

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

總計畫暨子計畫：基隆河流域水文環境評估及沿岸逕流量推測之研究(III)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2625-Z-002-009-

執行期間：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學生物環境系統工程學系暨研究所

計畫主持人：王如意

計畫參與人員：謝龍生、潘宗毅

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 30 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

基隆河流域水文環境評估及沿岸逕流量推測之研究(三)

A Study on the Evaluation of Hydrological Environment and the Estimation of Runoff Discharge along Keelung River Basin (III)

計畫編號：NSC 90 - 2625 - Z - 002 - 010

執行期限：91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

計畫主持人：王 如 意 Ru-yih Wang

研究助理：謝 龍 生 Lung-sheng Hsieh

研究助理：潘 宗 毅 Tsung-yi Pan

執行單位：國立台灣大學生物環境系統工程學系

一、中文摘要

本研究首先蒐集基隆河流域內雨量站及水文站歷年來之降雨及水文資料，查勘河系沿岸之地形地貌及支流分布，建立合適之氣象、水文、地文及土地利用、人口政經資料檔，從事降雨頻率分析，建立降雨強度－延時－頻率關係及合適雨型設計，並應用克利金法，評估站網設置。再利用地理資訊系統，將基隆河沿岸集水區劃分適宜個數之核胞，應用半空間分布並聯型水庫概念模式推求沿岸河段之逕流量。研究中亦採用瞬時單位歷線法探討水文參數與土地利用改變之關係，研析都市化演變對水文之效應。最後考慮不同防洪治理方案，評估及修正沿岸重要測站之設計流量，以提供基隆河防洪示範區水文規劃設計之應用。

關鍵詞：降雨分析、逕流模擬、站網設計、都市化演變、境況模擬、決策支援系統、水文規劃。

Abstract

To begin with the research procedure, rainfall, flood records and the related data are proposed to collect, analyze and store in the appropriate data bank. Several field surveys to the project sites are expected to accomplish to understand the present status of watersheds along the banks of Keelung River. Frequency analyses of rainfall in Keelung River Basin are scheduled to finish, rainfall intensity-duration-frequency curves are drawn, and the adequate rainfall pattern can be formed. The adequacy of rainfall network is also investigated by Kriging approach. Furthermore, ARC/INFO analyses of Geographical Information System are applied for analysis the geomorphologic characteristics of river network and

watershed topography of Keelung River Basin. Suitable cell structures of every tributary can thus be organized. Semi-spatial distributed with parallel typed reservoirs conceptual model is theoretically derived, model parameters are reasonably optimized, and the resulting flood hydrographs can be simulated for different design conditions. Moreover, the hydrological effects due to urban development along the project areas are analyzed as the functional relationship between the physical parameters and the land-use variation by applying the concept of instantaneous unit hydrograph. Finally, by considering different layout conditions of flood-mitigation plans, the design discharge for the important locations along Keelung River can be modified for the hydrological planning of the pilot area.

Keywords: Rainfall analysis, Runoff simulation, Network design, Urban development, Scenario simulation, Decision support system, Hydrological planning.

二、緣由與目的

基隆河流域為台灣北部淡水河系中三大支流之一，主流長為 86 公里，流域面積為 501 平方公里。基隆河流域內近二、三十年來因河川兩岸土地過度開發利用，導致逕流增加、河道淤積，沿河岸高樓林立，到處呈現與水爭地之現象，造成低窪地區常遭洪水氾濫成災。例如民國 76 年 10 月 24 日琳恩颱風侵襲五堵、汐止、南港、松山一帶，到處汪洋，災情慘重。民國 87 年 10 月下旬瑞伯、芭比斯兩次颱風來襲，汐止地區十天內淹水三次，造成汐止人口稠密市區 23 個里，760 公頃地區淹水，受

災居民達一萬戶，萬戶停電，五堵火車站甚至淹水至車站屋頂，造成重大之經濟及社會損失。又民國 89 年 11 月 1 日象神颱風更造成基隆、瑞芳、汐止、內湖、木柵各處土石流及廣大之淹水災情，死亡 64 人、受傷 65 人、失蹤 25 人，農漁業及民生物資損失難以估計，災情空前慘重。民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風更造成基隆市區百年大洪水，基隆河沿岸瑞芳、五堵、汐止、台北市南港、內湖、松山、信義、木柵，汪洋一片、抽水站淪陷、捷運系統淹水、土石流肆虐，災情慘不忍睹。

