行政院災害防救應用科技方案 第二期

106年度成果研討會

大會手冊與論文摘要集

目　錄

議程 05

場地資訊

部會署106年度成果海報編號列表 15

災害防救應用科技方案106年度成果說明 25

專題演講

臺灣的活動斷層與地震 35

臺灣大學地質科學系 陳文山教授

工研院在社會安全產業科技之新近發展 37

工業技術研究院 張培仁副院長

106年度計畫成果發表 論文摘要集

部會署科研成果報告

01. 內政部建築研究所 41

02. 交通部中央氣象局 49

03. 教育部 55

04. 經濟部中央地質調查所 57

05. 農業委員會水土保持局 65

06. 國家實驗研究院國家地震工程研究中心 75

災防科研於地方災害情資研判之應用

01. 中央與地方防救災情資整合管理研究—計畫辦公室 79

02. 2017年水災相關災害情資研判應用-以新北市為例—臺灣大學 81

03. 臺中市災害情資網建置與推廣—逢甲大學 83

04. 屏東縣2017年颱風災害評估應用—屏東科技大學 85

議程

「行政院災害防救應用科技方案-第二期」106 年度成果研討會

議程

時間：107 年 5 月 29 日(二)

地點：中油大樓 1 樓 國光會議廳

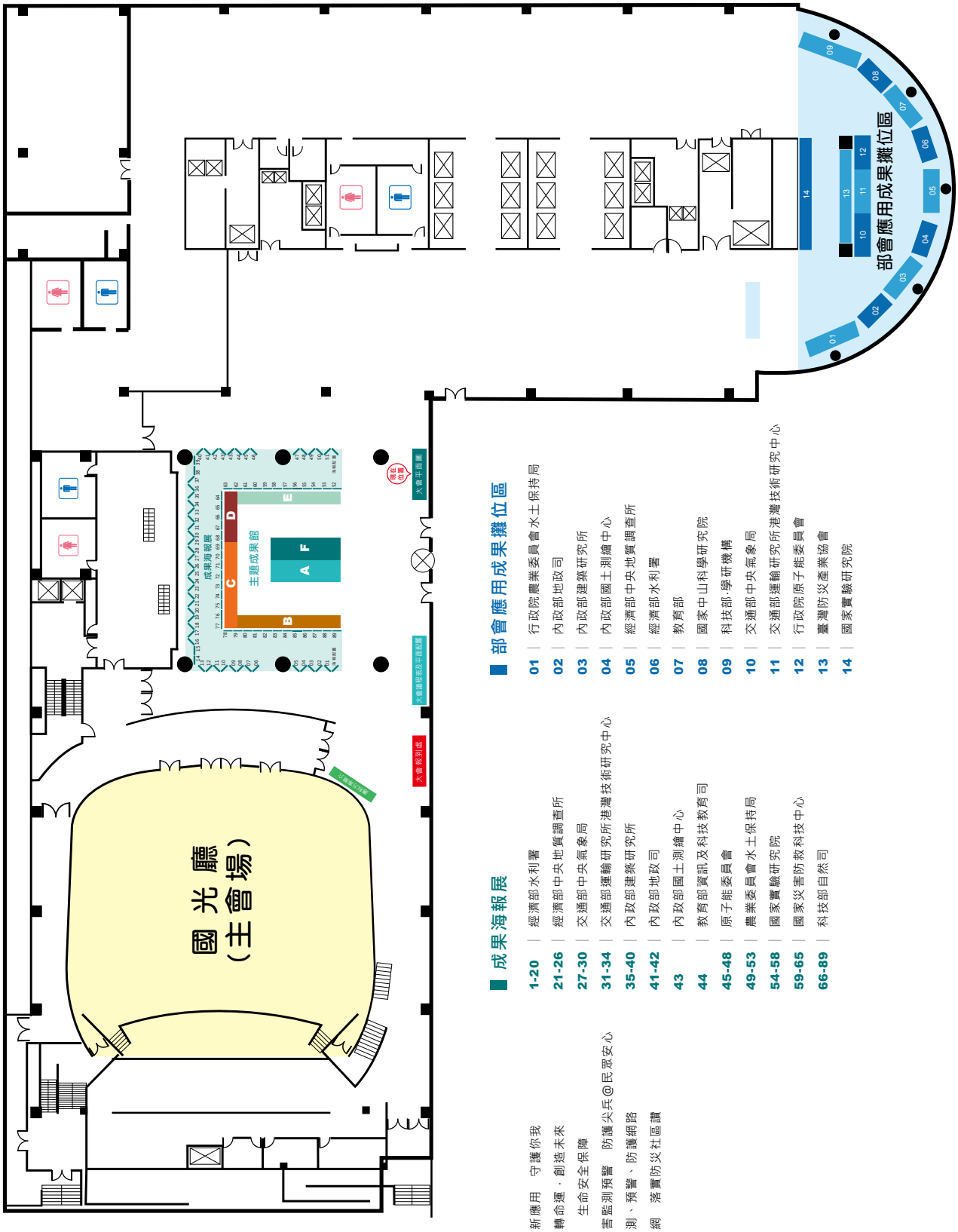
時間	議程	
09:00~09:40	報到	
09:40~09:45	開幕引言	
	引言人	災害防救應用科技方案辦公室 謝尚賢執行秘書
09:45~09:55	貴賓致詞	
09:55~10:20	災害防救應用科技方案 106 年度成果	
	講者	災害防救應用科技方案辦公室 謝其泰博士
10:20~10:40	茶敘暨防災應用成果展覽	
10:40~11:20	專題演講 臺灣的活動斷層與地震	
	講者	國立臺灣大學地質科學系 陳文山教授
	主持人	國立臺灣大學土木工程學系 葛宇甯教授
11:20~12:00	專題演講 工研院在社會安全產業科技之新近發展	
	講者	工業技術研究院 張培仁副院長
	主持人	災害防救應用科技方案辦公室 謝尚賢執行秘書
12:00~13:30	午餐暨防災應用成果展覽	
13:30~15:05	部會署科研成果報告 (各單位報告 15 分鐘)	
	報告單位	01.內政部建築研究所 02.交通部中央氣象局 03.教育部 04.經濟部中央地質調查所 05.農業委員會水土保持局 06.國家實驗研究院國家地震工程研究中心
	主持人	行政院災害防救辦公室 王怡文副主任、臺灣大學 葛宇甯教授
15:05~15:25	茶敘暨防災應用成果展覽	
15:25~16:30	災防科研於地方災害情資研判之應用 (各單位報告 15 分鐘)	
	報告單位	01.中央與地方防救災情資整合管理研究(計畫辦公室) 02. 2017 年水災相關災害情資研判應用-以新北市為例(臺灣大學) 03.臺中市災害情資網建置與推廣(逢甲大學) 04.屏東縣 2017 年颱風災害評估應用(屏東科技大學)
	主持人	科技部自然司 楊進榮科長、國家災害防救科技中心 林李耀副主任
16:30~16:50	下一階段方案規劃推動說明	
	講者	災害防救應用科技方案辦公室 郭俊志博士
16:50~17:00	106 年度計畫成果海報頒獎	
17:00	活動結束	

備註：本議程將隨時調整異動，故請以活動當日發布議程為主

場地資訊

平面配置圖

會場總平面圖



主題成果館

A	智慧防災　創新應用　守護你我
B	氣壇山河，翻轉命運，創造未來
C	嚴密地震防護　生命安全保障
D	火山、輻射災害監測預警　防護尖兵@民眾安心
E	全流域災害監測、預警、防護網路
F	災害潛勢地圖網　落實防災社區讀

成果海報展

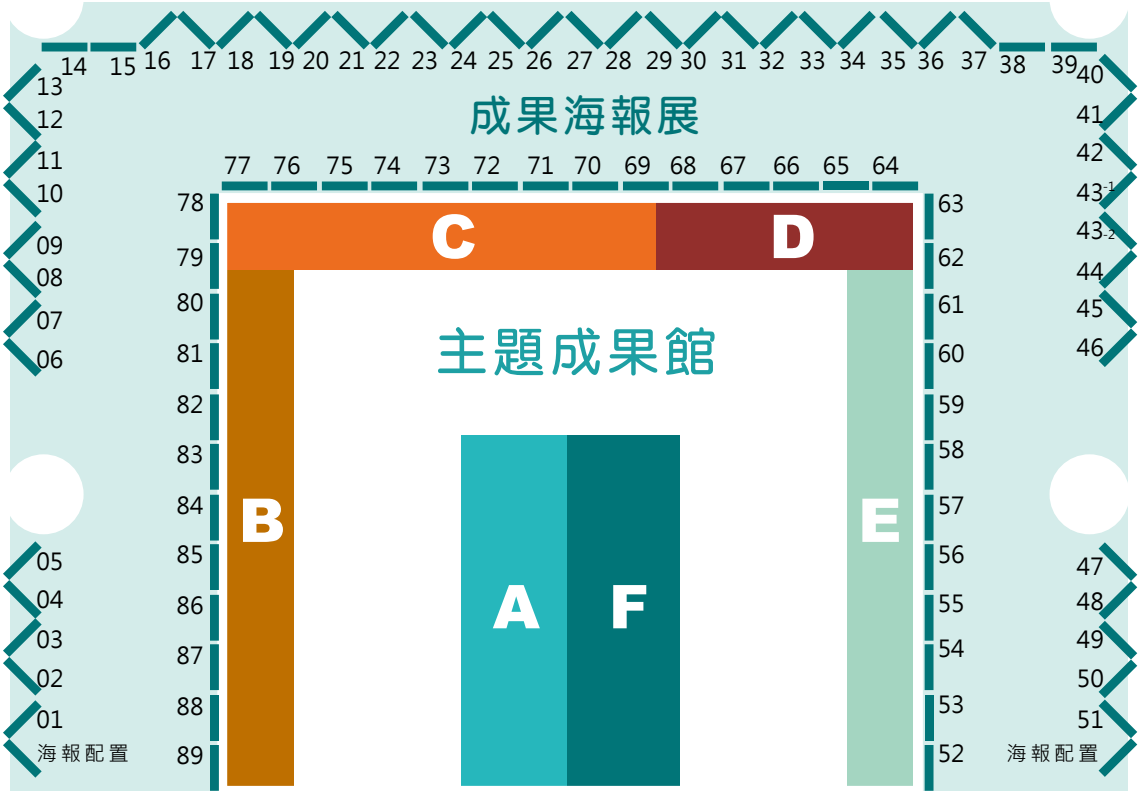
1-20	經濟部水利署
21-26	經濟部中央地質調查所
27-30	交通部中央氣象局
31-34	交通部運輸研究所港灣技術研究中心
35-40	內政部建築研究所
41-42	內政部地政司
43	內政部國土測繪中心
44	教育部資訊及科技教育司
45-48	原子能委員會
49-53	農業委員會水土保持局
54-58	國家實驗研究院
59-65	國家災害防救科技中心
66-89	科技部自然司

部會應用成果攤位區

01	行政院農業委員會水土保持局
02	內政部地政司
03	內政部建築研究所
04	內政部國土測繪中心
05	經濟部中央地質調查所
06	經濟部水利署
07	教育部
08	國家中山科學研究院
09	科技部學研機構
10	交通部中央氣象局
11	交通部運輸研究所港灣技術研究中心
12	行政院原子能委員會
13	臺灣防災產業協會
14	國家實驗研究院

平面配置圖

主題館及海報展平面圖



主題成果館

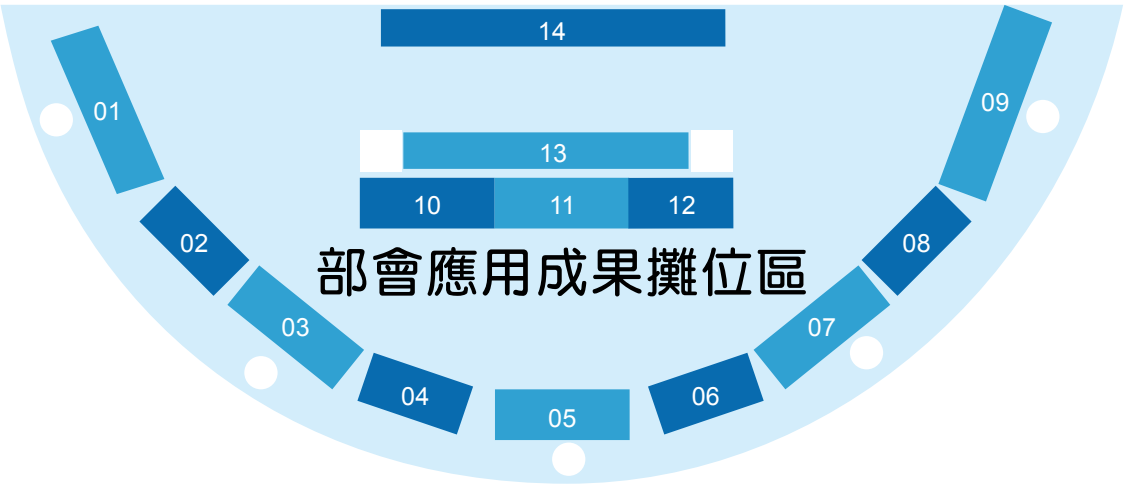
- A | 智慧防災　創新應用　守護你我
- B | 氣撞山河，翻轉命運，創造未來
- C | 嚴密地震防護　生命安全保障
- D | 火山、輻射災害監測預警　防護尖兵@民眾安心
- E | 全流域災害監測、預警、防護網路
- F | 災害潛勢地圖網　落實防災社區讚

成果海報展

1-20	經濟部水利署
21-26	經濟部中央地質調查所
27-30	交通部中央氣象局
31-34	交通部運輸研究所港灣技術研究中心
35-40	內政部建築研究所
41-42	內政部地政司
43	內政部國土測繪中心
44	教育部資訊及科技教育司
45-48	原子能委員會
49-53	農業委員會水土保持局
54-58	國家實驗研究院
59-65	國家災害防救科技中心
66-89	科技部自然司

平面配置圖

部會攤位平面圖



部會應用成果攤位區

01 | 行政院農業委員會水土保持局
02 | 內政部地政司
03 | 內政部建築研究所
04 | 內政部國土測繪中心
05 | 經濟部中央地質調查所
06 | 經濟部水利署
07 | 教育部
08 | 國家中山科學研究院
09 | 科技部·學研機構
10 | 交通部中央氣象局
11 | 交通部運輸研究所港灣技術研究中心
12 | 行政院原子能委員會
13 | 臺灣防災產業協會
14 | 國家實驗研究院

