

因應氣候變遷下逕流分擔機制之研究-以大里溪為例

Study On Runoff Allocation Guidelines Under Climate Change

- Using Dali River As An Example

主管單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

宋長虹¹

陳葦庭¹

林政浩¹

呂欣懋¹

Song, Chang-Hung¹

Chen, Wei-Ting¹

Lin, Cheng-hao¹

Lu, Hsin-Mao

¹ 巨廷工程顧問股份有限公司

摘要

近年來都市急遽發展，不透水面積持續增加，加上氣候變遷造成極端降雨事件發生機會增加，使原來的防洪構造物將有可能無法滿足實際的防洪需求。水利署為因應雙重挑戰，刻正推動流域整體治理規劃，基於流域綜合治水之理念，讓土地恢復對雨水之天然蓄留功能，藉由流域內種種蓄水保水設施，增加入滲、減少逕流；並在下游河川、排水匯流點進行出流管制，超過設計基準之逕流，應設法分擔於流域內，避免造成溢堤而溢淹。本計畫研擬出流管制與逕流分擔推動架構，釐清達成逕流分擔與出流管制目標所需辦理之相關工作，而為具體落實出流管制與逕流分擔工作，本計畫亦完成後續推動策略、配套措施、推動期程等研擬，並就各地方政府與目的事業主管機關間之協調與分工、驅動及配合職責等提出建議。最後，本計畫以大里河流域為分析案例進行操作，並考量氣候變遷之影響，作為後續推動執行參考。

關鍵詞：逕出流管制、逕流分擔、氣候變遷、大里溪

Abstract

Due to the increased incidence ratio of extreme precipitation events from Global Climate Change, the design standard level of hydraulic structures calculated from past precipitation events are getting higher and higher consequently; even higher than the actual demand. Besides, the area of impervious pavement was becoming larger from urban development, so runoff is increasing. Once the quantity of runoff is too large to be protected by the usual hydraulic structures, which were just constructed in original level, the flood disasters happens.

Therefore, the concept “basin-wide integrated flood management” was created; the Basin Integrated Regulation Plan was developed. Expecting to recover the function of water resource retention, to increase permeation, and to reduce runoff, water conservation facilities were constructed. On the other hand, outflow of the drainage should be controlled downstream at the junction, and the excessive runoff should be allocated to avoid the flood disasters happened.

To reach the target mentioned above, as an important guideline, the plan was to collect data of domestic and foreign cases, to validate the related work, issues, strategies and runoff allocation of basin outflow control and to include responsibility delegation. The plan was to conduct further studies and follow up on suggestions about the policies, complementary measures and future plans.

For practice, the team chose Dali River as a case study. According to the expectation of this plan, the case analysis had worked to make out where should be a better place to allocate runoff. In response to the research, working on basin-wide integrated management, runoff allocation shall be taken as an adaptation strategy to Climate Change.

Keywords : Flood Control , Runoff Allocation , Climate Change , Dali River

一、前言

近年來都市急遽發展，不透水面積持續增加，致使逕流量增加，加上氣候變遷造成極端降雨事件發生機會增加，使原來依據歷史降雨事件所計算的防洪標準而建造的防洪構造物將有可能無法滿足實際的防洪需求。因此，水利署為因應都市急遽發展及全球氣候變遷的雙重的挑戰，刻正推動流域整體治理規劃，基於流域綜合治水之理念，讓土地恢復對雨水之天然蓄留功能，藉由流域內種種蓄水保水設施，增加入滲、減少逕流；並在下游河川、排水匯流點進行出流管制，超過設計基準之逕流，應設法分擔於流域內，避免造成溢堤而溢淹。

近年政府部門所設置包括如臺中市秋紅谷滯洪公園及大里東湖公園、高雄市本和里及寶業里滯洪池等之效果，已深獲民眾肯定，其皆創造洪水防護與土地價值提升之雙贏局面，並達成流域整體治理目標。逕流分擔為水道與土地共同肩負洪水防護之責任，其可結合環境規劃設計，建立都市的水綠網絡，藉由逕流分擔之過程，改造都市環境，培養對洪水的適應力與提升都市的韌性，打造不怕水淹的城市。為達成前述願景，本計畫研擬出流管制與逕流分擔推動架構，釐清達成逕流分擔與出流管制目標所需辦理之相關工作，而為具體落實出流管制與逕流分擔工作，本計畫亦完成後續推動策略、配套措施、推動期程等研擬，並就各地方政府與目的事業主管機關間之協調與分工、驅動及配合職責等提出建議。最後，本計畫以大里溪流域為分析案例進行操作，並考量氣候變遷之影響，作為後續推動執行參考。

二、國內外相關資料與案例蒐集

2.1 日本流域總合治水與出流管制

前期研究已蒐集美國、日本、歐盟及德國等國家出流管制策略進行探討比較。而為對逕流分擔詳細操作流程能有進一步瞭解，本計畫考量日本都市發展特性及水文、地文特性與台灣較為相似，故加強蒐集日本流域總合治水與計畫流量分配詳細操作機制，以作為本計畫執行之參考。

大抵而言，日本水文分析流程與國內現行水文分析流程差異不大，主要差異在於降雨逕流模式與設計兩型之選用。降雨逕流模式方面，日本主要以準線性貯留函數法進行流域洪峰流量分析，將集水區進行細分數個子集水區後，分別依其土地利用狀況設定參數計算其逕流量，並貯留函數法進行河道部分演算，以考量洪水遲滯效應。而在設計兩型方面，則是以過去曾發生重大淹水事件之實際降雨紀錄為設計兩型。並可以準線性貯留函數法為基礎建置之水文模式，分析集水區相關流域對策導入後之成效。

此外，為瞭解計畫流量分配與逕流分擔計算之詳細操作機制，本計畫並以東京都利根川與兵庫縣武庫川為案例，詳細說明流域概況、治理計畫與沿革、計畫流量計算與分配、流域逕流分擔計算與擇定等過程。

