經濟部

北港溪水系三疊溪支流石龜溪治理規劃檢討



經濟部水利署

中華民國 109 年 9 月

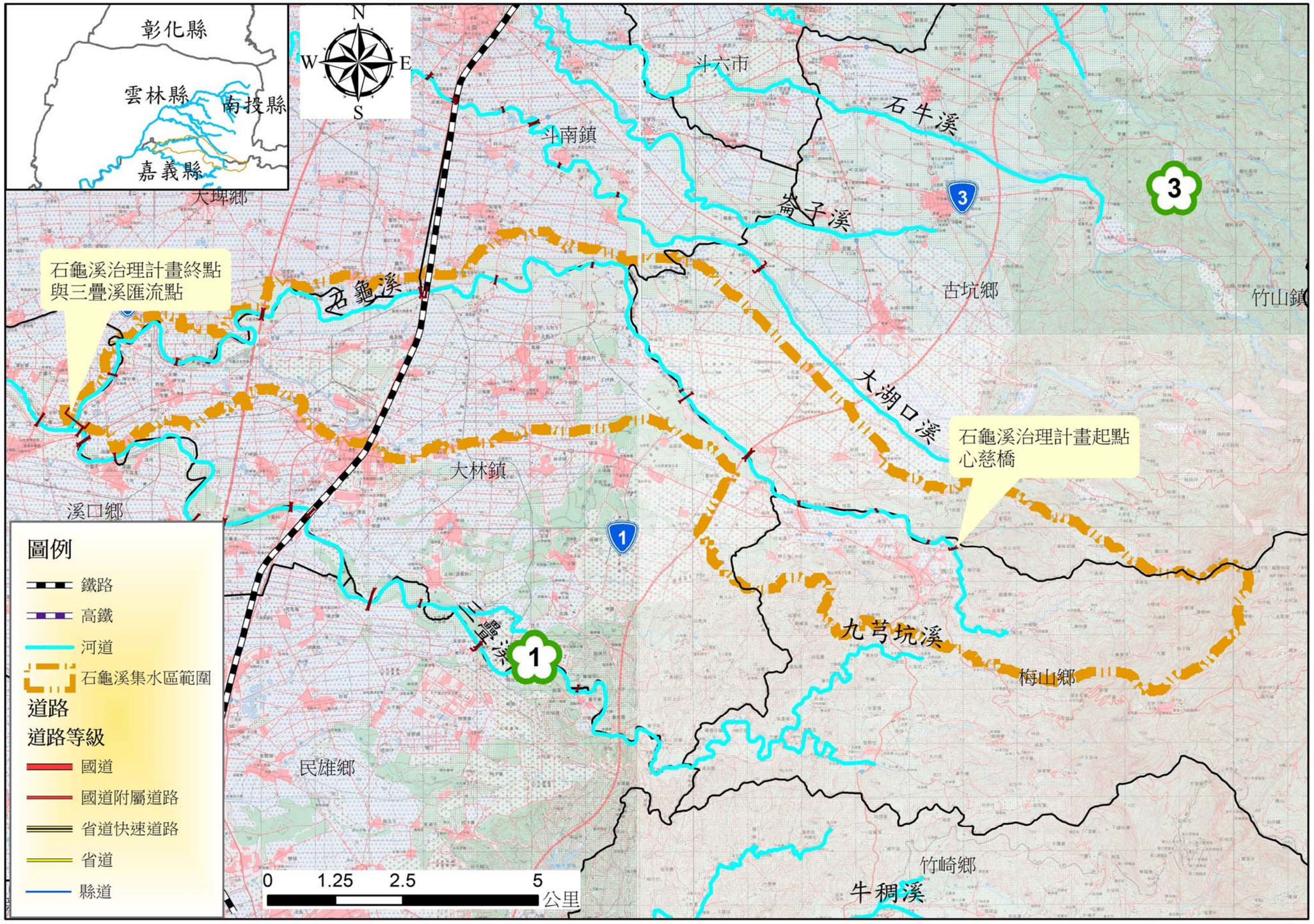
北港溪水系三疊溪支流石龜溪治理規劃檢討

Review On the Regulation Planing of Shigui River

主辦機關：經濟部水利署

執行機關：經濟部水利署第五河川局

中華民國 109 年 9 月


彰化縣
雲林縣
南投縣
嘉義縣
N
W
E
S
斗六市
斗南鎮
石牛溪
崙子溪
大埤鄉
石龜溪治理計畫終點
與三疊溪匯流點
石龜溪
古坑鄉
竹山鎮
大湖口溪
石龜溪治理計畫起點
心慈橋
大林鎮
溪口鄉
三疊溪
九芎坑溪
梅山鄉
民雄鄉
竹崎鄉
牛稠溪
圖例
鐵路
高鐵
河道
石龜溪集水區範圍
道路
道路等級
國道
國道附屬道路
省道快速道路
省道
縣道
0
1.25
2.5
5
公里

流域位置圖

修訂表

修正項目 \ 修正對照		民國 84 年 北港溪水系治理規劃	(本次) 治理規劃檢討	修正原因說明
治理計畫範圍		石龜溪：三疊溪合流點至心慈橋	石龜溪：三疊溪合流點至心慈橋	沿用原公告治理起終點
洪峰流量檢討	分析方法	平均雨量方法：民國 36 年至民國 77 年，徐昇氏多邊形法，共計 42 年。	平均雨量方法：民國 36 年至 99 年，等雨量線法，共計 64 年。	本次採用等雨量法並延伸降雨紀錄長度
		暴雨頻率分析：對數皮爾遜三型，分析成果含二日各重現期距降雨量。	暴雨頻率分析：採用五種頻率分析方法，以 K-S 與卡方兩種方法進行適合度檢定，再以標準誤差(SE)為最後擇定標準。	沿用二日重現期距降雨量
		控制點：北港溪河口、埤子頭排水合流前、三疊溪合流前及虎尾平和橋係以無因次單位歷線推求，其餘控制點以面積比法推求。	控制點：石龜溪出口、早知排水合流前、縱貫鐵路橋、下崁腳排水合流前、雲祥橋，共計 5 個控制點。	沿用原公告控制點
		洪水量分析：採用無因次單位歷線及面積比法推求。	洪水量分析：採用降雨逕流模式(無因次、三角型及瞬時單位歷線法)，以茲比較。	統一以無因次單位歷線法分析本次各控制點洪水量
	降雨頻率檢討	本次在北港溪及虎尾溪分析檢討結果與民國 84 年報告相比約增加 4~8%，大湖口溪約增加 33%，三疊溪與民國 71 年報告相比並無增加，石龜溪因資料不可考無從比較。		本次降雨頻率增加主要原因民國 80 年後暴雨量有增大之趨勢。
	雨型分析檢討	本次分析在河口 48 小時雨型峰值為 8.39%與民國 84 年峰值為 11.2%，峰值差約 2.81%，大湖口溪出口雨型 48 小時雨型峰值為 9.6%與民國 79 年峰值 9.8%，峰值相差甚小。		皆採用 48 小時雨型，選出 8 場具代表性颱風暴雨，以同位序法設計時間分配型態。
	洪峰流量檢討	本次檢討北港溪、虎尾溪及三疊溪維持原公告，石龜溪 50 年重現期距洪峰流量僅控制點雲祥橋較公告值為大，增加約 27%，其餘維持原公告，大湖口溪本次檢討後各控制點均較原公告大約增加 16%。		主要原因為大湖口溪降雨頻率本次分析與原公告相比增加 33%，導致分析結果洪峰流量增大。石龜溪相關資料不可考，無從比較。
計畫洪峰流量檢討		各控制點計畫流量為石龜溪出口 865cms、縱貫鐵路橋 620cms、雲祥橋 260cms。	各控制點計畫流量為石龜溪出口 865cms、早知排水合流前 780cms、縱貫鐵路橋 620cms、下崁腳排水合流前 390cms、雲祥橋 330cms。	本次僅雲詳橋調整洪峰流量，其餘皆維持原公告。
水道治理計畫線檢討		斷面 1～12.1		依現有堤防堤肩線調整
		依計畫河寬平順劃設水道治理計畫線。	斷面 3~3-1 兩岸、斷面 9-1 左岸及斷面 12 水道治理計畫線依現有堤防堤肩線劃設。餘維持原公告水道治理計畫線。	
		斷面 12.1~17.12		深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍。
		依計畫河寬平順劃設水道治理計畫線。	斷面 14~14-1 沿現況河道深槽位置修正。餘維持原公告水道治理計畫線。	
		斷面 17.12~32.1		
		依計畫河寬平順劃設水道治理計畫線。	於斷面 27 下游將水道治理計畫線調整至原公告用地範圍線，而其上游則以水道治理計畫線及用地範圍線共線方式放寬至高崁，並適時劃入鄰近公有及未登入地。而於斷面 18-1~20 沿現況河道深槽位置修正、斷面 25~26 維持原公告水道治理計畫線，其餘河段水道治理計畫線沿現有防洪建造物堤肩線劃設。	1. 留設足夠計畫河寬，作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍。 2. 依現有堤防堤肩線調整。 3. 深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍。
		斷面 32.1～43.1		1. 留設足夠計畫河寬，作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍。 2. 依現有堤防堤肩線調整。
		依計畫河寬平順劃設水道治理計畫線。	斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內、斷面 32~33 右岸、斷面 40~40-2 右岸附近及斷面 42-1 右岸上游附近以水道治理計畫線及用地範圍線共線方式放寬至高崁，其餘河段水道治理計畫線沿現有防洪建造物堤肩線劃設。	

修訂表

<table>
<tr><th colspan="2">修正對照
修正項目</th><th>民國 84 年
北港溪水系治理規劃</th><th>(本次)
治理規劃檢討</th><th>修正原因說明</th></tr>
<tr><td rowspan="8">用地範圍線檢討</td><td colspan="2">斷面 1～12.1</td><td rowspan="2">沿現有水防道路範圍調整。</td></tr>
<tr><td colspan="2">配合水道治理計畫線預留 15～20 公尺用地範圍。</td><td>沿現有水防道路範圍調整。</td></tr>
<tr><td colspan="2">斷面 12.1~17.12</td><td rowspan="2">深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍。</td></tr>
<tr><td colspan="2">配合水道治理計畫線預留 15～20 公尺用地範圍。</td><td>斷面 14~14-1 沿現況河道深槽位置修正。</td></tr>
<tr><td colspan="2">斷面 17.12~32.1</td><td rowspan="2">1. 留設足夠計畫河寬，作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍。
2. 依現有堤防堤肩線調整。
3. 深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍。</td></tr>
<tr><td colspan="2">配合水道治理計畫線預留 15～20 公尺用地範圍。</td><td>未施作防洪建造物河岸，以水道治理計畫線及用地範圍線共線方式劃設，並適時劃入鄰近公有及未登入地，而在已建防洪建造物河岸，沿現有水防道路範圍調整。</td></tr>
<tr><td colspan="2">斷面 32.1~43.1</td><td rowspan="2">作為相關防汛搶險之用。</td></tr>
<tr><td colspan="2">配合水道治理計畫線預留 15～20 公尺用地範圍。</td><td>斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內、斷面 32~33 右岸、斷面 40~40-2 右岸附近及斷面 42-1 右岸上游附近以水道治理計畫線及用地範圍線共線方式放寬至高崁，其餘河段用地範圍線依現有水防道路範圍劃設，並適時劃入鄰近公有及未登入地。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">計畫洪水位檢討</td><td>斷面資料</td><td>民國 79 年測量資料</td><td>民國 100 年測量資料</td><td>-</td></tr>
<tr><td>起算水位</td><td>河口暴潮位 3 公尺</td><td>考量河口地區地層下陷及氣候變遷可能造成海平面上身等不確定因素，河口水位河口暴潮位仍沿用 3 公尺</td><td>-</td></tr>
<tr><td>保護標準</td><td>石龜溪重現期距 50 年</td><td>石龜溪重現期距 50 年</td><td>沿用原保護標準</td></tr>
<tr><td>計畫堤頂高</td><td colspan="2">依本次檢討與現況堤頂高者取大值為採用值。</td><td>以計畫洪水位加 1.2 公尺出水高或既有堤岸取其高者為計畫堤頂高，其中橋樑所在斷面計畫堤頂高仍維持計畫洪水位加 1.2 公尺出水高為計畫堤頂高，並以上下游平順銜接為原則。</td></tr>
<tr><td colspan="2">治理措施及工程措施</td><td colspan="2">石龜溪：本溪於前次規劃原則於下游採築堤束洪，，上游段治理原則以現有防洪工程為主。本次檢討在治理上，下游採築堤束洪，中游上游採管制為手段，遇河道兩岸為聚落則興建堤防予以保護，本溪在工程措施上為：左岸計有早知堤防延長、橋仔頭堤防、北勢堤防；右岸則有柳樹腳堤防延長、石龜溪堤防、麻園堤防延長；並於斷面 1~10 辦理疏濬及河道整理</td><td>為減緩河道沖刷，盡量放寬河道、維持河道原貌，謀求最大蓄滯洪空間，並以河川管理與維護為主。</td></tr>
</table>

修訂表

修正對照 修正項目	民國 84 年 北港溪水系治理規劃	(本次) 治理規劃檢討	修正原因說明
配合措施	1. 計畫洪水到達區域：已布置防洪設施但尚未完成治理措施區域，應以農業或綠地使用為宜，如作為其它建築用途，應興建防洪設施或填高地面至計畫洪水位以上並有完善之排水等配套設施；未布置防洪設施保護區域，應以農業或綠地使用為宜。 2. 現有跨河構造物配合： (1)僅橋梁長度不足者 現有橋梁長度不足計畫河寬者為：善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋及新興橋等共 6 座。 (2)梁底出水高不足者 現有橋梁梁底高程不足 1.2 公尺出水高度者為：西結橋、善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋、廣永橋及心慈橋等共 9 座。 (3)梁底高程不足者 現有橋梁梁底高程不足者為：善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋等共 6 座。 上述梁底高程不足者之善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋，易於颱洪期間阻礙水流，橋梁主管機關應配合本計畫儘速辦理改建，其餘則以日後改建配合本計畫辦理，以利暢通洪流，始能達預期治理效果。在尚未改建前，應自行定期維護橋梁結構之安全，於颱洪期間加強管制。 3. 灌溉取水口之配合：本次檢討範圍計有雲林農田水利會管理之霞芭蓮埤堰、茄苳腳圳堰、十股圳堰、湖子埤堰及大林圳堰，固定堰的高度應避免過高而間接影響到洪水暢通，建議農田水利會日後設施老舊需改建時，可設置成為倒伏堰之型式，以降低颱洪時期上游水位。 4. 中、上游集水區水土保持保育治理措施：本集水區內尚有部分小面積加強保育地，係崩塌地或地滑等，目前大多為裸露地籍草生地，部分山區坡度甚陡，穩定性不足，容易崩塌，故水土保持工作亦須加強維護管理，為防範大量土砂下移，應嚴格限制對集水區之超限開發利用，規定宜林地儘量造林保土，宜農地在開發利用前需切實做好水土保持配合措施。其次對於局部較易崩塌之危急坑谷，建議水土保持主管機關加強水土保持相關工作。 5. 洪水預警與警急疏散避難之配合措施：河川防洪設施有其一定防洪保護標準，對於超過防洪保護標準之洪水事件，仍可能發生淹水的風險，因此應加強災前洪水預警及防災準備，並依各區域特性規劃可行之避災路線與場所，透過訓練民眾在面對災害時的因應作為，強化民眾對災害的危機意識，做好各項緊急處置及避災措施，以減低居民生命財產災損程度，其避難處所位置及疏散路線示意詳表 11-3 及圖 11-2		依照水利署函頒格式

目錄

表目錄 表-1
圖目錄 圖-1
摘要 摘-1
Abstract 英摘-1
結論與建議 結-1
第一章　前言 1-1
一、緣由 1-1
二、規劃檢討範圍及目的 1-1
第二章　流域概況 2-1
一、流域一般概況 2-1
二、治理沿革 2-27
三、現有防洪設施概況 2-27
第三章　基本資料蒐集、調查與分析 3-1
一、河道測量 3-1
二、河工構造物調查 3-2
三、河床質調查 3-9
四、歷年洪資蒐集分析 3-13
五、防洪保全主要對象調查 3-24
六、土地利用及公私有地分佈調查 3-25
七、民眾參與 3-28
第四章　洪水量分析檢討 4-1
一、概述 4-1
二、水文觀測站 4-1
三、降雨量分析檢討 4-5
四、雨型設計檢討 4-20
五、洪峰流量檢討 4-46
六、洪峰流量推估方法擇定 4-75

第五章　河川特性分析.....5-1
一、河川定性分析.....5-1
二、河道現況水理分析檢討.....5-16
三、河道輸砂分析.....5-30
四、河川特性綜論.....5-32
第六章　綜合治水課題與對策.....6-1
一、治理課題探討.....6-1
二、流域經理方針.....6-3
三、河川治理基本方針.....6-4
四、多元性治水措施需要性探討.....6-5
五、治理課題可能對策探討.....6-6
六、綜合治水對策擬定.....6-8
第七章　水道治理計畫.....7-1
一、治理原則.....7-1
二、計畫洪峰流量.....7-1
三、計畫河寬及水道治理計畫線之檢討.....7-2
四、計畫案水理分析及檢討.....7-6
五、主要河段治理措施及工程、非工程計畫.....7-20
六、其他計畫水道重要事項.....7-27
第八章　現有防洪及跨河建造物檢討.....8-1
一、檢討原則及目的.....8-1
二、計畫方案下現有防洪構造物檢討.....8-1
三、計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討.....8-6
第九章　河防建造物規劃.....9-1
一、規劃原則.....9-1
二、河防建造物布置及規劃.....9-1
三、河防建造物數量及工程費估計.....9-9
四、實施優先順序及分工計畫.....9-11
第十章　計畫評價.....10-1

一、估計方法 10-1
二、估計原則 10-1
三、洪災損失估計 10-3
四、遊憩及生態環境功能效益估計 10-4
五、計畫成本 10-10
六、計畫效益 10-11
七、計畫評價 10-12
第十一章　關聯計畫及配合措施 11-1
一、計畫洪水到達區域土地利用 11-1
二、都市計畫配合 11-1
三、現有跨河建造物配合 11-3
四、取水及排水設施配合 11-5
五、中、上游集水區水土保持保育治理措施 11-5
六、洪水預警與警急疏散避難之配合措施 11-6
七、生態維護或保育之配合措施 11-10
八、環境營造之配合措施 11-11
九、河川管理及工程維護注意事項 11-12
十、其他配合事項 11-13
參考文獻 參-1
附件一　水道治理計畫及重要河防建造物布置圖
附件二　水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖
附件三　水道治理計畫線及用地範圍線地形套繪圖
附件四　計畫洪水到達區域範圍圖

附錄一　北港溪水系治理規劃檢討-第一次地方說明會簽名冊 ..... 附 1-1
附錄二　審查意見處理情形表 ..... 附 2-1
附錄三　民國 36 年~102 年水文資料更新 ..... 附 3-1
附錄四　水文分析核定函 ..... 附 4-1

表目錄

表 2-1　嘉義氣象站歷年統計.....2-9
表 2-2　嘉義氣象站歷年月平均雨量統計.....2-9
表 2-3　氣象站之相對濕度統計表.....2-9
表 2-4　石龜溪流域各鄉鎮人口分布情形表.....2-12
表 2-5　流域重要交通道路統計表.....2-15
表 2-6　流域內灌溉圳路面積及最大取水量統計表.....2-20
表 2-7　流域土石流潛勢溪流彙整表.....2-23
表 2-8　流域嚴重地層下陷區統計表.....2-24
表 2-9　嘉義地區近年淹水潛勢區域.....2-24
表 2-10　石龜溪現有防洪工程設施一覽表.....2-28
表 3-1　平面控制點數量統計表.....3-2
表 3-2　高程控制點數量統計表.....3-2
表 3-3　一等水準點檢測精度分析表.....3-3
表 3-4　已知控制點成果表.....3-4
表 3-5　石龜溪斷面樁成果表.....3-6
表 3-5　石龜溪斷面樁成果表(續).....3-7
表 3-6　石龜溪跨河建造物調查表.....3-8
表 3-7　石龜溪河床質採樣平均粒徑及代表粒徑分析成果.....3-11
表 3-8　水林地區納莉颱風淹水深度統計表.....3-14
表 3-9　雲林南部沿海地區七二水災淹水調查表.....3-16
表 3-10　七二水災計畫區直接損失估算表.....3-18
表 3-11　612 水災淹水調查表(1/2).....3-20
表 3-11　612 水災淹水調查表(2/2).....3-21
表 3-12　北港溪流域卡玫基颱風期間淹水災害資料表.....3-22
表 3-13　石龜溪治理規劃河段防洪保全主要調查對象一覽表(1/2).....3-26
表 3-13　石龜溪治理規劃河段防洪保全主要調查對象一覽表(1/2).....3-27
表 4-1　北港溪及其鄰近流域採用雨量站統計表.....4-3

表 4-2　北港溪流域水位流量站統計表 4-5
表 4-3　北港溪流域各控制點歷年最大一日暴雨量統計表(1/2) 4-6
表 4-3　北港溪流域各控制點歷年最大一日暴雨量統計表(2/2) 4-7
表 4-4　北港溪流域各控制點歷年最大二日暴雨量統計表(1/2) 4-8
表 4-4　北港溪流域各控制點歷年最大二日暴雨量統計表(2/2) 4-9
表 4-5　各控制點年最大一日暴雨頻率分析成果採用值表 4-12
表 4-6　各控制點年最大二日暴雨頻率分析成果採用值表 4-12
表 4-7　各控制點年最大平均一、二日暴雨頻率分析成果採用表 4-13
表 4-8　北港溪流域年最大 1 日暴雨量與 24 小時暴雨量修正係數表 4-19
表 4-9　北港溪流域年最大 2 日暴雨量與 48 小時暴雨量修正係數表 4-19
表 4-10　各控制點降雨最大 24、48 小時暴雨頻率分析成果採用表 4-20
表 4-11　河口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-22
表 4-12　埤子頭排水合流前控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-23
表 4-13　虎尾平和橋控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-24
表 4-14　大埔溪合流前控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-25
表 4-15　三疊溪出口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-26
表 4-16　大湖口溪出口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-27
表 4-17　河口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-28
表 4-18　埤子頭排水合流前控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-29
表 4-19　虎尾平和橋控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-30
表 4-20　大埔溪合流前控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-31

表 4-21　三疊溪出口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-32
表 4-22　大湖口溪出口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表 4-33
表 4-23　北港大橋流量站歷年實測年最大瞬時流量紀錄表 4-47
表 4-24　北港大橋實測流量各重現期距洪水量推算成果表 4-48
表 4-25　北港溪流域各流量控制點地文參數 4-50
表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(1/4).....4-51
表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(2/4).....4-52
表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(3/4).....4-53
表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(4/4).....4-54
表 4-27　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2) 4-55
表 4-27　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時) (2/2) 4-56
表 4-28　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2) 4-57
表 4-28　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2) 4-58
表 4-29　北港溪流域各控制點集流時間估算成果表 4-62
表 4-30　北港溪流域各控制點三角形單位歷線參數表 4-63
表 4-31　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2) 4-64
表 4-31　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(2/2) 4-65
表 4-32　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2) 4-66
表 4-32　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2) 4-67

表 4-33　北港溪流域瞬時單位歷線法各控制點採用相關參數表 4-70
表 4-34　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2) 4-71
表 4-34　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(2/2) 4-72
表 4-35　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2) 4-73
表 4-35　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2) 4-74
表 4-36　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量本次分析成果比較表 (1/2) 4-77
表 4-36　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量本次分析成果比較表 (2/2) 4-78
表 4-37　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量無因次單位歷線法與公告值比較表 4-79
表 5-1　北港溪水系歷年河床質採樣分析比較表 5-2
表 5-2　石龜溪各河道平均縱坡降變化一覽表 5-8
表 5-3　流域內各河段河川分類表 5-9
表 5-4　石龜溪河道累積上升、下降量計算成果表(1/2).....5-10
表 5-4　石龜溪河道累積上升、下降量計算成果表(2/2).....5-11
表 5-5　石龜溪河道深槽深度成果表(1/2).....5-12
表 5-5　石龜溪河道深槽深度成果表(1/2).....5-13
表 5-6　流域各內計畫河道採用之曼寧粗糙係數 n 值 5-20
表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表 (1/3) 5-22
表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表 (2/3) 5-23
表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表 (3/3) 5-24

表 5-8　石龜溪治理規劃河段現況橋梁通洪能力檢討表 5-25
表 5-9　北港溪河口控制點輸砂量計算成果表 5-31
表 5-10　台灣地區經驗公式年輸砂量推估成果表 5-31
表 7-1　各流量控制點各重現期距洪峰流量表 7-1
表 7-2　水道治理計畫線及用地範圍線劃設檢討表 7-5
表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(1/3) 7-8
表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(2/3) 7-9
表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(3/3) 7-10
表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(1/3) 7-11
表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(23).....7-12
表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(3/3) 7-13
表 7-5　非工程措施分工.....7-26
表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(1/3).....8-3
表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(2/3).....8-4
表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(3/3).....8-5
表 8-2　石龜溪流域治理河段橋梁通洪能力檢討表 8-7
表 9-1　石龜溪堤防加高工程數量統計表 9-2
表 9-2　石龜溪待建防洪工程數量統計表 9-3
表 9-3　石龜溪疏浚河段土方量統計表 9-3
表 9-4　石龜溪流域堤防加高(1m)工程單價分析表.....9-13
表 9-5　石龜溪堤防加高(3~4m)工程單價分析表 9-14
表 9-6　石龜溪流域堤防新建工程單價分析表 9-15
表 9-7　石龜溪疏浚及河道整理工程基本單價參考表 9-16
表 9-8　石龜溪治理規劃河段防洪工程直接工程成本估算明細表 9-17
表 9-9　石龜溪工程用地取得費估算表 9-18
表 9-10　石龜溪治理規劃總工程費估算表 9-19
表 9-11　石龜溪治理規劃分期工程經費表.....9-20
表 10-1　石龜溪現況各重現期距淹水面積統計成果表 10-7
表 10-2　一般資產洪災損失率表 10-8

表 10-3　流域內各重現期距農業消耗性資產洪災損失推估表 10-8
表 10-4　流域內各重現期距建物洪災損失推估表 10-8
表 10-5　流域內各重現期家庭用品洪災損失推估表 10-9
表 10-6　流域內各重現期公共設施及其他損失推估成果表 10-9
表 10-7　流域內各重現期年洪災總損失推估成果表 10-9
表 10-8　直接效益表.....10-12
表 11-1　相關計畫需配合情形表.....11-2
表 11-2　本治理計畫河道現有跨河建造物檢討表 11-4

圖目錄

圖 1-1　石龜溪集水區範圍圖.....1-2
圖 2-1　北港溪流域相關行政區域圖 2-2
圖 2-2　北港溪流域二十五萬分之一地質分佈圖 2-6
圖 2-3　北港溪流域土壤分佈圖 2-7
圖 2-4　北港溪流域年等雨量線圖 2-8
圖 2-5　石龜溪流域行政區域範圍圖 2-13
圖 2-6　流域內灌溉圳路及取水口示意圖 2-19
圖 2-7　北港溪流域崩塌地分佈圖 2-25
圖 2-8　北港溪流域土石流潛勢溪流分布情況 2-25
圖 2-9　雲林地區民國 81 年至 98 年累積下陷圖 2-26
圖 2-10　嘉義地區民國 81 年至 98 年累積下陷圖 2-26
圖 2-11　雲林縣嚴重地層下陷地區近十年淹水成災村里位置圖 2-27
圖 3-1　大斷面位置示意圖(北港溪、三疊溪及石龜溪).....3-5
圖 3-2　北港溪水系河床質採樣位置分佈圖 3-10
圖 3-3　石龜溪河床質粒徑分布圖 3-12
圖 3-4　北港及水林地區納莉颱風淹水範圍圖 3-15
圖 3-5　納莉颱風北港(2)雨量站 9 月 17 日~19 日時雨量組體圖 3-15
圖 3-6　納莉颱風北港溪北港大橋 9 月 17 日~19 日水位歷線圖 3-15
圖 3-7　雲林沿海地區七二水災主要淹水範圍圖 3-17
圖 3-8　敏督利颱風北港(2)雨量站 7 月 2 日~3 日時雨量組體圖 3-18
圖 3-9　敏督利風北港溪北港大橋 7 月 2 日~3 日水位歷線圖 3-19
圖 3-10　612 水災主要淹水範圍圖 3-20
圖 4-1　北港溪流域雨量站及流量站位置圖 4-4
圖 4-2　北港溪河口控制點年最大二日與民國 84 年分析暴雨頻率成果比較圖 4-14
圖 4-3　北港溪虎尾平和橋年最大二日與民國 84 年分析暴雨頻率成果比較圖 4-15

圖 4-4　北港溪大埔溪合流前年最大二日與民國 91 年分析暴雨頻率成果比較圖 4-16
圖 4-5　北港溪大湖口溪出口前年最大二日與民國 79 年分析暴雨頻率成果比較圖 4-17
圖 4-6　北港溪河口 24 小時降雨時間分配型態圖 4-34
圖 4-7　北港溪埤子頭排水合流前 24 小時降雨時間分配型態圖 4-35
圖 4-8　北港溪虎尾平和橋 24 小時降雨時間分配型態圖 4-36
圖 4-9　北港溪大埔溪合流前 24 小時降雨時間分配型態圖 4-37
圖 4-10　北港溪三疊溪出口 24 小時降雨時間分配型態圖 4-38
圖 4-11　北港溪大湖口溪出口 24 小時降雨時間分配型態圖 4-39
圖 4-12　北港溪河口溪出口 48 小時降雨時間分配型態圖 4-40
圖 4-13　北港溪埤子頭排水合流前 48 小時降雨時間分配型態圖 4-41
圖 4-14　北港溪虎尾平和橋 48 小時降雨時間分配型態圖 4-42
圖 4-15　北港溪大埔溪合流前 48 小時降雨時間分配型態圖 4-43
圖 4-16　北港溪三疊溪出口 48 小時降雨時間分配型態圖 4-44
圖 4-17　北港溪大湖口溪出口 48 小時降雨時間分配型態 4-45
圖 4-18　三角形單位歷線示意圖 4-59
圖 4-19　北港溪水系圖各河段建議河川治理規劃檢討之分析洪水量分配圖 4-80
圖 5-1　石龜溪河床質平均粒徑分析比較示意圖 5-3
圖 5-2　石龜溪歷年流路變遷示意圖 5-7
圖 5-3　石龜溪歷年平均河床高縱斷面圖 5-14
圖 5-4　石龜溪歷年谿線高程縱斷面圖 5-15
圖 5-5　三疊溪及石龜溪各河段洪水量分配示意圖 5-21
圖 5-6　石龜溪治理規劃河段現況河道 50 年重現期距通洪能力示意圖 .5-26
圖 5-7　北港溪治理規劃檢討河段各重現期距淹水範圍示意圖 5-29
圖 5-8　北港溪北港大橋水位流量站輸砂量與流量關係率定曲線 5-31
圖 6-1　綜合治水對策架構.....6-6
圖 7-1　計畫洪峰流量分配圖.....7-2

圖 7-2　治理計畫水道縱斷面圖（1/2）.....7-14
圖 7-2　治理計畫水道縱斷面圖（2/2）.....7-15
圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（1/4）.....7-16
圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（2/4）.....7-17
圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（3/4）.....7-18
圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（4/4）.....7-19
圖 7-4　雲林縣及嘉義縣災情通報流程圖 7-24
圖 7-5　水災疏散撤離資訊傳遞流程圖 7-25
圖 9-1　堤防加高工程參考示意圖 9-4
圖 9-2　堤防加高工程參考示意圖 9-5
圖 9-3　新建堤防工程參考示意圖 9-6
圖 9-4　新建護岸工程參考示意圖 9-7
圖 9-5　石龜溪疏浚河段平面位置圖 9-8
圖 9-6　石龜溪河段疏浚並配合河道整理示意圖 9-9
圖 10-1　流域內各重現期洪災損失曲線圖 10-10
圖 11-1　梅山都市計畫區範圍圖.....11-2
圖 11-2　計畫區域易淹水區緊急避難路線及場所示意圖(1/2).....11-8
圖 11-2　計畫區域易淹水區緊急避難路線及場所示意圖(2/2).....11-9

摘要

一、概述

民國 84 年臺灣省水利局規劃總隊完成『北港溪水系治理規劃報告』及『北港溪水系治理基本計畫』，並奉經濟部核定省府公告，迄今已屆 21 年，由於地文（土地利用改變及地層下陷）及水文（氣候變異）等條件變化下，鑑於此，奉經濟部水利署辦理治理規劃檢討工作，重新檢討研擬水道治理計畫線及用地範圍線，俾作為河川治理及管理之依據，而石龜溪計畫起點自心慈橋至石龜溪與三疊溪匯流點，全長 24 公里。

二、流域概況

(一)流域一般概況

自嘉義縣梅山鄉沿雲嘉兩縣界西行，在溪口與三疊溪匯流，集水面積約 71 平方公里，主流長度約 30 公里，北臨大湖口溪集水區，南臨三疊溪集水區，集水區土地利用型態以農業用地為主，河川等級屬中央管河川。

(二)地形地勢

石龜溪又名華興溪是三疊溪之支流，而三疊溪則為北港溪的主要支流，發源於梅山北側大尖山之西南麓，自嘉義梅山鄉沿雲嘉兩縣界西行，在溪口與三疊溪主流匯流。石龜溪河道自流口山谷後，河川坡度甚陡，平均坡度約 1/15，流速亦大，底床沖刷情形十分嚴重，部分河段岩盤多已裸露，且河段中游多處蜿蜒，平均坡度約 1/19，易造成岸邊沖刷，造成堤防基礎淘空，易生危險主流長度約 30 公里，流域面積 71 平方公里。

(三)地質與土壤

本計畫區地質形成年代由東向西漸變年輕，主要由上新世

錦水頁岩東側斗六丘陵露出地層屬更新世之頭嵙山層，含(火炎山礫石與香山砂岩兩個岩相)，中西部平原地區皆屬全新世沖積層，由礫石，砂及黏土組成，其地質分區屬西部麓山帶地質區，主要由第三紀碎屑岩層組成，主要岩石是砂岩和頁岩的互層，局部夾有石灰岩和凝灰岩的凸鏡體或薄層所組成。

土壤絕大部份均由河流沖積物而來。此外，土壤亦因地勢而異，地勢高者多屬紅壤或黃壤，地勢低者多屬鹽土或為石灰性沖積土。

(四)水文氣象

1、氣溫

本區域自 3~4 月氣溫逐漸上升至 20℃以上，最高溫為 7、8 月份的 30℃或更高，10 至 11 月氣溫逐漸下降，至 12 月降至 20℃以下。

2、降雨量

流域年平均降雨量約為 1,832 毫米左右，雨量自山區向海邊遞減，乾季持續時間亦隨海拔高度增加而減少；雨季分佈於 6 月～9 月，旱季分佈於 10 月至翌年 4 月。6、7 月對流雨與颱風雨是主要降雨型態，為典型的夏季季風型氣候。

3、相對濕度

年平均相對濕度則為 80.6%。

4、蒸發量

月平均蒸發量約 78.2～158.0 毫米。

(五)自然環境與生態資料

依據民國 97 年「北港溪河系河川情勢調查計畫」調查資料，北港溪上游支流多流經低山地區，生物資源較為多樣，進

入都市區環境屬人工環境，北港溪主流下游河段，四周多為農耕地或鄉鎮，生物資源並不豐富。調查結果顯示，在陸域生物方面，各支流以上游樣站有較多的物種記錄，但水域生物則因支流上游水量不穩定，枯水期水量明顯減少或為伏流水狀態，導致水域生物族群無法延續，以支流中游的物種記錄較為多樣且以原生物種居多。其次為出海口附近屬河口地形，記錄較多遷移性鳥種於此區活動，此外也捕獲記錄較多的河口魚類、蝦蟹類及潮間帶底棲螺貝類。

(六)人文地理及社會經濟狀況

1、人口

本流域人口密集度，以雲林縣斗南鎮所居住人口 978.60 人/平方公里最為密集，而以嘉義縣梅山鄉 180.65 人/平方公里為最少。

2、交通

流域內有高速鐵路、縱貫鐵路、高速公路國道 1 號與 3 號、東西向快速道路 78 號、省道台 1、台 3、台 1 甲、台 17、縣道、鄉道穿梭其間，交通十分便利。

3、社會經濟狀況

本流域經濟以農漁業為主，農產品以稻米、玉米、花生、蔬菜、菸草為主，上游集水區多屬淺山丘陵地，除天然林外，植物以竹林、檳榔、龍眼、芒果、柑橘等為主，臨海地區養殖業亦頗興盛；區內尚有紙業、糖業、食品等中小規模工廠分佈其間。

(七)灌溉及排水系統

1、灌溉系統

本計畫區範圍內計有霞芭蓮埤、茄苳腳圳、十股圳、湖

子埤及大林圳等 5 處。

2、排水系統

本流域內計有陳井寮排水及早知排水匯入,其與本溪匯流處已完成閘門或背水堤之保護。

(八)集水區及土地利用概況

1、崩塌地

係中央地調所最新崩塌地(民國 98 年，莫拉克颱風後)GIS 資料分析如圖 2-28,北港溪流域內崩塌地共計有 163 處，崩塌地面積總和達 0.37 平方公里，其中湖山水庫集水區內崩塌地共有 27 處，崩塌地面積總和 0.036 平方公里。

2、土石流潛勢溪流

行政院農業委員會水土保持局統計土石流潛勢溪流,本流域有 5 處，古坑鄉有 3 處，梅山鄉有 2 處。

3、土地利用

石龜溪主要土地利用型態以農業用地為主,森林用地次之，占比約為 70%及 12%。上游農業用地大部分為竹林、果樹、檳榔等天然林,中、下游則以甘蔗、水稻及旱作為主。建築用地則約占 4%，以農村聚落型態為主。

(九)水資源利用現況

1、水質

依據民國 107 年行政院環境保護署-水質保護網資訊，於石龜溪下游之和平橋河川水質觀測站呈現中度汙染。

2、地表水利用現況

本計畫區範圍內，雲林農田水利會管轄攔河堰共計 5 處，為霞苞蓮埤、茄苳腳圳、十股圳、湖子埤及大林圳。

(十)治理沿革

早期治理原則在石龜溪出口至十股圳攔河堰,兩岸無防洪設施，大多竹林行成帶狀，洪水溢流成災，兩岸以佈設堤防為原則；十股圳攔河堰至下崁腳由於砂石採取關係，河床亦見下降，中游劃設水道治理計畫線及用地範圍線，惟不布設防洪構造物；上游防洪構造物大都興建完畢，在治理上沿現有堤防、護岸擬定之。

(十一)現有防洪及防災概況

現有防洪構造物石龜溪現有防洪構造物左岸長度共計13,409m，右岸長度共計 11,432m。

三、基本資料蒐集、調查與分析

(一)河道測量

本次測量及調查以經濟部水利署第五河川局民國 100 年辦理「北港溪規劃檢討測量工作調查」,包含北港溪、虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪，長度約 125 公里，完成原有大斷面樁之清樁及河道設施斷面加密，斷面樁坐標定位及高程測量、北港溪水系跨河建造物調查、主流局部地區 1/1000 地形測量、支流 1/2400 地形測量及河床質調查 60 孔。

(二)河工構造物調查

跨河建造物調查係針對閘門、跌水工、攔河堰、橋梁、水槽等進行調查，調查項目包含其位置、跨距、橋墩形狀、梁底高程、橋面高程等。

(三)歷年洪資蒐集分析

1、民國 70 年 9 月 2 日艾妮絲颱風：嚴重之「九三水災」，土地流失 6 公頃，埋沒 527 公頃，防洪工程沖毀堤防 1,155 公尺，護岸 1,112 公尺。

2、民國 77 年 8 月 14 日豪雨：依據文獻記載，溪埔寮村庄一帶浸水深度約為 2～3 公尺，海瀛村及埤子頭附近地區浸水深 1～2 公尺，而柴林腳、崙尾及本厝一帶則浸水約 0.7～1 公尺，於埤子頭浸水面積達 2,500 公頃，幾逾該流域三分之一土地。

3、民國 90 年 7 月 30 日颱風：依據雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告指出，水林鄉溪墘厝村落及周圍數百公頃農田淹水。

4、民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風：淹水鄉鎮區包含水林鄉、北港鎮等區，總受損面積 2,577 公頃，本次淹水主要因暴雨量大，加上北港溪水位高漲延續時間長所致。

5、民國 93 年 7 月 2 日敏督利颱風：雲林沿海地區到處積水，甚多村落浸水，農漁業損失相當嚴重，口湖及水林鄉淹水淹水情形嚴重，尖山大排及蔦松大排一帶甚有潰堤之情事，淹水面積 3,500 公頃。

6、民國 94 年 6 月 12 日豪雨：淹水鄉鎮包含雲林縣水林鄉、口湖鄉、土庫鎮、虎尾鎮、北港鎮、元長鄉及斗南鎮，嘉義縣為六腳鄉、新港鄉、溪口鄉及大林鎮，淹水面積 14,144 公頃。

7、民國 97 年 7 月 17 日卡玫基颱風：淹水鄉鎮包含雲林縣水林鄉、口湖鄉、元長鄉、土庫鎮、大埤鄉、虎尾鎮及北港鎮，嘉義縣為溪口鄉及新港鄉，淹水面積 14,992 公頃。

8、民國 98 年 8 月 8 日莫拉克颱風：淹水鄉鎮包含雲林縣北港鎮、水林鄉、口湖鄉、大埤鄉、斗南鎮、斗六市、元長鄉、土庫鎮、虎尾鎮及莿桐鄉，嘉義縣為大林鎮、新港鄉、溪口鄉。

四、洪水量分析

(一)分文分析報告審查

水文分析於民國 101 年 7 月 10 日奉經濟部水利署經水文字

第 10151164320 號函同意在案。

(二)水文觀測站

1、雨量站

北港溪流域內及流域外共採用雨量站有北港(2)、林內(1)、大埔、中坑(3)、溪口(3)等 40 站雨量站資料來進行降雨量分析。

2、水位流量站

北港溪流域較完整記錄測站有內包含三處水位流量站，分別為主流之北港(2)站、土庫站及支流三疊溪之溪口站。

(三)降雨量分析檢討

本次以等雨量線法進行平均雨量推求分析，進行歷年集水區年最大一、二日暴雨量統計分析，在北港溪流域之平均年最大一、二日降雨轉換為最大 24、48 小之修正係數分別為 1.25、1.09，並據此進行後續分析，各雨量控制點經轉換後之年最大平均 48 小時之暴雨量詳表 1 所示。

年最大 2 日暴雨量統計顯示雨量有大幅增加趨勢，探討原因為民國 89 至 98 年十年內，發生幾次降雨量超大颱風暴雨事件，導致暴雨量頻率分析各重現期距數值明顯增加。

(四)雨型設計檢討

本次分析 24 小時雨型峰值為 10.02%，本次分析 48 小時雨型峰值為 8.39%，本次雨型分析以降雨量大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則。

(五)洪峰流量推估方法擇定

本次選擇無因次單位歷線法、三角形單位歷線法、瞬時單位歷線法等 3 種方法進行分析比較。並以無因次單位歷線法所

推估洪峰流量值為建議河川治理規劃檢討之分析洪水量，無因次單位歷線法推估洪峰流量之成果表詳表 2 所示。

(六)洪峰流量檢討

本次計畫洪水量採 48 小時暴雨之設計雨型及所推求流量；本次水文分析將依水文合理性並考量後續防洪實務之安全性及一致性來推估流域內各主支流之洪水量，與原公告之洪峰流量相比，僅雲祥橋較原公告值為大，故建議調高，其餘則維持不變。另北港溪流域各河段洪水量建議詳表 3 所示。

表 1　各控制點年最大二日暴雨頻率分析成果採用值表

單位：mm

控制點 \ 重現期距(年)		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	48hr	123	246	362	439	513	536	609	681	752
埤子頭排水合流前	48hr	140	243	356	439	523	552	641	735	834
虎尾平和橋	48hr	140	242	360	449	543	574	677	787	907
大埔溪合流前	48hr	146	245	371	472	585	625	756	906	1077
三疊溪出口	48hr	143	263	395	484	570	596	679	761	841
大湖口溪出口	48hr	147	252	376	472	576	610	726	853	994

表 2　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2)

單位：m^3/s

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	434	1,321	2,213	2,814	3,395	3,580	4,150	4,718	5,285
	埤子頭排水合流前	523.86	493	1,294	2,159	2,756	3,338	3,523	4,098	4,673	5,248
	三疊溪合流前	311.40	379	800	1,361	1,771	2,178	2,309	2,716	3,126	3,539
	大湖口溪合流前	252.50	362	769	1,279	1,656	2,040	2,166	2,566	2,983	3,419
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	314	666	1,074	1,381	1,705	1,814	2,167	2,549	2,963
	雲林溪合流前	129.41	233	484	787	1,022	1,274	1,359	1,643	1,955	2,301
	大埔溪合流前	44.60	111	216	349	456	576	617	757	916	1,096

表 2　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2)

單位：m^3/s

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
三疊溪	三疊溪出口	177.70	304	662	1,079	1,362	1,632	1,718	1,979	2,237	2,493
	興安排水合流前	146.37	252	549	894	1,128	1,352	1,422	1,639	1,853	2,064
	石龜溪合流前	74.00	139	298	483	608	728	765	881	995	1,109
	高速公路橋	63.98	127	271	437	550	658	692	796	899	1,001
	中林溪合流前	45.26	91	194	312	392	469	493	568	641	713
	麻園溪合流前	27.82	59	125	201	253	302	317	365	412	459
	泗安橋	23.83	52	110	176	221	265	278	320	361	402
石龜溪	石龜溪出口	71.59	127	276	449	566	678	713	822	929	1,035
	早知排水合流前	60.21	116	249	403	507	607	639	735	830	925
	縱貫鐵路橋	47.9	100	212	340	427	511	537	618	697	776
	下崁腳排水合流前	29.26	68	142	227	284	339	357	410	463	515
	雲祥橋	21.27	56	115	184	230	274	288	331	374	416
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	79	165	270	351	437	467	564	670	788
	五汴大排合流前	41.69	72	152	247	321	400	427	515	612	719
	林子里排水合流前	29.23	58	118	190	246	306	326	393	467	548
	行耕橋	22.42	51	102	164	211	262	280	337	399	468

表 3　北港溪流域各河段洪水量建議表(48 小時)

單位：m^3/s

溪名	控制點名稱	集水面積(平方公里)	重現期距(年)								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	680	1,520	2,390	2,970	3,540	3,720	4,300	5,000	5,440
	埤子頭排水合流前	523.86	670	1,450	2,260	2,820	3,370	3,560	4,120	4,690	5,280
	三疊溪合流前	311.40	490	1,000	1,580	2,020	2,470	2,620	3,120	3,650	4,220
	大湖口溪合流前	252.50	460	940	1,490	1,910	2,350	2,500	2,990	3,500	4,080
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	320	650	1,070	1,410	1,790	1,920	2,360	2,860	3,430
	雲林溪合流前	129.41	260	520	860	1,130	1,440	1,540	1,900	2,300	2,760
	大埔溪合流前	44.60	-	385	615	810	1,020	1,100	1,340	1,560	-
三疊溪	三疊溪出口	177.70	210	520	910	1,200	1,520	1,730	1,970	2,350	2,530
	興安排水合流前	146.37	190	450	780	1,030	1,300	1,400	1,680	2,000	2,300
	石龜溪合流前	74.00	130	260	450	590	740	800	965	1,150	1,350
	高速公路橋	63.98	-	330	510	630	750	785	910	1,030	1,155
	中林溪合流前	45.26	-	260	400	495	590	615	710	805	900
	麻園溪合流前	27.82	-	180	280	345	410	430	495	560	625
	泗安橋	23.83	-	165	257	318	377	397	455	513	572
石龜溪	石龜溪出口	71.59	170	325	500	610	720	760	865	970	1,060
	早知排水合流前	60.21	-	295	450	560	655	690	780	880	-
	縱貫鐵路橋	47.90	110	235	360	440	520	540	620	690	750
	下崁腳排水合流前	29.26	-	150	225	275	320	340	390	435	-
	雲祥橋	21.27	60	120	180	230	270	290	330	370	420
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	80	170	270	350	440	470	560	670	790
	五汴大排合流前	41.69	70	150	250	320	400	430	520	610	720
	林子里排水合流前	29.23	60	120	190	250	310	330	390	470	550
	行耕橋	22.42	50	100	160	210	260	280	340	400	470

五、河川特性分析

(一)河道流路變遷

依蒐集第一版至第四版像片基本圖及近年正射影像，由資料研判：斷面 23 以下，比對歷年流路其主深槽位置雖略有變化，但無顯著變遷，斷面 23~斷面 32(國 3 高速公路橋)，早期由民國 65 年第一版相片基本圖得知此河段多為砂石場並在此河段開採砂石，破壞河道之穩定與河川自然型態的改變，斷面 32 往上游部分，近期主深槽橫向變幅已趨於穩定。

(二)河床質分析

主流北港溪依據民國 84 年河床質資料顯示平均粒徑介於 0.25~1.28 毫米間，本次民國 100 年河床質資料平均粒徑介於 0.03～0.8 毫米間，本次河床質有細化之趨勢。支流虎尾溪 84 年河床質資料顯示平均粒徑介於 0.12～22.77 公厘間，本次民國 100 年河床質資料平均粒徑介於 0.43～140 公厘間。支流三疊溪參考民國 84 年及民國 100 年河床質資料在斷面 23 下游平均粒徑約 1 公厘以下，斷面 23 上游平均粒徑 10 公厘以上，其原因應為下游斷面 14 處為柳仔溝攔河堰，造成粗顆粒在斷面 14 上游後就落淤而無法帶至更下游處。支流大湖口溪依據民國 79 河床質資料在斷面 73 處下游其平均粒徑介於 0.118～0.297 公厘間，斷面 73 上游平均粒徑介於 2.38～9.52 公厘間，民國 100 年河床質資料在該處下游平均粒徑 0.065～0.25 公厘間，該處上游為 38 公厘。支流石龜溪僅有民國 100 年河床質資料而無過去以往資料。

(三)河川特性綜論

與三疊溪匯流點至國 1 高速公路橋，本段兩岸皆有堤防興建來約束洪流，高灘地有部分農耕使用，本河段低水流路蜿蜒

狀，高水流路因受兩岸防洪構造物約束而成平直；高速公路橋至心慈橋，本段自心慈橋~湖子埤攔河堰間，河流開始出山谷，河床坡度甚陡，沖刷較為嚴重。經 100 年河床平均高及 76 年河床平均高比對，該段淤積情形，已趨於穩定狀態。

六、綜合治水課題與對策

本綜合治理計畫所提出之對策，針對流域內之治理課題，配合流域之經理方針，進行各項治理措施之研擬，期能改善流域環境，降低災害發生機率，保障人民安全、社會發展，其對策研擬分述如下：

(一)工程方法

1、河川水道暢通洪流課題

(1)與三疊溪匯流點至國 1 高速公路橋（斷面 1～12.1）

本河段堤防大致完備並加以保護兩岸聚落，滿足本計畫 50 年重現期距計畫洪水量，後續應加強管理並維持河道通洪能力。現惟斷面 8.2(善諸橋)及斷面 9-1 在計畫洪水量 50 年重現期距下即溢淹兩岸部分農田，為本段防洪之缺口。

(2)國 1 高速公路橋至心慈橋（斷面 12.1～43.1）

斷面 12～29 大部分河道以現況高崁保護，多處河段在 2 年低重現期距之洪水即溢淹兩岸之高灘，除箔雁岸、柳樹腳鄰近河道部分地區易受洪水漫淹，其餘溢淹地區多屬農田與雜林；上游斷面 29～43 兩岸高聳、河幅狹窄、坡陡流急，洪水束範於河槽中。

2、水道沖淤變化及泥沙處理課題

石龜溪上游段心慈橋起至湖子埤攔河堰，河床坡降甚陡，平均波降介於 1/20～1/35，河床遭受嚴重沖刷，部分河段已有

岩盤露出之情形，因此該段對於堤腳之護坦或現有固床工之布置及維護應較為注重；而中、下游段河道坡度漸緩，且蜿蜒其中，上游沖刷之土砂多淤積於此段，長期變動多呈穩定淤積趨勢。

3、市鎮聚落及重要產業保護課題

石龜溪河段重要保全聚落主要為沿岸重要村莊聚落為：陳井寮、游厝、前寮、新街、排子路、蘆竹角、早知、箔雁岸、大湖、柳樹腳、豐竹、潭墘、下莊、石冠溪、北勢子、八股、下寮、石仔寮、崁腳、新崎頂、崎頂及梅山鄉都市計畫區等

箔雁岸及柳樹腳（尚義村）聚落於 50 年洪水重現期距下，鄰近河道部分地區易受洪水溢淹，加上主深槽逼近社區，應加以注意。

4、生態維護課題

本溪位屬臺灣特有種蛙類-諾羅樹蛙分布範圍，其生存環境必須有適量的落葉、濃密的樹蔭、長時的積水，而且不能受到污染，河川治理上應盡量維持河川或週遭環境原貌，並提供適當棲地環境，做到最小之干擾程度。

霞苞蓮埤堰、茄苳腳圳堰、十股圳堰、湖子埤堰及大林圳堰建立之後，即阻絕了這些水域生物遷徙迴游的路徑，或是於枯水期，溪水形成伏流水，無法遷往他處，河床內人工構造物對水域生物的影響相當不利。

5、河川環境營造與維護課題

本溪防洪建造物之治理工程，需考量自然資源與土地利用的快速增加，是否造成自然環境、生物棲息地之破壞，並應思考防洪、景觀與休閒之結合。

依據 97 年河川情勢調查資料顯示，石龜溪上游水質優養情形相當嚴重，相當多的生活及畜牧養殖廢水排入，滋生相當多的搖蚊及顫蚓。

(二)非工程方法

1、河川水道暢通洪流課題

以減緩河道沖刷，盡量放寬河道、維持河道原貌，謀求最大蓄滯洪空間，將低下游溪口洪災風險。

2、水道沖淤變化及泥砂處理課題

目前本治理規劃河段之河道沖淤尚不影響防洪設施安全，然仍需持續監測及評估嚴重淤積或沖刷河段，以即時反應現況河道進行應急之處理，並建構泥砂之長期監測機制。

3、市鎮聚落及重要產業保護

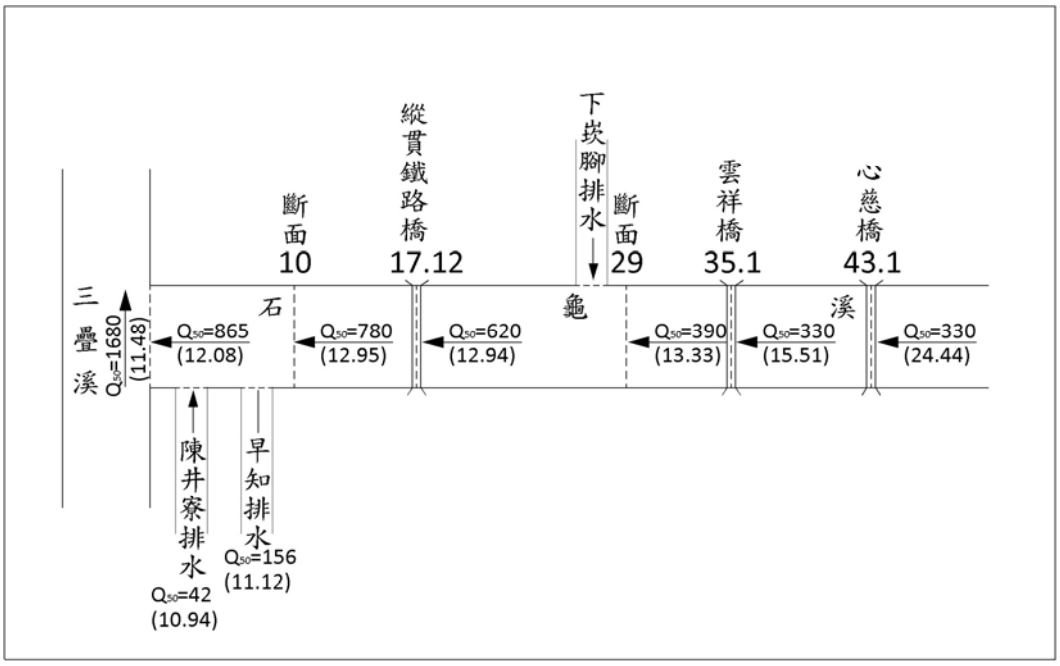
以加強此區民宅、廟宇及古蹟之建檔，且應避免新違建之出現（隨建隨拆），並加強此區域洪災管理及設置警告告示牌。

4、河川環境營造及維護

目前傳統汙水下水道系統工程僅有三級處理能將生活汙水中之氮、磷去除，故可配合教育宣導、管制等，維護水環境等策略，建構河川水質水量及泥砂之長期監測機制、既有自然、人工溼地維護、河川流域評鑑制度及加強環境教育與宣導等。

七、水道治理計畫

(一)計畫洪峰流量



單位：cms

圖 1　北港溪水系計畫洪水量示意圖

本次治理規劃河段之計畫洪水量詳上圖所示，其中三疊溪及石龜溪採用 50 重現期距之洪峰流量為計畫流量。

(二)水道治理計畫線之檢討

1、與三疊溪匯流點至國道 1 號高速公路橋(斷面 1～12.1)

本河段兩岸皆有興建堤防，水道治理計畫線依早知排水現況背水堤堤肩線劃設至早知排水匯流口無名橋止，除斷面 3~3-1、斷面 9-1 及斷面 12 依現有堤防堤肩線劃設，餘則維持原公告劃設。

2、國道 1 號高速公路橋至縱貫鐵路橋（斷面 12.1~17.12）

本河段仍多數維持原公告劃設水道治理計畫線及用地範圍線築堤束洪，其中，斷面 14~14-1 左岸現況深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍，本次沿現有河道深槽外圍修正。

3、縱貫鐵路橋至國道 3 號高速公路橋(斷面 17.12～32.1)

水道治理計畫線調整至原公告用地範圍線，以紅黃共線劃設作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍，並適時劃入鄰近公有及未登入地，而在已建防洪建造物河岸，水道治理計畫線依原公告劃設、用地範圍線線沿現有水防道路範圍調整。

本河段僅斷面 18-1~20 左岸及斷面 25~26 河段仍維持原公告築堤束洪，其中，斷面 18-1~20 現況深槽擺盪現已超出原公告水道治理範圍，本次沿現有河道深槽外圍修正；斷面 25~26 右岸則為銜接上下游已建防洪建造物。

4、國道 3 號高速公路橋至心慈橋(斷面 32.1～43.1)

本河段僅斷面 32~33 河段右岸、斷面 40~40-2 右岸及斷面 42-1 右岸上游附近現況無防洪建造物保護，餘皆已施設堤防及護岸。斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內、斷面 32~33 右岸、斷面 40~40-2 右岸附近及斷面 42-1 右岸上游附近，因無治理需求，留設足夠計畫河寬，將水道治理計畫線調整至原公告用地範圍線，以紅黃共線劃設。其餘河段水道治理計畫線沿現有防洪建造物堤肩線劃設，用地範圍線依現有水防道路範圍劃設。

(三)主要河段治理措施及工程、非工程計畫

1、工程計畫

針對部分堤防未達防洪標準者加高加強，並針對左右岸分別興建柳樹腳堤防、早知堤防、石龜溪堤防、橋仔頭堤防、麻園堤防及北勢堤防。

2、非工程計畫

針對超出防洪保護標準之颱洪事件，須建立洪水預報、預警及應變機制等非工程措施，以減少生命財產損失；目前

主要針對人口密集區域發生洪泛災害時提出相關非工程防災措施建議。

八、現有防洪及跨河建造物檢討

(一)計畫方案下現有防洪構造物檢討

現有防洪構造物檢討設施，出水高小於 1.2 公尺但大於 1 公尺之防洪構造物河段，考量平原河段、設施後排水匯入及政府經費財源，原則上維持設施現況，建議未來設施改建再予以興建至計畫堤頂高。

(二)計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討

本治理河段現有跨河構造物計有西結橋、善諸橋、國 1 高速公路橋等 16 座，經檢討須立即改建為善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋，梁底高程低於計畫洪水位，阻水效應較為明顯，應儘速改建。其中善諸橋梁底低於計畫洪水位甚多，且左右岸並無封堤，故每遇颱洪事件，洪水即由該處缺口溢洪，建議儘速改建。

九、河防建造物規劃

(一)河防建造物佈置及規劃

1、堤防及護岸新建工程

新建堤防及護岸部分，各計畫河段之堤防及護岸新建工程統計如表 9-2，其中石龜溪左岸計有早知堤防延長 1815 公尺、橋仔頭堤防 1233 公尺、北勢堤防 975 公尺；右岸則有柳樹腳堤防延長 1730 公尺、石龜溪堤防 1207 公尺、麻園堤防延長 180 公尺。

2、現有堤防加高工程

左岸加高加強堤防 2,287 為公尺，右岸為 945 公尺；右

岸加高加強護岸為 254 公尺。

3、疏浚及河道整理工程

疏浚及配合河道整理工程為斷面 1~10。其中疏浚及河道整理長度為 4,952 公尺，土方總量約為 31 萬立方公尺。

(二)河防建造物數量及工程費估計

1、工程費估計：直接工程成本合計約為 672,364 仟元整，間接工程成本為 67,236 仟元，工程預備費為 134,473 仟元。

2、用地取得費：工程用地費包括用地補償費、用地取得作業費，合計總補償費用為 101,496 仟元。

3、總工程費：總工程費為直接工程成本、間接工程成本及工程預備費等之合計，本治理計畫防洪工程總工程費約 975, 569 仟元。

十、計畫評價

(一)計畫成本

1、計畫總工程費及總投資額

計畫工程經費總計 975,569 仟元，總投資額 1,130,952 仟元。

2、年計成本 80,255 仟元

(二)計畫效益

年計直接效益 20,523 仟元，年計間接效益 5,131 仟元，年計效益 25,654 仟元，平均年計效益 36,942 仟元。

(三)益本比：36,942/80,255=0.46。

(四)計畫評價

本計畫評價結果益本比僅為 0.46，單以數據論之益本比小於 1，雖投資效益低，然計畫實施後，對兩岸土地及居民生命財產安全確有更進一步之保障，實際上防洪工程為政府施政德

政，影響人民對政府觀感，本治理計畫實有實行之價值，故建議儘早實施。

Abstract

The regulation master plan of Shigui River was approved and published in 1995. The Shigui River, one of the central government administered river, has a 30 kilometer mainstream and 71 square kilometer watershed. Shigui River's upstream channel originates from Central-South fringe of Zhang-Hu Mountain in Yunlin County.

Due to land subsidence and hydrological changes in the basin of Shigui river for the past decades, Water Resources Planning Institute, committed by Water Resources Agency, initiated to modify the regulation master plan of Shigui River in adaptation to present and future basin flood control and river management.

For the purpose of river basin integrated regulation and comprehensive management, this modified plan is based on the whole channel system in river basin. The planed rivers involve the mainstream of Shigui River. The planned discharge for flood control prevention is 50 year return period for Shigui River.

The engineering scheme of this modified regulation master plan includes following 4 measures: (1) Construction of new dikes for 7,140 meters; (2) Reinforcement of the existing dikes in height for 2,932 meters; (3) Reinforcement of the existing revetments in height for 254 meters; (4) Riverbed dredging for about 312,716 cubic meters. The total cost of the above engineering scheme is about NT 975,569,000 dollars, with an annualized cost NT 80,255dollars and an annualized benefits NT 36,942,000 dollars. As a result, the Benefit-cost ratio of the planned engineering scheme is about 0.46.

結論與建議

一、結論

(一)經本次洪水量分析檢討中，本次分析石龜溪洪峰流量推估值，除雲祥橋外皆維持原公告，而雲祥橋所推估洪峰流量較原公告值大，約增加 16%~27%，故計畫流量採用本計畫分析值。

(二)本次檢討河川治理基本方針，受地形及環境所限，蓄洪及分洪二法皆難以採用。本次檢討後仍維持原公告治理計畫防洪方式，採束洪與導洪並用，且於凹岸及沖刷嚴重之河岸予以特別加強保護。在中上游部分則儘量採取管制與管理方式，維持現況之地形、流路及河性之自然水流，保留河川足夠的容砂空間，以發揮河川排洪功能。下游部分因開始進入平地，水流不受地形限制，流路容易擺盪，故仍需築堤束洪，並加強河川管理，以達永續利用為原則。

(三)流域內各主、支流目前防洪工程設施大致完備，現況河道通洪能力檢討，於計畫洪水量(Q_{50})下善諸橋及斷面 9-1 間溢堤。

(四)本次檢討治理措施後，針對此次檢討，出水高不足之河段及溢堤河段進行河道整理及疏浚工程，藉以滿足防洪標準，若無法滿足，則針對該堤段進行加高加強。而本溪部分河段規劃新建堤防以保護附近聚落。

(五)依據工程計畫原則及防洪構造物檢討結果，治理計畫河段內疏浚工程土方約 31 萬立方公尺，待建堤防長 7,140 公尺，待加高加強堤防長 2,932 公尺，待加高加強護岸 254 公尺，整體工程計畫之工程經費共計約 975,569 仟元，其益本比雖僅有 0.46，然對本溪洪災風險降低有莫大助益，仍值得投資。

二、建議

(一)治理規劃河段內現有跨河構造物 16 座，其中部分橋梁其梁底高度、橋梁長度經檢討尚有不足，請將來改建時配合本計畫予以加長抬高，以維本溪通洪能力及橋梁安全。

(二)流域內中下游河段甚多蜿蜒河段，在凹岸處應注意深槽迫近堤腳基礎引起因下刷造成堤岸基腳基礎破壞，而導致破堤現象發生，建議應長期監測主深槽變化及深度避免刷深導致堤腳的破壞。

(三)本溪辦理疏浚及河道整理後，對河道變遷短中長期之影響，涉及上游來水來沙條件、河床泥沙組成、下游潮位等複雜水理研究，建議另案辦理本次疏浚及河道整理措施實施後，對河道變遷影響研究，並持續觀測河床沖淤情形，以維防洪安全。

(四)本次治理規劃檢討係以外水為主，有關堤內排水及興建堤防所造成內水積淹之問題，建議相關主管機關配合辦理相關內水治理規劃擬定適當之治理方案來改善淹水情形。

(五)本次檢討後於出水高不足及溢淹之河段，以疏浚及河道整理方式來降低洪水位，亦為流域治理主要對策之一。故政府財政允許下，應優先辦理河道內私有地徵收，以便取得土地使用權。

(六)本次檢討中河川中共有 5 處灌溉取水口，往往形成阻水構造物，為達洪水暢通以及不影響取水情況下，建議另案成立，辦理攔河堰改善規劃研究計畫。

第壹章、 前言

石龜溪為北港溪水系支流之一，行政區域包括嘉義縣梅山鄉、大林鎮、溪口鄉及雲林縣斗南鎮、大埤鄉、古坑鄉等。發源於梅山北側大尖山之西南麓(高程約 1,176 公尺)，自嘉義縣梅山鄉沿雲嘉兩縣界西行，在溪口與三疊溪匯流，集水面積約 71 平方公里，主流長度約 30 公里，北臨大湖口溪集水區，南臨三疊溪集水區，集水區土地利用型態以農業用地為主，河川等級屬中央管河川。

一、緣由

石龜溪治理計畫由臺灣省政府85年4月2日府建水字148599號函公告，迄今已有 20 餘年，考量河道流路變遷現況深槽超出水道治理範圍、氣候變異、極端降雨之變化及流域綜合治水因素有利後續河川管理等，爰辦理石龜溪治理規劃檢討工作，重新檢討研擬水道治理計畫線及用地範圍線，俾作為河川治理及管理之依據，保護沿岸人民之生命與財產安全。

二、規劃檢討範圍及目的

(一)規劃檢討範圍

本次治理規劃範圍與原公告相同，治理計畫起點為心慈橋、治理計畫終點為與三疊溪匯流點，治理河段長度約 24 公里、集水面積約 71 平方公里，流域位置詳圖 1。

(二)目的

針對石龜溪水系河川特性，現有防洪設施，並參酌農工商業 發展及都市繁榮，以減緩水患，維持河川水流正常功能等，研擬 治理對策與措施，俾供河川治理及管理之依據。

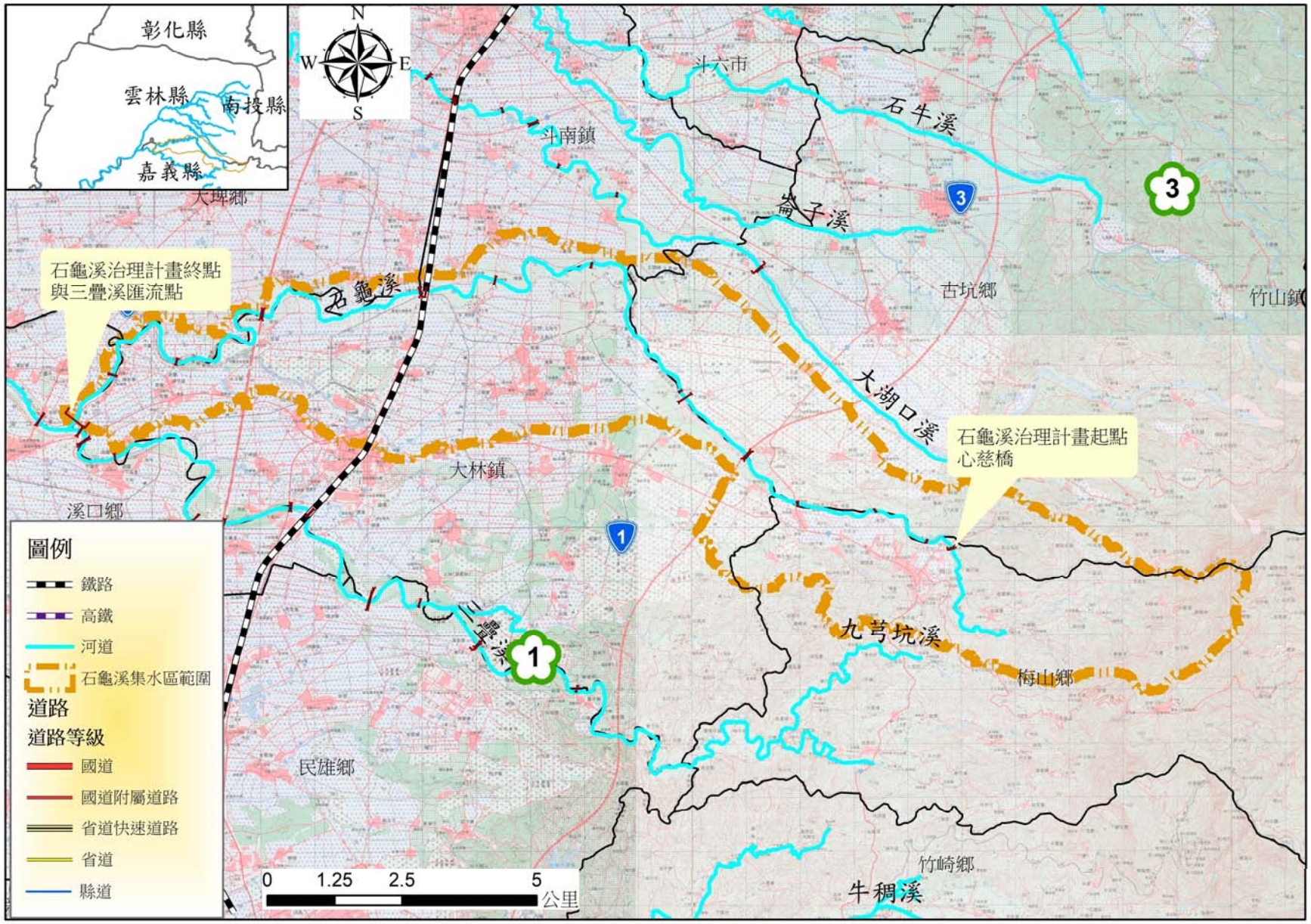


圖 1-1 石龜溪集水區範圍圖

第貳章、 流域概況

一、流域一般概況

(一)流域地文

石龜溪為北港溪水系支流之一，行政區域包括嘉義縣梅山鄉、大林鎮、溪口鄉及雲林縣斗南鎮、大埤鄉、古坑鄉等。發源於梅山北側大尖山之西南麓(高程約 1,176 公尺)，自嘉義縣梅山鄉沿雲嘉兩縣界西行，在溪口與三疊溪匯流，集水面積約 71 平方公里，主流長度約 30 公里，北臨大湖口溪集水區，南臨三疊溪集水區，集水區土地利用型態以農業用地為主，河川等級屬中央管河川。

另北港溪水系除石龜溪外主要支流有虎尾溪、大湖口溪、、三疊溪等，流域範圍涵蓋雲林縣斗六、斗南、虎尾、土庫、大埤、北港、口湖、水林、古坑、元長、莿桐、林內、嘉義縣溪口、新港、六腳、東石、大林、梅山、民雄等十九個鄉(鎮、市)。北港溪流域行政區及地理位置位置如圖 2-1。



圖 2-1　北港溪流域相關行政區域圖

(二)地形地勢

石龜溪又名華興溪是三疊溪之支流，而三疊溪則為北港溪的主要支流，發源於梅山北側大尖山之西南麓，自嘉義梅山鄉沿雲嘉兩縣界西行，在溪口與三疊溪主流匯流。石龜溪河道自流口山谷後，河川坡度甚陡，平均坡度約 1/15，流速亦大，底床沖刷情形十分嚴重，部分河段岩盤多已裸露，且河段中游多處蜿蜒，平均坡度約 1/19，易造成岸邊沖刷，造成堤防基礎淘空，易生危險主流長度約 30 公里，流域面積 71 平方公里。

(三)地質與土壤

本計畫區地質形成年代由東向西漸變年輕，主要由上新世錦水頁岩東側斗六丘陵露出地層屬更新世之頭嵙山層，含(火炎山礫石與香山砂岩兩個岩相)，中西部平原地區皆屬全新世沖積層，由礫石，砂及黏土組成，其地質分區屬西部麓山帶地質區，主要由第三紀碎屑岩層組成，主要岩石是砂岩和頁岩的互層，局部夾有石灰岩和凝灰岩的凸鏡體或薄層所組成。

流域內土壤之生成，主要受地形、地質、生物、母岩、氣候與成土時間等因子之綜合影響，主要分平地及山坡地這兩類土壤，平地土壤多沖積土，其中粘土、紅壤及紅土佔少部份；山坡地之土壤種類頗多，有紅壤、黃壤、崩積土、石質土及沖積土，以崩積土及石質土為多。

總括來說，土壤絕大部份均由河流沖積物而來。此外，土壤亦因地勢而異，地勢高者多屬紅壤或黃壤，地勢低者多屬鹽土或為石灰性沖積土。

1、山坡地土壤分佈

(1)紅壤

主要係沖積台地土壤分佈地，為洪積時代之老沖積

物，經長年風化而成，土壤酸性極強排水佳。紅壤中又可分為紅棕紅壤及黃紅色紅壤兩類，其分佈情形如下：

A、紅棕色紅壤：此類土壤主要分佈於林內、斗六市山地丘陵地與台地地形，其中以斗六市為多，其次為林內鄉。

B、黃紅色紅壤：此類土壤主要分佈於平原地區與山地丘陵地接壤處，其中以斗六市、林內鄉及古坑鄉為主。

(2)黃壤

此類土壤為發育良好，且較安定之土壤，主要分佈於淺山較緩丘陵地。黃壤因土壤顏色之不同，區分為黃紅色黃壤及黃棕色黃壤兩類，其分佈情形概述如下：

A、黃紅色黃壤：主要分佈於緩坡丘陵地形及較安定之處，其中以古坑鄉、斗六市與梅山鄉東端為主。

B、黃棕色黃壤：此類型土壤主要分佈於台地邊坡或丘陵地邊坡之安定地形處，主要分佈於古坑鄉、林內鄉與梅山鄉為主，其中以古坑鄉為多。

(3)崩積土

凡較陡之地形其土壤乃由發育較久之土壤物質與發育時間較短者混合之，但因不同土壤物質發生土壤位移現象故稱崩積土，其特性為剖面內含有未成土之碎石或岩塊。崩積土因分佈於地形較陡處，成土較不穩定，未充分發育，尚保有母質特性，肥力較高，滲透性較佳，且疏鬆。依其色可區分為灰黃色崩積土與暗色崩積土，其分佈及特性分述如下：

A、灰黃色崩積土：本類土壤主要由砂岩、頁岩、泥岩等風化物崩積化育而成，因稍有發育，土色呈黃至灰黃色，土壤剖面內多含石礫。主要分佈於淺山丘陵或高山陡坡

地之下坡為多，以古坑鄉、斗六市、林內鄉與梅山鄉為主。

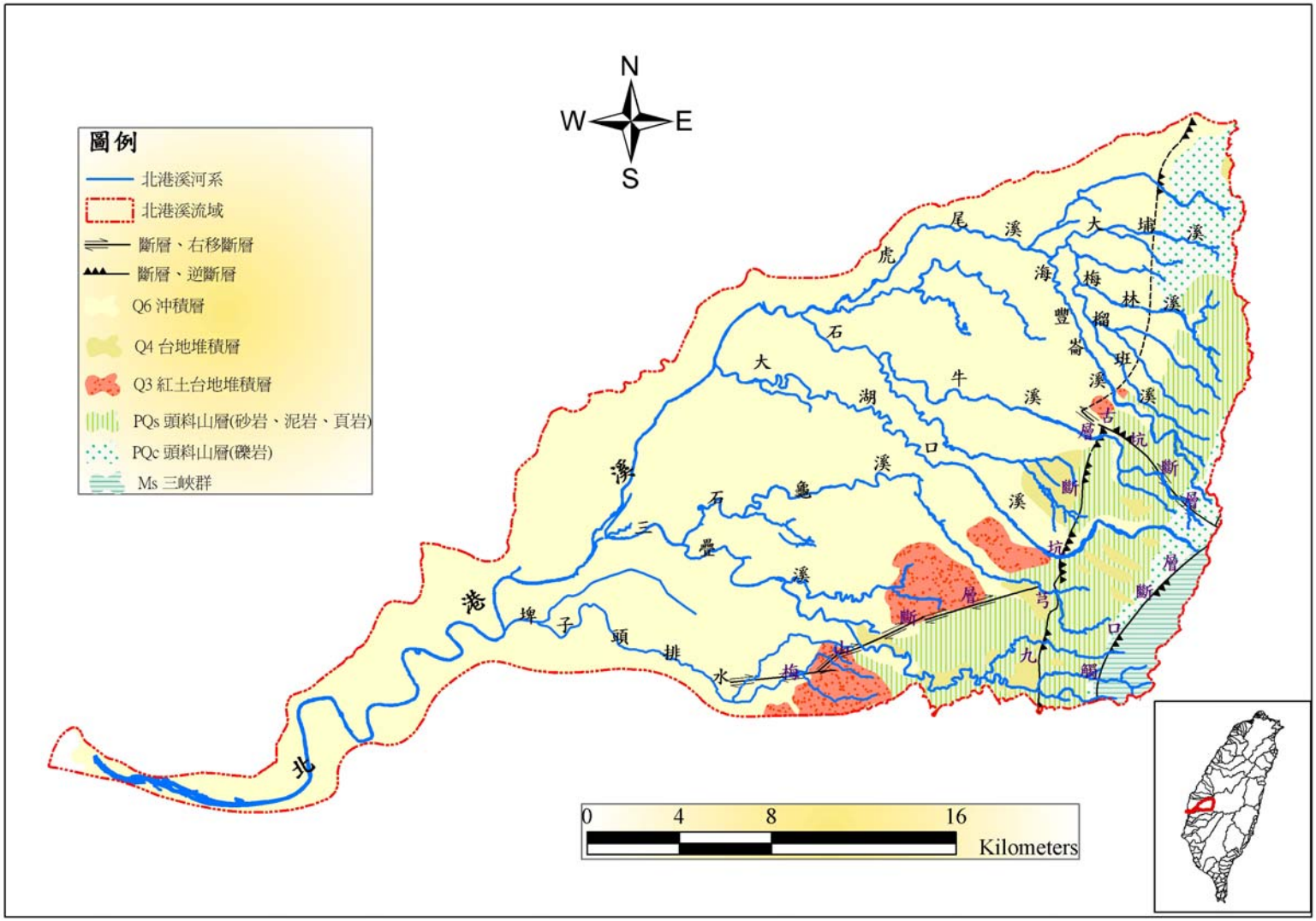
B、暗色崩積土：土壤色澤呈灰黃色崩積土為暗，因含有機質較多，PH 值約 4.75~7.20，土壤構造為屑粒狀或鈍角塊狀，分佈則以古坑鄉、斗六市為主。

(4)石質土

此類土壤由發育未成土壤、殘積物、碎片及細粒所組成，因土壤含石較多及土壤風化後因沖蝕或耕作而失去表土，存留一部分母質與風化母岩，謂之石質土。本類土壤分佈以較陡之地形或高山地帶，如古坑鄉、斗六市、林內鄉、大林鎮與梅山鄉。

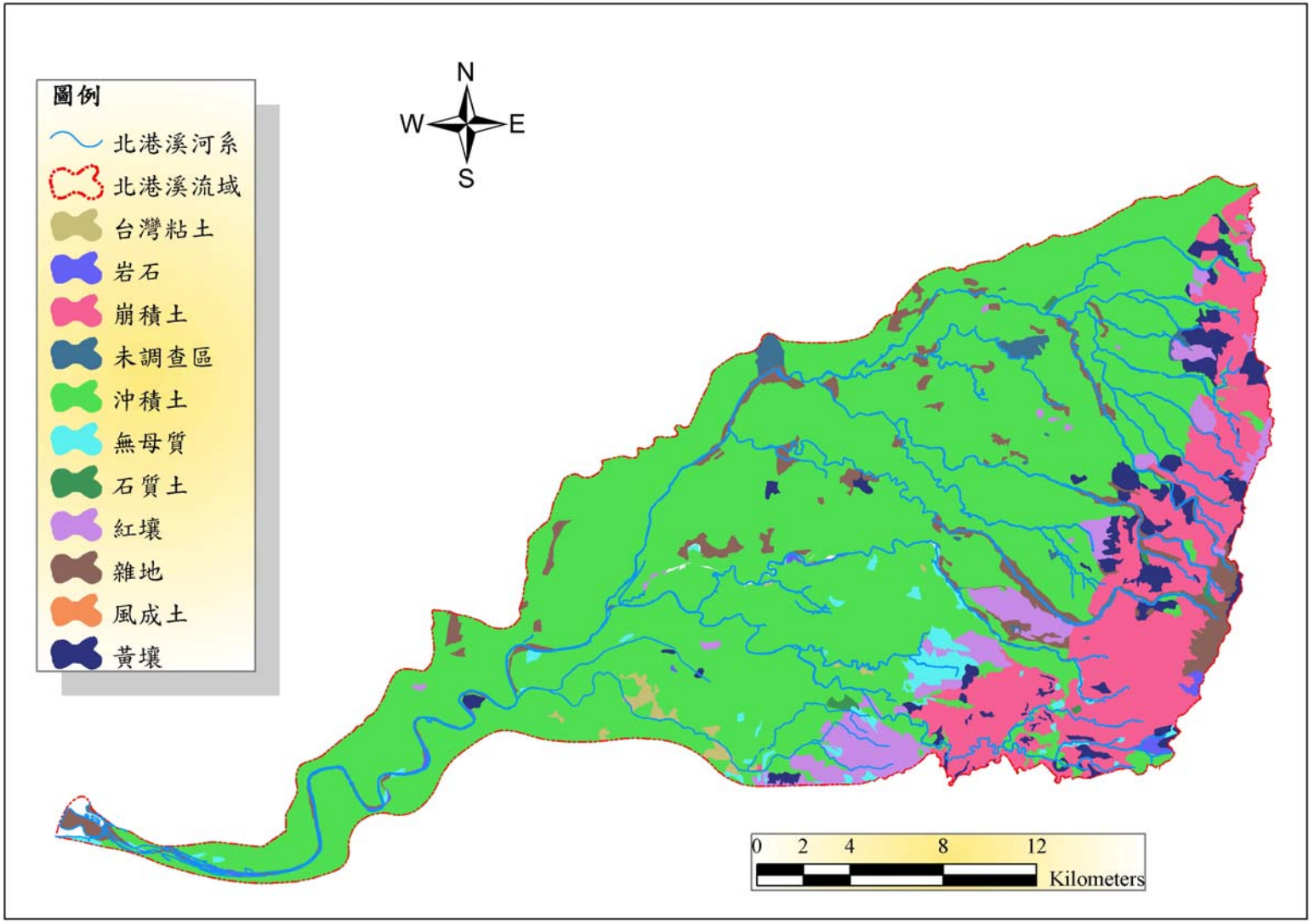
(5)沖積土

沖積土係由河流泥砂沈積而成，多分佈於山間谷地，河道兩旁或低地。又因母質來源與形成年代、層次不同，致土壤質地相差很大，目前一般多為高經濟農作耕地。



資料來源：中央地質調查所

圖 2-2　北港溪流域二十五萬分之一地質分佈圖



資料來源：北港溪河系河川情勢調查計畫

圖 2-3　北港溪流域土壤分佈圖

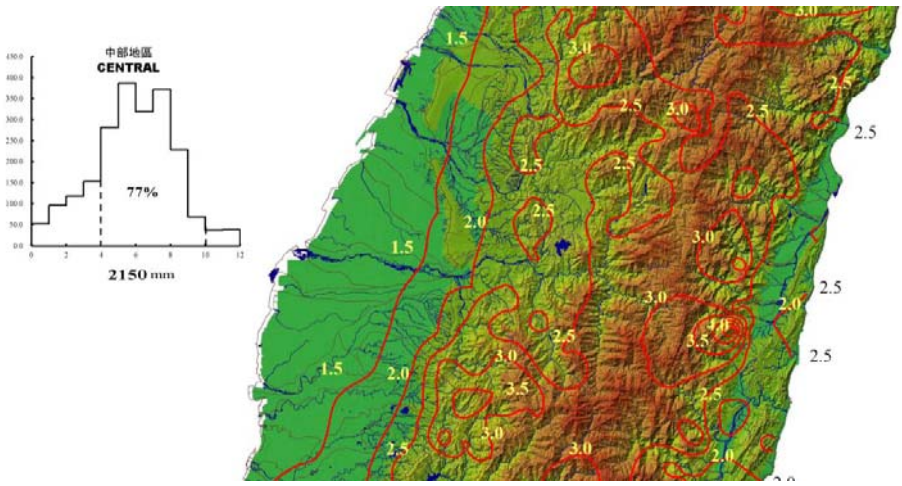
(四)氣象及水文

1、氣溫

本區域因受暖流的影響，氣候溫暖，一年中平均溫度在攝氏 22 度以上者達 214 天，年氣候溫和四季變化小，3~4 月氣溫逐漸上升至 20℃以上，最高溫為 7、8 月份的 30℃或更高，10 至 11 月氣溫逐漸下降，至 12 月降至 20℃以下。以地區言濱海平原地區氣溫變化較小，山坡丘陵地區氣溫日夜溫差顯著。嘉義氣象站氣溫統計表如下表 2-1。

2、降雨量

本流域係屬臺灣西南熱帶潤次濕氣候，本區域之降雨量除氣旋雨、雷雨及颱風外大都受季風支配，因位於中央山脈之西，東北季風盛行期間雨量少，西南季風期間則雨量豐沛。年降雨量在平地為 1000 至 1500 毫米之間，在山地為 1500 至 2000 毫米之間，如圖 2-4 所示。雨量自山邊向沿海遞減，乾季持續時間亦隨海拔高度增加而減少；雨季分佈於 6 月～9 月，旱季分佈於 10 月至翌年 4 月。6、7 月對流雨與颱風雨是主要降雨型態，為典型的夏季季風型氣候，嘉義雨量站歷年月平均統計如表 2-2 所示。



（資料來源：「中華民國九十九年臺灣水文年報總冊」，經濟部水利署，2010。）

圖 2-4　北港溪流域年等雨量線圖

表 2-1　嘉義氣象站歷年統計

地名 / 月份	嘉義氣象站		
	平均最高氣溫	平均最低氣溫	平均氣溫
1 月	22.1	12.5	16.5
2 月	22.4	13.8	17.3
3 月	24.8	15.9	19.7
4 月	27.8	19.2	23
5 月	30.5	22.1	25.8
6 月	32.3	24.3	27.8
7 月	33.1	25.2	28.6
8 月	32.6	24.9	28.2
9 月	31.6	23.7	27
10 月	29.8	20.9	24.5
11 月	27.1	17.3	21.3
12 月	23.9	13.2	17.7
平均	28.2	19.4	23.1

資料來源：氣象局網站統計資料 http://www.cwb.gov.tw/，統計年間西元 1981~2010

表 2-2　嘉義氣象站歷年月平均雨量統計

單位：mm

月份 / 地名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計	統計期間
嘉義	23.6	57.4	63.4	103	176.2	314	369.9	380.2	222.6	27.5	15.2	21.3	1774.3	1981-2010

資料來源：氣象局網站統計資料 http://www.cwb.gov.tw/

3、相對濕度

山區之嘉義站歷年年平均相對濕度則為 80.6%，月平均相對溼度以 9 月最大為 82.6%，以 12 月份 77.5%為最低。嘉義氣象站之相對濕度統計表如表 2-3。

表 2-3　氣象站之相對濕度統計表

單位：%

月份 / 地名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均	統計期間
嘉義	79.0	81.5	81.5	82.2	82.0	79.6	78.7	81.5	82.6	81.4	79.6	77.5	80.6	1981-2010

資料來源：氣象局網站統計資料 http://www.cwb.gov.tw/

4、蒸發量

本流域蒸發量因地形、季節不同，均有顯著差異，濱海地區蒸發量較大，平原地區次之，高山地區最小。月平均蒸發量(120cm/A 型蒸發皿)約 78.2～158.0 毫米。

(五)自然環境與生態

1、水域及陸域動植物生態

民國 96 年至 97 年經濟部水利署第五河川局，委託黎明工程顧問股份有限公司， 辦理「北港溪河系河川情勢調查計畫」，以下概要敘述水域生物及陸域生物調查特有種及保育類部分：

水域生物魚類特有種部分有，北港溪有粗首鱲，三疊溪台灣石鮴、台灣馬口魚、粗首鱲與短吻紅斑吻鰕虎等 4 種，其餘支流有台灣石鮴、陳氏鰍鮀、短吻小鰾鮈、何氏棘魞、粗首鱲、明潭吻鰕虎、鱸鰻與短吻紅斑吻鰕虎等 8 種。

陸域生物鳥類特有種部分，北港溪有棕三趾鶉、斑頸鳩、白頭翁、白環鸚嘴鴴、紅嘴黑鴴、棕背伯勞、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、黑枕藍鶲、粉紅鸚嘴、大卷尾、樹鵲等 12 種，保育類有紅隼、燕鴴、小燕鷗、紅尾伯勞等 4 種。三疊溪特有種有大斑頸鳩、五色鳥、白頭翁、白環鸚嘴鴴、紅嘴黑鴴、褐頭鷦鶯、繡眼畫眉、山紅頭、黑枕藍鶲、粉紅鸚嘴、大卷尾、樹鵲等 12 種，保育類有大冠鷲、領角鴞及紅尾伯勞，其餘支流特有種有棕三趾鶉、竹雞、斑頸鳩、五色鳥、黑枕藍鶲、棕背伯勞、大卷尾、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、紅嘴黑鴴、白頭翁、白環鸚嘴鴴、褐頭鷦鶯、粉紅鸚嘴等 15 種，保育類有領角鴞及紅尾伯勞。

哺乳類部分，北港溪特有種有台灣鼴鼠、台灣獼猴，三

疊溪特有種有鼬獾及台灣鼷鼠，其他支流特有種有台灣灰鼩鼱及台灣鼴鼠。

爬蟲類部分，北港溪特有種斯文豪氏攀蜥和蓬萊草蜥，保育類有雨傘節、眼鏡蛇等 3 種。三疊溪特有種有斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥和蓬萊草蜥等 3 種，保育類有蓬萊草蜥、台灣草蜥、雨傘節等 3 種。其他支流特有種有斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥、蓬萊草蜥，保育類錦蛇、雨傘節等 2 種。

兩棲類部分有，北港溪特有種有貢德氏赤蛙，保育類有諸羅樹蛙。三疊溪特有種有盤古蟾蜍、諸羅樹蛙和面天樹蛙，其他支流特有種有盤古蟾蜍、貢德氏赤蛙、虎皮蛙，保育類有諸羅樹蛙。

據 97 年「北港溪河系河川情勢調查計畫」資料所載，目前僅發現迴游性生物為鱸鰻。

北港溪主支流係人為活動頻繁的區域，下游河床平坦寬闊，植被以自生型的禾本科植物為主，河溪水域遮蔽率甚低，且高灘地常因人為的開發而成為農耕地，種植各類經濟作物，植被組成單調。上游地形以山地為主，兩岸平地或山地亦受到人為不同程度的開發及干擾，而呈現不同演替階段，由於山地大多開墾為農耕地，種植果樹或麻竹等作物，植被組成物種亦不豐富，而上游河床較狹窄，河床兩側植被亦以自生型的禾本科植物為主。

物種組成方面，兩年度調查結果植物組成類似，均無發現保育類的珍貴稀有植物，僅第一年度未發現裸子植物；在生長習性方面，多以草本植物為主，喬木次之；在植物屬性方面，因北港溪主支流多為人為開發之區域，係一人為干擾極其頻繁的地區，天然植被受人為干擾頻率及強度均高，因

此特有植物所佔比例不高，除原生植物外，歸化及栽培種植物均佔相當的比例。

(六)人文地理及社會經濟狀況

1、人口

本流域隸屬雲林南部及嘉義縣北部等行政區域，如圖 2-5 所示，計有雲林縣的斗南鎮、大埤鎮、古坑鄉；嘉義縣的溪口鄉、大林鎮、梅山鄉。統計至民國 99 年底止，依各鄉鎮所佔面積概估人口如表 2-4 所示，各市鄉鎮的人口密度，自民國 69 年起至 99 年底止，大部份鄉鎮人口密度呈下降現象。

表 2-4　石龜溪流域各鄉鎮人口分布情形表

縣市別	鄉鎮市別	面積(平方公里)	村里數	鄰數	現住戶口		人口密度(人/平方公里)
					戶數(戶)	人口數(人)	
雲林縣	斗南鎮	48.15	22	428	15239	47120	978.60
	大埤鎮	45	15	207	6635	21234	471.89
	虎尾鎮	166.61	20	363	10660	34061	204.44
嘉義縣	溪口鄉	33.05	14	205	5385	16269	492.31
	大林鎮	64.17	21	317	11209	33635	524.18
	梅山鄉	119.76	18	200	6646	21634	180.65

資料來源：統計至民國 99 年底雲林縣及嘉義縣政府統計要覽。

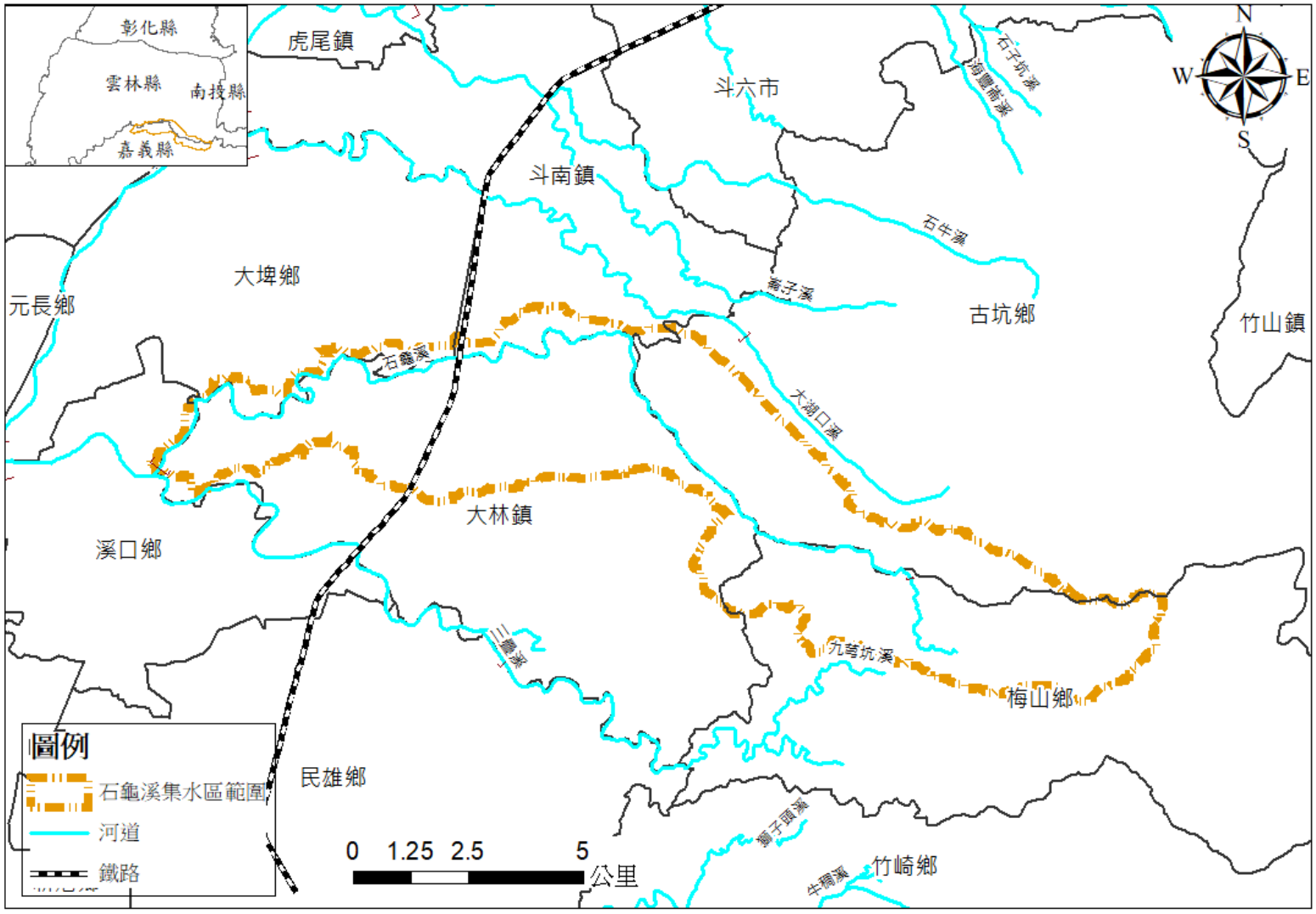


圖 2-5　石龜溪流域行政區域範圍圖

2、交通

北港溪流域內有高速鐵路、縱貫鐵路、高速公路國道1號與3號、東西向快速道路78號、省道台1、台3、台1甲、台17、縣道、鄉道穿梭其間，交通十分便利。

(1)高鐵

北港溪流域雖有高速鐵路經過，但是高鐵並未在雲林縣內設站，在鄰近嘉義縣境內設有高鐵太保站，可經由國道1號與省道1號與西濱快速道路台17至嘉義太保搭乘高鐵。

(2)鐵路

區域內的鐵路分為「縱貫鐵路」及「台糖產業路」兩種。縱貫鐵路由彰化縣進入雲林縣，經林內、石榴、斗六、斗南等四個站後，繼續南下至嘉義。這是雲林縣境內唯一的一條輸送旅客出入的鐵路，兼具貨物運輸的任務。一般對號快車的停靠是以斗六站為主，斗南站為副，林內站則以快車及普通車為主，石榴站則只有普通車停靠。台糖鐵路的鐵軌，比縱貫鐵路的鐵軌小。以糖廠為中心，向四周呈放射狀分佈，是一個相當完整的產業運輸網，台糖產業鐵路，在四十年代時兼負客、貨運輸，目前台糖鐵路部分做還在運轉段只做原料甘蔗與副產品之運送，在人貨運輸功能上較不顯著，目前台糖鐵路大多停用。

(3)國道及省道

境內有高速公路(國1及國3)及省道(台1及台3線)經過，均為南北向，是與鄰縣往來的要道。及東西向快速道路78號連結國道3號與國道1號，西部濱海地區有濱海公路(台17線)與台19線，自嘉義經口湖通往彰化，是

西部沿海對外的主要路線。

國道高速公路(國 1)及省道縱貫公路，都是南北方向，交通流量大。途經虎尾、斗南、北港，是雲林縣對外聯絡的主要道路。東部丘陵地有台 3 線，傍山而築，由南投縣穿越清水溪的南雲大橋，經林內、斗六、古坑通往嘉義縣，是雲林縣丘陵地區對外聯絡要道。

東西向快速道路 78 線，為主要聯絡雲林縣山區與濱海鄉鎮主要聯絡道路，可縮短山區與濱海地區來往時間。

(4)縣道

縣道四通八達南北、東西交錯成棋盤型的交通網路如表 2-5。

表 2-5　流域重要交通道路統計表

道路	經過路線	方向別	功能
台鐵	民雄、大林、斗南、斗六、林內	南北向	南北交通網路
高速鐵路	土庫、元長、北港、新港	南北向	南北交通網路
國 1	大林與斗南交流道	南北向	南北交通網路
國 3	斗六與古坑交流道	南北向	南北交通網路
台 3	斗六、古坑。梅山	南北向	南北交通網路
台 17	口湖、水林、東石	南北向	南北交通網路
台 19	北港、六腳	南北向	南北交通網路
台 78	土庫、虎尾、斗南、斗六、古坑	東西向	東西交通網路
縣 141	彰雲大橋、林內、台三線	南北向	通往彰化
縣 145	西螺、虎尾、土庫、北港	南北向	通往台中
縣 154	橋頭、西螺、林內	東西向	雲林縣內聯絡
縣 158	台西、東勢、褒忠、虎尾、斗南	東西向	雲林縣內聯絡
縣 158 甲	台西、東勢、褒忠、土庫、斗南	東西向	雲林縣內聯絡

3、社會經濟狀況

本流域經濟以農漁業為主，農產品以稻米、玉米、花生、蔬菜、菸草為主，上游集水區多屬淺山丘陵地，除天然林外，植物以竹林、檳榔、龍眼、芒果、柑橘等為主，臨海地區養殖業亦頗興盛；區內尚有紙業、糖業、食品等中小規模工廠分佈其間。由於本流域土地大多已開發利用，河川遭受嚴重污染已少有魚蝦存活。

(1)一級產業(農、林、漁、畜牧)

A、農業：

主要之產業結構以農業為主，屬二期稻作，主要生產作物為稻米、甘薯、飼料用玉米、花生及蔬菜，其中花生為最具特色的作物，農業對環境的衝擊性較少，諸如農藥使用過量，排入溝渠中造成河川污染。

B、林業：

林業土地利用分為森林地面積、非森林面積、森林覆蓋率，森林地面積方面，針葉樹林為 1,300 公頃，針闊葉混淆林為 1,000 公頃，闊葉樹林為 6,500 公頃，竹林為 7,000 公頃，非森林面積為 115,400 公頃，森林覆蓋率為 12.04%。

C、漁業：

口湖鄉與台灣海峽比鄰，該鄉鎮亦是雲林縣的養殖重鎮，口湖鄉漁戶數為 1,764 戶，即占雲林縣漁戶數之 27.63% ，值得注意的是該鄉漁業活動多以內陸養殖為主要之漁業活動。

東石鄉除漁業養殖並可支援休閒及觀光發展，在東石鄉網寮、白水湖及其鄰近台鹽廢灘地，並不適於養殖

漁業生產，但該區域仍極具農漁村特色、鹽田風光等，因此可連貫整合地方特色朝觀光、休閒、遊憩、海釣等各方向規劃發展。

D、畜牧業：

畜牧業在農村副業佔極重要的地位，其中，又以養豬、雞最具地位，近年來此二項之飼養規模均已趨向於大型化及企業化，不僅供國內消費需要，亦外銷替國家賺取外匯，增加農民收益，為穩定毛豬產業而推動「毛豬產銷調節方案」，以「內銷為主，外銷為輔」為生產指導方針；至於養雞事業發展迅速，其由家庭副業性飼養進入大規模企業經營，過度擴充投資，造成生產過剩，且該項產業之產銷情報未能建立，以致於產生供需失調現象。

(2)二級產業(製造業)

計畫區內主要各工業區之經營狀況或主要規劃內容簡介如下：

A、豐田工業區位於斗南鎮與嘉義縣大林鎮間之大埤鄉境，省縱貫鐵路、公路邊，為一地方資源型綜合性工業區，面積 39 公頃，民國 62 年 12 月開發完成，既有工廠 22 家。元長工業區係一農村工業區，位於土庫鎮與北港鎮之間，在中央公路旁，為一農村工業區，面積 16 公頃，於民國 62 年 5 月底開發完成，有 20 餘家申請設廠，其餘為食品或農產加工廠。

B、斗六工業區位於斗六市石榴班溪，為一地方資源型綜合性工業區，面積 55 公頃，於民國 70 年 7 月開發完成，其土地已全部售，已開工生產工廠 45 家，核准工廠設

立許可 47 家，其餘正陸續設廠中，且該工業區毗鄰外緣有福懋興業股份有限公司設廠，規模頗大。

C、大將工業區位於莿桐鄉大埔尾段，(台 1 線)縱貫線公路旁，距(國道 1 號)高速公路西螺交流道 3 公里，斗南交道 7 公里，交通甚為方便，為一地方資源型之綜合性工業區，為一民營企業，面積 21 公頃，於民國 69 年規劃，70 年開闢建廠，現有廠商 11 家，完全開發營運中，使用率達 100%。

D、斗南交流道特定工業區，係都市計畫內特定工業區，位於高速公路斗南交流道兩旁，與縱貫公路毗連，並接近斗六市、虎尾鎮，面積 83 公頃，地勢平坦，水電充足，勞力供應充沛，交通極為便利，現已有近 40 家廠商設廠，尚有 56 公頃正進行規劃開發中，使用率達 33%，是一處理想之工業區。

E、莿桐(麻園)工業用地，位於雲 154 線麻園段，於 77 年 6 月辦理規劃，於 81 年完成開發，目前有興國橡膠、第一簾佈、東成纖維、二永興業等廠。

F、斗六工業區擴編為原斗六工業區之擴大，擴大後使用面積可達 212.8 公頃，其中總面積扣公共設施用地外，可供建廠面積約 97 公頃。至於其所引進工業類型將以化學製造業(佔 20.5%)、食品製造業(佔 19.6%)為主。斗六科技工業區包括斗六市之大北勢、竹圍子、石榴班三處台糖農場，其面積分別為 245 公頃、274 公頃、83 公頃、共 602 公頃。

(七)灌溉及各重要排水系統

1、灌溉系統

本計畫區範圍內，灌溉圳路用水取自北港溪水源，雲林及嘉南農田水利會管轄計有 14 處取水口，石龜溪-霞苞蓮埤、茄苳腳圳、十股圳、湖子埤及大林圳，共計 5 處。

其中嘉南農田水利會管轄僅有。本計畫區內灌溉圳路面積與最大取水量統計表如 2-6 所示，灌溉圳路及取水口位置圖如圖 2-6 所示。

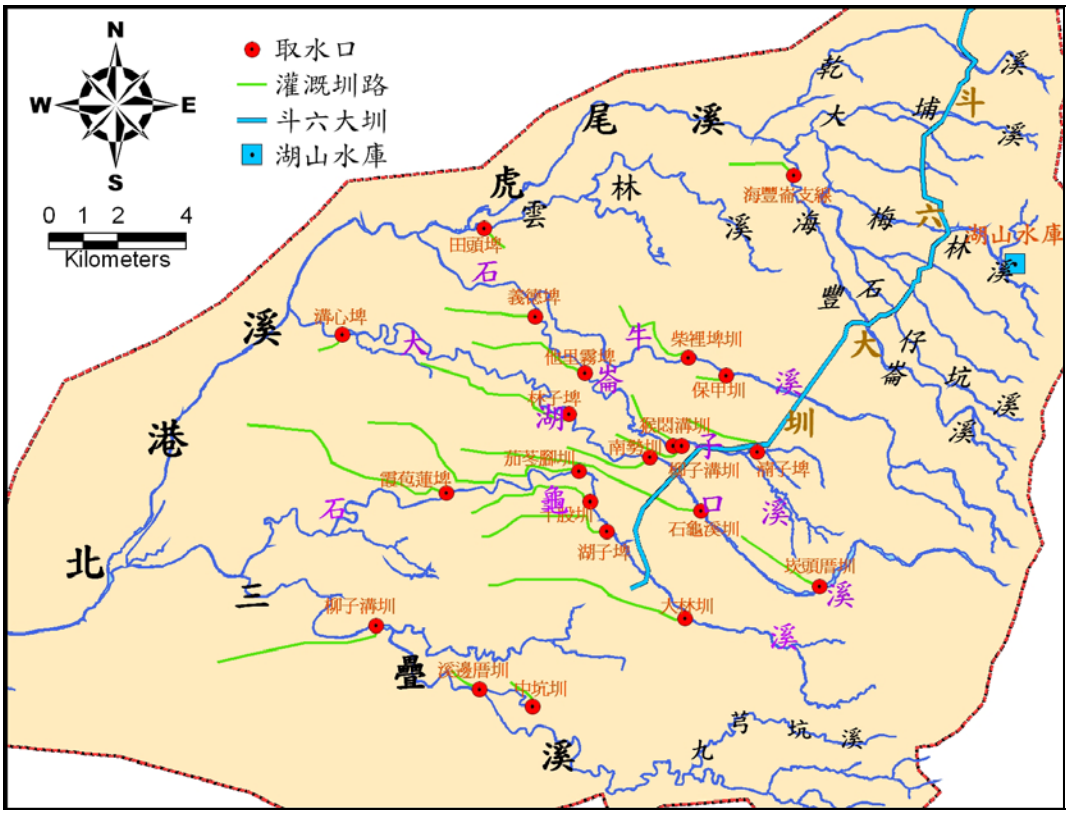


圖 2-6　流域內灌溉圳路及取水口示意圖

資料來源：北港溪河系河川情勢調查計畫。

表 2-6　流域內灌溉圳路面積及最大取水量統計表

溪別	圳路名	灌溉面積(ha)	最大取水量(cms)
石龜溪	霞苞蓮埤	525	1.043
	茄苳腳圳	811	2.027
	十股圳	758	2.037
	湖子埤	314	0.823
	大林圳	843	2.254

資料來源：北港溪河系河川情勢調查計畫。

2、排水系統

本流域內計有陳井寮排水及早知排水匯入，其與本溪匯流處已完成閘門或背水堤之保護。

(1)陳井寮排水

位於大林鎮西結里的陳井寮排水，排水路由西結里與排路里交界處至與石龜溪匯流口平均坡度約為 1/370，其沿路渠道寬度在 3 公尺~8 公尺左右，現況排水路除有淤積情形外，部分渠段也遭水工構造物阻礙，通水面積過小，不利通洪。此外，陳井寮排水出口匯入石龜溪處雖設有閘門，但由於本區地勢相對低窪，故當外水位高，內水無法即時排除時，自然容易造成淹水災情。

(2)早知排水

排水渠道長約 3614 公尺，平均坡降約 0.42%，集水面積共約 441.4 公頃。早知排水自台鐵橋至台一線之間為無護岸之天然土渠，水道兩岸淤積，雜草叢生，自育菁親水公園起兩側多為混凝土護岸；中、下游段排水工程以水道之護坡整修為主，但由於水道分佈密度高，而分配年度歲修經費有限，因此水道淤積嚴重，造成水道斷面縮減，且限於經費問題，渠道之整治不連續，未落實由下而上原則，造成銜接上之問題。水道共有陳井寮橋、早知橋、鐵

路橋、復興橋、大林橋及台鐵橋等落墩於河床，橋長 17~37 公尺。

(八)土地利用概況

石龜溪主要土地利用型態以農業用地為主，森林用地次之，占比約為 70%及 12%。上游農業用地大部分為竹林、果樹、檳榔等天然林，中、下游則以甘蔗、水稻及旱作為主。建築用地則約占 4%，以農村聚落型態為主。

(九)水資源利用現況

1、水質

依據民國 107 年行政院環境保護署-水質保護網資訊，於石龜溪下游之和平橋河川水質觀測站呈現中度汙染。

2、地表水利用現況

本計畫區範圍內，雲林農田水利會管轄攔河堰共計 5 處，為霞芭蓮埤、茄苳腳圳、十股圳、湖子埤及大林圳。

石龜溪集水區平均年逕流量約 12,800 萬立方公尺，灌溉面積約 3,251 公頃，需灌溉水量約 11,700 萬立方公尺，由於本計畫區範圍內水資源豐水期 4 月至 9 月占全年 88%，枯水期為 10 月至翌年 3 月占全年 12%，豐枯情形懸殊，每年枯水期間流域內水源無法滿足實際灌溉用水量，影響農田耕作。

(十)災害潛勢資料蒐集

1、崩塌地

利用中央地調所最新崩塌地(民國 98 年，莫拉克颱風後)GIS 資料分析如圖 2-7，北港溪流域內崩塌地共計有 163 處，崩塌地面積總和達 0.37 平方公里，其中湖山水庫集水區內崩塌地共有 27 處，崩塌地面積總和 0.036 平方公里。

2、土石流潛勢溪流

利用中央地調所最新崩塌地(民國 98 年，莫拉克颱風後)GIS 資料分析如圖 2-7、2-8，北港溪流域內崩塌地共計有 163 處，崩塌地面積總和達 0.37 平方公里，其中湖山水庫集水區內崩塌地共有 27 處，崩塌地面積總和 0.036 平方公里。

3、嚴重地層下陷區調查

經濟部於國土復育策略方案暨行動計畫中規範嚴重地層下陷地區，係考量地層下陷累積總量、下陷年平均速率達一定程度以上，且對防洪、排水、禦潮或環境產生重大影響等相關因素劃定公告，並刊登政府公報；變更時亦同。其中本流域地層嚴重下陷區域詳圖 2-9、2-10、表 2-8。

地層下陷對河防安全所引起不良後果，分述如下：

(1)堤防出水高不足：地層下陷時海堤或河川堤防亦隨之下陷，造成符合計畫堤頂高之河段，因下陷造成出水不足。

(2)內水排出困難：當地層下陷後，排水系統之坡度及出水口之相對高度發生變更，影響排水系統之效能，造成排水不良。

(3)危害建築物之安全：地層下陷往往會發生不均勻沈陷，造成建築物受力不均勻而對建物不良影響。

(4)影響水工結構物之功能：可能造成自來水管不均勻受力破裂、改變灌溉系統輸水結構之坡度，致使水流無法在渠道中通過，以及其他跨河構造物不良影響。

4、洪水災害潛勢

參考臺灣嚴重地層下陷國土復育整體規劃中對雲林縣及嘉義縣淹水災害，整理雲林縣及嘉義縣易淹水水患治理計畫委辦規劃計畫調查之淹水範圍如圖 2-11 及表 2-9 所示。

雲林縣及嘉義縣易淹水區域除沿海鄉鎮因地勢低窪兼處嚴重地層下陷區域受累積沈陷量之影響，易受暴潮溢流災害外，內陸地區之易淹水區位則與地層下陷嚴重性具關聯性。

5、地震災害潛勢

北港溪及其鄰近流域集水區的斷層構造有桐樹湖斷層、大尖山斷層、九芎坑斷層以及梅山斷層。依據經濟部中央地質調查所於民國 99 年發布的研究成果顯示，上述斷層中除了桐樹湖斷層之外，其餘三條斷層均屬活動斷層。梅山斷層最近一次活動是在西元 1906 年誘發地震並產生地表破裂，為具右移性質的第一類活動斷層。大尖山斷層的北段曾在民國 88 年集集地震時發生活動，為兼具逆移與右移性質的第一類活動斷層。

表 2-7　流域土石流潛勢溪流彙整表

項次	編號	縣市	鄉鎮	村里	溪流名稱	地標	發生潛勢	保全住戶
1	雲縣 DF001	雲林縣	古坑鄉	華山村	科角橋野溪	科角橋	高	1~4 戶
2	雲縣 DF002	雲林縣	古坑鄉	華山村	華山橋野溪	華山橋	中	5 戶以上
3	雲縣 DF003	雲林縣	古坑鄉	桂林村	大湖口溪支流	苦苓角(頭八號橋)	高	無住戶
4	嘉縣 DF002	嘉義縣	梅山鄉	圳南村	倒孔山溪	水底寮橋	中	5 戶以上
5	嘉縣 DF007	嘉義縣	梅山鄉	安靖村	南靖溪	靖興宮	中	1~4 戶

資料來源：行政院農委會水土保持局網站(2011)

表 2-8　流域嚴重地層下陷區統計表

縣市	鄉鎮	地段	面積 (km2)
雲林縣	虎尾鎮	埒內段、廉使段、竹圍子段、北溪厝段、大屯子段、三合段、湳子段、 蕃薯段、安慶段、永合段、延平段、新吉段、立仁段、忠孝段、工專段、 八德段、五間段、墾地段、北平段、博愛段、明正段、公安段、德興段、 仁愛段、東興段、信義段、虎新段、同心段、弘道段、新屯段、泰安段	43.39
	土庫鎮	全區域	48.19
	元長鄉	全區域	73.32
	大埤鄉	埔姜崙段、埤頭段、松竹段、大埤段、田子林段、舊庄段、西鎮段	29.76
	口湖鄉	全區域	72.25
	北港鎮	北港段、新街段、後溝子段後溝子小段、番子溝段、好收段、樹子腳段、扶朝家段、府番段、聖母段、仁和段、大同段、南陽段、乾元段	22.42
	水林鄉	全區域	72.86
嘉義縣	東石鄉	全區域	83.12

註：1. 資料來源：經濟部嚴重地層下陷地區劃設作業規範相關資料，本表非以流域範圍而以村里為單位。

表 2-9　嘉義地區近年淹水潛勢區域

日期原因	主要淹水地區	備註
1988 年 0813 豪雨	新港、溪口、六腳、大林、民雄	堤防潰決、海水倒灌、排水不良
1990 年楊希颱風	東石	堤防潰決
1996 年賀伯颱風	東石、新港、民雄、	海水倒灌、排水不良
1997 年 0807 豪雨	東石	地層下陷致、海水倒灌
1998 年 0601 豪雨	東石	地層下陷致、海水倒灌
1999 年瑪姬颱風	東石	海水倒灌
2000 年碧利斯颱風	東石	海水倒灌
2001 年奇比颱風	東石	海水倒灌
2001 年桃芝颱風	東石	海水倒灌
2001 年納莉颱風	東石、民雄	海水倒灌
2004 年敏督利颱風	東石、民雄、新港	堤防潰決、海水倒灌、排水不良
2005 年 0612 豪雨	東石、民雄、新港、溪口	地勢低窪、排水不良
2008 年卡玫基	六腳、大林、溪口、新港	地勢低窪、降雨量過大、排水通洪斷面不足
2009 年莫拉克	東石、六腳、新港、大林、溪口	地勢低窪、雨勢過大、內水排水不及

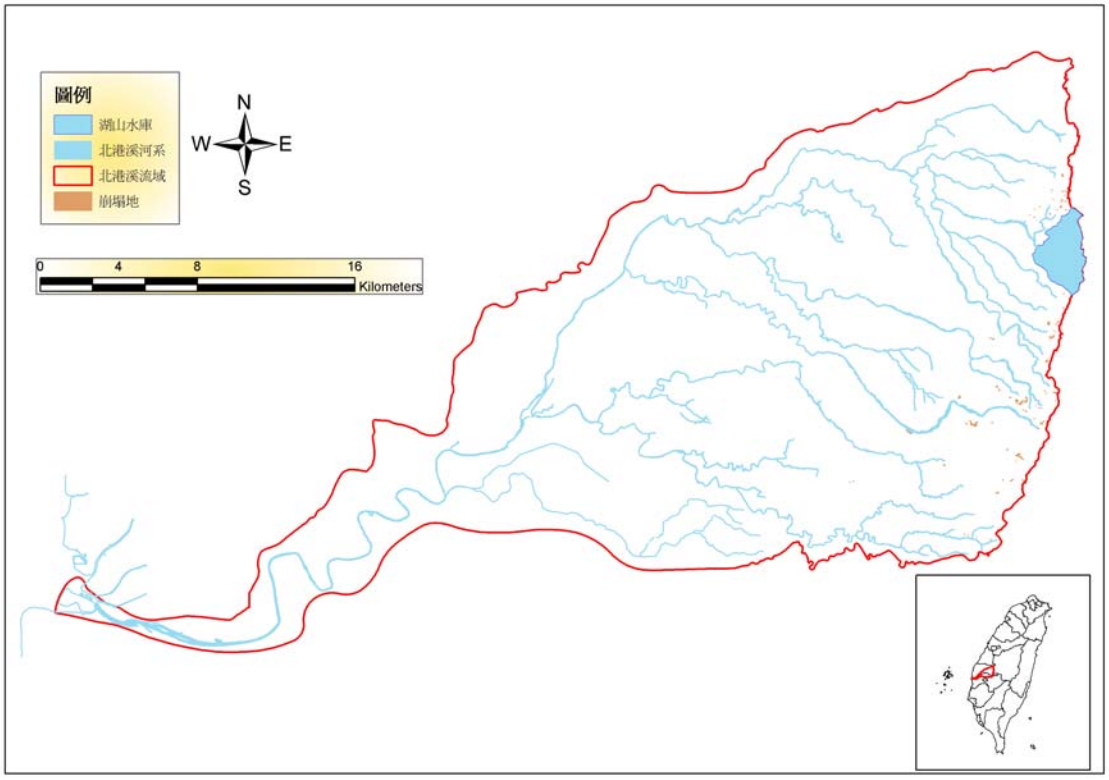


圖 2-7　北港溪流域崩塌地分佈圖

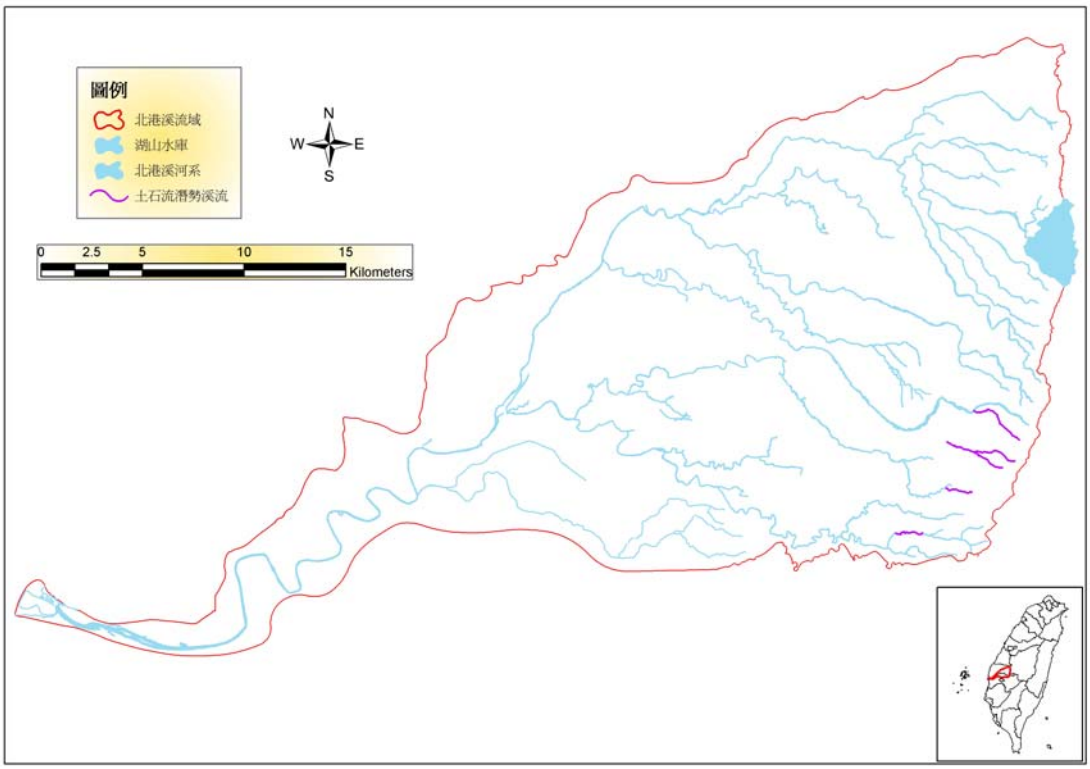


圖 2-8　北港溪流域土石流潛勢溪流分布情況

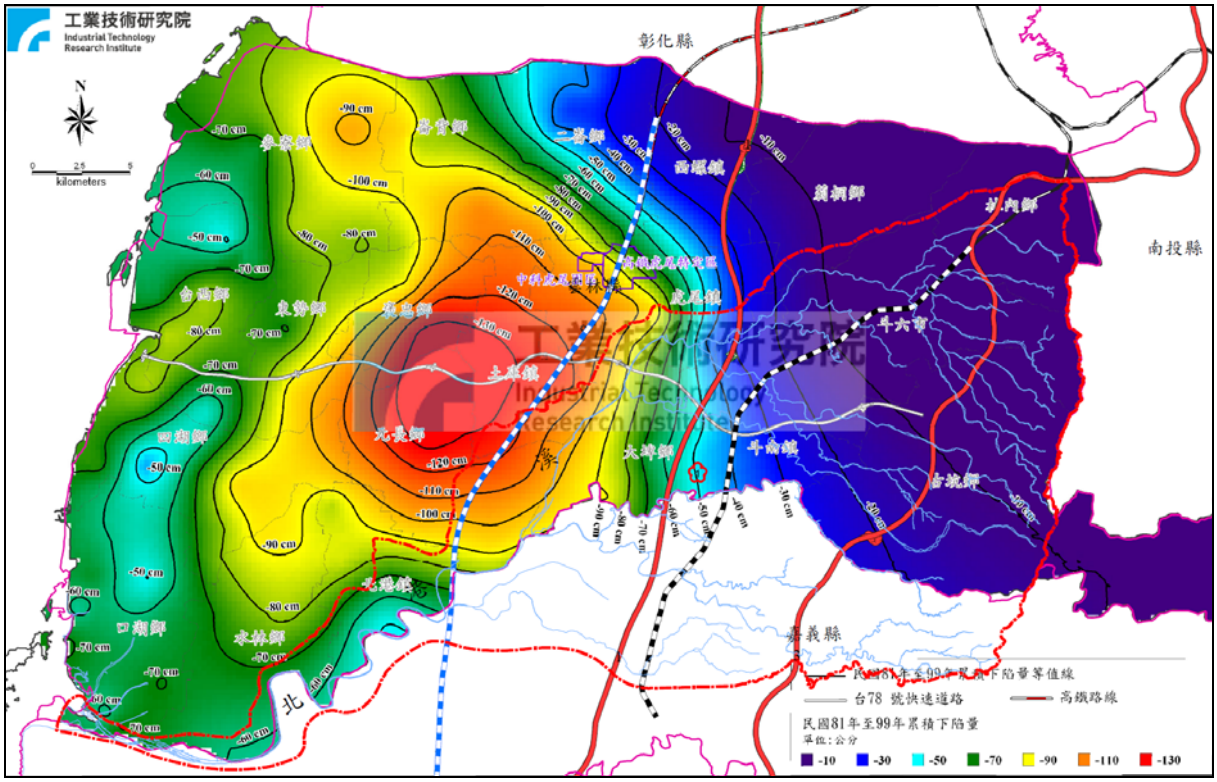


圖 2-9　雲林地區民國 81 年至 98 年累積下陷圖

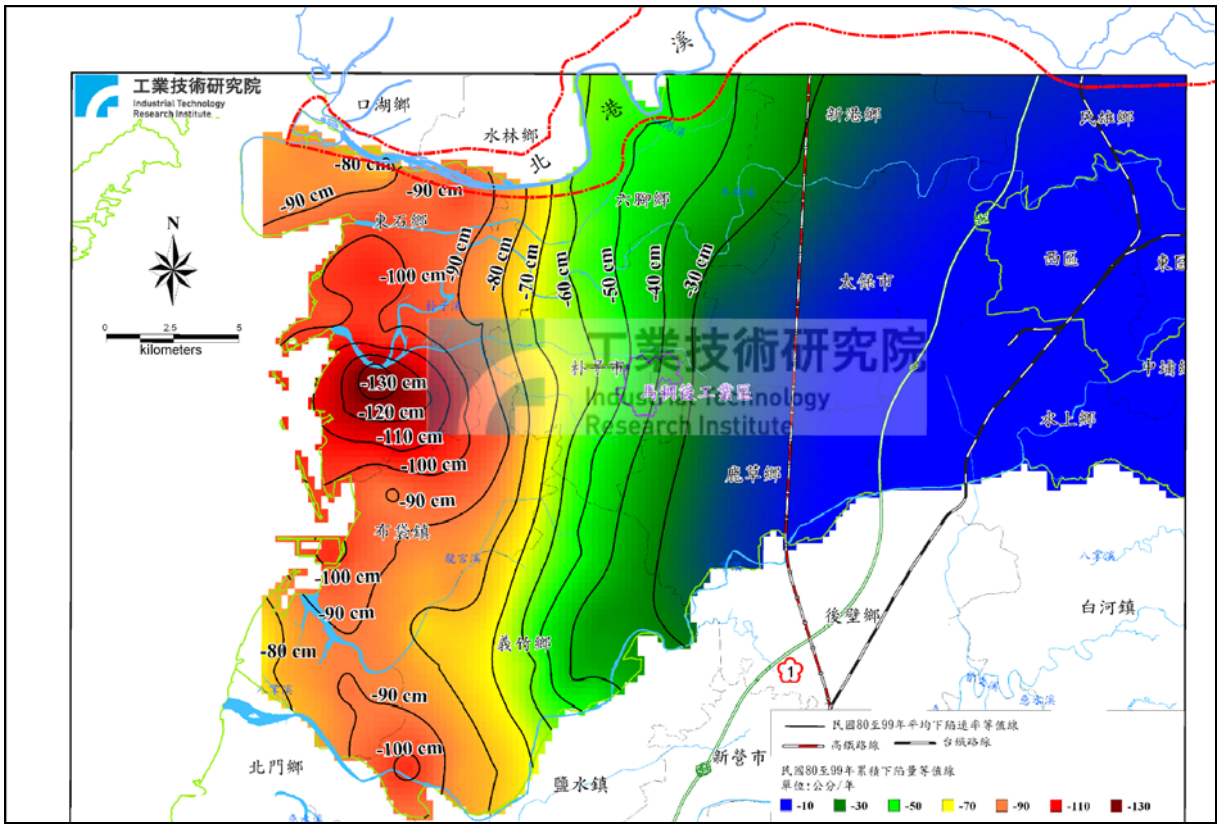


圖 2-10　嘉義地區民國 81 年至 98 年累積下陷圖

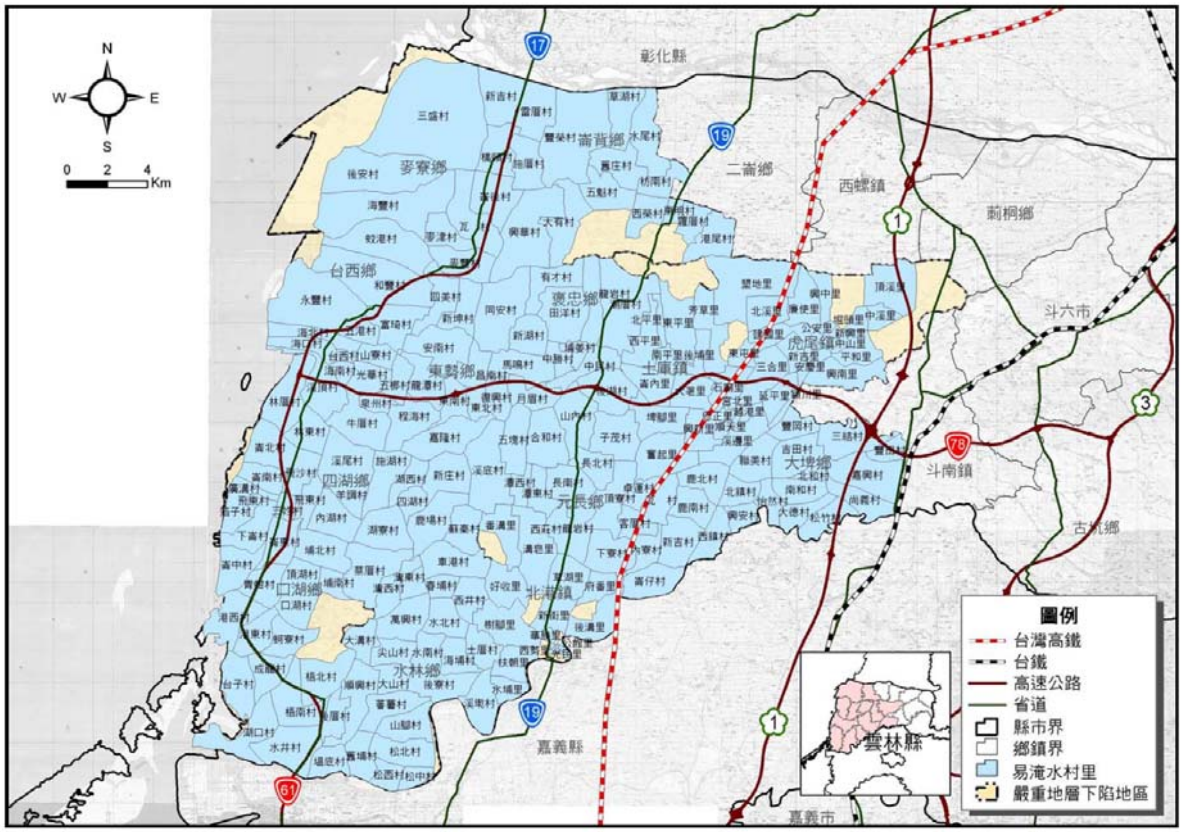


圖 2-11　雲林縣嚴重地層下陷地區近十年淹水成災村里位置圖

二、治理沿革

早期治理原則在石龜溪出口至十股圳攔河堰，兩岸無防洪設施，大多竹林行成帶狀，洪水溢流成災，兩岸以佈設堤防為 原則；十股圳攔河堰至下崁腳由於砂石採取關係，河床亦見下 降，中游劃設水道治理計畫線及用地範圍線，惟不布設防洪構 造物；上游防洪構造物大都興建完畢，在治理上沿現有堤防、護岸擬定之。

