

RDEC-RES-100-010 (委託研究報告)

# 因應氣候變遷都市水患問題探討 與因應對策

行政院研究發展考核委員會編印

中華民國 101 年 3 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本會意見)

RDEC-RES-100-010 (委託研究報告)

# 因應氣候變遷都市水患問題探討 與因應對策

受委託單位：國立高雄大學

研究主持人：曾副教授梓峰

協同主持人：丁教授澈士

研 究 員：郭宇罕、楊宜升、吳重漢

行政院研究發展考核委員會編印

中華民國 101 年 3 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本會意見)

## 提 要

近年全球氣候變遷而來的突發性事件如異常暴雨、洪氾、土石流，甚至是乾旱，以及趨勢性的干擾如氣候暖化、海平面上升為各大都市地區帶來了前所未有的挑戰，而「水」則成為這些氣候變異的現象最主要影響的媒介，卻也提供最首要的解決方法(solutions)。

台灣位處太平洋與歐亞大陸交界地帶，深受海洋與大氣交互影響，加上緯度、季風與島內地形垂直變遷度大，氣候變遷對台灣影響甚為顯著，其中尤以颱風夾帶龐大水氣引發洪患使台灣之經濟、環境、生命安全數度面臨嚴重損失。其中「都市型洪災」尤其是此極端氣候所造成最具挑戰性的衝擊型態之一，尤其伴隨著流域開發的都市化進展，發生災害風險逐漸增加。

本研究以台灣五大都會區為研究對象，分析並透過文獻蒐集探討五都水患議題之成因與關鍵議題，依據關鍵議題研擬五大都會區未來因應氣候變遷下水患治理之策略，並提出一套新的都市發展概念--「都會流域治理」，我們試圖將台灣當前點、線的河道治理方式透過都會流域治理拓展為都市面狀的治理，將地表逕流與都市暴雨之處理任務延伸至每一塊都市土地之上。

## 一、 研究緣起

伴隨近年全球氣候變遷、極端氣候而來的突發性干擾事件如異常暴雨、洪氾、土石流，甚至是乾旱，以及趨勢性的干擾如氣候暖化、海平面上升等帶來了前所未有的挑戰，「都市型洪災」尤其是此極端氣候所造成最具挑戰性的衝擊型態之一，尤其伴隨著流域開發的都市化進展，發生災害風險逐漸增加。

近年來颱風洪水等極端氣候侵襲，造成人民生命財產損失，致民眾質疑政府治水防洪政策的效益。尤其為人口密度極高之都會地區，更是災害發生機率頻仍地區，尤其台灣目前 5 大直轄市所涵蓋人口數高達 1600 萬人以上，面對極端氣候頻仍，較其他區域承擔更大風險成本。本研究即認知到 5 直轄市所面臨之治水議題各異，因此各直轄市在都會區治水防洪政策及治理能力成為檢視我國在氣候變遷下風險控管之積極指標，其治水防災政策實有必要進行檢視。

## 二、 研究方法

本研究將採用「文獻回顧法」、「個案研究法」、「焦點座談法」、「深度訪談法」及「DELPHI 法」分析未來因應氣候變遷都會區水患治理中央到地方所應處理的議題項目、重點回應策略與治理模式。

## 三、 研究發現

### (一) 國外治理經驗

#### 1. 荷蘭治理經驗

1953 年荷蘭因北海暴潮建造了世界級的防洪工程，如今面臨氣候變遷的情況之下，荷蘭也轉變了對水的觀念—與水共生，他們開始將佔有的土地還給河川、將被堤防破壞的潮間帶逐漸復原；而處於險惡環境的荷蘭人，已認知到世界上不存在零風險的環境，具備了與風險共生之概念，因此提出與其不切實際的將風險降至於零，不如透過各種防災規劃與投資事業將風險降低，避免受災人數擴大。

#### 2. 英國治理經驗

2007 年一次大規模性的洪水災害，英國開始重視氣候變遷下都市地區水患問題之處理。英國透過 *Space for the water* 也企圖將更多空間讓給河道，不再與水爭地、回復自然為訴求；英國亦透過明確的洪災風險以及相關的災害應變層級規範，使得災難從整備、受災到復原這三個階段皆有明確的相關單位任務指派。

### 3. 歐盟 SWITCH 計畫經驗

SWITCH 計畫中所提出的暴雨管理技術。企圖透果分散處理、雨水儲存之方式，減緩逕流量，且善加運用雨水轉化為能量，並將水循環系統轉化為地景營造的手法之一，實為台灣可加以借鏡。然臺灣水資源豐枯量極端，未來於施作時所要考量之重點應更縝密針對水資源的管理與運用作思考

### 4. 日本治理經驗

1977 年針對高度都市化流域提出「總合治水對策」，包括河川整備、流域對策及被害減輕對策等。除治理河川及興修下水道外，並運用流域「上游蓄洪」、「中游滯洪」、「下游排洪」、「雨水貯留」及「降低低地土地使用強度」等策略，全面改善易淹水地區之淹水潛勢，也利用既有設施強化之方式，在不增加更多社會成本之下，預期透過既有設施之補強與再生達到都市流域水患減緩、調適之效果。

## (二) 近年國際重大水患事件回顧與啟示

### 1. 2011 年澳洲水患事件啟示

- (1) 氣象預報模式改進，可作為民眾與應變人員之依據。
- (2) 預警資訊傳遞，應注重相關資訊的即時性與可操作性。
- (3) 地方政府應落實警戒區劃設與管制作業，考量社區災害特性、人口結構與社經條件，進行災害風險潛勢圖製作，發展具有符合當地需求的防救災對策。
- (4) 研擬災害保險制度，兼顧財政籌措與推動民眾減災意願。
- (5) 強化疏散撤離之規劃與收容避難場所之管理，降低民眾生活之不便。

- (6) 國土利用規劃應考量防減災之需求。
- (7) 都市更新計畫中需要針對都會區滯洪與蓄洪之功能提出規劃。
- (8) 藉由租稅優惠鼓勵各項開發計畫中除環境影響評估外，應納入防災影響評估。
- (9) 持續透過教育與宣導，強調減低災害風險之生活態度等。

## **2. 2011 年泰國水患事件啟示**

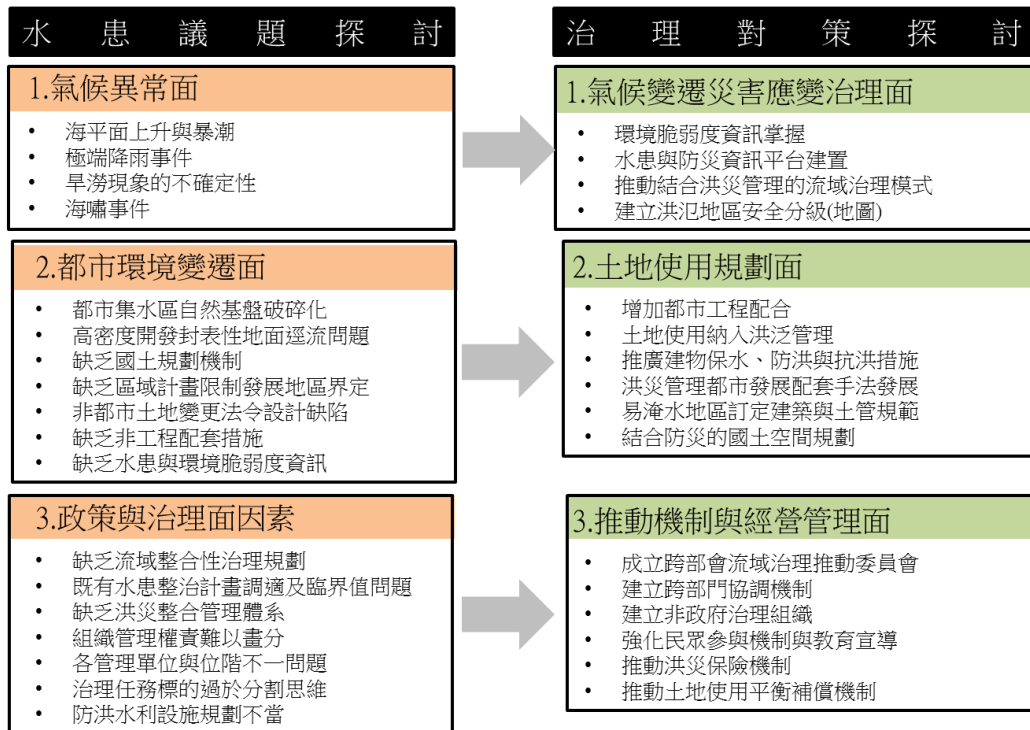
- (1) 避免地層下陷，管制抽取地下水
- (2) 都市化或高密度使用土地，應加強防洪系統改善與防減災管理
- (3) 開發區位適宜性評估
- (4) 企業擬訂持續營運計畫
- (5) 水庫操作搭配氣候預測
- (6) 保障勞工穩定收入
- (7) 暢通災情資訊傳遞管道

## **3. 2011 年美國水患事件啟示**

- (1) 採取損失最小的相關行動
- (2) 建立氣候變遷氣候預測系統與模組

### **(三) 國內水患議題與因應現況**

早期國土規劃都是以提升土地開發利用、高度發展產業經濟為重心，治水或水源供應一直只是達成國土規劃目標，必須完成的一小環節，水、土之間嚴重缺乏平衡，都市發展完全未能考量水患防治與水源供應的必要性，而水利也針對其專業單一回應，無法從流域或全面性的角度檢視問題。近年來因應極端氣候，各部會逐漸提出各自的對策，但是卻仍缺乏一整合性的機制，或是仍為被動式的審議模式，即使在空間技術面上有所突破，但在執行、操作、機制、組織與社會面上亟待重新調整與調適。



#### (四) 德爾菲問卷結果與研究重要發現

本研究將德爾菲問卷分為兩大部分，其一為水患議題面向、其二為治理對策面。又水患議題面向可分為氣候異常面、都市環境變遷面、管理與治理面以下先就水患議題之部分做說明：

- 1. 氣候異常面：**由於近年來氣候變遷之證據越來越趨於明顯，學者們一致認同「海平面上升與暴潮」、「非常規極端降雨現象」、「旱澇現象的趨勢」等現象將威脅都市水患，而本研究發現其中更以「海平面上升與暴潮」之分數為最高，在在凸顯海島國家的台灣在氣候變遷下之風險與危險性，且台灣之經濟、政府重鎮皆位於台北市，台北市又是盆地地形，海平面上升後海水將沿淡水河淹入台北市，屆時將造成難以估計之損失，故經由問卷之結果本研究發現海平面上升所造成的損害將是最嚴重的，且更需要擬定相關的策略進行補救。

2. **都市環境變遷面**：由德爾菲問卷所得出之結果，重要性排序依最高分至最低分分別為「都市集水區自然基盤破碎化」、「高密度開發導致逕流(內水)問排除題」、「水道處理容量之限制」、「地層下陷問題」。由本研究所做問卷獲得的結果，可以發現到高居前兩位地分別都與台灣當代的都市發展有關係，「都市集水區自然基盤破碎化」與「高密度開發導致逕流(內水)問排除題」，台灣的土地使用管制體系重視發展強度以及土地的使用方式，卻往往忽略了每塊土地本身所具備的災害乘載能力，高密度的開發以及都市水循環能力的破壞，以至於台灣當前的都市環境在氣候變遷與超常規暴雨的侵襲之下顯得困難重重。
3. **管理與治理面**：由德爾菲問卷所得出之結果重要性排序依最高分至最低分分別為「缺乏整體及全面式的長期規劃」、「缺乏區域計畫限制發展地區界定」、「缺乏國土規劃機制」、「缺乏流域整合性治理規劃」、「缺乏非工程性配套措施」、「缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握」、「都市防洪水利設施規劃不當」、「既有水患整治計畫調適及臨界值問題」、「非都市土地變更法令設計缺陷」、「都市計畫與規劃未妥當」，從德爾菲問卷之結果，本研究發現台灣當前國土規劃體系尚未完備以及行政區劃分之問題，國土規劃影響到台灣的土地資源分配以及永續發展，而行政區劃分的問題目前也因為五都合併的契機而受到處理，不過五都合併後是否擁有充足的人力、物力、財力來經營一行政區內的所有大小小河川，仍然是存在有執行面上之問題。而後續幾項環境脆弱度資訊、非都市土地變更法令設計缺陷、都市計畫與規劃為妥當等問題本研究也發現到，台灣在環境脆弱度的資訊透明公開仍然是不夠的，但卻在實務上存在著公開風險地圖後造成房價、土地價值、開發利益等變動的問題，值得後續研究繼續研究。

治理對策面的部份分為氣候變遷應變治理面、土地使用規劃面、推動機制與經營管理面以下就上述項目做本研究發現之說明：

1. **氣候變遷應變治理面**：該項目中又細分為「資訊平台」與「災害應



變」，由德爾菲問卷所得出之結果，「資訊平台」重要性排序依最高分至最低分分別為「既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化」、「水患與防災資訊平台」，本研究發現，近年政府當局亦透過計畫案之方式邀集學界、業界共同開發網際網路災害資訊平台，甚至是即時災害通報系統的雲端資料庫；進十年來歐美各先進國家亦針對氣候變遷底下之議題設立專門單位進行氣候變遷之研究以及資訊蒐集，並透過網路平台與業界、學界共同分享資源，例如荷蘭將防救災害的工程技術透過學校尋找實驗基地試做，並經由大型公司的經營、行銷將災害資訊以及技術轉化成另一種產業發展。

而「災害應變」重要性排序依最高分至最低分分別為「劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念」、「強化民眾災害應變與防災宣導工作」、「強化都市規劃防災功能」、「劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念」，在問卷中本研究發現位居首位的淹水地圖之實行仍有其困難度，通常類似之圖資皆未於水利單位之中，與民眾最相關的房地產業幾乎沒有相關之資訊，要如何將該資訊確實落實到們種生活之中，使民眾隨時隨地能夠認知災害之風險乃是仍須努力之部分。

2. **土地使用規劃面**：該項目中又細分為「國土層級規劃」、「區域/都市層級規劃」、與「地方/社區層級規劃」，由德爾菲問卷所得出之結果，「國土層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「結合防災的國土空間規劃」、「推動結合洪災管理的流域治理模式」而「區域/都市層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「土地使用納入洪泛管理」、「地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制」、「增加都市工程配合」、「洪災管理都市發展配套手法發展」、「總量管制與成長管理」，至於「地方/社區層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「推廣建物保水、防洪與抗洪措施」、「易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制」、「檢討目前非工程方法」、「易淹水地區建築設計準則」。

由上述所有項日本研究發現，問卷已朝向土地管理結合水資源管理

之發展，其發展之趨勢與國外等先進國家相當，但台灣當前卻不見體制上或者實質設計規劃設有所改變，而土地管理與水資源管理的結合也有層級之區分，從國土層級、區域層級、地方層級一層一層下來落實到社區之中，這亦是本研究從問卷中所觀察到之趨勢，土地使用管理與水資源管理結合，並非只是單一的或者單獨區域的而以。

3. **推動機制與經營管理面**：該項目中又細分為「組織面」與「經營管理面」，由德爾菲問卷所得出之結果，「組織面」重要性排序依最高分至最低分分別為「建立跨部門協調機制」、「成立跨部會流域治理推動委員會」、「民眾參與機制與教育宣導」、「建立非政府治理組織機制」而「經營管理面」則只剩下一個小項目「推動逕流責任分擔機制」，從跨部門、跨部會、民眾參與等項度本研究發現，台灣五都政府之部會協調之制度(尤其是新合併的高雄、台中、台南)尚未有部門間(水資源與土地)相互對話的平台，往往在實務上是透過承辦人員、局處長之間互相配合與協調而達成跨部會整合之任務，而這些達成的任務往往是單一個案型的，例如在縣市合併前跨行政區的地帶或者都市開發遇到易淹水地區之開發評估等等。

#### 四、 建議事項

##### (一) 氣候變遷下都市水患治理對策建議

本研究在此階段收集相關深度訪談內容與各文獻研究，彙整出以下建議內容作為後續問卷調查基本項目，透過專家學者共識凝聚預計於期末階段提出行動方案建議提供作為指標參考，現階段研究建議如下：

##### 1. 立即可執行建議：

- (1) **環境脆弱度資訊調查與情境分析**(主辦機關：內政部、經濟部水利署)

- (2) **劃設淹水風險地圖與海嘯危險地帶**(主辦機關：經濟部水利署/  
協辦機關：各直轄市、縣市政府)
- (3) **水患與防災資訊平台建置與整合**(主辦機關：國家災害防救科技中心/  
協辦機關：經濟部水利署、農委會水保局、中央氣象局、各縣市災害應變中心、各直轄市、縣市政府)
- (4) **強化民眾災害應變、教育訓練與防災宣導工作**(主辦機關：縣市政府村里辦公室/  
協辦機關：各地消防局、國家災害防救中心)
- (5) **強化公部門水患與流域治理專業知識**(主辦機關：行政院研究發展考核委員會/  
協辦機關：經濟部水利署、內政部營建署、各直轄市、縣市政府)
- (6) **「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」修改建議**(主辦機關：內政部營建署、經濟部水利署/  
協辦機關：各直轄市、縣市政府)
- (7) **地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制**(主辦機關：各直轄市、縣市政府/  
協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署)
- (8) **強化都市維生基礎設施防災規劃與災後恢復力**(主辦機關：各直轄市、縣市政府/  
協辦機關：內政部營建署、國家災害防救中心、經濟部水利署)
- (9) **推廣建物與基地保水、防洪與抗洪多目標功能設計**(主辦機關：內政部營建署/  
協辦機關：經濟部水利署、財政部、內政部)
- (10) **推廣「高承載透水鋪面」生態工法**(主辦機關：公共工程委員會/  
協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署)
- (11) **建立跨部門協調合作平台**(主辦機關：行政院研究發展考核委員會/  
協辦機關：經濟部水利署、內政部營建署、農委會水土保持局、林務局、教育部、各直轄市、縣市政府)

## 2. 中長期建議

- (1) **結合防災的國土空間規劃**(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：經濟部水利署、農委會水土保持局、林務局、各直轄市、縣市政府)
- (2) **整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理**(主辦機關：經濟部水利署/協辦機關：內政部營建署、各直轄市、各直轄市、縣市政府)
- (3) **沿海與低窪都會區發展重心轉移**(主辦機關：內政部營建署、行政院經濟建設委員會/協辦機關：經濟部水利署)
- (4) **總量管制與成長管理**(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：行政院經濟建設委員會)
- (5) **水敏式 (Water-Sensitive) 的土地使用管制**(主辦機關：內政部營建署、各直轄市、縣市政府/協辦機關：經濟部水利署)
- (6) **整合洪災管理都市發展彈性配套措施**(主辦機關：內政部營建署、各直轄市、縣市政府/協辦機關：經濟部水利署)
- (7) **運用都市工程與發展策略提昇都市洪災調適與恢復能力**(主辦機關：各直轄市、縣市政府/協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署、林務局、水土保持局)
- (8) **易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制**(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：經濟部水利署)
- (9) **中長期建議—成立跨部會流域治理機構**(主辦機關：行政院研究發展考核委員會、行政院經濟建設委員會/協辦機關：經濟部水利署、各直轄市、縣市政府))
- (10) **推動逕流責任分擔機制**(主辦機關：內政部營建署、經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)
- (11) **推動逕流「使用者付費」機制**(主辦機關：內政部營建署、

經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

(12) 推動洪災保險機制(主辦機關：行政院金融監督委員會/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

## (二)五都會區水患治理建議

### 【台北市】

1. 持續推動與新北市合作成立之淡水河流域管理委員會，強化整體流域治理上、中、下游治理概念，並利用現有獨特行政氛圍所形成合作模式，進一步組成跨局處流域治理整合平台，除了可設定總體目標外，更藉雙向協商形成具體可行執行政策
2. 持續推動如針對建物的「地下筏基儲水獎勵措施」辦法制定；另可針對「臺北市都市更新自治條例」第十九條都市更新事業建築容積獎勵項目及評定基準，增設「逕流貯留」之容積獎勵規定辦法。
3. 推動「公共設施用地設置貯留透水設施規範」，主要內容包括：  
1)放寬公共設施用地設置貯留保水設施彈性、2) 提出適地的貯留透水設計規範、優先性地區與評估、3) 提高公共設施用地開發保水作業要點基地保水指標適用對象。
4. 研擬「道路(與停車場)逕流抑制與既有設施改造保水規範(與獎勵辦法)」，針對針對停車場建蔽率等進行管制，強化停車場在暴雨下的暫時滯洪功能。
5. 研擬「抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範(與獎勵辦法)」，針對基地保水、建物抗洪與排水之技術設定，由主管機關推動如設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施政策並且輔以獎勵配套方案鼓勵兩棲建築設計，或是設定兩棲與抗洪標章作為鼓勵投資策略及容積誘因，並且設置抗洪臨界點。
6. 針對既有高聳的防洪牆與堤防設計，可在部分地區結合超級(緩傾斜)堤防的概念提出行水區與沿岸各期距洪氾帶。

## 【新北市】

1. 持續推動與台北市合作成立之淡水河流域管理委員會，強化整體流域治理上、中、下游治理概念，並利用現有獨特行政氛圍所形成合作模式，進一步組成跨局處流域治理整合平台，除了可設定總體目標外，更藉雙向協商形成具體可行執行政策
2. 周邊郊區坡地推動「坡地水土敏感地調查保育、劃定、復育與監測」，提出「脆弱度與災害分區並研擬保育綱要計畫」及「重要生態服務地區限制開發計畫」。
3. 針對坡地開發推動「坡地(建築、道路)開發管制與逕流抑制規範」，提高保護區與生態敏感區的開發限制，並以子集水區為單位設定逕流流出量，納入都市計畫審議之規定。
4. 對於目前蓬勃成長之新開發區，推動「平地住宅保水排水系統整體規劃與增設機制（與獎勵辦法）」，以排水分區為單元，計算分攤流量，並評估每排水分區建議承載的貯留、滲透量，並針對基地保水提出獎勵機制。
5. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容

## 【台中市】

1. 推動流域整體治理與「總合治水」概念，制定一套短中長期總體抑制逕流目標，提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容。
2. 對於中上游洪災，建議推動「集水區及野溪防災基礎設施與避難措施整體規劃」，以集水區為單元提出整體性的集水區治理與野溪防災暨避難措施規劃，由主管機關劃設災害分區，並提出中長期治理計畫，其中應包括防災與避難設施之規劃內容，災害熱點應提出作為重點實施地區；另外，強化坡地防救災體系，依據災害分區與情境分析，由地方提出災害潛在熱點及適當避災路線與地點，與中央共同檢視災害防救基本計畫之合理

性，設定巨型災害與治理合理限度。

3. 對於目前蓬勃成長之新開發區，可參照上述新北市第 4 點建議內容。
4. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容

### 【台南市】

1. 應以目前治理架構下，於府內成立跨局處治理協商平台，作為未來「流域專責管理機關」重要前置工作，並推動「綜合治水」平台
2. 提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容，透過其他土地使用調整與非工程手法提升整體防洪效果。
3. 對於沿海洪氾敏感與低窪地區建築開發，推動「抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範（與獎勵辦法）」，提出「易淹水地區外抗洪預備地區範圍與抗洪能力提升計畫」與「兩棲與抗洪建築設計規範與推動計畫」，設置可抗洪的容量與臨界點，由主管機關推動如設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施政策並且輔以獎勵配套方案鼓勵兩棲建築設計，或是設定兩棲與抗洪標章作為鼓勵投資策略及容積誘因，並且設置抗洪臨界點。
4. 針對長期洪氾地區，可推動小規模/地方型洪災保險，詳細內容參照第六章第二節 242 頁之內容。

### 【高雄市】

1. 應整合土地使用與其他非工程手法，提升流域治理整體效果，並應將由上而下與由下而上的執行機制與做法，具體落實建立跨局處整合平台，以利後續各項業務推動。
2. 對於目前蓬勃成長之新開發區，可參照上述新北市第 4 點建議內容。

3. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容
4. 針對都會區周邊農業地帶，可推動「保護區與農業區保水管制與貯留設施規範」，區分坡地型與平地型保護區與農業區保水規範，土地使用變更管制提高。建議減少保護區與農業區的容許使用項目，或是進一步由主管機關規範使用空間品質/景觀計畫，作為後續縣市國土計畫內農業發展地區管制內容與分級參考。
5. 針對都會區中心愛河地帶，可推動「洪氾地區安全分級(地圖)與調適都市設計暨更新規範」，分析各情境的洪泛情形並且提出平面與垂直型態的安全分級制度規範，依據安全分級提出各組分級的土地使用管制與配置項目。

關鍵詞：都市型洪災、都市暴雨、氣候變遷、都會流域治理、地表逕流



## 目次

提 要 .....	i
目 次 .....	xv
表 次 .....	xvii
圖 次 .....	xix
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 研究緣起 .....	1
第二節 研究內容 .....	3
第三節 研究方法與設計 .....	5
第四節 研究流程 .....	9
第五節 階段性成果與進度控管 .....	10
<b>第二章 目前國內水患治理關鍵議題與現況 .....</b>	<b>14</b>
第一節 目前國內面對水患問題的治理現況 .....	14
第二節 目前國內都會地區水患治理關鍵議題 .....	40
第三節 專家深度訪談與焦點座談會聚焦議題彙整 .....	53
<b>第三章 當前國際都會水患治理經驗 .....</b>	<b>58</b>
第一節 近年國際重大水患事件回顧與啟示 .....	58
第二節 荷蘭治理經驗 .....	67
第三節 歐盟 SWITCH 計畫 .....	85
第四節 英國治理經驗 .....	87
第五節 日本治理經驗 .....	97
第六節 各國水患實務治理與執行效益 .....	105
<b>第四章 我國五大都會區水患關鍵議題 .....</b>	<b>108</b>
第一節 台北市 .....	108
第二節 新北市 .....	133
第三節 台中市 .....	142
第四節 台南市 .....	154

第五節 高雄市.....	168
<b>第五章 德爾菲法分析都會水患議題與治理對策 .....</b>	<b>184</b>
第一節 研究設計.....	184
第二節 第一回合結果.....	195
第三節 第二回合結果.....	199
第四節 小結.....	205
<b>第六章 氣候變遷我國都會水患治理行動建議 .....</b>	<b>212</b>
第一節 面對氣候變遷水患問題治理對策探討.....	212
第二節 我國都會區水患治理行動策略與建議.....	219
第三節 我國五都水患治理策略與建議 .....	247
<b>參考文獻 .....</b>	<b>252</b>
<b>附錄 .....</b>	<b>258</b>
附錄一 審查記錄與回覆.....	258
附錄二 專家座談會紀錄.....	283
附錄三 深度訪談紀錄.....	312
附錄四 德爾菲問卷設計.....	377

## 表次

表 1	研究進度控制表 .....	12
表 2	都市洪水管理課題與現行管理對策表 .....	26
表 3	流域土地管制與管理相關法令 .....	29
表 4	專家學者與中央單位深度訪談議題總歸納 .....	53
表 5	地方政府單位深度訪談議題總歸納 .....	54
表 6	焦點座談會議題總歸納 .....	55
表 7	KNMI 的四種氣候變遷下的情境模擬表 .....	69
表 8	台北市中央列管重要河川 .....	109
表 9	台北市都會區內重要河川與排水系統 .....	110
表 10	淡水河流域治理標準與相關計畫 .....	114
表 11	台北市歷次重大淹水降雨強度 .....	120
表 12	台北市各相關局處總體量化目標分擔與分工執行控制內容 .....	124
表 13	台北市總合治水推動委員會架構 .....	125
表 14	總合治水成效控管指標評估表 .....	129
表 15	新北市中央列管重要河川 .....	133
表 16	都會區內重要河川與排水系統 .....	134
表 17	台中市中央列管重要河川 .....	143
表 18	都會區內重要河川與排水系統 .....	144
表 19	台南市中央列管重要河川 .....	155
表 20	台中市都會區內重要河川與排水系統 .....	156
表 21	高雄市中央列管重要河川 .....	169
表 22	都會區內重要河川與排水系統 .....	170
表 23	德爾菲法問卷設計方法 .....	184
表 24	德爾菲專家問卷研究架構【水患議題探討】 .....	188
表 25	德爾菲專家問卷研究架構【治理對策探討】 .....	191
表 26	德爾菲問卷「水患議題探討」第一次問卷結果 .....	195
表 27	德爾菲問卷「治理對策探討」第一次問卷結果 .....	197

表 28 氣候變遷都市水患關鍵議題在「氣候異常面向」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	199
表 29 氣候變遷都市水患關鍵議題在「都市環境變遷面向」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	199
表 30 氣候變遷都市水患關鍵議題在「管理與治理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	200
表 31 氣候變遷下當前都市水患「關鍵治理對策」在「氣候變遷應變治理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	202
表 32 氣候變遷都市水患「關鍵治理對策」在「土地使用規劃」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	203
表 33 氣候變遷都市水患「關鍵治理對策」在「推動機制與經營管理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果 .....	204
表 34 綜合治水對策架構表 .....	212
表 35 流域治理對應國土計畫體系架構表 .....	224
表 36 運用都市工程與土地使用管理提升洪災調適策略表 .....	231
表 37 建物防洪措施設計規範建議 .....	234
表 38 推動洪災保險機制具體作法 .....	245

## 圖次

圖 1	研究架構圖 .....	5
圖 2	研究流程圖 .....	9
圖 3	目前我國水患問題分析概念圖 .....	15
圖 4	易淹水地區水患治理計畫推動架構 .....	22
圖 5	流域治理(都市水患)相關政府執掌與組織現況 .....	39
圖 6	國內都會地區水患治理關建議題架構圖 .....	40
圖 7	1961~2009 年每年「影響臺灣颱風」的個數 .....	41
圖 8	極端降雨颱風發生頻率統計 .....	42
圖 9	臺灣年總降雨日數 .....	42
圖 10	1989~2009 年臺灣全區日降雨量超過淹水警戒值發生頻率 .....	44
圖 11	氣候淹水災害風險圖 .....	47
圖 12	我國水患問題與治理對策對應探討 .....	52
圖 13	德爾菲問卷內容擬定方式 .....	56
圖 14	澳洲昆士蘭州首府布里斯本淹水圖 .....	58
圖 15	布里斯本淹水圖 .....	61
圖 16	泰國水患影響範圍與程度 .....	62
圖 17	荷蘭 KNIMI 氣候變遷情境建構模式 .....	69
圖 18	還地於河計畫策略圖 .....	77
圖 19	還地於河模擬圖 .....	78
圖 20	還地於河示意圖 .....	79
圖 21	奈梅亨地區還地於河案例示意 .....	79
圖 22	奈梅亨地區還地於河後發展計畫圖 .....	80
圖 23	Delta Commission 十二項措施分布圖 .....	83
圖 24	Delta Commission 組織與財務運作 .....	84
圖 25	水的循環概念圖 .....	85
圖 26	英國都市排水綜合管理系統 .....	89

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

圖 27	英國洪災緊急應變圖 .....	91
圖 28	國土交通省河川局研提之適應策略目標 .....	99
圖 29	河川局因應氣候變遷威脅、對應與對策 .....	100
圖 30	台北市主要水系與地形 .....	111
圖 31	24 小時延時 50 年降雨狀況淹水潛勢圖 .....	113
圖 32	一日暴雨 600 毫米(mm)降雨狀況淹水潛勢圖 .....	113
圖 33	台北市目前水治理推動組織 .....	119
圖 34	台北市總合治水推動總體目標 .....	122
圖 35	總合治水對策分擔量示意圖 .....	123
圖 36	台北市「總合治水」推動模式示意圖 .....	132
圖 37	新北市目前水治理推動組織 .....	137
圖 38	新北市推動「總合治水」概念圖 .....	139
圖 39	台中市主要水系與地形 .....	145
圖 40	桃芝颱風台中縣市淹水模擬之最大淹水範圍 .....	147
圖 41	台中市單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖 .....	147
圖 42	台中市目前水治理推動組織 .....	150
圖 43	台南市主要水系與地形 .....	156
圖 44	台南市單日暴雨 300mm 淹水潛勢模擬圖 .....	158
圖 45	台南市單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖 .....	158
圖 46	台南市中心舊行政區範圍單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖 .....	159
圖 47	台南市目前水治理推動組織 .....	163
圖 48	台南市綜合治水對策 .....	165
圖 49	台南市整合成立流域專責管理機關構想 .....	166
圖 50	高雄市主要水系與地形 .....	171
圖 51	高雄都會區都市發展歷程 .....	173
圖 52	高雄市重現期距 100 年降雨狀況淹水潛勢圖 .....	174
圖 53	合併前高雄市行政範圍凡那比淹水範圍調查圖 .....	175
圖 54	高雄市目前水治理推動組織 .....	179
圖 55	德爾菲(Delphi)調查方法流程架構 .....	186
圖 56	德爾菲專家問卷研究架構圖 .....	187

圖 57 從 2 小時到 12 小時—都會流域治理每塊土地具有保水滯洪任務示意圖.....	214
圖 58 每塊土地具有「海綿」般功能之示意圖 .....	214
圖 59 都市空間垂直調整與惡水共舞概念圖 .....	215
圖 60 與惡水共舞示意圖 .....	215
圖 61 以既有水利工程治理為基礎概念圖 .....	216
圖 62 以既有河川治理計畫為基礎推動都會流域治理概念圖 .....	217
圖 63 都會型流域治理計畫與既有土地管理機制之整合概念圖 .....	218
圖 64 本研究治理對策架構圖 .....	219
圖 65 跨部會流域治理機構示意圖 .....	240
圖 66 推動推動逕流責任分擔機制概念圖 .....	242
圖 67 推動洪災保險制度流程與策略 .....	244





## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起

伴隨近年全球氣候變遷、極端氣候而來的突發性干擾事件如異常暴雨、洪氾、土石流，甚至是乾旱，以及趨勢性的干擾如氣候暖化、海平面上升等帶來了前所未有的挑戰，而「水」則成為這些氣候變異的現象最主要影響的媒介，卻也提供最首要的解決方法(solutions)。

台灣位處太平洋與歐亞大陸交界地帶，深受海洋與大氣交互影響，加上緯度、季風與島內地形垂直變遷度大，氣候變遷對台灣影響甚為顯著，其中尤以颱風夾帶龐大水氣引發洪患使台灣之經濟、環境、生命安全數度面臨嚴重損失。

「都市型洪災」尤其是此極端氣候所造成最具挑戰性的衝擊型態之一，尤其伴隨著流域開發的都市化進展，發生災害風險逐漸增加。都市化程度愈高地區，因地面逕流量增加，集流時間縮短，加速都市下游河川洪峰，引發水災及洪泛機會自然提高許多。原本上游蓄水功能較高的森林，和下游滲透性佳之綠帶及農田，被不透水的瀝青或混凝土鋪面覆蓋，導致都市流域區域的「蓄水、滲水功能」降低。同時洪災發生時具有一定蓄水功能的水田等土地，逐漸成為住宅地，也降低了「滯洪功能」。此種蓄水和滯洪功能的下降，導致河流平時的流量極少，反之一旦流域降雨時，則在短時間內雨水集中流出並從河流和水渠溢出，引起都市功能癱瘓或地下街淹水等災害，即發生所謂的「都市型洪災」。

此外，由於都市地區與水爭地情況嚴重，須藉由城市外圍防洪牆、雨水下水道及抽水站等設施進行大規模阻水與排水，惟一旦防洪牆潰決、雨水下水道淤積、抽水站功能不彰，將導致都市大規模淹水，損失程度往往十分慘重。

若從水資源的角度來看，快速將雨水排出的傳統水利邏輯也非發

展永續都市的單一解決方法，IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)科學家預測 21 世紀是個缺水的世紀，其中的主要地區之一為東亞，而台灣又位處歐亞大陸與太平洋交界，大氣環流複雜，區域氣候原本就極其多變，降雨季節乾濕分明、易旱但也是易澇，降雨區域不平均造成水資源儲存不易，而且調配困難。往往對水資源供給面造成極大的衝擊和挑戰，加重台灣整體脆弱度。

台灣自 2006 年通過「水患治理特別條例」，籌編 8 年 8 百億元的經費投入治水工作，嗣為解決易淹水地區水患問題，經費陸續增加至 1400 多億元，近年來颱風洪水等極端氣候侵襲，造成人民生命財產損失，致民眾質疑政府治水防洪政策的效益。八八水災發生後，有關單位意識到都市發展與流域防災整合更形重要，尤其為人口密度極高之都會地區，更是災害發生機率頻仍地區，人口產業密集度高，都會區地形低平、土地高度開發，如何平衡經濟發展並兼顧土地使用避免天災人禍造成連動性損害已成為當前重要課題。

自 99 年 12 月 25 日起，台灣 5 大直轄市所涵蓋人口數高達 1600 萬人以上，勢必成為區域經濟發展與產業活動重心，面對極端氣候頻仍，也較其他區域承擔更大風險成本。本計畫即認知到 5 直轄市所面臨之治水議題各異，因此各直轄市在都會區治水防洪政策及治理能力成為檢視我國在氣候變遷下風險控管之積極指標。爰為因應我國都會區域發展新趨勢及未來水患治理之風險控管，都會區治水防災政策實有必要進行檢視。

## 第二節 研究內容

### 一、 檢視台灣目前在氣候變遷回應之治水防災政策與治理現況

包含目前全球災害型態與台灣水環境、台灣整體水資源治理脈絡及機制體系，氣候變遷系列研究與都市洪災防治策略(如易淹水地區治理計畫)、及其與都市發展、國土規劃、區域治理上回應策略之檢視。

### 二、 研析國際在氣候變遷回應趨勢—案例國家之都會區因應極端氣候變遷下之治水防洪策略及實際成效

初步提出包括區域型氣候變遷治理策略包括日本、荷蘭、英國等(或其都會區)在因應極端氣候下水治理層面所提出各種在都市空間規劃、國土計畫、土地使用管制政策、以及流域治理、水資源管理上的調適及減災機制與策略，並且檢視其策略之效益。並且整理相關策略列表並與台灣地區進行對照比較，整合提出因地制宜都會水治理策略及組織機制。

### 三、 研析台灣(五直轄市)都會地區水治理之關鍵議題與氣候變遷衝擊

包含新北市及台北市(淡水河流域)、高雄市都會地區(愛河及曹公圳水系流域)、台南市(曾文溪、鹽水溪流域)、台中市都會區等目前相關治理及研究計畫整理、都市區域洪災原因剖析、氣候變遷可能衝擊推擬以及治理上之潛在困境。

### 四、 研提台灣都會區因應氣候變遷之治水防災政策、執行、管理面向的建議

針對都會區剖析議題提出在都市治理上之極端氣候水患對策，此對策須能在現有管理與治理機制上進行調整與補強，並依據各都會地區目前治理現況、條件以及未來發展目標研提整合性的都市治水防洪策略以面對複合型的都市災害型態，設定重點優先行動。另外提出對於相關流域治理之組織建議架構或協調機制。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### 第三節 研究方法與設計

#### 一、 研究架構

本研究架構主要區分為四大面向如下：

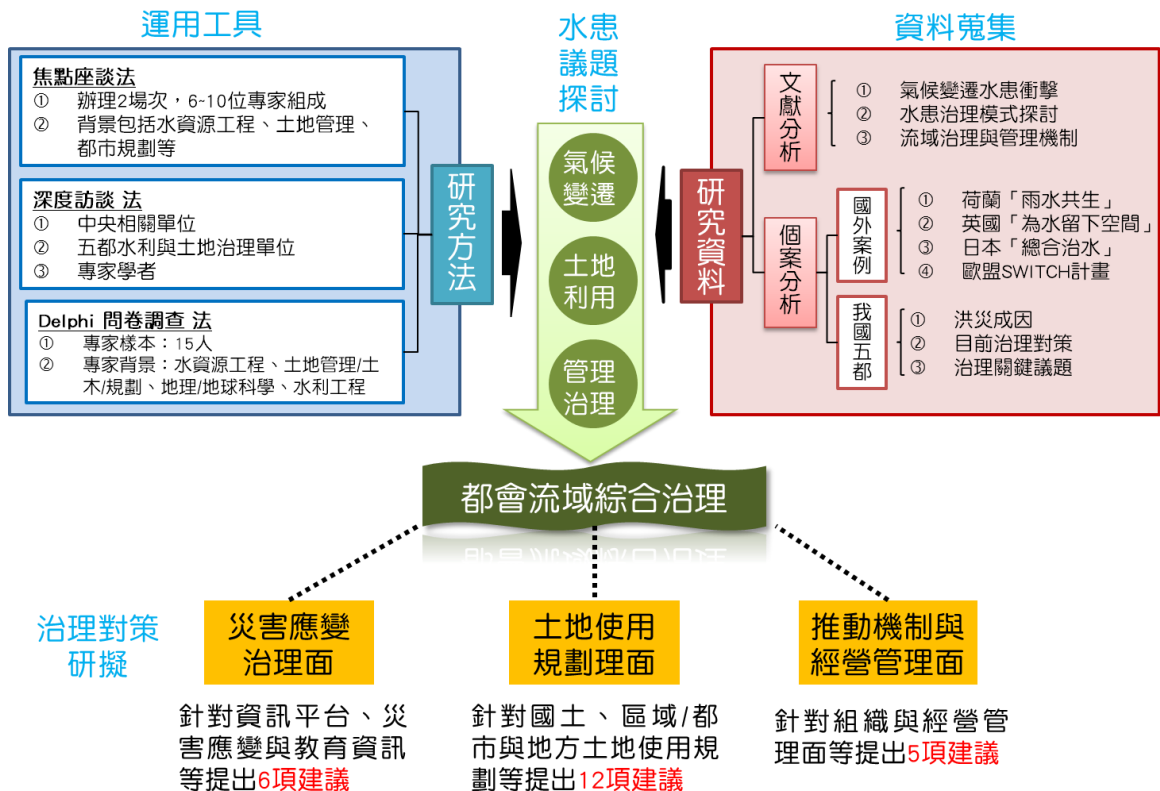


圖 1 研究架構圖

#### 二、 研究方法

本研究將借鏡國外都會地區在因應氣候變遷下針對都市水患議題提出的治理脈絡與關鍵因應策略，從其經驗汲取都市發展與未來氣候環境下在各都市防災相關策略及機制上所採取的治理作法及創新行動，以此為參考架構回顧並分析台灣都會地區目前對於氣候變遷脈絡中的水患議題與因應上相關聯的政策、治理及組織內容，進一步探討台灣都會區在治水防洪上與都市發展的競合問題、中央法令政策與架構的

準備情形、(五都)現況組織與治理機制上調適能力的挑戰、以及技術及規劃上調整與因應基礎情形。根據前述研究目的採用不同的研究方法，本研究將採用「文獻回顧法」、「個案研究法」及「DELPHI法」分析未來因應氣候變遷都會區水患治理中央到地方所應處理的議題項目、重點回應策略與治理模式。

### (一)文獻回顧法

主要為國內外於流域治理、都市暴雨管理、土地使用規劃、管理機制等面向之文獻以及台灣目前對於河川管理、流域治理、土地使用規劃之各種文獻。而台灣五大都會區之文獻則以當地環境條件、洪災因子及治理困境研究等文獻收集。

### (二)資料收集與個案分析

收集國內中央部會與都會區(五直轄市)洪災相關水治理以及土地管理目前政策，與未來面對極端氣候環境水患問題的準備項目與重點推動方向；另外個案分析著重於先進國家如日本、荷蘭與英國在都市洪災與面對氣候變遷的態度及重點準備，治理管理的整合機制或組織二面向探討。

### (三)深度訪談法

本研究於提出策略擬針對國內都市規劃、水利技術及都市防災等跨領域之學者專家、中央與地方政策制定與推動者的專業知識及實際操作經驗，研擬半結構式訪談提綱，逐漸聚焦達成共識，定期進行諮詢與意見汲取，在初步對策提出之後則經由 DELPHI 法進一步凝聚團隊決策。

### (四)焦點座談法

邀請都市及水環境、水治理、氣候變遷與都市治理政策專業領域人士進行焦點座談，以結構化但保持開放之議題與願景引領方式進行座談，徵詢意見並且收集開創性之洞見，座談主題以氣候變遷下都會區水治理之經驗與台灣未來因地制宜治洪機制政策的腦力激盪為主。

### (五) 德爾菲(DELPHI)研究法

為支援深度訪談的問卷調查協助決策方式，經過前半深度訪談之初步聚焦之後，在研究後半過程中針對特定主題-「台灣都會地區氣候變遷都市水患議題與治理對策」，藉由匿名的書面往返方式，召集相關專業人士形成諮詢團體，以結構性或半結構性之問卷詢問諮詢委員以其專業知識、實務經驗與意見建立一致性的共識，進而解決複雜的主題。

本研究於提出策略後將採用德爾菲(DELPHI)問卷調查法，問卷為結構式或半結構式，因已經透過前述之深度訪談初步聚焦，因此此研究調查不須有太多回合的發放，初步設計一共有二回合問卷發放以及回收，首次發放以半結構性問卷為主，回收後將從中剔除較不需要之選項。

第二回問卷發放時將與第一次施測結果一同發放，並附加說明前一次測試情形。第二回問卷回收時整理出各題項選答的次數分配表及基本統計，以了解答案分配情形與集中、離散趨勢，提供下一次實施時專家學者再作答時的參考。

## 三、 深度訪談問卷提綱<sup>1</sup>

### (一) 【類型一】 議題探討

1. 極端氣候與環境變遷下，對台灣都會區域造成衝擊，而”水”則是災害呈現的主要媒介之一，請問此類型都市洪災(Urban Floods)對都市地區在空間面、技術面以及政策面的衝擊與關鍵問題包括哪些？對於都市規劃有何影響？
2. 若可以是否從五都會(台北市、新北市、台中市、台南市、高雄市)中擇一舉例說明您認為氣候變遷下淹水與致災關鍵？以及未來需要強化改善的地方？
3. 請問您認為目前從中央到地方主要的權責單位與主管機關在

---

<sup>1</sup>此提綱依據訪談對象彈性調整，依訪談過程與回應而增減問題項目

都會地區水患治理上所遭遇到的關鍵挑戰與困境有哪些？

4. 目前台灣已經有流域治理、整合性洪災管理的概念，但是在執行上卻似乎困難重重，請問您認為最大的障礙在哪裡？

**(二)【類型二】對策初探**

5. 目前各國在面對氣候變遷的主要因應策略為減災與調適，請問您認為國內外可參考在空間治理或是洪災管理上做法經驗為何？台灣在執行上可能會有那些挑戰？
6. 目前水利署易淹水計畫為主要的都市洪災因應策略，您認為此計畫是否可有效因應極端氣候？有何可改善之處？
7. 因應變異氣候與都市洪災的策略中流域治理扮演重要的角色，整合水資源管理、國土規劃與都市政策法令為目前趨勢，請簡述您認為這部分應如何進行？有無優先次序？
8. 從都市發展與政策執行面向來說，就您所知目前台灣(五)都會在空間規劃或土地使用管理是否有針對都市洪氾、災害預防擬定相關因應政策？以及其未來在氣候變遷環境下洪災因應主要作為須包括哪些層面？
9. 就整合治理及組織機制的面向來說，以跨區界流域作為基本管理單位以及跨部門的治理模式經常被提出討論，您認為是否可行？(舉例說明。)
10. 從政策面而言，中央到地方在未來因應氣候變遷進行調適與調整有何關鍵挑戰與建議推動項目？
11. 從您的專業(水資源、防災、水利工程、生態環境等)來看，未來(專業)在氣候變遷都市洪災因應下扮演什麼樣的角色？如何有更為積極的作為？



## 第四節 研究流程

### 一、 期中階段

先行透過數場半開放式的深度訪談，作為後續提出台灣氣候變遷下五都會區治水防洪策略與治理機制、架構的參考及初步項目內容，並整理目前都會區水患問題及政策項目作為。

### 二、 期末階段

則將彙整前述訪談，提列重點策略內容(技術規畫面與治理面)，舉行二場次焦點座談會，並研提德爾菲(Delphi)問卷，進一步針對都會地區水患因應策略從中央層級架構到地方(五都)執行面上的治理計畫與行動項目分析出共識內容與優先順序。

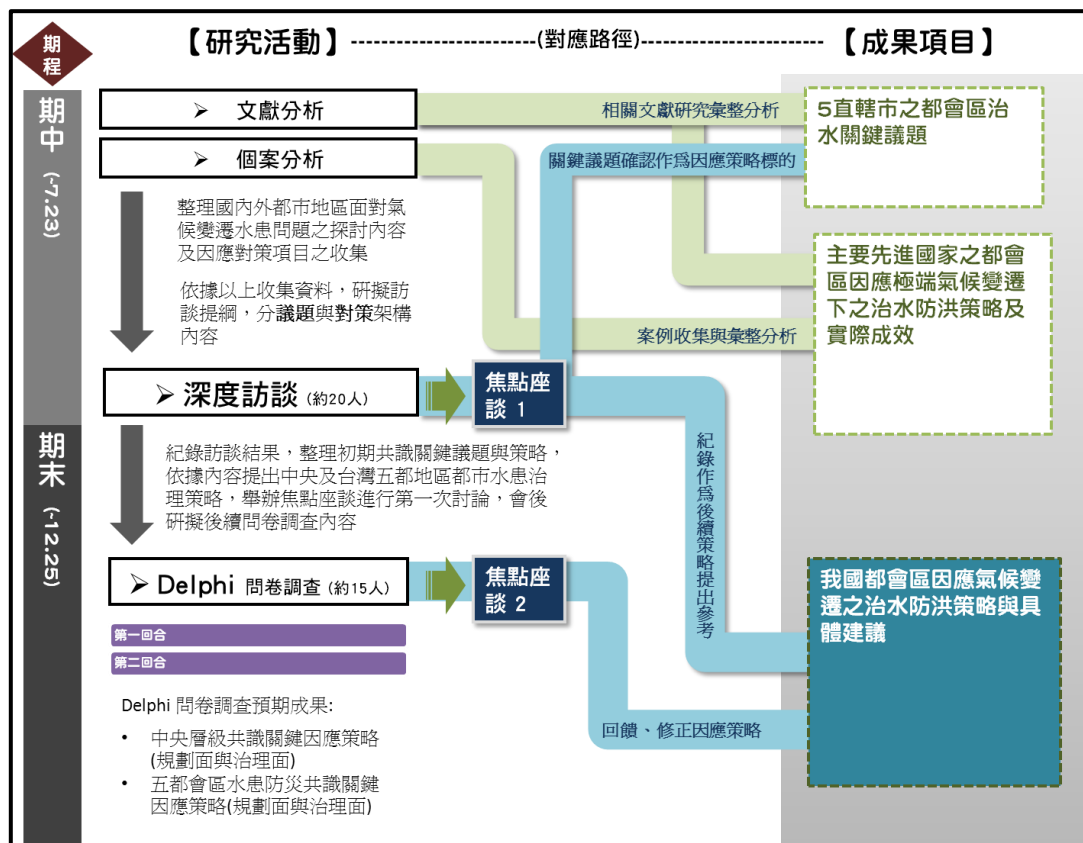


圖 2 研究流程圖

## 第五節 階段性成果與進度控管

### 一、 研究成果

#### (一)研究報告

依本案研究重點及「行政院研究發展考核委員會委託研究計畫作業要點」相關規定格式撰寫研究報告及依本會需求印製指定數量，並應交付相關電子檔案。

#### (二)系列活動與會議報告

1. 焦點座談會議紀錄：摘要記錄焦點座談會會議過程及發言重點，會後應彙整紀錄重點提供書面文字及電子檔案，並經研考會同意後列入相關研究報告之附錄。
2. 深度訪談紀錄：摘要記錄訪談過程及發言重點，會後應彙整紀錄重點提供書面文字及電子檔案，並經研考會同意後列入相關研究報告之附錄。

### 二、 各階段預期完成工作項目

#### (一)【期中報告書】(7/23)

1. 研究方法與進度說明(初步問卷內容提出)
2. 收集之資料、文獻分析(案例研究)
3. 初步研究發現
4. 初步建議事項
5. 參考書目（如重要法規、會議紀錄及參考書目等）。

#### (二)【期末報告書】(12/19)

1. 台灣中央與地方於氣候變遷都市水患問題重要政策與行動建議研提
2. 系列活動與深度訪談、問卷調查報告、網路意見收集分類與紀錄
3. 台灣五直轄市都會地區水患成因與治理關鍵問題研提

4. 台灣五直轄市都會地區因應氣候變遷整合性治水策略研提
5. 參考書目與基本分析圖資、重要法規列表

### 三、 其他執行與控管內容

1. 為確保本案進度之執行及控管，本研究期間每月辦理工作小組會議，討論研究架構、進程與相關活動之辦理形式、時間與邀請人員、行政支援事項之確認
2. 相關工作會議及焦點座談會均應通知研考會列席

四、 研究進度控管

表 1 研究進度控制表

工作項目	月次									
	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月	第 7 月	第 8 月	第 9 月	第 10 月
(一) 理論分析與文獻資料、圖資收集	■	■	■	■						
(二) 經驗案例分析與比較研究	■	■	■							
(三) 研究架構確立	■	■								
(四) 問卷內容研擬與深度訪談	■	■	■	■						
(五) 台灣都會區洪災議題與對策建議初擬			■	■						
<b>期中報告</b>	◆									
(一) 台灣都會地區洪災議題研提				■	■	■				
(二) 台灣都會地區氣候變遷水治理策略					■	■	■	■		
(一) 台灣都會地區都市空間規劃與土地管制措施配套策略					■	■	■	■		
(二) 五都會區氣候變遷水治理對策研提					■	■	■	■		
(三) 台灣都會地區氣候變遷下永續發展策略配套與機制、組織、保險之相關建議					■	■	■	■		
(四) 系列活動紀錄與意見表列			■	■	■	■	■	■		
<b>期末報告(初稿)</b>	◆									
<b>期末報告(完稿)</b>	◇									
(一) 【系列活動】焦點座談會(X2)					■	■	■	■		
(二) 【系列活動】深度訪談調查			■	■	■	■	■	■		
➤ 含 DELPHI 問卷調查					■	■	■	■		
(三) 【系列活動】網路意見徵集					■	■	■	■	■	

## 第一章 緒論

## 第二章 目前國內水患<sup>2</sup>治理關鍵議題與現況

### 第一節 目前國內面對水患問題的治理現況

#### 一、 台灣現階段水患問題與治理方式

台灣特殊地理環境以及氣候條件，全年雨量分配不均，夏秋兩季雨量豐盛，河川流量水位暴漲，下游地區往往面臨洪患的威脅，乾季則是容易缺水。加上人口的增加，人們快速的往大都市集中，在追求房地產、土地開發作為經濟成長之下，現今台灣大面積的土地皆處於高度水泥化，水的自然能力被阻隔、被限制，都市化的結果如何避免水的「侵襲、威脅」，人們選擇了與水對抗。

台灣河川治理主要以「高水治理—流量治導」<sup>3</sup>為治理的主要方式，亦即在台灣，治河的主要目的在於防洪(許時雄，2001)。目前針對河川治理、水治理等，所有河川治理工程、排水路整治工程或防洪設計普遍皆採用「重現期」與其所適用的「降雨類型(暴雨、降雨、颱風)」及「降雨延時(短延時、長延時)」來做為工程設計的基礎。而重現期的單位是「年」，時間愈長、強度愈大，但每年出現機率也愈低。

目前政府掌管的主要河川，防洪多採用 100 年重現期保護標準(淡水河重現期為 200 年)，也就是平均每 100 年才會發生 1 次的大洪水溢堤，縣市政府主管的次要河川是 50 年、非都市的區域排水系統是 25 年、都市雨水下水道重現期僅 3 至 5 年，針對河川治理所秉持的精神依然是以「快速排水」為主要原則，根據經濟部水利署過去在河

---

<sup>2</sup> 本研究中水患治理包括認知極端氣候威脅下所產生的準備與既有的水患管理機制政策

<sup>3</sup> 高水治理—流量導治：目的在使河槽具有充分有效通水斷面以迅速宣洩洪流，一般而言不大幅改變河床情況。中水治理—治理的目的在修正河床形狀與有效輸送，以期維持河川之穩定與平衡。低水治理—治理目的在於使河槽於低水時期仍能具有充份之深度以利航運，通常經由縮束河槽寬度已達到此項要求。

川防洪工程上發包的內容，看得出政府投入大量的經費進行河道加寬、加深，堤防堤岸增高、增設疏洪道、河川截彎取直等，河川治理的思維依然是以工程介入水的自然流動邏輯，干擾其自然的能力。

在未來面對全球氣候變遷的影響，大自然氣候的預測將更具挑戰，而台灣本島的氣候將會越來越趨向於極端化，雨季也許提早或延遲，雨量也可能越來越大，依照傳統的河川整治工法與原理，人們將更難以逃離洪水的威脅。

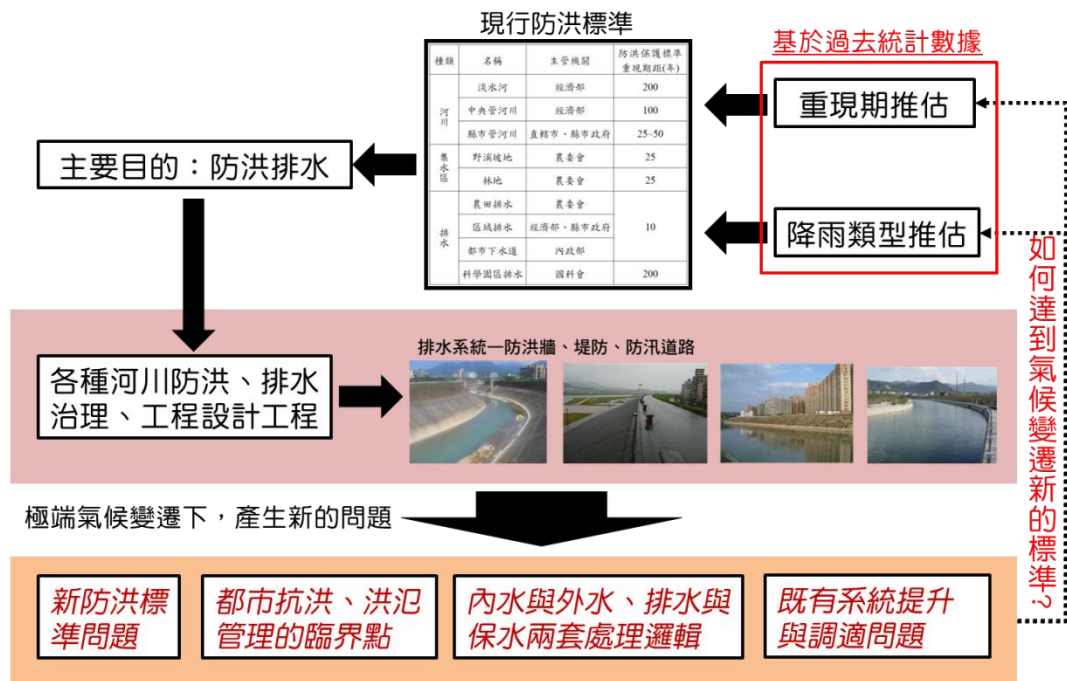


圖 3 目前我國水患問題分析概念圖

(資料來源：本研究繪製)

根據經濟部水利署水利規劃試驗所於民國 95 年所公告之「河川治理及環境營造規劃參考手冊」以及「區域排水整治及環境規劃營造參考手冊」中針對河川水文與水理之分析模式中提及，水文分析的目的在于由集水區雨量資料推估河川控制各點之重現期洪峰流量，配合水理分析以提供河川保護程度依據之用；水理分析則為於規劃初期應對治理規劃之河川有初步之認知及對流域之地形與其河川之特性有所

瞭解，做出正確之水理分析、判斷。而不管是前期的環境基本分析調查或是之後的水文、水理特性調查等，主要在最後進行工程施工之參考依據皆是以「重現期距」作為主要基準。

但反思所有水文、水理之分析皆是以過去所統計之相關數據、資料等，利用模型、統計等進行「未來推估」，雖然進行相關可能發生事件之排演、推估在河川治理規劃的過程中是佔有相當重要的比例，河川治理導向「硬體工程治理」是不可或缺的基礎建設。但不可否認的在未來全球氣候變遷之下，所有的氣候、雨量預測等等皆將面臨更嚴苛的挑戰，傳統強調「人定勝天」的治理模式與過程應該在此背景下重新被檢討與省思。目前中央部會也積極進行極端氣候調適策略的研究以及持續推動都市洪災的因應政策，本計畫從中央單位在都市水患防災出發彙整相關政策機制以及議題研究的成果文獻，並以其作為基礎政策進行後續修正建議研提。

## 二、 目前氣候變遷都市水患相關政策機制

目前中央所推行的政策計畫當中，明文提及氣候變遷與都市洪災因應整治並且具有可操作性的機制策略尚屬少數，主要有相關都市與洪災管理執行及綱要計畫擬定的中央部會包括經建會、經濟部水利署以及內政部營建署，本研究分別對其氣候變遷調適行動、易淹水地區整治計畫以及都市計畫審議機制內容進行彙整分析：

### (一)【經建會】推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫

#### 1. 計畫說明<sup>4</sup>

經建會為因應全球環境變遷，研提我國「氣候變遷調適政策綱領」與「國家調適計畫」，做為後續政府推動相關工作之依據，並建立推動我國調適政策之工作平台與專案小組，所推動的內容包括八大領域：一、災害防救；二、水資源管理；三、土地使用規劃與管理；四、維生基礎建設；五、海岸土地保護；六、公共衛生；七、農業生產與生態保育；八、能源供給與產業經濟。

---

<sup>4</sup> 行政院經濟建設委員會，氣候變遷調適政策綱領(草案)，民國 99 年 4 月



2. 運作架構

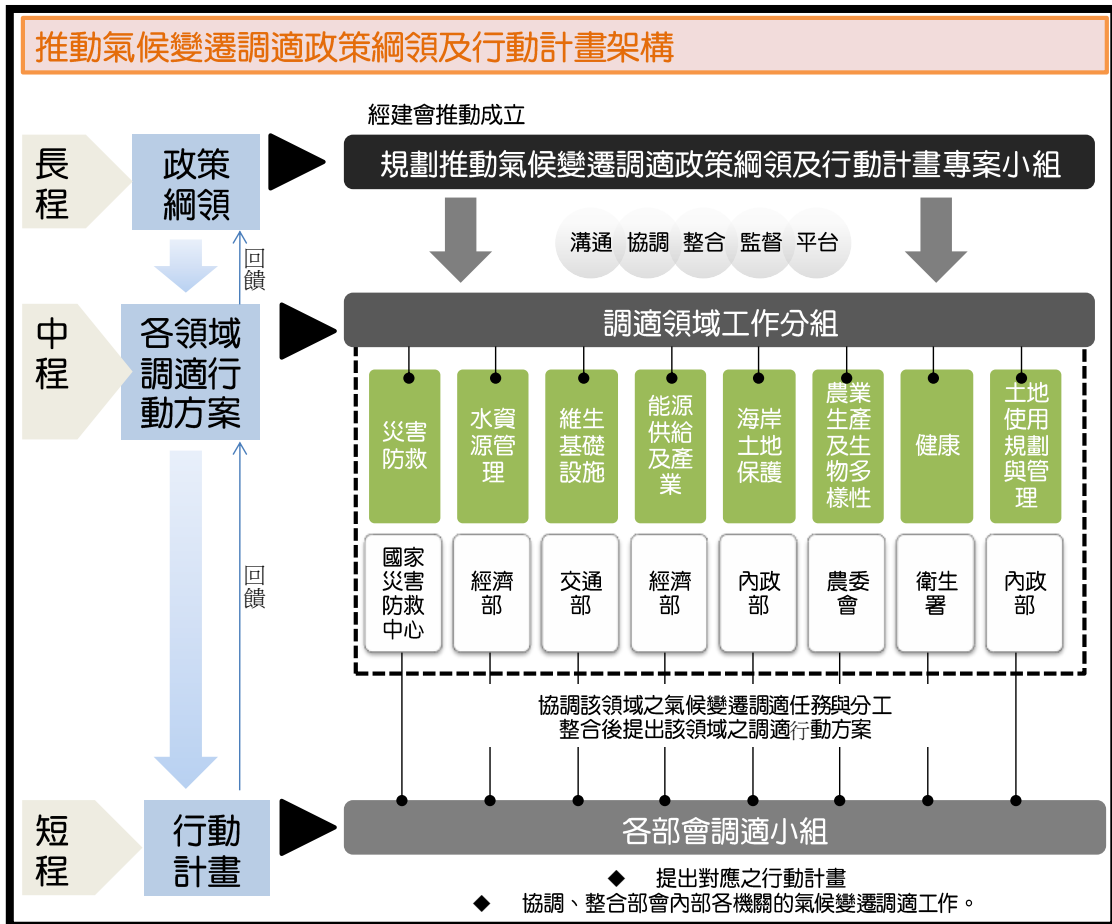


圖 3 變遷調適政策綱領、行動方案與計畫的運作架構

(資料來源：本研究自行繪製)

3. 都市防災與水患相關階段性研究成果

(1). 氣候變遷衝擊影響

A. 氣候變遷對洪災的衝擊影響

- ◇ 降雨強度增加提高淹水風險
- ◇ 侵台颱風頻率與強度增加衝擊防災體系之應變與復原能力

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

- ◇ 海平面上升易導致沿海低窪地區排水困難
- ◇ 暴潮發生機率增加導致淹水機會與時間增加
- ◇ 降雨強度增加導致嚴重之水土複合性災害
- ◇ 侵台颱風頻率與增加提高二次災害風險與復原難度

### B. 氣候變遷對土地使用的衝擊影響

- ◇ 不當的土地使用，將加劇上游地區在颱風來襲時之坡地災害，以及短時間集中於下游地區逕流量
- ◇ 下游地區的都市發展如何透過非工程性的方法，減少洪災損失的土地使用規劃與管理為重要的挑戰
- ◇ 水資源短缺的事實將成為都市發展與運作最大的限制
- ◇ 在氣候變遷背景下，補注不足、超抽地下水造成的地層下陷及土地鹽化問題
- ◇ 都市熱島效應問題
- ◇ 沿海的三角洲、低窪地區、沙灘、濕地及人口集居地區將面臨被海水入侵與淹沒的威脅

## (2). 相關調適建議

### A. 災害調適建議

- ◇ 推動氣候變遷災害風險評估與高災害風險區劃設
- ◇ 加速環境監測資源與災害預警資訊系統之整合
- ◇ 檢視、評估現有重大公共工程設施之脆弱度與防護能力並強化災害防護計畫
- ◇ 新建重大公共工程建設與重大開發計畫須落實防救災脆弱度評估，據以降低脆弱度
- ◇ 推動綜合流域治理
- ◇ 防救災政策需納入因應氣候變遷引發極端災害衝擊的策略與對策

### B. 土地使用規劃調適建議

- ◇ 落實國土保護區與保育區的劃設

- ◇ 檢討既有空間規劃在調適氣候變遷之缺失與不足
- ◇ 因應氣候變遷加速與國土空間相關計畫之立法與修法
- ◇ 建立相關管理調適與配套機制
- ◇ 定期監測土地使用與地表覆蓋變遷，並更新國土地理資訊系統資料庫
- ◇ 積極進行土地使用規劃與管理與氣候變遷相關之基礎研究

## (二)【經濟部水利署】易淹水地區水患治理計畫<sup>5</sup>

### 1. 計畫說明

鑒於淹水災害日益嚴重，經濟部乃針對淹水現況進行全面調查，並進一步分析與探討，以尋求解決對策。依據國科會防災國家型科技計畫辦公室所模擬之淹水潛勢區域，加上近幾年調查颱風受災淹水範圍得知，台灣易淹水低窪地區總面積約 1,150 平方公里，八成集中於縣（市）管河川、區域排水、事業海堤等未完成改善或地層下陷等地區。為有效改善地層下陷區、低窪區及都市計畫等地區之淹水問題，94 年經濟部提出分 8 年編列 800 億元經費，比照基隆河模式，系統性治理縣（市）管河川、區域排水及事業海堤，並由經濟部研提實施計畫。

為擴大實施成效，94 年進一步召開「協商都會人口密集且易遭水患地區是否納入 8 年 800 億水患治理計畫辦理相關事宜會議」指示，將內政部營建署及農委會主管之雨水下水道、上游坡地水土保持及農田排水部分納入，以發揮流域整體治理成效，預算也增加至 1160 億。

### 2. 法規—水患治理特別條例

95 年公布「水患治理特別條例」，施行期間八年，內容包括各主管執行機關執掌項目、適用範圍、經費調整、執行機制等。

### 3. 計畫範圍

依據易淹水地區治理計畫，原則於歷年易淹水地區中，優先選定

---

<sup>5</sup> 摘錄自易淹水地區水患治理計畫專屬網站  
<http://fcp.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=25531&CtNode=5540>

住宅密集區、配合國家重大建設、科技園區、工業區等地區及其上游集水區、坡地易淹水地區作為計畫範圍，參考國科會淹水潛勢資料日降雨量達 450 公釐之淹水潛勢資料及歷年水災調查成果資料，以日降雨量達 450 公釐時淹水範圍內選擇亟需處理地區約 500 平方公里內之縣（市）管河川、區域排水及事業海堤等作為主要治理對象；治山防洪則涵蓋原住民鄉鎮、重大土石災害區及其相關影響範圍。

#### 4. 計畫內容

包括疏浚清淤，規劃以及工程。規劃部分依據目前規劃完成程度分 3 種方式辦理：一、已完成綜合治水及流域治理規劃者，直接依據規定辦理治理計畫及公告；二、已完成規劃但未做綜合治水規劃或整體保護標準未達 50~100 年重現期者，編列經費持續辦理；三、從未辦理流域整體治理規劃者，列入新辦整體治理規劃(含綜合治水)。

#### 5. 計畫架構與推動方式

經濟部底下成立推動小組，推動小組下設有審查工作小組及考核工作小組，審查及考核工作小組由各部會及專家學者組成。在水利署部分推動上，各河川局與水規試驗所部分負責規劃設計與施工；縣市政府除了負責土地取得外，另負責規劃設計與施工，依據水患治理特別條例第二條，各主管與執行機關辦理事項如下：

<p>▼ 經濟部(中央主管機關)辦理下列事項：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>一、易淹水地區水患治理政策之規劃及推動。</li><li>二、易淹水地區水患治理計畫及各期實施計畫之擬訂及推動。</li><li>三、中央執行機關各期執行計畫之審查及核定。</li></ul> <p>第五條指出中央主管機關應依流域整體治理及綜合治水原則，擬訂易淹水地區水患治理計畫。</p>
<p>▼ 中央執行機關辦理下列事項：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>一、易淹水地區水患治理計畫特別預算之編列。</li><li>二、各期執行計畫之擬訂、推動及執行。</li><li>三、委託及督導直轄市或縣（市）政府執行本條例之各項工作。</li></ul>

四、直轄市或縣（市）政府工作計畫之核定。
▼ 直轄市、縣（市）政府或農田水利會辦理下列事項： 一、本條例治理工程用地之取得。 二、河川、排水、雨水下水道疏濬清淤與應急工程之辦理。 三、接受中央執行機關委託辦理本條例各項工作之執行。

## 6. 計畫保護標準

◆ 縣(市)管河川	以 25 年重現期洪水設計，出水高 1 公尺，50 年重現期洪水不溢堤為目標。
◆ 縣(市)管區域排水	以 10 年重現期洪水設計，25 年重現期洪水不溢堤為目標。
◆ 縣(市)管事業性海堤	設計標準以 50 年重現期暴潮、波浪高及溯升高度總和為準。
◆ 縣(市)管河川及區域排水、中、上游集水區	考量崩塌處理、坡地穩定及土砂控制等，依行政院農業委員會現有水土保持技術規範辦理。
◆ 都市計畫區內雨水下水道	內政部營建署現有下水道工程設施標準辦理
◆ 農田排水	依行政院農業委員會現有農田排水設施設計標準辦理。

## 7. 都市計畫與土地使用相關規定

在涉及都市計畫變更部分，依據水患治理特別條例第七條，得於必要時依都市計畫法第二十七條規定，逕行變更或逕為變更。依法應辦理環境影響評估、實施水土保持之處理及維護者，應依都市計畫法第二十七條之二規定辦理。另外在地層下陷地勢低窪之易淹水地區，則依第八條由直轄市、縣（市）政府應配合易淹水地區水患治理計畫所需，辦理市地重劃、區段徵收或農地重劃。

### 8. 因應氣候變遷相關內容與修正

由於計畫執行期間逢 97 年卡玫基颱風以及 98 年莫拉克颱風等極端降雨事件，計畫範圍隨之調整增加，另外為因應降雨日數減少及降雨量及強度逐漸增加之趨勢，應以流域或系統內整體考量，除河道及排水等工程設施設計標準採上述目標外，於人口密集區、村落或重大建設地區，另增加規劃以搭配滯洪、蓄洪、分洪、墊高基地等方式治理，以使地區外水保護程度達 50~100 年重現期距為目標。如因現有地形或土地利用無法充分達成時，則輔以避洪及減災規劃等非工程措施因應。

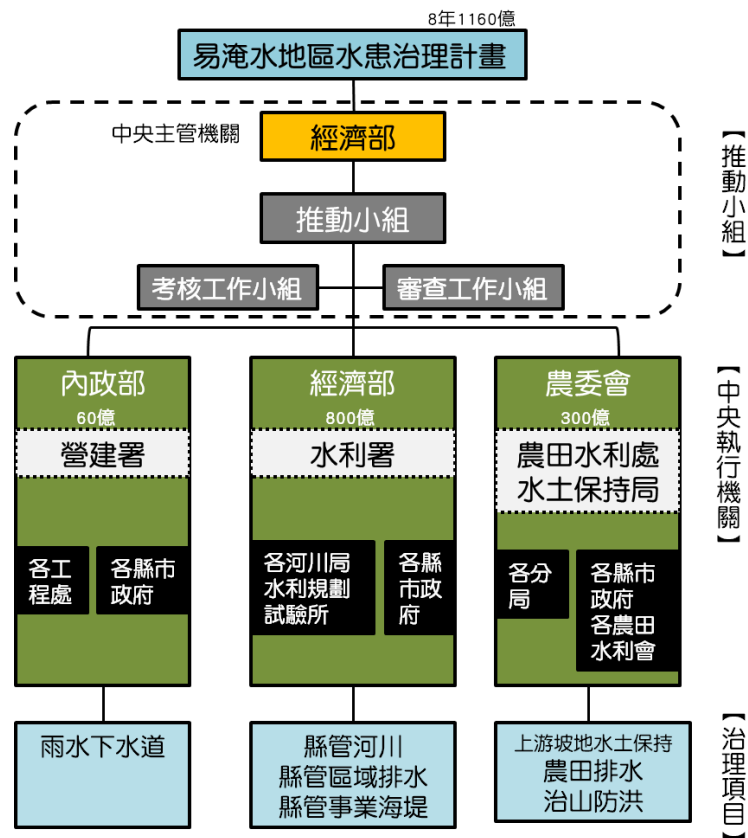


圖 4 易淹水地區水患治理計畫推動架構

(資料來源：本計畫自行繪製)

**(三)【內政部營建署】修正發布施行都市計畫定期通盤檢討實施辦法<sup>6</sup>**

內政部為因應全球氣候變遷，京都議定書生效，溫室氣體減量、國際環保及能源衝擊，已於本（100）年 1 月 6 日發布施行「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」修正條文，未來都市規劃應符合當前生態城市、節能減碳之理念，使都市朝向永續發展，並營造都市的可居性、獨特風貌。與氣候變遷暨都市水患相關修正要點如下：

- (1). 為瞭解各個都市具備之不同自然生態環境，針對不同之特性規劃或營造出最適的生態都市發展策略、計畫及發展環境，增列都市計畫通盤檢討前應先進行自然生態環境、可供再生利用資源、災害發生歷史及特性災害潛勢情形人口成長及組成等基本調查，並依據基本調查資料之分析及推計，加強研擬都市發展課題及願景。（修正條文第 5 條）

第五條 都市計畫通盤檢討前應先進行計畫地區之基本調查及分析推計，作為通盤檢討之基礎，其內容至少應包括下列各款：

- 一、自然生態環境、自然及人文景觀資源、可供再生利用資源。
- 二、災害發生歷史及特性、災害潛勢情形。
- 三、人口規模、成長及組成、人口密度分布。
- 四、建築密度分布、產業結構及發展、土地利用、住宅供需。
- 五、公共設施容受力。
- 六、交通運輸。

都市計畫通盤檢討時，應依據前項基本調查及分析推計，研擬發展課題、對策及願景，作為檢討之依據。

- (2). 為落實災害防救計畫中之空間規劃指導，達到都市防災、減災之目的，增訂應依據都市災害發生歷史、特性及災害潛勢情形，調整土地使用分區或使用管制。（修正條文第 6 條）

<sup>6</sup> 內政部營建署網站

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

第六條 都市計畫通盤檢討時，應依據都市災害發生歷史、特性及災害潛勢情形，就都市防災避難場所及設施、流域型蓄洪及滯洪設施、救災路線、火災延燒防止地帶等事項進行規劃及檢討，並調整土地使用分區或使用管制。

- (3). 為使都市朝向生態、永續及節能等方向規劃，新增辦理主要計畫及細部計畫通盤檢討時，應擬定生態都市發展策略及規劃原則。此外，為使生態都市規劃原則具體實現，新增辦理都市設計時，應表明相關生態規劃事項。(新增條文第 7 條、第 8 條、修正條文第 9 條及刪除現行條文第 10 條)

第七條 辦理主要計畫通盤檢討時，應視實際需要擬定下列各款生態都市發展策略：

- 一、自然及景觀資源之管理維護策略或計畫。
- 二、公共設施用地及其他開放空間之水與綠網絡發展策略或計畫。
- 三、都市發展歷史之空間紋理、名勝、古蹟及具有紀念性或藝術價值應予保存建築之風貌發展策略或計畫。
- 四、大眾運輸導向、人本交通環境及綠色運輸之都市發展模式土地使用配置策略或計畫。
- 五、都市水資源及其他各種資源之再利用土地使用發展策略或計畫。

第八條 辦理細部計畫通盤檢討時，應視實際需要擬定下列各款生態都市規劃原則：

- 一、水與綠網絡系統串聯規劃設計原則。
- 二、雨水下滲、貯留之規劃設計原則。
- 三、計畫區內既有重要水資源及綠色資源管理維護原則。
- 四、地區風貌發展及管制原則。
- 五、地區人行步道及自行車道之建置原則。

第九條 都市計畫通盤檢討時，下列地區應辦理都市設計，納入細部計畫：

- 一、新市鎮。
- 二、新市區建設地區：都市中心、副都市中心、實施大規模整體開發之新市區。
- 三、舊市區更新地區。
- 四、名勝、古蹟及具有紀念性或藝術價值應予保存建築物之周圍地區。
- 五、位於高速鐵路、高速公路及區域計畫指定景觀道路二側一公里範圍



內之地區。

六、其他經主要計畫指定應辦理都市設計之地區。

都市設計之內容視實際需要，表明下列事項：

一、公共開放空間系統配置及其綠化、保水事項。

二、人行空間、步道或自行車道系統動線配置事項。

三、交通運輸系統、汽車、機車與自行車之停車空間及出入動線配置事項。

四、建築基地細分規模及地下室開挖之限制事項。

五、建築量體配置、高度、造型、色彩、風格、綠建材及水資源回收再利用之事項。

六、環境保護設施及資源再利用設施配置事項。

七、景觀計畫。

八、防災、救災空間及設施配置事項。

九、管理維護計畫。

- (4). 為儘速妥善解決公共設施保留地之問題，增訂應清查檢討實際需要，有保留必要者應考量納入整體開發，以加速其取得；及有關都市計畫書附帶規定整體開發之問題，增訂都市計畫通盤檢討時，應就尚未辦理整體開發地區檢討評估其開發之可行性，作必要之檢討變更。(修正條文第 25 條、新增條文第 40 條)

第四十條 都市計畫通盤檢討時，應就都市計畫書附帶條件規定應辦理整體開發之地區中，尚未開發之案件，檢討評估其開發之可行性，作必要之檢討變更。前項整體開發地區經檢討後，維持原計畫尚未辦理開發之面積逾該整體開發地區面積百分之五十者，不得再新增整體開發地區。但情形特殊經都市計畫委員會審議通過者，不在此限。。

此一條文主要係考量全球氣候變遷，過去 10 年來國內每年約有 2,600 公頃之農地變更為可建用地，都市熱島效應持續擴大，因而增加此一規定，對於地方政府如未能積極主動辦理原有整體開發地區之開發，卻又隨意擴大都市發展用地新增整體開發地區之情形，予以限制，以促進各縣市積極辦理開發並避免農地無限制地損失。

### 三、 目前洪氾管理治理與相關法制

#### (一) 都市洪水管理課題與現行管理對策

表 2 都市洪水管理課題與現行管理對策表

課題		目前對策檢視	相關法令	相關單位
自然災害	暴雨超過預期	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水災災變通報系統與災情收集在應變中心中運作</li> <li>◇ 氣象局執行預報工作，提供氣象資料與衛星雲圖</li> </ul>	災害防救法、災害防救會報	經濟部與氣象局
	土砂災害河道淤積	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 透過水土保持計畫，減少風險</li> <li>◇ 透過政府編列預算，使用工程性方法解決</li> <li>◇ 森林經營、上游造林與水土保持計畫以涵養水源</li> </ul>	水土保持法、水利法、河川管理法、森林法	農委會
都市開發與土地利用	上游開發造成下游淹水	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 主要上游地區的集水區與森林的預防管理。目前在水土保持執行上有保育的功能，沒有直接提出開發對集水區下游衝擊的規範</li> </ul>	區域計畫法、山坡地開發建築管理辦法、森林法	農委會營建署
	洪水平原開發	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 目前對策為透過土地使用限制開發的區位，避免人為的洪水平原開發破壞環境機能，或是造成洪水損失；執行時卻常受到都市發展政策壓力而大幅減低其效力</li> <li>◇ 洪水位行水區內的土地進行強制的管制(水利法)；並針對特定地區，定義較為狹義的洪水平</li> </ul>	區域計畫法、都市計畫法、水利法、淡水河洪水平原管制條例	水利署

		原。		
都市 土地 管制 不當 土地 使用	◇	限制開發區位與開發強度、類型、使用項目	都市計畫法、區域計畫法、非都市土地使用管制規則	營建署
	◇	未包括總量管制以及開發逕流控管		
	◇	水利法規範地下水管制區的劃設，對於既有已經下陷地區，並無其他有效減少風險方法		

(資料來源：薩支平、陳亮全(2002)，都市洪災防治策略之整合型規劃研究(一)－從災害管理層面探討都市洪災防治策略之研究，內政部建築研究所)

## (二) 目前洪氾管理與水土治理相關法令

氣候變遷衝擊調適與回應策略之推動，涉及各部門計劃以及各相關法令之調整，在尚未能提出跨部會之國家氣候變遷調適法規或是氣候安全法等上位法令之前，本案建議從流域治理角度，針對既有洪氾管理、都市計畫、土地使用管制相關法令提出回應之建議改善內容，增加如對於氣候變遷衝擊評估、發展限制及都市脆弱地圖製作，及最重要的開發管制、土地使用管制、調適策略等氣候回應內涵，以下針對目前相關法令規範彙整分析：

### 1. 洪氾管理相關法令<sup>7</sup>

我國目前直接與洪氾管理相關之法規規定，僅有水利法第 65 條及其相關子法：「淡水河洪水平原管制辦法」與「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」；莫拉克颱風災後重建特別條例第 22 條規定劃設之洪氾區<sup>8</sup>，因莫拉克重建條例具有時法性質，其適用期限訂為三年，為特別的「限時洪氾區」，其效用有待持續觀察。莫拉克重建條例提供各級政府進行莫拉克風災災區洪氾區劃設以進一步管制土地使用的法源，但為

<sup>7</sup> 經濟部水利署(2010)，全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究(1/2)

<sup>8</sup> 莫拉克重建條例第二十二條第二項規定「各級政府得依前項設施之範圍，修正公告河川區域，並得就河川區域外洪氾可能所及之範圍，劃定公告洪氾區，限制或禁止洪氾區內土地之使用；其限制或禁止事項、管制程度、拆除或剷除違反限制或禁止事項之設施與其補償及其他應遵行事項之辦法，由經濟部定之。」

期三年的時限可能對其效果有所影響。

以上洪氾管理相關的規範，皆有其同樣的管理管制項目，包括洪氾區的分類，洪氾區劃設原則，洪氾區管制手段等，但內容各異，主要是考量到各地區洪災條件情況不同而制定。

相關法令	管制項目	相關內容
水利法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水利法施行細則</li> <li>◇ 河川管理辦法</li> <li>◇ 地下水管制辦法</li> <li>◇ 基隆河洪氾區土地使用管制辦法</li> <li>◇ 淡水河洪水平原管制辦法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 河川區域之劃定及變更</li> <li>◇ 河川沿岸土地利用或其整體規劃，得於不妨礙河防安全範圍內，擬定兼顧河川生態功能之休閒遊憩使用計畫</li> <li>◇ 洪氾區土地使用管制</li> </ul>
水患治理特別條例	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 易淹水地區水患治理計畫推動小組設置與作業辦法</li> </ul>	中央主管機關應依流域整體治理及綜合治水原則，擬訂易淹水地區水患治理計畫。

(資料來源：本研究自行整理)

## 2. 災害防救與洪水預警相關法令

相關法令	管制項目	相關內容
災害防救法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 災害防救組織分工</li> <li>◇ 災害潛勢資訊公開與風險評估</li> <li>◇ 防救計畫</li> <li>◇ 防災宣導教育</li> </ul>	將災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析及其結果公開，明定於第二十二條第一項第七款，並配合授權各業務主管機關，訂定相關之災害潛勢公開資料種類、區域、作業程序及其他相關事項之辦法。
水災潛勢資料公開辦法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 訂定淹水潛勢圖製作及測試手冊</li> <li>◇ 配合各直轄市、縣（市）政</li> </ul>	水災潛勢資料僅供防救災使用；相關土地管制或土地利用限制及其他相關措施，仍應由各目

相關法令	管制項目	相關內容
	府水災災害防救業務及流域綜合治水使用，應以直轄市、縣（市）政府行政區域或河川流域為單元邊界公開呈現	的事業主管機關依法認定。
氣象法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 氣象與洪水警報</li> <li>◇ 預報業務授權</li> </ul>	根據氣象法第 17 條第一項規定「全國氣象、地震或海象等現象之預報或警報，由中央氣象局統一發布。但軍事或交通部民用航空局建制之氣象單位，因軍事或飛航安全需求對特定對象所發布，或依第 18 條第一項規定許可發布者，不在此限。」

(資料來源：經濟部水利署，全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究(1/2)，民國 99 年)

### 3. 土地(及建築)管制與管理相關法令

目前就國土規劃與管理之職權，多屬內政部之職掌。而內政部所主管之法令中，與流域相關者包括土地法、都市計畫法、區域計畫法及國家公園法。另外河川中上游地區之集水區管理，與行政院農業委員會所轄之森林保護與水土保持業務相關，其他包括如都市更新、都市計畫審議規範，以及都市設計、建築法規等等在流域與防災治理中都將扮演一部分的角色，列表如下：

表 3 流域土地管制與管理相關法令

主管機關	法/條例	施行細則/辦法	流域與都市防災治理內涵
內政部	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 國土計畫法(草案)</li> <li>◇ 土地法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 土地法施行法</li> <li>◇ 土地法施行細則</li> <li>◇ 區域計畫法施行細</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 國土計畫法(草案): 敏感地限制開發與保護</li> <li>◇ 土地法:水利用地使用限</li> </ul>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

主管機關	法/條例	施行細則/辦法	流域與都市防災治理內涵
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 區域計畫法</li> <li>◇ 都市計畫法</li> <li>◇ 國家公園法</li> <li>◇ 建築法</li> <li>◇ 市區道路條例</li> <li>◇ 都市更新條例</li> <li>◇ 海岸法(草案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>則</li> <li>◇ 非都市土地使用管制規則</li> <li>◇ 非都市土地開發影響費徵收辦法</li> <li>◇ 都市計畫法台北市施行細則</li> <li>◇ 都市計畫法高雄市施行細則</li> <li>◇ 都市計畫法台灣省施行細則</li> <li>◇ 國家公園法施行細則</li> <li>◇ 國家公園區域內礦業案件處理準則</li> <li>◇ 國家公園計畫內容標準</li> <li>◇ 建築技術規則</li> <li>◇ 市區道路工程規劃及設計規範</li> <li>◇ 自來水法施行細則</li> <li>◇ 水源保育與回饋費補助辦法</li> <li>◇ 水源保去與回饋費收費辦法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制、水利用地徵收，但後者與水利法交錯，以水立法為特別法</li> <li>◇ 都市計畫法：土地使用分區管制</li> <li>◇ 區域計畫法：非都市土地使用管制規則</li> <li>◇ 國家公園法：國家公園內水面水道改造與水利法規若有重疊部分則以水利主管機關為權責依據</li> <li>◇ 建築法：綠建築技術規則</li> </ul>
農委會	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水土保持法</li> <li>◇ 山坡地保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 特定水土保持區劃定與廢止準則</li> <li>◇ 山坡地保育利用條</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水土保持法：特定水土保持區劃定，加強實施集水區水保與維護</li> </ul>

第二章目前國內水患治理關鍵議題與現況

主管機關	法/條例	施行細則/辦法	流域與都市防災治理內涵
	<ul style="list-style-type: none"> <li>育利用條例</li> <li>◇ 森林法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>例施行細則</li> <li>◇ 公有山坡地放領辦法</li> <li>◇ 山坡地保育利用管理獎勵辦法</li> <li>◇ 山坡地開發利用回饋金繳交辦法</li> <li>◇ 公有土地放領影響水源涵養國土保安及自然保育認定作業要點</li> <li>◇ 森林法施行細則</li> <li>◇ 保安林經營準則</li> <li>◇ 水土保持法施行細則</li> <li>◇ 水土保持計畫審核監督辦法</li> <li>◇ 山坡地土地可利用限度分類標準</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水土保持法施行細則：監督管理水土保持之處理與維護時，應將指定監督管理之範圍予以公告。</li> <li>◇ 水土保持計畫審核監督辦法：針對山坡地或森林區開發，界定水土保持計畫或簡易水土保持申報書擬具範圍。</li> <li>◇ 山坡地土地可利用限度分類標準：提出山坡地土地可利用限度之分類分級標準。</li> <li>◇ 山坡地保育條例：山坡地定義以及土地使用管制，原住民保留地管理授權</li> <li>◇ 森林法：填塞、改道或擴展水道及汙染水體管制</li> </ul>
行政院	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 原住民族基本法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 原住民保留地開發管理辦法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 原住民保留地開發、建築、耕作與林產物規定</li> </ul>
環保署	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 環境影響評估法</li> <li>◇ 環境基本法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 環境影響評估法施行細則</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 開發行為實施環境影響評估以及審查機制</li> </ul>

(資料來源：經濟部水利署(2010)，全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究(1/2))

### (三) 流域治理相關組織與管理項目

在都市水患以及防災議題上，以流域為治理的單位已成為目前相關政策推動的主要研究範圍，可分為「水」及「土」的綜合流域管理治理，包括治水、保水、防災以及土地管理、坡地管制等相關項目，在中央層級目前仍多分屬於不同部會，在流域治理上相關執掌權責上分述如下：

#### 1. 上游中游—林地、山坡地與集水區

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101年組織再造
森林 保安林	農委會 林務局  【行政院農業委員會林務局暫行組織規程】	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 林業資源之保育、利用、開發與森林經營計畫之研擬</li> <li>◇ 保安林之經營管理、上游集水區之治理、治山防災工程之調查、規劃與勘查、林道與林業工程之規劃、督導及維護管理等事項</li> <li>◇ 造林之調查規劃、育苗與撫育</li> </ul>	環境資源部 森林及保育署
水庫集水區	經濟部水利署  【經濟部水利署組織條例】	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水庫安全、經營管理、水庫及水區保育治理及水源涵養保護事項</li> </ul>	環境資源部 水利署
水源特定區	經濟部水利署 台北水源特定區管理局	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 集水區管理、治理之資源調查、規畫、計畫擬訂及相關研究發展事項之推動。</li> <li>◇ 中長程施政計畫及特定案件管制考核事項。</li> <li>◇ 水資源審議委員會及水資源協調會報有關局務之幕僚作業事項。</li> <li>◇ 災害緊急應變綜合業務事項。</li> </ul>	環境資源部 水利署
山坡地	農委會 水保局	<ul style="list-style-type: none"> <li>▼ 整體性治山防災（中長程）計畫</li> <li>◇ 土石流監測及預報</li> </ul>	環境資源部 水保及地礦



空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101年組織再造
	【行政院農業委員會水土保持局組織法】	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水庫集水區保育</li> <li>◇ 治山防災</li> <li>◇ 山坡地監督與管理</li> <li>▼ 保育治理               <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 集水區整體調查、規劃之研擬及推動</li> <li>◇ 集水區與河川界點以上水土保持策劃、保育、治理及督導</li> <li>◇ 治山防災與山坡地災害緊急處理之策劃、協調及推動</li> <li>◇ 山坡地水土保持與治山防洪計畫之研擬、協調及推動</li> <li>◇ 水庫蓄水範圍以上集水區保育之策劃、協調及推動</li> <li>◇ 山坡地水土資源保育之策劃、輔導及推動</li> <li>◇ 山坡地植生綠化之策劃、研究、發展、推動及督導</li> </ul> </li> <li>▼ 監測管理               <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 山坡地保育利用監測與調查之策劃、協調、推動及督導</li> <li>◇ 山坡地災害潛勢調查之策劃、協調、執行及督導</li> <li>◇ 山坡地範圍劃定之推動及督導</li> <li>◇ 特定水土保持區之審議、協調、推動及督導</li> <li>◇ 山坡地保育利用管理之策劃、協調、督</li> </ul> </li> </ul>	署

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101年組織再造
		導及考核 ◇ 水土保持計畫審查監督之策劃、推動及督導 ▼ 土石流防災中心 ◇ 土石流災害防救業務計畫與相關法規之研擬、檢討、協調及督導 ◇ 土石流防災整備、演練之策劃、協調、執行及督導 ◇ 土石流防災資訊網路與緊急通訊設施之建置、更新及維護 ◇ 土石流災害緊急應變小組運作之策劃、協調、執行及督導 ◇ 土石流預報發布之策劃、協調及執行	
		▼	
	各縣市農業單位	◇ 坡地保育利用 ◇ 特定水土保持區處理與維護 ◇ 林政業務(含造林) ◇ 治山防災及治理	
原住民保留地	行政院原住民族委員會	▼ 土地管理 ◇ 原住民族土地之規劃、協調及審議事項。 ◇ 原住民族土地與自然資源開發、利用、經營、保育之規劃、協調及督導事項。 ◇ 原住民族土地相關法規之研議及協調事項。 ◇ 原住民族土地增編、劃編之規劃、協調	原住民族委員會

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101 年組織再造
		<p>及一般管理事項。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 原住民族土地地籍整理、地權管理、土地利用之規劃及協調事項。</li> <li>◇ 原住民族土地流失之防止、收回、改配及一般管理事項。</li> <li>◇ 原住民族土地重大開發利用之審議事項。</li> <li>◇ 原住民族自治區土地之規劃及建設計畫審議、協調事項。</li> <li>◇ 其他有關原住民族土地發展事項。</li> </ul> <p>▼ 經濟及公共建設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 原住民產業、經濟、住宅、部落與社區生活環境設施改善之規劃、協調、輔導及審議事項</li> <li>◇ 原住民農、林、漁、牧、獵業務及觀光事業之規劃、協調及輔導事項</li> <li>◇ 原住民部落安全防治及遷住之規劃、協調及輔導事項</li> <li>◇ 原住民地區交通水利、飲水設施改善之規劃、協調及輔導事項</li> <li>◇ 其他有關原住民經濟公共建設及住宅事項</li> </ul>	

(資料來源：本研究自行整理)