2.2 相關計畫

本計畫係以「流域綜合治理計畫(103-108年)」所揭示之「加強集水區出流管制及推動逕流分擔之實施」政策為上位指導原則。而在相關計畫方面，水利署近年就整體研究、水文環境變異衝擊、治理標準與目標訂定、出流管制與逕流分擔、流域綜合治水法規修訂、排水計畫書審查技術規範等流域綜合治理面向辦理相關研究計畫，涵蓋層面極為廣泛；而營建署亦完成包含都市總合治水綱要計畫及流域特定區域計畫先期規劃研究等。相關計畫成果均可作為本計畫之研擬逕流分擔與出流管制可行之推動策略、配套措施及法規修訂建議參考。

三、關鍵課題分析與對策研擬

依據國內現況，流域出流管制與逕流分擔推動關鍵課題可概分為(1)法令配合與執行機制；(2)執行機制；(3)逕流分擔與出流管制銜接介面整合問題；(4)氣候變遷對逕流分擔之影響；以及(5)地區防洪保護基準與逕流分擔量體訂定等層面。本計畫逐一探討各層面下之關鍵課題，並研擬其對策構想。

四、因應全球氣候變遷流域逕流分擔機制研擬

4.1 流域逕流分擔與土地開發出流管制推動架構

4.1.1 適用對象

除土地開發出流管制應全面推動外，本計畫建議在推動出流管制下，當集水區內有無法進入水道之「未受控制逕流量」，才需進行逕流分擔，而非全面均有實施逕流分擔之必要性。故除本水道容洩限度不足或集水區在出流管制狀況下會產生內水淹溢情形原就需實施逕流分擔外，建議依下列設定原則指定「重要河川排水」，作為流域逕流分擔推動架構之適用對象：

- 1.該河川水系或排水系統流經都市發展率達 50% 以上之重要都市地區或屬國家重大經濟發展之特定區計畫者。
- 2.該河川水系或排水系統曾發生重大淹水事件或具高淹水潛勢，且一旦淹水流域內經濟損失極為龐大者。
- 3.該河川水系或排水系統流經之都市地區近年發展迅速，土地開發變化極大，經水利主管機關認定有提高防洪設施設計基準或土地主管機關認為有提升地區防洪保護基準必要者。

4.1.2 推動架構

逕流分擔與出流管制工作非因氣候變遷影響而有推動必要；而是為維護水道治理效果之永續，現況即需管制集水區出流量不得超逾下游水道計畫流量或現況可通洪流量，並將在出流管制或在天然狀況無法進入水道的逕流量所造成之淹水，由水道與土地管理機關以合理的因應措施共同承受與分擔其逕流量。

逕流分擔與出流管制總體架構如圖 1 所示，其應先由水道管理機關依流域特性完成水文分析，而後檢核現況水道可通洪流量，並透過綜合治水對策檢討水道合理可調適量、分疏洪水道對策及設置中大型滯蓄洪設施之可能性，最後完成設計基準下之計畫流量分配，意即完成治理計畫，以作為出流管制之基礎。並依治理計畫推動後續相關工作，包含各類排水及土地開發之出流管制。

國內河川與各類排水之主管機關不一，故各類排水出流管制目標尚需透過各目的事業主管機關協商，以逕流分擔的措施與手段達成。以中央而言，考量各部會間之權責分工，為利逕流分擔與出流管制落實，應由水利機關訂定出流管制量與相關作業流程，作為地方政府及各目的事業主管機關執行出流管制與逕流分擔之依據，並依法要求地方政府及各目的事業主管機關配合，研擬合理的逕流分擔因應措施，而中央水利機關可提供專業的協助。

考量氣候變遷影響之水文量係基於特定假設條件下分析而得，其確切量體未有定論。因推動逕流分擔涉及土地調整及工程措施的配合，若以氣候變遷水文量作為逕流分

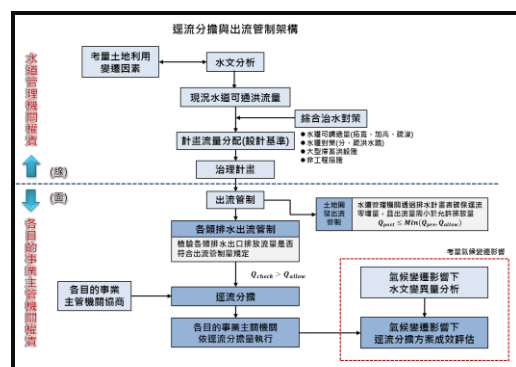


圖 1 逕流分擔與出流管制推動總體架構示意圖

擔目標，可能導致防洪設施超量設計。爰此，逕流分擔與出流管制之水文量體應基於實際發生之水文量進行計算，以核定之水道治理計畫為基礎推動，相對較為妥適。而氣候變遷之水文變異量則作為確認各流域推動必要性，並用以評估需提高逕流分擔量之重點區位或推動優序等，供土地管理機關預為規劃，以及避災計畫之參考依據。而是否需預留空間因應氣候變遷可能導致之水文增量，建議應由各地方政府及各目的事業主管機關就其現況，因地制宜，考量預為留設空間之可行性與必要性。

4.2 計畫流量計算標準作業流程及分析模式建立與計畫流量訂定

計畫流量計算標準作業流程，可區分為水文分析與計畫流量訂定兩部分，此部分工作屬水道管理機關之權責。

4.2.1 水文分析標準作業流程及分析模式

依據國內現行河川排水治理作業程序擬定之水文分析標準作業流程如圖 2 所示，水文分析應考量流域特性，擇定適用之分析模式。由於建置之模式將做為後續逕流分擔與出流管制之基礎，雖短期可依據核定計畫流量進行出流管制操作，長期仍應透過水文分析模式瞭解逕流分擔對策之導入成效，建議可採分佈式概念，同時模擬各子集水區地表逕流、河道洪水演算及水庫滯洪演算之 HEC-HMS 模式進行分析。

