

行政院災害防救應用科技方案

104-107年度成果總結報告



科技部 國家災害防救科技中心 彙編

[行政院災害防救應用科技方案]

104-107 年度成果總結報告

Achievements of the Executive Yuan Program on Applying
Science and Technology for Disaster Reduction, 2015-2018

行政院災害防救應用科技方案

104-107年度成果總結報告

◆ 參與單位

行政院
Executive Yuan



MOST 科技部
Ministry of Science and Technology



NAR Labs
國家實驗研究院



目錄

第一章 推動概述.....	1
壹、前言	1
貳、方案概況與資源投入與產出	1
參、重要研發亮點成果摘要	14
第二章 部會署推動重點與研發成果.....	21
壹、各部會配合災防科技研發資源投入.....	21
貳、各部會投入科研計畫及具體成果清單.....	24
第三章 研發課題成果之執行情形.....	33
壹、坡地土砂災害衝擊與減災評估	33
貳、流域水患防治與管理平台	47
參、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術.....	60
肆、極端氣候之災害風險評估與調適策略	76
伍、輻射與火山災害評估技術	93
陸、災害因應能力評估與強化	112
柒、深化防災巨量資訊價值	124
第四章 整體推動與應用成效.....	135
壹、災害管理資訊研發應用平台	135
貳、應科方案防災手冊	153
參、課題研發成果影響效益	164
第五章 結論與建議.....	177
壹、結論.....	177
貳、檢討與建議	188
第六章 致謝	193
附件 1.....	195
附件 2.....	221

第一章 推動概述

壹、前言

近年來，全球暖化現象造成氣候變異，國內外相關研究指出極端化氣候發生頻率有攀升的趨勢，將可能對於生態環境與人民的生命財產造成嚴重衝擊。臺灣近幾十年乾旱、洪氾、颱風、豪雨不斷發生，已呈現極端降雨事件常態化、事件分佈廣域化及短時間降雨強度增加等現象，常造成崩塌、土石流、堰塞湖及淹水等複合型災害同時發生，實在值得國人提高警覺與及早因應。面對這些天然災害的威脅，我們應更積極地導入科技與管理的知識與工具，進行監測與預警，研擬因應對策，加以防範，俾使生命與財產損失減至最低，是全球防減災之發展趨勢。

由於我國持續面臨全球極端氣候的變異、國土開發與環境耐災力的衝突、全流域整體災害防治觀點的不足、烈震對都會區之災害威脅、巨災對政府及產業營運之影響，以及防災巨量資訊整合需求等當前我國迫切需要因應的災害重點問題。為此，參酌美國、日本、歐洲等先進國家的災害防救工作經驗，再針對現階段臺灣重要且急迫待解決之災害防救現況問題，並由科技部與防災業務相關部會共同規劃「行政院災害防救應用科技方案第二期(104-107年)」(以下簡稱應科方案或第二期方案)，持續凝聚與綜整部會防災科技研發能量，精進災害防救科技與落實應用研發成果。

貳、方案概況與資源投入與產出

一、方案目標與推動課題

考量我國現階段環境特性、災害防救面臨現況問題與挑戰，應科方案設定總目標為「降低巨災造成之衝擊」，並訂定四項目標：1.再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量；2.建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流；3.揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊；4.持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向。據此再共同研擬七大研發課題及重點推動工作項目，以聚焦我國未來災防科技研發重點。

(一) 七大研發課題：

1. 坡地土砂災害衝擊與減災評估
2. 流域水患防治與管理平台
3. 都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

4. 極端氣候之災害風險評估與調適策略
5. 輻射與火山災害評估技術
6. 災害因應能力評估與強化
7. 深化防災巨量資訊價值

(二) 研發課題之重點工作架構

應科方案之研發推動係屬跨領域、跨部會署計畫，配合上述方案目標，整體方案的重點工作架構及參與執行計畫之主管單位整理如表 1。

表 1、104-107 年度投入方案研發課題重點工作與執行災防計畫主管單位

研發課題	重點工作	分項工作		執行計畫主管單位
坡地土砂災害衝擊減災評估	1.1 崩塌土砂量體及區位的評估	1.1.1	崩塌土方量之評估(大規模及淺層)	<ul style="list-style-type: none"> · 經濟部(中央地質調查所) · 交通部(運研所港研中心、公路總局) · 內政部(建築研究所) · 行政院農業委員會(水土保持局、林務局) · 科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)
		1.1.2	崩塌潛勢區評估(大規模及淺層)	
		1.1.3	道路邊坡崩塌土方量評估	
		1.1.4	道路邊坡崩塌潛勢區位評估	
		1.1.5	土砂減災工法研發	
	1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測	1.2.1	災後地形演化	
		1.2.2	大規模崩塌高潛勢區監測與模擬	
		1.2.3	集水區中、上游土砂沖蝕監測與模擬	
		1.2.4	集水區中、下游土砂沖蝕監測與模擬	
		1.2.5	土石流運移	
		1.2.6	土砂推估整合	
	1.3 保全對象影響評估與風險管理	1.3.1	崩塌影響範圍評估	
		1.3.2	崩塌潛勢區分級	
1.3.3		山區聚落保全對象衝擊評估		
1.3.4		林班地保全對象衝擊評估		
1.3.5		道路保全對象衝擊評估		
1.3.6		水庫保全及營運評估		
1.3.7		山區觀光保全		
1.3.8		減災策略與風險管理		
流域患防治與管理平台	2.1 流域監測與檢查—流域調查與診斷評估	2.1.1	都市、山區雷達觀測網	<ul style="list-style-type: none"> · 經濟部(水利署) · 交通部(中央氣象局、運研所港研中心) · 內政部(建築研究所、營建署) · 科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)
		2.1.2	現地資料調查與模擬參數更新(崩塌、土石流、DTM 更新、河道變遷、土地利用等)	
		2.1.3	監測技術精進(遙測災防監測技術、預警、災情監測)	
	2.2 模式整合與情境	2.2.1	極端降雨預報與趨勢預測	
		2.2.2	上下游災害模式銜接	

研發課題	重點工作	分項工作		執行計畫 主管單位
	推估_細緻化模擬關鍵技術	2.2.3	細緻化模式開發	心) · 行政院農業委員會 (農田水利處)
		2.2.4	水資源(枯旱)情境推估	
	2.3 流域防災策略落實_法規協調與展示平台	2.3.1	流域治理策略評估與展示	
		2.3.2	科技與救災介面銜接	
		2.3.3	人才培育與防災教育宣導	
都會 區 烈 震 衝 擊 情 境 模 擬 評 估 與 防 治 技 術	3.1 都會區地震危害 風險揭露技術整 合應用	3.1.1	地震、液化、海嘯危害風險調查研究-	· 經濟部(中央地質調查所) · 交通部(中央氣象局) · 內政部(建築研究所、消防署) · 科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心) · 經濟部(國營事業委員會、台電公司)
			A. 沿岸海底地質地形、斷層探勘及歷史地震&古海嘯研究	
		B. 鄰近都會區重要斷層及區域地震監測與風險調查		
	C. 三維淺層速度構造整合及調查			
	3.1.2	政府資訊延伸地震防災研究應用-		
	A. 網格化資料庫規格設定			
	B. 政府資料庫(自然、人文、社經) 加值轉化與系統介接			
	C. 地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用			
	3.1.3	地震、液化、海嘯潛勢圖製作與推廣-		
	A. 地震&海嘯潛勢圖製作技術與推廣			
B. 液化潛勢圖製作技術與推廣				
3.2 都會區烈震衝擊 情境評估	3.2.1	都市機能失效分析技術研究-		
		A. 都會區三維地震波形模擬分析應用		
		B. 長週期地震影響評估模式發展		
		C. 建築機能失效衝擊評估模式開發		
	D. 社會&經濟衝擊評估模式開發			
	E. 海底山崩與火山衝擊情境模擬方法			
F. 都會區地震衝擊情境模擬方法				
3.2.2	衝擊評估技術應用平台開發-			
A. 衝擊評估技術開發應用平台建置				
B. 地震與海嘯衝擊技術之測試介面開發				
C. 使用者應用介面開發				
3.2.3	關鍵設施耐震、韌性管理技術開發-			
A. 科學與工業園區管線耐震、韌性管理技術開發				

研發課題	重點工作	分項工作		執行計畫 主管單位
	3.3 都會區烈震防護 因應對策研究		B. 醫院管線耐震、韌性管理技術開發	
		3.3.1	都市防災力評估模式整合- A. 都會區地震防災力評估模式開發 B. 都會區地震防護規模設定研究	
		3.3.2	都會區防護與持續營運對策研究- A. 都會區大規模疏散與臨時安置對策研擬 B. 都會區 CI 耐震性能提升與防護對策研究 C. 公、私部門持續營運計畫研擬 D. 都會區大規模地震演練計畫開發	
		3.3.3	老舊建物補強對策效益研究- 都會區老舊建物補強對策效益研究	
極端氣候之 災害風險 評估與 調適 策略	4.1 高災害風險區辨 認	4.1.1	高災害風險地區辨識	<ul style="list-style-type: none"> · 經濟部(水利署) · 交通部(中央氣象局) · 內政部(建築研究所) · 教育部 · 行政院農業委員會(水土保持局) · 國家發展委員會 · 科技部(自然司、國家災害防救科技中心)
		4.1.2	災害風險評估方法應用	
	4.2 極端災害情境模 擬與脆弱度評估	4.2.1	全流域之極端災害情境模擬評估	
		4.2.2	高風險區之極端災害情境模擬評估	
		4.2.3	重要關鍵設施之極端災害情境模擬評估	
	4.3 災害風險管理與 調適策略	4.3.1	降低災害風險之調適策略	
		4.3.2	國土利用管理	
4.3.3		氣候變遷與防災調適教育推廣		
輻射火災 評估 技術	5.1 輻射災害監測、 預警與評估技術 整合	5.1.1	建構國土安全輻射監測網	<ul style="list-style-type: none"> · 行政院原子能委員會(輻防處、輻射偵測中心、核研所、核技處、核管處) · 經濟部(中央地質調查所) · 交通部(中央氣象局) · 科技部(自然司)
		5.1.2	能源國家型科技計畫-核電營運安全領域關鍵技術發展綱要計畫	
		5.1.3	核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術研究-分項計畫:人員生物劑量評估研究	
		5.1.4	輻射事故緊急應變管制技術發展	
		5.1.5	整合輻射監測、天然災害預警與評估資訊(應科平台)(提供核電廠周遭因天然災害所造成之環境衝擊)	
		5.1.6	核能安全管制技術與發展研究-分項計畫:新輻射源項分析技術發展與應用	
	5.2 輻射災害情境分	5.2.1	情境模擬分析與減災對策(含境外鄰近核電廠)	
		5.2.2	地方政府輻射災害應變體系與運	

研發課題	重點工作	分項工作		執行計畫 主管單位
	析與減災對策		作機制	
		5.2.3	廠外疏散避難計畫檢討及改善	
		5.2.4	東日本大地震輻射災害日本政府處置作為之調查分析	
		5.3	臺灣周遭海底火山活動性	
	5.3 火山災害監測、 預警與衝擊評估 技術整合	5.3.2	臺灣火山長期監測、預警技術之強化	
		5.3.3	火山災害情境分析及其減災對策	
		5.3.4	火山災害避難疏散之應變機制	
	5.3.5	整合火山監測資料庫與系統		
災害 因應 能力 評估 與 強化	6.1 巨災損失風險管 理機制(經濟層 面)	6.1.1	政府因應巨災之財務管理風險分擔機制	<ul style="list-style-type: none"> · 衛生福利部(心理及口腔健康司、護理及健康照護司) · 內政部(建築研究所) · 科技部(自然司、國家災害防救科技中心) · 金融監督管理委員會
		6.1.2	巨災損失評估方法	
	6.2 組織架構災害因 應能力評估與強 化(組織層面)	6.2.1	縣市政府災害因應能力評估與強化方法	
		6.2.2	護理之家災害風險管理策略	
	6.3 社區災害因應能 力評估與強化(社 區層面)	6.3.1	社區災害風險評估方法之建立	
		6.3.2	社區災害因應能力之強化方法	
		6.3.3	私部門協助社區防災之推動	
深化 防災 巨量 資訊 價值	7.1 強化數位防災基 礎圖資與應用技 術	7.1.1	多期多尺度高解析度地形資料應用技術提升	<ul style="list-style-type: none"> · 經濟部(中央地質調查所、水利署) · 交通部(中央氣象局、運研所港灣技術研究中心) · 內政部(地政司、國土測繪中心) · 科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心) · 行政院農業委員會(水土保持局)
		7.1.2	臺灣沿岸海底地形探勘	
		7.1.3	三維防災數碼城市建立	
	7.2 活化防災巨量監 測資訊價值	7.2.1	建立全臺防災監測網	
		7.2.2	精進防災監測資訊自動化警示技術	
		7.2.3	災情資訊蒐整技術強化	
		7.2.4	巨量防災技術研發與應用	
	7.3 運用遙測影像整 合協助災害變遷 判釋	7.3.1	全臺災害變遷偵測技術	
		7.3.2	多尺度遙測影像融合於災害判釋應用	
		7.3.3	雷達影像防災運用	
		7.3.4	遙測影像加值技術開發	
	7.4 強化災害管理平	7.4.1	防災開放資訊服務	
		7.4.2	防災資通訊標準化	

研發課題	重點工作	分項工作		執行計畫主管單位
	台及其服務	7.4.3	建立防災資訊服務分眾化服務	
		7.4.4	建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構	

二、運作架構與管理機制

(一) 運作架構

由於現階段政府災害防救業務係依不同災害類別而分散於各部會與所屬單位，故應科方案乃透過方案辦公室、國家災害防救科技中心及部會署聯絡窗口共同組成幕僚工作小組，以推動課題分項工作、跨域整合防災科技及研發創新科研技術，參與的部會包含有經濟部、內政部、交通部、教育部、衛生福利部、行政院農業委員會、行政院原子能委員會、國家發展委員會、金融監督管理委員會以及科技部等 10 個部會所屬 32 個單位，共同致力於發展防減災工具與科研技術，以減緩災害之衝擊影響與損失，並將研發成果落實應用於中央與地方單位之防救災實務作業。

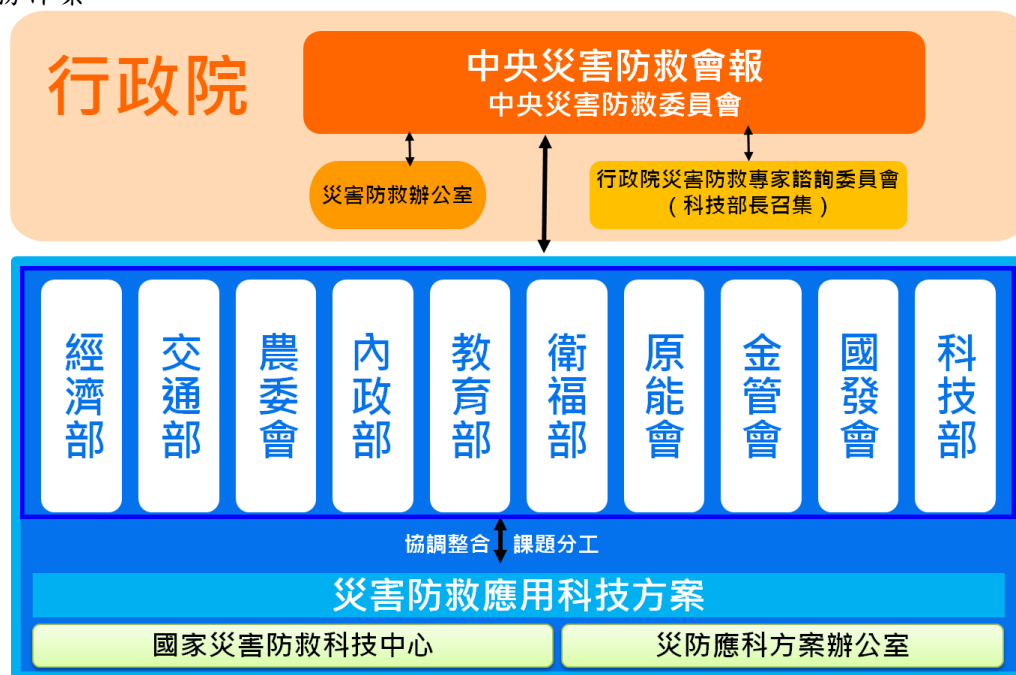


圖 1、應科方案運作架構

(二) 管理機制

應科方案的管理機制主要包含規劃研發課題與計畫管理、維繫部會署溝通協調管道、綜整年度階段科研成果、成果交流與推廣機制等，分述如下：

1. 規劃研發課題與計畫管理

應科方案第二期研發課題係以應科方案第一期階段性研發成果為研發基礎，並參酌國內所面臨災害發展趨勢及國外防減災經驗與目標，以進行檢討滾動修正後研提七大項災防研發課題，可提供部會在其施政目標與任務執掌範圍內，同時作為政策參考依據及規劃未來科研重點藍圖。

在年度計畫管理運作方面，是以各部會科研計畫自主管理機制為主，另再請部會配合應科方案計畫管理運作機制為輔，如年度期初階段請參與單位提供該年度方案規劃可投入之計畫資源與預期成果；期中階段與期末階段則請參與單位填報「科研計畫自評成果效益評估表」，以利瞭解及掌握各計畫階段成果及執行進度，並繳交各部會計畫成果報告，以充實方案成果資料庫及提供一般大眾查詢參閱。

2. 維繫部會防減災科研工作協調與溝通機制

主要係由科技部扮演協調角色，每年定期邀集參與應科方案之災害業管單位，召開跨部會溝通與協調會議，參與部會包含經濟部、交通部、內政部、教育部、原子能委員會、農業委員會及科技部等相關單位。透過每年所辦理約 2 次跨部會工作協調會議，可瞭解參與部會需協調事項或管考作業概況等問題，如協調各單位在跨課題推動任務分配與討論，每年度辦理成果發表會的相關活動規劃及計畫成果管考進度等，皆為促使推動方案執行及整合科研成果作業能更加順利。

3. 年度階段科研成果盤點與效益評估

在彙整年度階段成果方面，每年度皆盤點參與方案之各部會署具體科研成果，以利於未來進一步整合加值各類科研成果，累積各課題重要研發能量。目前彙整部會自評具體成果盤點並經過整併後，盤點約有 410 項成果產出。當中屬於資料類成果佔 32%，模式類成果佔 37%，管理類成果佔 31%。另外在各課題研發成果數盤點情形說明如下：

研發課題一：坡地土砂災害衝擊與減災評估有 73 項產出，其中資料類成果佔 37%，模式類成果佔 38.4%，管理類成果佔 24.7%。

研發課題二：流域水患防治與管理平台有 55 項產出，其中資料類成果佔 14.5%，模式類成果佔 52.7%，管理類成果佔 32.7%。

研發課題三：都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術有 84 項產出，其中資料類成果佔 44%，模式類成果佔 31%，管理類成果佔 25%。

研發課題四：極端氣候之災害風險評估與調適策略有 66 項產出，其中資料類成果佔 25.8%，模式類成果佔 27.3%，管理類成果佔 47%。

研發課題五：輻射與火山災害評估技術有 27 項產出，其中資料類成果佔 48.1%，模式類成果佔 25.9%，管理類成果佔 25.9%。

研發課題六：災害因應能力評估與強化有 32 項產出，其中資料類成果佔 46.9%，模式類成果佔 15.6%，管理類成果佔 37.5%。

研發課題七：深化防災巨量資訊價值有 73 項產出，其中資料類成果佔 16.4%，模式類成果佔 54.8%，管理類成果佔 28.8%。

進一步利用各部會自我評估表分析整體科研成果之成熟度，將成熟度分為先期研究、發展中、成熟可落實應用三等級，分析結果屬於「先期研究等級」佔 12%、「發展中等級」佔 50%、「已發展成熟等級」佔 38%。

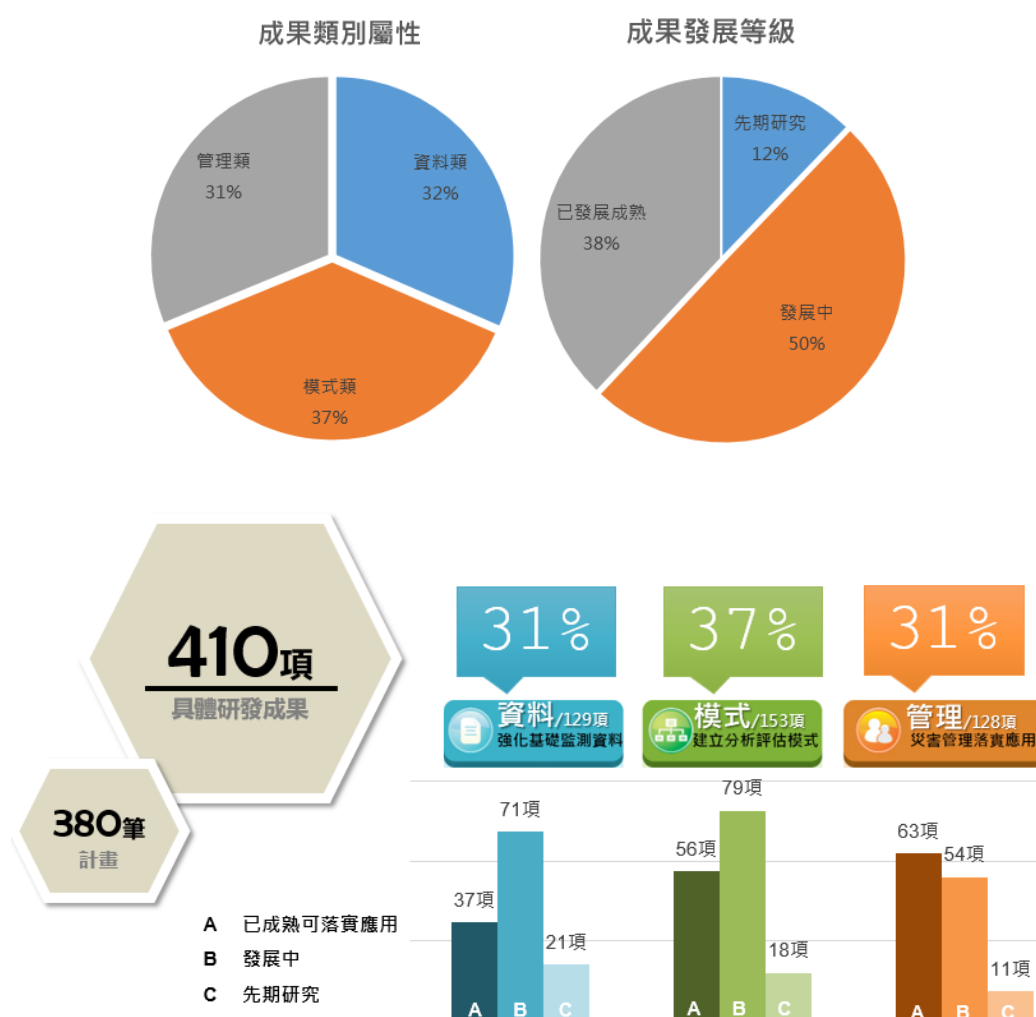


圖 2、104-107 年度具體科研成果屬性與發展類別之統計配比圖

4. 成果交流與推廣機制

每年度皆邀集各部會署參與多元議題及跨領域的成果發表研討會，進行交流與分享，活動內容包含年度主題館、互動的部會署防災科研成果攤位展覽及累計四年靜態展示計有 332 張海報等。

除部會合作大型防災特展活動規劃之外，另外亦定期與高雄科工館合作將防災科研成果科普化進行推廣與宣傳，透過科普推廣活動予以整合與展示防災科研成果，不僅可對政府部會單位宣傳相關科研成果，以利提供中央與地方政府進行災害防救決策，另外對於一般民眾及單位組織面對重大災害來臨時，也可提供應有的災害風險管理的認知與防災教育的溝通、理解與認同，相信對於我國防災能量之提升防災政策之落實，皆能產生正面效益。

本期應科方案已收整四年度計畫成果並建置於「行政院災害防救應用科技方案」網站(<http://astdr.colife.org.tw>)，目前已累積共 380 筆成果報告提供查詢與下載服務。



圖 3、104-107 年度應科方案總成果發表會照片

表 2、部會署具體展示科研成果列表

單位	104-107 各年度研討會展示科研成果
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> • 自動化淹水感測/即時積淹水感測器 • 輕量型高機動節能淨水模組 • 水患自主防災社區績優影片 • 行動水情 APP 水情通報與災情地圖模組 • 人工增雨成果等及各式系統宣導影片
經濟部中央地質調查所	<ul style="list-style-type: none"> • 降(豪)雨引發山崩預警資訊系統及即時動態警戒模式 • 山崩地質資訊雲端服務平台 • 坡地環境地質資料庫查詢系統 • 臺灣的活動斷層網頁
交通部中央氣象局	<ul style="list-style-type: none"> • 天氣資訊空間服務展示系統 • 災害性天氣資料庫查詢系統 • 定量降水預報及校驗整合網頁 • 強震即時警報應用與推廣 • 行動裝置 App(地震測報&地震活動) • 地震波形展示、地震儀、氣象地震宣導微電影 • 臺灣海象災防環境資訊平台 (ocean.cwb.gov.tw)
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	<ul style="list-style-type: none"> • 邊坡崩塌監測預警系統/公路邊坡崩塌無線監測系統/近景攝影測量雲端服務系統-以公路邊坡巡檢為例 • 船舶辨識與空污應用/船舶排放對空汙影響推估及智慧航安之應用 • 馬祖海事應變中心介紹/海難救助 DSC 與 AIS 整合系統 • 臺東海岸公路浪襲預警系統 • 橋梁耐震能力與檢測評估分析模式
內政部地政司	<ul style="list-style-type: none"> • 室內移動製圖系統(電動推車) 及多平台移動製圖系統資料處理 • 105 年 2 月 6 日臺南地震災變情蒐成效 • 近景攝影測量移動製圖技術 • 發展移動裝置通用之室內外定位技術 • 高解析度地形應用於淹水模擬與分析
內政部 國土測繪中心	<ul style="list-style-type: none"> • UAS 成果展示影片
內政部建築研究所	<ul style="list-style-type: none"> • 雨水滯蓄設施量體配置分析系統/雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用 • 汐止區馥記山莊社區 UAV 航拍三維模型成果 • 智慧防災示範社區監測系統 • 整合型人工邊坡智能感測器 • 全方位智慧型避難引導系統 • 建築物防震安全教育宣導 • 沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊

單位	104-107 各年度研討會展示科研產品
	<ul style="list-style-type: none"> • 鋼筋混凝土建築物耐震評估程式增修與應用(PSERCB) • 鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術手冊
教育部資訊及科技教育司	<ul style="list-style-type: none"> • 年度績優學校大會師活動剪輯與各縣市校園防災影片微電影「防災小英雄」-生活中遇到地震的躲避宣傳影片 • 學校防減災及氣候變遷調適教育精進成果
行政院原子能委員會	<ul style="list-style-type: none"> • 全國矩陣網狀偵測點系統 • 安心臺灣-建構國土安全輻射監測網 • 核災輻射物質大氣傳輸預報系統 • 緊急應變儀器設備展示 • 輻射災害放射性分析備援實驗室建置成果
行政院農業委員會水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> • 多尺度遙測空間系統 • 土砂災害空間資訊系統展示 • 防災監測新科技 • 行動式土石流觀測站 • 簡易式土石流觀測站 • 土石流固定式觀測站系統
科技部	<ul style="list-style-type: none"> • 雷雨檢查表之開發與應用 • 淡水河流域淹水預警平台 • 動態空品監測系統 • 降雨-逕流砂盒模擬 • 應用攝影測量於防災上之成果展示: <ol style="list-style-type: none"> 1. 影像逐時量測水位及流速及現地影像之動畫 2. 影像建置之 3 維模型動畫 3. 影像量測水位之技術應用於量測身高
國家實驗研究院	<ul style="list-style-type: none"> • 定量降雨系集預報實驗/洪水預報系集系統 • 深海遙控無人載具實體模型 • 勵進研究船實體模型 • 複合式地震速報系統與防災物聯網 • 臺灣自來水系統震災模擬系統 • 臺灣地震損失評估系統、地震防災應變資訊服務 • 震災早期評估 APP • 結構健康診斷技術-地震後建築物健康分析結果 • 大都會地區地震境況模擬-都會城市 3D 模型及地震後分析結果
國家中山科學研究院	<ul style="list-style-type: none"> • 防救災決策輔助系統(iDPRA) • PM2.5 預報系統 • 氣體偵檢系統 • 無線感測物聯網系統 • 動力電池再利用於社區儲電系統

單位	104-107 各年度研討會展示科研產品
臺灣防災產業協會	<ul style="list-style-type: none"> · 地震早期預警 App · 智慧防火疏散避難逃生系統 · 智慧坡地防災解決方案 · 好家在服務系統

三、方案參與單位

應科方案之推動係屬跨領域、跨部會署之科技研發計畫，參與方案與執行科研計畫部會署包含經濟部(水利署、中央地質調查所)、交通部(中央氣象局、運輸研究所、港灣技術研究中心)、內政部(地政司、國土測繪中心、建築研究所)、教育部(資訊及科技教育司)、衛生福利部(護理及健康照護司)、科技部(國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)、行政院農業委員會水土保持局、行政院原子能委員會、國家發展委員會、金融管理委員會等計有 10 個部會署所屬 32 個單位共同參與支持推動。另尚有經濟部國營事業委員會、交通部公路總局、內政部營建署、內政部消防署、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會農田水利處等業務計畫支持或介接已成熟具體成果支援應科方案，使方案推動更趨完善。

方案運作機制主要由科技部(設有應科方案辦公室執行)督導科技研發應用相關工作，行政院災害防救辦公室負責督導業務落實與執行。國家災害防救科技中心(以下簡稱災防科技中心)擔任應科方案推動之幕僚單位，負責資料綜整、課題規劃、溝通協調、應用推廣及執行成效檢討評估與其他行政管理作業等，並透過行政院級會議之機制提報整體成果彙整與問題解決。各部會署及相關單位依組織任務重點及配合方案規劃課題相互進行溝通協調與推動檢討，於次年度預算中編列相關科研計畫或業務計畫支持應科方案。

四、各課題投入資源

如表 1-2 所示，課題一至課題七皆各有部會配合方案規劃投入相關科研或業務計畫，各課題投入計畫百分比一覽表如下。

表 3、104-107 年度配合方案投入課題數之百分比

課題名稱	投入科研及業務計畫之主管單位	投入計畫所占百分比
一、坡地土砂災害衝擊與減災評估	經濟部(中央地質調查所)；交通部(公路總局、運輸研究所、港研中心)；內政部(建築研究所)；科技部(自	17.1%

課題名稱	投入科研及業務計畫之主管單位	投入計畫所占百分比
	然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心) 農業委員會(林務局、水土保持局)	
二、流域水患防治與管理平台	經濟部(水利署)；交通部(運研所港研中心、中央氣象局)；內政部(建築研究所)；內政部(營建署)；科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)農業委員會(農田水利處)	22.3%
三、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術	經濟部(中央地質調查所、國營事業委員會)；交通部(中央氣象局)；內政部(建築研究所、消防署)；科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)	17.1%
四、極端氣候之災害風險評估與調適策略	經濟部(水利署)；交通部(中央氣象局)；內政部(建築研究所)；教育部(資訊及科技教育司)；科技部(自然司、國家災害防救科技中心)；農業委員會(水土保持局)；國家發展委員會	12.4%
五、輻射與火山災害評估技術	經濟部(中央地質調查所)；交通部(中央氣象局)；科技部(自然司)；原子能委員會(輻防處、輻射偵測中心、核研所、核技處、核管處)	6.9%
六、災害因應能力評估與強化	內政部(建築研究所)；科技部(自然司、國家災害防救科技中心)；衛生福利部(護理及健康照護司、心理及口腔健康司)；金融監督委員會	5.2%
七、深化防災巨量資訊價值	經濟部(中央地質調查所)；交通部(中央氣象局、運研所港研中心)；內政部(地政司、國土測繪中心)；科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)	19%

備註:

1. 本表僅針對 104-107 年度科研計畫統計
2. 單 1 筆計畫分類以主要對應課題為主，但如計畫為複合性議題者，1 筆計畫則可能重複對應至 1 個以上課題。

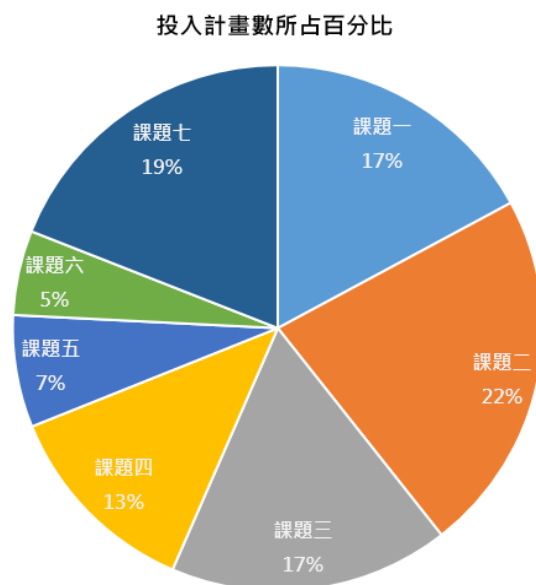


圖 4、各課題投入計畫數所占百分比

參、重要研發亮點成果摘要

本期應科方案除了延續上期方案之各項工作成果外，更創造許多新的價值及效益，以下舉例本期之特色亮點成果(更多豐碩成果請詳見報告書各章節內容)

一、跨部會溝通與合作平台-更多的團隊夥伴共同參與

第二期應科方案由原本的 7 部會 23 個單位擴增至了 10 個部會 32 個單位，不但整體的運作能量擴大，而探討研究的防災課題方向亦更多更廣。同時在這樣的跨部會溝通平台上，每個參與部會團隊都能在同質性的議題上共同溝通、分享與合作，不但減少了政府部門的資源重複投資，而整合後一加一大於二亦讓產出成果更為豐碩。

二、更周詳、多元的防災議題探討

如同上述，第二期應科方案參與的部會主管單位越多，所探討的議題亦能更加深入及多元，相較於第一期應科方案有著更多面向的考量，如社會體系面向之議題(高齡化、身心障礙等弱勢群體之災害管理)、災害相關金融保險、農業工商災害損失等等，而這些議題在這四年間亦獲得了良好的成效結果。

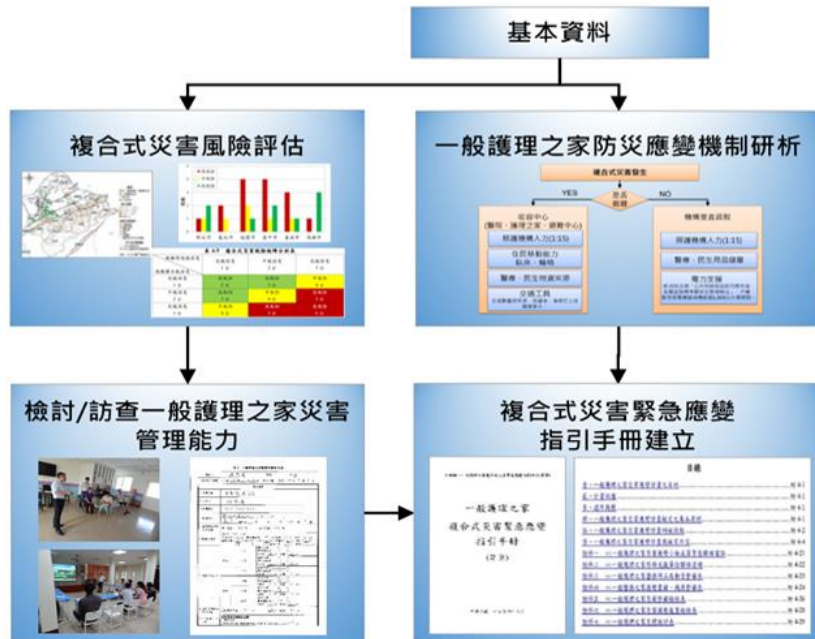


圖 5、一般護理之家災害風險評估(衛福部護理及健康照護司)

三、多面向、完整之觀監測網+即時情資、整合性之防救災平台

如同火山、輻射、空汙等新興之議題，在過去較少關注作為(或尚未完整)，在第二期方案透過各部會的努力下，亦於這幾年建立了更完善之觀監測網；而整體國家的資訊整合亦越來越為的完整，如以國家災害防救科技中心與各單位合作建置開發之「災害情資網」系統為例，該系統快速有效整合各災害業務主管部會的不同資訊，在單一平台予以呈現，更讓中央各單位與各地方政府能快、易、通掌握即時全面性之災害情資，憑此災防相關單位在平時可以做好整備工作，災時可以利用平台圖表呈現方式提供災害應變中心決策之用。



圖 6、大屯火山觀測站火山監測系統(圖取自臺灣火山活動監測網頁)



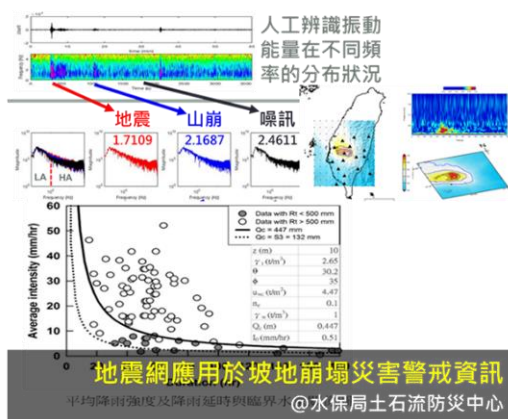
圖 7、更全面性的跨部會防災觀監測網

四、既有課題的技術精進

對於臺灣每年必須面對地震、颱風等災害威脅，各部會於第二期方案亦持續地進行投資與努力，並加速其防災科研成果之落實；如水保局持續精進行動式土石流觀測站設備，並建置「土石流智慧防災決策網絡」，更快速因應災害可能帶來的傷害，提前採取必要措施(該套網路系統亦榮獲 2019 年世界空間地理資訊傑出獎「地理資訊技術創新獎」肯定)；經濟部水利署也建置一套淹水預報模式系

統，藉由研發路面淹水感測器搭配即時影像監控，提供即時淹水預報。

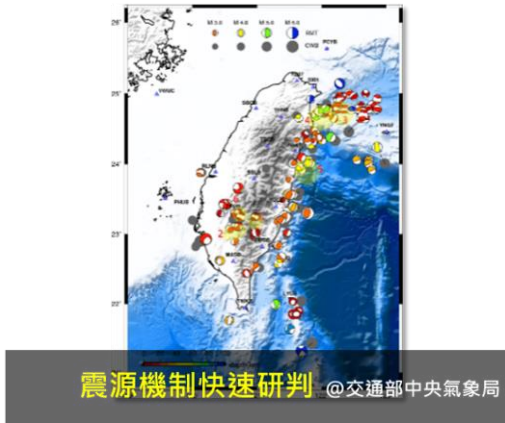
崩塌土砂量體及區位的評估



土砂運移機制分析、模擬及監測



地震監測及即時警報



流域資料監測與調查

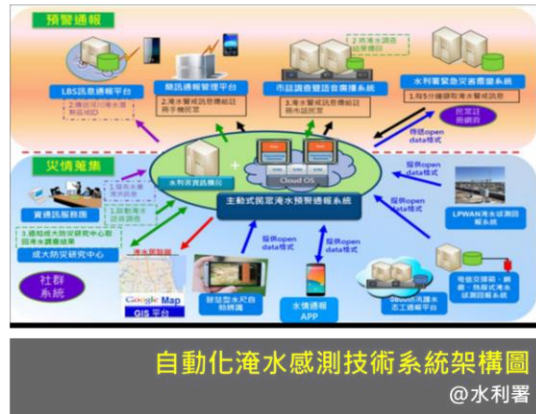


圖 8、精進地震與颱洪等各項課題(以水利署、水保局、氣象局、地調所為例)

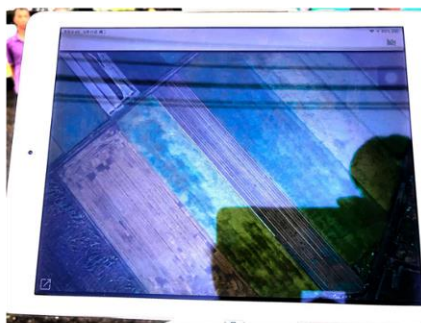
五、新科技於防災應用-善用科技、智慧防災

隨著科技技術之日新月異，近年亦有著更多的新技術加值應用於防災工作推動，如 3D 技術之應用、IOT 物聯網加值、社群網路災害訊息之攀爬技術、衛星於氣象觀測、無人機於災害勘災作業等等，這些實質上均為防災工作帶來了非常良好之成效；如農委會近年以無人機協助於農損災害勘查之作業為例：過去傳統之人力進行農損災害勘查，每人每天至多僅能勘查約 60~70 公頃之受損面積，而運用無人機協助勘災於 15~20 分鐘內即可完成 80 公頃之 300 張高解析空拍作業，不僅提升災損判讀準確率，更大幅縮短勘災作業時間。

提升災損判讀準確率，大幅縮短勘災作業時間

「農民只需要申請，佐證資料交給無人機勘災取得」

高解析度空拍機勘災，迅速完成水稻面積、區域與對應農民的資料判讀。
記錄倒伏稻田，未來再套疊地籍資料，分析地號上稻田倒伏比例、災損判讀，協助災損認定。



螢幕上兩塊綠色區域為水稻田，深色部分為倒伏區域，因應勘災工作，其準確率和效率的確比人工高(上下游News&Market李慧宜)

2019.05高雄美濃水稻勘災為例 農委會農試所

傳統人力勘災	無人機空拍勘災
一天每人至多勘查 60~70公頃受損面積	15分鐘內 完成80公頃 300張高解析空拍
300公頃 農業課六位勘災人員 至少3工作天才能完成	當日 協助完成勘災

圖 9、無人機協助於災害勘查作業(農委會農試所)



圖 10、運用社群網路公民回報之即時災情分布圖-以 2018 年花蓮大地震為例
(國家災害防救科技中心)

六、防災因應能力之強化與實作

第二期方案相較於第一期方案來說，除對於各項課題均有深入之探討外，亦更為強調研究成果在防災工作上之實作與可行性；如以氣候變遷課題為例，相較於過去幾年較多的研究工作著力於氣候變遷情境上的模擬與風險衝擊的評估探討，近年更邁向了後續實務作業上的調適因應作為及操作面向。

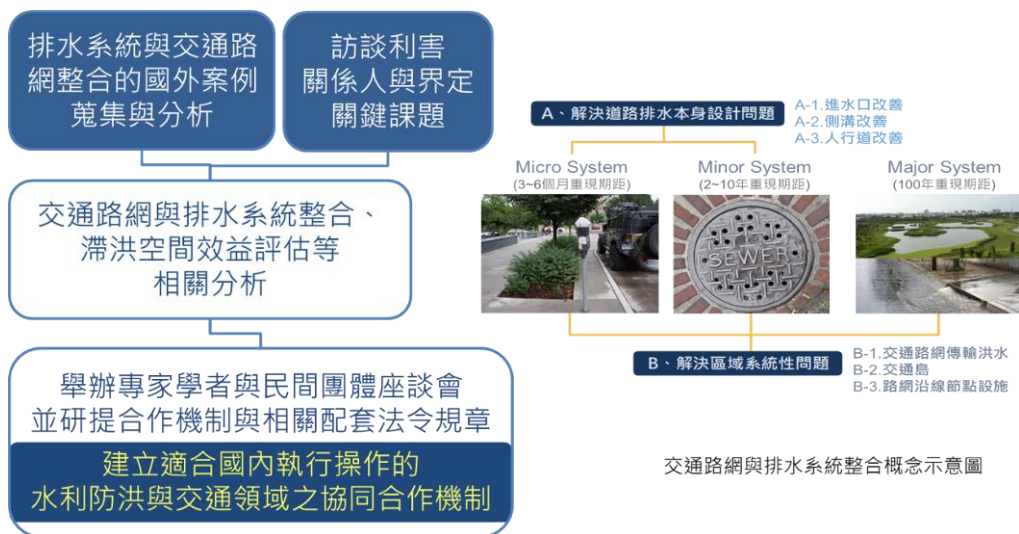


圖 11、由模擬評估邁向調適與實作-以氣候變遷防洪策略研究為例(經濟部水利署)

七、加強資訊傳遞及與民眾風險溝通

強化中央與地方政府之區域聯防、訊息交換、及加強資訊傳遞的即時與正確性，均為第二期方案期間各部會共同努力推動之重點目標之一。如科技部推動了中央與地方情資整合計畫，深化地方災害特性科研成果，促進防減災系統地方化及災害情資分享，並分析地方重點產業防減災能力，使災害衝擊降至最低；此外如國家災害防救科技中心 LINE 官方帳號、農委會 App 推播農作物災害預警資訊、水利署行動水情 APP 等，均能使民眾於第一時間取得政府所推撥與傳遞之重要防災訊息。



國家災害防救科技中心 LINE 官方帳號
氣象、水文、交通、民生4大類別；涵蓋25種項目

營建署
各縣市都市水患防災免徬徨，最新警戒災點及災害情形報你知

公路總局
路況資訊輕鬆查、語音播報小秘書、替代路徑一把罩、探索公路好有趣

水保局
走到哪都可一手掌握土石流防災、避災、救災即時資訊

氣象局
出門會不會下雨？自訂雨量門檻值，個人化防災預警馬上到

水利署
易懂：視覺展示一目了然
即時：跨越距離領先傳遞
客製：打造個人專屬

圖 12、強化風險溝通、各部會推動之 APP、LINE 官方帳號

八、產業面向的鏈結

除持續致力於防災科技研發精進及成果落實應用之外，近年各單位之豐碩防災成果亦已讓臺灣具備發展產業化之基礎，因此第二期方案期間各部會及研發單位亦開始嘗試將防災成果與民間單位、產業進行鏈結；透過跨領域之整合，促進防災產業提升，間接創造產值，而整合之防災能量與經驗亦可(因應及配合政府新南向政策)對國外輸出分享，落實防災技術之應用，建構國際之區域聯防，並藉此提升臺灣於國際之能見度。



圖 13、政府與民間團體合作推動防災產業(KNY 臺灣天氣-地震速報)

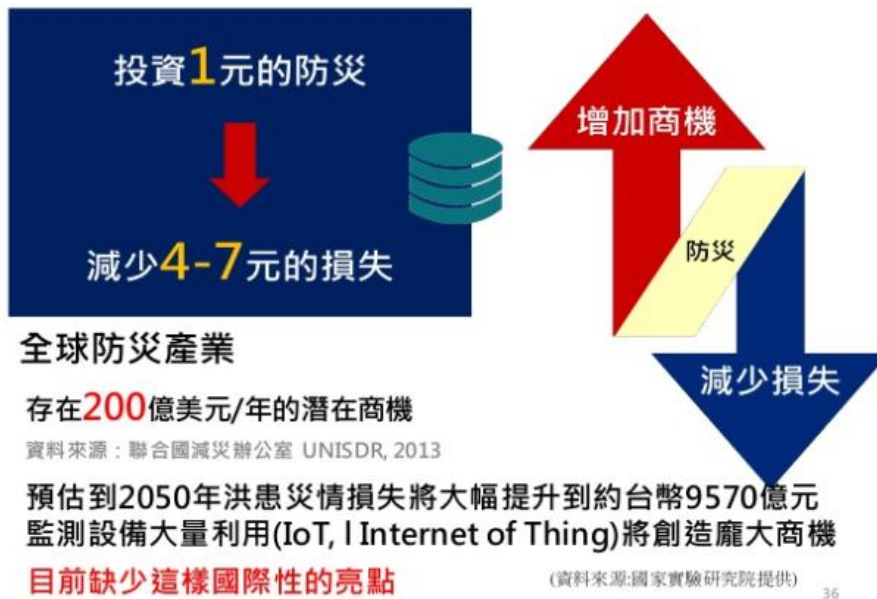


圖 14、發展臺灣防災產業之預測亮點(國家實驗研究院)

第二章 部會署推動重點與研發成果

壹、各部會配合災防科技研發資源投入

各部會主管單位配合應科方案四年投入共380筆科研計畫，科研經費計有2,619,488千元，投入科研總經費與總計畫數如表4，各分年度的經費與計畫數如表5，其餘尚有以執行業務計畫支持的部會單位包含內政部消防署(1筆)、內政部營建署(1筆)、行政院農業委員會林務局(1筆)、衛生福利部心理及口腔健康司(1筆)、金融監督管理委員會(1筆)、行政院農業委員會農田水利處(2筆)。

表4、部會署四年配合方案之科研計畫與經費總表

執行科研計畫主管單位	科研計畫數	科研經費數(千元)
經濟部水利署	73	244,144
經濟部中央地質調查所	24	181,298
交通部中央氣象局	17	492,427
交通部運輸研究所港研中心	16	24,730
內政部地政司	9	37,714
內政部國土測繪中心	4	8,596
內政部建研所	24	32,927
教育部資訊及科技教育司	4	238,220
行政院原子能委員會	17	127,929
行政院農業委員會水土保持局	20	81,230
衛生福利部護理及健康照護司	1	1900
國家發展委員會	1	3,800
科技部國家實驗研究院	19	298,883
科技部國家災害防救科技中心	27	534,518
科技部自然司	123	310,492
合計	380	2,619,488

表 5、部會署各年度投入科研計畫及經費統計表

經費單位:千元

單位	104 計畫數	104 執行經費	105 計畫數	105 執行經費	106 計畫數	106 執行經費	107 計畫數	107 執行經費
經濟部水利署	19	65,386	18	68,210	20	60,530	16	50,018
經濟部中央地質調查所	7	61,877	6	44,650	6	39,570	5	35,201
交通部中央氣象局	5	77,975	3	70,153	5	198,268	4	146,031
交通部運輸研究所 臺灣技術研究中心	4	6,510	4	6,350	4	5,940	4	5,930
內政部地政司	3	12,700	2	8,780	2	7,988	2	8,246
內政部國土測繪中心	1	1,885	1	1,720	1	2,156	1	2,835
內政部建研所	4	6,708	6	8,594	6	8,546	8	9,079
教育部資訊及科技教育司	1	61,740	1	61,740	1	61,740	1	53,000
行政院原子能委員會	5	38,921	4	25,741	4	35,570	4	27,697
行政院農業委員會 水土保持局	5	26,446	6	33,544	5	13,590	4	7,650
衛生福利部護理及健康 照護司	1	1,580	0	0	0	0	0	0
國家發展委員會	1	3,800	0	0	0	0	0	0

科技部國家實驗研究院	6	115,989	5	72,740	5	71,974	3	38,180
科技部國家災害防救科技中心	7	139,500	6	143,885	7	127,423	7	123,710
科技部自然司	30	81,420	31	81,454	29	81,030	33	66,588
合計	100	703,437	93	627,561	95	714,325	92	574,165

貳、各部會投入科研計畫及具體成果清單

一、各部會投入 104-107 年度科研計畫

各部會配合投入方案之科研計畫整理清單範例示如表6，透過分年度排列呈現所投入的科研計畫，可瞭解各部會近年主要強化與精進的重點工作項目之趨勢與歷程。

表 6、部會署 104-107 年度科研計畫列表(以交通部中央氣象局為例)

104 年度科研計畫	105 年度科研計畫	106 年度科研計畫	107 年度科研計畫
氣候變遷應用服務能力發展計畫(2/4)	氣候變遷應用服務能力發展計畫(3/4)	氣候變遷應用服務能力發展計畫(4/4)	*
發展小區域災害性天氣即時預報系統(1/4)	發展小區域災害性天氣即時預報系統(2/4)	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	強化小區域及劇烈天氣即時預報系統(4/4)
*	*	建置遙測災防服務系統(1/4)	建置遙測災防服務系統(2/4)
*	*	建置海域環境災防服務系統(1/4)	建置海域環境災防服務系統(2/4)
臺灣地區 104 年中大型與火山地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 105 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 107 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供
臺灣地區 104 年度自由場強震網資料收集及分析	*	*	*
臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析	*	*	*

(因篇幅關係故以下省略，如欲瞭解更多部會執行科研計畫清單詳見附件 1)

二、各部會自評 104-107 年度科研成果

各部會科研計畫除主要推動與配合各單位之施政目標外，另亦積極支持應科方案的整體災害防救課題規劃，每年度皆配合提供期末成果報告書、計畫成果自我評估，並協助盤點與彙整各年度階段具體科研成果。本期應科方案推動四年之任務已階段性結束，透過整體性的角度再次檢視部會每年度自評科研成果，經篩選及整併的盤點作業，並以部會署的分類方式更精簡地彙整出四年具體研發成果，包含成果屬性、產出形式以及自評成果發展階段等，彙整清單示意圖如表7。

表 7、各部會署研發成果自評彙整表

主管單位	研發成果	成果屬性	產出形式	發展階段	對應課題
內政部地政司	高精細移動載臺製圖技術與應用	模式	圖資、技術、服務	已成熟，可加值或推廣應用	七
內政部國土測繪中心	發展無人飛行載具系統測繪作業	資料	圖檔	已成熟，可加值或推廣應用	七
內政部建築研究所	沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊	管理	技術手冊	已成熟，可加值或推廣應用	三

備註

1. 資料來源:整理部會填報第二期方案之各年度計畫自我評估表
2. 彙整製表:國家災害防救科技中心
3. 因篇幅有限，本表僅作範例示意，如欲瞭解完整研發成果彙整表，詳見附件2。

三、獲得之主要績效指標及成果效益

一、年度成果績效指標

彙整部會署科研計畫填報各年度主要績效指標，所列指標並非所有部會計畫均需填寫，可填報適合其執行的計畫目標與策略重點之績效指標。表8為彙整部會署填報104-107年度科研成果績效指標統計表之統計。

表 8、104-107 年度科研成果績效指標統計表

構面	績效指標	衡量標準	104 年度	105 年度	106 年度	107 年度
學術成就	學術產出	國內外期刊/研討會/專書論文(篇數)	317	312	366	168
	合作團隊養成	機構內/跨機構/跨領域/跨國合作團隊/計畫(件數)	41	103	95	91
	專業人才培育	碩博士/防救災專業人才培育(人數)	235	877	1,608	12,959
	研究報告/技術報告	研究/技術報告(篇數)	149	118	135	161
	辦理學術活動	國內/國際/雙邊學術會議、研討會、論壇(場次)	100	48	49	35
	形成課程/教材/手冊/軟體	形成課程/製作教材/手冊/軟體(件數)	65	1,020	232	575
技術創新	智慧財產	國內外發明專利/商標/品種(件數)	12	6	6	3
	技術創新	新檢驗或創新方法/	3	2	48	15

新		技術(件數)				
	技術活動	辦理技術推廣或發表於國內或國外研討會、說明會、競賽活動(場次)	89	75	436	36
	技術服務	協助政府災防相關執行工作的檢討、整合、建議與落實推動(件數)	85	361	13	12
經濟效益	減少災害損失	開發災害防治技術與產品數/建立示範區域或環境觀測平台數(件數)	13	43	38	435
	促成與學界或產業團體合作研究	合作研究件數、研究配合款金額、媒合與推廣活動辦理(次數)	7	7	40	1
	共通/檢測技術服務及輔導	共通/檢測技術服務及輔導(件數)	N/A	11	3	286
	創新產業或模式	建立產業發展環境、體系或營運模式(件數)	N/A	N/A	5	1
社會影響	科技知識普及	科普知識推廣與宣導(次數)	49	728	1,672	8,614
		新聞刊登或媒體宣傳(件數)	N/A	24	32	42
	資訊服務/促進政府防救災資訊流通共享	設立網站/開放資料項數	22	54	18網站/14項	16網站/16項
	提升公共服務	件數	5	2	127	692
	調查成果	調查成果(如調查圖幅數、面積、調查點筆數、資料量、影像資料量)(件數)	18	6	4	10
其他效益	規範/標準或政策/法規草案制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準、共同發表政府或產業技術規範/標準、參與政策或法規草案之訂定(件數)	15	4	35	11

備註:

- 1.本表資料來源為部會每年度期末計畫成果自評表彙整製表
2. N/A 表示該指標於該年度未進行調查。

二、各部會研發成果之具體效益

除上述以量化指標類別表述推動四年二期應科方案之學術、技術、經濟及社會影響等各項成效。另外從質性角度描述部會署科研亮點成果在基礎資料建置、精進技術模式以及災防管理服務等方面之價值與貢獻度，舉例說明如下

一、在觀測監測基礎資料之整合與應用方面(資料面)

- 內政部地政司推動規劃逐年以空載光達更新高解析度數值地形模型資料成果，且空載光達成果可應於用多方面，如：地質環境監測、山坡地管理、淹水模擬分析、防救災決策規劃等是不可或缺的重要資料。因能細緻地表達地形，適合建置水理數值模型之水利數值地形資料，以推廣細緻化淹水模擬應用，強化國家空間資訊基礎，成為國土規劃重要決策之依據。
- 經濟部中央地質調查所建立山崩活動性觀測資訊特殊事件儀器圖表與崩壞時間預測模組自動化，以網路平台整合多處監測資料，並以視覺方式協助坡地災害管理者對山坡地的了解與坡地安全。
- 農業委員會水土保持局研發簡易式土石流觀測站，其設備特點是輕量化以易於攜行，完整串連全流域觀測網路，提升土石流災害觀測行動性及災情通報效率
- 內政部建築研究所研發低成本、低功耗住宅社區人工邊坡智慧監測系統，提供即時、穩定、可靠之監測資料，並將防災監控平台運用於示範山坡地社區，蒐集示範山坡地監測資料，建置山坡地社區建築管理履歷資料庫，掌握邊坡安全性，以推廣山坡地社區智慧型防災系統。
- 行政院原子能委員會即時公布環境輻射監測資訊，增進民眾對政府應變輻射災害之信心與政策之支持減少因核災導致民心動盪之社會成本
- 交通部中央氣象局彙整分析臺灣地震前兆監測資料及建立研判機制，震源機制及錯動量分布快速評估，可協助應變分析研判，掌握重災區位置。
- 經濟部中央地質調查所建置大屯火山地區地震資料庫、火成岩定年資料庫等，期望透過長期觀監測，並重建大屯火山地區的噴發歷史，強化預警與衝擊評估技術能力之整合。
- 科技部成立大屯火山觀測站，彙整即時火山監測系統，以強化火山監測與預警工作，且大屯火山活動監測資訊之成果，可提供一般民眾與學生參觀，以達成防災科普教育之功能。

二、精進災害防救預警模式、創新與強化災害應變作為、支援政府防災決策作業(技術面)

- 行政院農業委員會水土保持局發展崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌

雨量警戒值分析，精進地震網紀錄之快速收集及崩塌振動訊號偵測技術，以利崩塌災害資訊收集及崩塌振動訊號於警戒發佈應用，提高獲取崩塌地點及規模等資訊之時效，提昇防災單位未來進行研究區域內坡地崩塌警戒等防災效能。同時強化與相關雨量觀測單位之聯繫管道，提升崩塌振動偵測後，應用於雨量資訊分析之效率。

- 行政院農業委員會水土保持局運用 ALOS1/ALOS2 雷達衛星影像及 TCP-InSAR 技術建置臺灣全島 182 處大規模崩塌潛勢區之地表變形速率資料，藉由不同時序大規模崩塌潛勢區地表變形特徵，評估潛在活動塊體之分群分塊，提供後續防減災工作推動、地表變形觀測系統與細部現地調查、觀測配置之參考。交通部運輸研究所研發深層邊坡滑動無線監測模組，以土層水壓為指標之深層滑動依時預警模式，提供即時預警功能，輔助並改善現有以雨量為基準之預警作為，可降低因封路引致之經濟與社會成本；此外建置海嘯早期預警系統，快速運算掌握港區海嘯波高及到達時間，完成國內 8 個主要商港受不同波高地震海嘯之溢淹圖資，使主管機關都能快速掌握港內受災狀況，並提供各港務公司較充裕預警時間與完整海嘯資訊，強化應變海嘯風險之能力。
- 經濟部水利署研發無線即時積淹水感測器，可即時回傳淹水深度與發生時間資料，便於讓中央與地方相關防救災單位掌握災情變化，且榮獲 107 年新型設計專利以及臺灣創新技術博覽會之專利金牌獎；另開發輕量型高機動節能淨水模組，為災害應變設備之一，可於災區或偏遠無自來水供應地區、颱風過後原水高濁度問題、枯早期供水短缺期間等，解決災區緊急供應飲用水供應設備，亦獲得 107 年中華民國新型設計專利。
- 國家實驗研究院國家地震工程研究中心已研發「臺灣自來水系統地震風險評估軟體 T-water」，可研析地震情境下自來水系統的管線、設施損害與損失，以及缺水率與停水戶數分布，協助自來水事業作好震前減災整備規劃與震後緊急應變。目前，T-water 已實際服務經濟部水利署、臺灣自來水公司、臺北自來水事業處，實際完成多個供水系統的想定地震情境模擬，提供弱點識別及耐震改善建議，亦已提供全國性通報服務，每一次地震發生後，均立即提供自來水系統災損推估數據予各單位應變人員，強化災情研判與掌控。
- 國家災害防救科技中心建置地震衝擊資訊平台，提供防災規劃套裝圖資，減緩地震衝擊損失。
- 科技部建置臺灣地震模型，孕震構造發震機率及地震危害度評估，掌握地震發生高潛勢及可能危害，研判震源機制及餘震位置，強化應變作業效能，提供防災對策研擬之參考，以利減少地震衝擊。
- 內政部地政司發展一套移動救災裝置之室內外製圖與定位技術，在災害處理

空間資訊相關應用領域方面，利用現有 UAV 空載、車載，多重載體以機動靈活、高效快速、精細準確、作業成本低等優點將可以快速產製室內圖資，而室內定位技術則可以有效導引並且實現適地性服務將其轉換至救災導引與人流導引上。受難者透過既有圖資搭配定位服務，將減少生命傷害的風險，而救災者同時也可以更有效率地找到受難者，對於室內災害防救的緊急應變措施有極大的效益。

- 內政部地政司完成 CityGML LOD 1 建置技術與 BIM 模型轉換至 OGC CityGML 三維房屋模型標準作業流程，可讓房屋模型與屬性資訊能充分應用於防災系統上，更加豐富防災系統的內涵與各類應用功能，如室內逃生、救災應用等，進而提升決策者的管理與支援。
- 國家災害防救科技中心建置「災害情資網」可提供颱風、豪雨、淹水、坡地災害、乾旱、地震、寒害(對農、漁、牧、蔬果災害之預警)、火山及懸浮微粒物質災害應變作業。除提供中央災害應變中心使用，亦無償開放給全國各縣市政府運用，並完成 22 縣市與地方政府縣市首長分享防災決策應用，以輔助各地方政府指揮官進行災害應變時之決策參考。自 99 年起，持續提供中央與地方政府超過 60 場災害應變作業及 299 萬人次點閱，讓防災人員即時掌握災害情勢與應變決策作為。

三、災害防救管理服務整合及推廣應用方面(管理面)

- 經濟部中央地質調查所建置山崩活動性觀測資訊及警戒平台，針對廬山溫泉北坡等 31 處調查區，建立整合型之自動化即時觀測系統。每年完成 1~2 處之潛在山崩區域之地質調查，並配合觀測成果，綜合分析潛在山崩地區的山崩機制、影響深度、範圍及邊坡穩定概況。精進觀測成果即時網頁展示與防災應變管理系統，並研擬山崩預警機制，落實危險坡地聚落的地質災害的防减灾目標。
- 交通部中央氣象局提供體感溫度及高溫預報服務、「大雷雨」與「颱風強風告警」細胞廣播服務、強化午後雷陣雨未來 1 小時即時預報發展、發布 6 小時定量降水預報等，以及建置災害性天氣資料庫及客製化氣象情資整合平台 (MetWatch、建置臺灣海象災防環境資訊平台可快速提供環保、海洋、航港、觀光、漁業等海域救災單位應用，降低海域災害衝擊。內政部建築研究所擬訂建築物耐震能力初步評估方法，可針對特定地區為數龐大的老舊鋼筋混凝土建築物進行評估，瞭解區域內個別建築物大概的耐震程度，可迅速完成建築物耐震能力初步評估作業，並作為都市防災政策規劃或後續詳細評估之參考，相關成果已納入「住宅性能評估實施辦法」及「都市危險及老舊建築物加速重建條例」有關建築物耐震能力初步評估方法。

- 經濟部水利署建置災潛勢風險圖資應用服務系統，防災單位能有效率應用圖資，以各類條件進行交互查詢及相關圖資產出，另在颱風期間防災應變時，提供水災潛勢風險之動態更新資訊，作為政府相關水利單位決策之依據
- 國家實驗研究院國家地震工程研究中心整合自行研發現地型地震預警系統和交通部中央氣象局區域型地震預警系統，推出一套複合式地震速報系統，能在地震波尚未到達造成嚴重破壞時，提早發布警報並進行緊急應變措施，可配合智慧減災連動或防災應變輔助設施，協助住宅、商辦、學校、醫院、高科技廠房、警政消防、電廠、高鐵等對象，降低地震災損。未來可進一步結合防災物聯網，開發多元的複合式地震速報服務，擴大應用範圍與深度，大幅減低地震所造成的直接與間接損失，同時也能降低相關結構安全檢測與補強之經費。
- 內政部建築研究所建置雨水滯蓄設施雲端設計與管理平台，可簡化建築從業人員之規劃設計作業，加速政府主管機關行政審查效率；同時配合政府「逕流分擔與出流管制」納入「出流管制計算機制」，藉由已建置之雨水下水道人孔流量資料庫，配合雨水滯蓄設施量體配置成果資料庫，進行雨水下水道各人孔匯流量計算，提供出流管制成果表單，藉以協助主管機關執行出流管制業務。
- 內政部國土測繪中心配合緊急航拍應變需求，支援無人飛行載具系統拍攝作業。無人飛行載具系統具有機動、快速獲取影像資料特性，並可製作影像及相關地形參考資料，能提供支援救災單位各項緊急救援作業所需之地理空間資訊，以利快速掌握災害規模、輔助應變指揮調度的決策以及災害復原的規劃，對於國土安全保障有極大助益。
- 教育部自幼兒園至高級中等學校各學習階段，已建構防災教育運作機制，將能有效推動學校災害整備及應變機制，提升整體校園防災韌性；並建置 1262 個防災校園(製作防災地圖 6,348 張，辦理防災避難演練 6,103 場次，發展在地化教案 6,235 式等等)，推動防災教育及人才培育共達 1,622 人次，並落實校園防災資源整合及跨單位合作，發揮溝通協力合作機制，盤點各項資源，有效整合資源運作機制，使防災資源有效利用，以務實推動災害管理，整備防災資源及協助系統，期面對災害發生能有效減災。
- 國家災害防救科技中心建置防災易起來及防災社區網站可協助地方政府及社區進行災害管理能力自評。
- 中央研究院擬定大規模地震災害防治策略建議書，期望強化地震防災規劃，減少傷亡及損失
- 國家發展委員會研提我國氣候變遷調適推動成果報告與調適評估，提升氣候變遷危機意識、調適知識、風險溝通及應變能力，奠定未來落實氣候變遷調

適之基礎。

- 經濟部水利署編撰韌性水城市評估參考手冊，涵蓋組織(治理)、社會(人民與環境)、經濟(財政)、基礎設施等四構面，及考量地方政府可操作性後研訂。地方政府可透過手冊進行自我檢視與評估城市韌性，以瞭解所轄縣市的風險、水韌性程度，適時調整相關政策以提升水韌性。
- 行政院原子能委員會針對輻災防救與緊急應變作業，透過出版「輻射災害第一線應變人員手冊」，與提出「輻射彈事件民眾防護導則」建議，有助於強化我國在輻射災害應變的能力與能量，逐步建構輻災應變與整備相關技術及作業，在提升整體防救能量的同時，也進一步確保輻災應變作業之品質及效能。
- 衛生福利部訂定精神復健機構災害緊急應變指引手冊，提出建議是類機構之緊急災害應變計畫書格式，並說明該計畫訂定與執行重點、災害應變編組規劃與執行須知等等，可視為輔導改善是類機構減災及整備之調適方案，並納為輔導所轄精神照護機構，檢討及訂修緊急災害應變計畫(含提升防災整備能力之調適方案或策略)、災前準備及災害應變等事宜知能之宣導資料，可提供各界下載運用參考。
- 國家災害防救科技中心配合政府多項即時防災開放資料(Open Data)之政策，持續更新「災害示警公開資料平台」，提供社會大眾、防災產業下載、查詢及加值運用，目前已提供各災害業務主管機關產製的 36 項示警資料及 15 種輔助開放資料公開供各界使用，目前平台瀏覽人數逾 440 萬人次，並已有 933 個單位或企業申請介接應用，其中包含保險業、通訊業、媒體業、建築業、資訊服務業及非營利團體等加值應用本平台災害示警資訊，逐漸形成防災資訊產業鏈，為臺灣防減災應用創造高社會附加價值。

•

第三章 研發課題成果之執行情形

本章以第二期應科方案七大研發課題為彙整各部會科研成果與應用情形的面向，各課題包含(1)坡地土砂災害衝擊與減災評估；(2)流域水患防治與管理平台；(3)都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術；(4)極端氣候之災害風險評估與調適策略；(5)輻射與火山災害評估技術；(6)災害因應能力評估與強化；(7)深化防災巨量資訊價值。以下將說明各研發課題的目標、規劃里程碑、課題亮點成果應用情形以及可對應方案目標。

壹、坡地土砂災害衝擊與減災評估

一、課題目標

民國93年艾利颱風因上游大量崩塌土砂入庫，濁度飆升，造成石門水庫停水；民國98年莫拉克颱風造成高屏溪嚴重土砂堆積等問題；崩塌發生後之土方量，與其分布區域、影響範圍及運移速度，皆為災防領域所重視。民國104年蘇迪颱風期間，南勢溪濁度飆高3.95萬NTU，影響大臺北乾淨水源供給問題，亦彰顯崩塌發生土砂運移與後續衝擊的問題。因此，坡地土砂災害衝擊與減災評估課題，以前期「大規模崩塌災害防治科技研發」成果為基礎，進一步量化高潛勢大規模崩塌土砂規模與對人口密集區影響範圍，以利研擬聚落之減災策略與預警措施；並對於崩塌土砂運移至中下游可能產生的災害進行評估。考量坡地產生之土砂、分布區域及其影響範圍等防災關注的問題，以及綜合考量議題為整合各部會研發能量，在土砂災害之減災策略上與預警措施上注入科研能量，是以土砂量評估、運移機制、及現地監測之研發成果，目標以展示平台統一發佈頻率與資料格式，分享與陳列成果，除了解決資料界接與格式問題，並達到坡地土砂災害衝擊管理。

