

# 極端氣候之災害風險評估與調適策略

## 102 年度期末報告書

國家災害防救科技中心

中華民國 102 年 11 月

## 一、執行計畫：L04\_極端氣候之災害風險評估與調適策略

### (一) 計畫摘要

進行台灣氣候變遷為建構「Safe Taiwan」之共同願景，利用氣候變遷推估資料（本中心執行之國科會補助計畫 TCCIP），發展關鍵技術與整合工具進行極端氣候之災害風險評估，並強化調適能力與調適評估工具建構，配合經建會氣候變遷國家調適政策綱領之災害領域調適方案進行調適政策評估與建議，以降低氣候變遷衝擊之災害風險。

本計劃主要工作項目包含進行全流域極端災害模擬與風險評估，氣候變遷風險地圖製作，氣候變遷調適政策與風險評估報告、乾旱監測與預警技術發展以及推動 TCCIP 第二期計畫。

### (二) 年度重要成果說明

1. 曾文溪全流域災害模擬（土砂、河道與都會淹水、海岸溢淹）與災損評估之技術發展與災害情境模擬。
2. 氣候變遷推估之淹水、坡地、海岸與乾旱之災害風險地圖製作
3. 經建會氣候變遷災害領域調適行動方案修正
4. IPCC 極端氣候與災害風險評估報告（SREX）報告決策者摘要翻譯與出版
5. IPCC 第五次氣候變遷評估報告第一工作小組（AR5 WGI）決策者摘要翻譯與出版
6. 順利啟動並推動 TCCIP 第二階段三年期計畫
7. 協助中心乾旱監測與預警工作並完成乾旱事件分析

## [L04-1]氣候變遷全流域之極端災害衝擊與風險評估

今年以曾文溪流域為示範例進行氣候變遷全流域災害模擬,利用 TCCIP 所產製之氣候變遷極端颱風事件(降雨量最大個案),進行全流域災害模擬,成果包括坡地土石流、都市淹水與海岸溢淹模擬、以及坡災災損評估,分述如下:

### 1. 坡地土石流模擬—重點產出圖層為土石流深度與最大流速:

透過 flo-2d 進行土石流影響範圍的境況模擬,以及推估進入主河道之土砂量。前者境況模擬可了解在未來極端條件下,土石流發生時可能造成的影響範圍大小,因此依據土砂堆積量可有不同的調適策略。下圖所推估的土石流包含水土保持局目前發佈的 17 條潛勢溪流,均位於曾文水庫上游區域,其分布位置僅有兩條直接匯入曾文水庫、另有一條不與主河道交匯,其餘的 14 條則皆位於主河道旁,因此推估當發生土石流時,土砂會直接進入主河道中發生運移,由於該河川直接匯入至曾文水庫,可依此判斷土砂量達一定程度時,會對曾文水庫造成影響。在本部分當中,除了要辨別土石流發生後影響範圍之外,土砂量的推估也是另一項重要的工作。從下圖可見潛勢溪流的堆積狀況,其中顏色依照堆積深度劃分為四級,紅色為堆積最深區域,而綠色為堆積最不嚴重區域。

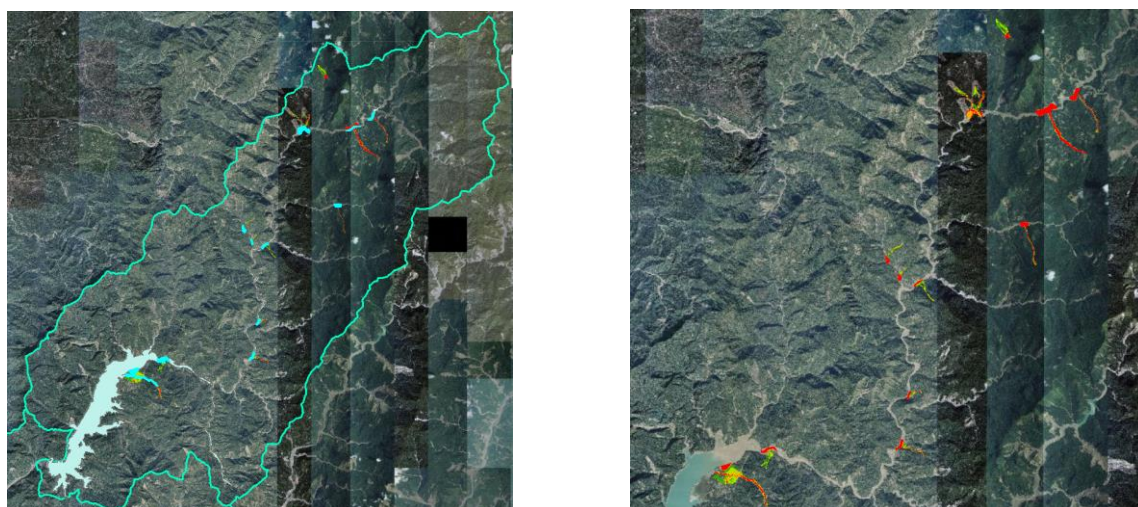


圖 1 曾文水庫上游集水區 17 條土石流潛勢溪流之坡地土石流模擬

## 2. 都市二維淹水模擬—重點產出圖層為最大淹水深：

進行二維淹水演算時，上游山區因地勢高坡度陡，降雨產生之逕流量會快速流入中、下游平原地區，故使用降雨逕流模式計算上游山區逕流量。中、下游平原地區因地勢平坦，使用二維漫地流淹水模式模擬漫地流於地表流動所導致之淹水情形。下圖為以動力降尺度產製之資料中挑選出世紀末最烈情境下颱風 (TOP1\_BC) 之時雨量利用徐昇式所推求出平均降雨量與使用海岸水動力模式所推求出潮位資料且假設海平面上升為 140 公分。經由上述資料進行世紀末最烈情境下的颱風事件的淹水模擬，使用 SOBEK 模式模擬時受限於資料的取得在曾文溪流域中進行 1D 河道與 2D 淹水模擬，由於鹽水溪流域無河道斷面資料僅進行 2D 淹水模擬。