部會署 106 年度
成果海報編號列表

「行政院災害防救應用科技方案」106 年度計畫海報編號列表

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
1	經濟部水利署	106 年監視影像辨識技術精進及應用	義守大學	陳泰賓
2	經濟部水利署	資通訊技術應用於水利防災之研究及推廣(1/2)	中華電信臺灣南區電信分公司	林評泉
3	經濟部水利署	洪水預警決策支援服務技術研發及加值應用	多采科技有限公司	李戎威
4	經濟部水利署	淹水預警功能之測試與運作(1/2)	台北科技大學	張哲豪
5	經濟部水利署	高時空解析度淹水模式之應用研究	成大研究發展基金會	許永佳
6	經濟部水利署	臺南市淹水數值模型精進及加值應用	以樂工程顧問股份有限公司	林政浩
7	經濟部水利署	高雄市淹水數值模型精進及加值應用	台灣大學	賴進松
8	經濟部水利署	屏東縣淹水數值模型精進及加值應用	財團法人中興工程顧問公司	林鈺
9	經濟部水利署	水災風險圖資決策支援服務建置及應用(2/2)	台灣大學	張倉榮
10	經濟部水利署	建立民間及企業參與水利防災制度之研究(2/2)	台灣大學氣候天氣災害研究中心	譚義績
11	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)	財團法人工業技術研究院	任維傑

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
12	經濟部水利署	氣候變遷對水環境之衝擊與調適第三階段管理計畫(4/5)	環興科技股份有限公司	邱琳濱
13	經濟部水利署	曾文溪流域因應氣候變遷總合調適研究(3/3)	成功大學	謝正倫
14	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(2/2)	台灣大學	張倉榮
15	經濟部水利署	氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估(2/2)	財團法人成大研究發展基金會	游保杉
16	經濟部水利署	因應氣候變遷應用大數據推估水資源供需情勢研究(1/2)	國際氣候發展智庫	趙恭岳
17	經濟部水利署	韌性水城市評估與調適研究(1/2)	財團法人成大研究發展基金會	游保杉
18	經濟部水利署	氣候變遷對臺灣自然海岸與近岸沙洲之衝擊研究(1/2)	財團法人成大研究發展基金會	蕭士俊
19	經濟部水利署	因應氣候變遷水源設施乾旱供水風險評估方法(1/2)	財團法人成大研究發展基金會	游保杉
20	經濟部水利署	水利署及其所轄機關設施碳中和潛力評估研究	台北科技大學	胡憲倫
21	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(3/4)	中華民國地質學會	張竝瑜
22	經濟部中央地質調查所	山崩觀測技術發展應用研究(3/4)	青山工程顧問公司	廖瑞堂
23	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(3/4)	財團法人中興工程顧問社	李璟芳

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
24	經濟部中央地質調查所	臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(2/2)	中華民國地球物理學會	林正洪
25	經濟部中央地質調查所	大屯火山地區岩石定年研究(2/2)	中華民國地球物理學會	宋聖榮
26	經濟部中央地質調查所	臺灣東部地區空中磁力探測(1/3)	財團法人工業技術研究院	董倫道
27	交通部中央氣象局	發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)	交通部中央氣象局	呂國臣
28	交通部中央氣象局	氣候變遷應用服務能力發展計畫(4/4)	交通部中央氣象局	程家平
29	交通部中央氣象局	建構臺灣海象及氣象災防環境服務系統	交通部中央氣象局	滕春慈
30	交通部中央氣象局	臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供	中華民國地球物理學會	張中白
31	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	中山大學海洋科學系	陳冠宇
32	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	成功大學	李兆芳
33	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	臺灣科技大學營建系	鄭明淵
34	交通部運輸研究所港灣技術研究中心	公路邊坡深層滑動無線感測網路監測系統研發	成大研究發展基金會	張文忠
35	內政部建築研究所	雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用	台灣海洋大學	李光敦

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
36	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	財團法人中興工程顧問社	沈哲緯
37	內政部建築研究所	中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究	中華民國地震工程學會	歐昱辰
38	內政部建築研究所	中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究	國家地震工程研究中心	鍾立來
39	內政部建築研究所	鋼結構與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	王安強 宋裕祺
40	內政部建築研究所	鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬	內政部建築研究所	陳瑞鈴 廖文義
41	內政部地政司	移動載台測量製圖技術發展工作案	成功大學	江凱偉
42	內政部地政司	三維地形圖資技術發展工作案	中央大學	蔡富安
43	內政部國土測繪中心	發展無人飛行載具系統測繪作業	經緯航太科技股份有限公司	謝佳諭
44	教育部資訊及科技教育司	防減災及氣候變遷調適教育推動及成效評估計畫	銘傳大學	王价巨
45	原子能委員會	核能技術及安全分析之強化研究	清華大學	潘欽
46	原子能委員會	人員生物劑量評估技術研究	原子能委員會核能研究所	張剛瑋
47	原子能委員會	輻射災害鑑識分析能力建立	屏東科技大學	葉一隆

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
48	原子能委員會	輻災防救實務調查與減災對策研究	瑞鉅災害管理及安全事務顧問公司	馬士元
49	農業委員會水土保持局	土砂災害空間資訊建置分析(1/3)	農委會水土保持局	尹孝元
50	農業委員會水土保持局	臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究	成功大學	林冠瑋
51	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	台灣颱風洪水研究中心	黃清勇
52	農業委員會水土保持局	運用雷達影像進行大規模崩塌潛勢區位之活動性評估	文化大學	陳柔妃
53	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	逢甲大學	李秉乾
54	國家實驗研究院	水資源評估技術之旬預報先期實驗計畫	台灣颱風洪水研究中心	徐理寰
55	國家實驗研究院	山區強降雨推估技術研發與應用計畫	台灣颱風洪水研究中心	楊尊華
56	國家實驗研究院	淹水預警之不確定性分析與應用	台灣颱風洪水研究中心	楊尊華
57	國家實驗研究院	自動化模擬排程平台建置	國家高速網路與計算中心	連和政
58	國家實驗研究院	震災風險評估與管理平台-自來水系統地震風險評估軟體	國家地震工程研究中心	葉錦勳
59	國家災害防救科技中心	短延時、強降雨災害預警技術整合	國家災害防救科技中心	張志新

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
60	國家災害防救科技中心	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	柯孝勳
61	國家災害防救科技中心	極端氣候之災害衝擊調適	國家災害防救科技中心	陳永明
62	國家災害防救科技中心	地方層級之社經災防資料建置分析	國家災害防救科技中心	李香潔
63	國家災害防救科技中心	強化支援災害應變作業與細緻情資服務	國家災害防救科技中心	于宜強
64	國家災害防救科技中心	多元災害情資協作應用及雲端運算技術導入	國家災害防救科技中心	張子瑩
65	國家災害防救科技中心	颱洪災害事件調查及災害環境潛勢評估	國家災害防救科技中心	張志新
66	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合說明	科技部	吳俊傑
67	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-臺北市	臺灣大學	周仲島
68	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-新北市	臺灣大學	譚義績
69	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-桃園市	中央大學	王仲宇
70	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-臺中市	逢甲大學	陳昶憲
71	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-臺南市	成功大學	謝正倫

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
72	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-高雄市	高雄大學	吳明淏
73	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-新竹縣	中央大學	董家鈞
74	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-苗栗縣	聯合大學	柳文成
75	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-南投縣	暨南國際大學	劉家男
76	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-彰化縣	中興大學	蔡祈欽
77	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-雲林縣	雲林科技大學	陳敏生
78	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-嘉義縣	雲林科技大學	黃盈樺
79	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-屏東縣	屏東科技大學	葉一隆
80	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-宜蘭縣	銘傳大學	莊睦雄
81	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-花蓮縣	東華大學	劉瑩三
82	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-臺東縣	台東大學	王文清
83	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-基隆市	海洋大學	顧承宇

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
84	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-新竹市	交通大學	楊昇學
85	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-嘉義市	雲林科技大學	黃盈樺
86	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-連江縣	臺灣大學	邱昱嘉
87	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-金門縣	銘傳大學	林文苑
88	科技部自然司	中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫-澎湖縣	臺灣大學	馬國宸
89	科技部自然司	中央與地方情資整合之地方產業	國家災害防救科技中心	陳宏宇

災害防救應用科技方案
106 年度成果說明

行政院災害防救應用科技方案 106 年推動成效概述

Promotion and Review of the Executive Yuan Program on Applying Science and Technology for Disaster Reduction, 2017

國家災害防救科技中心彙整

一、計畫概述

鑒於民國 98 年莫拉克風災對於國內衝擊影響，讓政府相關部門體認到防救災科技應深植應用於基層及民眾，才能有效降低災害衝擊，因此行政院自民國 100 年起推動兩期「行政院災害防救應用科技方案(以下簡稱應科方案)」。第一期應科方案從民國 100 年至 103 年，為期四年，整合部會署研發能量與資源，提升整體災防業務運作效能為目標；第二期應科方案推動時程為 104 年至 107 年，計有 10 個部會共同投入防災科技研發行列，期望透過方案推動促使跨部會災害防救科研成果資源整合，以活化橫向整合機制提升災害防救科技統合能量、建立災防聯網平台加速巨量資訊分享交流、揭示災害高風險區域減少災害衝擊以及落實應用與產業加值等為目標。

106 年度配合投入 95 筆災防科研計畫，另外尚有 2 筆以業務經費支持，整體執行經費約 7.15 億元。透過應科方案的推動，投入跨部會之研究成果資源，已逐步呈現若干具體成效，並共同形塑整合成果之運作機制。

二、年度推動工作項目說明

本方案推動工作項目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、綜整年度現階段科研成果與效益、成果交流與推廣機制等各項工作說明如後。

(一) 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，並進行檢討滾動修正後研提七項災防研發課題包含：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。在年度計畫管理運作方面，包含期初彙整投入計畫資源與預期成果、期中與期末部會成果自評效益，以利瞭解各計畫階段成果及執行進度，並收整各部會計畫成果報告，充實方案成果資料庫，可供一般大眾查詢參閱。

研發課題	坡地土砂	洪水防治	都會烈震	極端氣候調適	輻射火山	災害因應能力	巨量資訊
投入計畫數	16	23	19	17	8	4	19

備註:投入計畫可跨課題

(二) 維繫部會防減災科研工作協調與溝通機制

106 年度參與應科方案主要參加應科方案的部會有經濟部、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。透過每年辦理約 2 次跨部會工作協調會議，於會議中進行跨部會及跨課題研發規劃之協調討論，皆為促使方案推動作業更順利。

(三)綜整年度現階段科研成果與效益

在彙整年度階段成果方面，主要盤點 106 年度參與方案部會署具體科研成果，以期望未來能進一步整合加值各類科研成果，累積各課題重要研發能量。目前初步彙整部會自評具體成果盤點約有 250 項產出，其中資料類成果佔 34%，模式類成果佔 40%，管理類成果佔 26%。在部會自評成果發展等級屬於「先期研究等級」佔 13%、「發展中等級」佔 51%、「已發展成熟等級」佔 36%。

在計畫成果效益評估方面，係以整體計畫作為評估的單位，其調查指標有「應用對象」、及「效益類別」指標，項下的衡量項目以及統計數據如下表所示。

成果應用對象	成果效益類別
中央部會 53% 地方政府 33% 研究機構 23% 民間產業 11% 學校 9% 社區 6% 其他 4%	防災應變整備 49% 災害預警技術創新 46% 防災風險知覺提升 39% 防災資訊傳播 29% 防災基礎建設 18% 災害規範準則建立 11% 災害復原或補強 7% 其他 2%

備註:針對各項調查指標至多可複選三項

(四)成果交流與推廣機制

每年度主辦跨部會與多元議題成果研討會進行交流與分享，並透過活動主題展覽或科展協助災防科研成果科普化進行推廣與宣傳。此外定期將當年度計畫成果更新於「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 575 筆成果報告提供查詢與下載服務。

四、106 年度研發課題之階段成果概要

茲將應科方案 106 年度階段成果，按課題、重點推動工作歸納整理，本段節錄各課題 1~2 項重要成果簡要說明如下。

課題一：坡地土砂災害衝擊與減災評估

(一) 課題目標：坡地土砂災害衝擊與減災評估，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。

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

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 經濟部中央地質調查所建置坡地環境地質資料庫地理資訊查詢系統，整合與更新環境地質圖資，增進國土資料庫中地質相關資訊之完整性，提供政府災害防救體系、國土規劃管理及民間在土地開發利用、災害風險評估及災害防治應用，充實坡地開發安全及環境資源保育基礎。
2. 交通部運輸研究所港灣技術研究中心針對山區公路土壤邊坡深層滑動現象，組合資料擷取、分析研判、數據傳輸功能，研發低成本易安裝之表層無線監測網路，並發展公路土壤邊坡深層滑動監測與預警技術，提升預警準確度。
3. 農委會水土保持局發展重點聚落崩塌風險警戒機率，可進行不同重點聚落管理單元崩塌風險的發布，進而比較相對嚴重性，可串聯出不同空間尺度之坡面單元崩塌風險之警訊發布，有效建立我國精緻化之崩塌風險管理防護網絡。
4. 內政部建築研究所建置邊坡獨立智能感測器並佈設於山坡地社區邊坡場域，透過監測數據、資料傳輸、雲端運算功能，建置示範社區邊坡即時監測與大數據分析平台，即時掌握邊坡風險警示狀況，提供系統化、科學化的防災管理資訊，建構山坡地社區邊坡崩塌智慧防災系統雛形。

課題二：流域水患防治與管理平台

(一) 課題目標：結合各部會署研發成果，提升流域災害監測及調查技術，並開發細緻化模擬技術及模式整合，以建構流域災害監測及預警整合展示與交流平台。

(二) 課題重點工作:1.流域監測與調查-精進監測技術與現地調查資料；2..模式整合與情境推估-細緻化模擬技術與跨尺度的模式整合；3.流域治理落實-落實科技與防災界面銜接及防災教育宣導。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 經濟部水利署研發連續式感測器，全台已設置共 100 點，提供全天候自動化淹水感測，並通過水尺影像自動辨識系統精進淹水通報作業，強化防汛警戒機制；此外，也完成整合地面雷達迴波圖自主啟動監視影像辨識技術，能提供即時影像，同時亦能提供淹水估算高度，提供輔助資訊。
2. 內政部營建署完成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。
3. 經濟部水利署研發 3Di 雲端版之淹水模式，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。
4. 國家災害防救科技中心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，並完成大台北地區之降雨頻率及趨勢分析，標定短研時強降雨之可能熱區，作為淹水衝擊潛勢計算之使用，可提供政府相關單位作為減災規劃之參考。