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

坡地土砂災害災害衝擊與減災評估課題，係以前期大規模崩塌災害防治科技研發成果為基礎，進一步量化高潛勢大規模崩塌土砂規模與對人口密集區影響範圍，以利研擬聚落之減災策略與預警措施；並對於崩塌土砂運移至中下游可能產生的災害進行評估。整體規劃發展里程，如圖3-1，總期程規劃之重點工作大致分為三項，分別為大規模與淺層崩塌潛勢與範圍建置準則(104-105年)、土砂運移與地形演化模式(105-106年)及保全對象衝擊評估準則建立(106-107年)等工作，最後

並將其分年分項之重要成果建置於「災害管理資訊研發應用平台」展示及應用。參與單位包括經濟部中央地質調查所、農業委員會水土保持局、交通部運輸研究所、港灣技術研究中心、國家災害防救科技中心。課題里程圖中，發展技術分為三大項，包括：

1. 崩塌土砂量體及區位的評估；
2. 土砂運移機制分析、模擬及監測；
3. 保全對象影響評估與風險管理。

課題一 技術發展里程圖

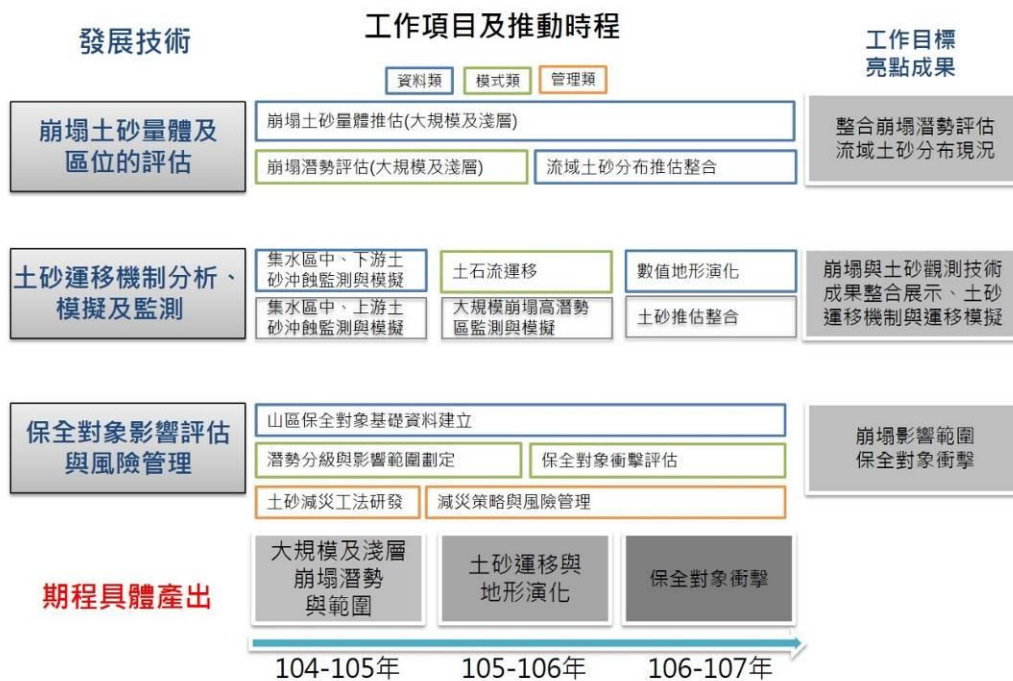


圖 15、104-107 年度課題一技術發展里程圖

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點可區分為崩塌土砂量體及區位的評估、土砂運移機制分析、模擬及監測、保全對象影響評估與風險管理等3個主題項目。以下乃依據課題一按重點推動工作歸納並篩選10項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一)崩塌土砂量體及區位的評估

1. 山崩活動性觀測資訊及警戒平台(經濟部中央地質調查所)

• 內容說明

針對廬山溫泉北坡、翠巒、樟腦寮、巖頭、桶壁、定遠、石壁、壽亭等31處調查區，建立整合型之自動化即時觀測系統。每年完成1-2處之潛在山崩區域之地質調查，並配合觀測成果，綜合分析潛在山崩地區的山崩機制、影響深度、範圍及邊坡穩定概況。精進觀測成果即時網頁展示與防災應變管理系統，並研擬山崩預警機制，落實危險坡地聚落的地質災害的防減災目標，山崩活動性觀測資料及警戒系統平台的整合與介接圖16。

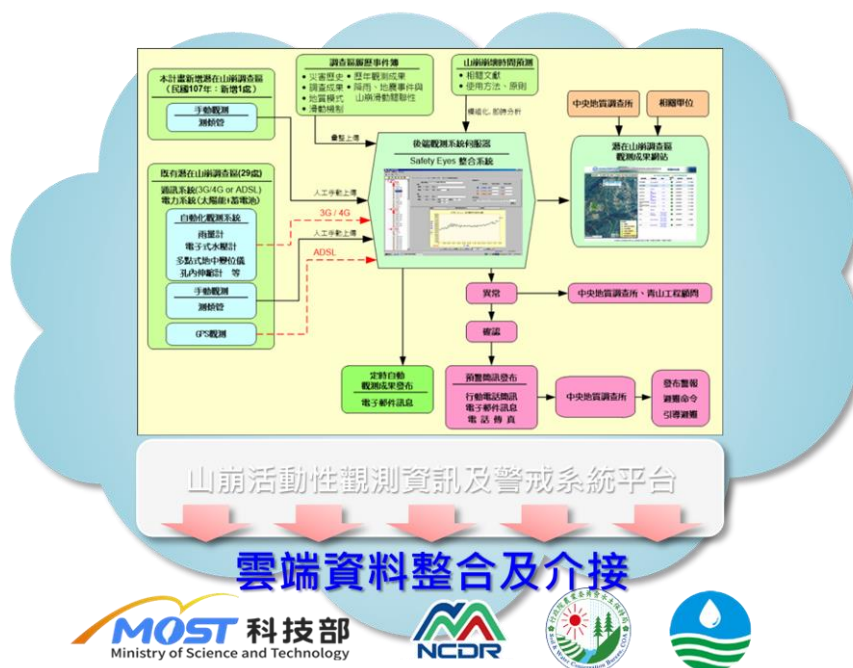


圖 16、提供各部門資料介接服務，落實防減災目標

• 應用情形

計畫各項調查研究成果，均提供相關單位直接的山崩防災應用。以廬山溫泉北坡的大規模潛在山崩機制調查與觀測為例，已提供原行政院經濟建設委員會及南投縣政府辦理中的廬山溫泉異地重建之政策依據及重要資訊，並協助經濟部水利署(堰塞湖)、交通部公路總局(道路封路機制)、農委會水保局(坡地防災及土石流)等機關進行政策規畫，攸關廬山溫泉及廬山部落居民約350人、粗估50億元產業的永續發展。其他如新北烏來西羅岸、忠治(桶壁)、南投翠巒、屏東泰武、新佳暮等山崩地質調查案，均攸關聚落安全，並為產業重建的重要政策依據，並期能再度避免國道3號大埔順向坡的大規模山崩災害與社會影響。

• 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量

2. 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒資訊應用(農業委員會水土保持局)

• 內容說明

利用SIMA自動判釋2001年至2017年之崩塌地動訊號，得到89處大規模崩塌資訊進行後續促崩雨量門檻之分析，共5項雨量及水文因子進行各類促崩雨量統計分析，並以累積機率5%作為門檻獲得各種降雨警戒值。

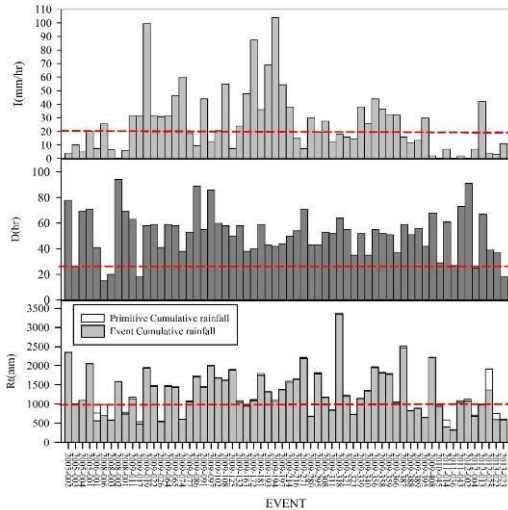


圖 17、各崩塌事件雨量資料

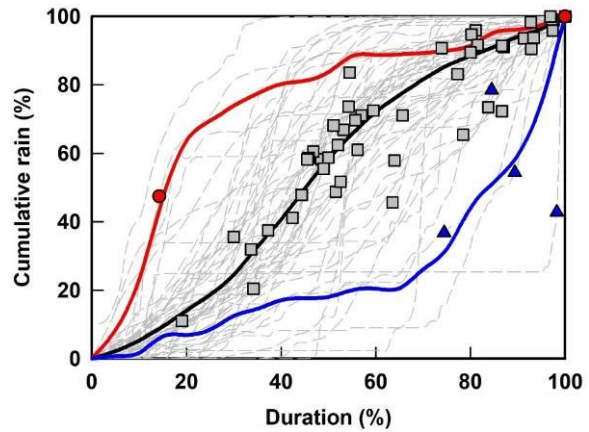


圖 18、大規模崩塌累積雨量組體圖

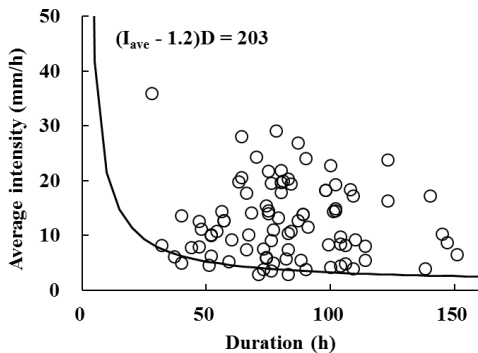


圖 19、平均降雨強度及降雨延時與臨界水量關係圖

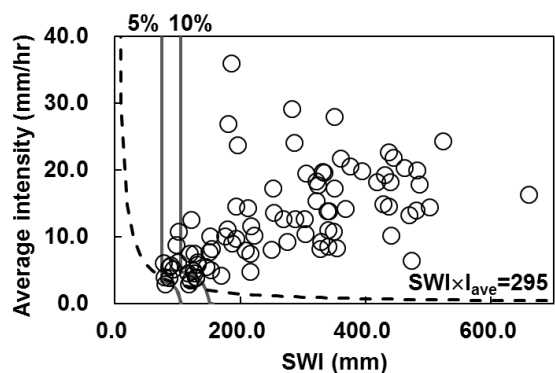


圖 20、平均降雨強度與土壤水分指數關係圖

• 應用情形

- A. 利用地震觀測技術，紀錄崩塌發生時的地表振動，藉此得出崩塌發生的準確時間資訊，突破豪雨誘發山崩的警戒雨量值研究的關鍵限制。
- B. 以不同警戒雨量分析方法進行崩塌門檻值統計，藉此可了解不同規模或類型之土石災害的適用警戒雨量方式。
- C. 透過多年度的崩塌地表振動特徵判釋，歸納出自動判釋之條件，進而逐步發展快速判釋地表振動訊號之技術。
- D. 精進地震網紀錄之快速收集及崩塌振動訊號偵測技術，以利崩塌災害資訊收

集及崩塌振動訊號於警戒發佈應用，提高獲取崩塌地點及規模等資訊之時效，提昇防災單位未來進行研究區域內坡地崩塌警戒等防災效能。同時強化與相關雨量觀測單位之聯繫管道，提升崩塌振動偵測後，應用於雨量資訊分析之效率。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

(二)土砂運移機制分析、模擬及監測

3. 運用雷達衛星影像進行大規模崩塌潛勢區之地表觀測與變形量分析(農業委員會水土保持局)

- 內容說明

運用ALOS1/ALOS2雷達衛星影像及TCP-InSAR技術獲取大面積地表變形資訊，產製全臺182處大規模崩塌潛勢區位之年平均變形量(圖21)，進行活動性評估(圖22)及排序，經整合排序之後全臺182處大規模崩塌潛勢區中有60處崩塌潛勢區活動性為高(佔33%)、77處崩塌潛勢區活動性為中(佔43%)、43處崩塌潛勢區活動性為低(佔24%)。篩選高活動性之區位，進行ALOS2影像期程之分析，並從其中挑選重點邊坡進行時間序列地表變形量之檢核及野外細部調查工作。

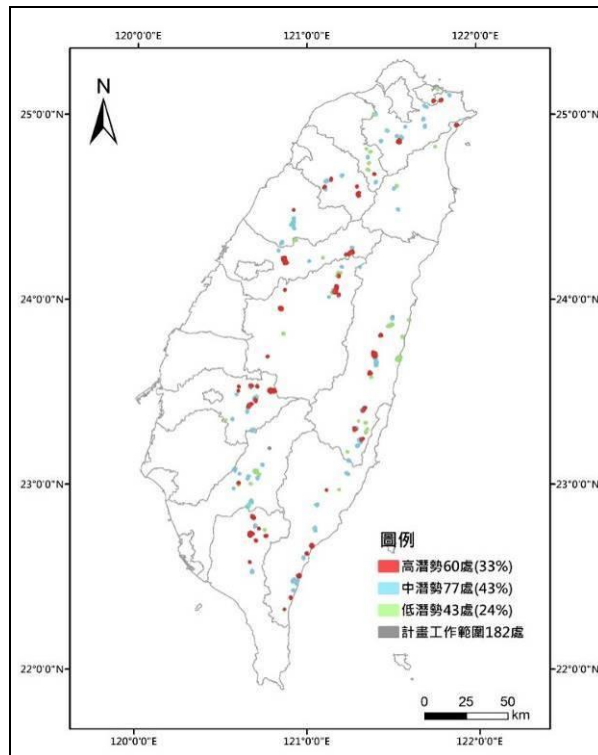


圖 21、182 處大規模崩塌潛勢區高中低潛勢分布圖

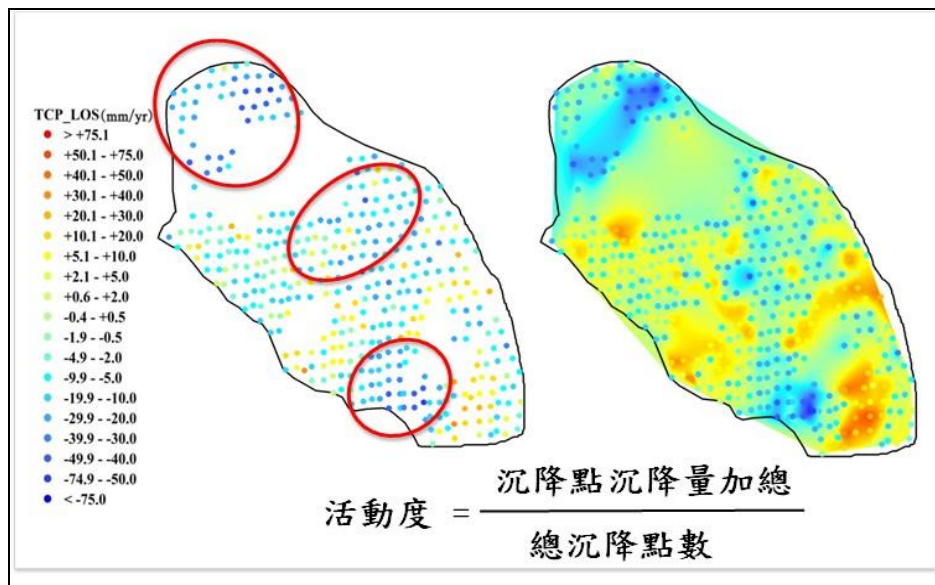


圖 22、TCP-InSAR 計算大規模崩塌潛勢活動性指標之示意圖

- 應用情形

建置臺灣全島182處大規模崩塌潛勢區之地表變形速率資料，以供後續防減災工作推動與執行之重要參據。藉由不同時序大規模崩塌潛勢區地表變形特徵，評估潛在活動塊體之分群、分塊，提供後續地表變形觀測系統與細部現地調查、觀測配置之參考。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

4. 結合雷達資料之山區強降雨致災推估技術(國家實驗研究院)

- 內容說明

分別採用雷達同化技術之降雨預報與系集定量降雨預報，作為崩塌預警模式的輸入條件；而崩塌模式部分則應用Ho and Lee (2017)所發展的SIMTOP 模式 (Shallow landslide prediction based on Infinite slope Model and TOPMODEL)進行淺層崩塌模擬，其模式包括地形性水文模式與邊坡穩定分析模式，以模擬降雨期間集水區表層土壤飽和水位與坡面安全係數的變化，藉此預測集水區中發生坡面崩塌之時間與位置。研究中整合未來6小時之預報雨量，掌握災前掌握颱風與豪雨動態，冀於坡地災害發生前，快速地掌握可能致災時間與範圍，提供防災作為所需之應變時間，期能降低人民生命財產之損失。

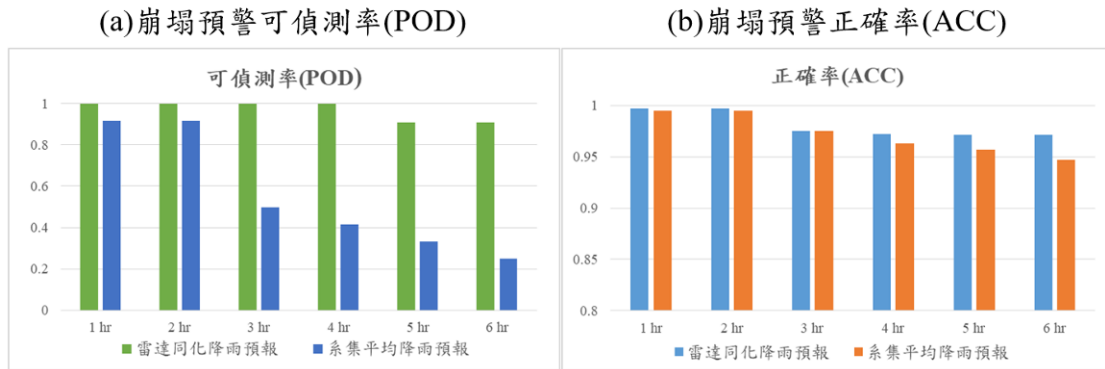


圖 23、山區強降雨致災推估正確率與可偵測率

- 應用情形

研究成果主要研發創新本土化物理型淺層崩塌模式之關鍵技術，藉由無限邊坡穩定分析理論與地形指數模式，同時考量集水區的地文特性與飽和水位之變化，所建置之物理型淺層崩塌預警模式(SIMTOP)，以邊坡安全係數判斷淺層崩塌災害可能發生時間，同時藉由長期崩塌紀錄資料確認SIMTOP模式的可信度。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

5. 大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究(科技部)

- 內容說明

利用ALOS衛星雷達影像透過TCP InSAR干涉分析技術，萃取蘭臺地區毫米等級之地表變形資料(圖24，粉紅色虛線圈繪區域即為蘭臺地區)，藍色色塊反應地表明顯之下滑變形。透過地表變形資料，建置滑動面網格幾何逆推大規模崩塌研釋區之可能地下潛在滑動面形貌與所在深度。逆推結果反應滑動面之深度約在60米處，此與目前現地所得監測資料相符。

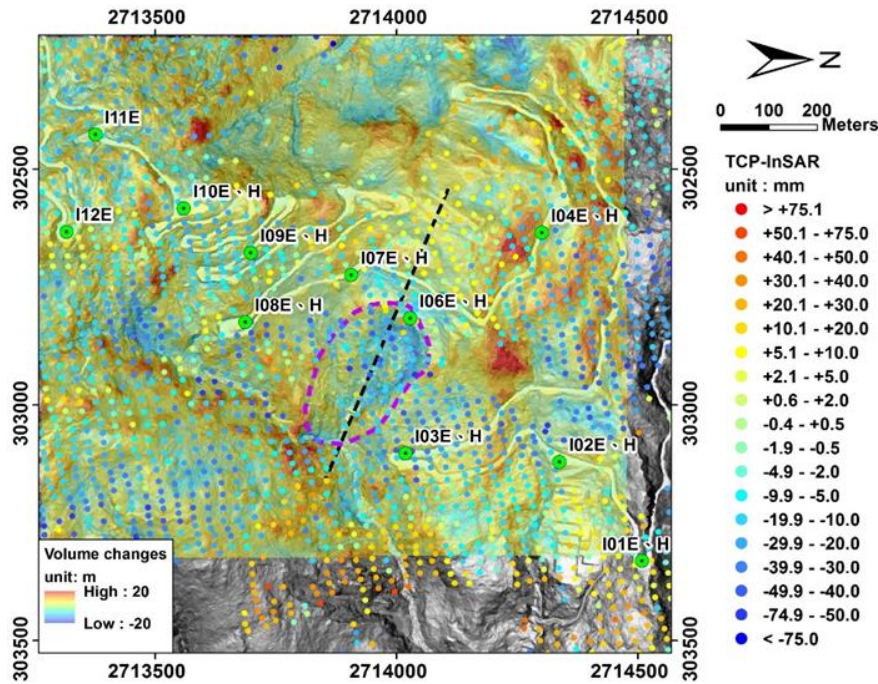


圖 24、TCPInSAR 分析所得蘭臺地區地表變形資料

- 應用情形-

利用 TCP InSAR 判釋之地表變形資料，逆推大規模崩塌研釋區之可能地下潛在滑動面形貌與所在深度。所發展之逆推模組與成釋可用於大規模崩塌潛勢區治理規化時鑽探深度之決定與工程設計之參考。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

(三)保全對象影響評估與風險管理

6. 深層邊坡滑動無線監測模組(交通部運輸研究所港灣技術研究中心)

- 內容說明

研發深層邊坡滑動無線監測模組內部元件，整合電子式液位計量測土中水壓，電池模組透過電池與太陽能充電模組為系統提供電力，以供野外進行模組布設並可維持太陽照度不足時之電源持續運轉系統，而無線監測模組，以MCU搭配傾斜晶片、分層含水量計、液位計與無線傳輸等模組，可定時將數據傳送至全球網路，即時感測(real time monitoring)推送監測數據至雲端，結合發展中以土層水壓為指標之深層滑動依時預警模式，提供即時預警功能。

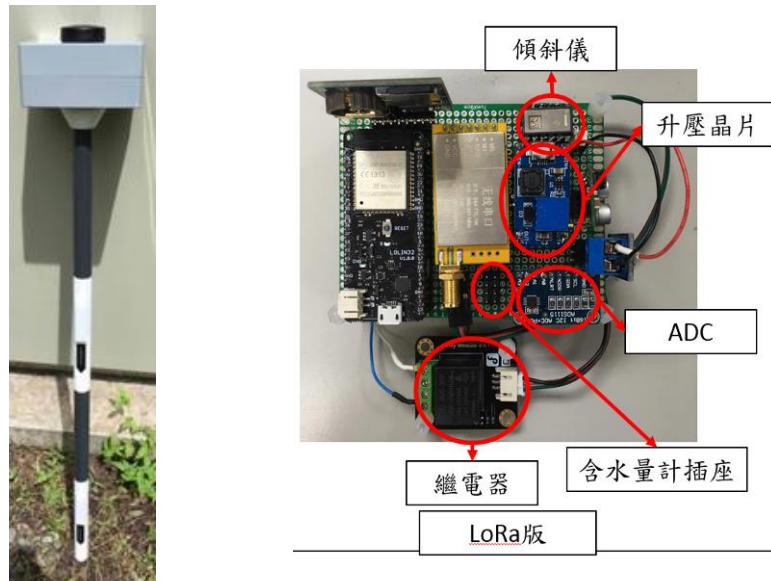


圖 25、(左)深層邊坡滑動無線監測模組、(右)監測模組硬體配置

- 應用情形

輔助並改善現有以雨量為基準之預警作為，建立符合嚴謹科學原理之解析法分析技術，並結合現地簡易無限監測模組，達到依時預警之目的，與現有預警技術互補外，可降低因封路引致之經濟與社會成本。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

7. 臺東海岸公路浪襲預警系統(交通部運輸研究所港灣技術研究中心)

- 內容說明

針對臺東臺9線易浪襲路段(多良段、南興段)發展水動力模式，結合不同海象情境模擬條件、斷面地形資料，計算波浪傳遞於海岸公路溯上變化，建立情境模式資料庫，研究成果與本所港灣環境資訊網之每日波潮預報資訊、臺東臨近波浪、潮位觀測資料整合，建置「臺東海岸公路浪襲預警系統」，將波浪溯上至道路之水位以綠、黃、橙、紅四種顏色預警燈號表示，橙色及紅色燈號為水位溯上至道路且造成部分或全面溢淹，由系統可知未來24小時預警燈號，可讓人員有充分時間可做應變及調度。

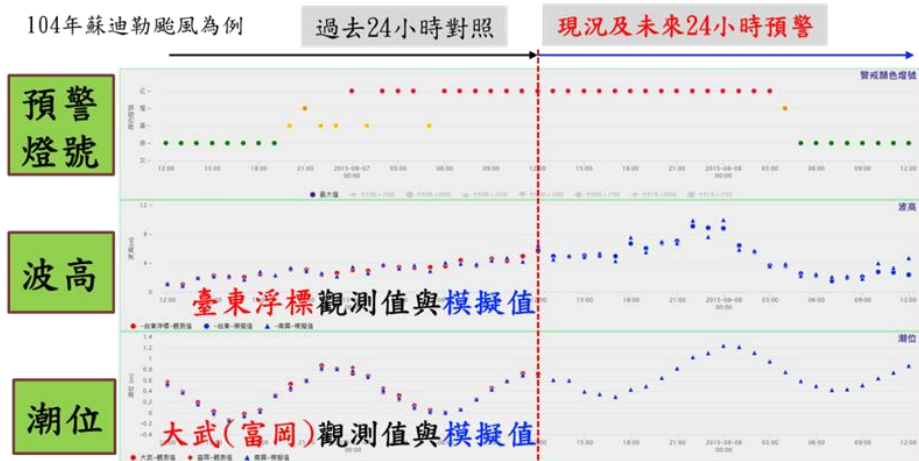


圖 26、臺東海岸公路浪襲預警系統畫面說明圖

- 應用情形

臺東海岸公路浪襲預警系統提供更完整及24小時預警資訊，做為較佳封路決策輔助參考，並可改善僅仰賴現場人員即時觀測之封路作業，讓人員有充分時間可做應變及調度。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

8. 低成本、低功耗住宅社區人工邊坡智慧監測系統(內政部建築研究所)

- 內容說明

本研究建立低功耗、低成本之監測系統，提供即時、穩定、可靠之監測資料，並將防災監控平台運用於示範山坡地社區，經由計畫之系統蒐集示範山坡地監測資料，以推廣山坡地社區智慧型防災系統。相較於過去常見市售感測器，本研究結果成功整合各感測器至一個箱體內，除可節省現場建置成本外，也可降低維護與巡檢成本。整合型感測器於民國107年7月14日完成儀器安裝並開始監測，結果顯示由於岩層材料特性，平時安全係數遠大於水土保持規範建議值，然而隨著地下水水位上升安全係數急速下降，當地下水水位升高至地表時安全係數將小於1。雖然現地已經有工程治理，然而現行之監測為人工定期巡檢，未來颱風豪雨事件發生時之監測數據取得相當有限，透過此整合型感測器即可解決此問題。

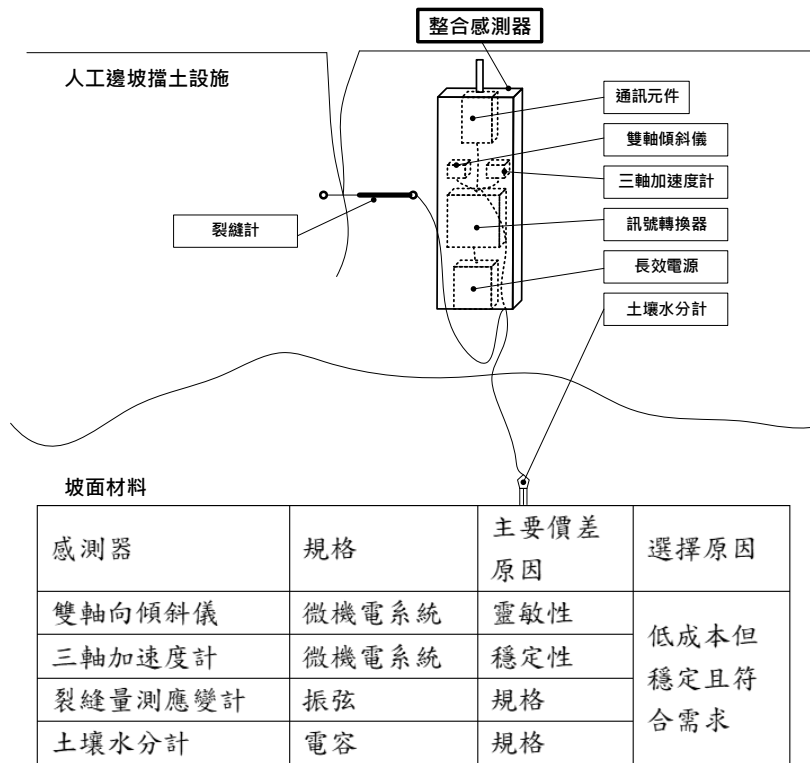


圖 27、社區人工邊坡使用之低功耗與低成本整合型監測器示意圖

• 應用情形

本平台以開源程式建立，提供使用者整合的場域即時監測資料以及簡潔且具有防災意義性的場域資訊。首先透過人工邊坡監測物聯網監測資料庫接收場域資料，如本案於觀星社區與楠興宮所佈設的整合型感測器，同時亦建立與本場域相關資料。此外為讓本整合平台能提供使用者端更多元的服務，亦介接防救災相關公開資料，如氣象局即時雨量以及國家災害防救科技中心公開示警訊息。且此平台已連結納入105年「山坡地社區建築管理履歷資料庫平台」，以利應用。

• 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

9. 歷史災害紀錄補遺暨災害環境監測技術開發(國家災害防救科技中心)

• 內容說明

計畫成果主要為記載年度全球災害事件紀錄，著重於歷史災害資料的收集與分析，建立更完整的全球災害事件紀錄資料庫。運用多樣且完整的環境監測資料，並進行解析與探討環境監測資料與災害之關聯性；另外，遙測影像技術發展日新月異，未來將運用新科技建立環境變異特性紀錄技術，並有系統呈現環境可能導致的災害潛勢與風險。目前維運的兩個網站，「災害潛勢地圖」、「全球災害事件簿」，分別呈現環境的災害潛勢特性，與災害事件的紀錄。目前透過持續維運、擴充、網站改版，並依據環境災害特性評估資料的調查，將成果展示在災

害潛勢地圖網站中，在重大災害事件後，更新環境災害特性，期提供大眾認識災害歷史與居家災害潛勢環境的最好界面。



圖 28、逐年世界天然災害紀實



圖 29、全球災害事件簿網站



圖 30、災害潛勢地圖網站

- 應用情形

「他山之石、可以攻錯」，透過了解全球重大災害事件的起因、應變歷程、預報資訊解讀等，可讓我們從中了解面對各種天然災害時的不足，從中學習寶貴經驗，應用於未來的防災工作，並透過臉書社群分享災害案例，使提高民眾災害風險意識。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

10. 研析應用坡地易損性模式於整合式重點聚落崩塌風險與警戒機制(農業委員會水土保持局)

- 內容說明

完成崩塌警戒流程調整，考量H及F指標，來訂定警戒發佈流程。崩塌警戒分為黃色及紅色警戒，其中崩塌紅色警戒區分為二等級，判斷依據為是否達到Hc或Fc指標，提供崩塌警戒危險程度的一項重要參考。針對過去所訂定之重點聚落崩塌雨量警戒值，發布對象以鄉(鎮、區)為行政區域為主，研究結果顯示所訂行政區域警戒機制是可配合水保局土石流警戒發布，一同針對坡地災害進行警戒。現階段已完成陳有蘭溪、荖濃溪、旗山溪和新店溪集水區之雙變量坡地易損性分析。以最大小時降雨和總有效累積雨量作為降雨因子，完成48類坡面之坡地易損性參數分析及更新，並繪製雙變量坡地易損性曲面及等機率曲線。

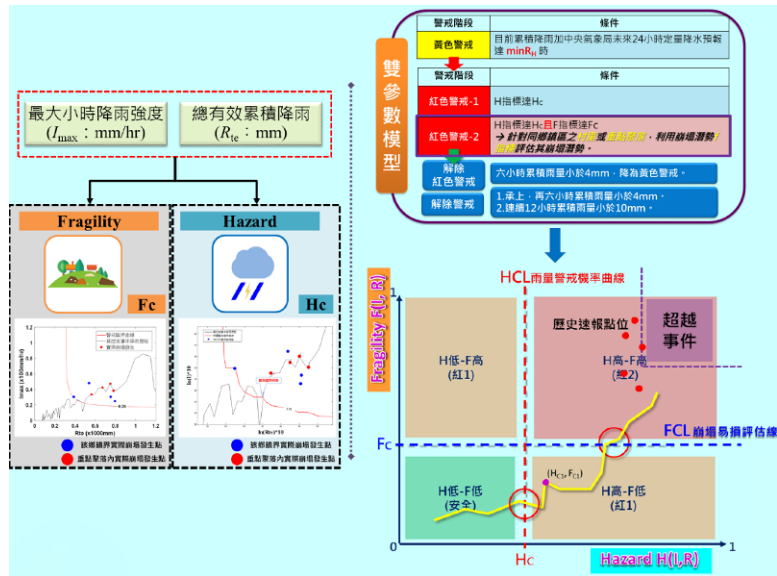


圖 31、重點聚落崩塌風險警戒模式架構

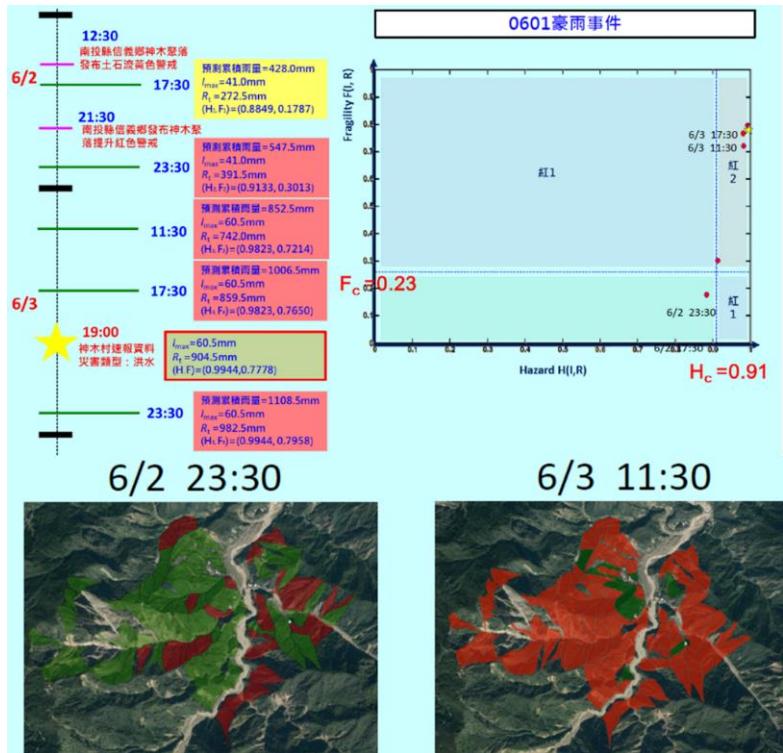


圖 32、神木村重點聚落管理單元事件驗證

• 應用情形

所發展之崩塌風險警戒機制模式可細緻化的對坡面單元進行崩塌易損評估，且明確呈現高風險之坡面單元的位置，掌握何處發生崩塌的潛勢以及可能性較高，以進行相對應之警戒模式。

• 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

貳、流域水患防治與管理平台

一、課題目標

政府長期投入大量的研發能量與治理經費進行水患治理，而流域水患防治與管理是需由流域源頭至河口(上、中與下游)一併考量，其事權跨越中央及地方各級政府主管機關，各區段所衍生的問題互相關聯且交叉影響，故流域水患防治乃為相當複雜之分工過程。

行政院災害防救應用科技方案第二期(104-107年)，課題二流域水患防治與管理平台主要目標為利用監測數據進行即時洪水演算，並於平時進行減災方案的研擬及颱風期間應變時的災害境況模擬預警，以期能從傳統水患治理，提升至全方位之綜合治理，全面提升洪水災害防治科技水準。洪水災害防治科技自防災國家型科技計畫與強化方案陸續推行下，至今已累積相當成果，目前正朝向流域整體考量的跨領域整合規劃，滿足災害防救白皮書、行政院災害防救專家諮詢委員會以及中央災害應變中心等需求。課題二總目標如下：

1. 精進現地調查資料與監測技術，以提供水文、水理模式更準確與詳細的基礎資料
2. 經由開發細緻化模擬技術與跨尺度的模式整合，搭配預報資料可全面性的預測與評估全流域災害
3. 應用交通部中央氣象局、經濟部水利署、內政部營建署、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心與相關研究單位發展成果，經由具有展示與交流功能平台，落實科技與防災界面銜接及防災教育宣導

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

流域水患防治與管理平台主要研發工作項目包括流域監測與調查、模式整合與情境推估及流域防災策略落實三大主要議題，利用監測資料配合模式計算，以掌握全流域河道水位、溢堤處流量、流域之逕流量、水庫排洪量、洪水位、暴潮、淹水區域及局部河道水理與動床沖淤等狀況，並平時進行減災方案的研擬及颱風應變期間災害境況模擬，期能從傳統水患治理提升至全方位之綜合治理。

由於目前國內穩定、快速之淹水模式還在陸續發展中，且發展中的不同模式都有其優缺點，課題二的平台主要為應用模組情境，提供淹水模擬、產製淹水地圖，其使用資料來源包括氣象局、災防科技中心、水利署等，服務對象包含防救災人員、學界與民眾，皆可利用平板電腦及筆記型電腦，透過網路的環境，判定某場降雨造成該區域之淹水深度、面積、機率，套疊淹水脆弱地圖，主要為解決流域災害調查與診斷技術，並開發細緻化模擬的關鍵技術，以建構流域整治協調

整合展示與交流平台。

課題規劃參與單位包括經濟部(水利署)、行政院農業委員會(林務局、水土保持局、農田水利處)、交通部(中央氣象局、運研所港研中心)、內政部(營建署、建築研究所)、科技部(國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)等，共同參與之研發技術包括「流域防災策略落實」、「模式整合與情境推估」、「流域監測與調查」三大類。

在流域防災策略落實技術中，主要針對災害管理面進行深化，包含科技與救災介面銜接、人才培育與防災宣導、流域治理評估與展示等。在模式整合與情境推估方面，則投入能量與上、下游災害模式銜接、細緻化模式開發、極端降雨事件預報與趨勢預測、水資源情境推估等。在流域監測與調查方面，則以提升監測技術、現地資料調查與模擬參數更新、都市與山區雷達觀測技術提升為主要工作項目。各分年度之工作具體產出：104-105年度為提供更準確與詳細的基礎資料、105-106年度建立全流域災害模式、106-107年度建置完整的防災交流平台，其發展里程碑圖如圖33所示。

課題二 技術發展里程碑圖

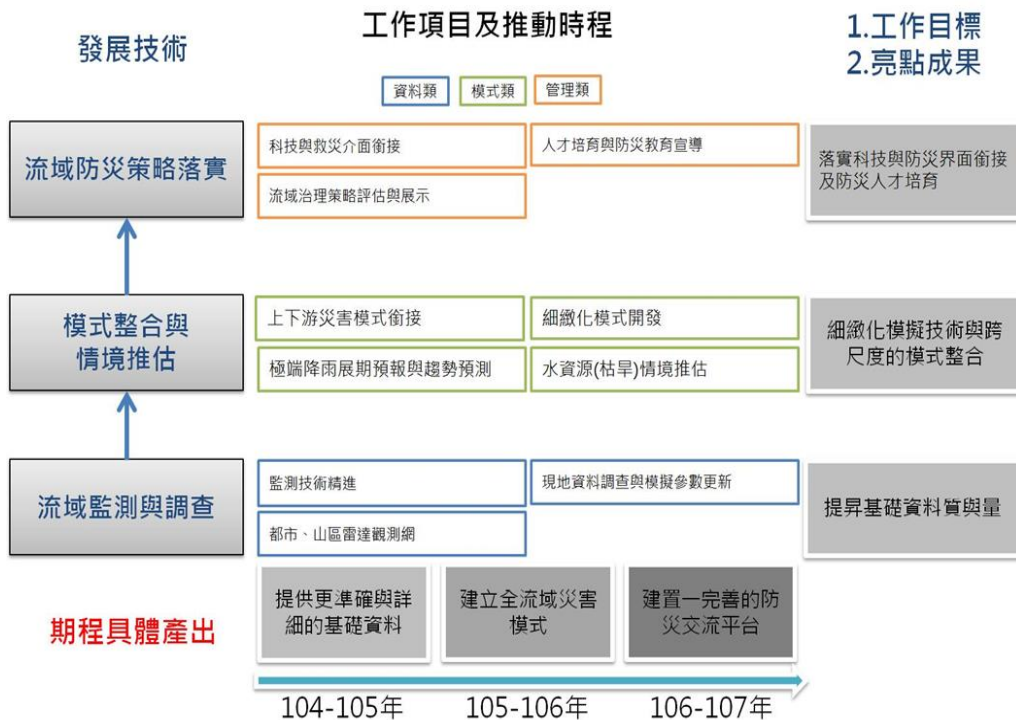


圖 33、104-107 年度課題二技術發展里程碑圖

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點，可區分為流域監測與調查、模式整合與情境推估、流域防災策略落實等3個主題項目。以下乃依據課題二按重點推動，工作歸納並篩選10項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一)流域監測與調查

本主題配合的部會署包括經濟部水利署、科技部等，主要目的為精進監測技術與現地調查資料，其重要研發內容與應用情形與效益分別說明如下

1. 資通訊技術應用於水利防災-連續式淹水感測通報系統(經濟部水利署)

• 內容說明

為研發適用於全國部署之低成本自動化淹水偵測設備，水利署與中華電信公司研發運用有線電信網路附掛水深計，利用電信迴路觸發通報淹水警戒資訊。於本方案第一期研發成果已應用三段浮球水位感測器，通報水深為10、30、50公分的淹水發生及退水時間，本期更進一步研發連續式積淹水感測設備，採用壓力感測計，可於颱風豪雨造成淹水事件，感測路面及河川積淹水歷程資料即積淹水深隨時間之變化，包括積淹水上升、積淹水消退及最高積淹水深度，以於颱風豪雨期間加速災情蒐集、減少巡查人力、減少通報資料錯誤等情形。106年研發連續式淹水感測器所使用之水位或水深計(「氣壓式水位計及測量方法」)，已獲得經濟部智慧財產局專利。

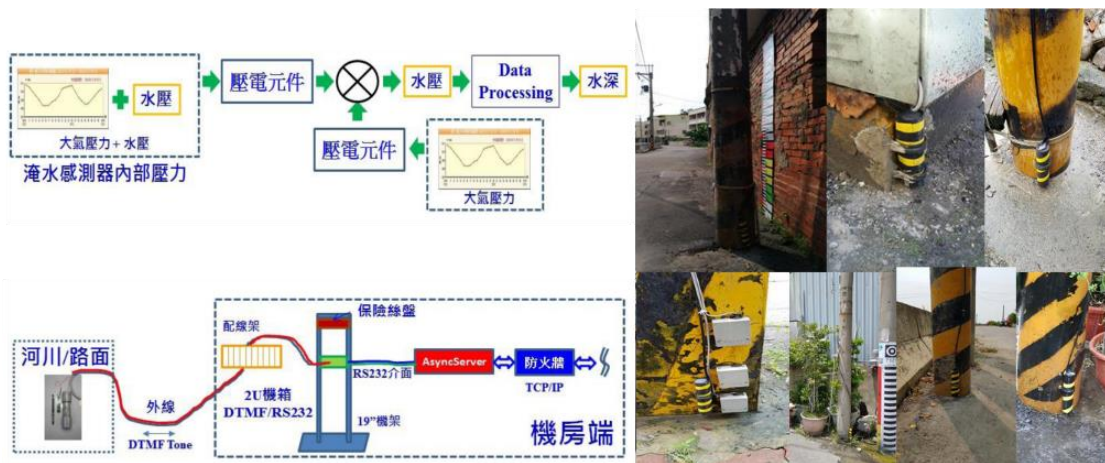
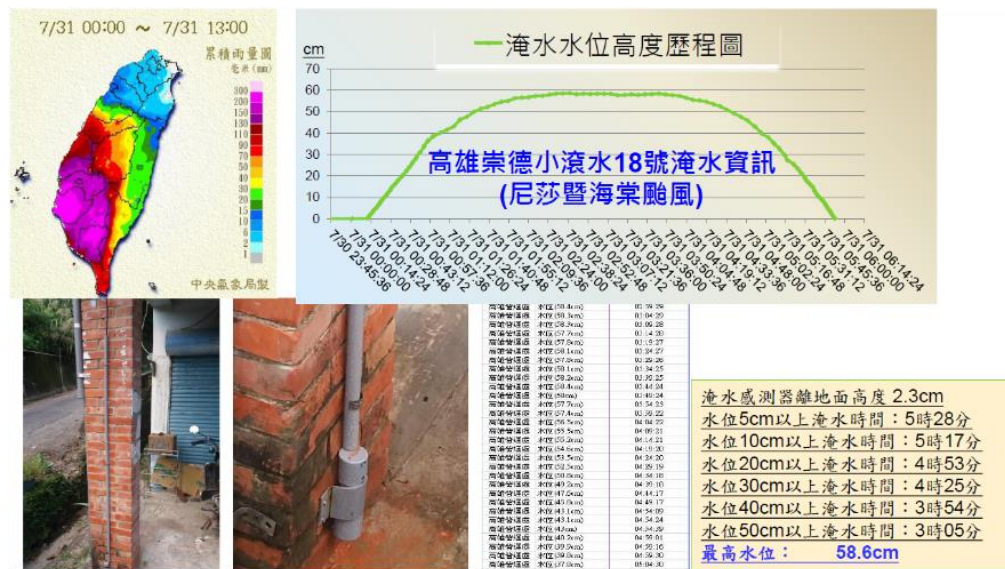


圖 34、連續式淹水感測器之感測原理示意圖(左上圖)；感測系統架構圖(左下圖)；實際安裝於現場之連續式淹水感測器照片集(右圖)

• 應用情形

水利署於全國(含金門及澎湖)已設置之101處三段式路面積淹水感測器，於106年起陸續設連續式淹水感測器，截至107年10月底已於全國建置123處淹水感測器(本期方案累積取得326站次淹水通報成效)。其中120處為路面積淹水器(含

22處連續式淹水感測器)，於107年0823熱帶低壓事件期間，9處連續式淹水感測器取得淹水歷程感測實績。另3處連續式淹水感測器，為配合本署第六、第八及第十河川局於所轄河岸設置，用於評估相關設備作為河水溢淹或溢堤警戒感測器之可行性，其中第六河川局設置（小滾水）感測器已多次取得河川水位，成功發揮河川水位警戒感測之功效。



註：上圖感測之水位歷程線並非真實水位而是水深，後續確認感測器零水深位置之絕對高程並訂定門檻值，即可達到河川水位溢淹警戒通報之目的。

圖 35、連續式淹水感測器（高雄市田寮區崇德社區小滾水站）於 106 年 7 月 30 日深夜至 7 月 31 日上午實際感測之水深歷程圖

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

2. 智慧水尺影像辨識通報暨監視影像辨識技術精進應用(經濟部水利署)

- 內容說明

精進水利署既有河川水位監視影像辨識技術（推估河堤或橋墩水尺水位），研發影像監控系統淹水通報流程。另，分別設計內水及外水智慧水尺（圖36），取代水痕尺及水位標尺，其中河川水位（外水）智慧水尺為搭配既有影像監視系統(CCTV)設置，可直接透過辨識軟體更新升級監控水位；路面積淹水（內水）智慧水尺之設置大多無相對應之影像監控系統，故另研發「行動水情APP水情通報」模組。防汛人員及志工透過手機或手持式行動裝置安裝的行動水情APP，於颱風豪雨期間運用水情通報模組將拍攝智慧水尺照片上傳指定平台，透過平台端一系列影像辨識處理，可即時通報智慧水尺所在位置之水深。相關研究成果已獲經濟部智慧財產局新型研發專利。



圖 36、影像監視器拍攝河川水位智慧水尺之截圖，主要用於河川水位警戒通報（左圖）；實際上傳之路面積淹智慧水尺照片，積水深度約 5 公分（右圖）

• 應用情形

外水智慧水尺為既有技術升級，用於重要橋梁及堤防河川水位監控與水位警戒發布，內水智慧水尺應用於都市地區淹水情形通報。一般民眾亦可於颱風豪雨期間，使用手機或手持式行動裝置上之「行動水情APP災情地圖」模組，透過電子地圖查看或查詢通報水深資料，此外該平台亦整合志工或災害應變人員即時通報之積淹水位置及水深，使相關救災應變人員掌握即時淹水災情分布、通報時間及深度(圖37)。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向



圖 37、行動水情 APP 智慧水尺影像辨識系統與通報流程架構圖

3. 水利防災資訊警戒系統應用技術-主動式民眾淹水預警通報系統(經濟部水利署)

• 內容說明

水利署於本方案第一期已研發民眾淹水預警通報系統，以積淹水感測器及市話語音調查系統蒐集淹水災情，本期研究以前期建置系統為基礎，整合淹水感測器系統，以及防汛人員與志工使用市話、智慧型手機，作為積淹水災情蒐集與通報管道，除透過自動語音、簡訊、網頁、即時通訊APP或軟體等，新增智慧水尺於淹水期間照片上傳功能，進一步擴大積淹水災情蒐集層面及通報災情資訊可觸及人數。以即時獲取災區現況資訊與發佈災害訊息，以便及早進行災區的人員疏散、防救災資源調度與救災人員派遣等作業，以降低傷亡損失。

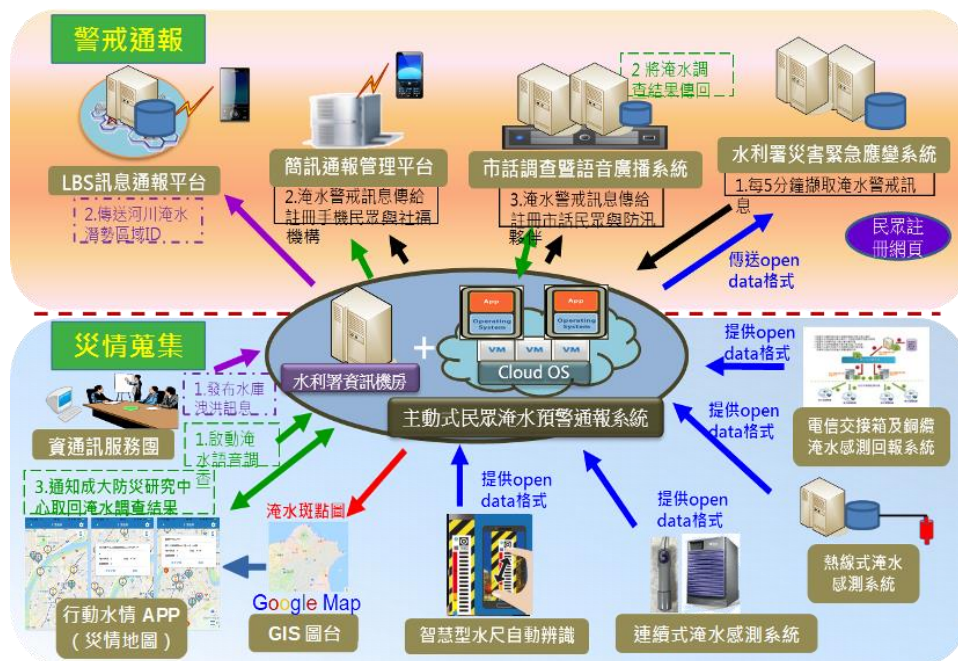


圖 38、主動式民眾延水預警通報系統之災情蒐集與警戒通報流程示意圖

• 應用情形

於中央氣象局發布豪雨特報或颱風警報後，警戒地區透過相關淹水感測器自動通報，及防汛人員與志工透過智慧手機上傳智慧水尺於淹水期間照片進行通報，至主動式民眾淹水預警通報系統彙整，相關災情資料除提供中央及地方相關災害應變單位介接應用外，同時將淹水通報訊息分別轉發至行動水情APP災情通報地圖、社福機構淹水語音通報、語音簡訊推播、即時通訊群組等管道，以利防救災管理單位研判參考，一般民眾也能透過本署防災資訊服務網及行動水情APP取得災情資訊(圖38)。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

4. 淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(科技部)

- 內容說明

以淡水河為研究區域，利用已監測或收集之水砂資訊，針對石門水庫、翡翠水庫及基隆河員山子分洪進行集水區之崩塌土方與水砂運移量進行評估，以及石門水庫及翡翠水庫庫區之入出庫泥砂與泥砂運移進行分析，以建立淡水河下游河道之水砂運移量及水砂運移模式。此外並配合國研院國網中心的災害管理資訊研發應用平台，介接整合流域水砂即時監測資料與水砂模式應用建置，完整呈現上述數值模式與監測成果。

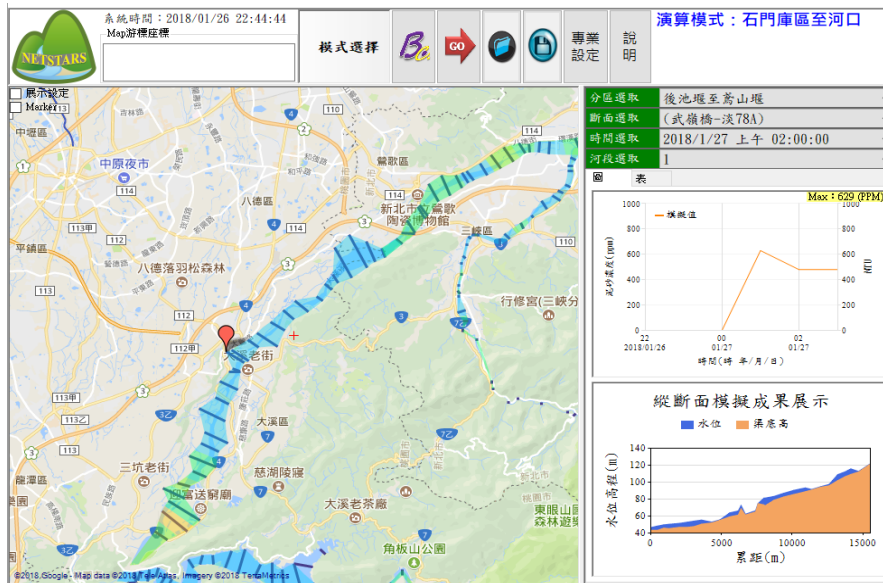


圖 39、淡水河集水區及河道模式整合介面

- 應用情形

- A. 使參與人員可深入了解集水區產砂、異重流和河道水理輸砂數值模式之研發、測試、檢定、驗證及應用，並深入了解水砂監測相關儀器之運作原理及架設方式。對於各模式之模擬功能、模式間如何引入銜接，並與現場觀測資料整合作適切展示，可以作全面而有系統的規劃。
- B. 建立水砂運移之展示平台，方便非水利專業人員可在短時間內掌握狀況，亦可讓主管機關進行相關規劃及決策參考，以達到即時模擬操作之功效。衍生之專利技術希望能藉由技術移轉給產業界，提升研發成效。
- C. 與北區水資源局之石門水庫觀測結果、十河局河道斷面沖淤，進行石門水庫防洪減淤操作對下游河道沖淤之影響分析。可進行全區域之模擬。
- D. 與翡翠水庫管理局之河道泥砂濃度觀測結果、十河局河道斷面沖淤，進行翡翠水庫防洪操作對下游河道水理、河道沖淤及水體濃度變化之影響分析。
- E. 開發之模式整合介面提供師生容易操作之工具，並成為教育訓練有效之教學平台。

F.現場流速、水體泥砂濃度及底床量測等成果建構跨領域(UAV、ADCP、LSPIV、2D numerical model)整合應用之合作模式。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

(二)模式整合與情境推估

經由開發高時間與空間解析度之模擬技術與整合跨尺度的模式，搭配災害性天氣預報技術與預報的情資資訊，減少洪水對於都會區的影響，減少民眾生活之衝擊。本主題配合的部會署如經濟部水利署、國家災害防救科技中心，其重要研發內容與應用情形與效益分別說明如下。

5. 洪水預警決策支援服務系統之研發應用(經濟部水利署)

- 內容說明

介接與解析中央氣象局發布之劇烈天氣監測系統(QPESUMS)降雨分布圖、定量降水預報、系集模式預報降雨（僅颱風警報發佈期間提供）等產品，除持續精進流域及主要水庫集水區之降雨-洪水預警自動化作業流程與展示平台。107年完成「類似路徑歷史颱風專家預警系統」服務網頁建置應用及「高雄林園雙偏極化雷達迴波推估雨量」展示平台與資料解析流程建置，以分別作為風災災情預警情資研判時輔助資訊，及因應短延時強降雨之即時淹水預報平台先導研究與測試(圖40)。

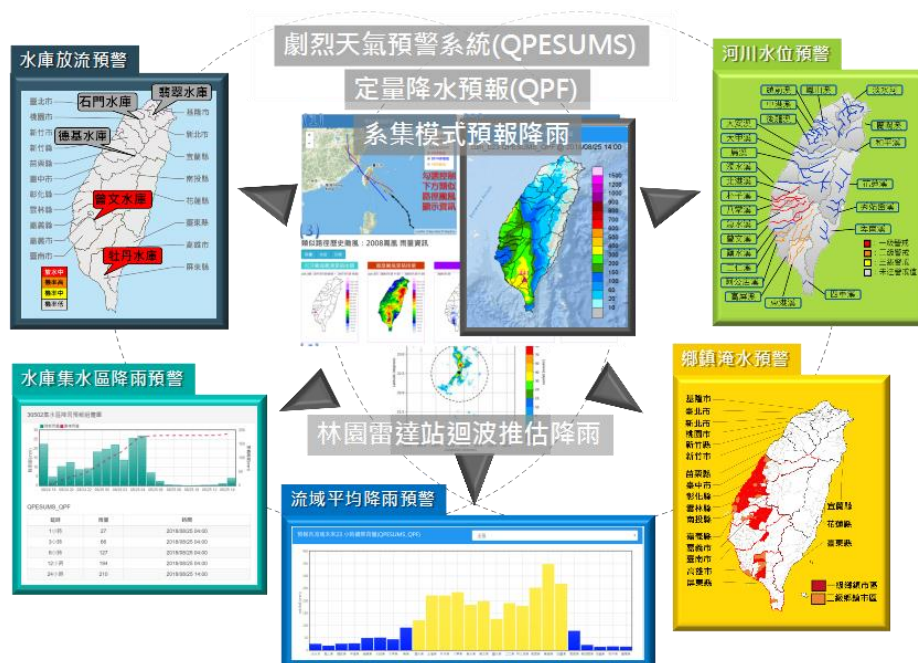


圖 40、洪水預警及決策支援服務系統（含似路徑歷史颱風專家預警系統）應用架構圖

- 應用情形

類似路徑歷史颱風專家預警系統，根據颱風過去24小時及未來72小時預報颱風路徑（滾動修正），搜尋出最相近3場歷史侵臺颱風事件，於主要流域造成之累積降雨量，未來24小時累積降雨量分布圖以及造成淹水與相關災損情形。相關成果已納入本署洪水預警系統展示平台資訊，作為災情預警與情資研判時輔助之用。另，水利署於107年起開始介接與解析中央氣象局高雄林園雷達站資料（本署稱為林園防災降雨雷達），該雷達站採C波段雙偏極化雷達迴波推估降雨產品，該產品具高解析度與低時間延遲特性，後續將整合二維淹水模式與路面積淹水感測系統，以快速計算地表積淹水情形，提供區域內水積淹預警資訊。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

6. 海岸公路異常波浪特性及防災應用技術(交通部運輸研究所港灣技術研究中心)

- 內容說明

以數值模擬技術為主軸，蒐集易致災區段並分析了異常波浪的特性，以臺9線多良段及南興段區間作為模擬目標，透過模擬可了解在何種波浪條件下可能遭受的威脅，並以網頁形式呈現臺東海岸公路通行安全預警之視窗，呈現異常波浪溯上的數值模擬結果。其相關研究成果已與運研所港灣研究中心開發的港灣環境資訊網之每日波潮預報資訊、臺東臨近波浪、潮位觀測資料作整合，建置「臺東海岸公路浪襲預警系統」展示未來24小時之浪襲預警資訊，提供交通公路總局第三養護工程處作為公路浪襲防災預警參考。

- 應用情形

可提供交通部公路總局及相關單位作為道路通行安全的評估和道路暫時封閉的參考。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

7. 極短期定量降雨預報技術與應用(國家實驗研究院臺灣颱風洪水研究中心)

- 內容說明

利用雷達資料同化技術，針對局部重點地區，改進極短期定量降雨預報結果，供重要山區道路安全之應用。此外，使用定量降雨系集實驗之雨量預報產品，配合實際觀測雨量資料，以統計方法為基礎發展系集雨量產品的最佳化技術，以期改進未來0~24小時之時雨量預報資訊。另結合無限邊坡理論、數值高程模

式、以及水文模式模擬技術，以發展物理型道路安全評估模式，配合極短期定量降雨預報與系集雨量最佳化的降雨預報，發展山區易致災路段安全評估之決策支援系統，供相關防災單位進行預警性封路決策之參考。

- 應用情形

經全臺測站之系統性評估，對於颱風警報期間全臺雨量測站處之24小時累積雨量的預估表現，已建置的系集實驗雨量整合技術可對大豪雨以上的降雨情況(門檻值大於200mm/24h)的預估表現有明顯的改善，而且改善的幅度隨著門檻值的增加而增加。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發防災相關科技，落實應用與產業加值為導向

(三)流域防災策略落實

流域治理落實主要工作目的為經由相關研究單位發展之資料與模式，經由平台展示與交流功能，落實科技與防災界面銜接及防災教育宣導，如建立「政府-企業-高風險受災地區」之互助夥伴關係，讓企業能於平時即深耕易受災之地區，災中便能提供即時應變之支援，災後協助災區進行地區環境重建與復原；透過相關基地保水、減洪、滯蓄設施設置及相關法規訂定，以雨水滯蓄設施配置方法，增加都會區減洪能力分析方法，落實103年公布實施「流域綜合治理特別條例」。

8. 水災風險圖資展示查詢應用服務(經濟部水利署)

- 內容說明

水利署於107年完成全臺第三代淹水潛勢圖資審議與公開程序，提供6小時(累積雨量150、250、350毫米)、12小時(累積雨量200、300、400毫米)、24小時(累積雨量200、350、500、650毫米)等10種情境，以各延時之設計兩型資料，搭配數值地形資料輸入數值模式，經模擬評估所獲致之淹水潛勢範圍及深度圖，目前尚無法整合河水或暴潮溢淹影響(圖41)。並於107年完成更新之水災風險圖，係以上述10種情境所模擬淹水深度及範圍，彙整各項社會經濟統計因子，都會區及非都會區分別以里及鄉鎮市為分析單位，分別估算脆弱度及危害度，並將成果分為3級距(高、中、低)，再透過風險評估矩陣製作水災潛勢風險圖(圖42右圖)。另，提供全臺淹水風險圖資，係利用5、15、25年重現期24小時降雨模擬後獲致之高、中、低淹水風險範圍，供一般民眾參考(圖42左圖)。



圖 41、淹水潛勢資查詢介面及歷史淹水範圍與歷史淹水點位等進階查詢功能(進階功能未對外開放使用)

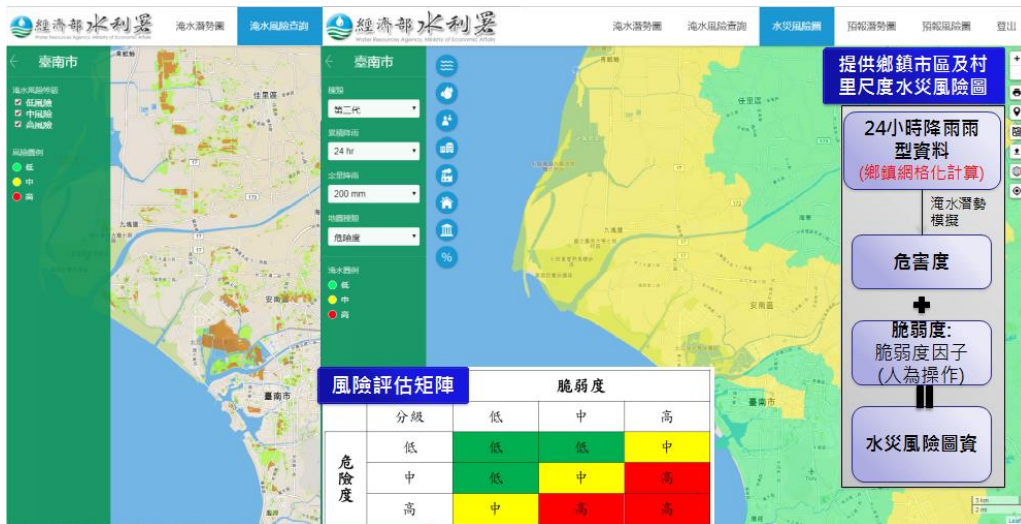


圖 42、淹水風險圖（左圖，基本功能）；水災風險圖資查詢介面及其評估方法示意圖（右圖，進階功能），進階功能未對外開放使用

• 應用情形

相關研究成果於臺灣水災風險潛勢圖資應用服務平台呈現（網址：<http://103.253.146.123/wra/riskmap-dev/home>），提供5種服務圖資，包括淹水潛勢圖、淹水風險圖、水災風險圖、預報淹水潛勢圖、預報水災風險圖。其中，前2項為基本功能，後3項為進階功能（未對外開放使用）。各項圖資皆提供TWD97坐標、地址及地段地號等定位查詢功能，以作為防災整備及災害應變工作之參考依據。另於颱風期間防災應變時，提供根據定量降水預報資料產製之水災潛勢深度及相應之風險圖資（相關圖資未對外開放），以作為政府相關應變值勤單位決策之依據。如需進一步加值應用，可於本平台下載相關圖資。

• 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

9. 雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用(內政部建築研究所)

- 內容說明

應用網際網路地理資訊系統技術，整合雨水滯蓄設施規劃設計分析流程、政府開放資料及現行設計標準，建置雨水滯蓄設施規劃設計與自動檢核管理平台(圖43)，不僅能協助相關從業人員執行雨水滯蓄設施規劃設計工作，且可提供主管機關透過線上檢視相關設計資訊，以縮短審查作業時間，有助於確實執行出流管制措施。於106年度完成擴充系統平台計算機制與使用範圍，配合流域綜合治理政策，考量納入出流管制計算機制。另不同基地排水系統之設施配置情況，建置複合式基地運算功能，並持續優化系統功能與介面，客製符合水利主管單位審查所需之成果表單及辦理應用推廣說明會、增修雨水滯蓄設施雲端系統使用手冊等。

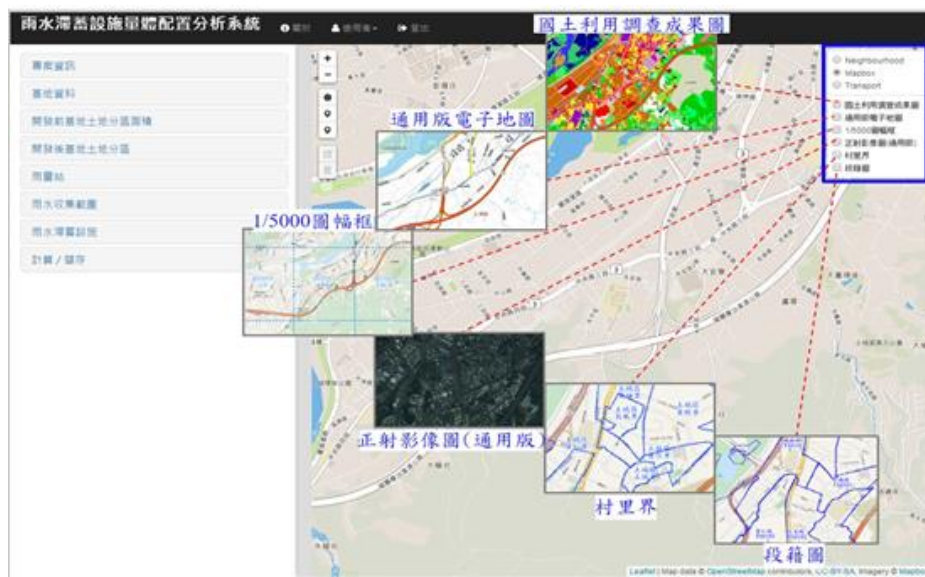


圖 43、雨水滯蓄設施雲端設計平台-空間分析功能

- 應用情形

流域綜合治理計畫期透過逕流分擔及出流管制，以降低都市水患發生機率，而逕流分擔及出流管制並非可以獨立運行之治水措施，兩者乃為相輔相成的治水新概念。故106年度主要新增出流管制計算機制，藉由已建置之雨水下水道人孔流量資料庫，配合雨水滯蓄設施量體配置成果資料庫，進行雨水下水道各人孔匯流量計算，提供出流管制成果表單，藉以協助主管機關執行出流管制業務。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

10. 建立民間及企業參與水利防災制度(經濟部水利署)

- 內容說明

完成檢討水利防災資源媒合平台之運作機制，並持續和金融管理委員會及臺灣證券交易所合作，期能結合民間企業資源提升防救災能量，藉此建立「政府-企業-高風險受災地區」之防災夥伴關係，讓企業能於平時即深耕易受災之地區，災中便能提供即時應變之支援，災後協助災區進行地區環境重建與復原。



圖 44、水患社區工作之檢討面向

- 應用情形

除訪談13縣市中之37處水患自主防災社區，也訪談10家中小企業及5家上市公司，了解地方政府與社區對於企業合作之看法，以及不同規模企業對參與合作的想法。目前成功媒合20家企業、8個非營利組織(NPO)與10處社區合作。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

參、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

一、課題目標

1999年9月21日集集地震(規模7.3)造成2,415人死亡、29人失蹤、逾10萬棟房屋全半倒及3,000億元經濟損失。集集地震發生至今已20年，近年來都會區高度發展、人口密集、各項設施錯綜複雜，都會區附近如果發生規模近似集集地震的強烈地震，可能造成數倍於當年的人命傷亡及經濟衝擊。因此，如何運用目前地震科學技術，揭露都會區的地震危害風險，並且運用情境模擬技術，評估都會區在烈震作用下可能之災害衝擊，掌握弱點項目及區域，進一步研擬防護因應對策，運用工程技術提升建物耐震性能，以減少地震造成之傷亡及損失。

