行政院災害防救應用科技方案 第二期

104年度成果研討會

105/4/13

大會手冊與論文摘要集

目　錄

議程

議　程

時間	議程			
09:00~09:40	報到			
09:40~09:50	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		
09:50~10:00	貴賓致詞 (行政院 張善政院長)			
10:00~10:20	災害防救應用科技方案104年度成果說明			
	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 (攤位區與海報區成果展覽)、科技部記者會			
10:40~11:20	專題演講 0206震災台南市維冠大樓的救災經驗分享			
	講者	台南市政府 曾旭正副市長		
	主持人	國家災害防救科技中心 陳宏宇主任		
11:20~12:00	專題演講 應用先進科技降低震害衝擊			
	講者	國家地震工程研究中心 張國鎮主任		
	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 (主題攤位區與海報區成果展覽)			
13:30~14:30	IB201教室	IB202教室	IB301教室	IB302教室
	分組研討1 坡地土砂課題	分組研討2 防災巨量資訊	分組研討3 部會署成果報告	分組研討4 課題修正檢討
	主持人: 地調所 費立沅組長 中興大學 游繁結教授	主持人: 地政司 陳杰宗專委 逢甲大學 周天穎主任	主持人: 地調所 江崇榮所長 成功大學 謝正倫教授	主持人: 應科辦公室 謝尚賢執秘 災防科技中心 林李耀副主任
	◆104年山崩潛勢評估與觀測技術防災應用(地調所) ◆公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組研發(1/2) (港研中心) ◆104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(水保局)	◆104年度多平台製圖技術工作案(地政司) ◆104年度發展無人飛行載具系統測繪作業(國土測繪中心) ◆災害管理資訊平台維運與雲端應用-災害應變情資應用(災防科技中心)	◆經濟部中央地質調查所 ◆交通部中央氣象局 ◆農業委員會水土保持局 ◆綜合討論	◆坡地土砂災害衝擊與減災評估 ◆流域水患整體防治與管理平台 ◆極端氣候之災害風險評估與調適策略 ◆災害因應能力評估與強化 ◆綜合討論
	※ 計畫報告各15mins		※ 計畫報告各18mins	
14:30~14:45	茶敘 (攤位區與海報區成果展覽)			