三、現有防洪及防災概況

本流域內現有之防洪構造物詳表 2-10 所示。

表 2-10　石龜溪現有防洪工程設施一覽表

石龜溪					
左岸			右岸		
工程名稱	現有構造物		工程名稱	現有構造物	
	堤防(m)	護岸(m)		堤防(m)	護岸(m)
1.陳井寮堤防	5,902	-	2.蘆竹角堤防	5,809	-
3.早知堤防	669	-	4.柳樹腳堤防	559	-
9.八股堤防	968	-	10.麻園堤防	1,495	-
11.十股堤防	1,310	-	14.崁角一號護岸	-	845
13.大林堤防	1,245	-	16.崁角二號護岸	-	1,484
15.崎頂堤防	1,200	-	18.崁角三號護岸	-	213
17.華興一號護岸		302	20.圳北護岸(下)	-	800
19.華興二號護岸		137	22.圳北護岸(上)	-	227
21.廣永堤防	1,079	-		-	-
23.梅北護岸	-	597		-	-
小計	12,373	1,036	小計	7,863	3,569

第參章、 基本資料蒐集、調查與分析

本次測量及調查以經濟部水利署第五河川局民國 100 年辦理「北港溪規劃檢討測量工作調查」，其中包含虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪，長度約 125 公里，完成原有大斷面樁之清樁及河道設施斷面加密，斷面樁坐標定位及高程測量、北港溪水系跨河建造物調查、主流局部地區 1/1000 地形測量、支流 1/2400 地形測量及河床質調查 60 孔。

一、河道測量

(一)平面控制

平面控制採用 TM 二度分帶 TWD 97 坐標系統，引用表 3-1 經檢核符合精度規範之一等水準水準點及二等、三等衛星控制點，其誤差邊長偏差不得大於 0.02m+5ppm×L(其中 L 為邊長(單位公尺)，作為引測本計畫控制測量之依據。

(二)高程控制

引用內政部公告一等水準點高程如表 3-2，經檢測符合規範，每一測段均符合規範誤差小於 $7\sqrt{K}$ mm(K 為水準測量路線長度公里數)，由水準點引測至導線點或各斷面樁誤差應小於 12㎜√K，依此做為本計畫高程控制之依據，如表 3-3 及表 3-4 所示。

(三)斷面位置之選定

斷面位置之選定，依水理計算需求及河道地形之特殊條件，斷面則儘量依原規劃報告施測位置重新測量，遇跨河建造物及斷面變化處則加測斷面。

(四)斷面基樁設置

參考經濟部水利署第五河川局於民國 100 年辦理「北港溪

規劃檢討測量工作調查」。依民國 99 年斷面基樁點位進行空載光達掃瞄作業，大斷面樁位置示意圖如圖 3-1 所示。

(五)斷面樁之測定

斷面樁高程控制系統與水準測量系統一致，斷面樁控制點坐標系統與地形圖一致採用 TWD97 坐標系統，由檢測合格的基樁控制點引測導線至各斷面樁。各斷面樁座標成果詳見表 3-5 所示。

(六)大斷面測繪

每個橫斷面以左堤肩為起點，往左方向的支距為負數，往右方向的支距為正數，施測渠床變化點，需符合實際斷面起伏變化，河道縱斷面有變化處（包括寬度及高度變化），構造物如閘門、跌水工、攔河堰、橋梁則增測上、下游橫斷面。

二、河工構造物調查

跨河建造物調查係針對閘門、跌水工、攔河堰、橋梁、水槽等進行調查，調查項目包含其位置、跨距、橋墩形狀、梁底高程、橋面高程等。調查結果詳見表 3-6 所示。

表 3-1　平面控制點數量統計表

項目	點號	數量
二等衛星控制點	S378	1
三等衛星控制點	P110、P217、P295、P333、Q042、Q066	6
一等水準點	1123、3129、3133、3145、F025、G048、I028、I039	8

表 3-2　高程控制點數量統計表

項目	點號	數量
一等水準點	1115、1117、1120、1125、1126、3130、3131、3132、X113、F028、F029	11

表 3-3　一等水準點檢測精度分析表

起點		終點		資料高差	檢測高差	較差	測線距離	容許較差
點　號	高程值(M)	點　號	高程值(M)	(M)	(M)	(mm)	(KM)	mm$\sqrt{K}$
3132	55.8847	3131	57.1647	1.2800	1.2780	-2.0	2.811	11.7
3131	57.1647	3130	60.5162	3.3515	3.3509	-0.6	1.096	7.3
1117	34.3147	1116	32.9648	-1.3499	-1.3478	2.1	1.590	8.8
1116	32.9648	1115	34.8047	1.8399	1.8444	4.5	1.726	9.2
1126	26.8412	1125	28.5607	1.7195	1.7139	-5.6	1.288	7.9
F028	30.6752	F029	28.6210	-2.0542	-2.0458	8.4	2.000	9.9
X113	31.5198	1120	34.1602	2.6404	2.6348	-5.6	1.752	9.3

表 3-4　已知控制點成果表

點名	二度分帶 TWD97 坐標系統		高程	測量模式		備　註
NAME	縱坐標 N(m)	橫坐標 E(m)	ELEV(m)	平面坐標	高程	REMARK
1123	2613123.4890	195612.5100		平面控制點		一等水準點
3129	2625444.5060	208709.4700		平面控制點		一等水準點
3133	2618956.6660	202823.7730		平面控制點		一等水準點
3145	2602374.4580	203712.2600		平面控制點		一等水準點
F025	2623847.2780	190882.7770		平面控制點		一等水準點
G048	2609607.6350	163560.2260		平面控制點		一等水準點
I028	2616913.8970	180431.6750		平面控制點		一等水準點
I039	2597435.8020	172910.4650		平面控制點		一等水準點
P110	2626588.0350	198452.2690		平面控制點		三等衛星點
P217	2617935.3130	186110.1740		平面控制點		三等衛星點
P295	2611097.2940	174584.2850		平面控制點		三等衛星點
P333	2601811.2260	162469.5130		平面控制點		三等衛星點
Q042	2605758.1450	192325.0900		平面控制點		三等衛星點
Q066	2601870.4460	176784.4570		平面控制點		三等衛星點
S378	2606949.6140	185075.4141		平面控制點		二等衛星點
1115			34.8047		高程控制點	一等水準點
1117			34.3147		高程控制點	一等水準點
1120			34.1602		高程控制點	一等水準點
1125			28.5607		高程控制點	一等水準點
1126			26.8412		高程控制點	一等水準點
3130			60.5162		高程控制點	一等水準點
3131			57.1647		高程控制點	一等水準點
3132			55.8847		高程控制點	一等水準點
X113			31.5198		高程控制點	一等水準點
F028			30.6752		高程控制點	一等水準點
F029			28.6210		高程控制點	一等水準點

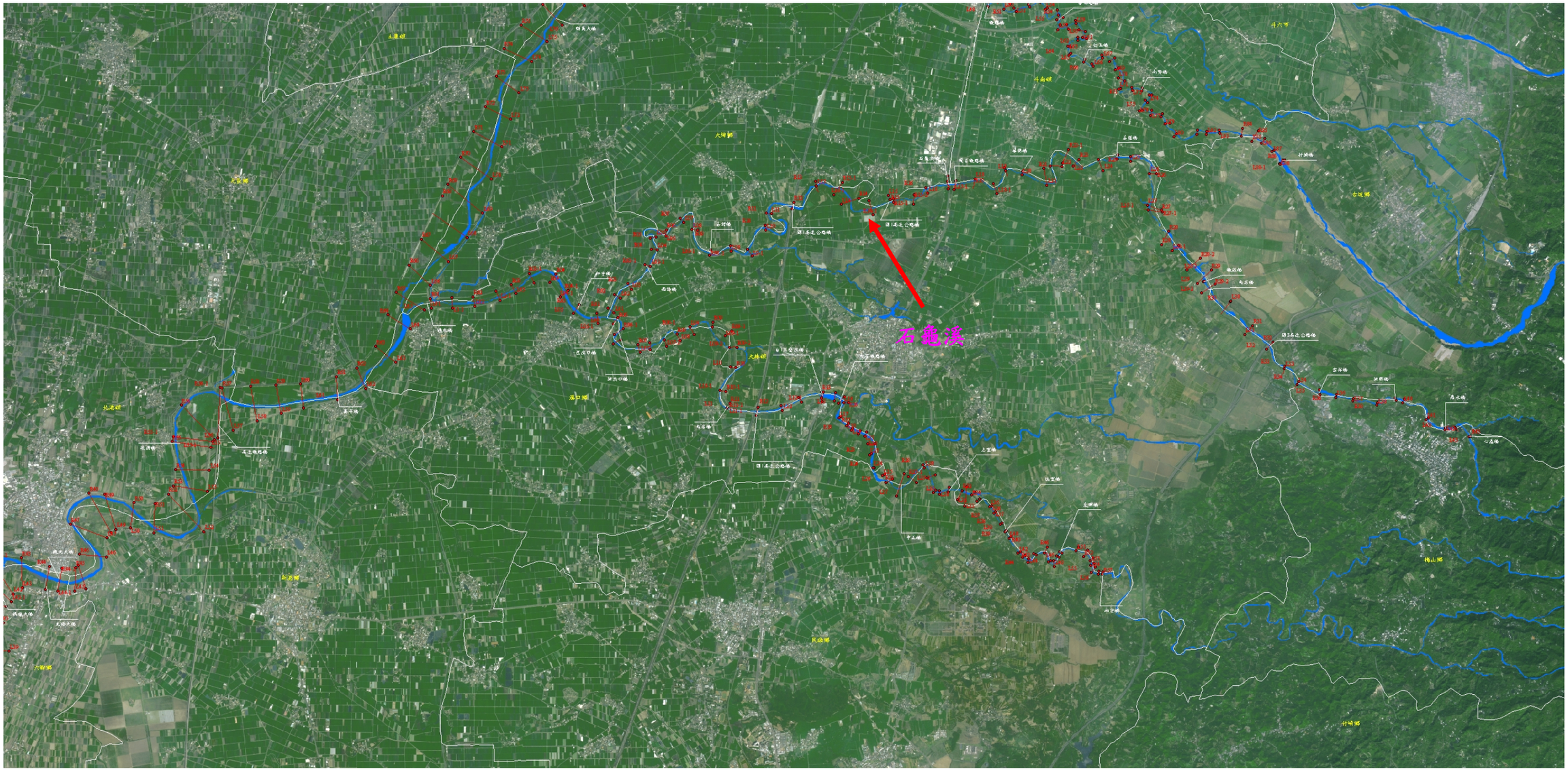


圖 3-1　大斷面位置示意圖(北港溪、三疊溪及石龜溪)

表 3-5　石龜溪斷面樁成果表

左岸					右岸				備註
樁號	坐標系統	縱坐標N(m)	橫坐標E(m)	高程(m)	樁號	縱坐標N(m)	橫坐標E(m)	高程(m)	
L01	TWD97	2611753.515	189413.525	20.104	R01	2611843.408	189295.785	20.149	
L02	TWD97	2612034.151	189529.715	20.415	R02	2612095.376	189419.543	20.299	
L03	TWD97	2612205.628	189741.942	20.798	R03	2612305.979	189671.731	20.667	
L03-1	TWD97	2612633.569	190100.057	20.626	R03-1	2612661.823	189994.165	20.745	西結橋
L04	TWD97	2612945.265	190227.898	20.93	R04	2612959.842	190125.238	21.064	
L05	TWD97	2613193.575	190203.672	21.119	R05	2613164.202	190096.263	21.17	
L06	TWD97	2613206.369	190394.373	21.297	R06	2613322.276	190405.281	21.458	
L07	TWD97	2613471.913	190734.079	21.904	R07	2613549.688	190667.409	21.572	
L08	TWD97	2613328.904	190889.66	22.056	R08	2613322.227	190999.416	21.759	
L08-1	TWD97	2612840.026	191214.46	22.352	R08-1	2612943.43	191239.892	22.049	善諸橋
L09	TWD97	2612917.316	191625.357	22.609	R09	2613026.078	191622.194	22.401	
L09-1	TWD97	2612835.36	192033.87	21.1	R09-1	2612954.59	191939.93	19.09	補測斷面
L10	TWD97	2613317.647	192282.875	23.914	R10	2613412.892	192275.84	23.737	
L11	TWD97	2613631.071	192398.133	24.819	R11	2613645.486	192298.64	24.454	
L12	TWD97	2613717.565	192788.925	25.31	R12	2613845.414	192814.026	25.351	國1高速公路橋
L13	TWD97	2614160.093	193244.721	20.801	R13	2614241.587	193224.763	26.035	
L13-1	TWD97	2613991.96	193577.38	22.62	R13-1	2614222.02	193738.72	27.26	補測斷面
L14	TWD97	2613809.93	193716.623	26.933	R14	2613926.689	194049.008	24.772	
L14-1	TWD97	2613875.68	194240.2	24.16	R14-1	2613610.13	194319.98	29.05	補測斷面
L15	TWD97	2613975.924	194605.924	25.729	R15	2613901.229	194642.723	26.048	台糖石龜溪鐵橋
L15--1	TWD97	2613812.8	195086.86	25.24	R15-1	2613989.47	195095.73	25.54	補測斷面
L16	TWD97	2614016.49	195353.653	25.773	R16	2614122.072	195316.279	27.917	自來水管
L17	TWD97	2614344.395	195724.996	34.652	R17	2614340.634	195725.564	34.557	台1石龜溪橋
L17-1	TWD97	2614085.127	195853.64	33.762	R17-1	2614250.206	195880.001	33.667	縱貫鐵路橋
L18	TWD97	2614293.031	196248.952	31.512	R18	2614286.86	196247.96	32.215	
L18-1	TWD97	2614008.59	196666.8	36.12	R18-1	2614203.53	196595.09	28.48	補測斷面
L19	TWD97	2614447.075	196828.825	29.335	R19	2614503.11	196810.648	32.44	
L20	TWD97	2614365.679	197138.909	32.049	R20	2614427.715	197152.265	32.177	華興橋
L21	TWD97	2614169.636	197612.184	38.517	R21	2614486.485	197555.014	31.523	
L22	TWD97	2614524.474	197891.053	35.581	R22	2614536.833	197670.233	33.186	

表 3-5　石龜溪斷面樁成果表(續)

左岸					右岸				備註
樁號	坐標系統	縱坐標N(m)	橫坐標E(m)	高程(m)	樁號	縱坐標N(m)	橫坐標E(m)	高程(m)	
L22-1	TWD97	2614592.46	197911.77	31.92	R22-1	2614845.44	198020.96	39.49	補測斷面
L23	TWD97	2614537.165	198109.247	35.498	R23	2614658.86	198221.238	33.245	
L24	TWD97	2614445.917	198676.471	39.653	R24	2614653.351	198586.085	33.882	
L24-1	TWD97	2614662.411	198934.575	36.149	R24-1	2614742.034	198955.351	36.753	善謹橋
L25	TWD97	2614625.42	199197.985	38.46	R25	2614714.628	199193.101	35.387	
L26	TWD97	2614390.061	199552.604	39.686	R26	2614386.993	199689.671	39.562	
L27	TWD97	2613790.914	199517.343	40.812	R27	2613695.058	199780.148	49.393	
L27-1	TWD97	2613703.618	199531.961	40.157	R27-1	2613664.798	199800.883	50.232	
L28	TWD97	2613045.425	199782.835	45.024	R28	2613296.093	199918.442	43.333	
L28-1	TWD97	2612933.164	199979.748	47.215	R28-1	2613032.005	200109.301	44.948	

表 3-6　石龜溪跨河建造物調查表

溪名	橋名	樁號	橋長(m)	橋墩(m)	橋寬(m)	橋面(m)	梁底(m)	渠底(m)
石龜溪	西結橋	03-1	103.05	φ1.80×4	5.95	20.62	19.29	10.07
	善諸橋	08-1	86.05	(0.6~2.0)×4	5.40	20.34	18.85	13.67
	國1高速公路橋	12	150.16	1.60×4	34.90	26.51	24.95	17.58
	台糖石龜溪鐵橋	15	—	1.30×2	1.70	29.31	27.94	18.20
	水管橋	16-1	144.28	φ1.6×4	管徑 φ1.0	管頂 33.84	管底 32.84	23.64
	石龜溪橋	17	125.10	2.0×4	26.35	32.44	32.56	22.80
	縱貫鐵路橋	17-1	118.84	1.60×5	10.00	34.34	31.85	22.72
	華興橋	20	60.60	(0.8~1.0)×4	5.35	32.02	30.78	24.85
	善謹橋	24-1	80.46	(0.8~1.2)×4	6.25	35.98	34.73	28.78
	攔河堰	25	62.00	-	6.76	壩頂 31.59	壩底 30.1	壩底 30.1
	攔河堰	27	61.00	-	10.00	壩頂 38	壩底 35.14	壩底 35.14
	攔河堰	28-1	97.00	-	10.00	壩頂 41	壩底 39.53	壩底 39.53
	鐵版橋	29-1	23.15	1.50×1	3.70	45.20	44.71	40.52
	無名橋	29-2	279.75	φ3.0×6	3.50	61.29	57.85	42.72
	國3高速公路橋	32	—	3.0×5	25.00	—	86.32	56.26
	雲祥橋	35	60.10	(φ2.0~11.5)×1	13.00	94.76	92.81	83.96
	新興橋	39	40.58	—	8.65	113.51	110.91	105.52
	廣永橋	42	34.51	—	9.10	134.95	132.95	128.68
	心慈橋	43	30.32	—	8.50	143.79	141.91	135.78

三、河床質調查

參照民國 100 年經濟部水利署第五河川局委辦「北港溪規劃檢討測量工作調查」河床質調查分析，選擇北港溪斷面 2、6、10、15、19、23、26、30、33、36、40、44、49、53、56、59、63、67、71、77、81、87、91，虎尾溪斷面 3-1、6、9、11、14、16，大湖口溪斷面 1、9、20、32、44、56、64、73、87，三疊溪 1、5、13、18、23、27、31、39、48、57，石龜溪斷面 9、14、17、20、25、29、35、38、42、46、48、51。北港溪水系（含支流虎尾溪、大湖口溪、三疊溪、石龜溪）河床質採樣位置示意圖列如圖 3-2 所示。採樣平均粒徑與代表粒徑、篩分析如表 3-7 及圖 3-3 所示。

北港溪水系河床質採樣斷面一覽表

北港溪	斷02、06、10、15、19、23、26、30、33、36、40、44 49、53、56、59、63、67、71、77、81、87、91
虎尾溪	斷03-1、06、09、11、14、16
大湖口溪	斷01、09、20、32、44、56、64、73、87
三疊溪	斷01、05、13、18、23、27、31、39、48、57
石龜溪	斷09、14、17、20、25、29、35、38、42、46、48、51

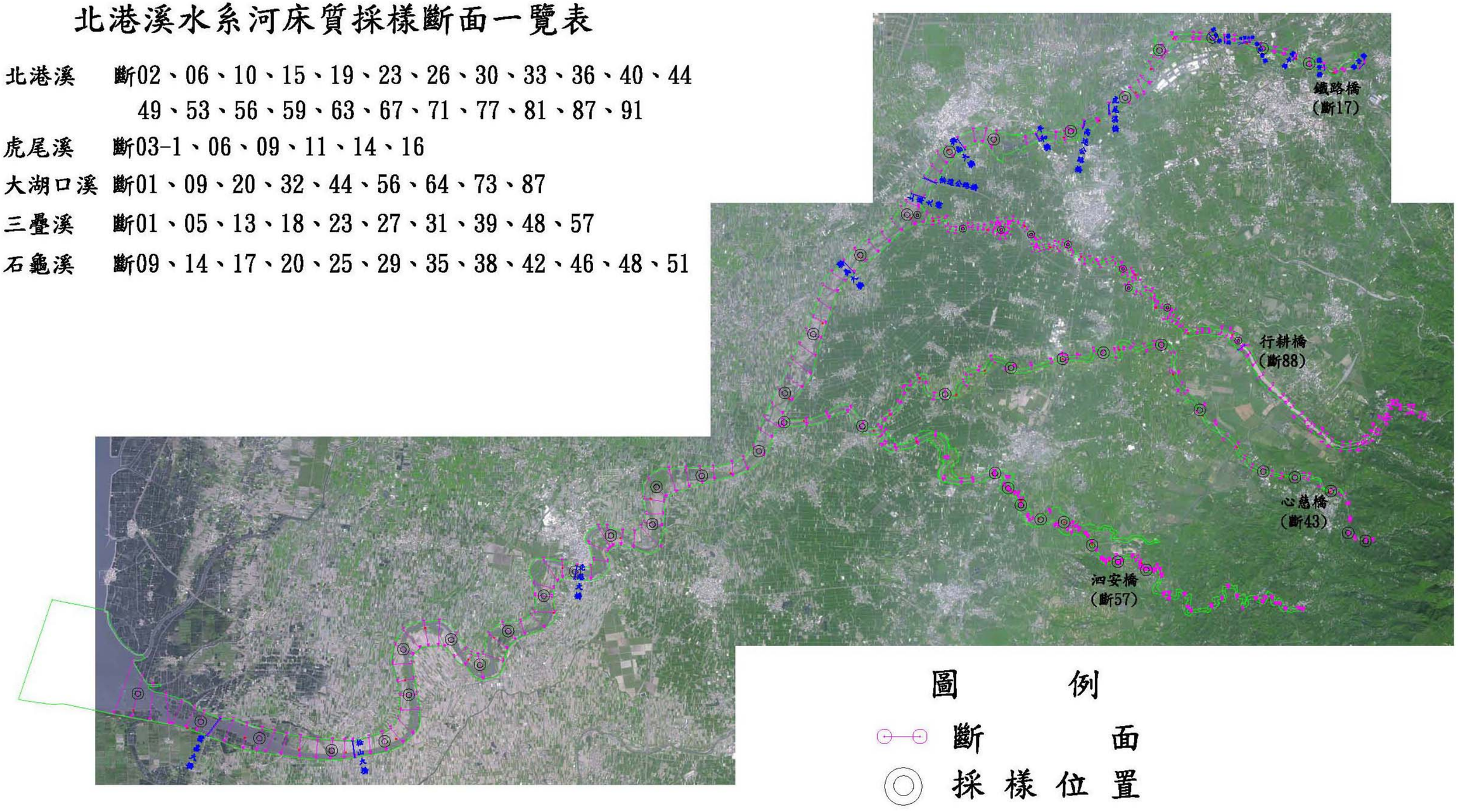


圖 3-2　北港溪水系河床質採樣位置分佈圖

表 3-7　石龜溪民國 100 年河床質採樣平均粒徑及代表粒徑分析成果

溪名	斷面號	河心距 (m)	平均粒徑 (公釐)	代表粒徑d(mm)								
				d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}	d_{80}	d_{90}
石龜溪	斷 09	5128	0.177	0.017	0.047	0.07	0.115	0.145	0.195	0.24	0.275	0.325
	斷 14	8070	0.191	0.039	0.09	0.125	0.149	0.165	0.2	0.225	0.26	0.325
	斷 17	10636	0.685	0.028	0.062	0.115	0.149	0.175	0.205	0.245	0.3	0.475
	斷 20	12302	1.77	0.081	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.545	1.05	4.35
	斷 25	15640	0.546	0.025	0.052	0.085	0.12	0.145	0.175	0.265	0.58	1.1
	斷 29	18591	0.517	0.014	0.038	0.052	0.08	0.115	0.14	0.16	0.19	0.4
	斷 35	21806	18.756	0.02	0.062	0.105	0.14	0.165	0.21	1.9	11.5	60
	斷 38	22928	77.27	0.42	2.05	8.8	21	37.5	63	110	155	210
	斷 42	24510	86	0.87	11.5	24.5	36	50	77	127	175	215

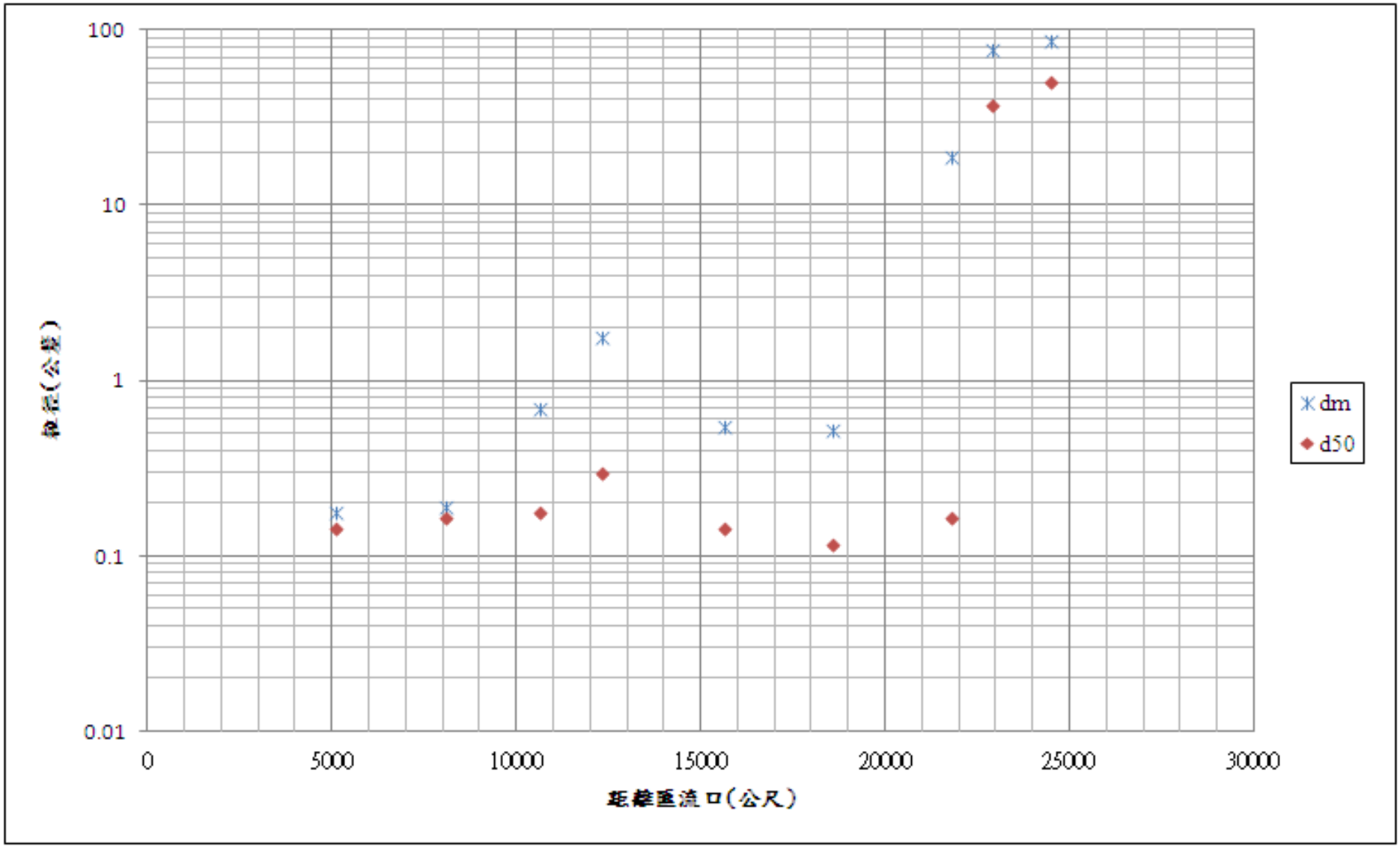


圖 3-3　石龜溪河床質粒徑分布圖

四、歷年洪資蒐集分析

(一)民國 70 年 9 月 2 日艾妮絲颱風

以民國 70 年 8 月底艾妮絲颱風過後，引進強型西南氣流，自 70 年 9 月 2 日午夜起，為本流域帶來豪雨，造成嚴重之「九三水災」，土地流失 6 公頃，埋沒 527 公頃，防洪工程沖毀堤防 1,155 公尺，護岸 1,112 公尺，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 989CMS，經換算重現期距為 1.44 年。經文獻統計，北港溪水系之洪災損失為 429,000 仟元，其主要內水或外水所造成災害目前不可考。

(二)民國 77 年 8 月 14 日豪雨

埤子頭排水處北港溪左岸崙子堤防與板頭厝堤防間留下 2 公里之敞口，此段為北港溪調蓄洪峰之游水區，該區地勢平緩每遇颱洪事件該處常直接受洪水衝擊，經文獻資料統計，於埤子頭浸水面積達 2,500 公頃，幾逾該流域三分之一土地，根據文獻資料溪埔寮村庄一帶浸水深度約為 2～3 公尺，期間 3～5 天，海瀛村及埤子頭附近地區浸水深 1～2 公尺，期間 1～3 日，而柴林腳、崙尾及本厝一代則浸水約 0.7～1 公尺，期間 1～2 日，主要為北港溪倒灌至埤子頭排水內，造成大範圍淹水，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 1,204CMS，經換算重現期距為 1.7 年。

(三)民國 90 年 7 月 30 日颱風

依據雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告指出，水林鄉公所提供之資料，90 年 7 月 30 日桃芝颱風暴雨，晚上 7 時北港溪水位暴漲，新街大排出口閘門關閉，內水無法排出，造成溪墘厝村落及周圍數百公頃農田淹水，主要為內水所造成之淹水，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 2,920CMS，經換算

重現期距為 9.6 年。

(四)民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風

納莉颱風北港(2)雨量站連續 24 小時之雨量達 339 毫米，超過 50 年重現期降雨量，根據水林鄉公所提供之資料，90 年 9 月 18 日納莉颱風暴雨，上午 5 時北港溪水位暴漲，新街大排出口閘門關閉後，內水無法排出，洪水急驟淹沒溪墘厝村落，中午淹沒海埔、後寮等村，傍晚北港鎮街道嚴重積水，鎮內聯外道路全部為水所阻絕，晚上 10 時洪水往西漫流，淹沒水林鄉之蕃薯、山腳等村，2,200 多公頃農田淹水，財產損失難以估計。申請救助面積水稻 1,259 公頃，雜糧作物 1,134 公頃，瓜類 79 公頃，蔬菜 99 公頃，特用作物（蘆筍）6 公頃，總受損面積 2,577 公頃，總救助金額 2,267 萬元。本次颱風暴雨水林及北港淹水範圍詳如圖 3-4，水林鄉淹水深度統計如表 3-8。由北港(2)雨量站及北港溪北港大橋水位資料（詳圖 3-5 及圖 3-6）研判，本次淹水主要因暴雨量大，加上北港溪水位高漲延續時間長所致，主要為內水所造成之淹水，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 3,740CMS，經換算重現期距為 25.6 年。

表 3-8　水林地區納莉颱風淹水深度統計表

村別	淹水深度(m)	村別	淹水深度(m)
溪墘村	1	順興村	0.6
後寮村	0.7	大溝村	0.6
山腳村	0.6	九叉	1
蕃薯村	0.6	後厝農牧區	0.6~1.5

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告



資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

圖 3-4　北港及水林地區納莉颱風淹水範圍圖

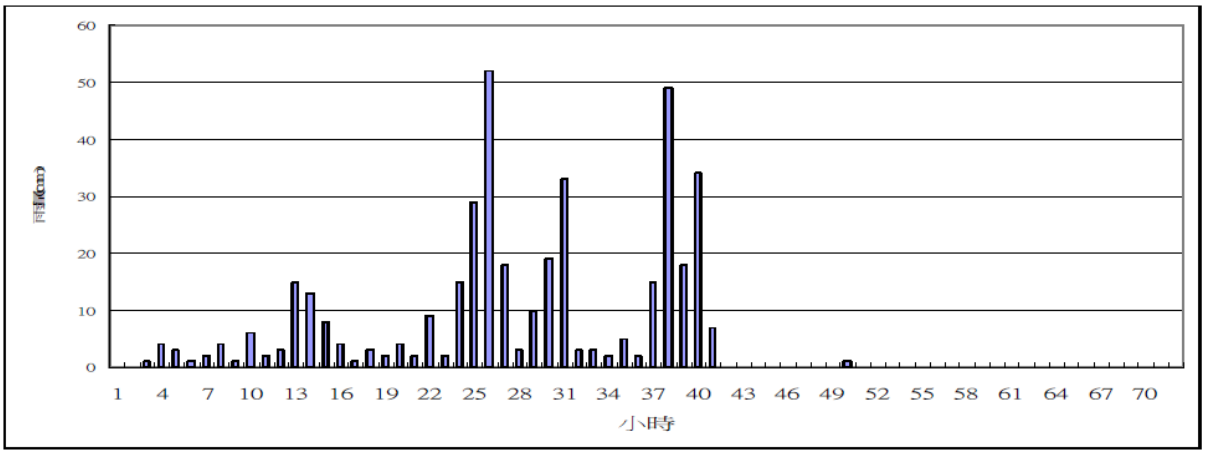


圖 3-5　納莉颱風北港(2)雨量站 9 月 17 日~19 日時雨量組體圖

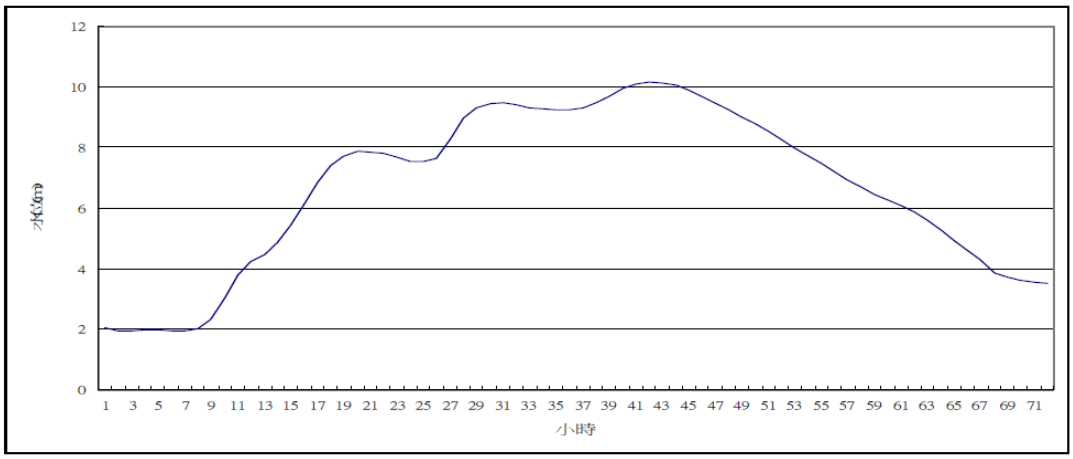


圖 3-6　納莉颱風北港溪北港大橋 9 月 17 日~19 日水位歷線圖

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

(五)民國 93 年 7 月 2 日豪雨

93 年敏督莉颱風襲台，7 月 1 日及 2 日引進強烈西南氣流帶來豪雨，又適逢農曆十五大潮期間，造成雲林沿海地區到處積水，甚多村落浸水，農漁業損失相當嚴重。依據北港(2)與量站連續 24 小時之雨量達 508 毫米，超過 100 年重現期降雨量，遠超過一般排水設計標準，故造成雲林各鄉鎮普遍積水，雲林南部沿海地區，因地勢低窪，加上排水路多處潰堤（尖山大排湖口段及梧南段、蔦松大排水井段潰堤），淹水情形更加嚴重，湖口、楦梧、後厝及水井等地區抽水十天始消退，主要為內水所造成之淹水，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 1,822CMS，經換算重現期距為 3 年。

根據調查雲林沿海地區淹水範圍如圖 3-7，本計畫各淹水區淹水面積、淹水深度及主要淹水原因如表 3-9，淹水損失估計如表 3-10，口湖及水林鄉淹水損失金額約 10 億元，屬尖山及蔦松大排集水區之淹水損失金額約 8 億元。根據第五河川局北港溪北港大橋水位站七月二日及三日之水位資料，北港大橋最高水位為 9.86 公尺（稍低於 5 年重現洪水位），發生於七月三日下午 13:20，由於洪水位較低、高水位持續時間較短且北港溪水位高漲時，新街大排集水區雨勢已漸減小（詳圖 3-8 及圖 3-9），故新街大排下游雖有淹水情況並未發生如納莉颱風暴雨之嚴重災情。

表 3-9　雲林南部沿海地區七二水災淹水調查表

淹水區名稱	排水水系	淹水範圍及面積	主要淹水原因	最大淹水深度
尖山、蔦松下游一帶	尖山及蔦松大排	湖口、楦梧、後厝、順興、水井、新塭等村落及附近之農田漁塭，淹水面積約 3,500 公頃。	1.潰堤。 2.地勢低窪。 3.日暴雨量大排水路無法負荷。	約 0.5~1.8m

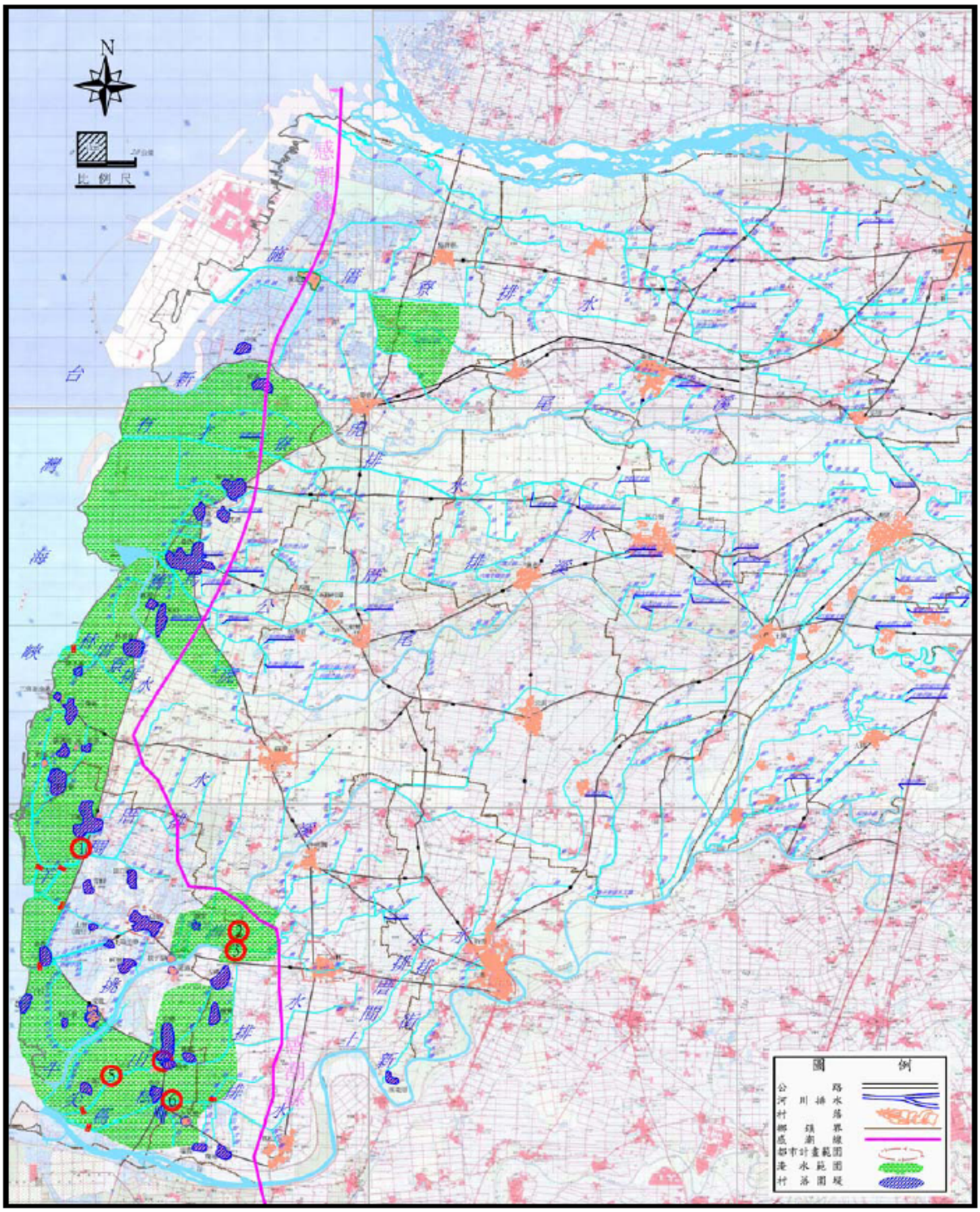


圖 3-7　雲林沿海地區七二水災主要淹水範圍圖

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

表 3-10　七二水災計畫區直接損失估算表

淹水災害區	損失別	損失情形	損失金額（萬元）	備註
口湖	農田	水稻 505ha，旱作 297ha	6,392	損失金額以救助金之 5 倍估計
	魚塭	585ha	56,160	以年平均產值 96 萬/ha 計
	村落	199ha	3,980	以 20 萬/ha 計
	畜牧	雞 158,200 隻，豬 517 頭	1,789	損失金額以救助金之 5 倍估計
	鹽害	水稻 303ha，旱作 178ha	8,990	以農田淹水面積之 60%計
	公共設施		796	以村落淹水損失之 20%估計
	小計		78,107	
水林	農田	水稻 464ha，旱作 313ha	8,979	損失金額以救助金之 5 倍估計
	魚塭	27ha	2,592	以年平均產值 96 萬/ha 計
	村落	35ha	700	以 20 萬/ha 計
	畜牧	雞 73,190 隻，鵝 586 隻，豬 365 頭，羊 5 頭	895	損失金額以救助金之 5 倍估計
	鹽害	水稻 278ha，旱作 188ha	8,800	以農田淹水面積之 60%計
	公共設施		140	以村落淹水損失之 20%估計
	小計		22,106	

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

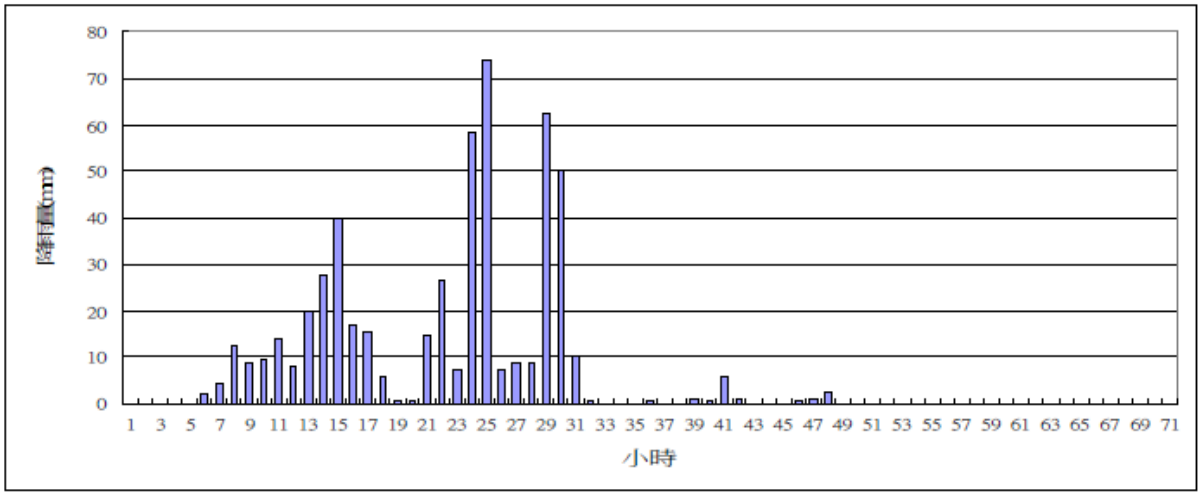


圖 3-8　敏督利颱風北港(2)雨量站 7 月 2 日~3 日時雨量組體圖

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

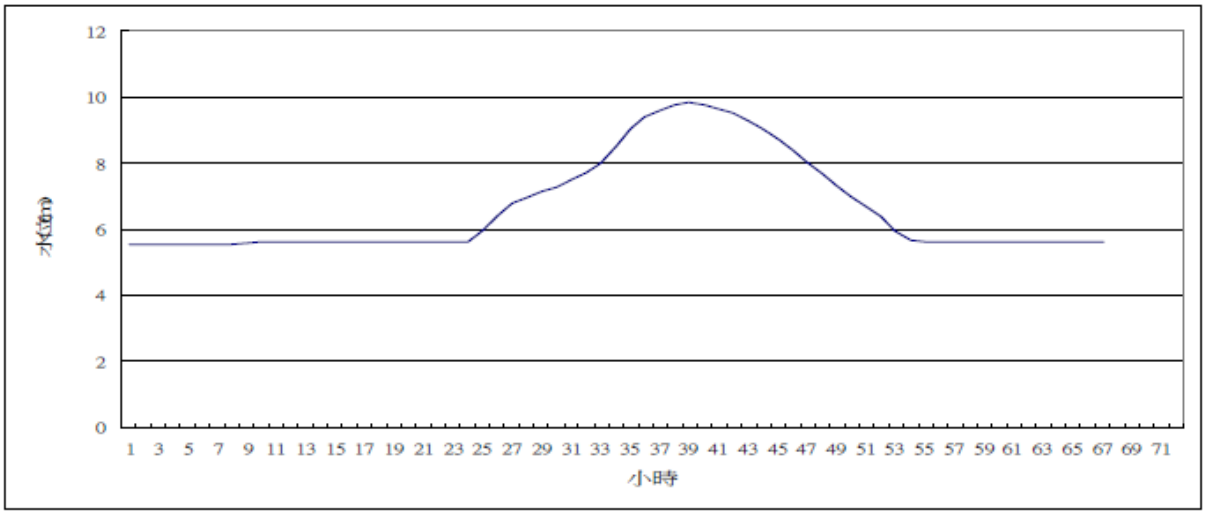


圖 3-9　敏督利風北港溪北港大橋 7 月 2 日~3 日水位歷線圖

資料來源：雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告

(六)民國 94 年 6 月 12 日豪雨

94 年 6 月 12 日凌晨起受到強烈西南氣流及梅雨滯留鋒面影響，造成嘉義、雲林等縣市多處淹水。依據水利署相關資料顯示，本次連續 24 小時最大降雨量之重現期超過 200 年的測站有北港溪之四湖站及誼梧站，累積降雨分別達 417mm 及 510mm。造成北港鎮、虎尾鎮、土庫鎮、元長鄉、斗南鎮、東石鄉、溪口鄉、大林鎮、口湖鄉、水林鄉、六腳鄉及東石鄉等鄉鎮淹水，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 605CMS，經換算重現期距為 1 年。

本次淹水範圍詳圖 3-10 所示，本計畫各淹水區淹水面積、淹水深度及主要淹水原因如表 3-11 所示，主要為內水所造成之淹水。

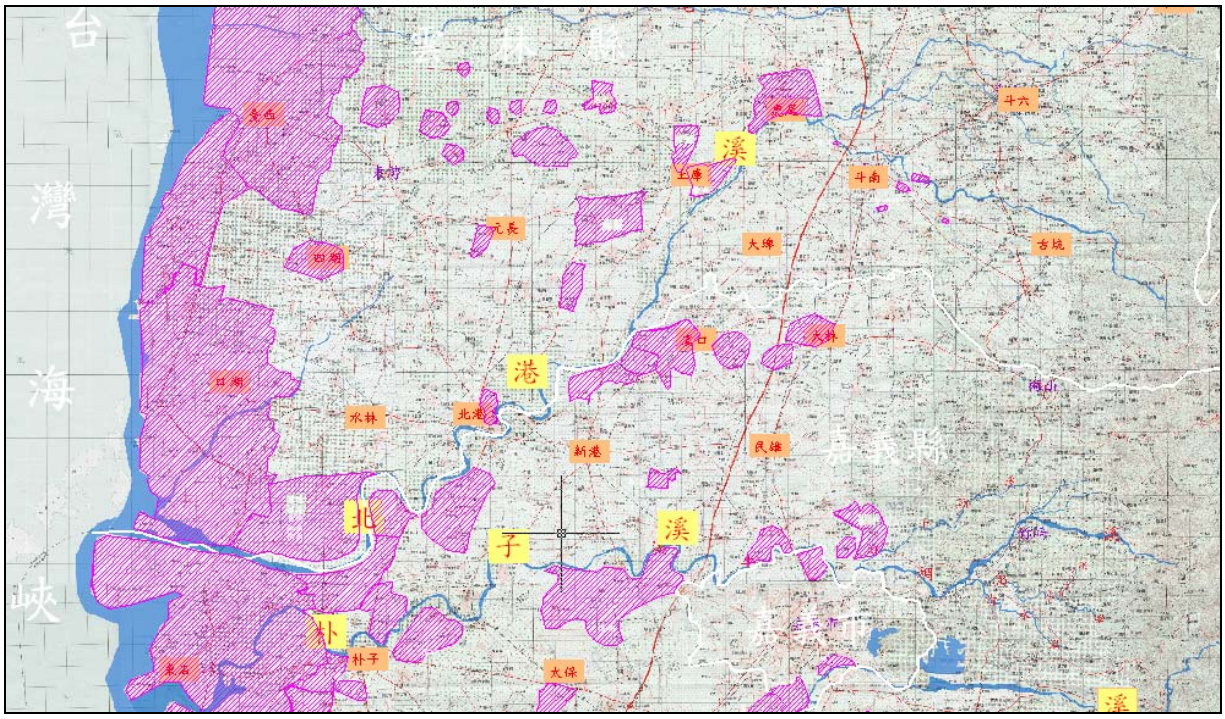


圖 3-10　612 水災主要淹水範圍圖

表 3-11　612 水災淹水調查表(1/2)

縣市別	鄉鎮別	位置	淹水面積(公頃)	淹水深度(公分)	淹水原因
雲林縣	水林鄉	櫧埔、塭底、蔦松、松東、松西	1,858	10-60	1.日暴雨量大排水路無法負荷。 2.土堤損壞
雲林縣	土庫鎮	石廟、奮起、越港	884	10-30	1.日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	虎尾鎮	西安、公安、新興、延平、平和	613	10-60	1.日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	北港鎮	新街、大同、華勝	102	10-30	日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	元長鄉	客厝	222	10-40	日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	斗南鎮	自治橋上、下游	90	90-100	1.日暴雨量大排水路無法負荷。 2.土堤損壞
雲林縣	斗南鎮	善功橋上游	25		1.日暴雨量大排水路無法負荷。 2.土堤損壞
雲林縣	斗南鎮	小東里、大東里住家	20	80	日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	斗南鎮	仁惠橋上下游住家	17		日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	斗南鎮	重光國小對面	30	200	日暴雨量大排水路無法負荷。

表 3-11　612 水災淹水調查表(2/2)

縣市別	鄉鎮別	位置	淹水面積(公頃)	淹水深度(公分)	淹水原因
嘉義縣	六腳鄉	港後、魚寮、崩山	759	30-50	1.日暴雨量大排水路無法負荷。 2.堤防崩塌
嘉義縣	六腳鄉	六美、六合、新厝、頂寮	788	30-100	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	新港鄉	南崙村、北崙村	290	20-40	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	溪口鄉	美北村、美南村	166	15-20	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	溪口鄉	柴林村、林腳村	538	30-70	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	大林鎮	上崙村	238	20-50	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	大林鎮	下崙村	227	20-50	日暴雨量大排水路無法負荷。
嘉義縣	大林鎮	潭底村	128	20-50	日暴雨量大排水路無法負荷。
雲林縣	口湖鄉	全鄉	7,149	10-60	日暴雨量大排水路無法負荷。

資料來源：經濟部水利署水利緊急應變經驗學習中心

(七)民國 97 年 7 月 17 日卡玫基颱風

本次卡玫基颱風引進西南氣流帶來豪雨，總計在北港溪流域上游降下約超過 600 毫米雨量，在中下游地區亦降下約 300~500 毫米雨量，致使北港溪溪水暴漲，由大湖口溪橋水位站資料顯示，18 日上午已達一級警戒水位，另土庫大橋及溪口水位站亦超過二級警戒水位，下游之北港(2)水位站亦超過三級警戒水位，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 1,262CMS，經換算重現期距為 1.7 年。

北港溪流域內卡玫基颱風期間淹水災害之面積與深度資料，經第五河川局調查成果如表 3-12 所示，總計淹水面積約達 15,000 公頃。而在各地災情方面，由於北港溪支流石牛溪、大湖口溪、海豐崙溪、石龜溪及崙仔溪等溪流溪水暴漲，淹沒了多處農田，且海豐崙溪溢堤沖出第 2 條河道，造成斗六市重

光里社區嚴重積水，另石龜溪崁腳村段亦因溢堤而造成民眾受困；在交通方面，新港往雲林土庫方向道路因淹水而全線中斷，台一丁線 11K-13K 因溪水暴漲造成路面積水，道路暫時封閉；斗六市橋齡超過 40 年的斗六梅林里要道之一的梅南橋因颱風豪雨遭大水沖斷，且該市聯絡林內的主要幹道台三線石榴班橋，東邊橋頭與道路連接處亦因颱風造成地基下陷寬約 2 公尺；另溪口鄉柴林村與雲林縣元長鄉的主要幹道過水橋，在颱風期間造成橋面與橋墩上下位移而封閉。

表 3-12　北港溪流域卡玫基颱風期間淹水災害資料表

河川別	岸別	縣市別	鄉鎮別	位置	淹水原因(公頃)	淹水深度(公分)	淹水原因
北港溪	右	雲林縣	口湖鄉	全鄉	5,817.00	10~50	地勢低窪
北港溪	右	雲林縣	水林鄉	全鄉	4,780.00	10~60	地勢低窪
北港溪	右	雲林縣	元長鄉	全鄉	2,139.00	10~80	地勢低窪
北港溪	右	雲林縣	土庫鎮	竹腳寮、新興、石廟、西平、下庄	167	10~120	地勢低窪
北港溪	左	雲林縣	大埤鄉	北鎮、興安、西鎮、豐田	350.54	10~20	地勢低窪
北港溪	右	雲林縣	虎尾鎮	鎮川、西安、平和	614	10-80	地勢低窪
北港溪	右	雲林縣	北港鎮	溪墘	422	10~20	地勢低窪
北港溪	左岸	嘉義縣	溪口鄉	游東村、游西村	583.4	50~100	大埤抽水站開口只三口太少
北港溪	左岸	嘉義縣	溪口鄉	天赦、美南、柴林		50~100	北港溪堤防未聯結一道檔水堤防
北港溪	左岸	嘉義縣	新港鄉	新港鄉六腳大排兩岸	119.48	50~120	六腳大排未改善
北港溪	左岸	嘉義縣	新港鄉	過港、埤子頭、海瀛		50~120	內水無法排水

除此之外，斗六、斗南及虎尾市區部分低窪地區淹水嚴重，水深從 30 公分到 100 公分不等，因而交通受阻致使民眾受困；大埤鄉豐田村全村積水數十公分，且造成年久失修的興安及延潭大排潰堤；北港鎮內雖然沒有重大災情傳出，但地勢較低窪區域，仍抵擋不住颱風豪雨的侵襲；卡玫基颱風亦造成

口湖鄉尖山大排、飛沙大排堤防掏空，且尖山大排未整治段決堤 200 多公尺致使淹沒許多農田。經由前述洪災調查資料顯示，本次卡玫基颱風造成北港溪流域多處地區嚴重淹水，農作物損失亦相當慘重，然而主要災害乃為內水所造成之淹水，北港溪之支流如海豐崙溪、石龜溪等部分地區發生溢堤災情。

(八)民國 98 年 8 月 8 日莫拉克颱風

民國 98 年第 8 號颱風莫拉克（MORAKOT）為中度颱風，為全台帶來豐沛豪雨，各地雨量驚人，其瞬間降雨更是創下紀錄，已超排水路現況排水量，而造成多處淹水，對中南部地區造成不少災情，農漁業損失相當嚴重。雲林西部沿海地區地勢原本低窪，地表坡降平緩，受超抽地下水引起地層持續下陷影響，排水不良問題更加嚴重，每逢暴雨經常淹水成災，尤以口湖及水林等鄉鎮最為嚴重，主要為內水所造成之淹水。

北港溪流域之中坑(3)及大埔站 48 小時連續降雨分別為相當於重現期距 790 年及 2000 年。嘉義縣山區之降雨量發生頻率相當 200 年重現期以上，平地區域之降雨頻率約相當 25~100 年重現期暴雨量，於北港(2)測站所測得最大瞬時流量為 1204CMS，經換算重現期距為 1.7 年。

本次莫拉克造成各地淹水原因為：

1、沿海地區地勢相當低窪，尤其是口湖鄉地面標高幾乎均在七月~十月大潮平均高潮位以下（約 EL.1.70m），且地面坡降平緩，排水條件相當差。

2、本次暴雨適逢大潮，造成雨水無法及時迅速排出，造成部份低窪地區積水現象。

3、排水路堤頂高度不足，造成排水溢岸，加重低窪地區淹水災情。

五、防洪保全主要對象調查

北港溪流域位於雲林縣及嘉義縣，本流域以農業為主，其次才為養殖業、畜牧業、及工業等，其治理規劃檢討河段內主要保全對象分人口、交通、經濟型態調查如表 3-13，分述如下：

(一)人口

人口分布根據民國 99 年雲林線及嘉義縣統計要覽，治理規劃檢討河段人口主要分布在梅山都市計畫區，其餘沿岸有零星聚落分布。

(二)交通

本治理規劃河段內交通發達，以鐵、公路為主，其主要保全之重要交通跨河設施彙整如下：

1、縱貫鐵路(銜接斗六市、斗南鎮、大埤鄉、大林鎮、溪口鎮、民雄鄉)

2、國道 1 號橋(銜接虎尾鎮、斗南鎮、大埤鄉、大林鎮及溪口鄉)

3、國道 3 號橋(銜接古坑鄉、大林鎮及民雄鄉)

4、台 1 線(銜接虎尾鎮、斗南鎮、大埤鄉、大林鎮、溪口鄉及民雄鄉)

5、台 3 線(銜接斗六市、古坑鄉、大林鎮與民雄鄉)

6、台 78 線(銜接古坑鄉、斗六市、斗南鎮、大埤鄉、虎尾鎮及土庫鎮)

(三)經濟型態

本流域以農漁業為主，淺山丘陵地以農業為主，重點保全對象以大埤鄉、斗南鎮、大埤鄉、溪口鎮、大林鎮、民雄鄉等鄉鎮為重點區域。

六、土地利用及公私有地分佈調查

(一)河道高灘地土地利用概況

石龜溪河段高灘地全河段皆屬自然利用區兩岸灘地甚少利用，中下游河道漸寬，漸有零星散佈小面積之農作物耕種，間雜竹林栽植

(二)公私有地分佈調查

石龜溪國道1號橋下游水道治理計畫線內多為公有地及未登錄地，上游則多為未登錄地及私有地，少部分為公有地，其公私有地之分佈情形詳附件二，石龜溪河道內並無民宅及廟宇。

表 3-13　石龜溪治理規劃河段防洪保全主要調查對象一覽表(1/2)

斷面	累距	交通要道	兩岸土地利用		斷面	累距	交通要道	兩岸土地利用	
編號	(公尺)		左岸	左岸	編號	(公尺)		左岸	右岸
1	0		農業	農業	17.1	9590	縱貫鐵路橋	農業	農業
2	293				17.12	9600			
3	596		社區		18	9982			
3.1	1125	西結橋			18-1	10434			
3.2	1131				19	10852			
4	1460				20	11183	華興橋		
5	1688		農業		20.1	11189			
6	2036				21	11688			
7	2425				22	12186			
8	2950				22-1	12665			
8.1	3536	善諸橋			23	12911			
8.2	3542				24	13435			
9	3958				24.1	13793	善謹橋		
9-1	4324				24.2	13799			
10	4953				25	14054		社區	
11	5297				26	14673		農業	
12	5824	國 1 高速公路橋			27	15299			社區
12.1	5860				27-1	15372			農業
13	6523			社區	28	15940			
13-1	6962				28-1	16233		社區	
14	7302			農業	28-2	16691		農業	
14-1	7879				29	17005			
15.1	8327	台糖鐵路橋			29.1	17065	鐵版橋	社區	
15.12	8331				29.12	17070		農業	
15-2	8727				29.2	17225	無名橋		農業
16	9046			社區	29.22	17230		社區	
16.1	9462	水管橋			30	17785		農業	
16.2	9466				31	18393			社區
17	9481	石龜溪橋			32	18867	國 3 高速公路橋		農業
17.02	9507				32.1	18892			

表 3-13　石龜溪治理規劃河段防洪保全主要調查對象一覽表(2/2)

斷面	累距	交通要道	兩岸土地利用		斷面	累距	交通要道	兩岸土地利用	
編號	(公尺)		左岸	左岸	編號	(公尺)		左岸	右岸
32.2	19078		農業	農業	37.5	21243		農業	農業
32.3	19086				37.6	21258			
32.4	19099				37.7	21321			
32.5	19132		社區		37.8	21338			
32.6	19229				38	21389			
32.7	19313				38.1	21561			
32.8	19383				38.2	21709			
32.9	19394				38.3	21717			
32.95	19403				39	21749	新興橋	社區	
33	19413				39.1	21758		農業	
33.1	19489			社區	40	21914			
33.2	19574			農業	40-1	22070			
33.3	19692				40-2	22271			
34	19821		農業		40-3	22456		社區	
34.1	19862				41	22576			
34.2	20052				41.1	22885			社區
34.3	20189		社區		41.2	22926			
35	20254				41.3	22947			
35.1	20267	雲祥橋			41.4	22957			
36	20587				41.5	22967			
36.1	20912		農業		42	22980	廣永橋		農業
37	20925			社區	42.02	22989			
37.1	20955				42-1	23198			
37.2	20974				43	23581	心慈橋		社區
37.3	21100				43.1	23590			
37.4	21114								

七、民眾參與

(一)辦理經過

本計畫於民國 104 年 2 月 13 日於斗南鎮公所 3 樓大禮堂召開地方說明會，針對本次規劃內容，含水道治理計畫線、用地範圍線及工程措施等，與當地民眾進行研商，如附錄一所示。

(二)處理情形

已將當地里長及居民對於堤防設施維護管理、清淤工程、內水相關工程、堤段否會溢堤、橋梁梁底高是否足夠等，提出之相關議題，納入本次治理規劃檢討中參酌辦理。

第肆章、 洪水量分析檢討

一、概述

水文分析於民國 101 年 7 月 10 日奉經濟部水利署經水文字第 10151164320 號函同意在案。

茲將民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」分析方法簡述條列如下：

(一)雨量資料統計年限：

北港溪水系治理規劃報告：民國 36 年至民國 77 年，共計 42 年。

(二)平均雨量採用方法：

北港溪水系治理規劃報告：採徐昇多邊形法。

(三)設計雨型方法：

採同位序法集中型雨型。

(四)降雨逕流推估方法：

採 2 日暴雨、48 小時雨型，以無因次單位歷線法計算。

二、水文觀測站

(一)雨量站

北港溪流域內及流域外共採用 40 站雨量站資料來進行降雨量分析，計有經濟部水利署之北港(2)、林內(1)、大埔、中坑(3)、溪口(3)；中央氣象局之誼梧、大埔、斗六、阿丹、北港、中坑、溪口、鰲鼓、虎尾、土庫；雲林農田水利會之竹圍子、三合、惠來、梅林、斗六、溝埧、蔦松、斗南、馬光、客厝、內寮、鹿寮、古坑、大埤、虎尾、水林、土庫；嘉南農田水利會之六腳、大林、民雄、西庄、新港；臺灣糖業公司大崙、崁頂、大埔美農。其設置概況及位置，詳見如表 4-1 及圖 4-1

所示。

(二)水位流量站

北港溪流域較完整記錄測站有內包含三處水位流量站，分別為主流之北港(2)站、土庫站及支流三疊溪之溪口站，其設置概況及位置，詳見如表 4-2 及圖 4-1。

表 4-1　北港溪及其鄰近流域採用雨量站統計表

所屬流域	站名	站號	高程	經辦單位	TWD67 二度分帶		記錄年份	統計年數	備註
			(公尺)		橫坐標(公尺)	縱坐標(公尺)			
北港溪流域	北港(2)	00J810	9	經濟部水利署	177912.4	2608667	1946-2010	65	自記
北港溪流域	林內(1)	01J930	82	經濟部水利署	209670.7	2628180.6	1904-2010	107	自記
北港溪流域	大埔	01J960	205	經濟部水利署	209931.5	2614353	1957-2010	54	自記
北港溪流域	中坑(3)	01L910	95	經濟部水利署	200270.8	2607743.2	1962-2010	49	自記
北港溪流域	溪口(3)	01M010	17	經濟部水利署	187931.4	2609686.2	1957-2010	54	自記
北港溪流域	誼梧	C0K290	27	中央氣象局	164686.64	2604794.46	1993-2010	17	自記
北港溪流域	大埔	C0K300	369	中央氣象局	208906.54	2615585.96	1993-2010	17	自記
北港溪流域	斗六	C1K310	40	中央氣象局	199833.73	2622720.66	1993-2010	17	自記
北港溪流域	阿丹	C1K320	51	中央氣象局	199362.14	2617461.73	1993-2010	17	自記
北港溪流域	北港	C1K350	24	中央氣象局	177181.24	2607680.41	1993-2010	17	自記
北港溪流域	中坑	C1M450	132	中央氣象局	199785.53	2608723.48	1993-2010	17	自記
北港溪流域	溪口	C1M460	24	中央氣象局	188370.33	2611535.89	1993-2010	17	自記
北港溪流域	竹圍子	11J300	55	雲林農田水利會	204694.11	2627416.64	1954-2002 2008-2010	52	
北港溪流域	三合	11J190	23	雲林農田水利會	188805.61	2620091.68	1931-2010	80	
北港溪流域	惠來	11J230	34	雲林農田水利會	197318.38	2623749.96	1931-2010	80	
北港溪流域	梅林	11J310	95	雲林農田水利會	208362.03	2622791.21	1954-1958 1960-2010	56	
北港溪流域	斗六	11J380	56	雲林農田水利會	203266.4	2623729.6	1942-2010	69	
北港溪流域	溝埧	11J390	49	雲林農田水利會	201835.94	2619427.45	1968-2005	38	
北港溪流域	蔦松	11J500	5	雲林農田水利會	172388.5	2601711.41	1931-2010	80	
北港溪流域	斗南	11J620	33	雲林農田水利會	195885.01	2619140.73	1947-2010	64	
北港溪流域	馬光	11J650	18	雲林農田水利會	187097.75	2618253.15	1931-2010	80	
北港溪流域	客厝	11J680	14	雲林農田水利會	181667.26	2614339.84	1931-1984	54	
北港溪流域	內寮	11J670	14	雲林農田水利會	181962.97	2610892.92	1931-1984	54	
北港溪流域	鹿寮	11J720	15	雲林農田水利會	183770.23	2615560.69	1931-1986 1988-2010	79	
北港溪流域	古坑	11J980	80	雲林農田水利會	204942.97	2616341.22	1945-2010	66	
北港溪流域	大埤	11K140	23	雲林農田水利會	189637.7	2615781.31	1947-2010	64	
北港溪流域	六腳	11L180	6	嘉南農田水利會	172270.14	2600789.12	1931-2010	80	
北港溪流域	大林	11L900	31	雲林農田水利會	193869.73	2610842.3	1945-2010	66	
北港溪流域	民雄	11L980	26	嘉南農田水利會	192154.17	2607157.43	1946-2010	65	
北港溪流域	西庄	11M150	16	嘉南農田水利會	185855.64	2606414.61	1976 1984-2010	28	
北港溪流域	大崙	52J270	57	臺灣糖業公司	202148.3	2619641.76	1937-2002	66	
北港溪流域	崁頂	51K030	103	臺灣糖業公司	205787.51	2614492.87	1968-2002	35	
北港溪流域	大埔美農	51L870	65	臺灣糖業公司	198404.51	2610517.95	1961-1975 1986-2002	32	
新虎尾溪流域	虎尾	11J250	22	雲林農田水利會	188821.15	2623783.26	1940-2010	69	
新虎尾溪流域	水林	11J470	7	雲林農田水利會	172167.53	2608173.05	1931-2010	78	
朴子溪流域	鰲鼓	C1M470	23	中央氣象局	162194.75	2600748.14	1993-2010	17	自記
新虎尾溪流域	虎尾	C0K330	28	中央氣象局	192134.96	2624318.28	1993-2010	17	自記
朴子溪流域	新港	11M160	13	嘉南農田水利會	182792.25	2606274.54	1931-2010	80	
新虎尾溪流域	土庫	11J660	19	雲林農田水利會	187105.72	2620098.93	1931-2010	80	
新虎尾溪流域	土庫	C1K340	33	中央氣象局	186936.57	2620863.55	1993-2010	17	自記

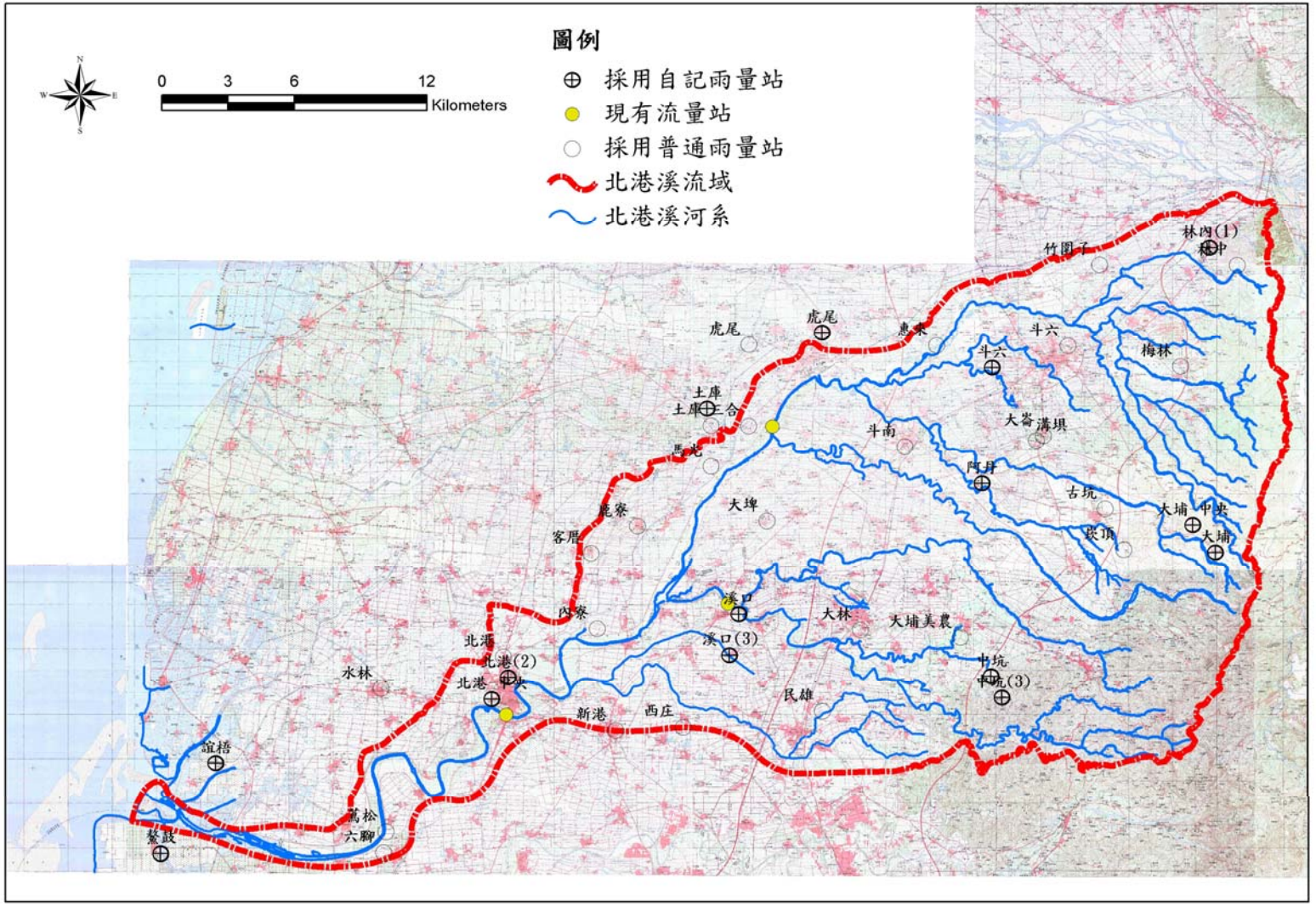


圖 4-1　北港溪流域雨量站及流量站位置圖

表 4-2　北港溪流域水位流量站統計表

所屬流域	站名	站號	高程	經辦單位	TWD67 二度分帶		可用資料年份	統計年數
			(公尺)		橫坐標(公尺)	縱坐標(公尺)		
北港溪流域	北港(2)	1540H009	4	經濟部水利署	177833.8	2606983	1941~1943 1947~2010	66
北港溪流域	溪口	1540H014	20	經濟部水利署	187866.2	2612026	1957~1962 1972~2010	45
北港溪流域	土庫	1540H029	21.5	經濟部水利署	189892.4	2620065	1984~2010	27

三、降雨量分析檢討

(一)歷年集水區年最大一、二日暴雨量統計分析

本次以等雨量線法進行平均雨量推求分析，本次分析資料採用北港溪流域及其鄰近流域內，紀錄較完整之 40 站雨量站，其民國 36 年至 99 年間之雨量資料，其間採用雨量資料及站數，視各雨量站是否有雨量資料，有資料之雨量站納入，無資料之雨量站則捨去，進行歷年集水區年最大一、二日暴雨量統計分析。

本次利用其數 40 個雨量站配合各控制點集水區邊界，共擇定北港溪主流有河口、埤子頭排水合流前，支流虎尾平和橋、大埔溪合流前，支流三疊溪出口，支流大湖口溪出口，共 6 點控制點。

依據以上控制點以等雨量線法(克利金法)繪製集水區之等雨量線，求得歷年集水區年最大一、二日暴雨量，所得成果如表 4-3 至表 4-4。

表 4-3　北港溪流域各控制點歷年最大一日暴雨量統計表(1/2)

01 河口		02 埤子頭排水合流前		03 虎尾平和橋		04 大埔溪合流前		05 三疊溪出口		06 大湖口溪出口	
民國	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量
(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)
36/6/22	94.16	36/6/22	91.51	36/7/18	56.84	36/7/18	74.08	36/6/22	116.92	36/6/22	116.49
37/9/6	160.38	37/9/6	164.33	37/9/6	159.12	37/9/6	180.67	37/9/6	176.35	37/9/6	183.39
38/8/17	114.52	38/6/9	116.48	38/6/9	138.33	38/6/9	135.31	38/7/29	122.86	38/8/17	118.39
39/7/26	190.96	39/7/26	183.53	39/7/26	151.32	39/7/26	140.85	39/7/26	190.98	39/7/26	200.29
40/4/10	114.35	40/4/10	118.62	40/4/10	108.34	40/4/10	104.58	40/4/10	123.20	40/4/10	126.37
41/9/1	141.96	41/9/1	139.42	41/7/18	156.59	41/7/18	167.25	41/7/17	149.22	41/9/1	185.59
42/7/3	128.42	42/7/3	124.73	42/7/1	135.77	42/7/1	176.14	42/7/3	142.14	42/8/16	150.59
43/9/9	78.24	43/9/9	88.50	43/9/9	115.57	43/9/9	173.82	43/9/9	108.89	43/9/9	102.11
44/8/31	146.41	44/8/31	140.21	44/8/31	118.80	44/8/31	114.14	44/8/31	155.86	44/8/31	164.14
45/9/16	284.73	45/9/16	298.33	45/9/16	333.11	45/9/16	351.32	45/9/16	295.85	45/9/16	311.56
46/6/17	89.92	46/6/17	86.01	46/6/17	74.09	46/6/17	86.28	46/6/17	85.99	46/6/17	92.06
47/5/22	119.22	47/5/22	128.09	47/5/22	153.06	47/5/22	150.68	47/5/22	118.40	47/5/22	126.97
48/8/7	414.45	48/8/7	470.77	48/8/7	502.18	48/8/7	604.40	48/8/7	574.66	48/8/7	469.64
49/7/31	391.82	49/7/31	421.21	49/7/31	520.71	49/7/31	605.88	49/7/31	374.66	49/7/31	445.20
50/8/7	99.05	50/8/7	95.22	50/7/16	99.27	50/9/11	102.03	50/8/7	94.44	50/8/7	112.42
51/7/23	200.79	51/7/23	204.64	51/7/23	205.71	51/7/23	182.81	51/7/23	197.73	51/7/23	203.74
52/7/16	253.24	52/7/16	258.38	52/7/16	259.43	52/7/16	267.85	52/7/16	285.53	52/7/16	275.30
53/8/10	58.83	53/8/10	65.57	53/8/10	86.67	53/8/10	84.88	53/8/31	95.01	53/8/10	74.48
54/8/19	191.19	54/8/19	194.13	54/8/19	173.24	54/8/18	183.76	54/8/19	209.27	54/8/19	227.43
55/6/7	193.11	55/6/7	188.65	55/7/1	210.82	55/7/1	218.89	55/6/7	209.45	55/6/7	204.48
56/7/11	236.99	56/7/11	231.72	56/7/11	207.58	56/7/11	206.09	56/7/11	280.29	56/7/11	221.02
57/6/10	157.82	57/6/10	159.90	57/6/10	162.05	57/8/31	152.30	57/6/10	131.69	57/6/10	161.22
58/9/26	91.09	58/9/26	93.45	58/8/4	116.09	58/6/12	142.94	58/6/18	97.52	58/9/26	98.39
59/9/6	218.97	59/9/6	230.99	59/9/6	220.80	59/9/6	263.95	59/9/6	273.26	59/9/6	277.64
60/6/6	153.71	60/6/6	153.34	60/6/6	143.60	60/6/6	144.52	60/8/4	154.61	60/6/6	144.58
61/6/5	188.54	61/6/5	187.79	61/6/5	187.72	61/6/5	176.79	61/6/5	200.16	61/6/5	185.45
62/5/18	126.30	62/5/18	142.93	62/5/18	186.58	62/5/18	159.37	62/5/18	113.76	62/5/18	161.59
63/6/2	94.60	63/6/2	96.21	63/6/8	107.33	63/6/8	126.28	63/6/2	117.94	63/6/2	107.19
64/8/16	180.06	64/8/16	173.93	64/8/3	115.25	64/8/3	149.16	64/8/16	244.05	64/8/16	174.94
65/8/9	129.23	65/8/9	142.37	65/8/9	175.48	65/8/9	168.99	65/7/3	154.83	65/8/9	140.44
66/7/25	244.89	66/7/25	245.51	66/7/25	222.58	66/7/25	226.74	66/7/25	283.67	66/7/25	249.89
67/9/11	89.61	67/9/11	105.41	67/9/11	129.78	67/9/11	190.76	67/9/11	138.37	67/9/11	111.83
68/8/24	196.36	68/8/24	213.17	68/8/24	247.17	68/8/24	280.64	68/8/24	201.61	68/8/24	206.16
69/8/27	200.29	69/8/27	207.47	69/8/27	239.80	69/8/27	264.74	69/8/27	199.70	69/8/27	200.17
70/7/22	174.21	70/7/22	190.82	70/7/22	227.32	70/7/22	210.88	70/7/22	150.07	70/7/22	177.26
71/7/29	168.13	71/7/29	168.89	71/7/29	186.27	71/7/29	210.78	71/7/29	168.93	71/7/29	163.90
72/5/31	93.97	72/5/31	99.26	72/5/31	121.39	72/5/31	133.68	72/8/23	86.56	72/5/31	86.20
73/6/24	116.00	73/6/24	126.70	73/6/24	145.81	73/6/24	174.43	73/6/24	139.34	73/6/24	133.10
74/6/26	84.80	74/8/22	84.05	74/8/22	86.19	74/8/12	138.60	74/8/22	84.65	74/8/22	102.90
75/8/21	166.39	75/8/21	165.26	75/8/21	152.14	75/8/21	148.04	75/8/21	186.72	75/8/21	156.24
76/7/21	171.50	76/7/21	168.69	76/7/21	125.87	76/7/21	133.93	76/7/21	187.37	76/7/21	169.32
77/8/13	282.03	77/8/13	298.79	77/8/13	318.53	77/8/13	390.75	77/8/13	341.73	77/8/13	336.48
78/9/12	273.37	78/9/12	290.45	78/9/12	289.73	78/9/12	320.27	78/9/12	341.79	78/9/12	326.06

表 4-3　北港溪流域各控制點歷年最大一日暴雨量統計表(2/2)

01 河口		02 埤子頭排水合流前		03 虎尾平和橋		04 大埔溪合流前		05 三疊溪出口		06 大湖口溪出口	
民國	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量
(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)
79/8/3	129.75	79/8/19	138.07	79/8/19	172.08	79/8/19	186.44	79/8/19	129.67	79/8/19	146.65
80/6/23	114.62	80/6/23	117.47	80/6/24	113.49	80/6/24	112.41	80/7/30	138.89	80/6/23	126.24
81/8/30	162.67	81/8/30	168.19	81/8/30	165.21	81/8/30	185.25	81/8/30	195.59	81/8/30	169.19
82/5/26	96.43	82/5/26	95.63	82/5/26	95.72	82/5/26	88.27	82/8/9	97.59	82/5/26	95.82
83/8/11	134.92	83/8/11	130.84	83/7/25	118.30	83/7/25	133.00	83/8/11	137.40	83/8/11	126.98
84/6/9	216.33	84/6/9	220.15	84/6/9	251.99	84/6/9	230.88	84/6/9	154.05	84/6/9	173.13
85/7/31	229.90	85/7/31	211.94	85/7/31	249.84	85/7/31	291.64	85/8/1	222.55	85/7/31	222.23
86/7/1	137.81	86/8/7	132.68	86/8/7	123.02	86/8/7	94.44	86/8/7	207.34	86/8/7	145.52
87/8/4	165.24	87/8/4	162.96	87/8/4	162.21	87/8/4	168.14	87/8/4	191.63	87/8/4	161.30
88/8/7	140.63	88/8/7	143.54	88/8/7	156.70	88/8/7	150.07	88/8/7	123.70	88/8/7	135.60
89/8/23	89.49	89/6/12	95.29	89/6/12	120.37	89/6/18	96.13	89/8/23	138.70	89/8/23	113.09
90/9/17	309.70	90/9/17	330.90	90/9/17	341.24	90/9/17	361.20	90/9/17	369.95	90/9/17	387.75
91/5/31	111.88	91/5/31	115.07	91/5/31	119.11	91/5/31	136.08	91/5/31	118.15	91/5/31	126.60
92/6/12	64.23	92/6/12	67.67	92/8/21	70.01	92/7/10	84.23	92/6/12	95.84	92/6/12	74.42
93/7/2	333.70	93/7/2	324.60	93/7/2	291.74	93/7/2	318.55	93/7/2	313.15	93/7/2	325.84
94/6/14	230.25	94/6/14	225.28	94/7/19	209.16	94/7/19	213.68	94/7/19	267.39	94/7/19	237.88
95/6/9	246.59	95/6/9	244.95	95/6/9	226.12	95/6/9	244.15	95/6/9	348.37	95/6/9	253.27
96/1/0	149.16	96/10/6	157.41	96/10/6	165.37	96/10/6	198.31	96/10/6	166.01	96/10/6	165.18
97/7/18	215.93	97/7/18	200.12	97/7/18	160.43	97/7/18	126.51	97/7/18	266.72	97/7/18	240.30
98/8/8	231.59	98/8/8	232.55	98/8/8	224.05	98/8/8	270.96	98/8/9	297.49	98/8/8	252.54
99/7/27	121.26	99/7/26	112.81	99/7/26	112.03	99/7/26	102.44	99/7/27	105.93	99/7/26	97.26

表 4-4　北港溪流域各控制點歷年最大二日暴雨量統計表(1/2)

01 河口		02 埤子頭排水合流前		03 虎尾平和橋		04 大埔溪合流前		05 三疊溪出口		06 大湖口溪出口	
民國	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量
(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)
36/6/22-6/23	125.39	36/6/22-6/23	120.22	36/9/10-9/11	77.49	36/7/17-7/18	98.00	36/6/22-6/23	152.53	36/6/22-6/23	156.92
37/9/6-9/7	189.10	37/9/6-9/7	193.91	37/6/18-6/19	190.78	37/9/6-9/7	207.51	37/9/6-9/7	211.49	37/9/6-9/7	215.14
38/6/8-6/9	153.71	38/6/8-6/9	161.45	38/6/8-6/9	187.34	38/6/8-6/9	182.45	38/6/9-6/10	145.16	38/6/8-6/9	158.77
39/7/26-7/27	277.20	39/7/26-7/27	269.67	39/7/25-7/26	240.26	39/7/25-7/26	255.21	39/7/26-7/27	286.34	39/7/26-7/27	288.20
40/4/9-4/10	184.11	40/4/9-4/10	193.13	40/4/9-4/10	194.21	40/5/16-5/17	191.06	40/4/9-4/10	187.91	40/4/9-4/10	200.79
41/7/17-7/18	246.47	41/7/17-7/18	261.44	41/7/17-7/18	263.86	41/7/17-7/18	271.26	41/7/17-7/18	287.27	41/7/17-7/18	293.92
42/7/3-7/4	236.82	42/7/3-7/4	237.75	42/7/3-7/4	207.30	42/6/30-6/1	210.81	42/7/3-7/4	262.68	42/7/3-7/4	262.33
43/6/27-6/28	124.49	43/6/27-6/28	133.71	43/6/27-6/28	181.07	43/6/27-6/28	218.29	43/9/8-9/9	127.60	43/6/27-6/28	131.01
44/8/28-8/29	217.94	44/8/28-8/29	201.52	44/7/21-7/22	161.25	44/8/28-8/29	151.22	44/8/28-8/29	212.95	44/8/28-8/29	221.96
45/9/16-9/17	468.16	45/9/16-9/17	487.49	45/9/16-9/17	501.02	45/9/16-9/17	524.07	45/9/16-9/17	495.48	45/9/16-9/17	541.01
46/6/16-6/17	134.17	46/6/16-6/17	128.62	46/5/29-5/30	124.30	46/6/16-6/17	123.82	46/6/16-6/17	125.86	46/6/16-6/17	137.32
47/5/22-5/23	177.39	47/5/22-5/23	187.15	47/5/22-5/23	216.21	47/5/22-5/23	223.55	47/5/22-5/23	189.49	47/5/22-5/23	179.83
48/8/7-8/8	579.69	48/8/7-8/8	652.17	48/8/7-8/8	784.14	48/8/7-8/8	844.25	48/8/7-8/8	647.51	48/8/7-8/8	715.07
49/7/31-8/1	502.81	49/7/31-8/1	537.28	49/7/31-8/1	646.23	49/7/31-7/1	772.48	49/7/31-8/1	512.00	49/7/31-8/1	579.95
50/8/6-8/7	116.20	50/9/11-9/12	118.70	50/7/29-7/30	131.86	50/7/29-7/30	150.82	50/9/11-9/12	132.41	50/9/11-9/12	137.17
51/7/22-7/23	244.97	51/7/22-7/23	241.28	51/7/22-7/23	238.31	51/7/22-7/23	218.05	51/7/22-7/23	254.30	51/7/22-7/23	240.26
52/7/16-7/17	303.45	52/7/16-7/17	303.81	52/7/16-7/17	289.02	52/7/16-7/17	289.61	52/7/16-7/17	327.69	52/7/16-7/17	321.16
53/8/30-8/31	70.98	53/8/30-8/31	81.39	53/8/10-8/11	97.85	53/8/10-8/11	103.04	53/8/30-8/31	126.60	53/8/10-8/11	94.76
54/8/18-8/19	324.96	54/8/18-8/19	341.61	54/8/18-8/19	326.90	54/8/18-8/19	296.82	54/8/18-8/19	362.48	54/8/18-8/19	390.39
55/6/7-6/8	274.52	55/7/1-7/2	291.57	55/7/1-7/2	328.80	55/7/1-7/2	315.66	55/6/7-6/8	300.94	55/6/7-6/8	299.20
56/7/11-7/12	241.90	56/7/11-7/12	234.42	56/7/10-7/11	208.87	56/7/10-7/11	208.53	56/7/11-7/12	282.99	56/7/10-7/11	223.87
57/6/10-6/11	213.02	57/6/10-6/11	216.09	57/6/10-6/11	218.15	57/6/10-6/11	207.34	57/6/10-6/11	192.54	57/6/10-6/11	217.41
58/6/18-6/19	159.69	58/6/18-6/19	162.32	58/6/18-6/19	156.33	58/6/18-6/19	156.30	58/6/18-6/19	173.47	58/6/18-6/19	165.61
59/9/6-9/7	307.39	59/9/6-9/7	319.58	59/9/6-9/7	319.57	59/9/6-9/7	365.45	59/9/6-9/7	339.27	59/9/6-9/7	358.41
60/6/6-6/7	296.03	60/6/6-6/7	282.50	60/6/6-6/7	246.93	60/6/6-6/7	228.89	60/6/6-6/7	281.25	60/6/6-6/7	269.68
61/6/5-6/6	272.62	61/6/5-6/6	274.94	61/6/5-6/6	285.56	61/6/13-6/14	297.67	61/6/5-6/6	289.96	61/6/5-6/6	262.13
62/5/18-5/19	137.58	62/5/18-5/19	154.30	62/5/18-5/19	195.79	62/5/18-5/19	166.97	62/5/18-5/19	134.99	62/5/18-5/19	171.90
63/6/2-6/3	141.28	63/6/2-6/3	140.76	63/6/2-6/3	152.38	63/6/7-6/8	195.33	63/6/17-6/18	151.78	63/6/17-6/18	147.59
64/8/16-8/17	236.74	64/8/16-8/17	238.32	64/6/6-6/7	159.36	64/8/2-8/3	184.43	64/8/16-8/17	331.11	64/8/16-8/17	289.26
65/7/3-7/4	182.97	65/7/3-7/4	195.23	65/7/3-7/4	203.85	65/7/3-7/4	229.34	65/7/3-7/4	224.78	65/7/3-7/4	201.19
66/7/25-7/26	408.31	66/7/25-7/26	405.04	66/7/25-7/26	374.88	66/7/25-7/26	381.49	66/7/25-7/26	464.17	66/7/25-7/26	395.05
67/9/10-9/11	103.36	67/9/10-9/11	121.89	67/9/10-9/11	156.16	67/9/10-9/11	241.72	67/9/10-9/11	158.87	67/9/10-9/11	136.10
68/8/24-8/25	258.31	68/8/24-8/25	275.65	68/8/24-8/25	312.22	68/8/24-8/25	348.04	68/8/24-8/25	252.74	68/8/24-8/25	261.71
69/8/27-8/28	291.26	69/8/27-8/28	306.33	69/8/27-8/28	375.37	69/8/27-8/28	403.76	69/8/27-8/28	253.11	69/8/27-8/28	301.30
70/9/1-9/2	244.42	70/7/22-7/23	246.83	70/7/22-7/23	279.76	70/7/22-7/23	269.86	70/9/1-9/2	224.26	70/7/22-7/23	230.51
71/7/29-7/30	230.30	71/7/29-7/30	228.95	71/7/29-7/30	251.17	71/7/29-7/30	272.43	71/7/29-7/30	223.26	71/7/29-7/30	220.11
72/5/31-6/1	139.07	72/5/31-5/1	134.73	72/5/31-6/1	132.87	72/5/31-5/1	143.20	72/5/31-6/1	121.92	72/5/31-6/1	113.54
73/6/23-6/24	118.83	73/6/23-6/24	130.17	73/6/24-6/25	149.22	73/6/24-6/25	178.13	73/6/24-6/25	140.39	73/6/23-6/24	141.44
74/5/27-5/28	130.13	74/5/27-5/28	124.78	74/8/22-8/23	129.59	74/8/22-8/23	155.12	74/5/27-5/28	139.94	74/8/22-8/23	147.75
75/8/21-8/22	228.08	75/8/21-8/22	230.14	75/8/21-8/22	217.06	75/8/21-8/22	227.21	75/8/21-8/22	260.94	75/8/21-8/22	215.96
76/7/20-7/21	188.54	76/7/20-7/21	188.87	76/7/26-7/27	145.08	76/7/26-7/27	152.24	76/7/20-7/21	212.40	76/7/20-7/21	199.01
77/8/12-8/13	366.08	77/8/13-8/14	388.24	77/8/13-8/14	387.57	77/8/13-8/14	478.98	77/8/13-8/14	453.33	77/8/13-8/14	443.70
78/9/11-9/12	323.64	78/9/11-9/12	339.06	78/9/12-9/13	357.78	78/9/12-9/13	371.46	78/9/11-9/12	404.70	78/9/11-9/12	376.85

表 4-4　北港溪流域各控制點歷年最大二日暴雨量統計表(2/2)

01 河口		02 埤子頭排水合流前		03 虎尾平和橋		04 大埔溪合流前		05 三疊溪出口		06 大湖口溪出口	
民國	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量	日期	暴雨量
(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)	(年/月/日)	(毫米)
79/8/19-8/20	202.79	79/8/19-8/20	218.40	79/8/19-8/20	259.24	79/8/19-8/20	274.49	79/8/19-8/20	202.15	79/8/19-8/20	238.92
80/6/22-6/23	223.06	80/6/22-6/23	228.67	80/6/23-6/24	221.42	80/6/23-6/24	217.83	80/6/23-6/24	221.71	80/6/22-6/23	244.50
81/8/30-8/31	198.78	81/8/30-8/31	207.29	81/7/6-7/7	208.46	81/8/30-8/31	221.09	81/8/30-8/31	259.53	81/8/30-8/31	211.35
82/5/26-5/27	126.10	82/5/26-5/27	123.65	82/5/25-5/26	117.17	82/5/25-5/26	117.36	82/5/26-5/27	128.83	82/5/26-5/27	120.01
83/8/10-8/11	193.75	83/8/10-8/11	194.46	83/5/3-5/4	169.45	83/5/3-5/4	159.17	83/8/10-8/11	218.70	83/8/10-8/11	191.37
84/6/8-6/9	311.36	84/6/8-6/9	318.02	84/6/8-6/9	344.16	84/6/8-6/9	320.85	84/6/8-6/9	252.88	84/6/8-6/9	280.75
85/7/31-8/1	379.56	85/7/31-8/1	396.17	85/7/31-8/1	413.96	85/7/31-7/1	432.37	85/7/31-8/1	409.68	85/7/31-8/1	428.00
86/6/30-6/1	170.10	86/8/6-8/7	168.96	86/8/6-8/7	163.06	86/8/6-8/7	113.29	86/8/7-8/8	240.63	86/8/6-8/7	186.21
87/6/7-6/8	194.56	87/6/7-6/8	191.44	87/6/7-6/8	183.72	87/6/7-6/8	184.00	87/8/4-8/5	214.61	87/6/7-6/8	194.57
88/8/7-8/8	157.22	88/8/7-8/8	162.80	88/8/7-8/8	189.81	88/8/7-8/8	192.25	88/8/4-8/5	151.51	88/8/4-8/5	149.06
89/8/22-8/23	132.23	89/6/12-6/13	139.90	89/6/12-6/13	165.87	89/6/12-6/13	141.37	89/8/22-8/23	185.86	89/8/22-8/23	165.74
90/9/17-9/18	496.20	90/9/17-9/18	512.57	90/9/17-9/18	476.91	90/9/17-9/18	493.31	90/9/17-9/18	641.98	90/9/17-9/18	593.68
91/5/31-6/1	122.45	91/5/31-6/1	126.86	91/5/31-5/1	130.42	91/5/31-5/1	151.97	91/5/31-6/1	139.74	91/5/31-6/1	142.02
92/6/11-6/12	115.96	92/6/11-6/12	117.21	92/6/11-6/12	104.85	92/7/9-7/10	118.19	92/6/12-6/13	137.49	92/6/11-6/12	124.58
93/7/2-7/3	458.55	93/7/2-7/3	453.98	93/7/2-7/3	401.95	93/7/2-7/3	417.03	93/7/2-7/3	520.95	93/7/2-7/3	492.24
94/6/14-6/15	361.23	94/6/14-6/15	336.53	94/7/18-7/19	322.28	94/7/18-7/19	360.92	94/7/19-7/20	376.90	94/7/18-7/19	341.87
95/6/9-6/10	323.59	95/6/9-6/10	325.74	95/6/9-6/10	304.29	95/6/8-6/9	326.00	95/6/9-6/10	456.96	95/6/9-6/10	344.06
96/8/18-8/19	276.16	96/8/18-8/19	279.74	96/8/18-8/19	261.61	96/10/6-10/7	263.26	96/8/18-8/19	302.19	96/8/18-8/19	307.85
97/7/17-7/18	323.34	97/7/17-7/18	332.97	97/7/17-7/18	294.27	97/7/17-7/18	193.27	97/7/17-7/18	346.29	97/7/17-7/18	419.04
98/8/8-8/9	425.09	98/8/8-8/9	432.04	98/8/8-8/9	409.91	98/8/8-8/9	436.33	98/8/8-8/9	587.43	98/8/8-8/9	499.94
99/7/26-7/27	204.17	99/7/26-7/27	194.85	99/7/26-7/27	189.76	99/7/26-7/27	163.64	99/7/26-7/27	197.72	99/7/26-7/27	187.91

(二)暴雨量頻率分析

由上述所得歷年流域各控制點之年最大一、二日暴雨量，採用二參數對數常態、三參數對數常態、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜第三型分佈及極端值一型分佈等五種機率分佈進行頻率分析，並以 K-S 檢定（Kolmogorov-Smirnov test）與卡方檢定（Chi-Square test）兩種方法進行適合度（goodness of fit）檢定。

頻率分析成果之選定，由於 K-S 與卡方適合度檢定法僅適用於排除不合適的機率分佈假設，卻無法提供精確標準以決定最適切之機率分佈(McCuen, 1998)，故再採誤差平方和(SEE)及標準誤差(SE)之數值予以檢定，當 SE 之值愈小，則表示該法機率分布之理論值與實際觀測值密合度愈好，屬於較理想之機率分布，其暴雨量頻率分析值較為可信，茲將該項公式詳列如下：

$$SSE = \sum^{n} (X_i - R_i)^2 \qquad (4\text{-}1)$$

$$SE = \left[\frac{\sum_{i=1} (x_i - \hat{x}_i)^2}{n - m} \right]^{1/2} \qquad (4\text{-}2)$$

式中：n:樣本數

$i = 1,2,3,4.....n$ 排序

X_i:第 i 個由大至小排列之觀測雨量

R_i:第 i 個由大至小排列之累積機率 Pi 所對應之降雨量

m:推估參數個數

當 SE 與 SSE 值越小，則表示該機率分布法之計算理論值與實際觀測值密合度較好，至於各控制點機率分佈之選定，首先選擇通過 K-S 與卡方兩種適合度（goodness of fit）檢定者，

再依標準誤差值(SE)或誤差平方和(SSE)較小者作為採用之依據。依上述原則，各雨量控制點之年最大一、二日暴雨量頻率分析成果詳表 4-5、表 4-6 及圖 4-2～圖 4-5 所示。

各重現期距年最大 2 日暴雨量與民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」(主流北港溪及支流虎尾溪三疊溪及石龜溪)報告之水文分析結果相比較，詳表 4-7 所示，本次分析在北港流域所計算之暴雨量較 84 年之分析值略大，以河口控制點為例，100 年重現期距之年最大 2 日暴雨量分析值 625 毫米僅較民國 84 年分析值 580 毫米大 45 毫米(約增加 8%)，在較上游的與虎尾平和橋控制點僅大約增加 4%。本流域發生幾次稍大場颱洪事件期間發生於民國 98 年莫拉克、民國 93 年敏督利颱風、民國 90 年納莉颱風導致頻率分析值些許增加。

表 4-5　各控制點年最大一日暴雨頻率分析成果採用值表

控 制 站	分析	重　現　期　距 (年)								單位：mm
	年份	1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	36-99 年	90	154	222	269	316	331	380	429	481
埤子頭排水合流前	36-99 年	93	156	226	278	331	349	406	466	530
虎尾平和橋	36-99 年	95	160	234	289	348	367	430	499	572
大埔溪合流前	36-99 年	102	166	249	316	391	417	504	603	717
三疊溪出口	36-99 年	102	166	250	311	371	391	451	512	574
大湖口溪出口	36-99 年	100	163	237	292	351	371	435	505	582
備註	除三疊溪出口控制點採皮爾遜三型分布外，餘控制點皆採對數皮爾遜三型分布法。									

表 4-6　各控制點年最大二日暴雨頻率分析成果採用值表

控 制 站	分析	重　現　期　距 (年)								單位：mm
	年份	1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	36-99 年	113	226	332	403	471	492	559	625	690
埤子頭排水合流前	36-99 年	128	223	327	403	480	506	588	674	765
虎尾平和橋	36-99 年	128	222	330	412	498	527	621	722	832
大埔溪合流前	36-99 年	134	225	340	433	537	573	694	831	988
三疊溪出口	36-99 年	131	241	362	444	523	547	623	698	772
大湖口溪出口	36-99 年	135	231	345	433	528	560	666	783	912
備註	除河口控制點採極端值一型分布外及三疊溪出口控制點採皮爾遜三型分布外，餘控制點皆採對數皮爾遜三型分布法。									

表 4-7　各控制點年最大平均一、二日暴雨頻率分析成果採用表

單位：mm

控制點 \ 重現期距(年)		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	一日	90	154	222	269	316	331	380	429	481
	二日	113	226	332	403	471	492	559	625	690
	84 年分析(二日)	136	223	317	379	439	459	519	580	642
埤子頭排水合流前	一日	93	156	226	278	331	349	406	466	530
	二日	128	223	327	403	480	506	588	674	765
	84 年分析(二日)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
虎尾平和橋	一日	95	160	234	289	348	367	430	499	572
	二日	128	222	330	412	498	527	621	722	832
	84 年分析(二日)	139	227	330	406	486	513	601	696	799
大埔溪合流前	一日	102	166	249	316	391	417	504	603	717
	二日	134	225	340	433	537	573	694	831	988
	91 年分析(二日)	149	206	317	408	504	535	636	741	—
三疊溪出口	一日	102	166	250	311	371	391	451	512	574
	二日	131	241	362	444	523	547	623	698	772
	84 年分析(二日)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大湖口溪出口	一日	100	163	237	292	351	371	435	505	582
	二日	135	231	345	433	528	560	666	783	912
	79 年分析(二日)	—	243	315	362	406	420	463	506	548

資料來源：

民國 79 雲林縣政府「大湖口溪治理規劃報告」；民國 84 年臺灣省水利局規劃總隊「北港溪水系治理規劃報告」；民國 91 年水利署水利規劃試驗所「梅林溪治理規劃報告(湖山水庫下游河道)」

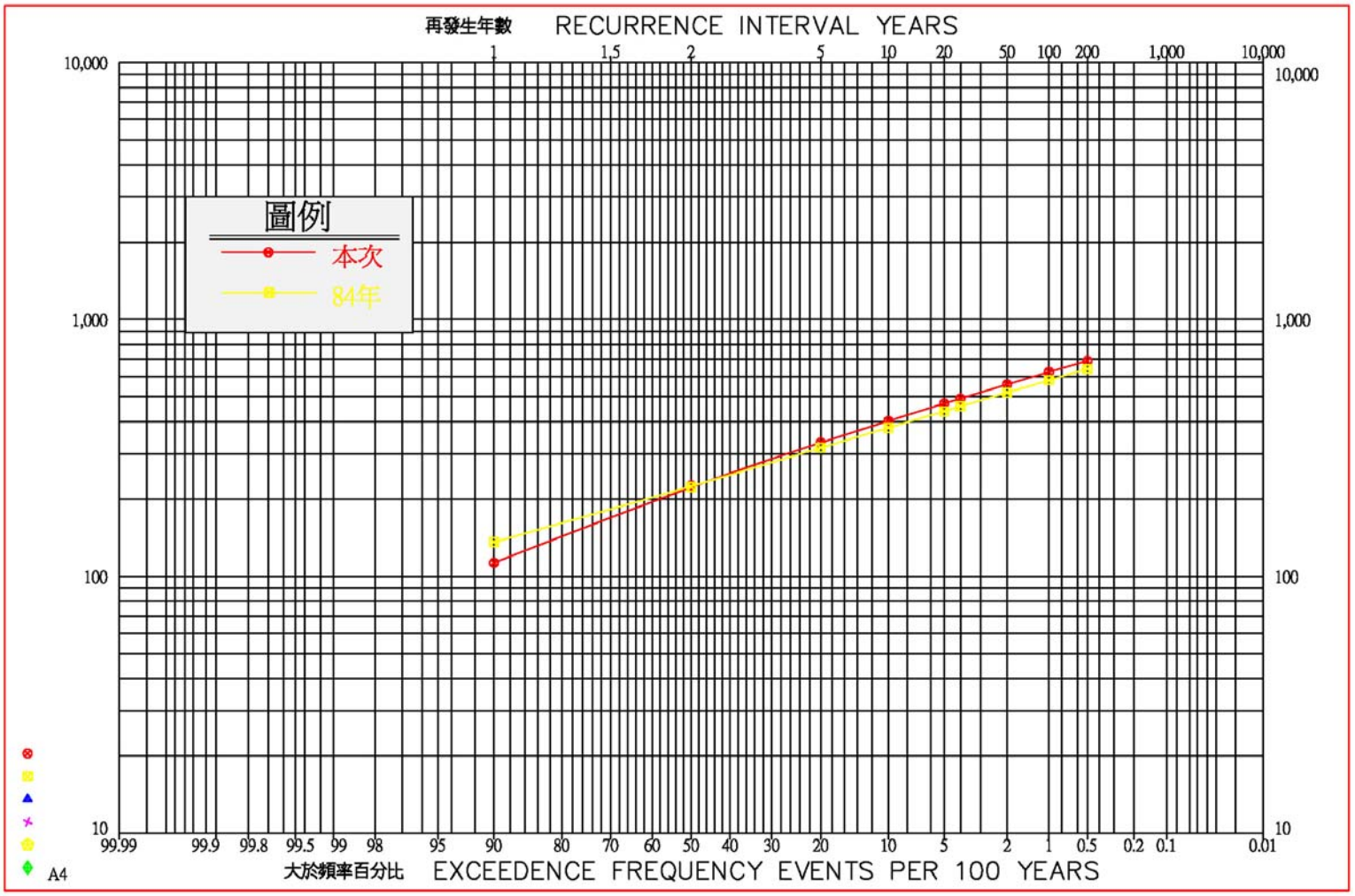


圖 4-2　北港溪河口控制點年最大二日與民國 84 年分析暴雨頻率成果比較圖

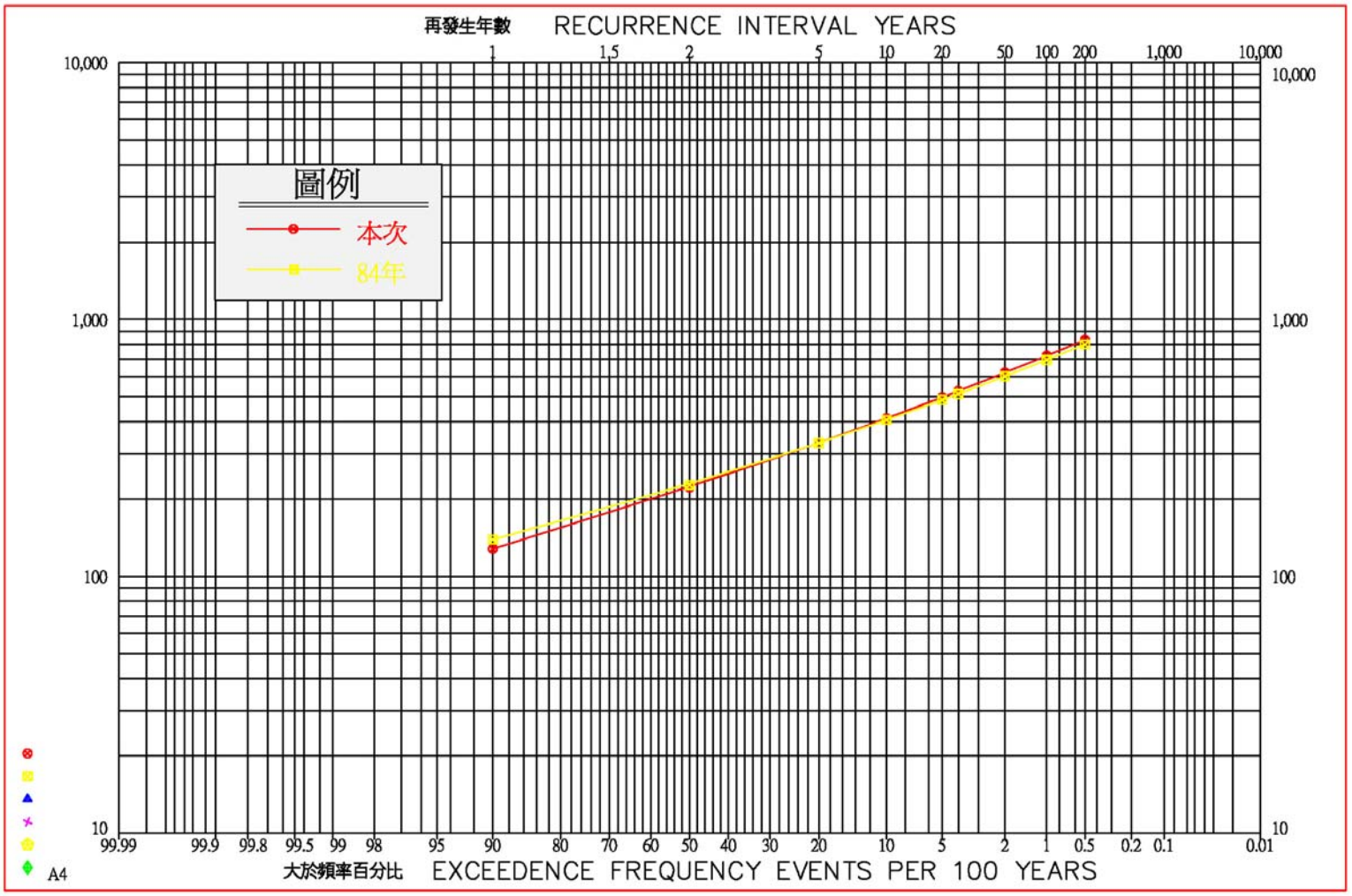


圖 4-3　北港溪虎尾平和橋年最大二日與民國 84 年分析暴雨頻率成果比較圖

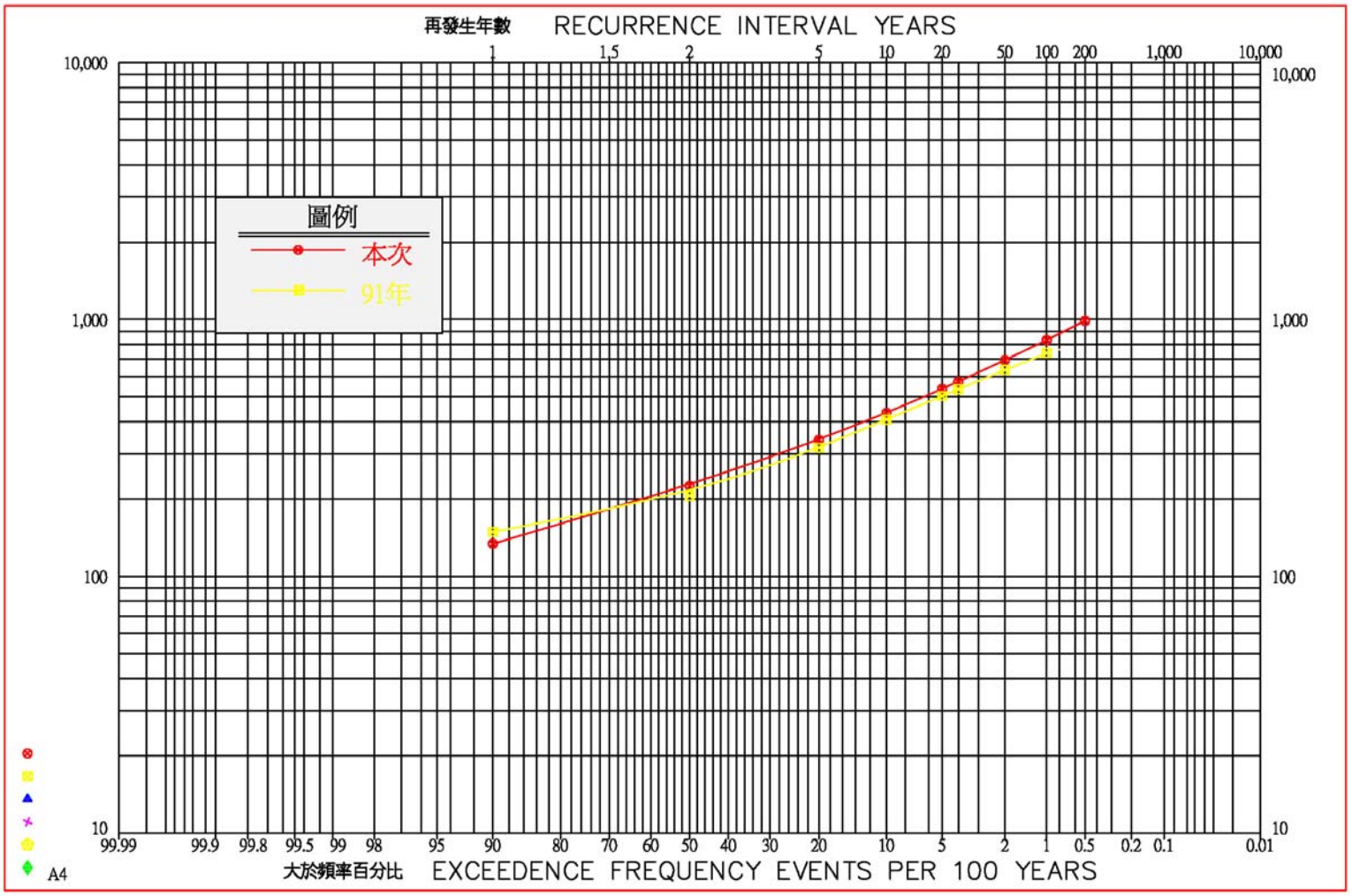


圖 4-4　北港溪大埔溪合流前年最大二日與民國 91 年分析暴雨頻率成果比較圖

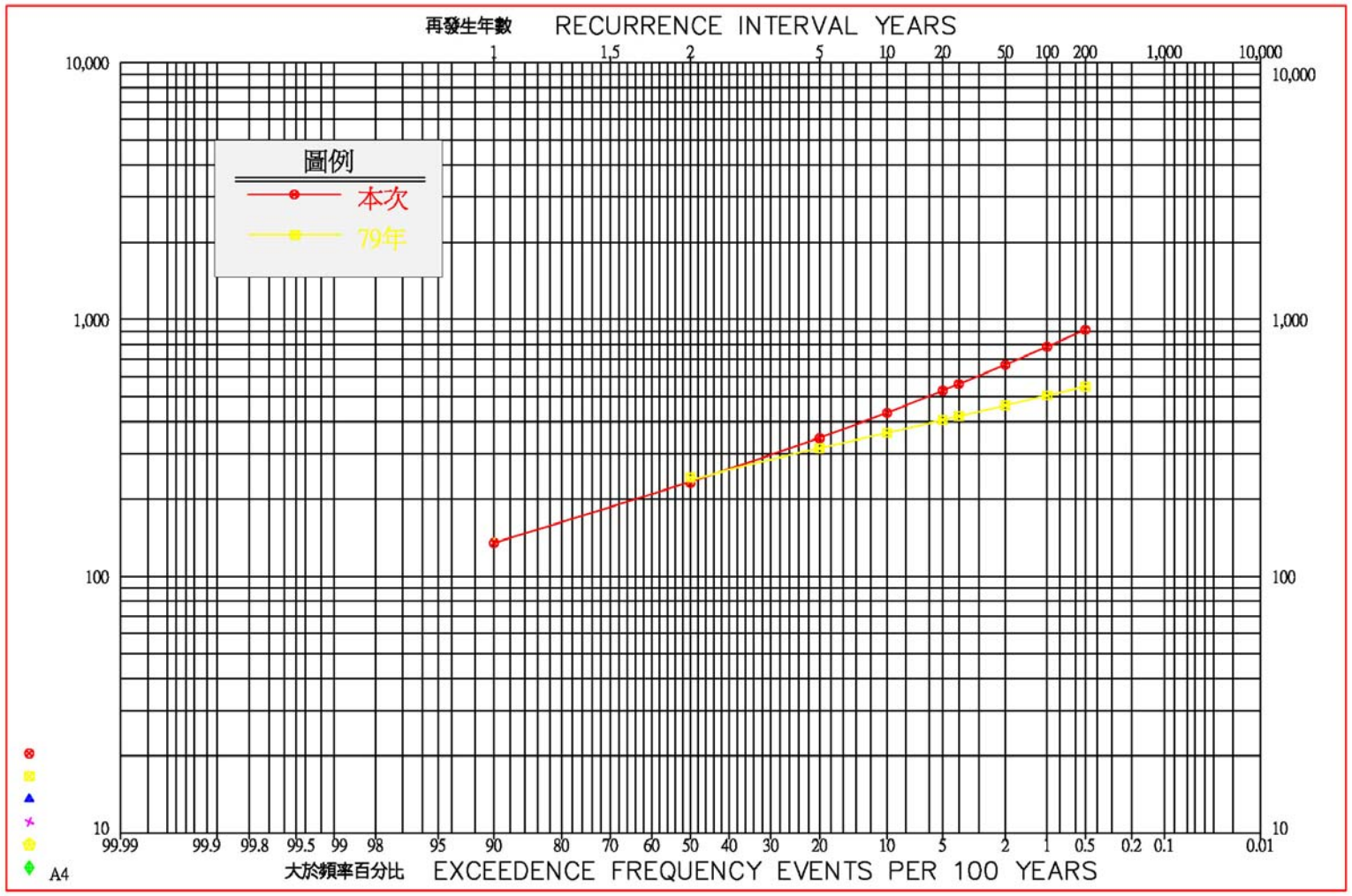


圖 4-5　北港溪大湖口溪出口前年最大二日與民國 79 年分析暴雨頻率成果比較圖

由於過去之雨量站資料多為日降雨量資料，有完整時雨量資料之自記雨量站紀錄年限往往僅約 20 餘年左右，且數量較日雨量紀錄為少，故若以之為雨量頻率分析之基礎，在高重現期距之雨量分析可靠度較差，故頻率分析往往以日降雨量資料做年最大一、二日降雨量之分析，惟因年最大一、二日降雨量選取的資料為特定的 24 及 48 小時時段，故在數量上會小於（或等於）年最大 24 小時及 48 小時降雨量，故為修正年最大一、二日與年最大 24 小時及 48 小時降雨量之差異，本次分析擷取流域近 18 年(考量中央氣象局其時雨量紀錄約 18 年)之年最大一、二日及 24、48 小時之降雨量資料進行分析，求取各年度兩者之比例，然後取其平均值作為流域年最大平均一、二日暴雨量及 24、48 小時暴雨量之修正係數。分析情形表如表 4-8～表 4-9 所示。

本次在日雨量轉換為時雨量上所採用為經濟部水利署北港(2)、林內(1)、大埔、中坑(3)、溪口(3)；中央氣象局之誼梧、大埔、斗六、阿丹、北港、中坑、溪口、鰲鼓、虎尾、土庫等 15 站雨量站進行分析。

在北港溪流域之平均年最大一、二日降雨轉換為最大 24、48 小之修正係數分別為 1.25、1.09，並據此進行後續分析，各雨量控制點經轉換後之年最大平均 24、48 小時之暴雨量如表 4-10 所示。

表 4-8　北港溪流域年最大 1 日暴雨量與 24 小時暴雨量修正係數表

單位：mm

民國	年最大一日降雨量	年最大 24 小時降雨量	修正係數
82	96	121	1.25
83	135	165	1.22
84	216	263	1.22
85	230	329	1.43
86	138	151	1.09
87	165	179	1.08
88	141	141	1.00
89	89	126	1.41
90	310	374	1.21
91	112	112	1.00
92	64	90	1.40
93	334	438	1.31
94	230	247	1.07
95	247	283	1.15
96	149	199	1.34
97	216	317	1.47
98	232	351	1.52
99	121	165	1.36
平均			1.25

表 4-9　北港溪流域年最大 2 日暴雨量與 48 小時暴雨量修正係數表

單位：mm

民國	年最大二日降雨量	年最大 48 小時降雨量	修正係數
82	126	145	1.15
83	194	208	1.07
84	311	341	1.09
85	380	406	1.07
86	170	184	1.08
87	195	213	1.09
88	157	157	1.00
89	132	140	1.06
90	496	530	1.07
91	122	122	1.00
92	116	124	1.07
93	459	477	1.04
94	361	384	1.06
95	324	377	1.17
96	276	282	1.02
97	323	374	1.16
98	425	444	1.04
99	204	271	1.33
平均			1.09

表 4-10　各控制點降雨最大 24、48 小時暴雨頻率分析成果採用表

單位：mm

重現期距(年) / 控制點		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	24hr	113	193	278	336	395	414	475	536	601
	48hr	123	246	362	439	513	536	609	681	752
埤子頭排水合流前	24hr	116	195	283	348	414	436	508	583	663
	48hr	140	243	356	439	523	552	641	735	834
虎尾平和橋	24hr	119	200	293	361	435	459	538	624	715
	48hr	140	242	360	449	543	574	677	787	907
大埔溪合流前	24hr	128	208	311	395	489	521	630	754	896
	48hr	146	245	371	472	585	625	756	906	1077
三疊溪出口	24hr	128	208	313	389	464	489	564	640	718
	48hr	143	263	395	484	570	596	679	761	841
大湖口溪出口	24hr	125	204	296	365	439	464	544	631	728
	48hr	147	252	376	472	576	610	726	853	994

四、雨型設計檢討

本次採用本所常用同位序法分析北港溪流域之雨型，其中流域平均時雨量之計算方法採用等雨量線法，自民國 52 年至 99 年完整之時雨量資料，再由所發生之颱風暴雨事件中，以降雨量最大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則，共選出連續 24 小時 8 場及 48 小時 8 場颱風暴雨事件，進行洪水量分析。

降雨時間分配型態分析以鄰近流域經濟部水利署北港(2)、林內(1)、大埔、中坑(3)、溪口(3)；中央氣象局之誼梧、大埔、斗六、阿丹、北港、中坑、溪口、鰲鼓、虎尾、土庫等 15 站雨量站，由挑選颱風事件先表列各場次暴雨之平均時間雨量，並計算其總累積雨量，再依大小重新排列並計算佔總雨量之百分率，然後依同位序平均法求出平均值，並將雨型分配予以重新排列位序求得各控制點之時間降雨量百分數分配型態，計算成果如表

4-11~4-22 及圖 4-6~圖 4-17。

本次雨型分析選其民國 52 年至 99 年較為齊全颱洪暴雨資料，以等雨量線法(克利金)求算控制點河口、埤子頭排水合流前、三疊溪合流前、三疊溪出口及大湖口溪出口各控制點在歷年最大一、二日暴雨，在進而從民國 52 年至 99 年分析歷年颱風事件，在連續 24 小時及連續 48 小時中所累積之最大暴雨量，在將其暴雨量由大至小予以重排，並計算在該小時下之百分比。得知在該場颱洪事件下雨型分配型態表。

由於本次分析以降雨量較大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則。河口控制點 48 小時暴雨，民國 78 年莎拉峰值為 6.74%，民國 90 年納莉峰值為 5.32%及民國 93 年敏督利峰值為 8.75%，三場颱風事件皆呈現降雨量大之型態，此類降雨型態雖然尖峰值降低，但由於降雨量大，使降雨強度大且持續，易造成淹水災情，據此，本次雨型分析除以降雨量大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則，亦考量近年降雨量大之降雨特性，建議雨型型態採用本次分析成果。