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術研發，主要研發課題里程如圖45，包括地震危害風險揭露技術整合應用、都會區烈震衝擊情境評估、都會區烈震防護因應對策研究三項主軸，各部會投入之研究重點及技術發展里程碑達成情形說明如下：

1. 地震危害風險揭露技術整合應用

探查活動斷層構造及其活動情形，推估活動斷層及孕震構造未來發生地震之機率，製作地震潛勢圖。對於地震前兆現象，綜合地球物理、地球化學、電離層等多項監測資訊，邀集學者專家建立整合研判機制，經研判後提供政府決策參考。在地震剛發生時，經由地震觀測網迅速掌握地震訊息，研發地震預警技術，在強烈地震波到達前提早通知使用者，及早採取地震應變措施。對於海嘯可能之危害，運用海嘯溢淹模擬技術產製海嘯溢淹潛勢圖，並開發海嘯溢淹即時演算系統，分析海嘯預估到達時間及可能影響範圍。

2. 都會區烈震衝擊情境評估

整合學界活動斷層調查與研究成果，建置全臺33條活動斷層與部分疑似活動斷層之地下三維模型，協助震後研判震源機制、餘震可能發生位置及可能造成之危害。此外，彙整活動斷層、人口、建物及各項設施基本屬性資料，建立地震衝擊分析平台，經由情境模擬掌握災害弱點項目及分布型態，分析重要設施受災風險，協助中央及地方政府防災規劃及減災對策研擬，提升重要設施災害管理與耐災韌性之能量。

3. 都會區烈震防護因應對策研究

建物耐震安全與人民生命財產安全息息相關，因此，主要投入建物耐震能力

評估平台之建置、既有建物耐震補強技術研發等相關計畫之推動，以提升既有建物耐震性能；其中鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之應用平台已被內政部營建署正式採用為國內鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之作業平台。此外，研擬既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度，提供政府推動該類建物耐震補強政策之參考。

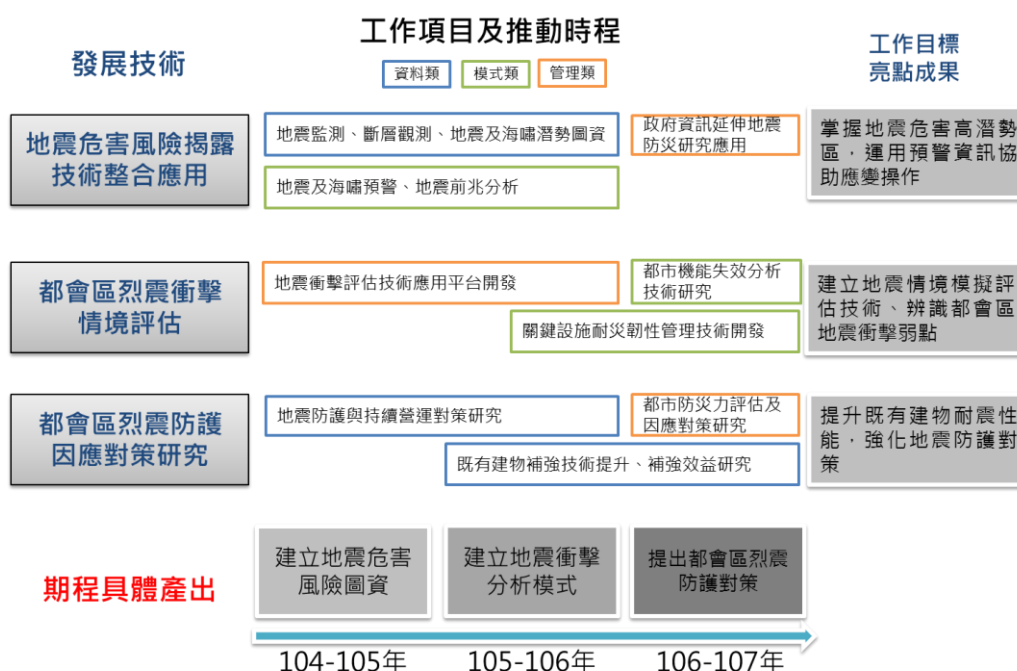


圖 45、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術發展里程

三、課題成果與應用效益

104-107 年度具體科研投入與發展成果重點可區分為地震危害風險揭露技術整合應用、都會區烈震衝擊情境評估、都會區烈震衝擊情境評估等 3 個主題項目。以下乃依據課題三按重點推動工作歸納並篩選 19 項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一)地震危害風險揭露技術整合應用

1. 活動斷層近地表構造特性調查(經濟部中央地質調查所)

• 內容說明

利用地球物理探測方法，包括地電阻影像、透地雷達、淺層震測調查等方法，配合地質鑽井資料，進行標的活動斷層的補充精查工作，獲得活動斷層地下分布型態。此外，結合斷層露頭現地勘查、鑽井資料分析及碳元素定年，推估活動斷層長期滑移速率及再現週期；以嶺頂斷層為例(圖46)，推估嶺頂斷層上盤與下盤的相對垂直(抬升)變動速率為 $7.9 \pm 4.5 \text{ mm/yr}$ 。

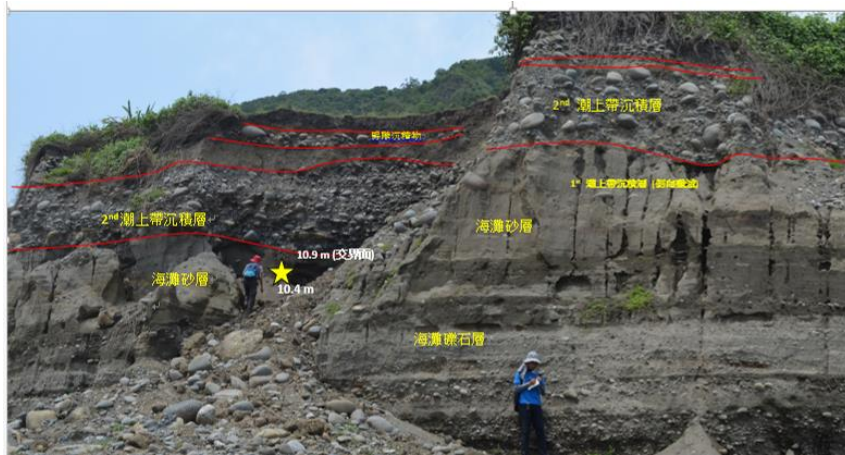


圖 46、嶺頂斷層斷層長期滑移速率調查

- 應用情形

研究所得之活動斷層地下分布型態、長期滑移速率及再現週期，可協助相關單位掌握斷層地下分布情形，進行斷層活動潛勢分析、防災規劃之參考。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

2. 斷層整合性觀測與潛勢分析(經濟部中央地質調查所)

- 內容說明

主要研究內容有兩大研究區塊，一為斷層潛勢分析，側重於斷層活動性觀測，透過大地測量觀測，包括精密水準測量、移動式及連續式GPS資料分析及PS-InSAR分析，研究活動斷層之發震潛勢，提供地殼應變矩率之分析和斷層面滑移率評估，分年估算全臺33條活動斷層在未來30年、50年和100年之活動機率(圖47)。另一研究區塊則為整合觀測資料分析，包括地球化學觀測資料、連續式GPS資料及井下應變儀分析等觀測資料之整合，分析異常觀測資料之環境影響因子和地殼應變之關係，獲取斷層活動的前兆訊息。

未來30年地震矩規模 $M_w \geq 6.5$ 發生機率

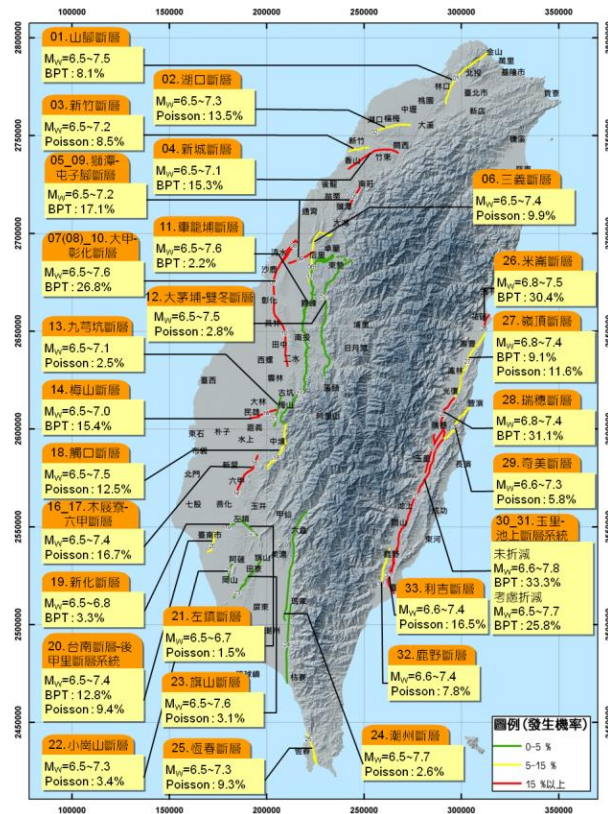


圖 47、未來 30 年活動斷層發生規模 6.5 以上地震之機率

- 應用情形

所提出活動斷層未來30年、50年和100年發震機率，可協助政府單位掌握地震發生高潛勢區，提供防災計畫研擬時，設定地震模擬情境之參考。而對於地殼變形、斷層滑移速率、井下應變量、地下水氬氣、地下水位等之整合觀測，則有助於掌握地震發生前兆，預先研判採取因應措施。
 - 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
3. 臺灣地震模型：地震危害度及風險評估(科技部)
- 內容說明
 - A. 更新臺灣地區陸域孕震構造參數表
 - B. 利用微地動擬合技術初探臺灣沖積平原之淺層 S 波速度構造
 - C. 利用 2018 年花蓮群震以及背景地震評估臺灣地震危害圖
 - D. 臺灣地區地震風險評估
 - E. 震源情境地動模擬先導研究：山腳斷層

擇定可能影響北臺灣都會區之琉球隱沒帶情境地震事件，整合出具代表性之震

源巨觀參數，並分析評估特定震源特徵模型之地動分布，作為提供後續災損分析評估之科學性基礎輸入資訊。

完成琉球隱沒帶情境震源參數擬定，並建立指標性特徵震源模型，依據擬定震源模型進行地震波模擬分析，最終提供災損分析使用之峰值地動加速度(Peak Ground Acceleration, PGA)、峰值地動速度(Peak Ground Velocity, PGV)、峰值地動位移(Peak Ground Displacement, PGD)、0.3秒譜加速度(0.3-s of Spectral Acceleration, SA0.3)與1.0秒譜加速度(1.0-s of Spectral Acceleration, SA1.0)，其地動數值涵蓋空間範圍包含整個大臺北區域及橫跨鄰近縣市。

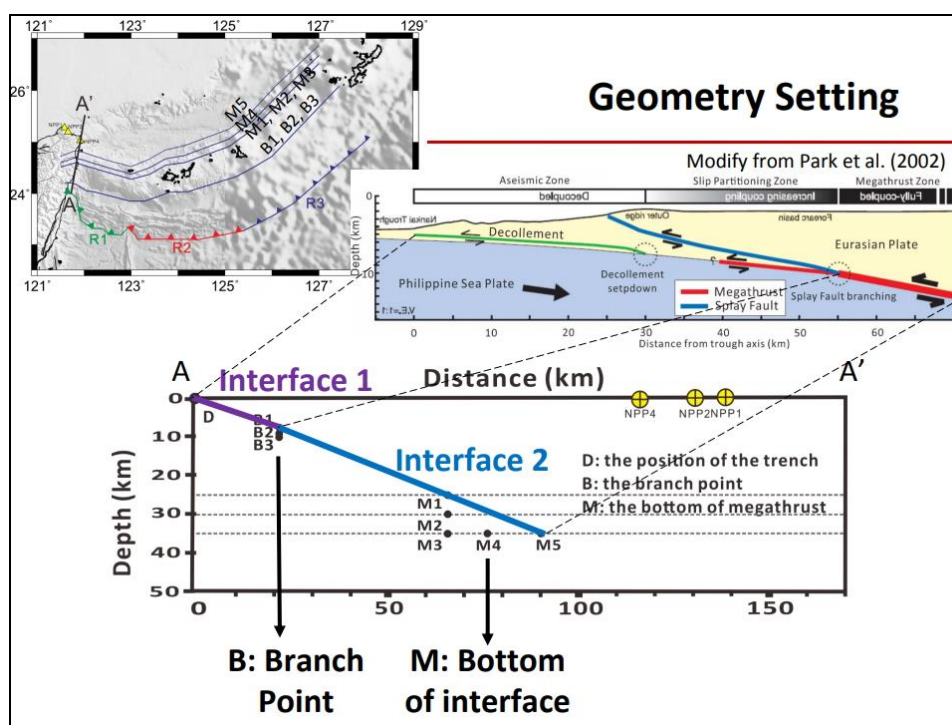


圖 48、SSHAC Level 3 琉球隱沒帶震源參數模型

- 應用情形

擇定琉球隱沒帶作為假想目標，考慮單一地栓位置與震源破裂、震波傳遞等因素，擬定單一震源破裂情境，針對北臺灣地區以混合法進行地震動模擬，完成情境模擬地動參數，供後續災損推估小組進行評估。成果顯示該震源模式對北臺灣區域造成長週期地震動，可能對高樓、長跨距橋梁、高架道路與軌道有較大影響。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

4. 臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(科技部)

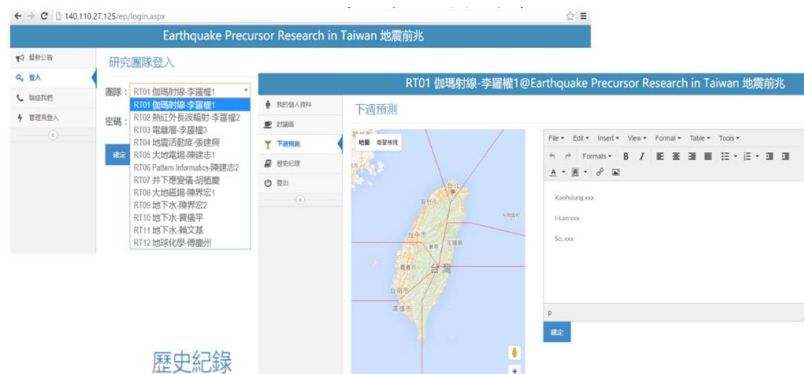
- 內容說明

透過「岩石圈—大氣圈—電離層」耦合現象，整合各項實際觀測資料，以期進一步瞭解地震發生可能的物理機制。目前已建立一地震前兆預測平台(圖49)，並完成資料庫之建立並持續改善資料之觀測品質，觀測資料之間的關聯性趨勢顯著，尤其在較大地震發生前皆出現明顯的異常前兆變化。後續將根據預報之結果，來研討未來對於大地震發生前可能的通報機制與應對手段。

- 應用情形

2016年2月6日發生在臺灣南部的美濃地震(規模6.6)，地電地磁場和井下應變儀於1月中即出現異常；而古坑、中崙和屏東地球化學土壤氬氣站、嘉義CCUG伽瑪射線以及嘉義太興地下水位，於1月22日起同步出現顯著的異常變化；而熱紅外輻射與電離層全電子含量也在隨後陸續出現明顯的異常熱點。由於在短時間內，各觀測項目均同時或持續出現明顯的異常變化，可能為該地震之前兆訊號。其中，地球化學土壤氣體、熱紅外輻射和三分量磁力的異常熱點，可指出該地震可能發生的震央位置。此外，所設立之地震前兆預測平台約有11項觀測方法持續進行監測。以2016年8月25日的結果為例，顯示有5項觀測結果預測近期於宜蘭地區可能有規模5.0以上之地震事件，隨後在9月1日宜蘭地區即發生規模4.8之地震事件，可當作一成功範例。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊



No.	日期	研究團隊	TCU	TAP	ILA	HWA	TTN	KAU	CHY	填寫內容
1	2016/11/03	RT12 地球化學-傅慶州	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容
2	2016/11/03	RT10 地下水-賈儀平	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容
3	2016/11/03	RT08 大地磁場-陳界宏1	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容
4	2016/11/03	RT04 地震活動度-張建興	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容
5	2016/11/03	RT02 熱紅外長波輻射-李耀權2	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容
6	2016/11/03	RT01 伽瑪射線-李耀權1	●	●	●	●	●	●	●	填寫內容

圖 49、地震前兆預測平台之基本架構

5. 臺灣地區中大型地震震源資訊之快速彙整與提供(交通部中央氣象局)

• 內容說明

對於臺灣地區中大型地震進行震源區域地質與孕震構造之分析、震源滑移量分布之即時逆推、震源破裂之時空模擬、中大規模地震之資訊彙整與教育延伸。以105年2月6日高雄美濃地震為例，反演結果顯示地震為東西走向約 40° 傾斜之斷層面產生，震源滑移量分布是由震央開始向西北方傳播，斷層面上有兩個錯動集中區(如圖50紅色圓圈標示)；對照本次地震受損嚴重的建築物分布(橘色方型標示)，包括倒塌的臺南維冠大樓(如圖左側照片)，高錯動量區位在震央西北邊，受損嚴重建物大多位於震央西北邊地區，分析結果可適度呈現災情分布型態。

• 應用情形

研究所得之斷層破裂方向及錯動量分布圖等成果，可用來評估建物可能受災嚴重之區域，協助地震應變迅速研判震害分布之評估。模擬所建立之震源破裂模型對於地震波傳遞模擬、強地動評估與都會區防災規劃等可提供重要的資訊。

• 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

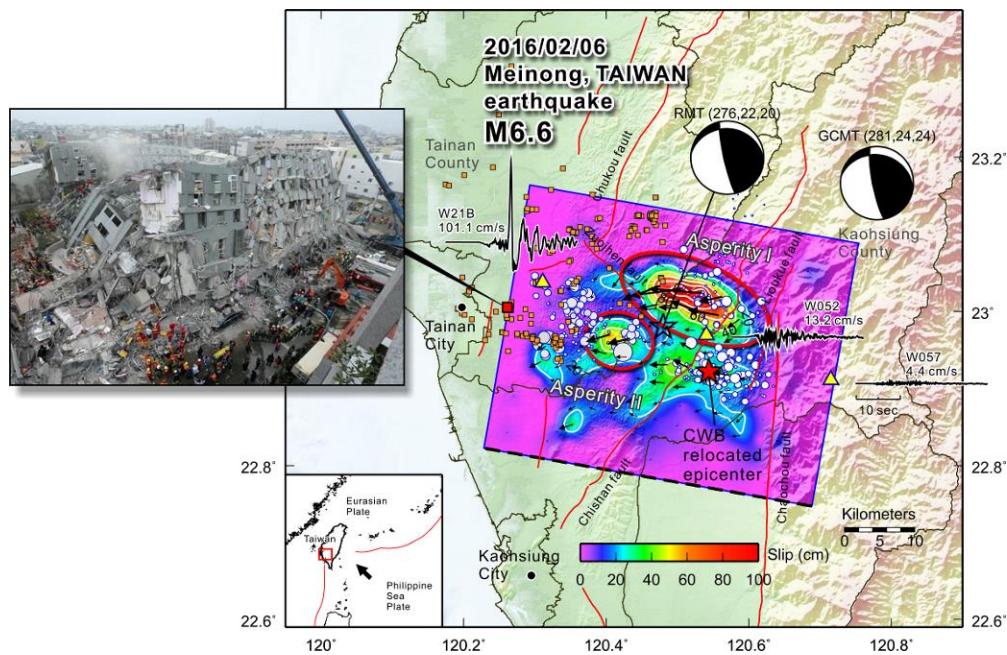


圖 50、105 年 2 月 6 日高雄美濃地震錯動量分布圖

6. 校園地震預警系統推廣與應用(科技部)

• 內容說明

於全臺21個校園安裝現地型地震預警系統主站，負責提供全臺21個區域的現地型地震預警，並接收中央氣象局所提供的區域型地震預警，整合成複合式地震

預警訊息，提供全臺三千多所學校並連動學校廣播系統，在預估地震超過5級時自動發布警報。現地型地震預警可以提供距震央80km內較快速的預警，區域型可以提供較遠區域較快速的地震預警。整合兩種預警，不論地震震央與學校的距離有多少，都能提供最快速的地震警報，盡早通知學校師生進行避難疏散，提供更佳的地震預警效果，使校園內的師生安全更加有一層保障。現階段校園現地型地震預警系統建置學校總數為3,440所，建置縣市與數量如**錯誤! 找不到參照來源。**51。

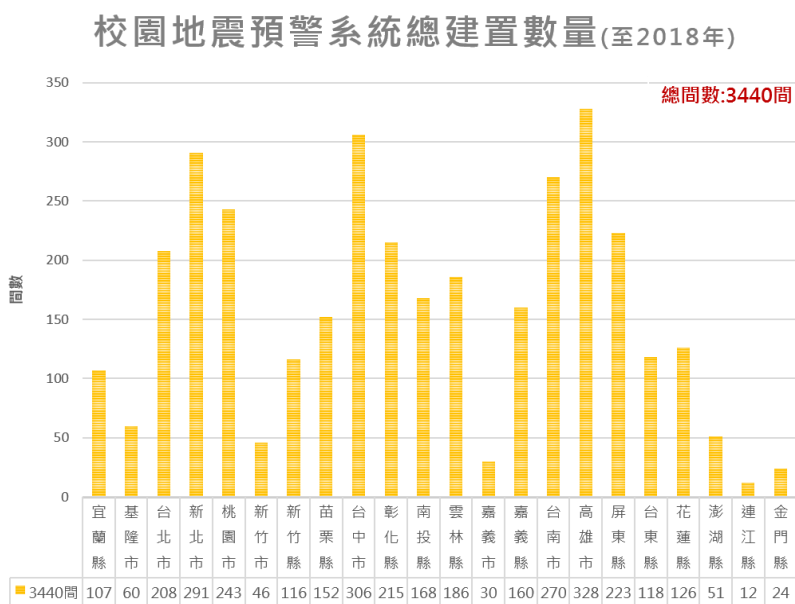


圖 51、校園地震預警系統總建置數量

- 應用情形

以嘉義市育人國小為示範學校，進行校園場勘後，裝設現地型井下地震儀、備援地震儀、即時警報主機介接校園廣播系統，另加裝地震預警字幕機，並參考該校的地震防災計畫與疏散路線，適時修訂避難計畫流程、逃生動線並進行地震防災預警演練。
 - 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
7. 應用地理資訊系統建置臺灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究(交通部運輸研究所港灣技術研究中心)
- 內容說明

運用海嘯模擬技術、結合Google Earth地理資訊系統建立視覺化操作介面，完成臺中港、布袋港、安平港及高雄港受不同高度地震海嘯之溢淹圖資，圖52為臺中港以入射波高6公尺分析所得之海嘯溢淹模擬圖。此外，與美國地質調查所(USGS)及日本防災科學技術研究所(NIED)等網站連結，一旦環太平洋地區發生

大規模地震，自動擷取地震規模及震源位置資料進行即時演算，推估地震產生海嘯到達臺灣沿海地區之預估波高及到達時間。

- 應用情形

研究成果包含以地理資訊系統建置臺中港、布袋港、安平港及高雄港之地震海嘯溢淹潛勢圖資，可做為海嘯防災規劃參考；並且開發地震海嘯即時演算系統，提供海嘯預警資訊給港灣主管機關及各港務公司，及早啟動應變作業。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

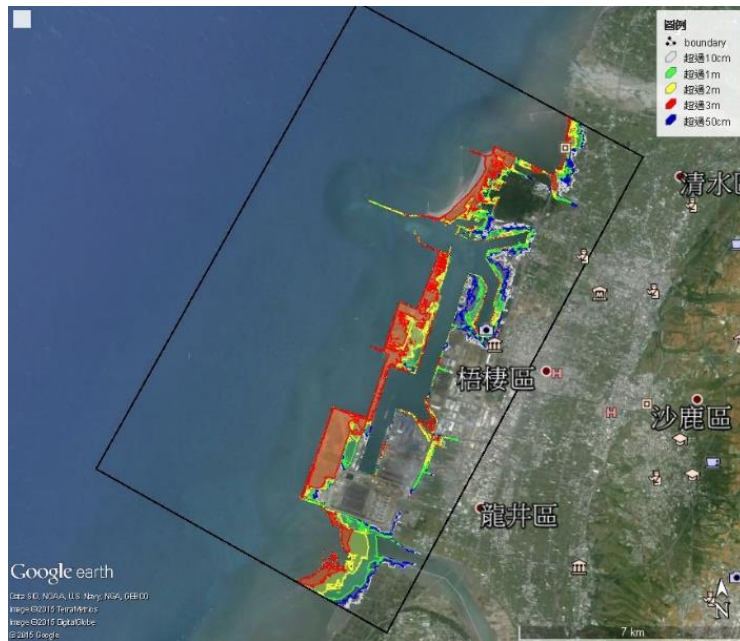


圖 52、臺中港結合 Google Earth 之溢淹模擬圖

8. 臺灣沿海 15 縣市海嘯溢淹潛勢圖更新(科技部)

- 內容說明

科技部於100年委託學術界進行海嘯模擬研究¹，國家災害防救科技中心據此製作臺灣本島沿海15縣市之海嘯溢淹潛勢圖，並且研擬「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」，函文相關中央部會及縣市政府，提供相關單位掌握海嘯潛勢及進行海嘯疏散避難規劃參考。科技部於104年委託研究計畫²增加更多地震規模、錯動量及斷層走向等條件，並重新處理與校正海底及陸地數值地形資料；綜整600個海嘯模擬事件，擷取各網格預估溢淹水深之最大值繪製海嘯溢淹潛勢圖，圖53為宜蘭縣海嘯溢淹潛勢圖。

¹吳祚任(2011)，「臺灣潛在高於預期之海嘯模擬與研究—地震海嘯模擬結果」，科技部(原國家科學委員會)研究計畫，行政院災害防救應用科技方案。

²葉錦勳、吳祚任、廖建明、林瑞國(2014)，「海嘯預警系統及災損資料庫建置計畫(3/3)」，科技部專題研究計畫。

- 應用情形

研究成果已公開於本中心建置之災害潛勢地圖網站供相關單位瀏覽及下載圖資 (<http://satis.ncdr.nat.gov.tw/Dmap>)，已有縣市政府參考此海嘯溢淹潛勢圖修正海嘯疏散避難場所規劃。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

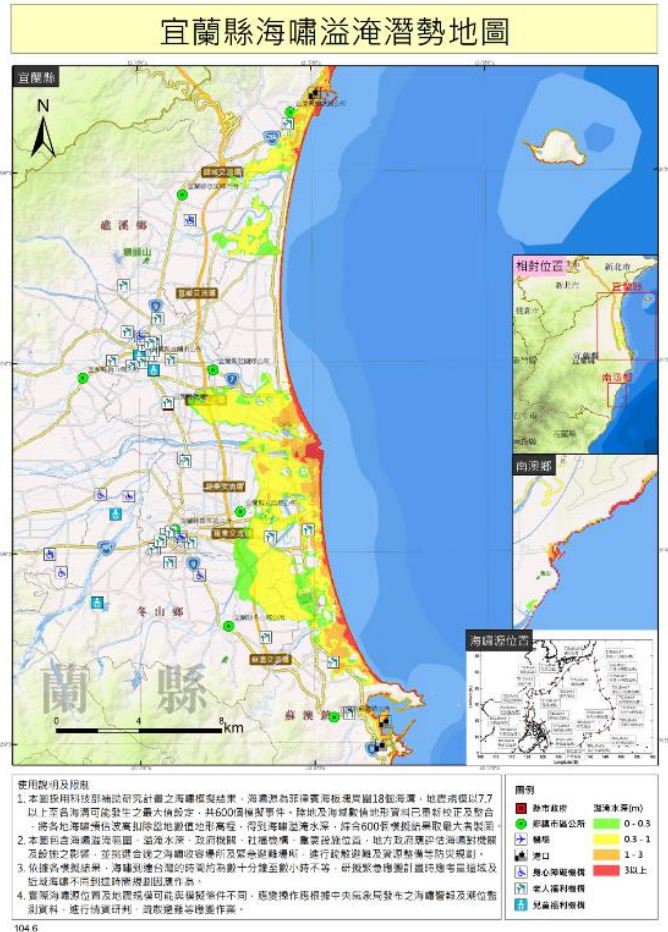


圖 53、宜蘭縣海嘯溢淹潛勢圖

(二)都會區烈震衝擊情境評估

9. 臺灣地區活動斷層地下三維構造模型(科技部、國家災害防救科技中心)

- 內容說明

整合中央地質調查所、臺灣中國石油公司等單位的地質調查成果及地球物理探測資料，同時配合歷史地震重定位及地下速度構造等資料，建立臺灣地區各活動斷層的地下三維構造模型。已完成臺灣西北部、中部麓山帶、東部板塊隱沒帶地區(包括臺北至新竹、臺南地區及宜蘭至花蓮、臺東地區)、南部地區(高雄至屏東)之地下三維模型建置。並且將已完成之33條活動斷層與部分疑似活動斷

層之地下三維模型圖資於本中心建置之地震衝擊資訊平台(TERIA)建立展示介面，包括斷層概述、地質及地形特性、剖面成果及鄰近區域歷史地震資訊等，供使用者查詢、調整視角瀏覽及下載截圖(圖54)。

- 應用情形

研究成果可提供使用者更方便的資料搜尋功能，且迅速掌握目標斷層鄰近地區的歷史地震及災情與近期相關研究成果，有助於震後研判震源機制、餘震可能發生位置及可能造成之危害。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

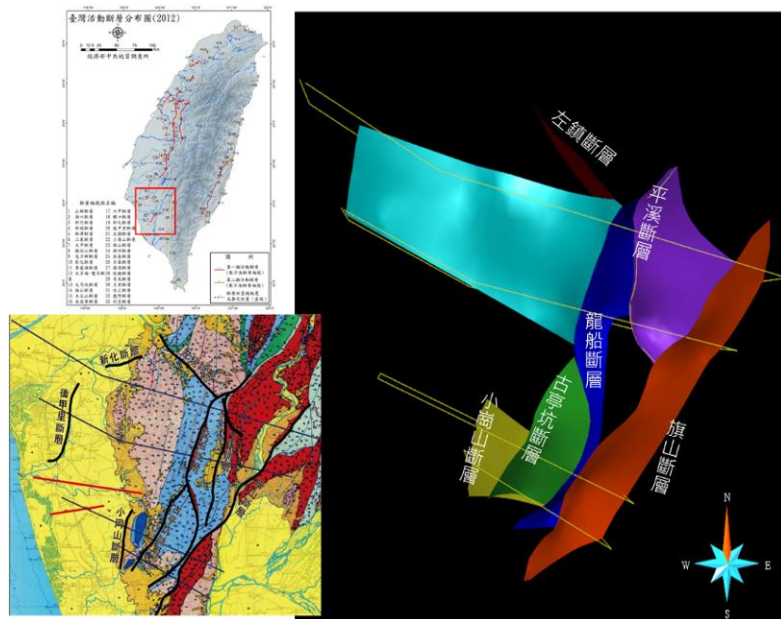


圖 54、高屏地區活動斷層三維模型立體形貌

10. 重要基礎設施之災害韌性研究及活動斷層衝擊情境分析(國家災害防救科技中心)

- 內容說明

蒐集人口、建物及各項設施基本屬性資料，彙整國內外易損性評估方法，建立地震衝擊資訊平台(TERIA)，以500m×500m網格化呈現評估結果。於104年至107年持續擴充基礎資料及分析模組，新增全國公有建物與中小學校舍耐震屬性資料庫，開發主題式應用情境介面(圖55)，包括地區地震主題、三維斷層應用等介面，其中地區地震主題為提供縣市政府33條活動斷層之地震衝擊評估套裝圖資。此外，開發科學園區災害情資模組，並設置地震測站，整合監測資訊與應變情資，提供園區管理者地表加速度量測值、CCTV即時畫面、產業衝擊與災情資訊等，提升園區災害管理與耐災韌性之能量。

- 應用情形

已提供中央政府與地方政府地震防護對策研擬所需之情境模擬圖資，包括協助第七屆、第九屆行政院災害防救專家諮詢委員會地震衝擊情境分析，大規模地震因應對策(以山腳斷層為例)工作坊之情境模擬資料，支援921國家防災日地震演練、北北基桃聯合演練、宜蘭縣、屏東縣、高雄市地震演練之情境模擬與設定工作等。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊



圖 55、地震衝擊資訊平台之地區地震主題應用介面

11. 震災風險評估與管理平台(國家實驗研究院國家地震工程研究中心)

- 內容說明

建立震災風險評估與管理平台，研究內容包括地震災情彙集雲端服務開發、震後路網阻斷衝擊評估研究、醫院震後功能性衝擊研究、自來水系統地震風險評估研究。其中自來水系統地震風險評估系統，已整合地震災害潛勢資料和災損評估模式，可用情境模擬方式，評估想定地震事件可能引致自來水設施(淨水場、配水池、加壓站、水管橋)與管線的損害情形、缺水率及停水戶數；圖56為旗山斷層規模6.6模擬地震之停水戶數推估主題圖，總停水戶數約為40萬戶，以三民、左營、鼓山等地區最多。

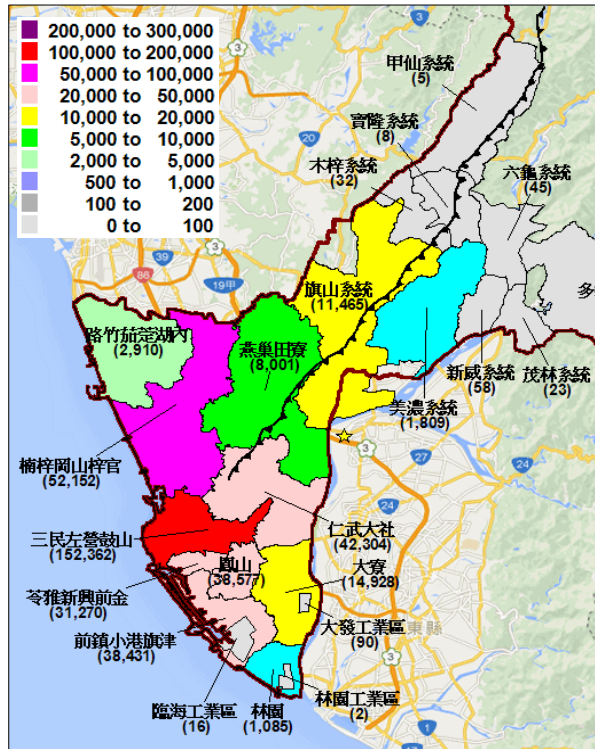


圖 56、旗山斷層規模 6.6 模擬地震之停水戶數推估主題圖

- 應用情形
- 研發成果已應用於臺灣自來水公司的高雄、花蓮、新竹等供水系統的想定地震情境模擬，建議具體之耐震改善措施，亦已應用於臺北自來水事業處的配水管網，考慮地震動盆地效應、土壤液化等地震動因素，建議管線耐震汰換之最佳配置。
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

(三)都會區烈震防護因應對策研究

12. 鋼筋混凝土、鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究(內政部建築研究所)

- 內容說明

開發鋼筋混凝土、鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統，建置雲端作業平台(圖57)，內容涵蓋定性分析與定量分析兩大部分。定性分析項目包括影響建築物耐震能力的重要因子；定性分析則依據現行建築物耐震設計規範規定，考量柱、斜撐及鋼筋混凝土牆等主要構材之強度，計算建築物所能抵抗的地表加速度，做為耐震能力初步評估之評分依據。

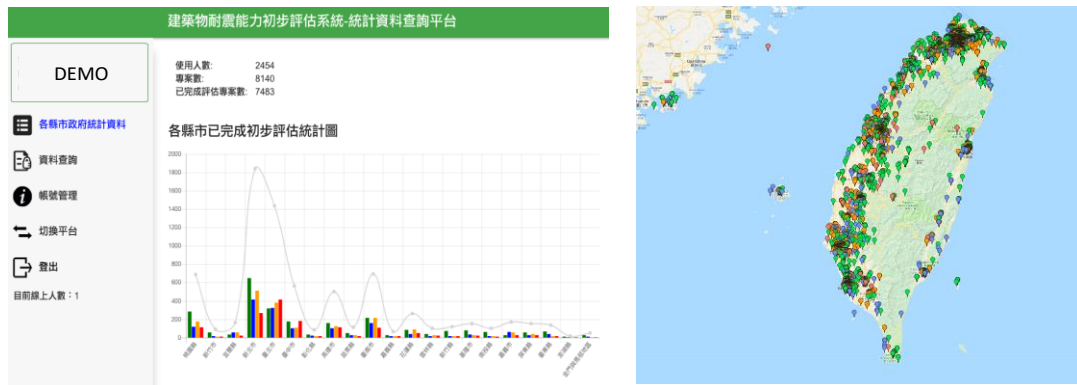


圖 57、建築物耐震能力初步評估資料查詢平台

- 應用情形

內政部建築研究所開發之「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之應用平台」已經內政部營建署正式採用為國內鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之作業平台。對於鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土建築物，亦分別以數棟建築進行耐震能力初步評估與詳細評估，兩者評估結果相當接近，驗證本文所提初步評估方法之可行性與準確性，可供實務評估使用。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

13. 既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬(內政部建築研究所)

- 內容說明

蒐集日本、美國及我國建築物耐震安檢暨輔導重建補強方案(草案)推動經驗，並使用國家地震工程研究中心開發之臺灣地震損失評估系統(TELES)篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低民眾之生命財產損失效益，輔以5次全國性專家座談及訪談蒐集專家學者意見，提出分年分期逐步推動(考慮建物用途訂定優先次序)、專業法人團體參與、及訂立鼓勵性及強制性法規等推動策略等建議。

- 應用情形

研究提出私有供公眾使用建物推動耐震評估補強流程，包括建議優先補強對象、期程、獎勵及補助配套措施等，可提供政府推動私有供公眾使用建物耐震補強政策之參考。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

14. 研擬既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法(內政部建築研究所)

- 內容說明

參考日本耐震評估方法及國內建物耐震設計規範，考量軟弱底層、平面與立面不規則特性，評估建物基本耐震能力；對於耐震能力不足之建物，提出較為合適之階段性耐震補強工法(例如鋼筋混凝土剪力牆、鋼造斜撐或鋼板剪力牆等)，最後計算補強後之形狀指標，確認其耐震性能高於規範要求(圖58)。

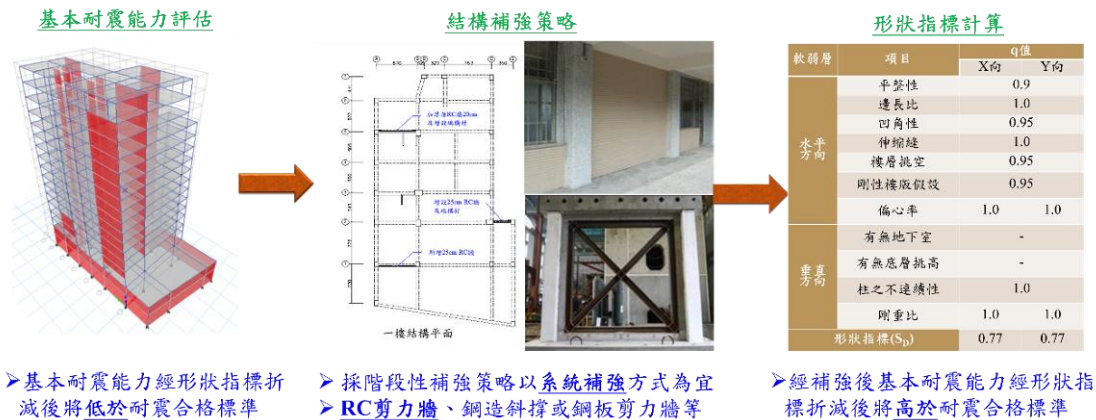


圖 58、既有建物階段性耐震補強示範案例

- 應用情形

研究提出考慮軟弱底層、形狀不規則之建物耐震能力評估方法，及無須整體補強之階段性耐震補強工法，可在有限經費及時間下大幅提昇建物耐震能力，協助政府推動既有建物耐震補強政策。

- 對應方案目標：四、持續研發防災相關科技，落實應用與產業加值為導向

15. 大規模地震災害防治策略建議書(中央研究院)

- 內容說明

中央研究院邀集相關單位及學者專家分析國內防災現況及遭遇之問題，共同研提大規模地震災害防治策略建議書，包含提升老舊建物整體耐震能力、強震即時警報系統之整合與應用、強化大量收容、疏散避難及返家支援、提升政府與企業持續運作之能力、地動及其衝擊損失之評估與模擬及災害防救認知、學習推廣與實地演練六大具體策略建議(圖59)。

- 應用情形-

中央研究院已將此建議書函送中央部會及地方政府，做為政府單位研擬推動地震防救災對策之參考。其中多項建議策略皆已推動落實應用，例如強震即時警報系統除了推動於學校之應用外，現正推動於民生公共物聯網之應用。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量

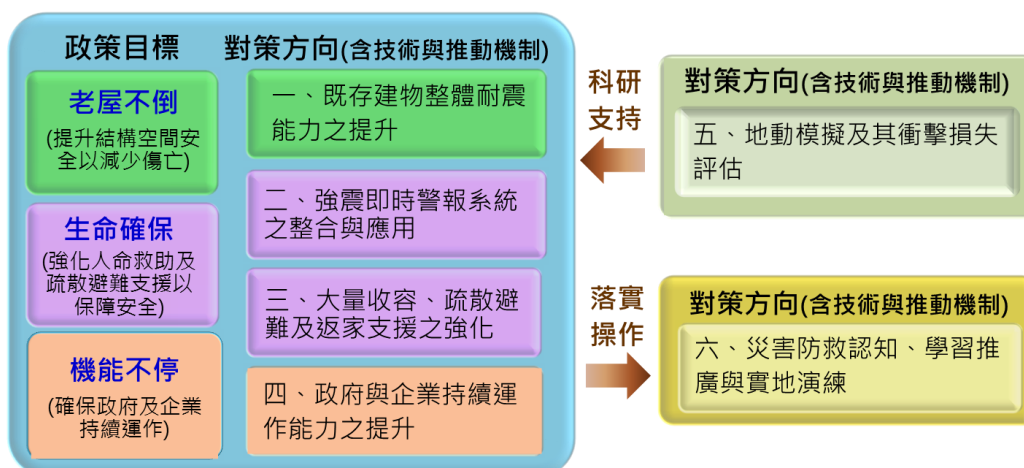


圖 59、大規模地震災害防治策略建議主軸

肆、極端氣候之災害風險評估與調適策略

一、課題目標

「臺灣氣候變遷科學報告2017」指出在最劣情境下，未來臺灣不論是多雨日數、豪雨日數，推估結果皆有增加的趨勢，而各區的年降雨日數有減少的趨勢，極端少雨亦有增加的趨勢；亦即未來水資源操作將更艱鉅。此外，未來極端多雨之增加，洪災及坡災的發生機率亦將隨之增加。根據聯合國災害資料庫統計，世界各國受到洪災、風暴、乾旱、坡災、野火及地震等天然災害影響之事件數持續增加；其中超過半數之天然災害均與極端氣候有關。這些天然災害對於自然環境及社會經濟等均造成極大之衝擊。因此，國際上近年推動「仙台減災綱領」及「巴黎氣候協議」，除了針對「如何因應極端氣候事件之災害衝擊與損失」議題，展開許多災害風險評估之工作之外，對於強化調適能力、降低脆弱度與增加氣候韌性等工作亦多有著墨。故本期應科方案之課題四係將應用前期方案所建構之氣候統計降尺度推估模式、旱象與水資源評估指標、氣候變遷情境下洪水與土砂災害衝擊與風險評估技術，並結合各部會署成果，以「因應極端氣候所引致的災害風險進行評估與研擬調適策略，並推動防災調適教育推廣」為本期課題目標。

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

由於極端氣候事件的頻率增加，將使得災害風險亦大幅增加。面對未來可能增加的災害風險，政府部門勢必需提前因應，故透過三項重點工作進行，分別為「極端災害情境模擬與脆弱度評估」、「高災害風險區辨認」及「災害風險管理與調適策略」等，希冀達到本期課題目標。

課題四之重點工作及研發技術里程碑如圖60及圖61，發展技術內容第一項為極端災害情境模擬與脆弱度評估，工作內容包含極端氣候資料情境之產製、全流域之極端災害情境模擬評估及高風險區與重要關鍵基礎設施之極端災害情境模擬評估，主要目標為全臺灣四大流域之極端災害模擬評估。於104-107年度間，交通部中央氣象局及科技部合作完成臺灣長期氣候資料建置、分析及產製極端氣候資料情境。經濟部水利署、農業委員會水土保持局與國家災害防救科技中心亦完成臺灣五大流域全流域、高風險區及關鍵基礎設施之極端災害情境模擬評估。第二項發展技術為辨認高災害風險區，工作項目包含災害風險圖應用推廣、災害潛勢評估與高災害風險地區辨識等，主要工作目標為氣候變遷災害之空間資訊。四年間完成水資源乾旱風險評估，辨識出氣候變遷影響下缺水高風險區域與完成全臺淹水及坡地災害發生的風險區。此外，除了全國及地方版本淹水與坡地風險圖外，

亦有針對崩塌及土石流區域之高風險地圖。第三項發展技術為災害風險管理與調適策略，工作項目分別為氣候變遷與防災調適教育推廣、風險評估與災害調適策略及降低災害風險之國土利用與國家調適策略。氣候變遷與防災調適教育主要由教育部為主，業已完成師資培育及相關教材融入12年課綱中，並與各部會攜手合作進行教育推廣活動至各學校及地方社區。各部會署相關計畫也由第一期的衝擊評估逐漸加入相關調適策略研究，提出短中長期的調適策略供參。在國家政策面部分，已於2015年訂定首部明確授權政府因應氣候變遷法律之「溫室氣體減量管理法」，亦通過了「國土計畫法」、「國土復育條例」及「海岸管理法」等國土三法，下一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(107-111年)」草案已提出，進入審議階段。故目前完成進度為98%；相關風險評估與調適策略整合等議題待下一階段應科方案持續進行。104-107年度課題四整體達成情形如圖62所示。

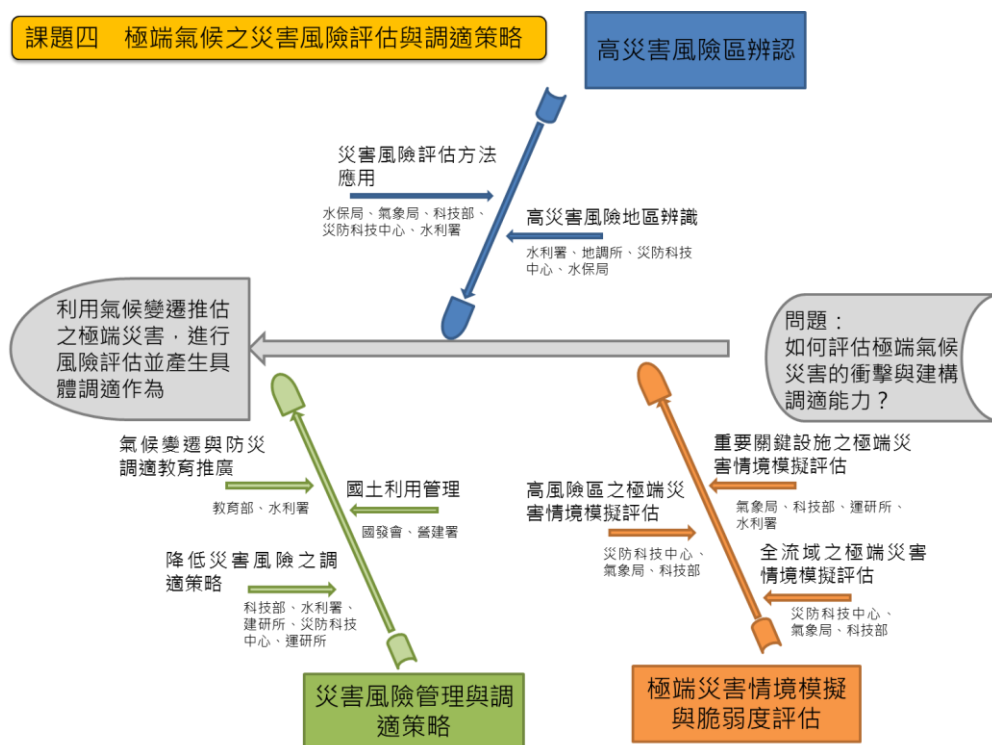


圖 60、104-107 年度課題四重點工作

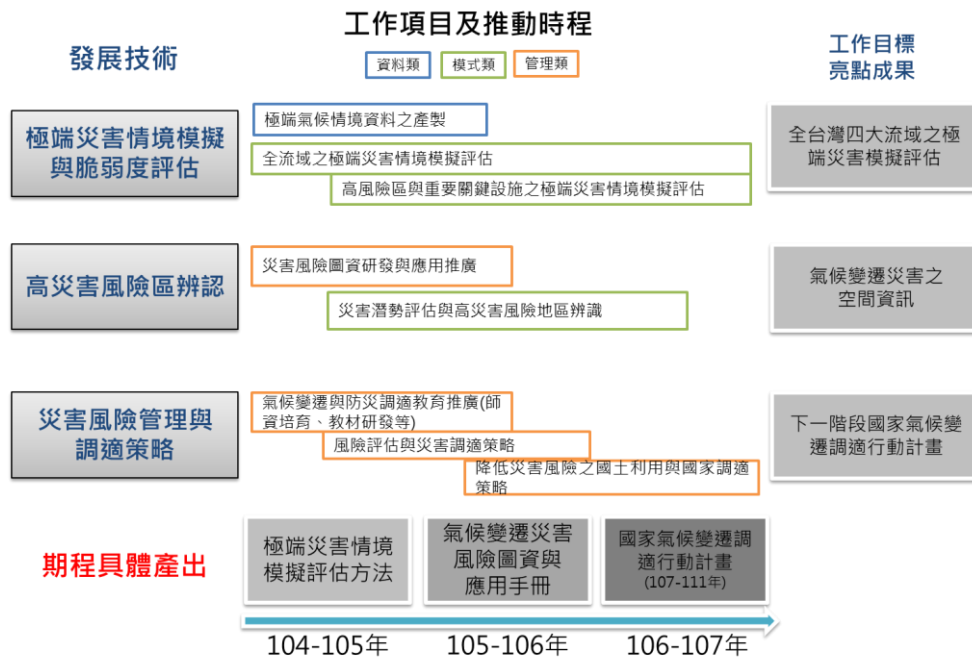


圖 61、104-107 年度課題四各工作項目里程碑

課題四整體達成情形

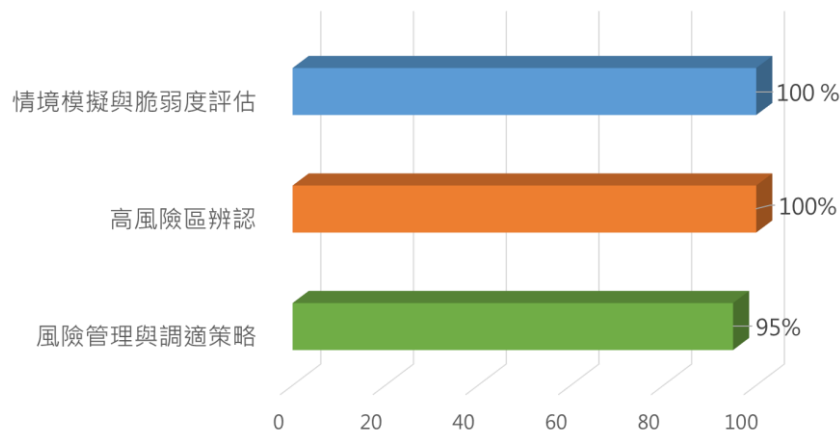


圖 62、104-107 年度課題四整體達成情形

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點可區分為極端災害情境模擬與脆弱度評估、高災害風險區辨認、災害風險管理與調適策略等3個主題項目。以下乃依據課題四按重點推動工作歸納並篩選9項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一)極端災害情境模擬與脆弱度評估

可配合本主題的部會署包括交通部中央氣象局、經濟部水利署、國家災害防救科技中心等，內容與應用情形分別說明如下

1. 臺灣長期氣候資料整集、處理及分析暨發展臺灣氣候變遷分析與推估技術(交通部中央氣象局)

• 內容說明

完成臺北等20站歷史觀測資料計18個觀測要素，數位化約5千萬筆資料；完成天氣圖集包含東亞地面天氣圖(1942-1971)、區域天氣圖(1971-2000)、亞洲天氣圖(1993-2000)等，共計建置30萬餘幅掃描圖資料庫(圖63)；發展臺灣與全球氣候變遷關聯分析方法；完成建立全球海溫變化在2個季節(夏季、冬季)如何影響臺灣氣候的概念架構；完成IPCC/CMIP5的46個氣候模式臺灣區域4個季節(春、夏、秋、冬)於4種未來排放情境實驗(RCP8.5、RCP6.0、RCP4.5和RCP2.6)的平均溫度、極端溫度及雨量的未來變化推估(圖64)。

• 應用情形

本項工作建置高品質之臺灣長期氣候資料庫暨發展臺灣氣候變遷分析與推估技術，可提供國內防災單位使用，強化防災應變之能力。透過本項工作可建立氣候變遷科技研發之基礎，及增進本土化氣候變遷相關研究與應用服務。在氣象資訊方面，內容包含氣溫、風、濕度、氣壓、降雨量、日照等基本氣象產品。不但氣象局未來可藉由這些長期氣候資料進行研究開發，也可提供國內學術界相關研究使用。另外，本項工作將充實我國之氣候變遷背景知識庫，提供更好的氣候變遷研究資訊，並建立臺灣與全球氣候變遷關聯性之分析方法。

• 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

• 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

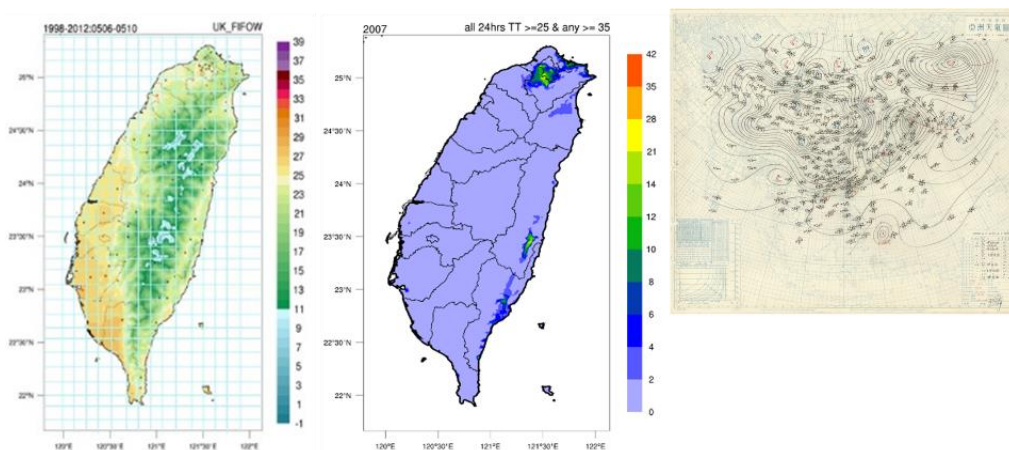
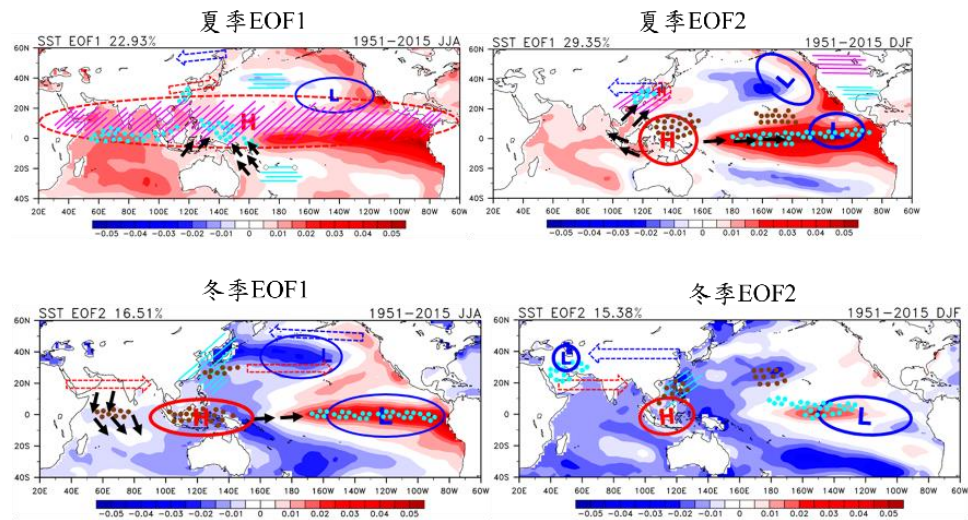


圖 63、臺灣溫度網格化及天氣圖紙本數位化



黑色箭頭為925hPa風場，粉色斜線為2米溫度偏暖，藍色斜線為偏冷，藍點為多雨區，咖啡點為少雨區，實線H和L為海平面氣壓，虛線H和L代表500hPa高度場，虛線箭頭為200hPa緯向風場。

圖 64、夏季及冬季海溫分析

2. 曾文溪流域因應氣候變遷總合調適分析(經濟部水利署)

• 內容說明

發展「曾文溪流域環境系統模式」，將曾文溪流域的水及土砂的生產、運動、淤積及沖刷過程予以串聯，並以此模式計算結果作為各面向評估參考，應用研究結果所提出之曾文溪流域環境系統(Basin Environmental System)，反應水資源及防減災兩大類別課題之自然作用及人為活動，進行全流域課題與情境條件之整合與探討。透過曾文溪流域環境系統，模擬曾文溪流域內之逕流與土砂運動，統一產出設計情境下之逕流與土砂過程，進而提供給原有各災害評估模組作為模擬所需之各項邊界與初始條件，進行流域環境系統及各類型災害模組間之連結。過去曾文溪流域內因水利署執行氣候變遷等相關研究，已建立有各類型之災害評估模式，故由流域環境系統模式，透過流域整體之水砂環境模擬，評估計算流域內之土砂生產流出、河床沖淤、水庫淤積、逕流、河道輸砂(河川海岸沖淤)，以及內水外水交換，產出某一(或長期)水砂刺激條件下，流域環境之水砂各類型參數，並提供各類型災害模式之輸入條件，進行災害評估與演算。

• 應用情形

研究結果所提出之整合型系統評析模式，利用曾文溪流域環境系統模組統一產出設計情境下之逕流與土砂過程，進而提供給原有各災害作為情境模擬所需之各項邊界與初始條件，則可妥善將各熱點災害評估之關係進行連結。整合型系統評析模式架構如圖65所示，將各種可能的情境與災害處理對策，設定成為評估模式之參數條件，然後藉以評估災害與調適影響程度及範圍，並將所得之結

果與災害處理對策執行前的現況災害影響程度及範圍比較，即能分析評估災害處理對策帶來的風險調適效益。此成果透過專家諮詢會議，已完成曾文河流域調適策略盤點與分析，氣候變遷與極端事件情境探討，並建置整合型系統評析模式、完成率定與驗證及設定情境下之整合衝擊評估等。後續藉由導入總合調適策略設定整合型系統評析模式之風險評估，以及專家諮詢會議之討論，經可行性方案探討，研擬後續因應氣候變遷總合調適策略及其行動方案。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

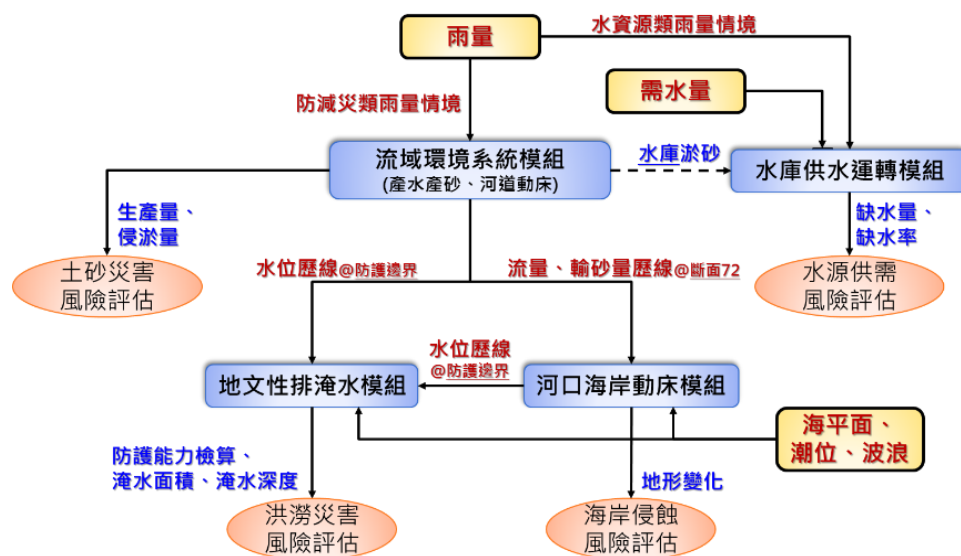


圖 65、流域觀點整合型系統評析模式架構

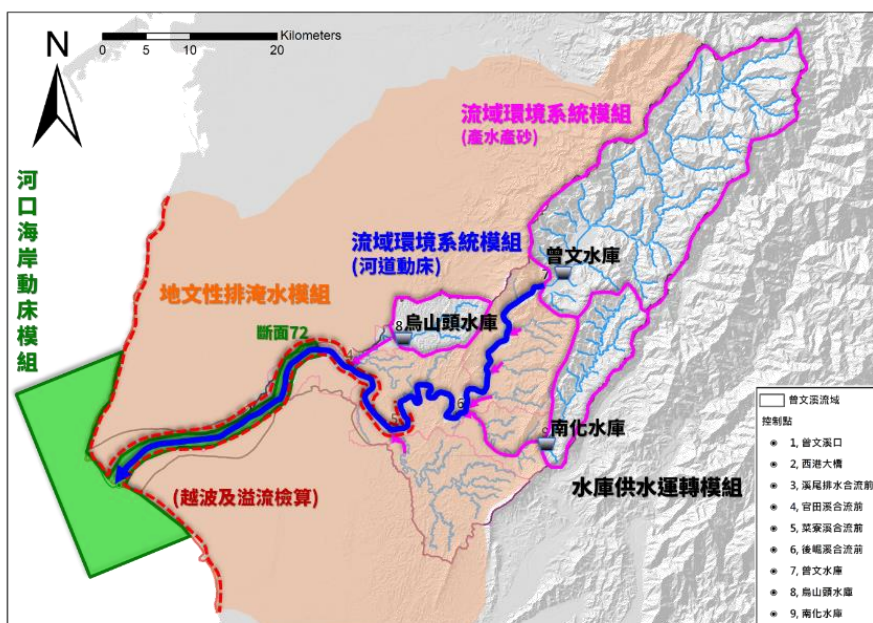


圖 66、流域觀點整合型系統評析模式空間分區示意圖

3. 全流域極端災害事件衝擊模擬評估(國家災害防救科技中心)

- 內容說明

利用科技部TCCIP計畫所提供之氣候變遷下，21世紀末颱風降雨資料，進行淡水河、大甲溪、濁水溪、曾文溪及高屏溪之氣候變遷下全流域極端災害事件衝擊評估模擬。此成果首次運用氣候變遷動力降尺度之颱風降雨結果進行淹水與坡地衝擊評估。結果顯示，未來極端降雨強度增加，造成未來淹水面積及淹水深度均有明顯增加之趨勢；而集水區崩塌率則有明顯增加之趨勢。

- 應用情形

進行極端氣候之災害模擬與衝擊評估，發展氣候變遷風險分析關鍵技術，並強化調適評估工具。建立全流域體防洪及土砂產生相關處理對策及評估模式，瞭解未來淹水及坡地災害風險發生熱區，擬定相關調適策略，作為政府施政參據。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

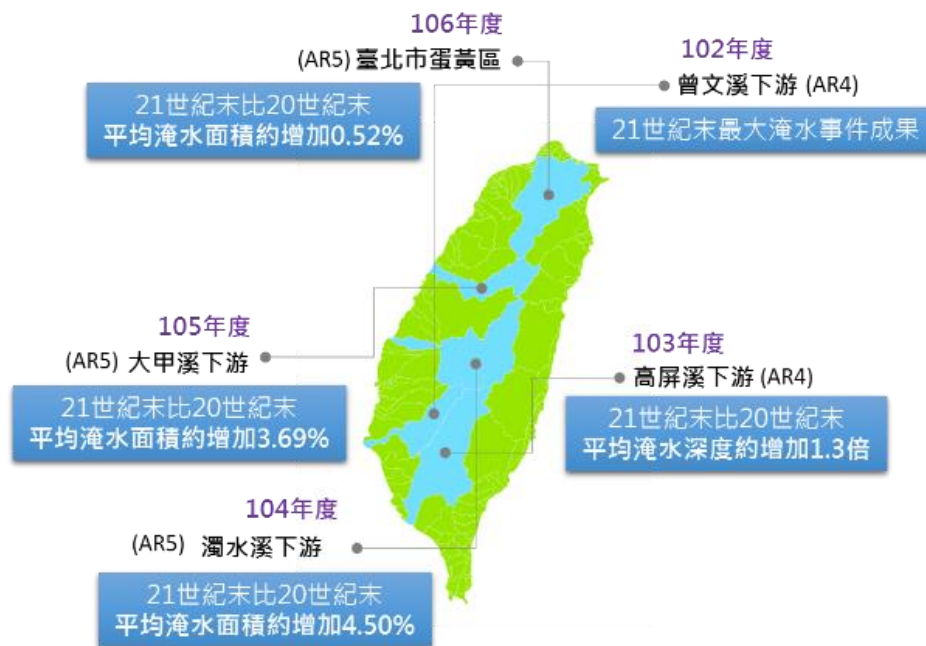


圖 67、臺灣五大流域極端降雨事件造成的淹水衝擊評估成果

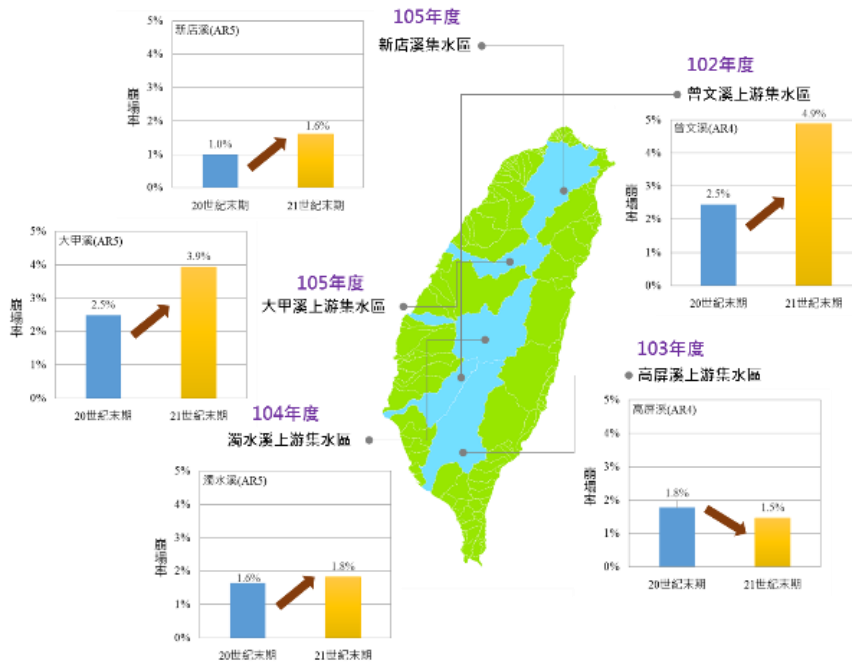


圖 68、臺灣五大流域極端降雨事件造成的坡地衝擊評估成果

(二)高災害風險區辨認

可配合本主題的部會署包括經濟部水利署、農業委員會水土保持局、國家災害防救科技中心等，內容與應用情形分別說明如下

4. 因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估(經濟部水利署)

• 內容說明

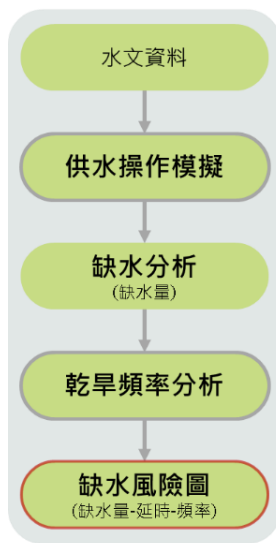
本研究成果導入多個創新觀念與模式，包含：

- A. 缺水風險圖：發展水資源系統之缺水風險圖，描述乾旱事件缺水量-延時-頻率之關係，可強化缺水指數(SI)於枯水期之解釋能力，並連結歷史重大乾旱事件與導入設計乾旱之概念。
- B. 乾旱預警指標：參考世界氣象組織作法將集水區水文學轉換成標準化乾旱預警指標，並配合超前布署機制，在乾旱事件發生之前就儘早透過加強灌溉節水管理與啟動備援水源設施等作為，有效延長水庫供水日數，以提升抗旱韌性。
- C. 科學化流量預報：發展季長期流量預報與歷史相似流量模組，基於系統且客觀之方法與理論，針對未來可能發生之流量進行推估。另綜合考慮科學化流量預報與傳統保守流量推估之優點，提出流量預報產品選用建議。發展科學化流量預報模組與整合傳統流量推估優點，並建議最佳流量預報產品，以提升流量預報準確度

- 應用情形

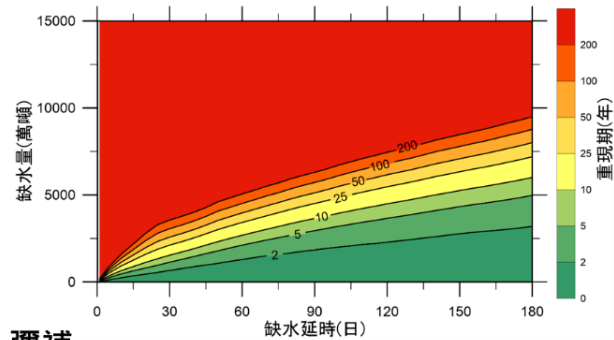
強化缺水指數(SI)與其他缺水指標之解釋能力，發展缺水風險圖(SDF)，呈現水資源系統於枯水期間面臨缺水事件不同面向(缺水量-延時-頻率)之資訊。由於SI與SDF皆由缺水量計算而得，可以將SI(長期規劃)與缺水風險圖(操作應變)連結，提供水資源系統規劃與檢視未來策略能否滿足需求之參考。且可導入設計乾旱，檢視現況與氣候變遷情境下水資源系統因應嚴重缺水事件之能力，並建議緊急備援容量與相關措施。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊



缺水風險圖

供水系統一旦發生乾旱事件，其缺水事件之延時、缺水量以及重現期(發生機率)之關係。



彌補

缺水指數(SI)無法適切反應枯水期缺水情況之缺點。

圖 69、缺水風險圖

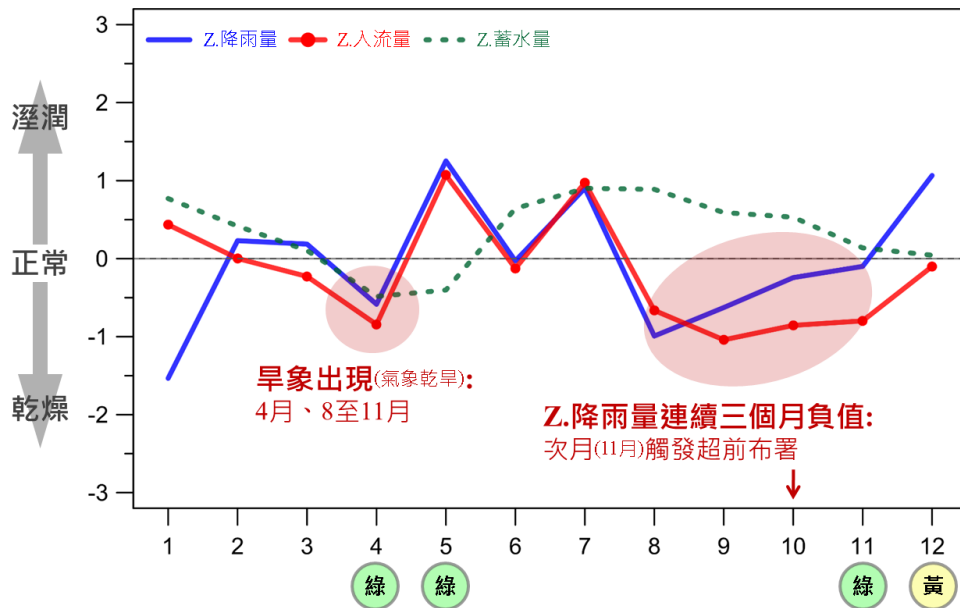


圖 70、乾旱預警指標圖



圖 71、科學化流量預報

5. 全臺災害風險圖與地方版的風險圖(國家災害防救科技中心)

• 內容說明

利用氣候變遷推估資料產製全臺災害風險圖共12張兩種圖資與地方版的風險圖約289張圖，並完成風險圖使用手冊，手冊分六個章節，約30題之問答方式說明如何判讀與使用圖資等。

• 應用情形

氣候變遷風險圖集為國內第一套完整使用氣候變遷資料產製之全國與地方版的氣候變遷災害風險圖集，相關之方法與技術並撰寫成問答集提供外界參考使用。氣候變遷災害風險圖的使用者，包含中央與地方政府政策推動、規劃與決策者、氣候變遷跨領域應用的使用者，或是防災教育宣導者等。中央政府部門政策規劃者可依據部門業務參考全國災害風險圖，例如進行土地利用規劃或重大開發案評估等。而地方政府的應用，以發展和規劃部門為例，可藉由地方災害風險圖與各縣市的區域計畫或發展策略進行套疊分析，以了解災害高風險區的區域發展規劃，評估是否採取想對應之調適因應措施。另外，可藉由此風險圖與民眾溝通未來氣候變遷下可能面臨的災害風險，可知居住的鄉鎮是否為高風險區位，與政府部門合作評估是否需提升此區域的抗災能力或者需增加此區域的防災規劃，以降低災害風險。

• 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

• 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

災害風險圖	坡地災害	淹水災害	備註
全台版	6	6	包含危害度、脆弱度、暴露度、風險圖等
地方版	153	136	

圖 72、全臺與地方版之災害風險圖

6. 極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估(農業委員會水土保持局)

• 內容說明

- A. 崩塌影響範圍與危害度分級評估準則：參考瑞士危害度分級規則並根據過去災害經驗修正為研究區適用之危害度分級，於不同地形與山崩發生條件進行分類，另根據PFC3D模擬監測結果，搭配區域內山崩發生次數，綜合繪製山崩危害度圖。
- B. 邊坡物理模型崩塌試驗：模擬降雨與地下水上升對崩塌之影響、探討地層弱面、不同地層材料對邊坡崩塌之影響。在降雨、地下水上升條件下發生崩塌時，所產生之震動特性、電位變化、水壓變化、含水量變化情形。發現震動訊號與自然電位可以對應邊坡物理模型之崩塌事件。

• 應用情形

經模擬研究結果可探討崩塌土砂對於避難路線及避難處所之衝擊影響，觀察各避難路線及避難處所受到崩塌土砂之衝擊分布特性，並繪製山崩危害度分級圖。以陳有蘭溪五處研究範圍作為試驗應用，精緻化邊坡崩塌運移模型、崩塌影響範圍與風險危害度分級評估準則，搭配高精度數值高程模型、遙測影像與現場地質調查進行模型建置，並假設深、淺層崩壞深度進行崩塌情境模擬，據以繪製陳有蘭溪五處重點研究區潛在崩塌影響範圍，可擬定未來崩塌防治與規劃避難路線及避難處所等防災策略之參考。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

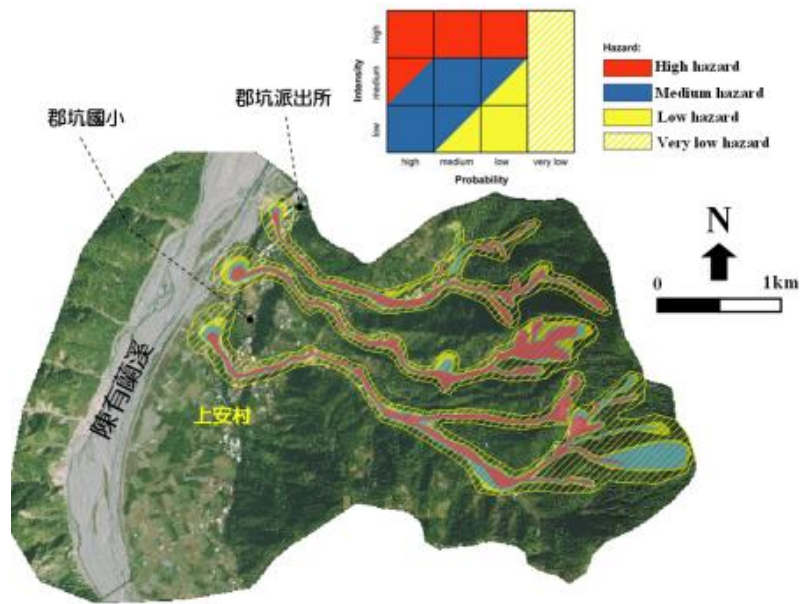


圖 73、潛在崩塌影響範圍與危害度分布

(三) 災害風險管理與調適策略

可配合本主題的部會署包括國家發展委員會、教育部、經濟部水利署等，內容與應用情形分別說明如下

7. 推動落實國家氣候變遷調適行動計畫(國家發展委員會)

- 內容說明

- 推動高風險地區調適整體規劃與地方調適計畫：為推動高風險地區調適計畫，國家發展委員會於104年擇定北部都會區作為示範案例，完成「北部都會區氣候變遷調適計畫」(圖74)，並研提高風險地區調適規劃之操作流程、原則與規範等，作為推動其他高風險調適計畫之依據，並同時於102-105年度分階段補助地方政府辦理地方調適計畫(圖75)，將調適作為概念內化至地方施政計畫，針對地方脆弱度最高之領域(或地區)研擬行動計畫，同時積極推廣調適概念帶動全民共同參與，深化調適的影響力。
- 研提我國氣候變遷調適推動成果報告與調適評估：國家氣候變遷調適行動計畫業於106年度執行完畢，總體調適計畫與各領域行動方案已有階段性成果，並提供相關成果報告予行政院環境保護署及相關部會參考；另於「全球調適差距報告」之基礎下，提出具體的調適政策差距整體評估架構方法，將其內化至我國實務操作之可行性，作為未來評估調適執行成果之工具。



圖 74、推動北部都會區氣候變遷調適計畫

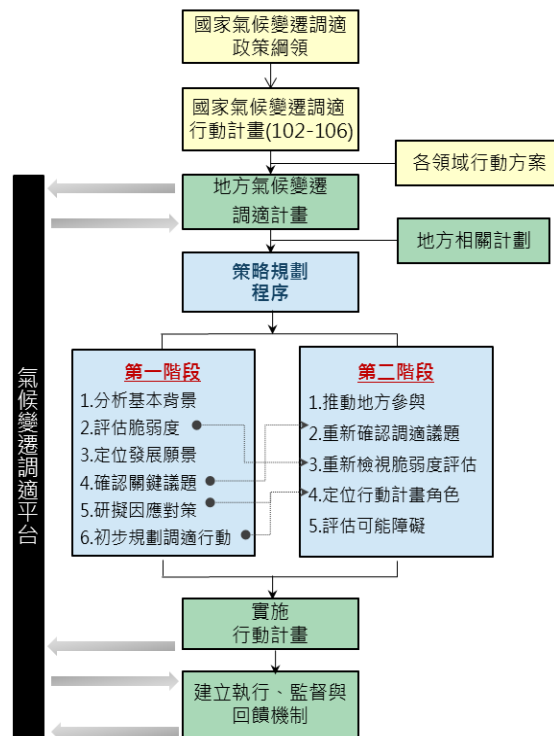


圖 75、地方氣候變遷調適計畫作業流程

• 應用情形

氣候變遷具跨領域、跨部門及高度不確定性之特性，需透過跨部門計畫進行整合，考量整體環境之脆弱度與復原難度，優先處理高風險地區，以減少氣候變遷衝擊與生命財產損失。氣候變遷調適係屬新興概念，有賴地方政府與全民共同參與，共同提升氣候變遷危機意識、調適知識、風險溝通及應變能力。國家氣候變遷調適行動計畫整體執行成果(圖76)，已建構我國調適能力，奠定我國未

來落實氣候變遷調適之基礎。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

國家氣候變遷調適行動計畫執行成果



圖 76、國家氣候變遷調適行動計畫執行成果

8. 精進學校防減災及氣候變遷調適教育(教育部)

- 內容說明
 - A. 建立校園安全機制：成立22縣市防災教育輔導團，共培訓全國411人次輔導團成員；編製災害應變參考程序手冊、修訂校園災害防救計畫及滾動式修正防災校園輔導流程，並強化國民教育階段之防災校園推動機制。
 - B. 建置防災校園與推動防災教育：現階段已建置防災校園共計1,262校，製作防災地圖約6,348張；辦理創意競賽與優良教具徵選，研發演練教材2件與師資培育教材11門，並發行48期電子報，出版電子報成果冊2本；經營FB粉絲團，文章觸及率1,000人次；建置資訊平台2個，累積到訪1,085,841人次，提供最新防災教育新知與理念。
 - C. 防災校園資源整合及跨單位合作：在防災校園資源整合及跨單位合作上，協助9所學校與經濟部水利署等5個單位合作、超過39所學校與社區合作，建立超過105處校園防災空間。跨部會邀請內政部消防署等7個單位於防災校園大會師活動中共同展示防災宣導成果。持續辦理全國防災教育人員研習，強化各部會防災教育資源之分享，總計5個部會提供教材、教具，產出16套教案，藉此強化整體防災教育實務推動工作。

- 應用情形

各縣市防災教育輔導團協助檢視所屬各校推動防災教育狀況及落實各項運作機制。目前自幼兒園至高級中等學校各學習階段，已建構防災教育運作機制，能有效推動學校災害整備及應變機制，提升整體校園防災韌性。

以安全的學習設施、災害管理、降低風險與耐災教育為核心目標，「韌性建構，防災校園」為防災教育願景，培力永續校園防災的基本能力並推展防災素養。透過交流研習與技能培訓，強化各級學校防災教育人才知能與技能，進而有能力轉化應用以符合在地化災害情境；另透過部會合作，充分發揮溝通協力合作機制，盤點各項資源，有效整合資源運作機制，使防災資源有效利用，以務實推動災害管理，整備防災資源及協助系統，期面對災害發生能有效減災。防災教育資訊網(<https://disaster.moe.edu.tw/WebMoeInfo/home.aspx>)

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流



圖 77、縣市防災教育輔導團交流會辦理成果



圖 78、進階防災校園建置及推廣成果



圖 79、教育部防減災教育及氣候變遷調適教育

9. 韌性水城市評估與調適研究(經濟部水利署)

- 內容說明

經濟部水利署為因應極端氣候衝擊，讓臺灣具備足以承受衝擊的「容受力」與迅速復原的「恢復力」，編撰韌性水城市評估參考手冊(圖80)，以打造韌性水臺灣為防洪治水新思維。依據水韌性之更新詮釋與定義：「城市遭遇水災之後，仍保有主要功能與結構，且能快速恢復之能力」，韌性評估架構四構面內容要素如下：

- A. 組織：潛勢風險辨識、地方防災意識、指揮調度能力、防災資訊傳遞
- B. 基礎設施：軟硬體設施、耐災規劃設計、維生醫療系統
- C. 社會：社區防災演練、校園防災教育
- D. 經濟：災害預算挹注、企業防災投入

- 應用情形-

本手冊參考聯合國減災策略組織的「讓城市更具韌性」十要素，涵蓋組織(治理)、社會(人民與環境)、經濟(財政)、基礎設施等四構面(圖81)，及考量地方政府可操作性後研訂，並採用質化問題深入瞭解韌性成效，並搭配量化統計資料呈現客觀成果，以完整呈現城市韌性程度。故地方政府可透過本手冊進行自我檢視與評估，以瞭解所轄縣市的風險、水韌性程度以及仍需精進及強化之處。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

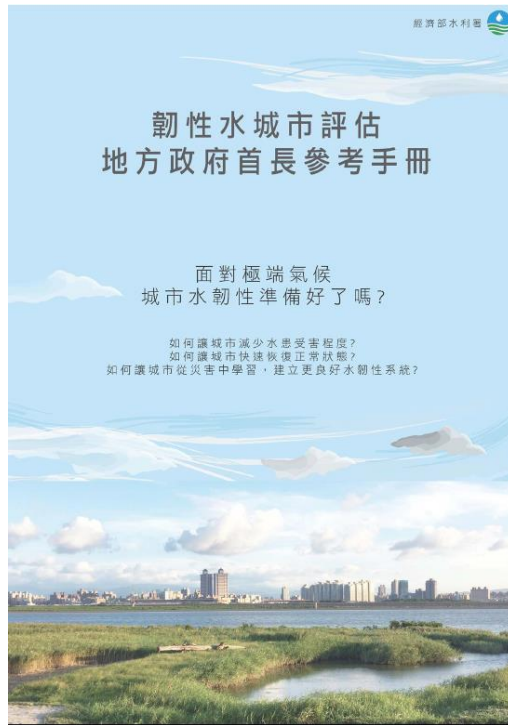


圖 80、韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊

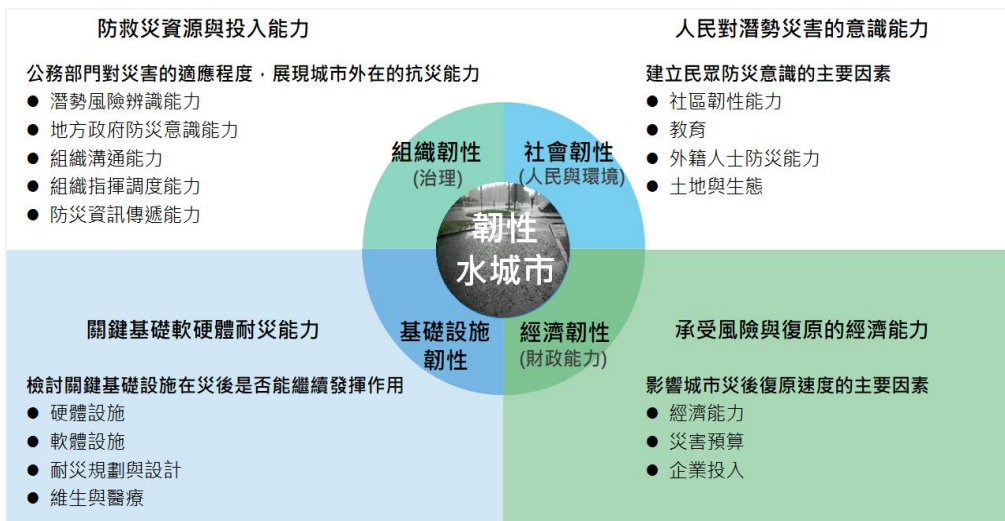


圖 81、韌性評估方法四大構面

伍、輻射與火山災害評估技術

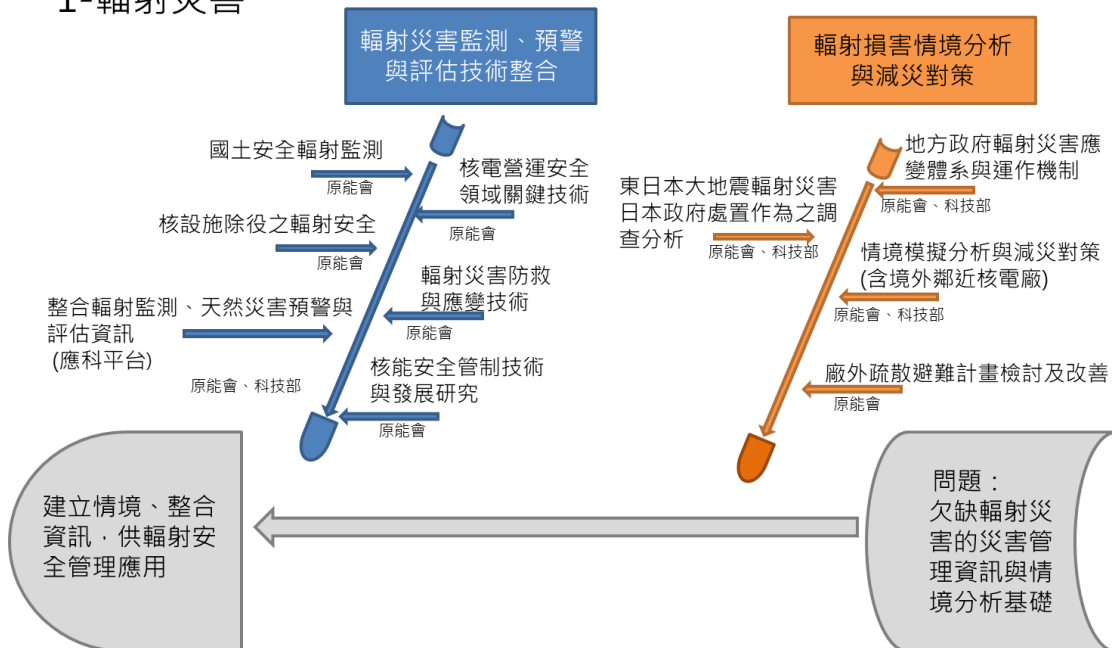
一、課題目標

鄰近臺灣北部地區除了有大屯火山群以及龜山島的火山威脅外，核能電廠之輻射災害等新興防災課題仍無法讓單位忽視。課題五為了解決國內欠缺輻射災害的共通性災害管理資訊與情境分析基礎，以及火山災害的長期監測、預警與評估等跨部會災害管理應用課題缺乏整合問題，擬訂總目標為「建立情境與整合資訊，提供輻射安全管理應用以及掌握火山災害監測與預警資訊」。預期效益主要為藉由整合輻射與火山災害監測預警資訊，建立符合情境之災害評估技術並研擬減災對策，以及應用監測科技的資訊與開發災害預警研判平台，落實輻射與火山災害的災害管理。

為達成上述課題目標，課題五104-107年度四年重點核心工作為：1.輻射災害監測、預警與評估技術整合；2.輻射損害情境分析與減災對策；3.火山災害監測、預警與衝擊評估技術整合。相關研發技術藍圖與單位分工如圖82所示。各項工作對應之目標包含：輻射即時監測與預警、整合輻射監測與災害預警資訊、輻射情境模擬技術、減災對策與避難規劃、建置火山監測資料庫以及火山即時監測與預警。

課題五 輻射與火山災害評估技術(1/2)

1-輻射災害



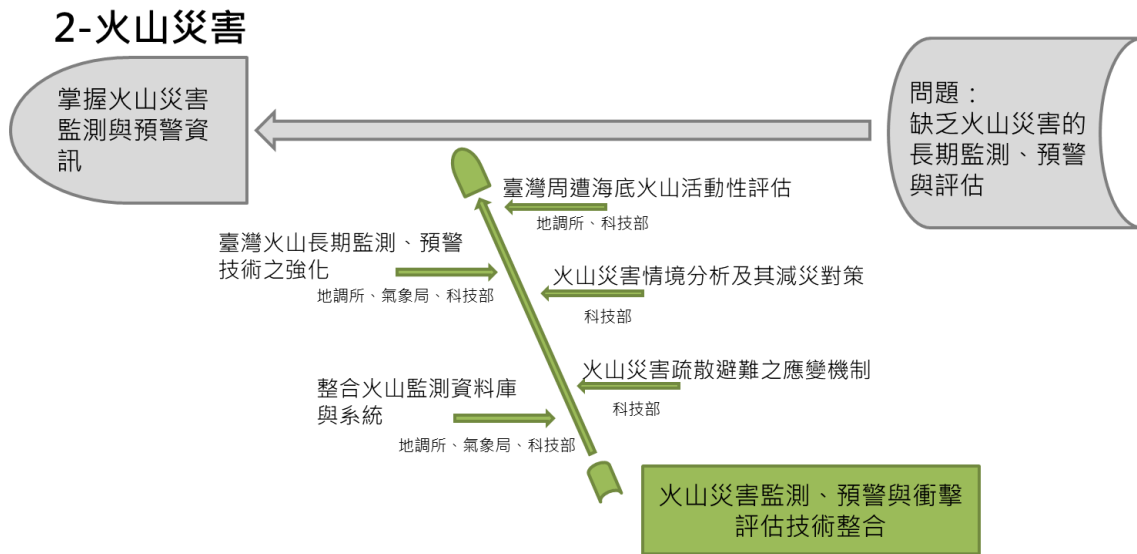


圖 82、輻射與火山災害評估技術之研發藍圖與單位分工

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

重點工作包含：整合輻射災害監測、預警與評估技術整合；輻射災害情境分析與減災對策；火山災害監測、預警與衝擊評估技術整合。共同推動單位計有：行政院原子能委員會(核能技術處、核能管制處、輻射防護處、輻射偵測中心、核能研究所)、經濟部(國營事業委員會、中央地質調查所)、科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)、交通部(中央氣象局)。四年來的具體產出分別為整合輻射與火山監測資訊、輻射災害情境模擬分析模組，以及輻射災害減災對策與避難檢討，相關技術發展里程碑如圖83所示。各階段性重點成果主要皆有符合課程技術發展里程碑，例如藉由「災害情資網」，整合輻射與大屯火山監測資訊與輻射災害情境模擬分析模組，以及提出「輻射災害第一線應變人員手冊」，與「輻射彈事件民眾防護導則」等輻射災害減災對策與避難檢討建議。

課題五 技術發展里程碑

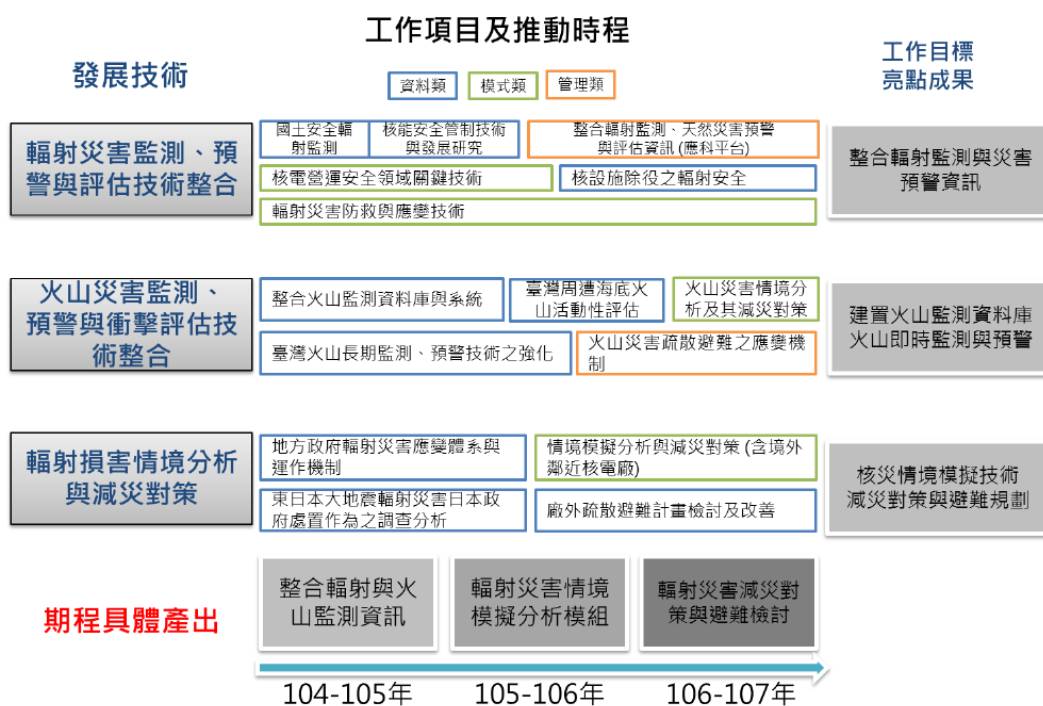


圖 83、104-107 年度課題五技術發展里程碑

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點可區分為災害監測預警與調查、輻射災害評估與減災對策研擬，與建構管理應用模組等3個主題項目。以下乃依據課題五按重點推動工作歸納並篩選11項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一) 災害監測預警與調查

本主題為整合火山與輻射災害監測與調查的重要成果，主要參與部會為交通部中央氣象局、經濟部中央地質調查所與行政院原子能委員會，相關成果與應用情形分別說明如下：

1. 建置大屯火山地質調查資料庫(經濟部中央地質調查所)

• 內容說明

大屯火山群年輕火山岩的定年研究以探討其最後噴發年代和特徵，進一步了解是否符合活火山的經驗定義和評估大屯火山群的活動性，並做為未來火山防災之基礎。利用本研究已分析之結果和Zellmer et al.(2015)發表的鐳和銀濃度分析數據，計算獲得輝石結晶年代介於28,000-35,000年之間、新鮮角閃石結晶年代介於23,000-25,000年之間和斜長石結晶年代介於16,000-18,000年之間。輝石、斜

長石和角閃石都是在岩漿庫所結晶，顯示紗帽山熔岩丘岩漿噴出的年代應比16,000年還年輕。而鋯石核飛跡年代分析結果 (0.02 ± 0.01 Ma)，也顯示紗帽山火山活動應發生在兩萬年以內(表9)。

過去對於大屯火山的最近一次噴發年代研究多利用火山灰的沉積年代來輔助認定，然因無法得知火山灰的來源，因而無法確定大屯火山是否於一萬年內曾有確切的噴發紀錄。根據核飛跡定年和U-Th-Ra兩種岩石的定年結果，瞭解七星山火山亞群可能的最年輕噴發年代、穿越七星山火山亞群兩條裂谷內爆裂口的直徑大小和推估其噴發量、七星山火山亞群內爆裂口可能的形成年代；配合地表地質調查結果、火山岩年代和產物分析(圖84)，討論七星山火山亞群的年輕火山噴發特徵和歷史。

表 9、紗帽山地區的火成岩鋯石核飛跡年代表

樣本名稱	Pooled Age (Ma)	± 1s	Crystal	RhoS ($\times 10E-03$ tr/ μm^2)	(Ns)	RhoI ($\times 10E-03$ tr/ μm^2)	(Ni)	RhoD ($\times 10E-03$ tr/ μm^2)	(Nd)	Chi-sq.	P(%)	U(ppm)
紗帽山2A	0.03	0.02	30	0.046	6	19.604	2573	10.36	4798	62.7	0.03	719.65
紗帽山2B	0.02	0.01	66	0.018	4	17.515	3808	10.36	4798	75.13	18.3	637.76
紗帽山2A+2	0.02	0.01	96	0.029	10	18.302	6381	10.36	4798	145.17	0.07	663.35
紗帽山3A	0.05	0.04	22	0.044	4	13.125	1189	10.36	4798	27.68	14.96	474.82
紗帽山3B	0.04	0.02	49	0.037	6	14.861	2405	10.36	4798	95.47	0.01	531.31
紗帽山3A+3	0.04	0.02	71	0.04	10	14.238	3594	10.36	4798	119.29	0.02	513.8

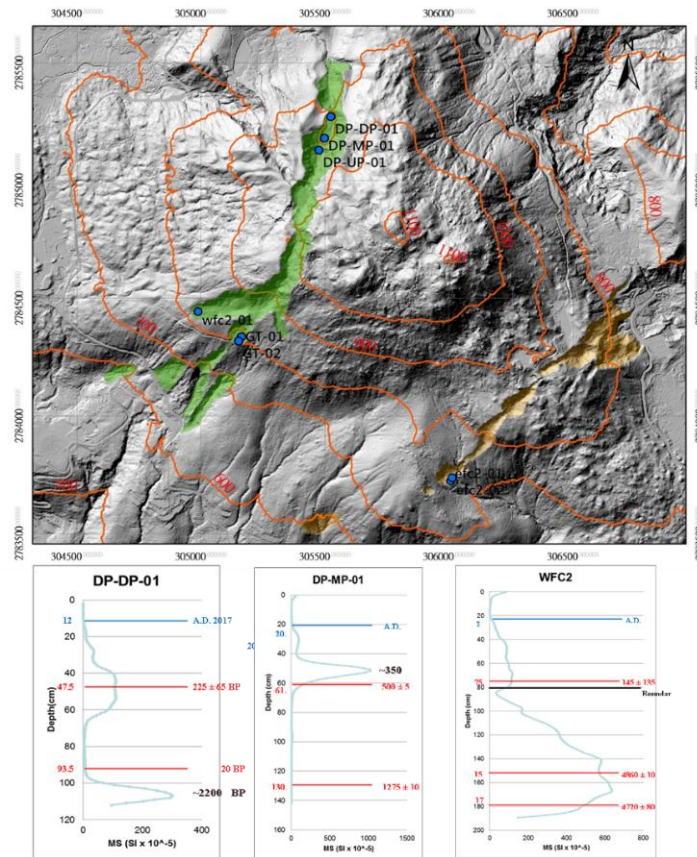


圖 84、七星山地區沉積物採集與分析結果

- 應用情形

利用岩漿冷卻所形成的安山岩為研究材料，分析得到大屯火山的火成岩可能為1萬年內所形成。不僅合乎國際火山學對於活火山的定義，也使學界正視大屯火山為活火山的科學證據，期能帶動國家長期進行火山觀測工作，確保鄰近居民的生命財產安全。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發防災相關科技，落實應用與產業加值为導向

2. 火山地震之辨識與分析(交通部中央氣象局)

- 內容說明

主要研究規劃在臺灣中大型地震發生後，可以迅速對外提供豐富的地震資訊，包括地震的發震成因、地質構造、和震源機制，以及破裂面的判定和可能的震波輻射的方向性，為地震防救災反應提供重要的指標。另外根據過去地質調查顯示，雖然大屯火山群已經沉寂長久，但是地表地熱與地震活動還是很明顯，故同時規劃利用大屯火山地區與宜蘭龜山島地區之地震紀錄(圖85、圖86)，仔細分析研判與火山活動有關之地震，進行收錄資料處理及分析，俾便協助中央氣象局了解並掌握火山之現在狀況。

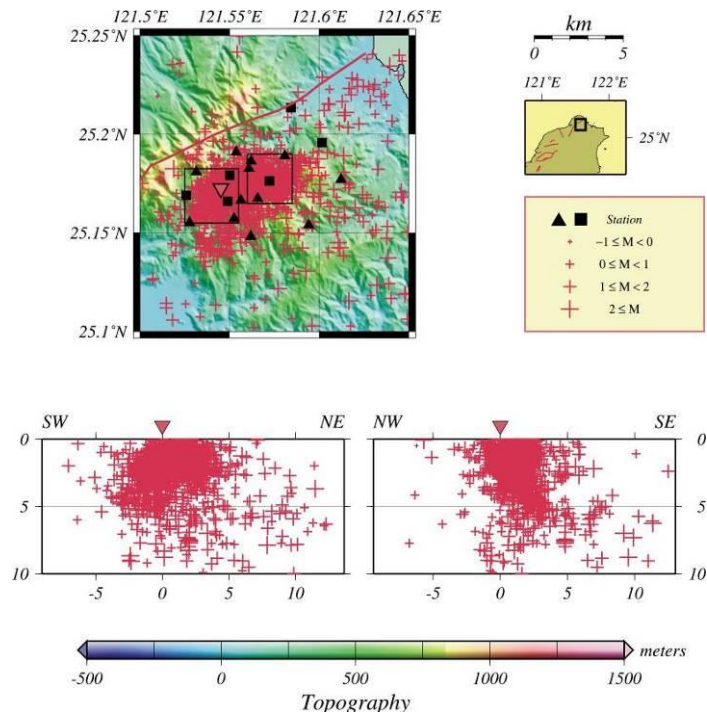


圖 85、大屯山地區過去十年微震分佈

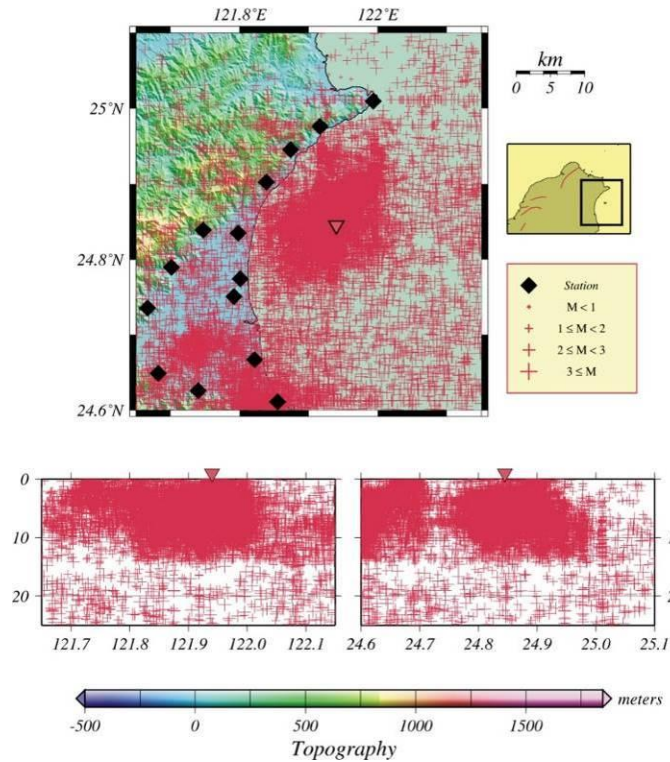


圖 86、宜蘭龜山島地區歷史微震分佈

- 應用情形

利用大屯火山地區現任之地震記錄，仔細研判與分析與火山活動有關之地震，並由專人全職監控各項火山活動訊號，進行收錄資料處理及分析，俾便協助中央氣象局了解並掌握火山之現在狀況，評估未來可能之火山活動情況，以提供政府單位及所有民眾正確之地震資訊，進行有效之防救災工作。當臺灣地區有規模6.0或更大地震發生時，目前已經可以將BATS、CWB_BB和CWB_BH的波形記錄聯合對震源滑移量時空分佈做近即時逆推，來提高滑移量逆推在時間和空間上的解析度及可靠性。根據我國與世界其他國家火山地區之觀測與研究經驗，一般認為單頻水滴狀之地震訊號之產生原因，最可能是由液態或氣態物質共振所引起。初步推斷可能與岩層裂縫中液態或氣態物質(圖87)，突然增加或減少壓力所造成之振動有關。仔細分析研究這些地震資料將有助益於未來了解臺灣北部陸上與海底火山之現在狀況，評估未來可能之火山活動情況。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

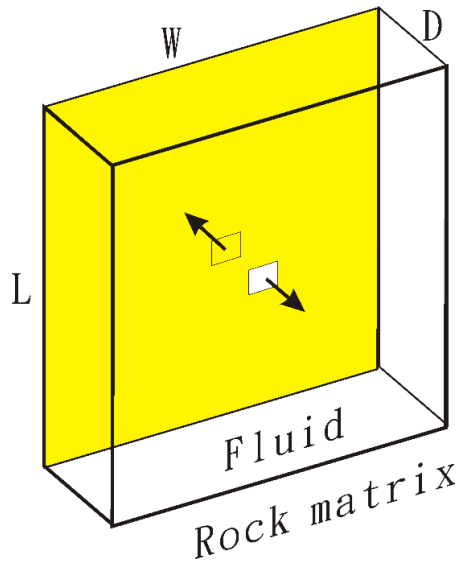


圖 87、液態或氣態之岩石裂縫產生振盪現象之簡單物理模型

3. 建立大屯火山地區地震資料庫(經濟部中央地質調查所)

- 內容說明

火山噴發所產生的災害，一直是威脅人類社會最嚴重的一項自然災害。鄰近臺灣北部地區的龜山島以及大屯火山群，為休眠活火山，根據多年來的調查監測成果，雖然沒有立即噴發的危險性，但大屯火山群的種種地質跡象仍讓科學家擔憂。大屯火山群的地質年代相當年輕，學術研究證據顯示最近一次的噴發年代可能落於國際活火山定義的一萬年內，而地殼深部仍有高溫的岩將存在知可能。因此為進一步探測北臺灣主要之火山地區火山活動相關之岩漿熱液活動，利用地球物理及地球化學等方法(圖88)，分析研究北臺灣火山地區之火山地下構造以及特性。持續接收火山微震紀錄，進而偵測火山地震之時空分布與特性。



圖 88、火山二氧化碳和氬氣監測

利用布設在大屯火山地區的地震站，收取天然地震的到時以及波形等訊號資料，充實現有的地震資料庫，並可與進行中的火山氣體、溫泉水質等火山活動微

兆背景觀測資料進行比對。大屯山區域的寬頻地震網，於2017年所偵測的微震數量共計約1,845起(圖89)，雖然每月平均約100至150起，但每個月微震數量有明顯的變化。七月份微震數量明顯增加，至八月數量高達300餘起，並於10月份降至平均值以下。震央主要位於七星山、大油坑附近，與過去的背景地震活動度一致。

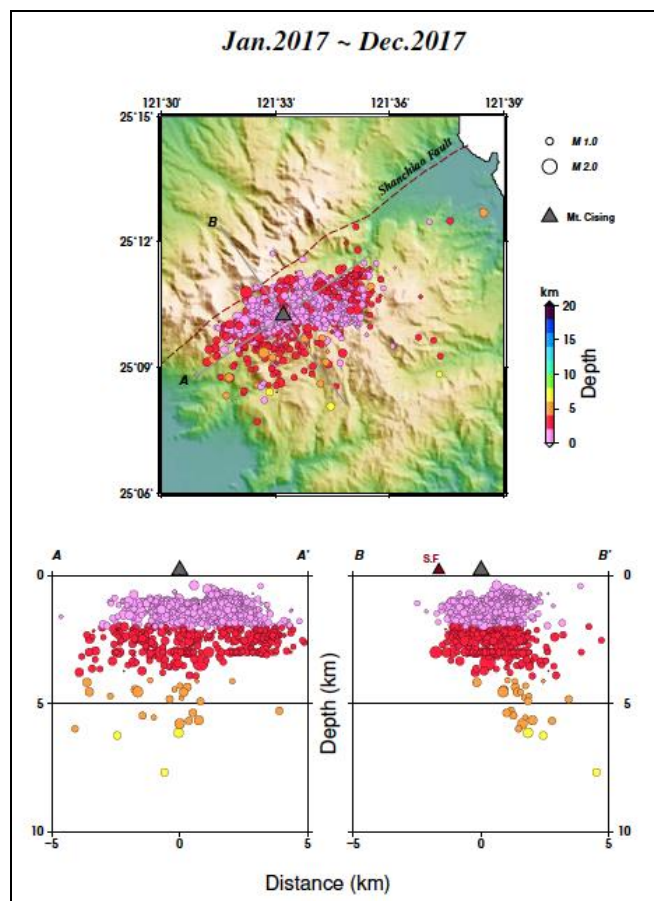


圖 89、2017 年大屯山微震分布圖及深度剖面

- 應用情形

辨識可能火山主要活動位置與深度，期能清楚判識火山地區下方可能的岩漿活動位置、規模及其活動特性；進行觀測區域溫泉水化學成分收集；進行觀測區域火山氣體成分收集，並綜合研判期與地震活動度之間的關聯性。研究成果將有助於更具體評估臺灣北部地區的活動斷層與火山地震潛勢，更進一步完成研究地區地殼震波速度構造模式與地表放大特性分析，提供地震危害度研究之參考，將可做為政府從事重大經建之規畫、施工與國土利用等之重要依據，並評估火山活動性及其對社會民生之影響。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

4. 建立輻射災害鑑識分析能力(行政院原子能委員會)

- 內容說明

核鑑識(nuclear forensic)在國際上已公認為核安全的貫徹措施中重要技術，其主要目的是運用各種分析技術鑑識放射性物質特徵，為核子事件溯源提供必要的科學依據，為提升及強化臺灣地區放射性分析能量，建立輻射災害備援實驗室有其迫切性及重要性。在南部地區建置輻射災害放射性分析備援實驗室與完成品質稽核作業，輔導備援實驗室通過財團法人全國認證基金會(TAF)游離輻射測試領域實驗室認證，建立第2套純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統，參加TAF及國際原子能總署(IAEA)所舉辦之放射性核種分析能力試驗等工作，來提升並強化南部地區放射性分析能量。備援實驗室平時可以訓練相關人員與年輕學生的參與，協助各級政府進行市售商品調查或環境輻射採樣檢測作業，接受民眾或廠商委託進行進出口食品、消費性商品、環境試樣放射性含量檢測等技術服務。當核子事故或輻射相關意外事件發生時，備援實驗室亦可支援應變單位執行各類樣品的放射性檢測作業，提升輻災應變能量，確保國人的安全。



圖 90、備援實驗室空間與儀器設備

- 應用情形

於屏東科技大學建立輻射災害放射性分析備援實驗室，已完成樣品前處理室(10坪)、儀器分析室(20坪)、樣品儲存室(10坪)、行政辦公室(14坪)等空間設置(圖90)，並購置2套純鍍偵檢器加馬能譜分析系統及1套碘化鈉偵檢器。目標在於擴充臺灣南部備援放射分析化學實驗室的作業能量，並依福島事件後國內核能總體檢報告的建議，積極規劃與南部大專院校合作，訓練相關人員與年輕學生的參與，以作為發生輻射污染事件時可有效支援協助技術分析之人力。預期成效包含精進輻射化驗偵檢及分析能力，增強備援能量；擴充輻射污染事故與災害分析化驗實驗室能力，強化區域輻射偵測緊急應變能量。另備援實驗室團隊於107年在屏科大開設『輻射與安全』通識課程(兩個學期)，修課學生人數共計200人。該課程有助於學生瞭解輻射的基本原理，建立輻射防護基本觀念。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

(二)輻射災害評估與減災對策研擬:

本主題為建立符合輻射災害情境之評估技術並研擬減災對策的重要成果，主要參與部會為行政院原子能委員會，相關成果與應用情形分別說明如下：

5. 核電廠圍阻體嚴重事故安全分析(行政院原子能委員會)

• 內容說明

主要因應日本福島核能事故新增重要核能安全議題，將有助於強化核能電廠之安全管制，以及對目前國內核能電廠即將面臨之除役作業進行除役與放射性廢棄物長期處置研究。不論未來核能安全或除役作業之管制，均需要有大量管制人才與傳承技術，因此培育管制人才、強化運轉與除役期間之安全管制，是為重要工作項目。透過研究深入探討核三廠乾式圍阻體排氣策略之效應，保護圍阻體完整性，以防止嚴重事故時放射性物質外洩(圖91)，可避免嚴重事故惡化及後續大量投入救災的人力、物力等資源。

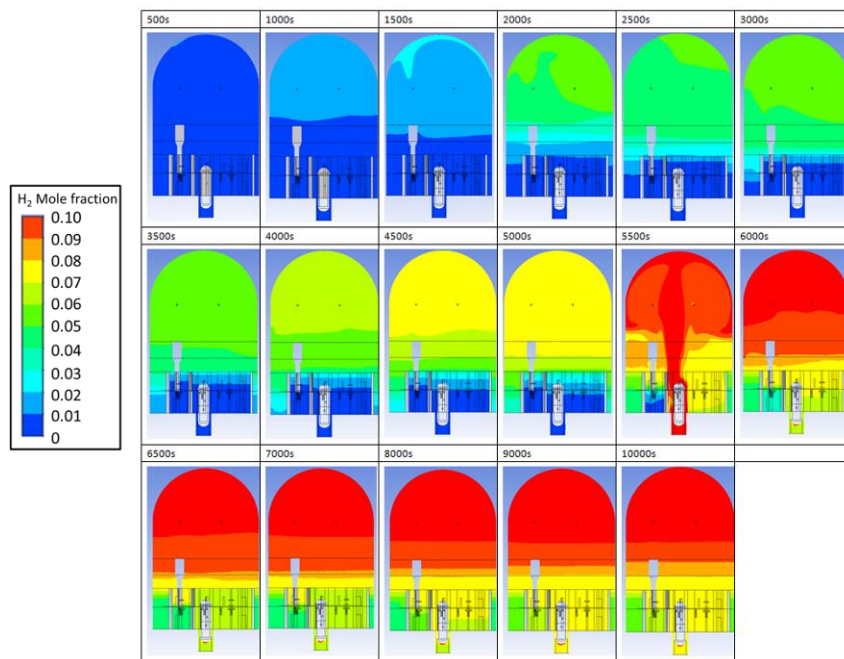


圖 91、FLUENT 於不同時間下的核三廠圍阻體內氫氣濃度分佈圖

• 應用情形

強化輕水式反應器的運轉安全及關鍵系統與組件的維護管理，並透過對斷然處置措施及嚴重事故舒緩決策應用於輕水式反應器的深入分析，有助於核電廠營運者制訂標準處理程序，亦有助於管制機關的核安管制。再者，透過人才培育，可彌補嚴重的專業人員斷層現象；本研究成果可提供國內現有核能電廠加裝圍阻體排氣與過濾系統之參考，提高其有效性。核安管制機構亦可藉此研究防範圍阻體過壓失效與消除氫爆之安全威脅；由此研究成果，核安管制機構可評估事故後用過燃料池之救援措施的合適性，加強用過燃料池的運轉安全之分析技

術；對未來核能機組進行基礎研究，除可與核能先進國進行國際交流合作外，同時培育核能安全專業技術人才，充實我國核能安全相關機構所需人才。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

6. 建立嚴重核子事故分析技術(行政院原子能委員會)

- 內容說明

針對核能電廠之廠內外事故應變防護需求，執行嚴重核子事故分析技術、核設施輻射偵測儀器技術精進、核事故應變之輻射防護預防措施與整備技術、輻射緊急事故後環境復育技術等研發工作，用以驗證電廠斷然處置措施，以及研擬緊急應變機制與輻射防護措施，必要時能在有效的時間內，提供正確的訊息與指引，防止與降低核子事故對人員與環境的衝擊，建立民眾與國土核能與輻射安全的防護網。建立有效率的輻射防護對應機制及緊急應變措施，針對核電廠之斷然處置措施進行深入研究(圖92)。建立嚴重核子事故分析技術，開發核子災變之環境監測、復育技術，以及輻射防護預防措施與整備技術研究，減低嚴重事故對人員與周圍環境的衝擊。

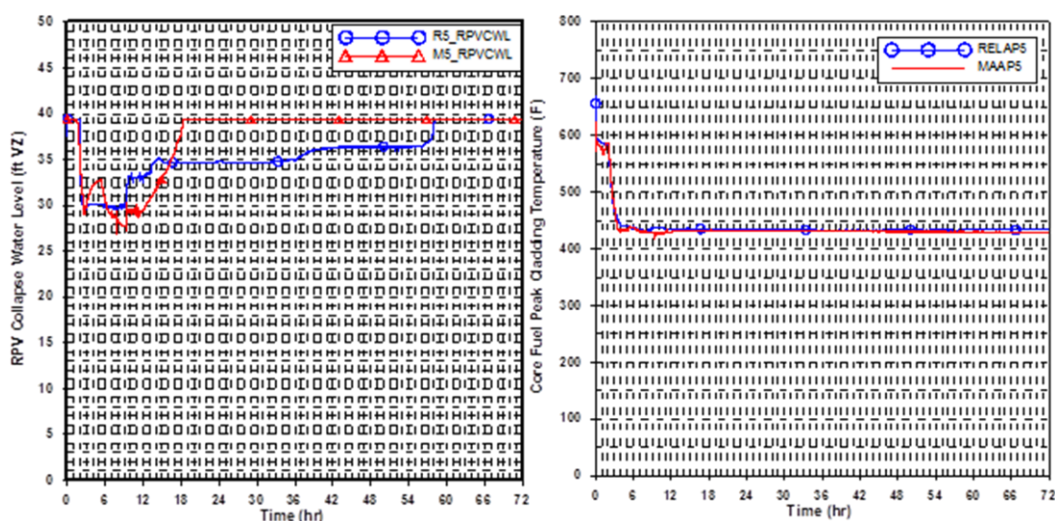


圖 92、核三廠 URG MAAP5 程式案例分析並以 RELAP5 程式進行比對

完成國際上最先以URG對策應用在ABWR核電廠嚴重事故的有效性評估：研究分為2個部分，第一部分為使用TRACE與SNAP程式，先建立龍門核電廠之分析模式，並利用FSAR的資料來對此模式進行驗證與測試，來確認此模式的準確性，TRACE的分析結果顯示與FSAR的數據相似，故可證明此模式具有一定的準確性。第二部分為使用此模式來進行斷然處置(URG)措施的模擬與研究，並分為採用(Case1)/未採用(Case2, 極端案例)斷然置處措施的二個案例(圖93)。TRACE的分析結果顯示，在類福島事故的條件下，URG可確保燃料護套溫度(PCT)低於

1088.7K下，並且以FRAPTRAN程式來進行燃料性質的分析，未採用(Case2)斷然置處措施的案例，其燃料護套約於3200秒時發生破損。

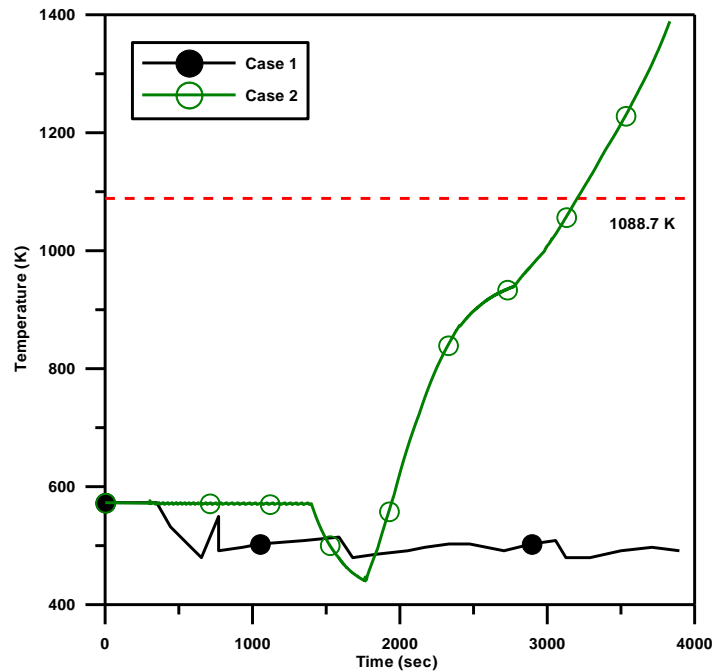


圖 93、類福島事故採用(Case1)/未採用(Case2)斷然置處措施之 PCT(peak cladding temperature)溫度比較圖

- 應用情形

日本福島電廠意外事故之後，我國核電廠提出了斷然處置措施(URG)以因應類似之複合性災害所引發的核子意外事故，因而不同核電廠URG設計的適切性值得深入探討與驗證。而平時對於核子與輻射意外事件的應變與救災行動，救災期間對於輻射的偵測與防護等因應處理措施，以及防範事件的應變措施等，都必須預作規劃與準備。完成國際上首先使用URG策略應用在ABWR電廠上，成功結合TRACE與SNAP程式作為分析URG策略之工具，並以FRAPTRAN程式來進行燃料性質的比對與分析，為國際重大之技術突破，本項技術也可應用於核一、二、三廠URG策略分析，對提升國家核能電廠運轉安全很有助益。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

7. 研究人員生物劑量實驗室急性曝露事件分析(行政院原子能委員會)

- 內容說明

當發生輻射意外曝露事件，生物劑量評估為事故發生後可採取的措施，以評估未攜帶劑量徽章的人員接受之輻射劑量，做為醫療照護的參考，並保障工作人員及民眾的健康與安全。研究成果包含建立人員生物劑量(Biodosimetry)評估相

關技術、發展具有國際水準的生物劑量實驗室、建立輻射意外曝露應變作業程序及法規等，並透過建立國人生物樣本，將有助於重建輻射意外事故中受影響人員之輻射曝露。

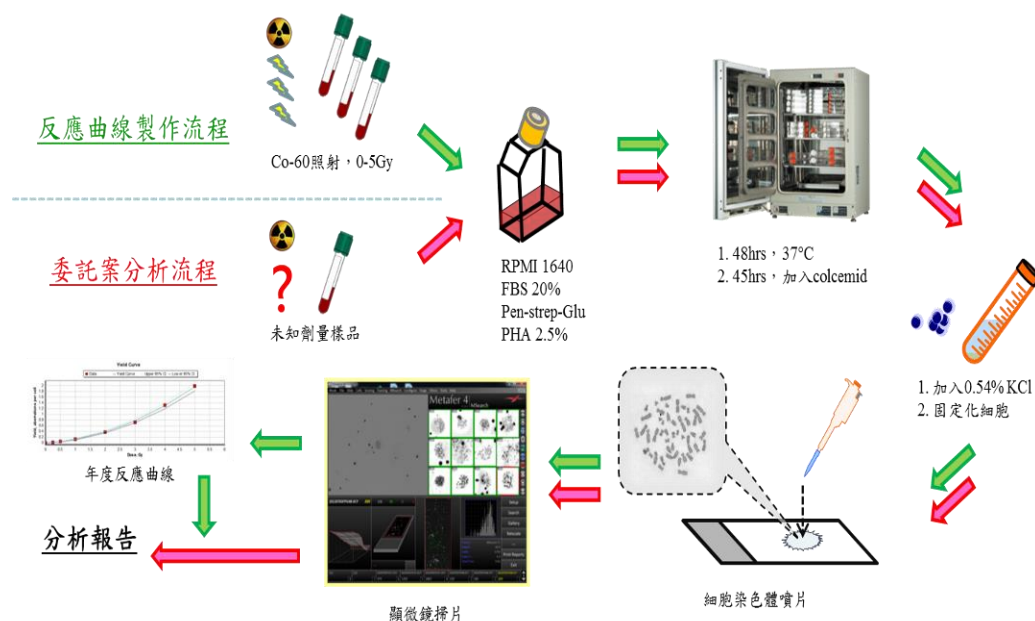


圖 94、人員生物劑量試驗流程

• 應用情形

針對國人染色體之雙中節數據分析，107年仍將繼續分析3例國人血樣背景值分析工作，且增加106年度輻射劑量與染色體變異性之反應曲線，並於年中時進行ISO17025查核工作，並規劃積極參與加拿大衛生福利部主辦之國際間分析能力比對。經彙整前述成果，預期可建立更符合國人特質之本土化背景值數據，且提高分析之可信度與準確性，更加保障工作人員與民眾之輻射安全。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發防災相關科技，落實應用與產業加值为導向

(三) 建構管理應用模組:

本主題為應用災害監測科技與評估與減災對策的資訊，建構災害預警管理應用模組，整合環境輻射與大屯火山監測資訊，其中火山監測項目包含微震、氣體、地溫及地殼變位，大屯火山即時監測站地理資訊展示於「災害情資網」平台。透過火山監測綜合指標之即時監測畫面呈現，除可提供政府單位掌握與發佈正確之火山活動監測資訊外，藉由各種監測資料的異常訊號可提供預警資訊。主要參與部會為科技部與行政院原子能委員會，相關成果與應用情形分別說明如下：

8. 輻災防救實務調查與減災對策(行政院原子能委員會)

- 內容說明

針對輻災防救與緊急應變作業，透過出版「輻射災害第一線應變人員手冊」(圖95)，與提出「輻射彈事件民眾防護導則」(圖96)研究建議，有助於1.協助地方政府建構輻災應變基本知能，包括加強第一線應變人員輻射防護要領、基礎輻射偵測技能與即時辨識輻災屬性之能力、瞭解輻災應變機制與防救措施、熟稔相關作業程序以維護自身安全；2.強化輻災應變與整備技術，減少輻射災害對社會與環境之衝擊。



圖 95、輻射災害第一線應變人員手冊



圖 96、輻射彈事件民眾防護導則

- 應用情形

研究核心價值為維護及確保社會安全，於降低輻射災害對社會的整體影響。緊急應變是核能安全深度防禦的最後一道防線，有助於強化我國在輻射災害應變

的能力與能量，逐步建構輻災應變與整備相關技術及作業，在提升整體防救能量的同時，也進一步確保輻災應變作業之品質及效能。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

9. 建構國土安全輻射監測資訊網開發與虛擬化平台(行政院原子能委員會)

- 內容說明

為建立緊急應變輻射偵測系統及調查我國環境輻射劑量水平，已完成國土安全輻射監測資訊網開發與虛擬化平台(圖97)。成果包括建置全臺環境背景輻射資料庫、緊急應變大氣擴散預報模式建立、環境試樣及食品放射性檢測作業全面電子化及輻射監測資訊共享等，由災前環境背景輻射調查及偵測技術精進、災中外釋放射性物質擴散範圍推估並執行緊急偵測，供緊急應變決策依據，至災後為民生食品及環境試樣放射性污染把關，並與國內災害防救單位合作，即時公布環境輻射監測資訊。



圖 97、環境試樣放射性分析數據系統畫面

「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」可模擬輻射物質在大氣中的傳輸預報，包含預警模式、預報模式、評估模式等功能，可作為核子事故輻射災害預防工作中災害應變與預警之重要環節，能在核子事故或輻射災害意外發生時，有效達到預警功能，使能提前佈署應變作為及加強輻射監測作業。

「多功能輻射偵測系統平台」將各項輻射偵測數據收集彙整於「集中式監測數據收集伺服管理系統」(圖98)，可針對任何地區(點)做長期的空間輻射及中子輻射的偵測。



圖 98、集中式監測數據收集伺服管理系統操作介面

- 應用情形

完成臺灣334處鄉鎮之天然輻射劑量調查，以及建立現場環境輻射偵測資料庫，彙整至「全國矩陣網狀偵測點系統」中，建置臺灣地區天然輻射劑量分佈圖，以利執行核子事故應變現場環境輻射偵測輻射劑量水平參考，確保民眾輻射安全。完成輻射監測資訊平台「全國矩陣網狀偵測點系統」，並與國家災害防救科技中心、內政部地理資訊圖資雲服務平台(TGOS)及交通部公路總局安全臺灣(Safe Taiwan)等3個防救災單位介接。透過系統資訊整合，將各項輻射資訊提供災害防救單位參考，並開放提供民眾查詢服務，透明監測資訊亦可降低民眾之疑慮，提早恢復社會秩序及開放共享資訊政策目標之效益目標。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

10. 北臺灣火山觀測與防災應用(科技部)

- 內容說明

2011年為了整合與進行大屯火山觀測資料應用(圖99)，科技部與經濟部中央地質調查所、內政部營建署陽明山國家公園管理處、交通部中央氣象局於陽明山菁山活動中心，共同成立大屯火山觀測站(TVO: Taiwan Volcano Observatory - Tatun)(圖100)，並建立各項即時火山監測系統與科技研究技術。同時將所有大屯火山分析研究之成果於展示區呈現，提供一般民眾與學生參觀，以達成更廣泛地科普教育之功能。

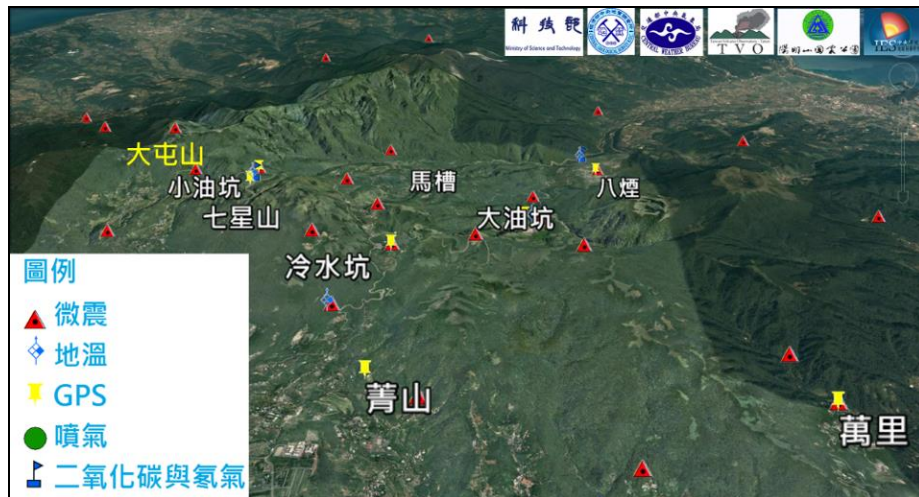


圖 99、大屯火山即時監測站地理位置

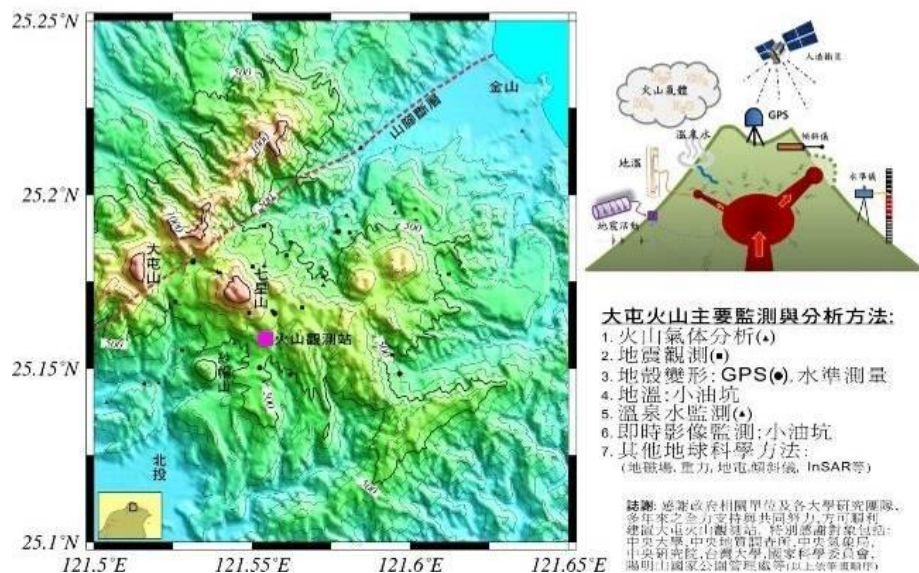


圖 100、大屯火山觀測站基本介紹

• 應用情形

成立大屯火山觀測站，建立各項即時火山監測系統，並提供各項應用工作，包含長期性火山活動監測、建立長期且完整的資料庫、提供政府學研機構及民眾即時監測訊息、強化火山災害的監測與預警工作。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

11. 開發大屯火山監測資訊模組(國家災害防救科技中心)

• 內容說明

科技部於1999年起即展開大屯火山科學研究計畫，針對大屯火山區域之地質與環境特性進行調查與分析，本期應科方案特別納入火山災害評估技術課題，期

望藉由整合火山災害監測與預警資訊，進一步強化國內火山災害的監測、預警與情境分析基礎。研究成果完成大屯火山觀測站(TVO)監測資訊(包含微震、氣體、地溫及地殼變位)介接與開發展示畫面(圖101)，並建置監測資訊展示畫面於災防應科方案之資訊平台，以及災害情資網頁面，提供火山監測即時資訊瀏覽與未來火山特性研究資料庫之應用，便於使用者可以掌握火山活動與進行防災之應用。

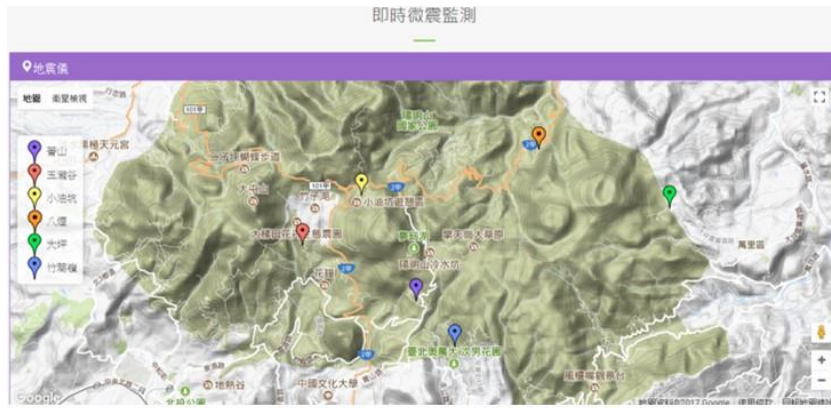
- 應用情形

透過火山監測綜合指標的呈現，除可提供政府單位掌握與發佈正確之火山活動監測資訊外，藉由各種監測資料訊號的異常改變可提供預警資訊，以供中央部會、地方政府擬訂後續火山災害防救災計畫或疏散演練等作業參考之應用。圖102顯示於菁山測站之微震監測即時資訊，依據監測波形訊號，可看出其微震速度波震幅處於相對穩定狀態，且變化幅度與趨勢也介於一定的背景區間內，若再配合微震規模、震源深度與微震數量統計等綜合研判，可初步掌握該地區之微震活躍資訊。惟根據國外火山噴發之災害經驗學習，活火山於噴發前，所監測之地震事件、二氧化碳或特定氣體濃度、地下水溫度與地表變形皆會有增加之趨勢。基此，本研究藉由綜合各項監測資訊，掌握各項監測資料的異常訊號，即可提供火山災害預警資訊，例如微震數量增加，震源位置由深變淺、氣體成分改變、噴氣孔、地下水溫度上升、地表變形增加等，惟預警時間可能達數天、數週甚至數月。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向



圖 101、災害情資網火山監測即時資訊



菁山微震

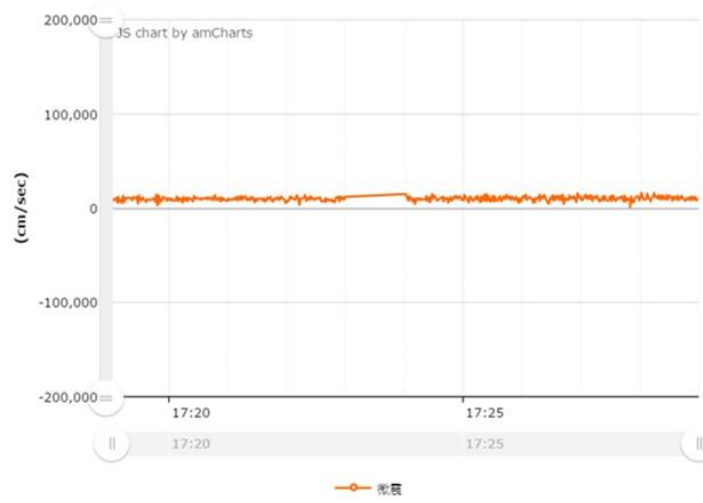


圖 102、火山微震監測即時資訊

陸、災害因應能力評估與強化

一、課題目標

世界各國為降低重大天然災害所造成之損失與對政府財政衝擊，多已積極投入天災風險財政 (Disaster Risk Finance, DRF)，經由推動包含保險、課稅、財政機制或災害風險分散與轉移等制度性措施，達到重大天然災害風險管理的目的。我國在這部份的研究仍較為缺少，此部分若能透過巨災損失的分析，將可作為天災風險管理落實應用之重要參酌。另一方面，為強化地方政府與特殊需求者對災害風險管理的技術及能力，需先協助其瞭解本身面臨的環境災害特徵、災害因應能力之現況，以及所面對之災害風險的評估，作為實施災害因應能力相關對策之基礎。

2015年3月中的第三屆世界減災會議，通過「2015-2030仙台減災綱領」(Sendai Framework for Disaster Risk Reduction)，在其列舉的七大減災目標與四大優先推動事項中，包含了致力降低災害的死亡率與直接間接經濟損失，以及為了有效保護民眾、社區和國家，應針對災害風險進行評估，包含可能的災害損失評估與風險分擔策略。故為達成更有效的降低災害風險，在實務上，考量以跨部門為基礎的共同合作方式，包含使公私部門和民間組織，共同合作將災害風險整合到組織管理之中，關於這方面的議題，檢視過去十多年來我國在防災社區的發展，持續有相關計畫配合和推動。2016年1月行政院災防辦辦理的「社區及校園自主防災研討會」中，強調中央政府未來應持續協助地方政府推動防災社區，以達到全民自主防災之目標。此外，亦應在推動防災社區的同時，將社區災害因應能力之評估方法和企業等私部門納入防災策略。基於以上思維，為能降低天然災害對民眾生命、社會、經濟與政府運作之衝擊，提昇公私部門對天然災害之因應能力，從社經面向、地方政府組織以及社區層面，其災害因應能力之評估與強化方法建立，為我國防災科研，持續提升防災科技導入與應用效能的重要方向。

本課題主要有經濟、組織、社區三個層面，分別建立相關資料及研發評估方法。主要子課題項目包含(1)巨災損失風險管理機制(經濟層面)；(2)組織架構災害因應能力評估與強化(組織層面)；(3)社區災害因應能力評估與強化(社區層面)。期望在符合仙台減災綱領趨勢，重視災害特殊需求者與從下而上(社區、地方)的災害治理邏輯，持續進行經濟損失評估方法之建立及推估，提供評估策略優先順序之參考基礎，以及相關財務規劃之引據。整體視之，本課題之目標為建立不同主體之災害因應韌性；透過藉由災害因應能力評估方法建立、相關社經衝擊推估模式系統，提供運用模組系統於防減災策略研擬之基石，進而提昇中央政府、地方政府與社區層級的災害防救管理技術與能力。

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

本課題係針對災害因應韌性之全面性思考，針對災害經濟損失、縣市政府與社區議題，建立不同面向之災害因應能力評估方法，並透過整合各部會署災害因應能力與強化相關計畫成果，包含災害損失評估數據整理與方法的研析、協助地方政府強化災害治理(包含災害特殊需求者)，以及防災社區機制研究與工具建置。課題主要工作：1.巨災損失風險管理機制；2.組織架構災害因應能力評估與強化方法；3.社區災害因應能力評估與強化。