本計畫以三年期間，廣泛蒐集並研析基隆河歷年來之氣象、水文、地文及人文資料，建立水文環境資料庫，從事基隆河流域氣象站、雨量站、水位站、抽水站之站網評估，研析降雨頻率、強度—延時—頻率及合適雨型設計等。建立適宜之水文模式，探討集水區內降雨—逕流之定率/序率關係，研析都市化演變對水文之效應，員山子分洪完工條件下對水文環境之影響程度及推估不同降雨狀況下沿岸之設計流量。

三、結果與討論

茲將本研究獲致之研究結果分述如下：

1. 水文資料庫之建立

(1) 本年度所建立之水文資料庫，已完成淡水河流域（包含基隆河流域）內現有抽水站及橋樑斷面之資料建檔及抽水站分布圖之繪製。已蒐集建檔基隆河流域內台北縣平溪、瑞芳、汐止、台北市南港、松山、內湖、中山、大同、士林、北投、基隆市七堵及暖暖歷年之土地利用資料、人口數及人口密度統計數據。並蒐集建檔基隆河流域歷年現有堤防、護岸之長度、丁壩之座數及完成基隆河流域水文測站狀況之資料建檔。

2. 降雨分析

- (1) 本研究以對數皮爾遜第三類分布進行頻率分析，並預估各測站在重現期距為 1.1、2、5、10、25、50、100 與 200 年下不同延時之降雨量，其結果選其代表如表 1 所示。
- (2) 降雨資料經頻率分析後，引用 Horner 三參數型公式，並取迴歸時之最小相對誤差，以推求基隆河流域各測站不同重現期距下之降雨強度—延時—頻率曲線公式。
- (3) 採用交替區塊法之設計雨型，選取總降雨延時為 24 小時，重現期距為 1.1、2、5、10、25、50、100 年及 200 年之設計降雨總量，分別求出設計降雨之時間分布；最後，再應用高度平衡多邊形法(height-balance polygons method)，即可求得各流域不同重現期距與不同降雨延時組合下之流域平均設計雨型雨量。應用交替區塊法所求得之平均設計雨型，選其結果代表如圖 1 所示。

3. 站網評估

- (1) 關於雨量站網之規劃設計，既有雨量站網之分析中以重覆法(iterative method)所得結果，擬增設雨量站網之分析中，台北市考慮長期性降雨影響（月累積雨量），擬建議增設 18 個雨量測

站，而考慮短期性降雨影響（颱風時雨量），擬建議增設 18 個雨量測站，並可依其尺度估計變異數之高低作為擬增設雨量測站之先後順序。台北縣地區考慮長期性降雨影響（月累積雨量），擬建議增設 13 個雨量測站，而考慮短期性降雨影響（颱風時雨量），擬建議增設 13 個雨量測站。並可依其尺度估計變異數之高低作為擬增設雨量測站之先後順序。

- (2) 關於水文站網之規劃設計，既有水文站網之分析中以重覆法所得結果，其中以介壽橋站、福山站及三鶯橋站等三站具有較高之尺度估計變異數，無法由其它既有選用測站資料獲取較準確推估值，故其於空間上較具代表性而應予以保留。擬增設水文站網之分析中本研究建議增設之測站為承德橋、南湖大橋、高速公路內湖橋與麥帥二號橋等四個水文監測站；此外，並可依其尺度估計變異數之高低作為擬增設測站之先後順序。

4. 降雨—逕流模式之研析

- (1) 集塊及空間分布兩種模式之驗證結果，選其代表如圖 2 與圖 3 所示。其結果顯示應用集塊模式驗證之效率係數除了葛拉絲颱風(83/09/01)外，其餘事件皆高於 0.8；洪峰流量誤差方面除了弗雷特颱風(83/08/20)與拉絲颱風(83/09/01)外，其餘事件皆低於 15%；而洪峰到達時刻誤差僅安珀颱風(86/08/29)為 2 小時。空間分布模式之效率係數所有事件皆高於 0.8；而暴雨事件(83/06/18)、賀伯(85/07/31)、溫妮颱風(86/08/17)與安珀颱風(86/08/29)等 4 場事件之洪峰流量誤差高於 15%，其餘事件則有令人滿意之結果；洪峰到達時刻誤差方面所有事件皆低於 2 小時。