經由世紀末(2079~2099 年)氣候變遷情境下的颱風事件(TOP1\_BC)的淹水模擬結果(圖 3)，可以觀察出曾文溪河道中遊河段多處有溢堤風險(如紅色線段處)。Top1\_BC 事件模擬結果與莫拉克事件相近，淹水主因為溢堤與內水漫地流(超過內水排水設計與承載標準)，受衝擊區域是包括中下游人口密集處(如紅圈內)。但該模擬結果並未加入區域排水與下水道設施，未來若有資料建議加入模式中，可使模擬結果更趨近真實。

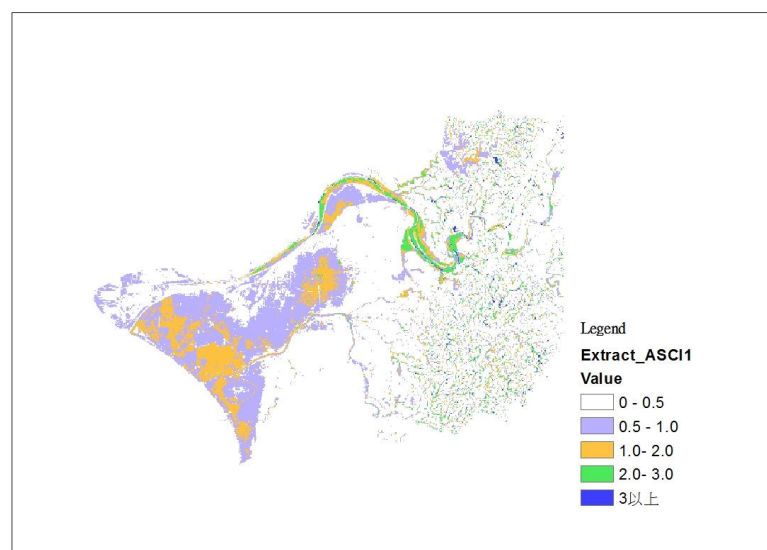


圖 3 都市二維淹水模擬結果

### 3. 海岸暴潮與溢淹(無海堤)—重點產出圖層為海水溢淹之最大深度

本計畫以動力降尺度颱風事件進行海岸暴潮溢淹模擬，於基期（1979-2003）、近未來（2015-2039）以及世紀末（2075-2099）各挑選一場 7 號之颱風事件進行模擬，三場颱風事件路徑及海岸溢淹分布如圖 4 所示，模擬節結果顯示世紀颱風事件有最大溢淹面積，基期颱風事件次之，近未來颱風事件溢淹面積最小。

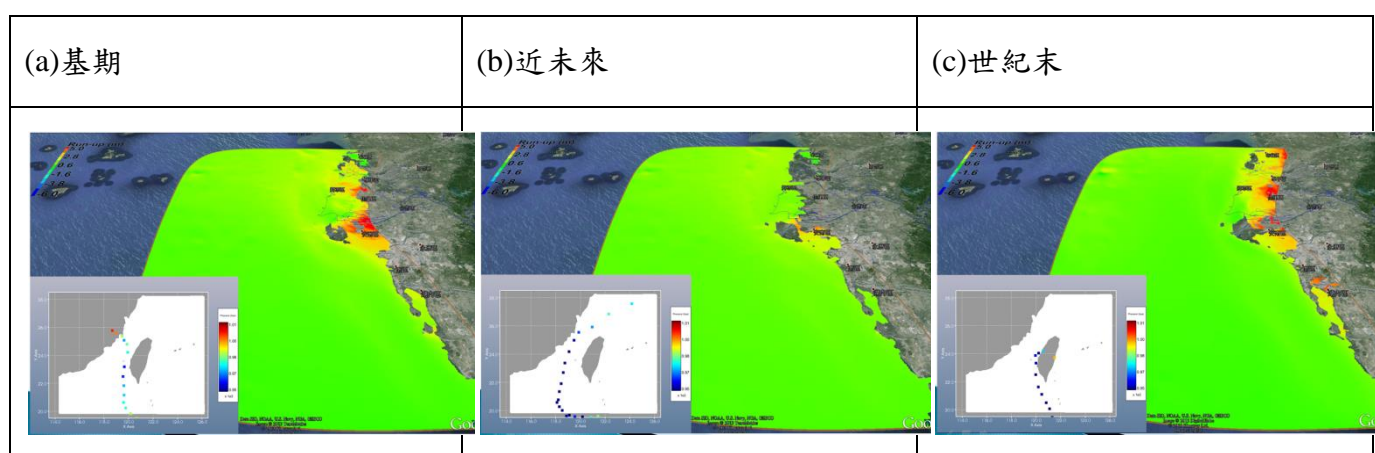


圖 4 動力降尺度颱風事件海岸暴潮溢淹模擬

### 4. 設計颱風條件下海水溢堤模擬—重點結果顯示於極端颱風條件下，仍有暴潮越堤溢淹之風險

因目前無法取得全國海堤高度資料，本計畫以曾文溪南岸青草崙海堤最低高度 4.54 公尺為曾文溪流域海堤高度，進行暴潮溢淹模擬，結果顯示，上述三場颱風均無越堤狀況發生。因此，本計畫以模型颱風針對世紀末 7 號路徑颱風進行颱風中心路徑往西偏移 0.12 度（約 12 公里）模擬，目的在使最大颱風風速位於海上，而非陸地。圖 5 左圖為模型颱風之風場與氣壓場分布；右圖則為溢淹分布。模擬結果顯示，同樣的颱風強度可能因為路徑不同而有截然不同的溢淹結果。