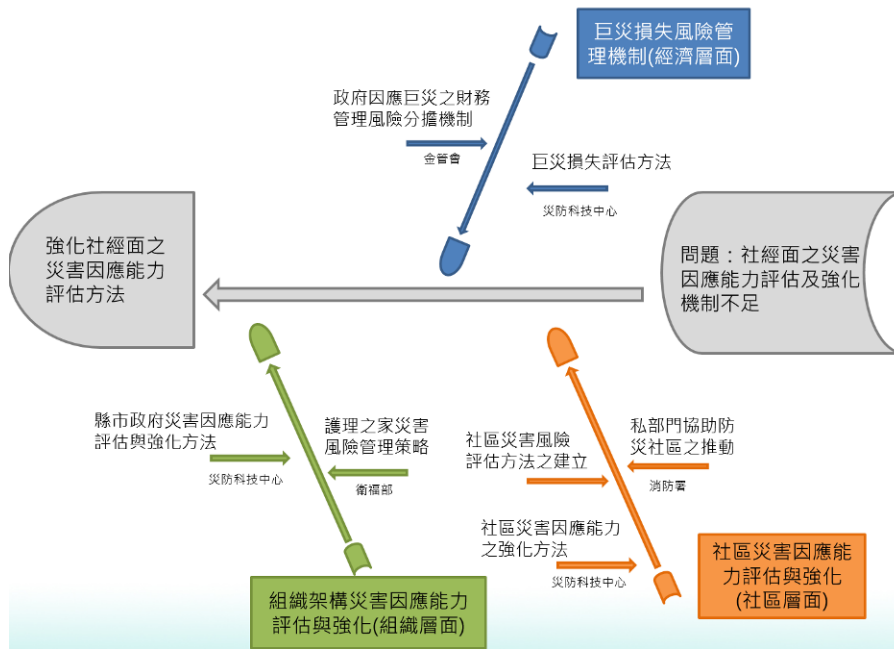


圖 103、104-107 年課題六研發藍圖與單位分工

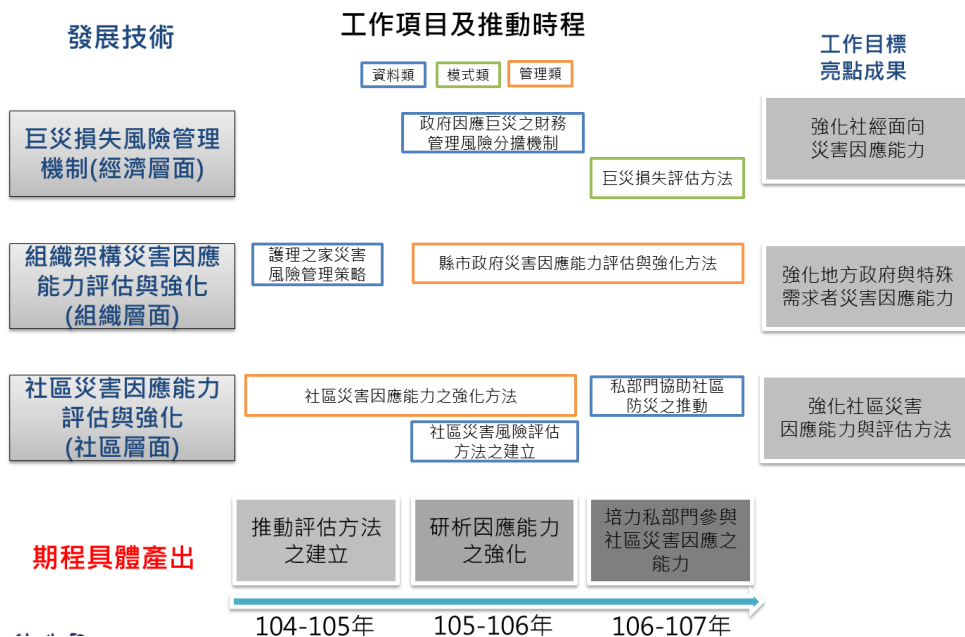


圖 104、104-107 年課題六技術發展里程碑圖

巨災損失風險管理機制部分，重點工作可分為：(1)政府因應巨災之財務管理風險分擔機制；(2)災害損失評估資料模組與系統建置。其中，政府因應巨災之財務管理風險分擔機制，主要完成政府災害風險分擔之可行性探討，包含法規面向國外推動模式之作法與建議。災害損失評估課題主要成果以經濟損失評估模式建立，各類型災害衝擊評估系統開發，以及合宜災害情境規模設定原則等，其有助於評估策略優先順序，為相關財務規劃基礎，並可強化臺灣未來風險管理工具的技术及能力，提供風險管理的工具。

組織架構災害因應能力評估與強化部分，重點工作可分為：(1)縣市政府災害因應能力評估與強化方法；(2)護理之家與社福機構災害風險管理策略。其中，縣市政府災害因應能力評估與強化方法，該子題主要成果係針對評估方法之開發。護理之家災害風險管理策略，則針對護理之家或社福機構災害潛勢分析、危害分析、對策研提、應變操作手冊與工具網站之建立。

社區災害因應能力評估與強化部分，重點工作可分為：(1)社區災害風險評估方法之建立；(2)社區災害因應能力之強化方法；(3)私部門協助社區防災之推動。其中社區災害風險評估方法之建立，主要成果係找出高災害風險社區，對於社區之災害危害度與脆弱度等進行評估方法的建立，以作為社區因應能力與防災社區推動成效評估的基礎。另外在私部門協助社區防災部分，主要針對私部門在災害防救工作的參與模式，研析可行的項目與模式。

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點可區分為巨災損失風險管理機制、組織架構災害因應能力評估與強化(組織層面)、社區災害因應能力評估與強化(社區層面)等3個主題項目。以下依據課題六重點推動工作，歸納篩選9項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一) 巨災損失風險管理機制

1. 我國政府財產與責任天災風險管理策略調整規劃建議(金融監督管理委員會)

- 內容說明

- A. 各國政府天災風險管理方式進行文獻分析：分析比較經濟發展程度不同之國家(如日本、韓國、澳洲、印尼等)對於天災風險融資策略及管理因應措施。
- B. 提出天災風險管理策略建議：應提升政府財產與責任風險管理意識；並於災害發生前進行適當的財源籌措與財務規劃，包括保險等風險移轉策略的安排。建議優先以橋樑工程為標的，進行災害保險之規劃及推動，透過商業保

險機制移轉政府公共工程之天災風險。

- 應用情形
幫助強化政府財產與責任風險管理意識，未來可結合商業保險機制移轉天災風險，以及利用移撥部分災害準備金等為預算經費等，提供政府對於財務管理風險分擔機制策略之規劃建議與參酌。
 - 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
 - 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向
2. 建置前瞻性地區防災力評估方法-颱風災害損失評估系統(國家災害防救科技中心)
- 內容說明
 - A. 淹水圖資彙整功能：匯整水利署災後水災調查資料，包括二代淹水模擬圖層、歷史易淹水範圍、歷次颱風災害或豪雨事件之災點，作為淹水熱區的重要基礎資料。
 - B. 區域產業損失比例推估：應用淹水及損失曲線求得之損失結果，得進行區域性產業損失比例的計算，供應用端快速了解各項產業於淹水情境下之損失規模。
 - C. 建置損失計算功能平台：應用 google 圖臺的開發技術，以視覺化的方式，呈現各項損失計算的結果。
 - D. 跨領域模式串接功能：結合即時淹水模擬模組，建立直接從降雨情境至淹水模擬，最後到損失推估之串接模組，提高損失推估時效。
 - E. 風險管理儀表板：此儀表板依據年分、縣市別、颱風路徑、土地利用類別等篩選條件，展示各類對應之損失結果。同時，此儀表板顯示相較於歷史損失最大損失之比較分析，讓應用端可以了解該次損失的嚴重程度。
 - F. 建置農業損失模型根據不同的災害發生季節，每種農作物建立三種以上水災災損估計法。使用 2004 至 2012 年農作物損失統計，以多元迴歸、階層線性模式建置農作物水災災損模型，建置於 TLAS 經損平台與農業災損評估系統。
 - G. 歷史颱風災害經損資料：統計 2008 至 2017 年共 22 場歷史颱風事件災損金額，彙整官方資料(重大災害財務損失統計報表、災後復建工程經費表、地方災準金支應表)，推估災損結果參考值。
 - H. 建置農業災損評估系統功能：以農作物災損為主軸，整合即時災損警戒資訊、農作物致災發生率成果、歷史農作物災損資料，及災損評估模組，提供查詢歷史與即時農作物災損資訊。

- 應用情形

颱風災害損失評估系統可呈現受影響地區各類土地利用之可能經濟損失推估，產製的災損推估表單可提供風險管理依據。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

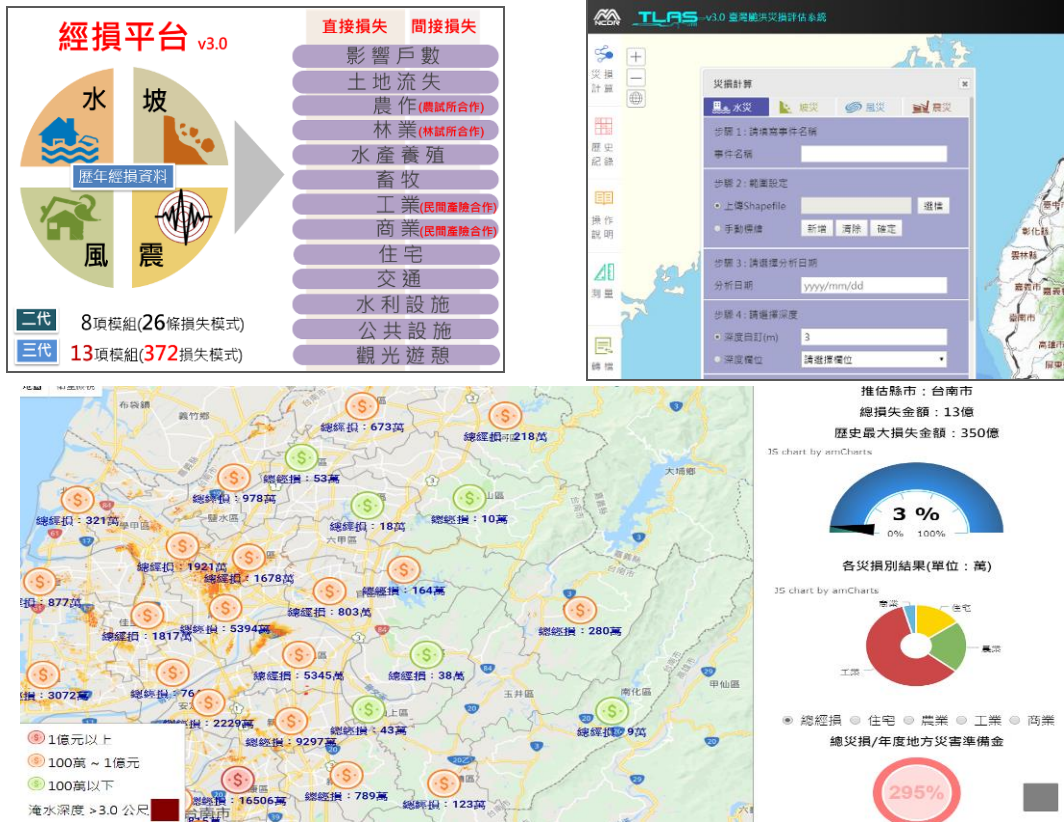


圖 105、臺灣颱風災損評估系統之模組及操作介面

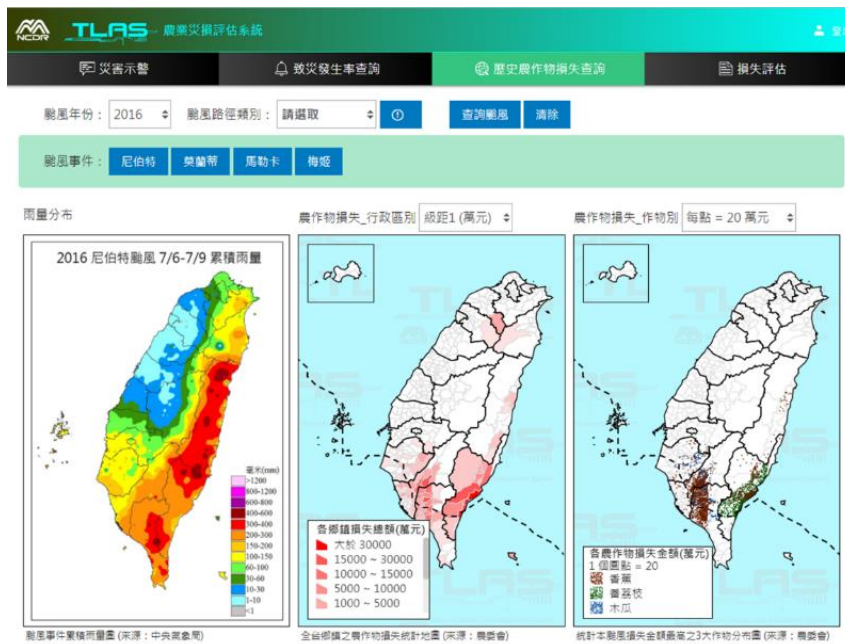


圖 106、農業災損評估系統(歷史農作物損失查詢頁籤)

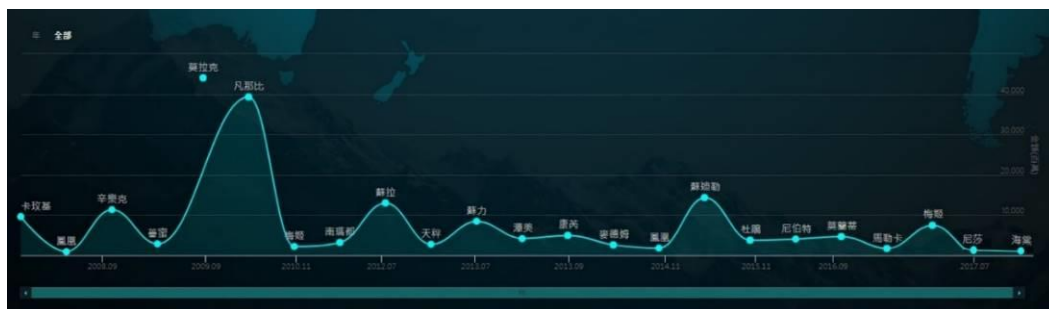


圖 107、2008-17 年颱風事件災損金額(畫面截天然災害經濟損失查詢服務網)

(二) 組織架構災害因應能力評估與強化(組織層面)

3. 前瞻性地區防災力評估方法-縣市政府災害因應能力評估(國家災害防救科技中心)

• 內容說明

A. 縣市政府災害因應能力評估與強化方法，考量減災、整備、應變、復原各面向災害管理，系統性建立縣市防災能力評估工具與網站平台，協助地方政府進行防災力評估。「防災易起來」網站：包含 6 個災害管理任務之概念與流程說明，整體評估項目共計有 138 項評估問題，並提供任務之定義與操作說明文字，建置相關資源連結與案例知識分享。

B. 防災易起來-長照機構災管平台提供平時與災時作為建議、案例分享。並提供「長照機構自然災害風險檢查表」協助社福機構、護理之家進行自評，107

年有 1,172 家機構完成自評。



圖 108、防災易起來網站入口介面圖示

- 應用情形
建置防災易起來網站(<http://easy2do.ncdr.nat.gov.tw>)提供服務對象主要為縣市政府和協力團隊。新增「長照機構管理平臺」功能模組，主要使用者衛福部、地方政府、社福機構與護理之家等。
 - 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
4. 精神復健機構及精神護理之家複合式災害緊急應變輔導服務(衛生福利部心理及口腔健康司)
- 內容說明
 - A. 實地訪談 33 家是類機構，檢視其環境災害風險因子、災害潛勢地圖、住民行動安全、防災設施設備、緊急應變與外部救援可及性較低等特性，並蒐集機構之緊急災害應變計畫、消防防護計畫、自衛消防編組演練暨驗證或消防安全設備檢修申報書等文件，瞭解複合式災害風險等級及其管理策略。
 - B. 提出機構之緊急災害應變計畫書格式，說明計畫訂定與執行重點、災害應變編組規劃與執行須知、防災對策細項說明及確認單，可做為輔導改善機構之方案。

• 應用情形

研究成果產製緊急災害應變措施計畫手冊一本，並提供於衛生福利部網站供各界下載(<http://www.mohw.gov.tw/>)。且於每年汛期前，將本手冊納為輔導所轄精神照護機構，檢討及訂修緊急災害應變計畫。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值为導向

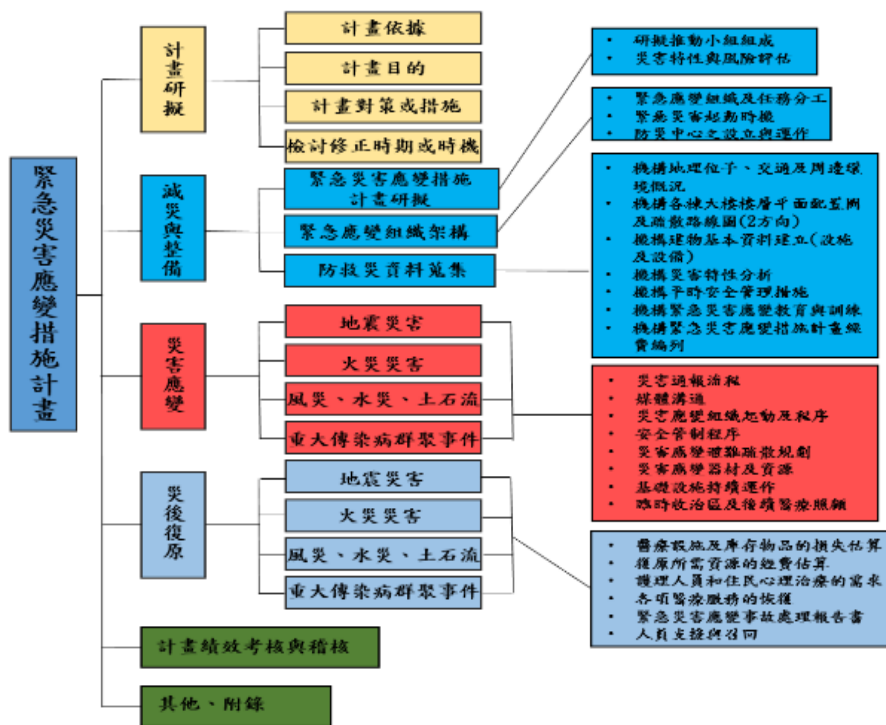


圖 109、精神復健機構及精神護理之家之緊急災害應變措施計畫

5. 一般護理之家複合式災害管理之災害風險評估、災害緊急應變指引、計畫及輔導服務(衛生福利部護理及健康照護司)

• 內容說明

- 蒐集一般護理之家基本資料、地理資訊、災害(淹水、土石流)潛勢圖資與災害疏散撤離標準等資訊，經套疊一般護理之家分布之地理資訊與複合式災害風險圖層(淹水、土石流災害)，進行災害潛勢分析後，篩選六都一般護理之家，調查評估機構之自然災害風險，提出其輔導改善之調適方案。
- 一般護理之家複合式災害應變指引手冊：說明一般護理之家複合式災害應變計畫之架構、應變編組，以利各護理之家能更適切機構現況，提升機構災害應變能力。

C. 一般護理之家複合式災害應變計畫：針對可能發生之災害潛勢，說明護理之家災害應變編組以及減災、整備、應變、復原災害四時序各編組因應之作為並整併鄰近支援能量。

- 應用情形

經由套疊一般護理之家分布位置、災害潛勢圖資(淹水、土石流、地震災害)等資訊，更新一般護理之家災害潛勢地圖，並擇定六都30家具有中、高危險潛勢之一般護理之家訪查及輔導；初擬一般護理之家複合式災害應變指引手冊(草案)與一般護理之家複合式災害應變計畫(草案)，未來供護理機構參考。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

(三) 社區災害因應能力評估與強化(社區層面)

6. 山坡地社區智慧防災系統之評估(內政部建築研究所)

- 內容說明

基於歷年山坡地安全檢查結果，彙整坡地監測需求，進行智慧防災社區篩選，並建置適合山坡地社區邊坡崩塌監測之低成本、低功耗感測器，將此感測器安裝於核定之示範山坡地社區進行實地監測，並將即時監測與分析成果連結至山坡地社區建築管理履歷資料庫。

- 應用情形-

透過智慧防災示範社區篩選，建置邊坡獨立智能感測器，與邊坡即時監測與大數據分析平台，提出山坡地社區智慧防災物聯網規劃與策略。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊



圖 110、山坡地社區建築管理履歷資料庫

7. 前瞻性地區防災力評估方法建置-防災社區網站(國家災害防救科技中心)

• 內容說明

- A. 建置防災社區網站：建構六大單元傳達防災社區概念，詳盡呈現推動工作內容。並有相關文件、教材之產出，可提供社區災害風險評估方法之建立模組，協助防災社區組織之培力與建構（圖 111）。網址：<http://community.ncdr.nat.gov.tw/>
- B. 分析防災社區推動脈絡：剖析國內防災社區計畫推動歷程，以掌握不同時期之計畫重點。此外，藉由四個莫拉克颱風受災社區的案例研究，分析各社區面對颱風災害之因應策略，並瞭解偏遠山區聚落之災害復原歷程與重要影響因素。
- C. 製作「防災社區推動選單」與「產製災害應變計畫」單元，針對防災社區實務推動困境，提出對應的解決作法。

• 應用情形

防災社區網站從初版建置至單元擴充，皆以創新作法與使用者需求導向為依歸，105年啟用上線統計至107年底，使用者已超過62,265人次。

- 對應方案目標：一、再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流



圖 111、防災社區網站首頁

8. 規劃我國推動企業防災策略及編撰指導手冊(內政部消防署)

- 內容說明

企業防災範圍主要以災害防救法所定災害種類，並以風災、水災、土石流、火災及震災等5種災害為主。其中，企業防災範圍包含企業推動、企業營運持續管理及擬訂企業營運持續計畫等內部作為，以及企業與公部門合作防救災、協助所在社區防救災工作等外部作為。研究成果提出政府推動企業防災工作之政策建議，編撰企業防災指導手冊、簡報及教學光碟。

- 應用情形

透過企業防災指導手冊、教學簡報與指導教學光碟，規劃政府推動企業防災工作，提供各縣市深耕計畫之運用。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

9. 醫院之地震風險評估系統開發(科技部)

- 內容說明

完成地震風險的核心計算程式，以及開發介接臺灣地震損失評估系統(TELES)的想定地震事件，目前已整合TELES之推測地震事件共約2萬多筆。介面主要分為三個模組，分別是地震事件、醫院評估與地圖展示功能。在系統介面裡可篩選地震事件、選擇急救責任醫院與顯示其資訊(地址、急救等級、病床數、供電故障機率等)，以及可顯示地震震度與醫院所在位置，供使用者視覺化地掌握醫院地震風險。下圖例係以山腳斷層發生錯動之地震事件，透過軟體系統可推估已建置醫院之供電系統故障機率。

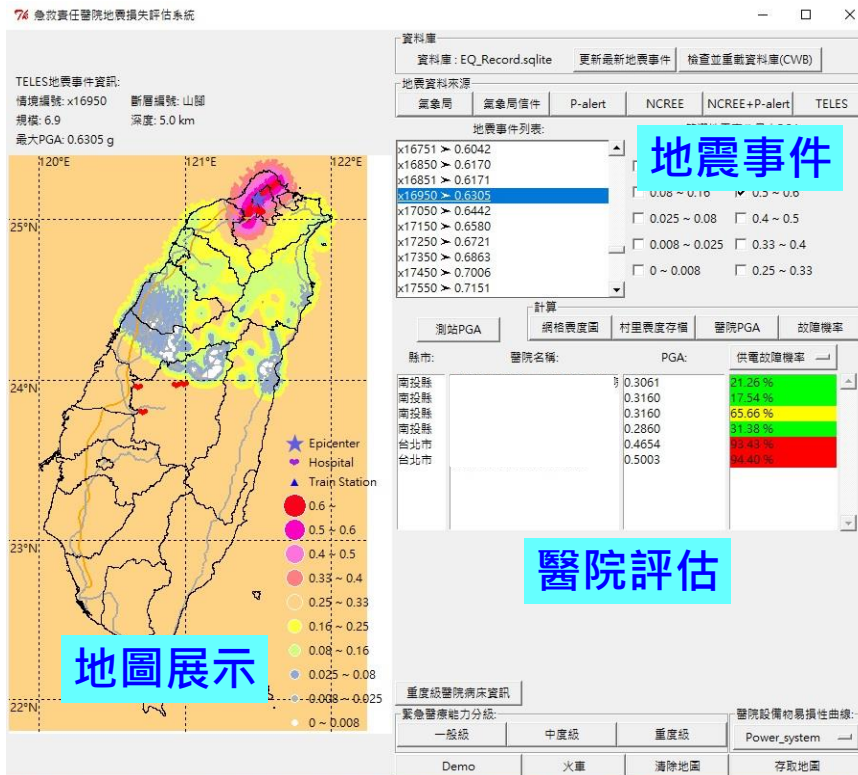


圖 112、急救責任醫院之地震暴險資訊展示系統

- 應用情形

完成「急救責任醫院地震損失評估系統」，並針對急救責任醫院進行相關資料調查，期許未來配合資料的取得後，可自動化的計算功能性系統的故障機率，以協助醫療防減災之事業單位擬定大規模地震後緊急醫療服務策略與協調跨區域的醫療服務能量。

- 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向

柒、深化防災巨量資訊價值

一、課題目標

本課題主要包含災前基礎資料的整合、災中的氣象或環境變異監測分析或是災情資料蒐整與搶救災資源調度等相關資料的產製、分析與應用，均需應用巨量資料分析來提供有效的決策應用。

應用新的科技方法，持續增進各種資料的收集、產製、分析與跨部會整合應用，深化各項雲端時代的巨量資訊價值，提升災害應變的分析研判技術，並推廣應用災害示警技術與強化落實災防資訊之交流分享。本課題的內容包含：

1. 強化數位防災基礎圖資與應用技術
2. 運用遙測影像整合協助災害變遷判釋
3. 活化防災巨量監測資訊價值
4. 強化災害管理平台及其服務

二、重點工作與技術發展里程碑之達成情形

課題七 技術發展里程碑

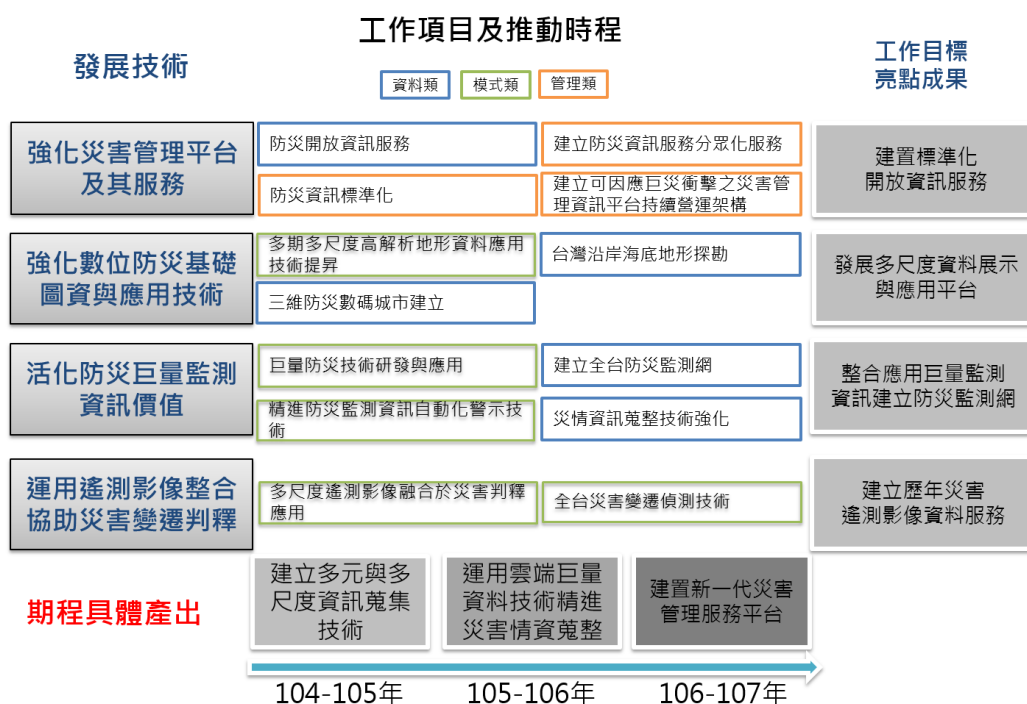


圖 113、104-107 年課題七技術發展里程碑圖

三、課題成果與應用效益

104-107年度具體科研投入與發展成果重點可區分為強化數位防災基礎圖資與應用技術、活化防災巨量監測資訊價值、運用遙測影像整合協助災害變遷判釋、

強化災害管理平台及其服務等4個主題項目。以下乃依據課題七按重點推動工作歸納並篩選10項課題亮點成果及應用情形摘錄如后。

(一) 強化數位防災基礎圖資與應用技術

1. 發展無人飛行載具系統測繪技術(內政部國土測繪中心)

- 內容說明

內政部國土測繪中心配合緊急航拍應變需求，出動無人飛行載具系統(UAS)拍攝花蓮地震(米崙斷層)影像，於107年2月9日執行航拍任務，並於當日提供快速拼接影像成果；另於2月12日將幾何糾正鑲嵌影像與雲門翠堤及統帥大飯店三維模型提供參考。

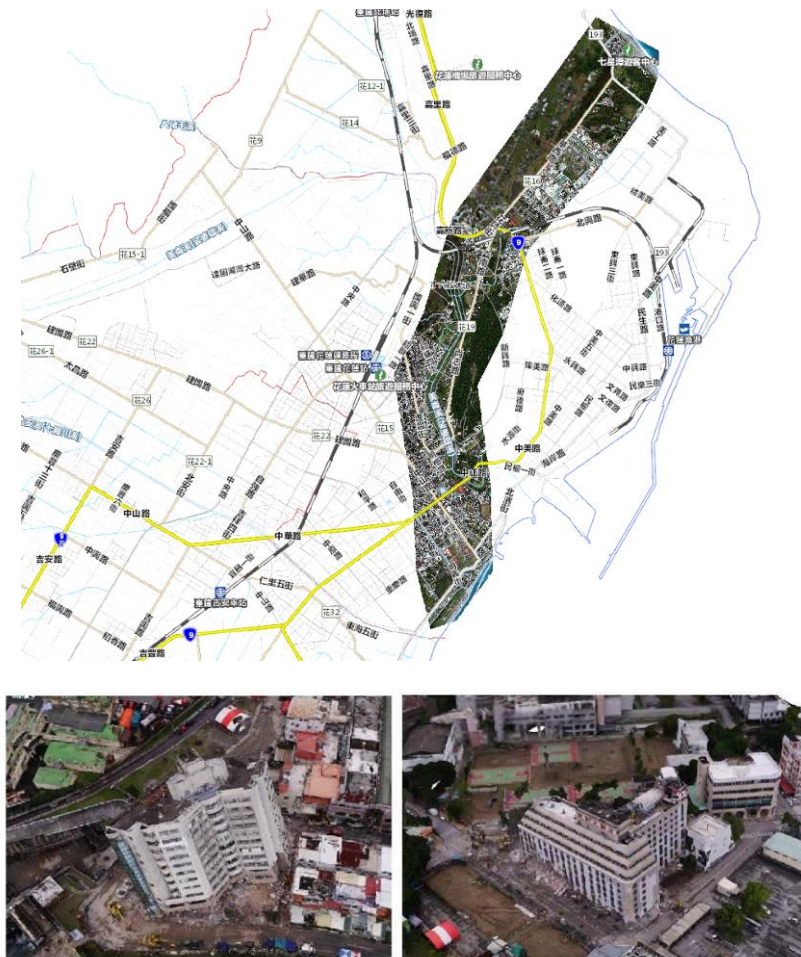


圖 114、花蓮地震(米崙斷層)UAS 航拍影像成果及三維模型

- 應用情形

航遙測技術在災害應變期間，是支援及協助政府防災決策之重要工具，而無人飛行載具系統具有機動、快速獲取影像資料特性，並可製作影像及相關地形參考資料，能提供支援救災單位各項緊急救援作業所需之地理空間資訊，對於國

土安全保障有極大助益。於花蓮地震案例中，由內政部國土測繪中心相關UAS團隊進行現場勘查與航拍任務，成功運用UAS與影像感測器及定位定向技術，有效縮短影像處理作業時間，製作快速幾何糾正鑲嵌影像；另一方面也利用電腦視覺與影像密匹配技術快速製作三維模型，提供緊急災害應變決策支援使用，以利快速掌握災害規模、輔助應變指揮調度的決策以及災害復原的規劃。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

2. LiDAR 技術更新數值地形模型成果(內政部地政司)

- 內容說明

內政部逐年以空載光達更新高解析度數值地形模型資料成果，強化國家空間資訊基礎，成為國土規劃重要決策之依據。自飛航規劃、外業控制測量、點雲資料後處理至成果產製，各階段皆確認高解析度數值地形模型產製過程無誤且品質可供政府機關作為應用分析、決策判斷之成果。另部份區域已產製多時期數值地形成果，能進一步分析地形變異量以觀測坡地。

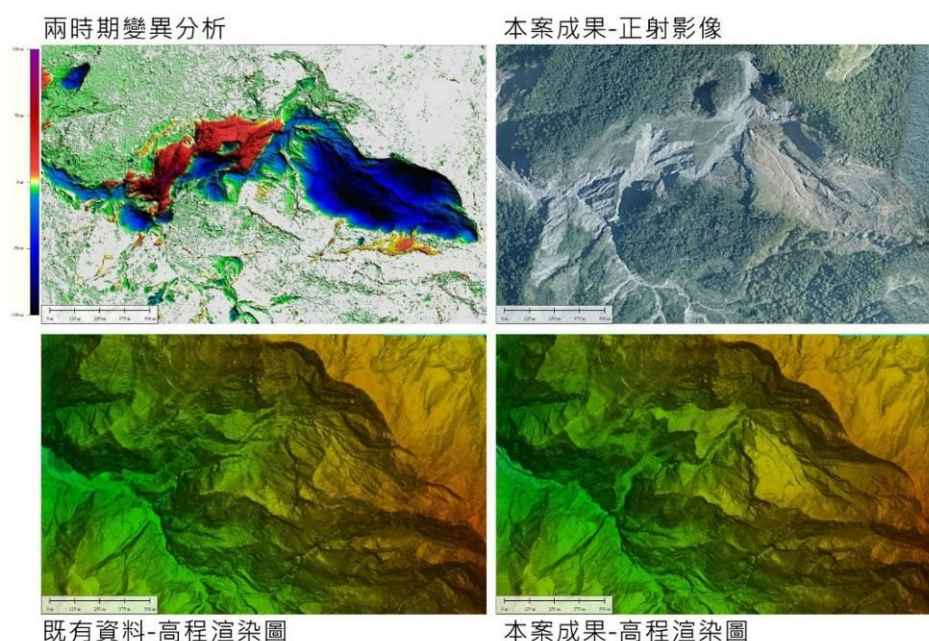


圖 115、以兩期高程資料進行分析以得知地形變異量

- 應用情形

空載光達成果可應用多方面，如：地質環境監測、山坡地管理、淹水模擬分析、防救災決策規劃等是不可或缺的重要資料。且因能細緻地表達地形，適合建置水利數值模型之水利數值地形資料，以推廣細緻化淹水模擬應用。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

(二) 活化防災巨量監測資訊價值

3. 衛星日夜間霧區與低雲產品(交通部中央氣象局)

- 內容說明

冷季的春冬時期，常因冷卻效應在海面與近地面形成局地或大範圍的霧區現象。霧發生時，將影響海陸空航運安全，但目前地面觀測有其限制。因此，利用衛星多頻道反演技術與相關參數閾值修正或設定可強化霧區與低雲的日夜間偵測能力，擴大衛星產品的應用價值。

夜間霧區與低雲演算方法，主要為導入每10分鐘之衛星觀測資料、地表發射率參照資料庫與數值模式各項環境背景資料，經過衛星數據資料均勻度分析、輻射溫差分析、太陽耀斑(sun glare)等修正程序，計算得到此項產品。

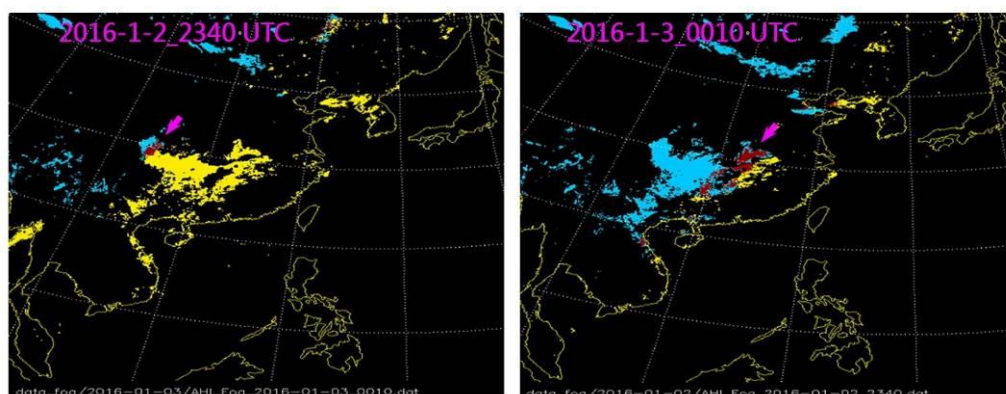


圖 116、衛星日夜間霧區與低雲產品

- 應用情形

衛星之日夜間霧區與低雲產品，提供全天地表與海上所發生的霧與低雲之區域，可增進海上航運，陸上交通與機場飛航等交通運輸安全，降低因霧發生時，所產生之視障現象，減少事故發生機會。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流
- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊

4. LPWAN 無線即時傳輸淹水感測器(經濟部水利署)

- 內容說明

為使積淹水感測器設置地點不再受須有有線電信網路經過，及電信線路距離機

房太遠之限制，使相關積淹水感測器通報調查工作能涵蓋全國易淹水地區，故將現有氣壓式水位(或水深)計整合低功耗廣域網路(Low Power Wide Area Network, LPWAN)無線傳輸技術，具備低時間延遲、淹水歷程感測功能及雙向傳輸技術等功能(圖117)，於汛期或豪雨颱風事件期間每分鐘感測傳輸1筆水深資料，以掌握積淹水歷程；非汛期可延長淹水感測間隔至1小時以延長電池壽命。另，該設備具電池電壓偵測功能，可於電力耗盡前通知維護人員更換，以減少維護人力及成本。



圖 117、NB-IoT 無線連續式積淹水感測器通報架構示意



圖 118、無線連續式積淹水感測器

- 應用情形

水利署與中華電信共同研發LPWAN即時傳輸淹水感測器，於106年完成LoRa(無線傳輸標準)積淹水感測器研製(含基地台)，因該傳輸技術成本過高，不適合市區及市郊大量布設。另，於107年完成NB-IoT(無線傳輸標準)連續積淹水感

測器研製，並於基隆市安樂區（大武崙地區）及新北市萬里區（大鵬國小附近）各設置1處(圖118)，以作為先導應用測試，於107年9月8日豪雨事件中取得路面積淹水感測實績。相關積淹水通報資料已整合主動式民眾淹水預警通報系統，以擴大其應用範圍並將相關資料提供各單位介接運用。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

(三) 運用遙測影像整合協助災害變遷判釋

5. 移動救災裝置之室內外製圖與定位技術(內政部地政司)

- 內容說明

移動裝置通用之室內外定位技術發展各項核心技術並致力推廣至空間資訊相關領域。成果包含公尺級室內移動製圖技術(含圖資與興趣點)及結合穿戴裝置與室內外圖資的各式適地性應用(含災害防救)。同時物聯網技術與穿戴式裝置之發展日漸普，結合現有多平台移動製圖技術、室內圖資建置技術、物聯網與穿戴裝置組成綿密的空間資訊應用網格將支撐適地性服務急速擴張的需求。



圖 119、室內移動製圖平台

- 應用情形

空間資訊相關領域，除傳統的空間資訊應用外，此類技術對災害防救的緊急應變措施有極大的效益。隨著適地性服務相應而生，救災技術從戶外的開闊場景轉進建築物內，身入其境的室內圖資與室內導航服務可對使用者展生正面的影

響。同時物聯網技術與穿戴式裝置之發展日漸普，透過整合多平台移動製圖技術、室內圖資建置技術、物聯網與穿戴裝置組成綿密的空間資訊應用網格將可提升室內救災的效益與減少不必要的風險。在災害處理空間資訊相關應用領域方面，利用現有UAV空載、車載，多重載體以機動靈活、高效快速、精細準確、作業成本低等優點將可以快速產製室內圖資，而室內定位技術則可以有效導引並且實現適地性服務將其轉換至救災導引與人流導引上。受難者透過既有圖資搭配定位服務，將減少生命傷害的風險，而救災者同時也可以更有效率地找到受難者。

- 對應方案目標：三、揭示災害高風險區域，減少災害發生之衝擊
 - 對應方案目標：四、持續研發災防相關科技，落實應用與產業加值為導向
6. 無人機載光達空間資訊蒐集、精度分析及防救災測繪應用(科技部)
- 內容說明
 - A. 完整整合無人機光達系統，並進行了 16 個架次以上的飛行測試。測試結果，點雲密度至少 100 點/平方公尺。
 - B. 大面積無人機影像空拍，影像正射、地形及三維模型建置，可真實完整呈現現地樣貌，方便於地形、地貌變遷之分析對比。
 - C. 無人機光達點雲於地面點分類上，迭代角度的增加與地面點分類數量有明顯的正相關，而其他參數則無較明顯之影響，因此迭代角度為主要影響無人機光達點雲分類之參數。
 - D. 無人機光達所建置之數值地表模型(DSM)，其空間解析度為 7 公分，點雲過濾後之真實地面點之點雲密度至少 25 點/平方公尺。
 - E. 無人機光達所建置之數值地形模型與現地測量的檢核點，整體高程誤差小於 5 公分，能提供較準確的空間資訊，就小區域之地形判識及應用有很大的優勢。

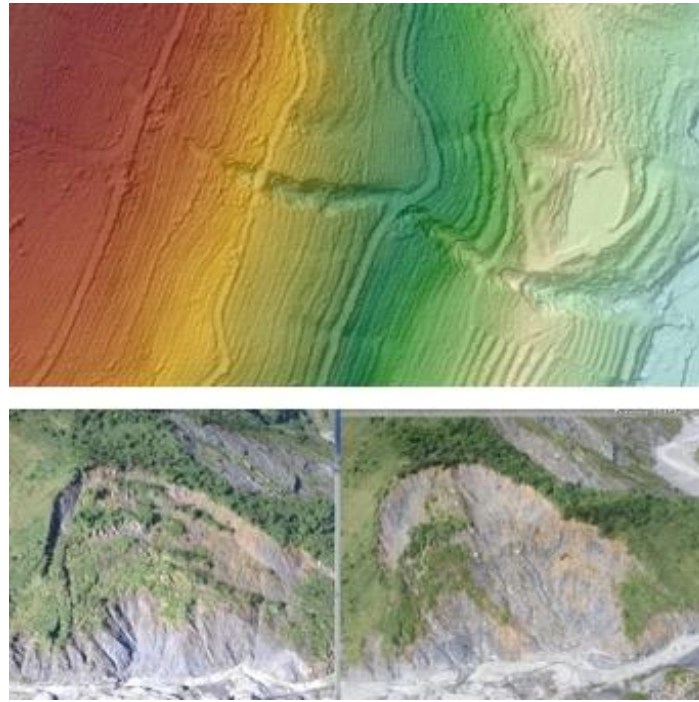


圖 120、高精度及高解析地形資料建置及災害運用

- 應用情形

針對坡地災害的調查研究之現地勘察，常因崩塌地或土石流料源堆積不明顯、無道路可通達之處，因而無法取得良好照片以進行整體狀況之評估。利用無人機遙測技術，包含無人機載光達與無人機影像空拍，來獲取經指定區域之高解析度數值地形及影像資料，可充分提供災中搶救，災後復建之用途。尤其現在無人機光達高精度、高解析之地形，或可用於災前之監測及預警。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

7. 無人機遙測技術進行現地監測之應用(科技部)

- 內容說明

以無人直升機搭載三像機攝影系統，於五彎仔拍攝高空間解析度的大像幅影像，透過攝影測量技術監測五彎仔崩塌地之地滑動態變化。初步分析發現臺18公路旁之人造標變形量很小，但在崩塌地邊緣之人造標移位可達1.5公尺，而崩塌區內之點雲與DSM高程變化則達5公尺以上。圖121(a-f)顯示2018年5月-11月所製作之正射影像。圖122(a-e)則是將前後兩期無人機影像所製作之三維點雲進行比較所獲得之地表變形圖。由分析成果可以發現得知其各階段顯著的地形變異現象，並因部分地區因施作補強護坡工程而使得現階段此崩塌地已暫時穩定，故建議2019年汛期前，儘速完成相關補強與防範工作。

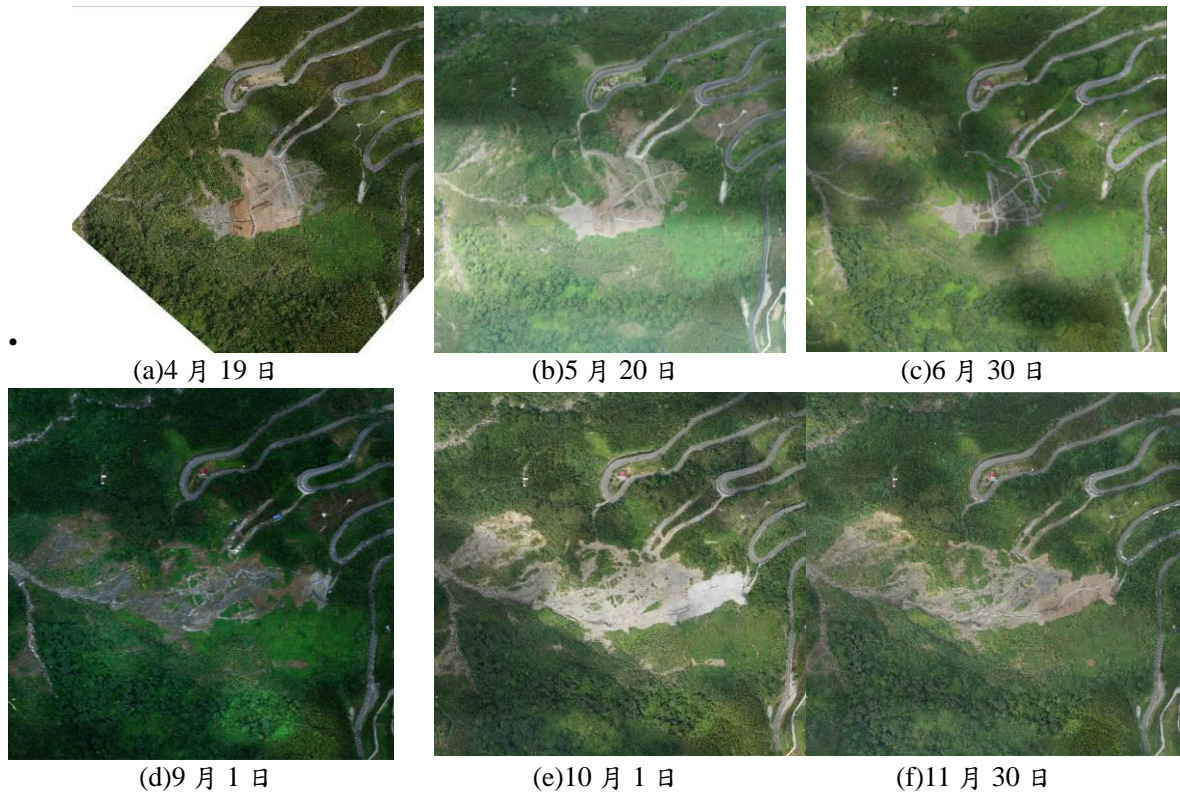


圖 121、五彎仔正射影像

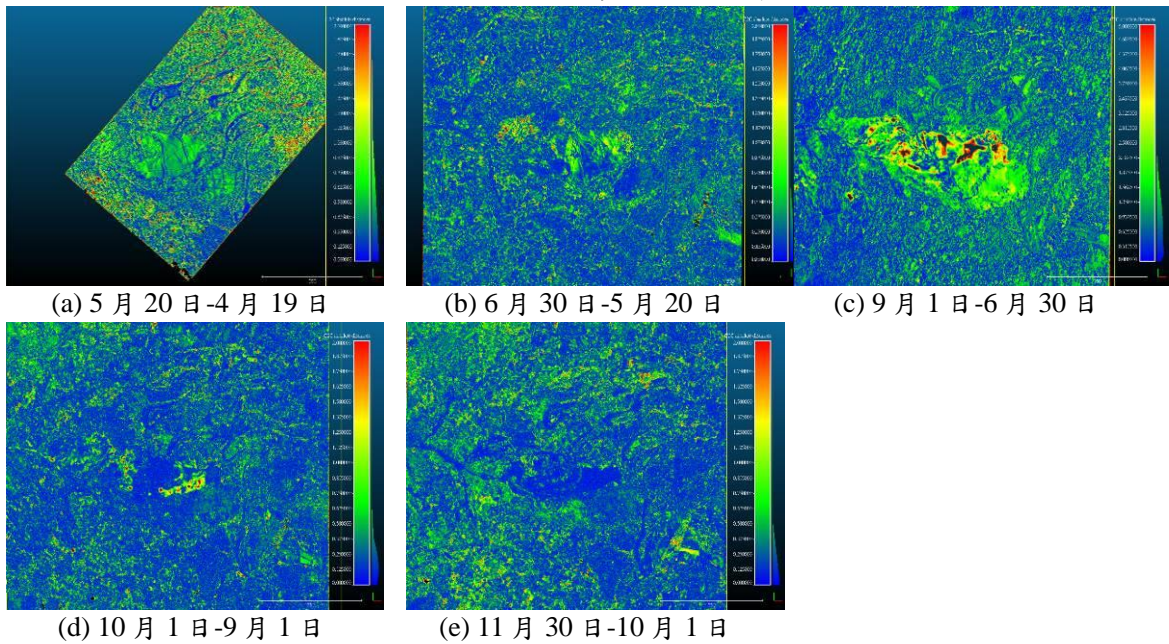


圖 122、點雲變異分析成果

• 應用情形

經過一年的觀測，五彎仔地區之地質脆弱，且富含地下水，豪大雨極容易造成山坡地崩塌或地滑，尤其因此對五工處而言如何防範進一步的災害發生的確是一大挑戰。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

(四) 強化災害管理平台及其服務

8. 建立校園安全機制(教育部)

- 內容說明

現階段已成立22縣市防災教育輔導團，並積極培養輔導團量能；辦理全國交流會議18場次、實務工作坊4場次，超過31位專家學者與會，並培訓全國411人次輔導團成員；防災校園安全建置包含：整備防災器具3,248式、編修校園防災計畫書1,323式；另開始擴及幼兒園及特殊教育領域，針對其特殊性研擬未來防災教育推動策略。未來將由各縣市輔導團逐步接手各縣市防災校園推動與輔導事宜，落實責任分擔機制，並營造各縣市防災校園特色；編製災害應變參考程序手冊，修訂校園災害防救計畫，滾動式修正防災校園輔導流程，強化國民教育階段防災校園推動機制。

- 應用情形

各縣市防災教育輔導團協助檢視所屬各校推動防災教育狀況、落實各項運作機制，並提升學校災害管理量能與技能，持續扎根與推動防災教育。目前自幼兒園至高級中等學校各學習階段，已建構防災教育運作機制，將能有效推動學校災害整備及應變機制，提升整體校園防災韌性。

- 對應方案目標：二、建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

9. 災害情資網整合使用者需求開發情資增值服務(國家災害防救科技中心)

- 內容說明

運用災害情資網之大量圖層資料，可建置淹水模擬兵棋圖臺，輸入淹水地點和淹水深度，即可快速模擬災害情境提供防災訓練及整備時應用。提供三種模擬淹水模式：1.地勢(DTM)低窪地；2.淹水潛勢圖；3.歷史淹水災點範圍。另提供五種輔助資訊計算工具，包括受影響人口統計、避難收容所統計、受影響保全人口統計、救災資源評估、3D視覺分析，防災人員可更精準地評估災況，以利救災資源派遣。



圖 123、淹水區域鄰近救災資源分析

- 應用情形

使用者透過淹水點設定，計算淹水範圍中實際道路行徑距離內的收容所、可收容人數及其他救災資源，提供地方政府推演大量災民避難與收容安置之防災演練。首度運用3D圖臺與淹水兵棋圖臺結合，當完成自動分析保全人口及社會經濟資料以及救災資源功能評估後，可強化視覺分析，以利災防演練情境設定更為真實。

- 對應方案目標一：再活化橫向整合機制，提升災害防救科技統合能量
- 對應方案目標二：建立災防聯網平台，加速巨量資訊分享交流

第四章 整體推動與應用成效

壹、災害管理資訊研發應用平台

一、整體規劃與管理架構

有鑒於災防應科方案計畫執行期間提升防救災資訊能量之成果，以及基於巨量資料(Big Data)時勢所趨，為達成各部會龐大科研成果資料的流通性與應用性，因應提升防救災高效能之必要性，因此透過應科方案之執行，建置一個可結合多類型災害資料，並可提供各防救災相關單位取得與交流資料的線上平台，即建置「災害管理資訊研發應用平台」。災害管理資訊研發應用平台的資料來源是透過與各部會署、學研單位洽談合作，由其同意資料共享與運用後，再將資料加以整合與分析、應用；平台規劃及提供的系統環境主要包含「資料面」、「模式面」、「管理面」之資源與服務(圖124)。



圖 124、災害管理資訊研發應用平台架構

因應全球氣候變遷引起的災害時勢變化和趨勢，應科方案第二期(104-107 年度)已研擬前瞻災防科技研發新課題，為統整扣合應科方案二期的前瞻議題新方向，持續平台規劃與維護，平台資料庫目前分類為八大應用主題：

1. 坡地土砂：大規模崩塌災害的即時監測與圖資查詢
2. 流域水患：五大流域24小時實驗推估與災損評估

3. 都會烈震：地震災害防治科技
4. 氣候變遷：災害風險辨識與應用之推廣
5. 輻射火山：都會區大屯火山活動監測
6. 災害因應：全國災損平台
7. 巨量資訊：國土遙測影像測繪製圖
8. 旱象與水資源：全國水庫集水區、海溫與雨量等水情監測

災害管理資訊研發應用平台於107年已積極提升其完備性與成熟性，並正式對外開放平台網頁，透過平台呈現各災害類型的歷史資料、圖資查詢、模擬分析和風險警示等，提供開放性資料瀏覽給災害防救相關部會署、地方政府、學術教育單位和一般民眾使用，達應用平台使用普及化。未來規劃依資料提供單位之授權權限與範圍，區分資料類型(數據、模式、應用、展示)以及資料屬性(公開、特定、收費、上架)，並進行註冊使用者管理，期使平台越趨成熟，達至減災高效能。

二、營運策略與分工

為滿足災害防救應用相關部會署對於防救災資訊的需求，以提昇防救災工作效能為最終目標，因此本平台之主要營運策略在於使參與成員，包括資料提供者、分析模式創立者、災害管理作業者、事件判釋決策者、平台使用者等(1)擁有正確性、完整性與即時性的防救災資訊；(2)更快速且順暢取得模式運算所需資料計算資源及其成果展示；(3)無論於平時減災、災前整備、或是災後復原，都可與跨單位跨空間的防救災人員共同進行資料研判、單位協商、資源調配與即時溝通等合作事宜，以提高防救災應變過程的溝通即時性與協同合作的效益；(4)確保資訊永續經營，擁有龐大資訊整合的系統必須要有一套完整的備份、備援及分流的機制與服務，以提升資料保護等級，並確保服務不中斷。

「災害管理資訊研發應用平台」其加值平台技術功能以及災害情境應用，與部會署、學研界積極洽談合作，介接、擴增與更新平台資料，透過計算主機資源，維護資料安全性、完整性、共享性、可靠性，並優化資料展示的功能開發，以及圖資儲存與展示能量。

此外，平台建置團隊包含國家實驗研究院國家高速網路與計算中心(簡稱國網中心)、國家災害防救科技中心(簡稱災防科技中心)、臺灣颱風洪水研究中心(現已與國家災害防救科技中心整併)、臺北科技大學土木工程系、臺灣大學氣候天氣災害研究中心，並與民間企業公司合作研發。由國網中心負責平台的研發與營運工作，主要包括資料介接儲存、巨量資料處理、模式串接運算、資料檢索分析、圖資展示開發、使用情境設計、方案報告收集、平台維運推廣等；災防科技中心負責規劃災害防救應用科技之課題研發方向，協助與政府部會溝通，彙整方案研究

成果，並運用本平台所產出之模擬結果與展示工具，作為災害應變決策時之重要參考；若有成熟之研發成果，還可供災防科技中心納入災害情資網，協助進行災害分析與衝擊評估，並配合科技部中央與地方防救災情資整合計畫，將平台的資料與模式，提供給地方政府和學研機構做加值運。為強化平台鏈結學研能量、協助應用開發之目標，因此邀請學研機構組成聯盟，期望能將重要之研發成果，發展為網路應用服務，提供產業界使用，進行後續開發，擴大對防災產業之貢獻。

三、營運管理機制

持續蒐整各課題與情境資料，並將資料彙整、呈現於災害管理資訊研發應用平台。平台網頁屬公開網站，無論是防救災相關部會署、學研單位、亦或社會大眾，皆可瀏覽平台網頁內容(<http://dmip.tw/>)。

四、主題應用與效益

(一) 主題應用模組

1. 模組一-坡地土砂災害衝擊與減災評估

整合各部會研發能量，在土砂量評估、運移機制、及現地監測之研發成果，目標以展示平台統一發佈頻率與資料格式，分享與陳列成果。整合地球科學及水文學等領域之監測技術、大規模崩塌目錄、並以系集定量降雨預報、地形性水文模式、坡面穩定分析模式，建構集水區大氣、水文、地文特性之物理型坡面崩塌等預警模式，精進致災之時間與範圍掌握。在山崩活動性觀測資訊及警戒平台建置，持續監控各期設置在潛在大規模崩塌區之山崩活動性觀測，提供監測期間即時資訊。

全國6處大規模崩塌監測站，包括西羅站、太平山站、廬山溫泉北坡、廬山聚落、太和與潮州湖，持續監測營運「大規模潛在山崩機制調查與活動性觀測」(圖125)，與「豪雨引致山崩之即時動態警戒模式」，維持調整內部參數成果，達成山崩警戒訊息發佈以降雨引致山崩潛勢評估模式，利用視覺畫展示，即時展示全國邊坡單元動態崩塌潛勢，利於掌握崩塌區域的掌握，以及後續山崩影響保全對象之風險管理，另外接水保局土石流潛勢溪流警戒發佈訊息(圖126)，利用圖臺與各縣市溪流警戒發佈全覽畫面，利於資訊使用者掌握警戒訊息。

資料最新更新時間：2019/9/21 下午 12:00:38

顏色說明：●狀況良好 ●超過注意值 ●超過警戒值 ●超過行動值 ●儀器損壞



測站名稱	測站代號	更新時間
西羅岸	WuLai	2019/9/21 上午 11:30:00
緯度	經度	燈號
121.5467	24.8623	●狀況良好



圖 125、大規模潛在山崩機制調查與活動性觀測

2018年9月						
日	一	二	三	四	五	六
26	27	28	29	30	31	1
						570
2	3	4	5	6	7	8
2406	0	0	742	309	3131	27671
9	10	11	12	13	14	15
75743	11505	3004	106	0	0	74162
16	17	18	19	20	21	22
122720	7029	0	0	0	0	418
23	24	25	26	27	28	29
8427	2124	574	0	0	0	593
30	1	2	3	4	5	6
0						

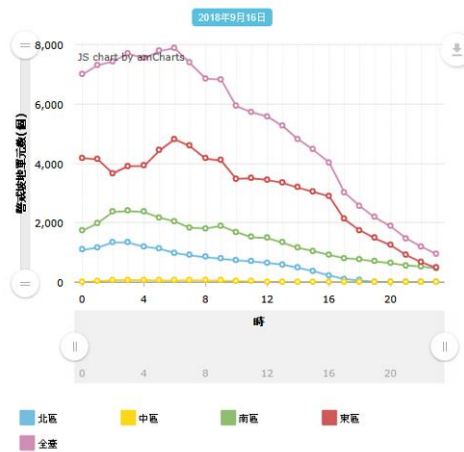


圖 126、豪雨引致山崩之即時動態警戒模式(例圖為 2018 年 09 月 16 日)

資料最新更新時間：2019/9/21 下午 12:00:34

土石流警戒燈號說明：●紅燈●黃燈●綠燈

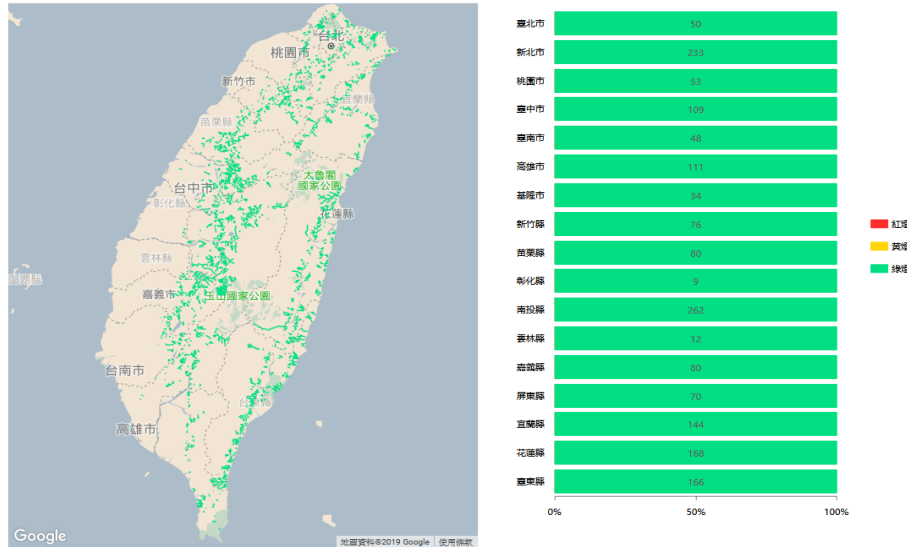


圖 127、土石流潛在溪流警戒燈號(例圖為 2019 年 09 月 21 日)

2. 模組二-流域水患防治與管理平台

為解決流域災害調查與診斷技術，並開發關鍵細緻化模擬技術，以建構流域整合展示與交流平台。發展主軸為精進洪水預警技術，掌握高科技觀測資訊，研訂全面性有效的防洪減災對策。

在水患防災領域上，常需事先預測災害可能影響的範圍及損害程度，來達到降低風險，目前評估的依據主要參考來自不同情境模擬計算。颱風期間，巨浪與暴潮常常造成船隻航行危險，先進的風暴潮預報模式，可提前預判巨浪與暴潮發生的時間與高度，有效提早預警、減少傷亡，河道水位預報時可採用多模式進行預報，提高模擬計算結果的可靠度。近幾年氣象現象可觀測出，短延時、強降雨常常在極短時間內，造成都會區街道嚴重淹水，因此經由街廓等級之都會淹水模擬，可深入分析淹水發生歷程與可能致災成因。

展示平台介面包含風暴潮預報模式(圖128)、多模式河道水位預報(圖129)與街廓等級之都會淹水模式(圖130)，風暴潮預報模式使用WRF預報出之風場與氣壓場資料，預報颱風期間未來48小時暴潮情境且其預報之暴潮位可做為河道演算與淹水模擬之下游邊界條件；河道水位預報包含淡水河、中港溪、濁水溪、高屏溪與蘭陽流域五大流域，目前以蘭陽流域與高屏流域為多模式範例，若其模式預報水位超過水位警戒值就會亮燈顯示，進行早期預警資訊；街廓等級之都會淹水模式選用2015年6月14日暴雨事件進行臺北市長興街細緻化的淹水模擬，經由平台展示其使用者可以更掌握水患可能影響的範圍及損害，進而研訂具體有效的防洪減災對策。

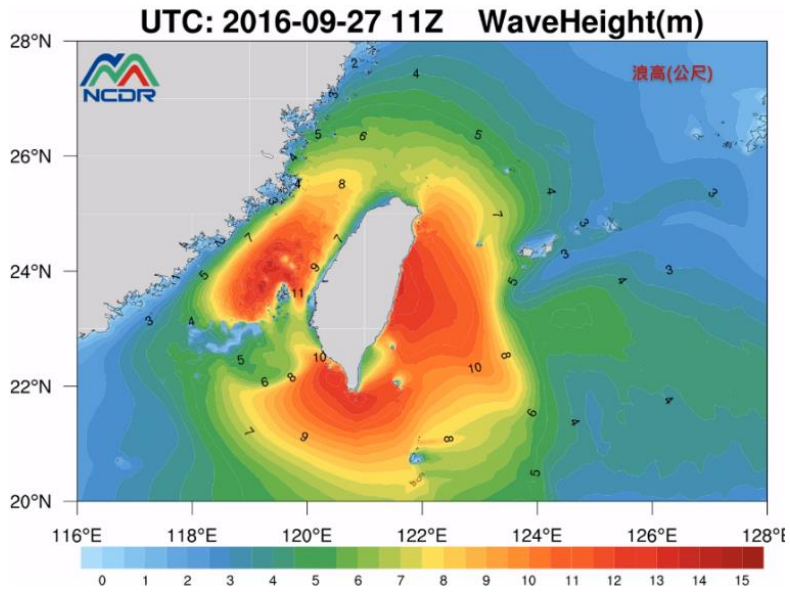


圖 128、梅姬颱風風暴潮預報模式

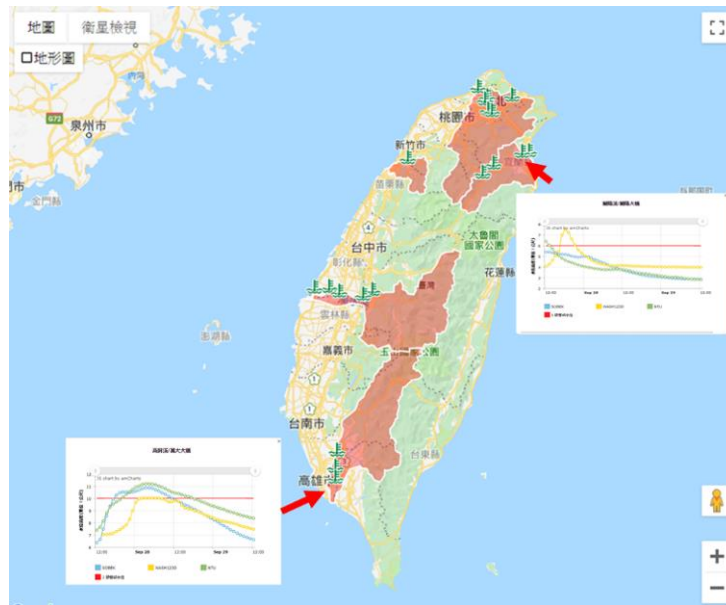


圖 129、多模式河道水位預報



圖 130、街廓等級之都會淹水模式(臺北市基隆路長興街為例)

3. 模組三-都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

工作項目包括地震危害風險揭露技術整合應用、地震衝擊評估技術應用平台

開發、關鍵設施耐災韌性管理技術開發等，主要成果如下：

(1)活動斷層三維模型建置與應用

全國38條孕震構造，分別蒐集計畫區域地質文獻與相關調查資料，以及區域地下速度構造資料，利用MOVE軟體進行資料的整合，目前已建置4條斷層的地形特性、地質構造剖面以及地下三維構造模型，包括新竹斷層、新城斷層、彰化斷層和車籠埔斷層，並建置於災害管理資訊研發平台提供使用者查詢(圖131)。



圖 131、全國孕震構造的地下三維模型(新竹斷層為例)

(2)地震情境模擬

透過共計 $81 \times 71 = 5751$ 個模擬點源，以規模6.0、6.7、7.0；深度10km潛在地震情況，模擬全國當地震發生時的震度分布跟可能災害，從最大地震動加速度(PGA)分布，提供地震可能引致的災害衝擊與影響範圍，可作為未來防災整備的參考(圖132)。

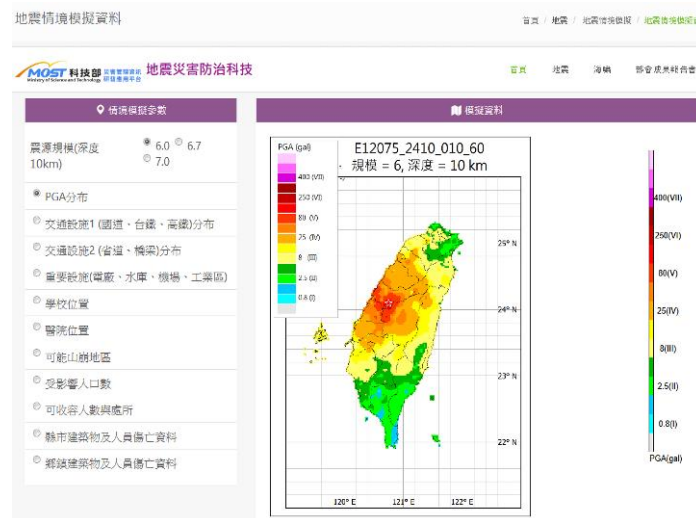


圖 132、利用圖表方式呈現地震引發的災害影響之統計分析結果

4. 模組四-極端氣候之災害風險評估與調適策略

主要透過氣候變遷推估風險資料與危害度指標，呈現氣候變遷帶來之災害衝

擊，以發展災害衝擊來臨的調適應變之關鍵技術，預測未來情境下的高災害風險區域，進而提供後續風險管理與調適策略擬訂與探討的參考，以降低氣候變遷造成的損失風險。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所造成可能損害程度；危害度則主要考量氣候變遷所致之氣候特性變化衝擊，例如極端降雨、颱風事件、少雨等自然災害；脆弱度則以氣候變遷危害所造成之衝擊，考量環境脆弱度與社經脆弱度，並以災害潛勢表示環境脆弱度，以人口、社經發展與產值等表示社經發展。

