



# 淡水河水系水文水理論證報告



經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 107 年 5 月



# 目錄

表目錄.....	表-1
圖目錄.....	圖-1
第一章 前言.....	1-1
第二章 水文分析檢討.....	2-1
一、水文分析檢討概述.....	2-1
二、暴雨分析.....	2-1
三、洪水量分析.....	2-7
四、流量分析成果比較檢討.....	2-20
五、洪水量選定.....	2-30
六、洪峰流量.....	2-37
第三章 水理分析檢討.....	3-1
一、水理分析檢討概述.....	3-1
二、水系治理沿革及保護標準.....	3-1
三、起算水位.....	3-4
四、水理模式及參數.....	3-26
五、民國 104 年水文量演算增加情形.....	3-32
六、二重疏洪道通洪能力.....	3-48
第四章 結論與建議.....	4-1
一、結論.....	4-1
二、建議.....	4-2
參考文獻.....	參-1
附錄一、淡水河水文檢討於水文技術組重要審查意見及處理情形.....	附 1-1
附錄二、淡水河水理檢討於水文技術組重要審查意見及處理情形.....	附 2-1
附錄三、淡水河水系水文研商會議審查意見及處理情形.....	附 3-1
附錄四、淡水河水系水文分析檢討研商會議審查意見及處理情形.....	附 4-1
附錄五、淡水河水系水理分析檢討研商會議審查意見及處理情形.....	附 5-1

附錄六、淡水河水系水文水理論證報告(稿)審查意見及處理情形.....	附 6-1
附錄七、水文分析檢討佐證相關資料.....	附 7-1

## 表目錄

表 2-1 淡水河流域各控制點不同重現期距最大二日降雨量.....	2-3
表 2-2 淡水河流域各控制點不同重現期距最大三日降雨量.....	2-3
表 2-3 實測年最大洪峰流量頻率分析.....	2-7
表 2-4 民國 59 年水利局「水文資料分析與電子計算機應用手冊」之無因次單位歷線.....	2-8
表 2-5 民國 96 年基隆河治理規劃檢討所採用之五堵、介壽橋站無因次單位歷線.....	2-9
表 2-6 淡水河流域各流量控制點採用之單位歷線.....	2-10
表 2-7 無因次單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪前).....	2-11
表 2-8 無因次單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪後).....	2-12
表 2-9 淡水河流域各子集水區水筒模式參數表.....	2-16
表 2-10 水筒模式法洪峰流量表(分洪及疏洪前).....	2-16
表 2-11 水筒模式法洪峰流量表(分洪及疏洪後).....	2-17
表 2-12 瞬時單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪前).....	2-19
表 2-13 瞬時單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪後).....	2-19
表 2-14 本計畫淡水河流域各主支流流量控制點不同重現期距之洪峰流量(分洪及疏洪後).....	2-38
表 3-1 淡水河水系重要河段保護標準.....	3-3
表 3-2 淡水河水系重要河段計畫流量表.....	3-4
表 3-3 淡水河各控制站歷年分析水位比較表.....	3-7
表 3-4 淡水河河口暴潮位分析比較表.....	3-9
表 3-5 淡水河河口起算水位對防洪保護標準之影響概況表.....	3-12
表 3-6 氣候變遷下各國水文環境變化特性說明.....	3-13
表 3-7 以潮位資料分析台灣東北海域 2020 年至 2039 年海平面上升量..	3-15
表 3-8 以衛星資料分析台灣東北沿岸 2020 年至 2039 年海平面上升量.	3-17
表 3-9 氣候變遷情境淡水附近海域颱風波浪與潮位變化.....	3-20
表 3-10 各重現期距設計潮位推估成果表.....	3-22
表 3-11 水理演算採用不同起算水位對洪水位影響概況表.....	3-25

表 3-12	局部損失係數表.....	3-27
表 3-13	水理模式粗糙係數彙整表.....	3-28
表 3-14	淡水河水系重要控制點洪峰流量比較表.....	3-33
表 3-15	基隆河不同情境 200 年重現期距流量一覽表.....	3-36
表 3-16	基隆河不同流量情境各河段出水高不足情形一覽表.....	3-37
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(1/6).....	3-39
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(2/6).....	3-40
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(3/6).....	3-41
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(4/6).....	3-42
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(5/6).....	3-43
表 3-17	不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(6/6).....	3-44
表 3-18	基隆河防洪治理短中長期策略擬定表.....	3-46
表 3-19	基隆河防洪機能改善初步構想減洪量.....	3-47
表 3-20	二重疏洪道疏洪量演變情形表.....	3-49
表 3-21	本次水理演算模擬條件設定說明.....	3-53
表 3-22	淡水河河段各水理模擬方案重要斷面洪水位檢討表.....	3-56
表 3-23	基隆河河段各水理模擬方案重要斷面洪水位檢討表.....	3-57

## 圖目錄

圖 2-1 採用之淡水河及鄰近流域雨量站及流量站位置圖.....	2-2
圖 2-2 各控制點設計雨型.....	2-4
圖 2-3 淡水河流域各流量控制點採用之單位歷線成果圖.....	2-11
圖 2-4 水筒模式概念示意圖.....	2-13
圖 2-5 淡水河流域水筒模式各水筒集水區範圍圖.....	2-14
圖 2-6 淡水河水筒模式架構概要圖.....	2-15
圖 2-7 淡水河流域各流量控制點採用之瞬時單位歷線成果圖.....	2-18
圖 2-8 本次設計雨型和 59 年報告設計雨型比較.....	2-21
圖 2-9 大漢溪出口之單位歷線轉為線性水庫單位歷線結果比較圖.....	2-29
圖 2-10 石門 2001 納莉颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-31
圖 2-11 石門 2005 海棠颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-32
圖 2-12 石門 2005 海棠颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-32
圖 2-13 秀朗橋 2000 象神颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-32
圖 2-14 秀朗橋 2007 柯羅莎颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-33
圖 2-15 秀朗橋 2008 薔蜜颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-33
圖 2-16 介壽橋 1987 琳恩颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-33
圖 2-17 介壽橋 1990 楊希颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-34
圖 2-18 介壽橋 1991 露絲颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-34
圖 2-19 五堵 1984 暴雨實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-34
圖 2-20 五堵 1996 賀伯颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-35
圖 2-21 五堵 2001 納莉颱風實測與不同模式計算流量比較圖.....	2-35
圖 2-22 淡水河及主要支流現況洪峰流量分配圖.....	2-39
圖 3-1 淡水河水系防洪保護標準圖.....	3-2
圖 3-2 淡水河流量分配圖.....	3-3
圖 3-3 淡水河水工模型布置圖.....	3-6
圖 3-4 臺灣東北海域潮位站與其對應衛星資料相對位置圖.....	3-18
圖 3-5 利用各潮位站資料預測 2020 至 2039 年海平面上升量.....	3-20
圖 3-6 氣候變遷情境颱風模擬路徑圖.....	3-21

圖 3-7	100 年重現期距設計潮位推估分布.....	3-24
圖 3-8	水理演算採用不同起算水位對洪水位影響.....	3-26
圖 3-9	辛樂克颱風洪事件台北橋水位比較圖.....	3-29
圖 3-10	辛樂克颱風洪事件新店溪中正橋水位比較圖.....	3-29
圖 3-11	辛樂克颱風洪事件基隆河五堵水位比較圖.....	3-30
圖 3-12	蕃蜜颱風洪事件台北橋水位比較圖.....	3-30
圖 3-13	蕃蜜颱風洪事件新店溪中正橋水位比較圖.....	3-31
圖 3-14	蕃蜜颱風洪事件基隆河五堵水位比較圖.....	3-31
圖 3-15	淡水河水系在增加洪峰流量下防洪能力檢討示意圖.....	3-34
圖 3-16	基隆河防洪弱面示意圖.....	3-35
圖 3-17	基隆河防洪治理策略擬定流程.....	3-45
圖 3-18	基隆河防洪機能改善初步構想示意圖.....	3-47
圖 3-19	二重疏洪道入口固定堰堰頂標高採 4m 設計.....	3-49
圖 3-20	「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正」同意方案..	3-51
圖 3-21	二重疏洪道複式斷面降挖位置示意圖.....	3-54
圖 3-22	二重疏洪道斷面 08 降挖示意圖.....	3-54
圖 3-23	淡水河重要斷面位置示意圖.....	3-55

# 第一章 前言

近年來水文變異逐漸擴大，大臺北地區淡水河水系之防洪治理及管理極為重要，為瞭解淡水河水系現況通洪能力，及研擬因應措施，爰水利規劃試驗所於民國 103 年辦理「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，其於民國 106 年 6 月業奉水利署核備。

而民國 106 年 12 月 27 日水利署第 172 次擴大署務會報之臨時動議：「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討報告業經本署備查，請河川海岸組、水利行政組及第十河川局就報告所提檢討事項，研訂相關改善行動方案及河川管理作為，俾達防洪目的。」。其後續列管案件關切重點如下：依「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討結果」，現況淡水河水系防洪機能大致皆滿足防洪標準，未來須持續追蹤辦理事項主要為：1、基隆河流量增加約 45%：已於 106~107 年請水利規劃試驗所辦理「基隆河防洪機能改善方案初步研究」，就基隆河流量增加研擬相關因應對策，目前尚研擬中，預計 107 年底完成。2、二重疏洪道疏洪量由 9,200cms 降低為 6,600cms：本案請水利規劃試驗所於 108 年度提列相關研究，研擬相關因應對策。

因對基隆河流量增加及二重疏洪道疏洪量下降等攸關大臺北防洪重要議題有所疑慮，故於民國 107 年 1 月 30 日水利署第 173 次擴大署務會報決議，淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討案：請總工程司室督導水利規劃試驗所組成專案小組請水利專家做出論證報告，並加以檢討。

而後又依據民國 107 年 2 月 26 日水利署第 174 次擴大署務會報指示淡水河防洪水文、水理應就模式選定、邊界、參數訂定等合理性邀請專家學者及相關單位討論、審查，經參酌會議結論及審查意見編撰修正為本論證報告。



## 第二章 水文分析檢討

### 一、水文分析檢討概述

「淡水河水系水文檢討」針對淡水河水系水文變化補充收集相關水文資料，檢討淡水河水系的相關水文特性（包含主要支流大漢溪、新店溪及基隆河），以分析洪峰流量變化情形。並與過去分析結果作進一步的比較，以作為河川管理、治理措施實施之分析依據及未來大臺北防洪檢討的洪水量參考，本水文分析報告結果已於民國 104 年 5 月於水利署審查通過，並奉水利署 104 年 9 月 23 日經水文字第 10451175270 號核備；以下即針對該次分析內容簡單說明如下。

### 二、暴雨分析

#### (一)水文觀測站

##### 1、雨量站

本計畫蒐集到淡水河流域和鄰近地區約 128 個雨量站，本次用以分析淡水河流域各控制點年最大 2、3 日平均暴雨所使用之雨量站，應選其觀測年數資料較長且持續觀測至今，經整理後所採用之雨量站共有三光、三峽、大豹、大桶山、中正橋、五堵、巴陵、火燒寮、玉峰、白石、石門(3)、石門、石碇(2)、池端、竹子湖、西丘斯山、秀巒、坪林(4)、林口(1)、長興、高義、基隆、桶後、淡水、粗坑、復興、瑞芳(2)、嘎拉賀、碧湖、福山、鞍部（水利署）、鞍部（氣象局）、霞雲、鎮西堡、臺北、龜山、福山(3)等 37 站，其位置如圖 2-1 所示。

##### 2、水位流量站

經查淡水河域有紀錄之水位流量站共 53 站，惟大部分水位流量站不是紀錄年限較短，就是目前已無流量紀錄，其中有較完整紀錄可供流量分析的測站有石門(1)、三鶯橋、屈尺、秀朗、五堵、介壽橋、三峽(2)、寶橋等 8 站，其位置詳見圖 2-1。

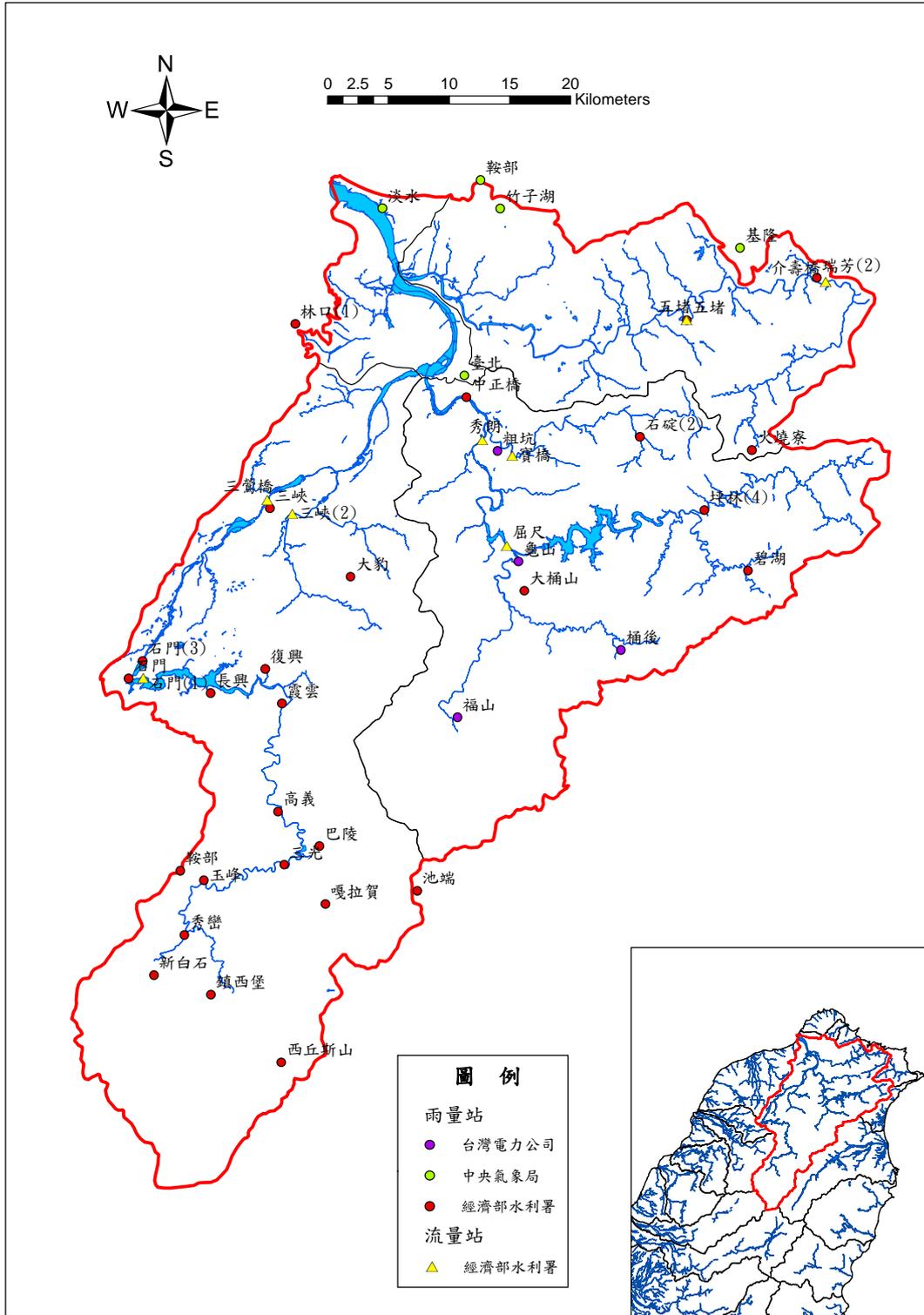


圖 2-1 採用之淡水河及鄰近流域雨量站及流量站位置圖

## (二)集水區平均年最大暴雨量

本次降雨量分析分別於大漢溪選定石門及大漢溪出口 2 個控制點，於新店溪選定翡翠水庫、屈尺及新店溪出口 3 個控制點，於基隆河選定員山子、五堵、中山橋及基隆河出口 4 個控制點，於淡水河選定臺北橋及淡水河河口 2 個控制點，並採用前述 37 站雨量站資料，取用每年各站相同日期發生之降雨量，以等雨量線法推求各控制點上游集水區之歷年最大 2 日及 3 日暴雨量，並以水利署常用之二參數對數常態、三參數對數常態、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜第三型及極端值一型等五種機率分佈進行頻率分析，並選用通過 K-S 與卡方兩種適合度檢定中標準誤差值 (SE) 或 U-index 較小者做為分析結果，分析成果如表 2-1、2-2。

表 2-1 淡水河流域各控制點不同重現期距最大二日降雨量

單位：mm

河川	控制點名稱	集水面積 (km <sup>2</sup> )	分析年份 (民國)	重現期距 (年)								採用機 率分佈
				2	5	10	20	25	50	100	200	
大漢溪	石門	763	43~101	337	555	705	849	895	1,036	1,174	1,312	LPⅢ
	大漢溪出口	1,163	43~101	297	470	591	710	747	865	984	1,103	LPⅢ
新店溪	翡翠水庫	309	44~101	358	516	621	722	754	852	950	1,047	EV I
	屈尺	649	44~101	363	525	633	737	769	870	971	1,071	EV I
	新店溪出口	921	44~101	328	478	577	673	703	796	889	981	EV I
基隆河	員山子	91	52~101	334	477	577	677	709	811	916	1,026	LPⅢ
	五堵	181	52~101	292	418	509	602	633	732	836	946	LPⅢ
	中山橋	395	52~101	278	405	499	596	629	733	845	965	LPⅢ
	基隆河出口	491	52~101	290	423	522	623	657	766	881	1,004	LPⅢ
淡水河	臺北橋	2,089	52~101	309	471	578	681	713	814	913	1,013	EV I
	淡水河口	2,726	52~101	311	467	569	668	699	796	892	987	EV I

表 2-2 淡水河流域各控制點不同重現期距最大三日降雨量

單位：mm

河川	控制點名稱	集水面積 (km <sup>2</sup> )	分析年份 (民國)	重現期距 (年)								採用機 率分佈
				2	5	10	20	25	50	100	200	
大漢溪	石門	763	43~101	367	600	764	927	979	1,143	1,308	1,476	LPⅢ
	大漢溪出口	1,163	43~101	328	515	648	782	825	961	1,101	1,246	LPⅢ
新店溪	翡翠水庫	309	44~101	413	596	717	832	869	982	1,095	1,207	EV I
	屈尺	649	44~101	419	603	725	841	878	993	1,106	1,219	EV I
	新店溪出口	921	44~101	378	548	661	769	804	909	1,014	1,119	EV I
基隆河	員山子	91	52~101	390	557	678	801	842	972	1,110	1,255	LPⅢ
	五堵	181	52~101	343	493	606	724	764	894	1,035	1,189	LPⅢ
	中山橋	395	52~101	323	472	586	707	748	883	1,031	1,193	LPⅢ
	基隆河出口	491	52~101	337	497	616	741	783	920	1,067	1,226	LPⅢ
淡水河	臺北橋	2,089	52~101	351	532	652	767	803	916	1,027	1,138	EV I
	淡水河口	2,726	52~101	343	509	619	725	758	861	963	1,065	EV I

### (三) 雨型設計

本次雨型設計蒐集近年來淡水河流域所發生之颱風及降雨場次，並從其中篩選各控制點降雨延時為 48 小時及 72 小時且較具代表性之颱風及降雨事件，分別計算其每小時平均雨量佔總雨量之百分率，再依同位序平均法求其平均值，並以中央集中型交替排列法求得各雨量控制點之降雨量時間分配型態，雨型時間分配型態詳見圖 2-2 所示。

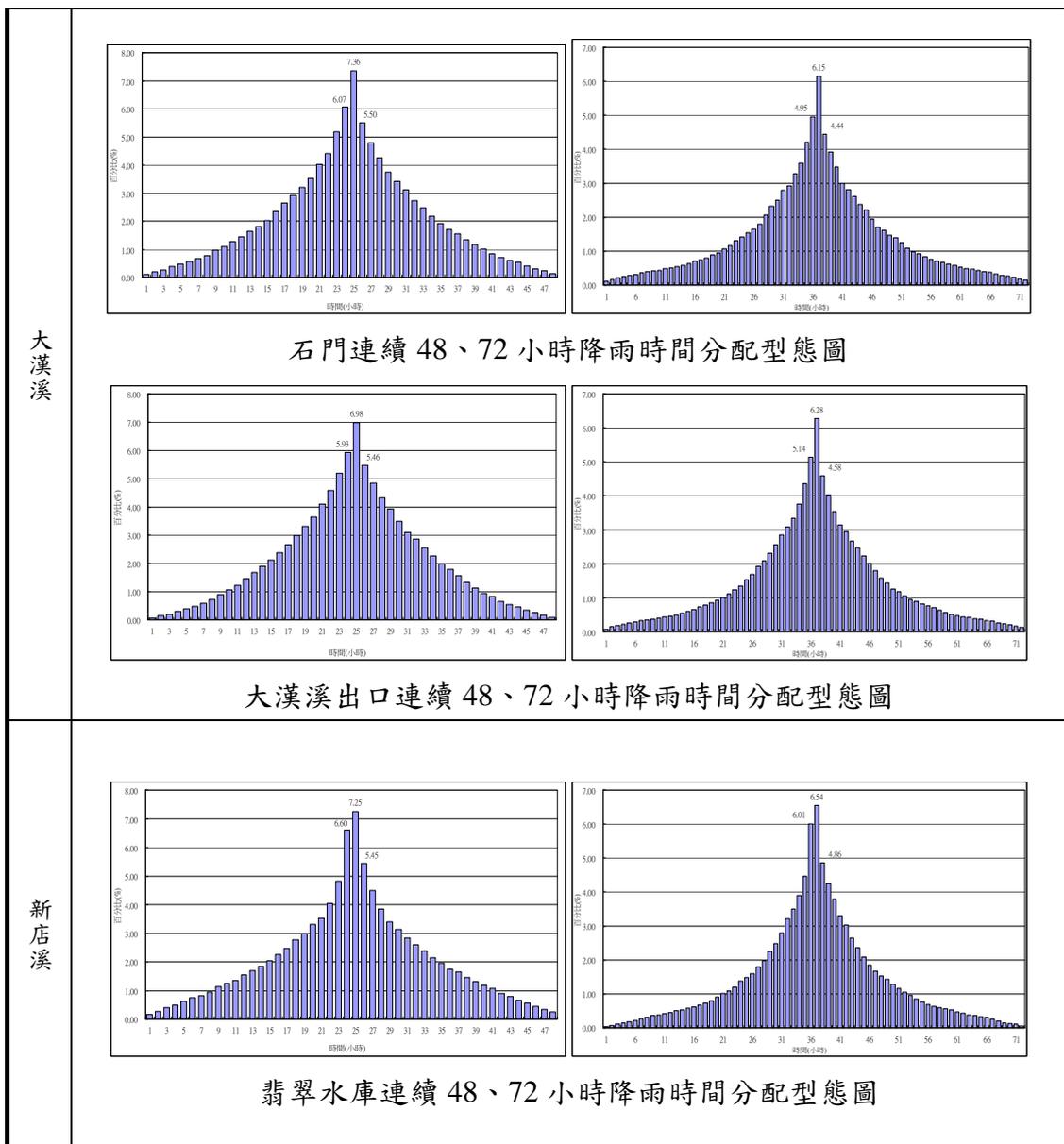
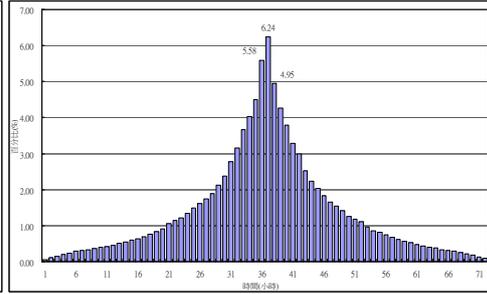
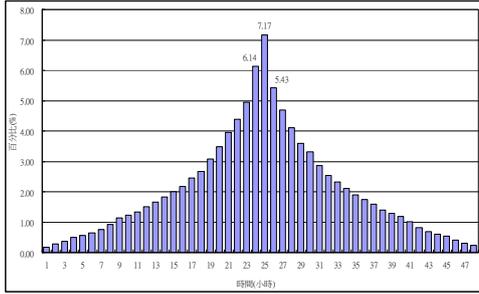
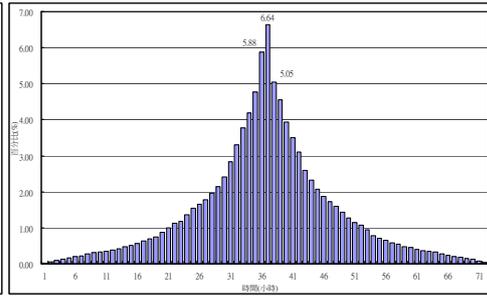
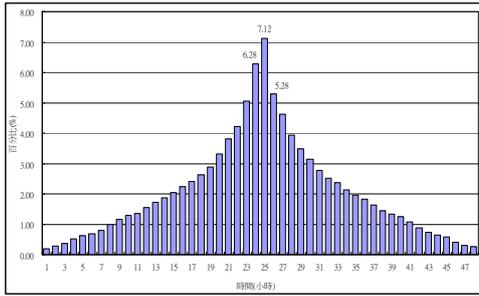


圖 2-2 各控制點設計雨型

新店溪

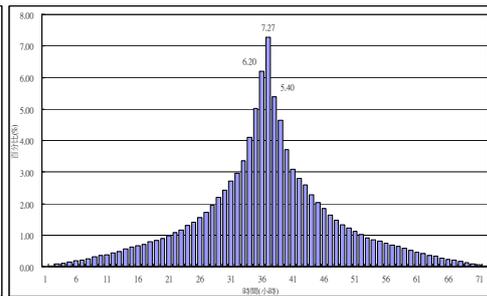
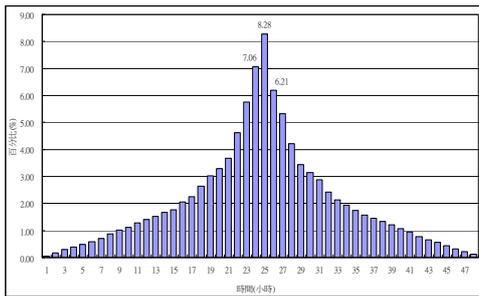


屈尺連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

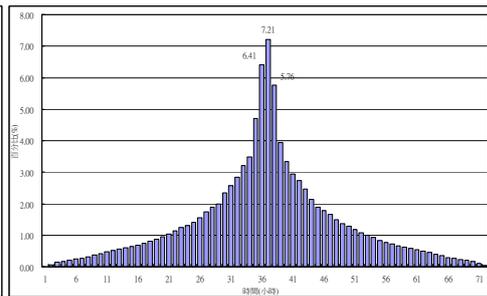
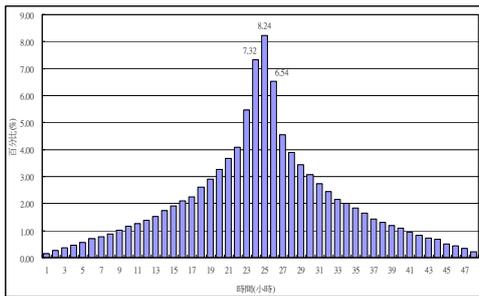


新店溪出口連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

基隆河



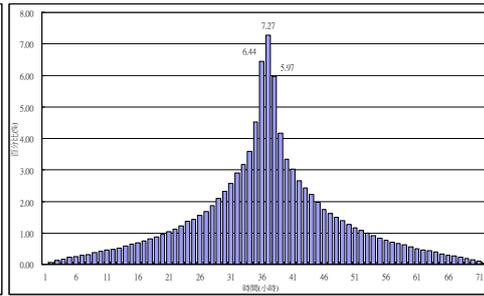
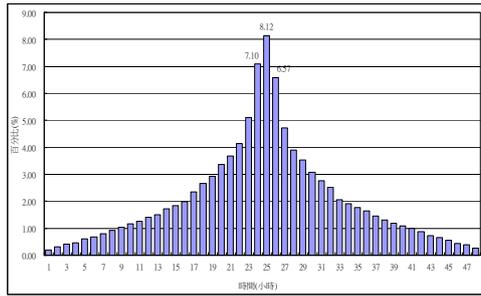
員山子連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖



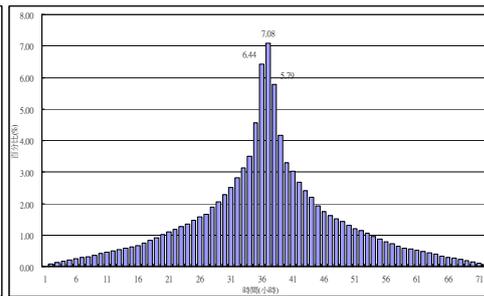
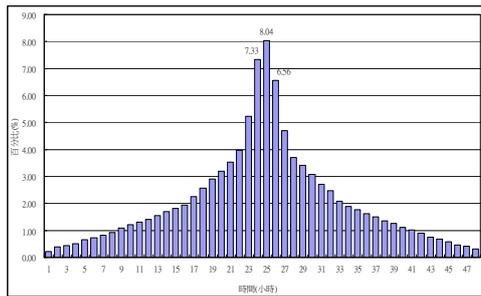
五堵連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

圖 2-2 各控制點設計雨型(續)

基隆河

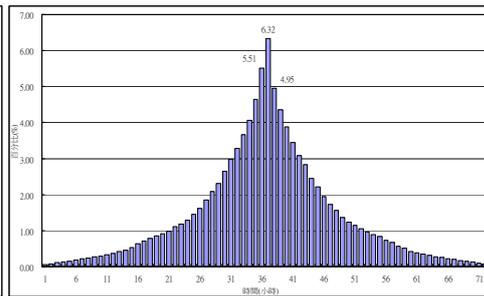
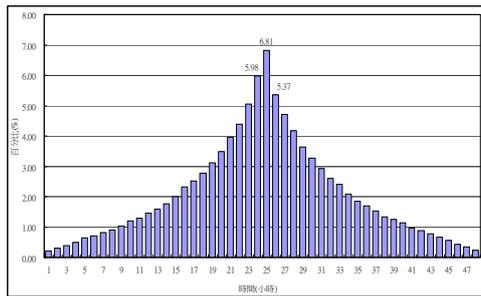


中山橋連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

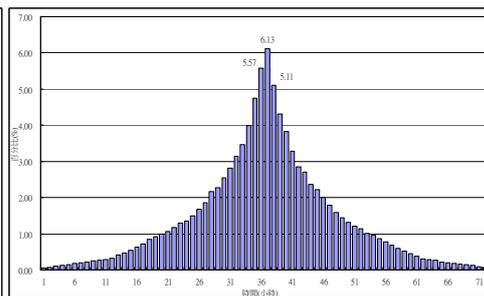
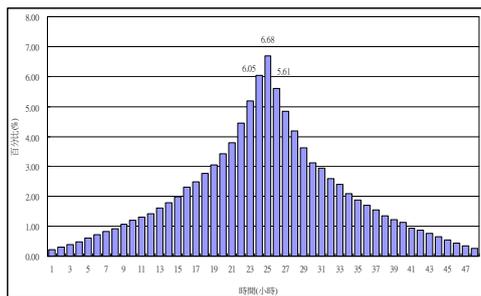


基隆河出口連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

淡水河



臺北橋連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖



淡水河口連續 48、72 小時降雨時間分配型態圖

圖 2-2 各控制點設計雨型(續)

### 三、洪水量分析

為瞭解淡水河流域各主要河段之洪水量分配情形，擬依主支流集水面積大小選定下列流量控制點，分別為大漢溪的石門、三峽河匯流前及大漢溪出口，新店溪的翡翠水庫、北勢溪匯流前、景美溪匯流前及新店溪河口，基隆河的員山子、五堵、中山橋及基隆河出口，淡水河的臺北橋及淡水河河口等共 13 個，而洪峰流量則採用實測流量頻率分析、無因次單位歷線、水筒模式（配合河道演算）及瞬時單位歷線等數種方法進行分析。

#### (一)實測年最大洪峰流量頻率分析

淡水河域有紀錄之水位流量站共約有 53 站，惟大部分水位流量站不是紀錄年限較短，就是目前已無流量紀錄，經檢視資料後發現有較完整紀錄的流量站僅有石門(1)、三鶯橋、屈尺、秀朗、五堵、介壽橋、三峽(2)、寶橋等 8 站，其中只有石門(1)、三鶯橋、屈尺、秀朗、五堵及介壽橋位於淡水河三大主要支流上，且三鶯橋、屈尺及秀朗等三站流量因有經過水庫調蓄，並非實際河川的自然流量，而五堵站自民國 93 年以後之流量資料也有員山子分洪影響，並非自然流量，各流量站頻率分析之結果如表 2-3。

表 2-3 實測年最大洪峰流量頻率分析

單位：cms

控制點	重現期距(年)								採用機率分佈
	2	5	10	20	25	50	100	200	
石門	2,260	4,316	5,724	7,034	7,437	8,633	9,746	10,782	LPⅢ
三鶯橋	1,256	2,875	4,052	5,158	5,496	6,489	7,392	8,206	LPⅢ
三峽(2)	466	818	1,088	1,370	1,464	1,767	2,087	2,426	LPⅢ
屈尺	2,221	4,099	5,343	6,536	6,915	8,081	9,238	10,391	EV I
秀朗橋	2,143	3,694	4,523	5,154	5,323	5,766	6,104	6,359	LPⅢ
寶橋	491	857	1,099	1,331	1,405	1,632	1,857	2,081	EV I
五堵	800	1,208	1,478	1,738	1,820	2,073	2,324	2,575	EV I
介壽橋	548	942	1,223	1,499	1,587	1,861	2,136	2,411	PⅢ

#### (二)降雨—逕流分析方法

##### 1、無因次單位歷線法

目前常用在淡水河流域之無因次單位歷線為民國 59 年水利局於「水文資料分析與電子計算機應用手冊」所推導之結果，其在淡水河流域總共分析了五堵、屈尺、石門及臺北橋等四個流量站之無因次單位歷線，並建議分別使用於基隆河、新店溪、大漢溪及淡水河等流域，其結果和流域物理特性及稽延時間關係如表 2-4、圖 2-3 及式 2-1 式所示。

表 2-4 民國 59 年水利局「水文資料分析與電子計算機應用手冊」之無因次單位歷線

59 年 水利局	Q*Ts/DCMS			
	基隆河	新店溪	大漢溪	淡水河
<b>100*T/Ts</b>	五堵	屈尺	石門	台北橋
0	0	0	0	0
20	1.5	2	0.8	0.8
30	4	4.3	2.6	4.2
40	10	8	6.5	8
50	16.5	16	15	16.3
60	23.2	28	20.3	21.5
70	31	30.3	24.5	26.3
80	29.1	25.3	23.5	23.3
90	24	21.5	20.3	20.7
100	20	19	17.8	17.2
200	2.3	3.2	4.1	3.6
300	0.28	0.57	1	0.89
400	0.036	0.1	0.26	0.37

$$T_{lag} = 0.1607 \left( \frac{L \cdot L_{ca}}{S^{1/2}} \right)^{0.38} \dots\dots\dots (2-1)$$

此外，基隆河流域在民國 96 年之治理規劃檢討（水文分析完成於民國 93 年）曾利用五堵及介壽橋二流量站重新推導基隆河流域之無因次單位歷線，並據此做為後續洪水量推求之依據，其推導結果和流域物理特性及稽延時間關係如表 2-5、圖 2-3 及式 2-2 所示。

表 2-5 民國 96 年基隆河治理規劃檢討所採用之五堵、介壽橋站無因次單位歷線

五堵		介壽橋	
100*T/Ts	Q*Ts/DCMS	100*T/Ts	Q*Ts/DCMS
0	0.00	0	0.00
17	0.12	28	0.17
33	2.97	56	9.35
50	12.09	83	25.29
67	21.97	111	20.65
83	26.04	139	13.51
100	24.04	167	8.00
117	19.01	194	4.46
133	13.61	222	2.40
150	9.12	250	1.27
167	5.85	278	0.66
183	3.64	306	0.34
200	2.22	333	0.18
217	1.34	361	0.09
233	0.80	389	0.05
250	0.48	417	0.03
267	0.28	444	0.01
283	0.17	472	0.01
300	0.10	500	0.00
317	0.06		
333	0.04		
350	0.02		
367	0.01		
383	0.01		
400	0.00		
417	0.00		

$$T_{lag} = 0.15 \left( \frac{L \cdot L_{ca}}{S^{1/2}} \right)^{0.366} \dots\dots\dots (2-2)$$

至於在滲漏損失方面，石門水庫上游集水區之降雨滲漏損失為 3.7 毫米/小時，石門水庫下游大漢溪流域之降雨滲漏損失為 1.8 毫米/小時，翡翠水庫上游集水區之降雨滲漏損失為 3 毫米/小時，翡翠水庫下游新店溪流域之降雨滲漏損失為 3 毫米/小時，基隆河流域中上游之降雨滲漏損失為 2.7 毫米/小時，臺北盆地市區之降雨滲漏損失為 0.22 毫米/小時。

利用上述單位歷線配合各重現期距 2、3 日降雨量及所對應之設計降雨，加上前述降雨滲漏損失，應用線性疊加原理可

推算各控制點之洪水流量歷程，並擇取其最大值為該重現期距之洪峰流量，各控制點各重現期距洪峰流量計算成果如表 2-7 及 2-8 所示。

表 2-6 淡水河流域各流量控制點採用之單位歷線

單位：cms

控制點 時間	石門 水庫	三峡河 匯流前	大漢溪 出口	翡翠 水庫	北勢溪 匯流前	屈尺	景美溪 匯流前	新店溪 出口	員山 子	五堵	中山橋	基隆河 出口	臺北橋	淡水 河
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.77	1.22	1.30	6.67	8.07	12.19	10.11	9.71	0.55	0.78	0.27	0.24	1.75	2.83
2	6.36	4.47	4.81	22.09	27.19	39.50	31.09	29.10	29.42	17.59	2.77	1.52	6.91	11.1
3	19.80	10.92	10.74	57.62	74.85	96.84	71.13	65.18	75.29	62.37	14.74	11.18	16.46	32.5
4	48.78	26.48	26.22	145.63	171.58	254.92	164.53	137.55	59.94	96.36	42.70	30.77	60.25	104.
5	115.41	54.77	52.97	153.59	161.96	319.04	307.28	294.29	38.21	98.25	77.71	64.68	102.83	168.
6	163.69	113.06	106.85	116.58	122.67	249.59	311.65	358.44	22.17	80.24	110.21	100.09	165.00	301.
7	204.36	152.88	166.69	84.25	87.61	188.32	246.32	306.29	12.07	56.16	127.75	126.95	272.53	435.
8	203.61	186.74	204.78	66.03	69.51	143.63	190.08	253.94	6.39	36.10	130.13	142.91	338.84	525.
9	182.38	200.89	242.78	52.78	54.26	116.85	149.29	196.64	3.33	21.91	121.81	144.00	404.38	625.
10	158.39	192.56	244.16	39.79	39.93	92.69	124.59	160.22	1.70	12.84	106.48	135.92	448.96	593.
11	141.84	170.57	231.37	30.01	30.04	69.98	102.72	135.75	0.87	7.34	88.02	122.26	411.22	536.
12	126.61	152.42	204.95	22.76	21.36	53.84	80.68	113.66	0.45	4.15	69.80	103.95	377.14	487.
13	111.99	139.03	185.06	17.19	17.95	39.34	63.87	91.29	0.23	2.33	54.00	85.70	342.92	419.
14	98.12	126.61	170.07	14.72	15.02	32.83	51.31	73.51	0.13	1.28	40.86	69.01	298.44	379.
15	85.15	114.58	155.89	12.26	12.16	28.19	38.29	59.60	0.07	0.73	30.27	54.31	271.53	341.
16	73.21	103.02	142.12	9.89	9.50	23.55	33.19	46.22	0.03	0.40	22.21	42.17	246.55	306.
17	62.44	92.00	128.84	7.71	7.14	19.12	29.02	38.67	0.02	0.23	16.14	32.25	223.02	273.
18	53.00	81.61	116.12	5.81	5.22	15.05	24.85	34.44		0.14	11.57	24.45	200.93	243.
19	45.01	71.92	104.05	4.28	3.84	11.50	20.82	30.18		0.06	8.31	18.41	180.31	215.
20	38.63	63.03	92.70	3.23	3.04	8.61	17.03	25.99		0.04	5.94	13.70	161.17	189.
21	33.95	55.00	82.15	2.60	2.38	6.56	13.60	21.96		0.02	4.20	10.22	143.53	166.
22	30.04	47.92	72.49	2.04	1.78	5.33	10.64	18.19			3.00	7.58	127.40	146.
23	26.44	41.87	63.79	1.54	1.29	4.26	8.25	14.76			2.13	5.59	112.80	128.
24	23.16	36.93	56.13	1.13	0.92	3.30	6.54	11.78			1.48	4.13	99.73	112.
25	20.18	33.16	49.60	0.81	0.68	2.47	5.46	9.32			1.06	3.05	88.23	99.4
26	17.51	29.95	44.26	0.61		1.81	4.49	7.50			0.76	2.24	78.29	89.1
27	15.14	26.95	40.15	0.53		1.34	3.61	6.32			0.53	1.62	69.95	80.8
28	13.08	24.17	36.51			1.09	2.83	5.32			0.38	1.21	63.20	73.1
29	11.31	21.60	33.10				2.17	4.39			0.28	0.90	57.75	66.0
30	9.84	19.23	29.91				1.65	3.55			0.21	0.66	52.66	59.3
31	8.67	17.08	26.95				1.28	2.81			0.14	0.48	47.87	53.2
32	7.70	15.13	24.20				1.10	2.19			0.09	0.36	43.39	47.5
33	6.77	13.38	21.68					1.71			0.06	0.28	39.22	42.4
34	5.89	11.84	19.38					1.37			0.05	0.21	35.36	37.7
35	5.07	10.50	17.30					1.21			0.05	0.14	31.81	33.6
36	4.33	9.36	15.43									0.09	28.57	30.0
37	3.68	8.42	13.78									0.06	25.64	26.8
38	3.13	7.63	12.34									0.06	23.02	24.2
39	2.70	6.87	11.12									0.06	20.72	22.1
40	2.40	6.14	10.10									0.02	18.73	20.5
41	2.24	5.44	9.21										17.06	18.9
42		4.80	8.34										15.71	17.5
43		4.20	7.51										14.63	16.1
44		3.67	6.72										13.61	14.8
45		3.20	5.97										12.63	13.6
46		2.81	5.28										11.71	12.5
47		2.50	4.66										10.83	11.5
48		2.28	4.10										10.01	10.7
49		2.16	3.63										9.26	10.0
50			3.23										8.58	9.50
51			2.93										7.98	9.12
52			2.73										7.46	8.91
53			2.63										7.03	
54													6.70	
55													6.47	
56													6.34	

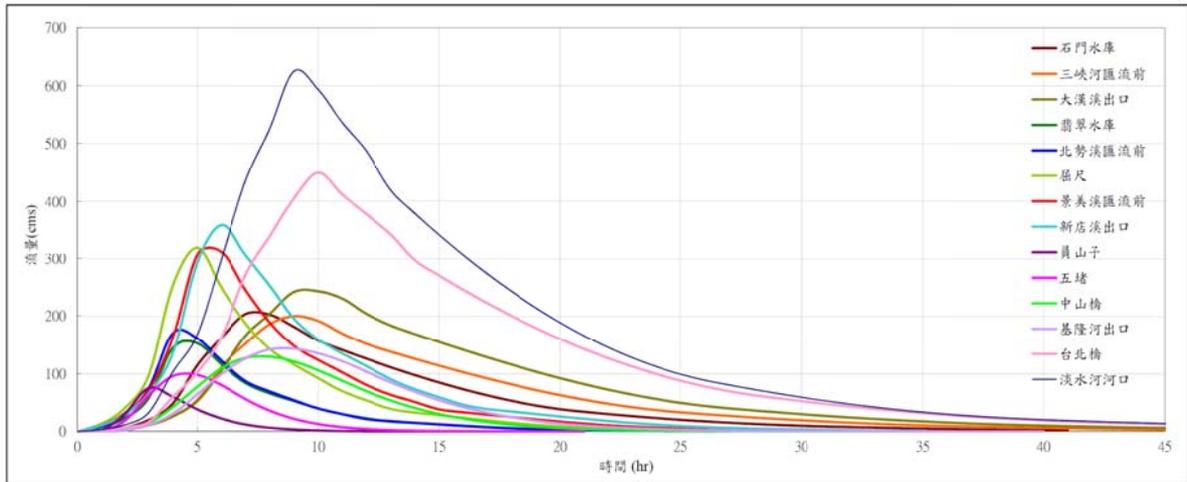


圖 2-3 淡水河流域各流量控制點採用之單位歷線成果圖

表 2-7 無因次單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪前)

單位：cms

重現期距		2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年
控制點									
淡水河 河口	2 日	6,927	11,368	14,316	17,144	18,040	20,807	23,553	26,289
	3 日	7,001	11,362	14,254	17,032	17,913	20,627	23,322	26,009
臺北橋	2 日	5,266	8,893	11,299	13,610	14,343	16,601	18,843	21,078
	3 日	5,651	9,428	11,935	14,340	15,105	17,457	19,793	22,121
大漢溪 出口	2 日	3,124	5,282	6,783	8,254	8,726	10,190	11,663	13,149
	3 日	2,915	4,911	6,335	7,759	8,221	9,679	11,176	12,718
三峽河 匯流前	2 日	2,439	4,418	5,787	7,114	7,536	8,836	10,125	11,407
	3 日	2,173	3,957	5,226	6,486	6,893	8,166	9,459	10,776
石門 水庫	2 日	2,259	4,213	5,562	6,864	7,277	8,544	9,796	11,034
	3 日	1,964	3,701	4,934	6,155	6,548	7,777	9,019	10,279
新店溪 出口	2 日	3,021	4,753	5,900	7,002	7,351	8,427	9,496	10,560
	3 日	3,396	5,270	6,511	7,702	8,080	9,244	10,400	11,551
景美溪 匯流前	2 日	2,988	4,548	5,581	6,573	6,887	7,856	8,818	9,776
	3 日	3,211	4,839	5,918	6,952	7,280	8,291	9,294	10,294
屈尺	2 日	2,675	4,123	5,081	6,000	6,292	7,189	8,081	8,970
	3 日	2,806	4,277	5,251	6,186	6,482	7,395	8,302	9,205
南勢溪 出口	2 日	1,430	2,200	2,709	3,198	3,353	3,830	4,305	4,777
	3 日	1,499	2,281	2,798	3,295	3,452	3,938	4,419	4,899
翡翠 水庫	2 日	1,275	1,954	2,404	2,836	2,972	3,394	3,813	4,230
	3 日	1,367	2,087	2,563	3,020	3,165	3,611	4,054	4,496
基隆河 出口	2 日	1,532	2,398	3,033	3,689	3,908	4,610	5,357	6,156
	3 日	1,587	2,497	3,179	3,893	4,133	4,912	5,752	6,661
中山橋	2 日	1,250	1,944	2,457	2,989	3,166	3,739	4,351	5,009
	3 日	1,296	2,021	2,575	3,164	3,364	4,021	4,739	5,528
五堵	2 日	756	1,136	1,411	1,691	1,784	2,082	2,396	2,729
	3 日	778	1,173	1,470	1,782	1,887	2,230	2,600	3,004
員山子	2 日	485	719	884	1,047	1,100	1,268	1,440	1,620
	3 日	498	739	913	1,090	1,149	1,337	1,535	1,745

表 2-8 無因次單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪後)

單位：cms

重現期距 控制點	2 年		5 年		10 年		20 年		25 年		50 年		100 年		200 年	
	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日
淡水河 河口	2 日	6,755	11,021	13,860	16,572	17,430	20,066	22,695	25,357							
	3 日	6,818	11,000	13,772	16,434	17,241	19,803	22,394	24,995							
臺北橋	2 日	5,266	7,720	9,166	10,474	10,875	12,085	13,345	14,392							
	3 日	5,651	8,257	9,823	11,245	11,685	13,001	14,387	15,567							
大漢溪 出口	2 日	3,124	5,282	6,783	8,254	8,726	10,190	11,663	13,149							
	3 日	2,915	4,911	6,335	7,759	8,221	9,679	11,176	12,718							
三峽河 匯流前	2 日	2,439	4,418	5,787	7,114	7,536	8,836	10,125	11,407							
	3 日	2,173	3,957	5,226	6,486	6,893	8,166	9,459	10,776							
石門 水庫	2 日	2,259	4,213	5,562	6,864	7,277	8,544	9,796	11,034							
	3 日	1,964	3,701	4,934	6,155	6,548	7,777	9,019	10,279							
新店溪 出口	2 日	3,021	4,753	5,900	7,002	7,351	8,427	9,496	10,560							
	3 日	3,396	5,270	6,511	7,702	8,080	9,244	10,400	11,551							
景美溪 匯流前	2 日	2,988	4,548	5,581	6,573	6,887	7,856	8,818	9,776							
	3 日	3,211	4,839	5,918	6,952	7,280	8,291	9,294	10,294							
屈尺	2 日	2,675	4,123	5,081	6,000	6,292	7,189	8,081	8,970							
	3 日	2,806	4,277	5,251	6,186	6,482	7,395	8,302	9,205							
南勢溪 出口	2 日	1,430	2,200	2,709	3,198	3,353	3,830	4,305	4,777							
	3 日	1,499	2,281	2,798	3,295	3,452	3,938	4,419	4,899							
翡翠 水庫	2 日	1,275	1,954	2,404	2,836	2,972	3,394	3,813	4,230							
	3 日	1,367	2,087	2,563	3,020	3,165	3,611	4,054	4,496							
基隆河 出口	2 日	1,367	2,060	2,574	3,108	3,281	3,794	4,352	4,954							
	3 日	1,413	2,146	2,701	3,274	3,468	4,020	4,637	5,353							
中山橋	2 日	1,093	1,614	2,004	2,402	2,532	2,914	3,343	3,793							
	3 日	1,131	1,679	2,102	2,536	2,700	3,132	3,630	4,204							
五堵	2 日	564	765	912	1,063	1,111	1,244	1,372	1,526							
	3 日	577	788	951	1,116	1,181	1,330	1,489	1,694							
員山子 (河道)	2 日	200	230	248	264	269	283	297	310							
	3 日	202	233	251	268	274	289	304	319							
員山子分 洪量	2 日	285	489	636	783	831	985	1143	1,310							
	3 日	296	506	662	822	875	1048	1231	1,426							
二重疏洪 道	2 日	0	1,173	2,133	3,136	3,468	4,516	5,498	6,686							
	3 日	0	1,171	2,112	3,095	3,420	4,456	5,406	6,554							

## 2、水筒模式及 Sobek (Rural) 河川模式

採用目前第十河川局淡水河即時洪水預報系統模式 (REFOR 模式) 的架構，依照淡水河流域之主要子集水區特性，並且盡可能以流量站為子集水區之出口控制點，以二層之水筒模式代表各子集水區之降雨逕流現象 (如圖 2-4)，並將淡水河流域區分為 16 子集水區 (如圖 2-5)，而子集水區的地表逕流量將注入相對應的河川斷面，在輸入各子集水區 (水筒) 對應的降雨事件資料後，使用可計算一維河川變量流的水理程

式，將上述各子集水區產生的地表逕流量做為邊界條件或側流量輸入相對應的河川斷面，並計算各河段之流量，即可得所需流量控制點之流量。整個模式架構概念示意如圖 2-6 所示。各集水區水筒模式參數如表 2-9 所示。

