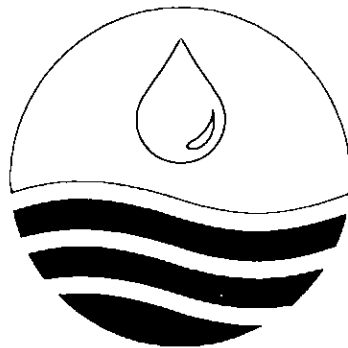


洪氾區劃設法制化 與整合管理系統建置之研究 (1/2)

Legislative Research on the Floodplain Management-Technically
and Legally Defining the Floodplain Area and Planning the Land
Management Mechanism



經濟部水利署水利規劃試驗所
中華民國九十三年十二月

目錄

目錄.....	i
表目錄.....	v
圖目錄.....	vii
摘要.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
第一章 前言.....	1-1
1.1 計畫緣起與目的.....	1-1
1.2 工作項目與內容.....	1-2
1.3 預期成果.....	1-4
第二章 不同型態河川洪氾區劃設問題探討.....	2-1
2.1 洪氾災害定義.....	2-1
2.2 洪氾區劃設流程概述.....	2-1
2.2.1 洪氾區劃設之資料需求分析.....	2-2
2.2.2 水文分析模式概述.....	2-3
2.2.3 水理分析模式概述.....	2-5
2.3 研究區域概述.....	2-10
2.3.1 東港溪流域.....	2-10
2.3.2 基隆河流域.....	2-14
2.4 洪氾區劃設成果分析.....	2-20
2.4.1 東港溪流域.....	2-20
2.4.2 基隆河流域.....	2-25
2.5 不同型態河川洪氾區劃設問題檢討分析.....	2-31
第三章 土地管理要素相關內容之研析與建置.....	3-1
3.1 前言.....	3-1

3.2 美國 FEMA 相關資料蒐集分析	3-1
3.2.1 資料蒐集項目	3-1
3.2.2 第一年資料初步蒐集成果.....	3-5
3.3 基準洪水訂定.....	3-8
3.3.1 基準洪水之意義.....	3-8
3.3.2 基準洪水之功能.....	3-9
3.3.3 基準洪水之檢討.....	3-10
3.4 災害評估.....	3-16
3.4.1 圖資與資料格式轉換與收集.....	3-16
3.5 土地管理策略與規範.....	3-18
3.5.1 洪氾區之涵意.....	3-18
3.5.2 現行河川區域土地管理	3-23
3.5.3 洪氾區土地管理策略.....	3-27
3.5.4 洪氾區土地管理規範.....	3-29 §
第四章 洪氾區實施土地管理與洪災保險之比較	4-1
4.1 前言	4-1
4.2 美國洪災保險制度之立法例分析	4-2
4.2.1 美國洪災保險制度之立法背景與內容	4-2
4.2.2 美國洪災保險制度之立法邏輯分析	4-4
4.3 實施土地管理與洪災保險之比較分析	4-10
4.3.1 比較分析之基準.....	4-10
4.3.2 異同比較分析.....	4-10
4.4 初步結論.....	4-13
第五章 日本總合治水法制化與本計畫洪氾區管理之比較分析	5-1
5.1 日本總合治水之發展背景.....	5-1

5.2	日本總合治水之實踐.....	5-1
5.3	日本「特定都市河川浸水被害對策法」之概要介紹.....	5-3
5.4	日本總合治水法制化與洪氾區劃設法制化之比較分析.....	5-6
5.4.1	比較分析之基準.....	5-6
5.4.2	比較分析.....	5-7
5.5	日本總合治水對我國治水政策之啟示.....	5-9
第六章	法制化工作先期作業.....	6-1
6.1	前言.....	6-1
6.2	現階段關鍵問題分析.....	6-2
6.2.1	是否以實施洪災保險制度為前提.....	6-2
6.2.2	是否訂定全國一致之基準洪水.....	6-3
6.2.3	原法制化推動架構構想之檢討分析.....	6-4
6.2.4	修正既有法規或另立新法之分析.....	6-6
6.3	現行水利法有關洪氾區管理規定之分析.....	6-7
6.4	水利法再修正草案有關洪氾區管理規定之分析.....	6-11
6.4.1	再修正草案與現行水利法有關洪氾區管理之差異分析.....	6-11
6.4.2	再修正草案有關洪氾區管理規定之分析.....	6-13
6.5	法制化架構之芻議.....	6-20
6.5.1	法制化之基本原則.....	6-20
6.5.2	法制化架構.....	6-21
第七章	洪氾區整合管理研究網更新.....	7-1
7.1	架構調整.....	7-1
7.2	維護與管理.....	7-2
7.3	洪氾劃設部分之增修.....	7-3
7.4	SOBEK 模式線上教學之建置.....	7-4

7.5 土地管理、法制化架構部分之新增	7-5
7.6 整體洪氾管理系統之推廣應用	7-5
第八章 結論與建議.....	8-1
8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-4
參考文獻.....	R-1
附錄一 審查意見及辦理情形對照表.....	A-1
附錄二 工作人員一覽表.....	B-1

表目錄

表 2-1 SOBEK 模式各整合程式功能一覽表(摘自 SOBEK 產品介紹 網頁 http://www.sobek.nl/).....	2-33
表 2-2 東港溪流域雨量站一覽表	2-34
表 2-3 東港溪水位流量站一覽表	2-35
表 2-4 東港溪高灘地使用概況調查表	2-35
表 2-5 東港溪流域支流排水概況表	2-36
表 2-6 東港溪各再發生年淹水面積、淹水深度推估表	2-37
表 2-7 基隆河流域松山站平均氣溫流計表	2-37
表 2-8 基隆河流域平均年月雨量	2-37
表 2-9 東港溪上游入流及排水幹線單位流量過程線表	2-38
表 2-10 淡水河流域流量站及雨量站表	2-39
表 2-11 不同流量站所蒐集之暴雨事件表	2-40
表 2-12 參數 P 於六種雨型平均值	2-41
表 2-13 淡水河流域支流集水面積一覽表	2-42
表 2-14 基隆河各河段淹水面積模擬結果統計表	2-43
表 2-15 模擬結果與象神颱風實測洪水痕各河段淹水面積統計表	2-43
表 2-16 東港溪與基隆河流域洪氾區劃設分析比較表	2-44
表 3-1 美國國家洪災保險法各分章簡介表	3-48
表 3-2 轉換參考係數	3-48
表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(1/4)	3-49
表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(2/4)	3-50
表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(3/4)	3-51
表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(4/4)	3-52
表 3-4 未公告治理計畫河段河川區域線劃定原則	3-53

表 3-5 公告治理計畫尚未治理河段河川區域線劃定原則(1/2).....	3-54
表 3-5 公告治理計畫尚未治理河段河川區域線劃定原則(2/2).....	3-55
表 3-6 公告治理計畫並完成治理河段河川區域線劃定原則	3-56
表 3-7 土地取得方式比較表	3-57
表 5-1 日本總合治水法制化與洪氾管理法制化簡要比較表	5-11

圖目錄

圖 1-1 整體工作概念示意圖	1-6
圖 2-1 洪氾區劃設流程示意圖	2-45
圖 2-2 加大假設延遲時間 T_1 (摘自徐義人“應用水文學”)	2-46
圖 2-3 減小假設延遲時間 T_1 (摘自徐義人“應用水文學”)	2-46
圖 2-4 貯蓄函數模式參數率定與演算流程圖	2-47
圖 2-5 降雨逕流、河道及漫地流模式之連結與模擬流程圖	2-48
圖 2-6 柱狀基礎之橋樑示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-48
圖 2-7 橋臺基礎之橋樑示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-48
圖 2-8 孔口結構物之示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-48
圖 2-9 堰之示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-49
圖 2-10 涵洞示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-49
圖 2-11 虹吸工示意圖(摘自 SOBEK Manual)	2-49
圖 2-12 東港溪流域位置圖	2-50
圖 2-13 東港溪流域流量站雨量站位置圖	2-51
圖 2-14 基隆河流域圖	2-52
圖 2-15 淡水河流域重要支排水路位置圖	2-53
圖 2-16 琳恩颱風基隆河汐止段淹水範圍圖	2-54
圖 2-17 溫妮颱風基隆河汐止段淹水範圍圖	2-55
圖 2-18 瑞伯颱風基隆河淹水範圍圖	2-56
圖 2-19 象神颱風基隆河淹水範圍圖	2-57
圖 2-20 納莉颱風基隆河淹水範圍圖	2-58
圖 2-21 NETTER 處理疊圖功能示意圖	2-59
圖 2-22 SOBEK 模式東港溪流域地理位置圖	2-59
圖 2-23 SOBEK 模式東港溪流域位置	2-60

圖 2-24	SOBEK 模式東港河流域之底圖	2-60
圖 2-25	SOBEK 模式東港河流域河道計算網格配置圖	2-61
圖 2-26	SOBEK 模式東港河流域河道洪氾計算網格配置圖	2-61
圖 2-27	東港溪暴潮案例 2 年重現期距水理分析淹水模擬成果	2-62
圖 2-28	東港溪暴潮案例 5 年重現期距水理分析淹水模擬成果	2-63
圖 2-29	東港溪暴潮案例 10 年重現期距水理分析淹水模擬成果	2-64
圖 2-30	東港溪暴潮案例 50 年重現期距水理分析淹水模擬成果	2-65
圖 2-31	台灣地區之六種雨型(楊等, 1995).....	2-66
圖 2-32(a)	介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(碧 利斯颱風).....	2-67
圖 2-32(b)	介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(巴 比崙颱風).....	2-67
圖 2-32(c)	介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(象 神颱風).....	2-68
圖 2-32(d)	介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(納 莉颱風).....	2-68
圖 2-33(a)	五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(碧利 斯颱風).....	2-69
圖 2-33(b)	五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(巴比 崙颱風).....	2-69
圖 2-33(c)	五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(象神 颱風).....	2-70
圖 2-33(d)	五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(納莉 颱風).....	2-70
圖 2-34(a)	上龜山橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線	

(巴比崙颱風).....	2-71
圖 2-34(b) 上龜山橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線 (象神颱風).....	2-71
圖 2-35 三峽站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線(象神颱風) 風).....	2-72
圖 2-36 納莉颱風事件各控制點河道水位模擬比對圖	2-73
圖 2-37 象神颱風事件各控制點河道水位模擬比對圖	2-74
圖 2-38 象神颱風事件之洪氾劃設成果圖	2-75
圖 2-39 模擬結果與象神颱風實側洪水痕之洪氾區比較圖	2-76
圖 3-1 評估計算範圍	3-58
圖 3-2 即時計算成果	3-58
圖 3-3 建築用地-住宅-低層 災損曲線.....	3-59
圖 3-4 建築用地-住宅-中高層建築 災損曲線	3-59
圖 3-5 建築用地-商業-服務業 災損曲線.....	3-60
圖 3-6 建築用地-商業-零售批發 災損曲線.....	3-60
圖 3-7 建築用地-機關團體 災損曲線.....	3-61
圖 3-8 建築用地-學校 災損曲線	3-61
圖 3-9 工業用地-製造業 災損曲線	3-62
圖 3-10 二維核胞模式與 SOBEK 模式套疊情	3-62
圖 3-11 行水區示意圖	3-63
圖 3-12 河川區域示意圖(未公告治理計畫或未依河川治理計畫完成河防 建造物).....	3-63
圖 3-13 未公告河川治理計畫之洪氾區範圍	3-63
圖 3-14 未依河川治理計畫完成河防建造物之洪氾區範圍	3-64
圖 3-15 設計洪水量低於基準洪氾區範圍	3-64

圖 3-16 洪氾區土地管理策略	3-64
圖 3-17 防洪工程成本及效益與保護標準關係示意圖	3-65
圖 7-1 整合管理研究網架構	7-7
圖 7-2 洪氾區整合管理研究網頁面	7-7
圖 7-3 洪氾區劃設教學網	7-8
圖 7-4 洪氾區劃設參考手冊頁面	7-8
圖 7-5 原先洪氾區製作過程	7-9
圖 7-6 調整後洪氾區製作過程	7-9
圖 7-7 SOBEK 模式線上教學頁面內容	7-10
圖 7-8 SOBEK 模式線上教學畫面 1	7-10
圖 7-9 SOBEK 模式線上教學畫面 2	7-11

摘要

洪氾管理的內容主要包含三個要素，分別為洪氾劃設、土地管理與法制化三個要素。洪氾劃設實為洪氾管理之基礎要素，其內涵較偏屬技術層面的課題，因此制定相關技術參考手冊應為此部分之工作重點；土地管理為貫徹洪氾管理之關鍵要素，重點在於相關管理策略與規範之擬定；法制化工作則為洪氾管理施行的執行要素，洪氾劃設與土地管理之實質內容均須有法制層面的配合，方可具體施行。另外，為了統一與簡化洪氾區管理作業之相關程序，尚需透過洪氾區管理系統之建置，以完成洪氾區管理作業之整體規劃。

水利署水利規劃試驗所日前雖已初步完成洪氾區管理課題中洪氾劃設部分的研究工作，並配合洪氾區劃設作業之進行，擬定「洪氾劃設技術參考手冊」，建立線上輔助資訊系統，但就整體洪氾管理面而言，仍嫌不足。因此，本計畫的主要目的為進一步完備洪氾管理之相關策略，工作內容可概分為四個部分，一為洪氾劃設技術進一步探討，相關工作內容可為「洪氾劃設技術參考手冊」增修之依據；二、三分別為土地管理要素與法制化要素相關內容之研析與建置；四為洪氾區整合管理系統(內容應包含洪氾劃設、土地管理與法制化三個部分)之建置、維護、增修與推廣應用。

本計畫本年度(第一年度)完成的工作包括：

1. 洪氾劃設技術探討：

- (1) 完成東港溪與基隆河兩條不同型態河川之洪氾區劃設。
- (2) 根據實作經驗，完成「洪氾劃設技術參考手冊」增修。

2. 土地管理要素部分：

- (1) 美國 FEMA 相關資料之蒐集與分析。
- (2) 基準洪水訂定分析。
- (3) 災害評估分析。

- (4) 洪氾區實施土地管理與洪災保險之比較分析。
 - (5) 土地管理策略之研擬。
 - (6) 土地管理規範之研訂。
3. 法制化要素部分：
- (1) 現階段關鍵問題分析。
 - (2) 現行水利法有關洪氾區管理規定之分析。
 - (3) 水利法再修正草案有關洪氾區管理規定之分析。
 - (4) 日本總合治水法制化與本計畫洪氾區管理之比較分析。
 - (5) 法制化架構芻議。
4. 洪氾區整合管理系統之建置、維護、增修與推廣應用
- (1) 洪氾劃設部分之增修。
 - (2) SOBEK 模式線上教學之建置。
 - (3) 土地管理與法制化架構部分之新增。
 - (4) 整體系統之推廣應用。

ABSTRACT

The scope of flood plains management includes three major elements, i.e., flood plains delineation, land management and legalization. The flood plains delineation is essentially the fundamental element of flood plains management. Technical issues are the major concerns in flood plains delineation and hence draw up of technical reference manual becomes the major task. The element of land management is crucial to implement flood plains management and the strategy and specifications drawup for land management are main tasks. Legalization is the enforcement element to carry out flood plains management. In essence, flood plains delineation and land management should have legal support to enforce. In addition, to unify and simplify the operational procedures for flood plains management, a flood plains management system should be established in order to complete integrated planning of flood plains management operations.

The Institute of Planning and Hydraulic Research of the Water Resources Agency has recently completed research work on flood plains delineation, one of the flood plains management elements, and drawn up "Technical Reference Manual for Flood Plains Delineation" and set up on-line information supportive system in coping with flood plains delineation operations. However, it is still inadequate so far as the materialization of flood plains management is concerned. This Project aims to furnish strategies for complete and feasible flood plains management. The scope of work includes (1) further investigations and discussions on flood plains delineation techniques for possible additions and revisions to "Technical Reference Manual for Flood Plains Delineation", (2) research and analysis on land management issues, (3) research and analysis on legalization element, and (4) establishment, maintenance, additions and revisions, and extended applications of flood plains integrated management system (including flood plains delineation, land management and legalization).

Work completed in the fiscal year of 2004, the first year of this Project, is as follows.

1. Investigations and discussions on flood plains delineation techniques:

- (1) completed flood plains delineations for Tung-Kang River and Keelung River, two different types of river.
- (2) completed additions and revisions to "Technical Reference Manual for Flood Plains Delineation" based on on-the-job experiences.

2. Land management element:

- (1) collections and analyses of relevant information from Federal Emergency Management Agency (FEMA) of the United States.
- (2) analysis on determination of base flood.
- (3) analysis on evaluation and estimate of flood damages.
- (4) comparison analysis between implementation of land management in flood plains and flood insurance policy.
- (5) preliminary strategy for land management.
- (6) preliminary specifications for land management.

3. Legalization element:

- (1) analysis on present crucial problems.
- (2) analysis on current water conservancy laws relevant to flood plains management.
- (3) analysis on draft water conservancy laws revised version II relevant to flood plains management.
- (4) comparison analysis between legalization of integrated water management in Japan and flood plains management in this Project.
- (5) initial conception of framework for legalization.

4. Establishment, maintenance, additions and revisions, and extended applications of integrated management system:

- (1) additions and revisions on delineation of flood plains.
- (2) setup of on-line instruction course on SOBEK model.
- (3) additions on land management and framework for legalization.
- (4) extended applications of the whole system.

第一章 前言

1.1 計畫緣起與目的

隨著土地利用密集的發展趨勢，在近年多次水利災害中，洪氾管理的必要性特別被突顯出來。洪氾管理實施的目的，係運用非工程防洪措施之手段，以期減輕洪氾災害，繼以減少政府洪災損失之負擔。而綜觀國內外洪氾管理之相關經驗，洪氾管理的內容主要包含三個要素，分別為洪氾劃設、土地管理與法制化三個要素。洪氾劃設實為洪氾管理之基礎要素，其內涵較偏屬技術層面的課題，因此制定相關技術參考手冊應為此部分之工作重點；土地管理為貫徹洪氾管理之關鍵要素，重點在於相關管理策略與規範之擬定；法制化工作則為洪氾管理施行的執行要素，洪氾劃設與土地管理之實質內容均須有法制層面的配合，方可具體施行。

另外，在進行洪氾區管理作業時，一般而言都必須透過具備相當專業知識與經驗的專責人員或工程師，利用不同分析、計算的工具或軟體，才得以順利進行資料之計算與判讀。因此，為了統一與簡化洪氾區管理作業之相關程序，除了洪氾區管理相關制度擬定與計算軟體應用外，尚需透過洪氾區管理系統之建置，以完成洪氾區管理作業之整體規劃。具體而言，若能以資訊系統概念建立儲存相關各類主題圖資，將有助於釐清這樣高度不確定的管理問題，以提供與管理階層參考，提出合適的解決方案；若能以資訊系統概念建立網路線上教學的功能，將可提供與洪氾管理相關人員作為教育訓練的機制，在不受時間與空間的限制下，學習到洪氾管理相關的知識與技術。即系統在建置上需依據不同人員的專業背景與實際需求，在各項功能中加以區隔，以達最大的應用效益。另外，系統建置後，欲發揮其建置功能的效應，則有賴相關單位廣泛的使用，並經使用單位回覆使用上可改進的相關問題，當可進一步完備系統的相關內容。因此，系統建

置後之推廣應用工作，當列為重要的工作項目之一。

水利署水利規劃試驗所目前雖已初步完成洪氾區管理課題中洪氾劃設部分的研究工作，並配合洪氾區劃設作業之進行，擬定「洪氾劃設技術參考手冊」，建立線上輔助資訊系統，但就整體洪氾管理面而言，仍嫌不足。因此，本計畫的主要目的為進一步完備洪氾管理之相關策略，工作內容可概分為四個部分，一為洪氾劃設技術進一步探討，相關工作內容可為「洪氾劃設技術參考手冊」增修之依據；二、三分別為土地管理要素與法制化要素相關內容之研析與建置；四為洪氾區整合管理系統(內容應包含洪氾劃設、土地管理與法制化三個部分)之建置、維護、增修與推廣應用。其整體工作概念則如圖 1-1 所示。

1.2 工作項目與內容

本計畫預定分兩年進行，茲將其工作項目與內容敘述如下：

第一年：

一、土地管理要素相關內容之研析與建置：

1. 美國 FEMA 相關資料蒐集分析。
2. 基準洪水訂定。
3. 災害評估。
4. 土地管理策略之研擬。
5. 土地管理規範之研訂。

二、洪氾劃設技術探討：

1. 不同型態河川(東港溪與基隆河)洪氾區劃設與問題探討。
2. 「洪氾劃設技術參考手冊」之增修。

三、洪氾區整合管理系統之建置、維護、增修與推廣應用：

1. 整體洪氾管理系統之維護與管理。
2. 洪氾劃設部分之增修。

3. SOBEK 模式線上教學之建置。
4. 土地管理部分之新增。
5. 整體洪氾管理系統之推廣應用。

第二年：

一、法制化要素相關內容之研析與建置：

1. 美國 FEMA 相關資料蒐集分析。
2. 法制化推動架構之擬定。
3. 基準洪水法制化之研擬。
4. 「洪氾劃設技術規範」法制化之研擬。

二、洪氾劃設技術探討：

1. 鹽水溪洪氾區劃設。
2. 不同型態河川洪氾區劃設之問題探討(東港溪、基隆河與鹽水溪)。
3. 水文、水理、圖資等劃設相關技術總檢討。
4. 舉辦洪氾劃設教學講習會。
5. 「洪氾劃設技術參考手冊」之增修。

三、洪氾區整合管理系統之建置、維護、增修與推廣應用：

1. 整體洪氾管理系統之維護與管理。
2. 洪氾劃設部分之增修。
3. 土地管理部分之增修。
4. 法制化部分之新增。
5. 整體洪氾管理系統之推廣應用。

法制化要素之相關工作原為第二年度之工作重點，但為使兩年工作項目間之銜接更為流暢，法制化之相關工作能具體可行，本計畫將於第一年工作項目中，增列「法制化工作先期作業」之工作，以奠定第二年法制化工作推動之基礎。

1.3 預期成果

- 一、藉由洪氾劃設技術之進一步研究分析，除可增進相關劃設技術之可靠性外，並可進一步增修「洪氾劃設技術參考手冊」。
- 二、藉由基準洪水訂定、災害評估與管理策略、規範擬定的研究分析，除可釐清土地管理層面的關鍵問題外，其結果並可提供與水利主管單位作為土地管理之施行依據。
- 三、完成洪氾管理主要要素之法制化工作，可提供與洪氾管理工作作為法理依據之基礎，使洪氾管理工作可具體施行。
- 四、舉辦洪氾劃設技術與管理系統之推廣應用講習會，可達洪氾劃設技術移轉與管理系統在水利署相關單位之推廣應用標的。
- 五、藉由 SOBEK 模式網際網路線上動態教學子系統之建置，工程師可隨時上網進行線上學習，有效達到技術移轉之標的。
- 六、藉由研究成果於網際網路地圖伺服器之展示子系統建置，相關決策單位可隨時上網擷取洪氾管理之相關資訊，有效達到研究成果分享與快速擷取的標的。
- 七、藉由本計畫完成之子系統與水利署洪氾管理系統之整合規劃，可充實洪氾管理系統之內涵，逐序使該系統成為水利署實際可用之洪氾管理工具。
- 八、完成現行水利法有關洪氾區管理規定之分析，可為本計畫法制化工作之重要參考。
- 九、完成水利法再修正草案有關洪氾區管理規定之分析，除可作為本計畫法制化工作之重要參考外，亦可供貴署目前研提水利法再修正草案卓參。
- 十、分析美國洪災保險之立法背景與內容，探討其立法邏輯，並與洪氾區管理作比較分析，可作為是否實施洪災保險之決策參考。

- 十一、 分析日本總合治水之法制化內容，並與洪氾區管理作比較分析，可作為本計畫法制化工作之重要參考。
- 十二、 依據本計畫土地管理策略研究成果，研提推動法制化架構芻議，作為第二年法制化工作之初步基礎。
- 十三、 研提水利法再修正草案有關洪氾區管理專章之條文內容，供主管機關修正水利法卓參。
- 十四、 依據本計畫作業時程，配合並協助主管機關修正水利法有關洪氾區管理專章之修法工作。

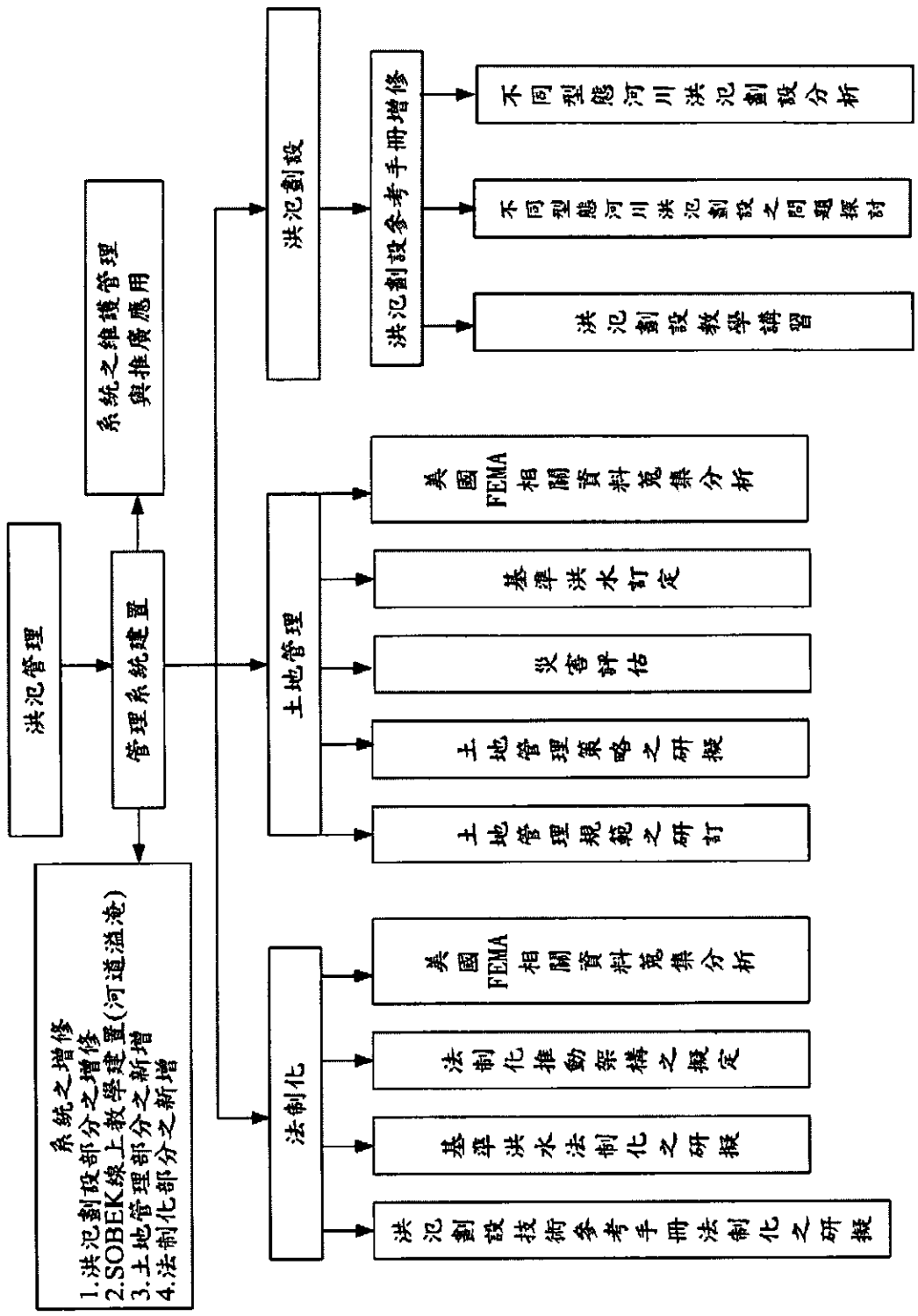


圖 1-1 整體工作概念示意圖

第二章 不同型態河川洪氾區劃設問題探討

2.1 洪氾災害定義

對於洪氾區域管理的必要性，隨著土地利用密集的發展趨勢，在近年多次水利災害中，特別被突顯出來。事實上，洪氾區域劃設的必要性，在水利法中即有相當具體的說明。根據水利法第六十五條；「主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。」因此，依此條文之規定，本計畫所稱之洪氾區係指「河道溢淹洪水氾濫所及之土地」。

2.2 洪氾區劃設流程概述

在比較不同型態河川洪氾區劃設之差異性之前，首先必須釐清如何進行河道溢淹之洪氾區劃設之工作。按照「洪氾區劃設技術參考手冊」之內容，相關劃設的工作流程可表示如圖 2-1 所示，共包含五個部分，按其工作流程分別為資料蒐集分析、水文分析與圖資前處理、水理分析及圖資後處理。除了資料蒐集分析外，茲將每部分之研究方法整理如下：

一、水文分析：

水文分析旨在推求河道主流、支流及排水路的洪水歷線，以作為水理分析模式設定入流邊界條件的依據。

二、圖資前處理：

圖資前處理的最主要工作為制定水理分析所需的計算網格(包括河道與洪氾區兩部分)，並求取模擬所需的計算網格相關參數。茲將河道與洪氾區計算網格之圖資前處理工作方法敘述如下：

一、河道計算網格：

水理分析時，河道區域需設定若干計算網格，以進行河道之水理演

算。河道斷面資料則可提供與水理模式，作為模式演算河道計算網格斷面通水面積之依據，進而使演算結果能合理反映河道計算網格之水位高程。

二、 洪氾計算網格：

在進行洪氾演算時，需依據所選定水理演算模式之需求，劃設洪氾區計算網格，以作為淹水模擬演練單元實體。

三、水理分析：

水理分析旨在推算河川水位及洪氾區淹水範圍與深度。藉由水文分析與圖資前處理相關資料的支援，水理分析模式即可進行洪氾模擬的計算工作。

四、圖資後處理：

圖資後處理的工作旨在製作洪氾圖，將水理分析得到的數字資料(淹水範圍與淹水深度資料)，轉換成以圖形介面展示的圖資資料，使洪氾區劃設成果能以簡單明瞭的圖檔方式展示。

2.2.1 洪氾區劃設之資料需求分析

欲進行洪氾區劃設之工作，其所需具備的資料可整理如下：

- 一、主河道之斷面資料：以設定河道計算網格之斷面幾何資訊，使模式能合宜模擬出主河道不同位置之水位、流速等水理結果。
- 二、支流及排水路之斷面資料：除了使模式能合宜模擬出支排水路不同位置之水理結果外，並可使模式合宜模擬主支流交會之實際流況。
- 三、地型高程資料：以設定洪氾模擬區域計算網格之高程資訊，使模式能合宜模擬洪流之氾濫歷程。
- 四、水文資料：雨量資料可提供與水文分析進行控制點流量歷線之推估工作，流量與水位資料則可分別提供與水文與水理模式，作為模擬參數之檢定依據。

五、潮位資料：以設定臨海計算網格之水位邊界條件。

六、水工建造物相關資料：以利模式設定水工建造物之型態與位置。

七、相關淹水資料：可提供與水理模式模擬參數之檢定與驗證之用。

2.2.2 水文分析模式概述

本計畫將分別針對東港溪與基隆河兩流域進行洪氾區劃設的工作，其中東港溪流域部分，水利署水利規劃試驗所已推求出東港溪主流與各排水幹線之單位歷線，因此，本計畫東港溪流域之水文分析模式將採用單位歷線模式；在基隆河流域部分，本計畫將採用模擬參數相對較少的貯蓄函數模式。茲將上述兩種水文模式概述如下：

一、單位歷線模式

在單位歷線模式中，地表逕流系統被視為一個線性系統，直接逕流可視為系統的輸出，而有效降雨稱為系統的輸入，兩者之關係可表為下式的褶合積分(Convolution Integral)：

$$Q(t) = \int_0^t I(\tau)U(0,t-\tau)d\tau \quad (2-1)$$

其中， $Q(t)$ 為直接逕流， $I(t)$ 為有效降雨， $U(t)$ 為核心函數(Kernel Function)。此核心函數即為瞬時單位歷線。在非連續分佈時，上式可表為：

$$Q[n\Delta t] = \sum_{k=1}^n p[k\Delta t]U[(n-k)\Delta t] \quad (2-2)$$

或

$$Q_n = \sum_{m=1}^{n < M} p_m U_{n-m+1}, n=1,2,\dots,N \quad (2-3)$$

其中， Δt 為單位歷線之延時， p_m 為第 m 個有效降雨， M 為有效降雨總數， Q_n 為第 n 個直接逕流， N 為直接逕流總數。單位歷線之橫座標數目 J ，可由直接逕流總數 N 及有效降雨總數 M 求得， $J=N-M+1$ 。用矩陣之方式來表示，(2-2)式可寫成：

$$Q = PU \quad (2-4)$$

二、貯蓄函數模式

貯蓄函數模式係由木村博士(1962)所提出，認為實際降雨與逕流之關係並非如單位歷線所假設之線性關係，而應為一非線性機制之水文現象。因此，木村博士於演算逕流過程中，加入流域貯蓄因子(Storage Factor)，藉以推得流域集流點之流量歷線。

(一) 模式理論：

貯蓄函數模式在演算過程中，加入地表貯蓄因子的效應，配合水文連續方程式，可模擬降雨量轉換成逕流量之過程。

貯蓄量 S 及逕流量 Q 關係可以指數型函數表示為

$$S = KQ^P \quad (2-5)$$

水文連續方程式可表示為：

$$I(t) - Q(t) = \frac{dS}{dt} \quad (2-6)$$

式中， $I(t) = f \times R(t)$ ； $I(t)$ 為入流量； f 為平均流入係數； $R(t)$ 為降雨強度； t 為時間。

徐義人(1995)提出貯蓄函數模式在流域面積 $10 \sim 100 \text{ km}^2$ 具有良好精度，尤其流域面積在 100 km^2 之內，其模擬效果更佳。但若面積過大，則可將流域劃分為若干小集水區，以提高模擬成效。

(二) 參數之率定—貯蓄函數模式所需率定參數包括了平均流入係數其推估方法簡述如下：

1. 平均流入係數(Averaged Coefficient of Inflow)

平均流入係數為降雨落於地面時，會形成逕流之比例，其值為一常數。定義如下：

$$f = \frac{\sum Q(t)}{\sum R(t)} \quad (2-7)$$

式中 $\Sigma Q(t)$ 及 $\Sigma R(t)$ 分別為在時間 t 時之總逕流量及總降雨量。

2. 流域特性係數(K 、 P)

K 、 P 為(2-5)式貯蓄函數模式之二係數，其推估方法可根據實測之降雨及逕流量所計算之計算貯蓄量與逕流量代入(2-5)式並應用最小二乘法推求其值。

3. 延遲時間(Delay Time)

延遲時間係指由開始降雨至逕流有明顯變化之時間間隔。若僅推估最大洪水量，延遲時間並不十分重要。但如考慮洪水調節或是水庫操作，則延遲時間需精確得知。延遲時間無法由實測資料直接求得，須由試誤法加以推估。其率定方法如下：

(1)先假定一延遲時間（通常假設為0），而以實測資料推求逕流量與貯蓄量之關係，即推求(2-5)式中貯蓄函數模式之流域特性係數(K 、 P)。

(2)由(1)所得之貯蓄函數模式計算逕流量之相對貯蓄量，繪於方格紙上。觀察所繪之曲線是否為環狀。如環狀過大，則重新假設稽延時間(T_l)計算之。

(3)如延遲時間(T_l)無論增加或減小，其環狀曲線均無明顯變化，則可視為所求之稽延時間(T_l)。如圖 2-2 及圖 2-3 之修正圖。

延遲時間雖可由以上之程序推求得之，但其過程需人為判別環狀曲線是否有變化，並無一定判別標準。但因延遲時間會影響貯蓄量與逕流量關係式之好壞，故可用 R^2 值表示所得之推估值與觀測值之間的差異性與迴歸式之模擬成效，當 R^2 趨近於1時，表示推估值與觀測相當接近。因此，可採用使得 R^2 值最大之延遲時間。

(三) 模式演算過程- 貯蓄函數模式之演算過程如圖 2-4 所示。

2.2.3 水理分析模式概述

本計畫將採用二維SOBEK模式，作為洪氾區劃設之水理分析模式。SOBEK模式為一套整合性軟體系統，整合河川、都市排水系統與流域管理的套裝程式。SOBEK依應用區域可區分為三套整合程式，分別為SOBEK-Rural、SOBEK-Urban及SOBEK-River。此三套整合程式共包含了水理分析(Water flow)、降雨逕流(Rainfall run-off)、水質分析(Water quality)、輸砂演算(Sediment transport)、地形變遷演算(Morphology)、鹽分入侵(Salt intrusion)及即時控制(Real-time control)等七種模組，各整合程式所包含之模組則如表2-1示。整體而言，SOBEK模式在應用上可包含降雨逕流之推估，河川水理、水質及輸砂計算，都市下水道系統與淹水區域的模擬，對於水利相關決策單位在進行管理、決策與分析時，將可提供相當大的助益。

在SOBEK模式中，SOBEK-Rural提供了降雨逕流、渠道流(Channel flow)、下水道排水系統(Sewer flow)、河川演算(River flow)、即時控制、水質分析、污染物負載模擬(Waste loads)、漫地流(Overland flow)、地下水系統模擬(Groundwater)等9種模擬功能，因此，SOBEK-Rural將可用來作為洪氾區劃設分析的模擬工具。

本計畫之主要目的為探討河道溢淹之洪氾區劃設問題，在水文分析採用本研究團隊自行發展的降雨逕流模式下，本計畫可結合SOBEK-Rural中的渠道流及漫地流兩種模擬功能，進行洪氾區劃設的工作。降雨逕流模式、河道模式及漫地流模式，三者之間之連結與模擬流程可表示如圖2-5所示。SOBEK-Rural之河道模式、漫地流模式與水工結構物處理之理論基礎可整理如下：

一、河道模式

SOBEK中之河道部分採用一維水理模式，其所採用之控制方程為質量方程式

$$\frac{\partial A_f}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} = q_{lat} \quad (2-8)$$

動量方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{Q^2}{A_f} \right) + gA_f \frac{\partial h}{\partial s} + \frac{gQ|Q|}{C^2RA_f} - B \frac{\tau_w}{\rho} = 0 \quad (2-9)$$

式中， Q =流量； g =重力加速度； t =時間； s =沿流動方向之空間座標；
 h =水位； R =水力半徑； q_{lat} =側入流量； A_f =通水面積； C =Chezy 係數；
 B =河流寬度； τ_w =風剪力； ρ =水密度。

二、漫地流模式

SOBEK 模式中漫地流部分採用二維水理模式，其所採用之控制方程為
 質量方程式

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(ud)}{\partial x} + \frac{\partial(vd)}{\partial y} = 0 \quad (2-10)$$

動量方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{u|V|}{C^2d} + au|u| = 0 \quad (2-11)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial y} + g \frac{v|V|}{C^2d} + av|v| = 0 \quad (2-12)$$

式中， x, y =模擬區域之迪卡兒空間座標； u, v = x, y 方向之平均流速； d =模擬
 區地表水深； a =邊牆摩擦係數； $V = \sqrt{u^2 + v^2}$ 。

三、水工結構物之處理

水工結構物邊界條件之處理如下：

(一) 橋樑

SOBEK 以下式估算水流通過橋樑之流量：

$$Q = \mu A_f \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-13)$$

式中， μ =損失係數，依橋樑型式而定； A_f =橋樑上游面之通水面積； h_1 =上
 游水位； h_2 =下游水位。

1. 柱狀基礎之橋樑(pillar bridge)(示意如圖 2-6 所示)

$$\mu = 1/\sqrt{\xi_p} \quad (2-14)$$

$$\xi_p = \beta_p \alpha_p / A_f \quad (2-15)$$

式中， ξ_p = 橋柱損失係數； β_p = 係數，依橋柱形狀而定，一般介於 0.22 至 1.56； α_p = 橋柱阻礙之通水面積。

2. 橋臺基礎之橋樑(abutment bridge)(示意如圖 2-7 所示)

$$\mu = 1/\sqrt{\xi_i + \xi_f + \xi_0} \quad (2-16)$$

$$\xi_f = \frac{2gL}{C^2R} \quad (2-17)$$

$$\xi_0 = k(1 - A_f/A_{f2}) \quad (2-18)$$

式中， ξ_i = 入口損失係數，一般可設定為常數； ξ_f = 摩擦損失係數； L = 橋樑長度； ξ_0 = 出口損失係數； k = 損失常數； A_{f2} = 橋樑下游面之通水面積。

(二) 孔口

孔口結構物之示意圖如圖 2-8 所示，依其流動型態可分為五種型態，流量估算方式分別為：

1. 自由孔口出流($h_1 - z_s \geq \frac{3}{2}d_g$ 且 $h_2 \leq z_s + d_g$)

$$Q = c_s B_s \mu_s d_g \sqrt{2g[h_1 - (z_s + \mu_s d_g)]} \quad (2-19)$$

2. 潛沒孔口出流($h_1 - z_s \geq \frac{3}{2}d_g$ 且 $h_2 > z_s + d_g$)

$$Q = c_s B_s \mu_s d_g \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-20)$$

3. 自由堰流($h_1 - z_s < \frac{3}{2}d_g$ 且 $h_1 - z_s > \frac{3}{2}(h_2 - z_s)$)

$$Q = c_s B_s \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3}g} (h_1 - z_s)^{3/2} \quad (2-21)$$

4. 潛沒堰流($h_1 - z_s < \frac{3}{2}d_g$ 且 $h_1 - z_s \leq \frac{3}{2}(h_2 - z_s)$)

$$Q = c_e c_s B_s \left[h_1 - z_s - \frac{u_s^2}{2g} \right] \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-22)$$

式中， μ_s =收縮係數，通常採用 0.63； c_s =寬度收縮係數； B_s =頂部(crest)寬度； d_g =開口高度； z_s =頂部高程； c_e =流量係數； u_s =頂部流速。

(三) 堰

堰之示意圖如圖 2-9 所示，堰亦可分自由堰及潛沒堰兩種流況，流量估算方式為：

1. 自由堰($h_1 - z_s > \frac{3}{2}(h_2 - z_s)$)

$$Q = c_e c_w B_w \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3} g (h_1 - z_s)^2} \quad (2-23)$$

2. 潛沒堰($h_1 - z_s \leq \frac{3}{2}(h_2 - z_s)$)

$$Q = c_e c_w B_w \left(h_1 - z_s - \frac{u_s^2}{2g} \right) \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-24)$$

(四) 涵洞

涵洞通常為地底下之水工建造物，以連結兩條明渠水路，其示意圖如圖 2-10 所示。由涵洞上下游水位關係可決定通過涵洞的流量為：

$$Q = \mu_a A_b \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-25)$$

$$\mu_a = 1 / \sqrt{\xi_i + \xi_f + \xi_0} \quad (2-26)$$

for flow is submerged ($h_2 \geq z_{c2} + d_{c2}$)

$$\xi_0 = k(1 - A_b/A_{f2}) \quad (2-27)$$

for flow is free ($h_2 < z_{c2} + d_{c2}$)

$$\xi_0 = 0 \quad (2-28)$$

式中， μ_a =涵洞損失係數； A_b =平均通水面積，利用 h_1 及 h_2 決定； z_{c2} =涵洞下游端之底部高程； d_{c2} =涵洞下游端之臨界水深。

(五) 虹吸工

虹吸工主要是將湖泊或蓄水池的水傳送至下游渠道，其示意圖如圖 2-11 所示。虹吸工亦可分為自由虹吸及潛沒虹吸兩種流況，分別為

1. 自由虹吸工($h_2 \geq z_{c2}$)

$$Q = \mu_b A_c \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (2-29)$$

2. 潛沒虹吸工($h_2 < z_{c2}$)

$$Q = \mu_b A_c \sqrt{2g(h_1 - z_{c2})} \quad (2-30)$$

$$\mu_b = 1 / \sqrt{\xi_i + \xi_f + \xi_b + \xi_0} \quad (2-31)$$

式中， μ_b = 虹吸工損失係數； A_c = 虹吸工之通水面積； ξ_b = 彎道損失係數，通常可設定為常數值。

2.3 研究區域概述

本計畫第一年度將針對東港溪與基隆河二條流域，進行洪氾區劃設的工作，茲將研究區域敘述如下。

2.3.1 東港溪流域

一、流域概況：

東港溪介於高屏溪與林邊溪之間，位於台灣南部屏東縣境內，發源於南大武山前麓，海拔 1,500 公尺，主流長約 44 公里，流域面積 472.2 平方公里，流經內埔、萬巒、竹田、潮州，於東港鎮北側流入台灣海峽。主要支流上游有萬安溪與牛角灣溪，中游有麟洛溪與佳平排水，下游有溪州排水與牛埔排水等，如圖 2-12 所示。

流域地勢自東北向西南傾斜，除東北角河源地帶為山地外，其餘均為平坦沃野，山區面積僅佔全流域 18%。東港溪上游支流萬安溪與牛角灣溪屬山區溪流，河道平均坡降約 1/50 至 1/100 間，出山谷後坡降驟減，自萬安溪與牛角灣溪合流點至佳平排水約 1/350，佳平排水至新潮州大橋約

1/900，新潮州大橋至麟洛排水 1/1,500，麟洛排水至河口約 1/2,500，全線平均約 1/500。

二、氣候與降雨：

東港溪流域氣候屬亞熱帶，氣溫隨地形高差略異，7 月份最高平均溫度達 28°C 以上，年平均溫度約 24.6°C。氣壓隨高度而遞減，平均介於 1,007 至 1,018 毫巴間。蒸發量冬季大於月降雨量，夏季則反之，年計平均則介於 1,300 至 2,000 公厘之間，濕度夏季大於冬季，惟差異不大，一般約在 75 % 至 85 % 間。每年夏季期間長達九個月，春、秋氣候其間甚短。冬季盛行東北季風，夏季吹送清爽西南風。

本流域每年 11 月至翌年 4 月天氣晴朗但乾燥，一般列為枯水期，5 月至 10 月降雨量豐沛。本流域歷年平均年計雨量為 2,500 公厘，其中 5 至 10 月降雨量佔全年約 93 %。本流域曾先後設立雨量計 32 站，其中 5 站已撤銷停用，現存 27 站。東港溪及鄰近流域之雨量站站況如表 2-2，位置如圖 2-13 所示。

三、流量

東港溪流域歷年 7~9 三個月颱風發生頻繁，帶來豪雨，此即造成淹水原因之一，水位流量站紀錄計有潮州、新庄子、興化部及東港大橋站，現僅有潮州站繼續觀測，其餘三站皆已撤銷，各站位置如圖 2-13，觀測紀錄年限如表 2-3，其中以興化部及潮州站資料較完整，興化部站歷年實測最大瞬時流量為 1,760 cms(民國 61 年)年平均流量為 27.91 cms。潮州站為 1,690 cms (民國 70 年)，年平均流量為 16.99 cms。

四、土地利用

(一) 河川區域使用狀況

東港溪河川區域內已登錄地面積調查分為水道治理計畫用地範圍線內、河川區域線與水道治理計畫用地範圍線間之未登錄地及登錄地面積

調查，經調查水道治理計畫用地範圍線內面積計有 895.88 公頃，其中未登錄地面積有 452.92 公頃，已登錄地面積有 442.96 公頃；河川區域線與水道治理計畫用地範圍線間面積計有 491.67 公頃，其中未登錄地面積 48.46 公頃，已登錄地面積有 443.21 公頃。

(二) 高灘地土地使用狀況

現有高灘地之土地利用，河口段（0 至 7 斷面）多開墾為魚塭，其餘河段多為農田、果樹、檳榔等農業使用，各河段現況使用概況調查如表 2-4。

(三) 地盤下陷問題

屏東沿海地區自民國 63 年起，本省鰻魚外銷利潤突佳，而本區因靠海佔地利之便，致養殖業興起，由於養殖業大肆擴增，大量抽取地下水導致地盤下陷。依據「屏東縣沿海地區地盤下陷檢測計畫報告，民國 83 年 6 月」(1994) 東港溪歷年（民國 59 年至 83 年）河口地盤總下陷量約 0.5 公尺（東港溪與烏龍檢測點各總下陷量為 0.4725 與 0.5649 公尺），影響範圍至鈺榮橋上游。

五、水工建造物

東港溪現有防洪建造物（總計至民國 87 年 7 月），計完成堤防 5,624 公尺，護岸 19,136 公尺。

灌溉事業目前由屏東水利會營運，本流有頓物埤、萬巒埤及大陂圳，支流有麟洛埤等共 13 個埤圳。總計引用東港溪水系灌溉之農田有 5,264 公頃，年總用水量約 1.4 億立方公尺。

東港河流域除幹流外，大致可分為 26 個區域排水系統，以麟洛排水系統之集水面積 87.09 平方公里最大，另溪州、佳平亦在 50 平方公里以上，各排水概況見表 2-5。

六、淹水情況分析

根據水利處 88 年調查顯示東港溪流域經常浸水面積約 2,550 公頃，淹水區估計採以各頻率年之洪峰流量推估淹水面積，根據各頻率年洪峰流量水理演算結果，在河道地形圖上推估各頻率年洪水之淹水範圍、浸水深度，詳如表 2-6。

東港溪目前防洪設施多為零星護岸，其洪災情形包括三類：(1)由於兩岸排水區內地勢低窪，除東港溪本流通水斷面不足造成洪水氾濫外，區內排水困難亦是造成浸水主因；(2)本溪中游段屬於過度彎曲之蜿蜒河川，河岸極易崩塌，低水流路不易穩定，洪水時造成河流改道及土地流失；及(3)行水區域內因非法使用行為，阻礙洪水宣洩，造成災害。

七、相關治理規劃報告

目前水利處對東港溪河道治理規劃以減輕洪患、資源永續利用為目標，考慮流域地形、河道特性、現有防洪措施及通洪能力等因素，以水理、經濟、安全、人民權益等觀點並兼顧河川環境生態需求為依據。目前治理規劃計畫範圍自萬安溪與牛角灣溪合流點至河口約 29 公里。治理經過摘要歸納如下所述：

- (一)東港溪於民國 68 年完成「屏東縣東港溪暨支流排水改善規劃報告」，其治理原則係幹流採築堤禦洪方式，堤防之通水斷面以容納 50 年發生一次之洪水量設計，各支流排水路則採經濟比流量為改善標準。
- (二)民國 73 年完成「東港溪治理基本計畫」公告，其麟洛排水至河口段，係採用築堤禦洪方式；麟洛排水至萬安溪與牛角灣溪合流點則僅列為河川管理區段，依省府民國 72 年 10 月府建水字第 155706 號公告之河川區域加以管理。
- (三)東港溪下游段治理規劃檢討報告於民國 85 年 1 月 15 日經濟部經(85)水字第 84047153 號函核定，其治理原則及計畫河寬仍維持民國 73 年公告，僅進德大橋至河口段右岸水道治理計畫線依計畫河寬 350 公尺配合

鹽埔漁港南移，斷面 6-12 間右岸修訂將港西攔河堰位置之滯水區劃出水道治理計畫線，惟仍保持原計畫河寬不變。全河段並配合河道整理，計畫低水河槽以能容納 1.3 年發生一次之洪峰流量設計。

- (四)依據經濟部核定之「東港溪下游段治理規劃檢討報告」編撰之「東港溪治理基本計畫第一次修訂(麟洛排水合流點至河口)」則於民國 86 年 12 月 10 日經濟部經(86)水字第 86036935 號函核定，87 年省府公告。
- (五)近年來由於中、上游河段附近居民陳情，要求本河段亦能採用築堤禦洪方式減少洪災，故民國 86 年辦理完成「東港溪治理規劃報告」，其中下游段麟洛排水至河口段仍維持治理基本計畫第一次修訂成果外，中、上游段麟洛排水至萬安溪及牛角灣溪合流點則劃定水道治理計畫線，採用築堤禦洪方式，作為防洪工程與河川管理之依據。

2.3.2 基隆河流域

一、地理位置及一般特性：

基隆河發源於台北縣境平溪鄉青桐山，河流於峽谷中蜿蜒下行，經平溪、十分寮、魚寮子、瑞芳、四腳亭、暖暖、八堵、汐止，再向西流經台北市區之南港、內湖、松山等地。流域面積 490.77 km²，平地面積約佔 57.55%，兩岸土地大都已開發，幹流長度 86.4 km，自河口起至南湖大橋為下游段河床平均坡降約 1/6,700，自南湖大橋起至七堵大華橋為中游段河床平均坡降約 1/4,900，自大華橋以上至侯硐介壽橋為上游段河床平均坡降約 1/250。河道平緩蜿蜒，為一平緩河川，流域概況如圖 2-14。

自介壽橋流量水位站以下，計畫區域內之重要支排水自上游往下游方向，右岸有深澳坑溪、大武崙溪、瑪陵坑溪、友蚋溪、北港溪、叭噠溪、內溝溪、外雙溪及貴子坑溪，左岸有桀魚坑溪、粗坑口溪、東勢坑溪、拔西猴溪、保長坑溪、茄東溪、康誥坑溪、下寮溪及四分溪。各支排水路之位置如圖 2-15 所示。

二、人文狀況：

基隆河流域行政區包括台北縣平溪鄉、瑞芳鎮、汐止鎮及基隆市、台北市。境內交通發達、高速公路貫穿其間，縱貫線鐵路、北迴線鐵路及北基、瑞金、瑞侯等公路分布如網。

基隆河南湖大橋以下河段屬台北市轄區，其土地利用與經濟發展情形利用，住家、工廠林立橋樑密集，尤以台北縣汐止鎮及基隆市七堵與暖暖區為甚。

本流域丘陵地多，平原狹小，且多雨日照不足，農產有水稻、茶及少許旱作，農業遠不及工商業發達，社會型態趨向工商社會。

三、氣象及水文：

(一) 一般氣象：

1. 氣溫：年平均氣溫在攝氏 14.2 度至 22.2 度之間。松山站設於流域之下游，雖無法代表全流域，但亦可知其概略。松山站平均氣溫流計如表 2-7。
2. 日照：流域內各地冬季常受大陸冷氣團影響，寒冷而多細雨，夏季雲量多日照時間短。
3. 風：本流域冬季盛行東北季風，風力強，夏季多西南風，風力弱。

(二) 水文：

1. 雨量：本流域平均年雨量 3,947 mm，平均年降雨體積 1,977 百萬立方公尺，其間 11~4 月 1,911 mm，5~10 月 2,036 mm，基隆河平均年月雨量如表 2-8。
2. 逕流量：本流域平均年降雨體積 1,977 百萬立方公尺，平均年逕流體積 1,724 百萬立方公尺，逕流係數 0.87。各月流量變化較大，豐水期 9 月~3 月其逕流量佔全年之 80%，4 月~8 月為枯水期，其逕流量佔全年之 20%，其中以 7 月~8 月流量最低。

四、治理沿革：

(一) 規劃方面：

基隆河流域防洪整治約略可分為起始規劃治理、台北整體防洪規劃治理及後續規劃治理等三階段予以敘述，茲分述如下：

1. 起始規劃治理階段（民國 58 年前）：

民國 26 年日本人曾擬訂治水計畫，惟未實施，至政府遷台，台北盆地內人口劇增，工商迅速發達，故對防洪需求日益迫切，因此民國 49 年前台灣省水利局開始對淡水河之全盤防洪計畫進行研究調查，並於民國 53 年 6 月提出「淡水河防洪治本計畫書」與民國 54 年 8 月提出「淡水河防洪治本計畫修訂方案」，針對基隆河防洪治本之實施要點採堵塞基隆河經蕃子溝至淡水河之通路，將基隆河改在溪州底流入淡水河，以免除基隆河下游兩岸水患。

2. 台北整體防洪規劃治理階段（民國 58 年至民國 85 年）：

民國 58 年 6 月針對「淡水河防洪治本計畫修訂方案」之原案與第一期工程完成之防洪效果，研擬「台北地區防洪計畫檢討報告」，此報告建議基隆河治理保護區域為台北舊市區、士林、石牌與北投等區域，對於未能保護之內湖以上地區，則採限制土地利用與開發；並針對上游分洪方案提出探討。

民國 60 年行政院指定經濟部成立「專案小組」針對「台北地區防洪計畫檢討報告」之建議方案，作進一步分析與檢討，於民國 62 年提出「台北地區防洪計畫建議方案」，其保護程度為 200 年重現期洪水，沿河興建堤防與開闢二重疏洪道，但所需經費龐大，迄未實行；至民國 68 年行政院第 1,612 院會決議，先行辦理初期實施計畫。

初期實施計畫字 71 年至 73 年，後續第二期自 74 年至 76 年，第三期自 79 年至 85 年，其僅包含基隆河下游部分河段。

台北市政府自民國 71 年委託台灣大學土木系針對台北市轄段進行水理研究，並於民國 75 年度委託經濟部水資源統一規劃委員會進行基隆河截彎取直水工模型試驗，並於民國 77 年委託美商塞蒙斯李顧問公司進行中山橋至成美橋段河道整治 420 公尺堤距水文水理分析規劃，以作為往後截彎取直整治計畫擬定之參考依據，台北市政府亦依據上述研究分析及試驗結果，將河道彎曲部份截彎取直，並變更內湖新堤線。

基隆河南湖大橋以上河段，於民國 74 年由前台灣省水利局首次辦理完成「基隆河治理規劃報告」，以 100 年發生一次頻率洪峰流量為保護標準，後由於民國 76 年琳恩颱風造成基隆河空前嚴重之水患，水利局乃奉當時省主席指示以提高保護標準至 200 年發生一次洪峰流量為原則，於民國 77 年重新辦理完成「基隆河治理規劃檢討報告」，且分別於民國 78 年及 82 年完成「基隆河治理基本計畫（南湖大橋—八堵橋段）」，並由經濟部核定公告。另台北市政府於民國 78 年辦理南湖大橋至省市堤線規劃，經報經濟部核定公告。

3. 後續治理階段(民國 86 年至今)：

台北市政府為配合南港經貿園區之開發，乃於民國 87 年開始辦理省市界至南湖大橋段之治理，主要為興建兩岸堤防、大坑溪整治工程、河川整地綠化工程、閘門興建等，保護標準為 200 年重現期洪水，並規劃關渡平原及社子島地區防洪高保護標準佈設研究。

前台灣省政府於民國 86 年提出「基隆河治理工程初期實施計

畫」，以保護 10 年發生一次洪峰流量為標準，並於 87 年 10 月 6 日奉行政院核定實施，實施期程 4 年，嗣因同年 10 月 14 日瑞伯、芭比絲颱風過境，造成台北縣汐止地區水患嚴重，行政院蕭院長於 87 年 11 月 5 日第 2603 次行政院會指示，將初期實施計畫實施期程由 4 年縮短為 2 年。前述同次院會中蕭院長另指示由經濟部統合各權責單位，辦理本項「基隆河整體治理計畫規劃工作」，預計於民國 89 年 4 月底完成。