5. 土地利用改變對水文效應影響之分析

- (1) 集水區瞬時單位歷線之主要特性為洪峰流量 (peak flow) Q_m 與洪峰到達時間 (time to peak) t_{m0} 。一旦隨著集水區土地利用發展進行之連續變化參數確定後，即可取得集水區之時變性單位歷線，而其特性如洪峰流量與洪峰到達時間亦可同時得知。圖 4 為利用集塊模式分析所得於不同土地利用改變階段之整個五堵集水區瞬時單位歷線特性之變化。其結果顯示於民國 55 年至 86 年間，不透水面積由 4.78% 增加至 11.03%，導致瞬時單位歷線之洪峰流量由 52.76cms 增為 65.47cms，約增加 12.71cms 或 24.09%；而洪峰到達時刻由 8.72 小時縮短至 5.54 小時，大約縮短 3 小時。
- (2) 一般代表集水區逕流特性可採用不同之量化指標，本研究針對逕流歷線之重要因子如洪峰流量、洪峰到達時刻及直接逕流體積等三種逕流特性逐一探討，以利排水工程設計、水資源與防洪工程規劃之參考。八種重現期距與 48 小時延時，應用集塊模式與空間分布模式所模擬之不同土地利用發展階段之洪水歷線圖，選其代表如圖 5 及圖 6 所示。圖中清晰地表現出五堵集水區因土地利用改變效應所導致逕流歷線之

改變，其歷線形狀變得更加尖銳，而歷線尖峰具有前移趨勢。

- (3) 由前述得知，隨著集水區土地利用之發展，洪水歷線之形狀隨之改變，洪峰流量亦隨著增大。此乃衍生一問題，即過去之一定重現期距降雨條件之洪峰流量值，其原有之重現期距經集水區土地利用開發後之改變值應為若干？該問題可應用圖 7 以圖解法方式取得改變值[3]。由圖 7 得知，隨著集水區土地利用改變之進行，與過去相同洪峰流量之重現期距確實有減少之趨勢，而減少之幅度則因不同降雨條件而異。

6. 流域設計流量之推估及修正

- (1) 由洪峰增量可知，200 年重現期之員山子逕流量為 $1995.35 \text{ m}^3/\text{s}$ ，10 年後經都市化效應之影響，逕流量將增為 $2025.02 \text{ m}^3/\text{s}$ ，增加了 $29.67 \text{ m}^3/\text{s}$ 之流量；而位於最下游控制點之南湖大橋於 200 年重現期之逕流量為 $5088.23 \text{ m}^3/\text{s}$ ，經都市化效應之影響後，逕流量增加了 $75.66 \text{ m}^3/\text{s}$ 成為 $5163.89 \text{ m}^3/\text{s}$ ，可見隨著各核胞之匯流效應加上都市化效應之雙重影響下，上下游之逕流增量相差近 3 倍。全流域之控制點在不同重現期考量都市化效應後之逕流修正量整理如表 2 所示。
- (2) 選擇介壽橋將模擬尖峰設計流量與水利主管單位過去所公開之規劃值進行比較。基隆河流域之保護程度為重現期 200 年，行政院設計值(91 年 10 月)、本研究採用半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式及考量都市化效應等方法所推求 200 年重現期於介壽橋之尖峰流量分別為 $1780 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $1995.35 \text{ m}^3/\text{s}$ 及 $2025.02 \text{ m}^3/\text{s}$ [1,3]。利用半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式所模擬之尖峰流量較行政院所規劃之設計值高估了 $215.35 \text{ m}^3/\text{s}$ ；另考量 10 年後受都市化效應影響之修正尖峰流量比未修正前增加了 $29.67 \text{ m}^3/\text{s}$ 。從比流量之觀點視之，行政院之單位歷線法、本研究採用之半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式及考量都市化效應方法於介壽橋之 200 年重現期比流量值分別為 20.05、22.48 及 22.81，蒐集介壽橋過去歷史最大流量紀錄資料，於民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風之 $1900 \text{ m}^3/\text{s}$ 為最大，其比流量值為 21.40，由此可見，目前規劃設計值及本研究採用半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式與考量都市化效應方法所推求之河川洪水量皆屬於合理值。