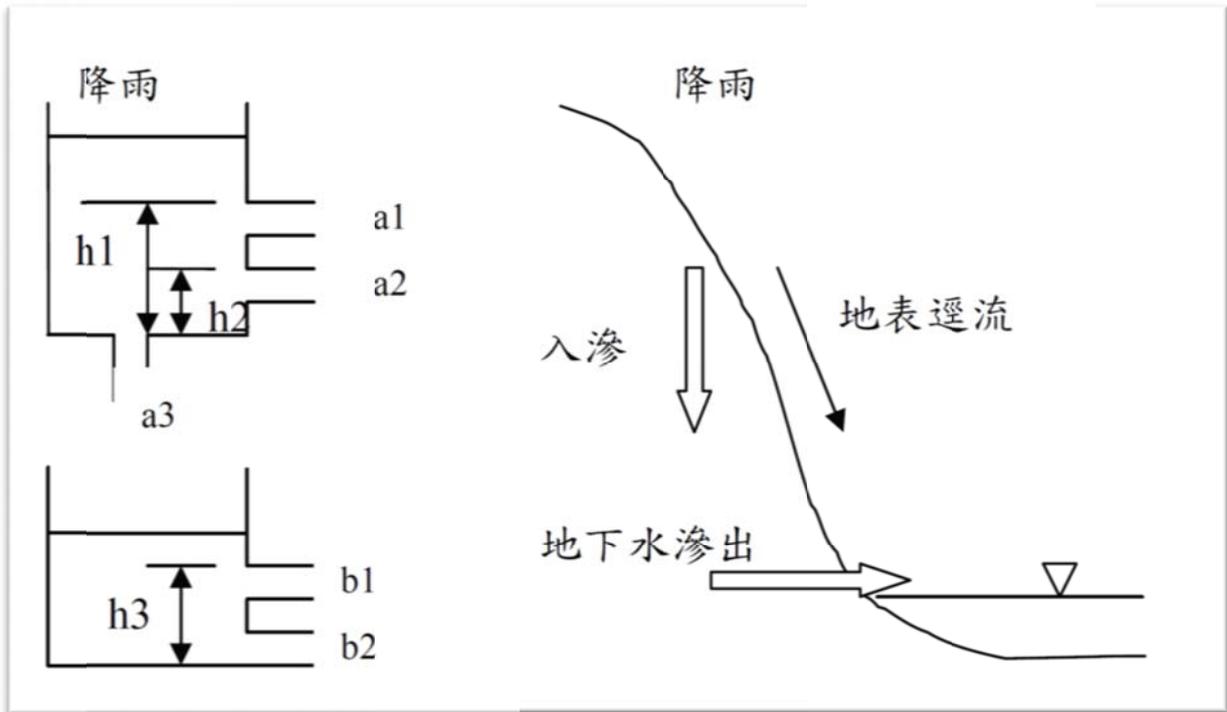


圖 2-4 水筒模式概念示意圖



圖 2-5 淡水河流域水筒模式各水筒集水區範圍圖

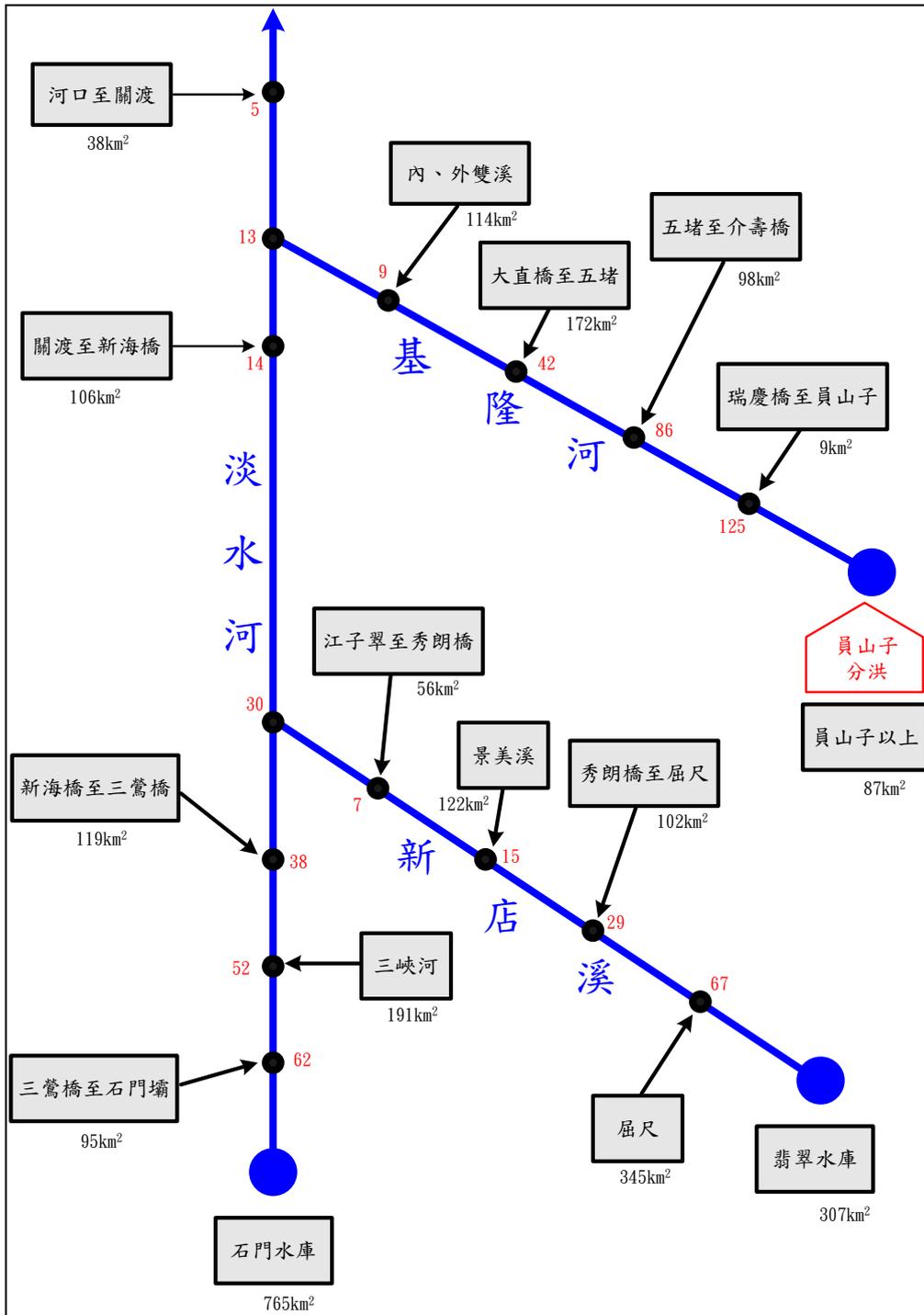


圖 2-6 淡水河水筒模式架構概要圖

表 2-9 淡水河流域各子集水區水筒模式參數表

編號	集水區	面積 (km <sup>2</sup> )	h1 (mm)	h2 (mm)	a1	a2	a3	h3 (mm)	b1	b2
1	淡水河口	38	10	1	0.08	0.05	0.008	5	0.2	0.009
2	關渡至新海橋	106	10	1	0.08	0.05	0.008	5	0.2	0.009
3	新海橋至三鶯橋	119	10	1	0.08	0.05	0.008	5	0.2	0.009
4	三峽河	191	10	1	0.08	0.05	0.008	5	0.2	0.009
5	三鶯橋至石門壩	95	10	1	0.08	0.05	0.008	5	0.2	0.009
6	石門水庫	765	180	70	0.08	0.08	0.025	75	0.25	0.050
7	江子翠至秀朗橋	56	100	80	0.2	0.1	0.005	5	0.1	0.009
8	景美溪	122	100	80	0.2	0.1	0.005	5	0.1	0.009
9	秀朗橋至屈尺	102	100	80	0.35	0.1	0.008	5	0.1	0.009
10	屈尺堰	345	400	100	0.1	0.05	0.008	5	0.08	0.009
11	翡翠水庫	307	70	40	0.2	0.15	0.15	20	0.05	0.025
12	基隆河口(內、外雙溪)	114	350	80	0.3	0.1	0.005	5	0.08	0.01
13	大直橋至五堵	172	350	80	0.3	0.1	0.005	5	0.08	0.01
14	五堵至瑞慶橋	98	350	80	0.3	0.1	0.005	5	0.08	0.01
15	瑞慶橋至員山子	9	100	40	0.2	0.1	0.005	5	0.08	0.01
16	員山子	87	100	40	0.2	0.1	0.005	5	0.08	0.01
	合計	2,726								

利用上述原則並配合各重現期距最大平均二、三日降雨量及設計之降雨雨型時間分配型態，由水筒模式及 sobek 河道演算，計算出各流量控制點不同重現期距之成果如表 2-10、2-11 所示。表 2-10 為不考慮員山子分洪及二重疏洪道效應，而表 2-11 則為考慮山子分洪及二重疏洪道效應所得計算結果。

表 2-10 水筒模式法洪峰流量表(分洪及疏洪前)

單位：cms

重現期距		2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年
控制點	2 日								
	3 日								
淡水河口	2 日	7,178	11,973	15,235	18,306	19,293	22,479	26,212	29,807
	3 日	7,493	12,254	15,445	18,507	19,474	22,671	26,318	29,890
臺北橋	2 日	5,329	9,198	11,924	14,498	15,302	17,945	20,664	23,328
	3 日	5,847	10,005	12,850	15,499	16,376	19,255	22,075	24,966
大漢溪出口	2 日	2,996	5,460	7,307	9,033	9,588	11,296	12,986	14,836
	3 日	2,926	5,197	6,968	8,682	9,227	10,911	12,769	14,798
三峽河匯流前	2 日	2,202	4,464	6,067	7,565	8,039	9,485	11,073	12,748
	3 日	2,149	4,210	5,727	7,171	7,625	9,177	10,839	12,506
石門水庫	2 日	1,996	4,232	5,749	7,184	7,630	8,984	10,608	12,151
	3 日	1,898	3,876	5,311	6,659	7,083	8,659	10,212	11,750
新店溪出口	2 日	2,657	4,375	4,626	6,495	6,816	7,821	9,007	10,308
	3 日	3,103	4,914	5,167	7,193	7,545	8,847	10,224	11,616
景美溪匯流前	2 日	2,060	3,427	4,278	5,083	5,336	6,208	7,327	8,421
	3 日	2,346	3,759	4,652	5,496	5,788	6,949	8,110	9,225
屈尺	2 日	1,735	2,889	3,617	4,304	4,520	5,494	6,469	7,429
	3 日	2,550	3,907	4,770	5,651	6,001	7,096	8,176	9,231
南勢溪出口	2 日	733	1,165	1,447	1,824	2,005	2,531	3,014	3,506
	3 日	820	1,274	1,569	2,111	2,291	2,814	3,332	3,839
翡翠水庫	2 日	1,214	2,029	2,518	2,978	3,123	3,567	4,005	4,440
	3 日	1,363	2,197	2,712	3,199	3,352	3,821	4,285	4,745
基隆河出口	2 日	1,267	2,067	2,629	3,189	3,373	3,968	5,113	6,352
	3 日	1,417	2,256	2,850	3,457	3,660	4,606	5,913	7,343
中山橋	2 日	952	1,571	2,006	2,444	2,589	3,057	3,943	4,913
	3 日	1,068	1,714	2,177	2,666	2,834	3,579	4,695	5,885
五堵	2 日	634	1,012	1,270	1,524	1,607	1,871	2,307	2,762
	3 日	702	1,093	1,366	1,646	1,739	2,138	2,660	3,190
員山子	2 日	441	674	826	974	1,022	1,173	1,328	1,489
	3 日	474	703	861	1,021	1,073	1,241	1,418	1,605

表 2-11 水筒模式法洪峰流量表(分洪及疏洪後)

單位：cms

重現期距		2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年
淡水河 河口	2 日	7,024	11,646	14,803	17,772	18,720	21,781	25,386	28,871
	3 日	7,332	11,924	15,013	17,974	18,903	21,978	25,505	28,971
臺北橋	2 日	5,329	8,865	11,021	12,925	13,501	15,357	17,224	19,026
	3 日	5,844	9,517	11,717	13,640	14,259	16,258	18,180	20,123
大漢溪 出口	2 日	2,996	5,460	7,307	9,033	9,588	11,296	12,986	14,836
	3 日	2,926	5,197	6,968	8,682	9,227	10,911	12,769	14,798
三峽河 匯流前	2 日	2,202	4,464	6,067	7,565	8,039	9,485	11,073	12,748
	3 日	2,149	4,210	5,727	7,171	7,625	9,177	10,839	12,506
石門 水庫	2 日	1,996	4,232	5,749	7,184	7,630	8,984	10,608	12,151
	3 日	1,898	3,876	5,311	6,659	7,083	8,659	10,212	11,750
新店溪 出口	2 日	2,657	4,375	4,626	6,495	6,816	7,821	9,007	10,308
	3 日	3,103	4,914	5,167	7,193	7,545	8,847	10,224	11,616
景美溪 匯流前	2 日	2,060	3,427	4,278	5,083	5,336	6,208	7,327	8,421
	3 日	2,346	3,759	4,652	5,496	5,788	6,949	8,110	9,225
屈尺	2 日	1,735	2,889	3,617	4,304	4,520	5,494	6,469	7,429
	3 日	2,550	3,907	4,770	5,651	6,001	7,096	8,176	9,231
南勢溪 出口	2 日	733	1,165	1,447	1,824	2,005	2,531	3,014	3,506
	3 日	820	1,274	1,569	2,111	2,291	2,814	3,332	3,839
翡翠 水庫	2 日	1,214	2,029	2,518	2,978	3,123	3,567	4,005	4,440
	3 日	1,363	2,197	2,712	3,199	3,352	3,821	4,285	4,745
基隆河 出口	2 日	1,137	1,777	2,222	2,672	2,819	3,287	4,235	5,291
	3 日	1,261	1,931	2,409	2,896	3,057	3,824	4,940	6,158
中山橋	2 日	833	1,290	1,608	1,932	2,039	2,380	3,071	3,873
	3 日	920	1,398	1,742	2,099	2,218	2,780	3,707	4,685
五堵	2 日	479	687	827	965	1,009	1,151	1,425	1,708
	3 日	520	736	885	1,036	1,087	1,325	1,654	2,003
員山子 (河道)	2 日	196	228	245	261	265	279	292	304
	3 日	201	231	249	265	270	285	299	313
員山子 分洪量	2 日	44	245	446	580	714	757	894	1,036
	3 日	72	273	471	612	756	803	956	1,119
二重疏 洪道	2 日	0	333	903	1,572	1,800	2,588	3,440	4,302
	3 日	2	487	1,133	1,859	2,117	2,997	3,895	4,843

### 3、瞬時單位歷線

那徐 (Nash's) 瞬時單位歷線法係假設集水區為 N 個串聯之蓄水常數為 K 之線性水庫所組成之概念化降雨—逕流模式。線性水庫為假想水庫用以類比實際之集水區，其中蓄水量 S 與出流量 Q 成正比。本法係假設流域之有效降雨量延時收縮至無窮小時，所產生之洪水歷線以 U(0,t) 表示。10 毫米有效降雨深之瞬時單位歷線可表示如下：

$$U(0,t) = \frac{2.78A}{K\Gamma(N)} e^{-\frac{t}{K}} \left(\frac{t}{K}\right)^{(N-1)} \dots\dots\dots (2-3)$$

其洪峰流量  $U_m$  及洪峰到達時間  $t_m$  為：

$$U_m = \frac{2.78A}{K\Gamma(N)} e^{-(N-1)} (N-1)^{(N-1)} \dots\dots\dots (2-4)$$

$$t_m = (N-1)K \dots\dots\dots (2-5)$$

上述水庫儲蓄常數 K 及 Gamma 函數因子 N，採用王如意教授研究台灣各大河流域特性推導而得關係，其計算式如下：

$$K = \frac{0.4997A^{0.09414} L_{ca}^{0.82734} S^{0.17751}}{L^{0.19398}} \dots\dots\dots (2-6)$$

$$N = \frac{1.899L^{0.40325}}{A^{0.06451} L_{ca}^{0.58346} S^{0.26322}} \dots\dots\dots (2-7)$$

將各流量控制點之地文參數代入 2-6 及 2-7 式，可以推求各流量控制點之水庫儲蓄常數 K 及 Gamma 函數因子 N，並得出各流量控制點之瞬時單位歷線，藉由褶合積分演算求得各流量控制點 1 小時延時單位歷線 U(1,t)，如圖 2-7 所示。

利用前節所求各重現期距之最大 2、3 日暴雨量，配合 24 小時、48 小時降雨量時間雨量分配型態，採用同無因次單位歷線法所推算之降雨滲漏損失，並配合上述推得之 1 小時延時單位歷線 U(1,t)，可推求各控制點不同重現期距之洪峰流量，成果如表 2-12 及 2-13 所示。

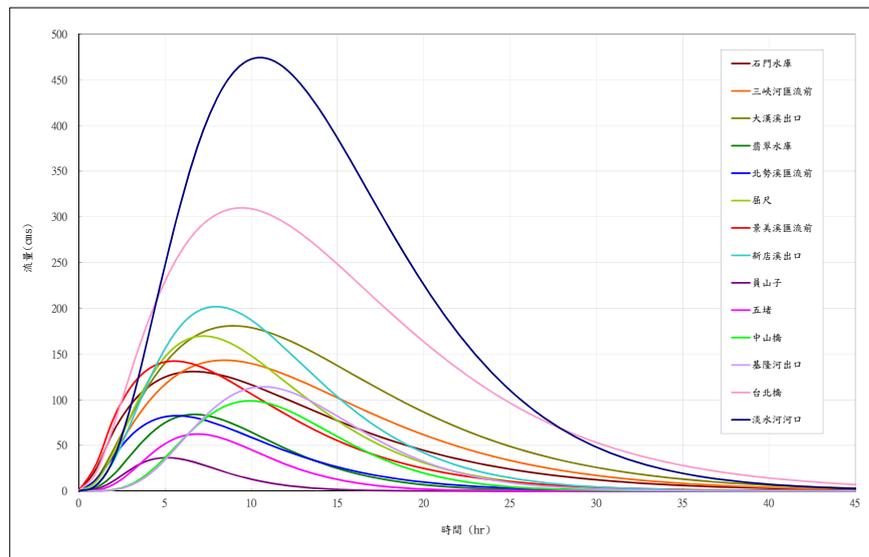


圖 2-7 淡水河流域各流量控制點採用之瞬時單位歷線成果圖

表 2-12 瞬時單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪前)

單位：cms

重現期距		2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年	
控制點	淡水河									
	河口	2 日	6,668	11,004	13,880	16,639	17,513	20,211	22,889	25,557
		3 日	6,746	11,002	13,823	16,531	17,390	20,036	22,662	25,280
臺北橋		2 日	4,398	7,545	9,637	11,647	12,285	14,250	16,201	18,146
		3 日	4,741	8,031	10,216	12,315	12,981	15,034	17,072	19,104
大漢溪出口		2 日	2,867	4,867	6,260	7,624	8,061	9,419	10,785	12,163
		3 日	2,676	4,528	5,849	7,169	7,598	8,950	10,339	11,768
三峽河匯流前		2 日	2,100	3,790	4,962	6,104	6,468	7,593	8,716	9,840
		3 日	1,876	3,410	4,503	5,592	5,945	7,052	8,181	9,335
石門水庫		2 日	1,998	3,769	4,991	6,172	6,546	7,695	8,829	9,952
		3 日	1,737	3,314	4,434	5,542	5,900	7,015	8,143	9,287
新店溪出口		2 日	2,585	4,112	5,125	6,096	6,404	7,353	8,296	9,234
		3 日	2,936	4,597	5,697	6,754	7,089	8,120	9,145	10,166
景美溪匯流前		2 日	2,290	3,612	4,488	5,328	5,595	6,416	7,232	8,044
		3 日	2,961	4,562	5,624	6,642	6,965	7,959	8,947	9,931
屈尺		2 日	2,078	3,247	4,021	4,764	5,000	5,726	6,448	6,448
		3 日	2,195	3,390	4,182	4,943	5,184	5,927	6,664	7,399
南勢溪出口		2 日	1,145	1,783	2,206	2,612	2,740	3,136	3,530	3,922
		3 日	1,209	1,861	2,293	2,708	2,839	3,244	3,646	4,046
翡翠水庫		2 日	1,078	1,669	2,060	2,435	2,554	2,920	3,284	3,646
		3 日	1,176	1,809	2,228	2,629	2,757	3,149	3,539	3,927
基隆河出口		2 日	1,374	2,166	2,748	3,348	3,548	4,191	4,875	5,605
		3 日	1,426	2,261	2,886	3,541	3,761	4,475	5,245	6,078
中山橋		2 日	1,106	1,734	2,199	2,680	2,840	3,739	3,914	4,509
		3 日	1,145	1,799	2,299	2,832	3,013	3,606	4,255	4,968
五堵		2 日	670	1,012	1,260	1,514	1,598	1,866	2,150	2,451
		3 日	679	1,035	1,303	1,585	1,680	1,989	2,323	2,687
員山子		2 日	405	605	746	885	931	1,074	1,221	1,375
		3 日	417	623	773	925	975	1,136	1,305	1,485

表 2-13 瞬時單位歷線法洪峰流量表(分洪及疏洪後)

單位：cms

重現期距		2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年	
控制點	淡水河									
	河口	2 日	6,537	10,733	13,512	16,182	17,015	19,635	22,194	24,738
		3 日	6,615	10,731	13,455	16,074	16,892	19,460	21,967	24,461
臺北橋		2 日	4,398	6,477	7,649	8,692	9,014	9,932	10,962	11,802
		3 日	4,741	6,964	8,247	9,398	9,755	10,773	11,914	12,887
大漢溪出口		2 日	2,867	4,867	6,260	7,624	8,061	9,419	10,785	12,163
		3 日	2,676	4,528	5,849	7,169	7,598	8,950	10,339	11,768
三峽河匯流前		2 日	2,100	3,790	4,962	6,104	6,468	7,593	8,716	9,840
		3 日	1,876	3,410	4,503	5,592	5,945	7,052	8,181	9,335
石門水庫		2 日	1,998	3,769	4,991	6,172	6,546	7,695	8,829	9,952
		3 日	1,737	3,314	4,434	5,542	5,900	7,015	8,143	9,287
新店溪出口		2 日	2,585	4,112	5,125	6,096	6,404	7,353	8,296	9,234
		3 日	2,936	4,597	5,697	6,754	7,089	8,120	9,145	10,166
景美溪匯流前		2 日	2,290	3,612	4,488	5,328	5,595	6,416	7,232	8,044
		3 日	2,961	4,562	5,624	6,642	6,965	7,959	8,947	9,931
屈尺		2 日	2,078	3,247	4,021	4,764	5,000	5,726	6,448	6,448
		3 日	2,195	3,390	4,182	4,943	5,184	5,927	6,664	7,399
南勢溪出口		2 日	1,145	1,783	2,206	2,612	2,740	3,136	3,530	3,922
		3 日	1,209	1,861	2,293	2,708	2,839	3,244	3,646	4,046
翡翠水庫		2 日	1,078	1,669	2,060	2,435	2,554	2,920	3,284	3,646
		3 日	1,176	1,809	2,228	2,629	2,757	3,149	3,539	3,927
基隆河出口		2 日	1,262	1,921	2,392	2,889	3,058	3,585	4,118	4,673
		3 日	1,307	2,004	2,512	3,054	3,239	3,820	4,388	5,018
中山橋		2 日	1,003	1,498	1,852	2,226	2,355	3,121	3,146	3,571
		3 日	1,036	1,550	1,934	2,351	2,495	2,950	3,398	3,928
五堵		2 日	535	734	870	1,014	1,066	1,211	1,360	1,498
		3 日	537	744	895	1,058	1,116	1,291	1,456	1,633
員山子(河道)		2 日	187	217	234	248	253	267	280	292
		3 日	189	219	237	252	257	272	286	301
員山子分洪量		2 日	218	388	512	637	678	807	941	1,083
		3 日	228	404	536	673	718	864	1,019	1,184
二重疏洪道		2 日	0	1,068	1,988	2,955	3,271	4,318	5,239	6,344
		3 日	0	1,067	1,969	2,917	3,226	4,261	5,158	6,217

#### 四、流量分析成果比較檢討

以下即針對本次流量計算的各項水文相關因子加以討論，分析其與過往結果之差異性，並與目前流域內公告之計畫流量做一比較。

##### (一)分析方法的差異

目前大漢溪及新店溪所採用之計畫流量仍沿用民國 59 年「台北地區防洪計畫檢討報告」的計算結果，其後雖經多次檢討，但因差異不大，故並未更動；而基隆河目前之計畫流量雖然採用民國 77 年基隆河治理規劃的分析結果（河口 4,180cms），但和民國 59 年臺北地區防洪計畫檢討所建議之流量差異不大（河口 4,000cms），惟民國 96 年水利規劃試驗所曾就基隆河流域重新辦理治理規劃檢討，該次水文分析所得之基隆河口 200 年重現期距流量高達 5,940cms（分洪前，分洪後為 5,410cms），但因其它因素並未修改計畫流量，故目前整個淡水河、大漢溪、新店溪及基隆河之公告計畫流量，基本上和民國 59 年「台北地區防洪計畫檢討報告」所建議之計畫流量值並未有重大差異。

雖然計算之洪水量在數值上與民國 59 年結果相近，但現今水利署水文分析在方法論上和 59 年分析有相當差異存在，民國 59 年「台北地區防洪計畫檢討報告」中係以實測流量頻率分析及降雨—逕流模式（年最大 3 日降雨配合 2 種設計雨型及單位歷線）二種方法來推估流域內各控制點的洪峰流量，雖然在程序上和近年來水利署的水文分析類似，但在機率分佈分析方法及機率應用觀念（採用 expected probability 的觀念對傳統頻率分析結果進行修正，請參閱相關說明(一)）上卻有所不同，由於不同的資料處理方法會有不同計算結果，且採用 expected probability 的觀念計算會較目前採用水利署的分析方法（不考慮 expected probability）得出較大的計算結果，在比較水文量變化時，需將上述差異納入考量。

##### (二)降雨量分析差異

本次分析流域內各控制點之年最大 2、3 日暴雨量較民國 59

年分析之 3 日暴雨量數據增加不少，其中大漢溪流域約增加 25%，新店溪流域約增加 36%，基隆河流域約增加 66%，淡水河全流域約增加 27%，以基隆河流域所增加之百分比最高，這是因為本計畫和臺北地區防洪計畫所採用的雨量站數量及位置不同所造成的差異，早期淡水河流域內所設立之雨量站數量較現在為少（特別是在流域上游的集水區），較易對集水區的降雨產生低估，本計畫因採用的雨量站較多，對於計算流域平均降雨的結果應較具代表性，且由於民國 59 年的雨量頻率分析已考量 expected probability 的觀念，從方法論上比較應產生較大的計算結果，但本次雨量頻率分析卻較民國 59 年之計算結果高上許多，考量近年來流域各控制點之最大 3 日降雨量在多場颱風事件均有接近或超過 1,000mm 的紀錄，民國 59 年各控制點之最大 3 日降雨量似有偏低疑慮，本次計算結果應較為合理。

### (三) 雨型差異

在本次分析中降雨時間分配型態採用同位序平均法，並配合中央集中型交替區塊法來設計雨型，因將高強度之降雨在時間序列上予以集中排列，會產生較保守的結果，但因本計畫雨型設計原則和 59 年報告不同，故在雨型設計方面無法直接比較其差異性；但若比較最大三小時佔總降雨量之百分比資料，本次設計雨型和 59 年報告之設計雨型不會有很大的差異。

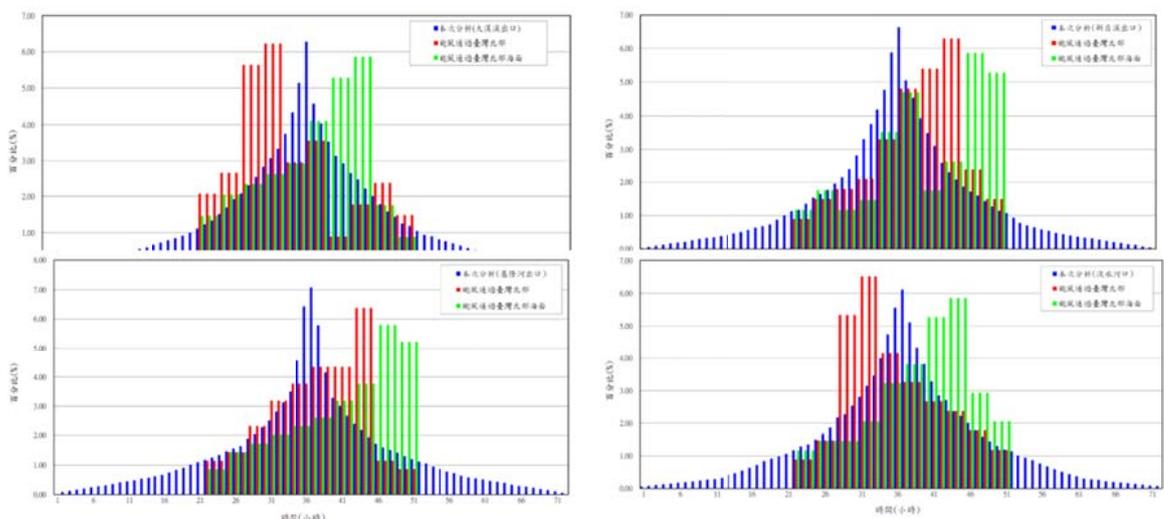


圖 2-8 本次設計雨型和 59 年報告設計雨型比較

#### (四)降雨逕流模式差異

因本流域之水文特性複雜，流域內包含有抽水站、水庫、分洪道及分洪堰等許多水工構造物，加上河川網路複雜，要找到可以適切模擬流域內複雜水文水理現象之降雨逕流模式並不容易，理想的降雨逕流模式需能考量影響河川流量的各項重要因子，且能準確計算特定降雨情形下各河段的流量分佈，其中最主要需考量的因子包含降雨在空間分布上的不均勻性、水庫的防洪操作、重要水工構造物的水理效應（主要指分洪道及分洪堰）、河道的儲蓄及延遲效應等。

傳統的水文模式大多屬黑盒模式的一種（如無因次單位歷線、瞬時單位歷線），比較無法完全反應流域內各種複雜的水文及水理條件，故除了無因次單位歷線及瞬時單位歷線外，本計畫採用目前淡水河即時洪水預報系統所用的水筒模式來做為各河段流量計算之依據（再上相對應的 Sobek Rural CF 河川模組），因上述模式架構係針對淡水河流域所設計的全流域集水區模擬，較能反應出流域內不同區塊複雜的水文現象，且模式的各項參數在經歷數年發展後已完成初步的參數檢定，可降低採用新模式在發展過程中對計算結果影響最大的不確定性因子，但由於水筒模式中各水筒的參數需由實際降雨事件來率定，不同場次颱風事件所率定出之最佳參數往往有所差異，本計畫所採用之水筒模式各參數值係採用目前淡水河流域洪水預警系統中水筒模式之參數值，該參數並非來自單一颱風事件模擬結果的最佳化，而是此組參數在第十河川局經驗下擁有最佳的代表性，但由於水文資料本身的侷限性（流量站高流量的率定曲線不確定性，數量不足，且大多位於流域的中上游），故各水筒之參數仍會有相當的不確定性。

由於不同降雨逕流模式發展的理論方法不同，加上參數率定驗證採用的颱風場次往往也不同，故同一設計降雨事件在輸入不同的降雨逕流模式時，往往會得到不同的流量結果；受限於目前水文量測技術限制及部分關鍵資料的缺乏（流量站在高流量的率

定曲線誤差過大、無入滲資料…等)，同一模式在參數率定驗證時若所採用的颱風場次不同，結果往往也會有很大的差異性，故要得到一套具代表性的模式及其相對應參數往往需要較長期的驗證，而非採用少數幾場颱風事件即可決定。

#### (五)二重疏洪道之分洪計算分析

目前疏洪道內部之較 1973 年時已新增許多橋樑，這些構造物均會改變疏洪道內之流況，經分析計算數據，在最大分洪量時疏洪道本身應為浸沒流(在最大疏洪量時入口堰前後水位均接近 8.9 公尺)，因此上述構造物會對流量會有一定的影響，且浸沒流之流況無法以簡單的堰流公式計算，故本計畫所計算出來之疏洪量可能會有較大的誤差，且本計畫之設計洪水量事件採變量流計算，其洪水位本身就會較水工試驗之定量流情形為低，若和民國 101 年第十河川局「二重疏洪道通洪能力重新檢討」計畫之水工模型結果相比較，其在河口潮位固定為 2.3 公尺且流量為 25,000cms 定量流的情形下，入口堰的水位為 9.1 公尺，此時疏洪道的分洪量約為 6,000cms，考量本計畫的河口潮位較低(固定在 2.03 公尺)，加上以變量流計算，故在入口堰所得的洪水位會較上述水工模型的試驗結果 6,000cms 為低，再加上本計畫使用一維側流堰方式模擬分洪情形會低估分洪量，故在水筒模式計算所得之分洪量僅約 5,000cms。

理論上二重疏洪道之分洪能力同時受到許多因子控制(上下游水位、出口閘門操作…等)，若要決定臺北橋的計畫洪水量，可能需討論相關邊界條件的設定才能決定二重疏洪道的分洪量，而疏洪道入口堰附近複雜的水理情形及精確分洪量也非本計畫重點，故僅能引用相關報告進行進行討論及計算。

#### (六)不同方法計畫流量結果分析

##### 1、實測流量頻率分析

由實測流量頻率分析法所得各流量站之頻率分析結果，其變異性相當大，部分流量站的分析結果較目前公告的計畫流量

為大（石門、五堵、介壽橋），有的則約略相當（三峽(2)、屈尺、寶橋），有的則較小（三鶯橋、秀朗橋），其中三鶯橋、秀朗橋及屈尺等三站之流量因為經過水庫調蓄或分洪影響，故分析結果理應會較小，但屈尺站分析結果卻和目前的公告計畫流量相當，仔細研究發現，由水利署網站所下載的年最大瞬時流量紀錄可能有誤，如 2006 年之年最大瞬時流量紀錄為 15,447cms（6/15 上午 10:40），惟查詢同時刻所對應的時流量紀錄卻相當小，且該時段並無發生較大之颱洪事件，雨量站紀錄也不大，故推論數值記載錯誤而以該年時流量資料之最大值取代之，此外，2010 年屈尺站最大瞬時流量紀錄為 7,573cms，雖然是日為梅姬颱風影響臺灣最大的時刻，集水區內之雨量站之日雨量紀錄值確實較平常為高，惟大多小於 300 毫米（福山 213mm、碧湖 281mm、大桶山 245mm、坪林 295mm、桶後 409mm），且下游之秀朗橋最大流量也僅 1,200cms，故 7,573cms 的流量數值似乎不甚合理，但因該站時流量紀錄確實記載如此高流量紀錄，故仍保留該數據進行頻率分析，也因如此，屈尺站的實測流量頻率分析值會有較高的現象（紀錄年限 33 年，最大值 7,573cms，以 weibull 公式粗估其超越機率為 1/34，故 100 重現期距所計算之流量為 9,238cms 應屬合理）。

上述分析中石門、五堵、介壽橋等三站由實測流量頻率分析法所得結果較目前之計畫流量為高，其中介壽橋的流量紀錄因年限較短，分析結果較不具意義，但石門、五堵二站之紀錄年限相對較長，且流量紀錄也多未經分洪影響，流量站也有一定的可靠度，故分析結果有一定的參考價值，由於現行兩型設計採較保守的設計組合，故由實測流量頻率分析法所得之流量結果往往會較降雨—逕流模式方法所得之結果為小，此一反常結果暗示目前石門水庫上游及基隆河流域的計畫流量有被低估的可能性存在。

## 2、無因次單位歷線

無因次單位歷線法在淡水河口所計算之三日暴雨 200 年重期距分洪後流量為 24,995cms（分洪前為 26,009cms），這和目前的計畫流量相當，而在大漢溪出口為 13,149cms，略低於目前的公告值 13,800cms，石門水庫則為 11,034cms，略高於目前公告的 10,400cms；而在新店溪流出口的計算結果為 11,551cms，略高於目前公告的計畫流量 10,800cms，至於基隆河出口的流量 5,353cms（未分洪前為 6,661cms）則較目前公告之 3,690cms（未分洪前為 4,180cms）高出甚多，由上述結果來看，無因次單位歷線法之分析結果僅有基隆河流域的計畫流量有明顯（超過 10%）的增加，在淡水河、大漢溪及新店溪則差異不大。

目前大漢溪及新店溪流域的計畫流量仍沿用民國 59 年臺北地區防洪計畫之分析結果，雖然後續相關檢討計畫多有重新計算洪水量（大部份均採用無因次單位歷線為其降雨逕流模式），惟因分析結果差異不大，故仍維持原公告值；但在基隆河流域後續相關計畫所做水文分析中，洪水量分析值多有變大的趨勢，雖然目前基隆河口公告的計畫流量仍採用民國 77 年基隆河治理規劃的分析結果 4,180cms，但後續相關計畫的水文分析所計算基隆河口的計畫流量均超過甚多（90 年基隆河整體治理計畫之分析值為河口 5,790cms，93 年基隆河治理規劃檢討之計算值為 5,940cms，以上為未經員山子分洪的計算值）。

民國 59 年臺北地區防洪計畫在決定大漢溪和新店溪流域的計畫流量時並非採用無因次單位歷線法之計算值，而是採用臺北橋之實測流量頻率分析結果，再依暴雨分析之聯合頻率分析原理加以調整分配到大漢溪及新店溪流域（因為 59 年報告依暴雨資料配合無因次單位歷線所計算的流量低於實測流量頻率分析法甚多）；可是基隆河流域之計畫流量卻是採用無因

次單位歷線的分析結果（這是因為五堵流量站在基隆河流域的中上游），但由於在五堵站無因次單位歷線的分析結果較實測流量來得低（1,966cms vs 2,250cms），所以在五堵站的計畫流量是使用實測流量法的結果（這會造成五堵站的計畫比流量明顯較基隆河流域之其它控制點為高），若僅比較 59 年報告無因次單位歷線法（淡水河關渡 21,658cms，大漢溪出口 10,237cms，新店溪出口 8,375cms，基隆河出口 4,055cms）與本計畫無因次單位歷線法的分析結果，本次分析洪水量增加甚多，最主要的原因係因降雨量的分析結果較高（原先可能低估），使得流量分析結果較高。

近年來流域內新店溪及大漢溪之檢討報告中水文分析多沿用早期的單位歷線（因受水庫影響，推導新的單位歷線有其困難度），若計算結果有所差異，通常是在雨量及雨型和 59 年分析結果有相當程度的不同。在大漢溪及新店溪流域近年來之檢討報告僅採用近 50 年的雨量資料分析，其降雨量之頻率分析值均較過往為大，而與本計畫相當接近，其所採用同位序平均法所做的雨型分型也和本次分析結果相近，故在流量分析結果上都很接近 59 年採用的計畫流量（以實測流量頻率分析方法得之）。至於在基隆河流域，93 年基隆河治理規劃檢討報告在雨量頻率分析上有合併 59 年臺北地區防洪計畫的雨量資料，故在雨量分析上雖大於民國 59 年臺北地區防洪計畫之分析值，但流域最大平均三日降雨較本計畫之分析結果低約 15%，惟其在雨型設計上採用較多總降雨量較低的颱風場次，故在三日雨型之尖峰群組（尖峰值為 10.91%）降雨百分比比較本計畫之設計值為高，加上採用重新推導之單位歷線其洪峰流量值也略高於 59 年之單位歷線，最後計算出來的流量值則和本計畫結果相近，二者均較目前河口之公告流量 4,180cms 高出甚多。

為瞭解所採用之單位歷線是否合理，本計畫將使用流量站之颱風實測資料進行驗證，但因流域內目前有石門水庫及翡翠

水庫進行防洪操作，且流域中、下游均為感潮河段，可靠的流量站不多，故最終僅選擇大漢溪的石門、新店溪的翡翠水庫及秀朗、基隆河的五堵及介壽橋等站進行模式驗證，並將其模擬結果與其它模式之模擬結果相比對，以決定最後採用的降雨逕流模式。

### 3、水筒模式

水筒模式在淡水河口所計算之 200 年重期距分洪後計畫流量為 28,971cms（分洪前為 29,890cms），較目前的公告計畫流量高出甚多，而在大漢溪出口為 14,836cms，也高於目前的公告值 13,800cms，石門水庫則為 12,151cms，也高過目前公告的 10,400cms 甚多；至於新店溪流出口的計算結果為 11,616cms，略高於目前公告的計畫流量 10,800cms，而基隆河出口的計畫流量 6,158cms（未分洪前為 7,343cms）則較目前公告之 3,690cms（未分洪前為 4,180cms）高出甚多。由結果來看，除新店溪和大漢溪的計畫流量和原公告較為接近外，基隆河和淡水河的計畫流量則有明顯的增加，計算流量比目前公告流量明顯增加（超過 10%）的子集水區有石門水庫上游集水區及整個基隆河流域，因此，在基隆河流域及淡水河流域之計算結果會比目前公告之計畫流量為高。

在以水筒模式計算流量時，影響結果最大的因子來自水筒模式中各參數之準確性，雖然在雙層水筒模式中各參數有其一定的物理意義，但其數值幾乎完全需由實際颱風事件率定。本計畫所採用參數值和目前淡水河流域洪水預警系統中模式參數值相同，係當初模式在發展時以瑞伯颱風場次為主率定而得，並以賀伯、象神及納莉等颱風場次驗證可行，但由於流域中下游缺乏流量站（如基隆河流域在五堵以下無流量站），且當時的重點在於防洪需求，故主要係以水位誤差做為模式率定驗證的基準，由於河道水位影響的因子眾多，流量僅為其中一項，故以此參數推算流量可能會有相當程度的誤差存在。

#### 4、瞬時單位歷線

在三種降雨逕流模式中，地貌型瞬地單位歷線所計算之洪峰流量最小，各主支流之計畫流量在淡水河口為 24,738cms（分洪前為 25,557cms），大漢溪出口為 12,163cms（石門水庫為 9,952cms），新店溪出口為 10,166cms，基隆河出口為 5,018cms（分洪前為 6,078cms），由於本模式參數的經驗公式是由臺灣的主要河川之統計特性所導出，用於淡水河流域的適用性及誤差大小仍有疑問，最後仍需由實際颱風事件加以驗證。

由於水文歷程的複雜性，許多單位歷線在推導過程中常會導入線性水庫模式的觀念，主要的原因是因為控制點真實的單位歷線的形狀未知，理論上需由實際颱風事件的降雨—逕流關係推求，過程相當繁瑣，故實務上許多報告會直接將由線性水庫模式所推求的單位歷線（當然需經瞬時單位歷線轉為單位歷線的過程）等同於該控制點真正的單位歷線，因為線性水庫模式的瞬時單位歷線可由理論導出，故整個單位歷線的推求過程就可簡化為線性水庫模式參數 N、K 的推求，而參數 N、K 值的推求相對簡易，可由實際颱風事件的降雨—逕流關係圖中由公式 2-8、2-9 求得：

$$M_{Q_1} - M_{I_1} = NK \dots\dots\dots(2-8)$$

$$M_{Q_2} - M_{I_2} = N(N + 1)K^2 + 2NKM_{I_1} \dots\dots\dots(2-9)$$

其中  $M_{I_1}$ 、 $M_{I_2}$ ：ERH（excess rainfall hyetograph）對時間原點的一次矩及二次矩再除以 ERH 之總和

$M_{Q_1}$ 、 $M_{Q_2}$ ：DRH（direct runoff hyetograph）對時間原點的一次矩及二次矩再除以 DRH 之總和

上述推導過程雖相對來說較為簡單，但所推導的歷線在形狀上可能會與真實的單位歷線有所差異，原因出在線性水庫理論所導出的瞬時單位歷線為 gamma 函數族群，其數學式如式

2-10 :

$$u(t) = \frac{1}{k\Gamma(n)} \left(\frac{t}{k}\right)^{n-1} e^{-t/k} \dots\dots\dots (2-10)$$

因特定函數族群會有其特定構形，而控制點真實的單位歷線形狀往往和該函數族群的形狀會有所差異，若僅採用參數最佳化的方法（如使用 2-8、2-9 式）來決定某一組參數進而求得特定之 gamma 函數來代表某控制點的單位歷線，其形狀往往會和真實的單位歷線有所差異。舉例來說，圖 2-9 的藍線為本計畫所採用之大漢溪出口單位歷線（由無因次單位歷線推求而來），先假設其為真正的歷線形狀，再使用線性水庫模式（式 2-8、2-9）求得其代表之 N、K 值，並配合 S 歷線轉換為該控制點的單位歷線，可得如圖 2-9 的紅線結果，由圖中可以看出二者有明顯的不同，其誤差乃因原來控制點之單位歷線形狀本來就和 gamma 函數有相當的落差，故由線性水庫模式公式經由參數最佳化所求得之單位歷線自然和真實單位歷線有所不同，根據經驗，真實單位歷線的峰度係數通常會較 gamma 函數來的高，故由線性水庫模式所推求之單位歷線峰值常常會較低，所計算之洪峰流量往往也會較低。

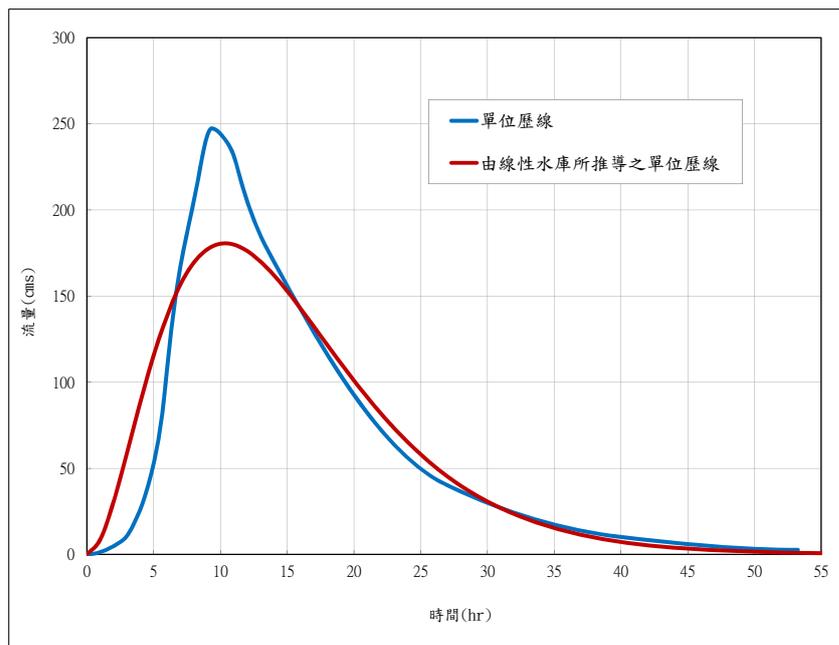


圖 2-9 大漢溪出口之單位歷線轉為線性水庫單位歷線結果比較圖

## 五、洪水量選定

目前淡水河流域基本上是採用 200 年重現期距的洪水量做為保護標準，但在大漢溪的三峽河匯流處以上河段及新店溪的碧潭以上河段是採用 100 年重現期距的洪水量做為保護標準。本計畫使用三種降雨逕流模式配合實測流量頻率分析推估淡水河流域之洪峰流量，各種方法之計算結果綜合檢討如下：

- (一)因淡水河流域有石門及翡翠水庫防洪操作影響，由實測流量頻率分析所得之洪峰流量，除在無水庫干擾之流量站結果較具參考性外，其餘不宜納入分析；且因目前使用降雨逕流模式推估洪峰流量的過程中（此為目前分析採常採用之標準流程），兩型多採用集中型交替區塊法之保守設計，故由該流程所推估之洪峰流量一般會較實測流量頻率分析法為高，故實測流量頻率分析法所得之流量值可做為後續分析洪峰流量之下限參考值。
- (二)三種降雨逕流模式方法中，以水筒模式的計算結果最高，無因次單位歷線法次之，瞬時單位歷線法最小，其中無因次單位歷線法的分析結果在淡水河口的分析結果 25,357cms 相當接近目前公告的計畫流量 25,000cms，而在大漢溪出口 13,149cms 及新店溪出口 11,551cms 也都非常接近目前公告的計畫流量，僅在基隆河出口的分析值 5,353cms（分洪後）高出目前的計畫流量 3,690cms（分洪後）甚多。瞬時單位歷線法的計算結果略低於無因次單位歷線法，但同樣在基隆河流域的計算結果也高於目前的計畫流量。至於水筒模式在淡水河口計算值 28,971cms 較目前公告的計畫流量多了 3,971cms 的流量，仔細分析水筒模式各控制點的流量，可以發現其中約有 1,400cms 的增量是由石門水庫上游集水區所貢獻，其餘則是由基隆河流域所貢獻，至於在新店溪流域，水筒模式的計算結果略高於目前公告的計畫流量。由三種分析方法所計算之 200

年重現期距洪峰流量結果研判，目前基隆河所公告的計畫流量應該是有低估的現象。

(三)為瞭解無因次單位歷線、水筒模式(含 Sobek Rural 河川模式)及瞬時單位歷線等三種方法何者的分析結果較為合理，本計畫將以流量站之實測颱風事件水文資料加以驗證，其中在大漢溪流域選取石門流量站以 1996 年賀伯、2001 年納莉、2005 年海棠及馬莎等颱風事件做為驗證場次，在新店溪選取秀朗橋流量站以 1998 年瑞伯、2000 年象神、2007 柯羅莎及 2008 年薔蜜等颱風事件做為驗證場次，在基隆河流域選取五堵流量站以 19840602 暴雨、1996 賀伯、2001 納莉等颱風暴雨事件做為驗證場次，再加上介壽橋流量站以 1984 年暴雨、1990 楊希、1987 琳恩、1985 尼爾森、1997 溫妮等颱風暴雨事件做為驗證場次，並以尖峰流量誤差為主要的判別指標來決定何種降雨—逕流模式之計算結果較為合理，不同流量站及降雨事件之模式驗證結果如圖 2-10~圖 2-21 所示。