※　本議程以活動當日公布為主

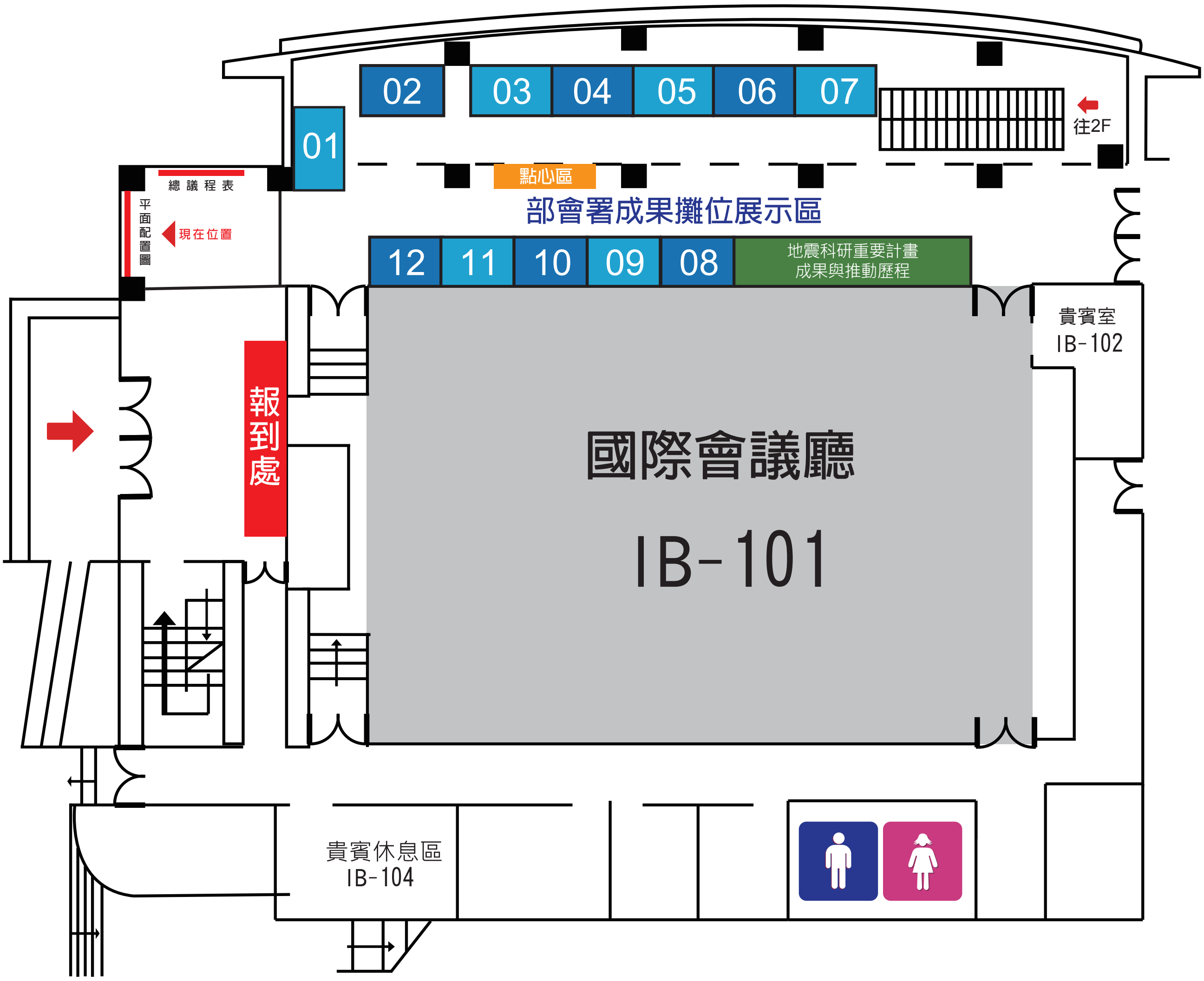
議　程

時間	議程			
	IB201教室	IB202教室	IB301教室	IB302教室
	分組研討5 流域水患治理	分組研討6 都會烈震課題	分組研討7 部會署成果報告	分組研討8 課題修正檢討
	主持人: 水利署 謝明昌主任 台灣大學 賴進松研究員	主持人: 災防科技中心 周學政副主任 中研院 黃柏壽研究員	主持人: 建研所 陳建忠組長 成功大學 李德河教授	主持人: 應科辦公室 謝尚賢執秘 災防科技中心 林李耀副主任
14:45~15:25	◆ 水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用(水利署) ◆ 淹水與河川水位即時模擬與預警技術研發(颱洪中心) ◆ 綜合討論	◆ 臺灣地區104年地震前兆監測資料彙整及分析(氣象局) ◆ 大台北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估(災防科技中心) ◆ 綜合討論	◆ 內政部建築研究所 ◆ 國家實驗研究院國家地震工程研究中心 ◆ 教育部 ◆ 綜合討論	◆ 都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術 ◆ 核能、火山與新興災害評估技術 ◆ 深化防災巨量資訊價值 ◆ 綜合討論
	※ 計畫報告各15mins		※ 計畫報告各12mins	
15:25~15:35	茶敘 (攤位區與海報區成果展覽)			
	分組研討9 極端氣候	分組研討10 核能火山	分組研討11 災害因應能力	
	主持人: 水利署 李友平組長 成功大學 李振誥教授	主持人: 原能會 洪明崎副主任 警察大學 簡賢文教授	主持人: 災防辦 王怡文諮議 台灣大學 康仕仲教授	
15:35~16:15	◆ 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)(水利署) ◆ 氣候變遷極端颱風災害情境推估及其風險評估應用(災防科技中心) ◆ 綜合討論	◆ 建構國土安全輻射監測網(4/4)(原能會) ◆ 臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)(地調所) ◆ 綜合討論	◆ 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(衛福部) ◆ 前瞻性地區防災力評估方法建置(災防科技中心) ◆ 綜合討論	
	※ 計畫報告各15mins			
16:15-16:25	移動時間(1樓國際會議廳)			
16:25~16:45	104年度計畫成果海報頒獎(科技部 徐爵民部長)			
16:45	活動結束			