7. 員山子防洪治理方案之水文評估

- (1) 由員山子分洪操作相關規則分析，無員山子分洪設施、員山子分洪設施正常分洪及員山子分洪設施於排砂閘門無法關閉之情況下進行分洪等為本研究探討員山子分洪對設計流量影響之三種境況[2]。當重現期為 2 年之颱風發生時，員山子分洪設施在兩種境況下皆開始運作。而由於員山子分洪設施之運作，當重現期提升時，員山子往下游之流量增量並不顯著，但隨著各核胞之集流與地表下逕流之作用，員山子

分洪設施為下游帶來之減洪效應越往下游其影響越小。

- (2) 基隆河於員山子堰址歷年洪水量分析成果中，大多數的分析方法採用了單位歷線法，本次分析採用了半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式。相較於「基隆河員山子分洪計畫」環境影響說明書之採用值，本研究之分析結果則高出 $377.35 \text{ m}^3/\text{s}$ ，相當於採用值之 23.30%。其分析結果增大之原因如下：
 - A. 行政院研究報告與「基隆河員山子分洪計畫」環境影響說明書之採用值雖皆以單位歷線法分析洪峰流量，但民國 89 年及 90 年先後歷經象神颱風及納莉颱風，造成基隆河沿岸洪氾嚴重，其中納莉颱風所帶來流域之三日平均降雨量為 972mm，較原公告推算 200 年重現期洪峰流量之三日平均降雨量 771mm 高出約 200mm。因此當頻率分析加入象神及納莉颱風之資料更新後，其分析結果 $1780 \text{ m}^3/\text{s}$ 為相當合理。
 - B. 本研究之分析結果除採用更新至 90 年之頻率分析外，分析模式則以半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式為分析模組。傳統單位歷線分析法以線性疊加方式求得洪峰流量，而半分布並聯型線性水庫降雨—逕流模式則考慮了實際地形因子，並以核胞方式反應了流域空間上之變異，於河道中之演算則以非線性方式運算，綜合地表逕流、河道流、地表下逕流間之交互作用，其結果更能適切反應流域真實流量。
- (3) 與圖 8 之分洪空間分配圖比較可知，員山子分洪設施之主要影響範圍以鄰近下游為主，其主要原因乃因基隆河流域之沿岸支流眾多，員山子分洪設施之建造位置於相當上游處，其控制面積僅約 88.9 km^2 ，相較於整個基隆河之總面積 501 km^2 ，其沿岸支流之匯流量將遠超過員山子之分洪量。此外，一般探討沿岸逕流量之推估工作時，降雨重心假設為均勻分布於整個流域，此時各核胞之匯流效應較顯著；因此，當降雨重心集中於員山子分洪設施之上游處時，其分洪功能將更為明顯。

8. 洪水預報系統之檢討

- (1) 過去相關研究及水工模型試驗皆顯示基隆河流域中下游洪水位除受到上游降雨量及河川洪水影響之外，亦受到出口處淡水河洪水位頂托作用影響甚大，因此基隆河流域本身之洪水預報系統亦應考慮影響基隆河流域水文水理特性之鄰近其他淡水河區域。相關之因應對策如下：健全水文觀測網絡、提高預報效能；整體模式系統整合；地域特有問題、特別解決之道；模式之擴充；納入淡水河預報系統。

四、結論

本計畫內容詳實、步驟清晰，且研究成果亦屬相當豐碩。針對研究成果，本研究已獲致以下之結論：

1. 本研究係採用交替區塊法從事台北都會郊區各雨量測站之設計雨型，並配合各雨量站所推得之

降雨強度－延時－頻率曲線公式，且選取總降雨延時為 24 小時，重現期距為 1.1、2、5、10、25、50、100 年及 200 年，分別求出基隆河流域內各集水區於設計降雨之時間分布。此等研究成果對未來基隆河流域內水利工程之興建，可做為規劃設計時之依據。