(二) 工程方面：

台北地區最早至民國前 14 年即有局部防洪措施，以後沿主支流陸續興建堤防護岸，關於基隆河治理，最早是從民國 30 年興建圓山堤防開始，但因為土堤，不久即被洪水沖毀。

依據行政院台北地區防洪計畫審核小組核定之「淡水河治本計畫方案」，分四期 16 年施工，第一期工程於民國 53 年春動工，至民國 54 年 7 月完成，治理工程主要項目包括大龍洞防洪牆、渡頭堤防、基隆河改道及有關堤防、關渡拓寬、疏浚等項，由於疏浚部份發生回淤，難保持預期效果，致第二期工程未繼續進行。

基隆河南湖大橋以下河段，依台北地區防洪計畫建議方案分屬二、三期工程內容，第二期實施計畫已於民國 75 年 11 月完成，包括渡頭、大龍峒、大稻埕等堤防加高改建工程全長共 6,743 公尺，第三期實施計畫包括關渡、洲美、雙溪、士林、社子、圓山、撫遠等加高或新建工程，已於民國 75 年度陸續推動實施，除關渡、洲美堤防新建工程外，其餘工程均已完成。另基隆河截彎取直整治計畫係台北市政府專案報奉行政院核定實施，並已於民國八十五年完工。

基隆河南湖大橋以上河段，民國 77 年「基隆河治理規劃檢討報告」，公分別於民國 78 年及 82 年分段提出「基隆河治理基本計畫」，

並由經濟部核定公告，但計畫水道用地涉及都市計畫變更問題及排水與鐵公路橋樑配合改善不易，致防洪工程遲遲無法順利實施，最後終於在民國 88 年元月依民國 86 年提出「基隆河治理工程初期實施計畫」以 10 年重現期為治理目標開始執行，並於 89 年 12 月完成。

五、歷年災害：

基隆河南湖大橋以上河段，河流蜿蜒於山谷間，河道兩岸均屬河谷地形，平地面積狹窄地勢低窪，因其鄰近台北都會區，致兩岸土地高度開發利用，造成嚴重與水爭地現象，且由於地理位置與地形影響，流域山區形成兩大降雨中心，一為上游火燒寮山區，一為下游陽明山區，每遇颱風極易產生暴雨，導致山洪暴發，引起低窪地區遭洪水淹沒形成災害，其中尤以汐止、五堵地區最為嚴重。

基隆河歷年發生較嚴重之洪防包括民國 76 年 10 月發生之琳恩颱風，經統計其 23 日～25 日基隆河流域平均三日暴雨量約 847 mm，其洪水淹沒區域約 916 公頃，淹沒範圍包括台北市之松山、內湖、南港及中山等區，台北縣之平溪、瑞芳、汐止等鄉鎮及基隆市之暖暖、七堵區，其中汐止段的淹水範圍如圖 2-16 所示。該颱風事件除造成 21 人死亡外，亦造成土地流失、農作物損失、房屋損失、財產損失、公共工程損失等。

民國 86 年 8 月發生之溫妮颱風，則因山洪導致坡地滑動，汐止林肯大郡因而倒塌，造成 28 人死亡，此次颱風基隆河本流雖有氾濫，但面積不大，約 38.8 公頃，圖 2-17 為汐止段的淹水範圍。

民國 87 年 10 月發生之瑞伯颱風較為嚴重，統計 14 日～16 日三日流域平均降雨量達 614 mm，圖 2-18 為該事件之淹水範圍圖。民國 89 年 10 月象神颱風。洪水淹沒區域約 465 公頃，淹沒範圍包括台北市之內湖、南港等區，台北縣之瑞芳、汐止等鄉鎮及基隆市之暖暖、七堵區，造成 59 人死亡，淹水戶數約 10,000 戶，圖 2-19 為該事件之淹水範圍圖。

民國 90 年 9 月納莉颱風則為基隆河歷年發生最嚴重之洪災，經統計其 16 日～18 日基隆河流域平均三日暴雨量約 972 mm，大於基隆河二百年年發生一次頻率之降雨量。圖 2-20 為納莉事件大台北地區的淹水範圍，淹沒範圍包括台北市之松山、內湖、南港、信義及中山等區，台北縣之平溪、瑞芳、汐止等鄉鎮及基隆市之暖暖、六堵、七堵等區，除造成 104 人死亡，約 20,000 戶淹水外，另造成土地流失、農作物損失、房屋損失、財產損失，公共工程損失等。

2.4 洪氾區劃設成果分析

2.4.1 東港溪流域

一、模擬區域現有資料檢討與問題分析

針對洪氾區劃設課題，茲將東港溪流域現有資料之完整性，與資料不足所可能造成的問題整理分析如下：

(一) 主河道之斷面資料：

資料蒐集成果：91 年最新斷面量測資料。

(二) 支流及排水路之斷面資料：

資料蒐集成果：無法取得。

解決方式：在水理分析時僅能以側入流之設定方式，反映支排水路匯入主流之情況。

問題解析：在洪水發生期間，河道水位高漲，支排水路水流會受迴水效應的影響，無法順利匯入主河道，甚至在支排水路就會發生河道溢淹的情況。在採用側入流設定方式的情況下，將會使所有支排水路之流量均會進入主河道，使河道流量及水位可能產生高估的情況。

(三) 地型高程資料：

資料蒐集成果：水利署已提供最新的地形高程資料。

(四) 水文資料：

資料蒐集成果：已取得流域內雨量站之降雨資料，水位流量資料則僅有位於東港溪中游的潮州水文站資料。

解決方式：水文模式參數採用模式之預設值，水理模式之河道糙度係數則採用規劃報告之建議值。

問題解析：在無法合宜檢定水文模式模擬參數的情況下，將會降低水文量分析結果之可靠度。河道糙度係數採用早期規劃報告之建議值，則須注意現況河道與早期河道之變遷情況，以釐清其適用性。

(五) 潮位資料：

資料蒐集成果：已蒐集到東港溪河口之潮位資料。

(六) 水工建造物相關資料：

資料蒐集成果：河道堤防資料已包含在河道斷面資料中，但沿海的海堤資料、閘門、抽水站等資料則無法取得。

解決方式：根據敏督莉風災的觀測資料顯示，東港溪沿海的海堤均能抵禦 3 m 左右的潮位(敏督莉事件之最高潮位，大於規劃報告所採用的暴潮位 2.2 m) 入侵陸地，因此，可假定在東港溪沿海海堤興建處，沿海潮位入侵陸地的效應可忽略不計。本研究在模擬時，潮位邊界僅設定在河道出海口處，其他沿海區域以出流邊界取代潮位邊界，以反映前述海堤興建後之狀況。

問題解析：在無閘門及抽水站資料的情況下，可能使模擬結果無法合宜反映局部淹水變遷的情況。

(七) 相關淹水資料：可提供與水理模式模擬參數之檢定與驗證之用。

資料蒐集成果：目前僅能取得敏督莉風災之淹水資料。

解決方式：在沒有足夠資料檢定水文參數與河道糙度係數的前提下，單獨利用淹水資料檢定洪氾模擬參數將不具有實質的意義。因此，本研究在河道溢淹參數與洪氾區地表糙度係數將採用水理模式之預設值。

問題解析：在無法檢定洪氾模擬參數的情況下，將會降低洪氾劃設成果之可靠度。

二、水文分析

在東港溪應用例水文分析部分，係利用降雨量資料推算洪水量，相關分析流程與方法則參照「水文設計應用手冊」(2001)與「洪氾區劃設技術參考手冊」(2003)之規定。暴雨頻率分析採用 2 日暴雨推求各頻率年之降雨量；設計雨型採用 84 年規劃報告之建議雨型；在 84 年的規劃報中時，水利署規劃試驗所已推求出東港溪上游入流(牛角灣溪與萬安溪匯流處)及各排水幹線單位流量過程線，因此，降雨—逕流模式採用單位歷線法。

東港溪流域除幹流外，大致可分為 26 個區域排水系統。東港溪上游入流(牛角灣溪與萬安溪匯流處)及各排水幹線單位流量過程線如表 2-9。根據降雨量的分析結果，配合表 2-9 單位流量過程線，可分別推得東港溪上游入流及各排水幹線 50、10、5 及 2 年發生一次之洪水入流歷線。

三、圖資前處理

欲以 SOBEK-Rural 模式進行淹水潛勢分析時，必須先建構模擬區域內的地文資料。地文資料是用來描述模擬範圍內的區域特性，主要為描述河川分佈的網路架構、河川斷面資料、水工結構物之空間資訊及漫地流計算網格之網格資訊等。

地文資料一般都具備其空間屬性，例如座標便是此類資料中最重要的

屬性之一，其紀錄了該地文資料中某物徵於空間中與其他物徵的相對位置。目前處理該類具有空間屬性資料型態的工具中，以地理資訊系統 (Geographical Information System, GIS) 為概念所開發的軟體為最方便的選擇。地理資訊系統處理上主要是以圖層套疊的概念，並檢核其空間分佈的情形，以獲取使用者所需要的訊息。此外，每一圖層後端亦連接了描述該主題的屬性資料表格，不但強化了敘述資料的完整性，在查詢與檢核上也引進資料庫管理的概念。

由於地理資訊系統的功能完整，SOBEK 模式整合地文資料的方式也是按照此概念發展一套內建的 NETTER 模組，該模組主要在協助使用者整理模擬區域中的各式主題圖層，讓使用者按照圖層套疊方式的觀念，對模擬區域有更直覺的感受，並製作出 SOBEK 模式模擬時所需要的地文資訊。在 SOBEK 模式中，NETTER 模組的功能主要在建構地文資訊中的兩大資料結構，分別為底圖(Map)與網格(Network)。

圖 2-21 為 NETTER 模組進行底圖製作之疊圖功能示意圖，利用數位高程模型(DEM)、河川俯視範圍、斷位位置、水庫及相關水工結構物、水文站(雨量站、流量站)等模擬所需資訊之相關圖層套疊後，即可得模擬區域內之底圖資訊。在底圖資訊建立後，接下來即可利用 Network 處理模擬範圍中的河道、漫地流區域的河系架構與計算網格配置，以完成 SOBEK 模擬所需的地文相關資訊。在底圖資訊建立後，接下來即可利用 Network 處理模擬範圍中的河道、漫地流區域的河系架構與計算網格配置，以完成 SOBEK 模擬所需的地文相關資訊。

圖 2-22、2-23、2-24 為目前本計畫利用 SOBEK 模式完成的東港溪流域底圖相關資訊。圖 2-22 展示東港溪流域於台灣的地理位置；圖 2-23 則為東港溪流域相關位置圖，圖中 + 表雨量站，▽ 表流量站位置；圖 2-24 則為圖 2-23 再套疊上河道斷面位置。至圖 2-24 止，基本上已大致完成東港溪模擬

區域的底圖資訊。

在底圖資訊建立後，接下來即可利用 Network 處理模擬範圍中的河道、漫地流區域的河系架構與計算網格配置，以完成 SOBEK 模擬所需的地文相關資訊。SOBEK 模式在河道部分採用一維的演算方式，所以在河道計算網格採用一維的計算網格，圖 2-25 為東港溪流域之河道計算網格配置圖。SOBEK 模式將洪氾區範圍劃分若干方形網格，以作為洪氾區計算網格，配合地形 DTM 資料，則可推求模擬所需的計算網格相關參數，圖 2-26 則為東港溪流域之漫地流計算網格之配置圖。

四、水理分析

茲將水理模式輸入資料整理如下：

(一) 模擬範圍：

1. 河道部分：範圍從河口起算（斷面編號 0）至牛角灣溪與萬安溪匯流處（斷面編號 57），共 76 個斷面資料，全長約 28.56 公里。
2. 洪氾演算部分：洪氾演算之模擬範圍須符合兩個原則，一為需包含河道模擬範圍，一為模擬範圍需大於淹水範圍。

(二) 邊界條件設定：

1. 河道部分：

- (1) 上游入流與側入流邊界：在前述水文分析部分，已對東港溪流域作洪水量分析檢討，分別推得東港溪幹流及各排水幹線 50、10、5 及 2 年發生一次之洪水入流歷線，此洪水入流歷線可作為水理模式上游入流與側入流邊界設定之依據。
- (2) 下游水位邊界：本應用例各重現期距洪水之下游河口水位均採用旗后站之暴潮位 2.2 公尺。

2. 洪氾演算部分：在本計畫選用之洪氾模擬範圍大於淹水範圍的情況下，只有在鄰近河口處與海相鄰的計算網格需設定水位邊界條件。如

2.4.1 節所述，除了河道出海口外，沿海區域以出流邊界取代潮位邊界設定，以反映前述海堤興建後之狀況。

(三) 斷面幾何資料：採用民國 91 年最新完成之河道大斷面測量資料。

(四) 糙度係數：

1. 河道部分

採用民國 88 年東港溪治理規劃報告的建議值，各河段之糙度係數設定如下：

斷面 0~斷面 5 $n=0.028$ (n 為曼寧糙度係數)

斷面 6~斷面 22 $n=0.030$

斷面 23~斷面 32 $n=0.032$

斷面 33~斷面 46 $n=0.035$

斷面 47~斷面 57 $n=0.038$

2. 洪氾流路部份

洪氾流路間糙度係數之判斷，以洪水到達區域之地形、地貌、土地利用等資料判定。

(五) 地形 DTM 資料：計算網格間距採用 $160\text{ m} \times 160\text{ m}$ 。

五、圖資後處理

依據不同重現期距洪水模擬案例，在其模擬時間歷程中各洪氾計算網格之最高水位資料，可繪製東港溪流域 2、5、10 及 50 年重現期距洪水之洪氾區範圍，分別如圖 2-27 至圖 2-30 所示。

2.4.2 基隆河流域

一、模擬區域現有資料檢討與問題分析

針對洪氾區劃設課題，茲將基隆河流域現有資料之完整性，與資料不足所可能造成的問題整理分析如下：

(一) 主河道之斷面資料：

資料蒐集成果：90 年最新斷面量測資料。

(二) 支流及排水路之斷面資料：

資料蒐集成果：無法取得。

解決方式與問題解析如東港溪流域部分之說明。

(三) 地形高程資料：

資料蒐集成果：水利署已提供最新的地形高程資料。

(四) 水文資料：

資料蒐集成果：已取得流域內雨量站、流量站、水位站之相關資料。

(五) 水工建造物相關資料：

資料蒐集成果：河道堤防資料已包含在河道斷面資料中。因基隆河並不臨海，因此不用蒐集海堤資料。另外，本研究將暫不考慮閘門、抽水站等水工設施。

(六) 相關淹水資料：

資料蒐集成果：已取得多場事件之淹水資料。

二、水文分析

本研究在考量參數數目及率定難易程度下，降雨—逕流模式選定貯蓄函數法，並發展適合淡水河流域之貯蓄函數法參數區域化公式，以推估基隆河各支流之洪水歷線。

(一) 區域化貯蓄函數法模式概述

本研究所發展之區域化貯蓄函數法模式，主要建立貯蓄函數法參數(K、P)之區域化公式。各參數之區域化公式推導過程如下：

1. 參數 P

一段而言，降雨事件在相同之降雨量下，若配合不同的雨型，將會呈現不同之逕流歷線分佈，顯示雨型為影響降雨-逕流模式推估逕流之重要因

素。為了減低兩型對貯蓄函數法推估逕流時所造成之不確定性，本研究將依據不同兩型，發展貯蓄函數法中參數 P 之區域化公式。此外，因貯蓄函數法僅著重流域貯蓄量與逕流量間關係，並無考量洪峰流量誤差，所以本研究在推導參數 P 之區域化公式時，加入洪峰量誤差因子，以增進推估結果之合理性。其推導過程如下：

(1) 根據楊氏等(1995)之分析結果，台灣的兩型可概分為六種(如圖 2-31 所示)，本計畫亦將參數 P 分為六群。

(2) 計算第 m 群參數 P 之權重平均值：(以洪峰誤差之倒數為權重係數)

$$\bar{P}_m = \sum_{i=1}^N (P_i \times w_i) \quad (2-21)$$

$$w_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{\varepsilon_{QP,i}}} \quad (2-22)$$

式中，N 為第 m 兩型之降雨事件； P_i 為由第 I 場所得之參數 P 值； ε_{Q_p} 為洪峰流量誤差。2. 參數 K：

Sugiyama (1999) 發現貯蓄函數法區域化公式中的參數 K 與面積具有極大相關性。因此，本研究參數 K 之區域化公式定義為：

$$\frac{K}{A} = \alpha \times P^\beta \quad (2-23)$$

式中，A 為流域面積；P 為貯蓄函數法參數值； α , β 為待定係數值。

(二) 淡水河流域參數區域化公式之建立

本研究所選定流量站，分別為五堵(基隆河)、屈尺、寶橋(新店溪)與三峽站(大漢溪)等 4 個流量站，及火燒寮、瑞芳(2)、五堵(基隆河)、石碇(2)、大桶山、福山(新店溪)、三峽、大豹及石門(大漢溪)等 9 個雨量站。各流量站、雨量站之位置、高程、控制面積及其控制面積所屬雨量站等資料列於

表 2-10，所選取之暴雨事件名稱及發生起迄日期列於表 2-11。

應用淡水河流域之水文資料，所推得之參數 K、P 區域化公式如下所示，

1. 參數 P：

參數 P 主要依據暴雨事件之雨型而決定其值。因此由(3-29)式求得各雨型之參數 P 權重平均值，如表 2-12 所示。

2. 參數 K：

應用最小二乘方法，推求(3-29)式中係數 α 與 β ，如下式所示

$$\frac{K}{A} = 0.0931 \times P^{-1.0355} \quad (2-24)$$

(三) 參數區域化公式之驗證

本研究在進行區域化公式之驗證時，先由區域化公式推得參數 K、P 值，再配合貯蓄函數法推估逕流量，其中淡水河各支流之集水面積如表 2-13 所示。最後，經由比較控制點之推估值與觀測流量間差異，評估參數區域化公式之可行性。本研究選取巴比崙、碧利斯，象神及納莉四場颱風為驗證事件，利用貯蓄函數法及其參數區域化公式，模擬上述颱風事件在介壽橋(基隆河)、橫溪站(大漢溪)及上龜山橋站(新店溪)所造成之逕流歷線(如圖 2-32~圖 2-35 所示)。

由於巴比崙與碧利斯颱風並未對淡水河流域造成淹水，因此流量站所測得觀測值應為降雨實際所造成的逕流量。反之，象神及納莉颱風時，淡水河流域皆發生嚴重淹水情形，由於洪水已溢流出河道，造成流量站所測得逕流量可能小於降雨實際所造成之流量。因此，理論上，由區域化公式所推得之逕流量皆應需高於或接近觀測值。由圖 2-32 至 2-35 可知，本研究所發展之貯蓄函數法參數區域化公式，應可合理推估暴雨在流域上所形成之逕流量。

三、圖資前處理

此部分的內容與 2.3.1 第二部份相似，在此不多作贅述，相關內容請參閱 2.3.1 節第二部份所述。

四、水理分析

(一) 模式輸入資料整理分析

1. 模擬範圍：

(1)河道部分：介壽橋以下至基隆河與淡水河匯流處。

(2)洪氾演算部分：包含河道模擬範圍，並大於淹水範圍。

2. 邊界條件設定

(1)河道上游入流邊界：採用介壽橋實測之流量記錄資料。

(2)河道下游水位邊界：採用獅子頭水位站之實測水位資料。

(3)河道側入流邊界：本計畫利用側入流邊界條件設定，將支排水之洪水量納入水理分析考量。側入流量則採用本計畫水文分析所推得之洪水歷線。

3. 河道斷面幾何資料：採用民國 90 年之量測資料。

4. 地形 DTM 資料：網格間距為 160 m×160 m。

(二) 模擬參數決定分析

1. 河道糙度係數：

本計畫選定基隆河五堵站與大直橋 2 個控制點，以該處之實測水位資料與模擬結果進行比對分析，以檢定基隆河之糙度係數。

選定民國 89 年的象神颱風及民國 90 年的納莉颱風，檢討模擬區域發生河道溢淹情況下之河道糙度係數。首先利用納莉事件作為河道糙度係數的率定標準，率定結果顯示基隆河流域河道糙度係數採用 $n=0.045$ 為最佳。圖 2-36 為基隆河流域 $n=0.045$ 情況下，納莉事件之五堵站水位高程之檢定結果，圖 2-37 為象神颱風五堵、大直橋水位高程之驗證結果，由圖中可看

出模擬結果與實測值相當吻合，驗證基隆河河道糙度模擬係數之合宜性。

2. 洪氾區地表糙度係數：

理論上，進行完河道糙度係數率定驗證後，接著可利用實際淹水範圍資料，進行洪氾區地表糙度係數之率定與驗證工作。但現有的歷年災害洪氾圖均為包含內、外水因素下之淹水情形，其並無法作為僅考慮河道溢淹情況下，洪氾區地表糙度係數之率定與驗證之依據。因此，在進行洪氾模擬時，地表糙度係數之設定參考水利署中荷合作成果報告(2003)，設定為0.03。

五、劃設成果分析

水利署基隆河洪水平原劃設主要將參考象神颱風事件之淹水範圍，因此，在模擬參數決定後，本計畫將針對象神颱風事件進行基隆河河道溢淹之洪氾區劃設模擬分析。

圖 2-38 為象神颱風事件基隆河洪氾劃設成果圖，由圖中可看出基隆河在鹿寮溪至南湖大橋附近之河段，河道溢淹影響最為嚴重；鄰近百福社區的百福橋附近則會有局部的淹水情況發生；另外，七賢橋上游區域淹水情況較不嚴重，僅在七堵與八堵間發生局部淹水的情況。若將基隆河分成三個河段，分別為介壽橋至七賢橋、七賢橋至鹿寮溪、鹿寮溪至南湖大橋附近，則各河段之淹水面積可統計如表 2-14 所示，由表中可清楚看出鹿寮溪以下區域為淹水最為嚴重之河段。

根據陶林數值測量工程有限公司提供的象神颱風實測洪水痕資料，可繪製模擬結果與象神颱風實測洪水痕之洪氾區比較圖，如圖 2-39 所示，各河段之淹水面積比較則表 2-15 所示。在七賢橋上游段，實測淹水痕與模擬結果均僅有零星的局部淹水發生，差異性不大；七賢橋至鹿寮溪間(即百福社區附近)，實測淹水情況會較為嚴重，模擬結果僅在百福橋附近有淹水發生；鹿寮溪以下之區域實際淹水痕與模擬結果頗為吻合，推測此區域之地

形為山谷型態，因此河道溢淹之洪水會侷限在此山谷內，造成淹水區域相當吻合之情況。

2.5 不同型態河川洪氾區劃設問題檢討分析

根據上述東港溪與基隆河之實作經驗，可整理此兩條不同型態河川於洪氾區劃設之相關問題如下：

一、河川型態：

就洪氾區劃設技術而言，區別河川型態的重點在於河川是屬於平緩河道或急流河道，若河川型態為急流河道，則須選用具有模擬超臨界流功能的河道水理分析模式。東港溪河道坡度自上游的 1/350，漸變至下游的 1/2,500，基隆河則自 1/250 漸變至 1/6,700。根據文獻的分析結果基本上，兩條河川均可視為平緩的河道，河道水流多屬亞臨界流的流況。因此，在選用河道水理模式時，可以不用考慮超臨界流的因素。

二、洪氾區地形：

就洪氾區劃設技術而言，區別洪氾區地形的重點在於地形是否過於陡峻，是否須選用具有模擬超臨界流功能的洪氾水理分析模式。但一般而言，目前常被引用的模式均可用於陡峻地形的洪氾演算(有的模式具有模擬超臨界流的功能，如 SOBEK 模式；有的模式忽略慣性項的影響，如二維零慣性模式(2003)，因此，在選用洪氾水理模式時，可暫不用考慮超臨界流的因素。

河道溢淹水量所造成的洪氾區範圍會與洪氾區之地形息息相關，進而影響洪氾模擬範圍的設定。洪氾區地形若屬山谷型態，洪氾區範圍較易受到地形的侷限，洪氾計算網格邊界可侷限在此山谷附近；若洪氾區地形太過平緩，河道溢淹洪流所造成的洪氾區範圍較不易受到地形阻絕的侷限，此時則需採用較大區域的洪氾計算網格。根據歷年

洪氾災害的觀測資料，基隆河之洪氾區地形較屬山谷型態；東港溪之洪氾區地形，中上游屬山谷型態，下游則為相當平緩之地形。

三、洪氾區土地利用型態：

洪氾區土地利用型態會影響地形之高程變化與地表之糙度係數，進而影響洪氾區之範圍。基隆河流域涵蓋台北市與台北縣之轄區，農業遠不及工商業發展，土地利用型態屬於都市化之利用型態。東港溪流流域鄰近土地多屬農業區，都市化程度相對較為輕微，其土地利用型態可歸屬於非都市化之利用型態。

四、河川防洪建造物：

河川防洪建造物一般多為堤防設施，就河道溢淹之洪氾劃設而言，堤防保護標準愈高，河道發生溢淹的機率會愈低。基隆河下游部分河段堤防保護標準為 200 年重現期距洪水，中游段堤防則均已達 10 年重現期距以上的防洪標準。東港溪目前的防洪設施則多為零星護岸。整體而言，基隆河可歸屬於高防洪保護措施之河川，東港溪則較歸屬於低防洪保護措施之河川。

五、資料建置程度：

洪氾區劃設成果之可靠度有賴相關資料之建置，以輔助進行劃設工具模擬參數之檢定工作，其中資料建置部份應包括水文、水理、洪氾範圍與圖資等之資料。基隆河為台灣資料建置較完整之河川，東港溪資料建置則相對匱乏。

六、其他：

東港溪流流域存在地盤下陷問題，地層下陷會造成地形高程的變遷，未來在進行預測時，需將此因素納入考量。

綜合上述分析結果，東港溪與基隆河流域於洪氾區劃設之相關問題可整理如表 2-16 所示。

表2-1 SOBEK模式各整合程式功能一覽表(摘自SOBEK產品介紹網頁

<http://www.sobek.nl/>)

Module \ Product line	SOBEK-Rural	SOBEK-Urban	SOBEK-River
Water-Flow (FLOW)	✓	✓	✓
Rainfall Run-off (RR)	✓	✓	
Water Quality (WQ)	✓		✓
Real-Time Control (RTC)	✓	✓	
Sediment Transport (ST)			✓
Morphology (MOR)			✓
Salt Intrusion (SI)			✓

表 2-2 東港溪流域雨量站一覽表

站名	編號	經辦單位	紀錄期間		備註
			開始年月	終止年月	
隘寮	P1	屏東水利會	35年5月	繼續	普通站
隘寮(2)	P2	恆春林管處	39年1月	75年6月	普通站
龍泉(1)	P3	台灣鳳梨公司	38年1月	繼續	普通站
內埔(3)	P4	台糖屏東總廠	43年7月	繼續	普通站
龍泉(2)	P5	屏東水利會	35年1月	70年5月	普通站
內埔(1)	P6	屏東水利會	37年1月	繼續	普通站
赤山(2)	P7	屏東糖廠	40年7月	繼續	普通站
赤山(1)	P8	水利處	民前8年1月	34年4月	普通站
新厝	P9	屏東糖廠	40年7月	繼續	普通站
佳佐	P10	屏東水利會	35年1月	49年11月	普通站
萬巒(1)	P11	屏東糖廠	43年7月	繼續	普通站
四林	P12	屏東糖廠	40年7月	繼續	普通站
萬隆	P13	屏東糖廠	43年7月	繼續	普通站
潮州(2)	P14	屏東糖廠	43年7月	61年1月	普通站
潮州(1)	P15	屏東糖廠	35年1月	繼續	普通站
長興	P16	屏東糖廠	43年7月	繼續	普通站
隘寮溪	P17	屏東糖廠	40年7月	繼續	普通站
萬丹(2)	P18	屏東糖廠	40年8月	繼續	普通站
萬丹(1)	P19	屏東水利會	29年1月	繼續	普通站
甘棠門	P20	屏東糖廠	40年7月	繼續	普通站
新園	P21	屏東糖廠	44年9月	繼續	普通站
南岸	P22	南州糖廠	40年10月	繼續	普通站
打鐵	P23	南州糖廠	43年10月	繼續	普通站
武邊	P24	南州糖廠	43年8月	繼續	普通站
構內	P25	南州糖廠	34年8月	繼續	自記站
後壁厝	P26	南州糖廠	43年10月	繼續	普通站
後	P27	南州糖廠	43年10月	繼續	普通站
炭頂	P28	南州糖廠	43年10月	繼續	普通站
三西和	P29	南州糖廠	43年9月	繼續	普通站
東港(1)	P30	屏東水利會	民前8年1月	繼續	普通站
萬丹(3)	P31	台糖研究所	51年1月	74年9月	自記站
萬巒(2)	P37	屏東水利會	57年1月	繼續	普通站

資料來源：「東港溪下游河段治理規劃檢討報告」，台灣省水利局，民國84年3月

表 2-3 東港溪水位流量站一覽表

站名	站號	站別	集水面積 (km ²)	設站日期	備註
潮州	H2	自記	175.30	53 年 12 月	
新庄子	H3	普通	90.50	54 年 7 月	62 年 12 月撤銷
興化	H4	普通	321.70	54 年 7 月	62 年 12 月撤銷
東港大橋	H6	自記	418.80	62 年 9 月	(感潮段僅水位) 67 年撤銷
港西	H5	自記	371.76	61 年 1 月	69 年 9 月撤銷

資料來源：「東港溪下游河段治理規劃檢討報告」，台灣省水利局，民國 84 年 3 月。

表 2-4 東港溪高灘地使用概況調查表

岸別	河段	使用狀況	岸別	河段	使用狀況
右岸	0~1	蓮霧, 漁塭	左岸	0~2	民房
右岸	2~3	漁塭, 椰子	左岸	7~10	水果
右岸	3~7	漁塭	左岸	18~19	檳榔
右岸	11~14	芒果	左岸	19~20	紅豆, 檳榔, 甘蔗
右岸	14~15	檳榔	左岸	23~25	旱田, 水田
右岸	15~18	旱田, 蝦池	左岸	23~31	水田, 檳榔
右岸	17~18	蓮霧	左岸	31~33	檳榔, 蓮霧
右岸	18~19	檳榔, 紅豆	左岸	33~34	旱田, 檳榔, 椰子
右岸	19~20	椰子, 紅豆	左岸	34~36	檳榔
右岸	20~21	紅豆	左岸	36~37	檳榔, 蓮霧
右岸	23~25	檳榔, 水田	左岸	37~47	檳榔
右岸	25~27	水田	左岸	48~49	鳳梨
右岸	27~29	檳榔, 水田	左岸	49~57	檳榔
右岸	29~30	墓, 水田			
右岸	30~34	旱田, 檳榔			
右岸	34~35	香蕉, 檳榔			
右岸	35~36	檳榔, 旱作			
右岸	36~49	檳榔			
右岸	49~50	鳳梨, 檳榔			
右岸	50~55	檳榔			
右岸	56~57	漁塭			

資料來源：「東港溪整治綱要計畫規劃 (河川治理專題報告)」，水利處，民國 88 年。

表 2-5 東港溪流域支流排水概況表

(單位：km²)

編號	排水路名稱	集水面積	直排面積	合計	排水類別
16	五房	6.97	1.11	8.08	區域排水
17	烏龍	4.06	1.87	5.93	區域排水
18	溪州	55.91	1.48	57.39	區域排水
19	新園	14.36	1.73	16.09	區域排水
20	魚池溝	7.85	—	7.85	區域排水
21	興化	5.45	3.11	8.56	區域排水
22	力社	2.31	—	2.31	區域排水
23	明治	15.69	0.92	16.61	區域排水
24	麟洛	87.09	0.59	87.68	區域排水
25	鳳鳴	3.05	0.2	3.26	區域排水
26	南門埤	2.74	1.73	4.47	區域排水
27	北勢仔	2.27	0.2	2.47	區域排水
28	溝仔墘	0.5	—	0.5	農田排水
29	龍頭溪	29.89	4.14	34.03	區域排水
30	芭樹埤	3.54	—	3.54	區域排水
31	頭溝水	3.99	1.5	5.49	區域排水
32	萬巒	8.16	1.23	9.39	區域排水
33	頓物埤	1.07	—	1.07	區域排水
34	官藏	2.19	—	2.19	區域排水
35	硫磺	2.77	0.99	3.76	區域排水
36	泥埤	1.71	0.8	2.51	區域排水
37	佳平	55.68	1.43	57.11	區域排水
38	新庄	7.04	1.02	8.06	區域排水
39	成德	2.45	2	4.45	區域排水
40	老埤	15.93	—	15.93	區域排水
41	牛埔	29.8	0.95	30.75	區域排水
	牛角溪與 萬安溪	72.72	—	72.72	
	合計	445.2	27	472.2	

資料來源：「東港溪整治綱要計畫規劃（河川治理專題報告）」，水利處，民國 88 年。

表 2-6 東港溪各再發生年淹水面積、淹水深度推估表

再發生年	淹水面積(公頃)	淹水深度(公尺)
100	1,345	2.55
50	1,190	2.26
25	1,080	2.04
10	900	1.69
5	780	1.55
2	525	1.02
1.11	170	0.25

資料來源：「東港溪整治綱要計畫規劃（河川治理專題報告）」，水利處，民國 88 年。

表 2-7 基隆河流域松山站平均氣溫流計表

單位：攝氏度

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
14.9	15.4	17.4	21.0	24.3	26.3	28.1	28.0	26.4	22.	20.1	16.5	21.9

表 2-8 基隆河流域平均年月雨量

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	11-4月	5-10月
公厘	337.5	305.9	273.5	183.9	239.2	311.8	210.4	253.5	485.5	532.8	420.3	389.6	3,946.9	1,910.7	2,036.2
%	8.6	7.7	6.9	4.7	6.1	7.9	5.9	6.5	12.3	13.5	10.6	9.9	100	48.4	51.6

表2-9 東港溪上游入流及排水幹線單位流量過程線表

單位：cms

名稱 時間	五房	烏龍	溪州	新園	魚池溝	興化部	力社	明治	麟洛	鳳鳴	南門埤	北勢仔	溝仔墘
1	1.2	2	4	1.7	1.3	3.2	2	2.1	3	7	1.6	0.6	0.9
2	3.7	5.3	11	5	4.1	6.7	2.9	6.7	8	0.9	3.5	1.9	0.1
3	6	2.3	21	12	6.8	2.8	1	12	16	0.2	1.4	1.8	
4	3.7	1	34	8	4.1	1.2	0.3	8.8	26		0.6	0.9	
5	2	0.4	26	5	2.2	0.5	0.1	5	34		0.3	0.5	
6	1.2	0.2	18	3	1.3	0.3	0.5	3.1	38		0.1	0.3	
7	0.7	0.1	12	2	0.8	0.1	0.02	1.9	30		0.04	0.1	
8	0.4	0.01	9	1	0.5	0.04		1.2	22		0.02	0.07	
9	0.2		6	0.6	0.3			0.8	17			0.03	
10	0.1		4	0.4	0.2			0.5	13			0.02	
11	0.08		3	0.3	0.1			0.3	10				
12	0.05		2	0.2	0.05			0.2	7.5				
13	0.03		1.3	0.1	0.03			0.1	5.5				
14			1						4				
15			0.7						3				
16			0.5						2.5				
17			0.3						2				
18			0.2						1.5				
19									1				

表 2-10 淡水河流域流量站及雨量站表

流量站	集水區面積 (km ²)	雨量站	權重面積比
五堵(4)	204.41	火燒寮	0.4
		瑞芳(2)	0.3
		五堵	0.3
屈尺	345.47	大桶山	0.5
		福山	0.5
寶橋	109.22	石碇(2)	1
三峽	125.34	三峽	0.5
		大豹	0.5

表 2-11 不同流量站所蒐集之暴雨事件表

流量站	暴雨事件	發生起刻日期
五堵站	范迪	1974/09/27~1974/0/30
	莫瑞	1981/07/19~1981/07/21
	露絲	1991/10/29~1991/10/31
	席斯	1994/10/09~1994/10/12
	薩恩	1996/09/27~1996/10/01
	啟德	2000/07/09~2000/07/12
屈尺站 (上龜山橋站)	芙瑞達	1984/08/07~1984/08/08
	尼爾森	1985/08/22~1985/08/27
	衛奧	1985/09/16~1985/09/19
	白蘭黛	1991/08/17~1991/08/20
	寶莉	1992/08/27~1992/08/31
	提姆	1994/07/10~1994/07/12
	弗雷特	1994/08/20~1994/08/23
	葛拉絲	1994/09/01~1994/09/03
	席絲	1994/10/09~1994/10/12
	薩恩	1996/09/27~1996/10/01
	碧利斯	2000/08/22~2000/08/24
	海燕	2001/10/15~2001/10/18
	寶橋站	提姆
弗雷特		1994/08/20~1994/08/23
葛拉絲		1994/09/01~1994/09/03
席絲		1994/10/09~1994/10/12
碧利斯		2000/08/22~2000/08/24
巴比崙		2000/8/29-2000/8/30
三峽站	妮娜	1975/08/02~1978/08/04
	畢莉	1976/08/09~1976/08/10
	歐敏	1979/08/13~1979/08/16
	莫瑞	1981/07/19~1981/07/21
	芙瑞達	1984/08/07~1984/08/08
	尼爾森	1985/08/22~1985/08/27
	愛麗	1991/08/17~1991/08/20
	寶莉	1992/08/27~1992/08/31
	提姆	1994/07/10~1994/07/12
	道格	1994/08/07~1994/08/10
	葛拉絲	1994/08/31~1994/09/02
	席絲	1994/10/09~1994/10/12

表 2-12 參數 P 於六種兩型平均值

兩型	平均值	權重平均值
前進 I 型	0.667	1.090
前進 II 型	0.738	1.421
中央型	0.690	0.572
均勻型	0.784	0.620
延後 I 型	1.020	0.858
延後 II 型	1.020	0.858

表 2-13 淡水河流域支流集水面積一覽表

子集水區	支流	面積(km ²)
大漢溪	三峽, 橫溪	178.22
	鶯歌溪	22.83
	草嶺溪	125.34
	塔寮坑溪	28.60
新店溪	南勢溪	345.47
	平廣溪	106.88
	景美溪	113.87
基隆河	深澳坑溪	7.00
	魚桀 魚坑溪	4.20
	粗坑口溪	2.19
	大武崙溪	15.66
	東勢坑溪	20.00
	瑪陵坑溪	18.79
	拔西猴溪	5.58
	鹿寮溪	26.10
	保長坑溪	15.49
	茄苳溪	4.71
	北港溪	10.85
	康誥坑溪	5.50
	叭連溪	8.09
	下寮溪	4.71
	內溝溪	8.25
	外雙溪	80.57
貴子坑溪	15.10	
四分溪	20.95	

表 2-14 基隆河各河段淹水面積模擬結果統計表

單位：m²

介壽橋~七賢橋	七賢橋~鹿寮溪	鹿寮溪以下
487435.62	307858.26	8132789.84

表 2-15 模擬結果與象神颱風實測洪水痕各河段淹水面積統計表

單位：m²

	模擬結果 (1)	象神颱風淹水痕 (2)	淹水差異 =(2)-(1)
七賢橋~鹿寮溪	307858.26	2621617.96	2313760
鹿寮溪以下	8132789.84	7348889.51	-783900

表 2-16 東港溪與基隆河流域洪氾區劃設分析比較表

	河川型態		洪氾區地形		洪氾區土地利用 (都市化程度)		防洪建造物 (保護程度)		資料建置程度		其他
	平緩	急流	山谷	平地	高	低	高	低	較完整	不足	地層下陷
東港溪	●		●	●		●	●	●		●	●
基隆河	●		●		●		●		●		

洪氾區劃設案例		劃設技術需注意事項
河川型態	急流	河道水理模式需具有模擬超臨界流功能
洪氾區地形	山谷	洪氾區範圍會受地形侷限，洪氾計算網格邊界可侷限在此山谷附近
	平地	洪氾區範圍較不易受到地形阻絕，此時需設定較大區域的洪氾計算網格
洪氾區土地利用		根據土地利用型態，設定地形之高程變化與地表之糙度係數
防洪建造物		防洪建造物的保護程度會影響河道水流發生溢淹的機率
資料建置程度	不足	劃設成果之可靠度較低
	較完整	劃設成果之可靠度較高

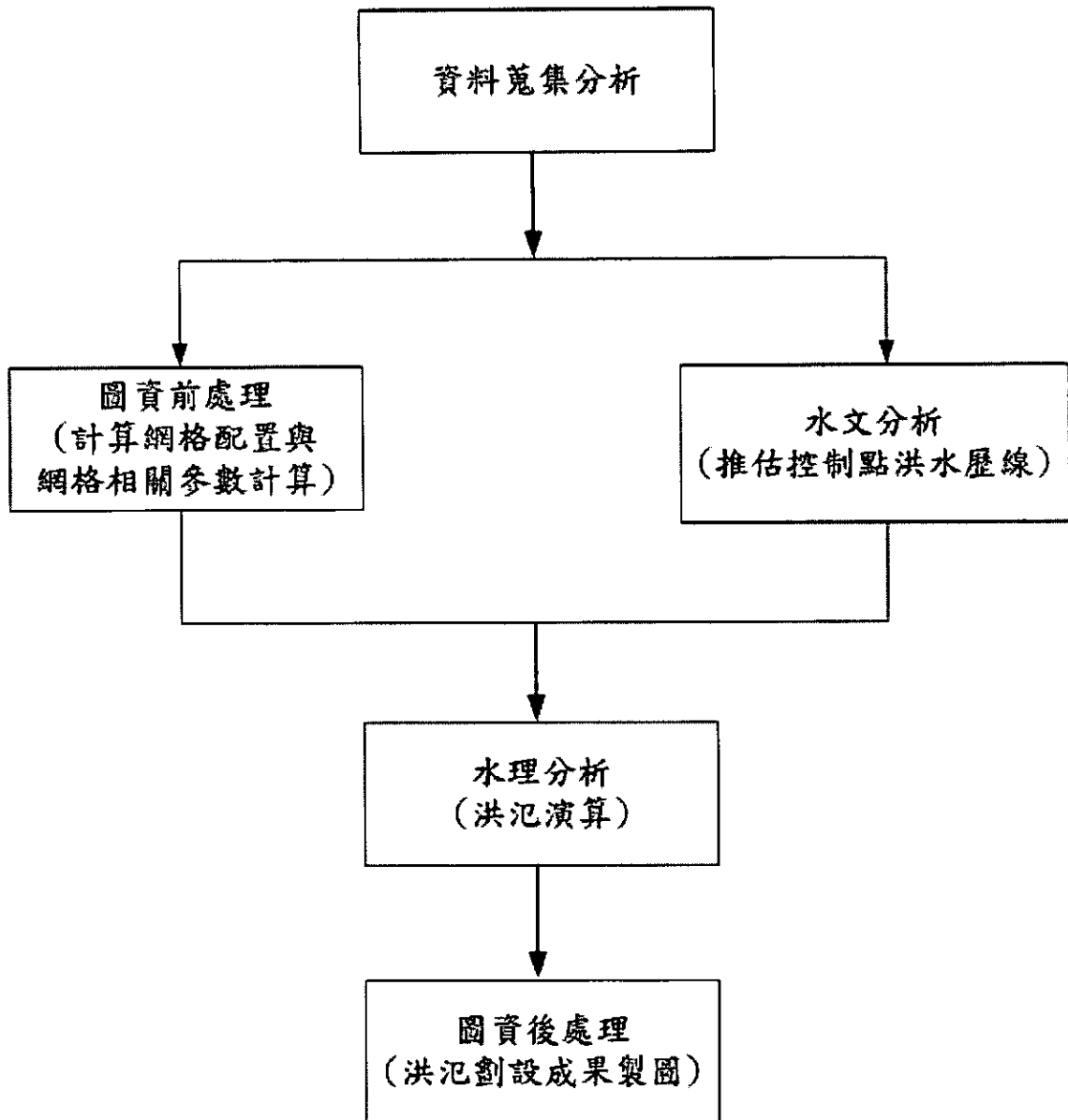


圖 2-1 洪氾區劃設流程示意圖

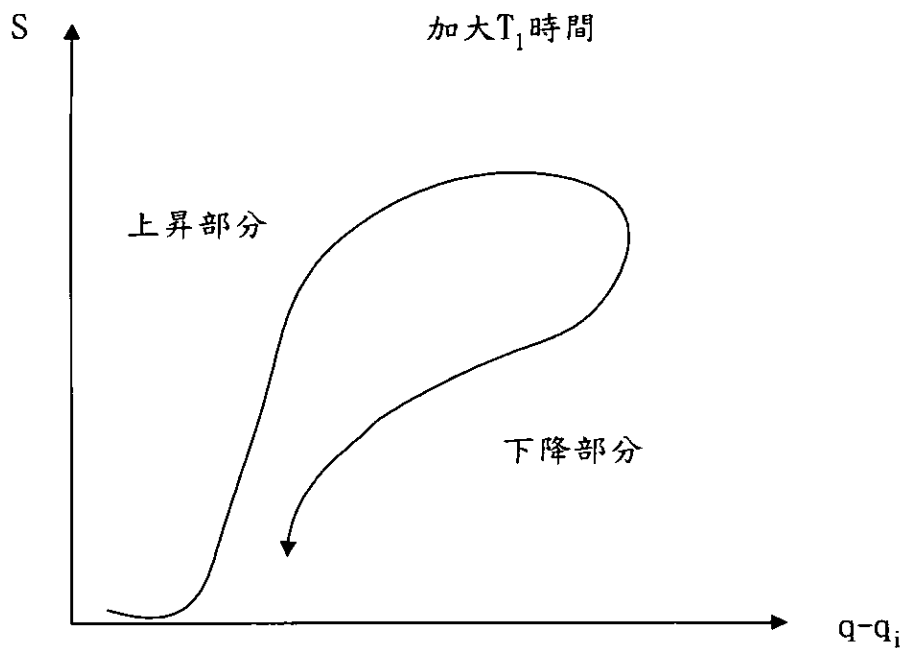


圖 2-2 加大假設延遲時間 T_1 (摘自徐義人“應用水文學”)

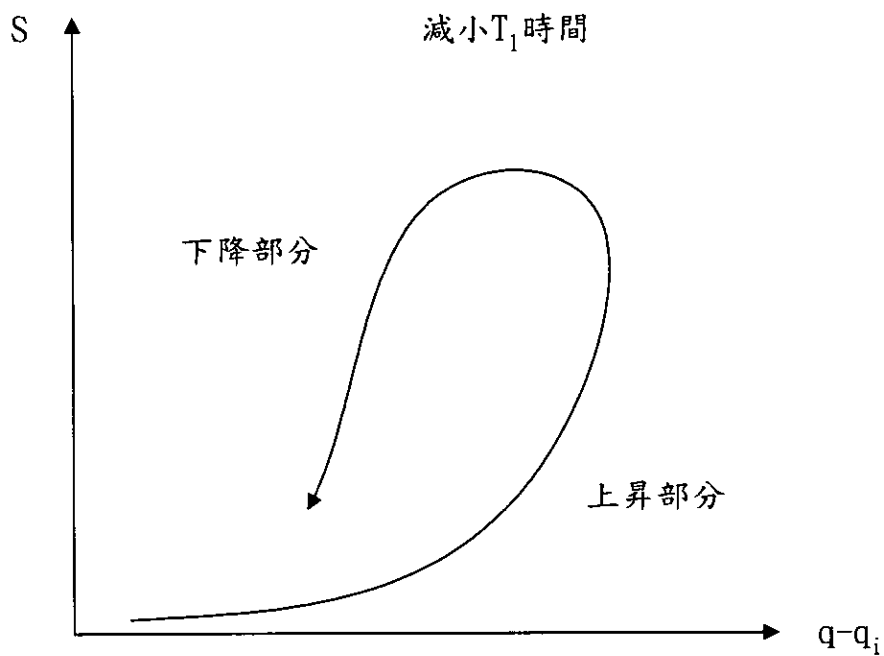


圖 2-3 減小假設延遲時間 T_1 (摘自徐義人“應用水文學”)

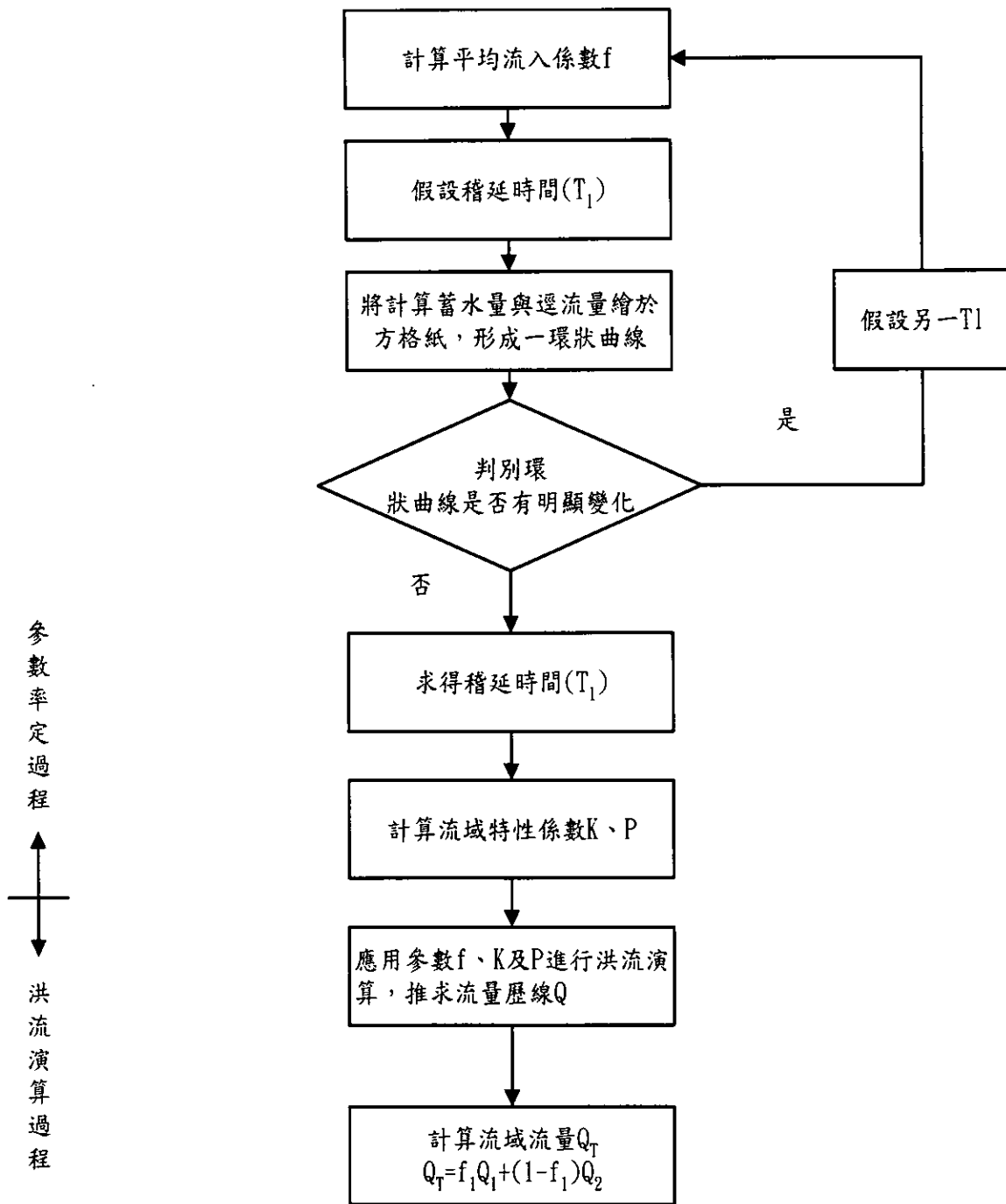


圖 2-4 貯蓄函數模式參數率定與演算流程圖

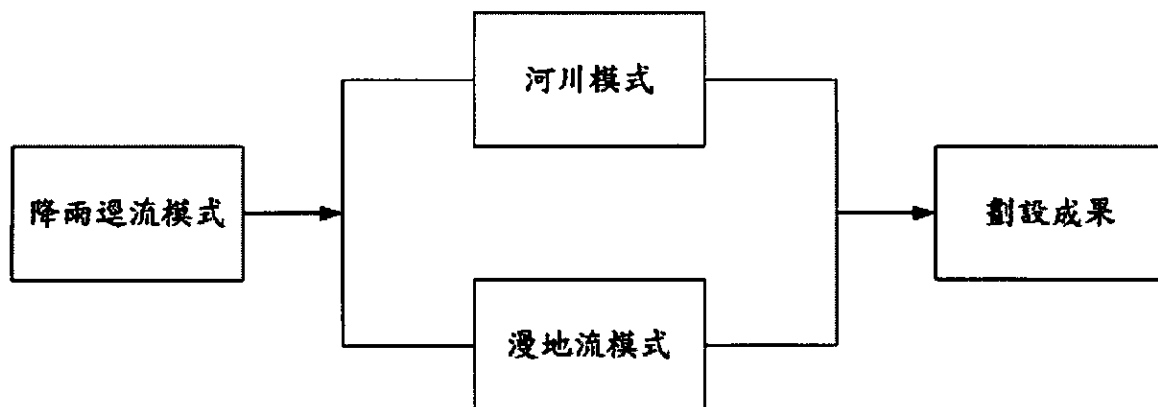


圖 2-5 降雨逕流、河道及漫地流模式之連結與模擬流程圖



圖 2-6 柱狀基礎之橋樑示意圖(摘自 SOBEK Manual)

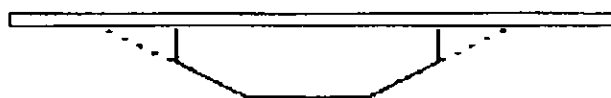


圖 2-7 橋臺基礎之橋樑示意圖(摘自 SOBEK Manual)

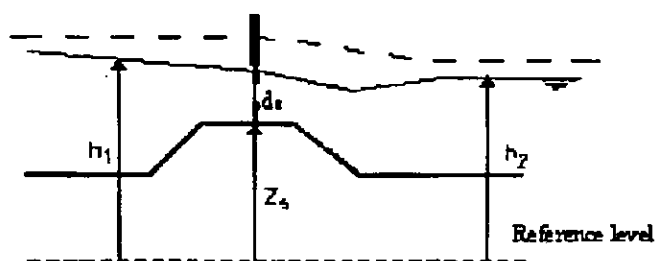


圖 2-8 孔口結構物之示意圖(摘自 SOBEK Manual)

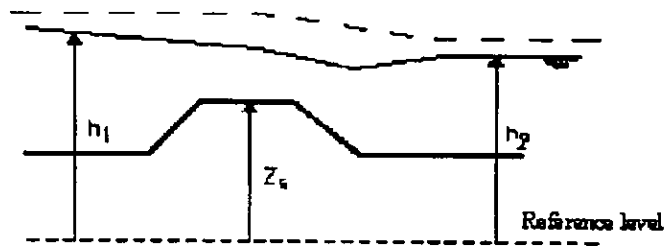


圖 2-9 堰之示意圖(摘自 SOBEK Manual)

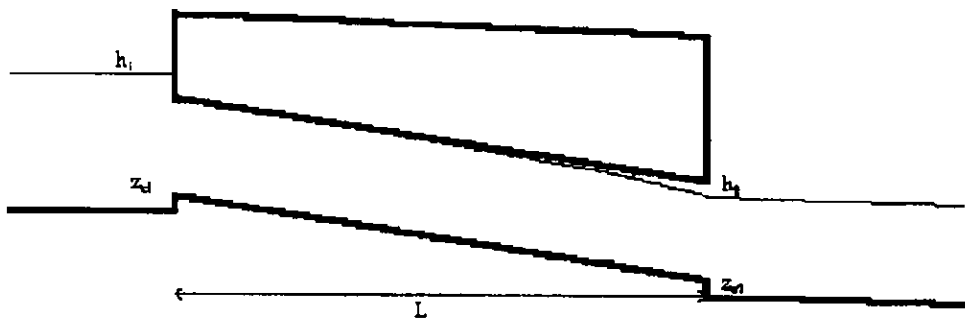


圖 2-10 涵洞示意圖(摘自 SOBEK Manual)

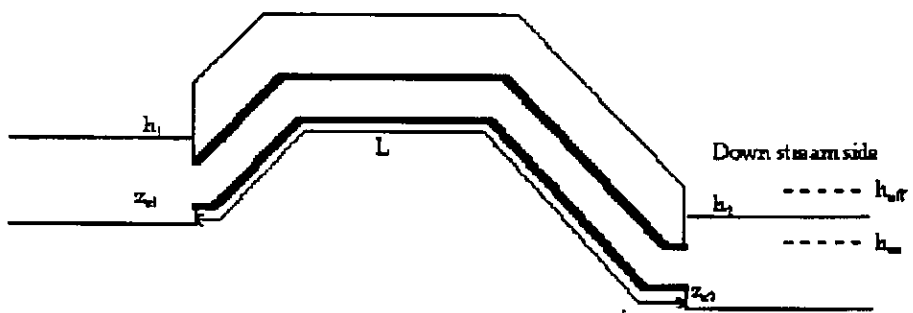
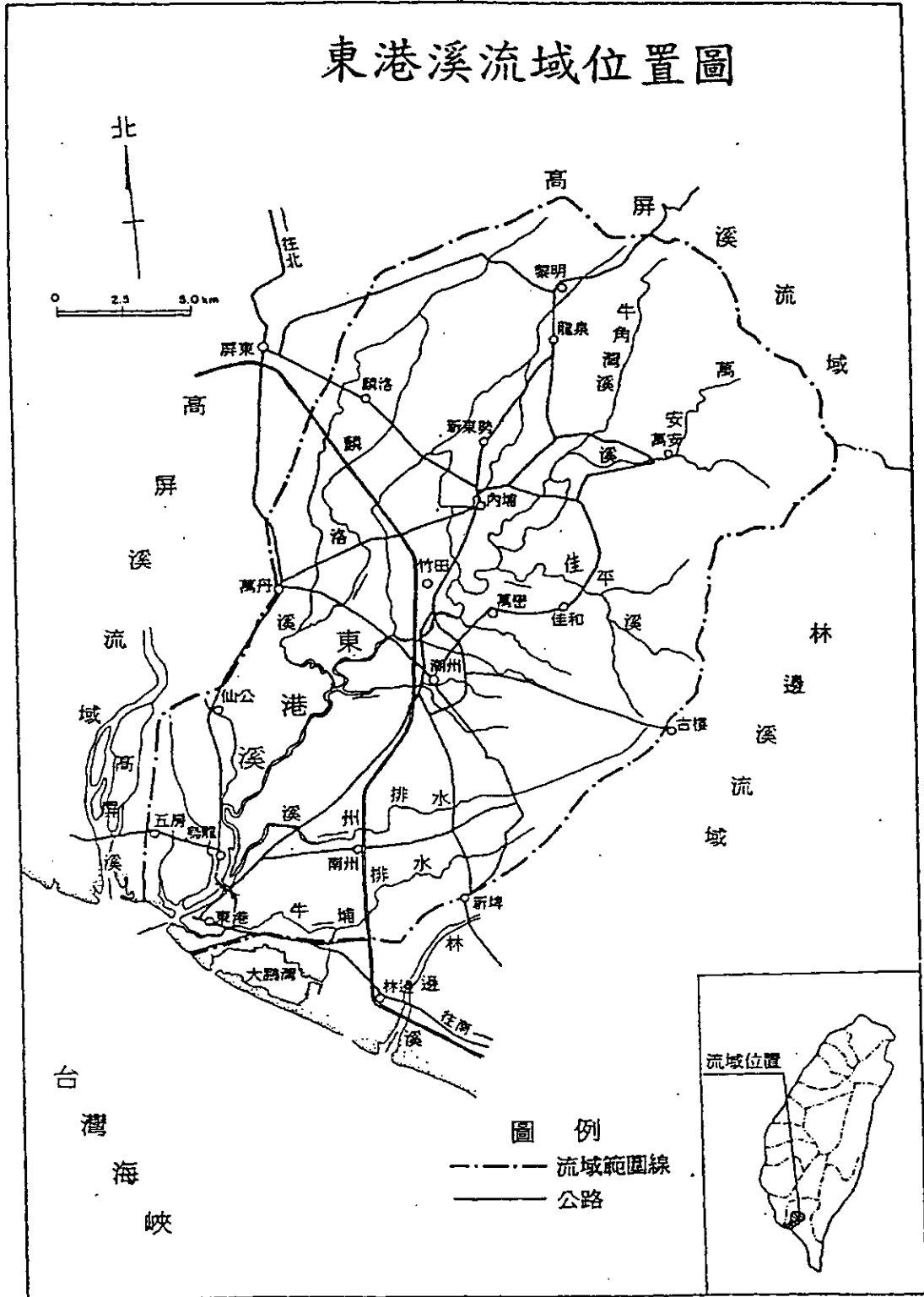