5. 內政部建築研究所建置雨水滯蓄設施雲端系統，可協助簡化水文分析與雨水滯蓄設施規劃設計，並提升政府機關管理人員審核雨水滯蓄設施申請案件之效率，亦可藉由出流管制功能，瞭解都市計畫區內雨水下水道人孔之匯流量，進而掌握都市開發後排水系統之通洪能力。

課題三：都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

(一) 課題目標：整合地震監測及災害潛勢分析技術，揭露都會區地震危害風險，並進行都會區烈震衝擊情境模擬，辨識都會區震災衝擊弱點，提出量化評估資料供防災對策研擬參考。對於受災風險較高的老舊建物，運用耐震補強技術提升建物耐震性能，防護人民生命財產安全。

(二) 課題重點工作:1.都會區地震危害風險揭露技術整合應用；2.都會區烈震衝擊情境評估；3.都會區烈震防護因應對策研究。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 交通部中央氣象局開發臺灣地區即時地震矩張量監測系統(RMT)，統計 2014 至 2016 年氣象局地震目錄與 RMT 系統之地震報告，兩者間平均的發震時間差距小於 2 秒、震源位置差距小於 10 公里，未來期望藉由即時監測系統，在災害性地震發生時快速即時獲得關鍵震源資訊提供氣象局或政府單位應變與救災之參考。
2. 經濟部中央地質調查所進行活動斷層之地下掃描時序監測分析，密切且連續地自動監測池上斷層帶的大地自然電位與地下電阻率變化情形。連續紀錄背景大地電場，甚至在臨震階段，近距離接觸斷層帶，達到捕捉臨震訊號之可能性。
3. 內政部建築研究所提出大樓柱之擴柱補強設計方法與配筋圖，可用於大樓擴柱之耐震補強，特別是針對低樓層之柱，可加強其抵抗地震之能力，可改善大樓軟弱底層的耐震缺陷，避免如 2017 美濃大地震與 2018 花蓮大地震之大樓倒塌破壞。
4. 國研院國震中心收集建置台灣全區之水庫堰壩至大型淨水場的原水管道 GIS 圖資和結構耐震屬性資料，結合既有的自來水系統震損評估技術，可提供從原水導水設施、淨水場、送水幹管，乃至送配水管網等一系列完整的震損評估數據，協助主管機關與營運單位進行防災規劃與風險管理。
5. 國家災害防救科技中心擬定科學園區地震耐災韌性評估指標，建立可操作性之作業評估標準與工作，透過準備、減災、應變及復原等四階段加以評量，協助分析各階段之防護弱點與風險。
6. 科技部完成 2017 年版臺灣地區陸域孕震構造參數表，並開發新一代地震預警系統整合，在地震發生之後 10 秒鐘內產生地震資訊，可以讓距離震央 40 公里以外的地區在強烈地震波侵襲之前獲得地震警報，隨著與震央的距離不同，獲得不同長度的預警時間。可以讓大眾交通系統在接收到地震訊息之後提前將列車減速，工廠與維生

管線公司提前做出緊急應變，一般民眾緊急避難等。

課題四：極端氣候之災害風險評估與調適策略

(一) 課題目標：結合各部會署成果，評估極端氣候帶來的災害衝擊與風險，並建構調適能力，以產生具體調適作為。

(二) 課題重點工作：結合各部會署成果，評估極端氣候帶來的災害衝擊與風險，並建構調適能力，以產生具體調適作為。重點工作主要包含 1.極端災害情境模擬與脆弱度評估:進行高風險地區、河川流域以及關鍵設施之極端災害情境模擬評估；(2)高災害風險區辨認:研發災害風險評估方法與圖資，並辨識高災害風險地區；(3)災害風險管理與調適策略:研擬降低災害風險之調適策略,並進行氣候變遷與防災調適教育推廣。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 交通部中央氣象局建置高品質之臺灣長期氣候資料庫暨發展臺灣氣候變遷與全球氣候變遷關聯性之分析方法與推估技術，可提供國內防災單位使用，強化防災應變之能力。
2. 教育部積極推廣建置防災校園，輔導防減災及氣候變遷調適教育各領域產學連結、跨單位合作情形，並制定與整合課程綱要之防減災與氣候變遷調適教育相關資源。
3. 經濟部水利署採用降雨量、入流量以及蓄水量等水文資料，發展適用於石門水庫之乾旱預警指標，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。
4. 國家災害防救科技中心完成全流域極端災害模擬與風險評估，並因應經濟部水利署公布第三代淹水潛勢圖之下，更新脆弱度指標以及產製較小空間尺度之新版淹水災害風險圖。

課題五：輻射與火山災害評估技術

(一) 課題目標：建立輻射災害情境、整合資訊，以及掌握火山災害即時監測資訊，並建立長期且完整的資料庫，提供學研機構與政府單位科學研究，更可進行防災管理應用，以強化輻射災害安全管理應用、火山災害的監測與預警工作。

(二) 課題重點工作:1.整合輻射災害監測、預警與評估；2.輻射災害情境分析與減災對策；3.整合火山災害監測、預警與評估技術。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 行政院原子能委員會完成核電廠圍阻體嚴重事故安全分析，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，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。
2. 經濟部中央地質調查所進行臺灣火山長期監測，於 106 年收集了大屯火山及宜蘭龜山島地區超過 40 個地震、溫泉水質、火山氣體及地溫等站位共超過三萬筆的火山活

動徵兆觀測資料；並發展空中磁力探測技術，提出探測區域全磁力異常圖，且利用三維逆推的方式獲致三維磁性構造分布，製作獲得網格間距約 100 公尺的高精度磁力探測資料，有助瞭解地下地質構造，充分展現空中磁力探測快速且大範圍的探測特性與效益。

課題六：災害因應能力評估與強化

(一) 課題目標：藉由災害管理能力評估方法建置，以及政府災害經損評估與財務管理風險分擔對策的研析，協助政府強化災害治理的能力，建構社經面向之災防能力強化機制。

(二) 課題重點工作：1.縣市災害管理能力評估展示平台開發；2.建立全災害之防災社區協同學習平台；3.區域型災害經濟損失評估方法規劃與建置。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 國家災害防救科技中心依歷史農損資料對應之颱風特性，完成 3 種農作物（水稻、蔥、梨）之多元迴歸損失計算公式。
2. 科技部針對企業因應自然災害防救災協力模式，進行防救災聯防(互助)之調查、分析與規劃，從官方及民間兩方面強化當地的維生及復建能力都非常重要。面對未來的災害衝擊，相關公、私部門業務單位都需考慮藉由防救災協議的訂定，強化公私部門的合意與合力，才能發揮合作的綜效。

課題七：深化防災巨量資訊價值

(一) 課題目標：整合各防救災單位研發之資料、模式與管理成果，公部門防災監測與民間災情通報等防災巨量資訊精進整合、分析與研判技術，推廣應用災害示警技術與強化落實災防資訊之交流分享。

(二) 課題重點工作：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。

(三) 106 年度部會署之階段成果

1. 交通部中央氣象局建置臺灣海象災防環境資訊平台，強化海象即時監測能力及提升預報技術，服務災防權責機關，提供海象災害預警與應變參考依據；另開發日夜間霧區偵測產品，可提供飛航、公路管理單位相關之日夜霧與低雲發生區域，提醒航管、道路管制人員，適時對於飛行員、道路駕駛人提出相關警訊，以增進飛航與公路安全。
2. 內政部國土測繪中心辦理面積合計 5,000 公頃以上 UAS 航拍及影像處理作業，更新局部區域圖資成果，其中當發生災害時可快速製作災點影像成果，支援防救災緊急應變作業。
3. 科技部發展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，能有效提升無人載具在防災、救災與救援之能力；另外也發展無

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。

4. 國家災害防救科技中心提供智慧行動災害情資網跨裝置服務，以「應答機器人」概念開發一套災防資訊語音辨識對話式功能模組，使用者可以依據需求查詢不同鄉鎮市區的災害相關資訊，包括雨量、天氣、雷達圖、土石流潛勢與警戒資訊、水情資訊、示警訊息、避難場所、颱風與地震資訊等，以聊天對話視窗形式作設計，提供更加簡便易用的災害示警及資訊搜尋管道讓民眾使用。此項研發工作結合現有工具包含微軟 AI 及對話機器人進行災害訊息傳遞，未來可廣泛應用於一般家庭提醒，達到智慧防災與智慧家庭之結合。

五、結論

科技部推動行政院災害防救應用科技方案，目的是結合及運用政府災害防救相關部會的資源與能量，針對我國經常面臨的潛在威脅的天然災害，配合資訊科技應用等議題進行相關應用研發，藉由整合各種災害模式與資訊，提供學研界研發災害預防新技術的基礎能量，並透過建置「災害管理資訊研發應用平台」(http://dmip.tw/)，將部會及學研界研發成果包含資料、模式與管理等，進行整合銜接與成果圖型化展示於研發與防災科研的實驗應用平台。未來將持續凝聚與綜整各部會防災科技研發能量，透過方案合作機制，整合與累積各部會署共同努力投入的防救災科研成果，加值應用並落實於防救災實務工作。

六、謝誌

106 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)、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)、農業委員會(水土保持局)、原子能委員會、科技部(自然司、國家實驗研究院、國家災害防救科技中心等單位共同參與推動。另尚有其他部會署如農業委員會農田水利處、內政部營建署、交通部公路總局、內政部消防署等單位之業務計畫支持或介接已成熟具體成果來支援本方案使方案整合應用能更趨完善。謹誌謝忱。

專題演講

臺灣的活動斷層與地震

臺灣大學地質科學系 陳文山教授

工研院在社會安全產業科技之新近發展

工業技術研究院 張培仁副院長

行政院災害防救應用科技方案-第二期
106 年度成果研討會

專題演講

臺灣的活動斷層與地震

演講人：陳文山教授

學歷：國立台灣大學地質科學系研究所(博士)
國立台灣大學地質科學系研究所(碩士)
國立台灣大學地質科學系

現職：台灣大學地質科學系 教授

專長：沉積學、區域地質、生痕化石學、層序地層學、大地構造、古地震

摘要

臺灣是板塊碰撞擠壓產生的造山帶，擠壓力量使地殼破裂形成斷層。斷層帶隨時間不斷的累積能量，並釋放能量，地震周而復始的不斷發生。臺灣每年約有一萬五千次大大小小的地震發生，規模 5 以上地震約二十多次，百年來災害性地震約 15 次。從地震災害觀點來看，臺灣屬於極危險的區域，原因是人口密度高，且大地震頻率高。自然災害當中以地震造成的傷亡最多，而 90%以上的傷亡都是結構物倒塌所造成。目前地震還無法預測，唯有加強活動斷層調查、強化建築結構、避開斷層帶，以及建立有效的救災系統之外，落實建立社區（鄉鎮）救災系統，定時舉行避難救災演練，才能降低地震災害。

行政院災害防救應用科技方案-第二期
106 年度成果研討會

專題演講

工研院在社會安全產業科技之新近發展

演講人：張培仁副院長

學歷：康乃爾大學理論及應用力學博士
國立台灣大學土木工程學士

現職：工業技術研究院 副院長
國立台灣大學應用力學研究所 教授

專長：微機電系統、電磁機械系統、超導體力學

摘要

工研院是一個具備資訊與通訊、電子與光電、材料化工與奈米、生醫與醫材、機械與系統、綠能與環境等多元技術領域的研究機構，主要的任務是「以科技研發帶動產業發展，創造經濟價值，增進社會福祉」，近幾年積極開展跨領域協同創新，將前瞻創新與產業化融合發展，期能以卓越技術推進我國產業躍居全球領先群。

工研院經由技術創新與產業化的實務運用案例，建立許多開放式創新系統平台(Open Innovation System Platform, OSIP)，藉由這些平台，鏈結產業上中下游或國際企業合作，快速拚圖以有效捕捉商機或解決產業的重大問題。並從人類的十大需求，將這些與時俱進之研發成果組合，透過 Smart X 包括 Smart Manufacturing、Smart Service、Smart Sensing、Smart Health Care、Deep Thinking、High-Value/Circular Material 等，讓創新成果發揮更大之產業及社會價值。這些研發成果並可應用在社會安全產業領域，例如無人

機(隊)系統載台的技術建立，除可應用於橋樑定期巡檢、水庫集水區巡察等，還可結合小型基地台的技術，在災害造成通訊中斷時，透過無人機隊架起臨時之通訊系統。

整合創新是台灣產業與社會進步必須掌握的機會與面對的挑戰，工研院期能與業界和學術界合力共創，為社會安全產業貢獻心力。

106 年度計畫成果發表
論文摘要集

部會署科研成果報告

01. 內政部建築研究所

02. 交通部中央氣象局

03. 教育部

04. 經濟部中央地質調查所

05. 農業委員會水土保持局

06. 國家實驗研究院國家地震工程研究中心

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

內政部建築研究所

內政部建築研究所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 6 筆，中文摘要如後

- 雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用
- 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
- 中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究
- 中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究
- 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究
- 鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用

Promotion of the extended cloud system for detention facility design

主管單位：內政部建築研究所

李光敦[1] Lee, Kwan-Tun[1]
洪夢秋[2] Hung, Meng-Chiu[2]
徐郁涵[2] Hsu, Yu-Han[3]
簡大鈞[3] Jian, Da-Jun[3]
曾韋緐[3] Tseng, Wei-Fan[3]
黃雅琪[2] Huang, Ya-Chi[2]

[1]國立臺灣海洋大學河海工程學系特聘教授
[2]國立臺灣海洋大學地理資訊系統研究中心專案經理
[3]國立臺灣海洋大學地理資訊系統研究中心專案研究員

摘要

由於都市化迅速發展，透水面積逐漸減少，造成地表逕流量增加，加上近年來受氣候變遷之極端降雨影響，災害的風險與強度增加，致使都會區承受淹水災害的能力降低。政府為因應氣候變遷情況，兼顧都市發展與水環境平衡，減輕都市水患情況，制訂「流域綜合治理特別條例」，以不增加下游河川、排水系統負擔為原則，持續推動逕流分擔及出流管制之措施，加強工程與非工程之治水政策，其中雨水滯蓄設施為都會區基地開發之重要減災手段。然而，臺灣降雨空間分布差異甚大，滯蓄設施設計過程需符合法律規定，並取用正確的降雨紀錄分析成果，配合規劃地點之地文、水文、土地使用特性，更須考慮下游排水系統之通洪能力，方能達成正確且有效的配置規劃。內政部建築研究所 105 年「雨水滯蓄洪設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統之建置」，已利用 Web-GIS 技術整合水文分析方法、政府開放資料、雨水下水道人孔流量資料，以及相關法規限制，針對都市計畫區面積 2 公頃內之基地開發，建置複合型滯蓄設施配置之分析工具。然而依據「流域綜合治理條例」，設計者於基地設計規劃之時，應納入綜合治水理念之考量；此外，依建案設計配置之需求，基地雨水出流有可能排放至兩個以上的排水出口，故如何使系統之運算功能與操作介面更趨完善、完備，並推廣與落實於實際應用，以使建築從業人員與政府機關管理人員能清楚瞭解系統功能與操作方式，乃為一項重要的工作。