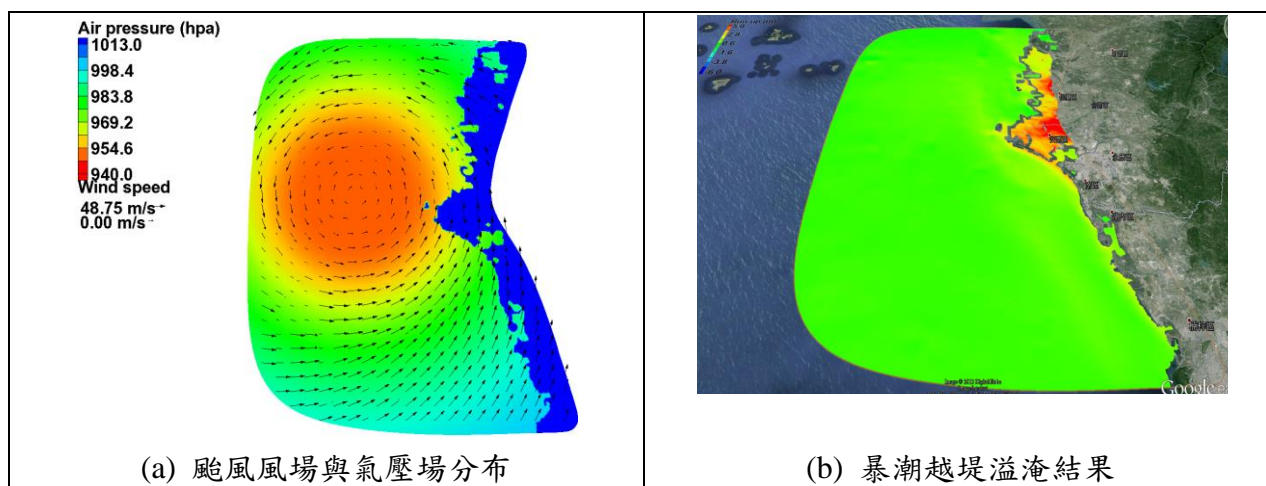


圖 5. 動力降尺度颱風事件海岸暴潮越堤溢淹模擬

## 5. 新開發 TLAS 坡地災損估算模組—重點產出結果為受衝擊之土地利用類別統計與金額估算

本研究依據國家災害防救科技中心歷年針對颱風引發的坡地災害損失調查資料及國內相關損失文獻，結合地理資訊系統，建立臺灣颱風洪災損評估系統(TLAS Taiwan)之坡地災害損失模組，包括影響人數估算、土地流失、住宅損失、農林漁牧損失、工商業損失、公用建物損失、交通及水利設施損失等七類模組。TLAS Taiwan 建立空間的彙整輸入與分析、損失計算模組、分析與展示三項功能。其中系統所需之一般性地理圖資，例如行政區圖、水系流域圖、地形圖、歷年災害圖、門牌資料及各類土地利用圖層等，及特殊性的圖程，如崩塌圖、土石流分佈圖等，均以預先建置於圖資的資料庫。另外在坡地災害損失模組及系統展示介面的建置內容，均利用軟體的內建功能開發成可自動化計算的模組，取代過去相當耗時費力的人工評估流程，此即為 TLAS Taiwan 重要的核心價值。透過簡單輸入程序及線上計算的服務方式，便於使用者針對坡地災害的損失進行快速的評估，克服過去耗時費力或無法進行坡地災害損失評估的問題。

文中並以高雄縣甲仙鄉小林村的坡地災害為例，進行實際的損失計算及驗證。在影響人數的驗證上，TLAS 計算平均影響人數 455 人，與中央災害應變中心於災後公佈的死亡及失蹤人數相當接近。另外在地

上物損失的驗證上，雖然 TLAS 可求小林村所有不同土地利用下的總損失為 8.56 億元，但其中只有家戶損失有實際鄰近的調查資料供作驗證。依據比對的結果，TLAS 所計算之家戶損失的準確率約為 82%，就目前坡地災害實際損失調查的難度而言，有八成以上準確率已是非常不錯的結果。最後，透過上述的驗證結果，得知本研究所建立的坡地災害損失評估系統，對實際的災損分析將是很好評估工具，未來可供相關單位進行坡地相關防減災措施之應用與參考。

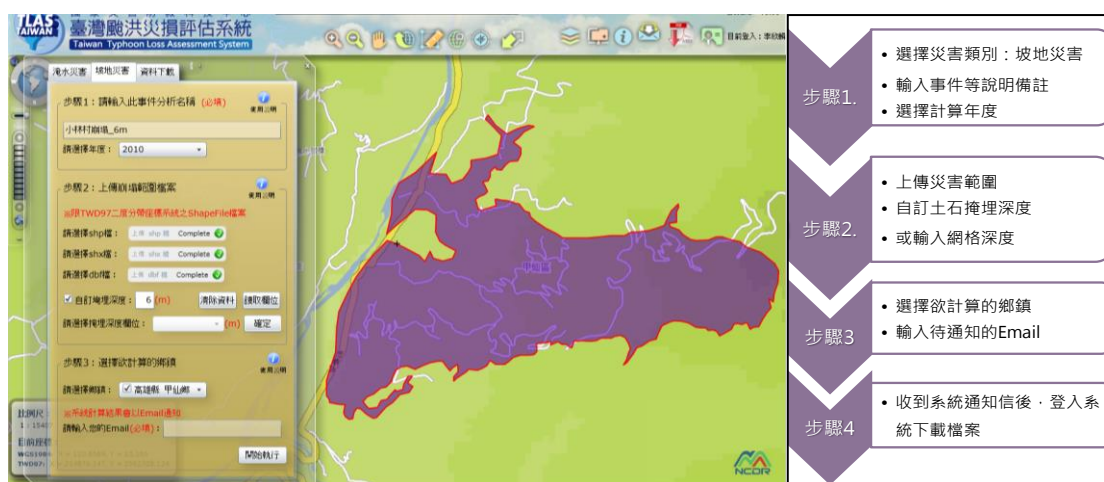


圖 6、TLAS Taiwan 坡地災害損失評估介面(示範案例為小林村崩塌事件)

## [L04-2]未來氣候變遷推估之風險地圖產製

### 1. 檢討與修正淹水坡地乾旱海岸災害四種風險圖資

- (1) **使風險定義一致性**：過去危害度與脆弱度因子無法明確區分，且部分災害類別無納入氣候變遷因子，部分將環境變遷視為危害度，且過去指標計算方式不同，部分指標有權重。今年定義  $R=H*V$ （氣候變遷造成之危害\*環境脆弱度\*社會脆弱度），且已此三類指標等權重方式繪製風險圖。
- (2) **確認風險圖分析方法**：採用一致性風險圖評估流程如下圖所示，風險圖是由危害度與脆弱度組成（ $R=H*V$ ），風險定義為氣候變遷衝擊對自然系統與人類社會經濟系統造成的可能損害程度。危害度定義為主要考量氣候變遷導致之氣候特性變化衝擊。而脆弱度定義為系統面臨氣候變遷危害所造