表 4-11　河口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	敏督利(93.7)			納莉(90.9)			暴雨(77.8)			莫拉克(98.8)			范迪(52.7)			莎拉(78.9)			芙安(59.9)			暴雨(64.8)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	12.92	41.69	9.51	3.59	28.19	7.54	0.00	47.91	13.48	12.10	40.66	11.58	9.35	27.71	9.88	4.39	26.05	7.92	4.57	29.05	9.99	2.61	31.68	10.23	10.02	0.69	23
2	10.17	35.94	8.20	3.65	28.14	7.52	0.00	37.84	10.65	10.65	27.50	7.83	10.94	24.29	8.66	8.20	24.53	7.46	2.37	28.87	9.93	0.78	31.24	10.09	8.79	1.26	21
3	15.25	34.11	7.78	5.38	26.22	7.01	0.00	34.84	9.80	18.28	26.61	7.58	18.11	22.36	7.97	5.16	24.31	7.39	2.23	24.61	8.46	0.90	27.24	8.80	8.10	1.78	19
4	18.45	31.86	7.27	13.51	22.95	6.14	0.78	31.63	8.90	13.54	23.78	6.77	27.71	18.11	6.45	7.23	23.10	7.02	2.37	22.37	7.69	2.04	19.28	6.23	7.06	2.47	17
5	18.40	31.20	7.12	18.40	22.80	6.10	2.69	27.25	7.67	11.56	18.28	5.21	22.36	16.61	5.92	13.84	22.93	6.97	1.12	22.05	7.58	2.11	17.84	5.76	6.54	3.09	15
6	13.49	30.94	7.06	28.14	22.17	5.93	6.55	26.90	7.57	9.34	18.08	5.15	16.51	16.51	5.88	5.84	18.75	5.70	0.50	21.93	7.54	1.75	17.24	5.57	6.30	3.64	13
7	17.24	24.16	5.51	16.37	20.72	5.54	10.24	22.68	6.38	4.60	17.21	4.90	10.02	15.98	5.70	6.59	18.43	5.60	0.05	21.91	7.53	6.76	16.01	5.17	5.79	4.21	11
8	31.20	20.31	4.63	22.80	20.58	5.50	26.90	22.03	6.20	5.85	16.26	4.63	15.98	15.11	5.39	13.97	18.36	5.58	2.18	19.03	6.54	12.46	14.99	4.84	5.41	5.13	9
9	24.16	18.45	4.21	11.75	18.45	4.93	27.25	20.12	5.66	11.39	14.88	4.24	8.02	14.76	5.26	22.93	18.05	5.49	8.57	18.62	6.40	12.76	14.93	4.82	5.13	5.79	7
10	7.36	18.40	4.20	14.66	18.40	4.92	22.03	17.73	4.99	9.84	14.26	4.06	7.50	11.63	4.15	23.10	16.29	4.95	10.78	15.86	5.45	14.99	14.67	4.74	4.68	6.54	5
11	6.91	18.06	4.12	12.69	16.37	4.38	14.00	14.71	4.14	16.26	13.54	3.86	10.75	10.96	3.91	24.31	16.02	4.87	19.03	10.78	3.71	16.01	14.62	4.72	4.21	8.10	3
12	3.19	17.75	4.05	20.72	14.66	3.92	34.84	14.00	3.94	9.91	12.10	3.45	16.61	10.94	3.90	18.75	14.26	4.33	6.74	10.28	3.53	17.24	13.75	4.44	3.95	10.02	1
13	1.28	17.24	3.93	12.25	13.83	3.70	47.91	10.24	2.88	14.88	11.89	3.39	11.63	10.75	3.83	18.05	13.97	4.25	8.37	8.57	2.95	17.84	13.10	4.23	3.64	8.79	2
14	11.87	15.25	3.48	6.23	13.51	3.61	17.73	6.55	1.84	14.26	11.56	3.29	14.76	10.02	3.57	18.36	13.84	4.21	24.61	8.37	2.88	27.24	12.76	4.12	3.38	7.06	4
15	18.06	13.49	3.08	20.58	12.97	3.47	14.71	5.54	1.56	23.78	11.39	3.24	10.96	9.87	3.52	18.43	11.47	3.49	21.91	6.74	2.32	19.28	12.46	4.02	3.09	6.30	6
16	6.45	12.92	2.95	18.45	12.69	3.39	31.63	4.61	1.30	10.20	10.65	3.03	15.11	9.35	3.33	24.53	8.20	2.49	28.87	6.40	2.20	14.62	11.49	3.71	2.80	5.41	8
17	17.75	11.87	2.71	13.83	12.25	3.28	37.84	4.26	1.20	8.35	10.20	2.90	24.29	8.02	2.86	26.05	7.23	2.20	29.05	4.57	1.57	11.49	9.42	3.04	2.47	4.68	10
18	41.69	10.17	2.32	12.97	12.06	3.22	22.68	2.69	0.76	4.39	9.91	2.82	9.87	7.50	2.67	16.02	6.59	2.00	21.93	2.37	0.81	31.24	6.76	2.18	2.10	3.95	12
19	30.94	9.37	2.14	28.19	11.75	3.14	5.54	2.47	0.70	26.61	9.84	2.80	5.78	5.78	2.06	16.29	5.84	1.77	18.62	2.37	0.81	14.93	2.61	0.84	1.78	3.38	14
20	9.37	7.36	1.68	22.95	6.40	1.71	2.47	0.78	0.22	18.08	9.34	2.66	2.99	4.04	1.44	14.26	5.16	1.57	22.37	2.23	0.77	13.75	2.11	0.68	1.34	2.80	16
21	20.31	6.91	1.58	12.06	6.23	1.67	4.61	0.59	0.17	11.89	8.35	2.38	2.81	3.97	1.41	11.47	4.93	1.50	22.05	2.18	0.75	9.42	2.04	0.66	1.26	2.10	18
22	34.11	6.45	1.47	26.22	5.38	1.44	20.12	0.00	0.00	40.66	5.85	1.67	0.50	2.99	1.07	4.93	4.39	1.33	15.86	1.12	0.39	31.68	1.75	0.57	0.99	1.34	20
23	35.94	3.19	0.73	22.17	3.65	0.98	4.26	0.00	0.00	27.50	4.60	1.31	3.97	2.81	1.00	3.43	3.43	1.04	10.28	0.50	0.17	13.10	0.90	0.29	0.69	0.99	22
24	31.86	1.28	0.29	6.40	3.59	0.96	0.59	0.00	0.00	17.21	4.39	1.25	4.04	0.50	0.18	2.89	2.89	0.88	6.40	0.05	0.02	14.67	0.78	0.25	0.48	0.48	24
合計	438.37		100	373.96		100	355.37		100	351.13		100	280.57		100	329.02		100	290.83		100	309.67		100	100		

表 4-12　埤子頭排水合流前控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	敏督利(93.7)			暴雨(77.8)			納莉(90.9)			莫拉克(98.8)			莎拉(78.9)			賀伯(85.7)			卡玫基(97.7)			暴雨(59.9)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	13.69	38.59	8.91	0.00	54.55	14.10	6.01	31.65	8.19	12.14	35.97	10.29	4.78	28.59	8.23	7.38	42.15	12.35	3.07	52.68	15.77	4.78	32.22	10.53	11.05	0.80	23
2	10.85	35.71	8.25	0.00	41.99	10.85	4.05	31.60	8.17	9.60	25.29	7.23	8.49	26.82	7.72	5.17	27.98	8.20	1.66	49.24	14.74	2.58	30.92	10.11	9.41	1.32	21
3	16.25	35.60	8.22	0.00	37.25	9.63	3.91	25.68	6.64	18.18	24.94	7.13	5.22	25.86	7.44	4.19	23.94	7.02	1.56	31.89	9.55	2.47	27.04	8.84	8.06	1.65	19
4	18.98	34.86	8.05	0.59	36.27	9.38	5.96	24.37	6.30	14.38	24.13	6.90	7.37	23.97	6.90	7.48	18.72	5.49	2.92	30.61	9.16	2.64	23.05	7.54	7.46	2.09	17
5	19.29	31.34	7.24	2.42	28.10	7.26	15.72	24.08	6.23	11.40	19.49	5.58	12.78	22.02	6.34	7.53	18.43	5.40	7.08	25.22	7.55	1.26	22.52	7.36	6.62	2.77	15
6	12.52	31.12	7.19	6.71	25.43	6.57	21.28	22.98	5.94	9.49	18.18	5.20	6.31	20.72	5.96	6.73	18.26	5.35	1.86	23.51	7.04	0.46	22.42	7.33	6.32	3.42	13
7	15.66	24.78	5.72	8.58	25.22	6.52	31.60	21.28	5.50	4.62	17.74	5.07	6.93	19.66	5.66	11.24	17.40	5.10	2.99	17.76	5.32	0.05	22.33	7.30	5.77	4.15	11
8	31.12	19.69	4.55	25.22	24.73	6.39	18.01	20.83	5.39	5.75	17.40	4.98	14.80	19.55	5.62	17.03	17.19	5.04	9.37	14.62	4.38	2.57	19.85	6.49	5.35	5.12	9
9	24.78	19.29	4.45	28.10	24.04	6.21	24.37	20.65	5.34	11.75	15.45	4.42	22.02	19.03	5.47	6.38	17.03	4.99	5.91	13.45	4.03	9.30	18.47	6.04	5.12	5.77	7
10	6.62	18.98	4.38	24.73	21.32	5.51	10.01	19.36	5.01	9.82	14.61	4.18	23.97	17.67	5.08	42.15	16.99	4.98	9.55	9.55	2.86	10.93	15.42	5.04	4.63	6.62	5
11	6.77	18.24	4.21	15.83	15.83	4.09	9.15	18.01	4.66	17.40	14.38	4.11	26.82	17.63	5.07	27.98	15.88	4.65	25.22	9.37	2.80	19.85	10.93	3.57	4.15	8.06	3
12	3.46	16.25	3.75	37.25	14.82	3.83	10.38	15.72	4.07	10.88	12.14	3.47	20.72	15.08	4.34	17.40	14.73	4.32	49.24	9.02	2.70	7.35	10.22	3.34	3.73	11.05	1
13	1.44	15.66	3.62	54.55	8.58	2.22	22.98	15.59	4.03	15.45	11.75	3.36	19.66	14.80	4.26	14.29	14.29	4.19	52.68	8.46	2.53	9.60	9.60	3.14	3.42	9.41	2
14	10.79	13.69	3.16	21.32	6.71	1.73	12.76	15.35	3.97	14.61	11.52	3.30	19.03	12.96	3.73	15.88	11.28	3.31	30.61	7.08	2.12	27.04	9.30	3.04	3.04	7.46	4
15	18.24	12.65	2.92	14.82	5.75	1.49	5.18	12.76	3.30	24.13	11.40	3.26	19.55	12.78	3.68	18.26	11.24	3.29	17.76	5.91	1.77	23.05	7.44	2.43	2.77	6.32	6
16	5.21	12.52	2.89	36.27	5.55	1.43	20.83	12.03	3.11	11.52	11.37	3.25	25.86	8.49	2.44	14.73	7.53	2.21	23.51	3.99	1.19	30.92	7.35	2.40	2.37	5.35	8
17	12.65	10.85	2.51	41.99	5.14	1.33	20.65	10.38	2.69	9.10	10.88	3.11	28.59	7.37	2.12	11.28	7.48	2.19	31.89	3.93	1.18	32.22	4.78	1.56	2.09	4.63	10
18	38.59	10.79	2.49	25.43	2.42	0.63	15.59	10.01	2.59	4.56	9.82	2.81	17.63	6.93	1.99	5.21	7.38	2.16	14.62	3.75	1.12	22.42	2.64	0.86	1.83	3.73	12
19	34.86	8.94	2.06	5.75	1.86	0.48	15.35	9.15	2.37	25.29	9.60	2.75	17.67	6.31	1.82	5.63	6.73	1.97	13.45	3.07	0.92	18.47	2.58	0.84	1.65	3.04	14
20	8.94	6.77	1.56	1.86	0.72	0.19	31.65	6.01	1.55	19.49	9.49	2.71	15.08	5.22	1.50	18.72	6.38	1.87	9.02	2.99	0.89	22.33	2.57	0.84	1.39	2.37	16
21	19.69	6.62	1.53	5.55	0.59	0.15	25.68	5.96	1.54	11.37	9.10	2.60	12.96	4.78	1.38	18.43	5.63	1.65	3.99	2.92	0.87	22.52	2.47	0.81	1.32	1.83	18
22	31.34	5.21	1.20	24.04	0.00	0.00	12.03	5.18	1.34	35.97	5.75	1.64	4.54	4.54	1.31	16.99	5.21	1.53	3.93	1.86	0.56	15.42	1.26	0.41	1.00	1.39	20
23	35.71	3.46	0.80	5.14	0.00	0.00	24.08	4.05	1.05	24.94	4.62	1.32	3.58	3.58	1.03	23.94	5.17	1.52	8.46	1.66	0.50	10.22	0.46	0.15	0.80	1.00	22
24	35.60	1.44	0.33	0.72	0.00	0.00	19.36	3.91	1.01	17.74	4.56	1.30	3.22	3.22	0.93	17.19	4.19	1.23	3.75	1.56	0.47	7.44	0.05	0.02	0.66	0.66	24
合計	433.05		100	386.87		100	386.59		100	349.58		100	347.58		100	341.21		100	334.10		100	305.89		100	100		

表 4-13　虎尾平和橋控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	暴雨(77.8)			莎拉(78.9)			敏督利(93.7)			納莉(90.9)			暴雨(59.9)			莫拉克(98.8)			賀伯(85.7)			范迪(52.7)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	67.48	15.40	5.22	33.24	8.34	16.86	51.15	12.98	4.53	36.16	10.05	5.17	38.02	11.11	12.51	35.35	10.74	8.71	39.85	12.22	12.83	32.18	11.03	11.48	0.67	23
2	0.00	44.50	10.16	8.70	33.00	8.28	11.06	36.85	9.35	5.54	30.45	8.47	3.24	31.99	9.35	8.38	28.38	8.62	9.42	23.61	7.24	13.85	26.99	9.25	8.84	1.21	21
3	0.00	36.48	8.33	5.75	30.48	7.65	15.88	35.37	8.97	5.07	28.48	7.92	3.42	31.85	9.31	14.63	21.83	6.63	6.92	22.58	6.92	19.13	23.47	8.04	7.97	1.56	19
4	0.16	36.34	8.30	8.38	27.49	6.90	15.15	32.13	8.15	10.72	28.19	7.84	3.03	27.34	7.99	16.20	17.88	5.43	4.10	20.93	6.42	32.18	22.26	7.63	7.33	2.07	17
5	1.90	36.15	8.25	10.23	27.44	6.88	15.30	29.67	7.53	28.48	27.46	7.63	1.86	24.99	7.30	9.48	17.65	5.36	9.60	20.06	6.15	26.99	19.13	6.55	6.96	2.59	15
6	5.50	36.15	8.25	8.50	26.80	6.72	10.92	24.21	6.14	28.19	27.41	7.62	0.37	23.76	6.95	7.67	17.18	5.22	9.20	18.86	5.78	16.95	16.95	5.81	6.56	3.37	13
7	5.77	31.25	7.13	7.03	22.50	5.64	16.10	18.48	4.69	36.16	25.52	7.09	0.06	20.78	6.07	3.78	16.69	5.07	8.64	17.47	5.36	7.51	15.81	5.42	5.81	4.29	11
8	20.16	24.94	5.69	15.75	22.33	5.60	29.67	17.59	4.46	12.37	24.11	6.70	3.99	18.46	5.40	3.70	16.49	5.01	15.07	15.90	4.88	22.26	15.33	5.25	5.37	5.11	9
9	24.94	23.99	5.48	15.53	21.72	5.45	24.21	16.86	4.28	27.41	21.78	6.05	10.04	18.24	5.33	11.09	16.20	4.92	20.06	15.07	4.62	9.86	13.85	4.75	5.11	5.81	7
10	31.25	21.35	4.87	27.49	20.71	5.20	5.49	16.10	4.08	5.74	20.27	5.64	11.42	18.16	5.31	7.88	14.89	4.52	6.61	14.16	4.34	7.69	13.21	4.53	4.81	6.96	5
11	20.50	20.50	4.68	33.00	17.24	4.33	6.05	15.88	4.03	1.16	15.60	4.34	18.46	14.28	4.17	14.89	14.63	4.44	39.85	12.72	3.90	10.40	12.83	4.40	4.29	7.97	3
12	36.48	20.16	4.60	27.44	16.99	4.26	2.37	15.30	3.88	3.67	12.37	3.44	7.81	12.61	3.69	10.79	13.90	4.22	23.61	11.54	3.54	13.21	10.40	3.56	3.90	11.48	1
13	67.48	9.84	2.25	26.80	15.75	3.95	1.14	15.15	3.84	25.52	10.72	2.98	14.28	11.42	3.34	17.88	12.51	3.80	11.54	11.21	3.44	9.88	9.88	3.39	3.37	8.84	2
14	36.34	8.38	1.91	20.71	15.53	3.90	5.31	11.06	2.81	8.25	8.25	2.29	31.99	11.22	3.28	16.49	11.98	3.64	11.21	10.73	3.29	7.88	9.86	3.38	3.06	7.33	4
15	21.35	5.77	1.32	22.50	10.23	2.57	17.59	10.92	2.77	0.92	7.59	2.11	24.99	10.04	2.93	21.83	11.09	3.37	15.90	9.60	2.94	15.33	7.88	2.70	2.59	6.56	6
16	44.50	5.50	1.26	30.48	8.70	2.18	3.93	10.90	2.77	20.27	7.06	1.96	31.85	7.81	2.28	13.90	10.79	3.28	17.47	9.42	2.89	15.81	7.78	2.67	2.41	5.37	8
17	36.15	4.09	0.93	33.24	8.50	2.13	4.25	8.05	2.04	15.60	5.74	1.60	38.02	5.17	1.51	11.98	9.48	2.88	14.16	9.20	2.82	23.47	7.69	2.63	2.07	4.81	10
18	23.99	1.90	0.43	22.33	8.38	2.10	32.13	6.05	1.53	21.78	5.54	1.54	23.76	3.99	1.17	4.35	8.38	2.55	10.73	8.71	2.67	7.78	7.51	2.57	1.82	3.90	12
19	4.09	1.74	0.40	21.72	7.03	1.76	35.37	5.49	1.39	27.46	5.07	1.41	18.16	3.42	1.00	17.18	7.88	2.39	4.06	8.64	2.65	3.94	4.27	1.46	1.56	3.06	14
20	1.74	1.39	0.32	16.99	5.75	1.44	8.05	5.31	1.35	30.45	4.53	1.26	20.78	3.24	0.95	16.69	7.67	2.33	4.13	6.92	2.12	2.42	3.94	1.35	1.39	2.41	16
21	9.84	0.16	0.04	17.24	5.22	1.31	10.90	4.25	1.08	24.11	3.67	1.02	27.34	3.03	0.89	6.58	6.58	2.00	22.58	6.61	2.03	3.89	3.89	1.33	1.21	1.82	18
22	36.15	0.00	0.00	4.88	4.88	1.22	18.48	3.93	1.00	7.59	1.66	0.46	18.24	1.86	0.54	35.35	4.35	1.32	12.72	4.13	1.27	0.82	3.50	1.20	0.88	1.39	20
23	8.38	0.00	0.00	4.40	4.40	1.10	51.15	2.37	0.60	7.06	1.16	0.32	11.22	0.37	0.11	28.38	3.78	1.15	18.86	4.10	1.26	3.50	2.42	0.83	0.67	0.88	22
24	1.39	0.00	0.00	4.28	4.28	1.07	36.85	1.14	0.29	1.66	0.92	0.26	12.61	0.06	0.02	17.65	3.70	1.12	20.93	4.06	1.25	4.27	0.82	0.28	0.54	0.54	24
合計	438.06		100	398.59		100	394.21		100	359.71		100	342.11		100	329.26		100	326.08		100	291.85		100	100		

表 4-14　大埔溪合流前控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	暴雨(77.8)			莎拉(78.9)			敏督利(93.7)			納莉(90.9)			暴雨(59.9)			暴雨(69.8)			莫拉克(98.8)			賀伯(85.7)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	70.60	14.70	5.56	35.89	8.47	15.38	43.10	11.67	2.28	50.79	13.42	5.48	45.08	12.57	3.29	45.93	12.66	12.67	27.05	7.95	9.70	35.62	11.31	11.59	0.61	23
2	0.00	57.60	11.99	8.84	35.87	8.46	13.34	32.71	8.85	6.65	39.44	10.42	3.39	36.27	10.11	6.32	43.67	12.04	9.54	21.10	6.20	9.39	23.01	7.30	9.42	1.16	21
3	0.00	44.19	9.20	5.90	32.62	7.69	18.54	32.43	8.78	5.46	33.22	8.78	3.50	34.22	9.54	3.44	35.74	9.85	17.66	21.01	6.18	7.09	21.58	6.85	8.36	1.42	19
4	0.03	42.07	8.76	8.71	30.21	7.13	17.17	30.18	8.17	10.83	32.60	8.62	3.44	27.01	7.53	7.08	28.73	7.92	16.26	20.94	6.16	4.05	20.10	6.38	7.58	2.06	17
5	1.54	41.06	8.55	9.12	29.47	6.95	16.19	27.51	7.45	32.60	29.01	7.67	1.88	25.47	7.10	2.41	27.25	7.51	11.12	19.30	5.67	9.56	18.46	5.86	7.10	2.54	15
6	6.21	37.26	7.76	9.29	29.47	6.95	8.63	27.18	7.36	39.44	27.79	7.34	0.36	24.92	6.95	6.42	26.70	7.36	9.60	18.92	5.56	11.22	17.71	5.62	6.86	3.17	13
7	5.71	32.47	6.76	7.39	24.54	5.79	12.98	18.54	5.02	50.79	25.00	6.61	0.05	21.93	6.11	7.92	26.32	7.26	4.87	17.67	5.20	9.56	16.99	5.39	6.02	3.84	11
8	19.53	28.15	5.86	16.67	24.09	5.68	32.43	17.17	4.65	9.83	23.59	6.23	4.10	17.81	4.97	4.22	22.73	6.27	5.14	17.66	5.19	15.89	15.89	5.04	5.49	4.94	9
9	22.87	24.79	5.16	13.88	23.38	5.51	27.18	16.19	4.38	27.79	23.45	6.20	9.84	17.70	4.94	1.16	14.31	3.94	12.18	16.26	4.78	20.10	14.56	4.62	4.94	6.02	7
10	32.47	22.87	4.76	29.47	21.72	5.12	4.15	15.38	4.16	2.27	18.82	4.97	11.66	17.50	4.88	6.07	14.27	3.93	9.73	15.52	4.56	8.10	14.14	4.49	4.61	7.10	5
11	24.79	20.49	4.27	35.89	19.09	4.50	5.78	13.58	3.68	0.00	13.62	3.60	17.70	14.26	3.98	14.27	9.37	2.58	17.67	14.06	4.13	35.62	12.63	4.01	3.84	8.36	3
12	37.26	19.53	4.07	30.21	17.94	4.23	2.02	13.34	3.61	1.61	10.83	2.86	9.07	12.66	3.53	27.25	9.09	2.51	14.06	13.99	4.11	21.58	11.41	3.62	3.57	11.59	1
13	70.60	9.47	1.97	29.47	16.67	3.93	1.94	13.13	3.55	23.45	9.83	2.60	14.26	11.66	3.25	22.73	9.07	2.50	18.92	13.62	4.00	11.41	11.22	3.56	3.17	9.42	2
14	41.06	9.18	1.91	21.72	13.88	3.27	4.13	12.99	3.52	7.19	7.20	1.90	34.22	11.03	3.08	14.31	7.92	2.18	15.52	13.56	3.99	12.63	9.70	3.08	2.87	7.58	4
15	20.49	6.21	1.29	24.09	9.29	2.19	12.99	12.98	3.51	0.00	7.19	1.90	24.92	9.84	2.74	35.74	7.08	1.95	20.94	12.67	3.73	17.71	9.56	3.03	2.54	6.86	6
16	57.60	5.71	1.19	32.62	9.12	2.15	4.04	10.79	2.92	13.62	6.70	1.77	36.27	9.07	2.53	43.67	6.42	1.77	13.62	12.18	3.58	18.46	9.56	3.03	2.37	5.49	8
17	42.07	3.76	0.78	35.87	8.84	2.09	1.53	8.63	2.34	18.82	6.65	1.76	45.08	5.48	1.53	26.70	6.32	1.74	13.56	11.12	3.27	14.56	9.39	2.98	2.06	4.61	10
18	28.15	1.97	0.41	24.54	8.71	2.05	27.51	5.78	1.56	23.59	5.46	1.44	25.47	4.10	1.14	45.93	6.07	1.67	5.05	9.73	2.86	9.05	9.05	2.87	1.75	3.57	12
19	3.76	1.54	0.32	23.38	7.39	1.74	32.71	4.15	1.12	33.22	2.28	0.60	17.81	3.50	0.98	26.32	4.22	1.16	21.01	9.60	2.82	4.07	8.10	2.57	1.42	2.87	14
20	1.97	1.42	0.30	17.94	5.90	1.39	10.79	4.13	1.12	25.00	2.27	0.60	21.93	3.44	0.96	28.73	3.44	0.95	21.10	9.54	2.81	5.52	7.09	2.25	1.30	2.37	16
21	9.47	0.03	0.01	19.09	5.56	1.31	13.58	4.04	1.09	29.01	1.61	0.43	27.01	3.39	0.95	9.09	3.29	0.91	9.54	9.54	2.81	23.01	5.66	1.80	1.16	1.75	18
22	44.19	0.00	0.00	4.93	4.93	1.16	13.13	2.02	0.55	6.70	1.03	0.27	17.50	1.88	0.52	9.07	2.41	0.66	27.05	5.14	1.51	5.66	5.52	1.75	0.80	1.30	20
23	9.18	0.00	0.00	4.71	4.71	1.11	43.10	1.94	0.53	7.20	0.00	0.00	11.03	0.36	0.10	9.37	1.24	0.34	19.30	5.05	1.48	16.99	4.07	1.29	0.61	0.80	22
24	1.42	0.00	0.00	4.66	4.66	1.10	30.18	1.53	0.41	1.03	0.00	0.00	12.66	0.05	0.01	1.24	1.16	0.32	13.99	4.87	1.43	14.14	4.05	1.29	0.57	0.57	24
合計	480.37		100	423.95		100	369.42		100	378.38		100	358.63		100	362.75		100	340.10		100	315.07		100	100		

表 4-15　三疊溪出口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	莫拉克(98.8)			敏督利(93.7)			納莉(90.9)			暴雨(77.8)			莎拉(78.9)			賀伯(85.7)			暴雨(59.9)			范迪(52.7)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	15.30	47.68	9.84	13.31	47.46	9.83	8.08	46.12	10.09	0.00	58.42	14.27	3.48	33.95	8.92	5.98	35.77	10.26	4.69	36.08	11.90	9.49	27.89	9.89	10.63	0.86	23
2	14.87	35.66	7.36	14.79	42.02	8.70	3.97	45.85	10.04	0.00	50.47	12.33	3.12	31.31	8.23	4.30	33.83	9.70	4.88	34.21	11.28	11.06	24.26	8.61	9.53	1.18	21
3	14.00	33.07	6.83	22.98	36.51	7.56	3.73	42.59	9.32	0.00	48.59	11.87	6.02	28.89	7.59	3.78	28.06	8.05	2.30	27.59	9.10	18.15	22.55	8.00	8.54	1.58	19
4	31.00	32.37	6.68	26.96	35.27	7.30	4.36	40.11	8.78	0.78	40.62	9.92	8.85	28.53	7.50	5.36	21.96	6.30	1.88	24.46	8.07	27.89	18.15	6.44	7.62	2.16	17
5	18.38	31.00	6.40	27.99	34.07	7.06	10.84	32.42	7.10	1.61	37.67	9.20	4.58	27.55	7.24	7.17	20.84	5.98	2.93	24.07	7.94	22.55	16.52	5.86	7.10	2.70	15
6	18.77	27.82	5.74	9.74	32.88	6.81	26.45	26.45	5.79	9.63	33.80	8.25	6.64	22.48	5.91	6.30	20.64	5.92	0.87	23.74	7.83	16.52	16.47	5.84	6.51	3.33	13
7	18.24	25.17	5.20	12.50	28.45	5.89	40.11	26.33	5.76	10.03	25.83	6.31	12.69	21.66	5.69	9.20	19.15	5.49	0.49	22.18	7.32	9.92	16.24	5.76	5.93	3.82	11
8	7.96	21.52	4.44	42.02	27.99	5.80	32.42	25.76	5.64	25.83	20.12	4.91	5.14	20.03	5.26	17.02	17.02	4.88	0.01	18.41	6.07	16.24	15.14	5.37	5.30	5.10	9
9	10.15	19.86	4.10	34.07	26.96	5.58	25.76	25.50	5.58	33.80	19.68	4.81	9.62	19.55	5.14	13.61	16.72	4.80	1.80	17.25	5.69	8.10	14.48	5.14	5.10	5.93	7
10	18.60	18.77	3.87	4.27	22.98	4.76	10.67	20.36	4.46	19.68	15.25	3.72	19.19	19.19	5.04	35.77	16.50	4.73	10.36	10.71	3.53	7.51	11.56	4.10	4.28	7.10	5
11	16.87	18.60	3.84	8.71	19.45	4.03	4.51	17.04	3.73	15.25	11.82	2.89	31.31	17.02	4.47	33.83	14.75	4.23	10.71	10.36	3.42	10.73	11.13	3.95	3.82	8.54	3
12	32.37	18.38	3.79	5.58	16.61	3.44	6.72	16.56	3.62	50.47	11.29	2.76	28.53	16.80	4.41	28.06	13.61	3.90	24.07	10.20	3.36	16.47	11.06	3.92	3.65	10.63	1
13	21.52	18.24	3.77	3.50	15.36	3.18	25.50	13.99	3.06	48.59	10.03	2.45	28.89	16.21	4.26	20.84	11.33	3.25	8.62	8.66	2.86	11.56	10.73	3.81	3.33	9.53	2
14	19.86	16.87	3.48	15.36	14.79	3.06	17.04	12.24	2.68	11.82	9.63	2.35	20.03	13.20	3.47	20.64	11.24	3.22	6.77	8.62	2.84	14.48	9.92	3.52	3.08	7.62	4
15	13.81	15.30	3.16	11.78	13.31	2.76	1.44	11.24	2.46	11.29	5.83	1.42	16.80	12.69	3.33	21.96	9.57	2.74	27.59	6.77	2.23	11.13	9.79	3.47	2.70	6.51	6
16	33.07	14.87	3.07	4.52	12.50	2.59	13.99	10.84	2.37	40.62	3.85	0.94	21.66	9.62	2.53	16.72	9.20	2.64	23.74	4.88	1.61	15.14	9.49	3.37	2.39	5.30	8
17	12.75	14.00	2.89	8.19	11.78	2.44	42.59	10.67	2.34	58.42	2.55	0.62	22.48	8.85	2.33	11.24	7.97	2.29	36.08	4.69	1.55	24.26	8.10	2.87	2.16	4.28	10
18	10.89	13.81	2.85	35.27	9.74	2.02	20.36	8.08	1.77	37.67	1.61	0.39	27.55	6.64	1.74	7.97	7.61	2.18	34.21	2.93	0.97	9.79	7.51	2.66	1.82	3.65	12
19	9.02	12.75	2.63	47.46	8.71	1.80	12.24	6.72	1.47	5.83	1.42	0.35	33.95	6.02	1.58	9.57	7.17	2.06	22.18	2.30	0.76	5.70	5.70	2.02	1.58	3.08	14
20	47.68	10.89	2.25	16.61	8.19	1.70	45.85	4.51	0.99	1.42	0.78	0.19	19.55	5.14	1.35	19.15	6.30	1.81	18.41	1.88	0.62	2.97	4.43	1.57	1.31	2.39	16
21	35.66	10.67	2.20	36.51	5.58	1.16	46.12	4.36	0.95	2.55	0.22	0.05	17.02	4.58	1.20	11.33	5.98	1.72	24.46	1.80	0.59	2.86	4.40	1.56	1.18	1.82	18
22	25.17	10.15	2.10	28.45	4.52	0.94	11.24	3.97	0.87	20.12	0.00	0.00	16.21	4.07	1.07	14.75	5.36	1.54	17.25	0.87	0.29	0.52	2.97	1.05	0.98	1.31	20
23	27.82	9.02	1.86	19.45	4.27	0.88	26.33	3.73	0.82	3.85	0.00	0.00	13.20	3.48	0.91	16.50	4.30	1.23	10.20	0.49	0.16	4.40	2.86	1.01	0.86	0.98	22
24	10.67	7.96	1.64	32.88	3.50	0.72	16.56	1.44	0.32	0.22	0.00	0.00	4.07	3.12	0.82	7.61	3.78	1.08	8.66	0.01	0.00	4.43	0.52	0.18	0.60	0.60	24
合計	484.43		100	482.90		100	456.88		100	409.48		100	380.58		100	348.66		100	303.16		100	281.87		100	100		

表 4-16　大湖口溪出口控制點 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	敏督利(93.7)			納莉(90.9)			暴雨(77.8)			莫拉克(98.8)			卡玫基(97.7)			莎拉(78.9)			暴雨(59.9)			賽洛瑪(66.7)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	14.54	40.69	8.55	7.29	44.35	10.26	0.00	56.27	13.29	15.46	35.94	8.60	3.60	66.64	17.94	3.46	31.20	8.44	5.04	38.11	11.99	22.39	31.66	11.14	11.28	0.64	23
2	14.31	40.35	8.48	5.01	38.31	8.86	0.00	49.40	11.67	12.08	31.44	7.52	1.93	60.97	16.42	5.19	29.19	7.90	2.64	35.22	11.08	3.82	26.85	9.45	10.17	1.04	21
3	19.05	37.82	7.95	4.16	33.41	7.73	0.00	47.32	11.18	22.42	27.10	6.48	2.03	35.05	9.44	8.66	27.57	7.46	2.43	28.82	9.06	8.53	22.39	7.88	8.40	1.52	19
4	22.75	37.07	7.79	4.22	29.53	6.83	0.52	39.53	9.34	16.75	25.93	6.20	2.91	30.37	8.18	5.24	25.86	6.99	3.00	23.75	7.47	26.85	20.69	7.28	7.51	1.97	17
5	21.59	34.12	7.17	16.11	28.09	6.50	2.05	30.48	7.20	15.43	23.40	5.60	8.84	29.43	7.92	7.51	22.61	6.12	1.21	23.60	7.42	9.63	19.53	6.87	6.85	2.75	15
6	12.82	33.27	6.99	29.53	26.77	6.19	7.70	29.75	7.03	12.92	22.42	5.37	1.58	25.68	6.91	11.94	21.99	5.95	0.46	23.05	7.25	0.25	19.02	6.70	6.55	3.19	13
7	14.70	28.47	5.98	44.35	25.71	5.95	8.70	27.30	6.45	6.99	22.02	5.27	3.68	16.81	4.53	6.72	21.19	5.73	0.03	21.41	6.73	0.00	18.90	6.65	5.91	4.00	11
8	37.07	23.56	4.95	21.78	24.35	5.63	24.97	25.03	5.91	8.67	18.84	4.51	11.35	15.12	4.07	7.53	21.03	5.69	2.52	19.85	6.24	0.00	18.53	6.52	5.44	5.06	9
9	28.47	22.75	4.78	24.35	21.78	5.04	27.30	24.97	5.90	15.52	17.76	4.25	6.12	13.86	3.73	16.01	20.07	5.43	9.26	18.18	5.72	0.26	15.90	5.60	5.06	5.91	7
10	6.62	21.59	4.54	9.31	21.54	4.98	25.03	23.49	5.55	13.51	16.75	4.01	8.65	11.35	3.06	21.99	19.45	5.26	11.08	14.03	4.41	1.14	14.23	5.01	4.60	6.85	5
11	7.67	19.68	4.14	5.63	17.12	3.96	19.14	19.14	4.52	23.40	16.13	3.86	30.37	9.03	2.43	25.86	18.80	5.09	19.85	11.08	3.48	5.64	12.77	4.50	4.00	8.40	3
12	3.58	19.05	4.00	6.60	16.11	3.73	39.53	13.26	3.13	15.15	15.52	3.71	60.97	8.84	2.38	29.19	16.01	4.33	8.54	9.83	3.09	14.23	10.98	3.86	3.53	11.28	1
13	2.57	14.70	3.09	25.71	15.51	3.59	56.27	8.70	2.05	17.76	15.46	3.70	66.64	8.65	2.33	22.61	15.92	4.31	9.08	9.26	2.91	15.90	10.12	3.56	3.19	10.17	2
14	11.05	14.54	3.06	14.85	14.85	3.44	23.49	7.70	1.82	16.13	15.43	3.69	29.43	7.39	1.99	21.19	14.34	3.88	28.82	9.08	2.86	12.77	9.63	3.39	3.01	7.51	4
15	19.68	14.31	3.01	5.35	14.80	3.42	13.26	5.65	1.33	27.10	15.15	3.63	16.81	6.12	1.65	20.07	11.94	3.23	23.05	8.54	2.69	18.53	8.55	3.01	2.75	6.55	6
16	6.61	12.82	2.69	21.54	12.41	2.87	47.32	5.51	1.30	13.82	14.80	3.54	25.68	3.78	1.02	21.03	8.66	2.34	35.22	6.80	2.14	10.12	8.53	3.00	2.36	5.44	8
17	10.54	12.28	2.58	26.77	9.31	2.15	49.40	4.72	1.11	10.67	13.82	3.31	35.05	3.68	0.99	27.57	7.53	2.04	38.11	5.04	1.59	18.90	5.64	1.99	1.97	4.60	10
18	37.82	11.05	2.32	14.80	7.29	1.69	30.48	2.05	0.48	5.14	13.51	3.23	15.12	3.60	0.97	31.20	7.51	2.03	23.75	3.00	0.94	31.66	4.70	1.65	1.67	3.53	12
19	40.69	10.54	2.22	17.12	6.60	1.53	5.65	1.95	0.46	31.44	12.92	3.09	13.86	3.36	0.90	19.45	6.72	1.82	18.18	2.64	0.83	19.02	3.82	1.34	1.52	3.01	14
20	12.28	7.67	1.61	38.31	5.63	1.30	1.95	0.66	0.16	25.93	12.08	2.89	9.03	3.24	0.87	18.80	5.24	1.42	23.60	2.52	0.79	4.70	1.14	0.40	1.18	2.36	16
21	23.56	6.62	1.39	33.41	5.35	1.24	4.72	0.52	0.12	14.80	10.67	2.55	3.78	2.91	0.78	15.92	5.19	1.40	21.41	2.43	0.76	20.69	0.26	0.09	1.04	1.67	18
22	33.27	6.61	1.39	12.41	5.01	1.16	29.75	0.00	0.00	35.94	8.67	2.07	3.24	2.03	0.55	14.34	4.47	1.21	14.03	1.21	0.38	19.53	0.25	0.09	0.86	1.18	20
23	34.12	3.58	0.75	28.09	4.22	0.98	5.51	0.00	0.00	22.02	6.99	1.67	7.39	1.93	0.52	4.47	3.76	1.02	9.83	0.46	0.14	8.55	0.00	0.00	0.64	0.86	22
24	40.35	2.57	0.54	15.51	4.16	0.96	0.66	0.00	0.00	18.84	5.14	1.23	3.36	1.58	0.43	3.76	3.46	0.94	6.80	0.03	0.01	10.98	0.00	0.00	0.51	0.51	24
合計	475.71		100.00	432.21		100.00	423.40		100.00	417.89		100.00	371.42		100.00	369.71		100.00	317.94		100.00	284.09		100.00	100		

表 4-17　河口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			暴雨(77.8)			敏督利 (93.7)			莫拉克 (98.8)			賀伯 (85.7)			賽洛瑪 (66.7)			莎拉(78.9)			暴雨(94.6)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	28.19	5.32	2.69	47.91	10.04	4.91	41.69	8.75	3.94	40.66	9.16	0.74	39.55	9.74	4.92	34.59	8.70	0.55	26.05	6.74	3.25	33.42	8.70	8.39	0.08	47
2	0.09	28.14	5.31	6.95	37.84	7.93	12.92	35.94	7.54	4.14	27.50	6.19	1.21	24.87	6.12	8.98	24.60	6.19	1.00	24.53	6.35	1.37	29.58	7.70	6.67	0.15	45
3	0.43	26.22	4.95	2.20	34.84	7.30	10.17	34.11	7.16	0.37	26.61	5.99	1.14	24.83	6.11	17.82	22.39	5.63	2.40	24.31	6.29	9.37	28.68	7.47	6.36	0.19	43
4	0.04	22.95	4.33	5.87	31.63	6.63	15.25	31.86	6.68	2.11	23.78	5.36	4.23	18.43	4.54	3.57	20.32	5.11	4.19	23.10	5.98	29.58	24.08	6.27	5.61	0.29	41
5	0.31	22.80	4.30	3.09	27.25	5.71	18.45	31.20	6.55	3.12	18.28	4.12	8.99	17.98	4.43	10.84	17.82	4.48	4.73	22.93	5.93	24.08	22.94	5.97	5.19	0.37	39
6	1.56	22.17	4.18	2.17	26.90	5.64	18.40	30.94	6.49	2.75	18.08	4.07	2.29	17.45	4.30	24.60	17.34	4.36	1.53	18.75	4.85	22.94	19.13	4.98	4.86	0.52	37
7	6.09	20.72	3.91	0.38	22.68	4.75	13.49	24.16	5.07	5.63	17.21	3.88	3.97	17.33	4.27	7.99	17.21	4.33	2.74	18.43	4.77	33.42	13.85	3.61	4.32	0.59	35
8	8.31	20.58	3.88	0.00	22.03	4.62	17.24	20.31	4.26	1.52	16.26	3.66	15.45	17.13	4.22	0.22	16.90	4.25	2.80	18.36	4.75	13.05	13.05	3.40	4.13	0.72	33
9	9.78	18.45	3.48	0.16	20.12	4.22	31.20	18.45	3.87	4.09	14.88	3.35	4.71	15.47	3.81	0.00	16.71	4.20	4.39	18.05	4.67	5.25	12.24	3.19	3.85	0.87	31
10	16.33	18.45	3.48	0.00	17.73	3.72	24.16	18.40	3.86	4.97	14.26	3.21	0.58	15.46	3.81	0.00	15.34	3.86	8.20	16.29	4.21	12.11	12.11	3.15	3.66	1.03	29
11	15.39	18.40	3.47	2.33	17.34	3.64	7.36	18.06	3.79	3.06	13.54	3.05	2.41	15.45	3.80	0.40	13.43	3.38	5.16	16.02	4.14	4.63	11.06	2.88	3.52	1.16	27
12	18.45	17.18	3.24	3.38	14.71	3.08	6.91	17.75	3.72	3.44	12.10	2.73	2.54	15.07	3.71	1.68	12.40	3.12	7.23	14.26	3.69	1.76	10.56	2.75	3.26	1.37	25
13	11.26	17.08	3.22	4.65	14.00	2.93	3.19	17.24	3.62	6.40	11.89	2.68	3.50	14.94	3.68	5.99	11.13	2.80	13.84	13.97	3.61	2.03	10.54	2.74	3.16	1.59	23
14	17.18	16.37	3.09	10.42	11.01	2.31	1.28	15.25	3.20	3.18	11.56	2.60	4.66	14.12	3.48	16.90	11.08	2.79	5.84	13.84	3.58	0.54	10.24	2.67	2.96	1.81	21
15	10.55	16.33	3.08	17.34	10.42	2.18	11.87	13.49	2.83	2.37	11.39	2.57	3.37	10.81	2.66	13.43	10.84	2.73	6.59	11.47	2.97	0.04	10.20	2.66	2.71	2.03	19
16	8.39	15.39	2.90	9.10	10.24	2.15	18.06	12.92	2.71	2.05	10.67	2.40	1.41	10.24	2.52	11.08	10.68	2.69	13.97	8.20	2.12	0.12	9.37	2.44	2.49	2.29	17
17	17.08	14.66	2.77	11.01	9.10	1.91	6.45	11.87	2.49	4.57	10.65	2.40	0.25	8.99	2.21	22.39	9.67	2.43	22.93	7.23	1.87	1.58	8.59	2.24	2.29	2.71	15
18	3.73	13.83	2.61	8.50	9.07	1.90	17.75	10.17	2.13	1.95	10.20	2.30	0.72	7.95	1.96	10.68	8.98	2.26	23.10	6.59	1.71	8.59	8.44	2.20	2.13	3.16	13
19	4.06	13.51	2.55	7.34	8.50	1.78	41.69	9.37	1.97	2.70	9.91	2.23	5.56	7.34	1.81	15.34	8.85	2.23	24.31	5.84	1.51	10.56	8.28	2.16	2.03	3.52	11
20	5.65	12.97	2.45	5.92	7.34	1.54	30.94	7.75	1.63	9.58	9.84	2.22	6.87	6.90	1.70	34.59	7.99	2.01	18.75	5.16	1.34	13.85	8.19	2.13	1.88	3.85	9
21	3.59	12.69	2.39	5.84	6.95	1.46	9.37	7.36	1.54	3.41	9.58	2.16	4.71	6.87	1.69	17.34	7.99	2.01	18.05	4.93	1.28	11.06	7.39	1.92	1.81	4.32	7
22	3.65	12.25	2.31	9.07	6.55	1.37	20.31	6.91	1.45	10.67	9.34	2.10	4.34	6.41	1.58	6.76	7.64	1.92	18.36	4.73	1.22	8.28	7.16	1.86	1.73	5.19	5
23	5.38	12.06	2.28	3.58	5.92	1.24	34.11	6.45	1.35	12.10	8.35	1.88	7.95	5.69	1.40	20.32	6.76	1.70	18.43	4.55	1.18	7.16	6.36	1.66	1.59	6.36	3
24	13.51	11.75	2.22	0.25	5.87	1.23	35.94	5.05	1.06	10.65	6.40	1.44	7.34	5.56	1.37	16.71	6.50	1.64	24.53	4.39	1.14	5.55	5.55	1.44	1.44	8.39	1
25	18.40	11.26	2.12	0.00	5.84	1.22	31.86	4.91	1.03	18.28	5.85	1.32	6.41	5.33	1.31	8.85	5.99	1.51	26.05	4.19	1.08	8.19	5.25	1.37	1.37	6.67	2
26	28.14	10.55	1.99	0.00	5.54	1.16	3.90	3.90	0.82	13.54	5.63	1.27	10.24	4.71	1.16	12.40	5.99	1.51	16.02	3.43	0.89	12.24	5.02	1.31	1.26	5.61	4
27	16.37	9.78	1.85	0.00	4.65	0.97	1.22	3.19	0.67	11.56	4.97	1.12	15.47	4.71	1.16	17.21	5.72	1.44	16.29	3.27	0.85	10.20	4.63	1.21	1.16	4.86	6
28	22.80	8.39	1.58	0.00	4.61	0.97	0.43	2.78	0.58	9.34	4.60	1.04	6.90	4.66	1.15	7.99	5.42	1.36	14.26	3.11	0.80	8.44	4.34	1.13	1.08	4.13	8
29	11.75	8.31	1.57	0.78	4.26	0.89	0.17	2.29	0.48	4.60	4.57	1.03	39.55	4.34	1.07	2.35	5.24	1.32	11.47	3.00	0.78	28.68	4.18	1.09	1.03	3.66	10
30	14.66	6.40	1.21	2.69	3.58	0.75	0.07	2.12	0.44	5.85	4.39	0.99	24.87	4.23	1.04	1.74	5.23	1.32	4.93	2.92	0.76	19.13	3.25	0.85	0.92	3.26	12
31	12.69	6.23	1.18	6.55	3.38	0.71	0.43	2.10	0.44	11.39	4.14	0.93	17.33	3.97	0.98	1.14	4.92	1.24	3.43	2.89	0.75	10.24	2.78	0.72	0.87	2.96	14
32	20.72	6.09	1.15	10.24	3.09	0.65	0.18	1.28	0.27	9.84	4.09	0.92	14.12	3.68	0.91	0.73	3.57	0.90	2.89	2.83	0.73	6.36	2.66	0.69	0.78	2.49	16
33	12.25	5.65	1.07	26.90	2.69	0.56	0.44	1.22	0.26	16.26	3.94	0.89	15.07	3.50	0.86	0.24	2.72	0.68	2.17	2.80	0.72	10.54	2.60	0.68	0.72	2.13	18
34	6.23	5.38	1.01	27.25	2.69	0.56	0.41	1.02	0.21	9.91	3.80	0.86	17.45	3.37	0.83	0.00	2.51	0.63	1.90	2.74	0.71	4.18	2.44	0.64	0.68	1.88	20
35	20.58	4.06	0.77	22.03	2.47	0.52	2.78	0.90	0.19	14.88	3.44	0.77	14.94	2.54	0.63	1.15	2.35	0.59	2.92	2.54	0.66	2.78	2.20	0.57	0.59	1.73	22
36	18.45	3.73	0.70	14.00	2.33	0.49	7.75	0.67	0.14	14.26	3.41	0.77	10.81	2.41	0.59	6.50	2.00	0.50	2.54	2.41	0.62	2.60	2.11	0.55	0.55	1.44	24
37	13.83	3.65	0.69	34.84	2.20	0.46	0.54	0.54	0.11	23.78	3.18	0.72	5.33	2.29	0.56	5.99	1.74	0.44	1.28	2.40	0.62	2.11	2.03	0.53	0.52	1.26	26
38	12.97	3.59	0.68	47.91	2.17	0.45	0.28	0.44	0.09	10.20	3.12	0.70	5.69	1.63	0.40	5.24	1.68	0.42	1.19	2.20	0.57	0.62	1.76	0.46	0.47	1.08	28
39	28.19	1.56	0.29	17.73	0.78	0.16	0.67	0.43	0.09	8.35	3.07	0.69	17.13	1.41	0.35	2.00	1.38	0.35	2.20	2.19	0.57	4.34	1.74	0.45	0.37	0.92	30
40	22.95	1.25	0.24	14.71	0.38	0.08	0.09	0.43	0.09	4.39	3.06	0.69	18.43	1.30	0.32	1.38	1.15	0.29	3.27	2.17	0.56	7.39	1.58	0.41	0.33	0.78	32
41	12.06	0.43	0.08	31.63	0.25	0.05	0.38	0.41	0.09	26.61	2.75	0.62	15.46	1.27	0.31	2.72	1.14	0.29	4.55	1.90	0.49	1.74	1.37	0.36	0.29	0.68	34
42	26.22	0.31	0.06	37.84	0.16	0.03	2.12	0.38	0.08	18.08	2.70	0.61	24.83	1.23	0.30	5.23	0.73	0.18	2.41	1.53	0.40	2.44	1.31	0.34	0.25	0.55	36
43	22.17	0.13	0.02	22.68	0.00	0.00	1.02	0.28	0.06	11.89	2.37	0.53	17.98	1.21	0.30	9.67	0.40	0.10	2.83	1.44	0.37	2.20	0.62	0.16	0.19	0.47	38
44	6.40	0.09	0.02	5.54	0.00	0.00	5.05	0.18	0.04	40.66	2.11	0.48	3.68	1.14	0.28	2.51	0.24	0.06	3.00	1.28	0.33	0.56	0.56	0.15	0.17	0.33	40
45	1.25	0.04	0.01	2.47	0.00	0.00	2.10	0.17	0.04	27.50	2.05	0.46	1.63	0.74	0.18	5.42	0.22	0.06	3.11	1.19	0.31	0.00	0.54	0.14	0.15	0.25	42
46	0.13	0.03	0.01	4.61	0.00	0.00	2.29	0.10	0.02	17.21	1.95	0.44	1.30	0.72	0.18	5.72	0.00	0.00	2.19	1.00	0.26	2.66	0.12	0.03	0.12	0.17	44
47	0.00	0.00	0.00	20.12	0.00	0.00	0.10	0.09	0.02	3.80	1.52	0.34	1.27	0.58	0.14	11.13	0.00	0.00	1.44	0.55	0.14	5.02	0.04	0.01	0.08	0.12	46
48	0.03	0.00	0.00	4.26	0.00	0.00	0.90	0.07	0.01	3.07	0.37	0.08	1.23	0.25	0.06	7.64	0.00	0.00	0.55	0.55	0.14	1.31	0.00	0.00	0.04	0.04	48
合計	530.05		100	477.02		100	476.60		100	444.02		100	406.06		100	397.50		100	386.51		100	384.14		100	100		

表 4-18　埤子頭排水合流前控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			暴雨 (77.8)			敏督利 (93.7)			莫拉克 (98.8)			賀伯(85.7)			莎拉(78.9)			卡玫基(97.7)			賽洛瑪(66.7)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	31.65	5.70	2.21	54.55	10.91	4.92	38.59	8.14	4.56	35.97	8.06	0.86	42.15	9.92	0.64	28.59	7.02	2.92	52.68	13.45	3.82	31.64	8.17	8.92	0.07	47
2	0.00	31.60	5.69	5.55	41.99	8.40	13.69	35.71	7.54	4.61	25.29	5.66	1.42	27.98	6.59	1.00	26.82	6.59	7.08	49.24	12.57	7.46	24.82	6.41	7.43	0.13	45
3	0.00	25.68	4.63	2.25	37.25	7.45	10.85	35.60	7.51	0.36	24.94	5.59	0.78	23.94	5.64	2.70	25.86	6.35	1.86	31.89	8.14	19.34	20.39	5.27	6.32	0.16	43
4	0.11	24.37	4.39	6.26	36.27	7.25	16.25	34.86	7.36	2.31	24.13	5.41	4.53	18.72	4.41	4.57	23.97	5.89	2.99	30.61	7.82	3.68	19.62	5.07	5.95	0.23	41
5	0.52	24.08	4.34	2.57	28.10	5.62	18.98	31.34	6.61	3.11	19.49	4.37	10.30	18.43	4.34	5.00	22.02	5.41	9.37	25.22	6.44	9.66	19.34	5.00	5.27	0.32	39
6	0.05	22.98	4.14	2.36	25.43	5.09	19.29	31.12	6.57	2.92	18.18	4.07	2.45	18.28	4.30	1.79	20.72	5.09	5.91	23.51	6.00	24.82	17.35	4.48	4.97	0.47	37
7	0.37	21.46	3.87	0.47	25.22	5.04	12.52	24.78	5.23	5.84	17.74	3.97	4.18	18.26	4.30	2.85	19.66	4.83	9.55	17.76	4.53	8.67	17.32	4.47	4.53	0.54	35
8	1.88	21.28	3.83	0.00	24.73	4.95	15.66	19.69	4.15	1.17	17.40	3.90	18.28	17.40	4.10	3.15	19.55	4.80	25.22	14.62	3.73	0.24	17.11	4.42	4.24	0.67	33
9	6.94	20.83	3.75	0.06	24.04	4.81	31.12	19.29	4.07	4.66	15.45	3.46	5.39	17.19	4.05	4.78	19.03	4.68	49.24	13.45	3.43	0.00	16.08	4.15	4.05	0.80	31
10	9.01	20.65	3.72	0.00	21.32	4.26	24.78	18.98	4.01	4.88	14.61	3.27	0.66	17.03	4.01	8.49	17.67	4.34	52.68	11.65	2.97	0.00	15.06	3.89	3.81	0.99	29
11	10.98	19.36	3.49	1.92	16.80	3.36	6.62	18.24	3.85	3.09	14.38	3.22	2.90	16.99	4.00	5.22	17.63	4.33	30.61	9.72	2.48	0.30	14.36	3.71	3.56	1.10	27
12	19.28	19.28	3.47	3.21	15.83	3.17	6.77	16.25	3.43	3.78	12.14	2.72	2.86	15.88	3.74	7.37	15.08	3.70	17.76	9.55	2.44	1.30	13.67	3.53	3.28	1.26	25
13	18.05	19.21	3.46	4.50	14.82	2.96	3.46	15.66	3.30	7.26	11.75	2.63	3.38	14.73	3.47	12.78	14.80	3.64	23.51	9.37	2.39	5.48	11.16	2.88	3.09	1.48	23
14	21.46	18.05	3.25	9.33	9.33	1.87	1.44	13.69	2.89	3.27	11.52	2.58	5.19	14.29	3.36	6.31	12.96	3.18	31.89	9.02	2.30	15.06	10.58	2.73	2.77	1.61	21
15	12.22	18.01	3.24	16.80	9.05	1.81	10.79	12.65	2.67	2.24	11.40	2.55	3.48	11.28	2.66	6.93	12.78	3.14	14.62	8.46	2.16	14.36	9.82	2.54	2.60	1.91	19
16	19.21	16.82	3.03	8.90	8.90	1.78	18.24	12.52	2.64	2.06	11.37	2.55	1.54	11.24	2.65	14.80	8.49	2.09	13.45	8.21	2.10	11.16	9.66	2.50	2.42	2.23	17
17	11.94	15.72	2.83	9.05	8.90	1.78	5.21	10.85	2.29	4.82	10.88	2.44	0.29	10.30	2.43	22.02	7.37	1.81	9.02	7.08	1.81	19.62	9.57	2.47	2.23	2.60	15
18	9.33	15.59	2.81	7.94	8.58	1.72	12.65	10.79	2.28	2.15	10.60	2.37	0.84	7.53	1.77	23.97	6.93	1.70	3.99	5.91	1.51	10.58	8.70	2.25	2.05	3.09	13
19	16.82	15.35	2.76	6.76	7.94	1.59	38.59	8.94	1.89	2.59	10.27	2.30	6.22	7.48	1.76	26.82	6.31	1.55	3.93	4.67	1.19	16.08	8.67	2.24	1.91	3.56	11
20	2.78	12.76	2.30	5.28	6.76	1.35	34.86	8.56	1.81	10.60	9.82	2.20	7.38	7.38	1.74	20.72	5.22	1.28	8.46	4.24	1.08	31.64	8.27	2.14	1.74	4.05	9
21	3.52	12.22	2.20	5.39	6.71	1.34	8.94	6.77	1.43	3.01	9.60	2.15	5.17	6.73	1.58	19.66	5.00	1.23	3.75	3.99	1.02	17.11	7.46	1.93	1.61	4.53	7
22	6.01	12.03	2.17	8.90	6.26	1.25	19.69	6.62	1.40	10.27	9.49	2.13	4.19	6.38	1.50	19.03	4.78	1.17	0.19	3.93	1.00	7.38	7.38	1.91	1.57	5.27	5
23	4.05	11.94	2.15	3.93	5.75	1.15	31.34	5.53	1.17	12.14	9.10	2.04	7.48	6.22	1.46	19.55	4.64	1.14	0.54	3.89	0.99	20.39	6.83	1.76	1.48	6.32	3
24	3.91	10.98	1.98	0.25	5.55	1.11	35.71	5.21	1.10	9.60	7.26	1.63	7.53	5.63	1.33	25.86	4.57	1.12	0.00	3.75	0.96	17.32	5.92	1.53	1.34	8.92	1
25	5.96	10.38	1.87	0.00	5.55	1.11	35.60	4.92	1.04	18.18	5.84	1.31	6.73	5.39	1.27	28.59	4.54	1.12	0.00	3.44	0.88	8.70	5.76	1.49	1.26	7.43	2
26	15.72	10.01	1.80	0.00	5.39	1.08	4.54	4.54	0.96	14.38	5.75	1.29	11.24	5.21	1.23	17.63	3.58	0.88	0.31	2.99	0.76	13.67	5.69	1.47	1.18	5.95	4
27	21.28	9.33	1.68	0.00	5.28	1.06	1.48	3.46	0.73	11.40	4.88	1.09	17.03	5.19	1.22	17.67	3.36	0.83	4.24	2.92	0.75	17.35	5.48	1.42	1.10	4.97	6
28	31.60	9.15	1.65	0.00	5.14	1.03	0.50	2.73	0.58	9.49	4.82	1.08	6.38	5.17	1.22	15.08	3.22	0.79	4.67	2.63	0.67	8.27	5.36	1.38	1.05	4.24	8
29	18.01	9.01	1.62	0.59	4.50	0.90	0.21	2.47	0.52	4.62	4.66	1.04	42.15	4.53	1.07	12.96	3.21	0.79	0.11	2.24	0.57	2.56	5.30	1.37	0.99	3.81	10
30	24.37	6.94	1.25	2.42	3.93	0.79	0.05	2.14	0.45	5.75	4.62	1.03	27.98	4.19	0.99	4.54	3.15	0.77	0.08	2.01	0.51	1.76	5.05	1.30	0.89	3.28	12
31	10.01	6.01	1.08	6.71	3.21	0.64	0.46	2.10	0.44	11.75	4.61	1.03	17.40	4.18	0.98	3.58	3.14	0.77	1.68	1.86	0.47	1.08	3.82	0.99	0.80	2.77	14
32	9.15	5.96	1.07	8.58	2.57	0.51	0.21	1.48	0.31	9.82	4.56	1.02	14.29	3.67	0.86	3.22	2.94	0.72	1.04	1.79	0.46	0.64	3.68	0.95	0.74	2.42	16
33	10.38	5.18	0.93	25.22	2.42	0.48	0.36	1.44	0.30	17.40	4.56	1.02	15.88	3.48	0.82	2.44	2.86	0.70	0.76	1.68	0.43	0.25	2.56	0.66	0.67	2.05	18
34	22.98	4.05	0.73	28.10	2.36	0.47	0.30	1.25	0.26	10.88	4.08	0.91	18.26	3.38	0.80	2.07	2.85	0.70	0.95	1.57	0.40	0.00	2.35	0.61	0.61	1.74	20
35	12.76	3.91	0.70	24.73	2.25	0.45	2.10	0.86	0.18	15.45	3.78	0.85	14.73	2.90	0.68	3.21	2.70	0.66	0.64	1.27	0.32	0.87	1.93	0.50	0.54	1.57	22
36	5.18	3.73	0.67	15.83	2.21	0.44	8.56	0.74	0.16	14.61	3.27	0.73	11.28	2.86	0.67	2.37	2.44	0.60	3.89	1.04	0.27	5.76	1.91	0.49	0.50	1.34	24
37	20.83	3.52	0.63	37.25	1.92	0.38	0.63	0.63	0.13	24.13	3.21	0.72	5.21	2.45	0.58	1.28	2.37	0.58	11.65	0.95	0.24	5.92	1.76	0.45	0.47	1.18	26
38	20.65	2.78	0.50	54.55	1.86	0.37	0.34	0.50	0.11	11.52	3.11	0.70	5.63	1.54	0.36	0.93	2.28	0.56	9.72	0.76	0.19	5.36	1.30	0.34	0.39	1.05	28
39	15.59	1.88	0.34	21.32	0.59	0.12	0.74	0.46	0.10	9.10	3.09	0.69	18.72	1.51	0.36	2.21	2.21	0.54	1.57	0.64	0.16	1.93	1.08	0.28	0.32	0.89	30
40	15.35	0.52	0.09	14.82	0.47	0.09	0.08	0.37	0.08	4.56	3.01	0.67	18.43	1.42	0.33	3.36	2.07	0.51	0.06	0.54	0.14	0.93	0.93	0.24	0.27	0.74	32
41	31.65	0.37	0.07	36.27	0.25	0.05	0.37	0.36	0.08	25.29	2.92	0.65	16.99	1.00	0.24	4.64	1.93	0.47	0.15	0.31	0.08	1.91	0.87	0.22	0.23	0.61	34
42	25.68	0.26	0.05	41.99	0.06	0.01	2.14	0.34	0.07	19.49	2.59	0.58	23.94	0.97	0.23	2.28	1.79	0.44	1.79	0.19	0.05	5.30	0.64	0.17	0.20	0.50	36
43	12.03	0.12	0.02	25.43	0.00	0.00	1.25	0.30	0.06	11.37	2.31	0.52	17.19	0.86	0.20	2.86	1.44	0.35	2.24	0.15	0.04	9.82	0.30	0.08	0.16	0.39	38
44	24.08	0.11	0.02	5.75	0.00	0.00	5.53	0.21	0.04	35.97	2.24	0.50	3.67	0.84	0.20	2.94	1.28	0.31	1.27	0.11	0.03	2.35	0.25	0.06	0.15	0.27	40
45	19.36	0.05	0.01	1.86	0.00	0.00	2.47	0.21	0.04	24.94	2.15	0.48	1.51	0.82	0.19	3.14	1.00	0.25	3.44	0.08	0.02	5.05	0.24	0.06	0.13	0.20	42
46	3.73	0.00	0.00	5.55	0.00	0.00	2.73	0.08	0.02	17.74	2.06	0.46	0.97	0.78	0.18	1.93	0.93	0.23	2.01	0.06	0.02	5.69	0.00	0.00	0.11	0.15	44
47	0.26	0.00	0.00	24.04	0.00	0.00	0.02	0.05	0.01	4.08	1.17	0.26	0.82	0.66	0.16	1.44	0.64	0.16	2.63	0.00	0.00	9.57	0.00	0.00	0.07	0.11	46
48	0.12	0.00	0.00	5.14	0.00	0.00	0.86	0.02	0.00	3.21	0.36	0.08	1.00	0.29	0.07	0.64	0.64	0.16	8.21	0.00	0.00	6.83	0.00	0.00	0.04	0.04	48
合計	555.17		100	500.04		100	473.90		100	446.43		100	424.73		100	407.02		100	391.65		100	387.04		100	100		

表 4-19　虎尾平和橋控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			暴雨(77.8)			莎拉(78.9)			敏督利(93.7)			賀伯(85.7)			莫拉克(98.8)			卡玫基(97.7)			暴雨(59.9)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	36.16	6.71	4.43	67.48	12.96	0.80	33.24	7.22	15.88	51.15	11.51	2.96	39.85	9.11	5.27	35.35	8.44	2.34	60.12	14.87	19.56	38.02	9.83	10.08	0.06	47
2	0.12	30.45	5.65	2.54	44.50	8.55	1.00	33.00	7.17	15.15	36.85	8.29	0.76	33.51	7.66	3.98	28.38	6.78	7.82	50.13	12.40	7.05	31.99	8.27	8.10	0.09	45
3	0.00	29.99	5.57	6.23	36.48	7.01	2.72	30.48	6.62	15.30	35.37	7.96	0.23	23.61	5.40	0.16	21.83	5.21	0.20	43.66	10.80	0.27	31.85	8.24	7.10	0.13	43
4	0.00	28.58	5.31	2.18	36.34	6.98	5.19	27.49	5.97	10.92	32.13	7.23	0.00	22.58	5.16	2.60	17.88	4.27	5.26	32.25	7.98	0.00	27.34	7.07	6.25	0.18	41
5	0.00	28.48	5.29	1.84	36.15	6.94	5.52	27.44	5.96	16.10	30.22	6.80	0.26	20.93	4.78	2.63	17.65	4.22	11.19	19.61	4.85	0.00	24.99	6.46	5.66	0.22	39
6	0.00	28.19	5.23	0.85	36.15	6.94	2.50	26.80	5.82	29.67	29.67	6.68	1.25	20.06	4.59	2.82	17.18	4.10	7.72	19.38	4.79	0.00	23.76	6.15	5.54	0.33	37
7	0.29	27.46	5.10	0.00	31.25	6.00	2.82	22.50	4.89	24.21	24.21	5.45	2.70	18.86	4.31	5.24	16.69	3.99	16.23	18.25	4.51	0.00	20.78	5.37	4.95	0.40	35
8	0.74	27.41	5.09	0.02	24.94	4.79	4.15	22.33	4.85	5.49	18.48	4.16	0.26	17.47	3.99	1.12	16.49	3.94	18.25	16.23	4.01	0.00	19.56	5.06	4.49	0.49	33
9	0.12	26.49	4.92	0.00	23.99	4.61	5.22	21.72	4.72	6.05	17.59	3.96	5.37	15.90	3.63	5.55	16.20	3.87	50.13	14.52	3.59	0.60	18.46	4.77	4.26	0.57	31
10	0.73	25.52	4.74	0.50	21.35	4.10	8.70	20.71	4.50	2.37	16.10	3.62	14.76	15.07	3.44	3.77	14.89	3.56	60.12	14.49	3.58	0.02	18.24	4.72	4.03	0.68	29
11	3.42	24.11	4.48	1.61	20.50	3.94	5.75	17.24	3.75	1.14	15.88	3.57	2.54	14.76	3.37	2.55	14.63	3.49	43.66	13.32	3.29	0.00	18.16	4.70	3.82	0.87	27
12	8.90	21.78	4.04	3.60	20.16	3.87	8.38	16.99	3.69	5.31	15.30	3.44	1.35	14.16	3.24	3.77	13.90	3.32	19.38	11.23	2.78	0.02	14.28	3.69	3.51	1.06	25
13	9.19	20.27	3.76	6.49	16.55	3.18	10.23	15.75	3.42	17.59	15.15	3.41	33.51	12.72	2.91	8.62	12.51	2.99	19.61	11.19	2.77	0.00	12.61	3.26	3.21	1.22	23
14	14.12	17.87	3.32	16.55	9.84	1.89	8.50	15.53	3.37	3.93	10.92	2.46	6.06	11.54	2.64	2.56	11.98	2.86	32.25	9.35	2.31	0.00	11.42	2.95	2.73	1.42	21
15	29.99	15.60	2.90	5.10	8.38	1.61	7.03	10.23	2.22	4.25	10.90	2.45	1.11	11.21	2.56	1.59	11.09	2.65	14.52	9.26	2.29	0.27	11.22	2.90	2.45	1.64	19
16	28.58	14.90	2.77	5.37	6.49	1.25	15.75	8.70	1.89	32.13	10.30	2.32	5.91	10.73	2.45	1.79	10.79	2.58	13.32	7.82	1.93	0.55	10.04	2.60	2.22	1.99	17
17	26.49	14.12	2.62	4.31	6.39	1.23	15.53	8.50	1.85	35.37	8.05	1.81	4.52	9.60	2.19	3.81	9.48	2.26	9.26	7.72	1.91	0.09	7.81	2.02	1.99	2.45	15
18	5.41	12.37	2.30	4.80	6.23	1.20	27.49	8.38	1.82	8.05	6.05	1.36	4.86	9.42	2.15	1.77	9.23	2.20	3.82	5.74	1.42	0.14	7.05	1.82	1.78	3.21	13
19	17.87	12.23	2.27	3.41	5.77	1.11	33.00	7.03	1.53	10.90	6.01	1.35	6.62	9.20	2.10	2.10	8.62	2.06	1.84	5.26	1.30	1.35	5.51	1.43	1.64	3.82	11
20	14.90	10.72	1.99	3.17	5.50	1.06	27.44	5.75	1.25	18.48	5.49	1.24	6.05	8.71	1.99	9.23	8.38	2.00	5.74	4.34	1.07	0.53	5.39	1.39	1.50	4.26	9
21	12.23	9.19	1.71	6.39	5.37	1.03	26.80	5.52	1.20	51.15	5.31	1.19	2.07	8.64	1.97	3.69	7.88	1.88	3.60	4.19	1.04	0.41	5.17	1.34	1.42	4.95	7
22	3.71	8.90	1.65	3.02	5.10	0.98	20.71	5.22	1.13	36.85	5.26	1.18	0.23	6.92	1.58	7.40	7.67	1.83	0.00	4.19	1.04	2.75	3.99	1.03	1.30	5.66	5
23	1.61	8.25	1.53	0.08	4.80	0.92	22.50	5.19	1.13	6.01	4.47	1.01	1.16	6.86	1.57	12.51	7.40	1.77	0.18	3.82	0.94	5.39	3.42	0.88	1.22	7.10	3
24	0.57	7.59	1.41	0.00	4.43	0.85	30.48	4.88	1.06	2.27	4.25	0.96	8.71	6.62	1.51	8.38	6.58	1.57	0.00	3.60	0.89	5.51	3.24	0.84	1.14	10.08	1
25	4.53	7.06	1.31	0.00	4.31	0.83	33.24	4.80	1.04	0.94	4.21	0.95	9.42	6.61	1.51	14.63	5.55	1.33	0.00	2.98	0.74	5.17	3.03	0.78	1.06	8.10	2
26	5.54	5.74	1.07	0.00	4.09	0.79	22.33	4.40	0.96	0.71	3.93	0.88	6.92	6.06	1.39	16.20	5.27	1.26	0.00	2.34	0.58	3.24	2.75	0.71	0.95	6.25	4
27	5.07	5.54	1.03	0.00	3.60	0.69	21.72	4.28	0.93	0.14	3.31	0.74	4.10	6.05	1.38	9.48	5.24	1.25	4.19	1.84	0.46	3.42	1.86	0.48	0.87	5.54	6
28	10.72	5.41	1.00	0.16	3.41	0.66	16.99	4.15	0.90	0.60	2.87	0.65	9.60	5.91	1.35	7.67	4.35	1.04	4.19	1.68	0.42	3.03	1.35	0.35	0.80	4.49	8
29	28.48	5.07	0.94	1.90	3.17	0.61	17.24	3.65	0.79	0.47	2.37	0.53	9.20	5.37	1.23	3.78	3.98	0.95	0.37	1.07	0.26	1.86	0.60	0.16	0.68	4.03	10
30	28.19	4.53	0.84	5.50	3.02	0.58	4.88	3.55	0.77	0.17	2.27	0.51	8.64	4.86	1.11	3.70	3.95	0.94	0.04	0.95	0.23	0.37	0.55	0.14	0.64	3.51	12
31	36.16	3.71	0.69	5.77	2.54	0.49	4.40	3.22	0.70	0.00	1.97	0.44	15.07	4.52	1.03	11.09	3.81	0.91	0.29	0.66	0.16	0.06	0.53	0.14	0.57	2.73	14
32	12.37	3.67	0.68	20.16	2.18	0.42	4.28	2.89	0.63	0.11	1.23	0.28	20.06	4.13	0.94	7.88	3.78	0.90	0.66	0.65	0.16	3.99	0.41	0.11	0.51	2.22	16
33	27.41	3.42	0.63	24.94	1.90	0.36	3.22	2.82	0.61	5.26	1.16	0.26	6.61	4.10	0.94	14.89	3.77	0.90	0.12	0.46	0.11	10.04	0.37	0.10	0.49	1.78	18
34	5.74	1.66	0.31	31.25	1.84	0.35	2.57	2.79	0.61	0.37	1.14	0.26	39.85	4.06	0.93	10.79	3.77	0.90	0.65	0.42	0.10	11.42	0.27	0.07	0.44	1.50	20
35	1.16	1.61	0.30	20.50	1.74	0.33	3.55	2.74	0.60	0.46	0.94	0.21	23.61	2.96	0.68	17.88	3.70	0.88	0.42	0.37	0.09	18.46	0.27	0.07	0.40	1.30	22
36	3.67	1.16	0.22	36.48	1.61	0.31	2.12	2.72	0.59	0.65	0.71	0.16	11.54	2.70	0.62	16.49	3.69	0.88	2.98	0.29	0.07	7.81	0.14	0.04	0.36	1.14	24
37	25.52	0.92	0.17	67.48	1.39	0.27	1.15	2.57	0.56	0.06	0.65	0.15	11.21	2.54	0.58	21.83	3.51	0.84	14.49	0.28	0.07	14.28	0.09	0.02	0.33	0.95	26
38	8.25	0.74	0.14	36.34	0.85	0.16	0.35	2.50	0.54	0.19	0.60	0.14	15.90	2.07	0.47	13.90	2.82	0.67	9.35	0.20	0.05	31.99	0.06	0.02	0.27	0.80	28
39	0.92	0.73	0.14	21.35	0.50	0.10	2.02	2.12	0.46	1.97	0.47	0.11	17.47	1.35	0.31	11.98	2.63	0.63	1.68	0.18	0.04	24.99	0.02	0.01	0.22	0.64	30
40	20.27	0.57	0.11	44.50	0.16	0.03	3.65	2.02	0.44	3.31	0.46	0.10	14.16	1.25	0.29	4.35	2.60	0.62	0.15	0.15	0.04	31.85	0.02	0.01	0.20	0.51	32
41	15.60	0.29	0.05	36.15	0.08	0.02	4.80	1.70	0.37	4.47	0.37	0.08	10.73	1.16	0.27	17.18	2.56	0.61	0.00	0.12	0.03	38.02	0.00	0.00	0.18	0.44	34
42	21.78	0.12	0.02	23.99	0.02	0.00	1.34	1.35	0.29	4.21	0.19	0.04	4.06	1.11	0.25	16.69	2.55	0.61	0.28	0.04	0.01	23.76	0.00	0.00	0.15	0.36	36
43	27.46	0.12	0.02	4.09	0.00	0.00	2.74	1.34	0.29	2.87	0.17	0.04	4.13	0.76	0.17	6.58	2.10	0.50	1.07	0.00	0.00	18.16	0.00	0.00	0.13	0.27	38
44	30.45	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	2.79	1.15	0.25	0.00	0.14	0.03	22.58	0.26	0.06	35.35	1.79	0.43	0.46	0.00	0.00	20.78	0.00	0.00	0.10	0.20	40
45	24.11	0.00	0.00	9.84	0.00	0.00	2.89	1.00	0.22	1.16	0.11	0.02	12.72	0.26	0.06	28.38	1.77	0.42	0.95	0.00	0.00	27.34	0.00	0.00	0.09	0.15	42
46	7.59	0.00	0.00	36.15	0.00	0.00	1.35	0.80	0.17	1.23	0.06	0.01	18.86	0.23	0.05	17.65	1.59	0.38	4.34	0.00	0.00	18.24	0.00	0.00	0.08	0.10	44
47	7.06	0.00	0.00	8.38	0.00	0.00	1.70	0.80	0.17	10.30	0.00	0.00	20.93	0.23	0.05	3.95	1.12	0.27	0.00	0.00	0.00	11.22	0.00	0.00	0.06	0.08	46
48	1.66	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.80	0.35	0.08	30.22	0.00	0.00	6.86	0.00	0.00	3.51	0.16	0.04	11.23	0.00	0.00	12.61	0.00	0.00	0.01	0.01	48
合計	538.70		100	520.55		100	460.33		100	444.44		100	437.48		100	418.74		100	404.35		100	386.62		100	100		

表 4-20　大埔溪合流前控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			暴雨(77.8)			莎拉(78.9)			賀伯(85.7)			敏督利(93.7)			暴雨(59.9)			暴雨(95.6)			暴雨(69.8)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	50.79	8.99	4.51	70.60	12.75	0.89	35.89	7.36	3.76	41.26	9.17	18.54	43.10	10.20	19.77	45.08	11.17	0.20	39.03	10.40	0.00	45.93	12.49	10.32	0.03	47
2	0.20	39.44	6.98	2.46	57.60	10.40	1.00	35.87	7.35	0.82	35.62	7.92	17.17	32.71	7.74	7.48	36.27	8.99	0.56	24.22	6.45	0.00	43.67	11.88	8.46	0.05	45
3	0.00	36.15	6.40	6.01	44.19	7.98	2.84	32.62	6.69	0.11	23.01	5.12	16.19	32.43	7.67	0.28	34.22	8.48	1.98	23.51	6.26	0.00	35.74	9.72	7.29	0.06	43
4	0.00	33.22	5.88	2.00	42.07	7.60	5.56	30.21	6.19	0.00	21.58	4.80	8.63	30.18	7.14	0.00	27.01	6.69	0.40	21.18	5.64	0.00	28.73	7.81	6.47	0.11	41
5	0.00	32.60	5.77	1.57	41.06	7.42	5.76	29.47	6.04	0.36	20.10	4.47	12.98	27.51	6.51	0.00	25.47	6.31	3.99	20.10	5.36	0.00	27.25	7.41	6.16	0.15	39
6	0.00	29.01	5.14	0.96	37.26	6.73	2.77	29.47	6.04	1.82	18.87	4.20	32.43	27.18	6.43	0.00	24.92	6.17	0.00	18.02	4.80	0.00	26.70	7.26	5.85	0.26	37
7	0.13	28.84	5.11	0.00	32.47	5.86	2.89	24.54	5.03	4.02	18.46	4.10	27.18	26.82	6.35	0.00	21.93	5.43	1.89	16.90	4.50	1.23	26.32	7.16	5.44	0.33	35
8	0.79	27.79	4.92	0.00	28.15	5.08	4.57	24.09	4.94	0.30	17.71	3.94	4.15	18.54	4.39	0.00	19.77	4.90	2.92	15.36	4.09	1.22	22.73	6.18	4.81	0.43	33
9	0.20	26.16	4.63	0.00	24.79	4.48	5.56	23.38	4.79	6.28	16.99	3.78	5.78	17.17	4.06	0.79	17.81	4.41	14.65	15.07	4.02	3.29	14.31	3.89	4.26	0.54	31
10	0.89	25.00	4.43	0.12	22.87	4.13	8.84	21.72	4.45	18.87	15.89	3.53	2.02	16.19	3.83	0.03	17.70	4.39	10.78	14.65	3.90	6.32	14.27	3.88	4.07	0.67	29
11	3.96	23.59	4.18	1.70	20.49	3.70	5.90	19.09	3.91	3.37	14.56	3.24	1.94	13.58	3.21	0.00	17.50	4.34	18.02	13.75	3.66	3.44	9.37	2.55	3.60	0.83	27
12	10.65	23.45	4.15	3.59	19.53	3.53	8.71	17.94	3.68	0.00	14.14	3.14	4.13	13.13	3.11	0.03	14.26	3.53	39.03	12.59	3.35	7.08	9.09	2.47	3.37	0.98	25
13	8.57	19.44	3.44	5.24	14.43	2.61	9.12	16.67	3.42	41.26	12.63	2.81	12.99	12.99	3.07	0.00	12.66	3.14	23.51	12.48	3.33	2.41	9.07	2.47	3.03	1.08	23
14	14.76	18.82	3.33	14.43	9.47	1.71	9.29	13.88	2.84	10.45	11.41	2.54	4.04	12.98	3.07	0.00	11.66	2.89	21.18	11.24	3.00	6.42	7.92	2.15	2.69	1.34	21
15	36.15	14.76	2.61	3.94	9.18	1.66	7.39	9.29	1.90	1.44	11.22	2.49	1.53	10.79	2.55	0.28	11.03	2.73	15.07	10.78	2.87	7.92	7.08	1.93	2.34	1.58	19
16	28.84	13.62	2.41	4.24	6.34	1.15	16.67	9.12	1.87	7.80	10.45	2.32	27.51	8.77	2.08	0.55	9.84	2.44	24.22	9.41	2.51	4.22	6.42	1.75	2.06	1.93	17
17	26.16	11.31	2.00	2.94	6.21	1.12	13.88	8.84	1.81	5.63	9.70	2.16	32.71	8.63	2.04	0.10	9.07	2.25	16.90	8.78	2.34	1.16	6.32	1.72	1.93	2.34	15
18	5.33	10.83	1.92	4.19	6.01	1.09	29.47	8.71	1.79	5.34	9.56	2.13	10.79	8.30	1.96	0.14	7.48	1.85	6.50	8.20	2.19	6.07	6.07	1.65	1.82	3.03	13
19	10.16	10.65	1.89	3.18	5.71	1.03	35.89	7.39	1.51	6.88	9.56	2.13	13.58	7.22	1.71	1.37	5.67	1.40	1.05	6.90	1.84	14.27	4.22	1.15	1.58	3.60	11
20	19.44	10.16	1.80	2.73	5.24	0.95	30.21	5.90	1.21	9.01	9.39	2.09	13.13	5.78	1.37	0.56	5.48	1.36	0.55	6.50	1.73	27.25	3.44	0.94	1.43	4.26	9
21	11.31	9.83	1.74	6.34	4.51	0.81	29.47	5.76	1.18	2.50	9.05	2.01	43.10	5.13	1.21	0.35	5.33	1.32	0.13	5.64	1.50	22.73	3.29	0.89	1.34	5.44	7
22	6.08	8.57	1.52	3.16	4.24	0.77	21.72	5.56	1.14	0.38	9.01	2.00	30.18	4.97	1.18	2.26	4.10	1.02	8.78	5.35	1.43	14.31	2.41	0.66	1.21	6.16	5
23	2.70	7.20	1.28	0.02	4.19	0.76	24.09	5.56	1.14	1.30	8.10	1.80	7.22	4.83	1.14	5.33	3.50	0.87	13.75	4.75	1.27	35.74	1.42	0.39	1.08	7.29	3
24	0.00	7.19	1.27	0.00	3.94	0.71	32.62	4.93	1.01	9.70	7.80	1.73	3.02	4.15	0.98	5.67	3.44	0.85	9.41	4.74	1.26	43.67	1.24	0.34	1.02	10.32	1
25	2.28	6.70	1.19	0.00	3.76	0.68	35.87	4.89	1.00	9.39	7.09	1.58	1.18	4.13	0.98	5.48	3.39	0.84	4.74	4.64	1.24	26.70	1.23	0.33	0.98	8.46	2
26	6.65	6.65	1.18	0.00	3.59	0.65	24.54	4.71	0.97	7.09	6.88	1.53	0.73	4.04	0.96	3.39	2.26	0.56	20.10	4.18	1.11	45.93	1.22	0.33	0.91	6.47	4
27	5.46	6.08	1.08	0.00	3.18	0.57	23.38	4.66	0.96	4.05	6.28	1.40	0.06	3.32	0.79	3.50	1.88	0.47	4.64	4.15	1.11	26.32	1.16	0.32	0.83	5.85	6
28	10.83	5.46	0.97	0.03	3.16	0.57	17.94	4.57	0.94	9.56	5.66	1.26	0.55	3.02	0.71	3.44	1.37	0.34	2.62	4.05	1.08	28.73	0.65	0.18	0.76	4.81	8
29	32.60	5.33	0.94	1.54	2.94	0.53	19.09	3.81	0.78	11.22	5.63	1.25	0.56	2.37	0.56	1.88	0.79	0.20	1.18	3.99	1.06	9.09	0.18	0.05	0.67	4.07	10
30	39.44	3.96	0.70	6.21	2.73	0.49	4.93	3.76	0.77	9.56	5.52	1.23	0.00	2.02	0.48	0.36	0.56	0.14	0.37	3.70	0.99	9.07	0.05	0.01	0.60	3.37	12
31	50.79	2.70	0.48	5.71	2.46	0.44	4.71	3.59	0.74	15.89	5.34	1.19	0.00	1.94	0.46	0.05	0.55	0.14	6.90	3.10	0.83	9.37	0.05	0.01	0.54	2.69	14
32	9.83	2.28	0.40	19.53	2.00	0.36	4.66	2.90	0.59	20.10	4.07	0.90	0.04	1.81	0.43	4.10	0.36	0.09	5.35	2.92	0.78	1.24	0.05	0.01	0.45	2.06	16
33	27.79	2.27	0.40	22.87	1.97	0.36	3.59	2.89	0.59	8.10	4.05	0.90	8.77	1.53	0.36	9.84	0.35	0.09	11.24	2.62	0.70	0.65	0.04	0.01	0.43	1.82	18
34	2.27	1.61	0.29	32.47	1.70	0.31	2.79	2.84	0.58	35.62	4.02	0.89	0.47	1.18	0.28	11.66	0.28	0.07	4.05	2.37	0.63	1.42	0.01	0.00	0.38	1.43	20
35	0.00	1.03	0.18	24.79	1.57	0.28	3.76	2.84	0.58	21.58	3.76	0.84	0.20	0.81	0.19	17.70	0.28	0.07	5.64	1.98	0.53	0.18	0.00	0.00	0.33	1.21	22
36	1.61	0.89	0.16	37.26	1.54	0.28	2.04	2.82	0.58	11.41	3.37	0.75	0.58	0.73	0.17	9.07	0.14	0.03	12.48	1.89	0.50	0.04	0.00	0.00	0.31	1.02	24
37	23.45	0.79	0.14	70.60	1.42	0.26	1.09	2.79	0.57	12.63	2.99	0.66	0.13	0.58	0.14	14.26	0.10	0.02	15.36	1.18	0.31	0.05	0.00	0.00	0.26	0.91	26
38	7.19	0.20	0.04	41.06	0.96	0.17	0.15	2.77	0.57	17.71	2.50	0.56	0.04	0.56	0.13	34.22	0.05	0.01	4.75	1.05	0.28	0.00	0.00	0.00	0.22	0.76	28
39	0.00	0.20	0.04	20.49	0.12	0.02	1.99	2.04	0.42	18.46	1.82	0.40	0.81	0.55	0.13	24.92	0.03	0.01	12.59	0.78	0.21	0.00	0.00	0.00	0.15	0.60	30
40	13.62	0.13	0.02	57.60	0.03	0.01	3.81	1.99	0.41	14.56	1.44	0.32	3.32	0.47	0.11	36.27	0.03	0.01	8.20	0.75	0.20	0.05	0.00	0.00	0.13	0.45	32
41	18.82	0.00	0.00	42.07	0.02	0.00	4.89	1.83	0.38	9.05	1.30	0.29	4.97	0.20	0.05	45.08	0.00	0.00	2.37	0.57	0.15	0.00	0.00	0.00	0.11	0.38	34
42	23.59	0.00	0.00	28.15	0.00	0.00	1.11	1.15	0.24	4.07	0.82	0.18	4.83	0.13	0.03	25.47	0.00	0.00	4.15	0.56	0.15	0.05	0.00	0.00	0.07	0.31	36
43	33.22	0.00	0.00	3.76	0.00	0.00	2.82	1.11	0.23	5.52	0.38	0.08	5.13	0.06	0.01	17.81	0.00	0.00	4.18	0.55	0.15	0.00	0.00	0.00	0.06	0.22	38
44	25.00	0.00	0.00	1.97	0.00	0.00	2.84	1.09	0.22	23.01	0.36	0.08	0.00	0.04	0.01	21.93	0.00	0.00	3.70	0.40	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05	0.13	40
45	29.01	0.00	0.00	9.47	0.00	0.00	2.90	1.00	0.20	5.66	0.30	0.07	1.81	0.04	0.01	27.01	0.00	0.00	3.10	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	42
46	6.70	0.00	0.00	44.19	0.00	0.00	1.15	0.89	0.18	16.99	0.11	0.02	2.37	0.00	0.00	17.50	0.00	0.00	0.75	0.20	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	44
47	7.20	0.00	0.00	9.18	0.00	0.00	1.83	0.89	0.18	14.14	0.00	0.00	8.30	0.00	0.00	11.03	0.00	0.00	0.57	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	46
48	1.03	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.89	0.15	0.03	2.99	0.00	0.00	26.82	0.00	0.00	12.66	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	48
合計	564.70		100	553.70		100	487.88		100	449.76		100	422.61		100	403.62		100	375.28		100	367.65		100	100		

表 4-21　三疊溪出口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			莫拉克 (98.8)			敏督利 (93.7)			暴雨 (77.8)			暴雨 (95.6)			莎拉(78.9)			賀伯(85.7)			暴雨(59.9)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	46.12	7.26	8.03	47.68	7.66	13.31	47.46	8.71	2.77	58.42	10.96	2.49	53.77	11.27	0.85	33.95	7.56	0.86	35.77	8.40	1.56	36.08	10.77	9.07	0.07	47
2	0.00	45.85	7.21	9.39	35.66	5.73	14.79	42.02	7.71	5.68	50.47	9.46	0.00	51.04	10.70	1.00	31.31	6.97	1.07	33.83	7.95	3.41	34.21	10.22	8.24	0.12	45
3	0.37	42.59	6.70	0.74	33.07	5.31	22.98	36.51	6.70	2.01	48.59	9.11	0.30	47.91	10.04	3.48	28.89	6.43	0.17	28.06	6.59	4.69	27.59	8.24	7.39	0.17	43
4	0.01	40.11	6.31	3.83	32.37	5.20	26.96	35.27	6.47	8.03	40.62	7.62	2.55	30.07	6.30	5.39	28.53	6.35	5.19	21.96	5.16	4.88	24.46	7.30	6.34	0.23	41
5	0.33	32.42	5.10	4.88	31.00	4.98	27.99	34.07	6.25	1.67	37.67	7.06	16.95	25.94	5.44	5.06	27.55	6.13	11.68	20.84	4.90	2.30	24.07	7.19	5.88	0.30	39
6	1.31	26.45	4.16	3.92	27.82	4.47	9.74	32.88	6.03	3.21	33.80	6.34	20.11	21.58	4.52	1.43	22.48	5.00	2.47	20.64	4.85	1.88	23.74	7.09	5.31	0.38	37
7	6.49	26.33	4.14	7.96	25.17	4.05	12.50	28.45	5.22	0.22	25.83	4.84	11.54	20.26	4.25	3.48	21.66	4.82	1.26	19.15	4.50	2.93	22.18	6.62	4.81	0.48	35
8	9.75	25.76	4.05	1.42	21.52	3.46	42.02	27.99	5.14	0.00	20.12	3.77	53.77	20.11	4.22	3.12	20.03	4.46	14.40	17.02	4.00	0.87	18.41	5.50	4.32	0.57	33
9	12.23	25.50	4.01	5.93	19.86	3.19	34.07	26.96	4.95	0.00	19.68	3.69	51.04	17.63	3.70	6.02	19.55	4.35	7.87	16.72	3.93	0.49	17.25	5.15	4.12	0.71	31
10	18.03	23.36	3.68	7.13	18.77	3.02	4.27	22.98	4.22	0.00	15.25	2.86	30.07	17.14	3.59	8.85	19.19	4.27	0.71	16.50	3.88	0.01	10.71	3.20	3.59	0.87	29
11	13.85	20.36	3.20	3.11	18.60	2.99	8.71	21.13	3.88	3.47	12.27	2.30	17.14	16.95	3.55	4.58	17.02	3.79	1.79	14.75	3.46	1.80	10.36	3.09	3.28	1.00	27
12	20.06	20.06	3.16	4.99	18.38	2.95	5.58	19.45	3.57	5.52	11.82	2.22	47.91	12.94	2.71	6.64	16.80	3.74	2.37	14.40	3.38	10.36	10.20	3.05	3.10	1.13	25
13	19.66	19.66	3.09	10.52	18.24	2.93	3.50	16.61	3.05	6.86	11.29	2.12	20.26	11.54	2.42	12.69	16.21	3.61	2.56	13.61	3.20	10.71	8.66	2.59	2.87	1.35	23
14	18.89	18.89	2.97	4.52	16.87	2.71	15.36	15.36	2.82	8.51	10.63	1.99	5.39	11.49	2.41	5.14	13.20	2.94	4.76	11.68	2.74	24.07	8.62	2.57	2.64	1.50	21
15	16.49	18.03	2.84	3.08	15.62	2.51	11.78	14.79	2.71	10.33	10.33	1.94	1.68	11.00	2.31	9.62	12.69	2.82	2.47	11.33	2.66	8.62	6.77	2.02	2.48	1.72	19
16	6.99	17.04	2.68	2.91	15.30	2.46	4.52	13.31	2.44	12.27	10.28	1.93	1.06	9.44	1.98	19.19	9.62	2.14	2.17	11.24	2.64	6.77	4.88	1.46	2.22	2.09	17
17	23.36	16.56	2.61	8.94	14.87	2.39	8.19	12.50	2.29	10.28	10.03	1.88	0.86	9.16	1.92	31.31	8.85	1.97	0.57	9.57	2.25	27.59	4.69	1.40	2.09	2.48	15
18	4.61	16.49	2.59	4.26	14.00	2.25	35.27	11.78	2.16	5.81	9.63	1.81	11.49	8.91	1.87	28.53	6.64	1.48	1.25	9.20	2.16	23.74	3.58	1.07	1.92	2.87	13
19	3.79	13.99	2.20	2.51	13.81	2.22	47.46	9.74	1.79	6.96	8.51	1.60	11.00	8.09	1.70	28.89	6.02	1.34	4.88	7.97	1.87	36.08	3.41	1.02	1.72	3.28	11
20	8.08	13.85	2.18	15.62	12.75	2.05	16.61	9.55	1.75	6.34	8.03	1.51	9.16	6.49	1.36	20.03	5.39	1.20	5.98	7.87	1.85	34.21	3.37	1.01	1.61	4.12	9
21	3.97	12.24	1.93	4.69	12.74	2.05	36.51	8.71	1.60	7.40	7.40	1.39	6.49	5.86	1.23	16.80	5.14	1.14	4.30	7.61	1.79	22.18	2.99	0.89	1.50	4.81	7
22	3.73	12.23	1.92	15.30	10.89	1.75	28.45	8.26	1.52	10.63	6.96	1.31	25.94	5.39	1.13	21.66	5.06	1.13	3.78	7.17	1.68	18.41	2.97	0.89	1.42	5.88	5
23	4.36	11.24	1.77	14.87	10.67	1.71	19.45	8.19	1.50	5.89	6.86	1.29	5.34	5.34	1.12	22.48	4.85	1.08	5.36	6.30	1.48	24.46	2.93	0.87	1.35	7.39	3
24	10.84	10.84	1.71	14.00	10.52	1.69	32.88	5.58	1.02	0.15	6.34	1.19	2.79	4.87	1.02	27.55	4.58	1.02	7.17	5.98	1.40	17.25	2.30	0.69	1.22	9.07	1
25	26.45	10.67	1.68	31.00	10.15	1.63	5.12	5.12	0.94	0.00	5.89	1.10	1.83	4.66	0.98	33.95	4.11	0.91	6.30	5.36	1.26	10.20	1.88	0.56	1.13	8.24	2
26	40.11	9.75	1.53	18.38	9.39	1.51	1.45	4.52	0.83	0.00	5.83	1.09	1.44	4.65	0.97	19.55	4.07	0.91	9.20	5.19	1.22	8.66	1.80	0.54	1.08	6.34	4
27	32.42	8.08	1.27	18.77	9.02	1.45	0.69	4.27	0.78	0.00	5.81	1.09	4.65	4.51	0.95	17.02	3.96	0.88	17.02	4.88	1.15	3.37	1.58	0.47	1.00	5.31	6
28	25.76	6.99	1.10	18.24	8.94	1.44	0.00	3.78	0.69	0.00	5.68	1.07	9.44	3.55	0.74	16.21	3.96	0.88	13.61	4.76	1.12	0.50	1.56	0.47	0.94	4.32	8
29	10.67	6.72	1.06	7.96	8.03	1.29	0.00	3.61	0.66	0.78	5.52	1.04	12.94	3.12	0.65	13.20	3.70	0.82	35.77	4.30	1.01	0.92	1.39	0.42	0.87	3.59	10
30	4.51	6.49	1.02	10.15	7.96	1.28	0.39	3.50	0.64	1.61	3.85	0.72	4.66	2.79	0.58	4.07	3.69	0.82	33.83	3.78	0.89	0.32	1.36	0.41	0.80	3.10	12
31	6.72	4.61	0.73	18.60	7.96	1.28	0.03	3.01	0.55	9.63	3.47	0.65	5.86	2.55	0.53	3.28	3.69	0.82	28.06	2.92	0.69	1.24	1.31	0.39	0.71	2.64	14
32	25.50	4.51	0.71	16.87	7.13	1.15	0.18	1.45	0.27	10.03	3.21	0.60	17.63	2.49	0.52	2.64	3.48	0.77	20.84	2.56	0.60	1.36	1.24	0.37	0.62	2.22	16
33	17.04	4.36	0.69	32.37	5.93	0.95	0.60	1.24	0.23	25.83	2.77	0.52	21.58	2.27	0.48	2.76	3.48	0.77	20.64	2.47	0.58	1.31	1.24	0.37	0.57	1.92	18
34	1.44	3.97	0.62	21.52	4.99	0.80	3.61	1.13	0.21	33.80	2.55	0.48	4.87	1.88	0.39	2.06	3.28	0.73	21.96	2.47	0.58	0.39	1.24	0.37	0.52	1.61	20
35	13.99	3.79	0.60	19.86	4.88	0.78	21.13	0.77	0.14	19.68	2.01	0.38	8.09	1.83	0.38	3.69	3.12	0.69	16.72	2.37	0.56	2.99	0.92	0.27	0.48	1.42	22
36	42.59	3.73	0.59	13.81	4.69	0.75	1.13	0.76	0.14	15.25	1.67	0.31	8.91	1.76	0.37	2.63	2.76	0.61	11.24	2.30	0.54	2.97	0.87	0.26	0.45	1.22	24
37	20.36	1.44	0.23	33.07	4.52	0.73	0.18	0.69	0.13	50.47	1.61	0.30	1.88	1.68	0.35	1.15	2.64	0.59	7.97	2.17	0.51	1.58	0.66	0.20	0.38	1.08	26
38	12.24	1.44	0.23	12.75	4.44	0.71	0.76	0.60	0.11	48.59	1.42	0.27	2.27	1.44	0.30	1.42	2.63	0.59	9.57	1.79	0.42	0.66	0.65	0.19	0.35	0.94	28
39	45.85	1.31	0.21	10.89	4.26	0.68	0.17	0.39	0.07	11.82	0.78	0.15	3.12	1.06	0.22	2.63	2.63	0.59	19.15	1.50	0.35	0.25	0.50	0.15	0.30	0.80	30
40	46.12	0.51	0.08	9.02	3.92	0.63	0.07	0.18	0.03	11.29	0.22	0.04	3.55	0.91	0.19	3.70	2.42	0.54	11.33	1.32	0.31	0.03	0.49	0.15	0.25	0.62	32
41	11.24	0.48	0.08	47.68	3.83	0.62	0.77	0.18	0.03	40.62	0.15	0.03	4.51	0.86	0.18	4.85	2.06	0.46	14.75	1.26	0.30	0.37	0.39	0.12	0.23	0.52	34
42	26.33	0.37	0.06	35.66	3.11	0.50	0.00	0.17	0.03	58.42	0.00	0.00	0.73	0.73	0.15	3.69	1.70	0.38	16.50	1.25	0.29	3.58	0.37	0.11	0.19	0.45	36
43	16.56	0.33	0.05	25.17	3.08	0.49	8.26	0.07	0.01	37.67	0.00	0.00	0.91	0.53	0.11	3.96	1.43	0.32	7.61	1.07	0.25	0.35	0.35	0.10	0.17	0.35	38
44	1.44	0.01	0.00	27.82	2.91	0.47	3.01	0.03	0.01	5.83	0.00	0.00	0.24	0.30	0.06	3.96	1.42	0.32	2.92	0.86	0.20	0.02	0.32	0.10	0.14	0.25	40
45	0.48	0.01	0.00	10.67	2.51	0.40	3.78	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.53	0.26	0.05	4.11	1.15	0.26	1.32	0.71	0.17	0.65	0.25	0.07	0.12	0.19	42
46	0.51	0.00	0.00	12.74	2.25	0.36	0.00	0.00	0.00	2.55	0.00	0.00	0.26	0.24	0.05	2.42	1.00	0.22	2.30	0.57	0.13	1.39	0.03	0.01	0.10	0.14	44
47	0.00	0.00	0.00	4.44	1.42	0.23	1.24	0.00	0.00	20.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	0.85	0.19	0.51	0.51	0.12	1.24	0.02	0.01	0.07	0.10	46
48	0.01	0.00	0.00	2.25	0.74	0.12	9.55	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	1.76	0.00	0.00	0.85	0.85	0.19	1.50	0.17	0.04	1.24	0.01	0.00	0.04	0.04	48
合計	635.54		100	622.24		100	545.02		100	533.27		100	476.99		100	449.29		100	425.71		100	334.86		100	100		

表 4-22　大湖口溪出口控制點 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間(小時)	納莉(90.9)			莫拉克(98.8)			暴雨(77.8)			敏督利(93.7)			賀伯(85.7)			莎拉(78.9)			卡玫基(97.7)			暴雨(95.6)			平均百分比(%)	採用雨型(%)	序位
	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)	雨量(毫米)	大小重排	百分比(%)			
1	0.00	44.35	7.13	6.71	35.94	6.72	2.29	56.27	10.59	14.54	40.69	7.74	0.94	46.74	10.26	0.74	31.20	7.22	2.91	66.64	15.53	2.68	46.13	11.59	9.60	0.06	47
2	0.00	38.31	6.16	6.36	31.44	5.88	5.56	49.40	9.29	14.31	40.35	7.67	1.63	34.95	7.67	1.00	29.19	6.76	8.84	60.97	14.21	0.00	32.81	8.24	8.24	0.12	45
3	0.00	33.41	5.37	0.45	27.10	5.07	2.14	47.32	8.90	19.05	37.82	7.19	0.67	22.54	4.95	2.90	27.57	6.38	1.58	35.05	8.17	0.33	28.74	7.22	6.66	0.16	43
4	0.04	29.53	4.75	3.45	25.93	4.85	6.29	39.53	7.44	22.75	37.07	7.05	5.09	21.58	4.74	4.95	25.86	5.99	3.68	30.37	7.08	3.82	22.88	5.75	5.95	0.21	41
5	0.67	28.33	4.55	3.87	23.40	4.37	2.31	30.48	5.73	21.59	34.12	6.49	12.28	20.88	4.59	5.19	22.61	5.23	11.35	29.43	6.86	13.37	20.77	5.22	5.38	0.28	39
6	0.03	28.09	4.52	3.33	22.42	4.19	2.28	29.75	5.60	12.82	33.27	6.33	3.02	19.94	4.38	1.94	21.99	5.09	6.12	25.68	5.99	14.60	17.95	4.51	5.07	0.40	37
7	0.53	26.77	4.30	6.73	22.02	4.12	0.51	27.30	5.14	14.70	28.47	5.41	3.53	19.60	4.30	2.98	21.19	4.91	8.65	16.81	3.92	14.31	17.33	4.35	4.56	0.49	35
8	1.73	25.71	4.13	1.05	18.84	3.52	0.00	25.03	4.71	37.07	23.56	4.48	17.61	19.07	4.19	3.46	21.03	4.87	30.37	15.12	3.52	46.13	15.72	3.95	4.17	0.62	33
9	8.43	24.35	3.92	5.53	17.76	3.32	0.03	24.97	4.70	28.47	22.75	4.33	10.34	17.61	3.87	5.19	20.07	4.65	60.97	13.86	3.23	28.74	15.57	3.91	3.99	0.73	31
10	9.90	22.34	3.59	5.80	16.75	3.13	0.00	23.49	4.42	6.62	21.59	4.11	0.45	17.57	3.86	8.66	19.45	4.50	66.64	11.35	2.65	20.77	14.60	3.67	3.74	0.86	29
11	11.13	21.78	3.50	3.21	16.13	3.02	1.83	19.14	3.60	7.67	19.68	3.74	2.14	17.37	3.81	5.24	18.80	4.35	29.43	10.87	2.53	15.57	14.31	3.59	3.52	1.04	27
12	22.34	21.54	3.46	3.99	15.52	2.90	3.61	14.38	2.71	3.58	19.05	3.62	2.05	15.82	3.47	7.51	16.01	3.71	16.81	10.35	2.41	32.81	13.37	3.36	3.21	1.22	25
13	19.87	20.88	3.36	8.59	15.46	2.89	4.78	13.26	2.49	2.57	14.70	2.80	2.96	15.43	3.39	11.94	15.92	3.69	25.68	9.03	2.10	17.95	13.19	3.31	3.00	1.39	23
14	28.33	19.87	3.19	4.09	15.43	2.88	8.32	9.20	1.73	11.05	14.54	2.76	5.61	15.26	3.35	6.72	14.34	3.32	35.05	8.94	2.08	5.54	11.95	3.00	2.79	1.55	21
15	15.48	17.18	2.76	2.61	15.15	2.83	14.38	8.70	1.64	19.68	14.31	2.72	3.50	12.53	2.75	7.53	11.94	2.76	15.12	8.84	2.06	1.14	11.52	2.89	2.55	1.87	19
16	20.88	17.12	2.75	2.57	14.80	2.77	8.56	8.56	1.61	6.61	12.82	2.44	1.62	12.28	2.70	16.01	8.66	2.00	13.86	8.65	2.02	1.12	9.33	2.34	2.33	2.15	17
17	15.09	16.11	2.59	5.91	13.82	2.58	8.30	8.32	1.57	10.54	12.28	2.34	0.22	11.93	2.62	21.99	7.53	1.74	9.03	7.39	1.72	0.38	8.10	2.03	2.15	2.55	15
18	9.27	15.51	2.49	2.88	13.76	2.57	6.83	8.30	1.56	37.82	12.20	2.32	0.73	10.34	2.27	25.86	7.51	1.74	3.78	6.12	1.43	11.95	7.46	1.87	2.03	3.00	13
19	17.18	15.48	2.49	2.63	13.51	2.53	6.37	7.70	1.45	40.69	11.05	2.10	5.81	8.51	1.87	29.19	6.72	1.56	3.24	5.14	1.20	11.52	6.99	1.76	1.87	3.52	11
20	3.32	15.09	2.43	13.76	12.92	2.42	5.27	6.83	1.29	12.28	10.54	2.00	7.42	7.42	1.63	22.61	5.24	1.21	7.39	4.50	1.05	8.10	5.91	1.48	1.69	3.99	9
21	3.83	14.85	2.39	3.61	12.08	2.26	5.35	6.37	1.20	23.56	7.93	1.51	5.36	6.45	1.42	21.19	5.19	1.20	3.36	4.21	0.98	4.68	5.87	1.47	1.55	4.56	7
22	7.29	14.80	2.38	11.99	11.99	2.24	9.20	6.29	1.18	33.27	7.67	1.46	4.23	6.41	1.41	20.07	5.19	1.20	0.18	3.93	0.92	22.88	5.86	1.47	1.53	5.38	5
23	5.01	12.41	2.00	15.46	10.67	1.99	4.35	5.65	1.06	34.12	6.62	1.26	6.45	6.21	1.36	21.03	4.95	1.15	0.46	3.78	0.88	5.03	5.54	1.39	1.39	6.66	3
24	4.16	11.13	1.79	12.08	8.67	1.62	0.20	5.56	1.05	40.35	6.61	1.26	8.51	6.14	1.35	27.57	4.74	1.10	0.00	3.68	0.86	2.58	5.03	1.26	1.29	9.60	1
25	4.22	9.90	1.59	22.42	8.59	1.61	0.00	5.51	1.04	6.50	6.50	1.24	6.14	6.07	1.33	31.20	4.47	1.03	0.00	3.36	0.78	1.19	4.68	1.18	1.22	8.24	2
26	16.11	9.31	1.50	16.75	6.99	1.31	0.00	5.35	1.01	2.51	5.10	0.97	12.53	5.81	1.28	19.45	3.76	0.87	0.15	3.24	0.76	0.72	4.68	1.18	1.11	5.95	4
27	29.53	9.27	1.49	15.43	6.73	1.26	0.00	5.27	0.99	0.56	4.81	0.91	19.60	5.61	1.23	18.80	3.51	0.81	4.50	2.91	0.68	6.99	3.82	0.96	1.04	5.07	6
28	44.35	8.43	1.36	12.92	6.71	1.25	0.00	4.78	0.90	0.00	3.58	0.68	6.41	5.36	1.18	15.92	3.46	0.80	4.21	2.83	0.66	5.86	3.49	0.88	0.96	4.17	8
29	21.78	7.29	1.17	6.99	6.36	1.19	0.52	4.72	0.89	0.02	2.57	0.49	46.74	5.09	1.12	14.34	3.43	0.79	0.00	1.98	0.46	13.19	3.06	0.77	0.86	3.74	10
30	24.35	6.60	1.06	8.67	5.91	1.10	2.05	4.35	0.82	0.53	2.51	0.48	34.95	4.23	0.93	4.47	3.43	0.79	0.16	1.95	0.45	4.68	3.05	0.77	0.80	3.21	12
31	9.31	5.63	0.91	15.52	5.80	1.08	7.70	3.61	0.68	0.04	2.48	0.47	19.07	3.53	0.78	3.76	3.27	0.76	1.62	1.66	0.39	5.91	2.98	0.75	0.73	2.79	14
32	5.63	5.35	0.86	13.51	5.53	1.03	8.70	2.31	0.43	0.31	1.90	0.36	15.82	3.50	0.77	3.43	3.09	0.72	1.34	1.62	0.38	15.72	2.68	0.67	0.65	2.33	16
33	6.60	5.01	0.81	23.40	5.14	0.96	24.97	2.29	0.43	0.21	1.46	0.28	17.57	3.43	0.75	2.74	3.05	0.71	0.51	1.58	0.37	17.33	2.58	0.65	0.62	2.03	18
34	25.71	4.22	0.68	15.15	4.70	0.88	27.30	2.28	0.43	1.46	0.94	0.18	19.94	3.02	0.66	2.23	2.98	0.69	0.86	1.58	0.37	5.87	2.12	0.53	0.55	1.69	20
35	14.85	4.16	0.67	17.76	4.09	0.76	25.03	2.14	0.40	12.20	0.89	0.17	15.26	2.96	0.65	3.43	2.90	0.67	0.63	1.34	0.31	9.33	1.19	0.30	0.49	1.53	22
36	5.35	3.83	0.62	16.13	3.99	0.75	19.14	2.05	0.39	0.89	0.82	0.16	11.93	2.14	0.47	2.33	2.74	0.63	3.93	1.25	0.29	7.46	1.14	0.29	0.45	1.29	24
37	21.54	3.32	0.53	27.10	3.87	0.72	39.53	1.95	0.37	0.29	0.56	0.11	6.07	2.05	0.45	1.22	2.33	0.54	10.35	0.86	0.20	2.12	1.12	0.28	0.40	1.11	26
38	26.77	1.73	0.28	13.82	3.61	0.67	56.27	1.83	0.34	0.94	0.53	0.10	6.21	1.63	0.36	0.84	2.29	0.53	10.87	0.63	0.15	3.05	0.99	0.25	0.34	0.96	28
39	14.80	1.58	0.25	10.67	3.45	0.64	23.49	0.52	0.10	0.25	0.39	0.07	20.88	1.62	0.36	2.25	2.25	0.52	1.66	0.51	0.12	3.06	0.72	0.18	0.28	0.80	30
40	17.12	0.67	0.11	5.14	3.33	0.62	13.26	0.51	0.10	0.39	0.31	0.06	17.37	1.29	0.28	3.51	2.23	0.52	0.02	0.46	0.11	2.98	0.67	0.17	0.25	0.65	32
41	38.31	0.53	0.09	31.44	3.24	0.61	47.32	0.20	0.04	2.48	0.29	0.06	21.58	1.08	0.24	4.74	1.94	0.45	0.07	0.18	0.04	3.49	0.63	0.16	0.21	0.55	34
42	33.41	0.12	0.02	25.93	3.21	0.60	49.40	0.03	0.01	0.01	0.25	0.05	22.54	0.94	0.21	2.29	1.84	0.43	1.95	0.16	0.04	0.63	0.50	0.13	0.18	0.45	36
43	12.41	0.04	0.01	14.80	2.88	0.54	30.48	0.00	0.00	7.93	0.21	0.04	15.43	0.94	0.21	3.05	1.55	0.36	2.83	0.15	0.03	0.50	0.38	0.10	0.16	0.34	38
44	28.09	0.03	0.00	35.94	2.63	0.49	5.65	0.00	0.00	1.90	0.04	0.01	3.43	0.73	0.16	3.09	1.22	0.28	1.25	0.07	0.02	0.67	0.33	0.08	0.13	0.25	40
45	15.51	0.00	0.00	22.02	2.61	0.49	1.95	0.00	0.00	5.10	0.02	0.00	1.08	0.67	0.15	3.27	1.00	0.23	5.14	0.02	0.00	0.15	0.23	0.06	0.12	0.18	42
46	1.58	0.00	0.00	18.84	2.57	0.48	4.72	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.94	0.45	0.10	1.84	0.84	0.19	1.98	0.00	0.00	0.23	0.15	0.04	0.10	0.13	44
47	0.00	0.00	0.00	4.70	1.05	0.20	29.75	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.44	0.44	0.10	1.55	0.74	0.17	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.10	46
48	0.12	0.00	0.00	3.24	0.45	0.08	5.51	0.00	0.00	4.81	0.00	0.00	1.29	0.22	0.05	0.74	0.74	0.17	8.94	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.04	0.04	48
合計	621.96		100	534.95		100	531.50		100	525.86		100	455.39		100	431.96		100	429.05		100	398.12		100	100		