※　本議程以活動當日公布為主

場地資訊

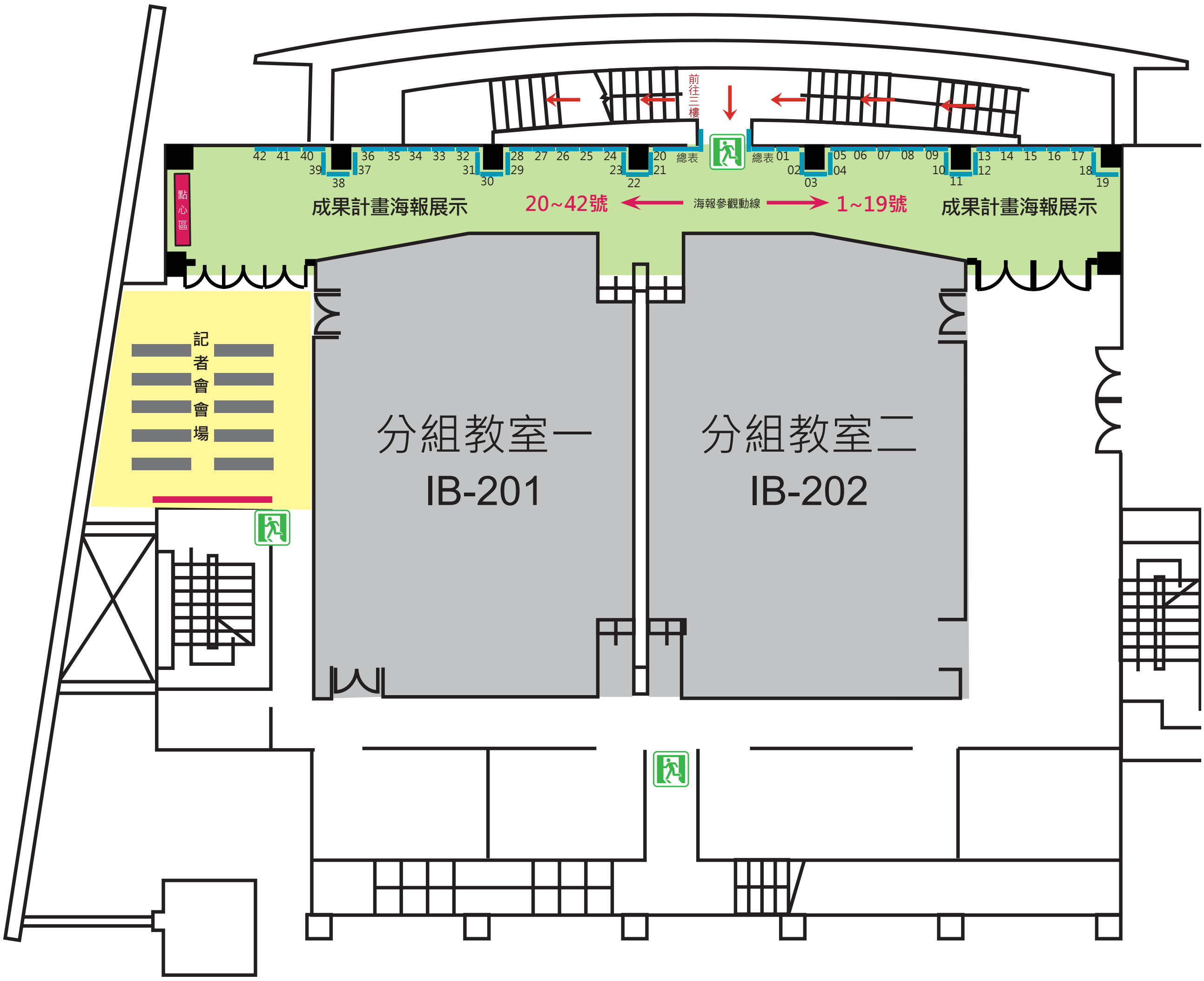
1F 平面配置圖



1F《部會署成果攤位展示區》

01 交通部中央氣象局
02 經濟部水利署
03 經濟部中央地質調查所
04 交通部運輸研究所港灣技術研究中心
05 農業委員會水土保持局
06 內政部地政司
07 教育部資訊及科技教育司
08 國家實驗研究院 國家地震工程研究中心
09 內政部國土測繪中心
10 內政部建築研究所
11 原子能委員會
12 國家實驗研究院 臺灣颱風洪水研究中心
◎ 地震科研重要計畫、成果與推動歷程