成的衝擊，考量環境脆弱度與社經脆弱度。風險圖單純由指標套疊，評估未來氣候變遷衝擊，不同災害類別依據分析之鄉鎮展示風險圖。



圖 6 風險圖評估流程

風險圖以氣候變遷衝擊為主要考量，氣候變遷衝擊以氣象指標呈現危害度，災害風險則是以現況災害不將模式中尚未能模擬未來的災害狀況。暫不考慮調適指標，而是以此風險圖作為調適的參考。且不考慮環境變遷之衝擊，以現況環境表示，並以 2020 年的推估人口資料表示人口變化。

- (3) **確定危害度指標**：過去依據可蒐集的資料，單純指標相互疊加，適用性尚須修正，且部分風險圖指標過多之問題。針對各個災害類別重新確認各項指標，修改後指標如下表。

表 1 風險圖採用指標

風險圖		危害度	環境脆弱度	社會脆弱度
淹水災害風險圖		24hr雨量超過600mm發生之機率	淹水潛勢 (600mm/24hr) 地層下陷深度	人口密度 人類發展指標
坡地災害風險圖		24hr雨量超過350mm發生機率	歷史崩塌率 坡度 地質災害面積	人口密度 人類發展指標
海岸災害風險圖		颱風造成的暴潮偏差量	海岸坡度 平均潮差	人口密度 人類發展指標
旱災風險圖	公共用水乾旱風險圖	SPI3指標計算乾旱強度	民生缺水潛勢 (WRA <sup>1</sup> )	人口密度 工業產值
	農業乾旱風險圖	SPI3指標計算乾旱強度	農業缺水潛勢 (WRA <sup>1</sup> )	水稻產量



備註:1.資料來自水利署（WRA）相關成果報告。

## 2. 各個災害類別風險圖製作與成果

依據上述的指標進行各項災害類別的風險圖的繪製，將危害度、環境脆弱度與社經脆弱度，三面向指標以等權重相乘後，進行風險分級。將各指標之原始數值，以等分位法 1 分級分成 1-5 級，等級越高，脆弱度與危害度越高。分析單元依據各風險圖影響鄉鎮數量進行等級劃分。並以最大變動範圍劃分等級：危害度指標以三個時期數值的最大至最小範圍之樣本數，進行分析等級劃分，以利顯現變遷的差異。風險圖展示方式，以基期（1979-2003 年）、近未來（2015-2039 年）、世紀末（2075-2099 年）三推估時期之風險圖呈現，並針對各個災害只展示影響鄉鎮範圍。各個災害類別製作方式與成果如下圖 7~圖 14 所示。

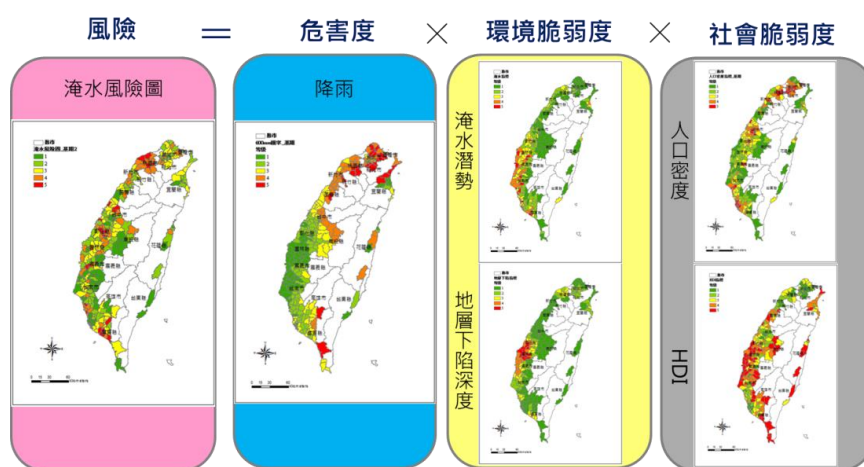


圖 7 淹水風險圖製作

淹水風險圖主要受降雨影響有所變化，針對淹水潛勢高的雲彰南地區，雖近未來極端降雨發生機率較小但世紀末發生機率提高，使得淹水風險逐漸提高且範圍變廣，延伸至彰雲等較內陸的區域及往南延伸至高雄沿海鄉鎮。

