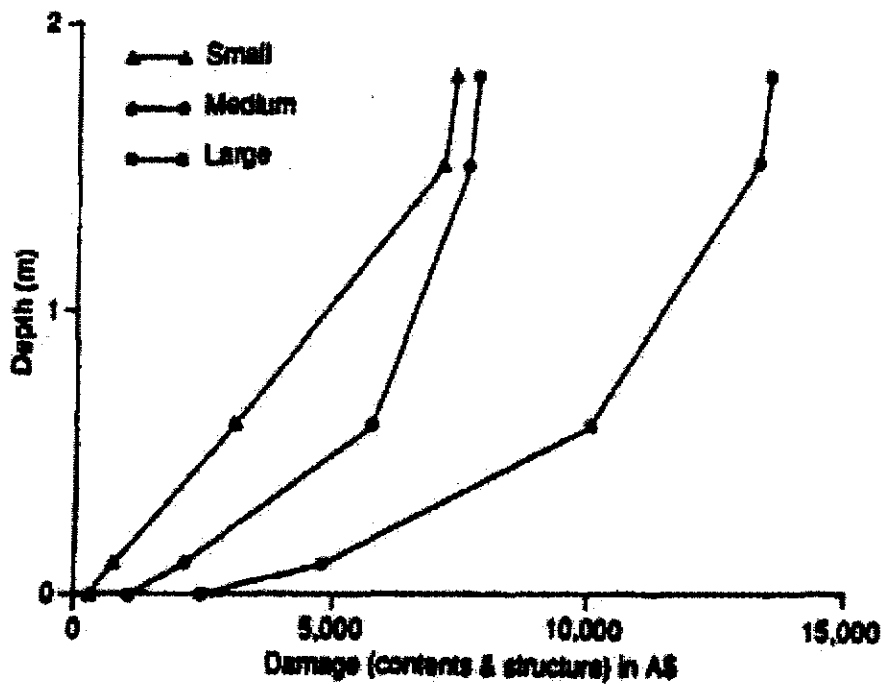


圖 4-5 澳洲雪梨住宅區之淹水損失曲線圖 [資料來源：Smith (1994)]

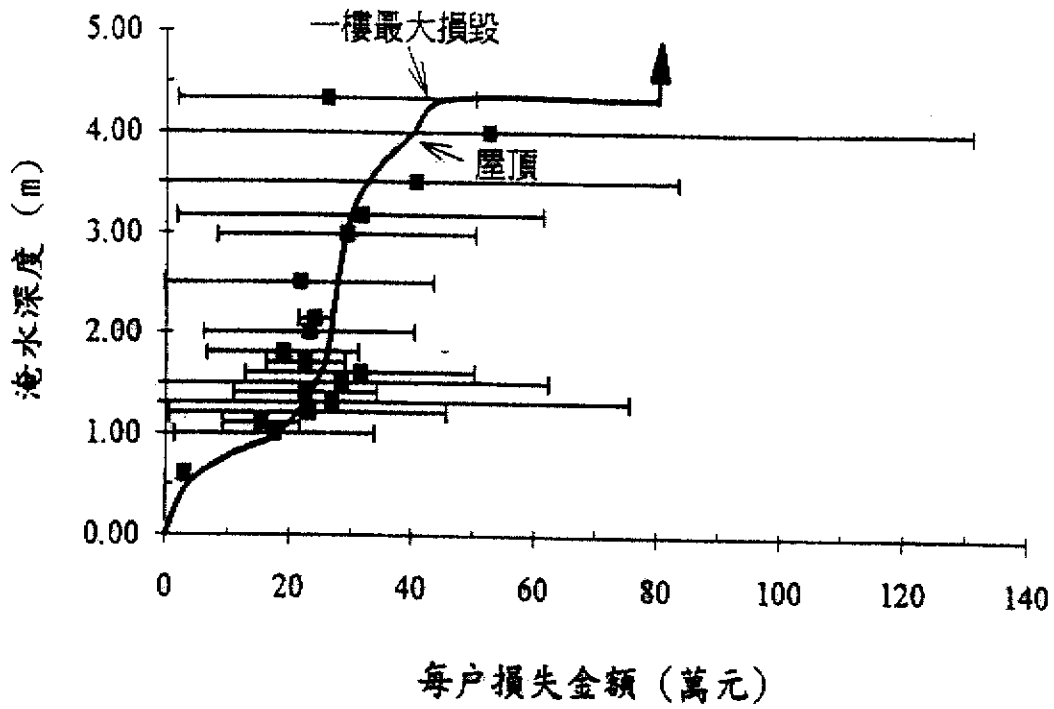


圖 4-6 潭底洋地區商用住戶之淹水深度損失曲線

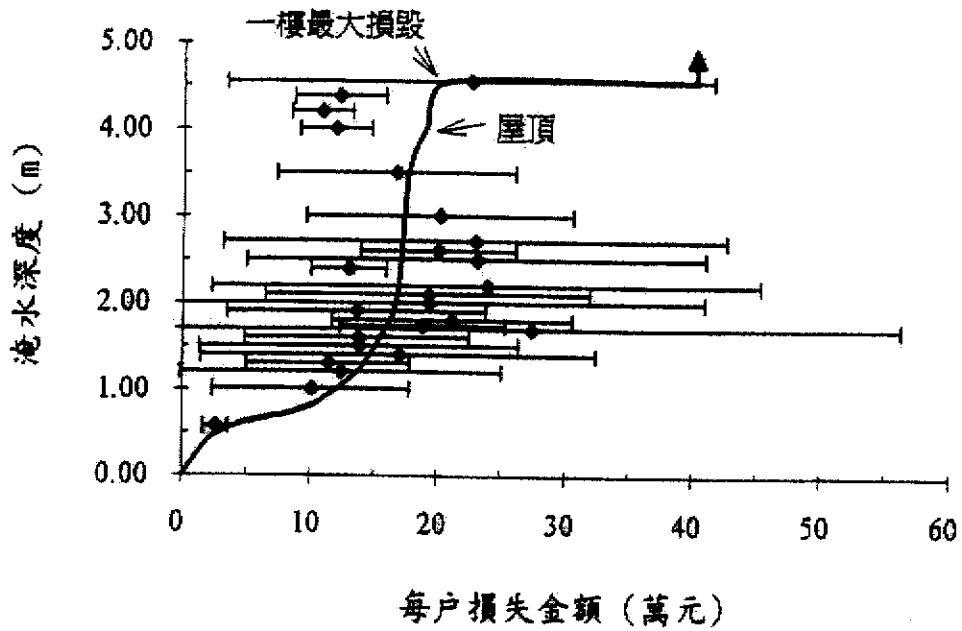
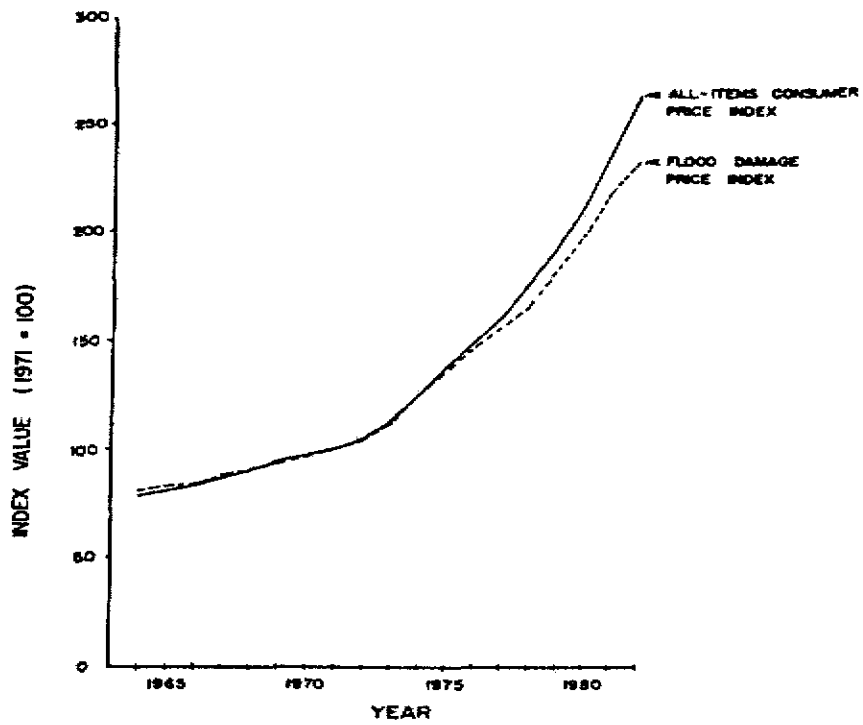