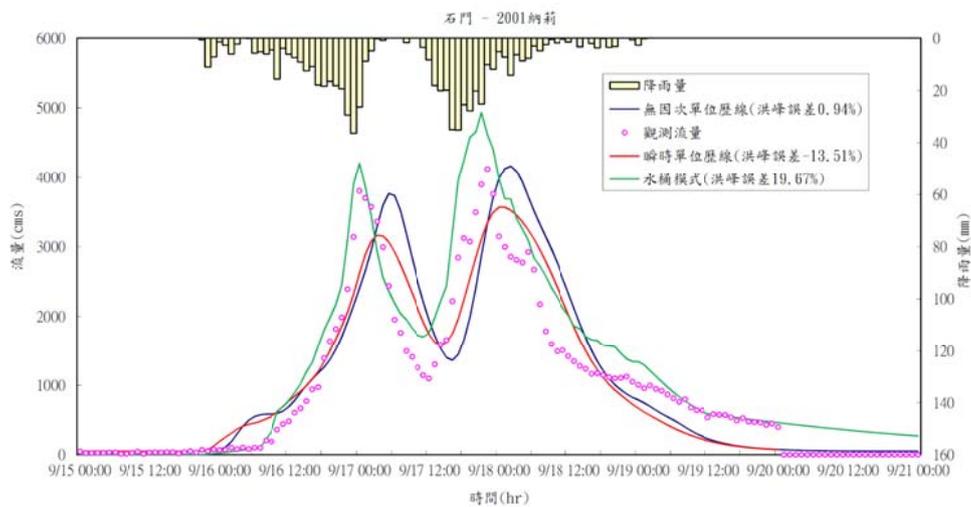


圖 2-10 石門 2001 納莉颱風實測與不同模式計算流量比較圖

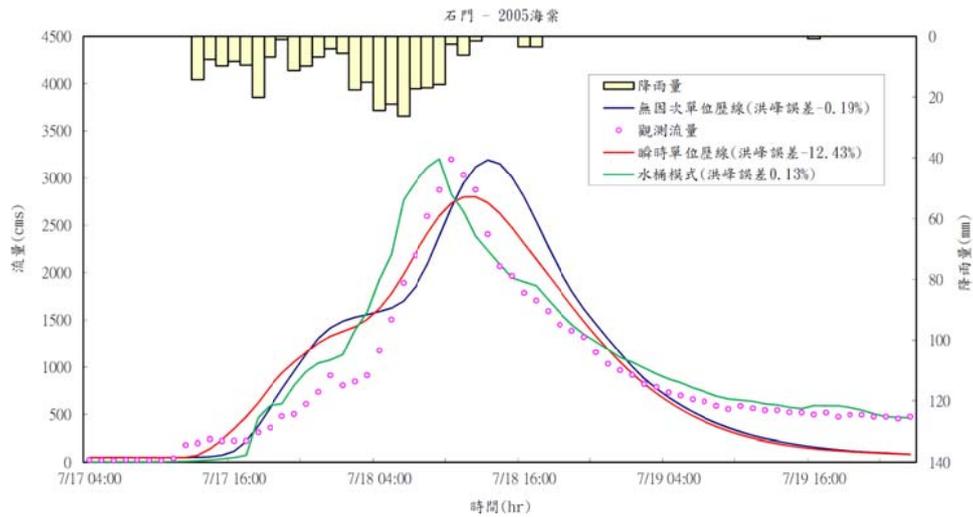


圖 2-11 石門 2005 海棠颱風實測與不同模式計算流量比較圖

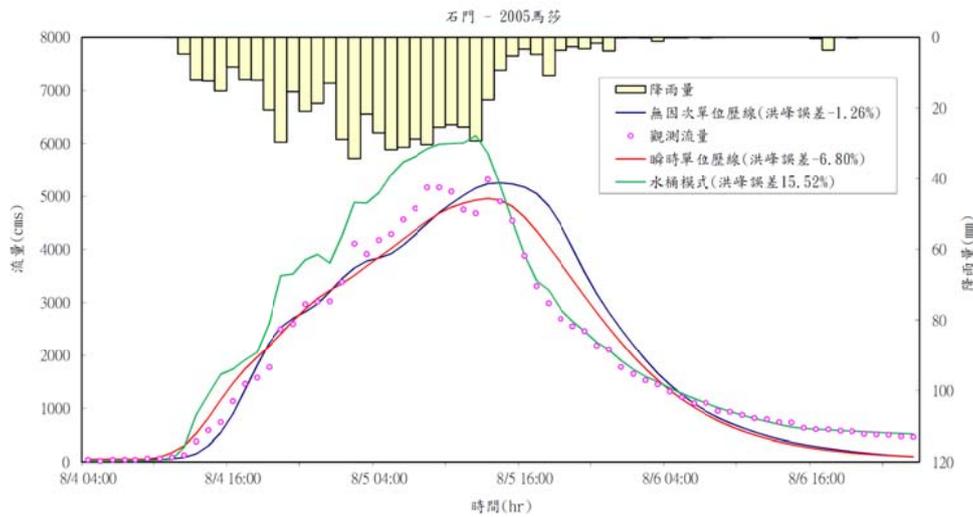


圖 2-12 石門 2005 馬莎颱風實測與不同模式計算流量比較圖

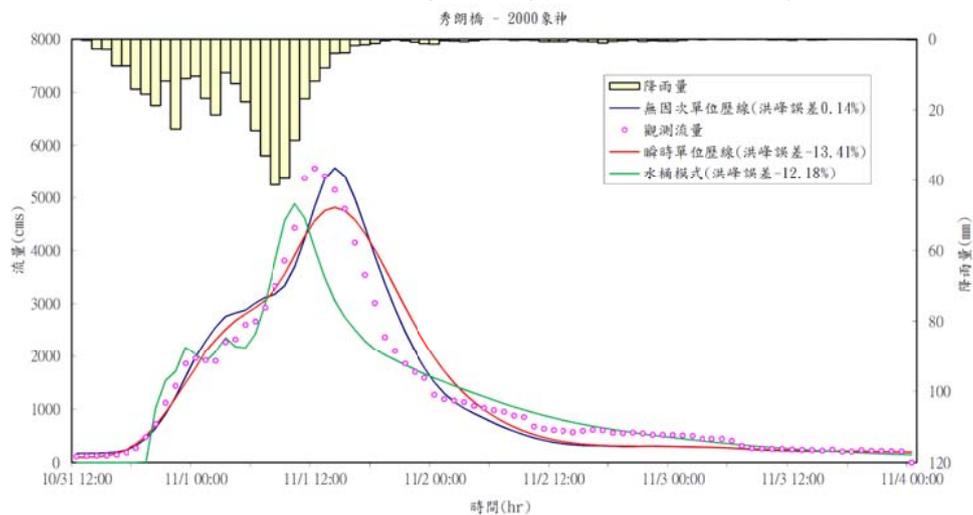


圖 2-13 秀朗橋 2000 象神颱風實測與不同模式計算流量比較圖

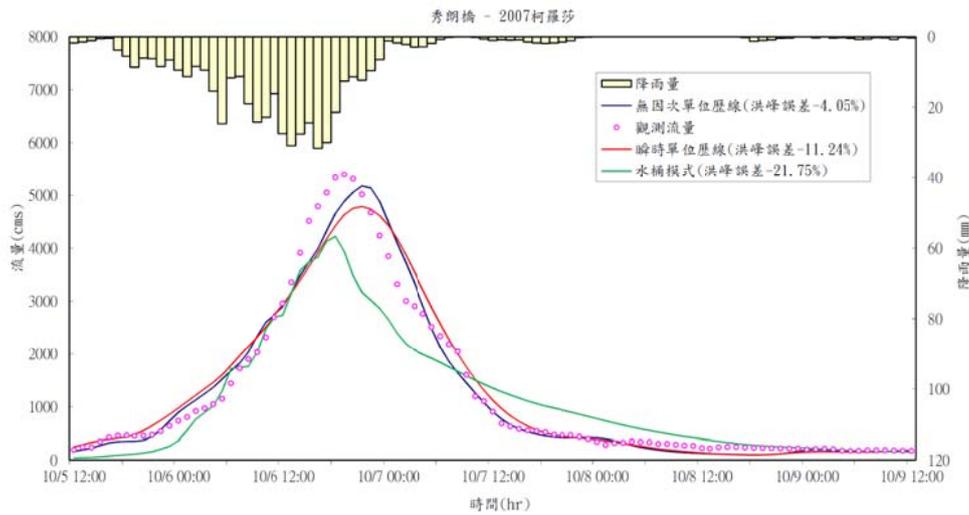


圖 2-14 秀朗橋 2007 柯羅莎颱風實測與不同模式計算流量比較圖

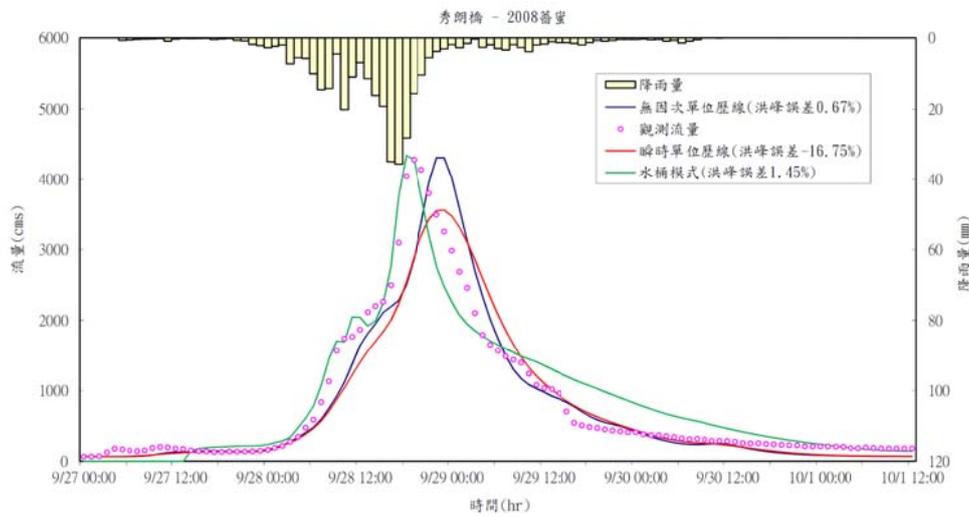


圖 2-15 秀朗橋 2008 薔蜜颱風實測與不同模式計算流量比較圖

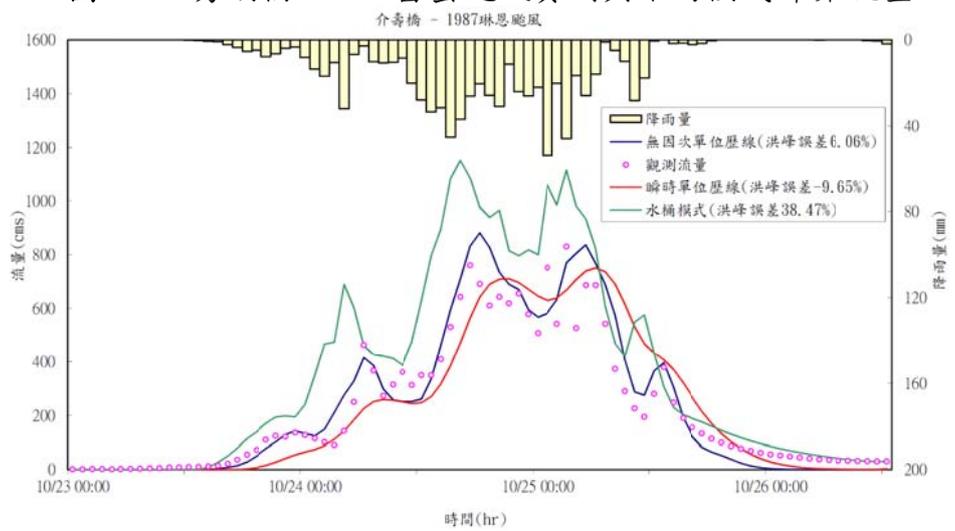


圖 2-16 介壽橋 1987 琳恩颱風實測與不同模式計算流量比較圖

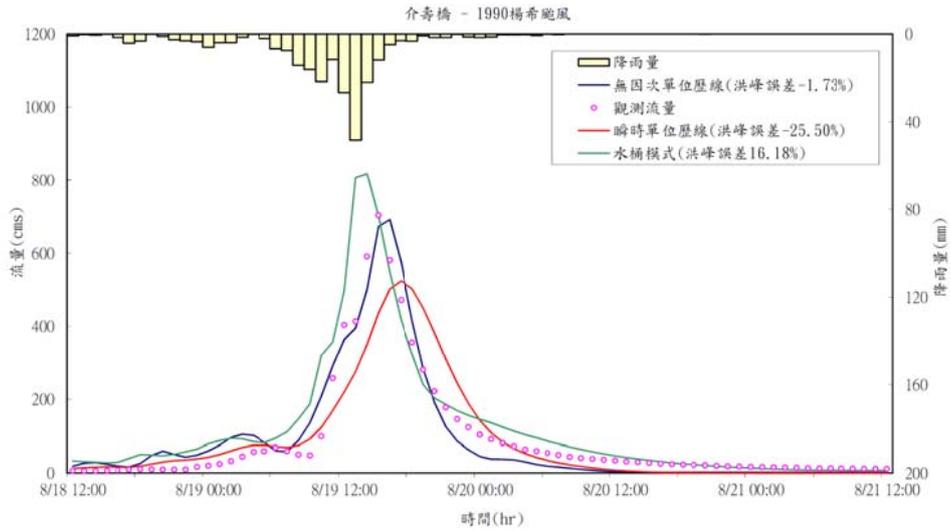


圖 2-17 介壽橋 1990 楊希颱風實測與不同模式計算流量比較圖

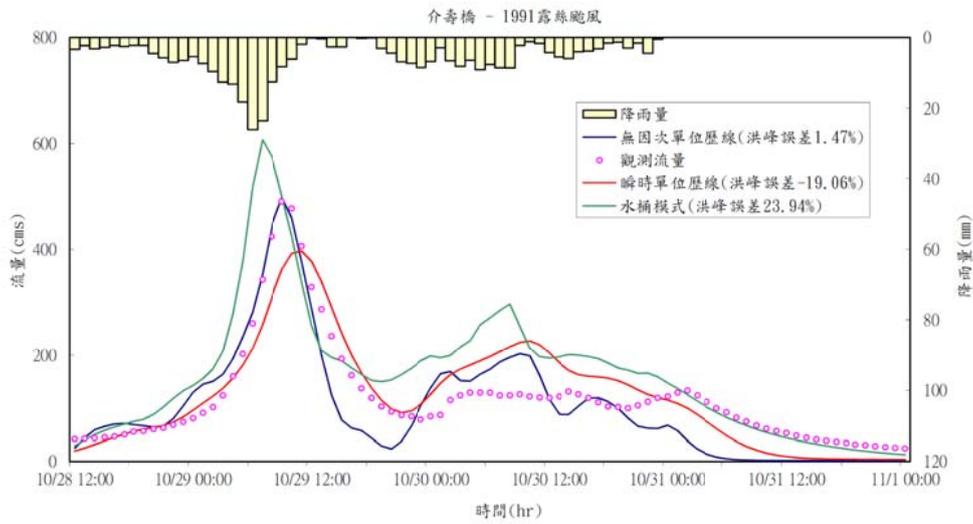


圖 2-18 介壽橋 1991 露絲颱風實測與不同模式計算流量比較圖

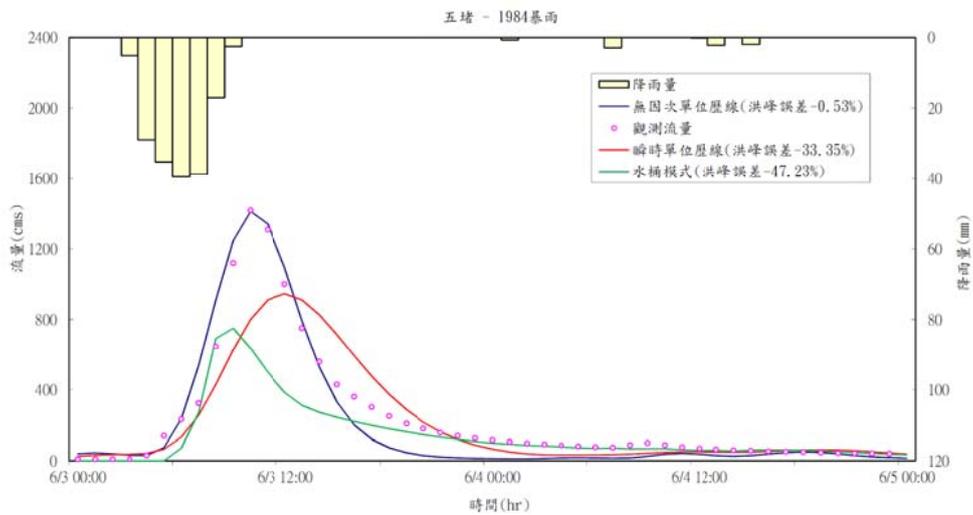


圖 2-19 五堵 1984 暴雨實測與不同模式計算流量比較圖

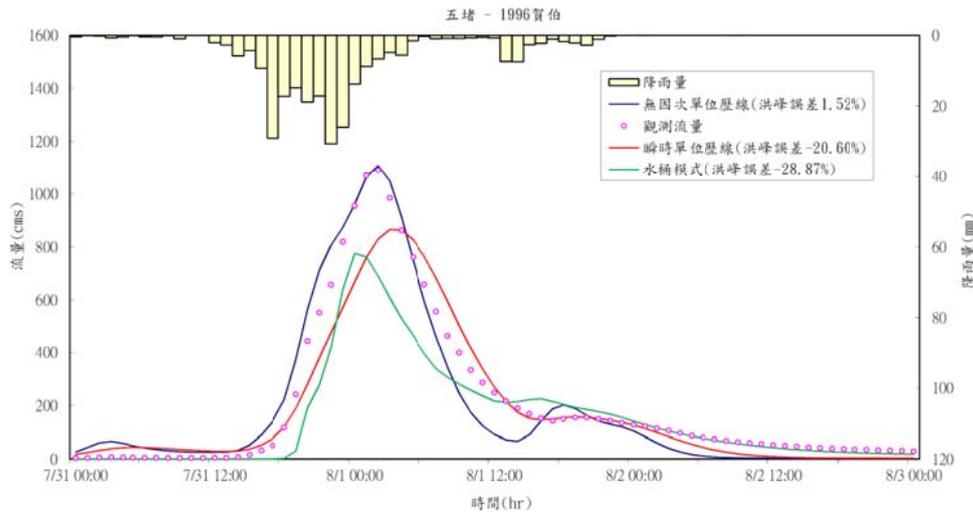


圖 2-20 五堵 1996 賀伯颱風實測與不同模式計算流量比較圖

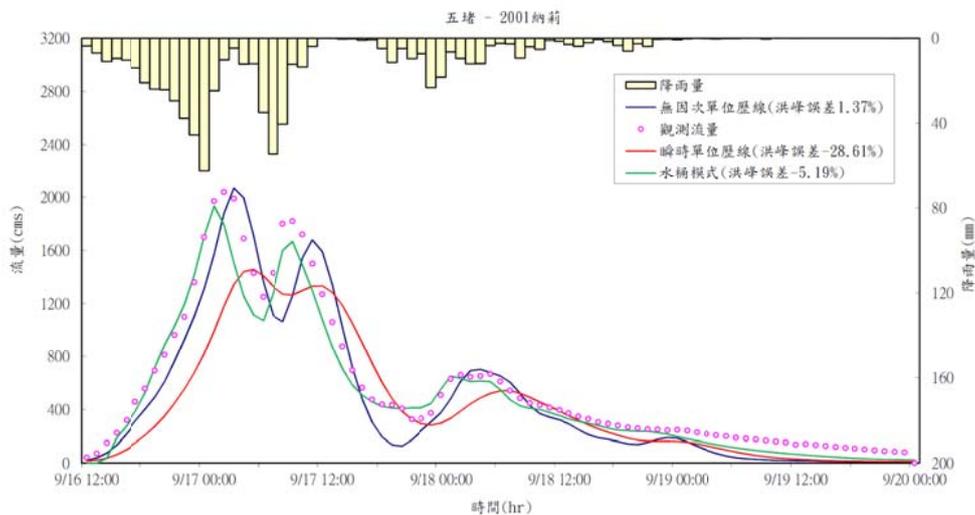


圖 2-21 五堵 2001 納莉颱風實測與不同模式計算流量比較圖

(四)由實際颱風事件的分析結果得知，瞬時單位歷線的模擬結果通常會有偏小的情形，而水筒模式對颱風事件模擬的結果變異性較大，往往因模擬的事件不同容易發生高估或低估洪峰流量的現象，這可能表示本組參數有再調整的空間，或是雙層水筒對某些流域的描述性不足（可能需要 3 或 4 個水筒來模擬）；至於無因次單位歷線法平均來說有較低的洪峰誤差，流量歷線擬合的情形也不錯，加上先前針對各模式特性所做的分析討論，故在流域的降雨逕流模式將採用無因次單位歷線做為流量結果的主要方法。

(五)若以無因次單位歷線分析的結果來看，目前淡水河流域僅有基隆河流域之現況洪峰流量與公告的計畫流量有較大的差異（計算之洪峰流量超過目前公告的計畫流量 10% 以上）；若以目前各流域公告之計畫流量換算其計畫比流量，大漢溪流域目前公告之計畫比流量為  $11.8\text{cms}/\text{km}^2$ ，新店溪流域為  $11.58\text{cms}/\text{km}^2$ ，基隆河流域則為  $8.7\text{cms}/\text{km}^2$ （分洪前），可以看出基隆河流域目前公告之計畫比流量似乎偏低。影響比流量最主要的因子為流域平均降雨量、雨型及集流時間（主要和流域大小、形狀和坡度有關），以本次分析的降雨量（200 年重現期距之最大 3 日降雨）來看，大漢溪流域之平均降雨量為 1,246mm，新店溪流域之平均降雨量為 1,119mm，基隆河流域之平均降雨量為 1,226mm，可以看出基隆河流域之平均降雨量介於二者之間（較接近大漢溪流域），且因集水區面積較小，集流時間較短，故其比流量不應低於其它二流域（理論上應該要更高）；若將基隆河流域之計畫比流量以大漢溪目前公告之比流量  $11.8\text{cms}/\text{km}^2$  代入，基隆河出口之流量至少應為 5,664cms 才合理，考量其上游員山子分洪之影響（根據水理計算，200 年重現期距降雨量時員山子分洪量約 1,300cms，由 sobek 河道演算得知其在河口之減洪效應會降為約 1,100cms），其流量至少也有 4,500cms（分洪後）才合理，故目前公告之計畫流量應該是有低估的情形。若以本次無因次單位歷線的計算結果，基隆河出口 200 年重現期距之洪峰流量應為 5,353cms（分洪後，比流量為  $10.71\text{cms}/\text{km}^2$ ）。

(六)臺北橋的流量和二重疏洪道之分洪量有關，由於二重疏洪道的分洪為複雜的水理行為，同時受到許多因子控制（下游河口潮位、該河段附近之水位及流量…等），詳細分析其分洪水理並非本計畫目的，故本計畫直接引用第十河川局「二重疏洪道通洪能力重新檢討」計畫之研究成果計算分洪量，進而推算出目前二重疏洪道之分洪量僅約為 6,500cms，這和當初設計時之分洪量 9,200cms 相差甚多，但由於本計畫由無因單位歷線所推估之臺北橋未疏洪的現況流量 22,121cms 較 59 年未疏洪之流量 23,500cms 為低，故最後所得疏洪

後現況流量 15,567cms 結果和目前公告的計畫流量相比僅略大（並未超過 10%）。需注意的是民國 59 年臺北橋計畫流量是由臺北橋實測流量進行頻率分析所決定，因有加入 expected probability 的觀念，故其分析流量值本來就會較傳統的分析方法為高，若以傳統分析方法計算，該組數據所得 200 年重現期距洪水量應該只有約 22,000cms。

## 六、洪峰流量

本次分析淡水河流域之洪峰流量，原則上採用無因次單位歷線法的分析結果，以做為後續相關治理計畫流量訂定的參考，各主支流河段不同重現期距的洪峰流量分析結果如表 2-14 及圖 2-22 所示；其中在表 2-14 的流量分段點與第四章所計算的控制點在數量上有所差異，主要是因應各主支流公告的治理計畫流量分段點而有所調整（其中基隆河流量分段點依 96 年「基隆河流域治理規劃檢討」報告調整，數量增加較多）。

表 2-14 及圖 2-22 所計算之流量主要係依水文分析結果而得，僅代表流域內集水區的現況流量分析結果，若依水利署目前慣例，現況洪峰流量與公告之計畫流量差距在 10% 內可不調整，則僅有基隆河流域之分析結果與公告計畫流量差異有超過 10%，但實務上計畫流量修訂所需考慮的因素更為複雜，是否調整，仍需於後續相關河段進行治理規劃檢討時，經由綜合治水對策研擬，考量河道現況通洪能力及流域逕流分擔等對諸多治水對策及其它因素後，再行綜合考量訂定。

表 2-14 本計畫淡水河流域各主流流量控制點不同重現期距之洪峰流量（分洪及疏洪後）

單位：cms

河系名稱	淡水河主流			大漢溪			新店溪				二重疏洪道
	控制點	淡水河出口	臺北橋(未疏洪)	臺北橋(疏洪)	大漢溪出口	三峽河匯流前	石門	新店溪出口	景美溪匯流前	北勢溪匯流前	桶後溪匯流前
面積(km <sup>2</sup> )	2,726	2,089		1,163	920	763	910	754	336	228	---
起迄河段	淡水河口~基隆河匯流處	基隆河匯流處~疏洪道匯流處	江子翠~疏洪道匯流處	三峽河匯流處~江子翠	永福溪匯流處~三峽河匯流處	石門後池堰~永福溪匯流處	淡水河匯流處~景美溪匯流處	景美溪匯流處~北勢溪匯流處	北勢溪匯流處~桶後溪匯流處	桶後溪匯流處~覽勝大橋	淡水河匯流處~淡水河分流處
河道斷面	T000~T012	T013	T014~T031	T032~T051	T052~T074	T075~T090	H001~H016	H017~H068	H068~H080	H081	F001~F012
2 年	6,800	5,700	5,700	3,100	2,400	2,300	3,400	3,200	1,500	1,100	0
5 年	11,000	9,400	8,300	5,300	4,400	4,200	5,300	4,800	2,300	1,700	1,100
10 年	13,800	11,900	9,800	6,800	5,800	5,600	6,500	5,900	2,800	2,100	2,200
20 年	16,400	14,300	11,200	8,300	7,100	6,900	7,700	7,000	3,300	2,500	3,100
25 年	17,200	15,100	11,700	8,700	7,500	7,300	8,100	7,300	3,500	2,600	3,400
50 年	19,800	17,500	13,000	10,200	8,800	8,500	9,200	8,300	3,900	2,900	4,500
100 年	22,400	19,800	14,400	11,700	10,100	9,800	10,400	9,300	4,400	3,300	5,400
200 年	25,000	22,100	15,600	13,200	11,400	11,000	11,600	10,300	4,900	3,700	6,500

河系名稱	基隆河										
	控制點	基隆河出口	中山橋	南湖大橋	社後	過港	保長坑溪匯流前	瑪陵坑溪匯流前	暖江橋	深澳	K125 斷面
面積(km <sup>2</sup> )	491	395	352	315	275	222	180	143	99	---	91
起迄河段	淡水河匯流處~外雙溪匯流處	外雙溪匯流處~內溝溪匯流處	內溝溪匯流處~大坑溪匯流處	大坑溪匯流處~北港溪匯流處	北港溪匯流處~保長坑溪匯流處	保長坑溪匯流處~瑪陵坑溪匯流處	瑪陵坑溪匯流處~東勢坑溪匯流處	東勢坑溪匯流處~深澳坑溪匯流處	深澳坑溪匯流處~山澗匯流處	員山子分洪下游	員山子分洪~介壽橋
河道斷面	K000~K009	K010~K044	K045~K046	K047~K055	K056~K068	K069~K086	K087~K099	K100~K116	K117~K124	K125	K126~K129
2 年	1,410	1,120	1,030	930	819	672	543	413	258	202	296
5 年	2,150	1,670	1,530	1,360	1,190	949	747	547	309	233	506
10 年	2,700	2,100	1,900	1,690	1,460	1,160	901	647	345	251	662
20 年	3,270	2,540	2,290	2,030	1,750	1,370	1,060	749	384	268	822
25 年	3,470	2,700	2,430	2,150	1,860	1,460	1,120	789	398	274	875
50 年	4,020	3,130	2,770	2,450	2,090	1,620	1,220	841	390	289	1,050
100 年	4,640	3,620	3,190	2,800	2,390	1,830	1,380	948	441	304	1,540
200 年	5,350	4,220	3,690	3,230	2,740	2,090	1,560	1,080	499	319	1,750

註：計算結果取 3 位有效數字

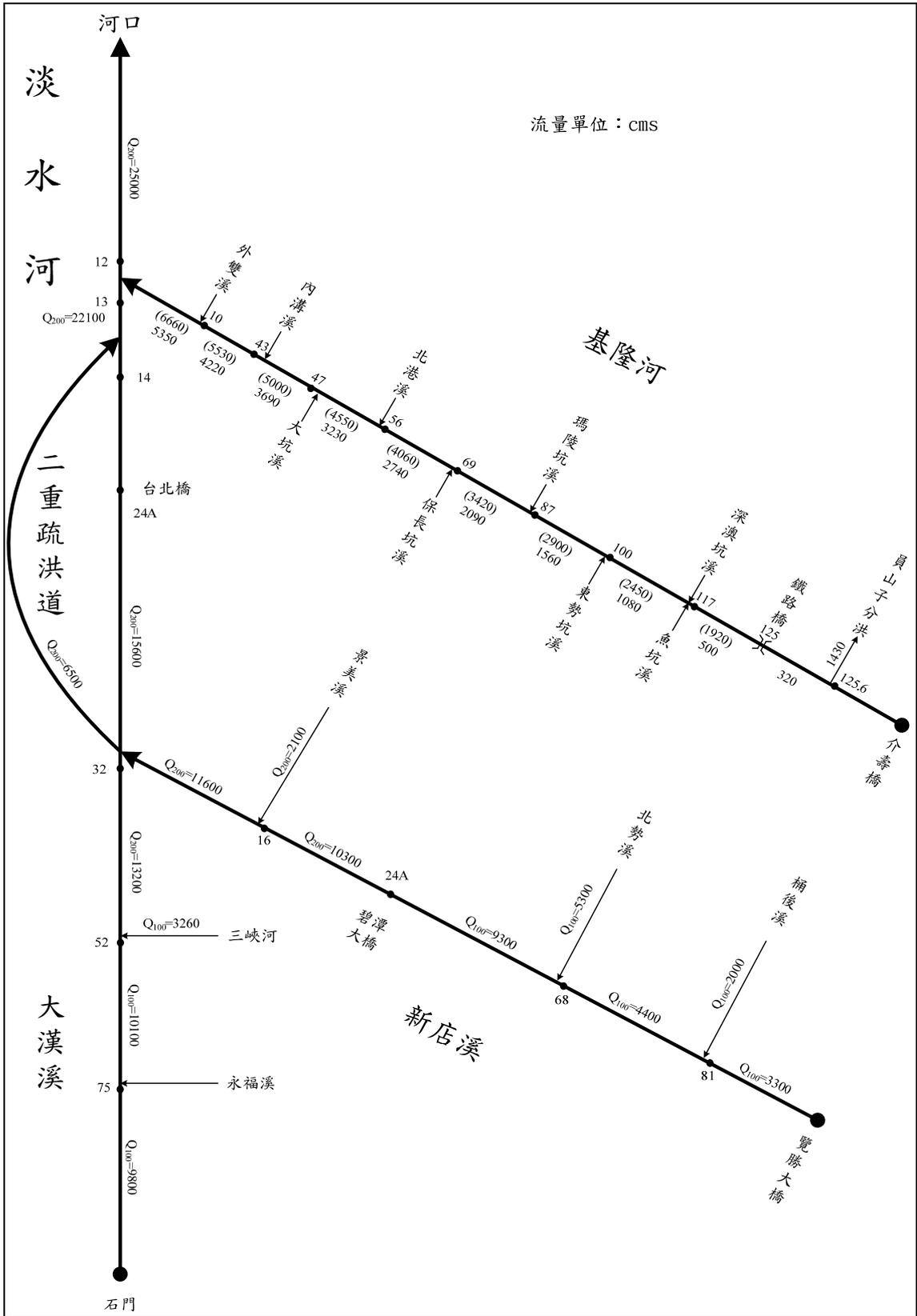


圖 2-22 淡水河及主要支流現況洪峰流量分配圖



## 第三章 水理分析檢討

### 一、水理分析檢討概述

鑒於臺北都會區急速發展，且為臺灣政治經濟中心，為提升淡水河水系之河防安全，行政院於民國 53 年核定「臺北地區防洪治本計畫第 1 期實施工程」，工程於民國 54 年 7 月完工，民國 68 年至 78 年陸續核定臺北地區防洪第 1~3 期實施計畫，辦理項目於民國 88 年以前全部完成。近年來水文變異逐漸擴大，大臺北地區淡水河水系之防洪治理及管理極為重要，為瞭解淡水河水系現況通洪能力，及研擬因應措施，水利規劃試驗所爰於民國 103 年辦理「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，報告經報水利署審查後奉水利署 106 年 6 月 15 日經水河字第 10616063250 號核備。

依據水利署第 174 次擴大署務會報結論指示本所就淡水河防洪水文、水理之模式選定、邊界、參數訂定等合理性邀請專家學者來討論，本報告經幾次專家學者審查，已就淡水河水系水理分析檢討等修正後，並於其下逐一說明淡水河河口起算水位(含考量氣候變遷因素)、水理模式參數、水文量增加情形及二重疏洪道通洪能力等如下：

### 二、水系治理沿革及保護標準

#### (一)水系重要治理沿革

淡水河水系重要治理沿革簡述如下：

- 1、民國 53 年「淡水河防洪治本計畫書」主要措施有整治河口、關渡隘口寬度由 450m 拓寬至 550m。
- 2、民國 62 年行政院核定「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」，民國 68 年行政院會決議辦理台北地區防洪計畫，時程分為三期，內含堤防工程、排水工程及橋梁工程。臺北地區防洪計畫初期實施計畫，於民國 71 年開始實施，並於民國 73 年完成，

主要開闢長達 7.7 km 的二重疏洪道、興建低堤及排水工程以保護三重、蘆洲、淡水河右岸及基隆河左岸；後續並辦理臺北地區防洪計畫第 2 期實施計畫及第 3 期實施計畫，全部工程於民國 88 年完成。

3、基隆河治理工程初期實施計畫於民國 87 年開始辦理，於民國 91 年核示辦理基隆河整體治理計畫，其中員山子分洪工程於民國 94 年 10 月 28 日完成。

## (二)保護標準

淡水河主流、二重疏洪道、基隆河、大漢溪(三峽河匯流處以下)、新店溪(碧潭大橋以下)及景美溪其保護標準為 200 年重現期距計畫流量，大漢溪(三峽河匯流處以上)、三峽河、新店溪碧潭大橋以上保護標準為 100 年重現期距計畫流量，各河段保護標準如圖 3-1、表 3-1 各所示，淡水河水系各河段計畫洪峰流量如圖 3-2、表 3-2 所示。

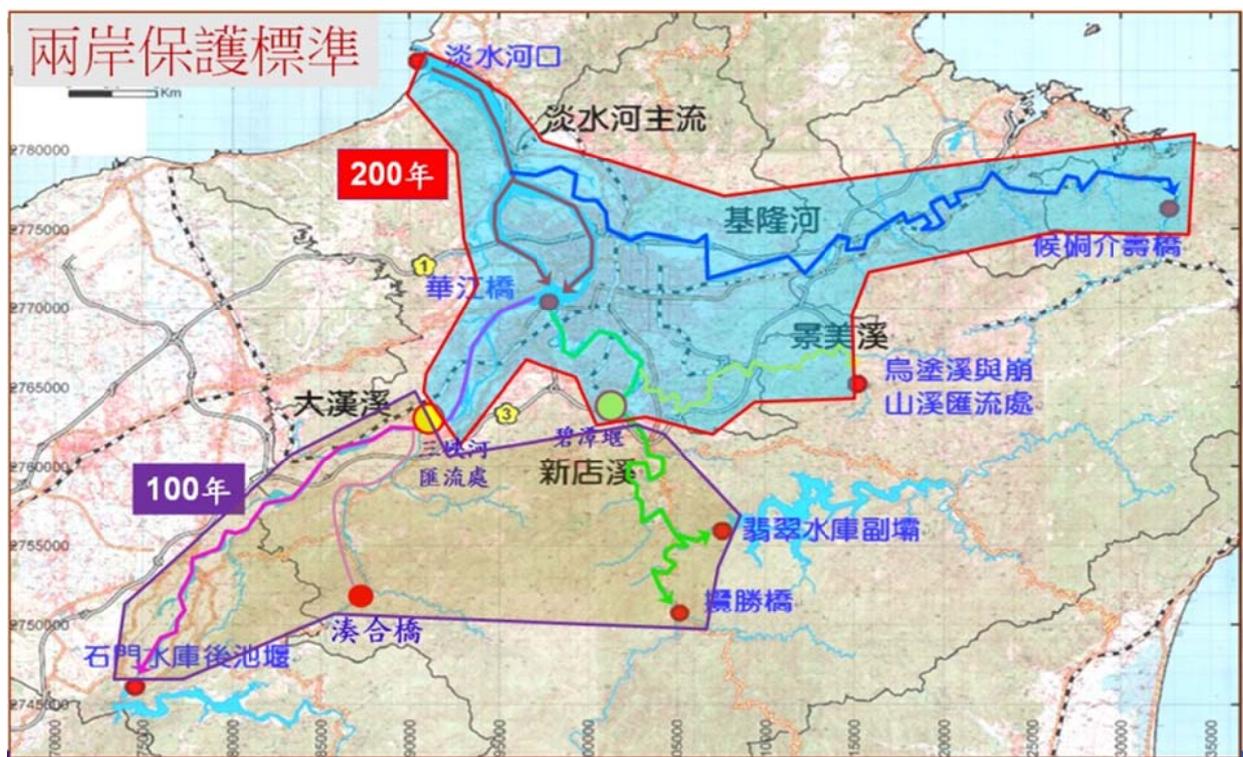
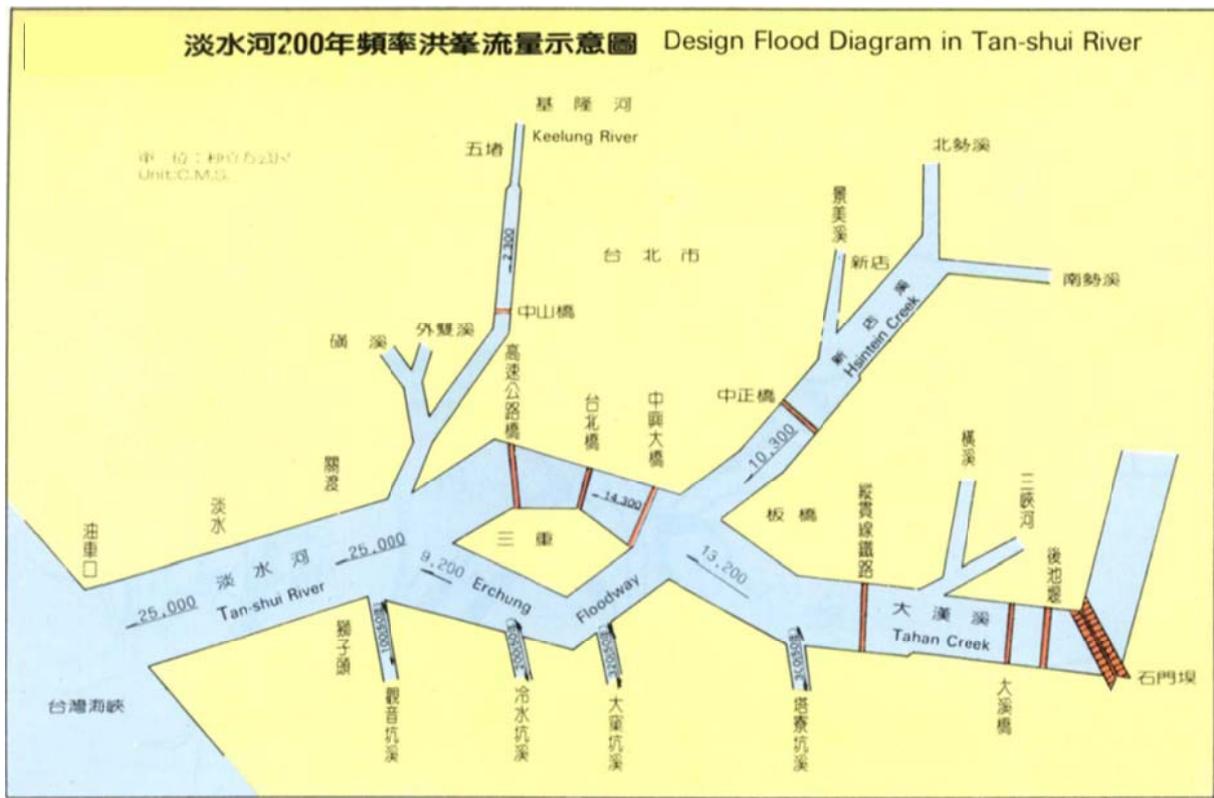


圖 3-1 淡水河水系防洪保護標準圖

表 3-1 淡水河水系重要河段保護標準

河系名稱	河段起點名稱	河段終點名稱	對應河道斷面編號範圍	重現期距(年)
淡水河主流	淡水河口	江子翠	T000~T031	200
大漢溪	重翠橋	三峽河匯流口	T031~T051	200
	三峽河匯流口	石門後池堰	T052~T090A	100
基隆河	淡水河匯流口	侯硐介壽橋	K001~K119	200
新店溪	淡水河匯流口	碧潭大橋	H001~H024A	200
	碧潭大橋	翡翠水庫一號橋及南勢溪覽勝橋	H024A~H081 及翡翠水庫一號橋	100
二重疏洪道	疏洪道匯流口	入口堰	F001~F012	200
景美溪	新店溪匯流口	烏塗溪與崩山溪匯流處	M000.4~匯流處	200



資料來源：前臺灣省水利局「台北地區防洪初期實施計畫執行報告」，民國74年。

圖 3-2 淡水河流量分配圖

表 3-2 淡水河水系重要河段計畫流量表

河系名稱	起迄河段	起訖河道斷面	重現期距(年)	計畫流量(cms)
淡水河主流	淡水河口~基隆河匯流處	T000~T012	200	25,000
	基隆河匯流處~疏洪道匯流處	T013	200	23,500
	江子翠~疏洪道匯流處	T014~T031	200	14,300
大漢溪	三峽匯流處~江子翠	T032~T051	200	13,800
	永福溪匯流處~三峽匯流處	T052~T074	100	9,600
	石門後池堰~永福溪匯流處	T075~T090	100	8,700
基隆河	淡水河匯流處~外雙溪匯流處	K000~K009	200	3,690
	外雙溪匯流處~大坑溪匯流處	K010~K046	200	2,630
	大坑溪匯流處~北港溪匯流處	K047~K055	200	2,380
	北港溪匯流處~保長坑溪匯流處	K056~K068	200	2,210
	保長坑溪匯流處~瑪陵坑溪匯流處	K069~K086	200	2,080
	瑪陵坑溪匯流處~東勢坑溪匯流處	K087~K099	200	1,980
	東勢坑溪匯流處~深澳坑溪匯流處	K100~K117	200	1,320
	深澳坑溪匯流處~山澗匯流處	K118~K124	200	440
	員山子分洪下游	K125	200	290
	員山子分洪下游~介壽橋	K126~K129	200	1090
新店溪	淡水河匯流處~景美溪匯流處	H001~H016	200	10,800
	景美溪匯流處~青潭溪匯流處	H017~H024A	200	9,600
	青潭溪匯流處~北勢溪匯流處	H025~H067	100	9,100
	北勢溪匯流處~桶後溪匯流處	H068~H080	100	5,600
	桶後溪匯流處~覽勝大橋	H081	100	4,200
二重疏洪道	淡水河匯流處~淡水河分流處	F001~F012	200	9,200
景美溪	新店溪匯流處~寶橋	M000.4~M011	200	2,100
	寶橋~指南溪匯流處	M012~M016	200	2,030
	指南溪匯流處~萬福橋	M017~M023	200	1,770
	萬福橋~草地尾	M023.02~027	200	1,670
	草地尾~中正橋	M028~M037	200	1,560
	中正橋~安泰護岸附近	M038~M048	200	1380
	安泰護岸附近~永定溪匯流處	M049~M066	200	1270
三峽河	大漢溪匯流處~橫溪匯流處	S001~S010	100	2730
	橫溪匯流處~福德坑排水匯流處	S011~S017-1	100	2000
	福德坑排水匯流處上游	S018~S024	100	1840

### 三、起算水位

#### (一)定義及計算方法

依據民國 102 年 7 月水利署「水利工程技術規範-河川治理篇」，第四篇規劃~4.5.2 河道通洪能力分析~4.起算水位，對其定義如下：治理河段計畫洪水水位計算之正確性，有賴起算斷面起始水位之適當設定，應依河川各種不同流況並考慮河口暴潮位適當擇定起算水位，詳細說明如下：

1、治理計畫河段直接出海者，應蒐集鄰近潮位站資料，並推估河

口平均高潮位及最大暴潮位等資料；其資料之來自中央氣象局、水利署(海洋水文氣象年報)、港務公司、港灣研究所等單位之觀測資料，資料之應用須注意其水準基準之一致性。暴潮位的採用，原則上以河川計畫流量相同重現期距的暴潮位為準，若無資料可推求相同重現期距之暴潮位，則應採最大暴潮位為準。

2、洪水位推算之起算水位，依起算斷面之位置分述如下：

(1)河口斷面為起算斷面：

A、蒐集河口潮位觀測資料並考慮河口暴潮位適當擇定。河口無潮位觀測資料時，可蒐集該河口附近相關單位所觀測之潮位資料，並由該項資料推算該河口相應之潮位，但皆應檢核潮位基準是否採用基隆港平均潮位為零點。

B、依不同重現期距洪水量之水理演算，以河口暴潮位或大潮平均高潮位與河口斷面正常水深水位比較，採較大值作為起算水位。

(2)支流與水庫匯合處：以水庫水位為支流起算水位。

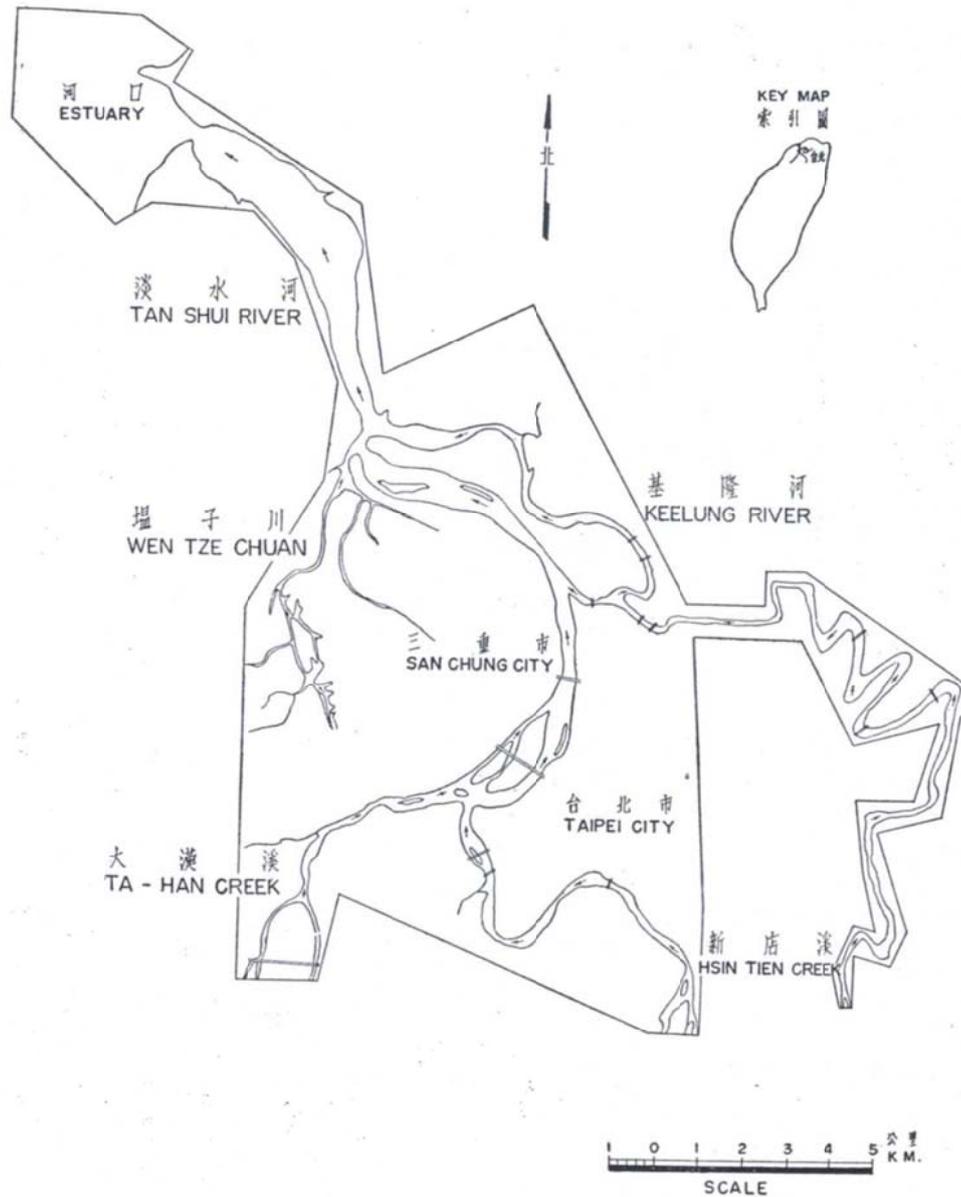
(3)支流與主流匯合處：以匯合處之主流下游斷面之各重現期洪水位為起算水位。

3、**暴潮位 = 天文潮 + 氣象潮(暴潮偏差)**

(二)民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告」

民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告」水工模型試驗係沿用民國 52 年建置淡水河水工模型，採民國 52 年地形圖塑造，河槽依民國 57 年大斷面測量修正，上游起至基隆河汐止、新店溪秀朗橋、大漢溪浮洲鐵路橋，下游至河口外 4.5km 處，長約 25km，為一橫比 1/300、豎比 1/50 不等比模型；原報告第 80~81 頁：據實測記錄及計算結果，油車口平均強潮滿潮位為標高 1.51m，考慮氣象潮及風浪等因素，採用 1.91m；據模型試驗，若

外海潮位為 1.91m，在每年發生機率為 1/200 洪水(Q200 流量)時，河口 000 號斷面之水位近 3.91m(對照原報告圖 7-3-1 淡水河縱斷面中河口斷面計畫洪水位卻為 3.04m，不合)，即以此為水面計算之起算水位，因報告方案與民國 62 年核定案不相同，故水位不納入表 3-3 討論。



資料來源: 前經濟部水資源統一規劃委員會「臺北地區防洪計畫檢討報告」，民國 59 年。

圖 3-3 淡水河水工模型布置圖

表 3-3 淡水河各控制站歷年分析水位比較表

時間	河口 (T00)	臺北橋 (T24A)	疏洪道入口 (F12)	新海橋 (T36A)
民國 62 年 *1	4.03m (25,000cms)	<b>8.40m</b> (14,300cms)	- (9,200cms)	9.86m (13,200cms)
民國 69 年 *2	- (25,000cms)	<b>8.45m</b> (15,275cms)	9.17m (8,225cms)	9.86m (13,200cms)
民國 85 年 *3	2.3m (25,000cms)	<b>8.34m</b> (17,000cms)	9.2m (6,500cms)	9.57m (13,200cms)
民國 94 年 *4	2.3m (25,000cms)	8.14m (17,000cms)	- (6,500cms)	9.32m (13,200cms)
民國 101 年 *5	2.3m 4.03m (25,000cms)	8.11m 8.38m (17,000cms)	- - (6,500cms)	9.62m 9.72m (13,200cms)

註：\*1 為經濟部「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」，民國 62 年。  
 \*2 為經濟部「二重疏洪道入口工程水工模型試驗報告」，民國 69 年(潮位 1.91m)。  
 \*3 為前經濟部水資源局「淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告」，民國 85 年。  
 \*4 為經濟部水利署水利規劃試驗所「社子島地區防洪高保護設施整體評估計畫」，民國 94 年。  
 \*5 為經濟部水利署第十河川局「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」，民國 101 年。

### (三)民國 62 年核定方案採用 4.03m 為河口起算水位

民國 62 年核定「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」所載明之計畫洪水位，係依據臺北地區防洪計畫專案工作小組由水工模型試驗方法(沿用民國 52 年建置淡水河水工模型)，採民國 59 年大斷面測量資料，外海潮位標高 1.91m(離河口 4.5km)為控制尾水位，在 Q200 流量下測得河口(斷面 T00)水位為 4.03m，以此為淡水河河口起算水位(詳表 3-3，民國 62 年列)。

民國 61 年「台北地區防洪計畫專案工作小組技術小組工作報告」，由圖 3-3-3 淡水河水位縱剖面(現況)其河口斷面在 25,000cms 水位為 2.92m，由圖 3-4-2、圖 3-4-3、圖 3-4-4 淡水河水位縱剖面(疏洪道寬度 650m、450m、300m，配合關渡導流)其河口斷面在 25,000cms 水位為 4.03m，台北橋水位分別為 8.29m、8.4m、8.52m，採用方案為疏洪道寬度 450m 方案。此報告河口起算水位有 2.92m 及 4.03m，依其書面資料來看，係現況案採 2.92m，計畫方案採 4.03m 模擬。

據此本所於民國 107 年 3 月 5 日以電話請益林襟江前副署長有關起算水位及大台北防洪等疑義，記載如下：『1、起算水位訂

定：(1)以河口外潮位 1.91m，河口以 25,000cms 定量流試驗出斷面 000 為 4.03m，並以葛樂禮颱風等洪水位歷線驗證；(2)為何民國 85 年水工試驗時斷面 000 起算水位為 2.3m：河口斷面由原先 750m，因挑流拓寬為 1,400m，為右岸漁港興建後效應。2、河口有逆坡降之情形。3、二重疏洪道分洪量與台北橋河段流量原規劃為 40%：60%，但現況分洪量約 30%：70%，不如預期，原因可能為入口堰形狀以及高程所致，另入口處有垃圾堆及台電電塔墩基及新北大橋。4、主流有數處垃圾山，其多未清到河床底部，仍影響正常通洪。5、主流深槽高程如台北橋約-2m，大漢溪匯流口也是負的，現況應該跟以往不同；淡水河流速快、基隆河流速慢，因此基隆河出口有淤積現象。6、淡水河關渡為一瓶頸段，關渡與土地公鼻間之洪水位落差約 2m。』，為後續計畫參考。

#### (四)民國 85 年水工模型試驗

民國 85 年前經濟部水資源局「淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告」，以民國 83 年大斷面資料整建原模型，上游起至基隆河成美橋、新店溪秀朗橋、大漢溪浮洲橋，下游至河口 000 斷面外海 4.5km 處，為一橫比 1/300、豎比 1/50 不等比模型；係與前開方法相同，以外海潮位標高 1.91m(離河口 4.5km)為控制尾水位，依民國 83 年實測之地形資料，重新試驗得淡水河河口水位(斷面 T00)水位為 2.3m，以此為淡水河河口起算水位(詳表 3-3，民國 85 年列)。

#### (五)民國 94 年水工模型試驗及數值模擬

民國 99 年「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正報告(核定本)」採用民國 94 年「社子島地區防洪高保護設施整體評估計畫」水理分析成果，淡水河河口起算水位採用 2.3m，其係依前開民國 85 年水工模型試驗之起算水位(詳表 3-3，民國 94 年列)。

#### (六)民國 101 年水工模型試驗及數值模擬

民國 101 年「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」，其試驗條件乃根據民國 85 年 12 月前經濟部水資源局「淡水河水工模型整建及臺北防洪計畫績效驗證報告」中暴雨集中在大漢溪，淡水河河口起算水位採用 2.3 m 及 4.03m，進行水工模型試驗及數值模擬（詳表 3-3，民國 101 年列）。

(七)歷年暴潮位推算分析成果

歷年暴潮位推算分析成果如表 3-4 所示：

表 3-4 淡水河河口暴潮位分析比較表

列名	資料統計年期	淡水潮位站最高高潮位(m)	200 年重現期距設計暴潮位(m)	資料來源
1	-	-	4.03	經濟部民國 62 年「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」
2		2.2	2.7	前臺灣省水利局民國 67 年「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」，暴潮位係依據民國 62 年「海岸水文分析報告」成果。
3			2.3	前經濟部水資源局民國 85 年「淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告」
4	-	-	2.7	前臺灣省水利處民國 88 年「淡水河河口段治理基本計畫」(未公告)
5	-	-	3.61	經濟部水利署民國 99 年「淡水河流域及臺北市、臺北縣、桃園縣與基隆市淹水潛勢圖更新計畫」
6	民國 38~105 年	2.455 (實測)	-	中央氣象局淡水潮位站資料
7	民國 78~99 年	-	3.065	經濟部水利署水利規劃試驗所民國 100 年「全國海岸溢淹潛勢圖資製作之研究(1/2)」(3.065m 出處表 4.1-10)
8	民國 78~101 年	-	3.67	經濟部水利署民國 102 年「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」
9	民國 79~102 年	-	2.93	經濟部水利署第十河川局民國 104 年「淡水河口輸砂對鄰近海岸之影響評估 總報告」
10	民國 82~102 年	2.45 (實測)	3.05	經濟部水利署水利規劃試驗所民國 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」，及民國 105 年「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」加值成果(3.05m 出處表 4-18)。
11	-	-	3.138	經濟部水利署水利規劃試驗所民國 106 年「海岸防護規劃不確定性應用研究」之後續加值成果

1、民國 62 年核定方案採用 4.03m 為河口起算水位(詳表 3-4，第 1 列)。

- 2、民國 67 年「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」暴潮位之推算係依據民國 62 年「海岸水文分析報告」成果，淡水暴潮位建議採用 2.7m(詳表 3-4, 第 2 列), 其暴潮位建議採值 2.7m, 其原始推算值為 2.64m(=1.57m(最大天文潮)+0.53m(氣壓潮)+0.54m(風揚)); 如係考量夏季海水溫度升高水位的效應, 依據建議尚需加上 0.2~0.3m, 也就是淡水暴潮位最高約在 3m(=2.7m+0.3m)左右。
- 3、依據中央氣象局民國 38 年至 105 年統計資料顯示淡水潮位站最高高潮位(暴潮位)為 2.455m(詳表 3-4, 第 6 列)。
- 4、民國 100 年「全國海岸溢淹潛勢圖資製作之研究(1/2)」, 設計潮位推算過程首先使用檢定驗證後之暴潮模式直接計算颱風侵襲臺灣時所造成最大潮位, 再將計算結果透過極值統計方法來求得不同重現期距之最大潮位, 以 Gumbel 分布、Fréchet 分布與 Weibull 分布迴歸計畫區域各處之潮位, 並計算相關係數 (COR)。根據所列統計結果採用較適合之 Fréchet 統計分布進而推算新北市淡水海域各處保全海岸 50 年、100 年、150 年、200 年、250 年以及 500 年重現期距之最大潮位, 其中新北市淡水海域 200 年重現期距暴潮位為 3.065m(詳表 3-4, 第 7 列)。
- 5、民國 102 年「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」其成果如下, 天文潮: 統計期間民國 97 年~101 年最大天文潮 2m, 暴潮偏差: 利用暴潮及潮流模式推算民國 78 年至 101 年所發生的 98 個颱風於淡水海域的最大暴潮偏差值, 採 Gumbel 分布迴歸後推算 200 年重現期距之最大暴潮偏差。設計潮位: 天文潮 2m + 200 年暴潮偏差 1.67m(採 Gumbel 分布)=3.67m (詳表 3-4, 第 8 列)。報告中因應氣候變遷未來 2020 年至 2039 年之海平面上升 0.03m, 最大暴潮偏差 2.08m, 因此設計潮位(=天文潮(2m + 0.03m)+200 年暴潮偏差 2.08m)=4.11m(考量氣候變遷因素推估至 2039 年)。