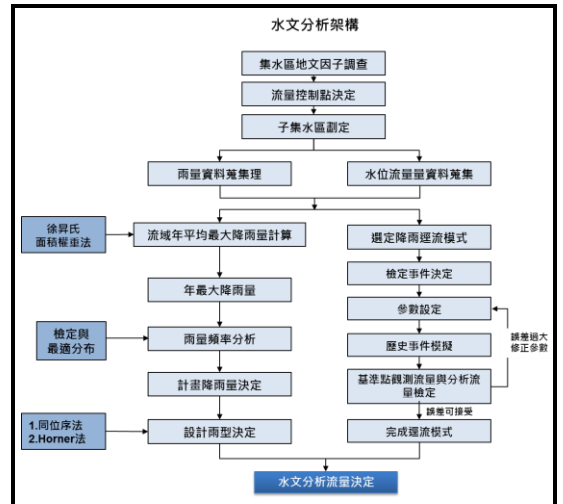


圖 2 水文分析標準作業流程圖

4.2.2 計畫流量訂定標準作業流程及分析模式

計畫流量訂定與分配需先檢核水道通洪能力，並評估是否有透過綜合治水對策，如水道拓寬、加高及疏浚方式合理調適增加通洪能力的可能性，以及分、疏洪水路或大型滯蓄洪設施之調節分擔。計畫流量分配標準作業流程如圖 3 所示。水道通洪能力檢核可以 HEC-RAS 或 SOBEK 模式進行計算，惟若集水區有大範圍低地，則應先採 SOBEK 模式模擬計算低地水道之實際可匯集流量。

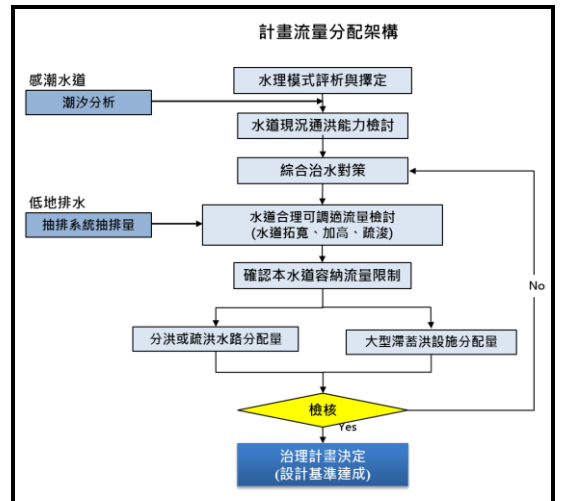


圖 3 計畫流量訂定標準作業流程示意圖

4.3 計畫流量檢討機制

計畫流量訂定後仍應擬定檢討機制，以滾動式檢討其合理性。本計畫建議當以(1)水文條件已明顯改變；(2)發生重大淹水事件；或(3)水道主管機關衡酌區域之發展程度大幅提升有必要重新檢討者，作為啟動之要件。

4.4 逕流分擔計算標準作業流程與逕流分擔協調

計畫流量訂定後，即可據以進行出流管制工作，將各支流集水區超逾下游主流水道可承擔流量分擔於支流集水區內，以達到水道治理計畫之永續，此部分工作之執行屬地方政府及各目的事業主管機關之權責，而中央水利機關可提供專業協助。

4.4.1 各類排水出流管制

各類排水出流管制執行架構如圖 4 所示，可分為(1)初步設計；(2)出流管制檢核；以及(3)逕流分擔檢核等三個層面。其首要工作為依據核定計畫流量或現況水道流量限制，訂定出流管制量。出流管制量原則上應依據核定計畫流量決定，然而，實務情況中

可能因治理工程無法如預期推展，或受限於現地條件無法有效整治，在此情況下則應依據水道現況可通洪流量訂定出流管制量。

考量不同排水設施間分析方法並不相同，故建議應依據下游承受排水系統之設計水文條件與模式，評估集水區出流量，若出流量大於出流管制量則應擬定逕流分擔方案。集水區逕流分擔之措施包括集水區對策分擔量、水道對策分擔量、中小型滯蓄洪設施分擔量、各地區積淹水可耐受分擔量等共同達成出流管制目標。依據所研擬逕流分擔方案應反覆檢核是否可達成出流管制目標，惟當逕流分擔量已大過集水區土地及相關對策所能承受之涵容能力，則應透過避災計畫減少人民生命財產損失。以雨水下水道系統為例，可繪製其操作概念如圖 5 所示。

4.4.2 土地開發出流管制

土地開發出流管制目的除維持下游水道治理成果之永續外，另一目的為避免因為土地開發導致集水區逕流增加與淹水潛勢加劇。本計畫依據「中央管區域排水排水計畫書審查作業要點」所研擬土地開發出流管制執行架構，如圖 6。

土地開發出流管制量檢核包含兩部分，其一為綜合評估開發區出流量及下游水道現況允許通洪能力，據以訂定出流管制量；其二為依據「中央管區域排水排水計畫書審查作業要點」訂定之水文分析方法，評估開發區開發前後逕流增量。為確實削減土地開發前後之逕流增量及達到出流管制目標，需於開發區域內規劃相關減洪設施，並透過水理模式檢核，確保開發後之逕流量同時小於開發前逕流量與出流管制量。

4.5 因應氣候變遷之逕流分擔檢核架構

因應氣候變遷之逕流分擔檢核係依據分析所得氣候變遷可能造成水文變異量體，評估完成逕流分擔方案前後之災害潛勢，確認各流域逕流分擔與出流管制推動必要性、推動優序、需提高逕流分擔量之重點區位等，以供土地管理機關預為因應規劃，並作為避災之參考依據。惟未來因氣候變遷所致逕流增量，則應由水道管理機關與土地管理機關協調分擔為原則。氣候變遷之水文變異量體可參考經濟部水利署於完成之「氣候變遷水文情境評估研究」成果進行計算。

五、流域逕流分擔與土地開發出流管制可行推動策略研擬

5.1 推動策略與措施研擬

推動策略主要可分為成立推動平臺、持續辦理治理計畫核定作業、相關法規研訂與檢討修訂及加強落實等四個部分，逕流分擔與土地開發出流管制之推動策略，詳表 1 所示。說明如下：