圖 4-7 潭底洋地區住宅用屋之淹水深度損失曲線



Comparison of the all-items consumer price index and a flood damage price index.

圖 4-8 淹水損失指數與消費者物價總指數之比較



圖 5-1 基隆河流域防洪決策支援系統功能架構

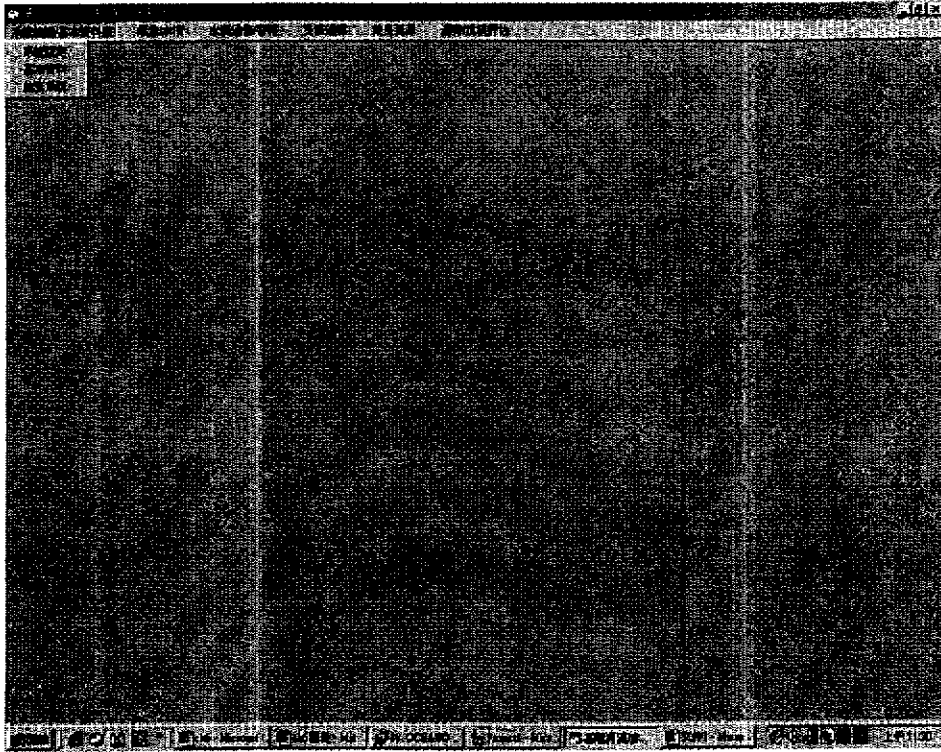