已彙整氣象局、水利署、水保局、地調所、運研所、建研所、營建署、國發會、教育部、科技部及災防科技中心等單位成果，除了包括氣候變遷之災害衝擊與調適知識庫之外，另外依各種災害類型，透過動力降尺度模擬與分析降雨，以分析此情境下之危害度、脆弱度與暴露度交集之災害風險，具體已提供淹水災害風險地圖和坡地災害風險地圖，呈現風險等級、風險圖資與說明的平台(圖133)。

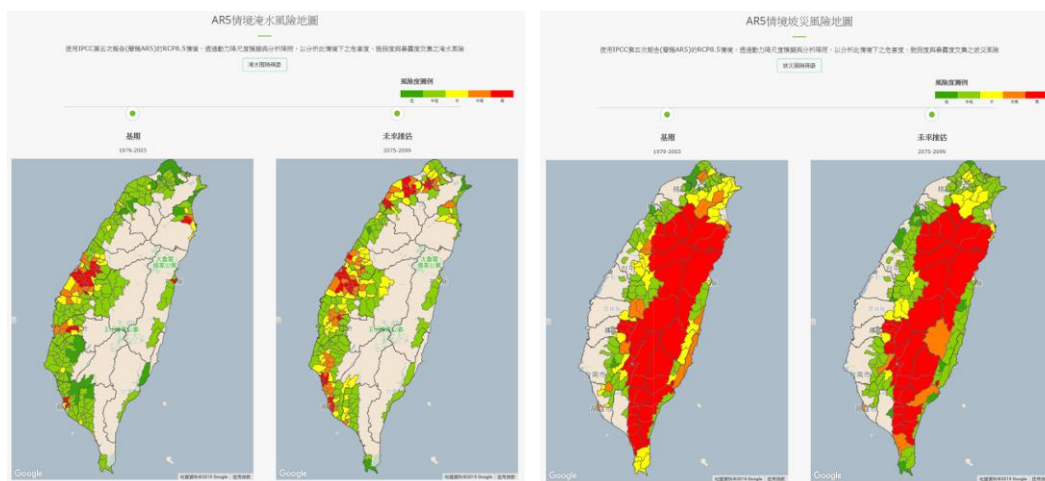


圖 133、淹水風險地圖(左)、坡災風險地圖(右)與其各自在各縣市鄉鎮的風險辨識

5. 模組五-輻射與火山災害評估技術

整合各部會署輻射與火山災害之監測資訊成果，並開發綜合指標之展示平台，以強化輻射與火山災害的監測與預警工作。藉由整合輻射與火山災害監測預警資訊，建立符合情境之災害評估技術並研擬減災對策，並應用監測科技的資訊，與開發災害預警研判平台，落實輻射與火山災害的災害管理。其主要工作為A.整合輻射災害監測、預警與評估技術；B.輻射災害情境分析與減災對策；C.整合火山災害監測、預警與衝擊評估技術。

災防科技中心與國網中心已協助行政院災害防救應用科技方案，完成大屯火山監測資料之介接與監測畫面設計，並隨時可透過應科方案之「災害管理資訊研發應用平台」與災防科技中心「災害情資網」，提供中央與地方政府防減災應用參考，具體科研投入與發展成果重點：

(1)大屯火山觀測站(TVO)長期進行火山活動監測

包含四大項目：微震活動(六個測站)、二氧化碳與氬氣之地球化學測量(一個測站)、地下水溫與噴氣孔溫度監測(一個測站)以及傾斜儀地表變形(三個測站)。期望透過各種監測資料的異常得到預警訊息，例如微震數量增加，震源位置由深變淺、氣體成分改變、噴氣孔、地下水溫度上升、地表變形增加等，惟預警時間可能達數天、數週甚至數月(圖134)。



圖 134、大屯火山觀測站的監測訊號與即時指標

(2)環境輻射即時監測

整合行政院原子能委員會之全國環境輻射監測資訊，建立輻射災害評估與減災對策與應用監測科技的資訊，建構管理應用介面。特別建置核電廠緊急應變計畫區(EPZ)內之環境輻射監測資訊，即時掌握廠區外如發生核災時之輻射外釋劑量，如圖135所示。



圖 135、核一、核二與核三廠附近周圍環境之輻射監測資訊

6. 模組六-災害因應能力評估與強化

以颱風災害損失評估之結果，呈現災區經損與產業損失比例推估，透過災損推估表單可提供風險管理之依據(圖136)。此部分主要有以下三項成果與應用：

- (1)淹水圖資彙整：此研究成果已匯整經濟部水利署災後水災調查資料，包括二代淹水模擬圖層、歷史易淹水範圍、歷次颱風或豪雨事件之災點，作為淹水熱區的重要基礎資料。
- (2)重要產業損失推估：應用國家災害防科技中心研發之淹水損失曲線，得進行四大產業之損失推估，包括住宅、農業、工業、商業等。
- (3)區域產業損失比例推估：應用淹水及損失曲線求得之損失結果，得進行區域性產業損失比例的計算，供應用端快速了解各項產業於淹水情境下之損失規模。

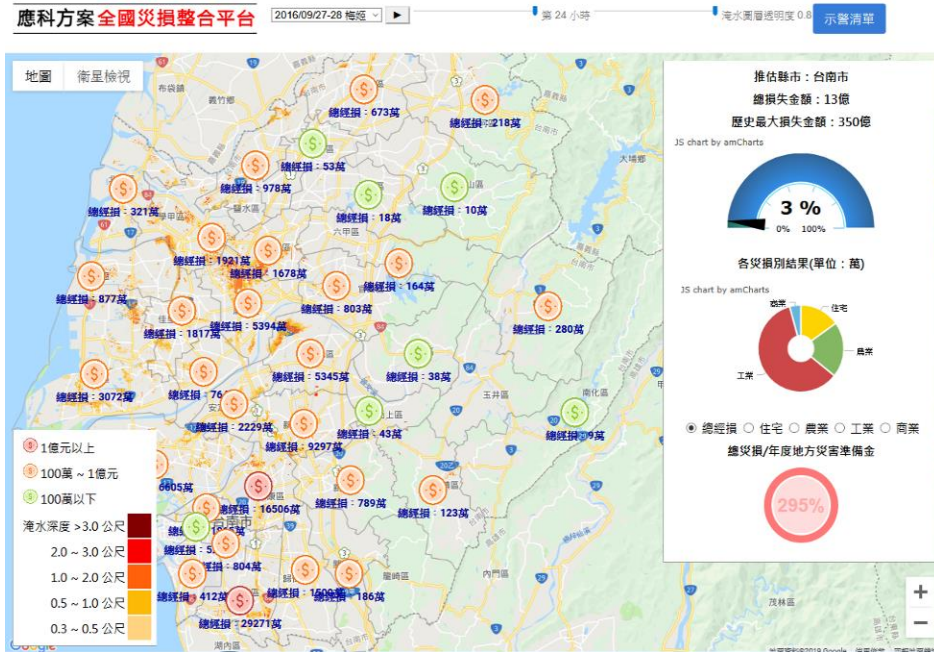


圖 136、全國災害損失評估系統整合平台(以 2016.09 梅姬颱風為例)

此外，在針對歷史颱風災害損失資料的蒐集和展示，主要以國家災害防救科技中心為主，透過應用全國圖臺的開發技術，以視覺化的方式，呈現各項損失計算的結果。並且可結合即時淹水模擬模組，建立直接從降雨情境至淹水模擬，最後到損失推估之跨領域串接模組，提高損失推估時效。而透過依據年分、縣市別、颱風路徑、土地利用類別等篩選條件，可展示各類對應之損失結果，讓應用端可以了解該次損失的嚴重程度。有利於災害規模的推估工作，可在災害發生後，針對災害的範圍，快速提供損失相關資訊、概算損失的規模大小，對於災後復原所需之經費、人力、各類減免或補助措施，提供有用的參考依據，協助政府提升災後復原之效率。

7. 模組七-深化防災巨量資訊價值

彙整政府各單位的航遙測影像拍攝成果，例如 UAV、衛星、航空照片等，創造增值應用效益。於平時持續收集全臺地區影像，災時則在天氣狀況許可下，透過空間情報社群協調各單位之拍攝資源，在最短時間內針對災區進行拍攝及處理，以供災害應變作業使用，並透過災害管理資訊平台將影像發布，供使用者查詢瀏覽。平台並提供三維展示方式，以呈現更真實地現場樣貌。

災害影像資料遵循 OGC WMS 國際標準透過網路進行發佈，可透過展示介面提供影像瀏覽服務。目前累計共有 300 筆以上的圖層資料，包括衛星、航拍等過去重大災害之災區影像及相關災害資料，資料量約為 42 TB。資料供應單位包括福衛二號影像分送中心之臺大空間資訊研究中心、臺師大福爾摩沙二號影像增值處理中

心、中大太空及遙測研究中心、成大防災研究中心、國家太空中心與國家災害防救科技中心。

其目標為1.災害發生後，在最短時間內提供所有可能獲得的圖資，做為災情初判之依據；2.提供專業機構所做的分析報告，以供綜合研判之參考；3.提供近即時的災情發佈機制，以滿足一般大眾了解災情狀況的渴望。現階段成果包括：

(1) 瀏覽發佈災害影像

使用者可利用以Google Map API以及Open Layers API開發出網頁展示介面，點選任一災害影像，套疊於地圖上進行瀏覽。除能直接在平台網頁上，瀏覽防災巨量資料庫中的所有災害影像資料，亦可透過自行開發之應用程式或網頁，進行資料介接使用。災害影像資料庫持續進行資料的擴充與更新，107年發生的花蓮地震影像已

全部收錄，並擴充107年度利用無人飛行載具(UAV)所拍攝的高解析度部落影像，可供相關政府單位與學研機構使用(圖137)。



圖 137、災害遙測影像更新與擴充

(2) 開發影像比對功能

使用者可在左右兩個不同的視窗中，點選任一不同的災害影像，該視窗會鎖定位置進行同步移動，方便使用者比對兩個視窗中的災害影像，包含雙視窗同步比對功能(圖137)，以及拉曳式前後比對功能。比對功能可快速了解同一地點，災前災後的地貌變化，非常適合用於災情、災損評估使用。



圖 137、災害影像比對功能-雙視窗影像同步比對(莫拉克颱風小林村影像)

(3) 展示三維影像模型

主要使用ACUTE 3D技術，利用UAV拍攝之影像，以及現地地形資料，產出高解析度之三維地形模型，提供更精細之災區資訊，以及現地導覽工具。透過3D展示介面，搭配高解析度的資料，可更細部地觀看災害影像資料；若搭配高解析數值地形資料，更能完整呈現現地之真實情況(圖138)。



圖 138、烏來山區三維影像模型展示

(4) 三維飛行模擬

除了可進行前項三維影像模型展示外，亦提供三維飛行模擬功能，除以螢幕展示外，亦可搭配VR裝置，提供使用者親臨現場的體驗(圖139)。



圖 139、翡翠水庫三維飛行模擬影片展示

8. 模組八-旱象與水資源

(1) 集水區的水情監測

利用降雨量、入流量以及蓄水量等水文資料，發展適用於全國水庫集水區，包括翡翠水庫、石門水庫、寶山第二水庫、鯉魚潭水庫、曾文-烏山頭水庫和牡丹水庫，以主要集水區和各縣市鄉鎮的水情資料作為乾旱預警指標。推估針對未來可能流量過程中，導入科學化流量預報方法，包含季長期流量預報與歷史相似流量。其成果可提供客觀且準確之供水情勢分析結果，未來可將相關技術移轉至各區水資源局，以整合現行流量預報方法與科學化流量預報方法，朝科學且細緻之水資源管理目標前進(圖140)。

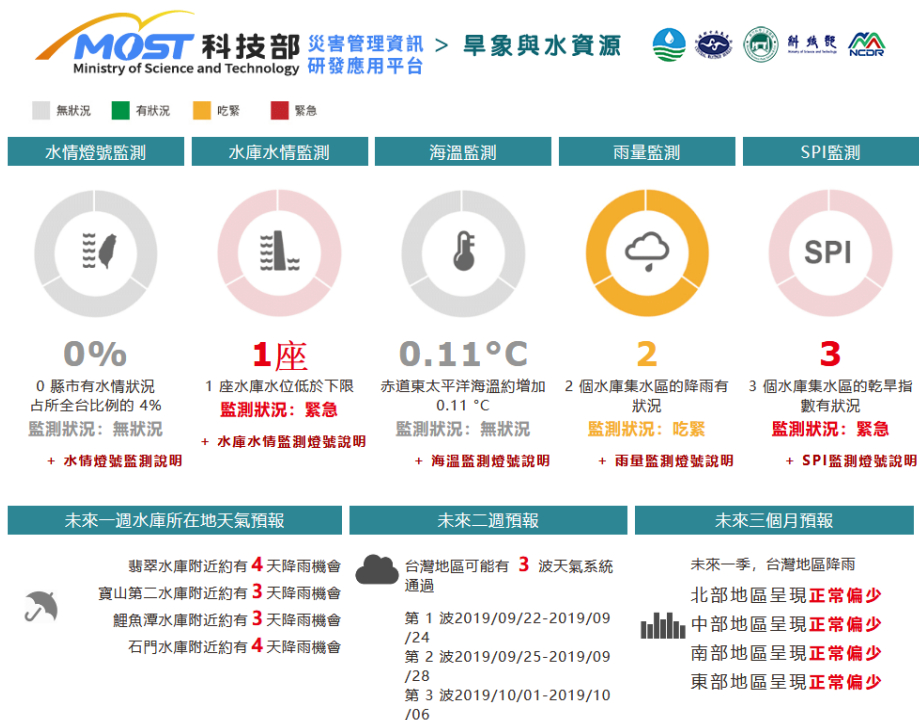


圖 140、水庫集水區之乾旱即時監測與預警指標

(2) 東亞氣候監測

臺灣春雨與太平洋十年振盪有關，而赤道海溫變化與臺灣春雨之間存在著約2-3個月的延遲相關，亦即當冬天赤道海溫異常增暖而形成聖嬰年時，隔年臺灣春雨偏多的可能性將大幅提高。因此本頁面為考量更長的時間尺度，將分析的尺度拉長至十年間(Decadal)的變化，用以作為臺灣春季乾旱因子的評估(圖141)。

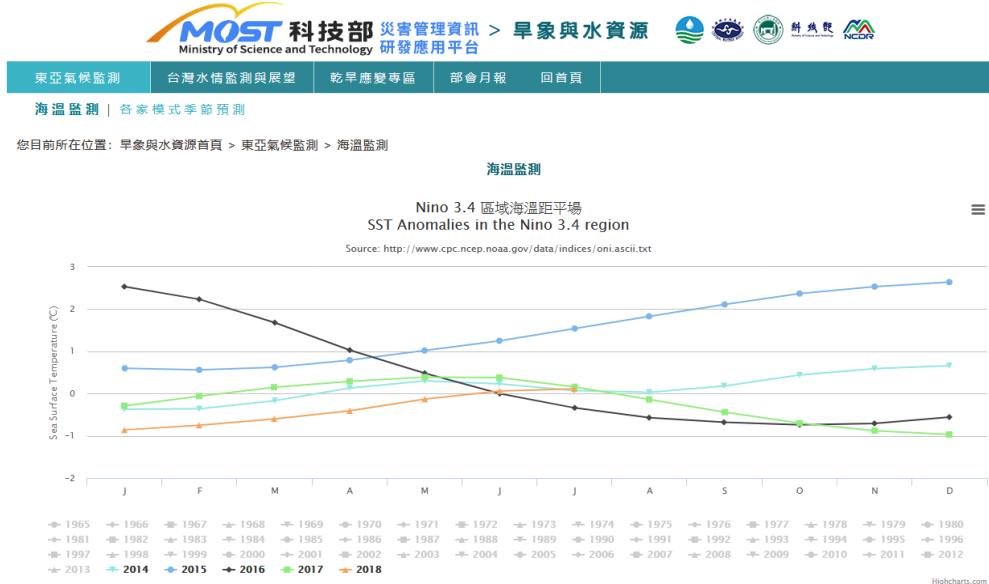


圖 141、2014-2018 年東亞地區的海溫監測

(二) 平台開發與維運

1. 網站架構

為扣合第二期應科方案的前瞻科技研發方向，已重新建置平台八大新研發課題的資料庫，持續平台規劃與維護，新增防災手冊網頁版，網站架構如圖142。



圖 142、災害管理資訊研發應用平台網站架構

2. 影像查詢功能開發

彙整災害事件影像圖資，提供查詢檢索(圖143)。

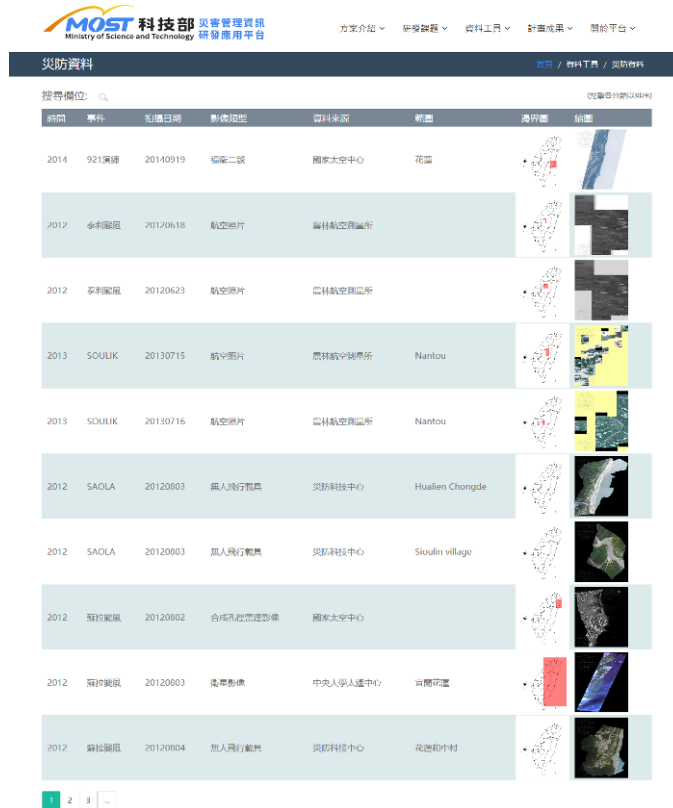


圖 143、災防資料查詢檢索使用介面

3. 地圖展示平台建置

提供二三維資料整合、多視窗比對、地下環境瀏覽、時序資料展示、三維圖資套疊及淹水模擬等功能(圖144、圖145、圖146)。

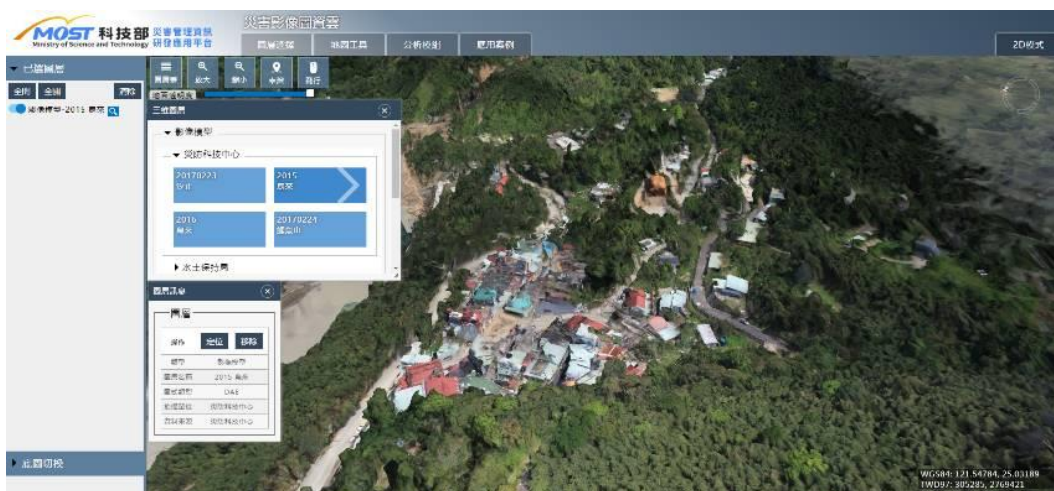


圖 144、地圖展示平台套疊影像模型

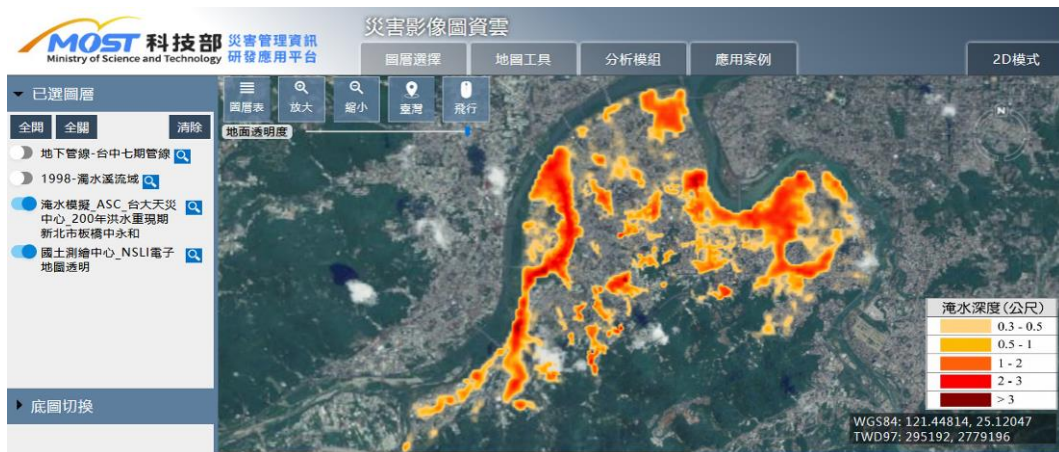


圖 145、地圖展示平台淹水模擬-新北市板橋中永和 200 年洪水重現期

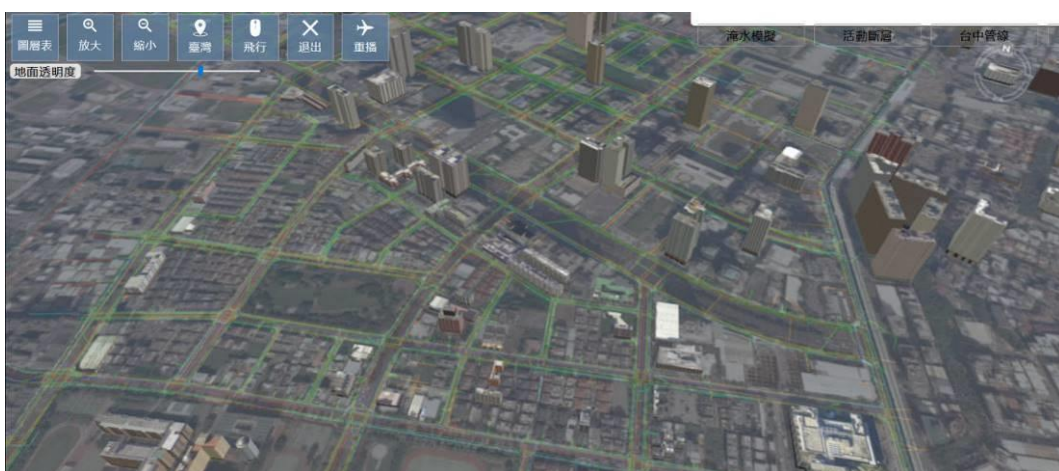


圖 146、地下管線展示平台(臺中為例)

4. 主題應用案例彙整

協助學研單位及部會署執行災防相關計畫，透過圖資查詢、資料介接、模式運算、資料展示和系統備援等服務，推廣平台使用(圖147)。

主題應用
協助學研單位及部會署執行災防相關計畫，透過圖資查詢、資料介接、模式運算、資料展示和系統備援等服務，以落實災防科技之應用



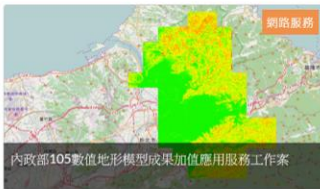



 <p>模式運算</p> <p>排水與淹水之防災模組於災害管理資訊平台之研發與介接</p>	 <p>模式運算</p> <p>集水區整合模式介接於災害管理資訊平台之研發應用</p>	 <p>網路服務</p> <p>內政部105數值地形模型成果加值應用服務工作案</p>
 <p>資料整合</p> <p>雙北都會區夏季暴雨觀測預報實驗</p>	 <p>資料加值與視覺化</p> <p>福衛三號全球衛星觀測資料視覺化加值平台之研發與介接</p>	 <p>模式運算</p> <p>淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測</p>

圖 147、災防相關計畫應用案例彙整

(三) 計畫成果推廣

災害管理資訊研發應用平台建置並開放瀏覽以來，使用人數自約8,000人一路成長到17.5萬人，至2019上半年度已達11.2萬人次使用，足見各部、災防企業相關單位以及民眾對平台資料的需求(圖148)。

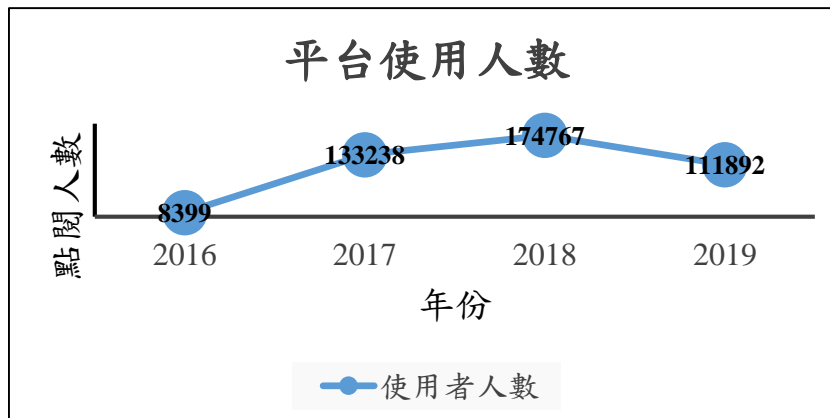


圖 148、災害管理資訊研發應用平台瀏覽人數

五、小結

綜上所述，本平台以「資料面」、「模式面」、「管理面」為建置核心，持續更新各項成果及資料彙整，在提高平台工作效能下達到更多使用服務的有效性，進而達至減災最終目的。

期透過平台之穩健發展與長期維運，於重大災害發生時，政府各部會署可運用災害管理資訊研發應用平台，快速取得相關防救災資料，使其能有效利用監測資料與模式分析的整合性資料，提高災情預測評估運算能力，並能取得支援其災害評估與決策分析的重要參考資訊，提昇各部會署之間於平時及災時的溝通分享與合作協調機能，以及促成順利進行災害管理落實應用處理。

貳、應科方案防災手冊

一、概要

防災、減災一直為臺灣需積極面對且不可忽略之重要議題，政府與民間積極投入資源在災害防救之工作推動及科研發展，已累積許多的成果及能量，其相關技術更已逐步成熟及整合、落實於防災整備、災害應變等各項實務作業，不僅在國際上有諸多的成就及讚許，與日本、美國等先進國家並列為防災科技發展之先驅，已具備發展防災產業化之基礎。

因應我國災害防救需求，及配合政府「新南向政策推動計畫」等核心理念，如能匯集臺灣中央單位、地方政府、學研機構以及民間企業與團體的資源與能量，不僅對內可以整合跨領域產業，強化國家防災實力，降低災害人命傷亡及財產損失，更能藉由產業化的過程，創造產值，促進產業提昇；而整合之防災能量及經驗亦可對國外輸出分享，落實防災技術應用，建構國際之區域合作聯防，並藉此提升臺灣於國際之能見度。

有鑑於此，科技部及相關部會共同彙編「防災手冊」係主要收錄近五年國內單位參與「行政院災害防救應用科技方案」之可落實應用災防研發成果，並以產業鏈結為導向，落實研發成果應用於產業，促使「災防產業化」。

防災手冊之內容共有「防減災技術」、「數據、資料及資訊服務」、「應用系統與平台」、「儀器、機具、設備」及「其他」等五大類，依各項成果特色、災害管理階段及推薦使用對象，以系統化方式分類整理，提供給使用者參考。

二、內容

防災手冊收錄共有154項研發成果，在「防減災技術」類別計有45項科研成果，在「數據、資料及資訊服務」類別有21項科研成果、「應用系統與平台」類別有58項科研成果、「儀器、機具、設備」共有23項及7項「其他」成果(圖149)。以下將以類別方式呈現各單位具體科研成果。



圖 149、2019 防災手冊首頁

(一)「防減災技術」類別

投入單位包含內政部(地政司、建築研究所)、交通部(中央氣象局、運輸研究所、港灣技術研究中心)、行政院原子能委員會、行政院農業委員會水土保持局、經濟部(水利署、中央地質調查所)、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心。

編號	研發成果名稱	成果產製主管單位
1	災害蒐集模組	內政部地政司
2	應用 DTM 資訊開發淹水深度之人工量測方法	內政部地政司
3	災後快速製圖技術	內政部地政司
4	物件導向影像分析技術	內政部地政司
5	人工數化淹水區與崩塌地範圍之編修工具	內政部地政司
6	高光譜結合光達應用	內政部地政司

編號	研發成果名稱	成果產製主管單位
7	公尺級量測精度之室內環景影像移動製圖技術	內政部地政司
8	移動救災裝置之室內外製圖與定位技術	內政部地政司
9	BIM 模型轉換智 OGC City GML 三為房屋模型標準作業流程	內政部地政司
10	全方位智慧防火避難引導系統	內政部建築研究所
11	RC 建築結構耐震補強技術手冊	內政部建築研究所
12	鋼筋混凝土建築物耐震評估平台	內政部建築研究所
13	混凝土結構技術規範	內政部建築研究所
14	接力式繫筋技術	內政部建築研究所
15	耦合剪力牆耐震系統	內政部建築研究所
16	低矮沿街店鋪 RC 建築耐震能力提升	內政部建築研究所
17	包覆型 SRC 柱箍筋用量設計公式	內政部建築研究所
18	6 小時定量降水預報技術	交通部中央氣象局
19	公路早期防救災決策支援系統及橋梁管理模組維護	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
20	公路土壤邊坡滑動無線感測網路監測系統研發	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
21	輻射災害應變技術研究	行政院原子能委員會
22	核設施放射性災害分析技術	行政院原子能委員會
23	新輻射原項分析技術發展與應用	行政院原子能委員會
24	國內低放射性廢物整桶活用度量測能力試驗	行政院原子能委員會
25	人員生物劑量評估技術(Biodosimetry)	行政院原子能委員會
26	土石流潛勢溪流劃定方式	行政院農業委員會水土保持局
27	點線面智慧防災-土石流獵人	行政院農業委員會水土保持局

編號	研發成果名稱	成果產製主管單位
28	監視影像應用於淹水辨識暨警戒方法	經濟部水利署
29	智慧型水尺即通報模組	經濟部水利署
30	多重影像處理技術應用於防救災	經濟部水利署
31	監視影像辨識技術精進及應用	經濟部水利署
32	以歷史水情及災情為導向之積淹水預警研究	經濟部水利署
33	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣	經濟部水利署
34	107年防災監測及模式測試基地觀測	經濟部水利署
35	淹水預警功能之測試與運作	經濟部水利署
36	自動化孔內伸縮技技術研發與應用	經濟部中央地質調查所
37	空中磁力探測技術	經濟部中央地質調查所
38	大禹智慧水情系統	國家實驗研究院
39	即時流量自動化推估技術	國家實驗研究院
40	橋梁安全監測技術	國家實驗研究院
41	校舍耐震評估補強服務	國家實驗研究院
42	天然災害經濟損失評估方法	國家災害防救科技中心
43	海岸災害預警技術	國家災害防救科技中心
44	山區洪水監測方法	國家災害防救科技中心
45	三維管線管理與防救災應用	國家災害防救科技中心

(二)「數據、資料及資訊服務」類別

投入單位包含內政部(地政司、國土測繪中心)、交通部(中央氣象局、運輸研究所、港灣技術研究中心)、行政院農業委員會水土保持局、經濟部(水利署、

中央地質調查所)、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心、臺灣防災產業協會。

編碼	研發成果名稱	產製單位
1	數值地形模型重製	內政部地政司
2	107 年度 LiDAR 技術更新數值地形模型成果檢核與監審工作	內政部地政司
3	影像三維高速建模服務	內政部地政司
4	無人飛行載具航拍技術作業及圖資	內政部國土測繪中心
5	氣候資料展示查詢雛型系統	交通部中央氣象局
6	高溫資訊	交通部中央氣象局
7	公路溢淹與地形變遷至災區段特性分析成果圖資	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
8	歷史影像管理平台	行政院農業委員會水土保持局
9	水災決策支援展示介面開發研究	經濟部水利署
10	斜坡單元及山崩目錄	經濟部中央地質調查所
11	山崩災害歷史資料庫系統	經濟部中央地質調查所
12	集水區地質及坡地災害資料庫	經濟部中央地質調查所
13	重點地區地質敏感特性評估分析圖	經濟部中央地質調查所
14	火山地區背景環境監測資料	經濟部中央地質調查所
15	大氣水文研究資料庫	國家實驗研究院
16	國家災害防救科技中心 LINE 官方帳號	國家災害防救科技中心
17	找安全住所-D。MAP	國家災害防救科技中心
18	臺灣全方為閃電監測網	臺灣防災產業協會
19	Earthbook-智慧防災網路平台	臺灣防災產業協會

編碼	研發成果名稱	產製單位
20	KNY 臺灣天氣-地震速報	臺灣防災產業協會
21	峰峰相連到雲端 MyPeakCloud	臺灣防災產業協會

(三)「應用系統與平台」類別

投入單位包含內政部(地政司、建築研究所)、交通部(中央氣象局、公路總局、運輸研究所港灣技術研究中心)、行政院原子能委員會、行政院農業委員會水土保持局、經濟部(水利署、中央地質調查所)、教育部、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心、臺灣防災產業協會。

編碼	研發成果名稱	產製單位
1	數值地形模型加值應用服務	內政部地政司
2	雲端 LOD1 三為房屋模型建置平台	內政部地政司
3	三維建物模型	內政部地政司
4	多平台製圖系統	內政部地政司
5	直接定位平台系統率定程序	內政部地政司
6	三維定位精度分析	內政部地政司
7	新式定位定向演算架構	內政部地政司
8	整合式定位定向系統	內政部地政司
9	山坡地社區建築管理履歷資料庫平台	內政部建築研究所
10	雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用	內政部建築研究所
11	即時地震矩張量監測	交通部中央氣象局
12	鄉鎮逐時天氣預報系統	交通部中央氣象局
13	落實防災氣象整合資訊系統	交通部中央氣象局

編碼	研發成果名稱	產製單位
14	客製化氣象情資整合平台	交通部中央氣象局
15	臺灣海象災防環境資訊平台	交通部中央氣象局
16	公路防救災資訊系統	交通部公路總局
17	SafeTaiwan 安全臺灣 APP	交通部公路總局
18	港灣構造物維護管理系統	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
19	海嘯早期預警系統	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
20	臺灣周圍海域風浪模擬作業化系統建置	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
21	各類型樣品服設監測數據統計整合與分析評估技術	行政院原子能委員會
22	國土安全輻射監測資訊網開發與虛擬化平台	行政院原子能委員會
23	土砂災害空間資訊系統(246gis)	行政院農業委員會水土保持局
24	土石流防災整備管理系統	行政院農業委員會水土保持局
25	防減災及氣候變遷調適教育資訊網	教育部
26	淹水感測系統	經濟部水利署
27	主動式民眾淹水預警系統	經濟部水利署
29	洪水預警決策支援系統	經濟部水利署
30	流域防災資訊整合系統	經濟部水利署
31	防災應變系統更新及資訊網升級建置	經濟部水利署
32	淹水潛勢及水災風險圖資應用平台	經濟部水利署
33	移動式抽水機-智慧遠端監控系統	經濟部水利署
34	水災風險圖資展示查詢與即時預報服務	經濟部水利署
35	類似路徑歷史颱風專家預警系統	經濟部水利署

編碼	研發成果名稱	產製單位
36	大規模潛在山崩地區之自動化觀測成果整合系統	經濟部中央地質研究所
37	潛在山崩地區之自動化觀測成果整合系統	經濟部中央地質研究所
38	活動斷層地質敏感區劃定	經濟部中央地質研究所
39	臺灣活動斷層查詢系統與便民查詢服務	經濟部中央地質研究所
40	颱洪預警實驗應用平台	國家實驗研究院
41	校園地震預警系統	國家實驗研究院
42	Twater 地震風險評估軟體	國家實驗研究院
43	飛閱臺灣 iFlyover	國家實驗研究院
44	災害管理資訊研發應用平台	國家實驗研究院
45	災防告警細胞廣播服務	國家災害防救科技中心
46	災害情資網	國家災害防救科技中心
47	災害示警公開資料平台	國家災害防救科技中心
48	動態空品監測系統	國家災害防救科技中心
49	科技志工系統	國家災害防救科技中心
50	全球災害事件簿	國家災害防救科技中心
51	Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台	國家災害防救科技中心
52	智慧防救災決策輔助系統	國家中山科學研究院
53	智慧結構監測系統 WSIS	臺灣防災產業協會
54	智慧防災聊天機器人	臺灣防災產業協會
55	天災風險巨量資料加值應用服務平台	臺灣防災產業協會
56	智慧疏散動態導引系統	臺灣防災產業協會

編碼	研發成果名稱	產製單位
57	臺北市山坡地人工邊坡分及管理機制	臺灣防災產業協會 台北市政府
58	災害智慧搜救指揮系統	臺灣防災產業協會 基隆市消防局

(四)「儀器、機具、設備」類別

投入單位包含內政部地政司、行政院農業委員會水土保持局、教育部、經濟部水利署、國家實驗研究院、社團法人臺灣防災產業協會。

編碼	研發成果名稱	產製單位
1	率定實驗室	內政部地政司
2	設置整合式定位定向子系統之率定場與測試程序	內政部地政司
3	簡易式土石流觀測站	行政院農業委員會水土保持局
4	雨量計田野校驗(現地查核)其應用研發簡易儀具	經濟部水利署
5	Qwater 淨水系統	經濟部水利署
6	高機動節能淨水模組於水利防災應用之研發	經濟部水利署
7	國產空中人工增雨焰彈研發計畫	經濟部水利署
8	校園高風險區域預警警示系統	教育部
9	校園災害監控警示系統	教育部
10	校園坡地監測系統	教育部
11	OBS 海底地震儀	國家實驗研究院
12	勵進研究船	國家實驗研究院
13	深海工作級 ROV 系統	國家實驗研究院
14	長支距多頻道震測系統	國家實驗研究院
15	無人飛機探空系統	國家實驗研究院

編碼	研發成果名稱	產製單位
16	降雨研究雷達觀測	國家實驗研究院
17	福爾摩沙衛星五號	國家實驗研究院
18	新一代緊急救災用輕便橋梁	國家實驗研究院
19	新型仿生積木式預鑄橋墩系統	國家實驗研究院
20	Cube 觸控式地震預警終端警報設備	臺灣防災產業協會
21	FBG 光纖光柵感測系統	臺灣防災產業協會
22	地震預警電子系統	臺灣防災產業協會
23	PULLMAN 壓縮空氣泡沫系統三輪車	臺灣防災產業協會

(五)「其他」類別

投入單位包含交通部中央氣象局、教育部

編碼	研發成果名稱	產製單位
1	氣候變遷調適宣導教材	交通部中央氣象局
2	防災校園建置服務推廣工作手冊	教育部
3	校園災害應變參考程序手冊	教育部
4	幼兒園地震應變參考程序手冊	教育部
5	校園防災空間	教育部
6	防災總動員暨防災校園大會師	教育部
7	防災教育花路米電子報成果冊	教育部

三、小結

防災手冊自2018年起與各部會署共同彙編與收錄近年參與應科方案單位之防災科研及預期可落實應用之具體成果。期望藉由彙編本手冊能讓從事防

災工作之專責人員能快速、整體地對於目前臺灣防災科技推動與發展有全面性瞭解，亦讓一般民眾及使用者在考量防災需求及技術時，能有更多合適及容易的選擇，並提供企業團體投入防災產業之指引參考。

參、課題研發成果影響效益

從各部會災防科研亮點成果為使用者或社會所帶來的影響及效益之方向彙整如下

課題一_坡地土砂災害衝擊與減災評估			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估	<ul style="list-style-type: none"> 大規模崩塌滑動面逆推之運動學分析模式_科技部自然司 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 地方政府 研究機構 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> 掌握大規模崩塌滑動機制，協助擬定防災減災策略
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測	<ul style="list-style-type: none"> 單頻 GPS 即時解算技術_科技部自然司 	<ul style="list-style-type: none"> 研究機構 高危地區居民 	<ul style="list-style-type: none"> 多元監測技術，增加因應能力
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 1.3 保全對象影響評估與風險管理 2.2 模式整合與情境推估_細緻化模擬關鍵技術	<ul style="list-style-type: none"> 短期定量降雨預報整合預報技術研發_國家實驗研究院 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 研究機構 	<ul style="list-style-type: none"> 多元監測資料，建立預報技術，提升坡地災害預警準確性
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 1.3 保全對象影響評估與風險管理 2.2 模式整合與情境推估_細緻化模擬關鍵技術	<ul style="list-style-type: none"> 結合定量降雨預報進行未來6小時之山區道路安全性評估_國家實驗研究院 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 研究機構 	<ul style="list-style-type: none"> 多元監測資料，建立預報技術，提升道路用路人之安全
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區辨認 7.2 活化防災巨量監測資訊價值	<ul style="list-style-type: none"> 山崩活動性觀測資訊特殊事件儀器圖表與崩壞時間預測模組自動化_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 地方政府 研究機構 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> 以網路平台整合多處監測資料，並以視覺方式協助坡地災害管理者對山坡地的了解與坡地安全
1.1 崩塌土砂量體	<ul style="list-style-type: none"> 坡地環境地質 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 	<ul style="list-style-type: none"> 彙整坡地環境

課題一_坡地土砂災害衝擊與減災評估			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區 辨認 7.2 活化防災巨量 監測資訊價值	資料庫地理資訊查詢系統，並整合與更新環境地質圖資_經濟部中央地質調查所	<ul style="list-style-type: none"> • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	基礎資料，提供政府與環境使用
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區 辨認	<ul style="list-style-type: none"> • 岩體滑動區判釋成果_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 圈繪完整岩體滑動區，並了解其活動性，協助政府災害管理
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區 辨認 7.2 活化防災巨量 監測資訊價值	<ul style="list-style-type: none"> • 區域性岩屑崩滑型山崩之警戒雨量值_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 建立岩屑崩滑監測值，協助災害應變技術
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區 辨認	<ul style="list-style-type: none"> • 測傾管與多點式地中變位計(SAA)共構安裝_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 發展監測新技術，提升防災技術創新
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估 1.2 土砂運移機制分析、模擬及監測 4.1 高災害風險區 辨認 7.2 活化防災巨量 監測資訊價值	<ul style="list-style-type: none"> • 新增調查區(桶壁地區及定遠地區)之山崩活動性觀測資訊成果_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 彙整坡地環境基礎資料，提供政府與環境使用
1.1 崩塌土砂量體及區位的評估	<ul style="list-style-type: none"> • 土石流線上學習教材_農業委員會水土保持局 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加防災資訊傳播，減少災害損失
1.1 崩塌土砂量體	<ul style="list-style-type: none"> • 多尺度土石流 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 	<ul style="list-style-type: none"> • 建置空間資訊

課題一_坡地土砂災害衝擊與減災評估

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
及區位的評估 4.2 極端災害情境 模擬與脆弱度評估	資訊系統_農業 委員會水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 蒐集及系統服務，將無人載具空拍 UAV 資料，運用遙測影像整合協助災害變遷判釋 • 提升多元災害調查技術，協助災害紀錄
1.2 土砂運移機制 分析、模擬及監測	<ul style="list-style-type: none"> • 臺灣地區土砂災害照片蒐集網站_農業委員會水土保持局 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 彙整歷史災害資料照片，提升民眾對災害的認知，同時增加防災資訊傳播，減少災害損失
1.2 土砂運移機制 分析、模擬及監測	<ul style="list-style-type: none"> • 簡易式土石流觀測站設備升級_農業委員會水土保持局 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 簡易式土石流觀測設備減重，攜帶方便，提升土石流災害觀測行動性
1.2 土砂運移機制 分析、模擬及監測	<ul style="list-style-type: none"> • 應用於三維位移量測的影像測量技術_科技部自然司 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 多元監測技術，增加因應能力
1.2 土砂運移機制 分析、模擬及監測 1.3 保全對象影響 評估與風險管理	<ul style="list-style-type: none"> • 整合型人工邊坡監測器_內政部建築研究所 	<ul style="list-style-type: none"> • 地方政府 	<ul style="list-style-type: none"> • 整合人工邊坡監測技術，提供完整災害監測數據，確保社區安全
1.3 保全對象影響 評估與風險管理	<ul style="list-style-type: none"> • 山坡地社區建築管理履歷資料庫_內政部建築研究所 	<ul style="list-style-type: none"> • 地方政府 • 山坡社區民眾 	<ul style="list-style-type: none"> • 山坡地社區基礎資料的建置，掌握邊坡安全性
1.3 保全對象影響 評估與風險管理	<ul style="list-style-type: none"> • 重點聚落管理單元坡地易損性模式與其崩塌風險警戒機制模式_農業委員會水土保持局 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 	<ul style="list-style-type: none"> • 以風險概念建立山區聚落管理方式，提高地方政府與民眾防災意識

課題一_坡地土砂災害衝擊與減災評估			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
	局		
1.3 保全對象影響評估與風險管理 7.4 強化災害管理平台及其服務	• 2014-2017 年度天然災害紀實出版_國家災害防救科技中心	• 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 • 防災教育	• 提升防災風險知覺，從災害中學習
1.3 保全對象影響評估與風險管理 7.4 強化災害管理平台及其服務	• 災害潛勢地圖更新版網站_國家災害防救科技中心	• 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業 • 防災社區	• 整合部會潛勢圖資，提供平台使防災訊息傳播，使民眾了解風險，提高地方政府與民眾防災意識
1.3 保全對象影響評估與風險管理 7.4 強化災害管理平台及其服務	• 颱洪災害資料補遺_國家災害防救科技中心	• 中央部會 • 地方政府 • 研究機構 • 民間產業	• 提升防災風險知覺，從災害中學習

課題二_流域水患防治與管理平台			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
2-1 流域監測與檢查	<ul style="list-style-type: none"> • 主動式民眾淹水預警通報系統平台_經濟部水利署 • 「影像辨識水尺裝置」與「自動影像辨識水尺系統」兩項專利_經濟部水利署 • 市話語音調查系統(Integrated Call In and Out System, ICIOS) _經濟部水利署 • 支援中央災害應變中心情資研判作業與效能精進_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央防災單位 • 地方防災單位 • 一般大眾 	<ul style="list-style-type: none"> • 可採一般鋰電池供電加上小型太陽能板充電，可達到節省建置成本、縮小設備體積、安裝快速、地點限制小等目的。 • 透過既有電信傳輸設備，研發低成本自動化淹水偵測系統以達快速蒐集淹水情資之目的 • 針對災害應變之需求，透過技術收集與整合，再配合現行作業進行更

課題二_流域水患防治與管理平台			
方案課題 子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
			新，大幅提升防災人員使用的程度
2-2 模式整合與 情境推估	<ul style="list-style-type: none"> • 預先掌握水情預報資訊平台_經濟部水利署 • 建置臺東海岸公路浪襲預警系統_交通部運輸研究所港灣技術研究中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央防災單位 • 地方防災單位 • 一般大眾 	<ul style="list-style-type: none"> • 適切評估未來水情災情之發展趨勢，並擬定最佳防災整備與應變調度之決策支援方案 • 提供交通部公路總局及相關單位作為道路通行安全的評估和道路暫時封閉的參考
2-3 流域防災策 略落實_法規 協調與展示 平台	<ul style="list-style-type: none"> • 建置災潛勢風險圖資應用服務系統_經濟部水利署 • 建置雨水滯蓄設施規劃設計與自動檢核管理平台_內政部建築研究所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央防災單位 • 地方防災單位 • 一般大眾 	<ul style="list-style-type: none"> • 防災單位能有效率應用圖資，以各類條件進行交互查詢及相關圖資產出，另在颱風期間防災應變時，提供水災潛勢風險之動態更新資訊，作為政府相關水利單位決策之依據 • 建置之雨水下水道人孔流量資料庫，配合雨水滯蓄設施量體配置成果資料庫，進行雨水下水道各人孔匯流量計算，提供出流管制成果表單，藉以協助主管機關執行出流管制業務

課題三_都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
<p>3-1 掌握地震危害高潛勢區，運用預警資訊協助應變操作</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 斷層構造及長期滑移速率_經濟部中央地質調查所 • 活動斷層地震發生機率_經濟部中央地質調查所 • 臺灣地震模型：孕震構造發震機率、地震危害度評估_科技部自然司 • 地震前兆資訊整合研判機制_中央研究院 • 震源機制及錯動量分布快速評估_交通部中央氣象局 • 校園地震預警系統整合應用_國家實驗研究院國家地震工程研究中心 • 海嘯即時演算系統及主要商港海嘯溢淹潛勢圖_交通部運輸研究所港灣技術研究中心 • 臺灣沿海15縣市海嘯溢淹潛勢圖更新_科技部 	<ul style="list-style-type: none"> • 學術單位 • 防災業務單位 • 地震應變作業單位 • 學校師生 • 港務主管機關(港務公司) • 中央部會 • 地方縣市政府 	<ul style="list-style-type: none"> • 有效評估地震發生潛勢，防災規劃應用 • 辨識地震高潛勢區，協助防災對策研擬，減少地震衝擊 • 掌握地震發生高潛勢及可能危害，協助防災對策研擬，減少地震衝擊 • 整合地震前兆資訊，及早採取因應措施，降低可能危害 • 協助應變分析研判，掌握重災區位置 • 防護師生安全，減少人命傷亡 • 協助港灣地震應變作業及防災規劃，減少人員傷亡 • 協助海嘯疏散避難研判及防災規劃，減少人員傷亡
<p>3-2 建立地震情境模擬評估技術、辨識都會區地震衝擊弱點</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 活動斷層地下三維構造資料_國家災害防救科技中心 • 地震衝擊資訊平台_國家災害防救科技中心 • 震災風險評估與管理平台_國家實驗研究院國家地震工程研究中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震應變作業單位 • 防災業務單位 • 地方縣市政府 • 協力機構 • 設施管理單位 	<ul style="list-style-type: none"> • 協助研判震源機制及餘震位置，強化應變作業效能 • 提供防災規劃套裝圖資，減緩地震衝擊損失 • 辨識系統弱點予以強化，降低設施失效對民生經濟影響
<p>3-3 提升既有建</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方縣市政府 	<ul style="list-style-type: none"> • 協助建物耐震評估資料彙整及成

課題三_都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
物耐震性能，強化地震防護對策	<ul style="list-style-type: none"> 之應用平台_內政部建築研究所 既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度研擬_內政部建築研究所 既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法_內政部建築研究所 大規模地震災害防治策略建議書_中央研究院 	<ul style="list-style-type: none"> 技師 建物所有人 	<p>果展示</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持政府推動私有供公眾使用建築物耐震補強政策，防護人民生命財產 有限經費及時間下提昇建物耐震能力，減少人命傷亡及財產損失 強化地震防災規劃，減少傷亡及損失

課題四_極端氣候之災害風險評估與調適策略

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
4-1 高災害風險地區辨認	<ul style="list-style-type: none"> 防洪與土砂管理衝擊評估_經濟部水利署 全流域極端災害事件衝擊評估_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 	<ul style="list-style-type: none"> 流域災害管理整合，增加部會因應氣候變遷能力 瞭解流域內關鍵極端災害影響範圍，提供部會整合資源
4-2 極端災害情境模擬與脆弱度評估	<ul style="list-style-type: none"> 乾旱預警與科學化流量預報_經濟部水利署 氣候變遷 AR5 情境下雨量變化情境顯著區之判定_經濟部水利署 淹水及坡地災害風險圖及_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 地方政府 	<ul style="list-style-type: none"> 提升災害預警技術與風險之知覺，減少農業及工業損失 減少未來乾旱及衝擊，提供合適調適策略，降低氣候變遷經濟衝擊 標示高風險區域，提高地方政府與民眾防災意識
4-3 災害風險管	<ul style="list-style-type: none"> 韌性水城市評估與 	<ul style="list-style-type: none"> 地方政府 	<ul style="list-style-type: none"> 加速防災應變整

課題四_極端氣候之災害風險評估與調適策略

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
理與調適策略	<p>調適研究_經濟部水利署</p> <ul style="list-style-type: none"> • 研提我國氣候變遷調適推動成果報告與調適評估_國家發展委員會 • 氣候變遷教學聯盟專業融入補充教材、實作教材、中小學教材_教育部 	<ul style="list-style-type: none"> • 社區 • 中央部會 • 學校 	<p>備、災害復原或補強、提升災害風險知覺，達到減少災害損失</p> <ul style="list-style-type: none"> • 共同提升氣候變遷危機意識、調適知識、風險溝通及應變能力，奠定未來落實氣候變遷調適之基礎。 • 增加防災資訊傳播，減少災害損失

課題五_輻射與火山災害評估技術

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
5.1 輻射災害監測、預警與評估技術整合	<ul style="list-style-type: none"> • 建立國土安全輻射監測資訊網開發與虛擬化平台_行政院原子能委員會 • 核電廠圍阻體嚴重事故安全分析_行政院原子能委員會 • 人員生物劑量實驗室急性曝露事件分析_行政院原子能委員會 • 完成輻射災害防救與應變技術相關手冊、報告、講習訓練、與導則研究建議_行政院原子能委員會 • 建置輻射災害放射性分析備援實驗室_行政院原子 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 一般大眾 • 災民 	<ul style="list-style-type: none"> • 精進環境輻射偵測技術與分析方法 • 增進民眾對政府應變輻射災害之信心與政策之支持 • 核電廠圍阻體嚴重事故安全分析，可供原能會作為管制上之參考 • 評估工具與台電公司不同，其分析成果可作為原能會平行驗證使用 • 建立專業檢測單位，可利用人員生物劑量之方式提供其受曝劑量，以利後

課題五_輻射與火山災害評估技術

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
	能委員會		<p>續醫療照護，確保工作人員及民眾的健康與安全</p> <ul style="list-style-type: none"> • 強化應變人員輻射防護要領、輻射偵測技能與提升我國整體輻災防救能量 • 提升及強化我國在輻射災害應變及鑑識分析量能 • 輻射災害放射性分析備援實驗室，擴充輻射污染事故的處理與分析能量
5.3 火山災害監測、預警與衝擊評估技術整合	<ul style="list-style-type: none"> • 大屯火山觀測站_科技部自然司 • 大屯火山地區地震資料庫_經濟部中央地質調查所 • 大屯火山地區火成岩定年資料庫_經濟部中央地質調查所 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 • 地方政府 • 學校研究機構 	<ul style="list-style-type: none"> • 成立大屯火山觀測站，建立各項即時火山監測系統 • 建立火山與新興災害的長期監測、預警與評估能力 • 重建大屯火山地區的噴發歷史 • 舉辦地質知識推廣活動，達到科普教育以及政策宣導之目標

課題六_災害因應能力評估與強化			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
6.1 巨災損失風險管理機制(2.巨災損失評估方法)	<ul style="list-style-type: none"> • 颱風災害損失評估系統 TLAS_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 各級政府災害管理者 • 各級政府有需求進行災害風險評估之單位 	<ul style="list-style-type: none"> • 協助地方政府進行災害衝擊評估
6.2 組織架構災害因應能力評估與強化(2.縣市政府災害因應能力評估與強化方法)	<ul style="list-style-type: none"> • 防災易起來網站_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 縣市政府 	<ul style="list-style-type: none"> • 協助地方政府進行災害管理能力自評
6.2 組織架構災害因應能力評估與強化(2.護理之家災害風險管理策略)	<ul style="list-style-type: none"> • 一般護理之家複合式災害管理、風險評估與緊急應變指引手冊_衛福部護理及健康照護司 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般護理之家及其住民 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供護理之家、社福機構災害管理教材與工具。
6.3 社區災害因應能力評估與強化(2.社區災害因應能力之強化方法)	<ul style="list-style-type: none"> • 山坡地社區建築管理履歷資料庫_內政部建研所 	<ul style="list-style-type: none"> • 公部門山坡地管理單位 • 山坡地社區 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供山坡地社區智慧防災物聯網架構。
6.3 社區災害因應能力評估與強化(2.社區災害因應能力之強化方法)	<ul style="list-style-type: none"> • 防災社區學習平台_國家災害防救科技中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 縣市政府及社區 • 一般民眾 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供防災社區評估架構、知識與範本

課題七_深化防災巨量資訊價值			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
7-1 強化數位防災基礎圖資與應用技術	<ul style="list-style-type: none"> • 發展無人飛行載具系統測繪作業_內政部國土測繪中心 	<ul style="list-style-type: none"> • 中央部會 	<ul style="list-style-type: none"> • 利用電腦視覺與影像密匹配技術快速製作三維模型，提供緊急災害

課題七_深化防災巨量資訊價值			
方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
			應變決策支援使用，以利快速掌握災害規模、輔助應變指揮調度的決策以及災害復原的規劃。
7-2 活化防災巨量 監測資訊價值	<ul style="list-style-type: none"> 資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣_經濟部水利署 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 民眾 	<ul style="list-style-type: none"> 架構結合電信業者穩定的4G網路與平台，採用NB-IoT通訊技術，並搭配連續式淹水感測器，該感測器具備功率消耗低之功能，故可採一般鋰電池供電加上小型太陽能板充電，可達到節省建置成本、縮小設備體積、安裝快速、地點限制小等目的。
7-3 運用遙測影像 整合協助災害 變遷判釋	<ul style="list-style-type: none"> 運用雷達衛星影像進行大規模崩塌潛勢區之地表觀測與變形量分析_農委會水土保持局 	<ul style="list-style-type: none"> 地方政府 	<ul style="list-style-type: none"> 建置臺灣全島182處大規模崩塌潛勢區之地表變形速率資料，以供後續防減災工作推動與執行之重要參據。藉由不同時序大規模崩塌潛勢區地表變形特徵，評估潛在活動塊體之分群、分塊，提供後續地表變形觀測系統與細部現地調查、觀測配置等。
7-4 強化災害管理 平台及其服務	<ul style="list-style-type: none"> 支援災害應變情資作業與強化地方服務之可及性_科技部國家災 	<ul style="list-style-type: none"> 中央部會 民眾 	<ul style="list-style-type: none"> 成立國家災害防救科技中心的LINE官方帳號。利用官方帳號主

課題七_深化防災巨量資訊價值

方案課題子目標	科研亮點成果	使用或受益對象	社會或經濟效益
	害防救科技中心		動推播情資，強化對一般民眾、新聞媒體的災害情資的可及性。增加政府處理防災工作之效率，減少民眾受災之風險

第五章 結論與建議

壹、結論

- 一、104-107 年度配合參與應科方案執行災害防救科研計畫的部會署單位共 10 部會，投入 380 筆災防科研計畫，整體執行科研經費約 2,619,488 千元，其餘尚有以執行業務計畫支持的部會單位包含內政部消防署、內政部營建署、行政院農業委員會林務局、衛生福利部、金融監督管理委員會、行政院農業委員會農田水利處。
- 二、第二期科方案推動過程中，可歸納已展現如下之特質：
 - 跨部會溝通與合作平台-更多的團隊夥伴共同參與
 - 更周詳多元的防災議題探討
 - 多面向完整之觀監測網+即時情資、整合性之防救災平台
 - 既有課題的技術精進
 - 新科技於防災應用-善用科技、智慧防災
 - 防災因應能力之強化與實作
 - 加強資訊傳遞及與民眾風險溝通
 - 產業面向的鏈結
- 三、在彙整部會署 4 年來科研總成果方面，超過 400 項具體產出(如附件 2)，其中成果類別屬資料類佔 31%，模式類佔 37%，管理類佔 31%。在部會自評成果發展等級屬於「先期研究等級」佔 12%、「發展中等級」佔 50%、「已發展成熟等級」佔 38%。
- 四、各部會署可配合推動重點與研發課題成果帶來的具體成果效益概述如下
 1. 坡地土砂災害衝擊與減災評估
 - (1) 土砂運移機制分析、模擬及監測
 - 針對潛在山崩地區建立自動化即時觀測系統，研擬山崩警戒機制，落實危險坡地聚落的地質災害防減災目標。
 - 建置山崩活動性觀測資訊及警戒平台，整合各期潛在大規模崩塌區之山崩活動性觀測資訊，並精進崩壞時間預測模組自動化。
 - 前瞻山崩觀測技術研發，改善測傾管因變形量過大易斷管，測傾管與多點式地中變位計(SAA)共構安裝、鑽探岩芯地物量測技術突破。

- 以MEMS組成具無線傳輸功能之淺層土壤含水量及運動量感測模組，改善現有經驗法推估之不準確度，發展邊坡之水力力學耦合穩定分析，具低成本、快速安裝及解析搭配等特點，為分布式淺層土層感測網路。
 - 利用地震網地動訊號特徵分析，建立大規模崩塌目錄，解決崩塌時間不確定，精確以三降雨因子(I、D、R)，與土壤雨量指數之第三桶水深S3建立大規模崩塌雨量警戒。
 - 整合系集定量降雨預報、地形性水文模式、坡面穩定分析模式，改進坡地災害臨界曲線之適用性。
 - 整合地震、地表水文觀測技術，以及機器學習技術，創造新形態領域研究方式，應用於邊坡土砂災害領域。
 - 建立具物理性之淺層崩塌預警模式，多增加雷達資料同化與縮短模式更新時間，可作為相關崩塌預警模式的輸入條件，以滿足坡地防災業務所需之急迫性。
- (2) 崩塌土砂量體及區位的評估
- 進行潛在大規模崩塌區域地質調查，配合觀測數據，分析潛在山崩地區的山崩機制、影響深度、範圍及邊坡穩定概況。
 - 配合時域相關點雷達干涉技術(TCP-InSAR)，評估大規模崩塌潛勢區位活動性，正規化其地表活動性指標，取得廣域地表變形資料、篩選活動性較高規劃後續防災治理工作。
- (3) 保全對象影響評估與風險管理
- 完成分析歷年崩塌事件之崩塌及堆積區範圍，探討降雨雨型與地層特性對崩塌之影響。再以數值模型模擬物理模型實驗結果，探討導致邊坡崩塌之重要參數。
 - 訂定可行性之行政區域警戒流程，並配合水保局土石流警戒發布，進行坡地災害進行警戒。
 - 天然災害紀實專書出版與教育宣導，讓民眾了認識災害帶來的衝擊及因應對策。透過全臺坡地聚落調查與安全性評估，快速篩選坡地聚落安全，作為未來坡地災害納入管理時之依據。

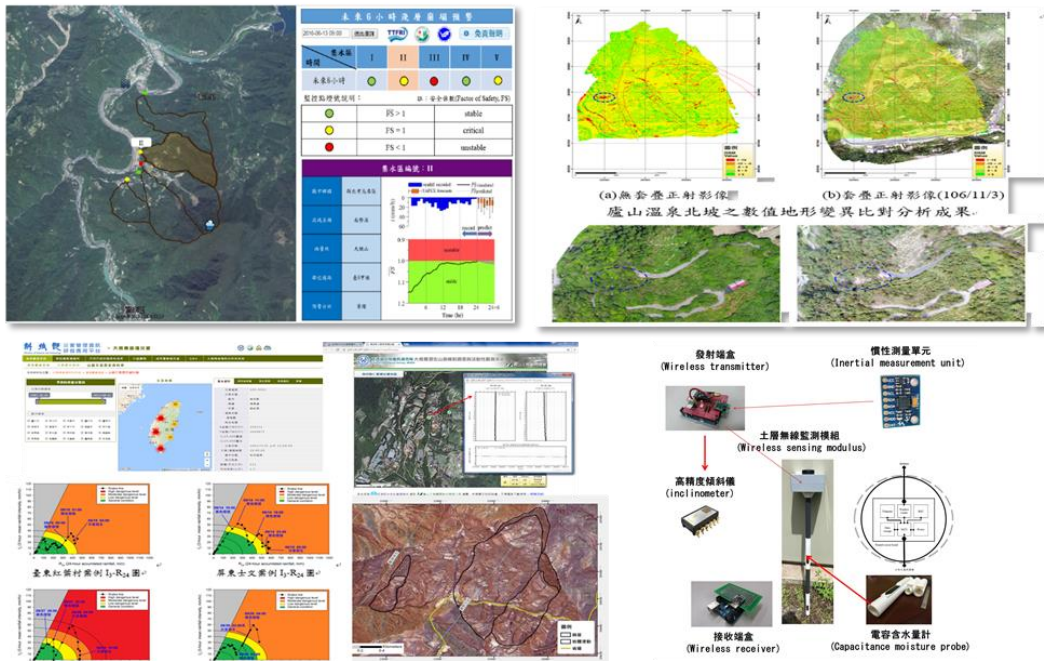


圖 150、坡地土砂災害衝擊與減災評估研發成果

2. 流域水患防治與管理平台

(1) 流域資料監測與調查：

- 經由自動化淹水與河道水位監視系統，透過既有電信設備傳輸即時接收遠端影像資料，可供人工或電腦自動辨識，並結合GPS整合至GIS系統。
- 發展小區域災害性天氣預報作業技術與應用系統，提升災害性天氣預報與監測技術，以增進小區域災害性天氣即時預報能力之目標。
- 整合地面雷達回波圖影像作為自主啟動方式，提升監視影像淹水判釋技術之主動性。
- 防災降雨雷達之建置，提升落實都會區防洪監測及預警技術。
- 雨水下水道水位計目前設置於宜蘭縣等14縣市之都市計畫區，共計205站。
- 淹水感測器再完成新增5點建置，加上連續式2點，合計全臺已累計100點，提供全天候自動化淹水感測，強化防汛警戒機制。

(2) 模式整合與情境推估

- 颱洪時期彙整氣象、水文、蓄水庫現況與水災災情等資訊，經分析研判後適時陳報經濟部災害緊急應變小組，並發布水情通報與洪水預警報。
- 發展極短期定量降雨預報技術，利用雷達資料同化技術，針對局部重點地區，提供高解析度之時雨量預報結果。
- 完成臺北市淹水潛勢圖第二次更新工作。
- 建立異常氣候下，跨河橋梁水位溢淹之數值模式。

- 3Di雲端版之臺南市淹水模式，以QPESUMS提供未來1~3小時之預測降雨，配合1小時的觀測降雨(共4小時)，可在16分鐘內計算完成。
- 採用都市地表與下水道耦合(2DIIM)淹水模式，進行高精度街廓等級之淹水模擬。

(3) 流域治理策略落實

- 產製全臺新版淹水潛勢圖，以提供各級政府水災防救工作之參考。
- 開發雨水滯蓄洪設施量體配置之水文分析計算模組。
- 建置雨水滯蓄設施型式量體配置Web-GIS雲端操作系統。
- 建立企業參與水利防災媒合機制，提升企業參與意願，增加水患自主防災社區能量，確保居民生命財產的安全。

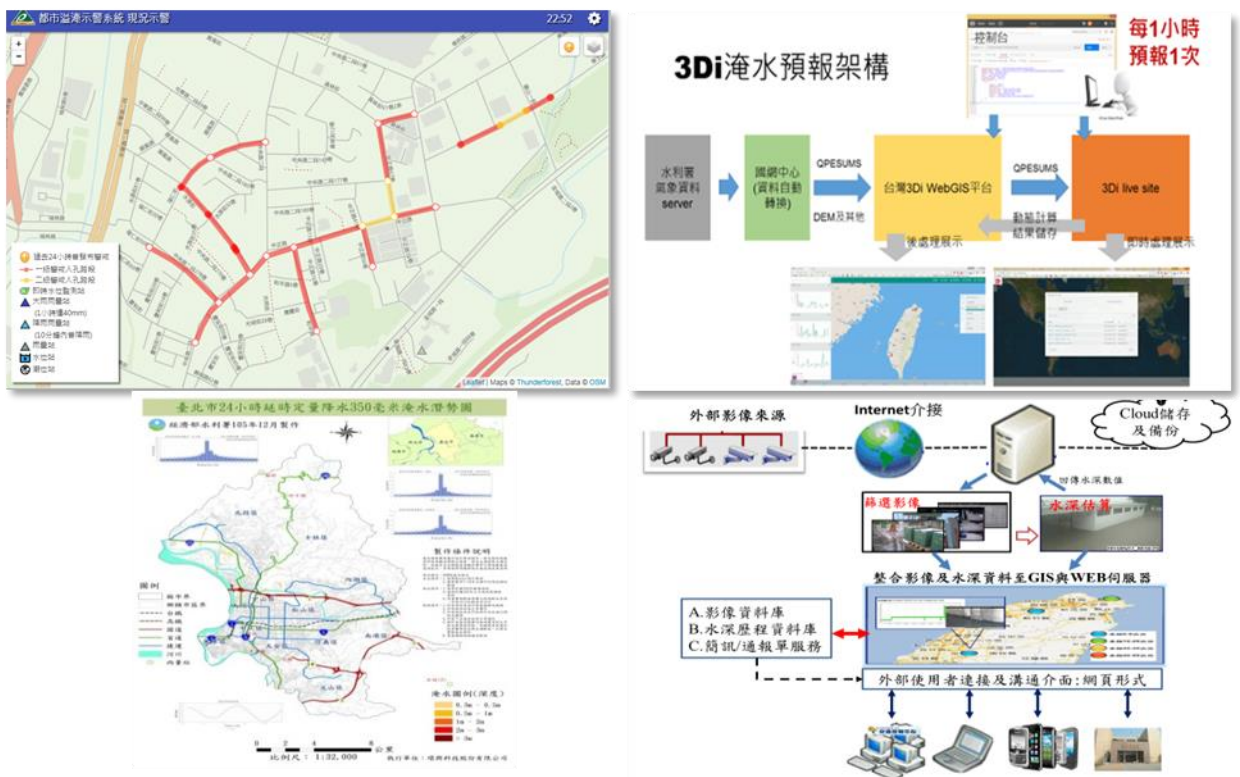


圖 151、流域水患防治與管理平台研發成果

3. 都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

(1) 基礎設施資料建置

- 建置臺灣活動孕震構造參數資料庫，包含構造幾何參數、構造滑移速率、野外調查結果彙整、構造三維幾何模型以及建立參考文獻名稱與來源等，提供地震基礎資料。

(2) 災害評估分析模式

- 建立都會區不同防護等級地震衝擊評估模式、老舊建物衝擊分析模式以及完成新竹及彰化地區活動斷層地下構造三維模型。

- 活動斷層地質敏感區之地球物理探查，掌握活動斷層分布，完成斷層位置調查及斷層滑移速率評估。
 - 建立重要設施地震災害韌性分析方法，發展科學園區地震衝擊情境量化評估模式，提供即時災害情資。
- (3) 監測及分析
- 臺灣地震監測及分析主要成果包含中大型與火山地震震源資訊之快速彙整與提供、地震前兆監測資料以及自由場強震網資料之彙整及分析。
 - 針對中大型地震震源資訊包含震後自動計算震源機制、地震矩規模和震源深度等資訊快速彙整與提供。
 - 斷層整合性觀測與潛勢分析研究可評估活動斷層未來30年、50年和100年的發震機率。
 - 震後2分鐘自動求得震源機制解，掌握震源滑移量分佈，協助應變研判。
 - 獲致三維磁性構造分布，掌握地體構造特性，協助探究地震產生原因。
- (4) 耐震評估及補強技術
- 完成耐震能力初步評估系統及私有建築耐震補強設計手冊與示範案例。
 - 建立鋼結構耐震能力初步評估表、詳細評估方法及示範案例；提出大樓擴柱補強設計方法，強化結構抗震能力。
 - 開發自來水系統地震風險評估工具，提供情境模擬分析。

