



磺溪治理規劃檢討報告

Report on Review of Huang-Xi Regulation Planning



經濟部水利署水利規劃試驗所
中華民國 106 年 6 月

目錄

表目錄	VII
圖目錄	XII
摘要	1
結論與建議	13
第壹章 概述	1-1
一、計畫緣由	1-1
二、計畫目的及範圍	1-1
(一)計畫目的	1-1
(二)計畫範圍	1-2
第貳章 流域概況及治理沿革	2-1
一、流域概況	2-1
(一)地理位置	2-1
(二)流域特性	2-1
(三)地質	2-1
(四)氣象	2-6
(五)人文地理及社會經濟狀況	2-19
(六)自然環境與生態	2-20
(七)灌溉及排水系統	2-31
(八)集水區及土地利用概況	2-34
(九)土石流潛勢溪流調查	2-37
二、治理沿革	2-41
三、現有防洪設施	2-41
第參章 基本資料調查	3-1
一、河道大斷面測量	3-1
(一) 高程與平面控制	3-1

(二)斷面樁埋設與坐標檢測.....	3-1
(三)斷面測繪.....	3-3
二、河道地形測量.....	3-3
三、河床質調查.....	3-3
四、跨河構造物調查.....	3-3
五、防洪構造物調查.....	3-11
六、洪災調查.....	3-12
七、河川區域內已登錄地面積及使用狀況調查	3-12
(一)河川區域內已登錄地面積調查	3-12
(二)河道內土地使用狀況調查	3-13
第肆章 洪水量分析	4-1
一、概述.....	4-1
二、水文站.....	4-2
(一)雨量站.....	4-2
(二)水位流量站.....	4-3
三、降雨量分析.....	4-3
(一)流域平均年最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量統計分析	4-3
(二)暴雨量頻率分析.....	4-3
(三)降雨時間分配型態分析.....	4-27
四、計畫流量分析.....	4-34
(一)應用降雨-逕流模式推求	4-34
(二)計畫流量推估檢討.....	4-47
五、計畫流量擇定及主要河段計畫流量分配圖	4-56
第伍章 河川水理特性分析	5-1

一、河川型態特性分析	5-1
(一)第二層主流特性	5-1
(二)第三層縱橫剖面特性	5-8
二、現況水理分析	5-16
(一)起算水位	5-16
(二)河道粗糙係數	5-16
(三)流量分配	5-17
(四)水面曲線演算	5-17
(五)現況輸洪能力檢討	5-24
(六)現況輸砂能力檢討	5-24
三、河川特性綜論	5-34
(一)河口至礮溪中橋(斷面 00~08)	5-34
(二)礮溪中橋至無名橋(斷面 08~15)	5-35
(三)無名橋至上礮溪橋(斷面 15~26)	5-35
第陸章 水道治理計畫	6-1
一、治理原則	6-1
二、計畫洪水量	6-2
三、計畫河寬及水道治理計畫線檢討	6-3
(一)河口至四十號橋(斷面 04)	6-5
(二)四十號橋(斷面 04)至無名橋(斷面 15-02)	6-7
(三)無名橋(斷面 15-02)至上礮溪橋(斷面 26)	6-9
四、計畫洪水位及計畫堤頂高	6-10
五、治理措施檢討	6-10
(一)河口至四十號橋(斷面 00~04)	6-10
(二)四十號橋(斷面 04)至無名橋(斷面 15-02)	6-28
(三)無名橋(斷面 15-02)至上礮溪橋(斷面 26)	6-29

六、現有橋梁檢討	6-30
第柒章 現有防洪工程安全檢討	7-1
一、檢討原則	7-1
二、現況堤高檢討	7-1
三、危險堤段檢討	7-2
第捌章 環境營造規劃	8-1
一、目標與規劃原則	8-1
(一)規劃原則與方向	8-1
(二)全河段發展目標	8-2
二、環境營造課題研析	8-3
(一)河川整體發展評估方法	8-3
(二)SWOT 發展潛力分析	8-4
三、河川環境使用分區規劃	8-4
(一)周邊景觀遊憩資源	8-4
(二)空間環境調查與屬性分析	8-9
(三)河川環境分區	8-14
第玖章 工程計畫	9-1
一、工程計畫原則	9-1
二、工程布置	9-1
(一)堤防及護岸加高、新建(整建)	9-1
(二)西勢溪出口改道及河口淤砂整理	9-2
三、工程設計	9-6
(一)堤防或護岸加高、新建(整建)	9-6
(二)挑流丁壩	9-6
四、工程數量及工程費估計	9-6
(一)工程數量	9-6

(二)工程費估計.....	9-12
五、總工程費.....	9-19
第拾章 經濟效益評估.....	10-1
一、工作方法.....	10-1
(一)洪災損失估計.....	10-1
(二)年計工程成本分析.....	10-1
(三)效益分析.....	10-1
(四)計畫評價.....	10-1
二、估計原則.....	10-1
(一)工程計畫效益估計原則.....	10-1
(二)工程成本估計原則.....	10-3
三、洪災損失估計.....	10-3
(一)住宅區、工商業區及農業區洪災損失.....	10-4
(二)公共設施及其他損失.....	10-7
四、遊憩及生態環境功能效益估計.....	10-9
(一)遊憩效益.....	10-9
(二)生態環境功能效益.....	10-10
五、年計工程成本.....	10-10
(一)工程項目.....	10-10
(二)工程估價.....	10-10
(三)年計工程成本.....	10-11
六、年計效益.....	10-11
七、計畫評價.....	10-12
八、檢討與建議.....	10-12
第拾壹章 關聯計畫及配合措施.....	11-1
一、計畫洪水到達區土地利用.....	11-1

(一)計畫洪水到達區域.....	11-1
(二)土地分區利用與區域計畫之配合	11-1
(三)計畫洪水到達地區管制.....	11-1
二、都市計畫與北海岸風景特定區之配合	11-1
三、現有橋梁之配合.....	11-2
四、灌溉取水口與支流出口之配合.....	11-2
(一)灌溉取水口之配合.....	11-2
(二)支流出口配合.....	11-2
五、中、上游集水區水土保持之配合	11-2
六、河川管理注意事項.....	11-3
(一)河川管理之配合.....	11-3
(二)高莖作物與濫墾之管理.....	11-3
(三)水質及河川區域環境之維護與管理	11-3
(四)構造物施設與濫建管理.....	11-3
(五)水質與環境之維護.....	11-4
附件一 礮溪水道治理計畫及重要工程佈置圖.....	附件 1-1
附件二 礮溪計畫洪水到達區域圖	附件 2-1
附錄一 參考文獻	附錄 1-1
附錄二 重要公文函件	附錄 2-1
附錄三 審查意見處理情形	附錄 3-1

表目錄

表 2-1 鄰近礮溪流域之中央氣象局主要氣象站月平均氣溫統計表 ..	2-9
表 2-2 礮溪流域及其鄰近各雨量站雨量特性分析	2-10
表 2-3 鄰近礮溪流域各氣象站月平均之相對濕度統計表	2-14
表 2-4 淡水潮位站歷年潮位分析統計表.....	2-15
表 2-5 淡水潮位站在颱風期間觀測到之暴潮偏差量值表	2-16
表 2-6 麟山鼻潮位站歷年潮位分析統計表.....	2-17
表 2-7 基隆站潮位站歷年潮位分析統計表.....	2-18
表 2-8 金山都市計畫區礮溪排水分區系統幹線說明表	2-35
表 2-9 礮溪上游土地利用型態.....	2-36
表 2-10 礮溪下游土地利用型態.....	2-38
表 2-11 礮溪流域土石流潛勢溪流屬性表.....	2-39
表 2-12 現有防洪構造物調查成果表.....	2-41
表 3-1 礮溪高程控制測量引用水準點資料表.....	3-2
表 3-2 礮溪平面控制測量引用控制點坐標資料表	3-2
表 3-3 礮溪河道斷面樁測量成果表.....	3-4
表 3-4 礮溪現況橋梁統計表.....	3-11
表 3-5 現有防洪構造物調查成果表.....	3-11
表 4-1 礮溪流域及鄰近流域雨量站概況表.....	4-4
表 4-2 礮溪流域河口控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表	4-7
表 4-3 礮溪流域西勢溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表	4-8
表 4-4 礮溪流域清水溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表	4-9
表 4-5 礮溪流域三和橋控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均	

雨量計算成果表	4-10
表 4-6 礮溪流域清水坑溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時 延時及平均雨量計算成果表	4-11
表 4-7 礮溪流域各流量控制點最大 24 小時延時暴雨頻率分析成果 彙整表	4-13
表 4-8 礮溪流域各流量控制點最大 48 小時延時暴雨頻率分析成果 彙整表	4-14
表 4-9 礮溪流域各流量控制點適合度檢定及標準誤差與 U 指數 成果表(民國 67-96 年最大 24 小時延時暴雨量頻率分析)....	4-25
表 4-10 礮溪流域各流量控制點適合度檢定及標準誤差與 U 指數 成果表(民國 67-96 年最大 48 小時延時暴雨量頻率分析)..	4-26
表 4-11 礮溪流域各流量控制點最大 24 小時及 48 小時延時暴雨頻率 分析成果採用值表	4-28
表 4-12 礮溪流域河口全流域平均暴雨量頻率分析成果比較表	4-29
表 4-13 礮溪全流域 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表	4-30
表 4-14 礮溪全流域 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成 果表表	4-31
表 4-15 礮溪流域各流量控制點物理特性與瞬時單位歷線水文 參數表	4-36
表 4-16 礮溪流域各流量控制點瞬時單位歷線法所得 1hr 單位 歷線表	4-37
表 4-17 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表	4-38
表 4-18 礮溪流域各控制點之三角單位歷線水文參數表	4-40
表 4-19 礮溪流域各控制點三角形單位歷線表	4-41
表 4-20 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表（三角型 單位歷線法）	4-43

表 4-21 渠流糙度係數表(Chou ,1959)	4-46
表 4-22 漫地流糙度係數表(HEC,2000).....	4-46
表 4-23 礮溪流域各流量控制點運動波—地貌瞬時單位歷線法所得 1hr 單位歷線表	4-48
表 4-24 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表(運動 波—地貌瞬時單位歷線法).....	4-49
表 4-25 礮溪流域各流量控制點各種方法各重現期距洪峰流量 成果表	4-55
表 4-26 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果採用值與 79 年規劃成果比較表.....	4-57
表 4-27 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果採 用值表	4-58
表 5-1 地形區分表	5-2
表 5-2 河床質粒徑分類表.....	5-2
表 5-3 礮溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表	5-4
表 5-4 礮溪主流河床質平均粒徑及代表粒徑.....	5-5
表 5-5 礮溪主流歷年河道平均坡度分析比較表	5-9
表 5-6 礮溪主流歷年河道沖淤分析比較表.....	5-12
表 5-7 礮溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表	5-15
表 5-8 礮溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表	5-20
表 5-9 礮溪主流河道粗糙係數採用表.....	5-21
表 5-10 局部損失係數參考表.....	5-22
表 5-11 礮溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表.....	5-25
表 5-12 礮溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪 水位表	5-28
表 5-13 礮溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表	5-30

表 6-1 礮溪各主要河段現況河寬及各經驗公式計算河寬比較表	6-4
表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水 水位表	6-11
表 6-3 各種海岸保護方式之考量因子及其特點	6-25
表 6-3 各種海岸保護方式之考量因子及其特點(續).....	6-26
表 6-4 海岸保護方式之功能比較.....	6-27
表 6-5 礮溪主流現況橋梁通洪能力檢討表.....	6-31
表 7-1 礮溪現況堤防通洪能力檢討表.....	7-2
表 7-2 礮溪現有堤防需整建或加高之長度統計表	7-2
表 7-3 礮溪新建(整建)堤防長度統計表	7-2
表 7-4 現有危險堤段位置表.....	7-2
表 8-1 周邊遊憩景觀彙整表.....	8-6
表 8-2 文化活動一覽表.....	8-8
表 8-3 河川環境型態分類表.....	8-9
表 8-4 溪流型態分類表.....	8-10
表 9-1 礮溪主流防洪工程數量表.....	9-3
表 9-2 礮溪主流現有堤防加高 1 公尺基本單價參考表	9-13
表 9-3 礮溪主流新建(整建)蛇籠堤防基本單價參考表.....	9-14
表 9-4 西勢溪改道箱籠護岸基本單價參考表.....	9-15
表 9-5 礮溪新河口右岸丁壩整建每座基本單價參考表	9-16
表 9-6 礮溪主流暨支流西勢溪改道防洪工程直接工程成本估算 明細表	9-17
表 9-7 礮溪主流工程用地取得費估算表.....	9-18
表 9-8 礮溪主流治理計畫總工程費估算總表.....	9-20
表 9-9 礮溪主流治理計畫分期工程經費表.....	9-21
表 10-1 台北縣住宅區淹水損失評估標準表.....	10-5

表 10-2 台北縣工商業淹水損失評估標準表.....	10-5
表 10-3 磺溪主流各重現期距住宅與工商業洪災損失推估成果表 ..	10-6
表 10-4 磺溪主流各重現期距農業區洪災損失推估成果表	10-6
表 10-5 磺溪主流各重現期距公共設施及其他損失推估成果表	10-7
表 10-6 磺溪主流各重現期距洪災總損失推估成果表	10-7



圖目錄

圖 1-1 礮溪治理規劃檢討範圍圖	1-3
圖 2-1 礮溪流域概況圖	2-2
圖 2-2 礮溪流域地質圖	2-3
圖 2-3 礮溪流域土壤分佈圖	2-5
圖 2-4 礮溪流域及其鄰近雨量站位置圖	2-7
圖 2-5 降雨組體圖	2-11
圖 2-6 礮溪上礮溪橋歷年水質之 RPI 值(1/3).....	2-22
圖 2-6 礮溪礮溪橋歷年水質之 RPI 值(2/3).....	2-22
圖 2-6 礮溪四十號橋歷年水質之 RPI 值(3/3).....	2-23
圖 2-7 金山都市計畫區雨水下水道系統幹線示意圖	2-35
圖 2-8 礮溪流域土石流潛勢溪流分布圖	2-40
圖 4-1 礮溪流域及臨近雨量站位置圖	4-5
圖 4-2 礮溪流域徐昇式多邊形圖	4-6
圖 4-3 礮溪河口站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖 ..	4-15
圖 4-4 礮溪西勢溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-16
圖 4-5 礮溪清水溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-17
圖 4-6 礮溪三和橋站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-18
圖 4-7 礮溪清水坑溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-19
圖 4-8 礮溪河口站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖 ..	4-20
圖 4-9 礮溪西勢溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-21

圖 4-10 礮溪清水溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪 成果圖	4-22
圖 4-11 礮溪三和橋最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖	4-23
圖 4-12 礮溪清水坑溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點 繪成果圖	4-24
圖 4-13 礮溪全流域 24 小時暴雨時間雨量分配型態圖	4-32
圖 4-14 礮溪全流域 48 小時暴雨時間雨量分配型態圖	4-33
圖 4-15 考慮河川網路之 V 型漫地流模型	4-42
圖 4-16 礮溪流域河口站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖	4-50
圖 4-17 礮溪流域西勢溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量 歷線圖	4-51
圖 4-18 礮溪流域清水溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量 歷線圖	4-52
圖 4-19 礮溪流域三和橋站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖	4-53
圖 4-20 礮溪流域清水坑溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量 歷線圖	4-54
圖 4-21 礮溪各主要河段計畫洪水量分配圖(50 年重現期距)	4-59
圖 5-1 礮溪主流河床質採樣位置圖	5-6
圖 5-2 礮溪主流各斷面河床質粒徑分佈比較圖(民國 78 年、民 國 97 年)	5-7
圖 5-3 礮溪主流歷年(65,73,80,95 年)流路變遷圖	5-18
圖 5-4 礮溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果圖	5-32
圖 6-1 礮溪治理規劃檢討各主要河段計畫洪水量分配圖	6-2
圖 6-2 礮溪治理計畫線檢討河川圖籍套繪圖(1/4)	6-14
圖 6-3 礮溪治理計畫線檢討河川圖籍套繪圖(2/4)	6-15
圖 6-4 礮溪治理計畫線檢討河川圖籍套繪圖(3/4)	6-16

圖 6-5 礮溪治理計畫線檢討河川圖籍套繪圖(4/4).....	6-17
圖 6-6 礮溪主流水理計算水道縱斷面圖.....	6-18
圖 6-7 礮溪主流計畫水道橫斷面圖.....	6-19
圖 6-8 現況西勢溪匯流處改善前流速及流向模擬成果圖	6-21
圖 6-9 西勢溪匯流處改善後流速及流向模擬成果圖	6-21
圖 6-10 海岸地區防護設施關係圖.....	6-23
圖 8-1 周邊遊憩景觀旅遊地圖.....	8-5
圖 8-2 礮溪河川環境空間分析圖.....	8-13
圖 8-3 河川分區發展構想圖.....	8-15
圖 9-1 支流西勢溪出口改道平面規劃圖.....	9-4
圖 9-2 台北縣政府「配合礮溪漁港擴建計畫礮溪出海口改道研究試驗報告」之改道平面布置圖.....	9-5
圖 9-3 礮溪堤防加高參考圖.....	9-7
圖 9-4 礮溪堤防新建(整建)設計參考圖.....	9-8
圖 9-5 支流西勢溪新建護岸(箱籠護岸)設計參考圖.....	9-9
圖 9-6 丁壩設計參考圖.....	9-10
圖 9-7 丁壩連接堤防標準斷面圖.....	9-11
圖 10-1 農業區淹水深度~損失關係曲線圖	10-6
圖 10-2 礮溪主流各重現期距洪災損失曲線圖	10-8
圖 11-1 礮溪(金山鄉)都市計畫及(北海岸)風景特定區範圍圖	11-3
圖 11-2 金山地區洪災緊急疏散路線及避難處所規劃示意圖	11-3

摘 要

一、計畫緣由

依據經濟部水利署 95 年 9 月 4 日經水河字第 09553116700 號函辦理礮溪治理規劃檢討。

二、計畫範圍及目的

本治理規劃檢討範圍：自上礮溪橋至出海口止，全長約 10.2 公里。

本計畫目的為針對水文、地文、人文及以往洪災原因，重新檢討礮溪治理規劃原則及措施，完成擬定水道治理計畫線及相關治理措施；以有效減免洪氾災害，維持河道自然平衡，兼顧河川生態及環境景觀為目的，俾供日後河川管理、治理措施實施之依據。

二、流域概況及治理沿革

本次治理規劃檢討針對礮溪流域概況進行調查，調查項目包括地理位置、流域特性、地質、氣象、人文地理及社會經濟狀況、自然環境與生態、灌溉及排水系統、集水區及土地利用概況、土石流潛勢溪流調查及礮溪主流現有防洪構造物調查等。

本流域治理沿革部份，於民國 79 年 12 月完成「礮溪治理規劃報告」，並於民國 81 年 6 月 23 日完成「礮溪治理基本計畫」法定公告程序。

三、基本資料調查

本次治理檢討規劃除針對礮溪流域進行外業測量調查外(包括河道大斷面測量、河道地形測量、河床質調查、跨河構造物調

查及防洪構造物調查等)，亦進行本流域洪災調查、河川區域內已登錄地面積及使用狀況調查等工作。

四、洪水量分析

本次洪水量分析檢討，採用本流域平均最大 24 小時延時暴雨量以運動波—瞬時地貌單位歷線推演計算不同頻率之洪峰流量。本次檢討結果河口重現期距 50 年之計畫洪水量為 1,190cms，較民國 79 年採用值 780cms 為大，各河段各重現期距洪峰流量採用值如下表：

單位：立方公尺/秒

控制點	集水面積 (平方公里)	重 現 期 距 (年)							
		200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.8	1570 (30.91)	1380 (27.17)	1190 (23.43)	1000 (19.69)	930 (18.31)	750 (14.76)	560 (11.02)	270 (5.31)
西勢溪匯流前	44.31	1410 (31.82)	1240 (27.98)	1080 (24.37)	930 (20.99)	880 (19.86)	710 (16.02)	530 (11.96)	270 (6.09)
清水溪匯流前	33.88	1200 (35.42)	1060 (31.29)	930 (27.45)	790 (23.32)	740 (21.84)	600 (17.71)	460 (13.58)	250 (7.38)
三和橋	28.13	1070 (38.04)	950 (33.77)	840 (29.86)	720 (25.60)	680 (24.17)	560 (19.91)	430 (15.29)	230 (8.18)
清水坑溪匯流前	6.67	270 (40.48)	240 (35.98)	210 (31.48)	190 (28.49)	180 (26.99)	150 (22.49)	120 (17.99)	70 (10.49)
備註	括號數字為比流量，單位：(立方公尺/秒)/平方公里。								

五、河川水理特性分析與檢討

(一)河川型態特性分析

磺溪主流發源於大屯火山群七星山北麓(標高約 1,120 公尺)，幹流長約 13.75 公里，其中標高 100 公尺以上山區約佔全流域面積 83%，治理河段平均坡度約為 0.01743，屬急流型之河川。本計畫治理檢討河段自上磺溪橋至河口全長約 10.8 公里，採用民國 78 年、95 年及 97 年之測量資料，針對主流特性、

縱橫剖面特性等方面進行探討。

1. 主流特性

本次檢討河段自上礮溪橋(斷面 26)至無名橋上游(斷面 16-11)屬丘陵地形，無名橋上游(斷面 16-11)以下至河口(斷面 0)平原地形；本溪現況河床質粒徑自斷面 4-11 以下至河口，河床質代表性採樣粒徑 D_{50} 約為 0.29mm，型態分類為砂粒；自斷面 4-11 以上至斷面 7-1 河段， D_{50} 介於 10.52~36.07mm，型態分類大部份分類為礫石；自斷面 7-1 以上至上礮溪橋河段， D_{50} 介於 24.51~104.73mm，型態分類大部份分類為礫石，少數幾個斷面為卵石-塊石。民國 97 年河床質採樣結果經與民國 79 年資料比較結果顯示，自斷面 15 以下至河口河段，河床質有細化現象，抗沖蝕之能力降低。

2. 縱剖面特性

(1) 河道坡降

本計畫河段自計畫起點上礮溪橋至河口，現況全河段平均坡度約為 1/57。其中自下游往上游坡度變化情形：西勢溪匯流前至新礮溪橋 1/513，新礮溪橋至三和橋 1/114，三和橋至無名橋 1/47，無名橋至清水坑匯流處 1/26，清水坑匯流處至上礮溪橋 1/13。

(2) 河道沖淤趨勢分析

為了解礮溪主河道歷年沖淤變化，本次檢討依民國 78 年、97 年及 95 年等 3 次之斷面測量成果資料作比較分析。

民國 78 年至 95 年，計畫河段歷經斷面 07 一號攔水壩及斷面 11 二號攔水壩以及民國 84 年起礮溪河口改道等工程興建，縱斷面因之變化頗鉅，亦因坡度鉅變而沖淤情形較為明顯。

民國 95 年至 97 年，上游斷面 15-1~斷面 26-1，因蜿蜒於山林內，偶時遇邊坡坍方，偶時又因坡度陡，沖淤情形較明顯；中下游斷面 15-01 無名橋~斷面 12 三和橋間，沖淤情形尚屬穩定；斷面 11 二號攔水壩~斷面 8 礮溪中橋間，呈沖淤互現情形；斷面 8 礮溪中橋~斷面 4.1 礮溪橋間則呈淤積現象；斷面 4 四十號橋~河口段，沖淤變化不大。

3.橫斷面特性

本次檢討採用寬深比(W/H)探討歷年橫斷面型態特性，礮溪主流自斷面 12 上游至上礮溪橋，其橫斷面型態多為窄深型；而斷面 12 以下至河口，其橫斷面型態為寬淺型與窄深型互有交替。

4.主流流路變遷

比較民國 65、73、80 及 95 年等本計畫河段主流變遷，礮溪主流自上游上礮溪橋至下游西勢溪匯流前之歷年流路擺盪情形不明顯，惟下游西勢溪匯流前至出海口部份，由於民國 84 年起礮溪開始進行出海口改道計畫，由原出海口礮港漁港自西勢溪匯流前改道至(95 年流路)今現況出海口。

(二)現況水力分析

1.起算水位

本計畫起算水位採用礮溪河口暴潮位 1.685 公尺。

2.粗糙係數

利用河床質調查資料，以 Lane、Sanluis River、Einstein、Strickler 等經驗公式及理論公式計算各河段之粗糙係數 n 值，經考慮現況河道植生覆蓋之狀況及斟酌實際河況，研判採用各河段之粗糙係數如下表：

河段斷面	採用 n 值		
	左岸灘地	低水河槽	右岸灘地
0~4	0.030	0.025	0.030
4~6	0.035	0.030	0.035
6~8	0.040	0.035	0.040
8~13	0.045	0.042	0.045
13~26.1	0.045	0.045	0.045

3.水面計算

採用美國陸軍工程師團水文工程中心所發展計算水面剖面之數值模式 HEC-RAS 4.0 版進行水理分析模擬演算。

4.現況輸洪能力檢討

50 年重現期距計畫洪水發生漫溢堤頂或岸頂之斷面河段，左岸有四十號橋堤防(下游延長)(斷面 2.11~3.11)、清水堤防(斷面 4.12、6、6.11)、六股二號堤防(斷面 7.11)；右岸有社寮堤防(斷面 2.11~3.11)等；現況跨河橋梁梁底高度低於洪水位，有四十號橋、礮溪橋及無名橋等。

5.現況輸砂能力檢討

本次現況輸砂能力採用一維流水面剖面演算模式(WSED)，檢討本溪新河口改道起點至上游治理計畫線劃設終點(即斷面 02~斷面 15.1)，採用蕭克力胥(Schoklitsch) 公式計算推移質之輸砂能力，而懸浮載之輸砂能力則採用張氏公式(Chang, H.H.)推算，並由實測河床質資料與水理因子，求得現況各頻率年洪峰流量下之輸砂能力。

整體而言，各斷面之輸砂能力隨流速之增加而增大，大致可發現上游輸砂能力較下游大之趨勢；惟如斷面 3.1 因受現有堤防侷束形成通洪瓶頸，河道束縮導致輸砂能力相對較大，另斷面 7.11 因受攔水壩上游迴水及左岸開口堤河幅較寬等因素，斷面輸砂能力急遽降低。

(三)河川特性綜論

綜合以上河川型態變異趨勢之定性檢討，現況水理、輸砂能力之定量分析結果，可將本溪計畫河段內之河川特性，所衍生之洪氾問題綜合檢討如下：

1.河口至礮溪中橋(斷面 00~08)

本河段尚存河防安全問題包括社寮堤防高度不足、部分河寬通洪斷面不足，局部河道束縮導致上游水位壅高，另部分橋梁通洪能力亦顯不足，危害河防安全。

2.礮溪中橋至無名橋(斷面 08~15)

河防安全問題除局部高度不足之堤防護岸需加高外，其餘河寬輸洪能力經檢討大致尚稱足夠。

3.無名橋至上礮溪橋(斷面 15~26)

因兩岸山坡陡峻，易因洪水侵蝕邊坡而崩坍，河幅原屬不足，若再受人為開發，恐加重洪流沖蝕能力，應加以管制。

六、水道治理計畫

(一)治理原則

依不同河段之特性，考量兩岸生態環境及土地開發利用程度，配合現階國家政策（國土復育及「治水、利水、親水、活水、保水」之治水政策），而擬定治理原則如下：

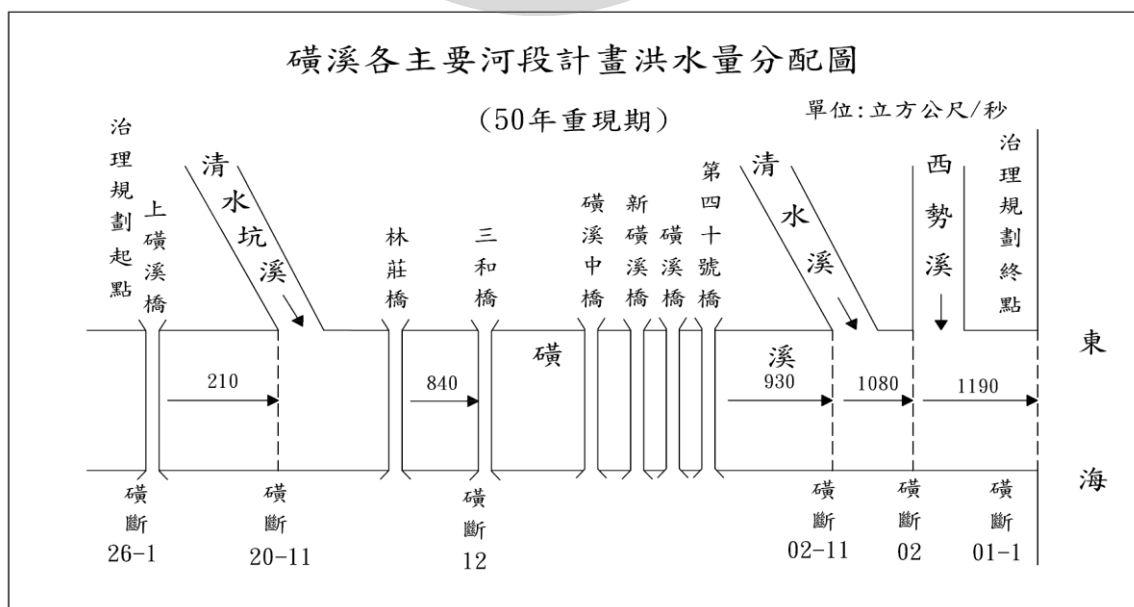
- 1.治理措施以「安全為導向，生態為考量」為最高原則。
- 2.應採寬廣之河道斷面空間，避免限制河川自然穩定發展，發揮河川排洪、給水功能。
- 3.回復河川原貌，預留足夠之生態綠帶緩衝區域，提供生態養育、棲息、避難之空間，營造自然、多樣生物、清淨的河川水域。
- 4.兩岸整體河川環境營造規劃，提供兩岸居民生產、親水教育、

休閒遊憩及避難之空間，拉近城鎮居民與自然之距離，再造河川與地方居民之良好關係。

- 5.位於山邊或開發腹地不符合經濟效益之較無保護價值區段，應尊重河川、溪流之自然演進，不設置人工構造物，保持原有河川環境及地貌，以管理手段或預警措施取代工程方法。
- 6.於安全無虞前提下，因地制宜，儘可能採用生態工程（表面粗糙多孔隙化、材質自然化、護岸緩坡化、壩體低矮化），維持既有的環境及生態之連續性，塑造防災減災、維護生態及有益地方居民之三贏工程設施。

(二)計畫洪水量

本溪為中央管河川，於民國 81 年公告治理基本計畫，計畫洪水量採用 50 年重現期距洪峰流量；本次檢討在考量礮溪兩岸土地利用現況(多屬農作區規劃)及地方整體發展計畫與方向，並維護當地生態及觀光遊憩景觀前提下，應避免過高保護標準之防洪結構物施築，經檢討計畫洪水量維持採用 50 年重現期距洪峰流量，本次治理規劃檢討各主要河段計畫洪水量分配如下圖：



(三)計畫河寬與水道治理計畫線檢討

參考台灣及日本計畫河寬公式，推求各主要河段之理論計畫河寬，再彙整現況兩岸堤距或河幅，綜合本溪河性歷史演變與趨勢、洪災成因、現況兩岸防洪工程規模、自然生態保育、環境景觀與土地利用，以「防災」為首務，擬定本溪各河段計畫河寬及兩岸水道治理計畫線如下：

1.河口至四十號橋(斷面 04)

(1)河口～西勢溪匯流前(斷面 02)

本溪河口目前已由原礮港漁港改道為現況河口，其河口兩岸導流堤距均能滿足本次檢討三種計畫河寬公式最低要求。

原水道治理計畫線係以民國 81 年公告沿舊河道劃設，本河段擬訂增設新河道之水道治理計畫線，並維持舊河道計畫線，新增部分於左、右岸沿自新河口現況導流堤向上游銜接原水道治理計畫線，本段新河口計畫河寬以現況導流堤寬度為主，詳見附件一。

另考量西勢溪匯流改道所需範圍，將其左岸於公有地範圍內酌予考慮改道空間劃入水道治理計畫範圍。

(2)西勢溪匯流前(斷面 02)～四十號橋(斷面 04)

西勢溪匯流處至清水溪匯流處河段，計畫河寬維持現有已築堤防之河寬，另清水溪匯流處至四十號橋河段原則維持原規劃計畫河寬 70 公尺。

本河段水道治理計畫線劃設，左岸維持原規劃西勢溪匯流前沿清水溪下游堤防劃設，清水溪匯流前沿既有四十號橋堤防及四十號橋堤防(下游延伸)堤肩劃設；右岸亦維持原規畫自斷面 02 至清水溪匯流處以社寮堤防堤間劃

設，於清水溪匯流處以圓弧曲線銜接至斷面 03，斷面 03 上游至四十號橋以平順圓滑曲線及計畫河寬 70 公尺劃設至四十號橋，詳見附件一。

2.四十號橋(斷面 04)至無名橋(斷面 15-02)

(1)四十號橋(斷面 04)斷面至礮溪中橋(斷面 08)

本河段河寬以維持現況為原則，以河寬自然放大藉以消能，視為水道水理調節區，並以河川區域線管制土地使用，以利河防管理。

本河段水道治理計畫線之劃設：左岸仍維持原規劃沿四十號橋(上游延長)堤防順沿清水堤防劃設，另自斷面 07 修正原治理計畫線，以沿清水堤防堤肩劃設至上游端止，原斷面 07~斷面 08 間治理計畫線予以取消，以修正之用地範圍線管制土地使用；右岸於四十號橋與礮溪橋間之現有擋水牆，順接田心堤防，再沿南勢湖二號堤防劃設至礮溪中橋，詳見附件一。

(2)礮溪中橋(斷面 08)至無名橋上游(斷面 15-02)

本河段於礮溪中橋至三和橋河段計畫河寬原則以維持現況堤防為主，三和橋至無名橋河段經檢討原規劃計畫河寬 55 公尺，尚符合三種計畫河寬公式之最低要求，故保持以現況河槽寬度為計畫河寬。

本河段水道治理計畫線之劃設：左岸依原治理計畫線自礮溪中橋上游沿六股一號下游堤防劃設，至斷面 9-01 ~斷面 10 位置，原則保留其開口堤現況不予封閉，故自斷面 9-01 修正治理計畫線沿六股一號下游堤防堤肩劃設至其上游端止，另因斷面 11 上游及斷面 13 上游至無名橋間為山壁或高地，暫無須興建防洪結構物，故取消六股林口護岸

至六股林口堤防間及礮溪頭護岸至無名橋間之治理計畫線劃設；右岸原則依原規劃水道治理計畫線線型劃設，惟整體而言，本段右岸地勢相對較高，考量保護對象及地形因素，酌予保留斷面 08(南勢湖護岸)~斷面 08-11、斷面 9-1~斷面 10-01(南勢湖一號堤防)、斷面 11-01~斷面 11-1(茅埔堤防)及斷面 13~林莊護岸上游端之治理計畫線劃設，其餘河段因無保全對象或地勢較高，予以取消原治理計畫線，並以用地範圍線予以管制土地之使用開發，詳見附件一。

3.無名橋(斷面 15-02)至上礮溪橋(斷面 26)

民國 81 年「礮溪治理基本計劃」公告之水道治理計畫線劃設至無名橋上游止，礮溪主流自無名橋上游(斷面 15-02)已漸進入山區，現況部分河段河幅受兩岸山勢範束，無法符合三種計畫河寬公式最低要求，惟本河段河幅屬自然形成，目前亦無洪氾威脅，故維持現況河幅，避免人為干預，以保自然河道景觀；本河段兩岸開發稀少，故本河段應無治理計畫線劃設之必要，本河段擬訂以河川區域線管制兩岸土地使用，以利本河段兩岸河防管理。

(四)計畫洪水位及計畫堤頂高

本次檢討計畫洪水位係以各河段之計畫洪水量作水理演算所得結果，各斷面之計畫堤頂高係計畫洪水位加 1 公尺出水高度。

(五)治理措施檢討

本溪沿河低窪地區，河岸防洪工程大致皆已具備，為維護本治理區段河川自然生態及優美環境，今後宜採「河川管理」手段為主，防止人為不當開發與房屋建物入侵河道與水爭地情事發生；而工程應著重於「挑流掛淤、固床養灘」，穩定深槽流

路，營造足夠緩衝空間之高灘地，確保既有堤防安全。本治理區段依自然條件之不同，治理措施分述如下：

1.河口至四十號橋(斷面 00~04)

(1)河口至西勢溪匯流前(斷面 00~斷面 02)

本河段左岸現況淤積嚴重，為迫切改善泥砂淤積問題，經檢討擬定短期改善對策為工程措施(西勢溪下游改道、河道整理及整建右岸丁壩)及非工程措施(建立河川及河口定量觀測機制、加強中上游集水區水土保持措施)；中長期對策為依礮溪河口自然環境，加以利用礮溪河口與鄰近海岸長期觀測資料成立專案計畫進行研析、模擬及驗證工作，據以量化評估後再進行檢討規劃，改善河口淤積問題。

(2)西勢溪匯流前至四十號橋(斷面 02~04)

清水溪匯流前至四十號橋河段右岸社寮堤防(斷面 2.11~04)及左岸四十號橋堤防(下游延長)，因出水高度不足，考量洪氾危險性，故應優先予以整建加高改善，整建加高堤防原則應考量周邊環境生態及景觀，建議以可配合植生之箱籠工或蛇籠工堤防布置。

2.四十號橋(斷面 04)至無名橋(斷面 15-02)

(1)四十號橋至礮溪中橋(斷面 04~08)

部份河段如四十號橋堤防(上游延長)等河段出水高度不足，依危險等級，清水堤防於新礮溪橋下(斷面 4.12) 應優先予以加高改善，其餘考量現有堤防整體改善因素，建議俟日後歲修整建時再予以加高。

本河段沖淤變動仍處在不穩定中，此現象在連續之洪水過程中，恐有繼續刷深之情形，故建議堤防等構造物之

基礎應予以保護，以策安全。

(2) 礪溪中橋至三和橋 (斷面 08~12)

本段防洪結構尚稱完整，經檢討部分防洪構造物出水高度稍嫌不足，考慮堤防結構整體性，故建議於日後歲修整建時配合加高改善。

本河段右岸屬地勢較高之台地，洪氾威脅不大，故採「河川管理」手段，除已施設之堤防護岸外，不另加布設堤防工程，沿計畫洪水到達範圍劃設用地範圍線予以管制，河道內之土地嚴禁建物侵入與水爭地。

(3) 三和橋至無名橋 (斷面 12~15-02)

本河段腹地有限，洪氾威脅不大，建議採「河川管理」手段，不另布設堤防工程，維持現況以保生態自然性，並沿用地範圍線予以管制，河道內之土地嚴禁建物侵入與水爭地。

3. 無名橋(斷面 15-02)至上礪溪橋(斷面 26)

本河段位於叢山中，河道因高山範束蜿蜒曲折，坡陡流急，洪流沖蝕能力甚強，河寬嚴重不足，理應不可有人為設施侵入束縮洪流，故採「河川管理」手段，配合河川區域之管理，於河川區域範圍內之河道土地，管制建物及開發行為，避免與水爭地造成危害。

七、現有防洪工程安全檢討

經檢討堤防新建（整建）1,460 公尺（左岸 510 公尺，右岸 950 公尺）、堤防加高工程總長 1,175 公尺（左岸 645 公尺，右岸 530 公尺），詳見下表。

岸別	編號	工程名稱	建造位置	長度	高度
新建(整建)堤防工程					
左岸	5	四十號橋堤防下游延伸工程	沿四十號橋堤防由斷面03-11延伸至清水溪匯流口	510	4
	小計			510	-
右岸	4	社寮堤防整建工程	斷面03-12~斷面02-1	790	4
	4	社寮堤防下游延伸工程	沿社寮堤防末端延伸至斷面01-01	160	4
	小計			950	-
合計				1,460	-
堤防加高工程					
左岸	5	四十號橋堤防加高工程	四十號橋~礮溪橋	50	1
	7	清水堤防加高工程	新礮溪橋~斷面05-1	245	2
			斷面06~斷面06-11	350	1
	小計			645	-
右岸	6	田心堤防加高工程	斷面05-1~斷面06-01	280	1
	8	南勢湖二號堤防加高工程	斷面07-01~斷面07-11	250	1
	小計			530	-
合計				1,175	-

八、工程計畫

(一)工程內容

- | | |
|------------|----------|
| 1.新建整建堤防工程 | 1,460 公尺 |
| 2.堤防加高工程 | 1,175 公尺 |
| 3.丁壩挑流工程 | 9 座 |

(二)總工程費

- | | |
|----------------|------------|
| 1.直接工程費 | 117,141 仟元 |
| 2.工程用地(含農作物補償) | 64,511 仟元 |

3.間接工程成本及預備費 35,142 仟元

4.總工程費 216,794 仟元

(三)分期施工計畫

依工程之緩急，考慮政府財源之籌措及施工單位人力配合等因素，擬將本溪防洪工程計畫分二期實施，各期經費如下：

第一期 150,353 仟元

第二期 66,441 仟元

合 計 216,794 仟元

九、經濟效益評估

(一) 年計工程成本

1.計畫總工程費及總投資額

(1)計畫總工程費 21,679 萬元

(2)施工期間利息 $(1) \times [(1+3\%)^3 - 1]$ 2,010 萬元

(3)總投資額 23,689 萬元

2.年計成本

(1)年利息： $(\text{總投資額}) \times 3\%$

$$23,689 \text{ 萬元} \times 0.03 = 711 \text{ 萬元}$$

(2)年償債基金： $(\text{總投資額}) \times 0.887\%$

$$23,689 \text{ 萬元} \times 0.00887 = 210 \text{ 萬元}$$

(3)年運轉及維護費：直接工程費 $\times 3\%$

$$11,714 \text{ 萬元} \times 0.03 = 351 \text{ 萬元}$$

(4)年稅捐保險費：直接工程費 $\times (0.12\% + 0.62\%)$

$$11,714 \text{ 萬元} \times (0.0012 + 0.0062) = 87 \text{ 萬元}$$

(5)年計工程成本： $(1) + (2) + (3) + (4) = 1,359 \text{ 萬元}$

(二)年計效益

本計畫之效益擬採用益本比作估計

(1)年計直接效益	146 萬元
(2)年計間接效益：(直接效益 25%)	37 萬元
(3)年計遊憩及生態環境功能效益	285 萬元
(4)年計效益：[(1)+(2)+(3)]	468 萬元
(5)平均年計效益：(N×年計效益)	674 萬元

(將來 50 年內之年平均效益)

$$\text{益本比} = \frac{\text{平均年計效益}}{\text{年計工程成本}} = \frac{674}{1,359} = 0.5$$

(三)計畫評價

本計畫評價結果益本比為 0.5，然本計畫實施後，對兩岸土地及居民生命財產之安全確有更進一步之保障，且全河段可確保河道邊坡降低受洪水沖蝕或流失，提高土地利用價值，增進地方繁榮，保障經濟交通安全，此等為本計畫無法量化之間接效益，而防洪工程一般亦視為政府保護人民生命、財產安全之基本建設。經考慮以上因素，本治理計畫實有實行之價值。

結論與建議

一、結論：

- (一)本次檢討在考量礮溪兩岸土地利用現況(金山都市計畫區及北海岸風景區管理等多屬農作區規劃)及地方整體發展計畫與方向，並維護當地生態及觀光遊憩景觀前提下，依據洪水量檢討成果，檢討本溪各主要河段 50 年重現期距之洪峰流量分配，於河口站計畫洪水量為 1,190cms 較原公告成果值(780cms)大，亦大於原公告 100 年重現期距洪峰流量(910cms)，換言之，防洪保護已超過原公告 100 年重現期距之保護程度，據此，本次檢討仍維持以 50 年重現期距為防洪保護標準，並採本次檢討分析之洪峰流量為計畫洪水量。
- (二)經河川特性及防洪安全檢討結果，對於河道沖淤尚不穩定、潛在洪氾災損危險性及不確定性相當高之河段，如斷面 7-1 一號攔水壩至下游河口河段，水道治理計畫線劃設原則採從寬留設河道空間，以容納河川泥砂及流路擺盪。上游位於叢山中之上礮溪橋至無名橋河段，以順應河性原則，以河川區域線管制建物及開發行為，避免與水爭地造成危害。
- (三)本計畫河段現況兩岸防洪工程大致已具備，治理措施除採築堤禦洪外，亦考慮穩定低水流路、掛淤造灘達穩固堤防基腳之功效，以減少經年需投入搶險災修之投資浪費。在安全無虞前題下，配合國土復育及河川環境管理政策，治理儘量朝回復河川原貌、營造兩岸整體優質環境目標規劃，配合區域觀光計畫及風景特定區作整體性河川環境營造規劃；斷面 15.1 無名橋以上河段，以河川區域劃定，採河川管理取代工程施工，以維持自然河川穩定。
- (四)本計畫河段尚存河防安全問題，為達 50 年重現期距洪水之保

護標準，經檢討結果，尚需新建堤防 1,460 公尺；支流西勢溪改道新建護岸 280 公尺；堤防加高工程 925 公尺。西勢溪匯流處左岸需整建挑流丁坝 9 座。配合水理演算計畫洪水位，四十號橋、礮溪橋及無名橋等須配合改建。

(五)本計畫總工程費約 2.17 億元，其中工程建造費約 1.52 億元，工程用地費約 0.65 億元。依工程之緩急，考慮政府財源之籌措、及施工單位人力配合及私有土地徵收作業等因素，故將本計畫工程區分：第一期約 1.50 億元，第二期約 0.66 億元。

(六)年計工程成本 1,359 萬元，平均年計效益 674 萬元，益本比為 0.5。

二、建議：

(一)本計畫河段兩岸防洪工程大致已具備，為使整體環境生態得以穩固健全，進而邁向永續發展之目標，建議未來治理策略應朝向河川環境管理，營造優質河川環境，儘量減少工程對生態環境之破壞。

(二)本溪河口淤積中長期對策，須依礮溪河口自然環境，加以利用礮溪河口與鄰近海岸地形及海象之長期觀測資料進行研析、模擬及驗證工作，據以量化評估後再進行檢討規劃，故建議需成立專案計畫，始能研擬合宜之措施，以解決河口及沿岸地形變化問題。

(三)本溪各河段之整體環境營造規劃，需統合生態、景觀等專業領域，並配合北海岸風景特定區及金山地區整體觀光發展計畫等，故建議可另成立計畫作更詳細規劃布置與設計。

(四)本次檢討洪水量檢討模擬，受現今主流無水文觀測站設置之因素，導致實測水位及流量之基本資料缺乏，無法進行模擬成果準確度之驗證，故建議礮溪本流之三和橋及新礮溪橋，設

置水文觀測站，並建議具流量、水位及輸砂量等觀測項目，以利提高洪水量分析之準確度，未來亦可作為警戒水位觀測，並依據其輸砂量之觀測進行河道沖淤模擬之用。

(五)本次治理規劃檢討無名橋(斷面 15-02)上游至上礮溪橋(斷面 26)河段，現況河幅受兩岸山勢範束，河幅屬自然形成，目前亦無洪氾威脅，為避免人為干擾，保持自然河道景觀，應無治理計畫線劃設必要，建議維持民國 81 年「礮溪治理基本計畫」治理範圍，辦理基本計畫第一次修訂事宜。

(六)本報告之工程規劃設計圖為工程經費估算之用，日後施工單位應再詳細施測地形並依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法；詳細之工程數量及經費，應以施工設計現場測設實做為準。



第壹章 概述

一、計畫緣由

磺溪位於臺灣北部，流域範圍行政管轄分屬臺北市士林、北投區及臺北縣金山鄉，河川等級劃為中央管河川。民國 77 年本所前身（規劃總隊）奉指示著手辦理磺溪本流治理規劃，於民國 79 年 12 月完成「磺溪治理規劃報告」，並於民國 81 年 6 月 23 日完成「磺溪治理基本計畫」法定公告程序。

民國 95 年 8 月 23 日水利署第十河川局辦理「提高磺溪防洪保護標準事宜」現勘，現勘結論前二點：

- (一)磺溪流域跨臺北市及臺北縣轄區，其等級應屬中央管河川；依中央管河川治理標準，磺溪主流應達 100 年重現期之防洪保護能力。目前磺溪治理基本計畫係於民國 81 年公告，保護程度僅有 50 年重現期之防洪保護標準。每逢颱風來臨時，常有局部堤岸遭洪水沖損坍塌及洪水溢堤情事。
- (二)為保障磺溪兩岸人民生命財產安全，磺溪確有提高防洪保護標準之需要，惠請水利規劃試驗所酌予考量年度計畫著手辦理治理計畫檢討。

磺溪治理基本計畫公告迄今已逾 16 年，考量流域地文特性受自然與人為因素之變化，現行國土復育永續發展綜合治水理念，本溪實有重新檢討之必要。

二、計畫目的及範圍

(一)計畫目的

本計畫目的為針對水文變化情形、河川特性、現況河道地形及兩岸土地利用情況，並依據流域地文、水文、人文環境及以往洪災原因，重新檢討磺溪治理規劃原則及措施，完成擬定

水道治理計畫線及相關治理措施；以有效減免洪氾災害，維持河道自然平衡，兼顧河川生態及環境景觀為目的，俾供日後河川管理、治理措施實施之依據。

(二)計畫範圍

本治理規劃檢討範圍：自上礮溪橋至出海口止，全長約 10.2 公里，詳見圖 1-1。



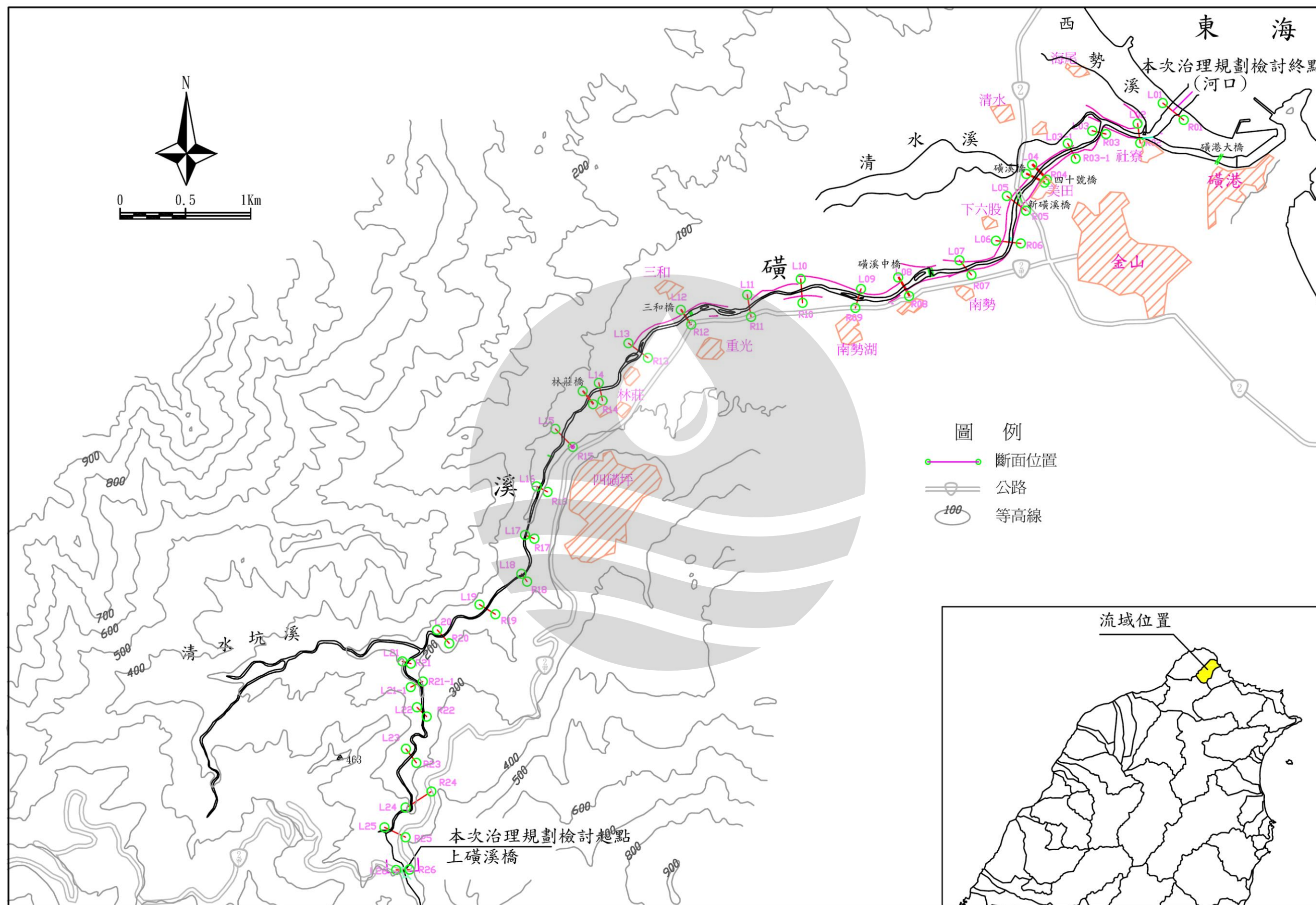


圖 1-1 礮溪治理規劃檢討範圍圖

第貳章 流域概況及治理沿革

一、流域概況

(一)地理位置

磺溪流域位於臺灣北部，介於北緯 $25^{\circ}10'$ ~ $25^{\circ}15'$ ，東經 $121^{\circ}32'$ ~ $121^{\circ}38'$ 之間。磺溪發源於大屯火山群七星山北麓，河道蜿蜒於深山峽谷中，經三和橋出山谷後河幅始漸開闊，進入金山沖積平原河幅較為寬廣，再經南勢、下六股，於社寮與自來西北向之支流清水溪與西勢溪會合後流入東海。

磺溪流域北臨淡水沿海河系流域，南與淡水河流域為鄰，東濱東海及基隆沿海河系流域。行政管轄分屬臺北市士林、北投區及臺北縣金山鄉。流域內交通以公路為主，下游有省道台二線以南北橫越，由金山可北通石門、淡水，南抵野柳、基隆；由下游往上游右岸有省道台二甲線東西向連貫，可達陽明山、臺北。磺溪流域位置如圖 2-1。

(二)流域特性

磺溪水系因下游地勢較為平坦且受人工開闢渠道等人為因素影響，水系類型大致呈平行狀，而上游因高山峻嶺，地處陽明山國家公園保護區，受自然山勢分水走向而呈樹枝狀；幹流長約 13.75 公里，自西南向東北而流，流域面積約 50.8 平方公里，其中標高 100 公尺以上山區佔全流域面積 83 %，平均坡降約 1/15。

(三)地質

1.區域地層

依據經濟部中央地質調查所五萬分之一地質圖所示(詳圖 2-2)，通過磺溪流域之主要斷層有金山斷層，為一東北走

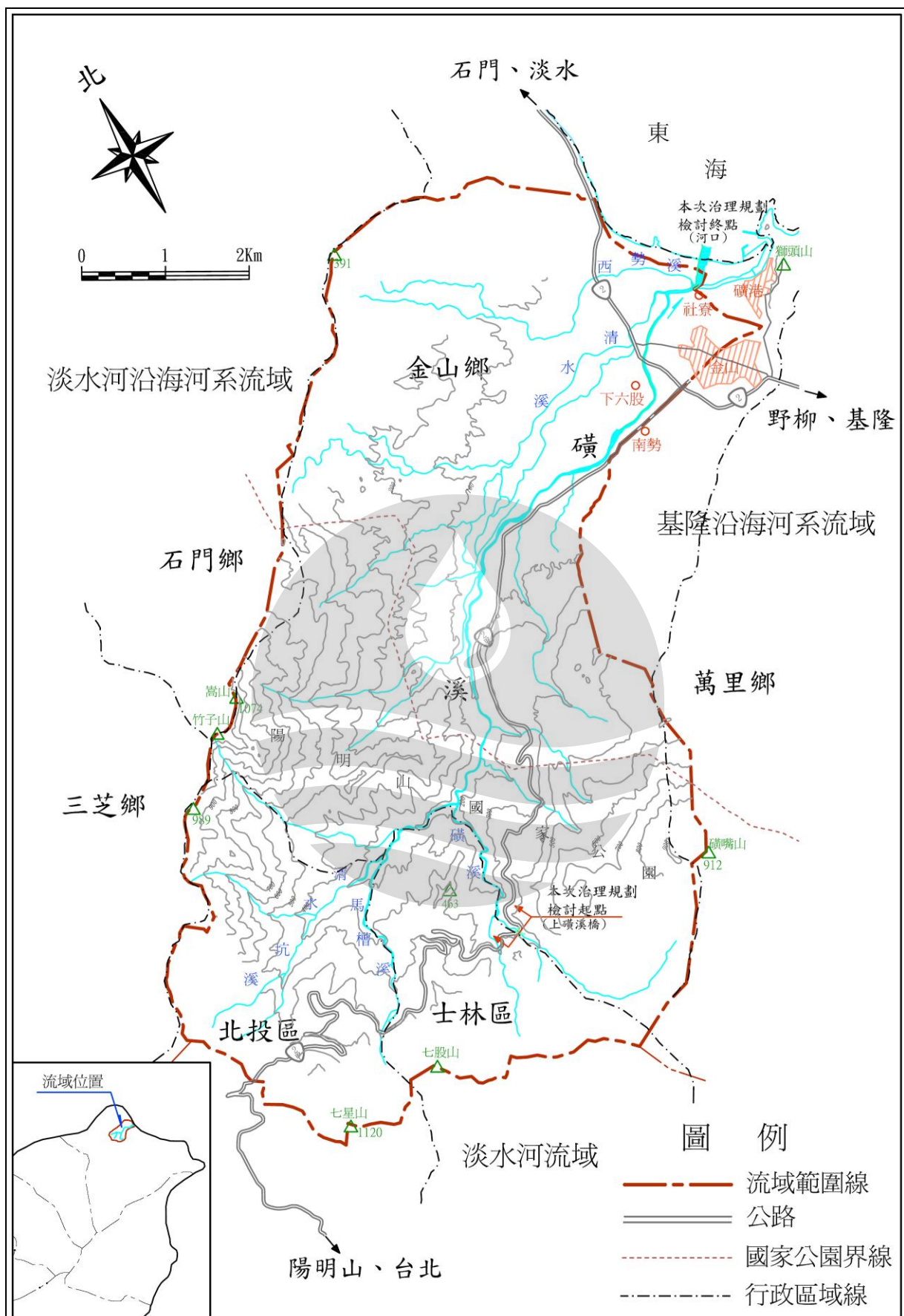


圖 2-1 礮溪流域概況圖

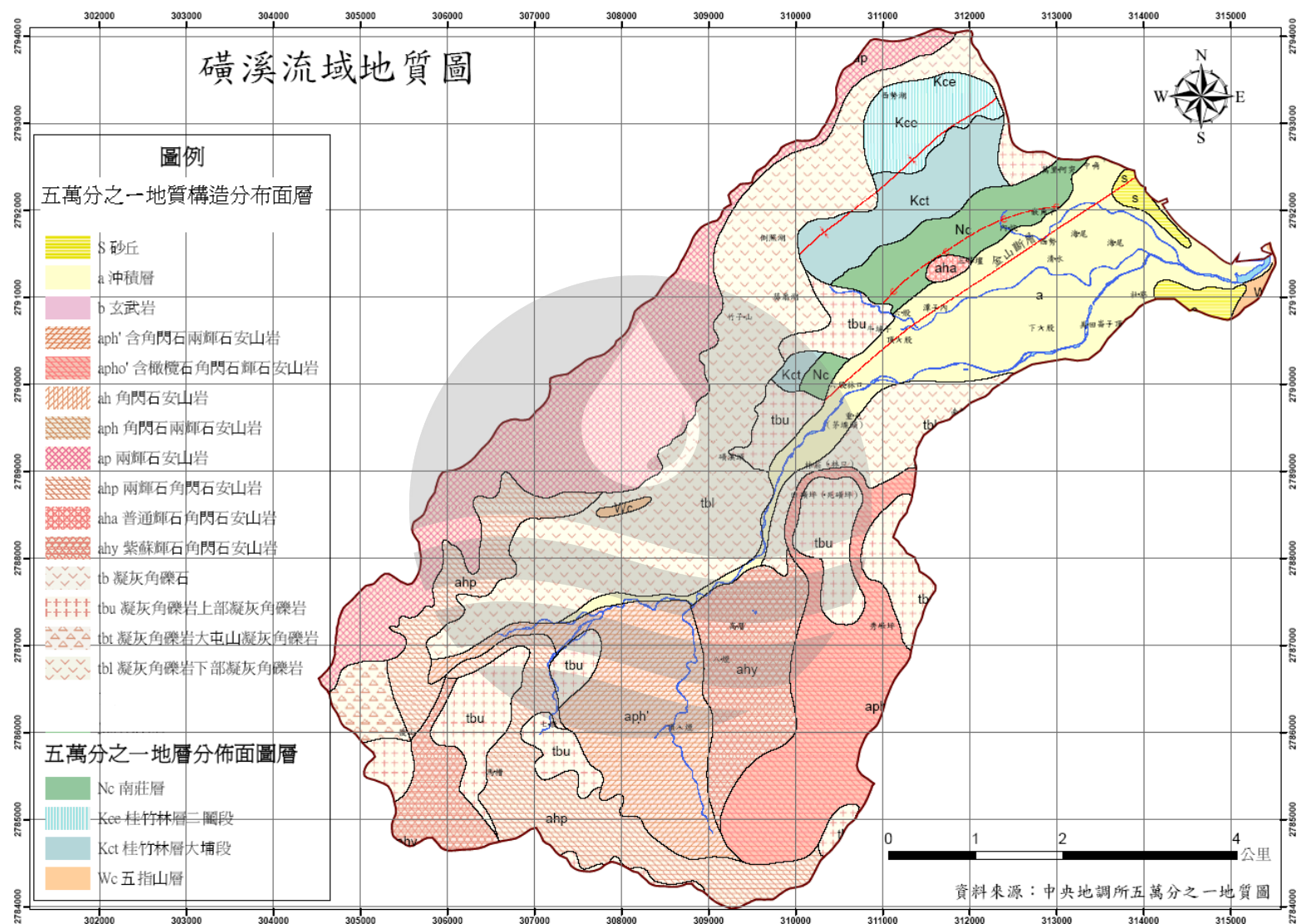


圖 2-2 磺溪流域地質圖

向之逆斷層，東北延伸入海西南沿尖山（南莊層）中角溪至重和村穿過礮溪河谷至大屯火山群，更向西南經台北盆地邊緣，金山斷層局部為台北盆地的沖積層所掩覆，西南端可能連結台北斷層，金山斷層於台灣北部區域屬於存疑性活動斷層。本流域上有一褶皺位於金山斷層北方，屬向斜構造，呈東北-西南走向。

本區域地層分布主要有上新世紀桂竹林層二鬮段、中新世紀晚期桂竹林層大埔段、南莊層及現代沖積層等。

2.地質構造

本流域之地質構造情形，大致可分為三個區域：

- (1)更新世紀安山岩區域：礮溪主流約在重光(茅埔頭)上游為安山岩及凝灰角礫岩區，岩層分佈以安山岩及凝灰角礫岩為主，安山岩部分並含角閃石、橄欖石及輝石等。
- (2)中新世紀晚期桂竹林層大埔段、南莊層及上新世紀之桂竹林層二鬮段：約分布於礮溪流域北端，清水溪及西勢溪上游段一帶屬之；南莊層岩性為砂岩及頁岩互層，含煤層，玄武岩質凝灰岩及岩流。桂竹林層二鬮段及大埔段岩性屬泥質砂岩，自砂岩及頁岩互層。
- (3)現代沖積層及砂丘區域：約分佈於礮溪主流兩岸及下游出海口附近，沖積層為礫石黏土等所組成。

3.土壤

參考農委會水土保持局土壤分布圖(詳圖 2-3)，礮溪流域約以林莊、四礮坪上游，土壤屬黃壤、紅壤及石質土交雜分布；中下游多屬黃壤，尤以支流清水溪及西勢溪流域之中下游區域均為黃壤分布區，惟支流之上游區域具紅壤分布；礮溪下游沖積平原為礫石、沙及粘土等沖積土分布，社寮—金包里

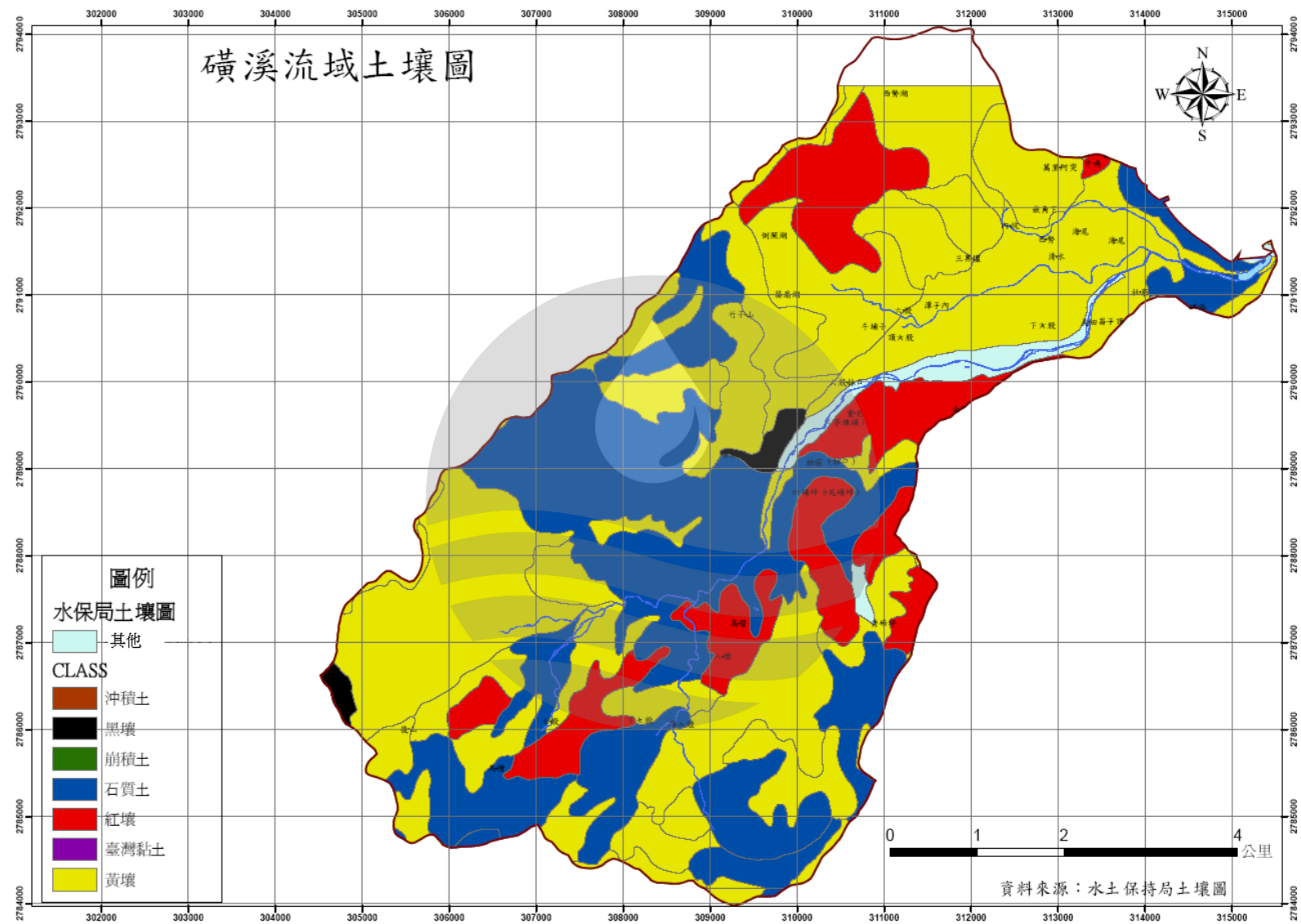


圖 2-3 礮溪流域土壤分佈圖

山及中角海岸為因季風形成之砂丘，另獅頭山海岬以石質土分布為主。各種土壤特性茲分述如下：

- (1)黃壤：母岩質經弱度化育而生成之土壤，有時可因淋洗作用較強而使粘粒明顯往剖面下層移動，養分(鉀、鈉、鈣、鎂)有的已流失而呈黃、黃棕或紅棕色，多生成丘陵地上之相對地形較安定、坡度起伏較和緩之處。
- (2)紅壤：紅壤生成於洪積母岩台地，土層較厚，質地細緻，肥力及物理性較差。又可分為紅棕色紅壤及黃紅色紅壤兩種。
- (3)石質土：由母質經由簡單之物理、化學風化作用生成之土壤，含石量超過 50%以上，排水、通風良好，通常分布於山坡地或森林地之陡峭區，地形不穩定，甚易崩坍，不宜農牧用途，只宜造林保育。
- (4)沖積土：土壤物質經河流沖刷後，帶至下游而漸次淤積成固定土壤者，土層中之顏色因人為耕作漸有所改變成淡黃色，因此可以區分有新沖積土與老沖積土。

(四)氣象

本區域位於台灣北部，每年十一月至翌年四月盛行東北季風，因地形的影響氣流往上抬升，故造成流域雨量非常豐沛。而每年五月至十月間盛行西南風，受台灣地形的影響，西南氣流受中央山脈阻隔，雨量較少，本流域主要之雨量站之位置如圖 2-4 所示；另夏季颱風多由台灣東部及東北部登陸，因磺溪流域地處迎風面，且無地形阻隔，颱風之強風豪雨常直接侵襲本流域。氣溫及濕度因季節而異，就一般狀況而言，冬季多雨，夏季乾旱。茲就氣象水文詳細說明如後：

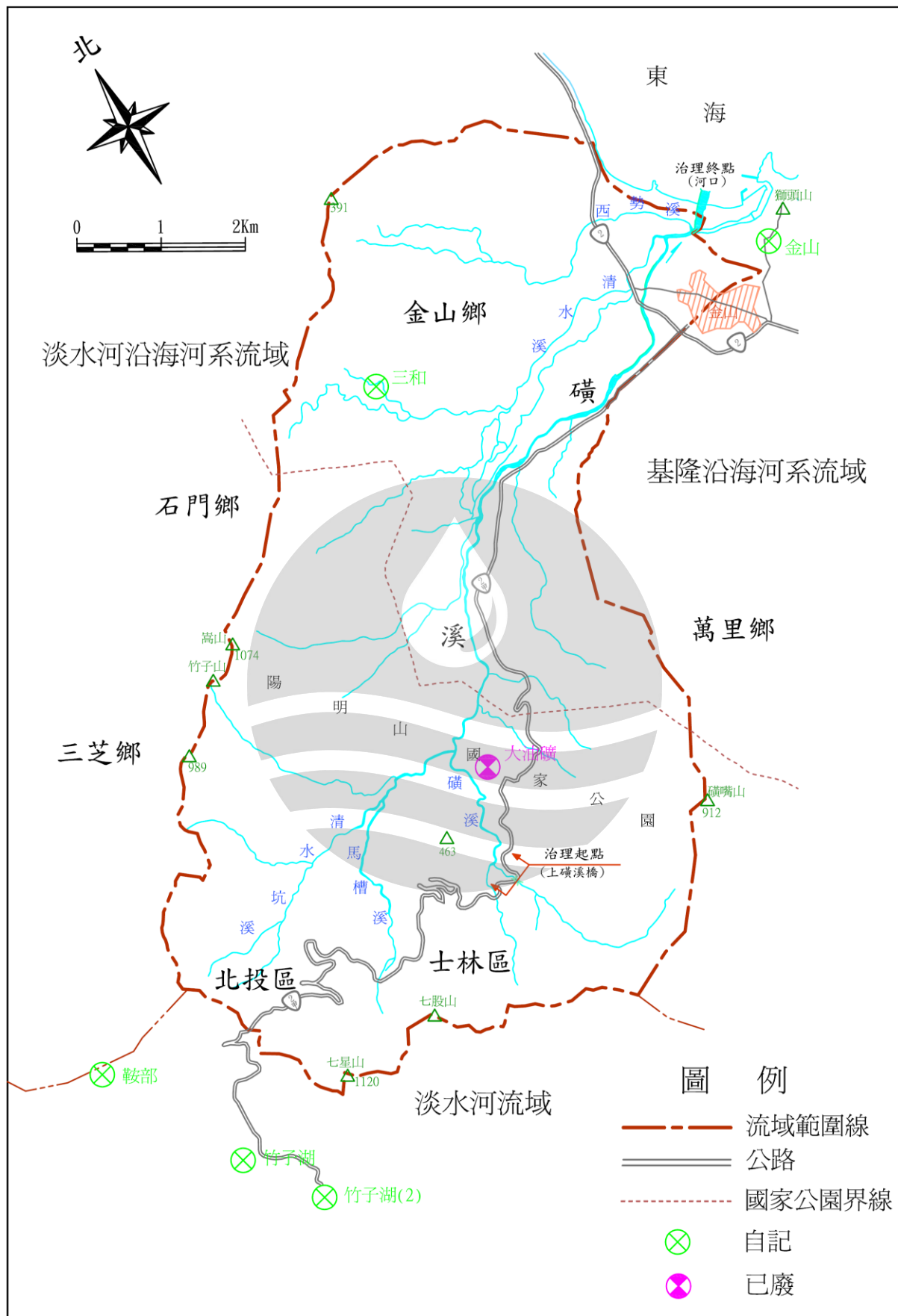


圖 2-4 磺溪流域及其鄰近雨量站位置圖

1. 氣溫

由表 2-1 鄰近礪溪流域之中央氣象局主要氣象站月平均氣溫統計，整體礪溪流域最冷的時節是冬季十二月到隔年三月，山區氣溫較低，月平均氣溫約在 9.8~12.8 度，平地月平均氣溫約在 15.8~17.6 度；最熱的時間是六~九月，整體月平均溫度約 21.9~29 度。

2. 降雨量

本區域之降雨量除氣旋雨、雷雨及颱風外大都受季風支配，因位於台灣北部，冬季東北季風盛行期間陰雨綿綿，降雨量時間較長，夏季西南季風期間除颱風期間外，平時雨量較少。一般而言，降雨量統計以十一月至翌年四月較大，且七、八、九月多颱風，常可導致大雨；大致上六月至八月為早期，若無颱風侵襲，降雨量不大。

表 2-2 為礪溪流域及其鄰近各雨量站雨量特性分析，就年雨量而言，各雨量站降雨量之差異主要為山區雨量較大，平原地區較小，從沖積扇平原之 2,888.1 毫米（金山站）至高山區之 4,789.6 毫米（鞍部站），差距達 1,901.5 毫米，可判斷礪溪流域降雨量從空間的觀點而言分佈不均。以時間而言亦分佈不均，各月份降雨量差異很大，以 9 月至隔年 5 月為雨季，山區部分尤以 9~11 月降雨量更大，流域整體之平均年降雨量由下游河口向上游山區遞增。本區之雨型，在長期平均雨量而言，中下游地區可以金山站及三和站之降雨組體圖為代表，上游以竹子湖(2)站之降雨組體圖為代表，詳圖 2-5 所示，顯示降雨集中在 9 月至 12 月，除 5 月梅雨季節及外，其餘月份降雨相對較少。另在颱風暴雨時期，其雨量分佈則受颱風規模、路徑、地形而有所不同之反應。