圖 5-2 系統維護與基本資料庫之展示畫面

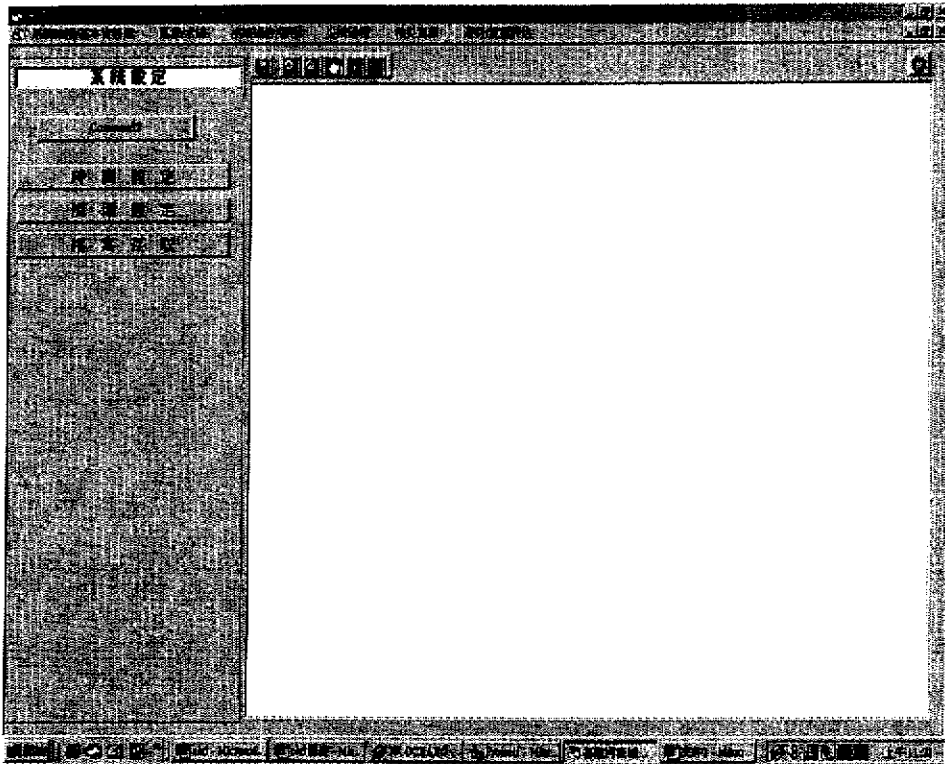


圖 5-3 系統設定展示畫面

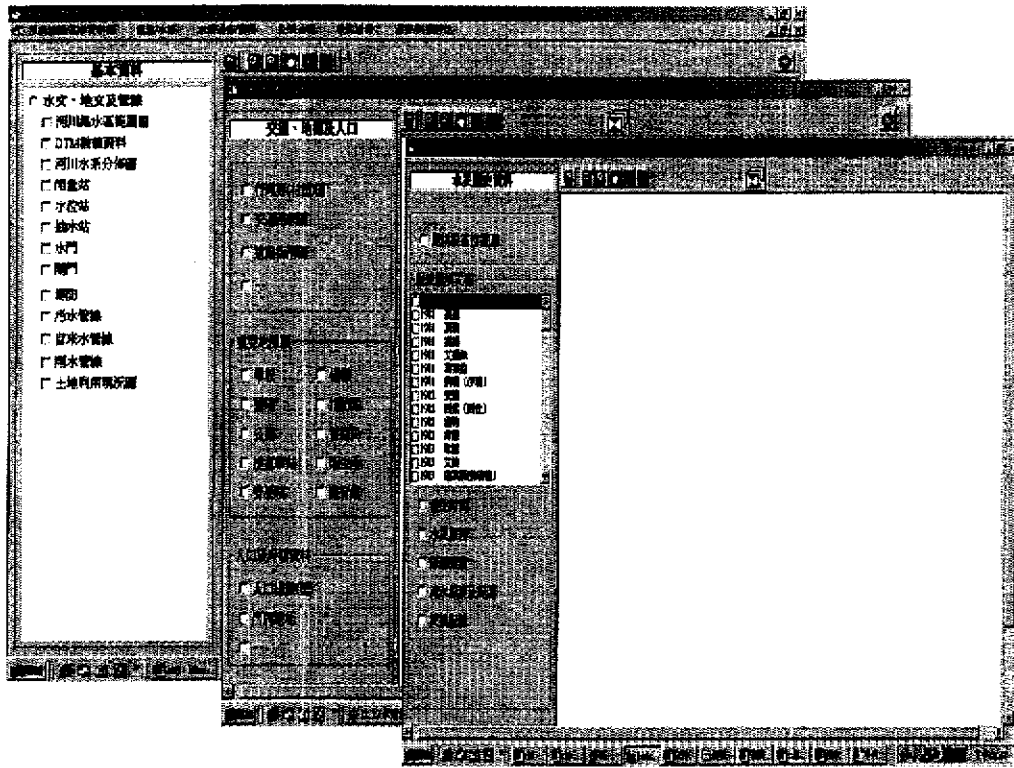


圖 5-4 基本資料展示畫面

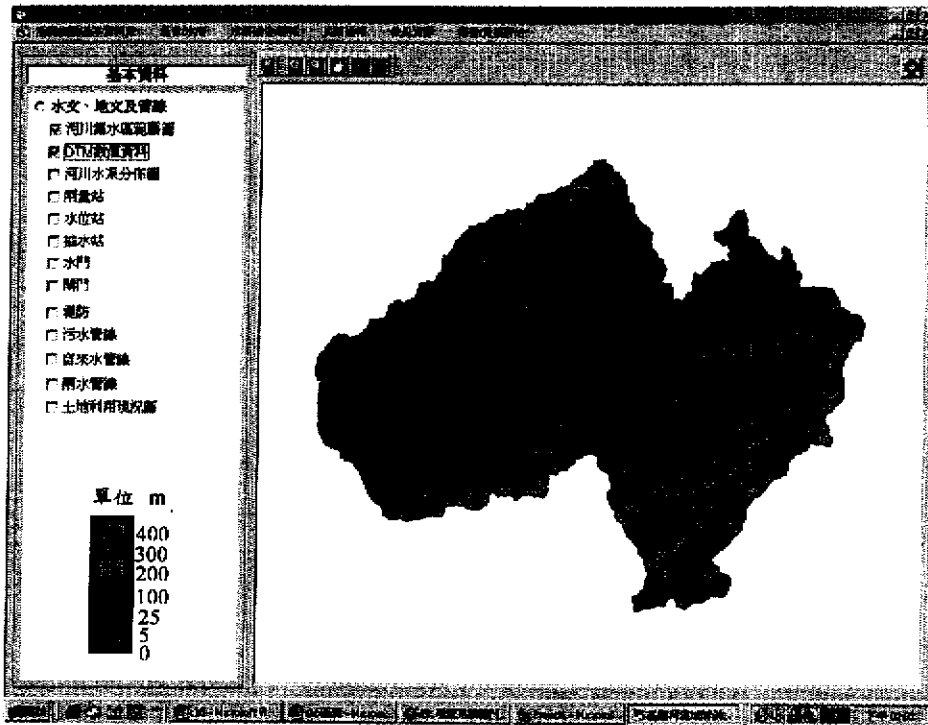


