

保障人民生命財產安全—

基隆河員山子分洪工程

經濟部水利署第十河川局局長 | 劉駿明

經濟部水利署第十河川局工務課長 | 陳健豐

經濟部水利署第十河川局工務課正工程司 | 林益生



員山子分洪進水口-位於瑞芳鎮瑞柑新村

基隆河為淡水河水系三大支流之一，發源於臺北縣平溪鄉，幹流長約86.4公里，經瑞芳、七堵、汐止、內湖、南港等地，流至臺北市關渡匯入淡水河，流域面積約491平方公里，河道蜿蜒而平緩，因近年來兩岸人口快速聚集，致河道窄縮排洪不易；因此，低窪地區常遭洪水氾濫成災，在兩岸已高度開發、河槽受限下，洪患頻仍，經歷琳恩、瑞伯及芭比絲等颱風，均造成沿岸大規模淹水災情。

經濟部水利署為早日解決基隆河沿岸水患問題，於88年起推動「基隆河治理工程（初期實施計畫）」，以先完成防禦10年一次洪水頻率之保護目標，初期計畫執行期間，復遭受89年象神及90年納莉颱風肆虐，

造成更嚴重之損失及人員傷亡災害，行政院為展現整治之決心與魄力，指示經濟部水利署評估各種方案後，以員山子分洪工程最有具體效果，並可避免徵收大量私地與橋樑改善，減少整體治理工程經費，於89年11月奉行政院長指示立即推動相關計畫。

工程內容

本工程係於基隆河上游瑞芳鎮河段興建一高8公尺、長30公尺之攔河堰，並於攔河堰上游右側設置側流堰，採自然溢過分洪堰方式導引洪水至全長2483.5公尺內徑12公尺之分洪隧道，經基隆山西麓，於台二線里程約79公里處流入東海，另外在攔河堰上游設置

3座梳子型防砂壩，阻攔大型流木及巨石，以防阻塞及隧道內壁安全。

主體工程結算金額39.94億元，自91年6月5日開工，原預定93年10月4日完工，因受93年間3度應急分洪影響，展延至94年10月28日全部完成；為確保分洪功能及爭取時效提早完工，主體工程經濟部水利署採最有利標之統包方式執行，統包商得標後在基本設計架構下，須負責工程細部設計及施工，分洪結構細部設計並須經過水工模型驗證分洪功能，另委託聯合大地工程顧問股份有限公司辦理監造、委託中鼎工程股份有限公司辦理施工及營運期間環境監測及評估作業。

工程效益

本工程完工後當上游200年頻率洪水1,620CMS來臨時，可分洪1,310 CMS經隧道排入東海，餘流量310 CMS流入中下游，以維生態及水質淨化之用，其分洪結果平均可降低中下游洪水位1.5公尺，發揮顯著分洪減災功效，並可避免徵收大量私地與橋樑改善，減少基隆河整體治理工程經費。再搭配上游水土保持工作與下游防洪區段堤防工程，以流域治理、上游分洪及下游防洪、區段優先並採同步執行之方式，可讓基隆河中上游之台北縣及基隆市轄內的河段，能與下游台北市一樣達到防禦重現期距200年之洪峰流量保護標準，經調查可使台北縣713公頃、基隆市316公頃，合計1029公頃土地免受水患肆虐，並間接促進地方繁榮，保障人民生命財產安全。

工程創新及挑戰

- (1) 時程緊迫，總工程費39.94億元，平均每月需執行1億元，採統包方式執行，將施工與細部設計結合，以縮短工期。
- (2) 設計分洪量極大， $Q=1310$ CMS，須擴大進出、水口結構物斷面達350M²，隧道標準斷面開挖面積達175M²。
- (3) 施工區域年雨量及降雨日多，須跨汛期在河道內



90年納莉颱風淹水情形



水工模型驗證



施工。

- (4) 細部設計依水工模型驗證成果酌予調整分洪路線、進出口結構配置，以達成設計分洪功能。
- (5) 藉道排洪居民抗爭阻力大，持續召開協調會溝通說明，期達到政府與居民雙贏。
- (6) 重要結構物採用450 kg/cm²之高爐石混凝土，



- 以抵抗高速水流磨損。
- (7) 隧道以4個工作面開挖，2.5公里隧道全線上半階於1年內即完成貫通。
- (8) 隧道沿線困難地質，開挖前進行詳細之地質調查，鑽探總長度達隧道長度之1.3倍。
- (9) 隧道未完成襯砌前即3度應急分洪，並於94年汛期完成4次提前分洪。
- (10) 分洪功能受國內外重視，媒體多次採訪報導，並榮獲行政院公共工程委員會第6屆公共工程金質獎特優獎。