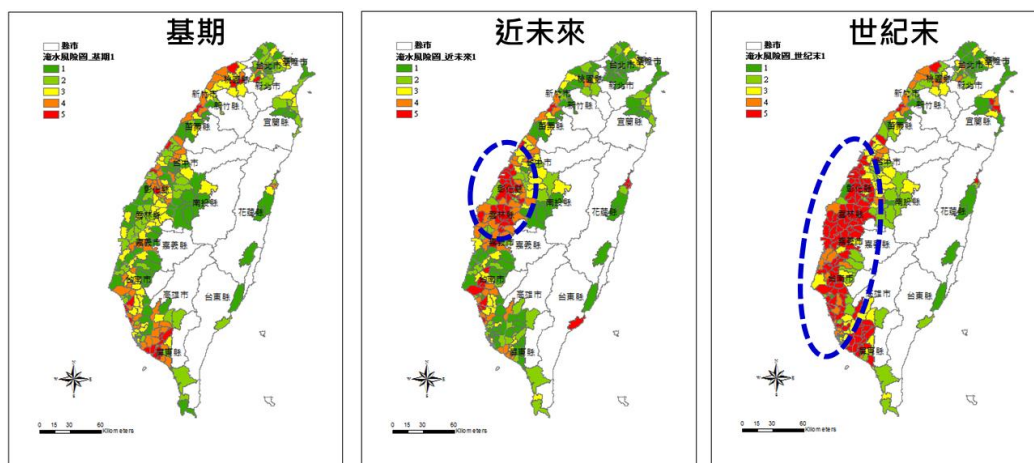


圖 8 淹水風險圖成果（不考慮地層下陷）

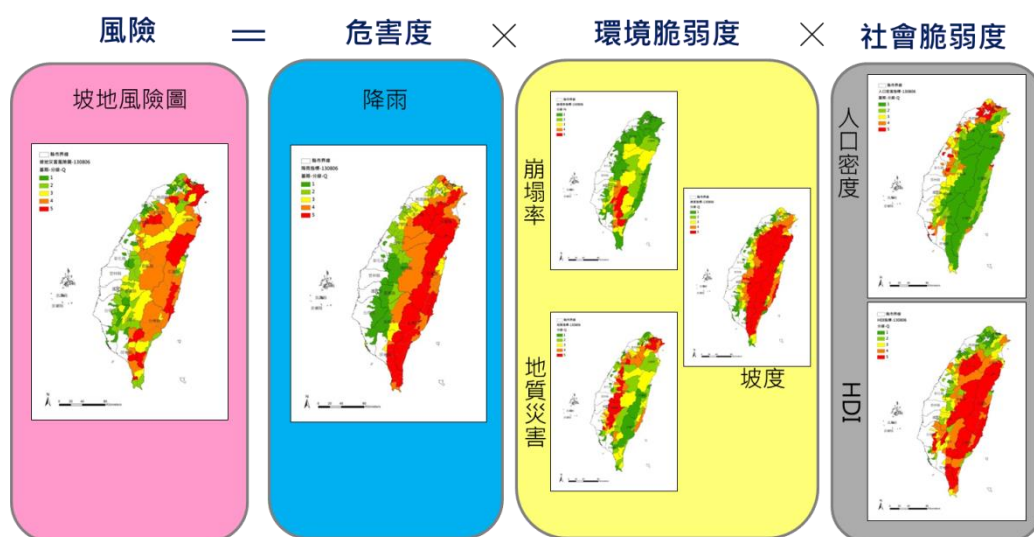


圖 9 坡地風險圖製作

坡地災害風險圖主要受環境脆弱度與危害度指標影響，環境脆弱度高的區域集中於中南部與新竹與花蓮山區，在世紀末極端降雨發生機率提高，加重中部與南部與花蓮等山區之坡地災害風險。

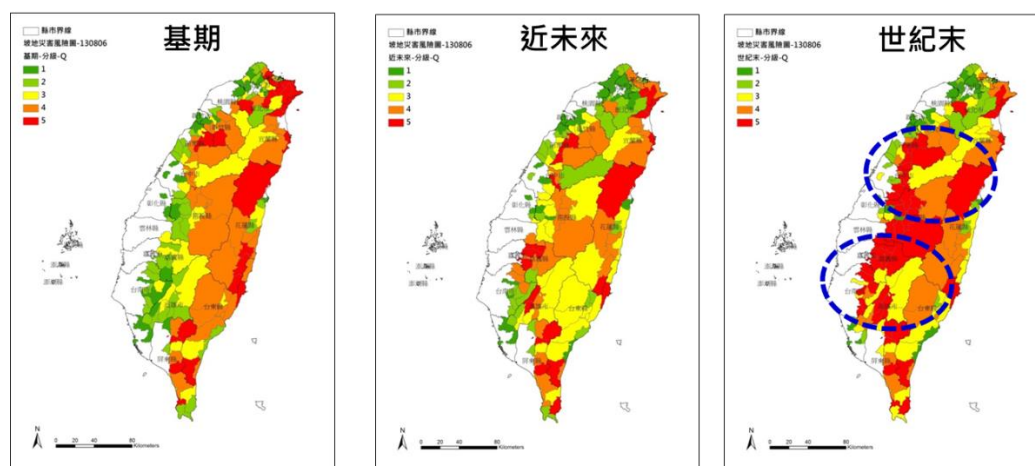


圖 10 坡地風險圖成果

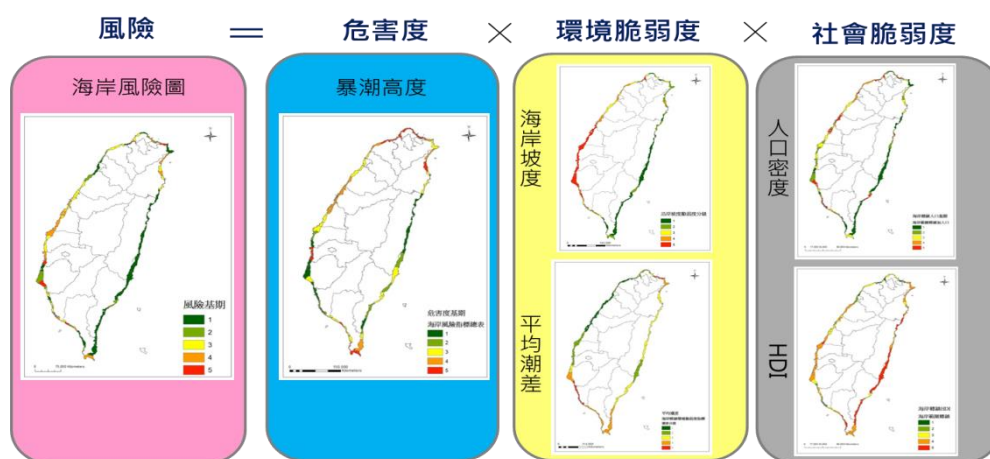


圖 11 海岸風險圖製作

海岸風險圖以東北角與西南沿海鄉鎮之發生海岸溢淹風險等級較高，北部沿海鄉鎮瑞芳區、淡水河口南岸因較多颱風事件路徑從台灣上方經過，造成暴潮影響較大，而西南沿海之嘉義布袋、台南安南、屏東林邊因本身環境脆弱度偏高且在氣候變遷衝擊下使得海岸災害風險又提高。東部海岸因陡峭之岩岸地形，海水不易溯升至陸地，故其風險相對較低。