表 2-1 鄰近磺溪流域之中央氣象局主要氣象站月平均氣溫統計表

單位：℃

月平均	測 站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年平均	統計期間 (西元年)
	鞍部	9.9	10.5	12.8	16.5	19.3	21.9	23.2	22.7	20.9	17.8	14.6	11.4	16.8	1971-2008
	竹子湖	12.3	12.8	15.1	18.8	21.6	24.0	25.4	25.1	23.3	20.4	17.1	13.9	19.2	1971-2008
	基隆	15.9	16.0	17.7	21.3	24.4	27.1	29.1	28.7	26.9	24.0	20.9	17.7	22.5	1971-2008
月平均 最低	鞍部	6.3	7.0	8.7	12.4	16.0	18.7	20.2	20.1	18.3	15.4	11.7	7.8	13.6	1971-2008
	竹子湖	8.7	9.3	11.1	14.5	18.0	20.7	22.0	22.0	20.3	17.6	13.9	10.2	15.7	1971-2008
	基隆	12.7	13.0	14.3	17.9	21.0	23.8	25.8	25.6	24.0	21.4	18.1	14.5	19.3	1971-2008
月平均 最高	鞍部	14.8	15.5	18.3	21.7	23.8	26.0	27.8	27.0	25.1	21.7	18.7	15.8	21.4	1971-2008
	竹子湖	17.3	18.0	20.8	24.0	26.2	28.6	30.2	29.8	28.1	24.8	21.5	18.6	24.0	1971-2008
	基隆	19.7	20.1	22.2	26.0	28.7	31.5	33.4	32.8	30.4	27.1	24.2	21.1	26.4	1971-2008

資料來源：1.中央氣象局全球資訊網 2.本計畫統計

表 2-2 礮溪流域及其鄰近各雨量站雨量特性分析

雨量單位：毫米

站 名	項 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年雨量	統計期間
金山	歷年平均	194.3	284.5	253.0	210.5	346.5	261.0	147.8	167.7	300.6	250.9	227.0	244.2	2888.1	1995-2006
	月雨量率 (%)	6.7	9.9	8.8	7.3	12.0	9.0	5.1	5.8	10.4	8.7	7.9	8.5	100.0	
三和	歷年平均	451.3	487.2	396.1	326.8	476.1	234.8	155.3	240.3	406.3	421.2	467.5	624.8	4687.4	1995-2006
	月雨量率 (%)	9.6	10.4	8.4	7.0	10.2	5.0	3.3	5.1	8.7	9.0	10.0	13.3	100.0	
竹子湖	歷年平均	303.0	273.2	246.6	199.0	246.3	308.9	269.7	406.6	633.3	751.2	579.3	412.8	4629.9	1931-2006
	月雨量率 (%)	6.5	5.9	5.3	4.3	5.3	6.7	5.8	8.8	13.7	16.2	12.5	8.9	100.0	
竹子湖 (2)	歷年平均	183.9	238.2	219.4	178.3	258.4	277.2	234.0	431.9	706.6	666.0	461.1	270.1	4125.0	1978-2007
	月雨量率 (%)	4.5	5.8	5.3	4.3	6.3	6.7	5.7	10.5	17.1	16.1	11.2	6.5	100.0	
鞍部	歷年平均	317.6	307.3	269.0	218.6	287.8	313.7	269.5	384.6	687.9	762.2	562.8	408.7	4789.6	1949-2006
	月雨量率 (%)	6.6	6.4	5.6	4.6	6.0	6.5	5.6	8.0	14.4	15.9	11.8	8.5	100.0	

資料來源：依經濟部水利署「水文資訊網整合性服務系統」資料統計分析

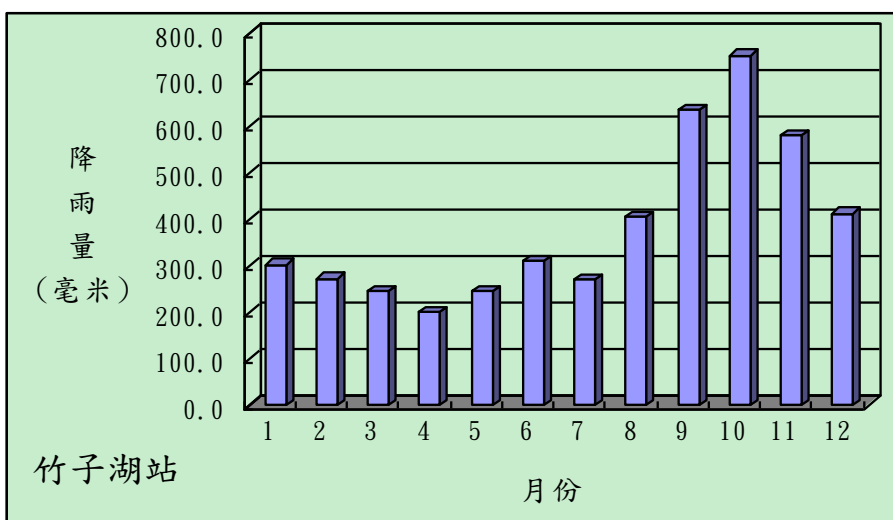
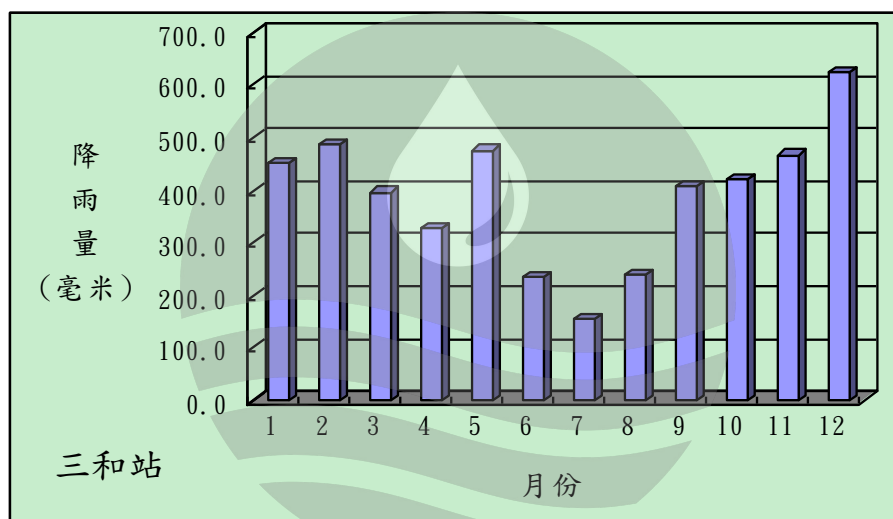
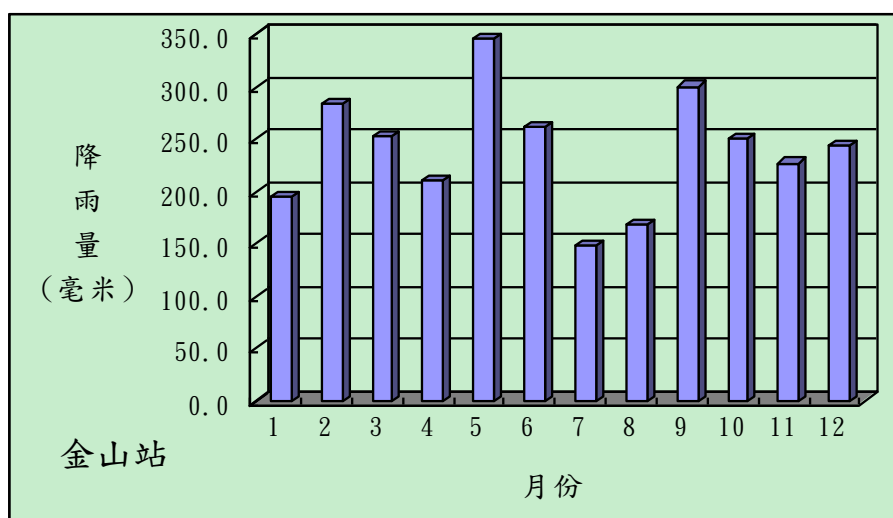


圖 2-5 降雨組體圖

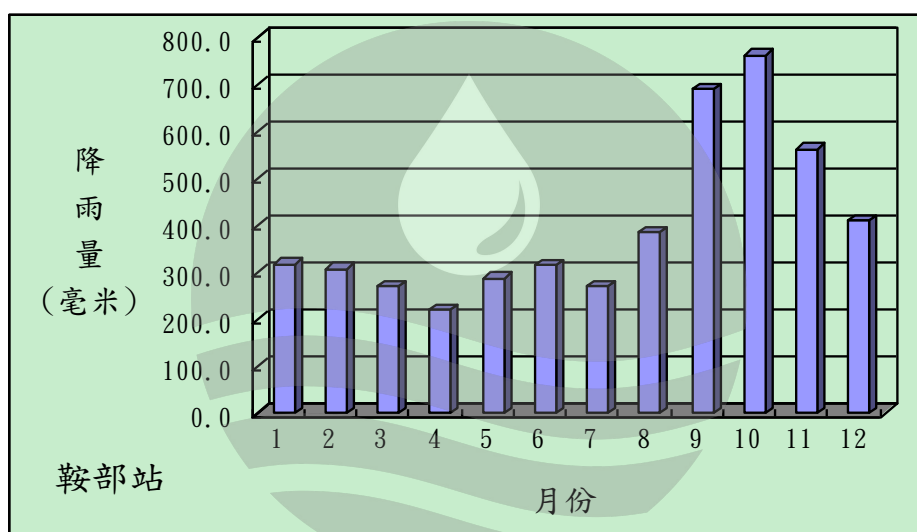
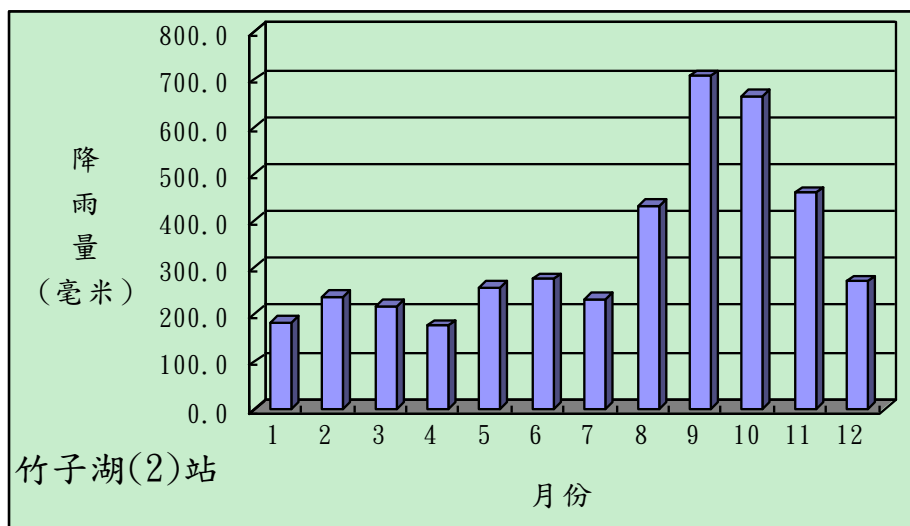


圖 2-5 降雨組體圖(續)

3.相對溼度

由表 2-5 中央氣象局北部測站(基隆、竹子湖及鞍部)之月平均相對溼度變化統計可知，相對濕度因地形、季節不同，均有些許差異，北部山區相對溼度月平均約為 86~90%，平原濱海地區約為 80%；山區之相對濕度因季節變化較小，但因冬季因東北季風因素影響，相對濕度較夏季為高；而平原濱海地區之夏季相對溼度較低，均在 80%以下。各測站之月平均相對濕度變化如表 2-3。

4.潮汐及海象

因磺溪河口附近無潮位站設置，故為明瞭近年磺溪下游出海口之海象情況，選擇地理位置屬於台灣北部海域且鄰近磺溪河口之淡水潮位站的之觀測統計結果（見表 2-4）及麟山鼻潮位站與基隆潮位站潮位統計資料以作說明。

參考經濟部水利署 97 年 12 月「海岸水文分析應用手冊—第二版」，淡水潮位站潮型為以半日潮為主之混合潮型，潮型係數為 0.28，依其歷年統計結果顯示，最高潮位為 2.09 公尺，平均高潮位為 1.12 公尺，平均低潮位為 -1.08 公尺，最低潮位為 -2.14 公尺，平均潮位僅 0.02 公尺，且有夏高冬低趨勢。本區域的海岸線平直，氣象潮並不顯著，同時受季風影響亦不大，只有颱風過境時引起暴潮偏差，茲將統計年颱風期間觀測潮位扣除天文潮位，獲得之暴潮偏差量值列表如表 2-5。

依據中央氣象局 94 年~97 年「潮汐觀測資料年報」統計資料，麟山鼻及基隆潮位站逐月潮位整理統計值詳表 2-6 及表 2-7；潮差相對最大時稱為大潮，相對最小時稱為小潮。在半日潮地區(每日兩次漲退潮)，大潮發生在朔望以後一至三日；小潮則發生在上下弦以後一至三日。在全日潮(每日一次

表 2-3 鄰近磺溪流域各氣象站月平均之相對濕度統計表

單位：%

測 站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	統計期間 (西元年)
鞍部	93	93	91	89	89	88	86	88	90	91	92	92	90	1971-2008
竹子湖	87	88	87	86	86	86	83	83	85	85	86	86	86	1971-2008
基隆	80	82	82	81	81	79	74	76	78	78	78	78	79	1971-2008

資料來源：1.中央氣象局全球資訊網 2.本計畫統計

表 2-4 淡水潮位站歷年潮位分析統計表

單位：公尺

月別	最高潮位 HHWL	大潮平均高 潮位 HWOST	平均高潮位 MHWL	小潮平均高 潮位 HWONT	平均潮位 MWL	小潮平均低 潮位 LWOST	平均低潮 位 MLWL	大潮平均低 潮位 LWOST	最低潮位 LLWL	備 註
1	1.61	1.21	0.99	0.90	-0.16	-1.28	-1.25	-1.84	-2.14	資料時間： 民國 89 年 10 月~ 民國 92 年 7 月長 期統計 測站位置： 臺北縣淡水第二 漁港內之南邊碼 頭堤防上 測站基準： 潮位水準點 TG03 為 2.4004m。 歷年最高潮位： 2.09 公尺 歷年最低潮位： -2.14 公尺 歷年最大潮差： 3.75 公尺
2	1.60	1.21	0.99	0.88	-0.10	-1.21	-1.16	-1.58	-2.01	
3	1.51	1.27	1.02	0.85	-0.13	-1.21	-1.22	-1.52	-2.01	
4	1.54	1.27	1.06	0.99	-0.05	-1.07	-1.12	-1.48	-1.80	
5	1.66	1.35	1.12	1.09	0.02	-1.01	-1.03	-1.47	-1.78	
6	1.74	1.37	1.16	1.13	0.07	-0.10	-0.96	-1.48	-1.75	
7	1.75	1.47	1.25	1.21	0.14	-0.88	-0.92	-1.40	-1.73	
8	2.03	1.53	1.32	1.26	0.19	-0.89	-0.89	-1.32	-1.62	
9	2.09	1.57	1.31	1.17	0.16	-1.05	-0.93	-1.30	-1.51	
10	1.96	1.44	1.19	1.13	0.03	-1.20	-1.08	-1.35	-1.76	
11	1.57	1.34	1.05	1.09	-0.09	-1.21	-1.18	-1.60	-1.87	
12	1.57	1.42	1.02	0.97	0.13	-1.29	-1.22	-1.59	-2.00	
年統計	2.09	1.37	1.12	1.06	0.02	-1.03	-1.08	-1.49	-2.14	

資料來源：經濟部水利署「海岸水文分析應用手冊—第二版」97 年 12 月。

表 2-5 淡水潮位站在颱風期間觀測到之暴潮偏差量值表

單位：公尺

颱風名稱	西馬龍	奇比	尤特	潭美	玉兔	桃芝	納莉	利奇馬
淡水潮位站 暴潮偏差量值	0.215	0.223	0.335	0.162	0.094	0.097	0.232	0.139
颱風名稱	海燕	雷馬遜	娜克莉	辛樂克	柯吉拉	南卡	蘇迪勒	尹部督
淡水潮位站 暴潮偏差量值	0.276	0.488	0.107	0.422	0.140	0.242	0.164	0.303

來源資料：經濟部水利署「海岸水文分析應用手冊—第二版」97 年 12 月。



表 2-6 麟山鼻潮位站歷年潮位分析統計表

月別	民國 94 年			民國 95 年			民國 96 年			民國 97 年			備註
	大潮平均 高潮位 HWOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOST	大潮平均 高潮位 HWOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOST	大潮平均 高潮位 HWOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOST	大潮平均 高潮位 HWOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOST	
1	83	-30	-151	93	-26	-149	86	-34	-152	94	-17	-129	資料時間： 民國 94 年 1 月~民國 97 年 12 月長期 統計 (位置：石門 鄉麟山鼻漁 港) 潮高單位：公 分 基準面相對 KP： 0 公分
2	82	-27	-144	85	-26	-125	78	-30	-133	89	-23	-119	
3	78	-35	-137	-	-36	-128	87	-17	-123	91	-12	-115	
4	86	-20	-121	55	-10	-	87	18	-121	106	-1	-104	
5	95	-8	-121	89	-10	-125	90	-11	-124	112	7	-103	
6	95	-5	-124	102	0	-117	97	-3	-118	115	13	-108	
7	100	-5	-123	112	2	-115	102	-2	-115	112	12	-110	
8	115	3	-106	105	3	-101	108	3	-107	120	14	-97	
9	107	-2	-98	106	-2	-105	103	0	-103	118	8	-82	
10	94	-14	-113	104	-9	-108	92	-16	-123	101	-4	-107	
11	90	-17	-131	98	-16	-132	98	-13	-128	106	-8	-125	
12	85	-30	-152	91	-25	-151	104	-13	-111	102	-14	-138	
年最大 統計	115	3	-98	112	3	-101	108	18	-103	120	14	-82	

來源資料：中央氣象局 94~97 年「潮汐資料觀測年報」、本計畫整理。

表 2-7 基隆站潮位站歷年潮位分析統計表

月別	民國 94 年			民國 95 年			民國 96 年			民國 97 年			備註
	大潮平均 高潮位 HWOOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOOST	大潮平均 高潮位 HWOOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOOST	大潮平均 高潮位 HWOOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOOST	大潮平均 高潮位 HWOOST	平均潮位 MWL	大潮平均 低潮位 LWOOST	
1	131	85	16	138	89	19	132	79	15	131	83	17	資料時間： 民國 94 年 1 月~ 民國 97 年 12 月 長期統計 (位置：基隆 港西 33 號碼 頭) 潮高單位：公 分 基準面相對 KP： -92 公分
2	-	-	-	130	87	31	119	82	21	117	79	29	
3	-	-	-	117	87	42	124	96	46	118	89	47	
4	-	-	-	132	99	54	129	95	48	136	99	51	
5	-	109	-	143	103	43	139	103	39	145	109	67	
6	-	106	-	155	113	48	153	111	44	156	112	50	
7	150	107	39	163	116	54	157	114	50	151	112	45	
8	152	112	52	152	118	62	154	118	65	151	116	65	
9	143	111	73	143	112	70	144	115	69	143	110	75	
10	132	100	60	139	103	63	122	97	56	128	98	55	
11	134	96	36	139	96	36	135	87	31	138	95	37	
12	132	84	17	135	87	15	140	88	27	127	87	25	
年最大 統計	152	112	73	163	118	70	157	118	69	156	116	75	

來源資料：中央氣象局 94~97 年「潮汐資料觀測年報」、本計畫整理。

漲退潮)或混合潮地區則又隨季節而變。依據國內沿海潮汐長期平均特性，中央氣象局統計之大潮平均高潮位(HWOST)係採用農曆每月 29~4 日及 14~19 日為大潮期間來計算；由整理表得知自民國 94 年至民國 97 年麟山鼻潮位站統計最大之大潮平均高潮位為民國 94 年 8 月+115 公分，基隆潮位站統計最大之大潮平均高潮位為民國 95 年 7 月+163 公分，

海象部份，因本計畫河口海域受季節風影響甚大，夏季時海域波浪較小；每年約在 10 月至翌年 3 月受強烈東北季風吹襲，波浪較大，波向以 NNE 為主。

(五)人文地理及社會經濟狀況

1.行政區域

本流域整體行政管轄分屬臺北市士林、北投區及臺北縣金山鄉等鄉鎮。

2.人口

本流域上游屬陽明山國家公園轄管範圍，居住人口密度稀少，流域內人口主要分布於中下游，故人口以中下游之臺北縣金山鄉境內為統計對象，依金山鄉戶政事務所人口統計，台北縣金山鄉至 98 年 1 月之人口總數為 22,301 人，其人口分佈以金美村之人口總數最高，達 5,972 人，美田村次之。

3.交通

流域內交通主要以省道公路為主，下游有省道台 2 線以南北縱貫，由金山可北通石門、淡水，南抵野柳、基隆；由下游往上游右岸有省道台二甲線東西向橫貫，可達陽明山、臺北。

4.農林漁業

本流域內之經濟型態多以農業、漁業型態為主，依據內政部營建署市鄉規劃局之台北縣金山鄉民國 92 年統計要覽之統計資料，本流域內金山鄉在民國 92 年耕地面積總計 1,360.09 公頃，其中水田面積約 1,103.95 公頃，其於耕地面積為 256.14 公頃。水田之主要作物為水稻，其他耕地多為紅心甘藷、筴白筍、跳石芋頭與箭竹筍等經濟農作物，尤以紅心甘藷為金山鄉之名產。近年來金山鄉農會推動一年一度金山甘藷節，亦帶動本地區觀光農業之發展。

漁業部分，本流域內磺港漁港是一個中型的漁港，也是金山最大的漁港，依民國 92 年統計要覽之統計資料，近海漁業產量約為 2521 公噸。磺港漁港除了漁產豐富外，更有其他漁港所沒有的溫泉資源，台北縣政府及金山鄉公所等單位鑑於目前漁業經營日益困難，傳統漁業朝觀光休閒轉型是必然的趨勢，讓磺港漁港結合漁業、溫泉及周邊景點等條件，朝向漁業轉型及漁港多元利用，讓漁業得以永續經營方向而努力。

5.工商業

依據流域內金山鄉統計工廠登記家數，總計家數僅 12 家，工廠設置並不多。而商業區則位於人口集中之金山鄉市區，另因金山、馬槽、八煙等地有豐富的溫泉資源，現今多發展為著名之溫泉區，亦帶動當地觀光休閒遊憩行業。

(六)自然環境與生態

1.河川水質

環保署於本治理河段內設有 3 個水質監測站，分別為上磺溪橋、磺溪橋及四十號橋，各站依環保署公佈之河川污染程度指標(RPI,River Pollution Index)依據溶氧量、生化需

氧量、懸浮固體及氨氮四項水質資料計算之 RPI 指數分為四級，未受污染(2.0 以下)、輕度污染(2.0~3.0)、中度污染(3.1~6.0)、嚴重污染(6.1 以上)。測站之水質歷史變化見圖 2-6 所示。

由該記錄顯示，本區域之河川水質於豐水期之濁度及懸浮固體之濃度相對較高，整體而言多介於未受污染至中度污染之間，隨流量豐枯呈週期性變化，水質尚稱良好。磺溪主流上游段上磺溪橋站民國 68 年至 93 年間，污染指標變化不大但指標起伏較為激烈，整理而言可謂為無污染。下游磺溪橋站及四十號橋站於民國 78 年間 RPI 指數出現峰值，整體而言屬於未受污染至中度污染層級；雖近年來下游段水質多屬未受污染程度，但污染指標與上游比較，仍受兩岸居民活動影響，RPI 值相對較高。

本流域上游發源或流經大屯火山群，大屯火山群最後一期噴發大約在 30 萬年前，之後火山活動雖然停止了，但在火山地區地層仍有許多小斷層或裂隙，當雨水下滲成為地下水，與地下深處的熱源接觸，形成熱水或熱氣，並混合著岩漿所釋出的硫、氯等氣體，再沿斷層或裂隙上升至地表，形成溫泉或噴氣孔，故流經本區域之磺溪，礦物離子含量較高，屬 PH 值較低之酸性水質，尤以上游上磺溪橋測站 PH 值約在 2~4 之間，下游磺溪橋與四十號橋測站 PH 值仍有 3~4 的程度。

2.流域生態

依據台北縣金山鄉戶外生活發展協會 94 年 12 月「北磺溪生態資源調查報告」，本次茲就磺溪流域之生態資源調查成果，分述如下：

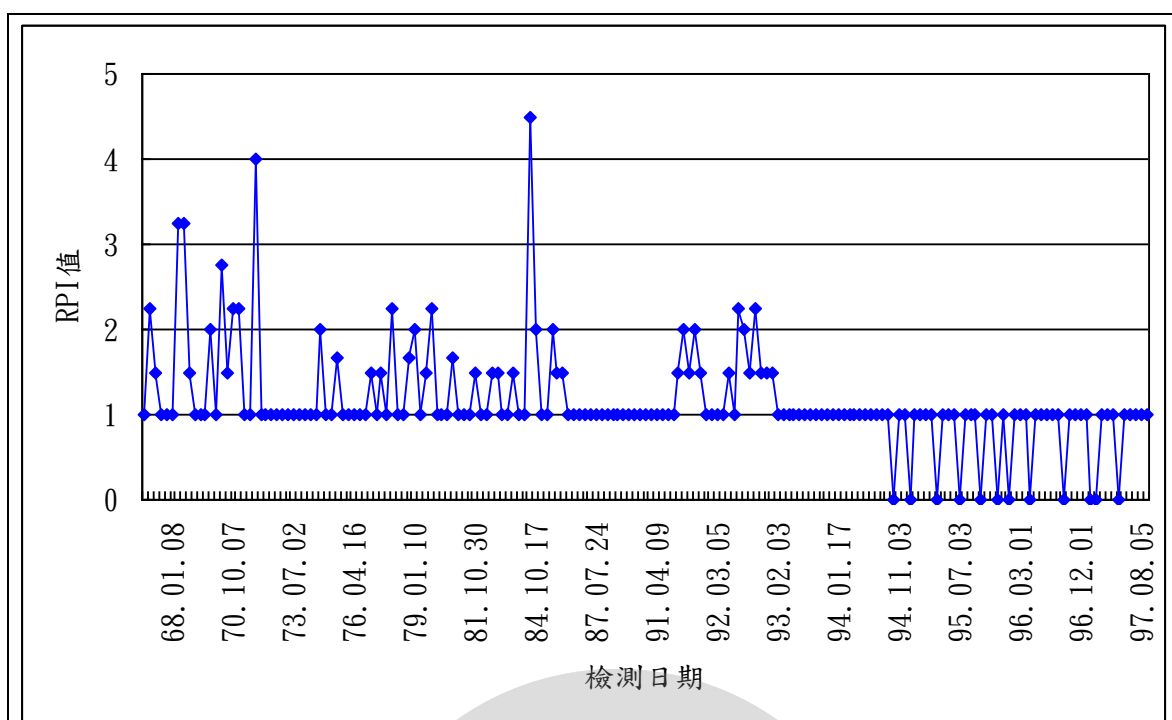


圖 2-6 磺溪上磺溪橋歷年水質之 RPI 值(1/3)

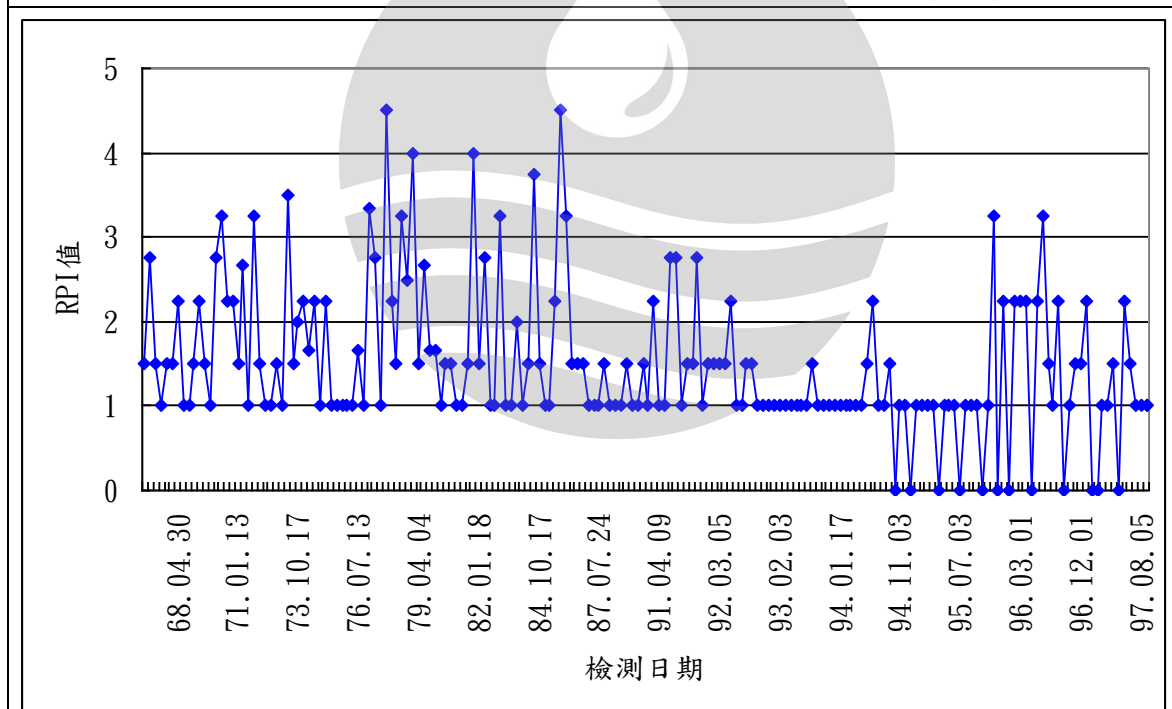


圖 2-6 磺溪磺溪橋歷年水質之 RPI 值(2/3)

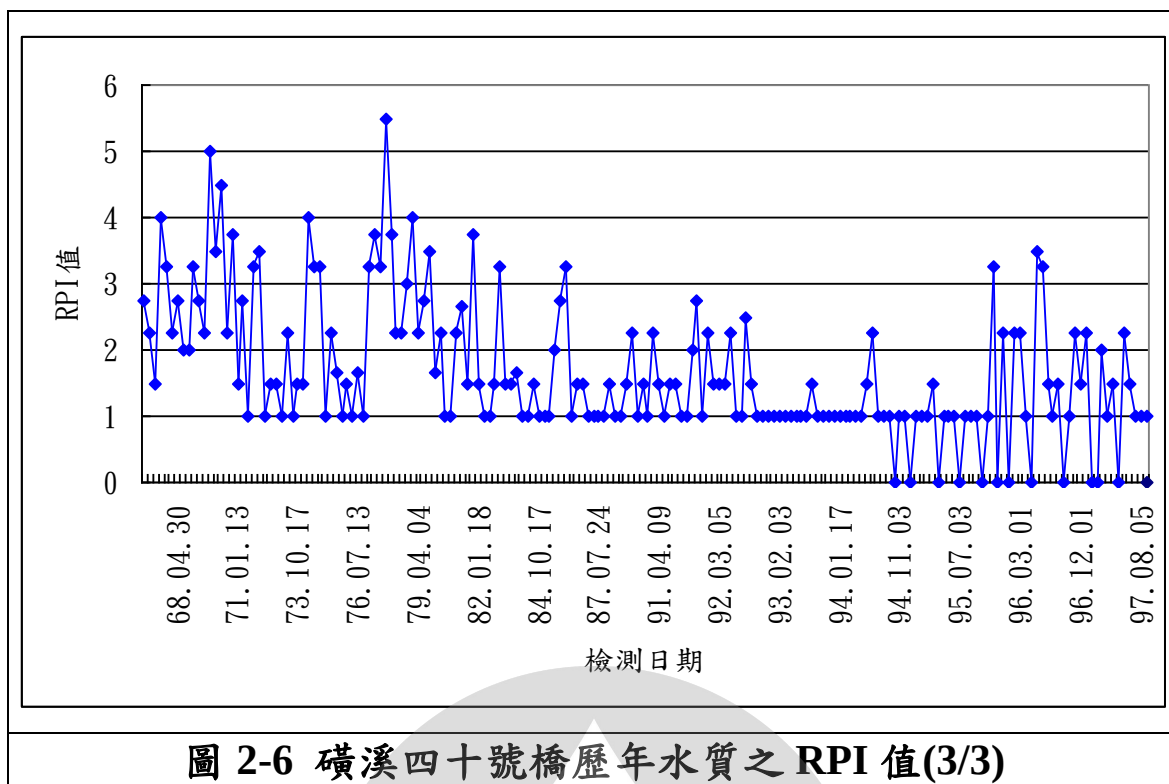


圖 2-6 磺溪四十號橋歷年水質之 RPI 值(3/3)

(1)礮溪流域植物調查

礮溪流域自河口至上游陽明山國家公園區，境內野生植物涵括平原農田生態及次生林地等分佈，茲以礮溪下游至礮溪上游分處敘述：

A.礮溪出海口河口會合處(礮溪下游)：

山丘上避風處日照強，木本植物以木麻黃，野桐為主；礮溪出海口舊河道有野荸薺、水毛花等水生植物出現。

B.西勢溪與礮溪交會口：

兩岸為水泥砌牆，靠海有些高木—木麻黃（日本引進防風木）黃槿（又稱朴仔樹）、林投（原生種）抗風、海岸植物，榕樹（抗風林）、兩旁有農業時期留下竹林，還有些次生植被—芒草、蘆竹、及大花咸豐草等；河床旁邊有些水生植物—禾本科、稗、水丁香、細葉水丁香、鴨舌草、斷節莎、墨菜、八字蓼；尚有沙崙生態植物—三葉五加、木麻黃、馬櫻丹（外來種）、海桐、小葉桑、桔梗蘭、茵陳蒿、短葉水蜈蚣、白茅、馬鞍藤、草海桐、蔓荊、天人菊、文殊蘭、濱刺麥等。

C.三界壇清水溪旁：

農作物有荷花、筊白筍、水芋。旱田中有水生植物—八字蓼、小花水丁香（葉暗紫紅色）、滿江紅、粉綠青狐尾藻（外來種）、長梗滿天星、水竹葉、尖瓣花、水芙蓉（外來種）、翼莖闊苞菊、（外來種）、水蕨（可食用）、七星山穀精草、碎米薺（可食用）、中國水竹葉、白花霍香薊、鼠麴草等；另有芋麻、水竹葉（藍色花非常漂亮），大樹（榕）下有伏石蕨、橢圓腺蕨、傅氏鳳

尾蕨、鱗蓋鳳尾蕨、長葉腎蕨、密毛蕨、芒草、李氏禾等多種禾本科植物。路旁的水圳邊小水溝有沙，裡面有小小蜆非常可愛，溝旁有杜虹花、細葉芋麻、水竹葉、魚腥草、糯米糰、抗板歸、漢氏山葡萄、雞屎藤、香蘭、禾本幼苗、雀榕等植物分佈。

D.下六股農田：

積水的田裏，水生植物豐富，周圍有以杜鵑為主的園藝，九留米、麻竹、過溝菜蕨、白花紫蘇、水竹葉、針蘭、畦畔莎草、大井氏水荳、水芹菜、水蓑衣、野慈菇（剪刀草）、茯苓菜、心葉母草、鴨舌草（田筊）及八字寥等，旱田有，爵床（刺尾癩）、細葉蘭花參、王爺葵、長梗滿天星、扛板歸（三角鹽酸）等成為優勢種，溝渠中仍有水棉等植物分佈。

E.金山平原河灘地：

農業墾殖，呈次生林相，常見的有食茱萸、相思樹、芋麻、小葉桑、青箱子、杜紅花、台灣澤蘭、蛇莓、灰木、三葉五加、白茅、艾草、火炭母草、點地梅、雙面刺、狗尾草、等，其中有許多植物為金山鄉的鄉土民俗植物。

F.礮溪中橋（礮溪中游）：

沖積扇河床有砂土、鵝卵石、壤土，森林原貌不見溪邊緣有樹護堤，皆屬陽性樹種，中游河灘上去便是農業區，溪谷有水壩，混合清水可半灌溉，溪流窄變開闊，水流緩和，有沙土堆積及小鵝卵石，紅土礫石層（屬古時河床農田河階地），礮溪流入平原，形成自由曲流，洪水期因淤塞，流域會改道，堆積成開闢地，有如神龍

擺尾，洪水沖斷橋墩，河岸做蛇龍，可長植物漸成植被，接近水邊轉快，河岸灘地，土壤豐厚，植被豐富，有禾本科植物、菊科（大花咸豐草、含羞草、牽牛花、鼠尾粟（毛蟹草），高灘地有一烏柏、水同木、苧麻、杜虹花、蓖麻、野棉花、蘆竹、牛筋草、裡白刺蔥、食茱萸（紅刺蔥幼苗時有精油很香可驅蟲，長大精油漸少）、台灣野桐、紫蘇、羊蹄、香楠（做香的材料）、島榕、紅楠（豬腳楠）、冇骨消、香葉樹、變葉懸鉤子、腺葉懸鉤子、酸藤、日本山桂花、山桂花（陽性植物）、長梗紫麻、山黃麻、紫花霍香薊、相思樹、海州常山（可做水牛殺蟲劑）、青箱子、李氏禾（油草會割人、紅蓮蕉花、白匏子、青苧麻（做草粿）、黑果馬交、小葉桑、五節芒、象草（牧草）、芒草、杜鵑花、碎米薺、薄姜木（山埔姜）、王瓜、紅果、牛乳榕、山柿、風藤、麻竹、海桐、紫花醉醬草、銳葉牽牛、槭葉牽牛、開卡蘆、白花紫蘇、白茅（根可治麻疹病患）、翼莖闊包菊、林投、南美朱槿及喜涼冷的台灣何首烏等。

G. 中游開闊地農田

有菊科、禾本科、蛇莓、夏枯草、風輪草、塔花、狗尾草、青箱子、芭蕉、幹花榕、裡白刺蔥，樹下沒芒草，因樹長大取代它，山黃麻長大後也取代禾本科、白匏子、血桐、杜虹花、江某、樹杞、台灣澤蘭等。

再往上游河床變窄水流急，石頭變大，三和橋下有做攔沙壩，河岸屬陽性植物山黃麻最多，農田植物與中游相似，但兩岸較原始，再往上小平地有梯田，及園藝作物、杜鵑。

H. 磺溪上游

山谷有闊葉林，有芋麻、江某、棕葉蘆，有苔蘚及草藻類生長，另有紅刺蔥、禾本科、菊科、白袍子、筆桐樹、水桐木、山棕、楠木、月桃、芒草，東方狗脊蕨、申跋、原生的金毛杜鵑、水鴨腳秋海棠、冷清草、水冬瓜、蜜花芋麻、食茱萸、華八仙、其中五節芒、野桐、山黃麻、裡白刺蔥等。

古河床-河階台地，斷面石頭大，河流改道，河床長出芒草，水流湍急，河岸兩旁有水鴨腳秋海棠，水冬瓜、龍船草、烏毛蕨、長梗紫麻、山芋等。

礮溪頭面對東北季風，300 公尺就有雲層，上升氣流擋住山頂，山頂下雨帶來雨量，產生北降植物，東北季風下的植被都是迎風面，葉乾淨，風壓大，圓形樹冠，低矮，溫度低。北降分佈，植物有一箭竹（包籜矢竹）、栗蕨（耐酸）、金毛杜鵑（老葉，闊葉林下長大，果實用飛的來播種）、滿江紅（中海拔植物）、紅星杜鵑、中原氏杜鵑（7 月開花，葉小靠岩山，一般生長於迎風面於 500—2000 公尺海拔）、八仙花科—華八仙、狹瓣八仙（中海拔）。另調查有烏皮九芎（安息香科）、假赤楊等。

森林主要的樹木有開闊地先驅陽性樹種：山黃麻、白袍子、野桐、幹花榕、牛乳榕、九丁榕、菲律賓榕、烏柏、食茱萸、裡白刺蔥等，生長於溪岸開闊環境。

沿溪有次生林地主要林木有楓香、鵝掌柴（江某）、樹杞、細葉饅頭果、錫蘭饅頭果、樹梅、烏皮九芎、大葉楠等樹種。

(2)礮溪流域陸域動物調查

A. 磺溪流域上游

磺溪上游穿梭在山林之間，從空中鳥瞰狀似一棵樹的枝幹因地屬陽明山國家公園，人為干擾較少植物茂密，蟲鳥多森林生態系統豐富，森林密佈野生動物容易繁衍，早年山羌、水鹿、山豬、台灣獼猴頗多，後因盜獵者多獵殺山羌、水鹿、山豬，目前大型野生動物僅存山豬、台灣獼猴，數量眾多，山羌、水鹿則已絕跡，穿山甲因國家公園保護近年來常見於磺溪頭一帶。

本區是蛇類的快樂天堂，常見的有赤尾青竹絲、眼鏡蛇、龜殼花、過山刀、青蛇、水蛇。而食物鍊下方的蛙類數量更多，常見的有澤蛙、貢德氏赤蛙、梭德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、台北樹蛙、面天樹蛙、中國樹蟾、小雨蛙、盤古蟾蜍、黑框蟾蜍等 13 種。

居於食物鍊上方的猛禽亦是本區的主角，大冠鷲、松雀鷹、藍鵲、樹鵲數量多。

B. 磺溪流域中游

地處平原為本流域最重要的水田區也造就水田伴生動物；如食物鍊下游的負子蟲、松藻蟲、紅娘華、搖蚊、蟋蟀、螺貝及蝌蚪，供養了多種蜻蜓有白痣珈蟌、青蚊細蟌、烏帶宴蜓、薄翅宴蜓。

C. 磺溪流域下游

因硫磺水質水中生物生存不易，只見水岸斑龜棲息，到了海口因潮水沖淡河口生物引來，灰瓣足鷸覓食，本種水鳥來自西伯利亞，乃因市場魚肉販倒厨餘，吸引而來常年紀聚集於此，形成難得百鳥匯集場面。

海尾沙崙形成天然屏障，成為北海岸最重要候鳥棲地，內側水田沼地常見雁鴨種，鷺鷥科，鵲鴒科，鷗科及鸕鶿，成群聚集，本地留鳥如小白鷺，黑鳶等整年可見，尤其多種有侯鳥經常光顧，是各地賞鳥協會的優質賞鳥地點。

(3) 磺溪流域水域動物調查

磺溪因上游大量的溫泉、氧化鐵等酸性物質沖入磺溪，水棲生物無法生存，直到下游美田段至出海口，溪水大幅稀釋後才出現蝦蟹類、龜、鰻魚等，兩大支流的清水溪、西勢溪則有豐富的水棲生物，尤其以清水溪的水棲生物族群數量最豐，茲以調查結果分述如下：

- A. 魚類：台灣馬口魚、台灣石濱、台灣鏟頰魚（苦花、鰻魚）、粗首鱖（溪哥）、鯽魚、泥鰍、赤吻斑蝦虎、台灣纓口鰍（石貼仔）
- B. 蝦蟹類：澤蟹、蔡氏澤蟹、日本絨毛蟹（毛蟹）米蝦、台灣沼蝦（過山蝦）、日本沼蝦、大和沼蝦、粗糙沼蝦
- C. 螺貝類：捲螺、榔螺、圓田螺、石田螺、川卷、塔卷、瘤卷、網卷、河蚌、蛤蜊
- D. 水棲昆蟲：水蠆、水蜈蚣、負子蟲、龍蝨、水黽、鼓蟲、長鬚石蠆、石蠆蛾幼蟲、蜉蝣幼蟲、石蠅幼蟲。

(4) 磺溪流域鳥類調查

磺溪流域生態豐富而且多樣性，尤其是鳥類，依據中華民國野鳥協會及金山鄉戶外生活發展協會的觀察紀錄，近五年來觀察有紀錄的鳥種計 255 種，計冬候鳥 57 種，夏候鳥 5 種，迷鳥 30 種，過境鳥 80 種，種類豐富，故特增

此節分述如下：

A. 在礪溪流域常見的留鳥

鷺鷥科：小鷺鷥

鷺 科：小白鷺、夜鷺、黃頭鷺、黃小鷺

鷺鷹科：黑鷺、大冠鷺、松雀鷹鳳頭蒼鷹

雉 科：竹雞

秧雉科：白腹秧雞、紅冠水雞

山椒鳥科：灰喉山椒鳥（紅山椒鳥）

鳩鵲科：金背鳩、紅鳩、斑頸鳩

杜鵑科：番鵑

鷓鴣科：領角鴉

雨燕科：小雨燕

翠鳥科：翠鳥

五色鳥科：五色鳥

鵲鴝科：白鵲鴝、灰鵲鴝

雲雀科：小雲雀

燕 科：棕沙燕、洋燕

鶇 科：白頭翁、烏頭翁、紅嘴黑鶇

伯勞科：棕背伯勞

鶇亞科：鉛色水鶇、紫嘯鶇

畫眉科：小彎嘴、山紅頭、繡眼畫眉

藪鳥、白耳畫眉、冠羽畫眉

鸚鵡科：粉紅鸚鵡

鶯亞科：棕扇尾鶯、黃頭扇尾鶯、

斑紋鷓鶯、褐頭鷓鶯、灰頭鷓鶯

鶇亞科：黑枕藍鶇、黃腹琉璃

繡眼科：綠繡眼

文鳥科：麻雀、白腰文鳥、斑文鳥

八哥科：八哥、白尾八哥、家八哥

卷尾科：大卷尾(烏秋)、小卷尾

鴉 科：台灣藍鵲、樹鵲

B.在磺溪流域常見的候鳥

鷗科：鷗

鷺 科：蒼鷺、大白鷺

朱鷺科：黑面琵鷺

雁鴨科：小水鴨、綠頭鴨、赤頸鴨

花嘴鴨、白眉鴨、琵嘴鴨、澤鳧

鷺鷹科：魚鷹、澤鷺、赤腹鷹

隼 科：紅隼

反嘴鵒科：高蹺鵒

鵒 科：金斑鵒、小環頸鵒、東方環頸鵒

鵒 科：反嘴鵒、青足鵒、鷹斑鵒、磯鵒、黑腹濱鵒、

田鵒

鷗 科：黑腹燕鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗

鵲科：白鵲

鵲亞科：赤腹鵲、白腹鵲、野鵲、虎鵲

鵲 科：黑臉鵲

燕 科：家燕

伯勞科：紅尾伯勞

(七)灌溉及排水系統

1.灌溉系統

因為金包里地處北海岸濱，靠近大屯火山群之東北斜

面，山多平原少且冬季直接受到東北季風吹凜，農業環境條件差，因此漢人較晚到此地開墾，依據《台北縣志》：「乾隆十年，有漳川移民林受禧等五人，來金包里開闢道路，鑿圳灌田地以大開。」，推測當時漢人的拓墾才漸展開。

目前磺溪流域內的灌溉系統由北基農田水利會金山工作站管理，錯綜複雜的灌溉水圳，經民國 93 年北基農田水利會會誌編撰工作所進行之調查，其水圳系統分述下：

- (1)頂中股圳：水源來自三重橋溪，長 3800 公尺，輸水容量 0.180 立方公尺/秒，灌概面積有 95 公頃。
- (2)林口圳：灌溉面積有 25 公頃。
- (3)石槌子一、二圳：灌溉面積有 27 公頃。
- (4)清水圳：清水圳的水來自於清水溪的上游，古稱為黑金崁溪，現在稱為清水溪，水質與磺溪不同，磺溪帶有硫磺物質，而清水溪沒有，所以清水圳的水質較好，用清水圳的水灌溉的農地，收成比灌溉磺溪水的農地多一倍，當時人稱清水圳為老埕圳，系以人名命名。日治末期鑑於清水溪水尾的水流到磺溪，浪費掉了，所以在清水溪的下游溪段，開鑿水圳，引取清水溪的水，使得六股這個地方，也就是水尾的地方有水灌溉，這個區段的圳在早期叫做山川圳，現在是清水圳系統的一部分，早年長度 1750 公尺，灌溉面積有 112 公頃，由清水溪取水，目前實際灌溉面積有 90 公頃，輸水量 0.324 立方公尺/秒。
- (5)咸治圳：在清水圳開鑿後不久，簡咸治看到陳老埕因為開鑿了清水圳，因而灌溉清水圳的水的田地收穫多了一倍，所以也在黑金崁溪(現清水溪)的上游開鑿了一條圳，因為開鑿的人的名字叫簡咸治，所以現在叫做咸治圳，面積有

14 公頃。

(6)礧溪一、二圳：位在礧溪的中下游，這裡的水硫礧質含量較少，在天旱無水的時候，勉強可以拿來灌溉，作為補充水源，灌溉面積有 24 公頃。礧溪一圳在五層靜水池，為北基農田水利會最大工程，工程分為三階段進行，首先在 60 幾年前時，完成攔水堰及第一層靜水池，八十幾年完成第二層靜水池，最後一次是在 91 年完成最後三層靜水池。因為下游採集砂石，使得河床下陷，沖刷嚴重，因此北基農田水利會這三十幾年來，持續加蓋靜水池，以維持河床的高度。礧溪二圳是最近這幾年來最大的工程，在民國 89 年 10 月 31 日後施作，礧溪二圳攔水壩總長 75.20 公尺，包括兩側的水閘門(其一是礧溪二圳可灌溉用 10 公頃，另一田子心圳灌溉面積有 21 公頃)。

(7)三界壇一至五圳：三界壇這邊的圳都是農民自己開墾的，約在昭和五年到六年的期間，三界壇一圳本來叫做壇子內圳，二圳叫做三界壇圳，三圳叫做牛稠內圳，四圳叫做海尾子圳。日治時代金山庄的庄長賴宗碧，他開闢第五條圳。灌溉面積有 79 公頃。

(8)田心子一、二圳：灌溉面積有 62 公頃。

(9)西勢圳：灌溉面積有 19 公頃。

(10)金山站區零星圳路：灌溉面積有 151 公頃

2.排水系統

(1)縣管排水

礧河流域內之台北縣縣管排水幹線為 2 條，分別為礧溪支流金山清水溪排水及西勢溪排水，其匯流上游若干支流後分別於礧溪下游注入礧溪。

在排水路方面，金山清水溪排水權責起點為礮溪匯流處，權責終點為潭子內橋，總長約 3.4 公里；西勢溪排水權責起點為礮溪匯流處，權責終點為便民橋，總長約 2.6 公里。

而在集水面積方面，金山清水溪排水部份，流域面積約有 10.43 平方公里，約佔整體礮溪流域之 20.53%；西勢溪排水部分，流域面積約有 6.49 平方公里，約佔整體礮溪流域之 12.78%。

(2)都市計畫區排水

金山鄉市區內雨水下水道系統於民國 76 年由內政部營建署(前台灣省政府住宅及都市發展局)規劃完成並據以實施；其中礮溪排水分區流入本計畫流域範圍，其範圍包括西界礮溪及陽金公路中正路以北區域及獅頭山西側山坡地，面積約 69 公頃，區內主要設置 D、E、F、G 等雨水系統幹線，有關礮溪排水分區系統幹線尺寸、位置、長度及建設期程茲說明如表 2-8 及圖 2-7。

(八)集水區及土地利用概況

1.上游集水區植生狀況

礮溪流域之上游集水區部分涵蓋陽明山國家公園，林相豐富，由水土保持局坡地土地利用資料統計分析，其中以闊葉林所佔面積最大，統計約佔 63.32%，其次則為草生地約佔 11.16%，而農業(水田、旱田、果、茶園等)與建築用地則佔 7.85%，總計礮溪上游集水區之林地與草生地區域統計約佔上游坡地土地利用型態之 75%，非已使用坡地之植生覆蓋情形尚稱良好。礮溪上游坡地土地利用型態詳表 2-9。

表 2-8 金山都市計畫區磺溪排水分區系統幹線說明表

幹線名稱	尺寸	佈設位置	長度(公尺)	建設期程(民國)	備註
D	□4*2.5	社寮路	529.6	89-90	
E	□1.0*1.0	中華路	320	86	
	□1.2*1.2		90	-	
F	§ 1.0	文化三路	110	89	
G	U1.0*1.5	中正路、基金公路口至中山路	355	-	



圖 2-7 金山都市計畫區雨水下水道系統幹線示意圖

表 2-9 礮溪上游土地利用型態

土地利用型態	面積(公頃)	百分比
水田	18.06	3.55
旱田	11.06	2.18
闊葉林	321.65	63.32
針葉林	0.99	0.19
竹林	1.30	0.26
建築地	8.67	1.71
墓地	3.41	0.67
花圃	0.13	0.03
茶園	1.18	0.23
果園	0.89	0.18
草生地	56.72	11.16
崩塌地	0.07	0.01
河流	35.87	7.06
道路	9.13	1.80
水池	0.19	0.04
荒地	36.53	7.19
景觀地	0.89	0.17
其他	1.25	0.25
總計	50.8	100.00

資料來源：1.參考行政院農業委員會水土保持局坡地土地利用資料
2.本計畫統計

2. 土地利用及水土保持現狀

集水區土地利用型態主要分為林業用地、農業用地、水利用地、交通用地、工業用地、建築用地、遊憩用地、礦業及土石用地、軍事用地及其他用地等類項。其中以林業用地比例最大，達 49.35%，其次為農作用地約計 11.91%，住宅用地面積則約為 1.02%，礮溪流域土地利用型態詳表 2-10。

3. 水土資源保育

礮溪流域上游集水區屬大屯火山區，山勢坡度較陡，上游部分河谷深邃，因地處陽明山國家公園管理處管制區，故人為破壞坡地之情形不大，多處仍保持原始林相，水土保持情形良好；但連續降雨致使土壤含水量太高時，若現存植被無法負荷邊坡滑動潛勢，仍有崩坍情形發生，而崩塌之破碎岩塊或岩屑堆積於溪床上，即成為河床中礫石泥砂等之來源。

(九) 土石流潛勢溪流調查

礮溪流域集水區內土石流潛勢溪流根據行政院農委會水土保持局調查計有 5 處，土石流潛勢溪流分布如圖 2-8，分別為支流清水溪上游山區編號台北 A210、台北 A211、台北 A212、台北 A213，以及礮溪上游編號台北 A265；其中依土石流潛勢溪流處理順序分別，編號台北 A211 順序為高，編號台北 A210、A212、A213 順序為中，編號台北 A265 順序為低，其屬性匯整如表 2-11。

表 2-10 礮溪下游土地利用型態

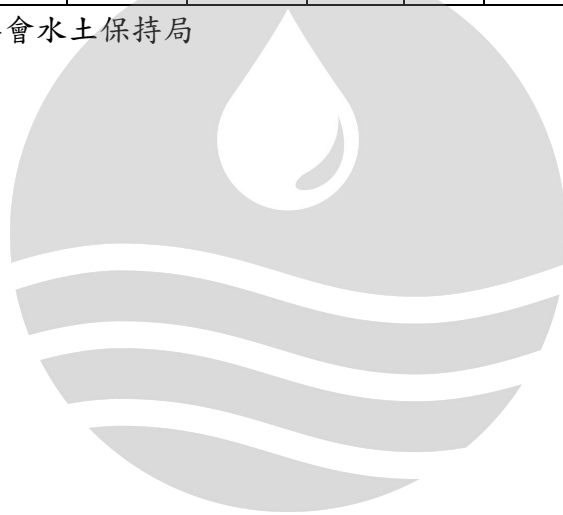
土地利用型態	百分比	土地利用型態	百分比
土石	0.02	喪葬設施	0.83
工業	0.14	港口	0.003
工業相關設施	0.01	農作	11.91
公用事業	0.00	農業附帶設施	0.01
公路	0.04	遊憩服務設施	0.17
文教藝術	0.00	蓄水池	0.00
住宅	1.02	裸露地	0.39
宗教	0.02	養殖	0.03
林業	49.35	學校	0.05
河道	0.43	機關團體	0.00
空置地	0.48	礦業	0.12
畜牧	0.02	灌木荒地	0.38
草生地	4.34	未調查	29.82
陸上遊憩設施	0.42	—	—

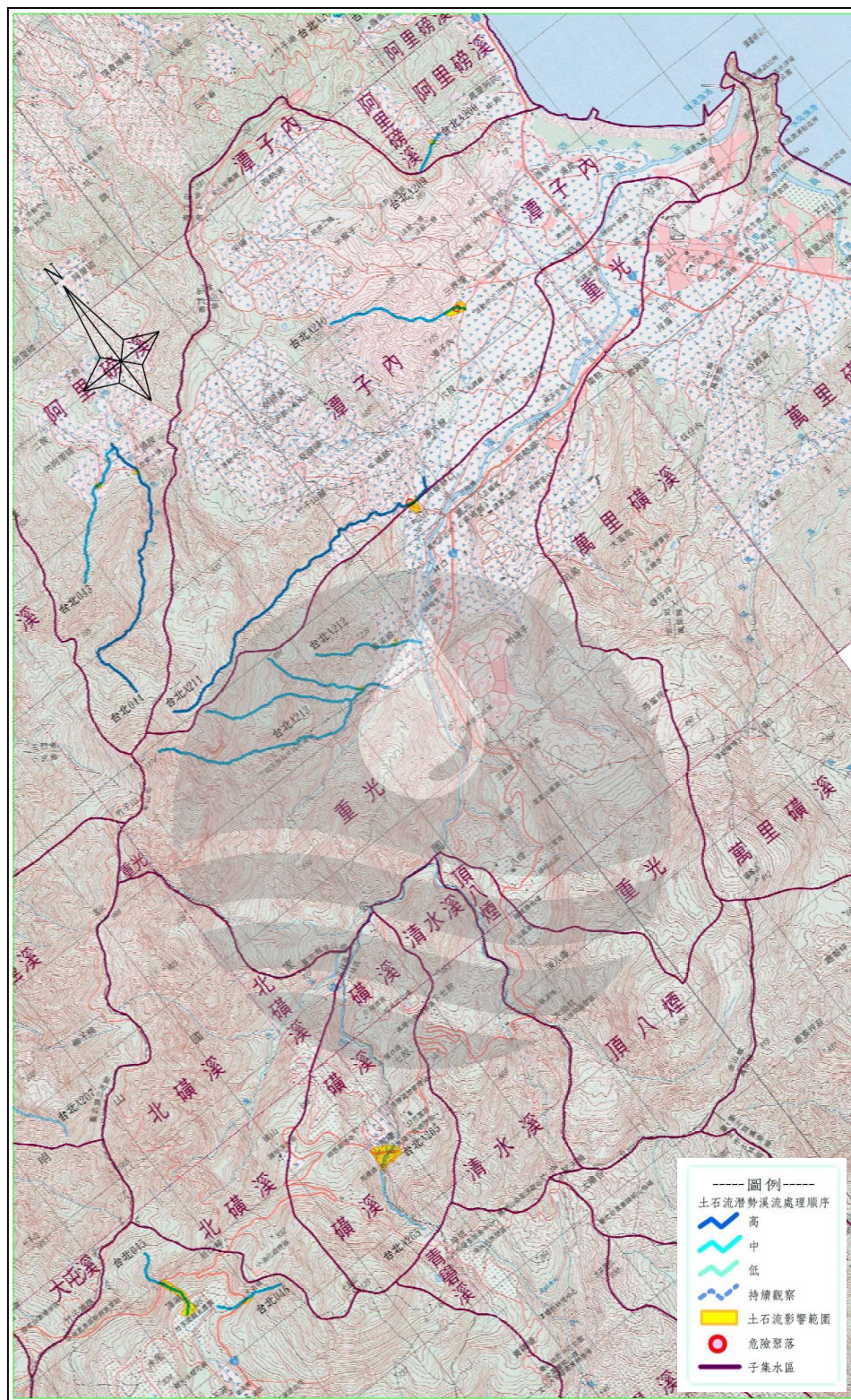
資料來源：1.參考國土利用現況調查資料庫
2.本計畫統計

表 2-11 磺河流域土石流潛勢溪流屬性表

土石流潛勢 溪流編號	溪流 名稱	縣市	鄉鎮	村里	鄰近 地標	鄰近 道路	處裡 順序	參考坐標 X(TWD_67)	參考坐標 Y(TWD_67)	保全對 象位置
台北 A210	潭子內	台北縣	金山鄉	三界村	活動 中心	台 2	中	311121	2791741	台北縣 金山鄉 三界村
台北 A211	重光	台北縣	金山鄉	重和村	三和 國小	陽金 公路	高	309839	2790517	台北縣 金山鄉 重和村
台北 A212	重光	台北縣	金山鄉	重和村	三和 國小	2 甲	中	308945	2789572	台北縣 金山鄉 重和村
台北 A213	重光	台北縣	金山鄉	重和村	台灣 鍊鐵	2 甲	中	308544	2789428	台北縣 金山鄉 重和村
台北 A265	青礮溪	台北市	北投區	湖山里	馬槽 橋	陽金 公路	低	305924	2785860	台北市 北投區 湖山里

資料來源：行政院農委會水土保持局





二、治理沿革

本溪以往之治理規劃等相關工作，係於民國 77 年本所前身（規劃總隊）奉指示著手辦理礮溪本流治理規劃，於民國 79 年 12 月完成「礮溪治理規劃報告」，並於民國 81 年 6 月 23 日完成「礮溪治理基本計畫」法定公告程序。

三、現有防洪設施

經統計水溪現有防洪設施堤防 6,310 公尺，護岸 870 公尺，合計 7180 公尺，詳見表 2-12。

表 2-12 現有防洪構造物調查成果表

岸別	工程名稱	長度 (公尺)	岸別	工程名稱	長度 (公尺)
左岸	礮溪頭護岸	620	右岸	四十號橋堤防	337
	六股林口堤防	200		清水下游堤防	442
	六股林口護岸	150		矛埔堤防	84
	六股一號上游堤防	257		南勢湖一號堤防	300
	六股一號中游堤防	460		南勢湖護岸	100
	六股一號下游堤防	394		南勢湖二號堤防	370
	六股二號堤防	288		田心堤防	1121
	清水堤防	1120		社寮堤防	937
	小計	3489		小計	3691
合計			7180 公尺		

第參章 基本資料調查

本次檢討規劃之測量調查工作於民國 97 年 11 月完成，茲就本次規劃檢討之河道大斷面測量、河道地形測量、河床質調查、跨河構造物調查、防洪構造物調查，及本流域洪災調查、河川區域內已登錄地面積及使用狀況等，各項調查內容及成果分述如后，並供本次檢討分析使用。

一、河道大斷面測量

(一) 高程與平面控制

水準點高程測量係依據內政部一等二級「2092」、「2093」、「2094」及「2095」等四點水準點進行檢測，利用記錄式電子水準儀以直接水準測量，水準測量採往返觀測，經平差計算後精度小於 $7\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為水準測量路線長度公里數) 之誤差精度，以為本計畫引用之水準點如表 3-1。

平面控制採用內政部國土測繪中心(前土地測量局)所佈設之三等衛星控制點及一等一級、二級水準點共計 3 點，其點位坐標如表 3-2 所示，因一等水準點已具備 TWD97 坐標，故引用為平面控制點檢測使用；以 GPS 衛星定位測量進行檢測，檢測時以 GPS 接收儀同步觀測，檢測精度之邊長偏差不得大於 $0.02\text{m}+5\text{ppm}\times L$ 。上述已知三角點經檢測無誤後做為本測區之平面控制依據。

(二) 斷面樁埋設與坐標檢測

斷面樁之埋設位置，以埋設於原規劃位置為原則；若遇地形及其它特殊原因無法還原設置，則取斷面延長線上能通視對岸之適當點埋設。以全測站電子經緯儀進行第 1 步初步放樣，俟埋樁完成後再進行第 2 次 GPS 衛星測量坐標檢測(含 TWD67，97 及地籍坐標)。斷面樁測量成果詳列於表 3-3。

表 3-1 磺溪高程控制測量引用水準點資料表

點名	等級	點號	高程值(m)	所在地	標石種類
南湖村橋	一等二級	2092	27.0030	台北縣金山鄉	不鏽鋼標
-	一等二級	2093	62.2080	台北縣金山鄉	不鏽鋼標
強薪	一等二級	2094	206.9830	台北縣金山鄉	不鏽鋼標
二重溪橋	一等二級	2095	295.9470	台北縣金山鄉	不鏽鋼標

表 3-2 磺溪平面控制測量引用控制點坐標資料表

點名	等級	編號	TWD97 坐標(m)		所在地	標石種類
			橫坐標	縱坐標		
核二廠	三等衛星 控制點	F028	2788880.875	316603.213	台北縣 萬里鄉	花崗石
清水	一等一級 水準點	2026	2792015.000	313396.918	台北縣 金山鄉	不鏽鋼標
上磺溪	一等二級 水準點	2096	2785874.809	308663.045	台北縣 金山鄉	不鏽鋼標

資料來源：97年11月「磺溪治理規劃檢討—外業測量」測量報告書。

(三)斷面測繪

利用全測站電子經緯儀，安置於斷面樁後視另一已知斷面樁，以光線法逐一測量河道斷面並求得 x 、 y 、 z 與累距資料，並將成果繪製成圖，共測繪 110 處斷面。

二、河道地形測量

為辦理本計畫後續水道治理計畫研擬、工程布置之依據，外業測量進行 1/2400 數值地形測量工作，量測重要河道地形、地物(現有防洪構造物平面位置、高度、重要地物及局部河段之河道地形等)。

三、河床質調查

採樣方法為河床土質篩分析以明挖約為 $1m \times 1m \times 1m$ 試坑進行取樣，粒徑小於 $3/8"$ 之河床質以四分法取樣約 1 公斤樣品進行粒徑分析；大於 $3/8"$ 之河床質可於現場進行分析。計畫河段內共採取 11 處採樣點之河床質作粒徑分析，另斷面 18 至斷面 26 間由於坡陡流急人員僅能徒步沿溪谷涉水前行，且適合體積法採樣地點甚少，所以採用表面法(含細料修正)進行河床質調查，數量為 4 處。

四、跨河構造物調查

跨河渠構造物調查含閘門、跌水工、攔水壩、橋梁等均調查其位置，橋梁部份調查內容含跨距、橋墩形狀、梁底高程、橋面高程等，跌水工或攔河堰在同一構造物中亦分別測量各階尺寸及高程，本次外業測量調查之橋梁分別為礮港大橋、四十號橋、礮溪橋、新礮溪橋、礮溪中橋、三和橋、林莊橋、無名橋及上礮溪橋共九座橋梁，現況橋梁統計詳表 3-4；攔水壩共計調查有斷面 07-1 一號攔水壩及斷面 11-11 二號攔水壩等。

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(1)

斷面編號	坐標系統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
00	TWD97	2791771.568	314684.795	3.325	2791683.536	314761.226	3.180
	地籍	120869.492	96576.654		120781.634	96653.303	
01	TWD97	2791623.224	314535.144	4.352	2791546.893	314630.230	4.052
	地籍	120720.863	96427.339		120644.746	96522.615	
01-01	TWD97	2791484.288	314405.031	5.271	2791402.966	314489.841	5.014
	地籍	120581.589	96297.506		120500.460	96382.520	
02	TWD97	2791447.916	314319.627	6.269	2791375.602	314329.327	4.381
	地籍	120545.022	96212.170		120472.736	96222.040	
02-1	TWD97	2791474.101	314199.469	4.984	2791414.594	314180.439	4.573
	地籍	120570.946	96091.925		120511.398	96073.027	
02-11	TWD97	2791503.480	314026.232	3.583	2791464.475	314058.891	4.726
	地籍	120599.932	95918.586		120561.007	95951.339	
03	TWD97	2791427.086	313999.664	3.785	2791416.706	314043.271	4.730
	地籍	120523.491	95892.183		120513.207	95935.822	
03-01	TWD97	2791361.050	313930.915	3.464	2791282.834	313958.391	3.978
	地籍	120457.306	95823.563		120379.154	95851.217	
03-1	TWD97	2791295.733	313782.982	5.124	2791250.577	313795.894	4.615
	地籍	120391.660	95675.740		120346.542	95688.750	
03-11	TWD97	2791247.942	313684.280	5.488	2791212.281	313706.831	4.829
	地籍	120343.656	95577.127		120308.048	95599.757	
03-12	TWD97	2791154.564	313541.770	8.754	2791098.330	313597.047	8.766
	地籍	120249.958	95434.801		120193.855	95490.206	
04	TWD97	2791146.044	313535.098	8.730	2791090.725	313589.933	8.746
	地籍	120241.444	95428.164		120186.249	95483.122	
04-01	TWD97	2791095.956	313501.493	7.368	2791064.035	313567.233	7.365
	地籍	120191.263	95394.648		120159.491	95460.464	
04-1	TWD97	2791090.367	313497.693	7.254	2791057.822	313564.771	7.035
	地籍	120185.675	95390.860		120153.276	95458.015	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(2)

斷面 編號	坐標系 統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
04-11	TWD97	2791020.954	313418.410	11.834	2790825.692	313477.208	11.017
	地籍	120116.085	95311.722		119920.959	95370.953	
05	TWD97	2790915.426	313340.933	7.424	2790850.928	313425.144	6.302
	地籍	120010.391	95234.473		119946.082	95318.831	
05-1	TWD97	2790722.740	313312.484	8.458	2790718.196	313388.515	7.776
	地籍	119817.646	95206.435		119813.266	95282.477	
06	TWD97	2790588.096	313290.590	7.971	2790580.584	313363.448	9.277
	地籍	119682.949	95184.809		119675.602	95257.683	
06-01	TWD97	2790499.947	313241.768	9.673	2790464.447	313310.567	10.433
	地籍	119594.690	95136.164		119559.345	95205.032	
06-1	TWD97	2790449.866	313163.620	10.416	2790387.562	313167.732	11.181
	地籍	119544.425	95058.120		119482.134	95062.358	
06-11	TWD97	2790437.520	313076.435	11.302	2790378.705	313082.968	11.895
	地籍	119531.879	94970.964		119473.083	94977.616	
07	TWD97	2790434.521	313005.526	13.586	2790366.178	313015.869	12.425
	地籍	119528.719	94900.063		119460.402	94910.546	
07-01	TWD97	2790425.134	312837.864	13.445	2790316.167	312847.082	14.420
	地籍	119518.952	94732.428		119410.000	94741.874	
07-1	TWD97	2790395.980	312722.298	16.337	2790316.669	312741.321	14.328
	地籍	119489.525	94616.956		119410.257	94636.139	
07-11	TWD97	2790351.226	312581.085	15.495	2790258.628	312626.169	18.133
	地籍	119444.438	94475.877		119351.950	94521.141	
07-12	TWD97	2790290.009	312512.131	18.179	2790206.357	312558.889	19.926
	地籍	119383.059	94407.071		119299.512	94453.989	
08	TWD97	2790279.325	312502.748	20.419	2790208.931	312544.012	20.853
	地籍	119372.347	94397.721		119302.048	94439.117	
08-01	TWD97	2790184.361	312392.283	19.535	2790131.816	312427.962	22.767
	地籍	119277.128	94287.476		119224.667	94323.254	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(3)

斷面 編號	坐標系 統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
08-1	TWD97	2790170.446	312346.199	20.294	2790109.301	312362.677	23.096
	地籍	119263.102	94241.434		119201.997	94258.033	
08-11	TWD97	2790166.116	312263.538	21.301	2790105.548	312271.190	23.982
	地籍	119258.582	94158.813		119198.027	94166.587	
09	TWD97	2790181.032	312183.916	22.637	2790118.257	312164.957	20.622
	地籍	119273.309	94079.191		119210.495	94060.368	
09-01	TWD97	2790232.953	312032.046	23.727	2790161.904	312032.131	24.548
	地籍	119324.881	93927.274		119253.831	93927.504	
09-1	TWD97	2790290.539	311906.744	25.339	2790137.396	311944.451	32.141
	地籍	119382.183	93801.904		119229.120	93839.908	
09-11	TWD97	2790289.536	311874.856	25.513	2790141.748	311887.900	31.991
	地籍	119381.099	93770.031		119233.340	93783.371	
10	TWD97	2790269.097	311738.560	29.646	2790169.860	311746.356	32.489
	地籍	119360.347	93633.833		119261.127	93641.828	
10-01	TWD97	2790222.932	311544.606	34.765	2790132.493	311558.534	34.052
	地籍	119313.737	93440.054		119223.333	93454.162	
10-1	TWD97	2790199.824	311406.973	36.560	2790079.006	311445.635	42.447
	地籍	119290.305	93302.527		119169.591	93341.421	
11	TWD97	2790148.151	311332.979	38.245	2790039.667	311351.684	46.454
	地籍	119238.471	93228.671		119130.032	93247.593	
11-01	TWD97	2790066.914	311220.901	42.621	2790002.408	311243.422	45.003
	地籍	119156.986	93116.814		119092.533	93139.459	
11-1	TWD97	2790103.911	311097.385	44.095	2790018.104	311090.163	45.685
	地籍	119193.694	92993.278		119107.878	92986.239	
11-11	TWD97	2790090.717	310911.134	47.403	2790032.065	310944.154	45.425
	地籍	119180.076	92807.142		119121.509	92840.270	
12	TWD97	2790036.078	310838.597	52.411	2789991.114	310868.157	54.813
	地籍	119125.232	92734.787		119080.345	92764.428	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(4)

斷面 編號	坐標系 統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
12-1	TWD97	2789891.982	310549.828	53.675	2789857.543	310571.808	55.647
	地籍	118980.500	92446.400		118946.119	92468.446	
12-01	TWD97	2789974.511	310739.197	52.802	2789916.817	310757.203	49.738
	地籍	119063.483	92635.522		119005.836	92653.644	
13	TWD97	2789795.026	310439.769	61.691	2789724.763	310534.159	65.285
	地籍	118883.291	92336.592		118813.277	92431.106	
13-01	TWD97	2789726.124	310378.615	63.913	2789645.536	310428.835	65.863
	地籍	118814.266	92275.621		118733.820	92326.007	
13-1	TWD97	2789584.526	310319.845	65.859	2789566.722	310366.509	65.577
	地籍	118672.563	92217.204		118654.880	92263.891	
13-11	TWD97	2789524.596	310290.673	68.804	2789481.233	310346.585	65.765
	地籍	118612.578	92188.182		118569.372	92244.174	
14	TWD97	2789471.637	310199.130	72.492	2789406.944	310212.818	72.492
	地籍	118559.346	92096.833		118494.760	92110.628	
14-01	TWD97	2789422.968	310092.708	76.256	2789391.821	310121.513	76.442
	地籍	118510.459	91990.523		118479.393	92019.391	
14-11	TWD97	2789192.233	309912.988	80.707	2789172.260	309971.452	80.805
	地籍	118279.259	91811.403		118259.444	91869.891	
15	TWD97	2789132.033	309883.117	81.761	2789042.464	309970.093	95.091
	地籍	118218.985	91781.683		118129.644	91868.831	
15-01	TWD97	2788961.134	309807.306	90.892	2788950.266	309842.318	90.773
	地籍	118047.892	91706.298		118037.125	91741.323	
15-1	TWD97	2788857.240	309754.449	95.505	2788845.678	309799.538	96.872
	地籍	117943.869	91653.699		117932.432	91698.801	
15-11	TWD97	2788772.940	309733.730	99.344	2788767.153	309781.760	97.823
	地籍	117859.515	91633.185		117853.854	91681.214	
16	TWD97	2788693.163	309765.457	99.253	2788700.639	309750.825	99.490
	地籍	117779.809	91665.092		117787.201	91650.478	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(5)