2. 在雨量站網規劃方面，以克利金法針對基隆河流域進行站網評估。由於考慮測站土地取得之不易，故選取基隆河流域內之中、小學為測站位址，並依長、短期降雨不同之特性，分別加以分析，結果顯示台北市地區建議增設 18 個雨量測站；而台北縣地區則建議增設 13 個雨量測站。關於水文站網規劃，係以克利金法理論及比流量之概念來規劃站網。研析結果建議增設承德橋、南湖大橋、高速公路內湖橋與麥帥二號橋等 4 個水文監測站較為合適。
3. 隨著集水區土地利用開發而不透水面積逐漸增加，集塊模式（Nash 模式）之參數 N 與空間分布模式（並聯型分布線性串聯水庫概念模式）各子集水區之參數 K_0 具有明顯減少之趨勢，而參數 K 與各子集水區之參數 K_C 則變化不顯著。研析過程中，參數 K 與各子集水區之參數 K_C 皆予以固定以利探討集水區內所代表瞬時單位歷線之特性，其優點為減少參數個數與避免參數間關係非完全獨立。由上述分析結果證實隨著土地利用改變，集水區單位歷線之形狀亦隨之改變，有關土地利用開發效應所導致之變化可藉由研析水文模式參數之改變趨勢而得知。
4. 由多場颱風場次之檢定與驗證結果顯示五堵集水區瞬時單位歷線之洪峰流量增加 18~24%，洪峰到達時刻縮短 1~3 小時。而上、下游不同子集水區因土地利用之改變導致其瞬時單位歷線之洪峰流量之增量依上游至下游之順序分別為 12%、13%、18%與 50%，洪峰到達時刻均約縮短 1 小時。此乃表示五堵集水區愈往下游都市化開發愈顯著，下游集水區特性變化較上游地區者為大。
5. 過去洪峰流量之重現期距，歷經集水區土地利用改變後，與以往相同洪峰流量數值之重現期距，隨著都市化發展將會逐漸地降低。其重現期距降低幅度則視不同降雨條件而異。
6. 本研究採用集塊及空間分布等兩種不同之概念化降雨－逕流模式，經實際颱風事件檢定與驗證顯示兩種水文模式對模擬逕流歷線均有令人滿意之結果，其表示兩種模式皆適合應用於逕流量之推估。如將之應用於探討土地利用改變對水文效應之影響方面，集塊模式適合用於研析整個集水區土地利用開發之改變趨勢，而空間分布模式則可將研析集水區再細分成數個子集水區，以探討各個子集水區因土地利用改變所因應之變化趨勢，其亦可用於研析上、下游間子集水區不同程度之土地利用開發效應。
7. 基隆河沿岸設計流量係以半分布並聯型線性水庫降雨－逕流模式進行模擬，員山子與慶安橋間洪水增加之幅度相當明顯，而慶安橋至百福橋間

之流量增量較緩，而百福橋以下之流量增加幅度又增大。洪峰量由上游至下游因各核胞之集流效應與地表下逕流之補助效應，由員山子至南湖大橋之洪峰值倍增。

8. 本研究考量員山子分洪設施完工後對沿岸逕流量之影響，根據員山子分洪操作規則歸納出兩種分洪境況，並依其境況條件進行設計流量模擬。以重現期為 2、5、10、25、50、100 與 200 年與降雨延時為 24 小時組合下之雨型設計，以半分布並聯型線性水庫降雨－逕流模式進行境況模擬，其研究成果可提供員山子分洪設施完工後，水文環境變遷之研究參考。
9. 重現期為 2 年與降雨延時為 24 小時組合下之雨型設計即造成員山子分洪設施在員山子分洪設施正常分洪及員山子分洪設施於排砂閘門無法關閉之情況下開始發揮功能。而由於員山子分洪設施功能之發揮，當重現期提升時，員山子分洪後往下游之流量增量並不顯著，但隨著各核胞之集流與地表下逕流之作用，員山子分洪設施為下游帶來之減洪效應越往下游其影響越小。
10. 由於基隆河流域中下游洪水水位除受到上游降雨量及河川洪水影響之外，亦受到出口處淡水河洪水水位頂托作用影響甚大，因此基隆河流域本身之洪水預報系統亦應考慮影響基隆河流域水文水理特性之鄰近其他淡水河區域。因此基隆河洪水預報系統納入淡水河洪水預報系統不僅可使整個淡水河流域預報系統更形完整，各子河系之預報系統將因考量河系間之相互影響而提高預報之精確度。