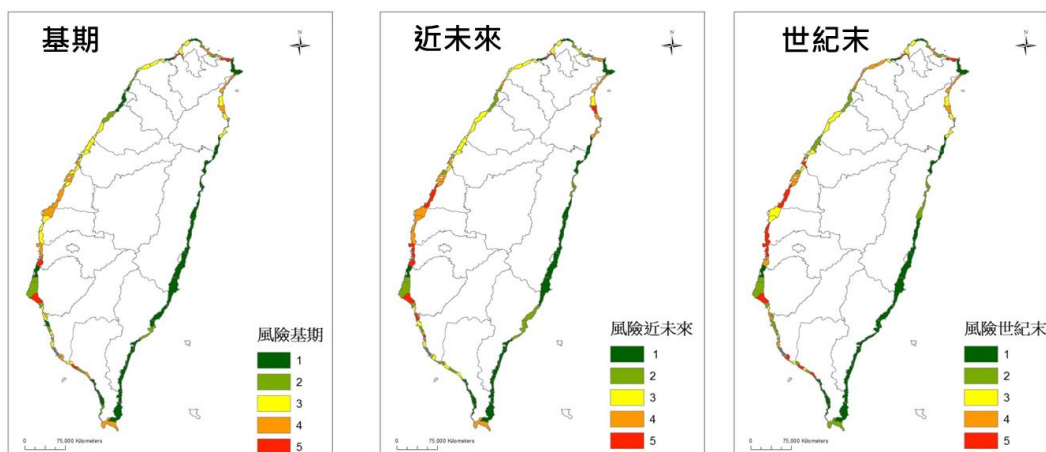


圖12海岸風險圖成果

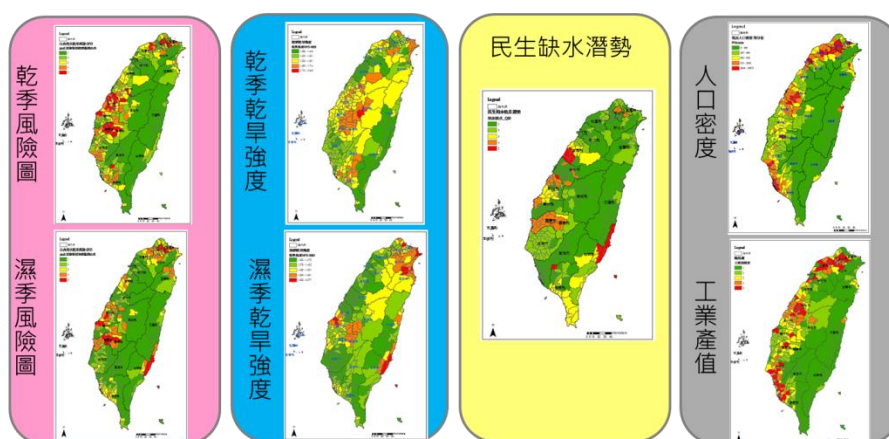


圖 13 乾旱風險圖製作

公共用水風險圖基期乾季高風險區域集中在台北彰化是因社會脆弱度偏高導致，而嘉義則是缺水潛勢高原因。乾季世紀末乾旱危害度影響較大，故高風險區域從中部擴大至苗栗與台南區域。基期濕季公共用水風險圖，高風險區域集中在雲嘉台東地區主要是因危害度與缺水潛勢高之影響，而台北則是因社會脆弱度高之原因。濕季則是因危害度指標近未來的衝擊大於世紀末，濕季高風險區域擴大至苗栗與高雄區域。

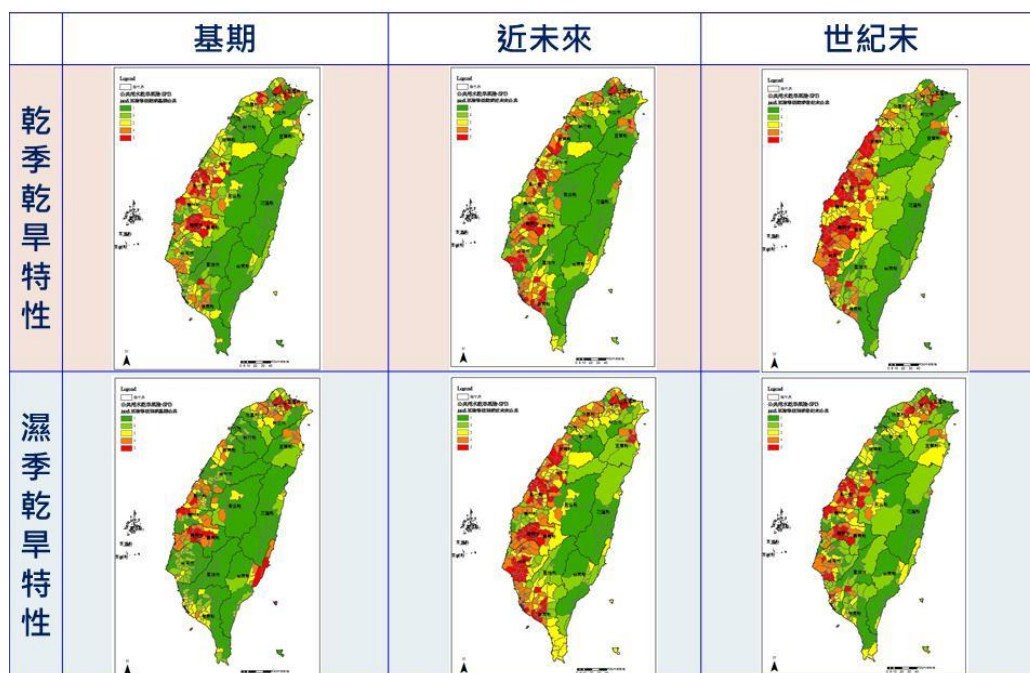


圖 14 公共用水乾旱風險圖

### 3. 應科平台圖資展示（淹水圖資）

配合應科平台成果展示，於 5/30 日於應科成果發表會，以淹水風險圖為案例展示規劃之氣候變遷風險圖展示平台。

#### [L04-3]氣候變遷調適工具與政策推動

本工作項目重點在於強化氣候變遷科學研究與相關調適政策推動間的連結，希望藉由整合氣候變遷衝擊風險之科學資訊以協助制定並執行調適政策，藉此強化我國調適能力，並降低氣候變遷衝擊之災害風險，本年度具體成果陳述如下：