圖 2-11 虹吸工示意圖(摘自 SOBEK Manual)



資料來源：「東港溪整治綱要計畫規劃（河川治理專題報告）」，水利處，民國 88 年。

圖 2-12 東港溪流域位置圖

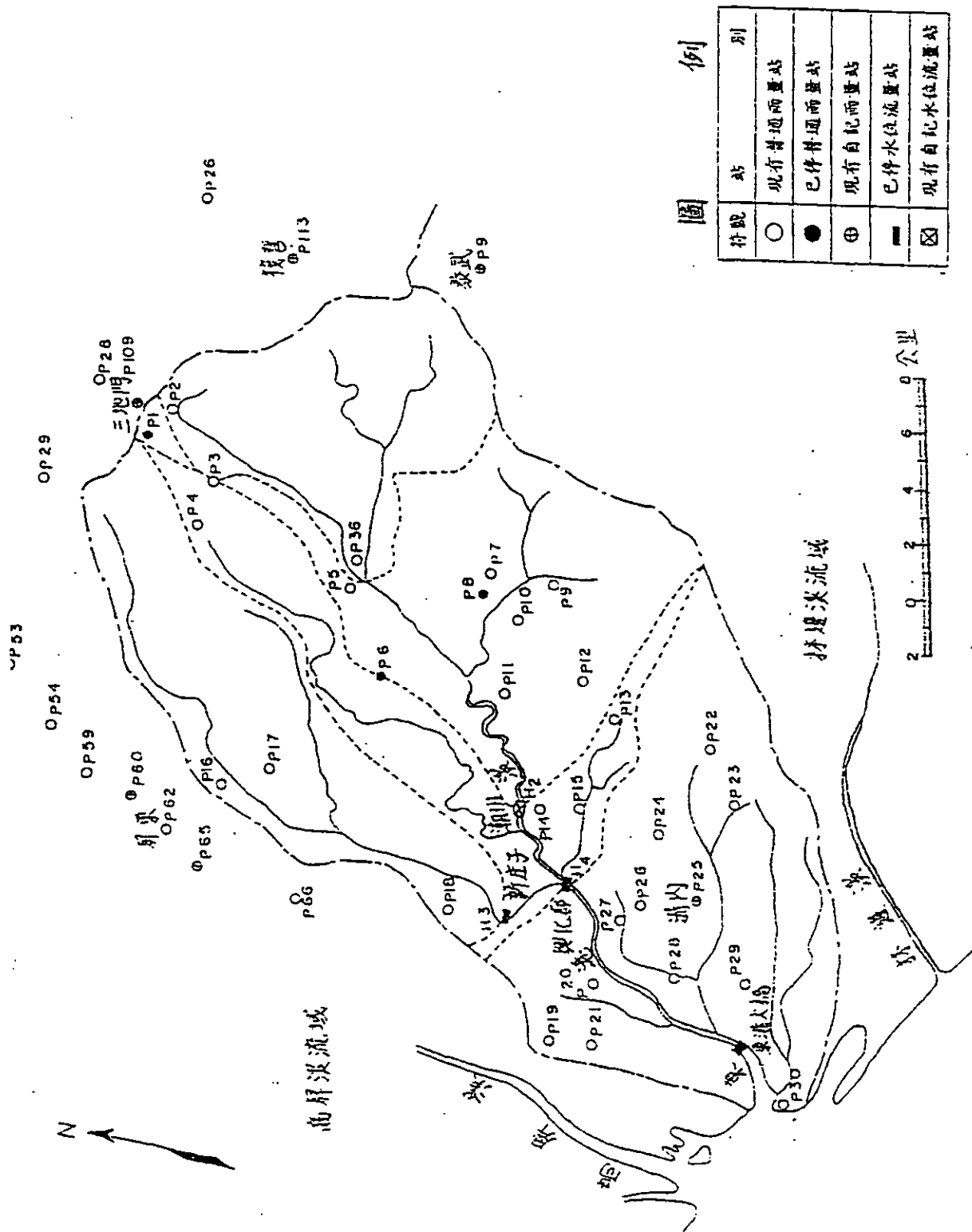


圖 例

符號	站 別
○	現有普通雨量站
●	已停普通雨量站
⊕	現有自記雨量站
■	已停水位流量站
⊠	現有自記水位流量站

資料來源：「東港溪下游河段治理規劃檢討報告」，台灣省水利局，民國 84 年 3 月。

圖 2-13 東港溪流域流量站雨量站位置圖

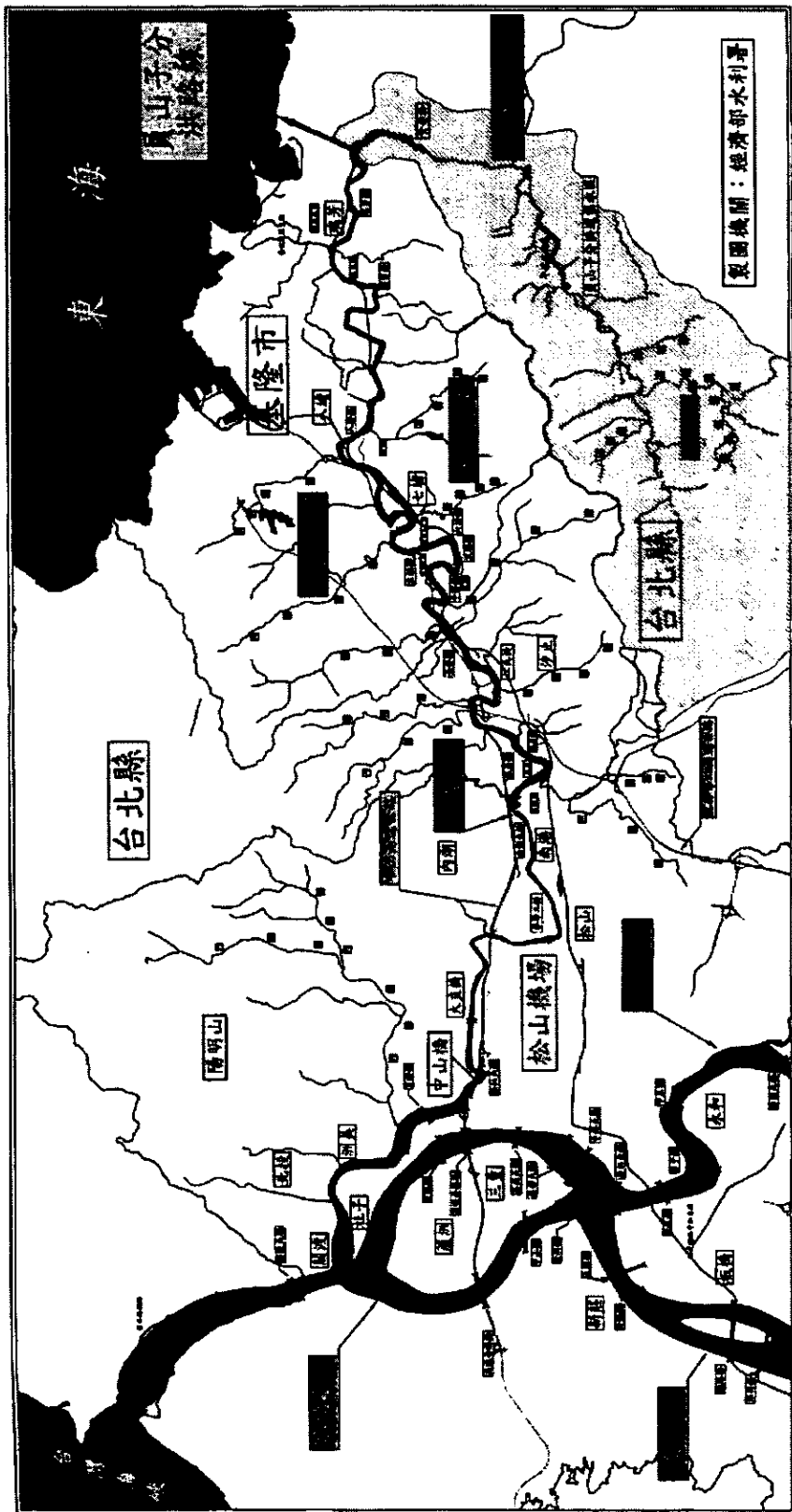


圖 2-14 基隆河流域圖

(資料來源:「基隆河整體治理計畫(草案)」,經濟部,民國91年)

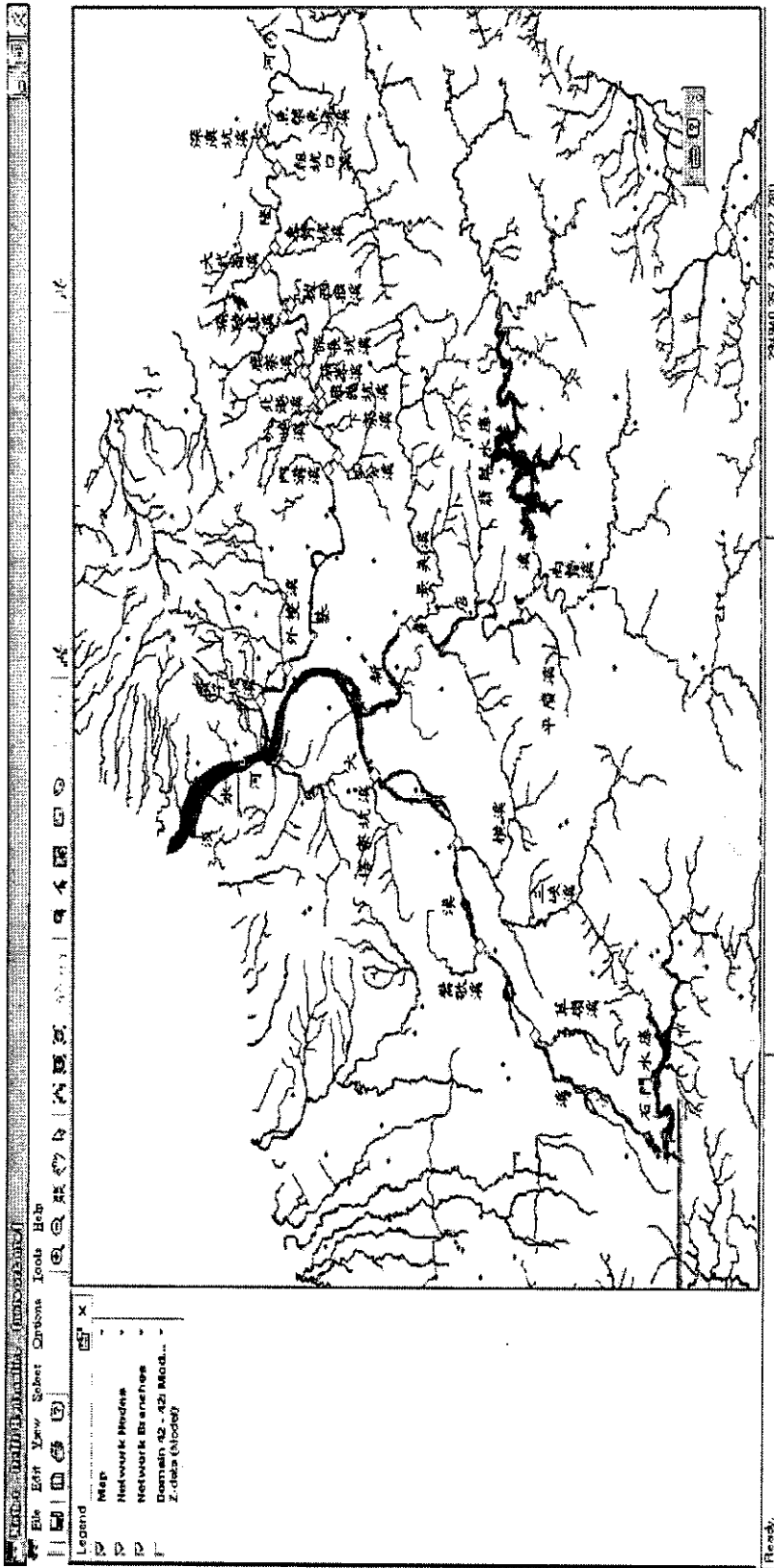
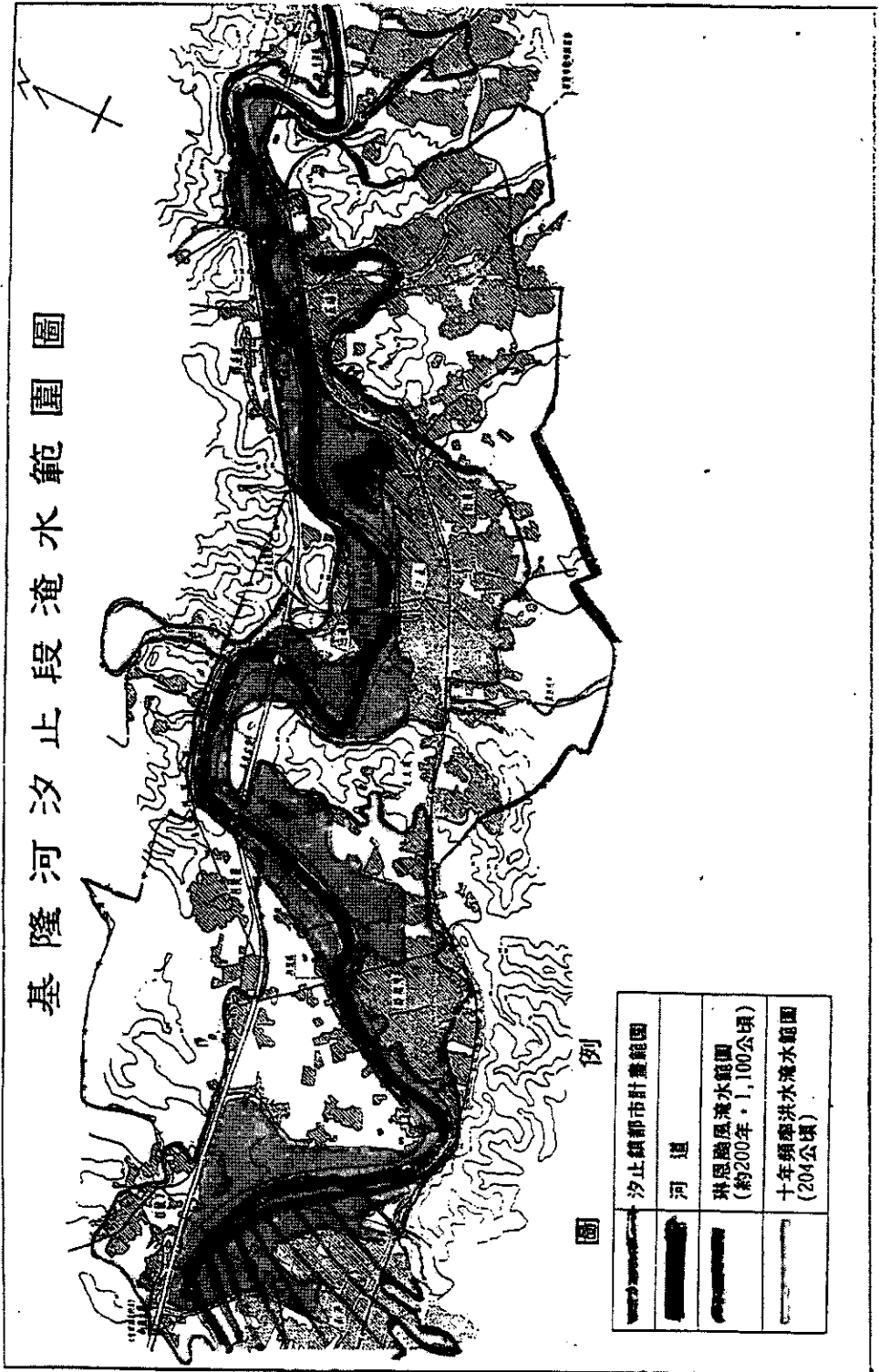


圖 2-15 淡水河流域重要支排水路位置圖

基隆河汐止段淹水範圍圖



圖例

	汐止鎮都市計畫範圍
	河道
	琳恩颱風淹水範圍 (約200年・1,100公頃)
	十年頻率洪水淹水範圍 (204公頃)

圖 2-16 琳恩颱風基隆河汐止段淹水範圍圖

溫妮颱風淹水範圍調查圖(汐止鎮部份)

86.8.18

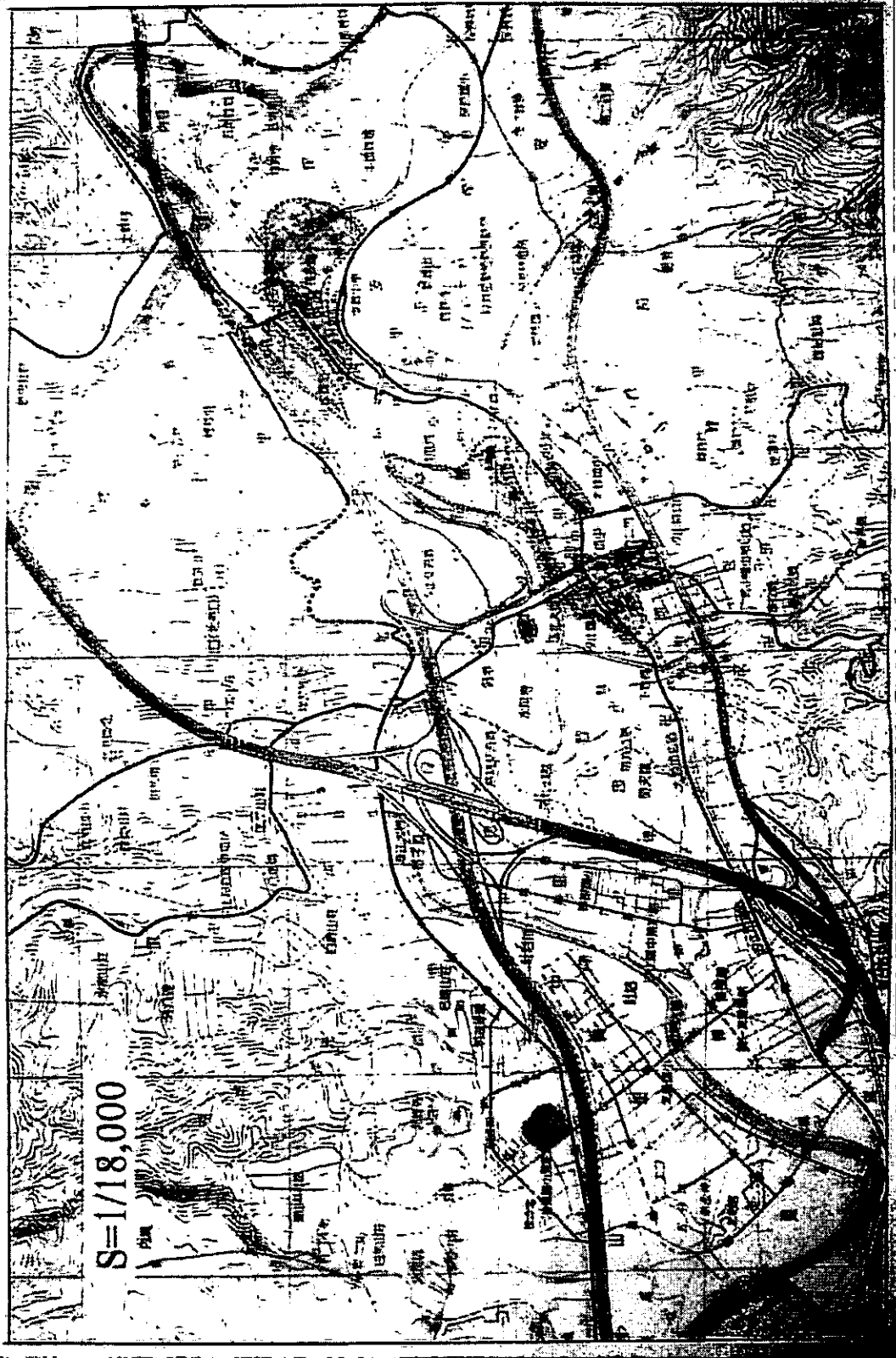


圖 2-17 溫妮颱風基隆河汐止段淹水範圍圖

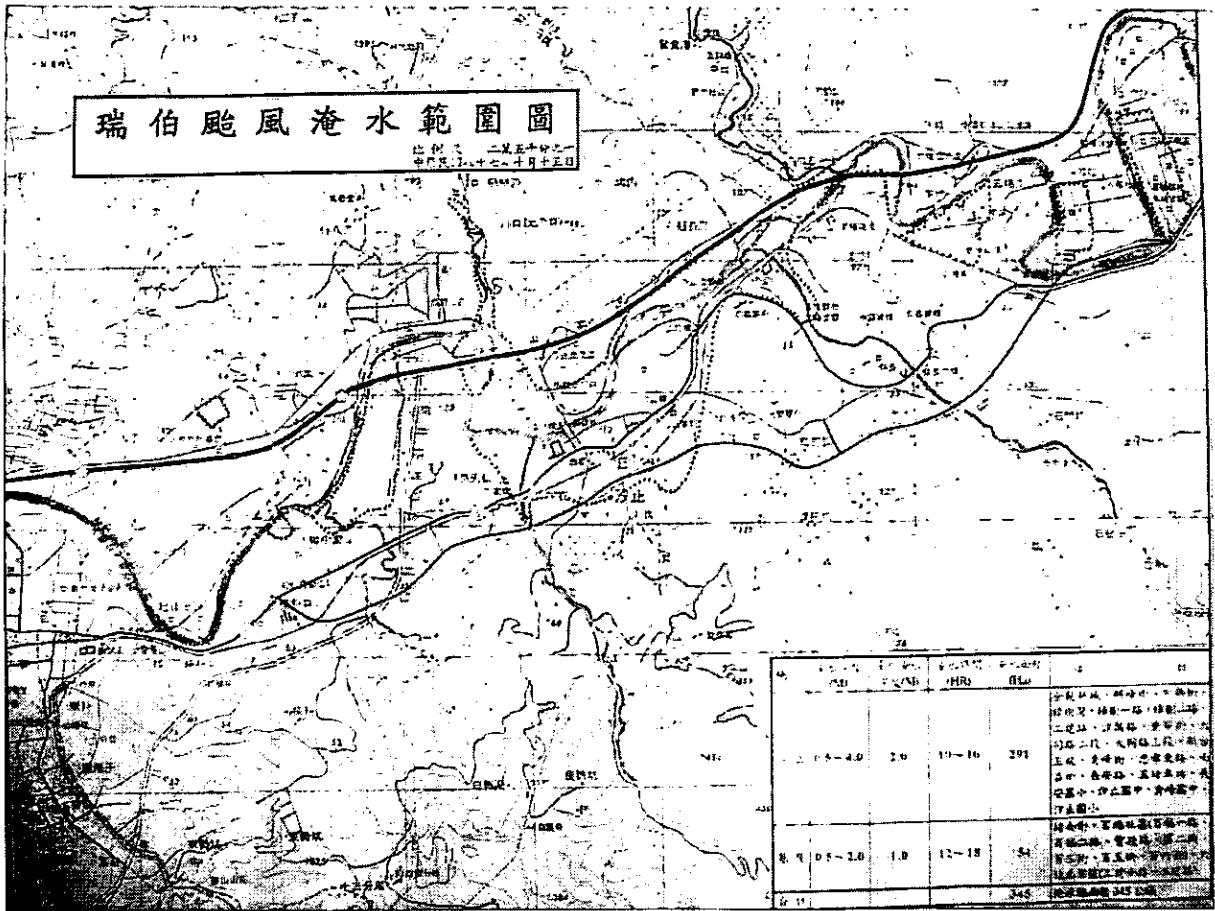


圖 2-18 瑞伯颱風基隆河淹水範圍圖

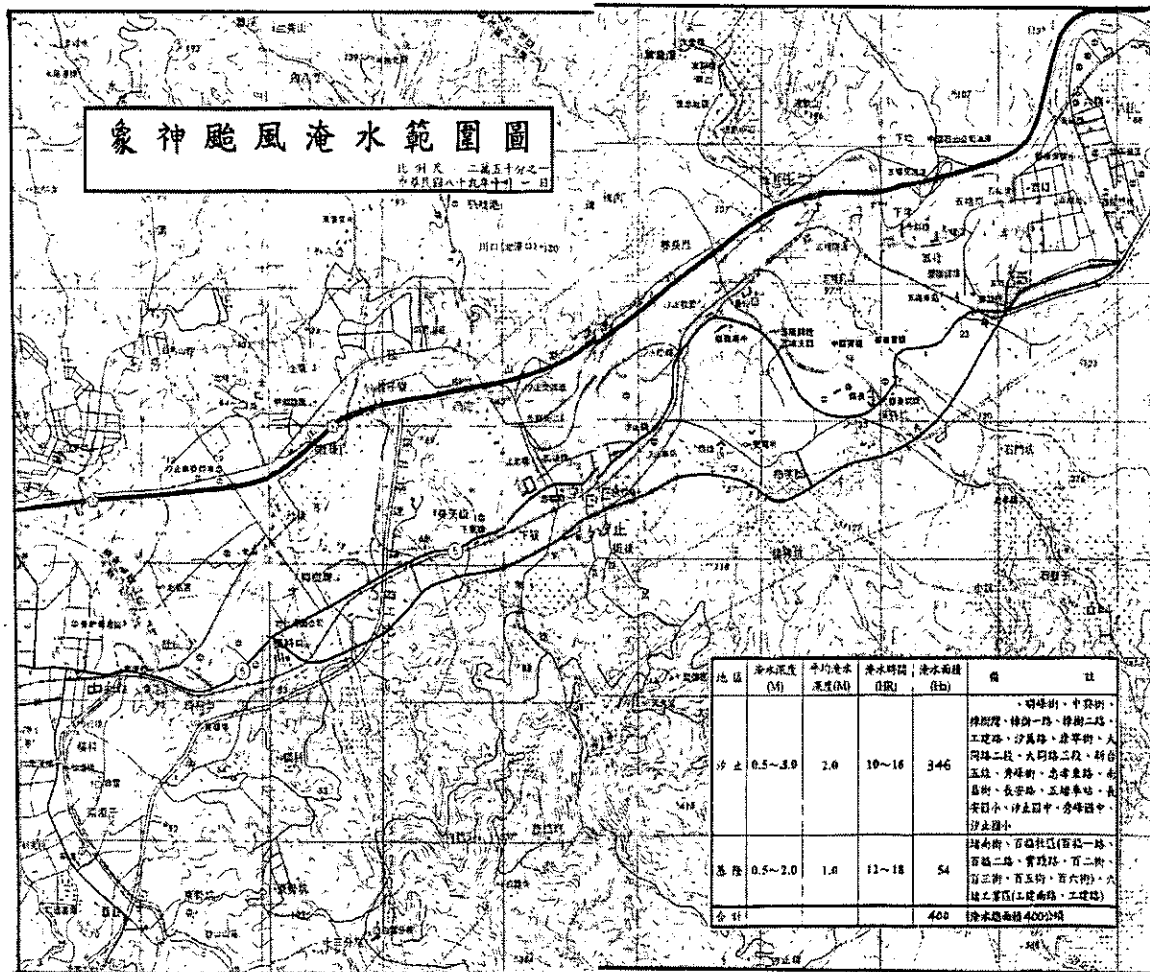


圖 2-19 象神颱風基隆河淹水範圍圖

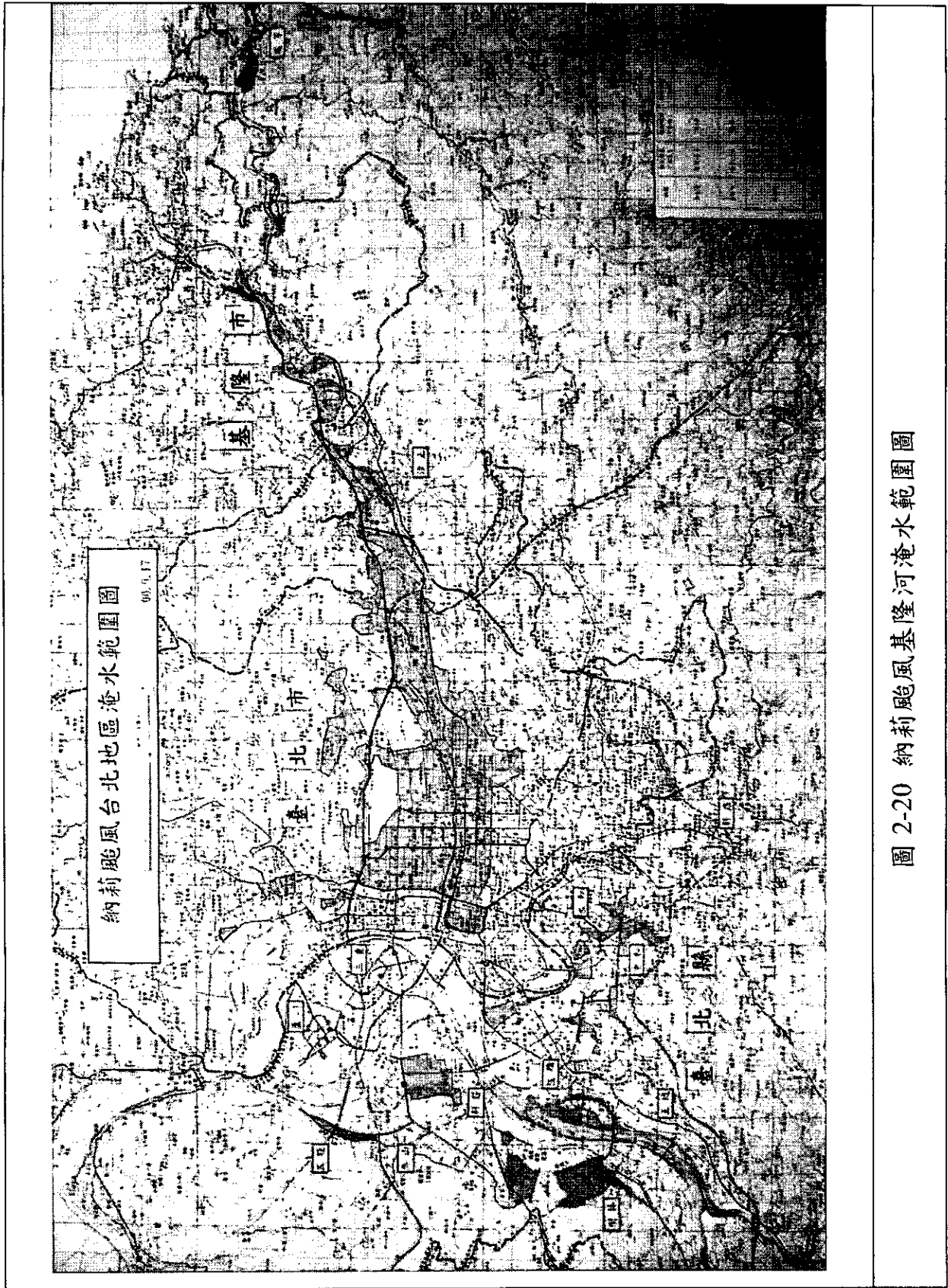


圖 2-20 納莉颱風基隆河淹水範圍圖

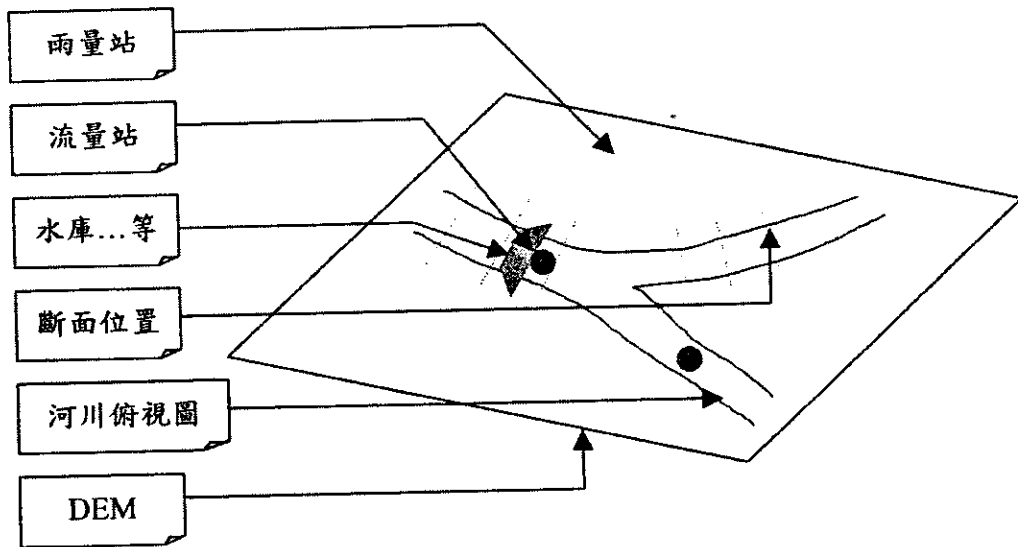


圖 2-21 NETTER 處理疊圖功能示意圖

(摘自「水文氣象資訊與水文水理系統模式整合之研發(1/2)」，民國 91 年。)



圖 2-22 SOBEK 模式東港溪流域地理位置圖

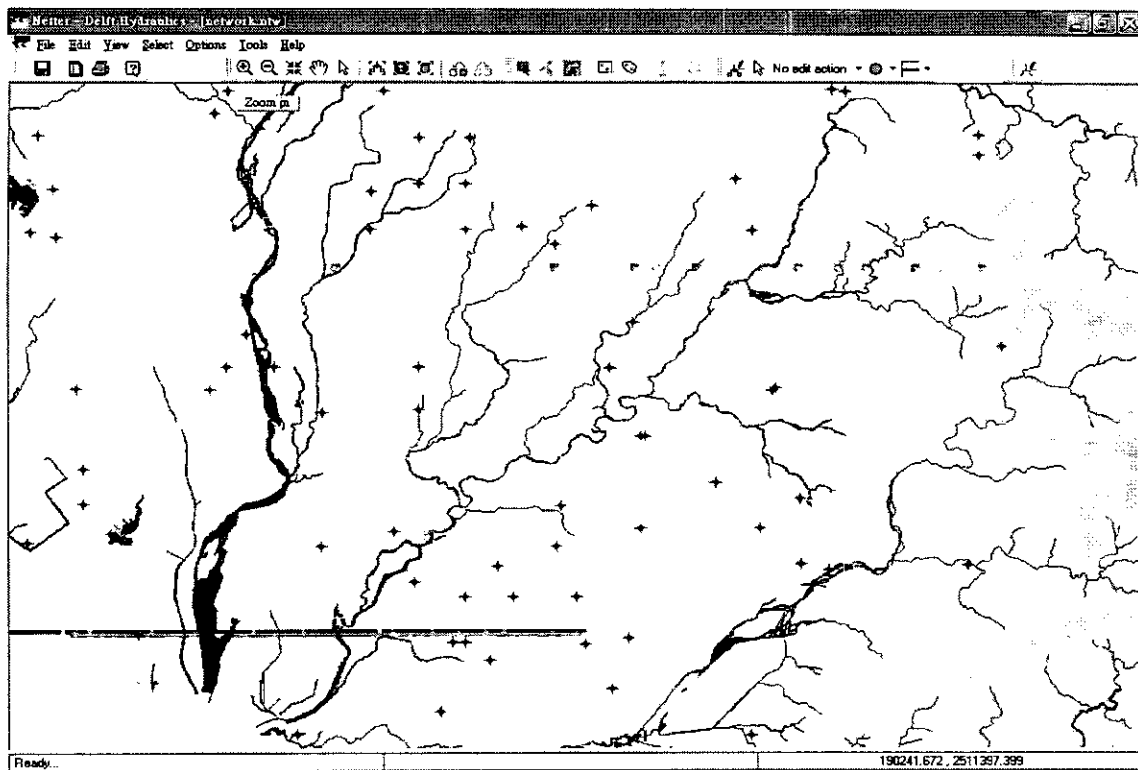


圖 2-23 SOBEK 模式東港溪流域位置

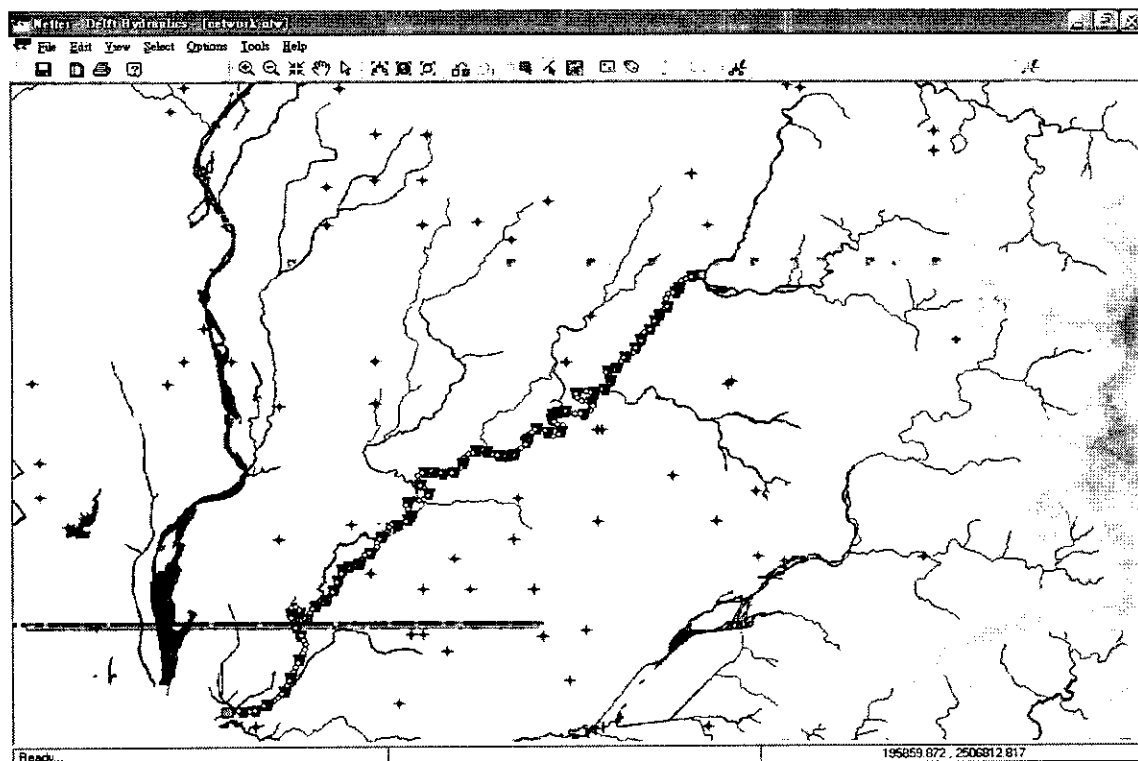


圖 2-24 SOBEK 模式東港溪流域之底圖

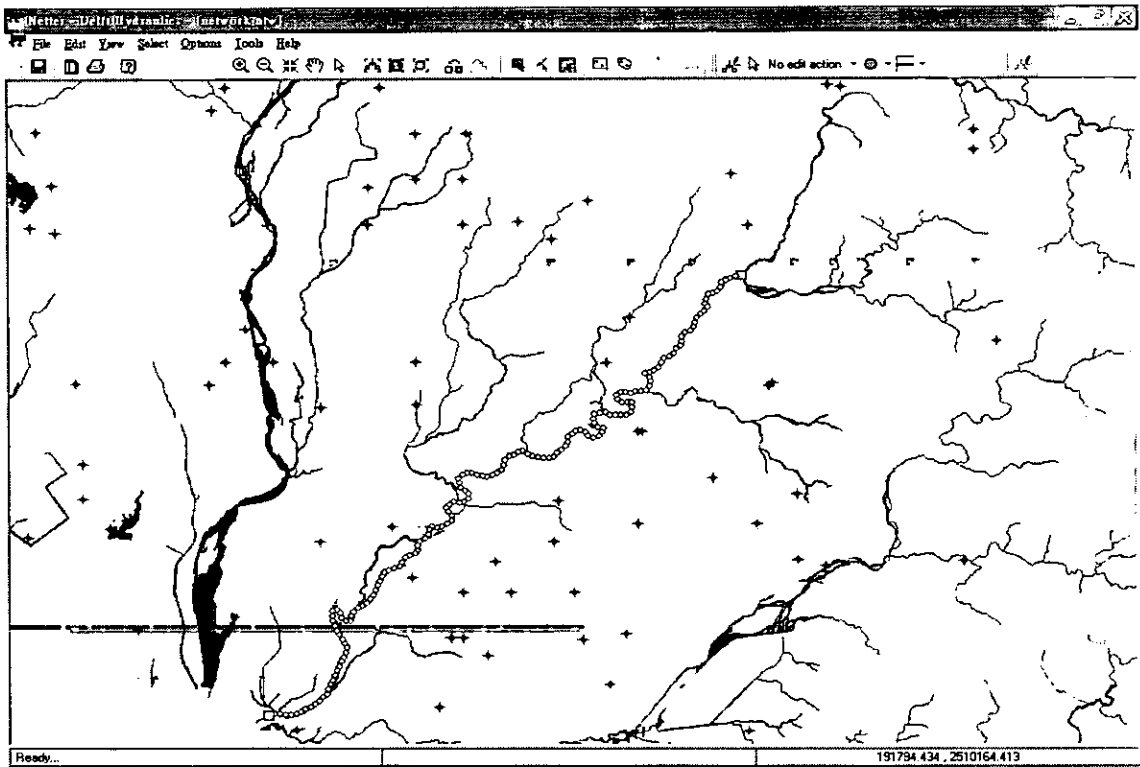


圖 2-25 SOBEK 模式東港溪流流域河道計算網格配置圖

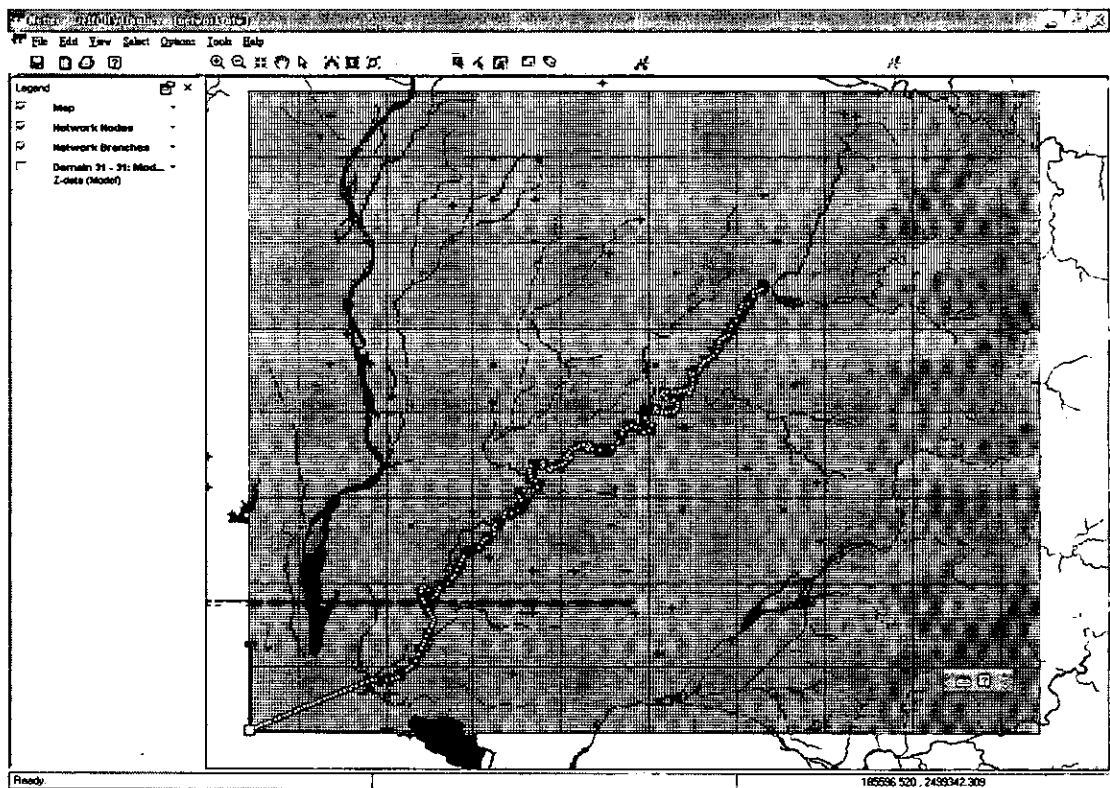


圖 2-26 SOBEK 模式東港溪流流域河道洪氾計算網格配置圖

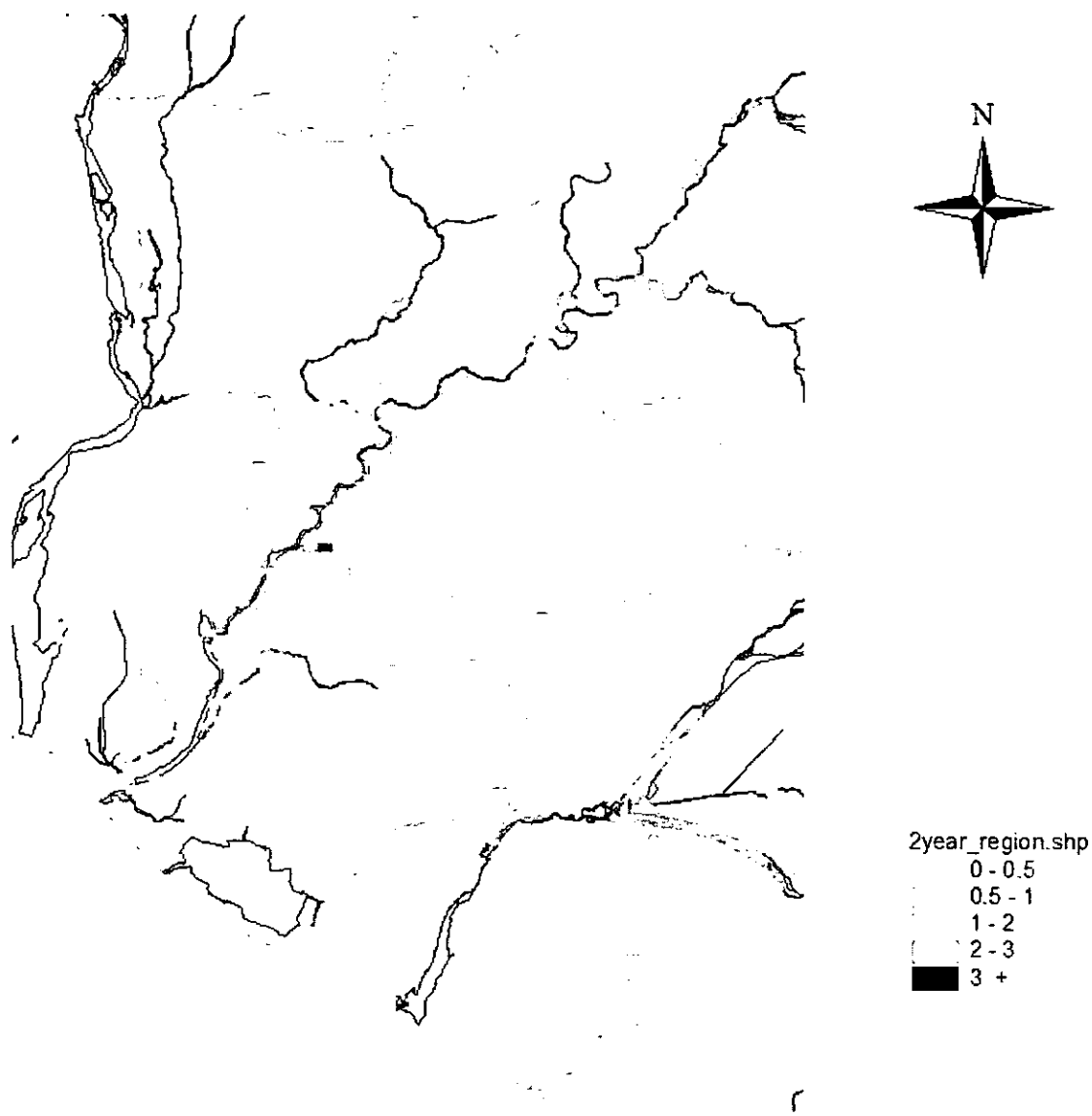


圖 2-27 東港溪暴潮案例 2 年重現期距水理分析淹水模擬成果

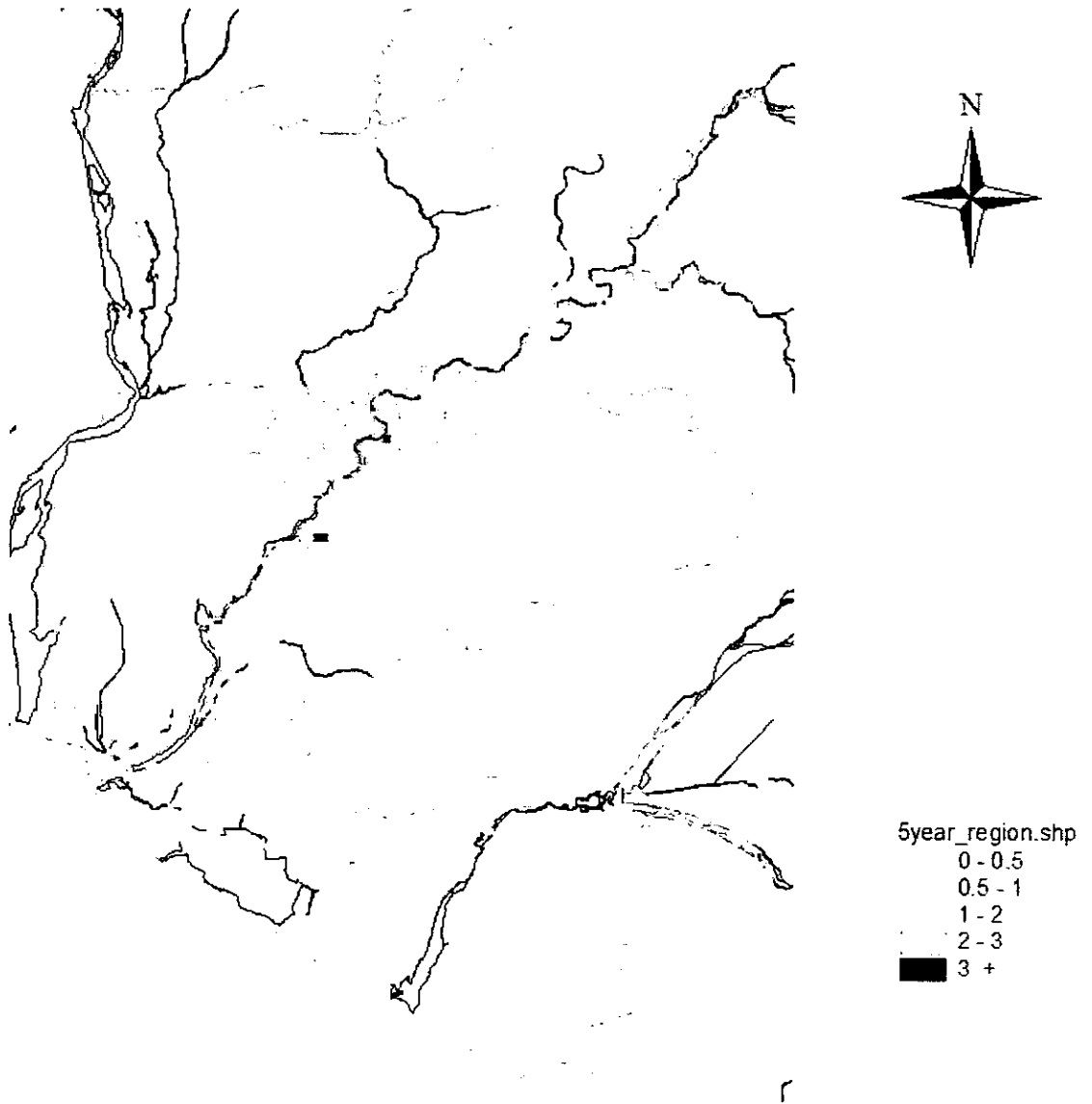


圖 2-28 東港溪暴潮案例 5 年重現期距水理分析淹水模擬成果

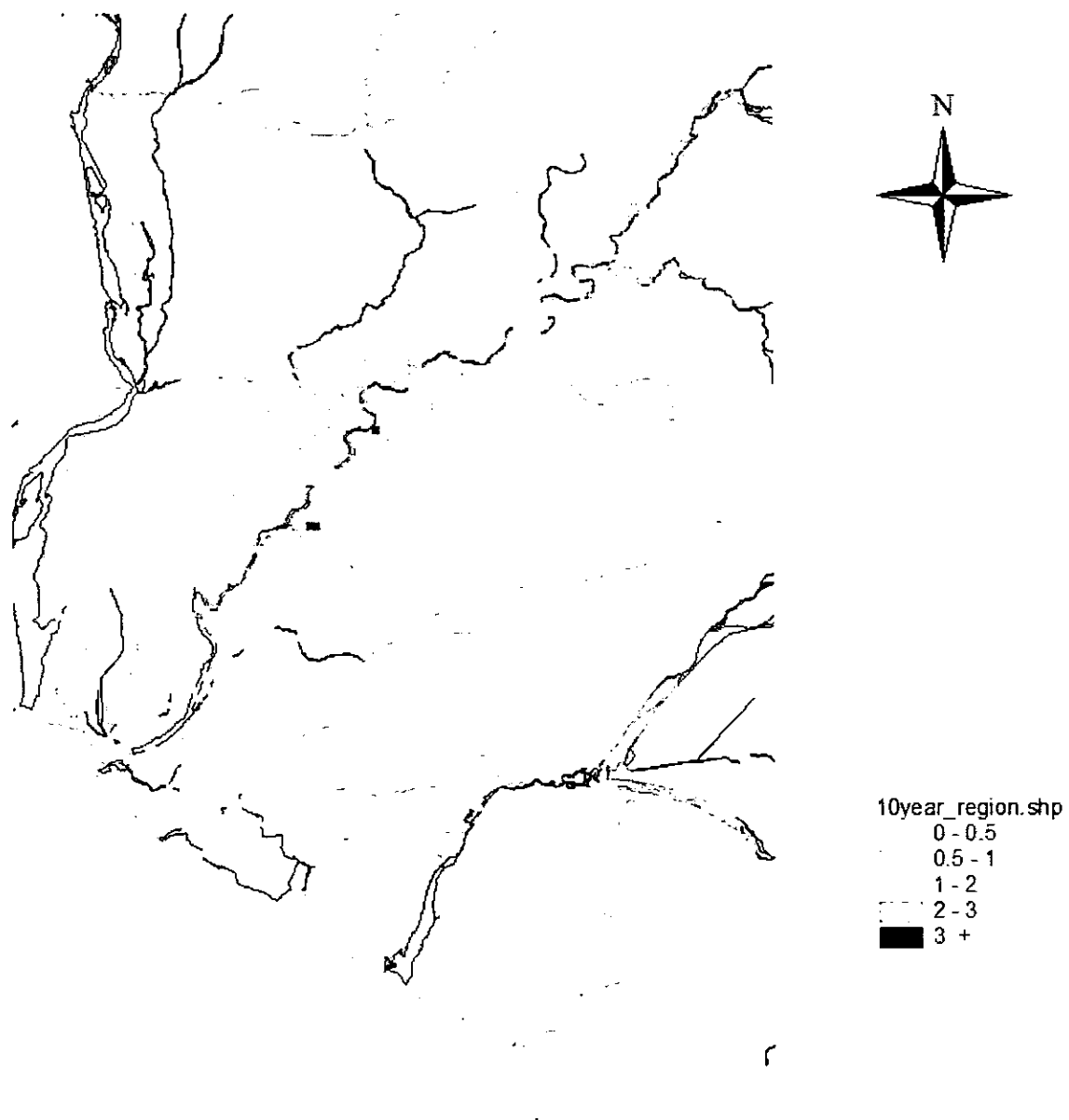


圖 2-29 東港溪暴潮案例 10 年重現期距水理分析淹水模擬成果

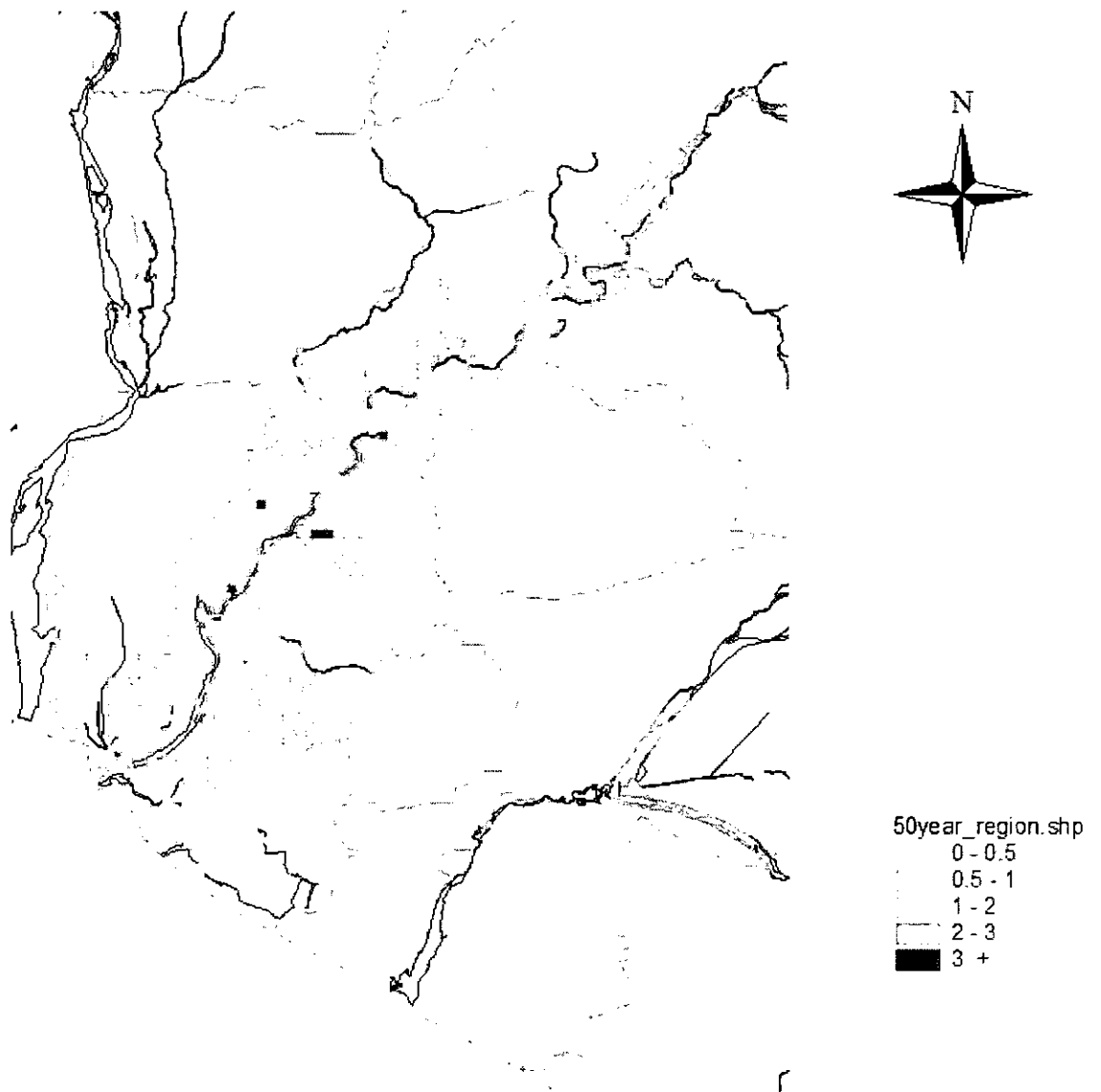


圖 2-30 東港溪暴潮案例 50 年重現期距水理分析淹水模擬成果

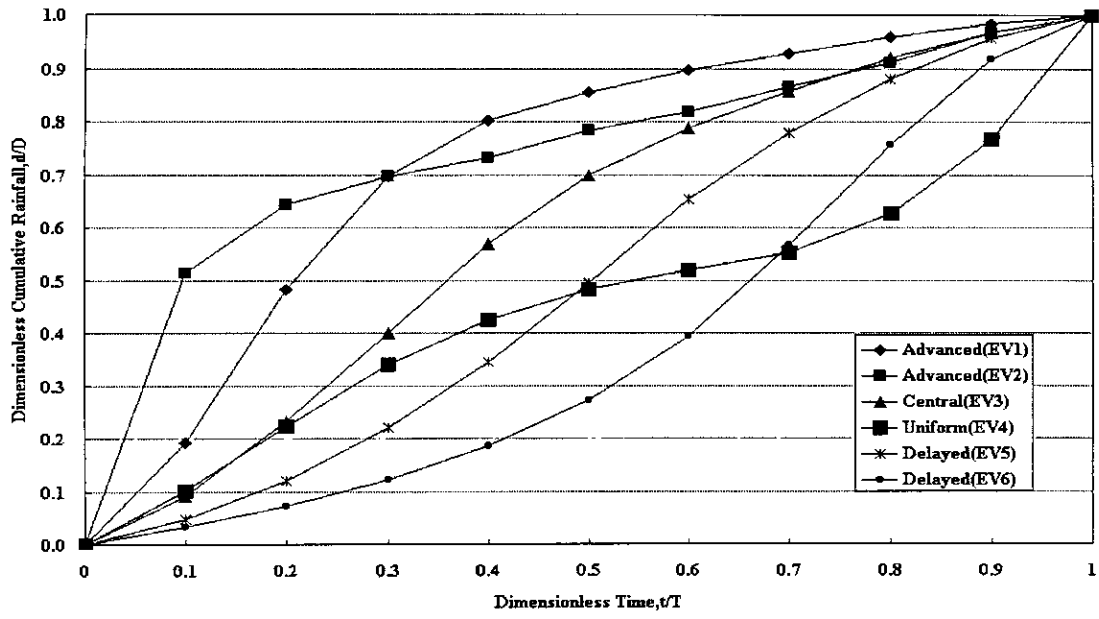


圖 2-31 台灣地區之六種雨型(楊等, 1995)