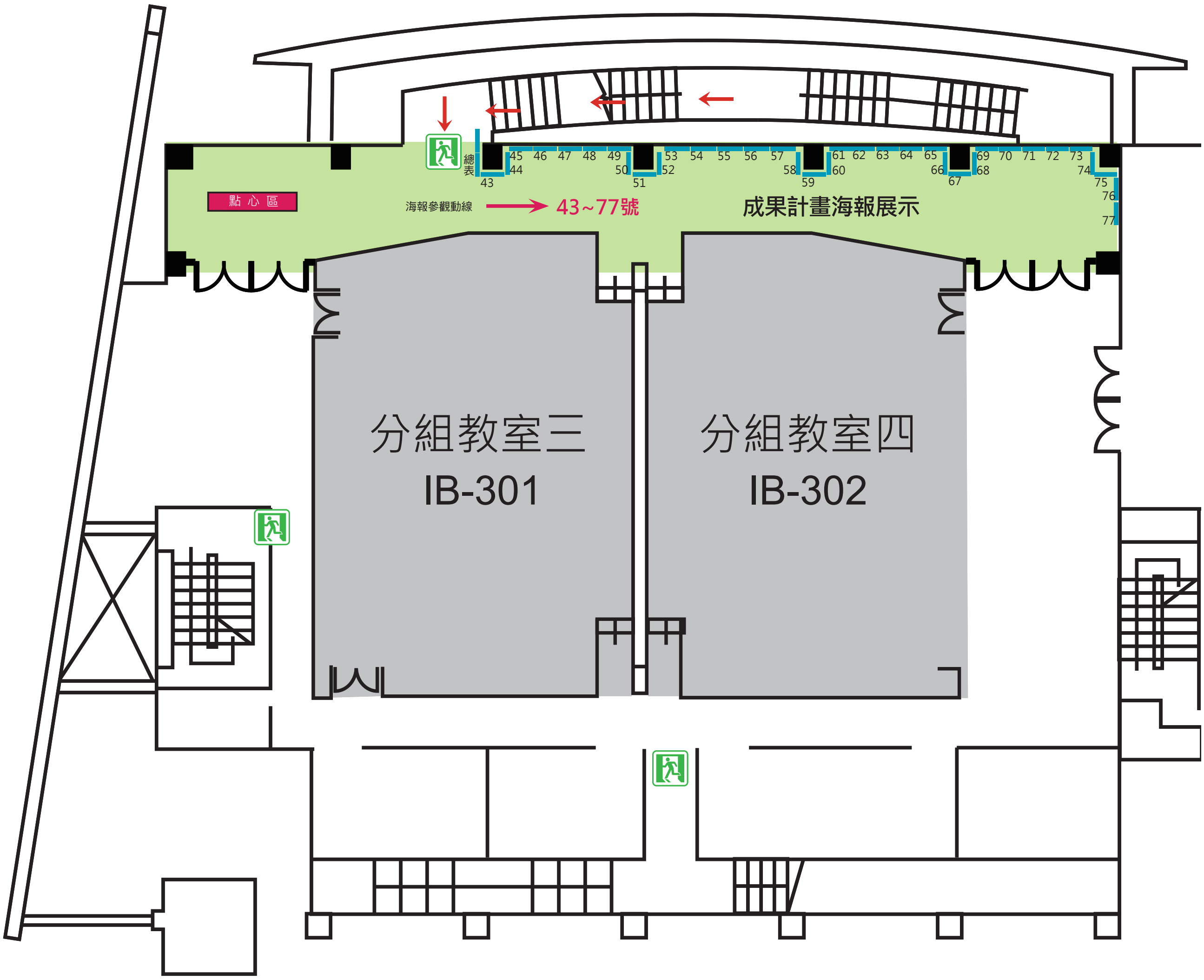
2F 平面配置圖



2F《應科方案計畫成果海報展示區》

NO.01~19	經濟部水利署
NO.20~25	經濟部中央地質調查所
NO.26~30	交通部中央氣象局
NO.31~34	交通部運輸研究所 港灣技術研究中心
NO.35~38	內政部建築研究所
NO.39~41	內政部地政司
NO.42	內政部國土測繪中心

3F 平面配置圖



3F《應科方案計畫成果海報展示區》

NO.43~51	教育部資訊及科技教育司	NO.63	國家發展委員會
NO.52	衛生福利部照護司	NO.64~69	國家實驗研究院
NO.53~57	原子能委員會	NO.70~76	國家災害防救科技中心
NO.58~62	農委會水土保持局	NO.77	國立科學工藝博物館