五、計畫成果自評

本研究計畫屬於「防洪示範區淹水境況模擬與決策支援系統之研究」整合型計畫之第六子計畫，係針對基隆河流域數十年來由於快速都市化演變而形成水文環境之變化作一系列之水文研究，屬於目標導向之計畫，可據以提供子計畫七、八、九及十從事基隆河防洪示範區淹水境況模擬、洪災損失估計、決策支援及展示研發之必要水文資訊，並推估及修正當員山子分洪設施啟動分洪機制之條件下基隆河流域沿岸重要水文站之設計流量，可提供基隆河流域水資源開發及洪災整治之應用。

六、參考文獻

- [1] 王如意、謝龍生：「半分布並聯型線性水庫降雨－逕流模式之研究」，第八屆水利工程研討會論文集，民國 85 年 7 月。
- [2] 經濟部水利署：「基隆河員山子分洪計畫工程基本設計報告」，民國 91 年 5 月。
- [3] 鄭士仁：「降雨效應與土地利用改變對逕流歷線特性之影響」，國立台灣大學生物環境系統工程學研究所博士論文，民國 90 年。

謝 誌

本研究計畫承蒙 行政院國科會永續發展研究推動委員會提供研究經費，謹致謝忱。

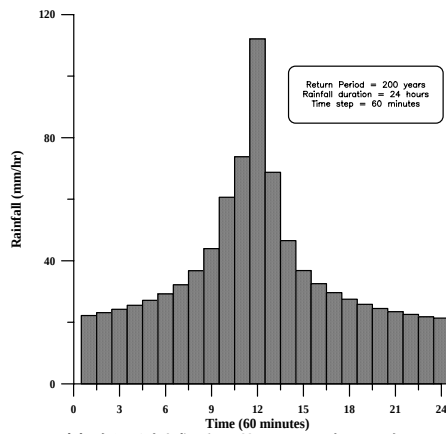


圖1 基隆河流域重現期距200年及降雨延時24小時之平均設計雨型圖

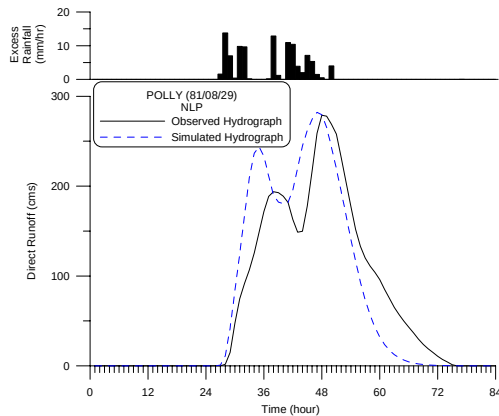


圖2 五堵集水區寶莉 (POLLY, 81/08/29) 逕流歷線驗證圖 (集塊模式)

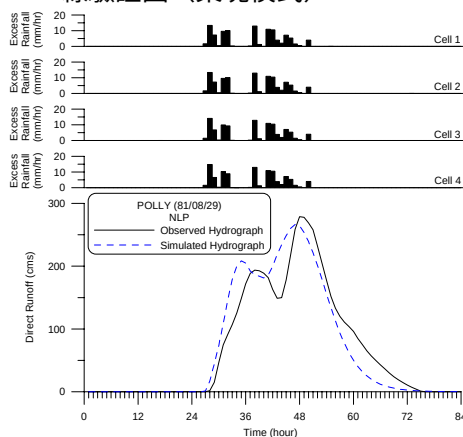


圖3 五堵集水區寶莉 (POLLY, 81/08/29) 逕流歷線驗證圖 (空間分布模式)