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

2. 下游—河川、排水、雨水下水道、城鄉發展地區、農地

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101年組織再造
中央管河川 中央管區域排水	經濟部水利署 (各河川局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 水利與自來水政策、法規之擬訂及執行事項</li> <li>◇ 水利與自來水事業之調查、規劃及興辦之審議、協調與督導事項</li> <li>◇ 河川流域保育經理之整體調查規劃、治理計畫之擬訂及水土資源經理分工協調事項</li> <li>◇ 水道變更、防護與治理計畫之擬訂、執行及審議事項</li> <li>◇ 中央水、旱災之防救事項</li> </ul>	環境資源部 水利署
	經濟部水利署 水利規劃試驗所	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 河川治理規劃、治理基本計畫及水道治理計畫線、堤防預定線之訂定。</li> <li>◇ 全國河川防災計畫之測量、規劃、研究及防災對策之研究。</li> <li>◇ 全國河川水系洪水量分析及技術研究。</li> <li>◇ 河川生態多樣性及河川環境保全之專業調查、規劃、研究。</li> <li>◇ 河川泥沙運動與河川演變之研究。</li> <li>◇ 海岸變遷調查分析研究及海岸防護、保全之規劃設計研究</li> <li>◇ 河川綜合治理、防災及海岸防護保全規劃專業技術研究及改進事項</li> </ul>	環境資源部 水利署
縣市管河川 縣市管排水	各縣市政府水利或工務單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 排水整治暨水環境營造規劃設計</li> <li>◇ 排水工程規劃設計</li> <li>◇ 推動總合治水政策</li> <li>◇ 水利工程與養護</li> <li>◇ 政策行銷</li> </ul>	

第二章目前國內水患治理關鍵議題與現況

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101 年組織再造
農田排水	農委會 農田水利處  【行政院 農業委員會 組織條例】	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 關於農田水利政策、法規之擬訂及督導事項</li> <li>◇ 關於農業水土資源調查規劃、開發利用之策劃、督導、協調及推動事項</li> <li>◇ 關於灌溉、農田排水、農地重劃等農田水利計畫與重要農業工程之策劃、督導及配合事項</li> <li>◇ 關於配合民生及工業用水調撥支援用水之聯繫、協調事項</li> </ul>	農業部
雨水下水道	各縣市政府水利或工務單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 掌理都市計畫地區及指定地區雨、污水下水道工程系統規劃、設計、建設、營運管理之執行及督導推動辦理等事項</li> </ul>	/
都市地區 ◇ 土地利用管理 ◇ 都市設計 ◇ 都市更新	內政部營建署	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 掌理全國土地綜合開發之策劃，區域計畫之調查、規劃、審核，區域建設之督導推動與協調配合事項</li> <li>◇ 持續檢討土地開發審議相關法令，提升開發許可案件之審議品質及效率</li> <li>◇ 掌理都市發展政策之研訂，都市計畫法規之研修及解釋，都市計畫案之審核及都會區、新市鎮及新社區發展計畫之規劃、協調及推動事項</li> </ul>	內政部國土管理署
	各縣市都市發展單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 都市規劃政策及制度的擬訂</li> <li>◇ 都市計畫法規修、擬訂及解釋、執行</li> <li>◇ 都市計畫擬定、變更及通盤檢討</li> <li>◇ 都市設計、都市景觀計畫之擬修訂、管制法規之研修暨規劃設計作業協調、都市設計及土地適用開發許可審議作業暨執行及都市設計、都市景觀工程之規劃設計作業暨協調等事宜</li> </ul>	/

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

空間類別	治理與管理單位	流域治理與管理權責	101年組織再造
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 辦理都市更新發展研究、更新政策及法令研(修)訂、更新地區劃定、更新計劃擬定</li> </ul>	/
建築物 ◇ 建築管理	內政部營建署	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 掌理建築管理制度與業務之規劃督導考核，建築法規之修訂、新訂與解釋</li> </ul>	內政部國土管理署
	各縣市都市發展單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 建築線指示、公私有畸零地合併使用證明核發、建築物之「建築執照核發、施工管理、使用執照核發、建築物公共安全檢查、公寓大廈組織報備與管理、廣告物管理及違章建築查報與拆除</li> </ul>	/
農村農地	行政院農委會	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 農村建設政策與計畫之擬訂、策劃、協調、推動及督導</li> <li>◇ 農村總體規劃之策劃、協調、推動及督導</li> <li>◇ 農村再生之策劃、推動、協調及督導</li> <li>◇ 農村實質建設之協調、推動及督導</li> <li>◇ 農村資源、風貌型塑及農村綠美化之調查、策劃、協調及推動</li> </ul>	農業部
	各縣市農業單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 推動農村再生計畫並擬訂農村再生總體計畫</li> <li>◇ 配合農村再生及鄉村新風貌計畫營造鄉村風貌</li> </ul>	/

(資料來源：本研究自行整理)

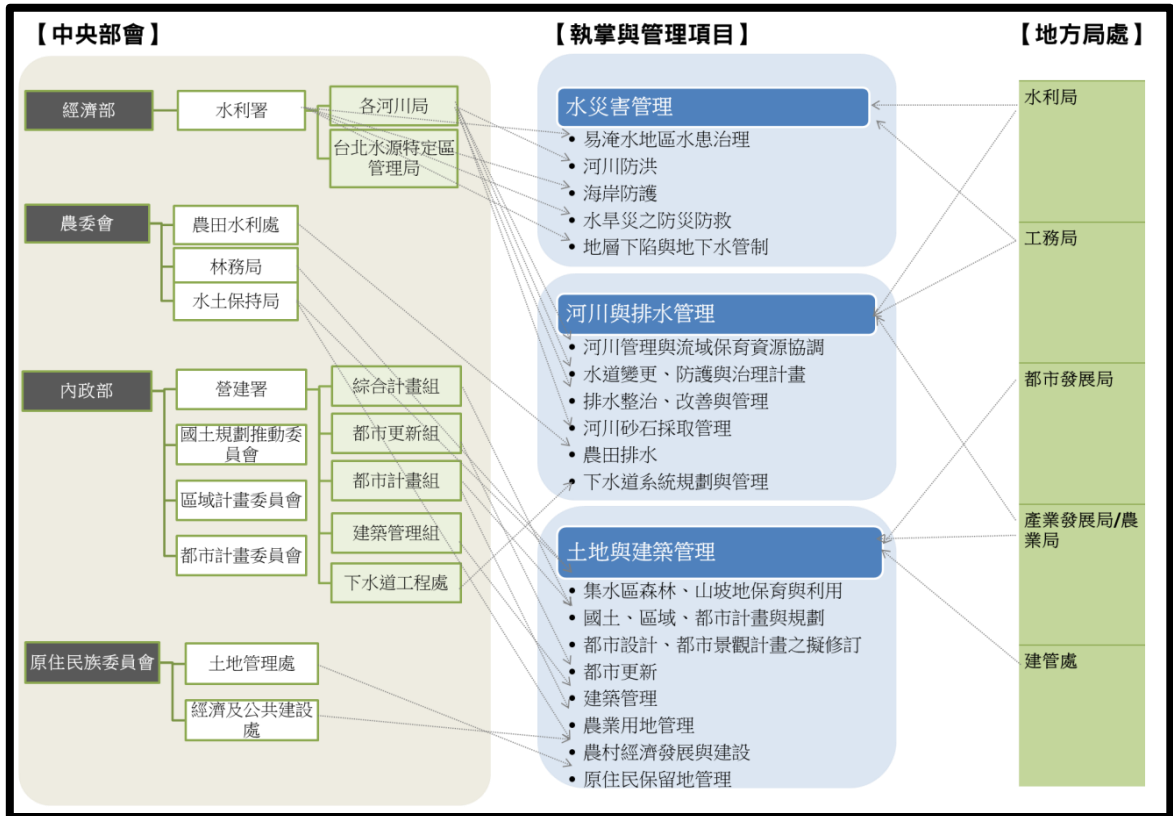


圖 5 流域治理(都市水患)相關政府執掌與組織現況

(資料來源：整理與調整自黃榮護、林明志(2008)，中央與地方政府流域治理行政功能與組織之研究，地方自治與民主發展：2008年選後台灣地方政治學術研討會，民國97年)

## 第二節 目前國內都會地區水患治理關鍵議題

基於上述對於國內水患治理關鍵議題掌握與現況探討，本節主要彙整對於都會地區水患治理關鍵議題面向，主要分為氣候變遷衝擊面向、都市環境與都市設施面向、政策機制面向、管理治理面向如下：



圖 6 國內都會地區水患治理關鍵議題架構圖

(資料來源：本研究自行繪製)

### 一、 氣候變遷衝擊面向<sup>9</sup>

#### 1. 極端降雨事件

依照 2011 年臺灣氣候變遷研究報告推估指出，水文災害為目前

<sup>9</sup> 資料整理自行政院國家科學委員會(2011)，臺灣氣候變遷科學報告，臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫



主要災害類型，災害與極端降雨事件有關。根據統計資料顯示，近年台灣重大颱風洪水災害與極端降雨的增加有關，不論是短延時降雨強度或是長延時降雨強度，再降 10 年(2000~2009)有增加的趨勢。

颱風侵台的個數自 1990 年後和 1961 年至 1989 年相比有增多的現象，且 2000 年出現明顯增多的轉折；而 1980 年後侵台颱風中達到強颱風的比例也明顯增高。

目前水患災害的嚴重性與極端降雨事件增加有關，過去 40 年極端降雨颱風，往往造成重大災害(如莫拉克、賀伯、納莉)，此極端降雨颱風發生的頻率近 10 年有明顯增加的現象，在 1970~1999 年的 30 年間，平均 3~4 年發生一次，在 2000 年以後的 10 年間則平均每年就發生一次。

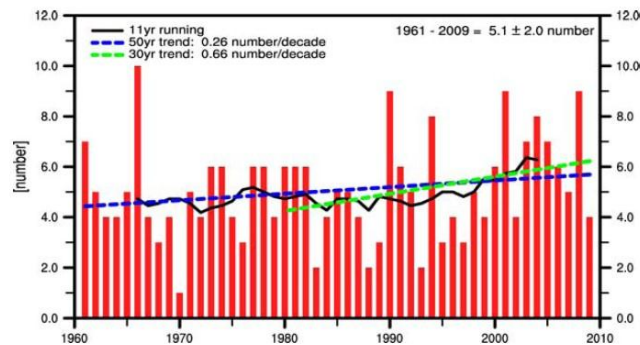


圖 7 1961~2009 年每年「影響臺灣颱風」的個數

(資料來源：行政院國家科學委員會(2011)，臺灣氣候變遷科學報告，臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫)

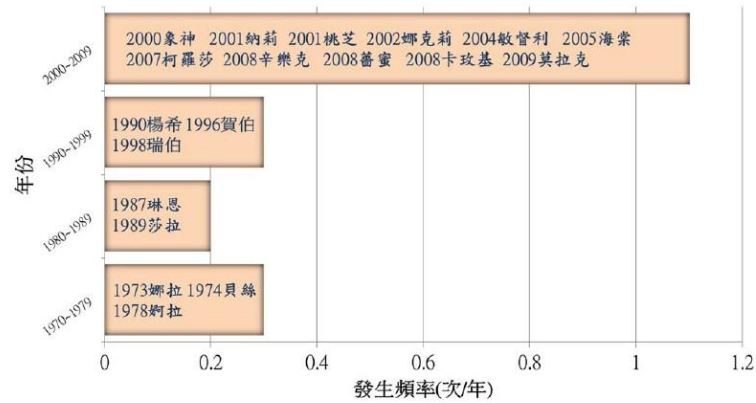


圖 8 極端降雨颱風發生頻率統計

(資料來源：同上圖)

## 2. 旱澇現象的趨勢

依照研究指出，臺灣總降雨日數有逐漸減少的趨勢，但從過去 40 年整體的降雨量並無明顯變化；相對的，颱風降雨佔總雨量比例從 1970 年代的 15% 提高至 2000 年的 30%，導致豐水期集水降雨量變多，枯水期降雨量減少，降雨越來越不平均，常態性旱澇現象將成趨勢，嚴重影響整體水資源供給的衝擊。

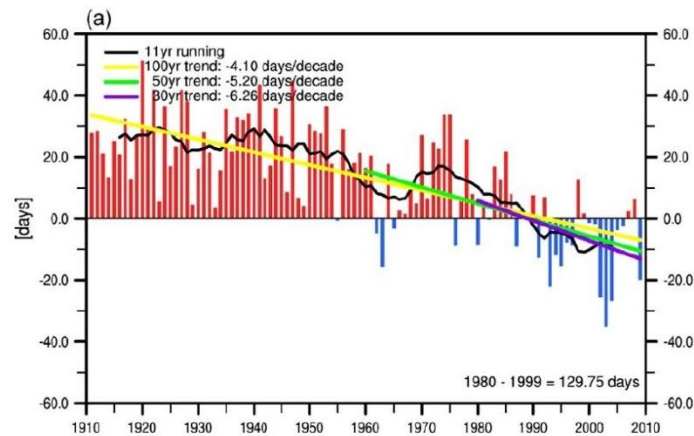


圖 9 臺灣年總降雨日數

(資料來源：同上圖)

### 3. 海平面上升

全球平均海平面上升，依照 IPCC 推估指出 1961 年至 2003 年間海平面高度平均每年上升約 1.7mm，但在 1993 年至 2003 年間平均每年上升約 3.1±0.7m。臺灣周邊海平面高度分析顯示 1993 年至 2003 年間海平面平均上升速率每年 5.7mm，上升速率為過去 50 年的 2 倍，並高於同時期全球平均值上升速率。

海平面上升將導致海岸、低窪地區、沙灘、沿岸、河口等土地消失，根據我國氣候變遷國家通訊報告指出，當海平面上升 0.5m 時，臺灣將損失 105km<sup>2</sup> 土地，並有 1237.6km<sup>2</sup> 土地處於風險之中，如果海平面持續上升，主要將淹沒台南市、嘉義縣、高雄市沿海、雲林等地，對國土造成嚴重衝擊。

## 二、 都市環境與都市設施面向

### (一) 都市與水環境衝擊

#### 1. 積澇與洪水災害

積澇為都市或城鎮地區之積淹水，主要成因為短時快速且高強度降雨下，河流溢堤、排水系統宣洩不及或是河流感潮造成回流，加上都市高度發展封表性地表增加、蓄洪空間減少、山坡地開發降低水源涵養、以及都市開發與水爭道等人為影響，在未來氣候不確性高的情況下，暴雨規模增加，淹水機率增加，如何因應內外水成為重要議題之一。

經相關研究指出，全台各地超過 24 小時淹水警界的頻率，由前十年(1989~1999)與後十年(1999~2009)的平均線比較發現後十年的平均值較前十年的值高。

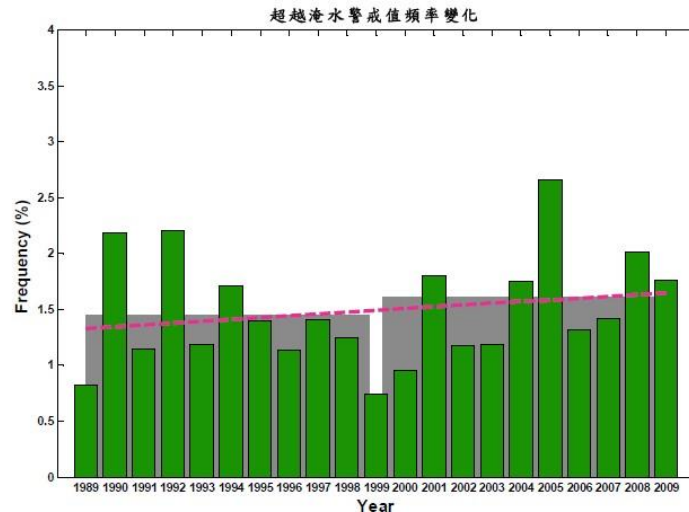


圖 10 1989~2009 年臺灣全區日降雨量超過淹水警戒值發生頻率

(資料來源：同上圖。綠色柱狀為當年發生平均機率變化，灰色底為前十年與後十年平均值，紅色虛線唯一回歸趨勢線)

## 2. 暴潮與土砂災害

隨著海水位上升與颱風強度增加的作用下，未來颱風暴潮的威脅將會增加，因海水位上升將使得暴雨侵襲時排水更為困難，將使得沿海或沿岸低窪地區增加淹水之風險，而沿海國土流失也會加速，尤其是西南低窪沿海地區部分(台南、高雄)。

另外隨著暴雨規模增加，集水區崩塌量也隨之增加，土石流與崩塌土砂順勢進入河川及水庫，造成水庫淤積與河道淤高<sup>10</sup>，尤其台灣有約 74% 以上的土地，屬於山坡地及高山林地，坡地災害難以避免，加上山坡地社區開發、山區道路與農業使用，增加坡地災害衝擊，其又常與上述積澇洪災同時發生，形成複合性的災害型態。

<sup>10</sup> 資料來源：經濟部水利署，氣候變遷下台灣水環境的危機，氣候變遷知識庫，<http://qihou.sinotech-eng.com/index.html>，2011 年 7 月擷取

## (二) 都市部門/設施衝擊

### 1. 水利設施—堤防、河川、排水、下水道、抽水站

降雨特性的改變與降雨強度的增強將導致過去以期距作為設計標準的水利設施效能降低(負擔增大)，直接衝擊目前區域排水系統之排水能力與河川堤防防護能力，過大降雨強度超過區域排水系統容量負擔或堤防防護標準將提高淹水之風險，目前之高淹水潛勢地區之淹水頻率也有升高之可能。因此新的評估與設定標準目標的擬定為重要議題。

另外中央管河川與排水設施因其防洪標準較高，且定期進行檢查與安全評估，預警機制完善，洪水災害損失較為輕微。但在縣市管河川排水部分，尤其是位於都會人口密集地區，發生淹水災害單位面積財務與生命損失較為嚴重，且防洪標準較低，故洪水災害可能衝擊較大。設施物本身也因為老舊，可能遭受極端暴雨或暴潮的損害<sup>11</sup>。

### 2. 基礎設施與開放空間

包括都市地區建築物、道路、基礎設施和其他建設產生更多的不透水面積，極端降雨所產生大量的地表逕流，能使城市的排水系統失去作用，造成嚴重淹水，加上部分排水路維護管理不良，斷面不足；部分地區排水設施老舊，排水渠道破損，影響排水通路；雨水下水道部份，台灣許多鄉鎮市之雨水下水道建設實施率僅 53.78%。加上部分地區因驟雨挾夾山區大量土泥以致排水溝阻塞造成淹水，甚至有非法棄置之土石及垃圾阻塞排水斷面之情形。又都市高度開發後因集流時間縮短、逕流增加，而雨水下水道系統未採用新思維規劃設計，致都市積水災損更加嚴重、部分縣市管水系與區域排水尚未達到排水設計保護標準等等，都是都市地區重要基礎設施問題且同樣需要在此脈絡下重新被檢視。

根據統計資料顯示，2000 年後極端強降雨颱風有增加之趨勢，極

---

<sup>11</sup> 資料來源：經濟部水利署(2011)，氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究第 2 階段管理計畫，經濟部水利署

端強降雨颱風一方面帶來嚴重衝擊，而災後所導致之環境脆弱度增加與公共建設之復原與重建，已大大增加後續災害發生之機率與風險，因此當氣候變遷有可能導致侵台颱風頻率與強度增加，將衝擊基礎設施之應變與復原能力<sup>12</sup>。公共空間、開放空間與綠地系統的單一性(作為休憩使用)角色，也應有所變動以共同作為支持城市維生(防災)系統的一環。

另外工程設施雖然是現行洪水管理中不可缺少的方法，它會對於居民造成「錯誤的安全觀念」，間接的鼓勵了淹水潛勢地區的開發。此外，都市地區內過多的排水設施，隨著時間變遷，也會產生嚴重的設施維護問題。

### 3. 土地使用與管理

從流域的角度思考，上中下游集水區的都市發展如何透過非工程性的方法(土地使用規劃管理)減少洪災損失為重要的挑戰。尤其在都市洪災層面，台灣都市與經濟活動主要分布於西部沿海平原，且許多都市與集居地分布的地勢低平，面對海平面上升的議題，台灣沿海與低窪地區之土地使用/活動型態該如何調整與重新思考，回應因海平面上升造成的生命財產損失的挑戰。即使未受海水入侵威脅的內陸地區，也可能因沿海地區受海平面上升威脅而往內陸遷徙的現象，使台灣西海岸平原面臨土地使用重組的挑戰<sup>13</sup>，特別是本研究五都會區人口密集，都市發展情形各具有不同的環境條件，將成為後續面對氣候變異的指標性案例。

---

<sup>12</sup> 行政院經建會，規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計劃，<http://apf.cier.edu.tw/>，2011年5月擷取

<sup>13</sup> 同上

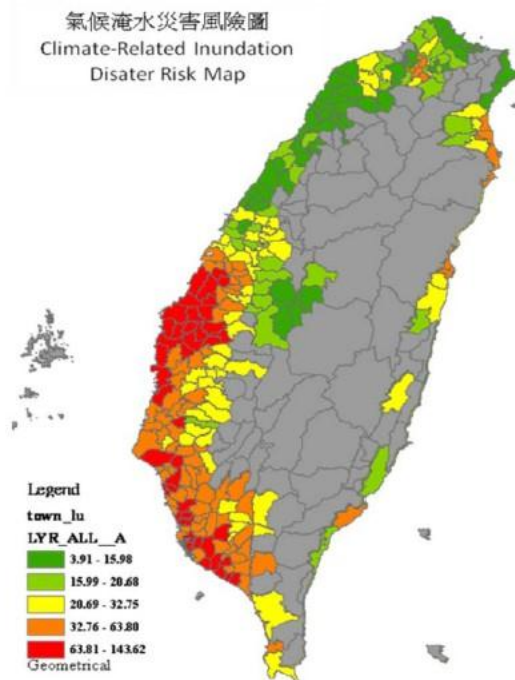


圖 11 氣候淹水災害風險圖

(資料來源：國家災害防救科技中心)

### 三、 政策機制面向

#### (一) 水利整治計畫尚未能考量氣候變遷因子

於 2006 開始執行的易淹水地區水患治理計畫，預計耗費八年高達一千一百六十億的經費，以達到『降低約 500 平方公里高淹水潛勢地區水患程度和發生機率』，但其中對於氣候變遷的描述，僅有『近年由於全球氣候異常，水文極端現象明顯，受災範圍與程度均遠較過去為烈』等。而整個治理計畫規劃所仰賴的淹水潛勢地圖，亦未將氣候變遷因子納入考量。

目前淹水潛勢地圖的繪製，考量地理因子（水系及區域排水路、集水區地形地貌、河川長度與坡度等）、水文因子（既雨量）、排水設施因子等，但在水文因子的評估上，是以歷史雨量事件的統計，來估

算其重現期，而尚未系統性的考慮增溫現象所導致的極端雨量現象，所產生的系統性的偏移。

## **(二) 缺乏國土計畫整體規劃**

相關研究指出，台灣空間發展課題中，國土計畫作為重要的政策工具，仍處於草案階段未能完成立法，欠缺具有法定效力的國土計畫情況下，全國區域土地使用未能有整體的規劃，不但影響跨域性的環境水土資源保育，特別是在流域作為治理單元的水患議題，也使得部門計畫缺乏國土計畫的指導，失去協調各部會以及都會區域重大基礎建設的機制。同時城鄉地區缺乏永續發展與成長管理的概念，使得農業發展地區土地使用成為都市蔓延的空間，特別是國土保育地區及環境敏感的指認到限制開發管制內容的缺乏，將持續提高都市的脆弱度與未來應變的調適能力。

### **1. 都市成長、土地開發政策與法令機制未能考量水資源以及防災議題**

從都市發展與土地開發的角度而言，台灣現行的空間規劃制度，從國土綜合開發計畫、區域計畫到都市計畫與非都市土地管制法令皆缺乏對於水資源以及都市洪災議題的因應機制。水資源方面，可以觀察到高耗水的產業常常錯置於高缺水潛勢地區，不但造成基礎管線工程成本的浪費，更重要的常超限利用地下水，造成地層下陷；在防災議題上，都市與非都市土地過度開發與超限利用，入滲能力減弱，造成下游洪峰量之增加，加重排水負擔，相關法令缺乏與水資源與逕流管理考量，也尚未能針對氣候變遷影響採取調整因應措施，另外從流域治理而言，法規繁多，除了重疊規範範圍，也形成一些管制空間上的缺漏，特別是非都市土地使用管制的部分。

我國目前在洪氾管理上除水利整治，也採用法律強制洪氾區土地管制使用以減輕洪災，如此的管理機制，需先劃設洪氾地區再推動土地使用管制，依照目前缺乏洪災保險制度配套情況，若需真正落實達成減災成效與土地管制效果，仍須仰賴政府補助與法令宣導，長久下來可能造成極大負擔。



早期國土規劃都是以提升土地開發利用、高度發展產業經濟為重心，治水或水源供應一直只是達成國土規劃目標，必須完成的一小環節，水、土之間嚴重缺乏平衡，也因此有部分易受災地區反而規劃為高密度開發，未能考量水患防治與水源供應的必要性。近年來都市計畫或區域規劃中，雖已逐漸重視水資源管理，將治水或水的供應視為規劃議題中之限制條件，惟仍在都市發展為主軸下，要求水資源之被動配合<sup>14</sup>，時造成與水爭地之困境。

近年來國際重要研究方向之一，即透過都會空間規劃為主要工具，亦即透過空間規劃的途徑，提供影響土地使用的機制，以及達成更整體性與策略性的發展，以因應氣候變遷的威脅。在 2006 年發表的史登報告中，即強調空間規劃在促進氣候變遷調適及調適因應，必須整合到各層級的空間計劃內的重要性。以都會地區作為流域並結合土地使用管制來強化都會地區的抗災力、恢復力，國內近年來亦朝向此一方向發展，例如經建會「全球氣候變遷長期評估與衝擊調適策略之整體綱要計畫」草案中建議的五個策略方向之一，即為空間規劃，透過推行綜合國土保育計畫，形成永續國土政策（財團法人國土規劃及不動產資訊中心，2008）<sup>15</sup>。

## 2. 缺乏非結構性配套措施與公共參與機制

諸多因應氣候變遷的挑戰，並改以永續發展為導向的新興水患治理概念，如整合式洪水管理、荷蘭的『還地於河』(Room for the River)、英國的『為水留下空間』(Making space for water)等，均強調結合非結構措施，包括洪水平原管理、洪災保險、防洪預警系統、綠建築與高規格堤防，來規劃治水政策。然而非結構式方法需要居民與官方的相互合作，因此新的水患治理概念也極為強調公共參與機制。

但是台灣目前除了透過水利署區域排水與河川治理之相關計畫進行結構性與工程性的整治，並未有其他配套之軟性機制，如都市發展

<sup>14</sup> 吳約西，水資源管理，經濟部水利署

<sup>15</sup> 資料來源：台灣氣候變遷調適資訊平台，<http://climate.cier.edu.tw/>，2011 年 6 月擷取

策略、國土保育規範、法規系統、決策支援體系、都市對災害的承受力、恢復與轉變機制、保險與財務獎勵機制等，相關法令如《國土計畫法》、《國土復育條例》、《海岸法》等在立法院擱置，失去這些非結構性的調適策略，將大幅削弱結構性治理策略的執行與預期效益。

### 3. 既有防災宣導培訓缺乏全民共同參與資訊公開機制

台灣為多天然災害的國家，在未來氣候變異性高的條件下，亟為缺乏相關災害教育以及緊急應變措施的訓練，在公部門推動相關政策時，也經常受限於民眾災害認知不足，而造成後續管理與執行上的困難。雖水保局自民國 93 年起開始進行土石流防災培訓與相關演練，共培訓約愈千名；水利署亦於近期培訓防汛志工與相關演練，然此主要集中於特定團體與區域，未能全面推廣於全民。因敏感地區土地使用的限制開發與管理、防洪工程具有其上限能力、以及全民防災動員等方面，公部門相關政策缺乏社區參與或宣導，長期以來造成民眾質疑防災的措施與功效，另外相關政策指導內部人員與社區代表的培訓教育，也缺乏長期的體系計畫，對於災害與極端氣候無法提出有效在地制宜的因應對策。

以上相關措施的推動，也有賴於完整資訊及監測系統，以及跨部門的資訊平台建立，目前台灣尚缺乏能夠操作的一系列極端氣候影響衝擊評估，包括缺少從國土到地方層級的脆弱度分析，因此在因應極端氣候都市洪災議題下難以設定適地性的評估指標，作為調適措施的配置及土地管制的依據。

## 四、 管理治理面向<sup>16</sup>

### (一) 缺乏整體性流域治理規劃與整合洪災管理體系

如上節分析現況可觀察出，依據目前在治理水土等災害規模與型態，目前的治理組織與管理體系呈現上中下游分治以及各部門任務分散甚至重疊的狀況，水與土連動性高，在氣候變遷下土地與水的整合

---

<sup>16</sup>資料來源：虞國興(2009)，流域整體治理、管理與組織規劃，淡江大學水資源管理與政策研究中心，98 年全國治水會議

治理，更是未來都會地區是否能調適與因應極端氣候的關鍵重點。但是目前各目的事業主管機關、中央與地方政府、地方各機關長期性橫向縱向協調不足，經常是決策相左或是未能配合，嚴重的造成水土衝突與影響洪災治理的成效，阻礙永續發展的推動。

特別是目前的流域管理機制，包括行政院重要河川流域協調會報設置及作業要點<sup>17</sup>，以及高屏河流域管理委員會、石門水庫及集水區整治推動小組等，皆屬於任務編組，協調後或是預算執行完後不一定繼續存在，大幅影響流域治理執行成果。

## (二) 未來組織再造因應極端氣候都市洪災可行性

目前主要處理都市洪泛主管機關為水利署，屬於三級機關，在未來組織再造位於環境資源部之下的水利署，同樣也屬於三級機關，在作為主要都市洪災與流域治理協調單位上位階不足，整合不易。另外在目前執行的行政院重要河川流域協調會報中所包括經建會、內政部、經濟部、交通部、環保署以及農委會之代表，在後續的組織再造規劃中，以流域治理思考僅整合部分權責，相關跨部會的協調機制仍有待進一步討論與建立，包括水利署(河川排水治理)、農村發展與農田水利署(農田排水)、水保及地礦署(水土保持)、國土管理署、災害防救署、森林及保育署等。

---

<sup>17</sup>重要河川指指淡水河、大甲溪、濁水溪、曾文溪、高屏河流域及其他經本院指定之重要河川流域，以協調、整合國家重要河川流域內之水、土、林資源永續運用、集水區保育、重要河川流域防汛與環境營造及土地利用等事項。

## 五、小結

針對上述所分析我國水患治理建議題分析，主要對應後續治理對策為三個面向：

1. 氣候變遷災害應變治理面向：因應氣候異常提升災害應變的治理策略面向探討。
2. 土地使用規劃面向：因應由於都市環境變遷所造成水患問題，強化目前土地使用規劃制度與策略面向探討。
3. 推動機制與經營管理面向：因應由於既有治理政策與流域管理制度缺陷，強化推動機制與經營管理面向探討。

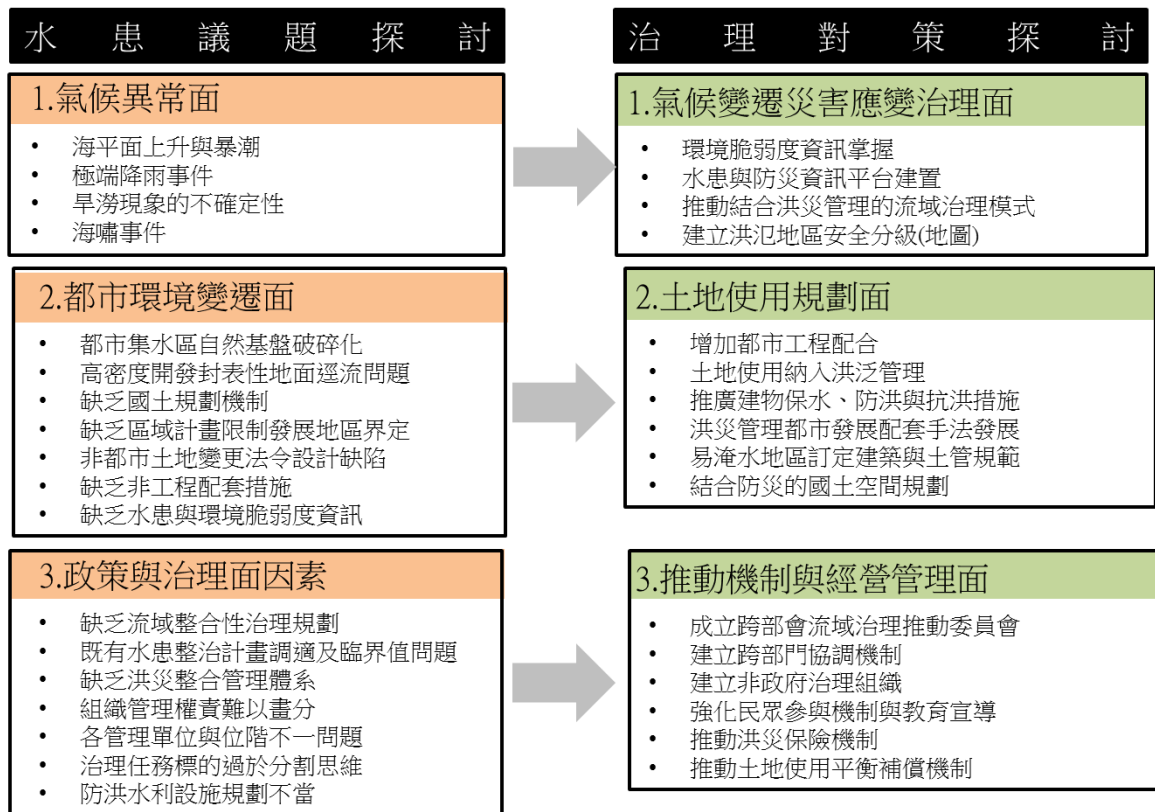


圖 12 我國水患問題與治理對策對應探討

### 第三節 專家深度訪談與焦點座談會聚焦議題彙整

本研究透過上述對於目前國內水患問題與治理現況，以及彙整水患治理關鍵議題初步結論後，進行針對中央、地方之深度訪談(詳細參見附錄一)，並針對聚焦之水患議題與解決對策舉辦兩次焦點座談會(詳細參見附錄二)

表 4 專家學者與中央單位深度訪談議題總歸納

本次與專家學者、中央單位之訪談，可以將訪問之所有內容歸納如下，詳細訪談資料請參閱附錄：

**水患議題探討整理：**

1. **都市環境面向：**都市洪災之關鍵因素如都市集水區自然基盤破碎、高密度開發導致地表自然水文系統遭受破壞等，另外土砂問題也干擾都市排水系統之健全，由以上幾點而言在專家學者與中央單位的立場之上，雙方都很清楚台灣當前都市環境面向面對氣候變遷所造成的問題，且大致上皆有提到上述幾個因素。
2. **氣候異常面向：**歸納為氣候變遷、與極端降雨之影響。此項因子為近年來炙手可熱之議題，幾乎所有單位或背景之專家學者、政府單位皆一致認同氣候變遷下所帶來的海水水位上升、極端降雨、乾濕季更顯分明等影響。
3. **管理與治理面向：**水資源與國土規劃必須共同合併管理，並且提出一具體之上位計劃做為台灣國土布局之指導。以學者與中央政府之立場，兩者最為關心之部分乃國土計畫法是否足以支撐台灣國土之永續發展，且此項目極有可能演身為政治因素，在訪談過程之中，中央政府與專家學者皆有傾向此以議題是某種程度上的政治決策問題。

**治理對策探討整理：**

1. **氣候變遷應變治理面：**水利方面的學者集中樣政府指出加深或加高水庫增加蓄水量、土砂問題與海平面上升問題、地層

下陷問題等都需要優先處理，而在空間規畫方面的學者及中央政府指出，都市計畫體系法令上之檢討，是否有將治水概念納入都市計畫法及通盤檢討辦法等，並針對非都市土地管制要點提出需要修正之想法。

2. **土地使用規畫面**：建議中央首先做好主要計畫，並且對災害敏感地區有一明確範圍之劃定以及相關土地使用管制規範，將風險地圖、災害敏感區劃設完成並且避免在其上做重大開發建設乃是本次訪談所詢問出最大宗之結果。
3. **推動機制與經營管理面**：在教育、宣導都是要再加強的，把開發前與開發後的災害，告知民眾，大型開發有開發許可控制，小型的案件卻沒有監督機制。

(資料來源：本研究自行彙整)

表 5 地方政府單位深度訪談議題總歸納

本次與專家學者、中央單位之訪談，可以將訪問之所有內容歸納如下，詳細訪談資料請參閱附錄：

**水患議題探討整理：**

1. **都市環境面向**：針對五都會區不同之背景，地方政府單位於都市環境面向提出，人為開發會使得土地的自然能力遭受破壞，且亦提出了強度更高的堤防以及排洪設施仍然是必須的，傳統工程手段在加上都市內的水土保持改善是未來的方向。
2. **氣候異常面向**：歸納為氣候變遷、與極端降雨之影響。此項因子為近年來炙手可熱之議題，幾乎所有單位或背景之專家學者、政府單位皆一致認同氣候變遷下所帶來的海水水位上升、極端降雨、乾濕季更顯分明等影響。
3. **管理與治理面向**：地方政府之困境在於局處與局處之間的協調、與中央單位之配合、地方與中央法令上之衝突等，再加上行政區劃分，使得推動流域治理顯得更不容易。

**治理對策探討整理：**

1. 氣候變遷應變治理面：地方政府在面對氣候變遷治理方面大多數提出硬體設施的做法，例如增加綠覆率、透水率以及開發限制等，並與中央政府單位同樣指出國土計畫之重要性，期許台灣能夠有上位國土計劃引導。
2. 土地使用規畫面：在土地使規劃方面，地方政府提出了更細緻的作法，推廣雨水貯存、建立治洪池、公共設施貯水等，然法令上之問題仍然需要與中央單位配合，也涉及到法令上的修正，故在法令上之問題的確也涉及到了政治上的困境。
3. 推動機制與經營管理面：地方政府透過局處之間的自行協調，目前在共同作業上幾乎有某種程度上的共識，然地方政府卻更希望能夠有更完備的平台提供固定的檢討、會議等，使政府內部相關的資訊能夠達到分享以及共識。

(資料來源：本研究自行彙整)

表 6 焦點座談會議題總歸納

本次與專家學者、中央單位之訪談，可以將訪問之所有內容歸納如下，詳細訪談資料請參閱附錄：

**水患議題探討整理：**

1. **都市環境面向**：焦點座談會上對於都市開發造成水患問題以及當前排水道已不足以負擔氣候變遷下之降雨量已有初步之共識。
2. **氣候異常面向**：相較十幾年前的台灣氣候，再加上世界氣候之趨勢我們發現極端降雨已經越來越顯著，且焦點座談會上亦提出海平面上升以及海水倒灌之危害，此種災害嚴重影響台灣首都台北。
3. **管理與治理面向**：台灣最困難的是公權力伸張之問題，也就是問題出在執行面，政府怎麼將政策以及法制面的規定貫徹始終，並且有統一標準來管理。台灣需要保本，我們也一致認尚未的國土計劃須盡快完成，給台灣有整個空間發展指導的價值。

**治理對策探討整理：**

1. **氣候變遷應變治理面：**針對風險地圖劃設之問題，這場座談會將該問題定調為政治上之問題，然卻有解決之對策，必須從民眾出發，先使民眾認知災害、認知風險，循序漸進地由社區民眾自行發現社區中的風險為何、會嚴重到何種程度，一步步的將風險地圖公開，但前提是透過民眾親自去認知的。
2. **土地使用規畫面：**目前在土地使用管制要點中已逐漸有地方政府開始將雨水貯存之概念納入，針對通盤檢討之部分目前已經有新的法令修訂，修訂後亦提供了不少針對水土保持、環境保護、永續發展議題上之規範。
3. **推動機制與經營管理面：**針對流域治理的跨部門協調機制，目前有淡水河流域管理委員會平台，台北市也有做一個流域整合範例，區域計畫應從防災角度做思考，若相關法規可以做一些檢討，有法規出來在執行上就比較沒有問題。

(資料來源：本研究自行彙整)

透過文獻回顧、深度訪談與焦點座談會之具體聚焦初步共識後，本研究將此成果進行德爾菲(DELPHI)專家學者問卷，作為問卷第一回合初步設計之基礎，詳細參閱第五章之內容。

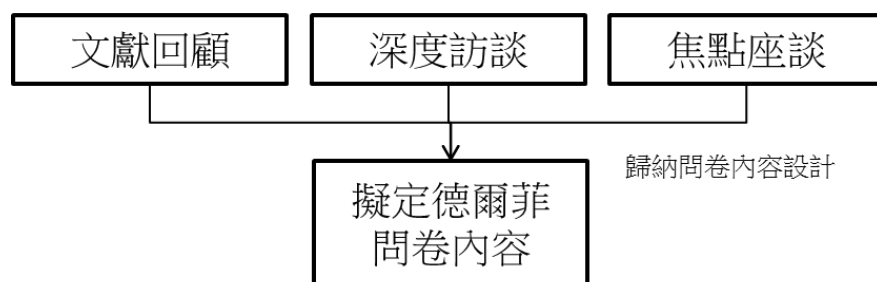


圖 13 德爾菲問卷內容擬定方式



## 第二章目前國內水患治理關鍵議題與現況

### 第三章 當前國際都會水患治理經驗

#### 第一節 近年國際重大水患事件回顧與啟示

##### 一、2011 年澳洲水患事件<sup>18</sup>

##### (一)水災事件影響

2010 以及 2011 年，澳洲傳出持續不斷的洪水災害，其中尤以澳洲昆士蘭州最為嚴重，且昆士蘭州又是澳洲首府布里斯本之所在地，使得災情更為嚴重也引起澳洲政府高層的更加重視。其中包括首府布里斯本在內，昆士蘭州大約有一半以上的區域被宣布為災區，詳細災民人數甚至高達 20 萬以上，且造成 35 人死亡 9 人失蹤的悲劇。而水災後期的降雨逐步轉移至維多利亞州，於 2011 年一月開始，維多利亞州也開始因為洪災侵襲而傳出災難。

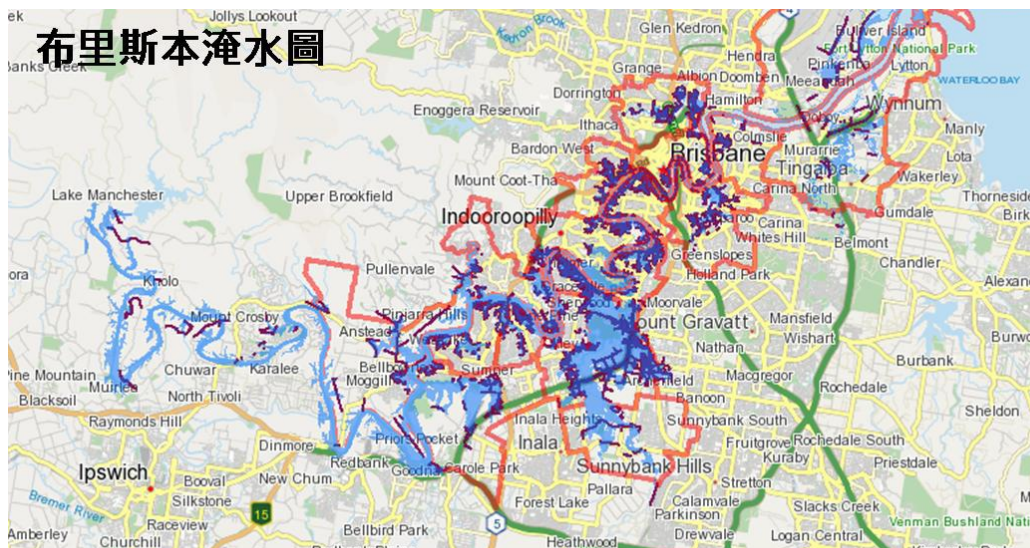


圖 14 澳洲昆士蘭州首府布里斯本淹水圖

<sup>18</sup> 內容主要參考國家災害防救中心(2011)，災害防救電子報，69 期。

(資料來源：資料來源: Brisbane Flood COP)

此次水患事件造成澳洲的 GDP 下降約 0.1~0.2 個百分點，總損失金額在 20 億澳幣以上(約 598 億台幣)。水災使得公共設施、農作物等毀損，澳洲糖價也漲至 30 年來之最高點，澳洲所出口的礦產、農作物等數量全面下滑 8~10 的百分點。

## (二)水患降雨分析

根據 2011 年四月第 69 期的國家災害防科技防救中心的災害防救電子報指出以下三大成因是造成這次災害的主要因素：

### 1. 澳洲全國平均降雨異常

依據澳洲 2010 年 10 月~12 月之降雨資料顯示，澳洲全國有二分之一之地區降雨已超過平均氣候值的兩倍以上，其中又以昆士蘭最為明顯。且該年為歷來最強之反聖嬰年，使得附近地區海溫偏高，引發旺盛的對流。

### 2. 塔莎熱帶氣旋之影響

2010 年 12 月 25 塔莎(Tasha)熱帶氣旋登陸，主要降雨集中發生在熱帶氣旋消散後的這段時間，持續性的降雨係受夏季季風與鋒面系統影響，在昆士蘭州降下破紀錄的大雨，引發嚴重災情。

### 3. 連續性集中降雨成災

緊接著在 12 月底降雨之後，昆士蘭州於 2011 年 1 月 3~4 日、1 月 6~13 日即維多利亞州於 1 月 10~15 日等三段時間又出現集中型降雨。這四場集中型降雨事件，以 1 月 10 日在昆士蘭州首府布里斯本地區的降雨最為嚴重，造成該地區 1974 年以來最嚴重的災情。

## (三)水患成因

2011 年四月第 69 期的國家災害防科技防救中心的災害防救電子報對於水文與防洪標準等水患因素亦指出：

### 1. 都會地區沿岸開發形成防災弱點

澳洲幅員廣大，大部份內陸地區地勢低平且降雨稀少，河川大都

流路悠長、坡度平緩、流速緩慢。此次發生嚴重水災，主要原因是反聖嬰異常氣象所導致之短延時強降雨。次要原因則是都會地區發生破堤，導致昆士蘭州首府布里斯本成水鄉澤國，而都市型洪災直接造成經濟損失慘重。

## 2. 現有都市防洪標準不足以應付本次強降雨

布里斯本是澳洲第三大城，人口超過 200 萬，約與台北市相當，面積則約為台北市的 21 倍。在都市防洪方面，布里斯本市區排水為 2-5 年降雨標準，河川護岸為 25-50 年防洪標準，對照台北市市區排水為 5 年降雨標準，河川堤防為 200 年防洪標準。歷史上布里斯本曾於 1974 年時曾發生嚴重水災，市區三分之一被淹沒，造成 16 人死亡，當時的暴雨頻率已達到 60 年一次降雨強度，所以布里斯本在經歷 1974 年洪災後，河濱建物高程均墊高至防洪 100 年再加 50 公分。但此次 2011 年 1 月在布里斯本附近地區的強降雨，仍造成超過防洪標準的洪水發生肆虐破壞。

## 3. 各河系洪峰時間同時匯集於布里斯本

布里斯本為一位於河口段之都市，布里斯本河蜿蜒流經市區後出海，其上游則有拉克亞溪、上布里斯本河等各支流匯集後流向下游。當上游於強降雨後山洪暴發，各支流的洪水往下游行進，匯流後產生疊加效應形成洪峰抬昇，持續過高的水位終造成布里斯本市區發生破堤而洪水肆虐。同時上游的威芬豪水庫（Wivenhoe），也在豪雨傾注之時，在考量水庫操作安全下必須持續洩洪至布里斯本河，更加重了下游布里斯本的淹水災情與經濟損失。台北市的地理環境類似布里斯本（位於河口段、各支流匯集、上游有水庫，兩者比較如表一及表二所示），對於上述水患致災因子應加強注意。而台灣其它重要都會區亦有面臨相似的威脅，未來應列為地區災害防救計畫之重點改善事項。



圖 15 布里斯本淹水圖

(資料來源：NEXTmedia)

#### (四)結論與反省

國家災害防救中心也指出為因應未來複合性災害之衝擊，必須加強高潛勢區的整體防災工作：

1. 氣象預報模式改進，可作為民眾與應變人員之依據。
2. 預警資訊傳遞，應注重相關資訊的即時性與可操作性。
3. 地方政府應落實警戒區劃設與管制作業，考量社區災害特性、人口結構與社經條件，進行災害風險潛勢圖製作，發展具有符合當地需求的防救災對策。
4. 研擬災害保險制度，兼顧財政籌措與推動民眾減災意願。
5. 強化疏散撤離之規劃與收容避難場所之管理，降低民眾生活之不便。

此外國家災害防救中心亦指出，針對因應近年來極端氣候變遷的威脅，必須盡快強化國土之減災規劃：

1. 國土利用規劃應考量防減災之需求。
2. 都市更新計畫中需要針對都會區滯洪與蓄洪之功能提出規劃。
3. 藉由租稅優惠鼓勵各項開發計畫中除環境影響評估外，應納入防災影響評估。
4. 持續透過教育與宣導，強調減低災害風險之生活態度等。

## 二、2011 年泰國水患事件<sup>19</sup>

### (一)水災事件影響

泰國在 2011 年遭受半世紀來最嚴重的水患，大半國土受災，位於湄南河(昭披耶河)下游的曼谷面臨洪水進逼，有多個工業區都泡在水裡，導致工廠無法運作，勞工頓失依靠。總理盈拉甚至宣布改變圍堵策略，下令打開曼谷北部、東部的的水門，讓洪水通過市區部分運河水道通往大海。下圖為泰國水患影響之範圍以及每個區域遭受影響的程度。由於這次受災的泰國、越南與柬埔寨都是世界主要的稻米輸出國家，因而國際也關注稻米價格使否因而上漲。

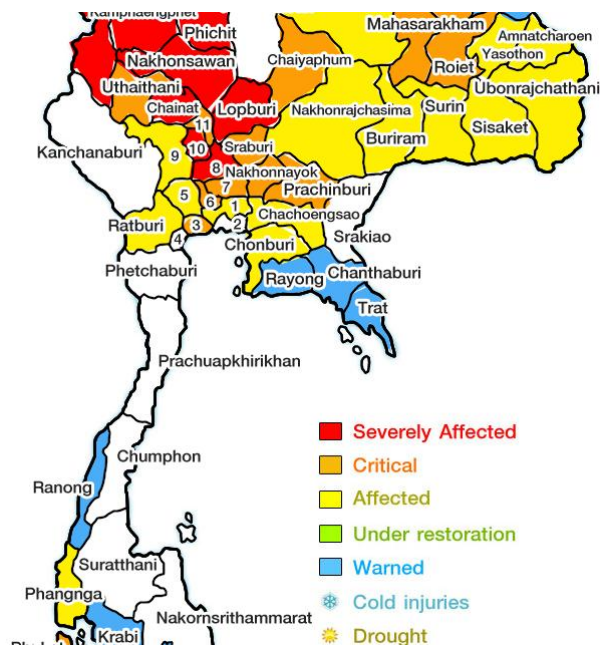


圖 16 泰國水患影響範圍與程度

(資料來源：GLOBAL VOICES)

泰國處於亞熱帶、熱帶的東南亞地區，幾乎每年都有水災，2011 年的這場水患其實早在五月便已成災，自 7 月份趨於嚴重，中、北部

<sup>19</sup>內容主要參考國家災害防救中心(2011)，災害防救電子報，76 期。

連續降雨，泰國年平均降雨約 1400-1500 毫米，今年較往年多了 400 至 500 毫米，一般而言，東南亞的雨季從 5 月持續到 10 月底，主要的因素是來自西南季風(monsoon)，它同時也影響著台灣與南亞的夏季降雨。

## (二)水患成因

紀駿傑(2011)指出泰國水患主要為以下災害之成因：

### 1. 颱風、氣候變遷與反聖應現象：

此次災害主要的降雨因素則為颱風，今年有多個颱風在西太平洋形成後，轉入中南半島，這些殘留的雲系也為當地帶來相當的雨量，九月至十月間甚至一星期便有一個颱風進入中南半島。再加上今年仍出現反聖嬰現象，通常反聖嬰年的氣象條件下，都會造成泰國淹水。以上這些因素交替之下，造成今年雨季期間，東南亞眾多國家都遭受嚴重洪患，除了泰國，柬埔寨、寮國與緬甸也受害深重，菲律賓與越南亦有災情。

### 2. 幅員遼闊的流與形成龐大水量往下游匯集

與台灣不同，泰國的河川流域廣闊，上游的降雨往往需要數周才會抵達下游，匯納的水量也更大，僅能透過湖泊來舒緩，淹水後也無法快速消退，因此防災體系便顯得格外重要，泰國顯然是出了問題。針對此次水患，專家們陸續指出人禍因素，包括都市化過於快速，新興工業區佔用河川溼地，上游仍有伐木，而下游又有地層下陷問題，這些因素都突顯出水資源管理的體制過時。聯合國的機構國際減災組織(International Strategy for Disaster Risk Reduction, UNISDR)也建議泰國，應提出因應災難的通盤架構，特別是針對於水災。

### 3. 缺乏氣象預警設施與人力

由於東南亞的氣象預警設施與人力相對較為欠缺，必須仰賴國外提供資料與分析結果。彭博士提及，各國若要減災，仍需要從中央到地方都能配合，但即便以上條件都達成，若國內仍使用過時的方式預警或應變，對於防災或減災一樣徒勞無功。

### (三)結論與反省

泰國經歷 2011 的水患之後，我國國家災害防救科技中心與 2011 年十一月份第 76 期的災害防救電子報也提出下列幾點極具重點性之反省重點：

#### 1. 避免地層下陷，管制抽取地下水：

曼谷位於河口低窪濱海地區，面對快速發展的都市，過度使用地下水，造成地層下陷。大台北地區，早期也有地層下陷問題，後來經地下水使用管制，成效良好，明顯減少地層下陷問題；但是台灣西南沿海地區仍有嚴重地層下陷問題，因應海平面上升對沿海低窪地區的衝擊，確實做好減緩地層下陷，有效管理地下水資源利用。

#### 2. 都市化或高密度使用土地，應加強防洪系統改善與防減災管理：

面臨都市快速發展，在早期規劃的防洪措施，大多已無法滿足未來極端事件的衝擊，即使曼谷地區有完善的防洪系統，仍無法完全抵擋本次洪水侵襲。台灣的大都會地區，也需檢討現有防洪系統的脆弱度，提出改善調適對策，以因應極端氣候事件以常態化，可能遭遇的災害衝擊。

#### 3. 開發區位適宜性評估：

近年來泰國工業區的開發以曼谷北邊地區為主，鄰近曼谷主要原因，包括交通發達、人力資源豐富、進出口方便，但是除便利性外，未來都市發展與區位開發，必須同時評估環境脆弱性，減少災害衝擊。

#### 4. 企業擬訂持續營運計畫：

泰國工業區部分設置於洪水災害風險相對較高的地區，企業必須考量風險，擬定企業持續營運計畫(Business Continuity Planning,BCP)，以加速恢復生產線順利運作，維持正常產能。

#### 5. 水庫操作搭配氣候預測：

台灣水庫兼具供水與調洪功能，為了有效率地進行水庫經營操作，必須與氣象預測充分交流資訊，建立個別化的操作模式。



6. 保障勞工穩定收入：

本次泰國洪災，透過社會保障辦事處，將支付 50% 的工資，對暫時失業工人進行補償，避免天然災害影響工作權益。台灣是個高災害風險地區，也有可能面對天災造成工廠非自願性停工情況，為保障勞工基本生活，建議考慮勞保給付範圍，擴大天然災害導致工廠必須停工的最低薪資保障，避免勞工生活陷入困境。

7. 暢通災情資訊傳遞管道：

從收集資料中，泰國建立許多資訊系統，收集災情資訊，也提供災害相關資訊。但受災民眾可能面臨斷電、通訊中斷，無法透過網路傳遞訊息獲得資訊，必須規劃其他管道，讓民眾獲知最新的應變救災作業。

### 三、2011 年美國水患事件<sup>20</sup>

#### (一)水災事件影響

美國密西西比河水系全長 6270KM 流域面積廣達 2,980,000 平方公里，是美國國內通過運河與五帝湖區連成一巨大的內河航運系統主要河川，其中可通航的航道約有 40 調，水深 2.75 米的航道達一萬多公里，航運價值非常之高。

2011 年 4 月 14~16 日之間，美國發生有史以來最大的風暴，為美國南部、中部帶來驚人的雨勢，同年 4 月 25~28 日之間又遭受到風暴襲擊，致使美國中西部發生 70 幾年來最大水患，排名世界第三大的密西西比河流域水位暴漲 6 倍，淹沒沿岸數百公里的低窪地區，沿岸八個州約 400 萬人口受到威脅，影響面積約 30 萬平方公里，將近 9 個台灣大，首當其衝的田納西州最大城曼菲斯已經撤離上千戶人家。此次的密西西比水災，使得阿肯色州農民也受水災影響，推遲及放棄稻米播種，當地逾 120 萬畝稻田佔全美面積的 1/10。

#### (二)水患成因

---

<sup>20</sup> 內容主要參考國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心(2011)

1. 密西西比河融雪：

密西西比河每年皆因春天融雪兒造成水位暴漲，這已是每年皆會發生之水位變化常態，不過此次災害之影響卻因為異常的兩個風暴出現，形成超常規降雨使得本來就已經上升的水位超過堤防的洪峰保護標準，更形成本次在歷史上密西西比河暴漲水位第二高的紀錄。

2. 風暴影響：

2011 年 4 月 14~16 日之間，美國發生有史以來最大的風暴，為美國南部、中部帶來驚人的雨勢，同年 4 月 25~28 日之間又遭受到風暴襲擊，第一次風暴的生命週期為 52 小時 20 中，而第二次的風暴生命週期長達四天，造成約 340 起死亡事故、5.5 億美元的經濟損失。這兩個風暴又相隔約兩個禮拜左右，使得原本水位應融雪而上升的密西西比河流域受到更嚴峻的水患。

**(三)結論與反省**

1. 幅員大小造成不同洪峰抵達時間：

台灣與美國地理條件不同，美國之洪峰需要數天後才會抵達，而台灣的地理情況造成數小時後便能抵達之情況，故須有完善且應變快速的防救災應變體系。

2. 採取損失最小的相關行動：

美國政府於當年五月三日為保護部分密西西比河沿岸城市以及堤防系統，美國陸軍工兵團炸開 2 英里長的堤防宣洩洪水，造成密西西比州與密蘇里州約 530 平方公里淹沒，200 人撤離。面對極端氣候變遷，台灣應將類似之洩洪區、洪氾區之資訊公開透明，並讓民眾明瞭位於這些區域的風險以及應所負擔之義務。

3. 建立氣候變遷氣候預測系統與模組：

我國應將氣候變遷之因素納入考量以預估氣候變化，並將氣候情境分析完成，使相關防救災以及國土規劃、都市計畫、建築單位能在下一代的規劃中將氣候變遷下的氣候模式納入考量。

## 第二節 荷蘭治理經驗

### 一、荷蘭國家級適應政策—ARK 計畫<sup>21</sup>

#### (一) ARK(國家氣候變遷調適和空間規劃)計劃基本資料

##### 1. 推動部門

- (1) Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)
- (2) Ministry of Transport, Public Works and Water Management (V&W)
- (3) Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV)
- (4) Ministry of Economic Affairs (EZ)
- (5) Association of Provincial Authorities (IPO)
- (6) Association of Netherlands Municipalities (VNG)
- (7) Association of Water Boards (UvW)

##### 2. 級別：國家級

##### 3. 推動時間：30 March 2007

#### (二) ARK 計畫中指出荷蘭面對氣候變遷應具備之能力

ARK 計畫以抵抗(Resistance)、應變(Resilience)、調適(Adaptability)為其政策引導綱領原則，其主要原因是因為在氣候變遷下，環境充滿了不可預測性與不確定性，以至於荷蘭當局以此三大原則為氣候變遷下的政策引導綱領原則。

1. **抵抗(Resistance)**：荷蘭自古與惡劣的生存環境對抗，荷蘭當局視抵抗天然氣後災害仍然是必須的，尤其是在未來如此極端的氣候情況下。
2. **應變(Resilience)**：應變是面對氣候變遷下所必須具備的能力之一，快速的應變能力能使荷蘭在災後能夠以最快的速度重建，

---

<sup>21</sup> 資料來源：翻譯整理自 Ministry of Housing Spatial Planning and the Environment (VROM)(2007), National adaptation strategy - the inter-administrative policy paper

使受害地區的機能能夠快速恢復正常運作。

3. **調適(Adaptability)**：在氣候變遷之下，氣候的不確定性顯得格外具有挑戰性，荷蘭必須擁有適應各種氣候情況的能力，以求在各種環境下能夠應變、生存。

4. **面對氣候不確定性**

2006年 KNMI(荷蘭皇家氣象研究所)開發出四種未來荷蘭氣候變遷下的情景，雖然這些情景在目前還未受到所有學者專家的一致認可，但荷蘭人確信他們必須以最壞的情形去做打算，而荷蘭用這種模擬未來氣候情境的方式減低對於未來空間規劃的不確定性；荷蘭將採取這些氣候情境並配合所有空間規劃以及投資，並且以成本效益分析來決定未來哪些空間規劃在氣候變遷下是必須而且是優先考慮的。這套情境模式將被用來作為未來政策決策以及地理空間規劃的參考依據。

若是在空間規劃上有一高成本、大尺度且不可逆的投資計劃，則需要更迅速以及更嚴苛的氣候變遷下的審視情境來預測。除了 KNMI 以及其他氣候變遷有關的策劃機構以外，荷蘭政府將調查各種替代政策可能性或者在極端氣候下可能未被發現的重大議題或者可替代的但卻未被選擇的替代策略。

下圖內容是引用自 KNMI Scientific Report WR 2006-01 中氣候變遷情境的建構模式，KNMI 的氣候變遷知識系統(Knowledge Climate System)，其中全球氣候變遷模型(Global Climate Models)被 KNMI 用來預測歐洲氣溫的變化與氣候循環的影響，而區域型的(Regional climate models)與地方型(Local observations)是被用來建構區域型氣候變遷情境的資料。

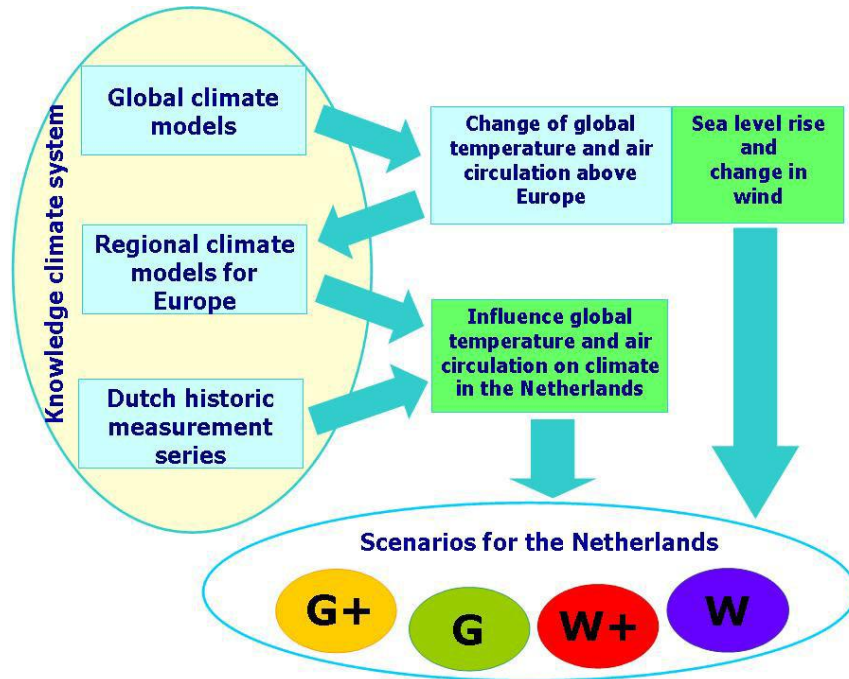


圖 17 荷蘭 KNIMI 氣候變遷情境建構模式

(資料來源：KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands)

荷蘭 KNMI 由上述資料建構出 KNIMI 的四種氣候變遷下的情境，情境之各種條件如下表所示：

表 7KNMI 的四種氣候變遷下的情境模擬表

可變項	G	G+	W	W+
夏季數值				
平均氣溫 mean temperature (K)	+0.9	+1.4	+1.7	+2.8
年最暖日 yearly warmest day (K)	+1.0	+1.9	+2.1	+3.8
平均降水 mean precipitation (%)	+2.8	-9.5	+5.5	-19
降雨頻率 wet day frequency (%)	-1.6	-9.6	-3.3	-19.3

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

降雨日之降水量 wet day frequency (%)	+4.6	+0.1	+9.1	+0.3
十年期間總降水量10yr return level daily precipitation sum (%)	+13	+5	+27	+10
潛在蒸發量 potential evaporation (%)	+3.4	+7.6	+6.8	+15.2
冬季數值				
平均氣溫 mean temperature	+0.9	+1.1	+1.8	+2.3
年最暖日 yearly warmest day	+1.0	+1.5	+2.1	+2.9
平均降水 mean precipitation (%)	+3.6	+7.0	+7.3	+14.2
降雨頻率 wet day frequency (%)	+0.1	+0.9	+0.2	+1.9
降雨日之降水量 wet day frequency (%)	+3.6	+6.0	+7.1	+12.1
十年期間總降水量10yr return level daily precipitation sum (%)	+4	+6	+8	+12
年均日平均最大風速 yearly maximum daily mean wind speed (%)	0	+2	-1	+4

(資料來源：同上圖)

透過上表中幾個關鍵項目的氣候情境因子，荷蘭模擬出四套應對氣候變遷模擬之對策，經由這些模擬出來的成果，使荷蘭更能掌握在特定情境下，所可能會發生的災害，也能依照這四種可信的情境研擬政府相關氣變遷對策，整題而言，荷蘭在變遷的預測與政策制定上有幾點

值得台灣借鏡。

1. 氣候變遷的模擬是因地制宜的情境模擬：荷蘭經由全球尺度、歐洲尺度、區域尺度、地方尺度等不同尺度的相關情境資料持續推演到荷蘭自身的模擬預測。
2. 經由四種情境模擬制定因應策略：氣候變遷之不確定性使得防災準備、政策因應都顯得極具不確定性，但荷蘭採取了四種不進相同情境模擬，且朝向最壞的狀況去制定政策，以減低氣候變遷之不確定性帶來的損害。

### (一) ARK 計畫指導原則

在空間規劃上，氣候變遷的結果將引導整個荷蘭的空間規劃，而水管理政策將在這個方面上越來越顯得重要。在各種戰略決策、投資決策上，荷蘭都是優先以氣候變遷預測為考量，氣候變遷預測在決策上的制定扮演了非常重要的角色。控制未來的不確定性以及減少無法預測的極端氣候，荷蘭提出了兩大重要指導原則：風險控制(Risk control)以及回復自然(Recovery of natural processes)。

#### 1. 風險控制(Risk Control)

對於荷蘭而言在極端氣候的影響下縱使可以透過各種情境分析，分析最壞的狀況以及事先做好各種模擬工作，但當真正的災害來臨時有許多不可控制以及不可預見之因素仍然是存在的，所以這也意味著在這種條件下是沒有絕對的安全以及絕對的保障。正因為環境因素潛伏著許多不確定之災害因素，所以 ARK 計畫提出了風險控制的概念，風險控制不僅僅意味著必須減低所有一切不良之發展，更必須做到減少受災人數、降低財產、生命損失等等。

災害風險對於荷蘭而言是可接受的，他們所追求的目標不是將災害風險降為零，而是嘗試著透過各種方式減緩、降低災損，例如種植更多可適應氣候變遷的作物、發展水上住宅以適應海水上升、透過堤防的分區設計使得受災區域範圍縮減，而非堤內整體區域受到災害。

## 2. 回復自然(Nature Process)

在極端氣候的影響下，荷蘭不僅僅擁有水利工程技術上先進之作為，他們更透過回復自然的能力來減緩災害的發生，這是一個結合自然能力以及科技技術使得永續空間規劃能被落實的方法。其中最有名的使用自然來應付自然的規劃例子便是荷蘭在 2007 年所執行的還地於河(Ruimte voor de Rivier)以及海岸復育計畫，這兩個計畫減緩了洪水、暴潮的災害風險，同時也提供了更多好品質的空間環境以及生態環境。

### (二)空間規劃策略的任務

氣候變遷很直接的影響到目前的洪災保護、自然環境、生物多樣性以及我們的經濟發展，迄今為止荷蘭已在水管理政策上將氣候變遷的影響納入對策中，然而只在水管理政策上有所作為的這件事情上，指出了荷蘭當前的空間規劃仍然沒有完全準備好面對氣候變遷。目前荷蘭有關當局的确已經掌握了幾個氣候變遷下會造成空間規劃受到影響的關鍵因素。以下是荷蘭有關當局認為空間規劃對於因應氣候變遷重要之因素：

#### 1. 防止社會動盪的措施(Measures designed to prevent social disruption)

- (1) **永續的海岸經營**：永續的海岸經營是以一個自然復育的過程為基礎，創造一個可提供防洪、城市發展以及休閒娛樂的良好海岸環境，在荷蘭的未來，海岸的自然復育很有可能會是一個抵抗海平面上升的優先選項。
- (2) **還地於河的策略**：採用大容量的河川水系設計，可容納氣候變遷下每年持續增加的暴雨量，廣大的洪氾平原也可因應海平面上升導致海水倒灌，而這項將土地還給河川的計畫將在 Make Room For The River 計畫被完整的提出方案以及詳細執行策略；將更多的土地空間轉變成洪氾平原不僅使得物種棲地



增加，亦可增加水岸鄰近城市發展水岸景觀的機會。

- (3) **健全的農村與都市維生系統規劃**：健全的農村以及城鎮規劃可以維持整個區域的維生系統，荷蘭因其地狹人稠之因素，而更顯得地方對洪水災害的重視，每個地區都必須擁有在受災後第一時間回復其運輸、能源系統之能力，使整個區域的維生系統可以繼續的維持。
  - (4) **創造可因應氣候變遷的空間**：創造一個可適應氣候變遷的空間，包含適應未來的高溫以及暴雨，而包圍城鎮周遭的藍綠帶結構可提供氣候調節、保水、生物棲地、休閒等功能，在氣候變遷下荷蘭強調要加強經營維護這些生態基盤結構，並且在都市之中創造更多的藍綠帶生態基盤結構以因應氣候環境變遷。
2. **限制不良後果的措施(Measures designed to limit undesirable consequences)**
- (1) **永續的防洪與水資源系統**：打造一個擁有足夠能力防範洪水來襲、擁有好的生態循環、好的水質以及安全的飲用水品質的永續水系統。
  - (2) **維持強而有力的生態基盤**：打造一個強大的生態基盤(EMS Ecological Main Structure)，透過大面積的生態基盤以及良好的連結廊道，以方便各種生物的遷移與居住，更可在極端氣候下，例如長期的乾旱時期提供穩定、強壯的棲地環境使生態系統仍能保持其應有機能。
  - (3) **創新設計與下世代規劃**：研發設計可適應未來氣候變遷的建築以及都市規劃，包含必須應對更高的氣溫、頻率更強的雨量，並透過這些新的設計去制定一套可因應氣候變遷的法規以及標準；而這些新的建築、都市設計必須能夠減緩洪水來犯的時間，以提供居民擁有更多時間疏散。
  - (4) **提升作物產能**：氣候變遷下農業必須以提高作物產能以及經營模式的最佳化來執行，避免因為氣候變遷下造成糧食短缺而造

成國家危機。

### 3. 荷蘭即將採取之行動

- (1) **政府、民間、學術合作，提供知識平台：**荷蘭政府當局將與企業界、非政府組織以及學界合作，荷蘭將對氣候變遷這塊領域提供各種知識、創新、案例等交流，荷蘭也會持續追蹤最新的國際發展，以期能隨時更新對於氣候變遷下的知識與應變能力。
- (2) **實驗空間計畫、法規、金融工具：**荷蘭將開始實驗空間計畫上因應氣候變遷的各種研究，如果有必要，荷蘭讓空間規劃能夠適應(Adaptation)未來的氣候變遷，並且運用創新的工具來因應。荷蘭也將設計一個具體的測試框架(Test Framework)來使這個目的達成。荷蘭也認為他們需要一個全新面對氣候變遷的態度以及行動，可能的話他們將透過不同於以往的空間計畫、立法制度、法規、金融工具等調適方法，這都將是為未來適應氣候變遷的影響鋪路。在這種背景下發展的荷蘭，也使得成本效益分析、社會成本效益分析決策顯得特別重要。
- (3) **國家組織、公私部門之創新：**與商業結合，荷蘭將提倡與氣候變遷有關的創新與知識的開發，荷蘭將踏上智慧空間規劃、新的設計或技術創新等具商業價值的創新發展，而這些創新發展技術也是可以提供給全世界用來調適氣候變遷，這也代表著一種行政上以及國家組織上必須因應這些創新條件而改變、更新。而在氣候變遷之下荷蘭也必須尋求一種全新的公私合作夥伴關(Public-Private-Partnerships)。

### (三) ARK 所提及之議程框架

1. 國家政府權責：
  - (1) 荷蘭面對大型開發與重大投資面向：按照內閣所宣布的施政方針，衡量國家空間重要基礎建設計畫，並制定評估以及選址準則以因應各種大型的開發、大型區域發展以及重大投資計劃，

也就是必須透過一種成本效益分析來達成此評估，以確定這項重大投資或者開發在未來是否會因為氣候變遷而造成更大的損失。

- (2) 荷蘭對於治水的面向：將從 2007 年的水資源願景(Water Vision) 做為行動開端，包含 2009 年即將執行的國家水計畫(National Water Plan)。首先，這些 21 世紀防洪政策白皮書將檢討整個荷蘭的防洪政策，並且努力朝向以風險控制為核心的防洪思維。其次，最新的國家行政協定(National Administrative Agreement) 在對於水的處理上，更加注重氣候變遷下國家型、區域型的水系統規劃。第三、內閣將持續聽取永續海岸發展委員會 (Sustainable Coastal Development Commission)對於國家海岸管理之願景與計畫，這將是未來必須納入國家水計畫很重要的一環。
- (3) 如果有必要，將使用政策工具將空間規劃保留區擴大，並將部分的投資保留在臨時規劃區。這是荷蘭面對未來氣候變遷之風險所擁有的另一種概念。
- (4) 確定當前政策工具能夠做出更具有針對性地指導，包括空間發展中調適氣候變遷。
- (5) 決定如何最佳化執行國家空間戰略計畫(National Spatial Strategy projects)，這個計畫編列了 10 億元的預算，以及在蘭斯塔德(Randstad)最佳化執行計畫的方式。
- (6) 積極使得數個實驗性的”自然氣候緩衝區”(Natural climate buffers)能夠被實現。
- (7) 對於國土空間上每個地區的安全，荷蘭制定了不同分區的安全標準，其中甚至包括了洪水風險，確定哪些地區需要疏散計畫以及預警系統的需求，並且使當地的居民了解安全風險相關的資訊。
- (8) 以發行股票公債或者任何之方式更有效地將都市再生投資預

算 Investment Budget for Urban Renewal (ISV)以及農村地區投資預算 Investment Budget for Rural Area (ILG)配置完成。

- (9) 在有必要的情形之下，調整荷蘭當前的法規、規範(包含水測試 Water Test、環境影響評估以及建築法規)以及政策執行工具，例如社會成本效益分析以及基礎公共設施系統(Overview Effects of Infrastructure)檢討，使其能夠銜接當前氣候變遷下之發展(包括 Discount Rate Update Working Group 與 planning office 正在為社會成本效益分析系統 social cost-benefit analysis system 進行研究)。
- (10) 實施一項運動提高管理階層人員、企業、非政府組織以及公民對於荷蘭面對氣候變遷下之警覺性以及知識，而荷蘭將會在這些由政府推動的運動之中將荷蘭與水共生的觀念(Netherlands lives with water)讓全國人民共同瞭解與參與。
- (11) 主動且積極的監督國家適應對策的過程，無論是決策過程中的主要計畫或者是落實到實際空間的規劃設計，荷蘭也會在過去政策執行與管理上所遇到的瓶頸做改善。

## 2. 地方政府之權責：

- (1) 在省級環境政策之中將氣候變遷以及氣候變遷調適願景結構納入(前期的鄉街計畫或者區域計畫)並負責測試最新或者現有的氣候變遷空間因應對策。
- (2) 整合省級氣候變遷相關之知識以及具體任務，使彼此之間能夠互相交流。
- (3) 在與國家中央政府的協議中(環境氣候行政協定 Administrative Agreement on the Environment and Climate)，決定在未來四年中，地方與國家中央政府將共同確定未來都市與空間在氣候變遷之下發展之類型以及每個直轄市內的水資源管理與健康照顧。
- (4) 與國家政府共同調查氣候變遷之未來發展情勢，這將有助於當



### (一) 不同於以往的治水邏輯

Make Room For The River 還地於河與 ARK 計畫之宗旨 Make Room For The Climate 是相呼應的，同樣透過軟性工程手法、策略行動等方式來適應、減緩氣候變遷下所造成的影響。



**圖 19 還地於河模擬圖**

(資料來源：同上圖)

荷蘭的堤防保護標準相當高，都會地區的堤防可抵禦一萬洪水頻率年的洪水災害，但在近幾年的洪災以及暴潮威脅之下，荷蘭再度重新檢視了對於治水的對策，荷蘭最新的觀念認為，水仍然必須是要抵抗的，但這抵抗之中又需要與之共存，在這樣的觀念思維下，荷蘭發展出了雨水共處的空間發展模式。

荷蘭也限制了海岸、未開發土地的發展，以及位於已發展洪氾區的遷移或發展，而這部份的問題更牽涉了荷蘭本身的土地制度、徵收制度、遷村安置以及財務平衡等議題。

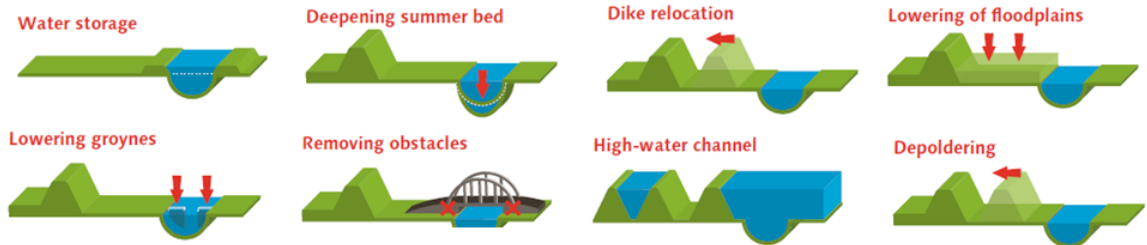


圖 20 還地於河示意圖

(資料來源：同上圖)

## (二) 還地於河案例

整題而言還地於河之策略絕非僅止於將空間還給自然環境，這個計畫如上所述更涉及遷村、安置以及地方政府財務上之問題，當然並非所有還地於河的計畫都涉及遷村與安置，這些位於洪氾區卻已開發的區域，荷蘭政府在執行還地於河計畫時亦搭配新的都市計畫引入，試圖創造更多具魅力、吸引人的水岸空間，並且藉由還地於河的機會引入觀光、商業、居住功能。



圖 21 奈梅亨地區還地於河案例示意

(資料來源：Gemeente Nijmegen(2011),Room for the river Waal Nijmegen.)

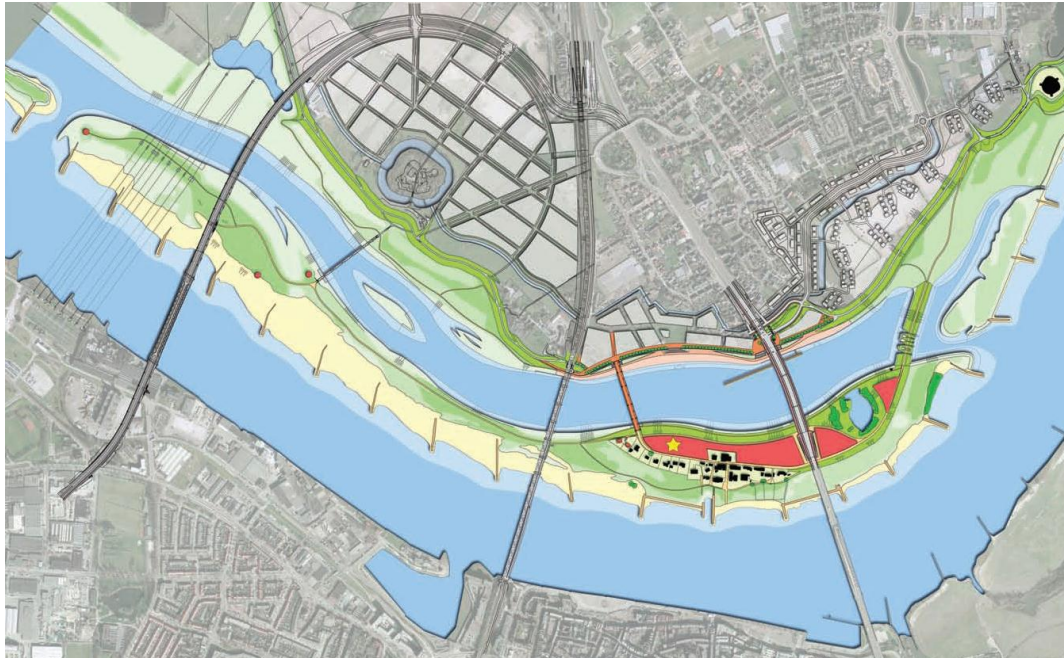


圖 22 奈梅亨地區還地於河後發展計畫圖

(資料來源：同上圖)

本研究以荷蘭奈梅亨(Nijmegen)地區的還地於河計畫為例，這個整個計畫是由 Nijmegen 地方政府、水管理局(Water Board)、民間企業、台夫特大學(TU Delft)共同執行。奈梅亨這個區域自古以來是一處彎曲曲度非常大的河道，再加上河川兩側發展地區皆低於河面，使得該區域容易造成溢堤以及氾濫。荷蘭運用其社會發展長久以來的民眾參與 PPP(Private-Public-Partnership)模式企圖將這次還地於河的衝突以及利益分配引導至規劃前端，試圖在整個計畫開始用作之前先與所有利益關係人達成發展共識。

從奈梅亨地區還地於河後發展計畫圖可知，還地於河後不是將人類所佔據之區域還給自然而已，而是藉由這個機會試圖引入一種新的水岸生活型態，荷蘭在與水共生、因應氣候變遷之際仍透過都市空間規劃來掌握氣候變遷下的都市發展，這塊島嶼將做為住商混和的綜合發展區，透過水岸風貌的經營以及都市空間的發展再利用，荷蘭政府除了兼顧治水外更發展了新的城區以及創造新的經濟發展。



### (三) 奈梅亨的民眾參與機制

奈梅亨地區的還地於河案例，交通運輸部(V&W)被要求從利益相關者的支持與否並結合空間規劃。除了原本地方政府既有的市政規劃團隊(城市規劃、景觀、交通、環境專家)外，還另外成立了一個外部專家小組，這個外部專家小組的成員包括了來自各方的知識專家，包含了不動產方面、工程方面、成本效益與風險估算方面、系統工程以及橋樑設計等等的專家。而至於締約參與方(Betrokken partijen)也就是所謂的民眾、工程公司、開發公司等等第三部門單位，其中參與者包含了 Waterschap Rivierenland 公司、Dienst Landelijk Gebied (DLG)公司、Grondexploitatie maatschappij Waalsprong (GEM)土地開發公司以及 Platform Waalsprong (代表民眾方的參與平台)。

Platform Waalsprong 這個溝通平台代表了當地居民，並且有一個可以代表正式溝通管道的地位，他們所呈現的言論、建議都是具有價值且是必須納入考量的，而除了這個具有權力的溝通平台外，尚有一個名為 GEWA Lent 的組織，是由在開發中利益受害的居民所組成的一方，在奈梅亨的空間計畫制定期間，政府部門、GEWA Lent 也持續透過 Waalsprong 這個具有力量的平台作為溝通管道。

而該平台與 GEWA Lent 這個組織也在當地扮演著重要的統合居民意見的角色，並且為居民的需求而發聲，諸如：滲水問題、無障礙空間問題、分期發展計畫，居民們對於這些意見或問題的交換都感到非常有興趣，使得意見交流非常頻繁。

在 2007 年的 11 月 12 日，經國長期的討論與協調，全盤的空間計畫展現在所有 Lent 地區的居民面前，所有在當地的居民都收到邀請，出席的居民人數超過了 250 人，當晚的空間計畫展現被拆成了兩個部分，當晚分成了全體居民會議以及意見交換市場(informatiemarkt)。在居民全體會議的部分，整體主要計畫與視覺空間計畫被簡要的提出與民眾們討論，然後居民們在一個得到充分資訊的場合向專家的計畫提出問題。這些問題有許多可能無法當場釐清，就採以書面的方式給予建議。這些由民眾提供的資訊或建議被彙整之後，透過 AFL 的網路

公開資訊平台公開回應這些建議。

荷蘭自古以來透過強力的 PPP(Public-Private-Partner)之關係，使得民眾、政府、開發商都可在資訊公開透明的情況下參與規劃。台灣之現況除了在法定過程都市計畫的公開展覽程序或者都委會的審議程序外，幾乎沒有民眾能夠實質參與空間決策的平台，就算是透過都市計畫法所規定的民眾參與程序，民眾所能傳達的意見已是規劃程序的末端，幾乎沒有任何的談論、協議空間，另外關於規劃資訊的透明程度，台灣於法令上雖有規範都市計畫公展程序，但其實際上之執行結果卻未必令民眾能夠瞭解規劃的目的或是計畫之全貌，在缺乏互相溝通之下往往容易造成計畫質性上之困難。

本案認為尤其以災害風險高之區域更必須透過民眾參與之過程使民眾認知災害風險，而非政府掌握著災害潛勢圖但卻怕公開後造成地價下跌、民眾抗爭聲浪而遲不公開，反而造成災害發生過後，受災民眾反過頭來指責政府，也造成社會成本之損失。透過良好的與民眾溝通的過程，使民眾能夠認知自己居住的地方所處之風險乃是政府目前推動災害資訊透明化的當務之急。

### 三、任務型組織—再次成立 Delta Commission

荷蘭第一次的 Delta Commission 於 1953 年的北海暴潮災難後成立，其成立期間使得世界最大的防洪工程 Delta Works 得以完成，並且將荷蘭的重要地區的防洪頻率年提升至一萬年之多，使得荷蘭不再受洪水災害的侵擾。但近年來因氣候變遷之衝擊越來越強烈，再加上美國卡翠娜颶風的災難發生，荷蘭有關當局於 2007 年 9 月再次成立 Delta Commission，並由 Prof.dr.Cees Veerman 擔任 Delta 委員會的主席。

Delta 委員會運作一年後向內閣提出一份政策建議報告，其內容總共包含了十二項建議，這些建議是荷蘭在氣候變遷衝擊下所需具備因應的能力以及措施，他們並提出警告若氣候變遷持續惡化，荷蘭不採取任何行動策略將使荷蘭陷入全面性的災難。

#### (一) Delta Commission 的十二項建議：

1. 洪水保護等級(Flood Protection Level)
2. 為新的都市發展計畫(New urban development plans)
3. 堤外區域管理(Areas Outside The Dikes)
4. 北海海岸地區之防護(North Sea Coast)
5. 威登海岸地區之防護(Wadden Sea Area)
6. 西南三角洲東部之防護(Southwestern Delta:Eastern Scheldt)
7. 西南三角洲西部之防護(Southwestern Delta:western Scheldt)
8. 西南三角洲卡拉馬地區之防護(South-Western Delta:Krammer-Volkerak Zoommeer)
9. 主要河川流域防護(The Major Rivers Area)
10. 萊茵河口之防護(Rijnmond, mouth of river Rhine)
11. 烏什米爾地區之防護(Ijsselmeer Area)
12. 政策、行政管理、法規與財務之配合  
(Political-administrative,legal,fincial)

這些建議獲得荷蘭總理之支持，荷蘭預計於 2050 年以前，每年投入 13-19 億歐元，2050-2100 年之其間每年預計投入 12-18 億歐元，預計將這些重要政策與建議逐步完成。



圖 23 Delta Commission 十二項措施分布圖

(資料來源：Delta Commissie(2008), Working together with water.)

## (二) Delta Commission 三角洲委員會組織運作

三角洲委員會的運作在民眾與政府之間扮演著中介者的角色，住宅空間與環境部(VROM)、交通、公共建設與水管理部(V&W)、農業、自然與食品管理部(LNV)皆於三角洲委員會中設有席次，並透過政府的財務預算中成立 Delta Fund 一支獨立的預算以確保三角洲委員會能夠如期運作。而三角洲委員會也必須負起與地方溝通之責任，並將 Delta Fund 的經費投注在下一步的 Delta 計畫之上，透過三角洲委員會的設立政府在推行計畫時也能夠順利執行 PPP(Private-Public-partnership)。

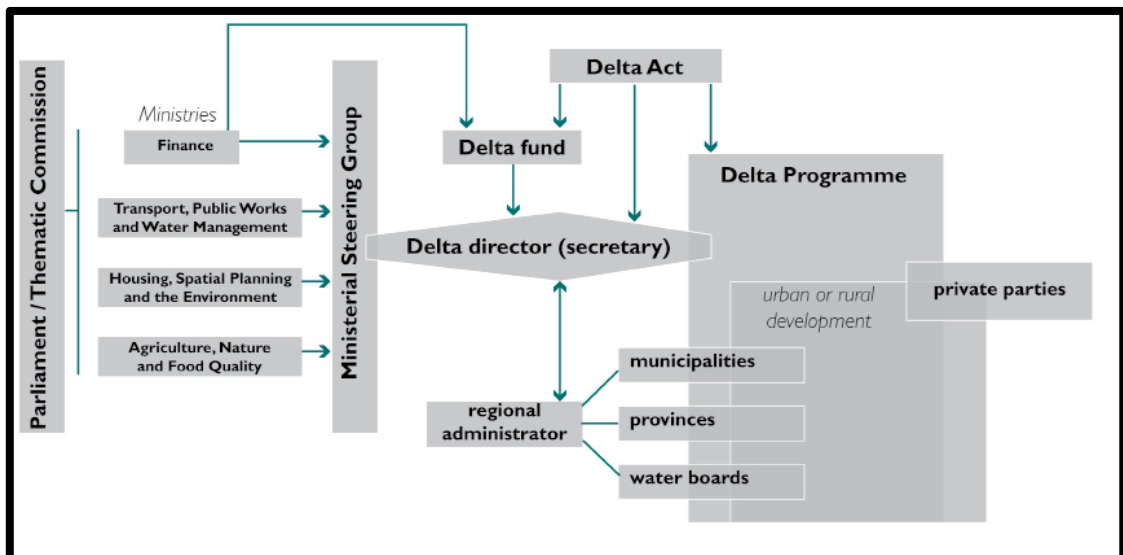


圖 24 Delta Commission 組織與財務運作

(資料來源：同上圖)

### 第三節 歐盟 SWITCH 計畫<sup>22</sup>

#### 一、計畫背景

有鑑地球暖化日益嚴重，近年來歐盟積極推動「都會區改善水資源永續管理，SWITCH」計畫（Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities Health），資助全世界 10 多個示範城市進行城市水資源永續及管理經營策略之研擬。

#### 二、計畫重點

##### (一) 都市水治理典範轉變(Urban Water Paradigm Shift)

因應全球人口爆炸、氣候變遷、水汙染與快速都市化，提出未來都市水應建立新都市水循環系統取代目前集中式水處理與排放，因此包括乾淨的飲用水提供、汗水收集、分散式淨化系統、中水再利用並轉為能源。

因應不同的區域與國家，探討永續水治理的執行、制度、組織與決策流程等，追求永續水治理能達到公開、參與、正當性、公平性、效率與協調的治理。

##### (二) 水治理執行與制度發展(Governance and Institutions)

SWITCH 為歐盟成立的一個基金會，主要致力於發展城市永續水資源管理、整合都市水資源管理發展都市水循環技術、城市生態汗水處理技術等，主要包括下列水治理技術主題：

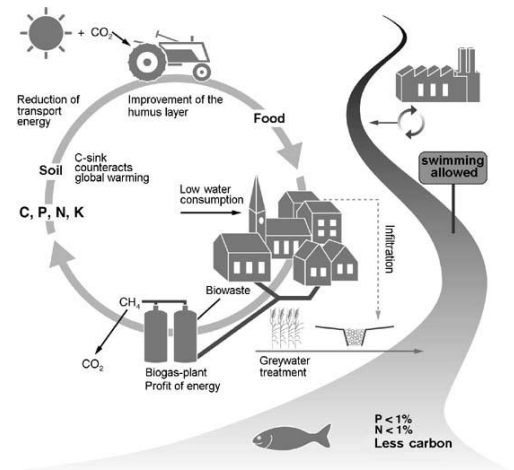


圖 25 水的循環概念圖

<sup>22</sup> 資料來源整理自歐盟 SWITCH 計畫

<http://www.switchurbanwater.eu/research/24.php>，2011 年 11 月擷取

1. 暴雨管理(Stormwater Management)

將暴雨視為最有價值的水資源，運用 BMPs(best management practices)與 SUDS(sustainable drainage systems)暴雨管理技術，透過分散式處理暴雨，以最大滲透、最小逕流與雨水儲留的概念，減少都市洪氾並重新利用雨水，達到最佳化暴雨管理。

2. 如何有效率的水供應與使用(Efficient Water Supply and Use)

基於需求與成本最佳化的飲用水水供應系統、有效率的水供應技術、生活汙水淨化再利用技術等，達成城市有足夠且負擔的起的水資源。

3. 生活汙水最佳處理(Waste Water)

將都市生活汙水分為黑水(Black water)、灰水(Grey water)與雨水(Rain water)的不同處理方式，取代傳統混合式的統一處理，有效節省成本，並將能將氮磷鉀回收、中水回收再利用與雨水收集再利用。

4. 都市水循環系統規劃(Urban Water Planning)

整合河流、湖泊埤塘與溼地的地景系統設計，透過都市水循環與永續生態系統發展的都市空間規劃，創造獨特都市水岸地景(waterscape)，並同時處理飲用水、汙水處理與再利用、水收集與自我淨化技術。

總結而言，SWITCH 所推動的城市永續水資源管理與水循環技術的目的，在於：減少水污染與洪氾、提升水質、提升雨水資源收集、降低排水系統處理成本、減少雨水逕流、增加生物棲地與生物多樣性地景、提升環境教育與訓練、提升地景與洪氾管理的空間規劃、多方面利害關係人參與的機制與制度等。

## 第四節 英國治理經驗

英國在最早的氣候變遷減緩(Mitigation)策略注重於能源供給與管理上，在京都議定書簽訂之後，英國於 2000 年公布其氣候變遷綱領(Climate Change: The Programme 2000)以加速溫室氣體的減量計畫。2006 年英國當局推動新版本的英國氣候變遷綱領(Climate Change: The Programme)。而適應(Adaption)策略的部分則因為英國特殊的人文、地理等不同條件再加上英國為聯合王國之體制形成了四個主導部門：英格蘭(England)地區由環境食品與鄉村事務部(Defra)為主導部門、威爾斯(Wales)地區由環境-永續發展暨住宅部主導、蘇格蘭(Scotland)由氣候變遷大臣(Minister for Climate Change)主導、北愛爾蘭(North Ireland)則由環境部(Department of Environment, DOE)主導。本研究針對英國英格蘭地區之負責單位 Defra 近年來所發表之氣候變遷下洪水管理之策略作整理。

### 一、 洪水災害管理策略

英國的洪水災害管理策略自 2005 發布了"Make Space for Water" 後又於 2007 提出" The National Flood Emergency Framework For England"，積極建構英國本身洪災應變的風險系統，並在這個計畫之中提出各種等級的風險控制與實際執行策略。2008 年提出" Future Water" 英國開始針對 2005 年的"Make Space for Water"做出更多願景的詮釋與描述，並在這個報告中指出了四大行動計畫與英國 2030 年八個不同面向的未來願景。2009 年英國環境署提出" Appraisal of flood and coastal erosion risk management)這份政策報告揭櫫了幾項關於洪水以及海平面上升風險的永續管理決策。以下針對這幾份英國環境署公布的政策報告做綜合整理：

#### (一) 為水留下空間(Make Space for Water)<sup>23</sup>

這份政策報告有兩大目的：1)減輕人民的生命財產威脅；2)達成最好的環境上、社會上、經濟上的利益，並且將之在政府的永續發展原

<sup>23</sup> Defra, 2005, Making Space of Water

則下執行。

英國當局也承諾未來計畫執行，將會在歐盟的水綱領(Water Frame Work)指令下執行任務，也將極盡所能將各地區承受各種災害風險的利益關係人(Stakeholder)納入計畫之中，英國政府也必須確保這些計畫未來在行動執行面向必須兼顧經濟、社會、環境等三大面向。

## **(二) 最佳的風險管理(Better Management of Risk)**

英國政府有關當局將會在社會、經濟、環境永續的發展下透過這些原則，發展風險管理工具：

1. 擴展英格蘭地區的洪水警戒以及洪水預警系統。
2. 透過獎勵措施以改善或者增加洪水抵禦能力，其中包括各種類型從企業到私人或者第三部門的協助措施。
3. 透過積極調查以及改良海岸侵蝕調查技術，以確保調查結果可以更加確實並得以運用。(海岸線的不斷變需要更有利的調查工具來使之更加精確)

## **(三) 土地規劃議題(Land use planning)**

環境署將鼓勵洪水風險評估納入各級規劃過程中，而有關單位將會設計一組規劃問卷，以確定該規劃是否必須納入洪水風險評估。而這項措施將會被一個新的政策聲明給取代。

## **(四) 鄉村議題(Rural Issue)**

由於在氣候變遷下有更廣泛的區域需要面對洪水與海岸退縮的侵蝕，英國將推動以永續環境為主軸的農村土地使用解決方案，例如建立更多濕地以及洪氾平原，透過自然生態的棲地調節管理河川與海岸。

凡土地開發或者建築物業導向相關工程，皆必須在永續發展的洪水管理計畫下重新調整他們的作為與計畫，而有關當局也會在這方面繼續為此發展提供資金。

## **(五) 都市排水綜合管理系統議題(Integrated urban drainage)**



management)

政府支持都市排水綜合管理系統發展的概念，有關單位將會檢討目前的最佳做法以及運作基金的示範地區，用以測試不同的都市排水綜合管理方法，並調查哪些特定方法最適合應用在那些特定區域。這些試點計畫或許在上游集水區適當的情況下，可能會包括鼓勵農村上游集水區土地管理之轉變。

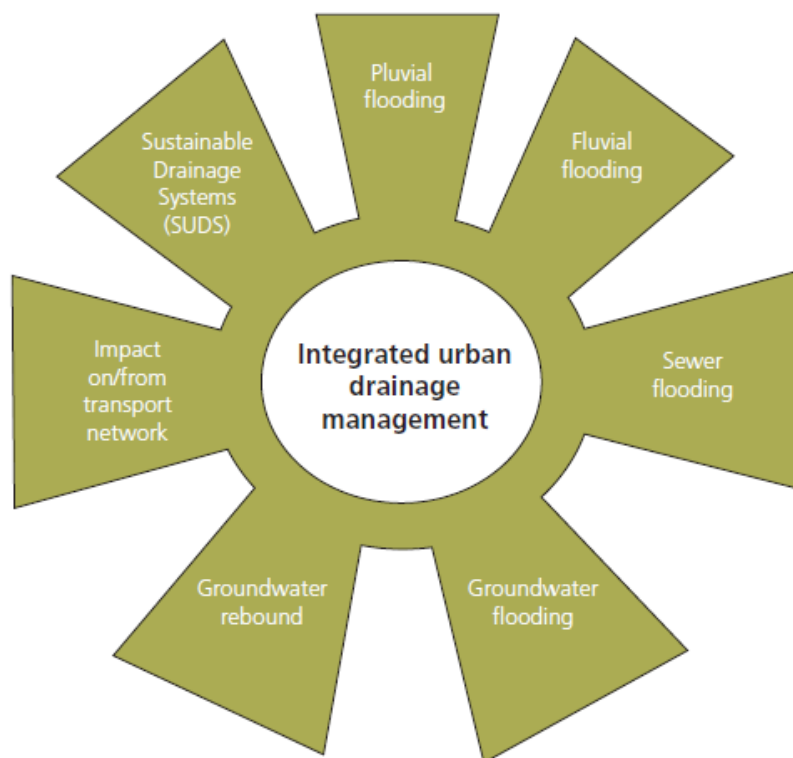


圖 26 英國都市排水綜合管理系統

(資料來源：Defra(2005), Making Space of Water.)