#### (1) 完成「國家氣候變遷調適行動方案—災害領域行動方案(102-106 年)草案」

參與經建會統籌之氣候變遷調適行動方案，協助災害領域的主辦部會(國科會)彙整部會署更新之行動計畫內容(包含名稱、經費、時程、執行內容等)，最終提出氣候變遷災害調適行動方案修正案。

#### (2) 協助經建會國家氣候變遷調適行動計畫 102-106 年之推動

協助撰寫該行動計畫中第二章「脆弱度與影響評估」章節，將氣候變遷因子及衝擊領域以空間區域方式呈現。

### (3) 協助經建會推動氣候變遷相關計畫

參與四縣市「地方氣候變遷調適計畫」之相關會議(桃園縣、新竹縣、雲林縣、嘉義市)，參與「建置氣候變遷調適網站資訊平台及宣傳推廣」之相關會議，提供口頭或書面意見。

### (4) 完成氣候變遷衝擊與調適評估方法技術報告

檢視國際氣候變遷及災害風險相關趨勢報告，並針對衝擊及調適評估之評估方法進行分析，綜整 IPCC 的 CCAV 方法、UNDP 的 APF 方法，以及 UNEP 的 PROVIA 方法，釐清相關概念，並以災害衝擊作為案例，研發氣候變遷衝擊與調適評估方法。



### (5) 完成 IPCC SREX 報告決策者摘要中文譯本

與 TCCIP Team 4 合作，協助傳播國際氣候變遷與災害相關之重要報告，翻譯 IPCC 於 2012 年出版的重要報告 SREX 的決策者摘要(Summary for Policymakers)。

### (6) 完成調適政策評估操作指南與工具書(國研院科技政策研究中心)

與政策中心合作發展一操作指南與工具書以評估並選擇調適政策。

### (7) 舉辦氣候變遷災害衝擊(風險)觀點交流活動兩場次

舉辦氣候變遷災害風險討論會一場(5/2)及氣候變遷與災害衝擊科學政策鏈結工作坊一場(7/4)

## (8) 完成氣候變遷災害衝擊(風險)評估報告章節規劃

規劃氣候變遷災害衝擊風險評估報告出版事宜，惟本報告之氣候變遷災害衝擊風險評估之背後脈絡與理論論述需要研究與釐清，且氣候變遷災害衝擊風險評估之方法尚未確定，包括評估內涵、指標之選用等，故將本年度原擬完成之「氣候變遷災害衝擊(風險)評估報告(草稿)」時程延後，但是明年底正式出版的時程不變。本報告規劃之章節架構如下：明年底正式出版的時程不變。本報告規劃之章節架構如下：

篇章			
篇	章	節	Key Message
第〇篇 扉頁 Front Matter (1.0頁)	總序 摘要 各式目錄		
第一篇 緒論 Introduction (1.0-1.5頁)	Ch.1 前言與簡介 前言、簡介、背景、緣起、目的、問題	1.1 台灣面對的氣候威脅及挑戰(問題背景簡介) 1.2 氣候變遷的災害衝擊為何?(本份報告 Problem Statement) 1.3 氣候變遷災害衝擊風險評估重要性(本份報告目的及預達成的目標) 1.4 本份報告章節架構	1. 台灣及全球的氣候變遷趨勢為何?(陳述我們必須面臨的威脅及挑戰)(包含AR4、AR5、台灣氣候科學報告...) 2. 台灣的災害風險為何?(陳述原有的災害特性及風險) 3. 氣候變遷的災害衝擊為何?(陳述CCA&DRR沿革)(包含SREX) 4. 為什麼氣候變遷的災害衝擊風險評估很重要(陳述本報告的目的性及重要性) → Key Role: Interimial 5. 本份報告包括那些內容?未包括那些內容?(陳述章節架構及 Expectation Setting)
	Ch.2 研究問題與評估方法	2.1 衝擊評估及風險評估概念 2.2 評估概念架構(Conceptual Framework) 2.3 本報告研究問題界定 -研究地區 -Exposure Unit(人、資產) -時間尺度 -災害類型 2.4 評估方法及流程	1. 氣候變遷衝擊及調適評估怎麼做?(一般做法、IPCC CCAV、APF...各國)文獻回顧(我們選擇的方法) 2. 災害風險評估概念為何? -Disaster Risk=f(exposure, vulnerabiling,hazard) -災害類型 3. 本報告欲探究的問題為何? -核心問題↔子問題 -問題邊界 -驅動因子 4. 本報告採用之評估流程及方法為何?(需確認大家的方法)
第二篇 驅動因子與未來趨勢情境 (2.0-3.0頁)	小序	3.1 環境基線(現況)(針對災害相關的變數) 3.2 社經基線(現況)(針對災害相關的變數)(←人口?) 3.3 未來趨勢與推估(環境:fixed 社經:人口)(不同情境)	1. 影響災害的環境、社會、經濟驅動因子 2. 無氣候變遷情況下，台灣的環境社會、經濟現況為何?(歷史↔現況) 3. 災害脆弱性 暴露量 概念(社經脆弱度)→風險概念 4. 無氣候變遷情況下，未來環境及社經狀態為何?
	Ch.4 未來氣候趨勢與推估	4.1 氣候基線(歷史↔現況)(觀測/觀察到的趨勢) 4.2 未來氣候推估(溫度、降雨) 4.3 極端值事件/颱風	1. 影響災害的氣候驅動因子有何? 2. 過去台灣氣候趨勢如何? -溫度、降雨(平均) 3. 未來氣候推估為何?(時間、空間、溫度、降雨平均值) 4. 未來極端氣候事件(颱風)
第三篇 氣候變遷之災害衝擊風險評估 (4.5-6.0頁)	小序	5.1 簡介(含災害問題界定及定義) 5.2 現況敏感度及脆弱度(災害潛勢) 5.3 未來災害風險分析 5.4 小結(後續Impact)	1. 何謂洪災(內水、外水、海岸暴潮?) 2. 災害驅動因子為何?(氣候及非氣候) 3. 歷史災害(趨勢、極端事件...) 4. 現況災害潛勢 5. 未來災害風險(Map、時間) 6. 洪災會造成那些其他衝擊?
	Ch.6 氣候變遷之坡地災害風險 Ch.7 氣候變遷之乾旱災害風險		
第四篇 氣候變遷災害衝擊之關鍵議題探討分析 (3.0-4.5頁)	小序	Ch.8 災害衝擊與其他衝擊領域部門 Ch.9 災害衝擊風險by 地區 Ch.10 災害衝擊風險 by流域	
	Ch.11 災害調適策略與政策建議 Ch.12 總結		
第五篇 結語 (1.0-1.5頁)			
附錄 (1.0頁)	A. 專有名詞解釋說明 B. 評估方法及資料應用說明 C. 參考文獻		