圖 5-5 基隆河流域集水區範圍及DTM數值高程圖

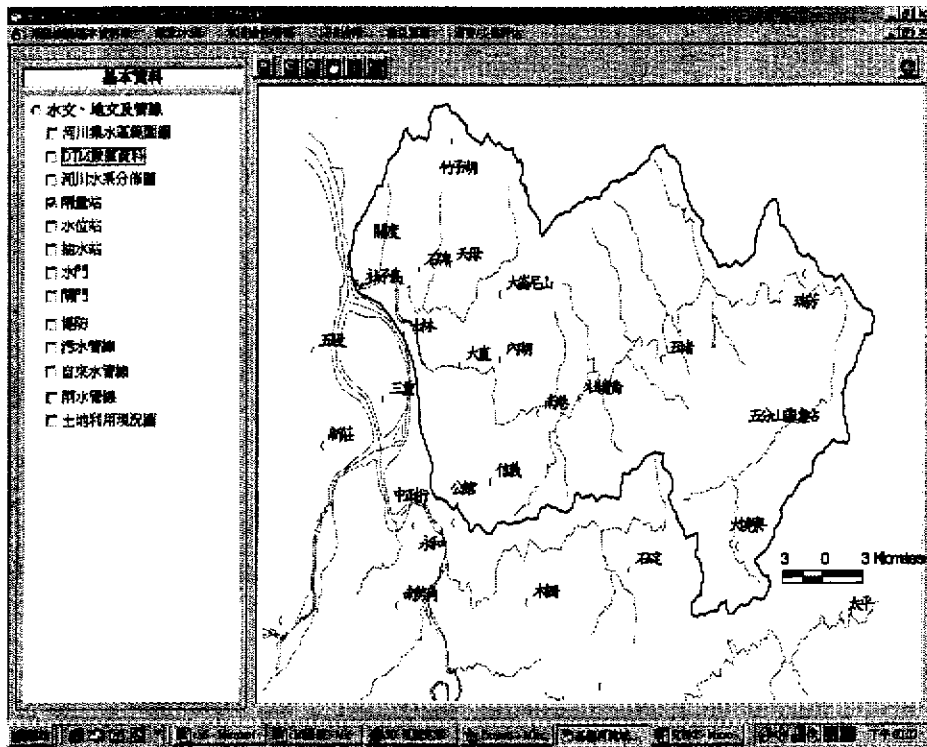


圖 5-6 基隆河流域雨量站分佈圖

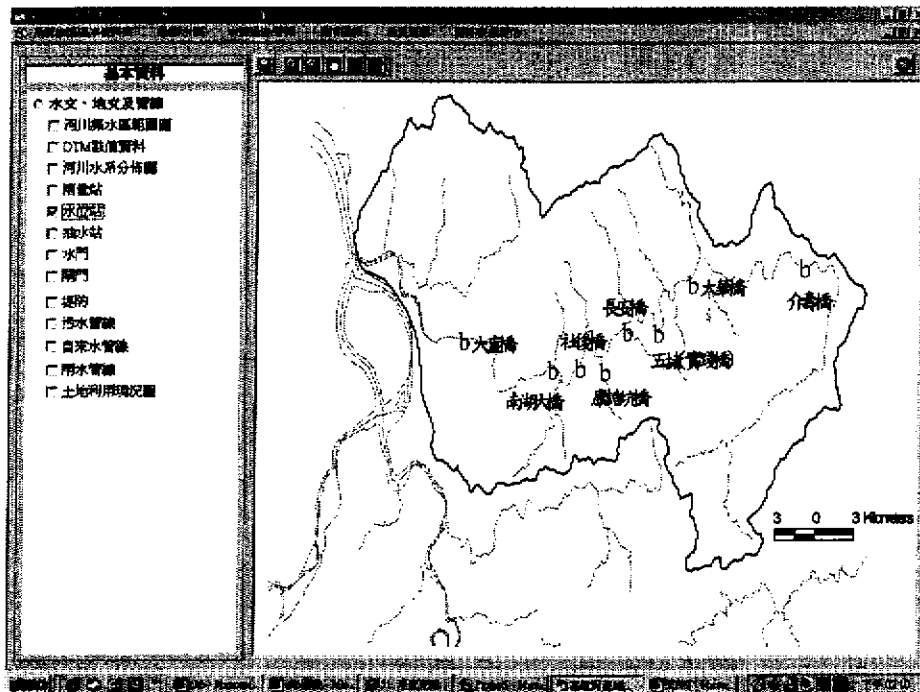


圖 5-7 基隆河流域水位站分佈圖

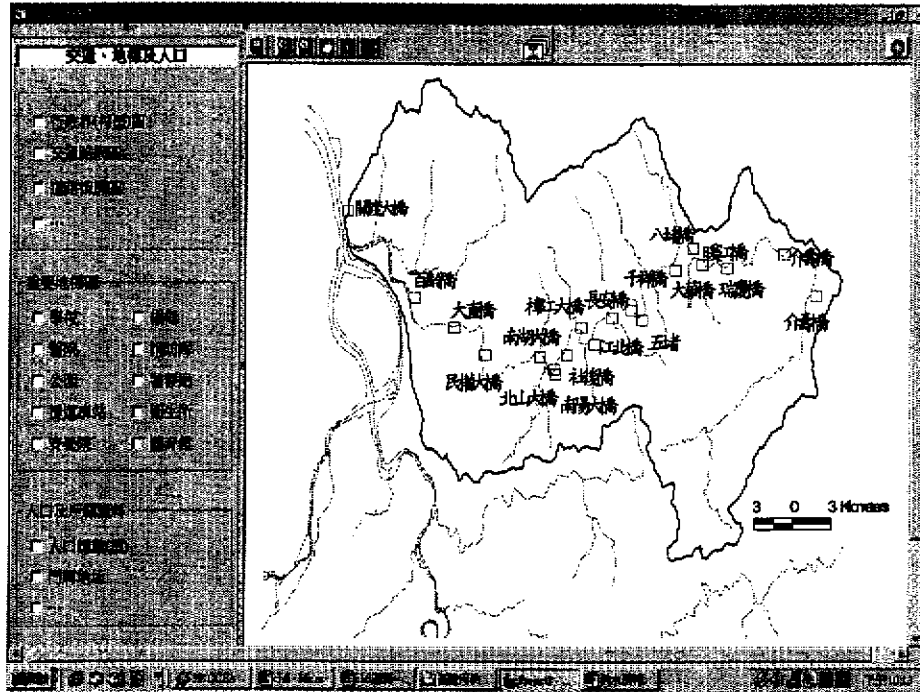


圖 5-8 基隆河流域橋樑分佈圖