斷面 編號	坐標系 統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
16-1	TWD97	2788583.987	309656.413	105.231	2788562.001	309704.427	106.903
	地籍	117670.320	91556.343		117648.456	91604.395	
16-11	TWD97	2788501.690	309597.096	115.625	2788471.172	309683.893	108.175
	地籍	117587.851	91497.242		117557.559	91584.084	
17	TWD97	2788332.258	309663.761	121.396	2788335.265	309656.073	121.355
	地籍	117418.566	91564.291		117421.556	91556.597	
17-1	TWD97	2788210.590	309680.831	120.178	2788207.653	309670.879	120.359
	地籍	117296.922	91581.647		117293.966	91571.706	
17-11	TWD97	2788102.125	309686.035	119.791	2788109.785	309668.720	117.636
	地籍	117188.457	91587.113		117196.074	91569.785	
18	TWD97	2788018.285	309622.292	122.867	2788024.720	309617.581	123.266
	地籍	117104.428	91523.596		117110.857	91518.871	
18-1	TWD97	2787999.219	309514.199	125.468	2787981.176	309527.196	126.296
	地籍	117085.076	91415.587		117067.067	91428.624	
18-11	TWD97	2787971.916	309428.020	134.702	2787926.078	309454.038	130.521
	地籍	117057.550	91329.505		117011.771	91355.625	
18-12	TWD97	2787870.850	309355.206	134.849	2787858.296	309383.008	133.465
	地籍	116956.282	91256.964		116943.791	91284.786	
19	TWD97	2787774.097	309356.310	141.170	2787785.983	309343.136	138.920
	地籍	116859.518	91258.304		116871.344	91245.122	
19-01	TWD97	2787712.479	309281.601	139.348	2787720.522	309277.079	140.233
	地籍	116797.716	91183.773		116805.744	91179.233	
19-1	TWD97	2787730.266	309187.188	142.352	2787705.964	309185.609	141.882
	地籍	116815.275	91089.349		116790.963	91087.830	
19-11	TWD97	2787727.070	309093.662	146.691	2787730.298	309089.564	146.653
	地籍	116811.848	90995.863		116815.058	90991.758	
20	TWD97	2787597.819	308997.435	151.735	2787582.743	309013.469	152.996
	地籍	116682.371	90899.989		116667.331	90916.055	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(6)

斷面 編號	坐標系 統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
20-01	TWD97	2787598.948	308935.963	157.738	2787580.640	308921.528	157.698
	地籍	116683.354	90838.536		116665.012	90824.151	
20-1	TWD97	2787570.454	308855.243	162.914	2787562.877	308879.469	162.401
	地籍	116654.665	90757.914		116647.144	90782.151	
20-11	TWD97	2787452.287	308825.402	168.130	2787444.718	308837.804	165.806
	地籍	116536.447	90728.377		116528.906	90740.793	
21	TWD97	2787403.846	308748.771	177.723	2787386.782	308768.915	174.182
	地籍	116487.861	90651.898		116470.835	90672.076	
21-01	TWD97	2787322.333	308686.751	183.144	2787317.801	308703.233	184.001
	地籍	116406.231	90590.106		116401.735	90606.592	
21-1	TWD97	2787216.772	308795.178	191.477	2787226.066	308809.852	190.954
	地籍	116300.908	90698.749		116310.226	90713.394	
22	TWD97	2786980.821	308837.505	207.756	2786982.567	308841.344	207.916
	地籍	116065.087	90741.642		116066.835	90745.475	
23	TWD97	2786733.333	308762.175	239.263	2786748.519	308776.577	240.509
	地籍	115817.469	90666.951		115832.687	90681.310	
23-1	TWD97	2786510.086	308627.333	264.169	2786534.385	308652.257	261.681
	地籍	115593.954	90532.706		115618.303	90557.561	
24	TWD97	2786408.912	308744.345	287.218	2786402.035	308709.429	277.956
	地籍	115493.005	90649.914		115486.067	90615.030	
24-1	TWD97	2786232.343	308696.634	303.448	2786223.333	308696.760	303.603
	地籍	115316.342	90602.650		115307.332	90602.797	
25	TWD97	2786028.108	308547.843	330.320	2786029.906	308556.975	330.269
	地籍	115111.804	90454.406		115113.612	90463.530	
25-1	TWD97	2785848.215	308610.358	347.275	2785914.645	308655.408	363.694
	地籍	114932.023	90517.326		114998.545	90562.200	
25-11	TWD97	2785789.513	308678.881	368.410	2785791.212	308696.888	368.195
	地籍	114873.459	90585.963		114875.196	90603.959	

表 3-3 磺溪河道斷面樁測量成果表(7)

斷面 編號	坐標 系統	左岸			右岸		
		縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程	縱坐標(N,Y)	橫坐標(E,X)	高程
26	TWD97	2785779.901	308677.011	368.517	2785780.525	308698.921	368.299
	地籍	114863.845	90584.117		114864.549	90605.951	
26-1	TWD97	2785702.540	308727.650	373.064	2785698.832	308721.563	373.509
	地籍	114786.584	90634.921		114782.901	90628.772	
舊 01	TWD97	2791206.214	315068.692	1.253	2791158.715	315069.196	1.796
	地籍	120305.159	96961.646		120257.653	96962.276	
舊 02	TWD97	2791263.739	314974.628	3.498	2791185.598	314927.357	5.873
	地籍	120362.420	96867.533		120284.134	96820.507	
舊 02-1	TWD97	2791276.001	314962.010	4.150	2791173.422	314901.951	5.404
	地籍	120374.646	96854.899		120271.884	96795.155	
舊 03	TWD97	2791342.944	314769.150	4.685	2791231.584	314744.067	4.145
	地籍	120441.065	96662.019		120329.650	96637.189	
舊 04	TWD97	2791417.640	314521.403	4.970	2791292.728	314459.245	5.268
	地籍	120560.164	96324.945		120390.158	96352.173	
西 01	TWD97	2791518.963	314381.551	3.230	2791507.062	314360.309	2.964
	地籍	120616.216	96273.940		120604.267	96252.722	
西 02	TWD97	2791665.600	314206.746	3.660	2791648.863	314196.163	3.550
	地籍	120762.454	96098.768		120745.695	96088.221	
西 03	TWD97	2791515.939	314051.040	3.599	2791503.802	314026.235	3.586
	地籍	120612.452	95943.371		120600.260	95918.588	
西 04	TWD97	2791554.801	313915.594	3.508	2791540.016	313926.861	3.586
	地籍	120651.008	95807.812		120636.249	95819.114	
清 01	TWD97	2787471.397	308830.383	167.639	2787457.582	308823.979	166.454
	地籍	116555.570	90733.308		116541.743	90726.942	

表 3-4 礮溪現況橋梁統計表

橋梁名稱	斷面號	梁底標高 (公尺)	橋墩概況 (跨距×墩數)	橋總長 (公尺)
礮港大橋	舊 02	1.75~3.32	28.20×2	90
四十號橋	04	6.22~8.53	17.23×3	75
礮溪橋	04-1	3.83~5.41	22.90×2	72
新礮溪橋	05	9.66~10.25	22.70×5	150
礮溪中橋	08	17.93~17.99	-	87
三和橋	12	49.94~51.98	21.92×1	52
林莊橋	14-01	73.60~73.91	-	40
無名橋	15-01	89.00	-	29.6
上礮溪橋	26	366.00~366.20	-	17.4

五、防洪構造物調查

防洪構造物調查含堤防、護岸、內面工等，進行調查其位置、斷面、長度，總計本次調查兩岸現有防洪堤防及護岸約 18 公里，現有防洪構造物合計 7,180 公尺，其中左岸堤防 2,719 公尺，護岸 770 公尺，右岸堤防 3,591 公尺，護岸 100 公尺，詳如表 3-5。

表 3-5 現有防洪構造物調查成果表

工程名稱	長度 (公尺)	岸別	工程名稱	長度 (公尺)
礪溪頭護岸	620	右岸	四十號橋堤防	337
六股林口堤防	200		清水下游堤防	442
六股林口護岸	150		矛埔堤防	84
六股一號上游堤防	257		南勢湖一號堤防	300
六股一號中游堤防	460		南勢湖護岸	100
六股一號下游堤防	394		南勢湖二號堤防	370
六股二號堤防	288		田心堤防	1121
清水堤防	1120		社寮堤防	937
小計	3489		小計	3691
合計			7180M	

六、洪災調查

本流域洪水災害資料零散，經調查無詳細正式統計資料文獻，故由過去河川局災害搶修紀錄，及台北縣近年重大颱風災害資料與當地居民訪談等方式，進行洪災調查工作，其中本流域發生較為嚴重之天然災害有民國 89 年 10 月象神颱風、民國 90 年 10 月納莉颱風及民國 91 年 7 月娜克莉颱風。颱風所挾帶大量豪雨引發坍方、落石及土石流，及溪水暴漲造成路基流失、堤防沖毀等災害，常造成慘重的生命財產損失。

民國 89 年象神颱風造成金山鄉重和村一帶嚴重土石流災害，三和國小校車及轎車皆淹沒於水中，礮溪支流重光溪上游山崩之土砂造成下游民房沖毀及環湖一、二號橋及便橋被沖毀。

民國 90 年納莉颱風過境，礮溪頭護岸、三和橋及十八號聯外橋，因礮溪溪水暴漲，洪水直衝護岸致三和橋基腳及護岸堤坡被洪水沖毀，危及護岸結構安全。

民國 91 年娜克莉颱風因豪雨造成重和村爆發土石流災情。

七、河川區域內已登錄地面積及使用狀況調查

(一)河川區域內已登錄地面積調查

依據民國 98 年公告「礮溪河川區域勘測檢討報告（出海口至上礮溪橋）【第一次檢討】」之河川區域內已登錄地面積調查結果，礮溪經統計劃定河川區域內之登記公、私有土地結果：

- 1.河川區域變更後劃入公有土地計 157 筆，面積合計 24.2969 公頃。
- 2.河川區域變更後劃入私有土地計 326 筆，面積合計 22.0309 公頃。

另劃定河川區域內之未登記公有土地 56.1525 公頃。

(二)河道內土地使用狀況調查

經現場查勘及利用 1/5,000 正射影像基本圖配合衛星影像圖及航空照片進行河道內土地使用調查結果，礮溪主流於新礮溪橋下游右岸至清水溪匯流前，河道高灘地有當地居民利用小規模種植旱作；礮溪中橋上游左岸六股一號中、下游堤防內側有土石道路使用，另斷面 13 附近左岸高灘亦遭有簡易建築設施設置及旱作種植。



第肆章 洪水量分析

本章「礪溪治理規劃檢討—水文分析報告」業已經水利署「河川治理規劃及河川區域劃設水文分析報告審查」審議委員會審查通過，並於 98 年 3 月 16 日水利署以經水文字第 09851058250 號函同意備查。

一、概述

民國 79 年「礪溪治理規劃報告」中之水文分析簡述如下：

- (一)流域平均年最大日暴雨量：採大油礦站年最大日暴雨量，乘以修正係數 0.74 (礪溪流域年平均雨量÷大油礦站年平均雨量)，推求全流域平均年最大日暴雨量；分析資料長度為民國 56-69 年，計 14 年雨量資料。
- (二)暴雨頻率分析：採用對數皮爾遜三型法分析成果。
- (三)降雨時間分配型態：以大油礦站歷年時間雨量記錄中，選出 8 次較具代表性之暴雨，以位序法分別設計全流域 24 小時及 48 小時降雨時間分配型態。
- (四)流量控制點：採河口、西勢溪合流前、清水溪合流前等 3 個控制點。
- (五)洪水量分析：採用降雨逕流模式，以瞬時單位歷線法及合理化公式法兩種方法分析。
- (六)洪峰流量採用值：採二日暴雨量、48 小時雨型，以瞬時單位歷線法計算，計畫流量採用 50 年重現期距流量；各控制站各重現期距之洪峰流量如下表：

秒立方公尺

控制點	重現期距(年)								
	200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
河口	1048	910	780	630	654	520	400	280	170
西勢溪匯流前	914	790	680	550	677	450	370	250	150
清水溪匯流前	752	650	560	450	726	370	300	200	120
備註：二日暴雨量，配合 48 小時雨型，以瞬時單位歷線法計算。									

本(97 年)次水文分析經考量現況水文觀測資料，擬定檢討方法概述如下：

- (一)流域平均年最大暴雨量：採流域內及鄰近現存仍繼續觀測之雨量站，以徐昇氏多邊形法劃分其權重，再計算流域平均年最大暴雨量；分析資料長度為民國 67-96 年，計 30 年雨量資料。
- (二)暴雨頻率分析：採用本所常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)及 U 指標為最後擇定標準。
- (三)降雨時間分配型態：由擇用雨量站歷年時間雨量記錄中，選出 5 場具代表性之颱風暴雨，以同位序法設計全流域 24 小時及 48 小時降雨時間分配型態。
- (四)流量控制點：除維持河口、西勢溪合流前、清水溪合流前等 3 個控制點外，依計畫需求上游河段，另增加三和橋及清水坑匯流前 2 個控制點。
- (五)洪水量分析：採用降雨逕流模式，分別為瞬時單位歷線法、三角型單位歷線法及運動波—地貌瞬時單位歷線法以茲比較。

二、水文站

(一)雨量站

本流域內現存有 1 個自記雨量站，為中央氣象局所轄三和雨量站，而臺灣電力公司所轄大油礦自記雨量站已廢。鄰近流

域現存有 4 個自記雨量站，為中央氣象局所轄金山站、竹子湖站及鞍部雨量站，水利署所轄竹子湖(2) 雨量站，各雨量站設置情形詳見表 4-1，其位置分布如圖 4-1。

(二)水位流量站

本流域內無水位流量站設置。

三、降雨量分析

為能代表本流域降雨特性及日後分析沿用之需，故選擇流域內現今仍繼續觀測之三和雨量站；另考量雨量站空間分布及紀錄長度，增加鄰近之金山及竹子湖(2)雨量站，為本次降雨量分析之雨量站。

(一)流域平均年最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量統計分析

先以徐昇氏多邊形法分別計算，河口全流域及西勢溪合流前、清水溪合流前、三和橋及清水坑匯流前等次流域，金山、三和及竹子湖(2)雨量站之面積控制權度(如圖 4-2)；再據以計算各流量控制點，民國 67-96 年歷年流域平均最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量。因金山站、三和站於民國 84 年設置，故其民國 67-83 年之暴雨量，係以竹子湖(2)站民國 84-96 年最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量，分別對應金山站、三和站同時段之延時暴雨量，先求出曲線關係式（金山站 $=A+B\times$ 竹子湖(2) $+C\times$ 竹子湖(2) 2 ，A、B 及 C 為係數，民國 89 年雨量資料線性離散無採計分析），再據以補遺暴雨量資料，詳見表 4-2~4-6。

(二)暴雨量頻率分析

由上述所得歷年流域平均最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量，以本所辦理「台灣地區主要河川流域整體規劃地文與水文資訊查詢系統建立」(民國 94 年)所研發雨量頻率分析模組進行頻率分析；該模組包含有：對數常態分佈(二參數對數常態、三參數對數常態)、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜三型分佈及極端

表 4-1 磺溪流域及鄰近流域雨量站概況表

流域名稱	站名	站號	經辦單位	起迄年份 (西元)	雨量站 型式	TM 二度分帶		標高 (公尺)
						Y 坐標	X 坐標	
基隆沿海 河系流域	金山	COA940	中央氣象局	1995-迄今	自記	2790919.22	314039.07	49
磺溪	三和	COA930	中央氣象局	1995-迄今	自記	2792158.03	309023.33	200
	大油礦	1010P003	臺灣電力公司	1966~1981	自記	2786221.14	308794.86	370
淡水河	竹子湖	466930	中央氣象局	1931~1986	自記	2784198.68	304073.34	607.1
				1988~2004				
				2006~迄今				
	竹子湖(2)	1140P136	經濟部水利署	1978~迄今	自記	2784069	304034.2	605
	鞍部	466910	中央氣象局	1942~2002	自記	2786561.56	30244.01	825.8
				2004~迄今				

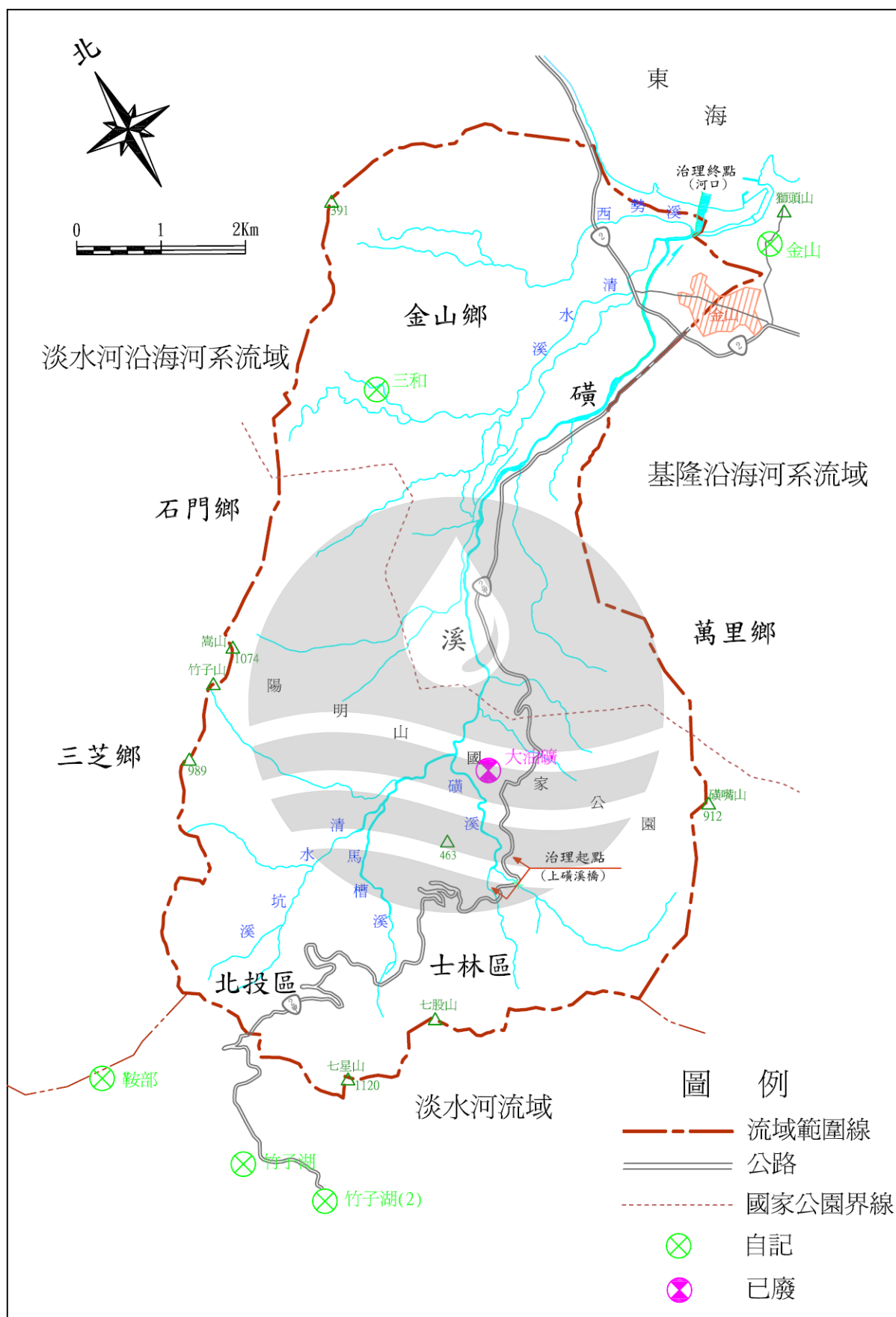


圖 4-1 礮溪流域及臨近雨量站位置圖

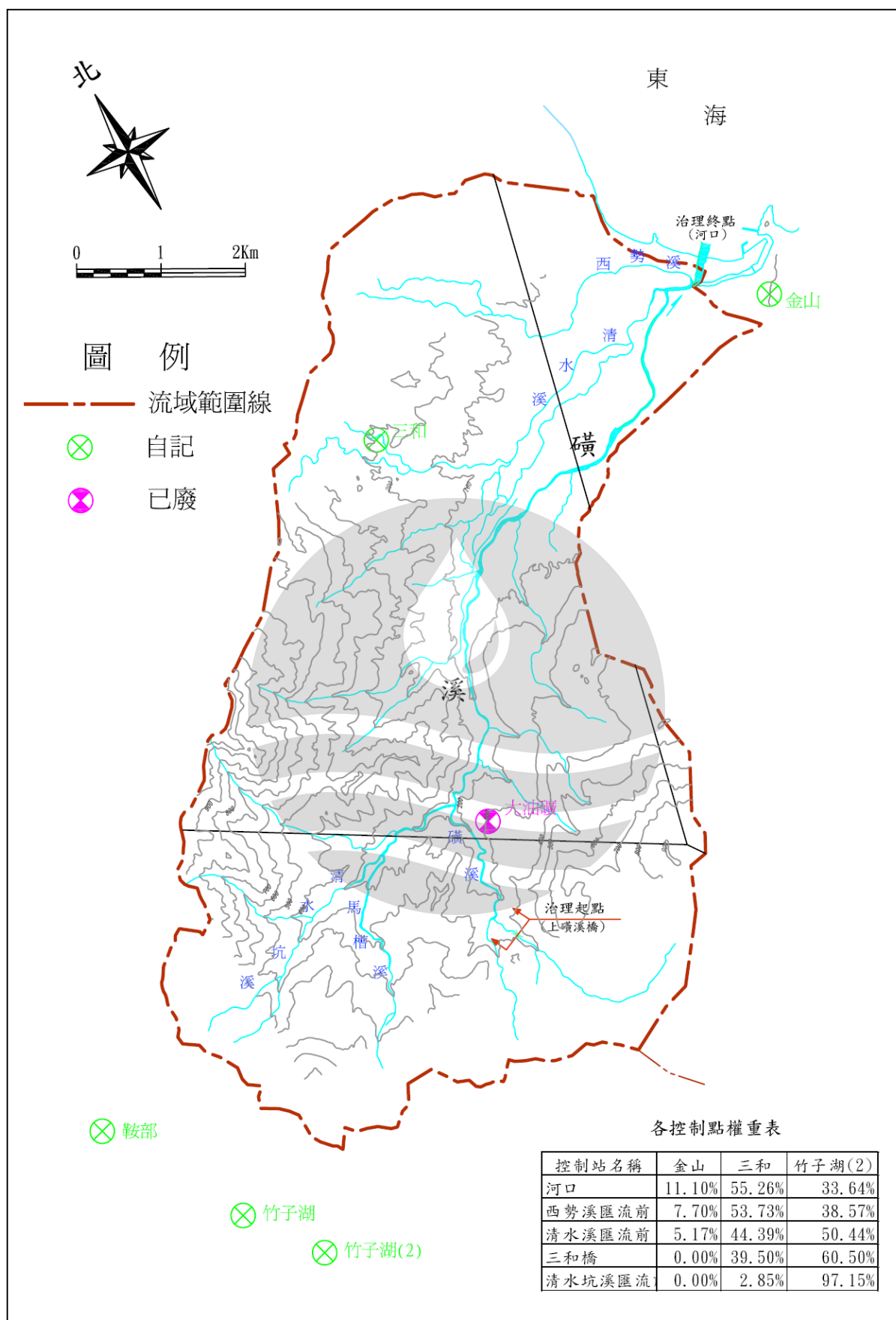


圖 4-2 礮河流域徐昇式多邊形圖

表 4-2 磺溪流域河口控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表

單位：毫米

最大 24 小時延時												最大 48 小時延時													
民國 (年)	起			迄			金山		三和		竹子湖(2)	平均 雨量	民國 (年)	起			迄			金山		三和		竹子湖(2)	平均 雨量
	月	日	時	月	日	時	11.10%	55.26%	33.64%		月	日		時	月	日	時	11.10%	55.26%	33.64%					
67	10	12	21	10	13	20	*	317.0	*	436.9	794.0	543.7	67	10	11	21	10	13	20	*	478.9	*	638.4	1142.0	790.1
68	8	14	19	8	15	18	*	128.5	*	217.7	488.0	298.7	68	8	14	10	8	16	9	*	161.5	*	277.7	586.0	368.5
69	9	17	14	9	18	13	*	93.9	*	164.8	399.0	235.7	69	9	17	14	9	19	13	*	88.7	*	171.0	399.0	238.6
70	7	19	6	7	20	5	*	107.2	*	186.2	436.0	261.5	70	7	19	6	7	21	5	*	101.7	*	191.5	436.0	263.8
71	8	10	4	8	11	3	*	103.5	*	180.3	426.0	254.4	71	8	9	13	8	11	12	*	156.4	*	270.6	574.0	360.0
72	9	25	16	9	26	15	*	46.2	*	46.2	159.0	84.1	72	9	25	10	9	27	9	*	21.5	*	48.0	165.0	84.4
73	8	18	21	8	19	20	*	59.3	*	94.7	266.0	148.4	73	11	21	13	11	23	12	*	66.7	*	134.6	332.0	193.5
74	10	3	12	10	4	11	*	93.3	*	163.6	397.0	234.3	74	10	3	6	10	5	5	*	120.1	*	219.2	485.0	297.6
75	9	18	6	9	19	5	*	96.3	*	168.8	406.0	240.5	75	9	17	12	9	19	11	*	195.1	*	321.9	660.0	421.6
76	10	24	2	10	25	1	*	666.0	*	759.2	1145.0	878.6	76	10	23	11	10	25	10	*	861.0	*	991.0	1608.0	1184.1
77	10	25	18	10	26	17	*	70.9	*	121.8	320.0	182.8	77	10	25	20	10	27	19	*	119.3	*	218.0	483.0	296.2
78	7	29	12	7	30	11	*	54.5	*	80.9	237.0	130.5	78	7	28	12	7	30	11	*	83.9	*	163.3	385.0	229.1
79	8	30	1	8	31	0	*	110.7	*	191.5	445.0	267.8	79	8	30	1	9	1	0	*	105.0	*	196.6	445.0	270.0
80	9	22	7	9	23	6	*	48.6	*	59.1	189.0	101.6	80	9	22	4	9	24	3	*	28.1	*	62.1	193.0	102.4
81	8	29	10	8	30	9	*	91.0	*	159.7	390.0	229.5	81	8	28	12	8	30	11	*	135.1	*	240.9	523.0	324.1
82	6	5	7	6	6	6	*	44.6	*	24.4	105.0	53.8	82	10	3	16	10	5	15	*	16.5	*	37.0	143.0	70.4
83	10	9	18	10	9	17	*	113.0	*	195.1	451.0	272.1	83	10	8	23	10	10	22	*	154.2	*	267.7	569.0	356.4
84	5	17	5	5	18	16		190.0		196.5	151.0	180.5	84	5	16	4	5	18	3		231.0		252.0	172.0	222.8
85	7	31	3	8	1	2		102.5		200.5	454.0	274.9	85	7	30	18	8	1	17		108.5		215.0	498.0	298.4
86	8	17	19	8	18	18		184.5		275.5	609.0	377.6	86	8	17	3	8	19	2		197.5		292.5	678.0	411.6
87	10	15	18	10	16	17		325.0		383.0	717.0	488.9	87	10	15	7	10	17	6		368.5		447.5	904.0	592.3
88	6	12	21	6	13	20		99.5		86.0	197.0	124.8	88	12	17	3	12	19	2		63.0		178.0	269.0	195.8
89	10	31	15	11	1	14		535.0		640.5	626.0	623.9	89	10	30	19	11	1	18		608.5		740.0	724.0	720.0
90	9	16	11	9	17	10		308.0		388.0	815.0	522.8	90	9	16	7	9	18	6		436.5		577.5	1108.0	740.3
91	9	6	12	9	7	11		53.0		114.5	262.0	157.3	91	9	6	3	9	8	2		61.0		128.5	307.0	181.1
92	11	9	15	11	10	14		37.5		203.0	21.0	123.4	92	11	9	15	11	11	14		60.5		331.5	55.0	208.4
93	8	24	11	8	25	10		169.0		264.0	568.0	355.7	93	8	23	16	8	25	15		198.0		312.5	715.0	435.2
94	5	14	11	5	15	10		205.5		247.5	149.0	209.7	94	5	13	12	5	15	11		257.0		306.0	199.0	264.6
95	9	10	7	9	11	6		216.5		268.5	581.0	367.9	95	9	9	7	9	11	6		238.0		302.0	662.0	416.0
96	10	6	5	10	7	4		195.5		224.0	317.0	252.1	96	11	4	19	11	6	18		169.5		437.5	162.0	315.1
備 註	金山=51.15434-.122602 竹子湖(2)+0.0005760251 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9804092 三和=-12.86016+0.3226233 竹子湖(2)+0.0003071374 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9280561 「*」表示經補遺之雨量資料												備 註	金山=-9.860486+0.149691 竹子湖(2)+0.0002437159 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9884071 三和=-31.83039+0.4662989 竹子湖(2)+0.0001055784 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9322113 「*」表示經補遺之雨量資料											

表 4-3 礮溪流域西勢溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表

單位：毫米

最大 24 小時延時												最大 48 小時延時													
民國 (年)	起			迄			金山	三和	竹子湖(2)	平均	民國 (年)	起			迄			金山	三和	竹子湖(2)	平均				
	月	日	時	月	日	時	7.70%	53.73%	38.57%	雨量		月	日	時	月	日	時	7.70%	53.73%	38.57%	雨量				
67	10	12	21	10	13	20	*	317.0	*	436.9	794.0	565.4	67	10	11	21	10	13	20	*	478.9	*	638.4	1142.0	820.3
68	8	14	19	8	15	18	*	128.5	*	217.7	488.0	315.1	68	8	14	10	8	16	9	*	161.5	*	277.7	586.0	387.7
69	9	17	14	9	18	13	*	93.9	*	164.8	399.0	249.7	69	9	17	14	9	19	13	*	88.7	*	171.0	399.0	252.6
70	7	19	6	7	20	5	*	107.2	*	186.2	436.0	276.5	70	7	19	6	7	21	5	*	101.7	*	191.5	436.0	278.9
71	8	10	4	8	11	3	*	103.5	*	180.3	426.0	269.2	71	8	9	13	8	11	12	*	156.4	*	270.6	574.0	378.8
72	9	25	16	9	26	15	*	46.2	*	46.2	159.0	89.7	72	9	25	10	9	27	9	*	21.5	*	48.0	165.0	91.1
73	8	18	21	8	19	20	*	59.3	*	94.7	266.0	158.0	73	11	21	13	11	23	12	*	66.7	*	134.6	332.0	205.5
74	10	3	12	10	4	11	*	93.3	*	163.6	397.0	248.2	74	10	3	6	10	5	5	*	120.1	*	219.2	485.0	314.1
75	9	18	6	9	19	5	*	96.3	*	168.8	406.0	254.7	75	9	17	12	9	19	11	*	195.1	*	321.9	660.0	442.6
76	10	24	2	10	25	1	*	666.0	*	759.2	1145.0	900.8	76	10	23	11	10	25	10	*	861.0	*	991.0	1608.0	1219.0
77	10	25	18	10	26	17	*	70.9	*	121.8	320.0	194.3	77	10	25	20	10	27	19	*	119.3	*	218.0	483.0	312.6
78	7	29	12	7	30	11	*	54.5	*	80.9	237.0	139.0	78	7	28	12	7	30	11	*	83.9	*	163.3	385.0	242.7
79	8	30	1	8	31	0	*	110.7	*	191.5	445.0	283.1	79	8	30	1	9	1	0	*	105.0	*	196.6	445.0	285.3
80	9	22	7	9	23	6	*	48.6	*	59.1	189.0	108.4	80	9	22	4	9	24	3	*	28.1	*	62.1	193.0	110.0
81	8	29	10	8	30	9	*	91.0	*	159.7	390.0	243.2	81	8	28	12	8	30	11	*	135.1	*	240.9	523.0	341.6
82	6	5	7	6	6	6	*	44.6	*	24.4	105.0	57.0	82	10	3	16	10	5	15	*	16.5	*	37.0	143.0	76.3
83	10	9	18	10	9	17	*	113.0	*	195.1	451.0	287.5	83	10	8	23	10	10	22	*	154.2	*	267.7	569.0	375.2
84	5	17	5	5	18	4		190.0		196.5	151.0	178.5	84	5	16	4	5	18	3		231.0		252.0	172.0	219.5
85	7	31	3	8	1	2		102.5		200.5	454.0	290.7	85	7	30	18	8	1	17		108.5		215.0	498.0	316.0
86	8	17	19	8	18	18		184.5		275.5	609.0	397.1	86	8	17	2	8	19	1		197.0		292.0	679.0	434.0
87	10	15	18	10	16	17		325.0		383.0	717.0	507.4	87	10	15	7	10	17	6		368.5		447.5	904.0	617.5
88	6	12	21	6	13	20		99.5		86.0	197.0	129.9	88	12	17	3	12	19	2		63.0		178.0	269.0	204.2
89	10	31	15	11	1	14		535.0		640.5	626.0	626.8	89	10	30	19	11	1	18		608.5		740.0	724.0	723.7
90	9	16	11	9	17	10		308.0		388.0	815.0	546.5	90	9	16	7	9	18	6		436.5		577.5	1108.0	771.3
91	9	6	12	9	7	11		53.0		114.5	262.0	166.7	91	9	5	18	9	7	17		61.5		128.5	307.0	192.2
92	11	9	15	11	10	14		37.5		203.0	21.0	120.1	92	11	9	15	11	11	14		60.5		331.5	55.0	204.0
93	8	24	11	8	25	10		169.0		264.0	568.0	373.9	93	8	23	16	8	25	15		198.0		312.5	715.0	458.9
94	8	31	9	9	1	8		147.0		147.5	316.0	212.5	94	8	4	11	8	6	10		140.0		83.0	541.0	264.0
95	9	10	7	9	11	6		216.5		268.5	581.0	385.0	95	9	9	7	9	11	6		238.0		302.0	662.0	435.9
96	10	6	5	10	7	4		195.5		224.0	317.0	257.7	96	11	4	19	11	6	18		169.5		437.5	162.0	310.6
備 註	金山=51.15434-.122602 竹子湖(2)+0.0005760251 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9804092 三和=-12.86016+0.3226233 竹子湖(2)+0.0003071374 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9280561 「*」表示經補遺之雨量資料										備 註	金山=-9.860486+0.149691 竹子湖(2)+0.0002437159 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9884071 三和=-31.83039+0.4662989 竹子湖(2)+0.0001055784 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9322113 「*」表示經補遺之雨量資料													

表 4-4 磺溪流域清水溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表

單位：毫米

最大 24 小時延時												最大 48 小時延時													
民國 (年)	起			迄			金山 5.17%	三和 44.39%	竹子湖(2) 50.44%	平均 雨量	民國 (年)	起			迄			金山 5.17%	三和 44.39%	竹子湖(2) 50.44%	平均 雨量				
	月	日	時	月	日	時						月	日	時	月	日	時								
67	10	12	21	10	13	20	*	317.0	*	436.9	794.0	610.8	67	10	11	21	10	13	20	*	478.9	*	638.4	1142.0	884.2
68	8	14	19	8	15	18	*	128.5	*	217.7	488.0	349.4	68	8	14	10	8	16	9	*	161.5	*	277.7	586.0	427.2
69	9	17	14	9	18	13	*	93.9	*	164.8	399.0	279.3	69	9	17	14	9	19	13	*	88.7	*	171.0	399.0	281.8
70	7	19	6	7	20	5	*	107.2	*	186.2	436.0	308.1	70	7	19	6	7	21	5	*	101.7	*	191.5	436.0	310.2
71	8	10	4	8	11	3	*	103.5	*	180.3	426.0	300.3	71	8	9	13	8	11	12	*	156.4	*	270.6	574.0	417.7
72	9	25	16	9	26	15	*	46.2	*	46.2	159.0	103.1	72	9	25	10	9	27	9	*	21.5	*	48.0	165.0	105.6
73	8	18	21	8	19	20	*	59.3	*	94.7	266.0	179.3	73	11	21	13	11	23	12	*	66.7	*	134.6	332.0	230.7
74	10	3	12	10	4	11	*	93.3	*	163.6	397.0	277.7	74	10	3	6	10	5	5	*	120.1	*	219.2	485.0	348.1
75	9	18	6	9	19	5	*	96.3	*	168.8	406.0	284.7	75	9	17	12	9	19	11	*	195.1	*	321.9	660.0	485.9
76	10	24	2	10	25	1	*	666.0	*	759.2	1145.0	949.0	76	10	23	11	10	25	10	*	861.0	*	991.0	1608.0	1295.5
77	10	25	18	10	26	17	*	70.9	*	121.8	320.0	219.2	77	10	25	20	10	27	19	*	119.3	*	218.0	483.0	346.6
78	7	29	12	7	30	11	*	54.5	*	80.9	237.0	158.2	78	7	28	12	7	30	11	*	83.9	*	163.3	385.0	271.0
79	8	30	1	8	31	0	*	110.7	*	191.5	445.0	315.2	79	8	30	1	9	1	0	*	105.0	*	196.6	445.0	317.1
80	9	22	7	9	23	6	*	48.6	*	59.1	189.0	124.1	80	9	22	4	9	24	3	*	28.1	*	62.1	193.0	126.4
81	8	29	10	8	30	9	*	91.0	*	159.7	390.0	272.3	81	8	28	12	8	30	11	*	135.1	*	240.9	523.0	377.7
82	6	5	7	6	6	6	*	44.6	*	24.4	105.0	66.1	82	10	3	16	10	5	15	*	16.5	*	37.0	143.0	89.4
83	10	9	18	10	9	17	*	113.0	*	195.1	451.0	319.9	83	10	8	23	10	10	22	*	154.2	*	267.7	569.0	413.8
84	5	17	5	5	18	4		190.0		196.5	151.0	173.2	84	5	16	4	5	18	3		231.0		252.0	172.0	210.6
85	7	31	3	8	1	2		102.5		200.5	454.0	323.3	85	7	30	18	8	1	17		108.5		215.0	498.0	352.2
86	8	17	17	8	18	16		181.5		268.0	618.0	440.1	86	8	17	2	8	19	1		197.0		292.0	679.0	482.3
87	10	15	17	10	16	16		322.0		377.0	725.0	549.7	87	10	15	7	10	17	6		368.5		447.5	904.0	673.7
88	6	12	21	6	13	20		99.5		86.0	197.0	142.7	88	12	17	7	12	19	6		69.0		166.0	279.0	218.0
89	10	31	16	11	1	15		534.0		639.0	628.0	628.0	89	10	30	19	11	1	18		608.5		740.0	724.0	725.1
90	9	16	11	9	17	10		308.0		388.0	815.0	599.2	90	9	16	7	9	18	6		436.5		577.5	1108.0	837.8
91	9	6	12	9	7	11		53.0		114.5	262.0	185.7	91	9	5	18	9	7	17		61.5		128.5	307.0	215.1
92	11	26	4	11	27	3		74.5		43.0	192.0	119.8	92	11	9	15	11	11	14		60.5		331.5	55.0	178.0
93	8	24	11	8	25	10		169.0		264.0	568.0	412.4	93	8	23	16	8	25	15		198.0		312.5	715.0	509.6
94	8	4	16	8	5	15		113.0		40.0	469.0	260.2	94	8	4	11	8	6	10		140.0		83.0	541.0	317.0
95	9	10	7	9	11	6		216.5		268.5	581.0	423.4	95	9	9	7	9	11	6		238.0		302.0	662.0	480.3
96	10	6	5	10	7	4		195.5		224.0	317.0	269.4	96	9	17	11	9	19	10		133.5		218.5	465.0	338.4
備 註	金山=51.15434-.122602 竹子湖(2)+0.0005760251 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9804092 三和=-12.86016+0.3226233 竹子湖(2)+0.0003071374 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9280561 「*」表示經補遺之雨量資料											備 註	金山=-9.860486+0.149691 竹子湖(2)+0.0002437159 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9884071 三和=-31.83039+0.4662989 竹子湖(2)+0.0001055784 竹子湖(2)^2，相關係數：0.9322113 「*」表示經補遺之雨量資料												

表 4-5 磺溪流域三和橋控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時平均雨量計算成果表

單位：毫米

最大 24 小時延時										最大 48 小時延時											
民國 (年)	起			迄			三和 39.50%	竹子湖(2) 60.50%	平均 雨量	民國 (年)	起			迄			三和 39.50%	竹子湖(2) 60.50%	平均 雨量		
	月	日	時	月	日	時					月	日	時	月	日	時					
67	10	12	21	10	13	20	*	436.9	794.0	653.0	67	10	11	21	10	13	20	*	638.4	1142.0	943.1
68	8	14	19	8	15	18	*	217.7	488.0	381.2	68	8	14	10	8	16	9	*	277.7	586.0	464.2
69	9	17	14	9	18	13	*	164.8	399.0	306.5	69	9	17	14	9	19	13	*	171.0	399.0	309.0
70	7	19	6	7	20	5	*	186.2	436.0	337.3	70	7	19	6	7	21	5	*	191.5	436.0	339.4
71	8	10	4	8	11	3	*	180.3	426.0	329.0	71	8	9	13	8	11	12	*	270.6	574.0	454.2
72	9	25	16	9	26	15	*	46.2	159.0	114.4	72	9	25	10	9	27	9	*	48.0	165.0	118.8
73	8	18	21	8	19	20	*	94.7	266.0	198.3	73	11	21	13	11	23	12	*	134.6	332.0	254.0
74	10	3	12	10	4	11	*	163.6	397.0	304.8	74	10	3	6	10	5	5	*	219.2	485.0	380.0
75	9	18	6	9	19	5	*	168.8	406.0	312.3	75	9	17	12	9	19	11	*	321.9	660.0	526.5
76	10	24	2	10	25	1	*	759.2	1145.0	992.6	76	10	23	11	10	25	10	*	991.0	1608.0	1364.3
77	10	25	18	10	26	17	*	121.8	320.0	241.7	77	10	25	20	10	27	19	*	218.0	483.0	378.3
78	7	29	12	7	30	11	*	80.9	237.0	175.3	78	7	28	12	7	30	11	*	163.3	385.0	297.4
79	8	30	1	8	31	0	*	191.5	445.0	344.9	79	8	30	1	9	1	0	*	196.6	445.0	346.9
80	9	22	7	9	23	6	*	59.1	189.0	137.7	80	9	22	4	9	24	3	*	62.1	193.0	141.3
81	8	29	10	8	30	9	*	159.7	390.0	299.0	81	8	28	12	8	30	11	*	240.9	523.0	411.6
82	6	5	7	6	6	6	*	24.4	105.0	73.2	82	10	3	16	10	5	15	*	37.0	143.0	101.1
83	10	9	18	10	9	17	*	195.1	451.0	349.9	83	10	8	23	10	10	22	*	267.7	569.0	450.0
84	5	17	5	5	18	4		196.5	151.0	169.0	84	5	16	4	5	18	3		252.0	172.0	203.6
85	7	31	3	8	1	2		200.5	454.0	353.9	85	9	27	18	9	29	17		159.5	544.0	392.1
86	8	17	17	8	18	16		268.0	618.0	479.8	86	8	17	2	8	19	1		292.0	679.0	526.1
87	10	15	17	10	16	16		377.0	725.0	587.5	87	10	15	7	10	17	6		447.5	904.0	723.7
88	6	12	21	6	13	20		86.0	197.0	153.2	88	12	17	7	12	19	6		166.0	279.0	234.4
89	10	31	16	11	1	15		639.0	628.0	632.3	89	10	30	19	11	1	18		740.0	724.0	730.3
90	9	16	11	9	17	10		388.0	815.0	646.3	90	9	16	7	9	18	6		577.5	1108.0	898.5
91	9	6	12	9	7	11		114.5	262.0	203.7	91	9	6	3	9	8	2		128.5	307.0	236.5
92	11	26	4	11	27	3		43.0	192.0	133.1	92	11	26	4	11	28	3		59.5	257.0	179.0
93	8	24	11	8	25	10		264.0	568.0	447.9	93	8	23	16	8	25	15		312.5	715.0	556.0
94	8	4	16	8	5	15		40.0	469.0	299.5	94	8	4	10	8	6	9		82.0	542.0	360.3
95	9	10	7	9	11	6		268.5	581.0	457.6	95	9	9	7	9	11	6		302.0	662.0	519.8
96	9	18	2	9	19	1		163.5	366.0	286.0	96	9	17	11	9	19	10		218.5	465.0	367.6
備 註	三和=-12.86016+0.3226233 竹子湖(2)+0.0003071374 竹子湖(2)^2， 相關係數：0.9280561 「*」表示經補遺之雨量資料									備 註	三和=-31.83039+0.4662989 竹子湖(2)+0.0001055784 竹子湖(2)^2， 相關係數：0.9322113 「*」表示經補遺之雨量資料										

表 4-6 磺溪流域清水坑溪匯流前控制點歷年最大 24 小時及 48 小時延時及平均雨量計算成果表

單位：毫米

最大 24 小時延時										最大 48 小時延時											
民國 (年)	起			迄			三和 2.85%	竹子湖(2) 97.15%	平均 雨量	民國 (年)	起			迄			三和 2.85%	竹子湖(2) 97.15%	平均 雨量		
	月	日	時	月	日	時					月	日	時	月	日	時					
67	10	12	21	10	13	20	*	436.9	794.0	783.8	67	10	11	21	10	13	20	*	638.4	1142.0	1127.6
68	8	14	19	8	15	18	*	217.7	488.0	480.3	68	8	14	10	8	16	9	*	277.7	586.0	577.2
69	9	17	14	9	18	13	*	164.8	399.0	392.3	69	9	17	14	9	19	13	*	171.0	399.0	392.5
70	7	19	6	7	20	5	*	186.2	436.0	428.9	70	7	19	6	7	21	5	*	191.5	436.0	429.0
71	8	10	4	8	11	3	*	180.3	426.0	419.0	71	8	9	13	8	11	12	*	270.6	574.0	565.4
72	9	25	16	9	26	15	*	46.2	159.0	155.8	72	9	25	10	9	27	9	*	48.0	165.0	161.7
73	8	18	21	8	19	20	*	94.7	266.0	261.1	73	11	21	13	11	23	12	*	134.6	332.0	326.4
74	10	3	12	10	4	11	*	163.6	397.0	390.3	74	10	3	6	10	5	5	*	219.2	485.0	477.4
75	9	18	6	9	19	5	*	168.8	406.0	399.2	75	9	17	12	9	19	11	*	321.9	660.0	650.4
76	10	24	2	10	25	1	*	759.2	1145.0	1134.0	76	10	23	11	10	25	10	*	991.0	1608.0	1590.4
77	10	25	18	10	26	17	*	121.8	320.0	314.4	77	10	25	20	10	27	19	*	218.0	483.0	475.4
78	7	29	12	7	30	11	*	80.9	237.0	232.5	78	7	28	12	7	30	11	*	163.3	385.0	378.7
79	8	30	1	8	31	0	*	191.5	445.0	437.8	79	8	30	1	9	1	0	*	196.6	445.0	437.9
80	9	22	7	9	23	6	*	59.1	189.0	185.3	80	9	22	4	9	24	3	*	62.1	193.0	189.3
81	8	29	10	8	30	9	*	159.7	390.0	383.4	81	8	28	12	8	30	11	*	240.9	523.0	515.0
82	6	5	7	6	6	6	*	24.4	105.0	102.7	82	10	3	16	10	5	15	*	37.0	143.0	140.0
83	10	9	18	10	9	17	*	195.1	451.0	443.7	83	10	8	23	10	10	22	*	267.7	569.0	560.4
84	10	5	21	10	6	20		93.5	178.0	175.6	84	10	5	21	10	7	20		143.0	233.0	230.4
85	7	31	3	8	1	2		200.5	454.0	446.8	85	9	27	20	9	29	19		148.5	545.0	533.7
86	8	17	14	8	18	13		249.5	619.0	608.5	86	8	16	22	8	18	21		286.0	681.0	669.7
87	10	15	17	10	16	16		377.0	725.0	715.1	87	10	15	7	10	17	6		447.5	904.0	891.0
88	6	12	21	6	13	20		86.0	197.0	193.8	88	12	17	11	12	19	10		144.0	284.0	280.0
89	10	31	17	11	1	16		614.5	629.0	628.6	89	10	30	19	11	1	18		740.0	724.0	724.5
90	9	16	11	9	17	10		388.0	815.0	802.8	90	9	16	7	9	18	6		577.5	1108.0	1092.9
91	9	6	9	9	7	8		102.0	269.0	264.2	91	9	6	3	9	8	2		128.5	307.0	301.9
92	11	26	4	11	27	3		43.0	192.0	187.8	92	11	26	4	11	28	3		59.5	257.0	251.4
93	8	24	9	8	25	8		224.5	574.0	564.0	93	8	23	16	8	25	15		312.5	715.0	703.5
94	8	4	16	8	5	15		40.0	469.0	456.8	94	8	4	10	8	6	9		82.0	542.0	528.9
95	9	10	7	9	11	6		268.5	581.0	572.1	95	9	9	7	9	11	6		302.0	662.0	651.7
96	9	18	2	9	19	1		163.5	366.0	360.2	96	9	17	11	9	19	10		218.5	465.0	458.0
備 註	三和=-12.86016+0.3226233 竹子湖(2)+0.0003071374 竹子湖(2)^2， 相關係數：0.9280561 「*」表示經補遺之雨量資料									備 註	三和=-31.83039+0.4662989 竹子湖(2)+0.0001055784 竹子湖(2)^2， 相關係數：0.9322113 「*」表示經補遺之雨量資料										

值一型分佈等五種機率分佈，而適合度(goodness of fitting)之檢定有：K-S 檢定 (Kolmogorov-Smirnov test) 與卡方檢定 (Chi-square test) 兩種。

各流量控制點民國 67-96 年，流域年平均最大 24 小時及 48 小時延時暴雨量頻率分析成果彙整如表 4-7~4-8；各種機率分佈成果以海生法點繪於甘保機率坐標，詳見圖 4-3~4-12。

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)；故擬採用標準誤差 SE (standard error)與 U 指數，以進行機率分佈最適性之評估。標準誤差 SE 與 U 指數的表示式如下：

$$SE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n - m}}$$
$$U = \frac{[\sum (x_i - \hat{x}_i)^2 / n]^{1/2}}{(\sum x_i / n)^{1/2} + (\sum \hat{x}_i / n)^{1/2}}$$

式中 x_i 為樣本數由大至小排序之水文量， $\hat{x}_i$ 為應用機率分佈所推求之相對應水文量， n 為樣本數。若該機率分佈檢定結果之 SE 值或 U 值，為所有機率分佈檢定結果中之最小值，則該機率分佈即具有最適性。

各流量控制點最大 24 小時及 48 小時延時暴雨，各機率分佈適合度檢定結果及標準誤差 (SE) 與 U 指數，詳見表 4-9、表 4-10。

由表 4-9 中顯示，能通過 K-S 與卡方適合度檢定 5% 顯著水準，且標準誤差(SE)與 U 指數最小為取用原則；最大 24 小

表 4-7 磺溪流域各流量控制點最大 24 小時延時暴雨頻率分析成果彙整表

單位：毫米

控制點	分佈機率	重 現 期 距 (年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
河口	二參數對數常態	1067	923	788	660	621	503	389	239	113
	三參數對數常態	1003	884	769	657	621	512	402	245	98
	皮爾遜三型分佈	1082	944	810	678	636	509	385	227	129
	對數皮爾遜三型	1011	891	775	660	624	512	399	242	106
	極端值一型分佈	1049	937	825	711	675	559	438	255	61
西勢溪 匯流前	二參數對數常態	1093	947	810	681	641	521	405	250	120
	三參數對數常態	1024	905	790	677	641	530	418	257	104
	皮爾遜三型分佈	1102	965	830	698	657	528	402	239	133
	對數皮爾遜三型	1031	912	796	681	645	531	416	254	111
	極端值一型分佈	1080	965	850	734	696	577	453	266	68
清水溪 匯流前	二參數對數常態	1146	998	859	726	685	560	439	276	135
	三參數對數常態	1069	950	834	720	683	570	454	284	118
	皮爾遜三型分佈	1144	1008	874	742	700	569	440	266	145
	對數皮爾遜三型	1068	954	840	725	689	573	454	281	124
	極端值一型分佈	1144	1024	903	781	742	618	488	292	84
三和橋	二參數對數常態	1197	1047	904	768	726	597	472	300	150
	三參數對數常態	1111	993	876	760	723	607	487	310	131
	皮爾遜三型分佈	1185	1050	916	783	740	607	474	292	156
	對數皮爾遜三型	1096	987	877	764	728	611	489	307	137
	極端值一型分佈	1204	1079	953	826	785	656	520	316	99
清水坑 溪匯流 前	二參數對數常態	1364	1206	1053	907	860	719	578	381	201
	三參數對數常態	1254	1134	1014	893	853	728	597	394	178
	皮爾遜三型分佈	1325	1189	1053	915	871	731	586	378	199
	對數皮爾遜三型	1214	1113	1006	894	856	734	601	392	181
	極端值一型分佈	1402	1260	1118	974	928	781	627	396	150

表 4-8 磺溪流域各流量控制點最大 48 小時延時暴雨頻率分析成果彙整表

單位：毫米

控制點	分佈機率	重 現 期 距 (年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
河口	二參數對數常態	1413	1217	1034	862	810	651	500	302	140
	三參數對數常態	1351	1180	1017	860	811	661	513	308	125
	皮爾遜三型分佈	1467	1268	1075	889	830	654	486	282	175
	對數皮爾遜三型	1263	1121	981	841	796	656	513	311	132
	極端值一型分佈	1378	1229	1080	930	881	728	568	326	68
西勢溪 匯流前	二參數對數常態	1454	1254	1067	891	837	675	520	316	147
	三參數對數常態	1389	1215	1049	889	839	685	533	322	132
	皮爾遜三型分佈	1507	1305	1108	918	858	678	506	295	182
	對數皮爾遜三型	1332	1177	1026	876	828	681	532	323	140
	極端值一型分佈	1421	1269	1115	961	911	753	588	339	74
清水溪 匯流前	二參數對數常態	1541	1334	1138	955	898	727	563	345	164
	三參數對數常態	1471	1291	1118	951	899	738	577	353	147
	皮爾遜三型分佈	1591	1383	1180	982	920	732	550	325	197
	對數皮爾遜三型	1449	1279	1112	949	897	737	576	352	156
	極端值一型分佈	1517	1355	1192	1029	975	808	633	369	89
三和橋	二參數對數常態	1620	1406	1204	1014	954	776	604	375	180
	三參數對數常態	1545	1360	1182	1009	955	787	619	382	162
	皮爾遜三型分佈	1667	1454	1245	1042	978	782	593	354	212
	對數皮爾遜三型	1524	1350	1178	1010	956	788	619	381	170
	極端值一型分佈	1604	1434	1263	1091	1035	859	676	399	104
清水坑 溪匯流 前	二參數對數常態	1870	1636	1414	1202	1136	936	739	471	237
	三參數對數常態	1792	1588	1390	1197	1135	945	754	479	219
	皮爾遜三型分佈	1926	1691	1460	1234	1162	942	727	448	270
	對數皮爾遜三型	1748	1563	1379	1194	1135	949	758	480	224
	極端值一型分佈	1883	1688	1491	1293	1229	1026	815	496	157