本研究以新北市全區為研究範圍，考量同一建案內，不同基地排水系統之雨水滯蓄設施配置情況，建置複合式基地運算功能，並配合流域綜合治理政策，納入出流管制計算機制，藉此考慮開發基地周圍雨水下水道、區域排水系統之允許排放量。此外，亦優化 Web-GIS 雲端系統之系統操作介面與功能，並製作相關教學影片及辦理推廣說明會，藉此提升建築從業人員與政府機關管理人員之使用意願，以減省雨水滯蓄設施設計與管理工作所需之時間與人力。

關鍵詞：雨水滯蓄設施、雲端操作系統、水文分析工具、複合型設施運用

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

The research of intelligent disaster prevention system for hillside community-intelligent sensing of landslides and cloud computation

主管單位：內政部建築研究所

沈哲緯[1] 冀樹勇[1] 林郁雯[1]

Shen, Che-Wei[1] Chi, Shue-Yeong[1] Lin, Yu-Wen[1]

[1]財團法人中興工程顧問社

摘要

本計畫整合開源軟體、電機控制、無線感測技術，針對淺層滑動土壤邊坡建立邊坡獨立智能感測器，並佈設於山坡地社區邊坡場域，透過監測數據、資料傳輸、雲端運算功能，建置示範社區邊坡即時監測與大數據分析平台，即時掌握邊坡風險警示狀況，提供系統化、科學化的防災管理資訊，建構山坡地社區邊坡崩塌智慧防災系統雛形，以提前因應可能發生之災害，協助防救災資源調度、避難警戒操作參考。未來若配合智慧行動裝置，應可達成區域型災害通報，完善山坡地社區自主防災與智慧防災機制。

智慧防災示範社區篩選方面

本計畫根據建研所 104 年度及新北市 104 年度計畫，篩選新北市輔導山坡地社區位於高崩塌崩風險斜坡單元、且經現地調查後評為高風險社區，且具歷史災例、潛在災害之五處山坡地社區，依建研所 105 年度易致災區域劃設機制選取監測示範邊坡，並透過 SWOT 分析及會議決選，以新店區大台北華城社區作為智慧防災示範社區，並以社區內福康公園東側邊坡作為本計畫監測場域，亦根據邊坡淺層崩塌特性與社區需求規劃邊坡獨立智能感測器設置，並以商售儀器—雨量筒及土壤含水量輔助監測，建立完善即時監測系統(於 106 年 9 月 22 日設置完成)。

邊坡獨立智能感測器建置方面

本計畫整合開源軟體、電機控制、無線感測技術，開發低功耗、低成本之邊坡獨立智能感測器，適用於淺層崩塌土壤邊坡，可同時量測降雨量、氣溫、相對濕度、大氣壓力、傾斜量、土壤含水量、土壤溫度、三軸向加速度與角速度等物理量，本感測器已於 106 年 12 月提出台灣新型專利申請。。

邊坡即時監測與大數據分析平台建置方面

本計畫以開源程式建立邊坡即時監測與大數據分析平台，延續建研所 105 年度計畫成果建置之自然邊坡崩塌特性，以決策樹開發即時崩塌預測模式，介接中央氣象局即時

雨量資料進行自然邊坡即時崩塌預測，並整合現地即時監測結果視覺化呈現邊坡穩定狀態並提供示警簡訊與電子郵件發布服務，使管理者及社區居民可依據警戒燈號、示警資訊輔以預警行動管理操作建議進行防災避難操作。

本平台除提供邊坡穩定分析、連結崩塌預測成果至資料庫外，亦介接邊坡監測數據，以大數據視覺化工具呈現區域降雨與邊坡位移特性於網頁，提供使用者線上閱覽即時監測數據、歷時變化。本計畫亦完成資料庫更新與備份，擴充資料庫圖資(歷史災害紀錄、潛勢圖資等)，連結資料庫至邊坡即時監測與大數據分析平台。

關鍵詞：邊坡、監測、感測器、防災物聯網、大數據分析

中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究

Retrofit of nonductile reinforced concrete columns of mid-rise buildings using reinforced concrete jacketing

主管單位：內政部建築研究所

歐昱辰[1] Truong An Nhien[2] 張榮泰[3] 陳育銘[4] 劉羿慶[5]

Ou, Yu-Chen[1] Truong An Nhien[2] Zhang Rong Tai[3] Chen Yu Ming[4] Liu Yi Ching[5]

[1]國立臺灣大學 教授
[2]國立台灣科技大學 碩士
[3]國立台灣科技大學 碩士生
[4]國立台灣科技大學 碩士生
[5]國立台灣科技大學 碩士生

摘要

2016 年 2 月 6 日所發生的高雄美濃地震，造成台南市許多鋼筋混凝土(RC)建築之損毀，從眾多損毀之建築中可發現，有許多為屋齡 20 年、樓高七樓以上、未滿 50 公尺之 RC 大樓，此類大樓之柱一般採非韌性配筋細節，例如箍筋配置量不足，造成混凝土圍束不佳，以及剪力強度偏低等問題，另外，此類大樓低樓層柱的軸力皆不小，由於前述非韌性的設計以及較高的軸力，使得此類大樓柱呈現受壓崩潰式破壞，造成其所在樓層之倒塌，常造成大量居民傷亡，因此有必要針對非韌性配筋之 RC 大樓柱，進行耐震行為與補強之研究。

本研究測試七座大樓柱之試體，包含兩座原始未補強柱、三座補強柱以及兩座與補強柱有相似設計的一體澆置柱。原始柱之設計係參考台灣屋齡約 20 年、樓高 7 樓以上、未滿 50 公尺之中高樓層 RC 建築低樓層柱之設計，包含剪力跨深比 1.68 與 2.33 兩種。補強採擴柱補強，其設計係參考國內既有擴柱補強之設計，以及現行混凝土結構設計規範耐震設計之相關規定。

關鍵字：鋼筋混凝土；耐震補強；中高樓；擴柱補強；植筋

中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究

Effects of Irregularities and of Mid-to-high rise Buildings with Soft / weak-first story

主管單位：內政部建築研究所

鍾立來[1] 翁元滔[1] 蕭輔沛[1]

Chung, Lap-Loi[1] Weng, Yuan-Tao[1] Hsiao, Fu-Pei[1]

[1]國家地震工程研究中心

摘要

在 0206 美濃地震之建築物震害調查結果發現：中高樓層建築物常因其商業用途及使用機能所需，其結構特性常產生力傳遞路徑不良、贅餘度不足、底層軟弱、結構不規則效應過大及非韌性配筋等問題，以致易產生震損甚至倒塌造成大量人命傷亡。本計畫擬針對臺灣常見的鋼筋混凝土造之既有中高樓層建築物，蒐集 0206 美濃地震中臺南市區中高樓層災損案例，探討例如結構贅餘度因子、穩定性因子及剛重比指標等參數，是否可有效篩選及檢視中高樓層建築物是否有底層軟弱、平面與立面不規則效應、結構穩定性不足、結構贅餘度不足及力傳遞路徑不良等問題，以研擬後續的既有中高樓層建物耐震初評或篩檢之改進對策。

關鍵詞：軟弱層、非韌性配筋、結構不規則

鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬

Study on Seismic Evaluation of Steel Buildings

主管單位：內政部建築研究所
陳瑞鈴[1] 廖文義[2] 宋裕祺[2] 賴明俊[2] 鄧楷儒[2]黃柏嘉[1] 李台光[1] 黃國倫[1]
Chen, Rui-Ling[1] Liao, Wen-I[2] Sung, Yu-Chi [2] Lai, Min-Chung[2]
Deng, Kai-Lu[2] Hung,Po-Chia[1] Lee,Tai-Kuang[1] Hung,Guo-Luen[1]

[1]內政部建築研究所
[2]國立台北科技大學土木與防災研究所

摘要

國內一般建築物雖仍以 RC 造佔大多數，但自九二一地震後國內鋼結構建築的數量已逐漸增加，且國內都會區之鋼造建築亦累積有相當之數量，因此有必要針對鋼結構建築研擬其對應之耐震能力詳細評估方法，以有效提昇國內鋼結構建築之耐震安全性。鋼結構建築之接頭是抵抗地震之主要機構之一，國內較老舊鋼結構仍以梁腹板栓接，翼板工地銲接之接頭為主，此類接頭在 1994 北嶺地震中發現有許多之損壞發生，故梁柱接頭、斜撐接頭及鋼造與 RC 造接合部之評估應有明確詳細之方法。雖近年國內在 RC 結構之評估與補強技術已經有相當多之工程實務經驗，並編訂有相當多之結構耐震評估與補強技術手冊，但對於鋼結構建築物，則未有任何適合於國內結構建築型式之耐震詳細評估與補強方法供實務工程界參考。

本所 921 地震後，於鋼結構耐震技術方面研究雖已有 92 年完成之「鋼結構建築耐震評估、補強及修復準則之研擬」，但其主要評估對象為抗彎矩構架系統，對國內為數甚多之斜撐系統的適用性還需再加以研究，且隨十多年來之新評估技術引進、工程實務經驗累積及研究目標之不同，前述研究內容若要廣泛落實於所有鋼結構建築上，仍有許多不足。故在內政部推動私有建築物補強之際，配合部訂頒「私有建築物耐震性能評估補強推動先行計畫」之具體措施項目，在 RC 建築已有較完整技術支援下，本所應逐漸推動鋼結構建築物之評估與補強技術研究，本所於既有研究基礎下，彙集近年鋼結構耐震評估技術研究資訊與實務案例探討，持續研究與建立適用國內鋼結構建築之耐震能力詳細評估，與具代表性建築評估示範例，實有其迫切性與必要性。

關鍵字：耐震能力詳細評估、鋼結構、結構非線性歷時評估

鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究

Preliminary Seismic Evaluation System of Steel Structures and Steel Reinforced Concrete Buildings

主管單位：內政部建築研究所

王安強[1] 宋裕祺[2] 蔡益超[3]

Wang, An-Qiang Sung, Yu-Chi Tsai, I-Chau

[1]內政部建築研究所

[2]國立臺北科技大學土木工程學系

[3]國立臺灣大學土木工程學系

摘要

內政部建築研究所 105 年度開發「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之應用平台(Preliminary Seismic Evaluation of RC Building, PSERCB) 」，研擬鋼筋混凝土建築物耐震能力定性與定量之評估方式，達到快速評估與不失準確之目標，並採用雲端運算平台，所有評估者之紀錄均可上傳到平台，使得各級政府可有效掌握其轄區內建築物耐震能力之良劣與分佈，有利政府進行大數據統計分析以做為防災策略擬定之依據使用，此外，PSERCB 依照耐震初評所需之程序，規劃循序漸進之操作方式，使得使用者可以瞭解評估流程並降低錯誤發生率。

隨著我國鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物數量日益增加，此類建築物之耐震能力初步評估方法的建立也愈來愈重要。目前 PSERCB 僅能提供鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之用，自政府宣示「安家固園計畫」以來，結構技師、土木技師及建築師等從業人員，屢屢建議盡速制訂鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統，以因應業界對於此類建築物耐震能力初步評估的需求。

根據 2014 年及 2016 年內政部建築研究所協同研究報告所研擬鋼筋混凝土建築物初步耐震能力評估方法及蒐集國內外鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估文獻，參考由專家羅列影響鋼結構及鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震重要因子訂定初步評估表格。

本研究研擬鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物定量評估計算內容，包含：柱、斜撐及 RC 牆極限剪力強度計算、民國 100 年建築物耐震設計規範之設計地震力計算與建築物耐震能力計算等。

最後透過案例分析，比較耐震能力初步評估方法與詳細評估分析結果。

關鍵詞：耐震能力初步評估、鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

交通部中央氣象局

交通部中央氣象局所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 5 筆，中文摘要如後

- 發展小區域災害性天氣即時預報系統(3/4)
- 氣候變遷應用服務能力發展計畫(4/4)
- 建置海域環境災防服務系統(1/4)
- 建置遙測災防服務系統(1/4)
- 臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

發展小區域災害性天氣即時預報系統

Development of Small-scale Nowcasting Operation System

主管單位：交通部

呂國臣　　陳怡良

Kuo-Chen Lu　　Yi-Liang Chen

中央氣象局預報中心

摘要

為提升災害性天氣預報技術，精進災害性即時天氣監測，並針對鄉鎮尺度研發新的小區域災害性天氣及即時天氣預報技術，以發展本土化之機率型預報指引，建置災害性天氣警特報的作業機制。因此本計畫規劃三個分項目標進行重點研發，包括「整集小區域氣象監測資料」、「發展小區域災害性天氣預報作業技術」及「發展小區域災害天氣應用系統」，期以現有的氣象監測網及鄉鎮預報技術為基礎，強化氣象預報技術能力，整合防災氣象資訊系統，並拓展新的大氣科研領域，亦精進小區域即時劇烈天氣相關應用之預報技術，以達到增進小區域災害性天氣即時預報能力之目標。

關鍵詞: 災害性天氣即時預報、鄉鎮預報。

氣候變遷應用服務能力發展計畫(4/4)

Climate Change Application Service Capacity Development Project(4/4)

主管單位：交通部中央氣象局
程家平
Jia-ping Cheng
中央氣象局氣象科技研究中心

摘要

中央氣象局執掌全國氣象、海象監測和預報業務，長期致力於氣象觀測技術、科技研究、預報服務等領域之發展。近年來為因應氣候變遷的衝擊及滿足各界對氣候與氣候變遷應用服務之需求，亟需發展氣候變遷分析與推估技術、開發氣候與氣候變遷資訊推廣及應用服務能力與建立氣候風險評估應用方法。本計畫預計以 4 年(103-106)的時間，整備及分析長期氣候資料，發展氣候資訊應用服務能力，及推廣氣候知識與資訊應用服務，以達到因應氣候變遷，強化氣象災防，支援國家氣象風險管理與氣候變遷調適應用為目標。