- 6、民國 104 年「淡水河口輸砂對鄰近海岸之影響評估 總報告」利用 MIKE 21 的暴潮模式推算民國 79 至 102 年的暴潮資料來進行極值統計分析，分析而得淡水河口 200 年重現期距起算水位為 2.93m(詳表 3-4，第 9 列)。
- 7、根據民國 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」成果，其計算出全臺海岸設計潮位(重現期距 5、10、25、50 及 100 年)，惟缺重現期距 200 年設計潮位，後續於民國 105 年「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」，其加值分析出重現期距 200 年設計潮位，油車口海堤其設計潮位 3.05m(詳表 3-4，第 10 列)。
- 8、民國 106 年「海岸防護規劃不確定性應用研究」成果，利用蒙地卡羅模擬法隨機組合成 100 組 500 年長度之合成颱風，並以內插方式從查找表中估算出其引起的暴潮偏差與示性波高(波揚)和相對應的週期，並應用經驗公式計算波揚，以及天文潮位，結合成一組綜合設計潮位；再對 500 年暴潮偏差和示性波高進行極值分析，算出不同重現期距之綜合設計潮位(=天文潮+波揚+暴潮偏差)。重複模擬 100 次後，便可得到 100 組的重現期距區現，因此在不同重現期距下的綜合洪水位便不是一個單一數值，而是在一個範圍內的數據，其發生的累積百分率便定義為可信度。因成果報告並無分析出重現期距 200 年設計潮位，重現期距 200 年設計潮位係為後續加值分析提供，200 年設計潮位為 3.138m(=綜合設計潮位 3.802m-波揚 0.664m) (詳表 3-4，最末 1 列)。
- 9、民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」對河口起算水位影響成果之建議：
  - (1)其依民國 100 年「全國海岸溢淹潛勢圖資製作之研究(1/2)」新北市淡水海域 200 年重現期距暴潮位 3.065m，探討防洪保護標準之影響如表 3-5，主要影響河段為淡水河主流及基隆河下游。

(2)在起算水位降低約 1m 狀況下，影響較大河段在河口至斷面 12 間洪水位差值在 0.96~0.39m，影響基隆河斷面 1 洪水位約 0.22m，影響臺北橋洪水位約 0.11m。

表 3-5 淡水河河口起算水位對防洪保護標準之影響概況表

水系	影響河段	斷面號	起算水位 4.03 公尺 下淡水河水系之現 況 200 年重現期距 洪水位(A)	起算水位 3.065 公尺 下淡水河水系之現 況 200 年重現期距 洪水位(B)	差值 (A)-(B)
淡水河	河口至基隆河匯流口	0~12	4.03~5.95m	3.065~5.56m	0.96~0.39m
	基隆河匯流處至臺北橋	12~24A	5.95~8.93m	5.56~8.82m	0.39~0.11m
	臺北橋至新店溪匯流處	24A~32	8.93~9.68m	8.82~9.58m	0.11~0.1m
大漢溪	河口至鐵路橋	32~41	9.68~10.84m	9.58~10.79m	0.1~0.05m
	鐵路橋至浮洲橋	41~44	10.84~11.66m	10.79~11.69m	0.05~0.03m
	浮洲橋至柑園大橋下游	44~53	11.66~17.49m	11.69~17.49m	0.03~0m
新店溪	河口至中正橋	1~10	9.71~10.79m	9.62~10.73m	0.09~0.06m
	中正橋至秀朗橋	10~17	10.79~12.82m	10.73~12.79m	0.06~0.03m
	秀朗橋至碧潭堰	17~24	12.82~17.43m	12.79~17.43m	0.03~0m
基隆河	河口至高速公路橋	1~16.3	7.14~7.96m	6.92~7.79m	0.22~0.17m
	高速公路橋至南湖大橋下游	16.3~43	7.96~10.09m	7.79~10.03m	0.17~0.06m
	南湖大橋至大華橋	43~94	10.09~18.92m	10.03~18.92m	0.06~0m

資料來源: 經濟部水利署水利規劃試驗所「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，民國 106 年。

#### (八)氣候變遷下海平面與暴潮偏差影響

聯合國政府間氣候變遷小組 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於民國 96 年公布第 4 次評估報告 (Assessment Report 4, 簡稱 AR4), 21 世紀末與 20 世紀末比較, 全球某處最惡劣升溫情境約 4° C, 全球某處最惡劣海平面上升 0.6m; 最近於民國 102 年公布第 5 次評估報告 (Assessment Report 5, 簡稱 AR5), 21 世紀末與 20 世紀末比較, 全球某處最惡劣升溫情境約 4.8° C, 全球某處最惡劣海平面上升 0.82m。

民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫總報告」推估採 4.06m 氣候變遷下各國水文環境變化之相關評估研究成果經整理如表 3-6 所示, 其中臺灣在 2050 年(AR4)海平面上升量約 0.35m。其氣候變遷下河口水位係依「全國海岸溢淹潛

勢圖資製作之研究」(2011)經由調和分析之重現期距 200 年暴潮位中最大潮位為 3.065m，與民國 60 年台北地區防洪計畫專案工作小組訂定出之河口潮位為 4.03m，有些許差距，該計畫將潮位最大值調整為公告之暴潮位，加上「強化台灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(1/2)」分析之海平面上升量 0.03m，但暴潮位採用最大值，也就是 3.065m 與 4.03m 比較後取最大值，即 2039 年淡水河河口起算水位為 4.06 m(=4.03m+0.03m)。**【未來河口起算水位=max(重現期距 200 年暴潮位，公告暴潮位)+2039 年海平面上升量】**

表 3-6 氣候變遷下各國水文環境變化特性說明

地區	國家	氣候變遷說明			
		溫度	年降雨量	降雨強度	海平面
歐洲	德國	--	--	地中海地區 降雨強度增加達 50%	--
	荷蘭	上升 2°C(2050)	逐年增加 2%	--	上升 60 公分 (2050)
	英國	上升 0.5~3.0°C (2050)	冬季增加 25%(2050)	夏季降雨強度 每年增加 2%	上升 7-36 公分 (2050)
美洲	南美洲	上升 1.6°C(2050)	逐年減少 1.25%	--	--
	美國	--	--	發生豪大雨事件 機率增加 20%	--
澳洲	澳洲	上升 2.3°C(2050)	減少 7%	--	上升 40 公分 (2050)
亞洲	日本	上升 2.8°C(2050)	--	最大日暴雨量 增加 10%~30%	上升 18 公分 (2050)
	韓國	上升 2.4°C(2050)	南部增加 11% 北部增加 28%	南部增加 34% 北部增加 98%	上升 64 公分 (2050)
	中國大陸	上升 0.7~3.1°C (2050)	增加 8~11%	--	上升 13~22 公分 (2050)
	台灣	上升 1.6°C(2050)	豐水期增加 7.3% 枯水期減少 18.8%	暴雨強度增加 (北部 14%、中部 20%、南部 28%)	上升 35 公分 (2050)
全球	IPCC	上升 1.8~4°C(2100) 極端情況上升 6.4 °C	熱帶地區增加 10~40% 其餘地區減少 10~30%	--	--

資料來源:水利署水利規劃試驗所,「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫 總報告」,民國 102 年。

依據民國 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」對整體變化量(海水位上升量)之敘述如下：近年來，由於氣候變遷議題備受關注，而此一基準水位上升或下降之變化趨勢，對於海岸防護中長期因應對策之擬訂影響甚大。海水位上升會造成近岸處碎波水深與基準潮位的改變，當颱風波浪作用時，近岸波浪能量與溯升高度將大幅提升，因而增加海岸致災機率。而各國投入的研究也相當多元，舉凡情境的預測、對生態及人文環境之衝擊以及對策研定等。然由於各研究的水準參差不齊，資料引用錯誤等問題，甚至連聯合國發佈 IPCC 第 4 次評估報告(AR4)中呈現之數據也曾招致質疑。唯一可確認的是氣候變遷的趨勢仍持續進行。在 2013 年的第五次評估報告(AR5)裡，針對了五種情境並採用不同方法推算 2100 年海水位上升量，平均值介於 0.44m~0.74m，最高值為 0.98m，報告裡特別提到因為區域的效應受到海岸地形變遷、聖嬰及反聖嬰現象以及冰山板塊之移動等影響，會形成更劇烈之海水位上升現象。

而臺灣淡水海域海平面上升及暴潮位變化因應氣候變遷之推估研究如下所述：

#### 1、以歷史資料推估

民國 102 年「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」分別以潮位及衛星資料分析海平面變遷趨勢之估算：

##### (1)潮位資料分析

選用淡水潮位站、基隆潮位站及蘇澳潮位站之潮位資料分別作為新北市、基隆市及宜蘭縣等地區海岸的海平面上升計算依據，利用傅立葉轉換、線性迴歸直線外插、總體經驗模態法(EEMD)等三種方法預測未來海平面變遷之趨勢，其中傅立葉轉換與線性迴歸的方法係使用過去海平面上升的速率趨勢直接推估 2039 年的海平面變化；而總體經

驗模態法則是利用歷史潮位資料做出一趨勢曲線，再由此曲線外差推得 2039 年海平面變動趨勢。

淡水潮位站資料預測 2020 年至 2039 年之海平面上升量約為 0.025m(如表 3-7 所示)；如以淡水潮位站總資料長度分析 1949 年至 2012 年的變遷趨勢，則 2020 年至 2039 年之預測上升量則為 0.0282m。

表 3-7 以潮位資料分析台灣東北海域 2020 年至 2039 年海平面上升量

單位: cm

測站	分析基期	迴歸分析	傅立葉分析	總體經驗模態法	平均變化量
淡水	1980-1999	3	2.02	2.48	2.50
基隆	1980-1999	15.12	5.95	13.8	11.62
蘇澳	1981-1999	3.54	1.60	1.41	2.18
淡水	1949-2012	3.12	3.47	1.86	2.82
基隆	1954-2008	5.07	4.62	2.94	4.21
蘇澳	1981-2012	5.18	5.41	1.66	4.08

資料來源：水利署，「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」，民國 102 年。

## (2) 衛星資料分析

衛星資料以經度  $0.25^{\circ}$  及緯度  $0.25^{\circ}$  之方形網格表示該區域之海面高度，臺灣西北海域選取鄰近台北港、淡水、淡水河口、麟山鼻、基隆、龍洞、福隆、烏石及蘇澳潮位站等 7 個網格數據進行分析，相對位置如圖 3-4 所示。

經緯	119.5°	119.75°	120°	120.25°	120.5°	120.75°	121°	121.25°	121.5°	121.75°	122°	122.25°	122.5°
25.75°	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.
25.5°	999.	999.	999.	999.	999.	999.	淡水	麟山鼻	龍洞	福隆	999.	999.	999.
25.25°	999.	999.	999.	999.	999.	999.	淡水河口	台北港	基隆	烏石	999.	999.	999.
25°	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.	999.
24.75°	999.	999.	999.	999.	999.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	蘇澳	999.	999.
24.5°	999.	999.	999.	999.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	999.	999.	999.
24.25°	999.	999.	999.	999.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	999.	999.	999.
24°	999.	999.	999.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	999.	999.	999.
23.75°	999.	999.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	NAN.	999.	999.	999.	999.

資料來源:水利署,「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」,民國 102 年。

圖 3-4 臺灣東北海域潮位站與其對應衛星資料相對位置圖

台北港、淡水、淡水河口及麟山鼻鄰近地區依據其經緯度位置,選取(121.25,25.25)、(121.25,25.5)及(121.5,25.5)等三個測點,由 FFT、EEMD 及迴歸分析預測 2020 年至 2039 年台北港、淡水及麟山鼻鄰近地區沿海之變遷量大約介於 0.064 ~0.068m 之間。鄰近淡水的衛星資料以 1992 年至 2009 年衛星資料為基期分析,計算未來 2020 年至 2039 年之海平面上升量為 0.067m (如表 3-8 所示)。而淡水潮位站以基期 1980 年至 1999 年所預測之海平面上升量約為 0.025m,兩者差異約為 0.042m。

表 3-8 以衛星資料分析台灣東北沿岸 2020 年至 2039 年海平面上升量

單位：cm

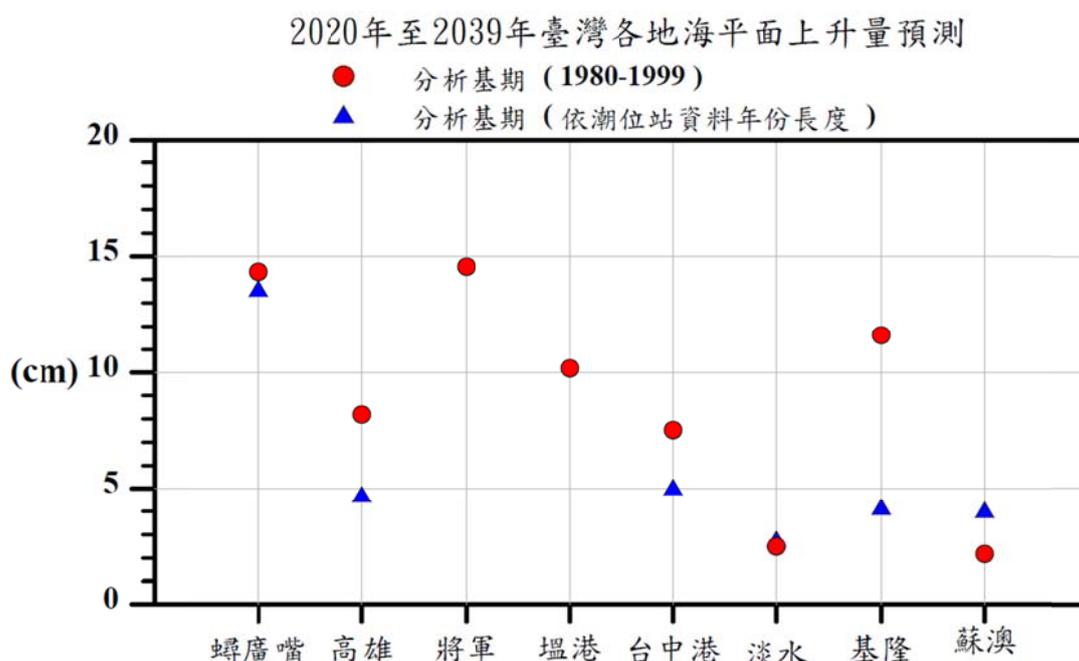
區域	分析基期	衛星資料之經緯度位置	鄰近潮位站	迴歸分析	傅立葉分析	總體經驗模態法	平均變化量
新北市、基隆市、宜蘭縣	1992-2009	經度 121.25 緯度 25.25	台北港	7.1	5.4	6.8	6.4
		經度 121.25 緯度 25.5	淡水 淡水河口	7.1	5.4	7.5	6.7
		經度 121.5 緯度 25.5	麟山鼻	7.3	5.7	7.3	6.8
		經度 121.75 緯度 25.25	基隆	11.1	8.4	8.1	9.2
		經度 122.25 緯度 25.25	龍洞	9.8	7.6	5.9	7.8
		經度 122.25 緯度 25	福隆	11.0	8.3	11.1	10.1
		經度 122 緯度 24.75	烏石 蘇澳	6.2	4.4	6.1	5.6
		平均		8.5	6.5	7.5	7.5

資料來源：水利署，「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」，民國 102 年。

### (3)海平面上升綜合分析

衛星資料雖受外在因素風險較低，但目前的資料長度僅十餘年，待後續收集得更充足的衛星資料後，應能更完整的呈現臺灣環海的海平面變遷現象。因該配合計畫所規定之基期年，因此淡水潮位站(以基期 1980 年至 1999 年所預測)未來 2020 年至 2039 年之海平面上升量約為 0.025m，如以 1949 年至 2012 年的變遷趨勢，則 2020 年至 2039 年之預測上升量則為 0.0282m(如圖 3-5 所示)。

綜合以上推估成果海平面上升量經四捨五入後約為 0.03m，而民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫 總報告」將此分析之海平面上升量 0.03m，做為氣候變遷下河口水位推估之依據。



資料來源:水利署,「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」,民國 102 年。

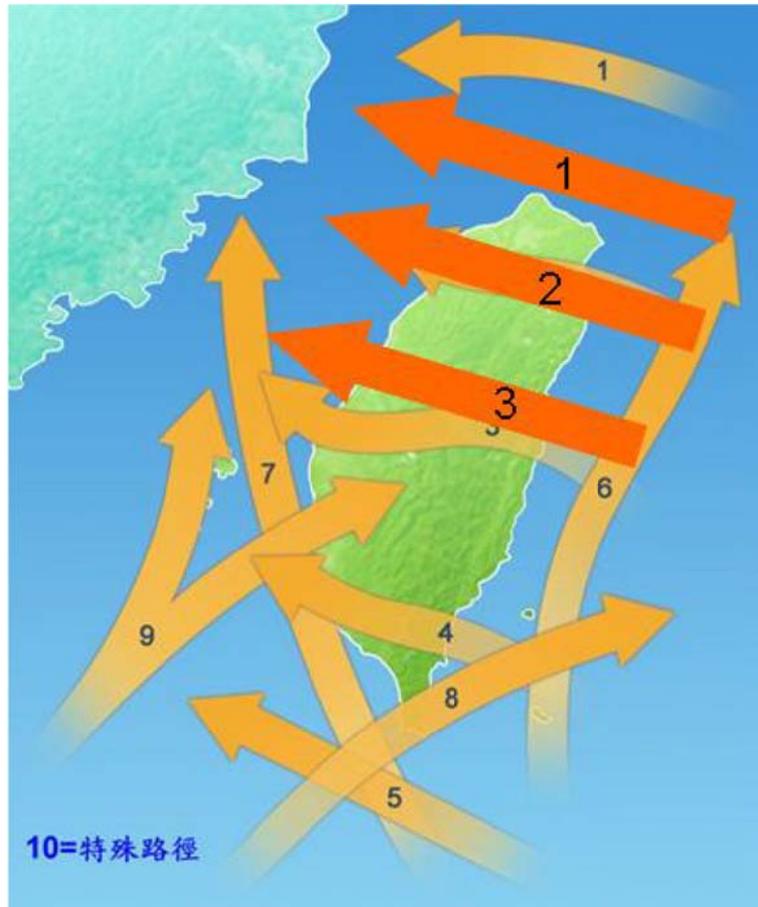
圖 3-5 利用各潮位站資料預測 2020 至 2039 年海平面上升量

#### (4)最大暴潮偏差

臺灣位處西太平洋颱風路徑之要衝,每年平均有將近 4 次的颱風侵襲臺灣海域,颱風或低氣壓所伴隨的巨浪與暴潮是造成海岸災害的主因之一。隨著全球暖化效應及海洋氣候變遷的影響,近十年侵台颱風之年最低氣壓有逐年降低的趨勢,而近颱風中心最大風速則有逐年增大的趨勢,其改變可能影響侵襲臺灣颱風之波浪與暴潮位,致使原本計算的 50 年重現期距設計波浪與潮位,可能降至 20 年甚至更低。為了評估氣候變遷對颱風波浪與暴潮位的影響,該計畫進行因應氣候變遷條件下 2020 年至 2039 年颱風波浪、暴潮位變化衝擊之情境分析。

分析方法乃根據水利署「花蓮海岸災害監測預警系統建置」計畫建立之 WWM 風浪模式推估各颱風來襲時之最大波高,以及利用暴潮與潮流模式估算最大暴潮偏差建立之 WWM 風浪模式推估各颱風來襲時之最大波高,以及利用暴潮

與潮流模式估算最大暴潮偏差，颱風路徑則選擇最可能於淡水、基隆與蘇澳附近海域發生最大颱風波浪與暴潮位之路徑(圖 3-6)進行模擬。



資料來源:水利署,「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」,民國 102 年。

圖 3-6 氣候變遷情境颱風模擬路徑圖

表 3-9 為利用 WWM 風浪模式與颱風暴潮模式模擬現階段(1980-1999)颱風以及目標情境年(2020-2039)颱風侵襲時，淡水、附近海域之最大波高與最大暴潮偏差比較。表中的結果可知，淡水海域) 2020 年至 2039 年颱風最大波浪波高平均可能增加 65%，颱風最大暴潮偏差平均可能增加 76%。其中淡水海域(路徑一)之最大暴潮偏差為 2.08m，比原先 1.19m(1980 年至 1999 年)增加 0.89m；也比原先所估現況最大暴潮偏差 1.67m 增加 0.41m(最大暴潮偏差增量)。

表 3-9 氣候變遷情境淡水附近海域颱風波浪與潮位變化

颱風路徑	項目	最大波高 (m)	週期 (sec)	最大暴潮偏差 (m)
路徑一	現階段(1980-1999)	6.65	7.29	1.19
	情境年(2020-2039)	10.22	9.00	2.08
	倍數	1.54	1.23	1.75
	增率	54%	23%	75%
路徑二	現階段(1980-1999)	4.24	6.08	1.16
	情境年(2020-2039)	6.83	7.60	2.00
	倍數	1.61	1.25	1.72
	增率	61%	25%	72%
路徑三	現階段(1980-1999)	2.36	4.90	0.59
	情境年(2020-2039)	3.99	5.99	1.00
	倍數	1.69	1.22	1.69
	增率	69%	22%	69%
路徑六	現階段(1980-1999)	3.19	5.45	0.61
	情境年(2020-2039)	5.62	7.09	1.14
	倍數	1.76	1.30	1.87
	增率	76%	30%	87%
平均增率		65%	25%	76%

資料來源:水利署,「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」,民國 102 年。

## 2、採 AR4 情境推估

尚未有採 AR4 情境推估淡水河口海平面上升資料,依據民國 102 年「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」,因 NCDR 並未提供本計畫情境年區段,即 2020 年至 2039 年間所需之相關地表溫度或是海平面上升量的切確數據,而且海平面上升並非是線性的趨勢,故暫不採用 NCDR 原報告中所提供的之 2046-2065 年的海平面上升量的相關資料進行分析。

## 3、採 AR5 情境推估

尚未有採 AR5 情境推估淡水河口海平面上升資料。

### (九)建議重新檢討起算水位

前述淡水河口潮位站近年最高高潮位為 2.455m,而民國 85 及 94 年分析起算水位採較低之 2.3m,經比對歷史資料,採 2.3m 有低估可能,故本次建議後續檢討時,擬採用前述民國 103 年「一

般性海堤禦潮功能檢討」及民國 105 年「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」加值分析後所得 3.05m，取代原先 4.03m 為重新檢討之起算水位，因 3.05m 其為歷年潮位資料統計分析成果，而其起算水位之數值已運用在淹水潛勢圖上，且也高於近年最高高潮位 2.455m，與『民國 67 年「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」暴潮位之推算建議採用值 2.7m，如係考量夏季海水溫度升高水位的效應尚需加上 0.2~0.3m，暴潮位最高約在 3m(=2.7m+0.3m)左右。』之推估值 3m 十分接近，故重新檢討之起算水位採 3.05m 應為合理。

#### 1、起算水位建議採用 3.05m 之推算過程

以下簡述民國 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」計算過程：蒐集臺灣各潮位監測資料、暴潮推算理論及設計潮位推估方法(至少 3 種)等，並就應用於本計畫之適宜性加以研討；在擇定適合之設計潮位推求方法後，再推算全臺各海岸段各重現期距之設計潮位(重現期距分析需套配各統計模式，比較並選擇最佳之套配分析)。其中設計潮位=天文潮+氣象潮(暴潮偏差)，天文潮採用 6~9 月大潮平均高潮位計算，氣象潮則按各重現期距暴潮偏差推估結果代入。

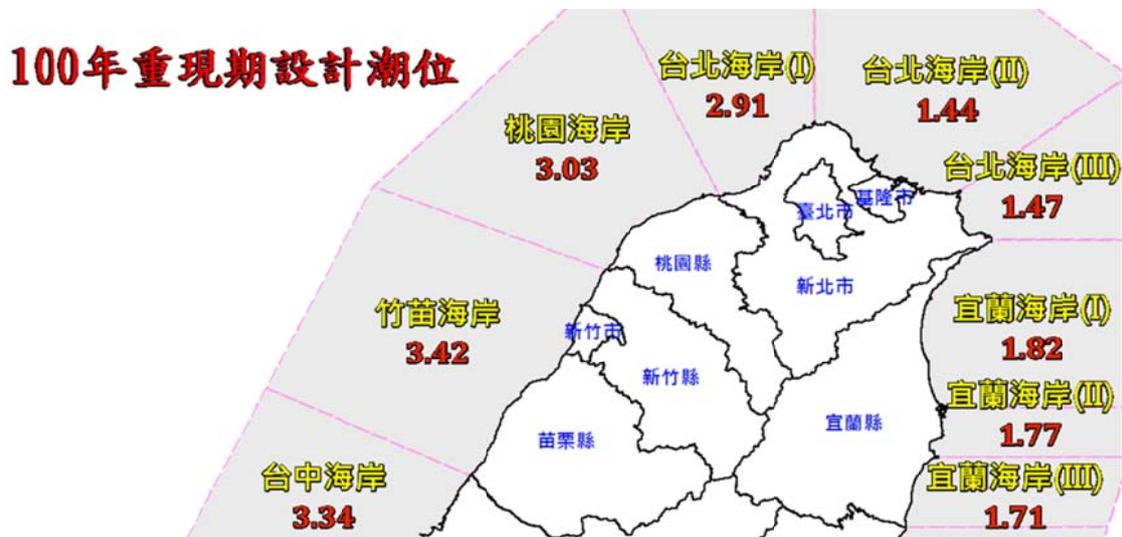
此計畫研定設計潮位前，乃先就不同推算方法，利用案例之推算，並就其精度及應用層面進行推估方法之優選；再以優選方法，進行近 30 年颱風案例之推算。最後，再利用極值統計分析(重現期距分析)，推估設計潮位。3 種推算方法如下：(1)方法一，採測站歷史極值推算。亦即，依實測歷史極值潮位紀錄，再加上長期海平面變動量。(2)方法二，採經驗理論式推算。亦即，以統計之大潮平均高潮位，搭配以相關理論及經驗公式推求之暴潮偏差，再加上長期海平面變動量。(3)方法三，採數值模式推算。亦即，以統計之大潮平均高潮位，搭配數值模式推求之暴潮偏差，再加上長期海平面變動量。其中淡水河口位

於海岸分區之台北海岸(I)，其各重現期距設計潮位推估成果如表 3-10 所示，100 年重現期距設計潮位推估分布如圖 3-7 所示。

表 3-10 各重現期距設計潮位推估成果表

海岸分區	重現期距設計潮位 (公尺)					
	5	10	25	50	100	200
台北海岸(I)	2.405	2.534	2.690	2.803	2.911	3.05(油車口海堤)
說明	5 年~100 年重現期距由民國 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」推估(出處表 3-19)					200 年重現期距為民國 105 年「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」加值成果(3.05m 出處於表 4-18 油車口海堤)

資料來源: 經濟部水利署水利規劃試驗所「一般性海堤禦潮功能檢討」，民國 103 年。



資料來源: 經濟部水利署水利規劃試驗所「一般性海堤禦潮功能檢討」，民國 103 年。

圖 3-7 100 年重現期距設計潮位推估分布

## 2、起算水位

設計潮位=天文潮+氣象潮(暴潮偏差)；因此有未考量氣候變遷因素及考量氣候變遷因素之 2 種設計潮位之推估值：

(1)設計潮位(未考量氣候變遷因素)

設計潮位 = 3.05m(未考量氣候變遷因素)

(2)設計潮位(考量氣候變遷因素推估至 2039 年)

A、本計畫推估設計潮位 = 3.05m + 0.03m(海平面上升) + 0.41m(最大暴潮偏差增量)

$$= 3.49\text{m (考量氣候變遷因素)}$$

$$\begin{aligned} \text{B、設計潮位} &= 2039 \text{ 年天文潮} + \text{重現期距 200 年暴潮偏差} \\ &= 2\text{m} + 0.03\text{m(海平面上升)} + 2.08\text{m(重現期} \\ &\quad \text{距 200 年暴潮偏差)} \\ &= 4.11\text{m (考量氣候變遷因素)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C、設計潮位} &= \max(\text{重現期距 200 年暴潮位、公告暴潮位}) \\ &\quad + 2039 \text{ 年海平面上升量} \\ &= 4.03\text{m} + 0.03\text{m(海平面上升)} \\ &= 4.06\text{m (考量氣候變遷因素)} \end{aligned}$$

以上設計潮位(考量氣候變遷因素推估至 2039 年)：(A 列)其中本計畫推估出來為 3.49m，尚低於原核定值；(B 列)民國 102 年「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」推估之 4.11m、(C 列)民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫 總報告」推估 4.06m(=4.03m+0.03m)與民國 62 年核定 4.03m 起算水位，較為接近。以上推估結果差異尚大，且僅評估到 2039 年，對本世紀末(2099 年)尚無相關研究，故設計潮位納入氣候變遷因素建議應繼續立案研究評估為宜。

而在氣候變遷起算水位(設計潮位)未定案前，對洪水防護與土砂管理之調適策略建議以強化洪水監測與防災應變、出流管制與逕流分擔、流域土砂經理及疏散撤離等非工程措施因應。

### 3、起算水位對下游河段洪水位影響

圖 3-8 及表 3-11 顯示水理演算(200 年重現期距計畫流量)採用不同起算水位對下游河段洪水位影響，起算水位如由 4.03m 降至 3.05m 時，在基隆河匯入口斷面(12)之洪水位降低約 0.29m(離淡水河河口約 8km)，臺北橋(24A) 洪水位降低約 0.11m(離淡水河河口約 15.85km)，基隆河斷面 36 洪水位降低

約 0.1m(離基隆河河口約 18.4km，洪水位分別為 8.86m 及 8.96m)；洪水位無影響範圍：大漢溪斷面 51(離淡水河河口約 31.1km，洪水位 15.77m)、基隆河斷面 82(離基隆河河口約 36km，洪水位 16.21m)、新店溪斷面 23(離新店溪河口約 13.8km，洪水位 17.09m)。起算水位如由 4.03m 降至 2.3m 時，在基隆河匯入口斷面(12)之洪水位降低約 0.4m，臺北橋洪水位降低約 0.15m。

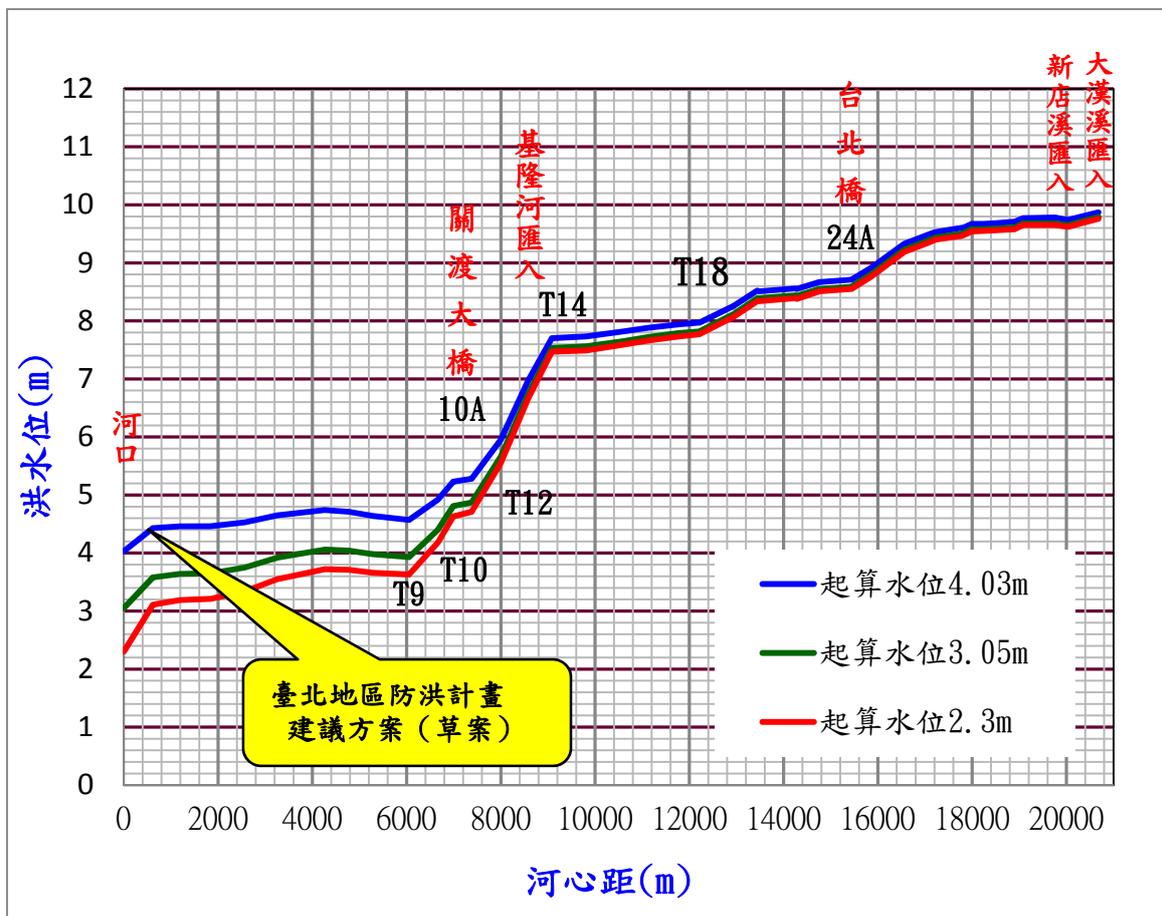


圖 3-8 水理演算採用不同起算水位對洪水位影響

表 3-11 水理演算採用不同起算水位對洪水位影響概況表

水系	影響河段	斷面號	(A)起算水位 4.03m-3.05m 洪水位差值 (200 年重現期距計畫流量)	(B)起算水位 4.03m-2.03m 洪水位差值 (200 年重現期距計畫流量)
淡水河	河口至基隆河匯流口	0~12	0.98~0.29m	1.73~0.4m
	基隆河匯流處至臺北橋	12~24A	0.29~0.11m	0.4~0.15m
	臺北橋至新店溪匯流處	24A~32	0.11~0.1m	0.15~0.13m
大漢溪	河口至斷面 51	32~51	0.1~0m	0.13~0m
新店溪	河口至斷面 23	1~23	0.1~0m	0.13~0m
基隆河	河口至斷面 36	1~36	0.29~0.1m	0.29~0.13m
	斷面 36 至斷面 82	36~82	0.1~0m	0.13~0.01m

以上起算水位對洪水位影響分析，以洪水位降低 0.1m 來看，對淡水河影響範圍約在大漢溪匯流前(斷面 32)，因基隆河河床坡度較緩，對基隆河則擴及到斷面 36(離基隆河河口約 18.4 km)，如涉及堤防加高或橋梁改建等防洪議題，其影響範圍較大。

至於起算水位是否會受到河川洪峰流量匯入而壅高，在以上數值模式之模擬成果未呈現，因起算水位決定攸關大台北防洪之安全性，故起算水位由數值模式估算後是否需疊加流量壅高影響，後續有待水工模型試驗或數值模式進行研究檢討較為嚴謹。

而有關滿潮位影響在民國 98 年「文化性資產口述歷史委託服務計畫」，周燈村前課長談「台北地區防洪」敘述如下：『在淡水河治理的過程中，一般認為，颱風來時滿潮位影響，是引起水災的主要原因。但我們在分析計算各案之淡水河水面坡度資料時發現，淡水河出口有一處叫油車口，水位在入海處有 2 米的落差，等於洪水位較高、潮位較低，所以洪水流量根本不受潮位影響。颱風來時是低氣壓，水位會抬高一點，即所謂氣象潮，但根本不會高於洪水位。為此，民國 49 年我們離淡水河口處附近設了一個潮位觀測儀器測量潮位，才發現潮位與洪水位的相關關係，避免了理論上的錯誤觀念。』。

## 四、水理模式及參數

### (一)定義

依據民國 102 年 7 月水利署「水利工程技術規範-河川治理篇」，第四篇規劃~4.5.2 河道通洪能力分析~3. 河道水理分析項目，對其定義如下：一般採用水理計算模式演算，模式依據輸入資料計算各斷面之洪水位及其他水理因素，如流速、水面寬、通水面積、能量坡降等，輸入資料包括斷面資料、曼寧粗糙係數、計畫洪水量、起算水位。

### (二)水理計算模式

一般採用 1 維水理計算模式進行演算：

- 1、國內早期係採用自行研發之水面剖面線計算程式(CWSE)(民國 85 年，水面剖面線計算程式 CWSE 使用手冊)進行水理演算。
- 2、最近均採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖面線之數值模式 HEC-RAS 進行水理分析。

### (三) HEC-RAS 水理模式參數

目前一般係採用 1 維水理計算模式 HEC-RAS 進行水理分析，本模式可模擬定量流及變量流，在定量流部分其模擬演算係利用能量方程式以標準步推法推求各斷面之水位、流速等水理狀況。

- 1、渦流損失：

$$H_0 = C \left| \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right|$$

C 為突縮或突擴損失係數，一般而言，突縮係數介於 0.1~0.6 之間，突擴係數介於 0.3~0.8 之間。HEC-RAS 模式對各種流況之建議係數如表 3-12 所示。

表 3-12 局部損失係數表

流況	突擴係數 $C_e$	突縮係數 $C_c$
漸變	0.3	0.1
橋梁	0.5	0.3
劇變	0.8	0.6

## 2、粗糙係數：

粗糙係數一般常用者有曼寧(Manning)粗糙係數  $n$  值，蔡司(Chezy)粗糙係數  $C$  值及達西-威斯巴(Darcy-Weisbach)粗糙(阻力)係數  $f$  值等三種。

河川自由水面水流之阻抗計算一般採用曼寧公式，公式中之粗糙係數  $n$  值，應就水位流量站所蒐集之相關水理資料加以分析檢定後採用，但以往洪水資料缺少或精度較差時可採用經驗數值。

本計畫範圍水理演算所需要之河道粗糙係數，係採用曼寧粗糙係數  $n$  值，考慮現況河床植生覆蓋情況、相關報告分析成果及各斷面現況河道兩岸高灘地使用狀況，進行分析，參考民國 97 年「淡水河水系現有防洪設施水理分析檢討及因應措施研擬」及民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」中採用之河道粗糙係數(民國 102 年係採用民國 97 年河道粗糙係數，微調修正部分粗糙係數)，如表 3-13 所示。

本所民國 106 年模擬，河道斷面分深水槽及高灘地複式斷面，考量現況河道河床植生覆蓋情況及兩岸灘地利用情形做部分修正，深水槽、兩側高灘地(多為旱作地、草生地或公園用地)其曼寧  $n$  值範圍如表 3-13 所示，其中大漢溪上游河段高灘地曼寧  $n$  值最高達 0.06，新店溪左岸 36~41 斷面及 65~68 斷面間及基隆河 14.3~16.2 斷面及 72 斷面間高灘地達 0.06。

表 3-13 水理模式粗糙係數彙整表

河流名稱	民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告」	民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」		民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」	
	河道、高灘地粗糙係數	河道粗糙係數	高灘地粗糙係數	河道粗糙係數	高灘地粗糙係數
景美溪	採用曼寧公式實際觀測求得(數值不可考), 斷面收縮及放大係數為 0.1 及 0.5; 計畫水位以水工模型試驗為主, 試驗範圍外以水面計算(標準步推法)求得。	0.035~0.038	0.035~0.038	0.035~0.038	0.035~0.038
基隆河		0.02~0.045	0.03~0.06	0.02~0.045	0.023~0.06
三峽河		0.035	0.035	0.035	0.035
新店溪		0.023~0.035	0.023~0.045	0.023~0.035	0.023~0.06
淡水河(含大漢溪)		0.015~0.022	0.018~0.05	0.015~0.022	0.018~0.06
二重疏洪道		0.02~0.03	0.02~0.03	0.02~0.03	0.02~0.03

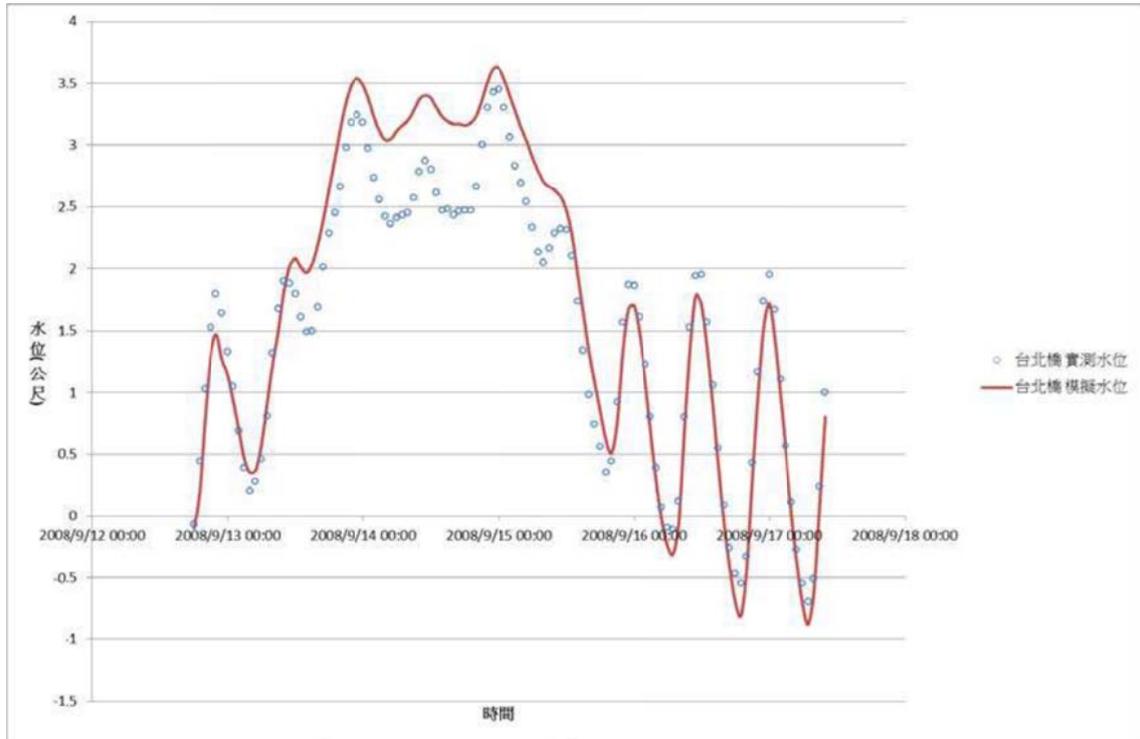
註: 民國 102 年報告之表係為誤值, 經查原始 HEC-RAS 檔之曼寧 n 值, 更正上表淡水河河道為 0.015~0.022, 高灘地為 0.018~0.05、基隆河河道為 0.02~0.045。

### 3、檢定、驗證：

HEC-RAS 模式粗糙係數檢定、驗證，曾於民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」，以辛樂克颱風事件檢定：將土地公鼻、台北橋、入口堰、中正橋、秀朗、松山與五堵水文站實測水位站資料與模擬水位相比較，由整體之模擬結果顯示，模擬之水位變化趨勢與實測值相近，台北橋、新店溪中正橋及基隆河五堵水位比較如圖 3-9、圖 3-10 及圖 3-11 所示。再以蕃蜜颱風事件驗證：台北橋水位站於退水段的模擬水位有高估之現象，入口堰僅有水位低點有低估之現象，中正橋與秀朗水位站之模擬水位與實測水位則十分接近，松山與五堵水文站之模擬水位與實測水位趨勢相近，台北橋、新店溪中正橋及基隆河五堵水位比較如圖 3-12、圖 3-13 及圖 3-14 所示。

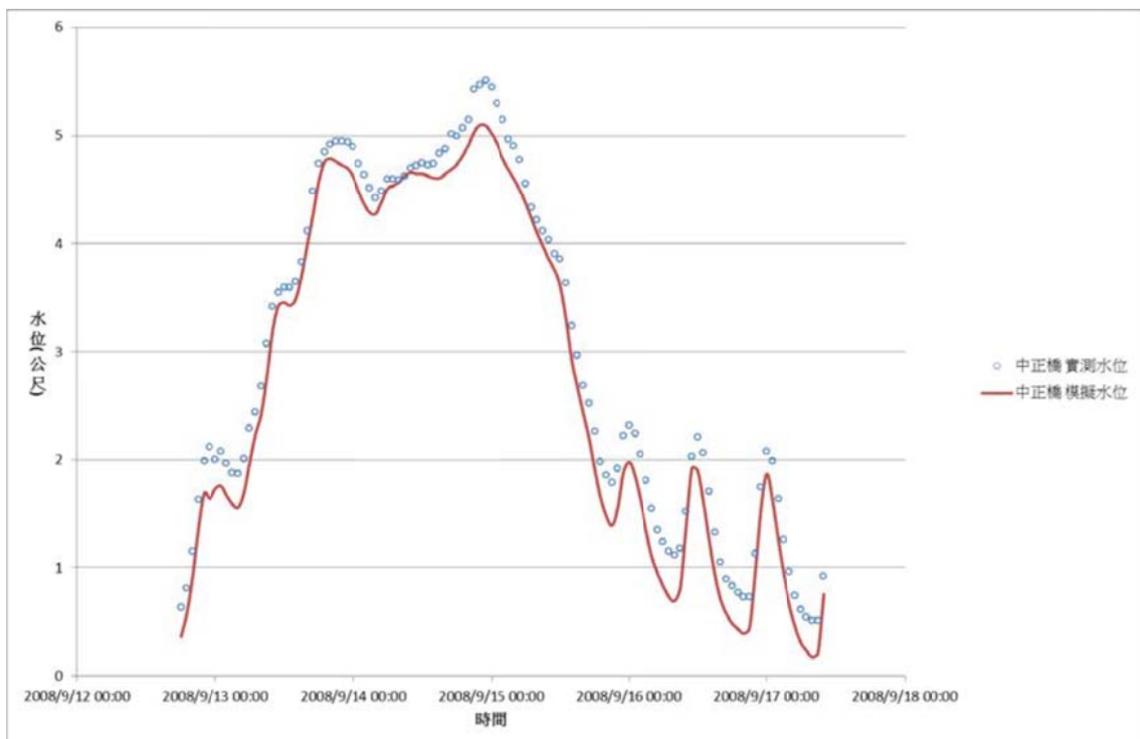
由於水系中主流及支流長度不短，目前僅能靠有限的水位流量站之紀錄，來檢定驗證粗糙係數選用之合理性，模擬水位對於水位站附近可能接近實測值，但是遠離水位站之河段其模擬水位與實際是否相近，則是一個問號，因此每個河段粗糙係數之率定或選用，有待河川管理機關研究辦理，以供水理演算

及精進颱風預報應變系統之用。



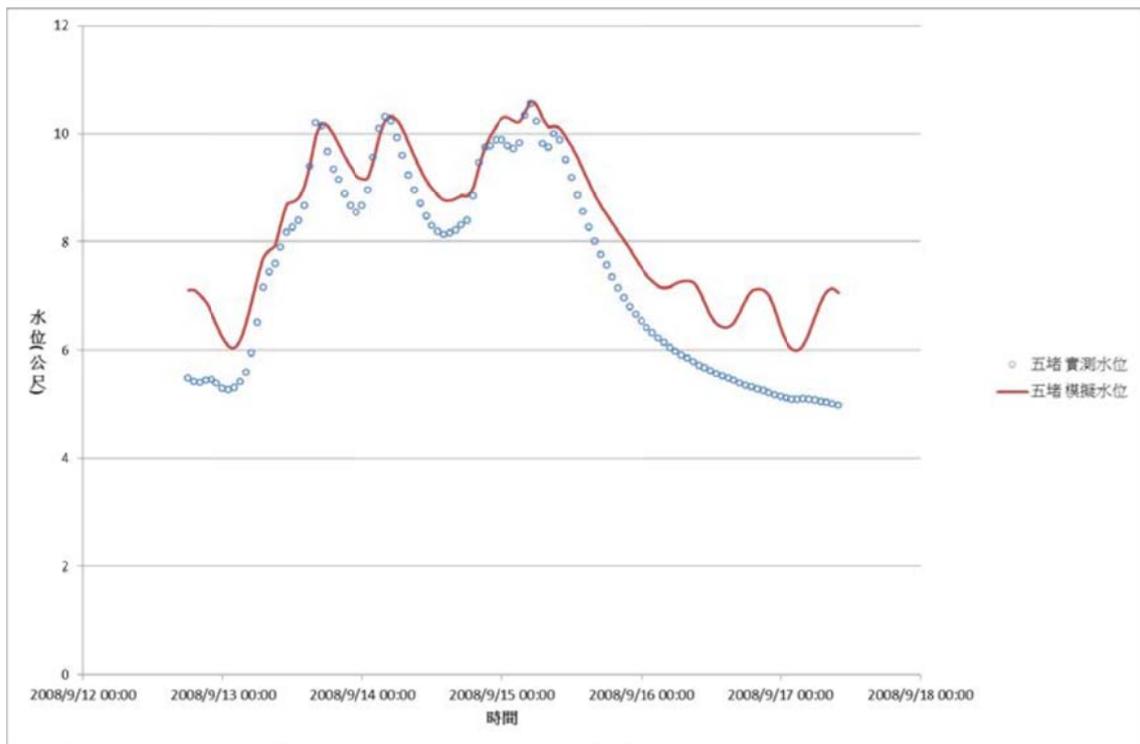
資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-9 辛樂克颱風事件台北橋水位比較圖



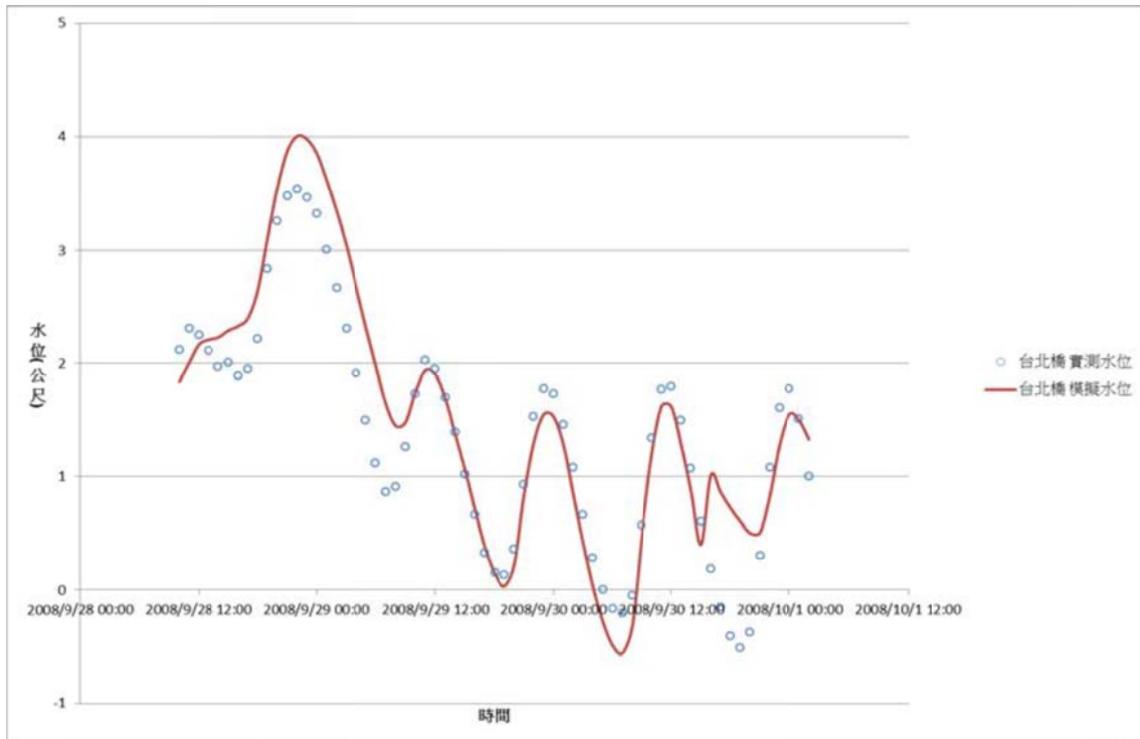
資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-10 辛樂克颱風事件新店溪中正橋水位比較圖