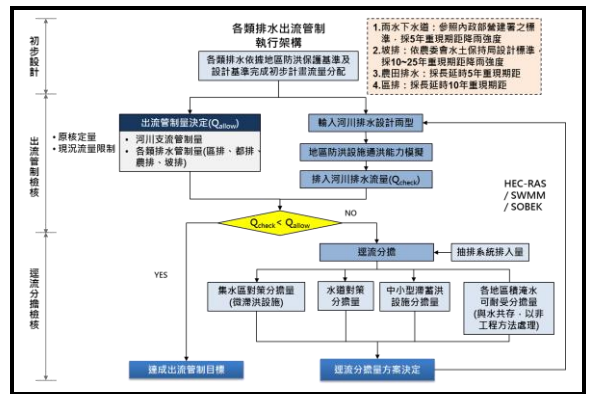


圖 4 各類排水出流管制執行子架構示意圖

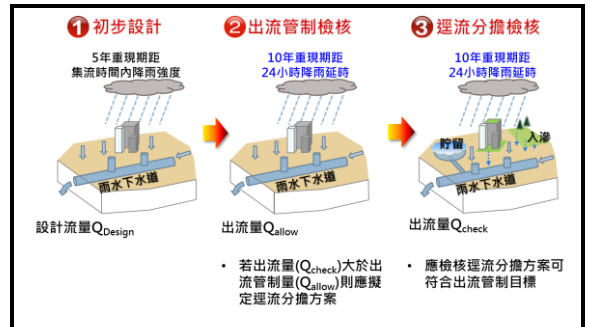


圖 5 各類排水出流管制概念示意圖 (以雨水下水道系統為例)

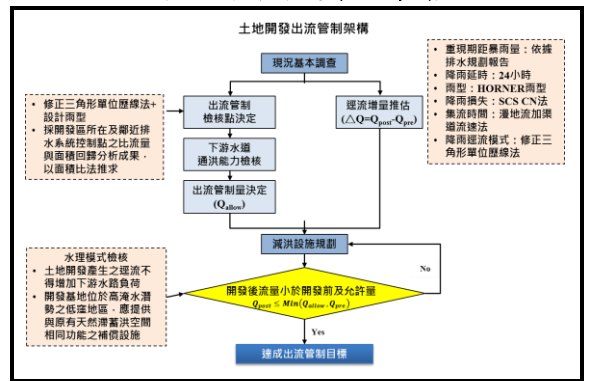


圖 6 土地開發出流管制執行架構示意圖

5.1.1 成立推動平臺

「流域綜合治理特別條例」生效期間，逕流分擔與出流管制亦可一併在流域綜合治理計畫中規劃，並以流域綜合治理計畫推動小組作為推動平臺。惟推動小組一般多屬臨時編組之功能性組織，長遠計仍應建立逕流分擔與出流管制之主導驅動法源與權責單位，據以執行，相對較為妥適。

5.1.2 持續辦理治理計畫核定作業

治理計畫為執行出流管制與逕流分擔之重要依據，未來俟逕流分擔與出流管制相關法規修訂完備後，全國河川與排水系統均將逐步納入推動範圍。故目前尚未完成治理計畫核定作業之河川水系與區域排水系統，後續應請各地方政府持續推動，水利署則需協助達成。

表 1 逕流分擔與土地開發出流管制推動策略一覽表

	主要分項	工作項目
推動策略 與措施	成立推動平臺	1.訂定「流域綜合治理計畫推動小組設置與作業辦法」
		2.設置「流域綜合治理計畫推動小組」
		3.訂定「流域綜合治理計畫書審查作業要點」
		4.協助各縣(市)政府成立「流域綜合治理推動工作小組」
	持續辦理治理計畫核定作業	1.持續辦理河川及區域排水系統治理計畫核定作業
	相關法規研訂與檢討修訂	1.修訂「水利法」
		2.修訂「排水管理辦法」
		3.修訂「河川管理辦法」
		4.研訂「排水計畫書審查作業辦法」
		5.研訂「排水計畫書技術規範」
		6.增訂「出流管制管理辦法」
		7.增訂「河川排水治理條例」
		8.增訂「各類河川排水通洪最低設計基準」及其法源
		9.研訂逕流分擔與出流管制技術規範及相關子法
	加強落實	1.協助各地方政府建立排水計畫書審查機制
2.加強行政協商		
(1)排水計畫書審查納入土地開發審議程序		
A.非都市土地開發審議作業規範		
B.都市計畫農業區變更使用審議規範		
(2)各目的事業主管機關建立逕流分擔與出流管制推動相關規定		
(3)加強坡地及宜林地之水土保持工作		
(4)加強土地違規使用行為之查報及復原		
(5)推動都市總合治水		
(6)推動低衝擊開發(LID)		
(7)都市計畫通盤檢討時應配合辦理雨水下水道檢討計畫		
3.低衝擊開發示範區計畫		

5.1.3 相關法規研訂與檢討修訂

逕流分擔與出流管制相關措施之推動長期而言仍需透過修訂相關法規方可據以落實。後續仍應朝(1)推動逕流分擔與出流管制納入「水利法」修訂；(2)推動修訂「排水管理辦法」；(3)推動修訂「河川管理辦法」；(4)研議增訂「排水計畫書審查作業辦法」；(5)研訂「排水計畫書技術規範」；(6)研議增訂「出流管制管理辦法」；(7)推動增訂「河川排水治理條例」；(8)增訂「各類河川排水通洪最低設計基準」及其法源及(9)研訂逕流分擔與出流管制技術規範及相關子法等 9 個面向持續同步推動。

5.1.4 加強落實

1. 協助地方政府建立排水計畫書審查機制

為有效落實排水計畫書審查，並擴及所有集水區，後續應由水利署以中央主管機關的角色，協助並督導各地方政府加速訂定排水計畫書審查機制，推動審查作業。

2. 加強行政協商

逕流分擔與出流管制之執行涉及經濟部、內政部、農委會、各直轄市、縣(市)政府等，惟現階段有許多法源尚未完備，建議可透過「流域綜合治理計畫」推動小組以行政協商方式推動：A.排水計畫書審查納入土地開發審議程序；B.各目的事業主管機關建立逕流分擔與出流管制推動相關規定；C.加強坡地及宜林地之水土保持工作；D.加強土地違規使用行為之查報及復原；E.推動都市總合治水；F.推動低衝擊開發(LID)；G.都市計畫通盤檢討時應配合辦理雨水下水道檢討計畫。