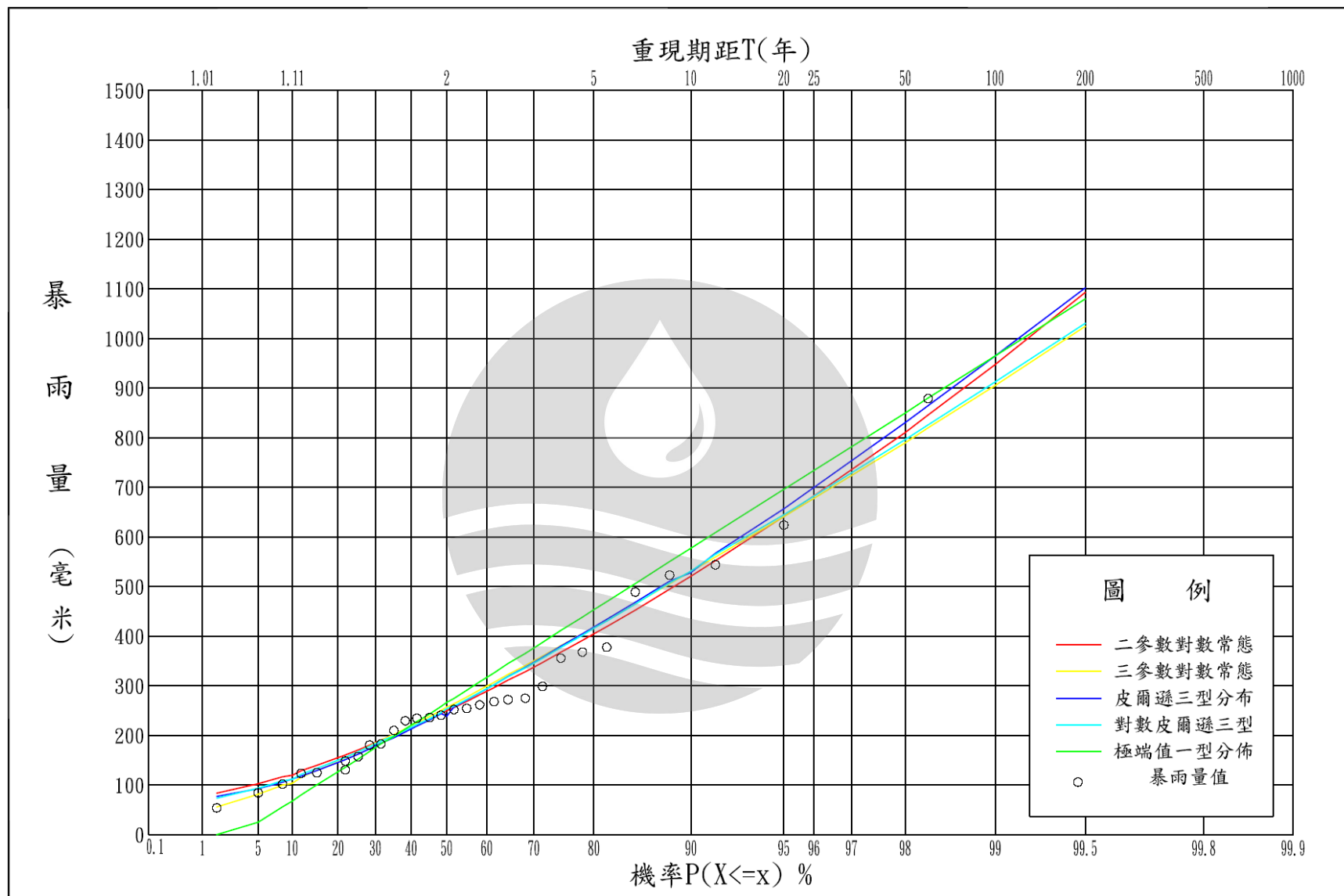


圖 4-3 礪溪河口站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

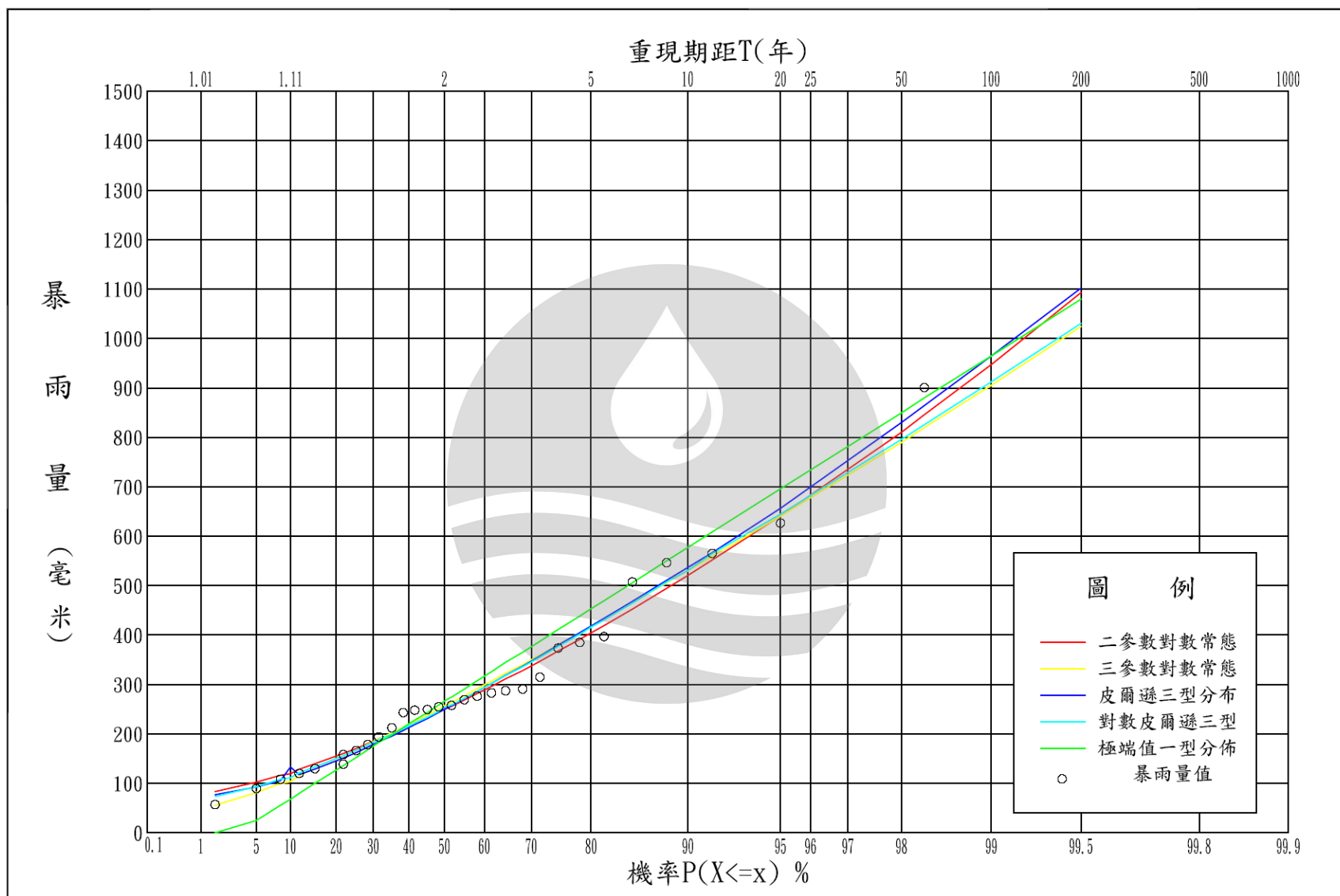


圖 4-4 礪溪西勢溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

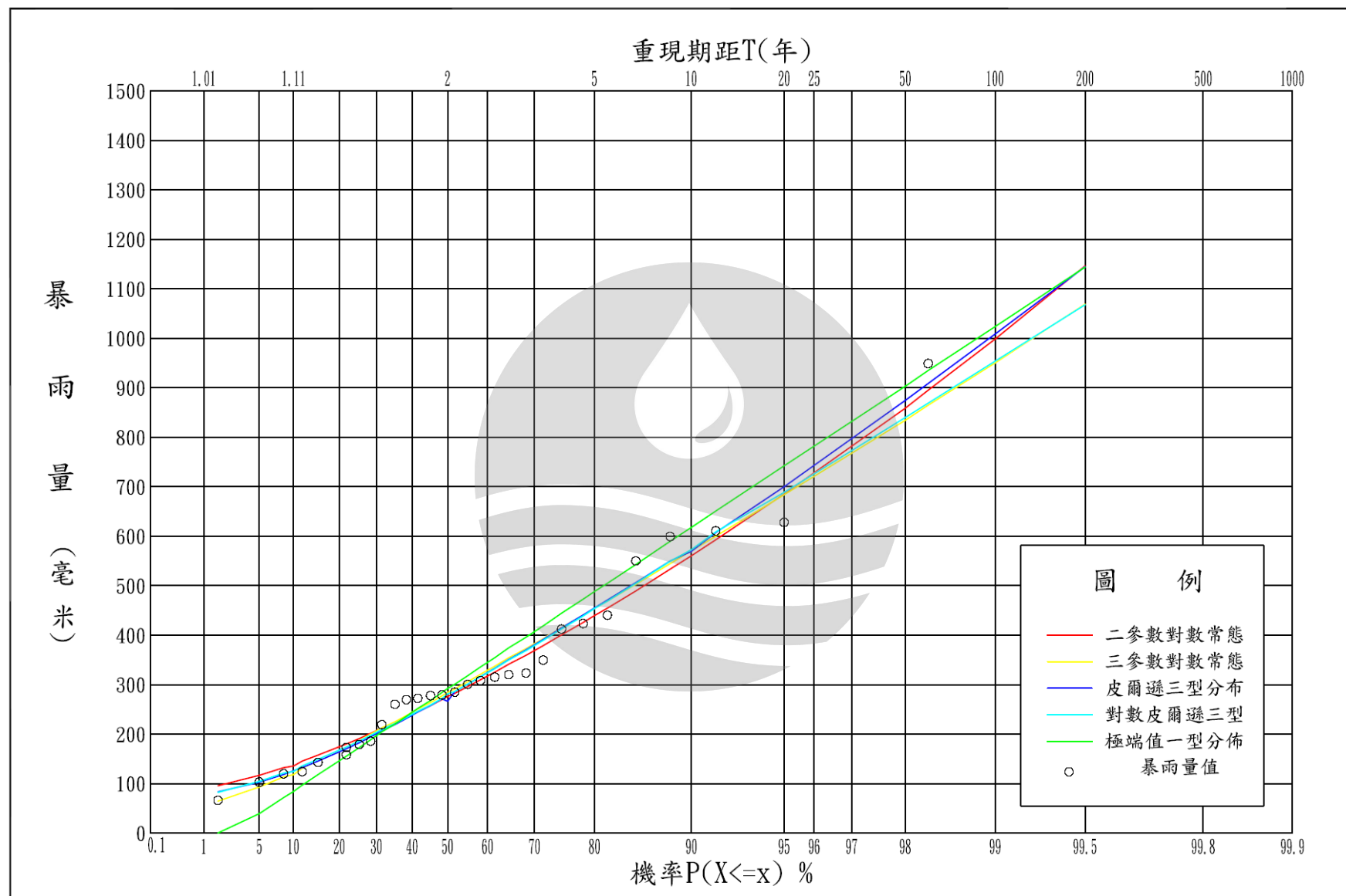


圖 4-5 礪溪清水溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

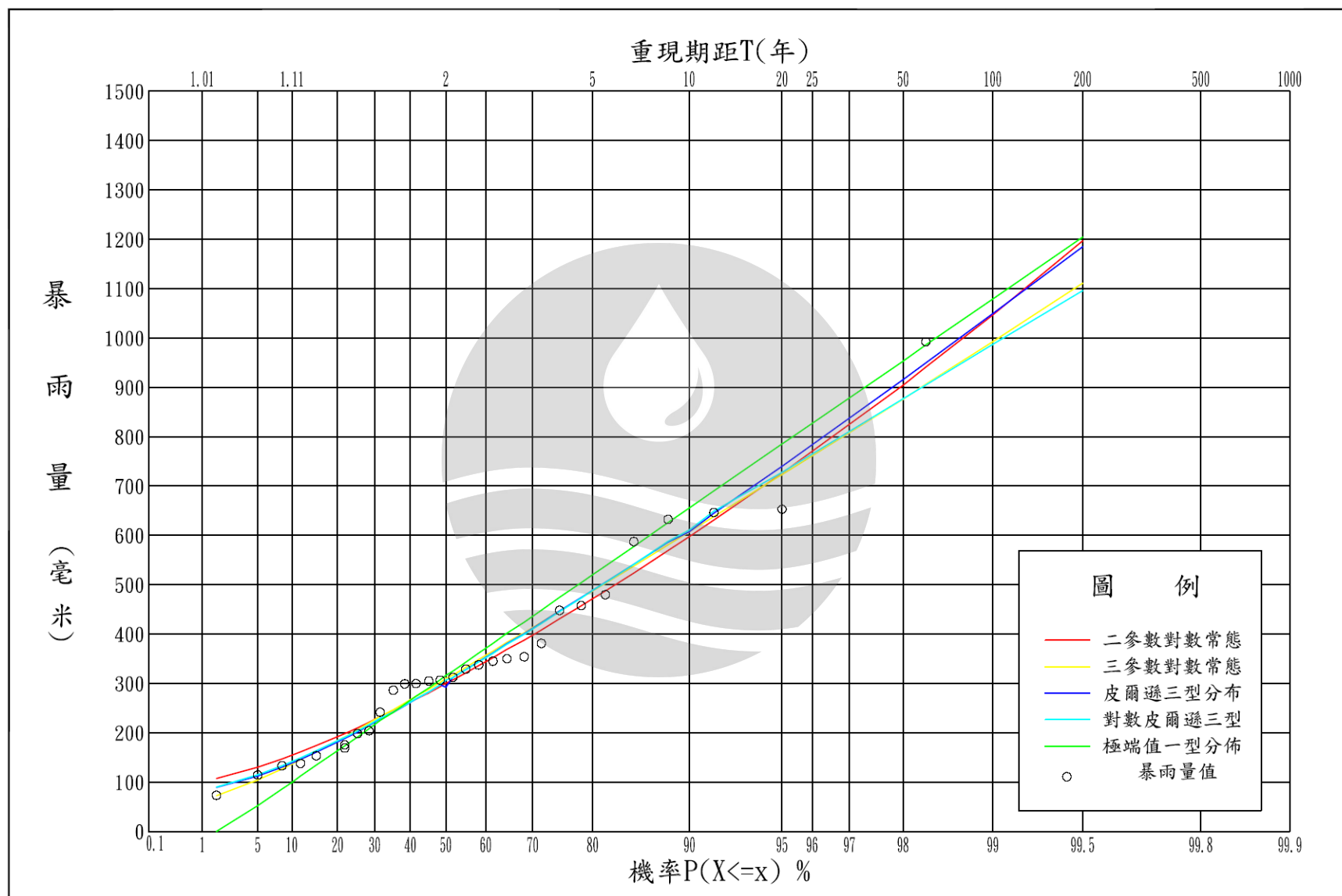


圖 4-6 磺溪三和橋站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

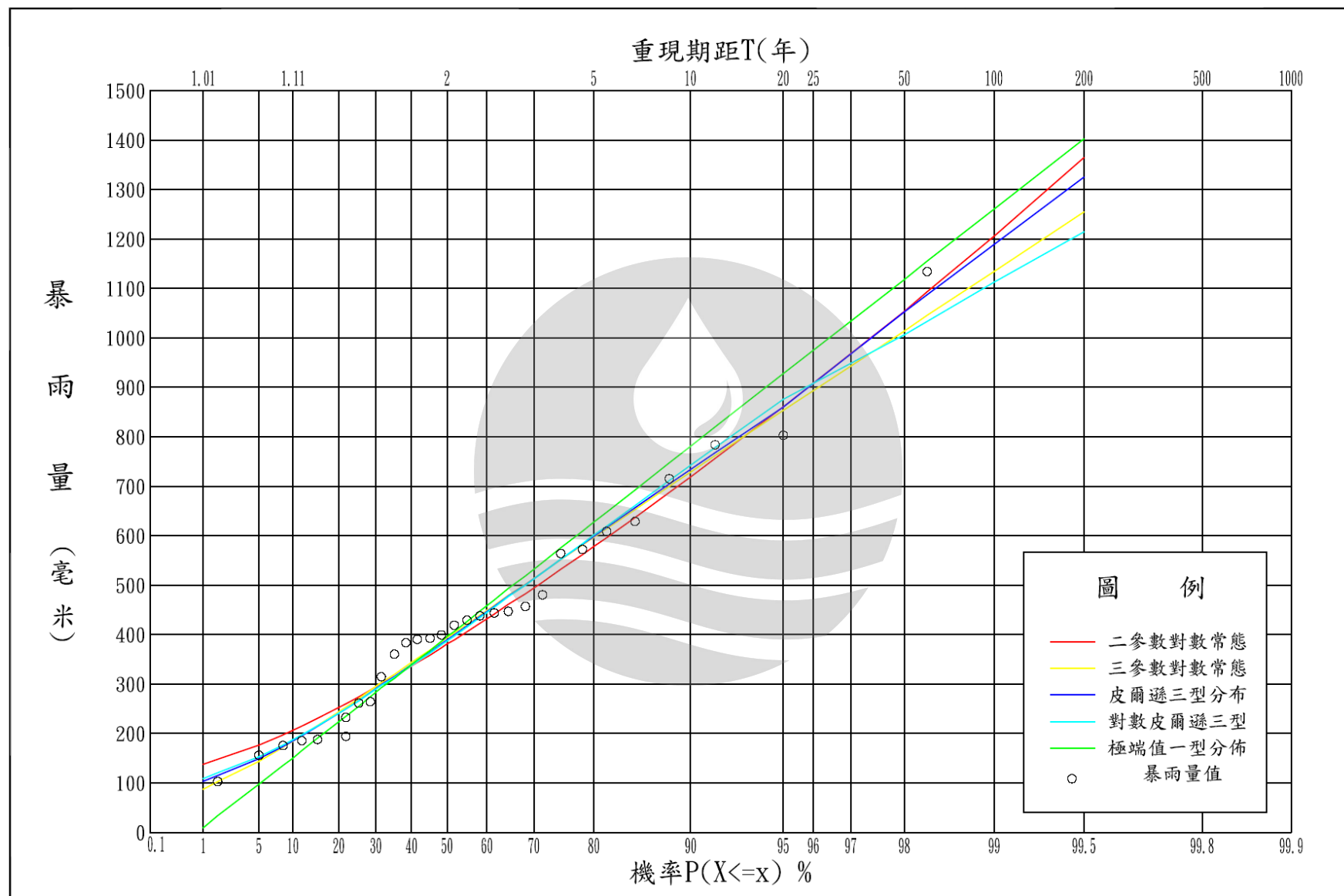


圖 4-7 磺溪清水坑溪匯流前站最大 24 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

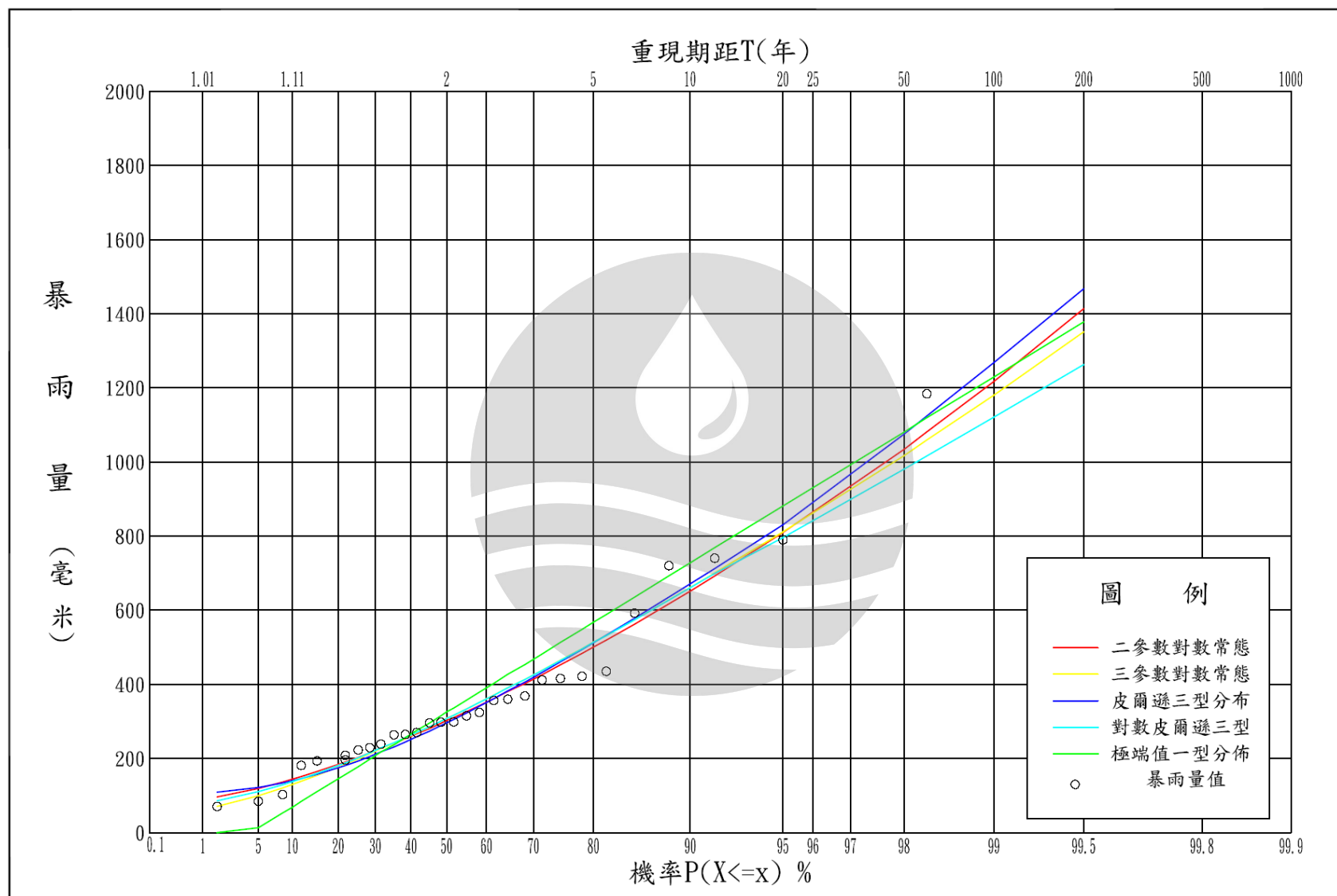


圖 4-8 礪溪河口站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

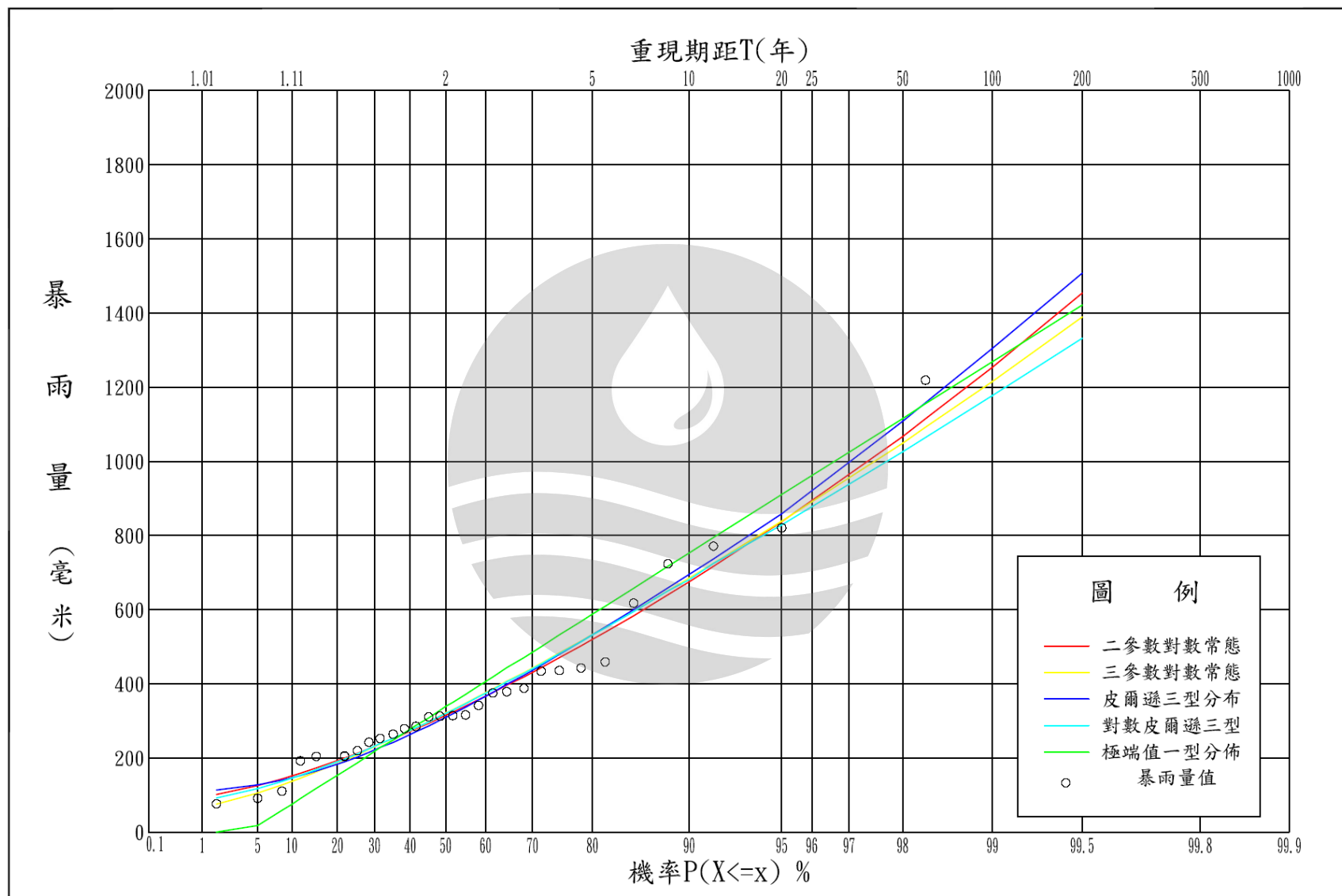


圖 4-9 礪溪西勢溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

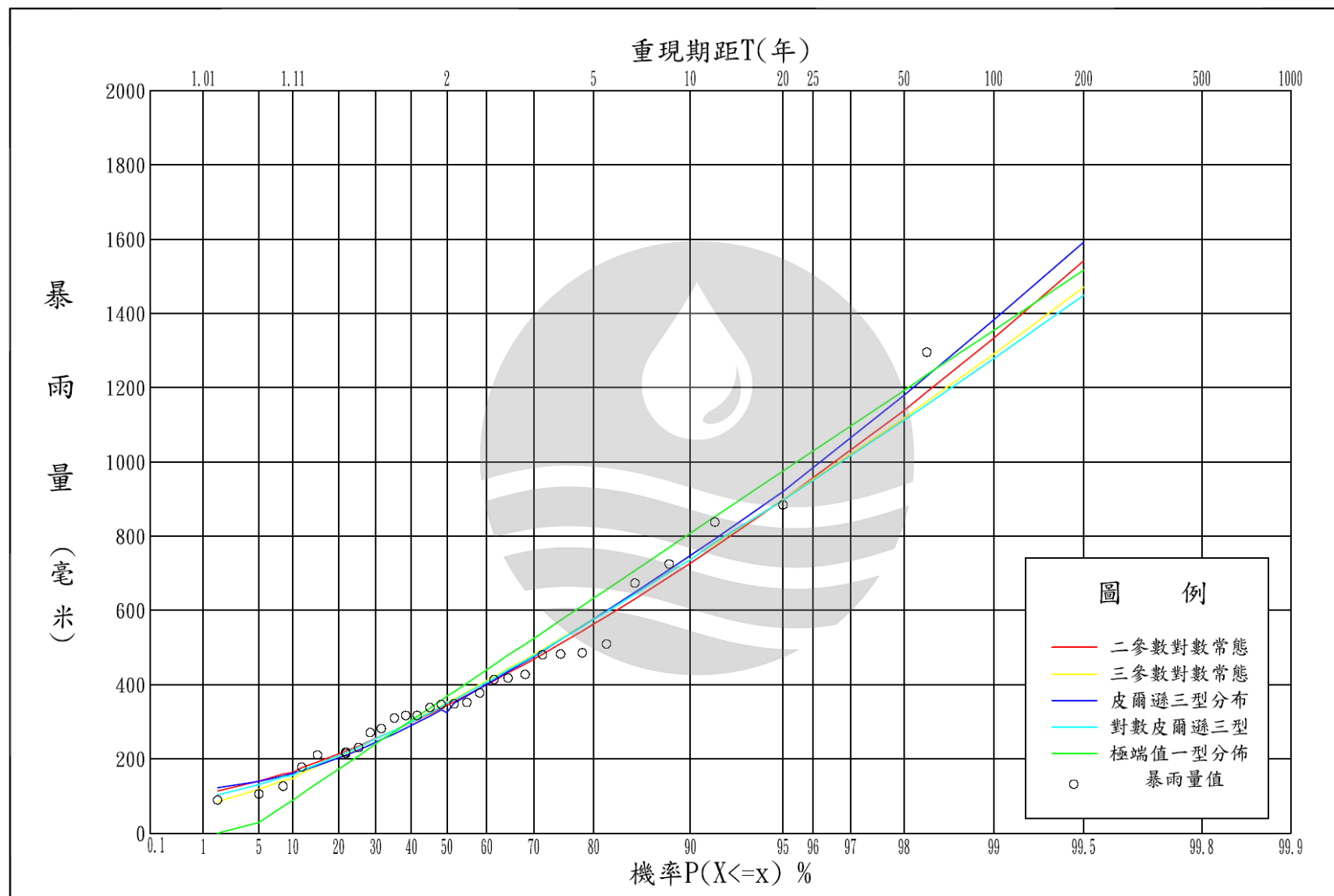


圖 4-10 礪溪清水溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

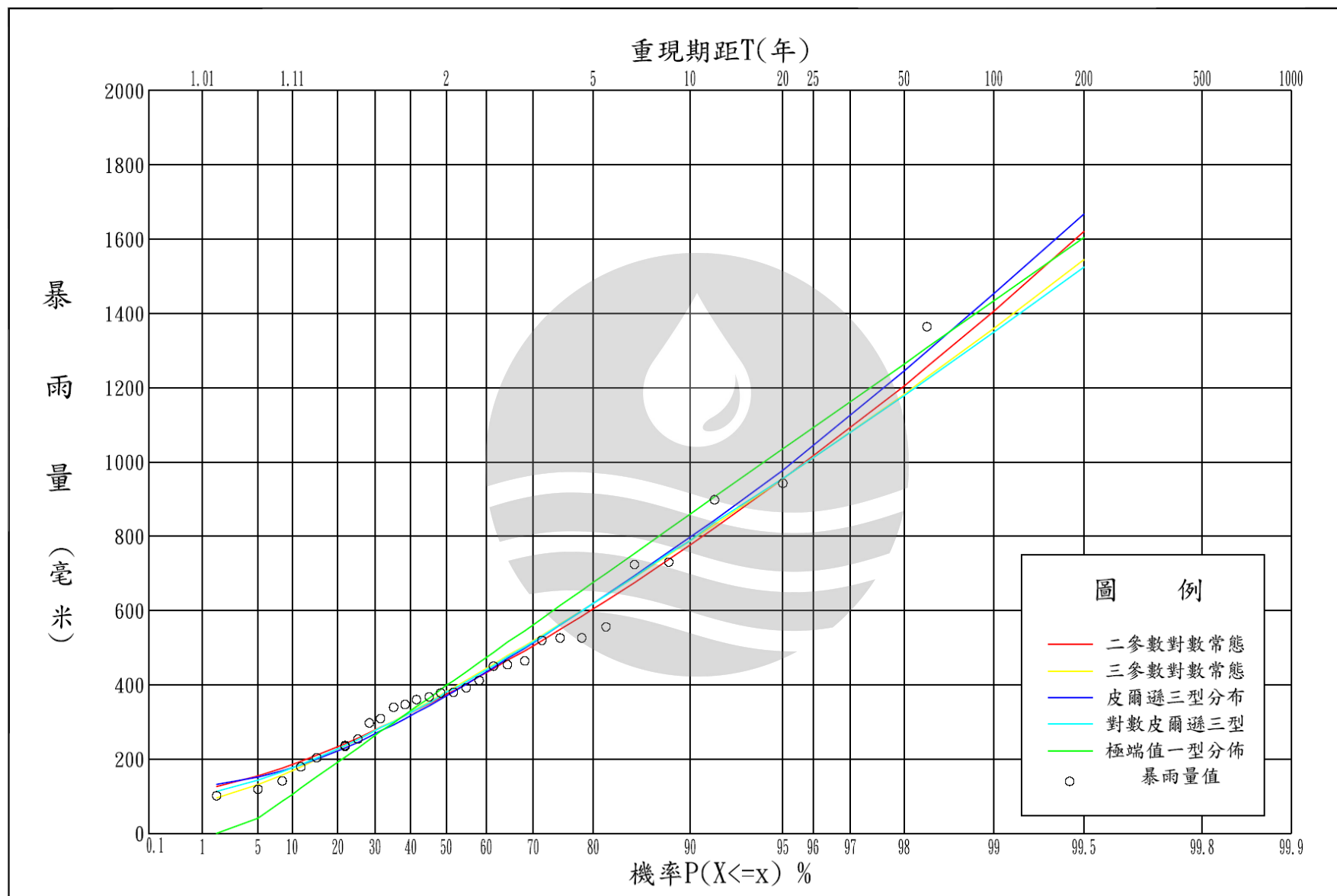


圖 4-11 礪溪三和橋最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

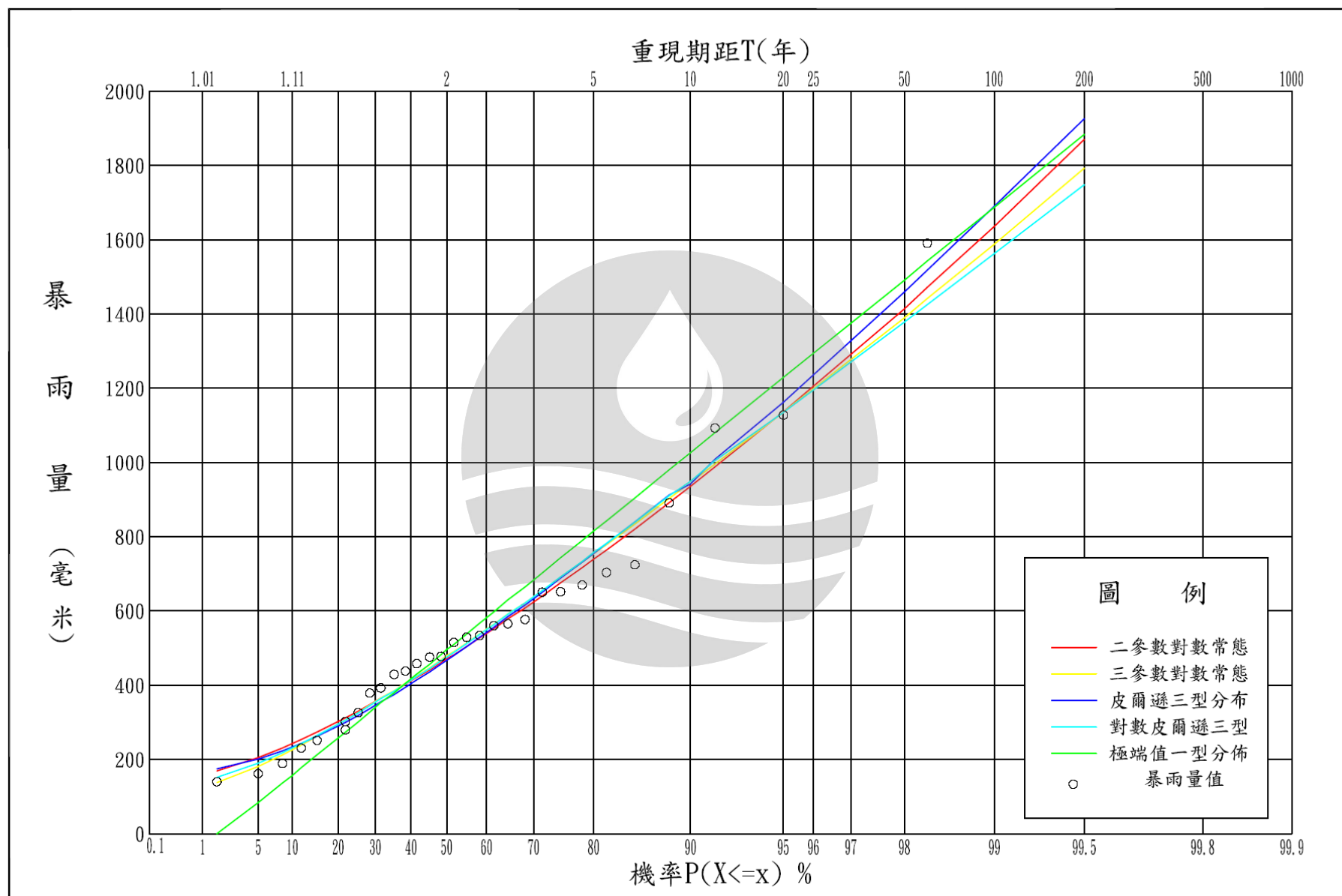


圖 4-12 礪溪清水坑溪匯流前站最大 48 小時延時暴雨各機率分佈點繪成果圖

表 4-9 磺溪流域各流量控制點適合度檢定及標準誤差與 U 指數成果表
(民國 67-96 年最大 24 小時延時暴雨量頻率分析)

控制點	分佈機率	適合度檢定		標準誤差 (SE)	U 指數 (U)
		卡方	K-S		
河口	二參數對數常態	通過	通過	41.088	1.232
	三參數對數常態	不通過	通過	41.661	1.248
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	40.530	1.217
	對數皮爾遜三型	通過	通過	40.763	1.220
	極端值一型分佈	通過	通過	42.945	1.277
西勢溪 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	41.222	1.211
	三參數對數常態	通過	通過	41.580	1.220
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	40.684	1.196
	對數皮爾遜三型	通過	通過	40.578	1.190
	極端值一型分佈	通過	通過	41.776	1.217
清水溪 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	43.571	1.224
	三參數對數常態	通過	通過	43.454	1.219
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	43.165	1.213
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	42.554	1.193
	極端值一型分佈	通過	通過	41.894	1.168
三和橋	二參數對數常態	通過	通過	44.992	1.217
	三參數對數常態	通過	通過	44.465	1.200
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	44.457	1.203
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	43.979	1.187
	極端值一型分佈	通過	通過	41.511	1.115
清水坑溪 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	46.362	1.124
	三參數對數常態	通過	通過	44.973	1.088
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	45.040	1.091
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	45.298	1.095
	極端值一型分佈	通過	通過	38.162	0.919
備註	適合度檢定採 5% 顯著水準。				

**表 4-10 磺溪流域各流量控制點適合度檢定及標準誤差與 U 指數
成果表
(民國 67-96 年最大 48 小時延時暴雨量頻率分析)**

控制點	分佈機率	適合度檢定		標準誤差 (SE)	U 指數 (U)
		卡方	K-S		
河口	二參數對數常態	通過	通過	62.256	1.651
	三參數對數常態	通過	通過	63.308	1.677
	皮爾遜三型分佈	不通過	通過	62.182	1.651
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	67.559	1.788
	極端值一型分佈	不通過	通過	69.365	1.823
西勢溪 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	62.030	1.613
	三參數對數常態	通過	通過	63.096	1.639
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	61.904	1.611
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	65.773	1.707
	極端值一型分佈	通過	通過	68.707	1.771
清水坑溪 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	62.165	1.550
	三參數對數常態	通過	通過	63.031	1.570
	皮爾遜三型分佈	不通過	通過	62.817	1.568
	對數皮爾遜三型	通過	通過	63.602	1.583
	極端值一型分佈	通過	通過	66.816	1.652
三和橋	二參數對數常態	通過	通過	63.713	1.530
	三參數對數常態	通過	通過	64.407	1.545
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	64.990	1.563
	對數皮爾遜三型	通過	通過	64.594	1.548
	極端值一型分佈	通過	通過	66.606	1.587
清水坑 匯流前	二參數對數常態	通過	通過	72.628	1.568
	三參數對數常態	通過	通過	73.200	1.579
	皮爾遜三型分佈	通過	通過	75.332	1.628
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	74.270	1.600
	極端值一型分佈	通過	通過	72.787	1.561
備註	適合度檢定採 5% 顯著水準。				

時延時暴雨頻率分析檢定結果，各控制站之二參數對數常態、皮爾遜三型及極端值一型分佈均能通過 K-S 與卡方適合度檢定，經比較河口及西勢溪匯流前標準誤差(SE)以皮爾遜三型分佈為最小，其餘各站標準誤差(SE)皆為極端值一型分佈為最小，惟由圖 4-3 及圖 4-6 最大 24 小時延時暴雨各機率點繪圖成果中，二參數對數常態及皮爾遜三型分佈於 50 年重現期距以上之暴雨量略有低估情形；經綜合考量各頻率分析結果與紀錄雨量之適切性，最大 24 小時延時暴雨頻率分析採用值，擬採用極端值一型分佈之分析成果。

另由表 4-10 中顯示，最大 48 小時延時暴雨頻率分析檢定結果，各控制站能通過 K-S 與卡方適合度檢定僅二參數對數常態及三參數常態分佈，經比較各站標準誤差(SE)以二參數對數常態分佈為最小，故最大 48 小時延時暴雨頻率分析採用值，擬採用二參數對數常態分佈成果。

各流量控制點各重現期距最大 24 小時及 48 小時延時暴雨頻率分析採用值，詳表 4-11。彙整 79 年規劃報告頻率分析成果列表 4-12。

(三)降雨時間分配型態分析

降雨時間分配型態分析，篩選金山、三和及竹子湖(2)等 3 個自記雨量站，民國 84-96 年間所發生之暴雨事件中，挑選出連續 24、48 小時累積雨量最大之 5 場颱風暴雨；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，並予以重新排列位序，求得時間降雨量百分數分配型態，計算成果如表 4-13~4-14 及圖 4-13~4-14。

表 4-11 礮溪流域各流量控制點最大 24 小時及 48 小時延時暴雨頻率分析成果採用值表

單位：毫米

最大 24 小時延時暴雨（極端值一型分佈）									
控制點	集水面積 (k m ²)	重 現 期 距 (年)							
		200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.80	1049	937	825	711	675	559	438	255
西勢溪匯流前	44.31	1080	965	850	734	696	577	453	266
清水溪匯流前	33.88	1144	1024	903	781	742	618	488	292
三和橋	28.13	1204	1079	953	826	785	656	520	316
清水坑溪匯流前	6.67	1402	1260	1118	974	928	781	627	396
最大 48 小時延時暴雨（二參數對數常態分佈）									
控制點	集水面積 (k m ²)	重 現 期 距 (年)							
		200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.80	1413	1217	1034	862	810	651	500	302
西勢溪匯流前	44.31	1454	1254	1067	891	837	675	520	316
清水溪匯流前	33.88	1541	1334	1138	955	898	727	563	345
三和橋	28.13	1620	1406	1204	1014	954	776	604	375
清水坑溪匯流前	6.67	1870	1636	1414	1202	1136	936	739	471

表 4-12 礮溪流域河口全流域平均暴雨量頻率分析成果比較表

單位：毫米

控制點	日別	分析年份	分佈機率	重現期距(年)							
				200	100	50	25	20	10	5	2
河口	一日	民國 79 年	對數皮爾遜三型	810	730	654	580	556	485	412	309
		本次分析	對數皮爾遜三型	1011	891	775	660	624	512	399	242
		本次採用	極端值一型分佈	1049	937	825	711	675	559	438	255
	二日	民國 79 年	對數皮爾遜三型	1585	1381	1195	1024	971	816	668	473
		本次分析	對數皮爾遜三型	1263	1121	981	841	796	656	513	311
		本次採用	二對數參數常態分佈	1413	1217	1034	862	810	651	500	302
備註	民國 79 年：大油礦站民國 56-69 年，計 14 年雨量資料；乘以 0.74 修正係數。 礮溪流域年平均雨量(5524mm)÷大油礦站年平均雨量(7477mm)=0.74 本(97 年)次：金山、三和、竹子湖(2)民國 67-96 年，計 30 年雨量資料； 以徐昇氏多邊形面積加權平均法計算。										

表 4-13 礮溪全流域 24 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (小時)	85/7/31 03:00賀伯			89/10/31 15:00象神			96/10/6 05:00柯羅莎			93/08/24 11:00艾利			95/9/10 07:00暴雨			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 (%)			
1	2.8	33.5	12.20	8.5	63.9	10.24	3.9	41.9	16.64	13.5	44.2	12.43	5.2	47.7	12.97	12.89	0.82	23
2	3.0	32.5	11.82	22.5	52.9	8.48	10.8	24.2	9.59	6.3	28.5	8.01	5.0	37.8	10.27	9.64	1.35	21
3	3.7	27.4	9.95	33.9	48.7	7.81	3.5	20.0	7.95	5.3	27.6	7.76	4.5	27.3	7.42	8.18	1.69	19
4	2.1	26.2	9.54	16.1	43.0	6.89	5.5	20.0	7.92	4.3	24.9	7.00	11.5	26.9	7.31	7.73	2.07	17
5	13.2	21.0	7.63	19.6	37.6	6.03	7.1	16.1	6.39	8.6	24.5	6.89	26.5	26.5	7.20	6.83	2.34	15
6	0.0	17.8	6.49	37.6	33.9	5.43	20.0	12.3	4.90	27.6	20.7	5.82	25.3	25.9	7.04	5.94	2.98	13
7	1.6	14.5	5.27	24.3	25.0	4.01	5.7	12.0	4.75	8.6	20.4	5.74	15.6	25.3	6.88	5.33	4.19	11
8	0.3	14.2	5.17	24.4	24.4	3.91	12.3	11.7	4.64	11.7	18.9	5.31	9.4	23.9	6.50	5.11	4.80	9
9	0.0	14.2	5.17	48.7	24.3	3.89	16.1	10.8	4.28	44.2	16.3	4.58	23.9	22.4	6.09	4.80	5.33	7
10	5.6	13.2	4.82	52.9	24.3	3.89	24.2	9.8	3.90	24.5	15.8	4.44	47.7	20.4	5.54	4.52	6.83	5
11	5.2	13.0	4.73	24.3	24.1	3.86	41.9	9.8	3.88	24.9	13.5	3.80	25.9	17.3	4.70	4.19	8.18	3
12	5.6	11.1	4.02	43.0	22.5	3.61	20.0	8.1	3.20	20.7	11.7	3.29	20.4	15.6	4.24	3.67	12.89	1
13	14.2	6.2	2.26	63.9	21.6	3.46	9.8	7.1	2.83	11.4	11.4	3.20	37.8	11.5	3.13	2.98	9.64	2
14	13.0	5.6	2.05	24.1	20.5	3.29	9.8	6.7	2.66	5.6	9.0	2.53	26.9	9.4	2.56	2.62	7.73	4
15	17.8	5.6	2.05	19.6	19.6	3.14	6.7	6.7	2.65	6.5	8.7	2.45	27.3	5.2	1.41	2.34	5.94	6
16	32.5	5.2	1.88	12.5	19.6	3.14	6.7	6.2	2.45	8.7	8.6	2.42	17.3	5.0	1.36	2.25	5.11	8
17	14.2	3.7	1.36	19.1	19.1	3.06	6.2	5.7	2.27	16.3	8.6	2.42	22.4	4.5	1.22	2.07	4.52	10
18	27.4	3.0	1.08	21.6	18.8	3.01	5.2	5.5	2.19	8.5	8.5	2.39	3.5	3.6	0.98	1.93	3.67	12
19	21.0	2.8	1.04	18.8	16.2	2.60	8.1	5.2	2.06	9.0	6.5	1.83	0.7	3.5	0.95	1.69	2.62	14
20	33.5	2.1	0.77	25.0	16.1	2.58	11.7	3.9	1.55	5.9	6.3	1.77	0.7	3.3	0.90	1.51	2.25	16
21	26.2	1.6	0.59	20.5	15.3	2.45	1.4	3.5	1.39	18.9	5.9	1.66	3.3	2.4	0.65	1.35	1.93	18
22	14.5	0.3	0.12	16.2	12.5	2.00	0.7	2.7	1.08	15.8	5.6	1.57	1.1	1.1	0.30	1.02	1.51	20
23	11.1	0.0	0.00	11.5	11.5	1.84	2.7	1.4	0.55	28.5	5.3	1.49	3.6	0.7	0.19	0.82	1.02	22
24	6.2	0.0	0.00	15.3	8.5	1.36	12.0	0.7	0.29	20.4	4.3	1.21	2.4	0.7	0.19	0.61	0.61	24
合計	274.9		100.00	623.9		100.00	252.1		100.00	355.7		100.00	367.9		100.00	100.00		

表 4-14 磺溪全流域 48 小時暴雨時間雨量分配型態計算成果表表

時間 (小時)	86/8/17 3:00溫妮			87/10/15 07:00瑞伯			89/10/30 19:00象神			90/9/16 7:00納莉			93/08/23 16:00艾利			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 (%)			
1	0.3	37.4	9.10	3.0	38.1	6.43	4.4	63.9	8.87	9.8	45.0	6.07	0.3	44.2	10.16	8.12	0.02	47
2	0.0	33.1	8.05	1.0	34.3	5.79	3.1	52.9	7.35	27.2	42.6	5.75	0.7	28.5	6.56	6.70	0.03	45
3	0.7	33.1	8.04	1.3	32.9	5.56	5.3	48.7	6.76	8.5	40.1	5.42	1.0	27.6	6.33	6.42	0.05	43
4	2.0	33.1	8.03	8.6	31.9	5.39	5.0	43.0	5.97	3.2	40.1	5.41	3.4	24.9	5.73	6.11	0.12	41
5	1.7	31.6	7.68	5.9	31.3	5.28	4.3	37.6	5.23	14.4	34.6	4.67	0.3	24.5	5.64	5.70	0.25	39
6	1.3	29.0	7.04	1.6	29.6	5.01	12.8	33.9	4.71	15.5	32.3	4.36	0.0	21.8	5.00	5.22	0.36	37
7	1.0	28.0	6.80	0.3	28.4	4.79	22.9	25.0	3.48	17.9	32.1	4.34	0.3	20.7	4.77	4.83	0.48	35
8	3.8	27.1	6.59	2.3	25.7	4.33	5.4	24.4	3.38	18.6	30.5	4.12	0.7	20.4	4.69	4.62	0.58	33
9	2.1	24.9	6.05	11.4	22.8	3.86	1.1	24.3	3.37	19.1	29.8	4.03	3.0	18.9	4.35	4.33	0.80	31
10	0.7	15.5	3.77	9.8	21.0	3.54	0.0	24.3	3.37	14.9	29.1	3.93	6.3	16.3	3.74	3.67	0.96	29
11	2.4	12.3	2.98	15.6	20.8	3.51	0.0	24.1	3.34	13.9	27.2	3.67	9.1	15.8	3.64	3.43	1.18	27
12	2.4	12.2	2.97	18.9	19.3	3.26	0.3	22.9	3.19	22.8	25.3	3.42	1.3	13.6	3.13	3.19	1.40	25
13	1.6	11.7	2.83	25.7	19.1	3.22	0.1	22.5	3.12	32.3	24.7	3.34	3.1	13.5	3.11	3.13	1.53	23
14	0.3	9.3	2.27	29.6	18.9	3.19	0.0	21.6	3.01	32.1	24.6	3.33	13.6	11.7	2.69	2.90	1.81	21
15	2.4	9.2	2.23	32.9	16.9	2.86	0.0	20.5	2.85	29.8	22.8	3.08	0.7	11.4	2.62	2.73	2.11	19
16	1.4	7.0	1.70	38.1	16.6	2.80	0.0	19.6	2.73	42.6	20.4	2.76	0.3	9.1	2.09	2.42	2.24	17
17	4.0	4.3	1.04	31.9	16.5	2.79	1.1	19.6	2.72	45.0	19.1	2.58	0.3	9.0	2.08	2.24	2.73	15
18	3.7	4.0	0.98	22.8	16.1	2.72	1.7	19.1	2.65	24.6	18.6	2.51	21.8	8.7	2.01	2.17	3.13	13
19	9.3	3.8	0.93	6.3	15.6	2.63	1.7	18.8	2.61	34.6	17.9	2.42	2.7	8.6	1.98	2.11	3.43	11
20	1.1	3.7	0.90	34.3	12.6	2.13	5.3	16.2	2.25	29.1	15.5	2.10	13.5	8.6	1.97	1.87	4.33	9
21	2.4	2.7	0.66	3.2	12.6	2.13	8.5	16.1	2.24	20.4	15.5	2.09	6.3	8.4	1.93	1.81	4.83	7
22	11.7	2.5	0.61	10.9	11.4	1.92	22.5	15.3	2.13	5.0	14.9	2.02	5.3	7.6	1.76	1.69	5.70	5
23	7.0	2.4	0.58	8.4	10.9	1.83	33.9	12.8	1.77	6.8	14.4	1.94	4.2	6.5	1.50	1.53	6.42	3
24	12.3	2.4	0.58	31.3	10.8	1.82	16.1	12.5	1.73	12.4	13.9	1.87	8.6	6.3	1.45	1.49	8.12	1
25	12.2	2.4	0.57	20.8	10.1	1.70	19.6	11.5	1.60	24.7	12.4	1.68	27.6	6.3	1.44	1.40	6.70	2
26	24.9	2.4	0.57	21.0	9.8	1.65	37.6	8.5	1.18	25.3	11.4	1.53	8.6	5.8	1.33	1.25	6.11	4
27	29.0	2.4	0.57	12.6	8.6	1.46	24.3	8.2	1.14	15.5	10.8	1.47	11.7	5.6	1.28	1.18	5.22	6
28	31.6	2.4	0.57	19.1	8.4	1.42	24.4	5.8	0.80	5.4	10.2	1.38	44.2	5.3	1.21	1.08	4.62	8
29	33.1	2.1	0.50	7.3	7.3	1.24	48.7	5.4	0.76	0.3	9.8	1.33	24.5	4.2	0.97	0.96	3.67	10
30	27.1	2.0	0.49	16.1	6.3	1.06	52.9	5.3	0.74	0.0	8.5	1.15	24.9	3.4	0.78	0.84	3.19	12
31	33.1	1.7	0.41	19.3	5.9	1.00	24.3	5.3	0.73	0.0	8.4	1.14	20.7	3.1	0.71	0.80	2.90	14
32	28.0	1.6	0.39	28.4	3.2	0.55	43.0	5.0	0.69	0.0	6.8	0.91	11.4	3.0	0.70	0.65	2.42	16
33	33.1	1.6	0.39	16.6	3.2	0.54	63.9	4.4	0.62	0.0	5.4	0.73	5.6	2.7	0.62	0.58	2.17	18
34	37.4	1.4	0.34	16.9	3.0	0.51	24.1	4.4	0.61	0.0	5.1	0.69	6.5	1.7	0.38	0.51	1.87	20
35	15.5	1.3	0.33	16.5	2.9	0.49	19.6	4.3	0.60	0.0	5.0	0.67	8.7	1.3	0.30	0.48	1.69	22
36	9.2	1.3	0.32	12.6	2.3	0.40	12.5	3.2	0.44	0.0	4.5	0.60	16.3	1.3	0.29	0.41	1.49	24
37	2.4	1.3	0.31	10.8	2.2	0.37	19.1	3.1	0.43	1.7	3.2	0.44	8.4	1.0	0.23	0.36	1.25	26
38	4.3	1.2	0.30	10.1	1.6	0.27	21.6	1.7	0.24	2.7	3.0	0.40	9.0	0.7	0.15	0.27	1.08	28
39	2.5	1.1	0.26	3.2	1.3	0.23	18.8	1.7	0.24	3.0	2.7	0.37	5.8	0.7	0.15	0.25	0.84	30
40	2.7	1.0	0.25	2.9	1.0	0.17	25.0	1.1	0.15	4.5	1.7	0.23	18.9	0.7	0.15	0.19	0.65	32
41	1.0	1.0	0.24	2.2	0.6	0.10	20.5	1.1	0.15	5.1	0.3	0.05	15.8	0.3	0.08	0.12	0.51	34
42	1.6	0.8	0.20	0.6	0.3	0.06	16.2	0.3	0.04	8.4	0.0	0.00	28.5	0.3	0.08	0.07	0.41	36
43	2.4	0.7	0.16	0.0	0.0	0.00	11.5	0.1	0.01	11.4	0.0	0.00	20.4	0.3	0.08	0.05	0.27	38
44	1.3	0.7	0.16	0.0	0.0	0.00	15.3	0.0	0.00	10.8	0.0	0.00	7.6	0.3	0.08	0.05	0.19	40
45	0.8	0.3	0.08	0.0	0.0	0.00	8.2	0.0	0.00	10.2	0.0	0.00	1.7	0.3	0.06	0.03	0.07	42
46	1.2	0.3	0.08	0.0	0.0	0.00	5.8	0.0	0.00	30.5	0.0	0.00	1.3	0.0	0.00	0.02	0.05	44
47	1.3	0.3	0.08	0.0	0.0	0.00	4.4	0.0	0.00	40.1	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.02	0.02	46
48	0.3	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	3.2	0.0	0.00	40.1	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	48
合計	411.6		100.00	592.3		100.00	720.0		100.00	740.3		100.00	435.2		100.00	100.00		

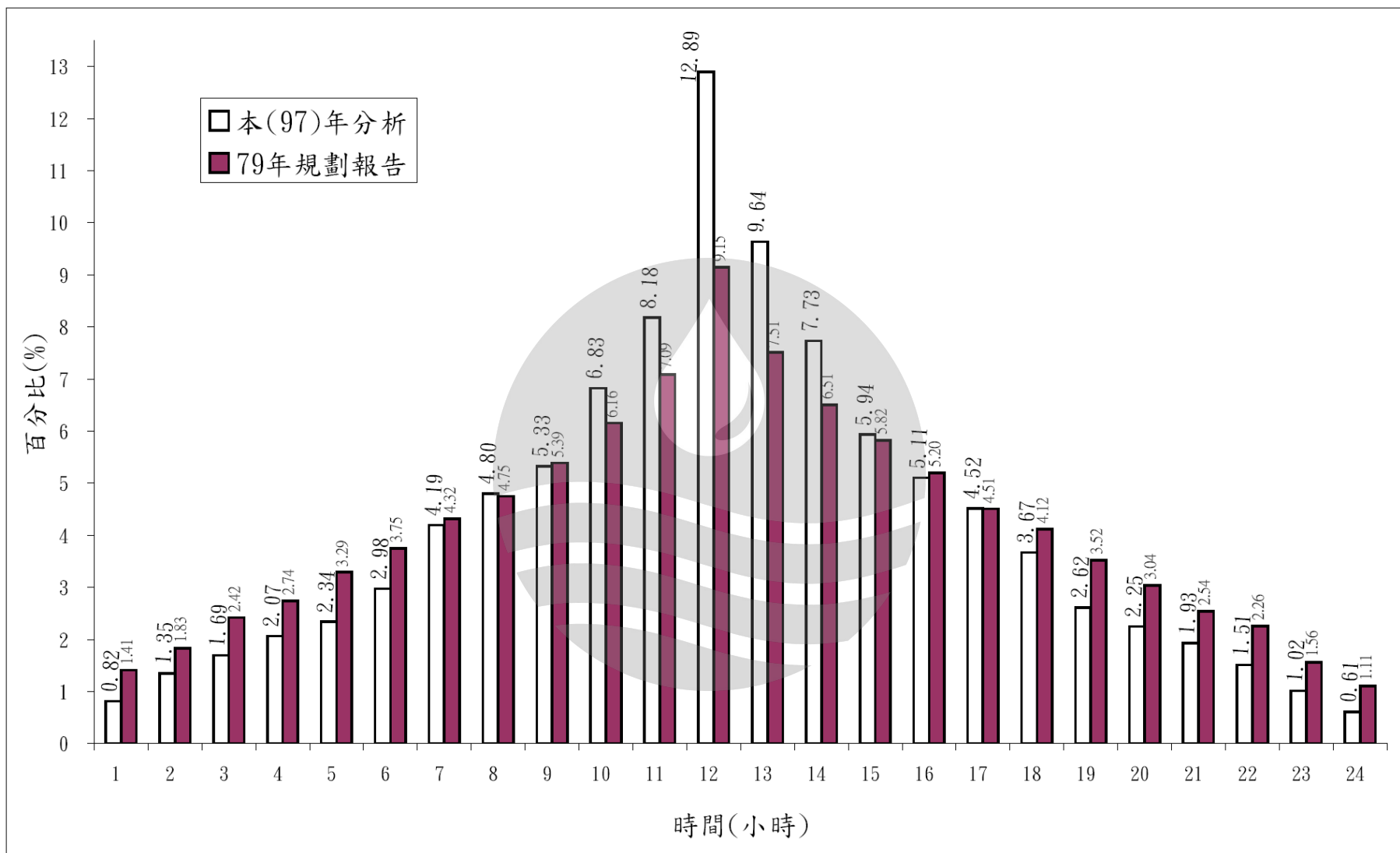


圖 4-13 磺溪全流域 24 小時暴雨時間雨量分配型態圖

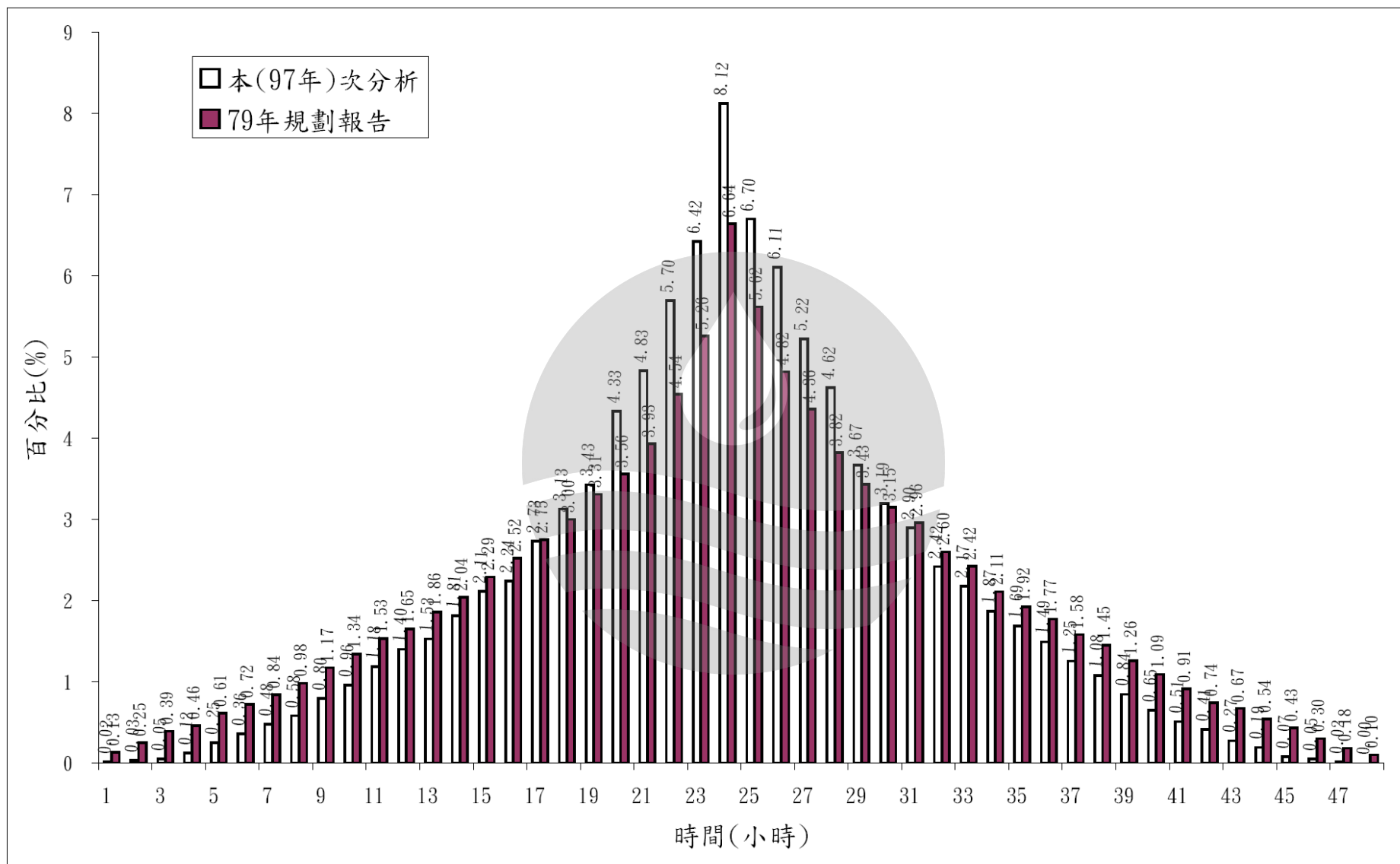


圖 4-14 磺溪全流域 48 小時暴雨時間雨量分配型態圖

彙整民國 79 年降雨時間雨量分配型態於圖 4-13~4-14 比較。24 小時雨型在峰值上，本次分析值 12.89%，較民國 79 年成果 9.15%增加約 3.74%；48 小時雨型在峰值上，本次為 8.12%較民國 79 年的 6.64%增加約 1.48%。

四、計畫流量分析

為瞭解本治理規劃檢討範圍內，各主要河段之洪水量分配情形，依重要支流匯入及地形變化，分別設置河口（50.8 平方公里）、西勢溪匯流前（44.31 平方公里）、清水溪匯流前（33.88 平方公里）、三和橋（28.13 平方公里）、清水坑溪匯流前（6.67 平方公里）等 5 處流量控制點。

（一）應用降雨-逕流模式推求

本次洪峰流量分析，除依循民國 79 年規劃報告所採瞬時單位歷線法外，另增加三角型單位歷線法及運動波—地貌瞬時單位歷線以茲比較。

1. 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：

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

其洪峰流量 U_m 及洪峰到達時間 t_m 為：

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

$$t_m=(N-1)K$$

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

$\Gamma(N)$ ：Gamma 函數

t ：時間(小時)

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

$$K = \frac{0.4997 A^{0.09414} L_{ca}^{0.82734} S^{0.17751}}{L^{0.19398}}$$

$$N = \frac{1.899 L^{0.40325}}{A^{0.06451} L_{ca}^{0.58346} S^{0.26322}}$$

將各流量控制點之地文參數(詳表 4-15)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，藉由電腦程式演算求得各流量控制點 1 小時單位歷線 $U(1,t)$ ，如表 4-16；再利用上述 1 小時單位歷線 $U(1,t)$ ，配合各重現期 24 小時、48 小時延時之暴雨量及降雨量時間雨量分配型態；本溪上游流域屬陽明山國家公園管轄範圍，土地利用受到管制，下游平原河段多為農業使用，土地利用情形變化不大，滲漏損失擬依循民國 79 年規劃報告採用 3.0 毫米/小時，應用線性疊加原理推算洪水流量過程線，並擇取最大值為該重現期距之洪峰流量，各流量控制點各重現期距洪峰流量計算成果如表 4-17。

表 4-15 礪溪流域各流量控制點物理特性與瞬時單位歷線水文參數表

控制點	集水面積 A (平方公里)	流長 L (公里)	重心距 Lca (公里)	平均坡降 S	Gamma 函 數因子 N	水庫儲蓄常 數 K	Gamma 函數 $\Gamma(N)$	洪峰流量 Um (秒立方公尺)	洪峰到達 時間 tm (小時)
河口	50.8	13.75	6.53	0.03366	3.46517	1.12525	3.199	30.835	2.77
西勢溪匯流前	44.31	13.52	7.41	0.03429	3.20955	1.24147	2.454	25.581	2.74
清水溪匯流前	33.88	13.21	7.77	0.03610	3.10456	1.27623	2.212	19.475	2.69
三和橋	28.13	9.31	4.54	0.06949	3.14218	0.96653	2.291	21.201	2.07
清水坑溪匯流前	6.67	5.73	2.69	0.10985	3.41055	0.65239	3.015	7.056	1.57

表 4-16 礮溪流域各流量控制點瞬時單位歷線法所得 1hr 單位歷線表

時間 (小時)	流 量 (立方公尺/秒)				
	河口	西勢溪 匯流前	清水溪 匯流前	三和橋	清水坑溪 匯流前
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	6.03	5.60	4.56	6.75	2.85
2	19.72	17.18	13.52	17.34	6.12
3	28.99	24.25	18.57	19.55	5.15
4	28.08	23.37	17.65	14.87	2.69
5	21.90	18.52	13.92	9.28	1.11
6	14.99	13.06	9.81	5.16	0.40
7	9.40	8.52	6.43	2.65	0.13
8	5.55	5.26	3.99	1.29	0.04
9	3.13	3.12	2.39	0.61	0.01
10	1.70	1.79	1.38	0.27	
11	0.90	1.00	0.78	0.12	
12	0.46	0.55	0.43	0.05	
13	0.24	0.30	0.24	0.02	
14	0.12	0.16	0.13	0.01	
15	0.06	0.08	0.07		
16	0.03	0.04	0.04		
17	0.01	0.02	0.02		
18		0.01	0.01		

表 4-17 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表

(瞬時單位歷線法)

單位：立方公尺/秒

控制點	集水面積 (平方公里)	日別	重 現 期 距 (年)							
			200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.8	一日	1230	1090	960	820	770	630	490	270
		二日	1220	1040	880	720	680	540	400	230
西勢溪匯流前	44.31	一日	1080	960	840	720	680	560	430	240
		二日	1080	920	780	640	600	480	360	200
清水溪匯流前	33.88	一日	880	780	690	590	560	460	360	200
		二日	870	750	640	530	500	400	300	170
三和橋	28.13	一日	830	740	650	560	530	440	340	200
		二日	800	690	590	490	460	370	280	170
清水坑溪匯流前	6.67	一日	250	220	200	170	160	140	110	65
		二日	230	200	170	150	140	110	90	55

2 三角型單位歷線法

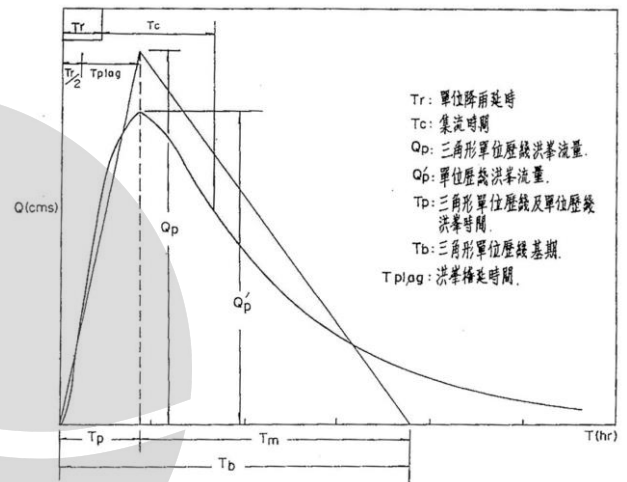
三角型單位歷線法推求洪峰流量，對海洋島嶼型小集水區之水文歷線分析適用性較佳。其基本概念係假定單位時間雨量所造成之洪水歷線呈三角型分布，基期固定而洪峰流量之大小則與降雨量多寡成正比，並可隨時間雨量多寡複製洪流歷線；本次依台灣省水利局「台灣水文資料電腦檔應用之研究—(12)三角型單位歷線參數之研究」(民國 82 年 6 月)第 1.法由 T_p ， T_b 公式推導，公式如下：

$$T_b = \frac{2.61A^{0.224}}{S^{0.104}}$$

$$T_p = \frac{T_r}{2} + T_{Plag}$$

$$T_{Plag} = 0.569A^{0.187}/S^{0.201}$$

$$Q_p = 2.133A^{0.776}/S^{0.104}$$



式及圖中

Q_p :三角形單位歷線洪峰流量(立方公尺/秒)

A :集水區面積(平方公里)

S :河道平均坡度

T_p :三角形單位歷線及單位歷線洪峰時間(小時)

T_b :三角形單位歷線基期(小時)

T_{Plag} :洪峰稽延時間(小時)

T_r :單位降雨延時(小時)

T_c :集流時間

利用上述方法，先求出各流量控制點之相關水文參數如表 4-18，再利用相似三角型關係推求各流量控制點之三角型單位歷線如表 4-19。洪水歷線推演方法，係先利用 S 歷線轉

表 4-19 礮溪流域各控制點三角形單位歷線表

時間 (小時)	河口站 U(0.125,t)	西勢溪匯流 前 U(0.125,t)	時間 (小時)	清水溪匯流 前 U(0.063,t)	三和橋 U(0.063,t)	清水坑溪匯 流前 U(0.063,t)
0.000	3.91	3.60	0.000	0.81	1.82	1.45
0.125	11.74	10.79	0.063	2.43	5.45	4.36
0.250	23.48	21.59	0.125	4.86	10.90	8.72
0.375	39.14	35.98	0.188	8.11	18.17	12.42
0.500	58.71	53.97	0.250	12.16	27.26	15.25
0.625	77.21	70.15	0.313	17.02	37.24	17.21
0.750	93.37	84.17	0.375	22.70	46.14	18.31
0.875	107.19	96.04	0.438	29.18	53.95	18.53
1.000	114.75	102.16	0.500	36.48	60.67	18.53
1.125	116.05	102.53	0.563	43.72	66.30	18.53
1.250	111.09	97.14	0.625	50.47	70.84	18.53
1.375	99.87	86.01	0.688	56.74	74.30	18.53
1.500	82.40	69.12	0.750	62.52	76.67	18.53
1.625	63.90	52.94	0.813	67.82	77.95	18.53
1.750	47.74	38.91	0.875	72.63	78.14	18.53
1.875	33.92	27.04	0.938	76.96	78.14	18.53
2.000	22.45	17.32	1.000	79.99	76.32	17.08
2.125	13.32	9.76	1.063	81.73	72.69	14.17
2.250	6.54	4.35	1.125	82.17	67.24	9.81
2.375	2.10	1.10	1.188	81.31	59.97	6.11
2.500	0.00	0.00	1.250	79.16	50.88	3.28
			1.313	75.71	40.90	1.31
			1.375	70.97	32.00	0.22
			1.438	64.93	24.19	0.00
			1.500	57.64	17.47	
			1.563	50.40	11.84	
			1.625	43.64	7.30	
			1.688	37.37	3.84	
			1.750	31.59	1.47	
			1.813	26.29	0.19	
			1.875	21.48	0.00	
			1.938	17.15		
			2.000	13.31		
			2.063	9.95		
			2.125	7.08		
			2.188	4.69		
			2.250	2.79		
			2.313	1.37		
			2.375	0.44		
			2.438	0.00		

換原理，將各流量控制點之三角型單位歷線轉換成延時為 1 小時之單位歷線 $U(1,t)$ ，配合各重現期 24 小時、48 小時延時之暴雨量及降雨量時間雨量分配型態，滲漏損失依循瞬時單位歷線法採用 3.0 毫米/小時，應用線性疊加原理推算洪水流量過程線，並擇取最大值為該重現期距之洪峰流量，各流量控制點各重現期距洪峰流量計算成果如表 4-20。

3.運動波—地貌瞬時單位歷線法

(1)運動波-地貌瞬時單位歷線模式簡介

Lee and Yen (1997)依集水區河川網路特性，將每一級序之次集水區以一 V 型漫地流模型模擬之，如圖 4-15 所示，並將雨滴落於此漫地流模型之運行，劃分為漫地流與渠流過程，而應用運動波理論以解析方式，直接求解逕流時間機率密度函數之平均值，稱之為運動波—地貌瞬時單位歷線(Kinematic-wave based geomorphic instantaneous unit hydrograph)。其係假設當一單位有效降雨，在 $t=0$ 瞬時均勻落在集水區上，若這一單位降雨含有 $N(N \rightarrow \infty)$ 個彼此獨立且不相互作用之雨滴，而且假設直接落在河川上之雨滴可予以忽略，則這些雨滴到達集水區出口處之個數對時間之分佈，即為該集水區之瞬時單位歷線。

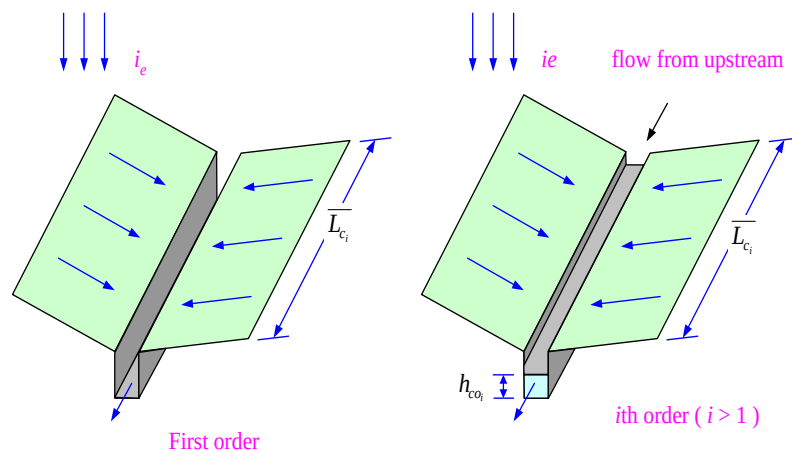


圖 4-15 考慮河川網路之 V 型漫地流模型

表 4-20 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表
(三角型單位歷線法)

單位：立方公尺/秒

控制點	集水面積 (平方公里)	日別	重 現 期 距 (年)							
			200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.8	一日	1200	1070	930	800	760	620	480	260
		二日	1200	1030	870	720	670	530	400	220
西勢溪匯流前	44.31	一日	1090	970	850	730	690	560	440	240
		二日	1090	930	790	650	610	480	360	210
清水溪匯流前	33.88	一日	900	800	700	610	570	470	370	210
		二日	890	770	650	540	510	410	310	180
三和橋	28.13	一日	810	730	640	550	520	430	340	200
		二日	800	690	590	490	460	370	280	170
清水坑溪匯流前	6.67	一日	250	220	200	170	160	140	110	65
		二日	230	200	170	150	140	110	90	55

假設雨滴顆粒彼此之間為完全獨立；因此， t 時刻集水區內之貯蓄量 $S(t)$ ，即為雨滴逕流時間 T 大於 t 之雨滴總數，可表示為

$$S(t) = (\text{降雨總體積}) \frac{(\text{雨滴數}, T > t)}{(\text{雨滴總數 } N)} \\ = (\text{降雨總體積}) \cdot [1 - P(T \leq t)]$$

$$h_{co_i} = \left[\frac{i_e n_c (N_i \bar{A}_i - A P_{OA_i})}{N_i B_i \bar{S}_{c_i}^{1/2}} \right]^{\frac{1}{m}}$$

對單位瞬時降雨而言，當 $t=0$ 時，系統入流量 $I(t)=1.0$ ；當 $t \neq 0$ 時則 $I(t)=0$ ，而此時集水區之出流歷線即為該集水區之瞬時單位歷線 $u(t)$ 。

$$u(t) = \sum_{w \in W} \left[f_{x_{oi}}(t) * f_{x_i}(t) * f_{x_j}(t) * \dots * f_{x_{\Omega}}(t) \right] \cdot P(w)$$

上式表示集水區之瞬時單位歷線可表示為雨滴於不同階段運行時間機率密度函數之褶合積分，乘上雨滴選取不同逕流路徑之機率。經由拉普拉斯轉換後，則(上式)可進一步表示為

$$u(t) = \sum_{w \in W} \left[a_{oi} \exp\left(\frac{-t}{T_{x_{oi}}}\right) + b_i \exp\left(\frac{-t}{T_{x_i}}\right) + b_j \exp\left(\frac{-t}{T_{x_j}}\right) + \dots + b_{\Omega} \exp\left(\frac{-t}{T_{x_{\Omega}}}\right) \right] \cdot P(w).$$

式中 a_{oi} , b_i , b_j , ..., b_{Ω} 為係數，該係數可利用部份分式方式求解； T_{x_j} 為逕流過程中，各階段之逕流平均時間，在漫地流階段可利用運動波理論求得解析解，如下(Wooding, 1965)：

$$T_{x_{oi}} = \left(\frac{n_o \bar{L}_{oi}}{\bar{S}_{oi}^{1/2} i_e^{m-1}} \right)^{\frac{1}{m}}$$

而渠道階段可表示為(Lee and Yen, 1997)

$$T_{x_i} = \frac{B_i}{2i_e \bar{L}_{oi}} \left[\left(h_{co_i}^m + \frac{2i_e n_c \bar{L}_{oi} \bar{L}_{ci}}{\bar{S}_{ci}^{1/2} B_i} \right)^{\frac{1}{m}} - h_{co_i} \right]$$

上式中， $T_{x_{oi}}$ 為雨滴於漫地流階段 x_{oi} 之平均逕流運行時

間； n_o 為漫地流糙度係數； $\bar{L}_{o_i}$ 為 i 級序漫地流的平均長度； $\bar{S}_{o_i}$ 為 i 級序漫地流之平均坡度； i_e 為集水區有效降雨強度； m 為常數($=5/3$)。 T_{x_i} 為雨滴於渠流階段 x_i 之平均逕流運行時間； B_i 為 i 級序河川之平均寬度； n_c 為渠流糙度係數； $\bar{L}_{c_i}$ 為 i 級序渠流的平均長度； $\bar{S}_{c_i}$ 為 i 級序河川之平均坡度； $h_{c_{o_i}}$ 為 i 級序河川上游入口處水深，可表示為(Lee and Yen, 1997)：

$$h_{c_{o_i}} = \left[\frac{i_e n_c (N_i \bar{A}_i - AP_{O_{A_i}})}{N_i B_i \bar{S}_{c_i}^{1/2}} \right]^{\frac{1}{m}}$$

式中， N_i 為 i 級序河川數目； $\bar{A}_i$ 為 i 級序集水區平均面積，此面積係包含 i 級序集水區之漫地流區域以及所有流經 i 級序河川之上游漫地流區域。

(2) 集水區地文因子之推求

近年來由於地理資訊系統理論之高度發展，上述運動波-地貌瞬時單位歷線模式所需之地文參數均可藉數值高程模式(Digital Elevation Model，簡稱DEM)之運算，完成集水區地文參數的擷取工作(Lee，1988)。

其中渠流糙度係數(n_c)與漫地流糙度係數(n_o)之選定，因磺溪主流目前無水位流量站設置，無法以水位流量資料檢定其糙度係數，故原則上渠流糙度係數(n_c)參考Chow(1959)之研究，如表 4-21 所示，漫地流糙度係數(n_o)參考美國陸軍兵工團(HEC,2000)之研究，如表 4-22 所示。

磺溪流域上游為陽明山國家公園，植生密集，流域中下游土地利用程度亦不高，故漫地流糙度係數 n_o 約取為0.8；另磺溪主流蜿蜒，河道中較多石塊及水草或有樹木生長，故渠流糙度係數 n_c 約取為0.08。

(3) 洪峰流量之推求

應用上述區域荷頓比之運動波-地貌瞬時單位歷線模

表 4-21 渠流糙度係數表(Chou,1959)

渠道之情況	最小值	正常值	最大值
1. 潔淨、直道、高水位、無深潭或裂縫	0.025	0.030	0.033
2. 同上，惟多石塊及水草	0.030	0.035	0.040
3. 潔淨蜿蜒，有深潭及淺灘	0.033	0.040	0.045
4. 同上，有石塊及水草	0.035	0.045	0.050
5. 同上，低水位	0.040	0.048	0.055
6. 同 4，更多石塊	0.045	0.050	0.060
7. 流水不暢，有水草及深潭	0.050	0.070	0.080
8. 水草極多，深潭，或有樹木生長及灌木叢生之洪水排水道	0.075	0.100	0.150

表 4-22 漫地流糙度係數表(HEC,2000)

地表覆蓋情況	漫地流糙度係數
1. 瀝青/混凝土	0.050~0.150
2. 裸露且密集之石塊	0.100
3. 耕作地(有殘餘物)	0.160~0.220
4. 一般草地	0.200~0.300
5. 牧草	0.300~0.400
6. 密集植生(草皮、灌木或森林)	0.400~0.800

式，進行集水區降雨逕流模擬，並將前節所求之雨型及各重現期距最大一、二日暴雨量，配合各集水區之地文因子，求得各集水區之運動波—地貌瞬時單位歷線如表 4-23 及圖 4-16~圖 4-20，各控制點各重現期距洪峰流量分析成果如表 4-24 所示。

(二)計畫流量推估檢討

彙整降雨-逕流模式各種分析成果列於表 4-25 比較，綜合檢討如下：

- 1.各控制點各重現期洪峰流量，以三角型單位歷線法為最大，運動波—地貌瞬時單位歷線法次之，瞬時單位歷線法為最小。
- 2.本流域集水面積 50.8 平方公里。三角型單位歷線法係將整個流域當為一個集水區分析，其模擬地形變化係以集流時間經驗公式為主要反應因素；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；運動波—地貌瞬時單位歷線法，係依集水區河川網路特性，將每一級序之次集水區以一 V 型漫地流模型模擬之，並將雨滴落於此漫地流模型之運行，劃分為漫地流與渠流過程，而應用運動波理論以解析方式，直接求解逕流時間機率密度函數之平均值；綜上所述，運動波—地貌瞬時單位歷線法應較能反應本流域降雨逕流特性。
- 3.綜合上述檢討，考量本溪流域集水面積不大，且依據本次洪水量分析成果，一日各重現期距洪峰流量均大於二日各重現期距洪峰流量，故擬採用一日暴雨量配合一日雨型，以運動波—地貌瞬時單位歷線法計算各流量控制點各重現期距洪峰流量值。

表 4-23 礮溪流域各流量控制點運動波—地貌瞬時單位歷線法所得
1hr 單位歷線表

時間 (小時)	流 量 (立方公尺/秒)				
	河口	西勢溪 匯流前	清水溪 匯流前	三和橋	清水坑溪 匯流前
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	5.27	10.27	18.05	20.09	6.02
2	20.47	28.92	29.04	26.14	5.07
3	28.07	28.69	20.39	15.64	2.94
4	26.32	20.89	12.09	8.59	1.72
5	20.48	13.41	6.78	4.67	1.02
6	14.34	8.11	3.73	2.54	0.62
7	9.41	4.74	2.03	1.39	0.37
8	5.93	2.73	1.11	0.76	0.23
9	3.63	1.55	0.61	0.42	0.14
10	2.18	0.88	0.33	0.23	0.09
11	1.30	0.50	0.18	0.13	0.05
12	0.76	0.28	0.10	0.07	0.03
13	0.45	0.16	0.05	0.04	0.02
14	0.26	0.09	0.03	0.02	0.01
15	0.15	0.05	0.02	0.01	0.01
16	0.09	0.03	0.01	0.01	0.01
17	0.05	0.02	0.01		
18	0.03	0.01			
19	0.02	0.01			
20	0.01				
21	0.01				

表 4-24 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果表
(運動波—地貌瞬時單位歷線法)

單位：立方公尺/秒

控制點	集水面積 (平方公里)	日別	重 現 期 距 (年)							
			200	100	50	25	20	10	5	2
河口	50.8	一日	1570	1380	1190	1000	930	750	560	270
		二日	1460	1240	1040	850	790	620	450	230
西勢溪匯流前	44.31	一日	1410	1240	1080	930	880	710	530	270
		二日	1300	1110	930	770	720	570	420	230
清水溪匯流前	33.88	一日	1200	1060	930	790	740	600	460	250
		二日	1080	930	790	650	610	480	360	200
三和橋	28.13	一日	1070	950	840	720	680	560	430	230
		二日	960	830	710	590	550	440	340	190
清水坑溪匯流前	6.67	一日	270	240	210	190	180	150	120	70
		二日	250	210	180	150	150	120	90	55