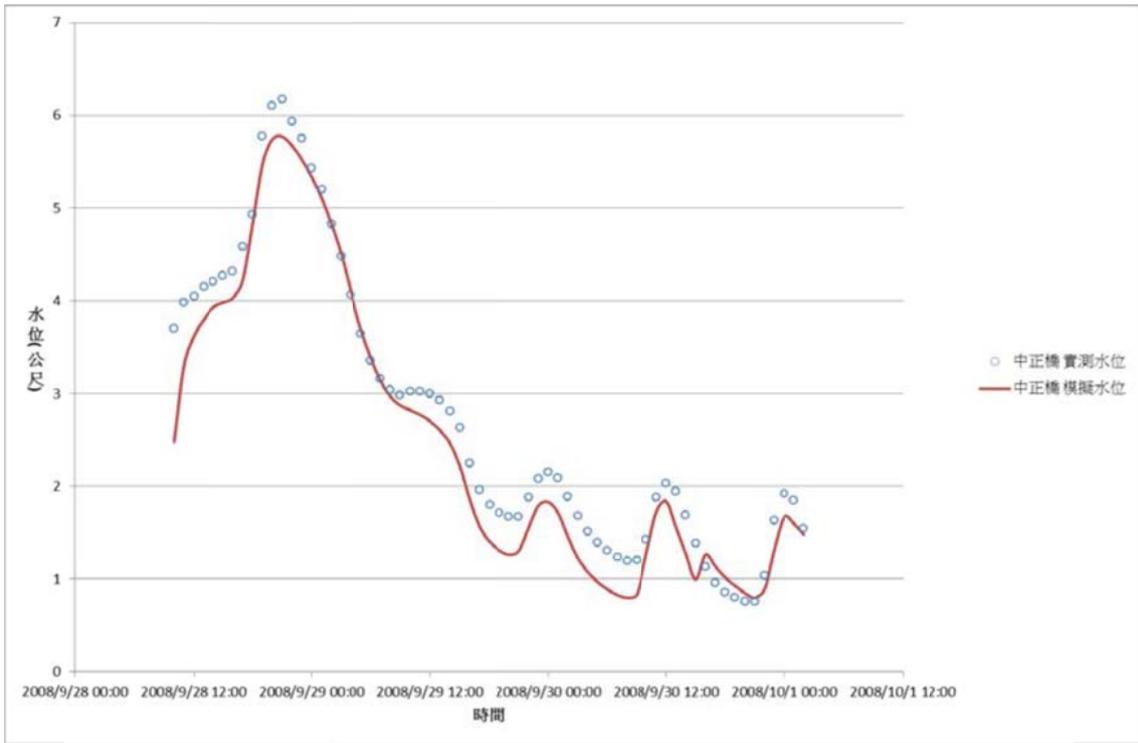
資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-11 辛樂克颱風事件基隆河五堵水位比較圖



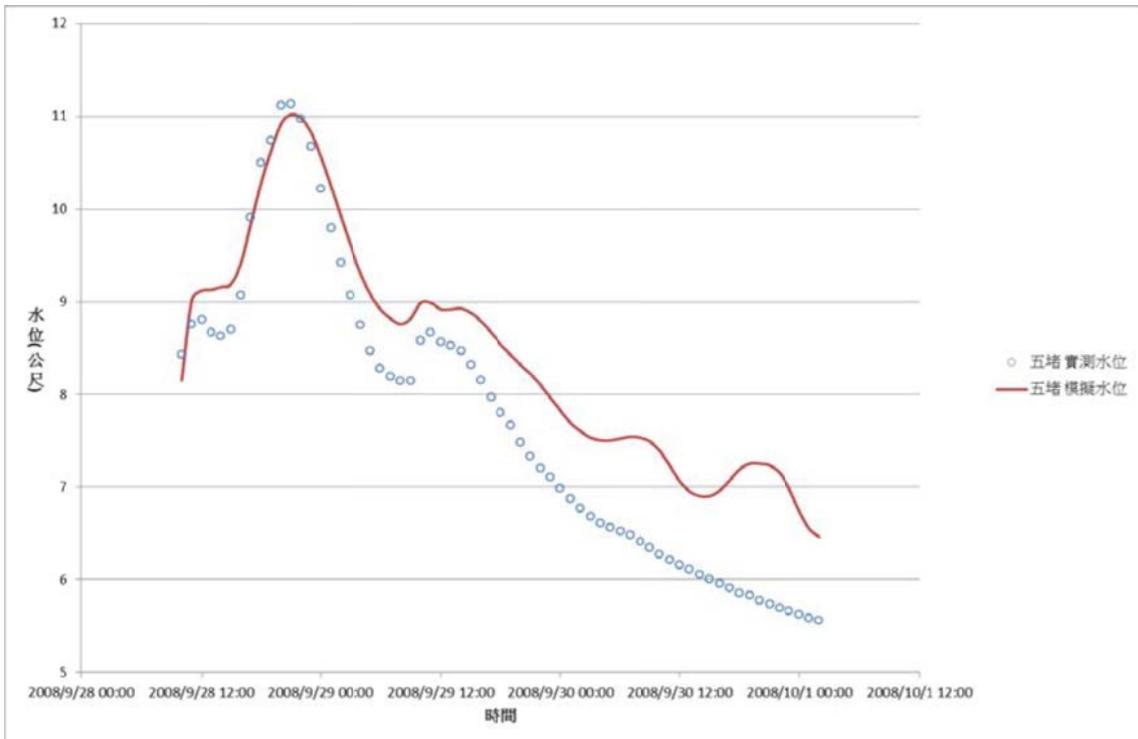
資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-12 蕃蜜颱風事件台北橋水位比較圖



資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-13 薔蜜颱風事件新店溪中正橋水位比較圖



資料來源:水利署水利規劃試驗所「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(1/2)」，民國 101 年。

圖 3-14 薔蜜颱風事件基隆河五堵水位比較圖

## 五、民國 104 年水文學演算增加情形

### (一)核定或公告流量

民國 62 年核定「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」僅列計畫洪水位及計畫堤頂高程，計畫流量係參照民國 74 年前台灣省水利局「台北地區防洪初期實施計畫執行報告」之淡水河 200 年頻率洪峰流量示意圖(如圖 3-2 所示)，其餘支流則將基隆河、新店溪、景美溪治理基本計畫等公告計畫流量，整理詳列於表 3-14(核定或公告流量之列)。

### (二)水文學增加，各河段洪峰流量分析成果

#### 1、水文學分析報告

民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，其現況案水文學係沿用民國 104 年 9 月水利署核定「淡水河水系水文檢討」成果，檢討淡水河水系現況洪峰流量，與核定或公告流量比較(如表 3-9 最末列)，其中淡水河關渡以下河段增加約 400cms，台北橋河段增加約 1,700cms，新店溪出口段增加約 800cms，基隆河出口段增加約 1,660cms。至於民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，其二重疏洪道及台北橋河段之洪峰流量與民國 104 年「淡水河水系水文檢討」不同處係就水理演算後，而調整其分配流量；河口段 25,400 與 25,000cms 差異，係因未增加 10%可不調整，而後續「淡水河水系水文檢討」修正不調整，而「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」尚未修正，所致數值不一致。

民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」在計畫流量擇定，因基隆河若變動計畫洪峰流量則影響層面較廣，故建議計畫洪峰流量維持原公告；民國 93 年「基隆河治理規劃檢討水文分析報告」其所計算出基隆河出口流量已達 5,200cms，接近本次 5,350cms，但民國 96 年公告「淡水河水系基隆河治理基本計畫(南湖大橋至侯硐介壽橋段修正)」仍採

原公告 3,690cms 計畫流量並未調整。

## 2、淡水河關渡以下河段水水量增加情形

基隆河出口所增加流量，為何未能全部反映在淡水河關渡以下河段，原因係為主流與支流之流量歷線峰值時間不同，故疊加後淡水河洪峰流量僅增加 400cms(如表 3-14 最末列)。

表 3-14 淡水河水系重要控制點洪峰流量比較表

單位:cms

項目 \ 控制點	關渡 (淡水河)	台北橋 (淡水河)	二重 疏洪道	新海橋 (大漢溪)	中正橋 (新店溪)	基隆河 出口	中山橋 (基隆河)	五堵 (基隆河)
民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告」	25,000	(23,500)	-	13,800	10,800	(4,000)	(3,200)	(2,300)
<b>A</b> 、核定或公告流量 (目前計畫洪水量)	<b>25,000</b>	<b>14,300</b>	<b>9,200</b>	<b>13,800</b>	<b>10,800</b>	<b>3,690</b> (4,180)	<b>2,630</b> (3,200)	<b>1,980</b> (2,630)
93 年「基隆河治理 規劃檢討水文分析 報告」	-	-	-	-	-	<b>5,200</b> (5,830)	3,930 (4,560)	2,170 (2,880)
104 年「淡水河水系 水文檢討」(水利署 核定)	<b>25,000</b>	<b>15,600</b>	<b>6,500</b>	<b>13,200</b>	<b>11,600</b>	<b>5,350</b> (6,660)	<b>4,220</b> (5,530)	<b>1,560</b> (2,900)
106 年「淡水河水系 臺北防洪執行成果 初步檢討」 <b>建議計畫流量</b>	25,000	<b>16,900</b>	<b>6,600</b>	13,800	10,800	3,690 (4,180)	2,630 (3,200)	1,980 (2,630)
<b>B</b> 、106 年「淡水河 水系臺北防洪執行 成果初步檢討」 <b>現況流量</b>	<b>25,400</b>	<b>15,600</b>	<b>6,100</b>	<b>13,200</b>	<b>11,600</b>	<b>5,350</b> (6,660)	<b>4,220</b> (5,530)	<b>1,560</b> (2,900)
106 年檢討後(與核 定公告值比較)增加 流量 <b>C (=B - A)</b>	+400	<b>+1,300</b>	<b>-3,100</b>	-600	<b>+800</b>	<b>+1,660</b>	<b>+1,590</b>	<b>-420</b>

附註: 1、依水利署目前慣例，現況洪峰流量與公告之計畫流量差距在 10% 內可不調整，則僅有基隆河流域及二重疏洪道之分析結果與公告計畫流量差異有超過 10%。

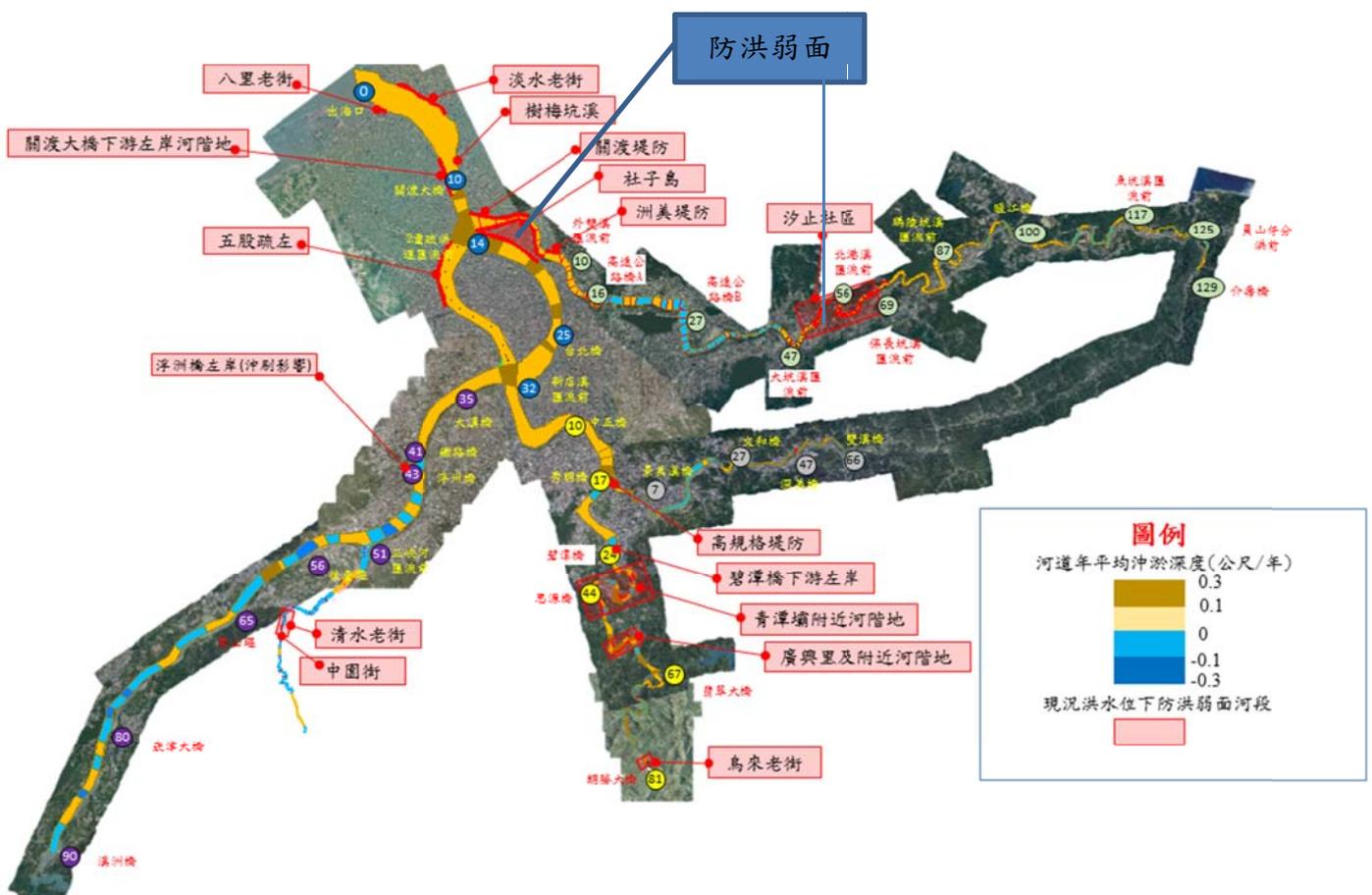
2、( ) 內為分洪疏洪前之流量。

### (三)基隆河因洪峰流量增加之影響及初步對策

1、基隆河原公告計畫流量為 3,690cms，如洪峰流量增加依民國 104 年水文分析檢討調高為 5,350cms 後，淡水河水系之防洪能力檢討依民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步

檢討」其防洪弱面如圖 3-15 所示，基隆河則依民國 106 年「基隆河防洪機能改善方案初步研究(1/2)」細部分析成果，其防洪弱面如圖 3-16 所示：

- (1)計畫流量下保護不足處：原社子島、關渡地區(低保護)及外雙溪匯流口洲美堤防處(臺北市尚未辦理加高加強工程)低於 200 年重現期距洪水位(位置詳如圖 3-16 之①所示)。
- (2)流量增加下保護不足處：斷面 50~55(社后橋~高速公路橋)、斷面 56~70 間(江北橋、禮門橋、新台五線高架橋及長安大橋)河段低於 200 年重現期距洪水位，有溢堤風險(位置詳如圖 3-16 之②所示)。



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，民國 106 年。

圖 3-15 淡水河水系在增加洪峰流量下防洪能力檢討示意圖



資料來源: 經濟部水利署水利規劃試驗所「基隆河防洪機能改善方案初步研究(1/2)」, 民國 106 年。

圖 3-16 基隆河防洪弱面示意圖

## 2、對防洪構造物及橋梁影響

若將基隆河公告流量修正為 5,350cms 後，依據民國 106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，左、右岸高不足計畫洪水水位河段約 21,400 公尺，(若不計社子島以下河段，則增加約 12,200 公尺)，左、右岸高不足計畫堤頂高河段約 35,700 公尺(若不計社子島以下河段，則增加約 26,500 公尺)，影響橋梁約 24 座。

## 3、基隆河流量增加對防洪機能敏感度分析

若將基隆河公告流量由 3,690cms 修正為 5,350cms 後(增幅約 45%)，為探討基隆河流量增加對防洪機能敏感度分析，故就不同流量情境下對基隆河防洪機能進行通洪能力之分析。

### (1)演算流量

為探討於不同流量情境下對基隆河之影響，本次分別採用：A、原公告流量(77 年治理計畫流量(分洪後))，B、原公告流量增量 12%，C、納莉颱風(分洪後)流量(原公告流量增量 31%)，D、104 年水文分析檢討(分洪後)流量(原公告流量增量 45%)，以上流量均採 200 年重現期距及假設經員山子分洪後之流量，如表 3-15 所示。

表 3-15 基隆河不同情境 200 年重現期距流量一覽表

控制點	斷面	A	B	C	D
		原公告流量 (cms)	原公告流量增 量 12% (cms)	納莉颱風流量 (cms)	104 年水文分 析檢討流量 (cms)
關 渡	K00-K09	3,690	4,120	4,840	5,350
中山橋	K10-K42	2,630	2,944	3,380	4,220
南湖大橋	K43-K46	2,480	2,764	3,050	3,690
社 后	K47-K55	2,380	2,625	2,880	3,230
過 港	K56-K68	2,210	2,481	2,550	2,740
保長坑溪	K69-K86	2,080	2,378	2,330	2,090
五 堵	K87-K99	1,980	2,239	2,130	1,560
暖江橋	K100-K117	1,320	1,367	1,420	1,080
深 澳	K118-K124	880	685	1,030	500
員山子	K125-K125-1	290	330	305	320

註：原公告流量增量 10%係由原公告(77 年治理計畫)流量各河段乘以 20%後，依據員山子分洪堰及攔河堰率定曲線分析得各河段分洪後流量，其於河口流量較原公告(77 年治理計畫)流量約增加 12%，各河段增加約 4~14%。

## (2)流量增加對防洪機能敏感度分析

基隆河於不同流量情境下各河段出水高不足情形如表 3-16 所示，完整各分析各流量通洪能力檢討表如表 3-17 所示。表 3-16 中在原公告流量下(A 欄)，出口段左右兩岸斷面 1~10 間出水高不足且溢堤，上游左岸出水高不足處位在斷面 87~118 間，上游右岸出水高不足處位在斷面 70~100 間；在原公告流量增加 12%下(B 欄)，比 A 欄增加左岸斷面 70~87 間出水高不足處；在原公告流量增加 31%下(C 欄)，比 A 欄增加左岸斷面 52-1~87 間出水高不足處，增加右岸斷面 44~69 間出水高不足處；在原公告流量增加 45%時(D 欄)，比 A 欄增加左岸斷面 11~87 間出水高不足處，增加右岸斷面 11~69 間出水高不足處，其中左岸斷面 52-1~69 間溢堤，右岸斷面 52-1~87 間溢堤。

另因表 3-15 不同情境增量下各控制點流量在上游段，因分析方法不同或員山子分洪計算，致流量反而減小，為表 3-16 上游斷面 101~118 出水高不足河段減少之原因。

表 3-16 基隆河不同流量情境各河段出水高不足情形一覽表

基隆河 斷面	A		B (增量 12%)		C (增量 31%)		D (增量 45%)	
	原公告流量		原公告流量 增量 12%		納莉颱風流量		104 年水文分析 檢討流量	
	左岸 出水高 (m)	右岸 出水高 (m)	左岸 出水高 (m)	右岸 出水高 (m)	左岸 出水高 (m)	右岸 出水高 (m)	左岸 出水高 (m)	右岸 出水高 (m)
1~10	-2.06	-4.67	-2.13	-4.66	-2.25	-4.65	-2.35	-4.63
	-1.52	-0.73	-1.51	-0.76	-1.5	-0.8	-1.48	1.41
11~16	-	-	-	-	-	-	1.42	1.33
	-	-	-	-	-	-	1.42	1.33
16A~34A	-	-	-	-	-	-	1.25	1.23
	-	-	-	-	-	-	1.45	1.48
35~43	-	-	-	-	-	-	0.82	0.93
	-	-	-	-	-	-	1.26	1.28
44~52	-	-	-	-	-	1.39	0.12	0.01
	-	-	-	-	-	1.39	1.11	1.41
52-1 ~61	-	-	-	-	1.34	1.15	-0.01	-0.19
	-	-	-	-	1.46	1.48	0.59	0.87
62~69	-	-	-	-	0.84	0.59	-0.61	-0.81
	-	-	-	-	1.42	1.34	0.18	0.55
70~87	-	1.25	1.4	0.43	1.27	0.27	0.06	-0.91
	-	1.25	1.49	1.49	1.49	1.31	1.47	1.33
87~100	1.37	0.94	0.52	0.18	0.45	0.34	0.5	0.39
	1.37	1.32	1.28	1.24	1.48	1.47	1.06	1.43
101~118	1.17	-	1.04	-	0.88	-	-	-
	1.17	-	1.04	-	0.88	-	-	-
119~125-1	-	-	-	-	-	-	-	-

註：出水高= 現況堤頂高 - 洪水位

” - “ 表該河段出水高足夠；

■ 溢堤段(負號表溢堤)；

■ 出水高不足段(出水高不足 1.5m)

經以不同流量增幅下對基隆河防洪機能敏感度分析由表 3-16 可知，在增量 12%與增量 31%情境下對基隆河防洪機能影響不大，因仍有 1.5m 出水高能做洪水增量的調適；但在增量 45%情境下，除大幅增加出水高不足河段，其中左岸斷面 52-1~69 間溢堤，右岸斷面 52-1~87 間溢堤，其防洪弱面為未來採用民國 104 年水文分析流量須優先解決事宜。

表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(1/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年分析	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱風 流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
1	895	5.95	2.80	7.47	7.46	7.45	7.43	-1.52	-4.67	-1.51	-4.66	-1.5	-4.65	-1.48	-4.63
2	1691	5.87	3.34	7.5	7.5	7.5	7.5	-1.63	-4.16	-1.63	-4.16	-1.63	-4.16	-1.63	-4.16
3	2279	5.83	4.47	7.49	7.48	7.47	7.47	-1.66	-3.02	-1.65	-3.01	-1.64	-3	-1.64	-3
4	2900	5.49	4.96	7.52	7.53	7.54	7.54	-2.03	-2.56	-2.04	-2.57	-2.05	-2.58	-2.05	-2.58
5	3377	5.70	5.36	7.54	7.54	7.56	7.57	-1.84	-2.18	-1.84	-2.18	-1.86	-2.2	-1.87	-2.21
005A 社子大橋下游断面	3647	5.70	6.87	7.6	7.63	7.67	7.71	-1.9	-0.73	-1.93	-0.76	-1.97	-0.8	-2.01	-0.84
005A 社子大橋上游断面	3692	5.70	6.87	7.61	7.63	7.68	7.72	-1.91	-0.74	-1.93	-0.76	-1.98	-0.81	-2.02	-0.85
6	4108	5.70	9.45	7.64	7.67	7.73	7.78	-1.94	1.81	-1.97	1.78	-2.03	1.72	-2.08	1.67
7	4674	6.00	9.51	7.67	7.71	7.79	7.85	-1.67	1.84	-1.71	1.8	-1.79	1.72	-1.85	1.66
007A 洲美快速道路橋下游断面	5200	5.72	9.48	7.78	7.84	7.97	8.07	-2.06	1.7	-2.12	1.64	-2.25	1.51	-2.35	1.41
007A 洲美快速道路橋上游断面	5245	5.72	9.48	7.78	7.85	7.97	8.07	-2.06	1.7	-2.13	1.63	-2.25	1.51	-2.35	1.41
8	5573	5.95	6.27	7.76	7.83	7.95	8.04	-1.81	-1.49	-1.88	-1.56	-2	-1.68	-2.09	-1.77
9	6365	9.95	5.93	7.84	7.92	8.08	8.19	2.11	-1.91	2.03	-1.99	1.87	-2.15	1.76	-2.26
10	6552	9.84	9.84	7.84	7.91	8.06	8.18	2	2	1.93	1.93	1.78	1.78	1.66	1.66
11	7015	10.18	10.30	7.86	7.95	8.11	8.21	2.32	2.44	2.23	2.35	2.07	2.19	1.97	2.09
011A 百齡橋下游断面	7230	10.15	10.00	7.88	7.97	8.14	8.26	2.27	2.12	2.18	2.03	2.01	1.86	1.89	1.74
011A 百齡橋上游断面	7280	10.15	10.00	7.94	8.05	8.24	8.42	2.21	2.06	2.1	1.95	1.91	1.76	1.73	1.58
12	7696	9.97	10.40	7.94	8.05	8.24	8.42	2.03	2.46	1.92	2.35	1.73	2.16	1.55	1.98
13	8084	10.16	10.41	7.96	8.07	8.26	8.45	2.2	2.45	2.09	2.34	1.9	2.15	1.71	1.96
14	8441	10.09	10.07	7.97	8.08	8.28	8.48	2.12	2.1	2.01	1.99	1.81	1.79	1.61	1.59
014A 承德橋下游断面	8806	10.09	10.22	7.98	8.09	8.29	8.49	2.11	2.24	2	2.13	1.8	1.93	1.6	1.73
014A 承德橋上游断面	8841	10.09	10.22	7.99	8.11	8.32	8.53	2.1	2.23	1.98	2.11	1.77	1.9	1.56	1.69
15	8948	10.05	10.22	8	8.12	8.33	8.54	2.05	2.22	1.93	2.1	1.72	1.89	1.51	1.68
015A 捷運橋下游断面	9005	10.18	10.18	7.98	8.09	8.29	8.49	2.2	2.2	2.09	2.09	1.89	1.89	1.69	1.69
015A 捷運橋上游断面	9020	10.18	10.18	7.99	8.11	8.31	8.52	2.19	2.19	2.07	2.07	1.87	1.87	1.66	1.66
015B 高速公路橋下游断面	9211	10.29	10.20	8.14	8.29	8.55	8.87	2.15	2.06	2	1.91	1.74	1.65	1.42	1.33
16 高速公路橋上游断面	9311	10.29	10.20	8.06	8.19	8.42	8.68	2.23	2.14	2.1	2.01	1.87	1.78	1.61	1.52
016A 中山新橋下游断面	9440	10.67	10.67	8.03	8.16	8.38	8.62	2.64	2.64	2.51	2.51	2.29	2.29	2.05	2.05
016A 中山新橋上游断面	9470	10.67	10.67	8.05	8.18	8.4	8.66	2.62	2.62	2.49	2.49	2.27	2.27	2.01	2.01
016B 新生高架橋下游断面	9680	10.68	11.71	8.32	8.51	8.82	9.28	2.36	3.39	2.17	3.2	1.86	2.89	1.4	2.43
016B 新生高架橋上游断面	9710	10.68	11.71	8.32	8.51	8.82	9.28	2.36	3.39	2.17	3.2	1.86	2.89	1.4	2.43
016C 高速公路橋下游断面	9925	10.96	10.96	8.31	8.49	8.8	9.26	2.65	2.65	2.47	2.47	2.16	2.16	1.7	1.7
016C 高速公路橋上游断面	9960	10.96	10.96	8.32	8.5	8.82	9.27	2.64	2.64	2.46	2.46	2.14	2.14	1.69	1.69
17	10186	10.92	10.84	8.36	8.56	8.88	9.36	2.56	2.48	2.36	2.28	2.04	1.96	1.56	1.48
18	10649	11.50	10.91	8.39	8.59	8.91	9.4	3.11	2.52	2.91	2.32	2.59	2	2.1	1.51
19	11327	11.12	11.00	8.42	8.62	8.95	9.45	2.7	2.58	2.5	2.38	2.17	2.05	1.67	1.55

表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(2/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年報告	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱風 流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
019A 大直橋 下游断面	11682	10.90	11.00	8.44	8.65	8.98	9.49	2.46	2.56	2.25	2.35	1.92	2.02	1.41	1.51
019A 大直橋 上游断面	11732	10.90	11.00	8.45	8.66	9	9.52	2.45	2.55	2.24	2.34	1.9	2	1.38	1.48
20	11982	11.00	10.99	8.48	8.7	9.04	9.57	2.52	2.51	2.3	2.29	1.96	1.95	1.43	1.42
020-1	12822	10.95	11.10	8.53	8.76	9.11	9.65	2.42	2.57	2.19	2.34	1.84	1.99	1.3	1.45
020-2	13247	11.15	11.00	8.57	8.79	9.15	9.7	2.58	2.43	2.36	2.21	2	1.85	1.45	1.3
020-3	13559	11.30	11.07	8.62	8.85	9.21	9.79	2.68	2.45	2.45	2.22	2.09	1.86	1.51	1.28
020-4	13852	11.08	11.05	8.64	8.88	9.24	9.82	2.44	2.41	2.2	2.17	1.84	1.81	1.26	1.23
020-5	14254	11.10	11.10	8.66	8.9	9.27	9.85	2.44	2.44	2.2	2.2	1.83	1.83	1.25	1.25
020-6	14558	11.30	11.30	8.66	8.9	9.27	9.85	2.64	2.64	2.4	2.4	2.03	2.03	1.45	1.45
027A 高速公路橋 下游断面	14717	11.30	11.30	8.67	8.91	9.28	9.86	2.63	2.63	2.39	2.39	2.02	2.02	1.44	1.44
027A 高速公路橋 上游断面	14797	11.30	11.30	8.69	8.93	9.3	9.89	2.61	2.61	2.37	2.37	2	2	1.41	1.41
020-7	15158	11.53	11.20	8.73	8.97	9.35	9.94	2.8	2.47	2.56	2.23	2.18	1.85	1.59	1.26
028A 民權大橋 下游断面	15524	11.39	11.40	8.76	9.01	9.39	9.99	2.63	2.64	2.38	2.39	2	2.01	1.4	1.41
028A 民權大橋 上游断面	15554	11.39	11.40	8.78	9.03	9.41	10.02	2.61	2.62	2.36	2.37	1.98	1.99	1.37	1.38
020-8	16068	11.62	12.24	8.8	9.06	9.44	10.05	2.82	3.44	2.56	3.18	2.18	2.8	1.57	2.19
020-8A 麥帥 二橋下游断面	16405	11.55	11.50	8.89	9.15	9.55	10.2	2.66	2.61	2.4	2.35	2	1.95	1.35	1.3
020-8A 麥帥 二橋上游断面	16435	11.55	11.50	8.89	9.16	9.56	10.21	2.66	2.61	2.39	2.34	1.99	1.94	1.34	1.29
034A 麥帥一 橋下游断面	16839	11.75	11.81	8.92	9.19	9.59	10.24	2.83	2.89	2.56	2.62	2.16	2.22	1.51	1.57
034A 麥帥一 橋上游断面	16889	11.68	11.69	8.93	9.2	9.6	10.26	2.75	2.76	2.48	2.49	2.08	2.09	1.42	1.43
35	17375	11.74	11.79	8.89	9.15	9.53	10.15	2.85	2.9	2.59	2.64	2.21	2.26	1.59	1.64
035A 彩虹橋 下游断面	17724	14.00	12.86	8.94	9.21	9.6	10.23	5.06	3.92	4.79	3.65	4.4	3.26	3.77	2.63
035A 彩虹橋 上游断面	17734	14.00	12.86	8.97	9.24	9.64	10.28	5.03	3.89	4.76	3.62	4.36	3.22	3.72	2.58
035B 成美橋 下游断面	17915	12.40	12.00	9.07	9.36	9.79	10.5	3.33	2.93	3.04	2.64	2.61	2.21	1.9	1.5
035B 成美橋 上游断面	17940	12.40	12.00	9.11	9.4	9.84	10.81	3.29	2.89	3	2.6	2.56	2.16	1.59	1.19
36	18415	12.00	12.06	9.17	9.47	9.92	10.9	2.83	2.89	2.53	2.59	2.08	2.14	1.1	1.16
37 成功橋 下游断面	19040	14.00	12.33	9.3	9.61	10.07	11.05	4.7	3.03	4.39	2.72	3.93	2.26	2.95	1.28
37 成功橋 上游断面	19065	14.00	12.33	9.36	9.69	10.15	11.16	4.64	2.97	4.31	2.64	3.85	2.18	2.84	1.17
037-1	19309	12.49	12.29	9.5	9.85	10.33	11.36	2.99	2.79	2.64	2.44	2.16	1.96	1.13	0.93
037-2	19677	12.61	12.51	9.51	9.85	10.33	11.35	3.1	3	2.76	2.66	2.28	2.18	1.26	1.16
40	19913	12.90	12.90	9.53	9.86	10.35	11.36	3.37	3.37	3.04	3.04	2.55	2.55	1.54	1.54
41	20376	12.96	12.95	9.78	10.15	10.66	11.7	3.18	3.17	2.81	2.8	2.3	2.29	1.26	1.25
42	20789	12.85	14.00	9.9	10.27	10.79	11.85	2.95	4.1	2.58	3.73	2.06	3.21	1	2.15
43 南湖大橋 下游断面	21251	12.89	14.00	10.06	10.45	11	12.07	2.83	3.94	2.44	3.55	1.89	3	0.82	1.93
43 南湖大橋 上游断面	21301	12.89	14.00	10.08	10.47	11.01	12.09	2.81	3.92	2.42	3.53	1.88	2.99	0.8	1.91
44	21747	13.35	13.15	10.2	10.6	11.15	12.24	3.15	2.95	2.75	2.55	2.2	2	1.11	0.91
45	22265	13.06	13.64	10.21	10.62	11.16	12.24	2.85	3.43	2.44	3.02	1.9	2.48	0.82	1.4

表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(3/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年報告	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱 風流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
46	22761	13.13	13.51	10.36	10.78	11.33	12.44	2.77	3.15	2.35	2.73	1.8	2.18	0.69	1.07
47	23039	13.30	13.62	10.43	10.86	11.42	12.54	2.87	3.19	2.44	2.76	1.88	2.2	0.76	1.08
047-1 北山大橋下游断面	23149	13.42	13.93	10.42	10.85	11.41	12.52	3	3.51	2.57	3.08	2.01	2.52	0.9	1.41
047-1 北山大橋上游断面	23179	13.42	13.93	10.45	10.88	11.44	12.57	2.97	3.48	2.54	3.05	1.98	2.49	0.85	1.36
48	23414	13.67	13.76	10.47	10.91	11.48	12.63	3.2	3.29	2.76	2.85	2.19	2.28	1.04	1.13
048-1 北山大橋下游断面	23462	13.41	13.67	10.48	10.91	11.48	12.63	2.93	3.19	2.5	2.76	1.93	2.19	0.78	1.04
048-1 北山大橋上游断面	23482	13.33	13.59	10.48	10.92	11.48	12.64	2.85	3.11	2.41	2.67	1.85	2.11	0.69	0.95
048-2 南陽大橋下游断面	23658	13.36	13.53	10.39	10.82	11.38	12.53	2.97	3.14	2.54	2.71	1.98	2.15	0.83	1
048-2 南陽大橋上游断面	23683	13.27	13.53	10.47	10.9	11.47	12.62	2.8	3.06	2.37	2.63	1.8	2.06	0.65	0.91
49	24095	13.34	13.50	10.63	11.08	11.65	12.79	2.71	2.87	2.26	2.42	1.69	1.85	0.55	0.71
50 社后橋下游断面	24613	13.36	14.58	10.68	11.13	11.7	12.83	2.68	3.9	2.23	3.45	1.66	2.88	0.53	1.75
50 社后橋上游断面	24628	13.34	14.53	10.72	11.18	11.75	13.13	2.62	3.81	2.16	3.35	1.59	2.78	0.21	1.4
51	24978	13.36	13.25	10.83	11.29	11.86	13.24	2.53	2.42	2.07	1.96	1.5	1.39	0.12	0.01
52	25464	13.85	13.49	10.84	11.29	11.86	13.23	3.01	2.65	2.56	2.2	1.99	1.63	0.62	0.26
052-1	25813	13.29	13.12	10.92	11.38	11.95	13.3	2.37	2.2	1.91	1.74	1.34	1.17	-0.01	-0.18
53 高速公路橋下游断面	25883	15.32	13.21	10.99	11.45	12.03	13.38	4.33	2.22	3.87	1.76	3.29	1.18	1.94	-0.17
53 高速公路橋上游断面	25916	15.32	13.25	11.05	11.52	12.1	13.44	4.27	2.2	3.8	1.73	3.22	1.15	1.88	-0.19
54	26216	13.88	28.28	11.2	11.69	12.27	13.59	2.68	17.08	2.19	16.59	1.61	16.01	0.29	14.69
55	26450	13.89	22.35	11.14	11.61	12.18	13.5	2.75	11.21	2.28	10.74	1.71	10.17	0.39	8.85
055-1 樟江大橋下游断面	26529	16.30	19.99	11.31	11.81	12.39	13.69	4.99	8.68	4.49	8.18	3.91	7.6	2.61	6.3
055-1 樟江大橋上游断面	26539	16.30	19.99	11.36	11.85	12.44	13.74	4.94	8.63	4.45	8.14	3.86	7.55	2.56	6.25
055-2 汐止系統交流道-北轉西下游断面	26655	19.61	18.35	11.51	12.02	12.61	13.9	8.1	6.84	7.59	6.33	7	5.74	5.71	4.45
055-2 汐止系統交流道-北轉西上游断面	26670	19.61	18.35	11.54	12.05	12.65	13.93	8.07	6.81	7.56	6.3	6.96	5.7	5.68	4.42
055-3 高速公路橋(國道三號)下游断面	26700	16.91	20.18	11.5	12.01	12.61	13.9	5.41	8.68	4.9	8.17	4.3	7.57	3.01	6.28
055-3 高速公路橋(國道三號)上游断面	26721	16.91	20.18	11.53	12.04	12.64	13.92	5.38	8.65	4.87	8.14	4.27	7.54	2.99	6.26
055-4 汐止系統交流道-西轉北下游断面	26768	14.52	23.57	11.66	12.19	12.8	14.08	2.86	11.91	2.33	11.38	1.72	10.77	0.44	9.49
055-4 汐止系統交流道-西轉北上游断面	26779	14.52	23.57	11.69	12.21	12.82	14.1	2.83	11.88	2.31	11.36	1.7	10.75	0.42	9.47
055-5 汐止系統交流道-東轉北下游断面	26866	19.09	24.08	11.65	12.17	12.78	14.06	7.44	12.43	6.92	11.91	6.31	11.3	5.03	10.02

表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(4/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年報告	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱 風流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
055-5 汐止系統交流道-東轉北上游断面	26873	19.09	24.08	11.68	12.21	12.82	14.09	7.41	12.4	6.88	11.87	6.27	11.26	5	9.99
56	26973	14.80	14.64	11.8	12.33	12.94	14.21	3	2.84	2.47	2.31	1.86	1.7	0.59	0.43
056-1 汐止系統交流道-東轉北下游断面	27140	14.46	15.06	11.8	12.33	12.93	14.19	2.66	3.26	2.13	2.73	1.53	2.13	0.27	0.87
056-1 汐止系統交流道-東轉北上游断面	27167	14.46	15.06	11.85	12.38	13	14.25	2.61	3.21	2.08	2.68	1.46	2.06	0.21	0.81
57 高速公路橋下游断面	27189	16.55	17.29	11.9	12.42	13.08	14.36	4.65	5.39	4.13	4.87	3.47	4.21	2.19	2.93
57 高速公路橋上游断面	27196	16.55	17.29	11.93	12.46	13.12	14.4	4.62	5.36	4.09	4.83	3.43	4.17	2.15	2.89
58	27506	14.81	14.70	12.04	12.58	13.22	14.49	2.77	2.66	2.23	2.12	1.59	1.48	0.32	0.21
59	27816	14.94	14.64	12.23	12.79	13.41	14.65	2.71	2.41	2.15	1.85	1.53	1.23	0.29	-0.01
60	28138	14.79	14.74	12.21	12.76	13.38	14.62	2.58	2.53	2.03	1.98	1.41	1.36	0.17	0.12
61 江北橋下游断面	28535	15.03	14.77	12.3	12.85	13.46	14.67	2.73	2.47	2.18	1.92	1.57	1.31	0.36	0.1
61 江北橋上游断面	28547	17.51	16.88	12.34	12.9	13.7	14.94	5.17	4.54	4.61	3.98	3.81	3.18	2.57	1.94
62 禮門橋下游断面	28585	15.12	14.78	12.35	12.9	13.7	14.94	2.77	2.43	2.22	1.88	1.42	1.08	0.18	-0.16
62 禮門橋上游断面	28596	15.12	14.78	12.35	12.91	13.7	15.14	2.77	2.43	2.21	1.87	1.42	1.08	-0.02	-0.36
63	28851	15.23	15.09	12.52	13.09	13.86	15.27	2.71	2.57	2.14	2	1.37	1.23	-0.04	-0.18
64	29216	15.18	15.22	12.56	13.12	13.88	15.28	2.62	2.66	2.06	2.1	1.3	1.34	-0.1	-0.06
65 台5乙線交流道下游断面	29333	15.33	15.19	12.89	13.49	14.21	15.57	2.44	2.3	1.84	1.7	1.12	0.98	-0.24	-0.38
65 台5乙線交流道上游断面	29346	15.33	15.19	12.91	13.51	14.23	15.58	2.42	2.28	1.82	1.68	1.1	0.96	-0.25	-0.39
66	29676	15.21	16.06	12.82	13.41	14.13	15.51	2.39	3.24	1.8	2.65	1.08	1.93	-0.3	0.55
67	30046	15.42	15.54	13.03	13.64	14.32	15.64	2.39	2.51	1.78	1.9	1.1	1.22	-0.22	-0.1
68 長安大橋下游断面	30523	15.60	16.00	13.07	13.66	14.34	15.64	2.53	2.93	1.94	2.34	1.26	1.66	-0.04	0.36
68 長安大橋上游断面	30533	15.60	16.00	13.12	13.74	14.76	16.21	2.48	2.88	1.86	2.26	0.84	1.24	-0.61	-0.21
69	30837	16.40	15.61	13.44	14.06	15.02	16.42	2.96	2.17	2.34	1.55	1.38	0.59	-0.02	-0.81
70	31197	16.65	15.68	13.6	14.23	15.16	16.59	3.05	2.08	2.42	1.45	1.49	0.52	0.06	-0.91
71	31427	17.00	17.00	13.62	14.25	15.18	16.6	3.38	3.38	2.75	2.75	1.82	1.82	0.4	0.4
72 高速公路橋下游断面	31581	17.70	17.95	13.86	14.52	15.39	16.72	3.84	4.09	3.18	3.43	2.31	2.56	0.98	1.23
72 高速公路橋上游断面	31608	17.70	17.95	13.88	14.54	15.4	16.77	3.82	4.07	3.16	3.41	2.3	2.55	0.93	1.18
73 高速公路橋(I)下游断面	32345	17.61	17.27	14.05	14.71	15.52	16.83	3.56	3.22	2.9	2.56	2.09	1.75	0.78	0.44
73 高速公路橋(I)上游断面	32372	17.61	17.27	14.15	14.82	15.63	17.06	3.46	3.12	2.79	2.45	1.98	1.64	0.55	0.21
073-1 水長橋下游断面	32757	18.25	17.85	14.46	15.15	15.88	17.19	3.79	3.39	3.1	2.7	2.37	1.97	1.06	0.66
073-1 水長橋上游断面	32771	18.25	17.85	14.51	15.21	15.93	17.22	3.74	3.34	3.04	2.64	2.32	1.92	1.03	0.63
74	33052	18.13	18.44	14.66	15.36	16.04	17.28	3.47	3.78	2.77	3.08	2.09	2.4	0.85	1.16
75	33557	18.25	19.91	15.21	15.94	16.49	17.53	3.04	4.7	2.31	3.97	1.76	3.42	0.72	2.38
76	34211	18.45	18.46	15.76	16.5	16.95	17.8	2.69	2.7	1.95	1.96	1.5	1.51	0.65	0.66

表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(5/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年報告	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱 風流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
77	34753	19.41	18.85	16.09	16.84	17.23	17.98	3.32	2.76	2.57	2.01	2.18	1.62	1.43	0.87
78	35152	19.81	19.72	16.31	17.05	17.4	18.09	3.5	3.41	2.76	2.67	2.41	2.32	1.72	1.63
79	35218	20.00	19.04	16.64	17.41	17.73	18.31	3.36	2.4	2.59	1.63	2.27	1.31	1.69	0.73
80	35483	19.16	19.32	16.53	17.28	17.61	18.22	2.63	2.79	1.88	2.04	1.55	1.71	0.94	1.1
81	35681	19.46	19.75	16.85	17.63	17.91	18.42	2.61	2.9	1.83	2.12	1.55	1.84	1.04	1.33
82	36014	19.69	18.83	17.28	18.09	18.32	18.71	2.41	1.55	1.6	0.74	1.37	0.51	0.98	0.12
83	36651	20.17	19.86	17.54	18.35	18.55	18.88	2.63	2.32	1.82	1.51	1.62	1.31	1.29	0.98
84	37006	20.36	20.01	17.71	18.52	18.71	18.99	2.65	2.3	1.84	1.49	1.65	1.3	1.37	1.02
85 五福橋下游断面	37228	20.27	21.34	17.95	18.78	18.95	19.17	2.32	3.39	1.49	2.56	1.32	2.39	1.1	2.17
85 五福橋上游断面	37249	20.27	21.34	17.97	18.81	18.97	19.2	2.3	3.37	1.46	2.53	1.3	2.37	1.07	2.14
86	37871	20.67	19.25	18	18.82	18.98	19.2	2.67	1.25	1.85	0.43	1.69	0.27	1.47	0.05
87	38202	20.67	21.74	18.43	19.27	19.4	19.51	2.24	3.31	1.4	2.47	1.27	2.34	1.16	2.23
88 六合橋下游断面	38447	20.81	22.12	18.67	19.53	19.64	19.75	2.14	3.45	1.28	2.59	1.17	2.48	1.06	2.37
88 六合橋上游断面	38468	20.81	22.12	18.72	19.59	19.7	19.78	2.09	3.4	1.22	2.53	1.11	2.42	1.03	2.34
89	39234	22.19	21.02	18.93	19.78	19.87	19.87	3.26	2.09	2.41	1.24	2.32	1.15	2.32	1.15
90 七賢橋下游断面	39707	23.20	20.50	19.18	20.04	20.1	19.99	4.02	1.32	3.16	0.46	3.1	0.4	3.21	0.51
90 七賢橋上游断面	39728	23.20	20.50	19.19	20.06	20.12	20	4.01	1.31	3.14	0.44	3.08	0.38	3.2	0.5
91	39891	20.43	20.32	19.06	19.91	19.98	19.93	1.37	1.26	0.52	0.41	0.45	0.34	0.5	0.39
92	40720	21.67	21.66	19.3	20.14	20.19	20.04	2.37	2.36	1.53	1.52	1.48	1.47	1.63	1.62
93	41048	21.96	22.39	19.32	20.14	20.19	20.04	2.64	3.07	1.82	2.25	1.77	2.2	1.92	2.35
94 大華橋下游断面	41349	25.37	24.74	19.48	20.29	20.32	20.11	5.89	5.26	5.08	4.45	5.05	4.42	5.26	4.63
94 大華橋上游断面	41369	25.37	24.74	19.64	20.45	20.45	20.18	5.73	5.1	4.92	4.29	4.92	4.29	5.19	4.56
95	41810	22.25	22.70	20.64	21.47	21.38	20.72	1.61	2.06	0.78	1.23	0.87	1.32	1.53	1.98
96	42206	23.68	23.01	21.03	21.86	21.74	20.96	2.65	1.98	1.82	1.15	1.94	1.27	2.72	2.05
096-1 八德橋下游断面	42783	26.16	25.66	21.5	22.3	22.16	21.26	4.66	4.16	3.86	3.36	4	3.5	4.9	4.4
096-1 八德橋上游断面	42796	26.16	25.66	21.58	22.37	22.23	21.31	4.58	4.08	3.79	3.29	3.93	3.43	4.85	4.35
97	43409	24.11	23.28	22.34	23.1	22.93	21.85	1.77	0.94	1.01	0.18	1.18	0.35	2.26	1.43
98 八堵橋下游断面	43465	28.73	29.71	22.34	23.09	22.92	21.85	6.39	7.37	5.64	6.62	5.81	6.79	6.88	7.86
98 八堵橋上游断面	43481	28.73	29.71	22.49	23.24	23.06	21.96	6.24	7.22	5.49	6.47	5.67	6.65	6.77	7.75
99	44116	26.36	26.50	23.37	24.08	23.87	22.65	2.99	3.13	2.28	2.42	2.49	2.63	3.71	3.85
100 暖江橋(新橋)下游断面	44576	26.89	27.23	24.38	25.05	24.83	23.53	2.51	2.85	1.84	2.18	2.06	2.4	3.36	3.7
100 暖江橋(新橋)上游断面	44591	26.89	27.23	24.43	25.1	24.88	23.57	2.46	2.8	1.79	2.13	2.01	2.35	3.32	3.66
101	45152	29.91	29.79	25.91	26.58	26.34	24.91	4	3.88	3.33	3.21	3.57	3.45	5	4.88
102 鐵路橋下游断面	45306	31.62	32.40	26.19	26.81	26.61	25.19	5.43	6.21	4.81	5.59	5.01	5.79	6.43	7.21
102 鐵路橋上游断面	45316	31.62	32.40	26.22	26.84	26.64	25.22	5.4	6.18	4.78	5.56	4.98	5.76	6.4	7.18
103	45684	29.61	32.39	26.48	27.03	26.88	25.55	3.13	5.91	2.58	5.36	2.73	5.51	4.06	6.84
104	46172	30.06	32.61	27.17	27.58	27.52	26.35	2.89	5.44	2.48	5.03	2.54	5.09	3.71	6.26
105 瑞慶橋下游断面	47004	37.73	37.90	29.42	29.62	29.72	28.68	8.31	8.48	8.11	8.28	8.01	8.18	9.05	9.22

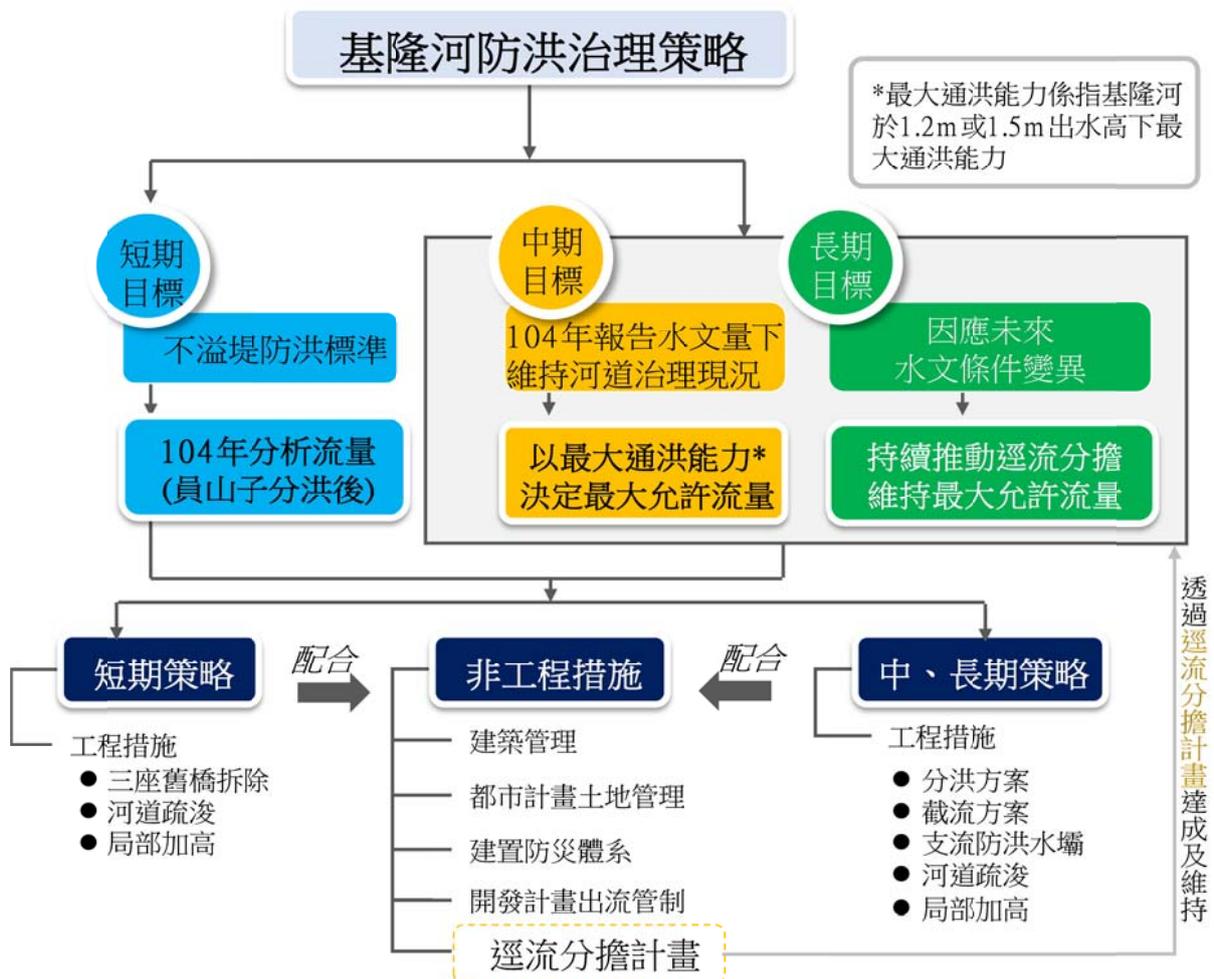
表 3-17 不同流量情境下基隆河通洪能力檢討表(6/6)