3.低衝擊開發示範區計畫

為合理評估低衝擊開發(LID)設施落實於都市設計對都市水環境改善成效，應透過低衝擊開發示範區計畫，經低衝擊開發(LID)設施現地實際設置與長期監測，以作為後續推動之重要參據。

5.2 配套措施研擬

配套措施主要可分為技術研發與專題研究、教育訓練、政策宣導與民眾參與及評估管考機制建立等四個部分，詳表 2 所示。

表 2 逕流分擔與土地開發出流管制配合措施一覽表

主要分項	工作項目
技術研發與專題研究	1.逕流分擔、出流管制、低衝擊開發(LID)等相關規範或技術手冊研擬 (1)都會區排水系統與滯蓄洪設施連結參考手冊 (2)都市防洪空間規劃與管理技術參考手冊 (3)流域逕流分擔與土地開發出流管制技術手冊 (4)都市總合治水綱要計畫 (5)水環境低衝擊開發設施操作手冊
	2.建立全臺河川與區域排水基本資料整合資料庫
	3.水文模式標準評估程序及分析方法建立
	4.土地開發排水計畫書審查機制建立與模式開發
	5.通案性逕流分擔與出流管制執行機制建立-試辦案例操作計畫
教育訓練	1.辦理逕流分擔與出流管制研討會
	2.辦理逕流分擔與出流管制之專業教育訓練
	3.辦理排水計畫書編撰與審查之教育訓練
政策宣導與民眾參與	1.強化民眾溝通及建置互動機制平台
	2.成果展示及資訊公布
評估管考機制建立	1.研訂逕流分擔與出流管制評估管考機制
	2.協助各目的事業主管機關及地方政府訂定逕流分擔與出流管制評估管考機制

5.3 推動期程及各目的事業主管機關間之協調與分工

推動策略與配合措施之推動期程與及各目的事業主管機關間之協調與分工建議，如表 3 所示。

5.4 相關法規修訂建議

在法規尚未整合修正前，建議可利用行政程序法第 19 條之規定，向無隸屬關係之其他機關請求行政協助或透過「流域綜合治理計畫」推動小組之行政協商機制推動。而除本計畫於前述排水管理辦法、水利法、河川排水治理條例等法規修訂建議外，研擬逕流分擔與出流管制相關制度及法規修訂建議綜整表如表 4。

表3 推動策略與配合措施之推動期程及各目的事業主管機關間協調與分工建議表

	主要分項	工作項目	主辦機關	協辦機關	推動期程		
					短期	中期	長期
推動策略與措施	成立推動平臺	1.訂定「流域綜合治理計畫推動小組設置與作業辦法」	經濟部	-	◎		
		2.設置「流域綜合治理計畫推動小組」	經濟部	-	◎		
		3.訂定「流域綜合治理計畫書審查作業要點」	經濟部	-	◎		
		4.協助地方政府成立「流域綜合治理推動工作小組」	地方政府	經濟部	∨		
	持續辦理治理計畫核定作業	1.持續辦理河川及區域排水系統治理計畫核定作業	經濟部	地方政府	◇		
	相關法規研訂與檢討修訂	1.修訂「水利法」	經濟部	-	◇		
		2.修訂「排水管理辦法」	經濟部	-	∨		
		3.修訂「河川管理辦法」	經濟部	-	∨		
		4.研訂「排水計畫書審查作業辦法」	經濟部	-	∨		
		5.研訂「排水計畫書技術規範」	經濟部	-	∨		
		6.增訂「出流管制管理辦法」	經濟部	-	∨		
		7.增訂「河川排水治理條例」	經濟部	-			∨
		8.增訂「各類河川排水通洪最低設計基準」及其法源	經濟部	-		∨	
		9.研訂逕流分擔與出流管制技術規範及相關子法	經濟部	-			∨
	加強落實	1.協助各地方政府建立排水計畫書審查機制	地方政府	經濟部	∨		
		2.加強行政協商					
		(1)排水計畫書審查納入土地開發審議程序					
		A.非都市土地開發審議作業規範	內政部	經濟部	∨		
		B.都市計畫農業區變更使用審議規範	內政部	經濟部	∨		
		(2)各目的事業主管機關建立逕流分擔與出流管制推動相關規定	內政部、農委會、環保署、漁業署、地方政府	經濟部			∨
(3)加強坡地及宜林地之水土保持工作		農委會、林務局、地方政府	-	∨	∨	∨	
(4)加強土地違規使用行為之查報及復原		內政部、地方政府	-	∨	∨	∨	
(5)推動都市總合治水		內政部、地方政府	經濟部		∨	∨	
(6)推動低衝擊開發(LID)		內政部、地方政府	經濟部		∨	∨	
(7)都市計畫通盤檢討應配合辦理雨水下水道檢討計畫	內政部、地方政府	經濟部		∨	∨		

註：◎：代表已完成；◇：代表辦理中。

表3 推動策略與配合措施之推動期程及各目的事業主管機關間協調與分工建議表(續)

	主要分項	工作項目	主辦機關	協辦機關	推動期程		
					短期	中期	長期
配套措施	技術研發與專題研究	1.逕流分擔、出流管制、低衝擊開發(LID)等相關規範或技術手冊研擬	經濟部、內政部、農委會、環保署、漁業署及地方政府	-			
		(1)都會區排水系統與滯蓄洪設施連結參考手冊			◇		
		(2)都市防洪空間規劃與管理技術參考手冊			◇	∨	
		(3)流域逕流分擔與土地開發出流管制技術手冊			◇		
		(4)都市總合治水綱要計畫			◎		
		(5)水環境低衝擊開發設施操作手冊	◇				
		2.建立全臺河川與區域排水基本資料整合資料庫	經濟部	內政部、農委會及地方政府	◇	∨	
		3.水文模式標準評估程序及分析方法建立	經濟部	-	∨		
		4.土地開發排水計畫書審查機制建立與模式開發	經濟部	-	∨		
	5.通案性逕流分擔與出流管制執行機制建立-試辦案例操作計畫	經濟部	地方政府		∨		
	教育訓練	1.辦理逕流分擔與出流管制研討會	經濟部	內政部、農委會、環保署、漁業署及地方政府		∨	∨
		2.辦理逕流分擔與出流管制之專業教育訓練	經濟部	內政部、農委會、環保署、漁業署及地方政府		∨	∨
		3.辦理排水計畫書編撰與審查之教育訓練	經濟部	地方政府	∨	∨	∨
	政策宣導與民眾參與	1.強化民眾溝通及建置互動機制平臺	經濟部	-	∨		
		2.成果展示及資訊公布	經濟部	-		∨	∨
	評估檢核機制建立	1.研訂逕流分擔與出流管制評估管考機制	經濟部	-	∨		
2.協助各目的事業主管機關及地方政府訂定逕流分擔與出流管制評估管考機制		內政部、農委會及地方政府	經濟部		∨		