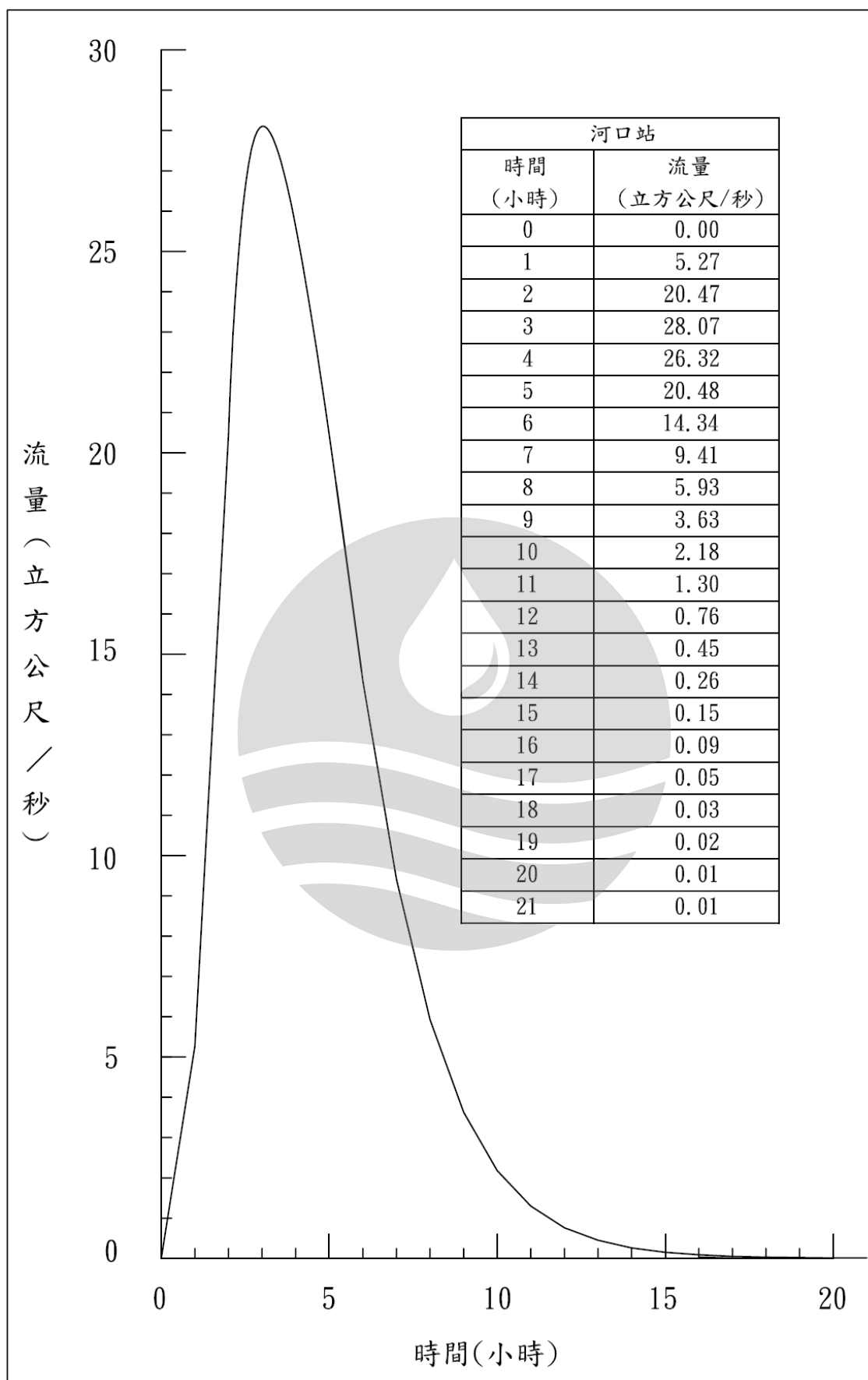


圖 4-16 礪溪流域河口站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖

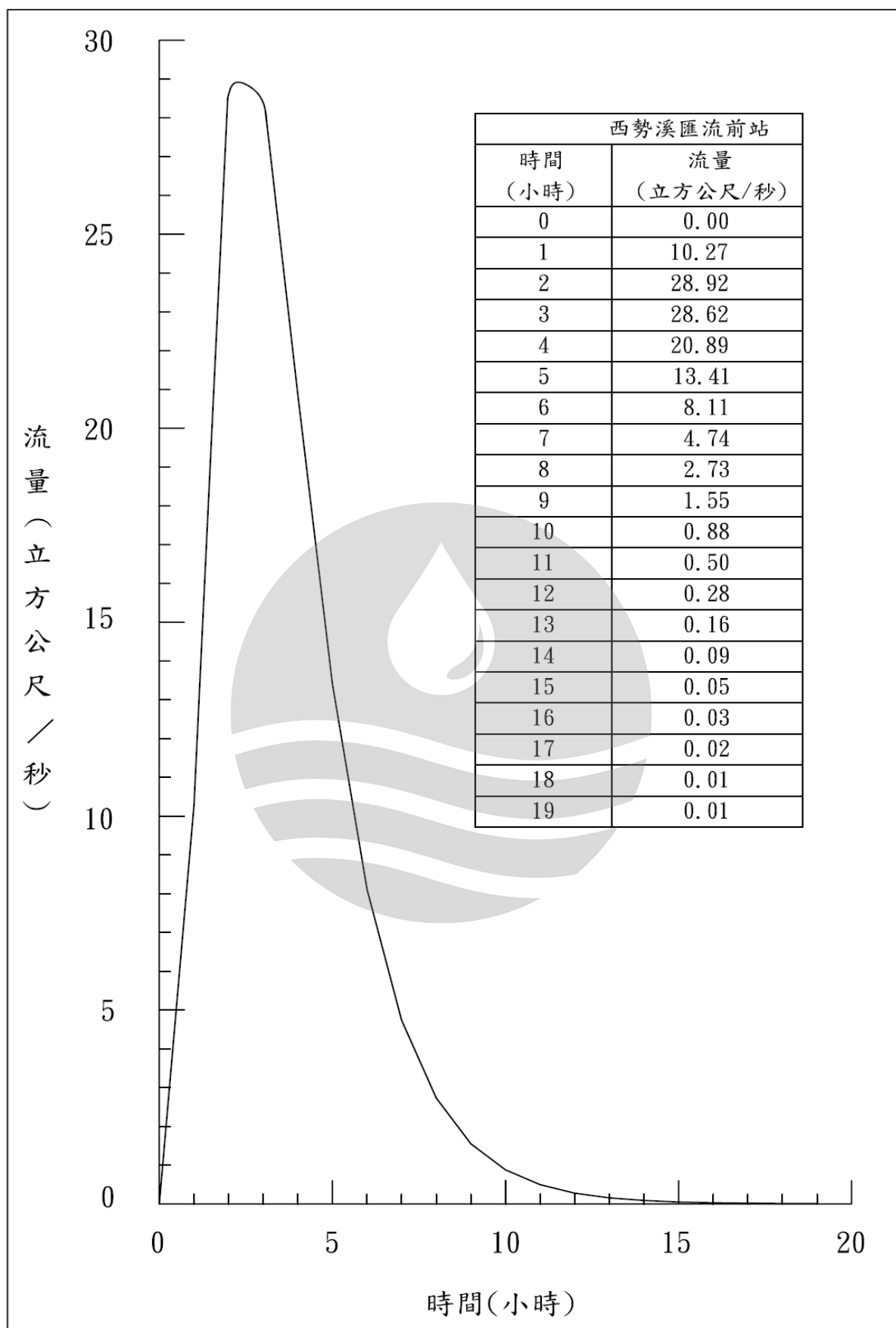


圖 4-17 礪溪流域西勢溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖

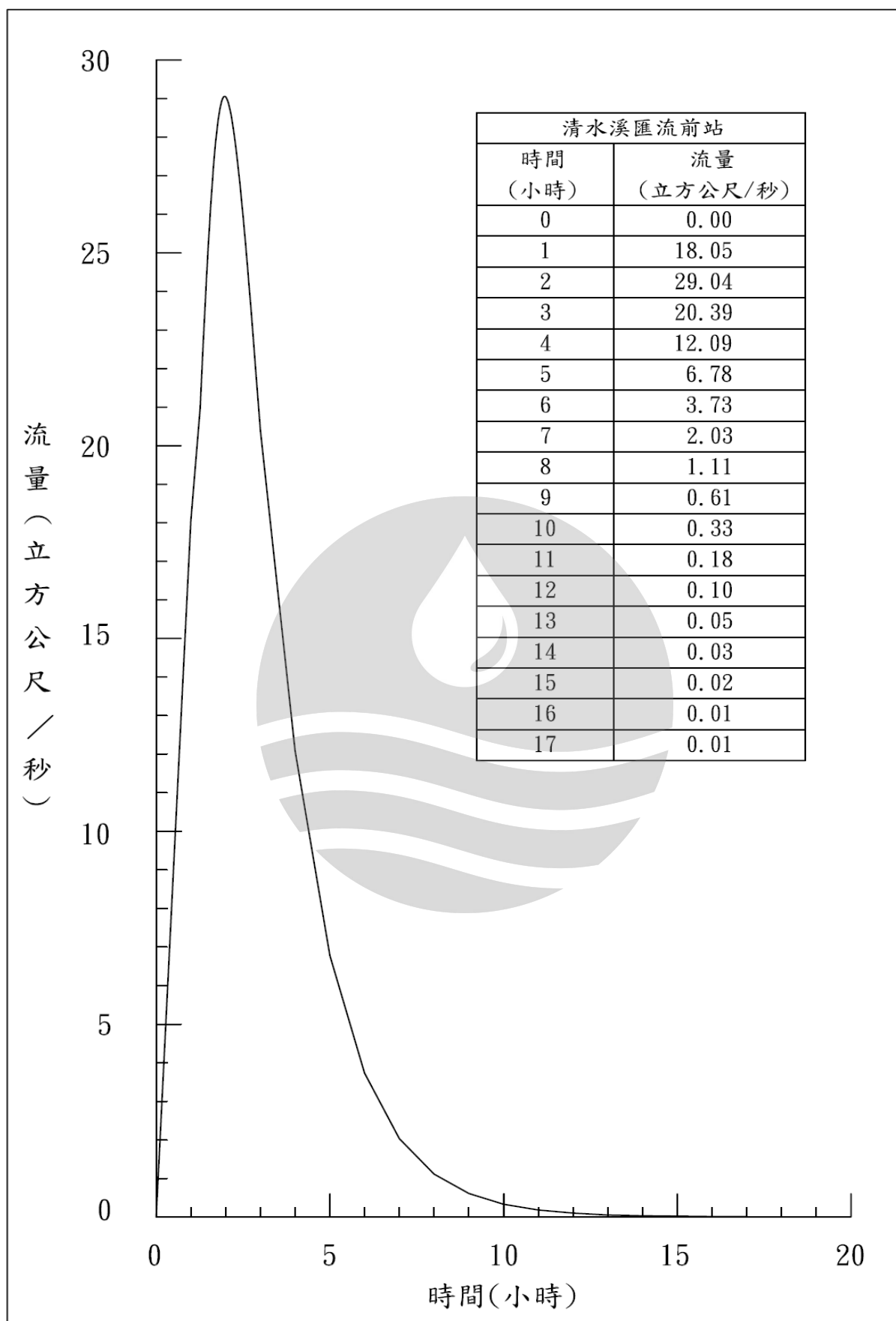


圖 4-18 礪溪流域清水溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖

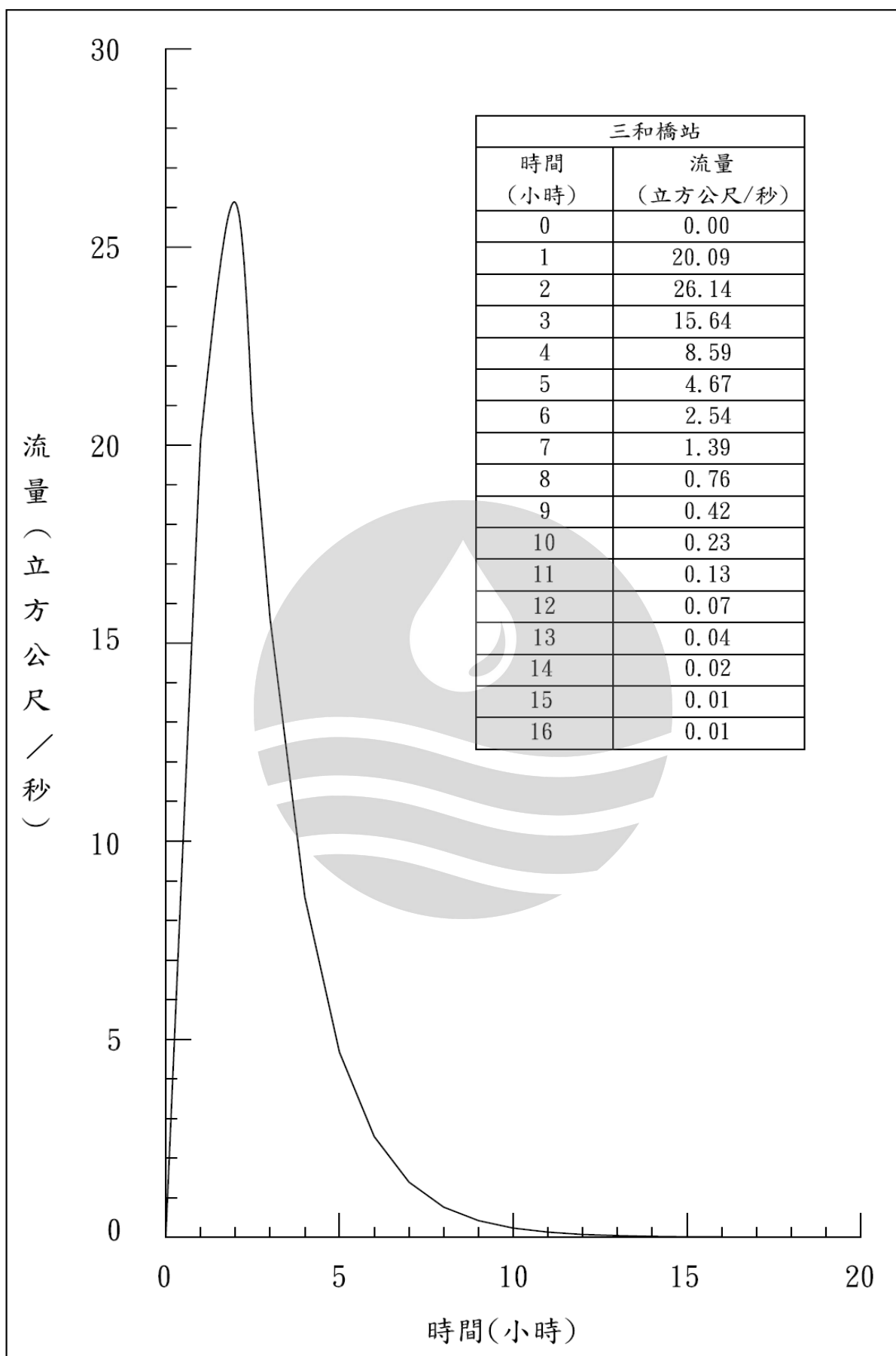


圖 4-19 礮溪流域三和橋站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖

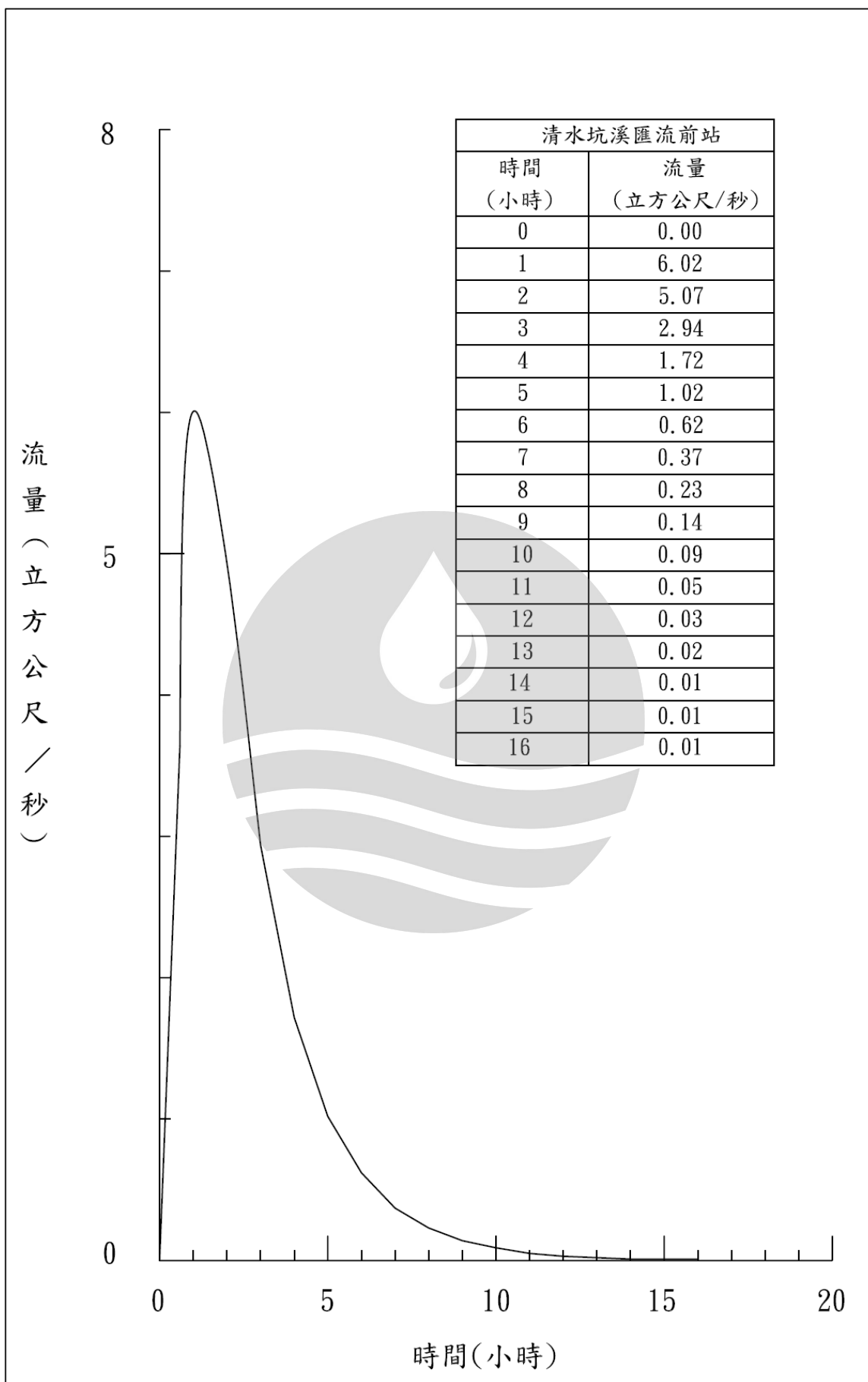


圖 4-20 礪溪流域清水坑溪匯流前站運動波-地貌瞬時單位流量歷線圖

表 4-25 礮溪流域各流量控制點各種方法各重現期距洪峰流量成果表

單位：立方公尺/秒

控制點 (集水面積)	分析方法	日別	重 現 期 距 (年)							
			200	100	50	25	20	10	5	2
河口 (50.8平方公里)	瞬時單位歷線	一日	1230	1090	960	820	770	630	490	270
		二日	1220	1040	880	720	680	540	400	230
	三角型單位歷線	一日	1200	1070	930	800	760	620	480	260
		二日	1200	1030	870	720	670	530	400	220
	運動波—地貌 瞬時單位歷線	一日	1570	1380	1190	1000	930	750	560	270
		二日	1460	1240	1040	850	790	620	450	230
西勢溪匯流前 (44.31平方公里)	瞬時單位歷線	一日	1080	960	840	720	680	560	430	240
		二日	1080	920	780	640	600	480	360	200
	三角型單位歷線	一日	1090	970	850	730	690	560	440	240
		二日	1090	930	790	650	610	480	360	210
	運動波—地貌 瞬時單位歷線	一日	1410	1240	1080	930	880	710	530	270
		二日	1300	1110	930	770	720	570	420	230
清水溪匯流前 (33.88平方公里)	瞬時單位歷線	一日	880	780	690	590	560	460	360	200
		二日	870	750	640	530	500	400	300	170
	三角型單位歷線	一日	900	800	700	610	570	470	370	210
		二日	890	770	650	540	510	410	310	180
	運動波—地貌 瞬時單位歷線	一日	1200	1060	930	790	740	600	460	250
		二日	1080	930	790	650	610	480	360	200
三和橋 (28.13平方公里)	瞬時單位歷線	一日	830	740	650	560	530	440	340	200
		二日	800	690	590	490	460	370	280	170
	三角型單位歷線	一日	810	730	640	550	520	430	340	200
		二日	800	690	590	490	460	370	280	170
	運動波—地貌 瞬時單位歷線	一日	1070	950	840	720	680	560	430	230
		二日	960	830	710	590	550	440	340	190
清水坑溪匯流前 (6.67平方公里)	瞬時單位歷線	一日	250	220	200	170	160	140	110	65
		二日	230	200	170	150	140	110	90	55
	三角型單位歷線	一日	250	220	200	170	160	140	110	65
		二日	230	200	170	150	140	110	90	55
	運動波—地貌 瞬時單位歷線	一日	270	240	210	190	180	150	120	70
		二日	250	210	180	150	150	120	90	55

4.彙整 79 年成果與本次採用值，各流量控制點各重現期距洪峰流量採用值列於表 4-26 比較。5 年以上重現期距洪峰流量本次較 79 年為大，河口增加 28.57~34.45%，西勢溪匯流前增加 30.19~37.04%，清水溪匯流前增加 34.78~39.78%，故本治理規劃檢討後續水理演算各河段各重現期距流量，以本次洪峰流量採用值為依據，詳見表 4-27。

五、計畫流量擇定及主要河段計畫流量分配圖

考量礪溪兩岸土地多供農業使用，自礪溪中橋下游左岸至河口屬北海岸風景特定區範圍，又自新礪溪橋下游右岸屬金山都市計畫區段，土地利用大部份規劃為農業區，同時考量金山鄉建設發展計畫，整體係朝向觀光遊憩及生態保育等發展方向，應避免過高保護標準之防洪結構物施築，破壞當地生態及觀光遊憩景觀；故本溪雖屬中央管河川，原則仍維持採 50 年重現期距洪峰流量作為計畫洪水量。

本次檢討分析保護標準 50 年重現期距洪峰流量之各主要河段計畫流量分配詳見圖 4-21。

表 4-26 礮溪流域各流量控制點各重現期距洪峰流量成果採用值與 79 年規劃成果比較表

單位：立方公尺/秒

控制點 (集水面積)	分析年份	重 現 期 距 (年)							
		200	100	50	25	20	10	5	2
河口 (50.8 平方公里)	本次採用	1570	1380	1190	1000	930	750	560	270
	民國 79 年	1048	910	780	—	630	520	400	280
	差異(%)	33.25%	34.06%	34.45%	—	32.26%	30.67%	28.57%	-3.70%
西勢溪匯流前 (44.31 平方公里)	本次採用	1410	1240	1080	930	880	710	530	270
	民國 79 年	914	790	680	—	550	450	370	250
	差異(%)	35.18%	36.29%	37.04%	—	37.50%	36.62%	30.19%	7.41%
清水溪匯流前 (33.88 平方公里)	本次採用	1200	1060	930	790	740	600	460	250
	民國 79 年	752	650	560	—	450	370	300	200
	差異(%)	37.33%	38.68%	39.78%	—	39.19%	38.33%	34.78%	20.00%
三和橋 (28.13 平方公里)	本次採用	1070	950	840	720	680	560	430	230
清水坑溪匯流前 (6.67 平方公里)	本次採用	270	240	210	190	180	150	120	70
備註	差異(%)=(本次採用－民國 79 年)/本次採用								

42

42

42

礮溪各主要河段計畫洪水量分配圖

(50年重現期)

單位:立方公尺/秒

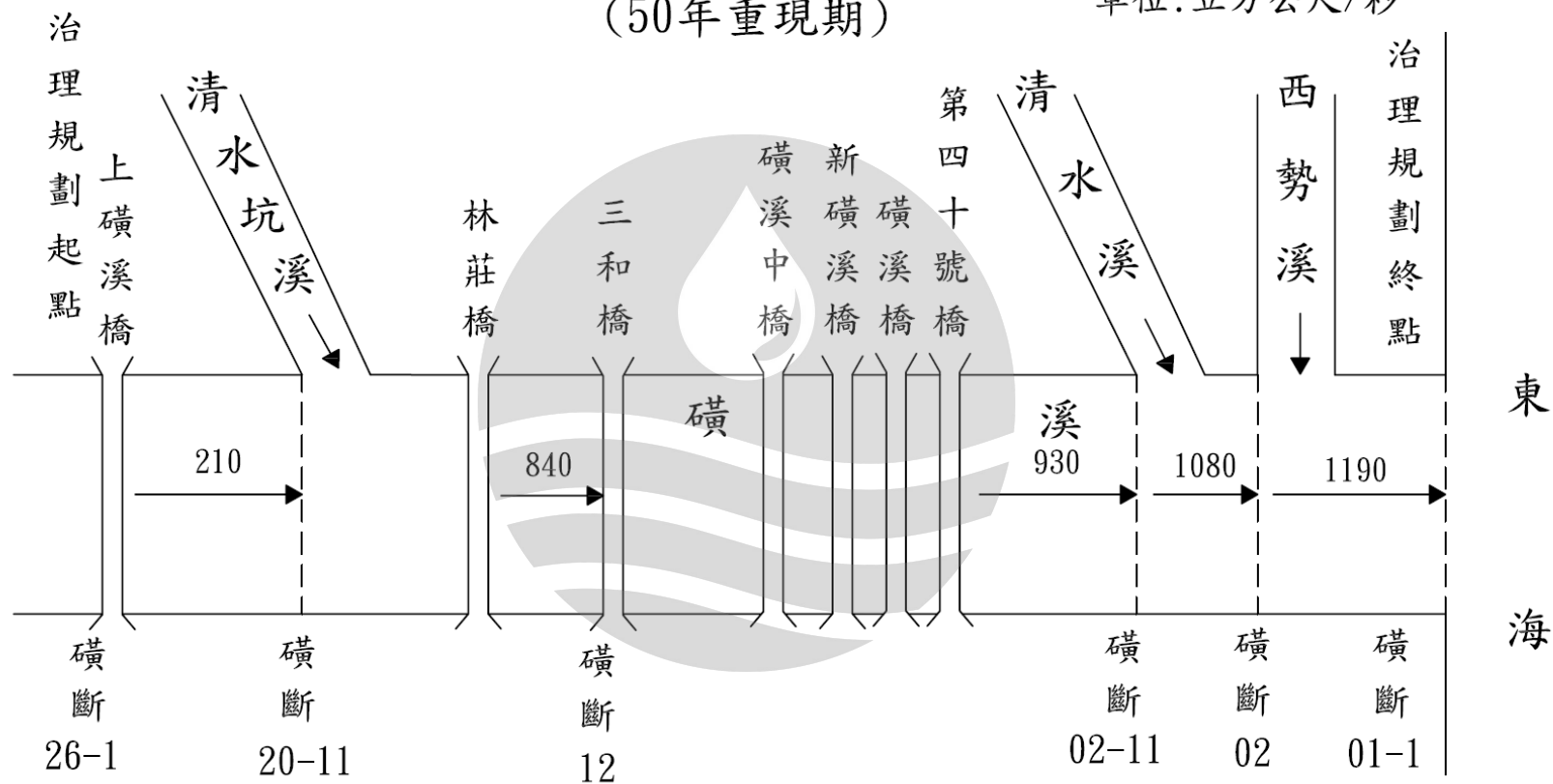


圖 4-21 礮溪各主要河段計畫洪水量分配圖(50 年重現期距)

第伍章 河川水理特性分析

一、河川型態特性分析

磺溪主流發源於大屯火山群七星山北麓(標高約 1,120 公尺)，幹流長約 13.75 公里，流域面積 50.8 平方公里，其中標高 100 公尺以上山區約佔全流域面積 83%，治理河段平均坡度約為 0.01743，屬急流型之河川。本次規劃河段自上磺溪橋至河口全長約 10.8 公里之河川型態，採用民國 78 年、95 年及 97 年之斷面測量資料以及民國 65 年、73 年、80 年及 95 年航空照片等資料，本次檢討依據「台灣地區河川型態分類技術手冊」之五層分類方式，針對第二層主流特性、第三層縱橫剖面特性等方面進行探討：

(一)第二層主流特性

本節係從正射角度觀察分析主流之平面特性。河川主流之河相演變係由「來水來砂條件、侵蝕基準面條件及河床邊界條件」等三種條件為基礎，依地質營力、地形區位、數十年重現期距之洪水與岩石泥沙，經過長時間的交互作用及人為工程的干預，逐漸發展出不同的地形特性及河床質特性，此二種特性彼此間之互相調整，而形成目前河川主流所展現之河相。據此，本次檢討就磺溪依地形特性及河床質特性分別探討如下：

1.地形特性

本治理規劃檢討河段地形特性，依據「台灣地區河川型態分類技術手冊」地形區分表(如表 5-1)來劃分不同之地形區位；依表，治理起點上磺溪橋(斷面 26)至無名橋上游(斷面 16-11)屬丘陵地形，無名橋上游(斷面 16-11)以下至治理終點河口(斷面 0)屬平原地形。

表 5-1 地形區分表

地形	高程	平均坡度
山地	>1000 公尺	—
丘陵	100~1000 公尺	>5%
台地	100~1000 公尺	<5%
平原	<100 公尺	—

摘自：「台灣地區河川型態分類技術手冊」

2.河床質特性

本溪河床岩石因受硫磺質浸染而成黃褐色，為本溪之特色亦因此而命名為磺溪；有關河床質特性代表河床質的組成，主要受河床邊界條件影響，即不同地質條件下發展出不同的河床質。依據美國地球物理學會(AGU) 的泥砂粒徑分類標準，利用 D50 將河床質分成岩床(bedrock)、塊石(boulder)、卵石(cobble)、礫石(gravel)、砂粒(sand)與粉土/粘土(silt/clay)等六大類，分級標準如表 5-2 所示。

表 5-2 河床質粒徑分類表

河床質類型	D ₅₀	粒徑範圍 (mm)	形體描述
粉土 / 粘土 (silt/clay)	<0.062	<2 ⁻⁴	細料，踩踏或壓揉有黏性
砂粒(sand)	0.062~2	2 ⁻⁴ ~2	細料，搓揉時有砂質感
礫石(gravel)	2~64	2~2 ⁶	長度小於雞蛋之石頭
卵石(cobble)	64~256	2 ⁶ ~2 ⁸	長度大於雞蛋、小於手肘之石頭
塊石(boulder)	256~4096	2 ⁸ ~2 ¹²	長度大於手肘之石頭
岩床(bedrock)	—		—

本次河床質粒徑分析係根據民國 97 年 11 月完成之『礮溪治理規劃檢討—外業測量』中河床質採樣分析成果，其河床質採樣粒徑分析結果如表 5-3、5-4，採樣位置圖如圖 5-1；由河床質分佈縱向變化可知，河床質粒徑由上游往下游逐漸變小。現場河床質採樣分析結果上游上礮溪橋(斷面 26)至無名橋(斷面 15-01)平均粒徑(dm)介於 34~120mm 間，中游無名橋(斷面 15-01)至礮溪中橋(斷面 08)平均粒徑(dm)介於 98~136mm 間，下游礮溪中橋(斷面 08)至河口(斷面 0)平均粒徑(dm)介於 0.3~49.87mm 間。

河床質的組成粒徑大小，代表河床受水流沖擊時，其抵抗沖蝕之能力或輸砂的程度，粒徑越大，則其越不容易受水流帶動；而組成粒徑越小，越容易受到水流帶動，含砂量越容易提高。依據 78 年及 97 年河床質粒徑分析資料，78 年自斷面 2-11 以下至河口河段，河床質粒徑 D_{50} 介於 0.40~0.58mm，型態分類為砂粒；斷面 2-11~7 河段， D_{50} 介於 2.4~43mm，分類為礫石，自斷面 7 以上至上礮溪橋河段， D_{50} 介於 40~145mm，分類為礫石-卵石。97 年自斷面 4-11 以下至河口，河床質代表性採樣粒徑 D_{50} 約為 0.29mm，型態分類為砂粒；自斷面 4-11 以上至斷面 7-1 河段， D_{50} 介於 10.52~36.07mm，型態分類大部份為礫石；自斷面 7-1 以上至上礮溪橋河段， D_{50} 介於 24.51~104.73mm，型態分類大部份分類為礫石，少數幾個斷面為卵石-塊石。由上述結果顯示，自斷面 15 以下至河口河段，河床質有逐漸細化現象，其抗沖蝕之能力略有逐漸降低趨勢；惟在 78~97 年間僅有兩組資料，其河床質是否依此特色變化，有待更多資料加以佐證，其縱向變化比較詳如圖 5-2。

表 5-3 礮溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表

斷面	河心累 距	粒 徑 別 (mm)														
		No. 200	No. 100	No. 60	No. 40	No. 20	No. 10	No. 4	3/8"	3/4"	1½"	3"	6"	8"	12"	18"
01-01	396	2.48	32.2	62.29	1.84	0.06	0.02	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0
04-11	1679	0.5	1.31	2.71	6.42	8.07	7.17	3.97	7.47	13.31	26.13	15.23	5.6	1.63	0	0
07-1	2796	0.74	3.72	8.79	18.07	10.66	4.98	1.82	7.54	14.1	18.58	6.19	4.1	0	0	0
11	4319	0.7	1.96	2.97	5.67	6.21	5.14	2.22	4.93	8.15	14.65	19.38	7.95	5.98	13.34	0
12-01	4976	0.39	0.87	1.3	2.55	3.58	4.79	2.35	5.03	6.97	12.23	25.49	10.63	5.71	17.71	0
14-01	5899	0.39	0.92	1.64	4.09	6.53	8.85	4.56	8.26	10.64	14.54	12.68	10.04	6.19	10.34	0
15-1	6572	0.38	0.88	1.55	3.62	5.41	6.05	2.76	7.28	11.21	17.73	21.66	7.98	7.28	5.89	0
16-1	6873	0.46	1.34	2.63	5.9	6.72	6.41	3.54	6.72	8.69	13.01	17.26	7.89	10.23	8.94	0
18-12	7751	1.07	4.03	7.78	15.11	21.3	12.44	3.17	4.57	5.21	6.16	11.05	4.89	2.87	0	0
25-11	10849	0.08	0.36	0.87	1.9	11.17	8.76	3.13	7.41	10.26	13.53	10.43	9.91	2.59	19.57	0
26-1	10955	0.49	1.27	2.13	4.52	11.32	9.02	3.04	13.39	16.33	19.63	13.85	3.67	1.19	0	0

表 5-4 礮溪主流河床質平均粒徑及代表粒徑

斷面 (採樣編號)	採樣位置 (M)	粒徑別(mm)									
		d 10	d 20	d 30	d 35	d 40	d 50	d 65	d 75	d 90	d m
01-01 (HR97001)	14.5	0.17	0.20	0.23	0.25	0.26	0.29	0.33	0.36	0.40	0.31
04-11 (HR97002)	42.1	0.33	2.19	7.44	15.08	21.76	36.07	57.91	72.49	138.52	49.87
07-1 (HR97003)	24.2	0.34	0.56	0.80	1.18	1.73	10.52	30.29	46.86	85.66	30.26
11 (HR97004)	41	0.69	2.93	17.98	29.45	41.48	67.49	122.00	166.88	342.94	111.59
12-01 (HR97005)	32	2.53	16.67	43.62	59.20	74.78	104.73	149.58	195.69	371.17	136.57
14-01 (HR97006)	21.3	1.31	3.90	12.63	18.39	26.98	48.02	101.73	160.34	309.84	98.17
15-1 (HR97007)	22	1.54	7.86	22.03	30.53	39.27	60.76	103.68	138.86	247.46	91.81
16-1 (HR97008)	29.6	0.80	3.16	13.42	21.31	32.26	51.16	117.38	165.70	294.27	102.43
18-12 (HR97009)	19.6	0.35	0.61	0.93	1.20	1.48	2.08	9.15	37.94	136.94	34.11
20-11 (HR97SS1)	表面法	18.05	65.02	76.41	79.95	83.48	90.71	135.30	181.36	318.09	142.73
21-1 (HR97SS2)	表面法	3.68	15.47	32.89	41.16	51.12	70.78	86.97	128.00	328.69	116.77
24 (HR97SS3)	表面法	1.63	11.65	20.47	30.44	38.29	59.18	84.43	202.01	400.31	116.29
25 (HR97SS4)	表面法	14.29	43.08	70.10	79.23	85.00	109.25	258.04	343.65	560.18	211.05
25-11 (HR97010)	19.1	1.54	3.76	14.29	21.45	30.74	55.09	130.99	188.62	379.32	119.90
26-1 (HR97011)	5	0.99	2.04	6.51	11.71	15.27	24.51	44.60	64.00	124.14	41.86

備註：採樣位置係以大斷面左岸基樁為零點起之距離表示之。

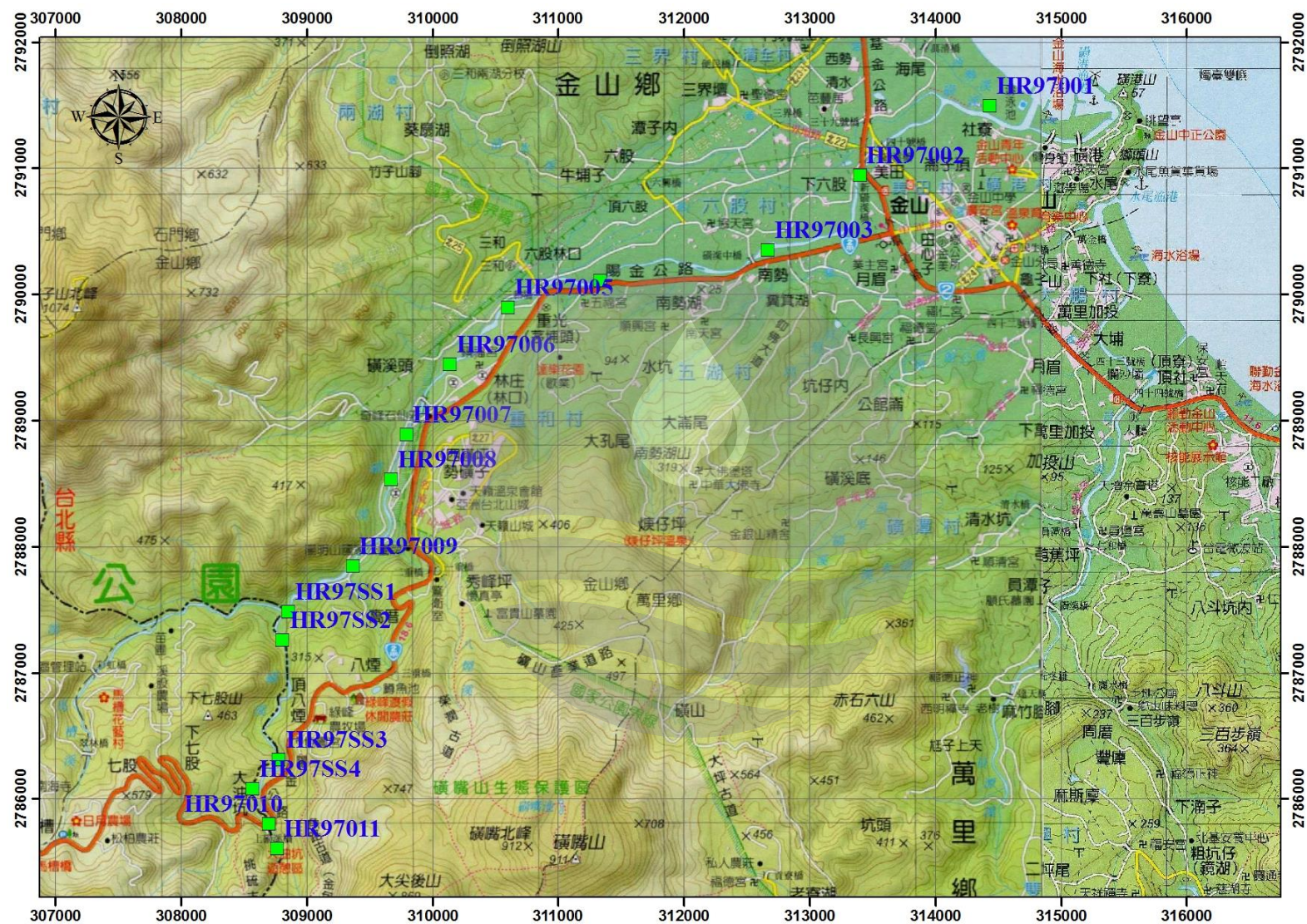


圖 5-1 磺溪主流河床質採樣位置圖

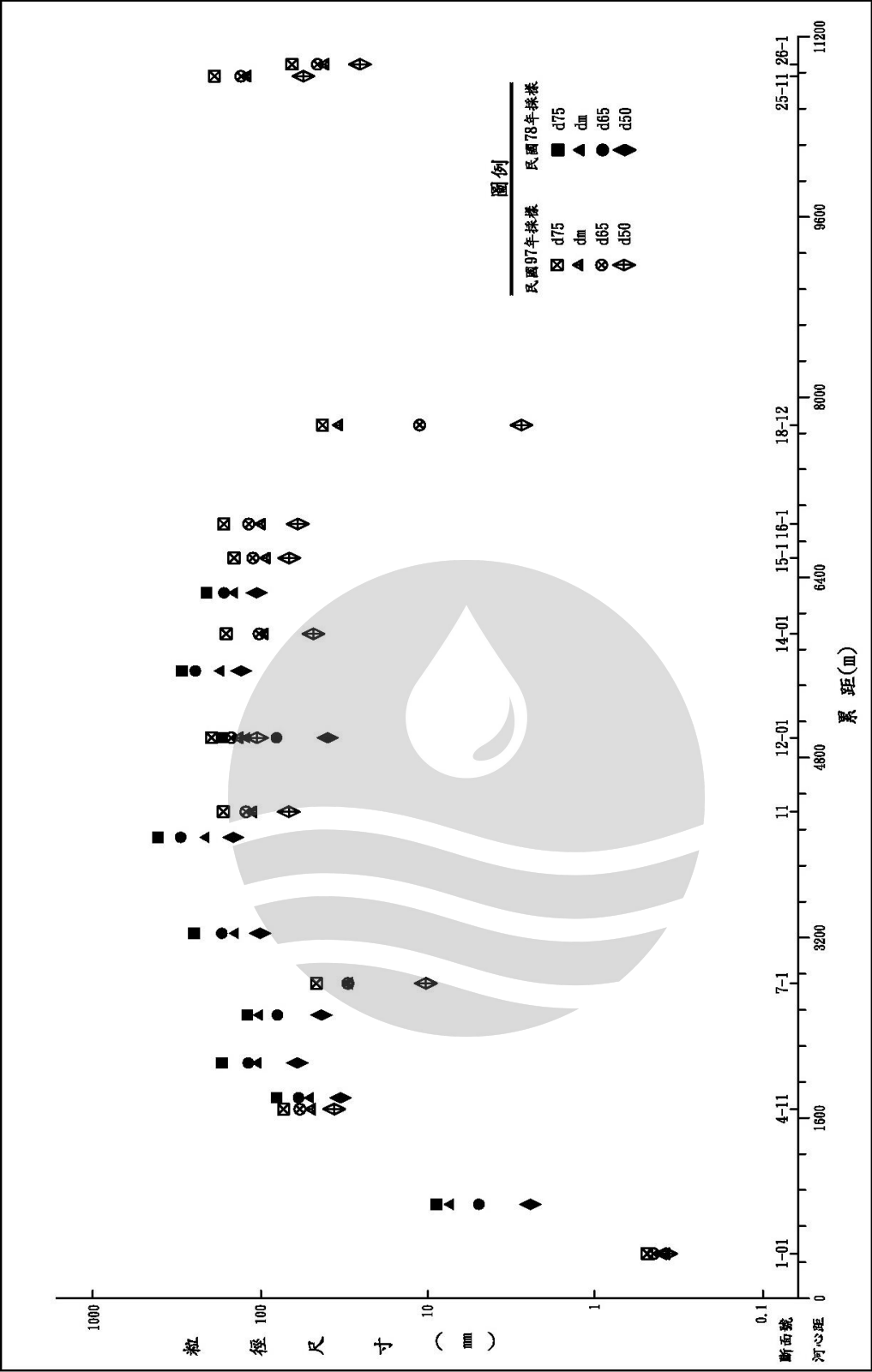


圖5-2 磺溪主流各斷面河床質粒徑分佈比較圖(民國78年、民國97年)

(二)第三層縱橫剖面特性

本節係從側視角度瞭解河川主流，從主流縱向之沖淤趨勢及橫向所展現之沖淤或擺盪特性，區分縱剖面特性與橫剖面特性兩方面探討；其中縱剖面特性以歷年河道坡降變化及歷年沖淤情形的趨勢來探討，橫剖面特性以橫斷面型態說明，有關河流擺盪情形以本溪主流流路變遷加以探討。

1.縱剖面特性

(1)河道坡降

礮溪主流發源於大屯火山群七星山北麓(標高約 1,120 公尺)，上游蜿蜒曲折於山林中，匯納鹿角坑溪、大油坑溪後，順流而下至中上游三和橋河谷漸見開闊，河床標高降至約 45 公尺；再流入金山沖積平原，於礮溪中橋處河床標高已降至 14 公尺；在海尾附近，納入支流清水溪、西勢溪後，流入東海，全長約 13.75 公里，治理河段自上礮溪橋至河口平均坡降約 0.01743。

依 97 年斷面測量資料分析，本計畫河段自計畫起點上礮溪橋至河口，現況全河段平均坡度約為 1/57；民國 78 年礮溪出海口為礮港漁港，後於民國 84 年起開始進行出海口改道計畫，致今出海口位置不同，改道起始點約於西勢溪匯流前(斷面編號 02)，故本次檢討整合 78 年、95 年及 97 年測量斷面資料位置，區分 5 個區段及全河段分析比較，以瞭解歷年來河段坡度變化，詳見表 5-5。

(2)河道沖淤趨勢分析

為瞭解自民國 78 年至今十幾年來，本計畫河段之河床沖淤變化情形，故將民國 78、95 及 97 年等斷面測量資料，計算各斷面之河床平均高度，再彙整比較列於表 5-6。

表 5-5 礮溪主流歷年河道平均坡度分析比較表

河段	斷面		河道平均坡度				
		78 年	78 年	95 年	95 年	97 年	97 年
		谿線高	平均高	谿線高	平均高	谿線高	平均高
本次檢討治理全河段	0~26	-	-	1/56	1/56	1/58	1/57
78 年治理全河段	2~15-11	1/117	1/119	1/115	1/113	1/111	1/110
西勢溪匯流前至新礮溪橋	2~5	1/694	1/625	1/505	1/709	1/568	1/513
新礮溪橋至三和橋	5~12	1/99	1/104	1/101	1/108	1/112	1/114
三和橋至 78 年治理終點	12~15-11	1/39	1/39	1/52	1/50	1/49	1/47
78 年治理終點至清水坑匯流處	15-11~20-11	-	-	1/25	1/25	1/27	1/26
清水坑匯流處至上礮溪橋	20-11~26	-	-	1/13	1/13	1/13	1/13

依表 5-6 中顯示，民國 78 與 95 年比較結果，計畫河段斷面 2~斷面 7 一號攔水壩，大部份斷面屬沖刷現象，沖刷深度約為 0.54~2.49 公尺，係因民國 84 年起礮溪河口改道，致使下游段縮短，坡度增加，故有較大的沖刷情形；另斷面 11 之二號攔水壩約於民國 80 幾年完成第二層靜水池，最後一次是在民國 91 年完成最後三層靜水池，故其斷面平均高度變化有 5.14~6.19 公尺的明顯落差。

民國 95 與 97 年比較結果，計畫河段上游斷面 15-1~斷面 26-1，因蜿蜒於山林內，兩岸屬較原始之山坡地，偶時遇邊坡坍方，偶時又因坡度陡，沖刷情形較明顯，河床平均高較不穩定；計畫河段中下游斷面 15-01 無名橋~斷面 12 三和橋間，沖淤情形尚屬穩定，平均高度變化在-0.12~0.62 公尺之間；斷面 11 二號攔水壩~斷面 8 礮溪中橋間，沖淤現象較為明顯，平均高度變化在-2.25~2.99 公尺之間；斷面 8 礮溪中橋~斷面 4.1 礮溪橋間則呈淤積現象，淤積高度為 0.26~1.69 公尺；斷面 4 四十號橋~河口段，因已接近出海口，沖淤現象不大，沖淤高度在-0.65~0.17 公尺間。

因本計畫河段十幾年來，歷經民國 80 年~90 年間攔水壩興建工程、上游邊坡因大雨偶發坍塌及砂石開採等天然及人為干擾，故上述歷年河道沖淤分析成果，無法顯現本溪河性天然之演變，然隨著時間仍將依理論朝沖淤動態平衡之趨勢發展，未來需持續觀察本溪各河段之沖淤情形，以了解其河性之天然演變趨勢。

2.橫斷面特性

斷面型態為河川之重要特徵，乃決定河流輸水輸砂能力及河道通暢穩定之主要因素。由地理條件與水流侵蝕作用的差異，可區分為山區河段與平原河段不同之斷面型態。山區

表 5-6 礮溪主流歷年河道沖淤分析比較表(1/2)

斷面	河心距 (m)	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)		備註
		97年	95年	78年	97-95	97-78	
1	199	-0.34	-0.52		0.17		
1.01	396	-0.12	0.28		-0.40		
2	533	-0.14	-0.18	1.28	0.04	-1.42	
2.1	674	-0.59	0.05		-0.65		
2.11	834	-0.12		1.20		-1.32	
3	901	-0.47	0.14		-0.61		
3.01	1036	-0.59		1.89		-2.48	
3.1	1198	0.02	0.58		-0.56		
3.11	1302	0.29		2.78		-2.49	
3.12	1465	1.23	1.30	2.87	-0.07	-1.64	四十號橋
4	1476	1.23	1.42		-0.19	1.23	
4.01	1522	1.74	1.36	3.08	0.37	-1.34	礮溪橋
4.1	1529	2.66	1.47		1.19		
5	1780	3.41	2.54	3.95	0.87	-0.54	
5.1	1949	3.68	3.34	4.32	0.35	-0.64	
6	2089	4.85	3.97	5.55	0.88	-0.70	
6.1	2353	6.55	4.86	5.00	1.69	1.55	
7	2514	7.15	6.89	7.40	0.26	-0.26	
7.1	2796	9.15	8.77	8.20	0.38	0.95	1號攔水堤
7.101	2935	13.51		13.90		-0.40	
7.12	3036	14.41	13.43	14.69	0.98	-0.28	礮溪中橋
8	3179	14.27	13.54		0.73		
8.01	3240	13.92		15.33		-1.42	
8.1	3329	13.77	15.27		-1.51		
9	3569	14.36	16.61	15.69	-2.25	-1.33	
9.01	3694	16.44	17.82	16.47	-1.38	-0.03	
10	3883	21.07	19.57	18.64	1.50	2.43	
10.01	4092	25.09		22.56		2.53	
10.1	4228	26.89	23.91	26.65	2.99	0.24	
11	4319	29.85	27.41		2.44		
11.01	4452	32.64		34.73		-2.09	
11.1	4589	32.97	39.37	38.11	-6.40	-5.14	
11.11	4757	36.97		42.90		-5.93	2號攔水堤
11.111	4760	39.51		45.70		-6.19	
11.12	4840	45.39	45.25	45.81	0.13	-0.43	三和橋
12	4845	45.51	45.34		0.17		
12.01	4976	48.81		48.00		0.81	

表 5-6 礮溪主流歷年河道沖淤分析比較表(2/2)

斷面	河心距 (m)	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)		備註
		97年	95年	78年	97-95	97-78	
12.1	5182	47.58	48.03	48.87	-0.45	-1.29	
13	5326	52.42	51.80	51.34	0.62	1.08	
13.01	5439	54.70		54.97		-0.27	
13.1	5570	56.96	56.65	57.94	0.31	-0.98	
14	5783	64.28	64.39	66.04	-0.12	-1.76	
14.01	5899	68.02		69.05		-1.03	林莊橋
14.11	6186	76.22	76.56	72.14	-0.34	4.08	
15	6263	78.20	77.75	75.85	0.45	2.35	
15.01	6455	84.81		84.70		0.11	無名橋
15.1	6572	87.08	83.85		3.23		
16	6726	94.43	94.89		-0.46		
16.1	6874	98.13	97.08		1.05		
17	7118	108.20	103.58		4.61		
17.1	7273	113.64	115.94		-2.30		
18	7447	119.22	118.69		0.52		
18.1	7548	123.44	126.62		-3.18		
19	7829	132.22	138.77		-6.55		
19.1	8021	141.32	142.12		-0.79		
20	8249	151.05	145.31		5.74		
20.1	8477	161.57	153.65		7.91		
21	8673	173.51	162.18		11.34		
21.1	8932	190.45	179.44		11.01		
22	9181	207.53	204.55		2.97		
22.1	9372	225.36	223.05		2.31		
23	9569	239.37	244.03		-4.67		
23.1	9843	261.11	257.26		3.85		
24	10138	278.90	294.42		-15.53		
24.1	10245	303.00	304.32		-1.32		
25	10541	329.48	318.29		11.18		
25.1	10742	346.21	334.65		11.56		
25.11	10849	357.88	357.73		0.14		上礮溪橋
26	10859	359.50	358.89		0.62		
26.1	10955	368.29	360.00		8.29		

河流位於地殼抬升地區，其河床演變的發展趨勢是以侵蝕下切為主，橫斷面多呈 V 型或 U 型。V 型河道以發育史來說比較年輕，且河槽狹窄，在枯水期時無依附一岸的邊灘；而 U 型河道則相較成熟，河槽相對寬廣，枯水期時會有基岩或卵石形成的邊灘露出。平原河流不受橫向山勢之約束，水流開始向平面擴散，再加上坡降迅速減緩，導致水流速度減低，泥砂大量落淤。平原河川一般都處在堆積抬高的狀態，常在河道中形成深厚的沖積層，在河口地區淤積成廣闊的三角洲，且河槽也較山區河川之河槽來的寬淺。

本計畫河段在地形區位上，分屬丘陵地形及平原地形，尚未達到山區河川之分區標準，故利用寬深比做為平原河川橫斷面型態之分類標準。依前人之研究，當寬深比(W/H) <40 屬於窄深河型，寬深比(W/H) >40 屬於寬淺河型。一般而言，窄深型河槽多呈現拋物線型或不對稱三角型之外貌，其水流對河床下刷能力較強；而寬淺型則呈現馬鞍型或多汊型或杓型之外貌，其水流對兩岸之沖蝕能力較強。

將民國 78、95 及 97 年等斷面測量資料，計算各斷面之寬深比，並研判其型態列於表 5-7。由表中顯示，歷年橫斷面型態，除斷面 3、6、13 及 23 稍有變化外，其餘斷面其型態較無變化。自斷面 12 上游至上礮溪橋，其橫斷面型態多為窄深型；而斷面 12 以下至河口，其橫斷面型態為寬淺型與窄深型互有交替。

3.主流流路變遷

為瞭解本次檢討之礮溪主流流路變遷變化情形，故利用民國 65、73、80 及 95 年等行政院農委會林務局農林航測所發行之台灣地區像片基本圖資料，將其主流流路數化後套疊

表 5-7 礮溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表

斷面	97年		95年		78年	
	寬深比	型 態	寬深比	型 態	寬深比	型 態
2	31.2	窄深型	29.2	窄深型	36.3	窄深型
3	19.0	窄深型	57.9	寬淺型	-	-
4	38.1	窄深型	29.3	窄深型	31.4	窄深型
5	49.7	寬淺型	48.8	寬淺型	51.7	寬淺型
6	43.1	寬淺型	53.7	寬淺型	32.3	窄深型
7	28.9	窄深型	30.2	窄深型	37.4	窄深型
8	42.9	寬淺型	45.3	寬淺型	40.1	寬淺型
9	9.5	窄深型	22.0	窄深型	26.3	窄深型
10	25.2	窄深型	32.9	窄深型	47.5	寬淺型
11	69.6	寬淺型	71.5	寬淺型	-	-
12	21.6	窄深型	15.9	窄深型	24.0	窄深型
13	24.3	窄深型	33.4	窄深型	61.5	寬淺型
14	22.8	窄深型	23.9	窄深型	25.4	窄深型
15	28.0	窄深型	25.2	窄深型	18.8	窄深型
16	11.9	窄深型	16.7	窄深型	-	-
17	40.2	寬淺型	53.0	寬淺型	-	-
18	28.3	窄深型	21.1	窄深型	-	-
19	7.7	窄深型	14.4	窄深型	-	-
20	12.6	窄深型	22.0	窄深型	-	-
21	15.2	窄深型	11.4	窄深型	-	-
22	2.1	窄深型	20.4	窄深型	-	-
23	33.0	窄深型	42.6	寬淺型	-	-
24	21.4	窄深型	11.4	窄深型	-	-
25	15.5	窄深型	9.7	窄深型	-	-
26	6.6	窄深型	3.8	窄深型	-	-

並進行比較，礮溪主流流路歷年變遷詳圖 5-3。

由圖 5-3 顯示，礮溪主流自上游上礮溪橋至下游西勢溪匯流前之歷年流路擺盪情形不明顯，僅部分河段河幅因歷年水文、人文情形、地形及地勢等因素互有縮小或擴大之變化；下游西勢溪匯流前至出海口部份，河道經由於民國 84 年起開始進行出海口改道計畫，由原出海口礮港漁港自西勢溪匯流前改道至(95 年流路)今現況出海口。

二、現況水力分析

(一)起算水位

目前礮溪出海口無潮位站設置，經檢討鄰近之中央氣象局麟山鼻潮位站(石門鄉)與基隆潮位站於民國 94~97 年間最大之大潮平均高潮位值分別為 1.15 公尺及 1.63 公尺，均較民國 79 年內插分析此二潮位站之礮溪出海口暴潮位 1.685 公尺為低，故本計畫沿用礮溪出海口暴潮位 1.685 公尺為河道各重現期距洪水位計算之起算水位。

(二)河道粗糙係數

採用本所民國 97 年完成之河床質調查成果，以 Lane、Sanluis River、Einstein、Strickler 等經驗公式及理論公式計算各河段之粗糙係數，示如表 5-8。

本溪目前無流量站設置，無法依實測流量驗證河道粗糙係數，經考慮現況河道植生覆蓋之狀況及斟酌實際河況，擬訂各河段之粗糙係數採用如表 5-9；其中斷面 13 以上至斷面 26-1 之上游河段已漸入山區，由於該河段實際河床卵礫巨石甚多，河床質採樣多為可採取攜回實驗室之河床質，故由表 5-8 可知依經驗公式及理論公式計算之粗糙係數值偏小，因此斟酌實際之河況，自斷面 13 以上河段之粗糙係數擬定為 0.045。

(三)流量分配

計畫洪水量採用 50 年重現期距之洪峰流量，各主要河段之計畫洪水量分配詳見表 4-27 及圖 4-21。

(四)水面曲線演算

水面曲線演算係依據前述各項水理要素及各河段流量分配情形，起算水位採用礪溪河口暴潮位 1.685 公尺，並配合河道斷面資料，採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S.Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 4.0 版進行水理分析，其模擬演算係設定亞臨界/超臨界流之混合流況利用能量方程式以標準步驟推求各斷面之水位、流速等水理狀況。有關水理演算之基本理論及水頭損失、彎道及橋梁壅高之考量分述如下：

1.基本理論

本模式採用之控制方程式為能量方程式：

$$Z_1 + y_1 + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + y_2 + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + H_T$$

y_1, y_2 ：水深

Z_1, Z_2 ：底床高程

v_1, v_2 ：流速

α_1, α_2 ：能量係數

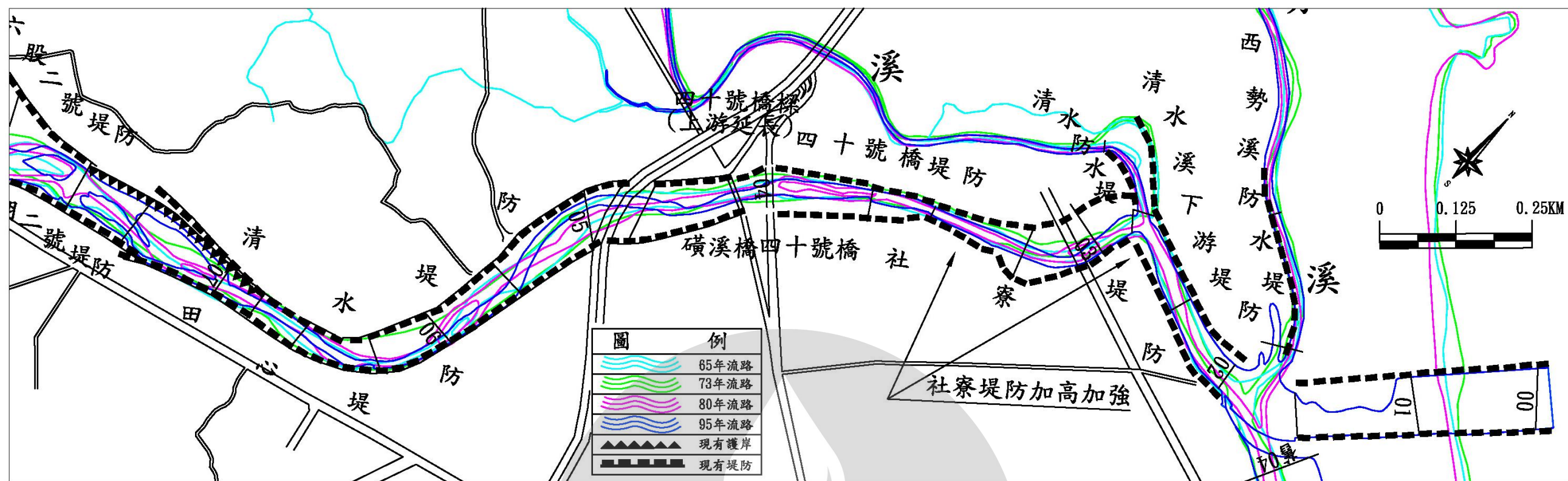
g ：重力加速度

H_T ：能量水頭損失

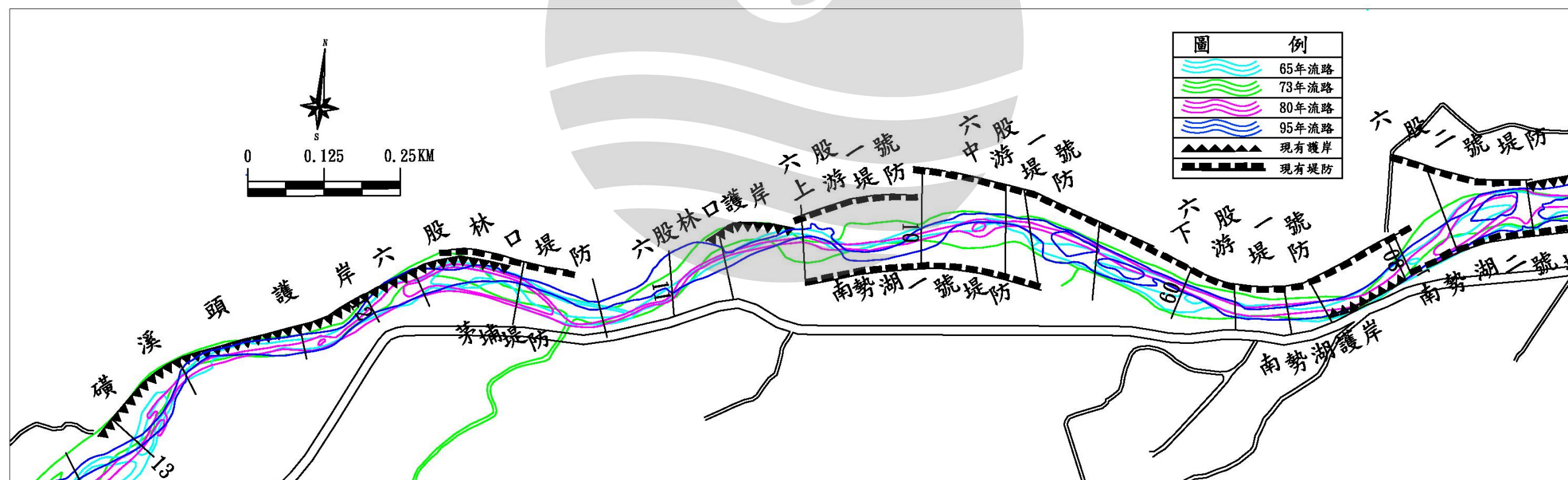
$$H_T = L\overline{S_f} + C \left| \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right|$$

C ：突縮或突擴損失係數

S_f ：兩斷面間摩擦坡降



下游斷面0~07河段



中下游斷面08~12河段

圖 5-3 礮溪主流歷年(65,73,80,95 年)流路變遷圖(1/2)

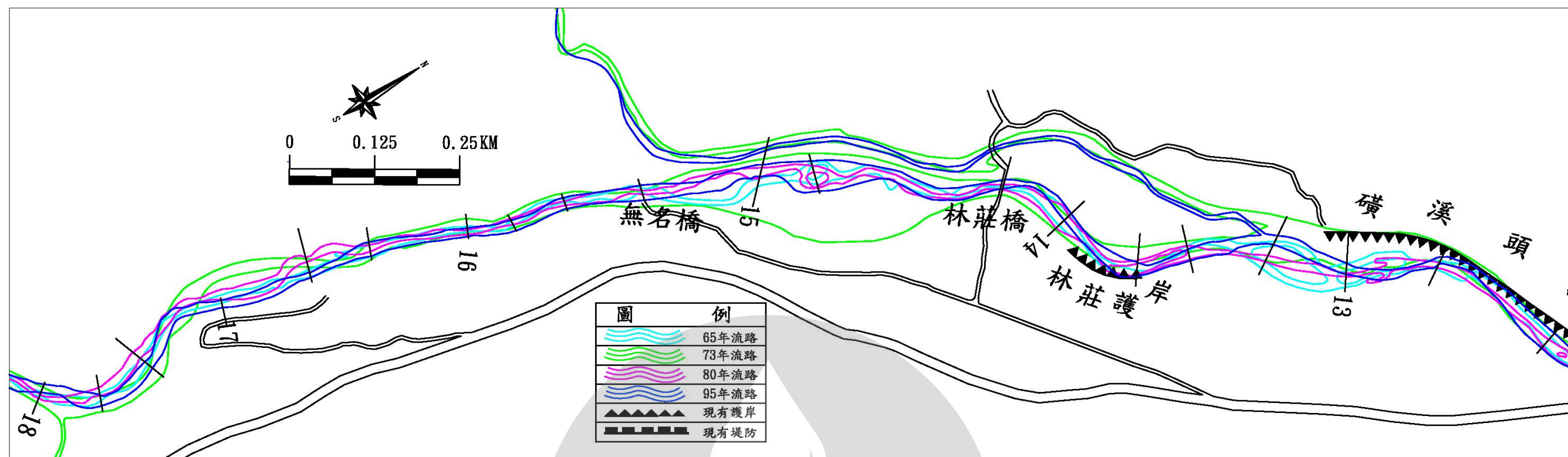


圖 5-3 磧溪主流歷年(65,73,80,95 年)流路變遷圖(2/2)

表 5-8 礮溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表

斷 面	經驗公式				理論公式					一 般 值	採 用 值
	Lane 公 式	Sanluis River公式	Einstein 公 式	Strickler 公 式	$n = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{G^{0.5 \times (\frac{V^*}{V})}}$						
	$n = 0.015 \times D_{75}^{\frac{1}{4}}$	$n = 0.0142 \times D_{75}^{\frac{1}{4}}$	$n = 0.0132 \times D_{65}^{\frac{1}{4}}$	$n = 0.015 \times D_m^{\frac{1}{6}}$	R=1m	R=2m	R=3m	R=4m	R=5m		
01-01	0.013	0.013	0.011	0.013	0.020	0.021	0.022	0.023	0.023	0.023	0.025
04-11	0.031	0.029	0.026	0.029	0.010	0.011	0.011	0.011	0.027	0.027	0.030
07-1	0.028	0.027	0.023	0.026	0.030	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.035
11	0.035	0.033	0.029	0.033	0.010	0.034	0.038	0.040	0.042	0.042	0.042
12-01	0.036	0.034	0.030	0.034	0.010	0.032	0.037	0.040	0.042	0.042	0.042
14-01	0.035	0.033	0.029	0.032	0.010	0.034	0.038	0.040	0.041	0.041	0.045
15-1	0.034	0.032	0.029	0.032	0.010	0.034	0.038	0.040	0.040	0.040	0.045
16-1	0.035	0.033	0.029	0.032	0.009	0.034	0.038	0.040	0.042	0.042	0.045
18-12	0.028	0.027	0.020	0.027	0.031	0.034	0.032	0.032	0.032	0.032	0.045
25-11	0.036	0.034	0.030	0.033	0.008	0.031	0.037	0.039	0.041	0.041	0.045
26-1	0.030	0.028	0.025	0.028	0.031	0.036	0.034	0.033	0.033	0.033	0.045
備註：一般值係參考 VEN TE CHOW, 1969, " OPEN CHANNEL HYDRAULICS " PP106~123求得											

表 5-9 礮溪主流河道粗糙係數採用表

河段斷面	採用 n 值		
	左岸灘地	低水河槽	右岸灘地
0~4	0.030	0.025	0.030
4~6	0.035	0.030	0.035
6~8	0.040	0.035	0.040
8~13	0.045	0.042	0.045
13~26.1	0.045	0.045	0.045

L ：兩斷面間長度

$$L = \frac{L_{lob} \overline{Q_{lob}} + L_{ch} \overline{Q_{ch}} + L_{rob} \overline{Q_{rob}}}{\overline{Q_{lob}} + \overline{Q_{ch}} + \overline{Q_{rob}}}$$

L_{lob}, L_{ch}, L_{rob} ：兩斷面間主渠道與左、右溢岸距離

$\overline{Q_{lob}}, \overline{Q_{ch}}, \overline{Q_{rob}}$ ：兩斷面間主渠道與左、右溢岸平均流量

2. 水頭損失

應用此系統之水面曲線演算程式計算，水頭損失僅考慮摩擦損失及渦流損失兩種。

(1) 摩擦損失：

$$H_f = L \overline{S_f}$$

其中兩斷面間摩擦坡降 $\overline{S_f}$ 應用方程式如下：

$$\overline{S_f} = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

平均傳輸方程式：

$$\overline{S_f} = \frac{S_{f_1} + S_{f_2}}{2}$$

平均摩差擦坡降方程式：

$$\overline{S_f} = \sqrt{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

幾和平均坡降方程式：

$$\overline{S_f} = \frac{2S_{f_1} \times S_{f_2}}{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

調和平均坡降方程式：

(2) 渦流損失：

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

其中 C 為突縮或突擴損失係數，一般而言，突縮係數介於 0.1~0.6 間，突擴係數介於 0.3~0.8 間。HEC-RAS 模式對各種流況之建議如表 5-10 所示。

表 5-10 局部損失係數參考表

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

3. 橋梁壅高：

橋梁壅高之計算在低流量流況係採 Yarnell 公式、美國聯邦道路管理局(FHWA) WSPRO 方法及動量平衡方法，高流量流況採能量方程式。

(1) 低流量流況

可區分 A、B 與 C 三類渠流，可由橋下游之福祿數(F_3) 研判

$$\sigma = (2 + 1/\sigma)^3 F_L^4 / (1 + 2F_L^2)^3$$

$$\sigma = 1 - \sigma$$

A.A 類渠流：

採 Yarnell 公式：

$$H_{3-2} = 2k(k + 10w - 0.6)(\alpha + 15\alpha^4) \frac{v_2^2}{2g}$$

H_{3-2} ：束縮段上、下游水面之落差(呎)

K ：試驗之橋墩形狀係數

W ：速度水頭與束縮段下游水深之比

α ：水平束縮比

v_2 ：束縮段下游之流速（呎/秒）

g ：重力加速度（呎/秒²）

採 FHWA WSPRO 方法：

$$h_4 + \frac{\alpha_4 v_4^2}{2g} = h_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + h_{L(4-1)}$$

h_1 ：上游斷面水位高程

v_1 ：上游斷面流速

h_4 ：下游斷面水位高程

v_4 ：上游斷面流速

$h_{L(4-1)}$ ：上下游斷面能量損失

$$h_{L(4-1)} = h_{f(1-2)} + h_{f(BU-BD)} + h_{f(3-4)}$$

B.B 類渠流：

採動量平衡公式：

第一步驟：平衡下游斷面至下游橋面動量平衡。

$$A_{BD} \overline{Y_{BD}} + \frac{\beta_{BD} Q_{BD}^2}{g A_{BD}} = A_2 \overline{Y_2} - A_{PBD} \overline{Y_{PBD}} + \frac{\beta_2 Q_2^2}{g A_2} + F_f - W_x$$

A_2, A_{BD} ：下游斷面至下游橋面通水面積

A_{PBD} ：下游邊橋梁阻塞面積

$\overline{Y_{BD}}, \overline{Y_2}$ ：水面至 A_2, A_{BD} 重力中心垂直距離

$\overline{Y_{PBD}}$ ：水面至 A_{PBD} 重力中心垂直距離

β_2, β_{BD} ：動量方程式係數

Q_2, Q_{BD} ：下游斷面至下游橋面流量(相同)

g ：重力加速度

F_f ：外在摩擦力

W_x ：水重力

第二步驟：平衡下游橋面至上游橋面動量平衡。

$$A_{BU} \overline{Y_{BU}} + \frac{\beta_{BU} Q_{BU}^2}{g A_{BU}} = A_{BD} \overline{Y_{BD}} + \frac{\beta_{BD} Q_{BD}^2}{g A_{BD}} + F_f + W_x$$

第三步驟：平衡上游橋面至上游斷面動量平衡。

$$A_3 \overline{Y_3} + \frac{\beta_3 Q_3^2}{g A_3} = A_{BU} \overline{Y_{BU}} + \frac{\beta_{BU} Q_{BU}^2}{g A_{BU}} + A_{PBU} \overline{Y_{PBU}} + \frac{1}{2} C_D \frac{A_{PBU} Q_3^2}{g A_3^2} + F_f - W_x$$

C_D ：曳引力係數

C.C 類渠流：

以動量方程式或能量方程式推求。

(2)高流量流況

以能量方程式推求。

(五)現況輸洪能力檢討

本計畫河段 Q_{50} 計畫流量之現況各斷面水理因素成果列如表 5-11，另將各重現期距洪水位計算成果及兩岸高程彙整於表 5-12，以利檢討現況河道通洪能力。

由表 5-12 顯示，50 年重現期距計畫洪水發生漫溢堤頂或岸頂之斷面河段，左岸有四十號橋堤防(下游延長)(斷面 2.11~3.11)、清水堤防(斷面 4.12、6、6.11)、六股二號堤防(斷面 7.11)等；右岸有社寮堤防(斷面 2.11~3.11)等。

(六)現況輸砂能力檢討

本次現況輸砂能力採用一維流水面剖線演算模式(WSED)，檢討本溪新河口改道起點至上游治理計畫線劃設終點(即斷面 02~斷面 15.1)，借以瞭解各斷面在不同流量之輸砂能力，供河道治理規劃之參考；依本次檢討採用蕭克力胥(Schoklitsch)公式計算推移質之輸砂能力，而懸浮載之輸砂能力則採用張氏公式(Chang, H.H.)推算，並由實測河床質資料與水理因子，求得現況各頻率年洪峰流量下之輸砂能力，列表如 5-13 及圖 5-4。輸砂公式如下：

表 5-11 礮溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(1/3)

斷面 編號	河心距(公尺)		計畫洪水位(Q_{50})水理因素						備註
	單距	累距	洪水位 (公尺)	福祿數	平均流速 (公尺/秒)	水面寬 (公尺)	通水面積 (平方公尺)	能量坡降	
0	0	0	1.68	0.30	1.66	110.90	324.92	0.00039	
1	199	199	1.68	0.61	2.67	107.05	202.60	0.00184	
1.01	197	396	2.61	2.41	7.54	71.97	71.66	0.03611	
2	137	533	3.22	0.97	5.38	66.12	200.81	0.00552	
2.1	141	674	4.00	0.83	5.05	58.48	213.77	0.00388	
2.11	160	834	5.56	0.24	1.37	219.00	787.87	0.00029	
3	67	901	5.56	0.29	1.56	182.00	595.42	0.00043	
3.01	135	1035	5.69	0.20	1.05	284.00	883.55	0.00022	
3.1	162	1198	5.71	0.26	1.28	253.23	728.58	0.00035	
3.11	104	1302	5.71	0.33	1.61	214.63	577.18	0.00059	
3.12	163	1465	4.88	1.18	5.73	71.05	162.44	0.00943	四十號橋
4	11	1475	5.91	0.69	3.94	71.43	235.99	0.00290	
4.01	46	1522	6.11	0.61	3.68	67.98	252.67	0.00215	礮溪橋
4.1	7	1528	6.14	0.66	3.81	71.64	244.35	0.00250	
4.11	150	1679	6.85	0.46	2.32	171.18	401.30	0.00113	
4.111	29	1708	7.13	0.24	1.43	206.04	650.79	0.00043	新礮溪橋
4.12	47	1755	7.20	0.20	1.18	243.14	790.98	0.00030	
5	25	1780	7.02	0.43	2.58	102.61	360.63	0.00159	
5.1	169	1949	7.11	0.95	5.27	59.82	176.61	0.00792	
6	140	2089	8.65	0.63	3.66	72.98	254.12	0.00326	
6.01	124	2213	8.33	1.15	5.66	68.32	164.25	0.01236	
6.1	140	2353	9.93	0.96	5.36	56.74	173.62	0.00788	
6.11	88	2441	10.74	0.82	4.96	55.32	187.55	0.00566	
7	73	2514	11.74	0.55	3.53	64.45	263.82	0.00236	
7.01	171	2685	12.33	0.60	3.24	95.43	286.63	0.00313	
7.1	111	2796	10.38	3.21	11.05	70.08	84.17	0.12244	一號 攔水堤
7.101	17	2813	16.26	1.00	5.17	65.75	179.84	0.01233	
7.11	122	2935	17.92	0.35	1.90	160.18	488.71	0.00133	
7.12	88	3024	17.75	0.67	3.76	75.73	247.62	0.00525	礮溪中橋
8	13	3037	17.94	0.58	3.41	76.57	272.60	0.00380	
8.01	143	3180	18.13	0.86	5.00	55.72	185.86	0.00808	
8.1	61	3241	18.87	0.72	4.55	50.56	204.57	0.00548	
8.11	89	3330	19.40	0.65	4.28	54.45	217.27	0.00452	
9	89	3418	19.24	1.01	6.05	48.17	153.62	0.01140	
9.01	151	3569	21.75	0.45	3.07	65.32	302.85	0.00208	
9.1	125	3694	20.96	1.45	6.14	88.56	151.56	0.02970	
9.11	41	3735	21.84	1.43	6.66	64.11	139.56	0.02651	
10	148	3883	24.82	1.00	5.94	42.91	156.68	0.01114	
10.01	209	4092	27.85	0.85	4.38	79.77	212.57	0.00904	
10.1	136	4228	28.68	1.36	6.08	74.93	152.89	0.02659	
11	91	4319	31.15	2.66	9.50	75.33	97.91	0.11357	

表 5-11 磺溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(2/2)

斷面 編號	河心距(公尺)		計畫洪水位(Q_{50})水理因素						備註
	單距	累距	洪水位 (公尺)	福祿數	平均流速 (公尺/秒)	水面寬 (公尺)	通水面積 (平方公尺)	能量坡降	
11.01	133	4452	36.93	0.88	5.27	51.18	176.63	0.00774	
11.1	137	4589	37.21	1.18	6.84	47.98	135.95	0.01613	
11.11	168	4757	38.80	2.90	12.06	43.67	77.09	0.06523	
11.1101	1	4758	41.57	2.19	9.80	46.77	94.90	0.03404	
11.111	29	4786	41.20	2.96	11.97	46.62	77.71	0.06601	
11.1111	1	4787	43.43	2.34	10.16	47.68	91.57	0.03896	
11.112	11	4797	43.28	2.66	11.06	47.61	84.09	0.05567	二號 攔水堤
11.1121	1	4798	44.56	2.26	9.86	48.30	94.28	0.03553	
11.113	4	4801	44.47	2.40	10.29	48.24	90.34	0.04387	
11.1131	1	4802	45.84	1.99	8.85	52.39	105.05	0.02711	
11.114	7	4808	45.69	2.19	9.55	51.50	97.41	0.03727	
11.115	1	4809	47.71	1.59	7.38	58.17	126.03	0.01811	
11.12	32	4841	49.31	0.98	5.82	45.22	159.86	0.01093	三和橋
12	5	4846	49.92	0.83	5.24	43.98	177.58	0.00775	
12.01	131	4977	49.77	1.64	7.38	68.08	113.79	0.03665	
12.1	206	5183	54.30	0.82	4.97	51.25	169.00	0.00805	
13	144	5327	56.13	0.56	3.35	73.25	251.04	0.00387	
13.01	113	5440	56.18	1.92	8.19	55.59	102.60	0.06039	
13.1	131	5571	61.02	1.18	7.08	33.31	118.57	0.01832	
13.11	81	5651	62.34	1.51	7.98	37.77	105.24	0.03152	
14	132	5784	66.95	1.74	8.72	39.16	96.37	0.04470	
14.01	116	5900	71.72	1.22	7.13	36.26	117.76	0.01996	林莊橋
14.02	3	5903	73.08	0.84	5.39	37.17	155.96	0.00941	
14.11	284	6187	78.54	1.37	6.49	56.61	129.38	0.02997	
15	77	6264	79.76	2.74	11.28	42.99	74.47	0.13434	
15.01	192	6456	89.69	0.99	6.63	27.97	126.70	0.01181	無名橋
15.02	4	6460	90.37	0.84	5.68	30.23	147.90	0.00874	
15.1	113	6573	90.33	1.87	10.30	26.36	81.57	0.04716	
15.11	86	6658	94.84	1.76	9.98	26.93	84.19	0.04534	
16	68	6726	99.07	1.13	7.25	37.42	115.90	0.01640	
16.1	148	6874	102.26	0.96	5.85	40.16	143.57	0.01193	
16.11	105	6979	102.25	2.31	8.91	62.12	94.25	0.10031	
17	139	7118	110.68	1.24	6.02	57.87	139.43	0.02397	
17.1	155	7273	115.45	1.79	7.31	68.38	114.89	0.05472	
17.11	89	7362	118.65	1.57	8.14	42.05	103.21	0.03559	
18	85	7447	121.38	2.04	9.79	46.86	85.76	0.07362	
18.1	101	7548	128.33	1.18	6.74	35.30	124.72	0.01917	
18.11	91	7639	131.04	1.48	6.49	63.35	129.41	0.03505	
18.12	113	7752	133.82	1.82	9.42	39.99	89.20	0.05201	
19	77	7829	136.92	1.50	9.46	23.99	88.75	0.03104	
19.01	89	7918	140.48	1.79	8.87	40.51	94.74	0.04466	