#### (六)海岸議題(Coastal issues)

政府將會發展更多的海岸管理策略並且將海平面上升的風險評估機制納入決策流程之中。有關當局將會帶出一個可執行的決策流程給予地方政府，這套流程必須是可以適應不同地區及環境下所造成任何影響的決策流程。該決策流程中可能包含的角色包含了沿海的利益團

體以及現有的區域防洪委員會。

### **(七)國家洪災緊急應變綱領(The National Flood Emergency Framework For England)**

這份國家洪災緊急應變綱領有五大因應的水體目標：海洋、河川、地表水、地下水以及水庫，這份官方綱領所提及的相關概念為 Michael Pitt 爵士在 2007 年夏天的洪災後提出的報告所研擬。更精確而言這份綱領的目的是為了：

1. 確保相關權責機構了解他們的權責以及業務範圍。
2. 讓所有相關人員包含政府、民間在緊急的洪水情境之下擁有同樣可參照的窗口，使這份綱領成為匯集各種資訊以及指導政策的一份重要文件。
3. 建立明確的災害等級以及相對的應變安排措施。
4. 編制適當但卻多元的處理機構來管理洪水災害。
5. 提供最佳的洪水適應能力以及將洪水的影響減低至最小。
6. 具備因地制宜的應變能力。
7. 將洪水災害管理視為重要長期投資資產，長期透入並提升洪水災害管理效能。

### **(八)洪災應變等級制定(Emergency Levels)**

一個地區從受災害到復原的過程可簡單分為三個層次，分別是 1) 防災(Preparation): 對於災害的是前整備包含各種避難、空間規劃、救災單位等等；2)減災(Response)透過各種減緩模式來將洪災影響降至最低；3)復原(Recovery)一個長期的過程包含各種軟硬體設施的重建與復原。

英國已將從地方至國家的危機管理等級劃分完成，詳細災害等級區分如下圖所示，縱列為災害等級全國性(Nation Coverage)、跨區域性

(Cross-Region)、區域性(Region Coverage)、跨地區性(Cross-Force)、單一地區性(Single Scene)。而橫列則顯示災害衝擊之大小。

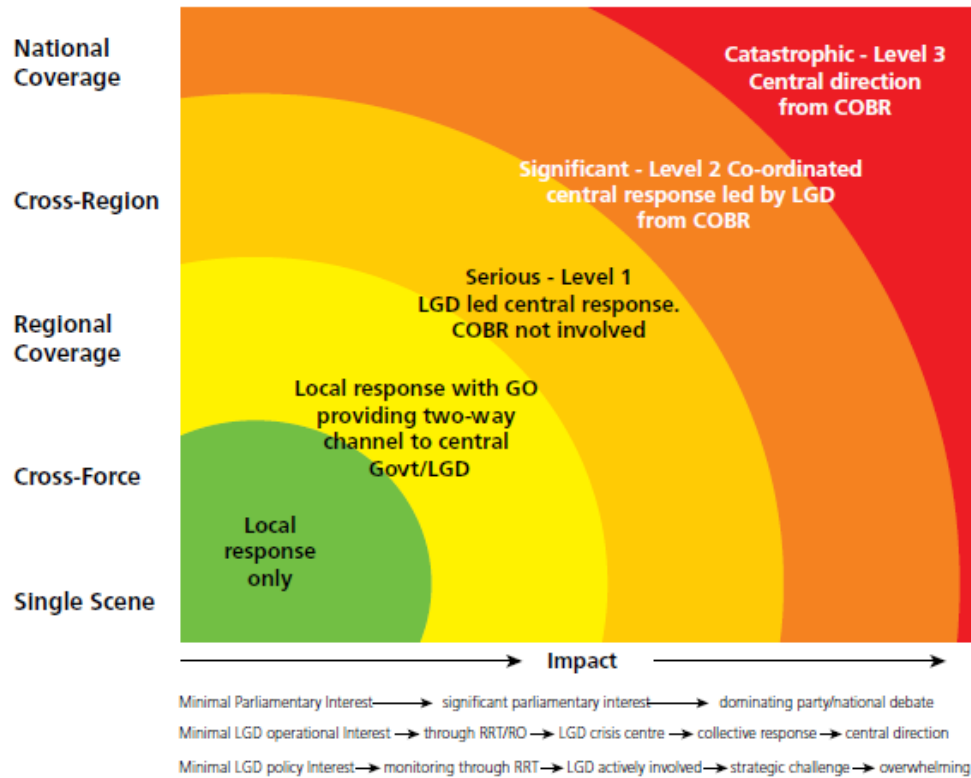


圖 27 英國洪災緊急應變圖

(資料來源：Defra(2009),The National Flood Emergency Framework For England)

單一地區性之災害由地方自行回應即可解決；跨地區性災害則需透過多個兩個地區以上的地方政府協調，並由領導政府部門 LGD(Lead Government Department)為數個地區的指揮中心；而被視為 Serious 的區域層級災害則由 LGD 進行統籌管理既可，內閣簡報室 COBR(Cabinet Briefing Office Rooms)仍還不至於介入的階段；若災害到達第二層級重大災害(Significant)跨區域類型出現時，則由 COBR 扮演 LGD 的統籌角色；至於災難到達全面性災難(Catastrophic)第三層級時則由 COBR 直接扮演指揮領導(Central direction)的角色。

### (九)未來之水(Future Water)<sup>24</sup>

2004-06 年間英國東南方得乾旱以及 2007 年的洪水使得英國更加重視水資源管理以及水資源永續發展。未來之水從水的需求(Water demand)、水的供給(Water Supply)、自然環境的水質(Water Quality in the nature environment)、地表逕流排水(Surface Water Drainage)、河川與海岸洪災(River and coastal flooding)、溫室氣體排放(Greenhouse gas emissions)等面相出發，最後將提出八大面向行動策略以及八大面向之願景。以下針對行動策略部分做簡要說明：

#### 1. 八大行動策略

##### (1) 水的需求(Water demand)

- 政府將持續與 CCWater、Waterwise 等節水機構合作，並與更廣泛的利益相關人(Stakeholder)協調、提供相關訊息，提高消費者認知節水之必要性。
- 節能信託(Energy Saving Trust)將推出綠色家園服務(Green Homes Service)，幫助英國的人們走向更永續的生活方式。
- 英國將修訂新的建築法規，其中包括了用水效率的最低表準需求。
- 所有的建設資金由住房公司提供的社會住宅必須達到第三等級的永續住房(Code for Sustainable Homes)，這也意味著每人每日用水量將降低至 105L。

##### (2) 水的供給(Water Supply)

- 開發商與業者或經理人應在土地開發與經濟成本考量上考慮建造雨水儲存設施在新建的商業或住宅用地上。
- 環境局必須採取適當的保護行動以取締不當的地下水抽取或不法的抽取行為。

---

<sup>24</sup> 資料來源：翻譯統整自 Defra(2009),The National Flood Emergency Framework For England

- 政府必須審討現行的最低用水量需求，以提供在緊急時候因應。
- (3) 自然環境的水質(Water Quality in the nature environment)
- 政府將持續與農民協調合作並減低農業在氣候變遷下所受的不利影響，其中包含了農業水循環，並通過提供諮詢之方式，通過指導和提供資金提倡更節水的耕作方式。
  - 政府將擴大環境保護局的權力，其可要求移除在河川中阻礙魚類洄游的任何障礙物，而這項措施適用在所有的魚類身上。
- (4) 地表逕流排水(Surface Water Drainage)
- 政府將商議如何給地表逕流管理更協調的發展計劃以及投資規劃，使之擁有更大的管理能力。
  - 政府改變了住宅單位發展之權利，只要這些住宅的花園是使用多孔隙鋪面，例如透水路面或者碎石，這些新的小規劃或設計皆不需取得開發允許。
  - 政府將持續商議一種地表逕流排水與汗水排水自動連接到公共汗水收集系統的替代做法。
  - 政府將持續商議以解決新排水系統設立之障礙，政府當局採取了可持續排水系統(SUDS)，而這些障礙包括了該系統如何穿越一座已經佈滿建築的都市以及與其他排水系統相結合。
- (5) 河川與海岸洪災(River and coastal flooding)
- 政府與環境局以及其他有關機構採納 Michael Pitt's 爵士的建議，政府應致力於長期對於洪水的戰略方針，並加強在風險管理上的投資。
  - 政府將公布對於洪災風險具進一步指導作用的土地利用管理控制措施。
- (6) 溫室氣體排放(Greenhouse gas emissions)
- 自來水公司必須確保英國至 2020 年有 20%的能源使用是從水資源

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

產業而來的。

- 水資源產業必須擁有評估與管理二氧化碳溫室氣體排放的指標，並從水資源產業自身的評估開始做起。
- (7) 水資源管理(Charging for water)
- 政府將透過獨立委託嘗試建構在特殊的社會、經濟、環境問題之下就水資源計量以及收費的標準。
  - 政府將考慮是否資助地表排水策略改變，以反映出汙染者付費之需求。
  - 政府與利益相關者合作並鼓勵紀錄分享最佳的實踐永續水資源保護的企業以及水公司。
- (8) 規劃管理架構，競爭與創新(Regulatory framework, competition and innovation)
- Ofwat 水務監管局(Water Services Regulation Authority)將考慮未來的消費者需求以及環境需並與自來水公司協商他們的水資源管理以及水資源業務計畫，以確保如何將未來 25 年擁有好品質的水環境交給消費者。
  - 政府將檢討現行的法令，以減少 25%的英國企業行政業務負擔目標並鼓勵利用更多的市場機制企圖平衡水資源供需管理。
  - 政府將委託獨立審查處於競爭中的供水以及水處理部門。
  - 政府考慮採取新措施(目前仍無法確定)鼓勵更多的水資源公司朝向創造性、永續性公司發展。

## 二、 水資源管理適應策略

英國政府當局預估 2050 年時英國人口將會由目前的 6000 萬人成長至 8000 萬人，這其中一人或自然出生的 2000 萬人將使得英國英格蘭地區在氣候變遷下的供水系統產生 10%~15% 的短缺，故環境署於 2009 年 3 月發表” Water for people and the environment – Water Resources Strategy for England and Wales” ，以下內容為與本研究案具相關性之內容：

### (一) 區域空間策略(RSSs)

氣候變遷下英國同樣需要全新的區域空間規劃策略，當前的空間區域策略規劃必須超越傳統土地上的使用開發與規劃，除了土地開發、景觀規劃與都市設計控制之外，還必須考量區域經濟策略(Regional Economic Strategies , RESs)英國除了面對未來氣候變遷之風險外仍保持其經濟發展之平衡，以求社會發展、自然環境能夠在良好的國家財務支援上發，而 RESs 包含了區域水資源永續發展、用水效率提升、人均用水政策等等。

而區域空間策略也將與流域管理計畫(River Basin Management Plans,RBMP)結合，以流域為單位擬定區域水資源行動計畫，將水管理單位與區域空間策略相互對應以因應各區域水資源在氣候變遷下永續發展。

### (二) 灌溉用水適應策略

英格蘭地區預估農業灌溉用水將於 2020 年前增加 25%，而世界銀行預估在 2030 年，全世界糧食需求會增加 50%，再加上氣候變遷影響之因素將使得更多區域無法生產糧作，此種極端氣候變化以及急遽膨脹的人口將影響糧食價格以及水資源之分配，故英格蘭農業較發達之流域地區需要及早因應之計畫與措施。Defra 未來將就農業用水議題與英國農田水利會(UK Irrigation Association)、國家農夫聯盟(National Farmers Union)合作。

### (三) 流域管理計畫(River Basin Management Plans, RBMPs)

英國在水資源管理方面，皆以流域為規劃單元，全國共有 14 個流域區(River Basin District, RBD)，其中英格蘭與威爾斯共有 10 處，蘇格蘭一處，北愛爾蘭三處，流域管理計畫(RBMP)針對各個不同區域內的 RDB 進行管理，並且依據歐盟的水框架指令(Water Framework Directive, WFD)之規定，管理計畫必須提出以下目標：1.防範流域範圍內生態系之惡化，並保護與修補生態水系及濕地。2.持續經營可永續發展的水資源 3.減少汙水之排放 4.減少洪水以及乾旱之影響。

此外，Defra 更要求辦理的流域管理計畫 RBMP 依據各個流域不同地理、氣候、人文條件以及 UKCIP09 之成果，將各流域之氣候變遷的衝擊以及適應策略置入 RBMP 的附錄，每 6 年更新一次。

#### (四) 流域取水管理策略

如前所述英國當局預估 2050 年時將增加 2000 萬的人口，屆時將發生水資源不足之情況，環境署將水資源管理系統以流域為單位推行相關因應缺水之策略—流域取水管理策略(Catchment Abstraction Management Strategies, CAMS)，以流域為單位英國政府當局掌握了各流域水資源供需平衡、環境生態平衡、跨流域調配之必要性與可行性以及水源工程的成本效益分析等相關作業。

英國政府當局也在水量分配的平衡做出許多努力，他們通過取得流域取水許可證明或通過當局批准之方式來控制水權與水量之分配，平衡流域內地表水以及地下水的開採量，精確的水資源控制系統與管理機制。英國更提出對汙水治理之要求，透過排放許可管制規定，英國流域水質受到控制，並保護流域生態平衡。



## 第五節 日本治理經驗

日本於 2001 年進行中央行政體系之改革，將內閣原有的 22 處省聽裁併為 12 省聽，其中國土交通省主管日本的水利、水土保持、氣象、交通、土地、觀光建設，而國土交通省於全國(不含北海道地區)設置八處地方整備局，各處整備局按日本河川管理法管理水系一級河川(類似於我國中央管河川)，而一級以外的二級河川則由都到縣府知事管理，準用河川則由市村町知事管理。而日本氣候變遷因應有關之機關包含了環境省、國土交通省氣象廳、河川局、水資源部，本研究針對其近年發表之資料，說明日本都會流域於氣候變遷下因應措施與策略。

### 一、 國家整體適應對策

日本氣候變遷適應策略主要採取由下而上(Bottom-UP)之方式進行，實際上各省聽知事應對策皆是採取分工方式辦理，並且依據其自身辦理之業務範疇提出各自的調適策略，再送「地球溫暖化對策推進部審議」，其各部門知事應對策主要為環境省平成 20 年出版的「氣候變動下的聰明適應」其適應策略分為以下幾大領域：

1. 將來氣候的情境與社會情境概要。
2. 糧食領域。
3. 水環境、水資源領域。
4. 自然生態領域。
5. 防災、沿岸大都市領域。
6. 健康領域。
7. 國民生活、都市生活領域。
8. 未開發國家領域。

而在這些領域之下環境省在報告中又將其對於氣候變遷之手段分為三種層面：技術面、政策面、經濟社會面。以下針對各領域的政策面作一簡要說明與整理：

#### (一)糧食面向

- 1)日本對於氣候變遷下以及普遍高齡化的農業作出法令制度以及

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

人才培育上的措施，以因應下世代水源不足、人口膨脹所造成的糧食危機：2) 對於高齡農家提供氣候變遷適應策略以及技術支援與指導體系的引入。3) 預測海洋魚類的洄游路徑，取得氣候變遷下的魚場協調以及禁止捕魚海域的劃設。4) 人才技術方面，透過農糧普及人員以及營農指導人員提供資訊以及相關人才培育。

### **(二) 水環境與水資源面向**

1) 改變水資源應用方式(因未來氣候變遷水源不足將改善農業用水策略)；地下水抽取管理，避免因水源不足情況下過度使用地下水而造成地盤下陷。2) 農地集約使用以及水權再分配。3) 深層地下水限制利用採取課徵稅賦等經濟手法予以平衡。

### **(三) 自然生態系面向**

1) 國家公園以及生態系保護地區等自然保護區重新評估以及劃設新的自然保護區。2) 進行人為生物移植、放流等限制措施。

### **(四) 防災與海岸大城市面向**

1) 防災考量下變更與限制土地使用(移轉、禁限建等措施限制危險區域內之開發)。2) 綜合海岸帶管理。3) 透過洪災保險機制以及風險等級劃設確保受災後的保障。4) 自主防災組織的設置。

### **(五) 公共衛生面向**

1) 高齡者世代關懷制度。2) 中暑預防相關條例研擬與制定。

### **(六) 國民生活、都市生活面向**

1) 防災教育訓練之實施。2) 自主防災組織之設立。3) 氣候變遷導致氣候異常之風險迴避。4) 夏日節能時間擬定。

## 二、 日本防洪管理適應策略<sup>25</sup>

日本國土交通省河川局於平成 20 年發表「面對地球暖化下氣候變遷之河川局配合行動資料」，河川局指出未來氣候變遷下的水災害適應策略達成目標為「零生命損失」以及避免國家整體運作喪失機能，參照下圖所示。

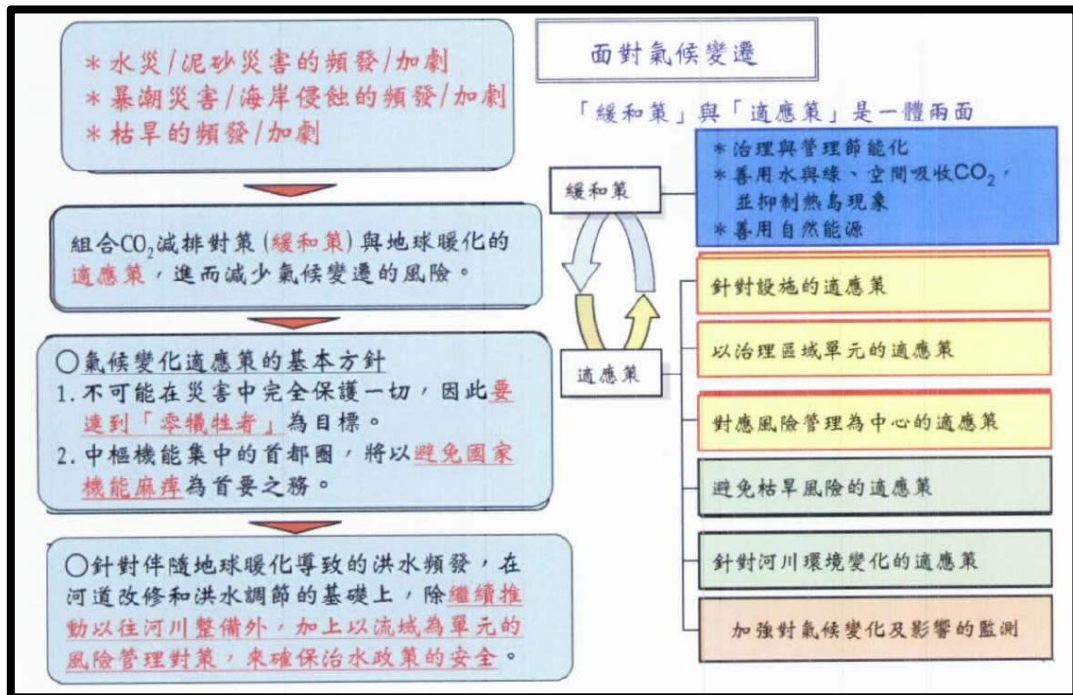


圖 28 國土交通省河川局研提之適應策略目標

(資料來源 水利署(2010)，水利建設因應全球氣候變遷白皮書)

日本在面對氣候變遷的作法上適應策略與減緩對策必須互相取得協調，而日本京都議定書簽訂後近年來亦發表許多相關的緩和政策，例如：「地碳素社會行動計畫」、「Cool Earth 50」等。

而河川局亦依據氣候變遷的影響模擬與預測研判日本洪水災害將面臨更加惡劣的情形，包括洪水加劇、暴潮、海岸侵蝕、乾旱風險增加等五大因素，而水利局也提出五大適應對策與因應計畫：

<sup>25</sup> 本文整理自：經濟部水利署(2010)，水利建設因應全球氣候變遷白皮書

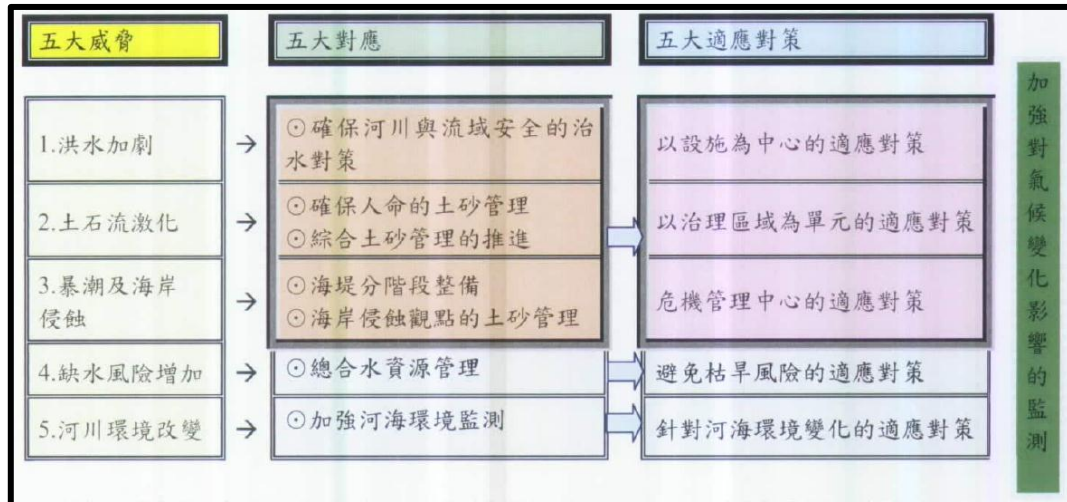


圖 29 河川局因應氣候變遷威脅、對應與對策

(資料來源：同上圖)

本研究案依據上述五大適應對策並挑選與本案內容有關之相對應策略做一扼要說明：

### (一) 以設施為中心的適應對策

這項對策是針對既有防災、避難設施做一種災害強度擴大下的強化策略，透過既存設施的防災使災害達成最小化之目的。其細部行動計畫項目如下：

#### 1. 新建設施之整備

- (1) 限制工程費用，應將工程經費用於提升既有設施之強度。
- (2) 不過度增加工程經費之下突破技術工程上之設計。
- (3) 可預備特殊堤防以及抽水機以因應極端情況。

#### 2. 現有設施安全性維持與提升

- (1) 既有提防洪頻率年強度之檢討與重新評估。
- (2) 改建老化之既有設施。
- (3) 以延長退役年限為管理既有設施之最高指導原則一。
- (4) 提升海堤等設施之強度。

3. 現有設施的徹底利用
  - (1) 既存設施的強化與再造利用。
  - (2) 強化降雨預測模擬以及強化設施之運用技術。
  - (3) 既有水庫容量提升。
4. 整備流域內的既有設施
  - (1) 重新評估滯洪池、二線提、圍堤之間的防災任務。
  - (2) 以減緩、調適洪水災害為指導原則進行土地使用的限制。
  - (3) 有效利用道路與鐵路之填土，進行新的整備。
  - (4) 透過流域內既有設施之整備減緩洪水之災情，避免災情擴散。
5. 推動綜合砂土管理

從山坡地到海安全面進行合理、適當的土砂移動控制管理。

## (二) 以治理區域為單元的適應對策

本對策以建立洪災適應型社會為目標，其主要行動計畫包含以下：

1. 將土地使用限制與引導與治水對策結合。
  - (1) 河川流域內易淹水地區之土地使用管理與限制開發。
  - (2) 將高風險災害地區與治水對策做通盤考量。
  - (3) 推行土砂災害警戒區之因應對策。
2. 都市建設之開發。
  - (1) 推行低碳社會以及與洪水共生之社會。
  - (2) 都市河川綠化。
  - (3) 河川再生。
  - (4) 推行雨水貯留、地表逕流排水設施之控制。
3. 居住環境之對策

耐洪之住宅(墊高基地、樓地板提升等手法)

4. 有效利用自然能源

如水力發電等利用河川之自然能源。

**(三)危機管理中心的適應對策**

1. 強化大規模災害之整備

- (1) 建構廣域防災網路系統。
- (2) 建構廣域防災網路支援體系。
- (3) 建構大規模土砂災害應對體系。

2. 推動非工程措施之危機處理方案

- (1) 避難行動之支援。
- (2) 災害情報隨時傳遞的即時災害緊急通報資訊。

3. 洪水預報、土砂災害警界情報以及水防警報預警系統強化

- (1) 強化洪水預報相關組織與體制。
- (2) 土砂災害警界情報功能之強化。
- (3) 降雨預測精準度提升。

**三、日本總合治水之策略概要<sup>26</sup>**

2003年六月，日本通過「特定都市河川浸水被害對策法」(以下為介紹方便，故簡稱「對策法」)，正式將「總合治水」予以法制化。由於都市地區流域之整治牽涉十分廣泛，導致在各種行政配合上產生種種困難，為了保護國民生命財產安全，唯有把特定都市河川、相關地區、經由都市的特定河川以及河川流域指定後，並擬定「總合侵水對策計畫」，同時進一步設置雨水地表逕流控制設施，才能達成防止特定都市河流域免於洪災之立法目的。

---

<sup>26</sup> 本文整理自：經濟部水利署(2010)，「全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究 1/2。」

日本綜合治水對策法共有六章，第一章總則，第二章為流域水害對策計畫，第三章為特定都市河川流域管制措施，第四章為都市洪水想定區域等，第五章為雜則，第六章無罰則。以下針對各章與本案有關之內容作簡要介紹：

### (一)總則

對策法之第一任務便是在鵜妥交通大臣指定「特定都市河川」時，必須針對日本複雜的中央地方分權體制進行詳細的規劃，已產生指定區域之法定程序；另外，本章亦對於對策法中的重要名詞做出解釋，例如「特定都市河川區域」、「雨水貯留浸透設施」、「河川管理者」、「下水道管理者」等加以定義。

### (二)第二章 流域水害對策計畫

對策法在本章規定了流域水害對策計畫中應包含之項目：

1. 特定都市河川流域關於浸水被害對策的基本方針。
2. 特定都市河川流域發生都市浸水時的防止目標。
3. 特定都市河川整備相關事項。
4. 河川管理者針對特定都市河川流域中的雨水貯留浸透設施相關整備事項。
5. 下水道管理者針對特定都市下水道的相關整備事項。
6. 特定都市河川的河川管理者與下水道管理者間對於雨水暫時貯留措施的協調事項。
7. 下水道管理者操作下水道放流設施的相關管理事項。
8. 浸水被害發生的情形與損害擴大防止的相關措施。
9. 其他浸水被害的相關必要措施。

### (三)第三章 特定都市河川流域的管制措施

本章一共分為三節，第一節為雨水浸透阻害行為的許可，第二節為保全調整池，第三節為管理協定。其中更以第一節雨水浸透阻害行為的許可占了對策法整篇篇幅的一半，其內容詳盡的講解了要進行雨水浸透阻害行為時，要如何處理地表逕流之問題；包含透過各種雨水

貯留設施的蒐集來減緩地表逕流，或者透過在使用不透水鋪面材料時要如何通過施工申請等規定。

第二節規定的保全調整池，類似台灣滯洪池之概念，由都道府縣知事就其轄區內一定規模的防災調整池加以指定，使調整池負擔雨水侵襲第一時間之蓄水功能，透過調節池的設計可減緩地表逕流，保障該區域之安全。第三節的管理協定，則為使用保全調整池的地方公共團體與保全調整池所有權人之間的契約，該契約擁有防止被水侵害的行政目的。

#### **(四)第四章 都市洪水想定區域**

為確保洪水災害發生時能夠達到迅速避難之目的，國土交通省與各都道縣府、市町村各依其職權，協調指定「都市洪水想定區域」以及「都市侵水想定區域」，並就該區域內災害來臨時之淹水情形告知淹水深度，並於指定為侵水、洪水區域時一併公開說明，而地方政府單位則依照上述之區域擬定防災計畫以及避難場所。

#### **(五)第五章 雜則與罰則**

雜則規範某些與測量、調查、進入他人土地之限制以及補償金規定等等雜項法令。罰則則是針對違反雨水浸透阻害行為申請、施工等鄉湍規定，日本已開始透過詳細法令規定，對不當開發阻擋地表逕流下滲行為作出法令上之罰則，同時還有對於違法之行為人所屬的法人課以罰金，乃為法律上之兩罰制，行為人與法人共罰的刑事責任。

#### **(六)注重於雨水、地表逕流管理的對策法**

對策法所規定之事項與本案研究精神相吻合，如何在既有的下水道、排洪工程下減輕該設施之負擔，日本對策法以嚴格的地表逕流控制約束各種增加地表逕流之行為，並祭出實際法令上之罰則，且該罰則亦以刑責論，顯示日本在防洪治水上早已掌握地表逕流之控制方式；不過對策法中有關於土地使用管制之概念都市洪水想定區域比較偏向於災害時之避難考量，而非強調該區土地該用何種方式管制。



## 第六節 各國水患實務治理與執行效益

計畫名稱	執行內容與效益	值得我國參考之處
荷蘭-因應氣候變遷河口三角洲城市發展經驗	<p>1.背景與議題檢視 面對 21 世紀全球快速的氣候變遷，以及溫度與海平面上升的趨勢，荷蘭對於治水的態度與策略大膽提出「與水共舞」口號。氣候變遷衝擊與對都市計畫之影響，包括：1) 突發性的干擾；以及趨勢性的干擾；2) 不確定性：以情境分析為主要架構，強調都市計畫之彈性。</p> <p>2.情境分析方法 從淹水潛勢圖分區辨別各個不同都市與洪氾地區之間的議題</p> <p>3.氣候變遷下與水共生的政策思維            (1) 洪水風險管理提升至 2050 年標準            (2) 都市洪水管理(UFM)                A.要求減少水患發生的可能性                B.以永續性管理措施解決各階段的災害                C.洪水多發地區避免開發建設                D.教育民眾及主管當局該如何處理及面對水患                E.尋找與自然共處的機會            (3) 彈性水量與水資源控制系統            (4) 珍珠鍊的城市發展與水系治理規劃            (5) 都市新水岸網絡空間構想            (6) 分區治理概念</p>	<p>荷蘭經驗中提出「與水共舞」口號。不把水視為發展的限制因素，並是與水共處的空間發展原則，更強調城市發展與河水治理規劃，以及流域分區治理，回歸該被治的不是水和河流的本身，而是人們對於土地和河川的不當利用。</p>
歐盟 SWITCH 計畫—『暴雨管理技術 VS 都市水循環系統規劃』	<p>1.都市水治理典範轉變</p> <p>2.水治理執行與制度發展            (1) 暴雨管理：運用 BMPs(best management practices) 與 SUDS(sustainable drainage systems)暴雨管理技術，透過分散式處理暴雨，以最大滲透、最小逕流與雨水儲留的概念，減少都市洪氾並重新利用雨水，達</p>	<p>SWITCH 計畫中所提出的暴雨管理技術。企圖透果分散處理、雨水儲存之方式，減緩逕流量，且善加運用雨水轉化為能量，並將水循環</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

計畫名稱	執行內容與效益	值得我國參考之處
	<p>到最佳化暴雨管理。</p> <p>(2) 如何有效率的水供應與使用</p> <p>(3) 生活汙水最佳處理：將都市生活汙水分為黑水(Black water)、灰水(Grey water)與雨水(Rain water)的不同處理方式，取代傳統混合式的統一處理，有效節省成本，並將能將氮磷鉀回收、中水回收再利用與雨水收集再利用</p> <p>(4) 都市水循環系統規劃</p>	<p>系統轉化為地景營造的手法之一，實為台灣可加以借鏡。然臺灣水資源豐枯量極端，未來於施作時所要考量之重點應更縝密針對水資源的管理與運用作思考</p>
<p>英國-『為水留下空間』治水思維</p>	<p>採取以「為水留下空間」之治理概念解決洪水問題。確保氣候變遷的調適整合，乃至洪患與海岸侵蝕管理的決策考量</p> <p>1.整合全觀性洪氾治理策略：以全觀性方法(Holistic Approach)研擬新的水患治理策略</p> <p>2.流域土地使用規範與地方合作機制：與民眾或地方團體建立互信合作監督機制，來達到流域土地有效的規範管理</p>	<p>採取以「為水留下空間」之治理概念解決洪水問題。不同於一般利用大量體的基礎設施作為防洪手段，分段針對流域提出治理方式，相對更尊重土地的思維，並與民眾或地方團體建立互信合作監督機制，然臺灣地形特徵河流湍急，洪水治理的手段如法如同英國一般，然其所建立的民眾監督制度值得我們學習。</p>
<p>日本-氣候變遷調適</p>	<p>1.計畫緣起：1977 年針對高度都市化流域提出「總合治水對策」，包括河川整備、流域對策及被害減輕對策等。2003 年更制定「特定都市河川浸水被害對策法」，將內水及外水對策予以整合，並明文規定禁止調整池填平及變更用途，以解決特定都市地區之水患問題。</p> <p>2.基本目標</p> <p>(1) 要達成災害零損失很困難，所以考慮的</p>	<p>提出「特定都市河川浸水被害對策法」解決特定都市地區之水患問題。並針對都會區利用地下排水渠道、洪水雨水儲存、社區公共空間等達到滯洪的效果且納</p>

第三章 當前國際都會水患治理經驗

計畫名稱	執行內容與效益	值得我國參考之處
	<p>調適方法預期要達到零傷亡。</p> <p>(2) 對於較脆弱的大都會區域，加強進行防護，以避免人民受到危害。</p> <p>3. 洪氾災害調適策略</p> <p>(1) 水利設施方面</p> <p>(2) 土地利用方面</p> <p>(5) 風險管理方面</p> <p>(4) 監測方面</p>	<p>入土地利用的規劃與風險管理的考量做為面對都市防洪的處理手段，值得加以運用於淡水河。</p> <p>而因日本水資完管理基為之設置方式，使得流域治理垂直整合面易達成，亦為本案可加以思索之處。</p>

(資料來源：本研究自行彙整)

## 第四章 我國五大都會區水患關鍵議題

### 第一節 台北市

#### 一、 水文環境與都市發展基本條件與挑戰

##### (一) 地理概況<sup>27</sup>

台北市面積 271 平方公里，人口約 262 萬人，東西寬約 20 公里，南北長約有 27 公里。地形上位於台北盆地，三面環山，自北、東、南三面之高山丘陵向西陡降，基隆河橫貫其中，西有淡水河，南有新店溪、景美溪等與新北市為鄰。沿河地帶地勢低窪，部分地區甚至低於平均高潮位，需有堤防及抽水站保護，整體都會區地形略可區分為：

1. 高山丘陵：全市北、東、南三面環高山丘陵，佔全市總面積 55%，由北而南主要有大屯、七星、五指、四獸、二格等山系，丘陵高度北側較高，有超過 1000m 山地；東側內湖與南側木柵多為丘陵地，高度約 300m 以下，為全市主要綠地及水源涵養之地，山區年雨量可達 4,000mm 以上，降雨集中每年 5~10 月，佔全年 62%，未來因應極端氣候變遷，更顯山坡地治理重要。
2. 台北盆地：台北盆地北以陽明山為界，西鄰林口台地，東南邊則是雪山山脈，盆地面積約 242 平方公里，平均坡度約 2%，平均高度約 5~8 公尺。台北盆地生成為大屯山、觀音山火山運動後，約三萬年前於目前盆地位置地勢開始下降，當時地勢較低之林口沖積平原，反而成為台地。此時流入盆地河流不斷向源侵蝕與襲奪作用，使原本由八堵基隆入海的基隆河改道由汐止流入台北盆地，古石門溪也因盆地陷落改道轉流入台北盆地

<sup>27</sup> 資料來源整理自台北市政府工務局水利處

[http://www.heo.taipei.gov.tw/MP\\_106031.html](http://www.heo.taipei.gov.tw/MP_106031.html)，2011 年 6 月擷取

形成今日大漢溪。隨後經歷冰河時期所形成古台北湖，經歷河川沖積與人為拓墾，形成今日台北盆地。目前流經台北盆地主要水系為淡水河、基隆河、大漢溪及新店溪，重要的人工渠道則有瑠公圳，二重疏洪道。

3. 低窪地：台北盆地部分地區如石牌、關渡一帶基隆河與淡水河匯流處，僅 1.4 公尺左右，容易積水。

氣候條件上，屬於亞熱帶氣候，更受盆地地形影響，夏季炎熱，冬季寒冷、潮濕與多雨，年平均降雨量平地約為 2,900mm，山地約為 4,000mm，乾溼比約 6:4。每年 4 至 5 月為梅雨季、7 至 9 月為颱風季、12 至 2 月為東北季風雨季，年平均颱風侵襲台灣本島次數約 3.6 次。

表 8 台北市中央列管重要河川

水系	淡水河
發源地	品田山(標高 3,529 公尺，位於新竹縣及台中市交界)
主要支流	大漢溪、新店溪、基隆河、三峽河、景美溪、北勢溪、疏洪道
流域面積(km <sup>2</sup> )	2,726
幹線長度(km)	158
計畫流量(cms)	23,000 (採 200 年降雨強度標準)
平均坡度	1:122
流經台北市區域	台北市境內全部區域
管理單位	台北市政府，管理與治理合一

(資料來源：經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xitem=14298&CtNode=4347>，2011 年 6 月擷取)

表 9 台北市都會區內重要河川與排水系統

水系	基本資料
基隆河	<p>基隆河發源於新北市平溪鄉菁桐山，先後匯合鱒魚坑溪、東勢坑溪、暖暖溪、鶯歌石溪、瑪陵坑溪、友蚋溪、北港溪、大坑溪等大小支流，流經平溪區、瑞芳區、基隆市、汐止區、台北市，於關渡注入淡水河，為淡水河水系三大支流之一。幹流長達 89.4 公里，流域面積 490.77 平方公里，自河口至南湖大橋為下游段河床平均坡降約為 1/6,700，自南湖大橋起至七堵大華橋為中游段平均坡降約為 1/4,900，自大華橋以上至侯硐介壽橋為上游段平均坡降約為 1/250，河道平緩、蜿蜒。</p>
新店溪	<p>新店溪為淡水河流域的主要支流之一，流域面積約 909.54 平方公里。其上游主流南勢溪發源於棲蘭山，流經烏來、龜山、屈尺、直潭、新店、景美，至江子翠與大漢溪交會，形成淡水河本流，全長約 82 公里，主要有支流桶後溪，北勢溪與景美溪，上游河段兩岸山巒起伏，峽谷地勢雄偉，直至新店碧潭大橋以下始出山區地形，山坡地面積約佔全流域面積的 89%。</p> <p>本溪水源豐沛，水質尚佳，流域內除烏來、龜山、小粗坑等地建有水力發電廠外，並有翡翠水庫、直潭、清潭之攔河堰，為台北市、新北市重要之水源地區。</p>
景美溪	<p>景美溪為中央政府與台北市政府共管河川，發源於新北市境內之永定溪南勢坑流經新北市之石碇區、深坑區、新店區、台北市之木柵區、景美區等，於台北市萬盛與新店溪會合出口，主流全長 28.1 公里，流域面積 114.95 平方公里。</p> <p>本溪河道坡陡且蜿蜒曲折，上游河段屬河谷地形新北市兩岸地勢高無氾濫之虞，惟自道南橋以下地勢較為低窪，常遇雨成災，尤其於七十三年之六三暴雨，造成極為慘重之災害。本溪台北市轄部份之右岸堤防自道南橋以下均已完成，而左岸部份則由新店溪匯流口至寶橋已完成約 4.0 公里。</p>

註：資料來源：整理自水利署第十河川局 <http://www.wra10.gov.tw/mp.asp?mp=10>，2011 年 6 月擷取)



圖 30 台北市主要水系與地形

(資料來源：本研究繪製)

## (二) 洪災成因

台北市整體為淡水河流域下游段，且為盆地地形，加上降雨量多、潮汐作用、地勢較低地區，整個流域匯集約 2726 平方公里各種水流於盆地會合，所以自古豪雨洪水氾濫事件特別多，主要成因包括：

### 1. 市區內水排水容受力不足

自從民國 62 年核定的「大台北防洪計畫」以及後續「台北地區防洪計畫建議方案」實施後，沿岸以築堤的方式，並於幹線排水口設置抽水站，抽取無法重力排的雨水逕流。整個台北市基本上目前區域防洪(外水)已大致可抵擋，因此近年幾次颱風雨強降雨所造成的洪災分析，幾乎不是因為溢堤所造成，主要為市區排水不良或承受超過雨水下水道每小時 5 年降雨強度，其容受力約為 78.8mm/hr，但各抽水站

目前容受力僅 45mm/hr，兩者差異所造成排水不良洪災現象(台灣世曦，2010)。

## 2. 潮汐雙重影響

淡水河系為台灣最大之感潮河川，其感潮河段由下游延伸至大漢溪、新店溪及基隆河下游河段。年平均高潮位約 1.24 公尺、平均低潮位約-0.96 公尺，平均潮差約在 2.20 公尺左右，大、小潮相差則非常明顯(台灣水利環境科技研究發展教育基金會，2011)。若於天文潮漲潮期間同時遭遇暴潮，將導致河水宣洩不及，產生嚴重的迴水影響，導致可能的重大災害。

## 3. 盆地低窪地形

整個台北盆地地勢本身較低，與周邊山坡地地形形成強烈落差，遇上颱風雨強河水高漲，本身就排水不易。

## 4. 高密度且快速人為開發

整個台北盆地過去近 40 年快速開發所導致不透水鋪面增加，導致地表逕流增加，且排水快速集中，尖峰流量加快，若瞬間暴雨超過排水設計容量，將造成積水現象。



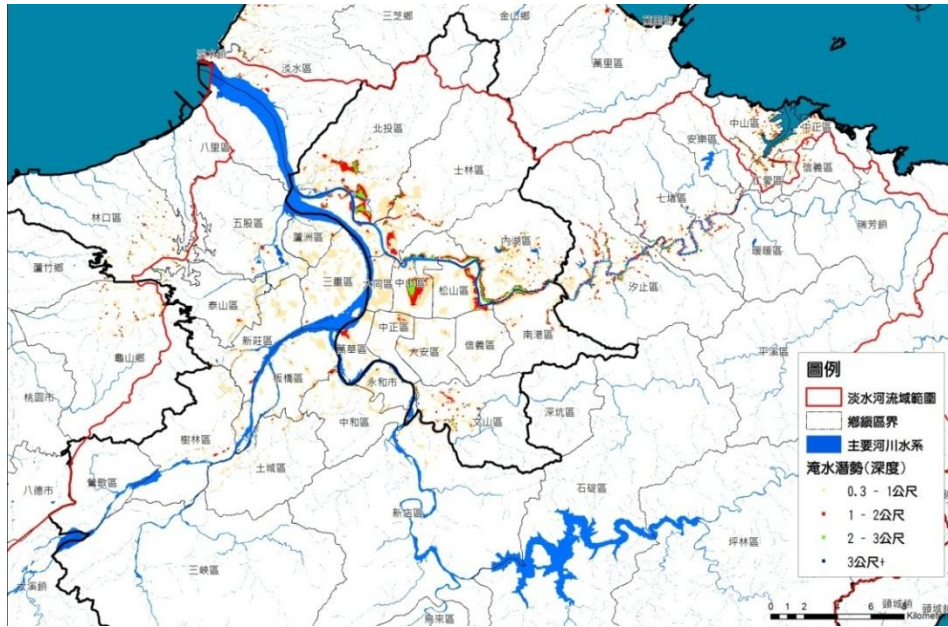


圖 31 24 小時延時 50 年降雨狀況淹水潛勢圖

(資料來源：本研究繪製)

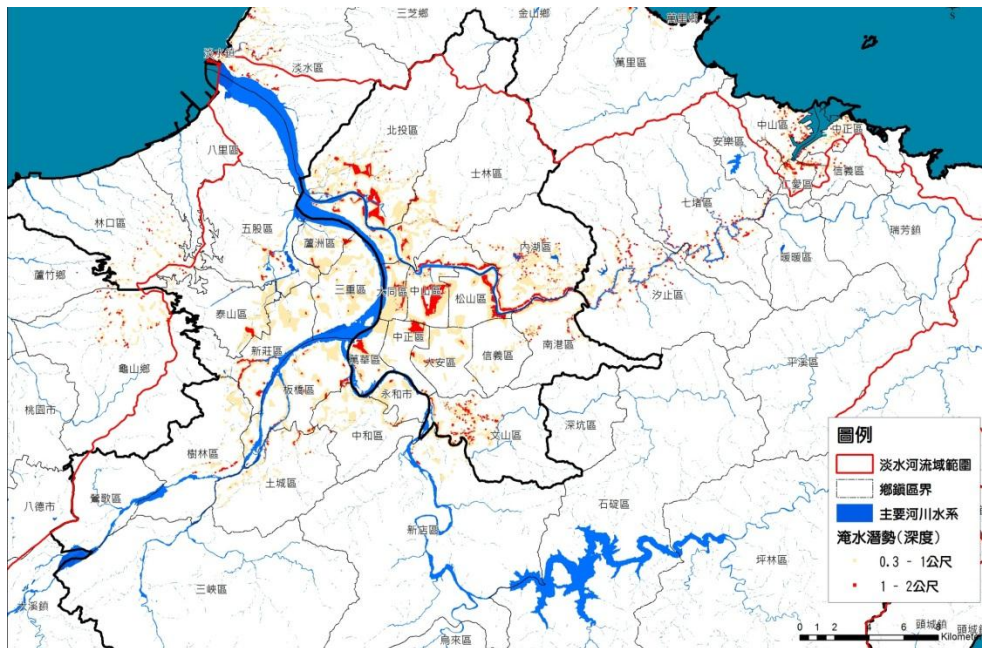


圖 32 一日暴雨 600 毫米(mm)降雨狀況淹水潛勢圖

(資料來源：本研究繪製)

## 二、 目前治理政策

### (一) 水治理政策

整體來說，台北盆地所在的大台北地區，主要依照過去 62 年核定的「大台北防洪計畫」，保護 650 萬人民生命財產安全，所興建的各種堤岸與防洪牆，總長度約 60 公里，主幹線保護標準提高至 200 年降雨強度，次要與支線分別有 100 年及 50 年降雨強度保護標準。並於幹線配合水門、疏洪道、抽水站、橋梁改建政策延續至今，目前所有堤防大致已完成，除中上游部分河岸尚未完成，目前依照過去所核定規劃，逐步完成<sup>28</sup>。

表 10 淡水河流域治理標準與相關計畫

河川水系	保護標準 <sup>29</sup>	治理計畫
淡水河	200 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 台北地區防洪計畫</li> <li>■ 二重疏洪道工程</li> <li>■ 關渡及社子島防洪高保護設施案</li> </ul>
基隆河	200 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 基隆河整體治理計畫(坡地保育計畫、滯洪區建置計畫)</li> <li>■ 截彎取直(大直橋-成功橋)</li> <li>■ 員山子分洪計畫與工程</li> </ul>
大漢溪	100 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 大漢溪上游河段環境改善規劃</li> <li>■ 三峽河治理基本計畫</li> <li>■ 三峽河治理規劃檢討計畫</li> <li>■ 大漢溪治理基本計畫</li> </ul>
新店溪	100 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新店溪中上游治理基本計畫</li> <li>■ 新店溪中上游段治理規劃檢討計畫</li> <li>■ 景美溪上游段治理計畫</li> <li>■ 景美溪中下游河段河川環境營造規劃</li> <li>■ 新店溪中上游段治理規劃檢討</li> </ul>

(資料來源：經濟部水利署，<http://www.wra.gov.tw/>，2011 年 6 月擷取)

<sup>28</sup> 水利署十河局 <http://www.wra10.gov.tw/mp.asp?mp=10>

<sup>29</sup> 保護標準係指降雨強度之重現期距。

## (二) 治理工程與工作<sup>30</sup>

### 1. 河川與防洪工程

台北市整體防洪計畫係以築堤為主，整治河道及管理河川為輔。目前主要河川堤防依 200 年重現期作為保護級設計標準，次要及支流河川分別為 100 年及 50 年，計畫堤防 131,231 公尺，99 年底已完成約 109,141 公尺，其中已完成大坑溪、四分溪及磺溪之聯繫堤防，其餘未達保護標準約 22,090 公尺。未來將繼續計畫辦理洲美、關渡及景美溪等之堤防整治工程。

目前工作	未來願景
1. 河川防洪防災工作。	1. 完成未達保護標準之防洪設施。
2. 水利建造物改善及修護工程。	2. 整治河川及利用浚漂疏導方式，改善河川排洪功能。
3. 全市抽水站提高抗洪能力。	3. 新建及擴建抽水站，改善市區排水問題，並達抽水站自動化監控目標。
4. 河川使用性質多元化	4. 高灘地景觀美化及設施改善工程，改善河濱現有環境及提高使用。

### 2. 河川管理

目前工作	未來願景
1. 台北市 28 座河濱公園規劃、設置與管理	1. 建立台北市沿線特有河濱自然景觀公園。
2. 河岸景觀營造與設施維護與管理	2. 河川綠美化工程持續推動。
3. 河川巡防護、取締等工作	

<sup>30</sup> 資料來源整理自：

1. 台北市工務局水利工程處 [http://www.heo.taipei.gov.tw/MP\\_106031.html](http://www.heo.taipei.gov.tw/MP_106031.html)，2011 年 6 月擷取
2. 台北市產業發展局大地工程處 [http://www.tcge.taipei.gov.tw/MP\\_105041.html](http://www.tcge.taipei.gov.tw/MP_105041.html)，2011 年 6 月擷取

### 3. 雨水下水道

目前台北市雨水下水道依照法定設計標準，採 5 年設計重現期作為保護級設計標準，約可承受 78.8mm/hr 降雨。台北市雨水下水道計畫興建總長度約 540 公里，目前已興建約 521.778 公里(98 年底止)，於民國 88 年起分區進行下水道縱走、調查作業，並於民國 94 年完成 GIS 資料建檔等工作，以達成應用資訊化、科技化及自動化目標，提高管理及維護之效率。

目前工作	未來願景
1. 辦理雨水下水道系統建設與改善、維護及管理工作	1. 持續召開「台北市總合治水推動委員會」會議，落實總合治水各項對策，並進行總合治水量化目標管制，結合
2. 興建調洪沉砂池	市政府各單位以工程及非工程手段，透過上游保水、中游減洪、下游
3. 配合都市計畫期程，辦理新興地區的排水系統規劃與佈設工作。	防洪之方法，達成提高市區防洪保護標準。
4. 進行市區排水系統縱走調查與改善工作	2. 規劃設置雨水逕流貯留池，及坡地與平地排水銜接處設置調洪沉砂池。
5. 推動台北市總合治水對策。	3. 持續辦理雨水下水道排水瓶頸、易積水地區改善工程及維護。
6. 雨水下水道地理資訊系統開發建置	4. 加強維護於本市易積水地區所設置之雨水下水道水位監測站。
7. 網際網路積水查報網之建置。	5. 辦理「雨水下水道結構安全檢測及設計工作」。
8. 辦理雨水下水道系統監測工作。	
9. 建置「台北市獨立閘門操作即時指引系統」，供獨立閘門操作人員使用。	

(台北市工務局水利工程處 [http://www.heo.taipei.gov.tw/MP\\_106031.html](http://www.heo.taipei.gov.tw/MP_106031.html)，2011 年 6 月擷取)

### 4. 抽水站工程與管理

目前計有 64 座永久抽水站、21 座臨時抽水站及 1140 座閘閥門等防汛設施，總抽水量達 2,080cms，約可承受 45mm/hr 降雨強度(台灣世曦，2010)

目前工作	未來願景
<p>辦理各抽水站及閘閥門之操作、管理、維護業務，期能於颱風豪雨期間，維持正常抽排水及啟閉功能，保障市民之生命財產安全。</p>	<p>朝向抽水站機電設備自動化目標。</p>

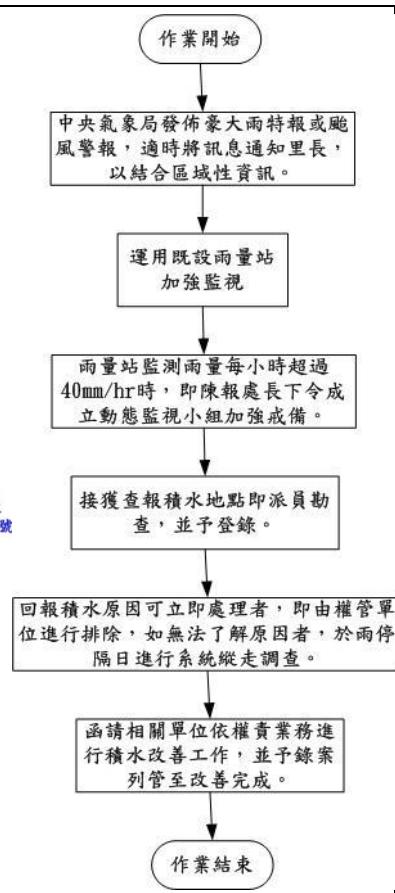
5. 水土保持與保育

<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 山坡地保育利用管理</li> <li>(2) 山坡地老舊聚落安全管理 135 處集合住宅</li> <li>(3) 人工邊坡調查建檔</li> <li>(4) 土石流防治</li> <li>(5) 坡地整治工程</li> <li>(6) 山坡地防災觀測系統建置</li> <li>(7) 建立 9 處防災地圖與 24 處山坡地老舊聚落防災地圖</li> </ol>	 <p style="text-align: center;">台北市境內山坡地範圍</p>
 <p style="text-align: center;">9 處防災地圖建立</p>	 <p style="text-align: center;">24 處山坡地老舊聚落防災地圖建立</p>

## 6. 市區易發生積水之地區調查登錄

- (1) 標準化積水查報作業流程
- (2) 分年度定期追蹤，並針對積水進行分析，找出積水原因
- (3) 提出相對因應改善對策，具體落實至各項工程建設

士林區雙溪街、中山北路附近積水範圍圖



另外，台北市也運用高精度DTM(數值地形)資料，檢討目前防洪設施、雨水下水道與地形條件等因子，正辦理全市不同降雨強度之淹水潛勢地區分析，掌握全市易淹水地區全盤資料，並輔以易發生積水之地區調查登錄資料比對。

(三) 目前水治理組織

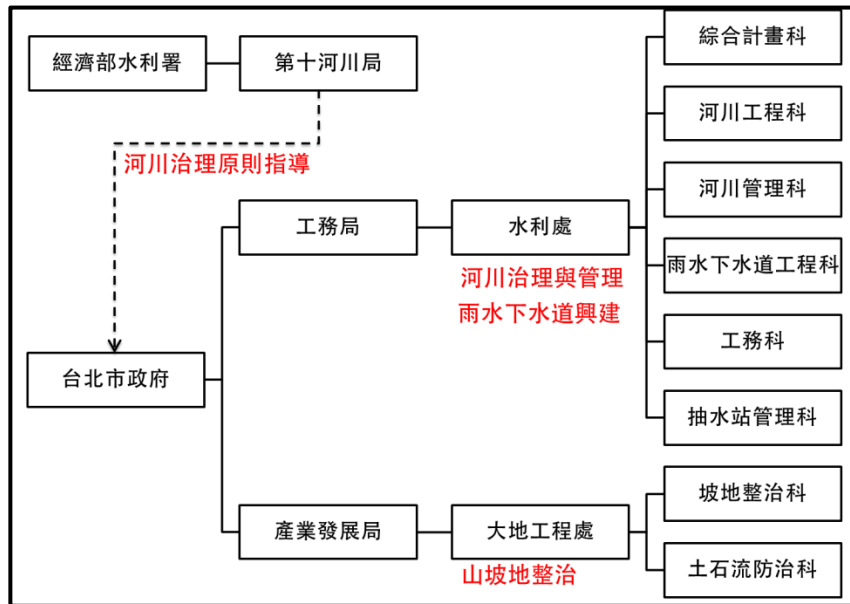


圖 33 台北市目前水治理推動組織

(本研究自行繪製)

台北市推動水治理上，台北市自主性治理與管理淡水河與其支流，以及各區域排水治理。由於台北市是唯一五都升格後行政區與體制未有任何變動都會區，在治水組織上未有合併或整併等問題。

目前水治理組織主要為工務局水利工程處與產發局大地工程處，前者主要負責淡水河主流與支流治理與管理、抽水站運作、雨水下水道工程等工作；後者主要針對台北市境內 55% 山坡地進行山坡地保育與管理、農村排水與野溪治理、土石流潛勢區治理與防治、防災地圖建立等工作。

大地工程處為全國首創山坡地專責機關，於 99 年成立，整合性的山坡地安全治理政策，以因應極端氣候帶來的問題。工作內容除了承接原產業發展局水土保持工程科、坡地保育科及農林漁牧科業務外，尚整合工務局新建工程處負責之山區既成道路邊坡搶災復建工作、都市發展局建築管理處負責之山坡地集合住宅巡勘工作。

#### (四) 因應氣候變遷作為

##### 1. 問題探討面

因應氣候變遷所可能帶來之衝擊，台北市檢討過去幾次極端降雨事件，包括：納莉(2001)、艾利(2004)、911(2004)、0605暴雨(2007)、0804暴雨(2007)、柯羅莎(2007)等強超規降雨，目前淡水河主要防洪(外水)設施，已達到容受分別為 200 年、100 年及 50 年降雨強度能力，且已完成不易輕易更動；相對的，分析發現目前問題點為雨水下水道系統設計容受力未能承受氣候變遷所帶來新型態暴雨，目前下水道系統之設計標準採 5 年降雨強度，容受力為 78.8mm/hr 標準，但於河川外水高漲時，以抽水站抽水之容受能力為 45mm/hr，故都市內水如遇外水托頂或降雨過大衛能負荷時，均會造成水患。

更由於都市高度開發，受限交通及地下管線問題及既有雨水下水道改善困難等諸多狀況下，要全面提升既有雨水下水道管線設計標準，實在有其執行困難。因此，總合治水的目標，當以降低設計降雨下各雨水下水道系統所負荷之逕流量為目標。

表 11 台北市歷次重大淹水降雨強度

(單位mm/hr)

測站 降雨事件	大直 (時雨量)	內湖 (時雨量)	南港 (時雨量)	信義 (時雨量)	文山 (時雨量)
薔蜜(2008)	23.5	19.5	25.0	16.5	106.0
911(2004)	59.5	62.5	160.5	54.0	-
艾利(2004)	36.5	38.5	97.0	36.5	-
納莉(2001)	93.5	109.5	105.0	84.5	69.0

(資料來源：台灣世曦，2010)



## 2. 治理與對策面

### (1) 總合治水理念

總合治水為結合各項改善水患的方法和建設的綜合計畫，為先進國家治理水患，減輕洪災之主要方式。以流域為單元，運用各種工程與非工程手段，採取流量分擔與淹水風險管理方式，進行內水排除、外水治理及暴潮防禦工作，同時配合土地利用的規劃與管制，視需要訂定相關法規，公布淹水資訊並納人民眾意見，達到降低區域淹水風險的全方位治水方式。

### (2) 流域為單元治理構想

基於區域地文、水文特性，各相關單位管理權責及分工，進行界定台北市的上、下游的區位，再提出上、下游的流量分擔及分工與聯合推動。目前上游、下游之界定依山坡地範圍劃分；上游主要實施蓄洪、滯洪、水土保持、植樹造林、坡地植生、崩塌地治理等保水、減洪措施；下游主要實施基地保水、流域流出抑制措施、雨水下水道貯留、雨水再利用、河川整治等減洪及防洪措施。

### (3) 總體目標

總合治水對策綱領之總體目標，以「上游保水、中游減洪、下游防洪」流域管理新治水概念，結合政府與民間組織力量，建立台北市成為安全少災、舒適、永續循環之保水、透水、防洪、生態城市。

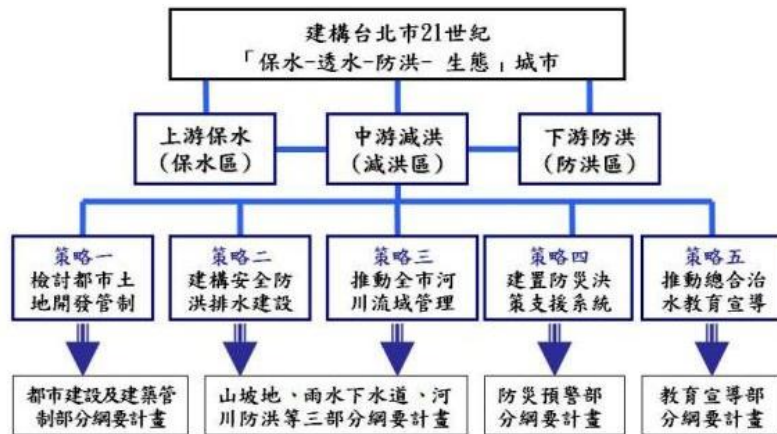


圖 34 台北市總合治水推動總體目標

(資料來源：同上表)

總體量化目標以達成下水道保護標準 78.8mm/hr 為目標，推動逕流抑制或排水改善設施，建議短、中、長期總體量化目標如下：

- 短期目標：改善易積水處達排水標準 78.8mm/hr 及推動其他分擔。
- 中期目標：83.8mm/hr(含其他分擔 5mm/hr)。
- 長期目標：88.8mm/hr(含其他分擔 10mm/hr)。

中上游流域分擔目標經評估，量化目標為私有地、山坡地及道路為 100(m<sup>3</sup>/ha/hr)、公有地為 300(m<sup>3</sup>/ha/hr)，系統容受度效益約為 5mm/hr~10mm/hr，完成後中期目標約為 10 年重現期標準，長期目標約為 10~20 年重現期標準。

#### (4) 推動方法與對策

總合治水對策並非更動現有的排水設施以及其現有排洪能力標準。相對的，總合治水推動是以既有排水設施排洪能力為基礎，藉由入滲設施的廣泛利用、雨水下水道的改善、貯留設施的建置及集水區的有效管理等工程與非工程方法，藉此分擔流域洪峰量，並提升既有防洪保護標準，並優先辦理經常積水地區之改善。

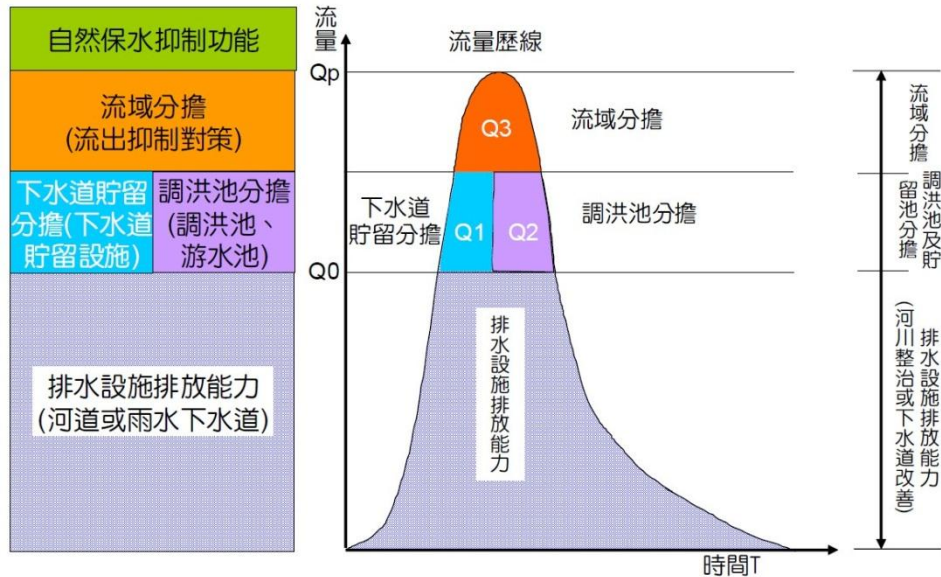


圖 35 綜合治水對策分擔量示意圖

(資料來源：同上圖)

#### (5) 執行架構

台北市的綜合治水目標主要為降低暴雨所造成的災害，本計畫依作業規範規定及工作執行計畫審查會議結論，總目標的訂定由上而下，各分擔量體部分則由下而上，先評估各執行事項流量分擔量及各綱要計畫分擔流量，透過與市府相關局處研商，彙整各局處提供各執行事項具體可行之分年分期年作業能量及預算概估，評估及擬訂各綱要計畫各執行事項分年分期之執行目標，並依據各執行事項流量分擔量研擬成果，進一步明確訂出各集水分區於短期(5年)、中期(10年)及長期(20年)，各期程之綱要計畫之分擔流量，再根據各綱要計畫分擔流量，研擬短、中、長期之台北市綜合治水總體量化目標。

(6) 執行目標與分工機制

目前各相關單位的執行目標，及未來成效控管可依各總合治水分區的流量分擔值為執行目標及成效控管，故整體的各單位量化目標與其改善方案(工程措施、非工程措施)構想，宜俟後續規劃的流量分擔值確認後，以流量分擔值作為各單位量化目標，以及各單位針對其的分擔流量所需辦理的工程措施、非工程措施作為改善方案。所以台北市的總合治水目標短程目標將依台北市現況暴雨排水標準 78.8mm/hr，中、長程目標可視執行情形及未來需要，分階段提升保護標準。

表 12 台北市各相關局處總體量化目標分擔與分工執行控制內容

局處別	分擔方式	面積 (ha)	雨水下水道排水系統面積 (ha)	分擔量 (m <sup>3</sup> )	短期目標	中期目標	長期目標
產業發展局	山坡地(匯入雨水下水道)流域分擔量	15,004	8,516	851,600	推廣山坡地基地保水流域分擔	425,800	851,600
公園處	公園流域分擔量	1,272	1,272	381,600	完成可行性規劃與部分地區設置	190,800	381,600
停管處	停車場流域分擔量	15	15	4,500		2,250	4,500
教育局	學校流域分擔量	630	630	189,000		94,500	189,000
新工處	道路用地流域分擔	2,200	2,200	220,000		110,000	220,000
都市發展局 建管處	私有地及私有建物流域分擔量	8,059	8,059	805,900	完成可行性規劃與部分地區設置	402,950	805,900
都市更新處	都市開發區流域分擔	都市更新面積	都市更新面積	完成都市更新地區流域分擔	配合公辦都市更新計畫，擇具規模與效益者，納入試辦	配合都市開發計畫流域分成效檢討與推廣	配合都市開發計畫流域分擔之推動與落實
水利處	1.改善易積水處達排水標準 2.辦理調洪沈砂池及雨水下水道貯留	全市	全市雨水下水道排水系統面積	達成排水標準	1.改善易積水處達排水標準 2.推動基地保水流出抑制設施設置	完成調洪沈砂池及下水道貯留池規劃設計及部分地區設置	調洪沈砂池及雨水下水道貯留池之推動與落實

註：1.各主辦機關分擔量體以所轄面積作劃分，表中所列面積係依據各相關局處提供或土地使用分區各相關局處權屬面積計算。

2.分擔量依每小時公有地 300(m<sup>3</sup>/ha)、私有地、山坡地及道路 100(m<sup>3</sup>/ha)計算。

(資料來源：同上圖)

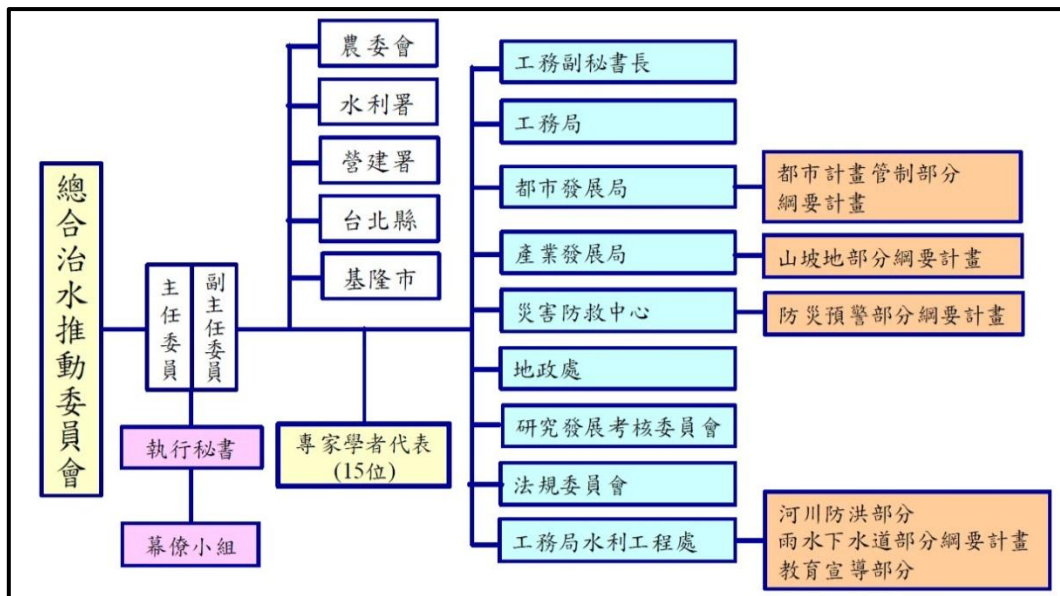
(7) 現行法規檢討

針對計畫所檢討規劃之重要課題檢討與對策，一併檢討所涉中央與台北市所訂相關法令規章，期透過相關法規檢討，了解現行法規與總合治水各綱要計畫之關連性與運用，並依各執行事項與綱要計畫之目標、指導原則、策略與方法，藉由(建議)修訂或增訂法規方式，增進或強化總合治水之理念與落實依據，以求達到總合治水總體量化目標

3. 組織與執行面

台北市政府於 94 年 8 月通過『台北市總合治水推動委員會設置要點』。並於 95 年 1 月成立『台北市總合治水推動委員會』，成員即包括中央、相鄰縣市政府代表、專家學者及市政府各相關局處所組成。由『台北市總合治水推動委員會』工作小組召會研商總合治水相關議題，並彙整可行之議題提報委員會，經委員會決議後，交由台北市各相關局處執行或由該局處另行委外研究，並定期提報推動情形。總合治水推動委員會組織架構如下圖所示：

表 13 台北市總合治水推動委員會架構



(資料來源：同上圖)

(1) 組織分工原則

分工原則依現行組織分工，以各綱要計畫主要業務單位主導，並擬訂計畫，其他單位配合執行，以有計畫性、整體性、有效率的推動總合治水工作。

(2) 推動期程

- 93 年 12 月完成『總合治水對策規劃』
- 94 年 8 月通過『台北市總合治水推動委員會設置要點』
- 95 年 1 月成立『台北市總合治水推動委員會』
- 95 年至 100 年舉辦 16 次工作小組會議及其他會議若干次
- 95 年 8 月完成『滲透及貯留設施技術彙編』
- 97 年 3 月完成『總合治水檢討與推廣』
- 100 年至今擬定「台北市總合治水總體目標與綱要計畫規劃及推廣業務」

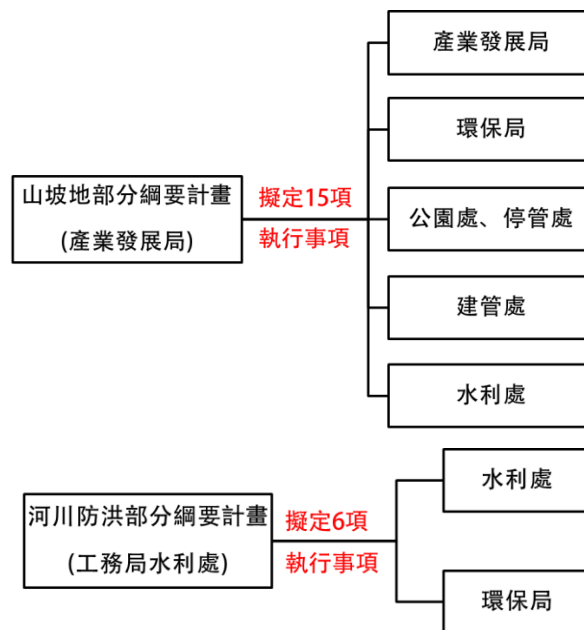
(3) 總體目標訂定方式

採用「政策面決定(由上往下方式)」與「實務面決定(由下往上方式)」兩者併行再調整。總目標的訂定由上而下，各分擔量體部分則由下而上透過會議等方式研議各局處執行事項的分擔量，若無法達成總目標再行研議修正終極目標。也就是在政策決定之前，先由務實面評估總合治水各項可能方案在台北市所能產生的量化潛勢，再檢討配合各業務主管機關所提出交可行方案之專業規劃方案所產生之量化成果，訂定實施期程，提送台北市總合治水委員會作政策之決定及要求，最後就可能潛勢與較可能方案之效果，經討論協商後，由總合治水委員會決定總合治水最後之量化目標，供各業務主管機關據以執行，並定期檢討實施成果，必要時修正相關量化指標之分配。

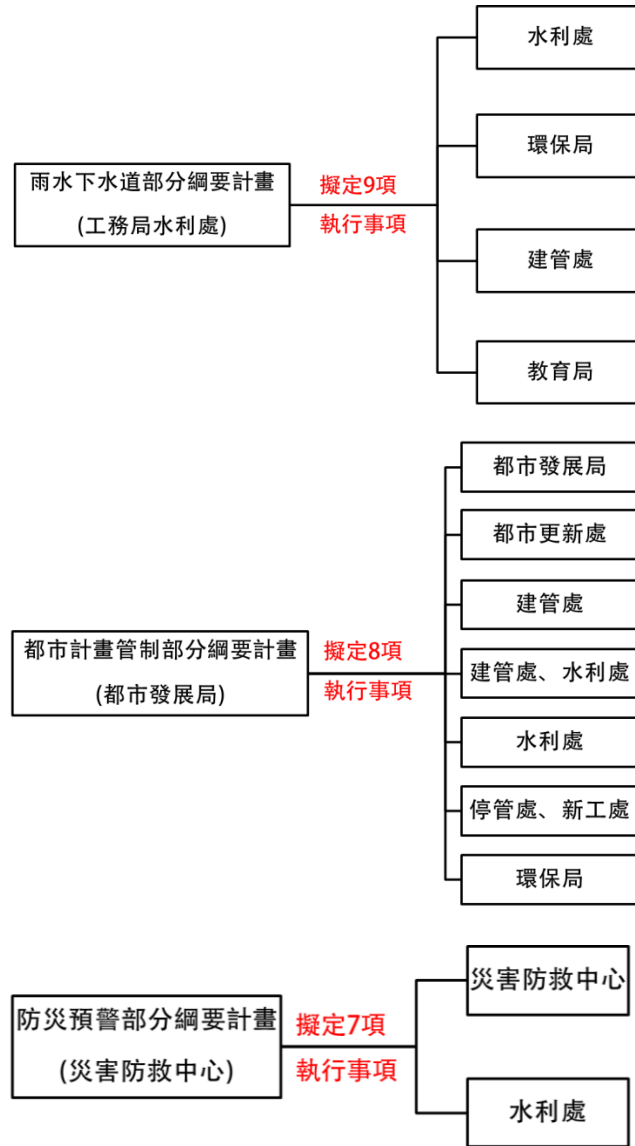
(4) 各部會推動執行方式

總合治水事項涉及的單位主要包括市府內工務局水利處、產業發展局、環保局、建管處、都市發展局、災害防救中心、建管處、停管處、公園處、觀光傳播局等單位。目前係藉由「台北市總合治水推動委員會」下之工作小組進行有關分工機制及橫向整合之運作，其運作成效良好。

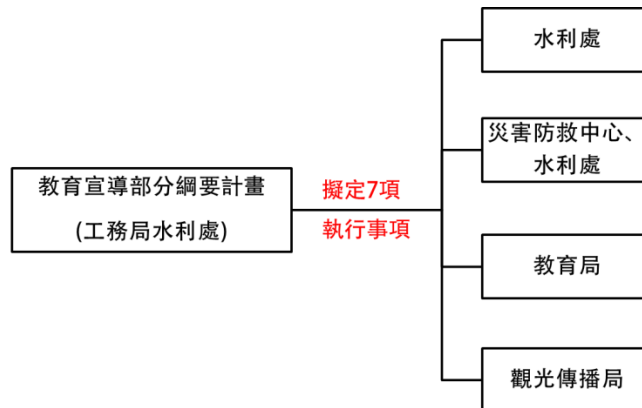
經總合治水依目前現實組織職掌分工，分設六項綱要計畫由四局處擔任統籌機關，山坡地部分綱要計畫(產業發展局)、都市計畫管制部分綱要計畫(都市發展局)、防災預警部分綱要計畫(災害防救中心)，河川防洪部分、雨水下水道部分及教育宣導部分(工務局水利工程處)。在市府既有機關組織及「台北市總合治水推動委員會」之架構下檢討分工架構，及研議各執行事項分工事宜，共同分擔集水區內逕流量，其中包含各管理層面與實際治理改善層面等多項工作。



因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策







(5) 成效控管與考核

以六項綱要計畫為核心，根據各執行單位所提出短、中、長期分年執行計畫，並建立「可量化」與「不可量化」可評估指標。

表 14 總合治水成效控管指標評估表

綱要計畫	可量化指標	不可量化指標
	流量分擔指標	
山坡地	減洪達成率	
河川防洪	防洪達成率	
雨水下水道	減洪達成率	
都市計畫管制	保水達成率	土地及建物使用管制
防災預警		防災預警系統
教育宣導		教育宣導推廣

(資料來源：同上圖)

### 三、 治理關鍵議題分析

#### (一)地域環境特性與挑戰面

##### 1. 位於台北盆地地勢低窪

位於盆底低窪地，99%盆底土地坡度約在 2%以內，且多處低窪趨近於海平面，地形上本身水難以宣洩，再加上淡水河整個流域約 2,726 公里，各種水系皆匯集於台北盆地中心地帶，造成區域防洪本身條件艱鉅。

##### 2. 山坡地高降雨量所帶來挑戰

全市北、東、南三面環高山丘陵，佔全市總面積 55%，山區年雨量可達 4,000mm 以上，降雨集中每年 5~10 月，佔全年 62%，未來因應極端氣候變遷，更顯山坡地治理重要。

##### 3. 全台最大潮汐影響防洪功能

淡水河系為台灣最大之感潮河川，平均潮差約在 2.20 公尺左右，大、小潮相差則非常明顯。若於天文潮漲潮期間同時遭遇暴潮，將導致河水宣洩不及，產生嚴重的迴水影響，導致可能的重大災害。

#### (二)因應氣候變遷衝擊評估面

##### 1. 針對全市境內排水系統進行氣候變遷趨勢評估

因應 2001 年納莉風災後，開始檢討市區範圍目前防洪標準是否足以應付超規暴雨，並認為目前淡水河區域防洪(外水部分)已達 200 年保護標準，主因應為目前雨水下水道系統之設計標準採 5 年降雨強度設計(約為 78.8mm/hr)，且抽水站抽水之容受能力僅為 45mm/hr，當超規暴雨發生，未能將內水排水而造成淹水，因此後續提出「總合治水」治理概念。然而，其應從整個淡水河流域為評估範圍，提出上、中、下游的「流域治理」，其治理效果遠比侷限於台北市境內所提出的「流域治理」成本效益大。

##### 2. 已進行高精度淹水潛勢與環境脆弱度衝擊評估

目前已運用高精度 DTM(數值地形)資料，檢討防洪設施、雨水下

水道與地形條件等因子，評估全市不同降雨強度之淹水潛勢地區分析，掌握全市易淹水地區全盤資料，並輔以易發生積水之地區調查登錄資料比對。

### (三) 流域治理策略規劃準備面

#### 1. 提出台北市「總合治水」流域治理完整策略與行動

因應氣候變遷檢討目前防洪設施，提出短、中、長期可量化目標，具體落實六項綱要計畫由四局處擔任統籌機關，並建立一套完善的評估機制以及總體目標訂定方式，各部會依此綱領提出在既有的政策與業務上，被分配逕流抑制量如何共構與整合。

#### 2. 流域治理偏重開放空間以及其侷限性

目前所推行的「總合治水」主要集中在淡水河流域 2,726 平方公里下游的台北市境內 271 平方公里，在「流域治理」尺度上不夠周全，建議可依此成功經驗推展至淡水河中上游新北市、基隆市、桃園縣、新竹縣等地；另外，目前「總合治水」所執行六項綱要計畫主要偏重於公有土地、開放空間與新開發區，建議下階段若需進一步提升排洪與保水能力，可朝已建成區配合都市更新進行總合治水。

### (四) 治理政策、決策模式與推動機制面

#### 1. 台北市主導淡水河治理與管理

淡水河整體區域防洪、抽水站、護岸等治理與管理工作，均由台北市政府主導負責其業務，在決策與推動上較無落差。

#### 2. 「總合治水」推動模式形成良好「流域治理」決策平台

若單就組織分工來看，目前台北市治水單位看似分散且無專責，包括工務局水利工程處、產發局大地工程處、都發局等單位均涉及。然依目前推動「總合治水」模式而言，透過「總合治水推動委員會」，兼顧由上而下的整體性目標制定，並透過各部會實際執行方式，由下而上達成各指定分配逕流抑制量協商，形成完善的治理、決策與推動模式，更發展「成效控管」機制，訂定可量化與不可量化指標，形

成實質行政督導之工具。

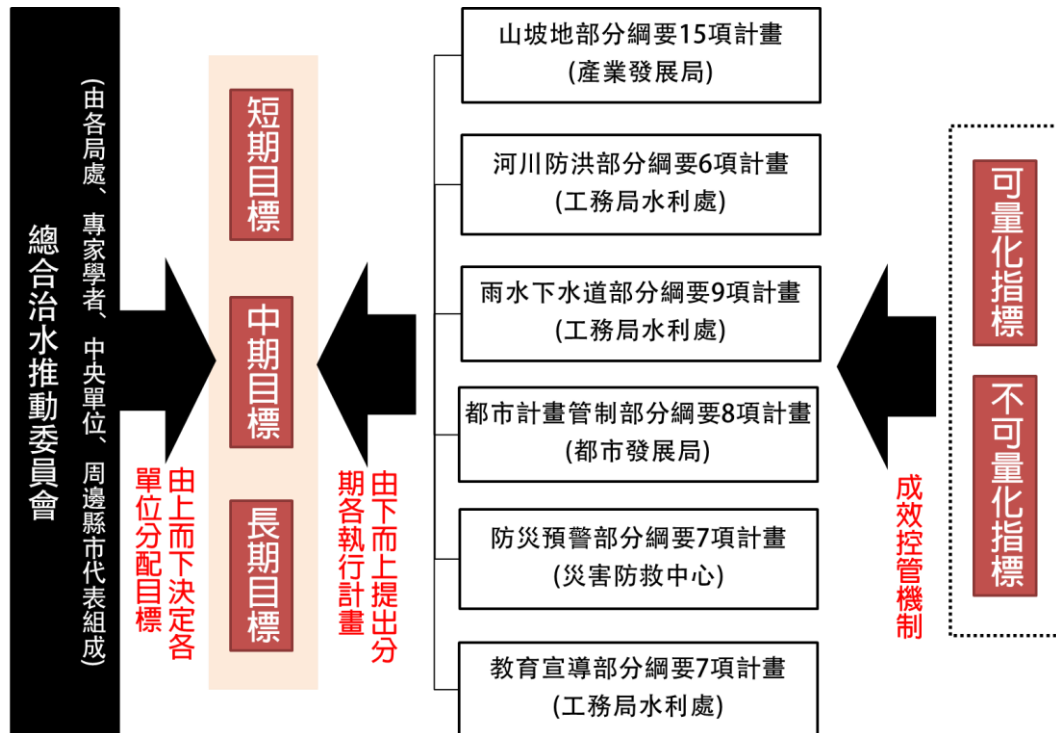


圖 36 台北市「總合治水」推動模式示意圖

(本研究繪製)

### (五) 強化認知與形成共識面

#### 1. 執行防災預警與教育宣導工作・強化大眾教育宣導

目前總合治水其中兩項重要工作為防災預警與教育宣導綱要計畫，前者主要強化救災體系、淹水潛勢系統公告、降雨預報效能、建立防災避難地圖等；後者主要工作為建置告種總合治水宣導網頁、影片與手冊，並推動易淹水研室地區防災教育等工作，強化對社會大眾教育宣導之認知。

## 第二節 新北市

### 一、 水文環境與都市發展基本條件與挑戰

#### (一)地理概況

新北市面積 2,052 平方公里，人口約 390 萬人，地形上都會區集中台北盆地內，四面環山，環境主要由淡水河流域構成(除東北海岸沿線外)，河床比降極大，為年輕的地質條件，發源地海拔高度 3,529 公尺，平均坡度約 20%；盆底平原面積約 242 平方公里，平均坡度約 2%，平均高度僅約 5~8 公尺。沿河地帶地勢低窪，部分地區甚至低於平均高潮位，需有堤防及抽水站保護，整體都會區地形略可區分為：

1. 高山丘陵：以台北盆地為中心，四周高山丘陵包括北側大屯火山區、西側林口台地、西南側桃園台地、南側雪山山脈。
2. 台北盆地：(詳見第二節台北市地理概況)

氣候條件上，屬於亞熱帶氣候，更受盆地地形影響，夏季炎熱，冬季寒冷、潮濕與多雨，年平均降雨量平地約為 2,900mm，山地約為 4,500mm，乾溼比約 6:4。每年 4 至 5 月為梅雨季、7 至 9 月為颱風季、12 至 2 月為東北季風雨季，年平均颱風侵襲台灣本島次數約 3.6 次。

表 15 新北市中央列管重要河川

水系	淡水河
發源地	品田山(標高 3,529 公尺，位於新竹縣及台中市交界)
主要支流	大漢溪、新店溪、基隆河、三峽河、景美溪、北勢溪、疏洪道
流域面積(km <sup>2</sup> )	2,726
幹線長度(km)	158
計畫流量(cms)	23,000 (採 200 年降雨強度標準)
平均坡度	1:122
流經新北市區域	三峽、鶯歌、樹林、土城、板橋、三重、新莊、蘆洲、五股、八里、淡水、新店、深坑、汐止、瑞芳、平溪、

	泰山區、石碇、坪林、中和、永和
管理單位	經濟部水利署第十河川局

(資料來源：經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=14298&CtNode=4347>，2011年6月擷取)

表 16 都會區內重要河川與排水系統

水系	基本資料
基隆河	(詳見第二節台北市都會區內重要河川與排水系統)
新店溪	(詳見第二節台北市都會區內重要河川與排水系統)
大漢溪	<p>大漢溪原名大嵙崁溪，位於台灣北部，為淡水河系三大主要支流之一。本溪發源於品田山，流經新竹縣之尖石鄉，關西鎮於桃園縣之復興區、龍潭區、龜山區、大溪區及新北市之三峽區、鶯歌區、樹林區、土城區、板橋區、新莊區、三重區於江子翠匯入淡水河，主流長 135 公里，流域面積 1163 平方公里，平均坡降 1/37，主要支流有永福溪及三峽河。本溪上游為石門水庫集水區，集水面積 759 平方公里。</p> <p>本流域上游為山谷地，中下游為台地及沖積平原，境內交通發達，中下游地區工廠林立，人口密集，土地高度開發，屬大台北都會區，地位日趨重要。</p>
景美溪	(詳見第二節台北市都會區內重要河川與排水系統)

資料來源：整理自水利署第十河川局 <http://www.wra10.gov.tw/mp.asp?mp=10>

## (二) 洪災成因

主要洪災發生集中在台北盆地內，其成因詳見第二節台北市洪災成因內文，主要包括：市區內水排水容受力不足、潮汐雙重影響、盆地低窪地形、高密度且快速人為開發等因素，另外新北市尚有洪災人為因子為防汛業務組織分工不明確，由於升格直轄市，過去縣政府防汛業務主要由鄉鎮公所管理，而升格直轄市後，業務交由市府水利局主管，造成洪災來臨可能未能及時就地處理。

## 二、 目前治理政策

### (一) 水治理政策與目標

新北市整體防洪政策與台北市略同，主要依循「大台北防洪計畫」，但主要治理單位為水利署十河局，新北市負責河川之管理維護，且目前部分堤防、抽水站等工程尚未全面完工，並配合新北市具備全台最長的河岸空間，強化下列水治理目標：

1. 打造「四水」新首都是市府致力達成的水利施政目標，其中包含治水、清水、親水、透水四大河川及排水整治願景，提供民眾一個新的優質生活空間。
2. 持續進行防洪整治，增進市民福祉
3. 改造河廊環境，整頓河岸空間，提供民眾優質親水空間
4. 提高污水處理率(包括透過濕地現地處理)
5. 全面穩定提供自來水
6. 提升治水防洪工程規格(抽水站、雨水下水道)
7. 行自行車道更新及淡水河北側沿河平面道路計畫，改善交通
8. 加強水利建設之景觀設計品質，打造國際級河岸景觀，水利工程導入都市設計理念

## (二) 治理工程與工作<sup>31</sup>

### 1. 河川與防洪工程

依循大台北防洪計畫，係以築堤為主，整治河道及管理河川為輔。目前主要河川堤防依 200 年重現期作為保護級設計標準，次要及支流河川分別為 100 年及 50 年，並依此目標逐年興建堤防與箱涵。

目前工作	未來願景
1. 新營盤橋改建工程	1. 整治策略採高、低地排水分離，其
2. 配合背水堤方案，橋樑兩端增設防洪陸閘及替代橋樑。	中高地排水採用背水堤及坡地保育等方式處理，低地排水則採用抽水

<sup>31</sup> 資料來源整理自新北市政府水利局

<http://www.wrs.ntpc.gov.tw/web/Home?FP=1064>，2011 年 6 月擷取

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

3. 部分地區以新建引水箱涵接至既有抽水站抽排，以減緩市區排水問題。	站抽排、支流排水改善，堤後引水幹線及主河道整治工程，以達到減輕水患之目的。
4. 建國、西盛溝臨時抽水站新建工程	
5. 部分河段瓶頸打通及其上下游河道改善工程。	2. 整治目標當大漢溪水位達 200 重現期洪水位時，塔寮坑溪主流仍可達到 100 重現期流量(396cms)不溢堤。
6. 部分河段堤防高不足常造成溢堤情形發生，故需加高堤防高度。	
7. 修建部分街市區排水設施，以解緩該地區區域排水問題。	3. 塔寮坑溪水改善實施計劃主要係回應新莊、樹林地區民眾對於整治水患的民意訴求。

2. 區域排水整治

目前工作	未來願景
1. 基隆河整體與支流區域排水治理計畫辦理	1. 強化山坡地之經營管理成效 2. 針對土砂來源及容易釀災的地區實施治山防洪工作 3. 國土保安、涵養水源、治山防災及保護人民生命財產安全等為首要 4. 採用生態工法治理逐步取代過去傳統混凝土構造方式對環境所造成之不協調或衝擊。

3. 雨水下水道管理

目前工作	未來願景
1. 易淹水地區水患治理計畫。	1. 避免因雨水下水道淤積造成積、淹水之問題。
2. 蘆洲鴨母港溝整治及水質改善。	2. 改善低窪地區水患發生機率。
3. 總合治水規劃。	3. 完成台北縣總合治水規劃先期報告，擬定台北縣總合治水策略，推動成立台北縣總合治水推動委會，持續有計劃推動台北縣總合治水工作。
4. 台北縣頂崁抽水站排水系統增建抽水站工程、蘆洲市鴨母港及蘆洲抽水站改建工程。	4. 改善新莊化成路排水問題及解除原蘆洲、鴨母港該等危樓抽水站。
5. 板橋市湳仔溝整治及綠美	



化工程計畫。 5. 改善板橋、土城區域排洪問題。

4. 水土保持與保育

- (1) 山坡地經營與管理
- (2) 特定水土保持區劃定與經營
- (3) 土石流潛勢溪流調查規劃與疏散避難演練
- (4) 土石流潛勢區治理、崩塌地治理及災害復建、野溪治理
- (5) 農路排水設施改善