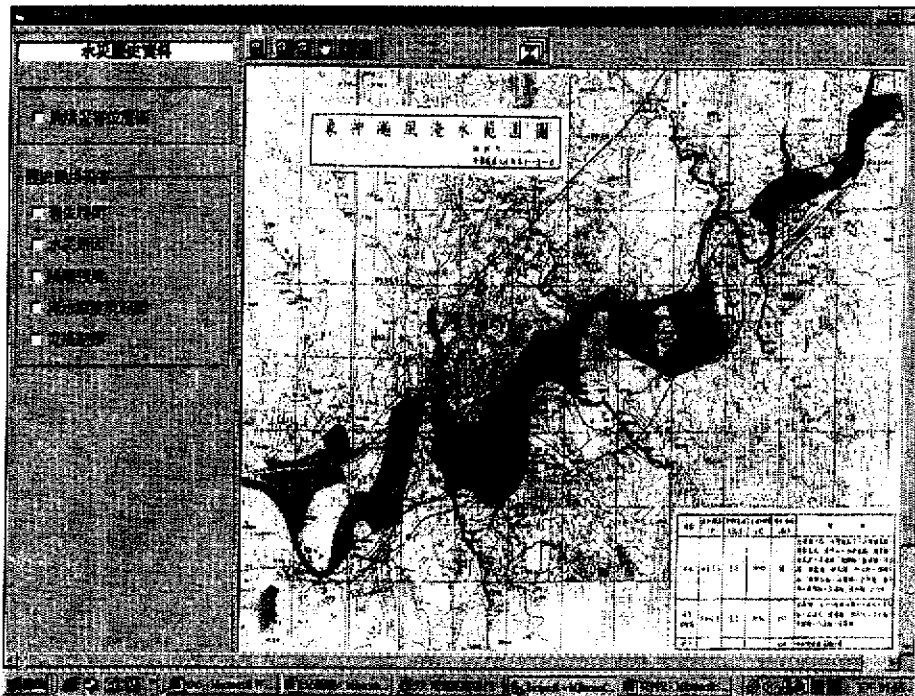


圖 5-9 民國 89 年象神颱風基隆河沿岸淹水範圍圖

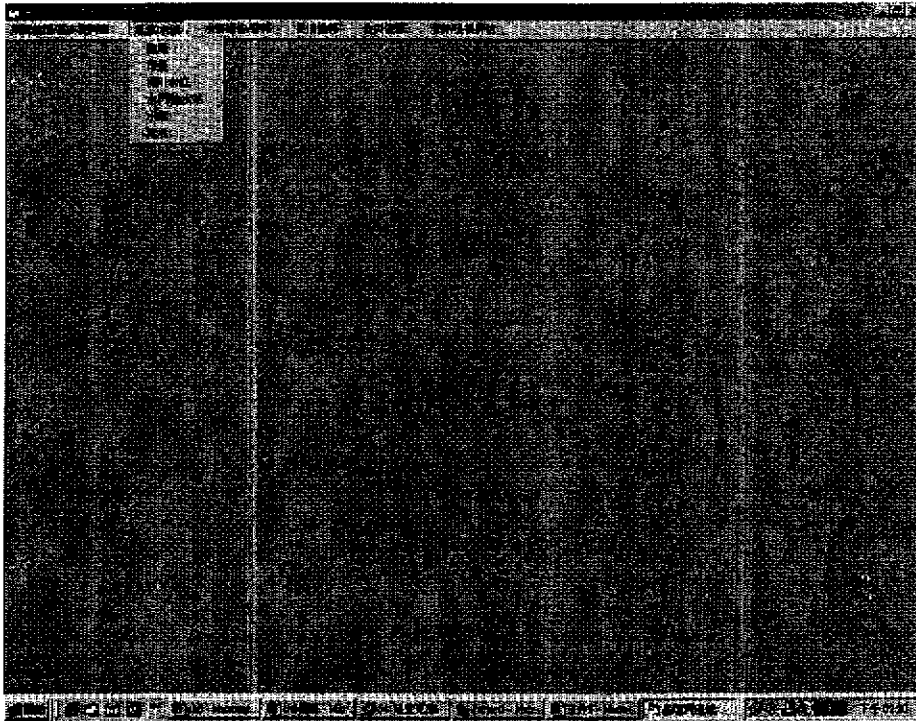


圖 5-10 氣象與水情監測展示畫面

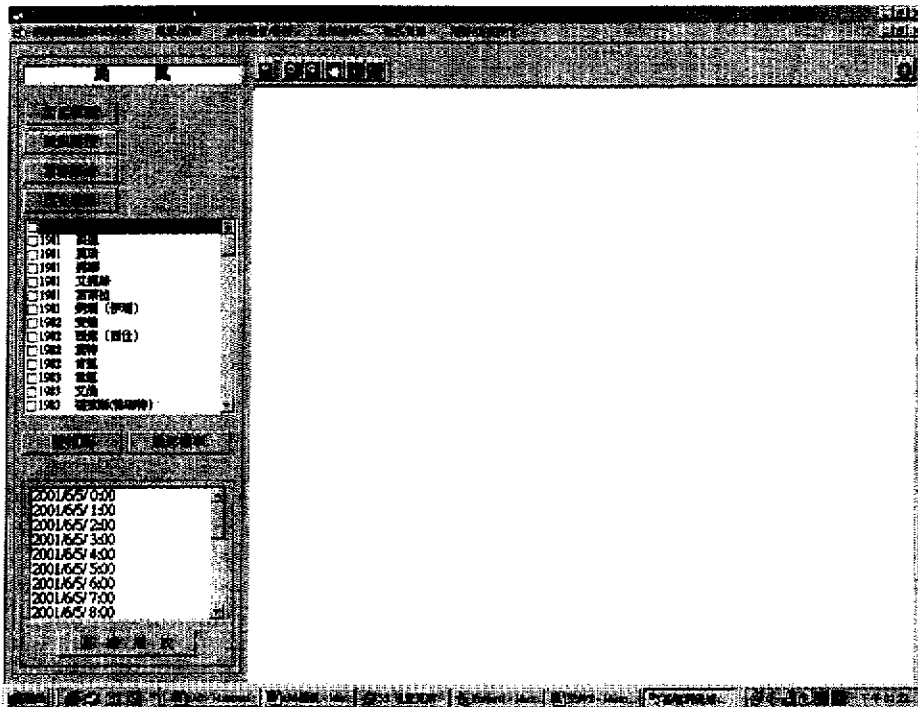


圖 5-11 颱風動態展示畫面