表 5-11 礮溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(3/3)

斷面 編號	河心距(公尺)		計畫洪水位(Q_{50})水理因素						備註
	單距	累距	洪水位 (公尺)	福祿數	平均流速 (公尺/秒)	水面寬 (公尺)	通水面積 (平方公尺)	能量坡降	
19.1	103	8021	144.99	1.55	8.87	28.71	94.66	0.03261	
19.11	63	8084	147.10	1.72	8.96	38.51	93.78	0.04076	
20	165	8249	154.55	1.95	10.06	30.88	83.52	0.05768	
20.01	101	8350	159.81	1.64	9.09	31.08	92.41	0.03743	
20.1	127	8477	164.72	1.77	9.63	28.30	87.27	0.04445	
20.11	106	8583	170.53	1.62	8.18	46.74	102.74	0.04443	
21	90	8673	175.00	2.39	8.70	18.43	24.14	0.10176	
21.01	107	8780	184.04	1.48	6.13	24.84	34.28	0.04162	
21.1	152	8932	191.88	2.08	7.79	19.10	26.97	0.08218	
22	249	9182	210.51	2.57	13.37	5.55	15.71	0.10762	
22.1	191	9373	228.70	1.30	6.48	13.25	32.42	0.02987	
23	197	9570	240.16	3.56	9.82	28.07	21.38	0.28516	
23.1	274	9844	262.71	1.26	4.70	33.34	44.64	0.02927	
24	295	10139	279.08	4.34	12.66	18.88	16.59	0.39398	
24.1	107	10246	304.73	2.91	10.51	16.09	19.98	0.14269	
25	296	10542	331.66	1.65	6.59	20.80	31.85	0.04744	
25.1	201	10743	347.34	3.45	11.25	17.42	18.67	0.24209	
25.11	107	10850	360.26	1.92	8.90	10.09	23.58	0.05475	上礮溪橋
26	10	10860	361.45	2.13	9.02	12.47	23.28	0.07235	
26.1	96	10956	370.14	2.31	8.84	16.23	23.76	0.10434	

表 5-12 礮溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(1/2)

断面 編號	河心距(公尺)		渠底高程 (公尺)	河道寬度 (公尺)	左岸高程 (公尺)	右岸高程 (公尺)	各重現期洪水位(公尺)								沿岸水位		備註
	單距	累距					Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	左岸	右岸		
0	0	0	-2.06	115.29	3.02	3.01	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68				
1	198.8	198.8	-1.19	117.28	4.21	3.52	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.77				
1.01	197.2	396	-1.38	115.98	5.17	4.59	1.71	1.93	1.84	2.30	2.38	2.61	2.80				
2	137	533	-0.87	68.84	6.09	3.44	1.75	1.95	2.41	2.79	2.88	3.22	3.53				
2.1	140.7	673.8	-1.26	60.59	5.09	4.59	1.96	2.87	3.31	3.66	3.78	4.00	4.22				
2.11	159.9	833.7	-0.65	49.31	3.28	4.50	2.34	3.39	3.96	4.93	5.09	5.56	6.04	Q ₅	Q ₂₀		
3	67.16	900.8	-0.55	42.30	3.35	4.53	2.28	3.34	4.63	4.93	5.09	5.56	6.04	Q ₁₀	Q ₁₅		
3.01	134.6	1035	-0.76	82.16	3.04	3.72	2.84	4.31	4.76	5.08	5.24	5.69	6.16	Q ₅	Q ₅		
3.1	162.4	1198	-0.19	43.10	5.12	4.61	3.15	3.89	4.79	5.10	5.26	5.71	6.18	Q ₂₅	Q ₁₀		
3.11	104.1	1302	-0.1	39.36	5.18	4.66	3.68	5.26	4.80	5.11	5.26	5.71	6.18	Q ₂₅	Q ₅		
3.12	162.7	1465	0.4	74.66	8.45	8.51	4.15	5.15	4.23	4.53	4.63	4.88	5.10			四十號橋	
4	10.66	1475	0.4	75.04	8.45	8.54	4.21	5.21	5.09	5.46	5.58	5.91	6.20				
4.01	46.35	1522	0.21	72.38	7.37	7.04	4.35	5.31	5.33	5.68	5.79	6.11	6.39			礮溪橋	
4.1	6.674	1528	0.8	72.57	7.24	7.02	4.33	5.29	5.33	5.69	5.82	6.14	6.43				
4.11	150.4	1679	1.35	192.50	11.64	11.28	4.60	5.59	5.86	6.30	6.42	6.85	7.24				
4.111	29	1708	-1.25	141.70	7.26	10.77	4.81	5.79	6.13	6.56	6.74	7.13	7.48	Q ₁₀₀		新礮溪橋	
4.12	47	1755	0	141.21	7.00	10.77	4.84	5.84	6.18	6.63	6.80	7.20	7.55	Q ₅₀			
5	25	1780	2.11	103.34	7.25	11.12	4.77	5.74	6.05	6.48	6.65	7.02	7.35	Q ₁₀₀			
5.1	169.2	1949	3.1	66.84	8.44	7.75	5.12	5.82	6.23	6.60	6.74	7.11	7.40				
6	140	2089	2.75	73.88	8.55	9.06	6.46	7.24	7.70	8.14	8.28	8.65	8.99	Q ₅₀			
6.01	124.1	2213	3.98	76.43	9.41	10.08	7.02	7.66	8.06	8.07	8.56	8.33	8.51				
6.1	140.2	2353	5.16	59.80	10.42	11.18	8.08	8.71	9.09	9.46	9.59	9.93	10.23				
6.11	87.79	2441	5.45	59.74	10.42	11.58	8.74	9.57	10.00	10.35	10.46	10.74	10.98	Q ₂₅			
7	73.42	2514	6.22	68.92	12.93	12.43	9.14	10.10	10.64	11.12	11.29	11.74	12.13				
7.01	170.8	2685	8.17	101.15	13.29	13.96	10.06	10.71	11.21	11.69	11.86	12.33	12.74				
7.1	111.3	2796	9.04	72.78	16.25	14.32	9.54	9.82	9.99	10.16	10.22	10.38	10.52			跌水工	
7.101	17	2813	13.42	65.93	16.44	16.56	14.66	15.23	15.56	15.87	15.98	16.26	16.51				
7.11	122	2935	13.11	78.80	17.29	17.83	15.72	16.49	16.94	17.37	17.51	17.92	18.27	Q ₂₀	Q ₅₀		
7.12	88.4	3024	13.97	78.34	20.23	19.83	15.94	16.59	16.95	17.30	17.42	17.75	18.05			礮溪中橋	
8	12.92	3037	13.13	79.59	20.17	20.69	16.05	16.74	17.12	17.48	17.60	17.94	18.25				
8.01	143.4	3180	13.15	63.01	19.26	22.54	16.42	17.10	17.46	17.76	17.86	18.13	18.36				
8.1	61.06	3241	12.75	54.57	20.11	21.01	16.72	17.56	17.99	18.38	18.52	18.87	19.18				
8.11	88.61	3330	13.63	57.33	20.94	24.65	17.02	17.91	18.39	18.84	18.99	19.40	19.76				
9	88.6	3418	13.55	63.19	22.42	20.48	17.12	17.97	18.57	19.07	19.23	19.24	20.21				
9.01	150.9	3569	15.68	69.38	23.49	24.18	18.42	19.71	20.34	20.89	21.08	21.75	21.93				
9.1	124.9	3694	17.7	165.80	28.62	31.20	20.01	20.36	20.59	20.76	20.82	20.96	21.07				
9.11	41.03	3735	17.99	84.54	25.26	32.61	20.75	21.23	21.43	21.61	21.68	21.84	21.99				
10	148.1	3883	20.18	44.32	29.36	32.23	22.74	23.42	23.88	24.29	24.44	24.82	25.16				
10.01	209.1	4092	23.72	85.83	34.41	34.10	26.12	26.69	27.03	27.38	27.50	27.85	28.18				
10.1	135.8	4228	23.66	116.64	36.64	42.98	27.91	27.97	28.23	28.45	28.51	28.68	28.82				
11	90.74	4319	28.8	89.75	37.99	37.60	30.34	30.57	30.80	30.96	31.01	31.15	31.27				
11.01	133.1	4452	31	55.61	42.07	39.15	33.92	35.32	35.87	36.35	36.51	36.93	37.36				
11.1	136.9	4589	32.47	77.86	44.03	43.31	35.76	36.63	36.46	36.81	36.92	37.21	37.45				
11.11	168.4	4757	36.88	54.99	45.21	45.13	37.65	38.06	38.30	38.52	38.59	38.80	38.99				
11.1101	0.5	4758	39.14	54.98	45.23	45.11	40.52	40.88	41.09	41.30	41.37	41.57	41.75				
11.111	28.5	4786	39.14	54.98	45.23	45.11	40.11	40.48	40.71	40.92	41.00	41.20	41.39				
11.1111	0.5	4787	41.28	60.66	47.69	47.58	42.29	42.67	42.91	43.14	43.21	43.43	43.63				
11.112	10.5	4797	41.28	60.35	47.71	47.46	42.12	42.51	42.75	42.98	43.06	43.28	43.47			五階跌水	
11.1121	0.5	4798	42.32	57.96	48.38	48.09	43.29	43.72	43.99	44.24	44.32	44.56	44.77				
11.113	3.5	4801	42.32	57.64	48.38	47.70	43.23	43.66	43.92	44.16	44.25	44.47	44.68				
11.1131	0.5	4802	43.51	57.59	48.38	48.23	44.52	44.98	45.25	45.52	45.60	45.84	46.05				
11.114	6.5	4808	43.51	57.96	48.38	48.01	44.40	44.86	45.13	45.38	45.46	45.69	45.90				
11.115	0.7	4809	44.96	59.41	48.39	48.57	46.59	46.98	47.21	47.43	47.51	47.71	47.89				
11.12	32	4841	44.2	50.92	51.99	51.95	47.05	47.89	48.36	48.79	48.93	49.31	49.66			三和橋	
12	5	4846	45.17	46.82	52.39	54.16	47.51	48.39	48.89	49.35	49.51	49.92	50.27				
12.01	131.1	4977	48.12	53.81	52.82	54.00	48.91	49.39	49.54	49.63	49.70	49.77	49.94				
12.1	206.3	5183	46.62	79.07	57.69	56.81	51.31	52.25	52.85	53.50	53.63	54.30	54.59				
13	143.7	5327	50.32	95.68	61.22	64.98	53.24	54.42	55.07	55.56	55.73	56.13	56.50				
13.01	112.8	5440	52.7	90.68	63.66	65.42	55.21	55.61	55.81	55.97	56.02	56.18	56.31				
13.1	130.8	5571	56.03	48.16	65.70	66.39	58.84	59.63	60.11	60.51	60.64	61.02	61.34				
13.11	80.75	5651	58.06	45.54	65.86	65.86	60.51	61.28	61.66	61.98	62.08	62.34	62.62				
14	132.3	5784	63.64	63.66	72.20	71.72	65.64	66.16	66.41	66.64	66.71	66.95	67.00				
14.01	116.2	5900	67.31	41.59	76.26	76.14	69.33	70.18	70.73	71.19	71.33	71.72	72.65			林莊橋	
14.02	3.3	5903	67.36	40.50	76.23	76.06	69.61	70.73	72.11	72.54	72.68	73.08	73.43				
14.11	284	6187	75.01	61.10	80.40	80.61	77.38	77.93	78.15	78.33	78.38	78.54	78.68				
15	76.57	6264	77.19	59.20	81.89	83.55	79.06	79.13	79.35	79.53	79.59	79.76	79.91				
15.01	191.8	6456	84.05	28.61	90.53	90.52	86.42	87.93	88.53	89.06	89.22	89.69	90.11				
15.02	4	6460	84.2	30.37	90.56	90.57	87.54	88.62	89.22	89.73	89.86	90.37	91.85	Q ₁₀₀	Q ₁₀₀	無名橋	
15.1	113	6573	86.82	42.08	95.54	95.93	88.60	89.26	89.62	89.94	90.04	90.33	90.60				
15.11	85.7	6658	90.35	31.29	99.28	98.05	92.85	93.61	94.03	94.38	94.50	94.84	95.16				
16	67.75	6726	93.86	28.97	100.32	104.50	96.38	97.33	97.90	98.41	98.58	99.07	99.44				
16.1	147.6	6874	97.28	49.29	105.21	105.26	99.88	100.79	101.30	101.73	101.87	102.26	102.60				

表 5-12 磺溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(2/2)

斷面 編號	河心距(公尺)		渠底高程 (公尺)	河道寬度 (公尺)	左岸高程 (公尺)	右岸高程 (公尺)	各重現期洪水位(公尺)							溢岸水位		備註
	單距	累距					Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	左岸	右岸	
16.11	105.1	6979	98.83	91.48	115.44	108.12	100.90	101.39	101.67	101.94	102.03	102.25	102.41			
17	139.2	7118	105.85	65.59	112.81	121.20	109.09	109.70	110.05	110.34	110.43	110.68	110.90			
17.1	155.2	7273	111.82	73.80	118.51	118.22	114.58	114.97	115.15	115.28	115.33	115.45	115.55			
17.11	88.78	7362	114.34	48.47	123.61	121.47	117.05	117.69	118.02	118.31	118.40	118.65	118.87			
18	85.05	7447	117.04	51.02	129.10	125.50	119.68	120.56	120.89	121.12	121.19	121.38	121.55			
18.1	100.9	7548	123.01	35.44	133.50	131.50	125.84	126.77	127.29	127.74	127.89	128.33	128.71			
18.11	90.89	7639	126.6	67.62	134.55	133.73	129.91	130.41	130.64	130.82	130.88	131.04	131.18			
18.12	113.4	7752	129.7	48.98	139.03	140.10	132.42	133.05	133.35	133.56	133.63	133.82	134.00			
19	76.62	7829	131.4	31.47	139.34	141.05	134.17	135.21	135.81	136.32	136.46	136.92	137.31			
19.01	89.43	7918	136.21	42.76	142.17	142.23	138.85	139.53	139.88	140.15	140.26	140.48	140.67			
19.1	103	8021	140.88	31.86	145.87	146.64	142.95	143.73	144.15	144.51	144.63	144.99	145.29			
19.11	63	8084	143.22	42.73	150.20	150.32	145.48	146.11	146.45	146.78	146.87	147.10	147.30			
20	165	8249	150.65	32.19	159.94	160.42	152.59	153.42	153.84	154.20	154.29	154.55	154.77			
20.01	100.6	8350	154.89	33.66	165.00	167.00	158.07	158.80	159.17	159.46	159.56	159.81	160.03			
20.1	127.4	8477	160.91	29.87	170.00	170.00	162.82	163.49	163.89	164.25	164.37	164.72	165.04			
20.11	106	8583	165.43	70.32	173.63	173.48	168.79	169.55	169.91	170.18	170.27	170.53	170.73			
21	90.08	8673	172.91	29.12	180.00	178.89	174.32	174.60	174.74	174.87	174.91	175.00	175.13			
21.01	107.1	8780	180.6	37.29	189.33	187.47	182.92	183.41	183.64	183.85	183.92	184.04	184.20			
21.1	151.9	8932	189.49	21.86	195.03	195.05	191.33	191.60	191.71	191.80	191.83	191.88	191.94			
22	249.4	9182	207.17	6.61	218.68	215.05	208.69	209.37	209.76	210.14	210.27	210.51	210.87			
22.1	191	9373	224.15	14.58	235.67	235.63	227.21	228.01	228.26	228.49	228.56	228.70	228.89			
23	197	9570	239.09	39.68	245.44	243.28	239.70	239.87	239.97	240.07	240.10	240.16	240.25			
23.1	274	9844	260.32	38.90	270.00	265.00	261.99	262.30	262.45	262.59	262.63	262.71	262.82			
24	295	10139	277.82	37.58	283.02	283.26	278.63	278.82	278.91	279.00	279.03	279.08	279.15			
24.1	107	10246	302.85	25.52	310.00	310.00	303.90	304.23	304.41	304.58	304.63	304.73	304.88			
25	296.4	10542	329	26.07	336.96	335.00	330.66	331.12	331.32	331.50	331.56	331.66	331.80			
25.1	200.9	10743	345.6	24.86	355.00	355.00	346.78	347.00	347.12	347.24	347.27	347.34	347.43			
25.11	106.9	10850	357.33	10.42	366.19	365.82	358.88	359.47	359.75	360.02	360.10	360.26	360.50			
26	9.98	10860	359.45	14.85	366.15	366.04	360.48	360.86	361.07	361.26	361.33	361.45	361.62			上磺溪橋
26.1	96	10956	367.66	28.04	375.22	372.95	369.28	369.64	369.83	369.99	370.04	370.14	370.27			

表 5-13 礮溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(1/2)

斷面 編號	總輸砂量 (kg/sec)							備註
	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2	
2	3974	3114	2433	2213	1533	928	327	
2.1	1837	1536	1334	1238	967	693	366	
2.11	2839	2282	1851	1721	1190	737	209	
3	1476	1335	1039	919	784	725	826	
3.01	141	138	122	115	118	140	336	
3.1	15041	12842	9678	8399	6176	3596	752	
3.11	2113	1716	1310	1204	892	673	223	
3.12	1906	1513	1081	946	633	453	230	四十號橋
4	1768	1396	1016	871	578	415	206	
4.01	1931	1382	817	654	397	231	68	礮溪橋
4.1	1911	1526	923	829	567	421	216	
4.11	2065	2393	2719	2996	2396	2078	1140	
4.115	3673	3231	2610	2402	2251	1240	216	新礮溪橋
4.12	1537	1454	1244	1177	1208	1097	398	
5	1301	1109	828	710	510	343	158	
5.1	30410	26683	20427	18534	15023	10634	4283	
6	22128	20806	17357	15548	11695	8407	4769	
6.01	62834	50856	42366	39237	28190	18213	7078	
6.1	117368	101460	84196	76808	44843	26042	7444	
6.11	41203	34565	27750	24059	18883	10858	3178	
7	15988	11741	7695	7152	5593	3822	1432	
7.01	11299	10330	9906	10229	11861	11606	8894	
7.1	26783	20886	15783	13966	10403	5384	702	一號 攔水壩
7.101	38088	32876	26458	24034	18221	12946	5897	
7.11	226	199	171	162	127	91	36	
7.12	4525	3560	2625	2299	1519	869	208	礮溪中橋
8	3039	2352	1701	1503	956	528	117	
8.01	11274	8778	6361	5624	3698	2117	551	
8.1	9925	7708	5560	4890	3167	1742	404	
8.11	7569	6159	4721	4259	3001	1923	352	
9	12645	11266	10005	9601	7082	4651	1983	
9.01	3614	2914	2132	1859	1512	1159	646	
9.1	7508	8186	8444	8452	9568	9745	6240	
9.11	89087	67644	48182	41230	25170	13037	6201	
10	48377	40339	32206	29437	22029	15459	3822	

表 5-13 礮溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(2/2)

斷面 編號	總輸砂量 (kg/sec)							備註
	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2	
10.01	12324	12219	11776	11499	10368	8346	5874	
10.1	31391	26703	20738	18534	12533	7462	1232	
11	118449	96161	73828	66357	46570	29404	11436	
11.01	24951	21214	17237	15889	12327	8876	4834	
11.1	6561	5666	4618	4226	3086	1989	635	
11.11	90360	85080	79142	74660	67614	58386	47787	二號 攔水壩
11.115	36488	29089	22324	19962	13727	8102	1269	
11.12	43478	36137	28908	26703	20560	14277	6707	三和橋
12	26399	22233	17774	16437	12416	8729	4011	
12.01	1434	1545	1730	1763	1930	1878	1077	
12.1	4305	3647	2970	2964	2432	1779	1163	
13	12246	11260	10028	9428	9709	9987	7095	
13.01	222968	180530	137313	127868	91620	57355	18703	
13.1	49349	42202	36493	29169	22251	15854	6959	
13.11	153263	131060	112957	102826	76151	58271	25434	
14	205852	165811	129135	119188	88581	46534	16296	
14.01	114553	113258	95485	87438	71601	66698	25111	林莊橋
14.02	75458	83222	69505	64482	51663	42825	17478	
14.11	48139	27714	22862	21435	19970	12252	6392	
15	312428	267096	212166	193969	143083	89031	26913	
15.01	41685	35344	42586	39208	29890	26730	18476	無名橋
15.02	23259	17104	22462	21331	20080	19921	8471	
15.1	317238	270628	227226	211790	168716	123401	54202	

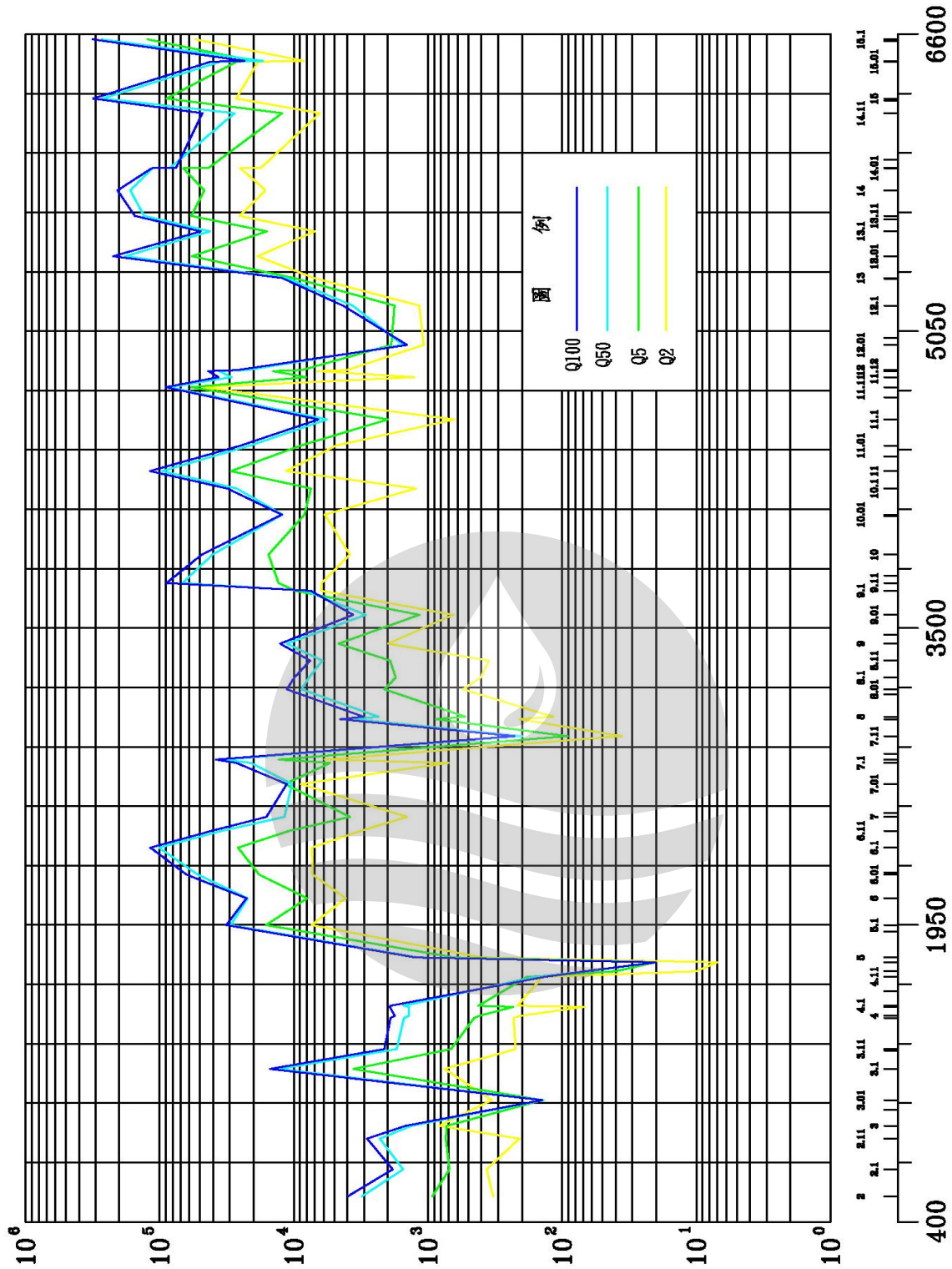


圖5-4 礮溪現況河道各斷面各重現期洪水輸砂能力成果圖

1.推移質推算公式：

$$G_s = \frac{7,000}{d^{1/2}} Se^{2/3} (Q - Bq_0)$$

$$q_0: 0.0000194/Se^{4/3}$$

式中， G_s :推移質輸砂能力（公斤/秒）

Q :流量（秒立方公尺）

Se :水面坡降或能量坡降

B :水面寬（公尺）

d :推移質粒徑(mm)

q_0 :單位水面寬之輸砂臨界流量(M³/SEC/M)

2.懸浮載推算公式：（張氏法）

$$q_s = q_{sb} + q_{ss} = \int_0^a C_b U_b dh + \int_a^y C_s U_s dh$$

$$q_s = q_{sb} + q_{ss} = q_{SB}(1 + R_s)$$

$$R_s = (y/ar_2 U_*) [V_* I_1(a/y) - U_* (2/K) I_2(a/y)]$$

$$Q_s = B \cdot q_{ss}(1 + R_s)$$

式中 C_b, C_s : 推移載、懸浮載之濃度

U_b, U_s : 推移載、懸浮載之速度

Q_s : 整個河寬為 B 之斷面總輸砂量

V_* : 斷面平均流速

U_* : 底床剪力速度

K : Von Karmann 係數，採用 0.4

a : 推移載運行厚度 = $10(Y - Y_{Cr}) / [(1-P)\tan\psi]$

Y : 無因次剪應力 = $\rho U_*^2 / r_s d$

Y_{Cr} : 0.05

P : 孔隙率

ψ ：水中沉之摩擦角

r_2 ：懸浮載係數，用實驗值為 0.8

y ：水深

本次檢討輸砂演算為定床模式，各斷面輸砂計算成果僅供研判河道輸砂能力趨勢。整體而言，各斷面之輸砂能力隨流速之增加而增大，大致可發現上游輸砂能力較下游大之趨勢；惟局部斷面易受通洪河幅大小及攔水壩上游迴水、下游跌水等因素導致輸砂能力急遽上升或下降，如斷面 3.1 因受現有堤防侷束形成通洪瓶頸，河道束縮導致輸砂能力相對較大，另斷面 7.11 因受攔水壩上游迴水及左岸開口堤河幅較寬等因素，斷面輸砂能力急遽降低，結果與現地狀況相差不大。

三、河川特性綜論

綜合以上河川型態變異趨勢之定性檢討，現況水理、輸砂能力之定量分析結果，可將本溪計畫河段內之河川特性，所衍生之河防安全問題及現況治理重要課題綜合檢討如下：

(一)河口至磺溪中橋(斷面 00~08)

本河段為下游平原河川，於斷面 02 有支流西勢溪匯入，於斷面 02-11 有支流清水溪匯入，河床質為砂質與礫石，自下遊往上游有趨粗之勢，平均坡度在 1/114~1/513，河道大致呈冲刷現象，近年(95~97 年)冲淤情形較過去(78~97 年)相對穩定；橫斷面型態窄深型與寬淺型互現；水流大致為亞臨界流況，50 年重現期洪水量之平均流速大致在 5.5m/sec 以下，僅局部橋梁附近斷面及一號攔水壩流速超過 5m/sec。現況僅左岸斷面 02-11~03-1 四十號橋堤防(下游延長)尚未完成施設外，其餘兩岸防洪工程大致皆已有布設。

本河段尚存河防安全問題，社寮堤防高度不足，部分河寬

通洪斷面不足，局部河道束縮導致上游水位壅高，另部分橋梁通洪能力亦顯不足，危害河防安全。

另現今河口已由礪港漁港改道至現況新河口，新河口兩岸均已施設導流堤，目前新河道於西勢溪匯流後左岸有泥沙淤積現象，其河道通洪情形亦為本次檢討重要課題之一。

(二)礪溪中橋至無名橋(斷面 08~15)

本河段屬中下游，右岸屬較高之台地，左岸農作居多；本河段河床質主要為礪石及卵石，平均坡度在 $1/47 \sim 1/114$ 有趨陡之勢，河道沖淤變化相對較大；橫斷面型態多屬窄深型；水流為亞臨界至超臨界流況交互變化，50 年重現期洪水量之平均流速大致在 5.5m/sec 以上，局部攔水壩及橋梁高達 12m/sec 以上。現況左岸防洪工程皆已完成，右岸屬較高台地，局部河段如礪溪中橋上游、斷面 10 上下游及斷面 12-1 上游有構築堤防護岸保護。

本河段尚存河防安全問題，除局部高度不足之堤防護岸需加高外，其餘河寬輸洪能力經檢討大致尚稱足夠。

(三)無名橋至上礪溪橋(斷面 15~26)

本河段為中上游陡坡山區河川，河道受兩岸高山範束蜿蜒曲折，於斷面 20-11 有支流清水坑溪匯入，平均坡度在 $1/13 \sim 1/26$ ，並有趨陡之勢，河床質為卵礪石及塊石夾雜，並有漸粗之趨勢，本河道位於陡坡山區沖淤變化較不穩定；橫斷面型態大致為窄深型；水流為多屬超臨界流況，50 年重現期洪水量之平均流速大致在 6.5m/sec 以上，部分河段甚達 13.3m/sec 。

本河段尚存河防安全問題，因兩岸山坡陡峻，易因洪水侵蝕邊坡而崩坍，河幅原屬不足，若再受人為開發，恐加重洪流沖蝕能力，應加以管制。

第陸章 水道治理計畫

一、治理原則

本溪因上游河段地屬陽明山國家公園範圍，林相完整豐富，地質相對穩定，中、下游河段坡度變化及河道蜿蜒導致河段輸砂能力之差異，復整體流域以豐枯流量等因素，故其河相變化、水理特性隨坡度變化，上、中、下游各有其不同之特性，河性變化亦隨人為治理工程介入程度之不同而不同。故水道治理應依不同河段之特性，考量兩岸生態環境及土地開發利用程度，配合現階國土復育及「治水、利水、親水、活水、保水」之治水政策等國家政策，而擬定適合治理原則。本溪之治理原則分列如下：

本次除於必要河段布置防洪工程及配合河川管理以維持洪水流路外，為達成預期之防洪目標，本溪水道治理計畫線依下列原則修定：

- 1.暢洩計畫洪水量，維持排洪能力。
- 2.考慮現況地形、流路及河性，以求河道穩定平衡。
- 3.盡量利用現有堤防、護岸等防洪設施。
- 4.盡量配合公告之河川區域線及都市計畫及兩岸重要交通建設。
- 5.盡量避免使用耕地、古蹟遺址、登錄之歷史建築、墳墓用地等土地。
- 6.盡量保留自然河幅寬度，以保留氣候變遷調適之空間。

二、計畫洪水量

本溪為中央管河川，於民國 81 年公告治理基本計畫，計畫洪水量採用 50 年重現期距洪峰流量，本次檢討在考量礮溪兩岸土地利用現況(多屬農作區規劃)及地方整體發展計畫與方向，並維護當地生態及觀光遊憩景觀前提下，應避免過高保護標準之防洪結構物施築；再者，依據洪水量檢討成果，本溪各主要河段 50 年重現期距之洪峰流量，於河口站計畫洪水量為 1,190cms 較原公告成果值(780cms)大，亦大於原公告 100 年重現期距洪峰流量(910cms)，據此，本次檢討計畫洪水量維持採用 50 年重現期距洪峰流量，各主要河段計畫洪水量分配圖詳圖 6-1。

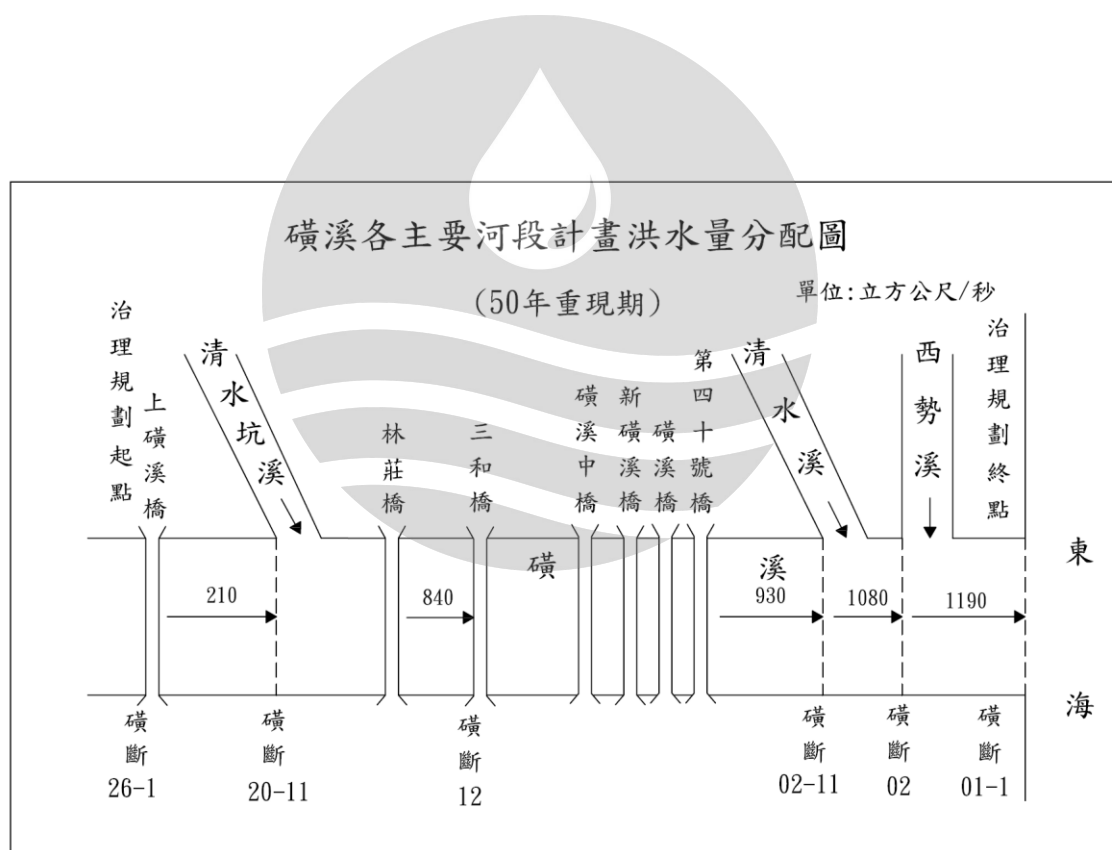


圖 6-1 礮溪治理規劃檢討各主要河段計畫洪水量分配圖

三、計畫河寬及水道治理計畫線檢討

台灣及日本統計之計畫河寬與流量之關係式分述如下：

1. 台灣計畫河寬公式

將已規劃完成之台灣河川約 28 條，以其計畫河寬、坡度及計畫流量為準，推求計畫河寬迴歸方程式如下：

$$\text{陡坡河川}(S>1/140) \quad B=(0.084\sim0.133)Q^{0.963}$$

$$\text{稍陡河川}(1/140>S>1/1000) \quad B=(0.143\sim0.348)Q^{0.824}$$

$$\text{緩坡河川}(S<1/1000) \quad B=(1.084\sim2.712)Q^{0.59}$$

S：坡度 B：計畫河寬(m) Q：計畫流量(cms)

2. 日本計畫河寬公式

日本計畫河寬公式計有：日本京都大學防災研究所統計之河寬與流量之關係式（京大公式）、日本建設省「河川、砂防技術基準」經驗公式如下：

$$1. \text{京大公式} \quad B=(3.5\sim7)Q^{1/2}$$

$$2. \text{經驗公式} \quad B=(0.5\sim0.8)Q^{3/4}$$

B：計畫河寬(m) Q：計畫流量(cms)

將本次計畫洪水量檢討結果，以各主要河段 50 年重現期距計畫洪水量採用值，代入上述台灣及日本計畫河寬經驗公式，推求各主要河段之河寬，再彙整現況兩岸堤距或河幅作對照比較列於表 6-1，作為各河段計畫河寬及水道治理計畫線研擬參考依據。

綜合本溪河性歷史演變與趨勢、洪災成因、現況兩岸防洪工程規模、自然生態保育、環境景觀與土地利用及理論計畫河寬，以「防災」為首務，擬定本溪各河段計畫河寬及兩岸水道治理計畫線分別敘述如下：

表 6-1 磺溪各主要河段現況河寬及各經驗公式計算河寬比較表

河 段	計畫 流量 (cms)	經驗公式計算河寬(m)			經驗公式 河寬範圍 (m)	現況兩岸堤 距或河幅 (m)
		台灣公式	日本經驗公式 $0.5 \sim 0.8Q^{3/4}$	日本京大公式 $3.5 \sim 7Q^{1/2}$		
斷面0~2.11(河口至清水溪匯流前)	1,080	45~110	94~151	115~230	45~230	50~115
斷面2.11~4(清水溪匯流前至四十號橋)	930	40~97	84~135	107~213	40~213	42~74
斷面4~12(四十號橋至三和橋)	930	40~97	84~135	107~213	40~213	51~110
斷面12~20.11(三和橋至清水坑溪匯流前)	840	55~87	78~125	101~203	55~203	18~62
斷面141~152(清水坑溪匯流前至上磺溪橋)	210	14~23	28~44	51~101	14~101	6~37



(一)河口至四十號橋(斷面 04)

1.河口～西勢溪匯流前(斷面 02)

本河段約 0.53 公里，為臺灣省政府於民國 82 年 9 月公告局部變更礮溪下游河段水道計畫及改道計畫用地範圍，於民國 87 年開闢完成之新河道，左右岸施設導流堤，現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求，兩側為風吹砂丘之海灘。左右岸之水道治理計畫線自河口依現況導流堤堤肩劃設，於礮溪改道轉彎段右岸，依現況低護岸設施劃設，平順接續社寮堤防。左岸於西勢溪匯流處，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式劃設。另外本河段之用地範圍線依現況導流堤範圍劃設，並預留西勢溪出口改道所需範圍，將公有地劃入，以供未來管理單位辦理西勢溪治理規劃，進一步評估西勢溪出口改道規劃用。

2. 西勢溪匯流前(斷面 02)～清水溪匯流前(斷面 02-11)

本河段約 0.30 公里，左岸為北海岸風景特定區範圍，用地以農業區為主，右岸為金山都市計畫範圍，用地多為綠地，兩岸現況有完整堤防保護，左岸有清水溪下游堤防，右岸為社寮堤防，現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求，故其河寬與水道治理計畫線以維持現狀，本河段之水道治理計畫線維持原公告。為佈置水防道路及提供防災搶險需求，左右岸之用地範圍線於清水下游堤防及社寮堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設。

3. 清水溪匯流前(斷面 02-11)～四十號橋(斷面 04)

本河段約 0.66 公里，左岸為北海岸風景特定區範圍，用地以農業區為主，右岸為金山都市計畫範圍，用地多為綠地，金山地區臨近本河段右岸。本河段左岸有四十號橋堤防，另外右岸社寮堤防高度尚不足計畫堤頂高，同時社寮堤防佈置不平

順，部分河段束縮需擴寬整建。本河段之水道治理計畫線維持原公告，並依水道治理計畫線佈置堤防。

為佈置水防道路及提供防災搶險需求，以及保留用地提供佈置堤防用，本河段左右岸之用地範圍線以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設。另外，修正左岸用地範圍線，將斷面 03-11 至四十號橋間之未登錄地劃入。

4.四十號橋(斷面 04)斷面至斷面 07

本河段約 1.05 公里，左岸為北海岸風景特定區範圍，用地以農業區為主，右岸自斷面 04 至斷面 06 為金山都市計畫範圍，用地主要為綠地，另有工業區位於斷面 04-1 至斷面 04-11 間。左岸於四十號橋與磺溪橋間現有擋水牆保護，其餘河段有清水堤防保護。清水堤防現況為路堤共構型式供人車通行；右岸於四十號橋與磺溪橋間現有擋水牆保護，其餘河段有田心堤防保護。現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求。修正左、右岸之水道治理計畫線，於四十號橋與磺溪橋間依現有擋水牆劃設，左岸其餘河段依清水堤防堤肩劃設，右岸其餘河段依田心堤防堤肩劃設。

左岸於四十號橋與新磺溪橋間之用地範圍線，以水道治理計畫線向堤後方向距離 2 公尺為止進行劃設，作為防洪牆維護管理用，右岸於四十號橋與新磺溪橋間之用地範圍線依公私有地邊界劃設。為提供防災搶險需求，左岸用地範圍線於清水堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設為主，並將新磺溪橋至斷面 05-1 間之未登錄地及公有地劃入。右岸之用地範圍線於田心堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設為主，並將斷面 05 至斷面 06-1 間之公有地及未登錄地劃入。此外，四十號橋、磺溪橋及新磺溪

橋橋頭之用地範圍線，依道路邊界內縮至水道治理計畫線。

5. 斷面 07 至礮溪中橋(斷面 08)

本河段約 0.52 公里，左岸為北海岸風景特定區範圍，用地多為農業區，左岸有清水堤防、六股二號堤防，位於礮溪中橋下游之六股二號堤防，現況為開口堤防，右岸為南勢湖二號堤防。左岸之水道治理計畫線以沿清水堤防堤肩劃設。左岸於斷面 07-01 至斷面 07-12 間，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，其中斷面 07-01 至斷面 07-1 間依未登錄地劃設、斷面 07-1 至斷面 07-12 間，現況為開口堤防不予封閉，依原公告用地範圍線劃設。修正右岸之水道治理計畫線依南勢湖二號堤防堤肩劃設。

為提供防災搶險需求，左岸之用地範圍線於清水堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設，而斷面 07-01 至斷面 07-12 間劃設方式同水道治理計畫線，同時將六股二號堤防用地範圍劃入。右岸之用地範圍線於南勢湖二號堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設，並將斷面 07-01 至斷面 07-1 之未登錄地、礮溪中橋右岸下游公有地劃入。

6. 礮溪中橋(斷面 08)至斷面 09-01

本河段約 0.53 公里，左岸有六股一號下游堤防，右岸有南勢湖護岸。現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求，左岸之水道治理計畫線依六股一號下游堤防堤肩劃設。右岸之水道治理計畫線於斷面 08~斷面 08-01 依南勢湖護岸堤肩劃設，另斷面 08-01~斷面 09-01 間之右岸地勢較高，暫無須興建防洪結構物，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，依道路及私有地邊界劃設。

左岸之用地範圍線於六股一號下游堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設，並將斷面 08 至斷面 09-01 之公有地及未登錄地劃入。因本河段右岸於斷面 08 至斷面 09 間與省道台 2 甲線相鄰，右岸之用地範圍線於斷面 08 至斷面 09 間依道路邊界劃設，另右岸於斷面 09 至斷面 09-01 間原公告位於用地範圍線內之私有地，因現況位於河道高坎之上，故沿私有地邊界劃設。

7. 斷面 09-01 至斷面 10-01

本河段約 0.52 公里，左岸有六股一號中游堤防及六股一號上游堤防，右岸有南勢湖一號堤防。左岸之治理計畫線於斷面 09-01 至斷面 10 間依六股一號中游堤防劃設，於斷面 10 至斷面 10-01 間依六股一號上游堤防劃設，另保留左岸開口堤現況不予封閉，故六股一號中游堤防及六股一號上游堤防間，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線劃設。右岸於斷面 09-01~斷面 09-11 間為台地地形，地勢相對較高，暫無須興建防洪結構物，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，依未登錄地邊界劃設，另於斷面 09-11 至斷面 10-01 河段依南勢湖一號堤防堤肩劃設。

用地範圍線於左岸六股一號中游堤防、六股一號上游堤防、及右岸有南勢湖一號堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設，另外斷面 09-01 至斷面 09-11 間劃設方式同水道治理計畫線。

8. 斷面 10-01 至三和橋(斷面 12)

本河段約 0.77 公里，左岸有六股林口護岸、六股林口堤防、礮溪頭護岸，右岸有茅埔堤防，現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求。左岸之水道治理計畫線依現況堤防、護岸劃設，

另左岸於斷面 10-1 至斷面 11-01 間為台地地形，地勢相對較高，暫無須興建防洪結構物，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，依第十河川局民國 103 年施測之數值地形高程研判高坎位置劃設。右岸於斷面 10-01 至斷面 12 間之右岸為台地地形，地勢相對較高，除茅埔堤防依堤肩劃設水道治理計畫線之外，暫無須興建其它防洪結構物，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，依道路、未登錄地及私有地邊界劃設。

左岸之用地範圍線於六股林口護岸及六股林口堤防，以水道治理計畫線向堤後方向距離 10 公尺為止進行劃設，於礮溪頭護岸段沿道路邊界劃設，另左岸於斷面 10-1 至斷面 11-01 間劃設方式同水道治理計畫線。右岸於斷面 10-01 至斷面 10-1 間、斷面 11-11 至斷面 12 間原公告位於用地範圍線內之私有地，因現況位於河道高坎之上，故用地範圍線沿私有地邊界劃設，另本河段右岸於斷面 10-1 至斷面 11-1 間，與省道台 2 甲線相鄰，用地範圍線依道路邊界劃設，並將右岸於斷面 11-1 至斷面 11-11 間之未登錄地劃入。

9.三和橋(斷面 12)至斷面 15-01

本河段約 1.58 公里，左岸有礮溪頭護岸，右岸有林莊護岸。現況河寬尚能滿足理論河寬最低要求，左右岸之水道治理計畫線依礮溪頭護岸及林莊護岸堤肩劃設。另外左岸於斷面 13-01 至斷面 15-01 間、右岸於斷面 12 至斷面 13-01 間及斷面 13-11 至斷面 15-01 間為山壁或高地，暫無須興建防洪結構物，採取水道治理計畫線與用地範圍線共線方式，依第十河川局民國 103 年施測之數值地形高程研判高坎位置劃設。

為提供防災搶險需求，左岸之用地範圍線於礮溪頭護岸沿道路邊界劃設，另於斷面 13 至斷面 14-01 間劃設方式同水道

治理計畫線，其中斷面 13-01 至斷面 13-1 間高坎位於河道外側，該河段之用地範圍線參考計畫洪水位加上約 1 公尺高度所及範圍調整劃設。左岸於斷面 14-01 至斷面 15-01 間與支流清水溪相臨，依數值地形高程研判主支流間高坎位置劃設。

右岸於斷面 12-01 處之高坎位於河道外側，該河段之用地範圍線參考計畫洪水位加上約 1 公尺高度所及範圍調整劃設，並將右岸於斷面 12-01 至斷面 12-1 間之未登錄地劃入。右岸於斷面 12-1 上游處、斷面 13-11 上游至斷面 14-01 間原公告位於用地範圍線內私有地，因現況位於河道高坎之上，故用地範圍線沿私有地邊界劃設，右岸於斷面 13 下游處至斷面 13-01 間、林莊護岸段用地範圍線，沿公、私有地邊界劃設，右岸於斷面 14-01 至斷面 15-01 間劃設方式同水道治理計畫線，其中斷面 14-01 至斷面 14-11 間中段之高坎位於河道外側，該河段之用地範圍線參考計畫洪水位加上約 1 公尺高度所及範圍調整劃設。

(二) 斷面 15-01 至上磺溪橋(斷面 26)

民國 81 年「磺溪治理基本計劃」公告之水道治理計畫線劃設至無名橋(斷面 15-02)止，磺溪主流自無名橋上游(斷面 15-02)已漸進入山區，兩岸由天然山勢阻擋而蜿蜒，又自斷面 18-11 以上至治理終點上磺溪橋(斷面 26)河段則進入陽明山國家公園管制區域內，本河段兩岸大部分位於山區峽谷，現況部分河段河幅受兩岸山勢範束，無法符合三種計畫河寬公式最低要求，惟本河段河幅屬自然形成，目前亦無洪氾威脅，故維持現況河幅，避免人為干預，以保自然河道景觀；本河段兩岸開發稀少，自然林相完整，僅斷面 16~17 右岸有私人休閒遊憩會館，故本河段應無治理計畫線劃設之必要，本河段擬訂以河川區域線管制兩岸土地使用，以利本河段兩岸河防管理。

四、計畫洪水水位及計畫堤頂高

依據上述擬訂之水道治理計畫線，以各河段之計畫洪水量作水理演算，各斷面之計畫堤頂高係計畫洪水水位加 1 公尺出水高度，作為第柒章現有防洪安全檢討之依據。本計畫河段計畫水道計畫洪水量水理因素成果表，詳見表 6-2；礮溪主流水理計算水道縱斷面圖，詳見圖 6-1；礮溪主流計畫水道橫斷面圖，詳圖 6-2。

五、治理措施檢討

為維持防洪抗災能力，本計畫治理措施以堤防新建(整建)、堤防加高工程措施為主，以西勢溪出口改道、河口淤砂整理及丁壩整建等配合措施為輔，配合河川管理、建築物管理、土地合理利用、洪災預警、防災演練教育宣傳等配合措施，以及建立河川及河口水文觀測站等非工程措施，以分散並降低風險，維持防洪抗災能力及維護生態環境。治理措施主要工程內容為：堤防新建(整建)、堤防加高，種類及位置分述如下：

(一)堤防新建(整建)工程

為改善下游段淹水課題，於斷面 02-11 至斷面 03-12 河段防洪缺口處，將尚未建之原公告待建堤防部分，本次依水道治理計畫線佈設左岸堤防新建工程，以及右岸堤防新建(整建)工程，以確保足夠之河幅因應。本次堤防新建(整建)工程有二處，其一為左岸四十號橋堤防下游延長工程，沿治理計畫線由斷面 3-11 向下游延伸至清水溪匯流口新建堤防長 510 公尺，另一為右岸社寮堤防自斷面 3-12 向下游沿治理計畫線至斷面 2-1 止，整建堤防長 790 公尺，建造高度 4 公尺。

另外，於礮溪改道起點(斷面 02)，將民國 82 年局部變更公告中尚未施築之待建堤防部分，依水道治理計畫線由斷面 02 向下游延伸至斷面 01-01 止，以圓弧轉彎平順銜接社寮堤防及導流堤，新建堤防長 160 公尺，建造高度 4 公尺。

(二)堤防加高工程

依計畫洪水位，高度不足之堤防予以加高。本次堤防加高工程有五處，左岸四十號橋堤防於四十號橋至礮溪橋間計有 50 公尺堤段加高 1 公尺、清水堤防於新礮溪橋至斷面 5-1 間計有 245 公尺堤段加高 2 公尺、清水堤防於斷面 6 至斷面 6-11 間計有 350 公尺堤段加高 1 公尺，左岸堤防加高工程合計長 645 公尺。

另右岸田心堤防於斷面 5-1 至斷面 6-01 間計有 280 公尺堤段加高 1 公尺、南勢湖二號堤防於斷面 7-01 至斷面 7-11 間計有 250 公尺堤段加高 1 公尺，右岸堤防加高工程合計長 530 公尺。

此外，左岸清水堤防於斷面 7 至斷面 7-01 間之高度略低於計畫堤頂高約 8~22 公分、右岸社寮堤防於斷面 2 至斷面 2-1 間之高度略低於計畫堤頂高約 20~30 公分、右岸田心堤防於斷面 6 至斷面 6-11 間之高度略低於計畫堤頂高約 2~34 公分，惟堤防高度尚可堪用，暫不予加高，日後改建時配合辦理。

(三) 主要河段治理非工程措施

- 1.受現今主流無水文觀測站設置之因素，導致實測水位及流量之基本資料缺乏，無法進行模擬成果準確度之驗證，故建議礮溪本流設置水文觀測站，並建議具流量、水位及輸砂量等觀測項目，以利提高洪水量分析之準確度，未來亦可作為警戒水位觀測之用。
- 2.位於山邊或開發腹地不符合經濟效益之較無保護價值區段，應尊重河川、溪流之自然演進，不設置人工構造物，保持原有河川環境及地貌，以管理手段或預警措施取代工程方法。

表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(1/6)

斷面 編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水位 (M)	福祿數	平均流 速 (m/sec)	水面寬 (M)	通水 面積 (M ²)	能量坡 降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
0	0	0	1.68	0.67	3.66	110.90	324.92	0.001898	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	
1	199	199	2.14	0.98	4.70	109.08	253.15	0.004415	2.39	1.87	1.77	1.65	1.67	1.68	
1.01	197	396	3.23	0.63	3.48	110.20	341.79	0.001638	3.51	2.93	2.81	2.44	2.08	1.77	
2	137	533	3.51	1.14	5.97	65.85	181.05	0.005409	3.58	2.96	2.83	2.45	2.10	1.79	
2.1	141	674	3.79	0.95	5.36	57.93	201.35	0.003416	4.14	3.44	3.32	2.89	2.52	1.95	
2.11	160	834	4.96	0.71	3.86	71.47	279.69	0.001751	5.42	4.55	4.40	3.84	3.20	2.22	
3	67	901	5.32	0.63	3.37	72.83	275.70	0.001355	5.82	4.82	4.66	3.93	3.07	2.00	
3.001	25	926	5.41	0.64	3.35	70.00	277.98	0.001381	5.89	4.93	4.78	4.26	3.55	2.83	礮清 大橋
3.002	25	951	6.38	0.56	3.08	70.00	301.56	0.001013	6.74	5.97	5.81	5.38	4.56	3.00	
3.01	84	1035	6.72	0.48	2.60	72.00	357.85	0.000731	7.09	6.29	6.13	5.67	4.96	3.29	
3.1	162	1197	6.77	0.52	2.80	74.50	331.76	0.000878	7.15	6.34	6.17	5.70	4.98	3.43	
3.11	104	1301	6.78	0.61	3.16	65.80	294.64	0.001231	7.15	6.36	6.20	5.74	5.05	3.81	
3.12	163	1464	7.15	0.52	2.84	74.31	326.90	0.000906	7.55	6.69	6.52	6.05	5.38	3.99	四十 號橋
4	11	1475	7.23	0.51	2.79	74.34	332.95	0.000857	7.62	6.77	6.60	6.11	5.46	4.13	
4.01	46	1521	7.32	0.49	2.76	72.92	337.44	0.001115	7.70	6.87	6.70	6.21	5.59	4.43	礮溪 橋
4.1	7	1528	7.38	0.49	2.79	72.75	333.59	0.001130	7.77	6.92	6.75	6.24	5.61	4.41	
4.11	150	1678	7.53	0.61	2.79	112.09	332.83	0.001833	7.96	7.00	6.78	6.30	5.64	4.58	
4.111	29	1707	7.82	0.42	2.34	107.08	397.66	0.000878	8.17	7.46	7.35	6.73	6.19	5.37	新礮 溪橋
4.12	47	1754	8.03	0.46	2.92	62.85	318.15	0.001061	8.40	7.65	7.53	6.93	6.38	5.47	

表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(2/6)

斷面 編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水位 (M)	福祿數	平均流 速 (m/sec)	水面寬 (M)	通水 面積 (M ²)	能量坡 降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
5	25	1779	8.35	0.33	1.99	96.75	466.52	0.000544	8.76	7.91	7.77	7.13	6.52	5.53	
5.1	169	1948	8.36	0.73	4.02	63.69	231.51	0.002828	8.37	7.61	7.49	6.86	6.31	5.43	
6	140	2088	8.37	0.79	3.98	72.47	233.80	0.003261	8.78	7.93	7.79	7.20	6.74	5.91	
6.01	124	2212	9.23	1.27	5.63	68.36	165.05	0.012904	9.20	8.13	8.04	7.79	7.50	6.85	
6.1	140	2353	10.19	0.96	4.93	57.66	188.54	0.006569	10.51	9.85	9.72	9.34	8.92	8.00	
6.11	88	2440	10.93	0.95	4.69	57.01	198.19	0.006202	11.23	10.62	10.52	10.14	9.69	8.90	
7	73	2514	12.01	0.51	3.31	65.09	281.36	0.001876	12.38	11.55	11.36	10.85	10.30	9.33	
7.01	171	2685	12.50	0.57	3.07	95.88	302.89	0.002588	12.91	12.01	11.82	11.30	10.76	10.07	
7.1	111	2796	12.67	0.65	3.73	72.44	249.44	0.003330	13.03	12.27	12.12	11.75	11.44	10.90	一號 攔沙壩
7.101	17	2813	16.26	1.00	5.17	65.75	179.94	0.008553	16.52	15.98	15.87	15.56	15.23	14.65	
7.11	122	2935	17.70	0.55	3.05	159.85	305.17	0.002243	18.02	17.33	17.19	16.79	16.36	15.60	
7.12	88	3023	17.82	0.71	3.69	75.74	252.28	0.003882	18.13	17.46	17.33	16.95	16.53	15.81	礮溪 中橋
8	13	3036	17.98	0.63	3.38	77.09	275.55	0.002855	18.40	17.59	17.46	17.07	16.66	15.95	
8.01	143	3180	18.04	0.94	5.14	55.54	180.86	0.009387	18.36	17.75	17.64	17.33	16.97	16.29	
8.1	61	3241	18.85	0.77	4.57	50.53	203.36	0.005946	19.12	18.49	18.35	17.95	17.50	16.61	
8.11	89	3329	19.52	0.65	4.16	54.70	223.63	0.004192	19.88	19.10	18.94	18.46	17.94	17.00	
9	89	3418	19.97	0.81	4.75	60.54	195.61	0.006339	20.27	19.27	19.11	18.61	18.02	17.08	
9.01	151	3569	21.64	0.48	3.15	65.13	295.63	0.002324	22.03	21.15	20.96	20.38	19.74	18.42	
9.1	125	3694	21.80	1.47	6.11	86.43	152.09	0.030282	21.74	20.83	20.77	20.59	20.36	20.01	

表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(3/6)

斷面編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水位 (M)	福祿 數	平均流 速 (m/sec)	水面寬 (M)	通水 面積 (M ²)	能量坡 降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
9.11	41	3735	21.85	1.43	6.65	64.12	139.78	0.026466	22.75	21.68	21.62	21.43	21.24	20.75	
10	148	3883	24.82	1.00	5.93	42.91	156.78	0.011141	25.16	24.44	24.30	23.88	23.42	22.74	
10.01	209	4092	27.85	0.85	4.37	79.77	212.77	0.009027	28.19	27.50	27.38	27.03	26.69	26.13	
10.1	136	4228	28.69	1.37	6.06	74.95	153.51	0.026354	29.40	28.52	28.46	28.23	27.97	27.90	
11	91	4318	31.15	2.71	9.54	75.32	97.49	0.117505	32.65	31.01	30.96	30.79	30.57	30.35	
11.01	133	4451	36.99	0.89	5.18	51.52	179.68	0.007820	37.42	36.57	36.40	35.92	35.37	33.92	
11.1	137	4588	37.82	1.03	5.57	53.95	166.83	0.010826	38.53	37.71	37.56	37.12	36.63	35.80	
11.11	168	4757	39.05	2.38	10.54	44.11	88.20	0.076905	40.98	38.82	38.73	38.47	38.18	37.69	二號 攔沙 壩
11.1101	1	4757	43.01	1.53	7.66	47.53	121.37	0.029477	43.35	41.93	41.86	41.64	41.41	40.97	
11.111	29	4786	43.01	2.59	10.92	46.68	85.17	0.094480	43.35	41.15	41.07	40.84	40.60	40.19	
11.1111	1	4786	44.93	1.93	8.91	48.18	104.38	0.049618	45.24	43.48	43.40	43.18	42.94	42.56	
11.112	11	4797	44.93	2.41	10.35	47.67	89.89	0.081200	45.24	43.17	43.09	42.85	42.60	42.20	
11.1121	1	4797	46.03	2.02	9.14	48.41	101.79	0.054372	46.36	44.47	44.39	44.13	43.87	43.43	
11.113	4	4801	46.03	2.18	9.65	48.33	96.41	0.064872	46.36	44.36	44.27	44.02	43.75	43.29	
11.1131	1	4801	47.09	1.81	8.30	51.62	112.00	0.042852	47.39	45.74	45.65	45.39	45.11	44.66	
11.114	7	4808	47.09	2.08	9.17	51.29	101.45	0.058892	47.39	45.53	45.44	45.17	44.88	44.41	
11.115	1	4808	48.63	1.48	6.98	58.36	133.18	0.029073	48.91	47.61	47.53	47.30	47.05	46.76	三和 橋
11.12	32	4840	49.25	1.05	5.92	45.09	156.97	0.012032	49.72	48.85	48.70	48.27	47.81	46.99	
12	5	4845	50.29	0.76	4.80	44.90	193.79	0.005929	50.98	49.85	49.68	49.18	48.62	47.81	

表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(4/6)

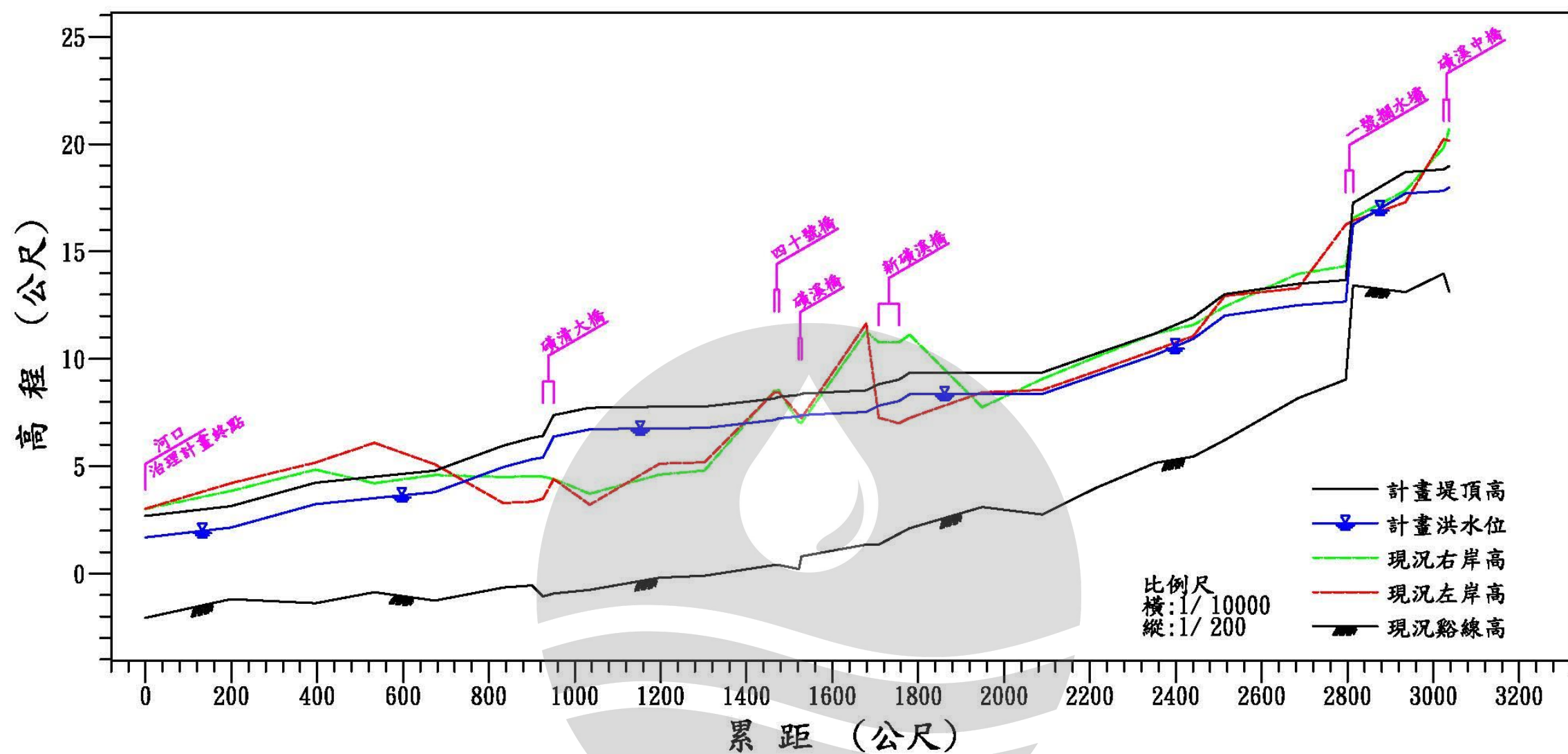
斷面編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水位 (M)	福祿 數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (M)	通水面積 (M ²)	能量坡降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
12.01	131	4977	51.87	1.82	7.66	64.58	109.70	0.043861	52.25	49.68	49.56	49.46	49.29	48.80	
12.1	206	5183	54.35	0.84	4.89	51.33	171.84	0.006838	54.65	53.56	53.56	52.90	52.28	51.31	
13	144	5326	56.10	0.60	3.37	73.12	248.94	0.003673	56.49	55.73	55.49	53.76	54.26	53.07	
13.01	113	5439	56.10	2.05	8.54	54.58	98.37	0.070836	57.53	55.95	55.90	55.74	55.55	55.19	
13.1	131	5570	61.40	1.18	6.85	33.58	122.71	0.016401	61.99	60.73	60.59	60.14	59.61	58.73	
13.11	81	5651	62.39	1.50	7.85	37.88	107.00	0.030499	63.75	62.14	62.04	61.74	61.36	60.56	
14	132	5783	66.90	1.81	8.91	38.25	94.32	0.048406	68.53	66.64	66.56	66.32	66.05	65.58	
14.01	116	5899	71.66	1.30	7.27	36.23	115.62	0.020915	72.78	71.35	71.21	70.76	70.23	69.32	林莊橋
14.02	3	5903	72.38	1.12	6.46	36.94	130.00	0.014696	73.22	71.94	71.79	71.26	70.60	69.48	
14.11	284	6187	78.52	1.41	6.57	56.55	127.93	0.030411	79.35	78.36	78.30	78.12	77.90	77.41	
15	77	6263	79.79	2.68	11.10	43.15	75.65	0.125185	82.06	79.61	79.55	79.36	79.13	78.68	無名橋
15.01	192	6455	90.52	1.06	6.42	28.06	130.79	0.012780	90.25	89.37	89.20	88.62	88.01	86.94	
15.02	4	6459	90.58	0.87	5.45	30.32	154.21	0.008268	91.36	89.96	89.74	89.16	88.58	87.38	
15.1	113	6572	92.14	1.92	10.48	26.31	80.15	0.049895	92.57	89.97	89.87	89.54	89.17	88.54	
15.11	86	6658	96.58	1.79	9.50	27.22	88.42	0.040554	96.98	94.61	94.48	94.09	93.64	92.84	
16	68	6725	99.41	1.17	7.00	39.22	120.01	0.016655	99.41	98.72	98.54	98.01	97.41	96.41	
16.1	148	6873	102.26	0.96	5.85	40.16	143.57	0.011931	102.74	101.87	101.73	101.30	100.79	99.88	
16.11	105	6978	103.37	2.31	8.91	62.12	94.25	0.100306	103.57	102.03	101.94	101.67	101.39	100.90	
17	139	7117	111.08	1.24	6.02	57.87	139.43	0.023967	111.33	110.43	110.34	110.05	109.69	109.09	

表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(5/6)

斷面 編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水 位 (M)	福祿 數	平均流 速 (m/sec)	水面 寬 (M)	通水 面積 (M ²)	能量坡 降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
17.1	155	7273	116.26	1.79	7.31	68.38	114.89	0.054720	116.48	115.33	115.28	115.15	114.97	114.58	
17.11	89	7361	119.67	1.57	8.14	42.05	103.21	0.035586	119.67	118.40	118.31	118.02	117.69	117.05	
18	85	7446	122.93	2.04	9.79	46.86	85.76	0.073624	123.25	121.19	121.12	120.89	120.56	119.68	
18.1	101	7547	128.82	1.18	6.74	35.30	124.72	0.019172	129.07	127.89	127.74	127.29	126.77	125.84	
18.11	91	7638	131.64	1.48	6.49	63.35	129.41	0.035050	131.87	130.88	130.82	130.64	130.41	129.91	
18.12	113	7752	135.32	1.82	9.42	39.99	89.20	0.052012	135.63	133.63	133.56	133.35	133.05	132.42	
19	77	7828	138.53	1.50	9.47	23.99	88.75	0.031041	139.34	136.46	136.32	135.81	135.21	134.17	
19.01	89	7918	141.91	1.79	8.87	40.51	94.74	0.044657	142.21	140.26	140.15	139.88	139.53	138.85	
19.1	103	8021	146.26	1.55	8.87	28.71	94.66	0.032613	146.66	144.63	144.51	144.15	143.73	142.95	
19.11	63	8084	148.47	1.72	8.96	38.51	93.78	0.040760	148.80	146.87	146.78	146.45	146.11	145.48	
20	165	8249	156.08	1.95	10.06	30.88	83.52	0.057679	156.44	154.29	154.20	153.84	153.42	152.59	
20.01	101	8349	161.19	1.64	9.09	31.08	92.41	0.037431	161.61	159.56	159.46	159.17	158.80	158.07	
20.1	127	8477	166.20	1.77	9.63	28.30	87.27	0.044451	166.57	164.37	164.25	163.89	163.49	162.82	
20.11	106	8583	171.79	1.62	8.18	46.74	102.74	0.044425	172.08	170.27	170.18	169.91	169.55	168.79	
21	90	8673	176.16	2.39	8.70	18.43	24.14	0.101756	176.39	174.91	174.87	174.74	174.60	174.32	
21.01	107	8780	184.67	1.48	6.13	24.84	34.28	0.041621	184.87	183.92	183.85	183.64	183.41	182.92	
21.1	152	8932	192.79	2.08	7.79	19.10	26.97	0.082181	193.01	191.83	191.80	191.71	191.60	191.33	
22	249	9181	213.13	2.57	13.37	5.55	15.71	0.107621	213.64	210.27	210.14	209.76	209.37	208.69	
22.1	191	9372	229.22	1.30	6.48	13.25	32.42	0.029866	229.50	228.56	228.49	228.26	228.01	227.21	

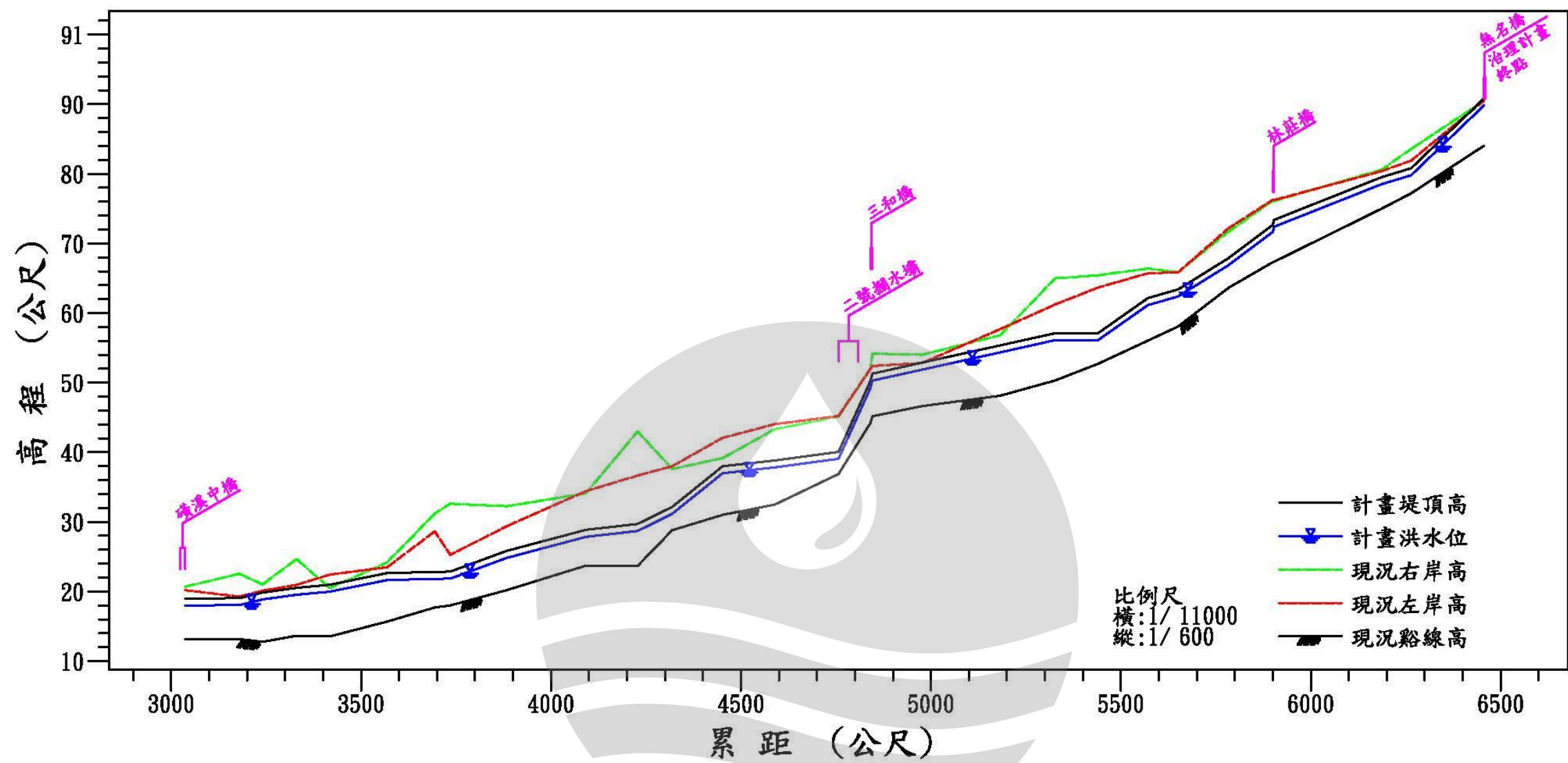
表 6-2 礮溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(6/6)