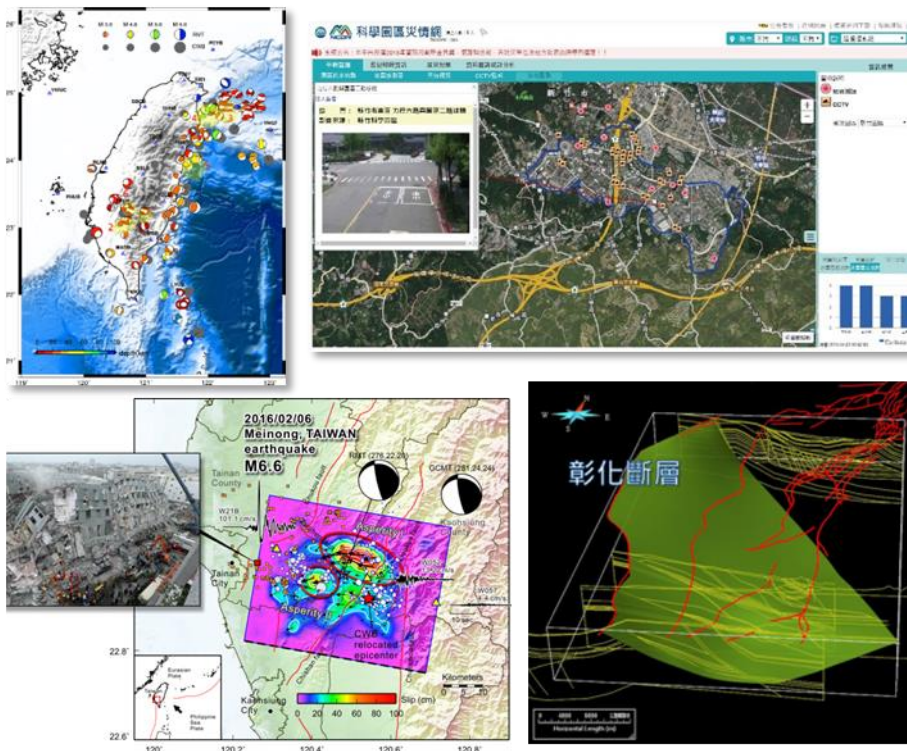


圖 152、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術研發成果

4. 極端氣候之災害風險評估與調適策略

(1) 高災害風險區辨認

- 產製氣候變遷之淹水及坡地災害風險圖資。
- 建立指標反映風險途徑之架構、風險綜合指標計算公式及分級標準。

(2) 氣候變遷情境資料應用與推估

- 運用IPCC AR5情境資料，推估21世紀末溫度、雨量，與梅雨季極端降雨事件頻率。
- 進行AR5與AR4情境降雨差異分析，完成最適大氣模式挑選與IPCC AR4與AR5雨量變化情境差異分析。

(3) 極端災害模擬、衝擊評估與應用

- 完成大甲溪、濁水溪、曾文溪流域防洪及土砂衝擊評估。
- 評估淡水河流域，由上游至下游之坡地及淹水災害等在氣候變遷情境下的衝擊與風險。
- 完成中部與花東海岸衝擊評估。
- 運用IPCC AR5最新資料，產製縣市版氣候變遷之淹水及坡地災害風險圖資。
- 建立水資源高風險地區調適指標評估方法，包含指標反映風險途徑之架構、風險綜合指標計算公式及分級標準。
- 出版氣候變遷下淹水及坡地災害風險圖圖集與問答集，包含災害風險區域分布及風險圖之加值應用。

(4) 管理、調適與推廣教育

- 推動各區域、各級學校之防減災及氣候變遷調適教育之師資人才培育、課程規劃。
- 完成氣候變遷水資源管理、洪水防護、土砂管理與海岸防護成果報告。
- 透過農場成本效益分析，提出未來短期與長期農業轉作經營推動模式。

(5) 水資源供需分析與調適

- 檢視氣候變遷下可能發生缺水的區域，預先推動調適作為。
- 檢討水資源調適策略於氣候變遷下的適用性，提供水利單位面對氣候變遷下乾旱的對策。
- 分析極端乾旱情境下石門水庫水資源供需情形，以及水資源風險。

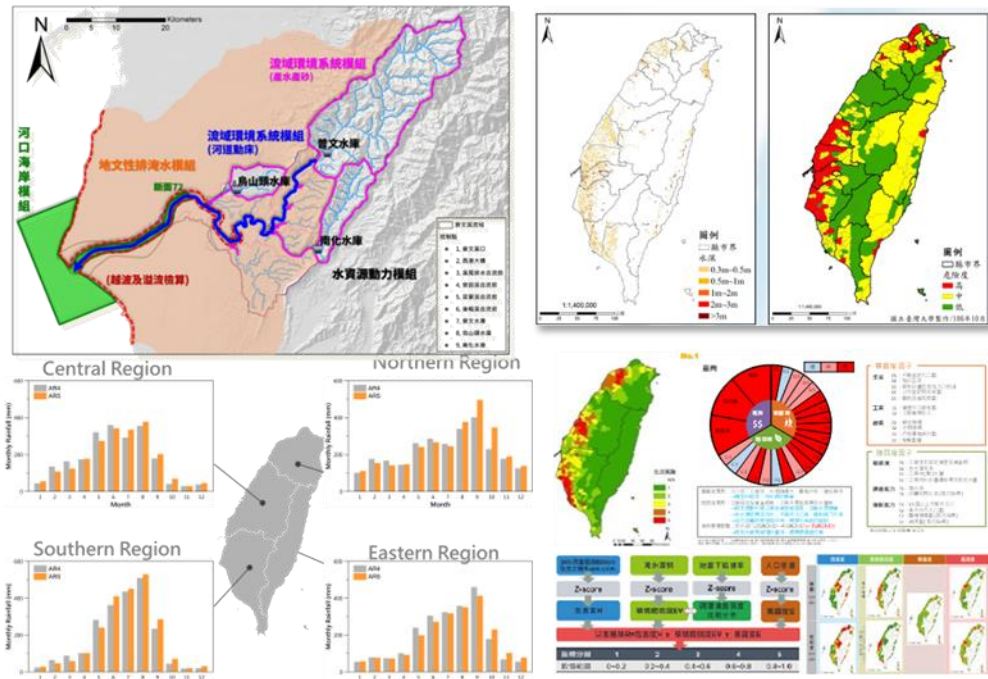


圖 153、極端氣候之災害風險評估與調適策略研發成果

5. 輻射與火山災害評估技術

(1) 火山監測預警與調查

- 建置環境試樣放射性分析數據系統及資料庫平台。
- 建置大屯火山地震觀測網
- 建置大屯火山地區地球物理與地球化學活動徵兆觀測資料，包含建立地質調查資料庫、火山地震資料庫、溫泉水質資料庫、火山氣體成份資料庫。

(2) 災害評估與減災對策研擬

- 建置核災輻射物質大氣傳輸預報系統。
- 建立嚴重核子事故分析技術、污染土地範圍與特性輻射偵檢技術。
- 火山地震之辨識與分析研究。
- 核電廠圍阻體嚴重事故安全分析，開發前瞻核能安全技術。
- 完成研究人員生物劑量實驗室急性曝露事件分析，針對醫院人員啟動急性曝露處理流程。
- 完成輻射災害防救與應變技術相關手冊，如「輻射災害第一線應變人員手冊」。

(3) 建構管理應用模組

- 建構國土安全輻射監測網。
- 成立大屯火山觀測站，建立各項即時火山監測系統。

- 完成大屯火山監測資料與即時影像之介接與展示。可隨時透過「災害情資網」，落實火山預警資訊提供防災應用。



圖 154、輻射與火山災害評估技術研發成果

6. 災害因應能力評估與強化

(1) 基礎資料建立

- 已完成建立全臺486家一般護理之家、全臺精神護理之家、228家精神復健機構之特殊需求機構的水災、土石流風險評估結果。

(2) 模式模組建構

- 建構護理之家風險分析矩陣「體系脆弱度指標*環境脆弱度指標」
- 建立颱風災害經濟損失模組6大類，可提供不同災害規模下各類經濟損失計算結果。
- 開發區域型災害經濟損失評估模組，包含建置歷史颱風災損查詢功能、災損網格化與模組系集化研發、建置工商產業災損平台等。
- 建置洪災損失評估系統，呈現災區經損與產業損失比例推估，可提供風險管理依據。

(3) 災害管理評估

- 完成護理之家示範應變計畫。
- 建置長照平台、防災易起來網站以及防災社區網站，皆可協助地方政府進行災害管理，包含可建立縣市能力評估系統、長照平台問卷系統、提供製作專屬災害應變計畫、設定災害情境與因應行動，提供災時作為行動準則，提升災害管理能量。



圖 155、災害因應能力評估與強化研發成果

7. 深化防災巨量資訊價值

(1) 多元監測技術

- 完成OGC CityGML LOD 3建物模型及發展OGC三維房屋模型與BIM建物資訊模型之轉換技術。
- 提升UAS航拍作業精度，以UAS搭載數位相機與定位定向系統，快速更新局部地區電子地圖正射影像。
- 發展UAS搭載多光譜感測器獲取空間資訊並進行崩塌地範圍計算及地物分類技術，地物分類可達到平均98%之分類精度。
- 發展整合空中及地面測繪車影像製作三維影像模型技術。
- 自主研發智慧型可攜裝置可近即時直接定位空間資訊與蒐集技術。
- 發展深層滑動分析技術，研發邊坡深層滑動無線監測模組。

(2) 圖資技術與應用

- 發展穿戴或手持裝置室內外通用定位與災情獲取技術、室內移動製圖技術及特殊應用場景之移動測繪技術。
- 研發三維地形基礎圖資測製技術，整合三維地形圖資與物聯網，加值三維地形圖資成果。

- 彙整近400項資料與13個單位之多維度展示模組與多項空間分析功能，提供災害應變時的資源調度與疏散避難等應變作為使用。

(3) 災害管理平台服務

- 結合多類型災害資料，提供各防救災相關單位取得與交流，透過平台呈現各災害類型的歷史資料、模擬分析、風險警示等。
- 整合即時與歷史海氣象監測資料與預報資料，結合地理資訊服務，並建置西北太平洋海象資料供應服務。



圖 156、深化防災巨量資訊價值研發成果

五、方案整體效益

1. 最佳化協調分工，充分統合災防科技成果以發揮最大效能
 方案由 7 部會 23 個單位擴大至 10 部會 32 個單位共同參與，方案可積極扮演災防各部會、學術界及實務界各領域間協調分工與研發合作橋梁，盤點災害管理各歷程所需的資料及分析模式，透過資料的串接與空間分析模式的建立，創造出災害管理在各階段中的運作模式，如早期預警及緊急應變等，以及中央與地方各級政府在災害防救所需產品或服務。以發揮最大效能。
2. 完成災防資訊管理分享平台，提昇災前推廣與災時應變效能
 更新與充實防災基礎資料，發展防災巨量資料應用技術，開放與建制生活化防災資訊傳遞及共享機制，擴充災害資訊管理交流平台，提昇災前

推廣與災時應變效能。極與政府各單位合作，利用「以終為始」的方式，

3. 精查災害高風險區域，並進行受災情境模擬

揭示公開災害高風險區域或災害潛勢區，進行災害情境模擬，減少災害暴露量，提供防減災措施參考，以降低災害衝擊損失與促進國土合理有效利用。

4. 善用科技、智慧防災

運用數位科技投入防救災科研工作，提升防災體系智慧化是近幾年重大災害尤其是莫拉克風災後重建之明顯的轉變，如利用資通訊科技偵測環境因子之自動監測系統發展、開發機器學習辨識等，藉著科技的力量讓防災更容易、更精準。防災技術的智慧應用得以發揮本身的核心及價值，也為智慧防災奠定堅實基礎。

5. 強化災防科技應用落實，推動相關產業以增經濟效益

強化災防科技研究與防治技術，整合各部會資源，落實應用於防減災措施，並開發拓展民間與產業加值應用災害示警資訊，以增加災防科技產業應用之經濟效益。

貳、檢討與建議

行政院災害防救應用科技方案第二期已於107年底完成階段性推動任務，在每項研發課題方面皆已階段性地逐步整合各防救災單位研發具體成果，已累聚相當扎實之防災科技研發能量以及具體亮點成果，跨領域整合各災害主管單位之科研成果，提供學研單位進行深化及務實應用之研究，並提供各單位進行減災規劃與防災科研應用之參考。而各課題在四年推動下來，尚有需有檢討及加強的部分並提供未來規劃方向的建議。

一、坡地土砂災害衝擊與減災評估方面

1. 科研課題發展三大主題包含崩塌土砂量體及區位的評估、土砂運移機制分析、模擬及監測，以及保全對象影響評估與風險管理。各投入發展成果涵蓋(1)整合崩塌潛勢評估與推估展示流域土砂分布現況；(2)崩塌與土砂觀測技術成果整合展示、土砂運移機制、土砂運移模擬等；(3)推估崩塌影響範圍與保全對象衝擊評估等項目，歷史災害紀錄補遺暨災害環境監測技術開發、潛在大規模崩塌判釋與潛勢分析模式、邊坡變形機制與活動性研究、強化動態即時雨量解析坡地災害警戒模式、引進前瞻觀測技術應用於危險聚落及現地邊坡感測器研發與物聯網分析技術使用等，皆已發展為成熟技術與模式。
2. 建議未來應朝向將成熟技術有效整合災害防救相關之各種空間資訊，同時讓社會大眾與政府機關的大量使用者，可快速而方便地使用這些資訊，增進國土基本資料運用價值與即時性，促使相關資訊供應與流通，達成交流與共享目標，有利於政府救災資訊研判、研發單位精進研究與全民防災意識推廣。

二、流域水患防治與管理平台方面

1. 根據104-107年度部會署具體成果，可將成果建置於「災害管理資訊研發應用平台」，如監測技術與現地調查資料、淹水模式及情境，進一步了解目前所面臨的淹水問題。綜觀這期部會署參與第二期方案之研究計畫在實行水患防治時需要有即時且準確地觀測與監測資料，流域監測與調查計畫成果中，研究中發展人孔溢淹指標分析及下水道水位監測技術之研發成果，可用來發布街廓溢淹示警資訊，示警資訊於颱風應變時期可做為決策之參考、關於模式整合與情境推估計畫成果中，開發高時空解析度之模擬技術與整合跨尺度的模式，都可搭配災害性天氣預報技術與預

報的情資資訊，降低洪水對於都會區的影響，減少民眾生活之衝擊而於流域治理落實成果中，納入出流管制計算機制，落實流域綜合治理政策，將考量同一建案內，不同基地排水系統之設施配置情況，建置複合式基地運算功能，並持續優化系統功能與介面，依地方政府法令規定，客製符合水利主管單位審查所需之成果表單；提升防救災能量結合民間企業資源，藉此建立「政府-企業-高風險受災地區」之防災夥伴關係，讓企業能於平時即深耕易受災之地區，災中便能提供即時應變之支援，災後協助災區進行地區環境重建與復原。

2. 下一階段可加強部分於流域監測與調查方面，以提升不同監測技術、現地資料調查。模式整合與情境推估方面，投入新的思維發展上下游災害模式銜接、細緻化模式、極端降雨預報與趨勢預測、水患情境推估等，針對災害管理進行深化，包含科技與救災介面銜接、人才培育與防災宣導、流域治理評估方法與展示等，更落實相關流域綜合治理政策。此外，鑑於極端降雨的重現性會逐漸增高，未來應精進雨情監測技術，建構強降雨的預報模組與趨勢預測，提升流域尺度的水患預測展示以協調整合災害防護機制。

三、都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

1. 在平時經由各式儀器觀測地震及斷層活動，掌握地震發生潛勢；對於臨震時期，綜合多項地震前兆監測資訊，經研判後提供政府決策參考；在地震剛發生時，則經由多重通訊管道傳遞地震預警資訊給使用者，及早採取地震應變措施。104-107年期間計畫已有階段性的成果，包括(1)全島地震事件歷史資料庫之建立、(2)臺灣路海域孕震構造分布圖、(3)建置斷層三維模型和地震參數、(4)地震前兆的各項分析與模式應用、(5)地震即時監測和預警系統的模組開發、(6)地震高潛勢區域的機率分析等；對於都會區之建物及各項設施，可由已開發之地震情境模擬技術掌握弱點項目、可能受災量及其空間分布，使有限防災資源得以有效運用，並運用工程技術提升建物耐震性能，對於都會區大規模地震之災害防治提出對策建議並開發地震救(防)災產品的技術與災害訓練推廣管理，減少地震造成災害衝擊及損失。其他災害類別如海嘯可能之災害防治，完成臺灣沿海15縣市及主要港口海嘯溢淹潛勢圖，並開發海嘯溢淹即時演算系統，獲得海嘯預估到達時間及影響範圍，為海嘯應變作業之重要資訊。
2. 未來可強化孕震構造的調查資訊和地震災害的衝擊評估之雙向應用，另外可積極結合區域型與現地型地震預警系統的連結，建立最佳化的複合

式地震速報服務，配合建物補強效益與規劃推動地震防災演練，以達降低災害損失的目標。此外在各項研究成果之使用者或受益對象方面，現階段大多為政府機關或學術研究單位，部分成果應用至學校師生。未來若能加值處理各部會研發成果，推廣至民生應用或產業應用；並配合相關法令與措施之修訂，結合民間研發能量共同投入相關產品開發，擴大應用面向，將可彰顯各項技術於災害防救之效益。

四、極端氣候之災害風險評估與調適策略

1. 主要目標為「因應極端氣候所引致的災害風險進行評估與研擬調適策略，並推動防災調適教育推廣」。故透過「極端災害情境模擬與脆弱度評估」、「高災害風險區辨認」及「災害風險管理與調適策略」等三項重點工作來達成此目標。過去四年透過各部會合作，合力完成極端災害情境模擬研究、高風險區界定及調適策略擬定及教育推廣等成果。此外，更於2015通過「溫室氣體減量管理法」、「國土計畫法」、「國土復育條例」及「海岸管理法」等相關管理辦法，下一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(107-111年)」草案業已提出，進入審議階段。透過四年努力，各部會已建構相當調適能量，逐步落實於地方政府，並藉由整合不同面向氣候變遷評估工作與推廣，提升民眾對於氣候變遷衝擊議題與成果達到知識傳播與溝通認知之成效。
2. 因應氣候變遷下洪水與土砂災害的衝擊，方案計畫建置上游水庫潰壩對下游流域的影響範圍，以及災害來臨時的避難(安置)設施和人流疏散的路徑模擬；另外架構關鍵基礎建設的評估規章，以強化救災後的恢復力。未來除了持續推廣氣候變遷與防災調適的教育外，也可擴充異常氣候資料庫，精進情境模擬評估技術，提升氣候變遷災害風險評估結果之準確度，以及強化研擬調適策略能力及逐步落實具體調適作為。

五、輻射與火山災害評估技術

本課題所規劃之工作項目已階段性完成任務，如建置北臺灣大屯火山觀測站的各項即時監測系統。惟本課題對於輻射、火山災害情境模擬分析，主要係由業務單位以業務計畫支持，為求評估技術開發與精進，未來可結合災害情境進一步探討防救災之應用面向，如發展更完善的火山活動即時監測資料庫，謹慎推論以評估火山災害對臺北都市區的衝擊，並落實科普教育以及火山災害預防和應變情資網絡。

六、災害因應能力評估與強化

1. 本課題成果建立災害社會經濟相關資料，並符合仙台減災綱領趨勢，透過從下而上（社區、地方）的災害治理邏輯，藉由政府財產與責任天災風險管理策略的規劃建議，有助於評估策略優先順序，為相關財務規劃基礎；另外尚建置醫院緊急醫療的應變規範和架構，以及評估醫療體系對災防的整備能力分級和協作方式；另外建置臺灣災害防救績效的評估指標與系統，有效管理巨災財務風險分攤的運作；以及建構防災保全產業和災防工作等經濟層面的服務方案。
2. 整體視之，透過巨災損失評估方法之建置，公部門面向的組織架構災害因應能力評估與強化，非政府組織在協助防災社區之推動面向，社區層級的社區災害因應能力評估與強化機制的建立，除為災防技術應用之基礎，可強化各層級主體災害因應韌性，提昇中央政府、地方政府與社區層級的災害防救技術與能力，並在經濟層面，強化臺灣未來風險管理工具的技術及能力，提供風險管理的工具。
3. 臺灣是災害風險程度相當高的國家，因此災害衝擊不單只有關鍵基礎設施而已，未來應持續考慮各個層面的災害衝擊評估，作為減災規劃運用。

七、深化防災巨量資訊價值

1. 面對巨災或複合型災害時，如何即時有效率的運用不同公部門與民間巨量資訊之橫縱向整合、研判、分析與防災應用，以減輕災害衝擊是一個需不斷的與時俱進的課題，參與部會一直持續更新與擴充防災巨量資料，並強化橫向與縱向交流分享，氣象局、水利署、水保局、災防科技中心等，陸續開發與建置完成可直接提供政府與民眾全方位高精度防災資訊，例如高精度空拍三維影像和定位系統等，提供遙測影像整合以助災害變遷判釋，同時建置淹水、洪水等預警系統的災害管理，在救援支援方面，積極開發應急行動通訊和結合空拍機與手機視訊的複合式救災應用。期望透過本課題推動可有效提升我國災害防護韌性，資料的分析研判結果能夠提供政府有效的決策應用，開放與生活化防災資訊的傳遞及共享機制，有效提升災前防災教育推廣與災時應變作業效能。
2. 未來應持續擴充防災資料庫，致力發展災害資訊管理交流平台，實踐防災巨量資料的應用，加強智慧化、生活化災害示警資訊與各種生活應用的開發，提供民眾生活化防災資訊傳遞及共享，提升防災教育及應變能力，未來亦朝結合與產業推廣相關部會或組織，拓展應用與開發相關生活化應用的產業加值，可增加產業經濟效益。

莫拉克風災後，漸漸改變政府防災思維與策略，運用科技防災協助防救災已視為一大趨勢，亦使得臺灣近年防救災能力獲得大幅提升。但面對全球暖化極端氣候頻傳，特別是短時間強降雨造成可能的複合型災害之威脅，如何災害快速復原之自主防禦體系、提升地區的防災韌性與永續發展的能力，都讓臺灣防災工作面臨不少挑戰。

回顧近年國內重大災害事件，如106年乾旱事件、0602及0613豪雨事件、105年尼伯特颱風、蘇迪勒颱風、0206高雄美濃地震、寒害及早象事件等，並參考國外重要防減災趨勢，如仙台減災綱領及國際氣候變遷減災策略等，發現國內未來在防救災科研工作上，仍需努力克服之重點包含1.應以全民需求為依歸，提供創新服務之防災資訊；2.提振國內防災產業化發展；3.防災科技落實應用，應特別關注特殊族群之需求；4.面對極端災害事件威脅，仍應持續精進防災科研技術。

故後續基於臺灣是一個災害高風險國家且持續受威脅、過去方案已累聚扎實之防災科技研發能量、提供跨單位跨領域整合之契機、打造耐災韌性生活圈以提升國內投資環境之競爭力及防災是政府施政之重點目標等理由，實有持續推動行政院層級災害防救科技研發方案之必要性。因此，科技部邀集各部會署及專家學者共同規劃未來災害防救推動研發方向，在防災科研應用上，將以過去的研發為基礎，以應用的經驗為借鏡，以未來的價值為機會，研擬「災害防救科技創新服務方案(108-111年)」，並經行政院於107年9月27日以院臺忠字第1070198333號文核定通過推動。期望持續透過凝聚各部會及其所屬單位之防災科技研發能量，發展「整合防災公共資訊服務」、「推動防災產業鏈結」、「強化社會服務機制」、「精進防災科研技術」等四大課題，以建構智慧耐災生活圈為方案之總目標。預期藉由在推動中可點出在防災科研應用上需要突破的地方，研擬落實的三大主軸「防災資訊創新應用」、「防災科技產業推廣」以及「防災科技社會服務」外，各部會單位長期推動的防災科技仍有其「打底、創新、連結」的工作規劃，期待在新階段的跨部會防災科技方案，發揮「深耕研發、創新應用、實質整合」的防災科研應用成效。

第六章 致謝

104-107 年度「行政院災害防救應用科技方案」承蒙參與方案與執行科研計畫部會署包含經濟部(水利署、中央地質調查所、國營事業委員會)、交通部(中央氣象局、運輸研究所港灣技術研究中心、公路總局)、內政部(地政司、國土測繪中心、建築研究所、消防署、營建署)、教育部(資訊及科技教育司)、衛生福利部(護理及健康照護司、心理及口腔健康司)、科技部(自然科學及永續研究發展司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心)、行政院農業委員會(水土保持局、林務局、農田水利處)、行政院原子能委員會、金融監督管理委員會、國家發展委員會等共同參與與支持推動，使方案整合應用能更趨完善。謹誌謝忱。

(備註：底線表示業務計畫支持之單位)

另特別感謝協助推動應科方案之部會署業務聯繫代表(按姓名筆劃排序)

李台光、李牧軒、李俊穎、呂志怡、吳俊毅、吳學駿、杜鐵生、余依靜
邱世斌、林意晴、周保宏、涂鏡松、徐浩仁、梁均合、陳國興、張龍耀
張伊芳、張信謙、黃郁雯、黃珮琦、莊明芳、楊仁傑、鄒慶敏、劉志信
鄭欽韓、賴深江、魏柏倫

附件 1

「行政院災害防救應用科技方案」 104-107 年度部會災害防救科研計畫總表

「行政院災害防救應用科技方案」104-107 年度部會災害防救科研計畫總表

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
內政部地政司	104 年度數值地形模型相關計畫成果維護管理及整合服務工作案	*	*	*	7.1.3 三維防災數碼城市建立
內政部地政司	104 年度三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案	三維地形圖資技術發展工作案	三維地形圖資技術發展工作案	發展三維地形圖資技術	7.1.3 三維防災數碼城市建立
內政部地政司	104 年度多平台製圖技術工作案	移動載臺測量製圖技術發展工作案	移動載臺測量製圖技術發展工作案	發展移動載臺測量製圖技術	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
內政部建築研究所	極端降雨對山坡地住宅社區衝擊與警戒操作基準研究	*	*	*	4.3.1 降低災害風險之調適策略
內政部建築研究所	*	*	*	極端降雨引致都市洪水即時預警模式與減災調適技術整合應用研究	2.2.2 上下游災害模式銜接 4.3.1 降低災害風險之調適策略
內政部建築研究所	*	山坡地社區建築管理履歷資料庫建立與關鍵致災因子關聯性分析	*	*	1.3.3 山區聚落保全對象衝擊評估 1.3.8 減災策略與風險管理
內政部建築研究所	*	*	山坡地社區智慧防災系統可行性研究-邊坡智能感測暨雲端運算	山坡地社區智慧防災系統精進-人工邊坡智能感測器研發與雲端系統擴充應用	1.3.8 減災策略與風險管理

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
內政部建築研究所	雨水滯蓄設施容量配置決策支援及雲端操作系統研究	雨水滯蓄洪設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統建置之研究	雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用	*	2.3.1 流域治理策略評估與展示
內政部建築研究所	*	*	*	老人福利機構對應水災避難撤離標準及應變作業原則之研究	6.2.2 護理之家災害風險管理策略
內政部建築研究所	沿街店舖住宅結構系統耐震設計技術手冊研究	*	中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究	*	3.2.1 .C.建築機能失效衝擊評估模式開發
內政部建築研究所	建築物非結構構材-大面積暗架天花板耐震性能檢討	*	中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究	*	3.2.1 .C.建築機能失效衝擊評估模式開發
內政部建築研究所	*	低矮 RC 建築以非矩形斷面柱提升耐震性能之實驗研究	*	*	3.2.1 都市機能失效分析技術研究 C.建築機能失效衝擊評估模式開發
內政部建築研究所	*	*	*	建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究	3.3.3 既有建物補強效益評估、技術改善與推廣方法-A.都會區既有建物補強對策效益研究
內政部建築研究所	*	鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	3.2.1 都市機能失效分析技術研究-C.建築機能失效衝擊評估模式開發
內政部建築研究所	*	鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術與示範例之研擬	鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬	*	3.2.1 都市機能失效分析技術研究-C.建築機能失效衝擊評估模式開發
內政部建築研究所	*	*	*	既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強	3.2.1 都市機能失效分析技術研究-C.建築機能失效衝擊評估模式開發

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
				法規制度之研擬	
內政部建築研究所 *	*	*	*	大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑探討	3.3.2 都會區防護與持續營運對策研究
內政部建築研究所 *	*	*	*	既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬	3.3.3 既有建物補強效益評估、技術改善與推廣方法-A. 都會區既有建物補強對策效益研究
內政部消防署 *	*	*	規劃我國推動企業防災策略及編撰指導手冊勞務委託案	*	6.3.3 企業協助防災社區之推動
內政部 國土測繪中心	104 年度發展無人飛行載具系統測繪作業	105 年度發展無人飛行載具系統測繪作業	發展無人飛行載具系統測繪作業	發展無人飛行載具系統測繪作業	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
內政部營建署	全國雨水下水道溢淹示警系統第一階段建置計畫	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 2.2.3 細緻化模式開發
內政部營建署	配合流域整體規劃研擬流域特定區域計畫-示範計畫	*	*	*	2.3.1 流域治理策略評估與展示
交通部中央氣象局	氣候變遷應用服務能力發展計畫(2/4)	氣候變遷應用服務能力發展計畫(3/4)	氣候變遷應用服務能力發展計畫(4/4)	*	4.1.2 災害風險評估方法應用
交通部中央氣象局	發展小區域災害性天氣即時預報系統(1/4)	發展小區域災害性天氣即時預報系統(2/4)	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	強化小區域及劇烈天氣即時預報系統(4/4)	2.2.1 極端降雨展期預報與趨勢預測 7.2.1 建立全臺防災監測網 7.2.2 精進防災監測資訊自

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
					動化警示技術
交通部中央氣象局 *	*	*	建置遙測災防服務系統(1/4)	建置遙測災防服務系統(2/4)	2.1.1 都市、山區雷達觀測網 2.1.3 監測技術精進(遙測災防監測技術、預警、災情監測) 7.3.4 遙測影像加值技術開發
交通部中央氣象局 *	*	*	建置海域環境災防服務系統(1/4)	建置海域環境災防服務系統(2/4)	7.2.1 建立全臺防災監測網 7.2.2 精進防災監測資訊自動化警示技術
交通部中央氣象局	臺灣地區 104 年中大型與火山地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 105 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	臺灣地區 107 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	3.1.2 政府資訊研深地震防災研究應用 -C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
交通部中央氣象局	臺灣地區 104 年度自由場強震網資料收集及分析	*	*	*	3.1.1.B. 鄰近都會區重要斷層及區域地震監測與風險調查
交通部中央氣象局	臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析	*	*	*	3.1.2 政府資訊研深地震防災研究應用 -C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
交通部運輸研究所	重大鐵公路建設氣候變遷風險評估機制與調適資訊平台之研究(2/2)	*	*	*	4.2.3 重要關鍵設施之極端災害情境模擬評估 4.3.1 降低災害風險之調適策略

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組研發 (1/2)	公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組開發 (2/2)	公路邊坡深層滑動無線感測網路監測系統研發	公路土壤邊坡滑動無線感測網路監測系統研發	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	*	*	海岸公路異常波浪特性及防災應用技術之研究	臺東海岸公路溢淹及沿岸地形變遷特性研究	2.2.3 細緻化模式開發 2.3.1 流域治理策略評估與展示
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	*	*	港灣海象模擬技術及預警系統研發	*	2.2.3 細緻化模式開發
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	橋梁耐震能力與檢測評估分析模式之建立研究(1/2)	橋梁耐震能力與檢測評估分析模式之建立研究 (2/2)	*	*	1.3.5 道路保全對象衝擊評估
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運	105 年海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運	*	107 年海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運	2.1.3 監測技術精進
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	*	異常氣候下跨河橋梁與港區水位溢淹預警系統之建置研究	*	*	2.1.3 監測技術精進
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	應用地理資訊系統建置臺灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究 (1/2)	*	*	*	3.1.3 地震、液化、海嘯潛勢圖製作與推廣-A.地震&海嘯潛勢圖製作技術與推廣
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	*	*	公路早期防救災決策支援系統及鋼橋管理模組維護更新	公路早期防救災決策支援系統及橋梁管理模組維護	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬 7.2.1 建立全臺防災監測網 7.2.2 精進防災監測資訊自動化警示技術

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
行政院 原子能委員會	人員生物劑量評估技術研究	人員生物劑量評估技術研究	人員生物劑量評估技術研究	人員生物劑量染色體變異評估技術研究	5.1.3 核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術研究-分項計畫:人員生物劑量評估研究
行政院 原子能委員會	*	*	核能技術及安全分析之強化研究	核能電廠安全技術強化研究及國際合作	5.1.2 能源國家型科技計畫-核電營運安全領域關鍵技術發展綱要計畫
行政院 原子能委員會	*	輻災防救實務調查與減災對策研究	輻災防救實務調查與減災對策研究	輻災防救實務調查與減災對策研究	5.1.4 輻射事故緊急應變管制技術發展
行政院 原子能委員會	*	輻射災害鑑識分析能力建立	輻射災害鑑識分析能力建立	輻射災害鑑識分析能力建立	5.1.4 輻射事故緊急應變管制技術發展
行政院 原子能委員會	建構國土安全輻射監測網(4/4)	*	*	*	5.1.1 建構國土安全輻射監測網
行政院 原子能委員會	核子事故之輻防與緊急處置措施研究	核子事故之輻防與緊急處置措施研究	*	*	5.1.2 能源國家型科技計畫-核電營運安全領域關鍵技術發展綱要計畫
行政院 原子能委員會	大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術	*	*	*	5.1.4 輻射事故緊急應變管制技術發展
行政院 原子能委員會	新輻射源項分析技術發展與應用(4/4)	*	*	*	5.1.6 核能安全管制技術發展研究-分項計畫:新輻射源項分析技術發展與應用
行政院農業委員會 水土保持局	*	*	土砂災害空間資訊建置分析(1/3)	坡地土砂災害特徵資訊 加值分析與應用	1.2.1 災後地形演化

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
行政院農業委員會 水土保持局	*	結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式開發	結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式開發	*	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層) 1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
行政院農業委員會 水土保持局	*	運用 ALOS/PALSAR 雷達影像進行北臺灣大規模崩塌潛勢區位之活動性評估	運用雷達影像進行大規模崩塌潛勢區位之活動性評估	運用雷達衛星影像進行大規模崩塌潛勢區之地表觀測與變形量分析	1.1.1 崩塌土方量之評估(大規模及淺層) 1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層)
行政院農業委員會 水土保持局	*	臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒資訊應用之研究	臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究	崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌雨量警戒值分析之研究	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬 1.3.3 山區聚落保全對象衝擊評估
行政院農業委員會 水土保持局	*	*	應用坡地易損性模式於整合式重點聚落崩塌風險與警戒機制研析	應用坡地易損性模式於坡地災害損失評估及警戒模式研究	1.3.8 減災策略與風險管理
行政院農業委員會 水土保持局	104 年土石流防災應變系統維護與擴充計畫	*	*	*	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層)
行政院農業委員會 水土保持局	104 年非莫拉克災區潛在大規模崩地區危險度評估與簡易觀測系統建置	105 年非莫拉克災區潛在大規模崩塌地區危險度評估與簡易觀測系統建置	*	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬(104 年-105 年) 1.3.1 崩塌影響範圍評估(105 年) 1.3.2 崩塌潛勢區分級(105 年)
行政院農業委員會 水土保持局	104 年多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運	105 年多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運	*	*	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層)(104 年-105 年) 1.1.4 道路邊坡崩塌潛勢區位評估 (104 年)

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
					4.2.1 全流域之極端災害情境模擬評估(104 年-105 年) 7.3.2 多尺度遙測影像融合於災害判釋應用(105 年)
行政院農業委員會 水土保持局	104 年現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備建置計畫	105 年度現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備更新計畫 *	*	*	1.2.3 集水區中、上游土砂沖蝕監測與模擬(104 年) 1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬(105 年)
行政院農業委員會 水土保持局	極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估之精進研析 *	*	*	*	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層) 1.3.1 崩塌影響範圍評估 4.1.2 災害風險評估方法應用
行政院農業委員會 林務局	國有林大規模崩塌潛勢區判識評估與簡易觀測分析 *	*	*	*	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層) 1.3.1 崩塌影響範圍評估
行政院農業委員會 農田水利處	農田水利天然災害防救業務推動計畫	農田水利天然災害防救業務推動計畫 *	*	*	2.1.3 監測技術精進
金融監督管理 委員會	*	政府財產與責任之天災風險管理效益研究 *	*	*	6.1.1 政府因應巨災之財務管理風險分擔機制
科技部自然司	*	*	暴雨引發之災後地形演化型態與機制	暴雨引發之災後地形演化型態與機制(II)	1.2.1 災後地形演化
科技部自然司	大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例(I)	大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例(II)	大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例(III)	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	*	*	雷達回波於山區邊坡地下水水位變動及崩壞預警系統之研究(2/2)	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬 7.3.3 雷達影像防災運用
科技部自然司	*	*	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制(I)	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制(II)	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	影像量測與陣列地下變形量測技術在大規模崩塌監測技術之研發	*	*	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	*	地文與水文環境因子對大規模崩塌發生影響之分析	*	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	*	多時期與多尺度數值地形產製於地表構造萃取之防災運用	*	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	*	邊坡崩塌落石監測預警系統之開發	*	*	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	*	降雨造成山區邊坡地下水水位變動及其崩壞預警系統之研究	*	結合模糊聚類與非線性支持向量機建立降雨促崩模式	1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
科技部自然司	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(1/3)	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(2/3)	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(3/3)	*	1.2.4 集水區中、下游土砂沖蝕監測與模擬

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	新一代緊急救災用輕便橋梁之研發與應用 *	*	*	救災型輕便橋自動化組裝系統與創新商業模式之開發	1.3.5 道路保全對象衝擊評估
科技部自然司	*	*	*	應用臨界平衡機構自動控制技術於高機動救災用便橋性能提升之技術研發(I)	1.3.5 道路保全對象衝擊評估
科技部自然司	石門水庫多目標與永續營運整合研究 *	*	*	*	1.3.6 水庫保全及營運評估
科技部自然司	*	因應防災降雨雷達之防災科技應用先期研究 *	*	發展大臺北地區梅雨季劇烈降雨事件人工智慧預警模式	2.1.1 都市、山區雷達觀測網
科技部自然司	*	*	*	流域短期暴雨降水預報技術結合水砂監測模擬之應用研究	2.2.1 模式整合與情境推估_細緻化模擬關鍵技術
科技部自然司	*	*	*	短期暴雨都市迅洪預警系統開發_本土淹水模式之產業化應用	2.2.1 模式整合與情境推估_細緻化模擬關鍵技術
科技部自然司	*	水庫排砂操作策略之研究 *	*	*	2.3.1 流域治理策略評估與展示
科技部自然司	*	*	美濃地震土壤液化引致災害之調查、整合與分析 – 建築物沉陷量預測與地下維生管線風險評估 *	*	3.1.1 地震、液化、海嘯危害風險調查研究

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	*	臺灣地區活動斷層地下三維構造資料建置之研究	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究(II)	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究(II)	3.1.1 地震、液化、海嘯危害風險調查研究-B.鄰近都會區重要斷層及區域地震監測與風險調查
科技部自然司	臺灣地震模型：地震危害度評估、虛擬地震驗證及地震風險(1/2)	臺灣地震模型：地震危害度評估、虛擬地震驗證及地震風險(2/2)	臺灣地震模型：地震危害度及風險評估(I)	臺灣地震模型：地震危害度及風險評估(II)	3.1.2.B.政府資料庫(自然、人文、社經)加值轉化與系統介接
科技部自然司	校園地震預警系統實驗計畫(II)	校園地震預警系統實驗計畫(III)	校園地震預警系統推廣與應用(I)	校園地震預警系統推廣與應用(II)	3.1.2.C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
科技部自然司	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(I)	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(II)	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(III)	*	3.1.2.C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
科技部自然司	新一代地震預警之電子系統精進	新一代地震預警之通訊系統精進與應用於產業	新一代地震預警系統整合開發研究	新一代地震預警系統整合研發暨產學推廣	3.1.2.C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
科技部自然司	*	以震波特徵之變異評估斷層滑移前兆與場址之擾動	*	*	3.1.2 政府資訊延伸地震防災研究應用-C.地震前兆觀測及預警技術的推廣與應用
科技部自然司	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	*	企業標準化防災管理研究—園區地震耐災韌性評估與防災管理	*	3.2.1.D. 社會&經濟衝擊評估模式開發
科技部自然司	雲嘉南地區地震防災規劃研究(III)	*	*	建築物外部空間避難疏散評核指標之研究	3.3.2.A.都會區大規模疏散與臨時安置對策研擬
科技部自然司	*	醫院之地震風險評估系統開發	醫院之地震風險評估系統開發	醫院之地震風險評估系統開發(3/3)	3.2.2 衝擊評估技術應用平台開發-C.使用者應用介面

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
					開發
科技部自然司	*	*	以本體論規則建構地區關鍵基礎設施相依評估及強化防救災復原力研究	建物損害機率模式應用於大規模震災緊急運送路徑決策之研究	3.2.3 關鍵設施耐震、韌性管理技術開發 4.2.3 重要關鍵設施之極端災害情境模擬評估
科技部自然司	*	*	潰壩分析暨下游緊急應變計畫：區域疏散、群眾安置與關鍵設施強化之整合	*	4.2.3 重要關鍵設施之極端災害情境模擬評估
科技部自然司	*	*	颱風災害防災教案之發展及建置	*	4.3.3 氣候變遷與防災調適教育推廣
科技部自然司	基隆海底火山重複觀測	*	*	*	5.3.1 臺灣周遭海底火山活動性評估
科技部自然司	大屯火山觀測站防災應用	大屯火山觀測站防災應用	北臺灣火山觀測與防災應用	北臺灣火山觀測與防災應用	5.3.2 臺灣火山長期監測、預警技術之強化
科技部自然司	災害防救績效評估系統之建立—以臺鐵南迴線為例	災害因應能力之評估與強化-以基隆港為例	天然災害減災效益分析與災害防救績效評估研究(I)	天然災害減災效益分析與災害防救績效評估研究 (II)	6.1.2 巨災損失評估方法
科技部自然司	*	*	*	災害潛勢圖應用於巨災財務風險分攤措施評估	6.1.2 巨災損失評估方法
科技部自然司	臺灣防災保全產業落實應用初步研究	臺灣防災保全產業應用案例研究-以廠區颱風保全為例	*	緊急醫療體系之創新以提升災防之系統韌性	6.2.1 縣市政府災害因應能力評估與強化方法

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	災害防救績效評估系統之建立-以災害防救深耕五年中程計畫(第二期)為例*	*	*	*	6.2.1 縣市政府災害因應能力評估與強化方法
科技部自然司	災害防救績效評估系統之建立*	*	*	臺灣地區災害防救績效評估系統與資料庫之建置研究	6.2.1 縣市政府災害因應能力評估與強化方法
科技部自然司	災害防救深耕計畫事後績效評估系統之建立(II)*	*	*	究平安資訊平台於社區以及脆弱社群在災害預警與應變之服務開發	6.3.1 社區災害風險評估方法之建立
科技部自然司	消防機關都市水災救災績效評估模式(2/2)*	*	*	社區高齡長者防災韌性照護之策略研究	6.3.1 社區災害風險評估方法之建立
科技部自然司	*	*	企業因應自然災害防救災協力模式初步研究*	*	6.3.3 企業協助防災社區之推動
科技部自然司	透過網路社群傳遞與蒐集災防資訊之研究*	*	*	多維度陣列資料串流技術於社群資料之防災學習應用	7.2.3 災情資訊蒐整技術強化
科技部自然司	*	使用行動裝置建置災害現場之即時視訊傳輸系統*	*	*	7.2.3 災情資訊蒐整技術強化
科技部自然司	*	大規模自然災害下應急行動通訊系統無電對講機通訊模式之研究*	*	對話式防災決策輔助系統	7.2.3 災情資訊蒐整技術強化
科技部自然司	*	*	多功能型態的災害支援系統建置*	*	7.2.3 災情資訊蒐整技術強化

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	*	*	雲端動態救災整合決策系統建置	智慧災防整合決策支援系統	7.2.3 災情資訊蒐整技術強化
科技部自然司	結合語意網及空間資訊技術之災害管理雲端資訊應用平台	*	*	*	7.2.4 巨量防災技術研發與應用
科技部自然司	*	建立以開放資料與開放原始碼為基礎的網路社群防災資訊平台之研究	*	整合群眾智慧及多元物聯感測技術於防災資訊之應用	7.2.4 巨量防災技術研發與應用
科技部自然司	*	*	社交及傳統媒體匯流之災難傳播:以臺南地震為例	*	7.2.4 巨量防災技術研發與應用
科技部自然司	無人飛行載具整合及防災應用—以來義地區之莫拉克風災為例	整合無人飛行載具技術於多期多尺度空間資訊蒐集、對比及防救災應用	無人機載光達空間資訊蒐集、精度分析及防救災測繪應用	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	*	應用無人飛行載具於建置坡地及建物災害智慧型監測系統技術之研發(一)	應用無人飛行載具於建置坡地及建物災害智慧型監測系統技術之研發(二)	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	以定翼型 UAV 搭載多光譜相機與多相機陣列進行大面積災害調查與製圖之研究	*	*	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	*	用於災害早期預警、搜索及救援的多無人載具編隊	*	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	具氣爆偵測之無人飛行器開發(I)	具氣爆偵測之無人飛行器開發(II)	*	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	*	適用於防災與救災應用的混和動力雙四旋翼系統之設計與研發	*	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	*	*	災害即時監測與救援之無人飛行載具即時可見光與熱感測影像視訊壓縮與追蹤晶片設計	*	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	*	*	*	以無人機遙測技術進行五彎仔地滑區之變遷監測	7.3.1 全臺災害變遷偵測技術
科技部自然司	重大天然災害衛星雷達緊急觀測作業建置	*	*	*	7.3.3 雷達影像防災運用
科技部自然司	淹水模式介接於災害管理資訊平台之研發應用	排水與淹水之洪災模組於災害管理資訊平台之研發與介接	*	*	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
科技部自然司	*	集水區整合模式介接於災害管理資訊平台之研發應用	*	區域水資源調度及應變輔助決策支援系統建置之先期研究	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
科技部自然司	橋梁沖刷預警管理應用平台之建置	*	*	山區部落智慧防災系統建置-整合旱災與坡地災害防治與管理	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
科技部自然司	災害管理多元資料融合與模式庫整合應用	災害管理多元資料與模式庫整合應用	*	臺東縣災害資料儲存使用及經驗傳承之研究	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
科技部自然司	*	跨平台颱風歷史事件搜尋系統	*	*	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
科技部自然司	災害管理資訊研發應用平台之加值及營運(I)	災害管理資訊研發應用平台之加值及營運(II)	災害管理資訊研發應用平台之加值及營運(III)	災害管理資訊研發應用平台之加值及營運(IV)	7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
國家災害防救科技中心	前瞻性地區防災利評估方法建置	地區災害管理機制之研發與應用	地方層級之社經災防資料建置分析	地方災害韌性及社經衝擊模式研究	6.2.1 縣市政府災害因應能力評估與強化方法 6.3.1 社區災害風險評估方法之建立
國家災害防救科技中心	災害管理資訊平台維運與雲端應用之規劃	防災資訊加值與服務	多元災害情資協作應用及雲端運算技術導入	整合使用者需求開發情資加值服務	7.2.4 巨量防災技術研發與應用 7.3.2 多尺度遙測影像融合於災害判釋應用 7.4.1 防災開放資訊服務 7.4.2 防災資通訊標準化 7.4.3 建立防災資訊服務分眾化服務 7.4.4 建立可因應巨災衝擊之災害管理資訊平台持續營運架構
國家災害防救科技中心	大臺北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估	活動斷層引致大規模地震衝擊情境分析	重要基礎設施之災害韌性研究及活動斷層衝擊情境分析	地震引致關鍵基礎設施衝擊與跨系統相依性調查	3.1.2.A. 網格化資料庫規格設定 3.1.3.D. 地震&海嘯潛勢圖製作技術與推廣 3.1.3.A. 地震&海嘯潛勢圖

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
					製作技術與推廣 3.2.1.F. 都會區地震衝擊情境模擬方法 3.2.2.A. 衝擊評估技術開發 應用平台建置 3.2.2.B. 地震與海嘯衝擊技術之測試介面開發
國家災害防救 科技中心	災害預警技術與應變支援	提升都會區防洪預警技術與支援災害應變作業	強化支援災害應變作業與 細緻情資服務	支援災害應變情資作業 與強化地方服務之可及 性	2.1.3 監測技術精進
國家災害防救 科技中心	*	*	短延時、強降雨災害預警 技術整合	*	2.1.3 監測技術精進
國家災害防救 科技中心	*	*	*	小尺度對流暴雨引致災 害之環境辨識研究	2.2.3 細緻化模式開發
國家災害防救 科技中心	極端氣候之災害風險評估 與調適策略	極端氣候之災害衝擊調 適	極端氣候之災害衝擊調適	氣候變遷整合性災害風 險評估研究	4.1.1 高災害風險地區辨識 4.1.2 災害風險評估方法應 用 4.2.2 高風險區之極端災害 情境模擬評估 4.3.1 降低災害風險之調適 策略
國家災害防救 科技中心	災害環境調查與災害經驗 學習網絡	災害事件簿建置及災害 環境特性分析	颱風災害事件調查及災害 環境潛勢評估	歷史災害紀錄補遺暨災 害環境監測技術開發	1.3.3 山區聚落保全對象衝 擊評估 (105 年) 7.4.3 建立防災資訊服務分 眾化服務(104年-105年)

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
國家災害防救 科技中心	集水區綜合規劃減災評估 技術*	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 2.2.3 細緻化模式開發 2.3.1 流域治理策略評估與 展示
國家發展委員會	推動落實國家氣候變遷調 適行動計畫及資訊平台*	*	*	*	4.3.2 國土利用管理
國家實驗研究院	*	強降雨致山區坡地災害 即時預警技術研發計畫	山區強降雨推估技術研發 與應用計畫	結合雷達資料之山區強 降雨致災推估技術研發	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規 模及淺層) 1.2.2 大規模崩塌高潛勢區 監測與模擬 1.3.3 山區聚落保全對象衝 擊評估 2.2.1 極端降雨預報與趨勢 預測
國家實驗研究院	淹水模擬與自動化模擬排 程平台建置計畫	淹水模擬與自動化模擬 排程平台建置計畫(整合 型計畫)	自動化模擬排程平台建置	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 (104 年 -105 年) 2.2.3 細緻化模式開發(104 年)
國家實驗研究院	震災風險評估與管理平台	震災風險評估與管理平 台	震災風險評估與管理平台	震災風險評估與管理平 台	3.2.2.衝擊評估技術應用平 台開發-B.地震與海嘯衝擊 技術之測試介面開發 3.2.2.衝擊評估技術應用平 台開發-C.使用者應用介面 開發
國家實驗研究院	水庫入庫流量評估技術之 研發(颱洪中心)	水庫入庫流量評估技術 之研發與應用計畫	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 2.2.3 細緻化模式開發

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
國家實驗研究院	極短期定量降雨預報技術與應用 *	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 2.2.3 細緻化模式開發
國家實驗研究院	淹水與河川水位即時模擬與預警技術研發(颱洪中心) *	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接 2.2.3 細緻化模式開發
國家實驗研究院	*	*	*	流域水砂及洪氾災害動力模擬技術之先期研發	2.1.3 監測技術精進(遙測災防監測技術、預警、災情監測)
國家實驗研究院	*	*	水資源評估技術之旬預報先期實驗計畫	*	2.2.3 細緻化模式開發 2.2.4 水資源(枯旱)情境推估
國家實驗研究院	*	*	氣水模擬不確定性對區域淹水風險評估技術研發計畫	*	2.2.3 細緻化模式開發
教育部	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫	4.3.3 氣候變遷與防災調適教育推廣
經濟部 中央地質調查所	山崩潛勢評估與觀測技術防災應用(1/4)	山崩觀測技術發展應用研究(2/4)	山崩觀測技術發展應用研究(3/4)	山崩潛勢評估與觀測技術防災應用	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層) 1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬 4.1.1 高災害風險地區辨識 7.2.1 建立全臺防災監測網(105年)
經濟部 中央地質調查所	重要活動斷層構造特性調查 2 期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)	重要活動斷層構造特性調查 2 期-活動斷層近地表構造特性調查(2/4)	重要活動斷層構造特性調查 2 期-活動斷層近地表構造特性調查(3/4)	重要活動斷層構造特性調查-活動斷層近地表構造特性調查(4/4)	3.1.1.地震、液化、海嘯危害風險調查研究-B.鄰近都會區重要斷層及區域地震監測與風險調查

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
經濟部 中央地質調查所	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(1/4)	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(2/4)	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(3/4)	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(4/4)	1.1.2 崩塌潛勢區評估(大規模及淺層) 1.2.2 大規模崩塌高潛勢區監測與模擬
經濟部 中央地質調查所	臺灣北部陸海域地區空中磁力探測(2/2)	*	臺灣東部地區空中磁力探測(1/3)	臺灣東部地區空中磁力探測(2/3)	5.3.2 臺灣火山長期監測、預警技術之強化
經濟部 中央地質調查所	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)	斷層整合性觀測與潛勢分析(4/4)	*	*	3.1.1.地震、液化、海嘯危害風險調查研究-B.鄰近都會區重要斷層及區域地震監測與風險調查
經濟部 中央地質調查所	臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)	*	*	*	5.3.2 臺灣火山長期監測、預警技術之強化
經濟部 中央地質調查所	臺灣北部火山地區背景環境資料監測(4/4)	臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(1/2)	臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(2/2)	臺灣北部火山地區地震與地球化學監測第二期(1/2)	5.3.5 整合火山監測資料庫與系統
經濟部 中央地質調查所	*	臺灣北部火山地區岩石定年研究計畫	大屯火山地區岩石定年研究(2/2)	*	5.3.5 整合火山監測資料庫與系統
經濟部 中央地質調查所	國土資訊系統—地質圖資建置及整合供應計畫	*	*	*	7.4.1 防災開放資訊服務 7.4.2 防災資通訊標準化
經濟部 中央地質調查所	非莫拉克災區空載雷射掃描技術高解析度數值地形製作	*	*	*	7.4.1 防災開放資訊服務
經濟部 中央地質調查所	非莫拉克災區之地質敏感性分析	*	*	*	7.4.2 防災資通訊標準化

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
經濟部水利署	系集洪水預報決策支援服務之研發應用	洪水預報決策支援服務建置及加值應用	106 年洪水預警決策支援服務技術研發及加值應用	107 年洪水預警決策支援服務技術研發及加值應用	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	監視影像辨識技術應用	105 年監視影像辨識技術精進及應用	106 年監視影像辨識技術精進及應用	107 年防災監測及模式測試基地觀測	2.1.3 監測技術精進 7.2.2 精進防災監測資訊自動化警示技術
經濟部水利署	*	應用遠端監控於水利防災研發測試計畫(2/2)	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣(1/2)	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣(2/2)	2.1.3 監測技術精進 7.2.2 精進防災監測資訊自動化警示技術
經濟部水利署	水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用	水災風險圖資決策支援服務建置及應用(1/2)	水災風險圖資決策支援服務建置及應用(2/2)	107 年水災風險圖資決策支援技術精進研發	2.3.1 流域治理策略評估與展示
經濟部水利署	*	*	*	以歷史水情及災情為導向之積淹水預警研究	2.1.3 監測技術精進(遙測防災監測技術、預警、災情監測)
經濟部水利署	*	*	*	區域排水水文水理模式實驗流域觀測(1/3)	2.1.2 現地資料調查與模擬參數更新(崩塌、土石流、DTM 更新、河道變遷、土地利用等)
經濟部水利署	*	*	*	水災決策支援展示介面開發	2.1.3 監測技術精進(遙測防災監測技術、預警、災情監測)
經濟部水利署	*	*	*	107 年國產空中人工增雨焰彈研發計畫	2.2.4 水資源(枯旱)情境推估
經濟部水利署	水利防災資通訊警戒系統應用技術之研發(1/2)	水利防災資通訊警戒系統應用技術之研發(2/2)	*	*	2.3.2 科技與救災介面銜接 7.2.3 災情資訊蒐整技術強化

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
經濟部水利署	宜蘭縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	臺北市淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	雲林縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	新北市及基隆市淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	新竹縣、新竹市及苗栗縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	桃園市淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	嘉義縣市淹水潛勢圖第二次更新計畫	南投縣、花蓮縣及臺東縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	彰化縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	臺南市淹水潛勢圖第二次更新計畫	*	*	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	*	建立民間及企業參與水利防災制度之研究(1/2)	建立民間及企業參與水利防災制度之研究(2/2)	*	2.3.3 人才培育與防災教育宣導
經濟部水利署	*	*	屏東縣淹水數值模型精進及加值應用	*	2.1.2 現地資料調查與模擬參數更新 2.2.3 細緻化模式開發
經濟部水利署	*	*	臺南市淹水數值模型精進及加值應用	*	2.1.2 現地資料調查與模擬參數更新 2.2.3 細緻化模式開發

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
經濟部水利署	*	*	高雄市淹水數值模型精進及加值應用	*	2.1.2 現地資料調查與模擬參數更新 2.2.3 細緻化模式開發
經濟部水利署	*	*	高時空解析度淹水模式之應用研究	*	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	*	*	高機動節能淨水模組於水利防災應用之研發(1/2)	高機動節能淨水模組於水利防災應用之研發(2/2)	2.3.2 科技與救災介面銜接
經濟部水利署	*	*	淹水預警功能之測試與運作(1/2)	淹水預警功能之測試與運作(2/2)	2.2.2 上下游災害模式銜接
經濟部水利署	大甲溪流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(2/2)	*	*	*	4.1.1 高災害風險地區辨識
經濟部水利署	氣候變遷對中部(雲中彰)與花東海岸防護衝擊與調適研究(2/2)	*	氣候變遷對臺灣自然海岸與近岸沙洲之衝擊研究(1/2)	氣候變遷對臺灣自然海岸與近岸沙洲之衝擊研究(2/2)	4.2.2 高風險區之極端災害情境模擬評估
經濟部水利署	氣候變遷下河川環境流量之研訂及推動策略研究(2/2)	*	*	*	4.1.1 高災害風險地區辨識
經濟部水利署	氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究(2/2)	*	因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估方法(1/2)	因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估(2/2)	4.1.2 災害風險評估方法應用
經濟部水利署	*	氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估(1/2)	氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估(2/2)	*	4.2.1 全流域之極端災害情境模擬評估

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
經濟部水利署	*	氣候變遷下海岸高風險地區調適方案可行性研究*	*	*	4.2.2 高風險區之極端災害情境模擬評估 4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	因應氣候變遷水源設施脆弱度盤查方法研究(2/3)	因應氣候變遷水源設施脆弱度盤查方法研究(3/3)*	*	*	4.2.3 重要關鍵設施之極端災害情境模擬評估
經濟部水利署	水資源工程計畫碳管理制度研究(2/2)	*	水利署及其所轄機關設施碳中和潛力評估研究	*	4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	*	臺灣水資源高風險地區調適指標研究	*	氣候變遷影響下中部地區最適水資源供給組合研究	4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	*	因應氣候變遷防洪策略之排水系統與交通路網整合方案研究(1/2)	因應氣候變遷防洪策略之排水系統與交通路網整合方案研究(2/2)*	*	4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	因應氣候變遷防洪水利設施跨域加值之研究	因應氣候變遷水利與農業跨域合作之探討*	*	氣候變遷下水環境跨領域動態策略技術評析與規劃	4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	曾文溪流域因應氣候變遷總合調適研究(1/3)	曾文溪流域因應氣候變遷總合調適研究(2/3)	曾文溪流域因應氣候變遷總合調適研究(3/3)	*	4.3.1 降低災害風險之調適策略
經濟部水利署	氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究第 3 階段管理計畫(2/5)	氣候變遷對水環境之衝擊與調適第三階段管理計畫(3/5)	氣候變遷對水環境之衝擊與調適第三階段管理計畫(4/5)	氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究第 3 階段管理計畫(5/5)	4.3.3 氣候變遷與防災調適教育推廣
經濟部國營事業委員會(台電公司)	緊急應變中心災害應變支援系統及設備建置	*	*	*	3.3.2 B.都會區 CI 耐震性能提升與防護對策研究 3.3.2 C.公、私部門持續營運

主管單位	104 年度細部計畫	105 年度細部計畫	106 年度細部計畫	107 年度細部計畫	可對應方案重點工作
					計畫研擬
衛生福利部 護理及健康照護司	一般護理之家複合式災害 管理之災害風險評估、災 害緊急應變指引、計畫及 輔導服務計畫*		*	*	6.2.2 護理之家災害風險管 理策略
衛生福利部 心理及口腔健康司	104 年度「精神復健機構及 精神護理之家複合式災害 緊急應變輔導服務計畫」*		*	*	6.2.2 護理之家災害風險管 理策略

附件 2

「行政院災害防救應用科技方案」 104-107 年度部會署研發成果盤點彙整表

附件 2

「行政院災害防救應用科技方案」104-107 年度部會署具體研發成果盤點彙整總表

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 全臺預報降雨分布圖展示網頁 流域平均降雨預報及比較 降雨預報產品介接(WEPSRO-PM、STMAS-WRF、QPF) 水情及洪水預警資訊整合平台(降雨預報、淹水預警、水庫資訊展示等) 	104-105	<ul style="list-style-type: none"> 系集洪水預報決策支援服務之研發應用(104年) 洪水預報決策支援服務建置及加值應用(105年) 	課題二	管理	系統/平台(包括網站)	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 抽水機智慧遠端監控系統(新型控制箱及 APP 開發與專利獲證) 	105	應用遠端監控於水利防災研發測試計畫(2/2)	課題二	管理	系統/平台/模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 研發高時空解析度淹水模式資料轉換工具 	106	高時空解析度淹水模式之應用研究	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 國產空中人工增雨焰彈製造儲存運送及施放作業流程、安全管制作業辦法等 	107	107年國產空中人工增雨焰彈研發計畫	課題二	管理	機制	發展中
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 水災決策支援展示介面規劃與應用評估 	107	水災決策支援展示介面開發	課題二	管理	報告;技術;服務	先期研究
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 建立示範區各預警警戒值及指標敏感度 	107	以歷史水情及災情為導向之積淹水預警研究	課題二	模式	模式、數據、報告	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	<ul style="list-style-type: none"> 主動式民眾淹水預警通報系統整合及產製圖資功能提升 	104-105	水利防災資通訊警戒系統應用技術之研發(1/2)-(2/2)	課題二	資料	圖資(衛星影像或 GIS)	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	·開發智慧型水尺設計專利及通報模組	104-105	水利防災資通訊警戒系統應用技術之研發(1/2)-(2/2)	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	·臺北市淹水潛勢圖及二維淹水 SOBEK 模型 ·新北市及基隆市淹水潛勢圖及二維淹水 SOBEK 模型 ·宜蘭縣淹水潛勢圖 ·桃園市淹水潛勢圖及二維淹水 SOBEK 模型 ·新竹縣、新竹市及苗栗縣淹水潛勢圖 ·彰化縣市淹水潛勢圖 ·南投縣、花蓮縣及臺東縣淹水潛勢圖及二維淹水 SOBEK 模型 ·雲林縣淹水潛勢圖及二維淹水 SOBEK 模型 ·嘉義縣市淹水潛勢圖 ·臺南市區域環境資料庫及臺南市淹水潛勢模式及淹水 SOBEK 模式更新 ·高雄市淹水數值模型 ·屏東縣 SOBEK 淹水數值模型	104-106	·宜蘭縣淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·新竹縣、新竹市及苗栗縣淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·彰化縣淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·雲林縣淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·嘉義縣市淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·臺南市淹水潛勢圖第二次更新計畫(104年) ·臺北市淹水潛勢圖第二次更新計畫(105年) ·新北市及基隆市淹水潛勢圖第二次更新計畫(105年) ·桃園市淹水潛勢圖第二次更新計畫(105年) ·南投縣、花蓮縣及臺東縣淹水潛勢圖第二次更新計畫(105年) ·臺南市淹水數值模型精進及加值應用(106年) ·高雄市淹水數值模型精進及加值應用(106年) ·屏東縣淹水數值模型精進及加值應用(106年)	課題二	模式	模組	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	·建立影像辨識監控系統及開發整合地面雷達回波圖影像作為自主啟動方式	104-106	監視影像辨識技術精進及應用(104-106年)	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	·更新地圖製作方法及 2016-2017 年度水災危險度、脆弱度與風險度圖 ·水災潛勢風險圖資應用服務平台	104-107	·水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用(104年) ·水災風險圖資決策支援服務建置及應用(1/2)-(2/2) ·水災風險圖資決策支援技術精進研發(107年)	課題二	管理	圖資；數據；系統	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	· 提升民間及企業參與意願機制及水利防災資源媒合平台	105-106	建立民間及企業參與水利防災制度之研究(1/2)-(2/2)	課題二	管理	其他	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 精進水情預警整合平台功能(豪大雨預警研判系統、類似路徑歷史颱風專家預警系統、雙偏極化降雨雷達、高效能即時淹水預報等) · 開發手機版洪水預警系統	106-107	洪水預警決策支援服務技術研發及加值應用(106-107年)	課題二	管理	系統/平台	發展中
經濟部水利署	· 高濁度處理單元、輕量型淨水模組及操作維護手冊編撰	106-107	高機動節能淨水模組於水利防災應用之研發(1/3)	課題二	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 二維淹水即時演算模擬成果平台	106-107	淹水預警功能之測試與運作(1/2)-(2/2)	課題二	管理	系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 水情通報 APP(新版)	106-107	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣(1/2)-(2/2)	課題二	管理	服務	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 以物聯網低功耗廣域網路(LPWAN,NB-IOT)技術應用於淹水警戒感測回報技術	106-107	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣(1/2)-(2/2)	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 大甲溪流域防洪與土砂管理之風險地圖及調適策略行動方案	104	大甲溪流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫(2/2)	課題四	資料	圖檔、圖資、教材、報告	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 水資源開發專案碳管理指引及資料庫規則	104	水資源工程計畫碳管理制度研究(2/2)	課題四	資料	報告	發展中
經濟部水利署	· 水源設施脆弱度盤查指標與分級標準	104	因應氣候變遷水源設施脆弱度盤查方法研究(2/3)	課題四	管理	機制	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	· 防洪水利設施或空間活化及跨域加值利用場址評估辦法	104	因應氣候變遷防洪水利設施跨域加值之研究	課題四	管理	其他(策略)	先期研究
經濟部水利署	· 河川環境流量之推動策略及評估作業流程	104	氣候變遷下河川環境流量之研訂及推動策略研究(2/2)	課題四	管理	其他	發展中
經濟部水利署	· 中央管河川環境流量訂定及衝擊分析	104	氣候變遷下河川環境流量之研訂及推動策略研究(2/2)	課題四	模式	技術	發展中
經濟部水利署	· 地下水補注量推估技術及地下水資源區水文量評估手冊	104	氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究(2/2)	課題四	模式	技術、教材	已成熟，可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 地下水補注潛勢圖幅	104	氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究(2/2)	課題四	資料	圖檔	已成熟，可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 花東沿岸溢淹模擬、海平面變遷、湖升與越波水環境因子情境分析	104	氣候變遷對中部(雲中彰)與花東海岸防護衝擊與調適研究(2/2)	課題四	模式	模型/模組、服務	已成熟，可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 世界水論壇臺灣館國際展示水利防災科技	104	氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究第3階段管理計畫(2/5)	課題四	管理	服務	已成熟，可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 農業轉作經營模式	105	因應氣候變遷水利與農業跨域合作之探討	課題四	模式	技術	先期研究
經濟部水利署	· 排水系統與交通路網整合方案	105	因應氣候變遷防洪策略之排水系統與交通路網整合方案研究(1/2)	課題四	資料	報告	發展中
經濟部水利署	· 高風險海岸地區判釋	105	氣候變遷下海岸高風險地區調適方案可行性研究	課題四	資料	報告	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	· 臺灣水資源高風險地區調適指標之評估方法	105	臺灣水資源高風險地區調適指標研究	課題四	資料	數據	先期研究
經濟部水利署	· 水利署及其所轄機關水利工程碳盤查指引	106	水利署及其所轄機關設施碳中和潛力評估研究	課題四	管理	教材	發展中
經濟部水利署	· 建立水資源應用大數據方法論	106	因應氣候變遷應用大數據推估水資源供需情勢研究(1/2)	課題四	模式	模組	先期研究
經濟部水利署	· 氣候變遷 AR5 情境下水患與水資源供需模式之敏感度分析	106	氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估(2/2)	課題四	模式	模型	發展中
經濟部水利署	· 氣候變遷 AR5 情境下雨量變化情境顯著區之判定	106	氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估(2/2)	課題四	資料	圖檔、圖資、數據	已成熟，可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 初擬「氣候變遷對水環境之衝擊與調適成果報告(草案)」	106	氣候變遷對水環境之衝擊與調適第三階段管理計畫(4/5)	課題四	資料	報告	發展中
經濟部水利署	· 科學化流量、季長期流量預報及乾旱預警指標	107	因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估(2/2)	課題四	模式	模型/模組	發展中
經濟部水利署	· 建立水環境跨領域動態調適方法論(新興智能技術和國家發展經濟模式導入)與可行性評估	107	氣候變遷下水環境跨領域動態策略技術評析與規劃	課題四	模式	技術	先期研究
經濟部水利署	· 工業部門供水安全政策價值評估	107	氣候變遷影響下中部地區最適水資源供給組合研究	課題四	資料	數據(如資料庫)；報告	先期研究
經濟部水利署	· 最適水資源供給組合模型建構	107	氣候變遷影響下中部地區最適水資源供給組合研究	課題四	模式	模型/模組	先期研究