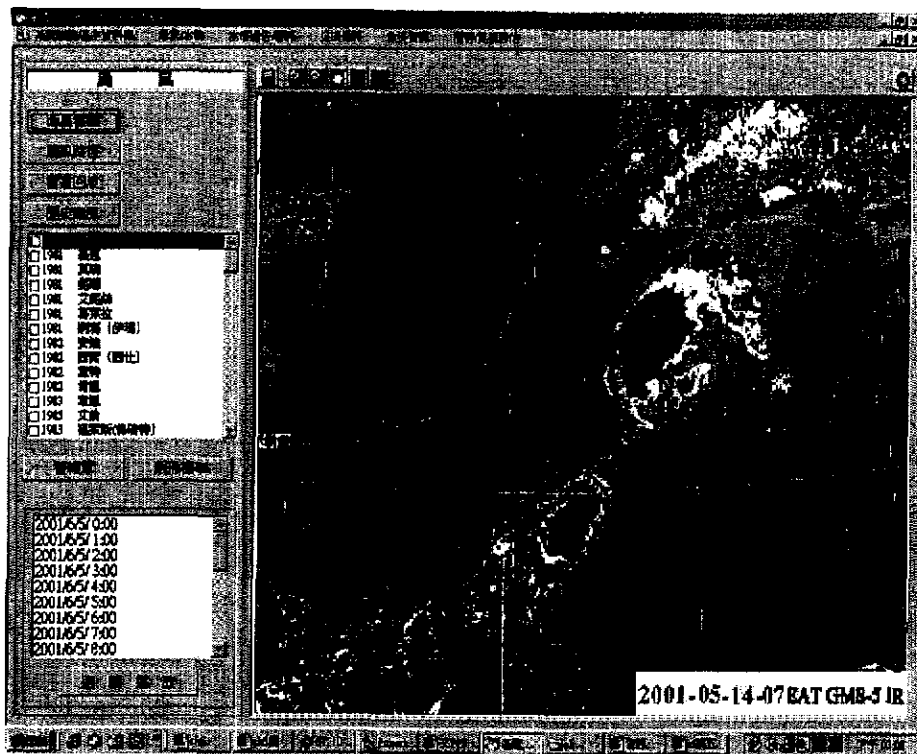


圖 5-12 衛星雲圖展示畫面

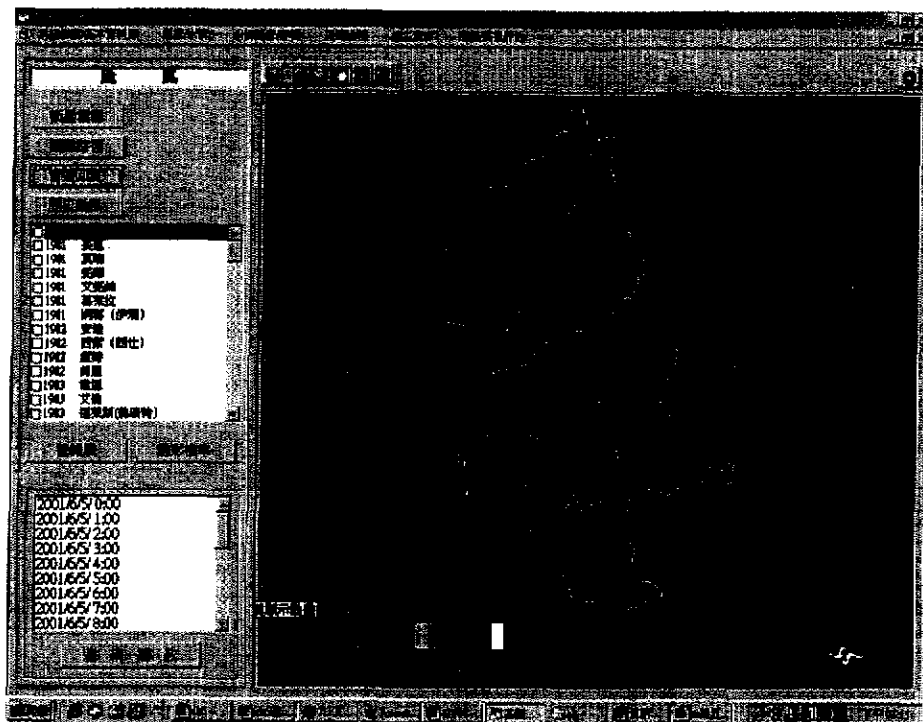


圖 5-13 雷達回波展示畫面

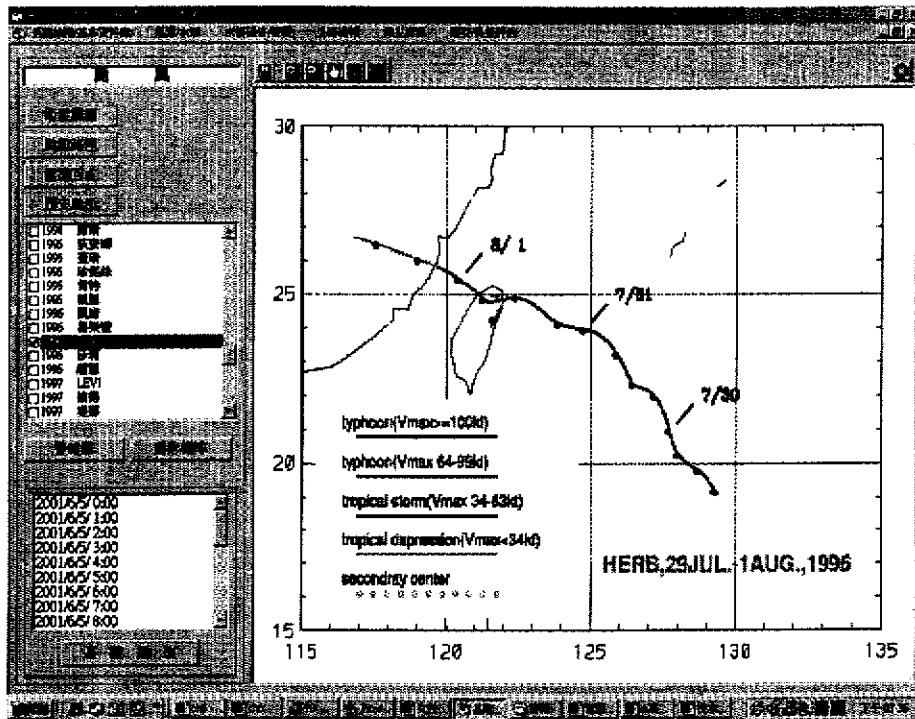


圖 5-14 歷史颱風展示畫面(1996 年賀伯颱風)