断面編號	累距 (m)	現況堤頂高程		洪水位				堤岸高-Q <sub>200</sub> 水位(m)							
		左岸 (m)	右岸 (m)	流量資料報告年份				原公告流量		原公告 增量10%		納莉颱風流量		104年報告	
				原公告 流量	原公告 量10%	納莉颱 風流量	104年 分析	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
105 瑞慶橋上游断面	47014	37.73	37.90	29.47	29.66	29.77	28.72	8.26	8.43	8.07	8.24	7.96	8.13	9.01	9.18
106	47329	45.40	36.32	30.54	30.72	30.86	29.72	14.86	5.78	14.68	5.6	14.54	5.46	15.68	6.6
107 鐵路橋下游断面	47895	33.87	38.91	31.75	31.93	32.1	30.88	2.12	7.16	1.94	6.98	1.77	6.81	2.99	8.03
107 鐵路橋上游断面	47905	33.87	38.91	31.84	32.02	32.18	30.96	2.03	7.07	1.85	6.89	1.69	6.73	2.91	7.95
108	48063	37.26	37.78	31.82	32	32.16	30.97	5.44	5.96	5.26	5.78	5.1	5.62	6.29	6.81
109	48525	39.19	39.13	33.27	33.4	33.54	32.6	5.92	5.86	5.79	5.73	5.65	5.59	6.59	6.53
110	48973	39.76	39.38	34.59	34.73	34.88	33.85	5.17	4.79	5.03	4.65	4.88	4.5	5.91	5.53
111	49407	39.80	41.63	35.39	35.53	35.69	34.62	4.41	6.24	4.27	6.1	4.11	5.94	5.18	7.01
112 鐵路橋下游断面	49736	42.11	42.22	35.74	35.88	36.03	35.03	6.37	6.48	6.23	6.34	6.08	6.19	7.08	7.19
112 鐵路橋上游断面	49746	42.11	42.22	35.9	36.04	36.18	35.2	6.21	6.32	6.07	6.18	5.93	6.04	6.91	7.02
113 國芳橋下游断面	50520	43.60	43.05	38.2	38.28	38.38	37.72	5.4	4.85	5.32	4.77	5.22	4.67	5.88	5.33
113 國芳橋上游断面	50530	43.60	43.05	38.86	38.97	39.09	38.26	4.74	4.19	4.63	4.08	4.51	3.96	5.34	4.79
114	51193	42.43	43.97	41.26	41.39	41.55	40.57	1.17	2.71	1.04	2.58	0.88	2.42	1.86	3.4
115	51823	45.89	45.38	42.46	42.57	42.74	41.88	3.43	2.92	3.32	2.81	3.15	2.64	4.01	3.5
116	52468	47.03	47.55	45.05	45.17	45.3	44.39	1.98	2.5	1.86	2.38	1.73	2.25	2.64	3.16
117	52944	48.36	50.29	46.29	46.42	46.56	45.59	2.07	4	1.94	3.87	1.8	3.73	2.77	4.7
118	53524	49.93	50.04	47.48	47.61	47.76	46.76	2.45	2.56	2.32	2.43	2.17	2.28	3.17	3.28
119	54041	52.69	52.49	48.52	48.63	48.79	47.76	4.17	3.97	4.06	3.86	3.9	3.7	4.93	4.73
120 瑞芳橋下游断面	54602	51.96	55.40	49.35	49.13	49.75	48.24	2.61	6.05	2.83	6.27	2.21	5.65	3.72	7.16
120 瑞芳橋上游断面	54613	51.96	55.40	49.38	49.16	49.79	48.26	2.58	6.02	2.8	6.24	2.17	5.61	3.7	7.14
121 瑞峰橋下游断面	54719	54.72	54.96	49.11	48.99	49.44	48.16	5.61	5.85	5.73	5.97	5.28	5.52	6.56	6.8
121 瑞峰橋上游断面	54731	54.72	54.96	49.72	49.31	50.18	48.44	5	5.24	5.41	5.65	4.54	4.78	6.28	6.52
122	55292	54.31	59.14	52.13	51.4	52.65	50.61	2.18	7.01	2.91	7.74	1.66	6.49	3.7	8.53
123	55676	57.50	56.70	53.54	52.94	53.99	52.34	3.96	3.16	4.56	3.76	3.51	2.71	5.16	4.36
124 圓山橋下游断面	56188	61.72	62.02	56.08	55.57	56.44	55	5.64	5.94	6.15	6.45	5.28	5.58	6.72	7.02
124 圓山橋上游断面	56198	61.72	62.02	56.26	55.72	56.65	55.13	5.46	5.76	6	6.3	5.07	5.37	6.59	6.89
125 鐵路橋下游断面	56620	67.10	65.32	58.82	58.51	59.03	58.02	8.28	6.5	8.59	6.81	8.07	6.29	9.08	7.3
125 鐵路橋上游断面	56630	67.10	65.32	59.79	59.36	60.09	58.9	7.31	5.53	7.74	5.96	7.01	5.23	8.2	6.42
125-1	57093	65.92	65.83	63.26	62.82	63.56	62.33	2.66	2.57	3.1	3.01	2.36	2.27	3.59	3.5

#### 4、減洪初步策略

因應基隆河洪峰流量增加後影響，本所於民國 106~107 年委託辦理「基隆河防洪機能改善方案初步研究」計畫，預計民國 107 年底將完成因應洪水量增加下防洪機能改善對策及方案，包括方案組合、疏濬、橋梁改善及堤防加高等進行檢討。

計畫初步擬定基隆河防洪治理策略擬訂流程如圖 3-17 所示。



資料來源:水利署水利規劃試驗所「基隆河防洪機能改善方案初步研究(2/2)」期初，民國 107 年。

圖 3-17 基隆河防洪治理策略擬訂流程

初步建議基隆河防洪機能之改善可分為短期、中期及長期，其中短期以 5 年內可以完成基隆河於 104 年水文量情況下不溢

堤為目標；中期以 15 年達成 104 年水文量情況下，維持基隆河治理計畫前期計畫之治理成果仍保有出水高為目標；而長期則為因應未來水文條件變異，持續透過逕流分擔計畫維持中期之治理成果為目標。茲將短期、中期與長期策略說明如表 3-18 所示。

短期策略以舊橋拆除對洪水位影響甚鉅，且經費不高，惟應說服當地居民改變生活習慣改行新橋，建議應優先辦理。社后橋、江北橋、長安大橋等 3 座新橋現已完成其舊橋會阻水應拆除，以民國 104 年水文量模擬，預計拆橋後能降低洪水位 0.27~0.92m。

表 3-18 基隆河防洪治理短中長期策略擬定表

	河段	短期(5年)	中期(15年)	長期	非工程措施
目標	河口至南湖大橋(臺北市)	臺北市轄段完成大臺北防洪計畫整建工程	-	因應水文條件變異持續推動逕流分擔計畫	1.建築管理 2.都市計畫土地管理 3.智慧防災建置 3.避災防災體系建置之推動 4.土地開發利用管制應依內政部相關規定及水利法嚴格執行 5.橋梁出水高不足者於改建期間，應擬訂具體可行之橋梁保護措施及緊急封橋機制
	南湖大橋以上河段(新北市、基隆市)	南湖大橋上游段達到 104 年分析流量(員山子分洪後)不溢堤	在 104 年報告水文量下，維持基隆河治理計畫前期計畫之治理成果仍保有出水高		
策略	河口至南湖大橋(臺北市)	1.積極推動台北市轄段之社子島、關渡及洲美堤防段整建工程 2.工程未完成前應以預警及疏散等防災措施降低防災風險	1.訂定南湖大橋上游河段出水高 1.5 公尺或 1.2 公尺，決定基隆河最大允許流量。 2.以 104 年報告水文量及本次訂定之基隆河計畫流量差值作為逕流分擔量。 3.訂定沿岸各支流、排水之允許排放量管制入流量，推動逕流分擔計畫。		
	南湖大橋以上河段(新北市、基隆市)	1.拆除社后橋、江北橋及長安橋三座舊橋。 2.局部河段應辦理河道疏浚及局部加高堤岸高度。	4.局部河段應辦理河道疏浚及局部加高堤岸高度。 註：若四腳亭分洪可推動，則該量體可納入分擔量。		

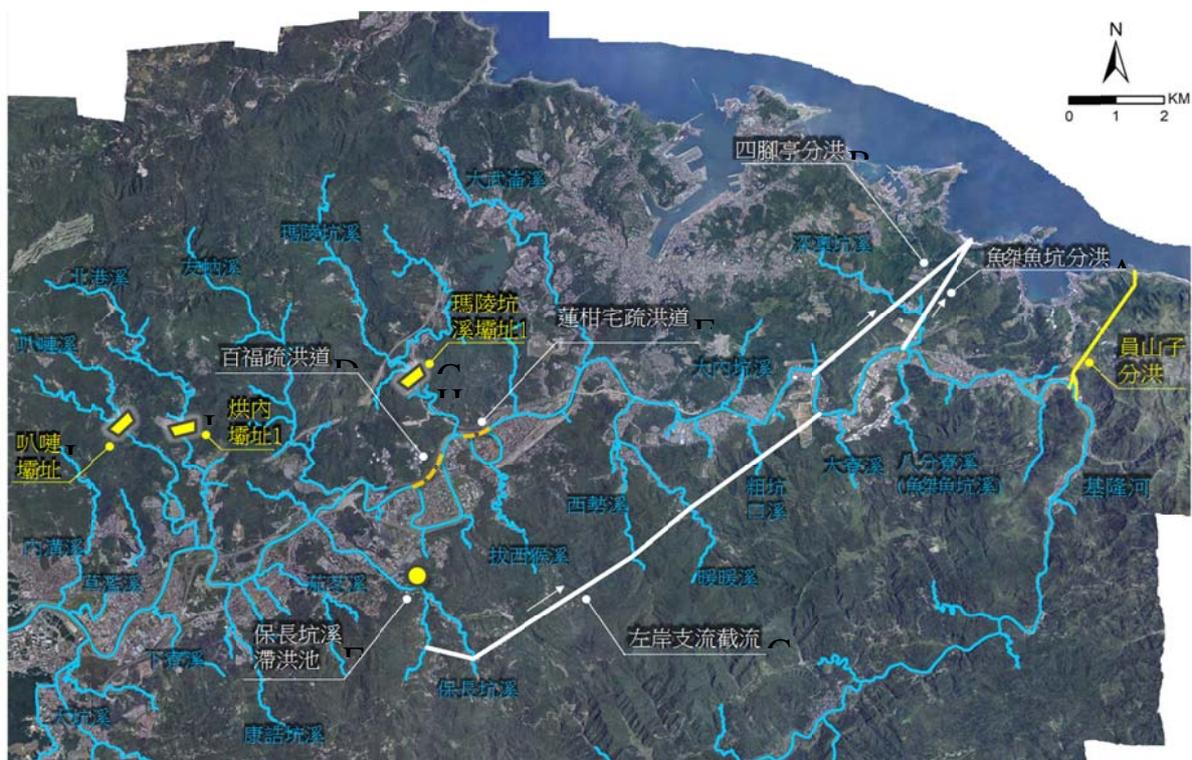
資料來源:水利署水利規劃試驗所「基隆河防洪機能改善方案初步研究(2/2)」期初，民國 107 年。

減洪初步構想方案如表 3-19 所示，位置圖如圖 3-18。減

洪量初估最佳可達 860cms(左岸截流 C+四腳亭分洪 B 方案)，由於與員山子分洪位置相距不遠，其效能尚待本年度詳細評估。

表 3-19 基隆河防洪機能改善初步構想減洪量

減洪初步構想方案		減洪量(cms)
分洪方案	魚架魚坑分洪 A	530~550
	四腳亭分洪 B	640~680
截流方案	左岸截流 C	-
分洪+截流組合方案	左岸截流 C+四腳亭分洪 B	680~860
疏洪方案	百福疏洪道 D+蓮柑宅疏洪道 E	30~60
	蓮柑宅疏洪道 E	30
支流滯洪池	保長坑滯洪池 F	20
支流防洪水壩	瑪陵坑壩址 1(甲案) G	90~100
	瑪陵坑壩址 1(乙案) H	40
	叭噠壩址 I	20
	烘內壩址 2 J	35~50
其他	高速公路地下河川 K	110~120



資料來源: 經濟部水利署水利規劃試驗所「基隆河防洪機能改善方案初步研究(1/2)」, 民國 106 年。

圖 3-18 基隆河防洪機能改善初步構想示意圖

## 六、二重疏洪道通洪能力

### (一)民國 62 年核定方案

「臺北地區防洪計畫」係依民國 62 年「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」所擬訂，有關二重疏洪道之相關敘述如下：(二重疏洪道)入口段挖低至標高三公尺(出處，草案第 9 頁)，入口改以固定堰控制(出處，草案第 10 頁)，台北橋計畫洪水位 8.4m(出處，草案圖二)。

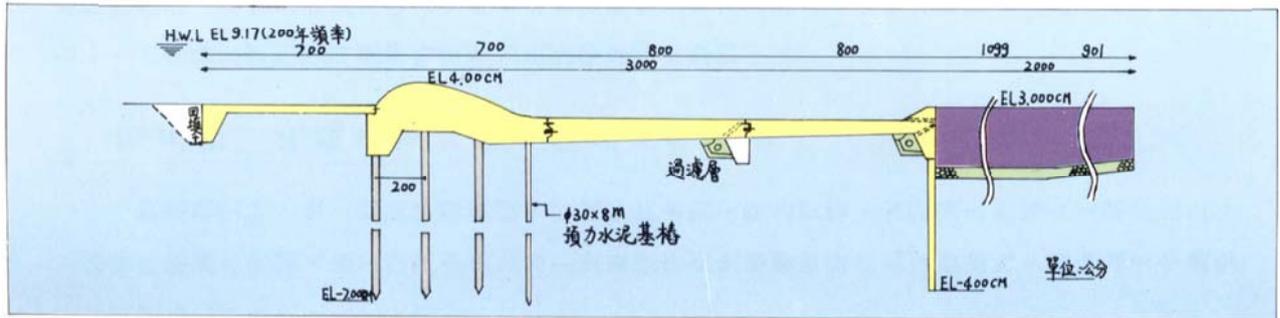
依據民國 68 年「臺北地區防洪計畫初期實施計畫簡報」第 3 頁敘述如下：設二重疏洪道在 200 年洪水頻率時可疏洪 9,200cms，台北橋河段流量 14,300cms。

方案核定當時尚未有民國 99 年社子島及五股高保護之防洪計畫之規劃案，故未曾規劃防洪計畫修正後對計畫洪水位後續之影響。

### (二)「臺北地區防洪初期實施計畫」設計方案

「臺北地區防洪初期實施計畫」決定入口堰高程以標高 4m 為設計依據(如圖 3-19 所示)，民國 69 年「二重疏洪道入口工程水工模型試驗報告」所載，因地形變動分洪流量減小，二重疏洪道入口堰高程 3m 其分洪量降為 8,600cms，入口堰高程 4m 其分洪量為 8,225cms，此時台北橋河段流量為 15,275cms(詳表 3-20，民國 69 年列、民國 71 年列、民國 74 年列)，台北橋洪水位 8.45m(詳表 3-3 民國 69 年列)。

## 初期實施計畫疏洪道入口固定堰工程標準斷面圖



資料來源:前台灣省水利局「台北地區防洪初期實施計畫執行報告」，民國 74 年。

圖 3-19 二重疏洪道入口固定堰堰頂標高採 4m 設計

表 3-20 二重疏洪道疏洪量演變情形表

時間	計畫名稱	起算水位 (m)	臺北橋河段分配流量 (cms)	二重疏洪道分配流量 (cms)	說明
民國 62 年	臺北地區防洪計畫建議方案(草案)	4.03	14,300	9,200	二重疏洪道入口堰高程為 3m
民國 69 年	二重疏洪道入口工程水工模型試驗報告	-	14,900	8,600	二重疏洪道入口堰高程為 3m
			15,275	8,225	二重疏洪道入口堰高程為 4m
民國 71 年	二重疏洪道入口工程固定堰下游保護工水工試驗	-	15,275	8,225	p.5 水利局決定採用第二案(堰頂標高 4m，堰長 650m)
民國 74 年	台北地區防洪初期實施計畫執行報告				p.64 二重疏洪道入口堰檢討後權衡輕重堰頂標高 4m 為設計依據
民國 85 年	淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告	2.3	17,000	6,500	主流河床下降，導致二重疏洪道疏洪量減小
民國 101 年	二重疏洪道通洪能力重新檢討	2.3	17,200	6,300	改善方案為減糙、降挖，疏洪量增加 400cms
		4.03	17,000	6,500	
民國 106 年	淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討	4.03	15,600	6,100	改善方案為減糙、降挖及加強河川管理

### (三)「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正」

行政院於民國 99 年核定「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正」，其緣起係為能順利推動社子島地區開發計

畫及五股疏左地區解除洪水平原管制，社子島地區及五股地區之防洪計畫依原臺北防洪計畫精神，考量時空環境改變、社會經濟發展、洪水損失增加、排水工程技術進步、未來氣候變化、洪水風險增加、社會公平性與正當性及保留都市發展空間等因素，對於社子島地區、五股既有村落地區、關渡地區，建議同時予以實施高保護，達到大臺北地區一致之保護標準，其同意方案內容如圖 3-20 所示。

其中社子島地區水理演算係依民國 94 年「社子島地區防洪高保護設施整體評估計畫」水理演算成果，其起算水位依民國 85 年「淡水河水工模型整建及臺北防洪計畫績效驗證試驗報告」淡水河河口水位 2.3m，為計畫起算水位。本修正計畫模擬範圍包括二重疏洪道，其計畫實施前後對淡水河、基隆河及二重疏洪道等水理有相關影響性。

#### (四)二重疏洪道通洪能力檢討(民國 85 年~101 年)

二重疏洪道通洪能力檢討業經民國 85 年「淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告」(詳表 3-16，民國 85 年列)及民國 101 年「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」(詳表 3-16，民國 101 年列)，二重疏洪道原設定分流量 9,200cms，因入口堰高程由 3m 更改為 4m，其設計分洪量已降為 8,225cms，又現況二重疏洪道(淤高)及淡水河河道地形變異，以及河道新橋陸續增設，其現況流量已降為 6,500cms，淡水河主流台北橋河段，須分擔二重疏洪道減少分流量。

二重疏洪道分洪量下降之原因依據民國 101 年「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」，疏洪道內部(負面影響)因子以河道糙度最敏感(成反比)、河床高程次之(成反比)，橋梁數目的影響較不顯著。



社子島和五股地區防洪計畫之同意方案內容



社子島和五股地區防洪計畫之同意方案內容

資料來源:民國 99 年「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正報告(核定本)」

圖 3-20 「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正」同意方案

若考量外部(淡水河主流影響)因子以淡水河河道糙度最敏感(成正比)、河床高程次之(成正比)、蘆洲垃圾山移除(成反比)及河口起算水位(成正比)再次之，三重垃圾山移除的影響較不顯著。

#### (五)恢復二重疏洪道通洪能力初步構想

二重疏洪道通洪能力如擬恢復到民國 69 年水工模型試驗之 8,225cms，以美國陸軍工程師團水文工程中心所發展計算水面剖面線之數值模式 HEC-RAS，模擬二重疏洪道河道大規模降挖措施。

##### 1、水理演算邊界條件

大斷面：民國 102 年河道大斷面測量資料

起算水位：3.05m

流量：公告計畫流量(其中二重疏洪道採 8,225cms 及 6,500cms 2 種流量演算)

部分斷面地形修改：二重疏洪道降挖、垃圾山清除、社子島及五股高保護(含關渡高保護)之堤防加高

本次水理計算原擬採民國 106 河道大斷面測量資料，而模型重新更換斷面需時間，比對重點斷面地形(民國 102 年~106 年)變化並不大，為利時效，故本次先採以民國 102 年河道大斷面測量資料所建置之模型進行水理模擬。水理演算模擬條件設定如表 3-21 所示。起算水位及二重疏洪道通洪能力模擬流量等係依據水利署民國 107 年 1 月 24 日與臺北市政府研商會議結論演算。並將演算結果提供臺北市政府為「臺北市士林區社子島開發對臺北地區防洪計畫之影響及其效益分析(第 1 次修正)」之水理參考。

##### 2、模擬方案

本次水理演算其模擬起算水位、分配流量、斷面條件等如

表 3-21 所示，共模擬 B、C、D 及 E 等 4 案。其中 B 及 D 案係以民國 99 年社子島及五股高保護(含垃圾山清除)實施前做斷面設定；C 及 E 案係以民國 99 年社子島及五股高保護(含關渡高保護及垃圾山清除)實施後做斷面設定；二重疏洪道疏洪量欲達到 8,225cms，擬採河道大規模降挖，除地表高程降低外，並由斷面 1 至斷面 12 入口堰下游側挖出寬 300m，挖深至標高 0m 之複式斷面，斷面位置圖及示意圖如圖 3-21 及圖 3-22 所示，而入口堰維持標高 4m。

淡水河主流垃圾山須配合移除，如下：【附帶條件：蘆洲、三重垃圾山清除至標高-3m；係依民國 99 年「五股疏左地區高保護及解除管制整體評估計畫(核定本)」，建議清除至標高-3m (民國 101 年「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」估算蘆洲垃圾山約 43.6 萬 m<sup>3</sup> 及三重垃圾山 135 萬 m<sup>3</sup> 待清運量)】

目前台北橋現況左岸堤頂高 10m，右岸堤頂高 10.42m，梁底高 10.8m。

表 3-21 本次水理演算模擬條件設定說明

方案	起算水位	臺北橋河段	二重疏洪道	民國 99 年社子島及五股高保護	垃圾山清除至標高-3m
A(原公告計畫洪水位)	4.03m	14,300cms	9,200cms	×	×
B	3.05m	15,275cms	8,225cms	×	×
C	3.05m	15,275cms	8,225cms	○	○
D	3.05m	17,000cms	6,500cms	×	×
E	3.05m	17,000cms	6,500cms	○	○

註：原公告計畫洪水位係逕採用民國 62 年「臺北地區防洪計畫建議方案(草案)」圖二淡水河縱斷面圖之原始數據，本次未再重新演算。

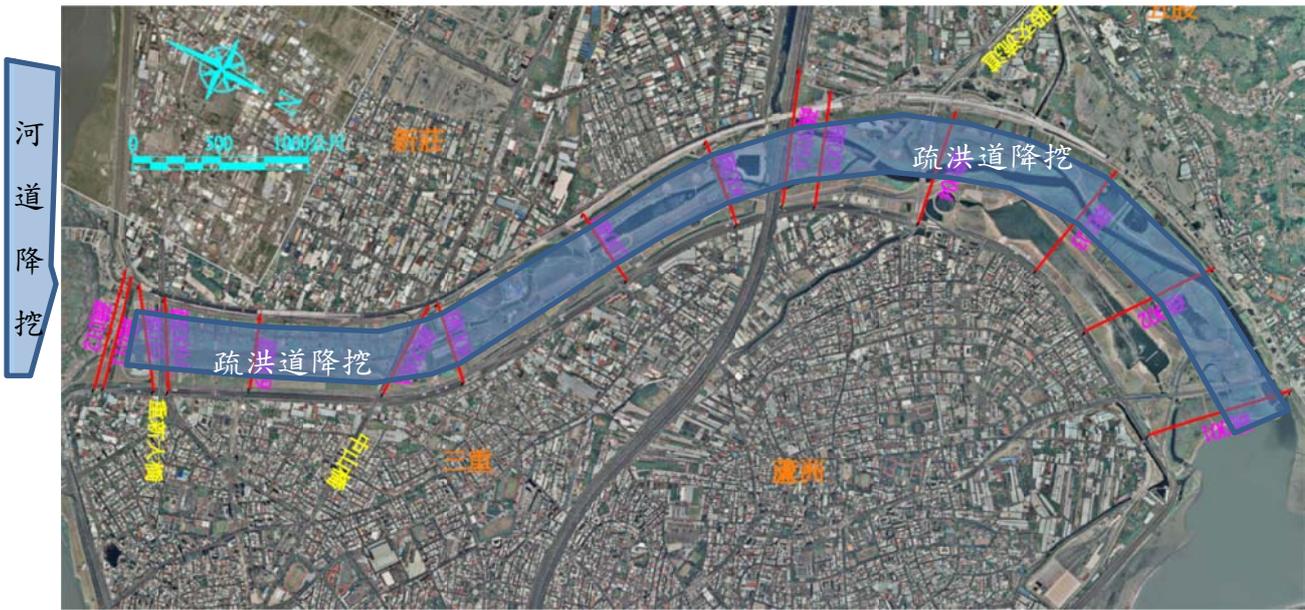


圖 3-21 二重疏洪道複式斷面降挖位置示意圖

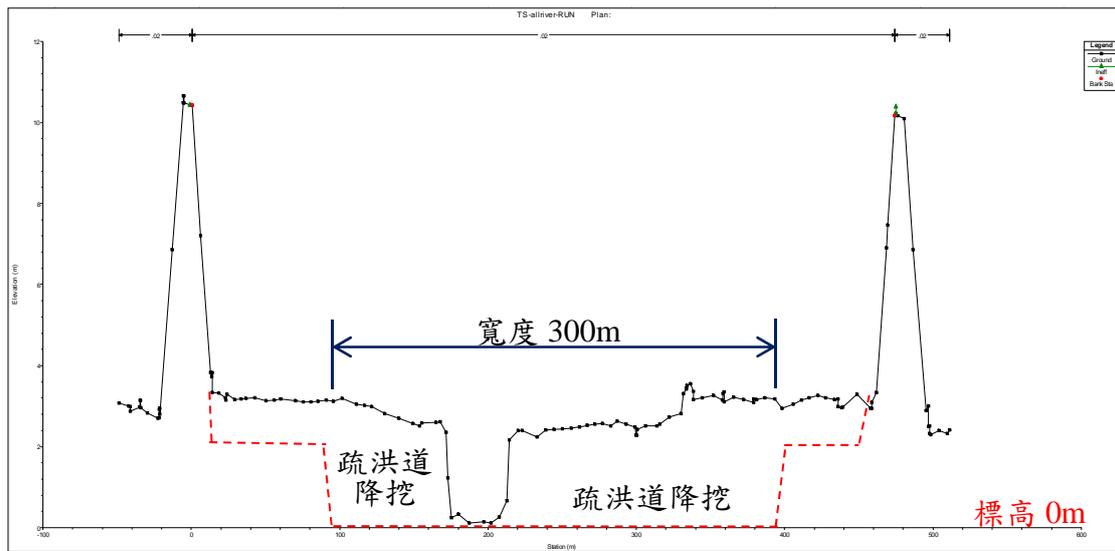


圖 3-22 二重疏洪道斷面 08 降挖示意圖

### 3、水理演算成果

本次水理演算模擬 B、C、D 及 E 等 4 案，其中 A 為原公告計畫洪水位，重要斷面位置圖如圖 3-23 所示，重要斷面洪水位演算成果詳表 3-22 及表 3-23 所示。

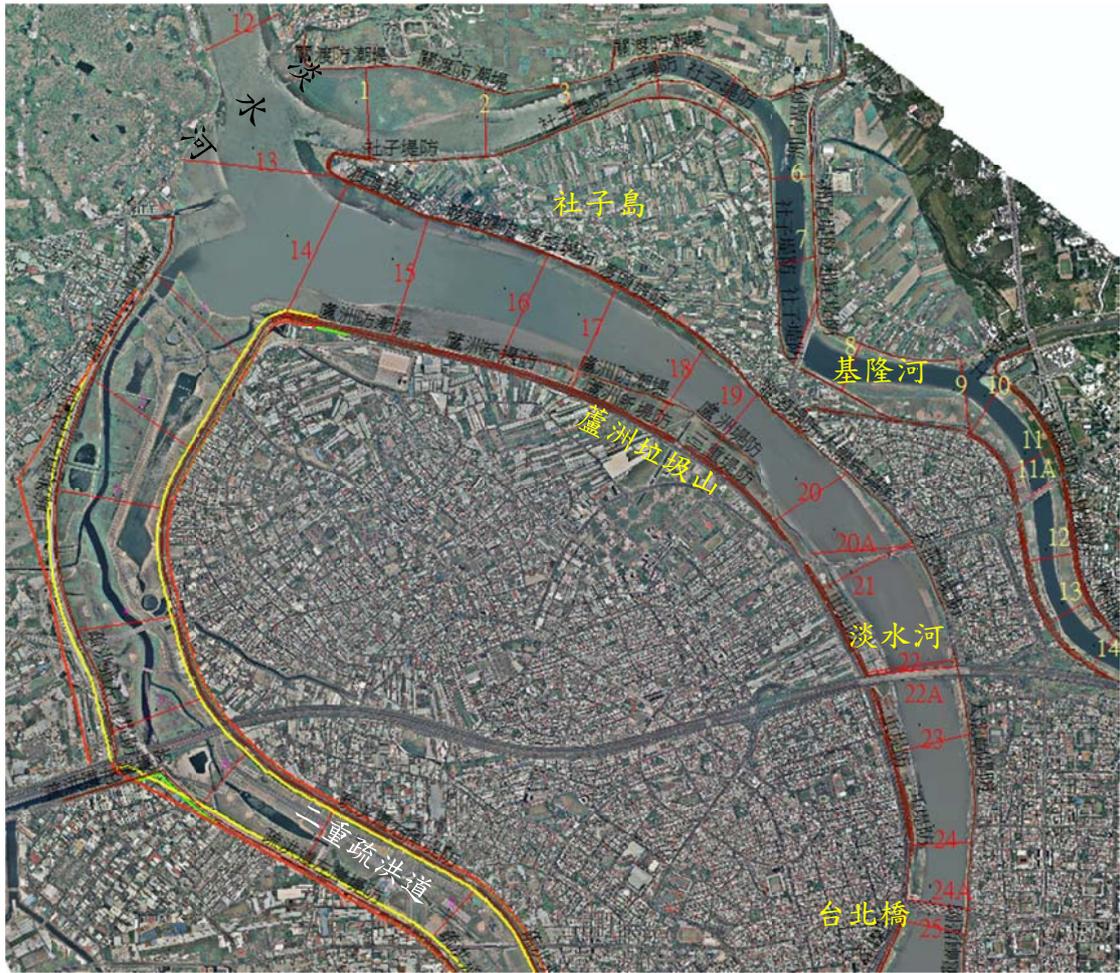


圖 3-23 淡水河重要斷面位置示意圖

由於本次起算水位 3.05m 高於民國 99 年之 2.3m，經初步估算在台北橋斷面 24A 處，如係以民國 69 年水工模型試驗洪水位 8.45m(詳表 3-22 之 A1 欄)比較差異：

- (1)方案 B (分洪量恢復為 8,225cms): 未進行垃圾山清除時，在斷面 24A 及 25 之洪水位分別為 8.59m 及 8.65m 均高於當時試驗洪水位(8.45m)。
- (2)方案 C (分洪量恢復為 8,225cms，社子島、五股高保護及清除垃圾山): 在斷面 24A 及 25 之洪水位分別為 8.44m 及 8.5m 與當時試驗洪水位(8.45m)差異較小，如與計畫洪水位(8.4m)相較，則斷面 25 會高於計畫洪水位 0.1m；與方案 B 相比，

同斷面洪水位下降約 0.15m；基隆河河段洪水位影響很小，在 0.01~0.02m 間。

(3)方案 D (現況分洪量 6,500cms): 未進行垃圾山清除時，且分洪量比方案 B 減少 1,725cms，在斷面 24A 及 25 之洪水位分別為 8.8m 及 8.88m 均高於當時試驗洪水位(8.45m)，與方案 B 相比，同斷面洪水位上昇約 0.21~0.23m。

(4)方案 E (現況分洪量 6,500cms，社子島、五股高保護及清除垃圾山): 在斷面 24A 及 25 之洪水位分別為 8.63m 及 8.7m 均高於當時試驗洪水位(8.45m)。

以上試驗方案以方案 C 係假設社子島、五股高保護實施後之洪水位演算成果，最為接近民國 69 年水工模型試驗成果，但必要條件係要將垃圾山清除至標高-3m，並使分洪量恢復為 8,225 cms，將為後續一大挑戰。

表 3-22 淡水河河段各水理模擬方案重要斷面洪水位檢討表

斷面編號	A	A1	B	C	D	E
	民國 62 年大臺北防洪計畫洪水位 (m)	民國 69 年「二重疏洪道入口工程水工模型試驗報告」二重疏洪道分洪 8225cms 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 8225cms 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 8225cms +社子島及五股高保護+清除垃圾山 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 6500cms 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 6500cms +社子島及五股高保護+清除垃圾山 洪水位(m)
00 河口	4.03		3.05	3.05	3.05	3.05
18	8.15		7.75	7.74	7.79	7.77
24A 台北橋(下)	8.4	8.45	8.59	8.44	8.80	8.63
25	8.4	8.45	8.65	8.50	8.88	8.70

註 1：民國 62 年大臺北防洪計畫公告洪水位，藍色方塊為內插值。

註 2：粉紅色方塊係與原公告計畫洪水位比較有增加者。

註 3：清疏垃圾山方案係參考民國 99 年台北縣政府「五股疏左地區高保護及解除管制整體評估計畫(修正報告)核定本」第 8 頁蘆洲垃圾山及三重舊垃圾場清除至高程 EL. -3m 計算。

表 3-23 基隆河河段各水理模擬方案重要斷面洪水位檢討表

斷面編號	A	B	C	D	E
	民國 62 年大臺北防洪計畫洪水位 (m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 8225cms 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 8225cms+社子島及五股高保護+清疏垃圾山 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 6500cms 洪水位(m)	起算水位 3.05 公尺+二重疏洪道分洪 6500cms+社子島及五股高保護+清疏垃圾山 洪水位(m)
1	7.44	6.92	6.91	6.92	6.91
2	7.72	6.92	6.92	6.92	6.92
3	7.97	6.89	6.91	6.89	6.91
4	8.15	6.91	6.88	6.91	6.88
5	8.14	6.93	6.92	6.93	6.92
6	8.14	7.02	7	7.02	7
7	8.13	7.05	7.03	7.05	7.03
7A	8.13	7.17	7.15	7.17	7.15
8	8.12	7.16	7.14	7.16	7.14
9	8.12	7.28	7.26	7.28	7.26
10	8.11	7.3	7.28	7.3	7.28

註 1：民國 62 年大臺北防洪計畫公告洪水位，藍色方塊為內插值。

註 2：粉紅色方塊係與原公告計畫洪水位比較有增加者；黃色方塊係指民國 62 年後增建之橋梁。

#### 4、後續工作(二維數值模式模擬)

二重疏洪道疏洪量欲恢復到 9,200cms，除河道大規模降挖外，入口堰及附近河床之標高則考量降到 3m。

為求嚴謹，本年度本所將先採一維數值模式後，再以二維數值模式，進行二重疏洪道通洪能力水理演算，以初步瞭解改善方式可行性。

大規模降挖因牽涉跨河橋梁基礎及相關設施改造，其實際工程可行性及效益等建議交後續其他計畫或水工模型試驗研擬評估。



## 第四章 結論與建議

### 一、結論

- (一)本次水文分析採用無因次單位歷線法應屬合理；另水文分析及水力分析參數經颱風事件檢定及驗證，成果值得採用。
- (二)本次水文分析結果僅代表流域內集水區的現況洪峰流量，依水利署慣例，現況洪峰流量與公告計畫流量差距在 10%內可不調整計畫流量，則僅有基隆河流域之分析結果與目前公告計畫流量差異有超過 10%，但因實務上計畫流量修訂所需考慮的因素更為複雜，是否調整，仍需於後續相關河段進行治理規劃檢討時，經由綜合治水對策研擬，考量河道現況通洪能力及流域逕流分擔等對諸多治水對策及其它因素後，再行綜合考量訂定。
- (三)基隆河水文分析成果 200 年重現期距洪水量增加 45%其對防洪影響進行敏感度分析，本報告對增量 12%、31%及 45%已分別評估其對防洪機能影響，其中增量 31%係為模擬納莉颱風事件流量之溢堤範圍與原公告相同，僅出水高不足河段增加；溢堤在增量 45%流量時發生。另對於超出河道容洪量部分之相關策略，已初步擬訂短期、中期及長期，其中短期以 5 年內可以完成 104 年水文量情況下不溢堤為目標；中期以 15 年達成 104 年水文量情況下，維持基隆河治理計畫前期計畫之治理成果仍保有出水高為目標；而長期則為因應未來水文條件變異，持續透過逕流分擔計畫維持中期之治理成果為目標。短期策略中以社后橋、江北橋、長安大橋等 3 座舊橋拆除對洪水位影響甚鉅，且經費不高，建議應優先辦理。
- (四)起算水位經綜整委員意見認為受淡水河環境改變，及河口變化已大幅放寬，故依歷年潮位資料分析採 3.05m 應較為合理，故本次建議後續檢討時，擬採用 3.05m，取代原先 4.03m 為重新檢討之起算水位。其中起算水位降低之可能原因及採用理由如下：1、

可能原因：河口斷面因右岸漁港興建後效應，挑流致河口寬度大幅放寬。2、採用理由：(1)因 3.05m 為歷年潮位資料統計分析成果，其中起算水位(或設計潮位)=天文潮+氣象潮(暴潮偏差)；(2)而其數值已運用在淹水潛勢圖上；(3)高於近年最高高潮位 2.455m；(4)與『民國 67 年「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」暴潮位之推算建議採用值 2.7m，如係考量夏季海水溫度升高水位的效應尚需加上 0.2~0.3m，暴潮位最高約在 3m(=2.7m+0.3m)左右。』之推估值 3m 十分接近。

(五)現況二重疏洪道通洪能力確已無法達到原規劃預期目標，其有 2 個主要原因，一為入口堰高程決定，另一為河道地形變遷及高度利用，以致通洪能力逐漸降低。二重疏洪道原設定分流量 9,200cms，因入口堰高程由 3m 更改為 4m，其設計分洪量已降為 8,225cms，又現況二重疏洪道(淤高)及淡水河河道地形變異，以及河道新橋陸續增設，其現況流量已降為 6,500cms，淡水河主流台北橋河段，目前須分擔二重疏洪道減少分流量。

## 二、建議

(一)基隆河水文分析成果 200 年重現期距洪水量增加 45%，對於超出河道容洪量部分，建議於刻正辦理之「基隆河防洪機能改善方案初步研究」計畫中提出相關策略。

(二)因二重疏洪道通洪能力降低對大台北防洪影響，建議於本年年底「臺北地區防洪計畫效益及維護管理評估」計畫先提出因應對策之具體方案。

(三)後續研究及推動方向：

1、淡水河起算水位以目前較常採用之水位 4.03 公尺及 2.3 公尺，均經水工模型試驗驗證，此論證報告若建議統一改採 3.05 公尺，在新店淡水河水工模型試驗場之整修完成後，建議辦理水工模型試驗驗證，以加強證明採用此數值之合理性。

- 2、淡水河起算水位(設計潮位)納入氣候變遷因素之研究尚顯不足，建議應立案研究評估為宜。而在氣候變遷起算水位(設計潮位)未定案前，對洪水防護與土砂管理之調適策略建議以強化洪水監測與防災應變、出流管制與逕流分擔、流域土砂經理及疏散撤離等非工程措施因應。
- 3、二重疏洪道疏濬降挖對於改善疏洪量效果，大規模降挖因牽涉跨河橋梁基礎及相關設施改造，其實際工程可行性及效益等建議交後續其他計畫或水工模型試驗研擬評估，以獲得較妥善之因應對策。



## 參考文獻

- 1、前臺灣省水利局，「淡水河防洪治本計劃書」，民國 53 年 6 月。
- 2、前臺灣省水利局，「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」，民國 67 年 6 月。
- 3、前經濟部水資源統一規劃委員會，「台北地區防洪計劃檢討報告」，民國 59 年 6 月。
- 4、經濟部，「台北地區防洪計劃專案工作小組技術小組工作報告」，民國 61 年 9 月。
- 5、美國陸軍工兵師團郝瑞遜，「臺北地區防洪計劃審議報告(中譯本)」，民國 62 年 11 月。
- 6、經濟部，「臺北地區防洪計劃建議方案(草案)」，民國 62 年 12 月。  
【以上參考資料中「計劃」為原報告名稱，現行均以「計畫」稱之，為免誤為誤繕，故本報告於引用以上參考資料時，名稱均修正為「計畫」】
- 7、前臺灣省政府，「台北地區防洪計畫初期實施計畫簡報」，民國 68 年 1 月。
- 8、前經濟部水資源統一規劃委員會，「二重疏洪道入口工程水工模型試驗報告」，民國 69 年 4 月。
- 9、前臺灣省水利局，「台北地區防洪初期實施計畫執行報告」，民國 74 年 9 月。
- 10、前臺灣省水利局，「台北地區防洪第二期實施計畫執行報告」，民國 77 年 6 月。
- 11、經濟部水資源局「淡水河水工模型整建及台北防洪計畫績效驗證試驗報告」，民國 85 年。
- 12、前臺灣省水利處，「淡水河河口段治理基本計畫」(未公告)，民國 88 年。
- 13、前經濟部水利處，「台北地區防洪第三期實施計畫(台灣省部分)執行報告」，民國 88 年 10 月。
- 14、經濟部水利署水利規劃試驗所，「基隆河治理規劃檢討水文分析報告」，

- 民國 93 年 8 月。
- 15、經濟部水利署水利規劃試驗所，「社子島地區防洪高保護設施整體評估計畫」，民國 96 年。
  - 16、經濟部水利署水利規劃試驗所，「基隆河流域治理規劃檢討報告」，民國 96 年 10 月。
  - 17、經濟部水利署水利規劃試驗所，「淡水河水系基隆河治理基本計畫(南湖大橋至侯硐介壽橋段修正)」，民國 96 年 10 月。
  - 18、經濟部水利署，「文化性資產口述歷史委託服務計畫」，民國 98 年。
  - 19、經濟部水利署，「淡水河流域及臺北市、臺北縣、桃園縣與基隆市淹水潛勢圖更新計畫」，民國 99 年。
  - 20、經濟部，「臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修正報告(核定本)」，民國 99 年。
  - 21、前臺北縣政府，「五股疏左地區高保護及解除管制整體評估計畫(修正報告)(核定本)」，民國 99 年。
  - 22、臺北市政府，「臺北市士林區社子島開發對臺北地區防洪計畫之影響及其效益分析(核定本)」，民國 99 年。
  - 23、經濟部水利署水利規劃試驗所，「全國海岸溢淹潛勢圖資製作之研究(1/2)」，民國 100 年。
  - 24、經濟部水利署水利規劃試驗所，「全國海岸溢淹潛勢圖資製作之研究(2/2)」，民國 101 年。
  - 25、經濟部水利署第十河川局，「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」，民國 101 年。
  - 26、經濟部水利署，「強化臺灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(2/2)」，民國 102 年。
  - 27、經濟部水利署水利規劃試驗所，「一般性海堤禦潮功能檢討」，民國 103 年。
  - 28、經濟部水利署第十河川局，「淡水河口輸砂對鄰近海岸之影響評估 總報告」，民國 104 年。

- 29、經濟部水利署水利規劃試驗所，「淡水河水系水文檢討」，民國 104 年。
- 30、經濟部水利署水利規劃試驗所，「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」，民國 105 年。
- 31、經濟部水利署，「氣候變遷對水環境衝擊與調適研究成果與具體作為之彙整報告」，民國 105 年 4 月。
- 32、經濟部水利署水利規劃試驗所，「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」，民國 106 年。
- 33、經濟部水利署水利規劃試驗所，「海岸防護規劃不確定性應用研究」，民國 106 年。
- 34、經濟部水利署水利規劃試驗所，「基隆河防洪機能改善方案初步研究(1/2)」，民國 106 年。



## 附錄

附錄一、淡水河水文檢討於水文技術組重要審查意見及處理情形

附錄二、淡水河水文檢討(有關水理)於水文技術組重要審查意見及處理情形

附錄三、淡水河水系水文研商會議審查意見及處理情形

附錄四、淡水河水系水文分析檢討研商會議審查意見及處理情形

附錄五、淡水河水系水理分析檢討研商會議審查意見及處理情形

附錄六、淡水河水系水文水理論證報告(稿)審查意見及處理情形

附錄七、水文分析檢討佐證相關資料



## 附錄一、淡水河水文檢討於水文技術組重要審查意見及處理情形

壹、會議日期：民國 104 年 5 月 21 日（星期四）下午 2 時

貳、會議地點：水利署台北辦公區第 3 議室

參、主持人：黃副總工程司宏莆

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>一、行政院政務顧問黃顧問金山：</b>			
(一)本計畫「淡水河系水文檢討」，其檢討的結果應該是做為計畫流量，是否必須修正公告。	(一)謝謝委員指教，本次分析所計算之洪水流量為現況流量，將做為後續相關計畫檢討之基礎，至於計畫流量是否修正會在大臺北防洪相關檢討計畫中再行決定。	—	—
(二)基隆河治理時曾經檢討一次，因不同的方法有高有低，最後是以分析得到之最大流量仍在出水高之內，因此決定不修改，沿用原公告洪水量。	(二)謝謝委員提供寶貴意見供後續大臺北防洪相關檢討計畫參考。	—	—
(三)本次也類似，因此仍建議以最大值做 Flow Routing 之後，如仍在 Freeboard 之內，應不修改，沿用原公告流量。	(三)謝謝委員指教，後續水力分析會在大臺北防洪相關檢討計畫討論。	—	—
(四) 1 日、2 日或 3 日應以控制點之降雨量到達時間為參考依據。	(四)有關控制點降雨量的延時選擇，從年最大 2、3 日降雨量分析的日期即可看出各控制點造成最大 2、3 日降雨量之颱風幾乎均為相同場次，故若配合合理的雨型設計，其設計降雨基本上是相當的（72 小時設計降雨只是 48 小時設計降雨的延伸），所計算之洪峰流量基本上是相當的。	—	—
(五) 理論上應全部紀錄分析，但如無法一致，以最近之 60 年係比較保守。	(五)本計畫依統計理論分析過往數據與現行數據混合不能滿足水文均一性要求，故有關降雨量頻率分析結果僅採用水利署網站之雨量資料年限分析。	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>二、水利署謝委員瑞麟:</b>			
(一)淡水河水系水文檢討，淡水河三支流大漢溪、新店溪及基隆河同意採用無因次單位歷線模式所分析結果，惟淡水河主流部分有二重疏洪道分洪，不適合採水文模式分析，建議以三支流之洪水歷線流量與河口暴潮位為邊界條件，採水理演算模式推算台北橋主流流量及疏洪分洪流量。	(一)二重疏洪水道的分洪量並非水文問題，而是水理問題，由於疏洪道入口之流況甚為複雜，建議另案分析，而第十河川局也於 101 年完成「二重疏洪道通洪能力重新檢討」計畫重新分析疏洪道之分流能力，本計畫即採用該報告率定結果計算二重疏洪道的分洪能力。	—	—
(二)第五章圖 5-14~圖 5-27 主流淡水河及三支流洪水歷線圖洪峰發生時間有不合理現象，請再檢查修正。例如，台北橋洪峰發生於第 48 小時，淡水河口洪峰發生於第 36 小時？洪峰流量建議之計畫流量亦同。	(二)原第五章的洪水歷線圖因所採用的事件為洪峰流量最大的設計降雨事件，故有部分控制點為二日降雨，部分控制點為三日降雨，因而會有時間不一致的情形，已修改為統一採用三日的降雨事件繪製。	—	—
(三)基隆河洪峰流量分析結果增加相當多，如果要修正核定時，請水利署再檢核後做最後的裁決（請淡大水資源政策研究中心），另基隆河八堵鐵路橋以上上游段計畫洪峰流量建議改用 100 年重現期之洪峰流量為計畫流量，以使與大漢溪、新店溪同樣的保護基準。	(三)謝謝委員指教建議，本計畫僅探討淡水河水系之現況洪水量，並提供後續相關檢討計畫參考，有關計畫流量或是保護標準的更改，需考量更多因素，並非本計畫重點，將由後續大臺北防洪相關檢討計畫決定。	—	—
(四)第十河川局為洪水預報由日本引進貯蓄函數法的水文分析模式，該模式曾請台大水工所建立淡水河適用的模式與參數，故本檢討工作應可採用做分析比較。	(四)有關降雨逕流模式在理論上可有許多種選擇，但由於模式均為流域之簡化數學模型，故有許多參數需由現場實測資料率定，由於諸多限制(實測資料的不確定性、模式本身的限制…等)，一個模式最終適用的參數往往需要多年多場颱風洪場次方可決定，而貯蓄函數	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	過往雖曾由台大水工曾建立初步參數，但缺乏後續使用，目前第十河川局在防洪預報系統中並未採用該模式，故本計畫仍採用目前水利署及第十河川局經常採用的降雨逕流方法來分析。		
<b>三、水利署簡委員俊彥：</b>			
(一)本次水文分析以三種方法進行，最後建議採用無因次單位歷線成果，原則上贊同。	(一)謝謝委員指教。	—	—
(二)有關各河段計畫流量的決定或調整，除考量水文分析成果之外，尚需考量流域綜合治水逕流分擔的規則。第五章洪水量的選定應針對水文分析成果即可，若進一步以水文分析成果與現行公告的計畫流量做差異比較，應是僅供參考，不應在水文分析報告內做成計畫流應否調整的結論或建議。	(二)謝謝委員指教，已依委員意見修訂相關報告內容，原則上本計畫應為探討淡水河水系之現況洪水量，並將分析結果提供後續相關防洪檢討計畫參考。	—	—
(三)台北防洪計畫的堤防高度及計畫洪水水位高程，就各河段排洪能力及周圍環境限制情形觀察，應是已接近極限，故基本上不應再提高計畫流量；本次水文分析發現基隆河公告的計畫流量低於水文分析量應是可信，建議以綜合治水方法由其他治水單元容納，而不是以提高基隆河的計畫流量因應。	(三)謝謝委員寶貴意見，原則上本計畫僅探討淡水河水系之現況洪水量，並將分析結果提供後續相關防洪檢討計畫參考。	—	—
(四) P.5-10 圖 5-13 「建議之計畫流量分配圖」並不適宜，建議修正。該圖「新店溪」3 字宜下移接近新店溪軸線。	(四)謝謝委員指教，已修正相關圖表文字內容及位置。	—	—
(五)本報告建議修正後予以接受，供淡水河後續治理規劃及流域管理參考。	(五)謝謝委員指教建議	—	—
<b>四、水利署廖委員培明：</b>			
(一)本報告經數年之審查修正由原來之研究型計畫修正為水文分析審查報告作業須知完成本報告，在過程中將以往研究報告及資料蒐集相當完整且在方法論上亦甚詳，幾可作水文分析案例探討之範例，值得肯定。	(一)謝謝委員指教及肯定。	—	—
(二) P 摘-3，執行方法說明宜酌修。	(二)謝謝委員指教，已修正	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	執行方法的內容文敘。		
(三)P 摘-6,採行方法說明宜針對本報告採用方法之概要性作說明,不宜在此就作比較。	(三)謝謝委員指教,因水文分析報告審查作業須知對此表格單元內容有要求需針對不同方法之合理性做說明,並建議所採用之流量,故需比較不同方法容差異才可說明建議採用之流量。	—	—
(四)P 摘-10 與 P 摘-16,相同之控制點名稱惟集水面積不同需補充說明。	(四)謝謝委員指教,已修正控制點之集水區使面積一致。	—	—
(五)P 摘-16 既有其他規劃報告做相關水文分析是否宜一併列入。(依水文分析審查報告作業須知)	(五)謝謝委員指教,其它報告之水文分析結果已摘要放入一三、其它分析報告之方法及結果一項下。	—	—
(六)P 摘-19,與意見 5 同。	(六)謝謝委員指教。	—	—
(七)P 結-1 及 P 摘-1,宜參考報告書之定位作酌修。	(七)謝謝委員指教,已修正報告書緣起及目的以符合本計畫之定位。	—	—
(八)P 3-13,平均雨量計算方法差異中,在平均雨量計算方法上本次分析曾採用了三種方法,其分析結果差異不大,是否能作一具體建議。	(八)由於流域的降雨資料在集水區僅有雨量站(點資料),欲推求平均降雨時(面資料),需運用數學方法推估無資料點處之降雨量,故無法從方法論上直接推斷何種方法較為“準確”,平均降雨量推求之準確度主要還是受到集水區內雨量站的密度及分佈情形影響,只要流域內的雨量站的分佈情形具有代表性,不同方法內插方法所計算出來的結果差異就不大。	—	—
(九)P 3-41,雨型設計論述甚詳,採的 48 小時及 72 小時,卻以二日及三日暴雨作分析,雖委員意見有回應,希望能更明確說明。	(九)理論上雨量及雨型設計時應儘量採用相同標準(同為最大 48 或 72 小時),但由於受限於時雨量資料年限較短及資料缺漏較多,故在降雨量頻率分	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	析時，常用相對應的 2、3 日降雨量來替代，目前水利署雖有建議最大 2 日及 48 小時降雨量頻率分析間的轉換係數，但由於該係數係由近年資料較完整多場降雨事件中的最大 48 小時及 2 日降雨量比值平均而來，並未考慮時雨量與日雨量兩數列標準差不同對頻率分析結果的影響，故其值僅供參考用，並未有統計上的合理性，且由於在淡水河流域較大的降雨事件多屬颱風事件，其最具代表性的強降雨延時（會造成最大洪峰流量）多在 24 小時內，故僅用 2、3 日降雨量再配合適當的 48、72 小時雨型設計應不會有低估洪峰流量的問題。		
(十)第四章及第五章之洪水量是否宜修正為現況洪水量，不宜用計畫洪水量。	(十)謝委員建議指教，已修正報告相關文字為現況洪水量。	—	—
(十一)有關降雨逕流分析方法部份宜更詳實補充 (1) 有關水筒模式之參數率定若以管理作出發與以規劃之觀點，其成果會有所差異，宜作探討。 (2) 單位歷線法主要之關鍵在採用之無因次單位歷線，若與 59 年之檢討採相同差異不大，建議後續宜研究修正。 (3) 瞬時單位歷線法曾以大漢溪石門站實際推估 N、K 值，演算單位歷線與以無因次單位歷線法之單位歷線比較不妥，宜一併用實測資料演算，才能比較。	(十一)謝謝委員建議指教，回應如下： (1) 有關水筒模式參數所代表的物理意義應為所對應的集水區特性，在管理或規劃的應用觀點上應無差異。 (2) 單位歷線的推導受限於流量資料的誤差和降雨逕流本身即為非線性模式等因素，故所推求的歷線形狀和選用的暴雨場次有高度相關，且目前流域內各主要支流均有水庫及分洪道影響，更是不易推出具代表性的單位	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	<p>歷線，故後續建議除單位歷線外，也可考慮採用不同降雨逕流模式研究。</p> <p>(3) 該文敘是假設若大漢溪石門由無因單位歷線所推導出的單位歷線為真，則由 Nash Model 推求 N、K 方法所之單位歷線會和假設為“真”的單位歷線有所差異，並藉此說明該方法理論上的特性及限制，至於何者較適用於淡水河流域，確實需由長期不同事件的實測降雨逕流資料來推論。</p>		
(十二)實測流量頻率分析有缺測資料如何修正。	(十二)基本上實測流量有缺測部分將忽略，直接使用有資料之年分長度進行進行頻率分析。	—	—
(十三)報告內有部分誤植一併修正。	(十三)謝謝委員指教，已修正報告內容相關錯誤文字。	—	—
<b>五、水利署李委員鐵民:</b>			
(一)本報告之結論共列三點，其中第二、三點均說明石門水庫之公告流量有輕微低估，其似可不需納入結論中。建議將本研究之 200 年重現期降雨量分析結果，洪水量分析所採無因次單位歷線及分析結果，納入結論說明。	(一)謝謝委員指教，由於水利署水文報告分析格式並未有結論與建議的章節，故本次修報告已取消上述章節，原文字內容已併入原報相關章節中。	—	—
(二)洪水量分析結果與現行公告流量之比較，尤其基隆河之差異，亦建議納入結論說明。	(二)由於取消結論章節，有關基隆河討論相關內容改述於第五章第一節。	—	—
(三)本報告採用 71 年水利局出版之「水文資料分析與電子計算機應用手冊」推導之無因次單位歷線，另 59 年「台北防洪計畫檢討報告」亦推導之，所採用之流量理應相同。台北防洪檢討所採雨量資料為民國 1 年至 58 年，本研究採民國 43 年至 101 年雨量，各流域平均雨量較台北防洪檢討之雨量高 25%~66%，建	(三)本計畫採用 71 年水利局出版之「水文資料分析與電子計算機應用手冊」推導之無因次單位歷線原因係因該歷線所推導之年代較近，故較具代表性，且經比較後其數值也較 59 年「台北防洪計畫	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
議再以目前所採雨量，以兩次推導之無因次單位歷線分析比較之。	檢討報告」所推導之單位歷線為大。		
(四)石門水庫入滲損失 3.7mm/hr，高於翡翠水庫 3mm/hr，建議再檢核。	(四)影響入滲的因素除地表植被外，尚有土壤性質等相關因素，雖然翡翠水庫上游植被情形較好，但因石門水庫集水區之土壤性質有較高的入滲率，故其入滲損失會較高。	—	—
<b>六、本署第十河川局:</b>			
(一)摘-3 採行方法部分內容(八掌溪流域)應為誤植。	(一)謝謝指教，已修正相關內容文字。	—	—
(二)摘-10 洪峰流量分配圖三峽河應為 Q100，另依 100 年公告之 Q100 為 3260cms，而非 2730cms。	(二)原圖中三峽河的洪峰流量值係引用水利署網站資料，因第十河川局於民國 100 年有重新規劃檢討三峽河水系，故已依較新資料修正三峽河的洪峰流量。	—	—
(三)無因次單位歷線及瞬時單位歷線計算結果，三峽河匯流前控制點之現況流量(較下游)皆小於石門水庫控制點(較上游)，是否為誤植?	(三)此乃無因次單位歷線及瞬時單位歷線在方法論上的一些限制，主要係在推導單位歷線的 Tlag 時，會使用控制點的地文參數 L、Lca 及 S(詳式 4-1)，由於三峽河匯流處位於石門水庫下游約 35 公理，L 及 Lca 均較大，且 S 較小，導致計算所得之 Tlag 會較大，此因素會導致單位歷線的峰值降低，理論上述影響通常會被下游控制點集水區面積較大而抵消(DCMS 較大)，惟三峽河匯流前控制點所增加的集水面積太小，無法彌補因 Tlag 較大所造成的洪峰降低因素，故反而下游的單位歷線會有峰值較小的情形，故計算出來的洪峰流量會較小，學理上可用二控	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	制點中間若無逕流增加，上游控制點(石門水庫)之洪峰流量值會經河道 dispersion 造成峰值降低。		
(四) P.2-13： (1) 支流三峽河及橫川溪為誤值，應為橫溪。 (2) 其上游南北勢溪至新龜山匯合，應為龜山匯合。 (3) 其中北勢溪發源於棲蘭山，應為南勢溪。	(四) 謝謝委員指教，已修正相關文字敘述錯誤。	—	—
(五) P.2-15：河口至社後橋屬感潮河段，應為社后橋。	(五) 謝謝委員指教，已修正相關文字敘述錯誤。	—	—
(六) 於報告書暴雨分析皆為 2 日及 3 日，另簡報資料為 48 小時及 72 小時，是否有進行日轉換小時之成果。	(六) 本計畫在降雨量並未將 2、3 日降雨量頻分析結果轉換成 48 及 72 小時之降雨量，雖然理論上雨量及雨型設計時應儘量採用相同標準(同為最大 48 或 72 小時)，但由於受限於時雨量資料年限較短及資料缺漏較多，故在降雨量頻率分析時，常用相對應的 2、3 日降雨量來替代，目前水利局雖有建議最大 2 日及 48 小時降雨量頻率分析間的轉換係數，但由於該係數係由近年數場降雨事件的最大 48 小時及 2 日降雨量比值平均而來，並未考慮頻率分析中時雨量與日雨量兩數列標準差不同對頻率分析結果的影響，故其值僅供參考，並不具備統計理論上的正確性，且由於淡水河流域較大的降雨事件多屬颱風事件，其最具代表性的強降雨延時(會造成最大洪峰流量)多在 24 小時內，故僅用 2、3 日	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	降雨量再配合適當的 48、72 小時雨型設計應不會有低估洪峰流量的問題。		
(七)表 3-2 及表 3-3 各控制點降雨統計表、表 3-15 頻率分析檢訂表，漏列“三峽河匯流前、北勢溪匯流前及景美溪匯流前”相關資料。	(七)計算平均降雨量的控制點主要係考量降雨在空間的分佈情形，而流量控制點則主要考量因素為集水區面積大小，故計算平均降雨量的控制點通常會較少，本計畫在計算平均降雨量的控制點中並未包含“三峽河匯流前”、“北勢溪匯流前”及“景美溪匯流前”，上述均為流量控制點。	—	—
(八)Sobek 的 1D Flow 模式所使用的斷面資料為哪一年份建議應於文章敘明。	(八)謝謝指教，河道斷面資料用的是民國 100 年測量資料，並已於 p4-34 敘明。	—	—
(九)Sobek 的 1D Flow 模式所使用的斷面資料為哪一年份建議應於文章敘明。	(九)在本計畫所採用的 3 種降雨流模式中，僅有水桶模式配合河川模式有辦法以水理方式模擬二重疏洪道的分洪行為(但僅為一維模擬，不夠精確)，而無因次單位歷線和瞬時單位歷線則無法以水理方式模擬二重疏洪道之分洪，故對應之分洪量是以「二重疏洪道通洪能力重新檢討」計畫所得之率定曲線來計算分洪量。	—	—
(十)表 4-29 中屈尺(上龜山橋)是否正確請在查明，因上龜山橋以位於南勢溪與屈尺較接近者為下龜山橋。	(十)謝謝委員指正，為避免誤會，表 4-29 的控制點改為以屈尺來代表。	—	—
(十一)P4-54 中有關河口水位之描述係採 2.03 或 2.3 請查明。	(十一)有關水筒模式+一維河川模式之邊界條件，為配合其它模式使用「二重疏洪道通洪能力重新檢討」率定曲線結果來計算二重疏洪	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	道的分流量，故以該率定曲線之河口邊界條件 2.3 公尺設定。		
(十二)第五章 P5-1 所述新店溪"青潭溪匯流處"以上河段是採用 100 年重現期距的洪水量做為保護標準應為碧潭大橋以上保護標準為 100 年重現期。	(十二)謝謝委員指教，已修改文章內容。	—	—
(十三)P5-2 中新店溪大漢溪因受上游水庫操作影響，因此圖 5-1~圖 5-13 所比較模擬與實際量測之之流量歷線於洪峰量及洪峰到達時間兩者不盡相同仍屬合理。	(十三)本計畫以實測颱風洪事件的模擬來驗證不同降雨逕流模式之適用性，其中在大漢溪是以石門水庫的入流量來率定，應無水庫操作影響，而在基隆河所選定的事件也以員山子分洪操作前的颱風事件為主，故只有在新店溪秀朗橋的驗證事件會受翡翠水庫影響，由於實際颱風事件的洪峰到達時間和單位歷線諸多假設(如線性疊加、集水區平均降雨…)不同，故洪峰到達時間自然會不盡相同，水庫操作只是另一個可能的原因。	—	—
(十四)表 5-1 中新店溪 H024A 應為碧潭大橋，因此對應起迄河段應為景美溪匯流處~碧潭橋，另圖 5-13 中斷面編號建議修正為 24A。	(十四)謝謝委員指教，已修正表 5-1 及圖 5-13 中的相關斷面編號。	—	—
<b>七、水利署河川海岸組:</b>			
(一)第三章所取用雨量站資料僅至 101 年，是否 102 及 103 年資料有異，無法納入分析？	(一)因原報告初稿完成於民國 102 年，故雨量資料僅引用至民國 101 年，惟因 102 及 103 年在淡水河流域未有重的颱風事件，加入分析也不致影響雨量頻率分析結果太多。	—	—
(二)本次所分析洪水量高於 59 年分析結果，其原因建議綜整列於報告內說明。	(二)謝謝指教，本計畫所分析之洪水量除基隆河流域外原則和 59 年之分析值約略相當，與過往分析結果差異及相	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	關模式比較已於報告第四章第六節之洪水流量分析成果比較檢討中說明。。		
<b>結論:</b>			
(一)依「水文分析報告審查作業須知」規定，本次水文分析獲致之洪水流量結果為現況流量，可做為後續治理規劃及檢討之基礎，報告第五章節有關建議計畫流量等文字，請依作業須知章節內容規定修正。	(一)遵照辦理。	—	—
(二)依「水文分析報告審查作業須知」規定，本次水文分析獲致之洪水流量結果為現況流量，可做為後續治理規劃及檢討之基礎，報告第五章節有關建議計畫流量等文字，請依作業須知章節內容規定修正。	(二)遵照辦理。	—	—