(三) 目前水治理組織

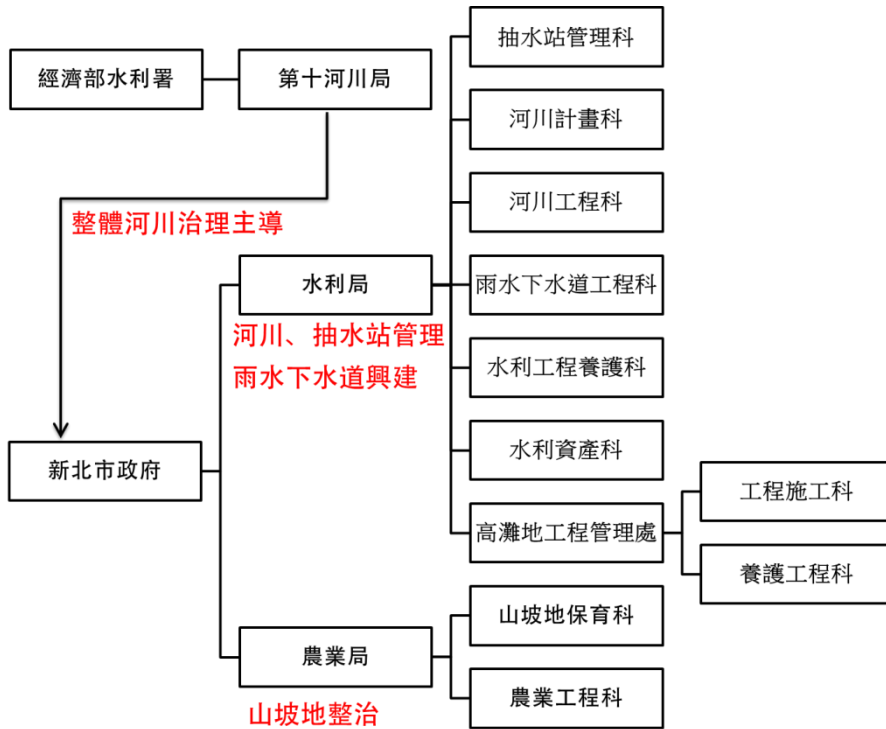


圖 37 新北市目前水治理推動組織

(本研究自行繪製)

新北市推動水治理上，水利署第十河川局主要針對中央列管河川淡水河與其支流、區域排水治理。升格後的新北市政府，相關水治理組織為水利局與農業局，水利局主要負責部分區域排水、易淹水地區治理及雨水下水道工程；農業局主要負責中上游山坡地保育、野溪治理、土石流潛勢區治理、特定水土保持區經營。

#### **(四) 因應氣候變遷作為**

##### **1. 問題探討面**

- 近幾年來由於都市的發展使降雨集水時間縮短、逕流係數增加，再加上氣候環境變遷，原有排水防洪設施之保護標準皆降低，民眾對於防止水患意識提高而期望設計標準提升，因而世界先進國家都市均發展出一套總合治水策略。
- 目前在淹水潛勢分析上，主要以目前水利署現有圖資，配合現地調查並結合地方里長，主要集中於七個容易積水地區。
- 在山坡地保育上，目前新北市每年開發量約有 3 萬件，對於中上游山坡地保育形成壓力。

##### **2. 治理與對策面**

###### **(1) 推動新北市總合治水**

- 在流域治理方面以增加綠地開闢、設置滲透貯留設施；在排水設施及河川方面則是設置貯留池、貯留管、分流等設施（地下河川）等設法提高通水或蓄水能力。
- 計畫範圍及項目包括：擬定台北縣總合治水政策及策略、擬定台北縣重要集水區總合治水規劃方案、台北縣總合治水推動規劃構想、國內外案例研析。計畫期程為 97 年至 99 年完成總合治水規劃先期報告。
- 針新北市總合治水以非工程手段治水、排水改為蓄水、透水及保水、生態及健康河川、增加河川基流量、治水政策資訊公開、分散式污水處理、環保洗劑及中水再利用等，以提升目前的防



### 3. 組織與執行面

- ◇ 完成台北縣總合治水規劃先期報告，擬定台北縣總合治水策略，推動成立台北縣總合治水推動委會，持續有計劃推動台北縣總合治水工作。另外成立「2030 大和願景」4 個河川整治委員會，結合里長和部會，整合社區營造

## 三、 治理關鍵議題分析

### (一) 地域環境特性與挑戰面

與台北市略同，參照第四章第一節台北市治理關鍵議題分析內容。

### (二) 因應氣候變遷衝擊評估面

目前淹水潛勢環境脆弱度分析上，主要以水利署現有圖資為主，配合現地調查與地方里長訪談，主要分析集中於七個地區，未透過高精度圖資，針對河川、區域排水、雨水下水道等做通盤評估分析。另外，每年山坡地 3 萬件開發量，未有總量管制的水土保持控制，未來可進一步強化。

### (三) 流域治理策略規劃準備面

#### 1. 過去治理成果頗具規模

過去台北縣時期所留下治理政績頗具規模，包括區域排水、河川高灘地利用、雨水下水道等，未來可強化整體流域治理上、中、下游治理概念。

#### 2. 提出新北市「總合治水」概念

目前新北市正著手進行類似台北市「總合治水」概念，但目前僅止於構想階段，未有進一步完整治理策略規劃成果。

#### 3. 提出「2030 大河願景」

提出排除舊「排水」觀念，改以「積水」為主以及配合水資源永續循環利用概念所規劃，打造「四水」新首都是市府致力達成的

水利施政目標，其中包含治水、親水、活水、透水四大河川及排水整治願景。

#### (四) 治理政策、決策模式與推動機制面

##### 1. 獨特行政氛圍所形成合作模式

雖目前新北市無跨局處流域治理平台，但目前獨特且彈性行政氛圍，水利局特別對於位於水岸周邊新開發區土地使用管理進行嚴格總量管制與目標訂定，並與地政局、城鄉發展局、開發商形成彈性協商機制，亦能達到治水、親水、活水與透水目標。

##### 2. 中下游防洪與上游水土保持未能整合治理

目前新北市區域防洪主要由中央十河局接管、區域排水與河川管理及雨水下水道為水利局接管、上游山坡地水土保持部分由農業局管理、上游飲用水水質保護為環保局管理，在治理上未能有整合平台與整體流域治理架構，雖有獨特行政氛圍形成合作模式，但缺乏總體目標的治理與推動。

##### 3. 防汛業務組織分工不明確

由於升格直轄市，過去縣政府防汛業務主要由鄉鎮公所管理，而升格直轄市後，業務交由市府水利局主管，造成洪災來臨可能未能及時救地處理。

#### (五) 強化認知與形成共識面

透過「2030 大河願景」行動宣導，2030 大河願景強調公民參與流域治理的論壇，結合民眾、學者、非營利組織等，並建立溝通平台與舉辦大型市民工作論壇。

### 第三節 台中市

#### 一、 水文環境與都市發展基本條件與挑戰

##### (一) 地理概況<sup>32</sup>

台中市面積 2,214 平方公里，人口約 265 萬人，為第三大直轄市。全市在傳統分區上劃分「山線」、「海線」、「屯區」、「市中心」四大區域，四地區在歷史、自然、人文方面各有顯著的特色。

台中市東半部為雪山山脈南端(最高 3886 公尺)，為大甲溪上游；中央部分為台中盆地；盆地以西部為大肚台地；大肚台地以西部分為沿海平原。都會區主要聚集於台中盆地以西地帶，包括：

1. 頭嵙山地：為台中都會區東側丘陵地區，高度約自 150 公尺以上至東境 800 公尺之間，全域山地受東西順向的大里溪、旱溪之支流，以及南北並行之大坑溪與廍子溪所切割。
2. 台中盆地：台中盆地是由東緣麓山帶丘陵與八卦台地及大肚台地所形成的向北開口狹長盆地，南北長約 45 公里，最寬處約 15 公里，為台灣最大盆地地形，平均高度約 77 公尺，北起大甲溪，南至濁水溪，西以台地為界，東為山地丘陵，為大肚台地與八卦山台地地成下陷，並伴隨長時間烏溪、大甲溪、草湖溪等水系沖積所造成，為一南北狹長之沖積沉積盆地。盆地內主要沖積扇有北部之豐原沖積扇(大甲溪古沖積扇)，中部之太平聯合沖積扇，與南部之烏溪沖積扇。盆地之缺口，即烏溪流經之地，地勢最低約海拔 25 公尺。盆地東北角，即豐原子林附近，海拔 260 公尺，南端之名間附近海拔 160 公尺，形成南北高而中央低之盆地地形。西側有大肚台地及八卦台地，東側接頭嵙山地區。台中盆地包括了台中市東區、西區、中區、南區與北區之全部，以及西屯區、北屯區、與南屯區部分地區(整理自經濟部水利署水利規劃試驗所，2008)。

---

<sup>32</sup> 資料來源：修改自台中市文化局走讀台灣  
<http://www3.culture.taichung.gov.tw/taichung/index.htm>

3. 大肚山台地：大肚山台地略作長方形，呈北北東向南南西延伸之走向，長約 20 公里，寬約 7 公里，北接后里台地與三義台地，南以烏溪與八卦山台地為界。坡度除西北及西南兩處呈 30% 以上外，其餘多在 15% 以下。最高為北側 307 公尺，而向南逐漸減低，至春社里西境約 290 公尺，為不對稱台地，平均高度約 180 公尺，推測為一傾動地塊。

氣候條件上，都會區屬亞熱帶氣候，乾濕季分明，約呈現 7:3，雨量集中在夏季，年平均降雨量為 1780mm；往東丘陵與雪山山脈區為溫帶與副寒帶氣候。由於東半部為雪山山脈阻擋，受颱風影響相對少。

表 17 台中市中央列管重要河川

水系	大甲溪水系	烏溪水系
發源地	雪山山脈之雪山主峰（海拔 3,886 公尺）及中央山脈之南湖大山（海拔 3,742 公尺）	中央山脈合歡山西麓
主要支流	南湖溪、耳無溪、合歡溪、志樂溪、中崙溪等	筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪、眉溪
流域面積(km <sup>2</sup> )	1,235	2,025
幹線長度(km)	124	119
計畫流量(cms)	10,300	21,000
平均坡度	1:60	1:92
流經台中市區域	和平、東勢、新社、石岡、豐原、后里、神岡、外埔、大甲、清水、大安	龍井、大肚、烏日
管理單位	經濟部水利署第三河川局	

(資料來源：經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=14298&CtNode=4347>，2011 年 6 月擷取)

表 18 都會區內重要河川與排水系統

水系	基本資料
柳川	屬烏溪水系，台中都會中心四條河川之一，流經北屯區、北區、中區、西區、南區、南屯區，發源於豐原區豐田里南端靠近潭子區的「小鴛鴦汙」。台中市初期移民聚集於此河畔，形成最早的街區。其改稱為柳川係 1916 年日治時期市區改正之際，於兩岸遍植柳樹後之命名所致。柳川源於豐原，匯入大里溪後轉注入烏溪。
綠川	屬烏溪水系，台中都會中心四條河川之一，流經北屯區、北區、中區、南區。綠川本無定名，有人稱為新盛溪，直至日治時期才命名為綠川。綠川發源於本市之東北隅，海拔約 110 公尺處，匯入大里溪後轉注入烏溪。
梅川	屬於烏溪水系，為柳川的支流，台中都會中心四條河川之一，流經北屯區、北區、中區、南區。梅川從北屯區進入台中市，最後納入柳川，匯入大里溪後轉注入烏溪。1979 年梅川整治與綠美化並被加蓋，由早期的灌溉用途轉變成為都市污廢水排放。沿岸兩旁種植的行道樹及經過整理規劃的河畔景觀，使得梅川兼具防洪、排水、美化、綠化環境等多重功能。
麻園頭溪	屬烏溪水系，台中都會中心四條河川之一，流經北屯區、北區、西屯區、西區、南屯區、南區。發源於豐原市與潭子鄉交界附近，最後納入土庫溪，匯入大里溪後轉注入烏溪。
旱溪	屬烏溪水系，為大里溪的支流，旱溪之名乃因流量受雨水支配，在乾季時常呈乾涸狀態。旱溪原本沿途納入綠川、柳川、楓樹腳溪等支流後，於烏日區注入大里溪。因下游地區水患多，政府遂於上述地點將旱溪人工改道，令其直接注入大里溪，下游舊河道則以引水閘門分流成為舊旱溪，匯入大里溪後轉注入烏溪。



筏仔溪	屬烏溪水系，流經西屯區、南屯區，為大里溪的支流，主流長度 21.25 公里，流域面積 132 平方公里。發源於神岡社口里，匯入筏仔溪，流入烏日草湖溪，匯入大里溪後轉注入烏溪。
楓樹腳溪	屬烏溪水系，流經楓樹腳聚落（今南屯區楓樹里）而得名，發源西屯區何厝莊，向南流經南屯區溝仔墘、犁頭店、下楓樹腳，於南屯區、烏日區交界處匯入東側流來之土庫溪，匯入大里溪後轉注入烏溪。

資料來源整理自：台中市文化局走讀台灣  
<http://www3.culture.taichung.gov.tw/taichung/index.htm>；王建竹、曾藍田，1978，台中市誌（卷一）土地誌：地理氣候篇，台中市政府。



圖 39 台中市主要水系與地形

(本研究繪製)

## (二) 洪災成因

台中都會區位於台中盆地內，由於地勢較其他城市陡(約 1/70 至 1/30)，因此都會區內淹水情況稍輕微，主要集中在三個區域，各反映出不同特性：

### 1. 沿海低窪地區—外水作用問題

主要集中在大甲、大安、清水、龍井、大肚區等地，因地勢低窪鄰近海邊，容易受暴潮外水影響，導致內水無法宣洩而淹水。

### 2. 市區主要排水道地區—內水無法排水問題

主要集中在西屯區、南屯區、北屯區及東區，主要集中於重要筏子溪以及部分麻園頭溪、柳川、綠川等，均發生局部溢堤或潰堤淹水。檢視歷次重大淹水降雨，包括卡玫基、桃芝等，均為降雨超過雨水下水道所能容受標準，以及部分區域排水和市區河川局部位能承受超規降雨所造成。

### 3. 烏溪霧峰、烏日與大里段—網狀支流匯集、水道坡度落差問題

主要集中在烏溪沿線於烏日、大里區周邊，因匯集市區主要河川如柳川、綠川、梅川、麻園頭溪、筏仔溪、旱溪等，流域面積約 400 平方公里，最後匯入大里溪後，於此區形成網狀支流匯集注入烏溪，因受其洪水位頂托，非但不能暢洩洪水，更常發生滯水作用，間接導致平地區域分歧亂流，難以自然形成主槽，若以烏溪 100 年降雨頻率計畫洪水量 21,000cms 分析，大里溪所轉注入烏溪總水量約佔 1/4 之多；其二，由於市區大里溪各支流、烏溪中上游河段水道坡度較陡急，於此區匯流處為地勢陡降低處，因此排水宣洩不意，蓄洪、分洪兩種方法均不適用，在治理上仍以束洪、導洪為主要手段(資料來源：整理自經濟部水利署)。



圖 40 桃芝颱風台中縣市淹水模擬之最大淹水範圍

(資料來源：中興工程，2007)

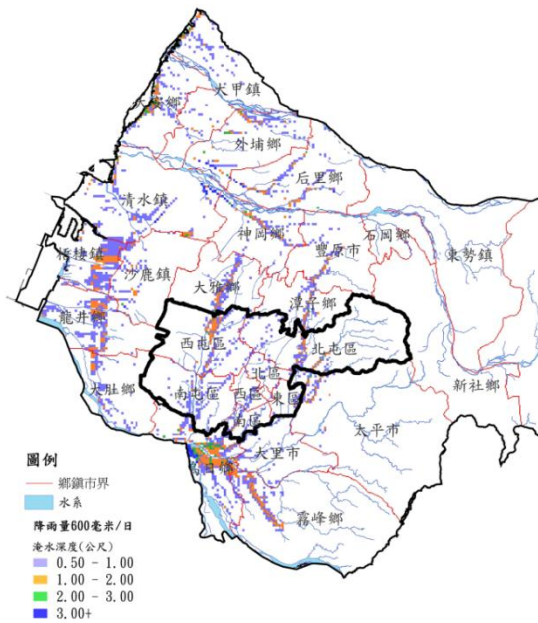


圖 41 台中市單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖

(資料來源：國家災害防救科技中心，2000)

## 二、 目前治理政策

### (一)水治理政策與目標

台中都會區主要水系為烏溪，並包括其支流如筏子溪、大里溪、柳川，綠川、梅川等，均長期由中央單位水利署第三河川局主導治理與管理工作，主要治理政策與目標如下：

河川水系	保護標準 <sup>33</sup>	治理原則
烏溪	100年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 上游坡陡流急，河道可蓄洪水量有限</li> <li>■ 下游已高度開發防洪體系已具規模，因受地形限制，蓄洪、分洪兩種方法均不適用，在治理上仍以束洪、導洪為主要手段。</li> <li>■ 主要支流大里溪流經大台中都會中心地區，呈幅射狀，水道坡度陡急，為配合都市發展、土地利用及現有防洪設施，並做有效整治，擬採山洪與平地排水分治為原則，即除導引山洪流入大里溪幹流再直達烏溪，減輕各支流洪水負荷外，並整治平地區域河川之分岐亂流，以利平地排水，避免洪水氾濫</li> </ul>

資料來源：經濟部水利署

### (二)治理工程與工作

#### 1. 水利與防洪工程

目前工作	未來願景
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 辦理區域排水及河川整治用地徵收。</li> <li>2. 易淹水地區水患治理計畫應急工程。</li> <li>3. 各級排水道及雨水下水道設施等相關排水維護清疏。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據轄內各行政區之地形與降雨自然條件限制特性，並考量現有高度發展之都市土地利用型態及未來區域發展等人為改變水文環境或氣候變遷造成超出保護標準之洪災發生可能性，配合中央補助之治水經</li> </ol>

<sup>33</sup> 保護標準係指降雨強度之重現期距。

4. 提昇各級排水之保護	費，逐年提昇各級排水之保護，儘
5. 配合中央水患治理計畫推動辦理本市(含原台中縣轄區)水利工程、治理工程、應急工程。	可能避免洪災之發生，減少民眾之生命財產損失。
6. 雨水下水道設計標準以五年降雨頻率，約可容受 74.3mm/hr 或者單日 279.5mm	2. 有效解決本市區域排水淹水問題。 3. 目前列管各行政區之易淹水點計 140 處，預計透過本施政計畫，達成改善 50%淹水點之目標，希冀於 103 年度將列管之易淹水點降至 70 處。

2. 山坡地水土保持與保育

(1) 治山防災水土保持工程

(2) 野溪整治

(3) 山坡地之農路興建與養護及災害復舊工程

(4) 山坡地一般行政事務

(5) 山坡地開發利用之水土保持計畫審查

(6) 施工監督管理及違反水土保持法案件查報取締

3. 災害防救：

(1) 災害搶修搶險工程統籌

(2) 通訊網路、資訊系統及基地台設施興建及維護工程

(3) 監測及預警設施興建及維護工程

(4) 防災中心維護管理

(5) 淹水地區及山坡地致災地方調查、保全與防災設施設置

### (三) 目前水治理組織

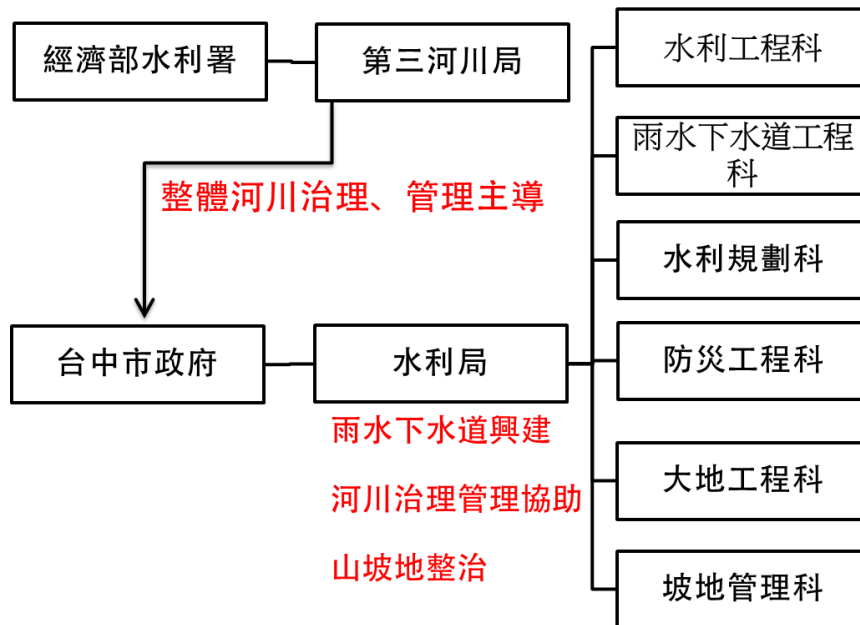


圖 42 台中市目前水治理推動組織

(本研究繪製)

台中市推動水治理上，水利署第三河川局已針對大部分中央列管河川與區排進行河川治理與管理、區域排水治理，包括市區主要排水如柳川、綠川、梅川、麻園頭溪等大里溪及烏溪水系進行治理與管理工作。縣市合併後的台中市政府，過去無設立水利局，101年1月1日台中市政府成立水利局，掌管大台中整體上、中、下游水治理工作，主要工作範疇如下：

- 水利工程科：河川及區域排水治理相工程治業務
- 雨水下水道工程科：雨水下水道與市區排水工程相關業務
- 水利規劃科：河川、區域排水及雨水下水道規劃及整治計畫業務及相關統計。
- 防災工程科：災害防救、救災與災害調查等業務。

- 大地工程科：治山防洪水土保持相關業務。
- 坡地管理科：山坡地開發水土保持計畫審查與施工督導業務。

#### (四) 因應氣候變遷作為

##### 1. 問題探討面

因應氣候變遷，應提出有效避難觀念，針對氣候變遷的極端降雨情況，目前區域排水和河川長時間整治無法回應迫切需求，短期應強化防災的兩個概念—預警和撤離。

##### 2. 治理與對策面

###### (1) 綠建築之推廣

考量建築物屋頂貯留設施並設置貯水池，應用於衛廁雜用水及景觀澆灌，並以達到延遲雨水流出的效果，減緩都市洪峰現象及節省水資源之目的。

###### (2) 提昇各級排水之保護

依據轄內各行政區之地形與降雨自然條件限制特性，並考量現有高度發展之都市土地利用型態及未來區域發展等人為改變水文環境或氣候變遷造成超出保護標準之洪災發生可能性，配合中央補助之治水經費，逐年提昇各級排水之保護。

###### (3) 區域排水整治計畫

配合中央水患治理計畫推動辦理水利工程等區域排水，讓其均能達到治理標準，以解決淹水問題。

###### (4) 防災公園綠地系統之建置

空間規劃上強化防災公園系統整體規劃，由小尺度的鄰里公園至大尺度的都會公園，而此系統必預與防災機能作緊密結合。

###### (5) 新開發區朝向「零增逕流」模式

遵循「排水管理辦法」，零增逕流的落實，除了排水量控制外，還有滯洪池的開挖。公園主要以乾式滯洪池設計為方向，部分地下開挖，儲水循環再利用，作為澆灌。

### 3. 組織與執行面

目前 101 年度新成立的水利局。為一個專責治理單位，整合流域上中下游治理，以及災害防救體系，包括水利工程科、水利規劃科、水資源管理科、水土保持科、災害防治科。成立水利事務局的目的是在做好都市防洪減災的工作，研議成立專責水利事務的一級單位，以提升水利業務行政層級，整合上、中、下游不同水利工程、水利規劃、水資源管理、河川與山坡地規劃、水土保持，掌理大台中治水安全工作。原來委託水利署管理的 13 條區域排水，也將會逐步分期接回由市府治理。

## 三、 治理關鍵議題分析

### (一) 地域環境特性與挑戰面

#### 1. 台中盆地都會核心區獨特地形優勢

台中都會區位於台中盆地中心，地勢較高，平均高度約 77 公尺，因此市區河川(大里溪上游水系)較陡急，本身地形條件不易積水。

#### 2. 沿海低窪地區地勢低窪挑戰

沿海地區地勢低窪，容易受暴潮外水影響，導致內水無法宣洩。

#### 3. 烏溪、大里溪交會區呈現網狀支流匯集且坡度落差挑戰

台中市區主要水系為大里溪上游，於下游匯集處呈現網狀支流且坡度落差注入烏溪，容易受洪水位托頂，洩水困難，更常發生滯水作用。

#### 4. 五都中最複雜水系

台中市幅員大，主要水系為大甲溪與烏溪，與都會區密切相關者



為烏溪水系，其屬年輕化河川，相關侵蝕、切割、堆積作用旺盛，及受台中盆地地形影響形成不同走向，且匯集處呈現網狀支流，為五都中最複雜水系。

## (二) 因應氣候變遷衝擊評估面

因應氣候變遷趨勢淹水問題，台中都會區主要為市區許多河川保護標準未能容受幾次超規暴雨而發生溢堤或潰堤，且市區與水到容受標準亦未能容受超規降雨導致水患。沿海地區則因海平面上升或暴潮趨勢，使淹水情況惡化。

## (三) 流域治理策略規劃準備面

### 1. 缺乏整體流域治理策略規劃

目前治理缺乏全盤針對水系上、中、下游不同特性，進行整體流域治理策略規劃，僅為單就山坡地治理與河川治理分工區別，未有不同任務間整合與總體規劃構想。

### 2. 缺乏「總合治水」治理策略規劃準備

由於市區開發快速，目前所推動減緩地表逕流或提升基地保水策略，均屬個案政策，如新開發區逕流管制、公園地下開挖儲水等，可參考台北市推動「總合治水」，制定一套短中長期總體抑制逕流目標，提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容。

## (四) 治理政策、決策模式與推動機制面

### 1. 中下游防洪與上游水土保持未能整合治理

目前台中市主要 13 條河川均為中央接管，且市府河川治理單位落於建設局，山坡地管理由農業局接管，在治理上未能有整合平台與整體流域治理架構。

### 2. 成立水利事務局專責可提升整體治理、決策與推動

台中市於民國 101 年成立水利局，整合上、中、下游不同水利工程、水利規劃、水資源管理、河川與山坡地規劃、水土保持，可有效提升整體治理、決策與推動。

## 第四節 台南市

### 一、 水文環境與都市發展基本條件與挑戰

#### (一)地理概況<sup>34</sup>

台南市面積 2,192 平方公里，人口約 187 萬人，為第五大直轄市。都會區為鹽水溪、曾文溪淤積所形成的嘉南平原核心地區。地勢上東高西低，東側丘陵屬阿里山山脈尾段，最高為大凍山(1,241 公尺)；中心為沖積平原地帶；西側為內海陸化所形成的沿海地帶，都會區地形主要包括：

1. **台南台地**：為都會區內最高地，位於市區東部，北界有曾文溪、南端有三爺宮溪，與西側安平平原相接，地長軸約 12 公里，東西寬 4 公里餘，高度約在 25-30 公尺，最高為 40 公尺。
2. **安平平原**：為過去台江內海瀉湖、曾文溪三角洲堆積所形成之海埔新生地，高度約海拔 2-3 公尺，目前為台南新市政中心區域。
3. **瀉湖、內海與沙洲**：為過去台江內海內海之大瀉湖區，經長期堆積與陸化現象，現僅存北門、七股瀉湖。其中又以七股瀉湖最為重要，為全台第一大，面積約 1,100 公頃；另外外海沙洲包括新浮崙、頂頭額、網仔寮、青山港、王爺港沙洲，是維持瀉湖重要地形，對於防洪、保護海岸、自然生態有重大的意義。

台南市境內水庫資源豐富，包括曾文水庫、烏山頭水庫、南化水庫、尖山埤、虎頭埤等 10 座水庫，可供應全台灣約 40% 用水量。

<sup>34</sup> 資料來源整理自：1.台南市政府/認識台南  
<http://www.tncg.gov.tw/tainan/Intro.asp?nsub=L1A100>，2011 年 6 月擷取

氣候條件上，位於北回歸線以南，屬於亞熱帶氣候，全年溫和少雨，受季風影響降雨集中夏季，占全年降雨 80% 以上，且受西南氣流影響，容易出現午後雷陣雨，年平均降雨量約 1672mm，乾溼比約 8:2，日照為全台之冠。

表 19 台南市中央列管重要河川

水系	八掌溪水系	急水溪水系	曾文溪水系	鹽水溪水系
發源地	阿里山奮起湖	阿里山山脈關子嶺附近	阿里山山脈之高山(標高 2,609 公尺)	台南市龍崎區大坑尾中央山脈南部
主要支流	赤蘭溪、頭前溪	六重溪、龜重溪	後堀溪、菜寮溪、官田溪	那拔林溪
流域面積(km <sup>2</sup> )	474	379	1,176	339
幹線長度(km)	80	65	138	41
計畫流量(cms)	4,000	2,920	9,200	2,730
平均坡度	1:42	1:118	1:200	1:295
流經台南市區	北門區、學甲區、鹽水區、後壁區、白河區	白河區、新營區、鹽水區、學甲區、柳營區、東山區、北門區、後壁區、六甲區、下營區	東山區、六甲區、楠西區、玉井區、南化區、左鎮區、山上區、大內區、官田區、善化區、麻豆區、安定區、西港區、七股區、安南區	龍崎區、關廟區、歸仁區、新市區、永康區、北區、新化區
管理單位	經濟部水利署第五河川局		經濟部水利署第六河川局	

(資料來源：經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=14298&CtNode=4347>，2011 年 6 月擷取)

表 20 台中市都會區內重要河川與排水系統

水系	基本資料
鹽水溪	(詳見上列「中央列管重要河川」)，為台南市都會區主要水系，並匯集市區內各重要排水系統。
曾文溪	(詳見上列「中央列管重要河川」)，為台南都會區北側郊區與農業地帶主要水系。
將軍溪	主流約 24 公里，流經將軍區、佳里區、學甲區、麻豆區、下營區。將軍溪河道寬廣，是古曾文溪下游出海口的殘跡，目前主要有中上游畜牧廢水汙染問題。
急水溪	(詳見上列「中央列管重要河川」)，為台南都會區北側郊區與農業地帶主要水系。



圖 43 台南市主要水系與地形

(資料來源：本研究繪製)

## (二) 洪災成因

台南都會區境內主要河川眾多，且都會區位於內海陸化平原地帶，水患問題嚴重，主要集中在三個區域空間帶，各反映出不同特性：

### 1. 沿海低窪地區—外水作用問題

主要集中於北門、將軍、七股、安南、安平區等地，屬曾文溪、將軍溪、鹽水溪下游地帶，此區地勢低窪鄰近海邊、坡度平緩且大多河床淤積，皆為過去瀉湖與內海漸漸堆積陸化地帶，再加上外海沙洲流失造成禦潮功能漸失，容易受海水暴潮之外水托頂影響，導致內水無法重力宣洩而淹水。

### 2. 地層下陷問題

台南地層下陷問題主要集中北門、學甲，造成長期積水不退，並逐漸發展成為濕地。

### 3. 高山丘陵與平原交接地區—水系匯集、水道坡度落差問題

主要集中於八掌溪中游(鹽水、新營區段)、將軍溪中游(下營區段)、曾文溪中游(麻豆、善化區段)、鹽水溪中游(新市區段)，這些地帶均為陡峭山坡地網狀支流匯集成平原主河道地帶，坡度落差極大，在地形上屬容易氾濫地帶。

### 4. 都會區市區—人為開發問題

市區新重劃區、工業園區許多位於地窪地區，開發時均填土加高基地，造成下游沿海低窪地區內水排除不易問題加劇。

### 5. 地下水位高、地表滲透量小

台南平原區各流域中游地帶地下水位約 3 公尺、下游地帶約 1 公尺(水利規劃試驗所規劃報告，2000)，頗高地下水位使雨水滲透量非常有限，再加上下游地勢低窪，短時間內雨水大多轉為地表逕流。

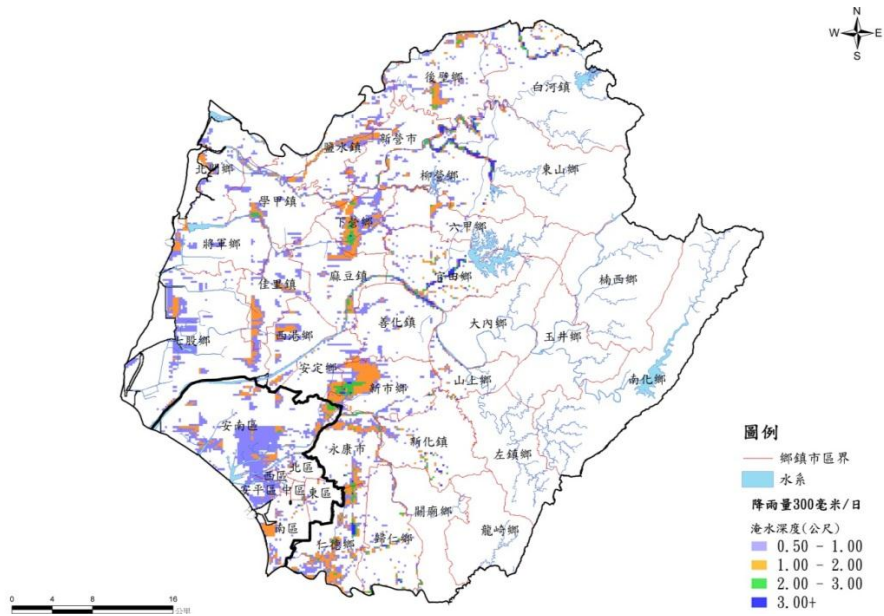


圖 44 台南市單日暴雨 300mm 淹水潛勢模擬圖

(資料來源：國家災害防救科技中心，2000)

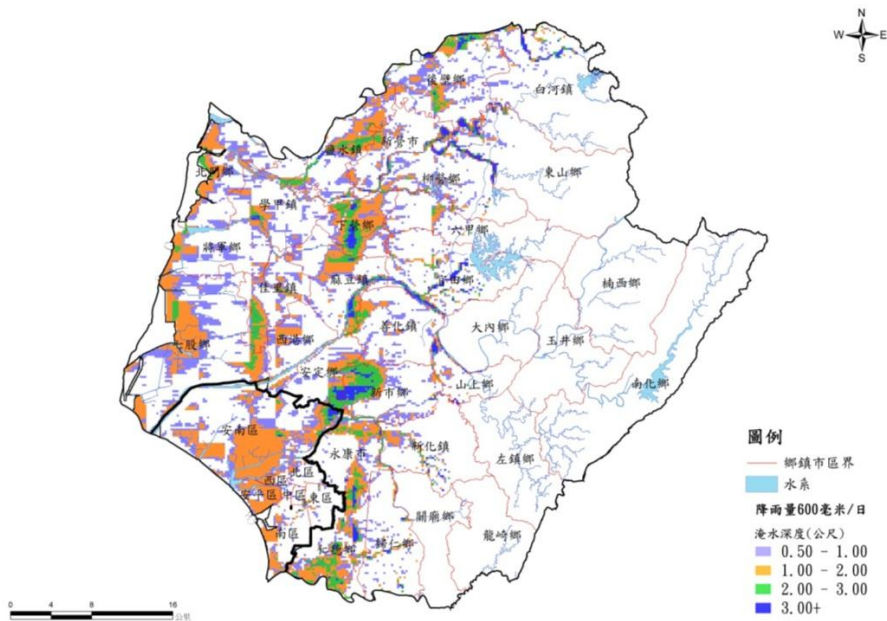


圖 45 台南市單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖

(資料來源：國家災害防救科技中心，2000)

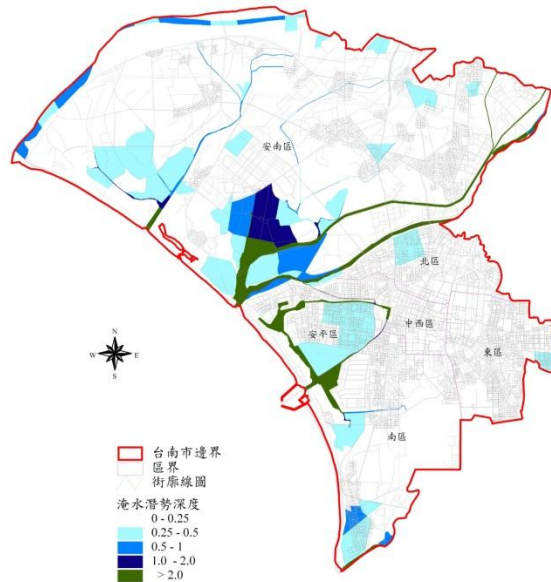


圖 46 台南市中心舊行政區範圍單日暴雨 600mm 淹水潛勢模擬圖  
(資料來源：防災協力機構)

## 二、 目前治理政策

### (一) 水治理政策與目標

台南都會區主要水系為急水溪、將軍溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪，均長期由中央單位水利署六河局主導治理與管理工作，主要治理政策與目標如下：

河川水系	保護標準 <sup>35</sup>	治理原則
急水溪	50 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採用束洪、導洪並用方式治理</li> <li>■ 依水道現況檢討兩岸堤防安全</li> <li>■ 未治理河段按計畫水道劃定水道治理計畫線，計畫工程以兩岸築堤為主，配合必要之護岸、丁壩及排水閘門</li> </ul>
曾文溪	100 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 上游河段已以流域經理方式，做好水土保持工作，避免表土流失沉積於水庫中，降低水庫蓄水</li> </ul>

<sup>35</sup> 保護標準係指降雨強度之重現期距。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

		<p>量為主。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 下游河段治理上宜依河川特性、天然河槽條件、兩岸發展情況及現有防洪設施等因素，採用築堤禦洪為主，河道整理為輔之方式為之。</li> <li>■ 支流後堀溪段排洪能力尚佳，在治理上以保護兩岸避免遭受侵蝕為主。</li> <li>■ 支流官田溪段以宣洩經常相降雨及水庫調節性排洪水量為第一優先，築堤工程則列為第二優先</li> </ul>
鹽水溪	100 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採築堤禦洪、導洪為主，河道整理為輔，並擬定水道治理計畫線，做為防洪工程設施準則</li> <li>■ 下游段治理方針以檢討現況河道及兩岸排洪之安全性為主</li> </ul>
二仁溪	100 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 上游河段並加強河川管理</li> <li>■ 中下游河道坡降漸趨平緩，天然河槽狹窄，採築堤禦洪、導洪為主，河道整理為輔，並擬定水道治理計畫線，對已有防洪設施之河段加強維護，尚待建堤段布置防洪工程以穩定河道。</li> </ul>

(資料來源：經濟部水利署)

## (二) 治理工程與工作

### 1. 水利與防洪工程

為因應未來更加險峻之降雨趨勢並有效解決本市淹水災害、降低洪災損失，本局除積極配合中央辦理易淹水計畫辦理各項治水工程外，亦編列市府預算辦理急迫瓶頸段之中小排改善工程，對於災害復建亦積極向中央爭取經費辦理受災地區之災後復建工程。希望藉由各項治水工程之施作、使本市市民的生活環境達到治水、利水、親水、保水、活水之最高目標。

目前工作	未來願景
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 改善重要農田及社區區域排水系統</li> <li>2. 辦理區域排水改善工程，執行測量</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進農業產值，提昇安全社會，促進生活環境品質升級。</li> </ol>



設計施工。	2. 提高農工業生產，改善環境衛生，確保人民生命財產安全及雨期中交通之安全。
3. 改善維護各中小排水，辦理中小排水銜接改善工程，執行測量設計。	3. 維護水路產權及人民權益。
4. 加強排水改善工程維護，配合並補助各鄉鎮公所辦理零星排水改善。	4. 使民眾居住環境早日恢復原有功能。
5. 配合易淹水地區水患治理計畫，辦理流域整體治理規劃及瓶頸段應急工程。	
6. 配合工程用地需要徵購私有土地移轉登記。	
7. 辦理水利工程類之災害修復及搶修搶險工程。	

## 2. 易淹水地區治理

- (1) 為有效解決本市淹水災害、降低洪災損失，已於 95 年起爭取本市 37 條區域排水系統改善計畫納入「易淹水地區水患治理計畫」相關綜合治水規劃、應急工程、疏濬工程、雨水下水道、農田排水改善工程及治山防洪工程。
- (2) 辦理水利工程類之災害復建工程及中小排改善工程，可有效降低易淹水地區之淹水風險。
- (3) 為因應未來更加險峻之降雨趨勢，後將繼續向中央爭取經費辦理治水工程，以使本縣境內各地區之淹水風險減至最低。

## 3. 綜合企劃

為健全水災防救體系，強化災害防救功能，積極建構水災災害防救資訊化監控作業，並重新檢討水庫洩洪機制，建立科學化的洩洪預報系統，結合流域河川局設備建立洩洪警報系統，以提昇中、下游居民防災應變之能力與保障，主要工作如下：

- (1) 建置移動式抽水機監控系統。
- (2) 建置水災水情監測與監控系統。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

- (3) 加強防汛搶險演習以及水災疏散撤離演練。
- (4) 加強水庫洩洪通報、河川水位預警作業以及淹水潛勢模擬。

4. 維護工程

為使排水路保有排洪通水能力，區內排水功能正常運作，市政府配合中央「易淹水地區水患治理計畫」，積極辦理急要段疏浚工程，加強區域排水及中小排水疏浚工程，並落實水閘門、滯洪池及抽水站等水利建造物之維護管理，以提供各區過於集中之雨量能順利排除，達到市民基本免除淹水之安全生活環境目標。

目前工作	未來願景
1. 巡查危害排水路安全及違法行為，並予以勸導及查報。	1. 確保排水功能通暢，以維護防汛期間之防洪安全。
2. 辦理並督促各區公所轄區內之排水路疏濬清淤之工作。	2. 確保防汛期緊急抽水之需，功能運轉於防汛期發揮抽水功能，以保障人民生命財產安全。
3. 水利建造物安全檢查、區域排水違法蚵架及定置漁網拆除業務。	3. 因應目前地球劇變之天候所產生之天然災害時各項防汛緊急搶修，以免災害擴大。
4. 於防汛期加強目移動式抽水機之維護管理工作。	
5. 加強並督促各區公所轄區內各排水系統水閘門之維護工作。	
6. 加強各抽水站維護操作及檢查。	
7. 加強防汛各項整備工作。	

(三) 目前水治理組織

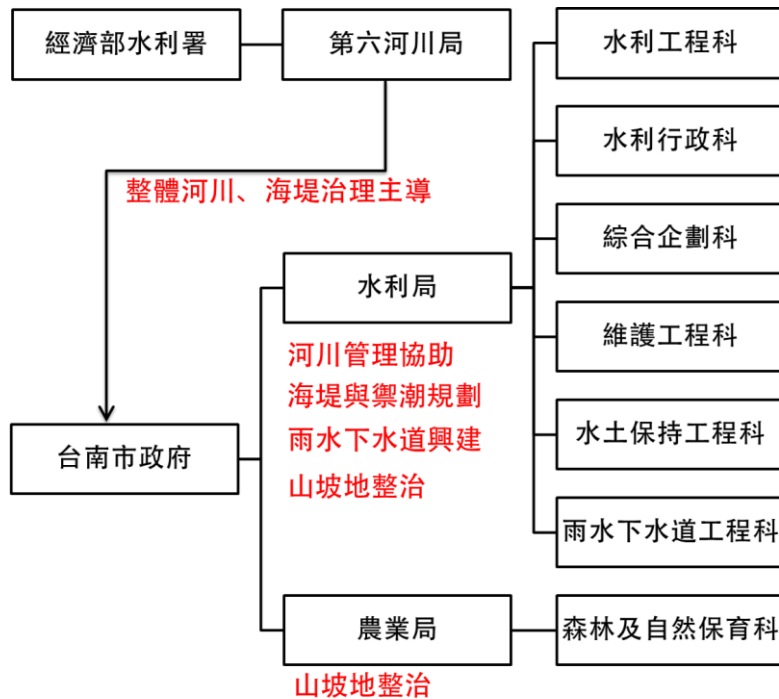


圖 47 台南市目前水治理推動組織

(本研究繪製)

台南市推動水治理上，主要由水利署第六河川局與第五河川局針對中央列管河川與區排進行河川治理與管理、區域排水治理。縣市合併後的台南市政府，將原有市府與縣府水利單位整併，並於原有縣府與市府單位分設不同行政中心：原市府(永華市政中心)，主要偏重都市地區雨水水道與污水下水道工程為主；原縣府(民治市政中心)，主要以大型水利工程、水土保持工程、防災管理為主。

(四) 因應氣候變遷作為

1. 問題探討面

近年來因全球氣候暖化之影響，降雨趨勢日趨極端，境內之淹水災情自 90 年納莉颱風以來日趨嚴重，其中尤以 93 年敏督利颱風、94 年 6 月豪雨、海棠颱風及泰利颱風等降雨事件來襲時民眾生命及

財產損失最為嚴重。

本市轄內大小水庫有十座，又境內有八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪及二仁溪等主要河川貫穿流入台灣海峽，河川源流短促，流域面積小，區內排水路及灌溉水路密佈，又近年全球暖化，氣候急遽變遷，瞬間超大豪雨過度集中的現象已成為不可避免之趨勢，加上上游水庫洩洪，下游排水路通水能力不足，導致本縣淹水事故頻傳，面臨大淹水時代的來臨，思考如何因應轄區淹水特性，有效進行緊急淹水之救災應變處理，已成為當前最迫切需解決之課題。

## 2. 治理與對策面

### (1) 綜合治水對策

台南市因應氣候變遷，針對境內五條河川、三種治理特性，提出綜合治水對策架構：

下游治理—強調濱海低地治水，推動包括：抽沙養灘復育沙洲、竹椿透水堤遏止沙洲侵蝕、編籬定沙穩固沙洲、台 61 線結合海堤等構想，目的透過禦潮防止日趨嚴重的暴潮問題，並希望透過沙洲、潟湖等形成兩道洪水防線。

中游治理—河川疏浚管理、拓寬排水瓶頸段、疏導代替築堤圍堵：淤積河川疏浚管理；都市和海口排水目前瓶頸段拓寬；平原型河川洪水疏導，例如曾文溪。

上游治理—集水區治理、水庫清淤：加速集水區保育治理、落實土地管理、植生造林抑制崩塌、加強水庫清淤排砂、保水防砂永續經營。

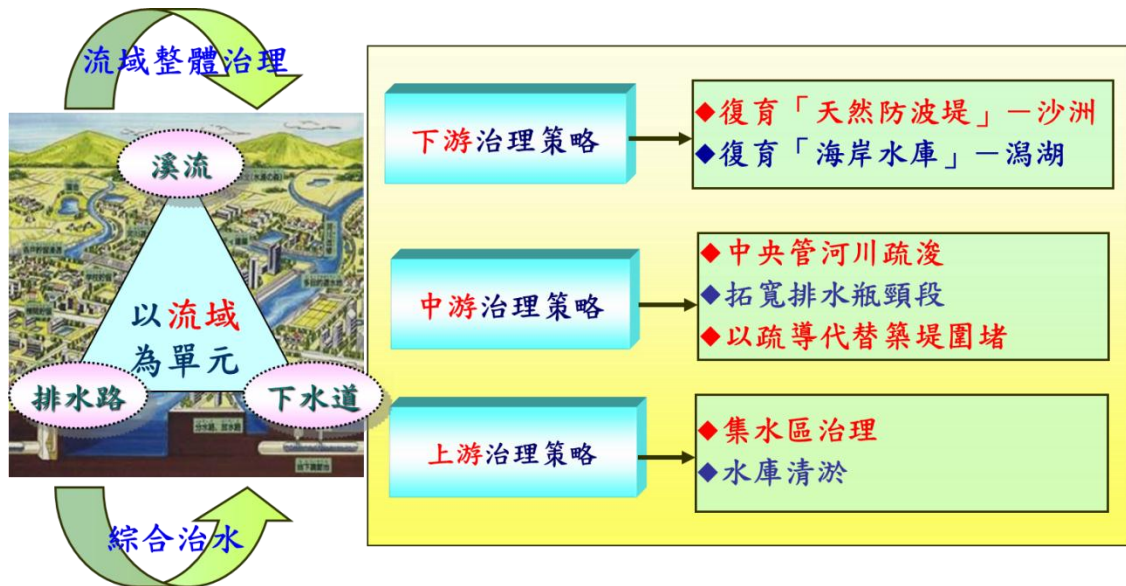


圖 48 台南市綜合治水對策

(資料來源：彭紹博，2011)

## (2) 綜合對策

- 加速整建曾文溪舊防水堤，作為第二道防線，內外堤間形成疏洪池。
- 目前河川及排水路之防洪保護標準已不足以因應暴增之洪水量，須要於河川中游段增闢疏洪池，或透過土地使用調整，俾調蓄超量暴洪。
- 未來實有須要整合河川治理、疏浚、水庫清淤、集水區治理及流域土地管理利用，成立專責管理機關統一事權。
- 都市型河川流域土地開發需求高，為避免開發行為衍生水患，實有須要採取總量管制手段，建立流域合理土地利用管制機制。
- 科學園區與新開發區均依都市計畫高程管理；墊高基地，有效降低淹水風險，同時廣設滯洪池避免影響周邊地區排水負荷。

### 3. 組織與執行面

台南市未來朝整合成立流域專責管理機關，如「曾文河流域管理局」，透過流域治理的方式，整合流域上、中、下游、海域介面，以彌補各機關橫向協調不足與欠缺整體治理概念。

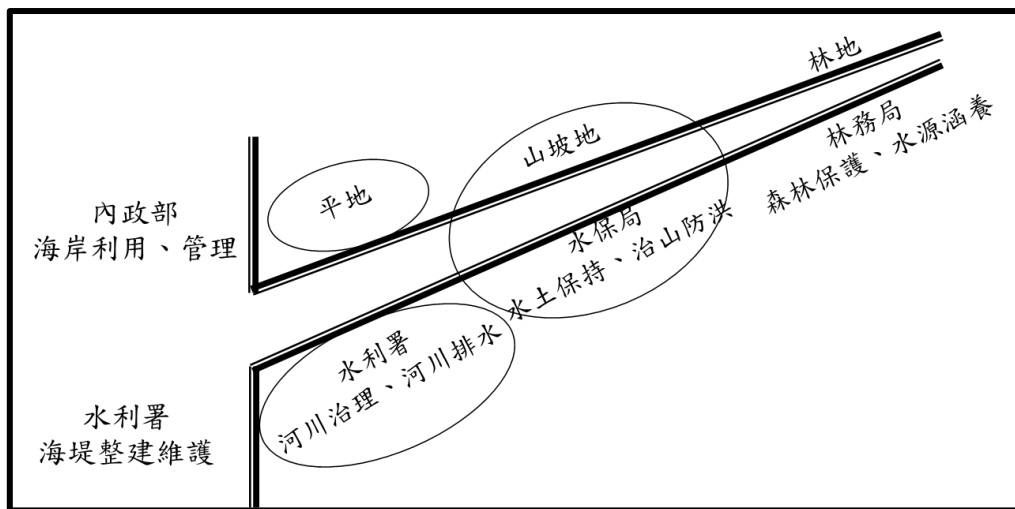


圖 49 台南市整合成立流域專責管理機關構想

(資料來源：彭紹博，2011)

## 三、 治理關鍵議題分析

### (一) 地域環境特性與挑戰面

#### 1. 瀉湖、沙洲地形應積極保護

瀉湖與沙洲對於防禦暴潮、海岸線保護、國土維持與生態復育有重要意義，應要積極保護。

#### 2. 沿海低窪區挑戰

沿海低窪地區地勢平坦、坡度平緩、河床淤積，過去為瀉湖堆積陸化形成，治理上內水不易排除，又容易受暴潮影響。

#### 3. 丘陵與平原交接地帶支流匯集與坡度落差問題

台南市主要河川丘陵與平原交接地帶為上游陡坡進入中游緩坡地

帶，許多網狀支流匯集加上坡度落差，地形上容易發展水患氾濫。

4. 地下水位高、地表滲透量小

地下水位平均 3 公尺、下游 1 公尺，雨水自然滲透量有限，短時間降雨大多轉為地表逕流。

5. 地層下陷問題

台南地層下陷問題造成長期積水不退，並逐漸發展成為濕地。

## (二)因應氣候變遷衝擊評估面

1. 未來極端氣候變遷趨勢評估

因應如莫拉克所造成之衝擊為全面性，從台南上游水庫、中游平原、下游低窪地、都市地區等。

2. 環境脆弱度與衝擊評估

台南市沿海低窪與暴潮、丘陵與平原交接易氾濫、市區開發過甚影響地表逕流增加等現象，為當前環境脆弱地帶。

## (三)流域治理策略規劃準備面

1. 具備整體流域治理策略規劃

目前具備針對水系上、中、下游不同特性，進行整體流域治理策略規劃構想，然未來需進一步具體落實各項治理總體規劃效果與總量控制概念，讓既有的河川排水達到防洪標準，透過其他土地使用調整與非工程手法提升整體防洪效果。

2. 缺乏「總合治水」治理策略規劃準備

由於都會中心區開發快速，目前由水利局主導的土地使用管控、開發高程管理、增設滯洪池等措施良好，未來下階段可參考台北市推動「總合治水」，制定一套短中長期總體抑制逕流目標，提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容。

## (四)治理政策、決策模式與推動機制面

目前趨勢朝向整合成立流域專責管理機關，以整合流域上、中、下游、海域介面。短期應該在既有市府治理架構下，於府內成立跨局處治理協商平台，作為未來「流域專責管理機關」重要前置工作。

## 第五節 高雄市

### 一、 水文環境與都市發展基本條件與挑戰

#### (一)地理概況

高雄市面積 2,946 平方公里，人口約 277 萬人，為第二大直轄市，南部政治、經濟及交通中心。

地勢上東高西低，高山地區約佔 52%，屬阿里山山脈與玉山山脈延伸；西半部為平原與丘陵地。都會區中心柴山、半屏山、鳳山丘陵過去為珊瑚礁隆起而成，整個都會中心地帶為過去潟湖堆積陸化所形成高雄平原，高度大多 10m 以下。都會區地形主要包括：

1. 由古高雄灣潟湖陸化而成高雄平原：屬嘉南平原，地勢平坦，主要為二仁溪以南地帶，過去主要為古高雄灣潟湖，經長久河川沖積與海水退去後，形成今日高雄平原，因此都會區內地勢平坦，約 99% 土地均在坡度 5% 以內，且高度均在 20 公尺以內，包括湖內、路竹、阿蓮、永安、岡山、彌陀、梓官、橋頭、楠梓、左營、仁武、鳥松、三民、苓雅、前鎮、鳳山、小港、大寮、林園。
2. 珊瑚礁地形：於高雄平原都會區中，大小崗山、半屏山、龜山、柴山鳳山丘陵，是典型的珊瑚礁石灰岩地形，因地質疏鬆多孔，雨水下滲容易，地表幾乎無溪流形成。
3. 豐富埤塘與湖泊：由於高雄平原為過去為古高雄灣潟湖，當水退去且部分地勢低窪，形成埤塘，且又因明清時期屯兵與圍堰耕作、依賴鑿埤蓄水農耕政策，使高雄平原既有埤塘面積加大且更具蓄水與防洪功能。隨都市化開發後，許多埤塘已消失，



目前還存在埤塘如蓮池潭、澄清湖、內惟埤、金獅湖、八卦埤、九番埤、槎仔林埤等，在區域防洪角色上日趨重要。

4. 河川流路短、流速慢：由於狹長的高雄平原以及地勢低窪，河川主要為潮川性質，也就是海水會隨潮汐漲退進出，而形成水位變化。

氣候條件上，屬於熱帶季風氣候，夏雨冬乾，受季風影響降雨集中夏季，占全年降雨 90% 以上，且受西南氣流影響，容易出現午後雷陣雨，年平均降雨量約 1784mm，乾溼比約 9:1。

表 21 高雄市中央列管重要河川

水系	二仁溪水系	阿公店溪水系	高屏溪水系
發源地	高雄市內門區木柵里山豬湖	高雄市烏山頂(標高 300 公尺)	玉山山脈玉山主峰(海拔 3,952 公尺)
主要支流	松仔腳溪、牛稠埔溪	潭底洋排水	荖濃溪、旗山溪、隘寮溪、美濃溪、隘寮北溪、隘寮南溪、武洛溪、濁口溪
流域面積(km <sup>2</sup> )	339	137	3256
幹線長度(km)	61	38	171
計畫流量(cms)	3,600	400	24,200
平均坡度	1:786	1:700	1:150
流經高雄市區域	內門、田寮、湖內、茄萣、旗山、路竹、阿蓮	岡山、燕巢、阿蓮、路竹、永安、彌陀	林園、大寮、大樹、六龜、內門區、甲仙、茂林、桃源、那瑪夏、杉林、旗山、美濃
管理單位	經濟部水利署第六河川局		

(資料來源：經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=14298&CtNode=4347>，2011 年 6 月擷取)

表 22 都會區內重要河川與排水系統

水系	基本資料
後勁溪	後勁溪意名草潭排水路，上游為獅龍溪，發源於石坎山，向西南行，至仁武西南方的八卦寮注入曹公峻圳，匯流後始稱為後勁溪，後勁溪流經高雄縣的橋頭、大社、仁武、鳥松等四鄉及高雄市的楠梓、左營，總集水面積共 76.68 平方公里，從八卦寮至河口的後勁溪主流長約 13 公里。
愛河	發源於高雄縣仁武鄉八卦村，流域面積 62 平方公里，全長 10 公里。仁愛河有兩條支流分別發源於鳳山市的赤山地區及高雄縣市交界的五塊厝，域範圍含蓋高雄縣的仁武鄉、鳥松鄉及鳳山市，流經高雄市三民區及舊市區後自高雄港入海。
鳳山溪(前鎮河)	發源於高雄縣九曲堂山區，流域面積為 54 平方公里，河流長度 20 公里，流經高雄縣的大寮、鳥松、鳳山及高雄市的前鎮區，由高雄港入海，此河渠在流經高雄市的部份河段又稱為前鎮河。鳳山溪上游主要為農業灌溉兼排水渠道，至過台鐵屏東線鐵路橋後，因都市化結果僅存排水功能。
阿公店溪	(詳見上列「中央列管重要河川」)
二仁溪	(詳見上列「中央列管重要河川」)
鹽水港溪	鹽水港溪為高雄第一條開闢之運河，又稱為一號運河；因緊臨臨海工業區，過去因污水下水道尚未建設完畢，兼負工業區之雨污水之排放功能，因此又稱為臨海大排水溝，集水面積約 1,200 公頃，主流總長約 6 公里，其中 5 公里為本河道之中下游，主要承受大苓里之生活污水，上游河段主要污染為生活廢水，中下游河段主要污染則為工業廢水。
典寶溪排水	典寶溪源於高雄市燕巢烏山頂，流經大社、橋頭、岡山、梓官及高雄市楠梓區，主流長 32 公里，流域面積 107 平方公里，目前重金屬汙染嚴重。
林園大排	發源於大寮鄉境內，流域面積 54 平方公里，全長 14 公里，流域範圍涵蓋大寮及林園兩鄉，從北向南流自汕尾漁港附近與高

	屏溪一起匯流入海。
八卦寮排水	屬愛河水系，發源於仁武八卦埤，流經仁武銜接愛河支線，主要包含北屋排水、九番埤排水兩水系，流路長分別為 1.9 公里與 1.8 公里。
土庫排水	流經岡山、路竹、阿蓮，主流約 12 公里，並匯集 17 條支流

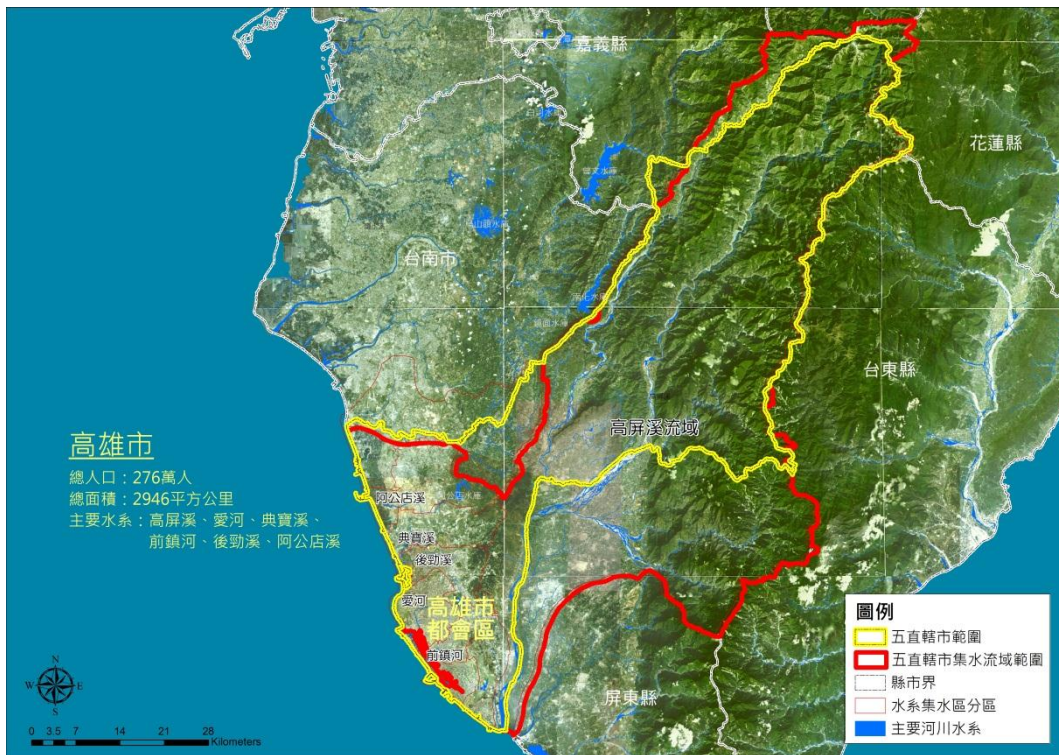


圖 50 高雄市主要水系與地形

(資料來源：本研究繪製)

## (二) 洪災成因

高雄都會中心區境內僅二仁溪、阿公店溪為中央列管主要河川，其他水系均為排水系統均多，且因地勢平坦受外潮影響大，主要成因如下：

### 1. 沿海低窪地區—外水與潮差作用問題

主要集中在湖內、永安、彌陀、楠梓、鹽埕、林園等出河口地，因地勢低窪、坡度平緩，加上受潮差影響，使此區外水托頂，導致內水無法透過重力宣洩而淹水。

### 2. 高雄平原低窪地區—內水無法排除問題

主要集中在岡山、橋頭仁武、鳥松、大寮等地勢低窪地，因地勢低窪抑或過去周邊為低窪埤塘，因開發遭填平，周邊社區開發後，內水無法透過重力宣洩而淹水。

### 3. 市區內水排水容受力不足

由於都會區內人為開發甚快，依目前雨水下水道設計標準，僅可容受 5 年降雨強度約 70.9mm/hr，回顧幾次都會區中心重大水患，包括凡那比、潭美颱風所帶來雨量，已超過下水道所能負荷容受力。

### 4. 都會區市區—人為開發問題

高雄都會所在的高雄平原地區，過去人為開發量極少，且水道與埤塘相通，形成網絡交織水系；目前都市開發趨於高密度，除了造成地表逕流增加外，原有埤塘與渠道因消失，若單就埤塘消失面積而言，都會中心已至少消失或減小埤塘面積超過 100 公頃，減少自然蓄洪與保水能力，僅靠雨水下水道銜接市區愛河、後勁溪、前鎮河等宣洩內水。

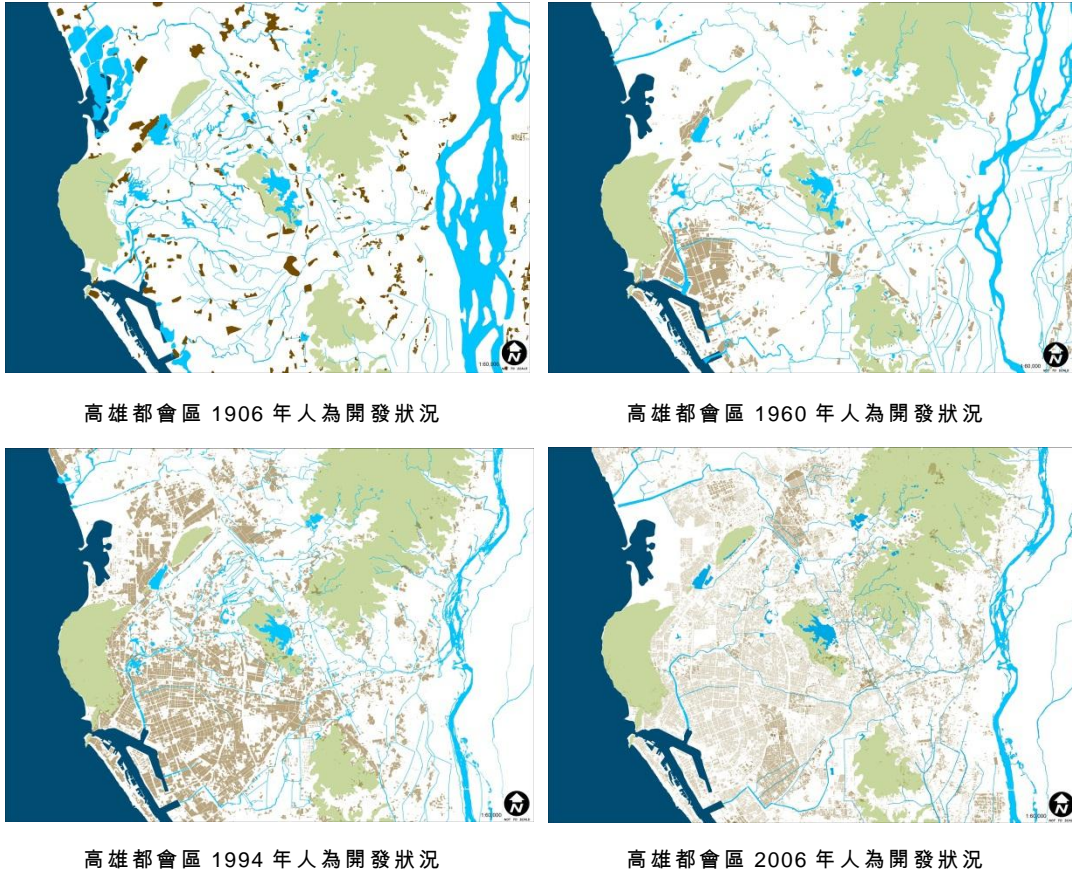


圖 51 高雄都會區都市發展歷程

(本研究繪製)

#### 5. 現有防洪設施數量不足

現有區域排水、縣管河川、阿公店溪、二仁溪，現有防洪與滯洪設施數量不足且結構簡陋，且許多河段淤積嚴重，仍須努力讓各排水與河段達到法定 10 至 20 年保護標準。

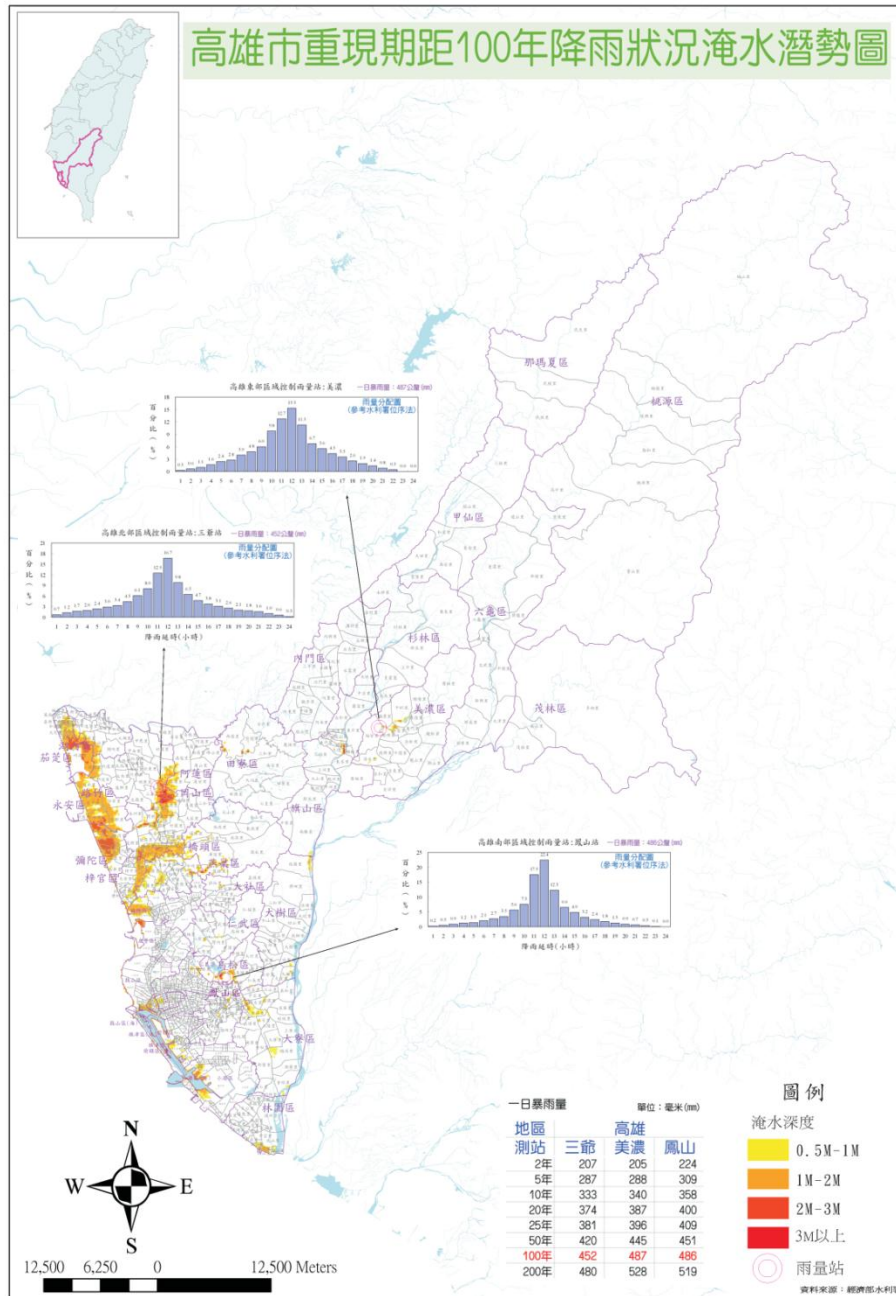


圖 52 高雄市重現期距 100 年降雨狀況淹水潛勢圖  
(資料來源：內政部營建署)

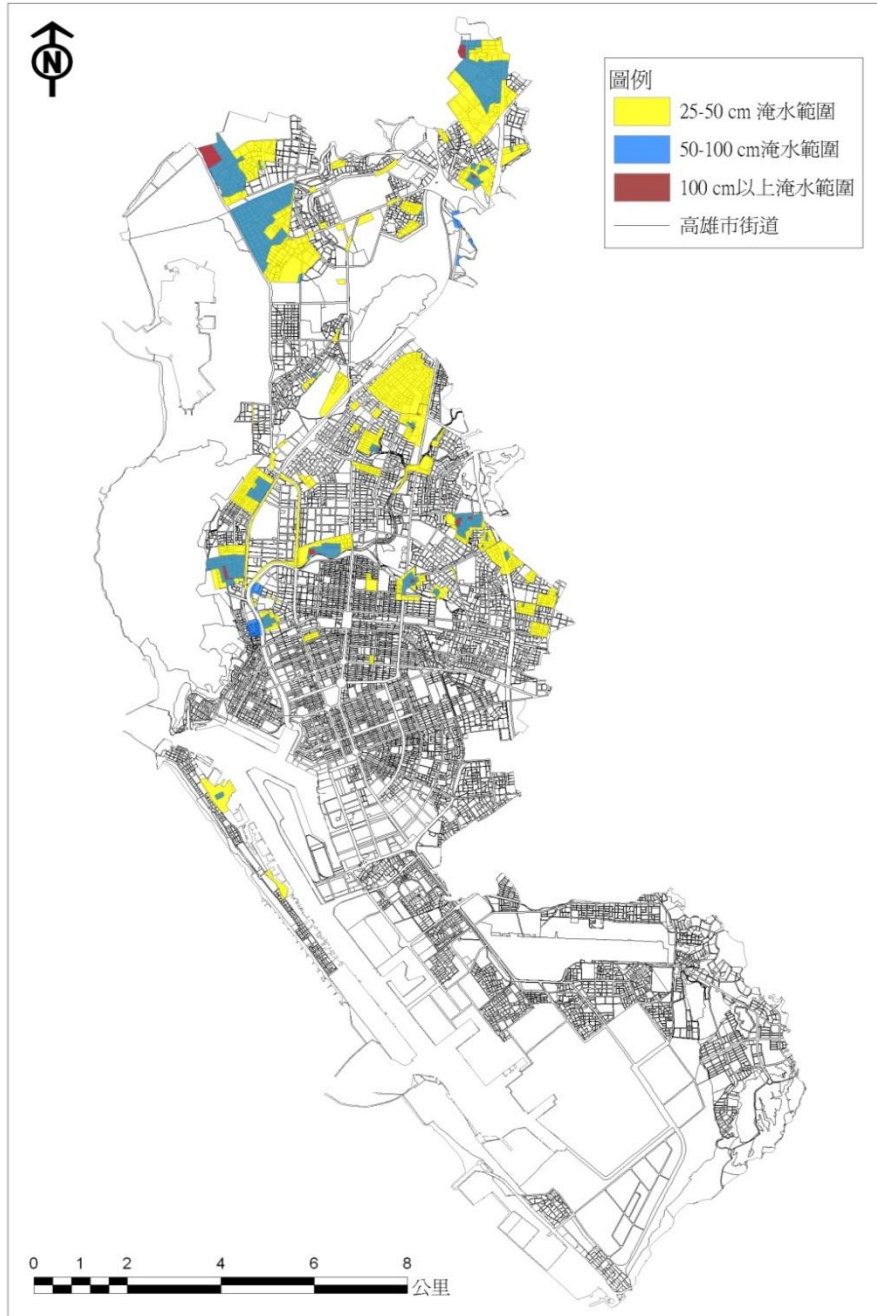


圖 53 合併前高雄市行政範圍凡那比淹水範圍調查圖

(資料來源：高雄市政府水利局)

## 二、 目前治理政策

### (一)水治理政策與目標

高雄都會區內主要中央管轄水系為阿公店溪與二仁溪，均由中央單位水利署六河局主導治理與管理工作，主要治理政策與目標如下：

河川水系	保護標準 <sup>36</sup>	治理原則
阿公店溪	50 年	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 擬視現有河流狀況、地形及兩岸土地利用情況，沿線築堤，順導洪峰，避面溢流或亂流。</li><li>■ 將現有河床施予浚漂、拓寬，以減低洪水位，並於兩岸選擇適當地點設置自動排水門，以為堤內直排區域排水之用</li></ul>
二仁溪	100 年	(詳參照前述台南市水系治理政策與目標)。

資料來源：經濟部水利署

### (二)治理工程與工作

#### 1. 河川與區域排水治理

- (1) 都會河川—愛河、前鎮河、後勁溪治理強調防洪兼具水質改善與水岸景觀營造，保護標準為 20 年。
- (2) 前鎮河、後勁溪、愛河上游水質淨化評估，以利民眾親水。
- (3) 加強各截流（抽水）站維護管理，以因應防汛期來臨，發揮最大功能，達到防洪、滯洪目標。。

#### 2. 易淹水地區治理工作

- (1) 於 95 年起推動易淹水地區水患治理計畫(八年 800 億)，辦理 14 條水系整體整治規劃，其中規劃之滯洪池計有 20 座。
- (2) 易淹水區域區分為旗山地區(美濃、大樹排水系統)、鳳山地區(鳳山溪、林園排水、後勁溪、八卦寮地區排水系統)、岡山區(典寶溪、彌陀地區、土庫排水、永安地區排水系統)治理，各依區域排水特性加強疏濬、護岸、堤岸與滯

<sup>36</sup> 保護標準係指降雨強度之重現期距。



洪池等工程，達到區域排水所設定防洪標準。

- (3) 易淹水地區滯洪池闢建，以及曹公圳水系活化親水改造規劃，藉由資訊科技系統整合，建構大高雄水路資訊網路，以利整合排水系統。
- (4) 改善水患問題研訂大高雄地區中長程水患治理綱要計畫，並配合水利署易淹水計畫廣續辦理區域排水治理工程，以加強區域排水排洪能力。
- (5) 水患治理整治以涵蓋流域或集水區內之重要雨水下水道、市區排水、農田排水及上游坡地水土保持等為考量規劃，務求解決易淹水區的問題
- (6) 原縣市交界的排水瓶頸進行排水系統整合及補強工作；如於寶業里設置滯洪池、後勁溪上游台糖土地設置滯洪池與分流工程，以紓解暴雨急速匯集造成下游淹水。
- (7) 典寶溪區域也將與水利署第六河川局及台糖公司加強溝通，針對岡山白米、劉厝等地滯洪池的興建或大遼排水的加速整治，以改善岡山、梓官及橋頭等地的淹水情形

### 3. 雨水下水道工程

目前工作	未來願景
依照 5 年 1 次歷時 1 小時暴雨強度為設計基準，約可承受 70.9mm/hr 降雨強度，至 98 年底，依系統之規劃內容，本市雨水下水道實施率(完成率)已達 96.844%。	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 依目前降雨強度，未來設計標準將提升至可容受 72.9mm/hr。</li> <li>(2) 外來水之處理，避免過多外來水進入排水幹線造成宣洩不及。</li> <li>(3) 增設綠地、雨量調節池、分洪箱涵</li> <li>(4) 重新檢討集水分區等方向改善原有排水系統負荷不均現象。</li> </ol>

### 4. 防洪管理維護

- (1) 全市 14 座抽水站與截流站維護管理工作。
- (2) 雨水下水道系統(含道路側溝)、河海堤防維護及河川清疏。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

- (3) 區域排水維護管理。
  - (4) 土石流防災整備。
  - (5) 防汛救災工作。
5. 水土保持
- (1) 山坡地違規使用稽查，包括濫墾、山坡地超限利用
  - (2) 積極執行易淹水地區水患治理計畫，包含治山防洪工程、加速山坡地治山防災及水土保持工程等，有效解決本縣山坡地部分水患問題
  - (3) 治山防洪工程及上游坡地水土保持工程-透過計畫執行，有效解決本市山坡地部分水患問題
  - (4) 施作固床工、潛壩、箱涵、消能池、護岸、整治溪流等工程維護本縣山坡地防災及治山防洪功能，有效改善水患問題
  - (5) 落實水土保持計畫審核監督管理。
  - (6) 加強山坡地違規使用查報取締。
  - (7) 辦理山坡地土地可利用限度查定。
  - (8) 推動全方位水土保持教育宣導。

(三) 目前水治理組織

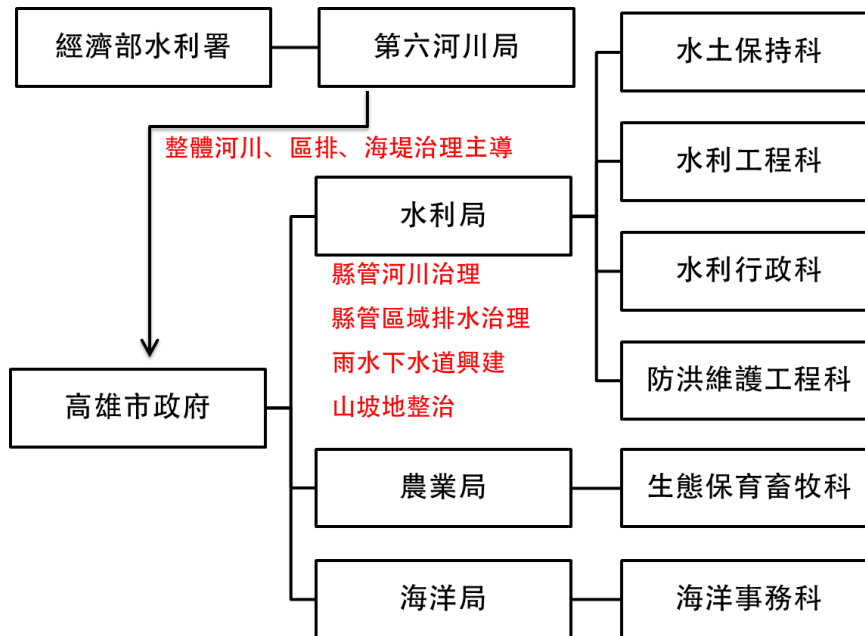


圖 54 高雄市目前水治理推動組織

(本研究繪製)

高雄市推動水治理上，水利署第六河川局主要針對中央列管河川與區排進行河川治理與管理、區域排水治理。縣市合併後的高雄市政府，將原有市府組織內水利工程與縣府水利單位整併，組織為高雄市水利局，並整合河川治理與管理、山坡地水土保持、防洪維護與管理、雨水下水道工程。

(四) 因應氣候變遷作為

1. 問題探討面

- (1) 極端氣候問題：包括海平面上升、降雨集中且天數下降、潮位上升與排水困難問題。
- (2) 市區雨水下水道問題：雨水下水道排水幹線大致已完成，但目前水患均為降雨超過原有都市排水設計標準，另一項因素為高雄市密集開發造成原有地表入滲大幅下降，未來市區可能遭受

超過設計標準之瞬間暴雨侵襲頻率有提高趨勢，對高雄市的市區排水影響甚大，此為無可規避之現實問題(資料來源：高雄市政府水利局)。

## 2. 治理與對策面

### (1) 調適(Adaptation)策略

提出因應氣候變遷適合高雄市的調適策略與行動方案，未來朝向地方應變自主性調適與中央政策計劃性調適整合，以訂定後續各種政策綱領、行動方案與行動計畫。

### (2) 流域綜合治理概念

因應氣候變遷，高雄市提出流域綜合治理計畫，內容如下：

- 考量流域上、中、下游特性及治理方案(上游保水、中游滯洪、下游排洪)，以國土開發計畫為指導，強化洪水責任分攤，並強化基礎設施與建築如何和環境系統整合
- 強化防災、緊急應變及避災體系提升
- 工程與非工程措施相互搭配，提高保全對象耐災能力
- 既存設施有效活用
- 公民參與機制

### (3) 流域綜合治理計畫內容

- 區域排水透過堤線調整並增設分洪道
- 既有排水周邊廣設滯洪池
- 部分都市排水周邊設置地下滯洪池
- 既有與未來開發公園朝低地化計畫，強調平日設施功能不變，藉由降低公園地表高程，降雨時達到滯洪功能
- 建築物滯洪計畫，停車空間多目標使用，開放空間低地化
- 建築物雨水回收再利用計畫
- 淹水及土石流潛勢防災資訊提供
- 水災預警系統與流程演練及建置

### 3. 組織與執行面

主要以水利局本身水利工程、水利規劃、水資源管理、河川與山坡地規劃、水土保持業務為基礎進行流域治理任務整合，包括易淹水地區水患治理、雨水下水道建設、水土保持計畫、海岸線防護計畫、災害防救計畫等。

執行上透過擬定政策綱領→擬定行動方案→擬定行動由上而下計畫層級推動，藉由實際執行各項方案計畫，進一步回饋控制，透過控制行動計畫→控制行動方案→控制政策綱領由下而上成效控制與修正。

## 三、 治理關鍵議題分析

### (一) 地域環境特性與挑戰面

#### 1. 主要河川未經都會區中心

與其他四都比較而言，高雄都會中心位流經大型河川如二仁溪、阿公店系、高屏溪等，在治理任務與挑戰上，較為單純，主要為區域排水治理之問題。

#### 2. 沿海低窪地地勢平坦且坡度平緩

集中於沿海地區地勢低窪、坡度平緩，容易受潮差影響使內水無法排水，為地形上限制。

#### 3. 高雄平原內陸多處低窪地

位於高雄平原內陸存在許多地勢低窪地，或會去為埤塘周邊，本身容易積水。

#### 4. 河川流路短、流速慢的挑戰

狹長高雄平原地勢低窪、河川流路短且流速慢，加上海水隨潮汐漲退進出，沿海地區排水不易。

#### 5. 原有埤塘消失的危機

過去古高雄灣潟湖海水退去與農耕所留下多處埤塘，許多已

消失，造成原有蓄洪能力降低與消失。

## **(二) 因應氣候變遷衝擊評估面**

### **1. 市區內水排水容受力不足因應新型態降雨**

既有市區雨水下水道設計標準僅可容受 5 年降雨強度約 70.9mm/hr，多次水患降雨強度已超過此標準。

### **2. 都會區市區人為開發問題快速問題**

過去平原與農業使用，以及多處埤塘與水道相通地形，因快速開發除了地表逕流增加外，也減少原有自然蓄洪與保水能力。

## **(三) 流域治理策略規劃準備面**

### **1. 具備整體流域治理策略規劃**

目前具備針對流域治理各種策略手法，但缺乏針對水系上、中、下游不同特性，提出相對的因應對策，主要偏重各種工程措施的相互搭配與運用。然未來需進一步具體落實各項治理總體規劃效果與總量控制概念，讓既有的河川排水達到防洪標準，透過其他土地使用調整與非工程手法提升整體防洪效果。

### **2. 缺乏「總合治水」治理策略規劃準備**

由於都會中心區開發快速，目前由水利局主導的各種防洪、淹水整治、水土保持、下水道等措施良好，然目前較缺乏土地使用及與都市發展的整合，僅著重於工程面向的實施。未來下階段可參考台北市推動「總合治水」，制定一套短中長期總體抑制逕流目標，提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容。

## **(四) 治理政策、決策模式與推動機制面**

目前所提出治理推動機制朝向以既有水利局本身整合各種業務(易淹水地區水患治理、雨水下水道建設、水土保持計畫、海岸線防護計畫、災害防救計畫)為主要氣候變遷因應執行單位，並透過由上而下治理政策綱領→擬定行動方案→擬定行動，並透過由下而上回饋控制機

制推動，未來應以此概念強化由上而下制定綱領計畫的整體流域治理目標達訂定，以及具體回饋控制機制的面向(例如各種可量化、不可量化指標)。

## 第五章 德爾菲法分析都會水患議題與治理對策

### 第一節 研究設計

為支援深度訪談的問卷調查協助決策方式，經過前半深度訪談之初步聚焦之後，在研究後半過程中針對特定主題-「台灣都會地區氣候變遷都市水患議題與治理對策」，藉由匿名的書面往返方式，召集相關專業人士形成諮詢團體，以結構性或半結構性之問卷詢問諮詢委員以其專業知識、實務經驗與意見建立一致性的共識，進而解決複雜的主題。

因此本研究透過德爾菲(DELPHI)問卷調查法，透過前述之深度訪談與專家座談會初步聚焦內容，針對 10~15 人專家進行二回合問卷發放以及回收，第一回合問卷發放以半開放性問卷為主，回收後將從中剔除較不需要之選項；第二回合問卷採重要性評分方式進行，詳細問卷設計內容參閱附錄四。

表 23 德爾菲法問卷設計方法

回合	問卷設計	研究方法
第一 回合	半開放性問卷 設計	採用 <u>複選</u> 之方式進行初步「關鍵議題」關聯性篩選，並盡可能補充所遺漏相關因子，共針對 2 大議題、9 大面向、32 項影響因子進行篩選。
第二 回合	針對第一回合「關鍵議題」建議與修正內容，調整架構為 2 大議題 6 大面向、53 項影響	採用針對議題給予重要性 <u>評分</u> 方式(採 0~100 評分)，並進行共識性檢核： 1. 共識性差異指標 (consensus deviation index:CDI)： $CDI_j = S_j / X_j$ (其中 S 為變異係數：X 為平均數；



	因子，採用 <u>評分</u> 之方式問卷設計	j 為各問卷項目)；CDI 指數越小者，代表專家對於此議題共識性越高，一般約小於 0.2 即代表具有共識性。 2. 平均分數：針對各項議題進行平均分數統計，當議題分數大於 80 分以上，代表此議題列為關鍵議題。
--	-------------------------	--

(本研究自行繪製)

### 一、 受訪專家背景

本研究輔以德爾菲法為研究方法，據相關文獻指出，採用德爾菲專家學者的組成，應為 10~15 人左右，且其背景應包含多元觀點、相異領域，有助於提升結論之可信度。因此，本研究依氣候變遷水患議題與因應對策等面向，邀集相關背景專家學者組成本次受訪小組，專業包括：水資源工程、土地管理/土木/規劃、地理/地球科學、水利工程等，經選定後共 20 名。

## 二、 實施流程

本問卷流程之實施方式如下，在選定專家學者之前，本研究已進行焦點座談、深度訪談等研究，其研究結果與訪談整理項目收錄於附錄中。本次德爾菲法之問卷擬定除依據本研究所蒐集之文獻相關分析外，亦透過焦點座談與深度訪談等研究方法先行收斂，藉由此二種研究方法先行統整專家意見，避免議題過度分歧而使本研究無法進行。

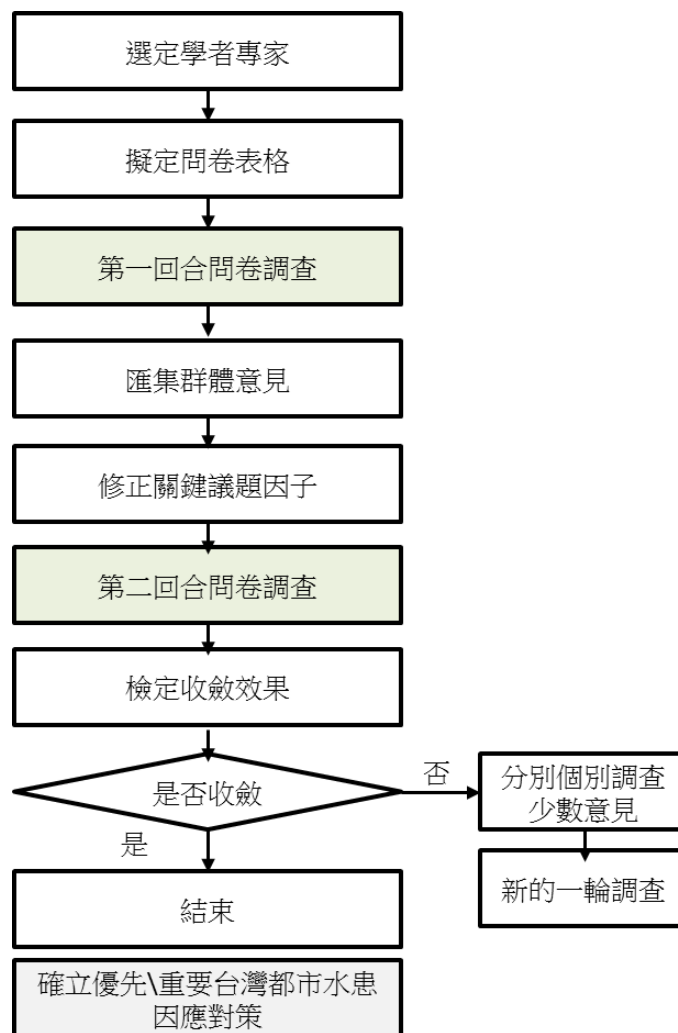


圖 55 德爾菲(Delphi)調查方法流程架構

(本研究繪製)

### 三、問卷設計架構

本研究先行將問卷內容設計完畢後，經第一次專家學者問卷意見修正後，將所有歸納之議題修正為 6 大面向、53 項影響因子，研究議題架構如下圖所示：

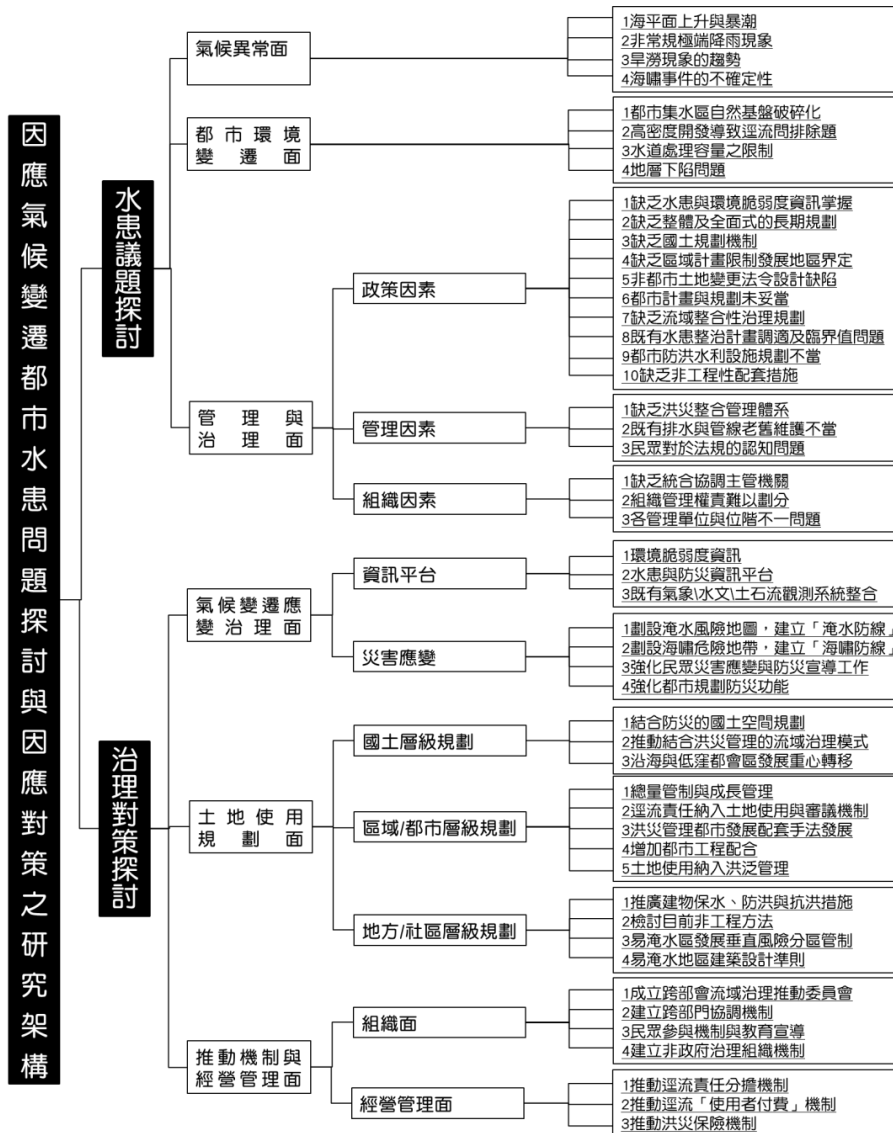


圖 56 德爾菲專家問卷研究架構圖

(本研究繪製)

表 24 德爾菲專家問卷研究架構【水患議題探討】

水患議題探討架構	<b>1.氣候異常面</b>	
	(1) 海平面上升與暴潮	氣候變遷下導致冰川溶化後，全球海平面上升，威脅沿海低地城市。
	(2) 非常規極端降雨現象	氣候變遷下氣候模式改變，高強度、高頻率的暴雨機率出現，不確定性提高。
	(3) 旱澇現象的趨勢	氣候變遷下導致極端降雨和乾旱現象，豐水及乾旱年期越來越短。
	(4) 海嘯事件的不確定性	氣候變遷下越來越多的海嘯事件，所造成災害的不確定性，威脅沿海低地城市。
	<b>2.都市環境變遷面</b>	
	(5) 都市集水區自然基盤破碎化	都市開發伴隨著自然生態的消失，致使土地保水能力減低。
	(6) 高密度開發導致逕流(內水)問排除題	都市開發多為不透水鋪面，致使產生更多地表逕流。
	(7) )水道處理容量之限制	排水道之容量自有其限制，無法無限制的擴充。
	(8) 地層下陷問題	由於產業與土地利用不當，造成地層下陷問題，所導致地勢低窪水患發生
	<b>3.管理與治理面</b>	
3.1 政策因素	(9) 缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握	環境敏感與洪氾地區缺乏相關及預測資料整合系統，且缺乏透明公開方法以及如何使用在土地規劃上的整合機制。
	(10) 缺乏整體及全面式的長期規劃	缺乏整體及全面式的長期規劃，遇到水患問題都是頭痛醫頭、腳痛醫腳的治理方式。
	(11) 缺乏國土規劃機制	缺乏上位之國土計劃導致土地使用無上位計劃使發展定位模糊不清且無法令約束之力。