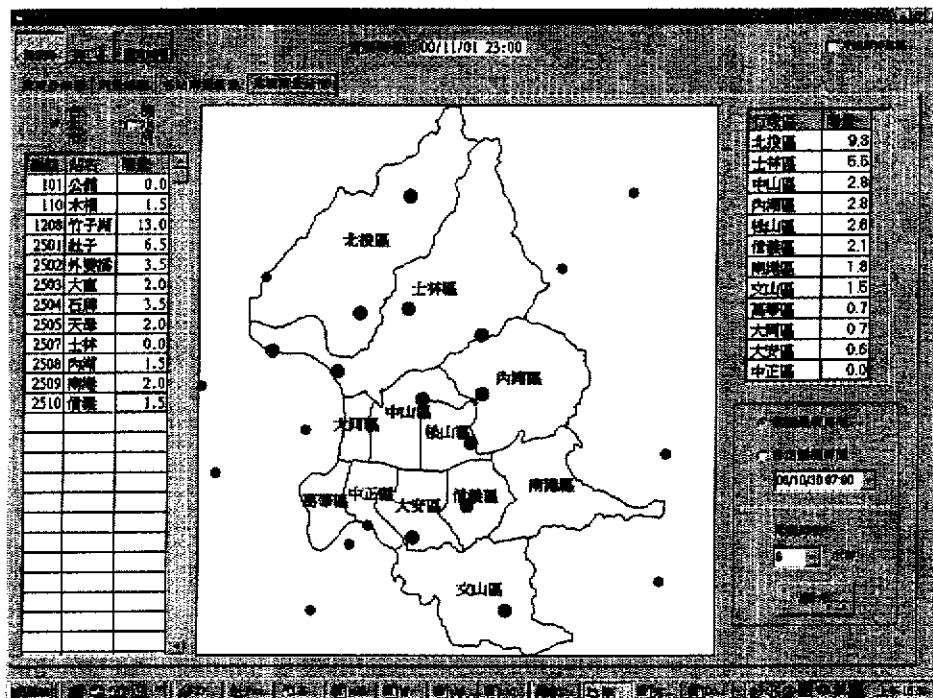


圖 5-15 累積雨量分佈展示畫面



圖 5-16 雨量線圖展示畫面

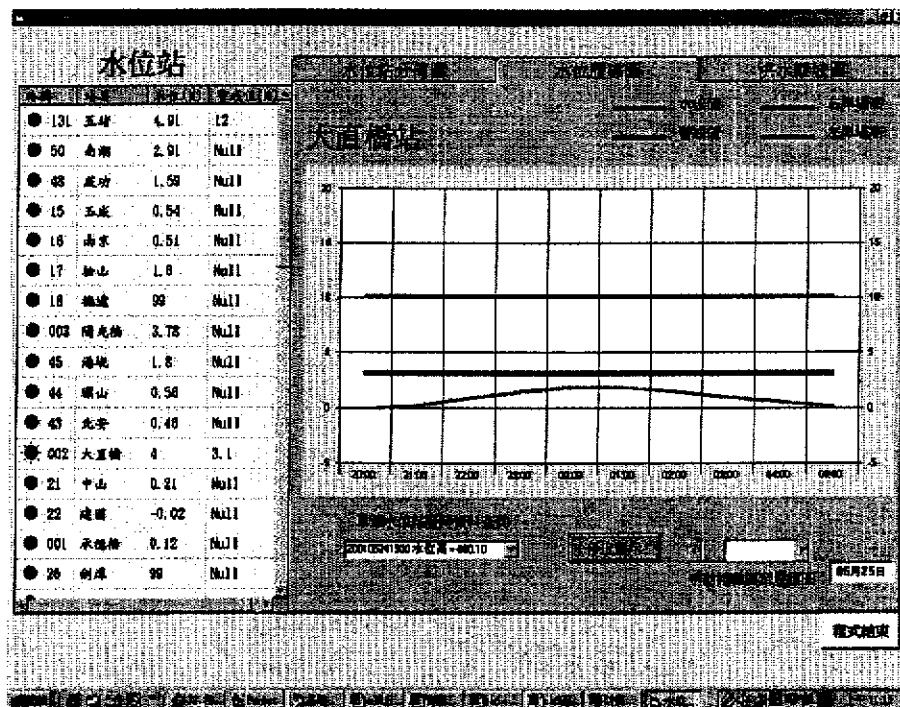


圖 5-17 水位站歷時資料動態展示畫面

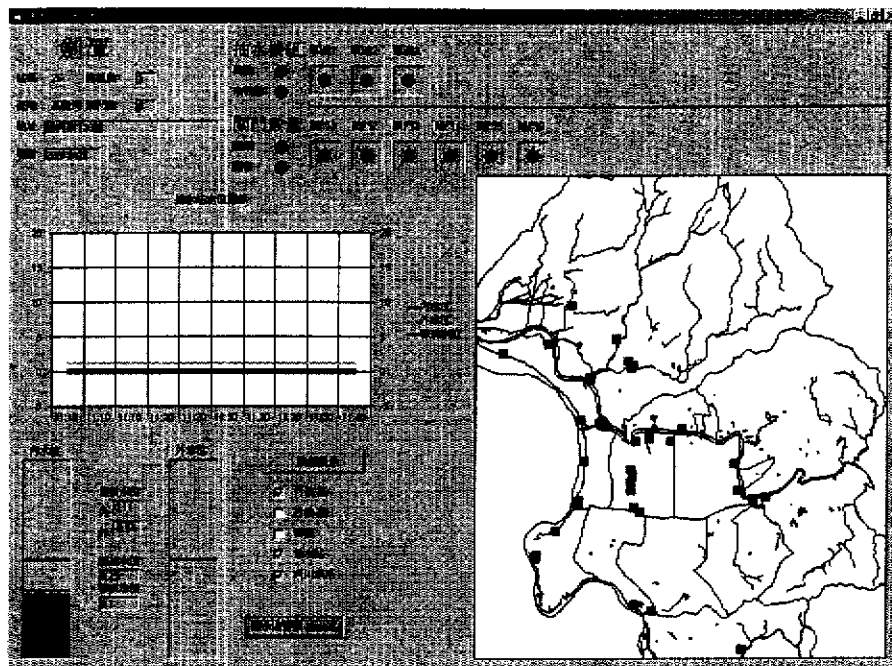


圖 5-18 抽水站展示畫面

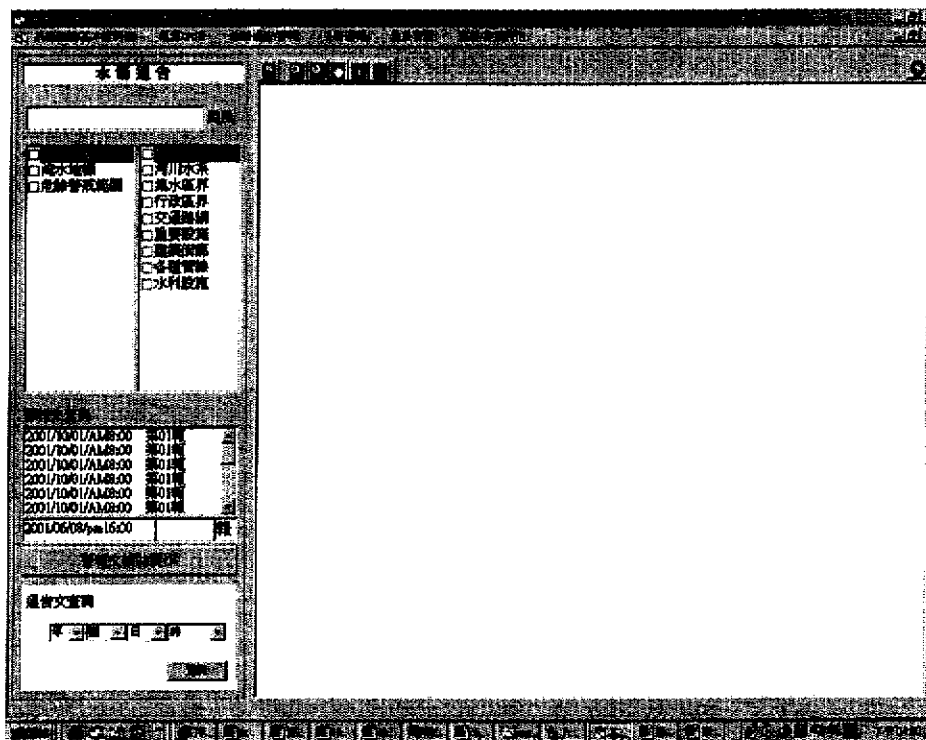