斷面 編號	河心距		Q ₅₀ 水理表						各重現期洪水位(M)						備註
	單距 (M)	累距 (M)	洪水 位 (M)	福祿 數	平均流 速 (m/sec)	水面 寬 (M)	通水 面積 (M ²)	能量坡 降	Q ₁₀₀	Q ₂₅	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂	
23	197	9569	241.24	3.56	9.82	28.07	21.39	0.285136	241.39	240.10	240.07	239.97	239.87	239.70	
23.1	274	9843	263.03	1.26	4.70	33.34	44.64	0.029269	263.19	262.63	262.59	262.45	262.30	261.99	
24	295	10138	280.47	4.34	12.66	18.88	16.59	0.393956	280.65	279.03	279.00	278.91	278.82	278.63	
24.1	107	10245	306.26	2.91	10.51	16.09	19.98	0.142694	306.49	304.63	304.58	304.41	304.23	303.90	
25	296	10541	332.51	1.65	6.59	20.80	31.85	0.047441	332.72	331.56	331.50	331.32	331.12	330.66	
25.1	201	10742	348.74	3.45	11.25	17.42	18.67	0.242085	348.99	347.27	347.24	347.12	347.00	346.78	
25.11	107	10849	361.59	1.92	8.90	10.09	23.58	0.054752	361.97	360.10	360.02	359.75	359.47	358.88	上礮 溪橋
26	10	10859	362.72	2.13	9.02	12.47	23.28	0.072347	363.01	361.33	361.26	361.07	360.86	360.48	
26.1	96	10955	371.32	2.31	8.84	16.23	23.76	0.104344	371.55	370.04	369.99	369.83	369.64	369.28	



計畫堤頂高(m)	2.885	3.14	4.23	4.51	4.79	5.86	6.32	6.41	7.38	7.72	7.77	7.78	8.15	8.23	8.32	8.53	8.82	9.03	9.35	9.36	9.37	10.23	11.19	11.93	13.01	13.50	13.67	17.26	18.70	18.82	18.88
計畫洪水位(m)	1.685	2.14	3.23	3.51	3.79	4.96	5.32	5.41	6.38	6.72	6.77	6.78	7.15	7.23	7.32	7.53	7.82	8.03	8.35	8.36	8.37	9.23	10.19	10.93	12.01	12.50	12.67	16.26	17.70	17.82	17.96
現況右岸高(m)	3.01	3.85	4.84	4.21	4.59	4.50	4.53	4.51	4.40	3.72	4.61	4.8	8.53	8.53	7.04	11.27	10.77	10.77	11.12	7.75	9.06	10.10	11.17	11.59	12.40	13.95	14.32	16.56	17.83	19.82	20.71
現況左岸高(m)	3.02	4.21	5.17	6.09	5.09	3.28	3.35	3.49	4.40	3.21	5.12	5.13	8.45	8.45	7.37	11.64	7.26	6.88	7.28	8.44	8.55	9.41	10.42	11.06	12.93	13.28	16.25	16.44	17.30	20.21	20.18
現況路線高(m)	-2.06	-1.19	-1.38	-0.87	-1.26	-0.65	-0.55	-1.06	-0.93	-0.76	-0.19	-0.10	0.40	0.40	0.21	1.35	1.35	1.85	2.11	3.10	2.75	3.98	5.16	5.45	6.22	8.17	9.04	13.42	13.11	13.97	13.13
累距(公尺)	0	199	396	533	674	834	901	926	951	1035	1198	1302	1465	1475	1522	1678	1708	1755	1780	1949	2089	2213	2353	2441	2514	2685	2796	2813	2935	3024	3037
断面樁位	00	01	01-01	02	02-1	02-11	03	03-001	03-002	03-01	03-1	03-11	03-12	04	04-01	04-11	04-111	04-12	05	05-1	06	06-01	06-1	06-11	07	07-01	07-1	07-101	07-11	07-12	08

圖 6-2 礮溪主流計畫水道縱断面圖(1/2)



計畫堤頂高(公尺)	18.98	18.04	19.85	20.52	20.97	22.84	22.80	22.85	25.82	28.85	29.69	32.15	37.99	38.82	40.05	50.25	51.28	52.87	55.35	57.10	57.10	62.14	63.39	67.90	72.66	73.38	79.52	80.79	91.29	91.58
計畫洪水位(公尺)	17.98	18.04	18.85	19.52	19.97	21.84	21.80	21.85	24.82	27.85	28.69	31.15	36.99	37.82	39.05	49.25	50.28	51.87	54.35	56.10	56.10	61.14	62.39	66.90	71.66	72.38	78.52	79.79	90.29	90.58
現況右岸高(公尺)	20.89	22.54	21.01	24.65	20.48	24.18	31.20	32.61	32.23	34.10	42.98	37.60	39.15	43.31	45.13	51.85	54.16	54.00	56.81	64.98	65.42	66.39	65.86	71.72	76.14	76.06	80.61	83.55	90.52	90.57
現況左岸高(公尺)	20.17	19.26	20.11	20.94	22.42	23.49	28.62	25.26	29.36	34.41	36.64	37.98	42.07	44.03	45.21	51.98	52.39	52.82	57.69	61.22	63.66	65.70	65.86	72.20	76.26	76.23	80.40	81.88	90.53	90.58
現況路線高(公尺)	13.13	13.15	12.75	13.63	13.55	15.88	17.70	17.98	20.18	23.72	23.66	28.80	31.00	32.47	36.88	44.20	45.17	46.82	48.12	50.32	52.70	56.03	58.06	63.64	67.31	67.36	75.01	77.19	84.05	84.20
累距(公尺)	3037	3180	3241	3330	3418	3568	3694	3735	3883	4082	4228	4319	4452	4589	4757	4841	4846	4977	5183	5327	5440	5571	5651	5784	5900	5903	6187	6264	6456	6460
断面橋位	08	08-01	08-1	08-11	08	09-01	08-1	09-11	10	10-01	10-1	11	11-01	11-1	11-11	11-12	12	12-01	12-1	13	13-01	13-1	13-11	14	14-01	14-02	14-11	15	15-01	15-02

圖 6-2 礮溪主流計畫水道縱斷面圖(2/2)

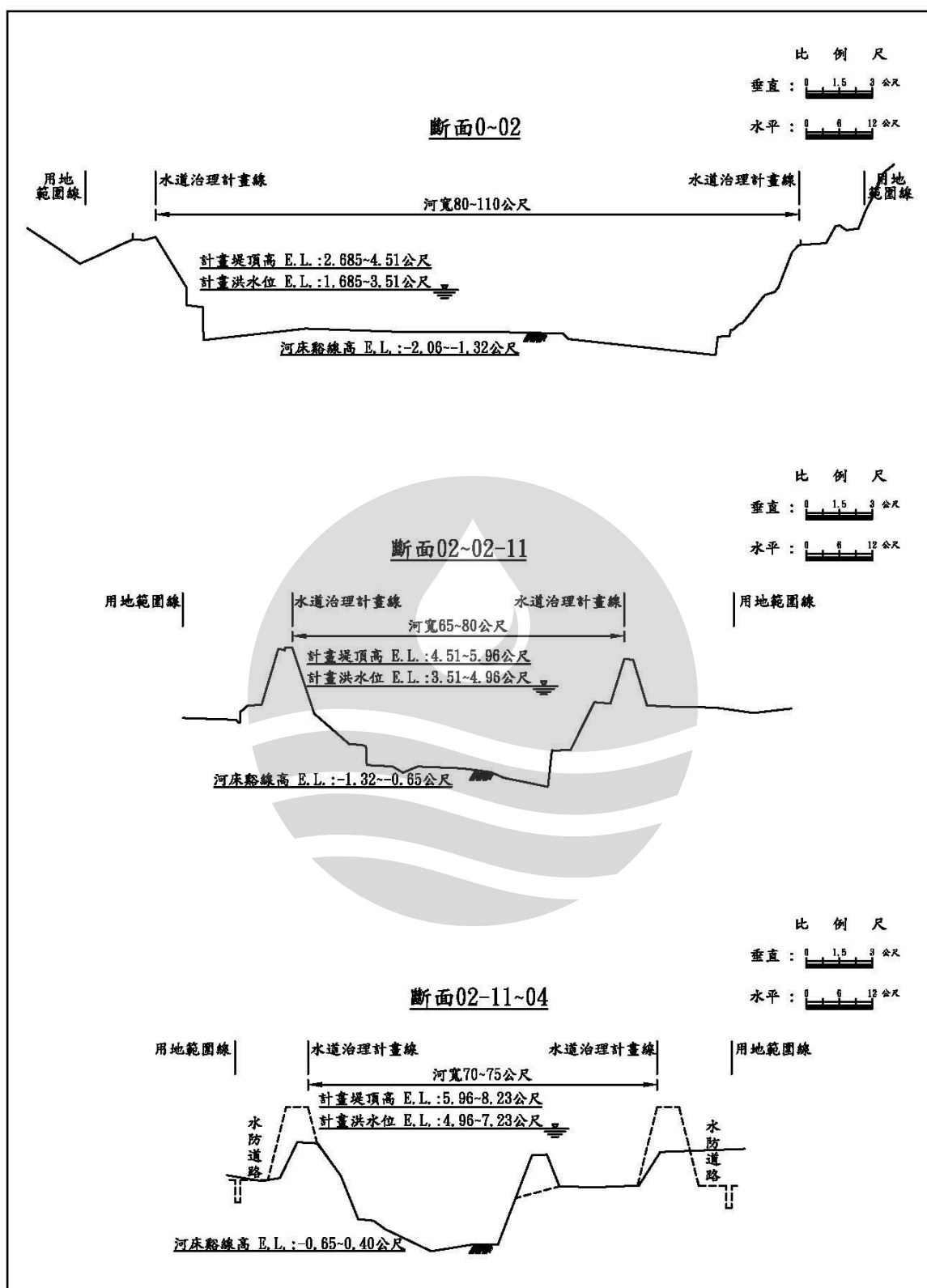


圖 6-3 磺溪主流計畫水道橫斷面圖(1/3)

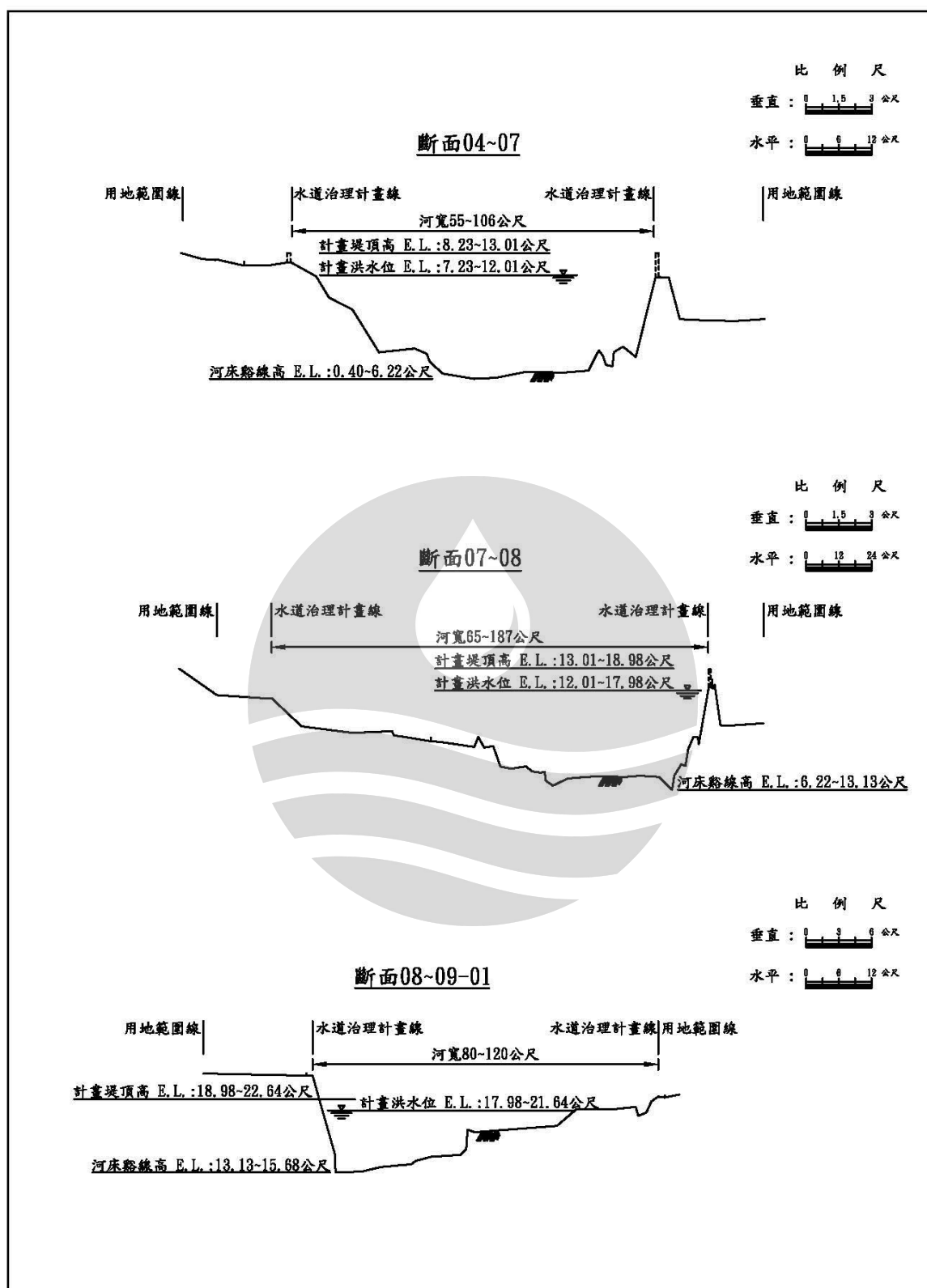


圖 6-3 礮溪主流計畫水道橫斷面圖(2/3)

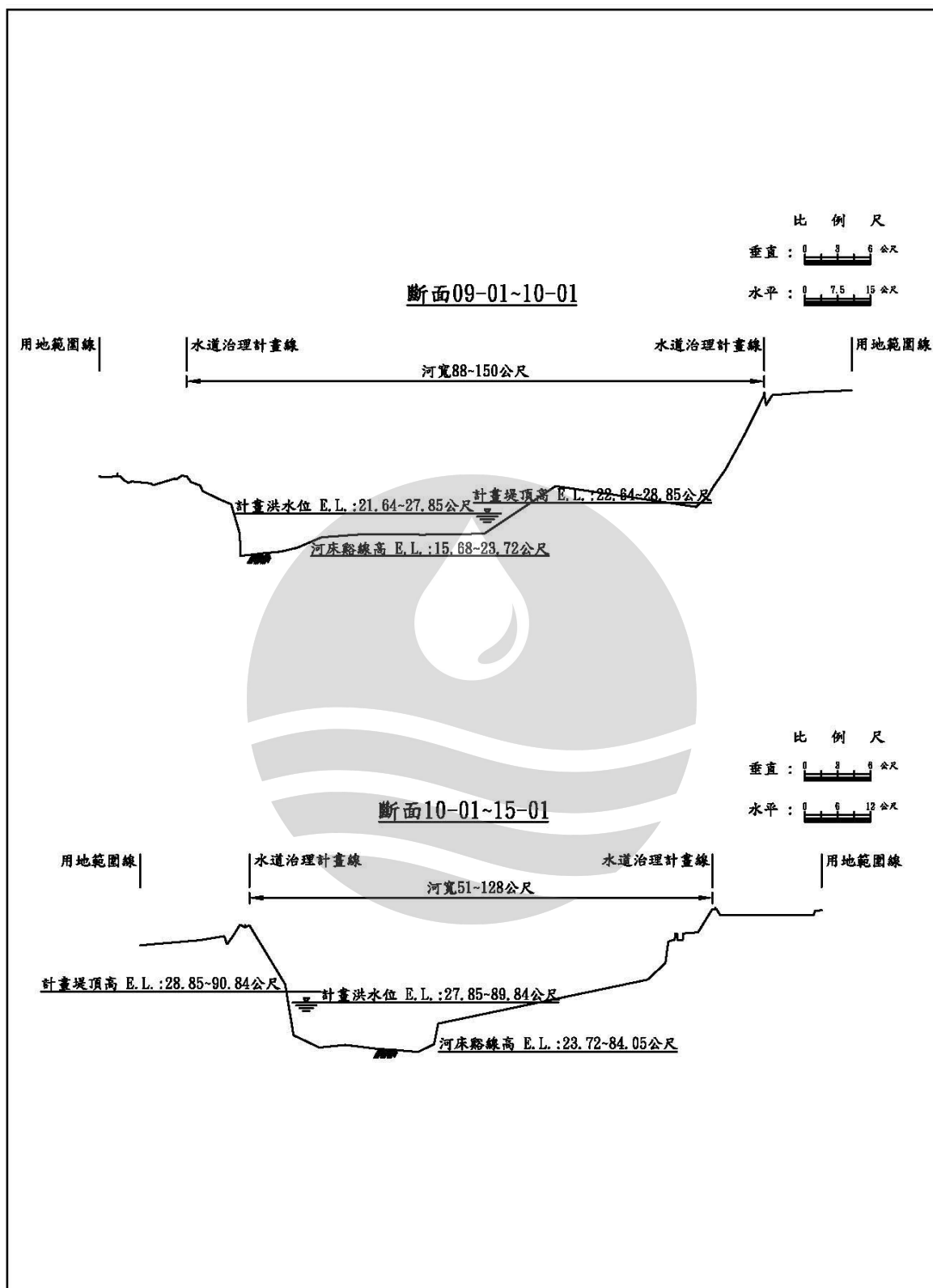


圖 6-3 礮溪主流計畫水道橫斷面圖(3/3)

六、現有橋梁檢討

本治理規劃檢討河段現有橋梁構造物計有礮清大橋、四十號橋、礮溪橋、新礮溪橋、礮溪中橋、三和橋、林莊橋、無名橋及上礮溪橋共九座；以 50 年重現期距洪水位檢討現況橋梁通洪能力，經檢討梁底高程於計畫洪水位下略顯不足，其通洪能力檢討如表 6-3 所示。現況跨河橋梁梁底高度低於洪水位者，計有四十號橋、礮溪橋及無名橋等。另由現況河道計畫洪水位水理因素平均流速高達每秒 7 公尺以上之橋梁有林莊橋等，應防橋墩基礎受洪流沖刷淘空。

另因河口改道，主流流長縮短，坡度增加，依歷年河道沖淤分析比較表顯示四十號橋至礮溪中橋間河段，較河口未改道前有刷深情形，沖淤變動仍處在不穩定中，此現象在連續之洪水過程中，恐有繼續刷深之情形，故建議堤防及橋梁等構造物之基礎應予以保護，以策安全。

表 6-3 磺溪主流現況橋梁通洪能力檢討表

橋梁名稱	主管機關	斷面號	計畫洪水位 (公尺)	計畫堤頂高 (公尺)	計畫河寬 (公尺)	梁底標高 (公尺)	橋墩概況 (墩徑×墩數)	橋長 (公尺)	備註
磺清大橋	金山區公所	3.002	6.38	7.38	75	8.21	2.6×1	100	
四十號橋	新北市政府	3.12-4	6.65	7.65	75	6.22 ~ 8.53	1.01×3	75	梁底高不足
磺溪橋	新北市政府	4.01-4.1	6.78	7.78	80	3.83 ~ 5.41	1.15×2	72	梁底高不足
新磺溪橋	交通部公路 總局第一區 養護工程處	4.111-4.12	7.71	8.71	135	9.66 ~ 10.25	2.0×5	150	
磺溪中橋	新北市政府	7.12-8	17.60	18.60	80	17.93 ~ 17.99	-	87	
三和橋	新北市政府	11.12-12	49.92	50.92	用地範圍 線管制	49.94 ~ 51.98	1.7×1	52	
林莊橋	新北市政府	14.01-14.02	73.08	74.08	用地範圍 線管制	73.60 ~ 73.91	-	40	
無名橋	新北市政府	15.01-15.02	90.37	91.37	用地範圍 線管制	89	-	29.6	梁底高不足
上磺溪橋	交通部公路 總局第一區 養護工程處	25.11-26	361.45	362.45	用地範圍 線管制	366.00 ~ 366.20	-	17.4	



第柒章 現有防洪工程安全檢討

一、檢討原則

- (一)以現有堤防佈置狀況及河道流路特性，檢討現有堤防高度及強度不足堤段。
- (二)以各河段之計畫堤頂高，檢討現況堤防高度。
- (三)現有堤防結構或工法欠佳，構造物逾齡等涉及安全問題均不在本檢討範圍內。
- (四)現有防洪構造物之高度、長度以本所 97 年測量調查成果資料為準。

二、現況堤高檢討

將各堤防、護岸之現況堤頂高縱斷資料與其對應位置之計畫堤頂高相互比較如表 7-1，結果顯示本溪現有堤防及護岸中有部分河段現況堤頂出水高度不足，左岸計有四十號橋堤防(下游延長)、四十號橋堤防(上游延長)、清水堤防、六股二號堤防及六股林口堤防等；右岸計有社寮堤防、四十號橋至礮溪橋擋水牆、田心堤防、南勢湖二號堤防等。現有堤防及護岸需加高者除礮溪中橋下游左岸維持現況不予改建加高與配合堤防護岸歲修予以提高者、上游擬採用管理方法管制外及不考慮另施設堤防護岸外，礮溪防洪工程數量如表 7-2 所示。

表 7-1 礮溪現況堤防通洪能力檢討表(1/2)

斷面	計畫 洪水位 (m)	計畫 堤頂高 (m)	現況左岸			現況右岸		
			堤頂高 (m)	不足 (m)	備註	堤頂高 (m)	不足 (m)	備註
0	1.68	2.68	3.02	—	新河口 導流堤	3.01	—	新河口 導流堤
1	2.14	3.14	4.21	—		3.52	—	
1.01	3.23	4.23	5.17	—		4.59	—	
2	3.51	4.51	6.09	—	清水溪 下游堤防	3.44	-1.07	社寮 堤防
2.1	3.79	4.79	5.09	—		4.59	-0.20	
2.11	4.96	5.96	3.28	-2.68	四十號橋堤 防(下游延長)	4.50	-1.46	
3	5.32	6.32	3.35	-2.97		4.53	-1.79	
3.01	6.72	7.72	3.04	-4.68		3.72	-4.00	
3.1	6.77	7.77	5.12	-2.65		4.61	-3.16	
3.11	6.78	7.78	5.18	-2.60		4.66	-3.12	
四十號橋	7.15	8.15	8.45	—	四十號橋 堤防	8.51	—	擋水牆
	7.23	8.23	8.45	—		8.54	—	
礮溪橋	7.32	8.32	7.37	-0.95	四十號橋堤 防(上游延長)	7.04	-1.28	
	7.38	8.38	7.24	-1.14		7.02	-1.36	
4.11	7.53	8.53	11.64	—	清水 堤防	11.28	—	田 心 堤 防
新礮溪橋	7.82	8.82	7.26	-1.56		10.77	—	
	8.03	9.03	7.00	-2.03		10.77	—	
5	8.35	9.35	7.25	-2.10		11.12	—	
5.1	8.36	9.36	8.44	-0.92		7.75	-1.61	
6	8.37	9.37	8.55	-0.82		9.06	-0.31	
6.01	9.23	10.23	9.41	-0.82		10.08	-0.15	
6.1	10.19	11.19	10.42	-0.77		11.18	-0.01	
6.11	10.93	11.93	10.42	-1.51		11.58	-0.35	
7	12.01	13.01	12.93	-0.08		12.43	-0.58	
7.01	12.50	13.50	13.29	-0.21		13.96	—	
7.1	12.67	13.67	16.25	—		14.32	—	
7.101	16.26	17.26	16.44	-0.82		16.56	-0.70	
7.11	17.70	18.70	17.29	-1.41	六股二號 堤防	17.83	-0.87	南勢湖二號 堤防
礮溪中橋	17.82	18.82	20.23	—		19.83	—	
	17.98	18.98	20.17	—		20.69	—	
8.01	18.04	19.04	19.26	—	六股一號 下游堤防	22.54	—	南勢湖護岸
8.1	18.85	19.85	20.11	—		21.01	—	
8.11	19.52	20.52	20.94	—		24.65	—	
9	19.97	20.97	22.42	—	六股一號 中游堤防	20.48	-0.49	南勢一號堤 防
9.01	21.64	22.64	23.49	—		24.18	—	
9.1	21.80	22.80	28.62	—		31.20	—	
9.11	21.85	22.85	25.26	—		32.61	—	
10	24.82	25.82	29.36	—		32.23	—	
10.01	27.85	28.85	34.41	—	六股一號 上游堤防	34.10	—	
10.1	28.69	29.69	36.64	—		42.98	—	
11	31.15	32.15	37.99	—	六股林口 護岸	37.60	—	
11.01	36.99	37.99	42.07	—		39.15	—	
11.1	37.82	38.82	44.03	—	六 股 林 口 堤 防	43.31	—	茅埔堤防
11.11	39.05	40.05	45.21	—		45.13	—	
11.115	48.63	49.63	48.39	-1.24		49.50	-0.13	
三和橋	49.25	50.25	51.99	—		51.95	—	
	50.29	51.29	52.39	—		54.16	—	

表 7-1 礮溪現況堤防通洪能力檢討表(2/2)

斷面	計畫 洪水位 (m)	計畫 堤頂高 (m)	現況左岸			現況右岸		
			堤頂高 (m)	不足(m)	備註	堤頂高 (m)	不足(m)	備註
12.01	51.87	52.87	52.82	-0.05	礮溪頭 護岸	54.00	—	
12.1	54.35	55.35	57.69	—		56.81	—	
13	56.10	57.10	61.22	—		64.98	—	
13.01	56.10	57.10	63.66	—		65.42	—	
13.1	61.40	62.40	65.70	—		66.39	—	林莊護岸
13.11	62.39	63.39	65.86	—		65.86	—	
14	66.90	67.90	72.20	—		71.72	—	
林莊橋	71.66	72.66	76.26	—		76.14	—	
	72.38	73.38	76.23	—		76.06	—	
14.11	78.52	79.52	80.40	—		80.61	—	
15	79.79	80.79	81.89	—		83.55	—	
無名橋	90.52	91.52	90.53	-0.99		90.52	-1.00	
	90.58	91.58	90.56	-1.02		90.57	-1.01	
15.1	92.14	93.14	95.54	—		95.93	—	
15.11	96.58	97.58	99.28	—		98.05	—	
16	99.41	100.41	100.32	-0.09		104.50	—	
16.1	102.26	103.26	105.21	—		105.26	—	
16.11	103.37	104.37	115.44	—		108.12	—	
17	111.08	112.08	112.81	—		121.20	—	
17.1	116.26	117.26	118.51	—		118.22	—	
17.11	119.67	120.67	123.61	—		121.47	—	
18	122.93	123.93	129.10	—		125.50	—	
18.1	128.82	129.82	133.50	—		131.50	—	
18.11	131.64	132.64	134.55	—		133.73	—	
18.12	135.32	136.32	139.03	—		140.10	—	
19	138.53	139.53	139.34	-0.19	兩岸皆為陡 峭山壁，受 限於測量人 力可及範圍 ，故現況堤 頂高係測量 所及位置， 非堤頂不足 情形	141.05	—	兩岸皆為陡 峭山壁，受 限於測量人 力可及範圍 ，故現況堤 頂高係測量 所及位置， 非堤頂不足 情形
19.01	141.91	142.91	142.17	-0.74		142.23	-0.68	
19.1	146.26	147.26	164.70	—		146.64	-0.62	
19.11	148.47	149.47	150.20	—		150.32	—	
20	156.08	157.08	159.94	—		160.42	—	
20.01	161.19	162.19	165.00	—		167.00	—	
20.1	166.20	167.20	170.00	—		170.00	—	
20.11	171.79	172.79	173.63	—		173.48	—	
21	176.16	177.16	180.00	—		178.89	—	
21.01	184.67	185.67	189.33	—		187.47	—	
21.1	192.79	193.79	195.03	—		195.05	—	
22	213.13	214.13	218.68	—		215.05	—	
22.1	229.22	230.22	235.67	—		235.63	—	
23	241.24	242.24	245.44	—		243.28	—	
23.1	263.03	264.03	270.00	—		265.00	—	
24	280.47	281.47	283.02	—		283.26	—	
24.1	306.26	307.26	310.00	—		310.00	—	
25	332.51	333.51	336.96	—		335.00	—	
25.1	348.74	349.74	355.00	—		355.00	—	
上礮溪橋	361.59	362.59	366.19	—		365.82	—	
	362.72	363.72	366.15	—		366.04	—	
26.1	371.32	372.32	375.22	—		372.95	—	

表 7-2 礮溪主流防洪工程統計表

岸別	編號	工程名稱	建造位置	長度	高度
新建(整建)堤防工程					
左岸	5	四十號橋堤防下游延伸工程	沿四十號橋堤防由斷面03-11延伸至清水溪匯流口	510	4
	小計			510	-
右岸	4	社寮堤防整建工程	斷面03-12~斷面02-1	790	4
	4	社寮堤防下游延伸工程	沿社寮堤防末端延伸至斷面01-01	160	4
	小計			950	-
合計				1,460	-
堤防加高工程					
左岸	5	四十號橋堤防加高工程	四十號橋~礮溪橋	50	1
	7	清水堤防加高工程	新礮溪橋~斷面05-1	245	2
			斷面06~斷面06-11	350	1
	小計			645	-
右岸	6	田心堤防加高工程	斷面05-1~斷面06-01	280	1
	8	南勢湖二號堤防加高工程	斷面07-01~斷面07-11	250	1
	小計			530	-
合計				1,175	-

三、危險堤段檢討

礮溪流路因地勢與河性變化，導致主流若逼近堤身，洪流衝擊時經常發生堤腳淘刷造成損壞，本溪於現有之堤防研判原則，依歷年河道主深槽及流路變遷之趨勢、洪害紀錄、潛在危險性區域，及區域防護之原則，綜合研判擇定之，估計危險堤段左岸合計長 654 公尺，右岸長 755 公尺，詳細列表如表 7-3。加強方式係考慮區段之不同，上游段河床質粒徑較大，坡陡流急，河幅較為狹窄，但兩岸多為山壁，構造物損壞無立即之危險，若有需要僅考慮拋石保護基腳；中游則於危險堤段堤腳規劃以箱籠保護堤腳，下游坡緩砂細，則以掛淤造灘保固堤腳為目標。

表 7-3 現有危險堤段位置表

岸別	編號	堤防名稱	堤防位置	長度
			(斷面編號)	(m)
左岸	1	礮溪頭護岸	12-01~12-1	135
	1	礮溪頭護岸	11-11~12	139
	3	六股林口堤防	11-1~11-11	200
	15	清水堤防	05	180
	小計			654
右岸	2	林莊護岸	13-1	115
	6	南勢湖一號堤防	10~10-1	130
	8	南勢湖護岸	08~08-1	140
	12	田心堤防	06~06-1	220
	14	社寮堤防	03	150
	小計			755

第捌章 環境營造規劃

一、目標與規劃原則

(一)規劃原則與方向

近年來由於環境意識的提昇和休閒活動的重視，水資源多元化運用與管理的觀念興起，河川不再只是具有河川防洪排水的功能，而在河川的管理與治理上，並需考慮下列五種機能：

- 1.區域防災機能：河川防洪排洪、行水區維護、救火、震災等。
- 2.經濟服務機能：生活、農業、工業之用水、河川之航運等。
- 3.環境生態機能：調節氣候、維持生態環境、基因庫保存。
- 4.遊憩機能：提供開放空間、觀景、休憩及遊憩場所。
- 5.社會互動機能：提供地方認同、社交活動之場所與機能。

在河川環境改善方面，也建議未來能夠朝向以下之原則：

- 1.建立人文、產業、活動與河川良好的互動關係
- 2.在安全考量下，設置生態堤岸或近自然工法護岸取代硬式堤防，總量控制提升河岸親水性
- 3.以環境復育為原則，提升民眾生態教育的機會
- 4.創造生態及視覺美質兼具的水綠交織的河岸景觀
- 5.親水活動區之規劃應審慎評估其開發規模，避免過度建設破壞景觀及生態。
- 6.使河川水路具有承受動態變化之彈性條件
- 7.環境營造措施之景觀設計準則

(1)水利設施應該謹慎設計融入地方上的遊憩開放空間，在造型、空間佈局、色彩盡可能符合設施機能之外也滿足景觀與遊憩的需求。

(2)河川水路兩岸綠帶成為生態走廊與既有的生態綠網串

聯，形成藍色與綠色生態廊道，並提供生物更寬廣的自由覓食、遷徙、避敵的空間。

(3)河川景觀規劃設計融入地方自然(原生地方植物、就地取材石塊)與文化(如當地建築、工藝、符號、風俗、土堤)語彙，可以建立地方特色，增加環境易辨識性與文化意涵。

(4)從設計、施工、到管理維護各階段，盡量提供民眾參與機會，融入民眾意見、融入社區總體營造機制，工程建好之後，邀請並鼓勵在地社區與企業團體加入管理認養行列，以減輕管理負擔與破壞增進認同性。

(二)全河段發展目標

1.發展多自然型河川並維持礮溪流域生態環境

河川廊道本為一天然的生態走廊，除針對敏感地區進行保護工作外，更應積極地改善已遭污染破壞河段，復育多樣化生物棲息地。具體方向有四：

(1)河岸的修復：現有護岸的改善，包括復植原生植被、抗沖蝕網、岩石拋置法、植岩互層法等等復育工法。

(2)河川棲地的創造：包括濕地地形的整理、水體的保持、濕地植被的育植以及野生動物棲息空間的創造等要項。

(3)水質的生態過濾與淨化：針對非點源污染設置緩衝綠帶，並結合濕地營造設置沈澱池。

(4)河川特質的利用：善用河道彎曲、膨脹、坡度變化、水域深淺、河床質等元素，創造多元化的河川環境。

2.將水域與周邊農地加以串聯，建立農村生態綠網

目前礮溪中游及下游周邊仍保持農耕利用，在極力倡導水域環境保育同時，生態體系中的綠地卻各自孤立而支離破碎，生物棲息地間無法交流，未能形成多樣化的大環境且沿

岸農田尚有著農藥化肥污染疑慮，因此必須利用藍帶與綠地生物廊道間的適度串聯，建立農村生態網。

3.發展生態與人文共舞的親水活動空間

礮溪是周邊居民生活與經濟產業的生命源頭，曾幾何時，先民與礮溪合諧共處的歷史記憶，堤防、路堤等防洪設施雖然達成沿線整體防洪保護效果，但也築起了人與河流之間的距離，阻隔了親近礮溪的路徑，未來除整合周邊遊憩活動資源外，更應結合文化活動與文史資源，發展具地域特色與人文趣味的親水空間體驗序列。

4.建立環境永續發展的經營管理機制

本規劃案未來涉及河體與河岸附近地區之生態保育、河川治理、土地使用發展等眾多議題，除需有完整規劃作為永續發展之藍圖外，並需推動建立一永續發展之經營管理機制，有效整合各相關部門參與整體發展；而除公部門之經營管理外，亦可藉由與鄰近學校及民間公益團體之結合，推動河域自然環境教育。

二、環境營造課題研析

(一)河川整體發展評估方法

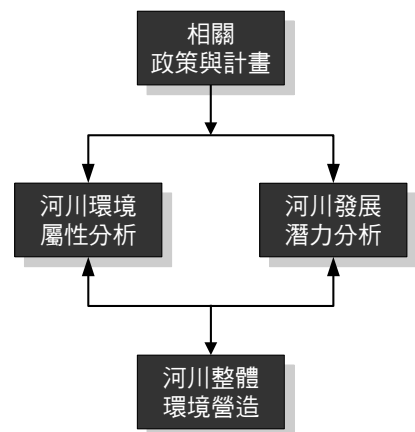
1.礮溪整體發展評估方式可分為下列三大部分

(1)相關政策與計畫分析

考量政策面及鄰近地區相關計畫，綜合判斷，以落實所研擬發展計畫之可行性。

(2)河川發展潛力分析

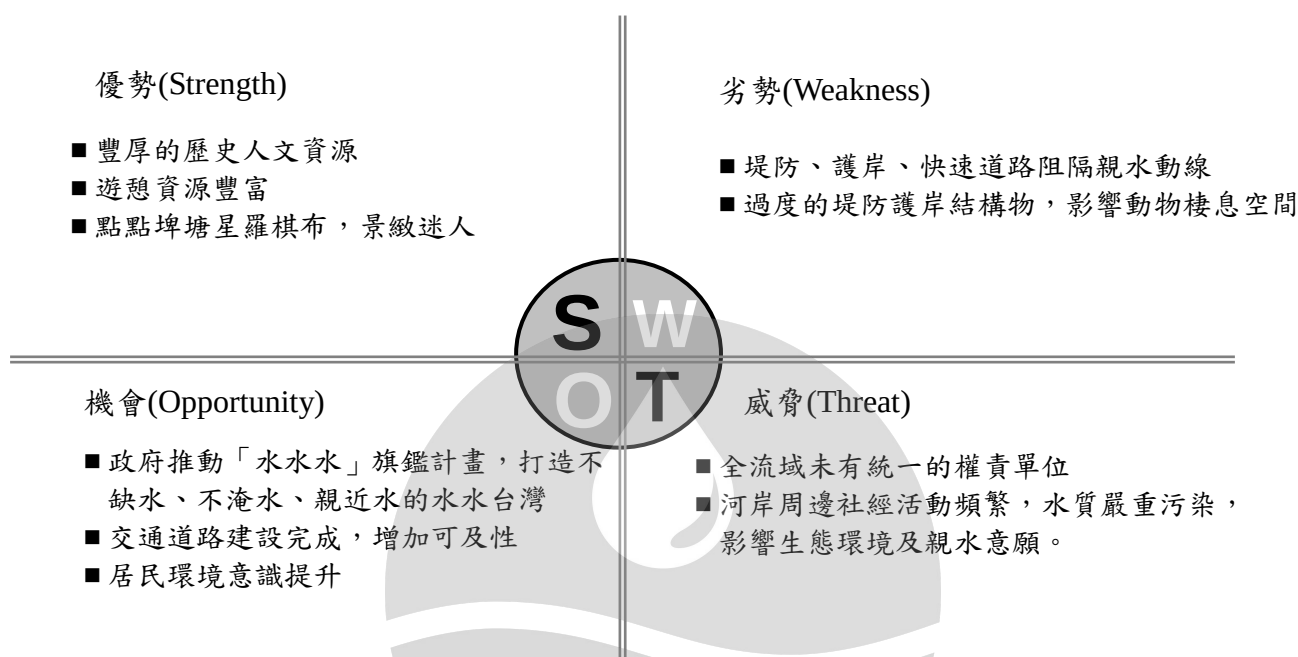
評估各河段發展潛力大小，以作為規劃環境營造之依據。



(3)河川環境屬性分析

根據磺溪內、外環境特質(如鄰近土地使用、環境與活動現況等)，針對主、支流及其各河段進行屬性分析，以此作為後續發展方向之依據。

(二)SWOT 發展潛力分析



未來應加強流域內主、支河川水質的改善及維持，而防洪水利設施應配合當地水、陸生態環境進行規劃設計，盡量採用近自然工法，並串連周邊景觀特色、人文歷史及生態環境，兼顧排水灌溉、生態保護及休閒遊憩功能，藉由河川環境營造的過程，分區達到水域環境永續經營的願景。

三、河川環境使用分區規劃

(一)周邊景觀遊憩資源

磺溪主要流經台北市士林、北投區及台北縣金山鄉等行政區域，茲將磺溪周邊遊憩景觀資源以自然景觀及文化活動等分項彙整如下，詳見圖 8-1、表 8-1 及表 8-2 之說明。



圖 8-1 周邊遊憩景觀旅遊地圖

表 8-1 周邊遊憩景觀彙整表

編號	遊憩據點	遊憩資源說明	照片
1	北海岸獅頭山公園	獅頭山位於突出於海岸的金山岬上，原為軍事海防要地，因而得以保存著自然原始的環境。地質及生態豐富的獅頭山，由金山中正公園的名稱，改名為北海岸獅頭山公園。	
2	新金山海水浴場	位於金山活動中心，半月型的金山海灣，其沙灘長達 500m，寬 200m，屬金黃色細沙，夏天有許多遊客。	
3	金山青年活動中心	緊鄰金山海水浴場的金山青年活動中心，是救國團所經營的戶外活動場所。金山青年活動中心所建設的溫泉館，佔地四千多坪，可容納五百多人同時使用，號稱東南亞最具規模的溫泉健身館。	
4	磺港溫泉	磺港溫泉位於金山鄉東側磺港村內，距金山約 2 公里。磺港溫泉乃是一個天然溫泉，泉水由地層湧出，水呈清澈透明狀，略帶苦澀味，泉質呈弱酸。	
5	社寮溫泉	社寮溫泉之前並無自然露頭的記載，因其泉質與左近的磺港溫泉差異大，目前亦為自湧的溫泉井。知名度低，除當地民眾使用外，少有遊客進入。	
6	廣安宮	佇立在繁華熱鬧中的廣安宮，廟前有市集及聞名全台的鴨肉攤，貴為古廟，卻能與居民的生活密切結合。	
7	慈護宮	慈護宮俗稱「金包里媽祖廟」，位於大同村金包里街，為全鄉鄉民信仰中心，俗稱「大廟」，主祀媽祖，創建至今已有一百九十年以上的歷史，濟世佑民，保護航海，常有奇驗，善男信女到此行香，絡繹不絕。	
8	核能展示館	設置宗旨是為了向人展示核能與民眾生活的關係，以及核能發電的原理與安全性，使參觀者了解核能發電的奧秘。	

表 8-1 周邊遊憩景觀彙整表(續)

9	舊金山總督溫泉	早在日據時期，西元 1939 年，昭和 13 年由台灣總督府撥款 3 萬日圓興建，於次年完工啟用的二樓洋房式溫泉招待所，就已經為金山溫泉區寫下歷史的一頁篇章。舊金山總督溫泉為一處融合古典風情與現代化設施的溫泉館，此處溫泉水源來自地下豐沛的天然湧泉，水質清澈潔淨，富含鐵質。	
10	金包里老街	金包里老街是目前北海岸僅存的清代老街，亦是當年主要的農產與漁獲的集散地。街區內有碩果僅存的幾戶老房子，也就是舊時的「街屋」形式，這種傳統長形連棟式店舖住宅，有閩式建屋與洋樓立面，還有窄面進深的亭仔腳建物等。雖然老街的盛況不再，不過卻成為觀光客必經的景點。	
11	金山溫泉	金山溫泉位於台北縣金山鄉，緊鄰北海岸，是台灣最北的溫泉區，金山溫泉與陽明山溫泉區同屬一脈，屬於大屯地熱帶，泉質有中性碳酸泉、酸性硫磺泉、鹼性硫磺泉、白磺。	
12	北海岸自行車道	由北海岸觀音山國家風景區管理處規畫，西北至中角海濱，東南到國聖海灘，大致沿著海岸線，銜接了公路、村道，還有專為欣賞海邊濕地生態而修の木棧道。頂寮到金山遊客中心這一段是主線，分岔延伸出水尾漁港、下寮、中角等支線。	
13	中角沙珠灣	金山鄉中角海邊的沙珠灣，是北台灣新興衝浪勝地，不少衝浪同好匯集在此，多家俱樂部也提供浪板租借和教學服務。	
14	中角濱海植物園	位於金山「中角」的海邊屬於沙岸，在春夏之季，連綿數公里的植物園區，佈滿了天人菊及月見草，其盛況可用鋪天蓋地來形容。	
15	磺潭社區	磺潭社區在民國 93 年間獲內政部評選為全國優質社區，境內三面環山、一面臨海，得天然之趣，林壑之勝。是北海岸的美麗農莊，蒼山綠谷、流水清潤，加上一群愛鄉愛土的庄腳人，小鎮風情與人文，引人入勝。	

表 8-2 文化活動一覽表

編號	活動名稱	日期	主辦單位	活動內容
1	金包里老街 亭仔腳藝術節	農曆 1 月	金山鄉公所 北觀處	為了傳承金山的文化歷史，將各式傳統技藝沿街表演，還有專人進行老街導覽，以保存並展現金山的歷史文化。
2	萬里神明淨港 文化祭	農曆 1 月 15 日	萬里鄉保安宮	臺北縣政府列入文化曆系列活動之一，整個神明淨港儀式是由野柳村年輕信男抬著八頂神轎，躍入野柳漁港游至對岸，以藉神力保佑漁港、漁船平安、海財大進，以求去晦避邪、風調雨順、國泰民安。
3	金包里堡童玩節	國曆 4 月	金包里堡 文史工作室	以展現多種童玩，現場還有傳統掌中戲表演、童玩 DIY、紅龜粿 DIY、躡轎腳、童玩擂台賽與文史有獎徵答抽獎等。
4	野柳媽祖回娘家	農曆 4 月 16 日	金山慈護宮	相傳二百多年前，金山慈護宮的開基二媽隨海水漂流到野柳。為了緬懷這段歷史傳奇，每年依例媽祖會回野柳做客，供信眾膜拜祈福。
5	萬里海上龍舟節	農曆 5 月 5 日	萬里鄉公所	在萬里鄉近年來倡導下，已舉辦多次，由於海水潮流湍急，和溪河之水流迥異，對選手體能是一大考驗，亦有挑戰大自然的精神，此舉為世界之首創。
6	萬里海巡長泳活動	國曆 6 月中	萬里鄉公所	長泳活動除了促進地方觀光產業繁榮，並提倡全民正當休閒活動，以鍛鍊強健體魄及培養冒險精神並結合多項活動，豐富北海岸旅遊資訊，以進能帶動地方觀光熱潮。
7	金山中元祭 水尾港放水燈	農曆 7 月	金山鄉慈護宮	每年中元節的前一晚，金山鄉豐漁村的水尾漁港會舉行放水燈活動，由漁船將水燈拖往海面上再施放燃燒。
8	金山甘藷節	國曆 8 月	金山鄉重三社區	金山鄉的紅心蕃薯遠近馳名，每年 7 月到 10 月是蕃薯盛產期。當天以焗窯為活動的序曲，然後以園遊會活動方式販賣價廉物美的蕃薯。
9	萬里鄉蕃薯節	國曆 9 月	萬里鄉公所	為推廣萬里鄉特產紅心甘藷，並帶動萬里鄉觀光產業之發展，由萬里鄉公所主辦之地區產業活動。
10	金包里漁村嘉年華	國曆 11 月	金山鄉公所 陽明山國家公園	以金山古道為主題的活動，除了古道體驗外，還有挑魚體驗、挑魚比賽、魚貨拍賣、藍色公路體驗、金山國小舞獅鼓陣表演、漁村生態館、海鮮小吃攤、親子塑沙等。
11	金山萬里溫泉祭	國曆 12 月 1 日至 隔年 1 月 31 日	金山鄉、萬里鄉	金山萬里同時擁有海底溫泉、硫磺泉、碳酸泉及鐵泉等四種特殊泉質，藉由溫泉季活動的推展，用以帶動地方觀光休閒熱潮。

(二)空間環境調查與屬性分析

根據礪溪河川環境現況的調查，將河川環境作最適當的分區，劃分為各段基本調查單元，以利河川環境營造實質計畫之擬定。

1.河川同質河段劃分依據

劃設及訂定同質河段，整合及引導河川整體發展方向，同質河段之劃分依據河川物理及環境特性，可分為下列自然環境及人文環境各四種分類：

表 8-3 河川環境型態分類表

河川型態	河川類別	河段特徵
自然環境型態	山地型河段	1.狹窄之山谷，沒有洪水平原 2.高斜率之河道，水流較急 3.大石塊、大卵石普遍存在 4.一般來說水溫較低 5.通常具高對比性之封閉地景，兩側多為陡坡 6.急流、湍水、急灘及瀑布、深水潭普遍 7.較適合低度使用或靜態使用之活動類型
	丘陵型河段	1.河谷稍寬，開始形成洪水平原 2.中等斜率之河道，水流中到急 3.沙洲、礫石灘及卵石普遍存在，河岸侵蝕 4.依河道區域呈現低至中等水溫 5.稍開闊之河川視野，但仍然鄰近丘陵與山坡地 6.可適合靜態及動態之遊憩使用
	平原型河段	1.具有較寬闊之洪水平原，視野開闊 2.中至低的河道斜率，水流和緩 3.有淤泥及淤沙產生 4.具有較溫暖之水溫 5.曲流蜿蜒之單一河道，可能有短暫的直流部分 6.適合靜態或動態的遊憩活動
	河口型河段	1.寬闊洪水平原及潮汐平坦地，常見河口灘地或濕地 2.幾乎平坦之河道斜率 3.泥灘或淤泥地，偶而淤沙 4.溫暖之水溫 5.水流方向可能改變，漲潮時會逆流 6.常為水禽、魚類及野生動物之保護地區 7.可適合靜態或動態之遊憩活動

人文環境型態	原始型河段	1.未經人為開發之河段 2.多為河流之上游發源地區 3.環境多保持自然風貌 4.河道兩側通常沒有顯著之堤防設施 5.狹窄之谷地極大石塊或大卵石
	鄉野型河段	1.堤防設計保護頻率通常為 10 年 2.沿堤防兩側為防汛道路 3.周圍多為農耕使用或田野景觀 4.景觀構成以樹林、竹林、田野及農地為主 5.開發程度較低
	村鎮型河段	1.堤防設計保護頻率通常為 50/25 年 2.四周為農地、田野構成 3.周邊以住宅、商店為主 4.周邊新興社區開發
	都市型河段	1.堤防設計保護頻率通常為 100/50 年 2.堤內或堤外具有足夠供使用之腹地 3.主要為大規模、密集式的居住型態。 4.住宅與工商業發展蓬勃 5.開發程度高

2.河川同質河段劃分

以上述類別，再依 Manning(1981)溪流河道型態劃分方式，兩大類共八種河流型態加以進行矩陣分析後，得出十六種型態之溪流，可涵蓋礮溪流域範圍之分類型態。

表 8-4 溪流型態分類表

自然環境型態 人文環境型態	山地型	丘陵型	平原型	河口型
原野型	原始/山地型	原始/丘陵型	原始/平原型	原始/河口型
鄉野型	鄉野/山地型	鄉野/丘陵型	鄉野/平原型	鄉野/河口型
村鎮型	村鎮/山地型	村鎮/丘陵型	村鎮/平原型	村鎮/河口型
都市型	都市/山地型	都市/丘陵型	都市/平原型	都市/河口型

依據前節溪流型態分類，礮溪河川屬性分類

- (1)計畫流域上游至無名橋：原始/山地型
- (2)無名橋至三和橋：鄉野/丘陵型
- (3)三和橋至礮溪中橋：鄉野/平原型
- (4)礮溪中橋至四十號橋：村鎮/平原型
- (5)四十號橋至河口：村鎮/河口型

3.河川空間環境調查分析

計畫流域沿線經過台北市士林區、北投區及台北縣金山鄉等鄉鎮，河岸空間除了上游陽明山國家公園原始林相較完整，呈現原始山地型河川之外，其中下游周邊的土地乃以鄉野聚落及農耕使用為主，整體上土地利用程度不高。

經過現地勘查結果並依據河域周邊環境資源及特色、人文景觀風貌，初步將磺溪從上游上磺溪橋至下游河口歸納出下列四個區段空間，磺溪河川環境空間分析詳圖 8-3-2。

(1)上磺溪橋至三和橋：原生山區河川風貌

本區段大部分位於陽明山國家公園區內，河川景觀自然原始，開發程度低，兩岸林相完整造就多樣生態環境。



(2)三和橋至磺溪中橋：田園景緻風貌

磺溪從三和橋之後逐漸進入鄉村河川空間，左岸多以農業耕作為主，屬農田景觀型態，右岸為陽金公路較多商家，整體而言呈現田園景緻河川之風貌。



(3) 磺溪中橋至四十號橋：鄉村景緻風貌

磺溪在磺溪中橋以下河段，兩岸因農耕需求，農舍及農家住宅較中上游為多，又因跨河橋梁連結，兩岸交通可及性較高。週邊土地於左岸仍呈農作使用，右岸鄰近金山市區，當地民眾或旅客往來較頻繁，未來可結合週邊遊憩景點，提供更多元化之河岸教育及戶外活動空間。



(4) 四十號橋至河口：濱海景緻風貌

四十號橋下游至河口屬下游濱海景象，河流離開山區丘陵的樹林草原，到此景色已是開明，田野間冬季有候鳥駐足，四十號橋至清水溪匯流口亦常發現鳥類群聚，呈現自然恬靜的風貌。

目前此區段左岸除道路兩側較多住家外，主要以種植經濟作物等農業使用為主，維持了典型的田園風貌，寬廣的田園中穿梭著幾條鄉道小徑，頗有閒情逸致的感覺，右岸緊鄰金山都市計畫區綠地的規劃，建議未來儘可能保留本區這份質樸鄉野之美，並結合金山市區周邊景點活動，推廣節能省碳的腳踏車遊憩道路與設施。



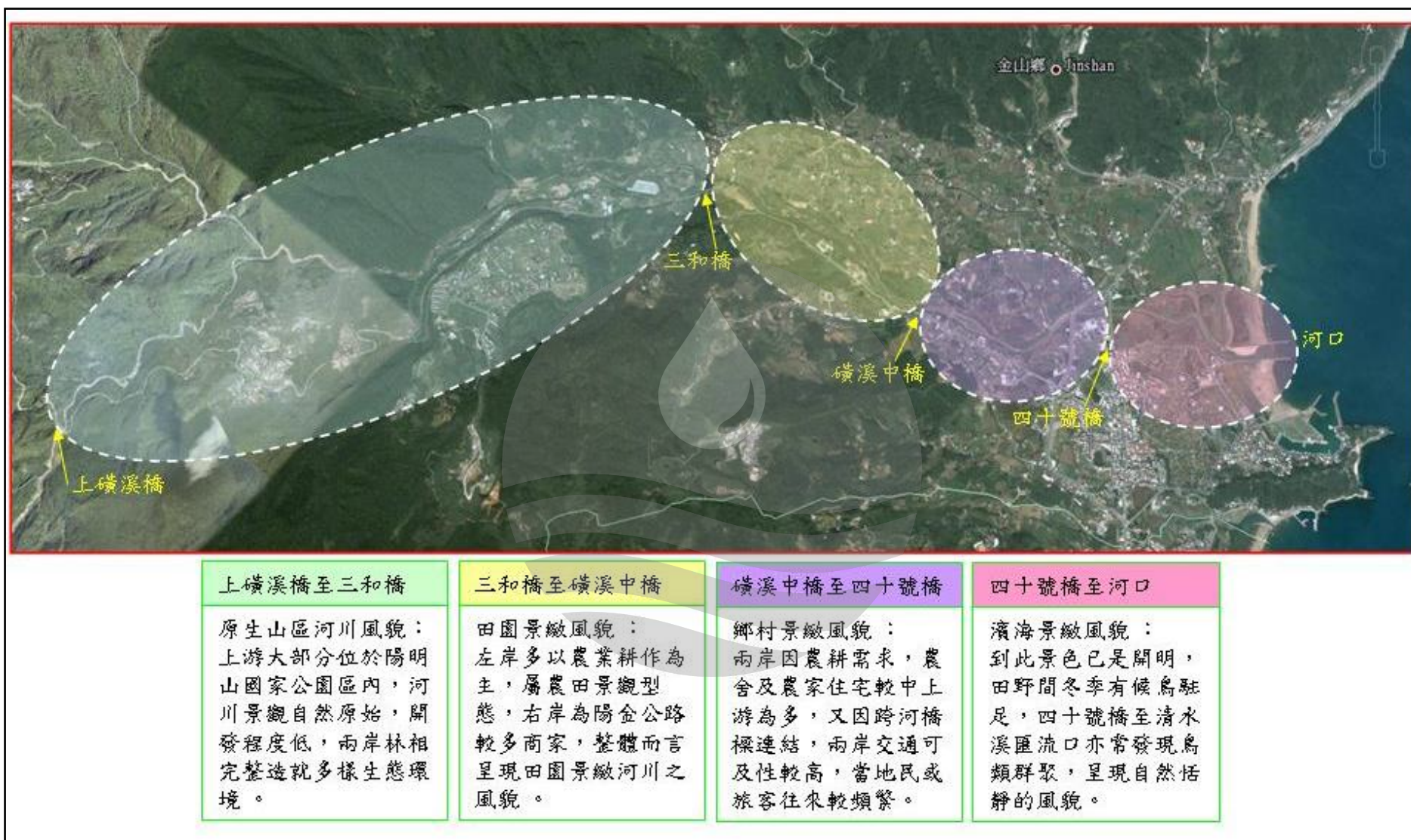


圖 8-2 磺溪河川環境空間分析圖

(三)河川環境分區

合理之利用，乃在於開發適當適量之休憩空間，以磺溪河域之自然環境為主角，創造休閒與親近自然之據點，將活動區域集中，盡量將活動以外之空間留還於原有之生態體系，降低對自然生態演替的影響程度。

在經過現地踏勘後，因上游屬陽明山國家公園管理處轄管範圍，本次僅針對磺溪中下游河域區位與當地景觀資源特色、開發程度及環境保育程度，區分為環境保育區、田園景緻區及休閒遊憩區，詳圖 8-3 河川分區發展構想：

1.環境保育區

(1)河段範圍及河道環境特性

A.河段範圍

無名橋至磺溪中橋

B.河道環境特性

(A)兩岸以農耕使用為主，沿岸多為原始林區或農田。

(B)既有埤塘是水生植物之生長棲地。

(C)生態社會自然度高、兩岸可及性相對較低。

(D)沿岸屬非都市土地的農業區為主。



結合周邊既有埤塘，營造兼具景觀休憩功能的滯洪設施

(2)規劃目標

A.低密度使用，建立河岸緩衝區，保護河川生態完整。

B.保護埤塘之完整，加強水生植物之棲地復育。

C.強調生態環境及水源水質保護。

(3)規劃原則

A.兩側土地使用原則

除配合目前沿河段非都市土地農業區，應進一步檢討兩側土地合法合理利用，並應加強河岸緩衝綠帶之營造。

B.生態及環境保育

(A)管制河域及埤塘遊憩活動及生態破壞行為，積極保育此段水源涵養及生物棲息之功能。

(B) 周邊有機生態農業空間之倡導，鳥類、植物、水質監測工作之進行。

2.田園景緻區

(1)河段範圍及河道環境特性

A.河段範圍

磺溪中橋下游至河口左岸等沿岸河段。

B.河道環境特性

現況大部分仍維持農耕使用或為草生地。

(2)規劃目標

A.提供鄉土教學場所及素材。

B.河岸緩衝綠帶及生態

綠廊道的建構。

C.生態農園之體驗場所



(3)規劃原則

A.兩側土地使用原則

未來沿岸土地應結合既有非都市土地

使用計畫及週邊環境現況，加強河岸緩衝綠帶空間之營



造。。

B.生態及環境保育

(A)多孔隙生態農業之倡導。

(B)生態滯洪池之營造

C.適宜活動導入

農園活動體驗、景觀滯洪池休憩、鄉土教學活動等。

3.遊憩休閒區

(1)河段範圍及河道環境特性

A.河段範圍

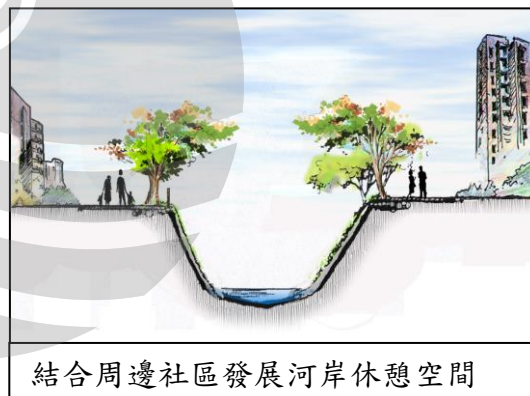
四十號橋下游右岸鄰近金山都市計劃區沿岸河段。

B.河道環境特性

(A)人為開發程度可能較高、市區休閒空間屬性強烈。

(B)毗鄰金山都市計劃區。

(C)沿岸靠近都市土地的商業區、住宅區，交通可及性高。



(2)規劃目標

A.提供河岸教育及水岸

藝文空間。

B.結合鄰近社區及周邊商家發展河岸多元休憩空間。

C.整體性河岸景觀改善。

(3)規劃原則

A.兩側土地使用原則

(A)可結合社區活動發展，與水岸一起串連規劃使用。

(B)兩側土地使用開發行為應配合現有都市計畫土地使

用分區管制規範，進一步探討沿岸土地合法、合理之利用，並研擬沿溪的防洪排水及景觀與建築立面之都市設計管制原則，以具體控制沿溪的環境品質及景觀風貌。

B.生態及環境保育

(A)沿線商店及住家廢污水排放控制

(B)以人為手法恢復並營造自然環境。

C.適宜活動導入

運動休閒、戶外表演、水岸藝文及河岸教育等活動。





圖 8-3 河川分區發展構想圖

(四)景觀與生態、綠美化之規劃設計

磺溪沿岸整體環境資源優良，是台灣少數擁有自然景觀且尚未過度開發之鄉村型河川，面對此一寶貴資源，務使其除了排洪功能外尚能兼具休閒遊憩親水活動、景觀調節、生態教育之多功能目標，並因應地方發展方向，成為日後觀光遊憩、旅遊休閒的最佳去處。

本次茲就中下游河段及下游河段之現況兩岸特性、景觀與生態及綠美化之規劃分述如下：

1. 中下游河段(無名橋至四十號橋)

本溪中下游河段兩岸多為自然堤岸或既設堤防，故本河段規劃設計原則以保有現況河岸空間，著重既有堤防護岸及灘地綠美化為導向：

A.三和橋下游河岸廊道綠美化營造

本段左岸堤防護岸及水利溝渠多以混凝土施設，對視覺景觀造成某種程度之衝擊，建議多利用堤肩與堤岸道路之間，以植栽加以綠美化，可利用開花性植物，柔化、美化既有混凝土護岸。



現況照片



模擬照片

B. 礮溪中橋下游左岸灘地草原生態步道

礮溪中橋下游左岸為六股一號堤防及六股二號堤防(開口堤)間自然灘地，現況河岸腹地閒置，常有當地農民放牧水牛，本區建議可利用既有灘地加以整理，設置灘地濱溪步道，創造遊憩親水河岸環境。



礮溪中橋下游左岸現況照片



礮溪中橋下游左岸灘地草原生態步道模擬照片

2. 下游河段(四十號橋下游至河口)

本溪下游河段檢討，四十號橋下游右岸規劃整建社寮堤防，由於本河段現況左岸自四十號橋至清水溪匯流口有良好河岸林，目前鳥類資源豐富，常見白鷺及夜鷺等鷺科鳥類於河岸林築巢，溪床及兩岸農田間亦常有季節候鳥駐足，故左岸應儘量維持現狀避免破壞，以維護河川鳥類生態；依此景觀資源特性，並考量以較生態式之近自然工法整建右岸堤防，故建議以箱籠工為主要堤防材料，並於內側堤坡填覆表土，概因箱籠工使用之鐵線約 10 年，建議搭配在箱籠工施建之同時，植栽密根植物如蘆葦等以固定坡面，在鐵線銹蝕

後形成自然土石堤。

本段整建堤防之堤後道路建議興建自行車道，自行車道兩側植栽大型原生岸邊樹種，以為林蔭並可提供鳥類駐足棲地，此腳踏車道銜接當地自行車遊憩路線，提供當地居民與旅客休閒遊憩，並可選擇適當位置施築觀鳥平台，營造自然鳥類生態教育區。



四十號橋下游現況照片



四十號橋下游社寮堤防整建模擬照片

第玖章 工程計畫

一、工程計畫原則

本溪工程計畫依下列原則訂定之：

- (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)依據水道治理計畫線布置防洪構造物。
- (三)依據河道現況地形、水理要素、洪災特性及經濟原則而擬定工法。
- (四)針對高度不足之堤段予以整建或加高。
- (五)部份無堤段位處山邊，土地利用價值甚低，暫無建堤之必要，宜以水利相關法規管制配合。
- (六)礮溪部份河段坡陡流急，水流淘刷能力極強，本次防洪工程檢討建議必要時可設置丁壩工、固床工，以防止河床淘刷並保護堤基。
- (七)設計採用之計畫洪水位係依據礮溪 50 年重現期距洪峰流量及計畫河寬，橋梁跨距諸因素予以水理計算計畫洪水位，另加出水高 1 公尺作為計畫堤頂高，並對橋梁跨距不足部分提出改善規劃。

二、工程布置

本溪依據上述工程計畫原則，針對治理區段內河段之特性，擇定適當之工程布置與工法，以期達到河川治理目標。據此，本治理河段內依堤防新建（整建）或加高工程、西勢溪出口改道及橋梁改建分述如下：

(一)堤防及護岸加高、新建(整建)

依水道治理計畫線及水理分析結果，規劃於新河口斷面 0

至斷面 15 無名橋間沿治理計畫線新建(整建)堤防總長 1,300 公尺，另西勢溪改道擬新建左右岸護岸總長 280 公尺，以確保在計畫洪水量下，河道有足夠寬度滯納洪水，維護堤後人民生命財產安全；另依計畫洪水位，高度不足之堤防予以加高；有關堤防及護岸加高、新建(整建)位置及數量如表 9-1 所示。

(二)西勢溪出口改道及河口淤砂整理

1.西勢溪出口改道：

為配合礮溪新河道，降低支流西勢溪出口角度對礮溪主流產生逆沖影響，擬自現況西勢溪出口上游約 100 公尺處進行改道，原則規劃改道出口與礮溪主流匯流角度約為 45 度，西勢溪改道兩岸配合現地地形擬採用箱籠堆疊護岸布置，兩岸預估合計施作護岸 280 公尺，有關西勢溪出口改道平面規劃圖詳圖 9-1。

2.清淤整理：

現況礮溪新河道淤積情形，經濟部水利署第十河川局於今(98)年度辦理「礮溪新河道出海口河道整理工程」進行清淤整理作業，本次清淤整理完成後配合西勢溪匯流口改道工程以改善河口淤積現況。

3.丁壩整建：

礮溪河口新河道流路偏向右岸，左岸嚴重淤積，建議為維護右岸導流堤基安全、期以挑流提高左岸輸砂能力並穩定河道，故擬計畫整建右岸挑流丁壩，整建右岸丁壩位置依民國 79 年「礮溪治理規劃告告」附錄二、台北縣政府「配合礮溪漁港擴建計畫礮溪出海口改道研究試驗報告」之改道平面布置圖(詳圖 9-2)為基礎，右岸丁壩布置數量為 9 處。

表 9-1 礮溪主流防洪工程數量表

單位：公尺

岸別	編號	工程名稱	建造位置	長度	高度
新建(整建)堤防工程					
左岸	5	四十號橋堤防下游延伸工程	沿四十號橋堤防由斷面03-11延伸至清水溪匯流口	510	4
	小計			510	-
右岸	4	社寮堤防整建工程	斷面03-12~斷面02-1	790	4
	4	社寮堤防下游延伸工程	沿社寮堤防末端延伸至斷面01-01	160	4
	小計			950	-
合計				1,460	-
堤防加高工程					
左岸	5	四十號橋堤防加高工程	四十號橋~礮溪橋	50	1
	7	清水堤防加高工程	新礮溪橋~斷面05-1	245	2
			斷面06~斷面06-11	350	1
	小計			645	-
右岸	6	田心堤防加高工程	斷面05-1~斷面06-01	280	1
	8	南勢湖二號堤防加高工程	斷面07-01~斷面07-11	250	1
	小計			530	-
合計				1,175	-

圖 9-1 支流西勢溪出口改道平面規劃圖



圖 9-2 台北縣政府「配合磺溪漁港擴建計畫磺溪出海口改道研究
試驗報告」之改道平面布置圖



三、工程設計

防洪構造物規劃設計之準則，應視各河川之河性而定，原則上應參照現有防洪工程種類，採用現有堤防規模及工程設計標準實施；已建堤防部份，應儘量採用現有堤防規模，再以計畫堤頂高檢討加高加強之必要性。各項工程設計內容簡述如下：

(一)堤防或護岸加高、新建(整建)

現有堤防高度不足者應予以加高，防止洪水溢流造成崩堤，依其不足程度，配合現地兩岸現有堤防、護岸，在堤防結構安全前提下，以防洪牆(胸牆)加高 1~2 公尺辦理，其規劃設計參考詳圖 9-3；另新建堤防部分，共為二處，其一為四十號橋堤防(下游延長)沿治理計畫線由斷面 3.11 向下游延伸至清水溪匯流口新建堤防 4 公尺，另一為社寮堤防自斷面 3.12 向下游沿治理計畫線規劃整建堤防高 4 公尺，採用型式可採蛇籠工(參考詳圖 9-4)或箱籠工(參考詳圖 9-5)堤防布置；支流西勢溪改道之新建護岸形式則採箱籠工(參考詳圖 9-5)護岸布置。

(二)挑流丁壩

新河道右岸挑流丁壩整建擬依原規劃型式予以佈設，丁壩詳圖示如圖 9-6，丁壩接堤防標準斷面詳圖 9-7。採用丁壩長 18~25 公尺，丁壩高 2 公尺，丁壩間距 40~60 公尺，基底採用乾砌石，外覆消波塊為護坦，並於靠岸側連接於堤防。

圖 9-3 礮溪堤防加高參考圖



圖 9-4 礮溪堤防新建(整建)設計參考圖



圖 9-5 支流西勢溪新建護岸(箱籠護岸)設計參考圖



圖 9-6 丁壩設計參考圖



圖 9-7 丁壩連接堤防標準斷面圖



四、工程數量及工程費估計

(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，至於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。

(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 9-2 至表 9-5。

2.直接工程成本估計

根據各項工程之基本單價及其工程數量估算本溪治理計畫工程直接工程成本，列如表 9-6。

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、配合施工獎勵金。

(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 98 年度之平均公告現值加成估算，合計補償用地 7.2 公頃(含防洪工程用地徵收費、計畫水道內私有土地徵收費)。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

表 9-2 礮溪主流現有堤防加高 1 公尺基本單價參考表



表 9-3 礮溪主流新建(整建)蛇籠堤防基本單價參考表



表 9-4 西勢溪改道箱籠護岸基本單價參考表



表 9-5 礮溪新河口右岸丁壩整建每座基本單價參考表



表 9-6 礮溪主流暨支流西勢溪改道防洪工程直接工程成本估算明
細表



地價評議委員會於評議當年期公告土地現值時評定之。平均每公頃 2,100 萬元估算；地上物補償以用地範圍內實際使用情況參酌「臺北縣辦理公共工程用地地上物拆遷補償救濟自治條例」規定，地上物補償合計概估 2,500 萬元。

(2) 用地取得作業費用

經統計用地取得數量計私有地 7.2 公頃，公有地 4.8 公頃；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 80,000 元，公有地每公頃 60,000 計算之。

(3) 配合施工獎勵金

依據經濟部 92 年 9 月 5 日經授水字第 09220211430 號函「經濟部水利事業工程用地核發獎勵金及救濟要點」三-(1)工程用地徵收前，土地所有權人出具土地使用同意書先行提供施工，或於為領取徵收補償費存入保管專戶前出具配合施工切結書，且均未阻擾施工者，每公頃以 120 萬元計算之。

由上述推估本計畫區工程用地費估算，總計約陸仟肆佰伍拾壹萬壹仟元，詳見表 9-7。

表 9-7 磺溪主流工程用地取得費估算表

項 目	補償面積 (公頃)	工程用地及地上物補償費 (仟元)
一、用地補償費	7.2	40,120
土地補償費	7.2	15,120
地上物補償費	1 全	25,000
二、用地作業費用	12	864
三、配合施工獎勵金	7.2	8,640
四、計(一+二+三)		49,624
五、用地物價調整費(四*30%)		14,887
六、總補償費(四+五)		64,511

五、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貳億壹仟陸佰柒拾玖萬肆仟元整，詳見表 9-8，考慮工程項目繁雜、經費籌措不易，茲將工程依迫切性分為二期，詳見表 9-9。



表 9-8 礮溪主流治理計畫總工程費估算總表



表 9-9 礮溪主流治理計畫分期工程經費表



第拾章 經濟效益評估

一、工作方法

礮溪主流治理計畫之經濟效益，將依以下步驟進行評估。

(一)洪災損失估計

本溪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頻率年洪水位，而繪製各重現期距洪水量之洪災損失範圍，求得各頻率之淹水面積，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頻率流量之損失金額，推估年計平均洪災損失。

(二)年計工程成本分析

依本計畫之總工程費及總投資額推算。

(三)效益分析

對本治理計畫完成後可能產生之直接效益，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。

本計畫採用益本比值來表示。

二、估計原則

(一)工程計畫效益估計原則

本治理計畫於計畫完成後可減免洪災可能之損失，並提高土地利用價值、保障經濟及生命安全，此均屬本計畫之工程效益，其效益難以金錢衡量或屬間接成效者，在防洪計畫工程評價暫無一定準則可循，茲鑒於此，本次檢討將本計畫工程效益估計原則擬定如下：

1.洪災損失之減免效益為本計畫之直接可計效益，礮溪主流重

現期距 50 年之洪水流量為設計保護標準，並另考慮充裕之出水高，本計畫實施後，以往或今後可能發生之洪災損失應可予以降低，故擬以年平均洪災損失，視為本計畫年計直接效益。

- 2.有關土地增值部份，於計畫完成後因可防止土地、房屋與工廠等浸淹流失，提高土地利用價值，惟此土地增值之構成因素頗多，其中因計畫實施後造成之增值部份亦甚難分衡量，故本項效益擬以間接效益一併估列。
- 3.由於計畫工程實施後，於保障政治、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，擬以其佔直接效益之 25%概略計之。
- 4.考量實施本計畫可避免流域沿岸既有遊憩地點損毀，減少遊憩效益的損失，並配合環境營造規劃堤岸及河岸公園等，將增加人民生活及遊憩空間；另本計畫工程實施後可減少土地土壤的流失、維持河川的正常機能，使得流域的各類生物棲地避免遭受水患損毀，對於維護溼地生態與環境功能有正面貢獻。故參考民國 98 年本所辦理「防洪工程經濟效益評估之檢討與修正(3/3)」之研究成果，本計畫效益估計擬增列遊憩效益及生態環境功能效益兩項。
- 5.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 ：

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

式中：

R=增加率，依據行政院主計處 70～91 年物價指數統計結果年採用約 3.6%

i=年利率，採用 3%

N=1.44

(二)工程成本估計原則

- 1.本治理計畫工程列入工程成本分析項目包括堤防工程、護岸工程、丁壩工程、工程用地及作物補償費。
- 2.工程成本分析依施工計畫訂施工期間為二年，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，以不超過主要設施之實際耐用年限及經濟有用年限為準，並不超過 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

本溪洪災損失估計係假設依據現況水理演算所得各頻率洪峰流量之洪水位，推估計畫洪水量(重現期距 50 年)可能淹水範圍為：左岸斷面 02~04 及右岸斷面 02~04-11，面積約 75 公頃。本計畫流域因洪災損失調查紀錄極少，故參考有關洪災損失評估相關文獻，進行推估本計畫流域各重現期洪峰流量之住宅區、工商業區及農業區洪災損失，以及公共設施及其他損失評估。

(一)住宅區、工商業區及農業區洪災損失

住宅及工商業區洪災損失評估部分，參考民國 92 年經濟部水利署「水災損失評估系統模式之建立(2/2)」之研究成果，採用其分析台北縣住宅區及工商業遭受民國 90 年納莉颱風之淹水災害損失資料，建立之住宅區及各種行業別不同淹水深度之颱風災害之損失評估標準，該損失評估標準詳表 10-1 及 10-2；依本流域各重現期距淹水區域範圍及平均淹水深度，經現場勘查配合航照圖統計推估各重現期距淹水區域範圍可能波及之住宅棟數與工商業家數，再結合各區域住宅與工商業淹水深度~損失關係，以估算其損失金額，詳表 10-3。