	(12) 缺乏區域計畫限制發展地區界定	既有區域計畫缺乏針對高淹水潛勢與特定水土保持區等界定為限制發展區，並落實成為土地使用整體管制內容。	
	(13) 非都市土地變更法令設計缺陷	既有非都市土地管制制度與法令的設計缺陷，土地變更容易，更缺乏上位指導。	
	(14) 都市計畫與規劃未妥當	都市計畫與都市規劃未能彈性考量流域治理的保水、滲水、儲水、利水等概念，具體落實納入土地使用管制及整體計畫概念中。	
	(15) 缺乏流域整合性治理規劃	水利與土地規劃長期發展下來是兩處並列之單位，缺乏縱向之聯繫，流域跨縣市、跨中央與地方政府有其相同之困境。	
	(16) 既有水患整治計畫調適及臨界值問題	既有水利整治計畫未能考量氣候變遷因子，所考量水文因子亦未加入極端雨量現象以及整治臨界值的宣導。	
	(17) 都市防洪水利設施規劃不當	由於都市防洪與水利設施規劃不當問題，導致都市水患的發生。	
	(18) 缺乏非工程性配套措施	包含洪氾敏感區土地管制、洪水平原管理、都市設計配合、防洪建物、洪災保險、防洪預警系統等政策等	
	3.2 管理因素	(19) 缺乏洪災整合管理體系	河川流域中缺乏統合事權之主要機關以及政策法令。
		(20) 既有排水與管線老舊維護不當	既有河道、區排、下水道與側溝等排水，未能定期疏濬與清理，其原有排水功能降低，導致水患的發生。
		(21) 民眾對於法規的認知問題	民眾缺乏對於排水、水利等相關法規的認知與再教育

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

<b>3.3 組織因素</b>	(22) 缺乏統合協調主管機關	牽涉的單位太多，沒有統合協調的主管機關，不論是垂直或是平行的單位之間溝通都不足
	(23) 組織管理權責難以劃分	由於治理沒有統一單位之窗口，行政組織無法在同一平台互相協調，致使事權難以劃分。
	(24) 各管理單位與位階不一問題	目前流域管理階層不一涉及到縱向的溝通與整合，地方與中央之衝突便是典型流域治理中所遇到之瓶頸。
	(25) 治理任務標的過於分割思維	本位主義式的行政制度使得政策實際推行時產生權責切割，而產生三不管地帶。
	(26) 政府部門人員素質問題	既有政府部門過於專業分工訓練，且缺乏對於氣候變遷新型態挑戰的認知，政策與措施推動未能長遠考量與規劃。
	(27) 缺乏民眾參與機制	既有防洪治理多由政府主導，民眾參與僅止於形式上的公聽會、說明會等等缺乏實際參與機制。

表 25 德爾菲專家問卷研究架構【治理對策探討】

治理對策探討架構	1.氣候變遷應變治理面		
	1.1 資訊平台	(1) 環境脆弱度資訊	掌握流域空間議題與氣候變遷影響，整合易淹水區與災害敏感區等空間熱點，劃設不同程度風險分區，作為制定土地管制、洪氾區管理、洪災保險、防災避難規劃之重要依據。
		(2) 水患與防災資訊平台	建置防災、淹水潛勢與流域環境資料庫(包含流域水文環境資料、都市災害風險分區、都市災害評估預測、防災避難空間路線等)，作為水利單位、空間部門、防災研究單位與救災執行單位共同運用之資料庫平台。
		(3) 既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化	透過既有相關已完整氣象、水文、土石流觀測資料，建立可整合之系統與平台，強化對於災害預測能力。
	1.2 災害應變	(4) 劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念	透過水患與淹水潛勢相關資料判讀，針對高風險地區建立淹水防線概念，讓民眾充分認知災害風險。
		(5) 劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念	針對可能發生海嘯衝擊之區域，建立災害分級的海嘯防線地帶，及早因應可能之災害衝擊。
		(6) 強化民眾災害應變與防災宣導工作	強化民眾對於災害的應變觀念與對於災害預警的認知，並針對平時進行防災教育宣導工作。
		(7) 強化都市規劃防災功能	都市規劃考量防災、避災、維生系統規劃與醫療體系整合機制。
	2.土地使用規劃面		

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

2.1 國土層級規劃	(8) 結合防災的國土空間規劃	空間規劃體系考量未來氣候變遷可能之衝擊，因此應結合防災、生態、景觀等環境敏感考量，流域上、中、下游之不同特性，合理配置人口與經濟發展所需土地，具體落實至國土政策與土地使用管制體系。
	(9) 推動結合洪災管理的流域治理模式	以流域治理角度，將洪氾管理制度化並提升其法令地位，制定整合性管理工具，並由地方層級提出相關適宜策略，指導土地與建築法令。
	(10) 沿海與低窪都會區發展重心轉移	針對沿海與低窪都會區，其發展重心逐漸轉移至內陸與高地的策略
2.2 區域/都市層級規劃	(11) 總量管制與成長管理	透過總量管制與成長管理限制土地開發，並控制經濟人口規模。
	(12) 地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制	於建管或開發審議中，因地制宜明訂相關逕流參考值，相關開發應具體落實地表逕流量溢出之控制。
	(13) 洪災管理都市發展配套手法發展	結合都市洪災風險分區，藉由土地使用配套手法(包括罰則制定、開發獎勵、容積移轉、發展權移轉、設施遷移等)，抑制高風險土地開發，並鼓勵低風險土地開發。
	(14) 增加都市工程配合	由於都市腹地有限，透過各種都市工程方法提升防洪保護標準，包括：雨水貯留設施、滯(蓄)洪池、超級(緩傾斜)堤防、流出抑制設施、地形調整等。



2.3 地方/社區層級規劃	(15) 土地使用納入洪泛管理	以流域治理角度，將洪氾管理納入都市發展與土地使用管制體系，輔以適度工程手段控制洪災程度，將都市每塊土地均作為洪水承載單元，具體作法如洪氾區劃設、洪水平原管制區、零增逕流開發模式、建築限制、發展權移轉、補償措施等。
	(16) 推廣建物保水、防洪與抗洪措施	透過各種非工程方法，強化建物本身也作為都市地區保水、防洪與抗洪一環，具體作法包括配合防災政策修訂建築技術規則、推動建物防災設計、獎勵耐災建物、增加建物貯留設施、建物堤防推動、濕式建物防洪措施等
	(17) 檢討目前非工程方法	檢討目前侷限於「滯洪池」的非工程方法，應強化多元非工程方法的整合應用(如綠屋頂、都市設計、地形調整等)，以達整體滯洪與保水效果。
	(18) 易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制	針對易淹水地區之居住空間，建立基於災害風險的垂直分區土地使用管制內容，依生命財產居住風險納入建築設計與管制內容。
	(19) 易淹水地區建築設計準則	針對易淹水地區之建築，提供官方建議之更新與新建設計參考樣式，供民眾與設計者依實際需要給予參考。
<b>3.推動機制與經營管理面</b>		
3.1 組織面	(20) 成立跨部會流域治理推動委員會	以「流域」為單元，成立跨部會流域治理推動委員會，並設置相關人員編制，制定整體流域治理規劃與目標設定，落實至各局處與部門組織分工。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

3.2 經營管理面	(21) 建立跨部門協調機制	以「流域」為單元，透過目前水治理單位(如水利局)制定整體流域治理規劃與目標設定，建立跨部門協調機制，作為各局處與部門組織分工原則。
	(22) 民眾參與機制與教育宣導	強化民眾參與及宣導各種洪氾災害前預防(包括各種都市防洪與保水措施推動參與、淹水潛勢地區告知)、災害防救(包括避難規劃、淹水容忍度認知)與災害復原等。
	(23) 建立非政府治理組織機制	強化透過非政府組資(NGO)進行/參與相關流域治理計畫，達到民眾與政府溝通橋樑的管道。
	(24) 推動逕流責任分擔機制	針對各種潛在開發(更新)行為，以都市洪災風險分區作為土地適宜性基礎，針對已開發與未開發土地，訂定宜開發與不宜開發之平衡補償機制，概念為「每一塊土地均有其逕流任務」，因此回歸到開發區域基地逕流量開發前後不變的各種平衡補償機制。
	(25) 推動逕流「使用者付費」機制	建立逕流溢出使用捨付費機制，透過「國家級基金」(如空汙費、土壤及地下水污染整治基金等作法)，向特定專用索取費用，作為區域淹水補償與治理相關費用支出。
	(26) 推動洪災保險機制	配合都市洪災風險地圖劃設，推動洪災保險制度，可依照災害等級給予不同的保險賠償標準與相關保險準則規定，並由中央機關行政院金融監督委員會為單一窗口。

## 第二節 第一回合結果

由德爾菲問卷第一回結果顯示，多數專家針對【水患議題探討面】，建議應將防洪水利設施老舊與不足、既有排水保護標準問題、缺乏民眾參與機制列為非關鍵因子；並建議新增旱澇現象的不確定性、海嘯事件、都市防洪水利設施規劃不當、都市計畫規劃未妥當、超抽地下水所造成地層下陷問題、缺乏區域計畫限制發展地區界定、既有排水與管線老舊維護不當、非都市土地變更法令設計缺陷、政府部門人員素質問題、民眾對於法規的認知，並提出相關議題可合併探討及「非結構性配套措施」建議調整用語為「非工程性配套措施」之建議。

針對【治理對策探討】，建議將維護及強化水利工程列為非關鍵因子；並建議新增檢討侷限於「滯洪池」的非工程方法、建立非政府治理組織機制，並提出下列其他建議：

- ◇ 針對易淹水地區建築規範提供官方建議版本
- ◇ 「建立跨部門協調機制」之內容，須強調必須立法或經由中央規範，並以此機制作為預算審議通過之前提要件
- ◇ 建議因子由治理層級的空間大小排列
- ◇ 「推廣建物保水、防洪與抗洪措施」建議說明內容將管制與引導手段並重
- ◇ 易淹水地區訂定建築與土地使用管制規範

表 26 德爾菲問卷「水患議題探討」第一次問卷結果

探討面向			建議列為非 關鍵因子
水 患 議 題 探 討	氣 候 變 遷 影 響 面 向	原 問 卷 因 子	海平面上升與暴潮
		原 問 卷 因 子	極端降雨因素
	建 議 新 增 因 子	建 議 新 增 因 子	旱澇現象的不確定性
		建 議 新 增 因 子	海嘯事件
都 市	原 問 卷	都市集水區自然基盤破碎化	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

		探討面向		建議列為非 關鍵因子
討	環境 設施 面向	因子	高密度開發封表性地面逕流問題	
			防洪水利設施老舊與不足	■
			水道處理容量之限制	
		建議新 增因子	都市防洪水利設施規劃不當	
			都市計畫規劃未妥當	
			超抽地下水所造成地層下陷問題	
	政策 機制 面向	原問卷 因子	缺乏水患與環境脆弱度資訊	
			既有排水保護標準問題	■
			缺乏國土規劃機制	
			既有水患整治計畫調適及臨界值問題	
		建議新 增因子	缺乏區域計畫限制發展地區界定	
			既有排水與管線老舊維護不當	
	管 理 面	原問卷 因子	缺乏流域整合性治理規劃	
			缺乏非結構性配套措施	
			缺乏民眾參與機制	■
			缺乏洪災整合管理體系	
			管理法規相互競合	
		建議新 增因子	非都市土地變更法令設計缺陷	
			政府部門人員素質問題	
			民眾對於法規的認知	
		其他建 議	相關議題可合併探討	
			「非結構性配套措施」建議調整用語 為「非工程性配套措施」	
	組 織 面	原問卷 因子	組織管理權責難以畫分	
各管理單位與位階不一問題				
治理任務標的過於分割思維				

表 27 德爾菲問卷「治理對策探討」第一次問卷結果

		探討面向		建議列為非關鍵因子
治理對策探討	空間政策	原問卷因子	環境脆弱度掌握	
			維護及強化水利工程	■
			增加都市工程配合	
			結合防災的國土空間規劃	
			土地使用納入洪泛管理	
			推廣建物保水、防洪與抗洪措施	
		建議新增因子	檢討侷限於「滯洪池」的非工程方法	
		其他建議	建議因子由治理層級的空間大小排列	
			「推廣建物保水、防洪與抗洪措施」建議說明內容將管制與引導手段並重	
	易淹水地區訂定建築與土地使用管制規範			
	跨域與跨科際治理	原問卷因子	推動結合洪災管理的流域治理模式	
			成立跨部會流域治理推動委員會	
			建立跨部門協調機制	
		建議新增因子	建立非政府治理組織機制	
		其他建議	「建立跨部門協調機制」之內容，須強調必須立法或經由中央規範，並以此機制作為預算審議通過之前提要件	
民眾參與	原問卷因子	強化民眾參與機制與教育宣導		
		水患與防災資訊平台建置		

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

		探討面向		建議列為非關鍵因子
	及資 訊整 合	其他建 議	針對易淹水地區建築規範提供官方建議版本	
	法令 機制	原問卷 因子	洪災管理都市發展配套手法發展	
			推動洪災保險機制	
			推動土地使用平衡補償機制	

針對第一回合問卷回收結果，除了各因子修正外，經討論後將兩大議題內 9 大面向進行相關內容合併成 6 大面向—【水患議題】氣候異常面、都市環境變遷面、管理與治理面；【治理對策】氣候變遷治理面、土地使用規劃面、推動機制與經營管理面，後續細部因子並彙整為 53 項影響因子。

### 第三節 第二回合結果

表 28 氣候變遷都市水患關鍵議題在「氣候異常面向」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

1.氣候異常面				
	平均值	標準差	變異係數	CDI 值
(1)海平面上升與暴潮	81.46	11.36	137.84	0.1395
(2)非常規極端降雨現象	87.2	11.04	130.16	0.1267
(3)旱澇現象的趨勢	87.26	8.45	76.19	0.0969
(4)海嘯事件的不確定性	75.86	13.8	205.0	0.1828

氣候異常面向之評分結果，平均值低於 80 者為「海嘯事件的不確定性」，CDI 值部分則全數低於 0.2 顯示專家之意見一致，因此在氣候異常面向中，「海平面上升與暴潮」、「非常規極端降雨現象」、「旱澇現象的趨勢」三者皆為專家一致認同的氣候變遷造成都市水患議題之成因，而「海嘯事件的不確定性」則因平均值低於 80 於以剔除關鍵因素之行列。

表 29 氣候變遷都市水患關鍵議題在「都市環境變遷面向」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

2.都市環境變遷面				
	平均值	標準差	變異係數	CDI 值
(5)都市集水區自然基盤破碎化	86.467	6.4213	43.98222	0.0743
(6)高密度開發導致逕流(內水)間排除題	87.8	10.824	124.96	0.1233
(7)水道處理容量之限制	80.6	10.699	122.1067	0.1327
(8)地層下陷問題	83.467	8.6014	78.91556	0.1031

都市環境變遷面向之評分結果，無平均分數低於 80 分者，且所有選項的 CDI 直接小於 0.2 顯示專家之意見達到充分收斂之結果，其中更以都市集水區自然基盤破碎化之專家意見共識最高、高密度開發導致逕流(內水)問題排除居次，顯示專家對於水患關鍵因素已逐漸從水道、

河道方面的治理觀念，轉變為對於整體都市土地規劃的關心。

表 30 氣候變遷都市水患關鍵議題在「管理與治理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

3.管理與治理面		平均值	標準差	變異係數	CDI 值
3.1 政策因素	(9)缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握	82.733	13.325	189.3956	0.1611
	(10)缺乏整體及全面式的長期規劃	86.533	13.61	197.5822	0.1573
	(11)缺乏國土規劃機制	85.333	10.492	117.4222	0.123
	(12)缺乏區域計畫限制發展地區界定	85.933	7.2841	56.59556	0.0848
	(13)非都市土地變更法令設計缺陷	80.867	10.307	113.3156	0.1275
	(14)都市計畫與規劃未妥當	80.6	12.579	168.7733	0.1561
	(15)缺乏流域整合性治理規劃	83.133	12.499	166.6489	0.1504
	(16)既有水患整治計畫調適及臨界值問題	81.267	11.082	130.9956	0.1364
	(17)都市防洪水利設施規劃不當	81.333	7.1385	54.35556	0.0878
	(18)缺乏非工程性配套措施	83	7.4078	58.53333	0.0893
3.2 管理因素	(19)缺乏洪災整合管理體系	79.467	12.389	163.7156	0.1559
	(20)既有排水與管線老舊維護不當	75.6	12.231	159.5733	0.1618
	(21)民眾對於法規的認知問題	78	13.342	189.8667	0.171



3.3 組織因素	(22)缺乏統合協調主管機關	78.467	13.883	205.5822	0.1769
	(23)組織管理權責難以劃分	79.6	14.035	210.1067	0.1763
	(24)各管理單位與位階不一問題	78.6	15.604	259.7067	0.1985
	(25)治理任務標的過於分割思維	75.067	16.865	303.3956	0.2247
	(26)政府部門人員素質問題	77.933	15.433	254.0622	0.198
	(27z 缺乏民眾參與機制	77.4	10.6	119.84	0.1369

管理與治理面向之評分結果，應就 3.1 政策因素、3.2 管理因素、3.3 組織因素三個層面做說明，在「3.1 政策因素層面」中之項目其平均分數皆大於 80，CDI 直接小於 0.2 顯示政策因素之重要性，與專家認同的一致性，其中以(10)缺乏整體及全面式的長期規劃、(11)缺乏國土規劃機制、(12)缺乏區域計畫限制發展地區界定這三大項目獲得平均分數的最高分與專家最一致認同之程度，顯示台灣在當前因應氣候變遷上因缺乏整體國土規劃機制，以至於無最上位的法定國土計畫導致國土濫墾、過度開發等問題產生。

「3.2 管理因素層面」中所有項目之平均皆小於 80 分，且 CDI 值小於 0.2 顯示專家一致認同「管理因素層面」下的所有項目皆非氣候變遷下都市水患發生的關鍵成因，因此本大項將予以剔除。

「3.3 組織因素」中所有項目之平均皆小於 80 分，CDI 值除了「(25) 治理任務標的過於分割思維」外，皆屬於達成共識之程度，致災成因在組織因素中專家認為不屬於氣候變遷下都市水患成因之關鍵。從管理與治理面關鍵議題中，本次德爾菲專家問卷呈現了政策因素影響程度大於管理因素與組織因素。

表 31 氣候變遷下當前都市水患「關鍵治理對策」在「氣候變遷應變治理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

1. 氣候變遷應變治理面					
專家編號		平均值	標準差	變異係數	CDI 值
1.1 資訊平台	(1)環境脆弱度資訊	79.667	14.251	216.6222	0.1789
	(2)水患與防災資訊平台	80.667	13.895	205.9556	0.1723
	(3)既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化	81.667	13.066	182.0889	0.16
1.2 災害應變	(4)劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念	84.533	10.6	119.8489	0.1254
	(5)劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念	81.6	13.901	206.1067	0.1703
	(6)強化民眾災害應變與防災宣導工作	83.667	8.8718	83.95556	0.106
	(7)強化都市規劃防災功能	83.6	9.1842	89.97333	0.1099

氣候變遷下的都市洪災對於氣候變遷之治理對策可分為 1.1 資訊平台、1.2 災害應變，其中以 1.1 資訊平台中的(1)環境脆弱度資訊平均分數低於 80，且 CDI 值小於 0.2，因此認定該項目為專家選擇較不重要之治理策略，因此剔除。

表 32 氣候變遷都市水患「關鍵治理對策」在「土地使用規劃」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

2. 土地使用規劃面					
專家編號		平均值	標準差	變異係數	CDI 值
2.1 國土層級規劃	(8)結合防災的國土空間規劃	85.533	11.831	149.3156	0.1383
	(9)推動結合洪災管理的流域治理模式	83.667	13.222	186.4889	0.158
	(10)沿海與低窪都會區發展重心轉移	77.133	9.8797	104.1156	0.1281
2.2 區域/都市層級規劃	(11)總量管制與成長管理	81.267	10.86	125.7956	0.1336
	(12)地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制	83.333	10.153	109.9556	0.1218
	(13)洪災管理都市發展配套手法發展	82.067	10.365	114.5956	0.1263
	(14)增加都市工程配合	82.867	10.203	111.0489	0.1231
	(15)土地使用納入洪泛管理	83.733	12.06	155.1289	0.144
2.3 地方/社區層級規劃	(16)推廣建物保水、防洪與抗洪措施	83	9.5328	96.93333	0.1149
	(17)檢討目前非工程方法	80.933	8.642	79.66222	0.1068
	(18)易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制	82.667	9.3919	94.08889	0.1136
	(19)易淹水地區建築設計準則	80.467	12.338	162.3822	0.1533

氣候變遷下都市洪災中土地使用規劃管制之治理對策可分為 2.1 國土層級規劃、2.2 區域/都市層級規劃、2.3 地方/社區層級規劃，除了 2.1 國土層級規劃中「(10)沿海與低窪都會區發展重心轉移」之平均值低於 80 外，其餘項目皆大於 80，且所有項目 CDI 值小於 0.2 呈現一致性的收斂狀態，因此將「(10)沿海與低窪都會區發展重心轉移」該項目從因應氣候變遷重要策略項目中剔除。

表 33 氣候變遷都市水患「關鍵治理對策」在「推動機制與經營管理面」，關鍵議題項目重要性第二次評分結果

3.推動機制與經營管理面		平均值	標準差	變異係數	CDI 值
3.1 組織面	(20)成立跨部會流域治理推動委員會	82.933	13.516	194.8622	0.163
	(21)建立跨部門協調機制	84	12.85	176.1333	0.153
	(22)民眾參與機制與教育宣導	82	9.4008	94.26667	0.1146
	(23)建立非政府治理組織機制	81.2	9.4021	94.29333	0.1158
3.2 經營管理面	(24)推動逕流責任分擔機制	81.067	11.562	142.5956	0.1426
	(25)推動逕流「使用者付費」機制	75.667	12.916	177.9556	0.1707
	(26)推動洪災保險機制	77.133	13.642	198.5156	0.1769

氣候變遷下都市洪災中推動機制與經營管理對策可分為 3.1 組織面、3.2 經營管理面，其中除了 3.2 經營管理面的「(25)推動逕流「使用者付費」機制」、「(26)推動洪災保險機制」之平均值小於 80 外，其餘皆大於 80 受到專家的一致肯定為治理關鍵，而在 CDI 值之部分則是全數低於 0.2，顯示所有專家之意見趨於一致。因此在 3.2 經營管理面的「(25)推動逕流「使用者付費」機制」、「(26)推動洪災保險機制」，會將此二項目予以剔除。

## 第四節 小結

本研究關於德爾菲問卷結果，囿於時間與經費，以及專家學者訪談與文獻蒐集過程中之變動性，未能使用層級分析法，將水患議題與治理對策相關因子分解並透過成對相比兩兩比較給予權重，進一步進行方案選擇；相對的，本研究將德爾菲法定義為針對「專家深度訪談」與「文獻蒐集」之因子收斂與重要性檢視初步驗證。

由本研究所設計之德爾菲問卷之結果，區分為水患議題面向與治理對策面向做說明：

### 一、德爾菲問卷結果一【水患議題面向】

水患議題面向可分為氣候異常面、都市環境變遷面、管理與治理面以下就上述項目中做說明：

1. **氣候異常面**：由德爾菲問卷所得出之結果，重要性排序依最高分至最低分分別為「海平面上升與暴潮」、「非常規極端降雨現象」、「旱澇現象的趨勢」顯示專家們認為氣候變遷下都市水患議題之成因仍與海平面上升與非常規的極端降雨量有最大的關聯性。
2. **都市環境變遷面**：由德爾菲問卷所得出之結果，重要性排序依最高分至最低分分別為「都市集水區自然基盤破碎化」、「高密度開發導致逕流(內水)問排除題」、「水道處理容量之限制」、「地層下陷問題」顯示專家們一致認同都市集水區自然基盤的破碎化與高密度開發之成因較水道排水容量之限制重要，也凸顯本研究所執行之成果之重要性。
3. **管理與治理面**：由德爾菲問卷所得出之結果重要性排序依最高分至最低分分別為「缺乏整體及全面式的長期規劃」、「缺乏區域計畫限制發展地區界定」、「缺乏國土規劃機制」、「缺乏流域整合性治理規劃」、「缺乏非工程性配套措施」、「缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握」、「都市防洪水利設施規劃不當」、「既有水患整治計畫調適及臨界值

問題」、「非都市土地變更法令設計缺陷」、「都市計畫與規劃未妥當」，顯示專家在問卷中一致同意國土規劃層級、區域指導性計畫層級仍是最嚴重之問題，是氣候變遷下都市水患治理的當務之急。

## 二、德爾菲問卷結果一【治理對策面】

治理對策面向可分為氣候變遷應變治理面、土地使用規劃面、推動機制與經營管理面以下就上述項目中做說明：

1. **氣候變遷應變治理面**：該項目中又細分為「資訊平台」與「災害應變」，由德爾菲問卷所得出之結果，「資訊平台」重要性排序依最高分至最低分分別為「既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化」、「水患與防災資訊平台」而「災害應變」重要性排序依最高分至最低分分別為「劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念」、「強化民眾災害應變與防災宣導工作」、「強化都市規劃防災功能」、「劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念」，在這個項目的結果中也顯示專家們對於災害風險劃設分區治理之概念的重要性。
2. **土地使用規畫面**：該項目中又細分為「國土層級規劃」、「區域/都市層級規劃」、與「地方/社區層級規劃」，由德爾菲問卷所得出之結果，「國土層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「結合防災的國土空間規劃」、「推動結合洪災管理的流域治理模式」而「區域/都市層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「土地使用納入洪泛管理」、「地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制」、「增加都市工程配合」、「洪災管理都市發展配套手法發展」、「總量管制與成長管理」，至於「地方/社區層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「推廣建物保水、防洪與抗洪措施」、「易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制」、「檢討目前非工程方法」、「易淹水地區建築設計準則」在這個項目的結果中也顯示專家們對於土地使用規劃面的策略認為應回歸地表逕流控制以及透過總量管制或成長管理等辦法避免都市過度開發。

3. **推動機制與經營管理面**：該項目中又細分為「組織面」與「經營管理面」，由德爾菲問卷所得出之結果，「組織面」重要性排序依最高分至最低分分別為「建立跨部門協調機制」、「成立跨部會流域治理推動委員會」、「民眾參與機制與教育宣導」、「建立非政府治理組織機制」而「經營管理面」則只剩下一個小項目「推動逕流責任分擔機制」，在此大項目中，由問卷結果顯示專家們對於流域管理的關心與跨部門協調平台的呼籲。

### 三、德爾菲問卷結果與研究重要發現

本研究將德爾菲問卷分為兩大部分，其一為水患議題面向、其二為治理對策面。又水患議題面向可分為氣候異常面、都市環境變遷面、管理與治理面以下先就水患議題之部分做說明：

1. **氣候異常面**：由於近年來氣候變遷之證據越來越趨於明顯，學者們一致認同「海平面上升與暴潮」、「非常規極端降雨現象」、「旱澇現象的趨勢」等現象將威脅都市水患，而本研究發現其中更以「海平面上升與暴潮」之分數為最高，在在凸顯海島國家的台灣在氣候變遷下之風險與危險性，且台灣之經濟、政府重鎮皆位於台北市，台北市又是盆地地形，海平面上升後海水將沿淡水河淹入台北市，屆時將造成難以估計之損失，故經由問卷之結果本研究發現海平面上升所造成的損害將是最嚴重的，且更需要擬定相關的策略進行補救。
2. **都市環境變遷面**：由德爾菲問卷所得出之結果，重要性排序依最高分至最低分分別為「都市集水區自然基盤破碎化」、「高密度開發導致逕流(內水)問排除題」、「水道處理容量之限制」、「地層下陷問題」。由本研究所做問卷獲得的結果，可以發現到高居前兩位地分別都與台灣當代的都市發展有關係，「都市集水區自然基盤破碎化」與「高密度開發導致逕流(內水)問排除題」，台灣的土地使用管制體系重視發展強度以及土地的使用方式，卻往往忽略了每塊土地本身所具

備的災害乘載能力，高密度的開發以及都市水循環能力的破壞，以至於台灣當前的都市環境在氣候變遷與超常規暴雨的侵襲之下顯得困難重重。

3. **管理與治理面**：由德爾菲問卷所得出之結果重要性排序依最高分至最低分分別為「缺乏整體及全面式的長期規劃」、「缺乏區域計畫限制發展地區界定」、「缺乏國土規劃機制」、「缺乏流域整合性治理規劃」、「缺乏非工程性配套措施」、「缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握」、「都市防洪水利設施規劃不當」、「既有水患整治計畫調適及臨界值問題」、「非都市土地變更法令設計缺陷」、「都市計畫與規劃未妥當」，從德爾菲問卷之結果，本研究發現台灣當前國土規劃體系尚未完備以及行政區劃分之問題，國土規劃影響到台灣的土地資源分配以及永續發展，而行政區劃分的問題目前也因為五都合併的契機而受到處理，不過五都合併後是否擁有充足的人力、物力、財力來經營一行政區內的所有大大小小河川，仍然是存在有執行面上之問題。而後續幾項環境脆弱度資訊、非都市土地變更法令設計缺陷、都市計畫與規劃為妥當等問題本研究也發現到，台灣在環境脆弱度的資訊透明公開仍然是不夠的，但卻在實務上存在著公開風險地圖後造成房價、土地價值、開發利益等變動的問題，值得後續研究繼續研究。

治理對策面的部份分為氣候變遷應變治理面、土地使用規劃面、推動機制與經營管理面以下就上述項目做本研究發現之說明：

1. **氣候變遷應變治理面**：該項目中又細分為「資訊平台」與「災害應變」，由德爾菲問卷所得出之結果，「資訊平台」重要性排序依最高分至最低分分別為「既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化」、「水患與防災資訊平台」，本研究發現，近年政府當局亦透過計畫案之方式邀集學界、業界共同開發網際網路災害資訊平台，甚至是即時災害通報系統的雲端資料庫；進十年來歐美各先進國家亦針對氣候變遷底下之議題設立專門單位進行氣候變遷之研究以及資訊蒐集，並透過網路平台與業界、學界共同分享資源，例如荷蘭將防



救災害的工程技術透過學校尋找實驗基地試做，並經由大型公司的經營、行銷將災害資訊以及技術轉化成另一種產業發展。

而「災害應變」重要性排序依最高分至最低分分別為「劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念」、「強化民眾災害應變與防災宣導工作」、「強化都市規劃防災功能」、「劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念」，在問卷中本研究發現位居首位的淹水地圖之實行仍有其困難度，通常類似之圖資皆未於水利單位之中，與民眾最相關的房地產業幾乎沒有相關之資訊，要如何將該資訊確實落實到們種生活之中，使民眾隨時隨地能夠認知災害之風險乃是仍須努力之部分。

2. **土地使用規畫面**：該項目中又細分為「國土層級規劃」、「區域/都市層級規劃」、與「地方/社區層級規劃」，由德爾菲問卷所得出之結果，「國土層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「結合防災的國土空間規劃」、「推動結合洪災管理的流域治理模式」而「區域/都市層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「土地使用納入洪泛管理」、「地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制」、「增加都市工程配合」、「洪災管理都市發展配套手法發展」、「總量管制與成長管理」，至於「地方/社區層級規劃」重要性排序依最高分至最低分分別為「推廣建物保水、防洪與抗洪措施」、「易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制」、「檢討目前非工程方法」、「易淹水地區建築設計準則」。

由上述所有項日本研究發現，問卷已朝向土地管理結合水資源管理之發展，其發展之趨勢與國外等先進國家相當，但台灣當前卻不見體制上或者實質設計規劃設有所改變，而土地管理與水資源管理的結合也有層級之區分，從國土層級、區域層級、地方層級一層一層下來落實到社區之中，這亦是本研究從問卷中所觀察到之趨勢，土地使用管俚語水資源管理結合，並非只是單一的或者單獨區域的而以。

3. **推動機制與經營管理面**：該項目中又細分為「組織面」與「經營管理面」，由德爾菲問卷所得出之結果，「組織面」重要性排序依最高分至最低分分別為「建立跨部門協調機制」、「成立跨部會流域治理推動委員會」、「民眾參與機制與教育宣導」、「建立非政府治理組織機制」而「經營管理面」則只剩下一個小項目「推動逕流責任分擔機制」，從跨部門、跨部會、民眾參與等項度本研究發現，台灣五都政府之部會協調之制度(尤其是新合併的高雄、台中、台南)尚未有部門間(水資源與土地)相互對話的平台，往往在實務上是透過承辦人員、局處長之間互相配合與協調而達成跨部會整合之任務，而這些達成的任務往往是單一個案型的，例如在縣市合併前跨行政區的地帶或者都市開發遇到易淹水地區之開發評估等等。

第五章德爾菲法分析都會水患議題與治理對策

## 第六章 氣候變遷我國都會水患治理行動建議

### 第一節 面對氣候變遷水患問題治理對策探討

早期河川治理主要以築堤束水防洪為主，將水快速的集中於河道、排水道中，進行第一時間的快速排開，因此工法就著重於河川河道之整理為主，如疏浚、截彎取直、水路河道渠道化等等，將河川治理視為河川河道的拓寬、加深之河川工程，造成上游集水區的蓄水與截水效益不佳，中下游因為洪峰流量的暴增，造成人類生活棲地與自然生態環境等皆遭受嚴重的破壞與威脅。

近幾年來因應氣候變遷、自然生態保育與永續發展的考量下，台灣河川治理開始提出河川治理不應只是防洪安全考量應兼顧水資源利用、生態保育與水環境的營造，因而提出綜合治水對策，包括土地利用管制、洪水警報系統等非工程措施。

表 34 綜合治水對策架構表

綜 合 治 水 對 策	工 程 措 施	河 道 疏 洪 功 能	治 洪 工 程	建置堤防	防 災 系 統	
				河道拓寬疏浚		
				分洪疏洪		
		滯 洪 減 洪	防 災 管 理	滯洪水庫		
				滯洪調節池		
				雨水儲留系統		
	措 施 非 工 程					洪水平原
						集水區治理
						國土利用規劃洪氾

				區管制	
				避災建築	
				防災保險	
				洪水警報系統	
				淹水預警系統	
				防汛搶險避難機制	

(資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所(2006)。區域排水整治及環境規劃營造參考手冊。)

從綜合治水對策中可以看出現階段在進行相關河川整治已開始關切到河川治理不是單針對河川本身之工程，而應擴展至整個流域甚至整個洪氾區，但過去河川與排水整治等水利基礎仍具有其重要功能需持續推動。

#### 一、【核心概念】因應氣候變遷的水治理概念—整合型都會流域治理

在都市治理專業經驗中，世界各國都意識到了氣候變遷帶來的是一種全新的天氣系統，也形成了一種全新的災難系統。回應這種危機，需要都市治水思維的翻轉，因此我們尋求一組結合水資源管理、防災、土地使用管制與都市設計的都市水治理新思維，這組新思維並沒有排除傳統的水利系統，但卻是企圖結合具有各種都市治理與土地使用管制的治水新理念與邏輯，簡單的歸納，表現在「都會流域治理」(減緩 Mitigation)以及「與惡水共舞」(調適 Adaptation)的都市治理策略上：

##### (一)【概念 I—減緩模式】都會流域治理 Metropolitan Basin Management

###### 1.把整個都市土地都當成是一個流域系統

「都會流域治理」就是企圖超越以傳統都市雨水下水道系統以及河川治理線來應付天然災害的一種新思維。強調的是把整個都市土地都當成是一個流域系統，利用流域空間中每塊土地不同的地質特性和都市系統特質，來作為排洪控制中雨水逕流量在時間差上調節。

## 2. 都市每一塊土地都應有「海綿」般的功能

簡單的說，就是把都市每一塊土地當作「海綿」(功能)，讓所有的雨水在第一時間就地做「最大下滲吸收」(土壤或植物)，「減少表面逕流」，形成「最大遲滯」效果。使得落水從上游 A 點到下游 B 點從原本的 2 個小時，延長為 24 個小時甚至 2 天以上。這種方式還創造了都市水資源的新治理模式，雨水被積極保存，成為新的水資源控制，還能增加都市濕度的涵蓄能力，降低都市熱島效應。

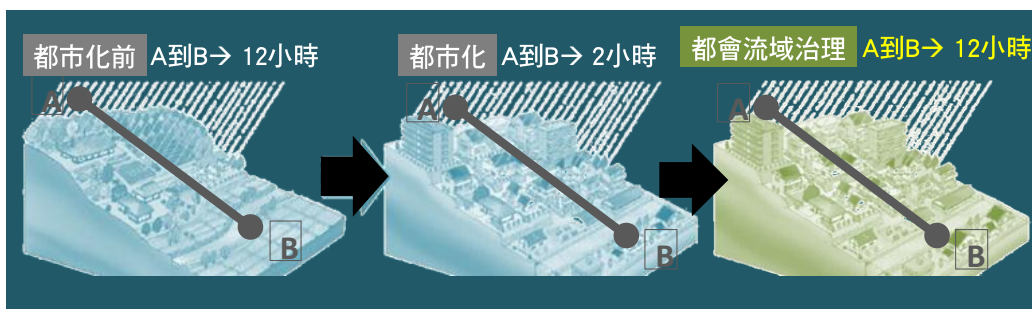


圖 57 從 2 小時到 12 小時—都會流域治理每塊土地具有保水滯洪任務示意圖



圖 58 每塊土地具有「海綿」般功能之示意圖

## (二) 【概念 II—調適模式】與惡水共舞 Dancing with troubled water

「與惡水共舞」則是另外一組在推動面對都市極端氣候變遷災害防治的新理念。基本條件是知道過大洪水無法避免，或者無法接受傳統治水工程手法破壞了都市風貌，抑或是社會成本無法承擔的事實。因此透過創新的思維，以都市可承受的傷害分級為基礎，建立都市空間垂直生活設施系統可受水淹及不可受水淹的不同等級分級概念，作為都市居民面對水患的新共識。

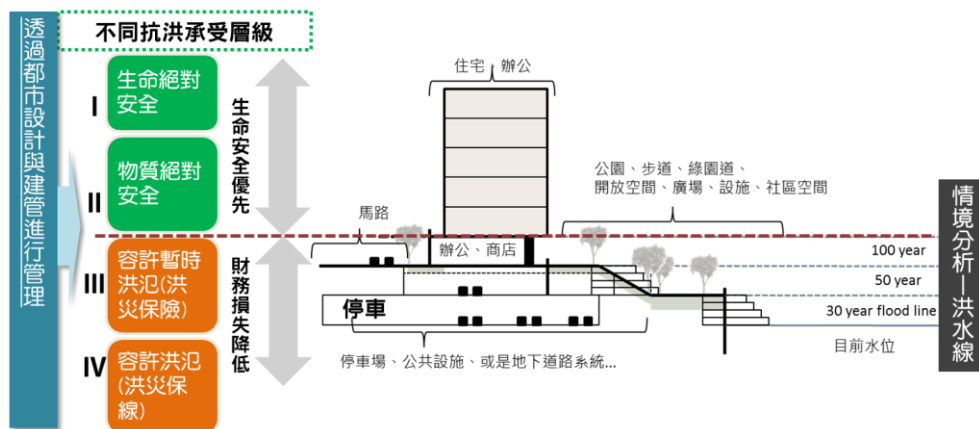


圖 59 都市空間垂直調整與惡水共舞概念圖



圖 60 與惡水共舞示意圖

## 二、【治理策略】因應氣候變遷的水治理概念—整合型都會流域治理

近年來在因應氣候變遷與溫室效應下，許多國家紛紛針對既有的河川流域治理方式與策略進行檢討與修改。「都會流域治理」的策略在於以既有河川治理計畫為基礎，透過非傳統工程與非工程方法，提升

整體防洪能力，並透過土地使用管理機制落實至土地使用管制、都市設計與建築管理內涵，達到對於都市「每一塊土地」的流域治理任務分派理想，以下列 2 策略進行說明：

### (一)【策略 I—以既有河川治理計畫為基礎推動都會流域治理】

本研究對策非完全推翻都市洪災管理以河川排水路作為目標對象的思惟，傳統強調第一時間將水導入下水道與排水路，工程著重於排水路之規劃與整治，如河道疏濬、堤防外移、擴大河川行水區、截彎取直、天然水路渠道化、增加堤防高度等。這些排水水利在過去其實對於都市災害的削減與抗洪是具有效益的，但近年來

因為氣候變遷導致暴雨機率增加，雨量變化亦趨近於極端狀態，即使以淡水河 200 年的保護防洪標準，在未來難以預測的氣候變異下(不論是雨量與分配)，傳統工程排水所能夠承載與原有設計之功能都可能產生削弱，近年來多次高變異的暴雨也逐漸證明現行水利工程與設施之侷限，下游地區也可能在未來海平面之上升，加上上游地區快速排水造成不可預期的洪災效應。

本計畫認知既有水治理計畫與行動仍具有一定的功能，因此將相關計畫與建設作為未來流域治理基礎，進一步擴張都市洪氾承載單位到每一塊土地或空間，以補強、調整現有以水道為單一洪氾承載者的限制，並且透過土地使用性質的控管，提升都市地區可開發承載量及氣候回應能力、恢復力。

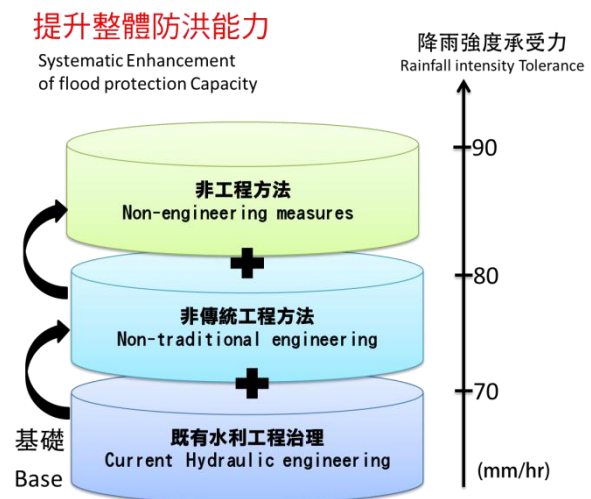


圖 61 以既有水利工程治理為基礎概念圖



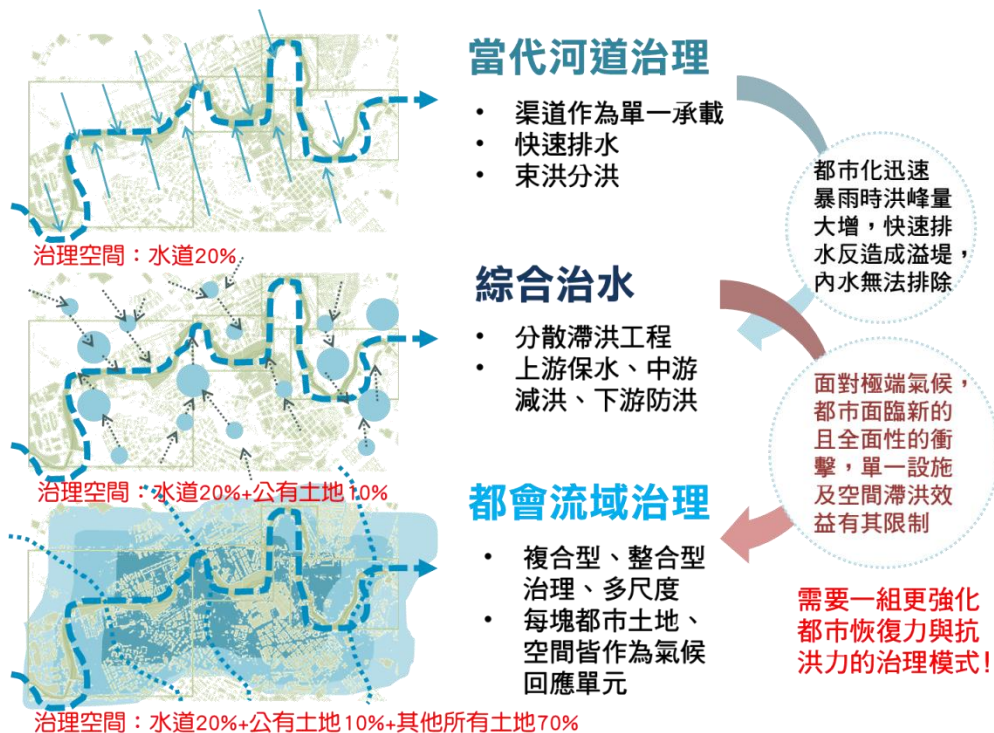


圖 62 以既有河川治理計畫為基礎推動都會流域治理概念圖

(資料來源：本研究繪製)

## (二)【策略 II—流域治理結合既有土地管理機制】

台灣近年來雖提出綜合流域治理對策以因應氣候變遷，但綜合流域治理之推廣效果卻有限，主要原因有三：第一、綜合流域治理對策尚未與土地使用計畫結合，其所提出之各種策略若無土地相關之上位計劃或者法令相關規定則勢必再度形成水與土地分治之局面。第二、部門整合遲緩無法有效的應對氣候變遷，綜合河流域治理在部門整合上雖有做出回應，但因台灣當前內部政治情勢，造成部門整合無法有效完成。第三、台灣當局已於高屏溪提出綜合流域治理方案但效果不彰，該流域治理委員會其主要功能仍然是在處理高屏溪周邊土地之濫墾、汙染、疏洪等問題，尚未談及都市土地之治理方式。

縣市合併與升級，成為各都會地區流域架構一組都會型流域治理計畫的契機與挑戰，尤其是跨越多縣市轄區的都會型流域，不管在法

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

定之都市計畫、都市設計機制、以及生態基盤、地區防災計劃上都有不同的屬性以及條件，本計畫將嘗試檢視目前水利防災計畫、國土計畫、都市計畫、都市設計、甚至是綠建築指標，提出五都各自最適宜在地條件、整合都市洪泛管理與都市發展之機制—以非結構性為主，其中除了調整目前土地使用管制內容之外，更重要的是加入流域治理概念，賦予每塊土地最佳化水處理任務分派，納入既有政策機制中土地使用性質與品質上內涵的控管，也與現況土地使用管制、都市設計及建築管理進行連結甚至進一步調整修正。

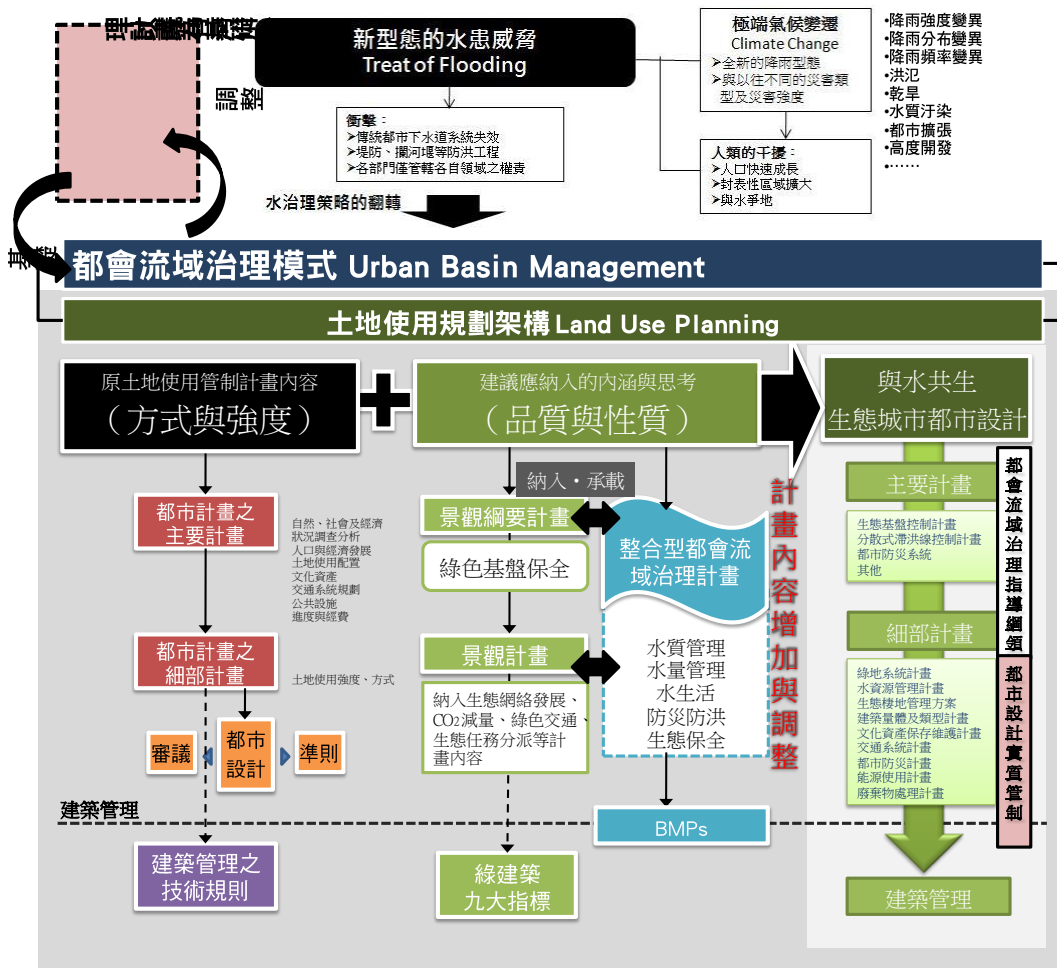


圖 63 都會型流域治理計畫與既有土地管理機制之整合概念圖  
(資料來源：本研究繪製)

## 第二節 我國都會區水患治理行動策略與建議

本研究經文獻蒐集、專家深度訪談與焦點座談所形成初步結論，並進行德爾菲問卷分析，進一步收斂對於都市水患與治理對策兩議題，經彙整後提出對於治理對策探討上，可區分為 3 面向、7 大點與 24 點行動對策建議，如下圖所示：

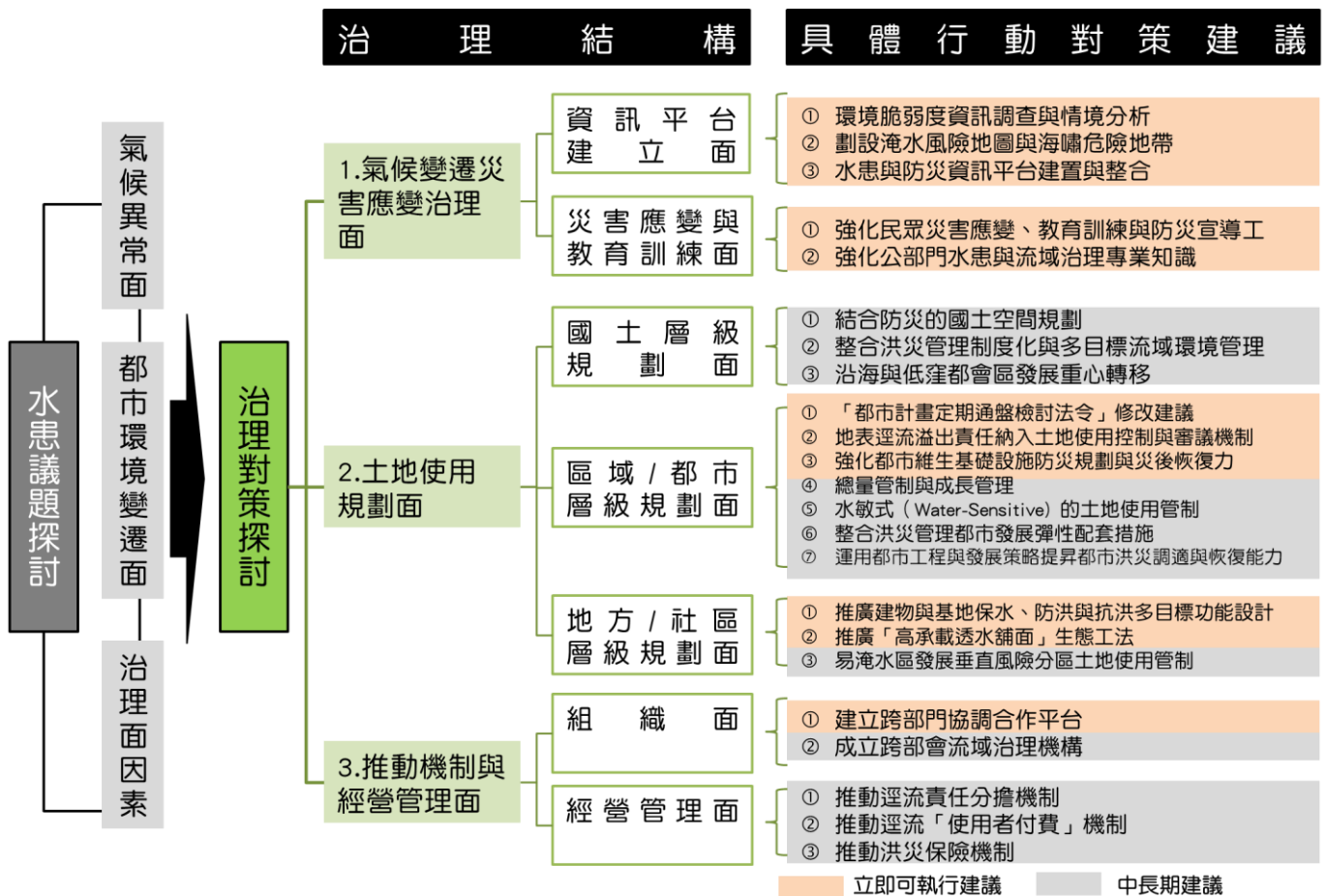


圖 64 本研究治理對策架構圖

(資料來源：本研究繪製)

## 一、氣候變遷災害應變治理面

### (一)資訊平台面

#### 1. 立即可執行建議—環境脆弱度資訊調查與情境分析

(主辦機關：內政部、經濟部水利署)

在進行對策研擬之前，重要的是空間議題的界定。透過氣候變遷情境模擬結合台灣地理環境，找出易淹水區、災害敏感區等空間熱點並且依據各地方條件劃設不同程度的風險分區，而此資訊與地圖將作為後續各種政策與措施制定的重要依據，包括國土敏感地區管制、洪氾區管理、洪災保險、防災避難規劃以及優先推動治理熱點等等，並且建議依據不同尺度進行不同精確度的劃設。重點在於針對脆弱度相對高的都市地區，在結合環境容受力的考量下，調整未來都市發展型態，以將氣候變遷的衝擊降到最低。

#### 2. 立即可執行建議—劃設淹水風險地圖與海嘯危險地帶

(主辦機關：經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

透過水患與淹水潛勢相關資料判讀，針對高風險地區建立淹水防線概念，另外對可能發生海嘯衝擊之區域，建立災害分級的海嘯防線地帶，及早因應可能之災害衝擊，讓民眾充分認知災害風險。

2007年「歐盟洪水法」(Flood Directive Framework)即要求其會員國優先推動洪水風險圖之劃設，並且對於洪水風險圖劃設標準之要求<sup>37</sup>；另外美國「國家洪災保險法」完成立法，以100年基準洪水(base flood)作為洪氾區管理、洪災保險費率制訂與理賠與否的重要依據(楊松岳, 2000)。

此外，透過劃設與揭露發生機率較低的洪水風險地圖與相關資訊，如英國所採用的500年、1000年洪氾區劃設公開，也有警戒的作用，使民眾能夠認知極端氣候的影響範疇與日常生活的密切性。

---

<sup>37</sup>以3級風險區之標示為主，包括10年重現期距、100年重現期距與極端水文事件，其資訊除淹水深度與流速外，需包含可能影響人口數、經濟損失與環境損害

### 3. 立即可執行建議—水患與防災資訊平台建置與整合

(主辦機關：國家災害防救科技中心/協辦機關：經濟部水利署、農委會水保局、中央氣象局、各縣市災害應變中心、各直轄市、縣市政府)

建置防災、淹水潛勢與流域環境資料庫(包含流域水文環境資料、都市災害風險分區、都市災害評估預測、防災避難空間路線等)，作為水利單位、空間部門、防災研究單位與救災執行單位共同運用之資料庫平台。

極端氣候的不確定性下，城鄉永續發展的推動需建立在良好的環境掌握基礎之上，因此建置並持續維護防災與水環境資料庫、更新且橫向整合各專責機構的既有資料庫平台，應可同時進行相關風險與經濟分析，有效推動政策擬定與監測管理。

由於我國現有基礎資料不足或為封閉系統，一般規劃、建築管理也無建立基礎資料機制，因此每項都市災害評估預測及規劃過程均投入大量人力進行現地調查，同時發現各政府機關現有都市計畫等相關圖資資料格式不同，必須花費大量人力進行資料轉檔工作，或是重複調查浪費資源成本。因此建議建置、交換防災基礎資料機制作為防災研究及防災規劃的重要項目，特別是強化水資源水利單位及都市發展單位之間資訊的流動。

針對目前水災潛勢風險地圖制定相關法令為災害防救法第 22 條第七款之規定「災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。」，同款第四項規定「災害潛勢之公開資料種類、區域、作業程序及其他相關事項之辦法，由各中央災害防救業務主管機關定之。」

建議 1—目前災害潛勢風險評估政府有義務公布其結果，然依目前法令針對水災潛勢風險地圖劃設，若由主管機關訂定，建議應將氣候變遷所造成新型態水災洪患氣象資料加以考量後進行分析與模擬，修訂目前水災潛勢公開辦法之規定，其用途得做為災害預警、洪氾管理與洪災保險制度之推動。水災潛勢風險地圖劃設的內容，建議至少包

括：災害類型的定義、邊界範圍確認、洪氾機率概估、水位高程計算。

建議 2—透過既有相關已完整氣象、水文、土石流防災觀測資料，建立可整合之系統與平台，強化對於災害預測能力。目前有農委會水保局土石流防災資訊網、經濟部水利署防災資訊網、中央氣象局、各縣市災害應變中心、中央防救災中心等各資訊來源，未來可配合中央組織再造，重新設置平台整合上述氣象、水文與土石流觀測相關資訊。建議此平台資料庫應包含土地利用、環境敏感地區、水患災害潛勢分布、氣象資訊、防災規劃與相關資訊、救災避難資訊等。

## (二) 災害應變與教育訓練面

### 1. 立即可執行建議—強化民眾災害應變、教育訓練與防災宣導工作

(主辦機關：縣市政府村里辦公室/協辦機關：各地消防局、國家災害防救中心)

政策的推動與未來永續經營重點之一為民眾的參與及教育訓練，目前台灣在災害防救法有相關的規定，在水災災害防救事務中，主管單位向民眾推廣水災防範的觀念；而各級政府也應訂定災害防救教育，並且推廣實施計畫，向民眾傳達洪水管理的權責內容（楊松岳, 2000）。但是這些規範主要應用在緊急的事務管理中，無法貼近民眾生活以及調整民眾在防災議題上高度倚賴政府單位的心態。

目前可以觀察到的是在水災過後，民眾要求政府承擔所有的責任，卻在同時不斷開發具高度敏感性的國土，或者是對於淹水的容忍程度與認知不一等等，此外，對於風險的不確定性，政府治理仍具有臨界點，且必須民眾共同參與防災工作的觀念，未能清楚地傳達給民眾，如何導正對於淹水潛勢資訊的反感以及治理極限須配合後端避難系統措施，需透過教育與宣導機制。

因此具體建議以社區為防災單位，增進社區因應與動員，提升民眾認知與學習，包括預警傳播機制、地方調適人員培訓、落實民眾參與及社區動員、運用民間社團與志工培力、學校體系、社會學習與大

眾傳播等，將災害類型與應變納入社區與義務教育課程，從生活周遭開始一步步潛移默化，具體行動包括將防災教育納入國民小學教育課程、定期防災演練（日本中小學平均每年至少 2 次以上）、常設防災教育委員會、製作防災指南等。

## 2. 立即可執行建議—強化公部門水患與流域治理專業知識

(主辦機關：行政院研究發展考核委員會/協辦機關：經濟部水利署、內政部營建署、各直轄市、縣市政府)

本研究進行地方政府水利與土地管理部門單位深度訪談，以及德爾菲法對於水患「管理與治理面」探討中，均顯示公部門對於流域治理所涉及土地使用之關聯性缺乏普遍性認知與專業能力。

建議，應針對目前中央單位與各直轄市、縣市政府所涉及土地管理部門業務單位，應進行內部培訓與進修，內容應至少包括：氣候變遷與水患衝擊、都市化與土地使用對於地表逕流影響、生態城市規劃原則、地表逕流與土地使用控制概念、流域治理與組織整合等內容，並定期以無預警進行評鑑、考核，強化地方與中央層級對於流域治理之專業知識能力提升。

## 二、 土地使用規劃面

### (一) 國土層級規劃面

#### 1. 中長期建議—結合防災的國土空間規劃

(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：經濟部水利署、農委會水土保持局、林務局、各直轄市、縣市政府)

基於台灣獨特的地理特性，為能在全球氣候變遷的衝擊下，追求國土永續發展，環境容受力的考量以及災害潛勢的掌握，意即國土保護與保育空間的留設，為空間規劃刻不容緩的重要工作。因此，應結合既有之法定保護（保育、保留、保存）區，並進一步依資源特性與國土保安的迫切性，劃設各種不同之國土保護區及國土保育空間，國土保護與保育工作的推動，須要有能因應氣候變遷的法令做為施政與規劃依據，加速國土計畫法（草案）與海岸法（草案）的立法。

台灣的空間規劃應考量未來氣候變遷可能的衝擊影響，進一步規劃未來空間應有的發展型態，合理的配置人口與經濟發展需要的土地，國土、水資源、農業、防災、保護區或環境敏感地區之土地使用管制等，應依國家發展定位，合理規劃利用，才可避免在高脆弱區作高度開發，導致增加致災風險及公共投資等不合理現象。並且同時結合防洪、景觀與生態規劃，還地於海河，減少河川水岸與海岸土地開發，規劃濕地與洪水平原；公有土地的釋出更須謹慎管理，因其可能對開放空間的維護及發展公平性、災害調適能力造成負面影響（林育慈，2008）。

具體建議事項為整合國土計畫以及防災政策，包括明定如何調適氣候變遷之衝擊，納入國土防災綱要計畫(國土計畫法第 11 條)、都會區防災計畫(第 12 條)、直轄市縣防災綱要計畫(第 14 條)，具體明定如何針對氣候變遷衝擊提出調適與減緩之綱要計畫與措施原則。另外，持續推動「國土保安及復育計畫」(草案)，以流域為單位，以工程及非工程手段保育國土，減少天然災害致災風險，並確保水土林資源的永續利用。

依據目前國土計畫法下國土計畫體系，流域治理概念與執行可依據不同的國土計畫種類、層級及其主要內容互相連結，其相互關係如下表：

表 35 流域治理對應國土計畫體系架構表

	種類	主要內容	流域治理
國 土 計 畫 法	10 全國國 土計畫	(1)提出國土永續 發展目標及成長 管理策略 (2)國土功能分區 之劃設與土地使 用管制規則 (3)提出各部門綱 要計畫，例如景	明定如何調適氣候變遷之衝擊，納 入國土防災綱要計畫(第 11 條)、都 會區防災計畫(第 12 條)、直轄市縣 防災綱要計畫(第 14 條)，具體明定 如何針對氣候變遷衝擊提出調適 與減緩之綱要計畫與措施原則。 持續推動「國土保安及復育計畫」 (草案)，以流域為單位，以工程及



	觀、防災等	非工程手段保育國土，減少天然災害致災風險，並確保水土林資源的永續利用。
11 都會區域計畫	(1)全國國土計畫之指導事項。 (2)都會區域發展之目標及成長管理計畫 (3)都會區域部門綱要計畫。	成長管理目標設定納入總量管制項目，特別是流域逕流量作為都會區域發展及成長評估因素之一。 都會區域部門綱要計畫中都會區防災計畫應以流域、排水區及集水區為單位以適當回應災害原因及類型。
12 特定區域計畫	內容依其性質，可能包括原住民族地區、河川流域、國家公園或海岸不同性質之特定區域，故其計畫內容，由各該中央目的事業主管機關會商中央主管機關定之。	特定區域計畫以性質來看為最能回應流域治理模式的國土計畫類型，特別是著重非都市土地領域的相關課題，屬於功能性與跨區界計畫，種類包括原住民族地區與河川流域等等。 建議流域治理法規化並納入特定區域計畫經營管理，其中需設定流域治理法令規定以及管理條例，專設管理機關或委託地方政府機關機構以管理特定區域。
13 直轄市、縣市國土計畫	(1)上位計畫之指導事項。 (2)直轄市、縣(市)發展目標及成長管理計畫 (3)國土功能分區分類及分級得申請開發許可區位	在成長管理目標設定部分，加入災害情境分析並且將洪氾潛勢地區納入土地使用綱要計畫，依據此分析提出總量管制及土地使用分區管制。 劃設國土功能分區時考量災害(洪氾)敏感地區並且依據分級部分納入限制發展地區。

		之劃設、管理計畫及其土地使用管制	以目前所推動之直轄市縣市區域計畫作為銜接未來縣市國土計畫，納入氣候調適策略與推動流域綜合治理，特別是防災綱要計畫為主要相關管制計畫。
--	--	------------------	--

(資料來源：本研究繪製)

## 2. 中長期建議—整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理

(主辦機關：經濟部水利署/協辦機關：內政部營建署、各直轄市、各直轄市、縣市政府)

在歐美國家，多將洪氾管理制度化並且提升其法律地位，優先於土地、建築等法令，在此之前，需有水資源相關法令的統合並且提出其他法令配合修正之處，就我國情況而言，則是以研議增修水利法或建立統合整體水環境之新法制為調整方向。過去在推動洪氾管理制度建立或改革契機大部分都源於巨災型洪災之降臨，但是真正落實上，必須同時考慮推動之經濟誘因與配套辦法。

另外早期河川治理多是以水患防治為單一考量，隨著時代演變與都市發展需求，多目標的流域及水環境管理已成為先進國家在河川治理上的主流。在考量氣候變遷都市水患問題並提出對策時，都不是單一功能取向，而是包括水質處理、水資源供給、防洪、救災、生物多樣性等層面，制定整合性的管理法規工具，但保持由地方層級提出相關適宜策略的彈性。

目前台灣惟淡水河流域有以流域為單位進行整體規劃，但在執行位階上有其限制。建議應以流域治理角度，將洪氾管理制度化並提升其法令地位，制定整合性管理工具，並提出相關適宜策略，指導土地與建築法令。從性質與功能來看，河川流域為特定區域，具有整體一致性的問題，且跨區界及各目的事業主管機關協商，針對此國土上特殊課題，可藉由特定區域計畫（國土計畫法第 12 條）聚焦式經營管理並且制定特定法律規章、指定管理單位等等。範疇包括從流域集水區

上游的國土保育、水源涵養到下游水資源供給、防洪與河川涵容能力的整體思維，除了有助於水資源利用及防洪治水外，也將提高流域生態系統的容受能力，減低氣候變遷造成的不確定性衝擊。

具體建議可由經濟部水利署主擬，地方流域管理委員會與縣市單位協同研擬特定區域計畫，內容應包括研擬(各大流域)流域管理法，制度化管理組織職權、管理項目與範圍界定、流域發展準則、氣候變遷與災害應變章程、集水區及水岸環境規劃原則、補償獎勵與罰則章節、洪災保險、社區及市民參與辦法等等作為後續推動管理議題之依據。

### 3. 中長期建議—沿海與低窪都會區發展重心轉移

(主辦機關：內政部營建署、行政院經濟建設委員會/協辦機關：經濟部水利署)

針對沿海與低窪都會區，其發展重心逐漸轉移至內陸與高地的策略，亦或另尋適合地點興建新都會區。對於位於平原低窪地區的各大都會區來說，是長期發展降低洪災風險必須思考的對策之一。具體需配合前述淹水風險地圖、海平面情境模擬以及海嘯防線等災害敏感地區調查分析，提出災害熱點，並且將產業與經濟發展重心、都市策略發展地區移往災害熱點之外的適當區域，但在考量進一步開發新土地之前，應運用都市更新或是成長管理措施，以填入式的都市發展模式，重新發展具有安全條件的既有都市空間，避免侵擾生態棲地與環境。

## (二) 區域/都市層級規劃面

### 1. 立即可執行建議—「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」修改建議

(主辦機關：內政部營建署、經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

針對目前 100 年 1 月 6 日修正頒布之都市計畫定期通盤檢討實施辦法：第 3 條規定都市計畫通盤檢討時，相鄰接之都市計畫，得合併

辦理之。建議-都市計畫通盤檢討時，相鄰接之都市計畫或可能的災害潛勢地區，得合併辦理之，並重新檢討都市計畫之劃設是否合理，是否有位於災害風險地圖之災害潛勢區域。第 6 條規定都市計畫通盤檢討時，應依據都市災害發生歷史、特性及災害潛勢情形，就都市防災避難場所及設施、流域型蓄洪及滯洪設施、救災路線、火災延燒防止地帶等事項進行規劃及檢討，並調整土地使用分區或使用管制。建議-都市計畫通盤檢討時…，並調整土地使用分區或使用管制，並配合公園、綠地、廣場等公共設施用地及其他開放空間。第 37 條其他土地使用分區得視實際需要情形檢討之。建議-其他土地使用分區（如保護區或可能的潛在災害地區中上游非都市土地部分）得視實際需要情形檢討之。另針對第三章公共設施用地檢討基礎一節，建議增設條文規定都市計畫地區範圍內，應視實際情況及可能產生之災害潛勢區域，分別設置公共設施用地。

## **2. 立即可執行建議—地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制**

（主辦機關：各直轄市、縣市政府/協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署）

於建管或開發審議中，因地制宜明訂相關逕流參考值，相關開發應具體落實地表逕流量溢出之控制。目前非都市土地開發審議作業規範（第 22~23 條）有提及基地開發逕流量總和控制以及排水設計基準可供參考；另外關於「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」建議研擬「生態都市規劃」，主要內容包括雨水下滲及貯流設計(第 8 條)，並應重新檢視災害潛勢情形與目前蓄洪與滯洪設施進行土地使用分區或使用管制之調整(第 6 條)，本計劃建議配合前述縣市國土計畫成長管理以及（逕流）總量管制目標設定，從基地作為集水區一部分角度，重新檢視基地在後續暴雨管理的任務，新開發明確規定採用低衝擊開發原則與策略，地表逕流溢出責任與超規雨水貯留獎勵依據。

## **3. 立即可執行建議—強化都市維生基礎設施防災規劃與災後恢復力**

(主辦機關：各直轄市、縣市政府/協辦機關：內政部營建署、國家災害防救中心、經濟部水利署)

都市規劃考量防災、避災、維生系統規劃與醫療體系整合機制。電力、瓦斯、自來水、下水道等供給系統，以及道路、通訊、資訊系統等在變異氣候下需提昇基本安全與安定性，包括既有結構之補強與承載能力。

以供給系統設施來說，本身結構抗災力補強為重點策略，道路系統部分，災後快速診斷以及維修技術，橋樑設計洪水再現期洪峰量提高，個體建築物本身應視災害分區，如位於高風險地區則建議遷移，維生基礎設施往高處設置，強化災後快速恢復能力。

#### 4. 中長期建議—總量管制與成長管理

(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：行政院經濟建設委員會)

透過總量管制與成長管理限制土地開發，並控制經濟人口規模。建議配合直轄市、縣市國土計劃設定發展目標與成長管理計劃，此成長管理計劃應整合環境敏感地分析、土地適宜性分析、容受力分析以及淹水潛勢分析研擬災害分析，依據疊圖劃設風險地圖作為都市國土發展空間基本框架，配合總量管制，重新檢視既有土地分區與都市成長政策面對極端氣候情境以及災害之因應條件，進一步依據各災害分區提出管理計劃。另外總量管制應整合流域各集水區以及排水分區逕流管制與治理上限設定，並且提出熱點策略地區，引導公共投資與土地開發，預防未來氣候災害在經濟與社會上之衝擊。

#### 5. 中長期建議—水敏式 (Water-Sensitive) 的土地使用管制

(主辦機關：內政部營建署、各直轄市、縣市政府/協辦機關：經濟部水利署)

針對目前土地使用管制內容進行都市計劃相關法令從事修法，納入暴雨及洪災管理概念，具體行動一為增加風險評估與發展限制、災害敏感、脆弱度地圖作為規劃設計依據。也就是明確將相關法令中規範制定與變更調整土地使用分區或進行通盤檢討時，將現行淹水潛勢

分析(如潛勢圖套疊結果)、脆弱度分析等納入計劃檢討決策的依據，提升淹水潛勢資訊的參考價值。

第二，結合情境洪水研究劃設洪氾區、洪水管制區或洪水平原，並規範其建築限制，依據洪災危險度不同制訂不同保護及建築限制標準，限制或禁止該地區之新開發行為，對於已發展者可限制其增建或是採取發展權移轉、補償措施將發展權移轉至安全地區發展（楊重信；華昌宜, 2010），保留發展彈性。

建議由內政部營建署與經濟部水利署研商擬定水敏式都市設計與土地使用管制推動辦法與標準，並由各直轄市、縣市政府落實至都市計劃通盤檢討、城區開發與開發審議等內容。

#### **6. 中長期建議—整合洪災管理都市發展彈性配套措施**

(主辦機關：內政部營建署、各直轄市、縣市政府/協辦機關：經濟部水利署)

結合都市洪災風險分區，藉由土地使用配套手法(包括罰則制定、開發獎勵、容積移轉、發展權移轉、設施遷移等)，抑制高風險土地開發。開發轉移除透過限制與罰則外，應該配合適當的獎勵以及發展權移轉運用，引導都市發展以及空間資源的分配，依據目前都市計畫容積移轉實施辦法（第6條）送出基地之各項土地，建議增加國土敏感與災害高風險地區作為容積送出基地之一，同時透過獎勵辦法，將開發轉移至安全的既有都市地區，鼓勵填入式都市發展、都市更新以及大眾運輸導向規劃(TOD, Transit-oriented development)。

另外，可運用重疊分區管制方式，依據風險分區，規定各風險區績效指標進行土地管制，利用不透水鋪面規範開發密度、獎勵中水系統使用、自然排水系統改造，以累積績效系統達到獎勵基準。

#### **7. 中長期建議—運用都市工程與發展策略提昇都市洪災調適與恢復能力**

(主辦機關：各直轄市、縣市政府/協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署、林務局、水土保持局)

從流域治理的角度而言，如何從都市發展及土地使用管理向度，納入洪氾管理考量，輔以適度工程技術手段控制洪災程度並且將每塊都市土地做為洪水共同承載單元，為未來城鄉因應極端氣候的重要考量。

由於都市腹地有限，建議全面性透過各種都市工程方法提升防洪保護標準，包括：雨水貯留設施、滯(蓄)洪池、超級(緩傾斜)堤防、流出抑制設施、地形調整等。依據各種都市空間有不同的洪災減緩與調適措施，以下列出各重點：

表 36 運用都市工程與土地使用管理提升洪災調適策略表

都市空間	洪災調適措施與重點	
山坡地集水區		<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 主要為林務局與水土保持局加強山區的水土保持業務工作，增強森林涵養水源功能。並透過生態工法建造小型水塘分散與坡地適合區位，乾季時可做為儲水之用，溼季則用於滯洪 (林育慈, 2008)</li> <li>◇ 強化管制山坡地新農路開闢以及水源排水管裡，採用植生農藝覆蓋作物之外土地，若種植作物增加其小集水區逕流且不利水保，需有罰則或規範地主提出對策</li> <li>◇ 推動都會淺山地區土地生態服務最大化為原則，重新檢視目前開發情形及環境容受力，並提出後續開發總量以及限制災害潛勢地區開發區域</li> </ul>
平地及都市空間	新開發區	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 配合套疊易淹水潛勢圖並改變土地使用，若屬中低度洪水風險地區，優先考慮退縮及劃設洪水緩衝區域，在土地進行開發之前，適當地配置開發區與調整開發密度</li> <li>◇ 未開發區應納入總量管制及都市成長管理，審查時納入逕流增量及雨水處理系統作為評估項目。引進低衝擊開發 (Low-Impact Development) 概念與自然雨水系統技術於每個新土地開發案及都市設計法規中</li> </ul>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 推動雨水回收系統，政府從現有治水方案經費編列雨水回收補助經費 (林育慈, 2008)</li> <li>◇ 規定建築物可透過建築群之重新規劃組合，或地面層挑高，不做居住使用，並採可抗洪及回復之建築材料、設置移動式防水閘等手法</li> </ul>
已開發區	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 主要在增加建築物抗洪擋水能力，透過技術規則的修訂或是獎勵辦法，增加建築物內的滲漏貯留面積及設施</li> <li>◇ 透過通檢計算集水區逕流量並且鼓勵劃設小區分散雨水收集任務提供社區營造參考</li> <li>◇ 依據洪氾情境分析設定抗洪門檻，可推動示範型洪災保險地區研擬相關規定</li> <li>◇ 雨水現地處理最大化原則(現地下滲、淨化、貯留)，重新以集水區或排水分區為單位，依據各個雨量情境來檢視淹水程度，並且將此資訊納入審議，規範開發及建築高程</li> </ul>
產業基地	<p>避免設置於高脆弱度地區，如海岸地區、易淹水地區、缺水地區、地層下陷地區、地質脆弱地區等</p>
低窪濱海	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 透過土地重劃方式將目前低窪地易淹水地區開闢為中小型滯洪池，開挖產生土方，用來墊高附近土地，作為新社區用地，其所產生地價較高，因此用地可做為與因建造滯洪池被徵收用地的地主交換土地使用，可減輕政府編列大筆土地徵收費用 (林育慈, 2008)</li> <li>◇ 地層下陷地區優先研擬復育計畫，可配合低窪與淹水潛勢地區共同採高限制土地使用策略，針對高風險與嚴重下陷地區提出全面排除使用以及分期分區發展計畫</li> <li>◇ 依據研究模擬設置海嘯防線，並且納入國土防災綱要計畫作長期規劃，居住移往內陸地區，海岸線以公共設施、緩衝綠帶、農業、遊憩等使用為主，堤防設計以結合綠帶或道路</li> </ul>

(資料來源：本研究自行整理)



### (三)地方/社區層級規劃面

#### 1. 立即可執行建議—推廣建物與基地保水、防洪與抗洪多目標功能設計

(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：經濟部水利署、財政部、內政部)

建築物本身也作為都市地區防洪抗洪重要的一環，建築物的洪水管理策略需要在地方的智慧而提出不同的管理對策。在國外的經驗中，建築物的防洪補強屬於非工程方法(non-structural)，通常配合洪災保險制度共同推動，主要在增加建築物抗洪擋水能力—降低洪水侵入建築物內的機率、降低建築物損失程度。

洪水災害之防止，在作法上以排洪之管線設計與布置為首要，包含疏洪道、排水溝渠、抽水站等；而建築物之防止水患之設施則大多屬第二線防禦之手法，乃以「阻隔」為主要手段，重點在於阻斷洪水經由建築物的開口、通路、管線而漫流進入建築物的地面層內部與地下層。

目前法規對於建築物之防水、防洪規範相關者，乃屬於「基地條件」的一般性管制，即並未針對「建築防洪」課題作限定之設計規範。

目前已制定之相關法規包含建築法、建築技術規則。其中建築法之相關法條於第三章建築基地第 43 條規定對於基地與鄰接道路間的高差關係之規定；第 47 條針對洪水氾濫地區，地方建管機關得劃定限建範圍。除規定地面層應高於基地地面外，同時訂有排除條款，即以排水、防水設備免除規定。而建築技術規則之相關法條於技術規則設計施工篇第二章第 4 條規範基地及該區域之洪水位，於地下層應設置防水閘門，但也同時訂有排除條款，即有一層樓高於洪水，不受此限定。上述建築法與技術規則等法規，對於一般性之基地條件管制已足夠，但淹水潛勢地區具有「區域性」以及「隨時間改變」的兩大特性；因此建議宜針對淹水潛勢地區，獨立章節訂定規範該區域之建築技術規範或依該法條，將預防淹水設計、設施要求等規定。因此，在短期做法建議可能推動方式如下：

表 37 建物防洪措施設計規範建議

建物防洪措施	內涵	可能推動方法	涉及相關法規調整
高程提升	建物地基墊高以使最低樓地板高於淹水高程	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 我國尚無洪災保險制度為支持，人民並無意願自行提升高程。</li> <li>● 除立法創造其他經濟誘因(如減稅等)外，僅有修正相關法令強制規範一途。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建築法第 43 條《建築基地》部分內容修正。</li> <li>● 建築技術規則設計施工篇第四條《防洪安全條件》之局部修正。</li> <li>● 房屋稅條例第 15 條《有房屋免稅減稅之規定》之增列條文</li> <li>● 涉及水災潛勢風險地圖劃設相關法令建議參見「水患與防災資訊平台建置」之法規修改建議內容</li> </ul>
建物防水閘門	洪災將至時將所有洪水可能侵入之入口封閉	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 目前臺北捷運等公共設施，已採用此種概念設置防水閘門。</li> <li>● 建議針對地方政府所頒佈水災風險地圖作為依據，針對新建、增建、改建、修建同時，短期可透過部分補助/獎勵推動防水閘門設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建築技術規則設計施工篇第四條《防洪安全條件》之局部修正，建議針對淹水高風險地區規範設置防水閘門規定。</li> </ul>

建物防洪措施	內涵	可能推動方法	涉及相關法規調整
		置。	
建物遷移	將原本建造於高洪水風險地區之房屋，移動至洪水風險較低之地區	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 於美國實務上，多用於重複性災損建物，故值得以昂貴手段將房屋移至安全地區。</li> <li>● 足以抵禦任何強度洪災，但須與洪災保險制度支持下，實務探討如何籌措財源進行。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 針對高風險淹水地區建議遷移，建議可針對災害防救法第 22 條第五款規定之修正</li> <li>● 涉及水災潛勢風險地圖劃設相關法令建議參見「水患與防災資訊平台建置」之法規修改建議內容</li> </ul>

(資料來源：本研究自行整理)

## 2. 立即可執行建議—推廣「高承載透水鋪面」生態工法

(主辦機關：公共工程委員會/協辦機關：內政部營建署、經濟部水利署)

因應氣候變遷暴雨的強度增強，傳統道路排水溝往往來不及處理造成淹水，可採用「高承載透水鋪面(又稱 JW 防災空調導水鋪面)」生態工法，是一種讓鋪設過的土地能保持滲水及蒸發功能的地面鋪設工法，其巧妙運用材料物理特性及流體力學，以最簡單的結構，突破性的建材，同時解決多項透水工程上難解的問題，亦可替代「滯洪池」具有相同效果。

此生態工法可以用在興建道路、人行道、停車場、公園、學校、公共場所、中庭等，讓時雨量 200 毫米或日 3000 毫米的降雨都進入下面的碎石層。而碎石層可以設計到單日蓄積 2500 毫米的雨水，雨水也是直接進入道路下方，但卻可直接注入地下，補充地下水，可充分蓄積雨水，有效達到分散洪災效果。

此外，此生態工法鋪面可以承重 40 噸的貨櫃車、80 噸的吊車，更可以長期承受每日至少 3 萬輛車使用的負荷，此高強度鋪面可足以應付傳統各種使用並取代目前一般連鎖磚、透水磚與不透水柏油路面等工法。

## 3. 中長期建議—易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制

(主辦機關：內政部營建署/協辦機關：經濟部水利署)

針對易淹水地區之居住空間，建立基於災害風險的垂直分區土地使用管制內容，依生命財產居住風險納入建築設計與管制內容。依據風險分區，提出不同災害等級區域的垂直使用項目控制。位於都市水岸堤防則可以透過強化都市設計水岸空間與機能的配置，進行堤線的調整，以形成不同於傳統堤防型態的都市空間。

概念在透過水文定量模擬分析，得出不同洪水線，設定一組可承載的洪氾高度，在此高度下的水岸與周邊的建築、設施，將採取允許

洪氾的態度。因此水岸邊將多了許多公共空間與綠帶，人工基盤的工程設計，也允許結構體下的各種使用(停車、地下道)，這些類型的使用，是基於即使洪氾，也不會危及人們居住與生命安全的使用型態。

### 三、 推動機制與經營管理面

#### (一)組織面

##### 1. 立即可執行建議—建立跨部門協調合作平台

(主辦機關：行政院研究發展考核委員會/協辦機關：經濟部水利署、內政部營建署、農委會水土保持局、林務局、教育部、各直轄市、縣市政府)

在流域治理的橫向整合推動上，執行涉及防洪單位、土管單位、建管單位、財政單位、教育單位等。以土地使用管制、建築物防洪能力補強與集水區洪水流出管制為例，需要水利單位與土地、建管單位一同合作推動。日本總合治水對策之推動，也主要是將治水工作的相關主管機關整合，採行政一元化方式管理，以能發揮整體治水的成效(楊松岳, 2000)。流域管理機構未來作為中央與地方相關事務平台，建議以既有的任務編組重新調整，特別是土地管制與空間規劃、資訊平台管理與教育推廣、民眾參與部分進一步強化，而有常態性的橫向跨領域及跨空間的聯繫。

建議此跨部門協調合作平台可參考目前淡水河流域管理委員會推動制度(現階段為過渡性管理組織，由臺北市、新北市成立推動，長期目標為促使中央成立淡水河流域專責管理機關)，其組織建議至少具備以下職能：(1) 擬定及落實執行流域治理計畫與相關管理業務(2) 配合上位氣候變遷政策擬定流域行動計畫(3) 整合水、土、林、海、砂資源，推動流域整體治理計畫(4) 業務相關機關職掌強化與災害管理及橫向聯繫。

## 2. 中長期建議—成立跨部會流域治理機構

(主辦機關：行政院研究發展考核委員會、行政院經濟建設委員會/協辦機關：經濟部水利署、各直轄市、縣市政府)

從國家安全長期戰略角度思考，就氣候變遷而言需成立跨部會與具有法令位階的專責單位，負責制定與推動整合性的調適與因應指導方針，確定減災與調適的策略方向，以分配各項任務的執行。包括高脆弱地區的指定、高脆弱產業的氣候變遷衝擊評估與調適方向、國土規劃與城鄉土地利用調整，擬定分年分期跨部會執行架構，透過權責法規修訂、資源與預算分派，作為施政與監督之依據。目前行政院經濟建設委員會已有相關行動計畫推動，整合 8 部會針對各領域提出後續因應方案，包括「建構整合流域及水資源管理與發展」、「整體性防災計畫」等，其內容均與本計畫所提出流域整合治理方向略同。

另外防災協調機制部分有重大河川流域協調會報，但其僅有協調功能，難以整合編列預算及相關事權，相關事務仍由各目的事業主管機關自行規劃辦理，可發揮功效有限。「災害防救法」為針對災害發生前後救災架構與因應措施行政作業進行規範，未來可依此法令為基礎進一步提出中央各部門主管機關之間的水平協調機制以及中央與地方於洪水管理事項權責的垂直聯繫網絡<sup>38</sup>。

台灣目前推動流域治理機構主要有高屏溪流域及淡水河流域，多以任務編組方式協調流域管理，淡水河流域管理委員會即是如此，在訪談過程中，整合治理機制幾乎是共同的共識，但是是否需要成立單一部門推動流域治理業務則意見不一，尤其是五都政府政策重點與橫向協調效能不同，與中央業務之間則因 101 年行政組織改造，仍有內容上調整與變數，特別是各河川局之業務與各地方政府水利單位之工作內涵是否可以進行整併仍有待進一步討論。

流域管理牽涉議題複雜且廣泛，涵蓋水利、環境保護、林地、坡地保育及土地管制，針對水、土、河川、森林、海岸、都市之環境管

<sup>38</sup> 財團法人中華建築中心, 2003. 都市洪災防治策略之整合型規劃研究(二)淹水潛勢地區土地使用管制策略:內政部建築研究所

理，許多先進國家已逐漸從分離式管理轉為整合式管理方向發展，從組織再造草案以及目前流域管理委員會之成立來看，目前臺灣也正朝此趨勢進行，而為因應未來之挑戰，未來流域管理專責機關，不論是保持彈性的委員會形式，或是具有執行權威的機關，建議皆需能回應以下功能<sup>39</sup>：

- (1) 擬定流域整體治理計畫
- (2) 擬定超規保護標準災害因應對策
- (3) 強化災害應變機制與作業能量
- (4) 結合國土規劃，強化土地使用管制機能
- (5) 掌握與記錄環境特性，推動資料庫平臺，分析災害潛勢地區
- (6) 推動災害保險制度或其他財務平衡計畫
- (7) 加強教育宣導並執行民眾參與機制

因此就組織職能而言，建議有以下相關工作項目：

- (1) 擬定及落實執行流域治理計畫與相關管理業務
- (2) 配合上位氣候變遷政策擬定流域行動計畫
- (3) 整合水、土、林、海、砂資源，推動流域整體治理計畫
- (4) 業務相關機關職掌強化與災害管理及橫向聯繫
- (5) 有效協調中央與地方政府推動工作及垂直聯繫
- (6) 有效執行民眾參與流域治理計畫

建議後續配合行政院組織再造提出各大流域治理整合組織，透過國土計畫法特定區域計畫將相關組織制度化，研擬配套法令並引為依據，設定管理組織機關，可屬中央主管機關（未來為環境資源部）派出機關或是依據特別條例設置獨立機關，依法訂事權（建議另增修法令提出），具備獨立執行能力以及協調地方機關業務功能。

---

<sup>39</sup> 虞國興(2009)，議題四—流域整體治理、管理與組織規劃，98年全國治水會議

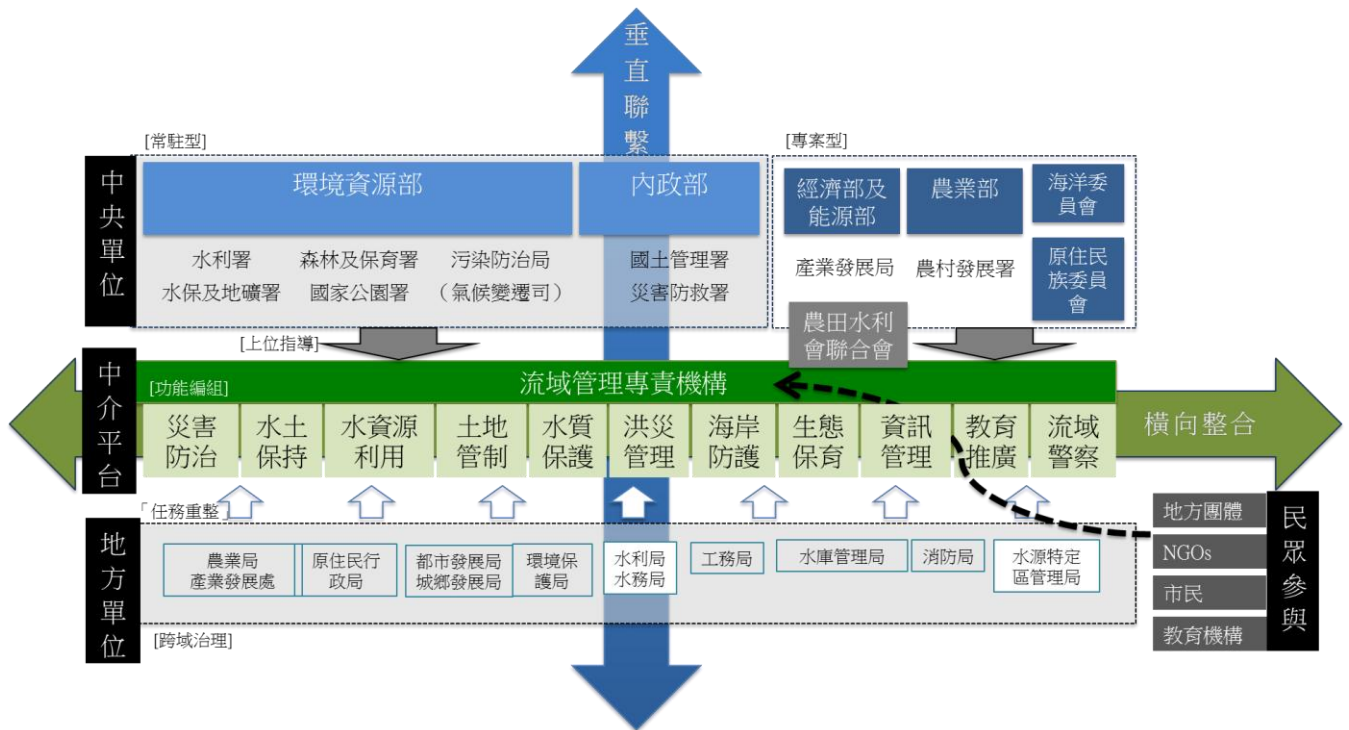


圖 65 跨部會流域治理機構示意圖  
(本研究繪製)

## (二) 經營管理面

### 1. 中長期建議—推動逕流責任分擔機制

(主辦機關：內政部營建署、經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

針對各種潛在開發(更新)行為，以都市洪災風險分區作為土地適宜性基礎，針對已開發與未開發土地，訂定宜開發與不宜開發之平衡補償機制，概念為「每一塊土地均有其逕流任務」，因此回歸到開發區域基地逕流量開發前後不變的各種平衡補償機制。

由於開發行為對於土地所產生的侵擾，因此，對於土地調節內具體可分為一禁止、避免、平衡、補償，透過這些機制來達到對於土地使用的指導與使用行為的規範，以回應傳統土地使用管制所忽略土地



「品質」與「性質」的特性掌握。在流域治理面探討上，應回歸總體逕流量控制，以及災害回應兩層面上，亦即：

- 禁止(禁止利用): 透過淹水災害潛勢分級適宜性分析與既有禁止開發之規定，處於最高風險淹水災害與土地崩塌區域，應禁止進一步開發，其開發權應予以移轉或給予相關條件獎勵。

- 避免(限制利用): 處於具有一定風險淹水災害區域，應避免開發，將土地與空間提供給周邊開發單位進行逕流貯留使用，並可將其開發權予以移轉或給予相關條件獎勵；若需進一步開發，需納入洪災保險體系，且開發後地表逕流量(係數)維持與開發前相同。

- 平衡(可利用): 開發區域對於地表逕流與周邊水患將產生衝擊，於基地內進行逕流量平衡，不改變原本基地地表水逕流特性，亦即開發後地表逕流量(係數)維持與開發前相同。

- 補償(可利用): 開發區域對於地表逕流與周邊水患將產生衝擊，且無法透過基地內自行吸收，將以不改變原本基地所在集水區整體系統地表水逕流特性為前提，於基地與周邊土地進行逕流量補償；周邊提供進行逕流貯留使用之土地與空間，應給予發展權移轉或給予相關條件獎勵。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

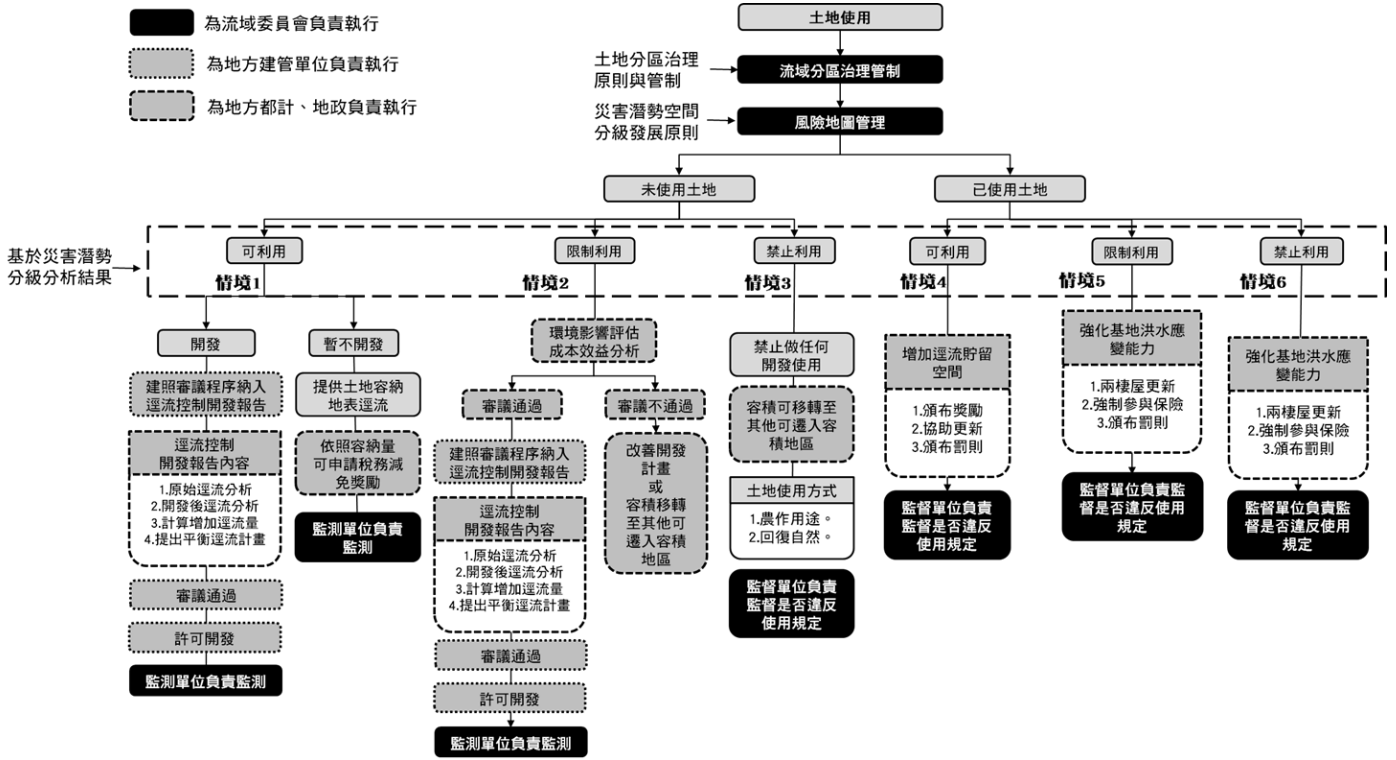


圖 66 推動推動逕流責任分擔機制概念圖

(本研究繪製)