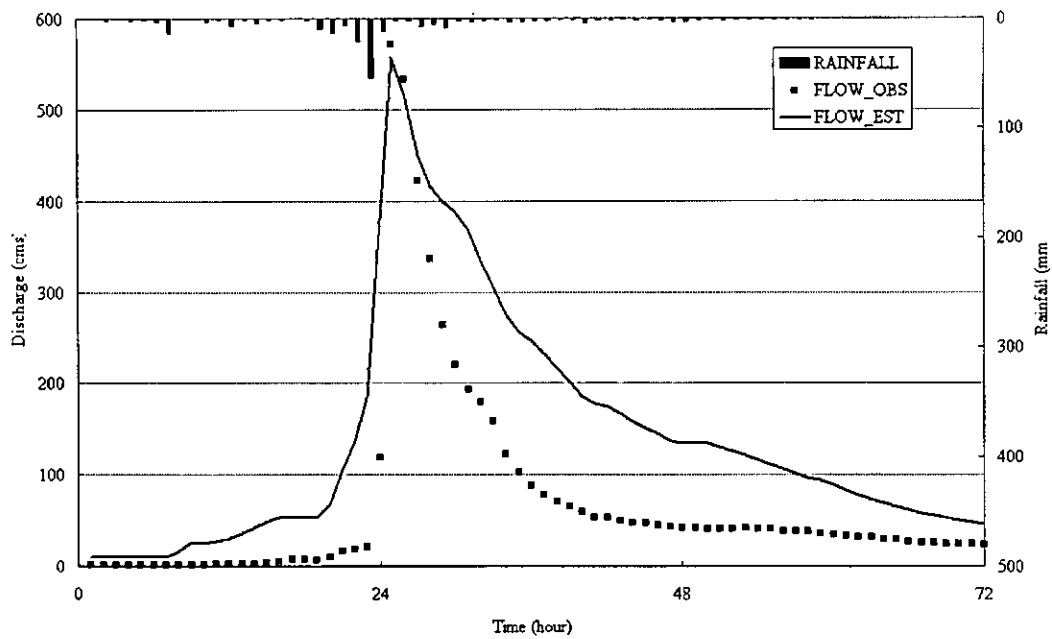


圖 2-32(a) 介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(碧利斯颱風)

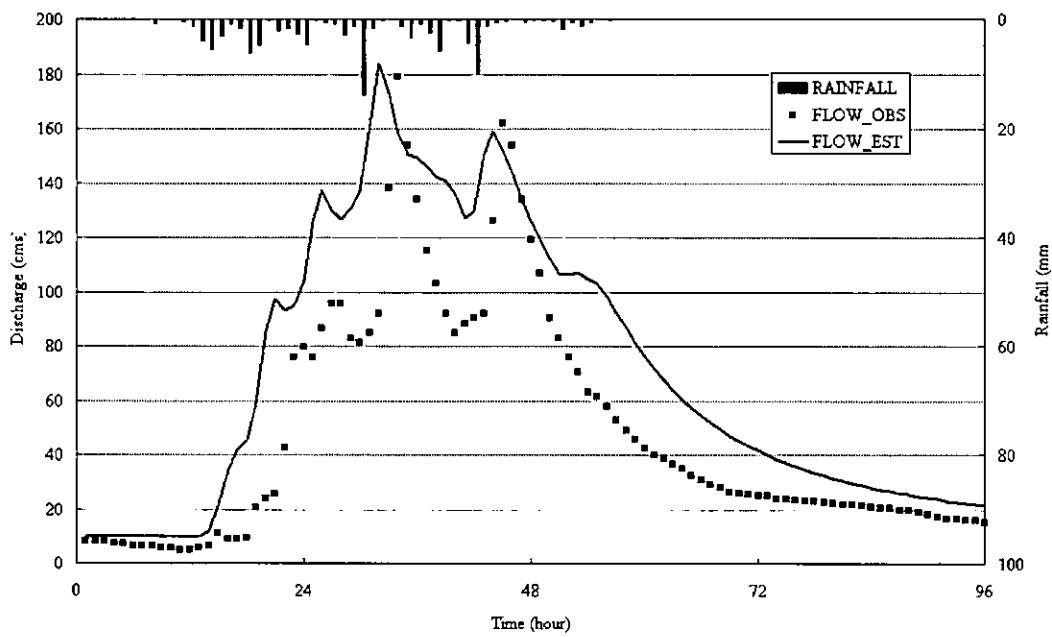


圖 2-32(b) 介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(巴比崙颱風)

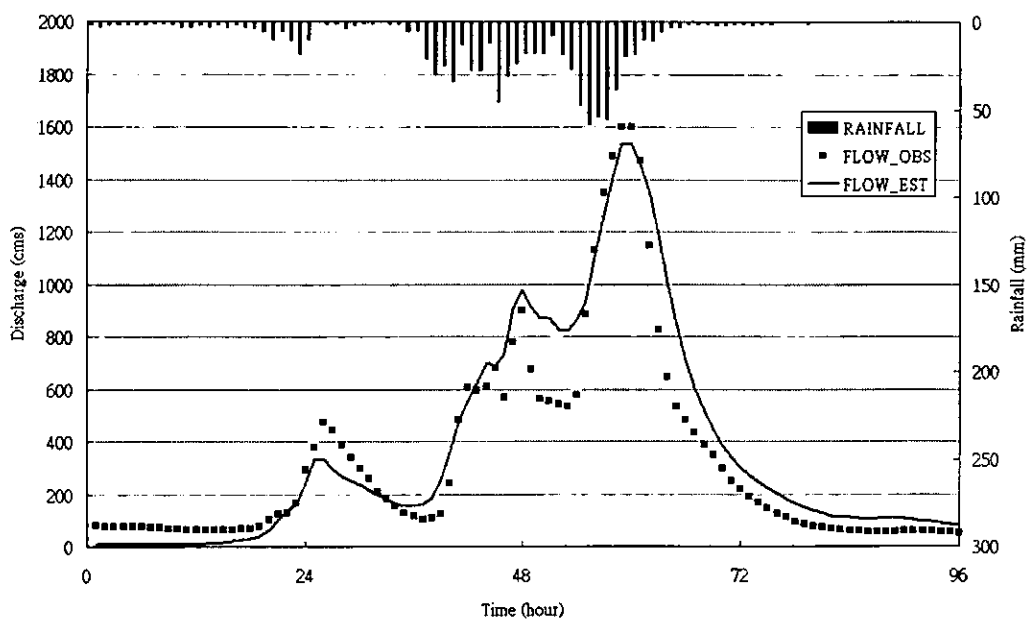


圖 2-32(c) 介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(象神颱風)

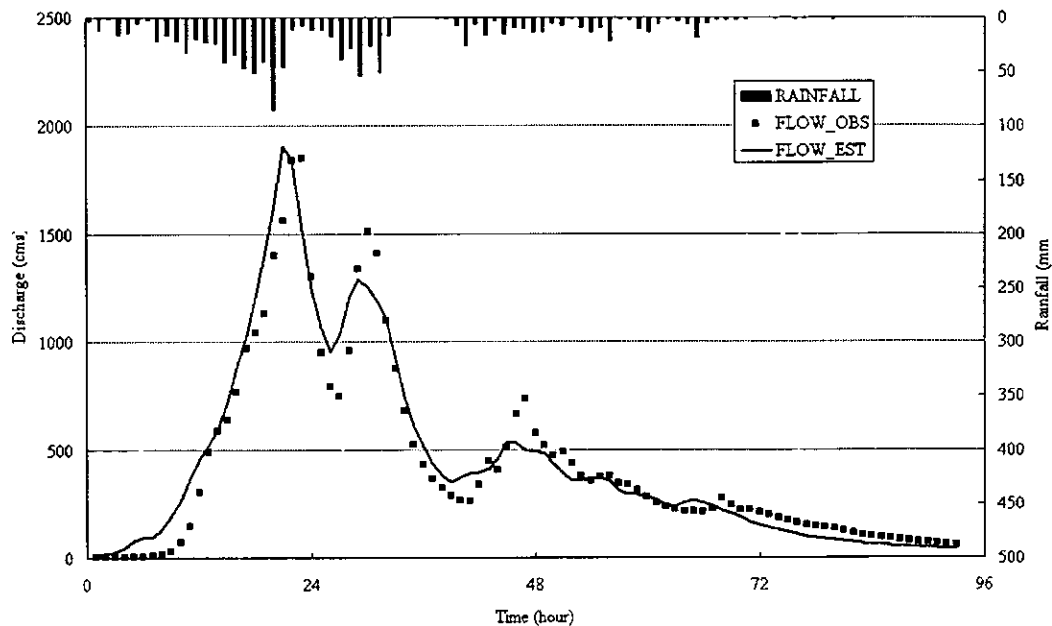


圖 2-32(d) 介壽橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(納莉颱風)

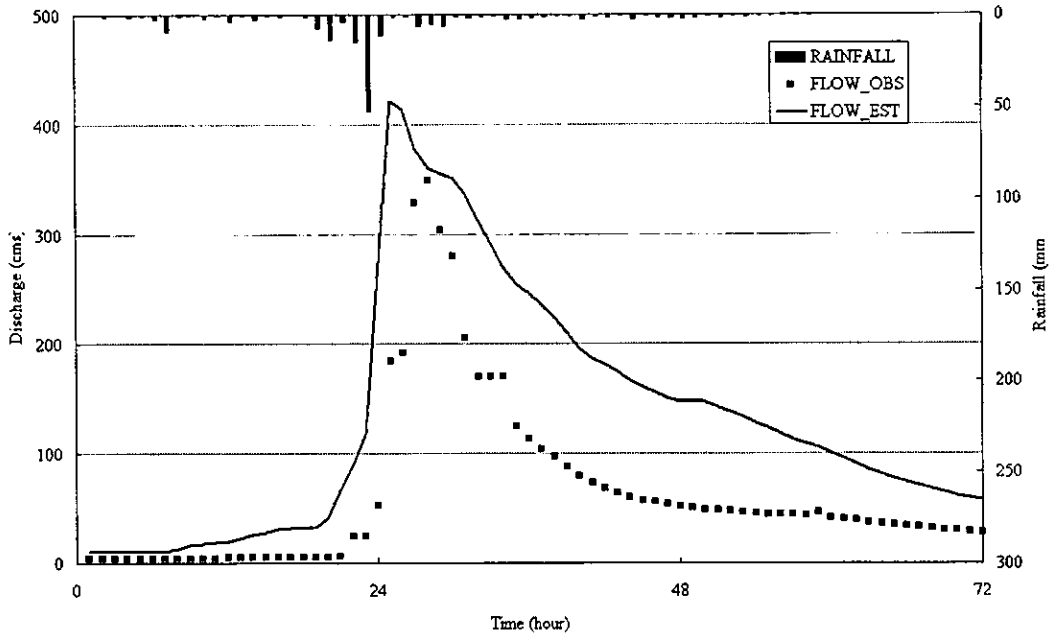


圖 2-33(a) 五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(碧利斯颱風)

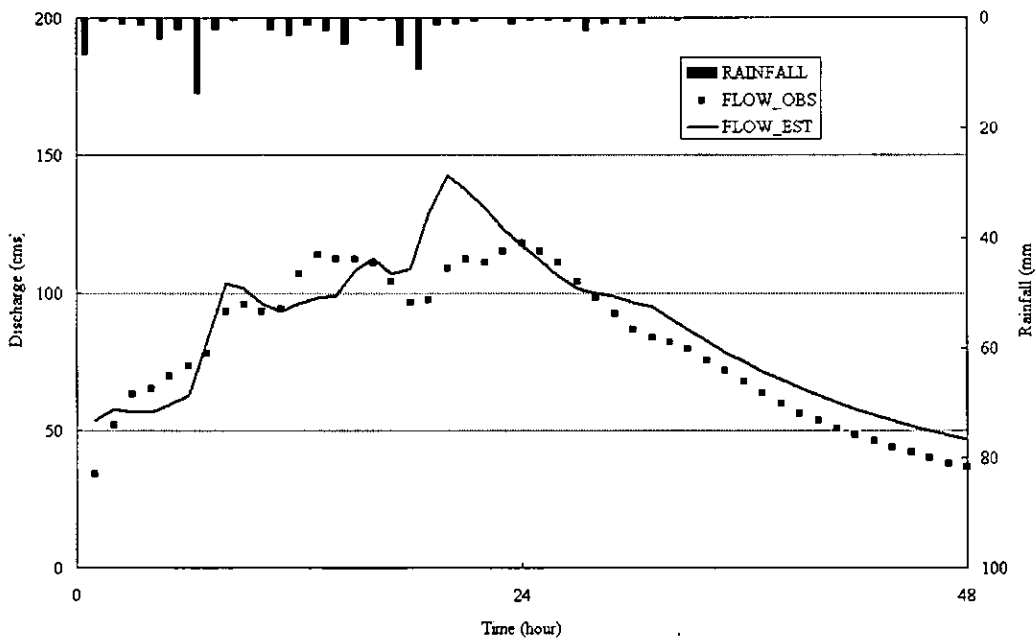


圖 2-33(b) 五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(巴比崙颱風)

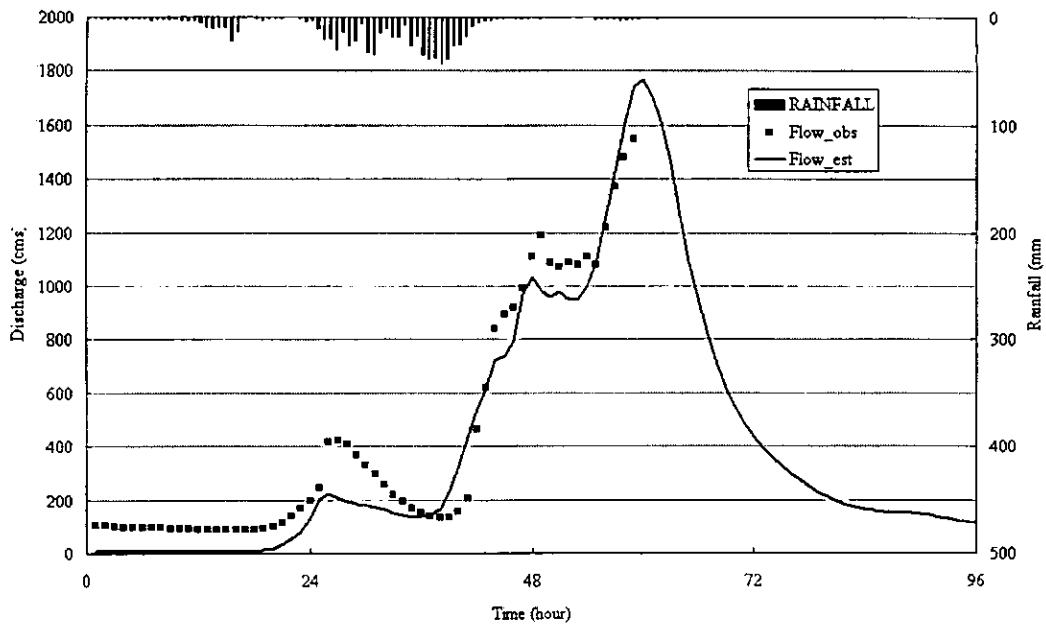


圖 2-33(c) 五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(象神颱風)

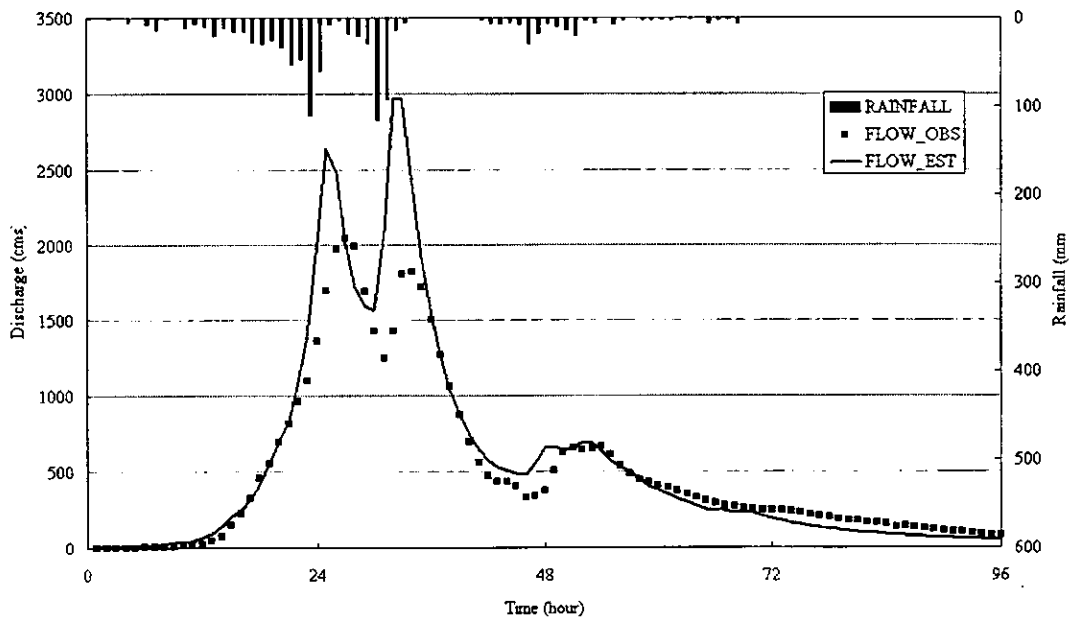


圖 2-33(d) 五堵站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(納莉颱風)

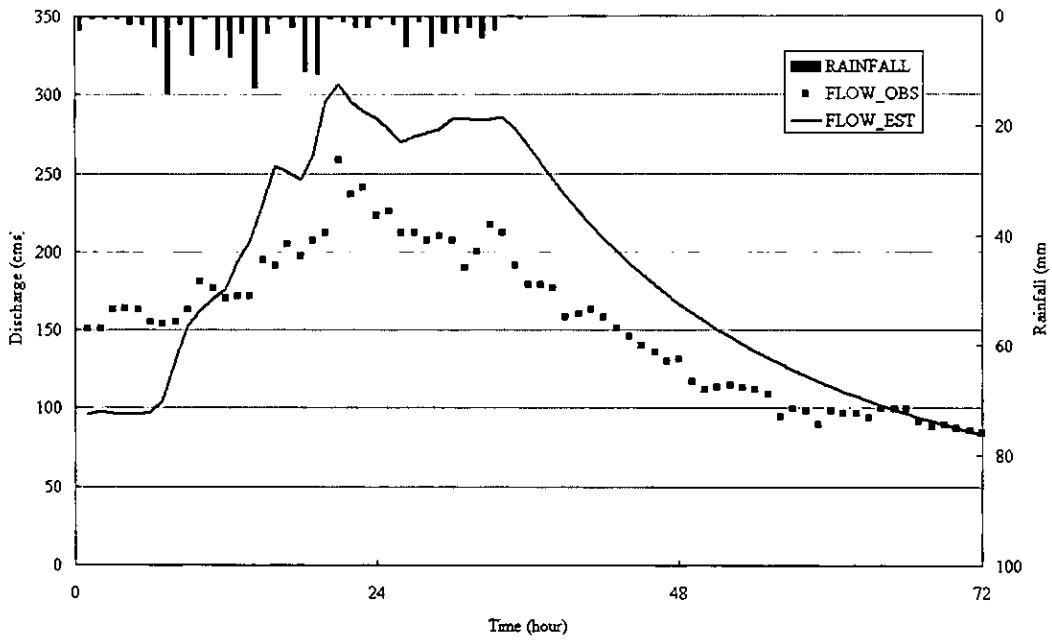


圖 2-34(a) 上龜山橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(巴比崙颱風)

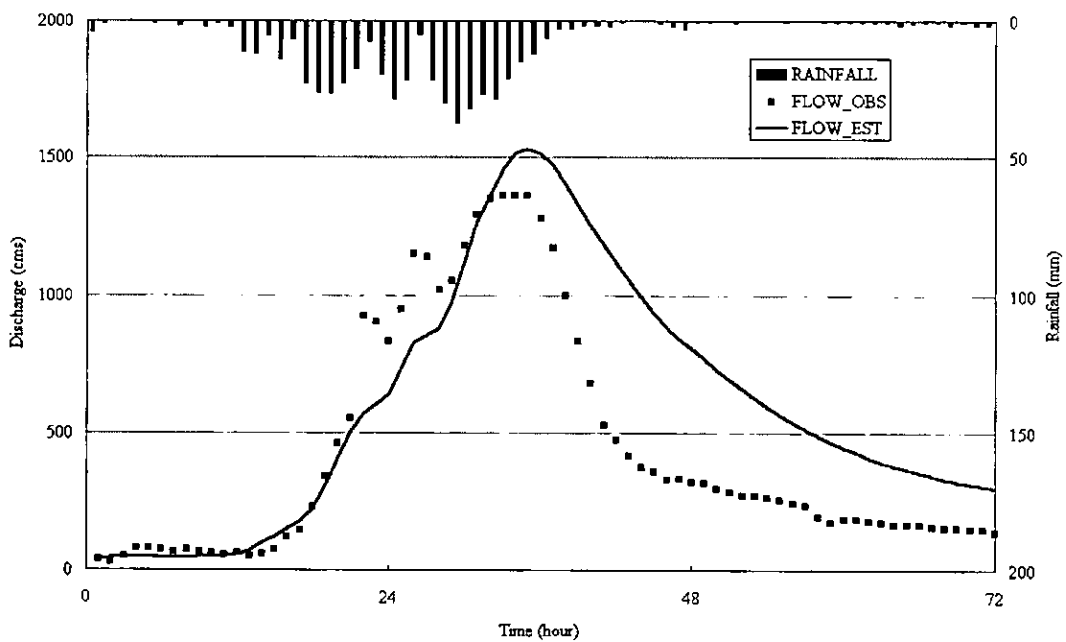


圖 2-34(b) 上龜山橋站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(象神颱風)

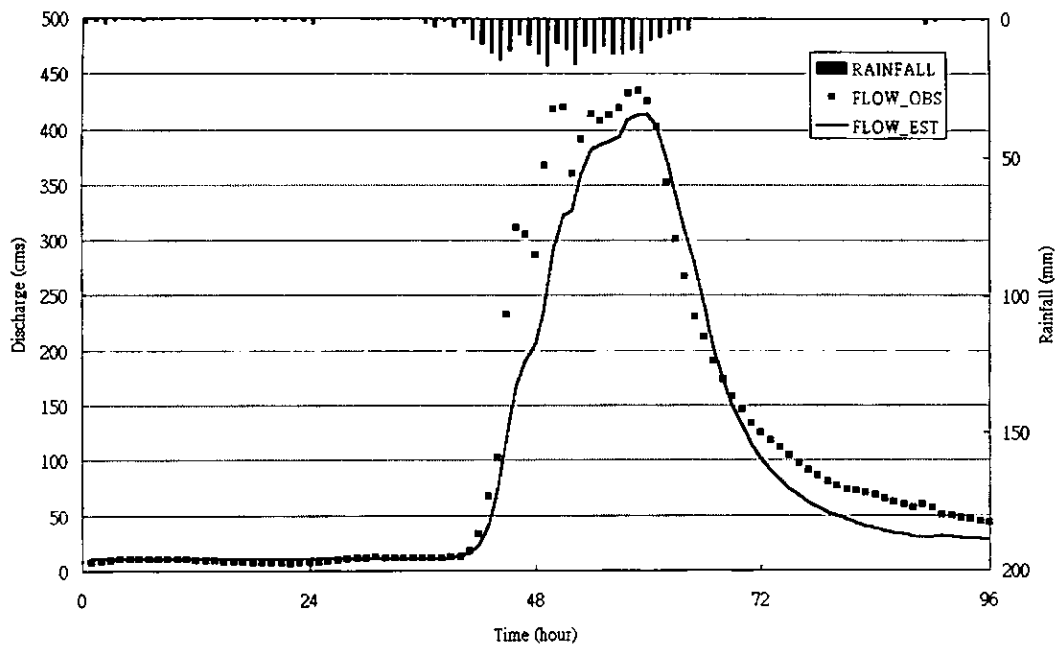
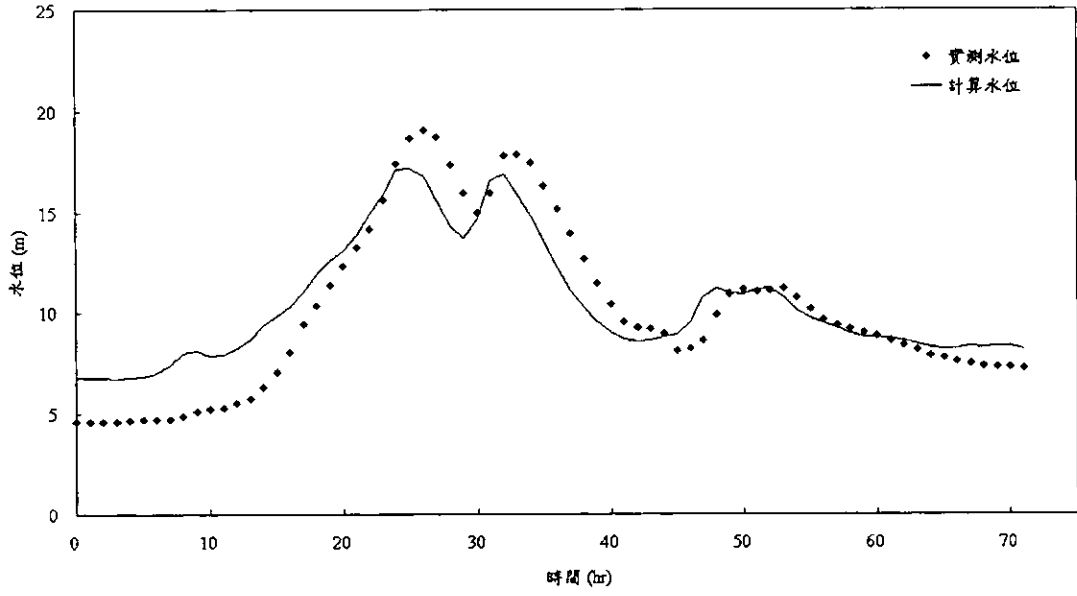


圖 2-35 三峽站採用貯蓄函數法參數區域公式所得逕流歷線
(象神颱風)

Nani-五堵



五堵

圖 2-36 納莉颱風事件各控制點河道水位模擬比對圖

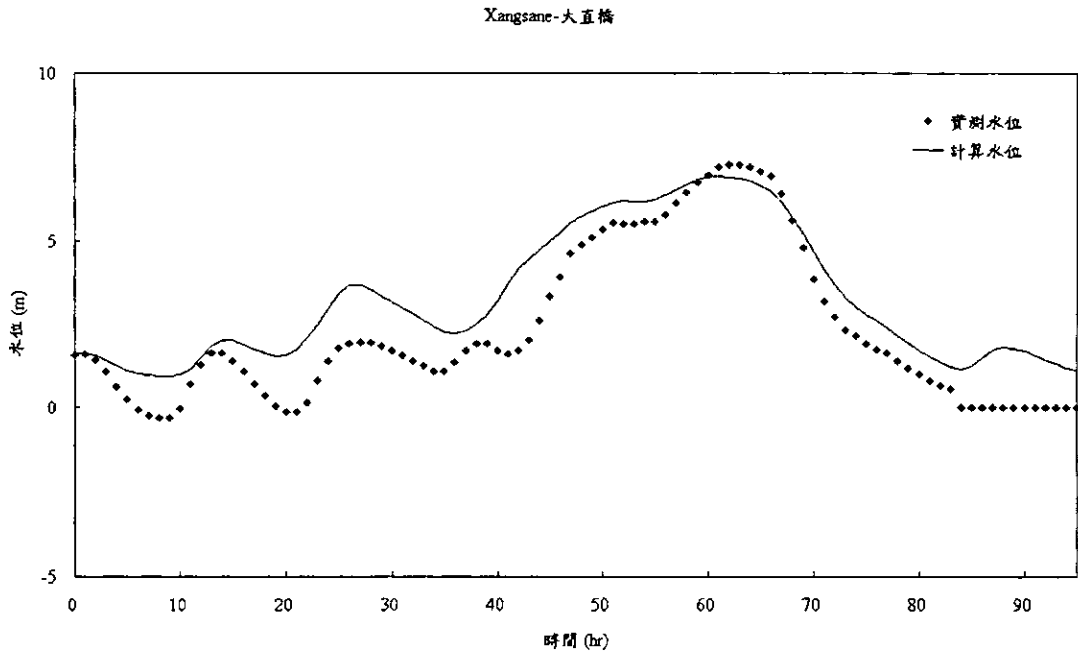
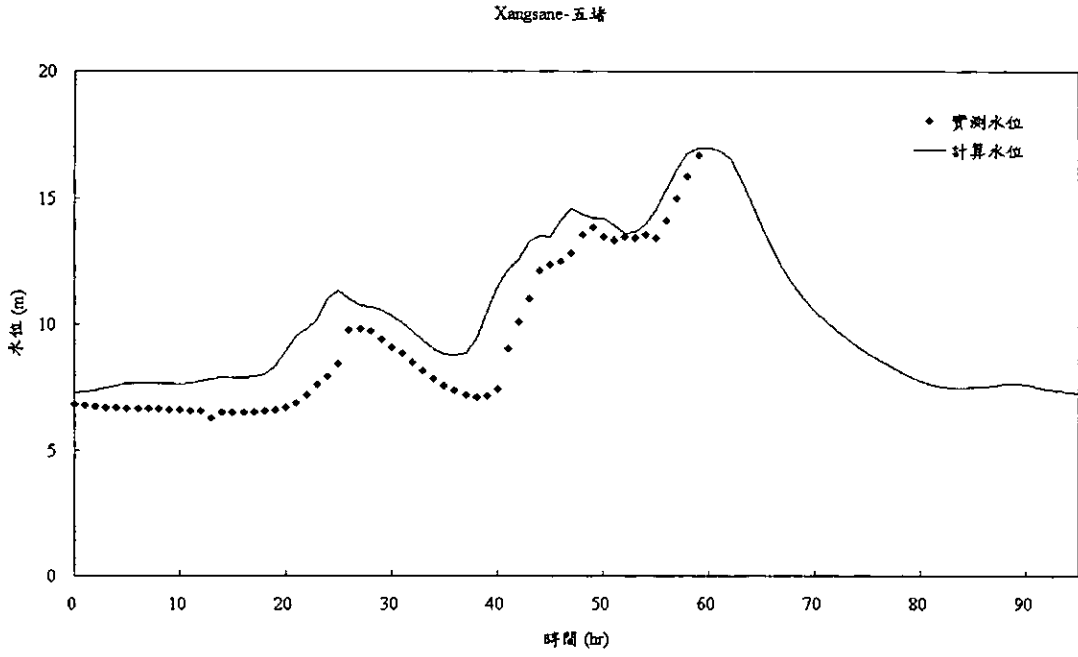


圖 2-37 象神颱風事件各控制點河道水位模擬比對圖

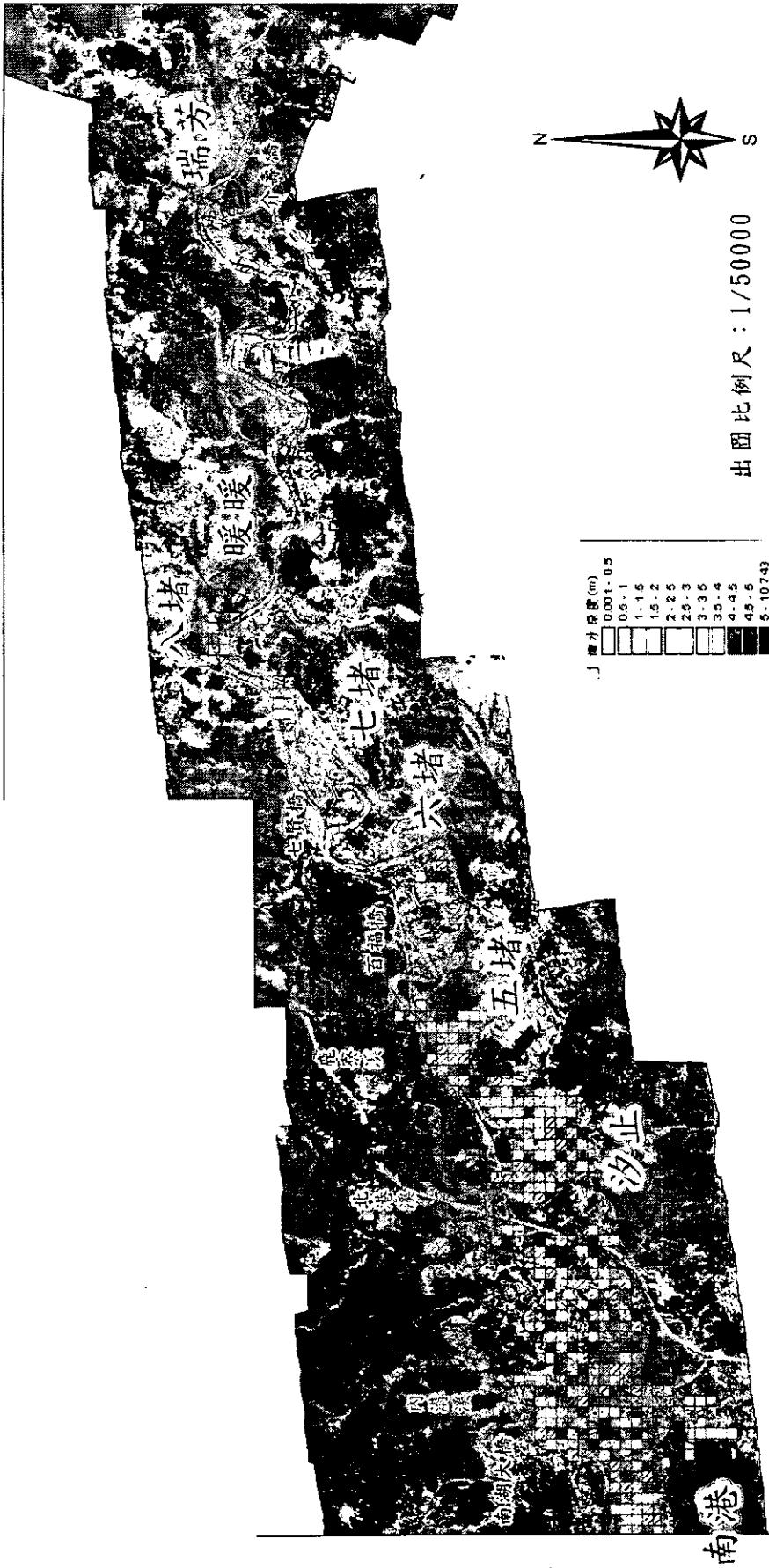


圖 2-39 模擬結果與象神颱風實側洪水痕之洪氾區比較圖

第三章 土地管理要素相關內容之研析與建置

3.1 前言

雖然防洪措施可以分類為工程防洪措施(結構上的措施)與非工程防洪措施(非結構測量)兩種,但長久以來,我國人民所信賴仰仗的防洪方式,似著重工程防洪措施,是以水利主管機關的防洪施政措施,亦因而較偏重治理,管理部分著力較少。因此,只要水患發生,人民往往只知怪罪政府防洪建設不力,以致水利主管機關有苦難言。反觀實施非工程防洪措施已有成就的國家,如美國,洪氾管理(Floodplain Management)的觀念已深植人心,透過立法的強制手段,人民在洪氾管理上扮演更積極的角色;洪災發生時政府也不再成為眾矢之的。在研究洪氾管理的過程中,土地管理的重要性,是絕對不可以忽略的。土地管理的內容包羅萬象,十分複雜。

土地管理要素在洪氾管理中,占有關鍵的地位。正確的土地管理策略可以造就成功的洪氾管理制度,不適合的土地管理手段則將破壞洪氾管理制度的建立,並增加人民的負擔與困擾。不過土地管理要素可以研究的課題頗多,世界各國作法亦不盡相同。本計畫為取法美國 FEMA 的成功經驗,並建立適合我國的土地管理策略,故將本章的研究範圍,由收集美國 FEMA 的相關資料為始,逐漸進入美國洪氾管理的關鍵—基準洪水的領域,同時兼顧我國的土地管理現況,對於我國的災害評估實務,並針對我國水利主管機關土地管理實務現況進行檢討分析,以充實土地管理策略研擬與規範研訂之內涵。

3.2 美國 FEMA 相關資料蒐集分析

3.2.1 資料蒐集項目

由於我國相關洪氾管理之研究,尚在學術研討階段,落實於實務

上者並不多見，故就洪氾管理制度之探討，尚有賴於先進國家相關研究與實務資料之引用。於洪氾管理實務上，美國聯邦緊急事故管理總署（Federal Emergency Management Agency，簡稱 FEMA）為消弭洪水災害之危險，制定國家洪災保險法（National Flood Insurance Act，內容請參考表 3-1），並據以建立之國家洪災保險計畫（National Flood Insurance Program，簡稱 NFIP），為現今世界上最成功洪氾管理制度之一。FEMA 所設之 NFIP 網頁（www.fema.gov/nfip/）有極為豐富之資料可供查詢。但在洪氾管理學術研究上，如對各種期刊、論文資料進行查詢時，可發現無論就科學技術方向或法律學方向搜尋，均不易尋獲相關資料。可見洪氾區管理制度之發展，性質上偏重於實務面之探討。由 FEMA 網站資料之搜尋，可發現美國實務就法律制度之建立、解釋、以及辦理洪災保險之劃設淹水範圍與費率計算，均已透過網路之便，使世界各地之民眾可輕易藉由網際網路尋覓所需相關資料。因此，研究洪氾區管理制度，最佳資料來源應係 FEMA 網站。

就我國相關研究現況加以觀察，可知相關研究報告囿於研究目的之限制，對美國制度之介紹，往往侷限於行政機關基於法律授權，所訂定之法規（Regulation）、行政命令（Ordinance）或相關之行政措施，而缺乏針對國會所通過法案之直接探討；此種作法雖亦能提供相當數量之參考資料，惟往往有「見樹不見林」之遺憾；而過去相關研究所使用之研究方法，亦往往侷限於資料之整理分析與技術面內涵之闡釋，並未對於各項制度之法律位階加以探討，因而尚不足以作為制度定位之參考資料。故，以建立制度之觀點而言，上述之方式已不足以就洪氾管理制度，進行溯源之研究；從而吾人應另行思考新方法論引用之必要性，並就資料收集工作上加以配合。

因此，本研究團隊就 FEMA 相關資料之收集，依據本計畫之需

求，分別敘述如下：

第一年：本計畫第一年所收集之 FEMA 資料，應以有利於執行土地管理要素相關內容研析、建置為目的。茲就各部分資料收集之重點，敘述如下：

- 一、基準洪水部分：本計畫已說明「基準洪水」對於美國實施洪災保險制度之重要性，本研究團隊自將就 FEMA 過去關於基準洪水訂定所建立之相關資料加以收集，以進行溯源之探討，並釐清基準洪水與洪氾管理間之關連性，並進一步作為我國未來應否訂定全國一致基準洪水之研究參考。
- 二、災害評估部分：由於美國已採行洪災保險制度多年，FEMA 對於災害評估之方式，與洪災保險災害統計與理賠業務息息相關，網頁上 (<http://www.fema.gov/nfip/pcstat.shtm>) 亦有豐富資料供參。現階段本研究團隊將以我國現有災損經驗公式應用為主，據以計算並評估淹水損失，並針對國內目前災害評估之做法，進行文獻回顧與分析的工作。
- 三、土地管理之策略與規範：學者專家多認為，FEMA 能獲得國會以法律授權進行強硬之土地管理策略，並研訂嚴格之土地管理規範，實係其得以造就洪災保險成功經驗所不可或缺之因素。本研究團隊將針對 FEMA 所提出之相關洪氾管理計畫資料，與其依據「國家洪災保險法」(National Flood Insurance Act) 所授權訂定之命令進行收集分析，以為我國洪氾區土地管理策略研擬及規範研訂之參考。

第二年：本計畫第二年所收集之 FEMA 資料，應以有利於法制化要素相關內容研析、建置為目的。茲就各部分資料收集之重點，敘述如下：

- 一、法制化推動架構擬定部分：本計畫主要目標之一，即在推動洪氾區劃設之法制化。本研究團隊就 FEMA 所屬洪災保險與防災局（Flood Insurance and Mitigation Administration，簡稱 FIMA）與其前身洪災保險局（原名 Flood Insurance Administration，簡稱 FIA）過去就洪災保險法制化過程中，與洪氾區劃設相關之資料加以收集，以作為推動我國洪氾區劃設法制化之參考。
- 二、基準洪水法制化研擬部分：如由美國洪災保險制度加以觀察，可發現如無基準洪水之訂定，根本無法推動洪災保險制度之法制化。因此，本計畫第二年所應收集之基準洪水相關資料，實有別於第一年計畫之溯源研究，而著重於基準洪水在洪氾制度上所應有之地位，以作成對基準洪水法制化最適當之建議案。
- 三、「洪氾劃設技術規範」法制化之研擬部分：我國現今對於「洪氾劃設技術規範」之研究，尚多著重於技術層面，而 FEMA 就此早已付諸實踐多年。如純就技術規範之觀點觀察，1968 年美國制定國家洪災保險法並實施洪災保險制度時，其所具有之洪氾劃設技術，當不及我國現今之相關研究；但美國仍能據此成功推動洪災保險制度，並將洪氾劃設逐步法制化，以落實國家洪災保險法之授權；由此可見，欲成功推行洪氾劃設制度，除應盡力發展洪氾劃設技術相關工具及分析方法，使其能符合區域特性之要求並具公認性外，洪氾劃設法制化程序之適當性與合理性，亦為洪氾劃設制度成功之重要關鍵。為期周全，本研究團隊將持續針對 FEMA 現行之洪氾劃設技術及其法制化程序相關資料進行收集分析，以為落實我國現有洪氾劃設技術之依據。
就本計畫第一年研究所需之 FEMA 資料，本研究團隊已初步收集分析如下：

3.2.2 第一年資料初步蒐集成果

一、基準洪水部分

本研究團隊已將 FEMA 現行介紹基準洪水定義之各種資料，如洪氾管理教材（例如 FEMA (2001), *Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9, Unit-1 至 10*）、宣導與 Q&A 資料（如 <http://www.floodsmart.gov>、<http://www.fema.gov/nfip/ask.shtm> 所載各項洪災保險之釋疑）等收集完成，並已就現今美國實務界各方對於基準洪水訂定標準之意見進行收集，例如 2000 年 FEMA 曾於 Washington D.C. 的 The Madison Hotel 召開「洪氾管理論壇」（Floodplain Management Forum），其中，基準洪水的標準也是一個重要的議題，本計畫將在 3.3.3 節中，就各專家學者所發表的意見加以分析。

二、土地管理部分

就 FEMA 土地管理策略相關資料之分析，本團隊已初步獲致下列結論：

美國洪災保險實務上對於土地管理之相關法令與行政命令，大致可分為聯邦法律條文、依法律授權訂定之聯邦規則（Federal Regulation）、相關案例資料與總統發布之執行命令（Executive Order）等等。就此，FEMA 不僅可連結取得國家洪災保險法條文與其授權所訂定之聯邦規則，更已將其相關文獻，如「Unified Program of Flood Management」、「National Flood Insurance Program — Program Description」等公布於網站上，有助於相關之分析研究。

美國由於洪災保險法制已行之多年，因此該國洪氾區土地管理策略早已成為洪災保險法制的一部分。依本研究團隊初步研究所得，FEMA 土地管理策略成功之主要因素如下：

(一) 國會立法對土地管理之重視

國家洪災保險法分為「國家洪災保險計畫」(即 NFIP)、「洪災保險計畫之組織與管理」(Organization and Administration of Flood Insurance Program) 以及「洪氾土地管理計畫與洪災保險之統合」(Coordination of Flood Insurance with Land-Management Programs in Flood-Prone Areas) 三個分章，其分工之簡介如表 2.1。由此可知，土地管理計畫在洪災保險法制上，有其獨立之地位。與我國現行水利法僅有零星條文(如第六十五條)規範洪氾土地管理相關事宜相較，美國國會顯然較我國重視洪氾土地管理。

(二) 以聯邦力量促使地方配合

美國國家洪災保險法第二個成功的土地管理策略，就是立法明定地方自治團體與政府應該與聯邦配合的事項，使得地方必須盡力配合聯邦政府，否則將無法維護自身的利益。例如：

- 1、FEMA 署長應於 1971 年年底前確定各州政府已有適當之土地利用管制準則(Criteria)可資利用於洪水高程控制與行水區之治理(42 U.S.C. §4012(c))。
- 2、如有公共團體(Public Body)欲加入洪災保險計畫，除非該公共團體已接受符合於 FEMA 署長依據 42 U.S.C. §4102 規定授權訂定之準則(Criteria)之土地管制利用方法，否則將不可能為洪災保險計畫所接受(42 U.S.C. §4022(a))。

註：美國國會授權將其通過之聯邦法律定期加以整合彙編為 United States Code，United States Code 計有 50 個 titles (篇)，每一個 title 有 title number (篇號) 及 title name (篇名)，title number 自 1 編至 50。「42 U.S.C. §4012(c)」是說明美國法律出處之表達方式，其中 U.S.C. 是 United States Code 之縮寫，42 是篇號，§ 是法律條號之代表符號，4012(c) 是法律條號，按 42 U.S.C. §4012(c) 之指示，即可查得「美國聯邦法律第 42 篇第 4012 條第 (c) 項」之法條內容。

- 3、對於經各州、地方管轄機關或其他獲授權之公共團體宣告，有違反各州或地方政府對於洪氾區不鼓勵或限制開發之法律、法規或行政命令之地區，該地之財產將無法獲得洪災保險之保護（42 U.S.C. §4023）。
- 4、未能符合 FEMA 署長所定準則中之土地使用與管制方法之社區，不僅將被排除於國家洪災保險計畫之外（42 U.S.C. §4105(d)），更可能因為 FEMA 署長指明其為洪水危險區域，而使聯邦任何官員或機關均不得核准關於該地之土地取得或建設用途之財政補助（42 U.S.C. §4106(a)）。

（三）洪災保險法令的特別法地位

就相同法位階的法規而言，在適用時如果兩個競合的法規或法條間，具有特別法和普通法的關係時，特別法自然優先於普通法來適用，這是一個重要的法律適用原則。觀察我國相關研究計畫在探討洪氾土地管理時，往往會提到現今我國土地管理相關法令體系雜亂、無法整合的亂象。如果從美國的洪氾土地管理策略觀察，這種問題根本就不存在。因為美國的國家洪災保險法不但在立法體系上，本來就屬於洪氾土地管理的特別法，應該優先於其他的土地管理法令，而且國家洪災保險法的規定還深入其他的領域，取得優先適用的地位。即便是處理救災這種「人命關天」事務的災害防救法，也有條文規定：當個人、住宅與商用不動產位於洪災發生區域內，則無論其他法律如何規定，申請受補助人如欲由聯邦對進行修理、修復、重建工作予以補助或貸款時，如該申請人原已加入洪災保險，卻未能維持繳納洪災保險費，以致前揭不動產未能受到洪災保險保護時，將不能獲得聯邦救助之補助或貸款（42 U.S.C. §5154a）。這種把洪災保險法當作特別法

的觀念，對 FEMA 實施洪災保險的助力實不可小覷。

(四) 扭轉人民對洪災觀念

目前我國一般人民的觀念，多半認為發生洪災就是政府的施政出了問題，所以只會歸咎政府，這樣的觀念，使得我國目前非工程防洪措施始終無法落實到實務面，現行實施的政策都集中在工程防洪措施。可是在美國，當國會立法宣示開辦洪災保險時，就是確定人民必須為了保護自己的財產不受洪水侵害，而付出一定的代價，包括土地的限制利用和洪災保險的購買。除了 FEMA 努力宣傳洪災發生機率是火災的五倍外（參考 3.3.1），為了確保人民會遵守法律規定購買洪災保險，美國洪災保險法更規定，受 FEMA 署長指明其為洪水危險區域而未參加國家洪災保險計畫時，除聯邦任何官員或機關均不得核准關於該地之土地取得或建設用途之財政補助外，如任何受國家洪災保險法規範之貸款機構（包括銀行在內）違反規定而核准貸款時，將受到民事罰款（Civil Monetary Penalties）之處分（42 U.S.C. §4012a）。因而上揭貸款機構應於訂立貸款契約時，告知貸款人必須依法維持加入洪災保險之狀態，聯邦災害救助始能適用於貸款人之財產損失（42 U.S.C. §4106(b)）。因此，不購買洪災保險，在美國可能連辦理房屋貸款都會有困難，這樣的方式自然能夠扭轉人民的觀念。

3.3 基準洪水訂定

關於基準洪水訂定之意義與功能，以及我國是否訂定全國一致之基準洪水乙節，本研究團隊已獲致初步研究成果，茲分述如下：

3.3.1 基準洪水之意義

基準洪水（Base Flood）乃美國為實施洪災保險制度而訂定全國一致之標準，其目的在於某一特定社區欲加入洪災保險時，必須求出

基準洪水高程 (Base Flood Elevation, 簡稱 BFE), 而 BFE 即係基準洪水發生時該特定地區之淹水高程。BFE 之高低, 關乎洪災保險費率之高低, 以及相關配套土地管制措施之實施, 其重要性不言可喻。因此, 基準洪水之訂定, 一方面是在政策上決定應以何種重現期距為基準, 以決定應納入 NFIP (National Flood Insurance Program, 洪災保險) 之區域範圍, 代表當發生此一重現期距以上洪水災害時, 透過保險來分散風險, 另一方面亦可據以計算每一個加入洪災保險地區 BFE 之高低, 並進一步核定參與洪災保險被保險人之保費費率。

美國國家已由立法規定以「百年洪水頻率之保護」(100-year frequency flood protection, 請參考 42 U.S.C. §4014(f)) 作為基準洪水。而 BFE 之定義即係在此基準洪水重現期距下之淹水高程, 亦即發生百年洪水頻率之洪災時, 洪水所及之處所測得之高程。由於百年洪水頻率一詞容易引人誤會, 使人誤認此等洪災既係一百年方才發生一次, 便無注意之必要; 因而, FEMA 於推動洪災保險之際, 即將之改稱為「年發生機率 1% 之洪災」(1% Chance Annual Flood), 以免引起誤會; 而 FEMA 依據法律授權訂定之聯邦規則 (Federal Regulation) 中, 更將之簡稱為「Base Flood」, 此即係本計畫所稱「基準洪水」之由來。

同時, 為推廣洪災保險, FEMA 更說明一般以房屋設定抵押權向銀行貸款, 多以三十年為期, 於此三十年抵押權存續期間內, 出現「年發生機率 1% 之洪災」之機率, 約為 26%, 此機率約為在該三十年期間, 該房屋發生火災機率之五倍。因此, 為保障銀行之抵押權, 銀行自會要求人民投保洪災保險, 以維護其身為抵押權人之權益。

3.3.2 基準洪水之功能

基準洪水之主要功能, 自美國國家政策面觀察, 係決定在發生如

何程度洪災時，採取以保險方式來分散風險，而落實於技術面之應用時，則在於決定 BFE 應如何劃設。早期美國開辦洪災保險時，由於立法者要求五年內必須完成包括海岸地區在內之具有特別洪災危險區域 (Special Flood Hazard Area) 之洪氾劃設 (42 U.S.C. §4101(a))，因此，早年美國實務上為遵守前開法律有關五年期限之規定，多使用近似法 (FEMA 稱之為 Approximate Method 或 Simplified Method) 劃設洪氾區。近年來經過 FEMA 不斷重新檢討洪氾劃設之成果後，現今絕大多數洪氾劃設均已改採使用電腦水文、水理模式，即 FEMA 所稱之「詳細水理方法」(Detailed Method)。以此種方式劃設出 BFE，對洪災保險實務而言，有以下之益處：

- 一、未詳細劃定 BFE 之前，如欲建造新建築物，僅能大略判斷未來是否能夠抵禦基準洪水，而無法確定新建築物之位置是否高於 BFE 之高度。當 BFE 詳細劃定之後，便可要求新建築物建造時應位於 BFE 之上，如此即可減少未來洪水損失。
- 二、按照 FEMA 所訂定之現行洪災保險費率，如係位於「Unnumbered Zone A」之區域，由於不知精確之 BFE，便無法運用加高建築物高程之方式，通過高程檢定 (Elevation Certification) 來確定建築物確實位於 BFE 之上而降低保費；但在詳細劃定 BFE 之後，通過高程檢定之建築物，即可降低其保險費支出，而達到減輕被保險人負擔之目的。
- 三、BFE 詳細劃定之後，就單一之建築物而言，判斷建築物是否符合防洪標準便較原先未詳細劃定 BFE 時容易許多，因而減輕核保單位審核時之負擔。

3.3.3 基準洪水之檢討

- 一、美國實施洪災保險後對基準洪水之檢討

美國國家政策對於實施洪災保險後，新建物或重大修繕之建物，應符合「百年洪水頻率」之保護標準，此即美國實務上所採之基準洪水保護標準。但過去美國國家洪災保險法並未特別宣示「100-year frequency flood protection」，直到 1992 年的修正案中，為了將 AR 區（原先具有防禦基準洪水能力，卻因防汛系統喪失應有功能，而暫時失去抵禦基準洪水能力之區域）的相關規定以立法宣示，而使得「100-year frequency flood protection」成為以法律宣示之保護標準（請參考 42 U.S.C. §4014(f)，此項係 1992 年修正案所新增）。然而，由於基準洪水保護標準關係整個洪災保險開辦之成敗，過去美國國會與聯邦政府均曾檢討基準洪水保護標準是否妥當。1973 年美國參議院銀行、房地產與都市事務委員會（Senate Committee on Banking, Housing and Urban Affairs）曾經聽取對百年洪水重現期距保護標準持不同意見的正反雙方辯論，最後該委員會認可百年洪水重現期距之標準，認為該保護標準確屬合理，並能維護降低洪災損失之國家目標（1-percent-annual-chance flood was reasonable and consistent with national objectives in reducing flood losses）。1981 年管理與預算辦公室（Office of Management and Budgets，簡稱 OMB）也曾指示 FEMA 研究相同之保護標準能否為 1981 年總統救災管理特別小組（President's 1981 Task Force on Regulatory Relief）所採，結果 FEMA 的研究報告再一次確認此保護標準無論由政府或民間之觀點觀察，均可認為適當。