關鍵詞: 氣候變遷、氣候風險、推估技術。

建構臺灣海象及氣象災防環境服務系統(1/4)

Construction of Taiwan Marine and Meteorology Disaster Prevention Information Service System (1/4)

主管單位：交通部

滕春慈　　陳嘉榮

Terng, Chuen-Teyr　　Chen, Chia-Rong

交通部中央氣象局

摘要

「建構臺灣海象及氣象災防環境服務系統」計畫為四年期計畫，執行期間為民國 106 至 109 年，上承現代化海象暨氣象觀測，下接多元化氣象服務管道。計畫整合各種海洋、大氣與陸地觀測數據資料、預報及災防資訊，研發海象暨氣象相關應用技術與災防預警產品，以擴大海象暨氣象資訊之使用社群，強化海象暨氣象災防產品之服務與加值應用。計畫內容主要包含五大項目，(一)建置近岸區域海象預報整合子系統、(二)建置西北太平洋海象資料庫與臺灣海象災防服務平臺、(三)開發新式衛星與雷達衍生產品、(四)發展未來 3 小時災害性天氣之鄉鎮尺度定量降雨預報技術、(五)強化中央氣象局衛星產品展示平臺。

本年度(106 年)為第 1 年工作，計畫期間完成(一)建置 2 維波潮偶合暴潮雛形模式、海象預報監控功能及擴充天氣圖編輯功能及暴潮簡報功能，提升了氣象局海象預報作業效率，並更新氣象局全球資訊網波浪預報產品。(二)初步建置臺灣海象災防環境資訊平臺，西北太平洋資料庫完成世界氣象組織漂流浮標觀測海溫、國際 DART 浮標海嘯預警、美國 OSCAR 衛星遙測海流、美國 MODIS 衛星遙測海溫、美國 HYCOM 海流預報、國家實驗研究院環台岸基雷達觀測海流、氣象局海象浮標站觀測等 7 種資料不間斷匯整與地理資訊服務。建立漂流浮標觀測、岸基雷達觀測海流等 2 種資料即時品管技術。發展海洋溢油漂流預報、漁業海溫寒害預警等 2 項跨領域災防應用技術與線上資訊服務，並推廣環保署、漁業署、台灣中油公司使用，以及透過內政部全球感測網(SOS)管道提供風、浪、潮等 3 項海洋環境資料服務。(三)完成日夜間霧區、RGB 氣團影像等 2 項衛星加值應用產品、1 項對流起始偵測測試性產品與新建降雨雷達資料顯示及回波與降水產品整合。(四)引進綜合天氣型態的即時預報技術，並已成功將臺灣之在地化資料導入，自動化產製對流生成之可能性預報。(五)完成本局內部衛星產品整合平臺介面之建置、衛星應用產品磁碟陣列儲存主系統與地球同步衛星數據資料應用程式階段性測試介面。

本計畫強化預報能量與引進資料處理技術及開發災防加值應用產品，提供更為即時的災害預警資訊，增加了政府防災單位與大眾應用的效能，增進民生之福祉。

關鍵詞：氣象資料災防應用、暴潮預報、海象資料、西北太平洋、氣象衛星資料、對流降雨

臺灣地區 106 年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供

The rapid integration of 2017 large earthquake source information in Taiwan

主管單位：中央氣象局地震測報中心
張中白[1]，趙里[2]，李憲忠[2]
Chung-Pai Chang, Li Zhao, Shiann-Jong Lee
[1]國立中央大學太空遙測研究中心
[2]中央研究院地球科學研究所

摘要

臺灣位處於活躍的造山帶，菲律賓海板塊每年以 8.2 公分的速度向歐亞板塊聚合，使得臺灣地殼變動劇烈，活動斷層遍佈且地震活動頻繁，災害性地震也經常發生。本整合型計畫以中大型地震發生前，針對震源區域地質與孕震構造進行分析，監測斷層面的變形量，找到高潛感之活動斷層進行分析，並進行野外調查工作；另外，建置全球大規模及臺灣地區中大規模地震震源滑移量近即時自動反演系統，以及開發臺灣即時地震矩張量監測系統，在中大型地震發生以後迅速獲得完整的地震資訊，包括地震的位置，規模和震源機制，破裂面的判定，甚至震源滑移量的時空分佈，可以為研究地震構造和地震防救災反應提供重要的指標，以進行災後之規劃；另外，所建立的震源破裂模型亦可對於後續研究提供重要的資訊。

關鍵詞:斷層擦痕、應力反演、永久散射體差分干涉、震源滑移量分佈、強地面運動、小波變換、震源破裂、地震矩張量

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

教育部

教育部資訊及科技教育司所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 1 筆，中文摘要如後

- 學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫(3/4)

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

防減災及氣候變遷調適教育推動及成效評估計畫

Disaster Prevention and Mitigation, and Climate Change Adaptation Education Promotion and Effectiveness Assessment Program

主管單位：教育部

王价巨[1] Wang, Jieh-Jiuh　單信瑜[2] Shan, Hsin-Yu　馬士元[3] Maa, Shyh-Yuan　陳以恩[1] Chen, Yi-En

[1]銘傳大學建築學系
[2]國立交通大學土木工程學系
[3]銘傳大學都市規劃與防災學系

摘要

近幾十年來由於全球氣候的快速變遷，導致災害成為社會變遷過程必然發生的現象。國際上普遍之趨勢，皆致力於災害管理的推動，強調建立耐災能力之學校耐災教育推動，成為國際推動之主流。教育部透過教育體系提升師生之防災知識、態度及技能，自民國92年開始邀集具有災害防救經驗之學術機構，共同推動防災校園深耕計畫，現推動執行「學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫」(104-107年)，期藉由人才培育、教材研發逐步導向落實在地化防災校園之建置，擴大形成防災校園網絡。為強化計畫整體執行成效，本計畫協助彙整104年及105年防災校園建置成果，持續推動與建置防災校園、防災幼兒園及追蹤防減災與氣候變遷調適教育素養，並根據目前計畫推動面臨之核心問題，結合國際防災教育推動之趨勢，提出108-111年度4年期學校防減災及氣候變遷調適教育中程計畫(草案)，以健全完整的運作體系，落實防減災與氣候變遷調適教育之推動。

關鍵詞：防災教育、防災校園、氣候變遷調適教育

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

經濟部中央地質調查所

經濟部中央地質調查所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 6 筆，中文摘要如後

- 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)
- 山崩觀測技術發展應用研究(3/4)
- 降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(3/4)
- 臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(2/2)
- 大屯火山地區岩石定年研究(2/2)
- 臺灣東部地區空中磁力探測(1/3)

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

重要活動斷層構造特性調查二期—活動斷層近地表構造特性調查（3/4）

Survey the near ground deformation induced by active faulting (3/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所
張竝瑜[1] 陳文山[2] 郭陳澔[1] 黃文正[1]
Chang Ping-Yu, Chen Wen-Shan, Kuo-Chen Hao, Huang Wen-Jeng
[1]社團法人中華民國地質學會
[2]國立臺灣大學地質科學研究所

摘要

本研究工作首先針對獅潭斷層、木屐寮斷層與六甲斷層的近地表構造，進行淺地表地球物理研究，使用方法包含有地電阻、透地雷達與淺層震測等地球物理探測方法。獅潭斷層今年度同時完成了地電阻與透地雷達等調查成果，建立一電性地層模型，清楚分辨西側上福基砂岩與東側的東坑層與西側的關刀山砂岩。在木屐寮斷層中，主要工作目標放在斷層線跡是否有往北與往南延伸。在原有線跡上，地電阻模型看來可以分辨出斷層上下盤地層之差異。但在斷層線跡延伸線外側的量測，不論是北區頭前溪南北岸以及南端點六重溪南岸，我們似乎都無法看出有斷層經過的層位差異出現。推論斷層線跡的南北端點都沒有在往外做延伸。

另外於六甲斷層之調查，測線的規劃從東山里東側開始，末端在台南藝術大學南段結束，由於沿線有國道三號分佈，而國道三號沿線有許多高壓電塔，故施做測線需盡量避開電塔影響。地電阻剖面的反演算結果顯示，在原有線跡上，地電阻模型可以分辨出斷層上下盤地層之差異，但在斷層線跡延伸線外側的量測，我們在台南藝術大學附近的測線無法看出有電性不連續面出現。推論斷層線跡沒有往外延伸。

關鍵詞：活動斷層、地電阻、透地雷達、淺層震測

106 年度山崩觀測技術發展應用研究(3/4)

Observation of Mechanisms of Large-Scale Potential Landslide Areas and Slope Stability Monitoring (3/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所

廖瑞堂[1] 陳昭維[1] 邱禎龍[2] 林錫宏[2]

Liao, Jui-Tang[1] Chen, Chao-Wei[1] Chiu, Cheng-Lung[2] Lin, Hsi-Hung[2]

[1]青山工程顧問股份有限公司

[2]經濟部中央地質調查所

摘要

「山崩觀測技術發展應用研究」為四年期計畫，執行期間為民國 104~107 年，配合「行政院災害防救應用科技方案」第二期研發課題、中央地質調查所「山崩潛勢評估與觀測技術防災應用」計畫。本年度(民國 106 年)為第三年工作，除延續民國 100~103 年「大規模潛在山崩機制調查與活動性觀測」計畫之執行成果，包含 29 處潛在山崩地區之活動性觀測與觀測儀器、系統之定期維護、保養及更新之外；本年度(民國 106 年)並新增嘉義縣阿里山鄉石壁地區共 1 處潛在山崩地區，進行地表地質調查、地質鑽探調查等地質調查工作，新增調查區並裝設觀測儀器(如測傾管、雨量計、水壓計等)，以執行山崩活動性觀測；調查過程中並於新增或既有調查區，進行電井測、孔內超音波攝影或地下水檢層等試驗，嘗試運用不同方法以輔助可能山崩機制研判。此外，計畫執行過程中亦針對既有山崩活動性觀測資訊及警戒平台，進行觀測資訊系統之維護、網頁改版及功能擴充等作業，使觀測系統更能符合防災預警作業需求。最後並進行山崩觀測技術研發應用及國內外技術交流，包含岩芯物理特性研究、警戒管理基準研究及自動化地層位移觀測儀器適用性評估等，以運用於研擬山崩警戒機制及山崩觀測系統設置，期能落實危險坡地聚落的地質災害防減災目標。

關鍵詞：潛在山崩、自動化觀測系統、管理基準值

降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(3/4)

Rainfall Induced Landslide Susceptibility Research and Improvement (3/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所
李璟芳[1] 黃春銘[1] 黃韋凱[1] 魏倫瑋[1] 曹鼎志[1] 鄭錦桐[1] 邱禎龍[2]
Lee, Ching-Fang[1] Huang, Chuen-Ming[1] Huang, Wei-Kai[1] Wei, Lun-Wei[1]
Tsao, Ting-Chi[1] Cheng, Chin-Tung[1] Chiu, Chen-Lung[2]
[1]財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心
[2]經濟部中央地質調查所環境與工程地質組

摘要

本計畫目的係以「行政院災害防救應用科技方案」第 2 期研發課題及前期計畫之執行成果為基礎，針對中部區域 41 幅 1/25,000 圖幅範圍進行降雨引致山崩潛勢動態即時展示模式精進、岩體滑動區判釋與查核、環境地質圖資整合與更新、坡地環境地質資料庫地理資訊查詢系統與應用平台維護與更新等工作，以利持續提升防災決策效能。本計畫已提出重點村里山崩警戒雨量設定流程，於篩選出重點村里內之斜坡單元後，即可以面積加權方式計算該村里之警戒雨量，再以 50 mm、25 mm 兩種級距簡化之；此外，透過 93 年敏督利颱風與 97 年辛樂克颱風之山崩災害發生時間報導資料與山崩目錄資料驗證可知，山崩發生之集中時段與本模式警戒時段相符，目前之警戒值運作尚稱良好。中部區域之岩體滑動區於 455 幅 1/5,000 圖幅範圍內判釋出 235 處，其平均面積約為 12.0 公頃，其位置大致鄰近於斷層或構造線通過處、岩性交界帶及溪流攻擊岸(凹岸)等；潛勢分級結果顯示，235 處岩體滑動共計有 7 處屬高潛勢(佔 3.0%)、130 處屬中潛勢(佔 55.3%)、98 處屬中低潛勢(佔 41.7%)。本計畫亦已完成環境地質圖之岩體滑動、落石、岩屑崩滑、順向坡圖層整合，並進行山崩災害潛勢之更新。最後，環境地質查詢系統已開發地籍定位查詢速度提升之套件，並擴增帳號權限管理功能及介接內政部地籍資料服務、TGEOS 圖台服務，利於相關圖資套疊參考使用。

關鍵詞：山崩潛勢、環境地質、山崩雨量門檻

臺灣北部火山地區地震與地球化學監測(2/2)

Seismic and Geochemical Monitoring in the Volcanic areas of Northern Taiwan (2/2)

主管單位：經濟部中央地質調查所
林正洪[1]　　洪國騰[2]
Lin, Cheng-Horng[1]　　Hong, Guo-Teng[2]
[1]中央研究院地球科學研究所
[2]經濟部中央地質調查所

摘要

大屯火山群以及龜山島為北台灣主要的活火山地區，根據多年來的調查監測結果顯示大屯火山群最近一期的噴發年代可能在一萬年內，而龜山島的生成年代據推測亦約在七千年前。大屯火山群及龜山島等臺灣北部火山地區，目前仍有溫泉及火山噴氣等後火山活動現象，故詳細的調查與長期監測大台北與其鄰近地區火山活動之特性是為火山災害評估與管理之重要工作。本計畫藉由長期監測大屯火山地區之地溫、火山氣體及溫泉水質等變化探討地底下火山的活動情形；此外，建立大屯火山群地區及宜蘭龜山島地區之地震監測網，針對目標區之地震觀測及相關可能地震災害進行分析研究。由大屯火山的長期觀測結果顯示，本地區地底下的火山氣體成分並沒有重大改變，顯示逸氣系統相當穩定，而溫泉水質及離子濃度監測結果也顯示火山流體無明顯增加趨勢，顯示台灣北部火山地區的火山活動處於相對穩定的狀態。

關鍵詞：大屯火山群、龜山島、地震、火山活動、長期觀測

大屯火山地區岩石定年研究

Age dating of volcanic rocks in Tatun Volcano Group (2/2)

主管單位：經濟部中央地質調查所

宋聖榮[1] 李元希[2] 李柏村[3]

Song, Sheng-Rong[1] Lee, Yuan-Hsi[2] Lee, Po-Tsun[3]