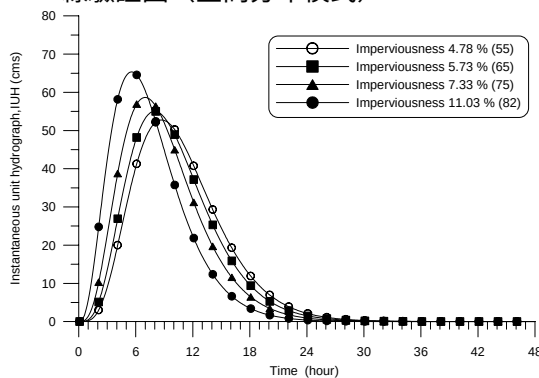


圖4 整個五堵集水區不同土地利用之瞬時單位歷線圖 (集塊模式)

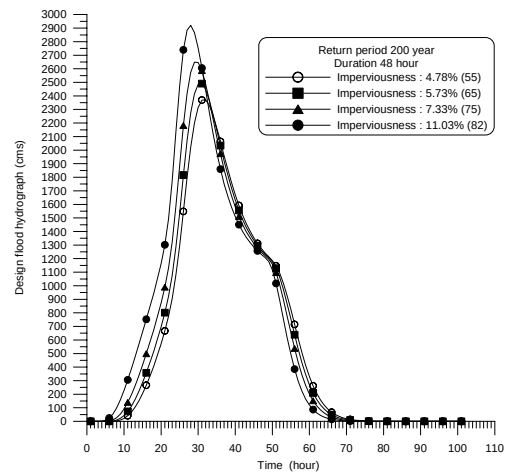


圖5 五堵集水區重現期距200年延時48小時之不同土地利用之洪水歷線圖 (集塊模式)

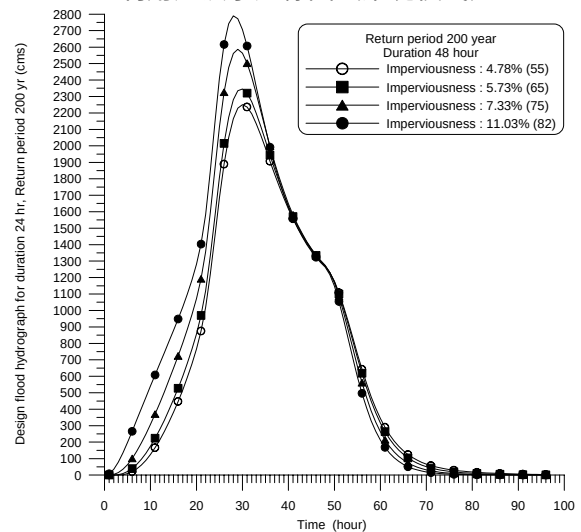


圖6 五堵集水區重現期距200年延時48小時之不同土地利用之洪水歷線圖 (空間分布模式)

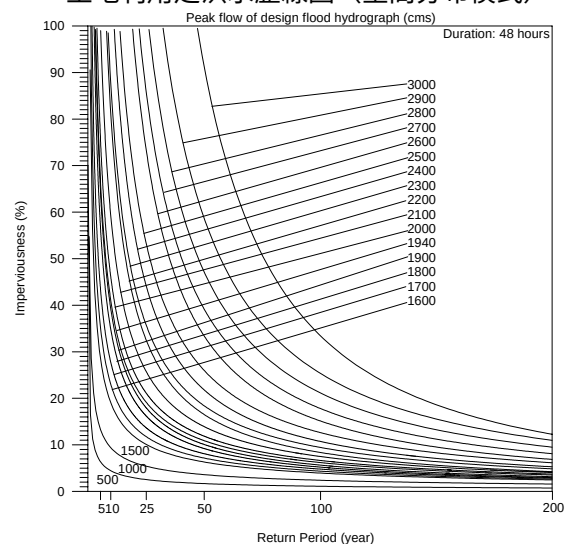


圖7 五堵集水區因土地利用改變導致之不同重現期距洪峰流量圖

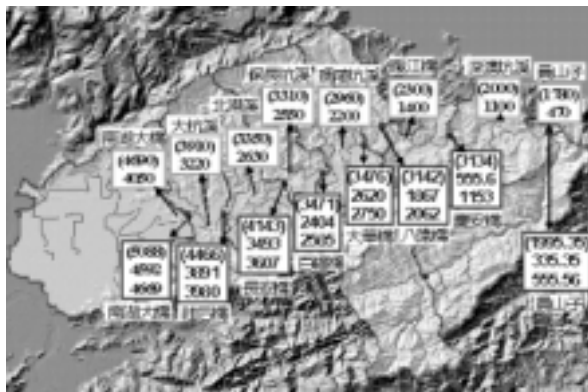


圖8 基隆河流域員山子分洪工程之計畫洪水空間分配圖(上列為91年10月行政院之分析結果，下列為本計畫研究結果)