## 2. 中長期建議—推動逕流「使用者付費」機制

(主辦機關：內政部營建署、經濟部水利署/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

建立逕流溢出使用者付費機制，透過「國家級基金」(如空氣污染防治費、土壤及地下水污染整治基金等作法)，制訂相關逕流溢出徵收辦法(如「空氣污染防治費收費辦法」、「空氣污染防治基金收支保管及運用辦法」之作法)，向特定「逕流溢出」造成洪災專用單位索取費用，作為區域淹水補償、治理與減緩相關費用支出。

對於既有法令之修正，目前我國關於「非都市土地開發影響費徵收辦法」之規定，關於第2條「開發影響費」指稱「土地開發涉及土地使用分區或使用地性質變更，而對開發區周圍產生公共設施服務水準及其他公共利益之影響，向申請開發者所徵收之費用」。本研究建議本辦法可增加「災害衝擊面向」，非都市土地使用依照開發密度與強度，由相關主管機關制定「出土地開發逕流溢發影響費計算公式標準」，逐年徵收防洪衝擊費用，藉以規範在環境及災害敏感地區之開發，增加開發成本。

更進一步可結合國土防災綱要計畫，設定開發影響費作為土地管制策略，藉由特定開發許可制度申請開發，課徵「開發影響費」或是「災害風險稅課(risk-based taxation)」，增加災害敏感地區開發成本，開發行為以不增加災害風險為主，配合災害分區，開發者在災害中、低風險地區從事開發行為，必須申請「特定開發許可制度」使得開發，並繳納開發影響費，以負擔因開發行為引發之額外災害風險，達到使用者付費原則，所產生之收益則用於協助減緩與調適的洪災管理配套措施。

## 3. 中長期建議—推動洪災保險機制

(主辦機關：行政院金融監督委員會/協辦機關：各直轄市、縣市政府)

配合都市洪災風險地圖劃設，推動洪災保險制度，可依照災害等級給予不同的保險賠償標準與相關保險準則規定，並由中央機關行政院金融監督委員會為單一窗口。

上述土地使用管制的推動，皆應配合相關洪災保險或是檢視其他誘因機制可行性研究與創新機制的建立，可從兩方面來探討：一者給予開發在沒有淹水風險威脅的地區適當的誘因；二者在具有高淹水潛勢地點的開發，利用罰則的訂定或是受益費的徵收作為減少開發密度或是抑制開發行為，主要鼓勵民眾地主共同參與防洪政策，提供交換提供土地使用、地上權、發展權移轉，遷移設施或建築、或是保持某項土地使用活動類別機制來鼓勵保有洪氾區保水防洪功能。例如荷蘭所推動的藍色農夫政策，即由政府對願意提供自有農地作為季節性儲水調節使用之農夫給予財務上報酬與回饋。在現行的對策當中，卻僅有水利法中有徵收防洪受益費的條款，但是礙於執行的困難，其實未能真正應用在管理工作中。

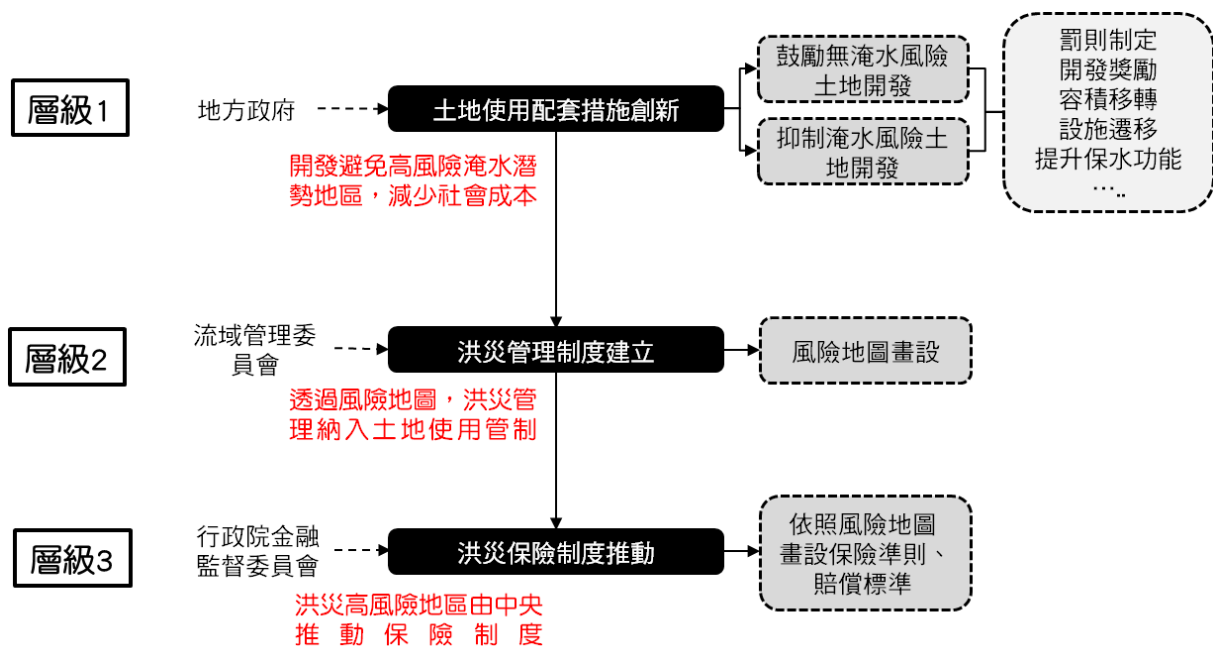


圖 67 推動洪災保險制度流程與策略

(本研究繪製)

另外洪災保險背後邏輯即指出洪氾區的管理治理有其臨界點，特別是面臨氣候變遷不確定性高的環境下無法無限上綱作為完全解決方案，因此就先進國家而言大多會針對於一定風險以上的損失，以透過保險的方式將剩餘的風險移轉。

但是，洪災保險制度推動的前提是必須要有健全的洪氾管理制度。目前，由於歐美先進國家均已全面推動洪氾管理，但因不同國情與政策需求，而有不同之洪災保險制度產生，主要可分為美國式、法國式(以政府資金興辦之洪災保險)與英國式(以民間資金興辦之洪災保險)，其比較如下表。目前，歐洲國家不論洪災保險為政府資助或民間興辦，許多國家仍另外以國家力量成立天然災害補助之基金，如荷蘭、法國、比利時、丹麥、挪威、波蘭等<sup>40</sup>。

表 38 推動洪災保險機制具體作法

規模	制度/內容	建議推動單位	相關成功案例作法
小規模 / 地方型洪災保險	針對洪災高風險地區、河道兩側、水閘門周邊等區域，推出微型洪災保險，針對局部居民，可採用降雨量、淹水高度等做為理賠。保險重點在於災害重建費用風險轉移，採用非強制方式。	民間保險公司	雅加達部分地區所推動的洪災「現金卡」制度。如果芒加萊水門的水位漲到超過 9.5 公尺的話，買了現金卡的居民就可以提領 25 萬印尼盾(約美金 26 元)。保費約為 5 萬印尼盾(約美金 5.2 元)，保險不需評估洪災風險或產物價值，單純以水位為理賠標準，亦不採強制方式。
大規模 / 區域型洪災	針對區域或整體流域等通用性質，進行洪災風險轉移計	行政院金融監督委員會	美國洪水保險計畫(NFIP) 基於 1968 年所通過法案，針對當地社區與聯邦政府協議要求

<sup>40</sup> 經濟部水利署(2010)，全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究

<p>保險</p>	<p>劃，成立全國或區域規模的中央天災風險整合集團，可提供集團資金儲備，進而發揮更大的資本效率，並產生風險分散效果，有助於降低保險(再保)保費，讓政府與公部門、私部門可降低災害損失以及所帶來後續重建經費</p>		<p>所在社區購買保險免於洪水損失，提供替代性救災援助，自1978年以來，國家洪水保險計劃支付美元以上的索賠38億美元。</p> <p><u>臺灣住宅地震保險基金(TREIF)</u></p> <p>基於921大地震後所設立地震保險共保體系，自2002年住宅火災保險單下自動涵蓋住宅地震基本保險，每一保險標的物之保險金額最高新臺幣120萬元，全國採單一費率，每年保費新臺幣1,459元，由財政部所屬之中央再保險公司（以下簡稱中再公司）兼營。保障範圍業經修訂，現行為承保住宅因地震震動或地震所引起之火災、爆炸、山崩、地層下陷、滑動、開裂、決口等事故導致全損。一旦承保之住宅經判定為符合全損理賠標準時，承保公司會同時支付保戶臨時住宿費用新臺幣18萬元。</p>
-----------	---	--	--

(資料來源：本研究自行彙整)

長期而言建議應繪製災害風險圖，藉此作為建立災害保險之評估基礎，讓市民對於國土災害享有更周全的經濟保障，亦可累積足夠保險基金，以減輕政府財政負擔。並依據「政府資訊公開法」，修訂「災害潛勢資料公開作業要點」，對外公布災害風險資料，一方面使人民瞭解災害風險所在，提高災害意識；另一方面更有助於推動災害保險制度，保障人民生命財產之安全。

### 第三節 我國五都水患治理策略與建議

#### 一、 台北市

台北市位於台北盆地內，都會中心匯集流域全部河川水系且淡水河流經中心地帶、周邊四周環高山且降雨豐沛、具有全台最大潮汐潮差特性，且目前市區排水系統僅能容受 5 年降雨強度，面對目前土地不斷開發，治理本身存在極大挑戰。

目前區域防洪大致已完成，未來除了依照「大台北防洪計畫」持續讓各段排水達到標準排水能力外，重要應著重在目前所推動的「總合治水」各項治理機制與手法，並將此概念推展至淡水河流域整體治理，目前已研擬如「臺北市公共設施用地開發保水作業要點」、「臺北市市有新建建築物設置雨水回收再利用實施要點」等法令，並於既有之「臺北市土地使用分區管制規則」、「臺北市公園開發都市設計準則」等法令，加強增設關於保水、滲透之規定，更預計研擬「臺北市雨水流出抑制設施設置要點」、「臺北市建築物增設滲透貯留設施之獎勵措施」等法令，後續具體可執行建議如下：

1. 持續推動與新北市合作成立之淡水河流域管理委員會，強化整體流域治理上、中、下游治理概念，並利用現有獨特行政氛圍所形成合作模式，進一步組成跨局處流域治理整合平台，除了可設定總體目標外，更藉雙向協商形成具體可行執行政策
2. 持續推動如針對建物的「地下筏基儲水獎勵措施」辦法制定；另可針對「臺北市都市更新自治條例」第十九條都市更新事業建築容積獎勵項目及評定基準，增設「逕流貯留」之容積獎勵規定辦法。
3. 推動「公共設施用地設置貯留透水設施規範」，主要內容包括：  
1) 放寬公共設施用地設置貯留保水設施彈性、  
2) 提出適地的貯留透水設計規範、優先性地區與評估、  
3) 提高公共設施用地開發保水作業要點基地保水指標適用對象。
4. 研擬「道路(與停車場)逕流抑制與既有設施改造保水規範(與獎

勵辦法)」，針對針對停車場建蔽率等進行管制，強化停車場在暴雨下的暫時滯洪功能。

5. 研擬「抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範(與獎勵辦法)」，針對基地保水、建物抗洪與排水之技術設定，由主管機關推動如設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施政策並且輔以獎勵配套方案鼓勵兩棲建築設計，或是設定兩棲與抗洪標章作為鼓勵投資策略及容積誘因，並且設置抗洪臨界點。
6. 針對既有高聳的防洪牆與堤防設計，可在部分地區結合超級(緩傾斜)堤防的概念提出行水區與沿岸各期距洪氾帶。

## 二、 新北市

新北市所面臨水患背景大致與台北市相同，但由於從過去台北縣升格，在防汛管理與救災體系分工上，未能完全整合導致管理作業疏失，而發生水患。

新北市區域防洪架構依照「大台北防洪計畫」逐年進行以達各項保護標準，過去推動高灘地治理、濕地淨化、水岸空間、基地開發設置滯洪池等政策已頗具規模；在流域治理上，目前已提出「2030 大和願景」與「總合治水」概念，並於民國 100 年 03 月 16 日發布實施「新北市都市計畫規定設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施申請作業規範」，其內容主要針對雨水貯留及涵養水分再利用相關設施之設置對象與標準提出規範，後續具體可執行建議如下：

1. 持續推動與台北市合作成立之淡水河流域管理委員會，強化整體流域治理上、中、下游治理概念，並利用現有獨特行政氛圍所形成合作模式，進一步組成跨局處流域治理整合平台，除了可設定總體目標外，更藉雙向協商形成具體可行執行政策
2. 周邊郊區坡地推動「坡地水土敏感地調查保育、劃定、復育與監測」，提出「脆弱度與災害分區並研擬保育綱要計畫」及「重要生態服務地區限制開發計畫」。
3. 針對坡地開發推動「坡地(建築、道路)開發管制與逕流抑制規



範」，提高保護區與生態敏感區的開發限制，並以子集水區為單位設定逕流流出量，納入都市計畫審議之規定。

4. 對於目前蓬勃成長之新開發區，推動「平地住宅保水排水系統整體規劃與增設機制（與獎勵辦法）」，以排水分區為單元，計算分攤流量，並評估每排水分區建議承載的貯留、滲透量，並針對基地保水提出獎勵機制。
5. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容

### 三、 台中市

台中市都會區位於台中盆地內，具有地形先天上的優勢，使都會區不易積水；但由於屬新生代地形，周邊水系匯集容易形成網狀支流且坡度落差，因此容易造成氾濫，無論地形或水系皆為五都最複雜水系，形成治理上的挑戰。

目前市政府已成立水利局，對於水治理已有專責單位，其組織業務整合上、中、下游業務，對於流域治理推動上具有重要價值，且 13 條河川與排水均有中央治理與管理，後續具體可執行建議如下：

1. 推動流域整體治理與「總合治水」概念，制定一套短中長期總體抑制逕流目標，提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容。
2. 對於中上游洪災，建議推動「集水區及野溪防災基礎設施與避難措施整體規劃」，以集水區為單元提出整體性的集水區治理與野溪防災暨避難措施規劃，由主管機關劃設災害分區，並提出中長期治理計畫，其中應包括防災與避難設施之規劃內容，災害熱點應提出作為重點實施地區；另外，強化坡地防救災體系，依據災害分區與情境分析，由地方提出災害潛在熱點及適當避災路線與地點，與中央共同檢視災害防救基本計畫之合理性，設定巨型災害與治理合理限度。
3. 對於目前蓬勃成長之新開發區，可參照上述新北市第 4 點建議

內容。

4. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容

#### 四、 台南市

台南都會為五都洪氾問題最嚴重地域，各河川水系性質略同，下游因沙洲流失容易受暴潮外水影響、中游受丘陵與平原交接河道容易產生漫流氾濫、上游水庫水暴雨與洩洪影響下游地區、都市受開發地表逕流影響、地下水位高地表下滲不易、地層下陷問題等現象，均造成多重性水患。

目前已有流域治理上、中、下游不同規劃概念，以及三種治理手法，且已針對工業區與新開發區嚴格限定其填土高程管理，後續具體可執行建議如下：

1. 應以目前治理架構下，於府內成立跨局處治理協商平台，作為未來「流域專責管理機關」重要前置工作，並推動「總合治水」平台
2. 提出全盤性都市各種空間的任務分配與總量管制作法，落實至後續各部會業務執行內容，透過其他土地使用調整與非工程手法提升整體防洪效果。
3. 對於沿海洪氾敏感與低窪地區建築開發，推動「抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範（與獎勵辦法）」，提出「易淹水地區外抗洪預備地區範圍與抗洪能力提升計畫」與「兩棲與抗洪建築設計規範與推動計畫」，設置可抗洪的容量與臨界點，由主管機關推動如設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施政策並且輔以獎勵配套方案鼓勵兩棲建築設計，或是設定兩棲與抗洪標章作為鼓勵投資策略及容積誘因，並且設置抗洪臨界點。
4. 針對長期洪氾地區，可推動小規模/地方型洪災保險，詳細內容參照第六章第二節 242 頁之內容。

## 五、 高雄市

高雄都會區中心位流經大型中央列管河川，治理上為五都之中最單純，主要為區域排水治理問題，淹水主要為沿海地勢低窪、平原內陸窪地、河川流路短且流速慢、原有埤塘因開發消失、既有雨水幹線排水容受力不足等所造成。

因應氣候變遷下，高雄市的優勢在於目前以水利局組織已整合大部分由上游至上游治理內容，目前雖提出流域治理策略，並提出由上而下與由下而上的政策執行與回饋機制，但治理內容過於偏重工程面向，後續具體可執行建議如下：

1. 應整合土地使用與其他非工程手法，提升流域治理整體效果，並應將由上而下與由下而上的執行機制與做法，具體落實建立跨局處整合平台，以利後續各項業務推動。
2. 對於目前蓬勃成長之新開發區，可參照上述新北市第 4 點建議內容。
3. 針對新開發區之公共設施雨水貯留之規定，可參照上述台北市第 3 點建議內容
4. 針對都會區周邊農業地帶，可推動「保護區與農業區保水管制與貯留設施規範」，區分坡地型與平地型保護區與農業區保水規範，土地使用變更管制提高。建議減少保護區與農業區的容許使用項目，或是進一步由主管機關規範使用空間品質/景觀計畫，作為後續縣市國土計畫內農業發展地區管制內容與分級參考。
5. 針對都會區中心愛河地帶，可推動「洪氾地區安全分級(地圖)與調適都市設計暨更新規範」，分析各情境的洪泛情形並且提出平面與垂直型態的安全分級制度規範，依據安全分級提出各組分級的土地使用管制與配置項目。

## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 王建竹、曾藍田(1978)，台中市誌（卷一）土地誌：地理氣候篇，台中市政府
2. 楊松岳(2000)，國際洪災管理制度發展趨勢分析，第 20 期水利期刊
3. 謝勝彥、蔡正男、李雄傑、周志興(2000)，鹽水溪排水北岸支流(曾文溪、六塊寮)排水系統改善規劃，經濟部水利處水利規劃試驗所
4. 許時雄(2001)，治河防洪與海岸防護，科技圖書股份有限公司
5. 薩支平；陳亮全(2002)，都市洪災防治策略之整合型規劃研究（一）－從災害管理層面探討都市洪災防治策略之研究，內政部建築研究所
6. 財團法人中華建築中心(2003)，都市洪災防治策略之整合型規劃研究(二)淹水潛勢地區土地使用管制策略，內政部建築研究所
7. 財團法人中華建築中心(2004)，都市洪災防治策略之整合型規劃研究(三)子計畫一:都市高淹水潛勢地區地下水貯留系統研究，內政部建築研究所。
8. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2006)，區域排水整治及環境規劃營造參考手冊，經濟部水利署。
9. 中興工程(2007)，烏河流域及台中縣、台中市與南投縣淹水潛勢圖更新計畫，經濟部水利署。
10. 內政部建築研究所(2008)，都市及建築防災科技發展中程綱要計畫(3/4)，內政部建築研究所。
11. 何明錦；詹士樑(2008)，氣候變遷下台灣都市災害型態與衝擊評估先期研究計畫，內政部建築研究所。

12. 林育慈(2008)，以荷蘭氣候變遷減災調適經驗探討我國空間規劃之策略方向－與水共生的空間，內政部建築研究所。
13. 黃榮護；林明志(2008)，中央與地方政府流域治理行政功能與組織之研究，地方自治與民主發展，2008年選後台灣地方政治學術研討會。
14. 虞國興(2009)，流域整體治理、管理與組織規劃，淡江大學水資源管理與政策研究中心，98年全國治水會議。
15. 行政院國家科學委員會(2011)，灣氣候變遷科學報告，臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫。
16. 台灣世曦(2010)，台北市總合治水總體目標與綱要計畫規劃及推廣業務，第三次期中報告(定稿版)，台北市政府工務局水利工程處。
17. 楊重信；華昌宜(2010)，都市土地使用因應氣候變遷衝擊之減災與調適策略研究，內政部建築研究所。
18. 行政院經濟建設委員會(2010)，氣候變遷調適政策綱領(草案)，行政院經濟建設委員會。
19. 經濟部水利署(2010)，水利建設因應全球氣候變遷白皮書，經濟部水利署。
20. 經濟部水利署(2010)，全球氣候變遷趨勢下因應巨災型洪災對策之研究 1/2，經濟部水利署。
21. 經濟部水利署(2011)，氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究第2階段管理計畫，經濟部水利署。
22. 彭紹博(2011)，環境變遷下的水患治理與流域土地使用，台南市政府水利局。
23. 台灣水利環境科技研究發展教育基金會(2011)，淡水河流域整體治理規劃成果報告，經濟部水利署十河局。

## 二、英文部分

1. Defra(2005), Making Space of Water.
2. Defra(2009), The National Flood Emergency Framework For England
3. Delta Commissie(2008), Working together with water.
4. Gemeente Nijmegen(2011),Ruimte voor de waal-Nijmegen het Plan.
5. Ministry of Housing Spatial Planning and the Environment (VROM) (2007), National adaptation strategy - the inter-administrative policy paper.
6. Ruimte voor de river(2010),Room for the River a safer and more attractive rivers region
7. KNMI Climate Change Scenarios(2006), for the Netherlands

## 三、網頁資料

1. Brisbane Flood COP,  
<http://elbflood-473794511.ap-southeast-1.elb.amazonaws.com/floodcop/>,  
2012 年 2 月擷取。
2. REUTERS, NEXTmedia, etc.,國內外各大新聞媒體
3. GLOBAL VOICES,  
<http://globalvoicesonline.org/2011/10/09/mapping-the-thailand-flooding-disaster/>,2012 年 2 月擷取。
4. 台灣氣候變遷調適資訊平台，<http://climate.cier.edu.tw/>，2011 年 6 月擷取。
5. 台中市文化局走讀台灣  
<http://www3.culture.taichung.gov.tw/taichung/index.htm>，2011 年 6 月擷取。
6. 台北市工務局水利工程處 [http://www.heo.taipei.gov.tw/MP\\_106031.html](http://www.heo.taipei.gov.tw/MP_106031.html)，  
2011 年 6 月擷取。

7. 台北市政府都發局 <http://www.udd.taipei.gov.tw/>，2011 年 6 月擷取
8. 台北市產業發展局大地工程處  
[http://www.tcge.taipei.gov.tw/MP\\_105041.html](http://www.tcge.taipei.gov.tw/MP_105041.html)，2011 年 6 月擷取
9. 水利署第十河川局 <http://www.wra10.gov.tw/mp.asp?mp=10>，2011 年 6 月擷取
10. 新北市政府水利局 <http://www.wrs.ntpc.gov.tw/web/Home?FP=1064>，2011 年 6 月擷取
11. 高雄市政府水利局 [http://163.29.241.45/down\\_list.asp](http://163.29.241.45/down_list.asp)，2011 年 6 月擷取
12. 高雄市政府水利局業務導覽
  - i. [http://heb.kcg.gov.tw/08\\_affair/affair.asp](http://heb.kcg.gov.tw/08_affair/affair.asp)，2011 年 6 月擷取
13. 國家災害防救科技中心(2000)，淹水潛勢圖，  
<http://www.dprc.ncku.edu.tw/download/>，2011 年 6 月擷取
14. 國家災害防救科技中心(2011)，災害防救電子報，  
<http://www.ncdr.nat.gov.tw/Epaper/Epaperlist.aspx>，2012 年 2 月擷取。
15. 國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心(2011)，國際重大災害應變分析—2011 年 4-5 月密西西比河流域水災事件，  
[http://www.wcdr.ntu.edu.tw/plowing/files/2011/external\\_cases/1000531.pdf](http://www.wcdr.ntu.edu.tw/plowing/files/2011/external_cases/1000531.pdf)，2012 年 2 月擷取
16. 防災協力機構，淹水潛勢圖，<http://www.dprc.ncku.edu.tw/download/>，2011 年 6 月擷取
17. 經濟部水利署/水利櫥窗/河川報導  
<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=14298&CtNode=4347>，2011 年 6 月擷取
18. 經濟部水利署，<http://www.wra.gov.tw/>，2011 年 6 月擷取
19. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2008，台中盆地做為地下水庫可能性之探討專題報告書摘要，<http://www.wrap.gov.tw/index.asp>，2011 年 6

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

月擷取

20. 易淹水地區水患治理計畫專屬網站  
<http://fcp.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=25531&CtNode=5540>，2011年6月擷取。
21. 紀駿傑(2011)，首都偏好—泰國水患現形，環境資訊中心，  
<http://e-info.org.tw/node/71317>，2012年2月擷取。
22. 經濟部水利署，氣候變遷下台灣水環境的危機，氣候變遷知識庫，  
<http://qihou.sinotech-eng.com/index.html>，2011年7月擷取。
23. 行政院經建會，規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計劃，  
<http://apf.cier.edu.tw/>，2011年5月擷取
24. 歐盟 SWITCH 計畫 <http://www.switchurbanwater.eu/research/24.php>，  
2011年11月擷取



參考文獻

## 附錄

### 附錄一 審查記錄與回覆

#### 一、期末報告修正本建議意見回覆

編號	審查意見	回覆修正情況說明
1.	<p>書脊字體應以細明體直式列印。封面裏頁刪除多餘頁眉。提要刪除「摘要」2 字。關鍵詞置於提要文末。英文提要以電子檔提供。<b>提要第 X 頁「(6)」之字體請調整一致</b>。目次字體大小請調整一致。附錄次、表次中之「表號」及圖次中之「圖號」，均以細明體加粗體打印。表次中表 28 以下之表標題第 2 列應與第 1 列對齊。圖次頁碼應延續表次。研究報告每「章」及「附錄」均請自單頁打印。雙頁頁眉「研究主題」應加底線。第 299 至 304 頁、371 至 377 頁未完整顯示。研究報告有部分文字誤植，如第 250 頁「第二張」、第 259 頁「2214 頁」、第 263 頁「表 34」應修正為「表 37」、第 265 頁「脂茶圖」，及回覆修正情況說明之「第 244 至 248 頁」頁碼誤植等，請再逐一詳加檢視全篇報告內容並更正完妥。表 24 至 27 部分欄位之深色網底，影響文字閱讀及辨識，請一併調整。</p>	<p>謹遵意見，相關文字、標題與字體錯誤已逐一檢視修正。</p>
2	<p>「水患與防災資訊平臺建置」與「既有氣象、水文、土石流觀測與系統整合與強化」2 項建議事項，因涉及系統建置整合事宜，建議合併</p>	<p>謹遵意見，關於此兩項建議事項，已合併論述於 221 頁。</p>

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	為 1 項建議事項統合論述。	
3	「強化公部門水患與流域治理專業知識」一節，第 1 段文字字體不一、「整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理」之回覆修正情況說明頁碼誤植，請調整修正。	謹遵意見，「強化公部門水患與流域治理專業知識」一節文字字體不一已修正於 223 頁；「整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理」回覆已修正於期末審查意見回應表中。
4	「都市計畫定期通盤檢討法令」修改建議一節，經查並無「都市計畫定期通盤檢討法令」之法令，該建議事項如確係就「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」提供修法建議，請先敘明條號及現行條文規定，再提供條文修正建議，以資參照。該建議事項援引前開實施辦法第 10 條、第 32 條、第 42 條條文均與 100 年 1 月 6 日修正頒布之現行規定不符，應一併予以釐正。	謹遵意見，「都市計畫定期通盤檢討法令」已修改為「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」，相關內容誤植與錯誤已修正於 227 頁。
5	第 224 頁引用法令之條號，有國字及阿拉伯數字混用情形，應一致調整為阿拉伯數字，全篇研究報告亦請一併檢視調整修正。	謹遵意見，全篇有關引用法令之條號，已一致調整為阿拉伯數字。

## 二、期末審查意見回覆

1. 時間：101 年 1 月 19 日（星期四）下午 2 時
2. 地點：行政院研究發展考核委員會 7 樓簡報室
3. 三、主席：趙主任秘書錦蓮 記錄：李專員天民
4. 出（列）席人員：
  - (1) 學者專家：
 

汪研究員中和(中央研究院地球科學研究所)、徐教授年盛(國立臺灣大學土木工程學系)、張教授良正(國立交通大學土木工程學系)(依姓氏筆劃排列)
  - (2) 機關代表：
 

陳科長高孝(內政部營建署)、行政院農業委員會水土保持局(提供書面意見)、經濟部水利署(提供書面意見)、吳正工程司信儀(臺中市政府)、張科長世傑(高雄市政府)
  - (3) 研究小組成員：
 

曾副教授梓峰(研究計畫主持人)、丁教授澈士(協同主持人)、郭研究員宇罕(研究員)、吳研究員重漢(研究員)
  - (4) 本會列席人員：
 

林科長芳如

單位	審查意見	回覆修正情況說明
汪研究員中和	1、參考文獻宜完整列出作者、年、書名、出版單位、頁數等相關資料。	謹遵意見，已逐頁檢核與修正。
	2、研究報告宜再逐一檢視詳加校對，修正文字及排版編輯錯誤之處，如第 V 頁「醫治」認同、圖次各圖標題字體不一、第 40 頁圖 4 資料來源「灣氣候」、同頁註 9「灣氣候」等。	謹遵意見，相關文字、標題與字體錯誤已逐一檢視修正
	3、第 83 頁（五）「健康面向」建議以「公共衛生面向」闡述，充實本研究	謹遵意見，已修改於 98 頁。

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	報告內涵。	
	4、2011年澳洲、美國、泰國均遭嚴重洪患，經濟損失慘重，相關經驗對本研究極具參考價值，請補充納入與本研究相關之內容。	謹遵意見，已補充「近年國際重大水患事件回顧與啟示」內容於第二張第三節 59 頁~66 頁。
	5、國內已有「高承載透水鋪面」生態工法，可用於興建道路、停車場等處，俾瞬間豪雨可即時進入地面下之碎石層，為都市防洪之有效工程手段之一。此外，跳脫目前 5 大都會區之格局，另覓合適地點興建節能、環保、安全的新都會區，亦為可行之策略，請研究團隊參酌納入相關之政策建議。	謹遵意見，針對委員所提此生態工法，已納入第六章第一節土地使用規劃面第三大項立即可執行建議策略，詳細參閱 236 頁；另關於委員所提建議另尋適合地點興建新都會區策略第六章第一節土地使用規劃面第一大項中長期建議策略，詳細參閱 227 頁
徐教授年盛	1、研究團隊簡報之內容及圖表，宜適當補充於研究報告內容。	關於期末簡報之內容與圖表補充與強化，主要針對第一章第三節「研究架構」、第二章第二節「目前國內都會地區水患治理關鍵議題」、第六章第一節「面對氣候變遷水患問題治理對策探討」，詳細參閱 5 頁、15 頁、40

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

單位	審查意見	回覆修正情況說明
		頁、52 頁、212 頁~218 頁。
	2、部分圖表未見名稱，並應與研究報告內容對應，請研究團隊逐一檢視後調整修正。	謹遵意見，已逐頁檢核與修正。
	3、焦點座談、深度訪談蒐集之資料是否融入研究報告內容？如何形成研究調查之議題等，應加以強化連結補充。	謹遵意見，關於焦點座談資料彙整於附錄二；深度訪談資料彙整於附錄三；與相關資料蒐集與研究報告之融入，詳細說明增列於第二章第二節第五項「小結」於 52 頁以及第二章第三節「專家深度訪談與焦點座談會聚焦議題彙整」於 53 頁~56 頁；
	4、「期中審查意見回應對照表」之回覆修正情況說明，部分內容無法與期末報告相關章節對照，請研究團隊逐一檢視修正。	謹遵意見，已逐頁檢核與修正。
	5、臺中市政府水利局業於 101 年 1 月 1 日成立，第 135 頁圖 33 及臺中市政府之水利組織等相關內容，請配合調整修正。	謹遵意見，架構圖已修正於 150 頁，並修正相關內容於 150 頁~151 頁
	6、請研究團隊補充析論以「高承載透水鋪面」代替「滯洪池」作為都會區水患防治方法之可行性。	謹遵意見，針對委員所提此生態工法，已納入第六章第一節土地使

單位	審查意見	回覆修正情況說明
		用規劃面第三大項立即可執行建議策略，詳細參閱 236 頁
張教授良正	1、問卷調查結果與所提政策建議間之連結，應進一步強化補充，並敘明歸納彙整之準據。	謹遵意見，關於問卷結果與所提政策建議之連結說明，增列於第五章第四節第三項「德爾菲問卷結果與研究重要發現」於 208 頁~210 頁；相關歸納彙整準據參閱 195 頁~204 頁。
	2、荷蘭與英國對水患治理均有最上位之指導原則，我國是否也需要提出最高之指導原則，建議研究團隊加以補充析論。	本研究所提出都會區面對水患之因應對策，其最高指導原則應為「把整個都市土地都當成是一個流域系統」、「都市每一塊土地都應有「海綿」般的功能」以及「與惡水共舞」，詳細內容參見 212 頁~218 頁。
	3、本研究為何未使用層級分析法（AHP），相關考量及理由應於研究報告適當章節內說明。	本研究惟囿於時間與經費支援顧，未能使用層級分析法，詳細說明補充於 205 頁。
	4、文獻及相關研究回顧與問卷題目間連結關係，應加以補充敘明。	謹遵意見，本問卷主要透過文獻回顧、深度訪談與焦點座談作為問

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

單位	審查意見	回覆修正情況說明
		卷設計之基礎架構，詳細請參閱徐教授年盛委員第 3 點意見回覆內容說明。
陳科長高孝	<p>1、目前五都僅臺北市全被劃為都市計畫區內，餘如新北市等尚有非都市土地，保護程度原屬不同，部分非都市計畫土地本身就允許短時間積水，惟本研究報告為一致之處理，建議宜適度區隔論述。</p> <p>2、都市地區下水道系統一般以 2 小時內迅速排水之設計為主，如考量延長至 5 小時排水時間意義不大，建議研究團隊納入下水道系統排水設計原理，適度補充或調整相關內容。</p>	<p>本研究所提出「把整個都市土地都當成是一個流域系統」以及「都市每一塊土地都應有「海綿」般的功能」概念，係主要透過結合既有土地管理機制，在不改變既有排水防洪保護與設計標準下，於既有國土規劃體系、都市計畫、非都市土地管制等均有其對應關係，詳細參閱 212 頁~218 頁、第六章第二節內容。</p> <p>本研究所提「都會流域治理」概念，以既有水利工程設計標準為基礎下，提升整體防洪能力，未提出改變既有下水道設計標準之內容，詳細參閱 215 頁~218 頁。</p>
行政	1、第 30 頁表 3 有關主管機關農委會	謹遵意見，已修正於



單位	審查意見	回覆修正情況說明
院農業委員會水土保持局	之「流域與都市防災治理內涵」一欄，「水土保持法施行細則」、「水土保持計畫審核監督辦法」及「山坡地土地可利用限度分類標準」等內容，建議改列於「施行細則/辦法」欄。	29 頁。
	2、第 49 頁有關「缺乏防災教育宣導、培訓與資訊公開機制」一節，行政院農業委員會水土保持局自 93 年起即開始進行土石流防災演練及宣導，另培訓逾千名土石流防災專員。經濟部水利署近年亦積極培訓防汛志工及相關防災演練，其他機關亦投入相當人力辦理本項工作，本節文字內容宜補充實務現況，並略作修正，以符實際。	謹遵意見，相關現況描述已修正於 50 頁。
	3、第 126 頁有關新北市之水利施政目標究係為「治水、清水、親水、透水」？或是「治水、親水、活水與透水」？請加以釐正。	謹遵意見，已修正於 135 頁
	4、第 174 頁「(12)缺乏區域計畫限制發展地區界定」之說明，「水土保持地區」一語建議文字修正為「特定水土保持區」。	謹遵意見，已修正於 188 頁
	5、第 161 頁「河川與區域排水治理」一節，項次(4)至(7)似與本節治理主軸無關，請研究團隊再酌。	謹遵意見，已將內容調整至於 178 頁
經濟部水利署	1、建議本研究可補充國外類似議題研究成果，再依國性及地文水文為差異性分析，提出相關政策建議。	各國水患推動實務與我國可參考比較內容於第二章第六節。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	2、本研究已提出國內都市水患遭遇之問題，並提供行動建議，惟如何落實推動方為關鍵，建議研究團隊加以闡述。	謹遵意見，有關如何落實與推動之關鍵詳見 52 頁、212 頁~218 頁。
	3、有關五都水患管理治理策略、初步建議略顯薄弱，宜加以強化補充，以利提供五都進行都市規劃時，針對水患問題預先保留水的空間。	謹遵意見，針對五都治理對策以強化描述於 247 頁~251 頁。
台中市政府吳正工程司信儀	1、臺中市政府水利局業於 101 年 1 月 1 日成立，研究報告有關本府水利組織之相關內容請配合實際情形調整修正。	謹遵意見，架構圖已修正於 150 頁，並修正相關內容於 150 頁~151 頁。
	2、本研究提出都市新開發區應朝向零逕流量方向規劃，惟要如何落實達成上述目標，請研究團隊補充敘明具體作法，以利行政機關參考。	關於新開發區朝向「零逕流量」概念與作法，可參照第六章第二節土地使用規劃面之具體建議與作法。
	3、有關防災公園之建置，國內似師法日本之作法，我國如以水災之方向建置，亦請研究團隊一併提供具體作法。	防災公園之設置屬土地使用規劃中之都市層級與社區層級，相關洪患與土地使用整合機制與具體建議可參考第六章第二節「土地使用規劃面」之內容。
	4、本研究提出綜合治水概念，請研究團隊就本府水利局成立，於研究報告內提供如何落實綜合治水之相關具體建議，以利本府參考。	關於綜合治水具體作法，可參考台北市於都會區總合治水做法，詳細參見 121 頁~132 頁。

單位	審查意見	回覆修正情況說明
高雄市政府張科長世傑	1、水患治理並非全然都是政府機關的事，透過法規規範開發行為，甚至藉由自來水水費收費調漲，引發民眾儲蓄降雨的重視，亦有微滯洪的功效，積沙成塔下，其足以比擬一座大型滯洪池的效用；另昔日政府機關單就權責各自作業、缺乏橫向溝通的模式，面臨氣候變遷下之水患治理對策執行，建議比照災害防救組織模式，應由中央設立一整合機構，以強化水患治理工作。	謹遵意見，委員所提意見與本研究研究成果構想相符，關於組織面對於中央水患治理整合單位之建議，詳細參閱 239 頁~242 頁對於「成立跨部會流域治理機構」之建議。
	2、第 V 頁「(內水)間排除題」、第 155 頁「注入曹公峻」、第 165 頁「透過提線調整」、「朝低地畫計畫」等，以及全篇報告內容文字誤植處，請逐一檢視修正。	謹遵意見，相關文字錯誤已逐頁修正。
	3、第 154 頁表 18 有關阿公店溪水系幹線長度標示 137km，明顯過長，請洽主管機關經濟部水利署第六河川局查明修正	謹遵意見，相關文字錯誤已修正於 169 頁
研考會內部意見	1、第五章提出德菲法問卷之調查結果，尚未見本研究整體之研究發現，請研究團隊予以補充並以專章撰寫。	謹遵意見，關於德爾菲問卷之調查結果與研究發現已補充說明於第五章第四節「小結」部分，於 207 頁~210 頁。
	2、研究報告所提建議事項係依循圖 49 所示治理對策為架構。因部分面向	謹遵意見，關於本研究所提治理對策建議架

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>未必均有立即可行、中長期建議，建議調整以「立即可行」及「中長期建議」兩類為架構，就所提各面向逐條臚列敘述建議事項，並說明理由，以利相關機關參採。</p>	<p>構圖，已修正為以「立即可行」及「中長期建議」兩類為架構參閱 219 頁；另就關於各面向建議事項之理由與相關說明參閱 220 頁~245 頁之細部說明。</p>
	<p>3、有關立即可行建議「環境脆弱度資訊調查與情境分析」，建議將經濟部水利署列入共同主辦機關，內政部地政司調整為內政部。「水患與防災資訊平臺建置」及「既有氣象、水文、土石流觀測與系統整合與強化」2 項建議事項內容相關，宜加以整合論述。「強化公部門與決策單位專業與溝通培訓」之建議事項中，「公部門與決策單位」語意不明，且與所論述之內容似未有所關聯，宜進一步強化或修正，再據以提出適當之主、協辦機關。「整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理」一項，增列各直轄市、縣市政府為協辦機關，餘各建議事項主、協辦機關如涉及各地方政府，均調整為「各直轄市、縣市政府」。「沿海與低窪都會區發展重心轉移」之政策建議，按所提之內容及策略，本會應非主辦機關，建議修正調整適當之主辦機關。</p>	<p>謹遵意見，有關委員所提關於主辦機關與協辦機關之調整建議，已逐列調整於 220 頁~245 頁；關於「水患與防災資訊平臺建置」及「既有氣象、水文、土石流觀測與系統整合與強化」論述已與「水患與防災資訊平臺建置」整合於 221 頁；關於「強化公部門與決策單位專業與溝通培訓」之內容已修正為「強化公部門水患與流域治理專業知識」於 223 頁；關於「整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理」建議事項已修正於 226 頁；關於「沿海與低窪都會</p>

單位	審查意見	回覆修正情況說明
		區發展重心轉移」之主辦單位修正於 227 頁。
	4、有關「都市計畫通盤檢討法令」之建議事項，論述內容語意尚待釐清，究係是對「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」提供修正建議，或是對現行作法提供意見？依都市計畫法第 4 條規定，本法之主管機關，在中央為內政部，在直轄市為直轄市政府、在縣（市）為縣（市）政府。如是項建議係屬修法建議，縣市政府似不宜列為主辦機關。另查該實施辦法業於 100 年 1 月 6 日修正，所援引之條文規定有誤，上述相關內容宜加以釐正。	謹遵意見，本部分主要針對「都市計畫定期通盤檢討法令」內容修正建議，已修正於 227 頁，另關於主管機關一併修正。
	5、有關「地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制」一項，都市計畫通盤檢討實施辦法建議擬定生態都市規劃原則中包括雨水下滲及貯流設計等語，建議補充敘明條次及其規定內容。	謹遵意見，相關內容已修正於 227 頁。
	6、「水敏式的土地使用管制」所提之修法建議，如事涉中央及地方，僅列縣市政府為主辦機關，是否妥適？請研究小組強化補充相關內容後再酌。另「整合洪災管理都市發展彈性配套措施」提出「都市計畫容積移轉實施辦法」之增訂方向，該辦法第 2 條明文規範中央與地方之主管機關，如該	謹遵意見，關於「水敏式的土地使用管制」內容，相關主管機關涉及修正於 229 頁；關於「整合洪災管理都市發展彈性配套措施」內容，相關主管機關涉及修正於 230 頁

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	辦法之執行涉及中央與地方政府職權，請研究團隊調整內政部營建署為主辦機關。	
	7、表 33 所提策略已列行政院農業委員會林務局及水土保持局，另治水方案經費編列雨水回收補助經費一項，是否尚涉及經濟部水利署等其他相關機關，建議通盤檢視表內各措施與重點後，於「運用都市工程與發展策略提升都市洪災調適與恢復能力」建議事項納入適當之主、協辦機關。表 34 有關房屋稅條例第 15 條規定之修法建議，事涉財政部職權，又災害防救法第 22 條第 5 款修法建議，事涉內政部職權，上述相關機關宜納入主、協辦機關。同表「水災潛勢風險地圖劃設相關法令建議承上章節」語意不明，建議再具體補充。	謹遵意見，關於委員所提相關主辦與協辦機關建議，已修正於 230 頁；關於表 37 有關房屋稅條例之主辦單位應涉及財政部已修正於 234 頁；關於「水災潛勢風險地圖劃設相關法令建議承上章節」語意不明部分已修改於 234 頁。
	8、有關「成立跨部會流域治理機構」之建議事項，按所闡述內容，除組織改造外，尚包含行政院經濟建設委員會（以下簡稱經建會）整合 8 部會之行動計畫，以及以災害防救法為基礎之水平協調、垂直整合機制，故主辦機關除本會外，應增列上述相關機關。另有經建會所推動之行動計畫，亦請一併補充敘明具體內容。	謹遵意見，相關內容已修正於 238 頁。
	9、「建立跨部門協調機制」與「成立	此部分內容目前已調

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	跨部會流域治理機構」2 項建議事項，按其內容似有相關，建議可予以整合論述。	整為立即可執行建議於前，中長期建議於後，兩者雖內容相關，但推動上有所不同，短期未成立「跨部會流域治理機構」前，可透過「建立跨部門協調機制」逐步達成流域治理組織治理權責整合構想，修正內容於 237 頁~240 頁。
	10、建議事項「推動逕流使用者付費機制」中，有關「向特定專用索取費用」一語，如有文字誤繕或語意未明，請加以釐正；另第 2 段內容，請增列文字「所稱開發影響費，指因土地開發涉及…」，以資明確。	謹遵意見，關於「推動逕流使用者付費機制」之建議內容文字誤繕或語意未明，已修正於 243 頁。
	11、第六章第二節五都水患管理治理策略初步建議，請研究團隊進一步強化補充具體行動方案，另有關臺中市部分，請審酌臺中市政府水利局成立之實務現況，調整或補充相關內容，以利提供各直轄市政府參考。	謹遵意見，針對五都治理對策以強化描述於 247 頁~251 頁。 關於臺中市水利局成立實務現況內中調整，架構圖已修正於 150 頁，並修正相關內容於 150 頁~151 頁。
	12、書脊應依序書明「研究主題」、「行政院研究發展考核委員會」及編碼之數字。目次中各「附錄次」、表次中之	謹遵意見，書脊編排方式已修正；目次與表次之格式已逐頁檢核修

單位	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>「表號」及圖次中之「圖號」，均以細明體加粗體打印。有關附錄部分，刪除第七章，以「附錄」方式並以「附錄一」、「附錄二」…依次編列。第六章第三節參考書目應單獨列「參考文獻」一項，應置於附錄之前，並刪除所列各筆參考書目前所標註之符號。研究報告本文文字母須加底線、網底或文字框線，第 180 頁及第 197 頁以下部分文字格式請調整修正。第 190 頁項次編碼誤繕、第 70、194 頁所附之插圖亦應予編號並列標題，字體以細明體加粗體打印，置於圖下方，研究報告全篇內容之插圖，請逐一檢視後調整。各建議事項「建議主、協辦機關」，刪除「建議」2 字。歷次工作會議紀錄毋須列入附錄。「期中審查意見回應對照表」應列為附錄，毋須置於報告首頁。研究報告每頁均請加註頁眉，單頁註明「章名」（置於單頁之右），雙頁註明「研究主題」（置於雙頁之左）。</p>	<p>正；參考文獻內容已單獨列於附錄之前；研究報告書之相關底線或網線已刪除；研究報告之插圖與表格標題內容樣式已逐頁查核修正；建議事項之「建議主、協辦機關」之「建議」2 字已刪除；歷次工作會議紀錄已刪除；研究報告之頁眉規定已修正。</p>
	<p>13、本文各篇、章、節、段、項如須編號，連同標題以下不超過四級為原則，依序為一、(一)、1、(1)，第四級以下再有列舉必要時，以甲、(甲)或圓點代之。有關第三章第四節內容之編號，宜依上述方式調整，其餘各</p>	<p>謹遵意見，相關篇、章、節、段、項已逐一修正與統一格式；另訪談內容字體與顏色已修正。</p>



單位	審查意見	回覆修正情況說明
	章有類似情形，請一併修正。第 280 頁以下訪談內容有部分字體顏色不同且加底線，請調整一致。	
	14、研究報告內容有部分錯、漏（冗）字，如第 190 頁「醫治」、第 197 頁「（短中長期）」、第 199 頁「現調」、第 200 頁「1.2 災害應變與教育訓練」、第 205 頁「基盤」、第 208 頁容積移轉辦法，請補充完整之法令名稱為「都市計畫容積移轉實施辦法」，餘各篇章如有簡稱法令名稱之情形，請一併修正補充，另同頁「TOD」，請補充敘明中文及英文全稱，餘各篇章如有英文簡稱之用語，亦請一併補充完整。第 211 頁「設計師工篇」、「洪水物」、第 212 頁「內政補營建署」文字誤繕，「基地與該區域之洪水位與地下層應設置防水閘門」、「際地條件」語意未明、第 268 頁「調正」、第 271 頁「治政」、等，請再全文逐一檢視後修正。	謹遵意見，相關文字、標題與字體錯誤已逐一檢視修正。

三、 期中審查意見回覆

編號	審查意見	回覆修正情況說明
1.	<p>由於海平面上升影響的層次及範圍甚廣，建議本研究宜再納入海平面快速上升之情境考量，以利提出完整有效的因應策略。有關海平面上升之相關資料，可參酌：</p> <p>Copenhagen Diagnosis,2009: Updating the World on the Latest Climate Science. I. Allison, et al. The University of New South Wales Climate Change Research Center(CCRC), Sydney, Australia, 60pp, 2009.</p> <p>Y.H. Tseng, L.C. Breaker, and E.T.Y. Chang, Sea level variations in the regional seas around Taiwan. Journal of Oceanography, vol.66, pp.27-39, 2010.</p>	<p>謹遵意見，海平面上升相關議題補充於第二章第二節【氣候變遷衝擊面向】內容於 43 頁；海平面上升都會區發展因應對策補述於第六章第二節【國土層級規劃】建議於 223 頁~227 頁。</p>
2	<p>深度訪談之受訪者觀點應聚焦研究之相關議題，並再予以深入分析。未來訪談除強化上述不足之處外，應邀請熟悉五都水文、氣象等人士進行深入訪談。</p>	<p>謹遵意見，深度訪談已調整於附錄三，並將訪談聚焦之議題深入分析重要摘要。</p>
3	<p>◇ 第二章所提關鍵議題屬曾被討論提及之內容，未來宜就氣候變遷下之「超規雨量」所衍生的相關問題加以補充，以突顯本研究之前瞻性，並切合本研究主題。</p> <p>◇ 此外，應再就建築法規、都市更新條例等法規面的資料加以蒐集及研析，以更具體呈現現行法規制度應突破、調整或修正之方向與建議。</p>	<p>◇ 謹遵意見，關於氣候變遷下「超規雨量」所衍生衝擊，已補充於第二章第二節於 40 頁~42 頁。</p> <p>◇ 另就關於建築法規與制度面調整內容，已補充於第六章第二節於 233 頁~237 頁。</p>
4	<p>建議將案例國家之都會區因應氣候變遷下</p>	<p>◇ 謹遵意見，相關各國</p>

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>之實際成效或現階段執行效益列出，俾利參考運用。所列深度訪談問卷提綱，多有對執行面進行考量，建議可參考國外經驗或研究團隊研擬提出較為可行方案，以利未來政策參考運用。</p>	<p>水患實務治理與執行效益彙整補充於第三章第六節於 104 頁~106 頁。</p> <p>◇ 謹遵意見，提綱僅列為參考，實際訪談均談及國外經驗之成功之處，進行相關提問。</p>
5	<p>本研究以荷蘭奈梅亨地區還地於河計畫為例，提出公民參與及相關利益分配等課題，於我國都會區水患治理關鍵議題中提及我國尚缺乏公共參與機制，建議本研究宜補充該計畫推動過程之相關內容，並進一步析論該個案係如何與所有利害關係人達成發展共識，及是否有足資我國參採之處。</p>	<p>謹遵意見，相關機制與推動方式補充於第三章第二節【奈梅亨的民眾參與機制】於 81 頁。</p>
6	<p>◇ 第三章係當前國際都會水患治理經驗，惟就各國水患實務治理經驗之內容尚有不足，目前仍多為政策或計畫等規範層面之敘述，應再加以強化補充，並進一步析論是否有足資我國參採之處。</p> <p>◇ 另 3-27 頁係敘述日本防洪管理適應策略，第 2 段以下內容顯與該節主旨無涉，請為適當之修正。</p>	<p>◇ 謹遵意見，相關我國可採用做法，補充於第三章第六節於 104 頁~106 頁。</p> <p>◇ 謹遵意見，原 3-27 頁第 2 段內容將予已修正刪除贅字句於 99 頁。</p>
7	<p>◇ 第四章係探討 5 直轄市都會區水患關鍵議題，如有涉及各市政府相關政策或計畫措施之內容，除既有文獻資料外，建</p>	<p>◇ 謹遵意見，第四章針對 5 都水患關鍵議題，已配合深度訪談</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>議宜配合訪談或焦點團體等多元資料來源加以補充，俾充分掌握現行措施或作法。</p> <p>✧ 另本研究報告所提各項水患治理議題初步策略可否落實，建議於研究過程中適時邀集相關機關討論。</p>	<p>加已補充內容於附錄三。</p> <p>✧ 另本研究所提各水患治理初步策略可行性，已配合訪談及德爾菲問卷調查檢視與驗證可行性。</p>
8	<p>✧ 有關第五章初步策略中，5-2 頁(1)(2) 思維方式具有創意，建議再深入論述可落實的具體內容。</p> <p>✧ 5-4 至 5-13 頁相關因應策略為現有對策，就實務面而言，係執行程度強弱不同，建議應指陳現行法規窒礙難行之處，並結合前瞻性策略，提出可行之修改建議。</p>	<p>✧ 謹遵意見，原 5-2 頁至 5-3 頁所提都會流域治理內容已增加相關圖文說明於第六章第一節。</p> <p>✧ 謹遵意見，原 5-4 頁至 5-13 頁所提建議內容，已納入第六章第一節，並提出具體可行之策略，並以難易強弱區分為「立即可行建議」及「中長期建議」兩類之建議策略於 220 頁~243 頁。</p>
9	<p>有關 2006 年 KNMI 開發 4 種未來荷蘭氣候變遷下的情景一節，4 種情景具體內容，宜進一步補充敘明。</p>	<p>謹遵意見，相關 KNIMI 所提四種未來荷蘭氣候變遷下的情景內容描述已補充於第三章第二節於 69 頁。</p>
10	<p>2-44 頁末段論及 2000 年以後極端降雨颱風有增加趨勢，所依據之資料來源宜強化補</p>	<p>謹遵意見，關於極端降雨颱風事件資料已補充</p>

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	充，以更具體呈現研究成果。	於第二章第三節於 41 頁。
11	<p>部分專有名詞僅以英文或以英文簡稱表示，如 1-2 頁 IPCC、1-5 頁 DELPHI、3-1 頁 ARK Programme、3-2 頁 KNMI、4-23 頁末行 DTM 等，請逐一檢視後，以適當之中譯表示並以括號補充英文全稱。2-46 頁第 3 段「未缺乏對於水資源…」語意不明、3-4 頁末段「氣候變的環境」、3-5 頁末段「荷蘭必須使空規劃」、3-6 頁「國家政府所之權責」、3-18 頁以下(二)、(三)、(四)編碼及 3-24 頁(一)誤繕、3-25 頁「督到縣府」及「省聽知事」、3-30 頁末段「由於都市地區劉玉枝…」、「…才能達成防止特都市河流域…」、「總合侵水被害對策計畫」、4-34「…及時救地處理」、4-41 頁「水利署三河局」、4-66 頁圖 28 說明文字「重高雄都會區」等錯、漏、冗字部分，請一併釐正。</p>	<p>◇ 謹遵意見，委員所列專有名詞簡稱，將逐一納入修正補充中譯表示。</p> <p>◇ 委員所提上述各項錯字、漏字、冗字部分，已逐一全盤修正納入。</p>
12	<p>◇ 3-30 頁提及特定都市河川浸水被害對策法簡稱為對策法，惟 3-31 頁又提及總合治水對策法，如係屬同一部法律，本研究應採一致用法。</p> <p>◇ 4-18 頁第 2 段介紹台北市總合治水推動委員會成員，「本府各相關局處所組成」之「本府」2 字應隨研究報告撰寫調整適當用語。</p> <p>◇ 4-74 頁淡水河應非高雄市主要河川，請予以釐正。</p>	<p>◇ 謹遵意見，關於日本特定都市所提對策法，本研究將統一採用「總合治水對策法」名稱於 102 頁。</p> <p>◇ 「本府」將更正為「市政府」用語於 125 頁</p> <p>◇ 原 4-74 頁將更正為高雄都會中心未流經大型河川如「二仁溪、</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

編號	審查意見	回覆修正情況說明
		阿公店系」、高屏溪於 <b>180</b> 頁。
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 2-32 至 2-33 頁，有關土地（及建築）管制與管理相關法令表格，水土保持法中有關「施行細則/辦法」之欄位，建議增列以下法令：水土保持法施行細則、水土保持計畫審核監督辦法、山坡地土地可利用限度分類標準，以資周延。</li> <li>◇ 另 2-35 頁，（三）流域治理相關組織與管理項目，「上游中游-林地、山坡地、野溪與集水區」表格名稱，建議刪除「野溪」2 字。</li> <li>◇ 空間類別：「山坡地集水區野溪」建議修正為「山坡地」。101 年組織再造：水保「與」地礦署，請修正為水保「及」地礦署。</li> <li>◇ 2-25 頁圖 3，「各工程所」請修正為「各分局」；</li> <li>◇ 另「上游坡地水保」請修正「上游坡地水土保持」，「治水防洪」請修正為「治山防洪」。</li> </ul>	◇ 謹遵意見，相關修正內容已修正完畢於第二章。
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 2-17 頁，河川排水與雨水下水道之防洪設計頻率公式不同，並非僅以「重現期」即可比較保護標準高低，建議參考水利技師余濬所編著「降雨強度之推算」第九章內容為適當之補充。</li> <li>◇ 2-40 頁，雨水下水道之治理與管理單位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 謹遵意見，2-17 頁目前河川與雨水下水道防洪設計內容已修正於第二章第一節於 14 頁。</li> <li>◇ 2-40 頁關於雨水下水</li> </ul>

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>有誤，應類似縣市管河川、縣市管排水，由地方政府下水道單位管理，請予以釐正。</p>	<p>道治理與管理單位，將確認後修正於 36 頁。</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 表次中之「表號」及圖次中之「圖號」應以細明體加粗體打印。本文中各類圖表標題，圖置於下方，表置於上方，資料來源列於圖表下方，如 2-25 頁註 6、2-29 頁未見圖標題等，請逐一檢視並予調整修正。</li> <li>✧ 本文前應加列中英文提要，並置於目次之前，期末報告完成時並簡略說明研究緣起、研究方法及過程、重要發現及主要建議意見，並加註關鍵詞（至多 5 個），各項建議意見應分「立即可行建議」及「中長期建議」兩類，以條列方式分項敘述內容（含作法及理由），各項建議應明列其主、協辦機關。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 謹遵意見，表號及圖號將按規定已逐頁檢查予已修正。</li> <li>✧ 提要將移至目次之前，並補充英文提要部分，並於內容補充研究緣起、研究方法及過程、重要發現及建議意見之修正。</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 座談會紀錄、訪問紀錄、相關統計資料、法規等重要資料，均應分別列為研究報告附錄。</li> <li>✧ 有關第二章第一節「深度訪談重點摘要」應將訪談內容摘要列入研究報告附錄，並將訪談所獲得之資料融入研究報告論述或析論。</li> <li>✧ 另有關臺中市都市發展局未列受訪對象，請予補列。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 謹遵意見，座談會紀錄、訪問紀錄、相關統計資料、法規等重要資料將於期末完整納入附錄中。</li> <li>✧ 深度訪談內容將聚焦之議題深入分析重要摘要，原訪問紀錄 2-1 頁至 2-16 頁內容已移至第二章第三節於 53 頁~56 頁。</li> </ul>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

編號	審查意見	回覆修正情況說明
		<p>✧ 關於台中市都發局已進行訪問於附錄三。</p>
17	<p>研究報告所參考及引註之書籍、期刊及各項資料，均應編列為「參考書目」，並置於附錄之前，研究報告若干註記引用或參考資料，未見列入參考書目，且引用資料來源不完整，請逐一檢視並予以補正。參考書目格式，應依照學術論文之書目格撰寫，包括作者、出版年、出版社、頁碼等。如係網路等電子化資料，宜詳載網址、來源、日期等資料，參考格式及範例如下：</p> <p>【格式】作者(發表年月日),「篇名」,****年**月**日取自(單位名稱),網址:xx。</p> <p>【格式】Author, B. C. (2000). Title of work. Retrieved month day, year, from source.</p> <p>【格式】Author, A. A., Author, B. B., &amp; Author,C. C. (2000). Title of article. Title of Periodical, xx, xxxxxx. Retrieved month day, year, from source.</p> <p>【範例】桂宏誠(2002),「擴大縣市長人事權範圍之分析與建議」,2003年1月15日取自財團法人國家政策研究基金會,網址:<a href="http://www.npf.org.tw/">http://www.npf.org.tw/</a>。</p> <p>【範例】Iyengar, Shanto &amp; Simon Jackman. (2004). Technology and Politics: Incentives for Youth Participation. Retrieved June 26, 2005, from <a href="http://www.civicyouth.org/PopUps/Working">http://www.civicyouth.org/PopUps/Working</a></p>	<p>謹遵意見，參考書目將置於附錄之前，且引用來源、格式規定，將參照所提列範本逐一修正。</p>



編號	審查意見	回覆修正情況說明
	<p>Papers/WP24Iyengar.pdf</p> <p>【範例】 Barber, Benjamin R. (2000/2001). Which Technology for Which Democracy ? Which Democracy for Which Technolgoy?. International Journal of Communicatons Law and Policy, 6(winter). Retrieved August25, 2005, form <a href="http://www.ijclp.org/6_2001/index.html">http://www.ijclp.org/6_2001/index.html</a>.</p>	
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 研究報告目次、表次、圖次、提要、每「章」、「附錄」、參考書目之首頁均請自單頁打印</li> <li>✧ 本文頁碼自第 1 頁起始依次編列，毋須各章各自編碼（如 2-1、3-1 等）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 謹遵意見，關於目次、表次、圖次、提要、每「章」、「附錄」、參考書目之首頁將修正為單頁打印。</li> <li>✧ 另關於本文頁次採用各章編碼，已修正改為自第 1 頁起始依次編列。</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 本文各篇、章、節、段、項如須編號，連同標題以不超過 4 級為原則，依序為一、(一)、1、(1)，第 4 級以下再有列舉必要時，以甲、(甲)或圓點代之，如 3-1 頁 ARK Programme、4-19 頁「(2)推動期程」編號及星號等處，請調整修正。</li> <li>✧ 2-17 頁當頁註編號 3 本文字體較大，請予調整。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 謹遵意見，本文之標號將逐頁檢視與修改級序不超過 4 級原則。</li> <li>✧ 內文字體大小錯誤將逐頁檢視與調整。</li> </ul>
20	<p>氣候變遷降尺度情境分析雖具高度不確定性，建議可參考國家災害防救中心分析結</p>	<p>謹遵意見，目前針對五都的洪災成因之淹水潛</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

編號	審查意見	回覆修正情況說明
	果，做為初步定量衝擊評估，以為研擬都市調適策略之依據。	勢分析均參考經濟部水利署、國家災害防救科技中心、防災協力機構圖資結果，本文已將於後續納入具體分析結果之描述。

## 附錄二 專家座談會紀錄

### 四、 第一次專家座談會

#### 1. 時間與地點

- (1) 時間：100 年 8 月 26 日上午 10 時整  
 (2) 地點：台大醫院國際會議中心小型會議室

#### 2. 參與專家學者

- ◇ 丁澈士/屏東科技大學土木工程系教授兼系主任(計畫協同主持人)
- ◇ 余範英/余紀忠文教基金會董事長
- ◇ 孫志鴻/台灣大學地理環境資源系教授
- ◇ 汪中和/中央研究院環境變遷研究中心研究員

#### 3. 會議議程

【第一場】100 年 08 月 26 日 (五)		
時間	議題	主持人
9:45~10:00	準備時間	
10:00-10:30	【計畫簡報】 我國氣候變遷下都會地區水患問題與治理	丁澈士教授/國立高雄大學都建所
時間	討論提綱	
10:30-12:30	Dialogue & Conversation I 【問題探討】氣候變遷對都會地區發展之衝擊與關鍵議題(洪災) <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 台灣(五)都會地區脆弱度與洪災型態</li> <li>ii. 台灣(五)都會地區因應極端氣候水治理發展關鍵議題</li> </ul>	

	<p>Dialogue &amp; Conversation II  <b>【因應對策】氣候變遷下都會地區洪災治理策略與重要機制</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 台灣(五)都會區面對氣候異常與都市水患重要回應策略</li> <li>ii. 既有治理計畫與都會洪災治理策略整合重點</li> <li>iii. 台灣(五)都會地區運用減災與調適機制可行性評估與首要行動項目</li> <li>iv. 整合治理機制可行性與地方任務執行的優先性</li> </ul>
12:30	午餐/散會

#### 4. 討論議題

##### (1) 【問題探討】氣候變遷對(五)都會地區發展之衝擊與關鍵議題(洪災)

從自然與人文條件重新檢視未來高不確定性的暴雨下台灣(五)都會區潛在危機與亟待處理的議題，尤其是在都市洪災致災原因(以流域為研究範圍)，與國土計畫、空間規劃、土地使用管制之間的競合關係與衝擊面向。

##### (2) 【因應對策】氣候變遷下(五)都會地區洪災治理策略與重要機制

以都市發展為出發點，既有的水利基礎設施的負載能力之外，都市空間與土地如何共同作為承載，與氣候、與水共生成為未來永續城市的重要能力指標。台灣(五)都會的獨特條件與發展類型，應各有不同的優先治理策略暨行動計畫，伴隨著升級與合併，帶來組織任務架構的調整與整合的機會，如何在既有的基礎上，提出可行且有效的洪災治理機制，也是本次探討的重點之一。

### 5. 簽到記錄

「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」

委託研究計畫 焦點座談會(一) 簽到表

- 會議時間：100年8月26日星期五上午10:00
- 會議地點：台大醫院國際會議中心403會議室

姓名	姓名	姓名
屏東科技大學土木工程系	丁澈士 協同主持人	丁澈士
余紀忠文教基金會	余範英 董事長	余範英
國立中興大學國家政策與公共事務研究所	李長晏 教授	
中央研究院環境變遷研究中心	汪中和 研究員	汪中和
台灣大學地理環境資源學系	孫志鴻 教授	孫志鴻
內政部建築研究所安全防災組	陳建忠 組長	
行政院研考		林若如
"		李天仁

「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」

委託研究計畫 焦點座談會(一) 簽到表

- 會議時間：100年8月26日星期五上午10:00
- 會議地點：台大醫院國際會議中心403會議室

姓名	姓名	姓名
國立高雄大學	執行團隊	楊麗河
國立高雄大學	執行團隊	吳重漢
國立高雄大學	執行團隊	王啟文

### 6. 會議記錄

余範英董事長
<p>1. 本研究組織這方面的談法是我目前比較少見到的，目前歐洲 SWITCH 是一個非常強而有力的組織支持歐洲的城鄉規劃以及水利治理，而他目前也已經深入到美國的城鄉規劃之中。</p> <p>2. 對於台灣的看法中，我看到研究中也把當前組織架構中所碰到的情形講得很清楚明瞭，最後也談到台北市與新北市的淡水河流域以及都市規劃相關合作的問題，以台中來講就是台中七期重劃區以及台中水利平台忽略的問題你們都觀察的非常詳細，而台南的部分也分析得非常恰當、切中要點，至於高雄地區也是貴單位較了解的單位。</p> <p>3. 我認為這樣的研究，無論是地方學者或是教育研究所研究出來的知識幾乎都是散佈在各個地方無法統整起來的，我認為政府應該將這些知識、資料給結合起來的一個平台，也就是類似一個智庫的概念，也希望政府能夠重視民間</p>

團體研究的力量。最後我們也希望最後能夠看到五都之中擁有一個整合管理這些都市發展以及水利、環境層面事務、經濟發展事務層面的機構。

4. 台灣最困難的是公權力伸張之問題，也就是問題出在執行面，政府怎麼江政策以及法制面的規定貫徹始終，並且有統一標準來管理。台灣需要保本，我們也一致認尚未的國土計劃須儘快完成，給台灣有整個空間發展指導的價值。

#### 孫志鴻教授

1. 可以強化在製作國土資訊的整合平台資料，這些資料如何變成資料以及資訊提供給決策者使用，另外一方面如何把這些學者的知識以及資料結合起來提供給決策者，目前我這邊接了一個國科會的流域治理的決策系統平台，我認為透過網路雲端科技將政府、民間、學術結合起來，透過科技來使知識能夠產生一個共享平台。
2. 建議可透過 GOOGLE 協作平台，透過協力合作的方式直接讓各參與單位整合討論，也因為流域治理必須綜合許多部會之考量，我們也不可能江將所有部會合併起來，所以我們提供了一個流域治理協作平台，這個計畫算是平台使用型的研究計畫，希望能夠連結利害關係者以及政府、研究單位等等，從一開始的討論、規劃階段便納入民眾參與以及政府學術單位的協作平台。

#### 汪中和研究員

1. 研究計畫有點太保守而且低估了氣候變遷之壓力，目前氣候變遷的改變早已經超過我們的預期，我覺得我們需要大膽一點、具有前瞻性一點。氣候變遷更是動態中的動態，我們看到無論是高雄凡娜比、澳洲、美國密西西比河這些近年發生的情況，這已經告訴我們這些事情已經逐步惡化，我們不能再以過去的眼光去推估未來會發生的災害。
2. 建議研究團隊收看兩部影片。第一部是倫敦的 Flood，是一部劇情片，裡面所呈現的人與人、政府與民間情感上的描述非常細膩，這部影片也是從海而來的暴潮，暴潮也是這個計劃較為忽略的部分，我預期未來五都地區所面臨的排水難度因為海平面上升會越來越困難。第二部影片是 Paris 2010，是一部非常好的都會水患電影，我想這個計畫的缺點就是沒有將民眾的反應以及

- 政府的應變給放進去，以這部影片為例，巴黎政府當局在處理民眾心理的事務上處理得非常恰當，這兩部影片也剛好呼應了從大海而來的威脅以及從河川而來的威脅。
3. 台北市跟新北市應視為一個區域，他是台灣風險最高的區域，他未來受到的傷害也將會是最大的，台北市唯一一個匯集型的盆地，整個臺北盆地除了海裡面出不去外，山裡面也會匯集水流，因此我認為台北都會區這個地方是建議政府不要再繼續開發，必須立即停止，且需要有良好的疏散計畫。
  4. 台中都會區的話是五都而言整個區塊最好的地方，海平面上升之後台中市一個會被留下來的盆地地區，台中在未來之後會是一個很重要的發展重鎮，建議可以將發展重心轉至台中，至於台南高雄也同樣不建議再繼續開發，畢竟將來沿海城市都必須往內陸發展，盡量不要將重大投資至於海岸附近。
  5. 海嘯，台灣東北部、西南部是兩個危險地帶，從日本地震後沿岸四公里遭受毀滅的經驗來看，這個部分是被本研究所忽略的部分，建議可以將海嘯之議題納入考量，並劃設好海嘯防線。

### 議題歸納

綜觀第一次焦點座談，可以將討論之內容歸納如以下六大面向：

#### 水患議題探討整理：

1. 都市環境面向：焦點座談會上對於都市開發造成水患問題以及當前排水道已不足以負擔氣候變遷下之降雨量已有初步之共識。
2. 氣候異常面向：相較十幾年前的台灣氣候，再加上世界氣候之趨勢我們發現極端降雨已經越來越顯著，且焦點座談會上亦提出海平面上升以及海水倒灌之危害，此種災害嚴重影響台灣首都台北。
3. 管理與治理面向：台灣最困難的是公權力伸張之問題，也就是問題出在執行面，政府怎麼將政策以及法制面的規定貫徹始終，並且有統一標準來管理。台灣需要保本，我們也一致認尚未的國土計劃須盡快完成，給台灣有整個空間發展指導的價值。

#### 治理對策探討整理：

1. 氣候變遷應變治理面：氣候變遷所帶來的海平面上升與海嘯事件，仍然是需要注意的重點，台灣在此方面是缺乏的，除了關注都市內水之、

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

流域治理外海岸線的維護乃是國土的一環，仍是需要被納入考量的地方。

2. 土地使用規畫面：建議將台北政治經濟中心之角色分攤到更適合未來發展的城市，避免過多資源放置在其之上，台北在未來的氣候變遷預測上為具有危險性之都市，因其位於盆地地形一旦淡水河上漲將連帶著淹沒。。
3. 推動機制與經營管理面：組織運作上建議強化在製作國土資訊的整合平台資料，這些資料如何變成資料以及資訊提供給決策者使用，另外一方面如何把這些學者的知識以及資料結合起來提供給決策者。

### 7. 會議照片





8. 會議簡報與資料

**因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策**

委託研究計畫 (委託單位：行政院研究發展考核委員會)

主辦單位：行政院研究發展考核委員會  
 承辦單位：國立高雄大學  
 研究主持人：張輝煌  
 協理主持人：丁偉志

專案顧問：陳鈺賢、高文勝、楊國、廖國輝、陳國光  
 協理顧問：陳國輝、陳政華、劉耀輝  
 專案研究員：楊守宏、楊國輝、吳國華  
 日期：100年04月29日

**\* 簡報大綱 Content Outline**

- 1) 【標題】氣候變遷下都會水患的挑戰
- 2) 【目前國際治理趨勢】
- 3) 【問題初探】氣候變遷對(五)都會地區發展之衝擊與洪災議題
- 4) 【對策初擬】氣候變遷下(五)都會地區洪災治理策略與機制
- 5) 【座談討論】

**1 氣候變遷下都會水患的挑戰**

- 新型態的氣候危機
- 極端降覆型態與分布變異
- 旱澇加劇，都市巨型洪災與乾旱
- 海平面的上升
- 暴風與海岸侵蝕
- 土砂災害、複合型災害
- 水環境惡化

資料來源：2009年臺灣中研院研會「氣候變遷對水資源之衝擊與因應策略」

**1 氣候變遷下都會水患的挑戰**

- 極端氣候下 都市型洪災 (Urban Floods)

流域都市化的變動，造成地表逕流保水能力的改變，升高災害風險及都市脆弱度。

**人口快速成長**  
 生活用水與污水量快速成長

**封裝性區域擴大**  
 路鋪、建築與大樓等不透水區域增加

**農田與蓄洪地減少**  
 原有蓄洪能力降低

**綠地減少**  
 自然保水能力降低

**與水爭地**  
 河道與洪氾區減少

**1 氣候變遷下都會水患的挑戰**

**極端氣候帶來……**

- 超規模量及災害預測不確定性
- 流量豐枯變大
- 複合性災害頻趨
- 溢淹情形與內水氾濫水、二次災害問題
- 災害頻發及緊急應變與避難避險問題
- 國土環境敏感程度提高

**…聚焦都市治理的挑戰**

- 防災** 整體防災防護能力與迅速因應能力降低
- 城鄉發展** 城鄉空間發展、國土利用與水治理空間的整合關係
- 整合管理** 跨域、治水防災政策、執行、管理面向整合的困難

(特別土石流、崩塌、地層下陷、活斷層、海岸及海洋侵蝕、洪氾區域、暴風災害)

**2 目前國際治理趨勢**

- 他山之石—荷蘭

**政策綱領**

1. 抵抗(Resistance)、應變(Vulnerance)、調適(Adaptability)
2. 面對氣候不穩定性
3. 風險控制(Risk control)以及回復自然 (Recovery of natural processes)

**非工程策略**

1. 溫和不力的治理
2. 自然與綠帶區
3. 永續的防洪與水資源系統
4. 健全的農村與都市維生系統規劃
5. 策略可適應氣候變遷的建設
6. 維持強而有力的生態系

**治理工具**

1. 任務型組織—再次成立Delta Commission
2. PPP(Private-Public partnership)
3. 實驗性設計、法律、金融工具
4. 預計於2050年以前，每年投入13-19億歐元





因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

**(4) 氣候變遷下都會區流域綜合治理—減緩&調適 25**

**Adaptation**

- 承應氣候變遷
- 採取因應或消弭脆弱性之措施
- 國家自然與人為系統之取用與措施

**Mitigation**

- 減災、避險
- 減少海嘯
- 減少CO2排放

**減緩**      **調適**

**(4) 氣候變遷下(市)都會地區洪災治理策略與機制 26**

**都會流域治理 Urban Basin Management**

- ① 把整個都市土地都當成是一個流域系統
- ② 都市每一塊土地都應有「海綿」般的功能

**【工具】**

滑洪牆

透過逕流時間差之控制，形成多層次與分散之都市水滯留

**【效益】**

最大滯留  
最大減滯  
最大減流

都市化前 A到B→ 12小時      都市化後 A到B→ 2小時      都會流域治理 A到B→ 12小時

**(4) 氣候變遷下(市)都會地區洪災治理策略與機制 27**

**與惡水共舞 Dancing with troubled water**

透過最高洪水頻率分析，創造人生活在都市環境中的安全分級。

**【工具】** 都市設計、建築管理

**不同洪水承災層級**

- I 生態絕對安全
- II 物理絕對安全
- III 都市本時洪水保衛線
- IV 都市洪水保衛線

建築之洪水承災

- 標準化為居住—辦公
- 建築高度決定洪水承災層級
- 建築基本層高決定洪水承災層級
- 人工建築高度以建築層數計算(約)

**(4) 氣候變遷下(市)都會地區洪災治理策略與機制 28**

**流域綜合治理之落實→各尺度的都市洪災調適策略與工具**

從都市的整體容納創造對水回應的可能性

都市設計    生態社會    土地管制  
建築管理    景觀規劃

訊息聯繫    建築管理    景觀規劃

**聯合都市層次與尺度**

- 策略性洪災風險評估/氣候變遷情景分析
- 都市流域洪災總量與發展控制
- 国土計畫與都市計畫、土地使用管理資源策略
- 洪災總量與洪災風險度

**社區/高層尺度**

- 生態社區設計規劃
- 整合各類優化管理操作配置
- 社區生態排水系統
- 公共開放空間分散暴雨積留
- 社區低窪地保護與開發計畫

**建築尺度**

- 都市設計與建築管理
- 地方最佳化管理操作: 綠屋頂、垂直綠牆、智慧性排水設備、雨水花園、滯水收集與儲存設施

資料來源:TCQA(2007) Climate Change Adaptation by Design

**(4) 氣候變遷下(市)都會地區洪災治理策略與機制 29**

**都會流域治理綜合土地使用的策略架構**

**都會流域治理模式 Urban Basin Management**

土地管理與開發 (方式與強度) + 品質與性質

都市設計與開發 (方式與強度) + 品質與性質

建築管理與開發 (方式與強度) + 品質與性質

基地利用都市高標調適策略與工程建議

**(4) 氣候變遷下(市)都會地區洪災治理策略與機制 30**

**國家或區域層次對策建議**

一、空間政策面向

	短	中	長
1. 【建議1】空間議題界定—氣候脆弱度評估、風險分區與熱點(HOT SPOT)地圖劃設	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 【建議2】結合防災、生態、景觀的國土計畫與空間規劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 【建議3】土地管理管制納入洪災管理考量	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 【建議4】推廣建築保水、防洪水(Flood proofing)減災措施	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 五、 第二次專家座談會

### 1. 時間與地點

- (1) 時間：100 年 11 月 29 日(二)  
 (2) 地點：漢景設計中心會議室(橋頭區興糖路 5 巷 1 號，高雄捷運橋頭糖廠站 3 號出口)

### 2. 參與專家學者

- ◇ 曾梓峰/國立高雄大學都市發展與建築研究所 教授/所長
- ◇ 丁澈士/屏東科技大學土木工程系 教授
- ◇ 楊磊/國立中山大學海洋環境及工程學系 教授
- ◇ 周志儒/國立高雄第一科技大水資源 中心主任
- ◇ 周克任/台灣藍色東港溪保育協會 理事
- ◇ 魯台營/高雄綠色協會 總幹事
- ◇ 徐蟬娟/水患治理監督聯盟 執行秘書
- ◇ 劉鑛銜/高雄市政府水利局 工程司
- ◇ 方裕欽/高雄市政府都發局一科 股長
- ◇ 陳俊傑/新北市城鄉局 工程司

### 3. 會議議程

【第二場】100 年 11 月 29 日 (二)		
時間	議題	主持人
14:00~14:15	準備時間	
14:15-14:45	【計畫簡報】 我國氣候變遷下都會地區水患問題與治理	曾梓峰副教授 /國立高雄大學都建所
時間	討論提綱	

	Dialogue & Conversation I <b>【議題 1】整合保水、蓄洪與防災之土地使用規劃面</b>
	Dialogue & Conversation II <b>【議題 2】都會流域治理推動機制與經營管理策略面</b>
16:15	下午茶/散會

#### 4. 討論議題

##### (1) **【議題 1】整合保水、蓄洪與防災之土地使用規劃面**

- ✧ 台灣(五)都會地區防災整合土地使用規劃機制議題
- ✧ 台灣(五)都會地區已建成或密集開發地區洪患調適議題
- ✧ 流域中上游地區開發，對下游產生洪患議題
- ✧ 台灣(五)都會地區透過非工程方法減少災損議題
  - ✧ 土地使用、建築設計或公共設施設計之範型與技術，如何因應氣候變遷而調整議題

##### (2) **【議題 2】都會流域治理推動機制與經營管理策略面**

- ✧ 整合治理機制可行性與地方任務執行的優先性
- ✧ 洪氾管理獎勵與洪災保險機制議題
- ✧ 都市開發平衡補償機制議題
  - ✧ 社區與民眾參與氣候調適與防洪行動議題

5. 簽到記錄

「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」

委託研究計畫 焦點座談會(二) 簽到表

- 會議時間：100年11月29日星期二下午14:00
- 會議地點：漢景設計中心會議室

姓名	職稱	簽名
國立高雄大學都市發展與建築研究所	曾梓峰 教授	
屏東科技大學土木工程系	丁澈士 教授	
國立中山大學海洋環境及工程學系	楊 磊 教授	
國立高雄第一科技大水資源中心	周志儒 主任	
台灣藍色東港溪保育協會	周克任 理事	
美濃農村田野學會	溫仲良 執行理事	
高雄綠色協會	魯台營 總幹事	
水患治理監督聯盟	徐蟬娟 執行秘書	

「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」

委託研究計畫 焦點座談會(二)

行政機關代表 簽到表

- 會議時間：100年11月29日星期二下午14:00
- 會議地點：漢景設計中心會議室

姓名	職稱	簽名
高雄市政府水利局	劉鎮塗 幫辦工程師	
高雄市政府都市發展局	方裕欽 股長	
新北市政府城鄉發展局	陳俊傑 工程師	

「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」

委託研究計畫 焦點座談會(二) 簽到表

- 會議時間：100年11月29日星期二下午14:00
- 會議地點：漢景設計中心會議室

姓名	職稱	簽名
國立高雄大學	執行團隊	
國立高雄大學	執行團隊	
國立高雄大學	執行團隊	

## 6. 會議記錄

### 曾梓峰/國立高雄大學都市發展與建築研究所 教授

1. 本研究強化三大面向：第一個是水體本身的處理，第二個水的使用是被很多分層的管理，第三個就是說在管理的背後其實是有很多任務分攤的，這分攤裡面是不是有所謂的平衡機制，有沒有平衡補償的概念，在水的防災處理方面這大概是我們處理的 3 個面向。
2. 新的流域治理的概念，就是說每一塊土地在這裡面都應該有責任去回應水體所帶來的影響。第一個就是水資源，第二個就是回歸到水體，所有的土地應該要有所回應，這個回應裡面很明顯的造成了逕流被治理的模式改變了，其實水利單位過去最主要的就是逕流治理，但是我們在這裡面產生了一個新的逕流治理的概念，這個逕流治理概念的精髓就是回到土地使用管理的概念上。
3. 過去土地使用管理不管土地使用的性質與品質，他只管土地使用的強度與方式，也就是他只在乎農業區什麼區等等，只在乎容積率與建蔽率，但是從不關心水的處理能力是怎樣，所以我們大概提出了這個想法，第一，全部回到土地，第二，土地管理，當有管理能力的時候這裡面每一個人都要負擔責任，因此就產生了新的逕流模式，一個新的規範的條件，他的條件很簡單就是每個土地都要回到負擔他的責任，就是雨下來的時候，第一個就要儲蓄在自己的土地上
4. 每一塊土地都要有責任，這個事情看起來水就有機會被處理了，可是過去管理單位會說，上游我只負責什麼，中游我只負責什麼，下游我只負責什麼，過去是沒有以全方位的考慮這個問題，所以很明顯的我們就要去調整，或是去建議調整，例如農委會在管理上游的時候他們以前只管理水質，我們說不只，針對水質與水量都應該有所態度與對策，去進行應該做的逕流調整；中游，水利局，他應該要整合都市發展單位；下游，水利單位應該要怎麼做。
5. 每一個人在新的管理、任務上都有所責任，我承擔了上游的責任讓下游不要淹水，下游是不是對上游也應該有所貢獻，諸如此類，這樣的想法在中央、地方好像大家都認為應該要有所責任分攤，並且共同分險承擔，我們在這裡



- 因此也提出了建議，第一，每一個人在土地上都有責任，可是溢出的部分的時候我們再來談條件平衡，條件平衡我們所提出的就是強化每一個部門在位置上的分工以外，我們建議要提出保險的概念，就是說在這裡面將來大家該做的都做了，萬一這些東西還是形成的話某種程度應該要有所保險，保險的責任就應該由上、下游的責任分攤來給付，我們認為在傳統的結構裡面管理制度的任務分攤要有所調整，最後在這裡面平衡的部分我們也提出了一套看法。
6. 台灣在談治水的時候最怕就是有一種錯誤的想像，就是治水要統一所以權力要無限大，我們這一次的提法裡面我覺得有一個訣竅，權力的大小是現實協商的結果
  7. 流域管理除了要有綜合性、統合性的管理以外，任務分派的這件事情就變得很重要，然後又回到每一個人應該要承擔的任務上。
  8. 組織任務分派在執行面上我認為還是要回到各個不同的權屬上，因此我們現在採取的策略是需要統合但是不是權力集中，而是有一個協調的平台讓每一個人所管理的單位裡面的土地，他們都可以嘗試去盡他們的責任，這個責任是過去沒有談的，但是我們現在就賦予他這個責任。
  9. 我們如果在定義像台北的流域治理委員會的時候，那他們因此有多大的權力去做哪一個，如果我將來的管理是管理土地使用的品質與性質有沒有到位，這件事情就相對容簡單，但是如果我為了要執行這件事情還要管理人事等等，那這件事情就複雜太多了。
  10. 都市發展可利用垂直的分區概念，應用在都市的層級上，當透過控制像他的港口區的潮差是 7 公尺，淹水的時候可以達 9 公尺，9 公尺就做為了所有都市逃生相關的規劃基礎，因此有一些特別的橋、道路等等，都市有很多不同的階層透過不同的公共設施完成，例如分為 level1、level2、level3，level3 可以做為停車場，level2 可以放一些倉庫，可是 level1 才可以允許有住家，我估計他們在水災整體的規劃上一定還有其他的估計。
  11. 台灣目前在談都市計畫都還是 2D 的概念，我們在這裡面談的是 4D 的概念，就是說處理水患的時候有一個 3D 處理的空間，但是有時間的差異，因此從

3D 的概念是你們公部門最忽略的，在都市計畫裡面有 9 成的人都還是在談 2D

**楊磊/國立中山大學海洋環境及工程學系 教授**

1. 委員會本來就不是一個像中央集權的方式，比較像是理監事會這樣有理事有董事大家一起來協商，他的目的應該就是說，你如果坐在這邊那你怎麼跟其他人協調，如果沒有這樣的機制的話，大家就各做各的，有這樣的委員會的話就可以有協調的功能。
2. 現在很重要的就是說為委員會沒有武器，沒有約束力，所謂的約束力就是說，你沒有做你怎麼辦？今天假設你說每一塊土地都賦予它任務，但是有些單位就是知道但是不做，不做的話你捺我何，因此回歸到說，一個民主國家最大的力量就是法律，不做就違法，但是目前是不做的話你捺我何，這個協調會目的就是說讓大家看誰有做誰沒做，來到這裡就是協商說沒做的是什麼原因，什麼困難，大家來協調協商，就像你講的每一個地方都還是各自自己的。

**周志儒/國立高雄第一科技大水資源 中心主任**

1. 從土地利用的角度來看，目前國家所有的政治人物與經營者在推動土地使用的時候通常是以土地的價值在看這件事情，我的看法是說，如果從土地的保育、利用兼顧的角度看，他的步調與密度我認為應該是要全面的去檢討。各位思考一下，我們的河川污染，我們河川絕大多數排出來的工廠廢水、家庭污水在設計上都是比國外的標準還要低，但是國外的河川不會出事我們的為什麼會，我們河川的容忍、承受能力從水質就已經沒有辦法了，水量來講也是一樣沒有辦法，也就是太密集了，土地寸土寸金，越直的地方就越有人買，問題就更嚴重，因此我們的政治人物是不是有這種氣魄可以去面對這個問題，對於他的都發、經發來講可以做一個適當的規畫與調查，我是提出在必要可行的條件下去尋求較無洪淹的地區，鼓勵、獎勵建立在地特質、美學且具一定經濟規模的城市聚落，這種東西感覺比較像在做都更可是又不像，他在人口很多再蓋，人口更多，可以賺更多的錢，那其實我們這種角度是不一樣的，但並不是說要侵犯農業區或是什麼地方，只是做一個適度的調整，但

這個有哪一個政治人物有氣魄去面對這個問題？

2. 在美國我住了一年，他就是不會淹水，他就是規劃這個地區有多少人，有河谷有什麼東西等等都規畫的很好，他不讓你蓋就不讓你蓋，人口與經濟規模都控制在一定的範圍內，當然這有好有壞，但是我覺得我們的安全還是最重要的。
3. 政府組織，其實各部會都專職在他們的業務職掌，從法令的角度來看，目前所關連的法規、法令都不具橫向連結的思考，也就是他沒有包容性，他只能在他自己的範圍看東西，一個東西要開發所要涉及的東西是很多的，以前沒有想到，所以各部會、各局處在思考與職責的部分是沒有彈性可以把經費、任務等等相互融合起來，這是必然的，現在就是這樣，所以我建議未來，不必要到母法上面，在法規或是辦法裡面去做一些修正，讓公職與人民可以依循可以發揮水保、防災的責任，這些部分其實是可以納入的，不畢寫得很死也不用侵犯他的職權，但是在開發的時候所有相關可能的因素都要納入考量
4. 治水與防災是全民責任，但是目前都丟給政府
5. 如果依照使用者付費的原則成立一個國家級的基金，這樣國家級的基金也都有，例如空汙費，空汙費是全民收，你只要去買汽油裡面就有含空汙費，還有一種是土汙基金，你有可能造成土壤或是地下水汙染的就收費，在你的產量裡面我就徵收這個費用，使用者你買它的產品你就要付費，因為他必須要去生產你要的東西。筆錢就像土汙基金一樣是特定對象在繳，譬如商業行為、居住行為這些部分，你有營利行為的你就是要繳，居住的繳的就比較少，可是有些人房子很多，那就收多一點，這些都是方法但是未必一定要這樣做，我只是覺得這種基金的這樣的邏輯在未來也是一種保險，而不是再從公庫裡面拿錢出來，而是全民慢慢累積這一筆保險，等於像我們的健保一樣，我認為這是可以思考的方向。
6. 長期在處理防災與保育的工作，真的很慘，每次動用的都是額外的工務預算，這樣一用就排除了其他的發展所需之經費，甚至是福利、救助方面，在美國人家可能沒有這個問題，但是我們應該要在我們最痛的點來成立這樣的保險機制

**周克任/台灣藍色東港溪保育協會 理事**

1. 新的五都或是任何的城市鄉鎮，都應要設置一個具災難應變能力的城市或鄉鎮，災難應變最重要的是很多的機制是缺乏的，細的機制先不談，雖然這裡面有提到說建築要增加防洪、抗洪，但是我們都已經承認有很多的開發都已經超載了，在超載的情況下要防什麼洪、抗什麼洪我是保留的，我認為抗不了，減洪我認為只是增加逃難時間而不是增加留在地方的時間。
2. 淹水趨勢地圖公部門絕對不會主動做，因為為怕說影響地價等等，建議可以從村落鄰里開始著手，針對以淹水社區經訪談調查的方法，以每一鄰為單位，把每一鄰的等深線大致就可以出現，這樣就可以大致的看說鄰近逃亡的動線存不存在，委託顧問公司去做問的也是籠統，所以不防擴大這樣的方式來建置資料庫這很重要。
3. 淹水潛勢地圖這樣的概念一定要把定義清楚，不然大家可能會以為是等水位升，他其實是在描述某次重大災難的狀態圖，應該是說例如這裡是淹 100 的制災點而不是算中位數或平均數，是在描述當次災害的進與出的處理狀態。淹水機率 50%、70%一般民眾不知道這樣意義代表的是什麼，但是如果有大型的漂流木下來機率就可能是 100%，那就應該有心理準備應該要準備怎樣的救難機制，這樣的資訊公布才是民眾參與的時候他所聽的懂聽的到的有效訊息

**魯台營/高雄綠色協會 總幹事**

1. 現在治水的問題根本都不是技術上的問題，完全是制度上的問題
2. 目前我們知道只有台北市有統合治理的委員會，新北市在做大河願景的時候已經有這樣類似的組織，就在李鴻源當副市長的過程當中，高雄、台南、台中都沒有，這個治理委員會我必須特別要強調，這個治理委員會跟所謂的高屏溪流域管理委員會，那是一個典型外水治理的委員會，坦白講這個治理委員會的重點反而是都市發展的單位，還不是水利單位，高屏溪流域管理委員會中水利單位可能是很重要的，未來他統籌了水保局、林務局時候，他的任務如果跟高雄是變成一個統合治理委員會這樣的意義是不一樣的。第二個我想要看的是他怎樣對應都市計畫，以前都市計劃裡面都沒有這些東西，以前

防洪根本不談，防災就是消防單位的事，但是他沒有所謂防洪的專章，那我們是不是在這裡面來幫忙建議一個專章的寫法，我想這個部分可以給他做一個建議。

3. 目前台南我已經知道他們在要求土地開發裡面有規定一定的水是必須要去承擔的，必須要經過都市計畫的審查，其他的都市我想可能都還沒有看到
4. 日本鶴見川的治理看到了一個很好治理的典型，他甚至是垮好幾個縣，表面上是在東京的機制上，其實他們也相當是一個中央管河川，是他們的交通省在負責，他們透過很重要的一個中介團體 TRMATE，這樣一個民間團體居然可以協調中央與地方的關係，我認為這是一個相當好的例子，另外一點就是說，他的治理委員會很驚人，治理委員會居然是 100 人的治理委員會，而且裡面大多數都是公部門的，這樣的經驗我們在來看要怎樣把它放在裡面，我覺得台灣最大的關鍵就在於統合機制做的不好，橫向的統合機制，今天這個對策最關鍵的地方就是讓國家把治水的事不要只丟給水利署，還有都市也不要都丟給水利局，把他們都當成是唯一個權責單位，其實真正的權責單位應該是要有一個更高的層級來組成一個這樣的委員會來協助，讓水利局可以真正的做他的水利工程，水利局光協調這個、那個，當他沒有辦法做的時候他就只好還是回到河道治水，去河道旁邊買一塊最容一買的地來做滯洪池，要做土地管理的部分就沒有辦法做，剛剛那幾項我也把他寫在這裡面。
5. 我認為管理委員會是一個協調平台，千萬不要是一個權力機構，鶴見川的那個團體其實也是一個協調平台。