部會署 104 年度
成果海報編號列表

「行政院災害防救應用科技方案」104 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	水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用	國立臺灣大學	張倉榮
2	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)	中華電信股份有限公司臺灣南區電信分公司	蔡芳助
3	經濟部水利署	系集洪水預報決策支援服務之研發應用	多采科技有限公司	鄭安孺
4	經濟部水利署	宜蘭縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	國立臺灣大學	賴進松
5	經濟部水利署	雲林縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	環興科技股份有限公司	呂育勳
6	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	國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心	張倉榮
7	經濟部水利署	嘉義縣市淹水潛勢圖第二次更新計畫	巨廷工程顧問股份有限公司	林政浩
8	經濟部水利署	彰化縣淹水潛勢圖第二次更新計畫	國立臺灣大學	譚義績
9	經濟部水利署	監視影像辨識技術應用	財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會	郭晉安
10	經濟部水利署	臺南市淹水潛勢圖第二次更新計畫	財團法人成大研究發展基金會	羅偉誠
11	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)	環興科技股份有限公司	邱琳濱

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	氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究(2/2)	財團法人成大研究發展基金會	李振誥
13	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)	中興工程顧問股份有限公司	謝國正
14	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)	水利署綜企組/國立臺灣海洋大學	許泰文
15	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)	財團法人成大研究發展基金會	游保杉
16	經濟部水利署	水資源工程計畫碳管理制度研究(2/2)	財團法人中興工程顧問設	朱敬平
17	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)	逢甲大學	何智超
18	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	逢甲大學	許盈松
19	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)	國立成功大學	謝正倫
20	經濟部中央地質調查所	斷層活動性觀測研究第三階段-斷層整合性觀測與潛勢分析(3/4)	國立臺灣大學	胡植慶
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(1/4)	國立中央大學	張中瑜
22	經濟部中央地質調查所	104 年度山崩觀測技術發展應用研究(1/4)	青山工程顧問股份有限公司	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(1/4)	財團法人中興工程顧問社	鄭錦桐

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	臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)	經濟部中央地質調查所 中央研究院	林正洪
25	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)	財團法人台慶科技教育發展基金會	宋聖榮
26	交通部中央氣象局	氣候變遷應用服務能力發展計畫	交通部中央氣象局	程家平
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	中央氣象局氣象預報中心	鄭明典
28	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	國立中央大學	王乾盈
29	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	中華民國地球物理學會	林正洪
30	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	中華民國地球科學學會	李羅權
31	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)	財團法人成大研究發展基金會	張文忠
32	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)	國立台灣科技大學	鄭明淵
33	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	財團法人成大研究發展基金會	李兆芳
34	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)	國立中山大學	陳冠宇
35	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	國立臺灣海洋大學	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	沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊研究	國立臺灣科技大學	歐昱辰
37	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	內政部建築研究所	陳建忠 姚昭智
38	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	財團法人中興工程顧問社	冀樹勇
39	內政部地政司	104 年度多平台製圖技術工作案	財團法人成大研究發展基金會	楊成中
40	內政部地政司	三維城市模型與建築等級模型之整合機制	國立中央大學	蔡富安
41	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	財團法人成大研究發展基金會	王蜀嘉
42	內政部國土測繪中心	發展無人飛行載具航拍技術作業	經緯航太科技股份有限公司	羅正方
43	教育部資訊及科技教育司	幼兒園防災教育實驗示範園試行計畫	國立臺北教育大學幼兒與家庭教育學系	翁麗芳
44	教育部資訊及科技教育司	防減災及氣候變遷調適教育師資人才培育計畫	長榮大學環境資訊研究中心	賴信志
45	教育部資訊及科技教育司	教材發展與推廣計畫	臺北市立大學	許民陽
46	教育部資訊及科技教育司	數位學習推廣平臺計畫	逢甲大學地理資訊學系系統研究中心	周天穎
47	教育部資訊及科技教育司	104 年度區域防災及氣候變遷調適教育服務推廣團計畫（中區）	國立暨南國際大學	劉家男

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
48	教育部資訊及科技教育司	104 年度區域防災及氣候變遷調適教育服務推廣團計畫(北區)	臺灣大學氣候天氣災害研究中心	譚義績
49	教育部資訊及科技教育司	104 年度區域防災及氣候變遷調適教育服務推廣團計畫(南區)	國立高雄大學	吳明淏
50	教育部資訊及科技教育司	學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫	中興工程顧問股份有限公司	李文正
51	教育部資訊及科技教育司	縣市級防災師資培育教材編撰計畫	臺北市立大學	許民陽
52	衛生福利部照護司	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	逢甲大學	陳柏蒼
53	原子能委員會	大氣擴散模式與驗證技術發展	原子能委員會核能技術處	徐明德
54	原子能委員會	核子事故之輻防與緊急處置措施研究	原子能委員會核能研究所	王正忠
55	原子能委員會	新輻射源項分析技術發展與應用(4/4)	原子能委員會核能管制處	張欣
56	原子能委員會	人員生物劑量評估研究	原子能委員會輻射防護處	黃景鐘
57	原子能委員會	建構國土安全輻射監測網	原子能委員會輻射偵測中心	洪明崎
58	農委會水土保持局	104 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	財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會	李心平
59	農委會水土保持局	104 年多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運	成功大學	劉正千