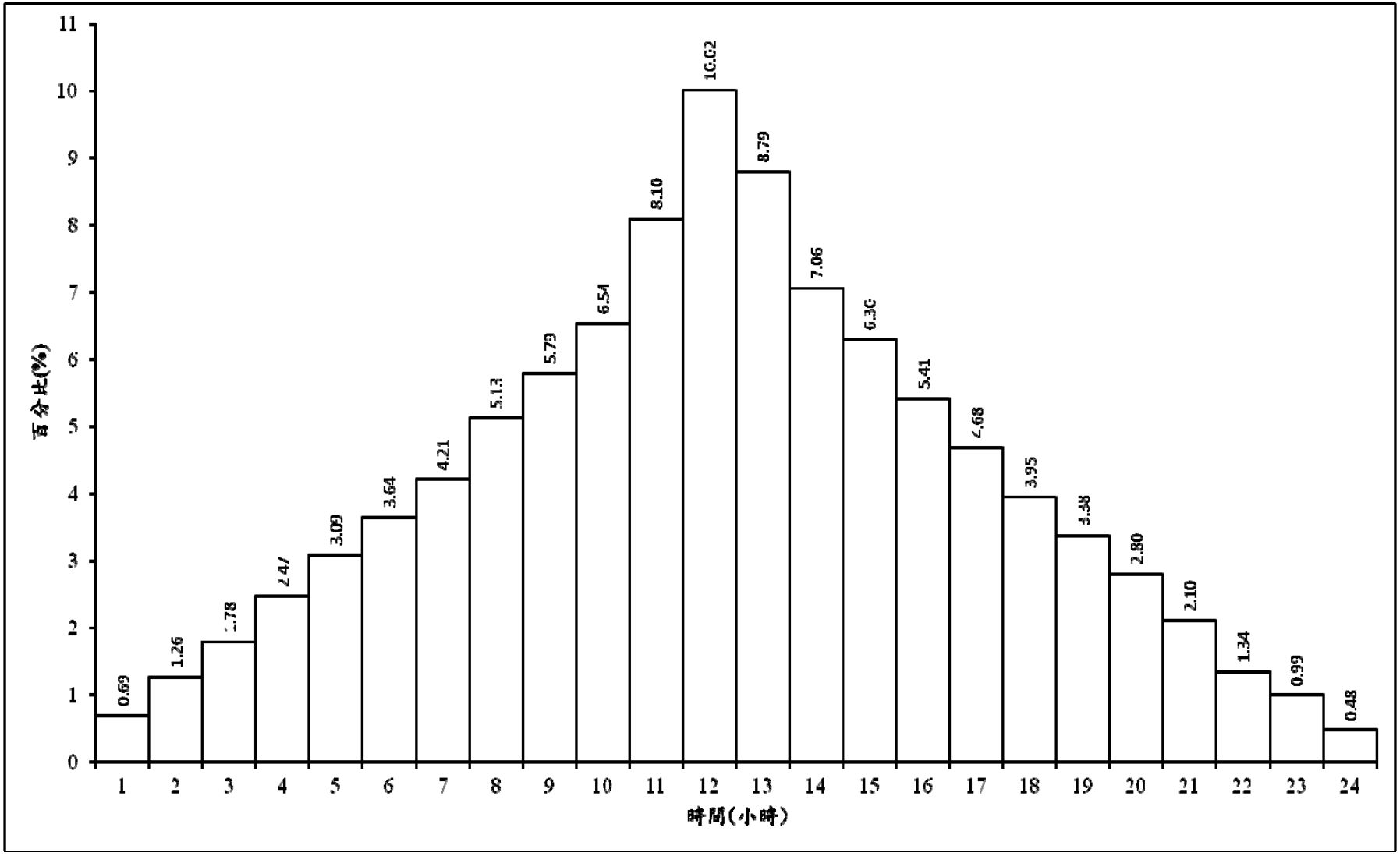


圖 4-6　北港溪河口 24 小時降雨時間分配型態圖

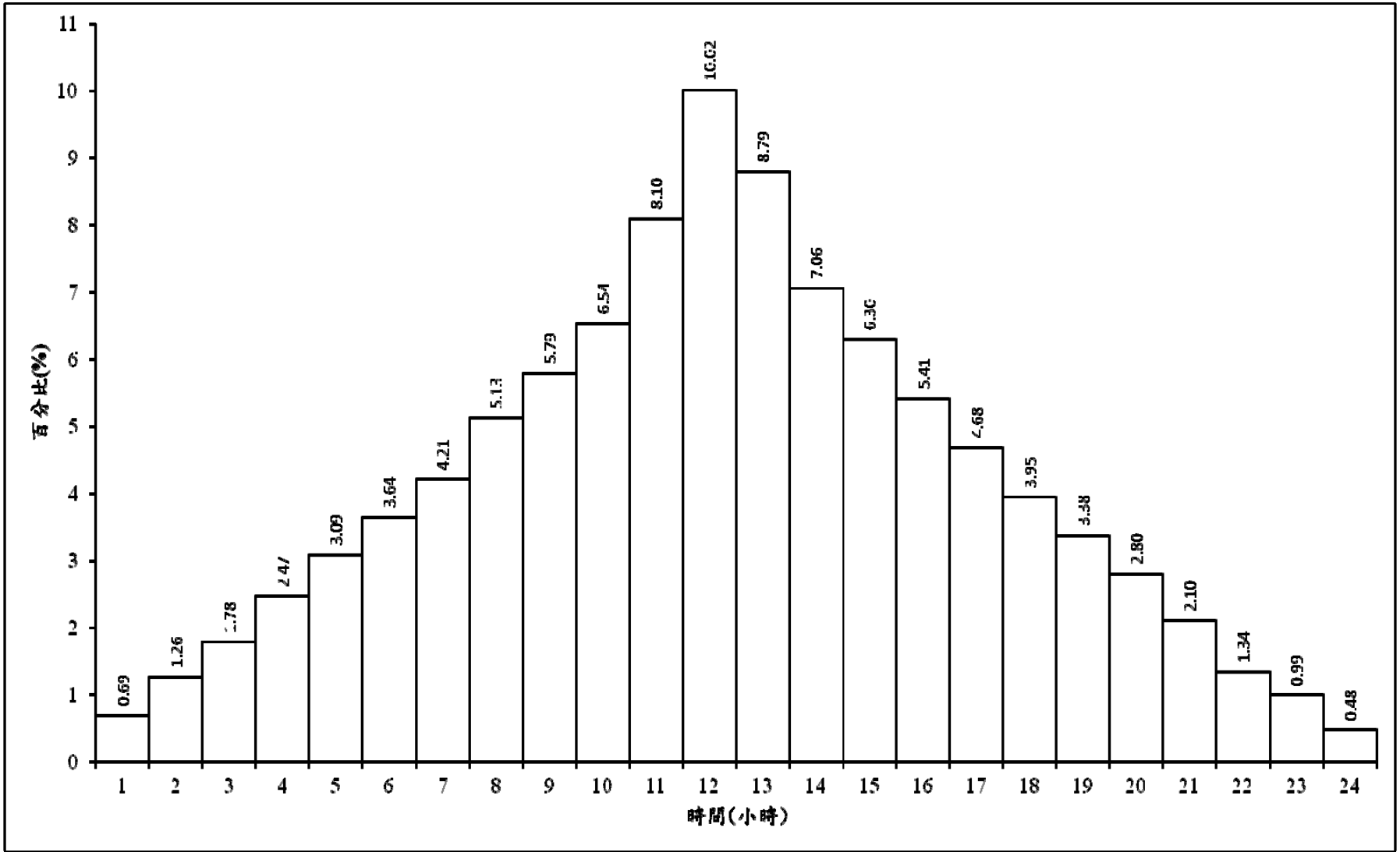


圖 4-7　北港溪埤子頭排水合流前 24 小時降雨時間分配型態圖

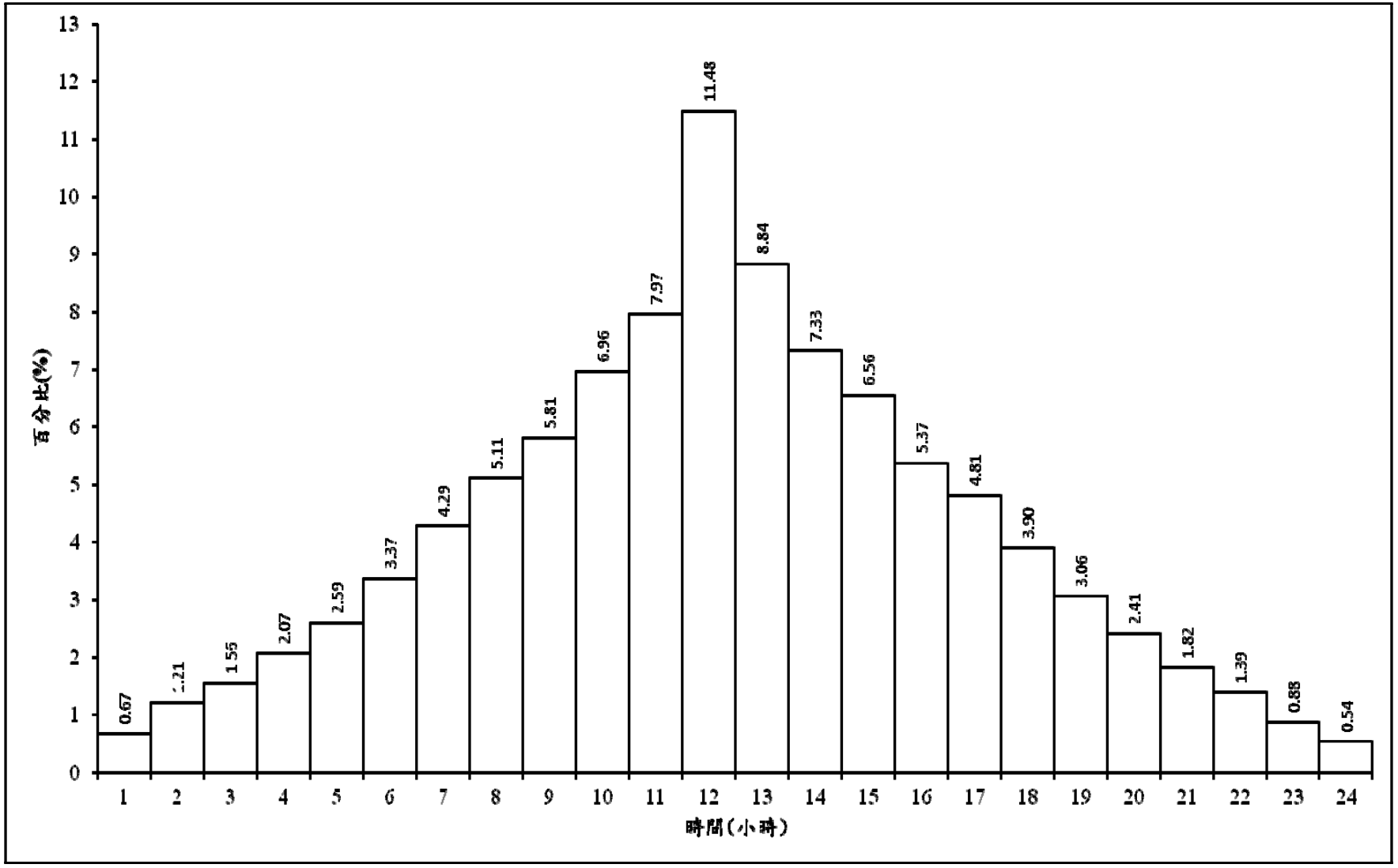


圖 4-8　北港溪虎尾平和橋 24 小時降雨時間分配型態圖

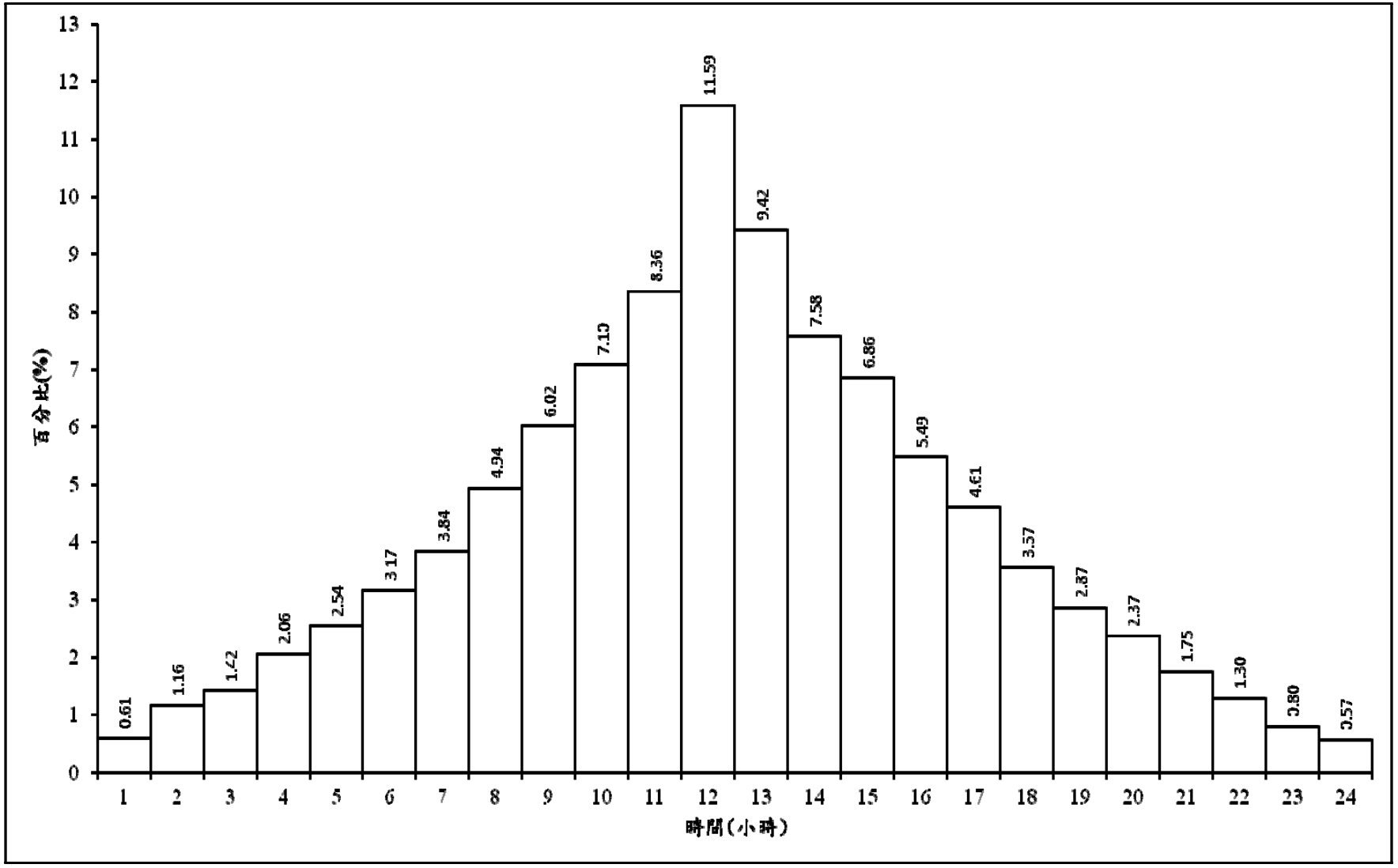


圖 4-9　北港溪大埔溪合流前 24 小時降雨時間分配型態圖

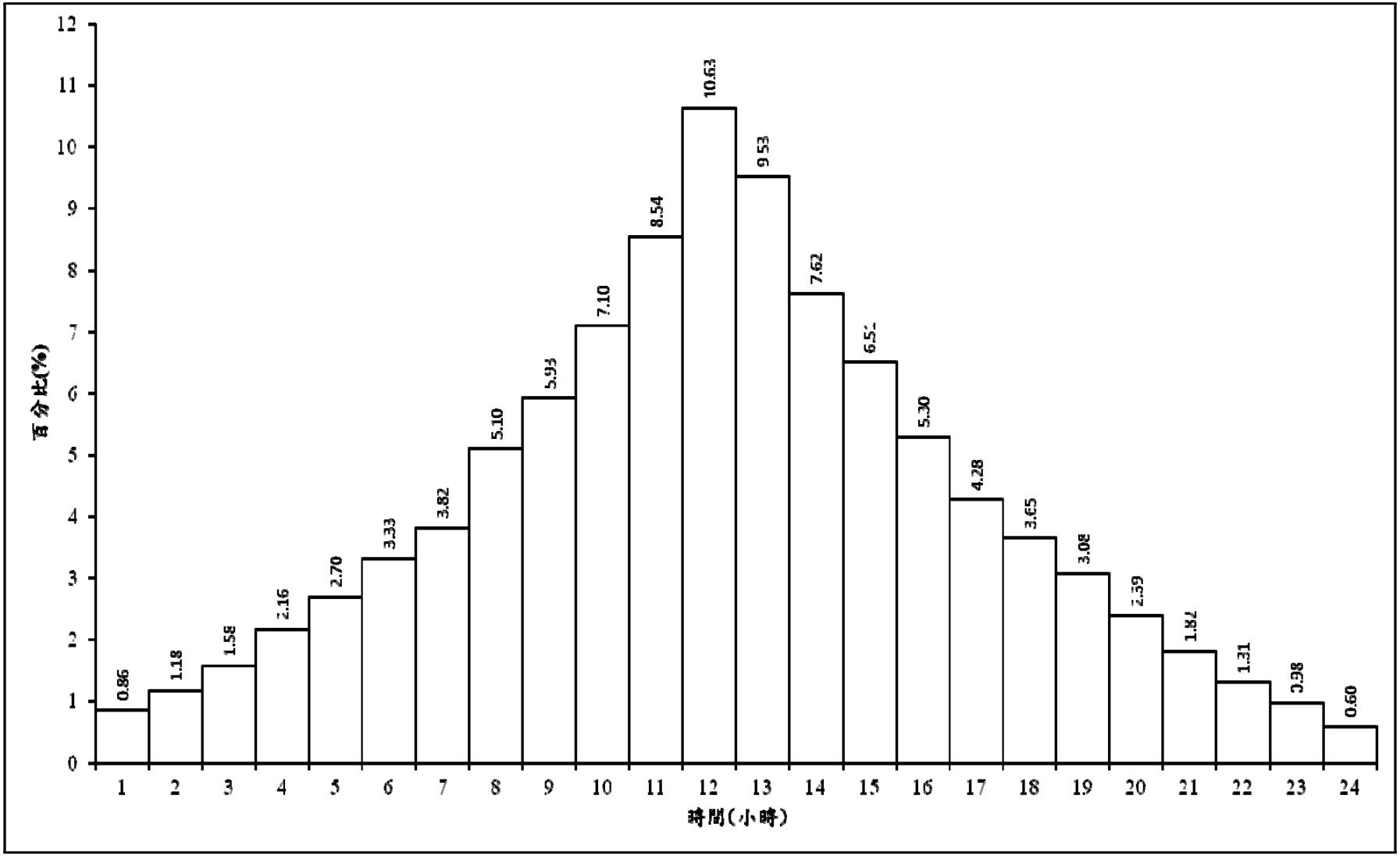


圖 4-10　北港溪三疊溪出口 24 小時降雨時間分配型態圖

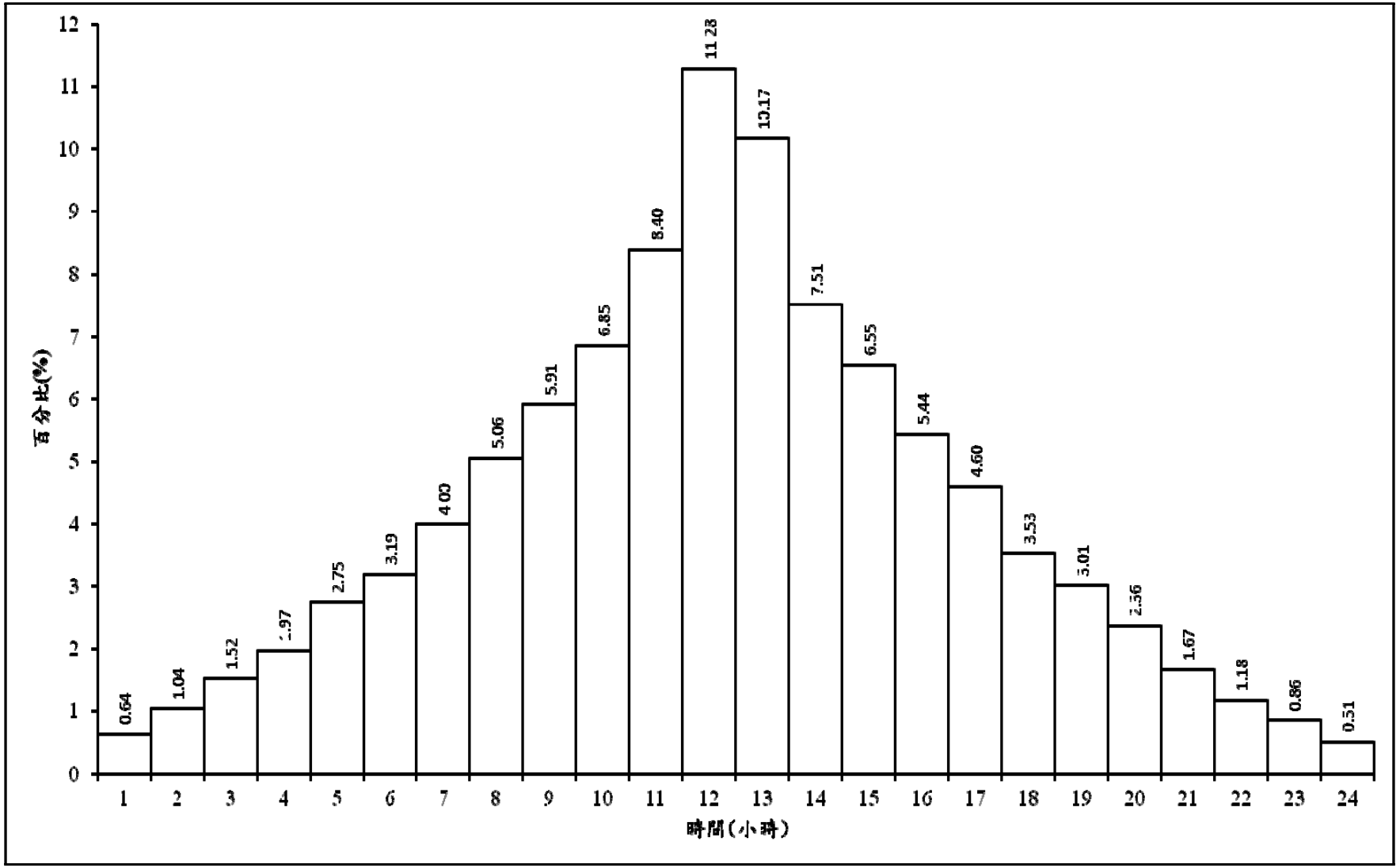


圖 4-11　北港溪大湖口溪出口 24 小時降雨時間分配型態圖

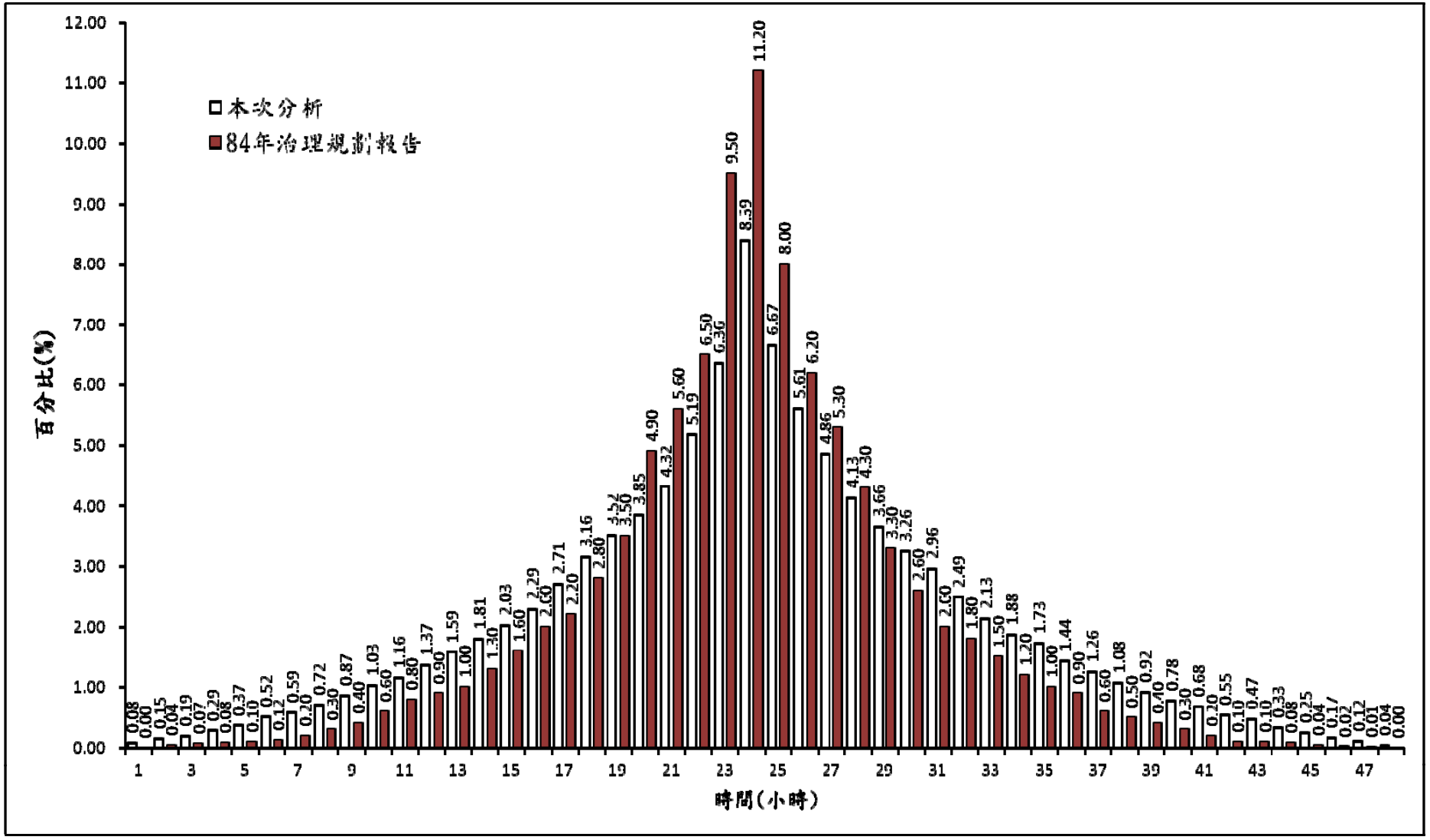


圖 4-12　北港溪河口溪出口 48 小時降雨時間分配型態圖

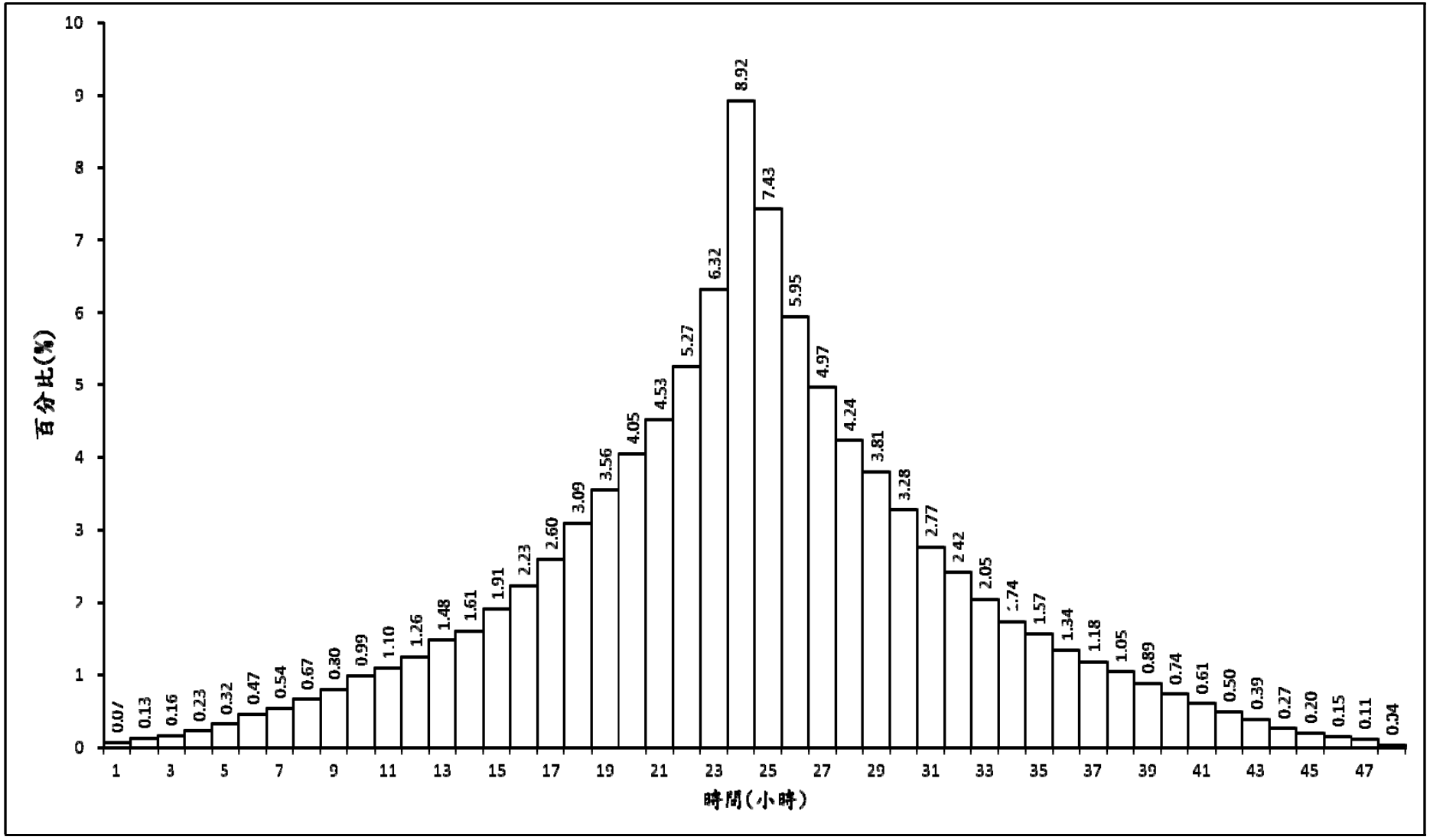


圖 4-13　北港溪埤子頭排水合流前 48 小時降雨時間分配型態圖

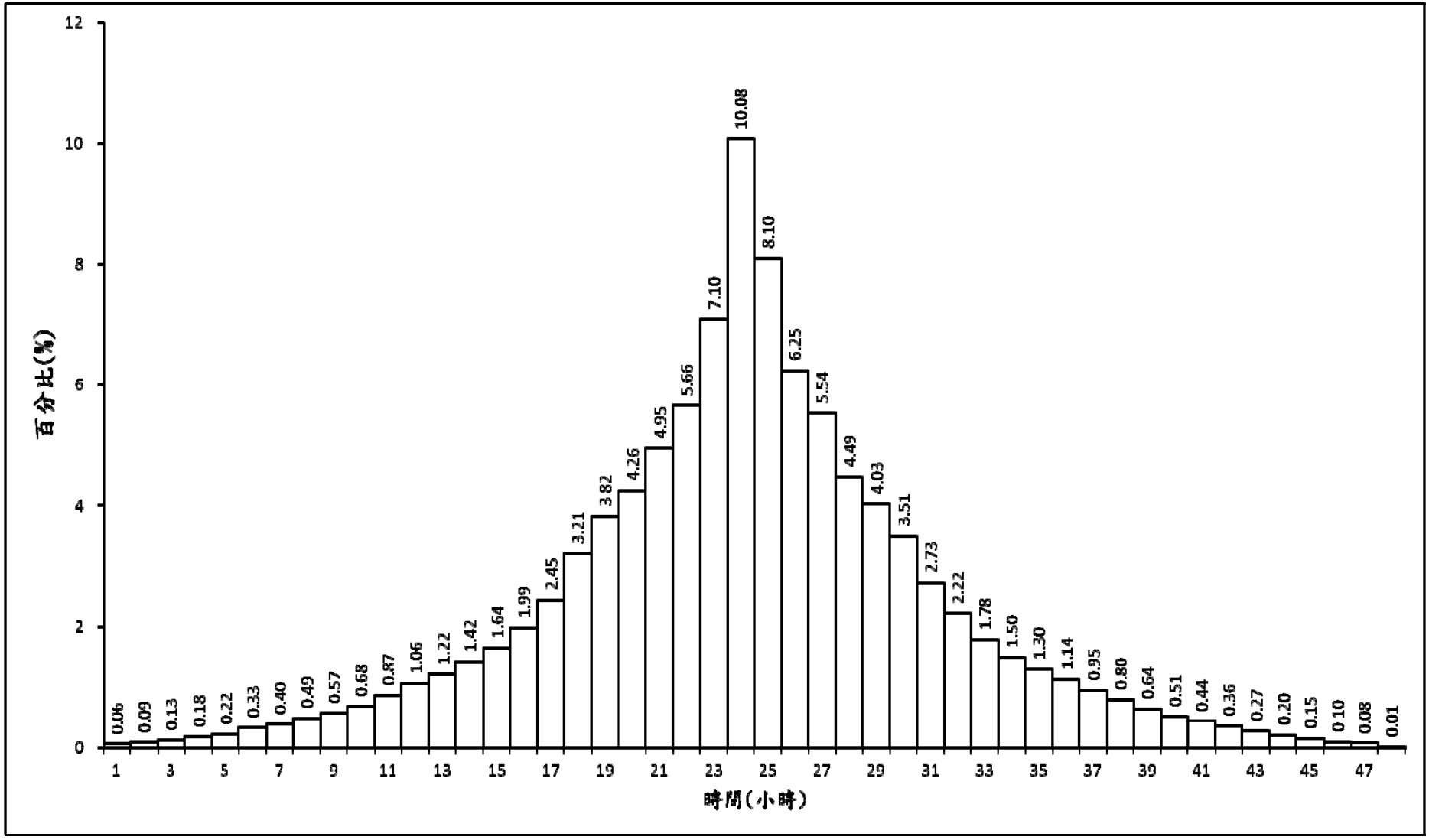


圖 4-14　北港溪虎尾平和橋 48 小時降雨時間分配型態圖

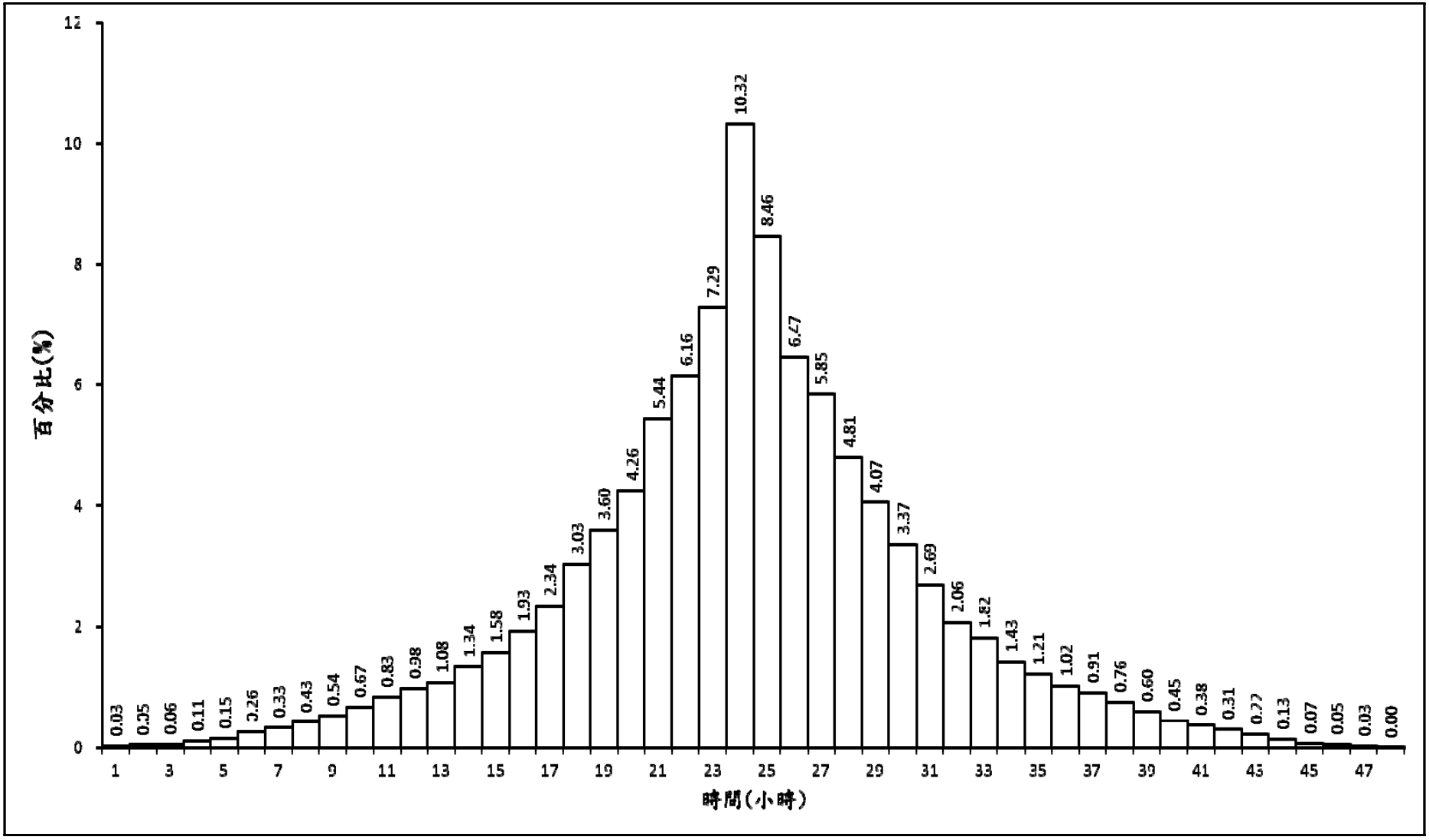


圖 4-15　北港溪大埔溪合流前 48 小時降雨時間分配型態圖

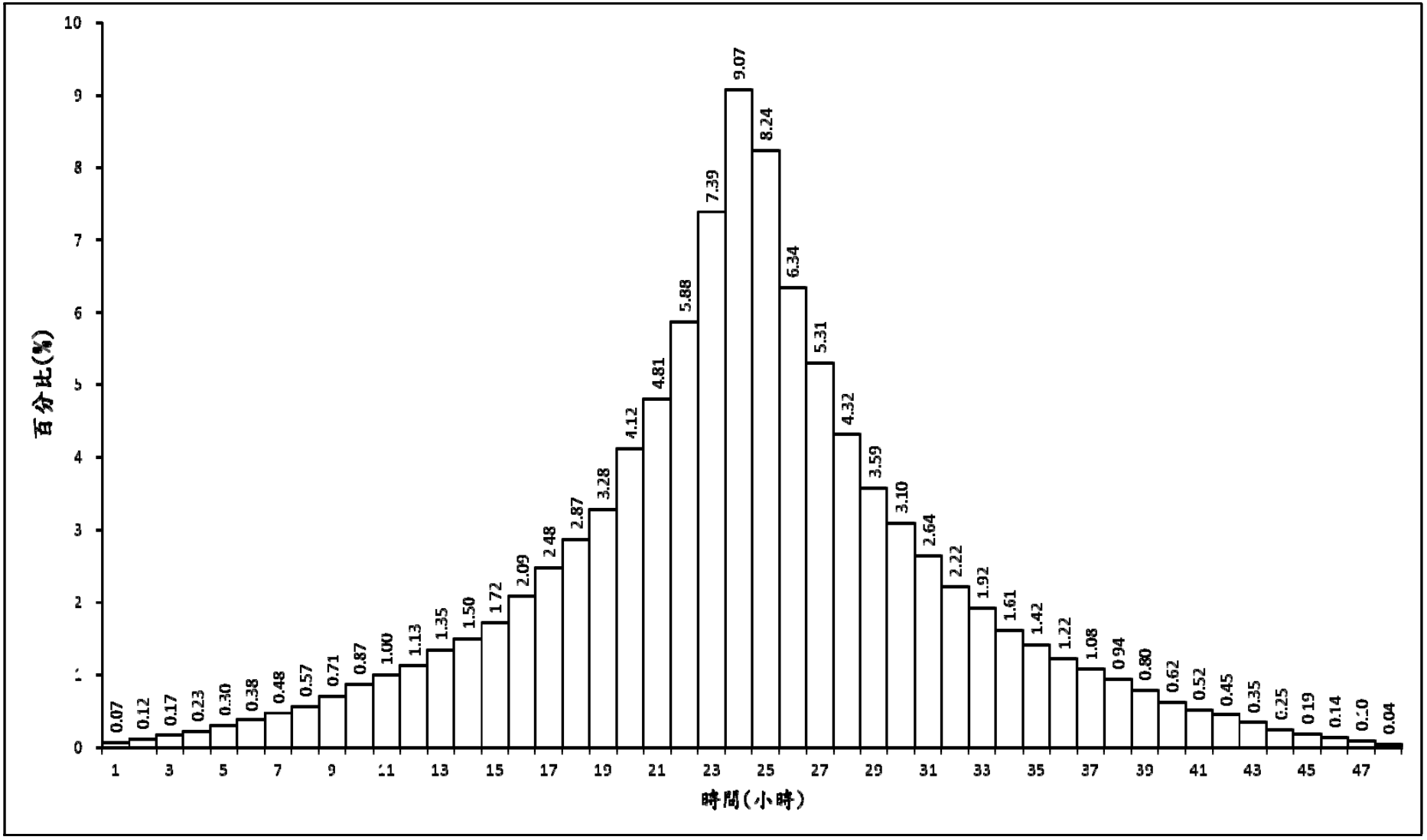


圖 4-16　北港溪三疊溪出口 48 小時降雨時間分配型態圖

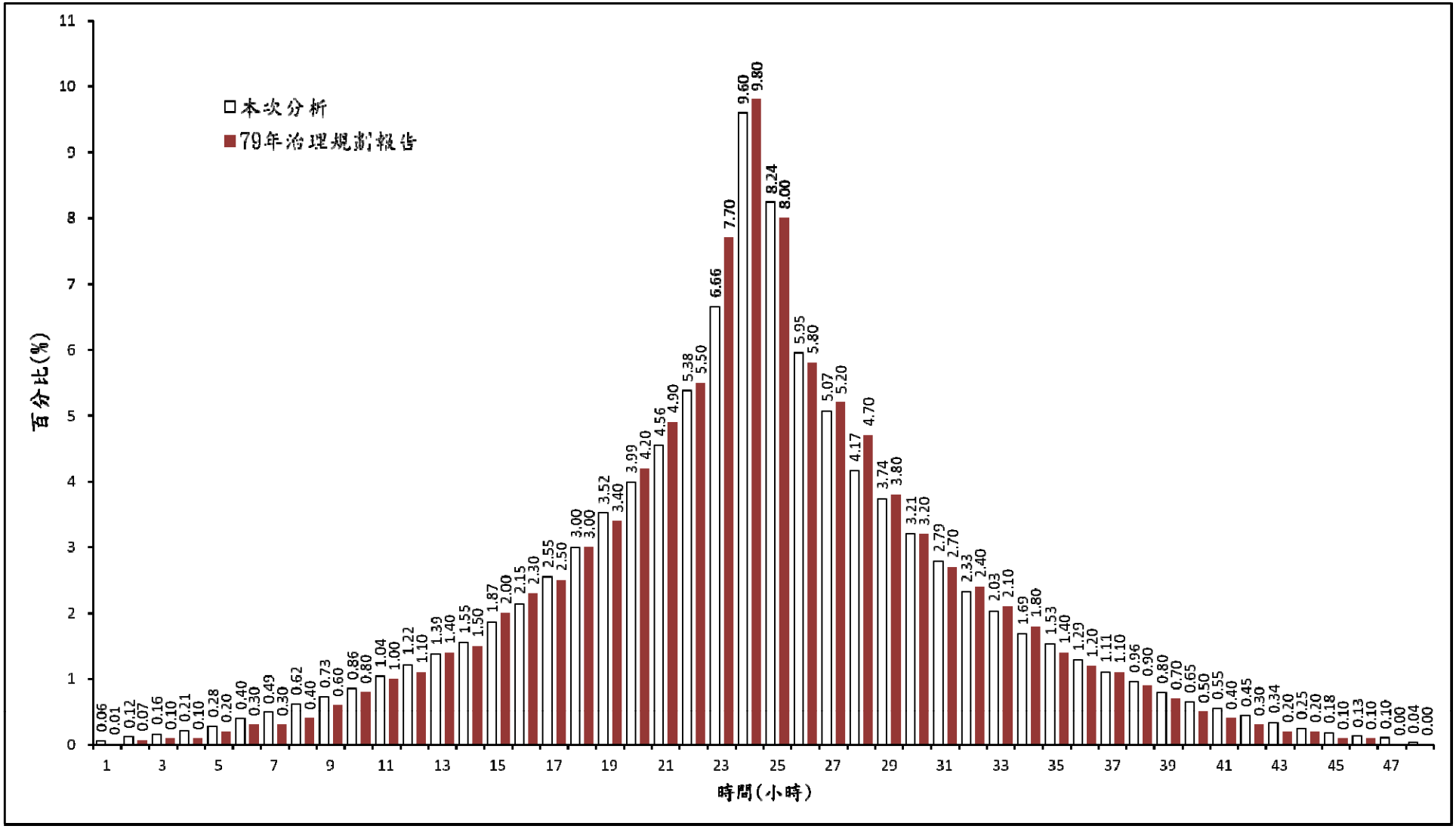


圖 4-17　北港溪大湖口溪出口 48 小時降雨時間分配型態

五、洪峰流量檢討

本次洪峰流量推估方法以各控制點上游集水區雨量配合設計雨型，利用單位歷線法疊加原理推估洪峰流量，本次選擇實測流量頻率分析法、無因次單位歷線法、三角形單位歷線法、瞬時單位歷線法等 4 種方法進行分析比較。

(一)實測最大瞬時流量法

本流域以北港大橋(站名：北港(2))之紀錄年限（66 年）最長也較完整，其餘各站不是紀錄年限短暫，就是資料零散無法做為頻率分析採用。其中北港大橋站，各年實測最大瞬時流量如表 4-23 所示。

本次分析將採用二參數對數常態、三參數對數常態、皮爾遜三型、對數皮爾遜三型以及極端值一型等五種常用機率分佈進行頻率分析，並以 K-S 及卡方適合度檢定配合標準誤差(SE)及誤差平方和(SEE)來判定較合適之機率分佈，在經以動差法（Method of Moment）計算後，發現所計算出來之 5 種機率分佈結果均通過 K-S 及卡方檢定（在 95%的信賴區間下），其結果如表 4-24 所示。經比較各分佈之標準誤差及誤差平方和，則均以對數皮爾遜三型為最小，本次分析值在北港大橋流量站各重現期距洪峰流量乃採用數皮爾遜三型分佈分析成果。

表 4-23　北港大橋流量站歷年實測年最大瞬時流量紀錄表

民國 (年/月/日)	年最大 瞬時流量 (秒立方公尺)	民國 (年/月/日)	年最大 瞬時流量 (秒立方公尺)	民國 (年/月/日)	年最大 瞬時流量 (秒立方公尺)
40/6/15	735	63/6/9	773	86/8/7	417
41/7/18	1380	64/8/17	1340	87/6/8	793
42/7/4	1540	65/8/10	1160	88/8/13	614
43/9/10	368	66/7/26	1660	89/8/23	532
44/*/*	1180	67/8/2	521	90/9/18	3740
45/9/14	2245	68/8/25	922	91/6/1	294
46/6/7	1060	69/8/28	1720	92/9/23	282
47/7/24	627	70/7/23	1310	93/7/3	1826.8
48/8/8	3451	71/5/31	578	94/5/13	945.75
49/8/1	3640	72/8/24	748	95/6/9	771.2
50/9/12	1210	73/6/25	582	96/10/7	1072
51/9/6	1675	74/8/23	451	97/7/18	1262.12
52/9/12	2230	75/8/22	1010	98/8/9	1204.51
53/8/11	665	76/7/22	883	99/7/27	483.59
54/8/19	2610	77/8/14	1204		
55/7/2	1660	78/9/13	1385		
56/7/12	1920	79/4/23	770		
57/6/11	1580	80/7/30	441		
58/8/4	663	81/8/31	1000		
59/9/7	2240	82/3/14	323		
60/6/7	753	83/8/12	570		
61/6/14	1460	84/6/10	290		
62/5/18	820	85/8/1	1150		

資料來源：水文資訊網整合性服務系統網站，經濟部水利署。

表 4-24　北港大橋實測流量各重現期距洪水量推算成果表

單位：m^3/s

分佈機率	分析年份	重　現　期　距　(年)								
		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
二參數對數常態	40-99 年	452	982	1634	2133	2658	2833	3404	4015	4669
三參數對數常態	40-99 年	400	1002	1678	2168	2664	2827	3347	3888	4455
皮爾遜三型分布	40-99 年	438	962	1673	2197	2718	2887	3412	3941	4476
對數皮爾遜三型	40-99 年	**435**	**968**	**1649**	**2182**	**2754**	**2947**	**3581**	**4268**	**5015**
極端值一型分布	40-99 年	253	1055	1812	2313	2794	2946	3416	3882	4347
註: 平均值=1179.016　標準偏差=784.436 偏歪係數=1.823 對數平均值=6.879　對數標準偏差=0.630 對數偏歪係數=0.033										

(二)無因次單位歷線法

本所常使用之無因次單位歷線法是利用集水區之水文紀錄資料，應用自降雨開始至直接逕流體積達一半之時間 Ts，以及該場降雨事件所產生之直接逕流總體積 DCMS 等兩項參數，將降雨事件所產生之直接逕流歷線無因次化，以求得集水區之無因次單位歷線。轉換成無因次歷線之方法，係將原來降雨事件之直接逕流歷線的時間軸 t，以無因次化轉換為 100T/Ts (%)；原直接逕流歷線的縱軸為流量，經無因次化後則 QTs /DCMS。降雨開始至直接逕流體積達一半之時間 Ts 與有效降雨延時及稽延時間有關，可表示為：

$$T_s = \frac{D}{2} + T_{lag} \tag{4-3}$$

式中 D 為有效降雨延時；T_{slag} 為稽延時間，此處定義為有效降雨延時重心至直接逕流體積達 1/2 之時間差值。

由於無因次單位歷線模式中稽延時間需藉由水文紀錄分析而得，而為能將無因次單位歷線模式應用於無水文紀錄地區，可將有水文紀錄地區之集水區稽延時間 T_{slag} 與地文因子之迴歸分析關係式，配合所欲分析之無紀錄地區的地文特性，以推求該集水區之稽延時間 T_{lag}。

根據民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」無因次單位歷線，其集水區稽延時間 T_{slag} 與地文因子之關係式為：

$$T_{lag} = 0.089\left(\frac{L \times L_{ca}}{\sqrt{S}}\right)^{0.45} \quad (4\text{-}4)$$

式中 L：河川長度（km）

L_{ca}：為控制點沿主流至流域重心之最近距離（km）

S：主流平均坡度

本次各控制點之地文參數如表 4-25 所示，本次採用 84 年北港溪水系治理規劃報告所採用之無因次單位歷線，單位歷線推導之結果如表 4-26 所示。

利用前節所求流域內各重現期距年最大平均 24、48 小時暴雨量及雨量分配型態，配合各流量控制點之降雨滲漏損失及單位歷線 U(D,t)，應用線性疊加原理即可推算洪水流量歷線，並擇取最大值為該重現期距之洪峰流量，不同流量各重現期距洪峰流量計算成果如表 4-27、4-28 所示。

表 4-25　北港溪流域各流量控制點地文參數

控制點		A (平方公里)	L (公里)	Lca (公里)	S	Tslag (小時)	Ts (小時)
北港溪	北港大橋	608.00	60.79	33.09	0.002175	10.84	11.34
	埤子頭排水前	523.86	51.10	29.50	0.002596	9.15	9.65
	三疊溪合流前	311.40	43.68	28.70	0.003417	7.92	8.42
	大湖口溪合流前	252.50	33.57	19.40	0.005244	5.35	5.85
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	27.75	15.67	0.007331	4.14	4.64
	雲林溪合流前	129.41	26.50	15.47	0.007869	3.97	4.47
	大埔溪合流前	44.60	13.10	9.20	0.018741	1.88	2.38
三疊溪	三疊溪出口	177.70	33.72	19.53	0.005683	5.28	5.78
	興安排水合流前	146.37	33.16	18.93	0.005836	5.14	5.64
	石龜溪合流前	74.00	29.23	13.89	0.008600	3.87	4.37
	高速公路橋	63.98	26.28	12.26	0.009736	3.39	3.89
	中林溪合流前	45.26	24.50	11.86	0.010981	3.15	3.65
	麻園溪合流前	27.82	20.02	10.12	0.015385	2.48	2.98
	泗安橋	23.83	18.28	9.82	0.021296	2.19	2.69
石龜溪	石龜溪出口	71.59	33.34	17.78	0.007675	4.71	5.21
	早知排水合流前	60.21	28.25	13.82	0.010464	3.64	4.14
	縱貫鐵路橋	47.9	22.72	10.34	0.015748	2.64	3.14
	下崁腳排水合流前	29.26	14.89	6.69	0.034172	1.51	2.01
	雲祥橋	21.27	11.42	5.06	0.055205	1.06	1.56
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	32.24	18.75	0.007176	4.82	5.32
	五汴大排合流前	41.69	29.65	17.60	0.008366	4.36	4.86
	林子里排水合流前	29.23	20.92	13.46	0.015750	2.87	3.37
	行耕橋	22.42	13.57	10.22	0.034295	1.75	2.25

表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(1/4)

單位：m^3/s

時間(小時)	北港大橋	時間(小時)	埤子頭排水前	時間(小時)	三疊溪合流前	時間(小時)	大湖口溪合流前	時間(小時)	虎尾平和橋	時間(小時)	雲林溪合流前
0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.62	1	0.62	1	1.28	0.50	0.42	0.50	0.50	0.50	1.01
2	2.79	2	4.46	2	6.85	1.00	1.89	1.00	5.33	1.00	4.69
3	20.17	3	30.19	3	38.10	1.50	10.39	1.50	26.66	1.50	23.46
4	63.48	4	85.54	4	73.62	2.00	38.97	2.00	65.75	2.00	50.93
5	92.21	5	129.57	5	96.74	2.50	72.44	2.50	92.85	2.50	72.71
6	127.77	6	154.10	**6**	**113.43**	3.00	97.42	3.00	111.95	3.00	86.45
7	149.06	**6.83**	**166.27**	7	102.30	3.50	113.40	**3.33**	**116.79**	**3.167**	**88.675**
8	**164.76**	7	164.51	8	83.47	4.00	129.80	3.50	115.51	3.50	85.48
9	155.76	8	150.95	9	67.20	**4.16**	**131.80**	4.00	101.29	4.00	68.69
10	131.56	9	121.39	10	55.22	4.50	129.39	4.50	80.85	4.50	55.96
11	111.89	10	100.63	11	44.52	5.00	115.90	5.00	68.86	5.00	48.59
12	97.12	11	58.49	12	33.82	5.50	97.42	5.50	57.75	5.50	40.21
13	84.63	12	44.22	13	25.25	6.00	83.43	6.00	46.51	6.00	32.84
14	72.81	13	35.85	14	21.40	6.50	73.94	6.50	36.17	6.50	24.80
15	62.06	14	31.45	15	17.55	7.00	64.94	7.00	26.66	7.00	20.10
16	49.17	15	26.14	16	14.55	7.50	54.45	7.50	23.10	7.50	16.75
17	38.47	16	21.57	17	11.56	8.00	44.96	8.00	19.69	8.00	13.40
18	33.20	17	17.00	18	10.06	8.50	35.05	8.50	16.33	8.50	10.72
19	28.55	18	14.73	19	8.56	9.00	29.97	9.00	12.98	9.00	8.38
20	26.06	19	13.34	20	7.30	9.50	25.98	9.50	10.66	9.50	7.49
21	22.34	20	11.96	21	6.22	10.00	22.98	10.00	9.64	10.00	6.69
22	19.24	21	10.58	22	5.14	10.50	19.98	10.50	8.63	10.50	5.90
23	16.75	22	9.20	23	4.06	11.00	16.67	11.00	7.62	11.00	5.10
24	14.89	23	7.81	24	2.98	11.50	13.68	11.50	6.60	11.50	4.31
25	13.65	24	6.43	25	1.91	12.00	11.95	12.00	5.59	12.00	3.51
26	11.79	25	5.05	26	1.40	12.50	11.04	12.50	4.57	12.50	2.72
27	10.50	26	3.66	27	1.18	13.00	10.14	13.00	3.56	13.00	1.92
28	9.34	27	2.36	28	1.04	13.50	9.23	13.50	2.54	13.50	1.23
29	8.18	28	1.97	29	0.90	14.00	8.33	14.00	1.64	14.00	1.01
30	7.02	29	1.71	30	0.76	14.50	7.42	14.50	1.35	14.50	0.89
31	5.86	30	1.54	31	0.63	15.00	6.51	15.00	1.19	15.00	0.79
32	4.70	31	1.36	32	0.49	15.50	5.61	15.50	1.06	15.50	0.68
33	3.54	32	1.18	33	0.35	16.00	4.70	16.00	0.93	16.00	0.58
34	2.38	33	1.01			16.50	3.80	16.50	0.80	16.50	0.48
35	2.04	34	0.83			17.00	2.89	17.00	0.67	17.00	0.38
36	1.76	35	0.65			17.50	1.99	17.50	0.54	17.50	0.28
37	1.61	36	0.48			18.00	1.67	18.00	0.41		
38	1.46					18.50	1.43	18.50	0.28		
39	1.31					19.00	1.32				
40	1.17					19.50	1.20				
41	1.02					20.00	1.09				
42	0.87					20.50	0.97				
43	0.72					21.00	0.85				
44	0.57					21.50	0.74				
45	0.43					22.00	0.62				
						22.50	0.51				
						23.00	0.39				

表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(2/4)

單位：m^3/s

時間(小時)	大埔溪合流前	時間(小時)	三疊溪出口	時間(小時)	興安排水合流前	時間(小時)	石龜溪合流前	時間(小時)	高速公路橋	時間(小時)	中林溪合流前
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	2.17	0.50	0.30	0.50	0.26	0.50	0.43	0.50	0.38	0.50	0.42
1.00	30.36	1.00	1.42	1.00	1.23	1.00	3.29	1.00	5.25	1.00	4.15
1.50	52.05	1.50	8.90	1.50	7.96	1.50	15.45	1.50	21.24	1.50	19.13
1.67	**57.65**	2.00	28.11	2.00	26.64	2.00	31.77	2.00	37.73	2.00	30.47
2.00	49.89	2.50	52.66	2.50	45.39	2.50	42.77	2.50	47.53	**2.50**	**37.86**
2.50	34.70	3.00	71.88	3.00	60.86	3.00	50.71	**2.83**	**49.695**	3.00	34.39
3.00	24.29	3.50	85.04	3.50	72.39	**3.167**	**51.298**	3.00	49.13	3.50	26.97
3.50	15.83	**4.00**	**94.30**	**4.00**	**79.33**	3.50	48.06	3.50	38.72	4.00	21.76
4.00	10.41	4.50	90.38	4.50	74.64	4.00	37.93	4.00	31.11	4.50	17.47
4.50	7.08	5.00	78.28	5.00	62.81	4.50	31.71	4.50	25.93	5.00	12.65
5.00	4.96	5.50	67.25	5.50	54.58	5.00	26.78	5.00	20.71	5.50	8.93
5.50	3.99	6.00	57.64	6.00	48.30	5.50	22.04	5.50	15.25	6.00	7.17
6.00	3.03	6.50	51.60	6.50	40.57	6.00	17.46	6.00	11.29	6.50	5.79
6.50	2.06	7.00	43.77	7.00	35.83	6.50	12.47	6.50	9.14	7.00	4.41
7.00	1.09	7.50	37.36	7.50	30.40	7.00	10.54	7.00	7.43	7.50	3.42
7.50	0.63	8.00	31.67	8.00	23.82	7.50	8.67	7.50	5.72	8.00	3.00
8.00	0.50	8.50	24.55	8.50	18.38	8.00	7.13	8.00	4.53	8.50	2.59
8.50	0.38	9.00	21.35	9.00	16.28	8.50	5.58	8.50	4.01	9.00	2.17
9.00	0.26	9.50	17.79	9.50	14.78	9.00	4.59	9.00	3.49	9.50	1.75
9.50	0.14	10.00	15.62	10.00	12.71	9.50	4.12	9.50	2.97	10.00	1.34
		10.50	13.46	10.50	10.69	10.00	3.65	10.00	2.46	10.50	0.92
		11.00	11.31	11.00	8.86	10.50	3.18	10.50	1.94	11.00	0.53
		11.50	9.15	11.50	7.72	11.00	2.71	11.00	1.42	11.50	0.42
		12.00	8.32	12.00	6.97	11.50	2.24	11.50	0.90	12.00	0.36
		12.50	7.67	12.50	6.31	12.00	1.78	12.00	0.63	12.50	0.31
		13.00	7.02	13.00	5.86	12.50	1.31	12.50	0.52	13.00	0.26
		13.50	6.36	13.50	5.23	13.00	0.84	13.00	0.45	13.50	0.20
		14.00	5.71	14.00	4.44	13.50	0.63	13.50	0.39	14.00	0.15
		14.50	5.06	14.50	3.87	14.00	0.53	14.00	0.32	14.50	0.10
		15.00	4.41	15.00	3.31	14.50	0.47	14.50	0.25		
		15.50	3.75	15.50	2.74	15.00	0.41	15.00	0.19		
		16.00	3.10	16.00	2.18	15.50	0.35	15.50	0.12		
		16.50	2.45	16.50	1.62	16.00	0.29				
		17.00	1.80	17.00	1.12	16.50	0.23				
		17.50	1.29	17.50	0.96	17.00	0.17				
		18.00	1.11	18.00	0.84						
		18.50	0.98	18.50	0.77						
		19.00	0.90	19.00	0.69						
		19.50	0.82	19.50	0.62						
		20.00	0.73	20.00	0.55						
		20.50	0.65	20.50	0.48						
		21.00	0.57	21.00	0.41						
		21.50	0.48	21.50	0.33						
		22.00	0.40	22.00	0.26						
		22.50	0.32	22.50	0.19						
		23.00	0.23								

表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(3/4)

單位：m^3/s

時間(小時)	麻園溪合流前	時間(小時)	泗安橋	時間(小時)	石龜溪出口	時間(小時)	早知排水合流前	時間(小時)	縱貫鐵路橋	時間(小時)	下崁腳排水合流前
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.50	0.52	0.50	0.45	0.50	0.15	0.50	0.37	0.50	0.71	0.50	3.79
1.00	8.56	1.00	9.98	1.00	0.76	1.00	3.75	1.00	9.92	1.00	31.38
1.50	20.68	1.50	22.43	1.50	4.93	1.50	15.96	1.50	31.78	**1.50**	**43.81**
2.00	27.79	**2.00**	**26.68**	2.00	18.13	2.00	30.18	2.00	43.79	2.00	29.06
2.167	**28.22**	2.50	19.84	2.50	28.63	2.50	39.05	**2.16**	**46.24**	2.50	19.12
2.50	25.61	3.00	14.83	3.00	35.31	**3.00**	**44.14**	2.50	44.14	3.00	10.50
3.00	18.04	3.50	10.65	3.50	41.35	3.50	38.50	3.00	32.84	3.50	7.26
3.50	13.77	4.00	6.52	**3.67**	**42.20**	4.00	30.57	3.50	25.78	4.00	4.62
4.00	9.85	4.50	5.01	4.00	41.35	4.50	25.47	4.00	19.42	4.50	3.39
4.50	6.36	5.00	3.65	4.50	34.99	5.00	20.89	4.50	13.42	5.00	2.47
5.00	5.14	5.50	2.46	5.00	30.06	5.50	16.48	5.00	9.53	5.50	2.02
5.50	3.87	6.00	2.06	5.50	25.45	6.00	12.62	5.50	7.48		1.03
6.00	2.67	6.50	1.65	6.00	22.27	6.50	9.91	6.00	5.52		
6.50	2.29	7.00	1.25	6.50	18.77	7.00	7.85	6.50	4.15		
7.00	1.90	7.50	0.84	7.00	15.27	7.50	6.43	7.00	3.56		
7.50	1.52	8.00	0.44	7.50	11.77	8.00	5.01	7.50	2.96		
8.00	1.13	8.50	0.29	8.00	9.22	8.50	4.02	8.00	2.36		
8.50	0.75	9.00	0.24	8.50	8.11	9.00	3.59	8.50	1.77		
9.00	0.40	9.50	0.19	9.00	7.16	9.50	3.16	9.00	1.17		
9.50	0.30	10.00	0.14	9.50	5.94	10.00	2.73	9.50	0.64		
10.00	0.25	10.50	0.09	10.00	4.87	10.50	2.29	10.00	0.50		
10.50	0.20			10.50	3.92	11.00	1.86	10.50	0.42		
11.00	0.16			11.00	3.60	11.50	1.43	11.00	0.34		
11.50	0.11			11.50	3.28	12.00	1.00	11.50	0.27		
				12.00	2.95	12.50	0.62	12.00	0.19		
				12.50	2.63	13.00	0.50	12.50	0.12		
				13.00	2.31	13.50	0.44				
				13.50	1.98	14.00	0.38				
				14.00	1.66	14.50	0.33				
				14.50	1.34	15.00	0.27				
				15.00	1.01	15.50	0.22				
				15.50	0.69	16.00	0.16				
				16.00	0.54	16.50	0.11				
				16.50	0.45						
				17.00	0.41						
				17.50	0.37						
				18.00	0.33						
				18.50	0.29						
				19.00	0.25						
				19.50	0.21						
				20.00	0.16						
				20.50	0.12						

表 4-26　北港溪流域各控制點無因次單位歷線表(4/4)

單位：m^3/s

時間(小時)	雲祥橋	時間(小時)	大湖口溪出口	時間(小時)	五汴大排合流前	時間(小時)	林子里排水合流前	時間(小時)	行耕橋
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	9.47	0.50	0.09	0.50	0.10	0.50	0.33	0.50	1.73
1.00	39.29	1.00	0.46	1.00	0.77	1.00	3.25	1.00	17.41
1.167	**40.67**	1.50	2.70	1.50	4.49	1.50	15.17	1.50	29.64
1.50	29.19	2.00	9.69	2.00	12.81	2.00	22.83	**1.67**	**29.88**
2.00	17.67	2.50	16.12	2.50	19.74	**2.33**	**26.47**	2.00	24.10
2.50	8.34	3.00	21.42	3.00	23.95	2.50	26.07	2.33	17.07
3.00	4.79	3.50	25.30	**3.50**	**26.02**	3.00	21.40	2.50	11.30
3.50	3.13	**3.83**	**26.77**	4.00	23.71	4.00	16.61	3.00	6.47
4.00	2.06	4.00	26.24	4.50	19.83	4.50	13.16	4.00	4.68
4.50	0.99	4.50	24.48	5.00	16.51	5.00	10.26	4.50	2.88
5.00	0.43	5.00	20.30	5.50	14.15	5.50	7.14	5.00	2.34
5.50	0.30	5.50	17.14	6.00	11.80	6.00	5.25	5.50	1.80
		6.00	15.10	6.50	9.64	6.50	4.14	6.00	1.25
		6.50	13.16	7.00	7.29	7.00	3.34	6.50	0.71
		7.00	11.12	7.50	5.82	7.50	2.36	7.00	0.36
		7.50	9.18	8.00	4.97	8.00	2.03	7.50	0.28
		8.00	7.14	8.50	4.50	8.50	1.71	8.00	0.21
		8.50	6.12	9.00	3.63	9.00	1.40	8.50	0.14
		9.00	5.10	9.50	2.96	9.50	1.08	9.00	0.07
		9.50	4.59	10.00	2.38	10.00	0.77		
		10.00	3.98	10.50	2.18	10.50	0.45		
		10.50	3.06	11.00	2.00	11.00	0.31		
		11.00	2.65	11.50	1.71	11.50	0.26		
		11.50	2.45	12.00	1.49	12.00	0.22		
		12.00	2.14	12.50	1.28	12.50	0.18		
		12.50	1.94	13.00	1.06	13.00	0.14		
		13.00	1.59	13.50	0.85	13.50	0.10		
		13.50	1.39	14.00	0.63				
		14.00	1.18	14.50	0.41				
		14.50	0.98	15.00	0.33				
		15.00	0.78	15.50	0.28				
		15.50	0.57	16.00	0.25				
		16.00	0.38	16.50	0.22				
		16.50	0.33	17.00	0.19				
		17.00	0.28	17.50	0.17				
		17.50	0.26	18.00	0.14				
		18.00	0.23	18.50	0.11				
		18.50	0.21	19.0	0.08				
		19.00	0.18						
		19.50	0.15						
		20.00	0.13						
		20.50	0.10						
		21.00	0.08						

表 4-27　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	**608.00**	557	1,304	2,106	2,675	3,246	3,432	4,023	4,637	5,278
	埤子頭排水合流前	**523.86**	577	1,285	2,062	2,623	3,193	3,381	3,981	4,612	5,279
	三疊溪合流前	**311.40**	378	798	1,360	1,770	2,177	2,308	2,714	3,125	3,535
	大湖口溪合流前	**252.50**	385	802	1,283	1,643	2,020	2,146	2,556	2,982	3,415
虎尾溪	虎尾平和橋	**178.10**	296	613	977	1,249	1,535	1,630	1,941	2,275	2,637
	雲林溪合流前	**129.41**	223	453	727	939	1,167	1,245	1,501	1,783	2,096
	大埔溪合流前	**44.60**	108	205	328	428	539	577	708	856	1,024
三疊溪	三疊溪出口	**177.70**	308	602	992	1,276	1,557	1,648	1,930	2,214	2,499
	興安排水合流前	**146.37**	256	499	822	1,057	1,290	1,365	1,599	1,833	2,070
	石龜溪合流前	**74.00**	140	271	443	569	693	733	858	983	1,110
	高速公路橋	**63.98**	128	245	400	513	625	661	773	886	1,000
	中林溪合流前	**45.26**	92	175	285	366	446	471	551	631	712
	麻園溪合流前	**27.82**	60	113	184	235	287	303	354	406	457
	泗安橋	**23.83**	52	99	161	207	251	266	310	356	401
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-27　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時) (2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	129	251	413	530	647	685	802	919	1,038
	早知排水合流前	60.21	117	226	370	475	579	612	716	821	926
	縱貫鐵路橋	47.9	101	191	311	398	485	512	599	686	774
	下崁腳排水合流前	29.26	68	128	207	264	321	340	397	454	512
	雲祥橋	21.27	57	106	171	219	266	281	328	375	423
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	84	165	260	331	407	432	515	605	704
	五汴大排合流前	41.69	77	151	236	301	370	393	468	550	639
	林子里排水合流前	29.23	61	117	182	231	282	300	357	419	486
	行耕橋	22.42	53	100	155	197	241	256	304	356	414
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-28　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	434	1,321	2,213	2,814	3,395	3,580	4,150	4,718	5,285
	埤子頭排水合流前	523.86	493	1,294	2,159	2,756	3,338	3,523	4,098	4,673	5,248
	三疊溪合流前	311.40	379	800	1,361	1,771	2,178	2,309	2,716	3,126	3,539
	大湖口溪合流前	252.50	362	769	1,279	1,656	2,040	2,166	2,566	2,983	3,419
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	314	666	1,074	1,381	1,705	1,814	2,167	2,549	2,963
	雲林溪合流前	129.41	233	484	787	1,022	1,274	1,359	1,643	1,955	2,301
	大埔溪合流前	44.60	111	216	349	456	576	617	757	916	1,096
三疊溪	三疊溪出口	177.70	304	662	1,079	1,362	1,632	1,718	1,979	2,237	2,493
	興安排水合流前	146.37	252	549	894	1,128	1,352	1,422	1,639	1,853	2,064
	石龜溪合流前	74.00	139	298	483	608	728	765	881	995	1,109
	高速公路橋	63.98	127	271	437	550	658	692	796	899	1,001
	中林溪合流前	45.26	91	194	312	392	469	493	568	641	713
	麻園溪合流前	27.82	59	125	201	253	302	317	365	412	459
	泗安橋	23.83	52	110	176	221	265	278	320	361	402
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-28　北港溪流域無因次單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	127	276	449	566	678	713	822	929	1,035
	早知排水合流前	60.21	116	249	403	507	607	639	735	830	925
	縱貫鐵路橋	47.9	100	212	340	427	511	537	618	697	776
	下崁腳排水合流前	29.26	68	142	227	284	339	357	410	463	515
	雲祥橋	21.27	56	115	184	230	274	288	331	374	416
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	79	165	270	351	437	467	564	670	788
	五汴大排合流前	41.69	72	152	247	321	400	427	515	612	719
	林子里排水合流前	29.23	58	118	190	246	306	326	393	467	548
	行耕橋	22.42	51	102	164	211	262	280	337	399	468
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10mm 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

(三)三角形單位歷線法

三角形單位歷線法係假定單位時間雨量所造成之洪水過程線為三角形，基期固定而洪水量之大小則與降雨量之多寡成正比。但由於洪峰發生時間通常均不會剛好於整數小時，計算得之洪峰流量顯然偏低，故本次分析使用修正三角形流量歷線分析，以期得到較合理之洪峰流量。圖 4-18 為三角形單位歷線示意圖。依美國水土保持局經驗式如 4-5 式至 4-7 式所示：

$$Q_P = \frac{0.208 \times A \times R_e}{T_P} \tag{4-5}$$

$$T_P = \frac{D}{2} + 0.6T_C \tag{4-6}$$

$$T_r = 1.67T_P \tag{4-7}$$

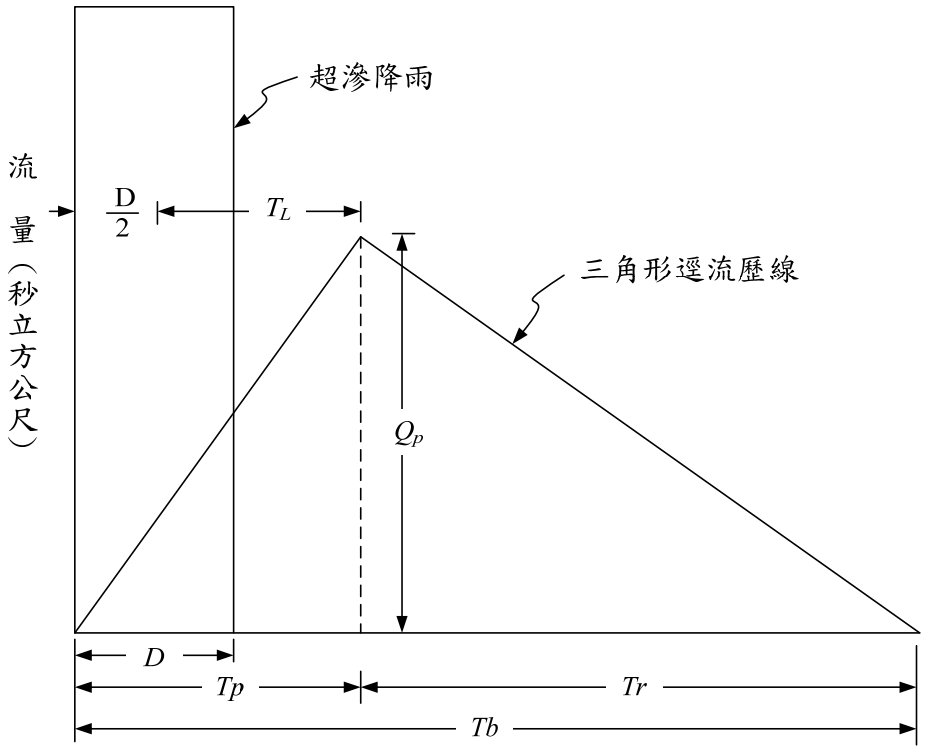


圖 4-18　三角形單位歷線示意圖

式中，Q_p：洪峰流量(秒立方公尺)；

A：流域面積(平方公里)；

Re：超滲降雨量(毫米)；

Tp：開始漲水至洪峰發生之時間(小時)；

Tc：集流時間(小時)；

D：單位降雨時間(小時)；

Tr：洪峰發生時間至歷線終端(小時)。

而 4-5 式中之集流時間 Tc 係指降雨由流域最遠點流至控制點所需時間，其與流域形狀、大小、坡面、河道的物理特性及降雨強度等因子有關。本次分析採用國內常用之加州公路局公式、Rziha 公式及周文德公式計算比較，公式說明如下：

1、加州公路局公式

$$T_c = \left(\frac{0.87L^3}{H}\right)^{0.385} \tag{4-8}$$

式中，Tc：集流時間(小時)；

L：沿流域內河道最長河流長度(公里)；

H：河流最高點至控制點高程差(公尺)。

2、Rziha 公式

$$T_C = \frac{L}{V} \tag{4-9}$$

$$V = 72\left(\frac{H}{L}\right)^{0.6} \tag{4-10}$$

式中，Tc：集流時間(小時)；

V：洪水傳遞流速(公里/小時)；

L：沿流域內河道最長河流長度(公里)；

H：河流最高點至控制點高程差(公里)。

3、周文德公式

$$T_c = 0.005 \times \left(\frac{1000L}{(100S)^{0.5}}\right)^{0.64} \Big/ 0.6 \tag{4-11}$$

式中，Tc：集流時間(小時)；

L：沿流域內河道最長河流長度(公里)；

S：流域內河道最上游點至控制點之平均坡度(%)。

本次分析各流量控制點之地文參數及集流時間表計算成果，如表 4-29 所示。國內集流時間多採用加州公路局公式或 Rziha 公式計算結果，加州公式較適用於平地及公路排水，且本流域平地面積約佔 80%及民國 84 年北港溪水系治理規劃報告亦採用加州公路局公式，故本次正三角形單位歷線集流時間採用加州公路局公式之計算成果。

利用上述方法，先求出各流量控制點之相關三角形單位歷線參數如表 4-30，再利用相似三角形關係推求各流量控制點之三角形單位歷線。洪水歷線推演方法，係先利用 S 歷線轉換原理，將各流量控制點之三角形單位歷線轉換成延時為 1 小時之單位歷線 U(1,t)。

利用前節所推算之各重現期距之 24、48 小時暴雨量及降雨量時間分配型態，本次分析採用民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」平均滲漏損失 3.5 毫米/時並配合上述推得之 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，計算成果表如表 4-31～4-32。

表 4-29　北港溪流域各控制點集流時間估算成果表

主支流	控制點	集水面積 A (平方公里)	河道長度 L(公里)	高程差 H(公尺)	河道坡度 S	集流時間(小時)			採用值
						Rziha	加州公路	周文德	
北港溪	北港大橋	608.00	60.79	507.10	0.008342	14.92	9.90	10.18	9.90
	埤子頭排水前	523.86	51.10	506.80	0.009918	11.30	8.10	8.62	8.10
	三疊溪合流前	311.40	43.68	500.00	0.011447	8.87	6.79	7.44	6.79
	大湖口溪合流前	252.50	33.57	497.00	0.014805	5.84	5.02	5.79	5.02
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	27.75	492.00	0.01773	4.33	4.05	4.84	4.05
	雲林溪合流前	129.41	26.50	490.50	0.018509	4.03	3.84	4.64	3.84
	大埔溪合流前	44.60	13.10	470.70	0.035931	1.34	1.73	2.39	1.73
三疊溪	三疊溪出口	177.70	33.72	1163.50	0.034505	3.53	3.64	4.43	3.64
	興安排水合流前	146.37	33.16	1163.10	0.035075	3.44	3.57	4.36	3.57
	石龜溪合流前	74.00	29.23	1159.00	0.039651	2.82	3.09	3.87	3.09
	高速公路橋	63.98	26.28	1156.00	0.043988	2.38	2.74	3.50	2.74
	中林溪合流前	45.26	24.50	1152.00	0.04702	2.13	2.53	3.27	2.53
	麻園溪合流前	27.82	20.02	1142.00	0.057043	1.55	2.01	2.70	2.01
	泗安橋	23.83	18.28	1130.98	0.061870	1.35	1.81	3.49	1.81
石龜溪	石龜溪出口	71.59	33.34	1234.00	0.037013	3.35	3.51	4.30	3.51
	早知排水合流前	60.21	28.25	1232.30	0.043621	2.57	2.90	3.67	2.90
	縱貫鐵路橋	47.90	22.72	1228.43	0.054068	1.82	2.26	2.98	2.26
	下崁腳排水合流前	29.26	14.89	1206.64	0.081037	0.93	1.40	2.00	1.40
	雲祥橋	21.27	11.42	1160.00	0.101576	0.63	1.04	1.57	1.04
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	32.24	782.80	0.02428	4.17	4.03	4.82	4.03
	五汴大排合流前	41.69	29.65	780.57	0.026326	3.65	3.66	4.45	3.66
	林子里排水合流前	29.23	20.92	770.00	0.036807	2.11	2.46	3.20	2.46
	行耕橋	22.42	13.57	746.20	0.054989	1.07	1.51	2.13	1.51

表 4-30　北港溪流域各控制點三角形單位歷線參數表

主支流	控制點	集水面積 A(平方公里)	河道長度 L(公里)	集流時間 T_c(小時)	單位延時 D(小時)	洪峰時間 T_P(小時)	基期時間 T_b(小時)	洪峰流量 Qp (秒立方公尺)
北港溪	北港大橋	608.00	60.79	9.90	1.00	6.44	17.19	196.40
	埤子頭排水前	523.86	51.10	8.10	1.00	5.36	14.31	203.32
	三疊溪合流前	311.40	43.68	6.79	1.00	4.33	11.55	149.76
	大湖口溪合流前	252.50	33.57	5.02	0.8	3.26	8.72	160.93
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	27.75	4.05	0.8	2.68	7.15	138.33
	雲林溪合流前	129.41	26.50	3.84	0.8	2.56	6.82	105.32
	大埔溪合流前	44.60	13.10	1.73	0.4	1.10	2.94	84.28
三疊溪	三疊溪出口	177.70	33.72	3.64	0.8	2.31	6.17	160.07
	興安排水合流前	146.37	33.16	3.57	0.8	2.27	6.05	134.27
	石龜溪合流前	74.00	29.23	3.09	0.8	1.98	5.29	77.76
	高速公路橋	63.98	26.28	2.74	0.4	1.77	4.72	75.33
	中林溪合流前	45.26	24.50	2.53	0.4	1.64	4.38	57.37
	麻園溪合流前	27.82	20.02	2.01	0.4	1.33	3.55	43.52
	泗安橋	23.83	18.28	1.81	0.13	1.15	3.07	43.06
石龜溪	石龜溪出口	71.59	33.34	3.51	0.8	2.23	5.96	66.70
	早知排水合流前	60.21	28.25	2.90	0.4	1.87	4.98	67.11
	縱貫鐵路橋	47.90	22.72	2.26	0.4	1.48	3.95	67.29
	下崁腳排水合流前	29.26	14.89	1.40	0.4	0.90	2.40	67.60
	雲祥橋	21.27	11.42	1.04	0.4	0.69	1.84	64.25
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	32.24	4.03	0.8	2.67	7.12	36.59
	五汴大排合流前	41.69	29.65	3.66	0.8	2.32	6.19	37.37
	林子里排水合流前	29.23	20.92	2.46	0.4	1.60	4.27	38.00
	行耕橋	22.42	13.57	1.51	0.4	0.97	2.58	48.17

表 4-31　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	650	1,529	2,466	3,129	3,793	4,010	4,698	5,412	6,157
	埤子頭排水合流前	523.86	686	1,519	2,427	3,079	3,742	3,960	4,657	5,390	6,165
	三疊溪合流前	311.40	487	1,018	1,620	2,079	2,554	2,713	3,197	3,671	4,152
	大湖口溪合流前	252.50	443	910	1,423	1,838	2,261	2,396	2,836	3,294	3,772
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	334	681	1,079	1,376	1,687	1,792	2,131	2,495	2,890
	雲林溪合流前	129.41	256	510	813	1,048	1,299	1,385	1,668	1,980	2,325
	大埔溪合流前	44.60	120	225	358	466	586	628	769	929	1,111
三疊溪	三疊溪出口	177.70	395	750	1,217	1,557	1,894	2,003	2,341	2,680	3,022
	興安排水合流前	146.37	327	620	1,006	1,287	1,566	1,656	1,935	2,216	2,498
	石龜溪合流前	74.00	171	322	522	667	811	858	1,002	1,147	1,294
	高速公路橋	63.98	151	284	460	588	715	755	882	1,010	1,139
	中林溪合流前	45.26	109	204	329	421	511	541	631	723	815
	麻園溪合流前	27.82	69	129	209	266	323	342	399	457	515
	泗安橋	23.83	61	113	182	232	281	297	347	397	448
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-31　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	161	304	494	631	768	812	949	1,087	1,225
	早知排水合流前	60.21	141	265	429	549	667	705	824	943	1,063
	縱貫鐵路橋	47.9	117	220	354	452	550	581	678	776	875
	下崁腳排水合流前	29.26	76	141	228	290	352	372	435	497	560
	雲祥橋	21.27	57	105	169	216	262	277	323	369	416
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	101	194	302	384	470	499	594	697	809
	五汴大排合流前	41.69	94	179	278	353	432	458	545	639	742
	林子里排水合流前	29.23	72	137	211	267	326	346	412	483	560
	行耕橋	22.42	60	113	174	219	268	284	337	395	458
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-32　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	507	1,537	2,557	3,241	3,902	4,112	4,759	5,404	6,047
	埤子頭排水合流前	523.86	586	1,520	2,513	3,197	3,862	4,074	4,731	5,387	6,043
	三疊溪合流前	311.40	468	966	1,622	2,100	2,573	2,725	3,200	3,676	4,157
	大湖口溪合流前	252.50	415	865	1,426	1,840	2,261	2,400	2,839	3,297	3,775
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	353	737	1,182	1,517	1,869	1,987	2,372	2,788	3,238
	雲林溪合流前	129.41	267	545	879	1,138	1,416	1,510	1,823	2,168	2,549
	大埔溪合流前	44.60	124	237	381	498	627	672	824	996	1,191
三疊溪	三疊溪出口	177.70	394	827	1,328	1,668	1,992	2,095	2,409	2,719	3,026
	興安排水合流前	146.37	326	684	1,099	1,379	1,647	1,732	1,992	2,248	2,502
	石龜溪合流前	74.00	171	357	571	717	856	900	1,034	1,167	1,298
	高速公路橋	63.98	151	315	504	632	754	793	912	1,028	1,144
	中林溪合流前	45.26	109	226	361	453	540	568	653	737	820
	麻園溪合流前	27.82	70	144	229	287	342	360	413	466	519
	泗安橋	23.83	61	125	199	250	298	313	360	406	451
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10mm 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-32　北港溪流域三角形單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	160	336	539	677	808	850	977	1,103	1,228
	早知排水合流前	60.21	141	294	470	590	704	740	851	960	1,068
	縱貫鐵路橋	47.9	118	243	389	487	581	611	702	792	881
	下崁腳排水合流前	29.26	76	157	249	312	372	391	449	507	564
	雲祥橋	21.27	57	116	185	232	276	290	333	376	418
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	95	195	314	406	505	539	649	771	905
	五汴大排合流前	41.69	89	180	290	374	465	496	598	710	833
	林子里排水合流前	29.23	70	139	222	286	355	378	456	540	634
	行耕橋	22.42	59	116	185	238	295	314	378	448	525
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

(四)瞬時單位歷線法

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。1 公分有效降雨深之瞬時單位歷線可表示如下：

$$U(0,t)=\frac{2.78A}{K\Gamma(N)}e^{-\frac{t}{K}}(\frac{t}{K})^{(N-1)} \quad (4\text{-}12)$$

其洪峰流量 U_m 及洪峰到達時間 t_m 為：

$$U_m=\frac{2.78A}{K\Gamma(N)}e^{-(N-1)}(N-1)^{(N-1)} \quad (4\text{-}13)$$

$$tm=(N-1)K \quad (4\text{-}14)$$

式中：

U(0,t)：代表瞬時單位歷線

A：集水面積(平方公里)

K：水庫儲蓄常數

N：Gamma 函數因子

Γ(N)：Gamma 函數

t：時間(小時)

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川流域特性推導而得關係，其計算式如下：

$$K=\frac{0.4997A^{0.09414}L_{ca}^{0.82734}S^{0.17751}}{L^{0.19398}} \quad (4\text{-}15)$$

$$N=\frac{1.899L^{0.40325}}{A^{0.06451}L_{ca}^{0.58346}S^{0.26322}} \quad (4\text{-}16)$$

將各流量控制點之地文參數(詳表 4-33)代入上述計算式，推求水庫儲蓄常數 K 及 Gamma 函數因子 N，可推得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)。

利用前節所求各重現期距之最大 24 小時、48 小時暴雨量，配合 24 小時、48 小時延時降雨量時間雨量分配型態，平均滲漏損失 3.5 毫米/小時並配合上述推得之 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，計算成果如表 4-34~表 4-35。

表 4-33　北港溪流域瞬時單位歷線法各控制點採用相關參數表

主支流	控制點	A	L	Lca	S	K	N	Um	Tm
北港溪	北港大橋	608.00	60.79	33.09	0.002175	2.51	4.29	144.39	8.25
	埤子頭排水前	523.86	51.10	29.50	0.002596	2.40	4.12	133.27	7.49
	三疊溪合流前	311.40	43.68	28.70	0.003417	2.42	3.78	83.02	6.73
	大湖口溪合流前	252.50	33.57	19.40	0.005244	1.95	3.87	82.38	5.59
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	27.75	15.67	0.007331	1.74	3.80	65.81	4.87
	雲林溪合流前	129.41	26.50	15.47	0.007869	1.71	3.77	49.03	4.72
	大埔溪合流前	44.60	13.10	9.20	0.018741	1.34	3.27	23.54	3.05
三疊溪	三疊溪出口	177.70	33.72	19.53	0.005683	1.92	3.87	58.82	5.51
	興安排水合流前	146.37	33.16	18.93	0.005836	1.85	3.93	49.70	5.43
	石龜溪合流前	74.00	29.23	13.89	0.008600	1.48	4.23	30.14	4.76
	高速公路橋	63.98	26.28	12.26	0.009736	1.37	4.25	27.96	4.46
	中林溪合流前	45.26	24.50	11.86	0.010981	1.34	4.18	20.51	4.25
	麻園溪合流前	27.82	20.02	10.12	0.015385	1.24	3.99	14.03	3.69
	泗安橋	23.83	18.28	9.82	0.021296	1.28	3.63	12.32	3.37
石龜溪	石龜溪出口	71.59	33.34	17.78	0.007675	1.72	3.98	25.90	5.15
	早知排水合流前	60.21	28.25	13.82	0.010464	1.50	4.02	24.84	4.54
	縱貫鐵路橋	47.90	22.72	10.34	0.015748	1.30	3.98	23.05	3.86
	下崁腳排水合流前	29.26	14.89	6.69	0.034172	1.08	3.64	17.97	2.84
	雲祥橋	21.27	11.42	5.06	0.055205	0.95	3.46	15.28	2.34
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	32.24	18.75	0.007176	1.72	3.99	16.98	5.14
	五汴大排合流前	41.69	29.65	17.60	0.008366	1.69	3.87	15.69	4.84
	林子里排水合流前	29.23	20.92	13.46	0.015750	1.57	3.41	12.89	3.77
	行耕橋	22.42	13.57	10.22	0.034295	1.52	2.78	11.70	2.71
備註	A:面積(平方公里)　L:流路長(公里)　Lca:重心距(公里)　Um:瞬時歷線之洪峰流量 Tm:瞬時歷線洪峰到達時間　S:平均坡降　K:水庫儲存函數　N:Gamma 函數因子								

表 4-34　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	549	1,315	2,139	2,724	3,310	3,501	4,107	4,738	5,396
	埤子頭排水合流前	523.86	538	1,230	1,993	2,543	3,102	3,286	3,875	4,494	5,149
	三疊溪合流前	311.40	351	768	1,253	1,616	1,997	2,124	2,563	2,955	3,350
	大湖口溪合流前	252.50	324	699	1,132	1,456	1,795	1,909	2,279	2,672	3,062
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	244	524	846	1,087	1,340	1,425	1,700	1,996	2,317
	雲林溪合流前	129.41	188	394	640	831	1,036	1,106	1,336	1,590	1,871
	大埔溪合流前	44.60	84	165	268	351	444	477	586	710	851
三疊溪	三疊溪出口	177.70	264	530	883	1,140	1,396	1,478	1,734	1,991	2,251
	興安排水合流前	146.37	220	442	736	951	1,164	1,232	1,445	1,660	1,875
	石龜溪合流前	74.00	123	244	403	519	634	671	786	902	1,019
	高速公路橋	63.98	110	217	358	461	563	596	698	801	904
	中林溪合流前	45.26	79	155	256	329	402	426	498	572	646
	麻園溪合流前	27.82	51	100	164	210	257	271	318	364	411
	泗安橋	23.83	42	86	141	181	221	233	273	313	348
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-34　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(24 小時)(2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	111	223	370	477	584	618	725	832	940
	早知排水合流前	60.21	101	199	329	424	518	549	643	738	833
	縱貫鐵路橋	47.9	86	168	277	356	434	460	538	617	697
	下崁腳排水合流前	29.26	58	112	182	234	285	302	353	404	456
	雲祥橋	21.27	44	84	137	176	214	226	265	303	342
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	72	146	233	298	366	390	465	548	637
	五汴大排合流前	41.69	66	132	210	268	330	351	419	493	573
	林子里排水合流前	29.23	50	99	156	200	246	261	311	366	426
	行耕橋	22.42	41	81	127	162	199	211	252	296	344
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-35　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(1/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	423	1,335	2,249	2,865	3,459	3,647	4,230	4,811	5,390
	埤子頭排水合流前	523.86	459	1,247	2,100	2,688	3,261	3,444	4,010	4,575	5,140
	三疊溪合流前	311.40	341	741	1,276	1,667	2,054	2,179	2,568	2,958	3,352
	大湖口溪合流前	252.50	304	671	1,132	1,473	1,821	1,934	2,297	2,673	3,067
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	255	564	922	1,193	1,477	1,573	1,884	2,220	2,584
	雲林溪合流前	129.41	194	417	687	896	1,120	1,197	1,450	1,728	2,037
	大埔溪合流前	44.60	86	172	283	372	472	506	623	755	905
三疊溪	三疊溪出口	177.70	257	580	957	1,212	1,456	1,533	1,770	2,003	2,234
	興安排水合流前	146.37	215	484	798	1,010	1,213	1,277	1,474	1,668	1,860
	石龜溪合流前	74.00	121	267	436	551	661	696	802	907	1,011
	高速公路橋	63.98	108	238	388	489	586	617	711	804	896
	中林溪合流前	45.26	77	170	277	349	419	440	508	574	639
	麻園溪合流前	27.82	50	109	177	224	268	282	325	367	409
	泗安橋	23.83	43	94	152	192	230	242	279	315	351
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

表 4-35　北港溪流域瞬時單位歷線法洪峰流量分析成果表(48 小時)(2/2)

控制點		集水面積（平方公里）	各重現期（年）								
			1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪	石龜溪出口	71.59	108	243	400	506	608	640	738	835	931
	早知排水合流前	60.21	99	218	357	450	540	569	655	741	826
	縱貫鐵路橋	47.9	85	184	300	379	454	477	550	621	692
	下崁腳排水合流前	29.26	57	123	198	249	298	314	361	408	455
	雲祥橋	21.27	43	92	149	187	224	236	271	306	341
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	67	146	241	314	392	419	507	604	711
	五汴大排合流前	41.69	61	132	218	284	355	379	458	546	642
	林子里排水合流前	29.23	47	99	162	211	264	281	340	405	476
	行耕橋	22.42	39	81	132	171	213	228	275	327	384
備註		1.流量單位：秒立方公尺 2.單位超滲降雨量：10 毫米 3.雨量滲漏損失：3.5mm/hr									

六、洪峰流量推估方法擇定

本次洪峰流量分析分別以實測流量頻率分析，及配合無因次單位歷線、三角形單位歷線及瞬時單位歷線等三種降雨－逕流模式方法分析，綜合檢討如下：

(一)本流域年最大 48 小時暴雨量所推求之各重現期距之洪峰流量計算值較以 24 小時暴雨量推求者為高，故本次計畫洪水量採 48 小時暴雨之設計雨型及所推求流量。

(二)本流域僅北港大橋水位流量站有較久之實測資料，故以實測年瞬時最大洪峰流量所做頻率分析結果。虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪等之降雨情形及流域特性與主流北港溪有差異，故不建議以本法配合比面積法推估其北港溪主流外之洪峰流量。

(三)三角型單位歷線係將控制點上游集水區推估集水區降雨逕流分析，適用於一般於小集水區及水文資料不足區域進行分析，屬於簡化型單位歷線。本次分析係將各流量控制點之流域當成一個集水區分析，無法考量流域內地文因子變化情形，其推估結果與無因次單位歷線法及瞬時單位歷線法比較有高估趨勢。

(四)瞬時單位歷線法應用上係由台灣地區推得之平均參數值，屬較廣域、粗略之方法，其適用於資料相對缺乏地區，本次分析成果其計算值與無因次單位歷線法計算值比較偏小，惟在控制點北港大橋以無因次單位歷線法略低於瞬時單位歷線法。本法僅供參考，建議不予採用。

(五)綜上述所述，本次洪水量分析以無因次單位歷線法所推估洪峰流量值為本計畫之分析洪水量，詳表 4-36 所示。

(六)本次在無因次單位歷線法分析結果將與各河段原公告之計畫流量相比較，考量後續防洪規劃之設計安全及一致性，原則上

若計算結果較目前公告流量值低者，將採用原公告之流量值，本次計畫流量採用值詳見表 4-37 及圖 4-19。

表 4-36　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量本次分析成果比較表(1/2)

單位：m^3/s

控制點		集水面積(平方公里)	方法	各重現期(年)								
				1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪	北港大橋	608.00	實測流量頻率分析	435	968	1,649	2,182	2,754	2,947	3,581	4,268	5,015
			無因次單位歷線法	434	1,321	2,213	2,814	3,395	3,580	4,150	4,718	5,285
			三角形單位歷線	507	1,537	2,557	3,241	3,902	4,112	4,759	5,404	6,047
			瞬時單位歷線	423	1,335	2,249	2,865	3,459	3,647	4,230	4,811	5,390
	埤子頭排水合流前	523.86	無因次單位歷線法	493	1,294	2,159	2,756	3,338	3,523	4,098	4,673	5,248
			三角形單位歷線	586	1,520	2,513	3,197	3,862	4,074	4,731	5,387	6,043
			瞬時單位歷線	459	1,247	2,100	2,688	3,261	3,444	4,010	4,575	5,140
	三疊溪合流前	311.40	無因次單位歷線法	379	800	1,361	1,771	2,178	2,309	2,716	3,126	3,539
			三角形單位歷線	468	966	1,622	2,100	2,573	2,725	3,200	3,676	4,157
			瞬時單位歷線	341	741	1,276	1,667	2,054	2,179	2,568	2,958	3,352
	大湖口溪合流前	252.50	無因次單位歷線法	362	769	1,279	1,656	2,040	2,166	2,566	2,983	3,419
			三角形單位歷線	415	865	1,426	1,840	2,261	2,400	2,839	3,297	3,775
			瞬時單位歷線	304	671	1,132	1,473	1,821	1,934	2,297	2,673	3,067
虎尾溪	虎尾平和橋	178.10	無因次單位歷線法	314	666	1,074	1,381	1,705	1,814	2,167	2,549	2,963
			三角形單位歷線	353	737	1,182	1,517	1,869	1,987	2,372	2,788	3,238
			瞬時單位歷線	255	564	922	1,193	1,477	1,573	1,884	2,220	2,584
	雲林溪合流前	129.41	無因次單位歷線法	233	484	787	1,022	1,274	1,359	1,643	1,955	2,301
			三角形單位歷線	267	545	879	1,138	1,416	1,510	1,823	2,168	2,549
			瞬時單位歷線	194	417	687	896	1,120	1,197	1,450	1,728	2,037
	大埔溪合流前	44.60	無因次單位歷線法	111	216	349	456	576	617	757	916	1,096
			三角形單位歷線	124	237	381	498	627	672	824	996	1,191
			瞬時單位歷線	86	172	283	372	472	506	623	755	905
三疊溪	三疊溪出口	177.70	無因次單位歷線法	304	662	1,079	1,362	1,632	1,718	1,979	2,237	2,493
			三角形單位歷線	394	827	1,328	1,668	1,992	2,095	2,409	2,719	3,026
			瞬時單位歷線	257	580	957	1,212	1,456	1,533	1,770	2,003	2,234
	興安排水合流前	146.37	無因次單位歷線法	252	549	894	1,128	1,352	1,422	1,639	1,853	2,064
			三角形單位歷線	326	684	1,099	1,379	1,647	1,732	1,992	2,248	2,502
			瞬時單位歷線	215	484	798	1,010	1,213	1,277	1,474	1,668	1,860
	石龜溪合流前	74.00	無因次單位歷線法	139	298	483	608	728	765	881	995	1,109
			三角形單位歷線	171	357	571	717	856	900	1,034	1,167	1,298
			瞬時單位歷線	121	267	436	551	661	696	802	907	1,011
	高速公路橋	63.98	無因次單位歷線法	127	271	437	550	658	692	796	899	1,001
			三角形單位歷線	151	315	504	632	754	793	912	1,028	1,144
			瞬時單位歷線	108	238	388	489	586	617	711	804	896
	中林溪合流前	45.26	無因次單位歷線法	91	194	312	392	469	493	568	641	713
			三角形單位歷線	109	226	361	453	540	568	653	737	820
			瞬時單位歷線	77	170	277	349	419	440	508	574	639
	麻園溪合流前	27.82	無因次單位歷線法	59	125	201	253	302	317	365	412	459
			三角形單位歷線	70	144	229	287	342	360	413	466	519
			瞬時單位歷線	50	109	177	224	268	282	325	367	409

表 4-36　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量本次分析成果比較表(2/2)

單位：m^3/s

控制點		集水面積(平方公里)	方法	各重現期(年)								
				1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
三疊溪	泗安橋	23.83	無因次單位歷線法	52	110	176	221	265	278	320	361	402
			三角形單位歷線	61	125	199	250	298	313	360	406	451
			瞬時單位歷線	43	94	152	192	230	242	279	315	351
石龜溪	石龜溪出口	71.59	無因次單位歷線法	127	276	449	566	678	713	822	929	1,035
			三角形單位歷線	160	336	539	677	808	850	977	1,103	1,228
			瞬時單位歷線	108	243	400	506	608	640	738	835	931
	早知排水合流前	60.21	無因次單位歷線法	116	249	403	507	607	639	735	830	925
			三角形單位歷線	141	294	470	590	704	740	851	960	1,068
			瞬時單位歷線	99	218	357	450	540	569	655	741	826
	縱貫鐵路橋	47.90	無因次單位歷線法	100	212	340	427	511	537	618	697	776
			三角形單位歷線	118	243	389	487	581	611	702	792	881
			瞬時單位歷線	85	184	300	379	454	477	550	621	692
	下崁腳排水合流前	29.26	無因次單位歷線法	68	142	227	284	339	357	410	463	515
			三角形單位歷線	76	157	249	312	372	391	449	507	564
			瞬時單位歷線	57	123	198	249	298	314	361	408	455
	雲祥橋	21.27	無因次單位歷線法	56	115	184	230	274	288	331	374	416
			三角形單位歷線	57	116	185	232	276	290	333	376	418
			瞬時單位歷線	43	92	149	187	224	236	271	306	341
大湖口溪	大湖口溪出口	46.89	無因次單位歷線法	79	165	270	351	437	467	564	670	788
			三角形單位歷線	95	195	314	406	505	539	649	771	905
			瞬時單位歷線	67	146	241	314	392	419	507	604	711
	五汴大排合流前	41.69	無因次單位歷線法	72	152	247	321	400	427	515	612	719
			三角形單位歷線	89	180	290	374	465	496	598	710	833
			瞬時單位歷線	61	132	218	284	355	379	458	546	642
	林子里排水合流前	29.23	無因次單位歷線法	58	118	190	246	306	326	393	467	548
			三角形單位歷線	70	139	222	286	355	378	456	540	634
			瞬時單位歷線	47	99	162	211	264	281	340	405	476
	行耕橋	22.42	無因次單位歷線法	51	102	164	211	262	280	337	399	468
			三角形單位歷線	59	116	185	238	295	314	378	448	525
			瞬時單位歷線	39	81	132	171	213	228	275	327	384

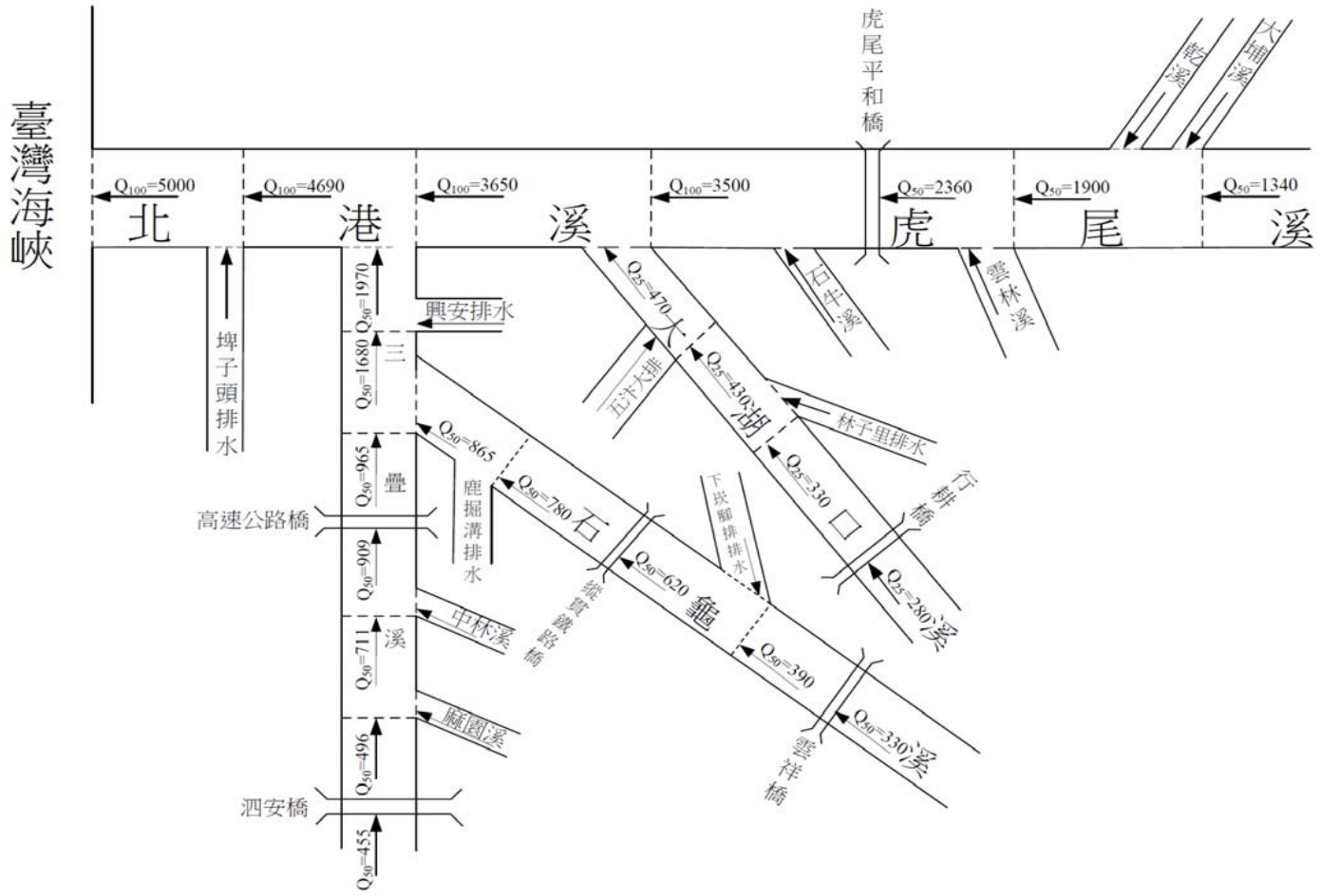
表 4-37　北港溪各流量控制點各重現期距洪峰流量無因次單位歷線法與公告值比較表

單位：m^3/s

控制點		集水面積(平方公里)	方法	各重現期(年)								
				1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
北港溪(註 2)	北港大橋	608.00	原公告	680	1,520	2,390	2,970	3,540	3,720	4,300	5,000	5,440
			無因次單位歷線法	434	1,321	2,213	2,814	3,395	3,580	4,150	4,718	5,285
	埤子頭排水合流前	523.86	原公告	670	1,450	2,260	2,820	3,370	3,560	4,120	4,690	5,280
			無因次單位歷線法	493	1,294	2,159	2,756	3,338	3,523	4,098	4,673	5,248
	三疊溪合流前	311.40	原公告	490	1,000	1,580	2,020	2,470	2,620	3,120	3,650	4,220
			無因次單位歷線法	379	800	1,361	1,771	2,178	2,309	2,716	3,126	3,539
	大湖口溪合流前	252.50	原公告	460	940	1,490	1,910	2,350	2,500	2,990	3,500	4,080
			無因次單位歷線法	362	769	1,279	1,656	2,040	2,166	2,566	2,983	3,419
虎尾溪(註 2)	虎尾平和橋	178.10	原公告	320	650	1,070	1,410	1,790	1,920	2,360	2,860	3,430
			無因次單位歷線法	314	666	1,074	1,381	1,705	1,814	2,167	2,549	2,963
	雲林溪合流前	129.41	原公告	260	520	860	1,130	1,440	1,540	1,900	2,300	2,760
			無因次單位歷線法	233	484	787	1,022	1,274	1,359	1,643	1,955	2,301
	大埔溪合流前	44.60	原公告	-	385	615	810	1,020	1,100	1,340	1,560	-
			無因次單位歷線法	111	216	349	456	576	617	757	916	1,096
三疊溪(註 2、3)	三疊溪出口	177.70	原公告	210	520	910	1,200	1,520	1,730	1,970	2,350	2,530
			無因次單位歷線法	304	662	1,079	1,362	1,632	1,718	1,979	2,237	2,493
	興安排水合流前	146.37	原公告	190	450	780	1,030	1,300	1,400	1,680	2,000	2,300
			無因次單位歷線法	252	549	894	1,128	1,352	1,422	1,639	1,853	2,064
	石龜溪合流前	74.00	原公告	130	260	450	590	740	800	965	1,150	1,350
			無因次單位歷線法	139	298	483	608	728	765	881	995	1,109
	高速公路橋	63.98	原公告	-	332	509	630	750	788	909	1,030	1,156
			無因次單位歷線法	127	271	437	550	658	692	796	899	1,001
	中林溪合流前	45.26	原公告	-	261	401	496	590	618	711	804	900
			無因次單位歷線法	91	194	312	392	469	493	568	641	713
	麻園溪合流前	27.82	原公告	-	180	280	347	411	432	496	560	624
			無因次單位歷線法	59	125	201	253	302	317	365	412	459
	泗安橋	23.83	原公告	-	165	257	318	377	397	455	513	572
			無因次單位歷線法	52	110	176	221	265	278	320	361	402
石龜溪(註 2)	石龜溪出口	71.59	原公告	170	325	500	610	720	760	865	970	1,060
			無因次單位歷線法	127	276	449	566	678	713	822	929	1,035
	早知排水合流前	60.21	原公告	-	295	450	560	655	690	780	880	-
			無因次單位歷線法	116	249	403	507	607	639	735	830	925
	縱貫鐵路橋	47.90	原公告	110	235	360	440	520	540	620	690	750
			無因次單位歷線法	100	212	340	427	511	537	618	697	776
	下崁腳排水合流前	29.26	原公告	-	150	225	275	320	340	390	435	-
			無因次單位歷線法	68	142	227	284	339	357	410	463	515
	雲祥橋	21.27	原公告	56	100	150	190	220	230	260	300	340
			無因次單位歷線法	56	115	184	230	274	288	331	374	416
大湖口溪(註 1)	大湖口溪出口	46.89	原公告	-	222	295	343	389	403	447	491	535
			無因次單位歷線法	79	165	270	351	437	467	564	670	788
	五汴大排合流前	41.69	原公告	-	200	266	309	349	362	402	441	481
			無因次單位歷線法	72	152	247	321	400	427	515	612	719
	林子里排水合流前	29.23	原公告	-	156	207	241	272	282	313	344	341
			無因次單位歷線法	58	118	190	246	306	326	393	467	548
	行耕橋	22.42	原公告	-	124	157	190	215	223	247	271	295
			無因次單位歷線法	51	102	164	211	262	280	337	399	468

註：原公告資料來源為

1. 民國 79 年雲林縣政府「大湖口溪治理規劃報告」
2. 民國 84 年臺灣省水利局規劃總隊「北港溪水系治理規劃報告」
3. 民國 92 年「三疊溪治理規劃檢討報告(高速公路至泗安橋)」



單位：m3/s

圖 4-19　北港溪水系各河段建議採用之洪水量分配示意圖

第伍章、 河川特性分析

一、河川定性分析

本次檢討河段自心慈橋至三疊溪匯流處止，全長達 24 公里。其河道平均坡降約在 1/30～1/3,500 之間。

(一)河床質分析

河床質調查分析之目的在於了解河道之底床質變化，並作為河道特性研判與水理粗糙係數推估、沖淤模擬分析之用。一般河川之河床質在上游處多為顆粒較大之礫石，再往下游時因水流輸砂能力降低而顆粒漸小。主流北港溪依據民國 84 年河床質資料顯示平均粒徑介於 0.25~1.28 公釐間，本次民國 100 年河床質資料平均粒徑介於 0.03～0.8 公釐間，本次河床質有細化之趨勢。支流虎尾溪 84 年河床質資料顯示平均粒徑介於 0.12～22.77 公釐間，本次民國 100 年河床質資料平均粒徑介於 0.43～140 公釐間。支流三疊溪參考民國 84 年及民國 100 年河床質資料在斷面 23 下游平均粒徑約 1 公釐以下，斷面 23 上游平均粒徑 10 公釐以上，其原因應為下游斷面 14 處為柳仔溝攔河堰，造成粗顆粒在斷面 14 上游後就落淤而無法帶至更下游處。支流大湖口溪依據民國 79 河床質資料在斷面 73 處下游其平均粒徑介於 0.118～0.297 毫米間，斷面 73 上游平均粒徑介於 2.38～9.52 毫米間，民國 100 年河床質資料在該處下游平均粒徑 0.065～0.25 毫米間，該處上游為 38 毫米。支流石龜溪僅有民國 100 年河床質資料而無過去歷往資料。分析成果詳表 5-1 及圖 5-1 所示。

表 5-1　北港溪水系歷年河床質採樣分析比較表

粒徑單位：mm

本計畫河床質採樣資料(民國 100 年)										歷次規劃河床質採樣資料							
河段	採樣斷面位置	河心距（公尺）	代表粒徑		河段	採樣斷面位置	河心距（公尺）	代表粒徑		民國 84 年				民國 79 年			
			D_{50}	Dm				D_{50}	Dm	河段	河心距(公尺)	D_{50}	Dm	河段	河心距(公尺)	D_{50}	Dm
北港溪	2	1091	0.041	0.814	石龜溪	9	5128	0.145	0.177	北港溪	32661	0.22	0.34	大湖口溪	2492	-	0.286
北港溪	6	2973	0.02	0.037	石龜溪	14	8070	0.165	0.191	北港溪	34981	0.22	0.3	大湖口溪	3432	-	0.274
北港溪	10	5160	0.017	0.031	石龜溪	17	10636	0.175	0.685	北港溪	37711	0.25	0.55	大湖口溪	4207	-	0.206
北港溪	15	7727	0.043	0.06	石龜溪	20	12302	0.3	1.77	北港溪	38881	0.2	0.77	大湖口溪	5032	-	0.137
北港溪	19	9556	0.094	0.099	石龜溪	25	15640	0.145	0.546	北港溪	40041	0.1	1.28	大湖口溪	6067	-	0.13
北港溪	23	11693	0.049	0.067	石龜溪	29	18591	0.115	0.517	北港溪	41356	0.21	0.27	大湖口溪	6902	-	0.172
北港溪	26	13306	0.045	0.081	石龜溪	35	21806	0.165	18.756	北港溪	43441	0.18	0.25	大湖口溪	7922	-	0.172
北港溪	30	15478	0.05	0.1	石龜溪	38	22928	37.5	77.27	北港溪	45441	0.2	0.29	大湖口溪	8642	-	0.2
北港溪	33	17035	0.076	0.094	石龜溪	42	24510	50	86	北港溪	46486	0.22	0.47	大湖口溪	9367	-	0.183
北港溪	36	18972	0.14	0.147	大湖口溪	1	317	0.065	0.255	北港溪	47436	0.29	1.16	大湖口溪	10077	-	0.172
北港溪	40	21047	0.149	0.149	大湖口溪	9	2268	0.17	0.181	北港溪	48476	0.42	1.3	大湖口溪	10987	-	0.196
北港溪	44	23555	0.12	0.132	大湖口溪	20	4471	0.12	0.121	北港溪	49401	0.16	0.26	大湖口溪	11672	-	0.102
北港溪	49	26214	0.153	0.172	大湖口溪	32	6551	0.25	14.09	虎尾溪	50628	0.2	0.43	大湖口溪	12337	-	0.149
北港溪	53	28324	0.07	0.088	大湖口溪	44	8611	0.08	0.107	虎尾溪	51721	1.05	13.7	大湖口溪	13222	-	0.105
北港溪	56	29702	0.122	0.141	大湖口溪	56	11310	0.21	0.225	虎尾溪	52823	0.66	54	大湖口溪	14077	-	0.297
北港溪	59	31403	0.077	0.583	大湖口溪	64	12780	0.12	0.129	虎尾溪	53706	11	82.5	大湖口溪	14982	-	0.149
北港溪	63	33685	0.092	0.129	大湖口溪	73	14814	0.093	0.356	虎尾溪	54856	4.25	43	大湖口溪	16057	-	9.52
北港溪	67	35871	0.095	0.117	大湖口溪	87	18330	38	73.86	虎尾溪	56057	16	64.1	大湖口溪	17437	-	2.38
北港溪	71	38217	0.115	0.126						虎尾溪	56819	22	88	大湖口溪	18232	-	9.15
北港溪	77	41468	0.105	0.12						虎尾溪	57603	12.5	101.6	大湖口溪	19202	-	3.57
北港溪	81	43658	0.125	0.291						虎尾溪	58103	32	140	河段	河心距(公尺)	D_{50}	Dm
北港溪	87	46319	0.13	0.345						虎尾溪	59077	8.3	68.5				
北港溪	91	48067	0.165	0.167						虎尾溪	60935	8.7	55	民國 79 年			
虎尾溪	3-1	50827	0.14	0.182						虎尾溪	61355	19.1	80	三疊溪	9548	0.11	0.12
虎尾溪	6	53068	0.089	0.128						三疊溪	360	0.18	0.277	三疊溪	10818	0.15	0.16
虎尾溪	9	55164	1.02	14.09						三疊溪	1226	0.165	0.0337	三疊溪	11238	0.18	0.35
虎尾溪	11	57225	1.3	22.77						三疊溪	2061	0.225	0.301	三疊溪	13615	0.2	0.22
虎尾溪	14	58948	0.405	6.44						三疊溪	2727	0.125	0.272	三疊溪	15316	5.44	18.59
虎尾溪	16	60746	2	22.73						三疊溪	3311	0.14	0.21	三疊溪	16815	51.08	88.2
三疊溪	1	812	0.245	0.269						三疊溪	3834	0.14	0.354	三疊溪	18471	61.56	115.22
三疊溪	5	4485	0.31	0.559						三疊溪	4694	0.11	0.128	三疊溪	19612	130.57	174.24
三疊溪	13	12314	0.205	0.226						三疊溪	5421	0.22	0.184	民國 74 年			
三疊溪	18	13295	0.049	0.138						三疊溪	6733	0.14	0.327	北港溪	555.2	0.047	0.072
三疊溪	23	14101	0.125	0.15						三疊溪	8158	0.21	0.287	北港溪	1091.01	0.037	0.062
三疊溪	27	15026	4	23.57						三疊溪	8558	0.2	0.187	北港溪	2100.61	0.083	0.062
三疊溪	31	16484	14.5	32.61						三疊溪	9283	0.15	0.152	北港溪	2973.4	0.122	0.121
三疊溪	39	18180	1.35	28.95						大湖口溪	317	-	0.118	北港溪	3464.62	0.19	0.2
三疊溪	48	19595	52	85.07						大湖口溪	937	-	0.24				
三疊溪	57	20952	57	91.53						大湖口溪	1637	-	0.206				

資料來源：

民國 100 年河床質採樣資料「北港溪規劃檢討測量工作調查」，經濟部水利署第五河川局，民國 100 年；民國 84 年河床質採樣資料「北港溪溪水系治理規劃報告」，臺灣省水利局規劃總隊，民國 84 年。民國 79 年河床質採樣資料「大湖口溪治理規劃報告」，雲林縣政府，民國 79 年。民國 79 年河床質採樣資料「三疊溪治理規劃檢討報告(高速公路橋至泗安橋)」，經濟部水利署第五河川局，民國 92 年。

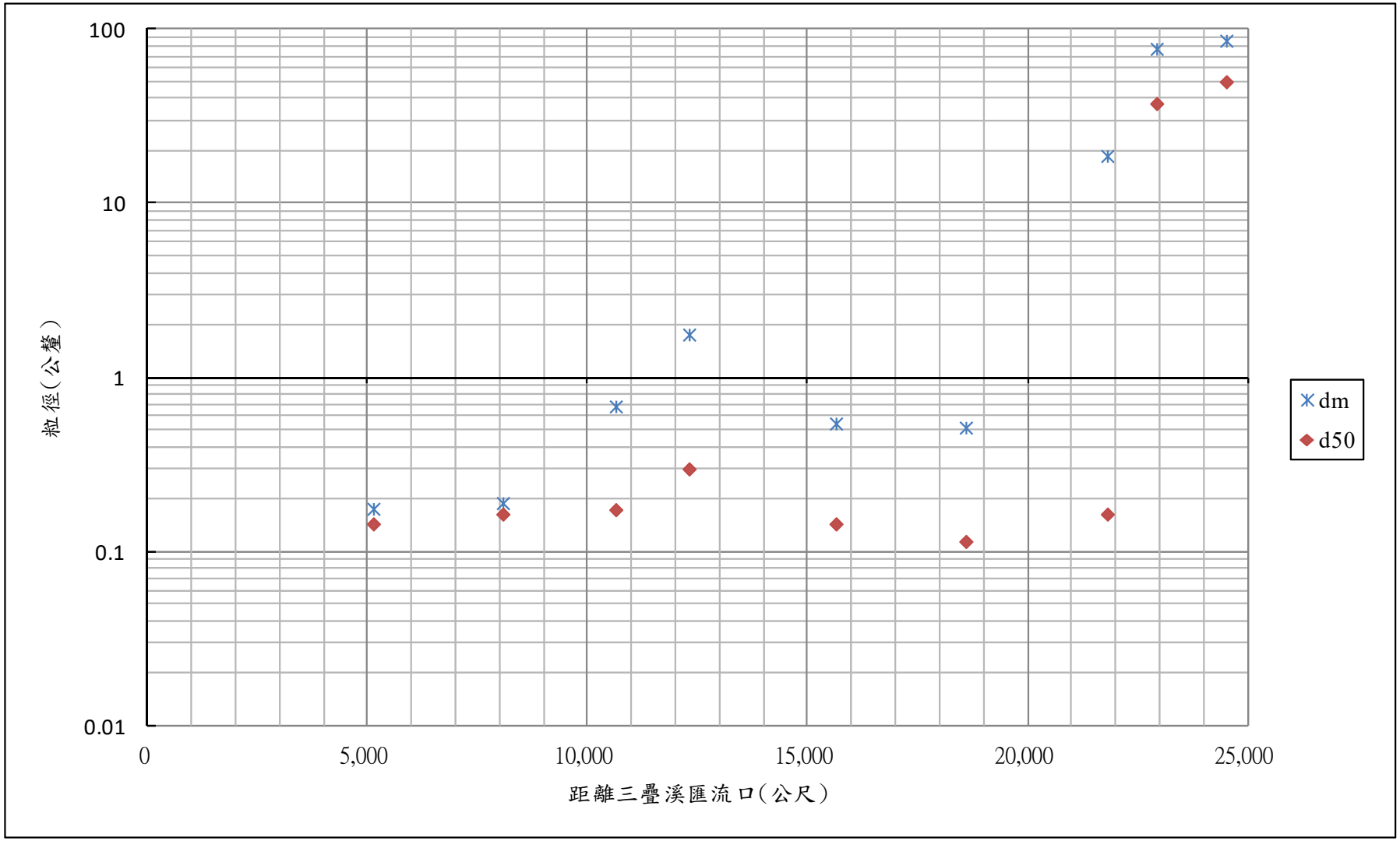


圖 5-1　石龜溪河床質平均粒徑分析比較示意圖

(二)流路變遷

依蒐集第一版至第四版像片基本圖及近年正射影像，其年份分別為民國 65、民國 73 年、民國 80 年、民國 87 年及民國 99 年之主深槽流路調查資料，並據以數化河道水邊線，以瞭解近年來計畫河道之變遷情形。詳見圖 5-2，由資料研判：

1、斷面 5~斷面 6 及斷面 10~斷面 11 間，早期流路蜿蜒，而後進行裁彎工程，致使流路固定於河道內。

2、斷面 23 以下，比對歷年流路其主深槽位置雖略有變化，但無顯著變遷，接近穩定的狀態。惟甚多段已偏離原公告水道治理計畫線。

3、斷面 23~斷面 32(國 3 高速公路橋)，早期由民國 65 年第一版相片基本圖得知此河段多為砂石場並在此河段開採砂石，破壞河道之穩定與河川自然型態的改變。

4、斷面 32 往上游部分，近期主深槽橫向變幅已趨於穩定。

(三)河道縱坡降變化

支流石龜溪本次檢討範圍係自雲祥橋至三疊溪匯流點止。上游梅山附近(下崁腳排水合流前~雲祥橋)河道坡降甚陡，可達 0.031，惟過古坑鄉下崁腳後，河道轉為平緩。自下崁腳下游坡降介於 0.0003～0.009 之間，詳表 5-2 所示。

(四)河川型態

近來對於河型分類大多採用李歐波(Leopold)和巫爾曼(Wolman)的方法，將河道分成彎曲、辮狀和順直三種類型。主槽流路之蜿蜒度為蜿蜒度為谿線長度與河谷長度之比，一般蜿蜒度小於 1.2 以下者屬順直型河川。

依李歐波和巫爾曼 1957 年利用砂質河床與礫石河床數據推得蜿蜒河川與辮狀河川分野之流量與坡降關係式如下：

$SC=0.0125Q^{(-0.44)}$

式中 Q：建槽流量

當河道坡降大於 SC 時，屬辮狀流；小於 SC 則屬蜿蜒河川。Q 為建槽流量，一般於河川治理工程上，針對底水河槽之建槽流量係為建立河相關係所選定之一代表流量，在此流量下河之河川之造床作假定與多年流量過程之綜合造床條件作用相等。

有關建槽流量之計算方法依不同理論或經驗有 5 種：(1)依輸砂能力與歷時合併考量所產生影響最大之流量。(2)可藉由流量延時曲線各機率區間之流量，求其輸砂能力與發生機率之乘積值最大者，定為建槽流量。(3)依據美國墾務局就平衡狀態下沖積河道研究指出，滿槽水位流量對河道形態影響最鉅，可採滿槽流量為建槽流量。上述美國墾務局研究同時指出，相當於 2 年重現期距洪峰流量對河道形態最具影響，此二年洪峰流量可視為建槽流量。(4)依英格蘭德(Engelund)建議，採取歷來實際觀測記錄之最大洪峰流量之 60%為建槽流量。(5)依錢寧建議，以 1.5 年重現期距洪峰流量視為建槽流量；台灣河川具有明顯深槽作為建槽流量且較平衡穩定之河川，大多位於嘉南平原，此類河川滿槽流量流量一般介於 1.1 年~1.5 年一次頻率洪水量，本次採用建槽流量 1.3 年發生一次洪水量作為建槽流量；北港溪水系本計畫各河段之河川型態，依 Leopold & Wolman 及現況來判斷，其結果如表 5-3 所示。

建槽流量為河道穩定與生物棲地營造的控制流量，故其在河川治理上應以建槽流量設計相對穩定的河床坡度與通水斷面，再針對設計流量可能破壞的地點或河段提供安全保護設施(如護岸、固床工)，藉以維持河道穩定。

(五)河道沖淤比較

本次主要利用第五河川局民國 96 年、100 年河川斷面調查成果、民國 84 年北港溪水系治理規劃檢討報告、民國 79 年大湖口溪治理規劃報告資料比較及民國 92 年三疊溪治理規劃檢討報告(高速公路橋至泗安橋)比較，詳表 5-4～5-5 所示，說明如下：

1、短期斷面沖淤變化

本溪缺乏斷面資料以茲比較。

2、長期斷面沖淤變化

比較民國 76 及民國 100 年斷面資料，本溪在長期趨勢觀之，以斷面 13 處為界，該處往下游僅局部段略呈沖刷狀態，斷面 7 該處沖刷深度達 3.02 公尺，為本段最大沖刷深度之處。斷面 13 上游趨勢為淤積，斷面 40 處淤積深度達 6.76 公尺，為本河段最大淤積之處，本段在台糖石龜溪鐵橋、華興橋及國 3 高速公路橋為沖刷外其餘為淤積。其趨勢比較圖詳圖 5-3 示。

(六)河道深槽比較

本溪缺乏斷面資料以茲比較，詳圖 5-4。

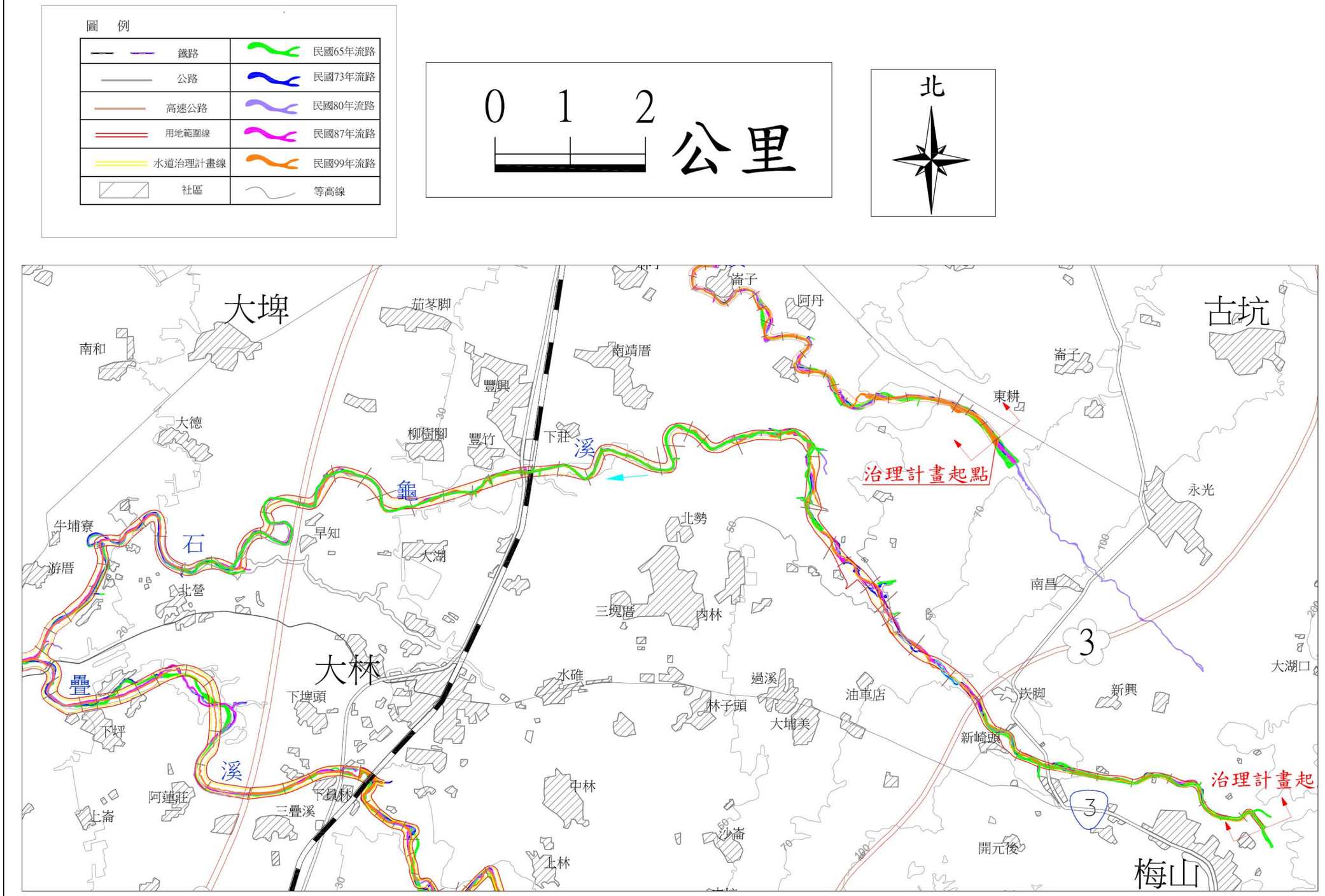


圖 5-2　石龜溪歷年流路變遷示意圖

表 5-2　石龜溪各河道平均縱坡降變化一覽表

溪別	斷面	河段	河流長度	平均坡降	河幅寬度
			(公里)	(百分比)	(公尺)
石龜溪	1~10	石龜溪出口~鹿掘溝排水合流前	5.09	0.0003	85-140
	10~12	鹿掘溝排水合流前~縱貫鐵路橋	5.53	0.0007	90-145
	12~29	縱貫鐵路橋~下崁腳排水合流前	7.83	0.009	80-100
	29~35	下崁腳排水合流前~雲祥橋	3.47	0.031	55-85
	35~	雲祥橋以上	11.42	0.0552	55-70

表 5-3　流域內各河段河川分類表

溪別	斷面	河　　段	蜿蜒度	現況河床坡降	建槽流量	李歐波與巫爾曼分類坡降	河川型態	河川型態
石龜溪	1~10	石龜溪出口~鹿掘溝排水合流前	1.73	0.0003	205	0.00098	蜿蜒河川	蜿蜒河川
	10~12	鹿掘溝排水合流前~縱貫鐵路橋	1.34	0.0007	156	0.00102	蜿蜒河川	蜿蜒河川
	12~29	縱貫鐵路橋~下崁腳排水合流前	1.60	0.009	138	0.00113	辮狀河川	蜿蜒河川
	29~35	下崁腳排水合流前~雲祥橋	1.07	0.031	86	0.00138	辮狀河川	蜿蜒河川
	35~	雲祥橋以上	1.35	0.0552	73	0.00152	辮狀河川	蜿蜒河川

表 5-4　石龜溪河道累積上升、下降量計算成果表(1/2)

河床斷面資料			河床平均高程(公尺)		河道斷面沖淤深度(公尺)	河道斷面間沖淤量(立方公尺)	備　　註
斷面編號	斷面累距(公尺)	河床斷面寬(公尺)	100 年	76 年	76-100	76-100	
1	0	140.66	13.92	13.12	0.80		
2	293	119.35	13.48	14.73	-1.24	-5,128	
3	596	115.63	13.54	15.31	-1.77	-53,415	
3-1	1125	102.78	14.68	15.34	-0.65	-71,778	西結橋
4	1460	96.86	14.69	16.15	-1.47	-35,117	
5	1688	103.65	14.65	16.86	-2.21	-42,090	
6	2036	108.57	14.96	16.42	-1.46	-67,531	
7	2425	95.02	15.02	18.03	-3.02	-86,662	
8	2950	102.48	15.32	17.78	-2.46	-141,364	
8-1	3536	109.11	17.34	17.15	0.19	-68,024	善諸橋
9	3958	104.91	17.06	17.36	-0.30	-2,326	
9-1	4324	134.08	17.86	18.75	-0.89	-27,474	
10	4953	88.98	18.81	20.22	-1.41	-76,746	
11	5297	94.08	19.72	20.76	-1.04	-38,416	
12	5824	156.12	19.94	21.64	-1.70	-95,635	國 1 高速公路橋
13	6523	203.79	21.23	21.06	0.17	-80,560	
13-1	6962	221.21	22.46	20.84	1.61	85,946	
14	7302	361.55	23.24	21.47	1.77	169,553	
14.1	7879	253.54	23.48	21.72	1.76	313,693	
15-12	8327	52.66	20.53	23.43	-2.91	65,814	台糖石龜溪鐵橋
15-2	8727	216.65	24.74	22.94	1.80	47,554	
16	9046	171.22	25.22	22.94	2.28	124,657	
16-1	9462	279.2	27.13	24.00	3.13	263,307	水管橋
17	9481	125.41	27.49	24.18	3.31	12,023	石龜溪橋
17-1	9590	118.91	26.11	25.17	0.95	28,730	縱貫鐵路橋
18	9982	196.17	28.05	25.53	2.53	119,469	
18-1	10434	172.89	28.48	26.53	1.95	188,081	
19	10852	162.68	29.23	27.51	1.73	129,433	
20	11183	60.85	27.50	27.88	-0.38	42,806	華興橋
21	11688	342.99	30.63	28.48	2.15	180,078	
22	12186	217.13	30.99	28.85	2.14	299,253	
22-1	12665	295.49	32.30	29.44	2.86	313,910	
23	12911	193.83	32.40	29.77	2.63	166,129	
24	13435	269.53	34.18	30.31	3.87	406,620	
24-1	13793	80.35	32.72	31.23	1.48	208,442	善謹橋
25	14054	118.59	32.81	31.70	1.11	32,802	
26	14673	134.15	35.98	33.54	2.44	142,139	
27	15299	272.31	39.04	36.31	2.74	335,815	
27-1	15372	134.77	39.08	36.81	2.26	37,936	
28	15939	139.93	40.66	40.25	0.42	103,242	
28-1	16233	159.92	42.25	40.93	1.31	39,464	
28-2	16691	166.06	44.15	42.27	1.88	119,427	
29	17005	216.41	45.96	42.16	3.80	178,206	
29-1	17065	146.95	45.11	42.12	2.99	38,025	鐵版橋
29-2	17225	170.2	45.92	42.98	2.95	75,274	無名橋
30	17785	63.85	48.58	46.75	1.83	172,978	
31	18393	167.86	56.16	53.76	2.39	157,785	
32	18867	130.12	61.16	62.35	-1.19	58,445	國 3 高速公路橋
33	19413	59.38	73.73	72.49	1.24	-22,126	

表 5-4　石龜溪河道累積上升、下降量計算成果表(2/2)

河床斷面資料			河床平均高程(公尺)		河道斷面沖淤深度(公尺)	河道斷面間沖淤量(立方公尺)	備　　註
斷面編號	斷面累距(公尺)	河床斷面寬(公尺)	100 年	76 年	76-100	76-100	
34	19821	60.94	80.55	77.74	2.82	50,053	
35	20254	60.14	85.85	84.31	1.54	57,328	雲祥橋
36	20587	52.05	90.00	90.18	-0.18	13,877	
37	20925	42.98	95.18	93.88	1.31	7,883	
38	21389	64.72	105.99	100.81	5.19	90,773	
39	21749	40.89	106.67	104.38	2.28	77,421	新興橋
40	21913	76.56	113.69	106.93	6.76	50,158	
41	22576	42.72	122.70	119.36	3.34	218,732	
42	22980	34.7	129.24	124.41	4.83	62,663	廣永橋
42-1	23198	30.23	132.02	127.79	4.23	32,130	
43	23581	30.33	137.42	133.71	3.71	46,038	心慈橋

表 5-5　石龜溪河道深槽深度成果表(1/2)

河床斷面資料			縐線高程(公尺)		深槽斷面縐線差異(公尺)	備　　註
斷面編號	斷面累距(公尺)	河床斷面寬(公尺)	100 年	76 年	76-100	
1	0	140.66	8.80	-	-	
2	293	119.35	8.89	-	-	
3	596	115.63	8.72	-	-	
3-1	1125	102.78	9.95	-	-	西結橋
4	1460	96.86	9.73	-	-	
5	1688	103.65	10.24	-	-	
6	2036	108.57	10.48	-	-	
7	2425	95.02	10.50	-	-	
8	2950	102.48	11.23	-	-	
8-1	3536	109.11	13.86	-	-	善諸橋
9	3958	104.91	12.60	-	-	
9-1	4324	134.08	13.00	-	-	
10	4953	88.98	13.47	-	-	
11	5297	94.08	13.46	-	-	
12	5824	156.12	17.36	-	-	國 1 高速公路橋
13	6523	203.79	16.04	-	-	
13-1	6962	221.21	17.01	-	-	
14	7302	361.55	17.07	-	-	
14.1	7879	253.54	18.02	-	-	
15-12	8327	52.66	18.20	-	-	台糖石龜溪鐵橋
15-2	8727	216.65	19.02	-	-	
16	9046	171.22	21.72	-	-	
16-1	9462	279.2	23.64	-	-	水管橋
17	9481	125.41	23.39	-	-	石龜溪橋
17-1	9590	118.91	22.87	-	-	縱貫鐵路橋
18	9982	196.17	23.67	-	-	
18-1	10434	172.89	23.50	-	-	
19	10852	162.68	24.47	-	-	
20	11183	60.85	24.85	-	-	華興橋
21	11688	342.99	25.72	-	-	
22	12186	217.13	26.50	-	-	
22-1	12665	295.49	27.10	-	-	
23	12911	193.83	28.00	-	-	
24	13435	269.53	28.96	-	-	
24-1	13793	80.35	29.09	-	-	善謹橋
25	14054	118.59	30.10	-	-	
26	14673	134.15	32.90	-	-	
27	15299	272.31	36.00	-	-	
27-1	15372	134.77	37.20	-	-	
28	15939	139.93	37.36	-	-	
28-1	16233	159.92	39.00	-	-	
28-2	16691	166.06	40.50	-	-	
29	17005	216.41	41.50	-	-	
29-1	17065	146.95	42.18	-	-	鐵版橋
29-2	17225	170.2	42.73	-	-	無名橋

表 5-5　石龜溪河道深槽深度成果表(2/2)

河床斷面資料			縐線高程(公尺)		深槽斷面縐線差異(公尺)	備　　註
斷面編號	斷面累距(公尺)	河床斷面寬(公尺)	100 年	76 年	76-100	
30	17785	63.85	46.65	-	-	
31	18393	167.86	51.12	-	-	
32	18867	130.12	55.97	-	-	國 3 高速公路橋
34	19821	60.94	70.39	-	-	
35	20254	60.14	76.23	-	-	雲祥橋
36	20587	52.05	84.45	-	-	
37	20925	42.98	86.76	-	-	
38	21389	64.72	91.70	-	-	
39	21749	40.89	99.51	-	-	新興橋
40	21913	76.56	105.45	-	-	
41	22576	42.72	112.99	-	-	
42	22980	34.7	121.60	-	-	廣永橋
42-1	23198	30.23	128.65	-	-	
43	23581	30.33	130.98	-	-	心慈橋