但在 2000 年由 FEMA 舉辦的洪氾管理論壇中，與會的專家學者已經不再一面倒地贊成「年發生機率 1%」的建物防護標準。採質疑態度的專家們，提出了以下的看法：

一、「年發生機率 1%」的保護標準雖能適用於多數地區，但有一些

重要設施 (Critical Facilities, 似指有水庫與堤防的區域) 必須要以「年發生機率 0.2%」(即 500 年洪水重現期距) 為建造防護標準, 但現行製作洪災保險費率圖 (Flood Insurance Rate Map, 簡稱 FIRM) 時所提出的洪災保險研究報告 (Flood Insurance Study, 簡稱 FIS), 實務上常常忽略了「年發生機率 0.2%」的洪水高程計算分析。因此, 未來至少要先將「年發生機率 0.2%」的分析加入 FIS 甚至 FIRM, 才能進一步討論適用標準的變更。

二、將「年發生機率 0.2%」劃設於 FIRM 上, 將可提供人民更完整的資訊, 以防護自身的財產安全。同時對於某些可能需要但不強制進行高強度工程防洪方法的區域而言, 這種資訊更可以滿足防護財產的需求。

三、按照過去的經驗, 號稱具有百年洪水重現期距防護能力的防汛設施, 事實上並不能在真正的「年發生機率 1%」洪水來襲時抵禦洪水災害。所以, FEMA 必須要考慮提高防護標準。

由於美國開辦洪災保險已經三十多年, 同時洪災保險自 1986 年起已經損益平衡並轉虧為盈, 近年加入洪災保險的社區 (Community) 與保戶數量更顯著成長, 因而美國對於土地管理政策的探討, 想必不脫「維繫洪災保險永續經營」的目的性思考。因此, 在美國的洪災保險制度下, 提高防護標準自然有助於擴大投保範圍, 達成以大數法則分攤洪災風險之目的。所以, 美國出現提高洪災保護標準的呼聲, 也就不難索解了。

二、我國訂定基準洪水必要性之探討

(一) 基準洪水與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同

基準洪水是美國為實施洪災保險而訂定全國一致之標準, 其目的是為劃設洪氾區, 確定應參加保險之區域範圍, 並計算保險費率而

設。在概念上，美國採 100 年洪水再現頻率之洪水量作為基準洪水，並不代表美國保護人民免於洪災之防洪工程設施全國一律已達 100 年洪水再現頻率，換言之，基準洪水是美國為實施洪災保險而必須訂定全國一致之計算保費費率標準，與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同。

在我國，某保險人欲推出一種保單，該保險人必須提出申請文件經金管會保險局審核後，方得於市場販售該種保險，而其提出之申請文件，應包括保費費率精算內容，諸如依大數法則，被保險人於保險期間出險之機率為何，出險時發生損失大小，並考量保險人管理該項險種之合理成本等因素，即可精算出被保險人之保費。同樣的，對於洪災保險之基準洪水，實際上就是發生洪災出險之機率，美國為確定參加洪災保險之區域範圍，必須訂定全國一致之基準洪水，為公平計算被保險人之保費費率，亦必須訂定全國一致之基準洪水，該基準洪水與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同。

美國為何採取 100 年洪水再現頻率之洪水量作為基準洪水，尚未覓得相關文獻，然可舉例說明其邏輯如下：

- 1、 假設某地區之防洪工程保護措施已達 100 年洪水再現頻率，如基準洪水亦採 100 年洪水再現頻率，代表政府認為提高防洪工程保護措施至 100 年以上洪水再現頻率之效益不高，故而改採洪災保險，一旦發生 100 年以上洪水再現頻率所導致之損失，則以洪災保險分散之。至於發生 100 年以下洪水再現頻率時，該地區之防洪工程保護措施原本即足以保護附近居民，使居民不致發生損失。
- 2、 假設某地區之防洪工程保護措施僅達 50 年洪水再現頻率，而基準洪水採 100 年洪水再現頻率，代表政府認為提高防洪工程保

護措施至 50 年以上洪水再現頻率之效益不高，故而改採洪災保險，惟一旦發生 50 年以上洪水再現頻率，當地居民即會遭受損失，因此而導致保費之增加，政府理應以政策保險方式給予補貼，否則因政府防洪工程保護措施不足，卻導致當地居民必須負擔較已受 100 年洪水再現頻率防洪工程保護之居民更高之保費，即不符公平原則。當然政府亦可採取補助方式，辦理當地居民遷移或提高建物保護措施至 100 年洪水再現頻率或其他措施。理論上，如前所述，美國於決定採行洪災保險制度之前，應已作成研究分析，確認其社會整體資源使用效益較提高防洪工程保護標準為高。

- 3、 假設某地區之防洪工程保護措施已達 150 年洪水再現頻率，而基準洪水採 100 年洪水再現頻率，代表該地區居民無須加入洪災保險。

由以上說明可知，基準洪水乃美國為實施洪災保險所採之專有名詞，以確定應參加保險之區域範圍，並計算保險費率，與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同。

(二) 為實施洪災保險而劃設之洪氾區，與僅實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，二者並不相同

1、劃設目的不同，實質內涵亦不相同

為實施洪災保險而劃設洪氾區，與僅實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，二者目的並不相同，雖皆以洪氾區為名，實質內涵亦不相同。

實施洪災保險而劃設洪氾區，以美國為例，必須先決定基準洪水，全國在同一基準洪水之下，凡會淹沒之區域即劃設為洪氾區，其實質內涵是，在此區域之內之居民，皆應參加洪災保險。

至於僅實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，其實質內涵則是為減少洪災損失而對洪氾區內土地利用設限，二者並不相同。

2、劃設依據不同

以美國為實施洪災保險而劃設洪氾區為例，是在全國同一基準洪水之下，劃設洪氾區範圍；至於為實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，其範圍大小，應視防洪工程保護程度現況、不同洪災大小所造成損失之大小、欲施以如何限制管制措施等因素而定，不應採取類似前述基準洪水之全國一致標準，作為劃設之依據。舉例而言，假設某地區防洪工程保護標準僅達 25 年洪水再現頻率，另一地區則已達 100 年保護標準，如採 50 年洪水再現頻率作為全國劃設洪氾區之基準洪水，對已達 100 年保護之地區而言，當地居民因防洪工程保護程度高而無須擔憂土地會遭到使用限制，然而對僅達 25 年保護標準之地區而言，當地居民反倒因未受到較週全之防洪工程保護，而導致其所有之土地在使用處分收益上受到之限制。其不平之鳴乃可預見，而行政機關欲為此劃設方式提出合理解釋，似亦不易。

3、劃設程序不同

為實施洪災保險而劃設洪氾區，以美國為例，是先決定基準洪水，再以科學技術畫出於此基準洪水之下之淹水範圍。至於為實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，則應先訂定土地管理策略，於此策略下擬定管制措施，再以迭代方式尋找出對人民限制最小，亦即劃設限制範圍最小，而可發揮減災效益最大者。

(三) 小結

綜合以上所述可知，若不實施洪災保險，應無訂定全國一致之基

準洪水之必要。目前由於政府尚未作成實施洪災保險政策，因此，本計畫研究暫不以實施洪災保險為前提，亦即暫不研訂全國一致之基準洪水而劃設洪氾區，而先以貴署乃防洪、禦潮、保土之權責機關，由本計畫研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，俟未來政府政策決定將實施洪災保險時，貴署則可立即本於專業與權責，對於應採行何者基準洪水，以及應如何計算基準洪水高程(BEF)等，提供實施洪災保險之洪氾區劃設技術，參與洪災保險政策之推動執行。

3.4 災害評估

對於洪氾區域內的土地管理策略而言，評估洪氾災害所造成的損失，是非常重要的決策依據。規劃單位可因應各種可能的土地管制方式，設定相對應的環境圖資，套配災害範圍與災損估計運算法則，即可客觀地計算其災害損失，進而量化各項方案的效益成本。

水利署所完成的「洪氾區劃設管理課題之研究」計畫（水利規劃試驗所，民國九十二年）中，其中即參考 FEMA 相關災損分析與圖資進行研究，並配合淹水損失調查分析研究成果(台北市政府養工處，民國九十二年)以台北市為計算基準所推導的災損分析成果，選擇東港溪為應用案例，說明了評估災害損失的所需要的工作程序與資料格式內容。本研究基於前述研究方式，將案例設定的淹水範圍下，分別選擇擬似二維核胞模式應用於東港溪，與 SOBEK 模式應用於基隆河兩個淹水模擬案例，結合既有災損計算方式，計算對應的可能產生之淹水損失，並展示相關土地管理措施的影響。

3.4.1 圖資與資料格式轉換與收集

要計算淹水損失，必須結合三種主要資訊：各個空間位置(x, y)上的淹水深度、淹水深度與對應損失的對照曲線、以及各個空間位

置(x, y)上的土地利用類別。第一項資訊來自淹水模擬的產出，通常還必須結合 GIS 的處理程序，將各個應用模式輸出檔案，轉換為空間資訊型態。淹水損失曲線則來自大量災損資料調查後的統計迴歸成果，本研究採用淹水損失調查分析研究成果(台北市政府養工處，民國九十二年)，以各種土地利用類別，可依據淹水深度估算不同損失數量值。這三種資訊的計算，主要是基於各個空間位置(x, y)的資訊疊合，因此，需要採用地理資訊系統作為分析平台。整體計算淹水損失工作而所需資料內容，可如表 3.2 所示。

其計算模式可表示為

$$\text{Loss} = \text{Area} * f(u,d) / \alpha \quad (1)$$

Loss 為淹水損失 (元)

Area 為淹水面積 (平方公尺)

$f(u,d)$ 為災損曲線函數(元/戶) u 為土地使用類別、 d 為淹水深度

α 為轉換參考係數 (戶/平方公尺)

由於使用災損曲線計算，而其調查方式為受災戶或公司單位為基準，因此需要尚須考量將災害評估結果加以適度之轉換，成為面積單位損失，以利災害評估工作快速完成。參考屏東縣市仲介房屋土地聯賣網土地房屋買賣平均面積大小，建立轉換參考係數 α 如下表 3.2，此轉換係數未來需視經濟發展規模加以適當之調整，此處為屏東地區參考值。

以住宅區為例假設其淹水高度為 50 公分其所對照的災損曲線損失金額為 100000 元，而淹水面積為 1000 平方公尺計算之淹水損失為 $1000 * 100,000 / 80 = 1,250,000$ 元。

而實際在系統上進行災損評估時，使用者在畫面圈選欲查尋的範圍，如圖 3-1。圈選完成後，點選計算系統會配合土地利用圖層資料與災損曲線資料，即時計算出淹水損失金額，如圖 3-2 所示。

1、 評估不同重現期距下之淹水損失：

經由模式可分別計算出計算兩年、五年、十年、五十年等，不同重現期距淹水模擬成果，所可能造成淹水損失。採用水利署已完成之研究成果，利用經由淹水深度與損失金額所調查出之災損曲線，配合土地使用狀況，計算出不同淹水深度下之淹水損失。現階段完成相關圖資整理，並參考水災損失評估系統模式之建(2/2)研究成果（水利署，民國九十二年）整理出，相關災損曲線如圖 3-3~圖 3-9。

2、 不同模式之災害損失計算方式之探討：

目前採用擬似二維核胞模式與 SOBEK 模式的兩種不同模式輸出淹水範圍資料圖形內容並不相同，而如何在不同資料內容計算出所需淹水損失，在本研究中加以探討其計算之過程之差異性。將擬似二維核胞模式與 SOBEK 模式輸出圖資結果展示，如圖 3-10 所示。在不同模擬之成果中淹水範圍與淹水形式的展現有所差異。以 50 年重現期距洪水模擬成果為例，崁頂鄉二維模式淹水面積 505 公頃，sobek 模式 987 公頃，兩者相差 482 公頃。最大淹水深度二維模式 5 公尺，sobek 模式 4.15 公尺，兩者相差 0.85 公尺。在計算時會因模式輸出結果之格式而有所差異，目前使用現有之災害評估模式經過測試可以正常運作。未來可以針對不同精細度值荷包或格網進行分析可求出更符合實際結果之值。

3.5 土地管理策略與規範

3.5.1 洪氾區之涵意

一、現有相關法規

現行相關法規對「洪氾區」一詞並未明確定義，而與「洪氾區」相關之定義列舉如下：

- (一)水利法第六十五條：主管機關為減輕洪水災害，得就「水道洪水泛濫所及之土地」，分區限制其使用。前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別釐訂，報請上級主管機關核定公告後行之。
- (二)水利法第八十三條：「尋常洪水位行水區域」之土地，不得私有；其已為私有者，得由主管機關依法徵收之，未徵收者，為防止水患，並得限制其使用，但不得逕為分割登記。前項所稱「尋常洪水位行水區域」，由主管機關報請上級主管機關核定公告之。
- (三)水利法施行細則第二十條第四款：「水道流域」內之洪水及氾濫地區，得按地理環境劃為一個或若干「防洪區」。
- (四)水利法施行細則第一百三十八條：本法第七十五條所稱「水道防護範圍」，係指行水區、堤防用地、維護保留使用地及安全管制地。
- (五)水利法施行細則第一百四十二條：本法第七十八條所稱「行水區」，係指左列情形：
 1. 已築有堤防者，為二堤之間之土地。
 2. 未築有堤防者，為尋常洪水位到達地區之土地。
- (六)水利法施行細則第一百四十六條：本法第八十三條所稱「尋常水位」，係指五年內洪峰高度出現次數最多之洪水位。

(七)河川管理辦法第六條第一款：「河川區域」指依下列各目之一劃定公告之土地區域：

1. 未公告河川治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物者，為本法第八十三條規定「尋常洪水位行水區域」之土地。但依河川治理計畫所訂堤防預定線(即治理計畫用地範圍線)較寬者，以其預定線劃設。
2. 依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地及因養護河防工程設施之需要所保留預備使用之土地。

二、修正中之相關法規

(一) 水利法第九十九條(現行水利法第六十五條之修正條文)：為減輕洪水災害，主管機關得就「水道洪氾區」之土地限制使用，並得限制使用或拆除現有或興建中之建築物。前項「洪氾區」之範圍與土地之分區及限制，由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別擬訂，報請中央主管機關核定。第一項土地使用之限制方法、建造物之施設、使用、限制、拆除及其相關事項之辦法，由中央主管機關定之。

(二) 水利法施行細則第六十一條(現行水利法施行細則第一百四十六條修正條文)：本法第八十三條所稱尋常洪水位，指洪峰流量重現期距為二年所對應之洪水位；所稱尋常洪水位行水區，指尋常洪水位間水岸兩側臨陸面依地形、地物、地貌加列一定限度範圍後之區域。

三、行水區、河川區域及洪氾區之關係

水道及其毗鄰土地管理常用之名詞包括行水區、河川區域及洪氾

區，茲將其比較如下：

(一)行水區

依水利法施行細則第一百四十二條之規定，行水區指已築有堤防者，為二堤之間用地；未築有堤防者，為尋常洪水位到達地區之土地，如圖 3-11 所示。圖中左岸為未築堤防之情況，右岸為已築堤防之情況，而行水區外加上堤防用地(右岸)及維護保留使用及安全管制地(左岸)則稱為水道防護範圍。河川行水區線之劃定詳「河川區域劃定作業要點」(92 年 8 月 20 日)第十條之規定。

(二)河川區域

依河川管理辦法第六條規定，未公告治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物者，河川區域為尋常洪水位行水區域之土地(與行水區範圍同)，惟依河川治理計畫所訂堤防預定線較寬者，採用預定線劃定，如圖 3-12 所示。

依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，河川區域為河防建造物設施範圍，加上因養護河防工程設施之需要所保留預備使用土地，包括堤防用地、水防道路及保留使用地等，其範圍與圖 3-11 之水道防護範圍類似或相同。河川區域線之劃定詳「河川區域劃定作業要點」第十一條之規定。

(三)洪氾區

洪氾區一詞目前尚難定論，水利法第六十五條有「水道洪水泛濫所及之土地」，其範圍由主管機關就洪水紀錄及預測結果釐訂；水利法第七十八條有「河川區域」；水利法第八十條有「尋常洪水位行水區域」；水利法施行細則中則述及防洪區、洪水平原、水道防護範圍、行水區等名詞，各有其不同之涵意，亦依其訂定土地管理規則。依上

所述，土地管理所涉及之範圍一般可以洪氾區表示，但尋常洪水位到達之範圍、水道治理計畫線或堤防預定線內之土地均與洪水發生之重現期距有關，亦均屬洪氾區之範圍。然不同河川之水道治理計畫線或堤防預定線，係依各該河川設計洪水量之重現期距，經水文及水理演算結果所訂，而重現期距則依河川流域之大小、沿岸開發程度、水資源利用情況等而異，一般中央管河川之設計重現期距為 50 年或 100 年，而淡水河系更高達 200 年。研究洪氾區之土地管理，為避免或減輕洪災損失，洪氾區應訂為某一特定重現期距洪水到達之範圍。而該特定重現期距洪水則依河川治理計畫洪水保護標準、河川區域外地形、土地開發利用情形及超過治理計畫洪水保護標準時之洪災損失程度而異。一般而言，治理計畫所採取之洪水保護標準應以洪水保護設施之投資與其效益比較後，擇一益本比較高之重現期距興建防洪設施，而超過該保護標準之洪水，其可能淹水之範圍內，洪災損失減免之效益不符工程投資之經濟原則，應採取土地管理措施以減輕洪災損失。該重現期距應較洪水保護標準為高，在不實施洪災保險之情況下，可依各河川之土地利用情況，訂定不同之重現期距洪水，計算洪氾水位後，劃設該重現期距洪水到達之範圍，並稱之為洪氾區。洪氾區之定義如下：

1. 未公告河川治理計畫

此類河川之洪氾區為依某特定重現期距計畫洪水量經水理演算結果，洪水到達之範圍，如圖 3-13 所示。

2. 未依河川治理計畫完成河防建造物

此類河川係已完成治理計畫，並依其設計重現期洪水量經水理演算結果，劃定治理計畫線或堤防預定線，但尚未完成河防建造物者，其洪氾區亦應為某特定重現期距洪水到達之範圍，其界限應比洪氾區

域為寬，如圖 3-14 所示。目前已公告河川區域及治理計畫之中央管河川示如表 3-3，約有 40%之河川長度已公告河川區域或治理計畫。

3.依河川治理計畫完成河防建造物

此類河川係依河川治理計畫完成河防建造物，但其設計洪水量低於洪氾水位，因河防建造物(堤防)係依設計洪水量興建，當遇特定重現期距洪水時仍有溢堤之現象，洪氾區範圍示如圖 3-15，圖中堤外土地之洪氾水位可能低於堤內之洪氾水位。

3.5.2 現行河川區域土地管理

目前洪氾區內之河川區域土地管理，水利法與水利法施行細則中均有原則性之規定，但有關河川區域土地管理及河川使用管理，在河川管理辦法中有詳細之明文規定。洪氾區之劃設詳第二章，河川區域之劃設及其土地管理規定說明如下：

一、河川區域範圍之劃定

河川管理辦法第六條第一款針對河川區域之定義已說明於第 3.5 節，而河川區域之劃定則需依「河川區域劃定作業要點(92.8.20)」執行。該要點第十一條對河川區域線之劃定如下：

(一)未公告治理計畫河段

未公告治理計畫河段之河川區域劃定原則如表 3-4 所示，並說明如下：

- 1.已築有堤防或護岸且有水防道路者：依用地徵收分割線劃定；但無用地徵收分割線時，依水防道路用地劃定。
- 2.已築有堤防或護岸而無水防道路者：依用地徵收分割線劃定；但無用地徵收分割線時，依堤內堤腳或護岸頂臨路側面邊緣線劃

定。

- 3.無堤防或護岸且緊鄰河川行水區線外之土地為已登記土地者：應依河川行水區線向陸地加十公尺之維護保留使用地寬度劃定。但遇有高坎時，其寬度雖未及十公尺得以高坎址劃定。
- 4.無堤防或護岸且緊鄰河川行水區線外之土地為未登記土地者：得參考鄰近上下游已公告之治理計畫用地範圍線，依河川行水區線向陸地酌加治理計畫及維護保留使用地需要之土地劃定。但遇有高坎時，得以高坎趾劃定。
- 5.開口堤段：其兩堤防間河川區域線之銜接，以靠河心之堤防下游尾端垂直向另一堤防銜接，靠陸側之堤防用地應劃入河川區域。
- 6.河口區：以河口出口之河川區域線向外延伸至平均低潮位處，向外兩側各推距河川出口寬之三分之一處，與河川出口兩岸河川區域線處銜接圍成之區域劃定。但所推距之寬度最多以五百公尺為限。

(二)已公告治理計畫線尚未治理河段

河川區域劃定原則如表 3-5 所示，並說明如下：

- 1.已築有堤防或護岸且堤防或護岸較核定公告之治理計畫用地範圍線為寬者：依用地徵收分割線劃定。但無用地徵收分割線時，如有水防道路者依水防道路用地劃定；如無水防道路者，依堤內堤腳或護岸頂臨陸側邊緣線劃定。
- 2.已築有堤防或護岸且堤防或護岸較核定公告之治理計畫用地範圍線為窄者：依公告之水道治理計畫用地範圍線劃定。
- 3.無堤防或護岸且水道治理計畫用地範圍線窄於河川行水區線

者：以河川行水區線向陸地加十公尺劃定。但遇有高坎地時，得以高坎址劃定。

- 4.無堤防或護岸且水道治理計畫用地範圍線寬於以河川行水區線向陸地加十公尺者：依公告之水道治理計畫用地範圍線劃定。
- 5.無堤防或護岸且毗鄰河川區域為未登記土地者：得依第三及第四目原則劃定之範圍，向陸地再酌加維護保留使用地劃定。但遇有高坎時，則以高坎趾劃定。
- 6.開口堤段：依未公告治理計畫河段開口堤段劃定之河川區域，如較治理計畫用地範圍線寬時，依該較寬之範圍劃定；如較治理計畫用地範圍線窄時，依公告之水道治理計畫用地範圍劃定。
- 7.河口區：比較水道治理計畫用地範圍及依未公告治理計畫河段所劃定之河川區域線兩者，以較寬者劃定。

(三)已公告治理計畫並完成治理之河段

河川區域劃定原則如表 3-6 所示，並說明如下：

- 1.依治理工程實際完工之用地徵收分割線劃定。但無用地徵收分割線者依水防道路用地劃定。
- 2.毗鄰河川之未登記或已登記之公有土地，如為依治理工程實際完工之用地範圍線以外者，基於管理上之需要得向陸地酌加維護保留使用地，劃入河川區域。
- 3.路堤共構者，依公告之水道治理計畫用地範圍線劃定。
- 4.堤防或護岸為排水出口中斷者，以兩端堤防或護岸之河川區域線相接。
- 5.堤防或護岸兩端為無堤防或護岸之河川區域者，以該堤防域護岸

之河川區域線為準，上游端與堤防垂直，下游端與堤防方向成四十五度角，與上下游之河川區域線銜接。

二、允許申請之使用行為(水利法第七十八條之一)

- (一) 施設、改建、修復或拆除建造物。
- (二) 排注廢污水或引取用水。
- (三) 採取或堆置砂石。
- (四) 種植植物。
- (五) 挖掘、埋填或變更河川區域內原有型態之使用行為。
- (六) 圍築魚塭、插、吊蚵或飼養牲畜。
- (七) 其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。

三、土地管理方式

- (一) 依河川管理辦法之相關規定申請允許之使用行為。
- (二) 申請使用人對其使用範圍應負責維護管理(河川管理辦法第五十五條)。
- (三) 申請使用人應繳交使用費(河川管理辦法第五十六條)。

四、特定區管理法規

(一) 淡水河洪水平原管理辦法

1. 一級管制區：堤防預定地、疏洪道用地及天然洩洪區，管制區內嚴格限制建築、種植多年生植物、變更地形地目。
2. 二級管制區：經常淹水地區及低窪地區，使用行為應向當地縣政府申請，報請經濟部核定後辦理。

(二)基隆河洪氾區土地使用管制辦法

1. 一級管制區：治理基本計畫用地範圍內及計畫設置滯洪池之土地，嚴格禁止建築等行為，其他使用行為應向第十河川局申請許可。
2. 二級管制區：毗鄰治理計畫用地之低窪地區、經常淹水之地區，土地使用許可審核基準由經濟部會同內政部訂之。

3.5.3 洪氾區土地管理策略

依前節所述，現行之土地管理僅以河川區域為界限，而洪氾區域之範圍因各河川所採用之重現期距不同，其範圍亦因而有異。以往河川治理計畫之規劃並未導入工程經濟效益之因素，僅依既定政策採用不同洪水重現期距規劃堤防線，而河川區域外之土地則不列入管制之範圍。洪氾區土地管理之目的係為減少洪災損失、減輕政府對防洪工程興建之負擔，並維持生活、生產、生態之永續環境。本研究計畫所定之洪氾區係以某特定重現期距洪水量，經水理演算後所劃定之洪水到達範圍，較現行之河川區域為寬廣，在無法杜絕洪水所造成災害之情況下，洪氾區土地管理除現行河川區域土地管理之執行外，河川區域外之土地實應依洪災發生機率與損失程度，進行不同方式之管理。

圖 3-16 係依淹水機率與損失程度將河川區域外之洪氾區土地分為四區管理，並依其特性採用不同之管理或管制措施，茲分述如下：

一、I 區(風險避免)

位於洪氾機率與損失程度均高之地區，劃設為第一級管制區，本區常淹水且損失大，應採風險避免之方式管理，即在本區內劃設禁止使用區，並搬遷危險區之民眾，避免與洪水抗衡而遭受嚴重損失，河川區域範圍內之土地及河川區域範圍外經常淹水之低窪地區屬之。

二、II 區(風險抑制)

位於淹水機率高但損失較低之地區，劃設為第二管制區，本區因開發程度較低，雖然經常淹水，但損失不嚴重。本區之管理宜採用風險抑制之方式執行，依防洪工程之經濟效益分析結果，採用效益最高之重現期距洪水量，設置防洪工程，使淹水機率降低。經依該重現期距洪水量劃定堤防線而決定河川區域範圍後，仍會產生洪水量較大而溢堤氾濫之情形，但堤內土地受災之機率與程度均會減小。此區位於河川區域內之土地依河川管理辦法管理，而堤內之土地則可採用風險移轉或風險承擔之方式管理，低度開發之土地屬之。

三、III 區(風險移轉)

位於淹水機率較低但損失程度較高之地區，劃設為第三級管制區，本區一般已完成不同程度之防洪建造物，且堤內土地已高度開發，雖然淹水機率因防洪建造物之興建而減小，但淹水或潰堤時所遭受之損失卻相當高。防洪堤防不能無限制的加高，即工程設施較難避免或減輕洪災損失，目前此種災害均由政府補助，但補助金額有限(如淹水一公尺補助 10,000 元)。本區適合採行洪災保險，即偶發(淹水機率低)之洪災損失，藉由保險制度移轉風險，除受災民眾可獲得適度之賠償外，更可減輕政府救災之財務負荷，臨河川之都會區屬之。

四、IV 區(風險承擔)

位於淹水機率與損失程度均低之地區，劃設為第四級管制區，本區一般位於洪氾區之邊緣，淹水不深、損失有限，民眾應可承擔洪災損失之風險，但仍需對洪水災害所警覺。本區之土地不需管制，但仍需加強教育宣導及災害防護之演練，避免超過設計洪水之水患，造成嚴重損失，洪氾區邊緣水深不足 0.3m 之土地屬之(一般淹水深度小於 0.3m 時，災害損失不嚴重)。

3.5.4 洪氾區土地管理規範

洪氾區範圍包括河川區域及其兩側受洪水災害威脅之土地，而河川區域內土地管理之主要目的為維持水流通暢，河川區域外之洪氾區土地管理之主要目的為避災與減災，兩者之管理方式截然不同，河川區域內之土地宜採用限制之手段，而河川區域外之洪氾區則可採用較為寬鬆之管理手段。

一、美國洪氾區土地管理準則

美國為實施洪災保險，配合頒佈洪氾區土地管理準則(Flood Plain Management Criteria for Flood-prone Areas)，而該準則係依 FEMA 實施洪災保險之進度而異，供參加洪災保險之社區遵循，茲分述於以下各節中供研訂洪氾區土地管理規範之參考。

(一) 尚未劃定洪水災害區及設定洪水位之地區

- 1.任何開發行為及結構物興建必須經過審查該開發行為或結構物是否位於洪氾區內。
- 2.開發行為必須符合聯邦及州政府之相關法規，包括聯邦水污染防治法修正條款(Section 404 of the Federal Water Pollution Control Act Amendments of 1972, 33 U.S.C. 1334)。
- 3.位於洪氾區內之建築物申請，必須維護在洪氾發生時之安全
 - (1)在水流動力、靜力與上揚力作用之情況下，建物必須錨定以防止其漂浮(Flotation)、倒塌(Collapse)、橫向位移(Lateral Movement)。
 - (2)以抗洪水災害之材料構築(防水材料)。
 - (3)以減輕洪災損失至最小程度之方法構築。

(4)在洪水期間，機電設施必須防止水流進入或累積。

4.位於洪氾區內之開發行為，必須維護在洪氾發生時之安全

(1)必須將洪災損失減輕至最少程度。

(2)所有公共設施，如給水系統、下水道系統、瓦斯、電信等，必須避免或減輕其洪災損失。

(3)提供適當之排水系統以減輕洪水災害。

5.洪氾區內之供水系統設計必須防止洪水滲入該系統內。

6.洪氾區內新建及修復之污水下水道系統必須防止洪水滲入該系統，同時亦需防止系統中之污水滲出洪水中；廢棄物處理必須避免其遭受洪水損壞或洪水受污染。

(二) 已劃設洪水災害範圍但尚未設定洪水位地區

1.任何開發行為及結構興建必須經審查核准。

2.必須符合前述(一)2~6之規定。

3.洪氾區內之開發行為超過 50 單位或 5 英畝(較小者)，開發者必須提供基準洪水位。

4.儘量取得聯邦政府、州政府或其他來源之基準洪水位及行水區範圍資料，經評估後作為開發行為、新建行為或重大修復之準則，或遵循(三)2、(三)3、(三)5、(三)6、(三)12、(三)14、(四)2及(四)3之規定。

5.當採用基準洪水位時：

(1)取得新建或重大修復構造物最低層樓板高程。

(2)經採用防水措施之建物(符合(三)3、(2)之規定)，取得防水措施

之高程。

(3)依 Sec.59.22(a)(9)(iii)將上述資料由指定之人員存檔。

6.任何水道之修改或改道前，必須呈報附近之地方政府與州政府之相關人員，並呈報至聯邦政府。

7.任何水道之修改或改道必須確保其原有之通水能力。

8.洪氾區內之所有建物必須將洪災減輕至最小程度，建物必須抬高(Elevated)並錨定以防其漂浮(Flotation)、倒塌(Collapse)、或橫向位移(Lateral Movement)。錨定之方法可採用屋頂纜繩或框架之固定方式，但必須同時符合防止風力之需求。

(三) 已提供基準洪水位或提供洪水災害範圍但未劃設行水區範圍

1.所有劃定洪水災害範圍之 A1~A30、AE、A、AH 及 AO 區必須符合(二)之規定。

2.A1~A30、AE 及 AH 區內所有新建及重大修復住宅之最低層樓板高程(包括地下室)應抬高至基準洪水位以上，符合 Sec.60.6(b)或(c)之地下室不在此限。

3.A1~A30、AE 及 AH 區內所有新建及重大修復非住宅建物

(1)最低層樓板高程(包括地下室)應抬高至基準洪水位以上。

(2)低於基準洪水位之建物及其水電設施必須具水密性，外牆需不透水並可抵抗靜水壓、動水壓及上揚力。

4.非住宅建物在基準洪水位下擬構築不透水牆之情況

(1)必須由技師或建築師簽證以確保其設計、規範、施工符合(三)3.(2)或(三)8.(2)之規定。

(2)依 Sec.59.22(a)(9)(iii)之規定，需將簽證後之資料(含防水牆之高

程)存檔。

5.所有新建及重大修復之建物，其最低層樓板以下非地室之密閉空間，僅供停車、儲藏或建物通道使用，必須提供洪水之進出口以自動平衡外牆靜水壓力，該設計必須由技師或建築師簽證。洪水進出口在每1平方呎之密閉空間必須至少有1平方吋之開口，且開口之底部必須高於地板1呎。洪水進出口可設置濾網、閘門或其他覆蓋開口之措施，但洪水必須能自動進出。

6.在 A1~30、AH 及 AE 區內興建住宅或重大修復，在下列情況必須藉永久基礎抬高其最低層樓板高程至基準洪水位以上，並錨定以防止漂浮、倒塌及橫向位移。

(1)位於既有住宅園區之外。

(2)位於新住宅園區之內。

(3)既有住宅園區之擴建範圍內。

(4)既有住宅園區曾遭受嚴重之洪災損失。

7.AO 區內之新建及重大修復之住宅，其最低層樓板(含地下室)需抬高至洪災保險費率圖(FIRM)中該建物鄰近顯示深度編號(註：FIRM 中之深度編號係按淹水深度編列)之整呎高度(若無深度編號，則至少抬高2呎)。

8.AO 區內之新建及重大修復之非住宅建物

(1)最低層樓板(含地下室)需抬高至洪災保險費率圖(FIRM)中該建物鄰近顯示深度編號之整呎高程(若無深度編號，則至少抬高2呎)。

(2)依 60.3(c)3.(ii)之規定，將水電及衛生設備完全防水。

9.A99 區內之建物必須符合(一)1.~(一)4.(1)及(二)5.~(二)9.之規定。

10.A1~A30 及 AE 區內，在劃設行水區之前不允許建物新建、重大修復或開發行為(含填土)，但經證明開發行為與既有及預定開發所累積之增加水位在該區段中不超過 1 呎者，不在此限。

11.AH 及 AO 區內，需提供排水路以排除建物周邊之洪水。

12.A1~A30、AH 及 AE 區內之既有住宅及重大修復，不受(三)6.之限制者

(1)住宅之最低層樓板高程必須等於或高於基準洪水位。

(2)支撐建物之鋼筋混凝土樁或相等強度之基礎必須至少高出地面 36 吋，且建物必須錨定以防止漂浮、倒塌及橫向位移。

13.A1~A30、AE 及 AH 區內，在符合 Sec.65.12 規定下，可允許水位較基準洪水位增加 1 呎以上之開發行為，但事先必須有條件的修改 FIRM。。

14.A1~A30、AH 及 AE 區內在下列情況下可停放休旅車輛

(1)連續停放 180 天以內。

(2)需為註冊之車輛，且隨時可開上高速公路。

(3)必須符合(二)1.及(三)6.之規定。

休旅車輛可隨時開上高速公路係指該車輛並非永久性固定於停泊位置。

(四)FIRM 中已提供 A1~A30、AE、AO、AH、A99 及 A 區之水位高程，且已有劃設行水區之資料

1.必須符合(三)1.~(三)14 之規定。

- 2.劃設行水區範圍，當發生基準洪水時，行水區內之水位在區內任何地點其水位高程不得高於基準洪水位 1 呎。
- 3.行水區內禁止新建、重大修復建物及任何開發行為，但經水文及水理演算證明該等行為不會增加洪水位者不在此限。
- 4.在符合 Sec.65.12 規定下，行水區內允許增加洪水位之開發行為，但事先必須修改行水區範圍。

(五) FIRM 中已提供 A1~A30、AE、AH、AO、A99、A、V1~V30 及 V 區之水位高程。

- 1.必須符合(三)1.~(三)14.之規定。
- 2.在 V1~V30、VE 及 V 區範圍內。
 - (1)獲取新建段重大修復建物中最低樓層之結構單元(不含支撐之樁柱)及地下室資料。
 - (2)依 Sec.59.22(a)(9)(iii)之規定將資料建檔。
- 3.A1~A30、VE 及 V 區之新建物需在平均高潮位影響河段的游。
- 4.V1~V30、VE 及 V 區之新建及重大修復建物，必須以樁或柱抬高建物高程。
 - (1)最低樓層水平結構單元之高程(不含樁柱)需抬高至基準洪水位以上。
 - (2)支撐之樁或柱基礎必須錨定以防止因風力與水力同時作用產生之漂浮、倒塌及橫向位移。水作用力需為基準洪水產生者，而風力則需符合州政府或地方政府之建築規範。設計、規範、施工計畫必需經由技師或建築師簽證，並需符合(五)4.(1)及(五)4.(2)之規定。

5.V1~V30、VE 及 V 區之新建及重大修復之建物，最低樓層下之空間不可阻礙水流，若以沖毀牆(Breakaway Wall)設計，其承载力必須大於每平方呎 10 磅，且小於每平方呎 20 磅。承载力大於每平方呎 20 磅者在下列情況下需有技師或建築師簽證。

(1)沖毀牆(Breakaway Wall)需在低於基準洪水時崩潰。

(2)建物抬高部份及其支撐基礎，必須承受風力與水力同時發生時不致倒塌、位移或其他建物損壞。水作用力需為基準洪水產生者，而風力則需符合州政府或地方政府之建築規範。該空間僅能供停泊車輛、建物通道或儲藏室之用。

6.V1~V30、VE 及 V 區禁止填土以支撐建物。

7.V1~V30、VE 及 V 區禁止變更砂丘及紅樹林基地，避免增加洪災損失。

8.V1~V30、V 及 VE 區內新建或重大修復之建物，在下列情況必須符合(五)2.至(五)7.之規定。

(1)位於住宅園區之外。

(2)位於新建住宅園區之內。

(3)現有住宅園區之擴建範圍內。

(4)現有住宅園區曾遭受嚴重之洪災損失。

9.V1~V30、V 及 AE 區在下列情況下可停放休旅車輛。

(1)連續停放 180 天以內。

(2)需為註冊之車輛且隨時可開上高速公路。

(3)必須符合(二)1.及(五)2.至(五)7.之規定。

(六) A1~A30 或 AE 區已有基準洪水位、FIRM 中已劃設 AH、AO、A99 及 A 區，且已標示 AR、AR/A1~30、AR/AH、AR/AO 或 AR/A 區等洪水保護復舊區，參加洪災保險之社區必須：

1.符合(五)1.至(五)14.及(四)1.至(四)4.之規定。

2.依循 Sec.65.14 之程序及 Sec.59.1 標明之開發區，採用 AR、AR/A1~30、AR/AE、AR/AH、AR/A 或 AR/AO 等正式圖籍或其法定之規範。

3.AR 區內可開發地區及洪水深度小於 5 呎地區者。

(1)採用 AR 區基準洪水位或高於鄰近地面 3 呎兩者較低者。

(2)使用該高程及(三)1.至(三)14.之標準。

4.AR 區內之不可開發地區其水深大於 5 呎者。

(1)決定 AR 區之基準洪水位。

(2)使用該高程及(三)1.至(三)14.之標準。

5.AR/A1~30、AR/AE、AR/AH、AR/AO 及 AR/A 區內之所有新建構造物。

(1)由(一)3.及(一)4.決定適用之高程。

(2)決定 A1~30、AH、AE、AO 及 A 區之基準洪水位或水深。

(3)由(一)5.(1)及(三)1.至(三)14.之標準，採用較高之高程。

6.AR/A1~30、AR/AE、AR/AH、AR/AO 及 AR/A 區內之重大修復既有構造物者。

(1)決定 A1~30、AE、AH、AO 或 A 區之基準洪水位。

(2)使用該高程及(三)1.至(三)14.之標準。

7.告知申請者其土地在 AR、AR/A1~30、AR/AE、AR/AH、AR/AO、或 AR/A 區內，建物必須抬高或保護到高於 AR 區之基準洪水位。

二、洪災損失之避免及減輕方法

前述美國對洪氾區土地管理之準則，主要係配合洪災保險之實施，對洪氾區內不同之淹水深度及災損程度，制定開發、建物新建及既有建物重大修復等行為之依循準則，在洪水發生時得以避免或減輕洪災損失，若有洪災損失發生時，則由保險公司依規定理賠。美國自 1968 年實施洪災保險至今，經過多次修正並完成洪氾區範圍及保險費率圖，對參加洪災保險地區之土地管理準則亦甚明確。值得參考之處為洪氾區內允許開發地區，其建物之最低樓板高程或經防水保護之高程，必須高於該地區之基準洪水位，並需維護建物因洪水作用力情況下之安全，雖然未提及非建物之開發行為(如農地)，但已可減免大部份之洪災損失。

國內之洪氾區管理，在法令規定範圍內提及水道行水區及目前常用之河川區域範圍，河川區域範圍外之土地則由都市計畫或非都市計畫相關法規管制，而該相關法規除將水道劃設為水利用地外，其餘之洪氾區亦視同其他土地予以規範，非河川區域範圍外之土地即可開發利用。國內在管制河川區域內土地使用行為，雖可維持洪水暢通，但河川區域範圍外之土地使用，在未考量洪患之情況下，洪災損失難以減輕或避免。

既然洪氾區土地使用管理之目的為避災及減災，而洪氾區土地管理之策略包括風險避免、風險抑制、風險移轉及風險承擔(圖 3-16)，其中風險移轉與風險承擔並未減輕洪水災害，僅因其損失程度輕或淹水機率低，其損失在政府與民眾可負擔之風險範圍內。即使美國實施之洪災保險，其配合之洪氾區土地管理準則訂定之目的亦在減輕洪災

損失，使保險費率得以合理化。

因此，避免或減輕洪氾區洪災損失之方法不外乎告知、土地使用限制、危險區建物搬遷或土地徵收、防洪工程技術及建築規範修訂等，茲分述如下：

(一) 告知

以往之防洪工程係依政府保障居民生命財產之政策導向，興建防洪構造物以減輕洪災損失，在防洪計畫辦理過程中，雖然有計畫流量之水位及某特定洪水量洪氾水位之計算，並劃設該特定洪水量之淹水區範圍，但礙於公告後可能造成該區內地價滑落，因而政府並未告知民眾洪氾區之範圍。民眾在瞭解或不知其土地位於洪氾區範圍內，而一旦發生洪災則政府會實施補償或稅賦減免等措施之情況下，甘願冒著洪災損失之風險而開發洪氾區內之土地。告知係公告河川之洪氾區範圍，使民眾與企業界均瞭解，在洪氾區內之開發行為可能導致嚴重之損失，必然會遭到土地所有權人之抗爭，政府必須研擬因應措施，如補償以克服公告洪氾區範圍可能遭遇之阻力。

(二) 土地使用限制

1. 既有之洪氾區土地使用管制辦法

河川區域外之洪氾區，因各河川治理計畫之保護標準不同，其洪氾區所承受之災損程度亦有異。河川區域外兩側之土地仍有地勢低窪地區，逢雨必淹，實不宜進行開發，目前僅淡水河與基隆河對洪氾區土地使用有限制辦法，茲分述如下：

(1) 淡水河洪水平原管制辦法

該管制辦法於民國 88 年由經濟部發布，並於民國 91 年修正，係依水利法第六十五條及第八十二條之規定訂定，其目的在排除洪氾區

內之積水，劃定發展限制範圍，以減輕災害。該管制辦法將洪氾區土地分為一級管制區及二級管制區，茲說明如下：

- ◆ 一級管制區：包括堤坊預定地、疏洪道用地及天然洩洪區，其範圍與河川區域相同或相近。一級管制區內嚴格限制建築，除不得建造永久性建築物或種植多年生植物或改道足以妨礙水流之建造物外，並禁止變更地形或地目。
- ◆ 二級管制區：為經常淹水地區及低窪地區，其範圍類似河川區域外之洪氾區。二級管制區內地上建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋或其他設施者，應向當地縣政府申請，報請經濟部核定後辦理。

(2)基隆河洪氾區土地使用管制辦理

該管制辦法係依水利法第六十五條規定，於民國 92 年訂定，其洪氾區範圍包括依水利法第八十二條規定已公告之基隆河治理基本計畫用地範圍線內之土地，依據基隆河整體治理計畫設置之滯洪區，基隆河整體治理計畫實施完成前，毗鄰治理計畫用地範圍之低窪有淹之虞地區，基隆河整體治理計畫實施完成前，因地勢低窪或其他因素致有經常淹水之虞地區。該管制辦法亦將洪氾區土地分為一級管制區及二級管制區，茲說明如下：

- ◆ 一級管制區：包括已公告之基隆河治理基本計畫用地範圍線內之土地(相當於河川區域)，及依據基隆河整體治理計畫設置之滯洪池。一級管制區內禁止施設房屋、傾倒廢棄物或廢土、擅採砂石、圍築魚塢、插或吊蚵或其他養殖行為。一級管制區內施設、改建、修復、拆除建造物或種植植物或其他變更原有地形之行為，應依河川管理辦法第二十八條規定向水利

署第十河川局申請許可，一級管制區內原有合法房屋，得經實地勘測後，報由水利署移請建築機關依法廢止其建築執照並限期令其拆除；其已領有執照而尚未開工或正在施工者，亦同。一級管制區內原有合法房屋以外之建造物、植物或其他變更地形之情事，經實地勘測認確不符河川區域內許可使用審查規定者，得經水利署報請經濟部限期令所有人或使用人自行拆除、改善或移余；其經許可建造、施設或種植而尚未開工或正在施工或種植者，亦同。

- ◆ 二級管制區：包括基隆河整體治理計畫實施完成前，毗鄰治理計畫用地之低窪有淹水之虞地區，因地勢低窪或其他因素有經常淹水之虞地區。二級管制區內建築物之建造或其他變更地形之行為，需經建築許可審查基準審核後，始得發給建築執照；原有合法建築物，經實地勘測認確屬不符審核基準之規定者，得依法廢止或變更其建築執照並限期令其拆除或改善，其已領有執照之尚未開工或正在施工之建築物，亦同。二級管制區內之房屋均應建造二層上樓房，且其建築物地上一層應與第二層共一戶使用，但地上二層以上其中任一層樓之所有權人出具提供地上一層使用人作為短期防洪避難使用之同意書者，不在此限。房屋屬臨時性平房建築物，當設置避難設施，工廠內之機器設備不易搬遷者或必要之維生設施，應設在可能淹水深度以上之樓層。

2. 土地使用限制之災害損減

國內既有之洪氾區土地使用管制辦法中，河川區域內之土地屬一級管制區，土地使用之限制甚為最嚴格，與美國洪氾區土地管理中行

水區之限制雷同。河川區域外之洪氾區，國內一般劃設為二級管制區，係以許可方式核發建築執照，並規定易受洪水損壞之財物必須置放於可能淹水之高程以上；而美國對行水區外洪氾區建物之規定則較嚴格，係以抬高樓板高程或設置防水設施以減輕洪水災損。

洪災損失包括直接損失，如建物、農地、公共設施等之災損，及間接損失，如停止營業、清理受災地區及其他因恢復受災前情況所需之洪氾區土地。使用限制之目的係在減少洪氾區土地之開發使用行為，或興建可抵禦洪水之建物，使洪災減至最小程度，因防洪設施有其保護之上限，唯有限制土地之使用行為，始能達到災損減免之目標。土地使用限制之執行，除劃設並公告洪氾區範圍外，該範圍內之都市計畫或非都市土地使用分區及其容許使用項目，應配合洪氾區之管制使用，必要時應請都市計畫及區域計畫主管機關辦理變更。

(三) 危險區建物搬遷或土地徵收

國內現行之法規中，對洪氾區內之原有建物拆除搬遷均設有補償之條款，而建物之搬遷往往涉及私有地補償費用不足，利用價值已降低及地價滑落，導致土地所有權人之抗爭。危險區內建物搬遷可減輕洪氾區之淹水損失，但為改善洪氾區整體環境，以土地徵收之手段可達成洪災減免及環境改善之目標。土地徵收可採一般徵收或區段徵收，茲分述如下：

1. 一般徵收

土地徵收乃國家因公共事業之需要，基於公權力的作用，以行政行為強制取得私有土地，給予地主補償而消滅其所有權，而由國家取得所有權。依土地法第二〇八條規定：國家因公共事業之需要，得依本法之規定徵收私有地，但徵收之範圍，應以其事業所必需者為限，其中包括水利事業，即為水利事業興辦之需政府可徵收私有土地。土

地徵收之地價補償問題，輒引爭議，係公共工程建設用地取得困難之重要原因之一，依平均地權條例第十條規定：「本條例實施地區之土地，政府於依法徵收時，應按照徵收當期之公告土地現值，補償其地價...」，即以「公告土地現值」作為地價之補償，但公告土地現值往往低於土地之市價。為了促進公共工程建設，緩和地主之抗拒，目前私有地徵收係以公告地價加四成，地上物依各縣市訂定之基準補償，且為加速公共工程之推展，另設有配合施工獎勵金。

2. 區段徵收

所謂區段徵收是指於一定區域內之土地，應重新分宗整理，而為全區土地之徵收。區段徵收與一般之土地徵收不同，不僅在於徵收之原因有別，其範圍與效力亦有差異。區段徵收係政府基於新都市開發、舊都市更新、農村社區更新等開發目的，依法將某一定區域內之私有土地全部予以徵收，並重新加以整理規劃開發後，除公共設施需用之土地由政府直接支配使用外，其餘可建築土地部分由原土地所有權人領回抵價地，部分供作開發目的或撥供當地機關使用，剩餘土地則予標售標租或設定地上權，並以處分土地收入償還開發成本，不僅可促進該地區土地利用，並可達到地利共享之目標，為促進都市建設發展有效措施之一。法源依據有土地法第二一二條第一項、土地徵收條例第四條、都市計畫法第五十八條第一項及平均地權條例第五十三條。

區段徵收旨在擴張徵收全區域之土地，俾得重新分宗整理與分宗處分，使公有再移轉私有，依土地法第二一九條第四項規定：「私有土地經依徵收計畫使用後，經過都市計畫變更原使用目的，土地管理機關標售該土地時，應公告一個月，被徵收之原土地所有權人或其繼承人有優先購買權。但優先購買權人未於決標後十日內表示優先購買

者，其優先購買權視為放棄。」平均地權條例第五十四條第二項則規定：「被徵收土地所有權人，應領回抵價地之面積，由徵收機關按其應領補償地價與區段徵收補償地價總額之比例計算其應領之權利價值，並以該抵價地之單位地價折算之。」依此原土地所有權人之優先承受仍有一定面積之限制；都市計畫法第八十四條則規定區段徵收之土地，於開發整理後，依其核准之計畫再行出售時，得不受土地法第二十五條(即直轄市或縣(市)政府對於其所管公有土地，非經該管區內民意機關同意，並經行政院核准，不得處分或設定負擔或為超過十年期間之租賃)之限制。但原土地所有權人得依實施都市平均地權條例之規定，於標售前買回其規定比率之土地。區段徵收之特色包括：

- (1)徵收土地之範圍較廣，可能可以解決一般徵收無法徵收「毗鄰土地」之問題。
- (2)區段徵收在徵收後得再「放領」、「出賣」與「租賃」於民間(原地主得優先買回，但有一定面積之限制)，可突破一般徵收無法達成之目的，甚至適合於聯合開發。
- (3)依都市計畫法之區段徵收，直轄市或縣(市)政府對於所管公有地，非經該管區內民意機關同意，並經行政院核准，不得處分或設定負擔或為超過十年之租賃(土地法第二十五條)之限制。
- (4)區段徵收以處分後之土地補償，其地價接近或高於市價，遭遇民意抗拒較小。
- (5)補償之土地免徵土地增值稅，地價稅減半徵收二年，有利徵收程序之進行。

3.比較分析

一般徵收與區段徵收比較如表 3-7 所示，就「一般徵收」與「區

段徵收」而言，其主要差別在於地價補償部分，一般徵收政府所需負擔的地價補償費用雖較高，但相對事後與地主較無糾紛。現行水利事業有關土地徵收部分政府大都採用此方式為之。而區段徵收政府不需負擔龐大的地價徵收費用，主要作法係將地主之土地，利用變更地目或都市重劃之方法，提高其土地價值，將其應領地價補償費用與區段徵收補償地價總額之比率計算其應領之權利價值，並以實際領回地之單位地價折算之。「區段徵收」政府不需另外出資，利用其剩餘土地標售所得之金額，作為該工作之費用，但先決條件為其周邊需有發展潛力，且其土地經過變更地目後地價能大幅上漲，如此「區段徵收」方法才能有效推動。區段徵收規定原地主補償之面積最高以全徵收區面積之 50% 為原則，最少不得低於 40%。

(四) 防洪工程技術

洪氾區內之洪災損失減免可以防洪工程技術達成，包括疏洪、束洪、蓄洪、分洪等。在經濟層面之考量，防洪工程技術因其經濟效益而保護標準有其上限，即在符合經濟原則下，實施防洪工程技術以避免設計洪水量所造成之災損，超過設計洪水量時，則仍會造成氾濫，因此超過設計洪水量時之氾濫地區亦需以土地使用管理之方式減免其洪災損失。

以往國內之防洪工程施作係採政策導向，即依河川之規模及其周邊土地開發之程度，以不同重現期距之洪水量設計防洪措施，其經濟效益往往低於建造成本甚多。依洪氾區土地管理之策略，防洪工程技術可抑制洪災損失之風險，但仍需配合洪氾區土地使用管理，始能真正到災損減免之目標。一般防洪工程之建造成本及洪災減免效益保護標準之關係如圖 3-17 所示，防洪建造成本與洪災減免效益隨保護標準之提高而增加，但年計效益與年計成本之比值(益本比)則在某保護

標準會呈現峰值之現象，由圖 3-17 之假設情況顯示，當防洪保護標準為 20 年時，益本比最高為 2.15，因年計成本之增加在保護標準提高時，其增加之速率甚快，而年計效益則隨保護標準增加而趨緩。工程計畫之經濟考量亦可採用淨效益最高之重現期距，圖 3-17 中之假設情況，最高淨效益為重現期距 50 年。當興建防洪工程時，若考慮益本比，應採用保護標準 20 年之設計，但配合其他考量如政治因素，則保護標準 70 年以下之防洪工程均有其經濟效益。而超過採用保護標準洪水所形成之洪氾區，則較適合以土地使用管理之方法減免洪災損失。圖 3-17 之特例為防洪工程之年計效益均低於年計成本，在此情況下，不宜興建防洪工程，除非有其他政治考量因素。

如前所述，洪氾區之範圍為某一特定重現期距洪水到達之範圍，在美國實施洪災保險之情況，該重現期距定為 100 年，以達公平之原則。在國內暫不實施洪災保險之情況下，劃設洪氾區建議採用圖 3-17 中年計效益開始趨緩之重現期距，在此假設情況下約 60 年至 80 年之間，因其年計洪災損失之增加率已趨緩，亦即該年計洪災損失可以補償或承擔之方式解決。在圖 3-17 之假設情況下，以重現期距 20 年之洪水設計防洪工程，防洪工程及其附屬設施所需之土地劃定為河川區域(或稱為一級管制區)，而以重現期距 70 年(實為 60 年至 80 年)之洪水量，經利用 20 年之防洪保護標準演算所得洪水到達範圍即為洪氾區，扣除河川區域範圍後即為二級管制區。

(五) 建築規範修訂

洪氾區內洪災損失之減免，除告知、土地使用限制、危險區建物搬遷或土地徵收及防洪工程技術外，河川區域外之洪氾區在經審核許可情況下，仍然可允許建物之興建或重大修復，為減輕洪水對洪氾區內建物造成之損失，有必要修訂現行之建築規範，洪氾區內建物之建

築規範修訂建議包括最低樓層之樓板高程、防水結構之高程、地下室之用途、水電空調等設備之水密性、結構體在水中之安定性等。

三、洪氾區土地管理規範初擬

洪氾區土地管理規範初步研訂如下：

(一) 洪氾區係指依某特定重現期距水文狀況，經水理演算之洪水位(洪氾水位)並依地形圖劃設之洪水到達範圍。

(二) 河川區域之定義如下：

1. 未公告治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物者：為尋常洪水位行水區域之土地，惟依河川治理計畫所訂堤防預定線較寬者，採用預定線劃定。

2. 河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者：為河防建造物範圍，加上因養護河防工程設施之需要所保留預備使用土地，包括堤防用地、水防道路及保留使用地等。

(三) 河川區域內之土地劃設為一級管制區，土地使用依水利法第七十八條、第七十八條之一、第八十二條、第八十三條、第八十三條之一，河川管理辦法第七條、第二十七條等規定管理。

(四) 洪氾區河川區域以外之土地劃設為二級管制區，依下列規定管理：

1. 本區範圍內之土地，其都市計畫或非都市計畫使用分區計畫應配合洪氾區土地使用管理之規定修正之。

2. 本區範圍內之土地，主管機關為減少洪災損失，得依水文狀況及水理特性，禁止低窪且經常淹水地區房屋、工廠及其他放置易遭洪水損壞物品而不易搬移建物之新建，既有建物在無法抬高或施

設防水措施時得拆除之，其所有權人或權利人因而所受之損失，應予補償。

- 3.本區範圍內地上建物之新建、改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋或其他設施者，應向河川主管機關申請，報請經濟部核定後辦理之。
- 4.本區範圍內之土地開發行為，應具備詳細之水文水理分析、開發行為對周邊土地洪氾水位之影響及因應措施，向河川主管機關申請，報請經濟部核定後辦理之。
- 5.本區範圍內新建之建物，其最低層樓板高程應高於洪氾水位，其為既有建物或低於洪氾水位者，需設置防水措施，如防洪牆、防洪門等，該防水設施之高程應高於洪氾水位。
- 6.為減輕洪災損失及避免其他災害發生，本區範圍內新建及既有建物之水電、空調系統，其位於洪氾水位以下之部份應以水密性設計施工。
- 7.本區範圍內之工廠，其機器設備不易搬遷者或必要之維生設施，應設在洪氾水位以上之樓層。
- 8.違反本規定者，得視其情節輕重，依水利法處罰之。

表 3-1 美國國家洪災保險法各分章簡介表

分章名稱	主要內容	重要影響
國家洪災保險計畫 (National Flood Insurance Program)	1. 明定法律授權 FEMA 範圍 2. 規定加入國家洪災保險計畫之條件	1. 保險費率、保險範圍規定 2. 促進洪災保險之強制規定依據
洪災保險計畫之組織與管理 (Organization and Administration of Flood Insurance Program)	1. 規定 FEMA 經營洪災保險之方式 2. 聯營團體(Pool)組成分子間權利義務關係規定	現已為 WYO 計畫所取代
洪水低窪地區土地管理計畫與洪災保險之統合 (Coordination of Flood Insurance with Land-Management Programs in Flood-Prone Areas)	1. FEMA 執行土地管制使用職權之法源依據 2. 人民權利救濟之法律依據與救濟程序規定 3. 相關防災 (Mitigation) 規定之依據	1. 洪水高程確定制度屬於本分章之一部分 2. 訴願理由限制之立法例建立