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部水利署	· 氣候變遷水源設施脆弱度盤查方法(颱風模式法結合季風降雨回歸法、暴雨移置與露點調整法結合季風降雨回歸法、WRF 模式推估法、改良型颱風模式法、複合性天氣系統 PMP 推估方法)	104-105	因應氣候變遷水源設施脆弱度盤查方法研究(2/3)-(3/3)	課題四	模式	模型/模組	發展中
經濟部水利署	· 擴充氣候變遷水環境知識庫網站(海岸防護成果)	104-105	氣候變遷對水環境之衝擊與調適第三階段管理計畫(2/5)-(3/5)	課題四	管理	系統	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 建立曾文溪流域衝擊影響範圍界定及流域觀點整合型系統評析模式	104-106	曾文溪流域因應氣候變遷總合調適研究(1/3)-(3/3)	課題四	模式	模型	發展中
經濟部水利署	· 缺水風險圖技術及產製	106-107	因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估(1/2)-(2/2)	課題四	模式	圖檔、數據、報告、技術	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部水利署	· 計算與分析運用氣候變遷 GCM 模式、CSHORE 模式及海岸沙洲變遷預測模式	106-107	氣候變遷對臺灣自然海岸與近岸沙洲之衝擊研究(1/2)-(2/2)	課題四	模式	數據; 報告; 技術	發展中
經濟部水利署	· 建構臺灣城市水韌性評估模型	106-107	韌性水城市評估與調適研究(1/2)-(2/2)	課題四	管理	模式、機制	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部中央地質調查所	· 建置與更新維運潛在山崩地區之自動化觀測成果整合系統	104-107	山崩潛勢評估與觀測技術防災應用(1/4)-(4/4)	課題一	管理	系統/平台	發展中
經濟部中央地質調查所	· 新增調查區之立體地形圖(104年樟腦寮地區及龍頭地區、105年桶壁地區及定遠地區、106年石壁地區)	104-106	山崩觀測技術發展應用研究(1/4)-(3/4)	課題一	資料	圖檔	先期研究
經濟部中央地質調查所	· 新增調查區之地質調查成果圖(104年樟腦寮地區及龍頭地區、105年桶壁地區及定遠地區、106年石壁地區)	104-106	山崩觀測技術發展應用研究(1/4)-(3/4)	課題一	資料	圖檔	先期研究

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部 中央地質調查所	· 新增調查區之現場調查成果圖(104年樟腦寮地區及巔頭地區、105年桶壁地區及定遠地區、106年石壁地區)	104-106	山崩觀測技術發展應用研究(1/4)-(3/4)	課題一	資料	圖檔	先期研究
經濟部 中央地質調查所	· 廬山溫泉北坡、廬山聚落、定遠及清境地區自行產製正射影像及數值地形	104-107	山崩觀測技術發展應用研究(1/4)-(4/4)	課題一	資料	圖資	先期研究
經濟部 中央地質調查所	· 山崩活動性觀測資訊特殊事件儀器圖表	105	山崩觀測技術發展應用研究(2/4)	課題一	管理	系統/平台 (包括網站)	已成熟,可加值 或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 山崩活動性觀測資訊崩壞時間預測模組自動化	105	山崩觀測技術發展應用研究(2/4)	課題一	模式	系統/平台 (包括網站)	已成熟,可加值 或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 測傾管與多點式地中變位計(SAA)共構安裝	105	山崩觀測技術發展應用研究(2/4)	課題一	模式	技術	已成熟,可加值 或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 廬山溫泉北坡無人載具拍攝影像及數值地形變異比對分析	105-106	山崩觀測技術發展應用研究(2/4)-(3/4)	課題一	資料	圖資	先期研究
經濟部 中央地質調查所	· 新增調查區(石壁地區)之潛在滑動塊體圈繪	106	山崩觀測技術發展應用研究(3/4)	課題一	資料	圖資	先期研究
經濟部 中央地質調查所	· 標的斷層之精確位置評估	104	重要活動斷層構造特性調查 2期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)	課題三	資料	圖檔	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 斷層長期滑移速率	104-105	重要活動斷層構造特性調查 2期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)-(2/4)	課題三	資料	圖檔	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 地球物理調查剖面(地電阻影像剖面、淺層震測影像剖面、深震測影像剖面、透地雷達影像剖面)	104-107	重要活動斷層構造特性調查 2期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)-(4/4)	課題三	資料	圖檔	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部 中央地質調查所	· 地下掃描時序監測	105	重要活動斷層構造特性調查 2 期-活動斷層近地表構造特性調(2/4)	課題三	資料	圖檔	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 坡地環境地質資料庫地理資訊查詢系統	104-107	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(1/4)-(4/4)	課題一	管理	系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 岩體滑動區判釋成果	104-107	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(1/4)-(4/4)	課題一	資料	圖資	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 區域性岩屑崩滑型山崩之警戒雨量值	104-107	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(1/4)-(4/4)	課題一	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 建置山崩災害資料庫及降雨引發山崩預警資訊系統	105	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(2/4)	課題一	管理	系統/平台 (包括網站)	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 環境地質圖資整合與更新成果	105-107	降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(4/4)	課題一	資料	圖資	已成熟,可加值或推廣應用
經濟部 中央地質調查所	· 大屯火山地區火成岩定年資料庫、火山地質調查資料庫	105-106	· 臺灣北部火山地區岩石定年研究計畫(105 年) · 大屯火山地區岩石定年研究(2/2)(106 年)	課題五	資料	數據	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 大臺北地區寬頻地震網即時地震資料庫	104	臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)	課題五	資料	數據	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 火山地區地溫、溫泉水質、火山氣體成分、地表變形及大屯火山地區地震資料庫	104-107	· 臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)(104 年) · 臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(1/2)-(2/2)(105 年-106 年) · 臺灣北部火山地區地震與地球化學監測第二期(1/2)(107 年)	課題五	資料	數據	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
經濟部 中央地質調查所	· 臺灣地區空中磁力探測資料庫	104-107	· 臺灣北部陸海域地區空中磁力探測(2/2)(104年) · 臺灣東部地區空中磁力探測(1/3)-(2/3)(106年-107年)	課題五	資料	數據(如資料庫)	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 探測區域全磁力異常圖	106-107	臺灣東部地區空中磁力探測(2/3)	課題五	資料	圖檔；圖資	發展中
經濟部 中央地質調查所	· GPS移動站水平速度場及精密水準速度場、GPS連續站水平與垂直方向速度場	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	資料	圖資	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 井下應變儀資料處理程序及資料分析	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	模式	技術	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 南部及東部地區持久性散射體合成孔徑雷達干涉技術(PS-InSAR)分析	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	資料	圖檔	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 南部及東部地區應變矩率及矩率虧損之分析	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	資料	圖檔	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 建置活動斷層發生潛勢圖	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	資料	圖資	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 斷層剖面分析	104-105	斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)-(4/4)	課題三	模式	技術	發展中
經濟部 中央地質調查所	· 斷層面滑移速率及虧損率評估	105	斷層整合性觀測與潛勢分析(4/4)	課題三	資料	圖資	發展中
交通部中央氣象局	· 海象預報作業監控功能	106	建置海域環境防災服務系統(1/4)	課題七	管理	系統	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
交通部中央氣象局	· 暴潮系集離型系統	106	建置海域環境災防服務系統(1/4)	課題七	管理	技術、系統	先期研究
交通部中央氣象局	· 2 維及 3 維波潮耦合暴潮離型模式	106-107	建置海域環境災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	模式	模型/模組； 技術	發展中
交通部中央氣象局	· 西北太平洋海象地理資訊	106-107	建置海域環境災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	資料	圖資(衛星影像或 GIS)； 數據(如資料庫)；其他共通性應用程式介面(API)	已成熟，可加值 或推廣應用
交通部中央氣象局	· 臺灣海象災防環境資訊平台之災防應用產品服務及海域地理資訊圖資 1.海洋溢油漂流預報資訊 2.海運區域波候資訊 3.漁業海溫預警資訊 4.海岸潮線預報資訊 5.海難漂流預報資訊 6.颱風波浪早期預估資訊	106-107	建置海域環境災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	資料	圖資(衛星影像或 GIS)； 數據(如資料庫)	已成熟，可加值 或推廣應用
交通部中央氣象局	· 臺灣海象災防環境資訊平台系統	106-107	建置海域環境災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	管理	系統/平台 (包括網站)	發展中
交通部中央氣象局	· 波浪與暴潮校驗功能	107	建置海域環境災防服務系統(2/4)	課題七	管理	系統	已成熟，可加值 或推廣應用
交通部中央氣象局	· 颱風系集路徑暴潮預報技術	107	建置海域環境災防服務系統(2/4)	課題七	模式	模型/模組； 技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
交通部中央氣象局	· 暖季午後對流之未來 0-1 小時對流啟始預報之時間、空間擴點產品	106-107	建置遙測災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	資料	圖檔；數據(如資料庫)	發展中
交通部中央氣象局	· 衛星雲頂相態、衛星日間飛機積冰警示、日夜間霧區及對流起始偵測產品	106-107	建置遙測災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	資料	圖資(衛星影像或 GIS)	已成熟，可加值或推廣應用
交通部中央氣象局	· 衛星遙測產品整合服務平台	106-107	建置遙測災防服務系統(1/4)-(2/4)	課題七	管理	系統/平台(包括網站)	發展中
交通部中央氣象局	· 開發閃電落雷應用技術- 1. 建立與台電閃電落雷觀測資料交換機制 2. 發布大雷雨即時訊息 3. 閃電落雷應用於預測劇烈天氣發生的適用分析技術	107	強化小區域及劇烈天氣即時預報系統(4/4)	課題七	模式	圖檔；圖資；模型/模組；技術	發展中
交通部中央氣象局	· 改進雨量及溫度資料檢覈模組	104	發展小區域災害性天氣即時預報系統(1/4)	課題七	模式	模型/模組	發展中
交通部中央氣象局	· 建置極短期定量降水預報整合系統雛型	104	發展小區域災害性天氣即時預報系統(1/4)	課題七	模式	技術	發展中
交通部中央氣象局	· 建置 BMA 颱風路徑機率預報指引	105	發展小區域災害性天氣即時預報系統(2/4)	課題七	模式	模型/模組	發展中
交通部中央氣象局	· 雷達觀測與數值動力模式預報整合研究	105	發展小區域災害性天氣即時預報系統(2/4)	課題七	模式	報告/模型	發展中
交通部中央氣象局	· 發展小尺度地面氣象分析場模組	105-106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(2/4)-(3/4)	課題七	模式	模型	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
交通部中央氣象局	· 擴增災害性天氣資料庫	104-106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(1/4)-(3/4)	課題二	資料	圖檔、圖資、數據	發展中
交通部中央氣象局	· 建置颱風強度預報作業系統	106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	課題二	模式	技術	發展中
交通部中央氣象局	· 強化高解析度系集預報系統之預報能力(系集颱風路徑機率預報技術、區域系集預報系統)	106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	課題二	模式	技術	發展中
交通部中央氣象局	· 發展鄉鎮尺度能見度預報技術	106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	課題二	模式	技術	發展中
交通部中央氣象局	· 颱風強風災防告警細胞廣播	106	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	課題二	資料	其他_災防告警簡訊	已成熟,可加值或推廣應用
交通部中央氣象局	· 臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析成果	104	臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析	課題三	資料	報告	先期研究
交通部中央氣象局	· 臺灣地區 104 年度自由場強震網資料收集及分析成果	104	臺灣地區 104 年度自由場強震網資料收集及分析	課題三	資料	報告	已成熟,可加值或推廣應用
交通部中央氣象局	· 震源區域地質與孕震構造之分析	105	臺灣地區 105 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	課題三	資料	報告	先期研究
交通部中央氣象局	· 臺灣地區即時地震矩張量監測系統	106	臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	課題三	管理	系統	發展中
交通部中央氣象局	· 震源滑移量逆推系統	106	臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	課題三	管理	系統	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
交通部中央氣象局	· 0206 花蓮地震震源破裂之時間-空間過程	107	臺灣地區 107 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	課題三	資料	報告	發展中
交通部中央氣象局	· 大型隱沒帶遠震之表面波預警程序	107	臺灣地區 107 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	課題三	資料	報告	發展中
交通部中央氣象局	· 火山地震之辨識與分析	104	臺灣地區 104 年中大型與火山地震震源資訊之快速彙整與提供	課題五	資料	報告	先期研究
交通部中央氣象局	· 臺灣長期氣候資料整集、分析及歷史資料數位化	104-106	氣候變遷應用服務能力發展計畫(2/4)-(4/4)	課題四	資料	圖檔、數據	發展中
交通部中央氣象局	· 新版氣候資訊查詢網頁、氣候變遷調適推廣影音教材、氣候短知識影片以及氣候資訊應用服務推廣輔助教材	104-106	氣候變遷應用服務能力發展計畫(2/4)~(4/4)	課題四	管理	系統、教材(手冊/影片);系統	已成熟,可增值或推廣應用
交通部中央氣象局	· 發展臺灣氣候變遷分析與推估技術(運用 IPCC/CMIP5 氣候模式推估全球海溫未來變化)	104-106	氣候變遷應用服務能力發展計畫(2/4)~(4/4)	課題四	資料	圖檔、數據	發展中
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 崩積層依時滑動預警技術	107	公路土壤邊坡滑動無線感測網路監測系統研發	課題一	模式	技術	發展中
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 橋梁整體耐震能力評估模式	107	公路早期防救災決策支援系統及橋梁管理模組維護	課題一	模式	模型/模組	發展中
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 公路早期防救災決策支援系統鋼橋管理模組	106	公路早期防救災決策支援系統及鋼橋管理模組維護更新	課題一	管理	系統	發展中
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 優化淺層及建置深層邊坡滑動無線監測模組	104-107	· 公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組開發(104-105) · 公路邊坡深層滑動無線感測網路監測系統研發	課題一	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
			(106-107)				
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 臺東海岸公路浪襲預警系統	106	海岸公路異常波浪特性及防災應用技術之研究	課題二	模式	模型/模組	已成熟,可加值 或推廣應用
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 極端氣候下之跨河橋梁通行之安全 評估系統	105	異常氣候下跨河橋梁與港區水位溢淹預警系統 之建置研究(2/2)	課題二	管理	報告、其他_ 海嘯早期預 警系統、系 統/平台(包 括網站)	先期研究
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 公路溢淹致災區段及中長期地形變 遷特性分析成果圖	107	臺東海岸公路溢淹及沿岸地形變遷特性研究	課題二	資料	圖檔	已成熟,可加值 或推廣應用
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 移動式振動檢測模式	104-105	橋梁耐震能力與檢測評估分析模式之建立研究 (1/2)-(2/2)	課題一	模式	技術	發展中
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 暴潮於波流交互作用下橋梁之安全 評估	104	應用地理資訊系統建置臺灣主要商港溢淹災害 潛勢圖之研究(1/2)	課題二	模式	模型/模組、 系統	先期研究
交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	· 整合地理資訊統之溢淹潛勢圖系統	104-105	· 應用地理資訊系統建置臺灣主要商港溢淹災害 潛勢圖之研究(1/2)(104年) · 異常氣候下跨河橋梁與港區水位溢淹預警系統 之建置研究(105年)	課題二	管理	圖資、其他_ 海嘯早期預 警系統;系 統/平台(包 括網站)	發展中
內政部地政司	· 發展室內及特殊應用場景之移動製 圖技術	104	多平台製圖技術工作案	課題七	模式	報告、技 術、系統	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
內政部地政司	·發展建物室內外定位技術	104	三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案	課題七	模式	技術	發展中
內政部地政司	·發展穿戴或手持裝置室內外通用定位與災情獲取技術	104	多平台製圖技術工作案	課題七	模式	報告、技術、系統	發展中
內政部地政司	·發展以近景攝影測量產生點雲資料建置室內模型技術	104	三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案	課題七	模式	圖資、技術	發展中
內政部地政司	·開發 BIM 建物資訊模型轉換至 OGC CityGML 三維房屋模型技術與標準作業流程	104	三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案	課題七	模式	技術、其他	發展中
內政部地政司	·開發三維模型及環景導航系統(發展室內外模型整合應用)	104	三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案	課題七	管理	技術、系統	發展中
內政部地政司	·DTM 資料維護及整合服務- 1. DTM 成果檔案格式研析、制訂與轉換作業 2. 對 DTM 資料進行網格重製及查核等 3. 臺灣地區 1/5000 基本圖圖幅重新劃分方式	104	數值地形模型相關計畫成果維護管理及整合服務工作案	課題七	資料	DTM 圖幅	已成熟，可加值或推廣應用
內政部地政司	·融合多來源數值地形模型資料成果	104	數值地形模型相關計畫成果維護管理及整合服務工作案	課題七	模式	技術	發展中
內政部地政司	·發展地籍測量移動製圖技術-優化可攜式環景影像測繪系統	105	移動載臺測量製圖技術發展工作案	課題七	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
內政部地政司	·發展三維地籍圖及建物成果(標示)圖之三維立體化製圖技術	105	三維地形圖資技術發展工作案	課題七	模式	圖資、技術	發展中
內政部地政司	·研發三維防災地圖(GEE 及 Cesium 三維圖臺系統)	105	三維地形圖資技術發展工作案	課題七	管理	技術、系統/ 平台(包括網站)	發展中
內政部地政司	·發展災後快速製圖技術與災害蒐集模 組 - 自主研製中階戰術等級定位定向系 統整合 VLP-16 光達系統	105	移動載臺測量製圖技術發展工作案	課題七	模式	技術	已成熟,可加值 或推廣應用
內政部地政司	·發展移動裝置通用之室內外定位技 1.公尺級低成本之可攜式光達室內 製圖系統 2.藍芽(低功耗)差分演算法,提升交 會定位之精準度 3.發展室內災害的人流導引應用	107	發展移動載臺測量製圖技術	課題七	模式	技術	已成熟,可加值 或推廣應用
內政部地政司	·可攜式全景影像測繪系統(發展地籍 測量移動製圖技術)	107	發展移動載臺測量製圖技術	課題七	模式	技術	已成熟,可加值 或推廣應用
內政部地政司	·開發雲端 CityGML LOD 1 三維房屋 模型建置技術與平台 ·可產製 LOD1 三維建物及道路模型	104-105	·三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作 案(104年) ·三維地形圖資技術發展工作案(105年)	課題七	模式	圖資、技 術、系統	已成熟,可加值 或推廣應用
內政部地政司	·移動裝置通用之室內外定位技術 1.快速自動化產製公尺級室內平面 圖之技術 2.移動裝置於製圖區之影像輔助慣 性定位 3.自動化產製路網向量圖應用於導 引服務	105-106	移動載臺測量製圖技術發展工作案	課題七	模式	技術	已成熟,可加值 或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
內政部地政司	· 提供多平台製圖系統測試及率定服務、維護率定實驗室並推動車載製圖系統作業手冊	105-106	移動載臺測量製圖技術發展工作案	課題七	管理	服務	已成熟,可加值或推廣應用
內政部地政司	· 三維室內外模型與物聯網標準整合應用	106-107	發展三維地形圖資技術	課題七	管理	系統	發展中
內政部 國土測繪中心	· UAS 航拍快速拼接影像成果及防救災參考圖資	104-107	發展無人飛行載具系統測繪作業	課題七	資料	圖檔	已成熟,可加值或推廣應用
內政部 國土測繪中心	· UAS 無人飛行載具航拍技術	104-107	發展無人飛行載具系統測繪作業	課題七	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 沿街店舖住宅結構系統耐震設計技術手冊	104	沿街店舖住宅結構系統耐震設計技術手冊研究	課題三	管理	其他(技術手冊)	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 國內暗架天花板組裝之施工圖及耐震缺失檢討建議	104	建築物非結構構材-大面積暗架天花板耐震性能檢討	課題三	模式	技術	發展中
內政部建築研究所	· 自然邊坡(斜坡單元)及人工邊坡(重力式與半重力式)降雨警戒基準值	104	極端降雨對山坡地住宅社區衝擊與警戒操作基準研究	課題一	資料	圖檔、圖資、數據	發展中
內政部建築研究所	· 以 UAV 進行社區三維數位模型建置與數值地形產製	104	極端降雨對山坡地住宅社區衝擊與警戒操作基準研究	課題一	資料	圖檔、圖資、數據、報告	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 山坡地社區建築管理履歷資料庫	105	山坡地社區建築管理履歷資料庫建立與關鍵致災因子關聯性分析	課題一	管理	系統/平台(包括網站)	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 既有矩形柱補強成 T 或 L 形柱之設計準則與標準配筋圖	105	低矮 RC 建築以非矩形斷面柱提升耐震性能之實驗研究	課題三	資料	圖檔	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
內政部建築研究所	· 雨水滯蓄設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統雛型建立	105	雨水滯蓄洪設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統建置之研究	課題二	管理	系統/平台 (包括網站)	發展中
內政部建築研究所	· 研擬「混凝土結構技術規範」(草案)	105	混凝土結構技術規範之修正研擬	課題三	管理	其他(如規範、政策)	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 低強度混凝土植入鋼筋之拉拔及剪力試驗結果及與設計規範比較研究	105	鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術與示範例之研擬	課題三	資料	其他_試驗成果	發展中
內政部建築研究所	· 適用於一般民間私有建築之實務補強設計手冊與設計示範例	105	鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術與示範例之研擬	課題三	資料	報告	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 有效檢視既有中高樓層建築結構(住商混合類維冠大樓)耐震能力良窳的篩選量化指標及程序	106	中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究	課題三	管理	技術、規範、政策	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 出流管制計算機制及複合式基地運算功能	106	雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用	課題二	模式	模組	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 鋼結構建築耐震能力詳細評估之方法與輔助程式	106	鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬	課題三	模式	模組、技術	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 室內家具震害防護措施對策	107	大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑探討	課題三	管理	教材(手冊/影片)	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 整合型人工邊坡監測器	107	山坡地社區智慧防災系統精進—人工邊坡智能感測器研發與雲端系統擴充應用	課題一	管理	其他:儀器	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 老人福利機構淹水風險圖資及對應水災撤離與避難撤作業原則	107	老人福利機構對應水災避難撤離標準及應變作業原則之研究	課題六	管理	其他(如規範、政策)	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
內政部建築研究所	· 擬訂建築物耐震國家標準草案 1. 挫屈束制斜撐 2. 耐震黏滯阻尼器 3. 黏彈性阻尼器	107	建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究	課題三	管理	其他 國家標準草案	發展中
內政部建築研究所	· 既有供公眾使用建築物實施耐震評估與補強促進條例施行細則(草案)	107	既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬	課題三	管理	其他(如規範、政策)法規草案	先期研究
內政部建築研究所	· 具軟弱底層之中高樓層 RC 建物簡易耐震評估方法與階段性補強策略	107	既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬	課題三	資料	報告	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 研擬國內既有建築物耐震補強促進條例	107	既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬	課題三	管理	其他(如規範、政策)法規建議	先期研究
內政部建築研究所	· 建立都市淹排水預警調適技術模式及地文性淹排水模式	107	極端降雨引致都市洪水即時預警模式與減災調適技術整合應用研究	課題二	模式	模型/模組	發展中
內政部建築研究所	· 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台	107	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	課題三	管理	系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用
內政部建築研究所	· 雨水滯蓄設施規劃設計作業程序	104-105	雨水滯蓄設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統建置之研究	課題二	資料	其他_作業程序流程圖	發展中
內政部建築研究所	· 建立雨水滯蓄設施水文計算方法及容量檢核方式	104-105	雨水滯蓄設施容量配置決策支援及雲端操作系統研究	課題二	模式	其他(計算方法)、技術、系統	先期研究
內政部建築研究所	· 建築物耐震評估表- 1. SRC 結構建築物耐震能力初步評估表(106年) 2. 鋼結構建築物耐震能力初步評估表(106年)	106-107	· 鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬(106年) · 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用(107年)	課題三	管理	其他(機制)	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
	3. 廠房類低樓層之輕鋼構建築物納入「鋼構造及 SRC 構造建築物耐震初步評估表」(107 年)						
內政部消防署	· 完成企業防災手冊與光碟等教材	106	規劃我國推動企業防災策略及編撰指導手冊勞務委託案	課題六	管理	報告、其他(指引手冊)	發展中
教育部	· 防減災及氣候變遷調適教育在校級、縣市級與中央級種子師資培育課程、素養能力指標及認證制度(草案)	104	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)	課題四	管理	其他(師資培育課程、能力指標、認證制度)	發展中
教育部	· 教材研發與既有教材退場機制及審定機制	104	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)	課題四	管理	其他(機制)	發展中
教育部	· 學校自主研發之防減災及氣候變遷調適教育教材	104	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)	課題四	管理	教材	已成熟,可加值或推廣應用
教育部	· 中央級師資人才資料庫	105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	課題四	資料	數據(如資料庫)	發展中
教育部	· 災害應變參考程序手冊(含幼兒園地震應變參考程序手冊)	105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	課題四	管理	教材(手冊/影片)	發展中
教育部	· 防減災與氣候變遷調適教育成效評估機制	105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	課題四	管理	機制	發展中
教育部	· 防減災與氣候變遷調適教育納入十二年國教課程綱要	105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	課題四	管理	其他(如規範、政策)_ 課綱資訊	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
教育部	· 防災校園建置第一至三類服務推廣工作手冊	106	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)	課題四	管理	教材	已成熟,可加值或推廣應用
教育部	· 各型態幼兒園防災輔導機制及常態性推動操作模式	107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(4/4)	課題四	管理	其他_推動機制	先期研究
教育部	· 特殊教育學校防災教育推動模式與機制	107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(4/4)	課題四	管理	其他_推動機制	先期研究
教育部	· 各級學校災害潛勢評估原則及方法說明、因應對策及作業規定	104-105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(2/4)	課題四	管理	其他(如規範、政策)	已成熟,可加值或推廣應用
教育部	· 教材推廣績優評選制度及教材推廣績優學校及人員評選辦法	104-105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(2/4)	課題四	管理	其他(如規範、政策)	發展中
教育部	· 優良教材評選制度及獎勵機制	104-105	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(2/4)	課題四	管理	其他(機制)	發展中
教育部	· 輔導高中職以下建置防災校園及產出輔導工作手冊	104-106	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(3/4)	課題四	管理	其他_輔導機制、行政規範及作業規定	已成熟,可加值或推廣應用
教育部	· 8所學校素養變化長期追蹤調查結果及擴充情境式素養檢測模組	104-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(4/4)	課題四	資料	數據(如資料庫)	發展中
教育部	· 防減災及氣候變遷調適教育資訊網	104-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(4/4)	課題四	管理	系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
教育部	· 校園災害防救計畫編撰系統、兵棋推演及防災演練腳本編撰流程、校園防災地圖設計準則	104-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(1/4)-(4/4)	課題四	管理	系統、教材、其他	已成熟，可加值或推廣應用
教育部	· 永續發展與氣候變遷調適教學活動、通識課程、專業融入課程及課程補充教材與實作教材	106-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)-(4/4)	課題四	管理	其他_人才培養、教材	已成熟，可加值或推廣應用
教育部	· 氣候變遷教學資訊平台	106-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)-(4/4)	課題四	管理	系統	發展中
教育部	· 發行防災教育花路米電子刊物與電子報成果冊	106-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)-(4/4)	課題四	管理	教材	已成熟，可加值或推廣應用
教育部	· 輔導防減災及氣候變遷調適教育各領域產學交流連結、跨單位合作情形	106-107	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)-(4/4)	課題四	管理	其他_產學媒合機制	發展中
衛生福利部 護理及健康照護司	· 一般護理之家複合式災害應變計畫及指引手冊	104	一般護理之家複合式災害管理之災害風險評估、災害緊急應變指引、計畫及輔導服務計畫	課題六	管理	報告、其他(應變計畫(公版)、指引手冊)	已成熟，可加值或推廣應用
衛生福利部 心理及口腔健康司	· 精神復健機構及精神護理之家災害緊急應變指引手冊	104	104年度「精神復健機構及精神護理之家複合式災害緊急應變輔導服務計畫」	課題六	管理	報告、其他(應變指引手冊)	發展中
行政院 原子能委員會	· 建立我國環境背景輻射資料庫，調查環境輻射劑量水平	104	建構國土安全輻射監測網(4/4)	課題五	資料	數據、系統	已成熟，可加值或推廣應用
行政院 原子能委員會	· 建立核三廠 WinMACCS 分析模式	104	新輻射源項分析技術發展與應用(4/4)	課題五	模式	技術	已成熟，可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
行政院 原子能委員會	· 運用 AST 方式分析龍門電廠設計基準事故	104	新輻射源項分析技術發展與應用(4/4)	課題五	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
行政院 原子能委員會	· 標定臺灣地區輻射劑量數位圖及技術、核災輻射物質大氣傳輸預報系統、放射性核種污染風險與劑量評估技術等精進各項輻射偵測分析方法	104	建構國土安全輻射監測網(4/4)	課題五	模式	報告、技術	發展中
行政院 原子能委員會	· 建立全臺 2.5 公里網格解析度之核子事故劑量評估系統	104	大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術	課題五	模式	技術	發展中
行政院 原子能委員會	· 龍門電廠 MELCOR 熱水流安全分析模式及事故模擬	104	新輻射源項分析技術發展與應用(4/4)	課題五	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
行政院 原子能委員會	· 建置多功能輻射偵測系統及緊急事故輻射污染應變系統	104	建構國土安全輻射監測網(4/4)	課題五	管理	網站、系統	已成熟,可加值或推廣應用
行政院 原子能委員會	· 污染土地範圍與特性輻射偵檢技術	105	核子事故之輻防與緊急處置措施研究	課題五	模式	報告、技術	發展中
行政院 原子能委員會	· 核電廠圍阻體嚴重事故安全分析	106	核能技術及安全分析之強化研究	課題五	資料	報告	發展中
行政院 原子能委員會	· 國際上最先以 URG 對策應用在 ABWR 與 PWR 核電廠嚴重事故的有效性評估	104-105	核子事故之輻防與緊急處置措施研究	課題五	資料	報告、其他對策應用、服務	發展中
行政院 原子能委員會	· 建立本國人員生物劑量標準曲線及背景值,並以人血樣本進行劑量照射與評估分析	104-107	人員生物劑量評估技術研究 人員生物劑量染色體變異評估技術研究	課題五	資料	數據;報告	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
行政院 原子能委員會	· 建置國家級生物劑量實驗室認證(獲 ISO17025 認證)	104-107	人員生物劑量評估技術研究 人員生物劑量染色體變異評估技術研究	課題五	管理	其他(如規範、政策) ISO17025 認證	發展中
行政院 原子能委員會	· 出版輻射災害第一線應變人員手冊及辦理地方政府輻射災害防救講習	105-107	輻災防救實務調查與減災對策研究	課題五	管理	教材	已成熟,可加值或推廣應用
行政院 原子能委員會	· 建置備援實驗室及檢測分析儀器購置(碘化鈉加馬能譜分析系統、純鍍偵檢器(HpGe)加馬分析系統、手提式輻射偵檢器、液態閃爍計數器等相關設備)	105-107	輻射災害鑑識分析能力建立	課題五	管理	其他(儀器設備)	發展中
行政院 原子能委員會	· 培育輻射度量及檢測技術之實務人員培訓	105-107	輻射災害鑑識分析能力建立	課題五	管理	機制	發展中
行政院 原子能委員會	· 備援實驗室具輻射檢測能力及食品輻射快篩測試等	105-107	輻射災害鑑識分析能力建立	課題五	模式	技術	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	· 崩塌影響範圍與危害度分級評估準則	104	極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估之精進研析	課題一	資料	圖檔	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	· 邊坡物理模型崩塌試驗	104	極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估之精進研析	課題一	資料	圖檔、數據	先期研究
行政院農業委員會 水土保持局	· 土石流線上學習教材	104	104年土石流防災應變系統維護與擴充計畫	課題一	管理	教材、系統	已成熟,可加值或推廣應用
行政院農業委員會 水土保持局	· 非接觸式土砂流量估算方法	104	現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備建置計畫	課題一	模式	技術	先期研究

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
行政院農業委員會 水土保持局	· 北臺灣大規模崩塌潛勢區位之活動性評估及地表長期平均變形分析資料-衛星雷達影像前處理工作	105	運用 ALOS/PALSAR 雷達影像進行北臺灣大規模崩塌潛勢區位之活動性評估	課題一	資料	圖資(衛星影像或 GIS)、數據	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	· 簡易式土石流觀測站設備升級	105	現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備更新計畫	課題一	管理	系統	已成熟,可加值或推廣應用
行政院農業委員會 水土保持局	· 3 號觀測車改裝-環景攝影功能	105	現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備更新計畫	課題一	模式	技術	先期研究
行政院農業委員會 水土保持局	· 崩塌危害預警模式	106	土砂災害空間資訊建置分析(1/3)	課題一	模式	模組	已成熟,可加值或推廣應用
行政院農業委員會 水土保持局	· 重點聚落管理單元坡地易損性模式	106	應用坡地易損性模式於整合式重點聚落崩塌風險與警戒機制研析	課題一	管理	系統	已成熟,可加值或推廣應用
行政院農業委員會 水土保持局	· SIMA 崩塌事件自動判釋技術	107	崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌雨量警戒值分析之研究	課題一	模式	技術	先期研究
行政院農業委員會 水土保持局	· 地聲偵測土石流法及影像粒徑判釋法	107	坡地土砂災害特徵資訊加值分析與應用	課題一	模式	模型/模組	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	· 重點聚落管理單元崩塌風險警戒模式	107	應用坡地易損性模式於坡地災害損失評估及警戒模式研究	課題一	模式	模型/模組; 系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用
行政院農業委員會 水土保持局	· 潛在大規模崩塌之現地調查及細部判釋地形特徵圖層	104-105	非莫拉克災區潛在大規模崩地區危險度評估與簡易觀測系統建置(104-105 年)	課題一	資料	圖資	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	· 空間資訊蒐集及系統服務(104 年) · 多尺度土石流資訊系統(105 年)	104-105	多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運	課題一	管理	圖資、系統	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 重要土石流潛勢溪流集水區進行崩塌潛勢危害風險之預測模式驗證(104年) 土砂災害預警模式(105年) 	104-105	多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運	課題一	模式	模式	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 神木愛玉子溪上游低頻地聲觀測系統 	104-105	現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備更新計畫(104年-105年)	課題一	資料	數據(如資料庫)	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式 	105-106	結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式開發	課題一	模式	模組	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 大規模崩塌地動訊號特徵分析 	105-106	臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究	課題一	資料	報告	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 2001年至2017年臺灣山區大規模崩塌目錄建置 	105-107	<ul style="list-style-type: none"> 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒資訊應用之研究(105年) 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究(106年) 崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌雨量警戒值分析之研究(107年) 	課題一	資料	圖檔；數據(如資料庫)	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 臺灣大規模崩塌促崩雨量門檻分析 	105-107	<ul style="list-style-type: none"> 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒資訊應用之研究(105年) 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究(106年) 崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌雨量警戒值分析之研究(107年) 	課題一	資料	報告	發展中
行政院農業委員會 水土保持局	<ul style="list-style-type: none"> 全臺153處大規模崩塌潛勢區位活動性資料庫及大規模崩塌活動性指標(106年) 廣域大規模崩塌之地表長期平均變形量計算-ALOS長期平均變形量解 	106-107	<ul style="list-style-type: none"> 運用雷達影像進行大規模崩塌潛勢區位之活動性評估(106年) 運用雷達衛星影像進行大規模崩塌潛勢區之地表觀測與變形量分析(107年) 	課題一	模式	數據、圖檔、技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應 課題	成果 屬性	產出型式	自評等級
	算(107年)						
行政院農業委員會 農田水利處	· 農田水利災情通報系統	104-105	農田水利天然災害防救業務推動計畫	課題二	管理	系統/平台 (包括網站)	已成熟,可加值 或推廣應用
金融監督管理 委員會	· 我國政府財產天災風險管理現況分 析與建議	105	政府財產與責任之天災風險管理效益研究	課題六	資料	報告	先期研究
國家實驗研究院	· 先進流量觀測技術發展	104	淹水與河川水位即時模擬與預警技術研發	課題二	模式	數據、技術	已成熟,可加值 或推廣應用
國家實驗研究院	· 研發「雲端光學裂縫量測手機系統」	104	災害管理資訊平台計畫(整合型計畫)	課題七	管理	技術、系統	已成熟,可加值 或推廣應用
國家實驗研究院	· 指標流速法即時流量推估系統資料 及機率式淹水潛勢圖製作技術	106	氣水模擬不確定性對區域淹水風險評估技術研 發計畫	課題二	模式	技術	先期研究
國家實驗研究院	· 臺北都會區路網震後阻斷衝擊推估 資料庫	107	震災風險評估與管理平台	課題三	資料	圖資;數據	發展中
國家實驗研究院	· 本土化水文耦合淺層崩塌預報技術	107	結合雷達資料之山區強降雨致災推估技術研發	課題一	模式	技術	發展中
國家實驗研究院	· 物理型水砂運移模擬及無斷面資料 河川之水位預報技術研發	107	流域水砂及洪氾災害動力模擬技術之先期研發	課題二	模式	技術	先期研究
國家實驗研究院	· 精進短期逐時降雨整合預報技術	107	結合雷達資料之山區強降雨致災推估技術研發	課題一	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
國家實驗研究院	· 水庫集水區定量降雨系集/氣象水文模式整合入庫流量預估技術發展	104-105	· 水庫入庫流量評估技術之研發(104年) · 水庫入庫流量評估技術之研發與應用計畫(105年)	課題二	模式	技術	先期研究
國家實驗研究院	· 高解析度全球模式降雨預估技術發展	104-105	· 水庫入庫流量評估技術之研發(104年) · 水庫入庫流量評估技術之研發與應用計畫(105年)	課題二	模式	技術	發展中
國家實驗研究院	· 結合定量降雨預報進行未來 6 小時之山區道路安全性評估	104-105	· 極短期定量降雨預報技術與應用(104年) · 強降雨致山區坡地災害即時預警技術研發計畫(105年)	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
國家實驗研究院	· 震災風險評估與管理平台	104-105	震災風險評估與管理平台	課題三	管理	技術、教材、系統/平台(包括網站)	發展中
國家實驗研究院	· 山區坡地災害評估及準作業化短期定量降雨整合預報系統	105-106	· 強降雨致山區坡地災害即時預警技術研發計畫(105年) · 山區強降雨推估技術研發與應用計畫(106年)	課題二	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
國家實驗研究院	· 建置與更新震損評估資料庫 · 公共給水大型原水管道 GIS 圖資 · 高雄地區自來水系統地震曝險分析與情境模擬	105-107	震災風險評估與管理平台	課題三	資料	圖資(衛星影像或 GIS)數據;報告	已成熟,可加值或推廣應用
國家實驗研究院	· 臺灣地震災情彙集資訊網及 APP 雲端服務開發	106-107	震災風險評估與管理平台	課題三	管理	服務;系統	發展中
國家實驗研究院	· 地震測站與急救責任醫院、重要設施曝險資訊展示程式	106-107	震災風險評估與管理平台	課題三	模式	技術	發展中
國家災害防救科技中心	· 地震災害衝擊評估分析與系統應用	104	大臺北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估	課題三	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
國家災害防救科技中心	· 颱洪災害預警技術整合平台	104	災害預警技術與應變支援	課題二	管理	模型、技術、系統	已成熟，可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 全臺公有設施耐震屬性資料庫	105	活動斷層引致大規模地震衝擊情境分析	課題三	資料	數據	已成熟，可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 行動通訊數據應用於動態人口分析技術	105	活動斷層引致大規模地震衝擊情境分析	課題三	模式	圖資	發展中
國家災害防救科技中心	· 建置「防災社區網站」	105	地區災害管理機制之研發與應用	課題六	管理	系統平台	已成熟，可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 都會短時強雨先期預警技術	105	提升都會區防洪預警技術與支援災害應變作業	課題二	資料	圖檔、數據、報告	已成熟，可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 曾文水庫集水區乾旱監測與預警模組	105	極端氣候之災害衝擊調適	課題四	模式	模型	發展中
國家災害防救科技中心	· 建立農作物、工商及服務業水災與風災各1組損失計算模型	106	地方層級之社經災防資料建置分析	課題六	模式	模型/模組	發展中
國家災害防救科技中心	· 建立特殊需求機構(社福機構與護理之家)之自然災害風險評估問卷系統及分析結果	106	· 地方層級之社經災防資料建置分析(106年) · 地方災害韌性及社經衝擊模式研究(107年)	課題六	管理	系統、資料、數據、服務	已成熟，可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 科學園區地震耐災韌性評估方法與指標	106	重要基礎設施之災害韌性研究及活動斷層衝擊情境分析	課題三	模式	技術	發展中
國家災害防救科技中心	· 科學園區災害情資模組	106	重要基礎設施之災害韌性研究及活動斷層衝擊情境分析	課題三	管理	系統	已成熟，可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
國家災害防救科技中心	· 強降雨引致淺層崩塌	106	短延時、強降雨災害預警技術整合	課題二	模式	模組	發展中
國家災害防救科技中心	· 短延時強降雨細緻化淹水模擬	106	短延時、強降雨災害預警技術整合	課題二	模式	模組	發展中
國家災害防救科技中心	· 農業災害情資網離型	106	極端氣候之災害衝擊調適	課題四	管理	系統	先期研究
國家災害防救科技中心	· 縣市與鄉鎮防災力評估指標各 1 組	106	地方層級之社經災防資料建置分析	課題六	管理	其他_評估指標	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 建置臺灣災害經濟損失評估系統	107	地方災害韌性及社經衝擊模式研究	課題六	模式	圖資; 數據; 報告; 模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 颱洪災害資料補遺並建置與強化災害事件簿網站	107	歷史災害紀錄補遺暨災害環境監測技術開發	課題一	管理	系統	發展中
國家災害防救科技中心	· 使用 UAV 空拍高解析數值地形執行山區河道水位暨山洪暴發淹水模擬	107	小尺度對流暴雨引致災害之環境辨識研究	課題二	模式	圖檔; 數據; 模型/模組; 技術	發展中
國家災害防救科技中心	· 氣候變遷多元資料與模式整合系統工具開發	107	氣候變遷整合性災害風險評估研究	課題四	模式	模型/模組	先期研究
國家災害防救科技中心	· 氣候變遷風險溝通素材	107	氣候變遷整合性災害風險評估研究	課題四	管理	教材	發展中
國家災害防救科技中心	· 強化災害情資研判技術與可及性產品開發	107	支援災害應變情資作業與強化地方服務之可及性	課題二	資料	圖檔	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
國家災害防救科技中心	· 雷達干涉技術分析坡地位移量	107	歷史災害紀錄補遺暨災害環境監測技術開發	課題一	資料	圖資(衛星影像或 GIS)	發展中
國家災害防救科技中心	· 氣候變遷之淹水及坡地災害風險圖資、災害風險圖使用手冊	104-105	· 極端氣候之災害風險評估與調適策略(104年) · 極端氣候之災害衝擊調適(105年)	課題四	資料	圖檔	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 出版 2014-2017 年度天然災害紀實專刊	104-107	· 災害環境調查與災害經驗學習網絡(104年) · 颱洪災害事件調查及災害環境潛勢評估(105-106年) · 歷史災害紀錄補遺暨災害環境監測技術開發(107年)	課題一	管理	教材	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 支援中央災害應變中心情資研判組任務	104-107	· 災害預警技術與應變支援(104年) · 提升都會區防洪預警技術與支援災害應變作業(105年) · 強化支援災害應變作業與細緻情資服務(106年) · 支援災害應變情資作業與強化地方服務之可及性(107年)	課題二	管理	服務、其他_支援應變作業	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 建置與強化災害情資網及擴充模組 1. 智慧行動災害情資模組(106年) 2. 災後 UAV 影像及 3D 展示技術模組(106年) 3. 火山監測綜合指標主題圖(107年) 4. 低溫特報示警模組(107年) 5. 淹水兵棋圖臺(107年)	104-107	· 災害管理資訊平台維運與雲端應用之規劃(104年) · 防災資訊加值與服務(105年) · 多元災害情資協作應用及雲端運算技術導入(106年) · 整合使用者需求開發情資加值服務(107年)	課題七	管理	系統、服務、技術、圖資	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 建置新版「防災易起來」網站(含長照平台)	104-107	· 前瞻性地區防災利評估方法建置(104年) · 地區災害管理機制之研發與應用(105年) · 地方災害韌性及社經衝擊模式研究(107年)	課題六	管理	教材;系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
國家災害防救科技中心	· 建置新版災害潛勢地圖網站	105-106	· 災害事件簿建置及災害環境特性分析(105年) · 颱風災害事件調查及災害環境潛勢評估(106年)	課題一	管理	系統	已成熟,可加值或推廣應用
國家災害防救科技中心	· 流域模擬與衝擊評估報告- 1. 臺灣氣候變遷災害衝擊與風險評估報告(105年) 2. 大甲溪全流域極端災害模擬技術建置與衝擊評估(105年) 3. 淡水河全流域極端災害模擬與風險評估(106年) 4. 極端乾旱下石門水庫水資源模擬與應用分析(106年)	105-106	極端氣候之災害衝擊調適	課題四	資料	報告	發展中
國家災害防救科技中心	· 氣候變遷災害風險調適平台	106-107	· 極端氣候之災害衝擊調適(106年) · 氣候變遷整合性災害風險評估研究(107年)	課題四	管理	系統/平台	發展中
科技部自然司	· 無人機系統技術應用於災防- 1. 相機影像拼接演算法 2. 無人機影像直接地理定位技術	104	以定翼型 UAV 搭載多光譜相機與多相機陣列進行大面積災害調查與製圖之研究	課題七	模式	圖檔、技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 竹科地震預警觀測網及廠房監測陣列	104	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	課題三	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 建立竹科園區內 Pd 與 PGV 之關係式	104	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	課題三	模式	模型	發展中
科技部自然司	· 科學園區持續營運管理執行要項	104	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	課題三	管理	其他	發展中
科技部自然司	· 場址修正之竹科地動分佈推估技術	104	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	課題三	模式	模型	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 標準廠房結構動力分析及結構微振動監測	104	企業標準化防災管理之研究—以科學工業園區為例	課題三	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 建立災害防救計畫成效分析與指標重要程度及精簡版問卷	104	災害防救深耕計畫事後績效評估系統之建立	課題六	資料	報告	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 防災科研計畫亮點篩選原則及成果效益指標原則	104	災害防救績效評估系統之建立	課題六	管理	教材	發展中
科技部自然司	· 一般效率化及平衡計分卡之災害防救績效評估指標系統	104	災害防救績效評估系統之建立—以臺鐵南迴線為例	課題六	模式	報告、模型	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 建立個人及組織層級之災害防救績效評估系統	104	災害防救績效評估系統之建立-以災害防救深耕五年中程計畫(第二期)為例	課題六	管理	其他(績效評估指標架構與內容)	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 多元資料融合機制與模式庫整合應用平台建構	104	災害管理多元資料融合與模式庫整合應用	課題七	管理	系統	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 水災搶救績效評估模式建立	104	消防機關都市水災救災績效評估模式(2/2)	課題六	資料	報告	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· EK60 水層之噴氣影像剖面圖	104	基隆海底火山重複觀測	課題五	資料	圖檔、技術	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 活動調查之資料蒐集圖資- 1. 高解析海底地形圖 2. 海底火山之噴氣柱分佈圖 3. 地震與噴氣柱位置噴氣剖面圖	104	基隆海底火山重複觀測	課題五	資料	圖檔、報告	已成熟，可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 單音束水深 EK60 剖面分析噴氣成果與底質剖面影像套疊圖	104	基隆海底火山重複觀測	課題五	資料	圖檔、技術	已成熟，可增值或推廣應用
科技部自然司	· 水土界面儀	104	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測	課題二	管理	其他、其他、系統	發展中
科技部自然司	· 使用 Clicker (群眾智慧) 及究平安 (網路災害資料彙整系統) 之兩種社群媒體資訊判斷工具及改善研究	104	透過網路社群傳遞與蒐集災防資訊之研究	課題七	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 無人機技術整合並運用於研究區之大範圍測繪工作	104	無人飛行載具整合及防災應用－以來義地區之莫拉克風災為例	課題七	模式	圖檔、圖資、數據、模型、技術、系統	已成熟，可增值或推廣應用
科技部自然司	· 建立志工調配、災民安置及救災物資管控緊急應變子網絡	104	雲嘉南地區地震防災規劃研究(III)	課題三	模式	報告、模型	發展中
科技部自然司	· 輕量便橋系統及其建造方法	104	新一代緊急救災用輕便橋梁之研發與應用	課題一	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 代表性防災保全產業案例經營開發及行銷模式建構	104	臺灣防災保全產業落實應用初步研究	課題六	資料	報告、技術、服務	發展中
科技部自然司	· 國內防災保全產業營運持續計畫服務方案	104	臺灣防災保全產業落實應用初步研究	課題六	資料	報告、技術、服務	發展中
科技部自然司	· 低耗能之影像控制和網路傳輸模組	104	影像量測與陣列地下變形量測技術在大規模崩塌監測技術之研發	課題一	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 強化陣列地下變形監測技術之耐候性以及資料傳輸便利性	104	影像量測與陣列地下變形量測技術在大規模崩塌監測技術之研發	課題一	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 應用於三維位移量測的影像測量技術	104	影像量測與陣列地下變形量測技術在大規模崩塌監測技術之研發	課題一	模式	技術	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 臺 21 線龍神橋 GIS 圖資、GIS 圖資匯入數值模型介面	104	橋梁沖刷預警管理應用平台之建置	課題七	資料	圖資	發展中
科技部自然司	· 開發非連續賓漢流變模式及橋墩底泥沖刷計算模式	104	橋梁沖刷預警管理應用平台之建置	課題七	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 應急蜂巢式行動通訊網路建置及頻寬分配演算法設計	105	大規模自然災害下應急行動通訊系統無電對講機通訊模式之研究	課題七	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 供水排砂分析模式	105	水庫排砂操作策略之研究	課題二	模式	報告、技術	先期研究
科技部自然司	· 建立監控震動主能量方位角變化以評估地層裂隙發生之模式	105	以震波特徵之變異評估斷層滑移前兆與場址之擾動	課題三	模式	數據(如資料庫)、技術	發展中
科技部自然司	· 建立監測地動主頻變異以推測斷層滑移狀況之模式	105	以震波特徵之變異評估斷層滑移前兆與場址之擾動	課題三	模式	數據(如資料庫)、技術	發展中
科技部自然司	· 無人機系統硬體開發與災防應用-多功能多載具控制系統之控制地面站及硬體開發	105	用於災害早期預警、搜索及救援的多無人載具編隊	課題七	管理	其他(軟體)、系統/平台	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 防災降雨雷達能力評估	105	因應防災降雨雷達之防災科技應用先期研究	課題二	資料	報告	先期研究
科技部自然司	· 小波演算法偵測蝕溝等構造線特徵萃取技術	105	多時期與多尺度數值地形產製於地表構造萃取之防災運用	課題一	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 多時期崩落地資料庫	105	多時期與多尺度數值地形產製於地表構造萃取之防災運用	課題一	資料	數據(如資料庫)	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	·可攜式表面聲波感測器資料截取系統	105	具氣爆偵測之無人飛行器開發(II)	課題七	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	·利用可攜式層析設備進行氣爆氣體分離技術	105	具氣爆偵測之無人飛行器開發(II)	課題七	資料	數據(如資料庫)	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·無人機搭載氣相層析式氣體偵測系統	105	具氣爆偵測之無人飛行器開發(II)	課題七	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·建立開放資料 CKAN 平台	105	建立以開放資料與開放原始碼為基礎的網路社群防災資訊平台之研究	課題七	管理	技術、系統/平台	發展中
科技部自然司	·利用邊坡地下水位變動探討深層崩壞破壞之關係	105	降雨造成山區邊坡地下水位變動及其崩壞預警系統之研究	課題一	資料	報告、技術	發展中
科技部自然司	·淹水及洪水位預警作業資訊平台	105	排水與淹水之洪災模組於災害管理資訊平台之研發與介接	課題七	模式	圖資(衛星影像或 GIS)、數據(如資料庫)、模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·跨平台「颱風搜」系統	105	跨平台颱風歷史事件搜尋系統	課題七	管理	圖資(衛星影像或 GIS)模型/模組服務系統/平台(包括網站)	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·園區地動監測與地震潛勢分析及標準廠房制震方法	105	臺灣地區活動斷層地下三維構造資料建置之研究	課題三	模式	圖檔、技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 建立企業廠區颱風災害衝擊分析及防災應變模式	105	臺灣防災保全產業應用案例研究-以廠區颱風保全為例	課題六	管理	服務	發展中
科技部自然司	· 建構防災保全產業育成機制	105	臺灣防災保全產業應用案例研究-以廠區颱風保全為例	課題六	管理	服務	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· QiQ 混合動力雙四旋翼機	105	適用於防災與救災應用的混和動力雙四旋翼系統之設計與研發	課題七	模式	模型/模組、技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 多時期、多尺度數值地形模型等高精度空間資訊	105	整合無人飛行載具技術於多期多尺度空間資訊蒐集、對比及防救災應用	課題七	資料	圖檔、圖資(衛星影像或GIS)、數據(如資料庫)、報告、技術、服務	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 長航程無人載具之研發整合	105	整合無人飛行載具技術於多期多尺度空間資訊蒐集、對比及防救災應用	課題七	模式	其他(無人機)、技術、服務	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 2016 年美濃地震的震源破裂特性及孕震構造與地震活動	106	2016 年 0206 美濃震後科學調查	課題三	資料	圖檔、圖資、數據、報告	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 利用土壤氣體分析觀測成果探討其通量變化作為地震活動前兆之應用	106	2016 年 0206 美濃震後科學調查	課題三	資料	圖檔、數據、報告、技術	發展中
科技部自然司	· 近場的強震資料與 high-rate GPS 資料反演技術	106	2016 年 0206 美濃震後科學調查	課題三	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 臺灣西南部地區快速地表抬升機制解析及其與美濃地震地表變形之關聯性	106	2016 年 0206 美濃震後科學調查	課題三	資料	圖檔、數據、報告	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 臺灣縣市政府災害防救績效評估	106	天然災害減災效益分析與災害防救績效評估研究	課題六	資料	其他 _2009-2016 臺灣縣市政府 災害防救 績效	發展中
科技部自然司	· 建築資訊模型資料自動轉成防災用本體論模型工具	106	以本體論規則建構地區關鍵基礎設施相依評估及強化防救災復原力研究	課題三	模式	模型/模組	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 各項火山監測方法	106	北臺灣火山觀測與防災應用	課題五	管理	圖檔、數據、系統/平台	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 推動公私部門防救災協力之困難探討與對策	106	企業因應自然災害防救災協力模式初步研究	課題六	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 考量竹科場址特性變化之地震危害度分析	106	企業標準化防災管理研究—園區地震耐災韌性評估與防災管理	課題三	資料	圖檔、技術	發展中
科技部自然司	· 科學園區地震災害情資模組	106	企業標準化防災管理研究—園區地震耐災韌性評估與防災管理	課題三	管理	系統/平台	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 多期多尺度曾文水庫集水區致災因子權重比及崩塌潛感分佈圖	106	多期多尺度測繪資料於天然災害防治之應用與差異評估	課題七	資料	圖檔、圖資、數據	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 無(近)失真影像及視訊壓縮演算法與晶片設計技術	106	災害即時監測與救援之無人飛行載具即時可見光與熱感測影像視訊壓縮與追蹤晶片設計	課題七	模式	技術	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 建置防災資訊與社交媒體之連結機制	106	社交及傳統媒體匯流之災難傳播:以臺南地震為例	課題七	管理	其他	先期研究

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 地震預估 PGA 演算法(SVM)	106	校園地震預警系統推廣與應用	課題三	模式	其他 SVM_3 秒預估模型	發展中
科技部自然司	· 校園現地型地震事件資料庫	106	校園地震預警系統推廣與應用	課題三	資料	數據	發展中
科技部自然司	· 高雄柴山地區邊坡發生位移之降雨強度與延時之門檻關係	106	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制	課題一	資料	圖檔、數據、技術、其他_災害預警管理	發展中
科技部自然司	· 邊坡降雨時地層水文特性與降雨特徵關聯性	106	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制	課題一	資料	圖檔、技術、其他_災害預警管理	發展中
科技部自然司	· 邊坡發生位移之前期含水量指標(AWI)於降雨期間之變化	106	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制	課題一	資料	圖檔、技術、其他_災害預警管理	發展中
科技部自然司	· 大面積測繪與大型山崩潛勢區崩塌量體估算、地形變異及穩定性分析	106	無人機載光達空間資訊蒐集、精度分析及防救災測繪應用	課題七	模式	圖檔、圖資、數據、報告、技術	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 無人機載光達性效能及精度評估	106	無人機載光達空間資訊蒐集、精度分析及防救災測繪應用	課題七	模式	圖檔、圖資、數據、報告、技術、服務	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 災害資訊整合系統	106	雲端動態救災整合決策系統建置	課題七	管理	模型/模組系統/平台	發展中
科技部自然司	· 救災資源移動軌跡監控系統及需求評估模組	106	雲端動態救災整合決策系統建置	課題七	模式	模型/模組	已成熟，可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 結合空拍機與手機視訊的複合型救災支援系統	106	雲端動態救災整合決策系統建置	課題七	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	· 醫療病床預測系統	106	雲端動態救災整合決策系統建置	課題七	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	· 以雷達回波估計降雨量及應用於邊坡災害管理	106	雷達回波於山區邊坡地下水位變動及崩壞預警系統之研究(2/2)	課題一	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 降雨造成山區地下水位變動及崩壞預警系統之研究	106	雷達回波於山區邊坡地下水位變動及崩壞預警系統之研究(2/2)	課題一	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 三維斷層面圖檔-梅山斷層、九芎坑斷層、大尖山斷層、觸口斷層、崙後斷層等	106	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究	課題三	資料	圖檔	發展中
科技部自然司	· 地震衝擊資訊平台(TERIA)三維斷層展示介面建置	106	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究	課題三	管理	圖資、技術、系統/平台	發展中
科技部自然司	· 東部碰撞帶三維模型及東部隱沒帶區域震源機制分析	106	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究	課題三	資料	圖檔	發展中
科技部自然司	· 「防災講堂」教案	106	颱風災害防災教案之發展及建置	課題四	管理	教材	發展中
科技部自然司	· 災害語料庫	106	颱風災害防災教案之發展及建置	課題四	資料	數據	先期研究
科技部自然司	· 南山溪的夢谷瀑布一帶的河床地形演變	106	暴雨引發之災後地形演化型態與機制	課題一	資料	圖檔、圖資、數據	先期研究

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 水庫潰壩下游洪氾影響範圍推估、最小路網清空時間估算及緊急人流疏散模擬模式	106	潰壩分析暨下游緊急應變計畫：區域疏散、群眾安置與關鍵設施強化之整合	課題四	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	· 多層基礎設施網路系統補強策略及韌性分析	106	潰壩分析暨下游緊急應變計畫：區域疏散、群眾安置與關鍵設施強化之整合	課題四	模式	模型/模組	先期研究
科技部自然司	· 智慧化供水與坡地安全監控系統	107	山區部落智慧防災系統建置-整合旱災與坡地災害防治與管理	課題一	管理	模型/模組、技術	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 無人機系統技術應用於災防-無人機三像機影像拼接技術、高解析三維地形之測量	107	以無人機遙測技術進行五彎仔地滑區之變遷監測	課題七	模式	技術、圖資(點雲、數值地表模型、正射影像等)	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 巨災基金的運轉以及保險機制之運作	107	災害潛勢圖應用於巨災財務風險分攤措施評估	課題六	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 巨災基金進行財務風險分攤之評估	107	災害潛勢圖應用於巨災財務風險分攤措施評估	課題六	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 究平安資訊平台之應用與回饋分析	107	究平安資訊平台於社區以及脆弱社群在災害預警與應變之服務開發	課題七	管理	模型/模組、系統/平台(包括網站)	已成熟，可加值或推廣應用
科技部自然司	· 高齡者防災資訊系統與模型	107	社區高齡長者防災韌性照護之策略研究	課題六	資料	報告	發展中
科技部自然司	· 道路震害脆弱曲線分析技術	107	建物損害機率模式應用於大規模震災緊急運送路徑決策之研究	課題三	模式	模型/模組、技術	已成熟，可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	·臺中市老舊都會區震災緊急路網地圖	107	建築物外部空間避難疏散評核指標之研究	課題六	資料	圖檔、圖資(衛星影像或GIS)	發展中
科技部自然司	·震災緊急運送路網失效風險分析模式	107	建築物外部空間避難疏散評核指標之研究	課題六	模式	模型/模組、技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·智能感測器「氣象盒子」及汎洪現場水位流量監測系統	107	流域短期暴雨降水預報技術結合水砂監測模擬之應用研究	課題二	管理	數據、系統/平台(包括網站)	發展中
科技部自然司	·水庫淤積與水力排砂模式及水資源缺水風險評估模式	107	區域水資源調度及應變輔助決策支援系統建置之先期研究	課題四	模式	模型/模組	先期研究
科技部自然司	·供水區域地下水水文分析	107	區域水資源調度及應變輔助決策支援系統建置之先期研究	課題四	資料	圖檔、數據(如資料庫)、報告	先期研究
科技部自然司	·地層傾斜位移即時監測技術	107	探討以邊坡土壤含水量於降雨期間之變化為潛在不穩定邊坡災害之預警機制(II)	課題一	模式	技術	發展中
科技部自然司	·救災型輕便橋自動化組裝技術開發及研擬創新商業模式	107	救災型輕便橋自動化組裝系統與創新商業模式之開發	課題三	模式	技術	先期研究
科技部自然司	·人臉辨識系統及空床數預測系統	107	智慧災防整合決策支援系統	課題七	管理	系統/平台(包括網站)	先期研究
科技部自然司	·大臺北地區梅雨季極端降雨事件預警模組	107	發展大臺北地區梅雨季劇烈降雨事件人工智慧預警模式	課題二	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	·臺灣天氣事件診斷模組及臺灣大氣事件資料庫	107	發展大臺北地區梅雨季劇烈降雨事件人工智慧預警模式	課題二	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	·臺南市鹽水河流域淹水模擬與展示平台	107	短期暴雨都市迅洪預警系統開發_本土淹水模式之產業化應用	課題二	管理	服務、教材(手冊/影片)、系統/平台(包括網站)	發展中
科技部自然司	·本土都市地表與下水道耦合淹水模式(COS-Flow model)開發	107	短期暴雨都市迅洪預警系統開發_本土淹水模式之產業化應用	課題二	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·比較各國各區醫療能力分級之緊急醫療協作方式	107	緊急醫療體系之創新以提升災防之系統韌性	課題六	資料	報告;其他(如規範、政策):提供國內有關緊急燒燙傷醫療能力分級的參考	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	·完成5間醫院的大傷緊急應變計畫(ERP)標準作業程序查證與比較	107	緊急醫療體系之創新以提升災防之系統韌性	課題六	資料	報告;其他(如規範、政策):做為未來醫院緊急應變規範修正之參考	發展中
科技部自然司	·醫院整備能量與應變作為的韌性能力建構模型	107	緊急醫療體系之創新以提升災防之系統韌性	課題六	模式	模型/模組(緊急應變韌性能力建構模型(CTFD model);教材(手冊/影片)	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 臺東縣災害調查圖資整合系統	107	臺東縣災害資料儲存使用及經驗傳承之研究	課題七	管理	系統/平台 (包括網站)	已成熟,可加值 或推廣應用
科技部自然司	· 活動斷層之參數與模型資料庫	107	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究(II)	課題三	資料	數據(如資料庫)	發展中
科技部自然司	· 高屏地區活動斷層地下三維數值模型	107	臺灣地區三維活動斷層數值模型建置與應用之研究(II)	課題三	模式	模型/模組	已成熟,可加值 或推廣應用
科技部自然司	· 災害防救工作經濟價值估算方法	107	臺灣地區災害防救績效評估系統與資料庫之建置研究	課題六	資料	數據(如資料庫)、報告	發展中
科技部自然司	· 風險管理績效評估指標報告	107	臺灣地區災害防救績效評估系統與資料庫之建置研究	課題六	資料	數據(如資料庫)、報告	發展中
科技部自然司	· 火炎山自然保留區之集水區崩塌災害影響範圍劃設與危害度分級	107	暴雨引發之災後地形演化型態與機制(II)	課題一	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 建置三維自動化地形測量系統	107	暴雨引發之災後地形演化型態與機制(II)	課題一	模式	模型/模組	發展中
科技部自然司	· 觀察在不同區域或不同的水文條件下所形成的沖積扇形貌差異,以了解沖積扇形成的機制與歷程	107	暴雨引發之災後地形演化型態與機制(II)	課題七	資料	圖資(衛星影像或GIS) 數據(如資料庫)	發展中
科技部自然司	· 兩階段式救災輕便橋架設工法	107	應用臨界平衡機構自動控制技術於高機動救災用便橋性能提升之技術研發(一)	課題三	模式	技術	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 旋臂式臨界平衡機構控制技術開發	107	應用臨界平衡機構自動控制技術於高機動救災用便橋性能提升之技術研發(一)	課題三	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 衛星雷達影像於大規模崩塌潛勢發生區位變形資訊反演逆推潛在滑動面之技術與模式	104-105	大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例	課題一	模式	模型/模組	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 強化地震監測與分析及警示通訊系統	104-105	新一代地震預警之電子系統精進(104年) 新一代地震預警之通訊系統精進與應用於產業(105年)	課題三	模式	其他(產品)、技術	發展中
科技部自然司	· 流體地球化學之即時觀測資料與資料庫	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用	課題三	資料	數據(如資料庫)、模型/模組	先期研究
科技部自然司	· 臺灣地震活動之地震的頻率與規模分布(FMD)參考背景	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用	課題三	資料	圖檔、技術	先期研究
科技部自然司	· 井下應變儀綜合觀測系統	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(1/2)-(2/2)	課題三	資料	數據(如資料庫)、技術	先期研究
科技部自然司	· 地球物理聯合監測即時資料	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(1/2)-(2/2)	課題三	資料	數據(如資料庫)、模型/模組	發展中
科技部自然司	· 地震地下水站網系統的資料庫	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(1/2)-(2/2)	課題三	資料	數據(如資料庫)、技術	先期研究
科技部自然司	· 地電地震預報模型 TIP (Time of Increased Probability)	104-105	臺灣地震前兆分析與理論模式之潛在防災應用(I)-(II)	課題三	模式	數據(如資料庫)、模型/模組	先期研究
科技部自然司	· 演算分析模組- 1. 單頻 GPS 即時解算技術(104年) 2. 光纖水壓即時傳輸與解算模組(105	104-106	大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例	課題一	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
	年) 3. 大規模崩塌滑動面逆推之運動學分析模式(106年) 4. 發置掩地震儀噪訊比紀錄之地下水文分析模組(106年)						
科技部自然司	· 模式整合介面及複合式量測採樣儀	104-106	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(1/3)-(3/3)	課題一	管理	其他、模型、系統	發展中
科技部自然司	· 建置災害管理資訊研發應用平台(災害主題應用6大模組、空間圖資增值服務、i-FlyoverFlyover自由飛行導覽系統等)	104-107	災害管理資訊研發應用平台之加值及營運	課題七	管理	系統/平台、服務	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 地震預警系統雲端平台與硬體維護	104-107	· 校園地震預警系統實驗計畫(104年-105年) · 校園地震預警系統推廣與應用(106年-107年)	課題三	管理	系統、圖檔、數據、報告	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 歷史地震文獻資料庫 · 五十年內10%的超越機率之臺灣地震危害圖 · 臺灣陸域及近海海域孕震構造分佈圖及參數表	104-107	· 臺灣地震模型:地震危害度評估、虛擬地震驗證及地震風險(104年-105年) · 臺灣地震模型:地震危害度及風險評估(106年-107年)	課題三	資料	數據(如資料庫)、報告、圖檔、系統/平台	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 建置大屯火山群之地震、GPS、火山氣體成分、地溫等資料觀測站及各項即時火山監測系統	105-106	· 大屯火山觀測站防災應用(105年) · 北臺灣火山觀測與防災應用(106年-107年)	課題五	管理	圖檔、數據、系統/平台	發展中
科技部自然司	· 石門水庫異重流分析系統	105-106	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(2/3)-(3/3)	課題一	管理	模型/模組、系統/平台	發展中
科技部自然司	· 淡水河集水區及河道模式整合介面	105-106	淡水河流域水砂運移機制分析模擬及監測(2/3)-(3/3)	課題一	管理	模型/模組、系統/平台	發展中

主管單位	具體科研成果	年度	細部計畫名稱	對應課題	成果屬性	產出型式	自評等級
科技部自然司	· 高精度空拍影像三維測量技術	105-106	應用無人飛行載具於建置坡地及建物災害智慧型監測系統技術之研發	課題七	模式	技術	發展中
科技部自然司	· 災時利用無人載具評估與投送坡地緊急智慧監測網路儀器方法	105-106	應用無人飛行載具於建置坡地及建物災害智慧型監測系統技術之研發(1/2)-(2/2)	課題七	模式	技術	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 協助學校地震防災計畫書編修與提供公版防災計畫書、教育宣導介紹教材教具等	106-107	校園地震預警系統推廣與應用	課題三	管理	服務、教材、影片等	已成熟,可加值或推廣應用
科技部自然司	· 地震預警系統防災產品	106-107	· 新一代地震預警系統之整合研發與實測(106年) · 新一代地震預警系統整合研發暨產學推廣(107年)	課題三	管理	其他: 商品	發展中
科技部自然司	· 震源情境地動模擬先導研究: 山腳斷層	106-107	臺灣地震模型: 地震危害度及風險評估	課題三	資料	圖檔; 報告	發展中
科技部自然司	· 臺灣西南部平原之淺層 S 波速度構造(106 年) · 利用微地動擬合技術初探臺灣沖積平原之淺層 S 波速度構造(107 年)	106-107	臺灣地震模型: 地震危害度及風險評估(I)- (II)	課題三	資料	圖檔	發展中
科技部自然司	· 急救責任醫院之地震暴險資訊展示系統	106-107	醫院之地震風險評估系統開發(2/3)-(3/3)	課題三	管理	模型/模組、技術	發展中



104-107 年度成果總結報告

行政院災害防救應用科技方案第二期

指導單位 / 科技部

編輯顧問 / 葛宇甯、謝尚賢、陳宏宇、林李耀、林敏聰

編輯團隊 / 吳詩晴、洪志宇、宋萍芬、林錫慶、杜國銘、于宜強、張志新

張子瑩、陳永明、柯孝勳、李香潔、莊明仁、吳佳純、林聖琪

劉哲欣、魏曉萍、葉森海、吳秉儒、林義凱、趙益群、鄧敏政

張歆儀、張智昌

執行編輯 / 賴怡璇、許明仁、謝龍生、詹喬晴、張雅君、廖宏儒