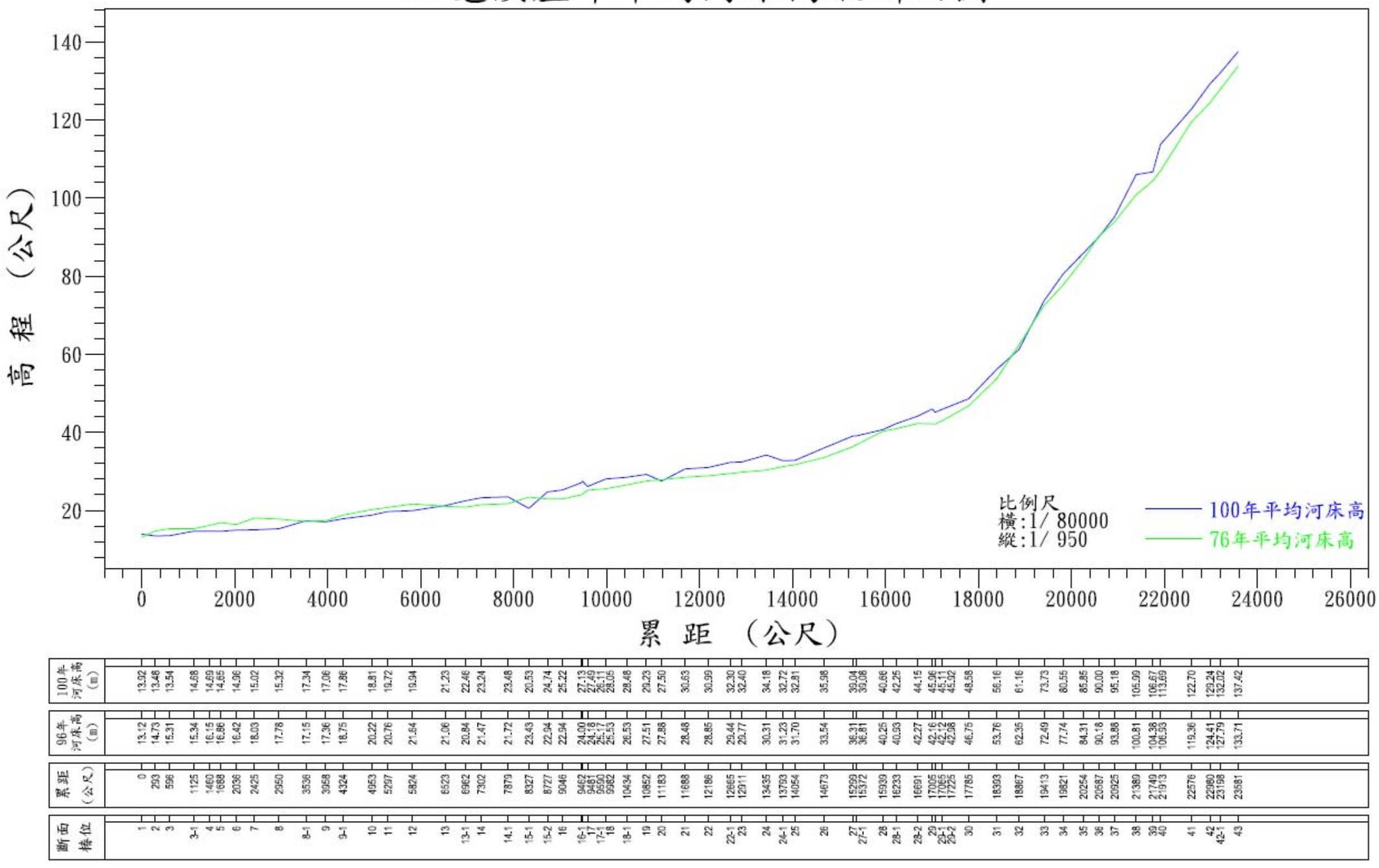


圖 5-3　石龜溪歷年平均河床高縱斷面圖

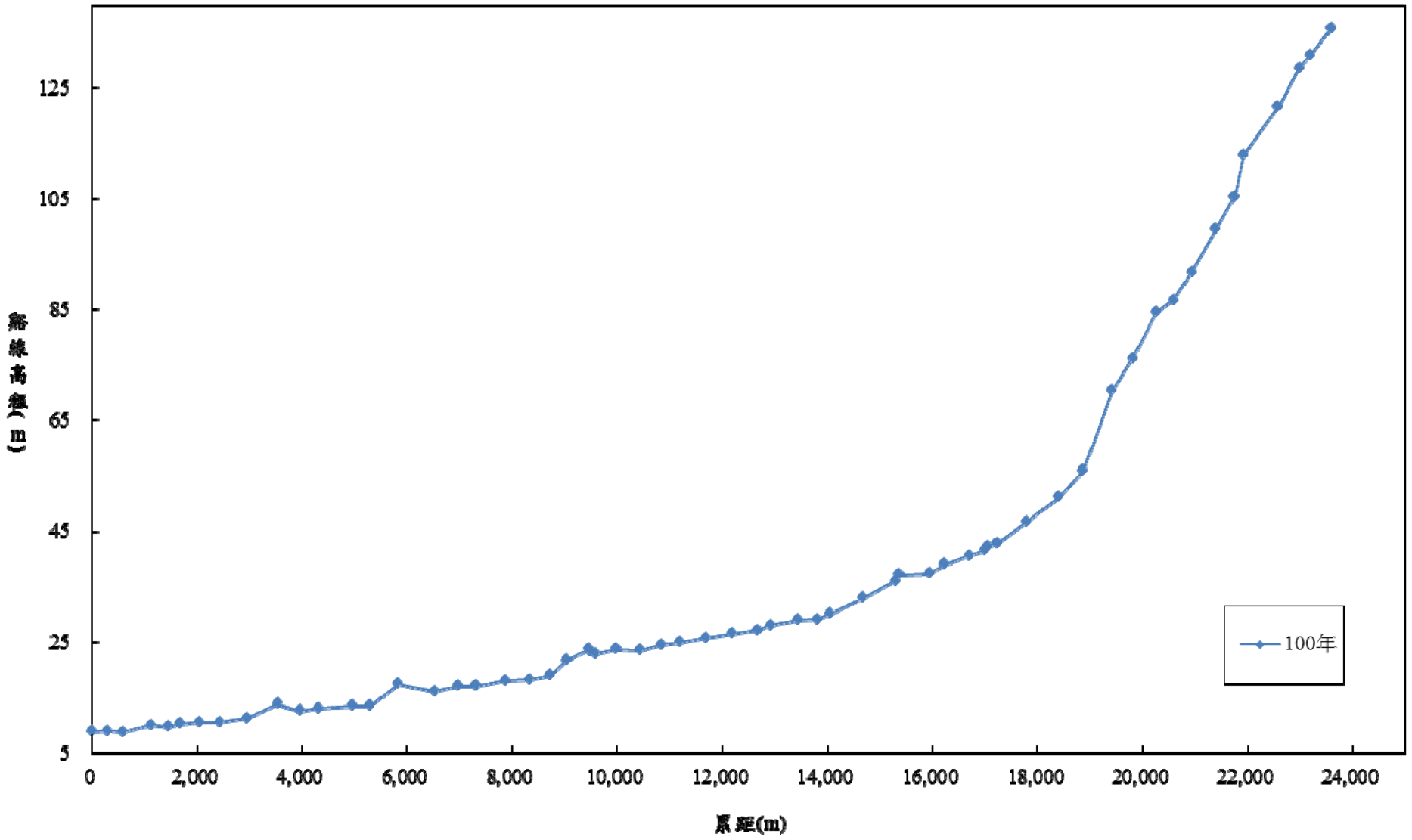


圖 5-4　石龜溪歷年谿線高程縱斷面圖

二、河道現況水理分析檢討

本次分析斷面資料以經濟部水利署第五河川局於民國 100 年 9 月「北港溪規劃檢討測量工作調查」測量資料為基準，進行河段現況水理分析檢討。

(一)起算水位

參考民國 103 年本所委託海洋大學所辦理之「一般性海堤禦潮功能檢討」成果內容所述，在箱子寮 100 年重現期設計潮位(設計潮位=天文潮+氣象潮)2.74 公尺(箱子寮設計潮位大於河口正常水位及臨界水位)

參照本所民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」之河口暴潮位 3 公尺，雖明顯大於上述 100 年重現期設計潮位，但考量河口地區地層下陷及全球氣候變遷可能造成還平面上升等不確定因素，故河口起算水位仍採用 3 公尺。

(二)河道粗糙係數

本治理規劃河段水理演算所需要之河道曼寧(Manning)粗糙係數 n 值，考量近年河道深槽及兩岸高灘地土地利用狀況並無明顯改變，故本次檢討沿用本所民國 84 年「北港溪水系治理規劃檢討」、79 年「大湖口溪治理規劃報告」及民國 92 年「三疊溪治理規劃檢討報告」河道曼寧(Manning)粗糙係數 n 值，如表 5-6。

(三)流量分配

民國 84 年已由臺灣省水利局規劃總隊(本所前稱)完成北港溪水系治理基本計畫，其中北港溪保護標準採 100 年重現期距洪峰流量作為計畫流量，虎尾溪、三疊溪及石龜溪係採 50 年重現期距洪峰流量作為計畫流量。

本次治理規劃檢討河段之流量分配依據第肆章洪水量分

析檢討結果，各河段各重現期洪峰流量分配如圖 5-5 所示。

(四)水理分析

本次分析水面曲線演算以定量流並採用美國陸軍工兵團(Us Army Corps of Engineers)所研發之 HEC-RAS 4.1 軟體進行定量流水理演算，由北港溪河口起算水位 EL=+3.0 公尺起算，以標準步推法推算下一斷面之水理因素，並漸往上游推算各項損失水頭，包含摩擦與渦流損失，當水流遇橋梁處亦同時考量水位壅高之影響。其摩擦損失、渦流損失、橋梁壅高等各項定義，如下說明：

1、摩擦損失

$$H_f = 1/2(S_1+S_2)L \qquad (5\text{-}1)$$

H_f＝兩斷面間摩擦損失水頭(公尺)

L＝兩斷面間之河心距(公尺)

S_1、S_2＝各為下上游斷面之能量坡降

渦流損失(僅計斷面縮擴損失)

$$He = 0.1\left(\frac{V_1^2}{2g} - \frac{V_2^2}{2g}\right) \qquad (若\ V_1 > V_2)$$

$$He = 0 \qquad (若\ V_1 > V_2)$$

$$He = 0.5\left(\frac{V^2_2}{2g} - \frac{V^2_1}{2g}\right) \qquad (若\ V_1 < V_2)$$

He＝兩斷面間渦流損失水頭(公尺)

V_1、V_2＝各為下上斷面之平均流速(公尺/秒)

g＝重力加速度(公尺/平方秒)

2、橋梁高影響

水理演算中對於橋梁渠流之分類，本溪採用 Yarnell 橋墩壅高公式，以計算緩流及急流型橋梁壅高之現象，其各項定義及說明如下：

(1)緩流

橋墩束縮渠段之流況若為臨界流，可藉由橋墩下游之福祿數(Fr)，加以研判Ａ與Ｂ類渠流。

$$\alpha = \frac{(2+\frac{1}{\alpha})^3 \times F_L^4}{(1+2F_L^2)^3} \qquad (5\text{-}2)$$

若 Fr ≧ FL 為Ｂ類渠流，Fr ＜ FL 為Ａ類渠流

Ａ類：Yarnell 公式

$$H_3 = 2k \times (k+10w-0.6) \times (\alpha+15\alpha^4)\frac{V_3^2}{2g} \qquad (5\text{-}3)$$

H_3 :束縮段上游水面至下游水面之落差。

k :試驗之橋墩形狀係數。

W :速度頭與束縮段下游水深之比。

α:水平束縮比。

V_3:束縮段下游之流速。

k 值依不同型式之橋墩而異，Yarnell 建議 k 值如下:

半圓形之橋墩鼻頭 k=0.90

稜形(Lens-shaped)之橋墩鼻頭與尾端 k=0.90

雙圓柱體橋墩連有膜板者 k=0.95

雙圓柱體橋墩連無膜板者 k=1.05

90°之三角形鼻頭與尾端 k=1.05

方形之鼻頭與尾端 k=1.25

B 類:修正 Yarnell 法

$$L_B = C_B \frac{V_1^2}{2g}$$

$$C_B = 0.50 + K_B(5.5\alpha^3 + 0.8)$$

$$d_1 = d_L + d_B$$

式中：

L_B:橋墩鼻頭損失。

V_1:束縮斷面上游流速。

C_B:橋墩鼻頭損失係數。

K_B:試驗橋墩形狀係數。

不同橋墩形狀，經由 Yarnell 試驗之 KB 值如下:

方形之橋墩鼻頭　K_B=5

圓形之橋墩鼻頭　K_B=1

d_1:橋梁上游水深

d_L:束縮段臨界水深

此外，美國芝加哥工程師亦曾修正 Yarnell 公式，以能量方程式法求解B類渠流，應用上亦可使用圖解法求得 KB 值。

(2)急流

C 類：以動量方程式求解

$$m_1 - mp_1 + \frac{Q^2}{g(A_1)^2 \times (A_1 - \frac{C_D}{2Ap_1})} = m_2 + \frac{Q^2}{gA_2} = m_3 - mp_3 + \frac{Q^2}{gA_3} \qquad (5\text{-}4)$$

A_1 及 A_3:橋梁上下游水流面積。

A_2 :橋梁束縮段水流面積。

AP_1 及 AP_3:橋上下游阻水面積。

y_1、y_2、y_3:水面至 A_1、A_2、A_3 重心之垂距。

m_1、m_2、m_3：A_1y_1、A_2y_2、A_3y_3。

mp_1、mp_3：$Ap_1 \times yp_1$ 及 $Ap_3 \times yp_3$。

CD：曳引力係數，2.0:方形橋墩尾端，1.33:半圓形橋墩尾端。

yp_1、yp_3:水面至 AP_1、AP_3 重心之垂距(英呎)。

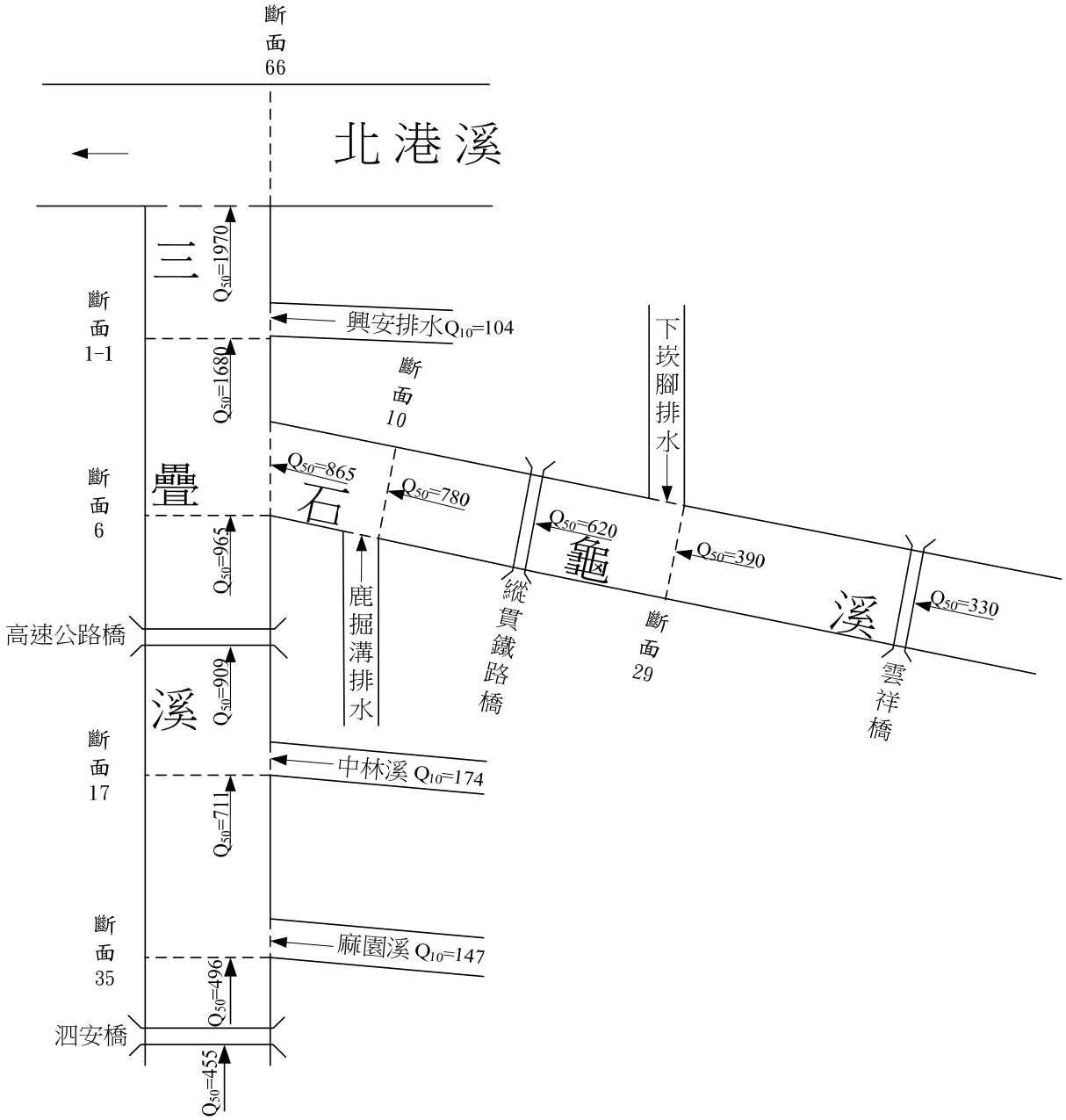
依上述之理論架構及現場各斷面河床高與縱向河心距之量測資料，並配合曼寧粗糙係數採用值，以推求各種不同重現期之水位，本次治理規劃河段現況河道各斷面水理因素計算成果及不同重現期距洪峰流量各斷面洪水位計算成果，如表 5-7 所示，縱斷面水位變化詳如圖 5-6 所示。

(五)現況河道通洪能力檢討

依據前述之水理演算步驟，以不同重現期距流量分別計算，可得各重現期距流量各斷面之水理因素表；將之與兩岸地盤或現有堤頂高比較，可以檢討現況各河段及橋樑之通洪能力，檢討結果如表 5-8 所示。

表 5-6　流域各內計畫河道採用之曼寧粗糙係數 n 值

溪名	斷面號	計畫河道採用 n 值	備註
石龜溪	斷面 1～3	0.035	
	斷面 3～12	0.05	
	斷面 13～29-1	0.052	
	斷面 29-2～43	0.05	



單位：m^3/s

註：

1.興安排水計畫流量，係依據民國 100 年，興安排水系統興安排水治理計畫。

2.中林溪(大埔美排水)計畫流量，係依據民國 100 年，嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告。

3.麻園溪(葉子寮溪)計畫流量，係依據民國 105 年，北港溪水系三疊溪支流葉子寮溪治理規劃報告。

4. 三疊溪及石龜溪皆為 50 年重現期距

圖 5-5　三疊溪及石龜溪各河段洪水量分配示意圖

表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表(1/3)

斷面	累距(公尺)	重現期距 Q_{50} 洪水位水理因素						各重現期洪水位(公尺)							左岸			右岸			備註
		洪水位(公尺)	福祿數	通水面積(平方公尺)	水面寬(公尺)	平均流速(公尺/秒)	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	左岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	右岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	
1	0	18.23	0.22	611.72	133.9	1.41	0.000314	19.38	18.83	17.68	17.47	16.85	16.21	15.18	19.96	陳井寮堤防		19.95	蘆竹角堤防		
2	293	18.31	0.22	581.13	113.4	1.49	0.000282	19.44	18.89	17.77	17.56	16.97	16.36	15.4	20.16			19.97			
3	596	18.39	0.22	567.67	109.23	1.52	0.000288	19.5	18.97	17.86	17.66	17.07	16.47	15.51	20.55			20.33			
3.1	1125	18.56	0.38	405.31	95.78	2.13	0.000891	19.64	19.12	18.03	17.84	17.26	16.67	15.72	20.62			20.62			西結橋下游
3.2	1131	18.57	0.39	392.15	95.86	2.21	0.00104	19.72	19.13	18.04	17.84	17.27	16.68	15.69	20.62			20.69			西結橋上游
4	1460	18.95	0.33	418.95	90.76	2.06	0.000868	19.99	19.46	18.48	18.3	17.78	17.27	16.36	20.69			20.91			
5	1688	19.19	0.28	474.07	99.22	1.82	0.00065	20.19	19.68	18.72	18.55	18.03	17.52	16.61	20.77			20.91			
6	2036	19.42	0.27	488.94	102.5	1.77	0.000598	20.38	19.89	18.96	18.79	18.27	17.75	16.83	21			21.22			
7	2425	19.64	0.29	445.2	88.83	1.94	0.00069	20.57	20.1	19.19	19.02	18.51	18	17.05	21.66			21.26			
8	2950	20	0.27	484.44	96.8	1.79	0.000555	20.9	20.45	19.55	19.38	18.87	18.34	17.37	21.7			21.61			
8.1	3536	20.4	0.51	334.89	103.93	2.58	0.00169	21.26	20.84	19.98	19.81	19.31	18.8	17.86	20.4		Q_{25} 溢淹	20.33		Q_{20} 溢淹	善諸橋下游
8.2	3542	21.44	0.31	501.8	129.43	1.72	0.000654	22.08	22.12	20.74	20.47	19.74	19	18.07	20.4		Q_{20} 溢淹	20.33		Q_{10} 溢淹	善諸橋上游
9	3958	21.69	0.29	486.41	102.98	1.78	0.000596	22.37	22.35	21.07	20.84	20.19	19.58	18.68	22.26			22.15			
9-1	4324	21.93	0.26	545.99	132.48	1.43	0.000405	22.55	22.5	21.34	21.11	20.49	19.89	18.93	22.41			22.3		Q_{50} 溢淹	
10	4953	22.21	0.47	305.1	84.75	2.56	0.001698	22.74	22.68	21.69	21.5	21	20.49	19.32	23.54			23.43			
11	5297	22.78	0.53	291.16	89.17	2.68	0.001856	23.27	23.19	22.37	22.23	21.86	21.43	20.7	24.4			24.19			
12	5824	23.6	0.21	599.08	137.45	1.3	0.000345	24.1	23.98	23.24	23.1	22.71	22.23	21.35	25.31			25.351			國 1 高速公路橋下游
12.1	5860	23.63	0.2	611.74	132.91	1.28	0.00032	24.14	24.02	23.27	23.13	22.73	22.25	21.37	25.31			25.351			國 1 高速公路橋上游
13	6523	23.82	0.55	311.12	104.98	2.51	0.001924	24.31	24.18	23.46	23.32	22.93	22.44	21.61	26.18			26.04			
13-1	6962	24.7	0.35	589.64	275.61	1.32	0.000844	25.19	25.06	24.36	24.24	23.9	23.45	22.54	27.59			27.5			
14	7302	24.99	0.43	664.02	510.73	1.17	0.0008	25.42	25.3	24.69	24.59	24.32	23.94	23.17	27.04			26.19			
14-1	7879	25.46	0.48	730.02	639.56	1.07	0.000882	25.8	25.71	25.23	25.13	24.88	24.52	23.84	29.05			25.26		Q_{20} 溢淹	
15.1	8327	27.1	0.53	301.77	101.48	2.58	0.002281	27.52	27.4	26.82	26.71	26.36	25.86	24.92	29.54			29.29			台糖鐵路橋下游
15.12	8331	27.15	0.51	306.24	101.61	2.55	0.002187	27.56	27.44	26.87	26.76	26.43	26	25.1	29.54			29.29			台糖鐵路橋上游
15-2	8727	27.8	0.24	1003.73	535.16	0.78	0.000332	28.21	28.08	27.51	27.41	27.09	26.68	25.9	32.78			32.78			
16	9046	27.95	0.37	435.44	172.37	1.79	0.001541	28.33	28.21	27.66	27.56	27.28	26.92	26.37	31.02			32.02			攔河堰
16.1	9462	28.61	0.46	471.67	262.54	1.65	0.001679	28.93	28.83	28.4	28.31	28.08	27.8	27.37	32.13			34.07			水管橋下游
16.2	9466	28.62	0.46	476.11	263.16	1.64	0.001638	28.94	28.84	28.41	28.33	28.1	27.81	27.38	32.13			34.07			水管橋上游
17	9481	28.97	0.35	378.94	106.62	2.06	0.001418	29.31	29.21	28.73	28.63	28.36	28.05	27.55	34.43			34.44			石龜溪橋下游
17.02	9507	29.08	0.33	390.51	106.78	2	0.001288	29.44	29.33	28.83	28.73	28.45	28.13	27.61	34.43			34.44			石龜溪橋上游
17.1	9590	29.26	0.29	378.9	117.08	1.64	0.001002	29.63	29.53	29	28.9	28.61	28.26	27.71	33.23			34.34			縱貫鐵路橋下游
17.12	9600	29.29	0.31	372.82	117	1.66	0.000967	29.66	29.56	29.03	28.93	28.63	28.29	27.74	33.23			34.34			縱貫鐵路橋上游
18	9982	29.71	0.48	324.7	145.57	1.91	0.001747	30.09	29.96	29.44	29.35	29.06	28.72	28.12	32.5			32.35			
18-1	10434	30.37	0.51	412.13	251.35	1.5	0.001092	30.73	30.58	30.13	30.07	29.82	29.55	28.95	35.78			32.78			
19	10852	30.9	0.41	490	316.79	1.27	0.001069	31.21	31.08	30.7	30.65	30.42	30.11	29.41	33.17			32.46			
20	11183	31.26	0.47	228.63	60.85	2.71	0.002269	31.51	31.4	31.09	31.04	30.83	30.57	29.97	32.02			32.02			華興橋下游
20.1	11189	31.57	0.43	242.37	60.6	2.56	0.00184	32.05	31.83	31.27	31.2	30.9	30.59	29.99	32.02			32.02			華興橋上游
21	11688	32.39	0.25	643.15	321.53	0.96	0.000574	32.88	32.65	32.08	32.01	31.7	31.36	30.69	38.45			34.86			
22	12186	32.74	0.47	383.47	213.58	1.62	0.001669	33.14	32.95	32.5	32.45	32.23	32.02	31.69	35.4			35.31			
22-1	12665	33.45	0.38	497.81	298.58	1.25	0.001017	33.75	33.61	33.27	33.22	32.99	32.76	32.31	35.08			39.97			
23	12911	33.74	0.71	262.23	191.64	2.36	0.004037	33.99	33.87	33.58	33.54	33.34	33.14	32.68	35.64			41.91			
24	13435	35.18	0.51	407.94	283.26	1.52	0.001642	35.42	35.31	35.01	34.96	34.74	34.43	33.89	41.71			43.04			
24.1	13793	35.73	0.52	242.41	80.35	2.56	0.002134	35.97	35.87	35.57	35.52	35.31	34.97	34.38	44.16			44.27			善謹橋下游
24.2	13799	36.66	0.23	409.5	87.55	1.51	0.000604	37.31	37	36.28	36.17	35.77	35.29	34.57	44.16			44.27			善謹橋上游
25	14054	36.82	0.22	478.92	114.82	1.29	0.000337	37.48	37.17	36.44	36.32	35.91	35.42	34.66	38.25	八股堤防		45.4	麻園堤防		攔河堰
26	14673	37.43	0.91	203.71	126	3.04	0.006634	37.62	37.53	37.3	37.27	37.13	36.97	36.62	39.46			39.47			
27	15299	39.34	0.32	431.77	187.41	1.44	0.001037	39.64	39.51	39.15	39.1	38.87	38.63	38.17	48.02			49.11			攔河堰
27-1	15372	40.58	0.93	200.39	132.97	3.09	0.007912	40.78	40.65	40.46	40.43	40.23	40.13	39.74	45.21	十股堤防	Q_{20} 溢淹	41.5			
28	15940	42.81	0.45	305.46	126.73	2.03	0.001679	43.13	43.01	42.55	42.5	42.28	41.97	41.59	44.67			43.51			
28-1	16233	43.64	0.34	319.67	96.41	1.94	0.001266	43.97	43.83	43.37	43.31	43.06	42.76	42.25	47.38			45.16			攔河堰
28-2	16691	44.71	0.79	168.5	129.89	2.31	0.003844	45.08	44.84	44.32	44.14	43.88	43.61	43.1	48.1			48.71			

表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表(2/3)

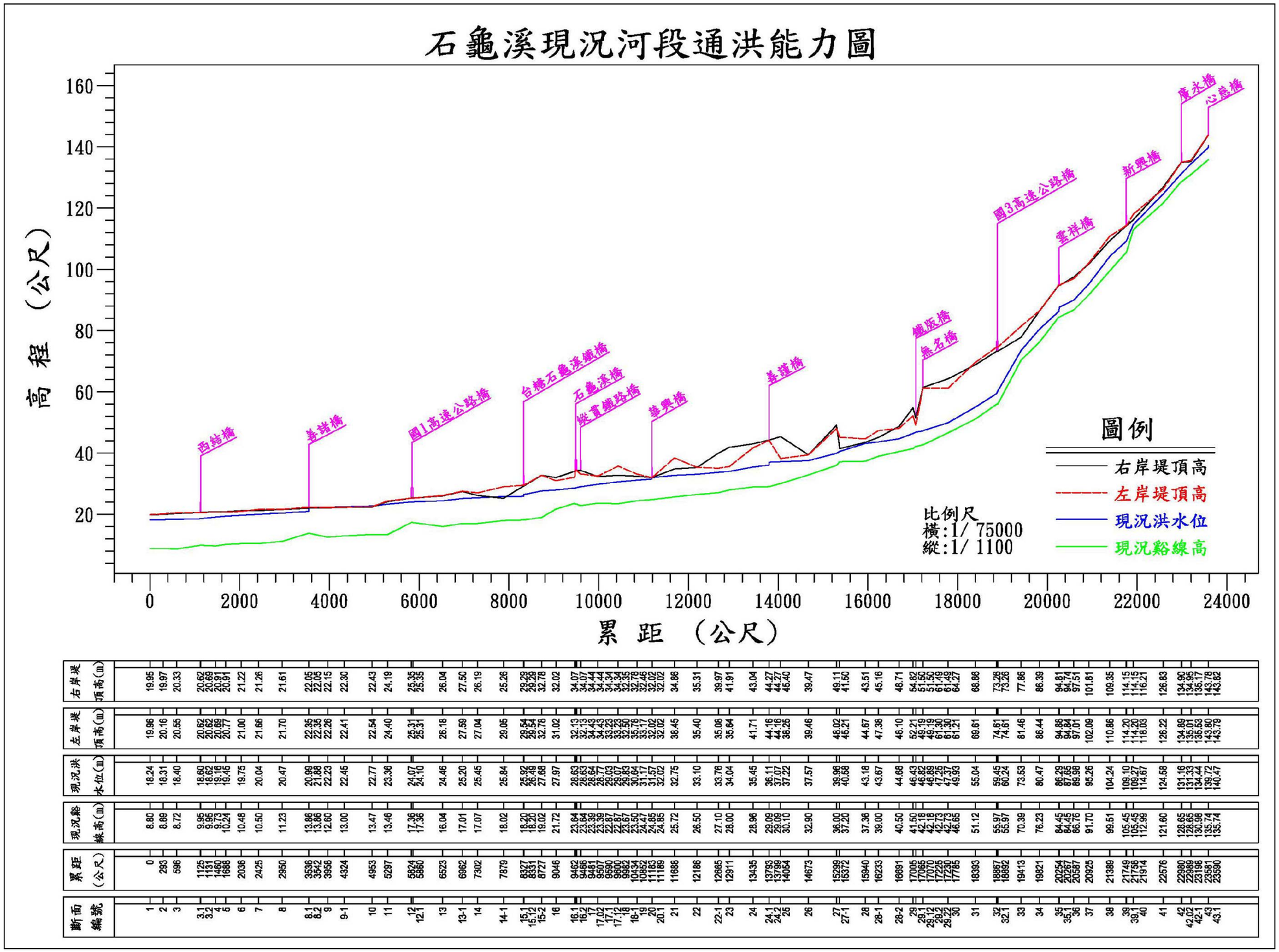
斷面	累距(公尺)	重現期距 Q_{50} 洪水位水理因素						各重現期洪水位(公尺)							左岸			右岸			備註
		洪水位(公尺)	福祿數	通水面積(平方公尺)	水面寬(公尺)	平均流速(公尺/秒)	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	左岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	右岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	
29	17005	46.3	0.86	171.69	154.66	2.27	0.00373	46.73	46.45	46.1	45.98	45.77	45.49	44.9	52.21			54.82			
29.1	17065	46.73	0.5	236.97	146.2	1.65	0.001782	47.02	46.84	46.57	46.5	46.31	45.94	45.19	49.19			51.5			鐵版橋下游
29.12	17070	46.8	0.46	247.9	146.62	1.57	0.001581	47.09	46.91	46.65	46.58	46.38	46.02	45.6	49.19			51.5			鐵版橋上游
29.2	17225	47.13	0.5	223.75	147.79	1.74	0.003116	47.46	47.26	46.97	46.9	46.72	46.41	45.98	61.3			61.49			無名橋下游
29.22	17230	47.27	0.35	286.19	152.66	1.36	0.001592	47.61	47.41	47.1	47.03	46.84	46.54	46.09	61.3			61.49			無名橋上游
30	17785	49.93	0.97	137.23	116.26	2.84	0.010443	50.19	50.02	49.81	49.76	49.44	49.18	48.7	61.21			64.27			
31	18393	55.04	0.61	122.65	44.69	3.18	0.00677	55.49	55.21	54.82	54.74	54.72	54.47	53.99	69.61			68.86			
32	18867	59.45	0.91	84.11	32.04	4.64	0.015974	60.04	59.67	59.18	59.06	58.64	58.35	57.85	63.56			63.95			國 3 高速公路橋下游
32.1	18892	60.24	0.69	105.22	35.38	3.71	0.008681	60.94	60.5	59.93	59.81	59.53	59.15	58.56	63.73			62.36			國 3 高速公路橋上游
32.2	19078	63.88	0.39	152.54	34.23	2.56	0.002711	64.61	64.16	63.55	63.42	63.09	62.71	62.06	67.88			66.6			固床工
32.3	19086	64.83	0.5	126.73	33.04	3.08	0.004485	65.58	65.11	64.49	64.35	64.03	63.61	62.95	67.88			67.37			固床工
32.4	19099	66.57	0.37	163.85	37.93	2.38	0.002184	67.23	66.83	66.26	66.13	65.83	65.45	64.82	68.09			68.54			固床工
32.5	19132	69.62	0.33	193.31	49.01	2.02	0.00153	70.03	69.8	69.38	69.28	68.8	68.49	67.97	68.71			68.03			固床工
32.6	19229	70.79	0.29	211.9	51.3	1.84	0.001253	71.38	71.01	70.54	70.43	70.17	69.86	69.33	69.92			70.44			固床工
32.7	19313	71.8	0.31	217.84	63.34	1.79	0.001296	72.31	72	71.57	71.47	71.24	70.95	70.47	70.41			73.14			固床工
32.8	19383	73.49	0.36	171.18	39.64	2.28	0.001866	73.94	73.63	73.24	72.92	72.63	72.28	71.69	78.86			75.58			固床工
32.9	19394	73.65	0.49	131.6	34.58	2.96	0.0037	74.31	73.88	73.36	73.16	72.85	72.48	71.84	79.36	大林堤防		75.7			固床工
32.95	19403	74.58	0.41	152.55	36.1	2.56	0.002399	75.26	74.83	74.29	74.16	73.89	73.57	72.97	79.56			76.08			固床工
33	19413	74.61	0.62	109.84	33.07	3.55	0.007132	75.32	74.87	74.3	74.17	73.89	73.57	72.97	81.46			77.86			
33.1	19489	76.53	0.53	126.71	35.06	3.08	0.004057	77.21	76.79	76.23	76.1	75.79	75.41	74.79	81.13			78.25			固床工
33.2	19574	77.84	0.55	136.04	45.24	2.87	0.004549	78.42	78.06	77.58	77.47	77.22	76.91	76.37	82.53			82.11			固床工
33.3	19692	79.53	0.56	148.38	62.01	2.63	0.005032	80	79.7	79.32	79.23	79.02	78.78	78.36	84.15			84.08	崁腳一號護岸		固床工
34	19821	80.47	0.97	87.9	34.97	4.44	0.013496	80.97	80.65	80.26	80.16	79.95	79.57	79.02	86.44			86.39			
34.1	19862	82.68	0.45	133.28	42.61	2.48	0.00321	83.15	82.9	82.45	82.33	82.08	81.74	81.26	87.46			87.35			固床工
34.2	20052	85.14	0.6	107.03	38.53	3.08	0.005989	85.64	85.37	84.9	84.78	84.51	84.15	83.66	89.51			88.93			固床工
34.3	20189	87.35	0.52	127.76	48.45	2.58	0.004226	87.78	87.55	87.14	87.04	86.81	86.5	86.06	93.02			91.62			固床工
35	20254	87.63	0.53	127.51	48.45	2.59	0.004669	88.06	87.82	87.42	87.31	87.07	86.76	86.32	94.88			94.81			雲祥橋下游
35.1	20267	87.99	0.42	146.01	45.59	2.26	0.002696	88.41	88.18	87.78	87.67	87.44	87.14	86.74	94.84			94.74			雲祥橋上游
36	20587	90.39	0.78	86.4	33.85	3.82	0.009819	90.8	90.58	90.19	90.09	89.87	89.55	89.11	97.01			97.51			
36.1	20912	94.79	0.55	97.25	24.75	3.39	0.005688	95.46	**95.1**	94.47	94.29	93.94	93.46	92.81	102.15			101.82			固床工
37	20925	95.35	0.78	75.45	23.77	4.37	0.012685	95.89	95.59	95.1	94.97	94.7	94.32	93.82	102.09			101.81			
37.1	20955	96.83	0.5	103.5	25.11	3.19	0.004511	97.5	97.14	96.51	96.34	95.97	95.48	94.81	102.69			102.53			固床工
37.2	20974	98.57	0.5	116.71	33.1	2.83	0.003383	99.14	98.83	98.3	98.15	97.84	97.4	96.82	102.84			102.43			固床工
37.3	21100	99.39	0.44	116.77	27.11	2.83	0.003108	100.03	99.69	99.08	98.92	98.57	98.08	97.4	103.96	崎頂堤防		104.41			固床工
37.4	21114	100.21	0.53	104.82	28.49	3.15	0.00456	100.82	100.49	99.91	99.76	99.43	98.97	98.34	104.12			104.43	崁腳二號護岸		固床工
37.5	21243	101.35	0.52	100.19	24.1	3.29	0.004847	102.02	101.66	101.02	100.84	100.47	99.96	99.28	106			106.5			固床工
37.6	21258	102.63	0.58	97.79	26.74	3.37	0.005096	103.25	102.91	102.32	102.16	101.81	101.34	100.67	106			106.58			固床工
37.7	21321	103.97	0.57	101.09	27.43	3.26	0.00452	104.59	104.26	103.67	103.51	103.17	102.7	102.03	107.51			108.58			固床工
37.8	21338	105	0.56	104.46	30.75	3.16	0.004618	105.57	105.26	104.72	104.57	104.26	103.82	103.21	107.82			108.7			固床工
38	21389	105.17	0.65	91	27.4	3.63	0.007334	105.74	105.43	104.89	104.75	104.44	104.01	103.41	110.86			109.35			
38.1	21561	108.11	0.6	107.68	36.48	3.06	0.005311	108.63	108.35	107.86	107.72	107.44	107.05	106.49	109.9	華興一號護岸		110.06			固床工
38.2	21709	109.72	0.53	96.63	21.92	3.42	0.004899	110.39	110.04	109.36	109.18	108.78	108.24	107.5	113.22			113.83			固床工
38.3	21717	112.17	0.59	105.51	32.07	3.13	0.004565	112.72	112.43	111.89	111.75	111.44	111.02	110.42	113.19			113.99			固床工
39	21749	112.77	0.21	213.11	35.14	1.55	0.000541	113.4	113.07	112.45	112.29	111.93	111.43	110.71	114.2	華興二號護岸		114.146	崁腳三號護岸		新興橋下游
39.1	21758	112.92	0.2	218.39	35.14	1.51	0.000502	113.68	113.27	112.56	112.37	111.98	111.46	110.72	114.2			114.146			新興橋上游
40	21914	116.67	0.49	187.31	123.29	1.76	0.003737	116.91	116.78	116.55	116.51	116.39	116.2	115.96	118.03			116.21			攔河堰
40-1	22070	119.3	0.79	95.22	43.38	3.47	0.008018	119.47	119.39	119.17	119.08	118.86	118.53	118.1	119.62	廣永堤防		118.94			
40-2	22271	120.42	0.49	139.28	55.04	2.37	0.003418	120.91	120.64	120.19	120.06	119.79	119.42	118.91	121.52			124.94			
40-3	22456	122.64	0.78	83.02	31.63	3.98	0.012031	123.03	122.82	122.44	122.33	122.08	121.75	121.28	125.24			125.93			
41	22576	124.79	0.75	93.53	38.18	3.53	0.009221	125.23	124.98	124.63	124.52	124.31	123.99	123.59	126.22			126.83	圳北護岸(上)		

表 5-7　石龜溪治理規劃河段現況河道各重現期洪水位計算成果及檢討表(3/3)

斷面	累距(公尺)	重現期距 Q_{50} 洪水位水理因素						各重現期洪水位(公尺)							左岸			右岸			備註
		洪水位(公尺)	福祿數	通水面積(平方公尺)	水面寬(公尺)	平均流速(公尺/秒)	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	左岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	右岸高程（公尺）	堤防名稱	溢堤檢核	
41.1	22885	129.4	0.61	106.79	37.57	3.09	0.005669	129.9	129.63	129.16	129.04	128.77	128.41	127.92	131.07	廣永堤防		130.49	圳北護岸(下)		固床工
41.2	22926	130.68	0.57	112.46	37.86	2.93	0.004733	131.1	130.89	130.44	130.31	130.04	129.68	129.18	131.72			131.15			固床工
41.3	22947	131.05	0.55	114.11	36.78	2.89	0.004403	131.46	131.25	130.81	130.68	130.41	130.04	129.52	131.96			131.75			固床工
41.4	22957	131.4	0.58	108.11	35.1	3.05	0.004943	129.86	131.55	131.2	131.07	130.79	130.41	129.88	132.28			131.91			固床工
41.5	22967	132.56	0.63	104.46	36.57	3.16	0.004964	133.03	132.78	132.32	132.19	131.92	131.5	130.94	134.95			133.91			固床工
42	22980	132.87	0.45	125.84	34.7	2.62	0.002885	133.39	133.11	132.61	132.46	132.16	131.71	131.1	134.89	梅北護岸		134.9			廣永橋下游
42.02	22989	132.87	0.49	118.31	33.38	2.79	0.003377	133.63	133.32	132.61	132.47	132.16	131.72	131.11	135.01			134.95			廣永橋上游
42-1	23198	134.33	0.95	71.52	27.13	4.61	0.013961	134.79	134.54	134.11	133.99	133.75	133.42	132.96	135.53			135.17			
43	23581	139.86	0.82	77.66	28.37	4.25	0.014505	140.35	140.07	139.63	139.53	139.24	138.78	138.16	143.8			143.78	圳北護岸(上)		心慈橋下游
43.1	23590	140.47	0.5	110.37	28.01	2.99	0.004342	140.98	140.71	140.22	140.1	139.8	139.31	138.58	143.79			143.82			心慈橋上游

表 5-8　石龜溪治理規劃河段現況橋梁通洪能力檢討表

橋名	斷面編號	現況洪水位(公尺)	公告計畫堤頂高(公尺)	梁底標高	橋長(公尺)	橋寬(公尺)	通洪能力檢討
西結橋	3.15	18.62	21.64	19.29	103.05	5.95	
善諸橋	8.15	21.88	23.81	18.85	86.05	5.40	梁底高不足
國 1 高速公路橋	12.05	24.1	26.88	24.95	150.16	34.90	
台糖石龜溪鐵橋	15.11	26.49	28.69	27.94	99.52	1.70	
水管橋	16.15	28.63	30.16	32.84	144.28	管徑 φ1.0	
石龜溪橋	17.01	28.77	30.60	32.56	125.10	26.35	
縱貫鐵路橋	17.11	29.07	30.81	31.85	118.84	10.00	
華興橋	20.05	32.02	33.41	30.78	60.60	5.35	梁底高不足
善謹橋	24.15	37.07	38.16	34.73	80.46	6.25	梁底高不足
鐵版橋	29.11	46.89	48.30	44.71	23.15	3.70	梁底高不足
無名橋	29.21	47.37	48.77	57.85	279.75	3.50	
國 3 高速公路橋	32.05	60.24	72.00	86.32	131	25.00	
雲祥橋	35.05	87.65	93.34	92.81	60.10	13.00	
新興橋	39.05	109.27	114.42	110.91	40.58	8.65	
廣永橋	42.01	131.33	134.49	132.95	34.51	9.10	
心慈橋	43.05	140.47	142.26	141.91	30.32	8.50	



斷面編號	累距（公尺）	現況谿線高(m)	現況洪水位(m)	左岸堤頂高(m)	右岸堤頂高(m)
1	0	8.80	18.24	19.96	19.95
2	293	8.89	18.31	20.16	19.97
3	596	8.72	18.40	20.55	20.33
3.1	1125	9.95	18.60	20.62	20.62
3.2	1131	9.95	18.62	20.62	20.69
4	1460	9.73	19.18	20.69	20.91
5	1688	10.24	19.45	20.77	20.91
6	2036	10.48	19.75	21.00	21.22
7	2425	10.50	20.04	21.66	21.26
8	2950	11.23	20.47	21.70	21.61
8.1	3536	13.86	20.98	22.35	22.05
8.2	3542	13.86	21.88	22.35	22.05
9	3958	12.60	22.23	22.26	22.15
9-1	4324	13.00	22.46	22.41	22.30
10	4953	13.47	22.77	22.54	22.43
11	5297	13.46	23.36	24.40	24.19
12	5824	17.36	24.07	25.31	25.35
12.1	5860	17.36	24.10	25.31	25.35
13	6523	16.04	24.46	26.18	26.04
13-1	6962	17.01	25.20	27.59	27.50
14	7302	17.07	25.45	27.04	26.19
14-1	7879	18.02	25.84	29.05	25.26
15.1	8327	18.20	26.32	29.54	29.28
15.12	8331	18.20	26.48	29.54	29.28
15-2	8727	19.02	27.68	32.76	32.78
16	9046	21.72	27.97	31.02	32.02
16.1	9462	23.64	28.63	32.13	34.07
16.2	9466	23.64	28.63	32.13	34.07
17	9481	23.39	28.64	34.43	34.44
17.02	9507	23.39	28.77	34.43	34.44
17.1	9590	22.87	29.03	33.23	34.34
17.12	9800	22.87	29.03	33.23	34.34
18	9982	23.67	29.83	32.50	32.35
16-1	10434	23.50	30.64	35.76	32.78
19	10852	24.47	31.17	33.17	32.46
20	11163	24.85	31.57	32.02	32.02
20.1	11189	24.85	32.02	32.02	32.02
21	11688	25.72	32.75	38.45	34.86
22	12186	26.50	33.10	35.40	35.31
22-1	12685	27.10	33.76	35.06	39.97
23	12911	28.00	34.04	35.64	41.91
24	13435	28.96	35.45	41.71	43.04
24.1	13799	29.09	36.11	44.16	44.27
24.2	13799	29.09	37.07	44.16	44.27
25	14064	30.10	37.22	38.25	46.40
26	14673	32.90	37.57	39.46	39.47
27	15299	36.00	39.96	46.02	49.11
27-1	15372	37.20	40.58	46.21	41.50
28	15940	37.36	43.18	44.67	43.51
28-1	16233	39.00	43.67	47.38	45.16
28-2	16691	40.50	44.68	46.10	46.71
29	17005	41.50	46.43	52.21	54.82
29.1	17065	42.18	46.82	49.19	51.56
29.12	17270	42.18	46.88	49.19	51.56
29.2	17330	42.73	47.55	51.30	61.49
29.22	17785	46.65	49.93	61.21	64.27
30	18393	51.12	55.04	69.61	68.86
31	18867	55.97	59.45	74.61	73.26
32	18892	55.97	60.24	74.61	73.26
32.1	19413	70.39	73.53	81.46	77.86
33	19821	76.23	80.47	86.44	86.39
34	20254	84.45	86.29	94.86	94.81
35	20267	84.45	87.85	94.84	94.74
35.1	20367	86.76	89.98	97.01	97.51
36	20925	91.70	95.26	102.09	101.81
37	21388	99.51	104.24	110.86	109.35
38	21749	105.45	109.10	114.20	114.15
39	21758	105.45	109.27	114.20	114.15
39.1	21914	112.99	114.67	118.03	116.21
40	22576	121.60	124.58	126.22	126.83
41	22980	128.65	131.16	134.89	134.90
42	23069	128.65	131.33	135.01	134.95
42.02	23198	130.98	134.44	136.53	135.17
42.1	23581	135.74	139.72	143.80	143.78
43	23590	135.74	140.47	143.79	143.82
43.1					

圖 5-6　石龜溪治理規劃河段現況河道 50 年重現期距通洪能力示意圖

石龜溪現況通洪能力如表 5-7、5-8 及圖 5-6 所示，檢討如下：

1、現有堤防河段計畫洪水量下發生漫溢之斷面

於斷面 8-2 在 50 年計畫洪峰流量下未能通過；右岸於斷面 9-1 在 50 年計畫洪峰流量下未能通過；左岸於斷面 27-1 在 50 年計畫洪峰流量下未能通過。

2、未築堤防河段計畫洪水量下發生漫溢之斷面

右岸於斷面 14-1 未能通過 50 年重現期距之洪水量。

3、現有跨河橋梁輸洪能力檢討

石龜溪計畫河段內共有跨河橋梁 16 座，各橋梁之梁底標高經與本次演算之 50 年重現期距洪水位比較結果。華興橋無法通過 10 年重現期距之洪水位，善謹橋及鐵版橋分別無法通過 5 年及 2 年重現期距之洪水位，其餘梁底標高均高於洪水位。

(六)現況淹水分析

本治理規劃河段之現況淹水分析係利用上述河道通洪能力檢討成果，配合北港溪流域數值高程資料（平面 5 公尺x5 公尺之解析度）數化產之等高線地形圖進行現況淹水繪製，詳如圖 5-7，檢討如下：

1、石龜溪在斷面 12 下游，兩岸防洪構造物大致完備。惟在斷面 8-1~斷面 9-1，在 20 年重現期距之洪水即產生溢淹。

2、在斷面 8-1 為善諸橋，因配合善諸橋橋面高而在堤防留設缺口，約 10 年重現期距之洪水，洪水即由右岸漫淹至附近農田。善諸橋在 5 年重現期距之洪水，樑底高不足且產生阻水效應。

3、而在斷面 13 上游至斷面 43(心慈橋)間，兩岸僅部分河段施作

防洪構造物，兩岸以高崁保護，部分河段在 2 年低重現期距之洪水即溢淹兩岸之高灘，而淹水範圍隨著洪水位升高而增加。

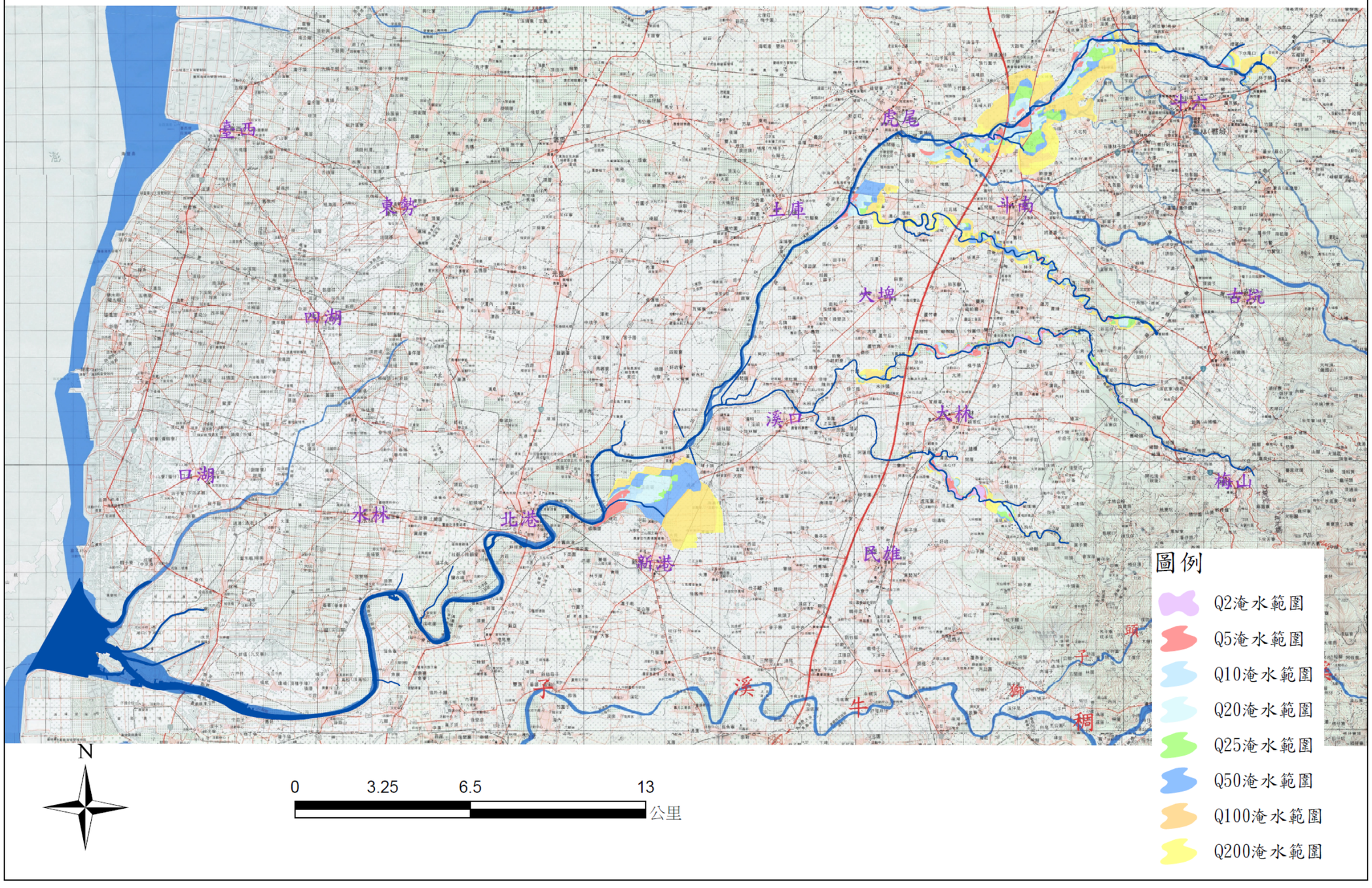


圖 5-7　北港溪治理規劃檢討河段各重現期距淹水範圍示意圖

三、河道輸砂分析

(一)輸砂率定曲線推估法

利用輸砂量率定曲線代入各重現期之洪水歷線，包括 2 年、5 年、10 年、25 年、50 年、100 年及 200 年等，推算各不同重現期洪水之輸砂量。

將各重現期之輸砂量依其發生之機率加權相加，其總和即為該河段之平均年輸砂量。

$Q_s=0.01\ Q_{200}+0.005\ Q_{100}+0.015\ Q_{50}+0.04\ Q_{25}+0.08\ Q_{10}+0.2\ Q_5+0.4\ Q_2$

式中：Qs = 平均年輸砂量

Q_{200},Q_{100},…. Q_2= 200 年,100 年,….2 年重現期距之輸砂量

採用北港大橋水位流量站西元 1982 年~2011 年，共計 30 年輸砂量與流量率定曲線 $Q_s=3.65\times Q^{1.6642}$，如圖 5-8，推估河口控制點平均年輸砂量約為 1.04 百萬噸，如表 5-9 所示。

(二)台灣地區經驗公式法

台灣地區河川輸砂量與集水面積之經驗關係式如下，可以概估平均年輸砂量及最大包絡線，如表 5-10 所示。

地區	年輸砂量	包絡線
西部地區	$Q_s=0.009A^{0.852}$	$Q_s=0.02A^{0.852}$

式中：Qs = 平均年輸砂量，百萬噸/年

A = 集水面積，平方公里

經以輸砂率定曲線推估法及臺灣地區經驗公式法推求結果分別為 1.04 百噸及 2.26 百噸，說明北港溪及其鄰近流域土砂運動為相對穩定之區域，土砂大多堆積在山區集水區進入平原之谷口段且土砂量較其他中央管河川少，對下游平原之影響較小。

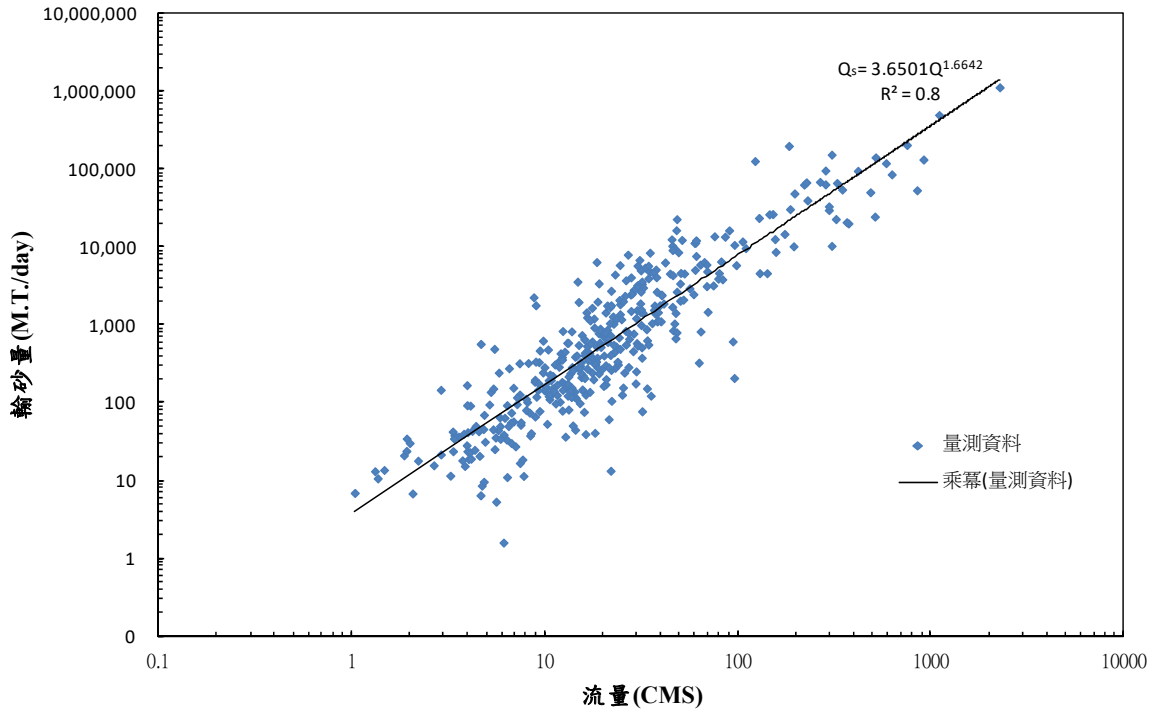


圖 5-8　北港溪北港大橋水位流量站輸砂量與流量關係率定曲線

表 5-9　北港溪河口控制點輸砂量計算成果表

重現期距	流量 Q(m3/s)	輸砂量 Qs（百萬噸）	年輸砂量 Qs（百萬噸）
200	5440	6.012961895	0.0601
100	5000	5.225533593	0.0261
50	4300	4.065584262	0.0610
25	3720	3.194495814	0.1278
10	2970	2.19617046	0.1757
5	2390	1.529799623	0.3060
2	1520	0.72032562	0.2881
		合計:	1.0448

表 5-10　台灣地區經驗公式年輸砂量推估成果表

控制點	面積（平方公里）	年輸砂量（百萬噸/年）	包絡線（百萬噸/年）
河口	654.8	2.26	5.02

四、河川特性綜論

綜合以上定性（河川特性）及定量（河道現況水理分析及河道輸砂分析）結果，可將計畫河段內之河川特性，所衍生之洪氾問題綜合檢討如下：

(一)與三疊溪匯流點至國 1 高速公路橋(斷面 1~斷面 12.1)

本河段坡降約為 1/1120，本段兩岸皆有堤防興建來束流洪流，經水理分析流速均在 3 公尺/秒以下。高灘地有部分農耕使用。本河段低水流路蜿蜒狀，高水流路因受兩岸防洪構造物約束而成平直。本河段在斷面 9~斷面 10 間未能通過計畫洪水量，有溢淹之虞。

(二)高速公路橋至心慈橋(斷面 12.1~斷面 43.1)

本河段坡降約為 1/744~1/59，上游河段兩岸已有堤防及護岸工程。本河段兩岸為高崁，高灘多為農業使用。本段自心慈橋~湖子埤攔河堰間，河流開始出山谷，河床坡度甚陡，沖刷較為嚴重。經沖淤 100 年河床平均高及 76 年河床平均高比對，該段已有淤積狀態，已有趨於穩定之狀態。

本河段於上游沈積物多大塊石及礫石，雲祥橋附近至心慈橋間為本河段流速最快之處，流速有高達 5 公尺/秒，為沖刷嚴重之河段，應對堤腳基礎、護坦及固床工予以保護。

第陸章、 綜合治水課題與對策

一、治理課題探討

上游集水區屬於阿里山山脈及淺山丘陵，地勢以東南向西北傾斜。本集水區僅有少部分為崩坍地或地滑地。本溪多為農業用地，豪雨的劇烈化、洪水造成兩岸高灘地漫淹，社區排水及親水機能下降、農業損失等。在河川高水位及內水無法外排交互影響下，鄰近地區洪氾頻率及淹水時間明顯增加，治理課題探討，分述如下：

(一)河川水道暢通洪流課題

1、與三疊溪匯流點至國 1 高速公路橋（斷面 1～12.1）

本河段堤防大致完備並加以保護兩岸聚落，滿足本計畫 50 年重現期距計畫洪水量，後續應加強管理並維持河道通洪能力。現惟斷面 8.2(善諸橋)及斷面 9-1 在計畫洪水量 50 年重現期距下即溢淹兩岸部分農田，為本段防洪之缺口。

2、國 1 高速公路橋至心慈橋（斷面 12.1～43.1）

斷面 12～29 大部分河道以現況高崁保護，多處河段在 2 年低重現期距之洪水即溢淹兩岸之高灘，除箔雁岸、柳樹腳鄰近河道部分地區易受洪水漫淹，其餘溢淹地區多屬農田與雜林；上游斷面 29～43 兩岸高聳、河幅狹窄、坡陡流急，洪水束範於河槽中。

(二)水道沖淤變化及泥沙處理課題

石龜溪上游段心慈橋起至湖子埤攔河堰，河床坡降甚陡，平均波降介於 1/20～1/35，河床遭受嚴重沖刷，部分河段已有岩盤露出之情形，因此該段對於堤腳之護坦或現有固床工之布置及維護應較為注重；而中、下游段河道坡度漸緩，且蜿蜒其

中，上游沖刷之土砂多淤積於此段，長期變動多呈穩定淤積趨勢。

(三)市鎮聚落及重要產業保護課題

石龜溪河段重要保全聚落主要為沿岸重要村莊聚落為：陳井寮、游厝、前寮、新街、排子路、蘆竹角、早知、箔雁岸、大湖、柳樹腳、豐竹、潭墘、下莊、石冠溪、北勢子、八股、下寮、石仔寮、崁腳、新崎頂、崎頂及梅山鄉都市計畫區等

箔雁岸及柳樹腳(尚義村)聚落於50年洪水重現期距下，鄰近河道部分地區易受洪水溢淹，加上主深槽逼近社區，應加以注意。

(四)生態維護課題

本溪位屬臺灣特有種蛙類-諸羅樹蛙分布範圍,其生存環境必須有適量的落葉、濃密的樹蔭、長時的積水，而且不能受到污染，河川治理上應盡量維持河川或週遭環境原貌，並提供適當棲地環境，做到最小之干擾程度。

霞芭蓮埤堰、茄苳腳圳堰、十股圳堰、湖子埤堰及大林圳堰建立之後，即阻絕了這些水域生物遷徙迴游的路徑，或是於枯水期，溪水形成伏流水，無法遷往他處，河床內人工構造物對水域生物的影響相當不利。

(五)河川環境營造與維護課題

本溪防洪建造物之治理工程，需考量自然資源與土地利用的快速增加，是否造成自然環境、生物棲息地之破壞，並應思考防洪、景觀與休閒之結合。

依據97年河川情勢調查資料顯示，石龜溪上游支流水質優養情形相當嚴重，相當多的生活及畜牧養殖廢水排入，滋生相當多的搖蚊及顫蚓。

二、流域經理方針

本流域經理方針構想應以水、土、林一體，配合流域自然與人文發展特性，利用集水區管理及保育計畫等方法，針對集水區土地合理使用、管理及保育事項涵蓋林地管理及山坡地管理，降低中、下游洪峰流量及維持河道土砂平衡，進而消減流域災害，並維護生態環境配合管理避災之手段，強化流域防災能力，達到自然資源之永續利用目標，其方針研擬如下：

(一)上游集水區水土保持及坡地保育

本流域地形以丘陵地及山區為主，主要分布於嘉義縣梅山鄉及雲林縣古坑鄉，集水區多為森林用地，上游偶有崩坍現象。本溪集水區內為維護河道穩定及減少地表沖蝕，應有系統規劃造林、伐林、林相更新及水土保持等相關計畫，以維持其相關功能，達其永續利用之目的。

(二)中游河川環境及空間之維護管理

本流域中游段河岸高灘地目前多為農業使用，颱洪期間水面寬闊，其溢淹範圍常至兩岸高崁處，該處地勢原本即相對低窪，如興建堤防後，則導致內水排除困難之問題，故多採維持現況。若河川高灘地需進行利用規劃，除需謀求與利水、治水之功能調和外，尚需充分考慮河川生態環境的保全，注意濱溪生物棲地的保育與復育，儘量使用近自然工法，並確保深潭與淺灘等水深多變化的河床型態，以維持生物的多樣性自然棲息環境。

(三)下游地區土地利用之維護管理

本流域下游兩岸多為住宅區，其餘多為農業使用，本河段應在兼顧防洪安全、生態、景觀及國土復育的目標下，進行土地利用管理及環境之改善及維護。

三、河川治理基本方針

國道 3 號高速公路橋至心慈橋（斷面 32.1~43.1）之上游河段受限於兩岸防洪建造物及多座固床工，水流限制於河道內，惟坡陡流急，致經常造成邊坡受水流沖刷而損壞，需視實際情況做基腳保護工，本溪上游河段採河川治理為主，並加強河川管理，以達永續利用為原則。

縱貫鐵路橋至國道 3 號高速公路橋（斷面 17.12~32.1）之中游河段兩岸目前多為農業使用，無明顯保護標的，颱洪期間水面寬闊，其溢淹範圍常至兩岸高崁處，為順應河性、避免內水排出困難及減低洪流對下游都市地區之威脅，宜保留較大河幅做發揮天然蓄滯洪功用，除斷面 27 左岸部分既有堤防出水高不足加強保護之外，其餘河段不宜做河川空間利用。因此，中游河段治理措施應以減緩河道沖刷，盡量放寬河道、維持河道原貌，謀求最大蓄滯洪空間，並以河川管理與維護為主。

與三疊溪匯流點至縱貫鐵路橋（斷面 1~17.12）之下游河段，斷面 01~12 目前皆已築堤束洪，現況堤頂高程滿足計畫堤頂高，既有堤防採加強河川管理，以達永續利用為原則；斷面 12~17.02 河段目前尚未完成堤防整治，兩岸部分聚落屬計畫洪水到達區域範圍，本計畫將配合現況河槽擺盪特性調整防洪建造物布設位置，以提升兩岸防洪安全。

本計畫治理基本方針以儘量不違反河川自然穩定平衡趨勢為原則，採「中游管理，上、下游治理」之方針，在發揮河川排洪功能下，儘量維持現況之地形、流路及河性之自然水流，並加強河川管理，達永續利用之原則。

四、多元性治水措施需要性探討

北港溪流域，山地面積約 20%的面積。高程大多在 100~270

公尺間。其餘平地面積約 80%，有高達 50%以上皆屬平原地形，地勢相當平坦，雖其河道空間在計畫洪水量下可應付總體排洪需求，惟北港溪下游大部分高程接近海平面，受超抽地下水導致地層持續下陷之影響，排水不良問題嚴重，北港溪下游土地地面高程低於大潮平均高潮位，每日須面對潮位之威脅，因河川水位高漲及受海水潮汐影響，將使下游集水區之排水宣洩不易，進而產生淹水情形，其易淹地區包含：

新街排水、土間厝排水、尖山排水、蔦松排水、客子厝排水、鹿寮大排、魚寮中排、十三份排水、湳仔排水、新興排水、興安排水、延潭排水、惠來厝排水、埤麻排水、埤子頭排水等。

在主流承接高比例之高地降雨逕流情形下，各堤後低窪排水不良地區想經由主流河道改善措施（河道擴寬、設置河道滯洪區、河道疏浚…等）來降低外水位以增加排水能力之空間相當有限，且不具經濟效益，各低窪地區只能依賴自身排水設施來排除本身集水區內之降雨，並依各集水區自身條件不同，擬定各自之排水改善計畫。

至於相關主支流之河道治理方面，應依各河川特性、現況通洪能力及兩岸土地利用情形，僅於人口密集、土地利用度高之下游河段，才以防洪減災為主要措施，而上游山區土地利用度低、產值不高、洪災損失小之河段，則採用洪水到達區域管制之河川管理手段為主，儘量減少人為工程之破壞，以維護河川自然植生被覆環境，達到河道貯蓄及滯洪之功效。

五、治理課題可能對策探討

隨著經濟發展與生活品質提昇，民眾對於堤防及排水設施在安全防災、環境綠美化、生態保育、休閒遊憩等方面之需求不斷提昇，因既有設施設計基準達不到目前之需求，在考慮用地取得及舊有設施不易全面更新之情形下，欲提高洪水保護基準，須採

綜合治水措施。

綜合治水觀念在於降低河川排水路負擔，使河川排水路得以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件；即經由蓄洪、減洪、導洪、束洪與分洪而達到整體區域防洪減災功能，並兼顧環境美化及生態保育，增加水資源利用多樣性，維持自然資源永續利用之目標。相關之綜合治水對策包括河川疏浚導洪、堤防護岸整建束洪、水庫蓄洪、排水路整治、截水溝分洪、低地排水處理（抵禦外水、機械抽 排等）、集水區水土保持、滯洪池、雨水貯留、增加入滲措施、入滲調節池、入滲溝、透水性鋪面等工程方法；以及綠地保全、土地利用規劃管理、洪氾區管制、防災教育宣導、洪水預警、洪災保險等非工程方法，藉由研訂集水區最佳之防洪減災方案，以減輕水患。集水區綜合治水策略架構如圖 6-1 所示。

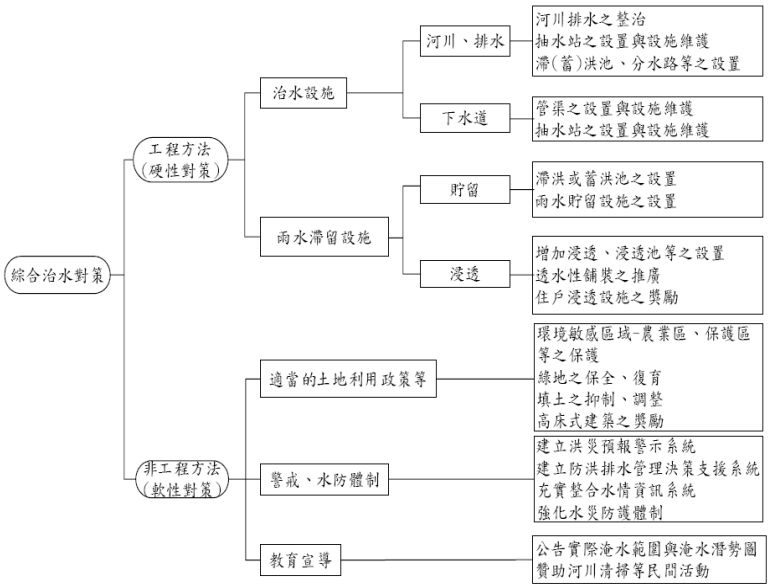


圖 6-1　綜合治水對策架構

(一)河川水道暢通洪流課題可能對策探討

流域內計畫區域之各主支流河道通洪能力並無嚴重問題，下游段河道之防洪工程設施大致完備，在流域中上游之山區河段，因土地利用度低，保護標的少且洪災損失小，僅需以河道管理方式，儘量放寬治理計畫線以維持河道自然的通洪能

力，僅針對具保全對象河段築堤保護即可。

(二)水道沖淤變化及泥砂處理課題可能對策探討

參考民國 100 年，經濟部中央地質調查所「集水區侵蝕及堆積之調查與評估計畫(1/3)」及民國 100 年，水利署第五河川局「北港溪支流淤積原因及河道穩定研究」，北港溪流域土砂主要來源以石牛溪、大湖口溪(著名景點劍湖山世界上游)、石龜溪、三疊溪上游支流（九芎溪、南清溪）、崁頂溪等。其位置主要在國道 3 號以西、省道快速道路 78 號以南範圍的集水區，因其谷口段的堆積，造成谷口段兩岸聚落的安全遭受威脅，透過現有工程處理，減小這些子集水區土砂運動的規模與頻率，將為流域土砂整治之考量重點之一。

在河道整理後，其流速加快，對土砂運移及平衡將有顯著幫助，對於河段出水高不足及溢淹斷面甚有幫助。

(三)市鎮聚落及重要產業保護可能對策探討

箔雁岸及柳樹腳（尚義村）聚落於 50 年洪水重現期距下，鄰近河道部分地區易受洪水溢淹，兩岸社區部分聚落屬計畫洪水到達區域範圍，本計畫將配合現況河槽擺盪特性調整防洪建造物布設位置，以提升兩岸防洪安全。

(四)生態維護課題可能對策探討

本溪位屬臺灣特有種蛙類-諸羅樹蛙分布範圍，其生存環境必須有適量的落葉、濃密的樹蔭、長時的積水，而且不能受到污染，河川工程治理上應盡量維持河川或週遭環境原貌，並提供適當棲地環境，做到最小之干擾程度。工區設置需考量生物棲息空間，如原有之溪邊竹林予以適當保留，並考量維持竹林之面積或連續性。如本區域之竹林可能存有局部分布性之諸羅樹蛙族群。

河床設置橫向構造造物應考量河段內之洄游性魚類，如：設置防砂壩、攔河堰及固床工，確保生態廊道連續性，考慮魚類上溯、下降特性，在河床高度上、下游變化大處採緩坡處理且要讓魚類有休息的場所。

(五)河川環境營造與維護課題治理可能對策探討

本溪河川環境營造與維護治理可能對策原則為盡量維持天然流路及生態基流量，並加水質保護，其可能對策如下：

1、工程:其對策包含水源保護區內汙水下水道建設、建構人工溼地及建構汙染源頭減量等方法。

2、非工程:包含教育宣導、農業農藥肥量之宣導與管理及汙染源之管理等等。

六、綜合治水對策擬定

本綜合治理計畫所提出之對策，針對流域內之治理課題，配合流域之經理方針，進行各項治理措施之研擬，期能改善流域環境，降低災害發生機率，保障人民安全、社會發展，其對策研擬分述如下：

(一)工程方法

1、河川水道暢通洪流課題

流域內計畫區域之各主支流河道通洪能力並無嚴重問題，下游段河道之防洪工程設施大致完備，在流域中上游之山區河段，因土地利用度低，保護標的少且洪災損失小，僅需以河道管理方式，儘量放寬治理計畫線以維持河道自然的通洪能力，僅針對具保全對象河段築堤保護即可。

2、水道沖淤變化及泥砂處理課題

國道 3 號以西、省道快速道路 78 號以南範圍的集水區屬淤積段，故建議該河段做經常性疏浚及河道整理，來降低降低洪水位，使出水高滿足。而石龜溪因河幅寬度不大，堤

前灘地以保留 35~40 公尺為原則，增大主深槽寬度增加通洪能力，主深槽疏濬深度以不超過原谿線高為原則，並注意現有堤防安全。

3、市鎮聚落及重要產業保護課題

計畫集水區範圍內重要的保全聚落為緊臨本次治理規劃河段兩側，防洪構造物尚稱完備，固本次檢討建議在未達保護標準之河段施作防洪構造物予以保護沿岸聚落，並加強保護。

4、河川環境營造及維護

目前污水處理部分已由營建署建置北港溪流域沿岸重要鄉鎮之污水下水道規劃，河床設置橫向構造物時應考量洄游性魚類，盡量降低防砂壩設施之高度，增設簡易型魚道，提高迴游性魚類存活率。

對於河道四周之植生環境，在規劃設計時即需考量自然植生狀況及位置，以盡量保留為前提，或做到最小之干擾程度，提供其他各類陸域動物適當的棲息環境，完工後相關單位亦須檢視植被保留的實際情形，切勿將河道及兩岸混凝土化，剝奪其他生物之生存空間。

(二)非工程方法

1、河川水道暢通洪流課題

以減緩河道沖刷，盡量放寬河道、維持河道原貌，謀求最大蓄滯洪空間，將低下游溪口洪災風險。

2、水道沖淤變化及泥砂處理課題

目前本治理規劃河段之河道沖淤尚不影響防洪設施安全，然仍需持續監測及評估嚴重淤積或沖刷河段，以即時反應現況河道進行應急之處理，並建構泥砂之長期監測機制。

3、市鎮聚落及重要產業保護

以加強此區民宅、廟宇及古蹟之建檔，且應避免新違建之出現（隨建隨拆），並加強此區域洪災管理及設置警告告示牌。長期安全著想，雲林縣政府及嘉義縣政府宜勸導並鼓勵居民遷移，並專案辦理規劃及推動，以根本解決問題；建議由雲林縣政府辦理安置後，以公共造產方式收購現有廟宇、民房及私有地。

4、河川環境營造及維護

目前傳統汙水下水道系統工程僅有三級處理能將生活汙水中之氮、磷去除，故可配合教育宣導、管制等，維護水環境等策略，建構河川水質水量及泥砂之長期監測機制、既有自然、人工溼地維護、河川流域評鑑制度及加強環境教育與宣導等。

第柒章、 水道治理計畫

一、治理原則

受限地形及環境影響，本計畫治理原則，在中上游山區河段將參酌現況地形，盡量以用地範圍線管制，預留足夠的河寬與高灘地，提供河道足夠空間以保全周圍房舍及週邊道路安全；中下游平原地形河段，則以築堤禦洪、疏浚導洪並用為原則，以穩定河道，確保洪水流路，同時將儘量利用現有防洪構造物，在河道沖刷嚴重堤段加強基腳及施設護腳工，以固定河岸，減少洪災損失，保護沿岸居民生命產安全，並劃設水道治理計畫線，以供後續防洪工程佈設之依據。

二、計畫洪峰流量

本治理計畫修正延續原計畫採用 50 年重現期距之洪峰流量為計畫流量，各流量控制點各重現期距洪峰流量如表 7-1，各河段計畫洪峰流量分配如圖 7-1。

表 7-1 各流量控制點各重現期距洪峰流量表

單位: m^3/s

控制點名稱	集水面積(平方公里)	重現期距(年)								
		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
石龜溪出口	71.59	170	325	500	610	720	760	865	970	1,060
早知排水	60.21	-	295	450	560	655	690	780	880	-
縱貫鐵路橋	47.90	110	235	360	440	520	540	620	690	750
下崁腳排水合	29.26	-	150	225	275	320	340	390	435	-
雲祥橋	21.27	60	120	180	230	270	290	330	370	420

三、計畫河寬及水道治理計畫線之檢討

(一)檢討原則

本治理規劃河段計畫河寬及水道治理計畫線依下列原則檢討擬定：

1、暢洩計畫洪水量，維持排洪能力。

2、根據現況河道水理演算成果，參考河道地形、流路、河性等資料，力求河道穩定平衡。

3、儘量利用現有堤防、護岸等防洪設施。

4、參酌兩岸高崁位置、河川區域線位置、公私有地分布情況並儘量配合已公告之都市計畫及其它相關計畫實施情形。

5、對於不同河寬之漸變段儘量沿高崁或平順曲線相接。

6、配合各支流、排水匯流情況及進水口位置。

7、考量河道縱橫方向之連貫性，以免阻絕河川生物之活動。

8、水利法施行細則 58 條所稱水道治理計畫線係指臨水面堤肩線；用地範圍線係指堤外之堤址線起，包括堤基、堤內水防道路、歲修養護保留地使用地及應實施安全管制地之境界線。

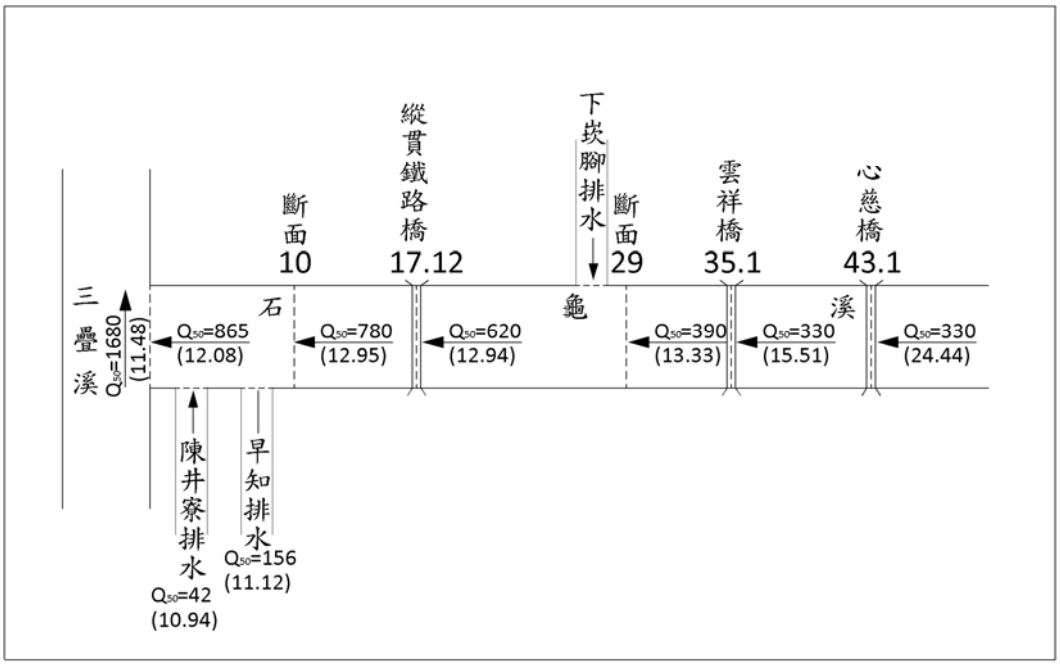


圖 7-1　計畫洪峰流量分配圖

(二)水道治理計畫檢討

就上述原則並配合前述章節河川治理基本方針，本治理規劃河段依其自然條件及主、客觀因素之不同，研定本流域內河段之計畫河寬與水道治理計畫線，俾供防洪工程設施與河川管理之依據，分述於下：

1、與三疊溪匯流點至國道 1 號高速公路橋(斷面 1～12.1)

本河段長約 5.8 公里，兩岸為寬廣沖積平原，地勢平坦，於斷面 9-1 左側有早知排水匯入。河道兩岸聚落皆有堤防保護，現有堤防部分，左岸為陳井寮堤防、右岸為蘆竹腳堤防。

本河段斷面 9-1 左岸計有早知排水匯入，該河段兩側背水堤目前已施作完成，本次水道治理計畫線依早知排水現況背水堤堤肩線劃設至早知排水匯流口無名橋止，除斷面 3~3-1、斷面 9-1 及斷面 12 依現有堤防堤肩線劃設，餘則維持原公告劃設；用地範圍線沿現有水防道路範圍調整。

2、國道 1 號高速公路橋至縱貫鐵路橋（斷面 12.1~17.12）

本河段長約 3.6 公里，由於箔雁岸、柳樹腳及早知部分聚落地區屬計畫洪水到達區域範圍，本河段仍多數維持原公告劃設水道治理計畫線及用地範圍線築堤束洪，其中，斷面 14~14-1 現況深槽擺盪已超出原公告水道治理範圍，本次沿現有河道深槽外圍修正，提升兩岸防洪安全。

3、縱貫鐵路橋至國道 3 號高速公路橋(斷面 17.12～32.1)

本河段長約 9.4 公里，目前多為農業使用，無明顯保護標的，颱洪期間水面寬闊，其溢淹範圍常至兩岸高崁處，為順應河性、避免內水排出困難及減低洪流對下游都市地區之威脅，宜保留較大河幅做發揮天然蓄滯洪功用，故留設足夠計畫河寬，將水道治理計畫線調整至原公告用地範圍線，以

紅黃共線劃設作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍，並適時劃入鄰近公有及未登入地，而在已建防洪建造物河岸，水道治理計畫線依原公告劃設、用地範圍線線沿現有水防道路範圍調整。

本河段僅斷面 18-1~20 左岸及斷面 25~26 河段仍維持原公告築堤束洪，其中，斷面 18-1~20 現況深槽擺盪現已超出原公告水道治理範圍，本次沿現有河道深槽外圍修正；斷面 25~26 右岸則為銜接上下游已建防洪建造物。

4、國道 3 號高速公路橋至心慈橋(斷面 32.1～43.1)

本河段屬石龜溪中上游段，長約 4.5 公里，兩岸旁屬河階台地，兩岸旁多為零星聚落分布。本河段僅斷面 32~ 33 河段右岸、斷面 40~40-2 右岸及斷面 42-1 右岸上游附近現況無防洪建造物保護，餘皆已施設堤防及護岸。在河防構造物部分左岸為大林堤防、崎頂堤防、華興一號護岸、華興二號護岸、廣永堤防及梅北護岸，右岸為崁腳一號護岸、崁腳二號護岸、下崁腳護岸、圳北護岸(下)、圳北護岸(上)。

斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內、斷面 32~33 右岸、斷面 40~40-2 右岸附近及斷面 42-1 右岸上游附近，因無治理需求，留設足夠計畫河寬，將水道治理計畫線調整至原公告用地範圍線，以紅黃共線劃設作為後續河道整理、疏濬、基腳保護之範圍，並適時劃入鄰近公有及未登入地。其餘河段水道治理計畫線沿現有防洪建造物堤肩線劃設，用地範圍線依現有水防道路範圍劃設，並劃入鄰近公有及未登入地，以作為相關防汛搶險之用。

綜合上述研討分析計畫河寬與水道治理計畫線之原則，並考慮有關工程經濟價值等，檢討如表 7-2。

表 7-2　水道治理計畫線及用地範圍線劃設檢討表

河段	斷面	計畫河寬 (m)	左岸劃設說明		右岸劃設說明	
			水道治理計畫線	用地範圍線	水道治理計畫線	用地範圍線
與三疊溪匯流點～國道 1 號高速公路橋	斷面 1～斷面 12.1	85～150	斷面 3~3-1、斷面 9-1 及斷面 12 水道治理計畫線依現有堤防堤肩線劃設。餘維持原公告水道治理計畫線。	沿現有水防道路範圍調整。	斷面 3~3-1 及斷面 12 水道治理計畫線依現有堤防堤肩線劃設。餘維持原公告水道治理計畫線。	沿現有水防道路範圍調整。
國道 1 號高速公路橋～縱貫鐵路橋	斷面 12.1～斷面 17.12	85～200	除斷面 14~14-1 依現況河道深槽位置修正劃設外，其餘維持原公告水道治理計畫線	除斷面 14~14-1 依現況河道深槽位置修正劃設外，其餘維持原公告用地範圍線	維持原公告水道治理計畫線	維持原公告用地範圍線
縱貫鐵路橋～國道 3 號高速公路橋	斷面 17.12～斷面 32.1	80~300	斷面 24.2~26、27~28-1 依現有堤防堤肩線劃設；斷面 18-1~20 依現況河道深槽位置修正劃設；其餘依原公告用地範圍線劃設，並劃入鄰近公有及未登入地。	斷面 24.2~26、27~28-1 依現有水防道路範圍調整劃設；斷面 18-1~20 依現況河道深槽位置修正劃設；其餘依水道治理計畫線共線劃設。	除斷面 24.2~27 依現有堤防堤肩線劃設並銜接上下游外，其餘依原公告用地範圍線劃設，並適時劃入鄰近公有及未登入地。	除斷面 24.2~27 依現有水防道路範圍調整劃設並銜接上下游外，其餘依水道治理計畫線共線劃設。
國 3 高速公路橋～心慈橋	斷面 32.1～斷面 43.1	33~200	1. 斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內依原公告用地範圍線劃設。 2. 其餘河段依現有防洪建造物堤肩線劃設。	1.斷面 32 左岸上游 75 公尺範圍內依水道治理計畫線共線劃設。 2.其餘河段依現有水防道路範圍調整劃設，並適時劃入鄰近公有及未登入地。	1.斷面 32~33 右岸考量未登錄地範圍放寬劃設 2.40~40-2 附近及斷面 42-1 上游附近依原公告用地範圍線劃設 3.其餘河段依現有防洪建造物堤肩線劃設。	1.斷面 32~33、40~40-2 附近及斷面 42-1 上游附近依水道治理計畫線共線劃設， 2.其餘河段依現有水防道路範圍調整，並適時劃入鄰近公有及未登入地。

四、計畫案水理分析及檢討

計畫案水理分析設定條件說明如下：

計畫洪水量：石龜溪採 50 年重現期距洪峰流量做為各河段計畫洪水量，如圖 7-1。

起算水位：參考民國 103 年經濟部水利署水利規劃試驗所所委託海洋大學所辦理之「一般性海堤禦潮功能檢討」成果內容所述，在箱子寮 100 年重現期設計潮位(設計潮位=天文潮+氣象潮)2.74 公尺(箱子寮設計潮位大於河口正常水位及臨界水位)參照本所民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」之河口暴潮位 3 公尺，雖明顯大於上述 100 年重現期設計潮位，但考量河口地區地層下陷及全球氣候變遷可能造成還平面上升等不確定因素，故河口起算水位仍採用 3 公尺。

(一)計畫洪水位及計畫堤頂高

根據上述擬定之水道治理計畫線與計畫河寬，配合各河段之計畫洪水量，演算計畫洪水位及訂定計畫堤頂高，演算結果，計畫水理因素及各重現期水位詳表 7-3。

各河段分配之計畫洪峰流量及計畫水道，依現況河槽斷面資料演算計畫洪水位，並以計畫洪水位加 1.2 公尺出水高或既有堤岸取其高者為計畫堤頂高，其中石龜溪出口及橋樑所在斷面計畫堤頂高仍維持計畫洪水位加1.2公尺出水高為計畫堤頂高，並以上下游平順銜接為原則。

根據上述所述計畫洪水位加出水高與 84 年公告之計畫堤

頂高相比較詳表 7-4。

(二)計畫河道縱斷面

依河道各斷面之現況河川斷面最低點、計畫洪水位及計畫堤頂高等高程之連線，為計畫縱斷面，供為堤防、橋梁設計之依據，詳見圖 7-2。

(三)計畫河道橫斷面

河道橫斷面之決定，除能充分排洩計畫洪水量之洩洪斷面積為原則，也應確保河川生物多樣化之生態環境，故其主要構成要素有：現況河寬、深水槽寬、河床高、高水灘高與計畫洪水位等。基於上述因素，本計畫之河道橫斷面乃依現況河槽採複式斷面，詳圖 7-3。

表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(1/3)

		Q_{50}(50 年重現期距)水理因素						各 重 現 期 距 洪 水 位								備註
斷面	累距	洪水位	福祿數	通水面積	水面寬	流速	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	$Q_{1.1}$	
	(公尺)	(公尺)		(平方公尺)	(公尺)	(公尺/秒)		(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
1	0	18.21	0.2	653.76	133.81	1.32	0.000247	19.34	18.79	17.66	17.45	16.84	16.21	15.18	13.65	
2	293	18.26	0.22	588.9	113.23	1.47	0.000255	19.38	18.84	17.72	17.51	16.92	16.29	15.3	13.88	
3	596	18.33	0.24	550.24	109.04	1.57	0.000298	19.44	18.9	17.79	17.59	17	16.38	15.38	13.96	
3-1	1125	18.51	0.36	406.03	95.55	2.13	0.000870	19.59	19.07	17.99	17.79	17.21	16.61	15.62	14.17	西結橋下游
3-2	1131	18.57	0.35	419.05	95.86	2.06	0.000791	19.69	19.12	18.06	17.86	17.3	16.72	15.71	14.22	西結橋上游
4	1460	18.84	0.3	447.31	90.37	1.93	0.000617	19.89	19.36	18.35	18.16	17.62	17.05	16.03	14.49	
5	1688	19.02	0.26	517.45	98.79	1.67	0.000425	20.05	19.53	18.53	18.34	17.8	17.23	16.17	14.62	
6	2036	19.18	0.24	544.65	101.68	1.59	0.000391	20.2	19.69	18.7	18.51	17.96	17.38	16.31	14.76	
7	2425	19.32	0.27	472.31	87.74	1.83	0.000495	20.32	19.81	18.83	18.65	18.1	17.52	16.45	14.93	
8	2950	19.6	0.27	492.68	95.42	1.76	0.000497	20.58	20.09	19.11	18.92	18.36	17.78	16.67	15.16	
8-1	3536	19.94	0.49	323.84	84.63	2.67	0.001642	20.88	20.41	19.47	19.28	18.72	18.14	17.06	15.67	善諸橋下游
8.2	3542	20.68	0.41	438.38	129.43	1.97	0.000955	22.11	21.45	20.01	19.73	18.94	18.39	17.28	15.95	善諸橋上游
9	3958	21.04	0.31	472.94	100.56	1.83	0.000557	22.34	21.7	20.4	20.16	19.52	19.01	17.92	16.56	
9-1	4324	21.32	0.21	601.44	130.21	1.3	0.000291	22.5	21.95	20.7	20.48	19.84	19.31	18.16	16.75	
10	4953	21.49	0.39	343.17	82.35	2.27	0.001081	22.58	22.08	20.91	20.7	20.13	19.6	18.52	16.95	
11	5297	21.71	0.91	198.02	83.41	3.94	0.004800	22.76	22.3	21.2	21.03	20.58	20.15	19.39	17.57	
12	5824	23.36	0.22	565.62	135.41	1.38	0.00041	23.89	23.68	23.04	22.89	22.47	21.9	20.92	19.49	國 1 高速公路橋
12.1	5860	23.39	0.21	579.94	132.43	1.34	0.000378	23.93	23.72	23.08	22.93	22.5	21.93	20.96	19.55	國 1 高速公路橋
13	6523	23.55	0.57	238.73	59.46	3.27	0.002687	24.02	23.82	23.25	23.11	22.72	22.21	21.37	20.16	
13-1	6962	24.77	0.58	256.63	77.92	3.04	0.002428	25.34	25.18	24.44	24.3	23.91	23.41	22.51	20.87	
14	7302	25.62	0.3	447.38	114	1.74	0.000811	26.16	26.01	25.28	25.14	24.74	24.2	23.2	21.41	
14-1	7879	26.1	0.33	452.95	131.44	1.72	0.000861	26.62	26.47	25.77	25.63	25.25	24.75	23.88	22.06	
15.1	8327	27.21	0.5	312.61	101.78	2.5	0.002061	27.67	27.53	26.91	26.79	26.42	25.91	24.94	23.25	台糖鐵路橋下游
15-12	8331	27.25	0.49	316.81	101.9	2.46	0.001984	27.71	27.57	26.96	26.84	26.49	26.03	25.11	23.36	台糖鐵路橋上游
15-2	8727	27.9	0.29	531.85	157	1.47	0.000626	28.36	28.22	27.61	27.49	27.15	26.72	25.92	24.07	
16	9046	28.09	0.27	428.11	90	1.82	0.000765	28.53	28.4	27.81	27.69	27.36	26.95	26.18	24.35	攔河堰
16-1	9462	28.78	0.55	276.05	90	2.83	0.002936	29.15	29.04	28.74	28.67	28.41	28.06	27.52	26.59	水管橋下游
16-2	9466	28.82	0.54	279.5	90	2.79	0.002827	29.19	29.08	28.77	28.69	28.43	28.08	27.53	26.59	水管橋上游
17	9481	29.29	0.32	378.4	90	2.06	0.001208	29.72	29.58	29.13	29.03	28.71	28.29	27.69	26.67	石龜溪橋下游
17.02	9507	29.39	0.31	387.53	90	2.01	0.001119	29.83	29.69	29.22	29.11	28.79	28.36	27.74	26.7	石龜溪橋上游
17-1	9590	29.51	0.29	332.4	80	1.87	0.001006	29.96	29.83	29.33	29.22	28.89	28.44	27.81	26.75	縱貫鐵路橋下游
17.12	9600	29.55	0.31	324.11	80	1.91	0.001076	30.01	29.87	29.37	29.25	28.92	28.47	27.83	26.77	縱貫鐵路橋上游
18	9982	30	0.39	366.75	146.95	1.69	0.001237	30.47	30.31	29.76	29.66	29.32	28.89	28.2	27.17	
18-1	10434	30.49	0.45	442.32	252.17	1.4	0.000930	30.92	30.75	30.25	30.17	29.88	29.56	28.97	27.72	
19	10852	30.95	0.39	504.28	317.4	1.23	0.000992	31.31	31.16	30.74	30.68	30.43	30.12	29.42	28.05	
20	11183	31.28	0.47	229.74	60.85	2.7	0.002236	31.55	31.43	31.1	31.05	30.84	30.57	29.97	28.61	華興橋下游
20.1	11189	31.59	0.43	243.92	60.6	2.54	0.001805	32.05	31.89	31.29	31.21	30.91	30.59	29.99	28.66	華興橋上游
21	11688	32.4	0.24	647.22	321.57	0.96	0.000563	32.93	32.68	32.09	32.02	31.7	31.36	30.7	29.51	
22	12186	32.75	0.47	384.83	213.59	1.61	0.001653	33.17	32.97	32.51	32.45	32.23	32.02	31.69	30.44	
22-1	12665	33.45	0.38	497.66	298.57	1.25	0.001018	33.76	33.61	33.27	33.22	32.99	32.76	32.31	31.14	
23	12911	33.73	0.71	262.16	191.63	2.36	0.004040	34	33.87	33.58	33.54	33.34	33.14	32.68	31.48	
24	13435	35.18	0.51	409.27	283.34	1.51	0.001629	35.42	35.31	35.01	34.96	34.74	34.43	33.89	32.82	
24-1	13793	35.74	0.52	242.48	80.35	2.56	0.002132	35.97	35.87	35.57	35.52	35.3	34.97	34.38	33.24	善謹橋下游
24.2	13799	36.66	0.23	409.57	87.55	1.51	0.000604	37.31	37	36.28	36.17	35.77	35.29	34.57	33.32	善謹橋上游
25	14054	36.75	0.21	431.18	85.28	1.44	0.000377	37.39	37.09	36.36	36.25	35.84	35.36	34.62	33.36	
26	14673	37.43	0.91	203.21	125.98	3.05	0.006679	37.62	37.54	37.3	37.27	37.13	36.97	36.62	35.01	
27	15299	39.35	0.32	432.08	187.42	1.43	0.001035	39.64	39.51	39.15	39.09	38.87	38.63	38.18	37.47	攔河堰
27-1	15372	40.58	0.93	200.14	132.93	3.1	0.007939	40.78	40.65	40.46	40.43	40.23	40.13	39.74	38.75	
28	15940	42.81	0.45	305.93	126.88	2.03	0.001672	43.13	43.01	42.55	42.49	42.28	41.97	41.59	40.63	
28-1	16233	43.64	0.34	319.71	96.41	1.94	0.001265	43.97	43.83	43.37	43.31	43.06	42.76	42.25	41.57	
28-2	16691	44.7	0.79	168.27	129.87	2.32	0.003857	45.08	44.84	44.32	44.13	43.88	43.6	43.1	42.32	
29	17005	46.3	0.86	171.27	154.5	2.28	0.003748	46.71	46.45	46.09	45.99	45.77	45.49	44.9	44.01	
29.1	17065	46.72	0.5	236.76	146.2	1.65	0.001786	47.02	46.84	46.57	46.5	46.31	45.94	45.19	44.27	鐵版橋下游

表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(2/3)

		Q_{50}(50 年重現期距)水理因素						各重現期距洪水位								備註
斷面	累距	洪水位	福祿數	通水面積	水面寬	流速	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	$Q_{1.1}$	
	(公尺)	(公尺)		(平方公尺)	(公尺)	(公尺/秒)		(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
29.12	17070	46.8	0.46	247.89	146.62	1.57	0.001581	47.09	46.91	46.65	46.58	46.38	46.02	45.6	44.33	鐵版橋上游
29-2	17225	47.13	0.5	223.75	147.79	1.74	0.003116	47.46	47.26	46.97	46.9	46.72	46.41	45.98	44.92	無名橋下游
29.22	17230	47.27	0.35	286.19	152.66	1.36	0.001592	47.61	47.41	47.1	47.03	46.84	46.54	46.09	45.07	無名橋上游
30	17785	49.93	0.97	137.23	116.26	2.84	0.010443	50.19	50.02	49.81	49.76	49.44	49.18	48.7	48.1	
31	18393	55.04	0.61	122.65	44.69	3.18	0.00677	55.49	55.21	54.82	54.74	54.72	54.47	53.99	53.18	
32	18867	59.45	0.91	84.11	32.04	4.64	0.015974	60.04	59.67	59.18	59.06	58.64	58.35	57.85	57.15	國 3 高速公路橋
32.1	18892	60.24	0.69	105.22	35.38	3.71	0.008681	60.94	60.5	59.93	59.81	59.53	59.15	58.56	57.74	國 3 高速公路橋
32-2	19078	62.42	0.48	128.74	32.24	3.03	0.004384	63.06	62.66	62.14	62.02	61.74	61.39	60.79	59.89	固床工
32-3	19086	63.76	0.52	119.59	30.33	3.26	0.005011	64.47	64.03	63.44	63.31	63	62.63	62	61.14	固床工
32-4	19099	64.87	0.5	126.28	32.24	3.09	0.004288	65.61	65.15	64.54	64.4	64.08	63.67	63.01	62.05	固床工
32-5	19132	66.57	0.37	163.83	37.93	2.38	0.002185	67.23	66.83	66.26	66.13	65.83	65.45	64.82	63.93	固床工
32-6	19229	69.76	0.35	188.14	49.7	2.07	0.001565	70.21	69.96	69.51	69.41	68.94	68.62	68.07	67.26	固床工
32-7	19313	70.91	0.28	217.15	51.2	1.8	0.001175	71.51	71.13	70.64	70.53	70.26	69.94	69.38	68.62	固床工
32-8	19383	71.74	0.51	130.55	35.55	2.99	0.004029	72.18	71.91	71.53	71.43	71.21	70.94	70.48	69.82	固床工
32-9	19394	73.46	0.41	149.49	34.11	2.61	0.002579	73.89	73.59	73.22	72.9	72.62	72.27	71.69	70.84	固床工
32.95	19403	73.65	0.49	131.6	34.58	2.96	0.0037	74.31	73.88	73.36	73.16	72.85	72.48	71.84	70.93	固床工
33	19413	74.61	0.62	109.84	33.07	3.55	0.007132	75.32	74.87	74.3	74.17	73.89	73.57	72.97	71.91	
33-1	19489	75.23	0.51	129.63	35.82	3.01	0.004525	75.94	75.5	74.92	74.79	74.48	74.11	73.46	72.5	固床工
33-2	19574	76.53	0.53	126.71	35.06	3.08	0.004057	77.21	76.79	76.23	76.1	75.79	75.41	74.79	73.9	固床工
33-3	19692	77.84	0.55	136.04	45.24	2.87	0.004549	78.42	78.06	77.58	77.47	77.22	76.91	76.38	75.63	固床工
34	19821	80.47	0.97	87.9	34.97	4.44	0.013496	80.97	80.65	80.26	80.16	79.95	79.57	79.02	78.39	
34-1	19862	81.67	0.42	138.45	41.12	2.38	0.002719	82.35	81.91	81.37	81.26	80.98	80.64	79.99	78.98	固床工
34-2	20052	83.33	0.97	71.65	30.66	4.61	0.017339	83.73	83.51	83.13	83.02	82.8	82.48	82.01	81.42	固床工
34-3	20189	86.04	0.73	97.72	42.53	3.38	0.008593	86.49	86.25	85.83	85.72	85.5	85.19	84.79	84.24	固床工
35	20254	87.63	0.53	127.51	48.45	2.59	0.004669	88.06	87.82	87.42	87.31	87.07	86.76	86.32	85.72	雲祥橋下游
35.1	20267	87.99	0.42	146.01	45.59	2.26	0.002696	88.41	88.18	87.78	87.67	87.44	87.14	86.6	86.18	雲祥橋上游
36	20587	90.39	0.78	86.4	33.85	3.82	0.009819	90.8	90.58	90.19	90.09	89.87	89.55	89.11	88.48	
36-1	20912	93.14	0.7	83.57	24.27	3.95	0.007549	93.63	93.36	92.89	92.76	92.49	92.11	91.57	90.83	固床工
37	20925	95.32	0.8	74.62	23.78	4.42	0.012427	95.87	95.58	95.08	94.95	94.68	94.31	93.81	93.15	
37-1	20955	96.83	0.5	103.5	25.11	3.19	0.004511	97.5	97.14	96.51	96.34	95.97	95.48	94.81	93.9	固床工
37-2	20974	98.57	0.5	116.71	33.1	2.83	0.003383	99.14	98.83	98.3	98.15	97.84	97.4	96.82	96.02	固床工
37-3	21100	99.39	0.44	116.77	27.11	2.83	0.003108	100.03	99.69	99.08	98.92	98.57	98.08	97.4	96.49	固床工
37-4	21114	100.21	0.53	104.82	28.49	3.15	0.00456	100.82	100.49	99.91	99.76	99.43	98.97	98.34	97.51	固床工
37-5	21243	101.35	0.52	100.15	24.09	3.3	0.004854	102.01	101.66	101.02	100.84	100.47	99.96	99.28	98.37	固床工
37-6	21258	102.63	0.58	97.79	26.74	3.37	0.005096	103.25	102.91	102.32	102.16	101.81	101.34	100.67	99.77	固床工
37-7	21321	103.97	0.57	101.09	27.43	3.26	0.00452	104.59	104.26	103.67	103.51	103.17	102.7	102.03	101.1	固床工
37-8	21338	105	0.56	104.46	30.75	3.16	0.004618	105.57	105.26	104.72	104.57	104.26	103.82	103.21	102.37	固床工
38	21389	105.17	0.65	91	27.4	3.63	0.007334	105.74	105.43	104.89	104.75	104.44	104.01	103.41	102.55	
38-1	21561	108.11	0.6	107.68	36.48	3.06	0.005311	108.63	108.35	107.86	107.72	107.44	107.05	106.49	105.65	固床工
38-2	21709	109.72	0.53	96.63	21.92	3.42	0.004899	110.39	110.04	109.36	109.18	108.78	108.24	107.5	106.49	固床工
38-3	21717	112.17	0.59	105.51	32.07	3.13	0.004565	112.72	112.43	111.89	111.75	111.44	111.02	110.42	109.47	固床工
39	21749	112.77	0.21	213.11	35.14	1.55	0.000541	113.4	113.07	112.45	112.29	111.93	111.43	110.71	109.62	新興橋下游
39-1	21758	112.92	0.2	218.39	35.14	1.51	0.000502	113.68	113.27	112.56	112.37	111.98	111.46	110.72	109.62	新興橋上游
40	21914	116.67	0.49	187.31	123.29	1.76	0.003737	116.91	116.78	116.55	116.51	116.39	116.2	115.96	115.61	攔河堰
40-1	22070	119.59	0.64	102.83	37.58	3.21	0.006116	120.01	119.77	119.38	119.25	118.99	118.66	118.2	117.47	
40-2	22271	120.39	0.5	137.6	54.8	2.4	0.003539	120.89	120.62	120.14	120.01	119.73	119.37	118.86	118.14	
40-3	22456	122.64	0.78	83.02	31.63	3.97	0.012029	123.03	122.82	122.44	122.33	122.08	121.75	121.28	120.62	
41	22576	124.79	0.75	93.53	38.18	3.53	0.009221	125.23	124.98	124.63	124.52	124.31	123.99	123.59	122.98	
41.1	22885	129.4	0.61	106.8	37.57	3.09	0.005667	129.9	129.63	129.16	129.04	128.77	128.41	127.91	127.26	固床工
41.2	22926	130.68	0.57	112.46	37.86	2.93	0.004733	131.1	130.89	130.44	130.31	130.04	129.68	129.18	128.51	固床工
41.3	22947	131.05	0.55	114.11	36.78	2.89	0.004403	131.46	131.25	130.81	130.68	130.41	130.04	129.52	128.84	固床工
41.4	22957	131.37	0.59	107.07	35	3.08	0.005088	131.73	131.55	131.2	131.07	130.79	130.41	129.88	129.23	固床工
41.5	22967	132.65	0.55	104.96	29.49	3.14	0.004609	133.24	132.92	132.37	132.22	131.92	131.5	130.94	130.2	固床工
42	22980	132.95	0.43	128.6	34.7	2.57	0.002697	133.59	133.24	132.65	132.49	132.16	131.71	131.1	130.3	廣永橋下游

表 7-3　石龜溪計畫洪水量水理因素及各重現期洪水位表(3/3)

		Q_{50}(50 年重現期距)水理因素						各 重 現 期 距 洪 水 位								備註
斷面	累距	洪水位	福祿數	通水面積	水面寬	流速	能量坡降	Q_{200}	Q_{100}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2	$Q_{1.1}$	
	(公尺)	(公尺)		(平方公尺)	(公尺)	(公尺/秒)		(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
42.02	22989	132.99	0.47	122.29	34.51	2.7	0.003057	133.88	133.39	132.65	132.49	132.16	131.72	131.11	130.32	廣永橋上游
42-1	23198	134.4	0.92	73.51	27.35	4.49	0.012869	134.83	134.57	134.17	134.05	133.78	133.44	132.97	132.32	
43	23581	139.69	0.97	72.94	28.35	4.52	0.012672	140.12	139.88	139.37	139.24	138.96	138.57	138.04	137.33	心慈橋下游
43.1	23590	140.76	0.45	118.41	28.04	2.79	0.003494	141.31	141.01	140.49	140.29	139.89	139.32	138.59	137.63	心慈橋上游

表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(1/3)

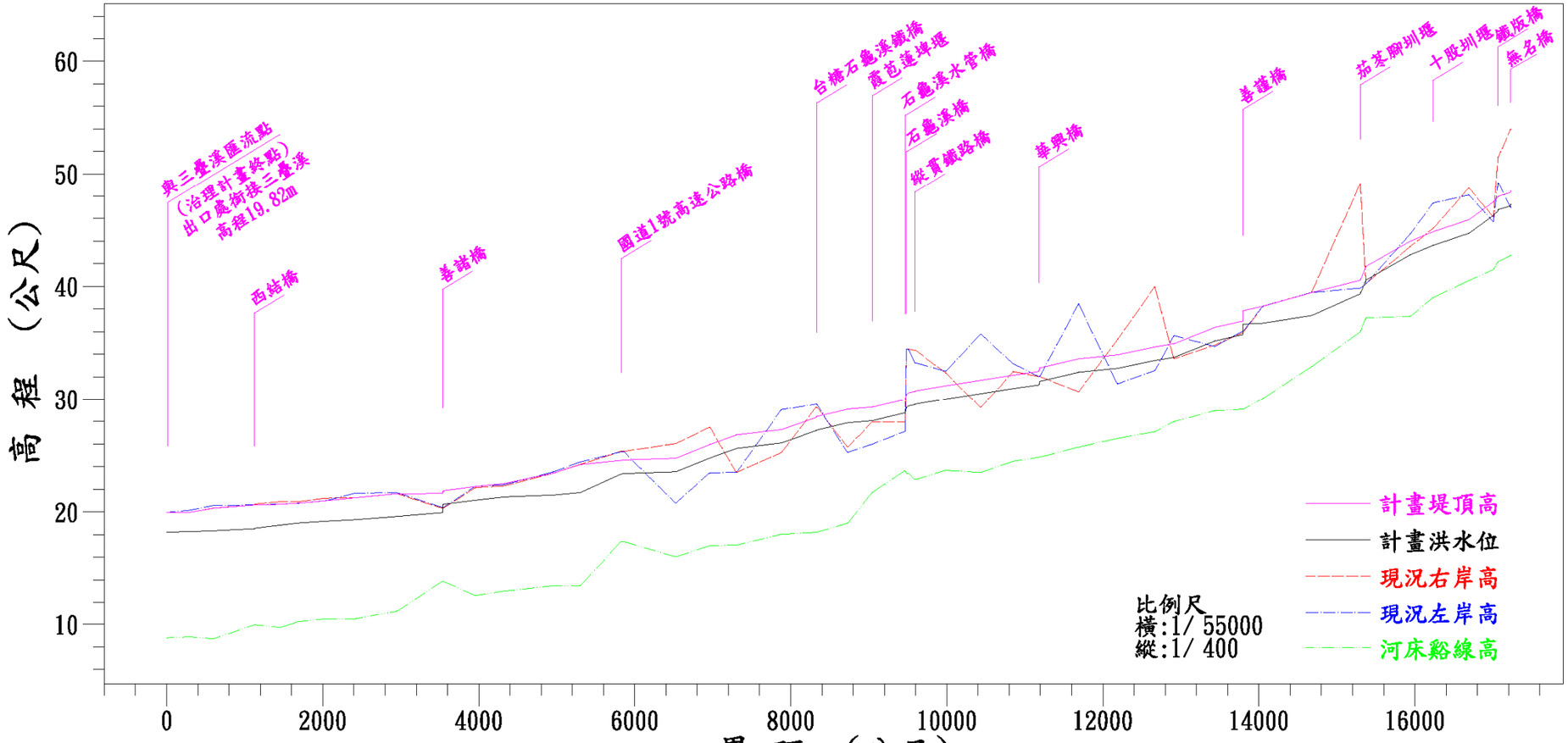
斷面	累距	計畫洪水位	計畫堤頂高程					防洪構造物檢討
			本次檢討	原公告	左岸高程	右岸高程	建議採用值	
	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
1	0	18.21	19.41	20.97	19.96	19.95	19.95	
2	293	18.26	19.46	21.13	20.16	19.97	19.97	
3	596	18.33	19.53	21.29	20.55	20.33	20.33	
3-1	1125	18.51	19.71	21.58	20.62	20.62	20.62	西結橋下游
3-2	1131	18.57	19.77	21.64	20.62	20.69	20.62	西結橋上游
4	1460	18.84	20.04	21.93	20.69	20.91	20.69	
5	1688	19.02	20.22	22.13	20.77	20.91	20.77	
6	2036	19.18	20.38	22.44	21	21.22	21	
7	2425	19.32	20.52	22.78	21.66	21.26	21.26	
8	2950	19.6	20.8	23.24	21.7	21.61	21.61	
8-1	3536	19.94	21.14	23.76	20.4	20.33	21.61	善諸橋下游
8.2	3542	20.68	21.88	23.81	20.4	20.33	21.88	善諸橋上游
9	3958	21.04	22.24	24.36	22.26	22.15	22.24	
9-1	4324	21.32	22.52	24.85	22.41	22.3	22.52	
10	4953	21.49	22.69	25.68	23.54	23.43	23.43	
11	5297	21.71	22.91	26.14	24.4	24.19	24.19	
12	5824	23.36	24.56	26.84	25.31	25.351	24.56	國 1 高速公路橋下游
12.1	5860	23.39	24.59	26.88	25.31	25.351	24.59	國 1 高速公路橋上游
13	6523	23.55	24.75	27.33	20.8	26.04	24.75	
13-1	6962	24.77	25.97	27.64	23.46	27.5	25.97	
14	7302	25.62	26.82	27.87	23.5	23.5	26.82	
14-1	7879	26.1	27.3	28.26	29.05	25.26	27.3	
15.1	8327	27.21	28.41	28.57	29.54	29.29	28.41	台糖鐵路橋下游
15-12	8331	27.25	28.45	28.67	29.54	29.29	28.45	台糖鐵路橋上游
15-2	8727	27.9	29.1	29.13	25.26	25.75	29.1	
16	9046	28.09	29.29	29.51	26.01	27.96	29.29	攔河堰
16-1	9462	28.78	29.98	30.08	27.13	27.97	29.98	水管橋下游
16-2	9466	28.82	30.02	30.09	27.13	27.97	30.02	水管橋上游
17	9481	29.29	30.49	30.26	34.43	34.44	30.49	石龜溪橋下游
17.02	9507	29.39	30.59	30.46	34.43	34.44	30.59	石龜溪橋上游
17-1	9590	29.51	30.71	30.47	33.23	34.34	30.71	縱貫鐵路橋下游
17.12	9600	29.55	30.75	30.62	33.23	34.34	30.75	縱貫鐵路橋上游
18	9982	30	31.2	31.24	32.5	32.35	31.2	
18-1	10434	30.49	31.69	31.96	35.78	29.28	31.69	
19	10852	30.95	32.15	32.64	33.17	32.46	32.15	
20	11183	31.28	32.48	33.17	32.02	32.02	32.48	華興橋下游
20.1	11189	31.59	32.79	33.41	32.02	32.02	32.79	華興橋上游
21	11688	32.4	33.6	34.08	38.45	30.68	33.6	
22	12186	32.75	33.95	34.74	31.38	35.31	33.95	
22-1	12665	33.45	34.65	35.38	32.56	39.97	34.65	
23	12911	33.73	34.93	35.7	35.64	33.6	34.93	
24	13435	35.18	36.38	36.4	34.7	34.82	36.38	
24-1	13793	35.74	36.94	36.88	36.07	35.92	36.94	善謹橋下游
24.2	13799	36.66	37.86	36.97	36.08	35.98	37.86	善謹橋上游
25	14054	36.75	37.95	37.39	38.25	38.25	38.25	攔河堰
26	14673	37.43	38.63	38.38	39.46	39.47	39.46	
27	15299	39.35	40.55	40.89	39.85	49.11	40.55	攔河堰
27-1	15372	40.58	41.78	41.29	40.24	40.28	41.78	
28	15940	42.81	44.01	44.4	44.67	43.51	44.01	
28-1	16233	43.64	44.84	46.01	47.38	45.16	44.84	攔河堰
28-2	16691	44.7	45.9	47.14	48.1	48.71	45.9	
29	17005	46.3	47.5	47.72	45.74	46.18	47.5	

表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(2/3)

斷面	累距	計畫洪水位	計畫堤頂高程					防洪構造物檢討
			本次檢討	原公告	左岸高程	右岸高程	建議採用值	
	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
29.1	17065	46.72	47.92	47.8	49.19	51.5	47.92	鐵版橋下游
29.12	17070	46.8	48	47.81	49.19	51.5	48	鐵版橋上游
29-2	17225	47.13	48.33	48.34	47	53.96	48.33	無名橋下游
29.22	17230	47.27	48.47	48.37	47	53.96	48.47	無名橋上游
30	17785	49.93	51.13	52.45	61.21	64.27	51.13	
31	18393	55.04	56.24	62.44	69.61	68.86	56.24	
32	18867	59.45	60.65	71.54	63.56	63.95	60.65	國 3 高速公路橋下游
32.1	18892	60.24	61.44	72	63.73	62.36	61.44	國 3 高速公路橋上游
32-2	19078	62.42	63.62	72.12	75	66.6	66.6	固床工
32-3	19086	63.76	64.96	75.25	75.2	67.37	67.37	固床工
32-4	19099	64.87	66.07	75.45	75.4	68.54	68.03	固床工
32-5	19132	66.57	67.77	75.96	76.04	68.03	68.03	固床工
32-6	19229	69.76	70.96	77.47	77.65	70.44	70.96	固床工
32-7	19313	70.91	72.11	78.64	78.96	73.14	73.14	固床工
32-8	19383	71.74	72.94	79.61	79.5	75.58	75.58	固床工
32-9	19394	73.46	74.66	79.76	79.55	75.7	75.7	固床工
32.95	19403	73.65	74.85	79.89	79.64	76.08	76.08	固床工
33	19413	74.61	75.81	80.02	81.46	77.86	77.86	
33-1	19489	75.23	76.43	81.11	81.13	78.25	78.25	固床工
33-2	19574	76.53	77.73	82.44	82.53	82.11	82.11	固床工
33-3	19692	77.84	79.04	84.37	84.15	84.08	84.08	固床工
34	19821	80.47	81.67	86.47	86.44	86.39	86.39	
34-1	19862	81.67	82.87	87.07	87.46	87.35	87.35	固床工
34-2	20052	83.33	84.53	89.81	89.51	88.93	88.93	固床工
34-3	20189	86.04	87.24	92	93.02	91.62	91.62	固床工
35	20254	87.63	88.83	93.21	94.88	94.81	91.62	雲祥橋下游
35.1	20267	87.99	89.19	93.34	94.84	94.74	91.62	雲祥橋上游
36	20587	90.39	91.59	97.3	97.01	97.51	97.01	
36-1	20912	93.14	94.34	101.33	102.15	101.82	101.81	固床工
37	20925	95.32	96.52	101.49	102.09	101.81	101.81	
37-1	20955	96.83	98.03	101.86	102.69	102.53	102.43	固床工
37-2	20974	98.57	99.77	102.09	102.84	102.43	102.43	固床工
37-3	21100	99.39	100.59	103.65	103.96	104.41	103.96	固床工
37-4	21114	100.21	101.41	103.82	104.12	104.43	104.12	固床工
37-5	21243	101.35	102.55	105.42	106	106.5	106	固床工
37-6	21258	102.63	103.83	105.61	106	106.58	106	固床工
37-7	21321	103.97	105.17	106.39	107.51	108.58	107.51	固床工
37-8	21338	105	106.2	106.6	107.82	108.7	107.82	固床工
38	21389	105.17	106.37	107.22	110.86	109.35	109.35	
38-1	21561	108.11	109.31	109.36	109.9	110.06	109.9	固床工
38-2	21709	109.72	110.92	111.19	113.22	113.83	113.22	固床工
38-3	21717	112.17	113.37	111.29	113.19	113.99	113.37	固床工
39	21749	112.77	113.97	111.69	114.2	114.15	114.15	新興橋下游
39-1	21758	112.92	114.12	111.88	114.2	114.15	114.15	新興橋上游
40	21914	116.67	117.87	117.67	118.03	116.21	117.87	攔河堰
40-1	22070	119.59	120.79	119.89	120.72	118.94	120.79	
40-2	22271	120.39	121.59	122.75	121.52	124.94	121.59	
40-3	22456	122.64	123.84	125.38	125.24	125.93	125.24	
41	22576	124.79	125.99	127.09	126.22	126.83	126.22	
41.1	22885	129.4	130.6	131.48	131.07	130.49	130.6	固床工
41.2	22926	130.68	131.88	132.06	131.72	131.15	131.88	固床工
41.3	22947	131.05	132.25	132.36	131.96	131.75	132.25	固床工

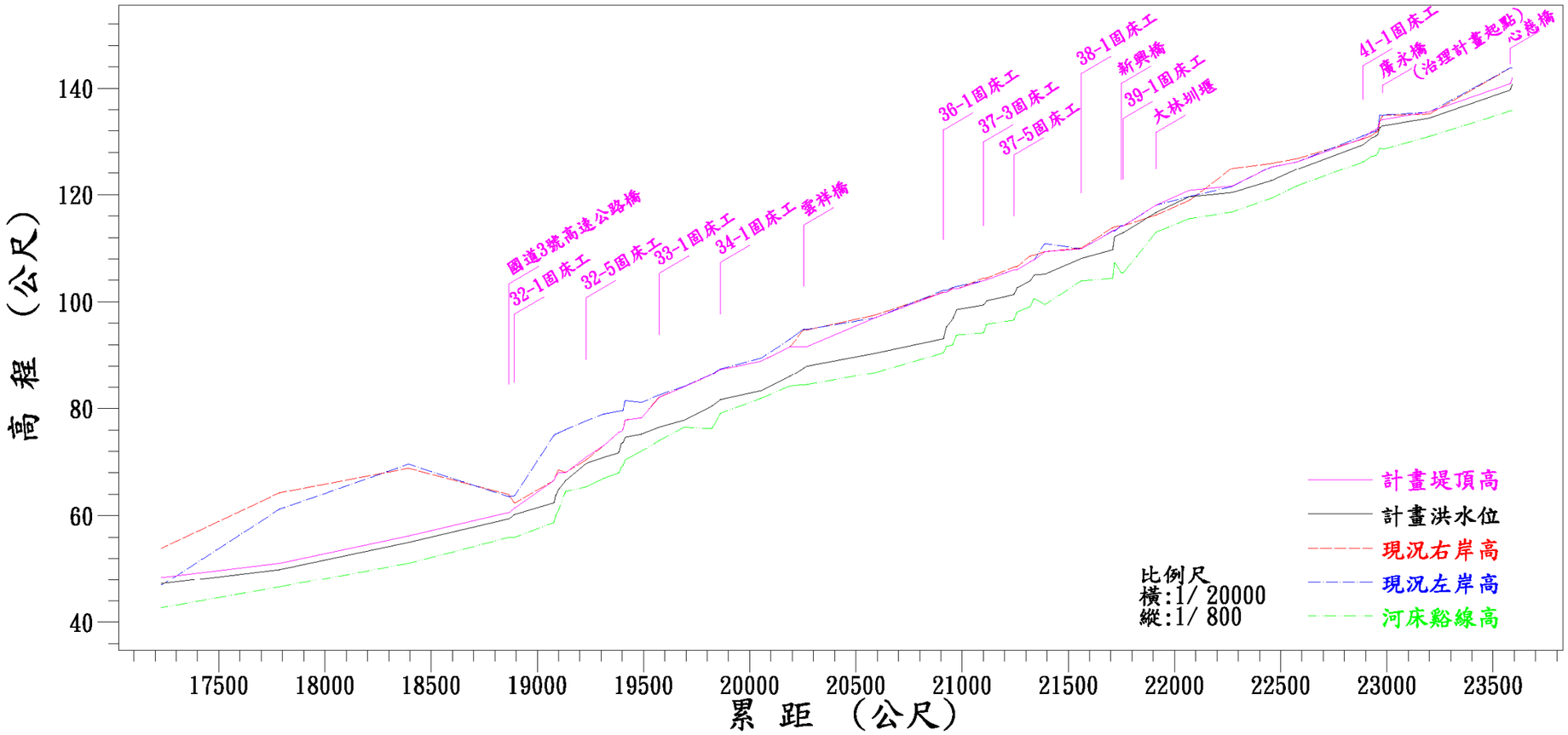
表 7-4　石龜溪原公告與本次檢討計畫堤頂高比較表(3/3)

斷面	累距	計畫洪水位	計畫堤頂高程					防洪構造物檢討
			本次檢討	原公告	左岸高程	右岸高程	建議採用值	
	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	
41.4	22957	131.37	132.57	132.5	132.28	131.91	132.57	固床工
41.5	22967	132.65	133.85	132.64	134.95	133.91	133.85	固床工
42	22980	132.95	134.15	132.83	134.89	134.9	134.15	廣永橋下游
42.02	22989	132.99	134.19	133.08	135.01	134.95	134.19	廣永橋上游
42-1	23198	134.4	135.6	136.05	135.53	135.17	135.6	
43	23581	139.69	140.89	141.78	143.8	143.78	140.89	心慈橋下游
43.1	23590	140.76	141.96	141.78	143.79	143.82	141.96	心慈橋上游



斷面樁位	累距（公尺）	河床縱線高(m)	現況左岸高(m)	現況右岸高(m)	計畫洪水位(m)	計畫堤頂高(m)
1	0	8.80	19.96	19.95	18.21	19.95
2	293	8.89	20.16	19.97	18.26	19.97
3	596	8.72	20.55	20.33	18.33	20.33
3-1	1125	9.95	20.62	20.62	18.51	20.62
3.2	1131	9.95	20.62	20.69	18.57	20.62
4	1460	9.73	20.69	20.91	18.84	20.69
5	1688	10.24	20.77	20.91	19.02	20.77
6	2036	10.48	21.00	21.22	19.18	21.00
7	2425	10.50	21.66	21.26	19.32	21.26
8	2950	11.23	21.70	21.61	19.60	21.61
8-1	3536	13.86	20.40	20.33	19.94	21.61
8.2	3542	13.86	20.40	20.33	20.68	21.88
9	3958	12.60	22.26	22.15	21.04	22.24
9-1	4324	13.00	22.41	22.30	21.32	22.52
10	4953	13.47	23.54	23.43	21.49	23.43
11	5297	13.46	24.40	24.19	21.71	24.19
12	5824	17.36	25.31	25.35	23.36	24.56
12.1	5860	17.36	25.31	25.35	23.39	24.59
13	6523	16.04	20.80	26.04	23.55	24.75
13-1	6962	17.01	23.46	27.50	24.77	25.97
14	7302	17.07	23.50	23.50	25.62	26.82
14-1	7879	18.02	29.05	25.26	26.10	27.30
15	8327	18.20	29.54	29.29	27.21	28.41
15-12	8331	18.20	29.54	29.29	27.25	28.45
15-2	8727	19.02	25.26	25.75	27.90	29.10
16	9046	21.72	26.01	27.96	28.09	29.29
16-1	9462	23.64	27.13	27.97	28.78	29.98
16.2	9466	23.64	27.13	27.97	28.82	30.02
17	9481	23.39	34.43	34.44	29.29	30.49
17.02	9507	23.39	34.43	34.44	29.39	30.59
17-1	9590	22.87	33.23	34.34	29.51	30.71
17.12	9600	23.67	32.50	32.35	29.55	30.75
18	9982	23.50	35.78	29.28	30.00	31.20
18-1	10434	24.47	33.17	32.46	30.49	31.69
19	10852	24.85	32.02	32.02	30.95	32.15
20	11183	24.85	32.02	32.02	31.28	32.48
20.1	11189	25.72	38.45	30.68	31.59	32.79
21	11688	26.50	31.38	35.31	32.40	33.60
22	12186	27.10	32.56	39.97	32.75	33.95
22-1	12665	28.00	35.64	33.60	33.45	34.65
23	12911	28.96	34.70	34.82	33.73	34.93
24	13435	29.09	36.07	35.92	35.18	36.38
24-1	13793	29.09	35.98	35.96	35.74	36.94
24.2	13799	30.10	38.25	38.25	36.66	37.86
25	14054				36.75	38.25
26	14673	32.90	39.46	39.47	37.43	39.46
27	15299	36.00	39.85	49.11	39.35	40.55
27-1	15372	37.20	40.24	40.28	40.58	41.78
28	15940	37.36	44.67	43.51	42.81	44.01
28-1	16233	39.00	47.38	45.16	43.64	44.84
28-2	16691	40.50	48.10	48.71	44.70	45.90
29	17005	41.50	45.74	46.18	46.30	47.50
29-1	17065	42.18	49.19	51.50	46.72	47.92
29.12	17070	42.18	49.19	51.50	46.80	48.00
29-2	17225	42.73	47.00	53.96	47.13	48.33
29.22	17230	42.73	47.00	53.96	47.27	48.47

圖 7-2　治理計畫水道縱斷面圖（1/2）



斷面樁位	累距（公尺）	河床縱線高	現況左岸高	現況右岸高	計畫洪水位	計畫堤頂高
28.22	17230	42.73	47.00	53.96	47.27	48.47
30	17785	46.65	61.21	64.27	49.93	51.13
31	18393	51.12	69.61	68.86	55.04	56.24
32	18887	55.97	63.56	63.95	59.45	60.65
32.1	18892	55.97	63.73	62.36	60.24	61.44
32-2	19078	58.76	75.00	66.60	62.42	66.60
32-3	19086	60.11	75.20	67.37	63.76	67.37
32-4	19099	61.00	75.40	68.03	64.87	68.03
32-5	19132	64.50	76.04	68.54	66.57	68.03
32-6	19229	65.40	77.65	68.03	69.76	70.96
32-7	19313	67.00	78.98	70.44	70.91	73.14
32-8	19383	68.00	79.50	73.14	71.74	75.58
32-9	19394	68.00	79.55	75.58	73.46	75.70
32-95	19403	68.40	79.64	75.70	74.65	76.08
33-3	19483	69.39	81.13	77.08	75.21	76.95
33-2	19574	72.00	82.53	78.95	76.53	82.11
33-3	19692	74.00	84.15	84.08	77.84	84.08
34	19821	76.23	86.44	86.39	80.47	86.39
34-1	19862	79.10	87.46	87.35	81.67	87.35
34-2	20052	81.90	89.51	86.93	83.33	88.93
34-3	20169	84.19	93.02	91.62	86.04	91.62
35	20254	84.45	94.88	94.81	87.63	91.62
35.1	20267	84.45	94.84	94.74	87.99	91.62
36	20587	86.76	97.01	97.51	90.39	97.01
36-1	20912	90.50	102.15	101.82	93.14	101.81
37	20925	91.70	102.09	101.81	93.32	101.81
37-1	20955	92.00	102.69	102.53	96.83	102.43
37-2	20974	93.80	102.84	102.43	96.57	102.43
37-3	21100	94.20	103.98	104.41	98.39	103.96
37-4	21114	94.80	104.12	104.43	100.21	104.12
37-5	21243	96.60	106.00	106.50	101.35	106.00
37-6	21258	96.10	106.00	106.58	102.63	106.00
37-7	21321	96.10	106.00	106.58	103.97	107.51
37-8	21338	100.60	107.51	109.70	105.40	107.62
38	21389	99.51	110.86	109.35	105.17	109.35
38-1	21561	103.90	109.90	110.06	108.11	109.90
38-2	21709	104.40	113.22	113.83	109.72	113.22
38-3	21717	107.30	113.19	113.99	112.17	113.37
39	21749	105.45	114.20	114.15	112.77	114.15
39-1	21758	105.45	114.20	114.15	112.92	114.15
40	21914	112.99	118.03	116.21	116.67	117.87
40-1	22070	115.50	120.72	118.94	119.59	120.79
40-2	22271	116.76	121.52	124.94	120.39	121.59
40-3	22456	119.34	125.24	125.93	122.84	125.24
41	22576	121.60	126.22	126.83	124.79	126.22
41-1	22885	126.16	131.07	130.49	129.40	130.60
41-2	22926	127.20	131.72	131.15	130.68	131.88
41-3	22947	127.46	131.96	131.75	131.05	132.25
41-4	22957	127.80	132.28	131.91	131.37	132.57
41-5	22967	128.79	134.95	133.91	132.95	133.85
42	22980	128.65	134.89	134.90	133.99	134.15
42-02	23069	129.65	135.01	134.95	134.40	134.19
42-1	23198	130.98	135.53	135.17	134.40	135.60
43	23581	135.74	143.80	143.78	138.68	140.88
43.1	23590	135.74	143.79	143.82	140.76	141.96