## 附錄二、淡水河水文檢討(有關水理)於水文技術組重要審查意見 及處理情形

- 壹、會議日期：民國 101 年 2 月 2 日（星期四）下午 2 時、103 年 8 月 12 日（星期二）上午 10 時、104 年 5 月 21 日（星期四）下午 2 時
- 貳、會議地點：水利署台北辦公區第 1 議室、水利署台北辦公區第 3 議室、水利署台北辦公區第 3 議室
- 參、主持人：張組長廣智、曹總工程司華平、黃副總工程司宏莆

審查意見	水文檢討當時處理情形	答覆說明納入報告	
	【本次回應】	章節/圖/表	頁次
<b>一、台灣大學林教授國峰：</b>			
二重疏洪道分洪功能減少約一半，宜再輔以其它模式（模型）確定。	二重疏洪道的分洪能力為一水理問題，非屬本計畫範圍，故僅引用相關報告分析結果做為相關計算之依據。  【二重疏洪道入口及疏洪道降挖等措施，將列於本所本年度自辦計畫內研究。】	—	—
<b>二、水利署簡諮詢委員俊彥：</b>			
(一)台北防洪計畫自初期規劃迄今已逾 50 年，河道環境、集水區狀況以及水文條件已有重大變化，有關計畫流量確有檢討必要，由於水文環境複雜，水文分析與水理規劃分析必須分開進行，才能決定計畫流量，不宜根據水文分析成果即簡單決定計畫流量。	(一)謝謝委員指導。  【本所規劃順序係先完成水文分析後，再依其進行水理分析，並考量綜合治理方案以決定最後計畫流量。】	—	—
(二)有關淡水河本流計畫流量的決定，建議參考第十河川局二重疏洪道通洪能力研究成果，考量台北橋斷面長期沖淤趨勢，以及石門水庫、翡翠水庫、員山子分洪的防洪操作實情，做不同方案的水理分析，再做比較決定。	(二)本次分析有關二重疏洪道的疏洪能力即參考 101 年第十河川局「二重疏洪道通洪能力重新檢討總報告」的分析結果，且為保守起見，本次分析忽略水庫的減洪效果，以求得較保守的設計流量。  【淡水河水系通洪能力水理分析，將列於本所本年度自辦計畫內研究。】	—	—

審查意見	水文檢討當時處理情形	答覆說明納入報告	
	【本次回應】	章節/圖/表	頁次
(三)目前台北防洪計畫及基隆河水道的堤防高度以重現期距 200 年的洪水水位設計。呈現的景象是高防洪水位、高堤、窄河。以上述各項制約因素來衡量防洪水位的合理性，個人認為已接近極限值，亦即不宜再提高防洪水位，也不宜再提高河道內的計畫洪峰流量。本次水文分析所發現的逕流增加，原則上應以流域逕流分配的觀點及相關措施因應，不宜單獨由水道承擔。	(三)謝謝委員指教，將依委員觀點修改報告有關計畫流量之文敘。  【基隆河以逕流分擔及出流管制等減洪措施已請本所基隆河2年計畫進行規劃。】	—	—
<b>三、水利署黃諮詢委員金山：</b>			
基隆河治理時曾經檢討一次，因不同的方法有高有低，最後是以分析得到之最大流量仍在出水高之內，因此決定不修改，沿用原公告洪水量。 本次也類似，因此仍建議以最大值做模擬通洪能力 Flow Routing 之後，如仍在 Freeboard 之內，應不修改，沿用原公告流量。	後續水理分析已於在大臺北防洪檢討計畫討論，且已經水利署備查。  【淡水河水系通洪能力檢討，將列於本所本年度自辦計畫內研究。】	—	—
<b>五、水利署謝諮詢委員勝彥：</b>			
下游邊界條件如僅採河口天文潮位+2.30m 有低估之風險，因暴潮之發生為可預期之事件，而防洪工程之設置多以應付暴潮發生而不溢淹為目標，建議如以 steady flow 分析仍宜以暴潮位為下游邊界條件，如以 Unsteady flow 則請以暴潮位及最低潮位之 Sine Curve 與上游流出量作不同組合之計算。	基本上水位屬於水理計算的環節，由於本計畫的重點在於水文量分析，設定此邊界條件最主要係配合河川模式的需求，和此邊界條件較為相關的計畫流量是二重疏洪道的疏洪量(因疏洪量會受水位影響)，若無二重疏洪道議題，則河口潮位的設定基本上對洪水量的分析沒有太大的影響，而二重疏洪道的疏洪量為水理問題，若要詳細探討，應另以專案研究。  【本報告已建議採 3.05m 為定量流之起算水位】	—	—

審查意見	水文檢討當時處理情形	答覆說明納入報告	
	【本次回應】	章節/圖/表	頁次
<b>六、水利署謝諮詢委員瑞麟:</b>			
淡水河水系水文檢討，淡水河三支流大漢溪、新店溪及基隆河同意採用無因次單位歷線模式所分析結果，惟淡水河主流部分有二重疏洪道分洪，不適合採水文模式分析，建議以三支流之洪水歷線流量與河口暴潮位為邊界條件，採水理演算模式推算台北橋主流流量及疏洪分洪流量。	<p>二重疏洪水道的分洪量並非水文問題，而是水理問題，由於疏洪道入口之流況甚為複雜，建議另案分析，而第十河川局也於 101 年完成「二重疏洪道通洪能力重新檢討」計畫重新分析疏洪道之分流能力，本計畫即採用該報告率定結果計算二重疏洪道的分洪能力。</p> <p>【淡水河水系通洪能力水理分析，將列於本所本年度自辦計畫內研究。】</p>	—	—



### 附錄三、淡水河水系水文研商會議審查意見及處理情形

壹、會議日期：民國 107 年 2 月 23 日(星期五)下午 2 時

貳、會議地點：本所霧峰辦公區 A 棟 4 樓會議室

參、主持人：陳總工程司肇成

肆、記錄人：劉中賢

伍、會議紀錄日期文號：民國 107 年 3 月 1 日水規河字第 10707006070 號函

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>一、國立成功大學 游教授保杉：</b>			
(一)台北橋利用實測流量來進行頻率分析結果是否可再利用值得檢討？因為石門水庫與翡翠水庫完成後，而且市區已有大量土地開發，因此下游的洪水量宜採用符合近況流域特性的分析方法。	(一)臺北橋目前已廢站，無流量紀錄。 實測流量頻率分析若納入水庫完成後的流量做分析，則會因流量受水庫調節，結果會有低估天然流量的問題，故本次水文分析最後採用的方法為設計降雨配合適當的降雨逕流模式來計算出洪峰流量。	—	—
(二)降雨-逕流模式採用無因次單位歷線，係採用 59 年與 93 年推估 Tlag，該公式係 59 年與 93 年的紀錄推導出來，如果考慮至 107 年的土地開發造成逕流特性改變，降雨-逕流模式之選用是否需要更新 Tlag 公式？或使用較能反應流域特性之模式？	(二)流域的降雨逕流行為甚為複雜，很難用單一的數學模型(尤其是簡單的)來精確模擬，故任何降雨逕流模式需要一段時間來調整參數並驗證模擬結果是否可以接受(不可能所有的大小事件都很準確模擬)，由於本計畫所關心的是高重現期距的降雨事件及其洪峰流量，現實生活中並不會常常發生，故難以要求模式一定要經過最近年度的資料測試。目前淡水河全流域之開發面積只佔全流域的一小部分，其百分比也不會隨時間改變非常迅速，再加上考量較大降雨事件的稀有性，故難以要求使用最新年度的資料來更新	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	公式參數。		
<b>二、國立臺灣大學土木系 游副教授景雲：</b>			
(一)Probability 方法未來建議優先以 MLE 考量，或採 EMA(Expected Moment Algorithm)方法，可避免差異。	(一)選用機率分佈的方法有許多種，目前水利署慣用的方法是動差法，也是有其優點，依目前的水文分析流程，僅在設計降雨量的計算上有需要處理機率分佈的選用，但只要雨量年限夠長，各種方法所計算的結果差異就不會很大(以本計畫來說大概只差 5%)，故以影響計畫結果的因素來說，反而是後續雨型及降雨逕流模式的影響大的多，委員所提可列入後續的研究方向，但對目前流量分析結果的影響不會很大。	—	—
(二)區域特性建議一併考慮，尤其以區域偏態係數建議予以檢視。	(二)區域偏態係數特性可以列入後續研究方向，但以本計畫的水文分析結果來說，不是影響洪峰流量最主要的因素。	—	—
(三)無因次單位歷線或 Lag Time 於不同大小集水區之適用性可再思考。	(三)無因次單位歷線使用 Lag time 過往是水利署以各流域之流量站所得之研究結果，由於當初的流量站多位於主要河川，流域面積較大，使用於淡水河流域應無問題。	—	—
(四)一單一集水區考慮降雨逕流容易有所誤差，以子集水區及水理/水文 Routing 計畫較為合理，而非以 Lumped 概念分析較為適合。	(四)由於目前可供檢定驗證的流量站很少，且多位於主流(集水區較大)，使用小集水區的分散式模型來做 routing 往往無可用資料率定驗證，且若關注的焦點在主流的流量，Lumped model 是	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	可以得到合理的結果。		
(五)氣候變遷部分目前暫不考量，支持此一看法，建議未來再持續予以檢討。	(五)謝謝委員指教與建議。	—	—
<b>三、水文技術組 李簡正如晃：</b>			
(一)水文應無大問題。	(一)謝謝委員指教。	—	—
(二)基隆河流量當初應低估，調整後要解決問題為何？是否用逕流分擔來 Bypass，堤防高度不容易再提高。	(二)謝謝委員指教，所提問題為治理方案，非水文分析，將由相關報告提供解決辦法。	—	—
<b>四、河川海岸組 莊組長曜成：</b>			
(一)水規所提出水文量 ok 否？重點是是否確定本次水文量以做為後續規劃方案之依據。	(一)謝謝委員指教，但本計畫的任務為分析水文量，實務上計畫流量修訂所需考慮的因素更為複雜，是否調整，仍需考量諸多其它素後再行綜合考量決定。	—	—
(二)起算水位也需確定下來。	(二)謝謝委員指教，此部分將由水理相關報告提出建議。	—	—
<b>五、第十河川局 曾局長鈞敏：</b>			
(一)基隆河流量增加後對關渡洪水位是否有大影響？是否有防洪問題，加高或其他措施應先考量。	(一)謝謝委員指教，此部分將由水理相關報告提出建議。	—	—
(二)99 年行政院核定社子島案其起算水位是否就用當初 2.3m，做為水理計算之依據。	(二)謝謝委員指教，此部分將由水理相關報告提出建議。	—	—
(三)二重疏洪道分洪量由 9200cms 下降至 6600cms，該如何恢復？	(三)謝謝委員指教，此部分將由後續治理相關報告提出建議。	—	—
<b>結論：</b>			
一、起算水位請水利規劃試驗所，依 107 年 2 月 13 日會議結論仍以 4.03 公尺，並補強改用 3.05 公尺及原先採用 4.03 公尺之分析說明。	一、遵照辦理。	—	—
二、104 年 9 月 23 日已核定之淡水河水系水文檢討中，近年颱風事件已納入本次水文分析，河口流量亦採 25,000cms，故採 25,000cms 尚屬合理。	二、遵照辦理。	—	—
三、因應本次水文變動後續相關因應措施，請水利規劃試驗所後續再一併提出。	三、遵照辦理。	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
四、二重疏洪道分洪機能改善採數值模式或水工模型試驗，請水利規劃試驗所檢討辦理。	四、二重疏洪道分洪機能改善本所將先採數值模式演算。	—	—

## 附錄四、淡水河水系水文分析檢討研商會議審查意見及處理情形

壹、會議日期：民國 107 年 3 月 15 日(星期四)上午 10 時

貳、會議地點：本所霧峰辦公區 B 棟 2 樓會議室

參、主持人：陳所長春宏

肆、記錄人：劉中賢

伍、會議紀錄日期文號：民國 107 年 3 月 20 日水規河字第 10707008380 號函

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>一、林委員襟江：</b>			
(一)台北地區防洪設計準則水文摘要：關渡洪水頻率 200 年流量 25,000cms，包括大漢溪 13,200cms、新店溪 10,300cms、基隆河 1,500cms，其中基隆河部分單獨考量則採 3,200cms，此標準為經國先生主持會議，孫院長提報周文德建議而定。	(一)謝謝委員指教。	—	—
(二)上述基隆河流量單位面積流量偏低，亦不考慮其下游抽水站之抽水量約 60cms，近經幾次檢討流量已修訂為 5,400cms(?)，因基隆河匯入淡水河時間較短，已先抵關渡入本流。	(二)謝謝委員指教。	—	—
(三)七十年代淡水第二碼頭興建，後經誰准予延長，未詳加考量潮流對河口段之沖擊。(淡 001 斷面至淡 000 斷面河床為逆坡)原離淡水右岸河口 000 斷面 4.5 公里之外海水文觀測站油車口，因淤積埋沒消失殊屬可惜。該延長之碼頭挑潮流向對岸沖擊河口左岸原有之堡頭，致河口原寬 750 公尺，沖寬至 1,400 公尺，油車口亦因潮流(暖流)輸砂淤積埋沒。惟淡水第二碼頭現已成淡水觀光重點，功過難評。	(三)謝謝委員指教。	—	—
(四)由於北區防洪完工迄今，並未發生大於葛樂禮颱風台北橋斷面 16,800cms 流量之極端流量，前經幾次檢討台北地區防洪之水文除基隆河或小區域支流外，關渡 200 年頻率 25,000cms 之基本水文條件尚無修訂之必要。	(四)謝謝委員指教與建議。	—	—
<b>二、行政院 黃顧問金山：</b>			
(一)分析方法方面，因今天學者很多，對此是否合格，留給各位學者表示	(一)謝謝委員指教與建議。	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
意見，但同意採用無因次單位歷線法。			
(二)再前報告審查時，基隆河流量之水文量增幅為 45%，但二日降雨之增幅卻增加 66%。其趨勢是否有氣候變遷之因素在內，建議檢討，分析其趨勢。	(二)經本計畫分析，基隆河流量從目前公告的 3690cms 變為 5350cms，其流量增加約 45%，而三日降雨在民國 59 年的分析中為 740mm，本次分析為 1226mm，增加約 66%。  由目前的數據看來，雨量較以前分析增加可能是過往雨量站較少導致在計算平均降雨時所產生的系統性偏差(低估)，而全球溫度上升最主要的是發生在 1990 年代以後，但從五堵站的流量紀錄來看，尚無明顯證據顯示流量有增加的趨勢，過往分析的流量值較低主要原因應是平均降雨量低估所造成，並非氣候變遷的緣故。	—	—
(三)差異最大者為基隆河流域，因此基隆河已治理完成之防洪系統是否適用或有必要改造變成一個大問題。	(三)謝謝委員指教。	—	—
(四)基隆河整治時曾檢討水文量，決定分洪減少其衝擊，因此有基隆河員山子分洪。	(四)謝謝委員指教。	—	—
(五)堤防的加高在莫拉克之後已決定堤防原則上不再加高，有必要只以加強堤防結構，即使溢堤也不會潰堤為原則。	(五)謝謝委員指教與建議。	—	—
(六)趨勢可用不同時間的移動平均做評估的參考。	(六)謝謝委員指教與建議，移動平均確實可以做為某物理量是否有時間趨勢的一個評估工具，但有也許多其它的統計方法與工具也能用來分析趨勢。本計畫分析後基	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	隆河流量增加的主要原因應為過往分析方法低估降雨量造成流量被低估，而非氣候變遷因素造成流量增加。		
<b>三、簡委員俊彥：</b>			
(一)大台北防洪計畫的防洪設施已經定型，有關計畫河寬及防洪高度已可視為規模的上限，再要加高堤防的機會不大，近年來多次檢討淡水河的水文水理情形每次分析成果值都有增減，應可定位為檢視大台北防洪計畫的風險，並評估洪水量若有增加時是否需要現有設施之外的其他治水單元，包括分洪、河道疏浚整理及非工程方法的減災因應策略等，不大會去調整計畫流量。	(一)謝謝委員指教與建議。	—	—
(二)目前水利署的水文分析方法已經定型，從分析成果整體觀察，計畫流量及計畫洪水位的擬定大多偏向保守(特別是兩型部分)有些甚至有過度高估的疑慮。就淡水河水系的水文分析而言，經這麼多年的水文觀測累積及實際操作經驗，下列課題值得檢討檢視，所以有更多的水文分工作要做： 1、整個淡水河流域雨量觀測視為同一族群加以分析，在統計學上是否合理；早年降雨與近年降雨是否屬不同族群，不同颱風路徑的降雨是否能視為同一族群。 2、大漢溪、新店溪及基隆河三大支流，其流域位置及地形面向各異匯集在台北橋及關渡隘口的洪水量，在機率上的意義為何值得探討。 3、假設暴雨頻率等於洪水量頻率等於洪水位的頻率，是否合理。台北防洪計畫的保護標準，如由「計畫洪水量」改為「計畫防洪水位」，其可行性如何？	(二)謝謝委員指教與建議，回復如下： 1、目前水利署的水文分析流程，需要進行機率分布分析的物理量為控制點的平均降雨及流量紀錄，且分析的流程也明訂為需先經過卡方或K-S檢定，再從其中選用誤差最小者，由於隨機物理量會有fluctuation特性，再加上點繪公式選取的不確定性，就可能產生同一流域不同控制點有不同最適機率分布的結果，解決的方法可以對流域進行regional analysis來決定整個流域的最適機率分布，但這和水利署現行規定流程不符，故分析時仍依現行規定辦理。 二物理量(不同颱風路徑的降雨)是否能視為同一族群可以用統計理論加以分析，先前的報	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	<p>告有針對不同控制點的雨量進行討論，發現 59 年報告所採用的結果與現行由水利署雨量站所計算的平均降雨量明顯屬不同族群，故本次分析在計算平均降雨量時僅採用由水利署雨量站所計算的平均降雨量年限，並未將 59 年報告從民國元年所得的雨量值合併分析。</p> <p>若要將降雨量以不同路徑加以分類，在統計計算方法（不同路徑不會每年均有發生颱風事件，如此將無年最大值可用）上需進行修正，一般在進颱風路徑分類主要是在雨型設計上有所應用，目前的雨型設計方法流程在此部分並無規範，設計者可自由發揮，將其視為同一族群或不同的族群均可。</p> <p>不同機率分布計算結果差異在樣本數增加時會降低，以本次分析的樣本數（約 60 年）而言，不同的機率分佈所計算出來的雨量差異約在 5% 左右，影響並不是決定性的。</p> <p>2、在數學上可以將不同河川（主流、支流）的流量視為具備某一機率分布的物理量，但由於二者之間有相關性（非獨立事件），故在分析時不能將支流的重現期距流量相加就等於主流同重現期距的流量（如新店溪 200 年 + 大漢溪 200 年 = 臺北橋 200 年），在分析臺北橋的流量時，可以各別分析</p>		

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	<p>新店溪及大漢溪的流量，再以其相關性推求其聯合機率為 1/200 的流量（也就是臺北橋的流量），另外一個途徑也可以直接以臺北橋的流量進行頻率分析，二者的結果是相當的。</p> <p>3、暴雨量和流量為不同的物理量，二者的相關係數不為 1，故同一重現期距各物理量不會一定同時出現，但這可以透過設計雨型將二者調整為一致（如果需要的話）。目前水利署在設計雨型沒有明確的設計哲學，不同分析者所分析的設計雨型差異可能會很大，而這也是現行水文分析流程中對洪水量分析結果最大一個變數。</p>		
<b>四、廖委員培明：</b>			
(一)淡水河流域不同支流之暴雨頻率採用不同機率分布是否合理，宜詳核。	(一)依水利署現行水文分析流程常常會得出如此結果，這可以透過對整個流域進行 regional analysis 來決定其最適機率分布，但這和水利署現行流程不符，委員所提的方向可列入後續的研究，但對目前流量分析結果的影響不會很大（以本計畫來說，不同的機率分佈之大約只差 5%）。	—	—
(二)在暴雨頻率分析係採用最大二日及最大三日暴雨，惟相關 48 小時及 72 小時之雨型係時雨量之分析及結果，基於此則最大二日及最大三日暴雨是否該修正為最大 48 小時及最大 72 小時雨量較宜。	(二)本計畫最後的計算結果大多採用 3 日降雨量所分析出來的結果，由於臺灣颱風降雨的特性使然，最大三日降雨與最大 72 小時降雨幾乎相同，可以不用修正；而且二、三日降雨量和 48、72 小時降	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	雨量差異主要是加計一些臨前及事後降雨，這部分對設計流量的影響可以在設計雨型中進行修正。		
(三)基隆河流域為何下游之暴雨量高於上游是否有特殊原因宜詳核。	(三)因基隆河下游在竹子湖有降雨中心，故在基隆河流域下游之暴雨量會與上游約略相當。	—	—
(四)本計畫分析之雨型係中央集中型，惟根據實測流量與雨量之比較，現況如納莉颱風係雙洪峰，是否在水理檢討時考慮實測納莉颱風之雨型作分析。	(四)中央集中型是最保守的設計，也是目前水利署現行規定的方法，雙峰的設計會有較小的洪峰流量。	—	—
(五)本次建議水文分析採無因次單位歷線法尚屬合理。	(五)謝謝委員指教與建議。	—	—
<b>五、交通大學葉教授克家:</b>			
(一)本次水文分析之結果建議與以往相關分析成果有所比較與詳述。	(一)過往許多淡水河的相關報告內容含有水文分析，但多數未採用水利署的規定流程，且未經水利署審查公告，故僅能視為單一的研究報告，在方法論上通常與現行規定不同，難以將結果直接相比較。	—	—
(二)本次分析採等雨量線法，由於淡水河流域之雨量站夠多，用以推估各子集水區之降雨量應屬合宜；另本次分析 2 日及 3 日暴雨量，如目前採用之 48 小時及 72 小時暴雨量分析，後者應變得較大是否要考慮之？	(二)由於臺灣颱風降雨的特性使然，最大三日降雨與最大 72 小時降雨幾乎相同，可以不用修正；而且二、三日降雨量和 48、72 小時降雨量差異主要是加計一些臨前及事後降雨，這部分對流量計算的影響可以在設計雨型中進行修正。	—	—
(三)就水文分析而言，有無員山子分洪道及二重疏洪道情況下之各重現期暴雨量推估，宜有所說明。	(三)員山子分洪及二重疏洪道屬河道的工程行為，不致影響流域的降雨行為，故在分析暴雨量時並未依其有無來推估降雨行為之不同。	—	—
(四)本次分析採用無因次單位歷線，瞬時單位歷線，水筒模式進行比較分	(四)謝謝委員指教與建議。	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
析，並藉由數場代表性颱洪資料之對比，最後採無因次單位歷線法應屬合宜。			
(五)簡報最後一頁利用五堵站民國 1 年~58 年及 51 年~100 年兩時段之年最大瞬時流量之統計特性，認為氣候變遷之影響不大，此似有過於樂觀之嫌。氣候變遷是就現有之環境條件，推估近未來、中及遠未來(2099 年)之降雨情境，近幾年來國內已有頗多之分析評估，建議本次分析對氣候變遷可能之衝擊影響有所詳述。	(五)氣候變遷對降雨量的影響在方法論尚未納入水利署水文分析的流程，故本計畫在進行時僅使用傳統的水文分析方法進行(依水利署現行作業規定)，而氣候變遷對降雨的影響另有其它計畫辦理。	—	—
(六)基隆河流域計畫流量大增之可能原因，建議作周延之綜整評述。	(六)謝謝委員指教，將於報告內容補充，但原則上目前的計畫流量是延用 59 年及 76 年分析結果，而上述報告在分析流量時可能因低估雨量而導致計畫流量有偏低的情形，故本次分析的流量增加主要是反應出對原分析方法在分析方法上的一些修正，並非實際無緣無故有增加那麼多流量的情形。	—	—
<b>六、台灣大學土木系林特聘教授國峰:</b>			
(一)洪水量分析方法眾多，各有優劣。本案採用四種方法，最後選定無因次單位歷線法。分析過程中規中矩，對選定的方法無疑義。	(一)謝謝委員指教與建議。	—	—
(二)有關設計降雨方面，遵循我國傳統方法與步驟，無可厚非。惟用區域平均雨量作頻率分析以及人為雨型作為模式輸入，是否有斟酌改變之必要。	(二)目前使用區域平均雨量做頻率分析並以人為設計雨型作為模式輸入為水利署所函頒的作業流程，所以本計畫在分析上必需遵循。	—	—
(三)基隆河流域計畫流量之訂定宜慎重。該流域之水文分析結果的論述宜加強。	(三)謝謝委員指教與建議，將會補充流量增加的相關論述。	—	—
<b>七、台灣大學 鄭教授克聲:</b>			
(一)大漢溪流域各控制點不同重現期 2 日暴雨之洪峰流量較 3 日暴雨之洪	(一)主要是因為 2、3 日雨型在選取上有主觀	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
峰流量為高。其他流域則無此情況，請說明原因。	性，所以不一定 2 日暴雨之洪峰流量與 3 日暴雨之洪峰流量有必然的大小關係，但若所選定的設計暴雨在代表性上有一致性的原則，二者所計算的洪峰流量結果應該相差不大。		
(二)關於對數常態分佈推估年最大洪峰流量之比較檢討，簡報投影片與說明似乎有不合理之處，建議宜審慎修改。	(二)此部分將增加相關說明。	—	—
(三)以淡水河水系之水文分析檢討而言，建議宜考慮各子集水區之降雨逕流演算及河川水系匯流架構及降雨量空間變異。	(三)計算洪峰流量時，在降雨逕流模式使用 lumped model 和 distributed model 對設計降雨的要求會所有不同，lumped model 僅需考慮雨型的時間上分佈，空間上因為模式(lumped)特性，只需要計算平均值即可，也可以說所有的降雨變異和河川匯流架構影響等被綜整進模式中的輸出結果（如單位歷線）去反應，但若在降雨逕流使用 distributed model，設計降雨就可以考慮其空間變異性，但如何將實際降雨在空間的變異性套入設計雨型的設計哲學則需進一步研究。	—	—
(四)本研究分析 2 日、3 日暴雨之洪峰流量，但 2 日、3 日最大降雨量在台灣之歷史降雨紀錄大多會發現該 2、3 年最大降雨量之真實發生其有數小時不降雨，此種情況會導致實際流量下降，3 日年最大降雨量之真實降雨量延時常介於 24~36 小時間。故建議考再考慮分析 1 日(或 24 小時)延時年最大降雨之水文分析。	(四)雖然設計降雨在總量上是使用 2 日或 3 日降雨量，實際上造成上述 2、3 日高降雨量的事件（多為颱風事件），其強降雨延時通常不會那麼長，所以在雨型設計時，是以實際降雨事件的小時降雨百分比以同位	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	序平均法得之，並不會有將總降雨量分配於過長時段造成流量低估的問題。		
<b>八、海洋大學 李教授光敦:</b>			
(一)有鑑於分析過程已將淡水河流域劃分為小區，且其稽延時間並不長，所以是否可以採用延時小於 48 小時之分析案例？	(一)雖然設計降雨的總量是使用 2 日或 3 日降雨總量，但在雨型步驟做降雨量的時間分配時，是依實際颱風降雨的時間分佈去做分配的，故真正有意義的降雨延時是小於 48 或 72 小時的，並不會有將總降雨量分配於過長時段造成流量低估的問題。	—	—
(二)用不同降雨事件分析所得的同位序雨型有甚大差異，所以是否考慮採用其他設計雨型，以進行分析比較。	(二)由於設計降雨是人造的降雨事件，在沒有討論雨型設計哲學的情形下，使用多種設計方法無法做有意義的比較。	—	—
(三)五堵站不受感潮影響且斷面形狀差異不大，故利用五堵站紀錄所得的流量頻率分析結果，應可提供利用設計雨型配合逕流量模式結果之分析比較。	(三)在比較降雨逕流模式的適用性時會用到流量站的事件紀錄，但因為頻率分析後的降雨量會經過設計雨型分配才做為設計降雨，故是否需將設計降雨量與實測流量頻率分析結果經雨型設計調整到相對應的重現期距關係，會牽涉到現行的雨型設計哲學，以目前常用的同位序平均法，由於將實際降雨調整過發生時序集中擺設，故同一重現期距的雨量往往會產生較大的流量。	—	—
(四)水筒模式地表逕流部分與中間流部分的孔口係數值，請再確認。	(四)此部分是採用第 10 河川局在淡水河防洪系統的預設值，因該模式在颱風事件的洪峰流	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	量模擬結果較無因次單位歷線有較大的誤差，故最後的流量分析值是採用無因次單位歷線的分析結果。		
(五)請考慮水文分析與水理分析所用的河道演算模式為同一個模式。	(五)不同的河道演算模式，若其所計算的物理量是相同的，在正確設定下理論上計算的結果應該是一致(不然就表示某個模式有問題)，故使用 sobek 或 hec-ras 應不致於影響計算結果。	—	—
<b>九、水利署河川海岸組:</b>			
(一)現況降雨推算之流量分配(含體積)宜能針對土地開發及氣候變遷影響分析(如增加參數修訂後再分析方法及影響)。	(一)良好的單位歷線可已將所有影響流量的現有因素反應在歷線型狀中，至於氣候變遷的影響不在現有水文分析流程的考慮中，也非本計畫的工作項目。若要考量土地開發對逕流的影響，需明訂開發比例及位置，這部分無法預測且未必有共識，會增加分析結果的不確定性。	—	—
(二)計畫洪峰流量宜針對完成之綜合治理有所反應河川水道之計畫流量作研析，如此才能較實際合理分配分擔洪峰。	(二)水文分析主要是分析現況洪水量。	—	—
(三)水文分析建議納河口起算水位之水文分析。	(三)起算水位屬水理分析的一部分，非水文分析範疇。	—	—
(四)民國 59 年至今已逾 40 餘年，現今開發程度已較當時增加甚多，依常理洪峰流量可能應增加，惟現今水文分析採用之方法及模式與 59 年略有差異，無法實際比較其差異情形，建議補充說明若依 59 年方法及模式分析現行資料，其結果為何？	(四)59 年的水文分析在許多計算細節因為紀錄無法詳知，但基本上的分析原則和目前的方法類似，也是實測流量頻率分析和設計暴雨配合降雨逕流模式計算洪峰流量，而該次分析在基隆河出口的流量是採用設計降雨配合單位歷線的方法，只	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	是在降雨量的估計偏低，且雨型設計採較接近實際降雨的時序分配，單位歷線的峰值也較本次為低，所以結果會較小，但造成差異最大的原因應該是設計總降雨量有低估之疑。		
(五)本次分析最後結果採用無因次單位歷線法，其原因建議再詳說明。	(五)主要是因為依據其洪峰誤差較小，相關原因會在報告補充說明。	—	—
(六)本次水文分析實測年瞬時最大流量無台北橋，若有相關資料，建議呈現供參考比對。	(六)臺北橋早已廢站，目前無流量紀錄，無相關資料可比對。	—	—
<b>十、第十河川局 葉課長兆彬:</b>			
(一)簡報最後流量分配圖中北勢溪流量應為 Q100 4,054cms，另桶後溪流量是否正確，或建議不另列。	(一)報告中的支流為現行公告計畫流量，非本次分析結果，將不另列出以免誤會。	—	—
(二)本次分析中景美溪、三峽河之流量變化為何？建請補列。	(二)本次分析主要是探討淡水河、大漢溪、新店溪及基隆河的水文量變化，沒有特別探討景美溪及三峽河的流量變化。	—	—
(三)流量分配圖中台北橋改為 15,600cms 是否正確，其與無因次單位歷線 3 日降雨分析成果不同 (14,261cms)。	(三)臺北橋在 3 日降雨的未分洪流量在本計畫分析為 22100cms，分洪後為 15600cms，請參閱原水文分析報告之表 4-17、4-18。	—	—
(四)原核定流量大漢溪出口為 13,200cms，新店溪出口為 10,300cms。	(四)在民國 59 年的臺北地區防洪計畫檢討報告附錄一水文研究中，大漢溪出口 200 重現期距的流量為 13800cms，新店溪出口流量為 10,800cms，但在台北防洪整體檢討計畫(三)的洪水量圖中確是大漢溪出口為 13,200cms，新店溪出口為 10,300cms，但目前的公告計畫流量應該分別是大漢溪出口	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	為 13,800cms，新店溪出口為 10,800cms。		
<b>十一、本所所長室 林簡正志翰:</b>			
(一)本報告分析建議採用無因次單位歷線為降雨逕流計算的主要方法，分析流量與實際颱風事件觀測比較，僅說明平均有較低的洪峰誤差，較缺乏量化之分析基準，建議可考量以效率係數值或變化差異區間百分比來呈現補充，以提高可信度。	(一)估評降雨逕流模式適用性有許多標準，各自有強調重點，不同的標準可能會對最佳模式的選擇有所不同，但因本次水文分析的重點在於決定洪峰流量，故最後是以洪峰誤差大小作為採用降雨逕流模式的決定因子。	—	—
(二)建議考量採用實際降雨兩型分布之事件，來檢定相當重現期暴雨水量之安全性，尤其是未發生洪水溢岸事件之降雨及流量監測資料。	(二)本報告已有擇取數場實際降雨兩型事件，將未發生溢岸監測點之流量監測資料納入評備搶，作為水文分析流量檢定之參考。	圖 2-10~ 圖 2-21	p.2-31~ p.2-35
<b>結論:</b>			
一、請就委員(含水文技術組審查)就方法、模式、參數等意見分別彙整並綜合結果，最後提出論證報告，作為下次討論書面資料。	一、遵照辦理。	—	—
二、若涉及後續研究或探討則列為未來精進或建議方向。	二、遵照辦理。	—	—
三、委員建議或疑慮部分請報告中說明清楚。	三、遵照辦理。	—	—
四、水文與水理修正後彙整為論證報告，完成後再邀委員開會討論。	四、遵照辦理。	—	—

## 附錄五、淡水河水系水理分析檢討研商會議審查意見及處理情形

壹、會議日期：民國 107 年 3 月 15 日(星期四)下午 12 時 40 分

貳、會議地點：本所霧峰辦公區 B 棟 2 樓會議室

參、主持人：陳所長春宏

肆、記錄人：劉中賢

伍、會議紀錄日期文號：民國 107 年 3 月 20 日水規河字第 10707008381 號函

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>一、林委員襟江：</b>			
<p>(一)北區防洪設計準則概述(摘要)</p> <p>1、二百年洪水頻率關渡斷面 25,000cms(大漢溪 13,200 cms、新店溪 10,300cms、基隆河 1,500cms)。</p> <p>2、採葛樂禮颱風台北橋斷面 16,800 cms 之定量流率定淡水河水工模型，視為現況條件之水理基準。</p> <p>3、堤防設計關渡上游採定量流 25,000cms，河口(000 斷面外 4.5 公里之油車口)1.91 公尺之沿河水位剖面加 1.5 公尺出水高築堤，關渡下游則未有築堤計畫。</p> <p>4、開闢二重疏洪道，建入口堰(試驗結果葛樂禮條件下其分流比 6:4)。</p>	<p>(一)感謝委員提供寶貴資料供參。</p>	—	—
<p>(二)淡水河關渡河段之水面線由 M1→M2，加之右岸約有 1/3 河寬有如無效通水斷面，12 斷面至土地公鼻洪水位由 7 公尺多降至 5 公尺多，右岸又有違建，主流偏向左岸。</p>	<p>(二)感謝委員提供寶貴資料供參，水理演算確實在斷面 9~斷面 12 有此現象，爾後若能就此處做深入研究，對防洪安全應有很大助益。</p>	—	—
<p>(三)環保署原設有淡水河污染防治小組，因內湖、土城、疏洪道入口左岸上淤及蘆洲等違法垃圾山，經爭取經費清除，除北市內湖清除後，還原原有設計通水斷面外，疏洪道入口，觀入口堰已覆土不見，前庭已植樹、停車…，且逆坡向主流，蘆洲則因現有堤防重陽橋下游段，其河外之防潮堤高削平而已，以至目前空照可見斷面寬僅 375 公尺左右，左岸形突出狀其下游迴流淤積，想當然耳。</p>	<p>(三)目前尚有蘆洲及三重垃圾山尚未清運完成，清運後能降低淡水河水位，本報告內容已有提出建議。</p>	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
(四)北區防洪建議方案分三期實施，完工後維護管理明顯改變原規劃之理念，應儘速檢討其整體工程績效為O.M.之依據，以保民生。	(四)維護管理面將於本所本年度自辦計畫內再行評估。	—	—
<b>二、行政院 黃顧問金山:</b>			
(一)淡水河水系除基隆河之外，均無太大的變動。	(一)感謝委員指教。	—	—
(二)雖然基隆河的水文量有增加，但將來再增加投資不太可能，但因應的措施建議也應加以評估。起算水位同意 3.05m el.，應為中庸。	(二)感謝委員寶貴建議。	—	—
(三)水文分析與水理計畫應該是一體，不能分開，任何同仁都必須從水文分析做到水理計算模擬。	(三)感謝委員寶貴建議，本所規劃之順序，係先完成水文分析後，再依其進行水理分析。	—	—
(四)基隆河高度不足部分，建議以增加一公尺之 parapet，加以因應，至於關渡低保護區可另案研議。	(四)感謝委員寶貴建議，已提供本所基隆河 2 年計畫進行研究。	—	—
(五)建新橋後之舊橋建議拆除，分洪案建議不提。	(五)舊橋建議拆除及分洪案，已請本所基隆河 2 年計畫進行評估及提出建議。	—	—
(六)二重疏洪道過去 30 多年紀錄，分洪僅 3000 多 cms。	(六)感謝委員指教。	—	—
<b>三、簡委員俊彥:</b>			
(一)淡水河河口起算水位予以正式確定，確有必要，採 3.05m 尚屬合理，其實起算水位高低對台北橋洪水位影響有限。	(一)感謝委員寶貴建議，對起算水位採 3.05m 之研究報告之分析過程及方法，於本報告已納入詳細說明。	—	—
(二)台北橋斷面是通洪的關鍵斷面，該斷面宜盡量通洪，其最低高程及通水斷面積宜有規則並列管維持。	(二)台北橋斷面是通洪的關鍵斷面，該斷面宜盡量通洪，其最低高程及通水斷面積，將列於本所本年度自辦計畫內評估。	—	—
(三)二重疏洪道入口降挖及糙率減少措施為有效方法，建議推動實施。至於入口降低挖至何種高程尚屬審慎規劃研究。	(三)二重疏洪道入口及疏洪道降挖等措施，將列於本所本年度自辦計畫內研究。	—	—
(四)淡水河、大漢溪及新店溪河道內雜草樹木建議盡量剷除。	(四)感謝委員寶貴建議，將列於本所本年度自辦計畫內維護管理面。	—	—
<b>四、廖委員培明:</b>			
(一)P.9 建議重新檢討起算水位，係因	(一)感謝委員寶貴建議，對	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3.05m 其為近期最分析結果，也高於近年最高高潮位，可靠度較高，建議以合理性之方式作文敘。	起算水位採 3.05m 之研究報告之分析過程及方法，於本報告已納入詳細說明。		
(二)P.12 表 7，有關淡水河(含大漢溪)民國 102 之河道粗糙係數與高灘地粗糙係數，是否誤植請詳查。	(二)民國 102 年報告之表係為誤值，經查原始 HEC-RAS 檔之曼寧 n 值該表淡水河河道應更正為 0.015~0.022，高灘地應更正為 0.018~0.05、基隆河河道應更正為 0.02~0.045。	表 3-13	—
(三)P.13 及 P.15，有關新店溪中正橋之檢定及驗證，為何實測水位均高於模擬水位是否粗糙係數偏低，宜詳核。	(三)檢定及驗證係為民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」成果，其中正橋實測水位高於模擬水位，但五堵實測水位低於模擬水位，要兩歷線重合，實為不易，僅能儘量控制誤差在可接受範圍。	—	—
(四)P.22 基隆河防洪機能改善初步構想，有關瑪陵坑現址之相關資料宜參考以往水規所規劃之瑪陵坑水庫資料較宜。	(四)瑪陵坑水庫資料已請本所基隆河 2 年計畫進行收集及參考。	—	—
<b>五、交通大學葉教授克家:</b>			
(一)表 2 淡水河重要河段計畫流量與水文分析之流量，似有不一致之處，如中山橋河段，在水文分析為 3,200cms(見表 8)宜再檢核之。	(一)經比對基隆河治理基本計畫，中山橋等流量為分洪前流量，已修正於表 3-14。	表 3-2 及表 3-14	—
(二)表 4 為歷年淡水河口暴潮位之分析比較表，有頗大之差異；另 105 年水規所「海岸防護規劃不確性應用研究(1/2)」選用 44 場經北部之颱風事件進行頻率分析，推算淡水河口在 200 年重現期距之暴潮位 3.27m。本次分析擬採用暴潮位為 3.05m，其合理性宜再根據各相關分析成果有較深入之評估；另可考慮河口暴潮位不確定性對淡水河洪水位影響情形。	(二)「海岸防護規劃不確性應用研究」之綜合設計潮位為暴潮偏差、波浪碎波後之波揚與天文潮之加總成果，故其河口暴潮位尚要扣除波揚，且其成果報告並無 200 年重現期距之暴潮位資料產出，係為後續廠商加值提供之成果，其提供成果為 3.138m。 另河口暴潮位對淡水河洪水位影響情	表 3-4	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	形於 101 年「二重疏洪道通洪能力檢討總報告書」、106 年「石門水庫分洪調查評估」、106~107 年「基隆河防洪機能改善方案初步研究」、106 年「淡水河水系臺北防洪執行成果初步檢討」、103 年「淡水河關渡至河口段防洪保護策略研究」均有進行不同起算水位之敏感度分析或相關研究。		
(三)表 11 二重疏洪道洪量演變比較，建議可再就河口暴潮位 3.05m 情況下之疏洪量分析。	(三)疏洪量分析以一維方式，已列於第三章六之(五)、3、水理演算成果，細部將列於本所本年度自辦計畫內研究。	第三章	—
(四)有關溢堤之評估，是否由洪水位與堤頂高程來決定？如採這種方法，則嫌過於樂觀，建議可再就計畫洪水位來考量是否溢堤情況。	(四)感謝委員指教，溢堤評估方式後續採現況洪水位、堤頂高程或計畫洪水位等比較與否，將納入考量。	—	—
(五)淡水河歷年來河床質粒徑及植生變化，對曼寧 n 值影響，以及在動床下洪水位變化之情形，為未來可考慮者。	(五)感謝委員指教，河床質粒徑等對曼寧 n 值影響，非本計畫範疇，建議河川主管單位後續進行相關研究。	—	—
(六)水文分析與水理分析之結合與一致性，建議可再作較完整之論述。	(六)本所規劃順序係先完成水文分析後，再依其進行水理分析，並考量綜合治理方案以決定最後計畫流量。	—	—
<b>六、台灣大學土木系林特聘教授國峰：</b>			
(一)淡水河是重要河川，以往水利署已有委託計畫執行二維水理演算。本案是否可考量其相關成果。	(一)本案已收集及參考以往二維水理演算成果。本次二重疏洪道入口及疏洪道降挖等措施，將列於本所本年度自辦計畫內以二維水理演算模擬。	—	—
(二)起算水位採用問題攸關後續水理演算結果，宜從長計議，必須進行相關研究分析再定案。	(二)感謝委員指教。	—	—
(三)基隆河最新演算結果與所比較之舊	(三)圖 3-11 基隆河最新演	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
案，都採用相同之起算水位，惟基隆河支流量有顯著差異，且在不同斷面有增有減，請釐清。	算結果係假設出口洪峰流量由 3,690cms 增加到 5,350cms，溢堤高度在圖上僅為示意，完整則需參考原始報告之表格，而支流之流量因水文分析檢討會有所差異。		
<b>七、海洋大學 李教授光敦：</b>			
(一)依「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」之不同場次模擬結果顯示，河道演算模式可以得到良好的模擬結果。請考慮河道演算模式銜接水文分析中利用設計雨型配合降雨逕流模式之分析結果，以瞭解各重現期之河川水位。	(一)感謝委員建議，水文之前已核備，本年度計畫進入到防洪能力檢討部分，會就計畫流量或因應 104 年檢討後的水文量進行河川洪水水位演算；至於利用設計雨型配合降雨逕流模式之分析，建議另案研究為宜。	—	—
(二)有關利用逕流分擔方式藉以降低基隆河水位之研究，請確認合適的分析方式。	(二)感謝委員寶貴建議，意見已提供本所基隆河 2 年計畫進行探討。	—	—
<b>八、台灣大學 鄭教授克聲：</b>			
(一)本水理分析各河川斷面採用分配流量宜說明其依據(例如所依據之設計降雨延時 2 日或 3 日?)。	(一)係採用現況洪峰流量及計畫洪峰流量 2 種流量進行分析，由於採定量流未考量延時。	—	—
(二)二重疏洪道分洪量下降之原因主要為疏洪道糙度係數，河道高程次之，請於報告中補充說明得到此結論之依據。	(二)二重疏洪道分洪量下降之原因依據 101 年「二重疏洪道通洪能力檢討總報告書」，疏洪道內部因子以河道糙度最敏感(成反比)、河床高程次之(成反比)，橋梁數目的影響較不顯著。	—	—
<b>九、水利署河川海岸組：</b>			
(一)五堵以下(基隆河)防洪設施是否完成?若已完成其五堵下游集水區洪峰流量究竟有多少量體於洪峰(尖峰)時流入水道內?此一問題宜釐清，否則一味增加水道堤防高反而更不利下游支流排放，亦增加無益工程。	(一)感謝委員寶貴建議，意見已提供本所基隆河 2 年計畫進行探討。	—	—
(二)起算水位皆引用歷年分析，究本次分析?宜有本次分析再進一步建議	(二)起算水位皆引用歷年研究分析成果，非本計	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
採用值。氣象局過去 20 年台北港觀測 8 月份與最高 2.918 公尺(暴潮位)。	畫能獨自辦理，又臺北港與淡水河口尚有一段距離。		
(三)會議資料 p9 起算水位述以 3.05 公尺可靠度較高，並述待水工模型試驗及數值研究，另 p24 述二重疏洪道將先採二維數值模式並於後續水工試驗評估，建請貴所研擬相關辦理計畫(含數值分析、水工試驗及因應措施)。	(三)本案已收集及參考以往水理演算成果。本次二重疏洪道入口及疏洪道降挖等措施，將列於本所本年度自辦計畫內以二維水理演算模擬。至於水工試驗尚需配合新店淡水河水工模型試驗場之整修，故其期程目前尚無法預估。	—	—
(四)淡水河水系水文、水理、地形與民國 59 年相較，已有變異，建議淡水河系整體辦理水工模型試驗，以試驗、實測、數值理論推估等三項資料比對，評估未來因應策略及方向。	(四)水工試驗尚需配合新店淡水河水工模型試驗場之整修，故其期程目前尚無法預估。	—	—
<b>十、本所所長室 林簡正志翰:</b>			
(一)淡水河水系水理模式在整體系統之模擬上，需兼顧迴圈網路連續性、匯流點及分流點水位之連貫性、固定堰功能特性之掌握等，建議針對迴圈上、下游及水工構造物附近模擬之結果深入檢核模擬之合理性。	(一)後續進行防洪能力檢討時，水理模式模擬過程會針對其洪水位等合理性詳細檢核。	—	—
(二)淡水河系各渠段曼寧糙度採用範圍變化頗大，其合理性請再評估檢核。另考量二重疏洪道現況已包含各種設施，對於現況水理及降挖後糙度採用值，建議再深入檢核。	(二)本案已收集及參考以往水理演算成果，會針對現況水理及降挖後糙度採用值等合理性詳細檢核。	—	—
<b>結論:</b>			
一、請就委員(含水文技術組審查)就方法、模式、參數等意見分別彙整並綜合結果，最後提出論證報告，作為下次討論書面資料。	一、遵照辦理。	—	—
二、若涉及後續研究或探討則列為未來精進或建議方向。	二、遵照辦理。	—	—
三、委員建議或疑慮部分請於報告中說明清楚，如起算水位 3.05 公尺計算方式、曼寧 n 值請再檢視、起算水位如降到 3.05 公尺二重疏洪道之疏洪能力為何等。	三、遵照辦理。	—	—
四、水文與水理修正後彙整為論證報告，完成後再邀委員開會討論。	四、遵照辦理。	—	—