營運及操作方式

員山子分洪於平時豪大雨期間，當攔河堰前水位達EL62.4公尺時，本局即派員進駐員山子分洪管理中心，全天候監控分洪設施及水位雨量資料，至於颱風警報期間則配合淡水河流域防洪指揮中心二級開設，由本局副局長率隊進駐管理中心，負責監控及分洪操作。

分洪方式係依基隆河水位採自然溢流方式分洪，僅需操作排砂道閘門，其操作依「基隆河員山子分洪操

- 作規定」第4條排砂道閘門操作規定如下
- (1) 平時運轉：攔河堰上游堰前水位低於標高63.0公尺時，排砂道閘門維持全開狀態。
- (2) 分洪運轉：攔河堰上游堰前水位升至標高63.0公尺時，全閉排砂道閘門。於洪水消退，水位退至標高62.5公尺時，開啟排砂道閘門，回復平時全開狀態。
- 分洪操作時亦依各階段通報淡水河流域防洪指揮中心，並由指揮中心納入淡水河洪水警報一併發布，播放警報如下：
- (1) 分洪預警：攔河堰上游堰前水位到達標高62.5公尺時。
- (2) 分洪警報：攔河堰上游堰前水位達標高63.0公尺開始分洪時。
- (3) 緊急警報：攔河堰上游堰前水位達標高67.2公尺隧道滿管時。
- 整個分洪設施之運轉與維護均採自動化之監控系統，主要監控系統架構可概分為3個系統：(1) 水文觀測系統:包括水位計、戶外型攝影機、聲波流速及微波表面流速觀測儀。(2) 分洪警報系統:包括緊急廣

播系統及資訊顯示LED看板。(3) 結構安全監測系統:計有水壓計、荷重計、計測岩栓、伸縮儀及混凝土應變計，其中混凝土應變計即埋設於隧道沿線襯砌混凝土中，以量測襯砌結構之受力情形。

至於在營運管理及安全維護方面，本計畫於進水口設置「基隆河員山子分洪管理中心」，專責分洪設施之維護、管理及操作等業務。

施工中應急分洪

93年防汛期來臨時，分洪隧道仰拱襯砌已全部完成，僅餘頂拱襯砌施工中，考量應急分洪可減少基隆河中下游河段之洪水災害，對整體社會經濟成本具正面意義，因此雖然應急分洪將可能造成隧道一定損傷，應予審慎評估操作，本局仍預先研擬有應急分洪計畫，以利必要時，迅速辦理相關疏散及管制作業。

93年度總計完成3次應急分洪，各次應急分洪成果與災損概要詳如下表，隧道頂拱襯砌自92年12月20日開始澆灌，至1025分洪鋼模全部沖失前，僅餘頂拱襯砌79.5公尺，經重新訂製鋼模後，全部襯砌作業於94年3月4日完成。

隧道襯砌完成後，陸續於94年汛期颱風時期發揮分洪減災功效，截至96年10月底止，累計完成分洪11次，總分洪體積概估約達5676萬立方公尺，歷次分洪成果詳如下表：

結語

本工程為防災工程，規模宏大，受限於天候、地質、汛期、工期及水理等因素，風險及挑戰性很高，且在隧道未完成全斷面襯砌前即進行3次應急分洪作業，提早發揮減災功能，均屬工程界少見之績效及成果，歸諸其原因係為工作團隊成員目標一致，積極主動，終能將遭遇問題及困難一一解決克服。

計畫完成後可將基隆河上游河段200年頻率洪水1620 CMS分洪1310 CMS至東海，餘河川基本流量310 CMS，即本河段將有81% 洪水進入隧道直接出海，對下游瑞芳市區沿岸產生最直接明顯減洪效益，推估可降低瑞芳地區河段水位3.13公尺，平均亦可降低基隆河下游水位1.5公尺，減少基隆河整體治理計畫民眾拆遷補償。同時亦可間接促進地方繁榮，保障人民生命財產安全。②



93.09.11 分洪隧道入口處

	颱風名稱	最大分洪（CMS）	總分洪量（M³）	備註
施應工急中分洪	93.09.11 豪雨	200	97萬	襯砌鋼模受損，修復3套，拆除1套、施工機械及材料沖損流失。
	93.10.25 納坦颱風	600	442萬	襯砌鋼模3套全部沖失，需重新訂作、施工機械及材料沖損流失。
	93.12.03 南瑪都颱風	450	739萬	鋼模重新製作中未受損，僅施工材料受損。
正常分洪	94.07.18 海棠颱風	211	330萬	
	94.08.04 馬莎颱風	78	229萬	
	94.08.31 泰利颱風	382	1362萬	
	94.10.02 龍王颱風	115	537萬	
	95.09.10 豪雨	140	212萬	
	96.06.15 豪雨	35	10萬	
	96.09.18 韋帕颱風	76	105萬	
	96.10.06 柯羅莎颱風	636	1613萬	
合計分洪量			5676萬	