圖 7-2 治理計畫水道縱斷面圖（2/2）

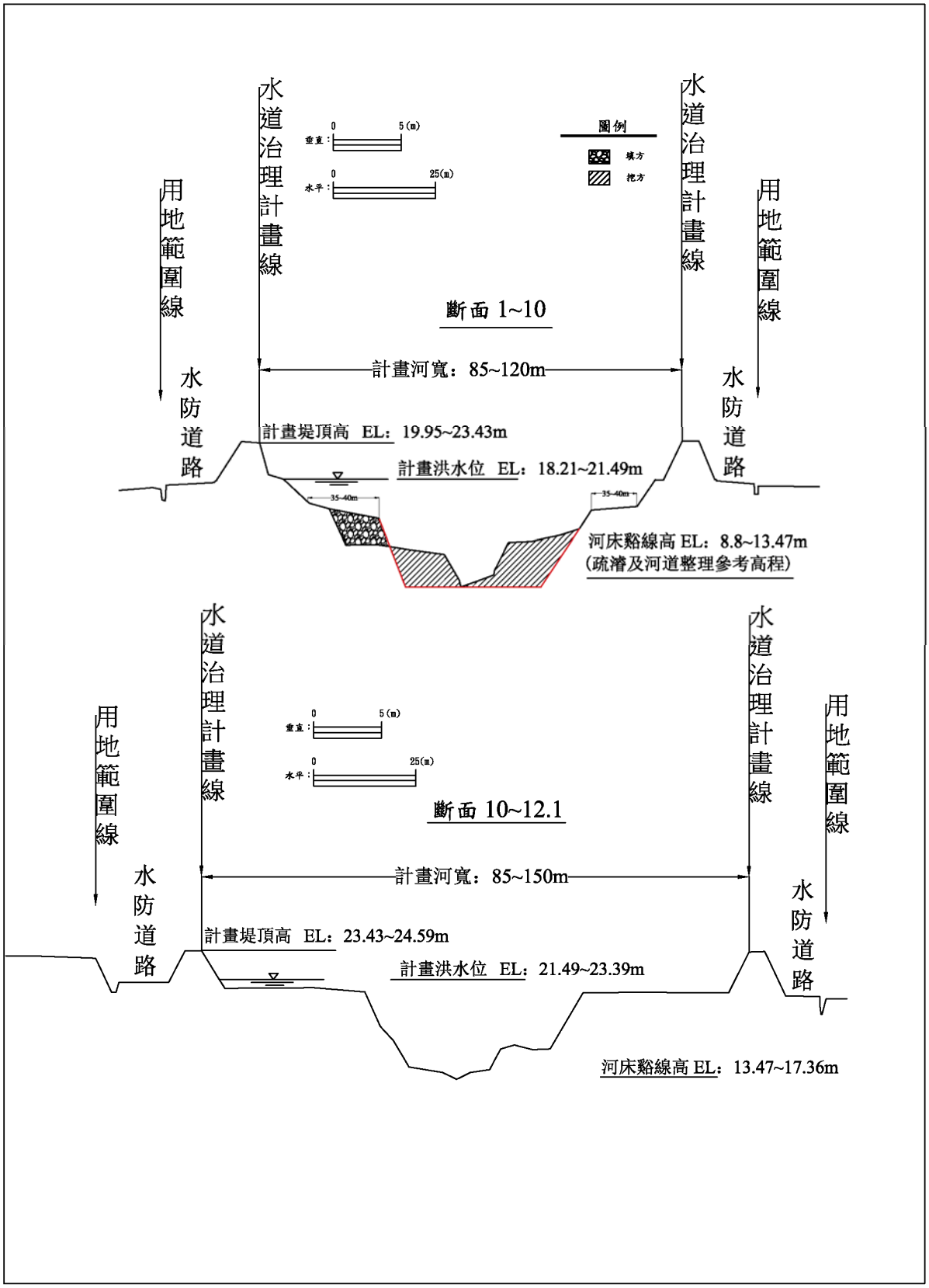


圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（1/4）

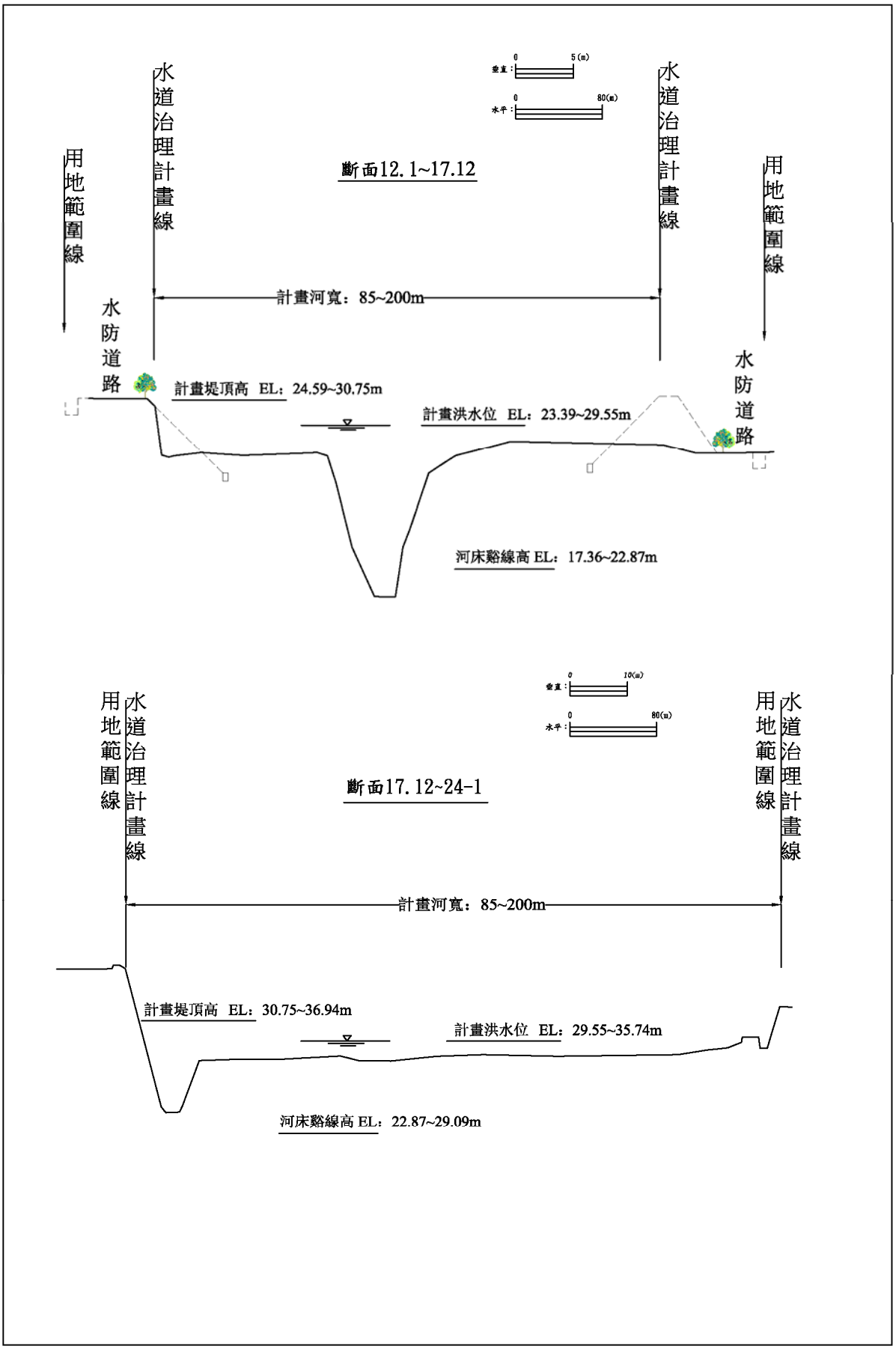


圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（2/4）

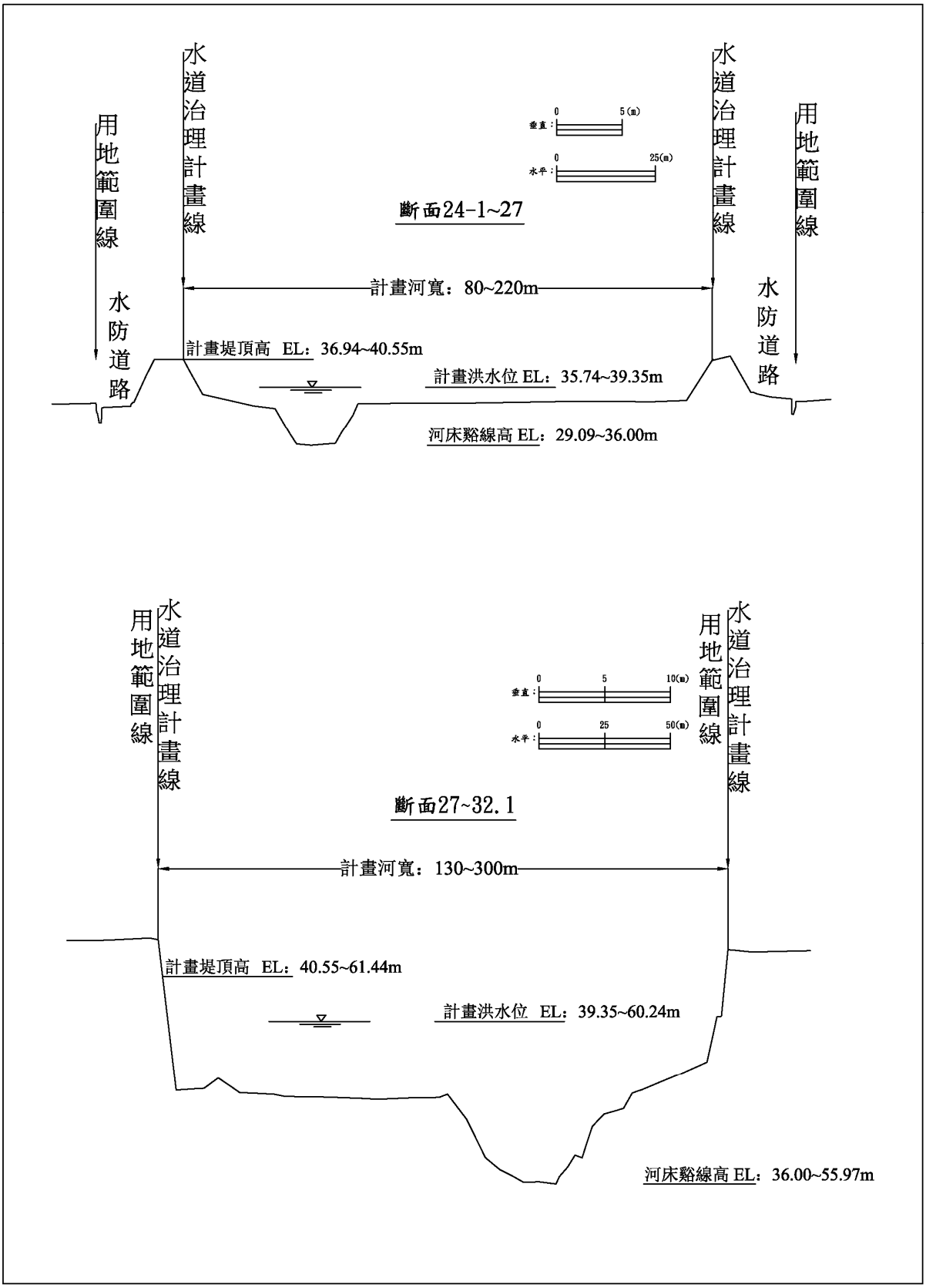


圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（3/4）

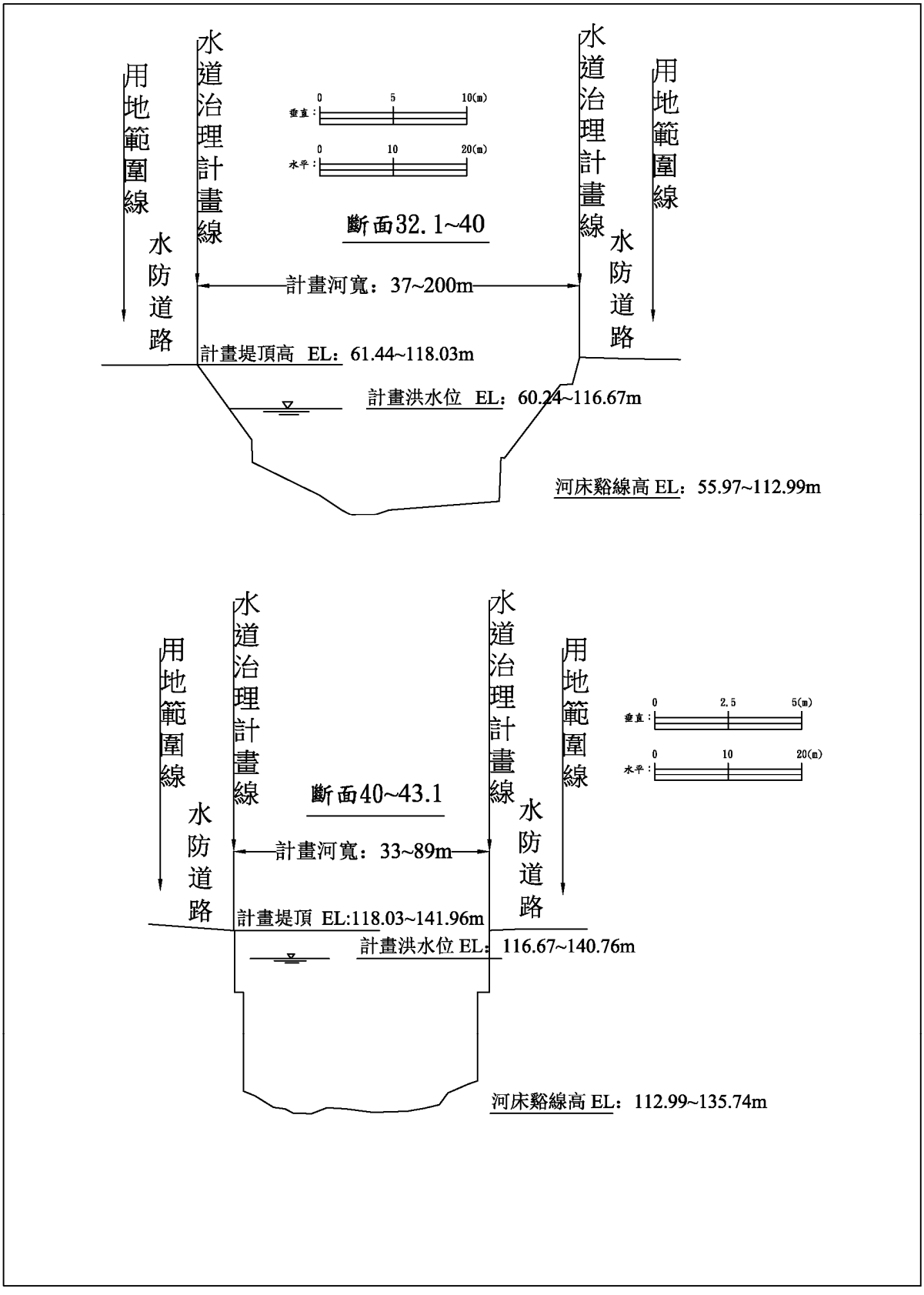


圖 7-3　治理計畫水道橫斷面圖（4/4）

五、主要河段治理措施及工程、非工程計畫

為防治規劃範圍內之洪水災害，使其達到防災標準之要求，須採有效之防洪措施，包括工程措施及非工程措施，本治理規劃之河段依據上述檢討成果及河川治理基本方針，針對治理區段內河段特性，研擬如下：

(一)工程計畫

1、與三疊溪匯流點至國道 1 號高速公路橋(斷面 1～12.1)：

本段長約 5,800 公尺，計畫河寬介於 85~150 公尺，鄰近河道聚落計有陳井寮、游厝、前寮、新街、排子路、蘆竹角、早知等農村聚落，本河段防洪建造物大致完備，惟在斷面 9～9-1 堤頂出水高度不足、斷面 8.2 之善諸橋因配合兩側橋面高而在堤防兩側留設缺口，約 10 年重現期距之洪水即由右岸漫淹至兩岸部分農田，其餘河段尚滿足計畫洪水量，應加強河川管理，以達永續利用。

(1)既有治理工程

本河段斷面 1~斷面 12.01 左岸計有陳井寮堤防 5,902 公尺、右岸計有蘆竹腳堤防 5,809 公尺。

(2)新設及改善治理工程

針對堤頂高度不足河段，計畫於斷面 9～9-1 兩岸提列陳井寮堤防加強加高 1,288 公尺、蘆竹腳堤防加強加高 945 公尺，以抵禦洪水。

(3)疏浚及河道整理工程

疏浚及配合河道整理工程為斷面 1~10。其中疏浚及河道整理長度為 4,952 公尺。辦理疏浚並配合河道整理工程，原則採複式斷面開挖，本次在疏浚及河道整理原則，因河幅寬度不大，約為 120 公尺，堤前灘地以保留 35~40

公尺為原則，以增大主深槽寬度增加通洪能力，主深槽疏浚深度以不超過原谿線高為原則。

2、國道 1 號高速公路橋至縱貫鐵路橋（斷面 12.01～17.12）

本段長約 3,600 公尺，計畫河寬 85～200 公尺，鄰近河道聚落計有豐田工業區及箔雁岸、柳樹腳、早知、橋仔頭、豐竹等聚落，兩岸保護標的眾多，且部分聚落地區屬計畫洪水到達區域範圍內，本河段仍維持原公告，採築堤束洪方式抵禦洪水。

(1)既有治理工程

原公告治理計畫左岸布置早知堤防、橋仔頭堤防，右岸布置柳樹腳堤防、石龜溪堤防，現完成左岸早知堤防 669 公尺、右岸柳樹腳堤防 559 公尺，餘現無防洪設施。

(2)新設及改善治理工程

依原公告治理計畫續建左岸早知堤防 1,815 公尺、橋仔頭堤防 1,233 公尺，右岸柳樹腳堤防 1,730 公尺、石龜溪堤防 1,207 公尺，以提升兩岸防洪能力。

3、縱貫鐵路橋至國道 3 號高速公路橋(斷面 17.12～32.1)：

本段長約 9,400 公尺，計畫河寬介於 80～300 公尺，鄰近河道聚落計有潭墘、下莊、石冠溪、北勢子、八股、下寮及石仔寮等農村聚落，斷面 14.2~28-2 已有既設防洪設施八股堤防、十股堤防及麻園堤防，於斷面 18-1~20 左岸及 25~26 右岸河道水流緊鄰坎邊且現況岸高不足為洪水到達範圍，故於此段布置堤防保護後方聚落；其餘河段土地利用度低，無明顯保護標的，且為順應河性、避免內水排出困難及減低洪流對下游都市地區之威脅，保留較大河幅做發揮天然滯洪功用，故無布設相關防洪建造物，採河段管理與維護為主。

(1)既有治理工程

本河段斷面 14.2~27 左岸計有八股堤防 968 公尺、十股堤防 1,310 公尺、右岸麻園堤防 1,495 公尺，餘大部分河道則以現況高崁保護。

(2)新設及改善治理工程

本河段斷面 18.1~20 左岸布置北勢堤防計有 975 公尺，以保護後方聚落；斷面 27-1~28-1 左岸計有十股堤防加強加高工程 925 公尺，改善部分堤段出水高度不足；斷面 25~26 右岸布設麻園堤防 180 公尺，平順銜接上下游既有堤防，完整保護該岸後方保護標的。

4、國道 3 號高速公路橋至心慈橋(斷面 32.1～43.1)：

本段長約 4,700 公尺，計畫河寬介於 33～200 公尺，兩岸旁多為零星聚落分布，本河段僅斷面 32~33、40~40-2 河段右岸現況無堤防及護岸保護；斷面 40、42-1 右岸及斷面 42 兩岸防洪建造物出水高度不足部分，提列廣永堤防、崁腳三號護岸及圳北護岸(下)加高加強工程各 74 公尺、73 公尺及 181 公尺，以抵禦洪水，其餘河段防洪建造物大致完備，以河川管理與維護措施為主。

(1)既有治理工程

本河段左岸計有大林堤防 1,245 公尺、崎頂堤防 1,200 公尺、華興一號護岸 302 公尺、華興二號護岸 137 公尺、廣永堤防 1,079 公尺、梅北護岸 597 公尺，右岸計有崁腳一號護岸 845 公尺、崁腳二號護岸 1484 公尺、崁腳三號護岸 213 公尺、圳北護岸(上)800 公尺、圳北護岸(下)227 公尺。

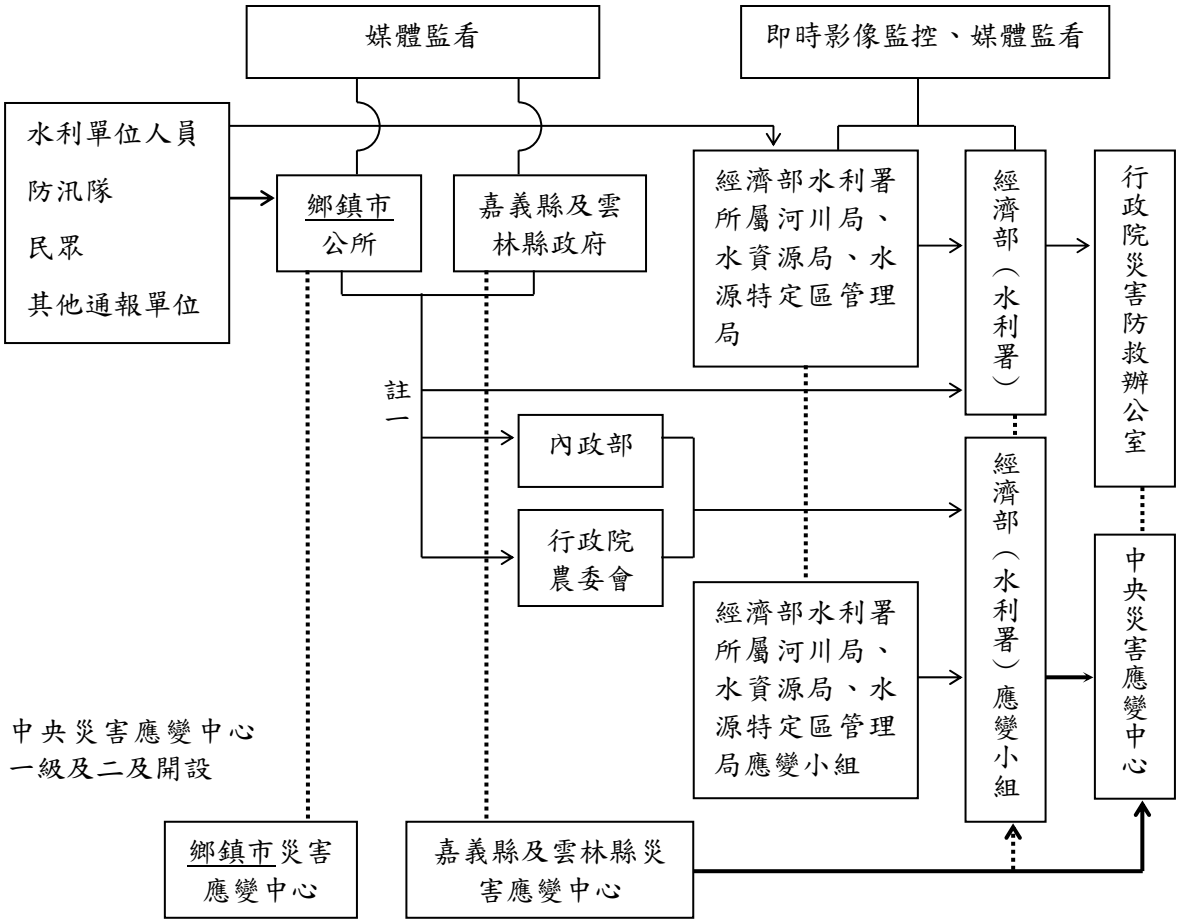
(2)新設及改善治理工程

本河段斷面 40~42 左岸計有廣永堤防加高加強工程 74 公尺，右岸計有崁腳三號護岸加高加強工程 73 公尺、圳北護岸(下)加高加強工程 181 公尺。

(二)非工程計畫

1、水災防災疏散避難規劃

有關水災防災疏散避難規劃本計畫參考 104 年、105 年「嘉義縣水災危險潛勢地區保全計畫」、「雲林縣水災危險潛勢地區保全計畫」，針對上述河段易受水害及水災危險潛勢地區，就其保全對象及警戒範圍擬訂各項應變暨疏散撤離措施，俾於颱風豪雨應變期間及時啟動相關應變及疏散撤離作業，以有效減少災損及保障居民生命財產安全。主要水災危險潛勢地區應變暨疏散撤離措施包含災情通報流程(詳圖 7-4)。



註一：屬市區排水（含下水道）淹水災害者，通報內政部；屬農田灌溉排水及野溪淹水災害者，通報行政院農業委員會；屬河川、區域排水淹水災害者，通報經濟部；前述災情應同時副知經濟部。

註二：縣市政府(災害應變中心)知悉災情，應立即指派或通知權責機關指派災情查證人員查證。查證人員或防汛隊隊員查證結果，應立即通報指派機關。經查災情有誤時，權責機關應予澄清。

註三：縣市政府(災害應變中心)應持續追蹤災情處置情形，通報行政院災害防救辦公室或陳報中央災害應變中心。俟災情排除或不影響交通與重要生活機能後，解除列管。

圖 7-4　雲林縣及嘉義縣災情通報流程圖

依經濟部函頒之「水災危險潛勢地區疏散撤離標準作業程序」撤離作業流程及資訊傳遞流程，縣府災害應變中心下達疏散撤離指示後，由建設處、警察局、消防局、衛生局、民政處、社會處及交通處等相關局處依權責分工協助區災害應變小組辦理疏散撤離相關工作，儘速完成水災危險地區內民眾之撤離與後續工作，水災疏散撤離資訊傳遞流程如圖 7-5。

2、水災避災警報發佈

透過對於河川水位、雨量警戒值與水庫洩(溢)洪通報之監測、發佈與傳遞，使地方政府研判當地氣候狀況針對低窪地區進行疏散勸告與強制疏散。惟目前疏散避難對象為堤外高灘地聚落之民眾，故該河段警戒水位之值(疏散準備及疏散執行)，由第五河川局與雲林縣政府及嘉義縣政府協商訂定之。

3、防災疏散避難演練

防災疏散避難主要重點在於災害發生時之危機處理與應變搶救，透過防災演練的進行，讓保全住戶瞭解疏散方向、路線與安全避難處所，以及地區災害防救單位瞭解災害應變決策與提昇搶救災之效能。每年於汛期前，地方政府應針對上述高風險地區進行一次以上之演練。

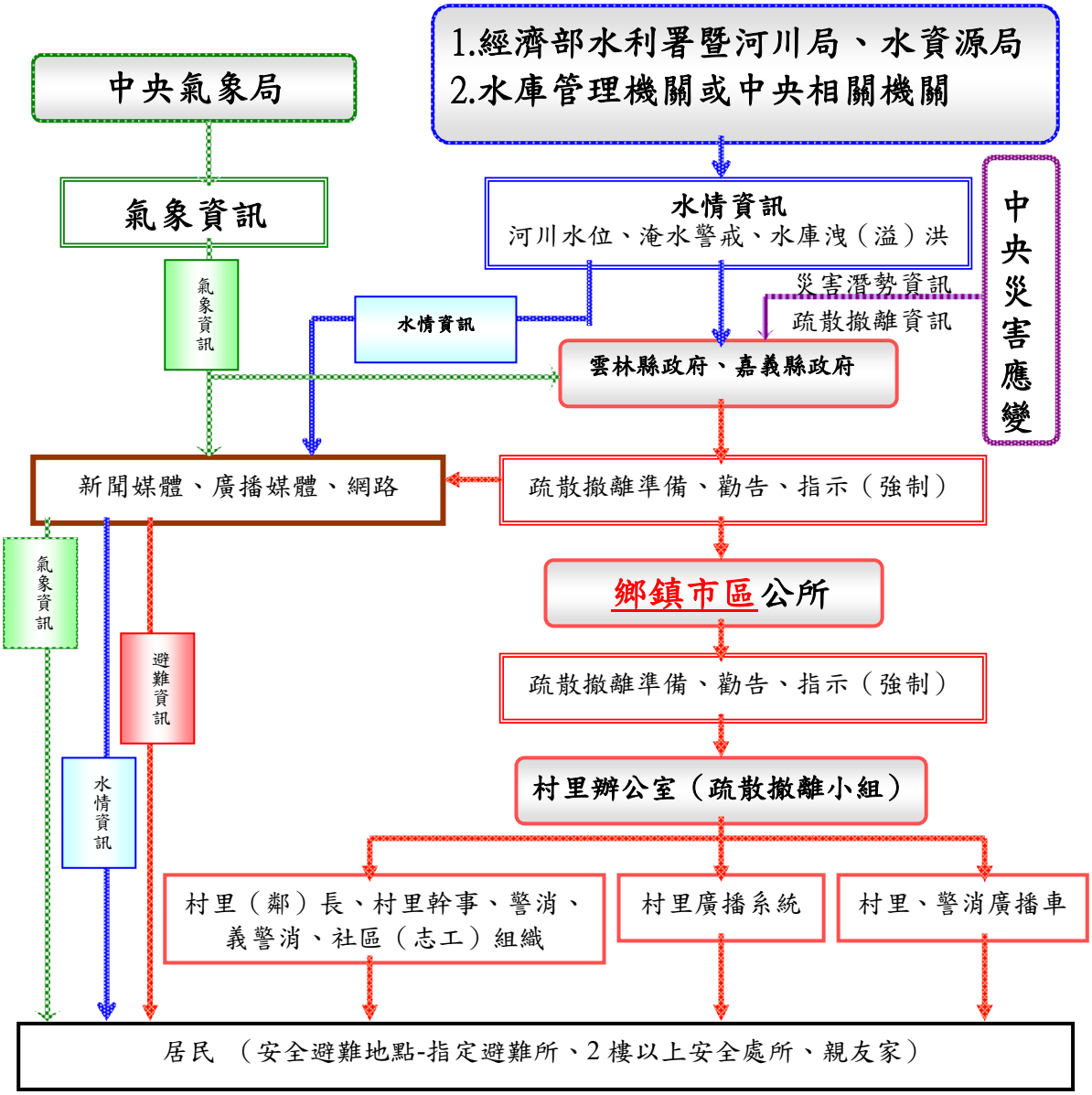


圖 7-5　水災疏散撤離資訊傳遞流程圖

4、防災疏散避難演練

防災疏散避難主要重點在於災害發生時之危機處理與應變搶救，透過防災演練的進行，讓保全住戶瞭解疏散方向、路線與安全避難處所，以及地區災害防救單位瞭解災害應變決策與提昇搶救災之效能。每年於汛期前，地方政府應針對上述高風險地區進行一次以上之演練。

5、水患自主防災社區

針對上述的社區推動防災社區，於各社區內建立一套機

制，讓減災成為地方重要且持續進行的活動，以強化災害風險區的抗災能力。透過繪製防災疏散避難圖的過程，與當地居民溝通，辦理宣導說明會，並進行相關防災觀念之宣導。最後，將防災疏散避難圖等資料分送當地居民。

6、教育宣導

水災防災教育與宣導分為專業人員訓練（包含災情通報訓練、專業智能提升）與民眾教育宣導（包含推動學校水災防災教育、委託媒體宣導、加強防汛期宣導、平時河川環境教育宣導），建議應長期持續推動。

7、洪水預報系統輔助

颱洪時期，可藉由五河局建置完成之洪水預警系統，預測未來 1～6 小時水位流量資料，作為提供雲林縣政府及嘉義縣政府做疏散避難之參考。

本河段非工程措施分工詳如下表 7-5 所示。

表 7-5　非工程措施分工

非工程措施分工	雲林縣政府及嘉義縣政府	第五河川局	備註
水災防災疏散避難規劃	✓		
防災疏散避難演練	✓	✓	
水患自主防災社區	✓	✓	
水災避災警報發佈		✓	五河局、雲林縣及嘉義縣政府訂定警戒水位值
教育宣導	✓	✓	
洪水預報系統輔助		✓	警戒水位通報、水位監測通報

六、其他計畫水道重要事項

(一)石龜溪屬急流河川，目前於上游河段多座固床工對於調整河床坡降防止河床下降及減少坡腳沖刷防止岸坡崩塌等發揮極大功用，因此應定期監測與維護，並採取必要之措施以維持其功能。

(二)斷面 1~10、17.12~32.1，為順應河性及不增加內水排出困難，宜採河道整理或疏濬之管理與維護手段，維持河道暢通，降低兩岸淹水頻率。

(三)除防洪構造物之基腳保護外，在順應河相的治理工法上應使河道展寬，儘量增加行水空間，並盡量預留高灘地，以穩固欲保護之河道河岸，同時也可進行養灘護灘工程，或以塊石放置灘地基腳，避免河岸淘刷。

第捌章、 現有防洪及跨河建造物檢討

一、檢討原則及目的

(一)本次檢討報告雖有在第柒章訂定計畫堤頂高，惟本次防洪構造物檢討依據，以各溪現況堤頂高及出水高不足程度，作為本次防洪構造物檢討之依據。

(二)依現行一般防洪工程設計結構標準，檢討現有防洪構造物之高度，俾供今後改善之參考。

(三)現有防洪構造物設施出水高小於 1 公尺之河段，經檢討列為待加高工程。

(四)現有防洪構造物檢討設施，出水高小於 1.2 公尺但大於 1 公尺之防洪構造物河段，考量平原河段、設施後排水匯入及政府經費財源，原則上維持設施現況，建議未來設施改建再予以興建至計畫堤頂高。

(五)檢討現有跨河建造物之通洪能力，以決定橋梁是否需予配合拓寬或加高改建之必要。

(六)現有防洪、跨河建造物之長、寬、高等資料，係依經濟部水利署第五河川局民國 101 年 5 月委外辦理「北港溪規劃檢討測量工作調查」測量成果為準，另蒐集橋梁主管機關所提供橋梁資料。

二、計畫方案下現有防洪構造物檢討

石龜溪依據現有防洪構造物調查成果檢討成果詳如表 8-1，本溪於斷面 13-1 下游及中上游有部分河段皆有防洪構造物。

另針對斷面 13-1~斷面 17-1 兩岸、斷面 18-1~斷面 20 左岸、斷面 25 右岸辦理堤防興建工程，本次予以佈設堤防並保護沿岸之土地，斷面 27-1 斷面於計畫洪水量下有其溢淹之情形。

其他未佈設防洪構造物之河段，宜保留較大河幅做為天然滯洪區，故盡可能放寬水道治理計畫線及堤防預定線至高崁，故擬維持現況河道不另新建堤防，以保留較大的河幅。

表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(1/3)

斷面	累距	計畫洪水位	計畫洪水位+出水高	左岸檢討					右岸檢討				
				堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求	堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求
		(1)	(2)		(3)	(3)-(1)	(3)-(2)			(4)	(4)-(1)	(4)-(2)	
1	0	18.21	19.41	陳井寮堤防	19.96	1.75	0.55		蘆竹角堤防	19.95	1.74	0.54	
2	293	18.26	19.46		20.16	1.9	0.7			19.97	1.71	0.51	
3	596	18.33	19.53		20.55	2.22	1.02			20.33	2	0.8	
3-1	1125	18.51	19.71		20.62	2.11	0.91			20.62	2.11	0.91	
3-2	1131	18.57	19.77		20.62	2.05	0.85			20.69	2.12	0.92	
4	1460	18.84	20.04		20.69	1.85	0.65			20.91	2.07	0.87	
5	1688	19.02	20.22		20.77	1.75	0.55			20.91	1.89	0.69	
6	2036	19.18	20.38		21	1.82	0.62			21.22	2.04	0.84	
7	2425	19.32	20.52		21.66	2.34	1.14			21.26	1.94	0.74	
8	2950	19.6	20.8		21.7	2.1	0.9			21.61	2.01	0.81	
8-1	3536	19.94	21.14		20.4	0.46	-0.74	加高		20.33	0.39	-0.81	加高
8.2	3542	20.68	21.88		20.4	-0.28	-1.48			20.33	-0.35	-1.55	
9	3958	21.04	22.24		22.26	1.22	0.02			22.15	1.11	-0.09	
9-1	4324	21.32	22.52		22.41	1.09	-0.11			22.3	0.98	-0.22	
10	4953	21.49	22.69		23.54	2.05	0.85			23.43	1.94	0.74	
11	5297	21.71	22.91		24.4	2.69	1.49			24.19	2.48	1.28	
12	5824	23.36	24.56		25.31	1.95	0.75			25.35	1.99	0.79	
12.1	5860	23.39	24.59		25.31	1.92	0.72			25.35	1.96	0.76	
13	6523	23.55	24.75	早知堤防	26.18	2.63	1.43		柳樹腳堤防	26.04	2.49	1.29	
13-1	6962	24.77	25.97		27.59	2.82	1.62			27.5	2.73	1.53	
14	7302	25.62	26.82		27.04			待建		26.19			待建
14-1	7879	26.1	27.3		29.05					25.26			
15.1	8327	27.21	28.41		29.54					29.29			
15-12	8331	27.25	28.45		29.54					29.29			
15-2	8727	27.9	29.1	橋仔頭堤防	32.78			待建	石龜溪堤防	32.78			待建
16	9046	28.09	29.29		31.02					32.02			
16-1	9462	28.78	29.98		32.13					34.07			
16-2	9466	28.82	30.02		32.13					34.07			
17	9481	29.29	30.49		34.43					34.44			
17.02	9507	29.39	30.59		34.43					34.44			
17-1	9590	29.51	30.71		33.23					34.34			
17.12	9600	29.55	30.75		33.23					34.34			
18	9982	30	31.2		32.5					32.35			
18-1	10434	30.49	31.69	北勢堤防	35.78			待建		32.78			
19	10852	30.95	32.15		33.17					32.46			
20	11183	31.28	32.48		32.02					32.02			
20.1	11189	31.59	32.79		32.02					32.02			
21	11688	32.4	33.6		38.45					34.86			
22	12186	32.75	33.95		35.4					35.31			
22-1	12665	33.45	34.65		35.08					39.97			
23	12911	33.73	34.93		35.64					41.91			
24	13435	35.18	36.38		41.71					43.04			
24-1	13793	35.74	36.94		44.16					44.27			
24.2	13799	36.66	37.86		44.16					44.27			

表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(2/3)

斷面	累距	計畫洪水位	計畫洪水位+出水高	左岸檢討					右岸檢討				
				堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求	堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求
		(1)	(2)		(3)	(3)-(1)	(3)-(2)			(4)	(4)-(1)	(4)-(2)	
25	14054	36.75	37.95	八股堤防	38.25	1.5	0.3		麻園堤防	45.4	8.65	7.45	待建
26	14673	37.43	38.63		39.46	2.03	0.83			39.47	2.04	0.84	
27	15299	39.35	40.55		48.02	8.67	7.47			49.11	9.76	8.56	
27-1	15372	40.58	41.78	十股堤防	40.24	-0.34	-1.54	加高		41.5			
28	15940	42.81	44.01		44.67	1.86	0.66			43.51			
28-1	16233	43.64	44.84		47.38	3.74	2.54			45.16			
28-2	16691	44.7	45.9		48.1					48.71			
29	17005	46.3	47.5		52.21					54.82			
29.1	17065	46.72	47.92		49.19					51.5			
29.12	17070	46.8	48		49.19					51.5			
29-2	17225	47.13	48.33		61.3					61.49			
29.22	17230	47.27	48.47		61.3					61.49			
30	17785	49.93	51.13		61.21					64.27			
31	18393	55.04	56.24		69.61					68.86			
32	18867	59.45	60.65		63.56					63.95			
32.1	18892	60.24	61.44		63.73					62.36			
32-2	19078	62.42	63.62	大林堤防	74.61	12.19	10.99			81.82			
32-3	19086	63.76	64.96		74.6	10.84	9.64			79.13			
32-4	19099	64.87	66.07		74.61	9.74	8.54			78.58			
32-5	19132	66.57	67.77		75.22	8.65	7.45			73.63			
32-6	19229	69.76	70.96		76.86	7.1	5.9			73.63			
32-7	19313	70.91	72.11		78.6	7.69	6.49			71.51			
32-8	19383	71.74	72.94		78.86	7.12	5.92			75.58			
32-9	19394	73.46	74.66		79.36	5.9	4.7			75.7			
32.95	19403	73.65	74.85		79.56	5.91	4.71			76.08			
33	19413	74.61	75.81		81.46	6.85	5.65		崁腳一號護岸	77.86	3.25	2.05	
33-1	19489	75.23	76.43		81.13	5.9	4.7			78.25	3.02	1.82	
33-2	19574	76.53	77.73		82.53	6	4.8			82.11	5.58	4.38	
33-3	19692	77.84	79.04		84.15	6.31	5.11			84.08	6.24	5.04	
34	19821	80.47	81.67		86.44	5.97	4.77			86.39	5.92	4.72	
34-1	19862	81.67	82.87		87.46	5.79	4.59			87.35	5.68	4.48	
34-2	20052	83.33	84.53		89.51	6.18	4.98			88.93	5.6	4.4	
34-3	20189	86.04	87.24		93.02	6.98	5.78			91.62	5.58	4.38	
35	20254	87.63	88.83	崎頂堤防	94.88	7.25	6.05			94.81	7.18	5.98	
35.1	20267	87.99	89.19		94.84	6.85	5.65		崁腳二號護岸	94.74	6.75	5.55	
36	20587	90.39	91.59		97.01	6.62	5.42			97.51	7.12	5.92	
36-1	20912	93.14	94.34		102.15	9.01	7.81			101.82	8.68	7.48	
37	20925	95.32	96.52		102.09	6.77	5.57			101.81	6.49	5.29	
37-1	20955	96.83	98.03		102.69	5.86	4.66			102.53	5.7	4.5	
37-2	20974	98.57	99.77		102.84	4.27	3.07			102.43	3.86	2.66	
37-3	21100	99.39	100.59		103.96	4.57	3.37			104.41	5.02	3.82	
37-4	21114	100.21	101.41		104.12	3.91	2.71			104.43	4.22	3.02	
37-5	21243	101.35	102.55		106	4.65	3.45			106.5	5.15	3.95	
37-6	21258	102.63	103.83		106	3.37	2.17			106.58	3.95	2.75	

表 8-1　石龜溪現有防洪構造物檢討表(3/3)

斷面	累距	計畫洪水位	計畫洪水位+出水高	左岸檢討					右岸檢討				
				堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求	堤防名稱	堤岸高程	洪水溢岸檢討	設施高程檢討	加高/新建需求
		(1)	(2)		(3)	(3)-(1)	(3)-(2)			(4)	(4)-(1)	(4)-(2)	
37-7	21321	103.97	105.17	崎頂堤防	107.51	3.54	2.34		崁腳二號護岸	108.58	4.61	3.41	
37-8	21338	105	106.2		107.82	2.82	1.62			108.7	3.7	2.5	
38	21389	105.17	106.37		110.86	5.69	4.49			109.35	4.18	2.98	
38-1	21561	108.11	109.31	華興一號護岸	109.9	1.79	0.59			110.06	1.95	0.75	
38-2	21709	109.72	110.92		113.22	3.5	2.3			113.83	4.11	2.91	
38-3	21717	112.17	113.37		113.19	1.02	-0.18			113.99	1.82	0.62	
39	21749	112.77	113.97	華興二號護岸	114.2	1.43	0.23		崁腳三號護岸	114.15	1.38	0.18	
39-1	21758	112.92	114.12		114.2	1.28	0.08			114.15	1.23	0.03	
40	21914	116.67	117.87		118.03	1.36	0.16			116.21	-0.46	-1.66	加高
40-1	22070	119.59	120.79	廣永堤防	120.72	1.13	-0.07			118.94			
40-2	22271	120.39	121.59		121.52	1.13	-0.07			124.94			
40-3	22456	122.64	123.84		125.24	2.6	1.4			125.93			
41	22576	124.79	125.99		126.22	1.43	0.23		圳北護岸(下)	126.83	2.04	0.84	
41.1	22885	129.4	130.6		131.07	1.67	0.47			130.49	1.09	-0.11	加高
41.2	22926	130.68	131.88		131.72	1.04	-0.16			131.15	0.47	-0.73	
41.3	22947	131.05	132.25		131.96	0.91	-0.29	加高		131.75	0.7	-0.5	
41.4	22957	131.37	132.57		132.28	0.91	-0.29			131.91	0.54	-0.66	
41.5	22967	132.65	133.85		134.95	2.3	1.1			133.91	1.26	0.06	
42	22980	132.95	134.15	梅北護岸	134.89	1.94	0.74			134.9	1.95	0.75	
42.02	22989	132.99	134.19		135.01	2.02	0.82			134.95	1.96	0.76	
42-1	23198	134.4	135.6		135.53	1.13	-0.07			135.17	0.77	-0.43	
43	23581	139.69	140.89		143.8	4.11	2.91		圳北護岸(上)	143.78	4.09	2.89	
43.1	23590	140.76	141.96		143.79	3.03	1.83			143.82	3.06	1.86	

三、計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討

本治理河段現有跨河構造物計有西結橋、善諸橋、國 1 高速公路橋等 16 座,經計畫水理通洪能力檢討結果如下及詳見表 8-2。

(一)橋梁長度不足者

現有橋梁長度不足計畫河寬者為：善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋及新興橋等共 6 座。

(二)梁底出水高不足者：

現有橋梁梁底高程不足 1.2 公尺出水高度者為：西結橋、善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋、廣永橋及心慈橋等共 9 座。

(三)梁底高程不足者：

現有橋梁梁底高程不足者為：善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋等共 6 座。

上述梁底高程不足者之善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋，易於颱洪期間阻礙水流，橋梁主管機關應配合本計畫儘速辦理改建，其餘則以日後改建配合本計畫辦理，以利暢通洪流，始能達預期治理效果。在尚未改建前，應自行定期維護橋梁結構之安全，於颱洪期間加強管制。

表 8-2　石龜溪流域治理河段橋梁通洪能力檢討表

項次	橋梁名稱	斷面編號	計畫河寬	計畫洪水位	計畫堤頂高	橋長	梁底標高	橋寬	橋長檢討	梁底出水高程檢討（計畫堤頂高）	梁底高程檢討（計畫洪水位）	建議處理方式	管理單位
1	西結橋	3.2	100	18.57	20.62	103.05	19.29	5.95		不足		日後改建時配合本計畫	嘉義縣政府
2	善諸橋	8.2	100	20.68	21.88	86.05	18.85	5.4	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
3	國1高速公路橋	12.1	150	23.39	24.59	150.16	24.95	34.9					高速公路局
4	石龜溪台糖鐵橋	15.12	90	27.25	28.45	99.52	27.94	1.7	不足	不足		日後改建時配合本計畫	雲林縣政府
5	石龜溪水管橋	16.2	90	28.82	30.02	144.28	32.84	管徑φ 1.0					臺灣省自來水公司
6	石龜溪橋	17.02	90	29.39	30.59	125.1	32.56	26.35					交通部公路總局
7	縱貫鐵路橋	17.12	90	29.55	30.75	120	31.85	10					交通部臺灣鐵路管理局
8	華興橋	20.1	110	31.59	32.79	60.6	30.78	5.35	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
9	善謹橋	24.2	80	36.66	37.86	80.46	34.73	6.25	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
10	鐵版橋	29.12	150	46.80	48.00	23.15	44.71	3.7	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
11	無名橋	29.22	210	47.27	48.47	279.75	57.85	3.5					雲林縣政府
12	國3高速公路橋	32.1	250	60.24	61.44	500	86.32	25					高速公路局
13	雲祥橋	35.1	60	87.99	91.62	60.1	92.81	13					交通部公路總局
14	新興橋	39.1	37	112.92	114.12	40.58	110.91	8.65	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
15	廣永橋	42.02	31	132.99	134.19	34.51	132.95	9.1		不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
16	心慈橋	43.1	30	140.76	141.96	30.32	141.91	8.5		不足		日後改建時配合本計畫	嘉義縣政府

第玖章、 河防建造物規劃

一、河防建造物規劃原則

工程規劃依下列原則訂定之：

(一)為穩定河道、暢洩洪水、減少洪災損失、提高土地利用價值及保護沿岸居民生命財產安全。

(二)依據河道現況地形、水理要素、洪災特性及經濟原則擬定工程佈置及工法。

(三)依據水道治理計畫線布置防洪構造物。

(四)部份無堤河段位處山邊，土地利用價值甚低，暫無建堤必要，宜以水利相關法規管制配合。

(五)針對淤積之瓶頸河段辦理疏浚工程，以增加通洪面積，暢洩洪水，並可有效降低洪水位，利於堤後排水。

二、河防建造物布置及規劃

依據上述工程規劃原則，針對治理區段內河段之特性，辦理疏浚及擇定適當之工程布置與工法，以期達到河川治理目標。據此，治理河段內所需辦理之各項工程分述如下：

(一)堤防加高工程

現有堤防高度不足者應予以加高，計畫河段左右岸堤防加高工程統計如表 9-1，其中左岸加高加強工程 2,287 為公尺，右岸為 945 公尺；右岸加高加強護岸為 254 公尺，以上各堤防之加高工程，可配合原堤防結構進行加高，規劃示意如圖 9-1，至於加高加強高度較低之堤防，建議可以防洪牆方式辦理，參考示意圖如圖 9-2。

(二)堤防及護岸新建工程

新建堤防及護岸部分，各計畫河段之堤防及護岸新建工程

統計如表 9-2，其中石龜溪左岸計有早知堤防延長 1815 公尺、橋仔頭堤防 1233 公尺、北勢堤防 975 公尺；右岸則有柳樹腳堤防延長 1730 公尺、石龜溪堤防 1207 公尺、麻園堤防延長 180 公尺。堤防及護岸新建工程詳示意圖 9-3~圖 9-4。

(三)疏浚及河道整理工程

本次針對石龜溪治理河段中，經水理演算顯示有溢堤之虞及部分河段堤頂出水高度不足，據此，研擬辦理疏浚並配合河道整理工程，以增加通洪能力。

疏浚及配合河道整理工程為斷面 1~斷面 10。其中疏浚及河道整理長度為 4,952 公尺，土方總量為 31 萬立方公尺，各河段土方數量如表 9-3。

本次檢討以現況通洪能力，辦理疏浚並配合河道整理工程，原則採複式斷面開挖，本次在疏浚及河道整理原則，因河幅寬度不大，約為 120 公尺，堤前灘地以保留 35~40 公尺為原則，以增大主深槽寬度增加通洪能力，主深槽疏浚深度以不超過原谿線高為原則，其平面圖如圖 9-5 所示。

表 9-1　石龜溪堤防加高工程數量統計表

岸別	編號	工程名稱	平均建造長度（公尺）	加高高度（公尺）
左岸	1	陳井寮堤防	1,288	1
	11	十股堤防	925	1.5
	21	廣永堤防	74	0.5
右岸	2	蘆竹角堤防	945	1
	18	崁腳三號護岸	73	1.5
	20	圳北護岸(下)	181	0.8

表 9-2　石龜溪待建防洪工程數量統計表

岸別	編號	工程名稱	平均建造長度（公尺）	平均高度（公尺）
左岸	3	早知堤防	1,815	5
	5	橋仔頭堤防	1,233	4
	11	北勢堤防	975	4
右岸	4	柳樹腳堤防	1,730	5
	6	石龜溪堤防	1,207	4
	10	麻園堤防	180	2

表 9-3　石龜溪疏浚河段土方量統計表

水系	斷面	累距	單距	淨挖方	平均淨挖填方	土方量	累積土方量
石龜溪	1	0	0	45	0	0	0
	2	293	293	13	29	8577	8577
	3	596	303	-11	1	430	9007
	3-1	1,125	529	216	103	54348	63356
	3.2	1,131	6	27	121	747	64103
	4	1,460	330	39	33	10824	74927
	5	1,688	227	60	50	11267	86194
	6	2,036	349	79	70	24323	110517
	7	2,425	389	56	67	26220	136737
	8	2,950	525	47	51	26855	163592
	8-1	3,536	587	30	39	22650	186242
	8.2	3,542	6	35	33	183	186425
	9	3,958	416	52	44	18147	204572
	9-1	4,324	366	136	94	34472	239043
	10	4,953	628	99	117	73673	312716

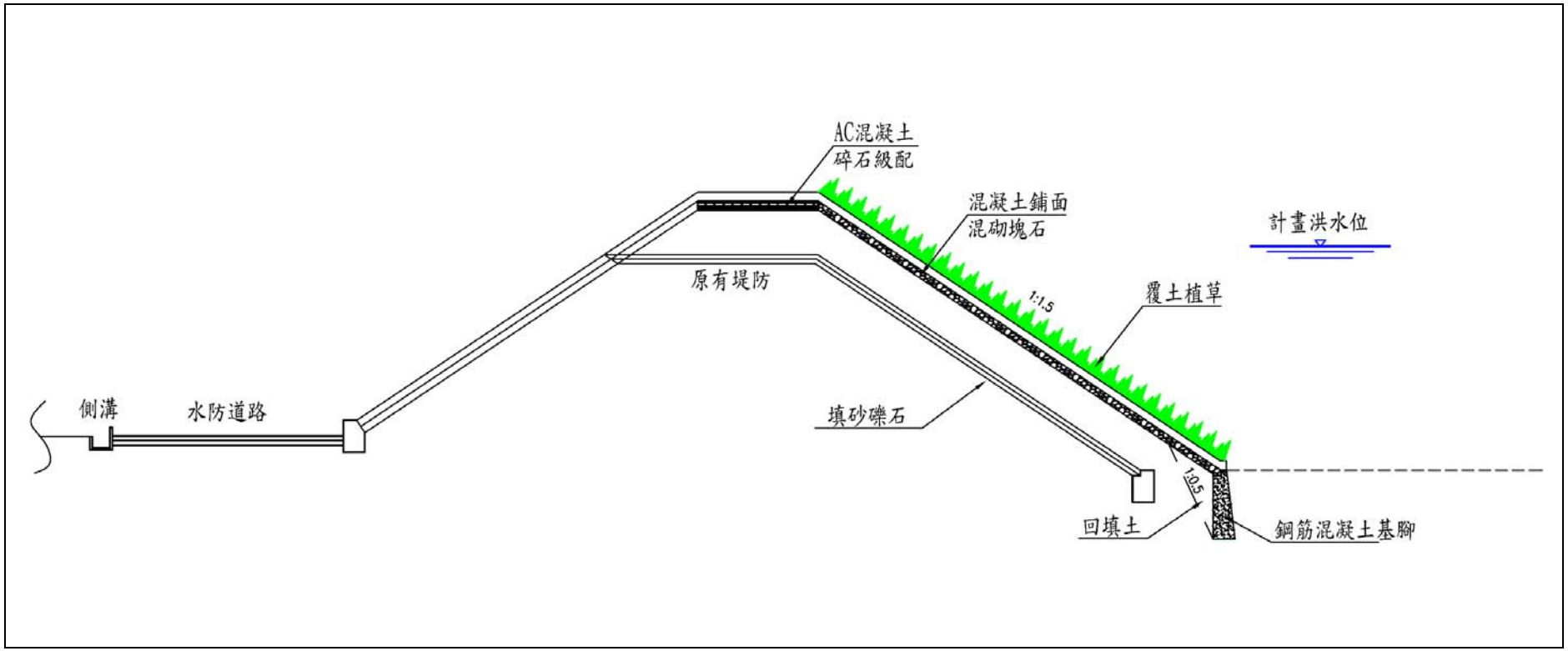


圖 9-1　堤防加高工程參考示意圖

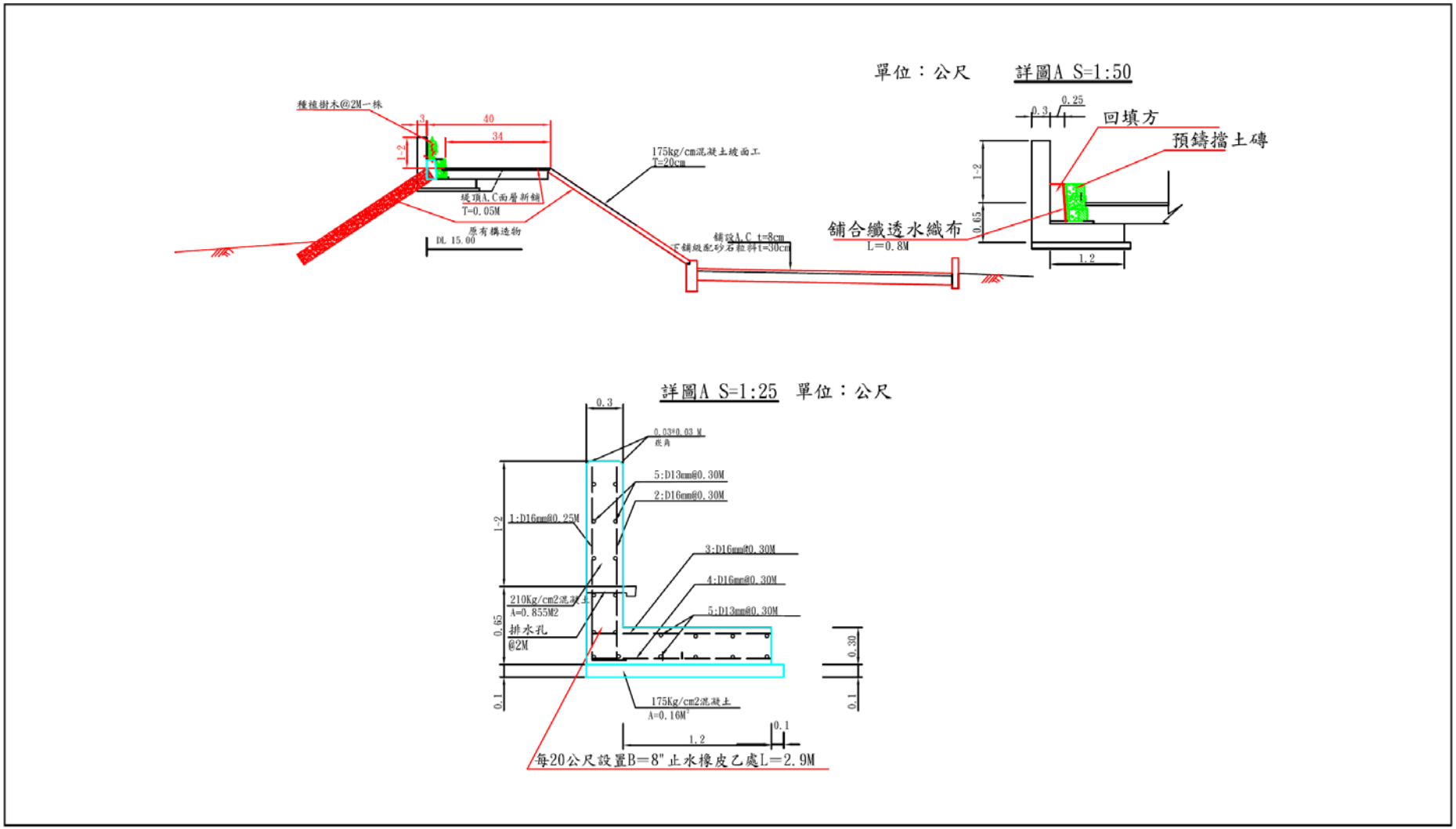


圖 9-2　堤防加高工程參考示意圖

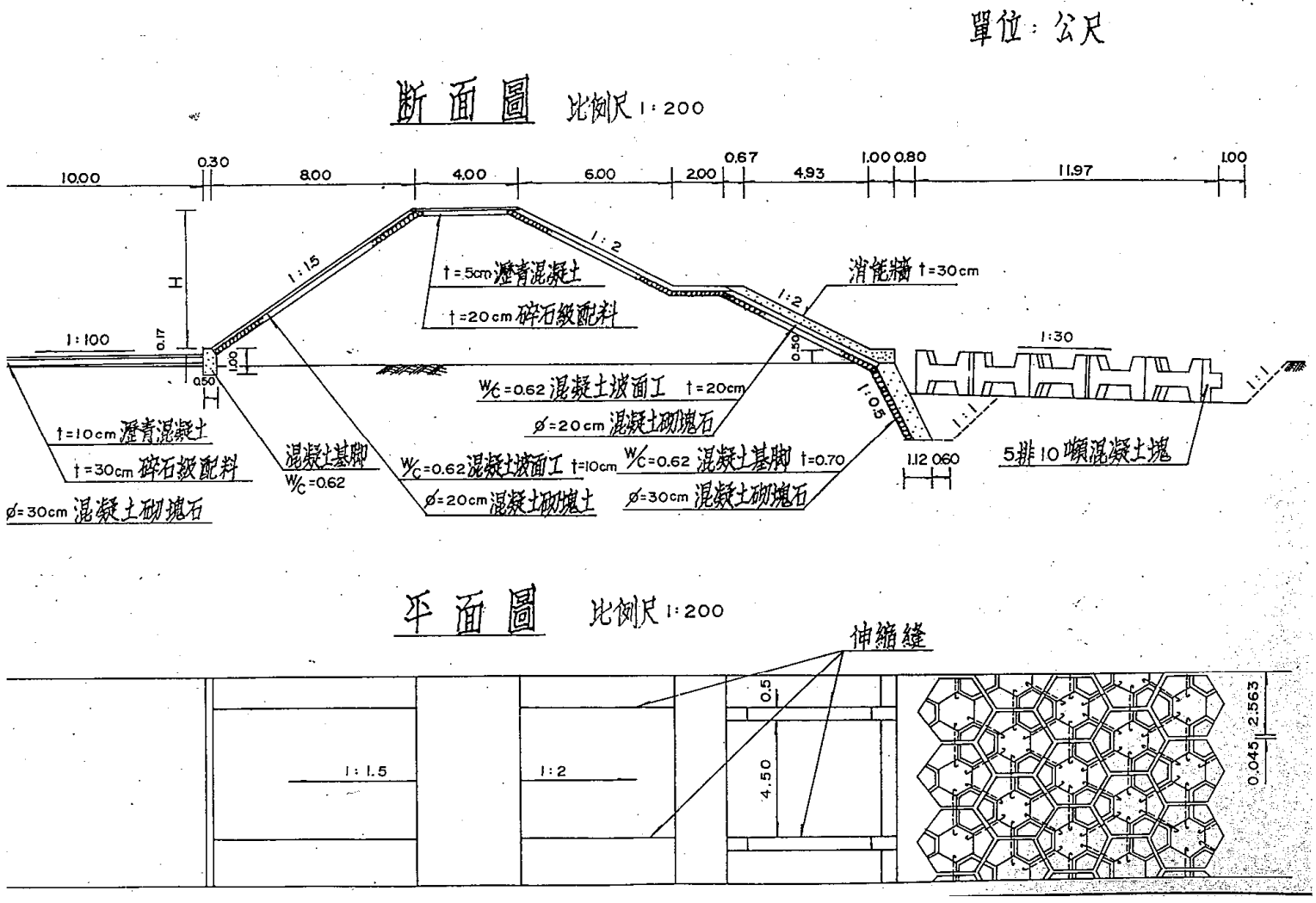


圖 9-3　新建堤防工程參考示意圖

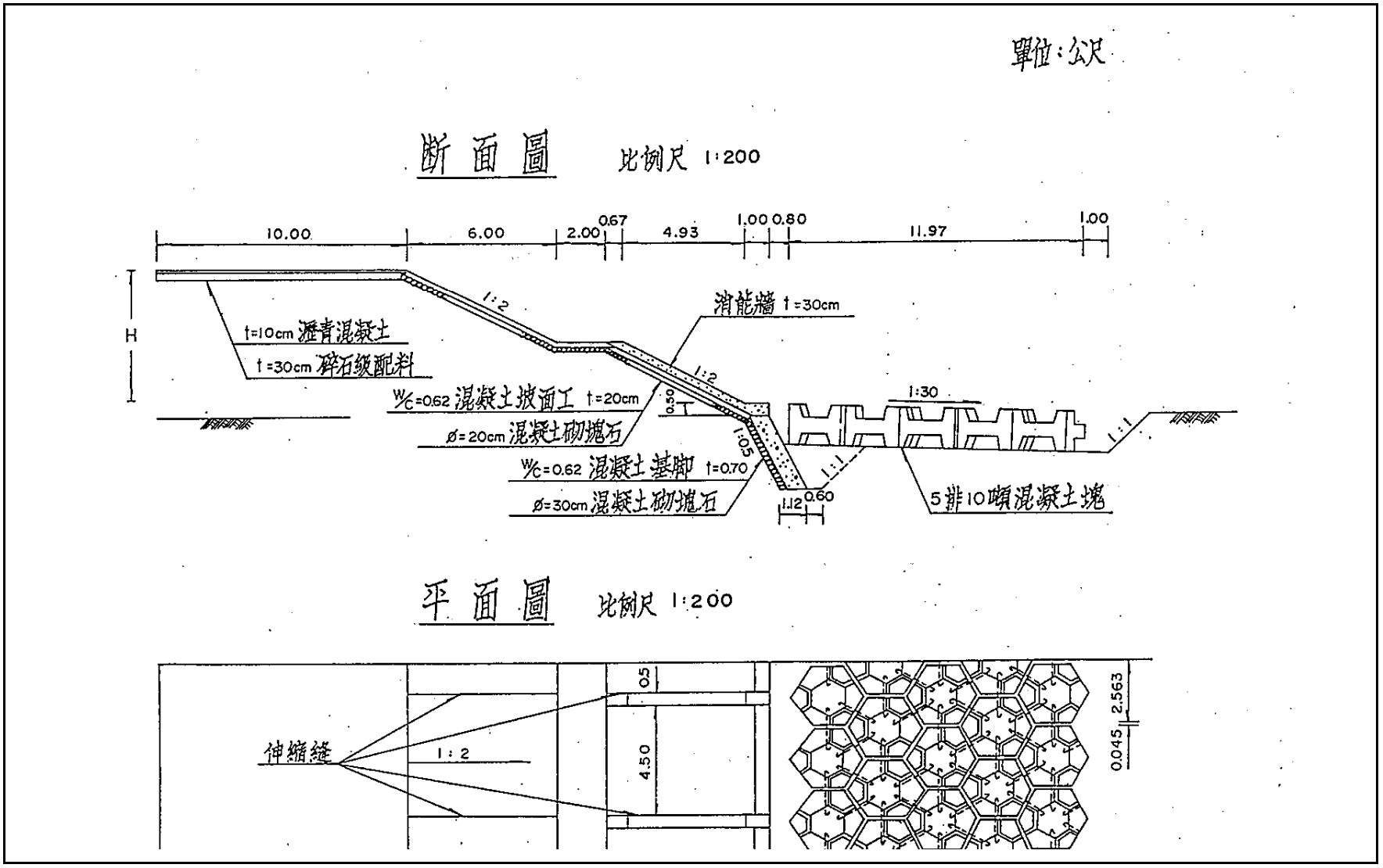


圖 9-4　新建護岸工程參考示意圖

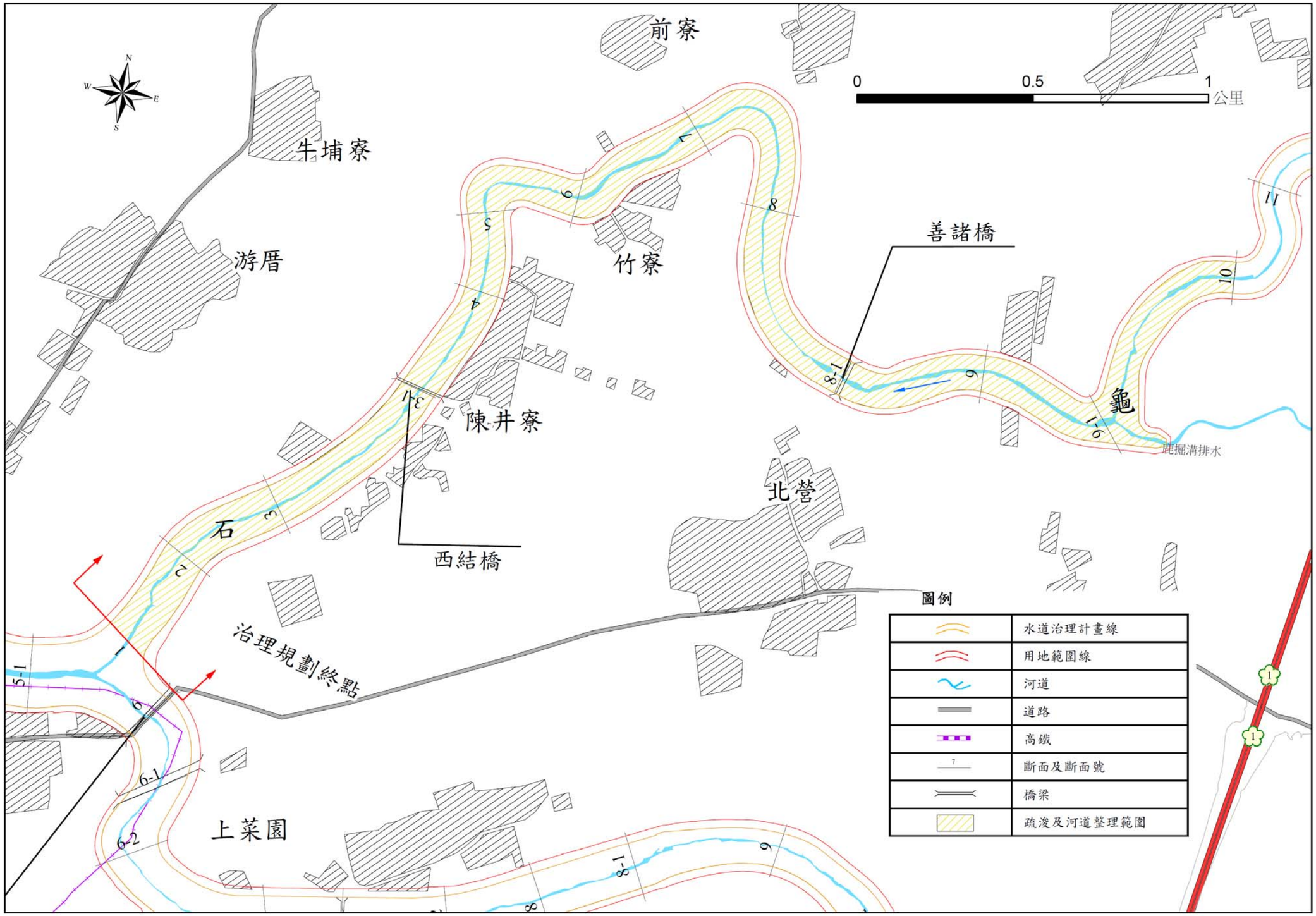


圖 9-5　石龜溪疏浚河段平面位置圖

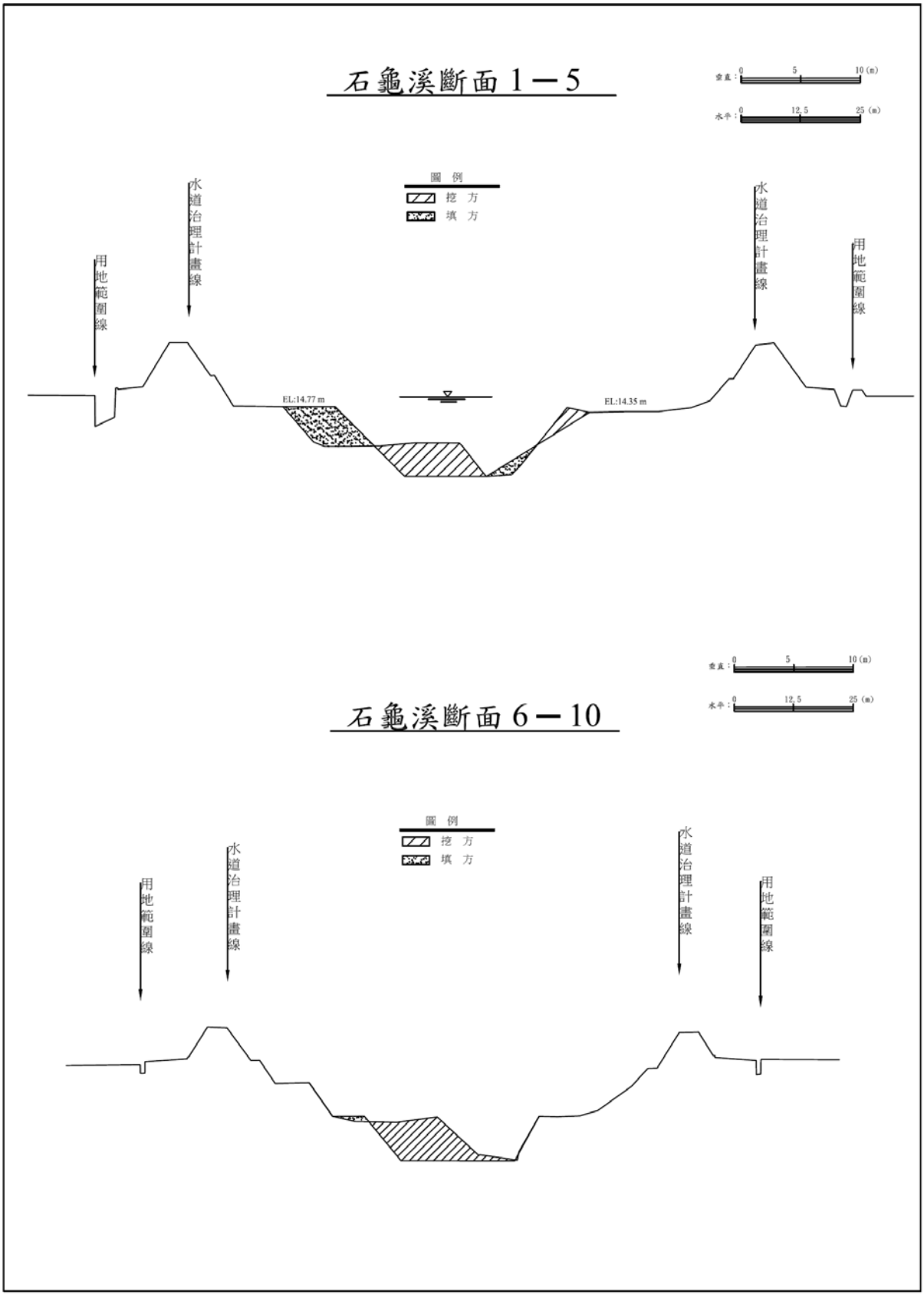


圖 9-6　石龜溪河段疏浚並配合河道整理示意圖

三、河防建造物數量及工程費估計

(一)工程數量

依照各工程規劃設計斷面圖及其設計長度、高度概估工程數量，而詳細確實之工程數量，應依施工時現地測設、細部設計所得之數據為準；而相關設計應依現有設計標準加以擬定，設施基腳應深入河床低現況河床谿線以下，以防止沖刷，並視現場實地情形配合景觀設計綠美化設施，若有須要時應先予以進行地質調查以確保安全。

(二)工程費估計

1、各項工程基本單價分析

參考行政院公共工程委員會公共工程價格資料庫之工資、工率分析工程細目單價，再根據各項工程之工程數量估算其基本單價，本計畫各項待建工程基本單價分析詳見表 9-4～表 9-6。

疏浚並配合河道整理工程，如土方須運出辦理範圍建議以採售分離方式辦理，其工程單價參考曾文溪相關疏浚工程，以每立方公尺-7.0 元(收入)估算，疏浚工程基本單價分析詳見表 9-7。

2、直接工程成本估計

依據各工程的基本單價及工程數量估算，詳見表 9-8，直接工程成本合計約為 672,364 仟元整。

3、用地取得費

工程用地費包括用地補償費、用地取得作業費。

(1)用地補償費

用地補償費包含土地補償及地上物補償。土地補償費係以本計畫區內土地 103 年度之平均公告現值加成估

算，合計補償用地約 13.98 公頃（含防洪工程用地徵收費）。計畫水道內徵收私有土地以工程所必須者為限。徵收補償地價，依據土地徵收條例第 30 條規定：被徵收之土地應按照徵收當期之公告土地現值，補償其地價。徵收補償地價，必要時得加成補償；其加成補償成數，由縣轄市或縣(市)主管機關比照一般正常交易價格，提交地價評議委員會於評議當年期公告土地現值時評定，以平均每公頃 8,125 仟元估算；地上物補償以用地範圍內實際使用情況參酌宜蘭縣政府訂定之「雲林縣及嘉義縣辦理徵收土地農林作物、水產物及畜禽類補償遷移費查估基準」、「雲林縣及嘉義縣辦理公共工程拆除建築改良物查估補償基準」、「雲林縣及嘉義縣辦理墳墓遷葬補償查估基準」辦理，地上物補償平均每公頃以 300 仟元估算。

(2)用地取得作業費用

參照內政部民國 90 年 2 月 3 日台(90)內地 900650 號函規定面積不足 1 公頃者以 1 公頃計，私有地以每公頃 80 仟元，公有地每公頃 60 仟元計算之。

由上述推估本計畫區工程用地費估算，總計約 101, 496 仟元，詳見表 9-9。

4、總工程費

總工程費為工程建造費與土地補償費及地上物補償費等之合計，工程建造費包含直接工程成本、間接工程成本及工程預備費，間接工程成本及工程預備費則依民國 87 年行政院公共工程委員會編撰之「公共建設工程經費估算編列手冊」之規定，河川整治工程分別為直接工程成本之 10%及 20%計算。依上述計算，本治理計畫防洪工程總工程費約

975,569 仟元，詳見表 9-10。

四、實施優先順序及分工計畫

因計畫實施所需經費龐大、工程繁雜、經費籌措不易等因素，無法一次施工完成，故依現場調查及流域內相關資料蒐集分析成果，考量保全對象及減少災害損失為標的、工程連貫性及災害損失程度，擇定治理措施優先處理順序，分為 5 期，詳表 9-11。

表 9-4　石龜溪流域堤防加高(1m)工程單價分析表

工作項目：現有堤防加高 1~2 公尺(防洪牆)					
工　程　項　目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
回填方	m^3	20	20	400	機械施工
非粘性土壤整平夯實費	m^3	20	18	360	機械施工
175kg/cm2 預拌混凝土	m^3	0.5	1,520	760	機械施工
210kg/cm2 預拌混凝土	m^3	6	1,620	9,720	機械施工
甲種模型損耗	m^2	8	270	2,025	新料正六分板
混凝土坡面工	m^2	4	615	2,460	(t=0.2M,機械拍實工法)
級配砂石粒料底層	m^2	7.0	174	1,218	(T=0.3M)
瀝青混凝土面層舖設(分二層鋪設)	m^2	7.0	350	2,450	(T≒0.08M)
瀝青混凝土面層舖設	m^2	4	220	880	(T≒0.05M)
鋼筋(D13mm,SD=280)	T	0.05	20,000	900	
鋼筋(D16mm,SD=280)	T	0.08	20,000	1,500	
鋼筋加工及組立	T	0.15	4,100	615	
B=8"止水橡皮	M	0.6	150	90	
小計				23,378	
施工設施及工地費用	全			1,170	
包商管理費	全			2,102	
營業稅	全			1,350	
每公尺長工程費	全	1	-	28,000	

表 9-5　石龜溪堤防加高(3~4m)工程單價分析表

工作項目：現有堤防加高 4 公尺					
工　程　項　目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
回填方	m^2	70	20	1400	機械施工
土坡面整理	m	14.1	40	564	機械施工
混凝土砌塊石	m^2	11.1	360	3996	
瀝青混凝土	m^2	13	560	7280	
混凝土坡面工	m^2	25	40	1000	
甲種模型板	m^2	5	300	1500	機械施工
乙種模型板	m^2	5	250	1250	
175kg/cm^2 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m^3	4.14	1520	6292.8	機械施工
210kg/cmˆ2 混凝土(基腳) w/c=0.62	m^3	3.4	1620	5508	機械施工
鋼筋數量（全尺寸）	T	0.2	24,000	4800	
連結鋼索(φ=22mm)	T	2.51	280	702.8	
連結鋼索夾(φ=22mm)	條	24.5	50	1225	
碎石級配	m^3	3.9	780	3042	
其他	全	1	1844	1844	
小計				40,405	
施工設施及工地費用	全			2,020	
包商管理費	全			4,242	
營業稅	全			2,333	
每公尺長工程費	全	1	-	49,000	

表 9-6　石龜溪流域堤防新建工程單價分析表

高約 4.5 公尺

工程項目(含說明)	單位	數量	單 價 (元)	總 價 (元)	附註
純填方(砂礫土)	m^3	93.00	11	1,023	機械施工
挖　方(砂礫土)	m^3	33.36	11	367	機械施工
回填方(砂礫土)	m^3	24.77	6	149	機械施工
坡面工整理	m^2	30.24	29	877	
瀝青混凝土(t=10cm)	m^2	10.00	250	2,500	機械施工
瀝青混凝土(t=5cm)	m^2	4.00	150	600	機械施工
模型板	m^2	10.84	300	3,252	
fc'=175Kg/cm^2 混凝土(坡面工)	m^3	3.17	1,730	5,484	機械施工
fc'=175Kg/cm^2 混凝土(基腳)	m^3	2.90	1,730	5,017	機械施工
fc'=175Kg/cm^2 混凝土(消能牆)	m^3	0.25	1,730	433	機械施工
fc'=175Kg/cm^2 混凝土(戲台)	m^3	0.20	1,730	346	機械施工
fc'=175Kg/cm^2 混凝土(排水溝)	m^3	2.51	1,730	4,342	機械施工
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	500	1,255	
連結鋼索夾(φ=2mm)	個	24.47	60	1,468	
碎石級配(t=30cm)	m^3	3.00	200	600	
碎石級配(t=20cm)	m^3	0.80	170	136	
十噸混凝土鼎塊	個	2.00	12,000	24,000	鐵模澆灌
小計				51,849	
其他(約 15%)	全			8,151	
每公尺長工程費	全	1	--	**60,000**	

表 9-7　石龜溪疏浚及河道整理工程基本單價參考表

工作項目：疏浚土方 100 萬立方公尺					
工　程　項　目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
支　出					
土石疏濬作業費	m^3	1,000,000	10	10,000,000	
保全作業	全	1	4,000,000	4,000,000	
空污費	m^3	1,000,000	5.1	5,100,000	
其他(保險費、稅金及內外管理費約 20%)	全	1	3,900,000	3,900,000	
小　計				23,000,000	
收　入					
土石收入	m^3	1,000,000	-30	-30,000,000	
小　計				-30,000,000	
合　計				-7,000,000	
每立方公尺費用	m^3	1	--	**-7.0**	

表 9-8　石龜溪治理規劃河段防洪工程直接工程成本估算明細表

單位:仟元

項次	編號	工程名稱	單位	數量	單價(仟元)	總價(仟元)	附註
一		疏浚及河道整理工程					
	1	石龜溪河段	m^3	312, 716	-0.007	-2,189	詳表 9-7
		小計				-2,189	
二		堤防或護岸加高工程					
	1	陳井寮堤防	m	1,288	28	36,064	詳表 9-4
	2	十股堤防	m	925	49	45,325	詳表 9-5
	3	廣永堤防	m	74	28	2,072	詳表 9-4
	4	蘆竹角堤防	m	945	28	26,460	詳表 9-4
	5	崁腳三號護岸	m	73	49	3,577	詳表 9-5
	6	圳北護岸(下)	m	181	28	5,068	詳表 9-4
		小計	m	3,486		118,566	
三		堤防新建工程	m				
	1	早知堤防	m	1,815	60	108,900	表 9-6
	2	柳樹腳堤防	m	1,730	60	103,800	表 9-6
	3	橋仔頭堤防	m	1,233	60	73,980	表 9-6
	4	石龜溪堤防	m	1,207	60	72,420	表 9-6
	5	北勢堤防	m	975	60	58,500	表 9-6
	6	麻園堤防	m	180	60	10,800	表 9-6
		小計		7,140		428,400	
		合計				544,777	一～三項次之和
四		次要項目	式	1		54,478	(一～三項次)之 10%
五		雜項工程	式	1		59,925	(一～四項次)之 10%
六		施工安全衛生及環保措施	式	1		13,184	(一~五項次)之 2%
		總計				672,364	

表 9-9　石龜溪工程用地取得費估算表

工程名稱	用地補償費(1)						用地取得作業費(2)	小計(3) =(1)+(2)	備註
	土地徵收費			地上物補償費					
	面積 (公頃)	單價	複價	面積 (公頃)	單價	複價			
石龜溪疏浚及河道整理工程	–	–	–	–	–	–	–	–	公有地 50.83 公頃
早知堤防新建工程	3.94	6,900	27,186	3.94	300	1,182	140	28,508	
柳樹腳堤防新建工程	4.98	6,900	34,362	4.98	300	1,494	140	35,996	
橋仔頭堤防新建工程	0.61	6,900	4,209	0.61	300	183	140	4,532	
石龜溪堤防新建工程	0.64	6,900	4,416	0.64	300	192	140	4,748	0.2 公頃為公有地
北勢堤防新建工程	2.93	6,900	20,217	2.93	300	879	140	21,236	
麻園堤防新建工程	0.88	6,900	6,072	0.88	300	264	140	6,476	0.77 公頃為公有地
合計	13.98							101,496	

表 9-10　石龜溪治理規劃總工程費估算表

單位:仟元

項次		成本項目	工程費	附註
壹		用地取得費	101,496	詳表 9-9
貳		工程建造費		
一		直接工程成本		
(一)		疏浚及河道整理工程		
	1	石龜溪河段	-2189	詳表 9-8
(二)		堤防或護岸加高工程		
	1	陳井寮堤防	36,064	詳表 9-8
	2	十股堤防	45,325	詳表 9-8
	3	廣永堤防	2,072	詳表 9-8
	4	蘆竹角堤防	26,460	詳表 9-8
	5	崁腳三號護岸	3,577	詳表 9-8
	6	圳北護岸(下)	5,068	詳表 9-8
(三)		堤防或護岸新建工程		
	1	早知堤防	108,900	詳表 9-8
	2	柳樹腳堤防	103,800	詳表 9-8
	3	橋仔頭堤防	73,980	詳表 9-8
	4	石龜溪堤防	72,420	詳表 9-8
	5	北勢堤防	58,500	詳表 9-8
	6	麻園堤防	10,800	詳表 9-8
(四)		次要項目(其他)	54,478	
(五)		雜項工程	59,925	
(六)		施工安全衛生及環保措施	13,184	
		小計	672,364	(一)~(五)項之和
二		間接工程成本	67,236	一項之 10%
三		工程預備費	134,473	二項之 20%
		小計	874,073	一,二,三之和
總計			975,569	壹及貳之和

表 9-11　石龜溪治理規劃分期工程經費表

單位:仟元

項次		成本項目	工程費	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期
壹		用地取得費	101,496	20,299	20,299	20,299	20,299	20,300
貳		工程建造費						
一		直接工程成本						
(一)		疏浚及河道整理工程						
	1	石龜溪河段	-2,189				-2,189	
(一)		堤防或護岸加高工程						
	1	陳井寮堤防	36,064					36,064
	2	十股堤防	45,325	45,325				
	3	廣永堤防	2,072			2,072		
	4	蘆竹角堤防	26,460		26,460			
	5	崁腳三號護岸	3,577				3,577	
	6	圳北護岸(下)	5,068					5,068
(二)		堤防或護岸新建工程						
	1	早知堤防	108,900		108,900			
	2	柳樹腳堤防	103,800			103,800		
	3	橋仔頭堤防	73,980	73,980				
	4	石龜溪堤防	72,420	72,420				
	5	北勢堤防	58,500					58,500
	6	麻園堤防	10,800				10,800	
		小計	544,777	191,725	135,360	105,872	12,188	99,632
(三)		次要項目(其他)	54,478	19,173	13,536	10,587	1,219	9,963
(四)		雜項工程	59,925	21,090	14,890	11,646	1,340	10,959
(五)		施工安全衛生及環保措施	13,184	4,640	3,276	2,562	295	2,411
		小計	672,364	236,628	167,062	130,667	15,042	122965
二		間接工程成本	67,236	23,663	16,706	13,067	1,504	12296
三		工程預備費	134,473	47,326	33,413	26,133	3,008	24,593
		合計	874,073	307,617	217,181	169,867	19,554	159,854
總計			975,569	327,916	237,480	190,166	39,853	180,154

第壹拾章、　計畫評價

一、估計方法

本治理規劃檢討之經濟效益，將依以下步驟進行評估。

(一)洪災損失估計

本水系治理河段歷年洪災損失資料欠缺不全，可供分析參考相當有限，故本計畫之洪災損失估計係依據現況水理演算所得各重現期距洪水位，而繪製各重現期距洪水量之洪災損失範圍，求得各重現期距之淹水面積，並且求出平均淹水深度，再視地上物情況，依作農田、城填村落、公共工程設施分布狀況估算各重現期距之損失金額，推估年計平均洪災損失。

(二)計畫成本

依本計畫之總工程費及總投資額，推算計畫年計成本。

(三)計畫效益

對本治理計畫完成後可能產生之各種效益，作一量化分析。

(四)計畫評價

以計畫年計效益與投資年計成本之比決定，採用益本比對計畫成本及效益進行評價。

二、估計原則

(一)工程計畫效益估計原則

本計畫於完成後除可減緩洪災可能之損失，提高土地利用價值、保障經濟及生命安全等效益，其效益均屬工程效益，惟仍有部份效益難以金錢衡量或屬間接成效部分，在防洪計畫工程評價中，無一定準則可循，茲為評價本計畫工程，將本計畫工程效益估計原則擬定如下：

1、洪災損失減緩效益為直接可計效益，本計畫實施後，可能發生之洪災損失均可予以減緩，並以年平均洪災損失之降低視為年計直接效益。

2、有關土地增值部份，計畫完成後可防止土地、房屋與工廠等浸淹流失損失，提高土地利用價值，惟此土地增值構成因素頗多，其中因計畫實施後造成之增值部份亦甚難分衡量，故本項效益以間接效益一併估列。

3、計畫工程實施後，對保障政治、經濟與交通等及促進區域繁榮或加速都市與農村發展等間接效益，以參照一般資料以其佔直接效益之 25%概略計之。

4、上述效益估計僅限於現狀情形之洪災損失，至於將來發展情形之洪災損失，設按固定增加率Ｒ％以複利計算，並以利率3％換算為現值，則將來 50 年內之平均損失為現況損失之倍數為Ｎ：

$$\text{而 } N=\frac{\left[1+\left(\frac{1+R}{1+i}\right)+\cdots\cdots\cdots\cdots+\left(\frac{1+R}{1+i}\right)^{50}\right]}{\left[1+\left(\frac{1}{1+i}\right)+\cdots\cdots\cdots\cdots+\left(\frac{1}{1+i}\right)^{50}\right]} \qquad (10\text{-}1)$$

式中：

R=增加率，依據 70～91 年物價指數統計採用 3.6%

i=年利率，採用 3%

N=1.44

(二)工程成本估計原則

1、本計畫工程列入工程成本分析項目包括疏浚工程、堤防及護岸加高工程、堤防及護岸新建工程及工程用地費及作物補償費等項目。

2、工程成本分析依施工計畫訂施工期間分為五期(年)，由工程

完成時之總投資額計算年計工程成本費。

3、經濟分析期限，以不超過主要設施實際耐用年限及經濟有用年限為準，原則為不超過 50 年，故本計畫經濟分析年限原則上亦採 50 年。

4、.施工期間利息採年利率 3%計算。

三、洪災損失估計

洪災損失估計係依據現況水理演算所得各重現期距洪峰流量之洪水位，推估其可能淹水範圍，並依各項工程計畫實施後所能減緩淹水之情形及範圍計算其效益，並估算各河段在不同重現期距下之淹水範圍為如表 10-1。

石龜溪左岸斷面 8-1、斷面 13~13-1、斷面 15~17-1、斷面 19、斷面 21~25、斷面 27-1、斷面 28-2~30，右岸斷面 8-1~9-1、斷面 13~13-1、斷面 14~17-1、斷面 18-1、斷面 20~25、斷面 27~28-1、斷面 29~29-1。

本計畫參考水利局防洪工程講義「日本一般資產洪災損失率表」(如表 10-2)，進行推估計畫流域內各重現期洪峰流量之住宅區、工商業區、農業區及公共設施和其他損失評估，並估算各重現期流量之損失金額，以推估年計平均洪災損失。

(一)農業損失

計畫區內可能淹水範圍之農業作物主要為水田，以平均每公頃每年收穫折合現金 20 萬元計算，並以水理演算分析結果推估各重現期洪災面積，計算各重現期之農業損失，詳表 10-3 所示。

(二)建物損失

參照水利局防洪工程規劃講義，「日本一般資產洪災損失率表」如表 10-2，可推估各重現期距洪峰流量之建物洪災損

失，建物損失，建物損失估計分三部分，及房屋、家庭用品及企業單位(商業、工廠)等，房屋現值以每戶 300 萬元、家庭用品以每戶 30 萬元計算，企業單位之消耗資產每公頃 300 萬元及庫存品每公頃 1,000 萬元等估計標準，詳表 10-4~10-5。

(三)公共設備及其他損失

因本溪歷年實際洪氾資料不完整，公共設備及其他損失之估計值，乃採用住宅損失總額之 30%，詳表 10-6。

總和上述各重現期總損失值如表 10-7，可求得年平均洪災損失值如圖 10-1，為本治理計畫實施後可減免之洪災損失之直接效益。

四、遊憩及生態環境功能效益估計

防洪計畫除能防止洪災損失之效益外，減少土地土壤的流失、維持河川的正常機能，尚有避免流域沿岸遊憩資源與設施損毀及各類生物棲地遭受水患損毀等效益，對於維護濕地生態與環境功能有正面貢獻，故應加計遊憩及生態環境功能等效益。

本溪治理檢討範圍行政區域大多分布於雲林縣及嘉義縣，依國家防災中心(民國 94 年)分類，本區屬於鄉鎮型地區，參考「防洪工程經濟效益評估之檢討修正(3/3)」研究成果之鄉鎮型防洪計畫類型(案例：苑裡溪治理計畫)，本溪與苑裡溪同屬鄉鎮型地區，其有關遊憩及生態環境功能效益單價部分擬採用苑裡溪遊憩及生態環境功能效益單價研究之推估成果，進行效益貨幣化之估計，此效益估計分述如下：

(一)遊憩效益

本項效益利用訪談調查，調查問項為：「防洪計畫能使 OO 溪流域達到 OO 年洪水頻率保護水準，假設其經費需以課稅的方式向全民籌措，作為推動政府防災措施的建設與維

護。請問您願意在只有一次的機會中，增付多少稅額來建設及維護這些防災措施，以達到避免流域沿岸遊憩資源與設施損毀，同時，防洪工程中所建設之 XXX，將可增加人民生活及遊憩空間。您所支持的金額僅用於此防洪計畫，不移做其他用途。提醒您斟酌個人可使用的所得狀況來回答願意支持的金額。請勾選您願意支付的最高稅額。」，經該計畫統計受訪者樣本分析，本項遊憩效益推估單價為新台幣 55 元/人。

由雲林縣政府及嘉義縣政府網站-民國 103 年觀光遊憩區遊客人次統計資料中包含之景點：雲林劍湖山劍湖山世界遊客數 1,121,634 人次/年、北港朝天宮遊客數 6,161,900 人次/年、草嶺遊客數 220,040 人次/年、嘉義縣奉天宮遊客數 9,960,000 人次/年等總遊客人數為，總遊客數為 17,463,574 人次/年，可見本河段觀光遊憩機能相當優良。本項效益，擬以附近景點遊客數(總遊客數為 17,463,574 人次/年)之 1%乘以遊憩效益推估單價計算，經計本項遊憩效益為 9,605 仟元/年。

(二)生態環境功能效益

本項效益亦利用訪談調查，調查問項為：「防洪計畫能使 OO 流域達到 OOO 年洪水頻率保護水準，假設其經費需以課稅的方式向全民籌措，作為推動政府防災措施的建設與維護。請問您願意在只有一次的機會中，增付多少稅額來建設及維護這些防災措施，以達到避免洪災衝擊進而減少 XXX 破壞。同時防洪工程中包含設置 XXX 可達成自然生態復育效果，亦有質疑防洪之人為設施有礙自然生態發展。您所支持的金額僅用於此防洪計畫，不移做其他用途。提醒您斟酌個人可使用的所得狀況來回答願意支持的金額。請勾選您願

意支付的最高稅額。」，本項生態環境功能效益推估單價為新台幣 72 元/人。經乘上考量保護人口數後除以生態棲地面積，換算為受益對象效益單價得到 10,707 元/公頃。

本項效益擬以嘉義縣鰲鼓濕地面積約為 85.1 公頃、北港溪河濱公園面積約為 6.3 公頃，共計 85.73 公頃，乘以生態環境功能效益推估單價(10,707 元/公頃)計算，經計本項生態環境功能效益為 918 仟元。

表 10-1　石龜溪現況各重現期距淹水面積統計成果表

單位：公頃

岸別	左岸								右岸								
溪名	石龜溪								石龜溪								
斷面 / 重現期距	斷面 8-1~9-1	斷面 13~13-1	斷面 15~17-1	斷面 19	斷面 21~25	斷面 27-1	斷面 28-2~30	小計	斷面 8-1~9-1	斷面 13~13-1	斷面 14~17-1	斷面 18-1	斷面 20~25	斷面 27~28-1	斷面 29~29-1	小計	合計
2	-	0.24	1.09	-	1.84	-	-	3.17	-	0.67	2.79	0.22	2.05	-	-	5.73	8.89
5	-	2.90	8.33	-	5.09	-	-	16.33	-	1.84	7.54	1.12	4.45	-	-	14.95	31.28
10	-	3.93	9.66	0.06	7.03	0.37	0.18	21.23	-	2.15	12.92	1.39	5.72	-	0.10	22.27	43.49
20	0.82	4.93	10.93	0.20	9.58	1.80	0.47	28.72	1.15	2.46	18.47	1.68	8.24	0.19	0.19	32.38	61.09
25	1.51	6.49	11.62	0.31	10.41	2.99	0.68	34.02	1.72	2.88	20.64	1.81	8.33	1.36	0.27	37.01	71.02
50	2.31	7.12	13.25	0.55	11.20	2.82	1.17	38.41	2.12	2.93	23.89	2.00	10.29	1.72	0.39	43.34	81.75
100	19.02	8.29	13.96	0.69	12.15	5.07	2.64	61.81	19.84	3.83	31.34	2.21	10.91	2.46	0.58	71.17	132.98
200	22.43	8.26	16.80	0.79	13.75	7.96	3.56	73.55	27.63	4.41	32.44	2.29	12.28	3.86	0.75	83.65	157.20

表 10-2　一般資產洪災損失率表

單位:%

淹水深度 / 總額資產		淹水深度(公尺)					土砂堆積(公尺)	
		0.5 以下	0.5-0.99	1.0-1.99	2.0-2.99	3.0 以上	0.5 以下	0.5 以上
家庭用品		8.6	19.1	33.1	49.9	69	50	69
建物損失率		5.3	7.2	10.9	15.2	22	43	57
企業單位	消耗性資產	18	31.4	41.9	53.9	63.2	54	63
	庫存品	12.7	27.6	37.9	47.9	56.2	48	56
農漁	消耗性資產	15.6	23.7	29.7	36.6	45	37	45

資料來源：水利局防洪工程規劃講義 P.419

表 10-3　流域內各重現期距農業消耗性資產洪災損失推估表

項目別 / 重現期距	淹沒面積(公頃)	平均淹水深度(公尺)	損失率(%)	損失金額(萬元)
2	8.89	0.16	16	28
5	31.28	0.25	16	100
10	43.49	0.39	16	139
20	61.09	0.46	16	195
25	71.02	0.51	24	341
50	81.75	0.59	24	392
100	132.98	0.76	24	638
200	157.2	1.04	30	943

備註：以平均每公頃每年收穫折合現金 20 萬元計算。

表 10-4　流域內各重現期距建物洪災損失推估表

項目別 / 重現期距	淹沒房屋(戶)	平均淹水深度(公尺)	損失率(%)	損失金額(萬元)
2	0	0.16	5.3	0
5	0	0.25	5.3	0
10	1	0.39	5.3	16
20	3	0.46	5.3	48
25	5	0.51	7.2	108
50	10	0.59	7.2	216
100	24	0.76	7.2	518
200	45	1.04	10.9	1472

表 10-5　流域內各重現期家庭用品洪災損失推估表

項目別 / 重現期距	淹沒房屋(戶)	平均淹水深度(公尺)	損失率(%)	損失金額(萬元)
2	0	0.16	8.6	0
5	0	0.25	8.6	0
10	1	0.39	8.6	3
20	3	0.46	19.1	17
25	5	0.51	19.1	29
50	10	0.59	19.1	57
100	24	0.76	19.1	138
200	45	1.04	33.1	447

表 10-6　流域內各重現期公共設施及其他損失推估成果表

單位：萬元

重現期距(年)	2	5	10	20	25	50	100	200
公共設施及其他損失	0	0	6	20	41	82	197	578

表 10-7　流域內各重現期年洪災總損失推估成果表

單位：萬元

項目別 / 重現期距	農業消耗性資產	建物損失	家庭用品	公共設施及其他	合計
2	28	0	0	0	28
5	100	0	0	0	100
10	139	16	3	6	164
20	195	48	17	20	280
25	341	108	29	41	519
50	392	216	57	82	747
100	638	518	138	197	1491
200	943	1472	447	578	3440

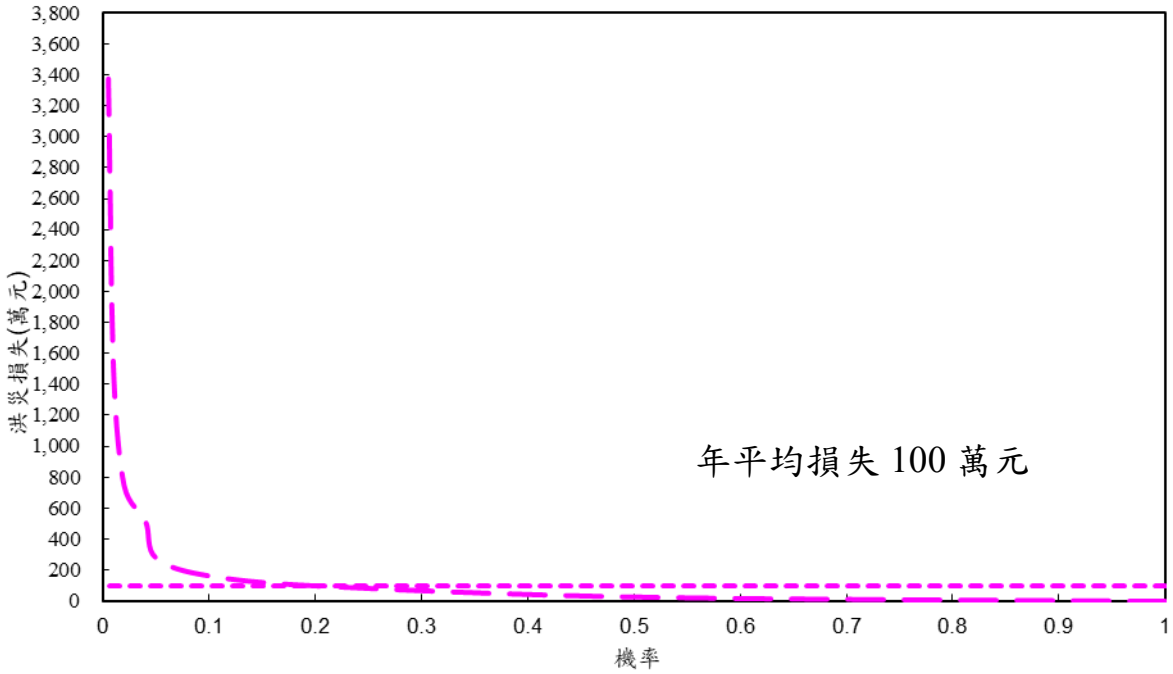


圖 10-1　流域內各重現期洪災損失曲線圖

五、計畫成本

(一)工程項目

本治理計畫河段內，待建堤防長 7,140 公尺，待加高加強堤防長 3,232 公尺，待加高加強護岸 254 公尺，工程數量詳見表 9-8。

(二)工程估價

本治理計畫之工程經費總計 975, 569 仟元，詳見表 9-10。

(三)年計工程成本

依施工計畫訂為五年，施工期間利息，採用年利率 3%來計算工程完工時之總投資額及年計工程成本，再與所估算之年計工程效益比較，藉以評定本計畫之經濟價值。其中經濟分析年限採用 50 年。

1、計畫總工程費及總投資額

(1)計畫總工程費　　975, 569 仟元

(2)施工期間利息(1)×〔(1+3%)^5-1〕　　155,383 仟元

(3)總投資額　　1,130,952 仟元

2、年計成本

(1)年利息：總投資額x3%

1,130,952 仟元×0.03＝33,929 仟元

(2)年償債基金：總投資額×0.887%

1,130,952 仟元×0.00887＝9,839 仟元

(3)年運轉及維護費：總工程費×3%

975, 569 仟元×0.03＝29,267 仟元

(4)年稅捐保險費：總工程費×(0.12%+0.62%)

975, 569 仟元×(0.0012+0.0062)=7,219 仟元

(5)年計工程成本：(1)+(2)+(3)+(4)＝80,255 仟元

六、計畫效益

依據前述效益估計原則，本計畫之效益擬採用益本比作估計：

(一)年計直接效益

1、減輕洪災損失效益:

實施本計畫後減輕洪災損失效益概估為每年新台幣 1,000 仟元。

2、經濟效益:

(1)遊憩效益: 概估每年為 9,605 仟元。

(2)生態環境功能效益: 概估每年為 918 仟元。

由前述各項本計畫年計直接效益合計約 10,523 仟元，如表 10-8 所示。

表 10-8　直接效益表

項　　目		年計直接效益(仟元)
減輕洪災損失效益	資產保障	10,000
經濟效益	遊憩效益	9,605
	生態環境功能效益	918
合 計		20,523

(二)年計間接效益：(直接效益 25%)　　5,131 仟元

(三)年計效益：[(1)+(2)]　　25,654 仟元

(四)平均年計效益：(N×年計效益)　　36,942 仟元

(將來 50 年內之年平均效益)

$$\text{益本比} = \frac{\text{年計效益}}{\text{年計成本}} = \frac{36,942}{80,255} = 0.46$$

七、計畫評價

依本規劃工作項目分期分年實施後，計畫區域之環境將有效改善，理論上，一個計畫必須符合益本比大於或等於 1，其經濟可行性才佳，雖本計畫之益本比為 0.46，然計畫實施完成後，可使兩岸居民生命財產得以保障，減輕百姓對災害之恐懼感，增加人民對政府向心力，同時尚有許多不可計之效益，如生命之保障、災區疾病之避免、災民體力精神之損失，增進人民對政府之信心及社會安寧等，以上都無法以金錢估算，因此在作評估時不能僅以經濟利益來考量，亦須考量政治、社會、文化等之影響，考量上述因素後，實際上此工程之益本比應大於 0.46，故本計畫實有實行之價值。

第壹拾壹章、　關聯計畫及配合措施

一、計畫洪水到達區域土地利用

(一)計畫洪水到達區域

本次規劃檢討河段計畫洪水到達區域範圍，主要位於斷面12～32兩岸河段，受外水高漲漫淹至高灘所致，面積約81公頃，範圍如附件四所示。將來本計畫實施後，部分河段漫淹狀況將有效改善，防洪工程未完成前，應低密度開發，多以綠地或空地使用。

(二)用地範圍線內之土地管制

位於計畫洪水到達範圍與用地範圍線間之土地利用如下：

1、已布置防洪設施但尚未施工完成者，土地使用應以農業或綠地使用，如作為其它建築用途，應自行興建防洪設施或填高地面至計畫洪水位以上並有完善之排水設施。

2、未布置防洪設施保護區域者，土地使用應以農業或綠地使用，如作為其它建築用途，應自行興建防洪設施或填高地面至計畫洪水位以上並有完善之排水設施。其臨近河槽岸邊部分，設適當之護岸工事以維安全。

二、都市計畫配合

本計畫治理區段範圍沿線梅山都市計畫區，與本治理河段有競合關係，請主管機關於都市計畫通盤檢討時，應配合本計畫進行修訂檢討，以利排洪之需要及治理計畫之推行，如表11-1、圖11-1。

表 11-1　相關計畫需配合情形表

都市計畫名稱	位置	使用分區	面積概估	變更分區
梅山都市計畫區	斷面 34～43	工業區、河川區、農業區	—	河川區

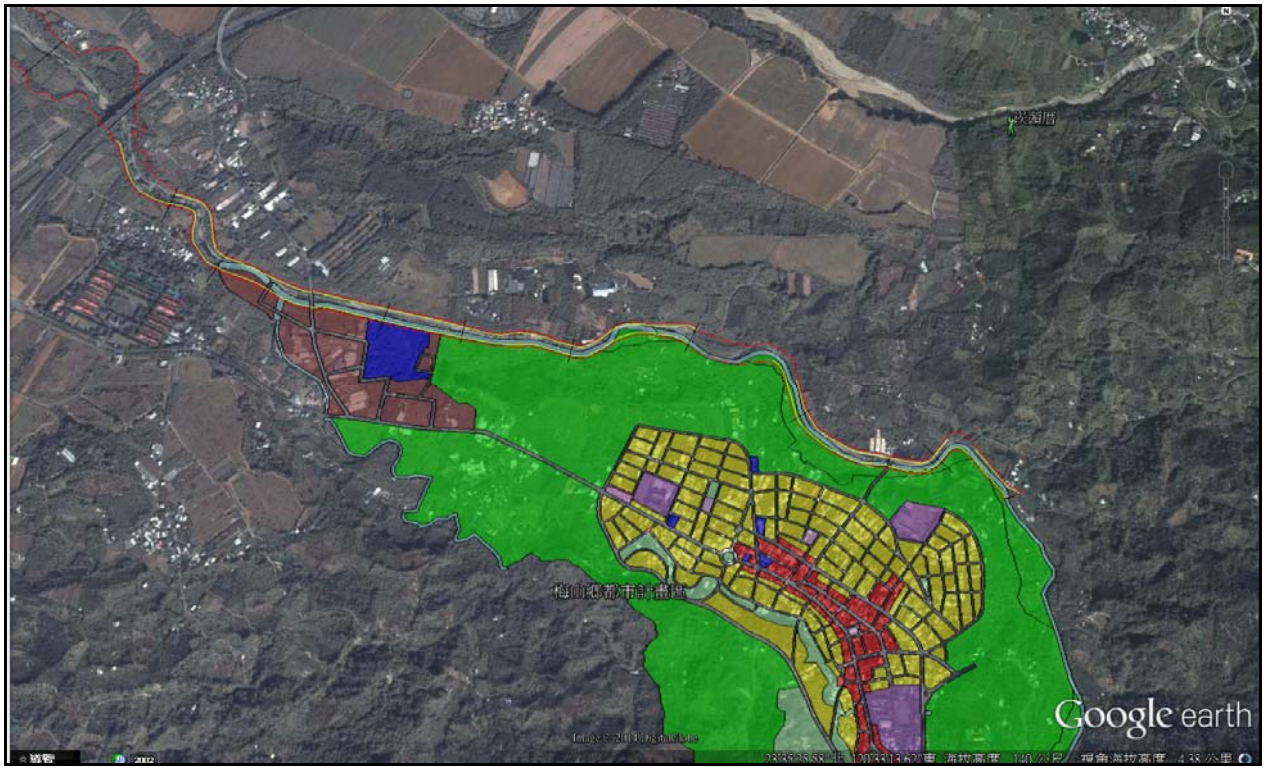


圖 11-1　梅山都市計畫區範圍圖

三、現有跨河建造物配合

本治理計畫修正河段現有跨河構造物計有西結橋、善諸橋、國 1 高速公路橋等 16 座，經計畫水理通洪能力檢討結果如下及詳見表 11-2。

(一)橋梁長度不足者：

現有橋梁長度不足計畫河寬者為：善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋及新興橋等共 6 座。

(二)梁底出水高不足者：

現有橋梁梁底高程不足 1.2 公尺出水高度者為：西結橋、善諸橋、石龜溪台糖鐵橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋、廣永橋及心慈橋等共 9 座。

(三)梁底高程不足者：

現有橋梁梁底高程不足者為：善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋等共 6 座。

上述梁底高程不足者之善諸橋、華興橋、善謹橋、鐵版橋、新興橋及廣永橋，易於颱洪期間阻礙水流，橋梁主管機關應配合本計畫儘速辦理改建，其餘則以日後改建配合本計畫辦理，以利暢通洪流，始能達預期治理效果。在尚未改建前，應自行定期維護橋梁結構之安全，於颱洪期間加強管制。

表 11-2　本治理計畫河道現有跨河建造物檢討表

項次	橋梁名稱	斷面編號	計畫河寬	計畫洪水位	計畫堤頂高	橋長	梁底標高	橋寬	橋長檢討	梁底出水高程檢討(計畫堤頂高)	梁底高程檢討(計畫洪水位)	建議處理方式	管理單位
1	西結橋	3.2	100	18.57	20.62	103.05	19.29	5.95		不足		日後改建時配合本計畫	嘉義縣政府
2	善諸橋	8.2	100	20.68	21.88	86.05	18.85	5.4	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
3	國1高速公路橋	12.1	150	23.39	24.59	150.16	24.95	34.9					高速公路局
4	石龜溪台糖鐵橋	15.12	90	27.28	28.48	99.52	27.94	1.7	不足	不足		日後改建時配合本計畫	雲林縣政府
5	石龜溪水管橋	16.2	90	29.18	30.38	144.28	32.84	管徑φ1.0					臺灣省自來水公司
6	石龜溪橋	17.02	90	29.60	30.80	125.1	32.56	26.35					交通部公路總局
7	縱貫鐵路橋	17.12	90	29.75	30.95	120	31.85	10					交通部臺灣鐵路管理局
8	華興橋	20.1	110	31.60	32.80	60.6	30.78	5.35	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
9	善謹橋	24.2	80	36.66	37.86	80.46	34.73	6.25	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
10	鐵版橋	29.12	150	46.80	48.00	23.15	44.71	3.7	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
11	無名橋	29.22	210	47.27	48.47	279.75	57.85	3.5					雲林縣政府
12	國3高速公路橋	32.1	250	60.24	61.44	500	86.32	25					高速公路局
13	雲祥橋	35.1	60	87.99	91.62	60.1	92.81	13					交通部公路總局
14	新興橋	39.1	37	112.92	114.12	40.58	110.91	8.65	不足	不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
15	廣永橋	42.02	31	132.99	134.19	34.51	132.95	9.1		不足	不足	應儘速改建	雲林縣政府
16	心慈橋	43.1	30	140.76	141.96	30.32	141.91	8.5		不足		日後改建時配合本計畫	嘉義縣政府

四、取水及排水設施配合

(一)取水設施

石龜溪沿線原設有之灌溉取水口之改善及將來需要之灌溉取水工程，於本計畫實施時請主管機關配合辦理。

本次檢討範圍計有雲林農田水利會管理之霞苞蓮埤堰、茄苳腳圳堰、十股圳堰、湖子埤堰及大林圳堰，固定堰的高度應避免過高而間接影響到洪水暢通。請水利會於堰壩上游定期清淤，以及未來設施改建時，應以全斷面活動堰型式（如倒伏堰），增加通洪斷面以降低颱洪時期上游水位；其中霞苞蓮埤堰部分位於堤防工程用地範圍，屆時應配合改建，以利石龜溪堤防興建。

(二)排水設施

本次檢討範圍計有陳井寮排水及早知排水匯入，其與本溪匯流處已完成閘門或背水堤之保護，惟堤內排水仍需配合適當之改善措施，才能有效解決內水淹水問題。

五、中、上游集水區水土保持保育治理措施

本集水區內尚有部分小面積加強保育地，係崩塌地或地滑等，流域上游坡陡流急屬山地型河川，目前大多為裸露地及草生地，且部分山區甚陡，穩定性不足。本流域中上游河道可採用以坡面排水與植生方法為主之穩定處理工法，如在坡頂設置截水溝或相關設施，以減少坡面沖蝕；坡面設置橫向及縱向排水溝，排除坡面地表逕流。坡面利用打樁編柵、舖網、固定框等保護邊坡地表土壤，作為植生基礎之用，再利用覆蓋、敷蓋等方式降低降雨及地表逕流對邊坡之影響，減少土壤沖蝕。坡面可視地形情況種植喬木、灌木及地被植物等，降低地表土壤裸露之情況。

為能有效達到中上游集水區保育，應嚴格限制對集水區之超

限開發利用，並於開發利用前需切實做好水土保持配合措施，水土保持主管機關持續維護水土保持相關工作。

六、洪水預警與警急疏散避難之配合措施

河川防洪設施有其一定防洪保護標準，對於超過防洪保護標準之洪水事件，仍可能發生淹水的風險，因此應加強災前洪水預警及防災準備，並依各區域特性規劃可行之避災路線與場所，透過訓練民眾在面對災害時的因應作為，強化民眾對災害的危機意識，做好各項緊急處置及避災措施，以減低居民生命財產災損程度。本次規劃檢討茲依洪水預警及避難規劃分述如下

(一)洪水預警

當發布海上或陸上颱風警報或豪雨特報後，相關權責機關應隨時掌握最新颱風及豪雨等氣象動態，並成立災害應變小組或災害應變中心隨時注意氣象資訊，並透過電視、廣播媒體、網路等方式提醒民眾隨提高警覺，做好防災準備。

鄰近河川三疊溪之水位流量站-溪口站，可監測洪水位狀況，並依據其與警戒水位之關係提供下游沿岸水情預警系統暨水利設施災害防救體系參考，可於災害發生前迅速採取防範措施，降低人員傷亡與財物損失。

(二)避難路線規劃

當水位達警戒水位時，轄管機關可透過即時傳輸方式通知警察局、消防局、嘉義縣政府、流域兩岸各區公所及里長等相關單位進行警戒及疏散，緊急疏散路線及避難處所係以兩岸地形特性為考量，規劃往較高地勢處避難為主。

依據嘉義縣及雲林縣政府縣政府核定之水災危險潛勢地區保全計畫，其計畫洪水到達區域之避難處所位置及疏散路線示意詳表及圖 11-2(淹水範圍係以北港溪流域數值高程資料數

化產製等高線地形圖進行定量流現況淹水繪製成果)。

為健全整體防救災機制，除應建立計畫洪水到達地區洪水預警系統暨水利設施災害防救體系外，中央及地方相關單位亦應針對計畫洪水到達地區洪水來襲風險，有效整合利用防救災資源，擬訂適宜之應變措施，定期辦理防救災演練，以爭取救災之時效性。

表 7-3　計畫區域易淹水區緊急避難路線說明

鄉鎮	避難所名稱	避難所地址	收容人數	預計時間
大埤鄉	大埤國中	雲林縣大埤鄉南和村民權路 23 號	300	15 分
大埤鄉	嘉興國小	雲林縣大埤鄉嘉興村 65 號	300	10 分
斗南鎮	石龜國小	雲林縣斗南鎮南生路 1 號	100	10 分
大林鎮	排路國小	嘉義縣大林鎮排路里 231 號	300	5 分
大林鎮	湖北活動中心	嘉義縣大林鎮湖北里 5 鄰 23-6 號	30	10 分
大林鎮	溝背活動中心	嘉義縣大林鎮溝背里溝背 280 號	30	10 分
古坑鄉	麻園社區活動中心	雲林縣古坑鄉中洲路 41-1 號	20	5 分

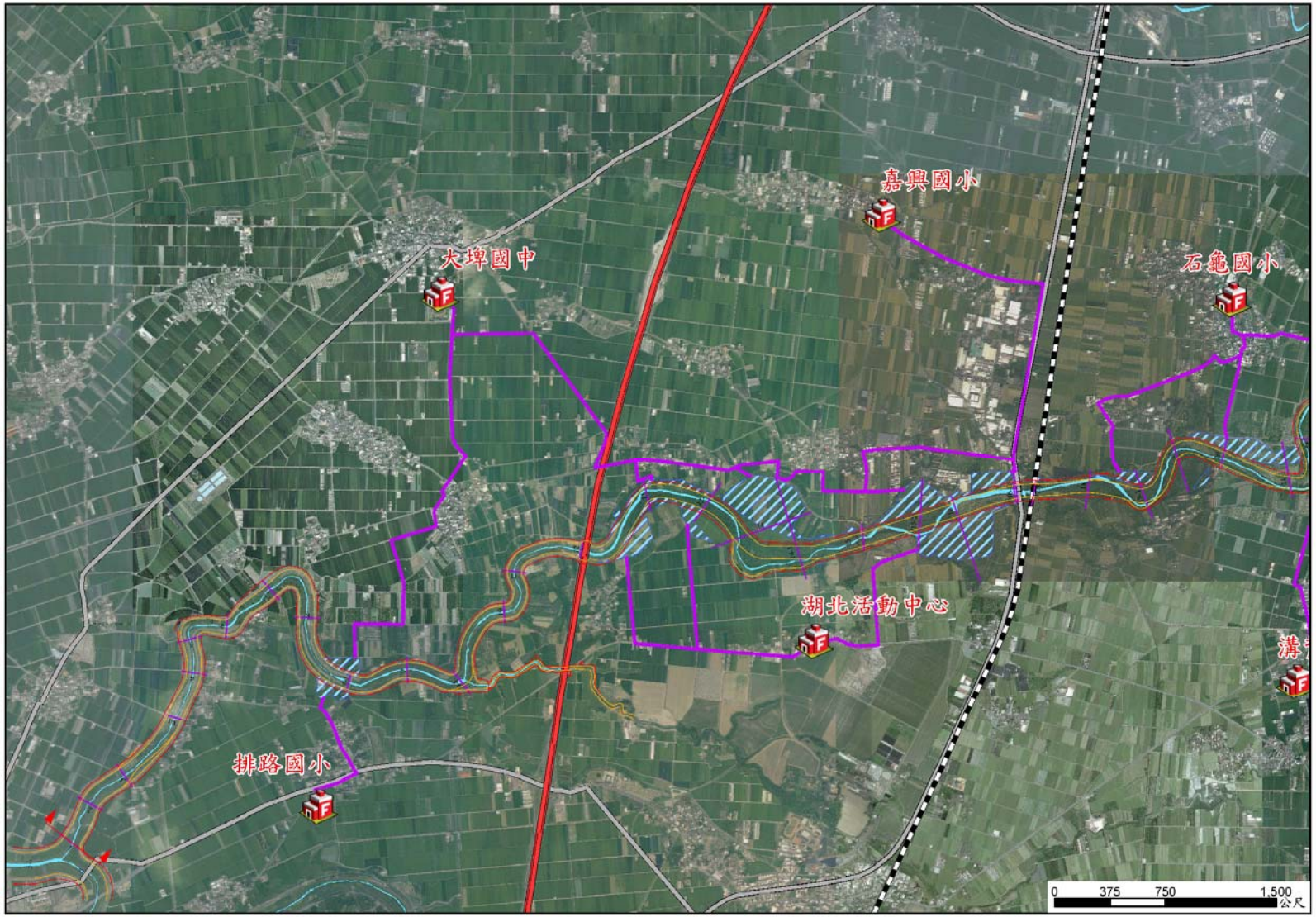


圖 11-2 計畫區域易淹水區緊急避難路線及場所示意圖(1/2)

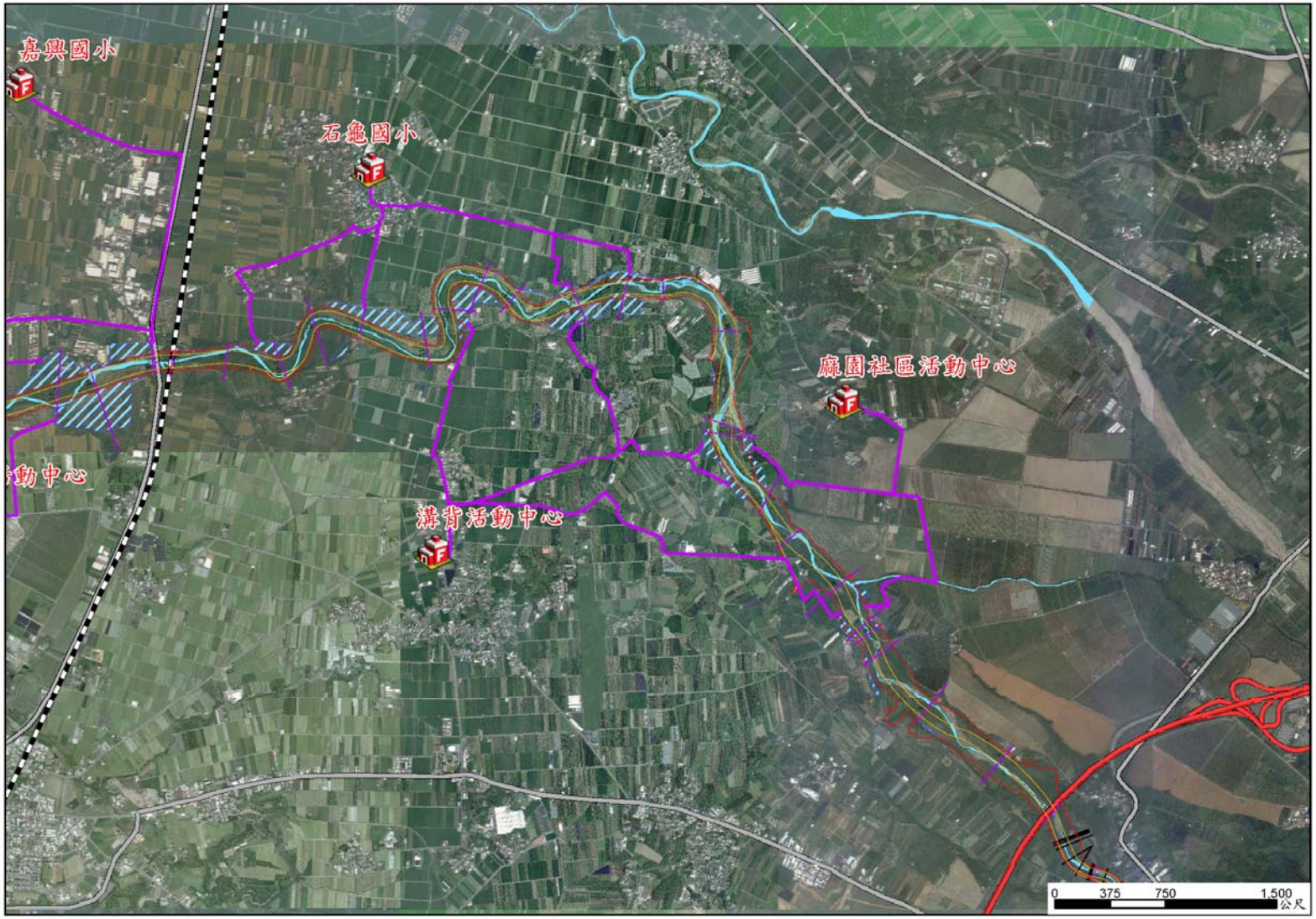


圖 11-2 計畫區域易淹水區緊急避難路線及場所示意圖(2/2)

七、生態維護或保育之配合措施

(一)外來魚種入侵

近年來外來種入侵的情形嚴重，而這些外來種在環境中數量佔明顯優勢時，將直接壓迫本土魚類生存空間。外來種在北港溪流域的分布範圍廣泛，除了引入歷史較久的琵琶鼠與吳郭魚已在中下游河段相當普遍，近期則以高體四鬚鮂、三星鬥魚與鱧科魚類的拓殖速度最快。應持續定期調查監測的結果，施以撲殺或是防堵等手段，以減少外來種對環境之影響。

(二)諸羅樹蛙之復育

本溪位屬臺灣特有種蛙類-諸羅樹蛙分布範圍，其生存環境必須有適量的落葉、濃密的樹蔭、長時的積水，而且不能受到污染，河川工程治理上應盡量維持河川或週遭環境原貌，並提供適當棲地環境，做到最小之干擾程度。

(三)攔河堰阻礙魚類迴游

本計畫範圍在取水堰建立之後，即阻絕了這些水域生物遷徙迴游的路徑，或是於枯水期，溪水形成伏流水，無法遷往他處，河床內人工構造物對水域生物的影響相都是相當不利的。

未來農田水利會在規劃設計上確保河川生態廊道連續性，縱向上考慮魚類上溯、下降特性，在河床高度上、下游變化大處採緩坡處理且要讓魚類有休息的場所。橫向低水護岸不要固化及不要以陡坡處理，主槽邊坡宜採緩坡處理，形成水際域。

(四)行水區內利用

石龜溪土質鬆軟且河道曲折，灘地上有部分荒廢的水稻田與 旱田，大量的翻土與農耕行為，會破壞原有植被，使近水岸土質 更易鬆軟變動，造成泥砂常流失造成水體混濁，未來

應維持現有 草生環境植被，以利保土並提供近水岸生物利用。

八、環境營造之配合措施

石龜溪上游沿線景觀幽靜，生態較下游豐富，應儘量維持現有之自然及生態系統，維繫上游河段高自然度環境特質，增加休閒遊憩機會。既有堤防營造改善可考量相關工法及現地民眾思維，配合現有環境景觀，做堤防景觀改善，以提升環境美化。

(一)河岸景觀與環境改善

堤防營造改善考量既有堤防工法及現地民眾思維，配合現有環境景觀，做堤防景觀改善，以提升環境美化功效，其可分下列改善：

1、堤外坡面改建

既有現況堤防設施大致均為土堤外鋪混凝土面，混凝土護面之功能為保護堤坡免遭水流沖刷流失，今參考相關文獻資料，於流速小於 1(m/s)之河段堤外坡面較適宜採用生態工法之透水性坡面，依據石龜溪水理分析成果，流速多大於 1(m/s)，故建議在不變更堤外原有混凝土面，而以植草磚的方式，做原有坡面景觀綠美化。