註：◎：代表已完成；◇：代表辦理中。

表 4 逕流分擔與出流管制相關制度及法規修訂建議綜整表

架構別	法律	法規命令	行政規則
總體架構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 給予河川及區域排水主管機關決定現況自然流量、計畫流量、提出綜合治水對策、協商各目的事業主管機關及系統內出流管制檢核的職權。 2. 得檢討修正。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂定系統內出流管制檢核辦法。 2. 訂定檢討修正河川及區域排水逕流分擔與出流管制的辦法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂定決定現況自然流量、計畫流量、綜合治水對策及出流管制檢核的技術性規範。(現況自然流量決定子架構、計畫流量決定子架構、低地可排水量檢討) 2. 訂定決定河川及區域排水各支流(市區、農田、事業等排水除外)計畫流量之技術性規範。(市區、農田、事業等排水主管機關可參照另行訂定)
各目的事業主管機關出流管制子架構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 給予各目的事業主管機關依據地區防洪保護基準及設計基準決定地區內逕流分擔、提出綜合治水對策、協商各目的事業主管機關及系統內出流管制檢核的職權 2. 得檢討修正。 3. 給予各目的事業主管機關對其事業範圍或管轄範圍內一定規模以上土地開發行為，審查其出流管制計畫(排水計畫書)、管制點及檢核點出流量及監督其執行的職權，並可配合開發目的事業主管機關實施監督。但各目的事業另有法律規定者，從其規定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂定檢討修正逕流分擔的時機。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 決定事業範圍或管轄範圍內各支流計畫流量之技術性規範
土地開發出流管制子架構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科予土地開發人不得增加土地出流量之義務。一定規模以上之土地開發行為，其行為人應提出出流管制計畫(排水計畫書)；未達一定規模之行為人的替代處理方式，例如：繳納代金。 2. 土地開發人應透過開發目的事業主管機關轉送。 3. 給予河川及區域排水主管機關對一定規模以上土地開發行為，審查其排水計畫書、管制點及檢核點出流量及監督其執行的職權，並可配合開發目的事業主管機關實施監督。但市區排水(都市計畫地區及指定地區之下水道)集水區、農田排水及事業排水之事業範圍內、依法應實施水土保持處理與維護地區等，由其目的事業主管機關辦理。 4. 審查未通過或未完成替代方式(例如：繳納代金)前，不得開發。 5. 替代方式的相關規定(例如：代金用途)。 6. 土地開發人未提出排水計畫書、審查未通過或未完成替代方式前逕行開發、監督未符合排水計畫書等行為之罰則。 7. 變更土地使用人準用此規定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公布一定規模。 2. 訂定排水計畫書審查及監督辦法。 3. 替代方式相關規定(例如：代金標準、繳交代金辦法、代金使用辦法)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排水計畫書內容格式及技術性規範。

六、防洪設施設計基準及地區防洪保護基準研擬

6.1 防洪設施設計基準設定之探討

臺灣多數河川及排水均已完成治理規劃，因此，欲全面提升河川及排水系統之設計基準，相對較不可行。故建議河川可依前期「中央管河川防洪設計保護標準研究」以及「縣管河川等級調整評估原則研究」所建立分析流程與成果，針對部分河段調整其設計基準；排水及雨水下水道則在應在維持現有防洪設施設計基準前提下，進行相關改善措施之推動。而在呈現方式方面，雖然防洪設施設計通洪能力係以重現期距之概念為基礎計算所得，但考量防洪設施設計基準制定後將做為後續出流管制量與逕流分擔量推動之依據，故為避免民眾或開發單位因不了解重現期距之意義產生疑義，防洪設施設計基準經計算後應以明確量值予以呈現。

6.2 地區防洪保護基準設定之探討

營建署為國內土地使用管理之主管機關，故建議依據其「都市總合治水綱要計畫」成果，採都市計畫區與非都市計畫區為地區防洪保護基準設定單位。都市計畫區保護基準採短延時5年重現期距降雨強度之設計降雨條件下不致發生洪水災害為目標，而非都市計畫區則依所在區位排水系統之設計基準為保護基準。而在呈現方式方面，建議可參考營建署規劃成果，同時以小時降雨量值(mm/hr)及24小時累積總雨量呈現。

6.3 不同水路排洪能力銜接整合

目前河川與各類排水主管機關尚未統一，其排洪能力設計考量標準亦不一致，故因計算方式不同，可能形成上游計畫流量大於下游計畫流量之情形，致流域整體經營管理發生困難。基於出流管制訂定原則與精神係為避免上游排水設施設計流量過大，造成下游排水系統防洪上的壓力與衝擊之理念，本計畫研擬之不同水路排洪能力之銜接整合確認原則，如圖7所示。

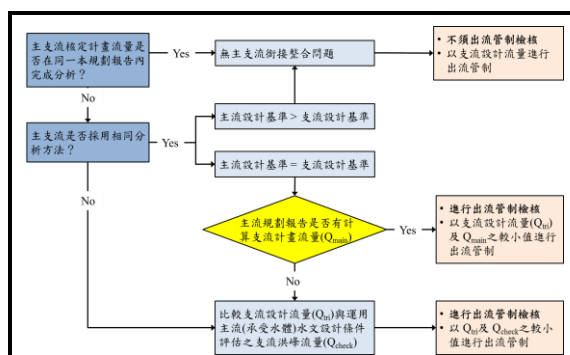


圖7 不同水路計畫流量銜接整合確認原則示意圖

6.4 防洪設施設計基準與地區防洪保護基準銜接整合

由於防洪設施設計基準與地區防洪保護基準之考量因素不盡相同，故其銜接整合宜透過SWMM或SOBEK等可考慮排水設施水理行為之模式進行評估，分析是否可以達到設定防洪保護基準。防洪設施設計基準與地區防洪保護基準銜接整合流程概念如圖8所示。