表 3-2 轉換參考係數

類型	轉換係數	備註
住宅用地	80 平方公尺 (約 24 坪)	
農業用地	10000 平方公尺	
工業用地	330 平方公尺	
商業用地	132 平方公尺 (約 40 坪)	

表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(1/4)

河系別	河流名稱	現況河長 (km)	公告河長 (km)	都市 計畫區	河川區 域公告	治理計 畫公告	主管單位
蘭陽溪	蘭陽溪	73.0	41.48	—	√	—	第一河川局
	羅東溪	21	13.47	—	√	—	
	宜蘭河	154	14.445	壯圍鄉、宜蘭市	√	√	
淡水河	淡水河	158.7	20.49	—	√	—	第十河川局
	大漢溪	135	37.265	樹林、鶯歌、大溪、石門	√	√	
	新店溪	82	29.643	台北市、板橋市、永和市、中和市、新店市、烏來鄉	√	√	
	基隆河	86.4	38.375	基隆市、汐止鎮、瑞芳鎮	√	√	
	三峽河	28.5	11.23	三峽鎮、土城鄉、三峽工業區	√	√	
	景美溪	25.2	—	—	√	√	
	北勢溪	24	2.435	—	√	—	
	二重疏洪道	3	—	—	√	√	
鳳山溪	鳳山溪	45.45	28.27	竹北市、新埔鎮、關西鎮	√	√	第二河川局
	霄裡溪	16	—	新埔鎮	√	√	
頭前溪	頭前溪	63.03	23.53	竹北市、新竹市、竹東鎮	√	√	第二河川局
	油羅溪	26	18.16	橫山鄉	√	√	
	上坪溪	44	12.23	—	√	√	
中港溪	中港溪	54	31.94	竹南、頭份、三灣鄉、南庄鄉	√	√	第二河川局
	峨嵋溪	—	—	峨嵋鄉、北埔鄉	—	—	
後龍溪	後龍溪	58.3	12.73	後龍鎮、苗栗市、頭屋鄉、銅鑼鄉	√	√	第二河川局
	老田寮溪	26	4.98	頭屋鄉、明德水庫特定區	√	√	
大安溪	大安溪	95.76	36.69	大甲、卓蘭鎮	—	√	第三河川局
	景山溪	—	—	—	√	√	
大甲溪	大甲溪	124.2	52.11	東勢、豐原市、石岡水壩特定區、谷關風景特定區	√	√	第三河川局

表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(2/4)

河系別	河流名稱	現況河長 (km)	公告河長 (km)	都市 計畫區	河川區 域公告	治理計 畫公告	主管單位
烏溪	烏溪	119.13	67.66	台中港特定區	√	√	第三河川局
	貓羅溪	47	21	芬園鄉、南投市	√	√	
	眉溪	33.6	9.44	霧社都市計畫	√	√	
	北港溪	60	15.21	國姓鄉	—	—	
	頭汫坑溪		8.28	太平	√	√	
	廊子溪		2.0	太平、大坑風景區	√	√	
	草湖溪		6.4	大里草湖塗城一帶、霧峰	√	√	
	筏子溪	21.25	12.58	台中市(不包括大坑風景區)	√	√	
	旱溪	33.5	14.23	大里市、台中市、太平市、潭子鄉	√	√	
	大里溪		18.06	台中都市計畫、台中大坑風景區、大里市、太平	√	√	
濁水溪	濁水溪	186.6	79.53	西螺、二水鄉、集集鎮、水里	√	—	第四河川局
	清水溪		15.55	—	√	—	
	東埔垵溪	18.5	2.11	—	—	—	
	陳有蘭溪	42	10.218	東埔溫泉風景特定區	√	—	
	郡坑溪		—	—	√	—	
北港溪	北港溪	82	49.92	北港鎮、溪口鄉、虎尾鎮	√	√	第五河川局
	虎尾溪	50	13.41	虎尾鎮、斗六鎮、斗南交流道特定區	√	√	
	三疊溪	37.05	9.54	溪口鄉、大林鎮	√	√	
	石龜溪		2.39	梅山鄉	√	√	
	大湖口溪		—	斗六鎮	√	—	
朴子溪	朴子溪	75.87	59.25 (含牛稠溪)	六腳、朴子市、嘉義市後湖地區、嘉義北社尾地區	√	√	第五河川局

表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(3/4)

河系別	河流名稱	現況河長 (km)	公告河長 (km)	都市 計畫區	河川區 域公告	治理計 畫公告	主管單位
	牛稠溪			竹崎鄉、嘉義市處厝地區	√	√	
八掌溪	八掌溪	80.86	50.67	義竹鄉、嘉義市蘭潭地區、嘉義市湖子內地區	√	√	第五河川局
	赤蘭溪	215	921	—	√	√	
急水溪	急水溪	65	47.42	南鯤鯓特定區、新營市柳營	√	√	第五河川局
	龜重溪	31	11.05	—	√	√	
曾文溪	曾文溪	138.47	81.99	台南市、西港鄉、安定鄉、大內鄉、山上鄉、玉井鄉、楠西鄉、安南區、善化鎮、麻豆鎮、官田鄉	√	√	第六河川局
	後堀溪	51.4	21.67	玉井鄉	√	√	
	官田溪	273	8.4	—	√	√	
	菜寮溪	39.5	—	山上鄉	—	—	
鹽水溪	鹽水溪	41.3	31.15	台南市、永康市、關廟鄉、新化鎮、歸仁鄉、新市鄉	√	√	第六河川局
二仁溪	二仁溪	63.2	24.24	仁德、茄苳、湖內、大湖、阿蓮	√	√	第六河川局
	牛稠埔溪		4.72	—	√	—	
阿公店溪	阿公店溪	38	11.91	彌陀鄉、岡山鎮	√	√	第六河川局
高屏溪	高屏溪	171	48.08	屏東市	√	√	第七河川局
	荖濃溪	137	21.27	里港鄉、文龜彩蝶谷風景特定區	√	√	
	旗山溪	117	21.91	甲仙鄉	√	√	
	隘寮溪	90	14.95	—	√	√	
	美濃溪		11.5	美濃鎮	√	—	
	隘寮南溪		—	—	—	—	
	隘寮北溪		—	—	—	—	
武洛溪		—	九如鄉	√	—		

表 3-3 中央管河川治理計畫及河川區域公告現況(4/4)

河系別	河流名稱	現況河長 (km)	公告河長 (km)	都市 計畫區	河川區 域公告	治理計 畫公告	主管單位
東港溪	東港溪	44	21.11	東港鎮、新園 鄉、萬巒鄉	√	√	第七河川局
四重溪	四重溪	31.9	14.97	車城鄉	√	√	第七河川局
卑南溪	卑南溪	84.35	48.92	台東市、鹿野 鄉、關山鎮、 池上鄉、卑南 鄉	√	√	第八河川局
	鹿野溪	25	5.79	紅葉溫泉風 景特定區	√	√	
	鹿寮溪	17	5.45	鹿野鄉	√	√	
秀姑巒 溪	秀姑巒溪	81.15	60.76	玉里鎮、富里 鄉	√	√	第九河川局
	樂樂溪	56.22	7.82	—	√	√	
	卓溪	10.4	3.74	玉里鎮	√	√	
	豐坪溪	48.3	4.04	—	√	√	
	紅葉溪	15.28	8.06	—	√	√	
	富源溪	29.96	10.35	—	√	√	
花蓮溪	花蓮溪	57.28	45.79	—	√	√	第九河川局
	光復溪	9.23	7.61	—	√	√	
	馬鞍溪	38.58	8.57	光復鄉	√	√	
	萬里溪	53.31	11.16	—	√	√	
	壽豐溪	36.54	9.42	—	√	√	
	木瓜溪	41.78	11.03	—	√	√	
和平溪	和平溪	50.7	3.41	秀林鄉	√	√	第一河川局

表 3-4 未公告治理計畫河段河川區域線劃定原則


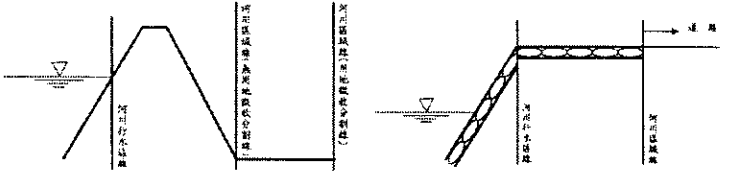
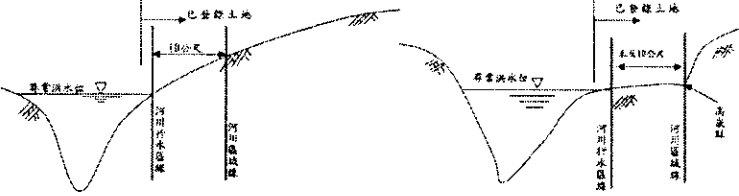
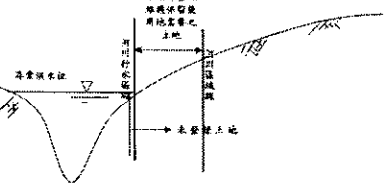
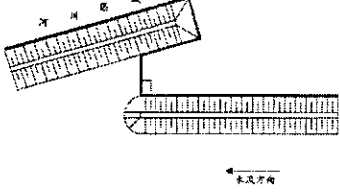
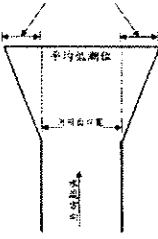
河川區域情況	說明圖
1. 已築有堤防或護岸 且有水防道路	 <p style="text-align: center;">◆ 堤防 ◆ 護岸</p>
2. 已築有堤防或護岸 而無水防道路	 <p style="text-align: center;">◆ 堤防 ◆ 護岸</p>
3. 無堤防或護岸且緊 鄰河川行水區線外 土地為已登記土地	
4. 無堤防或護岸且緊 鄰河川行水區線外 土地為未登記土地	
5. 開口堤段	
6. 河口區	

表 3-5 公告治理計畫尚未治理河段河川區域線劃定原則(1/2)

河川區域情況	說明圖
<p>1.已築有堤防或護岸且堤防或護岸較核定公告治理計畫用地範圍線為寬</p>	<p>◆ 堤防 ◆ 護岸</p>
<p>2.已築有堤防或護岸且堤防或護岸較核定公告之治理計畫用地範圍線為窄</p>	<p>◆ 堤防 ◆ 護岸</p>
<p>3.無堤防或護岸且水道治理計畫用地範圍窄於河川行水區線</p>	
<p>4.無堤防或護岸且水道治理計畫用地範圍線寬於以河川行水區線向陸地加十公尺</p>	
<p>5.無堤防或護岸且毗鄰河區域為未登記土地</p>	<p>此項區域係留置河地對岸，但過為政府以地政廳劃設 公告治理計畫用地範圍線 未登記土地 河川行水區線</p>

表 3-5 公告治理計畫尚未治理河段河川區域線劃定原則(2/2)

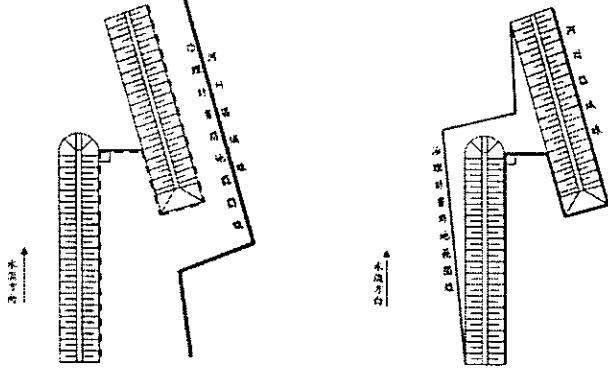
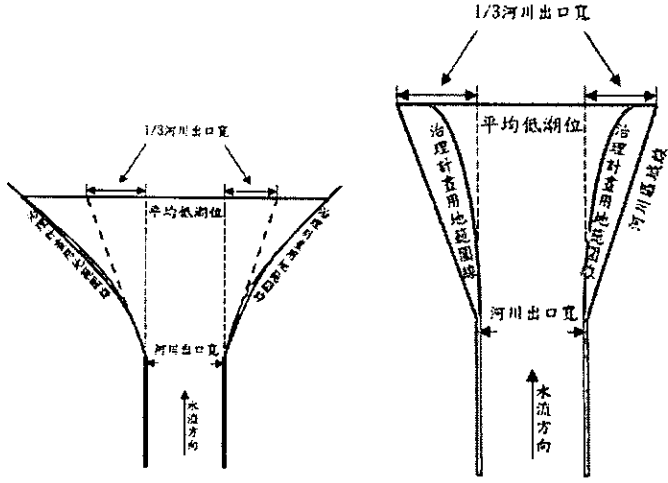
河川區域情況	說明圖
6.開口堤段	 <p>◆ 較治理計畫線窄</p> <p>◆ 較治理計畫線寬</p>
7.河口區	 <p>◆ 較治理計畫線窄</p> <p>◆ 較治理計畫線寬</p>

表 3-6 公告治理計畫並完成治理河段河川區域線劃定原則

河川區域情況	說明圖
1.依治理工程實際完工之 用地徵收分割線(無用 地徵收分割線者依水防 道路用地)	<p>◆ 有用地徵收分割線 ◆ 無用地徵收分割線</p>
2.毗鄰河川之土地為公有 地(已登記或未登記)	
3.與路堤共構	
4.堤防或護岸為排水出口 中斷	
5.堤防或護岸兩端無堤防 或護岸	

表 3-7 土地取得方式比較表

	法源依據	適用範圍	優點	限制條件
一次徵收	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土地法 2. 土地徵收條例 3. 都市計畫法 4. 平均地權條例 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國防事業。 2. 交通事業。 3. 公共事業。 4. 水利事業。 5. 公共衛生及環境保護事業。 6. 政府機關、地方自治機關及其他公共建築。 7. 教育、學術及文化事業。 8. 社會福利事業。 9. 國營事業。 10. 其他依法得徵收土地之事業。 	<p>土地所有權人為政府。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 政府所需徵收費用龐大，且所有補償費用應於公告期滿後15日內發給。 2. 無需與所有權人達成協議，民意衝擊大。
區段徵收	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土地法 2. 土地徵收條例 3. 都市計畫法 4. 平均地權條例 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新設都市地區之全部或一部，實施開發建設者。 2. 舊都市地區為公共安全、衛生、交通之需要或促進土地之合理使用實施更新者。 3. 都市土地之農業區、保護區變更為建築用地或工業區變更為住宅區、商業區者。 4. 非都市土地實施開發建設者。 5. 農村社區為加強公共設施、改善公共衛生之需要或配合農業發展之規劃實施更新者。 6. 其他依法得為區段徵收者。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土地所有權人為政府。 2. 因地價補償費用得以抵價地抵付，因此政府可節省土地徵收費用。 	<p>因地主所得之抵價地總面積，將以徵收總面積50%為原則，不得少於40%，曾經農地重劃地區不得少於45%，因此周邊未來需有發展潛力，方能使地主釋出土地。</p>

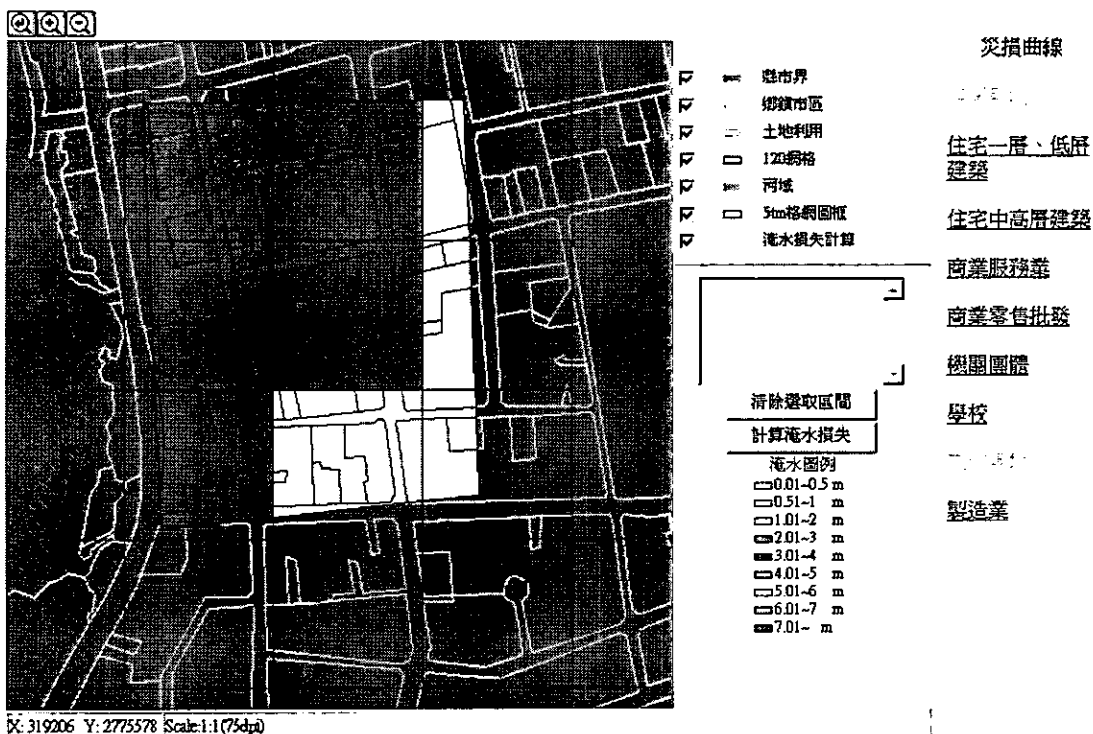


圖 3-1 評估計算範圍

淹水損失即時計算

計算時間：Mon Oct 18 01:17:19 CST 2004
使用公式：依據災損曲線

選取區域總淹水損失: 1248186 元

序號	面積	土地使用	淹水深度	單位災損	淹水損失
1	1503.6646118164062	-	2.477	0	0
2	1967.762939453125	-	2.477	0	0
3	656.2741088867188	-	0.477	0	0
4	1760.27734375	-	2.477	0	0
5	2987.4549560546875	-	2.477	0	0
6	82.98907470703125	-	1.477	0	0
7	2375.8432006835938	-	2.477	0	0
8	2351.9620361328125	-	1.477	0	0
9	342.6546630859375	-	1.477	0	0

圖 3-2 即時計算成果

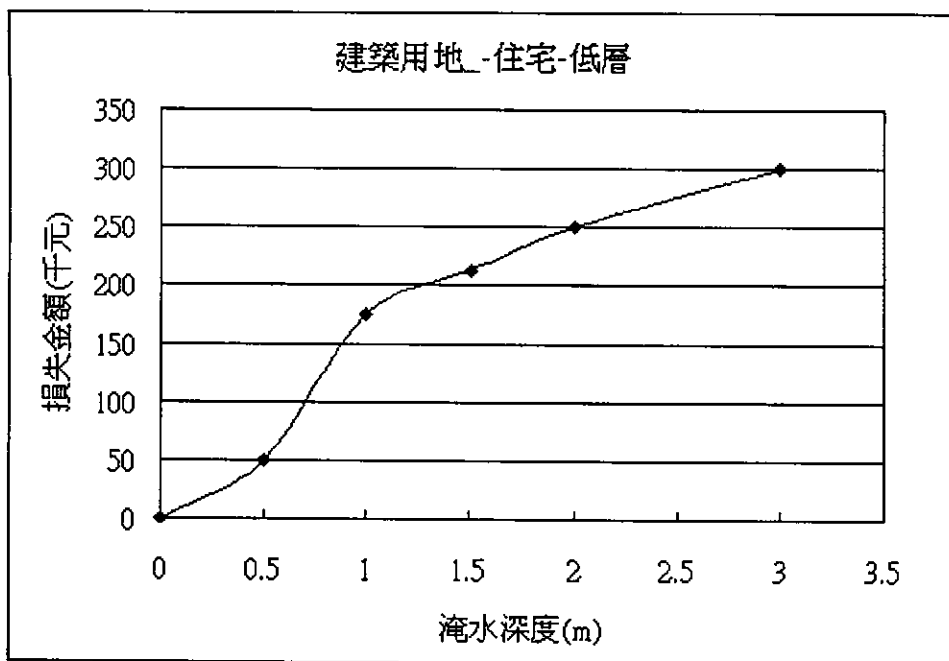


圖 3-3 建築用地-住宅-低層 災損曲線

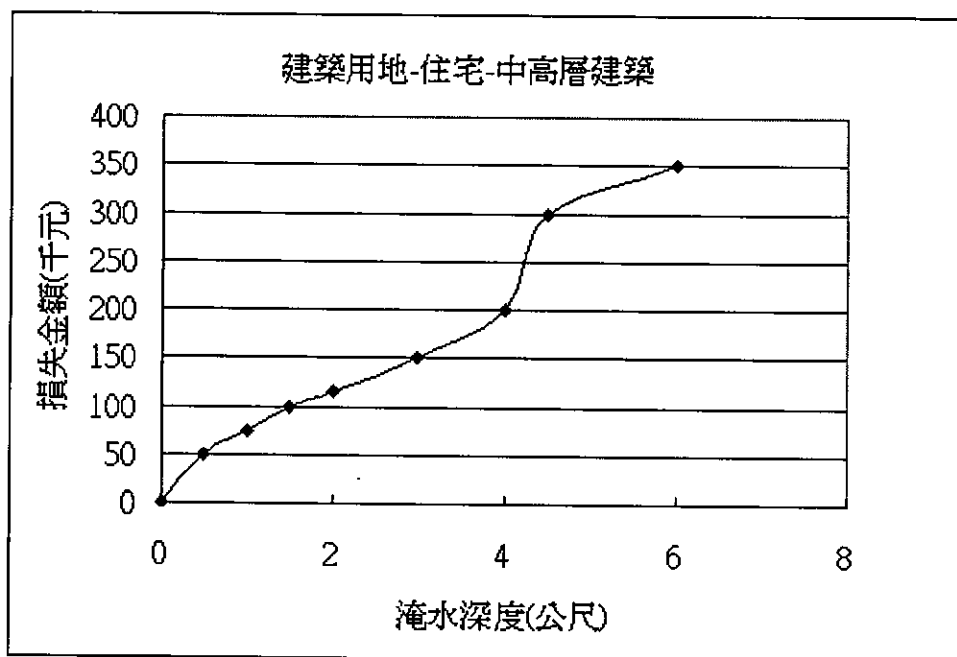


圖 3-4 建築用地-住宅-中高層建築 災損曲線

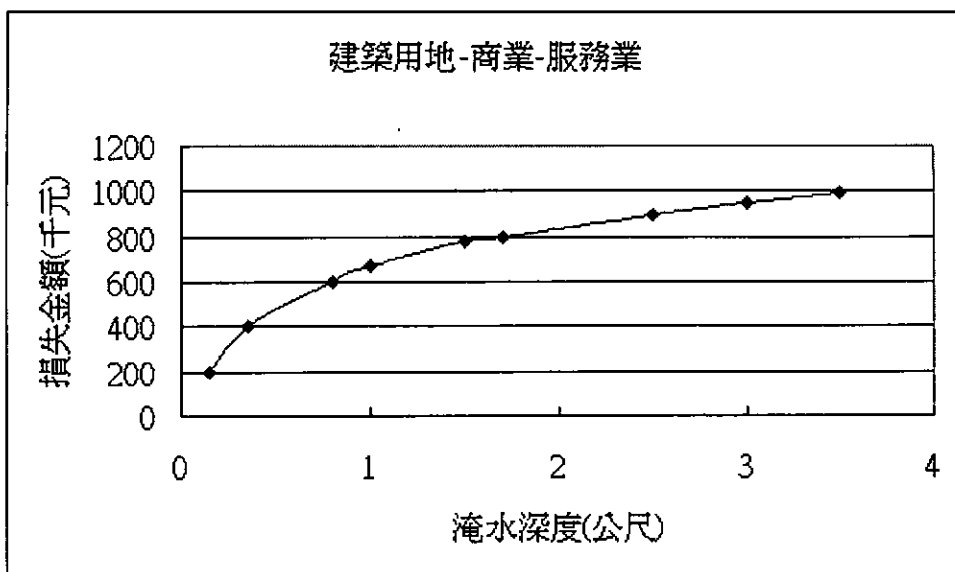


圖 3-5 建築用地-商業-服務業 災損曲線

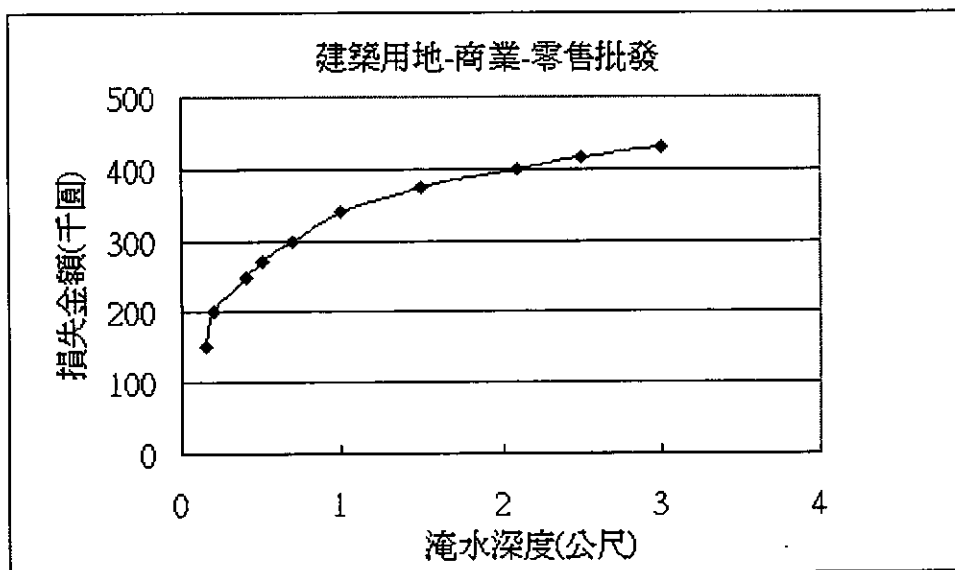


圖 3-6 建築用地-商業-零售批發 災損曲線

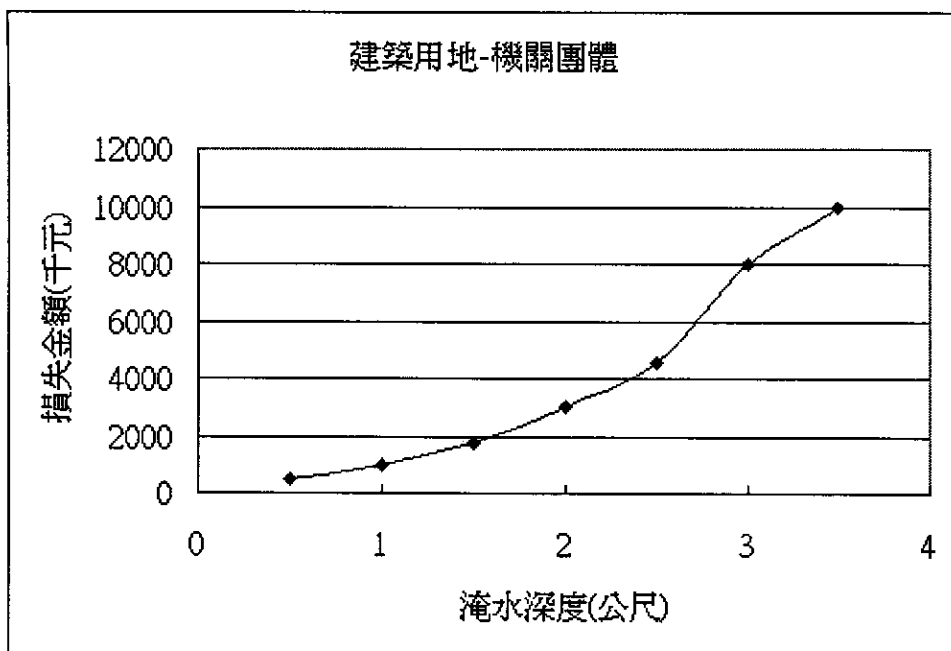


圖 3-7 建築用地-機關團體 災損曲線

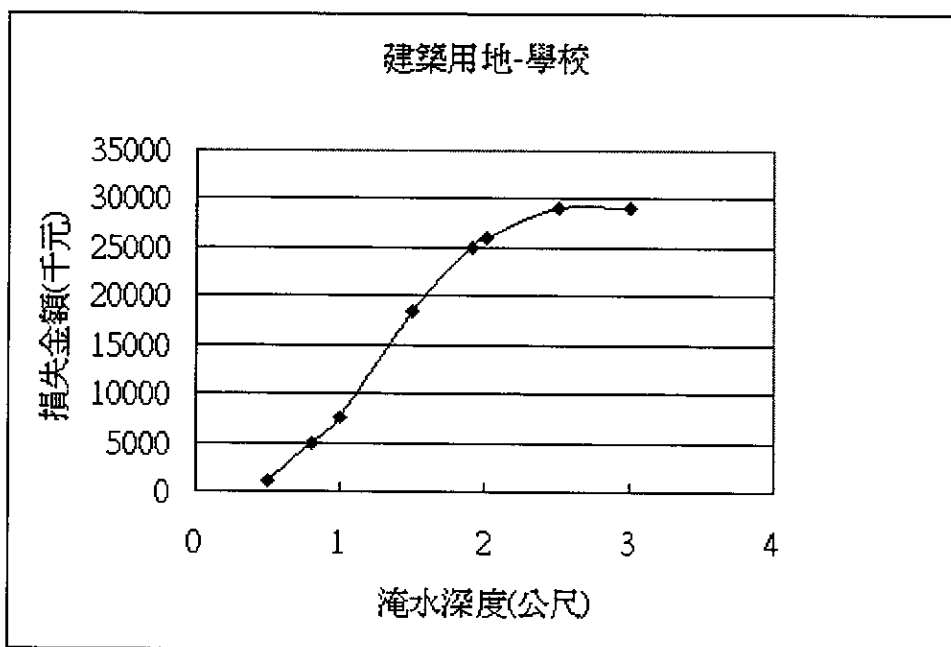


圖 3-8 建築用地-學校 災損曲線

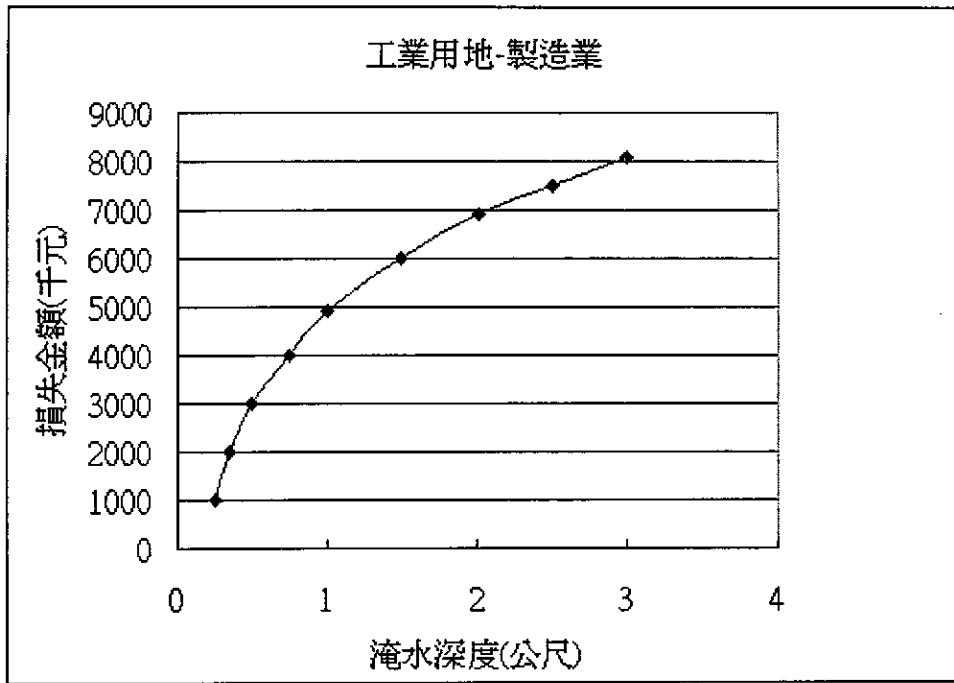


圖 3-9 工業用地-製造業 災損曲線

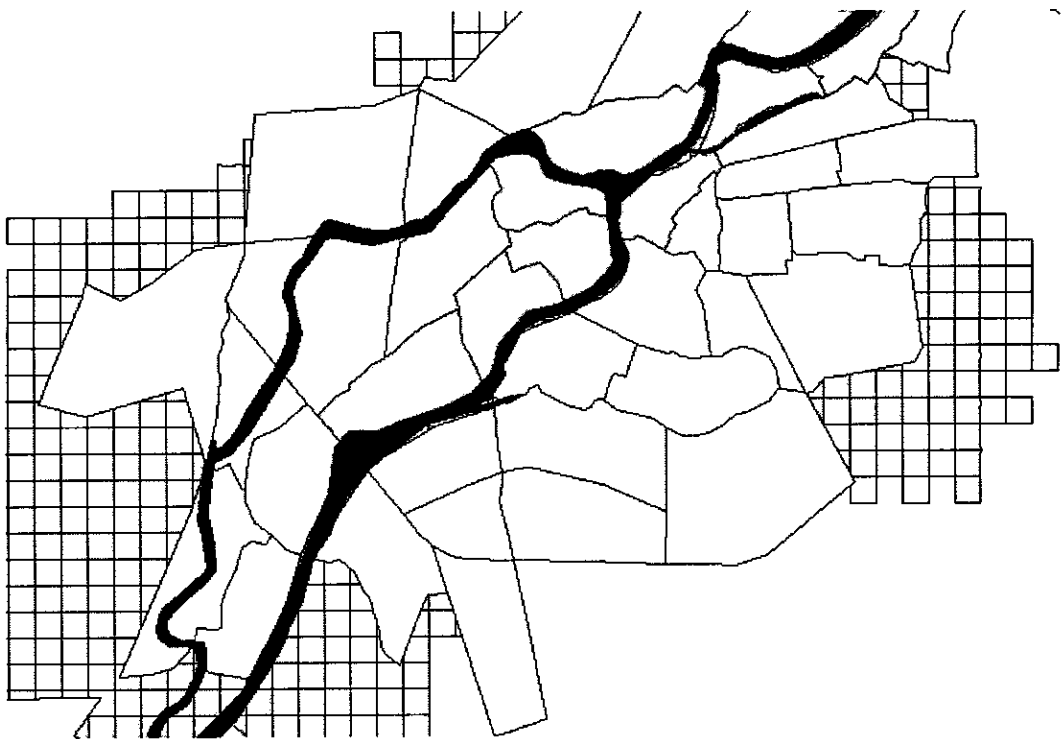


圖 3-10 二維核胞模式與 SOBEK 模式套疊情

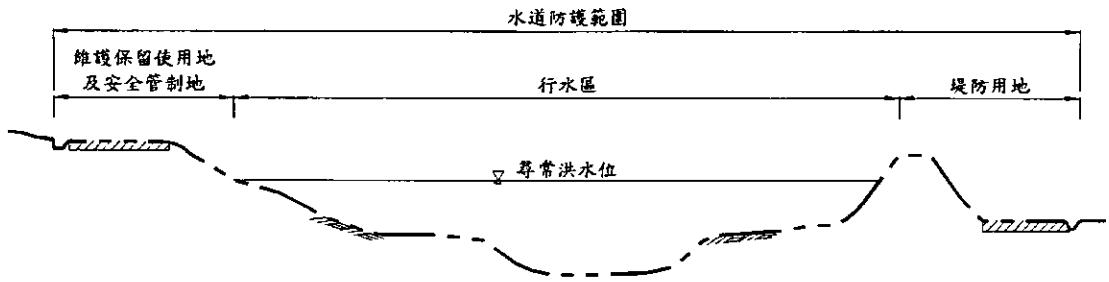


圖 3-11 行水區示意圖

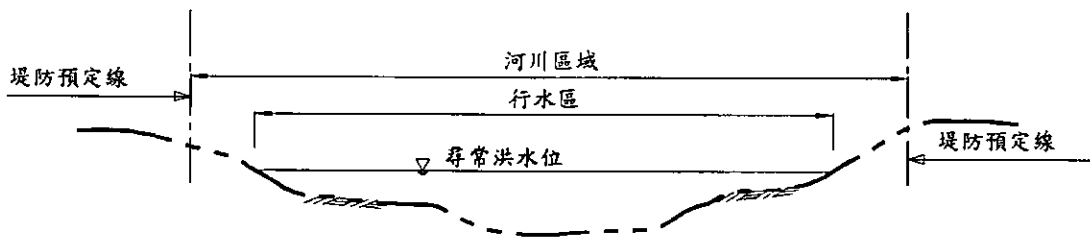


圖 3-12 河川區域示意圖

(未公告治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物)

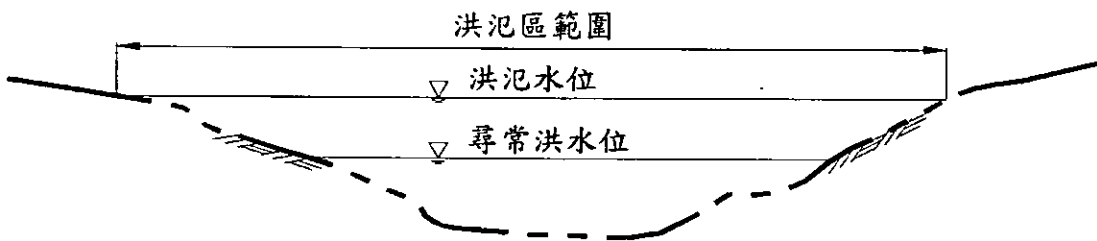


圖 3-13 未公告河川治理計畫之洪氾區範圍

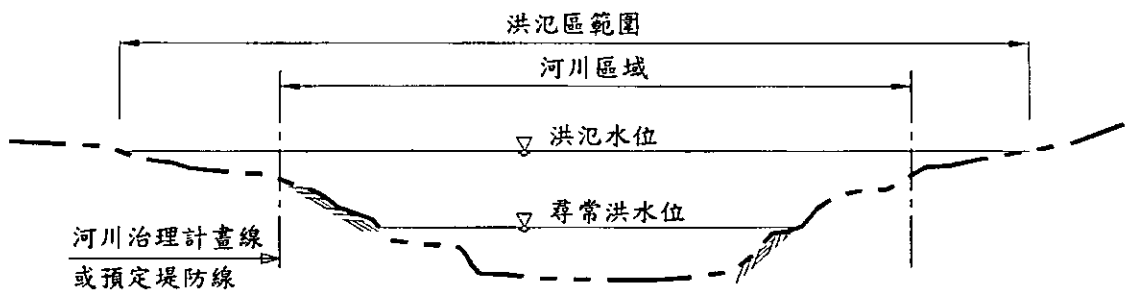


圖 3-14 未依河川治理計畫完成河防建造物之洪氾區範圍

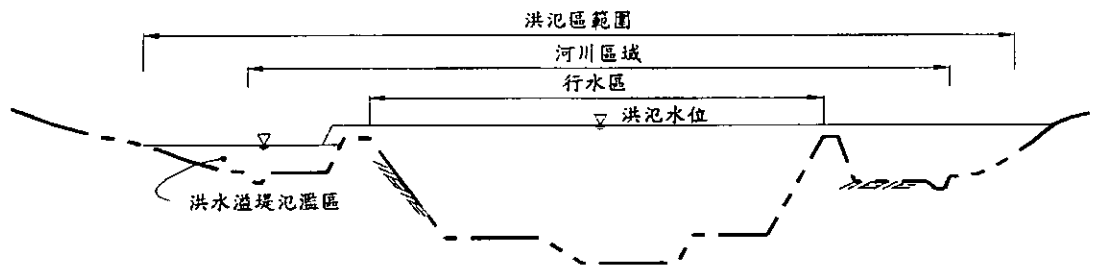


圖 3-15 依河川治理計畫完成建造物之洪氾區範圍

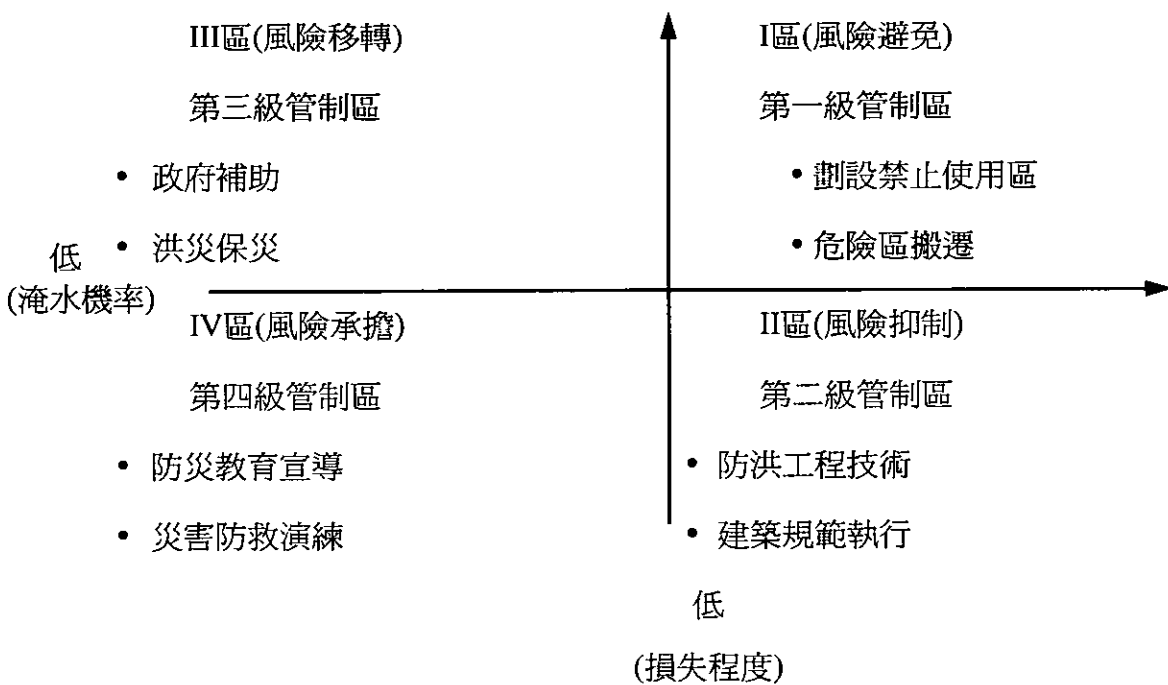


圖 3-16 洪氾區土地管理策略

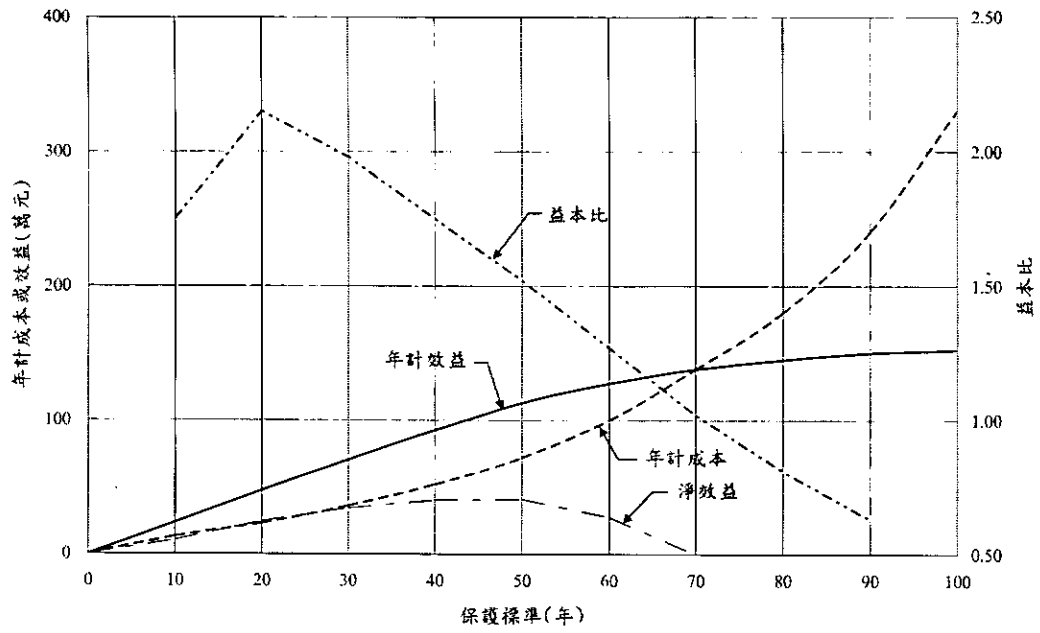


圖 3-17 防洪工程成本及效益與保護標準關係示意圖

第四章 洪氾區實施土地管理與洪災保險之比較

4.1 前言

本計畫進行洪氾區劃設之法制化研究，其目的是為減輕洪水可能造成之災害。然而除研究適合之劃設技術外，究竟應將如何範圍之土地劃設為洪氾區，並對該洪氾區施以如何非工程之減災措施，方能達成前開劃設洪氾區之目的，更是有待確立之重要研究方向。現行水利法第六十五條，以及經濟部於九十三年六月二十四日提請行政院審議之「水利法再修正草案」（以下簡稱再修正草案）第九十九條，均採洪氾區分區使用管理之非工程減災措施，至於我國究竟是否於洪氾區內實施洪災保險，截至目前為止，政府尚未作成政策決定。然而，實施分區使用管理或實施洪災保險，對於劃設洪氾區範圍大小以及相關配套措施之設計，將產生不同結果，如懸而未定，將影響本計畫未來研究進度與成果。

由於推動洪災保險事涉多主管機關，非任一機關可獨自做成實施之政策決定，基於此一限制因素，本計畫前章遂主張先以研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，暫不以實施洪災保險制度為前提而劃設洪氾區，俟未來政府政策決定將實施洪災保險時，貴署仍可立即本於水利專業與權責，提供實施洪災保險之洪氾區劃設技術，參與洪災保險政策之推動執行。惟為提供貴署思考並區辨實施分區使用管理與實施洪災保險二者間之差異，本章將採立法例研究方式，對實施已逾三十年之美國洪災保險制度，進一步探討其制度內容與其背後之立法邏輯，希望對於我國未來是否實施洪災保險，能澄清若干概念，對於行政機關決策之作成能有些許助益。

4.2 美國洪災保險制度之立法例分析

4.2.1 美國洪災保險制度之立法背景與內容

早在 1968 年之前，美國聯邦政府在控制海岸與河岸之洪水災害方面，大都採取變更水道(re-channeling)、建造水壩及堤防等防洪工程措施，以限制洪水流動範圍，然而逐年增加前開工程經費，卻無法降低每年因洪災所導致之損失，聯邦政府為洪水救災仍支出龐大經費。此一事實促使美國聯邦政府開始研究，與其於洪災發生後而支出龐大救災經費，何若以此經費用於補助並建立洪災保險制度，如能透過洪災保險制度之實施而減輕洪災損害，將更符合國家資源有效運用之原則。

在此背景下，美國於 1968 年通過「國家洪災保險法」(National Flood Insurance Act of 1968)，建立了美國洪災保險制度，希望藉由實施洪災保險以減輕洪災損害。自 1968 年「國家洪災保險法」完成立法迄今，已逾三十年，其間曾經 1973 年「洪水災害保護法」(Flood Disaster Protection Act of 1973)，以及 1994 年「國家保險改革法」(National Flood Insurance Reform Act of 1994) 兩次較顯著之修正，目前 42 U.S.C. Chapter 50 所列國家洪災保險 (National Flood Insurance) 條文 (§§ 4001-4029)，即以前開三項法案之彙編為主要內容。另，聯邦緊急事故處理總署 (Federal Emergency Management Agency，簡稱 FEMA) 依據前開法律授權而訂定之聯邦規則 (Federal Regulations)，包括 44 CFR Part 59 至 Part 78，亦是執行洪災保險制度之重要依據。

於 1968 年之前，美國保險公司絕少提供洪災保險保單，儘管提供少數保單，保費亦非一般民眾可負擔，因此，一旦發生洪災，仍須

倚靠聯邦政府提撥龐大經費救助。

1968 年「國家洪災保險法」完成立法，該法授權聯邦政府建立「國家洪災保險計畫」(National Flood Insurance Program, NFIP)，凡加入 NFIP 之社區 (community)，聯邦政府即以補助方式，提供該社區人民洪災保險保單，相對的，加入 NFIP 之社區則必須訂定相關洪氾區管理法規 (floodplain management regulations)，以採取適當之土地使用與管制措施 (land use and control measures)，而該等措施至少應符合聯邦政府所規定之土地管理與使用準則 (criteria for land management and use) (42 U.S.C. §4022(a)(1), §4102)，包括限制於指定行水區 (designated floodway) 內建造新建物 (new construction) 或對既有建物實施重大修繕 (substantial improvement) 或進行新開發活動 (new development)，要求於基準洪水淹沒範圍內之新建物應加高至基準洪水位 (BFE) 之上等等 (參見 44 CFR Part 60 Criteria For Land Management and Use)。

1968 年實施「國家洪災保險法」之初期，各社區得自由決定是否加入 NFIP，然因加入者十分有限，以致立法目的未能有效彰顯。為改善此一現象，國會遂於 1973 年通過「洪水災害保護法」，規定凡向聯邦政府貸款，或向聯邦政府規範或保險之金融機構貸款，以買受或建造位於特別洪災發生區 (special flood hazard area, 簡稱 SFHA) 之建物者，均強制加入洪災保險 (42 U.S.C. §4012a)，同時增訂任何未加入洪災保險之社區欲於 SFHA 取得土地或建造建物，聯邦機關均不得提供任何經費 (financial assistance) (42 U.S.C. §4016(a))。前開 1973 年「洪水災害保護法」增訂條款，確實使加入洪災保險之社區快速增加，至 1994 年，已有 19,000 餘社區加入 NFIP。

其後，1994 年「國家保險改革法」進一步擴大強制加入洪災保險之適用範圍，同時增定聯邦政府之災難救助經費（disaster assistance grants）不得提供未加入洪災保險者（42 U.S.C. §5154a），進一步強化洪災保險制度用以減輕洪災損害之有效性。

目前 42 U.S.C. Chapter 50 所列國家洪災保險（National Flood Insurance）條文（§§ 4001-4029），首先揭示國會對於立法意旨之宣示（42 U.S.C. §4001、42 U.S.C. §4002），並定義重要名詞（42 U.S.C. §4003），其後分為「國家洪災保險計畫」（National Flood Insurance Program，42 U.S.C. §§4011-4029）、「洪災保險計畫之組織與管理」（Organization and Administration of Flood Insurance Program，42 U.S.C. §§4041-4084）、「洪氾區土地管理計畫與洪災保險之統合」（Coordination of Flood Insurance with Land-Management Programs in Flood-Prone Areas，42 U.S.C. §§4101-4107）以及一般條款（General Provisions，42 U.S.C. §§4121-4129）四個分章（Subchapters）。

4.2.2 美國洪災保險制度之立法邏輯分析

過去國內介紹美國洪災保險制度內容之文獻頗多，惟探討其制度設計背後之立法邏輯者則較少，有關美國建立洪災保險制度之理由為何、該制度之重要機制有哪些、設計此等重要機制之理由為何等等，本節嘗試探討並說明如下。

一、僅靠防洪工程並無法完全避免洪災發生，亦不符國家社會資源有效運用原則

美國於 1968 年以前之防洪經驗顯示，雖然聯邦政府逐年增加佈設防洪工程經費之編列，事實上，並無法降低每年因洪災所導致之損

失，聯邦政府仍需為洪水救災而額外支出龐大經費。其中最主要原因有二，(1)美國幅員廣大，欲提高防洪工程保護標準，需支出龐大國家社會資源，然而防洪工程保護標準不可能無限制提高，亦即支出龐大國家社會資源來提高防洪工程標準，並無法發揮減輕洪災之效益；(2)會發生洪災區域因加速開發而使得人口逐漸集中，一旦發生高於防洪工程所能保護之洪災，損害自然居高不下。因此，美國開始思考以非工程措施減輕洪災，尋求國家社會資源有效運用之最佳方式。

二、洪災保險可分散人民遭遇洪災之風險，符合公共利益

實施洪災保險之直接效益，是將防洪工程無法避免之洪災損害，以保險方式加以分散，對於人民而言，雖無法避免洪災發生，卻可透過洪災保險而獲得理賠，使人民不致因洪災發生而生活陷入困境，符合公共利益。

三、透過聯邦政府補貼之洪災保險計畫，可提供人民較佳之保險保障

雖然洪災保險具分散洪災風險之效益，但是過去由民間保險公司經營並販售洪災保險之經驗顯示，一方面因發生洪災損害之理賠金額往往非常可觀，民間保險公司基於營利考量，承保意願不高，就算有意承保，卻往往採取提高保單保費或減少保單保障範圍之方式經營，但是，保單保費過高會使得有需要投保之人民無力負擔，而減少保單保障範圍又會降低有能力支付保費者投保之意願，導致民間保險公司經營之洪災保險並不普及。欲解決前開問題，只有透過聯邦政府補貼之洪災保險計畫，方有可能提供人民較佳之保險保障，並提高人民參加投保之誘因。

按 42 U.S.C. §4015 規定，FEMA 署長應提供人民可負擔保費

(chargeable premium rates) 之洪災保險保單，而該保費應低於 42 U.S.C. §4014(a)(1)所核算出來真實反應洪災風險之真實保費(actuarial premium rates)。此一規定一方面具有鼓勵人民參加保險之誘因，另一方面，對於實施洪災保險之前即已存在之建物，由於尚未依據聯邦政府所規定之土地管理與使用準則而興建，更易遭受洪災損失，加入洪災保險之必要性更高，如因保費過高而妨礙其加入洪災保險，則聯邦政府推動洪災保險之目的亦無法達成。截至目前為止，聯邦政府仍對此等建物提供保費補貼，至於實施洪災保險之後之新建物，則因符合聯邦政府所規定之土地管理與使用準則，發生洪災之機會較低，故應按真實保費參加投保。根據相關文獻指出 (GAO, 1999)，1999 年由聯邦政府補貼保費之保戶，每戶每年平均保費約為美金 580 元，為應付真實保費之 38%，至於實施洪災保險後新建物之保戶，每戶每年平均保費約為美金 290 元，由此顯示，雖然聯邦政府對既有建物給予保費補貼，惟其實付保費仍高於符合土地管理與使用準則之新建物者，因此，既有建物經修繕符合聯邦政府所規定之土地管理與使用準則後，即可減少保費支出，對於保戶經由修繕建物以防洪減災，仍具實質誘因。

於設計洪災保險制度時，國會希望能將實施洪災保險制度之財務負擔，衡平分配予受保險保障者，同時又能兼顧公眾利益，最後決定對於實施洪災保險前即已存在之建物，提供保費補助，其主要理由包括：(1)實施洪災保險之前即已存在之建物，人民於建造當時，未必能認知該區域具洪災風險；(2)該區域發生基準洪水之洪災風險，是因防洪公共工程建設未能提供有效保護所致；(3)經由經濟分析，聯邦政府編列經費補貼保費，較編列洪災救助經費更符合國家社會資源有效運用原則。

四、透過洪災保險制度實施洪氾區土地管理

實施洪災保險雖可分散人民遭遇洪災之風險，然而誠如前述，洪災保險實際上與佈建防洪工程並不相同，並不具避免洪災發生之作用，對於國家社會資源免於遭受洪災損失而言，並無任何助益。基於減輕洪災之目的，美國國會遂透過洪災保險制度而實施洪氾區土地管理，亦即如前述內容，凡加入 NFIP 之社區則必須訂定相關洪氾區管理法規，以採取適當之土地使用與管制措施，而該等措施至少應符合聯邦政府所規定 44 CFR Part 60 Criteria For Land Management and Use 之土地管理與使用準則，該準則規範內容包括限制於指定行水區內建造新建物或對既有建物實施重大修繕或進行新開發活動，以及要求於基準洪水淹沒範圍內之新建物應加高至基準洪水位（BFE）之上等等，唯有透過洪災保險而實施土地管理，方能發揮減輕洪災之效益。

舉例而言，某社區部份地區位於特別洪災發生區（special flood hazard area, SFHA），假設該地區防洪工程僅達 25 年洪水再現頻率，在不提高防洪工程保護標準之前提下，基於聯邦政府補助保費之誘因，該社區同意實施土地使用與管制措施後加入洪災保險，該等土地使用與管制措施具引導未來開發行為遠離 SFHA，且新建物於發生 100 年基準洪水（base flood）時不至引發災害。如此一來，當發生 25 年以下洪水頻率之洪災時，防洪工程可發揮保護作用；當發生 25 年至 100 年基準洪水之洪災時，新建物不至引發災害，而舊建物可透過保險獲得理賠；至於發生 100 年基準洪水之洪災時，所有建物均可獲得保險理賠。由此可知，美國透過洪災保險制度實施洪氾區土地管理之設計，除可分散人民遭遇洪災之風險外，更能進一步減少發生基準洪水以下洪災之損失。

五、由聯邦政府結合民間保險公司共同實施洪災保險

美國國會認為，以聯邦政府之力量於大區域範圍內開辦洪災保險，再將特定之細部執行工作交由私人保險企業執行之方式，應屬可行（42 U.S.C. §4001(b)(2)），亦即洪災保險雖由聯邦政府主導，然而為提高經營效率，降低經營成本，故而結合民間保險公司從業人員之力，協助參與販售保單以及保單出險理賠等事務。

國家洪災保險法授權 FEMA 署長鼓勵並協助任何保險公司或其他保險人加入聯營團體（pool），以利於洪災保險之推行，並就聯邦補助與各保險公司或其他保險人自行分攤損失理算、訴訟費用以及賠償間，訂出合理之比例（42 U.S.C. §4051(a)）。又為促進國家洪災保險計畫之行政效能，並確保國家洪災保險法所宣示之目的得以實現，另一方面則授權 FEMA 署長要求任何保險公司或其他保險人加入聯營團體時，應符合 FEMA 署長所定之最低資本、資產或盈餘標準，否則不得加入聯營團體（42 U.S.C. §4051(b)）。

加入聯營團體，係以協議（agreement）方式為之。聯營團體之協議，對用於理算（adjustment）與訴訟費用之風險準備金（risk capital）、聯營團體對於保險費之收取以及損益情形、以及最大利潤、營運成本與周轉金及其他給付項目，均應明訂於協議中（42 U.S.C. §4052(b)）。同時，協議中亦應明訂，如保險公司或其他保險人加入聯營團體時，符合 FEMA 署長所定之最低資本、資產或盈餘標準，並同意以風險分擔之方式參與洪災保險計畫時，即不得被排除加入聯營團體；同時，各參與聯營之保險公司或其他保險人均得為維持聯營團體洪災保險賠償範圍之一致性，而對外提起訴訟（42 U.S.C. §4052(c)）。