2、堤內坡全面綠化

全面綠化的堤坡對於鄰近的居民，或是河道中航行的管筏遊船，都提供了較為自然柔軟的視覺景觀，化解水泥長城的以往印象。

3、都市綠窗效益

水防道路的抬高提供當地居民良好的「綠窗效益」，過往的路人在這個路段，可以跳脫 5 公尺高的堤防阻隔，觀賞石龜溪蜿蜒的河道，綠堤及河流中的雁鴨飛鳥蹤影，展現極佳的景觀美景。

4、消波塊景觀改善

河道邊緣消波塊的孔隙覆土植栽綠化，將可改善現有不良景觀。

(二)親水休閒遊憩空間營造

以水道治理計畫用地範圍線為界，此線以內之河川區域與堤防用地為設計區，在堤外臨行水區部分，主要採取堤防戲道（農用路約三至四米寬）培厚成草坡及局部增設親水設施，以提昇堤型之自然度，另外棲地進行復育及濕地導覽，對於既有農地旱作則協調農民轉型發展，以銜接生態旅遊相關產業，產生相互加乘、互相支源的生命共同體。此線以外為規劃建議區。堤內聚落社區方面，主要採取活化漁村產業之思考，建議閒置魚塭轉型結合生態旅遊，經由漁村特色文化展示、結合社區營造共同發展實質環境改善，地方道路整合串聯自行車道，發展具人性尺度之旅遊動線，如整合人行道及增加行道樹等。

九、河川管理及工程維護注意事項

河川維護管理應依「河川管理辦法」之規定辦理，相關設施由權責單位管理與維護，以利洪水期間發揮正常之通洪功能，維護管理事項分列如下：

(一)河川管理及工程維護

1、劃定為水道治理計畫線及用地範圍線內之土地，為防止水患應嚴禁濫墾及建築等與水爭地之情事，應儘速依河川管理需要，檢討辦理河川區域線劃定變更並公告。

2、河川設施應列管並定期辦理檢查維護，河川設施有破裂、損毀或基礎明顯淘刷時，應即修繕或加強保護，以免洪水來臨時釀成重大災害。並不定期派員巡視，取締違法侵占河川設施用地及其他非法行為。

3、為維護河川設施之通洪功能及環境生態，河道沿岸嚴禁傾倒垃圾、廢棄物及堆放物品，河道中雜草也應定期清除，以確保河川水道通暢，並提升生活環境品質。

4、嚴禁擅自在河道上加蓋建造物，或佔用河道兩旁道路、公地之行為，確保水防道路之暢通。

5、河道內於颱洪期間易造成河道刷深、堤岸毀損及邊坡沖刷處應加強監測，並視需要利用適當工法保護基腳。

6、請交通主管機關加強監測橋梁橋墩沖刷，並於颱洪期間加強管制。

(二)河川疏濬與河道整理

石龜溪於斷面 01～10 河道內應辦理河道疏濬，以增加通洪能力，利於堤後排水。而本次在疏濬原則，因河幅寬度不大，約為 120 公尺，堤前灘地以保留 35~40 公尺為原則，以增大主深槽寬度增加通洪能力，主深槽疏濬深度以不超過原谿線高為原則，並注意現有堤防安全；於斷面 10~17.12 待堤防完成後仍應定期觀察河道沖淤情形，適時辦理疏濬及河道整理維持河道暢通；於斷面 17.12~32.1 為順應河性及不增加內水排出困難，宜採河道整理或疏濬之管理與維護手段，盡量放寬河道維持河道暢通，降低兩岸淹水頻率。

(三)心慈橋上游段河川區域之管理

治理起點心慈橋至本溪河川界點圳北橋之河段兩岸主要為農業用地、雜林及零星建物，採用河川區域線管制之河川管理手段為主，透過對土地利用之管控來進行避災，以儘量減少人為工程之破壞，來維護河川自然植生被覆環境，進而達到河道貯蓄及滯洪之功效。

十、其他配合事項

(一)治理權責分工

目前本流域治理權責依據各主管機關法令，在治理權責分工如下：行政院農業委員會林務局辦理國有林班地和保安林地之治理，行政院農業委員會水土保持局負責山坡地之治理，中央管河川由第五河川局辦理；另外在管理權責分工上，國有林班地及保安林地由行政院農業委員會林務局管理，原住民保留地由行政院原住民委員會管理，其餘山坡地由水保局管理。

為達本溪防災、減災及落實自然資源永續利用，需相關單位配合分責治理及確實管理的原則一同合作，尤其是相關單位介面協調、計畫進度控管、工程品質符合規定等要求，使計畫能達到預期目標且更臻完善。

(二)逕流分擔與出流管制

逕流分擔由公務部門負責辦理，配合天然地形運用新建公共空間，一方面不妨礙原本設施功能，一方面可於洪水期間發揮滯洪功用，減少住宅或工廠等積淹水風險及損失，也可以減少河川或排水因拓寬須徵收之私有土地。未來將公告特定河川流域或區域排水集水區域，並完成逕流分擔計畫書後，由各部會(政府部門)共同辦理兼具滯洪功能之公共設施透過土地與水道共同分擔降雨逕流，提升土地耐淹能力。

而未來土地開發案達一定規模以上，開發單位則需提送出流管制計畫書，另規定建築物應提升透水、保水及滯洪能力，削減土地開發利用所增加逕流，減少土地淹水風險。出流管制計畫書審查可於申請開發時同步進行，並不會造成開發時程延遲，更可因為水利單位對相關整地排水提供技術審查意見，進一步避免開發區可能產生之積淹水問題，同時保障整個地區性防洪安全。

參考文獻

1. 台灣省水利局規劃總隊,「北港溪水系治理規劃報告」,民國 84 年 5 月。
2. 台灣省水利局規劃總隊,「北港溪水系治理基本計畫」,民國 84 年 5 月。
3. 雲林縣政府,「大湖口溪治理規劃報告」,民國 79 年 12 月。
4. 雲林縣政府,「大湖口溪治理基本報告」,民國 79 年 12 月。
5. 經濟部水利署第五河川局,「三疊溪治理規劃檢討報告(高速公路橋至泗安橋)」,民國 92 年。
6. 台灣省水利局,「石龜溪治理基本計畫」,民國 76 年。
7. 經濟部水利署水利規劃試驗所,「雲林南部沿海地區綜合治水規劃報告」,民國 97 年。
8. 台灣省水利局,「北港溪治導計畫定案報告」,民國 50 年。
9. 台灣省水利局規劃總隊,「北港溪水系埤子頭排水改善規劃報告」,民國 79 年。
10. 台灣省水利局,「北港溪支流三疊溪防洪初步規劃報告」,民國 71 年。
11. 臺灣省水利局,「北港溪河口治理規劃報告」,民國 74 年。
12. 經濟部水利署第五河川局,「興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告(稿)」,民國 98 年。
13. 經濟部水利署第五河川局,「雲林縣管區域排水埤麻大排系統規劃報告」,民國 100 年。
14. 雲林縣政府,「尖山排水系統治理計畫(初稿)」,民國 97 年。
15. 雲林縣政府,「蔦松排水系統治理計畫(初稿)」,民國 97 年。
16. 雲林縣政府,「湳仔大排(虎尾區)系統治理計畫」,民國 100 年。
17. 經濟部水利署第五河川局,「雲林縣管區域排水延潭排水系統規劃報告」,民國 98 年。

18. 雲林縣政府，「土間厝排水系統治理計畫(初稿)」，民國 98 年。

19. 經濟部水利署第五河川局，「雲林縣管區域排水惠來厝排水系統規劃報告」，民國 99 年。

20. 經濟部水利署第五河川局，「雲林縣管區域排水埤麻排水系統規劃報告」，民國 99 年。

21. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「雲林縣管區域新興大排系統規劃」，民國 101 年。

22. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「雲林縣管區域十三份排水系統規劃」，民國 101 年。

23. 雲林縣政府，「新街大排治理基本計畫」，民國 96 年。

24. 經濟部中央地質調查所，「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置集水區侵蝕及堆積之調查與評估計畫(1/3)」，民國 100 年。

25. 經濟部水利署第五河川局，「北港溪支流淤積原因及河道穩定研究」，民國 99 年。

26. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「梅林溪治理規劃報告(湖山水庫下游河道)」，民國 91 年。

27. 經濟部水利署，「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」，民國 100 年。

28. 經濟部水利署，「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」，民國 101 年。

29. 雲林縣政府，「雲林縣水災危險潛勢地區保全計畫」，民國 101 年。

30. 嘉義縣政府，「嘉義縣水災危險潛勢地區保全計畫」，民國 101 年。

31. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「雲林縣客子厝大排系統改善規劃」，民國 100 年。

32. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「雲林縣縣管區域排水鹿寮大排系統淹水優先改善規劃報告」，民國 101 年。

33. 嘉義縣政府，「嘉義縣管區域排水埤子頭排水系統規劃報告」，民國 98

年。

34. 經濟部水利署第五河川局，「北港溪規劃檢討測量工作調查」，民國 101 年。

35. 經濟部水利署第五河川局，「北港溪河系河川情勢調查計畫」，民國97年。

36. 經濟部水利署第五河川局，「北港溪水系環境數值資料建置計畫」，民國96年。

37. 經濟部水利署第五河川局，「北港溪堤防安全性評估分析研究計畫」，民國101年。

38. 經濟部水利署第五河川局，「海豐崙溪治理規劃報告」，民國96年。

39. 經濟部水利署水利規劃試驗所，「防洪工程規劃講義」，民國88年。

40. 經濟部水利署第三河川局，烏溪下游圍築頇塭對水流通洪影響分析及範圍劃設，民國104年。

41. 經濟部水利署第五河川局，石牛溪治理規劃檢討報告，民國101年。

42. 經濟部水利署水利規劃試驗所，防洪工程經濟效益評估之檢討修正，民國98年。

43. 經濟部水利署水利規劃試驗所，頭前溪河口段治理基本計畫，民國98年。

44. 經濟部水利署水利規劃試驗所，斗六市虎尾溪攔河堰初步規劃，民國100年。

45. 經濟部水利署第五河川局，嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告，民國100年。

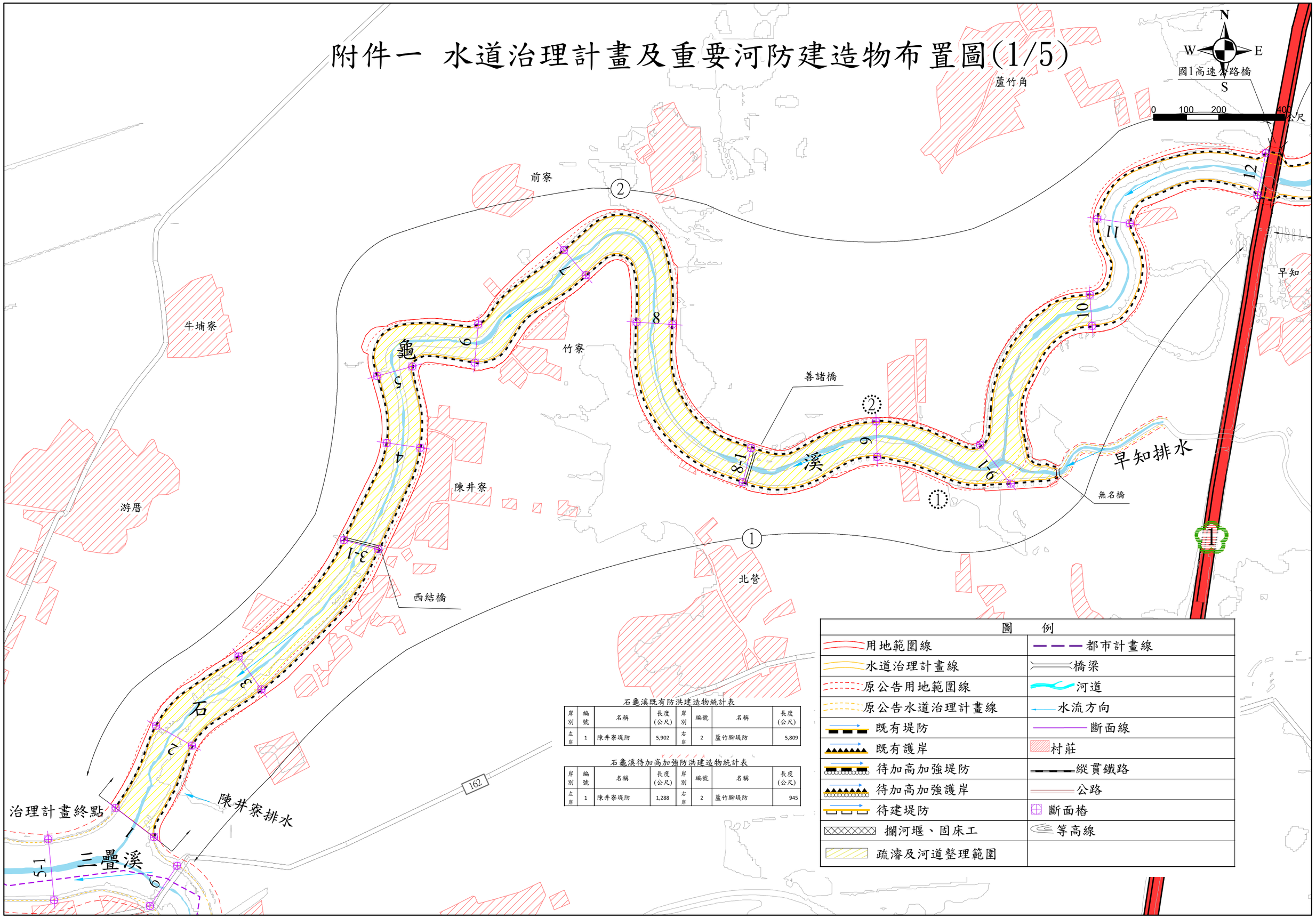
46. 水利署水文資訊網：http://gweb.wra.gov.tw/HYIS/

47. 行政院環保署水質監測資料整合平台。

48. 水利署災害緊急應變系統。

49. http://fema.swcb.gov.tw/main/showRegugeList.asp 土石流緊急避難路線圖
50. 行政院環保署全球資訊網：http://www.epa.gov.tw/。
51. 中華民國內政部地政司全球資訊網：http://www.land.moi.gov.tw/chhtml/landvalue.asp?cid=100。
52. 行政院農業委員會水土保持局：http://www.swcb.gov.tw/default.asp。
53. 中央氣象局網站，http://www.cwb.gov.tw。
54. 中央管河川水道治理計畫線與河川區域線三維網際網路地理資訊系統：http://192.168.122.19/universeinstaller/index.aspx。

附件一 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(1/5)



石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	1	陳井寮堤防	5,902	右岸	2	蘆竹腳堤防	5,809

石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	1	陳井寮堤防	1,288	右岸	2	蘆竹腳堤防	945

圖例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線
疏濬及河道整理範圍	

附件一 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(2/5)

石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	3	早知堤防	669	右岸	4	柳樹腳堤防	559

石龜溪待建防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	3	早知堤防	1,815	右岸	4	柳樹腳堤防	1,730
左岸	5	橋仔頭堤防	1,233	右岸	6	石龜溪堤防	1,207

圖例

用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

N W E S

0 100 200 400 公尺

豐田工業園區
縱貫鐵路
下莊
箱雁岸
柳樹腳
石龜溪橋
縱貫鐵路橋
台糖石龜溪鐵橋
國1高速公路橋
霞芭蓮埤堰
石龜溪
早知
大湖
橋子頭

附件一 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(3/5)

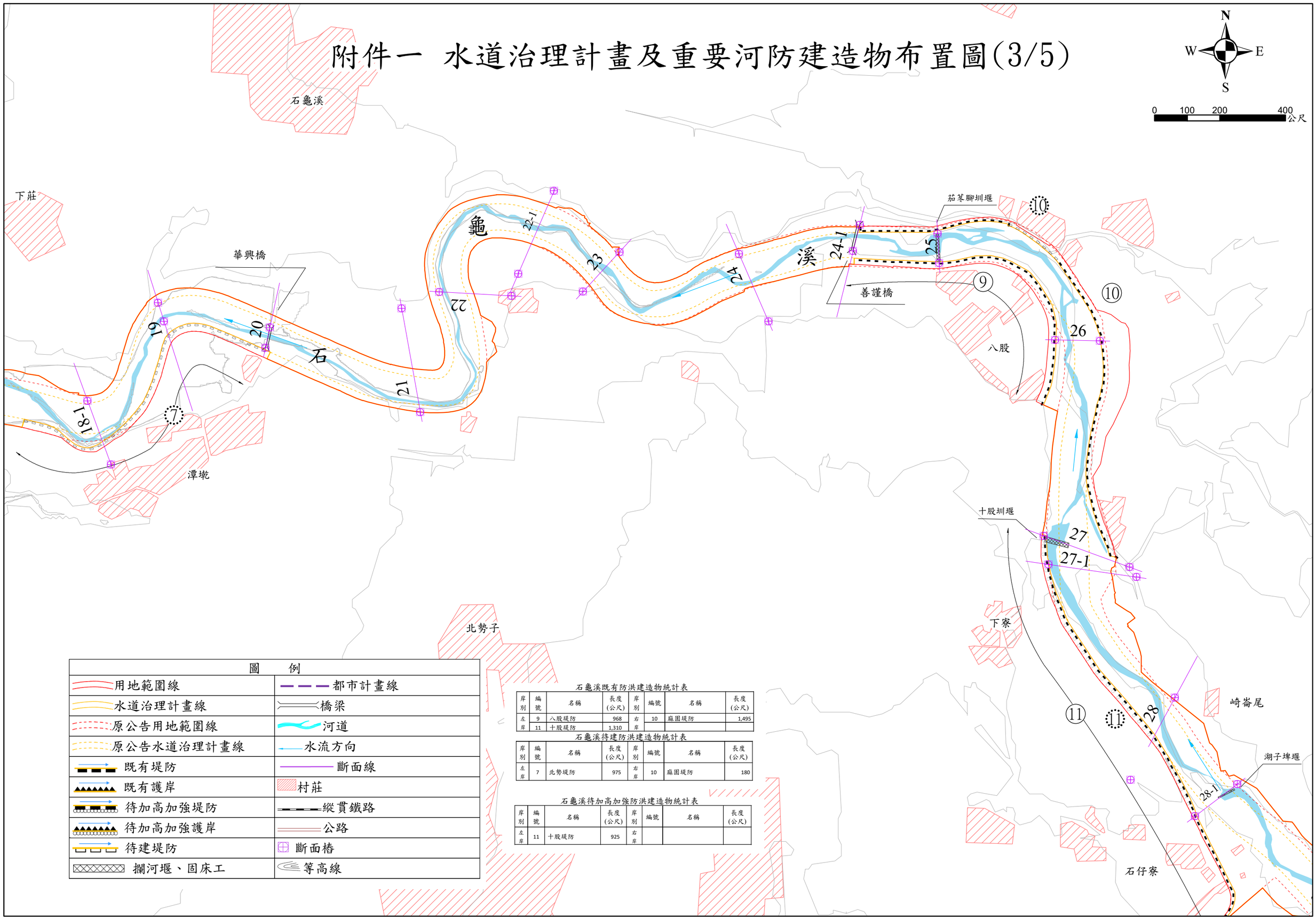


圖 例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	9	八股堤防	968	右岸	10	麻園堤防	1,495
左岸	11	十股堤防	1,310				

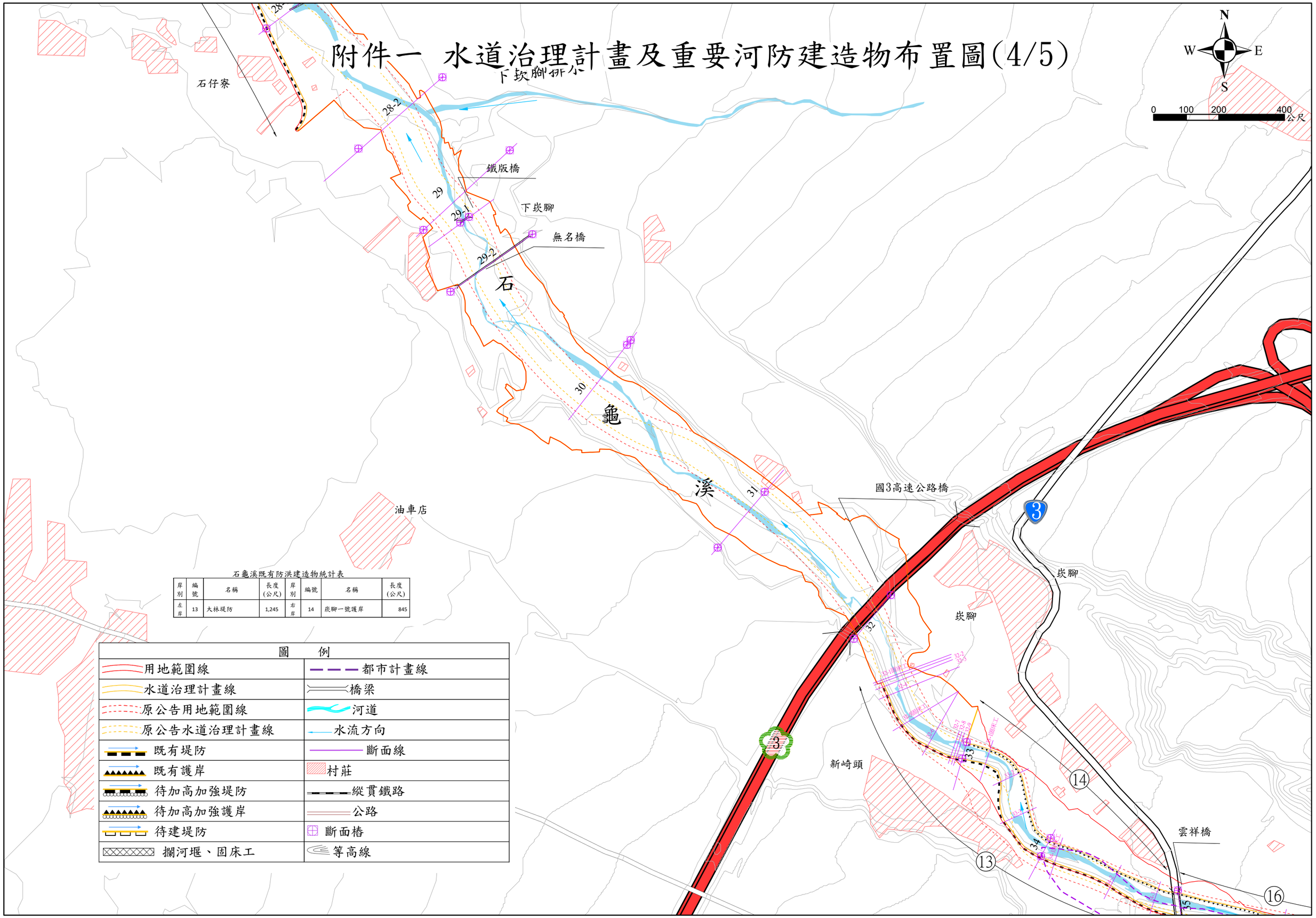
石龜溪待建防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	7	北勢堤防	975	右岸	10	麻園堤防	180

石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	11	十股堤防	925	右岸			

附件一 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(4/5)



石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	13	大林堤防	1,245	右岸	14	崁腳一號護岸	845

圖　例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

附件一 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(5/5)

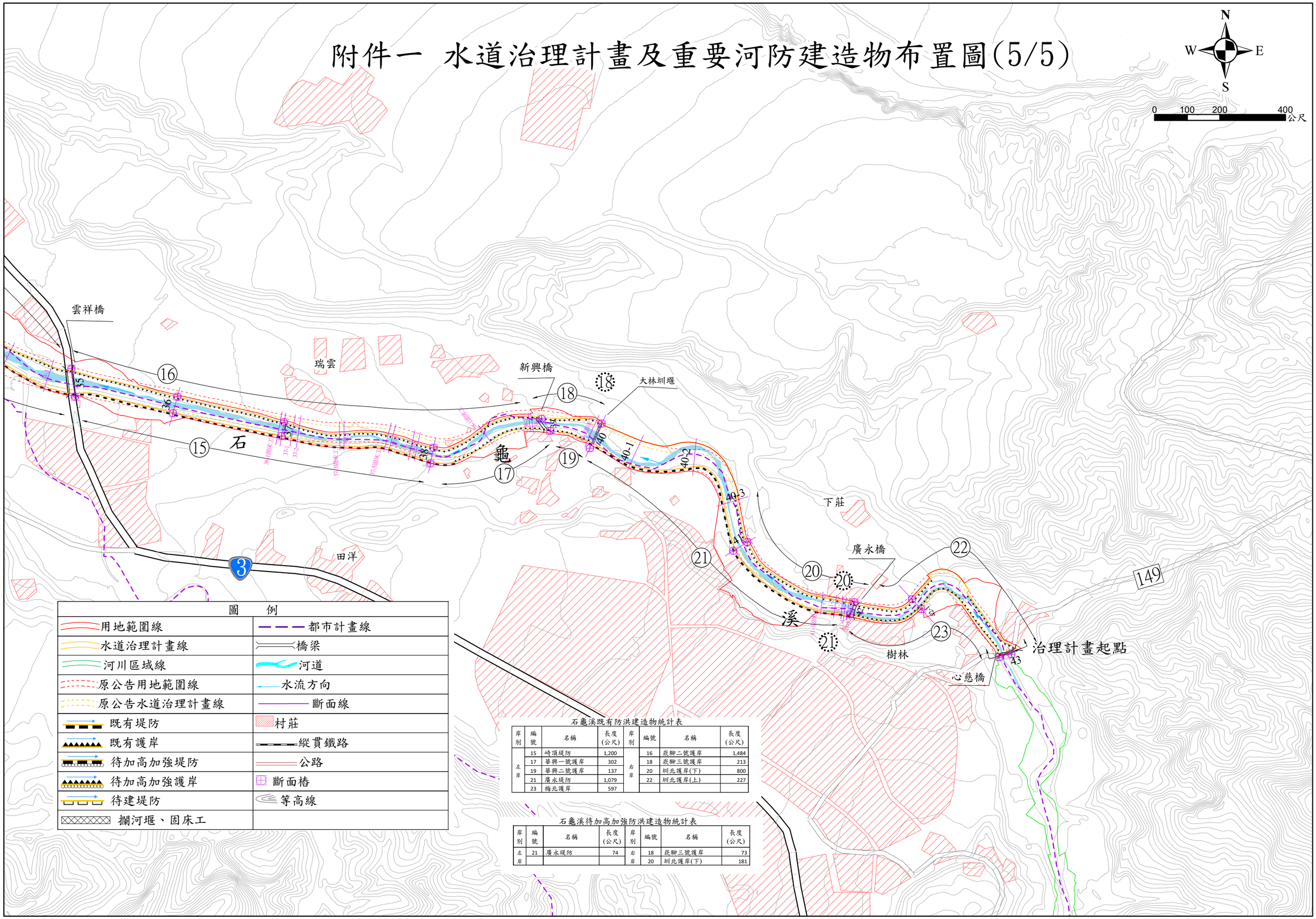


圖 例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
河川區域線	河道
原公告用地範圍線	水流方向
原公告水道治理計畫線	斷面線
既有堤防	村莊
既有護岸	縱貫鐵路
待加高加強堤防	公路
待加高加強護岸	斷面樁
待建堤防	等高線
攔河堰、固床工	

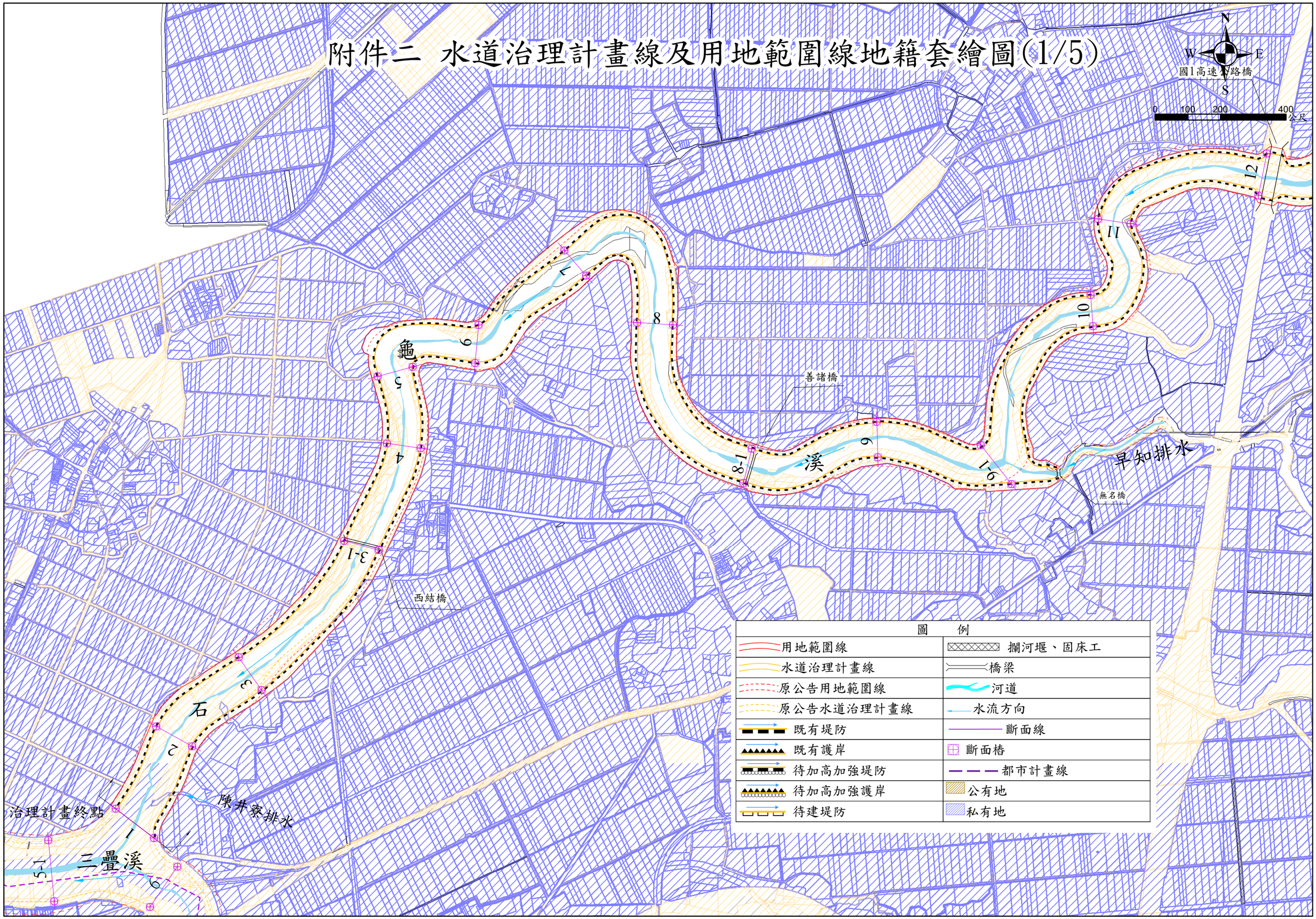
石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	15	崎頂堤防	1,200	右岸	16	炭腳二號護岸	1,484
	17	華興一號護岸	302		18	炭腳三號護岸	213
	19	華興二號護岸	137		20	圳北護岸(下)	800
	21	廣永堤防	1,079		22	圳北護岸(上)	227
	23	梅北護岸	597				

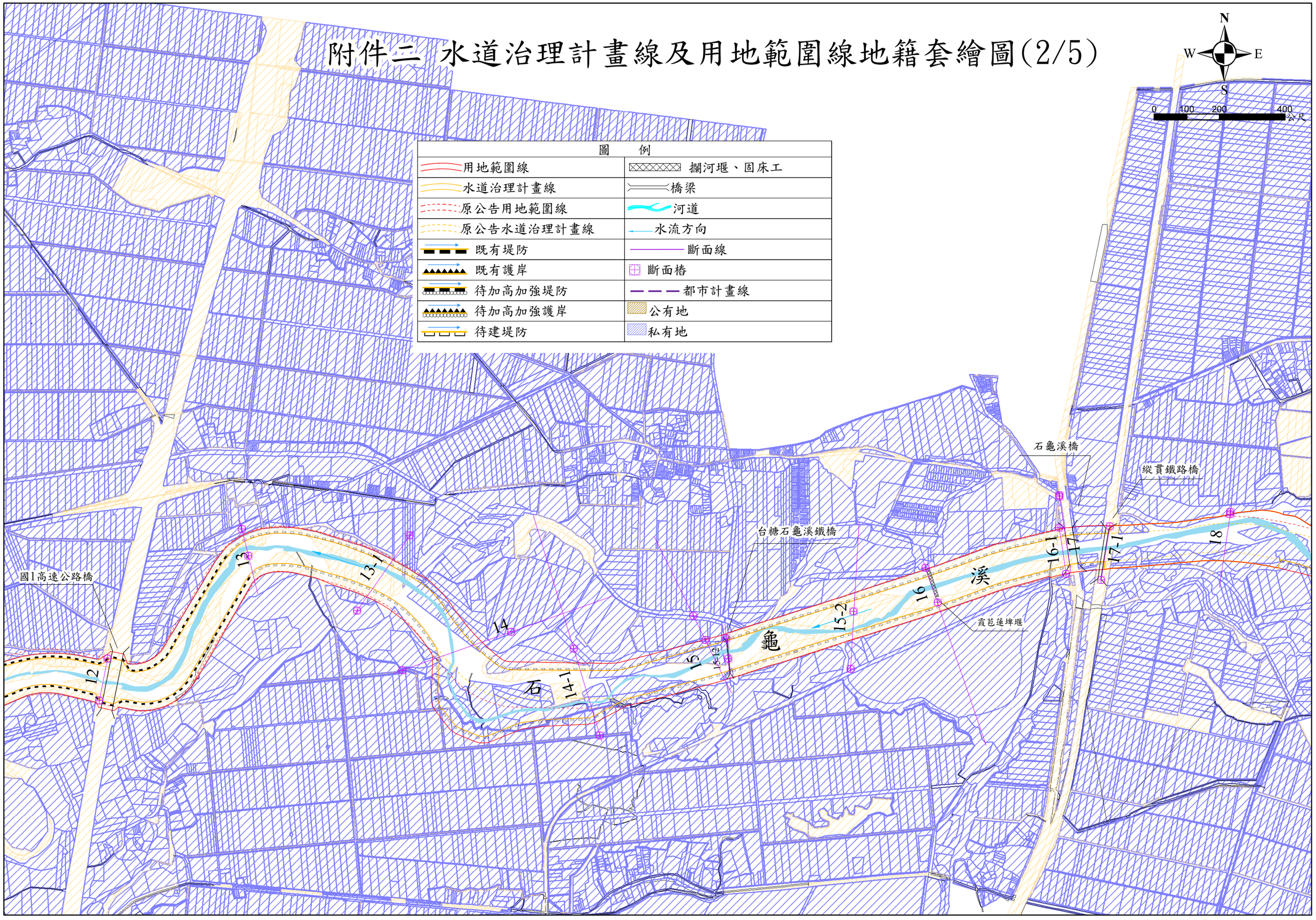
石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	21	廣永堤防	74	右岸	18	炭腳三號護岸	73
					20	圳北護岸(下)	181

附件二 水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖(1/5)



附件二 水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖(2/5)



附件二 水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖(3/5)

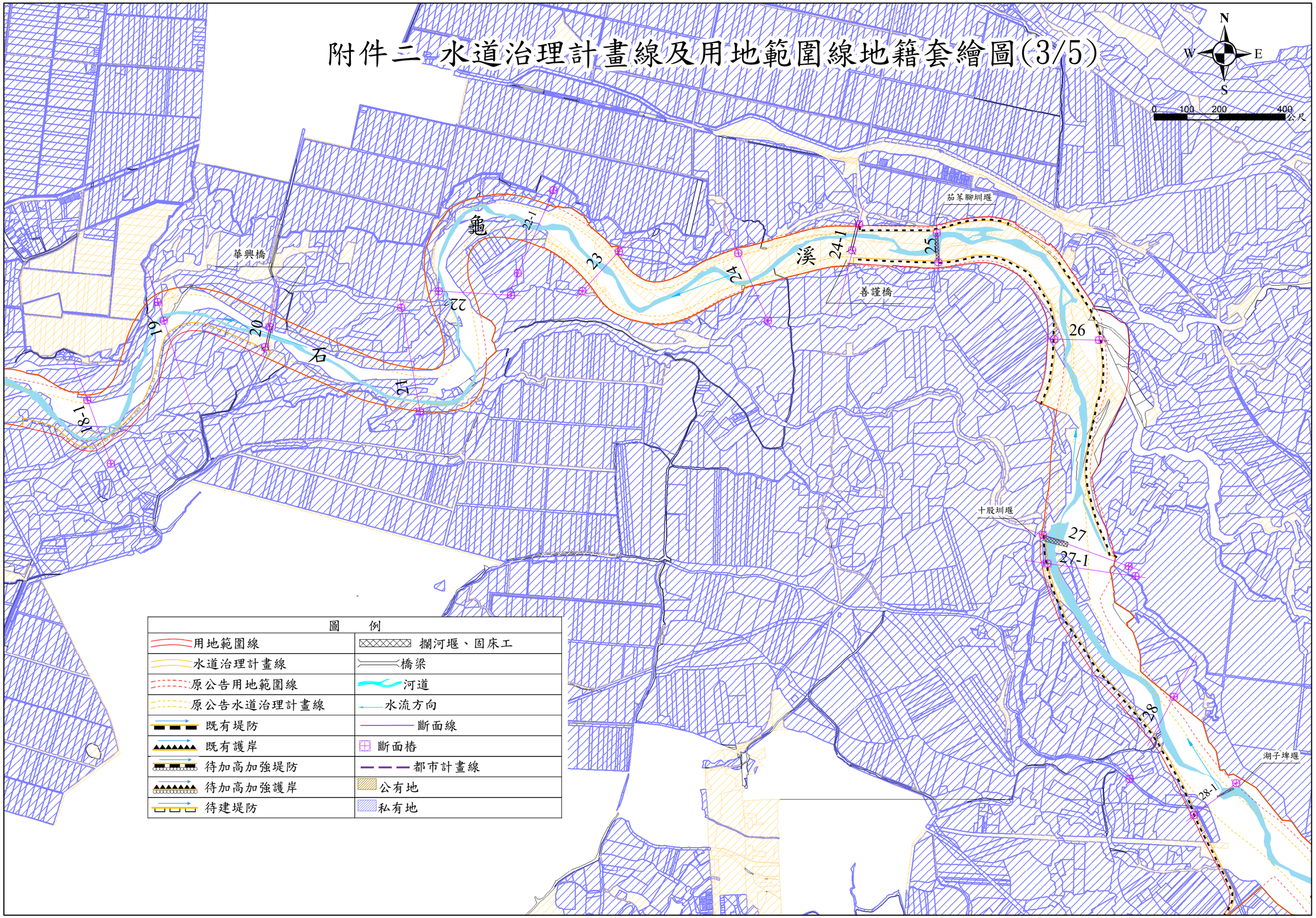
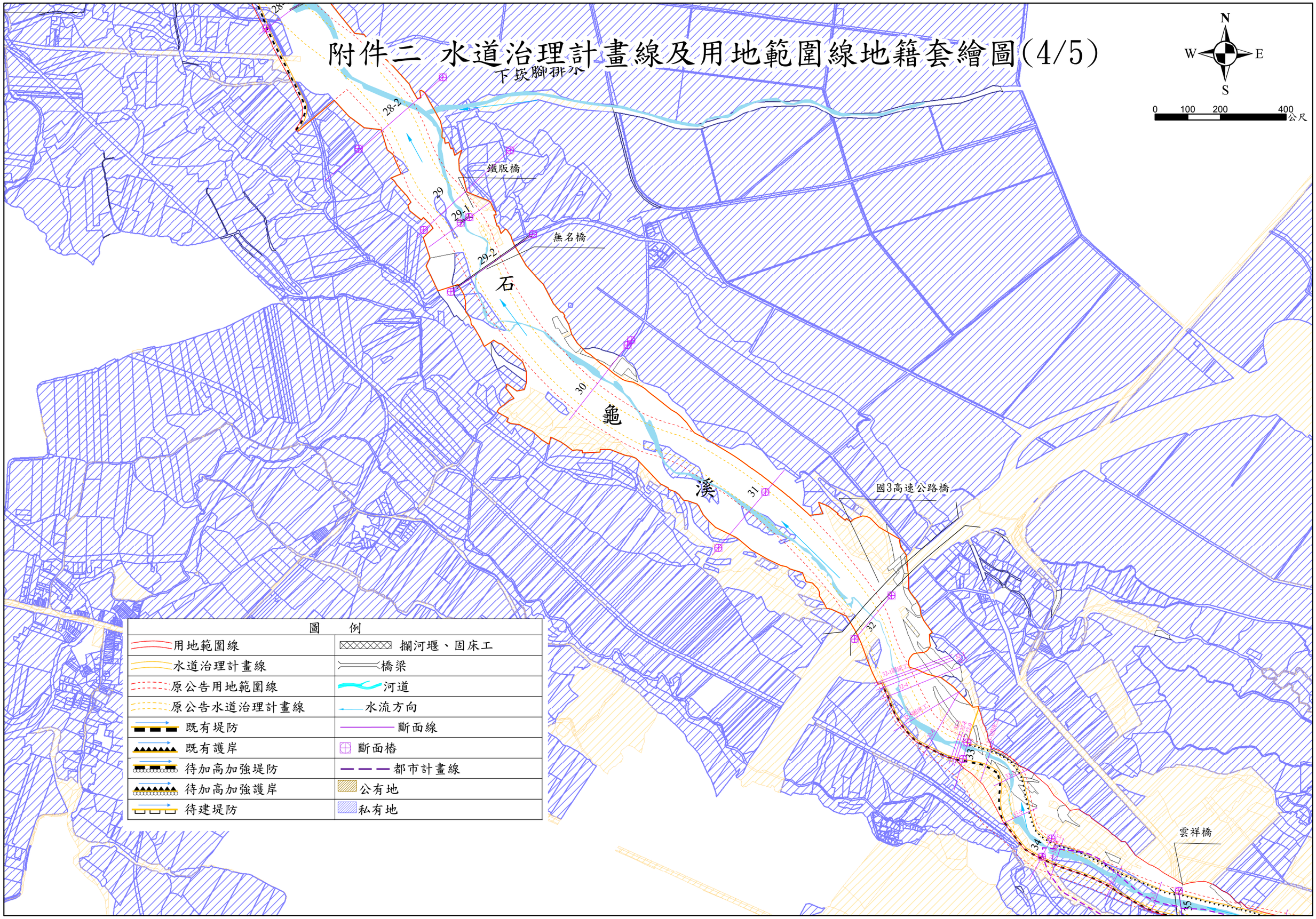


圖　例	
用地範圍線	攔河堰、固床工
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	斷面樁
待加高加強堤防	都市計畫線
待加高加強護岸	公有地
待建堤防	私有地

附件二 水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖(4/5)



附件二 水道治理計畫線及用地範圍線地籍套繪圖(5/5)

N
W E
S
0 100 200 400 公尺

雲祥橋
新興橋
大林圳堰
廣永橋
心慈橋
治理計畫起點
石
龜
溪

圖 例	
用地範圍線	攔河堰、固床工
水道治理計畫線	橋梁
河川區域線	河道
原公告用地範圍線	水流方向
原公告水道治理計畫線	斷面線
既有堤防	斷面樁
既有護岸	都市計畫線
待加高加強堤防	公有地
待加高加強護岸	私有地
待建堤防	

附件三 水道治理計畫線及用地範圍線地形套匯圖(1/5)

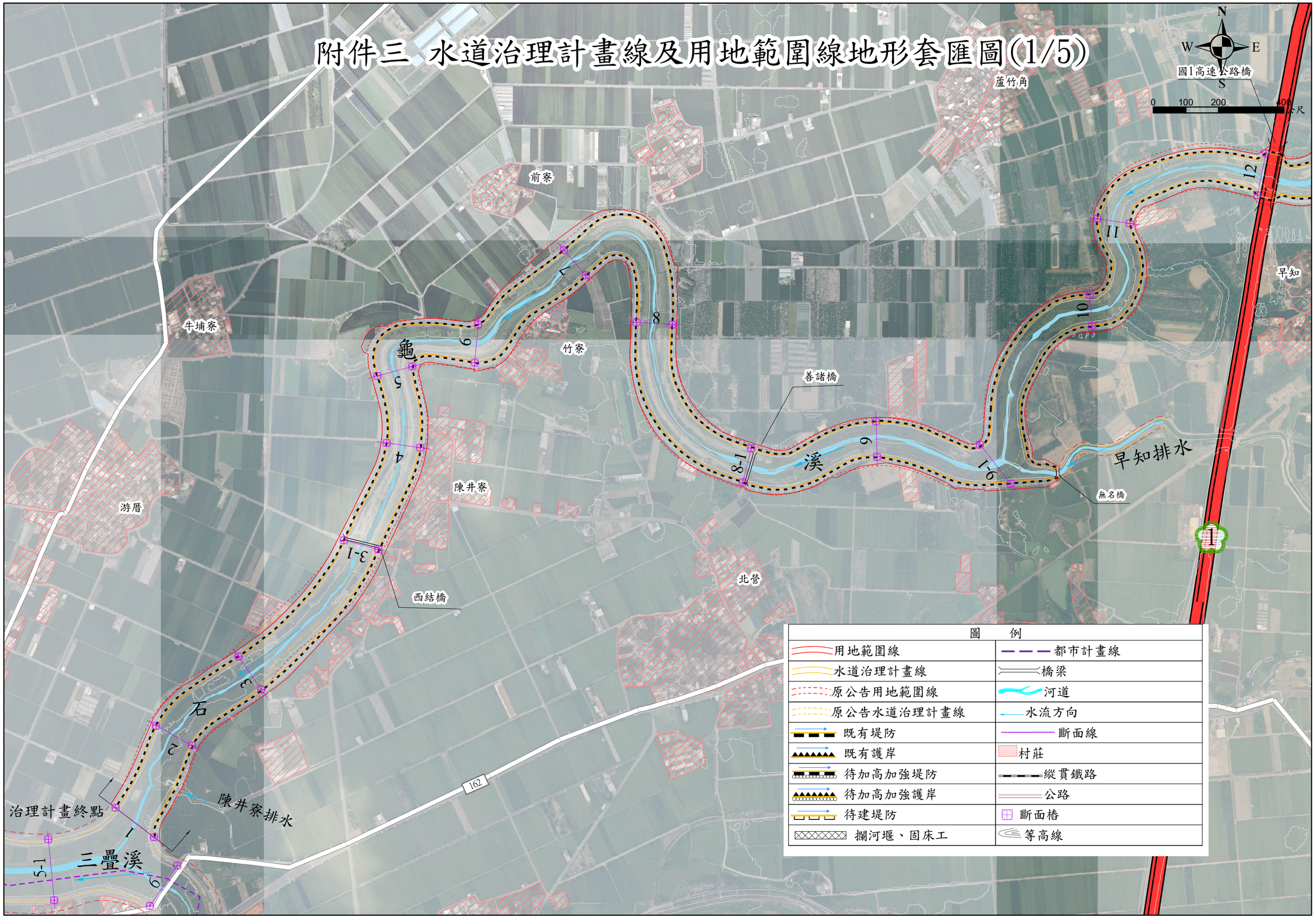


圖　例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

附件三 水道治理計畫線及用地範圍線地形套匯圖(2/5)

圖　例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

N
W
E
S
0 100 200 400 公尺

豐田工業園區
縱貫鐵路
豐竹
下莊
箱雁岸
柳樹腳
石龜溪橋
縱貫鐵路橋
台糖石龜溪鐵橋
霞芭蓮埤堰
國1高速公路橋
早知
大湖
橋子頭
石龜溪
12
13
13-1
14
14-1
15-1
15-2
16
16-1
17-1
18

附件三 水道治理計畫線及用地範圍線地形套匯圖(3/5)

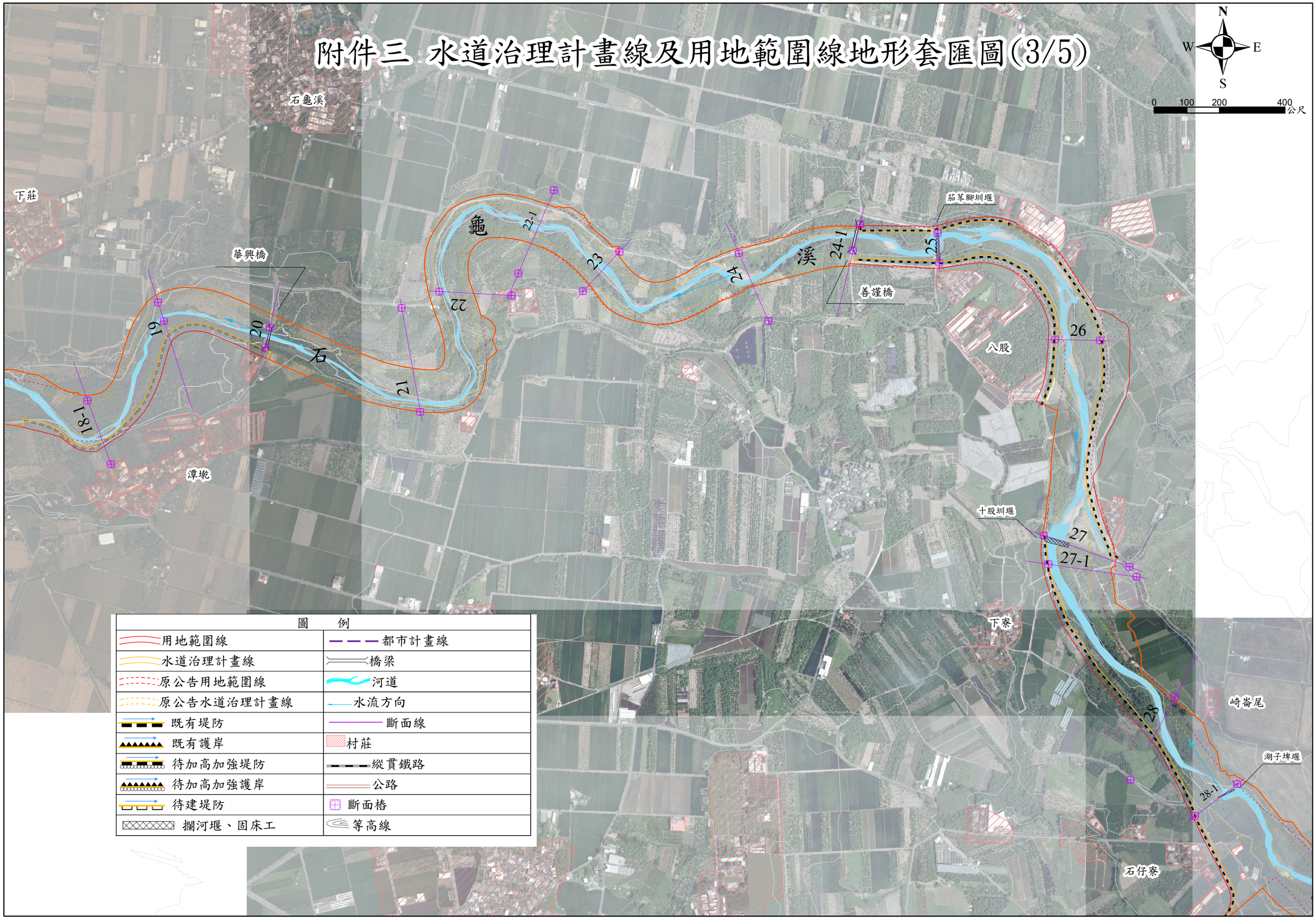
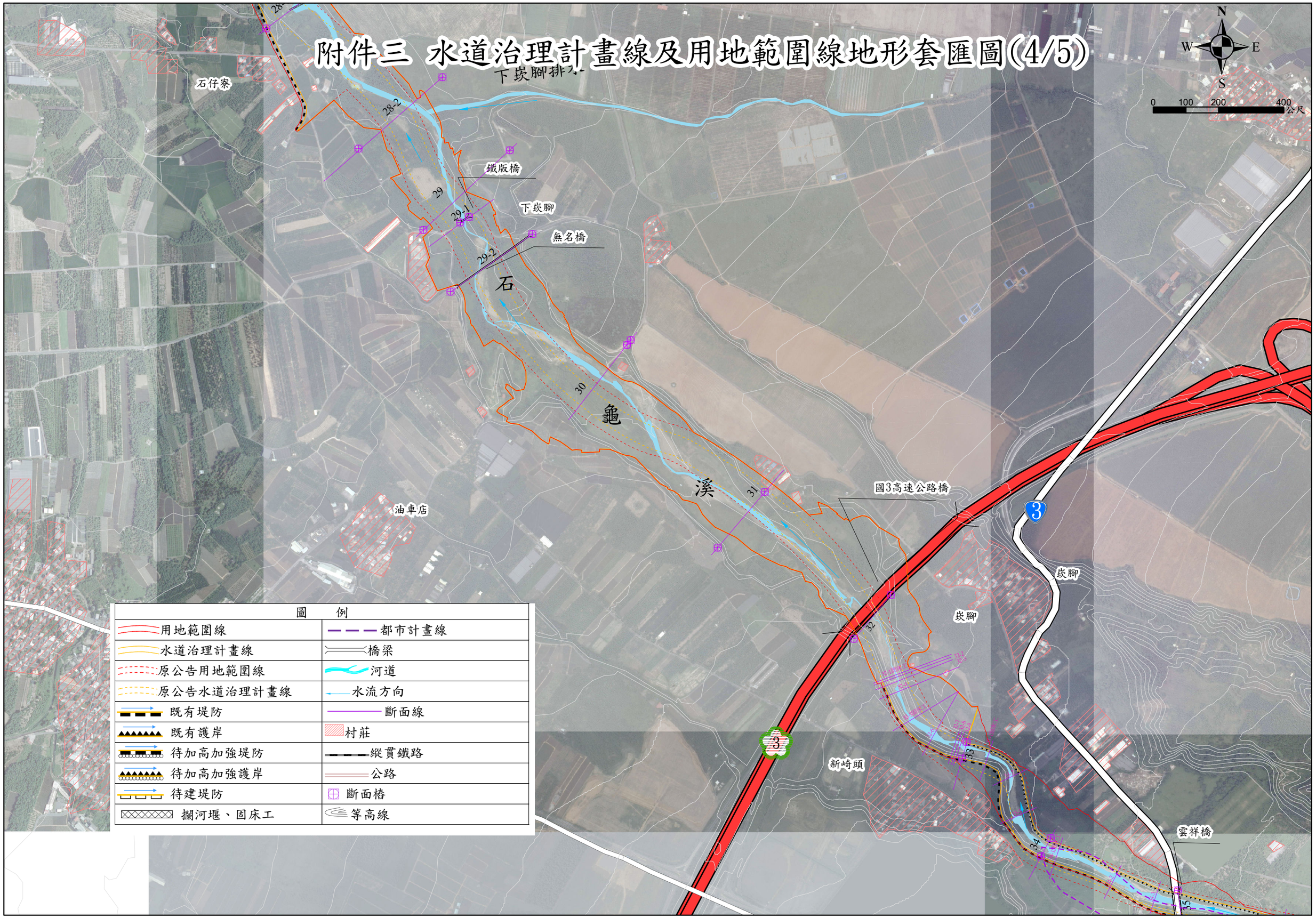
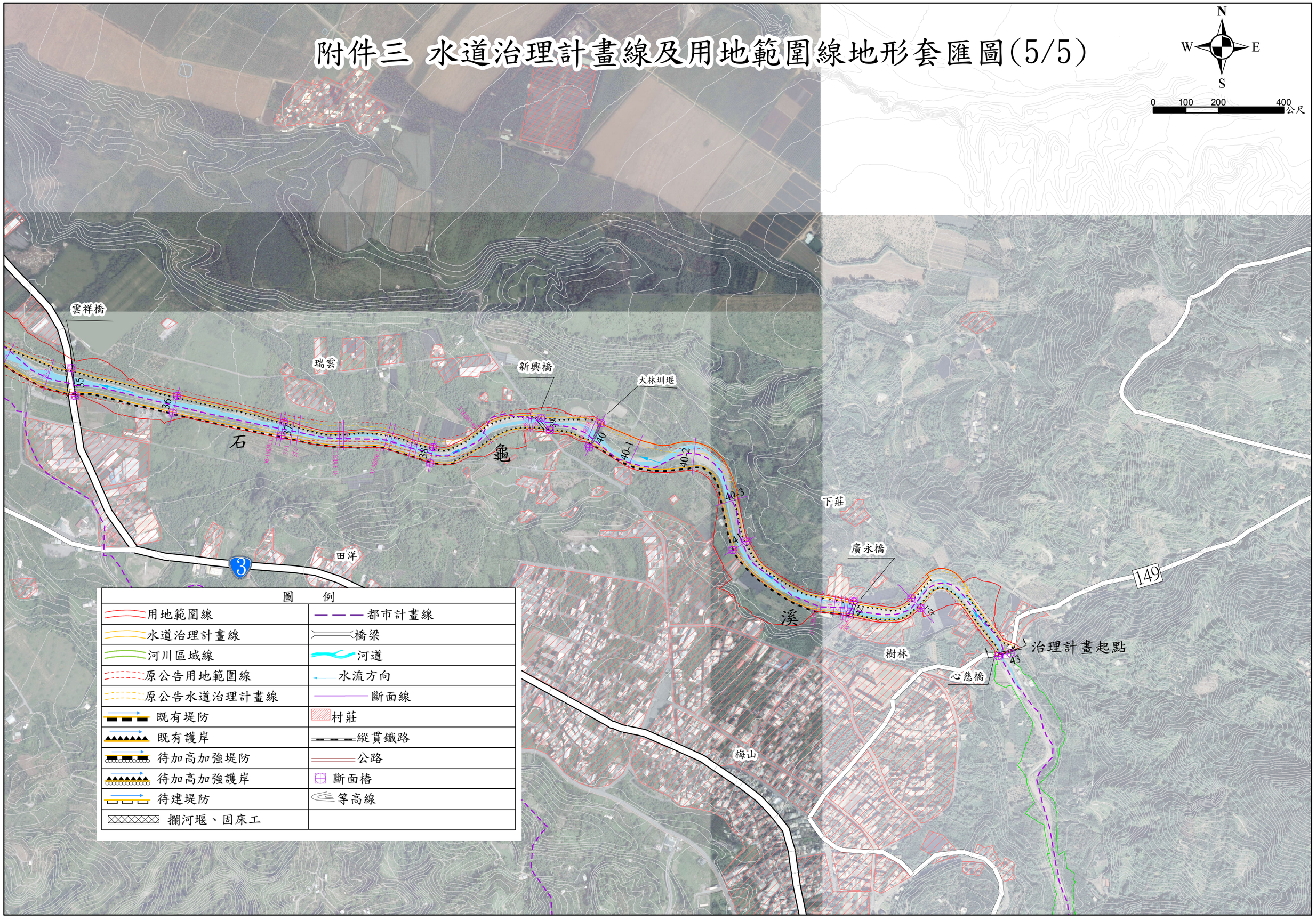


圖 例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線

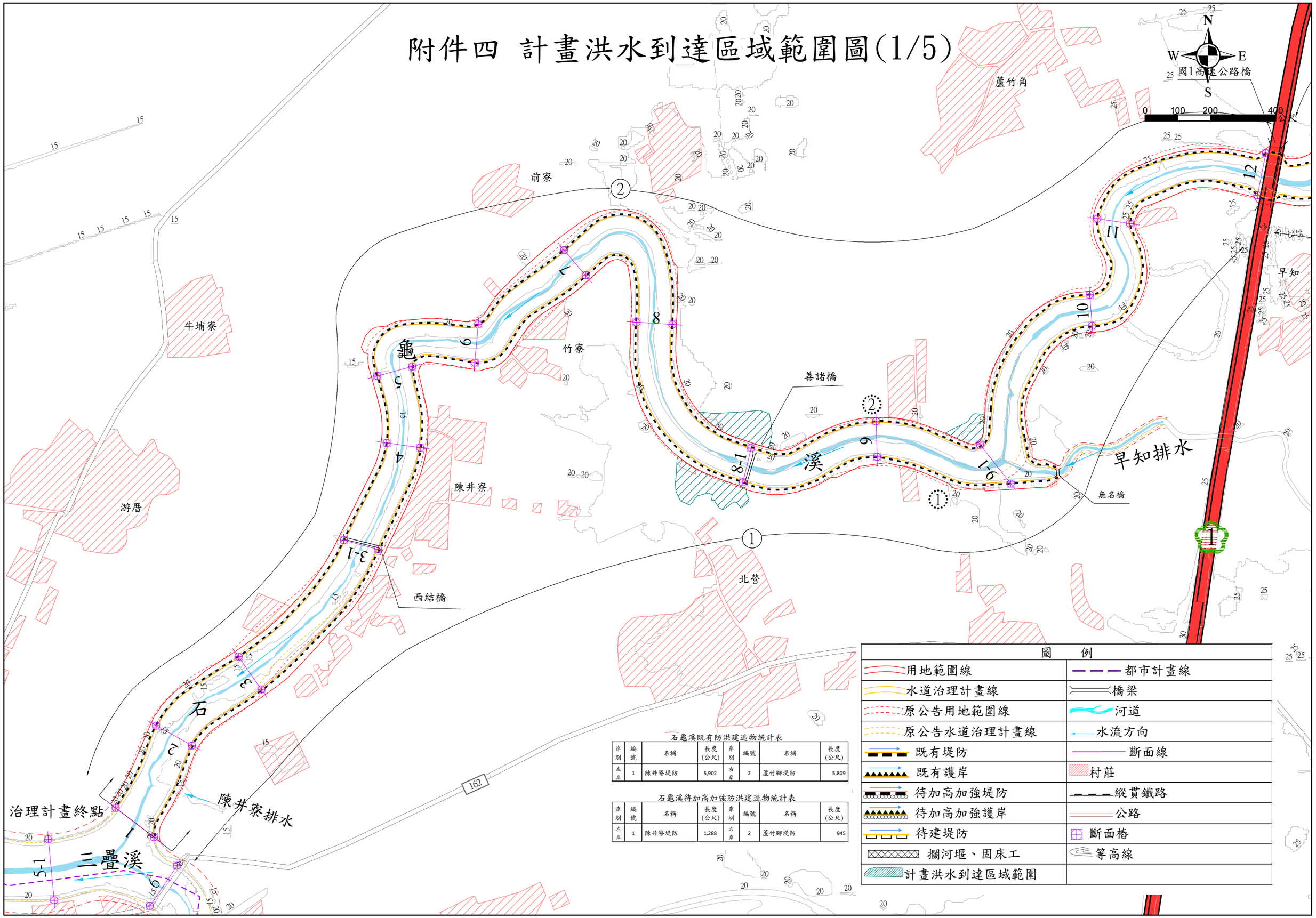
附件三 水道治理計畫線及用地範圍線地形套匯圖(4/5)



附件三 水道治理計畫線及用地範圍線地形套匯圖(5/5)



附件四 計畫洪水到達區域範圍圖(1/5)



石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	1	陳井寮堤防	5,902	右岸	2	蘆竹腳堤防	5,809

石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	1	陳井寮堤防	1,288	右岸	2	蘆竹腳堤防	945

圖例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線
計畫洪水到達區域範圍	

附件四 計畫洪水到達區域範圍圖(2/5)

石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	3	早知堤防	669	右岸	4	柳樹腳堤防	559

石龜溪待建防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	3	早知堤防	1,815	右岸	4	柳樹腳堤防	1,730
左岸	5	橋仔頭堤防	1,233	右岸	6	石龜溪堤防	1,207

圖例

用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線
計畫洪水到達區域範圍	

N W E S

0 100 200 400 公尺

縱貫鐵路

豐田工業園區

下莊

石龜溪橋

縱貫鐵路橋

台糖石龜溪鐵橋

國1高速公路橋

箱雁岸

柳樹腳

早知

大湖

橋子頭

霞苞蓮埤堰

石龜溪

附件四 計畫洪水到達區域範圍圖(3/5)

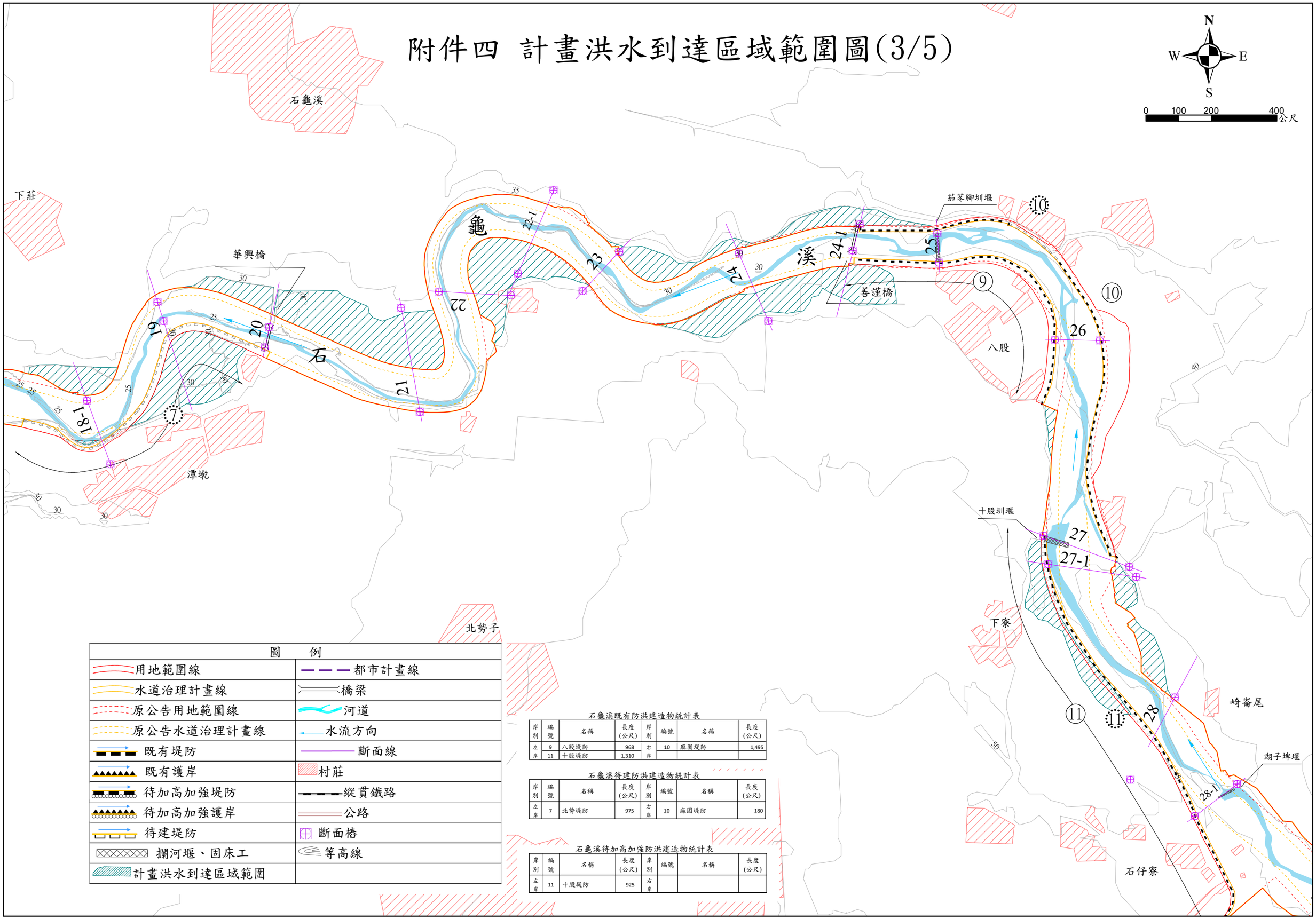


圖 例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線
計畫洪水到達區域範圍	

石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	9	八股堤防	968	右岸	10	麻園堤防	1,495
左岸	11	十股堤防	1,310	右岸			

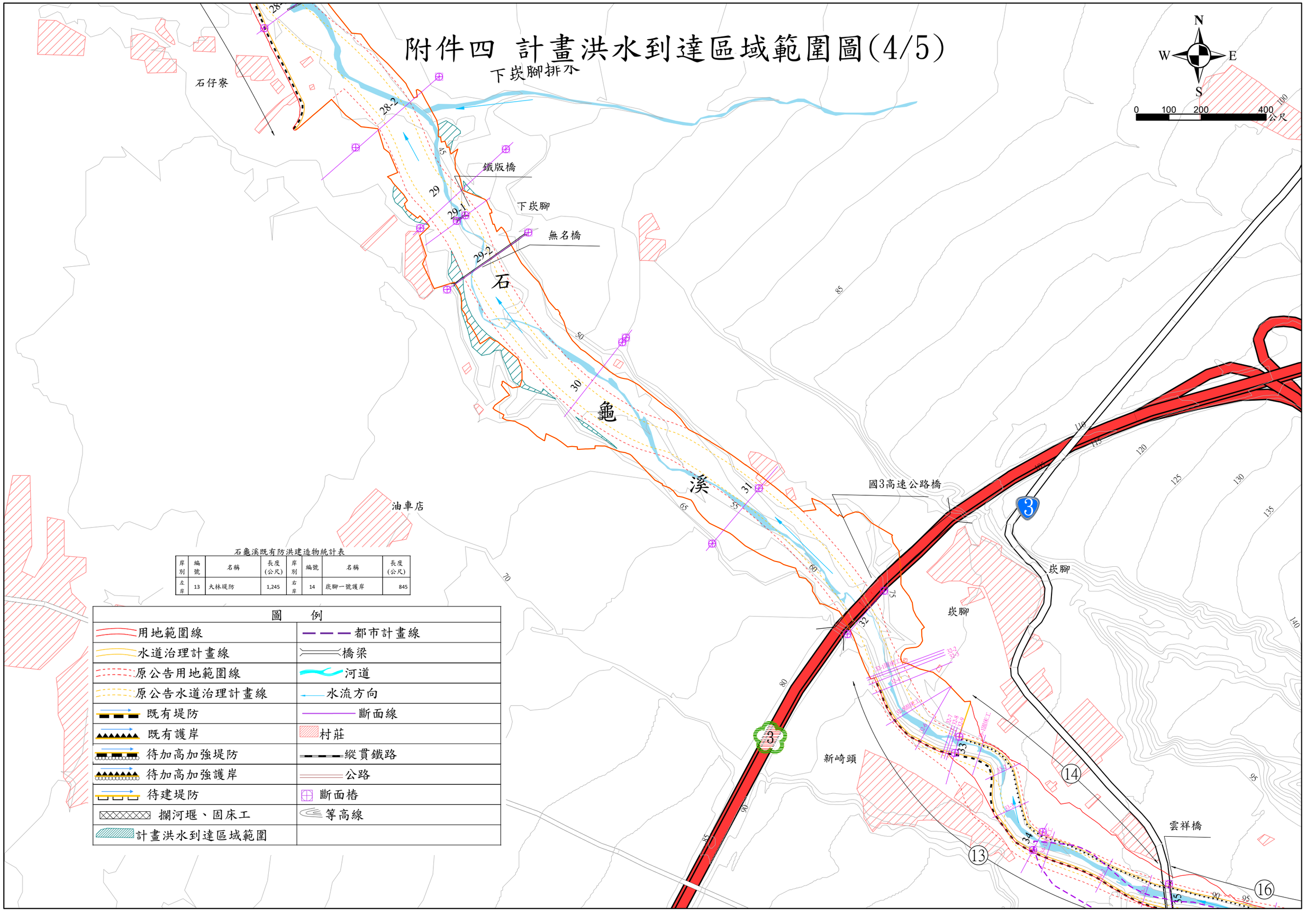
石龜溪待建防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	7	北勢堤防	975	右岸	10	麻園堤防	180

石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	11	十股堤防	925	右岸			

附件四 計畫洪水到達區域範圍圖(4/5)



石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	13	大林堤防	1,245	右岸	14	崁腳一號護岸	845

圖例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
原公告用地範圍線	河道
原公告水道治理計畫線	水流方向
既有堤防	斷面線
既有護岸	村莊
待加高加強堤防	縱貫鐵路
待加高加強護岸	公路
待建堤防	斷面樁
攔河堰、固床工	等高線
計畫洪水到達區域範圍	

附件四 計畫洪水到達區域範圍圖(5/5)

N
W E
S

0 100 200 400 公尺

雲祥橋
瑞雲
新興橋
大林圳堰
廣永橋
下莊
田洋
樹林
心慈橋
治理計畫起點
石
龜
溪

圖例	
用地範圍線	都市計畫線
水道治理計畫線	橋梁
河川區域線	河道
原公告用地範圍線	水流方向
原公告水道治理計畫線	斷面線
既有堤防	村莊
既有護岸	縱貫鐵路
待加高加強堤防	公路
待加高加強護岸	斷面樁
待建堤防	等高線
攔河堰、固床工	計畫洪水到達區域範圍

石龜溪既有防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	15	崎頂堤防	1,200	右岸	16	崁腳二號護岸	1,484
	17	華興一號護岸	302		18	崁腳三號護岸	213
	19	華興二號護岸	137		20	圳北護岸(下)	800
	21	廣永堤防	1,079		22	圳北護岸(上)	227
	23	梅北護岸	597				

石龜溪待加高加強防洪建造物統計表

岸別	編號	名稱	長度(公尺)	岸別	編號	名稱	長度(公尺)
左岸	21	廣永堤防	74	右岸	18	崁腳三號護岸	73
					20	圳北護岸(下)	181

附錄一　北港溪水系治理規劃檢討-第一次地方說明會簽名冊

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂
主持人	陳春宏	紀錄人	廖展豐

出	席	人	員	
機	關 / 單 位	職 稱	簽 名	備 註
1	立法委員劉建國			
2				
3	立法委員張嘉郡	主任	蔡子琦	
4				
5	立法委員翁重鈞			
6				
7	立法委員陳明文			
8				
9	經濟部水利署			
10				
11	經濟部水利署第五河川局	陳明哲	陳亮元 葉鴻翁宜遠	
12			許方碩 胡修華 姜明正	
13	雲林農田水利會			
14				
15	水土保持局南投分局			
16				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出	席	人	員

機	關 / 單 位	職 稱	簽 名	備 註
17	嘉南農田水利會	助工師	杜榮福	何耀賢
18		助工師	賴奇志	林道弘 大那勳
19	雲林縣政府	技士	林晃雲	
20				
21	嘉義縣政府			
22				
23	雲林縣議會	議員	陳俊龍	
24				
25				
26				
27	嘉義縣議會			
28				
29				
30				
31	雲林縣斗六市公所	技士	江紹榮	
32				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂
出	席	人	員

	機關 / 單位	職稱	簽名	備註
33	雲林縣斗南鎮公所		沈思助	
34	斗南鎮東明里	里長	楊傑維	
35	雲林縣虎尾鎮公所	技士	蔡孟蓁	
36				
37	雲林縣土庫鎮公所			
38				
39	雲林縣大埤鄉公所	課長	邱旭增	
40		技士	楊孟忠	
41	雲林縣北港鎮公所			
42				
43	雲林縣口湖鄉公所			
44		技士	胡瑞祥	
45	雲林縣水林鄉公所			
46				
47	雲林縣古坑鄉公所	技佐	蔡利勝	
48				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出	席	人	員

機關 / 單位		職稱	簽名	備註
49	雲林縣元長鄉公所			
50				
51	雲林縣莿桐鄉公所			
52				
53	雲林縣林內鄉公所			
54				
55	嘉義縣溪口鄉公所		謝文彬	
56			劉永[illegible]	
57	嘉義縣新港鄉公所		陳[illegible]民	
58				
59	嘉義縣六腳鄉公所			
60				
61	嘉義縣東石鄉公所	村幹事	吳劍雄	
62		村長	[illegible]教能	
63	嘉義縣大林鎮公所	技士	何坤居	
64				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出席人員				
機關/單位		職稱	簽名	備註
65	嘉義縣梅山鄉公所			
66				
67	嘉義縣民雄鄉公所			
68				
69	雲林縣斗六市民代表會			
70				
71	雲林縣斗南鎮民代表會			
72				
73	雲林縣虎尾鎮民代表會			
74		代表	李秀娥	
75	雲林縣土庫鎮民代表會			
76				
77	雲林縣大埤鄉民代表會	主席	陳秋慶	
78		代表	王明輝	
79	雲林縣北港鎮民代表會			
80				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出席人員				
機關/單位		職稱	簽名	備註
81	雲林縣口湖鄉民代表會			
82				
83	雲林縣水林鄉民代表會			
84				
85	雲林縣古坑鄉民代表會			
86				
87	雲林縣元長鄉民代表會			
88				
89	雲林縣莿桐鄉民代表會	秘書	簽名	
90				
91	雲林縣林內鄉民代表會			
92				
93	嘉義縣溪口鄉民代表會	秘書	簽名	
94				
95	嘉義縣新港鄉民代表會			
96				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出席人員				
機關/單位		職稱	簽名	備註
97	嘉義縣六腳鄉民代表會			
98				
99	嘉義縣東石鄉民代表會			
100				
101	嘉義縣大林鎮民代表會			
102				
103	嘉義縣梅山鄉民代表會			
104				
105	嘉義縣民雄鄉民代表會			
106				
107	台灣永續聯盟			
108				
109				
110	雲林縣環保聯盟			
111				
112				

會 議 簽 名 冊

開會事由：「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會

時間	民國 104 年 2 月 13 日 下午 2 時	地點	斗南鎮公所三樓大禮堂

出	席	人	員

機	關 / 單 位	職 稱	簽 名	備 註
113	水利規劃試驗所		潘志宏 [illegible]	劉中賢
114	大埤鄉		許三山	
115			蘇錫村	
116			張王樹蘭	
117			許王秀	
118			張聰明	
119			沈英正	
120	陳文忠議員服務處	主任	蔡進裕	
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				

附錄二　審查意見處理情形表

「北港溪治理規劃檢討」水文分析報告審查會議紀錄

一、開會時間：100 年 10 月 18 日（星期二）上午 09 時 30 分

二、開會地點：本所舊正辦公區水工試驗大樓 4F 會議室

三、主持人：廖副所長培明

四、結論：

(一).本次水分析檢討結果應表列出與過去歷次水文分析結果比較情形。

(二).北港溪流域主支流採用之頻率分析方法是否要一致才合理。

(三).本次在分析平均雨量上，建議應參照過去規劃報告分析年限，本次應選取相同雨量站進行分析並將分析年限延長，在雨量差異性應於本文中敘明。

(四).建議水文專有名詞及單位要有一致性。

(五).有關本次審查原則認可，參考各審查委員所提意見，請於修正稿內回應，並作成處理情形表，由河川課簽陳同意後，報請水利署審查。

五、審查意見處理情形表

會議紀錄	處理情形
彭瑞國 委員	
1.原公告北港溪支流含石牛溪，本次未檢討建議補充。	1.感謝委員指導，相關內容已於文中補充之。
2.大湖口溪計畫流量採 Q25 是否適當，請再檢討。	2.感謝委員意見，過去報告保護標準採用 25 年，本條經查兩岸土地利用情形變化並不大下，無須提高保護標準，本次保護標準建議沿用 25 年。
3.P.X 北港溪流域各控制點 1、2 日暴雨分析採用值表內控制點建議與流量分析成果一致。	3.感謝委員意見，本次採用雨量控制點參考民國 84 年北港溪水系治理規劃報告中所選用控制點，未與流量控制點一致。
4.北港溪河口平均雨量比原分析成果增加 8%，流量卻減少 6%不太合理，建議再檢討。	4.感謝委員意見，河口平均雨量本次叫過去增加 8%，雨型在選用上本次以降雨量大及造成嚴重災害為原則，本次雨型峰值較過去減少 2.81%，使得本次分析值與過去差異約 4%，探討部分詳閱洪峰量推估檢討內容。
5.P.XVI 大湖口溪原公告資料，請再檢核。	5.感謝委員指導，大湖口溪原公告資料檢核無誤。
6.P.XVI 與 P.XVII 三疊溪出口計畫洪水量不一致，請檢討。	6.感謝委員指正，已依委員意見修正完畢。
7.本計畫為檢討分析，所採用之方法與資料長度不同，建議補充以原分析方法延伸資料後再比較。	7.感謝委員指導，依原分析方法，採用相同雨量站資料，平均雨量採用徐昇氏法後，並將雨量站資料延伸至 99 年。其結果如下，以河口為例： 最大一日暴雨推算成果表：

平均雨量	重現期距 (年)								
分佈機率	1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
二參數對數常態	90	156	223	269	315	329	375	422	469
三參數對數常態	88	157	225	270	314	328	372	416	460

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
8.P3-6 所採資料與實測洪峰流量之日期部分有落差，建議再核。 9.P3-52 補湖山水庫位置，並補列遺漏之控制點。 10.P.4-4 北港溪、虎尾溪洪水量分配圖分別表列。 11.其他意見(文字修正)請參閱報告註記部分文敘內容，建議掌握檢討分析之精神。	皮爾遜三型分布 89 155 225 272 317 331 374 417 458 對數皮爾遜三型 **89 155 224 272 319 334 381 429 479** 極端值一型分布 81 159 232 281 327 342 388 433 478 最大二日暴雨推算成果表： 平均雨量 重現期距(年) 分佈機率 1.11 2 5 10 20 25 50 100 200 二參數對數常態 127 222 320 388 454 475 543 611 681 三參數對數常態 121 226 325 390 452 471 531 591 650 皮爾遜三型分布 121 224 326 393 455 474 533 591 647 對數皮爾遜三型 124 222 323 393 462 484 553 624 696 極端值一型分布 **113 226 333 404 472 494 560 626 692** 本次以等雨量線法分析在 100 年重現期距一日暴雨與二日暴雨分別為 429 及 625 毫米。所得結果與徐昇式法差異在 1%內。分析結果與等雨量所得結果十分相近。在選用等雨量線法上，相關探討內容詳閱降雨量分析一節中。 8.感謝委員意見，實測資料係為河川局所設流量站資料，經檢核無誤。 9.感謝委員意見，p3-52 為顯現各流量控制點相關位置。湖山水庫位置於圖 1-1 流域概況圖中表示。 10 感謝委員意見，北港溪及虎尾溪洪水量分配表已分別表列，詳報告書第肆章中。 11.感謝委員意見，已遵照委員意見修正完畢。
臺灣大學 林國峰 教授 1.年最大一日、二日暴雨量或年最大 24 小時、48 小時，請釐清。若由一日轉換為 24 小時，二日轉換為 48 小時，請補充說明轉換過程。 2.請圖示雨量控制點、流量控制點與降雨逕流分析之集水區分區，以瞭解其相互關係。 3.報告提到雨型分析選自民國 60 年至 99 年之資料，但事實上也有選到起始時間為民國 50 幾年之資料。另外每個控制點選用之八場事件不盡相同，其原因為	1.感謝委員指導，有關年最大一、二日暴雨已遵照委員意見修正完畢。日雨量轉換為時雨量部分詳表 3-10～3-12。 2.感謝委員指導，已遵照委員意見補充並修正完畢，詳圖 3-2、3-17 及報告書內文所示。 3.感謝委員意見，雨型分析年限部分，為自時雨量資料民國 52 年起採用；在每個控制點所選用颱洪事件，是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取，因此每個控制點在選用颱洪事件不盡相同。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
何？ 4.單位歷線 U(D,t)的單位延時 D 有小於一小時之情形，但搭配之雨型之時間間距皆為一小時，是否能有更小時間之雨型。 5.有一些設計雨量比以前分析值高甚多，其原因宜說明清楚。	4.感謝委員意見，單位歷線的單位延時需配合 $D \le 0.133T_c$ 而選用，在雨量站部分缺乏小於 1 小時的降雨資訊條件下，僅能再將各流量控制點轉換成 1 小時單位歷線進行分析。 5.感謝委員意見，在民國 80 年代以後有多場較大場颱洪事件(納莉、敏督利、莫拉克及賀伯)因此在進行暴雨量頻率分析時與過去控制點比較時會有增大的部分，設計雨量部分，已補充於報告中。
水利署 王國樑 副組長 1.建議在摘要表或第壹章概述中首要應有北港溪流域之圖示，儘可能放大以 A3 彩色折頁方式呈現，並標明各相關治理河段規劃檢討的範圍等較妥適。 2.報告內相關流量單位以 CMS、立方公尺/秒或秒立方公尺不一，建議本文以秒立方公尺，圖表以 CMS 等統一呈現較妥適。 3.p2-2 圖 2-1 北港溪流域行政區域及地理位置圖似乎太小？另圖內卻標明為北港溪流域概況圖建議檢討修妥。 4.p2-3 言及北港溪主流及各支流治理規劃範圍之行政區位名稱或橋名請於適度的圖中標明較妥適。 5.p3-16 言及與民「果」91 年「梅林溪治理規劃報告（湖山水庫下游河道）」請修妥為民「國」。 6.第三章所附相關的圖表請檢討重要的請列本文，其餘的請改列附錄較妥適。 7.p3-51 言及本次分析與民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」有 2 個不相同流量控制點分別為北港大橋及興安排水合流前的理由為何？請加以比較說明較完整。 8.p3-81 就洪水量推估檢討中言及本計畫除以實測流量頻率分析及分以無因次單位歷線、三角形單位歷線及瞬時單位歷線等 3 種降雨-逕流模式方法分析，除建議以較高者為採用洪峰流量的原則外，	1.感謝委員指導，相關圖表及內容已遵照委員意見修正。 2.感謝委員指正，單位統一以秒立方公尺表示。 3.感謝委員意見，相關圖表已遵照委員意見修正詳圖 2-1 所示。 4.感謝委員指導，已遵照委員意見修正，詳圖 1-1 所示。 5.感謝委員指正，已將 p3-16 錯字部分修正。 6.感謝委員意見，已將暴雨累積雨量百分比圖刪除，其餘部分應放置於本文中敘述較為妥當。 7.感謝委員意見，本次選用 2 個不同流量控制點理由，已補充於洪水量一節中。 8.感謝委員指導，有關推估成果與歷年評估成果的比較及相關論述已補充於洪水量推估檢討一節中，請參閱。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
可否就推估成果及與歷年評估成果的比較加強論述及比較。 9.p4-1 第肆章結論與建議本文內容建議區分結論、建議兩節分別撰寫較妥適。 10.本流域包括目前中水局正在興建的湖山水庫位於其支流梅林溪上，是否可針對其下游河道治理標準與本計畫之關聯性為何，建議加以補充說明。	9.感謝委員指導，已將結論與建議分別撰寫以茲區別。 10.感謝委員指導，本計畫與湖山水庫關連聯性已補充第貳章內文中。
本所河川課 周志芳 課長 1. 流域平均雨量分析是否考慮雨量觀測時間之一致性？早期水利會、台糖公司雨量站每天雨量觀測時間為早上 9 點至隔天早上 9 點，而氣象局雨量站則採 0 點至隔天 0 點。 2.採用等雨量線法較為準確，惟需注意宜排除觀測值較不合理之雨量站。 3.雨量頻率分析結果不一定要選擇通過適合度檢定，誤差指標 SE 及 SSE 最低之分布，選擇流域各控制點通過適合度檢定，誤差指標 SE、SSE 大部分為最低之分布亦可，以避免一個流域採用好幾種分布。 4.P.3-52、圖 3-24 尖山及蔦松大排於北港溪下游匯入，流域範圍是否需納入。 5.降雨損失採用 3.5mm/hr 宜補充理由(依 84 年「北港溪水系治理規劃報告」採用值，但 16 年來土地利用是否改變？) 6.年最大平均 1、2 日與年最大平均 24 小時、48 小時降雨量之修正係數，本計畫將流域平均雨量分析而得，但一般之建議值係採單站分析而得，兩種分析方法不同，本計畫析結果可能較單站分析結果差異較大。 7.P.3-93「本次集水區劃分以二萬五千分之一等高線...」，"等高線"是否為"地形	1.感謝委員指導，雨量站為水利署水文資訊網所提供資料。在雨量站每日觀測時間：起算時間及終止應為一致。 2.感謝委員指導，在雨量站上選用，在前處理已有將不合宜雨量資料給予排除。 3.感謝委員意見，雨量頻率分析成果本次選用以誤差平方和(SEE)及標準誤差(SE)為最低分佈為較佳，在選用上較為客觀。 4.感謝委員意見，有關尖山及蔦松大排，為屬下游靠近河口區排。本計畫為屬高水治理，下游區排在高水時應不予考慮。參考民國 84 年治理規劃報告，尖山及蔦松的流域範圍並無畫入。因此本計畫，在下游尖山及蔦松部分參照 84 年治理規劃報告無將尖山及蔦松畫入。 5.感謝委員指導，滲漏損失係沿用民國 84 年報告採 3.5mm/hr。 6.感謝委員指導，本流域所用時降雨轉換係採用多站雨量站而得。而一般建議值係採用單站所得，在不同基準下，應不能相互比較。 7.感謝委員指導，本次集水區劃分是以 5m*5mDEM 資料配合二萬五千分之一「等

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
圖”？ 8.本計畫考量防洪設計安全及一致性，洪峰流量建議採用公告值與本次分析值之較高值，但報告中又說明以往分析結果有不合理處。建議，以往公告值若有明顯不合理者(如虎尾溪在雲林溪合流前及大埔溪合流前)，應改用目前分析值。	高線」所劃設。 8.感謝委員指導，本次洪水量分析以無因次單位歷線法所推估洪峰流量為治理規劃檢討之分析洪水量。考量後續防洪規劃之設計安全及一致性，原則上若計算結果較目前公告流量值低者，將採用原公告之流量值。
本所灌排課 陳春宏 課長 1.圖目錄缺圖 3-1 及圖 3-3。 2.摘要 XVI 有關建議之流量表及流量分配圖，請說明採用之重現期距，另請統一有效位數之取用。 3.P2-5 截彎非裁彎，請修正。 4.流域最大二日暴雨請統一修正為流域平均最大二日暴雨(圖表文皆應統一)；P3-43~P3-50 連續 24 小時或連續 48 小時降雨分配型態，建議修正為 24 小時或 48 小時降雨分配型態。 5.P3-92 第 3 點，建議將”僅北港大橋站具參考價值，因”，刪除，另降雨情”形”缺”形”。 6.P3-92 頁第 5 點第二行，”其計算值”，請修正為”本次分析成果其計算值”。 7.P3-94 頁 2 日暴雨等請統一修訂為最大 2 日暴雨或平均最大 2 日暴雨。	1.感謝委員指正，已於報告中修正完畢。 2.感謝委員意見，已於報告中修正完畢。本計畫以調高洪峰流量控制點雲祥橋、大湖口溪出口、五汴大排合流前、林子里排水合流前，在有效位數上，統一以 2 位有效位數，其餘控制點則採用原公告值。 3.感謝委員指正，已於報告中修正完畢。 4.感謝委員指導，已依委員意見修正完畢，詳報告書內文。 5.感謝委員指正，已依委員意見修正完畢。 6.感謝委員指正，已依委員意見修正完畢。 7.感謝委員指正，已依委員意見修正完畢。
尹伯亮 副研究員 1.摘要頁碼建議改用「摘-」。控制點流域物理特性之編號建議改用「水系」。洪水量採用成果與流量分配圖再查核校對 2.計畫緣起末 3 行「本次...」建議刪除。 3.第貳章地理位置、流域概況及河川特性等節，建議重新編撰（詳見報告）。河川治理現況一節，有關治理治理規劃沿革建議刪除僅留表 2-7，另文章說明現況兩岸防洪工程總長度，占河段多少百分比，增加平面佈置圖。	1.感謝委員指導， 有關「頁碼」及「水系」部分已依委員意見修正完畢。 2.感謝委員指導，已依委員意見修正完畢。 3.感謝委員指導，已依委員意見完畢，詳報告書第貳章中。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
4.雨量及流量紀錄建議先校核其正確性。所採用之部份雨量站其位置相當接近，建議檢討 40 個雨量站資料是否全部採用？降雨分析成果檢討，建議再檢討撰寫表達方式。一、二日雨量乘以修正係數轉換成連續 24、48 小時雨量，請增列成果。	4.感謝委員意見，有關雨量站部分，已於計算平均雨量前將不合宜雨量站資料剔除。流量站部分，為水文資訊網整合服務系統提供，應無誤。其餘部分，已依委員意見修正完畢，詳報告書降雨量分析一節中。
5.降雨時間分配型態，圖 3-8~15 非篩選原則及過程建議刪除。所選之場次，建議再檢討其適宜性，並加強論述篩選原則及代表性。文章引用民國 90 年「水文設計應用手冊」，建議再查核其正確性。	5.感謝委員意見，已依委員意見將降雨時間分配型態刪除；所選場次，本次挑選原則是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取，相關論述請詳閱報告書內文中。有關引用民國「水文設計應用手冊」經查核後，已將內文相關論述刪除。
6.「(五)洪水量推估檢討」一節，建議再檢討撰寫表達方式。另增加「保護標準及計畫流量」一節。洪水量採用值建議採 2 位有效數。	6.感謝委員意見，洪水量推估檢討一節及有效位數的部分，已依委員意見修正完畢。另有關於水文分析中新增「保護標準及計畫流量」一節，經查於水文分析審查作業須知中，無此章節規定，因此於本次水文分析報告書中不予論述。
7.其餘細節請參閱報告摺頁。	7.感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。
程運達 正工程司	
1. P.2-1 提及主要支流有石牛溪，但未見治理規劃。	1.感謝委員指導，已依委員意見於報告書內文中修正完畢。
2.文敘內混用高程、標高及海拔，建請統一(秒立方公尺與立方公尺/秒、西元與民國亦同)。	2.感謝委員指導，已將文字中有關高程、標高及海拔統一為高程。餘相關流量部分統一為秒立方公尺。
3.P.2-4「河川治理現況」或「河川治理沿革與現況」。	3.感謝委員意見，「河川治理現況」一節，已將內文修正完畢，請參閱報告書中。
4. 表格欠缺單位註記(P.XII)(P.XVI)(P.XX)，表 2-5、2-6、3-21、3-25、3-26、3-30、3-31、3-34、3-35、3-36、4-1。	4.感謝委員指正，已依委員意見修正完畢。
5.P.3-1 建議同時說明本次分析採用之方法及其緣由。	5.感謝委員意見，已於水文分析概述一節中，將本次分析方法及緣由加以補充完畢。
6.P.3-5 有關雨量站之取捨與資料補遺，請補充說明。	6.感謝委員意見，在本計畫分析各集水區最大一、二日暴雨量統計時，本計畫視各雨量站是否有雨量資料，有資料之雨量站納入，無資料之雨量站則捨去，並無進行補遺。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
7.P.3-10 第一段分析之目的為何?	7.感謝委員意見，在 P3-10 中該段敘述主要目的瞭解在民國 98 年及民國 99 降雨中心地區，並以等雨量圖展現平均雨量成果。
8.P.3-24 暴雨事件挑選原則為何?集中型如何連結?	8.感謝委員意見，本次挑選原則是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取颱洪事件。
9.P.3-34 請檢討第二、三段之文敘邏輯。	9.感謝委員指導，已將 P3-34 文敘，修正完畢。
10.P.3-51 流量控制點之選取原則。第三段請檢討文敘。	10.感謝委員指導，已將改段文敘，修正完畢，詳報告書內文中。
11.P.3-56 第三段建請改寫，另請查對公式(3-3)。	11.感謝委員意見，已將該段文敘，修正完畢。經檢核該公式引用無誤。
12.P.3-92～95 建請針對文敘邏輯性重新改寫，並增加保護標準之論述。	12.感謝委員意見，已將該段文敘修正完畢。另有關於水文分析中新增「保護標準及計畫流量」一節，經查於水文分析審查作業須知中，無此章節規定，因此於本次水文分析報告書中不予論述。

「北港溪治理規劃檢討」水文分析報告審查會議紀錄

一、開會時間：100 年 12 月 29 日（星期四）下午 3 時 30 分整

二、開會地點：本署台北辦公區第 3 會議室（台北市信義路 3 段 41-3 號 11 樓）

三、主持人：張組長廣智

四、結論：

本次水文分析報告書內容審查，請承辦單位依審查委員、各單位代表及本署所提意見，作必要補充及修正，並將各審查委員與本署意見及處理情形對照表納入水文分析報告書附錄內，再函送本署辦理第二次審查。

五、審查意見處理情形表

會議紀錄	處理情形
謝瑞麟委員	
1.本報告分析方法符合水文分析作業須知規定。	1. 感謝委員認可。
2.表 1-1(P1-2)請補集水區面積以便了解其規模。	2. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢，詳表 1-1。
3.圖面表達應位置在先，流域概況在後，請修正(圖 1-1、圖 2-1)，圖面表達不容易一目了然。	3. 感謝委員指導。已依委員意見修正完畢。
4.流域控制點或流域控制斷面，用詞宜統一。	4. 感謝委員指導，依委員意見將文中用詞予以統一。
5.文中說明 P3-3 採用等雨量線法比徐昇式法人工判別，較能反映局部降雨特性，查等雨量線法採電腦判別未經人工校核亦難證明準確，參考 98 年及 99 年最大二日暴雨(北港溪流域)建議用氣象局雷達雨量紀錄(1×1 ㎞ 2)去對比兩種方法之結果，以瞭解等雨量線法計算模式之實用性。	5. 感謝委員意見，有關委員建議以 QPESUMS(劇烈天氣監測系統)與本次等雨量線法分析成果比較。在準確性及實用性上之比較，建議另案成立計畫辦理。本次僅以等雨量線法進行分析
6.雨型分佈採用 15 站之平均，雨量是否因此峰值有低估(P3-29、P3-42)？84 年或 79 年規劃報告是否採用同樣方法？或擇單站？請查明說明。	6. 感謝委員意見，本次雨型分析上選用 15 站雨量站進行分析，過去 84 年規劃報告僅以 6 站進行分析。在平均降雨上本次分析所得結果，應較能反應本流域降雨分析結果；在颱洪事件選用本次選用上以降雨量大及造成嚴重災害作為挑選原則，挑選 8 場。過去 84 年規劃報告則以造成嚴重災害颱洪事件為原則，挑選 4 場。在選用颱風事件上，本次均有納入 84 年規劃報告所挑選場次。
7.Tlag 與地文關係式法請再查對，如 P3-51、P3-54。	7. 感謝委員意見，已請淡江提供最新地文關係式並於本文中修正完畢。
8.逕流模式分析成果綜合檢討(P3-85)，請先就本次採用之三種逕流模式加北港溪實際流量分析，做綜合檢討後提出本次要採用方法及結果列表(修正表 3-37)，然後再用本次分析之選定洪峰流量與現用公告值(各站年度不同應註明，有用 2 年度比較不妥適)去比較討論(另作表)，而做最後選擇，如此說明與表列資料才能查對。	8. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢，詳洪水量推估檢討一節中。
9.擬採用計畫洪峰流量標準不一，1/100、1/50 及 1/25 三種機率標準應有交代。	9. 感謝委員指導，本次計畫洪峰流量標準不一部分，已依委員意見修正完畢，於計畫流量擇定及主要河段計畫流量分配圖一節中論述。
蔡委員奇成	
1.摘-9 頁之計畫洪水量表，1.表名稱建議修改為「北港溪水系各河川治理計畫檢討計畫	1. 感謝委員意見，已依委員意見於摘要表中將相關用詞予以修正完畢。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
洪水量表」2.表格請加「主支流別欄」於「溪別」欄前。3.計畫流量採用新分析者，請以「粗體字」表之。4.分配圖名稱，刪除「各河段建議分析」，加入「治理計畫」。 2.摘-10 虎尾溪流量分配圖，請參考 P3-47 修正之。 3.P1-2 表 1-1 加「流域面欄」，又圖 1-1 請依表 1-1 確實表示「起終點」。 4.P3-5 雨量站，依圖 3-1 朴子溪流域靠近本流域的雨量站皆未選擇，如此劃等雨量線是否會準確？請再檢討。 5.P3-3 有所謂之 6 點雨量控制點，其定義應解說。設置雨量控制點，則在此控制點以上之流量控制點的洪峰流量演算皆採用此控制點的平均雨量的話，是否與以該雨量控制點之洪峰流量以比面積法來推演相同？故雨量控制點之設定是否有意義？請再檢討。 6.P3-6 表 3-2「統計年數」欄改為「可用資料年數」。 7.表 3-3 各雨量控制點之編號要與圖 3-2（P3-7）一致。圖 3-2 也請精簡。 8.P3-13 等雨量線圖流域外無雨量站者不要劃等雨量線。 9.P3-12，K-S 檢定與卡方檢定表應展現於本報告，又 SE、SSE 之計算採何種點繪法？也要將計算過程呈現出來。 10.雨型分析（P3-29）請參閱審稿本內註，其他也請參考內註。	2. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢。 3. 感謝委員意見，已將流域概況圖起終點詳實標示於圖 2-1。 4. 感謝委員意見，本次分析所選用雨量站原則依 84 年治理規劃報告所選用之雨量站再予以新增流域內及流域外 17 站。本次選用朴子溪流域雨量站含之新港(1)及鰲鼓兩站。本次在進行平均雨量分析時原有考量朴子溪流域內雨量站。惟有部分雨量站記錄年時間過短，記錄年限長之雨量站離本流域過長，在進行平均降雨分析會不客觀，因此平均降雨以 2 站進行分析。 5. 本文雨量控制點原意為進行平均雨量分析之控制點而稱為「雨量控制點」，感謝委員指導，以將其用詞予以修正於報告中。本次在控制點以上之洪峰流量演算非以比面積法推求，而是以降雨逕流方式推求。 6. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢，詳表 3-2 所示。 7. 感謝委員意見，已依委員意見將控制點之編號予以統一修正完畢。 8. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢，詳圖 3-3 及 3-4 所示。 9. 感謝委員意見，有關 K-S 檢定與卡方檢定詳細表已遵照委員意見修正如附錄四中。另本次分析方式採用動差法並未採用點繪法。 10. 感謝委員意見，在每個控制點所選用颱洪事件，是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取，因此每個控制點在選用颱洪事件不盡相同，餘詳降雨時間分配型態。
李委員鐵民 1.本次分析係檢討民國 84 年，79 年及 92 年各次之分析成果，於計畫洪峰流選取前，建議將本次分析與歷年分析所採用方法參數等列表說明之。 2.摘-7，大湖口溪部分控制點之無因次單位歷線之洪峰流量誤植，再檢核。P 摘-12，大湖口溪 79 年規劃報告計畫流量採 50 年重現期，似有誤。 3.P1-3 圖 1-1 之規劃起點建議繪入其橋樑位置。 4.以 SE 及 SSE 選取最適機率分佈，宜說明其點繪方法。 5.P3-54，所引述 98 年研究報告之無因次單位歷線稽延時間各係數宜再查證，本節之說明	1. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢，詳摘要及洪水量推估檢討部分。 2. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢。 3. 感謝委員意見，在起迄點部分已在詳繪在北港溪流域概況圖中。 4. 感謝委員意見，本次控制點均以通過 K-S 及卡方檢定並取 SE 及 SSE 較小者為採用依據。另本次分析方式採用動差法並未採用點繪法。 5. 感謝委員指導，已請淡江提供最新之無因次單位歷線參數，並於該節中修正完畢。 6. 感謝委員指導，已依委員意見將 Tc 予以修正完畢。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
建議再修正。 6.P3-68，有效單位降雨延時 D 之選定，宜說明其採用方法，又虎尾溪之虎尾平和橋 Tc=4.05hr，採 D=0.5hr，然大湖口溪出口 Tc=4.03hr，採 D=0.2hr 何以如此？宜有說明。	
黃委員月娟 1.摘要表二、(四)計畫流量分析，採行方法說明欄請補充說明採用 48 或 24 小時雨型。摘要表一、基本資料，計畫河段欄「東耕橋」是「行耕橋」之誤？ 2.本次雨型分析挑選降雨量最大及造成嚴重災害之颱風事件，造成雨型尖峰偏低。建議改採峰值百分比較高之事件分析。 3.P 摘-9，大湖口溪採用之洪水量數據與 P 摘-7 部分相關數值不符；又採用洪水量表請補充行耕橋控制點。檢討採用之洪水量，支流部份均採 50 年，為何獨大湖口溪採 25 年(見流量分配圖)？又 P3-2 大湖口溪之說明卻又說是 50 年？ 4.分配圖之流量若重現期 100 年請標示為 Q100，其餘類推。 5.P 摘-12，過去報告結果摘要之計畫流量分配表中尚有部分控制點之數據未納入。P 摘-13，2(由 P 摘-7，84 年公告值看不到此數據)。 6.P3-3，三(一)第一段，等雨量線法對於有問題之資料亦應以人工判別捨去，故請修正敘述。 7.P3-7，圖 3-2，控制點以上之集水區皆應為其控制面積，本圖表達不適當。 8.P3-26，請補充敘明本報告求算一日、二日轉換為 24、48 小時雨量之修正係數，採用之雨量測站。 9.6 個控制點之雨量頻率分析成果與 4 個控制點之雨型成果如何搭配 22 個流量控制點推演洪峰流量？是否適當？均請說明。 10.表 3-25 之標題請加註(無因次單位歷線法)，另外各單位歷線之洪峰非發生於整時者，應以適當時間座標描述，例如：1hr 單位歷線 Tp=2.6hr，可以每 0.2hr 之時間點描述單位流量歷線，以免造成計畫流量之低估。三角形單位歷線亦同。 11.P3-54，Tlag 公式請更正為最新公式。	1. 感謝委員指導，在計畫流量分析一節中已補充 48 或 24 小時雨型說明，並將基本資料河段欄修正完畢。 2. 感謝委員意見，本次在每個控制點所選用颱洪事件，是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取，此類降雨型態雖然尖峰值降低，但由於降雨量大，使降雨強度大且持續，易造成淹水災情，據此，本次雨型分析除以降雨量大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則。 3. 感謝委員指導，已依委員意見將筆誤部分予以修正完畢。 4. 感謝委員指導，已依委員意見修正完畢，詳流量分配圖。 5. 感謝委員意見，P 摘-12 為摘至 84 年治理規劃報告中計畫流量分配表，治理範圍為北港溪、虎尾溪、三疊溪(北港溪匯流口至高速公路橋)及石龜溪。本次檢討為北港溪、虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪，所以有部分控制點未在 84 年治理規劃報告中。經查 79 年大湖口溪治理規劃計畫流量分配表控制點大湖口溪出口為 403CMS 而非 84 年計畫分配圖中 890CMS，因此本計畫以 79 年大湖口溪治理規劃計畫流量分配表為依據。 6. 感謝委員指導，已將本次採用等雨量線法論述予以修正。 7. 感謝委員意見，已將圖 3-2 表現方式予以重新修正完畢。 8. 感謝委員指導，已於暴雨頻率分析一節中補充日雨量轉換為時雨量所採用之雨量站。 9. 感謝委員指導，已將頻率分析及雨型控制點予以統一，其中 22 個流量控制點推演洪峰流量，本次以降雨逕流模式進行演算，詳洪水量分析一節中。 10. 感謝委員意見，在北港溪各流量控制點所推演單位歷線表，已將部分控制點修正為以 0.5 小時描述，詳無因次單位歷線表。 11. 感謝委員指導，已請淡江提供最新地文關係式並於本文中修正完畢。
淡江大學水資源管理與政策中心 1.雨量評率分析部份：P3-19 至 P3-20，表中	1.感謝委員意見，已將卡方即 K-S 檢定結果資料置於附錄四中。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
僅列出卡方檢定及K-S檢定之結果，建請補充卡方即K-S檢定過程。 2.雨型分析部份：P3-29至P3-37，暴雨時間雨量分配型態計算成果表中，僅列出四個控制點之設計雨型，建請補充其餘控制點之設計雨型。 3.流量分析部分：經確認無誤。	2.感謝委員意見，已將其餘控制點雨型補充完畢，詳降雨時間分配型態一節中。 3.感謝委員認可。

「北港溪治理規劃檢討」水文分析報告審查會議紀錄

一、時間：101 年 4 月 18 日（星期三）上午 9 時 30 分整

二、地點：本署台北辦公區第 3 會議室（台北市信義路 3 段 41-3 號 11 樓）

三、主持人：陳副總工程司肇成　　會議記錄：蕭健雄

四、結論：

本次水文分析報告書內容審查原則通過，請承辦單位依審查委員、各單位代表及本署所提意見，作必要補充及修正，並將各審查委員與本署意見及處理情形對照表納入水文分析報告書附錄內，再函送本署辦理複核。

五、審查意見：

會議紀錄	處理情形
蔡委員奇成	
1. P3-30 內文第二段請將做法再詳細的說明，過份簡略，閱者難了解也無法判斷作法之妥適性。又雨型之峰值的位置及型態請按實況設計，雖然不會影響其洪峰值。(經檢核本流域之雨型為後退型)。 2. P3-57 實測流量法：北港(2)水位流量站應為重要的根據站，雖然經頻率分析，但其他各控制點之各重現期距洪水量也應求出，推算方法可能會以比面積法來推算，該法之冪數“n”值則請由無因次單位歷線法所求得之 Q 求算為宜。 3. 三角形單位歷線法所用之 D (P3-78)取得太細，是否就按規定取其 D？ 4. P3-83 之推估檢討，應屬本報告的精華；但寫的太簡略且事蹟不明，認為需再依事實根據作評論後再下論斷，方能做建議，請予加強。 5. 建議本報告經修正後請貴組逕行審定。	1. 感謝委員意見，已遵照委員意見修正。有關雨型峰值部份雖有分前進型、集中型、後退型，惟本次分析上不予考慮，其因前進型、後退型影響峰值不大，在其後洪峰流量上對於日後治理規劃報告水理分析部分以定量流分析，其型態方式並不會影響，僅有在變量流分析才有其影響性。 2. 感謝委員意見，本次遵照委員意見以比面積法推求各控制點之洪峰流量，利用無因次單位歷線法分析之 Q 反推之 n 值，其 n 值約略在 1/2～0.8 間。惟在比面積法在分析上無考慮地文因子及降雨逕流模式中方法之考慮，因此在洪峰流量分析上往往可能會有過高或過低之虞。因此本次僅列出其比面積推算之值。 3. 感謝委員意見，三角形單位歷線單位延時之採用已將其修正為本署慣用之延時資料。 4. 感謝委員意見，本次已遵照委員意見修正完畢，對其洪水量推估檢討於內文一節加以補充論述完畢。 5. 感謝委員意見，依本次會議結論辦理。
黃委員月娟	
1. 關於上次本人意見之辦理情形，尚有未修正完全者意見如下：(1) 雨型事件之選擇 (原意見 2)，仍建議改採峰值百分比較高之事件分析。(2) 分配圖之流量 (原意見 4) 仍有許多分雨圖未標示其重現期距。(3) 84 年計畫流量分配圖 (原意見 5) 中大湖口溪出口 890cms 之流量在該年報告之流量分配表中並無標示，且與 79 年之 403cms 差異太大，若無出處可考，建議於該分配圖中刪除大湖口溪出口 890cms 流量之標示。(4) 圖 3-2 (原意見 7) 之表達仍不適當。(5) 22 個流量控制點分別採用 6 個雨量頻率分析與雨型分析成果之哪一個？應於洪水量分析一節中說明。(原意見 9)(6) 無因次單位歷線法所推求之單位歷線成果表，請標示其洪峰發生時間 (不一定在 0.5hr 之間距	1. 感謝委員意見，以下分別對委員予以回應 (1). 本次在每個控制點所選用颱洪事件，是以每個控制點降雨事件大，且造成嚴重災害為考量所選取，此類降雨型態雖然尖峰值降低，但由於降雨量大，使降雨強度大且持續，易造成淹水災情，據此，本次雨型分析除以降雨量大及造成嚴重災害之歷史颱風事件為挑選原則。 (2).已於相關章節中有關流量分配表中予以修正完畢。 (3).依委員建議將 84 中治理規劃報告中大湖口溪計畫流量分配圖予以刪除。 (4).依委員建議將其圖 3-2 集水區面積位置圖及控制面積圖予以刪除，避免誤解。 (5)依委員意見於洪水量一節補述完畢。 (6)依委員意見將其峰值標示在各控制點單位歷

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
上）及單位延時。(7) 原意見 11，上次報告因採用 98 年之無因次單位歷線，故本人建議用 98 年最新之 Tslag 公式，但本報告此次採用 84 年之無因次單位歷線，故應採用 84 年之 Tslag 公式（表 3-28 似乎採用 98 年公式？），又（3-5）式並非 98 年最新公式，而是 82 年之公式，請修正。 2. 摘要表（四）計畫流量分析一節，所推求洪峰流量表請刪除原公告值，僅將本次各法分析結果列表並將所採用之無因次單位歷線結果明顯加粗或反白標示註記其採用值。然後將該採用值與原公告值在第（五）計畫流量檢討及分配一節，列表比較並註明最後採用值。另外，P 摘-9 之本次分析成果請與 P 摘-6~P 摘-7，結果一致，採用 3 位有效數字。 3. 建議增加本次雨量頻率分析成果與過去報告成果之比較。 4. SE 及 SSE 分析請註明採用之點繪公式於報告中，圖 3-5~3-8 兩條曲線之色差請加大並加深顏色。 5. 表 3-33，三角形單位歷線單位延時之採用異於慣常之規範，請再做修正。 6. P 摘-10，雲祥橋之流量 350 應是 330 之筆誤。	線表中，並以粗黑體表示。 (7)本次分析在各控制點地文參數表中本次是以 84 年無因次單位歷線，而非 98 年所推演之單位歷線。有關委員提出（3-5）式 Tslag 公式，為依淡江大學所提供之最新無因次單位歷線 Tslag 公式所呈現。 2. 感謝委員意見，摘要表中計畫流量分析及計畫流量檢討及分配一節已依委員意見修正完畢，本次洪水量建議表中，在維持原公告控制點部分，以原公告計畫流量為本次建議計畫流量，在雲祥橋至行耕橋部分因皆屬小流量，故在有效位數以 2 位來取。 3. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢，本次雨量頻率分析成果與過去報告成果之比較，置於摘要暴雨頻率分析一節中。 4. 感謝委員意見，原於附錄一機率分佈點繪成果圖點繪法中以韋伯法公式，並在甘保機率圖中呈現。在甘保機率圖中僅極端值一型機率分佈較適合，其他機率分佈不適合。刪除附錄一以避免誤解；在暴雨頻率成果比較圖為動差法所分析出來的值，後在海生機率紙展現，所以非點繪公式所求出之值。暴雨頻率成果比較圖在色差上已修正完畢。 5. 感謝委員意見，三角形單位歷線單位延時之採用已將其修正為本署慣用之延時資料。 6. 感謝委員意見，雲祥橋流量係為誤植，已修正完畢。
吳委員家財 1. 摘 -3 北港溪...一、二日暴雨「頻」率分析採用值。 2. 摘 -9 北港溪...計畫洪水量表中，本次計畫建議修改雲祥橋至行耕橋之計畫洪水量，但 1.11 年計畫洪水量標示位數不一致？建議水文技術組檢討訂統一方式。 3. 摘 -9 建議增列本次辦理之北港溪水系治理計畫流量分配圖。（如摘 -13 民國 84 年之北港溪水系治理規劃報告之計畫流量分配圖） 4. 摘 -10 虎尾溪治理計畫流量分配圖，計畫流量仍依民國 84 年採 Q_{50}。虎尾溪雖為北港溪支流，實際上仍為主流之上游段，且流量、河寬皆大，建議計畫流量是否改採 Q_{100}？如檢討仍沿用 Q_{50}，則建議應演算 Q_{100} 水位檢討防洪構造物安全。 5. p1-2 表 1-1 所列治理計畫範圍與公告河川界點不完全一致，本次辦理範圍是否僅針對民國 84 年公告範圍作檢討？ 6. p2-1 流域概況敘述有些是否為舊資料例	1. 感謝委員意見，文字係為誤植，已修正。 2. 感謝委員意見，本次洪水量建議表中，在維持原公告控制點部分，以原公告計畫流量為本次建議計畫流量，在雲祥橋至行耕橋部分，皆屬小流量部分，故在有效位數部分以 2 位數來取。 3. 感謝委員意見，已將北港溪水系計畫流量分配圖繪製於計畫流量檢討及分配一節中。 4. 感謝委員意見，本次分析後仍沿用過去治理計畫流量流量，經查虎尾溪部分段已依 50 年洪峰流量興建堤防及護岸，經檢核 Q_{100} 甚多堤段溢堤，故本次仍沿用 Q_{50}。 5. 感謝委員意見，本次僅三疊溪治理起點為泗安橋、84 年治理規劃報告起點為高速公路橋，本次在治理起點較 84 年治理規劃起點往上游延伸。其餘治理起終點與 84 年及 79 年治理規劃報告起終一致。 6. 感謝委員意見，舊資料部分，已修正完畢。有關湖山水庫下游河道梅林溪部分依委員將其移至治理現況一節中，有關湖山水庫設計洩洪量資料加述於河川治理現況一節中。

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
如：北港溪之主支流、石龜溪係屬普通普通河川。又 p2-4 民國 91 年梅林溪治理規劃報告建議移至河川治理現況節，並列出湖山水庫設計洩洪量相關資料。 7. p3-30 由於本次分析以…民國 78 年莎拉峰值為 6.74%…，建議修改為…河口控制點 48 小時暴雨，民國 78 年莎拉峰值為 6.74%…。 8. 本次分析之北港溪河口 48 小時降雨時間分配型態圖峰值較 84 年下降，原因是否在選取颱洪暴雨資料上？所選取 8 場颱洪暴雨相對應 p3-58 表 3-25 實測年最大瞬時流量紀錄表，僅 4 場列入前 8 大流量(52-99 年)。 9. p3-89 檢討洪水量，其中有建議以較高者為採用之洪峰流量。控制點各重現期洪峰流量會出現本次分析結果或原公告高低不一，建議修改為「建議採本次分析結果或原公告流量」。 10. p3-94 表 3-40 控制點各重現期洪峰流量，發現本次分析結果與原公告有忽大忽小情形，建議再檢查。 11. p4-2（四）…建議調高者（控制點）有：…林子里排水合流前，應該還有行耕橋。	7. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。 8. 感謝委員意見，在民國 45、48 及 49 年在實測流量前 8 大流量，惟在雨量站上並無該場雨量資料，僅有實測流量資料，故在颱洪場次上另外選用其他場次。本次分析中雨型峰值 84 年報告雨型峰值採 11.2、本次從河口至上游大埔溪合流前雨型峰值從 8.39～10.32。雨型的選取上本次係採降雨量大及造成嚴重災害事件選取，此類型峰值雨型峰值均較低。本次雨型與相鄰流域(八掌溪(7.5)、急水溪(9.49))比較應屬合理。 9. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。 10. 感謝委員意見，本次檢討水系甚多且與多本治理規劃報告相互比較，在原報告中所採用分析方法不同，因此造成分析結果與原公告高低不一，其中相關論述，詳洪水量推估檢討一節中。 11. 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。
宋委員長虹 1. 本計畫採等雨量線法而各雨量站記錄年限不一，如何選取各年度一日、二日最大降雨，是否有空間上一致性基準？請說明。 2. 本報告分析各重現期雨量呈增加，而採無因次單位歷線推計之流量多較公告值為低，其究係逕流模式選取差異抑或雨型峰值差異所致，合理性如何論述建議加強。 3. 本報告採無因次單位歷線其驗證事件為聖帕與柯羅莎，均非雨型推計選擇事件，建議補雨型推計事件之逕流比較；以加強佐證。 4. 摘-7 及摘-9，石龜溪計畫流量值不一致請查明，P3-99 亦同(依文述採無因次與原公告值大者，惟圖示非依此原則)。	1. 感謝委員意見，本次採用 40 站進行等雨量線法分析，是各雨量站有否雨量資料，有資料納入，無資料則捨去，無雨量資料補遺，在補遺上雨量站相關係數並不高，因此本次不採用補遺方式進行。平均降雨上採用克利金法進行內差，補齊空間上之一致性。 2. 感謝委員意見，本次在逕流模式選取採 84 年無因次單位歷線，扣除此部分，在流量差異應為雨型部分，本次分析中雨型峰值 84 年報告雨型峰值採 11.2、本次從河口至上游大埔溪合流前雨型峰值從 8.39～10.32。雨型的選取上本次係採降雨量大及造成嚴重災害事件選取，此類型峰值雨型峰值均較低。本次雨型與相鄰流域(八掌溪(7.5)、急水溪(9.49))比較應屬合理。 3. 感謝委員意見，本次在無因次單位歷線僅用聖帕與柯羅莎來模擬實測與模擬來相互比較，僅要顯現本次所採用無因次單位歷線尚勘用 。 4. 感謝委員意見，石龜溪計畫流量不一致，係為誤植，已依委員意見修正完畢。
王委員鵬瑞 1. 本報告分析過程用心、嚴謹，值得肯定。 2. 第 3-5 頁，表 3-1 是否可增加“採用”及用途(如:平均雨量或雨型)之備註。 3. 第 3-13 頁，提及將五種機率分佈點繪於甘	1. 感謝委員認可。 2. 感謝委員意見，表 3-1 為本次進行等雨量分析所採用之雨量站，其中平均雨量所選用之雨量站為

會議紀錄	處理情形
保機率紙(附錄一)，惟不同之機率分佈是否適合繪於同一種機率紙，欲表達之意義為何？請再斟酌。 4. 第 3-63 頁，報告中特別利用無因次的結果進行兩場颱風模擬，惟其他方法卻沒有相同方式之模擬，是否再考量。 5. 第 3-77~78 頁有關三角形歷線“D”之採用，應有較一致之標準，同時 D 採小於一小時之情況下（小集水區）又將其轉換為 D=1，似乎與物理意義不符，是否再斟酌考量。 6. 有關洪水量推估檢討部份，建議將各主支流治理規劃所需之重現期距先表達清楚，再分別比較前後暴雨量、雨型之差異(增%或減%)，以強化最後洪水量差異之合理性。 7. 第 3-63 頁三角“型”→改“形”；圖 3-3，3-4 是否文章缺描述，請再補充。	該控制點流域內之雨量站；雨型分析則採用含有時雨量之雨量站進行分析，因此本次則不另行加註。 3. 感謝委員意見，展現各機率分佈其原意為瞭解各機率分佈之合適性。經查，在甘保機率圖僅極端值一型機率分佈較適合，其他機率分佈不適合。刪除附錄一以避免誤解。 4. 感謝委員意見，本次僅採用無因次單位歷線法進行颱風場次模擬，測試民國 84 年無因次單位歷線是否勘用，而來進行實測與模擬值之比較。 5. 感謝委員意見，本次單位延時 *Tc* >6hr，D 採用 1hr；3< *Tc* ≦6，D 採用 0.8hr；1< *Tc* ≦3，D 採用 0.4hr；0.5< *Tc* ≦1，D 採用 0.15hr。在小集水區中 D 往往小於 1hr，在將其轉換為 D 等於 1 小時，其原因為了模擬其峰值，而有其必要性。 6. 感謝委員意見，在洪水量推估檢討一節中，已有將主支流建議重現期距、暴雨量、雨型之差異予以比較，請詳該節內文。 7. 感謝委員意見，係為誤植，已修正；圖 3-3 及 3-4 已於內文補充。
水文技術組 1. P2-1，「北港溪系」是否為「北港溪水系」誤植？ 2. P2-3，「石龜溪係屬普通普通河川」請修正。 3. P2-4，虎尾溪河段 84 或 85 年公告？ 4. P2-6，大湖口溪集水面積 46.89KM2，惟另章節為 47 KM2，請統一。 5. P3-8，圖 3-2，圖面顏色與控制面積意涵不一，請修正。 6. P3-55，文辭語意不清請再補充說明河口峰值（無表格顯示該資料）與北港大橋峰值差異。 7. P3-63，「僅北港（2）溪口等 2 站回歸」語意不清。 8. 圖 3-24、圖 3-25「模擬流量（84 年歷線）」意義為何？ 9. P3-78，單位延時如何決定？ 10. P3-89，第一段「以 48 小時暴雨之設計雨型…」。決定 24 小時或 48 小時暴雨設計是否是以推求者較高為考量？	1. 感謝委員意見，係為誤植，已修正。 2. 感謝委員意見，係為誤植，已修正。 3. 感謝委員意見，虎尾溪河段係為民國 84 年公告，已修正。 4. 感謝委員意見，已將本文集水面積予以統一。 5. 感謝委員意見，將集水區面積位置及控制面積圖刪除，以避免誤解。 6. 感謝委員意見，北港大橋演繹峰值 164CMS 大於河口演繹峰值 118CMS，因此在單位歷線與雨型疊加河口洪峰峰值會低於北港大橋，因此本計畫將北港大橋為河口之流量。 7. 感謝委員意見，參考最新淡江 98 年所推導無因次單位歷線該歷線僅用 2 站回歸，本次分析最後仍採用 84 年北港溪水系治理規劃所採用無因次單位歷線。 8. 感謝委員意見，其模擬意義其要表示 84 年無因次單位歷線勘用，並能模擬颱風場次。 9. 感謝委員意見，本次單位延時 Tc >6hr，D 採用

會　　議　　紀　　錄	處　　理　　情　　形
	1hr；3< *Tc* ≦6，D 採用 0.8hr；1< *Tc* ≦3，D 採用 0.4hr；0.5< *Tc* ≦1，D 採用 0.15hr。 10. 感謝委員意見，各控制點均以 48 小時洪峰流量均大於 24 小時洪峰流量，因此本次以 48 小時洪峰流量為控制。

北港溪水系治理規劃檢討」報告審查會議紀錄

(一)會議時間：民國 103 年 8 月 28 日(星期四)下午 2 時整

(二)會議地點：本所霧峰辦公區 A 棟 4 樓會議室

(三)主 持 人：本所周研究員志芳(代)　　記錄：廖展豐

(四)出席單位及人員：(詳如簽名冊)

(五)主持人致詞：略

(六)報告事項：略

(七)討論事項：略

(八)出席人員意見：

意見紀錄	回應情形
陳委員世榮 (一)內頁「經濟部水利署」改為「執行機關：水利規劃試驗所」。 (二)目錄前缺流域位置圖(呈現流域水系主支流分布)及修訂表(述明修訂項目、內容及修訂原因)。 (三)計畫加高段 90%以上並無計畫洪水到達區域(即無淹水)，為何要加高？ (四)開口堤段均有排水入流，淹水主要原因為地勢低窪及溪水倒灌。封堤需考慮積水排洩問題，建背水堤或閘門、抽水站等問題，封堤必要性請慎酌，大湖口溪右岸封堤正確。 (五)地籍套繪圖水道兩側無著色部分，究竟是公地或私地，無法辨識。 (六)缺地形套繪圖，請補正。 (七)附件一主要工程布置圖僅列既有防洪工程，缺待建及加高工程一覽表，請補正。 (八)多數河段未布設水防道路，河川巡防及搶修搶險如何執行？請考慮劃設。 (九)水道不應劃為洪水到達區域，部分堤段請更正。 (十)圖 5-5～5-9 為五條主支流斷面沖淤深度變化圖，建議各補繪一張 79、96 及 100 年河道高程縱斷面圖，可以瞭解河床沖淤變化。 (十一)　虎尾溪、三疊溪及石龜溪採 Q_{50} 為計畫洪水量，但表 5-11、5-12、5-13 卻有 Q_{100}、Q_{200} 溢淹斷面，請更正。大湖口溪採 Q_{25} 年為計畫洪水量，但表 5-14 卻有 Q_{50}、Q_{100}、Q_{200} 溢淹斷面，請更正。 (十二)　表 5-15 虎尾溪虎尾平和橋、新榮橋、縱貫鐵路橋；三疊溪和平橋；石龜溪西結橋；大湖口溪溝心橋、水管橋、台 1 大湖口溪橋、自治橋、仁玉	陳委員世榮 (一) 遵照委員意見修正。 (二) 已將流域位置圖及修訂表補正完畢。 (三) 感謝委員意見，本次計畫堤頂高訂定以，本次計畫堤頂高經檢討以計畫洪水位加各溪出水高與原公告相比較，兩者取高者為本次檢討建議之計畫堤頂高。 本次雖有訂定計畫堤頂高，惟本次防洪構造物檢討，仍以現況堤防高與計畫洪水位加出水高相比，不足部分，則建議該堤段加高加強。 (四) 感謝委員指導，本次檢討北港溪水系目前封堤部分為大湖口溪右岸處，主因為北港溪外水在 2 年重現期距洪水即倒灌至大湖口溪右岸缺口，造成出口段大面積淹水，大湖口溪右岸原公告水道治理計畫線與現況河道不符，本次以水道治理計畫線沿現況河道劃設。相關討論詳治理課題可能對策探討。 (五) 地籍套繪圖著色部分已補正。 (六) 已補正地形套繪圖。 (七) 已補正附件一相關待建及加高工程一覽表。 (八) 感謝委員意見，已修正並佈設水防道路以因應河川局巡防及搶險之業務。 (九) 感謝委員意見，已將附件四洪水到達區域圖，水道內不應為洪水到達區域圖修正完畢。 (十) 已依委員意見將歷年平均河床高補繪完畢，詳圖 5-10~圖 5-14。 (十一)已將 5-11、5-12、5-13 表中溢淹斷面作修正，書面僅呈現計畫洪水量內溢淹之重現期距。 (十二)已更正表 5-15 橋梁通洪能力檢討表。