#### 徐蟬娟/水患治理監督聯盟 執行秘書

1. 傳統治水的觀念必須要改變，每一吋的土地都應該要變成海綿，這是一個很好的觀念
2. 土地使用管理的概念，我覺得我們考慮的是整個流域的土地，所以他應該要有一個像衣服一樣的設計師，要先有設計師才能夠去畫圖，才能夠剪裁，這個設計師是誰？很重要，這裡面所提出來的概念我都很贊成，只是這個設計師是誰？譬如哪一塊土地應該要怎麼用，要怎麼防災？怎麼治水？排水？逕流量要如何控管？等等都牽涉到這一個設計師，這個設計師是誰很重要？這

個單位在哪裡？應該要明確的指出來。

**方裕欽/高雄市政府都發局一科 股長**

1. 高雄市在縣市合併之後面臨很大的挑戰，以往都會型的角度做規劃也必須要改變，從平地到高山，就連部分玉山也是我們的管轄範圍內，氣候變遷下極端氣候越來越明顯，當時我們所設計的防洪標準都不夠，最近我們也透過一些區域計畫的規劃案、相關研究，我們蒐集一些資料如山區像是高屏溪河川局的一些政治，也針對土沙比較容易塌的地方進行研究，未來希望透過土地使用管制可以在一些地方做一些準備。

**陳俊傑/新北市城鄉局 工程司**

1. 公務員的困境就是說其實我們有民意的壓力，並不是我們不做而是都有一些實務上的考量，因此我們需要一些法令與務實面可以結合的部分才可以做一些改革。
2. 風險地圖的部分，大家知道公務員是最有資源的，在技術上不是問題，也都可以馬上公布，但重點在於能不能公布以及公信力如何，因此對公務員來說會有一些顧忌，所以這個部分如果可以透過民間的力量，例如社區自主的方事先著手，可以先了解每個地方大至可能發生的災害是什麼，這個部分民間做比較好
3. 新北市 98 年 12 月所通過的土地管制要點中有針對雨水儲留設施進行規定，在都市計畫中都必須有這樣的設施規劃，我們水利局也都有做一些設計規範，因此有來申請建造的時候都會被要求要有這些功能，實際上有沒有真正可以落實是一回事，但是重點是我們在土管上有進到心力
4. 針對都市計畫通盤檢討的部分，目前通檢都是找顧問公司，單是最後在針對分析結果後我們要怎樣說服委員降低該地區的人口密度，或是不要住人，這中間的連結是不夠的，這個一直是我們實務執行上的困擾
5. 未來中央有擬定一些規範我們也都遵守，因為每個地方都不一樣所以要個地方政府自己去發動，好像也有所難度，或是中央授權可由地方自行擬定，規範可以出來的話對於整體災害是可以有幫助的。
6. 針對流域治理的跨部門協調機制，我們有做淡水河流域管理委員會平台，台北市也有做一個流域整合範例，區域計畫應從防災角度做思考，若相關法規

可以做一些檢討，有法規出來在執行上就比較沒有問題。

### 第二焦點座談會議題歸納

綜觀第二次焦點座談，可以將討論之內容歸納如以下六大面向：

#### 水患議題探討整理：

1. 都市環境面向：淹水趨勢地圖公部門絕對不會主動做，因為為怕說影響地價等等，建議可以從村落鄰里開始著手，針對以淹水社區經訪談調查的方法，以每一鄰為單位，把每一鄰的等深線大致就可以出現，這樣就可以大致的看說鄰近逃亡的動線存不存在，委託顧問公司也是很籠統，所以不彷以這樣的方式來建置資料庫。
2. 氣候異常面向：相較十幾年前的台灣氣候，再加上世界氣候之趨勢我們發現極端降雨已經越來越顯著。
3. 管理與治理面向：從土地利用的角度來看，目前國家所有的政治人物與經營者在推動土地使用的時候通常是以土地的價值在看這件事情。而政府組織，其實各部會都專職在他們的業務職掌，從法令的角度來看，目前所關連的法規、法令都不具橫向連結的思考，也就是他沒有包容性，他只能在他自己的範圍執行自身業務。

#### 治理對策探討整理：

1. 氣候變遷應變治理面：針對風險地圖劃設之問題，這場座談會將該問題定調為政治上之問題，然卻有解決之對策，必須從民眾出發，先使民眾認知災害、認知風險，循序漸進地由社區民眾自行發現社區中的風險為何、會嚴重到何種程度，一步步的將風險地圖公開，但前提是透過民眾親自去認知的。
2. 土地使用規畫面：目前在土地使用管制要點中已逐漸有地方政府開始將雨水貯存之概念納入，針對通盤檢討之部分目前已經有新的法令修訂，修訂後亦提供了不少針對水土保持、環境保護、永續發展議題上之規範。
3. 推動機制與經營管理面：針對流域治理的跨部門協調機制，目前有淡水河流域管理委員會平台，台北市也有做一個流域整合範例，區域計畫應從防災角度做思考，若相關法規可以做一些檢討，有法規出來在執行上就比較沒有問題。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

7. 會議照片





8. 會議簡報與資料

 <p><b>因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策</b></p> <p>委託研究計畫</p> <p>主辦單位：內政部研究發展管理委員會          委託單位：國立高雄大學          委託主持人：曾輝煌          諮詢委員：王國志、陳國輝、林文壽、楊國、陳維賢、陳朝內、陳建興、林政等、蔡國賢          委託研究員：曾輝煌、曾國榮、曾國輝、蔡國賢          日期：100年11月29日</p>	<p><b>* 簡報大綱 Content Outline</b> 2</p> <p>【研究緣起】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 【回顧】第一次座談會暨會議回顧</li> <li>2) 【議題命題】氣候變遷對(五)都會地區治理議題</li> <li>3) 【因應對策I】整合保水、蓄洪與防災之土地使用規劃</li> <li>4) 【因應對策II】都會流域治理推動機制與經營管理策略</li> <li>5) 【座談討論】</li> </ol>
<p><b>(1) 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策</b> 3</p>	<p><b>1 氣候變遷下都會水患的挑戰</b> 4</p> <p>● <b>新型的氣候危機</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 極端降雨型態與分布差異</li> <li>• 旱澇加劇，都市巨型洪災與乾旱</li> <li>• 海平面的上升</li> <li>• 暴潮與海岸侵蝕</li> <li>• 土石災害、複合型災害</li> <li>• 水環境惡化</li> <li>• .....</li> </ul>   <p>資料來源：2009年臺灣省環境社會—氣候變遷對水環境之衝擊與因應策略</p>
<p><b>1 極端氣候下都市型洪災 (Urban Floods)</b> 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 隨都市化的膨脹，造成地表不透水能力的改變，升高災害風險及都市脆弱性。</li> <li>• <b>人口快速成長</b> 生活用水與污水量快速成長</li> <li>• <b>封閉性區域擴大</b> 馬路、建築與大橋等不透水區域增加</li> <li>• <b>農田與蓄洪埤減少</b> 原有蓄洪能力降低</li> <li>• <b>綠地減少</b> 自然保水能力降低</li> <li>• <b>與水爭地</b> 河渠與洪氾區減少</li> </ul> 	<p><b>(1) 氣候變遷下都會水患的挑戰</b> 6</p> <p><b>極端氣候帶來……</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 超量暴雨及災害預測不確定性</li> <li>&gt; 流量豐枯變大</li> <li>&gt; 複合性災害型態 連水(洪水、暴潮、海嘯)或陸域(山崩、土石流)災害同時發生</li> <li>&gt; 淹浸情形與內水壅水、二次災害加劇</li> <li>&gt; 災害預警及緊急應變與避難避險問題</li> <li>&gt; 國土環境敏感脆弱度提高</li> </ul> <p><b>…聚焦都市治理的挑戰</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>防災</b> 整體防災防護能力與迅速因應能力降低</li> <li>● <b>城鄉發展</b> 城鄉空間發展、國土利用與水治理空間的耦合關係</li> <li>● <b>整合管理</b> 跨域、治水防災政策、執行、管理面向整合的困難</li> </ul> <p>資料來源：內政部、國研會、城鄉下鄉、區域發展、海峽兩岸關係、災區復興、暴雨災害...</p>









因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### 5 目前國內對水患問題的治理現況 37

#### 流域管理委員會現況

##### 臺北水產特產區管理委員會

- ① 成立時間：73年4月1日
- ② 管轄範圍：新北市青潭壩新店溪上游，面積717平方公里
- ③ 目的：水源、水質、水量之潔淨與安全
- ④ 專權：土地使用管制、土石採取管理、林業經營、教育宣導、水質管理

民國91年3月28日起改制為經濟部水利署臺北水產特產區管理局

### 5 目前國內對水患問題的治理現況 38

#### 高屏溪流域管理委員會

- ① 成立時間：90年8月2日
- ② 管轄範圍：整個高屏溪流域，面積3,257平方公里
- ③ 目的：確保高屏地區飲用水水源水質，維護高屏溪流域河川生態環境，有效執行防制、取締違法違規行為。
- ④ 專權：水利、環境保護、林地及坡地保育、污染防制、土地利用管制等
- ⑤ 人員編制：委員會24人、行政管理部門34人、聯合稽查大隊108人
- ⑥ 經費來源：經濟部水利處編列年度預算，各項建設及其維護管理經費由各主管機關編列預算辦理
- ⑦ 未來發展：劃定流域管理專責機關，包括成立流域管理局之法規、人員及預算

### 5 目前國內對水患問題的治理現況 39

#### 淡水河流域管理委員會

- ① 成立時間：100年8月10日
- ② 管轄範圍：整個淡水河流域(由台北市、新北市成立)
- ③ 目的：作為新北市、臺北市及中央相互協調整合的平台，亦是中央成立淡水河流域專責管理機關之前的暫時性組織。
- ④ 業務：水利、環境保護、林地及坡地保育、污染防制、土地利用管制之相關計劃研究、執行與擬定。
- ⑤ 任務：從法制、稽查、業務、組織與人力面評估及推動成立淡水河流域專責管理機關
- ⑥ 人員編制：委員會25人、共同召集人2人(副市長)、副召集人2人(秘書長)、各局處、中央單位、專家學者6-10人
- ⑦ 經費來源：經費由臺北市及新北市平均分攤
- ⑧ 未來發展：於中央成立淡水河流域專責管理機關前籌設「淡水河流域管理委員會」，後續並將藉此成立「淡水河流域管理局」

聯合制機構	1. 行政院農委會 2. 新北市政府農林局 3. 環境局農林處 4. 農委會水產局局長
聯合制機構	1. 水利局長處 2. 環境局農林處 3. 環境保護局局長 4. 農委會局長
中央制機構	1. 行政院農委會 2. 行政院農委會 3. 經濟部水利署 4. 行政院農委會
其他制機構	1. 經濟部水利署 2. 新北市政府 3. 基隆市政府

### 5 都會流域治理推動機制與經營管理策略 40

#### 流域管理委員會推動建議

- 介於中央與地方專責單位
- 負責流域相關水利、環境保護、林地、坡地保育及土地管制，針對水、土、河川、森林、海岸、都市之環境管理推動
- 制定流域管理治理計畫
- 制定流域保護標準與因應對策
- 強化流域管理機制與作業流程
- 結合上下游：強化土地管理與環境保護
- 推動數據平台，分析災害潛勢地區
- 推動災害保險發展其他財務平衡計畫
- 加強經費管理與執行效率與機制

### 5 都會流域治理推動機制與經營管理策略 41

#### 開發補償與平衡機制建議

當代思維：上游開發，下游水患

下世代思維：限制開發，回饋

都市每一塊土地均負擔溢流責任

目前土地使用管制方式：強調方式、強度

強化品質、性質

- ① 流域發達出雲溢發定義
- ② 流域土地分區治理發展原則
- ③ 土地使用溢流控制機制
- ④ 容受地表溢流獎勵與補償機制
- ⑤ 增加溢流貯留空間獎勵機制
- ⑥ 容積轉移機制調整
- ⑦ 土地交換機制調整

### 5 開發補償與平衡機制建議 42

#### 2.開發補償與平衡機制建議

### 5 3. 洪泛管理與洪災保險機制建議

以「減輕洪災之管制」、「降低整體社會成本」為原則  
配合洪泛區劃定(危險地圖)與洪災保險制度推動為前提  
建議可區分三個層級的推動策略

**層級1** 地方政府  
 推動新洪水風險  
 土地開發  
 提高國家保險  
 法費率  
 針對特定  
 開發區域  
 容積率特  
 別之進行  
 提升保率以  
 促升保率

**層級2** 流域管理委員會  
 透過風險評估、災害防  
 禦納入土地使用管制  
 制定作業辦法

**層級3** 行政院會  
 制定國家保險  
 法費率  
 制定國家保險  
 法費率  
 制定國家保險  
 法費率

### 5 都會流域治理推動機制與經營管理策略

具體建議

	短	中	長
【建議1】整合洪災管理制度化與多目標流域環境管理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
【建議2】土地使用配合措施創新與洪災保險制度推動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
【建議3】教育訓練與民眾參與深化	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
【建議4】資訊平台與防災基礎資料庫建置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
【建議5】推動流域治理與建立跨部門協調機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
【建議6】土地使用管制內容納入地表逕流監測機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
【建議7】修正現行「逕流補償」機制與管制內容	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### 6 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

研究範圍

- 【回顧】第一次座談會預備議題回顧
- 【議題彙整】氣候變遷對(五)都會地區治理議題彙整
- 【因應對策I】整合保水、蓄洪與防災之土地使用規劃
- 【因應對策II】都會流域治理推動機制與經營管理策略

6 【座談討論】

### 6 【議題彙整】氣候變遷對(五)都會地區治理議題彙整

Delphi專家問卷焦點議題

水患議題探討	治理對策探討
<b>1. 水利用因素</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>海平面上升與暴潮</li> <li>颱風頻率增加</li> <li>都市排水不穩定性</li> <li>海嘯事件</li> </ul>	<b>1. 因應氣候變遷之治水與調適策略</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>建立都市排水系統</li> <li>水資源的開發與平台發展</li> <li>推動社會化水資源管理與調適模式</li> <li>建立洪氾區安全分級(內圍)</li> </ul>
<b>2. 空間因素</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市集水區自然基質硬化</li> <li>高密度的封閉式不透水地層</li> <li>缺乏雨水滲透</li> <li>缺乏區域性滲透層與地下水存貯</li> <li>非都市土地開發完全設計規範</li> <li>缺乏工程配套設施</li> <li>缺乏水網與水庫管理維護</li> </ul>	<b>2. 兼容性土地使用規劃</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>增加都市工程配合</li> <li>土地開發納入公共管理</li> <li>推動社會化、經濟與洪氾區</li> <li>洪氾區都市發展與都市發展</li> <li>推動水資源管理與調適模式</li> <li>兼容性土地空間規劃</li> </ul>
<b>治理因素</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>缺乏區域兼容性治理規範</li> <li>都市水網設計與管理與運作問題</li> <li>缺乏洪氾區管理體系</li> <li>調適管理與調適以整合</li> <li>管理與調適位階不一問題</li> <li>治理任務的過於分散問題</li> <li>解決水網與水庫管理</li> </ul>	<b>3. 流域治理推動機制與經營管理策略</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>成立跨都會流域治理推動委員會</li> <li>成立跨部門協調機制</li> <li>建立跨流域治理</li> <li>強化與多目標管理與教育宣導</li> <li>推動水資源管理</li> <li>推動土地與都市發展管理</li> </ul>

### 5 座談討論

【因應對策】整合保水、蓄洪與防災之土地使用規劃

議題

- 台灣(五)都會地區防災整合土地使用規劃議題
- 台灣(五)都會地區已建成或開發地區洪氾區議題
- 流域中上游地區開發、對下游產生洪氾議題
- 台灣(五)都會地區透過非工程方法減少災損議題
- 土地使用、建築設計或公共設施設計之類型與技術，如何因應氣候變遷而調整議題

都會流域治理推動機制與經營管理策略

治理機制可行性與地方任務執行之優先性

- 洪氾管理與洪災保險機制議題
- 都市開發可能與管理議題
- 社區與民眾參與與調適與執行對議題

技術

策略

機制

管理

治理

組織

### 附錄三 深度訪談紀錄

目前深度訪談主要是在中央與地方的都市發展及水利單位代表，其在政策推動上以及治理上有長期的經驗，本研究將以此作為後續 DELPHI 專家學者問卷內容項目，另外也將舉辦焦點座談會，徵詢與收集本研究案內容相關意見，以滾動式且多方面的討論凝聚共識。

#### 一、中央單位與專家學者

議題	重點摘要
經濟部水利署吳約西副署長	
1. 都市洪災對都市的衝擊	(1) 好的都市計劃必須在土地開發前即考量到水與土地資源的問題，從空間技術政策面來說，須考量的重點為防災與水資源、城市景觀與魅力。 (2) 都市開發逕流洪峰量增加且到達時間增快，過去人們開發時忽略這個問題的後果已經慢慢呈現出來(舉例日本)，在目前已開發的既有城市空間，也只能從大大小小的空間找尋滯洪的機會 (3) 另外一個衝擊為土砂問題，因為台灣 1/3 是山區，1/3 山坡地、1/3 是平地，每個都會區幾乎都要管到山區問題，山區土砂問題都會直接對中下游有重大的影響，在日本綜合治水是用流域觀念去做。 (4) 第二個是中游在未進都會區之前，非都的土地還有多少空間可以利用規劃，來減少下游都會區洪水。像台糖土地還有縣市政府或水利會公有土地，可以透過簡單的整地與地形調整形成滯洪效果，而不用變更土地權屬。
2. 還地於河的案例與可行性	淡水河到左岸二重疏洪道有洪水平原管制區，所有建築物最少要設 2 層樓以上，一樓及二樓要同一個業主，淹水時，至少東西有地方可以搬，有地方可以避難。第二個是當時堤防高度特地設比右岸低，就是萬一洪水發生時準備讓水進來緩衝。
3. 權責單位	(1) 在引進國家重大政策經濟開發，如果沒有充份掌握洪氾區、



議題	重點摘要
推動水患治理關鍵議題	<p>敏感地區或水資源問題，事後都付出極大的代價，因此權責單位需要進行把關</p> <p>(2) 重要的是展開全國性的國土規劃分北、中、南區，讓各縣市首長瞭解敏感區位，制定區位規劃圖，而目前營建署區域計畫委員會與都市計畫委員會只是被動的審查地方案件，無法發揮國家的功能</p> <p>(3) 地區定位出來後，把水的問題、滯洪、低地、生態的問題考慮於規畫內，地方才能夠在這個架構下提出比較合乎安全、生態、防災以及都市發展計畫</p>
4. 流域治理可行性問題	<p>(1) 流域治理重要在專業中要有協調，在協調中要有專業，一個互相尊重的機制。先進國家所謂的流域管理是不打破現有的各種行政體系下，在上面增一個流域管理機制，提供全面性的角度看待問題，處理包括預算協調、地方平衡問題。</p> <p>(2) 中央先做好 masterplan 一定是需要的，地質、水與土等敏感區位資料庫建立，來主導國家什麼地方適合開發目前台灣尚未存在，對國家基礎建設，對國家防災很重要的專業機構的存在也是必要的。</p>
5. 民眾認知問題	<p>要努力的是讓民眾瞭解各種災害的風險有多大，這種在教育、宣導都是要再加強的，(舉日本案例)，把開發前與開發後的災害，告知民眾，大型開發有開發許可控制，小型的案件卻沒有監督機制，這是政府需要檢視的。</p>
6. 調適與減災的作法與案例	<p>台灣一定要加強流域整體規劃與流域管理，才能做好整體流域治理，包括整體規劃、整體管理還有整體防災(舉例美國日本，略)。</p>
7. 整合水資源管理、國土規劃與都市政策法令的	<p>從國家行政院角度，還是要掌握水與土，從這個角度出發，去做一個最上位的 master plan，配合現在已經發展的情況，做出檢討，不是要推翻所有的一切，但配合現在的東西去做檢討，從什麼地方去強化與改善。</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

議題		重點摘要
優先性		
8. 都市治理 未來在氣候 變遷環境下 洪災因應主 要作為	(1) 看到過去六十年來降雨的記錄，最大的降雨與最小的降雨，相差約 30%的增加(濕季)與減少(旱季)，如何處理這樣洪泛又乾旱的問題是未來重點任務。  (2) 包括水資源問題，是否加深或加高水庫增加蓄水量、土砂問題與海平面上升問題、地層下陷問題等都需要優先處理。	
<b>議題歸納</b>		
<p>綜觀本次與吳副局長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <p>4. 都市環境面向：都市洪災之關鍵因素如都市集水區自然基盤破碎、高密度開發導致地表自然水文系統遭受破壞等，另外土砂問題也干擾都市排水系統之健全。</p> <p>5. 氣候異常面向：歸納為氣候變遷、與極端降雨之影響。</p> <p>6. 管理與治理面向：水資源與國土規劃必須共同合併管理，並且提出一具體之上位計劃做為台灣國土布局之指導。</p> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <p>4. 氣候變遷應變治理面：其中以水資源問題最為嚴峻，是否加深或加高水庫增加蓄水量、土砂問題與海平面上升問題、地層下陷問題等都需要優先處理。</p> <p>5. 土地使用規畫面：建議中央首先做好主要計畫，並且對災害敏感地區有一明確範圍之劃定以及相關土地使用管制規範。</p> <p>6. 推動機制與經營管理面：在教育、宣導都是要再加強的，把開發前與開發後的災害，告知民眾，大型開發有開發許可控制，小型的案件卻沒有監督機制。</p>		
<b>營建署城鄉發展分署洪嘉宏分署長</b>		
1. 對於氣候 變遷議題看 法		結構上是快讓國土法通過，短期利用既有區域計畫進行，才能去談整體氣候變遷大的改變。

議題	重點摘要
2. 氣候變遷關鍵的衝擊	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 引起立即性水旱災的現象</li> <li>(2) 未來都市計畫保水和保育是很基本的規劃原則，通盤檢討應該要求此內容</li> <li>(3) 規劃者應被教育如何保水與保育</li> <li>(4) 未來應檢討都市生態作業項目規劃</li> </ul>
3. 目前推動流域治理，城鄉分署的角色	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 建議水利署將此業務撥給國土署</li> <li>(2) 流域治理變成是特定區域，在國土法內特定區域就要訂定特定主管機關，要去訂這個流域特定區域治理計畫</li> <li>(3) 綜合治水還是要回到單一的管理組織、單一的特定區域計畫，才有辦法依照國土法，有計畫的、專責的單一組織去管理</li> <li>(4) 權責不在國土單位，而是在水利單位</li> </ul>
4. 減災與調適手法，目前營建署有沒有什麼準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 營建署沒有在這方面的準備</li> <li>(2) 目前需要一些基礎研究做為支持</li> <li>(3) 減災的政策措施會影響人民權益</li> <li>(4) 通盤檢討辦法的修正，非都市土地管制要點，必須納入考量</li> <li>(5) 從基地與建築角度來看，配置一調整就會有權益問題</li> <li>(6) 配套就是國土法與保育條例要有配套的賠償機制</li> <li>(7) agenda 21 就是一個政府部門，各個部門如何訂定永續發展指標，依永續發展指標，才能制定各項推動政策</li> </ul>
5. 都市規劃內容洪災管理概念看法	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 要從機關屬性與法令執掌來看，這些都不是營建署可以管的部分</li> <li>(2) 區域計畫未來將會消失，只剩下都市計畫，為地方權責，且只能做管制，真正建設要其他重點部門跟著動。</li> </ul>
6. 在目前權責內，能為氣候變遷在國土規劃上進	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 多劃設濕地以及防洪、保水空間</li> <li>(2) 制訂一個規劃作業手冊，要求自己的規劃案，把生態指標、永續低碳家園的指標放進去現在規劃案</li> <li>(3) 都市更新重建，要落實綠建築生態</li> </ul>

議題		重點摘要
行項目		
<b>議題歸納</b>		
<p>綜觀本次與洪分署長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：高密度的城區開發影響地表水文系統。</li> <li>2. 氣候異常面向：規劃人員之教育訓練之新思維必須被納入檢討，以因應下世代的氣候變遷影響。</li> <li>3. 管理與治理面向：台灣水土兩方的權責業務相對立。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：通盤檢討辦法的修正，非都市土地管制要點，必須納入考量。</li> <li>2. 土地使用規畫面：多劃設濕地以及防洪、保水空間、制訂一個規劃作業手冊、都市更新重建，要落實綠建築生態。</li> <li>3. 推動機制與經營管理面：本次訪談單位未對此做出回應。</li> </ol>		
<b>行政院公共工程委員會李鴻源主委</b>		
1. 都會因應氣候變遷的治理對策	<p>(1) 組織架構上的調整，組織架構上的調整是沒有用的，主要是政府運作的方式。要把都市計畫跟治水結合，在一個市政府裡面他就跨了好幾個局，因此變成局跟局之間要有協調機制，目前的都市計畫，我們要在氣候變遷下就要提水敏感的都市設計。</p> <p>(2) 強化目前整合性教育內容，「對水敏感的都市設計」在學校中就要整合，土地利用必須要跟淹水潛勢、需要用水去做一個結合，也要設計都市的下水道系統，城市可以住多少人？誰來決定？社區可以住多少人？誰來決定？完全看你的水資源規畫、淹水的潛勢等等來決定你的城市可以住多少人，等等這些都是對水敏感的都市設計。在學校裡面就跨了好幾個系所，在市政府中就跨了好幾個局，在中央就跨了好幾個部，所以運作的概念就是「協調」。這些東西都不是台灣政</p>	

議題	重點摘要
	<p>府所熟悉的，所以我們的運作需要改變，目前政府的運作並不是這樣的方式。</p> <p>(3) 建議可以參考 SWTICH 計畫，講未來都市水管理的概念，基本概念不難理解，但是要執行起來很困難的原因是因為要跨好幾個局，在學校裡面就跨了好幾個學院。</p> <p>(4) SWTICH 在全世界找了 15 個國家 33 個 partner，就是從大學開始改變，33 個 partner 裡面就有了 33 個案例，這裡面有生態舍所、生態農園、都市水管理、綠色廊道、人工濕地等等，最後把全部結合在一起，這個東西就叫做是啟發性的個案，結合在一起之後再做為宣導。</p> <p>(5) 台灣是個中央集權國家，所有的資源全部集中在中央，五個都都欠了很多債，所以他們根本沒有能力做他們自己的問題。理論上台北市、新北市好一點，高雄市也好一點，我講的是一半的高雄市，其他都不行，所以大家都欠了很多債，根本沒有辦法做什麼。</p> <p>(6) 基本上應該要從學校改變起，為什麼？因為現在的公務員是以前的學生，在學校養成的過程中就沒有讓他們養成這樣跨領域的訓練，這樣講好了，我們土木系的學生都在做技術，建築系的學生也都在搞設計，所以你看有很多設計都很漂亮，但是我們的都市一個比一個醜，但是不排除有一兩棟漂亮的建築物，為什麼？因為你們的訓練過程中只教你們設計一棟建築物，沒有教妳們設計一個城市，但要設計一個成是單光一個建築設計夠嗎？你可以不懂環境？不懂生態？不懂交通？我們這樣的政策路只會越開越大，停車場越蓋越多，空氣越來越壞，我們連交通政策都應該要改變，我們要開始提倡大眾運輸系統，我們要開始讓民眾可以騎腳踏車，我們要開始讓整個都市綠化，這些東西全部都是相關的，就叫做都市設計。</p>

議題	重點摘要
	<p>(7) 全世界的都市設計都有一個規範、要求，就是開發前跟開發後，從我這塊基地流出的水量不能增加，所有的先進國家都有這樣的規範除了台灣，包括公共區域、設計的手法就必須要是透水鋪面，停車場就是要透水的，真的不行就是必須要做滯洪池，滯洪池就必須要與地景景觀結合。</p>
<p>2. 流域治理組織的建議</p>	<p>(1) 流域管理局，在實際上不可行的，由於位於水利署底下的一個單位，位階不夠高，而且完全以水利的觀點在看這樣的問題，根本沒解，淡水河流域管理局不是在管淡水河，是在管淡水河流域，但淡水河流域就牽涉到我們剛剛講的都市設計、農業政策、產業結構等等，這都不是水利署底下一個單位可以支撐的</p> <p>(2) 建議成立流域委員會，就在行政院成立一個流域委員會，委員會就是等同部長層級的每一年或半年開一次會，署長等級的每 3 個月開一次會，局長層級的每一個月開一次會，這個開會不是什麼協調，是關乎每一個部之間如果政策的介面要銜接。</p> <p>(3) 因此任務在於水利署的資訊如何傳遞給內政部，內政部根據水利署的資訊去擬定都市計畫等等，這之間必須有持續的往來互動，這裡面別忘了經濟部的工業局，因為都市設計中有農業的、工業的等等有所有的東西，所以這種東西就是應該要有所謂的「夥伴關係」，包括部和部、局和局、中央和地方之間的關係。</p> <p>(4) 最常被忽略的就是「民眾參與」。讓民眾、所有的環保團體等等在第一時間就可以表達他們的意見，所以「夥伴關係」是中央跟中央、中央跟地方、政府跟民眾，這樣的運作方式就連我們台灣的政治文化都必須要跟著改變。</p>
<p>3. 氣候變遷調適策略是</p>	<p>(1) 荷蘭所提的「與水共生」，因此他們改變了他們的水利法，將水利法與都市計畫結合，因為他們土地是在海平面底下</p>

議題	重點摘要
否適用台灣	<p>5~6m，所以他們必須要營造出很多的滯洪池，把滯洪池根人工溼地結合，他們把最驕傲的填海造陸，把一部分的還給了海洋，最重要的就是修改水利法，全國變更，因此農業政策改變，所有個政策都跟著改變</p> <p>(2) 執行這麼大的計畫，從 2010 年開始到 2100 年，90 年的期間一年就要編列 15 億歐元的預算來執行這件事情，全世界沒有一個國家像他們一樣把這件事情當作是一件嚴重的事情來看待</p> <p>(3) 為了要執行這樣的預算成立了一個三角洲委員會，三角洲委員會才 20 個人，他們把夥伴的關係發揮的淋漓盡致，他們自己有一個很長遠的目標。</p> <p>(4) 台灣看人家做很容易，自己要做很難，為什麼？第一個，他們為什麼有這樣的共識？他們全國對話了 2 年花了 4000 個小時才達到了共識，我們台灣有沒有可能願意花 2 個月全民大家坐下來好好談，我相信台灣是做不到的。</p> <p>(5) 台灣 99% 都是我們的政治上出了問題，我們的政治上嚴重出現了問題，我們的政策上出現了很嚴重的問題，所以我們的政策不明確，政策不明確每個部門的方向就會偏差，那更不用談很多部跟部之間的政策是相互矛盾的，所以台灣最根本的問題就是我們的政治、政策問題，我們的政治出了問題，我們的民主出了問題，這才是我們最嚴重的問題。</p> <p>(6) 我們的國家被我們的民主所綁架了，這個問題在立法院沒有人有興趣，民眾？沒有人有興趣，媒體？可能有興趣，但是他也沒多大的興趣。大家都沒有興趣，所以大學不會改，高雄大學裡面有可能將工學院的系所進行整合嗎？台大不可能，我們很早就跟校長談過應該要成立永續發展學院，整合工學院、農學院等等，教學的內容需要改變，學生的課程要改變等等，但是我們校長不動，台大沒動，所以台灣也完全</p>

議題	重點摘要
	<p>不可能會動，所以我們連學校都動不了，為什麼？因為這樣的議題立法院不關心，民眾不關心，我們的問題有 99%都是政治問題。</p> <p>(7) 荷蘭的『與水共生』為什麼可以實現，他們從水利法去改變，從最根本的法源來改變。我們國家也沒有一個跟著氣象變遷的法律，要把二氧化碳降低，交通政策要改，工業政策要改，能源政策也要改，所有的政策都要改。</p>
<p>4. 未來國土規劃制度是否能因應氣候變遷</p>	<p>(1) 國土規劃根本不存在，如果有那誰要來做？跨部門、跨領域、跨專業，誰要來做？</p> <p>(2) 這是一條很長的路要走，但是我認為台灣目前最急切的就是政策的問題，再來就是要做幾個示範案例給大家看，這幾個案例都是需要跨領域、跨專業，須要有很強的協調，透過這樣的案例希望民眾跟政府可以醒過來，這樣才有所謂的國土規劃。</p>
議題歸納	
<p>綜觀本次與李主委之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：台灣近代都市發展仍然水土分離且無績效管制之概念使得都市開發過度且無保水之概念。</li> <li>2. 氣候異常面向：非常規降雨、海平面上升是島嶼型國家當前之危機。</li> <li>3. 管理與治理面向：李主委提及到全民的協調與溝通，台灣之困境在於許多專業分立並且沒有與民眾溝通的平台或者機會，使得推廣永續發展的機制與經營管理上出了問題。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：本次訪談較無相關之討論。</li> <li>2. 土地使用規畫面：強化目前整合性教育內容，「對水敏感的都市設計」在學校中就要整合，土地利用必須要跟淹水潛勢、需要用水去做一個結合。除教育性內容之外，也提及須採用新的協調方式來決定一個地方的發展</li> </ol>	



議題	重點摘要
	<p>與規劃。</p> <p>3. 推動機制與經營管理面：台灣是個中央集權國家，所有的資源全部集中在中央，五個都都欠了很多債，而當前需要解決之問題也涉及到了地方財務困境。</p>
<b>中興工程公司水利資源開發與管理部門 蔡文豪經理</b>	
1. 氣候變遷的計畫執行經驗	<p>(1) 防洪排水的規劃案或設計案或監造案是有，但沒有特別是針對氣候變遷。因為氣候變遷實際上它的現階段氣候變遷的成果，是還沒有辦法完全應用到實際的設計的條件上面。</p> <p>(2) 對於氣候變遷，在現階段還沒辦法轉換成實際的工程模式</p>
2. 五都水患議題掌握	<p>(1) 任何一個工程設計或是系統規劃，它都有一個保護的年限和保護的標準，基本上，台北市大概已經完成了整個都市的一個基本防災標準，而且它整個的運作是滿上軌道的，所以它所出現的災害其實有的時候反而是都市的突發狀況，像是阻塞，有時候是一個系統上面、管理上面一點點狀況，才會出現大家所認為的積水問題，基本上它不太可能出現大的受災</p> <p>(2) 新北市基本是水利建設的系統還不是很完整，還有很多東西還需要做硬體和軟體的投資</p> <p>(3) 台中跟台南，它的狀況會比新北市受災風險還大，但它的受災風險不是人的問題，是我剛講的它整個硬體設施還沒完成。</p>
3. 都會水患致災因子	<p>(1) 治災因子只有 2 個條件，一個是自然條件或地形，降雨和地形是自然條件，不太容易去改變；唯一可以改變就是透過都市計畫或區域計畫去調整，再來是人為條件，人的條件是有沒有完成硬體設施，有沒有針對硬體設施做管理，再來就是突發狀況，如何應變。</p>
4. 都市(區域)規劃對於氣候變遷這	<p>(1) 目前缺乏量化數字，沒有明確的分析工具，呈顯各地因氣候變遷潮汐會漲多少？降雨保護標準應提升到多少？例如從現在台北市標準 78.8 毫米提升到多少？提升到 90 還是</p>

議題	重點摘要
個領域的衝擊	<p>100？這個量化的數字目前還沒有辦法做到！</p> <p>(2) 從工程的角度來看，勢必上就不是設計規範的問題，它就變成管理的問題，假設目前設計標準是 78.8，是否能預留預留 20%？10%？現在是預留 10%，但是夠不夠，其實我不知道，未來變成工程設計不是把一個構造物設計完就結束，而是要去做監測。</p>
5. 氣候變遷對於防災的衝擊	<p>(1) 氣候變遷如果對防災有什麼衝擊，那就是管理。</p> <p>(2) 包括避難的場所、避難的措施、救災的措施，但這些又不完全是工程師要做的，那個應該是屬於內政部的戶政單位或者是消防單位權責，所以我認為從工程的角度來看，是看不太出來，反而是要從救災的角度，才是現階段因應氣候變遷更重要的一個手段。</p>
6. 流域治理研究與看法	<p>(1) 流域治理是談兩個東西，一個是水、一個是土</p> <p>(2) 水的問題，從城市是水資源的利用，你怎麼利用水資源？再來是如何讓水資源營造一個水環境，再來是在有災害時如何去防治它。所以說，一般談水，是談水資源利用、水資源保護跟水資源環境營造；再來談防災，如何保護防洪跟如何排水。</p> <p>(3) 從土地的角度來看，基本上是整個流域空間的劃定，可是流域空間的劃定就不完全是工程師的角度來思考這個問題。簡單來說，就是要去防治山坡地或是比較高丘陵的林班地，它發生土沙災害，我們要怎麼去防治，這是水利工程師要去做，再來是比較山坡地或林班地這種比較陡的區位土地，配合現行法令做什麼樣的管理比較好，所以我們做的流域治理，從水的角度來看，做的是這樣的內容</p> <p>(4) 綜合治水這 4 個字是來自日本的漢字，但是日本的綜合治水是講一個區域計畫的開發，日本講的綜合治水跟我們現在做的綜合治水是有一段落差的。日本的做法是先確定一個總</p>

議題	重點摘要
	<p>量，再依據這個總量分配到每個區域裡頭，那每個區域裡頭它不會把每個舊的建築去刻意為了這個改造，它是透過都市更新，才去處理這個水量，如果沒辦法處理，就沒辦法處理。</p> <p>(5) 目前綜合治水的概念，台北市已經在做了，台北市已經在動了，已經做了 3-4 年。它依據它分配到的多出來的水量，已經在做了，可能全台灣只有台北市在做，但問題它做對淡水河流域的幫助只是一部分，因為新北市也要做、桃園縣也要做，現在桃園縣也在做，基本上我認為水利署要去做。</p>
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次與蔡經理之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：都市開發過度，目前業界普遍沒有保水概念且會增加工程之成本。</li> <li>2. 氣候異常面向：暴雨機率提高，氣候不穩定。</li> <li>3. 管理與治理面向：台灣政府將各部門細分卻無力將各部門統合。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：治災因子只有 2 個條件，一個是自然條件或地形，降雨和地形是自然條件，不太容易去改變；唯一可以改變就是透過都市計畫或區域計畫去調整，再來是人為條件，人的條件是有沒有完成硬體設施，有沒有針對硬體設施做管理。</li> <li>2. 土地使用規畫面：避難場所之建立以及防救災體系之提升接應該納入此考量面向。日本之總合治水策略其與台灣國情相似極具參考價值。</li> <li>3. 推動機制與經營管理面：本次訪談並未對此面相多做說明。</li> </ol>	
<b>台灣大學生物環境系統工程學系童慶斌教授</b>	
<p>1. 因應氣候變遷都會水患治理對策</p>	<p>(1) 氣候變遷的影響有可能是 30、40 年以上的，因為在開發、規劃層面上我們就要去確定說什麼影響我們未來的重要因子。</p> <p>(2) 先釐清遭遇到什麼新的問題。定義問題點。嚴重到什麼程</p>

議題	重點摘要
	<p>度，哪個空間多脆弱?原來政策是什麼?具體的問題是什麼如何對症下藥去檢視。</p> <p>(3) 定義問題之前，需要先要把自己都市發展的目標與方向是什麼確認清楚，在去討論說那些政策是氣候變遷敏感的，直接從政策白皮書去檢討</p> <p>(4) 英國最近有一個 climate safe 的計畫，其架構跟目前我在國科會所推行的研究很類似，主要就是在進行跨領域一個網絡的整合架構，整合很重要的是就是彼此關係要清楚，甚至還有跨空間的整合，從鄉村、城市、山到海岸，都有不同的空間議題與問題，解決的問題也都不一樣，往後中央到各部會到地方政府所要談的東西就是一個跨領域的網路整合</p> <p>(5) 都市的防水就想你剛講的我們的防洪一般是 50 年，如果台北每小時下超過 60mm、70mm 的時候基本上就會淹水，這也就是所謂環境的承载力，牽扯到許多的技術問題，是否需要修改？設計標準是不是有需要進行檢討的？過去我們的技術沒有問題，因為我的氣候基本上沒有太大的改變，但是基本上現在都變了。環境負荷基本上我們現在增加了很多的不透水面積，我的逕流量變大了，所以現在有可能降雨差不多 50mm~60mm 就會淹水了，那針對這些影響你有沒有什麼對策？我們要透過節流阿、蓄水池等等，就須要有策略提出來。</p> <p>(6) 假設我們把降雨 60mm、70mm 當做是我們的目標，有可能現在的雨量已經到 80mm、90mm 了，其實我們只要調整的就是多出來的 20mm，氣候變遷並不是說我們什麼東西都要重來，也不是說我重新設計一個排水系統可以出處理 90mm 的降雨，不是，而是在既有的機制中去強化，不一定要靠排水系統阿，可以利用綠屋頂把多的 20mm 給節流，因此必須提出一些策略來解決多出來的這 20%的水，因此我們就必須</p>

議題	重點摘要
	<p>要了解我們環境的承載力與負荷到底在哪裡，而這個承載力與負荷就是永續發展裡面所談到的觀點。</p> <p>(7) 面對氣候變遷，已經慢慢有一個觀念就是說，我們面對氣候變遷沒有辦法把所有的問題都解決掉，因為他會不斷的加大，因為我們有可能永遠趕不上他的變化情況，所以現在面對氣候變遷慢慢有一個思維就是，我可以讓他淹水，但是我的所有的設施不能壞。</p>
2. 對於因應水患進行流域治理的看法	<p>(1) 永續發展應該是最高指導原則，治理應該是要跨局處，不然給單一局處辦理的話，最終的形式就指淪為交報告的形式而已，因為它沒有辦法統籌指揮相同機關裡面的各單位。</p> <p>(2) 政府的推動中是否有跨單位的協調機制，如果沒有的話就是只能應付很簡單的問題而已，應付簡單問題最簡單的方式就是交報告，委託計畫做做報告就結束了。</p> <p>(3) 因子第一重點在於決策的態度；第二在於機制面向。要擬定機制其實一點都不難，可以參考國外的案例就可以列舉很多，但是重要的是你要落實，這是很難的。第二個就是有沒有機制來推動這樣的東西，推動的時候有沒有清楚的指標來看你的進展？</p> <p>(4) 例如永續發展指標，裡面就有所謂的承載力、環境負荷等等，基本上永續發展很簡單，我的使用不要超過環境負荷就是永續發展，氣候變遷會造成我們環境負荷的承載力上升，因為在這之前我們就須要有一個環境管理政策，管理我們發展的東西有沒有超過環境承載力，但基本上在永續發展裡面這個部分都不是很清楚。各個地方整府都有它的永續發展指標，報含中央也都有國家的永續發展指標，但是這些指標是不是都適用，或是在氣候變遷之下有沒有哪些指標是需要調整的，都應該要有所調整。</p> <p>(5) 淹水的議題就是要跨空間、跨單位，要從流域著手，要跨空</p>

議題	重點摘要
	<p>間整合，目前都還在研究中，我認為台灣將來的防災、氣候變遷的相關產出都是可以輸出到國外的，不要每次都是國外輸入，我們都沒有什麼經驗可以輸出。</p>
<p>3. 對於因應氣候變遷水患治理推動組織建議</p>	<p>(1) 組織如果在中央政府那基本上最好是在行政院，例如在行政院設立一個特別辦公室，還有一個政務委員可以負責推動與協調，但是一定要有一個更高負責督導與推動的單位，要以政務委員的地位來督導各部會，因為它代表的就是行政院長。</p> <p>(2) 組織要有一個類似總顧問、總指導的人可以跨部會的統整所有的各局處，例如可以要求每個局處提出一、二個自己覺得重要的政策，進行氣候變遷影響的分析，透過檢討，增加新政策這樣的方式來不斷的適應氣候變遷下的挑戰，這樣的操作。</p> <p>(3) 在短期不一定會看到結果，因為談氣候變遷不可能看短期，一定是看中長期，但至少我們可以有一套方式來釐清一些問題，透過這樣的方式 3 年一次進行討論，提出新問題，再透過檢討修正，過了 3 年再提出新的問題，不斷的修正在修正。</p>
<p>4. 水患與防災機制之建議</p>	<p>(1) 談氣候變遷就會談到防災，我們要釐清一下，防災的做防災，他們可能認為氣候變遷在短期內不是那麼的重要，但一般大家都把防災跟氣候變遷混和一談，我認為是要有所釐清的。台灣的防災就像是一個產業，你要輔導人家就必須要有 know_how，從整個處理的程序、執行、辨識問題、規畫、遠景、影響、監督、修正等等。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次與童教授之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <p>1. 都市環境面向：目前水道之防洪能力在氣候變遷下不見得還有能力可以乘載，加以都市開發造成逕流增加使得都市容易淹水。</p>	

議題	重點摘要
	<p>2. 氣候異常面向：氣候變遷形成暴雨，且乾濕季越來越趨於明顯，台灣在水資源管理上將面臨嚴峻挑戰。</p> <p>3. 管理與治理面向：河川是跨縣市的地形地貌，但台灣的行政區域劃分卻無法妥善管理。</p> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <p>1. 氣候變遷應變治理面：建議可以推動永續發展指標。</p> <p>2. 土地使用規畫面：建議將水資源與土地管理做結合。</p> <p>3. 推動機制與經營管理面：。組織如果在中央政府那基本上最好是在行政院，例如在行政院設立一個特別辦公室，還有一個政務委員可以負責推動與協調，但是一定要有一個更高負責督導與推動的單位，要以政務委員的地位來督導各部會，因為它代表的就是行政院長。</p>

## 二、 地方單位

議題	重點摘要
<p>台北市政府都市發展局丁育群局長</p>	
<p>1.因應氣候變遷對都市土地使用的措施</p>	<p>(1) 水分為內水與外水，內水就是市區裡面的水要怎樣排出去，第二個就是外水的部分不要倒灌到市區裡面來，外水的部分由水利署負責，內水的部分主要還是由水利局負責。</p> <p>(2) 應該要統整各局處針對水患的相關議題，大致上可以從兩個領域來看，第一個就是上位計畫，都市計畫，有關所有的土地使用都要進行若干的調整，檢視哪些可以用哪些需要改變等等，未來在公共設施上有哪些是可以開闢，哪些在基地面應該有怎樣的一些配套措施，從幾個面項一起來做討論。</p> <p>(3) 當建築基地大到一定的面積，我會要求或是以鼓勵的方式讓他們在建築基地的正下方設置滯洪池，也可以拿到一定的容積獎勵來分擔這樣處理水的方式。</p> <p>(4) 都發局可以分擔一部份的工作，事實上應該要利用淹水潛</p>

	<p>勢圖的方式將市區內的淹水做更仔細的調查以後，進行合理的做法，由其實在山邊的這些地區，像我們的第一種住宅區、第二種住宅區都是基地面積大，但建築物的量體相對的比較小，這樣的基地我們認為可以做為未來山上所流下來的水，可以流進這些基地的地下室去，當然是地下室就要挖的比較深，這個地方的水主要就有兩個功能，第一個就是有分洪的功能，第二個就是可以分擔我們開挖一些排水管、排水溝、截水溝等等的工程，同時這些水做了簡單的處理之後就可以當作中水來使用，例如澆花洗車等等不飲用的方式來處理，減少表面逕流的量，也降低逕流的沖刷，沖刷的現象大多在山坡地的範圍。</p> <p>(5) 氣候變遷有兩個面向，一個就是水，另一個就是熱，水的部分就是剛剛所講的內容，熱的部分就是台北市會有所謂的熱島效應，熱島效應大概全國包含五都只有我們在做這樣的研究，這樣的現象在台北市還蠻需要去面對的。大概兩年前我們就做了一個研究，當太陽西下以後，六個鐘頭內溫度至少要降六度，這是國際上比較常用的一個數據，萬一沒有降到六度的話就代表熱島效應是比較嚴重的，我們做了一些研究後發現，透過一些熱感應的偵測圖發現，大同區、萬華區以及一部份的中山區是相對比較嚴重的地區。經過研究以後發現似乎風都出不去，碰到牆、淡水河的堤壁都出不去了，因此我們希望跟水利單位協調看能不能在解決水與熱的問題下提出一些機制。</p> <p>(6) 超級堤防都發局也透過親水堤防等等比較柔性的名詞來讓民眾認同，但事實上在防災上是沒有問題的，從排水的設計、流速、流量等等就可以算的出來。但目前就是垂直分割，比較靠河面的地方就是一堵牆在上面，其實是可以利用階梯的方式去做處理，在適當的範圍裡面去做環境改變、綠化設施、河濱公園等等，目前也不斷與水利單位溝</p>
--	---



	<p>通，但是水利單位比較保守，因為台北市淹兩次大水之後水利單位都戒慎恐懼，尤其是這個時候非常的保守，從中央到地方都是這樣。</p> <p>(7) 國外有 NFIP 的保險制度，就是說你要在這邊蓋房子我不反對，但是你一定要有保險，但如果你沒有 NFIP 的許可的話你是不可在這邊蓋房子。</p> <p>(8) 一些綠建築的相關規定在建築開發、都市更新等等透過一些獎勵的機制，我們也都強烈的要求一定要做到，其中省水、滲水、蓄水等等跟水有關的部分，在未來我們基於防災的部份我們會要求開發商要設計蓄水、蓄洪功能。</p> <p>(9) 目前也希望在不同建築基地的高差標高不一樣的時候，有一些滯洪池可以類似這些陰井一樣，只是這些水裡面會有一些沙土，定期就必須要去清淤，同時這些水可能是不能飲用的，但是透過一些簡易的處理後可以做為洗車、澆花等等中水使用。</p> <p>(10) 台北市多半是中高層的建築物較多，我們也希望這些建築基地可以分擔一些排水、滯洪的功能，當建築規模達一定程度的時候我們會設一些項目讓他們來選，像我們常推的「一坪換一坪」都市更新做法，除了外部有開放空間、人行步道、內部有空間可以收納一些汽機車，這樣通行交通就沒有問題，但在停車場的部分還是需要有滯洪池在停車場的下方，或許在一些筏式基礎裡面應該可以做得得到。</p> <p>(11) 社子島過去是洪氾平原，但是地方的所有權人都希望可以開發，通盤計畫核定後，要將防洪牆提高到 8 米提高到 9.56 米高度，但我們認為是否有其他替代方案如超級堤防(觀景堤防)，車道也希望可以地下化，表面高差不到 10 公尺，會有點困難，未來我們希望島的表面是人行或自行車行，汽車就以地下道的方式，同時部分也透過土方回填的方式，這樣一來會比較生態。這邊處理好再去看關渡平</p>
--	--

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<p>原的開發方式，就可以以中低密度的方式來開發，當然這個還沒有定案，但我們也希望可以達到一定合理的土地開發與利用。</p>
<p>2.因應氣候變遷調適策略應用於台北市的可行性</p>	<p>(1) 荷蘭基本上跟我們台灣的條件上是不太一樣，荷蘭的土地大多低於海平面，而台灣中央山脈高且陡，水很快的從上往下流出，因此兩個國家的淹水情況也不盡完全相同，但我們也盡量借鏡他國的方式來做處理</p> <p>(2) 國外也有做杆欄式的建築、高架式的建築，這樣的建築在東南亞、南亞等等地區都有這樣的建築座落在濕地附近，台灣就是蘭嶼有這樣的類似建築，這是我們要跟原住民學習的地方，在關渡某些地區可以用這樣的方式來做處理。</p>
<p>3.總合治理在台北市是否容易實踐</p>	<p>(1) 跨部門整合的部分在台北市比較有可能實現，因為去年有選舉，我們有很多政策提出來，像淡水河的整治計畫等等我們各局處都有派員在專門討論與處理，所以整合方面應該沒有太大的問題。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次與丁局長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：因為都市開發而較無吸納地表逕流之空間。</li> <li>2. 氣候異常面向：暴雨影響都市內水不易排除。</li> <li>3. 管理與治理面向：目前台北市方面已積極辦理部門整合，並有行動開始執行。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：目前也希望在不同建築基地的高差標高不一樣的時候，有一些滯洪池可以類似這些陰井一樣，只是這些水裡面會有一些沙土，定期就必須要去清淤。</li> <li>2. 土地使用規畫面：社子島過去是洪氾平原，但是地方的所有權人都希望可以開發，通盤計畫核定後，要將防洪牆提高到 8 米提高到 9.56 米高度。</li> <li>3. 推動機制與經營管理面：跨部門整合的部分在台北市比較有可能實現，</li> </ol>	

因為去年有選舉，有很多政策提出來，像淡水河的整治計畫等等我們各局處都有派員在專門討論與處理，所以整合方面應該沒有太大的問題。

**台北市政府工務局水工處黃治峯處長**

<p>1.目前治水與因應氣候變遷的對策</p>	<p>(1) 台北市是盆地城市，如何排洪需要強大的硬體建設(堤防、下水道、抽水站)和軟體配合(災害應變)</p> <p>(2) 五都整併後，台北市目前沒有組織變革，衝擊最小。</p> <p>(3) 目前治理以河流主體為主，抽水為輔</p> <p>(1) 大台北防洪計畫 62 年核定，防洪牆、堤防等已被定位，無法更動，主要河川 200 年保護，堤防幾乎完成 83%。</p> <p>(4) 台北市確實是一個都市開發強度很強的地方，因此有幾個面向會發生，第一個就是我們開發強度增強了以後，都市集水、蓄水以及調洪的空間就不夠。</p> <p>(5) 雨水下水道，也就是內水要把他排到河川，要蓋 540 公里，目前已經完成 522 公里，大約 96.6%，這也是一些都市計畫未開發的地區像是社子島、關渡，因為沒開發所以我們沒有辦法去做，這未來也都會配合辦理。</p>
<p>2.對於氣候變遷災害評估掌握</p>	<p>(1) 針對淹水潛勢公開辦法有規定，第一個就是要中央才能做，第二個地方要做一定要上報中央核准才可以，所以我們就避開這樣的名詞改稱淹水預測，我們已經做好了，台北市的淹水潛勢我們已經做好了，總共有 75 種，不同的重現期不同的降雨、不同的定量降雨，就是說可能 24 小時降到 1200MM、1050MM、900MM、750MM 等等各種雨量。</p> <p>(2) 北市做的更細，分析的精密度更高，因為針對一個高度發展的都會區對於一個淹水前市的分析是相對更要精準的，開發強度高的地區對於每個人口密度的影響是很高的，因此我們的分析就必須要更為精準，水利署這樣比較大範圍的淹水潛勢分析跟我們所做的是比較不一樣的，我們所投入的經費與人力是比他們還要多的，因此資料也比較精細，應該是說你花一千萬在這裡做一個淹水潛勢分</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<p>析，跟你花一千萬在整個台灣做淹水潛勢，資源、尺度、調查等等都不一樣的，像我們也都把所有抽水站的高程都分析出來，看看在這樣的情況下抽水站會不會有損壞，所以精密度是比中央好很多，我們要在颱風來的時候再經過檢測與試驗，再將結果上報給中央，但目前給內部參閱。</p>
<p>3.對於目前台北市都市開發對水患造成衝擊</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 台北市都市開發強度強，對於自然貯留滲透不足，所以有很多地方都是建地，你要把它變更成為調洪池是不可能的，因此變成我們要取得可以調洪的空間就比較少。</li> <li>(2) 許多公共設施並不是最佳設置滯洪池的位置，因為調洪池如果蓋在不該蓋的地方是沒有用的，一定要在同一個集水範圍或是上游才有效，有區域上的考量調洪的功能才會好。</li> <li>(3) 都市開發強度太強，早期的建築開發、公共建設等等都沒有考量調洪的概念，所以很多水，第一顆水從屋頂上掉下去，經過排水管道排水溝，到下水道，到抽水站再出去，最遠要 1 個小時，最快只要 10 分鐘，所以這就是一個資源的浪費。</li> <li>(4) 台北市是一個政治經濟的文化中心，如果淹水的話損失將是非常的大，不是只有財政上的損失，甚至整個台灣政治經濟的運作都會受到影響，對外的貿易等等也都會有所影響，這是都市開發在首都和其他縣市不同的地方，所以要確保台北市不淹水這個工作是非常敏感的。</li> <li>(5) 台北市是一個低地城市也就是說我們低地城市在面對極端氣候，極端降雨事件情況下，以前台北市號稱可以收容每小時 78.8mm/hr 的水，極端氣候的雨型也造成我們很大的壓力</li> <li>(6) 抽水站過去設計只能處理 40mm/hr，希望提升至 60mm/hr，經過改善的做法提升抽排量(擴建、膨脹)抽水站系統自動化，目前困難點只因各年代不同，不同系統整</li> </ol>

	<p>合和自動化，是艱困工作，提升效率和效能。台北市區分七個單元，目前只完成一個單元。</p> <p>(7) 關於海平面上升的問題太大，所以這個我們有跟中央討論過，我們在水資源委員會提報的時候有提到這應該要由中央來統籌這樣的事情，所以在這一個方面我們還沒有花很大的力氣，但是就是說面對極端的降雨，我們已經開始在做很多的準備，後面我們可以陸續的談到。</p>
<p>6.目前推動總合治水概念為何</p>	<p>(1) 目前所推動的總合治水，從民國 93 年就起步，從工程、非工程、硬體、軟體、組織等等每一像一起來推動。</p> <p>(2) 分短、中、長，短期目標，要求全部達到下水道 78.8mm/hr；中期 83.8 mm/hr；長期 88.8 mm/hr 的目標。</p> <p>(3) 台北市的態度基本上就是要維持每個區域都在共同的標準之下，我們不諱言有些地方稍微有點不足，但我們會把不足的地方把他提升起來。</p> <p>(4) 民國 95 年成立總合治水管理委員會，由市府、專家學者和其他縣市參與</p> <p>(5) 目前推動上，有嚴格訂定總量管制分配各逕流抑制</p> <p>(6) 新設公園與公共設施強制要求必須設調洪池</p> <p>(7) 中央主要是處裡流域外水，總合治水主要處裡內水，主要處里 62 個排水分區處理</p> <p>(8) 未來應思考零增逕流還要考慮生態工程</p> <p>(9) 總和治水是一定要把整個台北市的排水防洪強度再提高，但是淹水預測與保全一定不可遺漏，一定要有的概念，我們要把抽水站自動化，提高效能與效率。</p>
<p>7.目前推動總合治水困難點</p>	<p>(1) 由於這個概念很多單位和民眾不清楚，因子建議未來應加強教育訓練</p> <p>(2) 基本上盡可能可量化資料一定要先投入作為管控，這點需要投入大量的成本(資訊系統、人力監控等)</p> <p>(3) 各縣市推動要循序漸進，目前各進度不同，五都許多地方</p>

	甚至連抽水站都還有問題。
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次與黃局長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：都市環境因為人為開發而使得原本既有水文能力被破壞且台北市是盆地城市，如何排洪需要強大的硬體建設(堤防、下水道、抽水站)和軟體配合。</li> <li>2. 氣候異常面向：氣候變遷造成超常規暴雨以及海平面上升。</li> <li>3. 管理與治理面向：目前正在推動部門整合之計畫。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：台北市的態度基本上就是要維持每個區域都在共同的標準之下，我們不諱言有些地方稍微有點不足，但我們會把不足的地方把他提升起來。</li> <li>2. 土地使用規畫面：都市開發強度太強，早期的建築開發、公共建設等等都沒有考量調洪的概念，所以很多水，第一顆水從屋頂上掉下去，經過排水管道排水溝，到下水道，到抽水站再出去，最遠要 1 個小時，最快只要 10 分鐘，所以這就是一個資源的浪費。</li> <li>3. 推動機制與經營管理面：目前正在推動部門整合之計畫，並且配合淡水河流域治理達成部門整合協調。</li> </ol>	
<b>新北市城鄉發展局邱敬斌主秘</b>	
<p>1. 氣候變遷對於新北市造成的衝擊與因應對策</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 針對都市防災我們可以從空間面、政策面、技術面等等的衝擊跟關鍵的問題有哪些。</li> <li>(2) 台灣目前的總降雨量，年平均的降雨量跟以往的幾年是沒有太大的差別，但是我們集中在某個時間點的極端降雨量是經常發生的，以致才會產生所謂都市的洪災。</li> <li>(3) 五都裡面在淹水與治災個關鍵是人為的因素及土地開發造成的綠鋪面流失，地表無法入滲。</li> <li>(4) 新北市與台北市都市的災害你可以看得出來，他發展成這樣某種程度是上游的保護，如果上游的土地使用管制、都</li> </ol>

	<p>市計畫沒有去考慮這個問題，那可以想像汐止過去為什麼有這麼大的災害，汐止一旦發生災害下游的地區也一樣會發生相同的問題(新竹縣市、桃園縣)</p> <p>(5) 從五都的立場來看都市防災在空間面上，我認為災害的類型因為氣候暖化的關係會比過去更為嚴重，但是跟城市合不合併、升格不升格沒有關係，但既然五都已經成型，縣市也已經合併，我認為在解決這樣的問題上就應該有一個整體性的做法。</p> <p>(6) 五都都市的洪災不在於都市本身所發生，他是從上游的水量一直蒐集到下游的結果所產生的問題，所以雖然是五都，但是他們這些河川的上游都還是在別的縣市，所以換句話來講這種跨縣市、跨區域、跨功能、跨部門的整合，縱向與橫向的協調我覺得在台灣還是一個很重要的制度建立。</p> <p>(7) 如果可以建立一套制度的話，我覺得台灣將來在防洪上就可以有一套整體的思維，針對這個協調的部分就有賴我們水利專家，那在目前各縣市分治的情況下，中央對於治水的部分有一套整體的想法，這才是非常重要在制度面上的關鍵，其實關鍵的問題就是在於法規，就像我所講的，你下游的縣市要回饋給上游，上游的土地使用管制等等都應該要有法令的限制，其他的縣市在於法規上的修正與補償等等也都要有所時間上的配合，所以從制度面、法規面才能夠去營造這個將來在空間面與技術面上去解決這樣的問題。</p>
<p>2.土地治理部門的角色與任務</p>	<p>(1) 新台市與台北市發展的這麼繁榮，所得到的稅收造成現在可以發展到現在的度是因為有上游的協助，所以在都市計劃的制度上面，未來也應該要對上游的居民有所回饋，如果可以做的到這樣，上游的居民被限制住的情況底下我認為他們也會比較心甘情願。</p>

	<p>(2) 就土地所有權人的權益與發展來看，我們如果從空間面來看，很顯然上游的部分一定是要保育、管制、低度開發，下游的部分，都市的防洪、排水系統、鄰近河川地區的土地開發、土地開挖率、土地綠覆率等等這些東西都是在都市型的防洪系統裡面是非常重要的關鍵，上游在都市規劃上應該要採取不一樣的手段，如果我可以上游的部分就考慮到分流，譬如我們現在最依賴的就是員山子分洪，透過這樣可以讓淡水河的水位可以很大的調控，所以都市型的水位就沒有產生這麼大的威脅，換句話來講，上游的部分所重視的是上游的分流、土地使用的管制，下游重視的是水的保水、入滲與綠化，當然都市型的水災裡面還有一種就是清淤，針對下游地區垃圾與汙泥的清淤也都必須要有相關的處理，最後就是建築技術的設計。</p> <p>(3) 都市地區的地下空間，我們都市裡面的某一些開發的部分或許在整個過程裡面，將來我們會希望他可以成為一種人造的滯洪池，因為在這種極端氣候的情況底下，你不能不考慮這些問題。</p> <p>(4) 都市開發的部分，就我剛剛所提到的水的入滲、綠覆率、排水系統、人工的清淤等等這些還有我們人工的設施做為自然的滯洪等等的做法，這都是都市型裡面我們需要做的，在上游的部分就是植栽、綠化、分流。水無法按過去自然方式處理後，都市洪災自然產生。土地使用封表性地表應強化其自然滲透及保水能力。</p> <p>(5) 都市規劃上應該要考慮這個問題，短時間的暴雨與調整這是在都市規劃裡面應該要去思考的。</p> <p>(6) 都市規劃上大概面臨了幾個比較重要的轉型，其中對於地區的開發現在非常要求必須要增加綠覆率、透水，也就是開挖率的限制，這在都市開發上對於一個基地的使用上，你看本來我可以量體蓋蓋這麼大，但現在只能這樣，綠覆</p>
--	---



	<p>率的面積就會增加，那這是大概台灣的城市應該都會朝向這樣的方向來處理，納對於都市規劃所造成影響的部分我覺得，將來在城市上面各方面的綠地空間、透水空間等等這些東西將來會越來越被重視，地下開挖的部分也會越來越被重視。</p> <p>(7) 台北市他所可以開發的空間有限，但是新北市還有，他還有一些零星的農業區可以做調整，但是你從產業發展上來看的時候就會造成這些邊緣的部分逐步的被開發，被使用，這這些開發與使用當然就會造成我剛所講的不透水鋪面的增加等等這些問題，這些將來包括在都市更新也一樣，他原本的地區本來就比較窳陋，那現在做了整體開發以後，必須要在裡面可以爭取更多的開放空間與相關的設施，納這些都市開發所增加的逕流。</p> <p>(8) 都市發展與政策執行方面，目前就我所知在空間規劃與土地管理方面確實有針對洪氾、災害等等研擬相關因應策略，理論上目前就空間規劃的部分與土地管理確實是有，我們目前所有的法規，包含綠建築的要求，中水回收的要求、地下開挖率、綠覆率、透水、溼地、基地保水等等，從相關的空間規劃上面可以看出已經有提出一些相關因應洪氾的規定，在土地使用方面也一樣，在土地使用的項目中我們也要求公有土地必須要有示範性的作用，那些都是在都市規劃方面來研擬相關的政策，這些政策的做法最後都會落實到我們的都市計畫中執行。</p>
<p>3.流域治理組織 分工看法</p>	<p>(1) 最大的問題在於跨部門的協調與法規、制度面上的問題，那當然最重要的關鍵問題我個人覺得還是心態的問題。</p> <p>(2) 如果水利單位只考慮水利的問題而不考慮土地使用的問題，那換句話來講，外圍所增加的洪峰量、地表逕流的部分其實在河川不一定可以立即的得到解決。當然如果土地規劃沒有考慮到排量的問題、內外水之間相關的問題，同</p>

	<p>樣的水利單位也無能為力，這是橫向之間的，但是目前我們分屬兩個單位一個是內政部，另一個是經濟部，那中央與地方的部分就更另當別論了，所以我認為目前在地區的水患治理上碰到最關鍵的問題，我從規畫上來看的話，我認為溝通與協調的角色、平台、心態、手段與方法都值得我們再去深思怎樣可以讓他有一個很好的、良性的互動。</p> <p>(3) 都市規劃部門在此議題上目前以及未來應扮演什麼樣的角色，畢竟都市發展、規畫相關部門是一個『科際』整合的部門，就是在不同的科別之間我們做一個整合，不管是產業發展、工業部門、農業部門等等其實它最後所執行的依據還是在都市規劃發展的架構底下，所以如果從都市規劃部門可以有哪些扮演的角色，我剛剛所提到溝通、協調等等這些是部門與部門之間的，但是都市發展部門它必須有一個責任就是必須提出未來整個城市發展的架構，而這個架構必須在所謂的防災、保育、產業發展等等各部門間相互的溝通、妥協、平衡等等底下可以被整合。</p> <p>(4) 因此我們盡可能在都市規劃的部門把這樣的平台建立起來，目前經建會也協助了全台灣建立北台、中台、雲嘉南、高高屏四個平台，其實就是在做為這些部門相互溝通的主要橋樑。</p> <p>(5) 都市規劃部門必須要將將來有可能因應的問題納入相關的都市計劃說明書裡面作為相關的因應，所以理論上我們都市規劃發展部門可以做兩件事情，在政策成型之前，都市規劃如果有一個整體性的想法，我可以用總體計畫調整都市的發展，但如果是政策、建設成立在前，那都市規劃部門就從旁協助處理相關的議題，所以他有主動的也有被動的。</p>
<p>6.對於水患防災對策想法建議</p>	<p>(1) 台灣的都市防災，這樣的計畫我可以很誠實的講，是在做假的，主要是因為都市計畫法所要求必須要這樣做，而且</p>

	<p>這些防災避難點、避難中心我們從來沒有去測試過</p> <p>(2) 我過去也請他們針對幾個防災避難點、避難中心做分析，這些地方在洪水來的時候都是第一個時間被淹的，那請問這樣怎麼避難？怎麼防災？</p> <p>(3) 就城市規劃上面，將來應該要更落實的這些科學的數據與資料，就我所知到目前這些資料跟數據都是可以在政府部門公布的，那我認為政府相關規畫的部門應該要多引用這些相關的數據與資料，來做為城市規劃中非常重要的參考，否則這些你現在所指定的地方，我說實話只要是主要幹道就是防災避難動線。</p> <p>(4) 必須要非常務實的去承認每個地區環境的現狀，以現狀與未來情勢可能產生的狀況去做為我們防災規劃裡面很重要的基礎，這是我覺的在都市發展政策上我們應該要去正視的一個問題。否則每個都市計畫在很短的時間就提出的防災避難動線、避難點，我個人的感覺不是這樣的扎實。</p> <p>(5) 日本的防災先進應可參考，防災演練還真的不得不佩服他們，他們在土石流的潛勢地區，他們在下雨的時候都拿一個保特瓶放在門口，民眾被教育當寶特瓶水位到達一高度，最後他們就換算成保特瓶並告訴民眾，假設到每小時 15 公分的時候，就是開始會有土石流產生，因此民眾大概看到保特瓶到每小時 10 公分的時候就會開始收拾東西準備撤離，到了 12 公分的時候就應該要開始逃命，這才是真正落實到城市的防災。</p> <p>(6) 日本的海嘯事件可以讓我們看見當災害來時，可以看到民眾當災害來的時候應該要往哪裡跑，日復一日當災害真的發生的時候民眾自然就臺灣我們在這方面的訓練是沒有這麼的扎實。</p>
<p>7. 跨區界流域作為基本管理單</p>	<p>(1) 整合治理及組織機制的面向來說，以跨區界流域作為基本管理單位以及跨部門的治理模式經常被提出討論，我認為</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

位以及跨部門的治理模式建議	<p>是可行，也是唯一的方法，唯有跨部門跨行政區，方有可能達到如此成果。</p> <p>(2) 過去 10 年我在推動北台區域整合的經驗，跨域整合合作非常重要。但目前有藍綠、中央地方、南北等意識形態，造成這樣的落差。</p> <p>(3) 目前中央鼓勵縣市競爭，而非縣市合作，造成治理上分割。</p>
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次與邱主秘之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 都市環境面向：五都裡面在淹水與治災個關鍵是人為的因素及土地開發造成的綠鋪面流失，地表無法入滲。</li><li>2. 氣候異常面向：氣候變遷下超常規暴雨之情況已越來越明顯。</li><li>3. 管理與治理面向：目前有藍綠、中央地方、南北等意識形態，造成這樣的落差，其所形成之政治問題往往演變成部門整合上之困境，且目前中央鼓勵縣市競爭，而非縣市合作，造成治理上分割。</li></ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 氣候變遷應變治理面：氣候變遷也造成了都市<b>規劃</b>上大概面臨了幾個比較重要的轉型，其中對於地區的開發現在非常要求必須要增加綠覆率、透水，也就是開挖率的限制。</li><li>2. 土地使用規畫面：就土地所有權人的權益與發展來看，我們如果從空間面來看，很顯然上游的部分一定是要保育、管制、低度開發，下游的部分，都市的防洪、排水系統、鄰近河川地區的土地開發、土地開挖率、土地綠覆率等等這些東西都是在都市型的防洪系統裡面是非常重要的關鍵。</li><li>3. 推動機制與經營管理面：可以建立一套制度的話，建議台灣將來在防洪上就可以有一套整體的思維，針對這個協調的部分就有賴我們水利專家，那在目前各縣市分治的情況下，中央對於治水的部分有一套整體的想法，這才是非常重要在制度面上的關鍵。</li></ol>	
<b>新北市政府水利局張延光局長</b>	

<p>1.因應氣候變遷 目前新北市防洪 與流域治理策略</p>	<p>(1) 水漫流有幾個處置的方式，第一個就是滯洪，做一個池子，就像桃園的埤塘一樣；另外一種就是滲透，讓水滲透到地底下去，水流在地表流一天在地底下也許就要一個禮拜或是一個月，這樣一來就可以減少所謂的洪峰流量。我們目前都朝這樣的方向在努力，因為排水性再怎麼做永遠都不夠，台北市都做得這麼好，但是每五年還是要再淹一次。</p> <p>(2) 淹水的問題不在水，在於土地利用，未來我們會請地政局、城鄉局先把土地的部分給控管好，目前也都在研擬相關的條例與要件，強制要求先得建案一定要達到一定的管制與標準，都市計劃的部分在新北市目前已經有 23 個都市計畫區，未來針對新的開發地區都會有一套新的開發規定，這樣可以降低排水系統的負荷。</p> <p>(3) 林口特定區 18 個滯洪池目前民眾有負面效益，朝向地下化思考。目前林口地區朝向台灣滯洪池博物館，整合多目標使用，成為 18 種新的都市空間，做為未來其他開發區的參考</p>
<p>2.推行總合治水 可行性</p>	<p>(1) 綜合治水的概念就是大家一起來做，從各部會如教育局、都發局等等一同進行，新北市目前還沒有，但台北市目前已經開始慢慢的落實這樣的做法</p> <p>(2) 應該要把各部門負責的部分給區分好，新北市相對於台北市有一個好處就是，在台北市很多地方都已經相對成型了，所以他們要變動很慢，新北市的好處在於目前許多地方都沒有，可變動性較大</p> <p>(3) 氣候變遷之下我們不可能不去面對這樣的問題，台北市做的再好也是會淹，台北市目前也在推綜合治水，就是希望把安全標準再提高。</p>
<p>3.推動流域管理 委員會的看法</p>	<p>(1) 淡水河流域管理委員會主要由台北市與新北市所負責，另外也會要請中央的幾個部會如水利署、環保署、農委會、</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<p>營建署、新竹、桃園、基隆等等，另外也邀請 10 位委員，新北市聘請 5 位，台北市聘請 5 位，分別針對水保、都市計劃、土地、環保等等部分進行討論</p> <p>(2) 基本上這樣的東西應該要由中央來成立，但是時間過久，但新北市與台北市是希望在成立之前，還是有很多東西需要一起克服的因此我們就先來成立，比較像是地方性的合作，當然也是要有中央的指導，故也邀請了相關的中央部會來進行指導。</p> <p>(3) 新北市目前境內成立四個治理委員會，主要是提供諮詢，結合地方的里長、區長以及一些地主、地方人士，一起來討論這個地方應該要做怎樣的整治，與社區居民共同合作，甚至與一些開發建商合作。</p> <p>(4) 現在很多治水的過程中，我們希望把民間的力量帶進來，讓他們在治理過程中也了解治水不是那麼的容易，淹水的時候要怎樣克服，要怎樣慢慢的變好，我們也會提供一些專業的諮詢給地方民眾，讓大家可以共同的努力。</p>
<p>4.流域治理組織平台推動上</p>	<p>(1) 組織上動作快，因為都是新局處，橫向聯繫比較快且彈性</p> <p>(2) 目前所進行的淡水河流域管理委員會主要由台北市、新北市、水利署、環保署、農委會、營建署、新竹、桃園、基隆</p>
<p>5.對於環境敏感與淹水潛勢分析資料掌握</p>	<p>(1) 淹水的事實怎麼樣去跟民眾說明，是政府部門很難去解決的問題，淹 5cm 民眾就受不了，民眾的概念就是不允許有任何的淹水，但是 5cm 對我們來說連抽水機都沒有辦法抽，那不叫淹叫積水，這種其實是教育的成分比較重，以往的幾個大的災害的教育效果還比較好，如 921 大地震、莫拉克等等都是很好的教育機會。像國外就是長期在淹，因為他們習慣了，要培養這樣的概念不容易，像這樣台灣的民眾能不能接受，是有很大的落差的。</p> <p>(2) 目前做法是利用水利署圖資，配合現地調查的整合，結合</p>

	地方里長共同參與，目前我們在新北市有掌握 7 個比較容易淹水的地區。
6.對於中上游的治理方針	<p>(1) 目前山坡地水保屬農業局管理</p> <p>(2) 中上游開發量大，每年約有三萬件</p> <p>(3) 飲用水水質水量保護區屬環保局，重點為水質；自來水水質水量保護區屬水利局，重點為水量</p>
3.目前水利局和中央水利署中央的分工	淡水河主要是中央所管，主導權還是在中央，由水利署制定原則，由地方來執行，台北市比較不一樣是因為他很早就是直轄市，所以已經把管理權跟治理權都給了台北市，今年新北市升格之後水利署也在檢討這個部分，是不是要把管理跟治理都交給新北市，對我們的立場來說都可以，基本上管理是我們在管理，但治理要的是經費，台北市也許經費比較夠，新北市比較欠缺，但是有需要配合的地方我們還是會配合。
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次與張局長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：淹水的問題不在水，在於土地利用，未來我們會請地政局、城鄉局先把土地的部分給控管好，目前也都在研擬相關的條例與要件，強制要求先得建案一定要達到一定的管制與標準，都市計劃的部分在新北市目前已經有 23 個都市計畫區，未來針對新的開發地區都會有一套新的開發規定，這樣可以降低排水系統的負荷。</li> <li>2. 氣候異常面向：氣候異常面向降雨也趨向極端化。</li> <li>3. 管理與治理面向：目前所進行的淡水河流域管理委員會主要由台北市、新北市、水利署、環保署、農委會、營建署、新竹、桃園、基隆。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：國土規劃應有上位計劃做指導，並且以永續發展為主要訴求。</li> <li>2. 土地使用規畫面：淹水潛勢地圖之公布以及災害風險地圖之劃設，應先於防災之措施，避免開發區位於高風險地區。</li> </ol>	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

3. 推動機制與經營管理面：新北市目前境內成立四個治理委員會，主要是提供諮詢，結合地方的里長、區長以及一些地主、地方人士，一起來討論這個地方應該要做怎樣的整治。

**台中市政府都市發展局何肇喜局長**

<p>1. 台中因應氣候變遷水患議題掌握</p>	<p>(1) 台中市目前是在區域排水的部分比較有水患，在烏日、大里這個區塊。</p> <p>(2) 原台中市都市區主要以內水的問題比較重，相關應該要詢問建設局。</p>
<p>2. 台中目前因應氣候變遷土地部門具體對策</p>	<p>(1) 目前水滴地區的部分規定水溝都應該有綠建築相關設計，可以滯留的功能，滯洪池是分散式的，屋頂盡量就是以綠屋頂為主。</p> <p>(2) 目前台中市有自己做一個易淹水地區潛勢圖，也有在評估是不是在淹水地區的相關機電可以放置在洪水線的上邊，包含地下室停車可以變成滯洪的地方，包含新開發區與舊開發區的相關公共設施用地，但是就是必須要把相關的機電設施放置洪水線以上。</p> <p>(3) 透過都市計劃相關變更，例如大肚山目前是保護區，被開挖的話洪水就容易下來，所以在山坡地開發的部分我們會相當小心，一般都市水道的防水期是 10 年，水楠地區我們就改為 50 年，其他地區可能也會比照。接下來在暴雨情況下可能我們滯留的系統、埤塘的系統就要多設立。</p> <p>(4) 台中有一些都市開發區像烏日，像這樣的地方一但開發，逕流系數就加大，造成洪氾的機會也就上升，所以這是兩難的局面，所以說都市開發應該要建立在永續、生態、滯洪的考量之下。所以未來在建築物上、周邊的空地、埤塘等等會可以多少滯洪一點。台中市目前有好幾個滯洪的生態埤塘，面積都相當大，部分在新開發區部分在舊開發區。</p>



	<p>(5) 台中新的開發區都會透過都市設計來管控，在這裡面去做到雨水、中水回收，進可能達到綠建築標章規定。</p> <p>(6) 在山坡地主要是由農業單位管理，一定要先做水保才進行到山坡地的開發。</p> <p>(7) 另一個管制新開區就是在環保局的部分去掌控，主要都是透過環評審議去約束，去評估是否有依規定可以符合現階段的雨水容量。</p> <p>(8) 水利單位應有整體的規劃，都市發展單位則以其規劃做為推動的方向。</p>
<p>3.流域治理與組織調整面向</p>	<p>(1) 台中目前沒有水利局，在今年年底會成立，目前的政策擬定整體規劃是在建設局，以建設局的整體規劃做為一個依據。</p> <p>(2) 目前的區排主要還都是中央管，要等水利局成立後再慢慢交接。在層級整合的部分主要就透過中彰投首長會議做為一個溝通的平台。</p> <p>(3) 台中市合併後人力普遍不足，台北市、新北市的人數都比我們還要多，當然經費也是一個問題。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次與何局長之訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：近期水湳機場地區開發，增加土地負荷，該區之開發會朝向減緩逕流之方向努力。</li> <li>2. 氣候異常面向：氣候異常面向降雨也趨向極端化。</li> <li>3. 管理與治理面向：台中目前沒有水利局，在今年年底會成立(至報告書繳交日期已成立水利局)，目前的政策擬定整體規劃是在建設局，以建設局的整體規劃做為一個依據。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：目前台中市有自己做一個易淹水地區潛勢圖，也有在評估是不是在淹水地區的相關機電可以放置在洪水線的上面，包含</li> </ol>	

地下室停車可以變成滯洪的地方，包含新開發區與舊開發區的相關公共設施用地，但是就是必須要把相關的機電設施放置洪水線以上。

2. 土地使用規畫面：台中新的開發區都會透過都市設計來管控，在這裡面去做到雨水、中水回收，進可能達到綠建築標章規定。
3. 推動機制與經營管理面：組織經營管理面台中市合併後因幅員增加使得管理人員不足。

**台中市政府建設局沐桂新局長**

**1. 氣候變遷議題  
掌握與回應**

- (1) 台中的水系是五都最特殊與複雜的，有四條河中央管，127 條市管區排，還有 13 條中央代管區排，整個排水水系是從東北到西南，所以流域治理大多在烏溪流域，大甲溪的水都被截流了。
- (2) 台中低窪地區外水排不出去，像大里溪的河床很高，過去因為人口不多所以會避開這些地區，但目前因為都市發展都已經住到不該住的地方去。
- (3) 台中市水系會淹水的地方除了一些低窪地區其他都還好，目前主要的問題是沒有水，台中很少下雨，但是幾條主要的河川也都有一定的水量，台中人口聚集的情況不比台北市差，人口密度算高。
- (4) 除了水患的課題另一個重要的就是要如何善用水，我們的污水處理系統應該要增設在中間的地方，就地處理再放到河川裡面，再進行二次處理，還可以透過生態處理的過程，在下游的工業用水就可以有更多。水患總有一天會退去，但是長期水的有效利用，是更重要的課題。
- (5) 氣候變遷越來越劇烈，我們提了一個最有效的防災辦法，就是避難的觀念。因為治理與避難是分開的，因為氣候變遷就是不正常的降雨越來越常發生，目前的區域排水是 10 年的防洪標準，筏子溪、大里溪等是 100 年，但因為氣候變遷的關係，暴雨 2、3 年就出現一次，每次來都相當劇烈，例如 97、98、99 的幾個颱風等等。對於整治工

	<p>程都要有 10 年以上的時間，從規劃到做到好沒有 7、8 年是沒有辦法完成的，因此整治與防災應該是分開的。</p> <p>(6) 防災大約兩個步驟，一個就是預警，一個就是撤離。水土保持也在這個部分做會比較好。在平地比較沒有紅黃燈的問題，但是即使平地紅黃燈的機制也沒有很完全，因此我們提出利用既有的防空警報系統，卡梅姬颱風早上 4 點半來，突然下大雨，中央→地方→區公所→里長→里民，這樣的方式完全沒有作用，這樣的東西在山區做前一天撤離是可行的。這樣的東西例如發生海嘯是沒有作用的，因為狀況來的太快，我們國家最好的預警系統就是防空系統，在都市區相當的完整，晚上特別有效，比手機簡訊有效。</p> <p>(7) 日本海嘯來的時候就是監視器、警報器等等，我們也要有這樣的概念，一旦發生地下室一定更嚴重，我們的車輛、機電等等都在地下，那一定全部完蛋，因為這些東西以往幾乎都設在地下，現在這些機電東西都設在一、二樓或地下一樓，不會再往下。</p>
<p>2.對於土地管理部門角色與任務的建議</p>	<p>(1) 都市的開發就會造成都市地表逕流水量的增加，這樣的問題我們也要求開發單位一定要遵守，開發後的地表逕流量不得高於開發前，這個看起來簡單，但是新的開發區算起來都不夠，所以可見過去的開發造成了相當大的衝擊，水沒有地方去就流到了低窪的地方去。</p> <p>(2) 新開發區對於「排水管理辦法」都有針對滯洪池數量與容量的控制，零增逕流的落實。除了排水量控制外，還有滯洪池的開挖。像水南經貿園區、十四期開發等都有 7~9 個滯洪池，水滴開發原先是 7 萬多噸，後來要求要增加到 15 萬噸。公園是主要的主要滯洪效果與方向，未來我們也告知市民暴雨期間公園會淹水，是必然的，水不到公園就到你家。</p> <p>(3) 現在公園就可以當作滯洪池，甚至是生態池或是乾式的滯</p>

	<p>洪池，一般就是很自然的公園，但是在雨季就是當作滯洪用，應該是要朝這樣的方向去設計，一個就是利用自然的地形，另一個就是地下開挖儲水，也可以做為每天的澆灌，水可以循環使用。</p> <p>(4) 中央應該要把滯洪池的規範訂出來，不應只是規範逕流量開發前要大於開發後，避免造成開發商的誤認，目前都是審查委員所訂。台中目前做好的滯洪池主要是在工業區，在都市裡平地的滯洪池還沒有設，之前我們有去當地對居民做說明，居民很高興但是他們也擔心可以用的公園面積少了，但是我們有說明平常是乾的，有坡度的，就是乾式的滯洪池，這都是要跟居民溝通的。</p>
<p>2.流域治理與組織調整面向</p>	<p>(1) 目前政府部門間的相互溝通還好，農業局、水保局等等都有與我們協調，但我認為流域治理其中一個單位很重要，就是農田水利會，流域治理應該要將其納入，但該單位又不屬其他水利相關單位所管，因此在進行流域治理，中央針對農田水利會的定位應該要明確。</p> <p>(2) 流域治理是必然的，是一種概念但是管的單位還是落在各單位。烏溪有 10 條支流，但是他的水還是從其他的區排流進來，流域治理的管理還是落到各單位。</p> <p>(3) 開發區如果在地方管區排的部分就建設局審，在中央管就七河局在審；跟都發局的協調機制，市府有防洪日報，各單位都可以看得到。</p> <p>(4) 目前地方政府對於水利會都沒有制衡，他的影響有幾個部分，第一個是土地，因為流域治理約有 80%~90%的經費都到了水利會，但是他是個公法人，土地也不是他們的，是在早期總登記取得的；第二個就是工程面，今天灌溉溝渠如果不做灌溉之後他們就不管了，不管的情況下就要求地方政府管，地方政府就要清疏、維護等等，因為民意的壓力都是在政府，所以工程他們只做簡單的供水，很多的灌</p>

	<p>溉溝渠都不去維護，這是一個問題；另一個是供水問題，水利法規定順序為民生用→農業用→工業用，工業用水不夠要跟水利會買，但實際上工業生產力比農業高多了，各方面都牽涉到水利會，因此綜合治水應該也要將水利會納入考量。水利會人事與組織的管理是農委會，但灌溉事業是經濟部所管，農田排水目前只限縮排農田的水，萬一排水無法負擔防洪頻率的時候，水利會是不管的，水利會說是地方政府所管，他們只管平常的農田排水。農田排水是沒有規定防洪標準，假設有需要拓寬的時候農田水利會會要求地方政府進行，並且要向他徵收土地。怎樣整合該單位是比較複雜的。</p> <p>(5) 如果上游有農田的話，河川中下游的水質都會比較好，台中市的麻園頭溪上游有田所以水質相對較好；綠川上游是沒有田的，水質比較差，所以農田水利會的灌溉雨水就是自然的排到河川裡面。未來處理水患第一個就是滯洪池，因為兩側水道已經無法加寬，都是住宅跟道路無法加寬，上游增加滯洪池，第二個在上游截流，另外就是增加都市的透水鋪面，讓既有的水道可以發揮其功能</p>
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：台中低窪地區外水排不出去，像大里溪的河床很高，過去因為人口不多所以會避開這些地區，但目前因為都市發展都已經住到不該住的地方發展。</li> <li>2. 氣候異常面向：氣候異常面向降雨也趨向極端化以及海平面上升等問題。</li> <li>3. 管理與治理面向：目前地方政府對於水利會都沒有制衡，他的影響有幾個部分，第一個是土地，因為流域治理約有 80%~90%的經費都到了水利會，顯示當前政府在預算與組織再造方面面臨困境，如何將水利會的架構納入水資源管理也是當前之必須做的事情。</li> </ol>	

**治理對策探討整理：**

1. 氣候變遷應變治理面：中央應該要把滯洪池的規範訂出來，不應只是規範逕流量開發前要大於開發後，避免造成開發商的誤認，目前都是審查委員所訂。
2. 土地使用規畫面：未來處理水患第一個就是滯洪池，因為兩側水道已經無法加寬，都是住宅跟道路無法加寬，上游增加滯洪池，第二個在上游截流，另外就是增加都市的透水鋪面，讓既有的水道可以發揮其功能。
3. 推動機制與經營管理面：目前政府部門間的相互溝通還好，農業局、水保局等等都有與我們協調，但流域治理其中一個單位很重要，就是農田水利會，流域治理應該要將其納入，但該單位又不屬其他水利相關單位所管，因此在進行流域治理，中央針對農田水利會的定位應該要明確。

**台南市政府水利局副局長彭紹博**

**1. 因應氣候變遷  
台南目前水患治  
理對策**

- (1) 台南市從山區發源的河川(如曾文溪)我們提出來很重要的一點就是，現在河川治理的標準已經訂，我們根據以往的資料進行所謂平均分析，分析 100 年的平均洪水有多大，流量有多大，但是我們所訂出來的 100 年平均洪水標準，在近幾年氣候所產生的變遷下，暴雨所產生的排洪已經遠遠超越了我們所規劃的標準。
- (2) 從環境預測方面來看排洪量都已經超過我們預期，我們的治理標準沒有辦法提升，目前河道不可能拓寬、加高，因此我們提出了一些對策。接下來我就針對像曾文溪這樣流域面積大，從山區發源的流域，要怎麼辦？另一個對於人口產業密集的地區，也就是都市型的河川應該要怎樣去處理？我們提出了一些具體的方案。
- (3) 1957 年 87 水災，兩天阿里山下了 719mm，莫拉克颱風兩天下了將近 2400mm，這樣的情況已經破表，莫拉克的時候曾文溪上游集水區，發生專業上來講 PMF(最大可能洪水)，物理上最大的極限洪水在莫拉克的時候發生了。曾文水庫在最大入流量的時候達到 11000 個 PMF，跟我們所

	<p>講 12000 個 PMF 已經達到，所以在莫拉克的時候就發生了所謂的 PMF。</p>
<p>2.因應氣候變遷 流域下游治理對策</p>	<p>(1) 低地的暴潮是台灣目前不重視的，暴潮可以想像是一個小型的海嘯，像卡崔娜、納吉司颱風，納吉司颱風所產生的暴潮侵入了伊諾瓦底江三角洲內陸 40 公里，直達仰光，大約死了 20 萬人，100 萬人流離失所，所以這些沿海低地的平原地區、濱海地區要如何面對颱風所造成的暴潮，這也是我們在氣候變遷之下所要探討的另一個課題，但是目前這個議題沒有人重視，若海水上升、暴雨、暴潮那我們應該要怎麼辦？我們大多也都居住在沿海的地區，水庫淤集嚴重也沒有水可以喝了，那我們應該要怎麼辦？因此我們提出了上、中、下游的治理策略，從「流域」來做整體治理。</p> <p>(2) 下游的部份重於暴潮，防止颱風海水的倒灌，卡崔娜所造成暴潮的入侵，堤防的衝破死傷了許多人，之後美國相關的報告顯示，以往都不在意堤岸外的瀉湖與沙洲，其實這些地方都是很好的緩衝區，這些地方可以把能量慢慢消散掉，不至於讓海水直接沖毀堤岸，造成海水倒灌。台南沿海的沙洲也因為海浪、風的侵襲慢慢的消失，造成外海缺少了一個緩衝帶，因此我們建議應該要抽沙養灘，讓沙灘可以慢慢的回復到原本的 5m 的狀況，坡度應該要到 1:20 的坡度，寬度大約要有 200m，這樣才有辦法可以達到預潮的效果。但這個部分在國內還沒有被受到重視，沙洲相關的法令也沒有過，因此現在針對沙洲的部分是沒有所謂中央主管機關，單靠地方政府是有一定的困難，因此我們希望把台南沿海的幾個淤積的沙洲可以抽出來養灘。</p> <p>(3) 依照水規所的規劃認為外海應該要做所謂的離岸潛堤，這個部份我個人認為說應該要參考國外案例，例如一些海邊度假勝地如何去保護他們的沙灘流失，他們好像是用所謂</p>

	<p>的礁球堤(呈半圓型空心結構，且在表面上挖孔，可讓海中生物自由進出球內，提供魚兒良好的生活棲地，且隨時間增長，礁球上會附著生物及底棲生物。)這樣的做法也可以防禦暴潮，潟湖也可以維持生產力，濱海潟湖是國際上很重要的溼地資源，因為濱海潟湖的生產力相當高，很多魚類幼苗都是在這些地方附近繁殖生長，因此一旦潟湖消失的話會嚴重的衝擊近岸海洋、養殖資源，潟湖沙洲不只有單存防災的功能，在生態上、漁業資源上都相當的重要。但是目前都沒有一個主管機關再重視這件事情，我們任由這樣國際所認定的的潟湖溼地逐漸消失，主管機關都沒有任何的辦法或是政策、補助。中游可以利用分洪、疏洪、拓寬河道斷面的方式來進行，代替以往的築堤圍河的方式。上游主要就透過集水區的治理的方式。</p> <p>(4) 台江內海在 1823 年的時候面積大約有 15000 公頃，現在目前剩下的七股潟湖大約只有 1000 公頃，1823 年的大洪水可能就相當於這次莫拉克的規模，所以內海很快淤淺，台南市很多人口多的地方如永康，都是在 1823 年才長出來的，七股、北門也都是。所以將軍溪流域為什麼淹水很嚴重，那裡過去就是倒風內海的一部分，淹水機率就相對高，島風內海淤淺的時候就剩下現在的北門潟湖。所以我們現在才進行所謂抽沙養灘，來保護沿海沙洲潟湖的功能，也達到抑潮的目標，也讓潟湖可以恢復原有的水生功能，對生態、資源等等也都會有很大的貢獻。</p> <p>(5) 低潮、低地對策是抽沙養灘大概只能做到 3m 高，這樣可以攔截漂沙降低受到波浪的侵襲，一但穩定就立刻植栽或透過一些方式來攔阻受到東邊的風吹沙的影響，就用這樣的方式讓沙洲可以自然的長高。透過這些做法初步看起來是有效的，但是後來就沒有經費可以持續做，很可惜，財政劃分法、公債法都沒有通過，所以沒有經費。因此我們</p>
--	---