七、大里溪案例研究

本計畫以大里溪流域為案例進行示範操作，評析本計畫所研擬逕流分擔與出流管制機制應用於實際狀況的適用性。依據逕流分擔與出流管制推動總體架構，逕流分擔相關作業需先完成水文分析並建置分析模式瞭解綜合治水對策導入成效，故本計畫以前述水文分析標準作業流程完成大里溪流域HEC-HMS模式建置與檢定驗證。然而，考量大里溪流

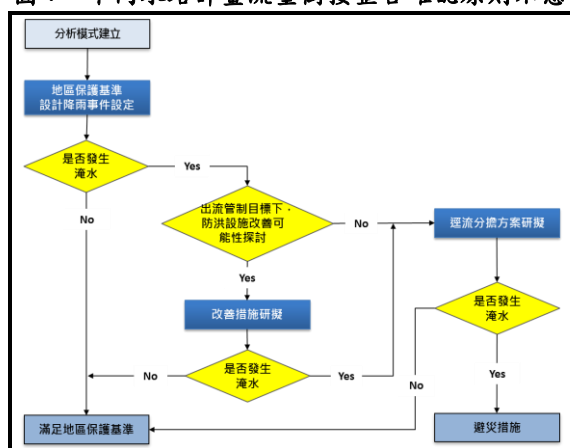


圖8 防洪設施設計基準與地區防洪保護基準銜接整合流程概念圖

域主、支流及其所屬中央管區域排水均完成治理計畫，故本計畫經檢討後採用其核定計畫流量，參考所研擬計畫流量分配子架構與各類排水出流管制子架構進行案例操作研究。本計畫建置之 HEC-HMS 模式則做為集水區逕流分擔對策導入成效模擬之用。

經現況水道通洪能力檢討，對於水道可滿足計畫流量者，建議以該計畫流量進行其支流水系出流管制；對於水道無法滿足計畫流量者，本計畫以旱溪排水為例，說明其應視水道是否尚有合理調適空間，以及評估是否可透過分疏洪水路、滯蓄洪池等設施滿足計畫流量要求，若仍無法滿足，則應調整計畫流量分配，並以調整後計畫流量進行其支流水系出流管制之操作說明。該操作說明係以旱溪排水出口管制量維持計畫流量管制前提下，進行該逕流分擔量體之分配，分配方法建議可採(1)可貯洪用地體積比例分配，或(2)利用 HEC-HMS 模式分析，經分配後，訂定各控制點出流管制量。

確定出流管制量後，本研究案例擇土庫溪排水西區幹線(L 幹線、Ba 幹線、J 幹線、I 幹線)及北區幹線(Aj 幹線、Ai 幹線、Ah 幹線)兩水下水道為例，示範各兩水下水道出口之管制點出流管制量訂定與逕流分擔操作。兩水下水道幹線出口管制點管制量由各流量控制點出流管制量以其比流量及集水面積關係推得之迴歸式，配合各下水道集水面積計算得。而後以 SWMM 模式檢核各兩水下水道系統出口洪峰流量，若小於管制量則顯示該排水系統出流流量符合出流管制目標，不需進行逕流分擔；反之，則需針對該下水道系統集水區進行逕流分擔，使出口流量不大於檢核量。針對需逕流分擔區位，案例操作中透過於公園綠地設置滯蓄洪設施，使各兩水下水道均可達成出流管制目標之操作。

而後依據水利署民國 102 年「氣候變遷水文情境評估研究」分析所得水文變異量及卡玫基颱風事件實際降雨紀錄，確認氣候變遷與極端水文事件情境下，檢核依據前述逕流分擔方案設置滯洪設施前後之成效模擬。比較氣候變遷情境及卡玫基颱風情境下之逕流分擔方案導入前後之結果可知，進行逕流分擔後，雖可適度減少兩水下水道出口之排放量，但在極端氣候下，仍無法完全達成出流管制要求，需導入適當之非工程措施。

八、結論與建議

8.1 結論

1. 本計畫蒐集國內外相關資料與案例，並依據國內現況探討流域出流管制與逕流分擔推動關鍵課題與對策，研擬推動架構，可作為後續工作推動依據。
2. 氣候變遷影響之水量係基於特定假設條件下分析而得，其確切量體未有定論，若以氣候變遷水量作為逕流分擔目標，可能導致防洪設施超量設計。因此，逕流分擔與出流管制之水量體應以核定之水道治理計畫為基礎推動，相對較為妥適。而氣候變遷之水文變異量則作為確認各流域逕流分擔與出流管制推動必要性，並用以評估需提高逕流分擔量之重點區位或推動優序等，供土地管理機關預為規劃，以及避災計畫之參考依據。
3. 為利逕流分擔與出流管制落實，應由水利機關訂定出流管制量與相關作業流程，作為地方政府及各目的事業主管機關執行出流管制與逕流分擔之依據，並依法要求地方政府及各目的事業主管機關配合，研擬合理的逕流分擔因應措施，而中央水利機關可提供專業的協助。
4. 本計畫研擬出流管制與逕流分擔推動總體架構，並訂定水文分析架構、計畫流量分配架構、各類排水出流管制架構及土地開發出流管制架構等詳細操作流程與內容，以及提供建議分析模式，可作為出流管制與逕流分擔工作推動參考。