意見紀錄	回應情形
橋等，通洪能力檢討錯誤，請更正。 (十三) P5-66 北港溪(2)右岸說明斷面 43 上游至斷面 45 之間有缺口，但表 5-10 及圖 5-10 並無顯示有缺口且附件一無待建堤防，附件三亦無計畫洪水位到達區域；三疊溪(3)第 3 行請增列「瑞豐橋」，第 4 行請增列「50 年」；p5-68 石龜溪(3) 善謹橋在表 5-15 不足 Q_5 洪水位，以上均請查明更正。 (十四) 第陸章為綜合治水課題與對策，一之(一)河川水道暢通通洪流課題，北港溪斷面 7 以下河道均為公地或未登錄地，魚塭減少通洪面積，造成主深槽嚴重刷深，應研提改善對策。(二)水道沖淤變化及泥砂處理課題，北港溪中下游段呈刷深趨勢，應研提妥適對策，不宜冒然辦理疏濬。其他課題請再檢視並研擬改善對策。 (十五) 第柒章三之(二)節，「堤防預定線」用辭，請修正為「用地範圍線」。 (十六) 表 7-3～7-12 與表 5-10～5-14 內容已重複，建議刪除。 (十七) 圖 7-9 橫斷面圖，「堤防預定線」請改為「用地範圍線」。 (十八) 五條主支流出水高請補充說明。表 8-1～8-5 計畫堤頂高請全面檢視並為必要修正。 (十九) 表 9-11 加高工程單價分析表，依所列工程數量及單價似為新建工程標準，疑有高估，建議再檢視並核實估列。例如加高工程挖方、挖填方及回填方每 m 數量有偏高；坡面工程單位應為 m2，以加高 2m 計算，每 m 數量為 $2m\times1m\times0.3m=0.6m^3$，一般均以每 m 長 2m2 表示，所列數量及單價顯然有誤。 (二十) 原則報告第肆章第七節(署頒章節格式無該節)主要河段計畫流量分配圖應放在第伍章二之(三)節，請修正。 (二十一) 目錄請依署頒章節格式編排(附修正報告供參)。 (二十二) 相關圖籍中舊水道治理計畫線，請以虛線表示。	(十三)感謝委員意見，已將現況通洪能力檢討錯誤修正完畢。 (十四) 1.有關北港溪下游主深槽刷深，委員建議本案擬提改善對策，因河口涉及海象、波潮等因素複雜，建議另案成立計畫執行，本案僅在配合措施提及應注意，主深槽避免刷深而造成兩岸堤防基腳破壞，並在主深槽臨岸處施作護堤、護灘工程來保護基腳。 2.感謝委員意見，如同委員所述北港溪在中下游長期呈現刷深趨勢，本報告書中北港溪並無辦理疏浚工程，僅建議在相關危險河段施作護堤護灘工程避免主深槽刷深來影響堤岸安全。 (十五)已將堤防預定線用辭修正為「用地範圍線」。 (十六)表 7-3~表 7-12 為計畫案之水理分析表，表 5-10~5-14 為現況水理分析表，兩者為不同水理分析表，建議保留。 (十七)感謝委員意見，已將堤防預定線用詞修正為用地範圍線。 (十八)感謝委員意見，五條主支流出水高說明已於計畫洪水位及計畫堤頂高一節中說明之，表 8-1~8-5 已將現有防洪構造物檢討表做修正。 (十九)感謝委員意見，加高加強單價分析表以重新整理並修正完畢。 (二十)感謝委員意見，已將流量分配圖放置於第伍章二之(三)節中。 (二十一)感謝委員意見，目錄已依署頒格式撰寫編排，惟第十章因計算計畫成本前需估計方法、估計原則及洪災損失估計一節，故本次仍保留該節。
經濟部水利署 (一)封面名稱建議沿用原公告「北港溪水系治理規劃檢討」。 (二)報告內「堤防預定線」乙詞，請修正為「用地範圍線」。	經濟部水利署 (一)已依所提意見修正完畢。 (二)已修正錯誤用語並完畢。 (三) 1. 已修正內頁執行機關。

意見紀錄	回應情形
(三)報告章節大致符合函頒格式，惟仍請補充如下： 1.內頁底下請修正為:執行機關　經濟部水利署水利規劃試驗所。 2.內頁後請補流域位置圖、修訂表。 3.摘要請補充英文摘要。 4 第壹章名稱改為前言。 5.第貳章名稱刪除「一般」兩字，第一節請補充「災害潛勢資料蒐集」一節。 6.第參章補充「防洪保全主要對象調查」、「土地利用及公私有地分佈調查」及「民眾參與」等節。 7.第拾壹章第七節名稱改為「生態維護或保育之配合措施」。 8.目錄最後請補附件一~四。	2. 已補充流域位置圖及修訂表。 3. 本件尚在初稿階段，建議俟定稿後再寫。 4. 已將章節名稱修正為前言。 5. 已補充災害潛勢資料蒐集一節。 6. 已於第參章補充「防洪保全主要對象調查」、「土地利用及公私有地分佈調查」及「民眾參與」小節。 7. 已將名稱修改為「生態維護或保育之配合措施」。 8. 已於目錄最後補充附件一~四。
(四)圖 1-1 請補充治理起、終點。	(四) 已於圖 1-1 補充本次治理起終點。
(五)建議第 1 點有關台糖鐵路橋建議儘速改建，原因為何?	(五) 有關北港溪台糖鐵路橋梁底高過低，遇 20 年重現期距水位即阻水，影響通洪，目前為雲林縣政府列為古蹟，民國 101 年蘇拉颱風造成斷橋，若日後主管機關進行改建，請將梁底高抬升至計畫堤頂高之上，避免因日後颱洪事件再次造成上部結構損毀，已於建議文中建議改建用語修正。
(六)第壹章緣由，查經濟部 92.6.26 曾公告三疊溪治理基本計畫及用地範圍圖(第一次修訂)，雲林縣府 81 年曾公告大湖口溪，建議補充歷程並敘明相關年份及公文文號(含北港溪)。	(六) 已於第壹章緣由中補充本次檢討各溪之年內及公告文號。
(七)表 1-1 治理計畫範圍，三疊溪、石龜溪及大湖口溪之治理起點均在公告河川界點以下，則兩者中間河段需否治理或採管理，應補充敘明。	(七) 本次治理起點皆沿用過去規劃報告作為本次檢討之起點，有關委員所述已超出本次檢討範圍內，不適宜在本次規劃報告中探討。
(八)各章節洪峰流量分配圖，建議補充各控制點之斷面樁號。	(八) 已於洪峰流量分配圖中補充各控制點之斷面樁號。
(九)起算水位仍宜依慣例分析河口斷面流況，比較河口之臨界水位（或正常水位）或暴潮位之高者為起算水位。	(九) 起算水位參照 103 年海洋大學所辦理之「一般性海堤禦潮功能檢討」成果內容所述，河口 100 年重現期設計潮位 2.74 公尺(箱子寮設計潮位大於河口正常水位及臨界水位)，考量地區地層下陷及全球氣候變遷可能造成還平面上升等不確定因素，故河口起算水位仍採用 3 公尺。
(十)第柒章三、計畫河寬及水道治理計畫線之檢討，針對本次規劃成果及原公告成果進行檢討，並左、右岸列表分段說明差異項目。	(十) 已補北港溪水系水道治理計畫線左右岸劃設檢討表詳表 7-2 所述。
(十一)　縱斷面圖請補充治理起、終點。	(十一)已於縱斷面圖補充治理規劃起終點。
(十二)　橫斷面圖，若有水防道路請補繪。	(十二)橫斷面圖皆已有水防道路。
(十三)　第捌章及拾壹章，檢討現有跨河建構物內容有敘及建議儘速改建，原因為何?	(十三)於第八章及第十一章建議儘速改建，主要因樑底高低於計畫洪水位，且有部分橋梁阻水甚為嚴重於 101 年蘇拉颱風造成斷橋，故於本次檢討報告建議儘速改建。
(十四)　第拾壹章一(一)計畫洪水達區域，洪水氾濫範圍約 1094 公頃，應排除水道內土地，請檢討。	(十四)感謝委員意見，已將計畫洪水到達區域內，水道內土地排除，修正完畢。
(十五)　附件缺地形套繪圖，請補充。	
(十六)　附件圖請補充治理起、終點，圖例部分未符函頒格式，請修正，並補充橋梁、水流方向、護岸加高加強。	

意見紀錄	回應情形
另補充待建工程一覽表，加高加強應列入待建工程，註明長度。 (十七) 附件一大湖口溪部分，有黃線未依既有護岸劃設，如編號 13、14，原因為何?另同一岸別有兩條紅實線，請釐清。東耕護岸漏植長度。 (十八) 依附件一，部分河段拓寬劃設，如有私有地，應瞭解劃入私地地主意見。 (十九) 附件計畫洪水到達範圍圖，其範圍宜僅繪用地範圍線外之部份，計畫水道內不宜繪入(因水道為洪水流路非淹水範圍)。大湖口溪(一)圖上漏植紅、黃線。 (二十) 錯漏字請修正： 1.跨河構造物請改為跨河建造物。 2.摘-24，第七點…施作防洪造物…，漏「構」字。 3.P11-1，(一)倒數第一行…如附件二所示，與附件不符。	(十五)已將所欠缺地形套繪圖補充完畢。 (十六)感謝委員意見，已依署頒格式修正完畢。 (十七)大湖口溪之東耕護岸及麻園護岸現況堤防未依原公告之水道治理計畫線興建，故在現有護岸會出現與原公告未重合。已將原公告紅線部分以虛線表示。 (十八)本次規劃對上游採管制手段，對於有聚落則施設堤防保護，故會有部分私有地劃入，本次在地方說明會已向鄉親敘述這次規劃理念及構想。 (十九)感謝委員意見，已將計畫水道內部分刪除並修正完畢。 (二十)感謝委員意見，已將錯漏自修正完畢。
經濟部水利署第五河川局 (一)流域位置圖無陸地與海峽之邊界，建請補繪。 (二)請補充「修訂表」(含修訂項目、內容及修訂原因)。 (三)本次檢討緣由中地文因素除地層下陷外，對於河道環境地形之變化致原公告計畫需再檢討亦似為因素之一，建請評估納入緣由部份。 (四)P2-53 水資源利用現況部份，對於北港溪目前河川水源之利用現況之開發空間乙節，似無描述，建請補充。 (五)相關計畫中，建請對於「開發計畫」部份能另歸納整理，此外，都市計畫及工業區開發計畫似亦屬開發計畫，建請納入。 (六)第貳章中缺「災害潛勢資料蒐集」一節，建請補充，特別於「潛在之淹水災害」(水患潛勢)乙節中，建議能具體明確表達，以利後續治理計畫撰寫。 (七)P6-8 中「生態維護課題」建議能再簡要敘述。 (八)河川治理基本方針中，北港溪及虎尾溪之治理及減災方向與前期規劃是否有異，另其方向與災害原因建議能簡要補充。 (九)P7-2，表 7-1 建請補列原公告值。 (十)P7-63「其他計畫水道重要事項」中，	經濟部水利署第五河川局 (一)已補繪完成，詳流域位置圖。 (二)已補充完成修訂表。 (三)感謝提供意見，已於地文因素中河道環境地形變化納入緣由。 (四)已將地表水利用現況補充完畢。 (五) 已將相關計畫補充都市計畫及風景管理區計畫。 (六) 已將災害潛勢資料蒐集一節所缺部分，補充完畢。 (七)已於生態維護課題一節中簡要敘述。 (八)北港溪及虎尾溪在治理減災方向與前期治理規劃無異，主要以束洪及導洪為主。本節主要敘述各溪治理方針有關災害原因，詳見於其他各節中。 (十一) 表 7-1 為本次檢討所採用各控制點各 重現期距洪峰流量採用表，原公告值詳表 4-37 所示。 (十二) 已於其他計畫水道重要事項補充其他 各溪部分。 (十一)本次檢討計畫執行部分無疏浚及河道整理部分，故於河川管理及工程維護注意事項中並無敘述。 (十二)感謝提供意見，已將用地範圍線部分修正至原公告與排水交會處。 (十三)感謝意見提供，大埔美排水於易淹

意見紀錄	回應情形
除大湖口及北港溪之外，其他溪部份內容建請簡要補充。 (十一) P11-24「河川管理.....注意事項」中，建請將疏濬，河道整理與計畫河道之配合部份簡要單獨列出。 (十二) 三疊溪斷片 16 與大埔美排水匯流處用地範圍線超出原公告往排水路延伸，建請修正至原公告與該排水交會處。 (十三) 承上，大埔美排水於易淹水計畫內規劃之方案於出口段係設定為河川堤防興建之情況，於本次檢討會外水氾濫至排水出口段之洪災因應方式，建議於配合措施內補充。 (十四) 附件 1-2，石牛溪之用地範圍線為前次公告位置，建請修正至目前公告之用地範圍線。 (十五) 由於北港溪及虎尾溪之治理計畫修正辦理期程較為緊迫，故建請本規劃建討案於送署審查時，能將北港溪、虎尾溪部份另冊送署核備。	水計畫內之方案，出口段係設定三疊溪堤防興建下之情況來進行方案討論，本次檢討後三疊溪與大埔美溪匯流口該段並無佈設堤防，匯流口於計畫洪水量下溢淹之土地使用為荒地及農地無保全對象，本次建議維持現況，建議主管機關有其內水因應及相關配合措施。 中補充完畢。 (十四)感謝委員意見，石牛溪之用地範圍線將以最新用地範圍線套用。 (十五)本報告因報水利署時以北港溪、虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪為水系做檢討，故僅能以上述河川報署，而不能以北港溪及虎尾溪另冊報署。
涂副研究員世本 (一)摘-23 建議事項第二點有關溝心埤攔水堰改為"橡皮壩"，建議修正為"倒伏壩"較恰當。 (二)大湖口溪斷面 29(紅瓦窯排水出口)～斷面 32(高速公路橋)，現況有明顯淤積，建議辦理清疏，以利兩岸排水。 (三)P11-7 有關大湖口溪三結橋建議拆除部份，請一併敘明在高速公路西側已有替代道路。 (四)大湖口溪目前僅採 25 年重現期距之設計標準，築堤束洪後對兩岸內水排放極為不利，建議後續檢討於中游地區規劃滯洪之可行性，以提昇保護程度。	涂副研究員世本 (一) 感謝提供意見，已修正完畢。 (二)感謝提供意見，經查 79 年治理計畫，現況谿線高低於原公告計畫河床高，故不建議辦理疏浚。 (三)感謝提供意見，於各相關章節中敘明西側另有替代道路。 (四)因目前大湖口溪中下游皆以築堤束洪，並無規劃滯洪之區域，本溪上游為淤積河段，本次檢討採將水道治理計畫線與用地範圍線共線管制，可增加本溪滯洪空間，故可提升保護標準。
林研究員志銘 (一)Page 目-8 增加附件一～三。 (二)標題增加「初稿」，次頁下標「經濟部水利署水利規劃試驗所」，其後接續「流域位置圖」、「修訂表」。 (三)Page1-1 檢討原因，建議補述： 1.地文（地層下陷）：於第二或三章中補充其情形。 2.水文（氣候變遷）：在水文量沿用原公告情形下，可於配合措施中加強敘述。 3.兩岸土地利用：於第三章中補述。	林研究員志銘 (一) 已於附錄中增加附件一~四，並修正完畢。 (二) 已依意見修正完畢。 (三) 已於相關章節中修正完畢。 (四) 有關引流發源地及主支流分界，補述於流域概況圖中，流域面積筆誤部分已修正完畢。 (五) 經比較民國 84 年河道粗糙係數採用值與河床質狀況，本次仍沿用民國 84 年河道粗糙係數。。 (六) 感謝提供意見，已依意見補充於年輸

意見紀錄	回應情形
(四)P2-1 引流發源於樟湖山、主支流分界(平和橋)等文章上敘述及之重要地點，建議輿圖上標示；另外本頁流域面積 656km2 與表 1-1(P1-2)之 A=654.8 km2 不同。 (五)P5-43 表 5-9 之 n 值採用中，北港溪斷面 62～75 及三疊溪 12～31 兩河段之 n 值均降為 0.035，低於其相鄰上下游段，是否為筆誤。 (六)P5-73 年輸砂量推求，根據實測輸砂率定曲線法及經驗公式法所得結果分別為 1.0448 及 2.26 百萬噸/年，建議依其結果酌作評論。 (七)P11-21「(二)防砂壩阻礙魚類洄游」，對於計劃河段內防砂壩，建議於「三、現有跨河構造物配合」中補述攔河堰位置及尺寸相關資料。 (八)「附錄一工作人員名單」建議移至附件一～三後。 (九)摘-13「子課題上以河段代表可能造成誤解如非工程(健全避難疏散機制、應急對策)」在接續之河段中則不需要，請檢討。	砂量推求一節中，並修正完畢。 (七) 已於跨河構造物中將攔河堰予以相關資料補齊。 (八) 工作人員名單將依相關格式放置。 (九) 感謝委員意見提供，已在非工程措施中敘明相關河段措施。
尹正工程司伯亮 (一)請依水利署函頒「河川治理規劃檢討報告」格式，補充相關資料及修正章節名稱，如報告內頁應有『修訂表』、『流域位置圖』、第貳章應有『災害潛勢資料蒐集』...等；流域位置圖請配合 P2-1 頁流域概況文章敘述，補標註相關之山名、地名、道路名、流域等名稱。 (二)第壹章「一、緣由」，建議補充本溪及各支流已公告治理計畫之日期與文號。「二、規劃檢討範圍」文章補充說明起、終點，及說明與原公告是否有所差異。 (三)『災害潛勢資料蒐集』請補蒐集流域地質斷層、崩塌地、土石流等資訊，並說明與本計畫治理區段河性與工程之相關性。本溪下游出海口屬地層下陷區，建議詳細蒐集歷年地層下陷相關資料，並分析影響範圍與程度，釐清原公告之計畫堤頂高是否受地層下陷影響？是否有必要維持原公告之高程？ (四)P2-64 頁「二、治理沿革」建議區分主、支流及治理規劃、治理工程實施，再	尹正工程司伯亮 (一)感謝提供意見，修訂表、流域位置圖、災害潛勢資料收集及流域概況等，已依相關格式規定修正完畢。 (二)已於第壹章將相關治理計畫日期、公告文號、治理起終點補充完畢。 (三)災害潛勢資料蒐集一節中已補充流域地質斷層、崩塌地、土石流及地層下陷等資料。 參考工業技術研究院所做研究，北港溪流域自民國 81 年至 98 年累積下陷 10cm~130cm 不等，中游下陷為最高，下游為次之，上游最小。故原公告計畫堤頂高的確受地層下陷之影響。 本次檢討上仍維持原公告計畫堤頂高，惟在堤防加高加強上採現況堤防高與本次檢討(計畫洪水位+出水高)相比，若不足則建議加高加強。 (四)治理沿革已依主支流及治理規劃、治理工程實施依時間及序列重新編排完成。 (五)歷年洪資蒐集分析一節中，已釐清內外水災害，洪災損失曲線已修正完畢。 (六)感謝提供意見，水道治理計畫一章中

意見紀錄	回應情形
依時間序列調整文章編排。 (五)P3-33「四、歷年洪資蒐集分析」請釐清內、外水災害，並檢討圖 10-1 洪災損失曲線是否正確？ (六)「第柒章、水道治理計畫」建議依檢討角度及語氣用詞，補充原公告所擬定是否與現況有所相違而需予以重新修訂。 (七)P7-19 頁「(一) 計畫洪水位及計畫堤頂高」請補充說明檢討及修訂原則，本報告堤防護岸待加高加強長達 110,498 公尺，建議釐清地層下陷影響範圍與程度（原公告之計畫堤頂高與平均河床高之水深關係）及整體防洪治理成效，再決定是否維持原公告計畫堤頂之高程？ (八)請補充新建及加高加強工程規劃示意圖，工程費估算請區分新建及加高加強工程。 (九)「結論與建議」請再檢討適宜性並修正，其餘意見修改於報告內摺頁內，請參酌修正。	已依相關檢討角度及語氣進行編寫論述修正完畢。 (七)感謝提供意見，計畫洪水位及計畫堤頂高已於該章節補充檢討及修訂原則；地層下陷下陷影響範圍以北港溪中游為最高，下游次之，上游最小；本次經檢討結果本次計畫堤頂高採原公告與本次相比取大值，惟在防洪構造物加高加強上，則以現況堤防高與計畫洪水位加出水高相比，不足部分予以加高加強。 (八)新建及加高加強工程規劃示意圖，已補充於河防建造物規劃中，工程費估算已區分新建及加高加強。 (九)感謝意見提供，結論與建議已做事宜性修正，其餘摺頁內意見已修正完畢
結論： (一)本次所內審查原則認可，並請參酌各位委員意見及各單位代表意見修正報告，並列表具體回應審查意見之處理情形。 (二)請於 103 年 10 月 28 日前完成修正報告，俾報水利署審查。 (三)報告章節格式請依照水利署規定之格式撰寫，並補充疏漏之章節。 (四)計畫堤頂高不足河段應檢討採疏浚(或河道整理)與加高加強方案之優劣，勿一味採加高方式處理；開口堤有其設計之功能，封堤請妥善考量是否有必要性。 (五)地層下陷後甚多河段計畫水位下降，本計畫堤頂高採原公告計畫堤頂高與本次檢討計畫堤頂高之較大值，造成甚多堤防需加高，不僅耗費龐大工程費，且無法達到增加保護之效果(出水高不一，易形成洪水溢堤缺口)，因此除河口銜接海堤外，計畫堤頂高請採計畫洪水位加固定之出水高設計。 (六)本計畫擬新建堤防及護岸甚多，請再檢視有無工程施作之必要性，盡量朝工程減量方式處理。 (七)湖山水庫為離槽水庫，未來湖山水庫	結論： (一) 遵照辦理，已依各委員意見修正完畢並列出具體回應處理情形。 (二) 遵照辦理。 (三) 遵照辦理，已依照水利署格式撰寫並修訂完畢。 (四) 北港溪因上游砂源少，故自民國 79 年大斷面測量與民國 100 年大斷面測量相比，在長期趨勢屬於沖刷，且深槽低於計畫河床高甚多，故不建議採疏浚方式。本次在檢討上，現況堤頂高低於計畫洪水位加出水高，則本次建議加高加強。 開口堤封堤部分，本次封堤為大湖口溪出口段已有詳分析，詳河川水道暢通洪流課題可能對策探討一節中。 (五) 本次檢討上於計畫堤頂高之採用仍以原公告與本次檢討相比之較高值。 惟在堤防加高加強檢討上，本次以現況堤頂高與本次檢討(計畫洪水位+出水高)相比，若不足則建議加高加強。如防洪構造物遭洪水沖毀，則建議興建之計畫堤頂高。 (六) 本次檢討在虎尾溪主要採束洪為主，惟在新榮橋下游至平和橋甚多河段未興建防洪構造物，本次在檢討上擬維

意見紀錄	回應情形
於颱洪時期之放流量不致增加下游淹水潛勢之風險，建議七之內容請修正。 (八)地層下陷防治、出流管制及逕流分擔措施請一併列入本計畫之綜合治水措施。 (九)本計畫報署前請先依規定辦理地方說明會。	持原公告採束洪為主。 少部分堤防及護岸興建部分為石龜溪及大湖口溪，主要為臨河處建議施作防洪構造物予以保護。 (七) 遵照辦理，已將湖山水庫放流不適字句修正完畢。 (八) 有關地下水之防制以已列入配合措施中，請相關主管機關加強管制及監測避免地層下陷之惡化。 出流管制及逕流分擔措施已補充於流域經理方針中。 (九) 遵照辦理。

「北港溪水系治理規劃檢討」地方說明會會議紀錄

(一)會議時間：民國 104 年 2 月 13 日（星期五）下午 2 時 0 分

(二)會議地點：雲林縣斗南鎮公所 3 樓禮堂

(三)主 持 人：陳副所長春宏　　記錄：廖展豐

(四)出席單位及人員：詳出席人員簽名冊(如附件)

(五)主持人致詞：略

(六)主辦單位報告：略

(七)鄉親意見：

意見紀錄	回應情形
大埤鄉民代表會 陳主席秋慶 (一)北港溪與大湖口溪匯流口處，請問貴所有否要施作堤防？ (二)北港溪田尾聚落附近堤防皆為土堤大約有 3 公里長，北岸為混凝土堤防，建請水利署進行南岸堤防改建工程。	(一) 本次檢討結果，於北港溪及大湖口溪出口右岸，擬施作防洪構造物，以保護右岸農田及聚落。 (二) 北港溪南岸之堤防，請河川局將所提意見納入參考。
大埤鄉民代表會 王代表明輝 (一)建議短期先辦理北港溪、石龜溪與大湖口溪的河道清淤。 (二)鎮平堤防老舊民國 50 幾年串磚護岸、右岸（北港鎮、元長鄉）均改建為混凝土堤防，建請將鎮平堤防優先納入改建。 (三)北港溪堤防內私有農地、經歷年河水暴漲造成淤積，使田地高程抬高，不利耕種，請協助將積土清離，以降低高程。 (四)鎮平堤防聯美段（聯美大橋下游），有一水門處，護岸塌陷，目前由五河局以太空包暫時應急，建請儘速辦理改建。	(一) 北港溪屬下刷河段不建議疏浚石龜溪及大湖口溪請河川局請河川局納入參考辦理。 (二) 鎮平堤防，請河川局視情況予以加高加強。 (三) 本次檢討北港溪無辦理疏浚，有關高灘地清離部分請河川局納入參考。 (四) 請河川局於汛期前儘速改建，以避免颱洪時期外水倒灌。
雲林縣議員 陳議員俊龍 (一)平和橋下游北岸至興南大橋之水理分析，在洪水量是否會溢堤？有否符合本計畫保護標準，請貴所說明。 (二)北港溪之台糖虎尾鐵路橋為古蹟且有樑底高過低現象，在本次水理分析有符合標準，請貴所說明。 (三)西安抽水站在颱洪時期造成虎尾鎮淹水，建請貴所協助解決。	(一) 本次規劃檢討分析後，平和橋至興南大橋經水理分析結果於計畫洪水量下無溢堤，堤岸高度符合保護標準。 (二) 本次規劃檢討分析後，台糖鐵路橋橋底高不足，嚴重影響通洪，建議儘速改建。 (三) 西安抽水站為屬內水範疇，非在本次檢討內，請相關主管機關納入檢討。
嘉義縣陳議員文忠服務處 蔡主任進裕 (一)嘉義縣新港鄉溪底寮預計施作滯洪池，建議可將北港溪疏浚同時將土方當作低窪地區假山，滯洪池則為自然生態園區，是否可行？ (二)嘉義縣新港鄉版頭厝附近有台糖鐵橋，北港溪在疏浚同時可否將台糖鐵路橋恢復原貌，藉以吸引遊客帶動地方，作為觀光休閒用。	(一) 本次檢討北港溪無辦理疏浚，施作滯洪池作為自然生態園區部分請相關主管單位納入參考 (二) 北港溪並無辦理疏浚，有關利用台糖鐵路橋作為帶動地方觀光休閒之意見，請嘉義縣政府及台糖納入參考。

意見紀錄	回應情形
嘉義縣東石鄉港口村 謝村長穀能 (一)感謝五河局於去年於港口村施作 3 座水門，惟其水門功效已失去，若於颱風豪雨來臨應如何因應，請五河局在詳加注意。 (二)五河局最近有要對東石鄉附近堤防改建，請五河局在規劃設計時，可否讓地方民眾進行參與並瞭解其設計意義。	(一) 請五河局注意其水門其功能有否失效，以避免颱洪時期外水倒灌造成淹水情事。 (二) 請五河局將地方民眾意見納入規劃設計之參考。
嘉義縣東石鄉港口村 吳村幹事劍雄 東石鄉溪下村及港口村鄰近北港溪附近聚落，建請貴所於低窪地及排水出口設置抽水站。	請五河局將所述意見納入參考。
嘉義縣溪口鄉民代表會 劉秘書秀女 在柴林國小西南面區域低勢相當低，此區域路面的高程比堤防內高程還低，每遇下雨皆淹水，建議在附近區域設置抽水站。	請五河局將所述意見納入參考。
嘉義農田水利會 賴工程司育志 本會在北港溪竹子腳堤防外有施作抽水機主要為北港溪的水源來補助灌溉排水，請問貴所本次規劃有否影響到抽水機之設施，若有請貴所在與本會協調。	本次檢討屬外水規劃，並無影響貴會之抽水機械設備。
嘉南農田水利會 溪口工作站 在三疊溪橋上游有柳子溝圳攔河堰，本次治理規劃上是否會影響到取水構造物，請貴所說明。	因柳子溝圳攔河堰設置之關係，影響上游水位，雖三疊溪上游採管制手段，仍建議水利會柳子溝圳於改建時設置為倒伏壩之型式，以利上游相關排水匯入及水位降低。

「北港溪治理規劃檢討」現勘審查紀錄

壹、日期：民國 103 年 11 月 25 日（星期二）上午 10 時 0 分

貳、地點：雲林縣、嘉義縣

參、主持人：本所副所長陳春宏　　記錄：廖展豐

肆、出列席單位及人員：如出席人員簽名冊

伍、主持人致詞：(略)

陸、水利規劃試驗所現場簡報：(略)

柒、現勘審查意見：

一、吳顧問憲雄

(一)北港溪水仙宮段

1.建議維持原公告治理計畫線及用地範圍線。

2.整治河道、清疏對岸高灘地、拓寬主深槽。

3.水仙宮為國定古蹟不得損毀,但宜依文資法規定將其存在之水患可能風險及對河防安全之影響，整體評估後，函知該古蹟主管機關防患處理。

4.觀光大橋函知主管機關其寬度不足，影響河防安全，要求改善。

(二)大湖口溪與北港溪匯流口

1.建議將大湖口溪之治理計畫終點上移至 3 號斷面。

2.同意 3 號斷面以下採喇叭口背水堤布置,但該背水堤宜列入北港溪之水道之治理計畫中。

(三)溝心埤攔河堰

1.大湖口溪、溝心埤攔河堰以上之水道治理，應以本水道之河防安全為主要考量，不宜為配合內水排出需求目的而規劃，故溝心埤攔河堰不宜變動。

2.內水因外水壅高而無法排出問題，宜另案規劃尋求解決方法。

(四)三疊溪之三疊溪橋至瑞豐橋河段

1.同意與河川區域線共線，不必布置任何工程，以達工程減量目的。

2.治理計畫起點建議下移至三疊溪橋，以上河段以河川區域線管理，不宜納入治理計畫範圍。

(五)石龜溪國道 1 號橋至國道 3 號橋河段

1.同意本所擬規劃方案。

2.善謹橋下游兩岸 100 公尺，已列入 104 年度擬興辦工程，建議依本次規劃檢討修正結果，該處不再布置堤防而檢討修正年度工程計畫。

3.該段河道雜草竹林叢生，影響通洪，建議辦理河道整理。

(六)大湖口溪行耕橋

1.原則同意所規劃修正案，但採紅綠線共存或紅綠線相接方式，建請檢討。

2.該段似在 104 年度列有新建堤防，但依修正案已無堤防布設，年度計畫建議依修正案處理。

二、陳顧問義平

(一)水仙宮

1.水仙宮為政府核定古蹟，權責機關為文化部，水利單位立場需以告知其可能遭受洪水災害之風險，由文化部研擬因應措施。

2.本河段用地範圍線，宜維持原公告，惟本河段河道主深槽下切河道淤積需以疏浚，拓寬主深槽增加深槽單寬流量降低洪水位。

(二)大湖口溪出口

1.本河段大湖口溪往北流入北港溪原規劃沿豐岡堤防新設水路往南流入北港溪，本匯流點為保留較大河幅做為游水區宜採方案之於大湖口溪北岸布設大東堤防做為北港溪背水堤，出口形成喇叭口。
2.大湖口溪治理終點宜考慮上游，另匯流點喇叭口游水區，必要時可設滯洪池做在槽滯洪，徵收原來在堤防用地範圍線之私有地。

(三)溝心埤攔河堰
1.溝心埤攔河堰影響排洪，依現況水理分析，至上游斷面 38 堤防高度不足需以加高 0.5 公尺，本河段宜優先考慮大湖口溪之防洪需求，除堤防加高外，亦可考慮將部份攔河堰改為活動堰，兼顧取水與防洪。
2.五汴大排出口受攔河堰水位影響，宜就排水本身條件研擬可行性方案。

(四)三疊溪(三疊溪橋－瑞豐橋河段)
1.三疊溪橋下游至河口段大部份堤防均已興建完成,本河段尚未整治依原公告需建堤防 15 公里 545 公尺，惟依水理分析洪水到達區域大部份為農田，並無迫切築堤之需要，且築堤內水排除不易，因此本河段宜保留較大河幅，以管理代替治理。
2.本河段以河川區域線為管制，不劃設水道治理計畫線及用地範圍線。

(五)石龜溪(國道 1 號－國道 3 號河段)
1.本河段左、右岸僅有零星堤防，未設堤防河段兩岸大都為農業使用，現有村落住於高地無淹水之慮，因此保留較大河幅。
2.本河段已有堤防之地區用地範圍線可依堤防劃設無堤防可考慮配合河川區域線劃設，不再布置堤防以管理代替治理。

(六)大湖口溪(台 76 線－行耕橋)
1.本河段為淤積河段應經常疏浚。
2.本河段聚落部分需設堤防保護,其餘兩岸為農地之河段用地範圍線可配合河川區域線採共線。

三、謝顧問勝彥

(一)北港溪水仙宮段：本河段除古蹟水仙宮外，用地範圍線內數處違建聚落、拆遷均有其困難，所提四方案效果不佳，差異甚有限，請增加如四方案同時進行之可能性及效果，目前可能擴大疏浚數量及範圍較為有效。另違建存在除建議五河局加強資料之建檔外，應避免新違建之出現(隨建隨拆)，又此種大量違建存在除應加強洪災管理廣設告示牌外，宜建議水政單位做專案研究處理方式。

(二)大湖口溪與北港溪匯流口：提供之方案三於問題解決方案似不具意義可能增加內水排出之困難延長浸水時間，建議試驗所綜合治水之觀點於此應妥為運用，應將內外水問題一併解決，如不能完全解決亦宜有較顯著之改善，建議參考民國 73 年三疊溪及興安排水等匯入北港溪之處理方式。

(三)溝心埤攔河堰：方案二於財務上可能較易達成，效果亦勉強可接受，堰之設計方式尚有許多不同方式及材質，建議再收集資料並做較多不同高度之水理分析。

(四)三疊溪之三疊溪橋至瑞豐橋河段：所提以河川區域線共線之方式，仍有待地方說明會後始能定案，現階段請將原公告及本案做水理之比較。

(五)石龜溪(國道 1 號－國道 3 號河段)：應俟地方說明會後始能定案，其他部分(提供資料)不易瞭解，水理亦請比照前述作比較。

(六)大湖口溪(台 76 線－行耕橋)：對用地範圍線及治理計畫措施無意見。

四、簡顧問俊彥

(一)水仙宮段

1.用地範圍線宜維持原公告。

2.此段河道深槽日益刷深，高灘地日益淤高，河床上違規阻水設施及建物眾多，河防風險愈來愈高，亟需盡快實施因應措施，方案四的河道整理較佳可行方案。

3.觀光橋頭的水閘門為河防重點，需重視經常啟閉演練，確保汛期可正常操作；河道內居民疏散計畫須紮實並演習。

(二)大湖口溪出口：規劃拓寬為喇叭型游水區可行，私有地徵收為優先項目：大湖口溪治理終點宜上移。

(三)溝心埤攔河堰：是否改建宜以北港溪防洪安全為首要考量，是否配合五汴排出口排水為次要考量。現況研判，改建尚非急要，將來若有改建計畫，可考量中間一段改為活動堰，兩端維持固定堰。

(四)三疊溪(三疊溪至瑞豐橋段)：建議以河川區域線管制，不公告用地範圍線及水道治理計畫線。

(五)石龜溪(國道 1 號至國道 3 號河段)：建議以河川區域線管制，不公告用地範圍線及水道治理計畫線。

(六)大湖口溪(台 76 線至行耕橋)

1.經常性疏浚為必要措施。

2.所規劃紅線放寬至河川區域線為可行，如獲水利署支持，分段紅線與綠線斷續銜接也可考量。

「北港溪水系治理規劃檢討」現場勘查紀錄

(一)會議時間：民國 104 年 8 月 13 日（星期四）上午 9 時 30 分

(二)會議地點：北港溪水系現場

(三)主 持 人：陳副總工程司弘卣　　記錄：陳彥宗

(四)出席單位及人員：詳出席人員簽名冊(如附件)

(五)主持人致詞：略

(六)報告事項：略

(七)出席人員意見：

意見紀錄	回應情形
陳委員義平 (一) 水仙宮： 1.本河道原主深槽位左岸凹河床下切，現右岸突已疏濬，增加深槽寬度對暢洩洪流有相當助益。 2.水仙宮為公告二級古蹟，權責機關為文化部，宜告知可能遭受洪災之風險，請文化部研擬因應措施。 (二) 三疊溪柳子溝圳攔河堰： 1.上游河段如因洪水到達範圍與河川區域線相近，兩岸無保全對象，計畫以管理代替治理，宜將治理起點修正為台 1 線三疊溪橋，上游僅保留河川區域做為管理依據。 2.攔河堰上游大埔美排水，排入因應，大埔美排水改善計畫將出口開闢渠道直接匯入攔河堰下游，可辦理計畫公告後實施。 (三) 大湖口溪與北港溪匯流口： 1.原規劃新闢流路往南排入北港溪，現左岸之背水堤已完成銜接三疊溪堤防，現流路偏北逆向排入北港溪，本計畫擬配合現有流路於右岸築堤銜接北港溪堤防，出口成為喇叭口做為遊水區或做為滯洪池。 2.本案宜檢討原規劃之堤防布置與本次規劃為喇叭口其工程費與用地費比較。 (四) 虎尾堤防：用地範圍本計畫依新建堤防劃設，惟舊堤宜做為第二道防線予以保留，可用包絡線方式將舊堤範圍劃設用地範圍線。	(一) 1.感謝委員意見，水仙宮位於斷面 45-1 左岸高灘上，有效河寬由 450 公尺縮減至 320 公尺，通水面積明顯不足，且位於主流直衝段，故於長期建議相關主管單位將水道治理計畫線內民宅及廟宇宣導遷移，短期則經常性啟閉演練，確保防汛時期可正常操作，雲林縣政府應研擬疏散避災計畫並加強演練，以減少洪患損失。 2.感謝委員指導，已於相關章節中將水仙宮遭受洪災之風險皆予以敘明清楚。 (二) 1.感謝委員意見，本次檢討，原水利署核定起點為泗安橋，治理起點移動應於治理計畫再行檢討，本次檢討應維持原檢討範圍。 2.感謝委員指導，有關三疊溪與大埔美排水匯入方案，本次檢討係參考「嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告」做為本次檢討之參考。故本次於三疊溪橋布設堤防至大埔美排水匯流口右岸上游計 800 公尺，惟仍需嘉義縣政府配合易淹水規劃報告施做內水相關工程措施。 (三) 1.感謝委員意見，大湖口溪為民國 79 年公告基本計畫，其大湖口溪右岸出口段堤防預定線，原公告為銜接北港溪豐岡堤防。由民國 65 至民國 99 年河道變遷歷史，為北港溪與大湖口溪洪流之缺口，低重現期洪水即由此缺口灌入，造成大範圍淹水，危急新崙聚落。故本次在方案討論後係採配合現況流路，施做堤防。 2.感謝委員指導，已將原規劃及本次規劃工程費及用地費納入比較。 (四) 感謝委員指導，虎尾堤防用地範圍線

意見紀錄	回應情形
	劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。
陳委員世榮 (一) 水仙宮： 1.水仙宮及民宅位於水道治理計畫線內，河川局應有積極作為，包括不斷協調溝通，協調不成再採「危險告知」、「疏散撤離計畫」及「補強保護措施」，以免發生時遭受議處。 2.建議目前應積極疏濬對岸高灘，並請檢算水位下降量，俾供研提保護措施參處依據。 (二) 三疊溪柳子溝圳攔河堰： 1.斷 13 左側建議沿道路臨水側劃設。 2.斷 17~20 左側若採放寬劃設，涉及大片私地，應經地方說明會同意。 3.攔河堰下游右岸已有護岸，建議檢算高程是否足夠。如果不夠，建請考慮退到後側高崁劃設。 4.鐵路橋以上河段，得考慮不劃設治理計畫線及用地範圍線，以河川區域線管制。 (三) 大湖口溪與北港溪匯流口： 1.待建新崙堤防應考慮堤後排水問題。 2.北港溪匯流處應經常疏濬，以維持大湖口溪水順暢流入。 (四) 虎尾堤防（北斷 92-1）：依既有堤防堤肩線及用地範圍修正水道治理計畫線及用地範圍線。	(一) 1.感謝委員指導，將委員意見供河川局參考。 2.感謝委員指導，已於河川水道暢通洪流課題對策探討中，進行河道整理及疏浚，河道整理及疏浚範圍為斷面 40~53，水仙宮水位下降為 0.03m。相關配套措施已於相關章節中將所遭受之風險於相關非工程措施於文中敘明清楚。 (二) 1.感謝委員指導，本段劃設原則，係將用地範圍線及水道治理計畫線共線沿河川區域線劃設。 2.感謝委員意見，本段劃設原則，係將用地範圍線及水道治理計畫線共線沿河川區域線劃設，於地方說明會時將本次檢討原則及理念予以敘明清楚。 3.感謝委員意見，本段參考「嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告」布設堤防，故於攔河堰下游不採紅黃共線方式劃設。 4.感謝委員意見，本次經檢討考量本課其他中央管河川檢討案，上游較無利用河段仍以紅黃共線方式劃設，故本次劃設上仍以紅黃共線方式劃設。 (三) 1.感謝委員指導，有關提後排水部分，建議日後堤防防汛側溝施做時應留設排水閘門出口予以排出內水部分。 2.感謝委員指導，大湖口溪匯流口本次計畫案於出口段部分，因上游出水高不足故有河道整理及疏浚。 (四) 感謝委員指導，虎尾堤防用地範圍線劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。
楊委員錦釧 (一)現勘地點（1）水仙宮鄰近河段，水仙宮已核定為二級古蹟，但位處河川區域內，在百年一遇之計畫流量下有溢淹之風險，就防洪安全之角度而言，應斟酌與主管機關協商遷建之可能性。另本河段方案相關措施未執行之前，建議應速建置預警應變措施因應之。 (二)斷面 14 攔河堰之阻斷造成大埔美排水	(一) 感謝委員指導，水仙宮河段附近村莊位於河川區域線內，不適合居住，為長期安全著想，雲林縣政府宜勸導並鼓勵居民遷移，以為解決之道。有關疏散避難已於配合措施中及第七章非工程計畫中加強敘明。 (二) 感謝委員指導，本河段參考「嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告」配合大埔美排水，故於右岸布

意見紀錄	回應情形
無法順利排入，右岸設置堤防之目的主要係為利上游分洪道匯入之工程施作，建議將排水之問題一併納入整體檢討替代方案之可行性，至於上游河段以河川區域線管理之方向甚為正確，但河寬之合理性可再斟酌。 (三)大湖口溪匯流口，其現有流路不符自然現象，建議考量改道沿既設堤防之路線匯入下游斷面之可能性。 (四)虎尾堤防段治理計畫線是否內縮，建議應先釐清舊有堤防施作之原因，及未來如何處理?	設堤防，藉由分洪至攔河堰之下游。有關整體考量已於上述易淹水報告有詳細說明。 中上游段部分，係以紅黃共線依河川區域線劃設。 (三) 感謝委員指導，經三個方案討論後以方案三為最佳方案，主要所需工程費(堤防+用地)較原公告低，且降低大湖口溪上游水位，由河相學觀點提供北港溪河道擺盪的空間，故建議仍以方案三為佳。 (四)感謝委員指導，虎尾堤防用地範圍線劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。
蔡委員義發 (一)水仙宮（北港溪斷面 45-1)： 1.本次檢討仍維持原公告水道治理計畫線及用地範圍線原則可行。 2.因觀光大橋至水仙宮河段左右兩岸高灘地上既有民宅、廟宇等（含觀光大橋引道）勢必會影響通洪斷面，除施以必要之防洪設施外，應加強觀測實施必要之疏濬作業以維通洪。 3.請在配合措施內補充說明觀光大橋未來改建時應配合本計畫辦理外，並應說明在河道內之民宅、廟宇係位處洪水到達潛在危險區域，應加強非工程措施之預警疏散避難之宣導與演練並設置警告標誌告示。 (二)三疊溪柳子溝圳攔河堰： 1.本次檢討在台 1 三疊溪橋以上河段採紅黃共線且大幅放寬並將諸多私有地劃入應審慎再酌。 2.請就原公告治理線及布設之防洪設施與以河川區域線管理替代治理兩案評估經濟效益之比較。是否可採河川區域線以管理替代治理，並召開地方說明會彙整意見綜合評估。 (三)大湖口溪與北港溪匯流口（北斷面 81~82)： 1.本次檢討擬將匯流口大片私有地劃入成所謂游水區，應再審慎評估。尤其地方說明會意見(尤以劃入私地業主)如何? 2.現況流路往北逆流匯入北港溪之不合理現象可否評估改道依原公告治理計畫線為流路較合理，請再綜合研析。 (四)虎尾堤防（北斷 92-1)：既已依原公告治理計畫線興建完成堤防，本次檢討其水	(一) 1.感謝委員意見，本段水道治理計畫線及用地範圍線，依現勘結論第一點，同意依本所方式辦理。 2.感謝委員意見，水仙宮河段附近村莊位於河川區域線內，不適合居住，為長期安全著想，雲林縣政府宜勸導並鼓勵居民遷移，以為解決之道。有關疏散避難已於配合措施中及第七章非工程計畫中加強敘明。 3.感謝委員指導，以再配合措施補述河道內民宅及廟宇位於洪水到達潛在區域以及相關非工程措施之預警疏散避難演練。 (二) 1.感謝委員意見，本次檢討修正後係以大埔美排水上游處採紅黃共線沿河川區域線劃設，主要因上游農業使用或荒地於颱洪期間皆為洪氾區，無保護標的，且鄰近城鎮聚落位於高階之高灘地，故本次上游處係採共線方式劃設。 2.感謝委員意見，若依原公告布設堤防所需費用 3,723,726 仟元，堤防總長 15,545 公尺，所需費用龐大，考量政府財政拮据，且上游土地使用現況為農業使用或荒地，故本次係採紅黃共線加以管制。 (三) 1.感謝委員意見，大湖口溪出口段，本次修正後於高灘上私有地擬規劃徵收，故出口段私有地地主應較無意見。 2.感謝委員意見，經查民國 65 年至民

意見紀錄	回應情形
道治理計畫線及用地範圍線沿現況虎尾堤防堤肩及水防道路側溝劃設原則可行。	國 99 年河道變遷，主深槽並無往南匯入北港溪之河道變遷。經三個方案討論後以方案三為最佳方案，主要所需工程費(堤防+用地)較原公告低，且降低大湖口溪上游水位，由河相學觀點提供北港溪河道擺盪的空間，故建議仍以方案三為佳。 (四)感謝委員指導，虎尾堤防用地範圍線劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。
施委員進村 (一)水仙宮河段： 1.水仙宮為公告二級古蹟，要遷移恐不易，惟既 100 年重現期洪水有溢淹之虞，宜將情告知文化部，俾便該部作適當防護。 2.本河段及觀光大橋右岸計畫水道內有廟宇、民房，有違水利法規定，宜請五河局協調業主遷移，以維安全。 3.前述河段在廟宇、民房未完成遷移前，可加強高灘地疏浚，以利通洪。另請加強本案河段預警報措施，並建議推動自主防災社區，以提高防災及避災意識，減少損失。 (二)三疊溪柳子圳攔河堰： 1.三疊溪橋上游，擬將河川區域線私有地劃入計畫水道內，若非經協調獲地主同意，恐有不妥，宜再檢討。又該河段既無重要保護標的，建議以河川區域線管制即可，無需劃設水道治理計畫線。 2.攔河堰下游建議五河局洽水利會適當布設消能工，以避免河道沖刷。 (三)大湖口溪與北港溪匯流口：本河段擬布設游水區一節，建請就防洪治理層面及經濟層面評估原公告案與留設游水區案之優劣點，再擇優據辦。惟如擬採布設游水區案，宜先協調該游水區地主同意，以避免日後衍生爭議。 (四)虎尾堤防：本堤段用地範圍線擬配合現有防洪設施調整，尚屬合理。惟該舊堤擬如何處理，建議五河局就防洪需求及地方發展作整體性考量妥處。	(一) 1.感謝委員指導，水仙宮為嘉義縣唯一的二級古蹟，於 100 年重現期距洪水實有溢淹之虞，已於相關章節中予以敘明清楚。 2.感謝委員意見，水仙宮附近河段中，有甚多民宅及廟宇於水道治理計畫線內，影響通洪及可能遭受洪災之虞，於長期建議相關主管單位將水道治理計畫線內民宅及廟宇宣導遷移，短期則經常性啟閉演練，確保防汛時期可正常操作，雲林縣政府應研擬疏散避災計畫並加強演練，以減少洪患損失。 3.感謝委員意見，已於相關配合措施一節中建議。 (二) 1.感謝委員指導，三疊溪本次上游採紅黃共線沿河川區域線劃設，已於地方說明會與相關單位說明敘名清楚。本次經檢討考量本課其他中央管河川檢討案，上游較無利用河段仍以紅黃共線方式劃設，故本次劃設上仍以紅黃共線方式劃設。 2.感謝委員意見，有關攔河堰下游布設消能工，擬將意見供五河局參考。 (三) 感謝委員指導，有關本方案探討於第六章中，就防洪治理及經濟層面進行探討。經三個方案討論後以方案三為最佳方案，主要所需工程費(堤防+用地)較原公告低，且降低大湖口溪上游水位，由河相學觀點提供北港溪河道擺盪的空間，故建議仍以方案三為佳。 (四)感謝委員指導，虎尾堤防用地範圍線劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。舊堤部分將委員意見供五河局參考。
吳委員銘哲	

意見紀錄	回應情形
(一)水仙宮（北斷面 45-1）：本河段勘查時整體河床似有降低情形，深槽明顯局部段有沖刷現象，河川局已於堤外灘岸施設保護工，現況尚無立即性危險。本河段含下游觀光大橋及北港大橋，屬重要保全區域，仍有淹水之慮，需做好洪水預警、避難等非工程措施，另附件 1~4 圖內請繪入行水區內民住宅建物及防洪牆等。 (二)三疊溪柳子溝圳攔河堰（斷面 14）：本河段兩岸尚無明顯保護對象，於攔河堰上游擴大河寬，將用地範圍線放寬至河川區域線，有寬河固堤效果，該堰上游嚴重淤積，水流路成直角轉彎狀，疏浚效果有限，堰有兩部分固定式一部分活動式，所取用灌溉水質尚清澈，惟堰面有部分破損及漏水現象。本河段河川整治建議併攔河堰改建（型式待討論）及上游大埔美排水改善意見（如分洪）辦理。 (三)大湖口溪與北港溪匯流口（北斷面 81-82）：本河段依水規所調查，現況流路自 65 年起即偏北（往上游）沿新崙堤防形成喇叭口，並未依 79 年公告水道線往下游而行，以游水區規劃形成天然滯洪空間，原則合宜。喇叭口河道內現況土地多為農業使用，亦未改變現有流路，請調查該區位內土地權屬。 (四)虎尾堤防（北斷面 92-1）：該河段原規劃用地範圍線位於舊堤，水道治理計畫線及用地範圍線間形成一寬廣帶狀，原預留為滯洪空間。虎尾堤防既已依最小河寬興建完成，若通洪斷面無問題，舊堤拆除或保留問題需先研究。	(一) 感謝委員指導，有關水仙宮河段其風險以及相關非工程措施已於相關章節敘明清楚，有關行水區內民宅及建物以於附件中加繪。 (二) 感謝委員意見，有關本段參考「嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告」方案配置，於三疊溪橋至大埔美排水右岸布設堤防，內水(大埔美排水)分洪至柳子溝圳攔河堰下游，其方案討論本次已於第六章治理課題與對策中討論完畢。 (三) 感謝委員意見，感謝委員同意本方案規劃，其出口段大多為私有地。 (四) 感謝委員意見，虎尾堤防用地範圍線劃設方式，依現勘結論第四點，同意依本所建議處理。有關舊堤拆除或保留將委員意見供五河局供參。
結論 一、水仙宮河段： 1.同意依水利規劃試驗所建議採原水道治理計畫線及用地範圍線方式處理，相關配套措施請清楚敘明。 2.計畫水道內既有之廟宇、民房，請第五河川局應有積極作為要求遷移，未遷移前相關應變、防災、預警、疏散等，可參考第二河川局頭前溪舊港島之經驗擬訂相關機制，並請一併納入本報告內。 二、三疊溪柳子溝圳攔河堰： 1.請水利規劃試驗所就攔河堰降低可行性、上游兩岸土地開發之洪水風險再行評估上游河段對策。 2.上游河段若評估採管理方式，應將後續配套措施納入，並依評估檢討結果對治	(一) 1.遵照辦理，已將水仙宮附近河段災害潛勢及相關非工程措施於各章節中予以說明清楚。 2.遵照辦理，已參考舊港島之經驗將相關機制予以納入報告書中。 (二) 1.遵照辦理，柳子溝圳攔河堰降低可行性經評估雖可降低三疊溪上游水位，惟所需工程經費較另一個方案工程費高，以及另需農田水利會及鐵路局配合，影響甚大，故於該方案討論建議以方案一為優選。 其中，經評估該河段上游土地利用為農業使用及荒地，故建議以紅黃共線沿河川區域線劃設。

意見紀錄	回應情形
理起點作必要調整。 三、大湖口溪與北港溪匯流口： 1.本次檢討留設游水區方案，該地高程甚高，涉及徵收私有地清疏問題，請再考量防洪需求規劃。 2.大湖口溪下游是否改道，請再進一步評估方案，匯流口流路請調整沿南岸順流匯入北港溪下游河道。 四、虎尾堤防：同意依水利規劃試驗所建議處理。	2.遵照辦理，有關本河段經評估後，考量上游土地利用為農業使用及荒地，故在劃設上係以紅黃共線沿河川區域線劃設。本次治理規劃檢討範圍應含蓋所有河段，才能瞭解應採用何種治理或管理措施，故建議治理起點調整，應在後續治理計畫調整較為妥適。 (三) 1.遵照辦理，大湖口溪上游出水高不足，於出口段本次計畫案河道整理及疏浚辦理。 2.遵照辦理 (四)遵照辦理。

「北港溪水系治理規劃檢討」報告(稿)審查會議紀錄

(一)會議時間：民國 104 年 8 月 13 日（星期四）下午 1 時 0 分

(二)會議地點：雲林縣政府會議室

(三)主 持 人：陳副總工程司弘卣　　記錄：陳彥宗

(四)出席單位及人員：詳出席人員簽名冊(如附件)

(五)主持人致詞：略

(六)報告事項：略

(七)出席人員意見：

意見紀錄	回應情形
陳委員義平 (一)北港溪水系依經濟部民國 98 年 4 月經授水字第 09820203070 號函公告中央管河川除本流及上游虎尾溪，支流有 8 條次支流 5 條共 13 條支流，請列表說名已公告治理計畫之河川及尚未公告之支流，並繪示北港溪水系圖（公告中央管河川）以了解北港溪水系治理規劃情形。 (二)請列表說明本次檢討範圍主、支流河川區域線公告情形。 (三)歷次洪資調查本報告收集 8 次颱風豪雨災害情形，請將該次颱風暴雨北港溪北港 2 水位流量站瞬時洪峰流量記錄以了解該次洪峰流量之相當頻率年。 (四)有關北港溪年平均輸砂量估算建議利用圖 5-24 之輸砂量與流量關係式 $Qs=3.6501Q^{1.6642}$ 擇一平水年為代表年，以該年北港站之年流量延時曲線實測資料，推求北港站懸移質年輸砂量，並加 15% 估算年推移質量，進而推算該站之年總輸砂量與經驗公式推求之年平均輸砂量做比較。 (五)本報告第五章未做淹水分析，表 10-1 北港溪各重現期距之淹水面積如求得並未說明，請以第五章增列淹水分析並說明如何推算淹水面積並以列表（內含平均淹水深度）。 (六)民國 103 年 11 月 25 日現勘文處位置（含水仙宮段、大湖口溪匯流點、大湖口溪行耕橋、大湖口溪溝心埤攔堰、三疊溪橋至瑞豐橋河段、石龜溪國道 3 號河段）及本日新勘查之河段，其相關問題及研議之治理對策請在第六章第五節中加以論述。 (七)水道治理計畫線及用地範圍線之檢討，對於已公告之用地範圍線如未將現有深水流路劃入，或用地範圍線內	(一) 感謝委員意見，已將北港溪主支流列表說明之，詳表 1-3 所示及圖 1-1 所示。 (二) 感謝委員意見，已將本次檢討範圍內主支流公告情形表列表說明之，詳表 2-22 所示。 (三) 感謝委員意見，已將洪災調查報告收集資料，北港 2 之洪峰流量轉換為本次檢討之頻率年，詳第三章第四節。 (四) 感謝委員意見，平均輸砂量估算係參考河川治理及環境營造規劃參考手冊，年輸砂量推求。 (五) 感謝委員意見，本次淹水分析配合北港溪流域數值高程資料(5m*5m)數化產製之等高線地形圖進行淹水繪製，詳圖 5-15 所示，各淹水面積及淹水深度表 10-1~10-6 所示。 (六) 感謝委員指導，有關現勘文處位置（含水仙宮段、大湖口溪匯流點、大湖口溪行耕橋、大湖口溪溝心埤攔堰、三疊溪橋至瑞豐橋河段、石龜溪國道 3 號河段、虎尾堤防及三疊溪(大埔美排水匯流點至瑞豐橋)已將相關欠缺部分補充於第六章第五節中。 (七) 感謝委員指導，本次檢討如有現況深水路與原公告水道治理計畫線偏離之情形，本次檢討將依現況深水路狀況來酌修水道治理計畫線及用地範圍線。北港溪左岸水仙宮河段位於河川區域內，不適合居住，短期經濟部水利署第五河川局應設立水位監測及颱洪預警系統，雲林縣政府應研擬疏散避災計畫並加強演練，以減少洪患損失，為長期安全著想，雲林縣政府宜勸導並鼓勵居民遷移，以根本解決問題。 (八) 感謝委員指導，本次計畫提頂高採用原則係採本次檢討計畫洪水位加出水高為本次檢討計畫提頂高。計畫提頂高與現有防洪構造物比較不足 0.5 公

意見紀錄	回應情形
現有民宅房屋，需以檢討其合理，必要時予以修正以免未來執行時之困擾。 (八)本次檢討之計畫堤頂高以計畫洪水位＋1.5 公尺與原公告計畫堤頂高比較採其高者；計畫堤頂高與現有防洪構造之頂高比較，構造物頂高不足 0.5 公尺（含 0.5 公尺）以下之堤段，因無淹水之慮建議不列入加高工程，經統計可減少加高堤防 8,800 公尺，減少直接工程費 2 億 4640 萬元連同間接工程費及預備費可減少投資金額 3 億 2032 萬元。 (九)有關計畫評價其中年計成本不宜將施工期間利息列入，另本計畫如減少加高工程之投資經則推算之年計成本為 264,203 仟元，益本比則為 0.12。 (十)北港鎮觀光大橋上、下游兩岸河道內均有民房且北岸緊臨北港街道設有防水閘門，在配合措施內應加強說明於颱風豪雨時應隨時注意先以疏散以確保人民生命財產。	尺以下堤段考慮因施設後排水匯入之困難及政府經費財源，原則上維持施設狀況，建議未來施設改建時再予以興建至計畫堤頂高。 (九) 感謝委員指導，本次檢討後於出水高不足部分以疏浚及河道整理方式取代堤防加高加強，可減少大部分堤防加高加強費用，本次另加入生態環境效益及遊憩效益，修正後益本比為 0.69。 (十) 感謝委員指導，有關水仙宮河段附近村莊位於河川區域線內，不適合居住，為長期安全著想，雲林縣政府宜勸導並鼓勵居民遷移，以為解決之道。有關疏散避難已於配合措施中及第七章非工程計畫中加強敘明。
陳委員世榮 (一)北港溪水系主要支流有七條，本次檢討僅包括其中四條。封面及內頁名稱請修正。 (二)修訂表內水道治理計畫線、用地範圍線、計畫洪水位、工程措施等等，應分別依主、支流、不同斷面，臚列本次檢討與之前規劃成果做比較。另降雨頻率檢討缺三疊溪與石龜溪，請查明補正。 (三)第六章綜合治水課題與對策有特別提到生物棲地之保育與復育；儘量使用近自然工法；儘量減少人為工程的破壞等等，以維持生物多樣性棲息環境。經查北港溪本流及 4 條支流中下游河段大多已興建堤防保護，本次檢討又大規模提列加高工程 30,325m；待建工程 17,824m，總工程費將近 40 億元。且所附圖 9-1~9-3 加高及新建工程參考示意圖，皆為硬綁綁的 RC 與 PC 構造物，不僅背離前述生態保育、儘量使用近自然工法原則，且疑有過度保護之嫌。以下疑點建議釐清： 1.103 年水規所所委託海大辦理之「一般性海堤禦潮功能檢討」，海堤計畫高程已加入預估地盤下陷量。設計潮	(一) 感謝委員意見，本報告名稱修正為「北港溪水系北港溪及支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪、大湖口溪治理規劃檢討(初稿)」。 (二) 感謝委員意見，修訂表中水道治理計畫線及用地範圍線、計畫洪水位、工程措施已依委員意見修正，僅於原公告及本次檢討不同處予以敘述，詳細部分請參閱第七章。三疊溪降雨頻率已補充，石龜溪資料不可考無從比較。 (三) 1. 感謝委員意見，河口起算水位考量河口地區地層下陷及氣候變遷，故河口起算水位仍採用原工告河口暴潮位 3 公尺；本次計畫堤頂高已修正為計畫洪水位+出水高，而非原公告，惟斷面 0~3 右岸，主要為現況堤防高程小於計畫堤頂高故本次建議加高加強。 2. 感謝委員意見，本次經檢討後計畫堤頂高採計畫洪水位+出水高，而非原公告與計畫洪水位+出水高取大值，故在日後堤防改建，則無無溢淹之情形為何需加高加強，本次北港溪水系加高加強堤防河段詳表 8-1~8-5 所示。

意見紀錄	回應情形
位嘉義海岸為 2,114m；雲林海岸為 2.64m（P7-21）。本次檢討不採 2.64m（報告為 2.74m），卻採 84 年的 3m，是否導致斷面 0~4 感潮段，不需要加高變成需要加高（表 7-8 本次檢討斷面 0~4 計畫堤頂高為 4.5~4.87m，卻採用 84 年原公告 6.5m）。 2.P5-47 表 5-10，以斷面 4~7.1 口湖堤防及斷面 15~21 蔦松堤防為例，若依表 7-8 本次檢討計畫堤頂高，與表 5-10 現況堤頂高比較，根本不必加高。 3.請查明本流及 4 條支流原公告出水高，本次檢討出水高是否有提高? 4.P6-6 市鎮聚落及重要產業保護課題第二段，述明北港溪經水理分析後，在 100 年重現期距保護標準下，築堤段無外水溢淹；無築堤段亦無村莊聚落保護標的，為何北港溪還計畫加高堤防 9338m；新建堤防 2024m? 5.請全面檢討淹水範圍究竟是內水無法宣洩造成或確實是河道溢流造成。 6.P6-35 水道沖淤變化及泥砂處理課題，述及各河道目前均有足夠之容砂及排洪空間，短期內對防洪安全影響不大。針對單一極端颱洪事件所造成之局部淤積，建議辦理疏濬或河道整理，為何還需要加高? (四)三疊溪斷面 3-1 左岸高度不足 0.12m，計畫加高 0.5m，長度 200m。計畫出水高為 1.5m，採 L 型 RC 牆加高工法，是否必要，請酌。 (五)各主支流淹水檢討，超過保護標準以上之淹水情形是否必要，請酌。 (六)第六章第一節治理課題探討，北港溪斷面 61~93 之間，高灘地皆種植高莖作物及養鴨，兩種使用行為已影響排洪及水質，建議研提取締執行計畫書並積極處理，以免發生災害時遭受懲處。 (七)P6-2、P6-3 虎尾溪、三疊溪及石龜溪，小節編號錯誤，請更正。 (八)待建堤段若位處轉彎水流直衝攻擊段，且堤後為未登錄地，例如虎尾溪樁號 8~9.2 右岸大美堤防，建議後退放寬劃設。 (九)P6-19 觀光大橋及水仙宮有效河寬，方案二說明為 230m；方案三卻為 320m，	3. 本次北港溪水系經查原公告：北港溪、虎尾溪、三疊溪石龜溪出水高為 1.5 公尺，大湖口溪出水高為 1 公尺，本次檢討報告皆原用原公告出水高並無增高。 4. 感謝委員意見，本次修正後，北港溪現況於出水高不足之河段採河道整理及疏浚來降低計畫洪水位並增加凹岸段之灘地，藉以減少過多防洪工程。 北港溪防洪工程出水高小於 1.5 公尺但大於 1 公尺之防洪構造物河段，考量平原河段、設施後排水匯入及政府經費財源，原則上維持設施現況，建議未來設施改建再予以興建至計畫堤頂高。 5. 感謝委員指導，本次淹水範圍繪製，採流域數值高程資料數化產之等高線地形圖進行現況淹水繪製。本次所繪製範圍為河道溢淹所造成。 6. 感謝委員，本次檢討河川中於出水高不足之河段，本次修正後，採河道整理及疏浚方式來降低計畫洪水位並增加凹岸段之灘地，藉以減少過多防洪工程。 (四) 感謝委員意見，三疊溪斷面 3-1 左岸出水高不足部分，本次不列入加高加強工程。因出水高小於 1.5 公尺但大於 1 公尺，考量政府經費財源，原則上維持設施現況，建議未來設施改建再予以興建至計畫堤頂高。 (五) 感謝委員指導，於第五章現況河道各重現期距洪水計算成果檢討表中，溢堤檢核，係為各重現期距下，現況河洪構造物高程或高嵌之檢核，並於溢淹之重現期予以呈現。 (六) 感謝委員意見，高灘地種植高莖作物及養鴨，兩種行為影響防洪及水質，本報告已於配合措施中河川管理之配合及河川污染管理一節中已請管理單位加強管制及嚴格執行河川管理之工作。 (七) P6-2、P6-3 虎尾溪、三疊溪及石龜溪，小節編號已修正。 (八) 本次於虎尾溪樁號 9-2 處因水流已偏離原劃設水道治理計畫線，故本次檢討水道治理計畫線將沿現況河道修

意見紀錄	回應情形
請釐清。 (十)圖 7-4~圖 7-8 計畫水道縱斷面圖，建議補充現況左右岸堤頂高或岸頂高，俾比對高度是否不足及不足量。 (十一)圖 7-9~圖 7-13 橫斷面圖，待建堤防應以粗實線表示。 (十二)本計畫總工程費將近 40 億元，益本比卻祇有 0.09。建議水理、計畫堤頂高度有必要審慎檢討。	正，惟樁號 8~9-2 堤後皆為私有地故本次僅於樁號 9-2 修正而其他樁號依原公告劃設。 (九) 方案二為觀光大橋引道拆除及觀光大橋改建方案，觀光大橋為北港溪斷面 44.1 處，此處有效河寬由 450 公尺縮減至 250 公尺。方案三為觀光大橋引道拆除與觀光大橋改建及水仙宮遷移水仙宮，水仙宮為北港溪斷面 45-1 處，有效河寬由 450 公尺縮減至 320 公尺。 (十) 感謝委員意見，有關左右岸現況堤頂高及計畫堤頂高已將相關縱斷面圖補充於圖 8-1~8-5 所示。 (十一) 感謝委員意見，於橫斷面中待建堤防應以虛線表示，實線為已建堤防。 (十二) 感謝委員意見，本次於出水高不足之河段採河道整理及疏浚方式，惟上述方式下其出水高還不足之部分堤防加高加強費用，本次另加入生態環境效益及遊憩效益，修正後益本比為 0.69。本次修正後，總工程費用主要有 6 成費用為用地取得費，主要河道內私有地徵收。 本次經檢討後計畫堤頂高採計畫洪水位+出水高，而非原公告與計畫洪水位+出水高取大值，故在日後堤防改建，則無無溢淹之情形為何需加高加強
楊委員錦釧 (一)本規劃報告內容豐富，分析方法之論述亦相當完整。但問題之陳述及後續對映之治理措施似無一致性，建議再校核修正。 (二)計畫洪峰流量之計算，北港溪、虎尾溪及三疊溪之原公告值皆大於本次之分析。但大湖口溪及石龜溪部份控制點本次分析大於原公告，建議再檢視其緣由，並據以補充說明，起算水位是否採暴潮亦可再檢討。 (三)有關河川特性建槽流量之計算結果重現期距約為 1.3 年，尚稱合理，但分析之目的為何？及對深槽之穩定及相關治理措施佈置之關聯性應有所說明。 (四)表 5-16 輸砂量計算成果表，輸砂量之單位不正確，請修正。並建議計算各河段沖淤變化供參。 (五)水仙宮河段，本計畫所提三方案，對洪水位之影響皆極為接近，並無較具	(一) 感謝委員對本報告之肯定，惟部分陳述與後續措施無一致性，本次會詳加審對校核報告之邏輯性修正。 (二) 感謝委員意見，大湖口溪主要因 75 年代後降雨量有增大趨勢，造成最大 48 小時暴雨量與原公告相比增大許多。以及本次水文分析檢討上與原公告方法不同所造成之結果，石龜溪之雲祥橋之原因奕同。起算水位考量河口地區地層下陷及氣候變遷，故河口起算水位仍採用原工告河口暴潮位 3 公尺。 (三) 感謝委員意見，建槽流量之分析可提供河川治理上相對的河床坡度及通水斷面，並針對可能的破壞點或河段提供安全保護措施，解以維持河道穩定。 (四) 感謝委員意見，已將輸砂量單位修正完畢，各河段沖淤變化表 5-4~表 5-8 所示。 (五) 感謝委員意見，已將相關阻水構造物

意見紀錄	回應情形
體明確之效果，建議再研議其他方案，亦或輔以預警非工程措施。 (六)大湖口溪依據規劃結果建議採用方案一之論述不足，依現勘之建議應再斟酌考量改道之可行性。 (七)圖 11-8 至圖 11-14 之淹水範圍，請補充說明係調查結果亦或模擬結果。 (八)計畫成本近 40 億，但益本比卻僅有 0.09，表示本計畫不可行，建議再檢討其工程措施之必要性，並請補充說明土地收購面積及費用供參。	（觀光大橋引道及水仙宮）做方案搭配，並配合河道整理及疏浚，做合適方案搭配。其他非工程措施已於相關章節中補述完畢。 (六) 感謝委員意見，方案三可提供北港溪主深槽擺盪的空間，且方案三在大湖口溪出口及上游段水位，較方案二為佳。方案三所需工程經費(堤防+用地)較方案二佳，故本次建議仍以方案三為最佳方案。 (七) 感謝委員意見，圖 11-8~圖 11-14 淹水範圍係以北港溪流域數值高程資料數化產之等高線地形圖進行定量流現況淹水繪製成果，於洪水預警與警急疏散避難之配合措施一節中補述完畢。 (八) 感謝委員指導，本次檢討後工程總經費為 43 億，主要河道內大部分為私有地徵收，佔總工程費用 6 成所致。益本比經檢討後為 0.69。土地徵收面積及費用詳表 9-18 所示。
蔡委員義發 (一)北港溪流域概況圖請標示本次檢討範圍各溪之治理規劃起終點。 (二)修訂表請增加「修正原因說明」欄位（尤以本次檢討有變動者）。 (三)治理沿革部分，建議就本次規劃檢討範圍各溪分別說明何時規劃、公告治理、何時規劃檢討與修正治理計畫等。 (四)河川特性綜論內北港溪斷面 47~斷面 48「左岸」有北港鎮應為「右岸」之筆誤。 (五)本次檢討諸多待建，尤以加高部分，建請再全面檢視其必要性，必要時請評估實施疏濬與減少加高河段之經濟效益。 (六)報告內所述待建、加高與工程布置圖上一覽表及圖上圖例標互有不一致，請再檢視。 (七)堤後排水或內水處理之課題尖山排水及蔦松等沿海排水部分有關海水養殖自排水路引用海水致影響排洪之矛盾情形，請查明流域綜合治理計畫之海水養殖與排水分離實施成果納入報告內。 (八)河道內諸多漁塭築堤及高莖作物而影響通洪能力等等，請於配合措施內補充說明因應對策，以維通洪斷面。 (九)大湖口溪治理規劃終點其劃設位置，	(一) 本次檢討北港溪流域概況圖以重新標示治理規劃起終點。 (二) 感謝委員意見，已將修訂表增加修正原因說明一欄。 (三) 感謝委員意見，已將本次檢討各溪相關資料補充於表 1-2 中。 (四) 感謝委員意見，已將相關筆誤部分修正完畢。 (五) 感謝委員指導，本次修正後於各溪出水高不足之部分採河道整理及疏浚方式進行，降低計畫洪水位，藉以降低過多不必要之工程。 (六) 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。 (七) 感謝委員指導，已將尖山排水及蔦松排水海水養殖及排水分離其實施成果納入提後排水或內水處理課題治理可能對策探討一節中。 (八) 感謝委員指導，有關魚塭及高莖作物影響通洪之部分，已於配合措施中河川管理及工程維護一節中加以補述完畢。 (九) 感謝委員意見，於民國 103 年 11 月 25 日現勘，委員建議將大湖口溪終點上移至大湖口溪 3 號斷面，故本次檢討將大湖口溪終點上移至該斷面。

意見紀錄	回應情形
圖籍與工程布置圖不一致，請查明修正。	
施委員進村 (一)本規劃檢討既為北港溪水系治理規劃檢討，其支流應全部納入檢討，不宜只檢討三疊溪、石龜溪、大湖口溪及虎尾溪等 4 條支流。又虎尾溪實為北港溪上游，一河川二名稱，恐有不妥，建議將北港溪、虎尾溪合併公告為北港溪。 (二)P5-1 及 P5-10 均稱北港溪平均坡降在 1/1000~1/35000 之間，但依圖 5-10 採最平緩之斷面 0-8 坡降約 1/10000，故上述恐有誤? 請查明釐清。 (三)P5-72 稱斷面 43-45 右岸有防洪缺口，50 年重現期洪水，即溢未見有任何檢討及改善作為? 其間恐有誤? 請查明修正。 (四)北港溪河口至雲嘉大橋段，因河道內魚塭築堤，縮小行水面積，致主深槽沖刷嚴重。為避免讓河段繼續沖刷，在河川管理上應有何具體作為? 請敘明。 (五)北港溪觀光大橋右岸引道兩側民宅、廟宇林立，為何地形套繪圖未見標示? 又上述民宅、廟宇將河道由 450m 束縮至 230m，影響通洪能力，且在計畫洪水量下，洪水將漫淹民宅，為何方案檢討結果，採用不作為之方案一? 又如採方案一，為何無河川管理手段或非工程措施來保全民眾安全。以上均請檢討妥處。 (六)大湖口溪溝心埤攔河堰檢討，表 6-6 建議採用方案一（現況案），P6-35，建議採用倒伏壩，兩者不一，究擬採用何方案? 請釐清。又採現況加高案，恐未能解決後溝子大排出口水位過高的問題，故仍建議朝設置倒伏壩的方向思考可行方案。 (七)由橫斷面圖顯示，北港溪及虎尾溪均無水防道路，如何辦理防汛搶險? 恐有不妥，請再查明妥處。 (八)計畫堤頂高既採 84 年公告計畫堤頂高與本次檢討所需堤頂高之較大值，但防洪構造物檢討卻採現況堤頂高與本次檢討所需堤頂高作比較，恐無依據，且不合理。案如經檢討上述計畫堤頂高之採用過於保守，建議以本次	(一) 感謝委員意見，已將本次計畫名稱修改成「北港溪水系北港溪及支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪、大湖口溪治理規劃檢討」，以符合本次檢討。 有關北港溪、虎尾溪合併公告為北港溪，建議由水利署統籌辦理。 (二) 感謝委員意見，有關北港溪平均坡降係指整個河段(斷面 0~斷面 93)，在 1/1,000~1/3,5000(詳表 5-2 所示)，斷面 0~8 坡降介於 1/1,0000 介於北港溪平均坡降間上屬合理。 (三) 感謝委員意見，斷面 44-1 觀光大橋右岸有防水水閘門為河防重點，故水閘門若無關閉，於 50 年重現期距洪水即溢淹至北港鎮市區內。 已於相關章節中，建議五河局經常性啟閉演練，確保防汛時期可正常操作。颱洪時期注意北港溪水情及水位資訊情況，水位達二級警戒時，應有疏散撤離準備，達一級警戒，則必需強制疏散撤離。 (四) 感謝委員意見，有關魚塭築堤縮小行水面積，已於配合措施一節中加以補述完畢，短期應監測主深槽刷深情形是否影響河防構造物之安全，長期建議輔導養殖業之轉型及魚塭拆除。 (五) 感謝委員意見，已將附件中引到兩側之聚落補繪完成，本次水仙宮方案採四個方案進行探討，其中方案二、方案三對本段水位降低不大且拆橋及水仙宮遷移拆除(遷移)事涉較廣，故最後不建議採用，方案四影響防洪安全建議不採用。有關最後採行方案一部分於第七章非工程計畫及第十一章配合措施一節章皆有建議相關措施。 (六) 感謝委員指導，已將前後不一致部分修正完畢。有關溝心埤設置為倒伏堰加固定堰拆降部分，原規劃為此方案，前經委員現勘建議此攔河堰不宜配合內水排出需求而規劃，故溝心埤攔河堰最後以最後加高加強為最後方案。於配合措施中建議水利會日後設施老舊需改建時，可設置成為倒伏堰之型式，以降低颱洪時期上游水位。 (七) 感謝委員意見，計畫水道橫斷面中，北港溪及虎尾溪部分均有防汛道路，

意見紀錄	回應情形
檢討所需堤頂高作計畫堤頂高，可能較符實需。 (九)計畫益本比只有 0.09，實在太低，建議再檢討並考量將無形效益及跨域加值納入，提高益本比，以利計畫執行。	因水平比例過於小及橫斷面的關係，導致防汛道路的長度過於狹小故有其無防汛道路之虞。 (八) 感謝委員指導，本次係採計畫洪水位+各溪出水高為計畫堤頂高，做為防洪構造物檢討之標準。 (九) 感謝委員指導，本次重新檢討後將相關效益予以加入，以提高益本比。
吳委員銘哲 (一)本治理規劃報告內容、格式大致符合原函頒目錄及章節，原則可行，後續審查同意後請補英文摘要。 (二)本計畫流域位置圖後「修訂表」，請述明修訂項目、內容及修訂原因即可。修正項目如計畫範圍、計畫洪水量、計畫河寬、計畫洪水位、計畫堤頂高、水道治理計畫線、用地範圍線、計畫水道縱橫斷面、治理及工程措施、配合措施等。原報告所列係比較表，敘述修正前後對照。 (三)P1-1 第壹章本計畫辦理之緣由，僅敘述近年水文、地文環境變遷及都市化土地利用劇變，理由需補強「檢討」需求，可考慮如因應極端降雨、河道改善工法（蜿蜒及辮狀）、考量綜合治水、檢討易淹水計畫治理成效等。 (四)P1-3 流域位置及概況圖與內頁後面之流域概況圖相同，建議放大為 A3 圖幅大小摺疊為 A4，能更清晰標明河川主次支流、行政區域、其他鄰近流域、交通或其他重要地標，完整呈現第壹及貳章所述內容，並有利閱讀查對。 (五)P2-3 敘述虎尾溪上游如手掌五指，故五大支流名稱乾溪、大埔溪、石榴班溪、梅林溪（內林溪）、海豐崙溪略為補述，另 p2-1 敘述主流發源於阿里山山脈西麓樟湖山（857 公尺），究為海豐崙溪或石榴班溪上游？又 p2-3 敘述三疊溪發源於觸口山脈(1176 公尺)？ (六)本計畫僅含主流、虎尾溪、三疊溪、石龜溪、大湖口溪，並未含括鄰近斗六市之重要支流如石牛溪、雲林溪、乾溪、大埔溪、石榴班溪、梅林溪、海豐崙溪等，故名稱是否以水系中下游段即可。 (七)水文分析已報署並以 101 年 7 月 10 日經水文字第 10151164320 號函同意再	(一) 感謝委員意見，本件尚在初稿階段，建議俟定稿後再撰寫英文摘要。 (二) 感謝委員意見，已於修訂表內補充修訂原因一欄完畢。 (三) 感謝委員意見，已將相關建議補充緣由補述於文中。 (四) 感謝委員意見，已將流域位置圖放大至 A3 圖幅，應更能清晰標明河流、行政區域、交通等其他重要地標。 (五) 感謝委員指導，已於該章節補充虎尾溪上游主要水系名稱並加以敘述。 參照原北港溪水系治理規劃檢討，發源地於阿里山山脈西麓地帶七星嶺，經查並無此發源地，而本次檢討發源地主要以河流長度最長之發源地為本水系之發源地，故為阿里山山脈西麓樟湖山，經查其他相關資料也如此，如維基百科。三疊溪發源地為觸口山脈而非本水系之發源地。 (六) 感謝委員意見，已依其他委員意見將本次計畫名稱修正為「北港溪水系北港溪及支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪、大湖口溪治理規劃檢討」。 (七) 感謝委員意見，已將水文分析同意函及審查意見補充於附錄中，請詳閱。水文分析係採無因次單位歷線法與各河段原公告之計畫流量相比較，考量後續防洪規劃之設計安全及一致性，原則上若計算結果較目前公告流量值低者，則採用原公告之流量值。本次檢討計畫洪水位+出水高為本次計畫堤頂高，故已過於保守之虞。 (八) 感謝委員意見，北港溪最早參考資料係為北港溪治導計畫，且北港溪河防構造物大致已完成，中下游主要為低勢低窪且感潮，故於颱洪時期支流、排水較難匯入。北港溪流域堤內排水改善計畫已於附錄中。 (九) 感謝委員意見，有關委員建議於其他計畫水道重要事項增述北港溪流域堤

意見紀錄	回應情形
案，請檢附該函及審查意見。該分析採無因次單為歷線法並與原公告比較採用較大者，是否過於保守，計畫堤頂高亦採用較大者。 (八)北港溪流域為上寬下窄沖積扇型，堤防工程依「治導計畫」大致已完成，排水系統集中於中下游河段，因地勢低窪且感潮，地表坡降小排水問題相對較河川大，由其是堤內排水改善計畫。 (九)P7-66 其他計畫水道重要事項一節，係說明未布設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式，於前述治理措施外尚需注意或辦理其他治理之未盡事宜。本節所敘述可依要旨再加強。	內排水改善計畫，有關堤內排水改善計畫已於附錄二中有羅列各排水處理課題與可能對策探討，故不建議於本節中在增述。
台灣自來水股份有限公司第五區管理處雲林給水廠 (一)請大署河工施作時，避免損及本公司水管橋、水管橋基礎。 (二)石龜溪水管橋橋梁梁底高度足夠長度不足及大湖口溪水管橋梁底高低於計畫堤頂高部分，建議請大署另行文至本公司由總處定奪。 (三)本廠下游管線供雲嘉工業民生用水，改管遷移茲事體大，建議另期會勘。	(一) 感謝委員意見，有關河工施做部分，提供給第五河川局及相關單位參考。 (二) 感謝委員意見，有關梁底高低於計畫堤頂高部分，提供於第五河川局參考，有關梁底高不足部分，請貴公司依施設跨河建造物審核要點及本於權責辦理。 (三) 感謝委員意見，有關遷管部分請依施設跨河建造物審核要點及本於權責辦理。
高速公路局中工處 陳建旭 (一)查前期台灣省水利局 84 年 5 月「北港溪水系治理基本計畫」中，國道 1 號石龜溪橋梁底高程為 26.07m，惟本次檢討報告（稿）中，該橋梁底高程變更為 24.95m，請再協助確認並說明數據來源，測量時間為何? 是否為最新數據? 。 (二)國道 1 號石龜溪橋上游斷面原公告計畫堤頂高程為 26.88m，本次檢討降低為 25.13m，降低 1.75m，惟建議採用值仍為 26.88m，那本次檢討值意義為何? 請明確提供計畫堤頂高以供遵循。 (三) 若有地層下陷情形，仍建議採用原公告計畫堤頂高程是否合理?	(一) 感謝委員意見，本次分析所引用橋梁及大斷面資料，係採用民國 100 年五河局所辦理之「北港溪規劃檢討測量工作調查」，為近年最新之數據。 (二) 感謝委員意見，本次修正後，計畫堤頂高係採本次檢討計畫洪水位+出水高，而非採用原公告與本次檢討取大值當作計畫堤頂高，故於石龜溪國 1 高速公路橋為計畫堤頂高為 24.89m，詳第八章中現有橋梁通洪能力檢討表中。 (三) 感謝委員意見，地層下陷造成，北港溪流域甚多堤段，本次檢討後計畫洪水位+出水高小於原公告計畫堤頂高，故若採用原公告當作計畫堤頂高造成甚多堤段需要加高加強甚多，故本次建議採用檢討後之計畫堤頂高。
雲林農田水利會 (一)2-29 頁（七）1.灌溉系統，除柳子溝圳為嘉南水利會權管外，其餘 13 處皆為本會轄管，請修正。	感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。
水利行政組 劉俊志	(一) 感謝委員意見，已依委員意見修正完

意見紀錄	回應情形
(一)P11-6，雲「加」大橋請修正為雲「嘉」大橋，表 8-10 請修正為表 8-6。 (二)橋「樑」、「樑」底建議統一修正為橋「梁」、「梁」底，例如 P11-7。 (三)P11-22（二）高莖作物與濫墾之管理一節，建請修正為「…之土地，應依河川管理辦法與河川區域種植規定辦理。」 (四)P11-22（三）濫倒廢棄物管理一節，文字內容建請卓修。	畢。 (二) 感謝委員意見，已將報告中誤字修正完畢。 (三) 感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。 (四) 感謝委員意見，已將文意予以修正完畢。
河川海岸組 (一)計畫洪峰流量請納入排水流量，以供將來逕流分擔參考使用；北港溪採 Q_{100} 年其支分流入流亦需以 Q_{100} 年表示，圖 7-1 請修正補充。 (二)水道治理計畫線及用地範圍線請依水利法施行細則 58 條規定下，敘明原則，避免違反法令規定，另亦避免違反行政程序法第 4、5、6、7、8、9、10 等規定。 (三)治理沿革請補充治理計畫公告情形表列及起迄點。 (四)橋梁跨河構造物中，部分若屬簡易過水路橋性質，宜以安全管制等非工程措施辦理，勿需改建。 (五)本溪為淺山形河川，本次檢討需大量工程辦理堤防加高加強，是否針對非都土地中無人居位地區河床淤積進行處理，避免興辦大量工程。 (六)P5-59 現況橋梁通洪能力檢討，請補充是否安全或梁底不足洪水位、堤頂高等，若不足洪水位有阻水效應宜優先改善，若僅不足出水高則列改建時配合。 (七)表 5-11sec1，A×V＝2986cms 較圖 5-15 所示 2360 增加約 600cms，請檢討。 (八)洪水到達區域請再核對應與現況水理分析、 縱斷面圖一致，如依圖 5-18 北港溪斷面 52~54 應無溢淹，表 5-12 三疊溪斷面 37-38 應無溢淹，但附件四確有大片淹水範圍，以免造成工程佈置錯置。 (九)圖 5-20 三疊溪請補現況左右岸高。圖 7-4 計畫縱斷面請補左右岸堤線地盤高，以供是否淹水及防洪工程佈設之依據。 (十)大湖口溪較有淤積問題，若一味以堤防增高非治本之策，宜有適當疏濬增	(一) 圖 7-1 為北港溪及虎尾溪計畫洪水量分配圖，係採大署所函頒格式撰寫，應不宜再將逕流分擔之流量加入該圖中。 (二) 感謝委員意見，已將意見補充於第七章第六節中。 (三) 感謝委員意見，治理計畫公告情形表及原公告起迄點詳表 1-2、1-3 所示。 (四) 感謝委員指導，已將橋梁跨河構造物中係屬過水橋部分刪除。並於配合措施一節中敘明。 (五) 感謝委員義意見，本次檢討後已針對出水高不足區域進行疏浚及河道整理，藉以減少大量工程。 (六) 感謝委員意見，已依委員意見將現況橋梁通洪能力檢討表予以補充完畢。 (七) 感謝委員意見，已將虎尾溪各重現期洪水量成果表修正完畢，已符合各河段洪水量示意圖。 (八) 感謝委員意見，有關北港溪斷面 52~54 為埤子頭排水出口處，主要係因北港溪外水倒灌至埤子頭排水所造成之淹水，淹水範圍主要參考 DEM 及斷面之洪水位所繪製範圍；三疊溪斷面 37~38 該處並無堤防，且其崁在灘地後方，淹水範圍參考 DEM 及斷面之洪水位所繪製範圍。 (九) 感謝委員意見，已將圖 5-20 補充完畢。計畫縱斷面圖補充左右岸堤頂高已增列於圖 8-1~8-5 中。 (十) 大湖口溪本次檢討後已針對出水高不足區域進行疏浚及河道整理，藉以減少大量工程。 (十一) 1. 感謝委員意見，已增加修訂原因一欄說明。 2. 本件尚在初稿階段，建議俟定稿後再撰寫。

意見紀錄	回應情形
加通洪之措施。 (十一)本報告目錄章節大致符合函頒格式，惟建議酌修正如下： 1.修訂表請增列修訂原因一欄。 2.請補充英文摘要。 3.目錄及內文之第○章，應以中文大寫數字呈現。 4.目錄第四章四、「降雨時間分配型態」節名稱請修正為「雨型設計檢討」。 5.目錄第四章之五、六節請互換。 6.第二章一、(四)「水文氣象」節名稱請修正為「氣象及水文」。 7.第二章一、(七)「灌溉及主要排水系統」節名稱請修正為「灌溉及各重要排水系統」。 8.第二章一、(十一)「相關計畫」節名稱請修正為「相關開發計畫」。 9.第六章六(二)「非工程措施」節名稱請修正為「非工程方法」。 10.第十章各節應修正為「一、計畫成本」、「二、計畫效益」及「三、經濟評價」。 11.目錄應補充附件一~四及名稱。 (十二)依目前公告中央管河川範圍，三疊溪、石龜溪及大湖口溪於本次檢討起點上游處尚有河段，惟本次規劃未就該起點上游河段檢討，建請再予補充。 (十三)流域位置圖建請以 A3 圖幅放大呈現，圖上治理起終點附標示位置，亦請註明位置名稱。 (十四)結論(二)敘及益本比 0.03，第十章卻又敘 0.09，請釐清。 (十五)表 1-2 三疊溪上游段列 79 年公告，P1-1 緣由卻又敘 81 年公告，請釐清。 (十六)第二章三、現有防洪及防災概況，係參考 93-97 年計畫資料，應更新至目前資料。 (十七)第三章六、土地利用及公私有地調查，請再補充河道內民宅及廟宇等。 (十八)第四章之五(應為六)、洪峰流量推估方法擇定一節，應繪圖說明採用之各重現期距洪峰流量。 (十九)本次檢討部分紅黃線敘及沿河川區域線劃設，則附件一圖請套繪河川區域線以供辨識。 (二十)第七章除表 7-2 水道治理計畫線劃設檢討表外，建請再補用地範圍線劃設檢討表。	3. 目錄格式係參考本所格式撰寫。 4. 感謝委員意見，已將名稱修正完畢。 5. 感謝委員意見，已修正完畢。 6. 感謝委員意見，已修正完畢。 7. 感謝委員意見，已修正完畢。 8. 感謝委員意見，已修正完畢。 9. 感謝委員意見，已修正完畢。 10. 感謝委員意見，已修正完畢。 11. 感謝委員意見，第十章因計算計畫成本前需估計方法、估計原則及洪災損失估計一節，故本次仍保留該節。 12. 感謝委員意見，已將目錄補充。 (十二) 有關三疊溪、石龜溪及大湖口溪本次治理起點，依照所報水利署計畫書為本次檢討治理起點，且治理起點上游本次並無斷面及其他相關資料。 (十三) 已將流域位置圖放大至 A3 圖幅，並標示起終點名稱。 (十四) 感謝委員意見，已將益本比筆誤部分修正完畢。 (十五) 感謝委員意見，已將三疊溪上游段公告年修正完畢。 (十六) 感謝委員意見，已將現有防洪及防災概況更新至 98~103 年資料完畢。 (十七) 感謝委員意見，已補充於土地利用及公私有地分布調查一節中。 (十八) 感謝委員意見，已將各重現期距洪峰流量圖補充於第四章。 (十九) 已將河川區域線套繪於附件一中。 (二十) 已補充用地範圍線劃設檢討表於第七章中。 (二十一) 感謝委員意見，已將檢討原則有關計畫堤頂高之部分修正完畢。 (二十二) 感謝委員意見，已將目錄頁碼檢視修正完畢。 (二十三) 感謝委員意見，已將跨河構造物列表並說明之。 (二十四) 感謝委員意見，已將圖例格式修正完畢。

意見紀錄	回應情形
(二十一)第八章一、檢討原則，(三)敘及不以計畫堤頂高檢討，以檢討洪水位加出水高比較現況堤防，不足則加高，惟(四)卻又敘低於計畫堤頂高維持現況，未來改建再提至計畫堤頂高，似有矛盾，請再檢核。 (二十二)部分目錄之頁碼未符合內文頁碼，請檢視修正。 (二十三)第十一章三、現有跨河建造物配合，應於本節列表呈現。 (二十四)附件一~四圖例未符函頒格式，請修正。	
結論 (一)本次檢討堤防加高加強工程甚多，益本比太低，宜考量更合理方式。 (二)請檢視河口起算水位之合理性，評估採用河道整理加寬深水槽之可行性，出水高可視實際防洪需求、兩岸保護對象及地層下陷等因素調整。 (三)上下游名稱未一致部分，請第五河川局將來配合河川界點調整公告。 (四)請列表彙整北港溪水系所有支流規劃及治理公告辦理情形，並再依北港溪規劃內容檢視各支流需配合事項。 (五)請補充 99 至 103 年水文資料及分析成果。 (六)請補充環境營造及生態保育相關資料及具體對策。 (七)結論與建議之措詞及建議事項不甚妥適部分，請再修正。 (八)報告宜精簡，部分圖表及計算表格可列為附錄或附冊。 (九)請水利規劃試驗所參酌各委員及單位代表意見檢討修正、補充及回應後，依程序報署辦理後續事宜。	(一) 遵照辦理，於各溪中出水高不足之河段，本次採疏浚或河道整理方式來降低出水高，來減少過多的堤防加高加強工程。 (二) 遵照辦理，河口起算水位考量河口地區地層下陷及氣候變遷，故河口起算水位仍採用原工告河口暴潮位 3 公尺，出水高經考量防洪、兩岸保護情形，仍維持原公告出水高。 (三) 遵照辦理，有關上下游名稱未一致部分，建議由水利署統籌辦理。 (四) 遵照辦理，已將北港溪水系公告辦理情形補充於第一章完畢，其中各支流配合事項詳配合措施一節中。 (五) 遵照辦理，因水文資訊網資料僅提供至民國 102 年，故本次僅將水文資料更新至民國 102 年雨量資料，降附錄五所示。 (六) 遵照辦理，已補充環境營造及生態保育資料完畢。 (七) 遵照辦理，已將結論建議不妥之部分用詞予以修正完畢。 (八) 遵照辦理，盡量將 A3 圖表精簡，惟報告書部分仍維持 A3 較為明瞭清晰。 (九) 遵照辦理。

「北港溪水系（含支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪）治理規劃檢討」報告（稿）第二次審查會議紀錄

(一)會議時間：民國 105 年 6 月 17 日（星期五）上午 10 時 0 分

(二)會議地點：本署臺中辦公區第三會議室

(三)主 持 人：陳副總工程司弘卣　　記錄：陳彥宗

(四)出席單位及人員：詳出席人員簽名冊(如附件)

(五)主持人致詞：略

(六)報告事項：略

(七)出席人員意見：

意見紀錄	回應情形
簡委員俊彥 (一)P6-16 河川治理基本方針中，建議將處理河道淤積降低洪水位列為基本方針之一。 (二)P5-11 河道沖淤變化的敘述，只討論 96 年至 100 年的變化應屬短期趨勢，建議以 79 年至 100 年的長期趨勢加以討論。 (三)P5-24 表 5-4 以下，能否補充歷年谿線高並加以比較討論。 (四)圖 5-10 至圖 5-14，數字太小能否改善，圖 5-18~圖 5-22 也請改善。 (五)P6-20，北港大橋至崙子大橋河段，方案四為工程最佳方案，但以恐怕影響防洪構造物安全而不採用，理由似欠周延。建議修正文字，如方案四目前不採用，長期來說如何配合河川環境營造及低水流路治理朝方案四推進，請提出建議。 (六)三疊溪、大湖口溪及石龜溪上游能否改為以河川區域管理即可，建請再思考。 (七)河道整理及疏浚是北港溪治理主要策略之一，但先決條件是河道內私有地如何取得使用權而可以疏浚，是否在結論及建議中予以強調。	(一)感謝委員指導，已將河川治理基本方針處理河道淤積來將低洪水位列為本次檢討基本方針之一。 (二)感謝委員指導，長期趨勢(民國 79 年至 100 年)已於該節內補充完畢。 (三)感謝委員意見，已補充歷年谿線高相關資料並於文中加以論述。 (四)感謝委員意見，已將通洪能力圖、平均河床高圖放大為 A3，以方便閱讀。 (五)感謝委員指導，有關水仙宮附近河段河川環境營造及低水流路河道穩定，建議未來另案成立計畫研究。 (六)感謝委員指導，三疊溪、大湖口溪及石龜溪本次檢討後，上游河段遇有河防構造物處，考量尚有河防構造物，故該河段劃設上尚留設紅黃線，但無河防構造物處將以河川區域線劃設，也就是以河川區域管理即可。 (七)感謝委員指導，本次已於摘要建議中，將疏浚及河道整理列為建議項目並予以強調說明。
蔡委員長泰 (一)河川型態分析（P5-10、11）、河道圖（圖 3-1、3-2）之型態與表 5-3（P5-22、23）很多不同，以現場為主。 (二)北港溪斷面 93.1 之洪水位（表 5-10，P5-49）為 28.43 高於虎尾溪斷面 1 之 27.8（表 5-11、P5-50），建議核對之。 (三)石龜溪有突縮段（國道 3 之高速公路橋至攔河堰下游）及攔河堰上游（斷面 41.1 至起點）局部福祿數 0.71、0.95，顯示有可能有水墜，設計固床工及保護工，建議工程規劃 1 至 10 之河	(一)感謝委員指導，河川型態分析中已於右攔新增現場河川型態予以說明。 (二)感謝委員意見，北港溪與虎尾溪係以虎尾平和橋為界，北港溪洪水保護標準係為 100 年，虎尾溪洪水保護標準為 50 年，故在北斷面 93.1 水位為 28.43（100），虎斷面 1 水位為 27.83（50）。 (三)感謝委員意見，國道 3 號及攔河堰上游局部有福祿數有較大為 0.71、0.95，說明有水墜，經查該河段斷面間落差大，確有局部福祿數增大情

意見紀錄	回應情形
道整理及疏浚（P9-2）適當銜接。 (四)本計畫以防洪觀點針對支流及匯入之河流同時發生計畫洪水時進行規劃檢討，故水理分析之能量坡度在匯流段很小（表 7-5 至表 7-9），但若支流流量先到或主流洪水先退，則會有大的水面坡降，導致底床沖刷及岸壁崩落，特別對攔河堰下游底床如三疊溪（斷面 14、圖 7-7）、石龜溪（斷面 6）、大湖口溪（斷面 9 以下，圖 7-8），建議考慮加強固床工及護岸工或以疏浚整理河道（P9-2）。 (五)三疊溪、石龜溪、大湖口溪有許多攔河堰及溝心埤攔河堰（表 5-12、5-13、5-14），請說明處理堰上水頭之方法。 (六)本計畫以疏浚配合河道整理導洪，建議分析深槽流路浚挖至河中心之規劃，藉以挑流中泓線，改為主流軸線，減少對兩岸堤防之衝擊（P9-2）。	形。因上游段係屬早期為採砂河段，故在河道刷升嚴重，且目前上游河道無淤積現象，目前並不會採取河道整理及疏浚方式來做銜接。 (四) 感謝委員指導，在分析模擬情境中，支流匯入主流下游邊界以主流 2 年水位為起算水位，支流以以 50 年為重現期進行模擬，分析結果得知下游段最大流速為 3m/s 左右，攔河堰下游流速增加不大於 1m/s，對於底床沖刷及岸壁崩落影響不大。 (五) 感謝委員意見，三疊溪及石龜溪、大湖口溪堰上水頭係採寬頂堰方式計算分析。 (六) 感謝委員指導，本計畫疏浚原則係將 (七) 深槽挑流至河道中心來進行規劃，疏浚原則為原則，採複式斷面開挖，疏浚高灘遇深槽緊鄰堤岸之河段，為免深槽持續往堤岸靠近刷深，本次在疏浚及河道整理原則，堤前保留灘地一段距離(依河川的計畫河寬調整)，疏浚範圍以遠離深槽側堤岸之灘地降挖，降挖深度為 1.5~2 公尺，並增大主深槽寬度，主深槽疏浚深度以不超過原谿線高為原則，緊鄰深槽側之灘地以維持原灘地高度為原則，保留堤前一段距離(依河川的計畫河寬調整)，緩衝河道直衝效應
楊委員錦釧 (一)本治理規劃析理分明，治理策略及措施原則可行，是一本文謹質高的報告。惟可能仍有些陳述細節及未來可再進一步調查研究的部分，臚列如下供參。 (二)以目前規劃所研擬的對策，應可解決大部分因河防安全引致的淹水問題。餘留後續尚須審慎處理的問題為大量淤積、局部堤岸及基腳沖刷與水仙宮河段遷村的執行。建議應加強河防安全監測及預警應變措施的工作。 (三)規劃河道整理（疏浚）的河段，建議未來最好能進行長期的河道穩定預測模擬，藉以探討疏浚對全河段穩定及河防安全之影響。 (四)治理基本方針工程實務面上，雖然是以束洪及導洪為主，但原則上理應滿足流域整體治理或經理的理念，因此建議在內容中盡量斟酌有必要補強分	(一) 感謝委員肯定及指教。 (二) 感謝委員指導，有關局部堤岸基腳沖刷於河川治理方針明確以及相關章節皆有說明，北港溪係屬蜿蜒河川，需注意凹岸基腳沖刷及局部沖刷問題，並在固堤先固灘原則下，適當於本次檢討下出水高不足之河段，進行疏浚及河道整理，來增加北港溪及其支流通洪能力。水仙宮防洪之配合，已於配合措施中，建議雲林縣政府、嘉義縣政府研擬疏散避災計畫並加強演練，以減少洪患損失，以及建議五河局設立水位監測及颱洪預警系等相關應變措施。 (三) 感謝委員指導，已於摘要建議中另案辦理河道穩定預測模擬，藉以探討北港溪疏浚對全河段穩定及河防安全之影響。 (四) 感謝委員指導，已於河川治理基本方針中加述流域整體治理概念。

意見紀錄	回應情形
析亦或說明之處。 (五)認同有關建槽流量分析的補充說明，其可對深槽演變特性的了解有所幫助。但若能進一步配合長期演變尺度定量分析，及長期河道演變模擬預測，據以檢視評估束洪範圍內的脆弱高風險河段，及深槽演變對兩岸高灘及河防安全的影響；此議題建議斟酌列為後續的研究課題，尤其對高速鐵路橋下游蜿蜒河段治理策略研擬，亦或防洪措施的管理維護應有所助益。 (六)圖 11-6 至 11-14 的淹水範圍係以定量流繪製，可能會過度保守，建議再斟酌以變量流並將排水系統功能一并納入模擬繪製。 (七)土地徵收費及地上物補償費達約 25 億，佔總經費（約 36 億）的比例相當高，若有其他降低土地成本的可行方案，建議斟酌考量比較分析供參。且上次審查提出的益本比為 0.09，為何本次為 0.69？請補充說明其差異點。 (八)方案的研選陳述前後不一致，請檢核修正。	(五) 感謝委員指導，已於摘要建議中未來另案成立計畫研究深槽演變對兩岸高灘及河防安全的影響。 (六) 感謝委員意見，本計畫淹水範圍係依照水利署格式進行河川定量分析，所繪製而成，相對上較變量流保守。委員所建議以變量流並搭配排水系統進行淹水分析，建議日後五河局另案成立計畫研究。 (七) 感謝委員指導，本次檢討後用地取得作業費用高達 25 億，工程總經費為 44 億，約佔總工程費之 58%。本次檢討因疏浚及河道整理河段過多故徵收費用甚多。目前並無其他降低土地成本之方案，本次版本考量防洪以外之其他外部效益，如遊憩效益、生態環境效益來加以量化，提高本計畫之益本比，而上個版本因無考量上述外部效益，以致於益本比過低。 (八) 感謝委員指導，已再詳加審視方案檢核前後不一致陳述，並加以修正完畢。
林委員連山 (一)由於北港溪多數堤防已完成，因此；深槽已規範在兩堤之間，則有關深槽逼近堤腳致有破壞潛勢的地區建議配合河道整理，建構堤前高灘來治理。 (二)大湖口溪降雨量本次檢討增加 33%，唯本溪及其他支流之增量則有限，則大湖口溪局部的水文增量現象其發生的原因建議檢討說明。 (三)大湖口溪的保護仍採 25 年重現期距，似乎較不合理。 (四)本次採用的出水高並不一致（北港溪 1.5 公尺、大湖口溪 1 公尺），對於受保護區的公平性較為欠缺。 (五)由於北港溪甚多河段屬地層下陷區，則有關下陷對河防之影響應有所檢討說明。 (六)圖 11-8~11-14 仍有很多地方仍會淹水，則針對這些淹水地區仍應有所處理對策。 (七)大湖口溪與北港溪匯流點之逆流情況建議應順流劃設治理。	(一) 感謝委員指導，本次於北港溪檢討原則，係於深槽緊臨提防之河段，建議將其挑流至中，堤前以保留灘地 100 公尺為原則，固堤先固灘原則下進行本次治理策略。 (二) 感謝委員意見，在大湖口溪與民國 79 年「大湖口溪治理規劃報告」成果相比較 25 年重現期距約增加 33%，主要原因為本流域發生幾次稍大場颱洪事件，導致頻率分析值些許增加，主要差異原因可能與降雨中心集中於大湖口溪上游有關。若要進一步瞭解其差異，建議另案成立計畫研究之。 (三) 感謝委員意見，大湖口溪治理基本計畫於民國 79 年公告，當時本溪為普通河川，保護標準採 25 年重現期距洪峰流量作為計畫流量，而今大湖口溪河川等級屬中央管河川，惟採用何等保護標準，仍須綜合考量治理規劃治理規劃檢討河段之河川特性、兩岸土地利用情形及以往洪災原因等因素。經採用 96 年內政部國土測繪中心數值資料分析，大湖口溪在農地所佔百分比為 67%，山林地所佔為 10%，建地所佔為 6%，其他用地所佔為 17%，與

意見紀錄	回應情形
	民國 79 年大湖口溪治理規劃土地使用並無甚大變化，且大湖口溪近年無相關溢堤之事，原則仍採用 25 年重現期距洪峰流量作為計畫流量。目前計畫案下聚落鄰近大湖口溪處皆能 50 年重現期距不溢堤，故在檢討下仍採用 25 年重現期距為大湖口溪保護標準。 (四) 感謝委員意見，目前檢討結果，於 50 年重現期距下不溢堤，出水高係沿用原治理規劃檢討出水高 1 公尺，且大湖口溪於沿岸聚落處皆能滿足 50 年重現期不溢堤。 (五) 感謝委員指導，有關地層下陷對河防的影響，已補充於第二章災害潛勢中。 (六) 感謝委員意見，圖 11-8～11-14 主要係為北港溪各主支流洪水到達區域，其相關處理對策，係以洪水預警及警急疏散避難之配合。當水位到達警戒水位時，轄區機關透過通知相關單位進行警戒及疏散，而規劃避難位置係參考雲林縣及嘉義縣政府核定之水災危險潛勢地區保全計畫所規劃之位置，來進行避難疏散規劃。 (七) 感謝委員意見，大湖口溪與北港溪匯流口處，本次綜合治水治理可能對策探討中，於方案三說明該區域將採疏浚及河道整理方式來降低大湖口溪上游水位，於匯流口附近將流路挑中順流方式銜接北港溪。
李委員訓煌 (一)「自然環境與生態」方面目前所敘內容過於零亂，未具重點，建議大加精簡並重新按下列原則加以改敘。 1.河川情勢調查所設置樣站（含樣站位置圖）、調查時間及北港溪棲地情形等內容，均可加以刪除。 2.表 2-6 及表 2-7 之水域及陸域調查成果統計表，亦可移除。 3.調查成果僅須針對前述統計表中敘及之特有種及保育類物種列出其中文名（最好加註其學名），另外增列具有洄游特性之水生物種類，以資對應後敘之生態維護課題，以及生態維護或保育之配合措施。 4.P2-19 所敘二級、三級保育類，請修正為珍貴稀有保育類、其他應予保育類野生動物。	(一) 1. 感謝委員指導，已將相關河川情勢設置樣站、調查時間及北港溪棲地情形等內容刪除。 2. 感謝委員指導，已將水域及陸域調查成果統計表刪除。 3. 感謝委員指導，已於文章中僅列特有種及保育種，並增列迴游性水升動物。 4. 感謝委員指導，已將文章內容修正完畢。 5. 感謝委員指導，已將文中保育類及特有種生物依照最新公告保育類進行修正完畢。 6. 感謝委員指導，已將自然保護區相關內容刪除。 (二) 1. 感謝委員指導， 已依照委員意見修正完畢。

意見紀錄	回應情形
5.農委會所公告之保育類野生動物名錄於 98 年 4 月曾重新修正公告，96~97 年完成之北港溪河川情勢調查報告所敘之保育類物種，或許已有部分變更保育等級，或可能已非保育類物種，宜重新再加以查核確認。 6.目前所敘之「自然保護區」相關內容，亦可刪除。 (二)綜合「治水課題與對策」方面之建議意見： 1.P6-7 所敘之「水資源設施及利用對河川及棲地影響、生態維護課題」，請修正為生態維護課題。 2.目前「河川環境營造與維護課題」內容部分涉及生態維護議題，宜移列至生態維護課題部分。 3.「生態維護或保育之配合措施」所敘內容豐富，惟部分屬描述生態維護課題，宜加以移列。 4.欠缺「生態維護課題可能對策探討」相關內容，請再加補敘。 (三)「生態維護或保育之配合措施」目前所敘內容，亦可再設法精簡之。 (四) 關聯計畫及配合措施方面，多處使用建議、可或宜等用詞，請改以肯定明確之口吻敘出。另敘及主管機關或相關主管機關等，如已確知其機關（構）名稱者，請直接加以敘出，以利未來能更加落實執行。	2. 感謝委員指導，已將河川環境營造與維護課題內容部分涉及生態維護課題部分移至生態維護課題中。 3. 感謝委員指導，已將生態維護或保育之配合措施，移至生態維護課題中。 4. 感謝委員指導，已補生態維護課題可能對策探討相關內容。 (三) 感謝委員指導，已將生態維護或保育之配合措施內容予以精簡完畢。 (四) 感謝委員指導，關聯計畫及配合措施方面已經相關措詞，將用詞以及語氣肯定話。
吳委員銘哲 (一)本治理規劃報告參考資料豐富，內容、格式符合原函頒目錄及章節，大致已依104年8月13日勘查及審查意見修訂完妥，原則可行，後續請再將期程(如公告迄今已逾19年應更正為21年）核對即可。 (二)P5-22 表 5-3 北港溪水系各河段河川分類表，下游大致為蜿蜒河川、中上游大致為辮狀河川型態，河道改善治理上似可參考遇灣截角逢正抽心工法，遇彎段在凸岸截去灘角，在凹岸設挑流工程使其順直，減輕主流對凹岸的沖刷。遇順直淤塞的河道，深挖淤塞河床的中間部位，達到主流集中的目的。 (三)本溪水系沿線有 14 處既有灌溉取水口（大湖口溪5處、石龜溪5處、三疊溪4處)，往往形成阻水構造物，如	(一) 感謝委員指導，公告期程年份已修正完畢。 (二) 感謝委員指導，河川治理上，水利治水概念：遇灣截角，逢正抽心的方式，已將此概念列於河川治理基本方針中，本次在河川疏浚及河道整理上亦參考此概念。 (三) 感謝委員指導，水利治水概念深淘灘，低作堰的概念即為攔河堰上游適當清淤，固定堰的高度應避免過高而間接影響到洪水暢通，本次列於灌溉取水配合措施中。並於摘要中建議另案成立相關研究計畫。 (四) 感謝委員意見，有關第二章流域概況之排水系統內容依照本署規定，敘述排水基本資料，附錄二係為內水處理對策及相關工程內容，較不適合放置於第二章中，較適合放置於治理課題可能對策探討中論述之。

意見紀錄	回應情形
大湖口溪溝心埤、三疊溪柳子溝圳等，本計畫雖已提出改善方案，如建議水利會於老舊改建時設置倒伏堰，惟期程恐緩不濟急，無法因應民眾經常性對河川局陳情淹水事實；故短期應可參考深淘灘低作堰制訂一些規則因應，建議河川局可另研提相關計畫全線辦理改善規劃。 (四)北港溪水系淹水潛勢較大有二，一為上游斗六市附近五大支流乾溪、大埔溪、石榴班溪、梅林溪、海豐崙溪，另一為中下游河段排水系統，因地勢低窪且感潮，堤內排水改善問題。前者並未於本計畫辦理宜另案處理，後者易淹水治理計畫已有初步成效，建議將附錄二內解決對策、工程內容及位置等，併於第二章流域概況之排水系統內概述供參考。 (五)P3-32 及摘-7 歷年洪資蒐集分析，標提列建議將颱風名稱列入，如 90 年 7 月 30 日桃芝颱風、93 年 7 月 2 日敏督利颱風，若無則以豪雨稱之。 (六)本計畫後續需辦治理計畫修正，再經冗長審查、審議等程序，恐會有資料已久之慮，如生態調查（94 年）、人口調查（99 年）、大斷面資料（100 年），建議後續河川局先辦補充調查分析。	(五)感謝委員意見，已依委員意見修正完畢。 (六)感謝委員指導，生態調查、人口調查、大斷面相關資料，建請五河局另案辦理補充調查分析，藉以補充及更新後續治理計畫相關資料。
嘉南農田水利會 P2-29（七）1.灌溉系統，請將「嘉義」農田水利會修正為「嘉南」。	感謝委員意見，已依委員修正完畢。
內政部營建署下水道工程處中區分處(書面意見) 請將都市計畫區內雨水下水道排水系統排水水位高程納入本計畫考量。	感謝委員意見，本計畫檢討，係針對北港溪及其他支流外水做檢討，有關內水部分，本次並無納入考量，對於下水道排水系統匯入本次檢討河川，應配合設置閘門以防止外水溢淹。
第五河川局 (一)報告中部分版頭厝堤防誤植為「板」。 (二)台子挖海堤部分位於附件一所示治理規劃終點下游，但於紅線範圍內，後續維護管理之權責或依據屬海堤或河堤不知是否有統一之劃分原則。 (三)大東堤防未標示石牛溪治理起點，建議應與近年公告之石牛溪治理計畫範圍銜接。 (四)虎尾溪與海豐崙溪匯流口建議標示。 (五)石龜溪、三疊溪上之攔河堰位置、名稱建議補充。	(一)感謝委員指導，有關誤字已修正完畢。 (二)感謝委員指導，已將紅線及黃線修正劃設至河堤與海堤之交界，海堤則依相關規定進行劃設，本次僅劃設至河堤。 (三)感謝委員意見，北港溪與石牛溪匯流口，本次依 84 年北港溪治理規劃範圍及配合近年石牛溪治理計畫範圍銜接。 (四)感謝委員意見，已於匯流口標示溪名及流向。 (五)感謝委員意見，已於石龜溪及三疊溪

意見紀錄	回應情形
	補繪攔河堰及標示名稱。
水利行政組(書面意見) (一)第 11-23 頁九、河川管理及工程維護注意事項一節，因水利法（78 條、78 條之 1）僅就「河川區域範圍」內訂有許可及禁止之管理事項，本段建請酌修為：本案核定公告後，請儘速就河川管理需要配合檢討辦理河川區域線劃定變更並公告，凡位屬河川區域範圍內之土地，為防止水患，確保計畫洪水之暢洩，應依水利法第 78 條及第 78 條之 1 規定執行河川管理工作。」 (二)第 11-24 頁（六）魚塭之管理一節，請依河川管理辦法第 38、39、62 條規定予以分析檢討。 (三)本案將用地範圍線大幅調整放寬部分，宜依劃設目的、土地使用管制強度再行審酌必要性並明確說明，若管理所需者，建請優先以劃設河川區域線管制為宜，並請第五河川局儘速辦理相關管理作為，以避免被占用。	(六)感謝委員指導，有關河川管理及工程維護之配合已以委員意見修正完畢。 (七)感謝委員指導，依照河川管理辦法第 38、39、62 條規定，河口附近河段皆不符 38、39 條規定，惟經查河川管理辦法為民國 91 年頒訂施行，現存魚塭皆早於河川管理辦法前，故依照河川管理辦法第 62 條規定以現存為限。故在魚塭管理一節中，短期監測主深槽刷深情形，是否有影響河防安全，長期建議輔導轉型。 (八)感謝委員指導，本次檢討後，將修正為中上游部分採用以河川區域線管制，如遇既設河防構造物或本次遇布設之河段，劃設上，則以黃線沿提防堤肩線劃設，紅線則依現有水防道路調整。管理作為已於配合措施中建議。
河川海岸組 (一)本報告目錄章節大致符合函頒格式，惟建議酌修正如下： 1.內頁後圖名稱請修正為流域位置圖。 2.請補充英文摘要。 3.目錄應補充附件一~四及名稱。 (二)封面名稱建議修正為北港溪水系(含支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪及大湖口溪)治理規劃檢討。 (三)依 104.8.13 現勘結論「大湖口溪與北港溪匯流口流路請調整沿南岸順流匯入北港溪下游河道」，本次規劃未見相關修正內容。 (四)本次規劃檢討範圍未包含全河段，如三疊溪河川界點為大南橋，規劃起點為泗安橋，石龜溪河川界點為圳北橋，規劃起點為心慈橋，大湖口溪河川界點為光華橋，規劃起點為行耕橋，因河川界點至規劃起點均未曾規劃，建議本次規劃納入或五河局成立計畫辦理。 (五)洪峰流量分配圖，北港溪採 Q_{100} 年其支分流入流亦需以 Q_{100} 年表示，請修正補充。 (六)P7-70，其他計畫水道重要事項(五)有關水利施行細則 58 條規定，建議移至	(一) 1. 感謝委員意見，已依照委員意見修正完畢。 2. 感謝委員意見，已補充英文摘要於報告書中。 3. 感謝委員意見，已補充於目錄及附件中。 (二)感謝委員意見，已遵照委員意見修正完畢。 (三)感謝委員意見，有關大湖口溪與北港溪匯流口流路調整居中，順接匯入北港溪河道，已於第六章報告中補充說明。 (四)本次治理規劃檢討，係參照過去治理規劃報告範圍進行檢討，有關河川界點至規劃起點之河段，建議另案成立計畫辦理。 (五)感謝委員，各支流入流量，以 Q_{100} 年表示，並已修正完畢。 (六)感謝委員意見，已將計畫其他水道治理計畫重要事項(五)移至檢討原則內中。 (七)感謝委員指導，有關行政程序內容，將其刪除。 (八)感謝委員意見，表 5-11 各重現期洪水位計算成果檢討表修正完畢。

意見紀錄	回應情形
三(一)檢討原則內。 (七)P7-70,其他計畫水道重要事項(五) 行政程序法內容，建議無須列出，惟本次檢討多處放寬河道、劃入私有地，涉及人民權利，程序上須符合行政程序法第 4、5、6、7、8、9、10 等規定，請再予檢視。 (八)表 5-11，sec1、2，QxV＝2,986cms 較圖 5-15 所示 2,360 增加約 600cms，請檢討。 (九)第七章五(一)工程計畫稱…堤岸高程不足計畫堤頂高程部分據以加高工程，惟第八章一(三)、(四)又稱出水高不足 1 公尺或 0.6 公尺加高，續維持現況，似有不符，請修正。 (十)治理起點請依治理需求實需作探討，非採與河川區域線共線一致之原則，如無工程宜僅作管理之建議時，宜就治理起點作建議修正。	(九)感謝委員意見，有關第七章工程計畫與第八章出水高敘述不符之敘述，已修正完畢。 (十)感謝委員意見，本次各溪檢討後，於中上游河段處，考量土地利用為荒地及農業使用，市鎮位於高階灘地上，本次擬不布設防洪構造物，於既有構造物或本次檢討後欲布設河段則維持紅黃線劃設。治理起點移動應於治理計畫再行檢討，本次檢討應維持原檢討範圍。
結論 (一)北港大橋至崙子大橋河段(尤其水仙宮鄰近河段)： 1.有關既有防洪構造物基腳掏刷問題，請補充提出具體建議納入治理措施。 2.非工程措施部分，請水利規劃試驗所洽雲林縣政府及嘉義縣政府取得共識後，修正納入報告。委員建議長期對策，請於配合措施建議雲林縣政府及嘉義縣政府專案辦理相關規劃及推動。 (二)考量大湖口溪實際流經多個重要鄉鎮部落，其治理標準有提高至 50 年重現期距之需求，請再綜合評估後檢討修正。 (三)本計畫將河道整理建立主流深槽流路列為主要治理措施，意見如下： 1.請參考委員意見建議量化主深槽流路之可行性，後續維護管理部分應建立機制，並列入主要措施。 2.有關河道變遷監測(大斷面測量)及防洪構造物檢查及安全機制，請明確納入配合措施，以利後續評估成效，並列為水利建造物安全檢查之重要查核事項。 (四)河口漁塭對策部分，請水利規劃試驗所評估後再補充相關具體對策。 (五)部分治理起點下游無治理需求河段，	(一) 1. 遵照辦理，有關水仙宮河段在凹岸應以工程措施進行挑流及護灘來避免主深槽繼續往堤防發展而影響堤防之安全，並以中低水治理進行河道治理，已列於水仙宮治理課題與可能對策探討中。 2. 遵照辦理，嘉義縣政府對於斷面 44～斷面 46 河段，位於高風險潛勢區域六腳鄉崙陽村及新港鄉南港村之非工程措施，來函所述(公文詳附錄七)，歷年颱洪並無嚴重之淹水災情，且地方民眾成立自主防災社區意願不高。本次檢討報告中仍建議嘉義縣政府仍須辦理自主防災社區相關業務，防患於未然。 水仙宮該河段長期對策，已於報告書中及函文附件中，請雲林縣政府及嘉義縣政府專案辦理規劃及推動，列於配合措施中建議之。 (二)大湖口溪治理基本計畫於民國 79 年公告，當時本溪為普通河川，保護標準採 25 年重現期距洪峰流量作為計畫流量，而今大湖口溪河川等級屬中央管河川，惟採用何等保護標準，仍須綜合考量治理規劃治理規劃檢討河段之河川特性、兩岸土地利用情形及以往洪災原因等因素。經採用 96 年內政部國土測繪中心數值資料分析，大

意見紀錄	回應情形
以河川區域線管理，無須劃設水道治理計畫線及用地範圍線。 (六)本報告原則同意，請水利規劃試驗所參酌各委員及單位代表意見修正後，於2個月內報署。 (七)本計畫治理起點以上至河川界點河段，請第五河川局檢視治理或管理需要後洽本署研議辦理相關規劃。	湖口溪在農地所佔百分比為67%，山林地所佔為10%，建地所佔為6%，其他用地所佔為17%，與民國79年大湖口溪治理規劃土地使用並無甚大變化，且大湖口溪近年無相關溢堤之事，原則仍採用25年重現期距洪峰流量作為計畫流量。目前計畫案下聚落鄰近大湖口溪處皆能50年重現期距不溢堤，故在檢討下仍採用25年重現期距為大湖口溪保護標準。 (三) 1. 遵照辦理，本次於主深槽已將疏浚數量、橫斷面、疏浚平面圖予以標示並量化，後續應定期監測主深槽變化，以及通洪能力分析檢測，以達保護標準，以列於主要措施中。 2. 遵照辦理，河道變遷監測及防洪構造檢查及安全機制，以列於配合措施中。 (四)遵照辦理，魚塭築堤導致水流流向、流場之改變，是否會深槽化而導致深槽化影響加劇進而影響河防安全，建議另案成立計畫研究之，評估魚塭築堤後，長期河道穩定分析探討，已於配合措施及建議中說明之。 (五)遵照辦理，本次檢討水系中如三疊溪、石龜溪及大湖口溪，中上游河段遇有河防構造物處，考量尚有河防構造物，故該河段劃設上尚留設用地範圍線、水道治理畫線，但無河防構造物處將以河川區域線劃設，也就是以河川區域管理即可。 (六)遵照辦理，已依委員意見修正完畢。 (七)治理界點以上河段，請第五河川局視治理或管理需要，配合水利署另案成立相關規劃辦理。

附錄三　民國 36 年~102 年水文資料更新

本次將雨量站資料更新至民國 102 年進行降雨量分析，依原核定計算之雨量站計算，共計 40 站。採等雨量線法，進行平均雨量推求分析，並針對各流域取其控制點年最大二日暴雨量進行分析，各控制點年最大 48 小時暴雨頻率分析成果及原核定水文分析如下表 1 及表 2 所示。

由表 1 及表 2 年最大 48 小時暴雨頻率分析成果得知，北港溪年最大 48 小時暴雨量約增加 2%，虎尾溪年最大 48 小時暴雨量約增加 2%，三疊溪年最大 48 小時暴雨量約增加 3%，石龜溪年最大 48 小時暴雨量約增加 4%，大湖口溪年最大 48 小時暴雨量約增加 2%。

洪峰流量推估方法以各控制點上游集水區雨量配合設計雨型，利用單位歷線法疊加原理推估洪峰流量，採原核定雨型及無因次單位歷線，應用線性疊加原理即可推算洪水流量歷線，並擇取最大值為該重現期距之洪峰流量，不同流量控制點各重現期距洪峰流量本次分析成果比較表，詳表 3。

由表 3 各控制點各重現期距洪峰流量成果比較表得知，北港溪(河口)站本次雨量站資料更新至 102 年，100 年重現期距洪峰流量尚低於本次核定，虎尾溪(虎尾平和橋)站部分 50 年重現期距洪峰流量低於本次核定，三疊溪(三疊溪出口)站 50 年重現期距洪峰流量高於本次核定約 4%，石龜溪(石龜溪出口)50 年重現期距洪峰流量高於本次核定約 2%。

北港溪及虎尾溪低於本次核定洪峰流量，則建議維持原洪峰流量。三疊溪、石龜溪及大湖口溪雖洪峰流量分析成果雖高於本次核定，惟尚低於 10%，則建議仍維持原核定洪峰流量。

表 1　各控制點年最大 48 小時暴雨頻率分析成果採用值表

單位：mm

控 制 站	分析年份	重　現　期　距 (年)								
		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	36-99 年	126	245	363	441	518	542	616	691	765
虎尾平和橋	36-99 年	140	242	360	449	543	574	676	787	907
大埔溪合流前	36-99 年	146	245	370	472	585	624	756	906	1077
石龜溪出口	36-99 年	148	254	377	469	565	597	702	815	937
三疊溪出口	36-99 年	143	263	395	484	570	597	679	761	842
大湖口溪出口	36-99 年	147	251	376	472	576	611	726	854	994

表 2　各控制點年最大 48 小時暴雨頻率分析成果採用值表

單位：mm

控 制 站	分析年份	重　現　期　距 (年)								
		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	36-102 年	126	248	367	448	526	551	629	708	788
虎尾平和橋	36-102 年	140	246	367	458	553	585	688	799	919
大埔溪合流前	36-102 年	146	249	379	482	597	636	768	917	1085
石龜溪出口	36-102 年	147	256	383	479	581	615	727	848	980
三疊溪出口	36-102 年	141	266	403	497	586	614	700	785	869
大湖口溪出口	36-102 年	147	254	382	481	588	624	744	875	1020

表 3　各控制點各重現期距洪峰流量成果比較表

單位：m^3/s

控制點	方法	1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
河口	原公告	680	1,520	2,390	2,970	3,540	3,720	4,300	5,000	5,440
	核定(36-99)	680	1,520	2,390	2,970	3,540	3,720	4,300	5,000	5,440
	36-102 年	435	1,343	2,246	2,864	3,460	3,651	4,247	4,852	5,464
虎尾平和橋	原公告	320	650	1,070	1,410	1,790	1,920	2,360	2,860	3,430
	核定(36-99)	320	650	1,070	1,410	1,790	1,920	2,360	2,860	3,430
	36-102 年	314	679	1,098	1,412	1,741	1,851	2,208	2,591	3,006
大埔溪合流前	原公告	-	385	615	810	1,020	1,100	1,340	1,560	-
	核定(36-99)	-	385	615	810	1,020	1,100	1,340	1,560	-
	36-102 年	111	220	358	467	588	630	770	927	1,105
三疊溪出口	原公告	210	520	910	1,200	1,520	1,730	1,970	2,350	2,530
	核定(36-99)	210	520	910	1,200	1,520	1,730	1,970	2,350	2,530
	36-102 年	278	672	1,105	1,402	1,684	1,773	2,045	2,314	2,580
大湖口溪出口	原公告	-	222	295	343	389	403	447	491	535
	核定(36-99)	80	170	270	350	440	470	560	670	790
	36-102 年	78	168	275	358	448	478	578	688	811
石龜溪出口	原公告	170	325	500	610	720	760	865	970	1,060
	核定(36-99)	170	325	500	610	720	760	865	970	1,060
	36-102 年	125	267	433	559	693	737	884	1,043	1,216

附錄四　水文分析核定函

經濟部水利署　函

機關地址：台中市黎明路2段501號
聯 絡 人：蕭健雄
聯絡電話：02-37073091　#3091
電子信箱：a610160@ms1.wra.gov.tw
傳　　真：02-37073094

受文者： 水利規劃試驗所

發文日期： 中華民國101年7月10日
發文字號： 經水文字第10151164320號
速別：
密等及解密條件或保密期限：
附件：

裝

主旨： 所送「北港溪治理規劃檢討」水文分析報告三份一案，復如說明，請查照。

說明：

一、 復貴所101年06月28日水規河字第10107027380號函。

二、 本案報告已依各審查委員及相關單位意見進行說明或修正完竣，爰同意其內容，所送報告書3份(含成果光碟) 本署錄案存查。

訂

正本： 水利規劃試驗所
副本：

線

經濟部水利署水利規劃試驗所
1015005518

廉潔、效能、便民

經濟部水利署
地址：台中市南屯區黎明路2段501號
網址：http://www.wra.gov.tw/
總機：(04)2250-1250
傳真：(04)2250-1628