另農業區洪災損失評估部分，參考民國 91 年國立台灣大學生物環境系統工程學系辦理行政院國家科學委員會補助專題研究計畫「鹽水溪流域洪災損害評估模式與資料庫建立之研究」研究成果，採用其分析農業區淹水深度~損失關係之研究成果，農業區淹水深度~損失關係曲線詳圖 10-1，並依現場勘查配合航照圖推估各重現期距淹水區域範圍農田種植種類，以及約估其所佔面積，計算農業區淹水損失金額；由於該研究觀點為農業區之淹水損失，當淹水深度達到某一深度時，農作物並不會立即完全損毀，主要係受淹水時間長短之影響控制，淹水時間越長損失率越高，故利用該農業區淹水深度~損失關係曲線時，應考慮淹水時間長短所造成之損壞率，再進行修正，其修正公式如下所示：

$$E = A_i \times D \times N$$

式中， E ：農作物總損失值(萬元)

A_i ：淹水面積(公頃)

D ：平均損害程度，視淹水深度及淹水時間而定，

約為 15%~35%

N ：單位面積損失(萬元)

有關農業區洪災損失計算成果詳表 10-4。

表 10-1 台北縣住宅區淹水損失評估標準表

淹水深度 (公分)	住宅區損失標準 (元)
0-50	60,000
50-100	117,000
100-150	159,000
150-200	195,000
200-250	227,000
250-300	256,000
300-400	296,000
400以上	388,000

表 10-2 台北縣工商業淹水損失評估標準表

淹水深度 (公分)	批發業損失標準 (元)	零售業損失標準 (元)	製造業損失標準 (元)	辦公業損失標準 (元)
0	0	0	0	0
50	1,073,000	365,000	550,000	235,000
150	1,468,000	514,000	733,000	372,000
250	1,699,000	603,000	838,000	460,000
350	1,871,000	669,000	915,000	529,000
400以上	2,129,000	771,000	1,030,000	639,000

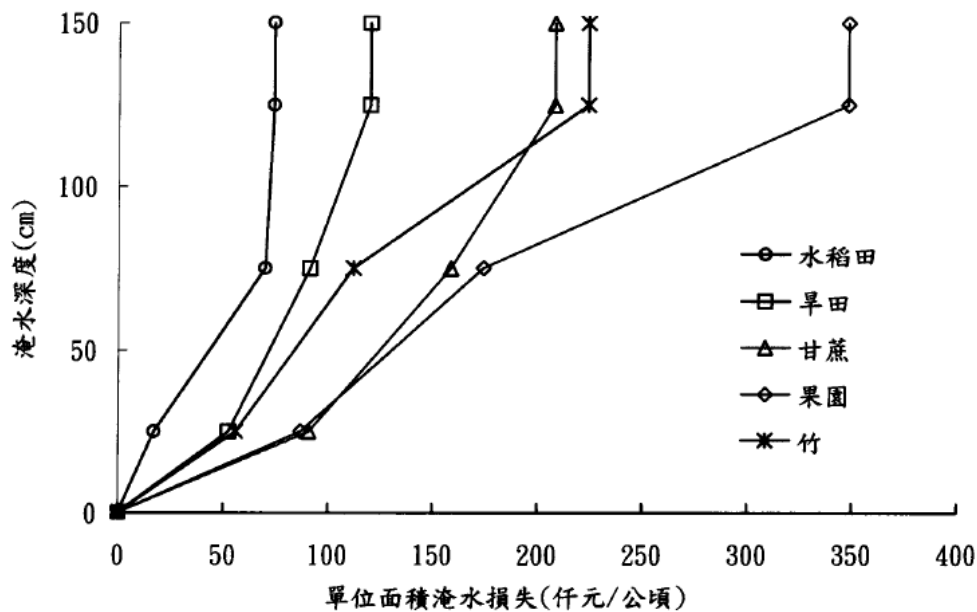


圖 10-1 農業區淹水深度~損失關係曲線圖

表 10-3 磺溪主流各重現期距住宅與工商業洪災損失推估成果表

重現期距 (年)	淹水房屋 (棟)	平均淹水深度 (公分)	住宅或行業別	損失標準 (元)	損失金額 (萬元)
2	0	0	-	0	0
5	0	20	-	0	0
10	0	70	-	0	0
20	5	120	住宅	159,000	80
25	30	160	住宅	195,000	585
50	105	210	住宅	227,000	2,384
	5		製造業	733,000	367
100	120	250	住宅	256,000	3,072
	5		製造業	838,000	419

表 10-4 磺溪主流各重現期距農業區洪災損失推估成果表

重現期距 (年)	淹水面積(Ai) (公頃)	平均淹水深度 (公尺)	農田種類	單位面積損失(N) (萬元/公頃)	損壞率(D) (%)	損失金額(E) (萬元)
2	0	0	-	-	-	-
5	2	20	水稻田	1.3	15	0.4
	5		旱田	4.0	15	3
10	5	70	水稻田	6.5	20	7
	15		旱田	9.0	20	27
20	10	120	水稻田	7.3	25	18
	15		旱田	11.2	25	42
25	18	160	水稻田	7.5	30	41
	30		旱田	11.7	30	105
50	25	210	水稻田	7.5	30	56
	50		旱田	11.7	30	176
100	23	250	水稻田	7.5	35	60
	60		旱田	11.7	35	246

(二)公共設施及其他損失

因本溪歷年實際洪氾資料不完整，公共設施及其他損失之估計值，乃採住宅損失金額之 30%，如表 10-5。

表 10-5 礮溪主流各重現期距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
公共設施及其他損失	0	0	0	24	176	715	922

備註：本表公共設施及其他損失約佔住宅損失之 30%。

總和上述各頻率總損失值如表 10-6，將其繪於普通方格紙上可得一平滑曲線詳如圖 10-2，並可求得年平均洪災損失值為 423 萬元。為本治理計畫實施後可減免之洪災損失之直接效益。

表 10-6 礮溪主流各重現期距洪災總損失推估成果表

單位：萬元

重現期距(年)	住宅損失	工商業損失	農業區損失	公共設施與其他損失	合計
2	0	0	0	0	0
5	0	0	3	0	3
10	0	0	34	0	34
20	80	0	60	24	164
25	585	0	146	176	906
50	2,384	367	232	715	3,697
100	3,072	419	306	922	4,719

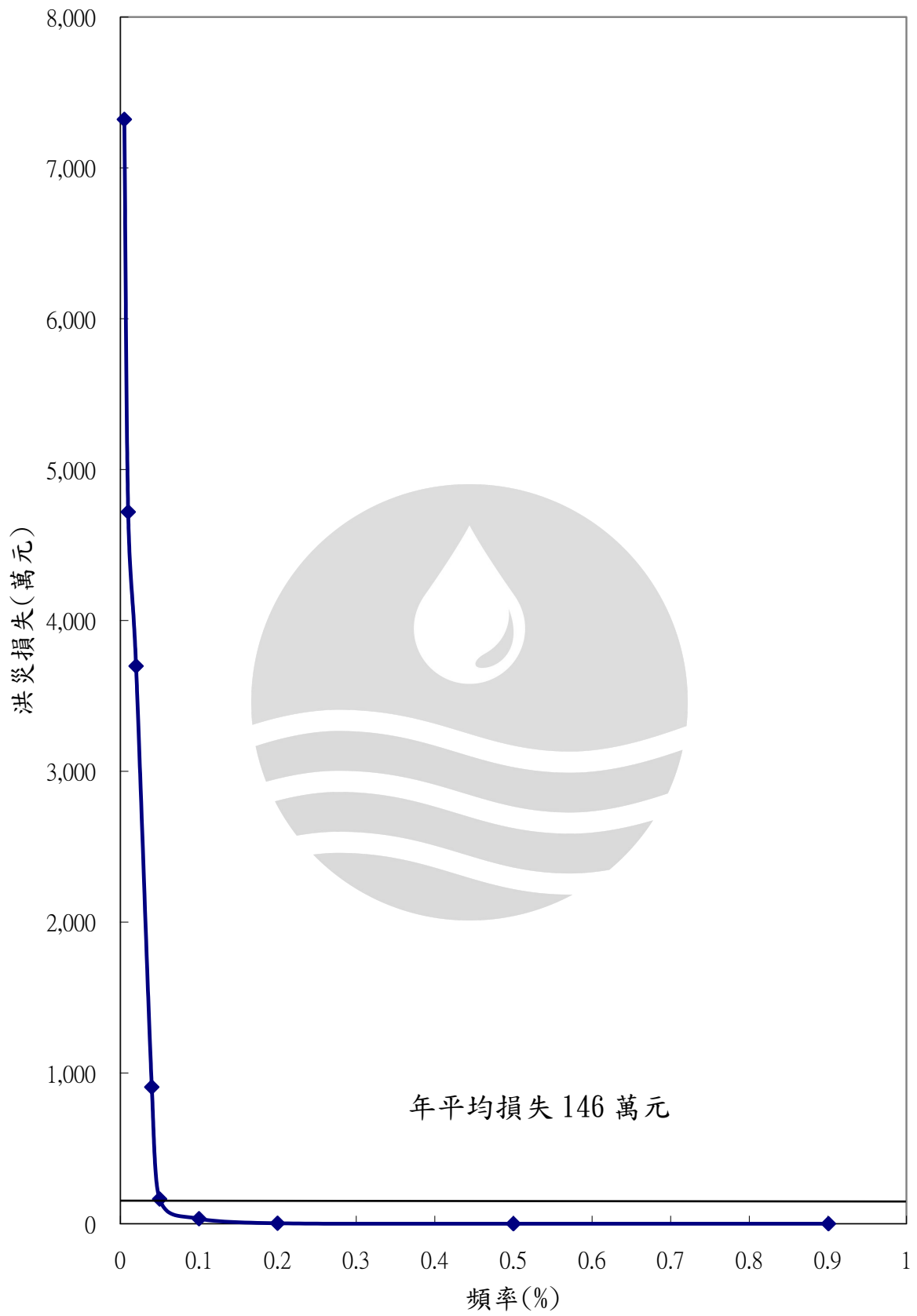


圖 10-2 礮溪主流各重現期距洪災損失曲線圖

四、遊憩及生態環境功能效益估計

由交通部觀光局-臺閩地區民國 97 年主要觀光遊憩區遊客人次統計資料中包含之景點：金山遊客中心之遊客數 51,708 人次、金山溫泉館為 39,412 人次，朱銘美術館 116,875 人次，可見本流域觀光遊憩機能相當優良，旅客眾多，加以上游屬陽明山國家公園，中下游兩岸土地利用多為農業使用，生態環境尚稱良好，故防洪計畫除防止洪災損失之效益外，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台北縣金山鄉，依國家防災中心(2005 年)分類，金山鄉屬於鄉村型地區，參考「防洪工程經濟效益評估之檢討與修正(3/3)」研究成果之鄉村型防洪計畫類型(案例：苑裡溪治理計畫)，其有關遊憩及生態環境功能效益單價部分，係利用條件評估法直接詢問避免災害之願付價格，透過問卷項目推估各效益單價值以取得民眾對防洪計畫之評價；本溪擬依其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，此二項效益估計分述如下：

(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 XX 河流域達到 XX 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。

本次本項效益擬以當地居民總人口數(台北縣金山戶政 98 年 12 月統計資料，總人口數為 22,408 人)乘以遊憩效益推估單價計算，經計本項遊憩效益為 123.24 萬元。

(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 XX 溪流域達到 XX 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。」，經統計受訪者樣本分析，本項生態環境功能效益推估單價為新台幣 72 元/人。

本次本項效益擬以當地居民總人口數(台北縣金山戶政 98 年 12 月統計資料，總人口數為 22,408 人)乘以生態環境功能效益推估單價計算，經計本項遊憩效益為 161.34 萬元。

五、年計工程成本

(一)工程項目

本治理計畫河段內，計待興建之堤防為 1,300 公尺，另有堤防加高、挑流丁壩及橋梁改善工程，工程數量詳見表 9-1。

(二)工程估價

本治理計畫之分期工程經費共計 21,679 萬元，詳見表 9-9。

(三)年計工程成本

依施工計畫訂為二年，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	21,679 萬元
(2)施工期間利息 $(1) \times [(1+3\%)^3 - 1]$	2,010 萬元
(3)總投資額	23,689 萬元

2.年計成本

(1)年利息： $(\text{總投資額}) \times 3\%$ $23,689 \text{ 萬元} \times 0.03 = 711 \text{ 萬元}$
(2)年償債基金： $(\text{總投資額}) \times 0.887\%$ $23,689 \text{ 萬元} \times 0.00887 = 210 \text{ 萬元}$
(3)年運轉及維護費：直接工程費 $\times 3\%$ $11,714 \text{ 萬元} \times 0.03 = 351 \text{ 萬元}$
(4)年稅捐保險費：直接工程費 $\times (0.12\% + 0.62\%)$ $11,714 \text{ 萬元} \times (0.0012 + 0.0062) = 87 \text{ 萬元}$
(5)年計工程成本： $(1) + (2) + (3) + (4) = 1,359 \text{ 萬元}$

六、年計效益

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：

(1)年計直接效益	146 萬元
(2)年計間接效益： $(\text{直接效益 } 25\%)$	37 萬元
(3)年計遊憩及生態環境功能效益	285 萬元
(4)年計效益： $[(1) + (2) + (3)]$	468 萬元
(5)平均年計效益： $(N \times \text{年計效益})$ (將來 50 年內之年平均效益)	674 萬元

$$\text{益本比} = \frac{\text{平均年計效益}}{\text{年計工程成本}} = \frac{674}{1,359} = 0.5$$

七、計畫評價

本計畫評價結果益本比僅為 0.5，單以數據論之益本比小於 1 本應檢討施作之可行性，然本計畫實施後，對兩岸土地及居民生命財產之安全確有更進一步之保障，且全河段可確保河道邊坡降低受洪水沖蝕或流失，提高土地利用價值，增進地方繁榮，保障經濟交通安全，此等為本計畫無法量化之間接效益，而防洪工程一般亦視為政府保護人民生命、財產安全之基本建設。考慮以上因素實際上此工程之益本比遠遠大於所估計之效益，本治理計畫實有實行之價值，故本溪治理計畫建議儘早實施。

八、檢討與建議

- (一)洪災損失之減免效益為防洪計畫之直接可計效益，而間接效益為防洪工程完成後所衍生之效益，主要為土地利用價值提高，促進經濟繁榮等效益，多為未來發展之潛力及前景，與政府之政策及未來土地利用計畫相關，間接效益甚大，但量化之標準則甚難訂定。而目前一般評估時大都以直接效益之 25% 估算，可能低估其效益而誤導效益之判斷。
- (二)另外尚有不可計之效益，如生命之保障，災區疾病之避免，災民體力精神方面之損失，增進人民對政府之信心及社會安寧等，都無法以金錢估算。
- (三)防洪有如國防，攸關人們生命財產之保護及保全國土經濟活動，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。
- (四)防洪工程除保障人民生命財產之安全及防止國土流失外，防洪

工程完成後，土地利用價值提高，工商業也才能迅速發展，無形效益甚大。但防洪經濟分析則甚為複雜，間接效益與不可計效益之量化標準甚難訂定，建議委由土地、經濟方面專家詳加研究，訂定工程效益估算項目及量化標準以供參考遵循。

(五)綜合而論，本治理計畫實行後，可有效減小洪災造成之直接損失，另外尚有上述無法量化評估之各種間接效益，故可以確定本計畫實施後，可有效減少洪災造成之人民生命財產損失，確保國土安全，並能為本溪創造更大的間接利益。



第拾壹章 關聯計畫及配合措施

一、計畫洪水到達區土地利用

- (一)計畫河段內沿岸計畫洪水到達區域範圍，以計畫洪水位推估治理區段內洪水氾濫範圍約 66.5 公頃，主要集中在地勢較低窪之下游段未建堤防處，因堤高不足或無堤防，導致洪水溢流擴散至洪水高程範圍，其間多屬農業區，計畫洪水到達區域如附件四所示。將來本計畫實施後，氾濫狀況必然獲致有效之改善，防洪工程未完成前，應以低密度開發使用。
- (二)已布置防洪設施但尚未施工完成之區域，應以低密度開發使用，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設施，其臨近河面應設適當之護岸工事以維安全。
- (三)在未布置防洪設施保護區域，應以低密度開發使用，如作為其它建築用途，應自行設置保護安全設施。

二、都市計畫與北海岸風景特定區之配合

磺溪治理河段範圍內有「金山都市計畫」及「北海岸風景特定區計畫」兩項計畫，均尚有局部區段與本治理計畫衝突(如表 11-1)，說明如下：

(一)金山都市計畫之配合

金山都市計畫範圍緊臨本溪河川區域範圍，位於斷面 02~04 之河段右岸，目前作為綠地及學校用地使用，與本溪治理計畫及用地範圍線部份區域重疊，請都市計畫主管機關於都市計畫通盤檢討時，應配合本治理計畫變更為「河川區」，以利排洪之需要及治理計畫之推行。

(二)北海岸風景特定區計畫之配合

本溪斷面 08 礮溪中橋以下河段，左岸有部分北海岸風景特定區用地位於水道治理計畫範圍內，由於其用地與本溪河道行水區域有重疊處，應配合本治理計畫變更為「河川區」，以利排洪之需要及治理計畫之推行。

本計畫公告後，劃入用地範圍線之土地不得再依原區域計畫或都市計畫之使用分區使用，應依水利法之規定使用。另土地使用變更及開發行為應嚴格實行出流管制，避免因人為開發而破壞治理之效果。

表 11-1 礮溪檢討河段與都市計畫重疊部分統計表

都市計畫別	斷面區間/岸別	現況使用編定	配合檢討內容	權責單位
金山都市計畫	斷面 02~04 河段右岸	綠地、學校用地	改為河川區	新北市政府
北海岸風景特定區計畫	斷面 08 以下河段左岸	農業區	改為河川區	新北市政府

三、現有跨河建造物之配合

(一) 橋梁

本溪治理河段內之橋梁計有四十號橋、礮溪橋及無名橋等三座，經檢討梁底高程於計畫洪水位下略顯不足。其中梁底高程不足者應由公路主管機關列入年度計畫優先辦理，至於出水高不足與橋長不足者，則建議於後續道路更新改善時配合辦理，其餘橋梁(新礮溪橋等)仍應隨時注意橋基保護問題。

(二) 攔水壩

現有主要灌溉系統係由礮溪一、二圳及二座攔水壩(斷面 7.1 之一號攔水壩，斷面 11.11 之二號攔水壩)引取本溪水源灌溉，取水用攔水壩尚不影響目前河道排洪，主管機關應注意平時維護及安全配合相關事宜，並應注意颱風時是否有雜物、樹枝堆積於堰址，影響河道通洪，如有前項情況發生時應即時排除之。

四、取水及排水設施之配合

(一)灌溉取水口之配合

計畫河段內沿岸有磺溪一、二圳引取本溪水源灌溉，主管機關應配合治理計畫，避免一切有妨礙水流之行為。

(二)支流出口配合

計畫河段現有主要支流為西勢溪及清水溪，另本溪中上游兩岸有甚多山坑野溪匯入，故興建防洪構造物時應配合地形地勢，並保留適當的出口銜接範圍。西勢溪及清水溪為新北市管區排，本溪築堤束洪後，河道兩岸之排水應參考河道水位，如有倒灌之虞時，其排水出口應設置水閘或背水堤防患之。

(三)堤後排水之配合

日後下游築堤束洪後，應可改善洪氾溢淹之情形，惟建堤時宜預留水閘門，備宣洩堤後積水，或堤後低窪地區布設抽水機具，以抽除無法排出之內水。

五、中上游集水區水土保持保育治理措施

本流域上游集水區屬陽明山國家公園管制範圍，林木植生情況尚稱良好，然因流域內天然地質、坡度陡峭、降雨量集中及集流時間短等因素，仍可能造成局部邊坡坍塌等災害情形。今後主管機關應加強中、上游集水區之保育管制工作，並嚴格禁止人為之不當開發行為。

六、洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

(一)洪水預警

即時降雨量可由中央氣象局氣象網站，隨時掌握最新颱風及豪雨等氣象動態，當發布海上或陸上颱風警報或豪雨特報後，相關單位應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時提高警覺，做好防災準備。

本溪目前無設置水位流量站，建議在三和橋及新磺溪橋設置水位站，並可搭配即時影像監視設備，即時監測水位狀況，並應建立金山地區洪水預警系統暨水利設施災害防救體系，訂定洪水溢堤警戒值及通報應變系統，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

當水位達洪水溢堤警戒時，轄管機關可透過簡訊或傳真方式通知警察局、消防局、新北市政府、金山區公所、金山區漁會及流域內各村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，惟主管機關仍應視現地狀況進行實際避難路線及避難設施之規劃，另磺港漁港船隻及人員緊急疏散事宜，建請漁會適時疏散。疏散路線及避難處所位置示意詳圖 11-1。

七、生態維護或保育之配合措施

現況左岸自四十號橋至清水溪匯流口有良好河岸林，目前鳥類資源豐富，常見白鷺及夜鷺等鷺科鳥類於河岸林築巢，溪床及兩岸農田間亦常有季節候鳥駐足，故左岸應維持現狀避免破壞，治理措施應加以考量生態環境因素，採以生態或近自然工法施設，以維護河川鳥類生態。

本溪上游流域因人為活動較少，環境大部分維持自然狀態，生物棲息環境佳，人為開發較少，沿線景觀幽靜，生態豐富，應維持自然環境及生態系統，加強環境保護管理措施，避免遊憩或經濟需求對棲地可能造成的干擾，留給自然應有的成長空間。為使環境保存及提供生物的存活與繁衍環境，應禁止流域內人為不當開發，並針對各種污染源加以管制，相關單位應針對各種污染源實施定期檢測，並依放流水標準加強管制改善，以保護水質。

八、環境營造之配合措施

未來應加強流域內主、支河川水質的改善及維持，而防洪水利設施配合當地水、陸生態環境進行規劃設計，盡量採用近自然工法，並串連周邊景觀特色、人文歷史及生態環境，兼顧排水灌溉、生態保護及休閒遊憩功能。

九、河川管理及工程維護注意事項

(一)河川管理之配合

水道治理計畫經核定公告後，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，以確保計畫洪水之暢洩，應請管理機關嚴格執行河川管理之工作。

無名橋(斷面 15-02)以上河段位於山谷，河道因高山範束蜿蜒曲折，尚無保全對象及治理需求，故採「河川管理」手段，配合河川區域之管理，於河川區域範圍內之河道土地，管制建物及開發行為，避免與水爭地造成危害。

(二)高莖作物與濫墾之管理

河川區域之種植植物應經許可，並應符合河川管理辦法及河川區域種植規定，如有違反水利法、河川管理辦法及河川區域種植規定者，請管理機關本權責依規裁處，以維河防安全。

(三)水質及河川區域環境之維護與管理

為維護河川水質，對於森林樹木之墾伐及垃圾廢棄物處理有關主管機關應加強管制，於河川區域內之排注廢污水或引取用水應依水利法第 78 條之 1 規定取得許可後始得為之。本計畫河段風景優美，為配合觀光休憩需要，各項防洪設施，除注重工程安全品質外，需與優美的環境相互調適，並適度維護管理。

(四)構造物施設與濫建管理

本溪現有防洪設施保養維護尚佳，計畫水道內亦無濫建情

事，本計畫公告後，計畫水道內興建構造物，應依規定向河川管理機關申請辦理。

(五)西勢溪出口改道

為配合礮溪改道，請管理單位未來辦理西勢溪治理規劃時將西勢溪出口改道納入規劃，以降低支流西勢溪出口角度對礮溪主流產生逆沖影響。

(六)河口淤砂整理

河口為淤積河段，可定期作河道沖淤觀測，視淤積程度辦理河道整理，以維持河川通洪能力。

(七)丁壩布置

為維護兩岸導流堤基安全，並配合未來西勢溪出口改道規劃，請管理單位依河性變化適當布置丁壩，以穩定河道。

十、其他配合事項

(一)道路邊坡保護

省道台 2 甲線陽金公路山區路段臨近本溪，於斷面 08 至斷面 09 及斷面 11 至斷面 12 兩河段臨近河道，計畫保護標準下洪氾水位雖不及路面高程，而高水流向掠過道路邊坡。由於現況邊坡聳立陡峭而無崩塌情形，河岸堅硬穩定，故列於配合措施，於日後道路整建時注意邊坡保護問題。

(二)強化淹水預警及災害防救

配合水利署防災中心推動之社區自主防災，建構完整之洪災救護系統，妥善規劃淹水區域管制、疏散及避難計畫，結合社區民眾防災組織，強化水災防救體系，並建置救災人力及機具設備資料庫及徵用程序等機制，以厚植災害防救能力。

(三)加強民眾教育及宣導

運用新聞媒體及舉辦相關活動，藉以宣導防洪觀念及方法，提高民眾防災意識。教導民眾愛護河川環境，不隨意丟棄廢棄物

阻礙河道水流、污染河川；提升自然生態保育觀念，推動民眾參與河川環境維護工作。

(四)溫泉資源開發及管理配合事項

磺溪流域之金山及上游之馬槽、八煙等地有豐富的溫泉資源，其相關的溫泉開發與管理，請依溫泉法及其相關子法規定辦理。

(五)生態工法配合事項

磺溪因上游大量的溫泉、氧化鐵等酸性物質沖入磺溪，水棲生物無法生存，其它如植物、陸域動物及鳥類生態豐富而且多樣性，河川水路兩岸綠帶成為生態走廊與既有的生態綠網串聯，形成藍色與綠色生態廊道，並提供生物更寬廣的自由覓食、遷徙、避敵的空間。在安全考量下，設置生態堤岸或近自然工法護岸取代硬式堤防提升河岸親水性，發展多自然型河川並維持磺溪流域生態環境。



圖 11-1 金山地區洪災緊急疏散路線及避難處所規劃示意圖

附錄一 參考文獻

- 1.台灣省水利局「礮溪治理規劃報告」，民國 79 年。
- 2.台灣省水利局「礮溪治理基本計畫」，民國 81 年。
- 3.經濟部水利署，「台灣地區雨量站降雨強度—延時 Horner 公式分析」，民國 92 年。
- 4.經濟部水利署水利規劃試驗所，「台灣地區主要流域整體地文及水文資訊查詢系統建立」，民國 94 年。
- 5.經濟部水利署「河川治理規劃及河川區域劃設水文分析報告審查作業須知」，民國 95 年。
- 6.經濟部水利署，「水文資訊網整合性服務系統」。
- 7.經濟部水利署第十河川局，「礮溪河川區域劃設水理分析報告」，民國 96 年。
- 8.台灣省水利局，「台灣水文資料電腦檔應用之研究—(12)三角型單位歷線參數之研究」，民國 82 年 6 月。
- 9.經濟部水利署水利規劃試驗所，「美國國家計算水科學及工程中心河道變遷模式之引進及應用研究(2/3)」，民國 97 年 12 月。
- 10.日本港灣協會，「面的な海岸防護方式の計畫・設計マニュアル」，民國 80 年。
- 11.經濟部水利署水利規劃試驗所，「台灣地區河川型態分類技術手冊研擬總報告書」，民國 94 年 12 月。
- 12.台北縣金山鄉戶外生活發展協會，「北礮溪環境資源調查報告」，民國 94 年。
- 13.經濟部水利署，「海岸水文分析應用手冊—第二版」，民國 97 年 12 月。
- 14.聖約翰學報，第二十四期，台灣省北基農田水利會歷史沿革，民國 96 年 7 月。

- 15.經濟部水利署第十河川局，礮溪河川區域勘測檢討報告（出海口至上礮溪橋）【第一次檢討】，民國 97 年 11 月。
- 16.國立成功大學水利及海洋工程研究所，「礮溪改道研究報告」，民國 78 年 11 月。
- 17.經濟部水利署，「水災損失評估系統模式之建立(2/2)」，民國 92 年 12 月。
- 18.國立台灣大學生物環境系統工程學系，「鹽水溪流域洪災損害評估模式與資料庫建立之研究」，92 年 7 月。
19. Hydrologic Engineering Center (2000). "Hydrologic Modeling System: Technical Reference Manual." U.S. Army Corps of Engineers, Davis, California.
20. Lee, K. T., and Yen, B. C. (1997). "Geomorphology and kinematic-wave based hydrograph deviation," J. Hydr. Engrg., ASCE., 123(1), 73-80.
21. McCuen, R. H. (1998). Hydrologic Analysis and Design, Prentice Hall, New Jersey.
22. Wooding, R. A. (1965).. "A hydraulic model for the catchment-stream problem, 1. kinematic-wave theory," J. Hydrol., 3(3), pp-254-267.

附錄二 重要公文函件

一、經濟部水利署第十河川局 函

發文日期：95 年 8 月 3 日

發文字號：水十規字第 09501001960 號

主旨：檢送本署「變更金山都市計畫」案涉及磺溪治理計畫河川區劃設事宜疑義現勘紀錄 1 份，請 查照。

說明：依本局 95.7.20 水十規字第 09501001850 號函續辦。

「變更金山都市計畫」案涉及磺溪治理計畫河川區劃設事宜疑義現勘紀錄

壹、集合時間：95 年 7 月 28 日下午 2 時整

貳、集合地點：金山鄉公所

紀錄：周俊彬

參、現勘地點：磺溪中下游河段

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、結論：

一、磺溪流域跨臺北市及臺北縣轄區，其等級應中央管河川；依中央管河川治理標準，磺溪主流應達 100 年重現期之防洪保護能力。目前磺溪治理基本計畫係於民國 81 年公告，保護程度僅有 50 年重現期之防洪保護標準。每逢颱風來臨時，常有局部堤岸遭洪水沖損坍塌，建議經濟部水利署能重新檢討磺溪治理基本計畫為 100 年頻率，以保護人民生命財產安全。

二、磺溪兩岸堤防護岸如有毀損情形，請金山鄉公所即刻提報第十河川局，俾利辦理修護事宜。

陸、散會

二、經濟部水利署第十河川局 函

發文日期：95 年 8 月 28 日

發文字號：水十規字第 09501002140 號

主旨：檢送「提高礮溪防洪保護標準事宜」現勘紀錄 1 份，請 查照。

說明：依本局 95 年 8 月 15 日水十規字第 09501002120 號函續辦。

提高礮溪防洪保護標準事宜現勘紀錄

壹、集合時間：95 年 8 月 23 日下午 2 時整

貳、集合地點：金山鄉公所

紀錄：周俊彬

參、現勘地點：礮溪

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、結論：

- 一、礮溪流域跨臺北市及臺北縣轄區，其等級應中央管河川；依中央管河川治理標準，礮溪主流應達 100 年重現期之防洪保護能力。目前礮溪治理基本計畫係於民國 81 年公告，保護程度僅有 50 年重現期之防洪保護標準。每逢颱風來臨時，常有局部堤岸遭洪水沖損坍塌及洪水溢堤情事。
- 二、為保護礮溪兩岸人民生命財產安全，礮溪確有提高防洪保護標準之需要，惠請水利規劃試驗所酌予考量年度計畫著手辦理治理計畫檢討。
- 三、於治理計畫檢討研定公告前，礮溪兩岸堤防護岸如有遭洪水沖毀損壞情形，請金山鄉公所即刻提報第十河川局，俾利辦理搶修及修復事宜。

陸、散會

三、經濟部水利署 函

受文者：水利規劃試驗所

發文日期：95 年 9 月 4 日

發文字號：經水河字第 09553116700 號

主旨：有關所送「提高礮溪防洪保護標準事宜」現勘紀錄案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復 貴局 95 年 8 月 28 日水十規字第 09501002140 號函。
- 二、有鑒於礮溪(跨省市河川)治理基本計畫公告迄今已逾 14 年，且僅達重現期距 50 年防洪保護標準。考量該溪現況流路已明顯改變，如河道出海口改道造成河口嚴重淤積，此與公告流路相左，且每逢颱風易遭溢堤及堤岸坍塌毀損等情事發生，依「河川治理規劃檢討作業要點」相關規定，實有必要重新檢討治理規劃，以應實需，請水利規劃試驗所適時研提年度計畫報署核處。另就現階段礮溪兩岸堤防及護岸如遭洪水損害，請第十河川積極主動辦理搶修(險)及復建事宜。

四、經濟部水利署第十河川局 函

受文者：經濟部水利署水利規劃試驗所

發文日期：95 年 1 月 2 日

發文字號：水十規字第 09702000010 號

主旨：檢送「礮溪新河道出海口淤積」案現場會勘紀錄，請 查照。

「礮溪新河道出海口淤積」案現場會勘紀錄

壹、時間：96 年 12 月 13 日上午 10 時整

貳、地點：臺北縣金山鄉公所

參、主持人：林峰旭

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、結論：

- 一、礮溪出海口段淤積位置有兩處，支流西勢溪匯流口及礮溪左岸本流出海口處，合計待清淤積土方約 1 萬立方公尺。因屬感潮河段，淤積土方為含鹽分無價料。
- 二、礮溪新河道開闢迄今 12 年，因洋流漂砂及支流匯入造成河道自然淤積，雖尚無立即危險，但颱風期間影響上游通洪。
- 三、97 年水利署水利規劃試驗所將辦理礮溪治理計畫檢討，本案配合該期程，預定列入 98 年度工程勘評，俟入選後辦理。

陸、10：40 散會

五、立法院李慶華委員服務處 函

受文者：經濟部水利署

發文日期：98 年 1 月 22 日

發文字號：華服(98)字第 018 號

主旨：茲因台北縣金山鄉「礮溪」出海口附近泥沙淤積問題嚴重，每逢颱風季節來臨時，易發生淹水問題，危及民眾生命財產安全，本息辦理現地會勘結論如下：

會勘結論：

- 一、水利署將礮溪出海口淤積河段舒駿所需費用 800 萬元列入 98 年度計畫，並儘速辦理疏濬。
- 二、有關礮溪出海口離岸堤(護堤)設置事宜，建議請水利署水利規劃試驗所納入 98 年度「礮溪治理規劃檢討」分案，一併分析研議可行性。
- 三、礮溪下游段治理工程，防洪保護計畫遊 50 年重現期(防汛期)提升為 100 年重現期(防汛期)，俟 98 年度治理計畫公告後，逐年編列預算辦理。
- 四、有關礮溪河川區域線內土地，請地方政府配合先行辦理都市計畫變更地目及徵收，俾使黃曦治理工程順利推動

六、經濟部水利署 函

受文者：本署水利規劃試驗所

發文日期：98 年 3 月 3 日

發文字號：經水河字第 09851047760 號

主旨：函轉李慶華委員關切案件—台北縣金山鄉「礮溪」出海口附近河道淤積嚴重案會勘結論(詳附件)，請查照。

說明：

- 五、依據李慶華委員服務處 98 年 1 月 22 日華服(98)字第 018 號函辦理。
- 六、會勘結論 2、3 部分，有關礮溪下游段治理工程，防洪保護標準由 50 年重現期提升為 100 年重現期及礮溪出海口離岸堤設置事宜，請貴所研議報署。

七、水利規劃試驗所 函

發文日期：98 年 3 月 11 日

發文字號：水規河字第 09851006220 號

受文者：經濟部水利署

主旨：有關李慶華立法委員關切案件—台北縣金山鄉「磺溪」出海口附近河道淤積嚴重會勘結論 2、3，辦理情形如說明，請 鑒核。

說明：

- 一、復 鈞署民國 98 年 3 月 3 日經水河字第 09851047760 號函。
- 二、會勘結論 2 有關『磺溪出海口離岸堤(護堤)設置事宜，建議本所於本(98)年度納入「磺溪治理規劃檢討」方案一併分析研議可行性』乙節，本年度擬將其建議納入考量方案，並就其可行性檢討研議。
- 三、會勘結論 3 有關「磺溪下游段治理工程，防洪保護計畫由 50 年重現期(防汛期)提升為 100 年重現期(防汛期)...」乙節，磺溪流域水文分析已重新檢討，本(98)年度將重新檢討計算現況水理及現況防洪構造物防洪能力，並就磺溪下游段研擬洪氾改善計畫，並考量下游段兩岸土地利用狀況及洪氾保護程度，評估工程計畫效益及經濟分析，是以決定是否提升磺溪下游段之防洪保護標準。

八、經濟部水利署 函

發文日期：九十八年三月十六日

發文字號：經水文字第 09851058250 號

受文者：本署水利規劃試驗所

主旨：所送「磺溪治理規劃檢討」水文分析報告(修訂本)一案，經查該報告業依各審議委員會及相關單位意見修正完竣，爰同意其內容，請 查照。

說明：復 貴所 98 年 3 月 3 日水規河字第 09307001060 號函。

九、經濟部水利署 函

發文日期：九十九年八月五日

發文字號：經水文字第 09916005890 號

受文者：經濟部水利署水利規劃試驗所

主旨：檢送 99 年 7 月 27 日「礮溪治理規劃檢討報告(稿)」報告書署
內審查會議紀錄 1 份，請 查照。

說明：依據本署 99 年 7 月 19 日經水河字第 09916005320 號開會通知單
賡續辦理。



附錄三 審查意見處理情形

「礮溪治理規劃檢討」水文分析報告審查會議紀錄

(水利署 97.11.11 經水文字第 09730004790 號函)

(一)會議時間：97 年 11 月 10 日(星期一)下午二時○分

(二)會議地點：水利署(台北辦公區)第三會議室

(三)會議結論：

本案水文分析報告經委員審查後，請水規所參照委員意見修正報告書後，再行報署複核。

(四)審查意見處理情形表：

意見	處理情形
黃委員月娟 1.P2-3、表 2-1 請增加一列全流域之主流河川特性。第 2.4 節增述各控制點治理標準及計劃洪水量。 2.第三章，79 年水文分析簡述第 6 點，請述明是採 50 年重現期距流量。 3.P3-14，標準誤差 SE 公式「n」應修正為「n-m」，其中 m 為參數個數。並請查核計算過程作必要之修正。報告中述及極端值一型分布河口站有負值，是錯誤的，其原因是機率紙模軸坐標錯誤(圖 3-3~3-12 請用甘保機率坐標而非對數坐標)，此外，建議依各站最適分布結果採用，不必加以統一。 4.圖 3-15~圖 3-19，表 3-16「…瞬時單位歷線」請更正為「…瞬時單位歷線法所得 1hr 單位歷線」。 5.瞬間單位歷線法，N，K 求出後，可	 1. 遵照委員意見辦理修正，表 2-1 增加全流域主流自規劃起點上礮溪橋至終點河口之河川特性，另於本章第 2.4 節增述各控制點治理標準及計劃洪水量，詳 P2-3。 2. 已於第 6 點加述計畫流量採用 50 年重現期距流量，詳 P3-1。 3. 標準誤差 SE 公式「n」已應修正為「n-m」，詳 P3-14；已遵照委員意見改用海生式甘保機率紙重新點繪，詳 P3-16~3-23。 4. 表 3-16 已依委員意見辦理修正。 5. 參考 92 年 2 月「台灣地區雨量測站降雨強度—延時 Horner 公式分析」降雨強度參數值，本流域僅竹子湖(2)雨量站具分析資料，因竹子湖(2)雨量站位於山區，就本流域逕流量分析而言，其降雨強

意見	處理情形
以得到 1 小時以下(例如 0.4 小時…等)，推需配合 Horner 雨型。 6.三角形單位歷線法採用美國 SCS 經驗公式所得各控制點之三角型單位歷線洪峰流量為瞬間單位歷線之 5~6 倍，顯示過大，建議採用本土公式(82 年 6 月)重作演算。另外，表 3-21Q_p之單位應為「cms」。 水利署謝諮詢委員瑞麟 1.三和站之降雨量補遺請以台電大油礦站資料查對。 2.站況表 3-1 第 5 行記錄年分單位為民國但紀錄採西元，請修正。 3.頻率分析結果機率分佈點繪圖以極端值一型與實際記錄較吻合(低機率不準，但計畫不會採用)為何不採用？ 4.流量推估結果建議採用瞬間單位歷線法計算值，概念上似考慮周到，但本顯分析所用 K，N 參數係引用台灣大河川之綜合參數如何證明比其他分析法優良？ 5.以上建議再查核後作適當選擇。	度恐超估。 6. 已遵照委員意見依台灣省水利局「三角型單位歷線參數之研究」(82 年 6 月)第 1.法由 T_p，T_b 公式推導；Q_p 之單位已改為「cms」，詳表 3-18。 1. 以台電大油礦站與竹子湖 2 雨量站記錄，經查對重複年份民國 68~69 年，一日最大暴雨量統計值，大油礦站分別為 348.2、245.2，竹子湖 2 站分別為 488、399，三和站之降雨量補遺於民國 68~69 年分別為 217.7、164.8；依地理位置而言，竹子湖 2 站鄰近於本流域上游山區，大油礦站位於本流域中上游位置，三和站位於本流域中下游位置，暴雨量值，竹子湖 2 > 大油礦 > 三和，查對結果尚符合山區雨量較大趨勢。 2. 年份單位已修正為西元，詳 P3-4。 3. 已重新分析修正改採用極端值一型機率分布成果。 4. 依簡委員意見增加運動波—地貌瞬時單位歷線法推估流量，經綜合考量後改採用其推估成果。 5. 遵照委員意見辦理。

意見	處理情形
水利署簡顧問俊彥 1.P3-5，第 13 行「…線性關係式」應為「…曲線關係式」。 2.本次分析瞬時單位歷線法，採王如意教授之經驗參數，依過去經驗，常導致分析結果偏低。本流域之特性相當適合運動波—地貌瞬時單位歷線法，建議增加此法之分析，以供採擇。由於各控制站的集流時間都小於一小時，單位歷線的有效降雨延時採一小時並不適當。 3.P3-44，逕流數 C 值介於 0.66~0.87，請示明各重現期距之 C 值。 4.本次分析結果比 79 年高出甚多，無論一日暴雨及雨型峰值均高出很多，建議詳加探討說明。而本次分析的洪水量，在 Q₂ 部分與 79 年成果差異甚大，也請探討說明，使其具有說服力。	1. 已辦理修正，詳 P3-5。 2. 遵照委員意見增加運動波—地貌瞬時單位歷線法推估重現其距流量。 3. 前次合理化公式法分析成果，係作極限值參考比較，本次依委員意見增加運動波—地貌瞬時單位歷線法，故合理化公式法已刪除。 4. 遵照委員意見辦理，並於第四章結論探討說明原因。
本署水文技術組蘇科長俊明 1.3-6 頁，圖 3-2 礪溪流域徐氏多邊形圖內各控制點權重表，河口控制站中金山雨量站所佔權重 11.10%，竹子湖(2)雨量站權重 33.64%，然，金山雨量站位址較近河口控制站，其權重計算方式是否正確，請再確認。若權重有所修正，表 3-2 至 3-6 請同步修正。 2. 本次分析礪溪流域 24 小時暴雨雨型峰值 12.89%為民國 79 年 9.15%之 1.4 倍，故本次重現期距 2 年洪峰流量竟較民國 79 年減少 21.74%，5 年只增加 4.76%，採用值是否合理，請再確認。 3. 本報告建議新礪溪橋與三河橋之間	1. 依委員意見檢討河口控制站控制流域面積權重計算，以徐昇式多邊形法計算各控制站各雨量站權重，各控制站權重應為正確。 2. 已依委員意見重新計算各重現期距洪峰流量，詳第三章。

意見	處理情形
選擇地點設置水文觀測站，以利提高日後洪水量分析準確度一節，本組將此站納入日後水文站增設評估。	



經濟部水利署水利規劃試驗所「九十八年度重要河川、海岸環

境營造計畫」期初簡報會議紀錄

(經濟部水利署水利規劃試驗所 98.6.16 水規河字第 09807002620 號函)

(一)會議時間：98 年 6 月 6 日(星期六)上午九時三十分

(二)會議地點：水利規劃試驗所(霧峰辦公區)B 棟二樓會議室

(三)會議結論：

1.短期河口辦理清淤外，應就河口淤砂問題分析改善方案，可於規劃報告中建議改善措施。

2.就現況土地利用情形及保護對象角度，保護標準原則採用 50 年重現期距，於工程效益評估後具體建議。

(四)審查意見處理情形表：

意見	處理情形
河川課陳課長春宏 1. 目前洪水量分析成果，50 年重現期已高於原公告 100 年重現期，故保護標準是否提高為 100 年應再審視，另一旦堤防加高應考慮內水能否排放，否則內水淹水將加重。 2. 現況河道束縮究竟為人為或天然情況應予了解，未來若需拓寬有無難度請納入考量。 水利署第十河川局周副工程司俊彬 1. 礮溪出海口河段，其流向垂直於海岸，可能為出海口河段易淤積之原因；另支流西勢溪以近直流入礮溪，極可能為此匯流處極易淤積的原因之一，本次規劃時是否能考量一併分析探討礮溪及西勢溪改變流向之可能性。	1. 感謝委員建議，保護標準是否提高為 100 年，應考量內水排放問題，本次檢討將審視評估後具體建議是否提高保護標準。 2. 感謝委員建議，依委員建議續辦檢討事宜。 1.感謝委員建議，本次檢討後續將出海口及西勢溪匯流口問題一併納入檢討分析。

經濟部水利署水利規劃試驗所「九十八年度重要河川、海岸環境營造計畫」期末簡報會議紀錄

(經濟部水利署水利規劃試驗所 99.2.3 水規河字第 09907000470 號函)

(一)會議時間：98 年 12 月 31 日(星期四)上午九時三十分

(二)會議地點：水利規劃試驗所(舊正辦公區)四樓會議室

(三)會議結論：

1.有關保護標準採用出水高 1 米，請敘明理由。

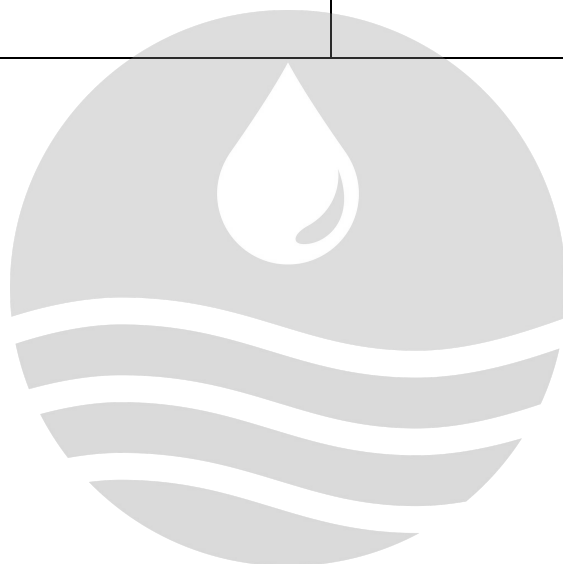
2.有關本案益本比評價，請將相關遊憩及環境營造景觀等效益納入檢討。

3.本案依與會委員意見，辦理修正後報署續辦。

(四)審查意見處理情形表：

意見	處理情形
河川課陳課長春宏 1.治理規劃檢討報告已完成，請儘速報署，另治理基本計畫亦請完成。	1.依指示辦理，並續辦本案基本計畫。
水利署張工程司家榮 1. 有關礮溪採維持 50 年重現期距保護標準，其洪峰流量與原公告 50 年重現期距相差為何？應敘明，保護標(基)準所採用出水高？應敘明，俾利瞭解。是否能考量一併分析探討礮溪及西勢溪改變流向之可能性。 2. 有關西勢溪改道，是否需設置導流堤穩定流向及流路？避免日久又回與主流礮溪產生逆沖現象。	1. 感謝委員指正，本次檢討洪峰流量與原公告 50 年重現期距已敘明於檢討報告第肆章；另保護標(基)準採用出水高度，敘明於檢討報告第陸章；礮溪及西勢溪改變流向已於檢討報告第陸章檢討說明。 2. 感謝委員指正，本次檢討勢溪改道段，兩岸設置永久性護岸，應有穩定流路功效，詳第玖章工程計畫。

意見	處理情形
第十河川局楊工程司連洲 1. 不劃設水道治理計畫線部份，建議提供最基本之斷面寬度，俾利爾後如有必要治理時，作為施工之依據。 2. 建議案中另成立計畫針對觀光遊憩部份，建議請增列。 3. 磺溪較為嚴重之問題為下游出海口之淤砂問題，目前本局在該處辦理相關工程，建議將其納入。	1. 感謝委員建議，本次檢討基本河寬已說明於第陸章水道治理計畫。 2. 感謝為委員建議，已增列於本次檢討報告建議中。 3. 感謝委員建議，貴局辦理河口清淤改善相關工程，將納入評估評估於本次檢討工程計畫中。



經濟部水利署水利規劃試驗所「磺溪治理規劃檢討(2/2)」報告

(初稿)所內審查會議紀錄

(一)會議時間：98 年 10 月 26 日(星期一)上午九時

(二)會議地點：水利規劃試驗所(舊正辦公區)三樓河川課會議室

(三)會議結論：

1. 本次所內初審，請主辦課室匯整審查委員意見，簽請 所長鑒核後將意見一併修正。
2. 依審查意見完成修正後，再依審查程序陳報水利署續辦。

(四)審查意見處理情形表：

意見	處理情形
河川課尹副研究員伯亮 1.目錄部份：「三、河川特性綜論」、「四、治理措施」、「二、工程布置」、「工程設計」等後面之(一)…(三)非實質之小節，建議刪除。第參章之『河道地形測量』、『構造物調查』、『河床質調量』建議應以分節。「第陸章水道治理計畫」、「四、治理措施檢討」建議後面加『檢討』，而「二、計畫河寬與水道治理計畫線研擬」之『研擬』改為『檢討』以符本報告名稱。 2.摘要過於冗長，建議予以精簡，詳見報告摺頁。 3.結論(一)採用 50 年重現期距為計畫洪水量之理由過於牽強，建議就現況水理分析 50 年及 100 年重現期洪氾災害範圍之差異，四十號橋至河口兩岸受國家公園及金山都市計畫之土地開發限制，興建高大之堤防有礙生態及觀光發展…等論述補強。	 1. 目錄已依審查意見辦理修正 2. 摘要已依建議精簡撰寫 3. 採用 50 年重現期距為計畫洪水量之理由已於結論(一)加強論述。

意見	處理情形
4.結論(二)、(三)建議對水道治理計畫線及治理措施，經檢討後所作之修訂能更明確論述；第捌章環境營造初步規劃成果，亦可一併說明。 5.建議(三)應以需另成立專案計畫，對河口海岸地形及海象資料作長期觀測，供數模及物模模擬驗證，始能研擬合宜之措施等之論述為主。 6.p3-15「二、洪災調查分析」建議應以礮溪本流為主，並分析其成因。「(一)河川區域內已登錄地面積調查」建議能增加分佈圖，以利瞭解位置及分佈情形。 7.p3-16「(二)河道內土地使用狀況調查」應說明礮溪河道內高灘地，是否有被違建侵占或濫墾等情事形。 8.p4-56「五、計畫流量擇定…」其內容仍維持在水文分析專題報告階段似乎不妥，建議應以前述『意見3』在此作論述並擇定計畫流量，以呼應後續章節內容。 9.現況案、計畫案水理分析成果，斷面1.01發生甚大逆坡降，斷面4.11~5水面寬突增致使表5-13輸砂能力驟降。建議再檢查HEC-RAS參數設定是否恰當？角度是否有校正？ 10.「第陸章水道治理計畫」建議以檢討角度，修飾文章內容並補充說明；另應增加計畫橫斷面圖。 11.其餘文章、圖、表有錯字或不妥，修正於報告摺頁供參酌。 灌排課劉副研究員振隆 1.摘要三，補充洪災原因、範圍或待解	4. 結論(二)(三)已依審查意見辦理修正。 5. 已修正如建議(二) 6. 洪災調查及分析，已就主流災害分析其成因，另仍保留中上游土石流災情事件，目的係為治理措施檢討中上游集水區水土保持工作之相關性，亦影響主流輸砂沖淤問題。 7. 已依審查意見說明礮溪河道內高灘地之違建侵占或濫墾等情事。 8. 已配合修正。 9. 現況水理部分已重新檢討修正。 10. 已修正為檢討角度，並補計畫橫斷面圖如圖6-3。 11. 已配合修正 1. 摘要已依各委員建議重新撰寫，

意見	處理情形
決問題，現況構造物情形。 2.摘要四，可再簡述，原規劃分析方法與本次分析方法說明簡述。 3.4-56 頁，保護標準「理應」採 100 年重現期距…請酌修。 4.洪水量分析中，100 年為 1380cms，50 年 1190cms，差 190cms，為何不採 100 年保護。 5.出海口有磺港漁港，其終點界線是否確定？中央管河川與漁港之權責單位是否因此區分？ 6.摘要 10、11 頁等，有「舊」河道計畫線，或「原」規劃計畫河寬，其表達方式是否不同，若相同可統一。 7.81 年公告建議統稱「原規劃」，其後可統一引用。 8.表 5-11 起，「計畫洪水位」建議刪除或酌修。 9.請補充公告終點是否需變更，若需要應在結論與建議提出，並於日後治理基本計畫修正。 10.表 6-2、表 5-12、圖 6-1，計畫渠底高程請再酌，名詞統一。	並於摘要五將本溪計畫河段內之河川特性，所衍生之洪氾問題綜合檢討。 2. 摘要已依建議精簡撰寫。 3. 已依委員意見修正。 4. 採用 50 年重現期距為計畫洪水量之理由已於結論(一)加強論述。 5. 治理終點為新河口；磺港漁港管理權責單位為台北縣政府，權責區分無問題。 6. 依委員意見酌予修正。 7. 依委員意見酌予修正。 8. 依委員意見酌予修正為「現況河道」。 9. 公告終點為新河口無需變更。 10. 已依委員意見酌予修正。
水源課程正工程司運達 1.摘要可再精闢。 2.摘要二，計畫範圍及目的，標題為目的，內文為目標，請統一。 3.Chap2 摘要遺漏。 4.摘要四，洪水量分析可再精闢，僅列出本次檢討成果即可。 5.河川特性綜論應說明之重點項目是否有參考標準，避免有所遺漏。 6.各章節之攔水壩、攔河堰、攔砂壩，	1. 摘要已依建議精簡撰寫。 2. 已依委員意見酌予修正。 3. Chap2 摘要已補正。 4. 已依委員意見酌予修正。 5. 已依委員意見酌予統一修正。 6. 各章節之一號、二號攔水壩已統一名稱。

意見	處理情形
請各別統一，避免同一跨河構造物出現不同稱。 7.摘要六，水道治理計畫章節，有關計畫河寬之公式(三種)，建議列出名稱或公式。 8.接前項章節，其中治理措施之第一段治理原則屬定性描述，可再予精簡。 9.建議(三)有關離岸堤等，未見於摘要提及。 10.Chap2，流域概況說明，建議於圖上能找到文敘之標的撰寫。 11.Chap2，地質部份，建議以區域地質、地層、地質構造至土壤分類撰寫。 12.P2-37，圖 2-10，影像較模糊，建議修改。 13.Chap5，n 值於斷面 14-01 以上採 0.045，惟理論公式及一般值均不見可採 0.045 理由，請審酌說明。 14.輸砂能力檢討，採用蕭克力胥公式計算，建議說明其適用原因。 15.Chap6，建議於適當說明計畫洪水量之採用。 16.Chap8，採用之 SWOT 發展潛力分析，建議說明採用出處。 17.Chap8，環境營造課題研析僅作法描述，應於文章中在詳數營造之項目、目的、方法、步驟等。 18.Chap9，工程計畫原則(四)，堤防本次應無強度之檢討。 大地課徐課長世定 1.P1，摘要，請縮減篇幅。 2.P2，三、基本資料調查分析，請重新編撰。	7. 已依建議說明為台灣及日本經驗公式。 8. 已依建議酌予精簡。 9. 已刪除離岸堤，改由稱以「合宜之措施」與摘要河口長期策略呼應。 10. 已依委員建議修正。 11. 已依委員建議修正。 12. 已重新製作。 13. 已於文敘中說明。 14. 已參酌委員意見於文中說明利用蕭克力胥公式計算推移質之輸砂能力。 15. 已依委員建議修正，於第六章增加章節說明計畫洪水量採用。 16. SWOT 分析屬於企業管理理論中的策略性規劃，目前各領域均有應用，無一定採用出處。 17. 已增加章節說明既有堤防及新建堤防營造項目及方法。 有刪除修正。 1. 摘要已依建議精簡撰寫。 2. 已依委員意見重新撰寫。

意見	處理情形
3.P21，二、建議，請說明結論（四）是否有朝本建議規劃？	3. 已重新修正結論與建議之撰寫。
4.P21，二、建議，（二），結論（一）已說明。	4. 已重新修正結論與建議之撰寫。
5.P1-1，二、計畫目的及範圍，（一）計畫目的，目標與目的是否可以分開說明，達到某種目標可能因時因地而異，目的可能只有一個。	5. 已統一修正為計畫目的。
6.P1-2，（二）計畫範圍，是否說明計畫範圍的界定。	6. 水道治理計畫範圍為治理起點上礮溪橋至治理終點河口。
7.P2-7，（三）地質，1.地層，第一行，依據“中央地調”…，請修改正名，台北圖幅（第3版）查是否有年度。	7. 已依委員意見酌予修正。
8.P3-15，二、洪災調查分析，請加強敘述內容。	8. 已依委員意見酌予修正。
9.P3-16，（二）河道內土地使用…，請說明是否包括於河道內。	9. 河道內土地利用現況已針對河道內使用現況加以敘述。
10.P4-3，三、降雨量分析，（二）暴雨量頻率分析，第二行，以本所委外研究計畫…，請修正為以本所辦理「 」（年度）所研發…。	10. 已酌予修正。
11.P4-31，表 4-14，礮溪全流域“48”小時…，請修正。	11. 已修正。
廖副所長培明	
1.第二章流域概述部份及治理沿革未見於摘要，須予摘要撰寫。	1. 已補充修正。
2.摘要三、基本資料調查除測量成果外，應對洪災調查及土地利用等狀況有所著墨。	2. 已補充撰寫。
3.洪水量分析摘要需將 79 年規劃成果與本次成果分表列表表示，以利對照本次檢討成果。	3. 已將 79 年規劃採用保護標準洪水量與本次分析結果文敘比較說明，摘要依往例表列本次檢討分析成果。
4.河川特性分析與檢討除有歷年斷面	4. 已補充說明。

意見	處理情形
之比較，本文亦有對歷年空照圖河道變遷分析檢討，摘要應有所說明。 5.第五章河川特性分析與檢討以「台灣地區河川型態分類技術手冊」之五層分類法第二、三、四層闡述方式，由巨觀至微觀角度分別敘述本溪河川水理特性。 6.摘要於經濟效益分析後應增加計劃評價闡述。 7.本計畫經濟效益分析益本比小於 1，將來如何推動，報告書應有所交代。	5. 依委員意見分第二層及第三層闡述河川特性分析。 6. 已於摘要中補充。 7. 已於計畫評價中卓予說明。



「礮溪治理規劃檢討報告(稿)」報告書署內審議會議紀錄

(水利署 99.08.05 經水河字第 09916005890 號函)

(一)會議時間：99 年 7 月 27 日(星期二)下午 2 時整

(二)會議地點：勞委會中部辦公室 601 會議室

(三)會議主持人：張 副總工程司義敏

紀錄：張家榮

(四)會議結論：

1. 本「礮溪治理規劃檢討報告(稿)」報告書，請水利規劃試驗所依與會之學者、專家及單位意見修正完妥後，函送本署審核，俾利後續辦理治理基本計畫之行政程序依循。
2. 有關三和橋及新礮溪橋設置水文規測站部分，請本署水文技術組錄案。
3. 礮溪本流之無名橋至上礮溪橋間，大都屬國家公園範圍，河川界點是否訂於上礮溪橋？請第十河川局邀林務局、水保局及國家公園管理處等單住協商，將其調整至無名橋之可行性。

(四)審查意見處理情形表：

意見	處理情形
簡諮詢委員俊彥 1. 第陸章擬訂治理原則之前，請補充現有重要課題，然後針對課題擬訂治理原則。 2. 本次規劃檢討與 79 年規劃最大的差異，在於河口段的正式改道，並將河口段原治理計畫線取消(P6-5)，有關改道的可行性及廢除河口段水道治理計畫線可能衝擊，目前報告中並未充分探討，建請再檢討補充。新河道近年來通水情形應詳加調查探討。 3. 西勢溪匯流口以下的水道線形不理想，建議右岸再後退，與西勢溪出口線形成平順流線型銜接，消除該處淤積問題。新河道出口方向考量海岸飄沙方向。	1. 感謝委員指導，已歸納本溪各河段現況河防安全問題及現有重要課題於第伍章第三節河川特性綜論，並於第陸章據以擬定治理原則。 2. 感謝委員指導，河口段新舊河道水道治理檢討，已補充檢討說明如 P6-5，仍保留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線。 3. 感謝委員指導，礮溪主流於西勢溪匯流口以下新河道兩岸現況已施設導流堤，依據國立成功大學「礮溪改道研究報告」

意見	處理情形
4. 附件二計畫洪水到達範圍相當廣大，請再加強說明，具體指出原因。 5. 斷面 3 以下水道線形不佳，建議將右岸凸角消除，使礮溪本流與清水溪流能夠平順匯流。 6. 建議事項(二)使得新河道的布置有重大不確定性，在此情況下難以進行水道規劃決策。	結論，導流堤延伸至-1.7 公尺時，可有效地阻斷沿岸漂砂進入河道內。 4. 感謝委員指導，已修正說明如 P11-1。 5. 感謝委員指導，調整斷面 3 以下水道線形，恐影響斷面 3 上游已依水道治理計畫線興建完成之跨河結構物，目前清水溪匯流尚不致影響礮溪主流流況，為維持現有自然河道流況，故擬維持該處現有水道線形。 6. 感謝委員指導，本次檢討成果原則維持現況新、舊河道間布置情形，新增挑流工與西勢溪改道布置旨在使新河道常水位流路趨心；建議事項(二)係針對河口淤積中長期對策，應充分蒐集觀測資料量化評估後，再予檢討規劃，以解決河口淤砂及沿岸地形變化問題。
吳諮詢委員憲雄 1. 礮溪依所得資料並無經常之淹水災害，故治理之最高原則，建議修正為「維持自然為原則，適度整治為輔助」以維持礮溪之自然生態為首要，配合必要之防災措施。 2. 測量成果表中之 TWD67 系統因主管機關已廢止使用，故建議刪除。 3. 河口區之劃設，建議依河川管理辦法之規定修正劃設。 4. (四)無名橋至上礮溪橋之間，大都屬國家公園溪，故建議治理起點修正為無名橋，即國家公園內是否必須訂	1. 感謝委員指導，已依委員建議修正，詳 P6-1。 2. 感謝委員指正，已依委員建議修正，詳 P3-4~P3-10。 3. 感謝委員指正，河口區劃設參考 98 年公告之河川區域線並依河川管理辦法規定，兩側向臨海面延伸至少 150 公尺劃設，修正如附件一。 4. 感謝委員指導，無名橋以上至上礮溪橋河段已公告劃設河川區域線。 5. 感謝委員指導，本次檢討仍保

意見	處理情形
定治理計畫應值思考，如已劃設河川區域，似乎不宜再訂定治理計畫。 5. 出口分流進入漁港之水道之定位如何，建議斟酌。 6. 本次檢討段之治理計畫線及用地範圍線，大都沿用原計畫，而原計畫比較偏向重人工治理觀念，如修正為以自然生態為首要，則宜修正以地形地貌之配合為主，在可能發生災害損失之處再行佈設防治設施。 7. 治理計畫不宜設在河口區內，基本上河口區係自治理計畫終點向外劃設，故河口區似並非治理計畫範圍。 8. 清水溪匯入處本水道之彎曲不甚順暢，建議能將治理計畫線平順化。	留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線，當中、高重現期洪水量發生時，可藉此由新、舊河道分流入海。 6. 感謝委員建議，本次檢討之治理計畫線及用地範圍線，已施設人工治理結構原則維持原計畫劃設，配合地形地貌，無須施設防洪工程位置則取消治理計畫線劃設，以用地範圍線進行管制。 7. 感謝委員指正，治理規劃檢討終點為斷面 00，依委員意見修正如附件一。 8. 感謝委員指導，調整清水溪匯入處水道線形，恐影響其上游已依現有水道治理計畫線興建完成之跨河結構物，目前清水溪匯流尚不致影響磺溪主流流況，為維持現有自然河道流況，故擬維持該處現有水道線形。
農委會特有生物研究中心李副主任訓煌 1. 本報告蒐集資料相當豐富，且架構完整，應予以肯定。 2. 磺溪上游屬陽明山國家公園範圍，陽明山國家公園管理處曾委託進行過動植物資源調查計畫，頗具參考價值；另其中、上游地質景觀特殊，其中有不少遊憩景點，極有發展生態旅遊之潛力，建議在本案環境營造規劃上可配合多加予著墨。 3. 出海口部分如改道，建議舊河道予以保留，可配合北海岸暨觀看山國家風景處進行相關環境營造之規劃。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員建議，已委員建議參考辦理。 3. 感謝委員指導，本次檢討仍保留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線，相關檢討說明如 P6-5。

意見	處理情形
陳諮詢委員義平 1. 有關結論(一)內文段「應避免過度保護標準之防洪結構物施築」等文字建議不宜列入。 2. P2-30 支流兩排水系統之清水溪排水及西勢溪排水其面積分別應為 10.43km² 及 6.49 km² 非公頃請修正。 3. P3-15 第參章第五節防洪構造物，請將調查成果列表。 4. 有關水理演算成果現況案及計畫案其洪水位均有逆坡降情況請再檢視，另起算水位暴潮位宜再考慮淡水潮位站及基隆港測站暴潮位資料。 5. 磺溪下游出口舊河道是否保留未明確敘述依圖 6-5 圖籍舊河道仍繪有紅色(用地範圍線)。 6. 磺溪原河段因流入河口漁港，造成漁港常年淤積，為解決漁港淤積問題，台北縣政府委託成功大學研究改善方案，採用於西勢排水匯流後新闢河道經過海岸砂洲直接入海(即目前以導流堤)，因當初對河口海岸漂砂並未深入探討，因此河口乃有淤積，由於台灣河川因枯水期基流量小，規模較小河川均有河口淤積情形，目前規劃總隊曾受高雄市政府委託研究後堀溪河口淤積處理，經研討波浪及海岸漂砂問題建議高雄市政府興建導流潛堤(以混凝土塊)，目前該溪河口淤砂，已大幅減少。本溪河口之問題可參考該研究報告。 7. 有關工程費估算其中單價分析堤防加高 1 公尺工程費 74,625 元，加高 2 公尺為 74,243 元，而新建堤防高 4 公尺工程費僅 30,000 元，不甚合理，請檢討現有堤防結構安全，可否用不同工法如加高 1 公尺以胸牆？以減少工程	1. 感謝委員指正，修正如結論(一)。 2. 感謝委員指正，已修正如 P2-34。 3. 感謝委員指正，已修正如 P3-11。 4. 感謝委員指正，已檢討修正洪水位逆坡降情況；另起算水位部份，因本溪河口無潮位站及暴潮資料，故依 79 年規劃報告以內插方式再行檢討鄰近各潮位站潮位資料，依中央氣象局「潮汐觀測資料年報」之麟山鼻及基隆潮位站 94~97 年潮位統計資料，經檢討其歷年最大之大潮平均高潮位值分別為 1.15 公尺及 1.63 公尺，以內插法計算磺溪出海口之大潮平均高潮位值為 1.40 公尺，仍較原規劃河口暴潮位 1.685 公尺為低，故本計畫沿用磺溪出海口暴潮位 1.685 公尺為起算水位。 5. 感謝委員指導，本次檢討仍保留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線，相關檢討說明如 P6-5。 6. 感謝委員建議，未來河口海岸布置研討時可參考辦理規劃。 7. 感謝委員建議，加高工程以胸牆結構施設，配合現地兩岸現有堤防、護岸調整，實屬較為彈性且工程費較少；已檢討修正加高工法，在堤防結構安全前提下，以胸牆加高 1~2 公尺辦理，相關修正詳如第 9 章。 8. 感謝委員指正，原舊河道尚有排水功能建議，經檢討仍保留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線，以利管制，原新生地

意見	處理情形
費。 8. P11-4 新生地之配合，對原舊河道尚有排水功能建議不予開發，留做為濕地配合環境營造。	之配合章節已刪除修正。
臺北縣金山鄉公所 簡技士孟崇 1. 建請於 40 號橋處，施設警戒設施，俾憑爾後防災之配合。	1. 感謝建議，已於建議(四)中建議三和橋及新磺溪橋設置水文觀測站。
第十河川局規劃課 1. P1 頁，計畫緣由建議改為「依據經濟部水利署 95 年 9 月 4 日經水河字第 09553116700 號函辦理磺溪治理規劃檢討」。 2. P4-2 頁，雨型分析建議先繪出各場颱風之 24 小時、48 小時暴雨之雨量累積曲線圖，找出數場降雨延時分布型態較相似而其代表性之暴雨後再進行分析。 3. 表 5-12 及表 6-2 各重現期洪水位建議增加一欄 Q200 洪水位，另表 5-12 中之渠底高程如何定義？係指最低河床高或平均河床高？ 4. P5-33 頁，表 5-13 建議增加一欄 Q200 總輸砂量。 5. 第 22 斷面 Q50 之現況河道平均流速為 6.79m/sec(詳表 5-11)，為何此斷面 Q50 之計畫河道平均流速高達為 13.379m/sec(詳表 6-2)。 6. P6-30 頁，表 6-5 建議增加「計畫河寬」「計畫洪水位」及「計畫堤頂高」等欄位。	1. 感謝建議，依建議修正，詳 P1。 2. 感謝建議，本次檢討水文分析報告業經水利署同意備查，有關雨型分析程序敬請參閱水文分析報告，本檢討報告係屬成果之節錄。 3. 感謝建議，本次檢討係依 79 年規劃報告進行檢討比較，又本次檢討成果仍以 50 年重現期距為保護標準，擬依原規劃報告表列至 Q100，另有關渠底高程係最低點河床高。 4. 感謝建議，同意見 4 處理情形，擬依原規劃報告表列至 Q100。 5. 感謝指正，檢討原現況水理表係屬誤植，已重新檢討全河段現況水理並修正，詳表 5-11。 6. 感謝建議，依建議修正詳表 6-5。
河川勘測隊 羅明旗 1. P3-15，河川區域內已登錄地面積調查，與本署磺溪河川區域勘測隊檢討報告(97 年 10 月)不符，建請查明。 2. 本署磺溪河川區域勘測檢討(98.01.09 日公告)之河川區域線大多與治理計	1. 感謝指正，已查明並依 98.1.8 經授水字第 09820200150 號公告之「磺溪河川區域勘測檢討報告(出海口至上磺溪橋)【第一次檢討】」修正，詳 P3-12。

意見	處理情形
畫用地範圍線共線(部分大於治理計畫用地範圍線)，本次用地範圍線有調整，故建議套繪河川區域線，以了解其差異並為河川區域調整之依據。 3. 上揭與河川區域之差異，建議納入第十一章關聯計畫及配合措施內，以為將來配合辦理。 4. P11-1 頁，第十一章關聯計畫及配合措施有關都市計畫之配合部分，建議套繪都市計畫圖籍，將所涉及都市計畫部分以圖、文或表列說明以資配合。	2. 感謝建議，本次檢討報告之附件一已套繪河川區域線，可藉以了解其間之差異。 3. 感謝建議，關聯計畫及配合措施已說明，將來制定或修訂區域計畫時，應配合水道治理計畫及堤防預定(用地範圍)線，以利本溪治理計畫之推行。 4. 感謝建議，已依建議補充套繪都市計畫圖籍，詳 P11-3。
河川海岸組 莊科長曜成 1. 礮溪上游於國家公園界內是否劃出河川範圍外，目前本署正辦理河川範圍界點協調公告，是否請第十河川局與國家公園管理處協商。將河川上游界點定於國家公園範圍。 2. 叁-六洪災調查，說明歷次颱風洪相當重現期距?並宜說明災害原因(如土石流是由河條溪流或何處山坡地引起，而溢淹部份是否為保護標準不夠斷面不足或堤岸高度不足或構造物強度不足)。 3. P6-13 出口似乎已有構造物，但附件一重要工程佈置圖卻無既有構造物，請查明。 4. P6-17 圖 6-6 是否加繪現況左、右岸高。 5. 第 11-4，如有新生地依目前規劃趨勢，此地區仍有溢淹及超過保護標準降雨產生之情形，建議如屬公地時，仍規劃納入河道，作為滯洪空間。	1. 感謝委員建議。 2. 感謝委員建議，歷次颱風洪水災之水文地文資料零散，亦無詳細統計文獻，故有關相當重現期距分析說明較為困難，故僅就當地訪談及台北縣重大颱風記錄資料，定性描述分析災害河段及土石流災情。 3. 感謝委員指正，現況新河口左右岸設置有導流堤各乙座，已補充修正如附件一。 4. 感謝委員指正，已加繪現況左、右岸高詳圖 6-6。 5. 感謝委員指正，原舊河道尚有排水功能建議，經檢討仍保留原舊河道水道治理計畫堤防預定(用地範圍)線，以利管制，原新生地之配合章節已刪除修正。。

意見	處理情形
河川海岸組 張家榮 1. 有案有關西勢溪河口改道新建護岸是否有列經費，請查明。 2. 有關經濟分析利率 i 取 6% 是否合理？請檢討。 3. 有關結論與建議第四點所述工程項目及長度，請再查明；建議第四點有關三和橋及新礮溪橋設置水文規測站部分，本署將錄案，並請水文技術組惠辦。 4. 有關圖籍套繪部圖 6-2(1/4) 之西勢溪，清水溪該以紅線封閉或黃線？圖 6-5(4/4) 地籍資料與相關堤線請再查明；另無名橋左岸(下游)有一條溪匯入，建議應採封閉劃設。(五)有關附件一無名橋以上至規劃檢討起點間因儘管理需求，故採河川區域線劃設，應屬合理，建議圖例加註河川區域線何時公告；另圖例現有堤防宜採實心方形黑塊表示。	1. 感謝指導，經查西勢溪河口改道新建護岸經費估算如表 9-9 項次(一)8。 2. 感謝指導，經檢討分析利率 i 改採 3% 進行效益評估。 3. 感謝指導，已查明修正結論第四點所述工程項目及長度。 4. 感謝指導，相關圖資已依建議辦理修正，有關現有堤防劃設方式因規定格式以為依據，故本次劃設方式乃參考原規劃報告圖例及本所辦理中央管河川規劃報告附件圖例格式劃設，建議仍維持原劃設方式。
結論 1. 本「礮溪治理規劃檢討報告(稿)」報告書，請水利規劃試驗所依與會之學者、專家及單位意見修正完妥後，函送本署審核，俾利後續辦理治理基本計畫之行政程序依循。 2. 有關三和橋及新礮溪橋設置水文測站部分，請本署水文技術組錄案。 3. 礮溪本流之無名橋至上礮溪橋間，大都屬國家公園範圍，河川界點是否訂於上礮溪橋？請第十河川局邀林務局、水保局及國家公園管理處等單位協商，將其調整至無名橋之可行性。	1. 後續依指示辦理。 2. 感謝指導。 3. 有關河川界點協商已由十河局另案辦理。