[1]國立臺灣大學地質科學研究所

[2]國立中正大學地球與環境科學研究所

[3]經濟部中央地質調查所

摘要

本計畫為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。今年度已完成的火山爆裂口的地形分析和鑽探沉積物，綜合比較東西兩側斷層上爆裂口之碎形維度，推測可能形成的順序為 EFC5 < WFC5 < WFC1 < EFC6 < DP < EFC4 < EFC2 < WFC2。沉積物定年結果顯示在 5,000 年內可能還有火山灰的堆積。另外，採七星山火山亞群兩口鑽井岩芯、共 5 個安山岩樣本，完成岩象學分析和寄送至中國大陸從事礦物分選的工作，所分選出的礦物包括斜長石、輝石、角閃石、磁鐵礦和岩基等。4 個紗帽山火山樣本已完成核飛跡定年工作和岩基、輝石、角閃石、斜長石的溶解和部分分析工作。利用已分析之結果和 Zellmer et al. (2015)發表的鐳和鋇濃度分析數據，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。

關鍵詞：火山噴發、七星火山亞群、爆裂口、核飛跡定年、鈾-釷-鐳定年

臺灣東部地區空中磁力探測(1/3)

The Advanced Research for Monitoring Volcanism in Northern Taiwan: The Airborne Magnetic Survey in Eastern Taiwan (1/3)

主管單位：經濟部中央地質調查所

董倫道[1] 林　蔚[1] 李柏村[2]

Tong, Lun-Tao[1] Lin, Wayne[1] Lee, Po-Tsun[2]

[1]財團法人工業技術研究院

[2]經濟部中央地質調查所

摘要

為了掌握臺灣東部深部地質構造及火山活動特性，全程計畫將針對花東縱谷南段區域進行空中磁力探測，範圍涵蓋臺灣東部四大主要地質區，由西向東依序為脊樑山脈地質區片岩帶、脊樑山脈地質區板岩帶、花東縱谷地質區及海岸山脈地質區，本年度計畫之探測範圍介於瑞穗至玉里間。

本計畫產出了網格間距 100 m 的高解析度全磁力網格，並運用三維磁力向量逆推技術，獲得高解析的三維磁化向量模型。藉由分析磁力特徵並與既有地質圖比對，顯示淺層高磁異常體對應中央山脈的超基性岩體與海岸山脈的火山岩體，基盤具高磁性呈北北東方向條狀分布，由西至東共有 3 組高磁條帶，概略分別位於中央山脈板岩帶、海岸山脈及東部海岸下方，且兩相鄰條帶間磁化方向近乎相反，暗示歷經弧陸碰撞作用前，原本塊體可能具有海洋板塊記錄地磁反轉的特徵。

此北北東方向分布的高磁條帶，推測主要受到中新世隱沒帶的影響，呂宋島弧順此古隱沒帶拼貼回歐亞大陸邊緣。故深層基盤呈現向東傾斜的覆瓦狀構造。宏觀而言，概略對應 3 大地體構造區：

(1)屬於中生代歐亞大陸邊緣的脊樑山脈片岩帶；

(2)屬於中新世隱沒帶的高磁玉里帶、低磁的脊樑山脈板岩帶及花東縱谷下方的高磁地塊，其磁化方向與現今地磁方向概略相反；

(3)屬於上新世至更新世弧陸碰撞作用下，仰衝回古隱沒帶上方的中新世島弧火山岩體及碰撞沈積盆地。

關鍵詞：空中磁力探測、火山地質、海岸山脈、花東縱谷、板塊構造

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

農業委員會水土保持局

農業委員會水土保持局所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 5 筆，中文摘要如後

- 土砂災害空間資訊建置分析(1/3)
- 臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究
- 結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式開發
- 運用雷達影像進行大規模崩塌潛勢區位之活動性評估
- 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

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

土砂災害空間資訊建置分析(1/3)

Collection and analysis of geospatial information of sediment-related disaster (1/3)

主管單位：農業委員會水土保持局
劉正千[1]　　黃俊能[2]
Cheng-Chien Liu　　Chun-Nen Huang
1 國立成功大學地球科學系
2 中央警察大學行政警察學系

台灣地質條件特殊，且位於地震、颱風或豪雨等天然災害頻發區域，因此積極蒐集各種遙測空間資訊，並有效應用於災害防救工作，保障民眾生命財產，為自然災害防治工作重要的作為之一。本計畫應用過去已成功建置並穩定服務之「土砂災害空間資訊系統」，持續進行圖資建置、功能擴充及系統維運工作；於災中進行緊急應變、提供崩塌災害預警資訊；災後透過衛星或無人載具空拍影像等各項資訊，協助水土保持局於災後掌握災害時空分佈情況；並且進行崩塌危害模式分析，以及分析全台土石流潛勢溪流之歷年崩塌變動情況，以供未來土石流防災相關工作參考。

本年度計畫於水土保持局災害應變期間，同步進行相關災情蒐集並整合應用 Landsat-8、SPOT-6、SPOT-7 及 Sentinel-2 等多元衛星影像，進行 0516 地震、0601 豪雨、00613 豪雨、0728 尼莎暨海棠颱風與 0801 豪雨以及 1011 豪雨事件等 5 場災害事件之災後崩塌判釋工作並完成災後影像判釋報告。此外，應用無人飛行載具於水土保持關注區域進行空拍，完成了台東縣延平鄉紅葉村等 10 處的數值高程模型，正射影像與資料發布工作，以提供水土保持局即時比對之空間影像。

本年度計畫除了持續對「土砂災害空間資訊系統」進行系統維運、修正系統程式碼之外，並不斷更新最新之衛星影像、空拍影像、航照影像以及相關崩塌判釋成果圖資，且建置系統後台資料庫，以整體提昇土砂災害空間資訊系統圖文展示及查訊之效能。另外，為彙整大量無人飛行載具空拍 UAV 之空間資訊，本計畫並開發一無人飛行載具 UAV 影像上傳系統，以期透過上傳系統，快速整合 UAV 空拍成果；上傳之成果將展示於「土砂災害空間資訊系統」，並且提供後台台管理查詢，以供水土保持局同仁能快速搜尋所需的歷史空拍影像。此外，配合水土保持局資訊開放，本計畫對於所建置之圖資資訊，開放提供農業委員會資料開放平台進行介接，並提供相關單位向量或網格資料介接，以提供相關成果資訊給更多單位使用。

此外，利用多年期歷史崩塌資料，本計畫建立起崩塌危害分析模式，以進行崩塌災害預警分析。本年度計畫依據水土保持局所指定 3 處土石流潛勢溪流鄉鎮(高雄市茂林區、六龜區以及屏東縣三地門鄉)，進行 2014 麥德姆颱風以及 2015

蘇迪勒颱風之崩塌預警分析及驗證，驗證結果顯示正確性約在 77%~81%之間。本計畫並進一步應用中央氣象局降雨預報資料，以電腦程式進行模組化分析，於今年颱風豪雨期間進行全台即時崩塌危害指標 (Landslide Hazard Index，LHI)分析，以提供水土保持局作為災中崩塌預警評估之參考。根據歷年崩塌資料，本年度計畫亦分析全台 1,705 條土石流潛勢溪流集水區之歷年崩塌情況及變動趨勢，根據近年之崩塌程度，進一步將土石流潛勢溪流予以區分，並進行不同崩塌程度之土石流潛勢溪流地文情況(平均坡度及集水區面積)分析。最後，探討莫拉克風災後重大土砂災例之土石流潛勢溪流集水區歷年崩塌變動情況。

本計畫透過快速整合與應用圖資並且進行坡地災害的預測研究，提升坡地防災資訊之蒐集與分析研判能力，發揮空間訊系統於土砂災害防治工作之效益。本年度計畫亦進行相關研究成果之推廣，於計畫期間已完成 3 場推廣展示活動、發表 1 篇國際研討會論文並完成中文海報各 1 份，以提昇本計畫研究成果之國際能見度。

關鍵字：土砂災害、空間資訊系統、衛星影像、無人載具空拍、崩塌危害分析

臺灣地震網於坡地崩塌災害警戒模式精進之研究

The advanced study of the application of Taiwan seismic network for landslide hazard alert mode

主管單位：農業委員會水土保持局
林冠瑋
Lin, Guan-Wei
國立成功大學地球科學系

摘要

本計畫為延續前期年度(2015 年及 2016 年)之大規模崩塌降雨條件研究，應用臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄於獲得大規模崩塌發生時間資訊。本年度計畫目標為 2001 年至 2004 年，以及 2015 年至 2016 年間發生之大規模崩塌。同時，本計畫也一併統整前期研究成果，將各項崩塌相關地動訊號及促崩降雨條件資料整合為 2001 年至 2016 年。計畫工作項目包括，大規模崩塌判釋與地形特徵分析、崩塌地動訊號的偵測、訊號特徵分析，以及促崩降雨條件統計分析。

大規模崩塌的判釋結果及地形特徵統計，顯示 2001 年至 2016 年間，共有 893 處崩塌地之面積大於 0.1 平方公里(10 公頃)，其平均邊坡坡度為 30.2 度。從臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄中，判釋出可能為塊體運動所引致且成功完成崩塌位置配對之訊號數為 84 處，其訊號之包絡線面積及最大地表速度均與崩塌面積呈正相關。

本計畫採用平均降雨強度(I)、降雨延時(D)、有效降雨量(Rt)、土壤水分指數(SWI)，以及臨界水量(Qc)，共 5 項雨量及水文因子進行各類促崩雨量門檻值分析。成果呈現了 I-D 法、RTI 法、D-Rt 法　、I-SWI 法，以及 I-D-Qc 法之門檻曲線及公式，亦針對不同資料年度、岩石類型，以及地理區域之促崩降雨門檻值進行探討。

關鍵詞：大規模崩塌、寬頻地震網、地動訊號、促崩雨量

結合系集降雨預報之坡面崩塌警戒模式開發

Development of landslide warning system integrated with ensemble rainfall forecast

主管單位：農業委員會水土保持局
黃清勇　　李光敦
Ching-Yuang Huang　　Kwan Tun LEE
國家實驗研究院台灣颱風洪水中心

摘要

本計畫為延續前期年度(2015 年及 2016 年)之大規模崩塌降雨條件研究，應用臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄於獲得大規模崩塌發生時間資訊。本年度計畫目標為 2001 年至 2004 年，以及 2015 年至 2016 年間發生之大規模崩塌。同時，本計畫也一併統整前期研究成果，將各項崩塌相關地動訊號及促崩降雨條件資料整合為 2001 年至 2016 年。計畫工作項目包括，大規模崩塌判釋與地形特徵分析、崩塌地動訊號的偵測、訊號特徵分析，以及促崩降雨條件統計分析。

大規模崩塌的判釋結果及地形特徵統計，顯示 2001 年至 2016 年間，共有 893 處崩塌地之面積大於 0.1 平方公里(10 公頃)，其平均邊坡坡度為 30.2 度。從臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄中，判釋出可能為塊體運動所引致且成功完成崩塌位置配對之訊號數為 84 處，其訊號之包絡線面積及最大地表速度均與崩塌面積呈正相關。

本計畫採用平均降雨強度(I)、降雨延時(D)、有效降雨量(Rt)、土壤水分指數(SWI)，以及臨界水量(Qc)，共 5 項雨量及水文因子進行各類促崩雨量門檻值分析。成果呈現了 I-D 法、RTI 法、D-Rt 法　、I-SWI 法，以及 I-D-Qc 法之門檻曲線及公式，亦針對不同資料年度、岩石類型，以及地理區域之促崩降雨門檻值進行探討。

關鍵詞：大規模崩塌、寬頻地震網、地動訊號、促崩雨量

運用雷達影像進行大規模崩塌潛勢區位之活動性評估

Monitoring and analysis of surface deformation inlarge-scale potential areas by using SAR satellite imagery

主管單位：行政院農業委員會水土保持局
陳柔妃[1]　尹孝元[2]　鄭耕秉[2]
Chen, Rou-Fei [1]　Yin, Hsiao-Yuan [2]　Cheng, Kei-Ping[2]
[1]中國文化大學地質學系
[2]行政院農業委員會水土保持局

摘要

全球性極端氣候造成自然災變頻傳，臺灣位處活動造山帶、脆弱的地質條件及季節性的降雨，全島總面積佔 70%以上的山坡地，多數位於高災害風險區。2009 年莫拉克颱風在小林村造成 450 人傷亡，突顯由潛在大規模崩塌轉換成劇變式山崩的重要性。在發生大規模快速運動前，其行為型式常以慢速且連續之重力變形或潛變存在，如何因應極端氣候與複合型災害、強化現有山坡地災害觀測與預警系統，快速、有效地獲得臺灣山區為數眾多的大規模崩塌潛勢區位活動性、抑或轉換成劇變式山崩的可能性，進而達到廣域性大規模崩塌觀測、避免事件重演成為山崩災害防治的重點。

本計畫目的：(一)持續評估全島 153 處大規模崩塌潛勢區位之活動性，使用日本 ALOS/PALSAR 衛星雷達影像，配合時域相關點雷達干涉技術(TCP-InSAR)，解算大規模崩塌潛勢區位長期地表變形量，建置全島山坡地大規模崩塌潛勢區位之地表變形速率資料庫；(二) 配合 2014 年 JAXA 新發射之 ALOS2 衛星選定 10 處特定邊坡持續進行觀測，根據長期平均地表變形量進行大規模崩塌活動性評估; (三) 篩選 3 處重點邊坡進行 ALOS/PALSAR 和 ALOS2 衛星期程地表時序形變分析，依據內政部國土測繪中心之全臺 GPS 連續觀測資料為基準，進行重點邊坡時間序列地表變形量之檢核工作，其成果有助於後續簡易觀測系統建置、協助進行現地細部調查工作，並提供後續崩塌潛勢區位之防減災規劃。

本計畫在進行 153 處大規模崩塌潛勢區位活動性排序時，透過二種活動性指標(平均下降值及整體下降總量)，經整合排序之後全台 153 處中計有 29 處，即為同時具有高平均下降值及整體下降總量者佔 19%。其次，將指標一及二皆為活動性低者計有 35 處，即為平均下降值及整體下降總量皆偏低者佔 23%，其餘 89 處大規模崩塌潛勢區位則劃分在中活動性佔 58%。

針對 ALOS 及 ALOS2 各 10 處進行特定邊坡活動性評估，以 TCP 地表變形剖面結果來看，10 處當中大規模崩塌區位 ALOS 及 ALOS2 均具有活動性，有(029)南投縣-仁愛鄉-D057、(057)新北市-樹林區-D002、(074)基隆市-暖暖區-D002、(083)新竹縣-五峰鄉-D024、(135)臺中市-東勢區-石角溪崩塌地、(137)南投縣-仁愛鄉-D067(盧山地滑區)較具