表1 五堵站不同延時降雨量之頻率分析結果表(單位：公釐)

重現期距 降雨(年) 延時(分)	1.1	2	5	10	25	50	100	200
1440	152.1	231.2	346.7	451.0	623.0	786.8	987.7	1234.6
1080	142.3	225.1	328.3	412.	538.6	649.1	775.1	919.3
720	129.6	192.3	269.2	331.0	423.0	502.6	592.8	695.3
360	82.2	141.9	200.4	240.2	291.4	330.2	369.6	409.7
240	68.3	119.3	165.7	195.5	232.0	258.4	284.2	309.6
60	31.5	58.2	77.1	86.8	96.6	102.5	107.4	111.6
40	23.4	49.3	60.8	64.3	66.2	66.8	66.9	67.0
30	20.1	40.9	48.5	50.4	51.1	51.2	51.2	51.3
20	14.6	31.6	38.7	40.6	41.6	41.8	41.8	41.8
10	9.2	19.0	23.8	25.4	26.4	26.8	27.0	27.1

表2 五堵集水區控制點各重現期之逕流推測值與10年後逕流推測值比較表

單位：m³/s

控制點	洪峰流量						
	200年	100年	50年	25年	10年	5年	2年
員山子	1995.35	1821.20	1652.99	1442.13	1159.99	939.18	605.52
	2025.02	1849.62	1679.33	1466.17	1180.83	957.59	620.46
	(29.67)	(28.42)	(26.34)	(24.04)	(20.84)	(18.41)	(14.94)
慶安橋	3134.00	2802.40	2482.67	2109.41	1641.02	1291.34	789.51
	3180.60	2846.14	2522.23	2144.58	1670.50	1316.65	808.99
	(46.60)	(43.74)	(39.57)	(35.17)	(29.48)	(25.31)	(19.48)
八德橋	3142.03	2794.09	2470.35	2074.71	1598.84	1250.25	763.22
	3188.75	2837.70	2509.72	2109.30	1627.57	1274.75	782.04
	(46.72)	(43.61)	(39.37)	(34.59)	(28.73)	(24.50)	(18.83)
大華橋	3476.69	3069.99	2706.64	2280.61	1749.10	1361.57	824.41
	3528.38	3117.90	2749.77	2318.63	1780.53	1388.25	844.74
	(51.70)	(47.92)	(43.14)	(38.02)	(31.43)	(26.68)	(20.34)
百福橋	3471.33	3013.73	2615.60	2192.90	1676.35	1301.20	789.49
	3522.95	3060.76	2657.28	2229.46	1706.47	1326.70	808.97
	(51.62)	(47.04)	(41.69)	(36.56)	(30.12)	(25.50)	(19.48)
長安橋	4143.23	3568.94	3093.59	2612.23	2013.81	1592.72	978.68
	4204.84	3624.64	3142.89	2655.79	2049.99	1623.94	1002.82
	(61.61)	(55.70)	(49.30)	(43.55)	(36.18)	(31.21)	(24.14)
社后橋	4466.18	3795.15	3249.65	2725.18	2083.87	1620.73	984.03
	4532.59	3854.39	3301.44	2770.62	2121.31	1652.49	1008.31
	(66.41)	(59.23)	(51.79)	(45.44)	(37.44)	(31.76)	(24.27)
南湖大橋	5088.23	4299.10	3665.70	3072.46	2350.53	1839.69	1124.94
	5163.89	4366.20	3724.12	3123.68	2392.77	1875.75	1152.69
	(75.66)	(67.10)	(58.42)	(51.23)	(42.23)	(36.05)	(27.75)

1.括號內為10年後洪峰之修正量