圖 16 氣候變遷災害衝擊(風險)評估報告章節架構

## [103 年主要工作]

1. 完成高屏溪、濁水溪的極端氣候之全流域災害模擬
2. 出版「台灣氣候變遷風險評估報告」
3. 推動氣候變遷調適之災害領域行動計畫
4. 推廣災害風險圖之應用

## (三) 年度預期產出查核

重點成果	預期產出	執行情形
氣候變遷推估之災害風險地圖(L4-2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 坡地、淹水、海岸、乾旱災害風險地圖</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 各個災害風險圖已初步完成，並於第四季召開專家座談會。</li> </ul>
IPCC SREX報告中文摘要版翻譯與出版(TCCIP Team 4, L4-3, L4-5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ IPCC SREX報告中文摘要版翻譯與出版</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ IPCC SREX報告英文摘要以翻譯完成，並於五月底正式出版</li> </ul>
氣候變遷行動方案修正提案(L4-3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 氣候變遷行動方案修正提案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 6月底完成氣候變遷災害調適領域行動方案修正案，提報國科會及經建會辦理之。</li> </ul>
發展極端颱風豪雨事件之坡地、河川、都會以及海岸之衝擊評估整合方法(L4-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 全流域評估方法問題確認</li> <li>➢ 確認示範區</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 進行數次的專業組跨領域討論以及國內技術回顧，已完成曾文溪流域之評估方法建立與模擬示範。</li> </ul>



全流域災害損失與風險評估方法(L4-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 坡地災害災損模式建立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 前已依據 NCDR 於 2005 至 2012 年颱風災害損失調查資料，初步研發坡地災損模組，並已新增此模組於 TLAS 中，已完成系統校驗中。</li> </ul>
調適政策評估工具(L4-3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 調適政策評估工具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 不定期與科政中心進行溝通討論，針對氣候變遷調適議題，回顧國內外文獻資料(持續進行中)，並完成彙整與分析。</li> </ul>

### 三、年度執行成效說明

#### (一) 年度 KPI 產出達成表

	SCI,EI 等期刊	其他 學術期刊	研討會 文章	技術/研究報告		專書專章/ 業務報告	科學報導 重要文章
				於 103 年第 一季前出版	於年底前 出版數量		
L4	5	1.5	42		4		2

#### (二) L 專案年度具體成果產出(output)

1. 完成曾文溪全流域災害模擬（土砂、河道與都會淹水、海岸溢淹）與災損評估之技術發展與災害情境模擬。
2. 完成氣候變遷推估之淹水、坡地、海岸與乾旱之災害風險地圖製作，並完成學者專家與部會之專家座談會
3. 完成經建會氣候變遷災害領域調適行動方案修正，並提報經建會，目

前行政院正在核定中

4. 完成 IPCC 極端氣候與災害風險評估報告 (SREX) 報告決策者摘要翻譯與出版
5. 完成 IPCC 第五次氣候變遷評估報告第一工作小組 (AR5 WGI) 決策者摘要翻譯與出版
6. 完成 TCCIP 第二階段三年期計畫規劃，並通過國科會審查通過。
7. 協助中心 2013 年春天乾旱監測與預警工作並完成乾旱事件分析與報告

### (三) L 專案年度執行成效(outcome)

#### 1. 學術成就

本計劃所進行之相關氣候變遷風險圖製作，極端氣候全流域極端災害模擬...等工作，在國內的相關研究領域，都屬創新性研究，尤其是利用氣候變遷之降尺度資料進行後續應用研究之部分，專案同仁在相關學術期刊所發表之文章顯現其具體研究成果。

#### 2. 技術創新

上述兩項工作一方面具有其學術價值，在技術創新上，更突顯其在台灣氣候變遷與災害衝擊領域上之技術創新，氣候變遷風險圖在氣候變遷的指標選擇與計算，風險地圖製作方法...等，在目前國內所製作之風險地圖上，屬於領先型的示範研究，具有代表性。

極端氣候全流域災害模擬，結合極端氣候最遭情境 (Worst Case) 進行曾文河流域之土砂崩塌量模擬、河道淹水模擬，都市地區二維淹水以及西南沿海之暴潮溢淹模擬，呈現極端災害情境下，在曾文河流域可能呈現的災害境況，相關結果將作為後續防災調適或巨災風險分擔的參考依據，

其所發展出的整合模擬技術與經驗，也可提供外界參考。

### 3. 社會效益

本計劃完成之兩分重要文件之翻譯與出版，分別為「IPCC 極端氣候與災害風險評估報告 (SREX) 報告決策者摘要」以及「IPCC 第五次氣候變遷評估報告第一工作小組 (AR5 WGI) 決策者摘要」，發行紙本數量超過 200 餘本，並提供線上下載，此兩份文件有助於研究人員、政府部門與研究人員了解災害風險的相關意涵與國際重要趨勢，以及 IPCC 公布的最新重要科學成果，對相關氣候變遷與災害風險溝通，有其積極的社會效益。

### 4. 經濟效益

本計劃完成之「經建會氣候變遷災害領域調適行動方案修正」，並已提報經建會，若經行政院核定通過，將於 103~106 年推動相關部會之調適行動方案，經由調適政策綱領與行動方案之推動，將可降低氣候變遷所帶來之災害風險，降低國家、社會與民眾的災害損失。