惟自 1983 年起，洪災保險局（Flood Insurance Administration，簡稱 FIA，該局隸屬於 FEMA，現更名為 Flood Insurance and Mitigation Administration，即洪災保險與防災局，簡稱 FIMA）與各私人保險公司或其他保險人間之關係，因實施自撰保單計畫（Write-Your-Own Program，簡稱 WYO）而改變。該計畫允許保險公司或其他保險人在 FIA 所訂定之標準洪災保險保單（Standard Flood Insurance Policy，簡稱 SFIP）上，以自己之名義與要保人訂立保險契約，但最後之損害賠償仍由聯邦政府負擔（FEMA，2001）。WYO 計畫之目的，在於擴大危險團體、增加銷售洪災保險之據點，利用民間保險企業之力量提供要保人更佳服務，並使民間保險企業獲得直接經營洪災保險之經驗。由於 WYO 計畫成效甚佳，在洪災保險實務上已超越聯營團體之成效。

六、同時採取誘因與強制方式以增加投保保單

聯邦政府以補貼洪災保險保費方式，如前所述，乃具吸引社區加入 NFIP 之誘因，除此之外，洪災保險法規定，凡向聯邦政府貸款，或向聯邦政府規範或保險之金融機構貸款，以買受或建造位於特別洪災發生區（special flood hazard area，簡稱 SFHA）之建物者，均強制加入洪災保險，違反此一規定而核准貸款之貸款金融機構將受處罰（42 U.S.C. §4012a），任何未加入洪災保險之社區欲於 SFHA 取得土地或建造建物，聯邦機關均不得提供任何經費（financial assistance）（42 U.S.C. §4016(a)），聯邦政府之災難救助經費（disaster assistance grants）不得提供未加入洪災保險者（42 U.S.C. §5154a）等等，除具誘使社區加入 NFIP 之作用外，實則已更進一步發揮強制社區加入 NFIP 之效果，對於增加投保洪災保險保單方面，確實發揮重大助益。

4.3 實施土地管理與洪災保險之比較分析

4.3.1 比較分析之基準

自美國立法例分析可知，其實施之制度雖稱為洪災保險制度，然而實際上，該制度內容非僅實施洪災保險而已，而是更積極地透過洪災保險以實施洪氾區土地管理。為明確比較實施土地管理與洪災保險二者之異同，以下說明所稱之洪災保險，是指單純實施洪災保險而言，並不包含透過洪災保險而實施土地管理在內，與美國實施之洪災保險制度之實質內涵並不相同，事關比較分析基準，應先予陳明。

4.3.2 異同比較分析

一、相異之點

(一) 效益不同

僅實施土地管理而不實施洪災保險，可藉由土地管理之行政管制措施，減輕防洪工程保護不及之洪災損害，具洪災減輕之效益，然而除非所採取之土地管理是完全禁止一切開發行為存在，否則一旦發生洪災，僅實施土地管理並不具分散洪災風險之效益。相反的，僅實施洪災保險而不搭配土地管理，雖可將防洪工程保護不及之洪災損害，以保險方式加以分散，然而卻不具減輕洪災發生之效益，對於國家社會資源免於遭受洪災損失而言，並無任何助益。因此，實施土地管理與實施洪災保險所發揮之效益，並不相同。

(二) 手段不同

土地管理屬行政管制措施，管制內容大多是對洪氾區內建物，

採取具防洪功能之建築規範，屬風險抑制手段，以減少洪災發生。至於洪災保險則屬風險移轉手段，是以財務方式，亦即購買保險方式分散洪災風險。一是行政管制措施，另一是以財務投保，二者所採取之手段，並不相同。

(三) 單獨實施之可行性不同

實施土地管理屬風險抑制手段，是以抑制發生機率較高之風險為主，至於洪災保險屬風險移轉手段，是以移轉發生機率較低之風險為主。只實施風險移轉手段（洪災保險），而不實施風險抑制手段（土地管理），會使發生機率高之風險轉由洪災保險方式移轉之，如此一來，投保洪災保險之保戶出險之機率便會增高，進一步將導致以財務為風險移轉手段之洪災保險面臨強大財務壓力，甚或導致保險人破產。因此，單獨實施洪災保險而不實施土地管理之可行性低。反之，單獨實施土地管理而不實施洪災保險，是抑制發生機率較高之洪災風險，一定能發揮某一程度之減災效果，至於發生機率較低之洪災風險，則不予處理，不處理發生機率較低之洪災風險，並不會影響因實施土地管理而發揮之減災效果，因此，單獨實施土地管理而不實施洪災保險之可行性並無疑慮。

(四) 制度設計複雜程度不同

洪災保險制度除須設計可行之保險制度外，還須對如何與土地管理制度相搭配乙節，妥予處理，因此較單獨實施土地管理制度，在制度設計上，複雜許多。

(五) 事涉相關中央主管機關多寡不同

就以我國中央主管機關權責劃分而言，推動洪災保險事涉多主管機關，諸如金管會保險局、經濟部水利署、內政部營建署等等，較推動土地管理所涉主管機關為多。因此，欲做成推動洪災保險之決策，需透過跨部會研商，非任一機關可獨自做成政策決定。

(六) 土地管理純屬公權力行使，洪災保險可能涉及與民間保險公司配合

洪災保險之制度設計，舉例而言，包括可能公辦公營或公辦民營或民辦民營方式推動，後二者即涉及如何與民間保險公司配合之制度設計，與土地管理純屬公權力行使，並不相同。

二、相同之點

(一) 均須有相關補償或補貼之配套措施

不論實施土地管理或洪災保險制度，均涉及既有防洪設施有效性不足，因此，對於洪氾區內人民財產之使用加以限制，或要求購買洪災保險，皆有必要給予某種程度上之補償或補貼，相關配套措施應妥與規劃，方能使制度順利運作。

(二) 均須符合國家社會資源有效運用原則

土地管理制度之設計，必須考慮如何在限制土地使用所造成之損失與減輕洪災損失所生效益之間，取得最佳平衡，此乃符合社會資源有效運用原則之體現；同樣的，國家社會資源用於洪災後之救助，與用於開辦洪災保險，二者之間如何選擇，亦屬國家社會資源有效運用原則之考量。因此，不論是實施土地管理制度或洪災保險，均須考量是否符合國家社會資源有效運用原則。前開

僅列舉若干可能列入考量之國家社會資源種類，並非謂除此之外，別無其他應考量者。

(三) 均與防洪工程佈設之保護現況相關

國土利用規劃乃洪氾區劃設(實施土地管理或洪災保險)之上位概念，亦即對於不宜人為介入開發之區域，應於人為介入開發之前，即由國土利用規劃方式引導人民遠離該區域。至於人為已介入開發之區域，當開發程度越高，以國土利用規劃方式引導人民遠離該區域之可能性則越低，此時，儘管該區域確有遭受洪災威脅之可能，也只有傾全力提高防洪工程保護標準，使該區域免受洪災危難，基隆河沿岸防洪堤防加高至 200 年洪水再現頻率即為適例，因為基於國家社會資源之有效利用原則，加高堤防保護標準遠較引導人民遠離基隆河沿岸為經濟有效；至於開發程度較低者，以實施土地管理或洪災保險之方式而達成減災之效果，同樣就國家社會資源之有效利用原則考量，或許較提高防洪工程保護標準更為經濟有效。

由以上說明可知，劃設洪氾區以實施土地管理或洪災保險，乃居於國土利用規劃之下，具補充之性質，對於已開發卻具洪災威脅之區域，施以土地管理或洪災保險，期能發揮減災效果，但無論如何，施以土地管理或洪災保險是否符合國家社會資源之有效利用原則，仍應與該區域之防洪工程佈設保護現況相比較，如提高防洪工程佈設保護標準較經濟有效，行政機關仍應努力建設該區域之防洪工程。

4.4 初步結論

經由以上分析，關於我國劃設洪氾區究竟應否實施洪災保險或僅實施土地管理，謹提出以下建議，供主管機關卓參：

- 一、不論劃設洪氾區是要實施洪災保險，抑或僅實施土地管理，均屬國土利用規劃之下之補充工具，基於國家社會資源有效利用與長治久安，居於上位之國土利用規劃，仍有儘速檢討必要。
- 二、不論劃設洪氾區是要實施洪災保險，抑或僅實施土地管理，均須針對影響國家社會資源使用之重要因素，經由經濟效益分析後，再作成決策。
- 三、是否實施洪災保險，事涉多主管機關，需儘速透過跨部會研商，方能作成政策決定。
- 四、由於實施土地管理屬風險抑制手段，是以抑制發生機率較高之風險為主，洪災保險屬風險移轉手段，是以移轉發生機率較低之風險為主，二者並不相同，且有先後依存關係。若作成實施洪災保險之政策決策，在制度設計上，必須與土地管理一併實施，否則洪災保險將面臨強大財務壓力，甚或導致保險人破產。因此，不應單獨實施洪災保險而不實施土地管理。
- 五、在尚未作成實施洪災保險政策決策之前，或未來政策決策不實施洪災保險，均不妨礙對洪氾區實施土地管理之可能性。
- 六、不論實施洪災保險且一併實施土地管理，或僅實施土地管理，由於是對洪氾區內居民既有建物或財產予以設限或課予購買保險義務，故均應規劃相關補償或補貼之配套措施。

第五章 日本總合治水法制化與本計畫洪氾區管理之 比較分析

5.1 日本總合治水之發展背景

日本於 1955 至 1975 年間，由於東京、大阪、名古屋等都市隨著經濟快速成長，產生人口集中，住宅用地需求壓力增加等現象，不僅都市中心近郊山坡地、丘陵地遭大規模快速開發，地勢低、地價便宜且積淹水淺勢高之地區，亦陸續被開發為住宅區。此等都市化快速發展，導致河川流域內保水與貯水機能降低，雨水流出尖峰逕流量大增，逕流量尖峰到達時刻縮短，儘管降雨量不高，積淹水戶數卻有增加趨勢。另因河川沿岸土地高度開發利用，欲藉河川整治加寬手段以提高河川通水面積不易，為確保都市排水防洪之安全性，逐漸發展出治水設施整備（包含防洪設施整備、下水道設施整備）、雨水流出抑制設施整備（包含雨水貯留設施、雨水滲透設施設置）以及流域開發計畫與土地利用計畫控管等軟硬體措施之全面性、綜合性治水對策（中華顧問工程司，2004）。

5.2 日本總合治水之實踐

早自 1979 年，日本已有若干河川流域之都市區域擬定總合治水對策，並付諸實施。依據文獻所載（中華顧問工程司，2004），截至目前為止，日本已有 17 條河川實施總合治水對策。早期之實踐方式是（中華顧問工程司，2004）：

一、成立總合治水對策協議會

首先由總合治水對策流域之地方建設局、都道府縣及市町村之河川負責部門及相關都市、住宅、土地負責部門等單位組成總合治水對策協議會，協調有關該流域之總合治水對策研擬及實施方案。

二、擬定流域整備計畫

由總合治水對策協議會根據該流域特性，檢討具體之總合治水對策實施方案，擬定流域整備計畫並據以實施。

三、總合治水對策體系及實施策略

總合治水對策體系及實施策略大致包含以下各項：

(一)、河川整治—由河川管理單位（都道府縣及市町村）負責

包括河川築堤、疏浚等，遊水地、分水路建設等，由河川管理單位（都道府縣及市町村）負責。

(二)、流域對策—由流域自治體（都道府縣及市町村）負責

1. 保水地域

(1). 都市開發及非都市開發之考量

(2). 自然地保護

(3). 防災調整池設置

(4). 雨水貯留設施設置

(5). 雨水滲透設施設置

2. 遊水地域

(1). 都市開發及非都市開發之考量

(2). 低地填土抑制

(3). 農業環境改善

3. 低地地域

(1). 內水排水設施整備

(2). 貯留設施設置

(3). 獎勵耐水性建築物

(三)、被害減輕對策—由河川管理單位、流域自治體負責

(1). 預警避難系統之確立

(2). 強化防洪管理體制

(3). 實際、預測積淹水範圍公告

(4). 獎勵耐水性建築物

(5). 加強住民宣導

日本於 2003 年 6 月 11 日公告「特定都市河川浸水被害對策法」(以下簡稱「對策法」), 將以上實踐二十餘年之總合治水實施方式予以法制化, 預定於公告一年後生效實施, 期能透過立法, 整合河川法、下水道法、水防法及都市計畫法, 以利總合治水各項對策之推動。

5.3 日本「特定都市河川浸水被害對策法」之概要介紹

日本完成對策法立法後, 正式將「總合治水」之實施予以法制化。

「總合治水」之構想，正如對策法第一條所稱，由於都市地區河道之整治，牽涉十分廣泛，以致於想要防止水患非常困難，為了要保護國民生命、身體與財產，只有把該特定都市之河川、相關地域，經由特定都市河川與特定都市河川流域之指定，並擬定「總合的」「浸水被害對策計畫」，同時進一步賦予河川管理者進行「雨水貯留浸透設施」之設置或其他相關措施之權限，才能達成防止特定都市河川流域浸水被害之立法目的。日本實施多年之總合治水對策已完成法制化，對於與日本地理環境相似之我國，自亦具啟發作用，目前我國已有許多專家學者進行相關研究工作。

對策法共分為六章，第一章為總則，第二章為流域水害對策計畫，第三章係特定都市河川流域的管制措施，第四章則為都市洪水想定區域等，第五章為雜則，第六章為罰則，共計四十二條。茲簡介如下：

一、總則：總則除了第一條闡述立法意旨之外，因為河川管理牽涉到國土交通省與各都、道、府、縣間之權限劃分，因此對策法首要任務，就是要求國土交通大臣於指定「特定都市河川」時，應針對日本複雜之中央地方分權事項，進行詳細規劃，以產生指定之程序；同時，對於對策法中之重要名詞，例如「特定都市河川流域」、「浸水被害」、「河川管理者」、「下水道管理者」、「雨水貯留浸透設施」...等加以定義。

二、流域水害對策計畫：對策法在此章（第四條第二項）中詳細地規定了流域水害對策計畫中應包括項目如下：

（一） 特定都市河川流域關於浸水被害對策之基本方針。

- (二) 防止特定都市河川流域發生都市浸水之目標。
- (三) 特定都市河川之整備相關事項。
- (四) 河川管理者針對特定都市河川流域中雨水貯留浸透設施相關整備事項。
- (五) 下水道管理者針對特定都市下水道之相關整備事項。
- (六) 特定都市河川之河川管理者與下水道管理者間對於雨水暫時貯留措施之協調事項。
- (七) 下水道管理者操作下水道放流設施之相關管理事項。
- (八) 防止浸水被害發生情形與損害擴大之相關措施。
- (九) 其他防止浸水被害之相關必要措施。

同時，第二章第二節亦針對擬定流域水害對策計畫時，如何協調各管理者權限、整備雨水貯留浸透設施、排水設備，以及經費分擔等，予以詳細規定。

三、特定都市河川流域之管制措施：本章分為三節，第一節係雨水浸透阻害行為之許可，第二節為保全調整池，第三節則為管理協定，內容自第九條至第三十一條，占對策法逾半篇幅。其中第一節雨水浸透阻害行為之許可共計十四條（第九條至第二十二條），詳細規範雨水浸透阻害行為，例如鋪設不透水敷地材料等，應如何提出適當之施工計畫以申請許可，而雨水浸透阻害行為所造成之雨水流量，應如何利用雨水貯留浸透措施加以收集並防止浸水被害。第二節有關保全調整池，係由都道府縣知事就轄區內一定規模之防災調整池加以指定，使之負擔降雨時雨水暫時貯留

功能，以保障該鄰近區域安全。第三節管理協定，則是規範使用保全調整池之地方公共團體與保全調整池所有權人間之契約。

四、都市洪水想定區域等：為了確保洪水災害發生時，能夠達到迅速避難的目的，國土交通省與各都道府縣、市町村各依其職權，協調指定「都市洪水想定區域」及「都市浸水想定區域」¹，並就該區域內可能淹水情形與可能淹水水深，在指定「都市洪水想定區域」及「都市浸水想定區域」時一併敘明，並由國土交通省予以公告。同時市町村防災會議必須參照上述資訊，以擬定市町村防災計畫與避難場所。

五、雜則與罰則：雜則是規範相關測量、調查、進入他人土地限制、補償金、地方權限劃分等規定。罰則則是針對違反雨水浸透阻害行為申請、施工等相關規定，或違反都道府縣知事相關命令之懲役或罰金規定，另亦對違法行為人所屬之法人課以罰金之「兩罰制」（行為人、法人一併處罰）刑事責任。

5.4 日本總合治水法制化與洪氾區劃設法制化之比較分析

5.4.1 比較分析之基準

由前節敘述可知，日本雖以「特定都市河川浸水被害對策法」將多年實踐之總合治水對策予以法制化，然而歷年實踐之內容與法制化

¹ 按「特定都市河川浸水被害對策法」第二條第三款之定義，「浸水被害」是指因「都市洪水」與「都市浸水」而導致國民生命財產所受之損害稱之；「都市洪水」是指在特定都市河川流域內因洪水而造成之淹水；而「都市浸水」則是指因短時間內發生豪大雨而使下水道、排水設施、公共水域無法排水所造成之淹水。

之間仍存有些許差異。

二者間之差異主要在於日本歷年實踐之總合治水對策涵蓋範圍較廣，諸如保水地域之治水對策包含都市開發及非都市開發之考量、自然地之保護，遊水地域之治水對策包含都市開發及非都市開發之考量、低地填土抑制、農業環境改善，低地地域治水對策包含獎勵耐水性建築物，被害減輕對策包含強化防洪管理體制與獎勵耐水性建築物等等，有關非工程措施者，似未於「特定都市河川浸水被害對策法」中予以法制化。亦即有關流域開發計畫與土地利用計畫控管部分，似未整合於「特定都市河川浸水被害對策法」中。然這並不代表日本並無相關法律可資規範流域開發計畫與土地利用計畫控管，只是欲將該等有關土地管理措施整合於「特定都市河川浸水被害對策法」中，於立法技術上屬重大工程，並非易事。

基於此一差異，本節以下比較日本總合治水與本計畫洪氾區劃設法制化二者間之異同，是以日本將歷年實踐方式法制化後之「特定都市河川浸水被害對策法」作為比較基準。

5.4.2 比較分析

日本將其歷年實踐之總合治水對策法制化為「特定都市河川浸水被害對策法」，該法規範內容與本計畫洪氾區劃設法制化之比較分析（表 5-1 參照），茲分述如下：

一、日本對策法仍以治水工程為重點，與本計畫洪氾區劃設法制化之非工程管制措施並不相同

綜觀日本對策法之立法模式，主要仍在劃清中央與各地方政府間權限，並要求河川管理單位、下水道管理單位、都道府縣首長及市町村共同訂定流域水害對策計畫，而該計畫仍以河川整備相關事項、雨水貯留浸透設施相關整備事項、下水道相關整備事項等治水工程為計畫重點；對策法中雖含「都市洪水想定區域」與「都市浸水想定區域」之指定，與本計畫洪氾區之劃設構想相近，然而前者指定「都市洪水想定區域」、「都市浸水想定區域」之目的，乃在於洪水災害發生時之防災計畫與避難場所規劃，與本計畫劃設洪氾區是為實施土地管理之非工程管制減災措施，並不相同。

二、日本對策法著重於雨水貯留與滲透之規範，與本計畫洪氾區劃設法制化之土地使用與建物管理並不相同

日本對策法雖要求相關行政機關應共同訂定流域水害對策計畫，以執行河川整備、雨水貯留浸透設施整備、下水道整備等工程，然而該法條文一半以上，是用以規範「雨水浸透阻害行為」、防災調整池、保全調整池等雨水浸透貯留設施之設置，與本計畫洪氾區劃設法制化之土地使用與建物管理，並不相同。

三、日本對策法是以國家支出工程經費為主，與本計畫洪氾區劃設法制化以國家給予補償，二者對於國家社會資源之用途並不相同

日本對策法既以治水工程為規範重點，因此，國家仍須編列龐大經費支應之，否則無法落實此一精緻治理概念，但實施之前如未經完整經濟分析，極可能造成國家社會資源不當分配，未必符合經濟效益原則。至於本計畫洪氾區劃設法制化之必要性，因涉及既有防洪設施之有效性不足，因此，對於洪氾區內人民財產之使

用加以限制，國家有必要編列經費給予某一程度上之補償，二者在國家社會資源之用途上，並不相同。

5.5 日本總合治水對我國治水政策之啟示

一、治水工作應有效整合各政機關之力

日本總合治水對策之實踐，主要是基於治水工作事涉多主管機關，舉例而言，治水工程即涉及河川整備、雨水貯留浸透設施整備、下水道整備之中央與地方主管機關，非工程治水措施則涉及防洪救災、流域開發計畫與土地利用計畫控管之中央與地方主管機關，非有效整合各機關之力，無法發揮整體治水成效，而實施總合治水對策之實踐，即是提供一整合各機關之力之平台。我國執行治水工作有無此一平台？有無建立此一平台之必要？應如何建立？

二、欲整合總合治水對策於一法律並非易事

日本於「特定都市河川浸水被害對策法」完成立法之前，即存在總合治水對策之實踐，並已建立整合各機關之力之治水平台，但是總合治水對策之實踐與對策法規範內容仍存有差異，顯見欲整合總合治水對策於一法律，屬法制作業重大工程，並非易事。

日本對策法是以要求河川管理單位、下水道管理單位、都道府縣首長及市町村共同訂定流域水害對策計畫，從而建立整合河川整備、雨水貯留浸透設施整備、下水道整備等相關主管機關之力之平台，並將其他法律未規範之雨水貯留浸透設施整備納入對策法

規範，至於河川整備、下水道整備等仍應受河川法、下水道法之規範。我國未來如欲建立執行治水工作平台，日本前開法制化經驗亦具參考價值。

三、日本總合治水對策主要仍是採工程整備方式以解決都市地區之外水、內水之溢淹

首先必須有的認識是，日本總合治水對策是為解決都市地區外水、內水之溢淹，非都市地區並非其欲解決之首要目標，而解決之方式仍採工程整備方式為主，其背後隱含之邏輯似乎是工程整備方式仍是最經濟有效的，與我國不斷提高基隆河防洪工程至200年保護標準，似有相似之處，所不同的是，日本總合治水對策除了河川整備之堤防防洪工程外，還包括下水道整備、雨水貯留浸透設施整備在內。

本計畫欲劃設洪氾區之對象，雖不以都市化程度較高者為主，但並不表示劃設洪氾區加以管理即可取代治水工程，仍應以國家社會資源有效利用原則，詳加分析後，方能作成決定。

表 5-1 日本總合治水法制化與洪氾管理法制化簡要比較表

制度名稱	屬性	手段	代表措施	影響
總合治水	水患治理	工程方法 為主	1. 雨水浸透貯留 設施之整備 2. 雨水浸透阻害 行為之管制	1. 初期人民 容易接受 2. 國力負擔 尚待評估
洪氾管理	洪水平原管 理	非工程方 法為主	1. 洪災保險 2. 土地管制利用	1. 初期人民 不易接受 2. 可減低國 力負擔

第六章 法制化工作先期作業

6.1 前言

依據本計畫研提服務建議書之規劃，洪氾區劃設法制化研析與建置原屬第二年工作項目，惟為參採 貴署與評審委員之寶貴意見，本計畫特將部分洪氾區法制化研析與建置之工作，提前至第一年執行。

由於本計畫有關洪氾區土地管理研析與建置之工作項目，乃進行洪氾區劃設法制化研析與建置之前提，二者有先後順序關係，亦即為達成減輕洪災危害之目的，當前者完成應於如何洪氾區範圍內，進行何項土地管理，以及如何管理等成果，並經 貴屬審議確定後，本計畫將進一步研提前開工作成果如何法制化，包括推動法制化架構初步構想、授權行政機關劃設洪氾區之方式與程序、修正既有法規或另立新法，以及草擬法律條文草案等，供 貴署據以進一步推動法制化工作。惟為提前部分洪氾區法制化工作於第一年執行，本計畫遂擬於第一年先行研提「法制化工作之前期作業」，對於現階段若干關鍵問題先進行分析，並針對現行水利法有關洪氾區管理規定加以分析，於期中報告釐清關鍵問題，並提出推動法制化架構之初步規劃構想，其後將再隨著土地管理研析與建置工作之逐步具體化，而採「迭代」(iterate)方式，不斷修正前開初步規劃構想，並於第一年報告中提出法制化推動架構之芻議，及至本計畫第一年提出之洪氾區土地管理策略經確認後，再繼續於第二年完成法律條文草案之草擬，以圓滿達成洪氾區法制化之前置作業。

行政院前曾於九十一年六月十四日函請立法院審議「水利法修正草案」，立法院雖於九十二年二月六日通過水利法修正，惟九十三年三月三十一日仍於立法院經濟及能源委員會中，由水利署說明前開行

政院版之「水利法修正草案」，並與委員郭俊銘等四十四人擬具之「水利法修正草案」與委員劉銓忠等三十六人擬具之「水利法部分條文修正草案」併案審查。經濟部為求修法考量周延，於九十三年六月二十四日再次擬就「水利法再修正草案」（以下簡稱再修正草案）提請行政院審議，並建請行政院於函送立法院審議再修正草案之同時，併案撤回九十一年六月十四日提請立法院審議之水利法修正原草案。

綜觀前開「再修正草案」修正幅度甚大，對現行水利法有關洪氾區劃設與管理亦有若干修正，本報告除針對現行水利法有關洪氾區管理規定深入分析外，亦一併將再修正草案之相關規定列入分析對象，進而提出本計畫有關洪氾區劃設與管理法制化推動架構芻議。另外，洪氾區劃設與管理僅再修正草案修正之一部，本計畫雖僅專注於洪氾區劃設與管理，惟對於與水利法修正草案其他部分之相容性，亦將一併考量，以期週延。

6.2 現階段關鍵問題分析

6.2.1 是否以實施洪災保險制度為前提

溯自「八十三年全國水利會議」，與會全國各界專家學者即已達成重要結論，建議成立「洪災保險制度研究小組」，以策劃推動「洪災保險制度」之可行性，其後相關水利主管機關雖已執行多項專案計畫研究，惟至今尚未做成將執行「洪災保險制度」之政策決定。

究其原由，實因推動洪災保險事涉多主管機關，諸如金管會保險局、經濟部水利署、內政部營建署等，非任一機關可獨自做成政策決定。舉例而言，洪災保險制度究竟應採公辦公營或公辦民營或民辦民營方式推動，如何精算並審查保費費率等，屬金管會保險局之專業與權責，影響洪災保險制度內涵與成敗至鉅，非金管會保險局參與其事，無法完成政策可行性評估；又，如何劃設洪氾區範圍以要求區內

居民投保洪災保險，在劃設技術上，涉及水利防洪設施現況與水文分析技術，屬經濟部水利署之專業與權責，非其參與，無法成事；至於為避免洪災危害而對洪氾區內建物應如何管制，則又事涉內政部營建署之專業與權責，如無法有效減輕民眾因洪災而生之危害，洪災保險制度不論採公辦公營或民辦民營，其推動執行之風險均將大幅升高。

為實施洪災保險而劃設洪氾區，並設計出洪氾區管理制度，與不實施洪災保險而劃設洪氾區，並據以設計出之洪氾區管理制度，就劃設技術與管理制度內涵而言，二者未必相同（詳後說明）。前者以美國為適例，而水利法再修正草案則可為後者之適例。美國當年是在政策上決定實施洪災保險後，洪氾區之土地管理是為順利推動洪災保險而設計，並依據實施洪災保險之缺失，而逐年改進洪氾區管理制度，因此，性質上，美國洪災保險實已涵括洪氾區管理制度。至於現行水利法與水利法再修正草案，則是在不實施洪災保險制度之下，授權行政機關就洪水紀錄及預測結果，擬訂洪氾區範圍與土地之分區及限制（「水利法再修正草案」第九十九條）。

如前所述，在政府尚未作成實施洪災保險之前提下，貴署可先本於防洪、禦潮、保土之權責機關，由本計畫研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，俟未來政府政策決定將實施洪災保險，貴署則可立即本於專業與權責，提供實施洪災保險之洪氾區劃設技術，參與洪災保險政策之推動執行。

6.2.2 是否訂定全國一致之基準洪水

基準洪水是美國為實施洪災保險而訂定全國一致之標準，關於我國應否仿效，亦制定全國一致之基準洪水，端視我國是否實施洪災保險而定。第 3.3 節已針對美國訂定基準洪水之意義與功能提出說明，並以(1)基準洪水與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相

同；(2)為實施洪災保險而劃設之洪氾區，與僅實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，二者劃設目的、實質內涵、劃設依據、劃設程序均不相同為由，而主張我國若不實施洪災保險，應無訂定全國一致之基準洪水之必要。目前由於政府尚未作成實施洪災保險政策，因此，本計畫研究暫不以實施洪災保險為前提，亦即暫不研訂全國一致之基準洪水而劃設洪氾區，而先以貴署乃防洪、禦潮、保土之權責機關，由本計畫研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，俟未來政府政策決定將實施洪災保險時，貴署則可立即本於專業與權責，對於應採行何者基準洪水，以及應如何計算基準洪水高程(BEF)等，提供實施洪災保險之洪氾區劃設技術，參與洪災保險政策之推動執行。

6.2.3 原法制化推動架構構想之檢討分析

本計畫曾鑒於洪災保險制度之實施並非易事，以美國為例，1956年實施之洪災保險並未成功；而1968年制定現行國家洪災保險法後，歷經1973年之重要修正案（一般稱之為「1973年洪水災害保護法案」，Flood Disaster Protection Act of 1973）與1983年WYO計畫之實施，以及若干次修法與政策調整，於1986年始達損益平衡。我國如未集各相關部會之力，於詳細擘畫實施洪災保險之可行性與步驟之前，驟然實施洪災保險制度，其實施之風險必相對大幅升高。因此，本計畫於服務建議書與期初報告中，預先設計未來實施「漸進式」之洪氾管理制度如下：

- 一、先行將洪氾區劃設技術面之成果以「行政指導」方式，告知人民相關淹水資訊以為因應；
- 二、待人民對於行政指導措施之接受度提高後，再行依據現行水利法與相關子法之規定劃設洪氾區；

三、待洪氾區劃設效果已能降低洪水災害損失時，始推動洪災保險制度實施。

以行政指導之「漸進式」方式逐步過渡至實施洪災保險，其優點是可藉循序漸進之方式，降低對人民造成之衝擊，而主管機關可利用此一期間詳細擘畫實施洪災保險之可行性與步驟，以降低實施洪災保險失敗之風險。然而此一「漸進式」方式亦有以下問題值得進一步深思：

一、以「行政指導」方式告知人民相關淹水資訊，並無需法規規定，行政機關本於職權與行政目的即可為之。以日前七二颱風襲擊台灣為例，當時台北市政府隨即發布淹水高潛勢地區之訊息，警示民眾採取防範措施。因此，儘管本計畫未作成任何法制化之建議，目前水利法規未有任何法源依據，水利主管機關仍可本於職權與行政目的，以行政指導方式，告知人民相關淹水資訊。至於訂定行政機關得發布相關淹水資訊之法源依據，能發揮最大之功用是，可使行政機關本於依法行政而承擔民眾抗議房地產價格受影響之壓力。

二、現行水利法雖未載明「洪氾區」一詞，水利法施行細則亦未對「洪氾區」加以定義，然而水利法第六十五條已授權行政機關為減輕洪水災害，得就水道洪水氾濫所及之土地，分區限制其使用，此一授權規定與制定發布相關淹水資訊之法源依據相較，後者明顯趨於保守。如本計畫僅作成制定發布相關淹水資訊法源依據之法制化建議，就成果而言，似未能突破現行水利法窠臼，而在採取減輕洪災之行政措施上，亦略顯保守。

三、儘管現行水利法有關洪氾區管理之相關規定容有再強化空

間，惟行政機關仍可依據水利法第六十五條之授權，執行減災之管制措施，因此，現階段問題並不在於沒有授權法源，而是行政機關未援引法源以執行管制措施。目前台灣地區以水利法第六十五條為依據而訂定減災之授權法規，就形式觀之，僅「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」與「淡水河洪水平原管制辦法」二項，然而就實質觀之，「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」仍屬河川治理工程完成前，對於河川治理計畫用地範圍線內之土地，或因地勢低窪或其他因素致有經常淹水之虞之地區加以管理，與本計畫所稱之洪氾區管理制度，在本質上，仍有若干程度上之差異；至於「淡水河洪水平原管制辦法」雖擴及經常淹水地區及低窪地區，惟管制措施僅及於建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋或其他設施者，應向當地縣政府申請，報請經濟部核定後辦理之，減災之成效如何，仍值得深入探討。

四、台灣近年屢遭颱風造成洪災之重創，人民要求政府者，似已遠超出發布相關淹水資訊而已，政府應採取何者避災減災措施，更是人民迫切需求。

綜上所述，如何合理劃設洪氾區範圍，輔以相關減災之行政管制措施，並加以法制化，仍是本計畫努力之目標。

6.2.4 修正既有法規或另立新法之分析

承本章前開分析，如現階段已作成實施洪災保險制度，則另立新法之必要性必然大幅增加，一方面自行政機關權責觀之，實施洪災保險非經濟部水利署可獨自承擔，欲修正經濟部水利署目前主管之法律而實施之，勢必不可行；另自法律規範目的觀之，目前似亦無任一法律可將洪災保險制度涵括在內，在此情形下，除另立新法，似別無他

途。

然若將本計畫定位在實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，以達成減輕洪災為目的，則修正水利法應是可考慮之方案。一方面自目前水利法第六十五條觀之，雖法條未載明「洪氾區」一詞，惟其實質規範精神已具洪氾區管理之雛型，未來若能強化授權目的、範圍與內容，強化減災行政管制措施之合理性，未嘗不是可行方案；另自水利法整體規範目的觀之，將減輕洪災之相關規範納入，尚不致產生不相容之現象，前述行政院版之「水利法修正草案」第九十七條即是修正原水利法第六十五條而設，顯示修正水利法以納入洪氾區管理，與行政院意旨不相牴觸。

綜上所述，本計畫既無法以實施洪災保險制度為研究前提，則修正水利法以納入洪氾區管理制度，應屬具體可行之方向。

6.3 現行水利法有關洪氾區管理規定之分析

九十二年二月六日修正之水利法第六十五條規定：

「主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。

前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。」

前開規定值得討論分析，以作為未來洪氾區管理法制化參考者，有以下各點：

一、未明確載明「洪氾區」

「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」第一條明確指出是依水利法第六十五條規定為法源而訂定，並以「基隆河『洪氾區』土地使用管制辦法」稱之，然而水利法第六十五條法源卻未

載明「洪氾區」，雖然望文生義，似指「水道洪水泛濫所及之土地」即為「洪氾區」，惟自法律明確性觀點觀之，似有改進空間。

二、未明確定義「洪氾區」

水利法施行細則有多條條文是對水利法所使用之專用名詞加以定義者，諸如水利法施行細則第二至十四條是對水利法第三條所稱之「地面水」、「地下水」、「防洪」、「禦潮」、「灌溉」、「排水」、「洗鹼」、「保土」、「蓄水」、「淤放」、「給水」、「築港」、「便利水運」、「發展水利」等等加以定義，此等定義在法律適用發生疑義時，往往能發揮決定性功能，有一定程度之重要性。在不同行政法領域，有於法律本身對專用名詞加以定義者，諸如水污染防治法、空氣污染防制法即為適例；亦有於施行細則對母法專用名詞加以定義者，水利法及其施行細則即為適例。然而水利法既未明確載明「洪氾區」何所指，水利法施行細則自亦未對其加以定義。自法律明確性觀點觀之，似有改進空間。

三、「水道洪水泛濫所及之土地」未盡精確

以「水道洪水泛濫所及之土地」來表示洪氾區，並不精確，同一水道歷來發生洪水泛濫之程度不一，其泛濫所及之土地範圍亦廣狹有別，如將過去曾發生洪水泛濫之土地一律加以分區並限制其使用，則對人民之影響勢必非同小可，反之，例如僅將淹水高程高於 10 m 之土地加以分區並限制其使用，則減災成效又未必顯著，其間如何拿捏，應考慮之要件為何，法律之授權似可更臻明確。

四、相關子法有稱「洪氾區」者，有稱「洪水平原」者

以水利法第六十五條為法源依據而制定之授權法規，有「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」，而以水利法第六十五條與第八十二條為法源依據者，有「淡水河洪水平原管制辦法」，二者雖皆以水利法第六十五條為法源依據，然而一稱「洪氾區」，另一稱「洪水平原」，形式上觀察已不一致，而涉及人民權利之實質管制內容，亦不盡相同。未來本計畫法制化工作對於涉及人民權利規範者，將儘可能以法律定之，如以法律授權行政機關訂定授權法規而規範，亦將儘可能採取相同之管制措施，以符平等原則。

五、相關子法與河川管理辦法在適用範圍上之可能疑義

「河川管理辦法」是以水利法第七十八條之二為法源依據，水利法第七十八條之二規定：「河川整治之規劃與施設、河防安全檢查與養護、河川防洪與搶險、河川區域之劃定與核定公告、使用管理及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定河川管理辦法管理之。」而河川管理辦法第六條第一款第二目對河川區域之規定是：「依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地，及因養護河防工程設施之需要所保留預備使用之土地。」在適用區域之範圍，似與「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」第二條所稱之洪氾區，以及「淡水河洪水平原管制辦法」第三條前段所稱之堤防預定地、疏洪道用地及天然洩洪區，可能發生重疊。發生重疊者究竟只適用「河川管理辦法」，或只適用「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」或「淡水河洪水平原管制辦法」，抑或皆應適用？似易生疑義。未來本計畫法制化工作將儘可能避免水利法條文彼此發生競合情形。

六、分區限制土地使用之授權範圍不明確

水利法第六十五條授權主管機關得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用，惟主管機關應以何依據進行分區，限制土地使用之手段為何，母法皆未明確授權其範圍，自法律明確性觀點觀之，似有改進空間。

七、無催生條款

設若水利法第六十五條對減輕洪災確有積極作用，則似可考慮規定主管機關「『應』就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用」，而非『得』。亦可進一步考慮訂定主管機關有於一定期限內完成若干洪氾區劃設之法定義務，類此催生條款，一方面可督促行政機關依法行政，一方面行政機關編訂執行此等劃設洪氾區之預算，亦不致遭民意機關任意刪減。如此一來，可確保法律規定能於一定期限內落實，並發揮一定效果。

八、行政機關垂直職權分工是否明確？

某一水道洪氾區之主管機關，按水利法第六十五條之規定，似無法明確得知是指中央主管機關，抑或指直轄市政府、縣(市)政府？以河川而言，按目前「河川管理辦法」第二條第二項規定，河川依其管理權責，分為中央管河川、直轄市管河川及縣(市)管河川三類，水利法第六十五條所稱水道洪氾區之主管機關是否以此作為判斷之依據，自法條文義似無法推知，畢竟河川區域之劃定與變更乃河川管理事項之一，河川管理所稱之主管機關，與洪氾區管理者，並不當然相同，因此，河川洪氾區之主管機關誰屬，似仍應予明確訂定。另，水利法第六十五條所稱之水道，如按經濟部九十三年八

月十三日所研擬水利法施行細則修正草案第四條，應包含河川以外之水道，例如湖泊、水庫蓄水範圍、排水設施範圍等等，該等水道所劃設洪氾區之主管機關，亦未必為河川管理所稱之主管機關，故仍有必要明定之。

6.4 水利法再修正草案有關洪氾區管理規定之分析

經濟部於九十三年六月二十四日再次擬就「水利法再修正草案」（以下簡稱再修正草案）提請行政院審議，並建請行政院於函送立法院審議再修正草案之同時，併案撤回九十一年六月十四日提請立法院審議之水利法修正原草案。依據再修正草案，現行水利法第六十五條有關洪氾區管理之相關規定，改列為第九十九條，並修正為：

「為減輕洪水災害，主管機關得就水道洪氾區之土地限制使用，並得限制使用或拆除現有或興建中之建築物。

前項洪氾區之範圍與土地之分區及限制，由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別擬定，報請中央主管機關核定。

第一項土地使用之限制方式、建造物之施設、使用、限制、拆除及其他相關事項之辦法，由中央主管機關定之。」

6.4.1 再修正草案與現行水利法有關洪氾區管理之差異分析

再修正草案與現行水利法有關洪氾區管理之差異，包括以下數點：

一、再修正草案已載明「洪氾區」一詞

現行水利法第六十五條未載明「洪氾區」，而相關子法，諸如「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」，卻已使用「洪氾區」

一詞之問題，再修正草案第九十九條第一項已加以載明。

二、再修正草案刪除「洪水泛濫所及之土地」

現行水利法第六十五條雖未明確載明「洪氾區」一詞，但同法條第一項以「洪水泛濫所及之土地」表示之。至於再修正草案第九十九條第一項則載明「洪氾區」一詞，而將「水道洪水泛濫所及之土地」刪除。

三、再修正草案增訂「並得限制使用或拆除現有或興建中之建築物」之授權

現行水利法第六十五條第一項授權主管機關得就水道泛濫所及之土地，分區限制其使用；而再修正草案第九十九條第一項則是除授權主管機關得對水道洪氾區之土地限制使用外，另增訂主管機關「並得限制使用或拆除現有或興建中之建築物」之授權。

四、再修正草案改由中央主管機關訂定洪氾區管理辦法

按現行水利法第六十五條第二項規定，第一項洪水泛濫所及之土地，限制其使用之範圍及分區辦法，由主管機關分別劃定，報請上級主管機關核定公告後行之。然而再修正草案第九十九條第二項則將洪氾區之範圍與土地之分區及限制，授權由主管機關分別擬定，再報請中央主管機關核定，至於洪氾區土地之限制方式、建造物之施設、使用、限制、拆除及其他相關事項之辦法，則於再修正草案第九十九條第三項，授權由中央主管機關定之。二者差異在於，現行水利法對於劃設洪氾區範圍及其分區管理辦法，均授權由主管機關訂

定，而再修正草案似將後者改授權由中央主管機關訂定¹。

6.4.2 再修正草案有關洪氾區管理規定之分析

再修正草案第九十九條乃有關洪氾區管理之規定，值得討論分析者，有以下各點，可作為未來洪氾區管理法制化參考：

一、未明確定義「洪氾區」

再修正草案第九十九條雖已載明「洪氾區」一詞，惟卻未對何謂「洪氾區」加以定義。未來再修正草案完成立法後，中央主管機關依再修正草案第一百四十五條授權而訂定之水利法施行細則，是否會對「洪氾區」加以定義，尚未可知。然而再修正草案第九十九條第二項既已授權主管機關得劃設洪氾區範圍，且同法條第三項又授權中央主管機關訂定分區管理辦法，未來依據再修正草案而訂定之施行細則對「洪氾區」加以定義之可能性應不高。

再修正草案第九十九條第二項授權主管機關就洪水紀錄及預測結果，以擬定洪氾區範圍，似僅規範劃設洪氾區範圍應採用之方法。然而洪水大小有別，洪水大者，其引發之損害較嚴重，不論採過去洪水紀錄或以模式模擬任一方法加以劃設，其範圍應較洪水小者為廣，殆無疑義。然而究竟應依據洪水大者而劃設洪氾區，或依據洪水小者為之，再修正草案並未置一辭，未來完成立法後，恐只能由行政機關以行政裁

¹ 再修正草案第九十九條第二項將「洪氾區之範圍與土地之分區及限制」，授權由主管機關分別擬定，然而所謂「土地之分區及限制」，是否除了洪氾區如何分區外，還包含如何限制在內，在文義上，似未臻明確。在解釋上，應採否定，否則授權主管機關擬定如何限制部分，會與再修正草案第九十九條第三項授權中央主管機關之權限重疊。

量權劃定之，然而問題是，賦予行政機關此一裁量權是否妥適？實值得深思。就以行政機關得對洪氾區內之土地加以限制使用或拆除現有或興建中之建築物等行政管制措施觀之，一旦行政機關依裁量而完成洪氾區劃設，則洪氾區內人民權益必將受到嚴重影響。如僅規定主管機關劃設洪氾區範圍應採取之方法，實則無法自該等方法推知洪氾區範圍之廣狹，當再修正草案完成立法後，究竟有多少土地會遭限制使用，又有多少現有或興建中之建築物會遭拆除，人民似無任何預測可能性，而是完全掌握於行政機關之裁量，是否符合法明確性原則，值得再考量。

洪氾區劃設並加以分區管理之目的是為減輕洪水災害，以保障人民財產安全，然而分區管理之行政管制則是對人民之財產加以限制或剝奪，行政管制之手段與目的二者間應達成平衡，且基於民主原則，應使人民對於其財產可能受到之限制或剝奪，有預測可能性。因此，於水利法中明確定義「洪氾區」，指明為減輕洪水災害而劃設之洪氾區，其內涵屬性為何，應包含哪些範圍在內等，予以明確規範，對於授權主管機關劃定洪氾區範圍之明確性而言，實仍屬必要。

二、行政管制與授權目的應符比例原則

再修正草案第一百零五條規定於河川區域內禁止之行為，包括(1)填塞河川水路；(2)毀損或變更河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料；(3)啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施；(4)建造工廠或房屋；(5)棄置廢土、廢棄物或其他足以妨礙水流之物；(6)飼養家禽、家畜；

(7)在指定通路外行駛車輛；(8)其他妨礙河川防護之行為。

劃設河川區域之目的，與劃設洪氾區者並不相同。河川區域是供宣洩洪水之用，因此，前開禁止行為是為避免阻礙洪水暢流所實施之行政管制，至於本計畫研究劃設洪氾區之目的，則是為減少洪水溢淹損害，而對洪氾區內土地施以相關行政管制。

河川區域是水道承載水流經過之地域，至於洪氾區則是當水道流量漲至超過其水道可能容洩之限度，而溢決泛濫成災之地域。因此，就所屬範圍而言，洪氾區當位於河川區域之外。另就行政管制手段之寬嚴而言，河川區域內凡有阻礙水流之行為，均應儘可能予以禁止，與洪氾區內為減災而施以之管制相較，自應更為嚴格，此與行政法之比例原則相通。未來本計畫之研究成果，必須特別注意對洪氾區所施以之行政管制，不得較河川區域之行政管制更嚴格，否則即有違反比例原則之虞。

然而如前節所述，再修正草案第九十九條第一項增訂「並得限制使用或拆除現有或興建中之建築物」之授權，亦即於洪氾區內，主管機關為遂行減輕洪水災害之行政目的，得拆除洪氾區內之現有建築物。就管制之寬嚴程度觀之，再修正草案第一百零五條第一項第四款規定於河川區域內禁止建造工廠或房屋，然而所謂禁止建造，究竟是指河川區域劃定後禁止新建者，抑或河川區域劃定前即已存在者，於河川區域劃定後亦應拆除，似不明確。惟就條文文義解釋，應以前者為當，否則，法條應明示「現有之工廠或房屋應予拆除」為

妥。果此，試想，有一尚未佈設防洪建造物之河川，主管機關於劃定河川區域前，河川區域內現有之工廠或房屋於劃定後，依再修正草案第一百零五條第一項第四款規定並無須拆除，然而當主管機關依據再修正草案第九十九條劃設河川區域外圍之土地作為洪氾區時，洪氾區內現有之建物卻可能遭拆除。由此，即不難理解再修正草案第九十九條第一項授權主管機關得拆除現有建築物之規定有違比例原則。

三、分區限制土地使用之授權範圍不明確

再修正草案第九十九條第二項授權主管機關得就洪水紀錄及預測結果，分別擬定洪氾區之範圍與土地之分區及限制，惟主管機關應以何依據進行分區？又限制土地使用之手段為何？而該手段與再修正草案第九十九條第三項授權中央主管機關訂定土地使用之限制方式有何差別？該等授權法條之授權範圍似未明確，自法律明確性觀點觀之，似有改進空間。

四、可考量訂定催生條款

再修正草案第九十九條第二項規定：「……主管機關『得』就水道洪氾區之土地限制使用……」，亦即，是否劃設洪氾區以限制土地使用，主管機關具裁量權，與現行水利法第六十五條第一項規定採相同模式。惟如劃設洪氾區並加以限制土地使用對減輕洪災確有積極作用，則似可考慮規定主管機關『應』主動劃設之，而非『得』。同時更可進一步考慮訂定主管機關有於一定期限內完成若干洪氾區劃設之法定義務，類此催生條款，一方面可督促行政機關依法行政，一方

面行政機關編訂執行此等劃設洪氾區之預算，亦不致遭民意機關任意刪減。如此一來，可確保法律規定能於一定期限內落實，並發揮一定效果。

五、行政機關垂直職權分工應明確

再修正草案第九十九條所稱之主管機關，亦即某一水道洪氾區之主管機關，如何決定是指中央主管機關，抑或指直轄市政府、縣（市）政府？與現行水利法第六十五條相同，並未明確指明，相關說明已如前節有關現行水利法有關洪氾區管理規定之分析，於此不贅。

六、河川區域與洪氾區之劃分應明確

由於再修正草案第九十九條未明確定義洪氾區，以致其涵蓋範圍廣狹如何，並無法自法條文義探知一二，然而僅依據行政機關裁量而劃定洪氾區，對人民財產權加以限制或剝奪，似不符民主原則，相關說明，已如前述，於此不贅。

又按「河川管理辦法」第六條第一款第一目之規定，未公告河川治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物者，其河川區域為本法第八十三條規定尋常洪水位行水區域之土地。再按經濟部九十三年八月十三日所研擬水利法施行細則修正草案第六十一條之規定，水利法第八十三條所稱「尋常洪水位」將修正為「指洪峰流量重限期距為二年所對應之水位」，而所稱「尋常洪水位行水區域」則指「尋常洪水位向水岸兩側臨路面依地形、地物、地貌加列一定限度範圍後之區域」。然而何謂「加列一定限度範圍後之區域」？其範圍

廣狹如何，不得而知。如加列範圍甚廣，是否會與劃設洪氾區之範圍相重疊，甚或取代洪氾區？

綜上所述，一方面由於水利法未明確定義洪氾區，致使洪氾區範圍不明確，另一方面對於未公告河川治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物之水道而言，由於不知主管機關會如何將一定限度範圍加列入河川區域，致使該河川區域範圍如何亦不明確。二者共同作用下，使得「河川區域」與「洪氾區」彼此範圍界線益加模糊不清。

七、人民財產權因洪氾區而遭限制或剝奪者，應給予補償

人民所有之土地或建物，因位於行政機關劃設之洪氾區內，而遭限制使用或拆除者，國家應否給予補償，值得探究。

首先，就時間先後觀之，人民擁有洪氾區內土地或建物，乃先於洪氾區之劃設，亦即人民事先並無從得知國家將劃設洪氾區，無法事先採取任何措施以規避其財產權遭限制或剝奪，由此觀之，洪氾區管制措施理應輔以相關補償配套措施。

再者，再修正草案第一百零八條規定：「(第一項)水道沿岸之種植物或建造物，主管機關認為有礙水流者，得報經上級主管機關核准，限令當事人修改、遷移或拆毀之，但應酌予補償。(第二項)前項水道沿岸係指未建堤防之水道，在尋常洪水位到達地區外緣毗連之土地。」不論是為避免有礙水流，抑或為減輕洪災，其對人民財產權加以限制或剝奪之本質，並無不同，似無前者依法應予補償，而後者卻不予補償。既應予補償，再修正草案自應予明定。

八、應重新檢視河川區域與洪氾區可能產生之介面問題

按再修正草案第一百零九條第二項規定：「前項原河川區域私有土地所有權人得報經主管機關核准，依河川治理計畫自行興建具防洪效果之堤防、護岸或相關設施，並無償移轉堤防、護岸或水利設施及其所在土地為公有後，由主管機關依程序就其堤岸臨陸面土地劃出河川區域，並解除其限制。」

前開規定背後所表達之思考邏輯是，河防建造物興建完成後，其臨陸面土地即可解除限制，以促進土地利用。然而事實上，河防建造物有其佈設極限，並不表示興建完成後即不再發生洪水災害。例如興建洪水重現期距五十年之堤防後，一旦發生重現期距五十年以上之洪水，堤防臨陸面之土地仍可能遭受洪災。然而實際上，一國財政未必有能力負擔無佈設極限之河防建造物，儘管有能力負擔，亦未必符合資源使用之經濟效益，故而有劃設洪氾區之議，亦即對於河川區域臨陸面土地施以行政管制措施，期以非工程防洪措施來達成減輕洪災之目的。

因此，當人民自行興建河防建造物，而依據再修正草案第一百零九條第二項規定，解除河防建造物臨陸面土地之河川區域限制，似未必表示該解除河川區域限制之土地即無可能被劃設為洪氾區。果此，則解除河川區域限制之機制，即有再檢討之必要。此乃再修正草案有關河川區域與洪氾區可能產生之介面問題，應重新檢視。

再修正草案除前開第一百零九條第二項規定外，第一百十條第一項規定主管機關得配合河川治理工程，將河川區域內或

其沿岸一定範圍之土地納入辦理重劃，經重劃分配為私有之土地，不受第一百零六條及第一百零七條之限制，亦屬有必要重新檢視再修正草案有關河川區域與洪氾區可能產生之介面問題。

九、可考量增訂洪氾區管理專章

再修正草案第八章水道防護，是以規範河川區域與排水設施範圍為主，是為維護該等範圍供宣洩洪水之用，而施以相關之行政管制。已如前節所述，前開目的與為減少洪水溢淹損害而劃設洪氾區者不同。因此，再修正草案將第九十九條洪氾區管理列入第八章水道防護之中，並未盡妥適。似可考量訂定洪氾區管理專章，將洪氾區之定義、洪氾區劃設之授權、洪氾區劃設作業程序與技術規範、授權訂定洪氾區管理辦法、洪氾區管制之補償、洪氾區溢淹資訊發布作業要點、行政機關水平與垂直權責分工、催生條款等納入。

6.5 法制化架構之芻議

6.5.1 法制化之基本原則

- 一、本計畫將先以研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，暫不以實施洪災保險制度為前提而劃設洪氾區。
- 二、美國為實施洪災保險而訂定之基準洪水，實質上，與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同，為實施洪災保險而劃設之洪氾區，與僅實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，二者亦不相同，本計畫暫不以訂定全國一致之

基準洪水作為劃設洪氾區之依據。

- 三、本計畫曾於服務建議書與其初報告中預先設計以「漸進式」方式推動洪氾管理制度，亦即先以行政指導告知人民相關淹水資訊以為因應，再逐步過渡至實施洪氾管理制度。惟考慮現行水利法已有授權劃定類似洪氾區之規定，若本計畫僅作成「漸進式」之法制化建議，似未能突破現行水利法窠臼，經檢討分析後，未來本計畫將針對如何合理化設洪氾區範圍，並輔以相關減災之行政管制措施，作為法制化之努力目標。
- 四、現階段本計畫既不以實施洪災保險制度為研究前提，則自現行水利法已具洪氾區管理之實質精神，並自水利法整體規範目的觀之，將減輕洪災之相關規範，以洪氾區管理專章方式納入水利法，應屬具體可行，故暫不考慮另立新法。
- 五、依據前開現行水利法有關洪氾區管理規定之分析，未來修正水利法納入洪氾區管理制度，應朝法律明確定義「洪氾區」、授權法條對於授權範圍與內容應明確、應避免水利法相關條文彼此發生競合情形、應明確規定行政機關垂直職權分工，並明定催生條款，以具體落實法律規定。
- 六、未來雖採修正水利法以納入洪氾區管理制度，惟若洪氾區相關土地管理之行政管制措施具體成型後，本計畫修正水利法之法制化工作，仍將考慮與其他相關土地管理法律會否產生競合之問題，並妥予處理。

6.6.2 法制化架構

未來於水利法納入洪氾區管理專章，應包括以下主要部分，各部分分別以一條文方式草擬規範文字：

一、 洪氾區定義，並授權主管機關訂定之

本條應先對洪氾區加以定義，揭櫫洪氾區之概念內涵，並授權主管機關應劃設洪氾區。洪氾區定義對主管機關之劃設權限，具指引與明確授權範圍之作用。至於主管機關之授權方式，應明確劃分中央主管機關與地方主管機關之分權原則，並以劃設機關即為洪氾區管理機關為原則。

另，洪氾區之定義應與河川區域相區隔，亦即現行水利法或水利法再修正草案有關河川區域之定義與管理權責機關，原則上不予更動，洪氾區是河川區域外圍延伸之一定範圍，而洪氾區之管理機關應與河川區域之管理機關一致，方不致發生權責紊亂情形。惟如河川區域之管理機關若有中央與地方分權不合理情形，亦將一併檢討，提出建議。

二、 劃設作業技術規範、劃設結果之審議與公告

本條應將本計畫發展之劃設技術，以條文明示方式予以規範，包括劃設所需實測資料、劃設所需水文與水理分析方法，另，劃設機關對於劃設結果應送交上級主管機關審議、上即主管機關組成審議委員會之方式、劃設結果之公告等，亦應一併於本條規範。

三、 訂定洪氾區管理辦法之授權

本條應將洪氾區管理辦法所含內容，亦即對於人民財產權限制之範圍，以條文明確訂出，並授權水利法中央主管機關會同管理辦法涉及之其他相關中央主管機關訂定之，再由水利法中央主管機關公告。

洪氾區管理辦法所含內容至少應包括新建物及重大修繕建物應符合之建築規範、既有建物使用限制之規範、土地使用限制之規範等。應特別注意的是，前開規範之行政管制手段與授權目的應符合比例原則，亦即不得較河川區域管理辦法更嚴。

四、 催生條款

要求水利法中央主管機關應於水利法完成洪氾區管理修正條文立法後，二年內（舉例）完成洪氾區管理辦法，洪氾區劃設主管機關應於五年內（舉例）完成中央管河川（舉例）之洪氾區劃設。

五、 補償措施

本條應對於洪氾區內財產權使用遭限制之人民，給予補償之配套措施，以條文明確訂出。

害評估」、與「洪氾區劃設」三項內容，以「整合管理技術」項目綜合稱之。並提出「整合管理技術」、「法制化架構」、與「劃設作業系統」等項目於洪氾區整合管理研究網之中。其架構，如圖 6-1。

針對洪氾區在於管理上的主要機制與可能問題，以及執行時相關法律層面，本研究的法制化部份將提出探討，以及可能的解決方式。由於法制化架構所探討的內容，直接提出洪氾區管理工作的定位概念，將導引出洪氾區整合管理技術面需求，並不適合在「整合管理技術」之下任何一個項目之中來加以討論，反而應該與整合管理技術並列為相同層級。