## 附錄六、淡水河水系水文水理論證報告(稿)審查意見及處理情形

壹、會議日期：民國 107 年 4 月 26 日(星期四)上午 10 時

貳、會議地點：本所霧峰辦公區 B 棟 2 樓會議室

參、主持人：陳所長春宏

肆、記錄人：劉中賢

伍、會議紀錄日期文號：民國 107 年 4 月 30 日水規河字第 10707012670 號函

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>一、林委員襟江：</b>			
(一)補充解釋前次本人所提意見(請再詳審)	(一)感謝委員提供寶貴資料供參。	—	—
(二)水文分析及水理分析均缺地文行水區變遷，不能瞭解背景。	(二)感謝委員提供寶貴意見，最新河床斷面變化情形會呈現於本所本年度自辦計畫內。	—	—
(三)淡水河系主流域均保留 1.5 公尺出水高，完工迄今尚好。	(三)感謝委員提供寶貴資料供參。	—	—
(四)淡水河水文水理分析檢討分析王如意、張斐章、譚義績等學者專家，均提有充分報告，請工作同仁參閱比較。	(四)感謝委員提供寶貴資料供參。	—	—
(五)基隆河有歷史性不妥之時代工程，亦請一併檢討。	(五)對妨害水流之不當河防建造物擬於本所本年度自辦計畫內再行評估。	—	—
(六)檢討後針對維護管理或改善工程，最好亦提具體建議。	(六)維護管理面將於本所本年度自辦計畫內再行評估。	—	—
(七)台北地區都市排水亦與洪水息息相關，前設計標準採 30 小時排除 50 年降雨頻率之標準，惟台北市部分前由 52mm、58、62、68、74 近已有部分增至 82mm，新北市則均採 68mm，大小不一，均具歷史背景，二單位亦加強連繫。	(七)臺北市、新北市、桃園市及基隆市等淹水潛勢圖擬參考最新圖資，收納於本所本年度自辦計畫內。	—	—
<b>二、簡委員俊彥：</b>			
(一)本項淡水河水文論證報告，是近來少見的內容紮實的水文分析報告，觸及一些淡水河水文分析的基本問題認知，個人對本報告的內容原則是認同的。	(一)感謝委員肯定。	—	—
(二)為因應 107 年 2 月 26 日第 174 次擴大署務會報指示，是否增列「結論與建議」，扼要釐清一些外界所擔	(二)感謝委員寶貴建議，已依據本次會議結論於本報告增列第四章結	第四章	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
心的問題。	論與建議。		
(三)民國元年至50年與民國51年至101年兩組資料，經統計檢定發現為平均值不一致的兩種族群，此結果並不意外，故水文分析並非資料愈長愈好可以得到佐證。	(三)謝謝委員指教與肯定。	—	—
(四)建議繪製3年動平均曲線圖，釐清近期降雨量在長期趨勢中的高低位置。	(四)本次水文分析所採用之雨量紀錄僅到民國101年，離現今已超過3年，但若要以移動平均看到長期趨勢，平均年數可能要到10年左右，就近50年雨量紀錄來看，10年移動平均並未看到有明顯增加的趨勢，而3年的短期移動平均的峰值沒有增加，但峰值間的底部有墊高的趨勢。	—	—
(五)民國62年海岸水文分析報告，分析淡水河河口的暴潮位為2.7公尺。該數據係考量天文潮、低氣壓及颱風壅高水位的風揚效應而計算，但尚未考量夏季海水溫度升高水位的效應。據此研判，本報告起算水位採3.05公尺尚屬合理。	(五)已依據委員所提供民國67年「臺灣省區域排水改善規劃研究總報告」有關淡水暴潮位之推算成果，作為本報告起算水位採3.05公尺之佐證資料。	—	—
(六)本次雨型採水利署常用的中央集中交替區塊法，使計算的洪峰流量偏大，應是一種安全係數的考量；建議以民國52年葛樂禮颱風實際雨型代入模式推算台北橋洪水量，俾判斷此項安全預留量的大小。	(六)根據北水局收集到的雨量資料進行分析，民國52年葛樂禮颱風在石門水庫集水區之最大48小時降雨量為1237mm，最大72小時降雨量為1284mm，最大小時降雨量為57.45mm/hr，在雨型設計上其尖峰小時降雨量僅佔總降雨量4.6%左右，故其實際降雨的時間分佈較目前水利署所用的設計雨型為相比，在時間分佈上較為均勻，若將其雨型代入臺北橋200年重現期距的降雨量，所計算出來的流量約為設計	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	流量的 85% 左右。		
(七)有關基隆河計畫流量偏低的問題，下列二個角度的觀察請供參考： 1、由於基隆河流域的地形面向與大漢溪及新店溪不同，如以台北橋形成較大洪峰流量尚屬合理。 2、如以基隆河流域單獨考量，目前計畫流量較為不足，有賴後續加強水文風險評估，尋求適當對策；個人認為既已增建員山子分洪工程，各河段的計畫流量不宜再調高，應尋求其他治水單元較宜(包括工程方法與非工程方法)。	(七) 1、謝謝委員指教。 2、有關適當對策已請本所基隆河委辦計畫進行研究評估，研究成果將會彙整收納於本所本年度自辦計畫內。	—	—
(八)後續研究工作，建議以河川安全評估，特別注重風險評估尋求因應對策為重點，現階段建議以強降雨水文風險及如何河道整理降低洪水位為優先研究項目。	(六)目前十河局刻正辦理淡水河風險評估，研究成果將會彙整收納於本所本年度自辦計畫內。	—	—
<b>三、廖委員培明：</b>			
(一)P.2-7 實測年最大洪峰流量頻率分析結果頗值得參考且可與本次分析結果作論證及呼應。	(一)謝謝委員指教。	—	—
(二)p.2-9 滲漏損失建議修正為降雨損失。	(二)已依委員建議修正以「降雨滲漏損失」呈現。	—	P.2-9
(三) p.2-3 集水區平均年最大 2 日及 3 日暴雨量分析採用統計分析年份宜說明。	(三)已增加資料於 p2-3 表 2-1 及 2-2。	表 2-1 及 2-2	P.2-3
(四) p.2-18 第 10 行配合 24 小時、48 小時延時…，宜修正為 48 小時、72 小時…。	(四)謝謝委員指教，已修正相關文字。	—	p.2-18
(五) p.2-24 有關石門水庫上游及基隆河流域計畫流量有被低估的可能性存在，似乎宜以意見方式描述。	(五)謝謝委員指教，在 p2-24 的分析確實是以意見方式描述。	—	—
(六) p.2-30 有關現況洪水量之選定經由不同模式實測與計算流量比較結果，建議採用無因次單位歷線做為流量分析結果的主要方法，係合理的。	(六)謝謝委員指教與肯定。	—	—
(七) p.2-47 依表 2-19 之民國 52 年~民國 58 年相關資料顯示基隆河河口本次分析較 59 年檢討增加之雨量(三日暴雨)有限，惟依相關資料係基隆河河口近年較大雨量次數較多所致，在論述上建議酌予考慮。	(七)若僅就大台北地區防洪和本計畫對基隆河流域進行的年最大降雨資料分析結果比較，可以看出前者和後者的結果在統計上是	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	屬於不同樣本的，但是否有可能近 50 年來的降雨真的比較大，這可由五堵站的實測流量來做一研判，分析大台北地區防洪和本計畫的五堵站實測流量資料並沒有看出流量在近 50 年來有明顯增加的趨勢，故較有可能的應該是過去在估計平均降雨時有系統性的偏差所造成。		
(八) p.3-23 建議重新檢討起算水位採用 3.05m 相當合理，建議採用之原因為近期分析結果，宜修正為合理性作敘述較妥。	(八)已參考民國 67 年報告淡水暴潮位推算值以強化採用原因。	—	—
(九) p.3-30 及 p.3-32 相關新店溪中正橋之檢定及驗證，均為模擬水位低於實測水位宜檢討。	(九)檢定及驗證係為民國 102 年「淡水河流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」成果，其中正橋實測水位高於模擬水位，要兩歷線重合，實為不易，僅能儘量控制誤差在可接受範圍。本次採 106 年分析之粗糙係數，其中新店溪高灘地已由 102 年之 (0.023~0.045) 增至 (0.023~0.06)以因應。	表 3-13	—
(十) p.3-34 表 3-13 有關基隆河中山橋增加 980cms 如何估算宜檢核。	(十)本表之增加量已統一以分洪或疏洪後流量計算。	表 3-14	—
<b>四、水利署總工程司室 葉簡任正工程司奕匡：</b>			
(一)論證報告還是希望有結論與建議，以落實報告書的完整性，並彰顯分析檢討的可讀性及成果的豐碩。	(一)感謝委員寶貴建議，已依據本次會議結論於本報告增列第四章結論與建議。	第四章	—
(二)水文分析檢討部分，在現代科技加上人為努力蒐集資料下，歷經多年的努力，多方的比較後已有相當的成果，辛勞值得肯定。	(二)感謝委員肯定。	—	—
(三)水理分析檢討部分似乎還有些重要部分尚未完成，例如二重疏洪道二維數值模擬，台北防洪水工模型試驗，基隆河防洪機能改善構想等，	(三)水理分析檢討部分分工項目較多，尤其水工模型試驗仍有不確定因素，因此本所本年度	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
有待進一步落實執行。	自辦計畫會先就已完成研究成果進行彙整工作。		
(四)第二章第七節相關說明 是不是一種附帶的論證方式？還有沒有更多其他的發現可以增加補充的？	(四)第二章第七節的內容應該算是附錄，是做為佐證文章部分內容的分析細節，因內容較多，故另以附錄型式來呈現，以免影響閱讀文章的流暢性。	—	—
(五)第三章第二節(二)台北地區防洪計畫歷史回顧內容不宜以專家學者的訪問內容照錄，建議應融合精簡把事實(即計畫相對於實施成果)整理出來敘述。	(五)本次原納入歷史回顧內容，是希望能強化規劃及歷史決定之過程或依據，既委員有疑慮，故此節業已刪除，僅將報告名稱列於參考文獻。	—	—
(六)本報告聯結完整性似乎不足，水文、水理個別部分結構完整，建議水規所要有高一層次的思考整合，以使論證報告不要淪為二種報告的摘要版。	(六)感謝委員指教，撰寫報告時間雖然急迫，儘量會將重點強化於結論與建議章節，以利後續執行及參考。	—	—
<b>五、水利署河川海岸組：</b>			
(一)淡水河起算水位於不同報告有不同數值，每本報告都有其理論基礎，以目前較常採用之水位 4.03 公尺及 2.3 公尺，均經水工模型試驗驗證，此論證報告若建議統一改採 3.05 公尺，建議亦辦理水工模型試驗驗證，以加強證明採用此數值之合理性。	(一)水工試驗尚需配合新店淡水河水工模型試驗場之整修，故其期程目前尚無法預估。	—	—
(二)起算水位 3.05 公尺係 103 年「一般性海堤禦潮功能檢討」及 105 年「新北市及基隆市淹水潛勢圖(第二次更新)」加值分析後所得，該些為委辦計畫資料，與貴所近年自辦計畫或自行所分析之資料差異性為何？	(二)第二章三、起算水位(七)歷年暴潮位推算分析成果及表 3-4 已列出歷年成果資料，近期本所並未有自行分析成果，概為委辦計畫成果，已增列民國 67 年淡水暴潮位推算值以強化採用原因。	—	—
(三)報告中二重疏洪道建議於斷面 1~12 疏濬降挖，因非屬全河段降挖，且入口堰高程維持 4 公尺無降低，對於改善疏洪量效果可能有限，建議未來研擬因應對策時能再研酌，並辦理水工模型試驗，以獲得較妥善	(三)二重疏洪道疏濬降挖係考量現地既有設施，儘量減少開挖面，尤其在接近入口堰，係有一緩衝段並與其基礎保留適當距離，以免	—	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
之因應對策。	造成基礎淘刷，至於橋梁基礎較為密集，現階段僅能先就通洪斷面對改善疏洪量影響；至於水工模型試驗則尚待本所水工課評估後辦理。		
<b>六、水利署第十河川局 廖正工程司本昌、張工程司芯瑜：</b>			
(一)基隆河水文量變化，以現在推動基隆河逕流分擔(或出流管制)方向，加上其支流(區排)建議以短延時、強降雨計算洪峰流量，是否會與基隆河計算之數字不一致，如有是否可建議其處理原則。	(一)支流排水的設計保護標準和主流不同，且由於集水區面積較小，降雨特性也和主流的大集水區有所不同，故其設計流量的總和常常不等於主流的設計流量，此部分涉及水文設計均一性的問題，需另案再行研究。	—	—
(二)p.2-39 圖 2-22 現況洪峰流量分配圖，在員山子分洪前為 1,750cms，經員山子分洪後為 1,430cms，基隆河主流 320cms，如員山子設計分洪量無法達到 1,430cms，以及該分洪設施應屬自動分流設計(非人為控制)，則流至主流之流量將會與分配圖不同。	(二)員山子分洪的設計流量為 1300cms，但實際分洪量上限約可可比設計流量再多 10%，故分洪量 1430cms 是有可能的。	—	—
(三)支流北勢溪河川界點已下移至翡翠大橋(一號)。	(三)經查河川界點已下移至翡翠水庫一號橋，表 3-1 業已修正。	表 3-1	—
(四) p.3-29 有關大漢溪河道糙度，本局於 107 年成立計畫研究。	(四)感謝寶貴意見提供，後續成果可納為爾後水理分析之依據。	—	—
(五) p.3-34 表 3-13 有關基隆河 106 年洪峰流量增減在中山橋及五堵，建議參照基隆河出口以分洪後數量計算。	(五)本表之增加量已統一以分洪或疏洪後流量計算。	表 3-14	—
(六) p.3-40 表 3-16 疏洪量演變最後一列採水文量檢討後新的數量，其後續將影響水理分析。	(六)表 3-16 係為 106 年檢討報告成果，實際「計畫流量」應經核定或公告之程序，如同 96 年「基隆河流域治理規劃報告」其基隆河出口流量已達 5,200cms，但 96 年公告「淡水河水系基隆河治理基本計畫(南湖大橋至侯硐介	表 3-17	—

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	壽橋段修正)」仍採原公告 3,690cms 計畫流量並未調整；故不致影響水理分析。		
(七) p.3-45 圖 3-22 二重疏洪道降挖至高程 0 公尺，建議須考量疏洪道入口水位超過 4m 疏洪時堰下游已由出口端進水造成河道蓄滿效應，是否仍可恢復疏洪 8,225cms，另亦須考量降挖對入口堰及其他橋梁設施結構安全問題。	(七) 二重疏洪道疏濬降挖係考量現地既有設施，儘量減少開挖面，尤其在接近入口堰，係有一緩衝段並與其基礎保留適當距離，以免造成基礎淘刷，至於橋梁基礎較為密集，現階段僅能先就通洪斷面對改善疏洪量影響；至於橋梁設施結構安全及成本效益等問題，在降挖可性行高時，再建議列為後續評估辦理事宜。	—	—
<b>結論：</b>			
一、水文分析採用無因次單位歷線法應屬合理；另水文分析及水理分析參數經颱風事件檢定及驗證，成果值得採用。	一、遵照辦理。	—	—
二、基隆河水文分析成果 200 年重現期洪水量增加 45% 其對防洪影響應進行敏感度分析，另對於超出河道容洪量部分，應提出相關策略。	二、遵照辦理；敏感度分析已列於(2)流量增加對防洪機能敏感度分析之一節，相關策略列於 4、減洪策略一節。	第三章 五之(三)	p.3-26~ p.3-47
三、起算水位經綜整委員意見認為受淡水河環境改變，及河口變化已大幅放寬，故依歷年潮位資料分析採 3.05m 應較為合理。	三、遵照辦理。	—	—
四、因二重疏洪道通洪能力降低對大台北防洪影響，請於年底提出因應對策之具體方案。	四、遵照辦理。	—	—
五、補充結論與建議，另對於後續研究及推動方向請於結論與建議中提出。	五、遵照辦理。	—	—
六、報告請於 2 周內完成修訂後報署。	六、遵照辦理。	—	—



## 附錄七、水文分析檢討佐證相關資料

### (一)不同統計分析方法對頻率分析結果的影響

對一個水文隨機變數（如流量站的年最大瞬時流量資料、某控制對的年最大 2 日平均降雨資料…等）的一組 sample，使用統計方法求（或者應該是說“猜測”）其原始的機率分佈時，常因所根據的理論基礎不同而會有不同的結果，在比較不同時期報告的統計推論時，需將分析方法的差異納入考慮，而不可以單純只看結果差異即遽下統計結論，以下便以民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告附錄一水文研究」中有關臺北橋年最大洪峰流量之頻率分析結果做一範例，說明不同統計方法及分析流程會對結果造成重大差異；由於後續大漢溪及新店溪的計畫流量均由上述分析結果推衍導出，其結果對大臺北防洪至為重要，故以此為例。

附表 7-1 為臺北橋民國 1 年～民國 58 年的年最大洪峰流量，而附表 7-2 即為該報告所做的頻率分析結果，可以看出，在民國 59 年的頻率分析中僅採用周文德、Beard（偏態校正）、Beard（未校正）及 Gumbel 等四種分析方法，其中 Beard（偏態校正）相當於現今的對數皮爾遜三型，Beard（未校正）則相當於二參數對數常態分佈，而 Gumbel 就是極端值一型分佈，由附表 4-2 即可以看出，同一組數據，不同機率分佈函數的計算結果對臺北橋 200 年重現期距流量的估計量可以從 20,400cms 到 29,800cms。

若將上述數據輸入現今水利署常用的頻率分析工具計算，可以得到附表 7-3 的分析結果，顯示臺北橋 200 年重現期距流量的分析結果介於 19,407cms 到 22,643cms 之間，且若選用不同的點繪公式，將會得出不同的統計推論，如果使用 weibull 點繪公式，會得出對數皮爾遜三型機率分布較為適用，200 年重現期距流量為 21,462cms 的推論，但若使用 Hazen 點繪公式，則會得到皮爾遜三型機率分布較為適用，200 年重現期距流量為 19,879cms 的推論。從以上簡單說明便可知對同一組水文 sample，在使用不同統計分

析方法時，所“猜測”的結果差異會有多大。

若仔細觀察附表 7-2 及附表 7-3 的數據，可以看出，即便是採用相同的機率分佈推估，59 年和現今水利署常用程式的分析結果仍會有所不同，以 Beard (未校正) 和現今的二參數對數常態分佈而言，同樣是依據對數常態分佈理論計算，其結果卻為 29,800cms (民國 59 年分析結果) 對 22,643cms (水利署常用程式分析結果)，為何會造成如此差異，主要是在分析流程中對最適機率分佈參數估計所採用的分析方法不同。

在統計學中，對數常態分布是對數為常態分佈的任意隨機變數的機率分布。假設  $X$  是對數常態分布，則  $Y=\log(X)$  是常態分佈。其機率密度函數為

$$f(Y) = \frac{1}{\sigma_Y \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(Y-\mu_Y)^2}{2\sigma_Y^2}\right) \dots\dots\dots(\text{附 7-1})$$

或是

$$f(X) = \frac{1}{X\sigma_Y \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\log X-\mu_Y)^2}{2\sigma_Y^2}\right) \dots\dots\dots(\text{附 7-2})$$

由簡單的積分計算可以得出在機率密度函數在  $X$  domain 的平均值  $\mu_X$  及變異係數(CV $_X$ )的平方和  $Y$  domain 上的  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$  有下列的關係存在：

$$\mu_X = \text{Mean}(X) = e^{\mu_Y + \frac{\sigma_Y^2}{2}} \dots\dots\dots(\text{附 7-3})$$

$$CV_X^2 = \frac{\sigma_X^2}{\mu_X^2} = e^{\sigma_Y^2} - 1 \dots\dots\dots(\text{附 7-4})$$

採用動差法來估計二參數對數常態分佈中的參數  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$ ，其中一種方法是先將原始的 sample 資料先取對數，然後在對數空間 ( $Y$  domain) 上取平均值及標準差做為  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$  的估計值，另一種方法則是使用直接利用 sample 在  $X$  domain 上的平均值及標準差，然後代入式 2-14 求得  $\sigma_Y$  後，再代入式附 7-3 求出  $\mu_Y$ ，由於此二種方法對  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$  的計算結果不同，所求得的機率分佈參數自然會有所不同。

目前水利署常用的頻率分析程式多採用後者來計算對數常態分佈的參數，也就是先在  $X$  domain 上直接計算 sample 的平均值

及標準差，然後再利用 X、Y domain 上的關係式來求出參數  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$ ，然而在 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告附錄一水文研究」的 Beard (未校正) 方法，則是採用前者的分析流程，也就是說先將資料取對數後，直接將取對數後的資料求取平均值及標準差做為參數  $\mu_Y$  和  $\sigma_Y$  的估計值，以臺北橋民國 1~58 年的年最大洪峰流量資料而言，其在 X domain 上的平均值為 6120.534cms，標準差為 3801.615cms，而將資料取自然對數後之平均值為 8.519，標準偏差為 0.667，若以式(附 7-4)來計算，可得  $\sigma_Y$  為 0.5712，再代入式(附 7-3)可求得  $\mu_Y$  為 8.5563，而常態分佈在 CDF 為 0.995 的 z 值為 2.575829，故由本署常用程式分析之 200 年重現期距流量為  $\exp(8.5563+2.575829*0.5712)=22,643\text{cms}$ ，這就是附表 4-3 所計算之結果，而 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告附錄一水文研究」的 Beard (未校正) 則採用前者分析流程，所計算的結果 (在未考慮 expected probability 的修正因子前) 應為  $\exp(8.519+2.575829*0.667)=27,919\text{cms}$ ，但由先前的說明可知，59 年 Beard 在計算頻率分析結果時有考慮 expected probability 的觀念，故需修正頻率因子的大小，修正大小詳見附表 2-18，可以看出在 N=58 (本案例臺北橋年最大洪峰流量樣本數)，PN=0.5% 的頻率因子應修正應略大於 2.68 (2.68 為 N=60 之值，實際上由理論公式可得 N=58 的數值應為 2.6877)，故在民國 59 年「臺北地區防洪計畫檢討報告附錄一水文研究」中 Beard (未校正) 法所計算出來之臺北橋 200 年重現期距流量為  $\exp(8.519+2.6877*0.667)=30,075\text{cms}$ ，(原報告附表 7-2 之值為 29,800cms，考量到當時所採用的計算工具較為簡易，會有些許的進位誤差，故結果是一致的)，由以上的分析可知，就算採用同樣的機率分布函數，由於計算方法及觀念不同，結果可以有相當大的差異。

附表 7-1 臺北橋民國 1~民國 58 年之年最大洪峰流量

單位：秒立方公尺

年 份	年最大洪峯流量	年 份	年最大洪峯流量	年 份	年最大洪峯流量
1	11,130 ※	21	11,428	41	2,013 △
2	7,937 ※	22	2,767	42	8,221
3	6,106 ※	23	1,682	43	3,841 △
4	4,360 ※	24	3,500	44	4,010
5	1,954 ※	25	788	45	6,970
6	6,297 ※	26	3,750	46	2,440
7	6,957 ※	27	2,640	47	3,620
8	7,468 ※	28	4,000	48	8,023
9	15,090 ※	29	8,955	49	5,880
10	5,233 ※	30	2,551 △	50	11,933
11	3,998 ※	31	3,450	51	12,813
12	5,531 ※	32	11,600	52	16,688
13	8,874 ※	33	7,047 △	53	1,580
14	8,980 ※	34	2,729 △	54	3,505
15	7,873 ※	35	1,348 △	55	3,805
16	2,955 ※	36	3,281 △	56	3,637
17	5,339 ※	37	15,520	57	4,850
18	7,490 ※	38	5,112 △	58	10,240
19	11,304	39	1,983 △		
20	5,320	40	6,595 ※		

註 (1)※由洪峯流量與三日暴雨量之關係推算而得。(2)△自暴雨及單位流量歷線推算而得

附表 7-2 民國 59 年分析之臺北橋不同頻率年最大洪峰流量

單位：秒立方公尺

方 法	頻 率 (%)									備 註
	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2		
周 文 德	5,447	9,155	11,573	13,915	17,010	19,352	21,693	24,789		上游兩岸不溢流狀況
Beard (偏態校正)	5,195	8,800	11,400	13,900	17,500	20,300	23,200	27,800		
Beard (未校正)	5,011	8,800	12,000	15,200	20,500	24,800	29,800	37,000		
Gumbel	5,600	8,900	11,200	13,300	16,100	18,200	20,400	22,900		

附表 7-3 臺北橋民國 1~58 年年最大洪峰流量水利署常用程式頻率分析結果

機率分布	1.11 年	2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年	Chi-square test	K-S test	Weibull SE	Weibull U	Hazen SE	Hazen U
二參數對數常態分布	2,493	5,199	8,409	10,811	13,304	14,133	16,804	19,635	22,643	接受	接受	658.8	4.2	729.3	4.6
三參數對數常態分布	1,788	5,572	8,973	11,127	13,134	13,762	15,674	17,549	19,407	接受	接受	559.9	3.5	534.4	3.3
皮爾遜三型分布	1,924	5,432	8,925	11,192	13,314	13,977	15,991	17,953	19,879	接受	接受	473.3	3.0	456.0	2.8
對數皮爾遜三型分布	2,073	5,252	8,860	11,356	13,767	14,530	16,875	19,184	21,462	接受	接受	406.4	2.5	524.4	3.3
極端值一型分布	1,614	5,521	9,197	11,631	13,965	14,706	16,987	19,251	21,508	接受	接受	450.1	2.8	526.5	3.3

附表 7-4 常態分佈之 k vs. P<sub>N</sub> 對應表

TABLE OF k VERSUS P <sub>N</sub>																	
For use with samples drawn from a normal population. (See par. 4-03d)																	
N-1	P <sub>N</sub> (%)																
	50.0	45.0	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0	15.0	12.5	10.0	5.0	2.5	1.25	1.0	0.5	0.25	0.05
1	.00	-.19	.40	.62	.89	1.22	1.69	2.40	2.96	3.77	7.73	15.56	31.17	38.97	77.96	155.93	779.70
2	.00	-.16	.33	.51	.71	.94	1.23	1.60	1.85	2.18	3.37	4.97	7.16	8.04	11.46	16.27	36.49
3	.00	-.15	.31	.47	.65	.86	1.09	1.40	1.59	1.83	2.63	3.56	4.67	5.08	6.53	8.33	14.47
4	.00	-.15	.30	.45	.62	.81	1.03	1.30	1.47	1.68	2.34	3.04	3.83	4.10	5.04	6.13	9.43
5	.00	-.14	.29	.44	.60	.77	.99	1.25	1.41	1.59	2.18	2.78	3.42	3.63	4.36	5.16	7.41
6	.00	-.14	.28	.43	.59	.77	.97	1.21	1.36	1.54	2.08	2.62	3.17	3.36	3.96	4.62	6.37
7	.00	-.14	.28	.43	.58	.75	.95	1.19	1.33	1.50	2.01	2.51	3.01	3.18	3.71	4.27	5.73
8	.00	-.14	.28	.42	.58	.74	.94	1.17	1.31	1.47	1.96	2.43	2.90	3.05	3.54	4.04	5.31
9	.00	-.14	.27	.42	.57	.74	.93	1.15	1.29	1.45	1.92	2.37	2.82	2.96	3.41	3.87	5.01
10	.00	-.13	.27	.41	.57	.73	.92	1.14	1.28	1.43	1.89	2.33	2.75	2.89	3.31	3.74	4.79
11	.00	-.13	.27	.41	.56	.73	.91	1.13	1.26	1.42	1.87	2.29	2.70	2.83	3.23	3.64	4.62
12	.00	-.13	.27	.41	.56	.72	.91	1.12	1.25	1.41	1.85	2.26	2.66	2.78	3.17	3.56	4.48
13	.00	-.13	.27	.41	.56	.72	.90	1.12	1.25	1.40	1.83	2.24	2.62	2.74	3.12	3.49	4.37
14	.00	-.13	.27	.41	.55	.71	.90	1.11	1.24	1.39	1.82	2.22	2.59	2.71	3.07	3.44	4.28
15	.00	-.13	.27	.41	.55	.71	.89	1.11	1.23	1.38	1.81	2.20	2.57	2.68	3.04	3.39	4.20
16	.00	-.13	.27	.40	.55	.71	.89	1.10	1.23	1.38	1.80	2.18	2.54	2.66	3.01	3.35	4.13
17	.00	-.13	.26	.40	.55	.71	.89	1.10	1.22	1.37	1.79	2.17	2.53	2.64	2.98	3.31	4.07
18	.00	-.13	.26	.40	.55	.71	.88	1.09	1.22	1.36	1.78	2.16	2.51	2.62	2.95	3.28	4.02
19	.00	-.13	.26	.40	.55	.70	.88	1.09	1.22	1.36	1.77	2.14	2.49	2.60	2.93	3.25	3.98
20	.00	-.13	.26	.40	.55	.70	.88	1.09	1.21	1.36	1.77	2.14	2.48	2.59	2.91	3.23	3.94
21	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.88	1.09	1.21	1.35	1.76	2.13	2.47	2.57	2.89	3.21	3.90
22	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.88	1.08	1.21	1.35	1.75	2.12	2.46	2.56	2.88	3.19	3.87
23	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.88	1.08	1.20	1.35	1.75	2.11	2.45	2.55	2.86	3.17	3.84
24	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.87	1.08	1.20	1.34	1.74	2.10	2.44	2.54	2.85	3.15	3.82
25	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.87	1.08	1.20	1.34	1.74	2.10	2.43	2.53	2.84	3.14	3.80
26	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.87	1.08	1.20	1.34	1.74	2.09	2.42	2.52	2.83	3.12	3.78
27	.00	-.13	.26	.40	.54	.70	.87	1.08	1.20	1.34	1.73	2.09	2.42	2.52	2.82	3.11	3.76
28	.00	-.13	.26	.40	.54	.69	.87	1.07	1.20	1.34	1.73	2.08	2.41	2.51	2.81	3.10	3.74
29	.00	-.13	.26	.40	.54	.69	.87	1.07	1.19	1.33	1.73	2.08	2.40	2.50	2.80	3.09	3.72
30	.00	-.13	.26	.40	.54	.69	.87	1.07	1.19	1.33	1.72	2.07	2.40	2.50	2.79	3.08	3.70
40	.00	-.13	.26	.39	.54	.69	.86	1.06	1.18	1.32	1.70	2.05	2.36	2.45	2.74	3.01	3.59
60	.00	-.13	.26	.39	.53	.68	.85	1.05	1.17	1.31	1.68	2.02	2.32	2.41	2.68	2.94	3.49
120	.00	-.13	.26	.39	.53	.68	.85	1.05	1.16	1.29	1.66	1.99	2.28	2.37	2.63	2.87	3.39
∞	.00	-.13	.25	.38	.52	.67	.84	1.04	1.15	1.28	1.64	1.96	2.24	2.33	2.58	2.81	3.29

This table shows k for values of P<sub>N</sub> as illustrated:

## (二)民國 59 臺北地區防洪計畫檢討水文研究和本計畫分析年最大 3 日 暴雨量水文均一性檢定

附表 7-5 為淡水河流域在民國 59 年臺北地區防洪檢討報告中與本次水文分析在相同控制點之年最大 3 日平均暴雨量之資料列表，本檢定之目的為瞭解民國 59 年台北地區防洪檢討報告分析之雨量數據與本次水文分析（由水利署水文資訊網之雨量資料記錄及相對應年限分析）資料是否能滿足水文系統均一性的要求，若是，則將二者資料合併計算頻率分析，若否，將單獨使用本次計算之水文資料做頻率分析，為瞭解其對結果的差異影響，附表 7-6 為對控制點合併 59 年報告的降雨資料與單獨使用本次降雨資料之頻率分析結果差異比較。

為求得上述結論，本計畫採用統計學上之相關理論來做檢定，包含有母數 (parametric) 和無母數 (nonparametric) 兩種統計上常用之檢定方法來做後續分析。首先，必需先做一統計假設，在本檢定中之虛無假設 ( $H_0$ , null hypothesis) 是假設兩者資料均來自同一水文系統，故會有相同的平均值，我們希望樣本 (59 年分析資料及本次水文分析資料) 能提供足夠的資訊，讓我們在容許錯誤機率 (使用 5% 的信心水準) 下，判定虛無假設是否可被否定而對立假設 (alternative hypothesis, 也就是二者來自不同的水文系統) 可被肯定。

### 1、有母數 (parameteric) 檢定

使用 Two-Sample T-Test 來計算上述假設的合理性，由於 T-Test 在使用上要求每個樣本資料必需是相互獨立，故在分析時二數列在資料重疊的年分不可同時納入各樣本數列分析，本計畫在民國 50 年以前將採用台北地區防洪檢討報告各控制點的最大 3 日降雨資料做為樣本 1 (sample 1)，民國 51~101 年依據水利署水文技術網站雨量資料所計算之最大 3 日降雨資料做為樣本 2 (sample 2)，由於事前並不知道樣本 1 與樣本

2 的標準差是否相等，故分別假設樣本 1 與樣本 2 的標準差相同及不相同兩種情形，在 5% 的信心水準下，同時計算其 T-Test 結果，詳如表 2-21、2-22 所示，由分析結果可以看出，不論樣本 1 與樣本 2 的標準差假設相同與否，檢定之 p-value 值均遠小於 5%，說明了樣本 1 及樣本 2 不太可能來自於同一系統。

## 2、無母數 (non-parameteric) 檢定

使用 Wilcoxon rank-sum Test 來檢定兩樣本是否可能來自同樣的系統，同前述分析，以台北地區防洪檢討報告各控制點的最大 3 日降雨資料做為樣本 1 (sample 1)，以民國 51~101 年依據水利署水文技術網站雨量資料所計算之最大 3 日降雨資料做為樣本 2 (sample 2)，在 5% 的信心水準下，計算 Wilcoxon rank-sum Test 的結果，詳如表 2-23 所示，由分析結果來看，檢定之 p-value 值遠小於 5%，說明了樣本 1 及樣本 2 不太可能來自於同一系統。

上述不同方法檢定之結果均顯示民國 59 年台北地區防洪檢討報告分析之雨量數據與本次水文分析 (由水利署水文資訊網之雨量資料記錄及相對應年限分析) 資料不能滿足水文系統均一性的要求，故本次水文分析將單獨使用本次計算之水文資料做為後續之降雨量頻率分析使用。



附表 7-5 淡水河流域民國 59 年與本次分析之控制點平均年最大 3 日暴雨量統計表(1/2)

單位:mm

年份	大漢溪				新店溪				基隆河								淡水河			
	石門		大漢溪出口		屈尺		新店溪出口		員山子		五堵		中山橋		基隆河出口		臺北橋		淡水河口	
	59年分析	本次分析																		
1	570	---	525	---	608	---	563	---	225	---	258	---	318	---	337	---	508	---	468	---
2	384	---	352	---	395	---	367	---	330	---	307	---	286	---	269	---	358	---	333	---
3	256	---	239	---	352	---	368	---	210	---	244	---	274	---	288	---	272	---	269	---
4	173	---	158	---	329	---	296	---	310	---	288	---	269	---	276	---	190	---	202	---
5	57	---	74	---	66	---	80	---	145	---	142	---	136	---	136	---	77	---	95	---
6	205	---	205	---	376	---	363	---	305	---	292	---	286	---	276	---	281	---	274	---
7	195	---	256	---	448	---	447	---	428	---	396	---	381	---	341	---	312	---	309	---
8	329	---	294	---	374	---	392	---	210	---	237	---	310	---	311	---	336	---	322	---
9	907	---	787	---	604	---	581	---	380	---	386	---	436	---	426	---	694	---	625	---
10	227	---	247	---	201	---	210	---	186	---	193	---	199	---	203	---	231	---	224	---
11	223	---	193	---	169	---	183	---	230	---	219	---	217	---	208	---	173	---	170	---
12	226	---	207	---	298	---	268	---	331	---	311	---	255	---	252	---	245	---	214	---
13	314	---	306	---	564	---	527	---	410	---	389	---	396	---	376	---	402	---	384	---
14	416	---	352	---	537	---	483	---	450	---	397	---	335	---	321	---	407	---	386	---
15	256	---	275	---	441	---	452	---	760	---	646	---	547	---	479	---	355	---	374	---
16	113	---	88	---	205	---	172	---	160	---	131	---	109	---	93	---	124	---	113	---
17	265	---	210	---	279	---	271	---	280	---	243	---	218	---	194	---	236	---	221	---
18	385	---	351	---	320	---	324	---	260	---	265	---	305	---	309	---	337	---	329	---
19	444	---	427	---	334	---	337	---	420	---	434	---	450	---	456	---	394	---	415	---
20	249	---	223	---	278	---	246	---	370	---	326	---	264	---	250	---	209	---	204	---
21	357	---	351	---	410	---	391	---	430	---	440	---	461	---	473	---	368	---	375	---
22	218	---	201	---	265	---	249	---	275	---	258	---	218	---	211	---	221	---	205	---
23	300	---	257	---	195	---	212	---	410	---	377	---	318	---	298	---	236	---	226	---
24	251	---	232	---	275	---	257	---	210	---	213	---	213	---	222	---	218	---	212	---
25	83	---	95	---	165	---	183	---	117	---	118	---	115	---	118	---	135	---	110	---
26	234	---	220	---	242	---	243	---	265	---	266	---	276	---	277	---	230	---	233	---
27	179	---	192	---	180	---	178	---	178	---	175	---	163	---	167	---	167	---	161	---
28	142	---	156	---	259	---	296	---	220	---	227	---	240	---	238	---	208	---	211	---
29	338	---	321	---	323	---	324	---	280	---	288	---	307	---	302	---	322	---	311	---
30	138	---	164	---	87	---	111	---	122	---	125	---	131	---	131	---	142	---	139	---
31	252	---	244	---	242	---	241	---	210	---	194	---	179	---	159	---	203	---	186	---
32	393	---	361	---	338	---	306	---	340	---	349	---	356	---	369	---	337	---	332	---
33	352	---	311	---	255	---	258	---	190	---	199	---	207	---	193	---	287	---	260	---
34	197	---	166	---	224	---	206	---	130	---	128	---	127	---	121	---	173	---	160	---
35	66	---	78	---	84	---	83	---	41	---	41	---	41	---	41	---	80	---	72	---
36	201	---	162	---	248	---	228	---	255	---	234	---	201	---	185	---	190	---	183	---
37	431	---	378	---	538	---	495	---	270	---	297	---	328	---	348	---	432	---	403	---
38	84	---	93	---	154	---	154	---	83	---	83	---	88	---	82	---	120	---	109	---
39	86	---	80	---	163	---	151	---	300	---	265	---	207	---	193	---	111	---	123	---
40	380	---	313	---	206	---	193	---	118	---	127	---	130	---	153	---	295	---	231	---
41	110	---	94	---	158	---	139	---	190	---	187	---	135	---	139	---	114	---	115	---
42	342	---	305	---	413	---	389	---	320	---	339	---	385	---	406	---	342	---	351	---
43	106	113	93	108	210	---	179	---	58	---	65	---	67	---	71	---	133	---	114	---
44	303	319	289	293	231	249	244	241	200	---	223	---	288	---	321	---	269	---	233	---
45	832	861	624	620	468	364	408	328	354	---	351	---	333	---	346	---	525	---	456	---
46	107	125	112	120	272	288	254	251	250	---	233	---	196	---	209	---	175	---	177	---
47	231	237	205	202	244	245	224	204	156	---	164	---	168	---	180	---	206	---	195	---
48	279	283	267	279	301	317	280	275	200	---	239	---	274	---	303	---	272	---	276	---
49	354	361	309	333	398	382	352	355	360	---	349	---	326	---	326	---	326	---	318	---
50	435	399	367	345	342	384	331	348	166	---	166	---	167	---	150	---	352	---	304	---
51	353	338	315	321	508	472	453	444	375	---	358	---	321	---	321	---	374	---	353	---
52	1300	1368	1029	1095	830	865	732	759	300	473	359	410	398	430	457	452	890	943	787	832
53	110	113	125	125	111	207	115	177	120	253	132	220	145	179	159	174	121	121	129	127
54	294	300	250	257	300	298	271	266	260	247	250	210	248	200	239	197	259	260	249	244
55	298	317	247	271	359	363	344	332	415	427	406	361	385	369	388	370	237	252	255	252
56	232	235	253	213	555	555	486	491	750	894	676	729	583	605	593	617	355	334	388	379
57	306	338	262	296	546	599	483	535	545	655	560	627	569	632	588	648	361	401	340	441
58	501	516	422	435	754	677	712	628	692	796	691	743	791	860	872	957	557	516	620	601



附表 7-5 淡水河流域民國 59 年與本次分析之控制點平均年最大 3 日暴雨量統計表(2/2)

單位:mm

年份	大漢溪				新店溪				基隆河								淡水河			
	石門		大漢溪出口		屈尺		新店溪出口		員山子		五堵		中山橋		基隆河口		臺北橋		淡水河口	
	59 年分析	本次分析																		
59	---	524	---	495	---	415	---	403	---	444	---	407	---	296	---	318	---	453	---	421
60	---	546	---	441	---	498	---	449	---	359	---	297	---	304	---	320	---	434	---	404
61	---	635	---	520	---	504	---	424	---	281	---	253	---	273	---	317	---	476	---	437
62	---	250	---	217	---	349	---	314	---	486	---	448	---	434	---	469	---	259	---	293
63	---	169	---	155	---	273	---	251	---	372	---	324	---	333	---	394	---	190	---	220
64	---	302	---	270	---	287	---	271	---	297	---	277	---	288	---	324	---	269	---	243
65	---	495	---	389	---	323	---	273	---	174	---	164	---	173	---	191	---	336	---	302
66	---	378	---	342	---	420	---	376	---	636	---	566	---	482	---	477	---	328	---	345
67	---	300	---	259	---	441	---	424	---	585	---	518	---	555	---	637	---	323	---	381
68	---	506	---	410	---	427	---	381	---	337	---	307	---	325	---	354	---	396	---	383
69	---	221	---	212	---	278	---	243	---	281	---	263	---	246	---	241	---	225	---	211
70	---	371	---	377	---	447	---	408	---	279	---	267	---	280	---	304	---	360	---	348
71	---	289	---	249	---	343	---	316	---	278	---	260	---	275	---	313	---	273	---	253
72	---	161	---	149	---	189	---	173	---	216	---	219	---	182	---	169	---	139	---	142
73	---	363	---	310	---	411	---	365	---	325	---	282	---	247	---	242	---	333	---	289
74	---	595	---	499	---	484	---	432	---	356	---	339	---	279	---	294	---	467	---	426
75	---	494	---	478	---	595	---	553	---	493	---	431	---	428	---	445	---	510	---	490
76	---	380	---	362	---	513	---	487	---	1022	---	1020	---	961	---	1005	---	417	---	522
77	---	169	---	168	---	461	---	409	---	592	---	527	---	449	---	418	---	274	---	293
78	---	599	---	511	---	490	---	444	---	489	---	427	---	407	---	399	---	480	---	441
79	---	541	---	462	---	562	---	496	---	367	---	293	---	304	---	322	---	475	---	421
80	---	180	---	185	---	273	---	240	---	419	---	425	---	317	---	289	---	183	---	191
81	---	504	---	435	---	551	---	480	---	347	---	264	---	259	---	299	---	453	---	415
82	---	100	---	109	---	146	---	135	---	175	---	165	---	137	---	128	---	111	---	112
83	---	507	---	414	---	597	---	505	---	343	---	285	---	281	---	313	---	452	---	415
84	---	119	---	123	---	132	---	124	---	197	---	161	---	155	---	164	---	109	---	121
85	---	715	---	603	---	672	---	581	---	378	---	334	---	351	---	382	---	591	---	526
86	---	499	---	413	---	486	---	425	---	360	---	293	---	322	---	362	---	417	---	398
87	---	539	---	496	---	784	---	700	---	750	---	693	---	608	---	632	---	586	---	587
88	---	121	---	158	---	195	---	179	---	241	---	205	---	209	---	222	---	152	---	152
89	---	346	---	366	---	616	---	575	---	762	---	704	---	649	---	658	---	458	---	492
90	---	862	---	889	---	1125	---	1084	---	950	---	854	---	918	---	948	---	974	---	962
91	---	450	---	374	---	393	---	336	---	292	---	251	---	214	---	219	---	356	---	307
92	---	335	---	279	---	255	---	219	---	240	---	214	---	185	---	189	---	252	---	219
93	---	926	---	777	---	680	---	615	---	512	---	495	---	495	---	486	---	703	---	631
94	---	837	---	708	---	621	---	550	---	468	---	404	---	338	---	332	---	636	---	559
95	---	244	---	237	---	245	---	242	---	284	---	298	---	305	---	352	---	202	---	219
96	---	639	---	559	---	618	---	563	---	413	---	334	---	339	---	357	---	558	---	510
97	---	859	---	766	---	750	---	701	---	593	---	534	---	582	---	632	---	736	---	695
98	---	465	---	399	---	428	---	375	---	407	---	379	---	316	---	310	---	387	---	347
99	---	195	---	223	---	552	---	517	---	616	---	494	---	467	---	474	---	352	---	368
100	---	246	---	218	---	365	---	319	---	482	---	410	---	344	---	357	---	261	---	272
101	---	830	---	735	---	734	---	677	---	487	---	418	---	439	---	461	---	707	---	649



附表 7-6 合併民國 59 年水文資料與單獨使用本次雨量資料進行平均年最大 3 日  
暴雨量頻率分析結果

單位:mm

控制點名稱	集水區面積(平方公里)	分析年份(民國)	重現期距(年)								採用機率分布
			2	5	10	20	25	50	100	200	
石門	763	43~101	367	600	764	927	979	1,143	1,308	1,476	LP3
		1~101	306	511	657	802	849	995	1,143	1,293	LP3
大漢出口	1,163	43~101	328	515	648	782	825	961	1,101	1,246	LP3
		1~101	280	448	566	684	722	841	962	1,085	LP3
翡翠水庫	303	44~101	413	596	717	832	869	982	1,095	1,207	EV1
		1~101	---	---	---	---	---	---	---	---	---
屈尺	652	44~101	419	603	725	841	878	993	1,106	1,219	EV1
		1~101	356	532	649	760	796	905	1,014	1,122	EV1
新店出口	932	44~101	328	378	548	661	769	804	909	1,014	EV1
		1~101	330	489	594	695	727	826	924	1,021	EV1
員山	91	52~101	390	557	678	801	842	972	1,110	1,255	LP3
		1~101	306	464	577	691	728	846	968	1,095	LN2
五堵	181	52~101	343	493	606	724	764	894	1,035	1,189	LP3
		1~101	289	433	535	636	670	774	882	995	LN2
中山橋	395	52~101	323	472	586	707	748	883	1,031	1,193	LP3
		1~101	283	430	535	641	675	785	899	1,017	LN2
基隆出口	491	52~101	337	497	616	741	783	920	1,067	1,226	LP3
		1~101	286	434	540	646	681	791	905	1,023	LN2
臺北	2,089	52~101	351	532	652	767	803	916	1,027	1,138	EV1
		1~101	298	456	564	667	699	800	900	999	LP3
淡水口	2,726	52~101	343	509	619	725	758	861	963	1,065	EV1
		1~101	293	445	545	641	671	765	858	951	EV1

附表 7-7 民國 59 年與本次水文分析相同控制點之平均年最大 3 日暴雨量 two sample t test(假設 variance 不同)

	acception or rejection	p value	95% confidence interval		t value	Degrees of freedom	sample standard deviation	
石門水庫	rejection	0.000343	-242.88	-73.94	-3.73	87.35	167.97	251.69
大漢溪出口	rejection	0.000347	-201.19	-61.18	-3.72	86.79	138.08	209.32
屈尺	rejection	0.000002	-234.24	-102.73	-5.09	87.33	130.72	195.94
新店溪出口	rejection	0.000028	-196.27	-74.53	-4.42	87.11	120.62	181.63
員山子	rejection	0.000001	-244.83	-111.96	-5.34	81.67	125.00	201.09
五堵	rejection	0.000025	-198.76	-76.35	-4.47	79.56	111.54	187.33
中山橋	rejection	0.000091	-187.28	-65.40	-4.13	77.87	108.12	188.11
基隆河出口	rejection	0.000016	-210.34	-83.48	-4.61	74.65	106.53	198.89
臺北橋	rejection	0.000148	-193.41	-64.48	-3.98	82.19	122.24	194.57
淡水河口	rejection	0.000041	-189.15	-70.16	-4.33	82.46	113.25	179.32

附表 7-7 民國 59 年與本次水文分析相同控制點之平均年最大 3 日暴雨量 two sample t test(假設 variance 相同)

	acception or rejection	p value	95% confidence interval		t value	Degrees of freedom	sample standard deviation
石門水庫	rejection	0.000339	-243.06	-73.75	-3.71	99	214.38
大漢溪出口	rejection	0.000342	-201.34	-61.02	-3.71	99	177.67
屈尺	rejection	0.000002	-234.38	-102.58	-5.07	99	166.88
新店溪出口	rejection	0.000027	-196.40	-74.40	-4.40	99	154.48
員山子	rejection	0.000001	-244.36	-112.43	-5.37	99	167.05
五堵	rejection	0.000019	-198.29	-76.82	-4.49	99	153.80
中山橋	rejection	0.000071	-186.77	-65.91	-4.15	99	153.03
基隆河出口	rejection	0.000011	-209.73	-84.09	-4.64	99	159.09
臺北橋	rejection	0.000124	-192.96	-64.92	-4.00	99	162.13
淡水河口	rejection	0.000033	-188.74	-70.56	-4.35	99	149.64

附表 7-8 民國 59 年與本次水文分析相同控制點之平均年最大 3 日暴雨量 Wilcoxon rank-sum Test

acception or rejection	p value	z value	test statistic
rejection	0.00044	3.515055	3068
rejection	0.000429	3.521878	3069
rejection	9.94E-06	4.418441	3201
rejection	0.000122	3.841122	3116
rejection	6.06E-07	4.989189	3285
rejection	5.08E-05	4.051688	3147
rejection	0.000254	3.657737	3089
rejection	2.28E-05	4.235096	3174
rejection	0.000248	3.664529	3090
rejection	6.23E-05	4.004106	3140





廉潔、效能、便民



經濟部水利署水利規劃試驗所

地址：臺中市霧峰區吉峰里中正路 1340 號

網址：<http://www.wrap.gov.tw/>

總機：(04)23304788

傳真：(04)23300282