	<p>的想法是，第一個沙洲做了復育以後，第二個化危機為轉機，西濱快速道路台 61 線，旁邊側車道的高程大約就有 3.5m 高，我們把他變為路堤，也就是道路的堤防，成為第二道的防線，這樣只要將流進來的排水再做一個防潮閘，當海水要倒灌進來的時候就在第二道防線將他擋住，沿海一些比較低地的地方就不會受到水患的侵擾，主要就希望透過這兩道的防線來解決濱海地區低地治水的對策。現在暴潮的強度越來越強，一直以來也都沒有人注視這樣的問題，因此透過這樣兩道的防線，將來比較有經費的時候可以在濱海低地可以達到比較好的治水效果。</p>
<p>3.因應氣候變遷 流域中游治理對策</p>	<p>(1) 在莫拉克之後發現，曾文溪的治理計畫就算堤防全部都做好，容許曾文水庫放流 4940cms 的流量，南化水庫溢流進來 1560cms。但是在莫拉克的時候曾文水庫放留下來的量有 8367cms，南化水庫溢流進來有 2700cms，到中游應該可以容納 8030cms 但是他卻到了 13000cms，這個量大的非常的多，所以現有的防洪設施都沒有辦法因應，很多地方都潰堤，大內、官田、善化、下游的下營、麻豆、北門、學甲等等都淹水，相當恐怖，所以我們應該要像日本的案例一樣有類似調節方式的做法。</p> <p>(2) 中游的部分就像曾文溪，堤防不可能再加高、拓寬那應該要怎麼辦？現在的洪水量也越來越大，萬一超過目前保護的量怎麼辦？所以我們建議如同日本的例子，日本東京都與埼玉縣交會的荒川，規劃了五個很大面積可以蓄洪的空間；另外利根川在上游有設立所謂的度良奈調節池。長江也有一些做法，金江分洪區就是在確保武漢可以安全。密西西比河也打開分洪閘，放棄了低窪的地區、農地、小的鄉鎮，讓水可以疏通，確保下游的工業區與大都市的防洪安全，美國、中國、日本都是這樣的做法。</p> <p>(3) 台灣一直沒有這樣做，因此我們是應該要參考別人的做法</p>

	<p>來做這樣類似的調節池，來解決這樣的問題。度良奈調節池 3 個調節池加起來約有 330 公頃，調洪的量將近有 1 億 8 千萬立方公尺，在比較低的地方有開挖一個 450 公頃的湖，做為平常蓄水之用。所以這樣的開發計畫是有一點兼具防洪與水資源利用的方式，這樣的工程在 1989 年就已經完成，因此我們應該也要參考國外成功的案例，來針對像曾文溪等等一些重要的河川，有一些積極的對策。</p> <p>(4) 建議水利署在這些地方應該要設立調節池，初步估計會有 5500 公頃，大部分是台糖的地，在河川疏濬凹的部分將地窪的地方填高，提高堤防耐洪的能力，萬一洪水滿了的話，只會溢堤不會潰堤，潰堤的話傷害比較大。第二個就是說讓水可以從這個地方進來，這個地方就像剛剛提的調節池，洪水在一定的高度可以進來，水位就不會再持續增高，這樣堤防原本的防洪標準就可以得到確保。這個方案是我們所提，水規所也同意，未來就是要去做，初步我們已經把曾文溪的舊堤防的防洪標準提高，這樣就可以變成第二道堤防，中間這塊就可以變成調洪區，不過我們建議透過區域計畫的方式，劃定為特定農業區，這之中你不能蓋農舍、工廠，都不要去給它有其他的使用，這自然他就變成一個調洪區。</p> <p>(5) 曾文溪舊防水堤整建，內外堤之間的 1500 公頃就會變為第二道疏洪區，就可以因應超過 100 年防洪期的洪水進行疏通。</p>
<p>4. 因應氣候變遷流域上游治理對策</p>	<p>(1) 上游就是一些水庫的排沙，集水區的治理等等。</p> <p>(2) 水庫的部分可以做專用的排沙道，透過這樣的做法把後方的泥沙可以排除，讓水庫可以最起碼維持現在的庫容不要惡化，目前三個水庫有三個不同的管理，曾文水庫是南水局、南化水庫是自來水公司、烏山頭是農田水利會，不成立一個整合性的流域管理局，要將其治理的好是有其難</p>

	<p>度。</p>
<p>5.都會區內流域 治理建議</p>	<p>(1) 都市型的河川像鹽水溪，就必須要從土地使用著手比較精細的規劃，在相對低窪的地區<b>建議不進行開發</b>，但是在鹽水溪流的地區幾乎都已經是都市計畫區，安南區、安定區、善化區、新化區、南科特定區等等都是都市計畫區，但經過與中央的溝通，後許有訂出一些土地使用的方案出來，從地形來看南科的地勢是很低的，但現在都已經整體開發，科技工業區也都整體開發，水從山地流入平原，我們建議在這裡留設滯洪區，先進調節池再流出。</p> <p>(2) 已開發地區，在南科與南科工業區的地區，經過水規所的檢討，這之中有一些農業區已經不能再開發，中央已經核定，水規所後續檢討在鹽水溪下游地區也不建議再開發，但尚未核定。</p> <p>(3) 都市型的河川最重要的就是要在低窪地區，在開發上要做<b>排水的總量管制</b>，不應開發就不應該再開發，低窪地區不應該再開發，但已開發地區應依都市計畫做好高程管理(人住的地方填土填高一點)，公園綠地、學校、停車場等等都應該要先最為儲水的地方，先讓水流向哪裡。</p> <p>(4) 建研所的都市與洪管理策略，要在重劃區裡面的土地使用管制就要<b>擬定管理治水的計畫</b>，如同購屋買房之公共設施可以分為大公與小公，雨水貯留就像是小公，滯洪池就像大公，一般在都市雨水下水道可以容納的暴雨大約為每小時 70mm 的量，但像在高雄凡納比颱風連續三個小時超過 100mm，最大的時候每小時 120mm，雨水下水道當然無法排出，如果照雨水貯留系統的設計，若每小時降下 90mm 的雨量就有 20mm 被儲流系統的儲流，進到下水道的就只剩 70mm 左右，小量由小公吸收，大的就做在公園、綠地、廣場等等。</p> <p>(5) 緊急的情況就可以讓水淹在這些地方，也就是說未來都市</p>

	<p>的防洪管理就應該要朝向這樣的方向，從兩個層面去做，第一個就是<b>高程管理</b>，公共設施用地多目標兼具滯洪使用，房子都有雨水儲流系統，借由大小滯洪的方式，進到下水道的量小，才可以排出水。應該要在重劃區、新開發區應該設定都市計劃管制，借此在土地上進行高程管理而非平面擬訂土地使用分區，相關的機制應該要參考國外的案例來研究，公共設施開發超過一公頃以上就應該要給水利局評估是否應該做相關管制。</p> <p>(6) 台南、中洲地勢高，大灣、仁德、保安這邊地勢相對較地，所以就把上游的水量借由高速公路兩側，將 70% 的量節流排到二仁溪，低地就做滯洪池與抽水設施就可以解決這樣淤水的問題，中游需要做一個疏洪道將水排出去，這邊台糖的農場也應該要做為土地使用的管制，可以做為多餘水的分洪處理。如果所有的經費直接由地方政府控管會有一些問題，因為每個地區的居民都會覺得他們的地方最嚴重，就會有立委議員來關說，但是如果我們可以透過綜合治水計畫、易淹水地區治理計畫等等的介面，由專案計畫的方式來提撥經費進行改善，用這樣的方式也可以對地方上的一些反應可以有所回應，如果錢都在地方政府就會有零碎化的問題。</p>
<p>6. 對於土地使用管理上的建議</p>	<p>(1) 要配合整個國土計畫、區域計畫去擬定，讓水可以有流動疏通的路，假設面積有 1500 公頃，調洪量有 3m，就有 4500 萬立方公尺的調節量，如果增到 5m 的話就有將近 8500 萬立方公尺的調節量，所以我們應該要慎重的去考量這幾個點去進行一般討論。在下游地勢平緩的地方留有這樣的地方，讓水在流速慢的時候可以漫淹，讓堤防不至於潰堤，可以一定情況下的控制水流，就如同密西西比河分洪區、長江金江分洪區等等都是這樣的道理跟做法。基本上土地大多希望可以將其畫定為特定農業區，尤其是台</p>

	<p>糖的土地，不應該再出售、開發應將其保留做為未來計畫中的主要地區，國土規劃、區域計畫、防洪三個面向是應該要結合的，但目前就是誰要來整合這樣的事情，是水利單位還是國土計畫單位？這是中央政府應該要做一個思考的。</p>
<p>7.對於流域治理組織建議</p>	<p>(1) 應成立一個專職流域管理的機關，就像曾文河流域管理群、高屏河流域管理群、淡水河流域管理群，可整合上中下游，水土臨海等所有介面，這樣整體流域治理的方向才不會有所欠缺。</p> <p>(2) 集水區裡面，保護帶是南水局管，林班地是林務局，山坡地是水保局，所以集水區到底誰管？應該要有一個專職的管理機關進行整合，水庫希望可以透過排沙道穩定其庫容，不要讓淤積情況更為嚴重。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：從環境預測方面來看排洪量都已經超過我們預期，我們的治理標準沒有辦法提升，目前河道不可能拓寬、加高。</li> <li>2. 氣候異常面向：在近幾年氣候所產生的變遷下，暴雨所產生的排洪已經遠遠超越了我們所規劃的標準，且近年來地氣候也持續出現暴雨，相較前十年的雨量的確在增加不少。</li> <li>3. 管理與治理面向：旨在協調上幾乎都是局處理面的人員自行協調，並沒有一個固定的場合來執行這些事情。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：建研所的都市與洪管理策略，要在重劃區裡面的土地使用管制就要擬定管理治水的計畫，如同購屋買房之公共設施可以分為大公與小公，雨水貯留就像是小公，滯洪池就像大公，透過公共設施治洪池來減低氣候變遷之危害與降低風險。</li> <li>2. 土地使用規畫面：要配合整個國土計畫、區域計畫去擬定。</li> </ol>	

3. 推動機制與經營管理面：應成立一個專職流域管理的機關，就像曾文溪流域管理群、高屏溪流域管理群、淡水河流域管理群，可整合上中下游，水土臨海等所有介面，這樣整體流域治理的方向才不會有所欠缺。

台南市政府都市發展局吳欣修局長

1. 因應氣候變遷  
土地管理部門對於  
水患治理對策

- (1) 南科特定區計畫，那是我們第一次跟水利規劃試驗所合作真正落在都市計畫上去考慮洪氾的問題，怎樣在都市規劃去做因應，南科是在 86 年開闢，但是在 88 年就遭遇第一次的大水，那次驚動了許多中央級的官員，所以後來有做了一條專屬的排水系統，但是後來在做特定區規劃的時候，我們也意識到氣候變遷這個問題，因為南科的基地雖然本身是高的，但是南端非常的低，也就是說基地的高差本身就超過 7 公尺，所以當時鹽水溪跟嘉南大圳溢提整個就漫淹進來這個園區，所以後來就算設了專用的排水系統，我們還是很擔憂這個問題，所以後來在做特定區開發，在區內就規畫了 15 座滯洪池，而且是環繞了整個特定區
- (2) 南邊的農業區，就是台糖的稻源農場，就指定洪水平原，在都市計畫書裡面就載名為洪水平原，以後在都市計畫裡面就盡量不要去開發使用，所以也是確保說我們不是一味的去裝水、排水。
- (3) 都市本來該淹水的地方，也就是說本來沒有辦法往外推，只有這個區塊就讓他維持這個狀況，確保大多是基地的安全，那在有這樣的觀念以後我們在後來很多的案子裡面也都開始逐步的去落實這個概念，所以幾乎後來每個區塊的開發無可避面的就是整個排水系統的檢討，連周邊一起做檢討，滯洪排洪的規劃就幾乎落實在那邊。
- (4) 都市開發選的地點本來就應該要考慮地形地勢，所以我們大多以這樣的出發點跟民眾溝通這樣的問題，重點就是提變更我們也隨意通過，因為在我們規畫來講如果是一個最

	<p>重要的緩衝地帶的話，我們還是不同意讓你開發，那很多人會說你怎麼在市中心區空了一大塊地，因為周邊是整個最低窪的地方我當然要預留一個緩衝的地方，我們永康的大灣就是最典型的例子，他明明是最低的地方但是卻是發展最快的地方，所以每次颱風來只要一溢堤他一定是最慘的，那我們就在想為什麼一定要弄到這個程度，你這個地區長期來講不是很適合的話，所以你中間有一個 100 公頃的農地，當然不會同意讓你再開發，永康還有很多地區可以開發為什麼一定要選地勢這麼低的地方，每次颱風來就要一堆人進去搶救。</p> <p>(5) 新的開發區像在九份子，我們都會推動一個新的概念就是開始要求大的社區做房屋的儲水系統，但要落實到中水系統可能要透過建投公會跟建商協商，但對於他們現有的建築技術來說不是很困難，但是普遍都是因為建築成本提高，那我們可能逐步來要求就是說，先要求做雨水貯留設施，在新的開發區這個是會被列入要求裡面，就是每一戶我們都要求你要做雨水貯留，所以變成他們都要開挖地下室去做雨水貯留，這個也是目前慢慢要去要求的。要求的量就是盡可能可以在基地內自行吸收，就是零排出的概念，新的開發區會直接落實在都市設計的規範中，慢慢在跟建商來溝通中水回收的概念。新開發區大概就是九份子、副都心的開發案，九份子已經在做這個規畫，副都心的發包與工程設計我們也都要求他們要落實這個概念，所以未來只要是新的在落實工程開發設計的時候在都市設計就直接會規定，在工程設計的時候我們跟水利局就會介入設計，在公共工程的部分自己要先落實，都市設計規劃是要去要求你的建商。都市設計審議本身就是落在落實這個事情，所以我是直接訂在規範裡面，也就是說你建商送出來的案件我就是要看到，要有相關計算出來我們會進行審</p>
--	--

	<p>視，我覺得雨水貯留對於建商的成本增加不多，對他們影響不大，中水系統對他們的影響會比較高，難度也會比較高一點，還有台灣民眾的接受度，這跟太陽光電系統有同樣的問題，還是要自己去管理維護，在台灣的建築設計裡面一直沒有辦法把這樣的東西內入建築設計的思考，所以這個還是要跟建商慢慢溝通，不是沒有有人已經做了，但是是少數，還沒有落實到家戶。</p> <p>(6) 建成區這一塊一般來講都很難去動，所以我們目前可以做的就是跟水利局討論，每一個區塊在通盤檢討的時候盡可能在已建成區的周邊規劃吸納滯洪的功能，就是說可能透過大型公園的規劃，或是在都市計畫中規畫一些比較大型滯洪功能的公園，協助他們做這方面的問題。新的開發區一定要落實這樣的概念，但是舊的就是盡量透過通盤檢討做這些規劃，舊的水利系統的改善水利局會去做，但是沒有辦法全面的去做。第二個就是我們針對幾個比較嚴重的都市計畫區，就是真的會去規劃大型的滯洪池。至於基地保水的部分，我們現在在推的好望角計畫，都是希望落實這個做法，透過社區營造盡量去做這樣的東西，台南市區的永康會比較困難，但是現在很多社區做的還不錯，現在土地超過 1 分地以上的我們都協助他們做一些跟排水系統的結合，做一些小型的滯洪或是生態池的做法，重點就是這些區塊可以做一些基地保水。主要我們都是爭取一些經費來補助他們，主要由他們自己來管理，但是在過程中也透過生態池的做法讓他們了解到基地保水與環境綠化的重要性，這一點在過去的縣跟市都執行的不錯，我們今年是在進行考核的工作，到明年還是會再繼續推動這個計畫，所以不管是跟中央爭取的經費或是自己編列的經費我們明年都還會繼續再執行，把這個點繼續在擴散出去。</p>
<p>2. 國土規劃如何</p>	<p>(1) 合併後的大台南透過區域計畫的作業，四大主題其中一個</p>



扮演流域治理角色與工具看法	<p>就是針對水患災害探討，水患如果是無可避面的狀況下，你怎麼樣去減少災害的衝擊？也就是減災緩災的策略，也就是你要在原有的河川區的系統之外，你應該要預留哪些地方應該要做為緩衝區，避免不斷的開發後逼近到跟河川之間已經沒有緩衝區域的時候，那沒有辦法預期就是說哪天洪水還是溢堤了，那造成的災害是最嚴重的。</p> <p>(2) 在區域規劃裡面有一個很重要的東西就是要落實到這樣的概念，所以目前會針對幾個流域會跟水利局合作，也就是說以水利局計算推論的結果那一些區塊地勢本來就比較偏低窪，不適合，那也不適合有大型的公共建設在裡面的話，那些地區在規畫裡面就優先列為限制發展區，都發局會在區域計畫中就把他載明，這個區塊也許是洪水平原，他不適合再進行開發，那因為我們的區域計畫是法定計畫，一旦公告即使我沒有把你畫為什麼區，但是如果你有相關的規劃就要遵守這個規範，所以我把你列為洪水平原，你就是環境敏感區你就不適合再做開發，這樣也可以確保真的洪氾的時候所帶來的衝擊。</p> <p>(3) 透過區域計畫把不適合開發的地區框出來，相對的適合的點把他列出來。我們是把區域計畫在因應氣候變遷下做為一個重要的工具，透過這樣的方式去處理這個問題，你才能避面後的一些規劃，就是說先告訴你不要去碰這些地方，這樣也有一個好處，對以後萬一還要因應更重大的洪氾的時候水利單位還有空間去施做，我們現在就是擔心重大建設都太逼近，尤其是主要的排水系統，會讓這些排水系統到最後沒有緩衝的空間，我們現在甚至在做很多城市規劃讓原來在城市中有一些農田他本身來擔負吸納洪水的功能的時候，就算他周邊發展的再好，我們也不再考慮，因為不能讓開發蔓延到以後沒有退的空間，從事先規劃中就先把負面的情況給想好。</p>
---------------	--

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<p>(4) 整個台南主要水系裡，主要的問題我們大概都清楚，到時候在做區域規畫的時候就是利用這樣的概念，不管你是都市計畫區或是非都市土地，我們一樣透過流域治理的概念優先去劃設緩衝減災的地方，那些未來可能要預留滯洪規劃我們也在區域計畫中先幫他預留出來</p>
<p>3.對於目前水利灌溉系統的看法</p>	<p>(1) 水利會的灌排系統這幾年也發現是一個問題，雖然看起來他造成的洪氾不嚴重，但是常在很多城市的週邊，為城市長期都有慢慢擴張的趨勢下，其實他跟水利會的系統是互相衝突的。</p> <p>(2) 未來進行重大建設的時候，盡量要避開水利會的灌溉排水系統，因為水利會的灌排系統到現在還是他們在管理維護，但是以目前水利會的能力來講幾乎是很難。水利會沒以辦法治理，還是在仰賴農委會的補助，所以水利會能夠改善的層級很有限，所以都發局也在注意這個問題就是說，很可能以後一些重大的開發案還是要盡量避開這個地方。</p> <p>(3) 另一個角度來看，灌排系統相對保護一些比較好的農田。台南的腹地還是非常大，沒有必要遷一些重大建設，因此在這次的區域規劃裡面有把水利會的灌溉系統全部建檔，我們再思考如何進行土地的儲備制度，因應土地開發的儲備制度，儲備制度就把水利會優良農田的部分排除掉，儲備制度主要因應未來主要的開發案，我們先優先選擇起來哪一波是為來適合進行相關建設的，但是在儲備的過程當中就把優良農田，水利會灌溉系統的部分排除掉，一方面是保護優良農田，一方面也是避免未來不是從主要河川而是從這個水利會的排水系統淹出來的話也是一樣的問題。</p>
<p>4.目前跨局處合作機制與執行面</p>	<p>(1) 目前相關開發與規劃都會與水利局密切合作與討論，在規畫的過程中就會找他們來談，就是談這個地區的排水系統</p>

看法	<p>到底基本上有沒有問題，那如果有問題要改善的話要做到多少，或是說這個地方的成本真的太高了，那這種地方我們就不考慮，一些地區開發的選址我們都會去考慮。</p> <p>(2) 台南的好處是沒有高山，所以土石流的問題不嚴重，所以登在報紙媒體上不多，但其實台南是水災比較頻繁的地方，因為我們的河川水系最多，所以遇到爆雨的時候我們的問題也很多，是五都裡面淹水問題最嚴重的，雖然土石流的問題不多但是我們本身很清楚洪氾問題很嚴重，所以在城市的規劃中需要很慎重的思考這樣的問題，至少都市的開發不要製造這樣的問題出來。</p> <p>(3) 主要問題出在執行面，河川從上游到下游切那麼多段，到最後都是實務上執行的問題，組織的部分有可能有改變的機會但是執行上還是有難度，我去災區，尤其去南化、冬山我看過很多次，執行的問題還是最嚴重的。上游的水土保持比我們想像的嚴重，我們這裡有一個潛藏的問題就是山區濫墾的狀況很嚴重，這次為什麼曾文水庫與南化水庫會有這麼多的漂流木，漂流木不是真的被大水沖下來的，是他本來就死掉了。因為濫墾者是有策略性的讓樹死掉，讓他在颱風來的時後就順著讓水沖走，哪土地就可以空出來就可以繼續種果樹，這樣的問題在山區我們看到的現象還蠻嚴重的，當然這些人同時也製造自己的災害，本來我們長年都不會有土石流，但為什麼這 10 年開始出現有土石流，我們的推斷應該是這樣的原因是最重要的。因為他們自己把一些樹弄死，他們不是要賣樹賣木材，是為了要自己種果樹，這些林務局其實知道，但是我認為長遠他們也沒有在管理這個問題，所以水庫的淤積，在我們來看如果你放任濫墾他就是會這樣。因為這些都是林務局的土地，我相信不只在台南，高雄屏東應該都有這樣的問題，<b>這不是山老鼠的問題，這是農民的問題</b>。因為我們去看很</p>
----	---

	<p>多樹都被剝皮了，所以這是有策略性的讓它死掉。</p> <p>(4) 上游林務局的編制是一個頭重腳輕的問題，他在地方執行的人力不多這是他長遠的問題，組織的編制有問題，真正可以落實到地方區稽查嚴格管理的不多，我們不是反對這些農民，事實上我們也在幫他們解除一些不合理的限制，但是我們對他們濫墾的行動一直都是不認同的，我們去南化所看到的，很多跟國產局承租不到 1 公頃，事實上種了 7、8 公頃，那為什麼林務局不租他因為那本來就有樹林，他當然不會租給他。這個問題是我們目前在治理上唯一最難解的就是這個問題，水庫的淤積為什麼會越來越嚴重，暴雨固然是一個問題，但是你沒有辦法去控制濫墾濫種那是最大的因素。</p>
<p>5. 針對目前防災規劃與執行的看法</p>	<p>(1) 因應水患的議題在防災裡面會去談，但是你講的可能是一些避難點的問題，因為縣跟市的發展狀態不太一樣，在看縣的部分你就會發現村跟村都有一定的距離，所以我們在做整個規畫的時候本來就有分大小，從小型延伸到中型，也就是說很多的小村落所共同有的防避災的地點，最後才會落到最大的以各個區的行政中心為主，這個是在原來的消防系統裡面就有做這樣的規劃，所以事實上這也是一個落實的問題，在原來的系統裡面就有只是說過去在台南縣市這方面都還做的不錯，所以其實我們還沒有遇過防災的體系出了問題，其實也是因為我們土石流的問題不是很嚴重。</p> <p>(2) 下游在曾文溪、將軍溪這兩個系統，其實長遠他們居民都很清楚，他們本來就很清楚整個台 61 線以西是一定淹的，很重要的就是盡量撤到台 17 線附近，他們大概都很清楚，所以這個問題漁民最怕的是說叫你回來你不回來，我們上次八八水災在海邊溺斃的 3 位就是這樣的問題，就是還想要去搶收魚苗，但是等他去要回來的時候已經來不</p>

	<p>及了，海邊的部分他們狀況都很清楚。我們上次莫拉克風災是發生在南化土石流，那是很罕見大型的土石流，還有冬山的五叉溝那邊，算是很罕見的，否則一般都是坍塌的問題而已。</p>
<p>6.對於台南市地層下陷的治理對策與看法</p>	<p>(1) 其實地層下陷主要是在北門、學甲，整個以前的台南是兩個大內海，包含整個安南區、永康等等全都是台江內海，所以本身是這樣形成的，所以就算他淤積起來還是地勢偏低，這邊的問題主要集中在將軍溪是因為將軍溪沿岸本身地勢就低，高程相差小，即使到學甲也只有 3m，所以他本身的問題是出在這裡。</p> <p>(2) 台 61 線以西就是這個問題，因為<b>高程太低</b>，加上這幾年興建水庫後本來上游會冲刷下來的堆積，現在沒有了，所以就是為什麼高程沒有辦法改變也是這個問題，加上外海的沙洲不斷的流失，防線已經有問題，這也是我們為什麼一直在復育沙洲就是這樣，將軍溪也是因為這個問題所以沒有辦法再淤積，所以他的高程非常的低，這<b>跟地層下陷沒有很直接的關係</b>，<b>上游水庫攔截住下游就沒有淤積能力</b>，所以你看就跟彰化大成相反，他們是快速的堆積這邊是沒有辦法堆積，因為上游的水庫密度太高都攔住了，這是一個很嚴重的問題，因為沒有像台南有這麼多水庫，所以幾乎被充分利用，造成下游的堆積有問題，土都堆在水庫，清的比堆的慢所以還是一直再堆。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：都市開發將使土地失去其原本之自然回復能力，故都市內部淹水問題通常都與過度開發有關。</li> <li>2. 氣候異常面向：近年來豪大雨、或者颱風帶來的超常規豪雨不斷，已經很明顯有氣候變遷之趨勢出現。</li> </ol>	

3. 管理與治理面向：上游林務局的編制是一個頭重腳輕的問題，他在地方執行的人力不多這是他長遠的問題，組織的編制有問題，真正可以落實到地方區稽查嚴格管理的不多，嚴重影向台南市上游之水土保持。

**治理對策探討整理：**

1. 氣候變遷應變治理面：透過區域計畫把不適合開發的地區框出來，相對的適合的點把他列出來，避免未來的大型開發的發生是氣候變遷下調適之作法。
2. 土地使用規畫面：新的開發區，我們都會推動一個新的概念就是開始要求大的社區做房屋的儲水系統，但要落實到中水系統可能要透過建投公會跟建商協商，但對於他們現有的建築技術來說不是很困難，但是普遍都是因為建築成本提高，那我們可能逐步來要求。
3. 推動機制與經營管理面：台南的主要問題出在上游林地的執行面，應增加組織預算以及人力編制，並且大理取締違法農民與山老鼠之行為，維護台南市上游之水土保持。

**高雄市政府水利局李賢義局長**

<p>1. 氣候變遷治水因應對策</p>	<p>(1) 高雄市合併後的幅員和困難度是五都中最複雜的，因維狹長，且又有高山地區，加上颱風的侵襲，形成治理上的重大挑戰。</p> <p>(2) 高雄市跟中央是不太一樣的，高雄市以前是直轄市，所有的運河都以市區排水規劃，高雄縣是區域排水，區域排水有它特別的定義，大約有 5、6 百條以往高雄縣財力不足，有一些就是地方要靠中央來補助，但高雄市不需要，而且河川只有三條，愛河、前鎮河、後勁溪。合併以後，我們希望運河是可以納入區域排水，區域排水若是核定以後就是易淹水地區的整治，就可以爭取中央的補助。</p> <p>(3) 高雄縣是幾乎每年都會淹，因為基礎建設不好，幅員也太廣大，其實到現在大家都也還在努力。區域排水，我們的標準，除了中央以外，淡水河是 200 年標準，其他都是 100 年或 50 年，各縣市的區域排水基本上就是 10~25 年，</p>
----------------------	---

	<p>所以他有一定的標準。</p> <p>(4) 典寶溪、大寮排水整個都是造成整個岡山淹水的原因、還有橋頭的中崙，梓官也淹，因此我們首要就是先在岡山地區規畫兩個很大滯洪池，在整個典寶溪的系統有 6 個治洪池，主要是用台糖的地比較快，因為現在民眾意識抬頭，土地徵收的過程不太順，我們在大寮排水做了一個 A 滯洪池大約有 17 公頃，可以儲 42 萬噸，去年底就已經開工到目前都還在做，我們的量還沒有挖到底，但是也已經有 20 幾萬噸了。</p> <p>(5) 去年岡山、大社一小時就下了 128mm，一般高雄市的市區排水大約 70mm 初，五年的標準，高雄縣約 60mm，但是水利都相通的，以往的基礎建設就不一樣，但是大社地區、鳳山地區的水系都是相通的，所以我們希望新建的下水道建設可以回歸到 5 年的標準，因此我們也都是要檢討下水道，已建設好的就是以分流的方式。</p> <p>(6) 台灣是一個開發中國家，就算是已開發國家日本、美國還是一樣淹，澳洲布里斯本在今年初還是淹，所以現在即使說水利工程做得再好還是有限，現在我們可以做的就是爭取更多的經費來做基礎工程，非工程的像是一些防汛的資訊系統我們也斥資大約一千五百萬來做，因為以往高雄市水情中心只看到高雄市而已，現在還要加上高雄縣的一些抽水站等等的控制，另外對於撤退與抽水站的 SOP 我們隨時都要加強演練。</p> <p>(7) 傳統治水思維已過時不敷所需，<b>防洪工程手法有一定的限制</b>，一個永續發展的治水因應策略，除了需要好的科學研究外，還需要要值得信任的科學、明確的政策、創意的商機和公眾參與。以荷蘭為例，身為氣候變遷的受災國，政府就針對水資源管理之衝擊進行探討，並以國土規劃角度規劃各種配套措施，與公眾討論共七千多小時，結果發展</p>
--	--

	<p>出一套具長遠眼光的永續發展國土規劃與治水策略，啟動國家水綱領計畫。這個策略因為有民眾充分溝通參與，因而形成全民共識，之後即可有效的執行。這種由政府、專家和民眾在公共領域上充分討論公共政策以形塑共識的模式值得我們學習。</p> <p>(8) 高雄市幅員廣大，目前許多水患均為水系本身防洪能力尚未達到標準，排水系統整治未完善所導致，建議各水系應依徐水患治理計畫來進行。</p> <p>(9) 合併以前縣市民眾的要求就不一樣，高雄縣幾乎每年都淹，因此民眾在一樓就都只會放一些簡單的家具，人口聚集區淹水的感覺會更不一樣，忍受度不一，但是因為合併後變成大家的水平都一樣了，水利單位更累，每一個人都希望可以把他快點做好。</p> <p>(10) 面對氣候變遷，目前的環境已非用單一工程手法可處理，需要輔以政策規劃、法規制定、部會配合才能有效解決水患。</p> <p>(11) 建議應加強非工程軟體或管理面來作為因應，如水情監測、疏散避難、防災預警等作為。</p> <p>(12) 高雄市的民政單位也有製作防災卡，不只水災、地震、風災、土石流等等都有，是比照日本的做法，這一部分做得最徹底的是日本所以我們就比照。</p>
<p>2.目前執行流域治理上的困難處</p>	<p>(1) 主要是<b>徵收土地問題</b>，在執行滯洪池等水利工程設施，常發生用地取得等執行層面問題，導致治理手段無法施行，因此需要再進行評估將各種分流與小型滯洪方案，或再研擬其他適當的對策與防災管理手段。</p> <p>(2) 鼓山的七號運河，我們希望可以把它納入易淹水，因為經過我們的計算光用地費與整治就要 8 億以上，那個地方是可以解決鼓山淹水問題的，<b>大部分的經費都花在徵收土地</b>，所以你要納入易淹水就是區排，中央才會有補助。這</p>



	<p>幾年我們在易淹水計畫已經進入第三階段，中央補助大約 95 億，其中有 2/3 都是用地費，1/3 是工程費，如果現在又用市價徵收的話就不得了，比例又更高，這也是一個問題，幅員也太大。</p> <p>(3) 防洪系統整合困難：目前都市計畫下水道、區域排水與主要河川三者間以往常無法有效整合與銜接，造成銜接處低窪地區淹水，未來將檢視主要幾個銜接處高程與各重現期距水位之關係，以釐清各易淹水區實際防洪標準，過低段應設置滯洪池等緩衝控制來防範。</p> <p>(4) 高雄市下水道普及率已經到 96% 以上，我們注意看到公園綠地，都是比道路還高，這是不對的，下雨時公園應該是儲水的地方但是現在都比道路高，所以以後公園綠地的開闢至少都應該要低於道路，50 公分以下，但是可以做一個緩坡對於行走也比較好，平常還是可以用，大雨水就往那邊，所以我們也希望工務局可以往下，對於學校改建的操場等等，平常可以當停車下雨的話就可以當滯洪，目前高雄市已經建設完畢如果把公有地跟學校來用的話可以增加防洪的能量有多少，經過初步計算大約為 5%，內政部營建署有做一個研究，公園綠地廣設滯洪池平常都可以玩，需要時也可以儲水，因為高雄市要找很大的地很少，所以應該要有滯洪池的觀念，內政部營建署有做一個研究是說如過做微滯洪池的話可以提升 5~10%，我們是有請成大學者幫我們計算是 5% 以上，但是對我們來講還是不夠，但至少可以減緩一些淹水的機。</p> <p>(5) 在高雄的部分因為<b>各項基礎建設還沒有完成</b>，所以易淹水的整治計畫應該要先做，因為我們 10 幾條的水系已經陸續完成規畫，短期就是把一些瓶頸段、可以做治洪池的部分先處理，我們是有提報很多，但是就是限於經費，所以還是再等。</p>
--	---

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

	<p>(6) 目前海岸線沒有主觀機關，合併後高雄市有 60 公里的海岸，海岸線都侵蝕了，海岸法都沒有過，目前是因為河川局協助做堤岸保護海岸，所以我們也是希望中央要早一點整合。沙洲復育的管理單位還是水利局，其實是中央有個海洋委員會應該要整合，相對的單位應該是要海洋局，中央定位不明，所以也希望中央在組織上可以有一個新的整合。</p>
<p>3.對於目前法規之建議</p>	<p>(1) 雨水貯留設施建議列入建築規範內，不但有助於防洪，又兼具水資源回收再利用，屋頂、地下室或庭院都可利用作為貯留地點。</p> <p>(2) 大規模基地開發或山坡地開發，應規定必須留設雨水調節池，作為休閒湖泊，兼具防洪、景觀與生態的功能。</p> <p>(3) 河川、灌溉溝渠及水路應要禁止加蓋</p> <p>(4) 學校操場、公園、人行道及露天停車場等公共建設，透水綠應要提高至一定的標準以上。</p> <p>(5) 有淹水潛勢的地區，應要考慮設置一些防災措施(地勢凹陷區)，形成所謂的「滯洪區」。</p> <p>(6) 針對已開發及人口密集區，建議應針對建築物提出增設雨水貯留設施相關給予住戶獎勵辦法。</p> <p>(7) 土地開發增加逕流的處理：非都市計畫區進行土地開發利用，常造成原有滯洪空間消失，導致周邊都市計畫區淹水，建議以「排水管理辦法」、「非都市土地開發審議作業規範」、「水土保持技術規範」等辦法加以規範，並檢討或強化法規，以規範土地開發時應擬定適當防洪計畫因應。</p> <p>(8) 針對大樓以往的機電系統都放在地下室，所以我們相關的法規應該要去改，不要放在地下室，大樓自己的管委會也應該平常就要準備好自己的沙包，因為每次都要政府提供是不對的，因為颱風來大家都忙了，<b>大樓就應該要有閘門跟防水的基本設備</b>，在建管單位並要求，納入建築法規中。</p>

<p>4. 組織分工上的看法</p>	<p>(1) 合併後原高雄市下水道工程局的部分、加上高雄縣水利單位、上游農業局的水保都有進行整合，因此目前可以整合從上游、中游到下游，但水利局目前的人力一樣不足，目前有 160 個職員，加上技工、約聘的大約有 480 多人，另外我們計畫明年另外成一個針對汙水的部門。</p> <p>(2) 政策落實除經費外，相關執行辦法及整合機制非常重要。水利單位和其他單位皆為平行單位，合作關係上在上位政策未落實為法規前，尚需和其他單位溝通與協調。</p> <p>(3) 目前部門整合遲緩無法有效因應氣候變遷，綜合流域治理在部門整合上雖有做出回應，但目前政治情勢，造成部門整合無法有效完成。</p> <p>(4) 目前水利行政組織設計，忽略上中下游不可分割性，分屬不同主管機關，衍生多頭馬車之弊病。建議應依流域自然疆界地域成立流域管理局，其隸屬於中央單位，且具有極高的財政獨立性，能自籌多數財源，無需政府補助。</p> <p>(5) 未來環境資源部是一個大怪獸，裡面有 1 萬多人，應該是要特別分開。現在我們的河川整治也很奇怪，屬於大高雄的就水利局可以處理，但是有一些比較大的是中央有分為四個流域，高屏溪、濁水溪、大甲溪、淡水河，我們是覺得這樣的整治應該是要一體的，從上至下游都要所以應該要成立一個流域管理局，在水利署裡面應該要有一個流域管理局，高屏溪管理委員會效果還是有限，因為一旦有問題還是要回歸到各相關單位。</p> <p>(6) 局內牽涉到各局處的就由副秘書長協調，協調不成的話就由秘書長出來主持，因為我們副秘書長有兩個，其中一個管工程，三個副市長也管理不同局處，有需要協調就是透過副秘書長。</p>
<p>5. 國土規劃如何扮演流域治理角</p>	<p>(1) 治水關鍵不在技術問題，而是國土規劃。面對未來不確定的氣候災難，國土規劃是最有效根本的防治辦法。國土規</p>

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

色與工具看法	劃不單是土地的合理開發、分配和利用，應該是一套涵蓋價值觀念、法令制度、行動實踐以及管理執行的體制，最重要的是整體社會價值觀的扭轉。
6.目前水利署易淹水地區計畫是否可有效因應未來氣候變遷的挑戰？	<p>(1) 易淹水計畫從 95 年到現在從 100 年開始就是第三階段了，到 102 年結束，但是我們發覺水的治理沒有那麼容易，所以不管今年大選後哪一個黨執政，還一樣都要繼續處理淹水的問題。</p> <p>(2) 此計畫主要的都市洪災因應策略，採用「預留滯洪空間」、「規劃雙重保護措施」、「溢堤不潰堤」的原則，可有效因應部分新的挑戰，但仍然需要預防性的政策，如都市土地使用管理、都市設計、土地開發的零逕流、洪患敏感地區土地管制非工程手法搭配。</p> <p>(3) 在易淹水計畫初期的時候大家都認為應該要把河川拓寬，做了一半才發現拓寬也沒有辦法解決問題，所已在過程當中又多了一個滯洪池的概念，滯洪池的概念就是避開洪峰流量，所以現在我們大高雄，整個淹水幾乎都是在高雄縣，也有十幾個排水系統規畫已經完成，接下來就是有一些瓶頸段要先處理，還沒有整治的就先以滯洪池的方式改善。</p> <p>(4) 目前滯洪池經費主要是從中央的易淹水計畫來，今年是合併第一年因此行政流程比較倉促，就把以往高雄市編的預算跟高雄縣編的做加總，明年我們就會整體考量，在現有市府的預算下，因為易淹水計畫逐年會減少，但因為市長對淹水很重視，所以多編列了 5 億給我們針對在排水防洪方面，也不太容易，因為市府明年就舉債 266 億，給我們 5 億不簡單，我們本局自籌的排水多出來了 9 億，增加的是排洪的 5 億，所以大家也在努力。</p> <p>(5) 未來建議綜合流域治理對策應與土地使用計畫結合，提出各種策略與土地相關尚未計畫或法令結合，否則再度形成</p>

水與土分治的局面。	
<b>議題歸納</b>	
<p>綜觀本次訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：土地開發、都市發展所增加的地表逕流會造成都市淹水。</li> <li>2. 氣候異常面向：極端降雨近幾年已非常顯而易見，今年(2011)算是台灣較平穩地的一年。</li> <li>3. 管理與治理面向：目前治洪池之施工費用絕大多數都乎在土地徵收之上，如何能有一種合理的土地使用制度是水利局處理治洪池類似工程之最大問題。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：治水關鍵不在技術問題，而是國土規劃。面對未來不確定的氣候災難，國土規劃是最有效根本的防治辦法。國土規劃不單是土地的合理開發、分配和利用，應該是一套涵蓋價值觀念、法令制度、行動實踐以及管理執行的體制，最重要的是整體社會價值觀的扭轉。</li> <li>2. 土地使用規畫面：目前採用「預留滯洪空間」、「規劃雙重保護措施」、「溢堤不潰堤」的原則，可有效因應部分新的挑戰，但仍然需要預防性的政策，如都市土地使用管理、都市設計、土地開發的零逕流、洪患敏感地區土地管制非工程手法搭配。。</li> <li>3. 推動機制與經營管理面：未來建議綜合流域治理對策應與土地使用計畫結合，提出各種策略與土地相關尚未計畫或法令結合，否則再度形成水與土分治的局面。</li> </ol>	
<b>高雄市政府都市發展局王屯電副局長</b>	
<p>1.目前推動業務上是否有將氣候變遷水患治理納入考量的相關經驗？</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 目前在典寶溪流域也開始有案子在做整體因應水治理的規劃，而我們局裡也開始在找尚未開闢的學校進進行地形調整，使得未開闢學校用地具備遲滯效果，我們也在構想能納入更多的公共開放空間，不過我認為還是要透過一些制度規章來規範這些開放空間的使用。</li> <li>(2) 目前都發局有進行一個針對流域易致災風險評估與後續</li> </ol>

	<p>規劃的研究，我們希望能夠轉換成一個可被執行的東西，就是當雨很大的時候淹水真的無法避免，也就是什麼情況下會淹水，什麼情況下的淹水是可避免的，也可以針對這些分級的區域透過都市計畫來避免這些水患發生。</p> <p>(3) 涉及私部門的部分，主要透過開發審議與許可制度，規範，市設計上限定私部門開發必須做地下的滯洪池。私有地的部分就是看法令要如何去達到作用，包含建照申請，其實現在大型的開發環評本來就已經在環評的要素之中了，主要是小面積開發幾乎都被忽略掉了，而我們的都市設計就是有限定要做都市設計的地區，才有辦法去要求。</p> <p>(4) 我們當前也只能要求新的建案的開發，不過目前新建案幾乎都發生在重劃地點，如果再重劃的時候就能將土地處理到某種適合的程度，再到營建的時候達才能達到好的成果，我們也覺得在制度方面也必須再強化</p>
<p>對於水患治理和水利局以其他局處的整合與對話機制？</p>	<p>(1) 以往我們有好幾條河川的用地變更，都規科與水利局都很密切的合作，我們也很尊重他們在治水上的規畫，並配合都市計畫變更，不過目前僅止於因應水患變更都市計畫用地而已，水利局其實也有表達過治水不僅只有河川的部分，也包含了土地使用管理，必須要密切配合才能夠達到防止水患的效益。</p> <p>(2) 水利局除了既有的區域排水外，而他們易淹水計畫是他們的主要工具，涉及用地取得的部分，會與水利局做用地變更。</p> <p>(3) 城鄉風貌推動的時候，今年就有一個易淹水區提出一些作法，我們就在質疑要我們提什麼樣子的計畫，從水利部門而言他們可以做滯洪池、區域排水之改善，可是其他部門似乎沒有感覺到他在這個方面有什麼樣的責任，我們當時再邀請大家是否有相關計畫來思考的時候，響應的情形並不是很好，所以我們當時就自己去找未開闢的學校，教育</p>

	<p>局就是配合辦理而已，並沒有主動要去執行。</p> <p>(4) 橫向聯繫的部份以及互相溝通的地區我認為非常重要，權責劃分若有重疊的部分反而是好事，沒有必要讓分工出現三不管的灰色地帶，有互相牽涉的事情就必須主動的跨局處溝通。</p>
<p>針對目前法令與機制之建議</p>	<p>中央其實可以多蒐集一些國際的案例治水的類型以及立法的建議，那至於預算的部分，我們當然可以請中央多邊些預算給我們做規劃，不過我認為這都是很局部的，那如果是由中央引進其他一些國家好的構想，會比我們每次都在做局部的東西還要好，局部的設施幾乎都是工程的手法，目前台灣這種可供學習的案例真的很少，那其實流域也是不分縣市的，所以中央應該是針對區域型的劉玉來做治理的研究，比如說像荷蘭，國外那些地勢比較低的國家如何去跟水共生，且台灣的都市計畫有其限制，我們目前也幾乎不會在新訂都市計畫了，既有的都市計畫要全面性處理的就是都市計畫通盤檢討，不過都市已經定型，要在通盤檢討中做的其實有限制。</p>
<p><b>議題歸納</b></p>	
<p>綜觀本次訪談，可以將訪問之內容歸納如下：</p> <p><b>水患議題探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市環境面向：土地開發、都市發展所增加的地表逕流會造成都市淹水。</li> <li>2. 氣候異常面向：相較十幾年前的台灣氣候，再加上世界氣候之趨勢我們發現極端降雨已經越來越顯著。</li> <li>3. 管理與治理面向：高雄市在都市發展局與水利局處之溝通仍然不夠完善，通常是局處之間私下互相配合，較少有共同平台能夠提供交流機會以及固定舉行會議之時間。</li> </ol> <p><b>治理對策探討整理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷應變治理面：目前都發局有進行一個針對流域易致災風險評估與後續規劃的研究，我們希望能夠轉換成可被執行的計畫，當雨量很大的時候淹水的確無法避免，何種情況下會淹水，何種情況下的淹水是可</li> </ol>	

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

避免的，也可以針對這些分級的區域透過都市計畫來避免這些水患發生。

2. 土地使用規畫面：我們當前也只能要求新的建案的開發，不過目前新建案幾乎都發生在重劃地點，如果再重劃的時候就能將土地處理到某種適合的程度，再到營建的時候達才能達到好的成果，我們也覺得在制度方面也必須再強化。
3. 推動機制與經營管理面：中央應該盡快立法並且增加在氣候變遷上肢制度改造、組織經營管理方面之預算。



## 附錄四 德爾菲問卷設計

### 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

Delphi 第一回合專家問卷

敬啟者：

您好，感謝您抽空填寫這份問卷，這是一份由行政院研考會委託國立高雄大學都市發展與建築研究所探討「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」的問卷，素仰 台端學養淵博、經驗豐富，本研究急需您的協助與指導，請您惠賜卓見。

這是一份純學術性的問卷調查，參酌國內外都市計畫、水患治理、都市暴雨管理、流域治理對策執行機制與程序及相關文獻等各項研究，發現國內氣候變遷下都市水患之對應對策考量不足，再加上國內行政單位層層分級導致各單位無法統治理。故本問卷主要目的為研究都市水患問題與因應對策。本研究分析國內外都市水患治理的因應對策以及成因，希望透過此次問卷確立國內都市水患治理的主要策略方向，以作為日後都市規劃與水患治理的重要性指標與參考。

借助您的意見，將使本研究更具參考價值。本問卷僅供學術研究之用，不做其他用途，敬請安心填寫。謝謝 您的協助。

敬祝 研安

國立高雄大學都市發展與建築研究所

研究主持人：曾梓峰博士

協同主持人：丁澈士博士

研究員：郭宇罕、吳重漢

連絡電話：(07)6132255 轉 14

E-mail：wookuofish@gmail.com

聯絡地址：高雄市楠梓區高雄大學路 700 號

都市發展與建築研究所

填表說明：

- ◆ 本問卷係採用德爾菲法(Delphi Technique)專家學者問卷分析法，方法為針對某一主題做三至四回合的循環式問答，主要目的在蒐集您與其他專家先進的寶貴經驗與卓見，在第一回合意見彙整後，會將大家所建議的議題項目列入第二回合問卷，以提供您於第二回合的填答參考，並做為下一階段之修正。
- ◆ 本研究第一回合所擬定初步研究成果因子與架構，主要透過相關資料收集與分析，並透過專家學者、中央與五都流域治理單位進行訪談後彙整。

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### 一、 研究緣起

伴隨近年全球氣候變遷、極端氣候而來的突發性干擾事件如異常暴雨、洪氾、土石流，甚至是乾旱，以及趨勢性的干擾如氣候暖化、海平面上升等帶來了前所未有的挑戰，「都市型洪災」尤其是此極端氣候所造成最具挑戰性的衝擊型態之一，尤其伴隨著流域開發的都市化進展，發生災害風險逐漸增加。

近年來颱風洪水等極端氣候侵襲，造成人民生命財產損失，致民眾質疑政府治水防洪政策的效益。尤其為人口密度極高之都會地區，更是災害發生機率頻仍地區，尤其台灣目前 5 大直轄市所涵蓋人口數高達 1600 萬人以上，面對極端氣候頻仍，較其他區域承擔更大風險成本。本研究即認知到 5 直轄市所面臨之治水議題各異，因此各直轄市在都會區治水防洪政策及治理能力成為檢視我國在氣候變遷下風險控管之積極指標，其治水防災政策實有必要進行檢視。

### 二、 研究目的

- ◆ 檢視台灣目前在氣候變遷回應之治水防災政策與治理現況
- ◆ 研析國際在氣候變遷回應趨勢—案例國家之都會區因應極端氣候變遷下之治水防洪策略及實際成效
- ◆ 研析台灣(五直轄市)都會地區水治理之關鍵議題與氣候變遷衝擊
- ◆ 研提台灣都會區因應氣候變遷之治水防災政策、執行、管理面向的建議

### 三、 研究內容

- ◆ **檢視台灣目前在氣候變遷回應之治水防災政策與治理現況**  
包含目前全球災害型態與台灣水環境、台灣整體水資源治理脈絡及機制體系，氣候變遷系列研究與都市洪災防治策略(如易淹水地區治理計畫)、及其與都市發展、國土規劃、區域治理上回應策略之檢視。
- ◆ **研析國際在氣候變遷回應趨勢—案例國家之都會區因應極端氣候變遷下之治水防洪策略及實際成效**  
初步提出包括區域型氣候變遷治理策略包括日本、荷蘭、英國等(或其都會區)在因應極端氣候下水治理層面所提出各種在都市空間規劃、國土計畫、土地使用管制政策、以及流域治理、水資源管理上的調適及減災機制與策略，並且檢視其策略之效益。並且整理相關策略列表並與台灣地區進行對照比較，整合提出因地制宜都會水治理策略及組織機制。
- ◆ **研析台灣(五直轄市)都會地區水治理之關鍵議題與氣候變遷衝擊**  
包含新北市及台北市(淡水河流域)、高雄市都會地區(愛河及曹公圳水系流域)、

台南市(曾文溪、鹽水河流域)、台中市都會區等目前相關治理及研究計畫整理、都市區域洪災原因剖析、氣候變遷可能衝擊推擬以及治理上之潛在困境。

◆ **研提台灣都會區因應氣候變遷之治水防災政策、執行、管理面向的建議**

針對都會區剖析議題提出在都市治理上之極端氣候水患對策，此對策須能在現有管理與治理機制上進行調整與補強，並依據各都會地區目前治理現況、條件以及未來發展目標研提整合性的都市治水防洪策略以面對複合型的都市災害型態，設定重點優先行動。另外提出對於相關流域治理之組織建議架構或協調機制。

#### 四、 研究範圍

本案研究範圍為都市地區水患問題，鎖定的都市有當前五都直轄市，包含台北市、新北市、台中市、台南市與高雄市，本案認為都市區域之開發會造成土地自然能力的破壞而導致更多的地表逕流產生，尤其以台灣的五大都會地區為大量開發、大量人口居住的區域，以至於這些區域中水患議題更為重要。

#### 五、 研究對象

◆ **台北市與新北市：**

台北市與新北市地域環境與挑戰面臨同樣問題，即都會中心盆地匯集流域全部水利、周邊高山降雨豐沛、全台最大潮汐特性；未來除了依照「大台北防洪計畫」，並應持續推動「總合治水」，並將此概念推展至淡水河流域整體治理。

◆ **台中市：**

台中市都會區位於台中盆地內，具有地形先天上的優勢，但由於屬新生代地形，周邊水系匯集容易形成網狀支流與氾濫，為五都最複雜水系；未來應藉由水利事務局成立，整合各項業務，推動流域整體治理與「總合治水」。

◆ **台南市**

台南都會為五都洪氾問題最嚴重地域，下游受暴潮、中游受河道漫流、都市受開發地表逕流影響；目前已有流域治理規劃概念，未來應以目前治理架構下，於府內成立跨局處理協商平台，作為未來「流域專責管理機關」重要前置工作。

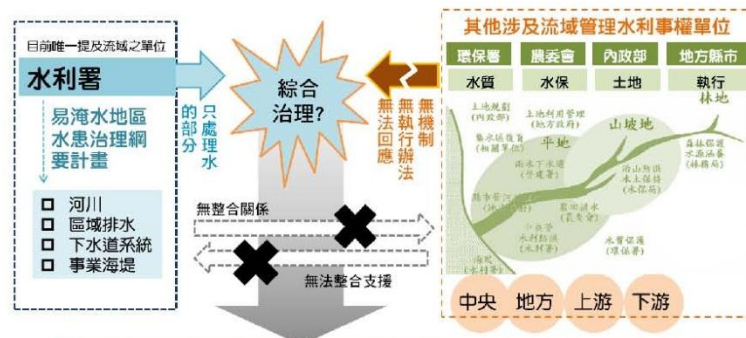
◆ **高雄市**

高雄都會區中心位流經大型中央列管河川，治理上為五都之中最單純，淹水主要為沿海地勢低窪、平原內陸窪地、河川流路短且慢、原有埤塘因開發消失等造成；目前流域治理策略偏重工程面向，未來應整合土地使用與其他非工程手法，提升流域治理整體效果。

## 六、 研究初步成果與整體架構

本研究之重點主要探討兩大面向，分別為氣候變遷都市水患問題的探討、因應與治理對策的探討，如下：

### (一) 氣候變遷都市水患問題的探討面



### 氣候變遷下都市水患問題

- 面對整體“都市” 洪氾危機，目前在前在事權分工上→ 仍是“水” 單一治理下分工型態，並未論及都市治理本身如何回應
- 水利署【易淹水地區水患治理綱要計畫】之執行 無針對氣候變遷、及如何與現況都市治理調適政策接軌之機制

氣候變遷都市水患問題概念圖

在快速的都市化高速發展、人口密集及人為開發日趨蓬勃的現在，除了異常高降雨量形成洪氾，封表性地表增加，對環境容受力產生強烈威脅，所造成的逕流也使得暴雨的影響倍增；儘管在近年來，中央與地方政府單位積極地尋求解決方式，投入大量資源在防洪工程、築堤束洪，基本上已漸進地改善淹水情況，但是在面對未來無法預測的自然變異，當局也體認到堤防工程的侷限性，且為預防河川及各大支流上游山坡地過度使用影響下游居民生命財產安全。

## (二) 因應與治理對策的探討面

早期河川治理主要以築堤束水防洪為主，將水快速的集中於河道、排水道中，進行第一時間的快速排開，因此工法就著重於河川河道之整理為主，如疏浚、截彎取直、水路河道渠道化等等，將河川治理視為河川河道的拓寬、加深之河川工程，造成上游集水區的蓄水與截水效益不佳，中下游因為洪峰流量的暴增，造成人類生活棲地與自然生態環境等皆遭受嚴重的破壞與威脅。

近幾年來因應氣候變遷、自然生態保育與永續發展的考量下，台灣河川治理開始提出河川治理不應只是防洪安全考量應兼顧水資源利用、生態保育與水環境的營造，因而提出綜合治水對策，包括土地利用管制、洪水警報系統等非工程措施。

從綜合治水對策中可以看出現階段在進行相關河川整治已開始關切到河川治理不是單針對河川本身之工程，而應擴展至整個流域甚至整個洪氾區，但過去河川與排水整治等水利基礎仍具有其重要功能需持續推動，緣此本研究在進一步提出對策前有兩組前提思維：

### (1). 以既有河川治理計畫為基礎，以利務實執行

本研究對策非完全推翻都市洪災管理以河川排水路作為目標對象的思維，傳統強調第一時間將水導入下水道與排水路，工程著重於排水路之規劃與整治，如河道疏濬、堤防外移、擴大河川行水區、截彎取直、天然水路渠道化、增加堤防高度等。這些排水水利在過去其實對於都市災害的削減與抗洪是具有效益的，但近年來因為氣候變遷導致暴雨機率增加，雨量變化亦趨近於極端狀態，即使以淡水河 200 年的保護防洪標準，在未來難以預測的氣候變異下(不論是雨量與分配)，傳統工程排水所能夠承載與原有設計之功能都可能產生削弱，近年來多次高變異的暴雨也逐漸證明現行水利工程與設施之侷限，下游地區也可能在未來海平面之上升，加上上游地區快速排水造成不可預期的洪災效應。

本計畫認知既有水治理計畫與行動仍具有一定的功能，因此將相關計畫與建設作為未來流域治理基礎，進一步擴張都市洪氾承載單位到每一塊土地或空間，以補強、調整現有以水道為單一洪氾承載者的限制，並且透過土地使用性質的控管，提升都市地區可開發承載量及氣候回應能力、恢復力。

### (2). 都會型流域治理計畫與既有土地管理機制之整合—品質與性質的控制

台灣近年來雖提出綜合流域治理對策以因應氣候變遷，但綜合流域治理之推廣效果卻有限，主要原因有三：第一、綜合流域治理對策尚未與土地使用計畫結合，其所提出之各種策略若無土地相關之上位計劃或者法令相關規定則勢必再度形成水與土地分治之局面。第二、部門整合遲緩無法有效的應對氣候變遷，綜合河流域治理在部門整合上雖有做出回應，但因台灣當前內

部政治情勢，造成部門整合無法有效完成。第三、台灣當局已於高屏溪提出綜合流域治理方案但效果不彰，該流域治理委員會其主要功能仍然是在處理高屏溪周邊土地之濫墾、汙染、疏洪等問題，尚未談及都市土地之治理方式。

因此，本研究提出「都會型流域治理」，是一組結合水資源管理、防災、土地使用管制與都市設計的都市水治理新思維，這組新思維並沒有排除傳統的水利系統，但卻是企圖結合具有各種都市治理與土地使用管制的治水新理念與邏輯，簡單的歸納，表現在「都會流域治理」(減緩 Mitigation)以及「與惡水共舞」(調適 Adaptation)的都市治理策略上：

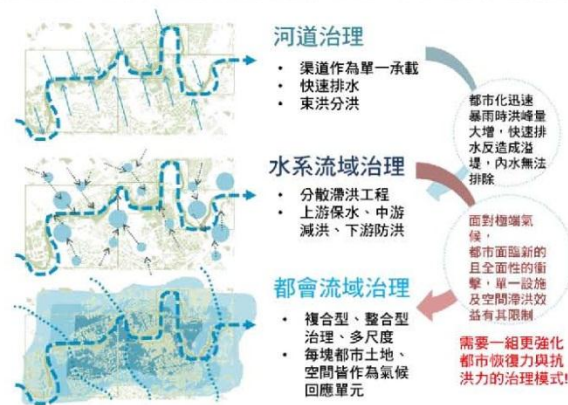
【概念 I—減緩模式】都會流域治理 Metropolitan Basin Management

1. 把整個都市土地都當成是一個流域系統

「都會流域治理」就是企圖超越以傳統都市兩水下水道系統以及河川治理線來應付天然災害的一種新思維。強調的是把整個都市土地都當成是一個流域系統，利用流域空間中每塊土地不同的地質特性和都市系統特質，來作為排洪控制中兩水逕流量在時間差上調節。

2. 都市每一塊土地都應有「海綿」般的功能

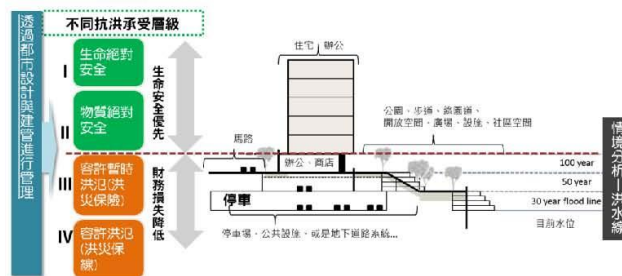
簡單的說，就是把都市每一塊土地當作「海綿」(功能)，讓所有的兩水在第一時間就地做「最大下滲吸收」(土壤或植物)，「減少表面逕流」，形成「最大遲滯」效果。使得落水從上游 A 點到下游 B 點從原本的 2 個小時，延長為 24 個小時甚至 2 天以上。這種方式還創造了都市水資源的新治理模式，兩水被積極保存，成為新的水資源控制，還能增加都市濕度的涵蓄能力，降低都市熱島效應。



都會流域治理概念圖

【概念 II—調適模式】與惡水共舞 Dancing with troubled water

「與惡水共舞」則是另外一組在推動面對都市極端氣候變遷災害防治的新理念。基本條件是知道過大洪水無法避免，或者無法接受傳統治水工程手法破壞了都市風貌，抑或是社會成本無法承擔的事實。因此透過創新的思維，以都市可承受的傷害分級為基礎，建立都市生活設施系統可受水淹及不可受水淹的不同等級，作為都市居民面對水患的新共識。



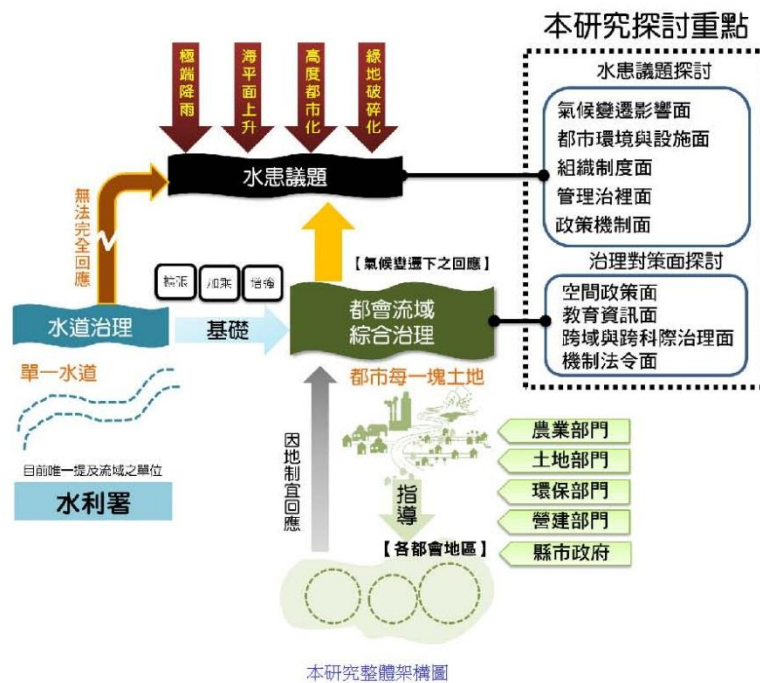
都市空間垂直調整與惡水共舞概念圖

縣市合併與升級，成為各都會地區流域架構一組都會型流域治理計畫的契機與挑戰，尤其是跨越多縣市轄區的都會型流域，不管在法定之都市計畫、都市設計機制、以及生態基盤、地區防災計劃上都有不同的屬性以及條件，本計畫將嘗試檢視目前水利防災計畫、國土計畫、都市計畫、都市設計、甚至是綠建築指標，提出五都各自最適宜在地條件、整合都市洪泛管理與都市發展之機制—以非結構性為主，其中除了調整目前土地使用管制內容之外，更重要的是加入流域治理概念，賦予每塊土地最佳化水處理任務分派，納入既有政策機制中土地使用性質與品質上內涵的控管，也與現況土地使用管制、都市設計及建築管理進行連結甚至進一步調整修正。

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### (三) 整體研究架構

本研究經由上述之說明，主要探討我國五都會區面對氣候變遷與都市環境變化影響下，水患發生之成因與影響程度，以及目前治理模式是否能滿足新型態水患之衝擊；因此，另一方面主要探討如何透過各種政策、機制與手法，形成因應氣候變遷水患衝擊的「減緩」與「調適」的治理對策，其整體研究架構如下圖所示：



經由資料收集分析與專家學者、中央與五都流域治理單位訪談彙整，本研究針對氣候變遷水患議題與治理對策探討上，主要歸納九大影響因子如下表所示：



本研究九大議題探討彙整表

探討面向		內容
水患 議題 探討	氣候變遷影響面向	探討全球暖化所造成之氣候變遷之外在因素所造成都市水患，包括海平面上升、暴潮、極端降雨等因子。
	都市環境與設施面向	探討都市環境與設施改變造成地表逕流增加，間接或直接造成都市水患，包括：集水區自然基盤破碎化、高密度開發地表逕流問題、防洪水利設施不足、水道處理之限制等因子。
	政策機制面向	探討目前既有流域治理政策與機制之不足，所造成都市水患發生，包括：缺乏水患與環境脆弱度資訊、既有排水保護標準問題、缺乏國土規劃機制、既有水患整治計畫問題等因子。
	管理治理面	探討目前流域治理與管理層面上之不足，所造成都市水患發生，包括：缺乏流域治理規劃、缺乏非結構性配套措施、缺乏民眾參與機制、缺乏洪災整體管理體系、管理法規相互競合等因子。
	組織制度面	探討目前在流域治理組織制度上之不足，所間接造成都市水患發生，包括：組織管理權責難以畫分、各管理單位與位階不一問題、治理任務標的過於分割思維等因子。
治理 對策 探討	空間政策	探討目前空間發展政策上治理之對策，包括：環境脆弱度掌握、強化傳統水利工程、增加非水利工程配合、結合防災的國土空間規劃、土地使用納入洪氾管理、推廣建物保水、防洪與抗洪措施等因子。
	跨域與跨科際治理	探討在跨域與跨科技治理之對策，包括：推動結合洪災管理的流域治理模式、成立跨部會流域治理推動委員會、建立跨部門協調機制。
	民眾參與及資訊整合	探討在民眾參與及資訊整合面治理對策，包括強化民眾參與機制與教育宣導、水患與防災資訊平台建置等因子。
	法令機制	探討在目前法令機制面治理配合，包括洪災管理制度化、推動洪災保險機制、推動土地使用平衡補償機制等因子。

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

七、問卷內容

在問卷設計上，採用三至四回合循環式問答，本次為第一回合問卷，主要針對本研究初步所彙整 9 大面向、32 項影響因子，採用複選之方式進行初步關聯性篩選，並盡可能補充所遺漏相關因子，做為下一階段之修正。

(一) 議題探討面

		探討面向	說明	何者非關鍵因素(勾選)
水患議題探討	氣候變遷影響面向	海平面上升與暴潮	氣候變遷下導致冰川溶化後，全球海平面上升，威脅沿海低地城市。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		極端降雨因素	氣候變遷下氣候模式改變，高強度、高頻率的暴雨機率出現，不確定性提高。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		補充事項與新增議題： _____ _____		
	都市環境與設施面向	都市集水區自然基盤破碎化	都市開發伴隨著自然生態的消失，致使土地保水能力減低。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		高密度開發封表性地面逕流問題	都市開發多為不透水鋪面，致使產生更多地表逕流。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		防洪水利設施老舊與不足	防洪水利設施因經費上、行政上、維護上、設計標準上各種原因上的不足。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		水道處理容量之限制	排水道之容量自有其限制，無法無限制的擴充。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		補充事項與新增議題： _____ _____		
	政策機制面向	缺乏水患與環境脆弱度資訊	台灣在環境敏感與洪氾地區缺乏相關及預測資料，且缺乏透明公開方法以及如何使用在土地規劃上的整合機制。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		既有排水保護標準問題	都市排水自有其標準保護機制，保護機制的提升需要伴隨著整個都市基礎	<input type="checkbox"/> 非關鍵

	探討面向	說明	何者非關鍵因素(勾選)	
		設施管線的翻修與更新。		
	缺乏國土規劃機制	缺乏上位之國土計劃導致土地使用無上位計劃使發展定位模糊不清且無法令約束之力。	<input type="checkbox"/> 非關鍵	
	既有水患整治計畫調適及臨界值問題	既有水利整治計畫未能考量氣候變遷因子，所考量水文因子亦未加入極端雨量現象以及整治臨界值的宣導。	<input type="checkbox"/> 非關鍵	
	補充事項與新增議題： _____			
	_____			
	管 理 治 理 面	缺乏流域整合性治理規劃	台灣水利與土地規劃長期發展下來是兩處並列之單位，缺乏縱向之聯繫，流域跨縣市、跨中央與地方政府有其相同之困境。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		缺乏非結構性配套措施	包含洪水平原管理、洪災保險、防洪預警系統等政策	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		缺乏民眾參與機制	水利治理多由政府主導，民眾參與僅止於形式上的公聽會、說明會等等缺乏實際參與機制。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		缺乏洪災整合管理體系	河川流域中缺乏統合事權之主要機關以及政策法令。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		管理法規相互競合	台灣對於一處流域的管理由於分屬不同單位，不同單位又有不同之管轄內容使得法令複雜、相互競合。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
補充事項與新增議題： _____				
_____				
組 織 制 度 面	組織管理權責難以畫分	由於沒有統一單位之窗口，行政組織無法在同一平台互相協調，致使事權難以劃分。	<input type="checkbox"/> 非關鍵	
	各管理單位與位階不一問題	目前流域管理階層不一涉及到縱向的溝通與整合，地方與中央之衝突便是典型流域治理中所遇到之瓶頸。	<input type="checkbox"/> 非關鍵	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

探討面向		說明	何者 <b>非</b> 關鍵因素(勾選)
	治理任務標的過於分割思維	本位主義式的行政制度使得政策實際推行時產生權責切割，而產生三不管地帶。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
補充事項與新增議題： _____			
_____			
_____			

(二) 治理對策面

探討面向		說明	何者 <b>非</b> 關鍵因素(勾選)	
治理對策探討	空間政策	環境脆弱度掌握	掌握流域空間議題與氣候變遷影響，整合易淹水區與災害敏感區等空間熱點，劃設不同程度風險分區，作為制定土地管制、洪氾區管理、洪災保險、防災避難規劃之重要依據。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		維護及強化水利工程	加入氣候變遷考量，透過水利工程方法提升都市目前防洪保護標準並設定臨界值。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		增加都市工程配合	由於都市腹地有限，透過各種都市工程方法提升防洪保護標準，包括：雨水貯留設施、滯(蓄)洪池、超級(緩傾斜)堤防、流出抑制設施、地形調整等。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		結合防災的國土空間規劃	空間規劃體系考量未來氣候變遷可能之衝擊，因此應結合防災、生態、景觀等環境敏感考量，流域上、中、下游之不同特性，合理配置人口與經濟發展所需土地，具體落實至國土政策與土地使用管制體系。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
		土地使用納入洪泛管理	以流域治理角度，將洪氾管理納入都市發展與土地使用管制體系，輔以適度工程手段控制洪災程度，將都市每塊土地均作為洪水承載單元，具體作法如洪氾區畫設、洪水平原管制區、	<input type="checkbox"/> 非關鍵

	探討面向	說明	何者非關鍵因素(勾選)
		零增逕流開發模式、建築限制、發展權移轉、補償措施等。	
	推廣建物保水、防洪與抗洪措施	透過各種非工程方法，強化建物本身也作為都市地區保水、防洪與抗洪一環，具體作法包括配合防災政策修訂建築技術規則、推動建物防災設計、獎勵耐災建物、增加建物貯留設施、建物堤防推動、濕式建物防洪措施等	<input type="checkbox"/> 非關鍵
	補充事項與新增議題： _____ _____		
	跨域與跨科際治理	推動結合洪災管理的流域治理模式	以流域治理角度，將洪氾管理制度化並提升其法令地位，制定整合性管理工具，並由地方層級提出相關適宜策略，指導土地與建築法令。
成立跨部會流域治理推動委員會		以「流域」為單元，成立跨部會流域治理推動委員會，並設置相關人員編制，制定整體流域治理規劃與目標設定，落實至各局處與部門組織分工。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
建立跨部門協調機制		以「流域」為單元，透過目前水治理單位(如水利局)制定整體流域治理規劃與目標設定，建立跨部門協調機制，作為各局處與部門組織分工原則。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
補充事項與新增議題： _____ _____			
民眾參與及資訊整合	強化民眾參與與機制與教育宣導	強化民眾參與及宣導各種洪氾災害前預防(包括各種都市防洪與保水措施推動參與、淹水潛勢地區告知)、災害防救(包括避難規劃、淹水容忍度認知)與災害復原等。	<input type="checkbox"/> 非關鍵

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

探討面向		說明	何者非關鍵因素(勾選)
	水患與防災資訊平台建置	建置防災、淹水潛勢與流域環境資料庫(包含流域水文環境資料、都市災害風險分區、都市災害評估預測、防災避難空間路線等),作為水利單位、空間部門、防災研究單位與救災執行單位共同通用之資料庫平台。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
	補充事項與新增議題: _____ _____		
	洪災管理都市發展配套手法發展	結合都市洪災風險分區,藉由土地使用配套手法(包括罰則制定、開發獎勵、容積移轉、發展權移轉、設施遷移等),抑制高風險土地開發,並鼓勵低風險土地開發。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
	推動洪災保險機制	配合都市洪災風險地圖劃設,推動洪災保險制度,可依照災害等級給予不同的保險賠償標準與相關保險準則規定,並由中央機關行政院金融監督委員會為單一窗口。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
法令機制	推動土地使用平衡補償機制	針對各種潛在開發(更新)行為,以都市洪災風險分區作為土地適宜性基礎,針對已開發與未開發土地,訂定宜開發與不宜開發之平衡補償機制。機制上不建議採用傳統「下游回饋上游」或者「上游補償下游」之開發邏輯,概念為「每一塊土地均有其逕流任務」,因此回歸到開發區域基地逕流量開發前後不變的各種平衡補償機制。	<input type="checkbox"/> 非關鍵
補充事項與新增議題: _____ _____			

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### Delphi 第二回合專家問卷

敬啟者：

您好，非常感謝您在第一回合所提供的建議與協助，您的卓見將是我們對於探討「因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策」的重要參考。素仰台端學養淵博、經驗豐富，本次第二回合問卷將第一回合所有專家學者意見歸納與補充相關議題，懇請您再次於百忙之中撥冗惠賜卓見，提供與釐清國內現行都會區因應氣水患問題探討，以及相關因應對策建議，以提升本研究的客觀性與周延性，非常感謝您的指導與協助。

借助您的意見，將使本研究更具參考價值。本問卷僅供學術研究之用，不做其他用途，敬請安心填寫。謝謝 您的協助。

敬祝 研安

國立高雄大學都市發展與建築研究所

研究主持人：曾梓峰博士

協同主持人：丁澈士博士

研究員：郭宇罕、吳重漢

連絡電話：(07)6132255 轉 14

E-mail：wookuofish@gmail.com

聯絡地址：高雄市楠梓區高雄大學路 700 號

都市發展與建築研究所

填表說明：

- ◆ 本問卷係採用德爾非法(Delphi Technique)專家學者問卷分析法，方法為針對某一主題做二至三回合的循環式問答，主要目的在蒐集您與其他專家先進的寶貴經驗與卓見，在第一回合意見彙整後，會將大家所建議的議題項目列入第二回合問卷，以提供您於第二回合的填答參考，並做為下一階段之修正。
- ◆ 第一回合所擬定初步研究成果因子與架構，主要透過相關資料收集與分析，並透過專家學者、中央與五都流域治理單位進行訪談後彙整。
- ◆ 本研究經第一回合「關鍵因素」釐清建議與修正，於第二回合採用針對議題給予重要性評分方式，釐清相關因素對於研究是否具有代表性，請您做意見評分。
- ◆ 本問卷請於 12 月 16 日前填寫完畢，可否煩請專家學者以 E-mail 之方式回傳，不甚感激。若您在填寫過程中有任何疑問，請與我們聯絡，謝謝！

## 因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

### 一、 研究緣起

伴隨近年全球氣候變遷、極端氣候而來的突發性干擾事件如異常暴雨、洪氾、土石流，甚至是乾旱，以及趨勢性的干擾如氣候暖化、海平面上升等帶來了前所未有的挑戰，「都市型洪災」尤其是此極端氣候所造成最具挑戰性的衝擊型態之一，尤其伴隨著流域開發的都市化進展，發生災害風險逐漸增加。

近年來颱風洪水等極端氣候侵襲，造成人民生命財產損失，致民眾質疑政府治水防洪政策的效益。尤其為人口密度極高之都會地區，更是災害發生機率頻仍地區，尤其台灣目前 5 大直轄市所涵蓋人口數高達 1600 萬人以上，面對極端氣候頻仍，較其他區域承擔更大風險成本。本研究即認知到 5 直轄市所面臨之治水議題各異，因此各直轄市在都會區治水防洪政策及治理能力成為檢視我國在氣候變遷下風險控管之積極指標，其治水防災政策實有必要進行檢視。

### 二、 研究目的

- ◆ 檢視台灣目前在氣候變遷回應之治水防災政策與治理現況
- ◆ 研析國際在氣候變遷回應趨勢一案例國家之都會區因應極端氣候變遷下之治水防洪策略及實際成效
- ◆ 研析台灣(五直轄市)都會地區水治理之關鍵議題與氣候變遷衝擊
- ◆ 研提台灣都會區因應氣候變遷之治水防災政策、執行、管理面向的建議

### 三、 研究內容

- ◆ 檢視台灣目前在氣候變遷回應之治水防災政策與治理現況
- ◆ 研析國際在氣候變遷回應趨勢一案例國家之都會區因應極端氣候變遷下之治水防洪策略及實際成效
- ◆ 研析台灣(五直轄市)都會地區水治理之關鍵議題與氣候變遷衝擊
- ◆ 研提台灣都會區因應氣候變遷之治水防災政策、執行、管理面向的建議

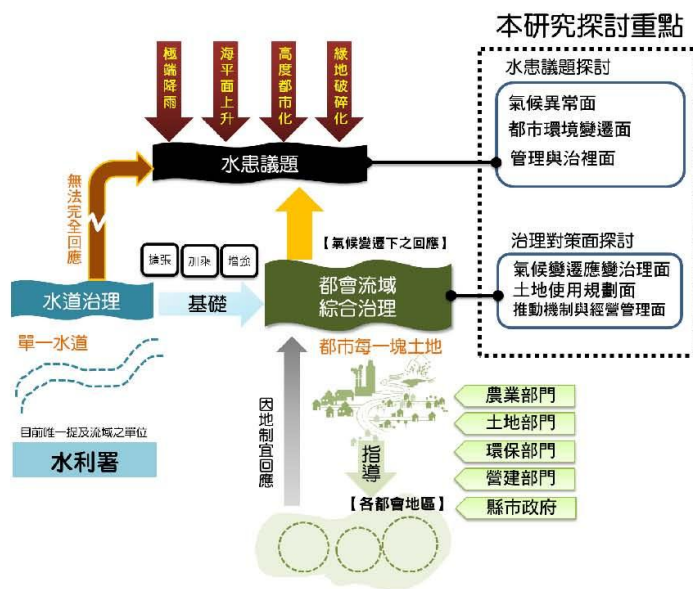
### 四、 研究範圍

本案研究範圍為都市地區水患問題，鎖定的都市有當前五都直轄市，包含台北市、新北市、台中市、台南市與高雄市，本案認為都市區域之開發會造成土地自然能力的破壞而導致更多的地表逕流產生，尤其以台灣的五大都會地區為大量開發、大量人口居住的區域，以至於這些區域中水患議題更為重要。



### 五、 研究議題說明

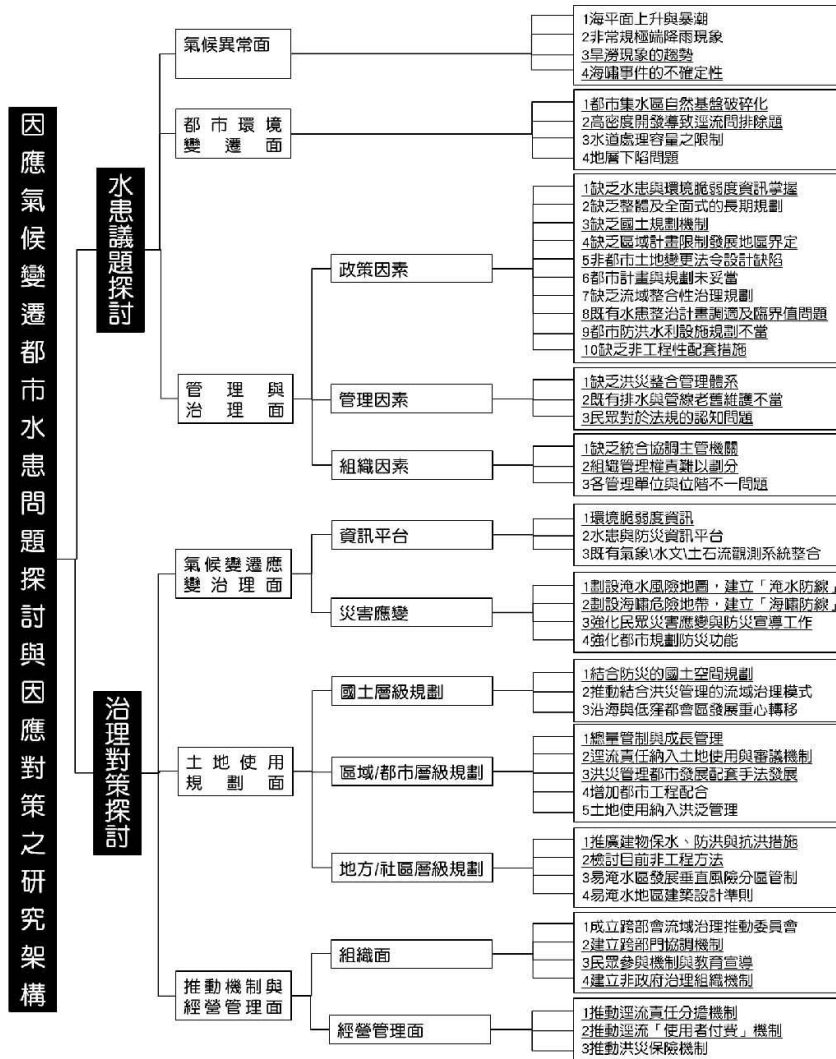
本研究主要探討我國都會區面對氣候變遷與都市環境變化影響下，水患發生之成因與影響程度，以及目前治理模式是否能滿足新型態水患之衝擊；因此，另一方面主要探討如何透過各種政策、機制與手法，形成因應氣候變遷水患衝擊的「減緩」與「調適」的治理對策，其整體研究架構如下圖所示：



因此，本研究架構上設計上，係針對「水患議題」與「治理對策」兩方面進行探討。

六、 研究議題架構

對於氣候變遷水患議題與治理對策之探討，經第一次專家學者問卷意見修正彙整後，修正為 6 大面向、53 項影響因子，研究議題架構如下圖所示：



七、 問卷內容

在問卷設計上，採用二至三回合循環式問答，本次為第二回合問卷，主要針對本研究修正後所彙整 6 大面向、53 項影響因子進行議題重要性探討，本次採用**評分**之方式，得分數為 0~100 分，越重要的項目分數越高，以及給予意見及補充，謝謝。

針對議題評分區分為三個層次，第一層次為架構主項目，第二層次為架構次項目，第三層次為架構細項目。

(一) 議題探討面

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究		重要性得分	
		0~100 分 <small>(依議題項目之重要性給予評分，越重要項目分數越高)</small>	
水患議題探討架構	1.氣候異常面	①海平面上升與暴潮②非常規極端降雨現象③旱澇現象的趨勢④海嘯事件的不確定性	
	2.都市環境變遷面	①都市集水區自然基盤破碎化②高密度開發導致逕流間排除題③水道處理容量之限制④地層下陷問題	
	3.管理與治理面	3.1 政策因素	①缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握②缺乏整體及全面式的長期規劃③缺乏國土規劃機制④缺乏區域計畫限制發展地區界定⑤非都市土地變更法令設計缺陷⑥都市計畫與規劃未妥當⑦缺乏流域整合性治理規劃⑧既有水患整治計畫調適及臨界值問題⑨都市防洪水利設施規劃不當⑩缺乏非工程性配套措施
		3.2 管理因素	①缺乏洪災整合管理體系②既有排水與管線老舊維護不當③民眾對於法規的認知問題
		3.3 組織因素	①缺乏統合協調主管機關②組織管理權責難以劃分③各管理單位與位階不一問題

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究		重要性得分	
		0~100分 (依據項目之重要性給予 評分，越重要項目分數越高)	
水 患 議 題 探 討 架 構	<b>1.氣候異常面</b>		
	(1) 海平面上升與暴潮	氣候變遷下導致冰川溶化後，全球海平面上升，威脅沿海低地城市。	
	(2) 非常規極端降雨現象	氣候變遷下氣候模式改變，高強度、高頻率的暴雨機率出現，不確定性提高。	
	(3) 旱澇現象的趨勢	氣候變遷下導致極端降雨和乾旱現象，豐水及乾旱年期越來越短。	
	(4) 海嘯事件的不確定性	氣候變遷下越來越多的海嘯事件，所造成災害的不確定性，威脅沿海低地城市。	
	<b>2.都市環境變遷面</b>		
	(5) 都市集水區自然基盤破碎化	都市開發伴隨著自然生態的消失，致使土地保水能力減低。	
	(6) 高密度開發導致逕流(內水)間排除題	都市開發多為不透水鋪面，致使產生更多地表逕流。	
	(7) 水道處理容量之限制	排水道之容量自有其限制，無法無限制的擴充。	
	(8) 地層下陷問題	由於產業與土地利用不當，造成地層下陷問題，所導致地勢低窪水患發生	
	<b>3.管理與治理面</b>		
	3.1政策因素	(9) 缺乏水患與環境脆弱度資訊掌握	環境敏感與洪氾地區缺乏相關及預測資料整合系統，且缺乏透明公開方法以及如何使用在土地規劃上的整合機制。
		(10) 缺乏整體及全面式的長期規劃	缺乏整體及全面式的長期規劃，遇到水患問題都是頭痛醫頭、腳痛醫腳的治理方式。
(11) 缺乏國土規劃機制		缺乏上位之國土計劃導致土地使用無上位計劃使發展定位模糊不清且無法令約束之力。	
(12) 缺乏區域計畫限制發展地區界定		既有區域計畫缺乏針對高淹水潛勢與水土保持地區等界定為限制發展區，並落實成為土地使用整體管制內容。	
(13) 非都市土地變更法令設計缺陷		既有非都市土地管制制度與法令的設計缺陷，土地變更容易，更缺乏上位指導。	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究		重要性得分	
		0~100分 (依據項目之重要性給予 評分,越重要項目分數越高)	
3.2 治理因素	(14) 都市計畫與規劃未妥當	都市計畫與都市規劃未能彈性考量流域治理的保水、滲水、儲水、利水等概念,具體落實納入土地使用管制及整體計畫概念中。	
	(15) 缺乏流域整合性治理規劃	水利與土地規劃長期發展下來是兩處並列之單位,缺乏縱向之聯繫,流域跨縣市、跨中央與地方政府有其相同之困境。	
	(16) 既有水患整治計畫調適及臨界值問題	既有水利整治計畫未能考量氣候變遷因子,所考量水文因子亦未加入極端雨量現象以及整治臨界值的宣導。	
	(17) 都市防洪水利設施規劃不當	由於都市防洪與水利設施規劃不當問題,導致都市水患的發生。	
	(18) 缺乏非工程性配套措施	包含洪氾敏感區土地管制、洪水平原管理、都市設計配合、防洪建物、洪災保險、防洪預警系統等政策等	
	(19) 缺乏洪災整合管理體系	河川流域中缺乏統合事權之主要機關以及政策法令。	
	(20) 既有排水與管線老舊維護不當	既有河道、區排、下水道與側溝等排水,未能定期疏濬與清理,其原有排水功能降低,導致水患的發生。	
	(21) 民眾對於法規的認知問題	民眾缺乏對於排水、水利等相關法規的認知與再教育	
	3.3 組織因素	(22) 缺乏統合協調主管機關	牽涉的單位太多,沒有統合協調的主管機關,不論是垂直或是平行的單位之間溝通都不足
		(23) 組織管理權責難以劃分	由於治理沒有統一單位之窗口,行政組織無法在同一平台互相協調,致使事權難以劃分。
(24) 各管理單位與位階不一問題		目前流域管理階層不一涉及到縱向的溝通與整合,地方與中央之衝突便是典型流域治理中所遇到之瓶頸。	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究			重要性得分
			0~100分 (依議題項目之重要性給予 評分，越重要項目分數越高)
(25)	治理任務標的過於分割思維	本位主義式的行政制度使得政策實際推行時產生權責切割，而產生三不管地帶。	
(26)	政府部門人員素質問題	既有政府部門過於專業分工訓練，且缺乏對於氣候變遷新型態挑戰的認知，政策與措施推動未能長遠考量與規劃。	
(27)	缺乏民眾參與機制	既有防洪治理多由政府主導，民眾參與僅止於形式上的公聽會、說明會等等缺乏實際參與機制。	

(二) 治理對策面

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究			重要性得分	
			0~100分 (依議題項目之重要性給予 評分，越重要項目分數越高)	
治理對策探討架構	1.氣候變遷 應變治理 面	1.1 資訊平台	①環境脆弱度資訊②水患與防災資訊平台③既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化	
		1.2 災害應變	①劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念②劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念③強化民眾災害應變與防災宣導工作④強化都市規劃防災功能	
	2.土地使用 規劃面	2.1 國土層級 規劃	①結合防災的國土空間規劃②推動結合洪災管理的流域治理模式③沿海與低窪都會區發展重心轉移	
		2.2 區域/都 市層級規劃	①總量管制與成長管理②地表逕流溢負責任納入土地使用控制與審議機制③洪災管理都市發展配套手法發展④增加都市工程配合⑤土地使用納入洪泛管理	
		2.3 地方/社 區層級規劃	①推廣建物保水、防洪與抗洪措施②檢討目前非工程方法③易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制④易淹水地區建築設計準則	

治理對策	因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究		重要性得分
			0~100分 (依議題項目之重要性給予評分，越重要項目分數越高)
	3.推動機制與經營管理面	3.1 組織面	①成立跨部會流域治理推動委員會②建立跨部門協調機制③民眾參與機制與教育宣導④建立非政府治理組織機制
3.2 經營管理面		①推動逕流責任分擔機制②推動逕流「使用者付費」機制③推動洪災保險機制	

治理對策探討架構	因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究		重要性得分	
			0~100分 (依議題項目之重要性給予評分，越重要項目分數越高)	
	1.氣候變遷應變治理面			
	1.1 資訊平台	(1) 環境脆弱度資訊	掌握流域空間議題與氣候變遷影響，整合易淹水區與災害敏感區等空間熱點，劃設不同程度風險分區，作為制定土地管制、洪氾區管理、洪災保險、防災避難規劃之重要依據。	
		(2) 水患與防災資訊平台	建置防災、淹水潛勢與流域環境資料庫(包含流域水文環境資料、都市災害風險分區、都市災害評估預測、防災避難空間路線等)，作為水利單位、空間部門、防災研究單位與救災執行單位共同運用之資料庫平台。	
		(3) 既有氣象、水文、土石流觀測系統整合與強化	透過既有相關已完整氣象、水文、土石流觀測資料，建立可整合之系統與平台，強化對於災害預測能力。	
	1.2 災害應變	(4) 劃設淹水風險地圖，建立「淹水防線」的概念	透過水患與淹水潛勢相關資料判讀，針對高風險地區建立淹水防線概念，讓民眾充分認知災害風險。	
		(5) 劃設海嘯危險地帶，建立「海嘯防線」的概念	針對可能發生海嘯衝擊之區域，建立災害分級的海嘯防線地帶，及早因應可能之災害衝擊。	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究			重要性得分
			0~100分 (依據項目之重要性給予 評分,越重要項目分數越高)
	(6) 強化民眾災害應變與防災宣導工作	強化民眾對於災害的應變觀念與對於災害預警的認知,並針對平時進行防災教育宣導工作。	
	(7) 強化都市規劃防災功能	都市規劃考量防災、避災、維生系統規劃與醫療體系整合機制。	
<b>2.土地使用規劃面</b>			
<b>2.1 國土層級規劃</b>	(8) 結合防災的國土空間規劃	空間規劃體系考量未來氣候變遷可能之衝擊,因此應結合防災、生態、景觀等環境敏感考量,流域上、中、下游之不同特性,合理配置人口與經濟發展所需土地,具體落實至國土政策與土地使用管制體系。	
	(9) 推動結合洪災管理的流域治理模式	以流域治理角度,將洪氾管理制度化並提升其法令地位,制定整合性管理工具,並由地方層級提出相關適宜策略,指導土地與建築法令。	
	(10) 沿海與低窪都會區發展重心轉移	針對沿海與低窪都會區,其發展重心逐漸轉移至內陸與高地的策略	
<b>2.2 區域/都市層級規劃</b>	(11) 總量管制與成長管理	透過總量管制與成長管理限制土地開發,並控制經濟人口規模。	
	(12) 地表逕流溢出責任納入土地使用控制與審議機制	於建管或開發審議中,因地制宜明訂相關逕流參考值,相關開發應具體落實地表逕流量溢出之控制。	
	(13) 洪災管理都市發展配套手法發展	結合都市洪災風險分區,藉由土地使用配套手法(包括罰則制定、開發獎勵、容積移轉、發展權移轉、設施遷移等),抑制高風險土地開發,並鼓勵低風險土地開發。	
	(14) 增加都市工程配合	由於都市腹地有限,透過各種都市工程方法提升防洪保護標準,包括:雨水貯留設施、滯(蓄)洪池、超級(緩傾斜)堤防、流出抑制設施、地形調整等。	



因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究			重要性得分 0~100分 <small>(依據項目之重要性給予 評分，越重要項目分數越高)</small>
2.3 地方/社區層級規劃	(15) 土地使用納入洪泛管理	以流域治理角度，將洪氾管理納入都市發展與土地使用管制體系，輔以適度工程手段控制洪災程度，將都市每塊土地均作為洪水承載單元，具體作法如洪氾區畫設、洪水平原管制區、零增逕流開發模式、建築限制、發展權移轉、補償措施等。	
	(16) 推廣建物保水、防洪與抗洪措施	透過各種非工程方法，強化建物本身也作為都市地區保水、防洪與抗洪一環，具體作法包括配合防災政策修訂建築技術規則、推動建物防災設計、獎勵耐災建物、增加建物貯留設施、建物堤防推動、濕式建物防洪措施等	
	(17) 檢討目前非工程方法	檢討目前侷限於「滯洪池」的非工程方法，應強化多元非工程方法的整合應用(如綠屋頂、都市設計、地形調整等)，以達整體滯洪與保水效果。	
	(18) 易淹水區發展垂直風險分區土地使用管制	針對易淹水地區之居住空間，建立基於災害風險的垂直分區土地使用管制內容，依生命財產居住風險納入建築設計與管制內容。	
	(19) 易淹水地區建築設計準則	針對易淹水地區之建築，提供官方建議之更新與新建築設計參考樣式，供民眾與設計者依實際需要給予參考。	
<b>3.推動機制與經營管理面</b>			
3.1 組織面	(20) 成立跨部會流域治理推動委員會	以「流域」為單元，成立跨部會流域治理推動委員會，並設置相關人員編制，制定整體流域治理規劃與目標設定，落實至各局處與部門組織分工。	
	(21) 建立跨部門協調機制	以「流域」為單元，透過目前水治理單位(如水利局)制定整體流域治理規劃與目標設定，建立跨部門協調機制，作為各局處與部門組織分工原則。	

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策

因應氣候變遷都市水患問題探討與因應對策之研究			重要性得分
			0~100分 <small>(依議題項目之重要性給予 評分，越重要項目分數越高)</small>
3.2 經營管理面	(22) 民眾參與機制與教育宣導	強化民眾參與及宣導各種洪氾災害前預防(包括各種都市防洪與保水措施推動參與、淹水潛勢地區告知、災害防救(包括避難規劃、淹水容忍度認知)與災害復原等。	
	(23) 建立非政府治理組織機制	強化透過非政府組資(NGO)進行/參與相關流域治理計畫，達到民眾與政府溝通橋樑的管道。	
	(24) 推動逕流責任分擔機制	針對各種潛在開發(更新)行為，以都市洪災風險分區作為土地適宜性基礎，針對已開發與未開發土地，訂定宜開發與不宜開發之平衡補償機制，概念為「每一塊土地均有其逕流任務」，因此回歸到開發區域基地逕流量開發前後不變的各種平衡補償機制。	
	(25) 推動逕流「使用者付費」機制	建立逕流溢出使用捨付費機制，透過「國家級基金」(如空汙費、土壤及地下水污染整治基金等作法)，向特定專用索取費用，作為區域淹水補償與治理相關費用支出。	
	(26) 推動洪災保險機制	配合都市洪災風險地圖劃設，推動洪災保險制度，可依照災害等級給予不同的保險賠償標準與相關保險準則規定，並由中央機關行政院金融監督委員會為單一窗口。	

補充事項與建議：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_