此外，考慮將來展示整體策略時，需要建立相關模擬劃設流程的作業方式，研究中也規劃以「劃設作業系統」項目，共同調整成為洪氾區整合管理研究網之三大項目。雖然劃設洪氾區仍有需要在法令上加以定位，各洪氾區域基本資料也不夠完整，還不足以定義完整的劃設作業程序，然而，預期在本研究結束前，法制化架構將提出較完整方案。因此，仍有必要規劃「劃設作業系統」，以配合說明洪氾區整合管理的作業程序。現階段將「劃設作業系統」調整於研究網之下，與「整合管理技術」與「法制化架構」共三項主題，提出洪氾區整合管理研究網頁面內容，如圖 6-2。

7.2 維護與管理

研究成果目前將網頁與伺服器建置在台北科技大學土木工程系內，現階段網址為 <http://140.124.61.42/water/index0.htm>，未來希望可以整合入水利署水利防災格網中，將伺服器與系統內容，遷入國家高速電腦中心，以便可以提供更穩定的服務效率。在此針對伺服器與資料系統進行相關維護與管理作業，主要工作內容可分為：

- 一、伺服器維護作業：每周固定進行系統相關硬體之檢測，當發現硬體故障或錯誤立即更換或修護系統，避免因為系統硬體故障或作業系統運作錯誤造成系統無法運作。
- 二、資料系統維護作業：資料系統由於資料存取過程中存放位置不同，會造成系統讀取速度降低，應此每周固定時間進行資料系統重整。將資料內容存放位置重新調整以加快使用者讀取時間。
- 三、系統備份作業：基於網路安全因素之考量及相關硬體損壞之不確定因子，將針對資料內容進行每周及每月之固定備份工作，避免資料毀損後造成資料損失之狀況發生。目前針對系統資料已完成二次備份工作。
- 四、網站管理日誌：由於網站內容逐漸增加，資料內容與頁面數量逐漸擴增，在管理維護上工作會逐漸增加，網站更新變動頁面時將其增加或刪減的內容記錄於日誌中並配合前述三項作業內容，網站管理員可了解網站內容與維護情況，利於未來維護工作之推展。而其記載項目主要利用日期與變更維護內容進行記錄，以便未來網站移轉時可以順利運作。

7.3 洪氾劃設部分之增修

持續增修資料內容，並進行網頁內容更新，如圖 6-3。將先前研究成果與資料內容加以整理，並持續增加相關工作文件內容，如專家座談會會議記錄等；並增加基隆河與鹽水溪案例資料，與東港溪 SOBEK 模擬案例資料。目前已將洪氾區劃設參考手冊，如圖 6-4，洪氾區劃設準則及模式研究(4/4)報告內容建置完成，基隆河案例圖資展示已完成建置工作。而在洪氾區劃設製作過程中，原先設計架構以 cell model 為基礎建置劃設流程，如圖 6-5。但因考量到採用不

同水理計算工具來模擬淹水範圍，其資料解析空間單元也不同，進而影響到在空間資訊前處理時的方式。因此，原來所設計的流程需要重新調整，才能應用在不同計算工具下的執行流程。因此將製作流程由原先如圖 6-6 所示，增列「模式選擇」，並將原先「格網劃設」與「參數計算」合併成為「設定計算單元」，綜合「水文分析」、「水理分析」、「成果製圖」三項，調整成為圖 6-7 之架構。

7.4 SOBEK 模式線上教學之建置

對於洪氾區劃設作業所需相關知識及工具之使用，必須透過劃設教學來達成。一般而言，教學方式不外乎是採用平面教材配合專業講師在特定的時間與教室上課，對於無法挪出多餘時間外出上課的人員有很大的限制。以本研究擬透過網際網路多媒體動態教學方式，先前研究已經完成擬似二維核胞模式之線上教學流程，本研究針對 SOBEK 系統程式的操作流程，以基隆河為例進行線上教學資料建制，以互動或動態的教學方式，提供一個無空間與時間限制的學習方式，只要有網際網路的地方即可學習。將 SOBEK 系統基本操作流程進行教學內容規劃，規劃成為環境參數設定與建置、淹水模擬，與模擬成果輸出三大部分。而詳細教學內容可表示如下：

第一章 啟動模擬畫面並建立新專案

第二章 淹水模擬初始條件及基本資料設定

第三章 氣象資料建置

第四章 模擬前圖資建置及模擬條件設定

4-1 模擬淹水區域之背景圖(底圖)置換

4-2 河道模擬範圍條件及基本資料建立

A. 邊界條件設定

- B. 河道範圍設定
- C. 河道計算節點建立
- D. 側入流設定
- E. 河道斷面設定

4-3 匯入洪氾演算範圍地形資料

第五章 執行淹水模擬條件

第六章 淹水模擬成果輸出。

7.5 土地管理、法制化架構部分之新增

- 一、 土地管理部分之新增：配合今年度土地管理工作項目與內容，增加相關研究成果資料內容。如參考資料與文獻資料檔案連結。並且針對相關法規資料內容加以製作或連結。
- 二、 法制化架構之新增：將法制化工作內容成果與資料製作成為網頁格式資料，並配合相關工作資料之整理。使用者可以透過研究內容了解相關法制化工作內容，及當前相關工作推動所面臨之問題與挑戰，並且將專家討論會議之結果與重點，加以整理製作成為網頁格式。

7.6 整體洪氾管理系統之推廣應用

- 一、 舉辦教育訓練課程：系統使用者目前設定為水利相關工程師及一般民眾，針對水利工程師舉辦教育訓練課程，讓使用者可以在短時間有對系統有更進一步的了解，並且可以針對使用者問題所在立即回覆。
- 二、 建置洪氾區劃設網頁討論區：在系統網頁上進行討論區建置讓使用者可以提出洪氾區法制化相關問題，經過討論區相關管理人員之回覆，使用者可以不受空間與時間限制，討論洪氾管理

相關議題內容。

- 三、先階段進行教育訓練課程內容規劃與教學範例測試，並測試討論區系統性能，預計在實施教育訓練課程前完成討論區之架設安裝工作。

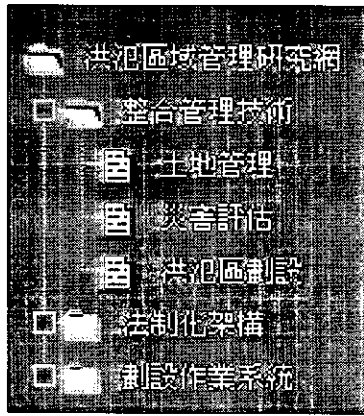


圖 7-1 整合管理研究網架構

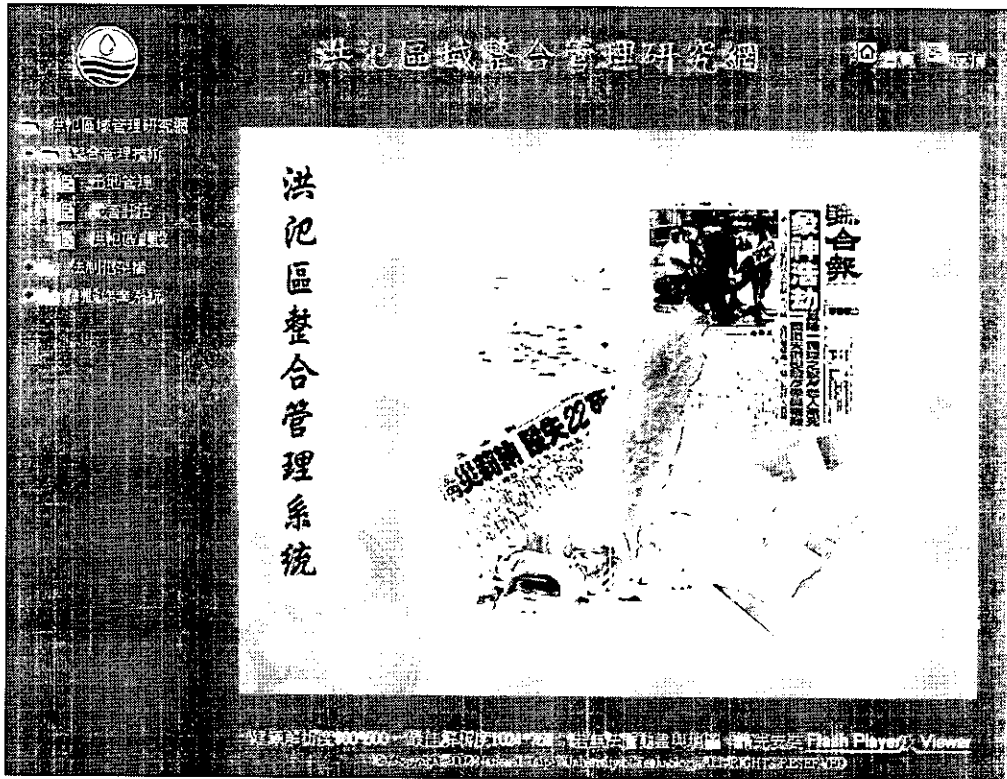


圖 7-2 洪氾區整合管理研究網頁面

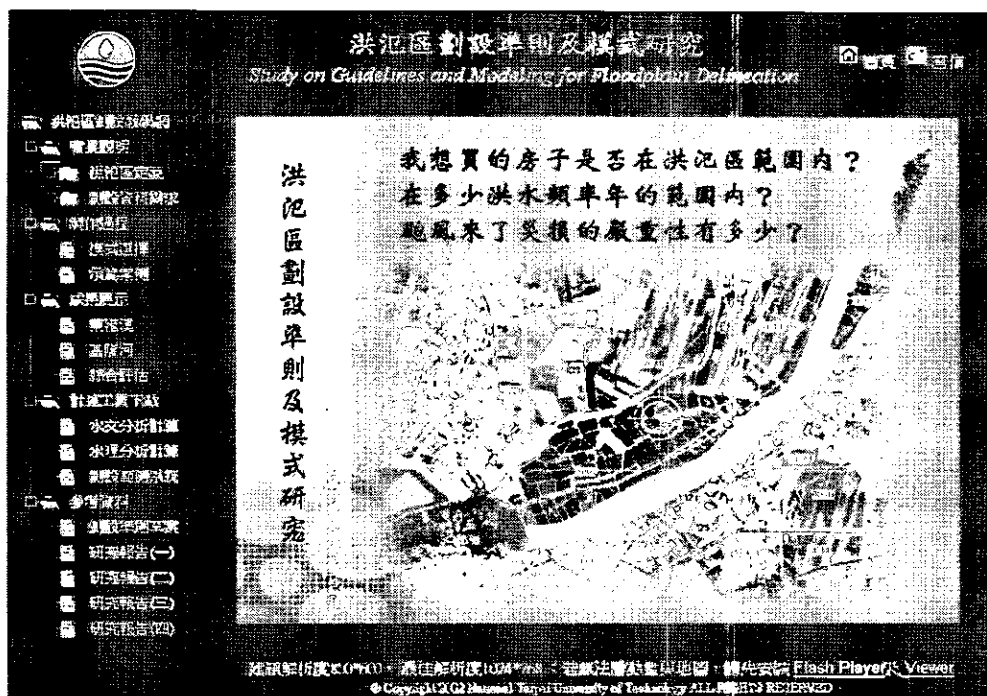


圖 7-3 洪氾區劃設教學網



圖 7-4 洪氾區劃設參考手冊頁面

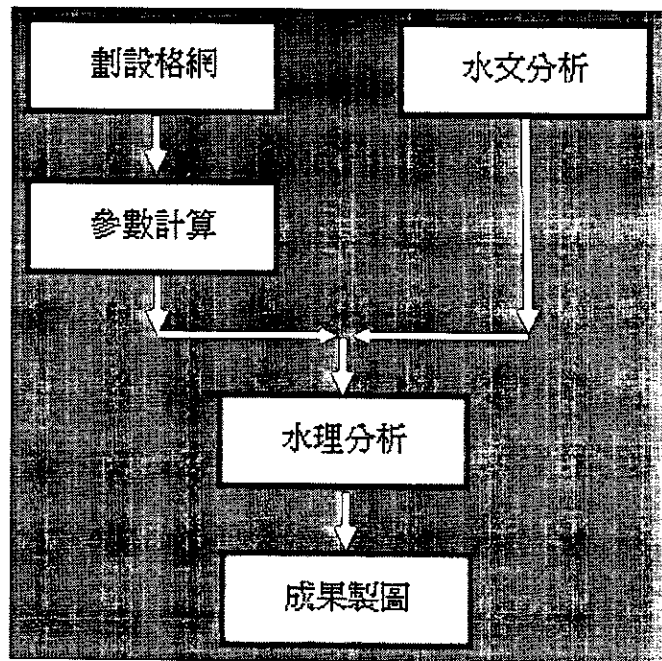


圖 7-5 原先洪氾區製作過程

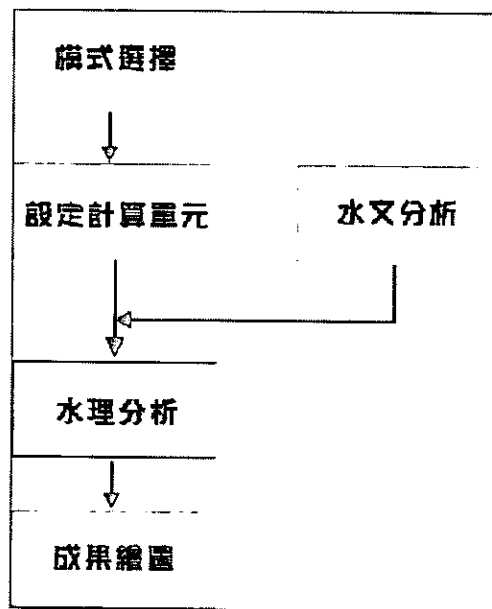


圖 7-6 調整後洪氾區製作過程

【SOBEK製作過程】		上一頁
工作項目	影片	
1. 啓動SOBEK系統並建立新專案		
2. 淹水模擬初始條件及基本資料設定		
3. 氣象資料建置		
4. 模擬前圖資建置及模擬條件設定		
4-1 模擬淹水區域之背景圖(底圖)轉換		
4-2 河道模擬範圍條件及基本資料建立		
(a) 邊界條件設定		
(b) 河道範圍設定		
(c) 河道計算節點建立		
(d) 側入流設定		
(e) 河道斷面設定		
4-3 匯入洪氾演算範圍地形資料		
5. 執行淹水模擬		
6. 淹水模擬結果輸出		

圖 7-7 SOBEK 模式線上教學頁面內容

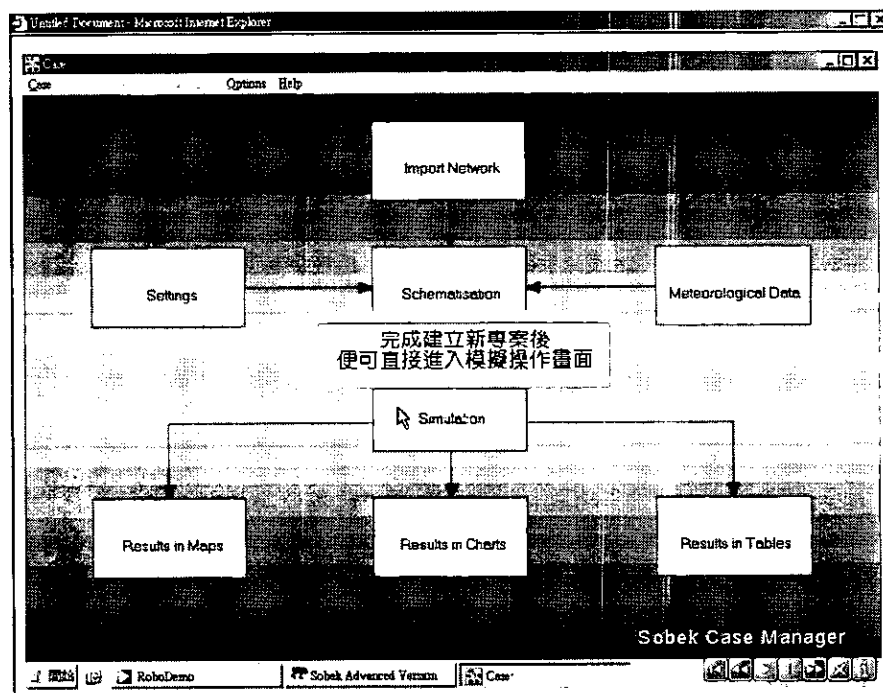


圖 7-8 SOBEK 模式線上教學畫面 1

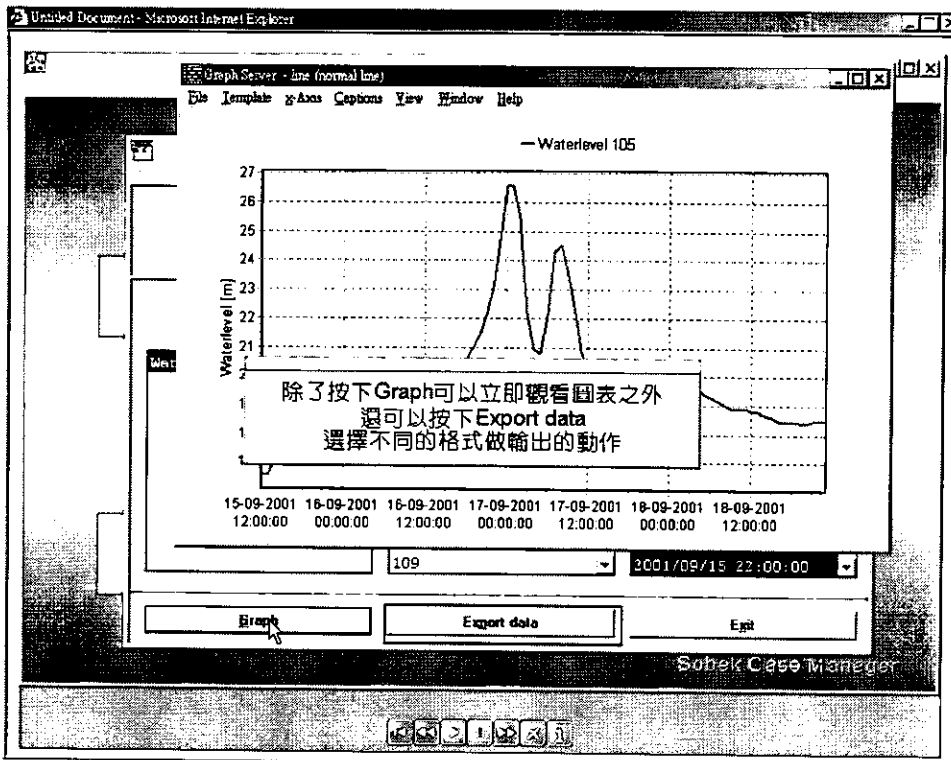


圖 7-9 SOBEK 模式線上教學畫面 2

第八章 結論與建議

8.1 結論

一、不同型態河川洪氾區劃設問題探討：

1. 遵循「洪氾劃設技術參考手冊」之劃設流程與技術規範，完成東港溪與基隆河之洪氾區劃設工作。東港溪與基隆河案例之水文模式分別採用單位歷線與貯蓄函數模式，兩案例水理模式均採用二維 SOBEK 模式。
2. 根據東港溪與基隆河之實際劃設經驗，此兩條不同型態河川於洪氾區劃設之相關問題可整理如下：
 - (1) 兩條河川均可視為平緩的河道，河道水理模式可以不用考慮超臨界流的因素。
 - (2) 東港溪上游與基隆河之洪氾區地形屬山谷型態，洪氾計算網格邊界可侷限在此山谷附近；東港溪下游之洪氾區地形太過平緩，需採用較大區域的洪氾計算網格以反映洪氾區範圍不易受地形阻絕的特性。
 - (3) 基隆河資料建置較完整，東港溪則相對匱乏，因此，基隆河洪氾區劃設成果具有較高之可靠性。

二、土地管理：

1. 本計畫將先以研究實施土地分區使用管理而劃設洪氾區，藉以達成減輕洪災之目的，暫不以實施洪災保險制度為前提而劃設洪氾區。
2. 美國為實施洪災保險而訂定之基準洪水，實質上，與保護人民免於洪災之防洪工程佈設標準並不相同，為實施洪災保險而劃設之洪氾區，與僅實施土地分區使用管理而劃設之洪氾區，二者亦不相同，本計畫暫不以訂定全國一致之基準洪水作為劃設洪氾區之依據。

3. 現行相關法規對「洪氾區」一詞並未明確定義，洪氾區之土地管理僅對「洪川區域」內之土地有所規範。
4. 目前水利法與水利法施行細則之修正草案，針對「洪氾區」仍然未有明確之定義。
5. 本計畫將「洪氾區」定義為：依某特定重現期距計畫流量經水理演算結果，洪水到達之範圍，該洪水位稱為「洪氾水位」。
6. 為減輕或避免洪水災害，劃設洪氾區之特定重現期距洪水之選定應考量河川治理計畫、洪水保護標準、河川區域外地形與土地開發利用情形及超過治理計畫保護標準時之洪災損失程度。
7. 洪氾區在河川區域外之土地管理策略，應依其淹水機率及損失程度分區分級管制，各區之管制可將用不同之洪災減免手段。
8. 洪氾區劃設可採用防洪年計效益之增值超於穩定之重現期距，因超過該重現期距，防洪工程及土地管理之效益增值無限，或已低於成本。
9. 本計畫參考美國 FEMA 實施洪災保險所配合土地規範及現行河川區域管制之相關法規，初步研判洪氾區土地管理規範，供後續計畫及洪氾區管理法制化之參考。

三、洪氾區實施土地管理與洪災保險比較部分：

1. 不論劃設洪氾區是要實施洪災保險，抑或僅實施土地管理，均須針對影響國家社會資源使用之重要因素，經由經濟效益分析後，再作成決策。在尚未作成實施洪災保險政策決策之前，或未來政策決策不實施洪災保險，均不妨礙對洪氾區實施土地管理之可能性。
2. 實施土地管理屬風險抑制手段，是以抑制發生機率較高之風險為主，洪災保險屬風險移轉手段，是以移轉發生機率較低之風險為主，二者並不相同，且有先後依存關係。若作成實施洪災保險之政策決

策，在制度設計上，必須與土地管理一併實施，否則洪災保險將面臨強大財務壓力，甚或導致保險人破產。因此，不應單獨實施洪災保險而不實施土地管理。

3. 不論實施洪災保險且一併實施土地管理，或僅實施土地管理，由於是對洪氾區內居民既有建物或財產予以設限或課予購買保險義務，故均應規劃相關補償或補貼之配套措施。

四、法制化工作：

1. 現階段本計畫既不以實施洪災保險制度為研究前提，則自現行水利法已具洪氾區管理之實質精神，並自水利法整體規範目的觀之，將減輕洪災之相關規範，以洪氾區管理專章方式納入水利法，應屬具體可行，故暫不考慮另立新法。
2. 依據現行水利法有關洪氾區管理規定之分析，未來修正水利法納入洪氾區管理制度，應朝法律明確定義「洪氾區」、授權法條對於授權範圍與內容應明確、應避免水利法相關條文彼此發生競合情形、應明確規定行政機關垂直職權分工，並明定催生條款，以具體落實法律規定。
3. 未來雖採修正水利法以納入洪氾區管理制度，惟若洪氾區相關土地管理之行政管制措施具體成型後，本計畫修正水利法之法制化工作，仍將考慮與其他相關土地管理法律會否產生競合之問題，並妥予處理。
4. 未來於水利法納入洪氾區管理專章，應包括以下主要部分，各部分分別以一條文方式草擬規範文字：(1)洪氾區定義，並授權主管機關訂定之；(2)劃設作業技術規範、劃設結果之審議與公告；(3)訂定洪氾區管理辦法之授權；(4)催生條款；(5) 補償措施。

五、洪氾區整合管理研究網更新：

1. 配合目前研究方向，整體網站主題調整為洪氾區整合管理研究網，內容以整合管理技術、法制化架構、劃設作業系統為三大主要架構。整合管理技術包含先前提出之概念土地管理、災害評估、洪氾區劃設。
2. 配合土地管理以及法制化工作內容新增網頁內容。
3. 線上教學內容新增 SOBEK 模式與以基隆河為案例之擬似二維核胞模式劃設內容。
4. 因應模式劃設過程不同，調整網頁中洪氾區劃設流程之架構。
5. 更新並建置歷年計畫報告內容資料，可透過網際網路瀏覽資料內容，並完成線上討論區之建置，以及與國外洪氾區相關網頁之連結。

8.2 建議

- 一、 洪氾區土地管理之實施，首先必須訂定洪氾區之範圍，建議洪氾區之定義應審慎檢討。
- 二、 洪氾區土地管理之實施除研訂管理規範外，建議依本計畫之洪氾區劃設準則，進行各河川洪氾區劃設。洪氾區劃設之重現期距，建議各河川分別分析防洪工程及土地管理所需之成本及其產生效益，分別訂定各河川洪氾區劃設之重現期距。
- 三、 本計畫所研判之洪氾區土地管理規範於後續計畫中需再配合法制化之需求，進一步修正以符合實際需求。
- 四、 不論劃設洪氾區是要實施洪災保險，抑或僅實施土地管理，均屬國土利用規劃之下之補充工具，基於國家社會資源有效利用與長治久安，居於上位之國土利用規劃，仍有儘速檢討必要。
- 五、 日本總合治水對策之實踐，主要是基於治水工作事涉多主管機關，非有效整合各機關之力，無法發揮整體治水成效，而實施總合治水對策

之實踐，即是提供一整合各機關之力之平台。我國執行治水工作有無此一平台？有無建立此一平台之必要？應如何建立？似可透過跨部會研商，建議可進一步研究討論。

參考文獻

1. 王文祿、楊錦釗、洪夢祺(2001)，非工程防洪措施法制化之法律策略研析，二〇〇一年全國科技法律研討會論文集。
2. 王文祿、邱彬晟、許盈松、楊舒雲(2001)，洪氾區劃設準則法制化之探討，第十二屆水利工程研討會論文集上冊。
3. 王文祿、楊錦釗、洪夢祺、楊舒雲(2002)，洪氾區劃設選擇水文水理模式之法制程序探討，第十三屆水利工程研討會論文集上冊。
4. 王文祿、楊錦釗、洪夢祺、張哲豪(2002)，洪災保險與防汛系統之相關法律問題研究，第十三屆水利工程研討會論文集上冊。
5. 王文祿、楊錦釗、洪夢祺(2002)，洪氾區劃設法制化之展望，洪氾區劃設準則及模式研究計畫（第二年）報告附錄八。
6. 王文祿(2002)，洪氾區洪水高程確定制度法制化之研究，國立交通大學土木工程學系碩士論文。
7. 行政院國科委員會防災科技研究報告 74-42 號(1995)，日本防災體系之研究。
8. 李慶平(2003)，洪泛區劃設之研究，國立中興大學土木工程學系碩士論文。
9. 吳庚(1999)，行政爭訟法論，自版，三民書局總經銷。
10. 吳庚(2003)，行政法之理論與實用增訂八版，自版，三民書局總經銷。
11. 李建良(1999)，行政程序法與法制再造，月旦法學雜誌第五十期，月旦出版社股份有限公司，pp.40-57。
12. 洪家殷(1999)，行政程序法與行政救濟之關係，月旦法學雜誌第五十期，月旦出版社股份有限公司，pp.67-83。
13. 洪夢祺、楊錦釗、梁文盛、楊舒雲(2001)，東港溪洪氾區劃設案例研究，第十二屆水利工程研討會論文集上冊。

14. 陳新民(1997)，中華民國憲法釋論，自版，三民書局總經銷。
15. 湯德宗(2000)，行政程序法論，元照出版公司。
16. 黃金山(1994)，防洪排水的策略及執行，收錄於郭振泰等著，水患何時了一水患與防洪排水研討會論文集。
17. 黃河水利出版社(2000)，美國二十一世紀洪氾區管理。
18. 經濟部水利司(1996)，洪水災害保險制度可行性研究。
19. 經濟部水利處水利規劃試驗所(2001)，基隆河汐止、五堵地區洪災保險制度建立可行性研究。
20. 經濟部水利處水利規劃試驗所(2003)，洪氾區劃設管理課題之研究。
21. 經濟部水利處水利規劃試驗所(2003)，洪氾區劃設準則及模式研究總報告。
22. 經濟部水資源局(1997)，洪災保險制度（潭底洋地區）案例調查分析。
23. 經濟部水資源局(1998)，台灣地區非工程防洪措施之整體規劃研究。
24. 經濟部水資源局(1999)，颱風災害淹水潛勢區之經營管理整體規劃。
25. 葉俊榮(1999)，行政法案例分析與研究方法，三民書局。
26. 葉俊榮(2002)，面對行政程序法，元照出版公司。
27. 劉宗榮(1997)，保險法，自版，三民書局總經銷。
28. 蔡秀卿(1999)，行政程序法制定之意義與課題，月旦法學雜誌第五十期，月旦出版社股份有限公司，pp.18-33。
29. 蔡茂寅、李建良、林明鏘、周志宏(2000)，行政程序法實用，元照出版公司。
30. 鍾鴻霖、毛振泰、羅財丁、林杰熙(2001)，台灣洪災保險實施之探討，第十二屆水利工程研討會論文集上冊。
31. 顏清連(1994)，河川治理與防洪，收錄於郭振泰等著，水患何時了一水患與防洪排水研討會論文集。
32. Code of Federal Regulation，Title 44，Emergency Management and Assistance。

33. FEMA (1980) , Flood Insurance Study Cass County, North Dakota Red River of the North .
34. FEMA (1986) , A Unified National Program for Floodplain Management .
35. FEMA (1995) , Managing Floodplain Development in Approximate Zone A Areas .
36. FEMA (1998) , Property Acquisition Handbook for Local Communities .
37. FEMA (1999) , Study of the Economic Effects of Charging Actuarially Based Premium Rates for Pre-FIRM Structures .
38. FEMA (2000) , Report of the Floodplain Management Forum .
39. FEMA (2000) , Appeal Resolution for Congaree River in Richland and Lexington Counties, South Carolina .
40. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 1. Floods and Floodplain Management .
41. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 2. The National Flood Insurance Program .
42. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 3. NFIP Flood Studies and Maps .
43. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 4. Using NFIP Studies and Maps .
44. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 5. The NFIP Floodplain Management Requirements .
45. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 6. Additional Regulatory Measures .
46. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 7. Ordinance Administration .
47. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 8. Substantial Improvement and Substantial Damage .
48. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 9. Flood Insurance and Floodplain

Management ◦

49. FEMA (2001) , Managing Floodplain Development Through the NFIP, Student Manual for the Independent Study Course #9 , Unit 10. Disaster Operations ◦
50. FEMA (2002) , National Flood Insurance Program – Program Description ◦
51. FEMA (2004) , Flood Insurance Manual ◦
52. Larry W. Mays & Yeou-Kwang Tung (1992) , Hydrosystems Engineering and Management ◦
53. Robert D. Sokolove (1983) , Subrogation: Enforcing Flood Plain Management , Journal of Professional Issues in Engineering, Vol. 109, No. 3, pp. 195-207 ◦
54. U.S. Army Corps of Engineers (1998) , HEC-RAS River Analysis System , User's Manual ◦
55. United States Code Annotated , Title 42 , Chapter50 , National Insurance ◦
56. United States Code Annotated , Title 42 , Chapter68 , Disaster Relief ◦

附錄一 A.1 期初審查意見及辦理情形對照表

審查委員	意見	辦理情形
<p>台灣大學土木工程系 黃教授良雄</p>	<p>(一) 本計畫分成洪泛區劃設、土地管理、法制化及資訊系統四項工作，個人覺得很完整、周延，深表認同。洪泛區劃設若有現場調查資料，則結果更可靠，法制化則越可行。</p> <p>(二) 個人對洪泛區劃設稍有經驗，所以主要針對這方面提出一些看法供研究單位參考：</p> <p>(1) 第二年鹽水溪因下游(超過約十公里)河床水位低於海平面，故河川計算將面臨潮汐問題，宜思考SOBEK-River是否足以應付。</p> <p>(2) SOBEK 最大的長處是各模組橫向的連結，此為國內其他計算方法所缺之處，因此，SOBEK 七個模式連接的流程圖(flow chart)很具參考價值，請思考是否能繪出以供參考。</p> <p>(3) SOBEK 的模式說明(P2-9~)可再予擴充。</p> <p>(4) SOBEK 處理都市巷道淹水的處理方法，請予說明。(此亦為國內現行模式的盲點)</p> <p>(5) 淹水的外域邊界請補充說明，例如東港溪及基隆河流域之處理就大大不同。P3-16 之一至四點就只適用於基隆河流域而不宜用於東港溪，東港溪流域顯然較適用洪水淹水深度當規範。(同FEMA 之概念)</p> <p>(三)</p> <p>(1) 法制化到底「修改母法合適」或「增加管理辦法合適」，請研究單位與貴署先行協商。(參見P4-9 表4-1)</p> <p>(2) 災害評估只要總量即足夠，或需要區分人民、事業單位、政府機關方為實際，請研究單位思考。</p>	<p>(一) 感謝指導。</p> <p>(二)</p> <p>(1) 感謝指導。本團隊將進一步檢視SOBEK模式之模擬功能。</p> <p>(2) 遵照委員意見辦理。在本報告第二章中，針對本計畫所採用的模組，繪製連結流程圖。</p> <p>(3) 遵照委員意見辦理。</p> <p>(4) 感謝指導。模式此部分之模擬功能並未涵蓋在本計畫之工作範圍內。</p> <p>(5) SOBEK 模式具有乾濕點之模擬功能，因此，淹水模擬時需注意洪氾計算網格範圍需大於實際的淹水範圍，模式會自行模擬出淹水的外域邊界。</p> <p>(三)</p> <p>(1) 遵照委員意見辦理。將此意見列為未來工作參考。</p> <p>(2) 目前研究中擬結合既有的土地利用資料，與水利署研究計畫的災損曲線成果，來展示洪氾範圍所可能造成的損失。這個計算過程的空間解析度，主要是限定於土地利用圖資中的多邊形單元。本研究將依據委員建議，擬結</p>

		合管理策略，並經實務考量，以提出合宜空間解析度災害評估的可行建議。
經濟部 劉參事豐壽	<p>(一)本計畫整體研究架構看起來似乎仍以 FEMA 之經驗及推動洪災保險之洪氾管理為主軸，但洪災保險在國內現行體制及環境下推動迄今要實施實非易事，過去相關研究探討也很多，因此建議本計畫應就其他可行之洪氾管理制度探討，如針對現有「淡水河洪水平原管制辦法」、「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」等洪氾管理制度及其執行實際所面臨之困難及缺失作探討改進，以利法制化之推動。</p> <p>(二)土地管理在洪氾管理上佔有關鍵地位，其亦涉及都市計畫檢討變更之配合，因此將來本計畫所提供之洪氾演算及洪氾區劃設等成果資料之精度，是否能符合都市計畫主管機關運用於都市計畫檢討變更之圖籍套疊等使用，因此有關精度方面，建議仍須常與內政部營建署等單位不斷確認，以利未來洪氾管理之推動。</p> <p>(三)期初報告書P3-22 圖3-5 土地與管理風險工具的應用策略水平面之損失程度宜改為發生機率，垂直向原損失機率改為損失程度較符合實況。</p> <p>(四)期初報告書P3-20 圖3-1 基準洪水研究步驟流程圖第二項水文環境變遷之檢討宜增列「生態環境」；第三項淹水高程與災損關係調查及經濟分析宜增列「社會」調查分析，俾臻完整。</p> <p>(五)有關災損問題之教育宣導確有必要加強，持續推動。</p> <p>(六)期初報告書P4-11 流程圖中「人民接受度遍提高□否則就“暫停”」，請考慮再回上項檢討，「暫停」此字眼有點太過頭。</p>	<p>(一)遵照委員意見辦理。</p> <p>(二)遵照委員意見辦理。</p> <p>(三)遵照委員意見辦理。</p> <p>(四)感謝指導。將此意見列為未來工作參考。</p> <p>(五)遵照委員意見辦理。</p> <p>(六)感謝指導。將於未來報告中修正。</p>
經濟部水利署 水利規劃試驗所 謝所長勝彥	<p>(一)單就外部來學美國和日本，只能學到表面，是否能夠釐清內部之差距，他們能夠輕易擁有1ft 的等高線圖，我國連50cm 的等高線圖都缺乏，如何能夠準確算出淹水深度，進而在洪災保險上作理賠評估和推動洪災保險，故缺乏基本地形圖資料應為關鍵因素。</p>	<p>(一)感謝指導。</p>

	(二)技術面、分析方法，台灣一直沒有提出個標準來，國外有提出具體之規範、技術手冊.....等，但台灣則缺乏，因此未來本計畫要如何發展。	(二)水規所去年已初步完成「洪氾區劃設技術參考手冊」，應可作為洪氾劃設技術面之參考。
經濟部水利署河川海岸組 陳正工程司耀彬	(一)由簡報資料第九、十頁顯示洪氾區管理的目標(短期、長期)及法制化推動架構，符合台灣現階段之需求。 (二)建議期中簡報時，能將FEMA 及日本總合治水之現行制度進一步深入說明，並把台灣目前推動洪氾區管理可能遭遇的問題，以及這些問題之解決方法和哪些需要努力之處，加以闡述說明。 (三)現階段可以積極而且有所作為者為：訂定公平公正且一般民眾可以接受的「標準作業規範」，因此建議本計畫對此項工作多予重視。 (四)期初報告書P2-7 之雨量資料有誤，請予以修正。 (五)東港溪之基本資料已有更新，請於未來報告書上加以修正。	(一)感謝指導。 (二)遵照委員意見辦理。 (三)感謝指導。將此意見列為未來工作參考。 (四)遵照委員意見辦理。 (五)遵照委員意見辦理。本團隊將持續蒐集相關資料，待資料齊全候，於未來報告中加以修正
水規所 河川規劃課 楊課長舒雲	(一)美國土地廣大且風俗民情與台灣不同，台灣地狹人稠，勢必與水爭地，洪氾劃設阻力皆因人民土地利用受到限制，也因此洪水時財產損失甚大。故宜參考歐美日各國土地管理策略，考量台灣地狹人稠及風俗民情不同的特性，以達到雙贏的目標。 (二)我國目前現行法令不足，如水利法尚不符合需求，若要推動洪氾管理，需要配合修改哪些法令，是否包括土地利用等相關法規，請研究。 (三)推動洪氾管理，應該同時重視宣導方面，若一時無法讓民眾了解、接受，亦可以影片方式來說明正面治水和負面治水可能產生的情形，如似Discovery 之宣導影片方式，讓民眾能夠明確了解，則更易推動洪氾管理。 (四)如何訂定尋常洪水位問題，現今開發已往山區移動，山區有土石流問題，若一發生，則不單只是河道洪水量的問題，而是整個集水區包含土石的問題，因此	(一)遵照委員意見辦理。 (二)遵照委員意見辦理。 (三)感謝指導。 (四)感謝指導。將此意見列為未來工作參考。

	<p>現行法令就有問題，未來需配合實際情況來修改。</p> <p>(五) 日本總合治水包括利用滯洪池、蓄水池、地下河道等，提供排水、蓄洪等功效，但也只能達到重現期距10年的保護標準，因台灣可利用土地面積亦相當有限，因此採取日本模式的總合治水相關設施的效果亦無法完全防災，僅能減災而已。</p>	<p>(五) 感謝指導。</p>
<p>水規所 河川規劃課 林正工程司志銘</p>	<p>(一) 期初報告書p1-2「洪氾劃設技術探討」針對不同型態河川：即第一年之東港溪與基隆河及第二年之鹽水溪等作探討，上述三條河川作為代表性探討對象，有其價值意義，惟仍有必要說明其異同點，以作為後續工作之參考指標。</p> <p>(二) 期初報告書p2-8「SOBEK 模式概述」中闡明其係整合河川、都市排水系統與流域管理之套裝程式，此與非點源污染為標的之流域管理模式，如AGNPS、BASINS等有異曲同工之妙，惟其常強調BMP(Best Management Practice)小區塊之經營管理樣板，以作為其漸進管理之方式，其有否有套用之可行性。</p> <p>(三) 期初報告書p3-8「扭轉人民對洪災觀念」中，洪災之頻率風險觀念，對人民而言，有其抽象性，反而像日本總合治水對策中，部份內容包裝於景觀、生態中之策略，較易為人民所接受與理解，因此其是否可引為本計畫多元性策略方向之參考。</p> <p>(四) 本計畫法制化工作部份，在外在條件不良下，如綜開計畫、區域計畫，上下位階之不明確，綜開計畫無法定地位……等，仿美國般的獨立立法確有斧底抽薪之功效，惟涉及土地管理時，其與外部法規之競合勢不可免，因此如何將外部法規條件內部化亦為法制化之重要一環，請一併探討。</p> <p>(五) 期初報告書p4-1 稱計畫未來將採「迭代」(Iterate)觀念進行，有否可能進一步導入「民眾參予」外部因素，並進行「回饋與修正」之機制，另外p4-2 所建議之「漸進式」似仍僅規劃出單向之告知行為，是否有雙向溝通之可行性，使符合政府「行政程序法」之基本精神。</p>	<p>(一) 遵照委員意見辦理。</p> <p>(二) 感謝指導。</p> <p>(三) 感謝指導。將此意見列為未來工作參考。</p> <p>(四) 遵照委員意見辦理。</p> <p>(五) 本計畫期初報告書p4-1 所稱「迭代」(Iterate)之研究方法，主要是為了在土地管理策略確定之前，能儘早提出法制化架構芻議，亦即法制化工作是在土地管理策略逐步確定之過程中，經不斷檢</p>

		<p>討修正而獲致最後法制化工作果。未來本計畫法制化工作成果有關法律修正草案或授權法規修正草案者，貴署除依據「經濟部水利署法制作業注意事項(930507)」完成內部作業程序外，本計畫建議，不僅授權法規修正草案應依據行政程序法相關規定公告周知、並得舉行聽證外，法律修正草案亦可循此程序辦理，如此可將各界對草案內容之意見，亦即民眾參與之意見，納入草案之修正，以實踐「行政程序法」與民眾雙向溝通之基本精神。</p>
--	--	--

- 註：(1)引用文號：水規河字第 09350022900 號
(2)開會時間：民國 93 年 6 月 24 日上午 9 時 30 分。
(3)開會地點：水利規劃試驗所 A 棟 4 樓會議室
(4)主持人：謝所長勝彥

A.2 期中審查意見及辦理情形對照表

審查委員	意見	辦理情形
<p>吳顧問憲雄</p>	<p>(一) 有關洪泛區劃設管制法制化架構問題，在水利法再修正案中雖已做了適度的修正，將原有水利法中定義權責欠明確，執行程序亦欠缺的缺失做必要之修正與補充，唯如此交通大學所研擬之洪泛區劃設管理之構想，則再修正案第九十九條之條文恐難配合，因此建議如依交大之研究構想，則上述再修正水利法第九十九條有需要依下列架構再修正。</p> <p>(二) 有關洪災保險，水利法在修正時，財政單位認為可行性不高而刪除，故如擬推動，需再設法列入水利法再修正或結合其他天然災害，如地震、崩塌、土石流等，擴大保險基礎領域，供其較具財務平衡可行性，何者為佳，就值得深入再研究。</p> <p>(三) P3-28 表 3-4 請再查明修正。</p> <p>(四) 洪泛區與河川區域之定義及用途完全不同，河川區域係供渲洩洪水之用，故水利法有要章專條限制使用，以免阻礙洪水流暢，而洪泛區並非供洪水流洩，而係遭洪水淹沒，故其限制使用之目的在於避災減災，兩者不同，劃設與管理建議不必合為一談。</p>	<p>(一) 按經濟部九十三年六月二十四日提送行政院之水利法再修正草案〔以下簡稱再修正草案〕內容，有關洪泛區管理僅設第九十九條規範，如按本計畫期中報告所研提之初步規劃構想，似仍有未盡完滿之處，委員指出再修正草案第九十九條架構之再修正方向，對本計畫之研究具重要指引作用，謝謝委員建議，本計畫將以此作為研究之重要依據。</p> <p>(二) 我國是否推動洪災保險，或與地震、崩塌、土石流等危險結合而實施，端視相關部會能否達成推動共識並作成實施洪災保險之決策而定，且財政單位之意見具重要關鍵。本計畫會進一步整理出實施洪災保險與否之優缺點分析以及重要關鍵因素，供主辦單位卓參。</p> <p>(三) 遵照辦理。</p> <p>(四) 洪泛區係河川區域外因洪水泛濫所及之範圍，河川區域內土地使用管理於相關法規中已有規定，本計畫將以河川區域外之洪泛區為研究目標。</p>
<p>經濟部 劉參事豐壽</p>	<p>(一) P2-67~2-69 逕流歷線觀測值與模擬計算值差異頗大，究竟是何種因素，請加以檢討敘述。</p>	<p>(一) 究採用巴比崙、碧利斯、象神及納莉等四場颱風事件率定貯蓄函數法參數及河道糙度係數，由於巴比崙與碧利斯其並未</p>

	<p>(二) P3-18(九)尋常洪水位，目前是否已改為二年重現期距之洪水位？水利主管單位宜釐清。另按原水利法之規定，五年內洪峰高度出現次數最多之洪水，則近年來之洪峰歷線超過二十年、五十年，甚至高達一百年以上，因此有必要妥慎檢討，俾水利法再修正時之參考(河川區域管理...等)。</p> <p>(三) P3-24~3-26 洪氾區土地管理策略，未來辦理座談會或檢討會時，希望相關單位、學者專家參加外，並請保險業者參與，俾將實際順遂推動</p> <p>(四)報告內宜有預期成果之摘要具體描述，如放至第一章最後一節亦可。</p>	<p>造成基隆河流域淹水，流量站所測得洪水量為實際降雨所造成之逕流量。反之象神及納莉則造成嚴重淹水情形，流量站所測得洪水量可能小實際逕流量。有鑑於此，在率定參數過程中，須使象神及納莉之推估洪水量大於實際觀測洪水量，而巴比崙、碧利斯之推估洪水量須接近觀測值。</p> <p>(二) 將檢討比較現行法規與修正條文。</p> <p>(三)遵照辦理。</p> <p>(四)遵照辦理。</p>
<p>維謙基金會 金執行長紹興</p>	<p>(一) 洪氾區之劃設首需洪氾區之定義及劃設之法令依據，上項工作必須完成水利署之行政程序，納入水利法之增修、修訂，以為洪氾區劃設之法源，建議及早進行。</p> <p>(二) 有關水文分析推估控制點洪氾歷線，建議參考水利署之水文分析手冊，若該手冊有所不足，則宜修訂</p>	<p>(一) 經濟部已於九十三年六月二十四日將水利法再修正草案函送行政院審議，本計畫研究成果似無法配合納入該草案之中，未來於本計畫之研究時程中，定當另行配合水利署之相關修法行政程序。</p> <p>(二) 本研究係依據本中心所撰寫「洪氾區劃設準則及模式研究」中所列水文分析步驟，推估基隆河各支流之洪水歷線。「洪氾區劃設準則及模式研究」在制訂過程中，皆參考水利署所發行的水文作業及分析手冊。</p>
<p>經濟部水利署河 川海岸組</p>	<p>(一) 七二水災後行政院經建會研擬「國土復育方案草案」中，要求水利單位積極劃設「易</p>	<p>(一)謝謝指教。</p>

<p>陳正工程司耀彬</p>	<p>淹水區」、「地層下陷區」、「海岸防護區」，並要求財政部研究「洪災保險可行性」...等種之最新政策，足以證明本計畫的需要性和急迫性。</p> <p>(二) 簡報資料第五、六頁中，述及東港溪及基隆河之相關資料無法取得一節，建請洽該轄河川局協助取得，必要時可於年度計畫內，研擬計畫自辦或委辦。</p> <p>(三) 報告 34 頁洪氾區土地依災害發生情況分為四區，惟第二區與第三區之年計災損相較何者較高？建議以年計損失較高者為第二區。</p> <p>(四) 本計畫建議目前採用「實施土地分區使用管理而劃設」為研究對象，而不採用「以實施洪災保險為前提而劃設」，惟為提供未來決策參考，建議請將兩者的背景、特性及優劣點，做一概要性比較。</p>	<p>(二)遵照辦理。</p> <p>(三)謝謝指教。列為未來工作執行參考。</p> <p>(四)遵照辦理。</p>
<p>經濟部水利署 水利行政組 劉先生俊志</p>	<p>(一) 為利後續洪氾區內土地管理之限制使用，請針對洪氾區內(例如滯洪區或報告內 I 區 P3-24)私有土地之現況土地使用分區，就其土地租用補償，一次徵收或區段徵收等方案，進行綜合研究，並提出可行方案，納入本研究後續研擬之洪氾區土地管理規範內。</p>	<p>(一)遵照辦理。</p>
<p>經濟部水利署水 資源規劃課黃先 生炯博</p>	<p>(一) 本計畫所需 DTM 精度為何？如 p2-27 採 120*120M 是否過於精略？又 p2-27 與 p2-31 之 160*160M 似不符，可否一致化。</p> <p>(二) p3-30 積水深度與損失關係圖，縱比例可否放大以呼應 p3-15 之舉例。</p>	<p>(一) (1)DTM 精度部份請參照李慶平委員(四)點意見。 (2)遵照辦理。 (二)遵照辦理。</p>
<p>經濟部水利署土 地管理組 李先生慶平</p>	<p>(一) 基準洪水的提出在洪氾區劃設上是必要的，據了解，目前財政部金融控管中心著手辦理洪災保險之相關業務，亟需該等資料。</p> <p>(二) 有關報告中提出的洪氾區建議先依各洪水頻率年下的洪水到達區域，以為初步之洪氾區域範圍，而該等各頻率年洪氾區域的劃設，可為各級土地利用管理規劃及規劃上之參考。</p> <p>(三) DTM 資料所需要的精度為何，建議檢討說明，內政部地政司配合本組土地利用現況資料庫建置計畫的進行，正進行中央管二十五條河川 5m×5m DTM 資料之建置，屆時可提供本署各項的應用。</p>	<p>(一) 謝謝指教。</p> <p>(二) 謝謝指教</p> <p>(三) 依照不同的需求，洪氾區劃設所需要的地形精度有很大的差異。依照研究中所建議的 1/5000 相片基本圖為主要參考底圖</p>

		<p>而言，目前國內經常採用的 40m 間距的數位地形模型在平面精度上應該已經足夠，但在高程精度上希望能夠達到中誤差至少 30cm 以內的精度。若是將來需要將洪氾區劃設的空間解析度提到以各個用戶為單位的話，那空間資料的綜合精度應該要合乎地籍方面的要求。其中，除了地形與地物資料以外，包括土地使用、水文觀測站分佈、排水現況狀態、以及淹水範圍動態觀測等都要配合，才有可能得到精密的水深模擬。</p>
<p>水規所 河川規劃課 林副工程司志銘</p>	<p>(一) 台灣西部主要河川之河口區，其涉及潮汐與氣象潮問題，又該區大部份都資料不足（水位流量站之檢定資料、淹水資料及潮位資料），故其將影響洪氾劃設成果之精度是必然的，而對如此情況，將來應如何解決此一狀況。期初審查時，黃教授所提「洪氾區劃設應有現場調查資料，則結果將更可靠，法制化則越可行」，針對該點，本計畫是否可擇定一處，面積較小、條件較佳之場所，透過現場調查與分析的方式，來達到更佳之成果，本所目前進行中的自辦計畫「頭前溪河口段檢討」之檢討頭前區河口區地點亦可考慮，其或可在本所配合情況下，達到本計畫之目的。</p> <p>(二) 貯蓄函數法中之延遲時間，是否包括除地文因子所造成之延遲間外，亦包括溢堤淹水所造成之滯水效應？</p> <p>(三) 對於洪氾風險之推求，河口地區仍以暴潮位為下游水位邊界，是否過於保險，有否可能納入潮汐雙潮之效應於風險中。</p>	<p>(一) 謝謝指教。將與主辦單位研商以新增工作項目辦理。</p> <p>(二) 貯蓄函數法中之延遲時間定義為降雨開始至逕流出現之時間間隔，其主要受水文(例如降雨量，雨型等)及地文(地表坡度、土壤入滲能力等)因子之影響，並不包括溢堤淹水所造成之滯水效應。</p> <p>(三) 謝謝指教。潮位變化歷程非本計畫之重點，本計畫目前暫以暴潮位設定下游邊界。</p>
<p>經濟部水利署</p>	<p>(一) 以水利法設計理念，洪氾區與河川區是分</p>	<p>(一) 將以河川區域外之洪氾</p>

<p>許科長榮娟</p>	<p>開的，因此在本計畫，勿將洪氾區和河川區混為一談。</p> <p>(二) 以美國而言，其行水區禁建，那是否有納入保險範圍？而美國 FEMA 針對洪災保險是不強制性的，那在對於訂定洪水基準時，是以洪災保險為前提嗎？</p> <p>(三) 本計畫純粹計河川區域外之洪氾區，河川治理計畫內的部份，不須討論洪災保險。</p> <p>(四) 對於水利法的第 65 條、第 78 條、83 條，關於洪氾區的限制使用和河川區的禁止使用及尋常洪水位等之關係，請釐清相關內容。</p>	<p>區為研究目標。</p> <p>(二) 是的，美國 FEMA 不是強制投保洪災保險，但是一個社區要加入洪災保險，則該社區必須同意遵守 FEMA 有關洪氾管理之措施，至於未加入洪災保險之社區，則會發生無法得到聯邦政府相關財務補助、建物不易取得貸款、發生洪災無法獲得理賠等不利益結果，也就是說，FEMA 是以會產生相關不利益結果，以誘使社區自願加入洪災保險。至於洪災保險與基準洪水之間的關係，應該是美國要實施洪災保險，因而有制定全國一致之基準洪水之必要，如不實施洪災保險，而僅欲劃設洪氾區作土地分區管理以減災，則無制定全國一致之基準洪水之必要。</p> <p>(三) 遵照辦理</p> <p>(四) 遵照辦理</p>
<p>結論</p>	<p>(一) 本計畫期中報告經審查原則通過，請將每位專家學者之意見列入期末報告參照辦理。並於期末報告中附上審查意見辦理情形對照表。</p> <p>(二) 法令在修訂中有新的資料，請於本計畫的執行上加以考量、蒐集，列入在報告中加以研討。</p> <p>(三) 在報告中的部份錯誤請加以修正。</p> <p>(四) 工作項目於第一年計畫有記載，請把預計目標確定清楚。</p>	<p>(一) 遵照辦理</p> <p>(二) 關於法制化之部分，將增加對日前蒐集之水利法再修正草案之分析。</p> <p>(三) 遵照辦理</p> <p>(四) 遵照辦理</p>

- 註：(1)引用文號：水規河字第 09350034100 號
(2)開會時間：民國 93 年 8 月 30 日下午 2 時 30 分。
(3)開會地點：水利規劃試驗所 B 棟會議室
(4)主持人：謝所長勝彥

A.3 期末審查意見及辦理情形對照表

審查委員	意見	辦理情形
經濟部水利署水利規劃試驗所 謝所長勝彥	(一) 洪氾區的補償應由何單位處理、支出，請予以討論。而在人工保護之程度和限制，如何訂定其標準。 (二) 須制定一套補償、賠償之辦法和規定分區使用限制，請予以討論。 (三) 本計畫所指之洪氾區究竟是指什麼？與何類別較相似？是否指有人工構造物(如堤防)所及之範圍。	(一) 謝謝指教。將此意見列為明年法制化工作參考。 (二) 謝謝指教。將此意見列為明年法制化工作參考。 (三) 本計畫洪氾區之定義請參照報告 3.5.1 節所述。
經濟部水利署 第七河川局 曾正工程司錦輝	(一) 本計畫研究目的在於提供未來河川局洪氾區劃設及管理之規劃執行上之參考，建議請研究單位除敘明精闢的構思外，亦請多與河川局實質上聯繫，以降低未來洪氾區劃設期間之困難。 (二) 本計畫研究明確點出來未來執行上遭遇問題，並研擬相關解決對策或後續河川局應用與辦配合計畫。	(一) 遵照辦理 (二) 遵照辦理
經濟部水利署 陳正工程司耀彬	當發生保護標準以上之洪水量時，其所造成之災害之賠償或救濟辦法如何訂定，應予釐清。	謝謝指教。將此意見列為明年法制化工作參考。
經濟部水利署 第十河川局 李課長戎威	(一) 如何以「水文分析」、「土地利用現況」、「災損情況」、「財務」決定計畫流量。 (二) 洪氾水位須利用水理模式，其模式選用參數是否有規範。 (三) 水利法若要管制土地使用，將與其他相關法令競合，工程浩大，要如何處理。請於後續研究探討。 (四) 管制後的補償費用要如何分攤，請於後續研究中探討。	(一) 計畫流量非本計畫之工作重點。 (二) 參數需經嚴謹率定與驗證程序後，方具代表性。 (三) 遵照辦理。 (四) 遵照辦理。
經濟部水利署 第十河川局 楊正工程司連洲	(一) 有關洪氾區土地管理部份，涉及建物興建修建等專項，建請比照建築法規等名詞。 (二) 建議增列洪氾區內土地建物興建或工業區設置等行為，應配置貯水設施或滯洪區等規劃。	(一) 謝謝指教。將來在制定法制化條文時，將會注意相關用詞一致之問題。 (二) 將來洪氾區管理辦法應定位在較高位階，相關設施設置應配合本管理辦法辦理。
經濟部水利署 水利規劃試驗所 河川課 林正工程司志銘	(一) 請補充「英文摘要」約二至三頁內容。 (二) p3-28~p3-36 之「土地管理規範之研訂」有否可能列為專章作進一步闡述，內文中有許多英文代號，應各有其代表意義，請	(一) 遵照辦理。 (二) 遵照辦理。

	加說明。 (三) 「洪氾區劃設技術參考手冊」之增修部份亦請酌述。 (四) 審查意見處理情形表請註明來處(引用文號、開會地點.....等)。	(三) 遵照辦理。 (四) 遵照辦理
經濟部水利署 水利規劃試驗所 河川課 邊孝倫	洪氾區公告後，幾年應檢討一次。其相關之成本效益及土地管理問題是否考量，建議納入法律條文。	謝謝指教。列為未來工作參考。
結論	(一) 本報告成果優良，原則認可。 (二) 請依各審查委員及單位代表之意見修正期末報告書。	(一) 謝謝指教。 (二) 遵照辦理。

註：(1)引用文號：水規河字第 09307004180 號


(2)開會時間：民國 93 年 11 月 9 日下午 3 時 30 分。

(3)開會地點：水利規劃試驗所舊正外業隊會議室

(4)主持人：謝所長勝彥

附錄二 工作人員一覽表

計畫主持人	楊錦釗 教授
協同主持人	梁文盛 博士
	張哲豪 副教授
顧 問	吳憲雄 顧問
	謝進南 博士
工 作 人 員	謝德勇 博士
	康文尚 先生
	王文祿 律師
	吳祥禎 先生
	沈志全 先生
	張益家 先生
	鍾明格 先生
	邱欣瑜 小姐

 經濟部水利署水利規劃試驗所

地址：台中縣霧峰鄉吉峰村中正路1340號

網址：<http://www.wrap.gov.tw/>

總機：(04)23304788

傳真：(04)23300282