明顯之活動性。

進行 ALOS/PALSAR 和 ALOS2 衛星期程地表時序形變分析時，以新北市-樹林區-D002 為例，利用局裡新建之地表位移單頻 GPS 測站，與本計畫產置之 ALOS2 雷達衛星影像進行同一時段間之地表變形比對，其中有三個 GPS 連續測站(S202, S203,S206)鄰近侵蝕溝與 TCP 成果呈現崩塌坡面整體下降的趨勢。本計畫利用 TCP-InSAR 技術在台灣山區高植被地區產置大面積之地表變形資訊，未來搭配更多地表即時觀測資料，將有助於提升大規模崩塌監測工作在時間與空間解析上的能力。

SAR 衛星影像進行地表變形分析的限制為，側視雷達衛星其入射角度與地形面之關係而導致幾何影響，例如前坡縮短 (Foreshortening) 、陰影 (Shadow) 、疊置 (Layover) 等效應，使得在影像空間匹配無法達到崩塌區皆具有資料。其次，許多雷達衛星具有升降軌的影像，其參數角度均不同。以 ALOS 升軌影像來說，衛星觀測方向(LOS)向為與衛星軌道運行方向垂直，其軌道運行方向為 350 度，向西的坡面容易受到地形效應而無法使用。反之 ALOS 降軌影像，則是向東的坡面無法使用。由於雷達影像分析成果為一維的變形量，未來應朝向同時使用升降雷達衛星影像，除了增加觀測的角度避免產生遮蔽效應以外，亦可以透過二維變形分析增加其資料分析與解析成果能力。

關鍵詞：大規模崩塌、時域相關性合成孔徑雷達干涉技術、ALOS/PALSAR 雷達衛星影像、山崩活動性監測、莫拉克颱風

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

Study of Integrated Landslide Risk Assessment and Warning Model by Applying the Landslide Fragility Curves

主管單位：逢甲大學

李秉乾 [1] 雷祖強 [2] 謝孟勳 [3] 黃亦敏 [4]

Lee, Bing-Jean [1] Lei, Tsu-Chiang[2] Hsieh, Meng-Hsun[3] Huang, Yi-Min[4]

[1] 逢甲大學土木工程學系

[2] 逢甲大學都市計畫與空間資訊學系

[3] 逢甲大學營建及防災研究中心

[4] 逢甲大學土木工程學系

摘要

由於全球氣候變遷與溫室效應的影響，導致極端降雨事件頻傳，民國 98 年莫拉克颱風即為強降雨事件的明顯案例，造成臺灣中南部山區遭受嚴重災情，此一事件亦突顯大規模崩塌所造成之災害，未來恐對臺灣山坡地聚落造成嚴重災害威脅。另一方面，經濟部中央地質調查所已針對莫拉克災區，劃設多處可能危及居民安全之潛在大規模崩塌地區。因此，為預防未來豪大雨或颱風來襲時可能造成之災害，即有必要針對坡地崩塌防災課題進行更深入的研析。尤其對於地小人稠的臺灣，受到氣候變遷之影響，坡地災害類型將轉變為多元，且災害規模將遠超過過去歷史事件。復以面對即將來臨的政府組織改造，水土保持局未來亦將擔負坡地崩塌之防災、減災業務。面對未來未知的災害可能，本計畫冀望以災害管理的觀點，以坡地易損性與崩塌風險為基礎，進而建構崩塌警戒模式與管理的策略。

本研究發展以坡面單元為基礎之坡地易損性模式，預期可建立颱洪事件對於災前崩塌警戒之量化評估模型。本模型並可應用於發展坡地崩塌風險評估分析，進一步應用於建構坡地崩塌風險分析模型及提供未來減災應用之參考，其中將透過以下四大工作項目:1.重點聚落管理單元坡地易損性模性研析，2.重點聚落管理單元崩塌風險評估，3.複合型坡地災害行政區警戒機制研析，4.重點聚落新增及管理單元警戒模式實測，提升國內坡地崩塌量化分析、警戒與風險評估之研究發展。計畫研究之內容，係以陳有蘭溪、荖濃溪、旗山溪以及新店溪等四個集水區為例，基於海棠颱風（2005 年 7 月）、辛樂克颱風（2008 年 9 月）、莫拉克颱風（2009 年 8 月）及蘇迪勒颱風（2015 年 8 月）之崩塌資料庫，發展不同類型坡地之易損性曲面，並將坡地易損性曲面應用於發展坡地崩塌風險評估方法及崩塌警戒機制建立。基於 105 年發展之雙變量易損性分析方法，考量地質、坡度、河道遠近、坡向、崩塌植生指標等因子將坡地歸納為 48 類坡地，並建立二種雨

量因子（最大小時降雨和總有效累積雨量）之易損性曲面。另一方面，本研究發展整合式崩塌風險評估方法，以歷史雨場之雨量建立雨量機率函數，結合雨量等機率線與崩塌等機率線 ，在崩塌警戒機制方面，本研究發展二階段崩塌警戒機制的程序，首先利用水保局 FEMA 系統中的歷史災情速報資料建立雨量臨界機率曲線及崩塌臨界機率曲線，然後推估崩塌警戒和崩塌潛勢的臨界雨量值，未來將可有效地應用於颱洪應變期間之坡地崩塌警戒評估。

關鍵詞：崩塌、易損性曲面、警戒模式、坡面單元

行政院災害防救應用科技方案 106 年度成果研討會

部會署場次

國家實驗研究院國家地震工程研究中心

國家實驗研究院國家地震工程研究中心所配合應科方案投入 106 年度科研計畫計有 1 筆，中文摘要如後

- 震災風險評估與管理平台

更多詳細計畫成果介紹請至當日研討會成果海報展及部會攤位區參觀，或至應科方案網站查詢 (http://astdr.colife.org.tw)

震災風險評估與管理平台

Platform of Seismic Risk Assessment and Management

主管單位：科技部

葉錦勳 Yeh, Chin-Hsun
楊承道 Yang, Cheng-Tao
林祺皓 Lin, Chi-Hao
黃李暉 Huang, Lee-Hui
陳世良 Chen , Shih-Liang
洪祥瑗 Hung, Hsiang-Yuan
劉季宇 Liu, Gee-Yu

財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心

摘要

本計畫為延續前期年度(2015 年及 2016 年)之大規模崩塌降雨條件研究，應用臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄於獲得大規模崩塌發生時間資訊。本年度計畫目標為 2001 年至 2004 年，以及 2015 年至 2016 年間發生之大規模崩塌。同時，本計畫也一併統整前期研究成果，將各項崩塌相關地動訊號及促崩降雨條件資料整合為 2001 年至 2016 年。計畫工作項目包括，大規模崩塌判釋與地形特徵分析、崩塌地動訊號的偵測、訊號特徵分析，以及促崩降雨條件統計分析。

大規模崩塌的判釋結果及地形特徵統計，顯示 2001 年至 2016 年間，共有 893 處崩塌地之面積大於 0.1 平方公里(10 公頃)，其平均邊坡坡度為 30.2 度。從臺灣寬頻地震網之地表振動紀錄中，判釋出可能為塊體運動所引致且成功完成崩塌位置配對之訊號數為 84 處，其訊號之包絡線面積及最大地表速度均與崩塌面積呈正相關。

本計畫採用平均降雨強度(I)、降雨延時(D)、有效降雨量(Rt)、土壤水分指數(SWI)，以及臨界水量(Qc)，共 5 項雨量及水文因子進行各類促崩雨量門檻值分析。成果呈現了 I-D 法、RTI 法、D-Rt 法 、I-SWI 法，以及 I-D-Qc 法之門檻曲線及公式，亦針對不同資料年度、岩石類型，以及地理區域之促崩降雨門檻值進行探討。

關鍵詞：大規模崩塌、寬頻地震網、地動訊號、促崩雨量

106 年度計畫成果發表
論文摘要集

災防科研於地方災害情資研判之應用

01. 中央與地方防救災情資整合管理研究—計畫辦公室

02. 2017年水災相關災害情資研判應用-以新北市為例—臺灣大學

03. 臺中市災害情資網建置與推廣—逢甲大學

04. 屏東縣2017年颱風災害評估應用—屏東科技大學

中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫 -計畫辦公室

Pilot Research Program on Central and Local Disaster Management Information Integration – Office of Program Management

主管單位：科技部自然司

陳宏宇 Chen, Hongey	林李耀 Lin, Lee-Yaw	蘇昭郎 Su, Jau-Lang	傅金城 Fu, Jin-Cheng
張子瑩 Chang, Tzu-Yin	蘇文瑞 Su, Wen-Ray	劉致灝 Liu, chih-hao	葉家承 Yeh, Chia-Cheng

國家災害防救科技中心

摘要

為在面臨災害衝擊前及災害影響當下，能夠達到跨部會災害防救科研成果落實應用於地方政府，及運用各地方學研機構作為中央與地方面對災害衝擊時的溝通橋樑，進而整體提升災害防治效能之目的。據此，科技部自然科學與永續研究發展司在考量災害應變的情資研判及資訊同步，與減災管理的地區災害特性及提升科研能力等多方面的需求，規劃推動「全方位防減災情資蒐整與研判技術提升旗艦計畫」。

計畫由「中央與地方災害情資整合與管理」及「災害大數據情資即時監測與掌控」等兩個分項計畫所組成及互相支援，可配合地方政府的基礎資料與對防減災科技及產業需求及應用，在擴展及配合不同災害特性的環境需求下，經由建置綜合及細緻災害情資庫，呈現地方災情大數據，應用災害情資網進行資訊整合，將防災科研模組套件化，落實應用於中央與地方單位的防救災實務作業。

關鍵詞：中央與地方、災害、情資整合、大數據、即時監測

Abstract

In order to implement and apply interdisciplinary scientific research achievements to local governments and use local research institutions as communication bridges between central and local governments to enhance an overall disaster reduction effectiveness during disasters, Department of Natural Sciences and Sustainable Development of the Ministry of Science and Technology (the MOST) is promoting the “Flagship Program on Comprehensive Technology Enhancement of Disaster Information Collection and Assessment for Disaster Reduction”, the program is designed in consideration of different aspects, including disaster response information assessment and synchronization, regional disaster characteristics analysis and scientific research capacities improvement.

The program is composed of two sub-programs, “Disaster Information Integration and Management for Central and Local Governments” and” Disaster Big Data Real-Time Monitoring and Control”. The sub-projects are designed to coordinate local governments’ fundamental date, disaster mitigation technologies and industry needs into integrated and

refined disaster information database to demonstrate local disaster big data, which can be applied into Integrated Platform on Information and Intelligence of Disaster (IPIID) and cab be implemented into disaster reduction and relief operations for central and local governments.

Keywords：Central and Local Governments, Disaster, Information Integration, Big Data, Real-Time Monitoring and Control.

2017 年水災相關災害情資研判應用-以新北市為例
Water-related Disaster Impact Assessment in 2017–an Example of New Taipei City

主管單位：科技部
林永峻　　賴進松　　譚義績
Lin, Yong-Jun　Jihn-Sung Lai　Yih-Chi Tan
國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心

摘要

近年的強降雨，如 2012 年 0612 豪雨，在新北市造成都市淹水、2015 年的蘇迪勒颱風造成三峽、新店、烏來嚴重水災與坡地災害，其中福山雨量站最大時雨量 95(mm)，總雨量 832(mm)；2016 年 6 月 5 日在坪林區刨牛寮溪上游降下每小時超過 100(mm)，造成迅洪(flash flood)與人員的傷亡；另 2017 年 6 月 2 日的梅雨鋒面雨，也造成新北市北海岸地區多處積淹水災情與邊坡坍方，顯示防災科技與防救災情資應用的重要性。

非汛期時學研機構針對 NCDR 災害情資網、現地回報功能、災害示警公開資料平台 CAP 及低窪模擬兵棋台辦理教育訓練、說明會或利用新北市舉辦防災相關會議時進行推廣。此外，利用科技部經費支援，研發淡水河系集降雨淹水預報系統，該系統結合颱洪中心 26 組系集預報雨量、降雨-逕流模式、一維河道水理、NCDR 河口水位預報，提供颱洪期間的淡水河洪水預報與新北市沿岸漁商港的暴潮水位。

2017 年 6 月 2 日凌晨梅雨鋒面引致強降雨，造成台 2 線多處積淹水災情與邊坡坍方。學研機構依預估雨量於通訊軟體(Line)群組中提供短延時強降雨淹水潛勢圖資，並依中央情資研判組資料提醒土石流紅黃色警戒。隨後氣象單位提醒 6 月 13 日起受到滯留鋒面及西南風增強影響，學研機構特別提醒嚴防 0602 豪雨可能造成二次崩塌災害。6 月 14 日下午 2 時八里區雨量近 60 毫米，學研機構立即提供新北市八里區 70 毫米連續三小時(總雨量 210 毫米)淹水潛勢圖，提醒八里區博物館路、忠八街附近可能發生淹水，該處在該事件中確實有淹水。

2017 年 10 月 13 日受到輕度颱風卡努與共伴效應影響，該日晚間至 14 日新北市各地降下豪大雨，汐止雨量站最大 24 小時累積雨量為 291.5 毫米，造成汐止區東勢街 201 巷 437 弄 8 號後發生崩塌，新店溪流域則因瞬間雨勢大水位上漲，水利署於 14 日清晨發布屈尺水位達一級警戒、上龜山橋、覽勝橋達二級警戒。學研機構利用水位上升速率計算水位可能達堤頂時間，並轉知中央災害應變中心針對該區的坡地災害警示。

關鍵詞：水災、情資研判、災害情資網

Abstract

Heavy rains in recent years usually induced floods and landslides in New Taipei City (NTC). The 0612 torrential rain in 2012 caused urban flooding. The heavy rain induced by

Typhoon Soudelor (2015) triggered sever floods and slope-land disaster in Sanxia, Xindian, and Wulai. The maximum hourly rainfall at the Fushan rainfall station was 95 (mm) and the total rainfall was 832 (mm). On June 5, 2016, it fell more than 100 (mm) per hour in the upper reaches of Zhong-niu-liao River in Pinglin District, causing flash floods and casualties. More recently, the Meiyu frontal rain also caused many flooding floods and slope-land disasters on the north coast of New Taipei City on June 2, 2017. It shows the importance of disaster prevention technology and the evaluation of potential impacts of water-related disasters.