圖 5-19 水情通告與警報展示畫面

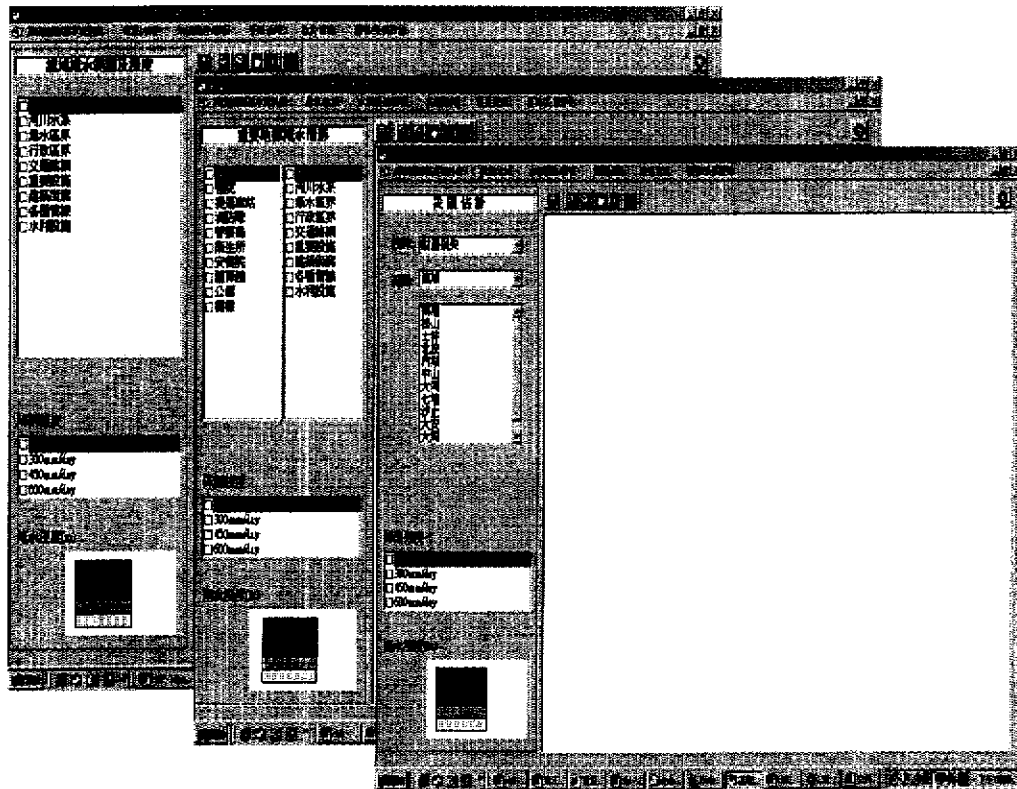


圖 5-20 淹水潛勢與災損評估展示畫面

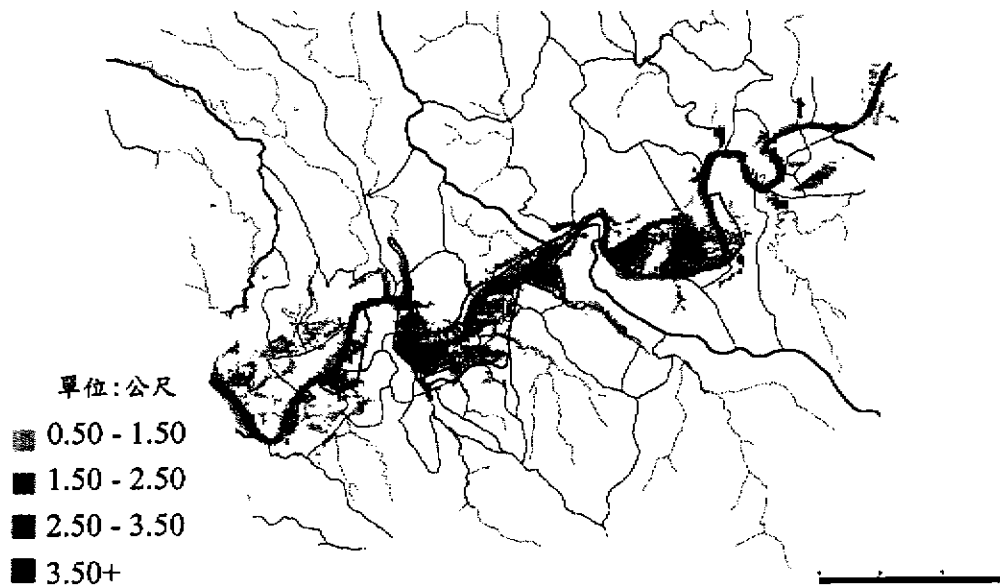


圖 5-21 87 年 10 月瑞伯颱風汐止五堵地區模擬及調查淹水範圍比較

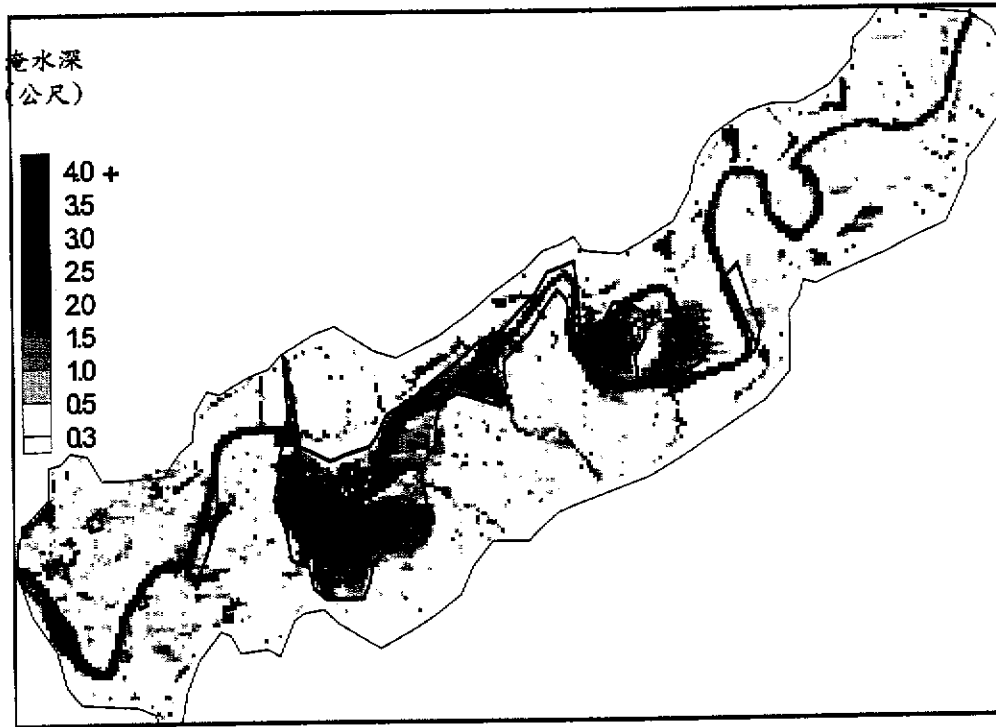


圖 6.22 基隆河流域汐止、五堵段瑞伯颱風時模擬演算  
1 至 56 小時之最大淹水深分布圖