5. 臺灣多數河川及排水均已完成治理規劃，欲全面提升河川及排水系統之設計基準，相對較不可行。故建議除河川可參考相關計畫建議酌予調整外，排水及雨水下水道應以維持現有防洪設施設計基準為原則。地區防洪保護基準則建議參考營建署成果，都市計畫區保護基準採短延時 5 年重現期距降雨強度之設計降雨條件下不致發生洪水災害為目標，而非都市計畫區則依所在區位排水系統之設計基準為保護基準。
6. 為具體落實出流管制與逕流分擔工作，本計畫完成出流管制與逕流分擔後續推動策略、配套措施、推動期程等建議，並就各地方政府與目的事業主管機關間之協調與分工等提出建議，以及應有之驅動及配合職責，可做為政策推動之基礎。
7. 目前河川與各類排水主管機關尚未統一，防洪設計考量標準亦不一，故本計畫研擬之不同水路防洪能力銜接整合確認原則與計算流程，可作為出流管制工作推動參考。
8. 本計畫以大里溪流域為分析案例，依據研擬之出流管制與逕流分擔機制與計算方法進行操作示範，供後續各地方政府及各目的事業主管機關執行參考。

8.2 建議

1. 治理計畫為執行出流管制與逕流分擔之重要依據，未來俟逕流分擔與出流管制相關法規修訂完備後，全國河川與排水系統均將逐步納入推動範圍。故目前尚未完成治理計畫核定作業之河川水系與區域排水系統，後續應請各地方政府持續推動，水利局則需協助達成。
2. 除土地開發出流管制應全面推動外，建議在推動出流管制下，當集水區內有無法進入水道之「未受控制逕流量」，才需進行逕流分擔。故除本水道容洩限度不足或集水區在出流管制狀況下會產生內水淹溢情形原就需實施逕流分擔外，可依下列設定原則指定「重要河川排水」，作為流域逕流分擔推動架構之適用對象：
 - (1) 該河川水系或排水系統流經都市發展率達 50% 以上之重要都市地區或屬國家重大經濟發展之特定區計畫者。
 - (2) 該河川水系或排水系統曾發生重大淹水事件或具高淹水潛勢，且一旦淹水流域內經濟損失極為龐大者。
 - (3) 該河川水系或排水系統流經之都市地區近年發展迅速，土地開發變化極大，經水利主管機關認定有提高防洪設施設計基準或土地主管機關認為有提升地區防洪保護基準必要者。
3. 依前述本計畫擬定逕流分擔適用對象原則及條件，初步建議推動逕流分擔之重要河川列如表 5 所示。
4. 計畫流量訂定後仍應擬定檢討機制，以滾動式檢討其合理性。建議以(1)水文條件已明顯改變；(2)發生重大淹水事件；或(3)水道主管機關衡酌區域之發展程度大幅提升有必要重新檢討者，作為啟動要件。
5. 逕流分擔與出流管制係屬流域綜合治理計畫之創新作為，在「流域綜合治理特別條

表 5 初步建議推動逕流分擔之重要河川

行政區	河川
北北基	基隆河、新店溪、景美溪、大漢溪、淡水河
桃園	南崁溪、老街溪、新街溪、埔心溪
臺中	大里溪、筏子溪
臺南	鹽水溪
高雄	典寶溪、後勁溪、鳳山溪

例」生效期間，雖可以流域綜合治理計畫推動小組作為推動平臺。惟流域綜合治理計畫推動小組仍屬臨時性組織，長遠仍應建立逕流分擔與出流管制之專責單位，並研擬修訂主導驅動法源，據以執行，相對較為妥適。

6. 因逕流分擔與出流管制相關措施之推動長期而言仍需透過修訂相關法規方可據以落實，後續仍應朝(1)推動逕流分擔與出流管制納入「水利法」修訂；(2)推動修訂「排水管理辦法」；(3)推動修訂「河川管理辦法」；(4)研議增訂「排水計畫書審查作業辦法」；(5)研訂「排水計畫書技術性規範」；(6)研議增訂「出流管制管理辦法」；(7)推動增訂「河川排水治理條例」；(8)增訂「各類河川排水通洪最低設計基準」及其法源及(9)研訂逕流分擔與出流管制技術規範及相關子法等面向持續同步推動。
7. 是否需預留空間因應氣候變遷可能之水文增量，應由各地方政府及各目的事業主管機關就其現況，因地制宜，考量預為留設空間之可行性與必要性較為妥適。
8. 逕流分擔與出流管制為近年來之新興政策，相關技術規範等仍有待提升與加強，建議應辦理(1)水文模式標準評估程序及分析方法建立、(2)土地開發排水計畫書審查機制建立與模式開發及(3)通案性逕流分擔與出流管制執行機制建立-試辦案例操作計畫等之技術研發與專題研究工作。
9. 為利後續逕流分擔與出流管制之操作，水利署後續待推動架構完備，應辦理對各地方政府及各目的事業主管機關之說明，俾利推動。
10. 優先推動逕流分擔的區位，其評估條件可能包括：現階段治水成效、區域社經條件、未來預定土地開發規劃、區域未來發展、淹水風險與脆弱度等，涉及層面甚廣，故後續應持續建立較為妥適之評估方法，以為決策之參據。
11. 本計畫以核定之計畫流量作為逕流分擔及出流管制之基礎，因各河川排水之計畫水文條件及逕流量分析方法不同，可能導致計算方法不同而有不同的流量，此計算差異將影響逕流分擔之必要性。故本計畫建議逕流分擔及出流管制之推動，短期可先以目前已核定之計畫流量作為逕流分擔及出流管制之基礎；中期而言，可優先針對較為重要且具淹水潛勢都市地區之逕流分擔與出流管制量體進行檢討，再據以執行；長期而言，逕流分擔及出流管制之推動仍須建立在水文分析一致性下，較為妥適周延，故應持續辦理水文模式標準評估程序及分析方法之研究。

參考文獻

1. 「臺灣氣候變遷科學報告」，行政院國家科學委員會，民國 100 年。
2. 「流域綜合治水對策整合與相關法規修訂之研究(2/2)」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 102 年 12 月。
3. 「集水區洪水出流管制制度之研究」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 101 年 12 月。
4. 「都市防洪示範區之研究-以臺南市為例(2/2)」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 102 年。
5. 「都市總合治水綱要計畫」，內政部營建署，民國 103 年。

6. 特定都市河川浸水被害対策法，(<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H15/H15HO077.html>)。
7. 「武庫川流域総合治水推進計画—流域対策進捗状況(報告)」，武庫川流域総合治水推進協議会，平成25年5月。