In the non-flood period, the institute help to promote the NCDR emergency operation center decision support system, on-site report function, public disaster alerting platform -Common Alerting Protocol (CAP), and low-lying area flooding war game system to NTC. In addition, with the support of the Ministry of Science and Technology, the Tamsui River Flood Forecasting System, which consists of the ensemble (26 members) rainfall forecast by TTFRI, rainfall-runoff model, one-dimensional river hydraulic model, and storm surge forecasting by NCDR in the Tamsui River estuary, was developed. It provides the water level forecasting in the Tamsui River and storm surge levels of fish ports and commercial ports in NTC.

Meiyu Front in the morning of June 2, 2017 resulted in multiple floods and landslides along the 2rd Taiwan Provincial Road. The institute provided short-duration inundation maps to the affected areas as well as the red/yellow alerts of debris flows from central emergency operation center (CEOC). CEOC predicted that the frontal will be stagnant and the southwestern wind will strengthen from June 13. The Institute reminded the affected area that they may encounter the possibility of secondary landslides induced by the heavy rainfall of 0602. At 2 p.m., June 14th, the total rainfall was nearly 60 mm in Bali. The institute immediately provided a 3hr-70-mm inundation map (total rainfall of 210 mm) to the Bali district for possible flooding nearby Museum Road and Zhong-ba Street. In this event, floods occurred in the forecasted spots.

On October 13, 2017, the heavy rainfall associated with the interaction between Typhoon Kanu and the East Asia winter monsoon poured on NTC from the evening of Oct. 13th to Oct. 14th. The maximum 24-hour accumulated rainfall in Xizhi station was 291.5 mm and it triggered landslides around No. 8, Dongshi Street, 437 Alley, Lane 201, Xizhi District. It made the water surface level rise rapidly in Xindian Creek. Water resources agency issued level-1 alert for Quchi and level-2 alerts for Shan-qu-shan Bridge and Lamshan Bridge, respectively. The institute calculate the time for water surface level reaching the top of the levees based on the rising rates of water surface level and inform NTC. The landslide alerts from CEOC was passed to NTC via the institute.

Keywords：flood, impact assessment, emergency operation center decision support system

中央與地方防救災情資整合管理-臺中市

Pilot Research Plan on Central and Local Disaster Management Information Integration –Taichung City

主管單位：科技部自然科學及永續研究發展司

陳昶憲[1] 陳柏蒼[2] 李瑞陽[3]

Chen Chang-Shian Chen Boris P.-T Lee Re-Yang

李哲源[4] 陳勝義[4] 吳婉甄[4]

Li Chen-Yuan Chen Sheng-Yi Wu Wan Zhen

[1] 逢甲大學水利工程與資源保育學系

[2]逢甲大學水利工程與資源保育學系暨營建及防災研究中心

[3]逢甲大學土地管理學系

[4]逢甲大學營建及防災研究中心

摘要

在中央與地方面臨未知規模的災害衝擊前及災害當下，如何即時透過全方位的防救災情資整合平臺並配合災害防救科技的研發、落實與應用，縮短中央與地方在災害情資掌握與認知上之差距及提前分析災害的風險和變化，以降低災害的威脅與損害，為我國當前災害防救工作實務上最重要的課題。本計畫重點在於透過地方學研機構搭建中央與地方之溝通橋梁，由地方學研機構協助地方政府進行災害基礎資料建置與檢覈、災害特性研究、災害應變情資運用與分享及重點產業防減災分析等四大工作項目，奠定全方位防救災基礎。本計畫重點項目均以如實如質完成，茲將成果分述於下：

一、災害基礎資料建置與檢覈

本計畫已完成臺中市基本資料庫、救災資源資料庫、復建資料庫、媒體通聯資料庫及監測預警資料庫四大資料庫，共計 94 項，並就可進行空間資訊化之基礎資料透過數繪作業產製.kml、.shp 等地理資訊圖資格式，並同步上傳至本計畫所建置之資料庫。

二、災害特性研究

本計畫已完成臺中市各行政區之風水、坡地、地震、海嘯、毒性化學物質、重大交通事故、森林火災、公用氣體、油料管線與輸電線路及輻射九大災害潛勢分析及綜合風險評估分析，並同步呈現於災防中心「災害情資網」中，提供中央與臺中市政府線上參考。

三、災害應變情資運用與分享

本計畫已完成臺中市政府網站防災及救災資專區、29 個行政區、消防局、水利局、消防局、交通局、建設局、經濟發展局、都市發展局、衛生局、環保局等 9 個單位已完成介接，各級學校(高中及國中、小)計有超過九成(100 所以上)已完成災害示警資訊介接服務；地方版情資網重點項目部分，已完成規劃並上線提供臺中市政

府防救災成員使用；監測系統介接重點項目部分已完成各式監測資訊盤點作業並彙整上傳至國家災害防救科技中心建置的資料交換伺服器中；於防颱風、豪雨期間透過 LINE 群組及電子郵件進行中央與地方災害情資分享，本年度防汛期間亦將透過「災害情資網」同步臺中市災害應變中心與中央災害情資。

四、重點產業防減災分析

本計畫已完成臺中市前五大產業(電子零組件製造業、機械設備製造業、批發業、金屬製品製造業及基本金屬製造業)，共計 48,774 間產業之天然災害(淹水、土石流、地震及海嘯)潛勢分析與潛在損失分析。

關鍵詞：災害情資、情資整合、決策支援。

Abstract

For the consideration of potential complex disaster prevention, an integrated information that related to organize a universal disaster prevention and response program for disaster managers would be need. For this reason, this project in addition attempted to integrate the distributed database of disaster management that central and local government had, and also establish a connection between the NCDR and local disaster prevention and response cooperation agency to share the disaster intelligence. Furthermore, recent studies that have attempted to establish a direct relationship between government and key Industries have not been very successful. In this project, the study area is Taichung city. The tasks of this project includes: collection and establishment of the disaster-related basic data and information, study on characteristics and behavior of local potential disasters, operation of “disaster prevention and reduction system” and feedback of disaster-related information, intelligence and user experience, promotion and application of “disaster prevention and reduction system”, evaluate the ability of local key industries for disasters prevention and protection. Results of this project could have considerable impact on the connection and integration of disasters information between central and local government for disasters prevention and response.

Keywords: disaster information, disaster management information integration, decision support.

屏東縣 2017 年颱風災害評估應用

Application of typhoon disaster assessment in Pingtung County in 2017

主管單位：科技部

葉一隆[1] 陳天健[2] 徐文信[1] 陳智謀[1]

Yeh, Yi-Lung [1] Chen, Tien-Chien [1] Shyu, Wen-Shinn[1] Chen, Zhi-Mou[1]

[1]國立屏東科技大學土木工程系

[2]國立屏東科技大學水土保持系

摘要

颱洪災害應變的重要性已是眾所皆知。但如何在關鍵時間點提供各個階層所需的災害情資，則是地方學研團隊最主要的任務。

本團隊於 2005 年執行『協助地方政府加強防救災作業能力計畫』，遂藉此機會投入屏東縣政府災害應變體系，而後於不論任何類型之災害，本團隊均會積極主動的提供必要的資訊協助。至今，此項作業已維持 14 年之久。

綜整災害情資的蒐羅作業，可由『不同的災害階段』及『不同的對象』兩層面進行資料的綜整，其目的是讓不同資料使用對象能夠在短時間掌握必要的災害情資，並做出合適的處置。因此，以下將以 2017 年的颱風災害評估為例，說明如下：

階段 1：海上颱風警報前。a. 對象 1 縣府層級：提供大氣環流的資訊及各國的颱風路徑分析。b. 對象 2 鄉鎮層級：提供大氣環流的資訊及各國的颱風路徑分析。c. 對象 3 社區層級：僅告知有颱風生成位置。

階段 2：海上颱風警報發布後。對象 1 縣府層級：提供大氣環流的資訊及各國的颱風路徑分析，並研判侵台的機率及可能的影響時間。對象 2 鄉鎮層級：提供大氣環流的資訊及各國的颱風路徑分析。對象 3 社區層級：僅告知颱風確切位置。

階段 3：海上陸上颱風警報後，颱風開始侵襲台灣。對象 1 縣府層級：提供各國的路徑研判資料，彙整中央各部會災害整備情資，預估可能之降雨分布及災害規模，災害關鍵時間點的評估，以及警戒鄉鎮、村里及山區部落劃定。對象 2 鄉鎮層級：提供各國路徑研判資料，災害關鍵時間點的評估。對象 3 社區層級：綜整中央氣象局所提供的颱風資料，提醒社區幹部加緊落實防颱整備工作。

階段 4：颱風警報解除前。對象 1 縣府層級：透過 EMIC 彙整災害位置，並提供災害點位資料。提供即時 QPESUMS 降雨雷達資訊，協助監控各地區降雨及河川水位，並掌握路口、河川水位及重要水利設施即時 CCTV 影像。對象 2 鄉鎮層級：提供即時的 QPESUMS 降雨雷達資訊，協助監控各地區降雨及河川水位。此外亦請鄉鎮公所回傳鄉鎮災害即時畫面。對象 3 社區層級：提供即時的 QPESUMS 降雨雷達資訊，協助監控各地區降雨及河川水位。此外亦請社區幹部回傳即時的社區巡查照片。

階段 5：颱風遠離。對象 1 縣府層級：透過 EMIC 掌握重要災害分區，提供災害分

區受災即使影像或照片。協助製作災害調查或綜整報告。對象 2 鄉鎮層級：協助劃定災區範圍，並協助彙整災區內的門牌，協助『淹水救助』作業事宜。對象 3 社區層級：請社區幹部協助執行災害區域現地災害範圍劃定，協助受災戶提報『淹水救助』。

檢視 2005 年之後的災害防救作業，颱洪災害的傷亡已獲得有效的控制。但在有限的防救災人力的條件下，仍有許多災害防救工作有待推動與落實。『中央與地方防救災情資整合研究』計畫，大幅解決過去作業上不便，例如：災害點位描述、區域劃定及各類資訊的彙整等。為了進一步減少災害所帶來的各項損失，實有必要持續精進各類的防救災計畫。

關鍵詞：颱風災害應變、颱風災害評估、防救災計畫

Abstract

The importance of the response to typhoon disasters is well known in Taiwan. However, how to provide disaster information at all levels and at key timing is the most important task for the local academic research team.

In 2005, our team implemented the project “To Empower the Local Government Capability for Hazard Reduction”, and involvement in the Pingtung County Government's disaster response system at the time. Then, regardless of the type of disaster, the team were actively provided necessary information to assist County Government. So far, this operation has been maintained for 14 years.

The collecting and integrating disaster information can be comprehensively sorted by two levels that are the “phases of disaster” and the “objects of information provide”. The purpose is to enable information users to grasp the necessary disaster situations in a short period of time to make appropriate decision. Therefore, the following disaster information providing was according to disaster objects and phases and use the 2017 typhoon disaster assessment as an example to illustrate:

Phase 1: Before the typhoon sea warning, a typhoon had generated in the ocean. Object 1 County Government level: Provides information on atmospheric circulation and the typhoon paths analyzed by other countries. Object 2 Township level: Provides information on atmospheric circulation and the typhoon paths analyzed by other countries. Object 3 community level: Only inform the typhoon generation location.

Phase 2: After the typhoon sea warning. Object 1 County Government level: Provides information on atmospheric circulation and the typhoon paths analyzed by other countries, and analyze the probability and possible time of typhoon-hit Taiwan. Object 2 Township level: Provides information on atmospheric circulation and the typhoon paths analyzed by other countries. Object 3 community level: Only inform the exact location of the typhoon.

Phase 3: After the typhoon land and sea warnings, a typhoon had hit Taiwan. Object 1 County Government level: Provides information on the typhoon paths analyzed by other countries, gathers information on disaster preparedness for Central Government, estimates

possible rainfall distribution and scale of disasters, assess critical timing for disasters occurring and sets warnings areas for Townships, Villages, and mountainous areas. Object 2 Township level: Provides information on the typhoon paths analyzed by other countries, and estimates critical timing for disasters occurring. Object 3 Community level: Integrates typhoon information provided by the Central Weather Bureau and remind the community cadres of strength typhoon preparation work.

Phase 4: Before typhoon warning released. Object 1 County Government level: Collect disaster locations through EMIC and provide disaster location data. Provide real-time QPESUMS rainfall radar information, assist in monitoring rainfall in various regions and water levels of rivers, and capture real-time CCTV images in intersections, river water levels, and important water conservancy facilities. Object 2 Township level: Provide real-time QPESUMS rainfall radar information, and assist in monitoring rainfall in various regions and water levels of rivers. In addition, ask the Township office deliver the real-time pictures of township disasters. Object 3 Community Level: Provide real-time QPESUMS rainfall radar information, and assist in monitoring rainfall in various regions and water levels of rivers. In addition, ask the community cadres to deliver real-time community inspection photos.

Phase 5: Typhoon Stays Away. Object 1 County Government level: Control the important disaster areas through EMIC and provide disaster areas real-time images or photos. Assist in the production of disaster investigation or integrate reports. Object 2 Township level: Assists in set the scope of the disaster area, assists in integrating the house number in the disaster area, and assists in “flooding assistance” operations. Object 3 Community level: Ask the community cadres to assist in the implementation of the set of the scope in-site of the local disasters and assist the affected households to report the “flooding assistance”.

After examining the disaster prevention and rescue operations from 2005, the casualties caused by floods have been effectively controlled. However, under the conditions of limited human resources for disaster prevention and relief, many disaster prevention and rescue tasks still need to be promoted and implemented. The "The information integrating research project of Central and Local Government on disaster prevention and rescue" plan has substantially solved past inconveniences in operations, such as the description of disaster locations, disaster area demarcation, and the integrating of various types of information. In order to further reduce the losses caused by disasters, it is necessary to continuously improve various types of disaster prevention and relief programs.

Keywords：response to typhoon disasters, typhoon disaster assessment, disaster prevention and relief programs.

Note

Note

Note

Note

指導單位：

行政院

主辦單位：

科技部、行政院災害防救辦公室、國家災害防救科技中心、國立臺灣大學土木工程學系、國家實驗研究院國家高速網路與計算中心

協辦單位：

內政部地政司、內政部消防署、內政部建築研究所、內政部營建署、內政部國土測繪中心、交通部中央氣象局、交通部公路總局、交通部運輸研究所、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局農林航空測量所、行政院農業委員會農田水利處、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、教育部資訊及科技教育司、經濟部水利署、經濟部中央地質調查所、經濟部國營事業委員會、衛生福利部、國家實驗研究院、臺灣防災產業協會