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
60	農委會水土保持局	極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估之精進研析	中興大學	馮正一
61	農委會水土保持局	104 年現地資料蒐集暨觀測站維運管理及設備建置計畫	逢甲大學	周天穎
62	農委會水土保持局	104 年土石流防災應變系統維護與擴充計畫	逢甲大學	辜文元
63	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	臺北大學、社團法人台灣環境資訊協會、台灣大學	黃書禮等
64	國家實驗研究院	水庫入庫流量評估技術之研發	台灣颱風洪水研究中心	蕭玲鳳
65	國家實驗研究院	極短期定量降雨預報技術與應用	台灣颱風洪水研究中心	林忠義
66	國家實驗研究院	結合降雨之水文整合模擬技術研發	台灣颱風洪水研究中心	王毓麒
67	國家實驗研究院	自來水設施耐震易損性研究	國家地震工程研究中心	葉錦勳
68	國家實驗研究院	大資料應用與技術發展/災害管理資訊平台	國家高速網路與計算中心、國家災害防救科技中心、國家太空中心、台灣海洋科技研究中心	蔡惠峰
69	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	國家高速網路與計算中心	連和政
70	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	國家災害防救科技中心	張志新
71	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	國家災害防救科技中心	陳永明

編號	主辦單位	計畫成果海報名稱	執行單位	主持人
72	國家災害防救科技中心	大台北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估	國家災害防救科技中心	柯孝勳
73	國家災害防救科技中心	前瞻性地區防災力評估方法防災易起來網站建置	國家災害防救科技中心	李香潔
74	國家災害防救科技中心	集水區綜合規劃減災評估技術	國家災害防救科技中心	傅金城
75	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	國家災害防救科技中心	張子瑩
76	國家災害防救科技中心	災害預警技術與應變支援	國家災害防救科技中心	于宜強
77	國立科學工藝博物館	104 年度應科方案成果巡迴(高雄)-防災天后宮	國立科學工藝博物館展示組	洪煌凱

災害防救應用科技方案
104 年度成果推動概況

行政院災害防救應用科技方案 104 年推動成效概述

Promotion and Review of The Executive Yuan Program on Applying Science and Technology for Disaster Reduction, Y2015

災害防救應用科技方案辦公室
國家災害防救科技中心彙整

一、計畫概述

近年臺灣不斷遭遇颱風襲擊、劇烈乾旱、高強度降雨等極端氣候事件衝擊，高致災極端氣候似乎已成常態化，同時經常造成崩塌、土石流、堰塞湖及淹水等複合型災害同時發生。因此推動災害防救科技研發與落實應用對於防減災任務而言至為重要，政府部門一直以來也將之視為重要的施政項目，重視災害防治的工作並投入相當的人力與資源，期望能提升環境與民眾的抗災能力，有效降低與減少災害對民眾生命財產的威脅。

行政院災害防救應用科技方案(以下簡稱應科方案)第一期執行期程為 100-103 年，參與部會透過應科方案有效整合資訊與科研能量，各單位研發成果在資料面、模式面與管理面等整合內容亦納入本方案建置之災害管理資訊研發應用平台。除提升災害預警技術及精度等技術面外，並將成果應用落實至災害情資研判、災害潛勢地圖製作、預警疏散避難措施、校園地震預警系統研發、校舍與橋梁之耐震補強等相關災害防救實際業務，相關成效亦使災害防救的運作機制愈趨完備。

然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皆為當前我國迫切需要因應的災害重點問題。為此，科技部與災防業務相關部會繼續共同規劃「行政院災害防救應用科技方案第二期(104-107 年)」，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。

二、年度推動工作項目說明

應科方案運作機制主要由科技部災害防救應用科技方案辦公室協調科技研發應用規劃工作，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擔任本方案推動之幕僚單位，主要負責課題規劃、溝通協調、成果彙整與應用推廣和檢討評估等，並透過行政院層級會議之機制提報整體成果彙整與問題解決。各部會署依年度規劃科研課題與施政重點，進行災害防救科研計畫預算編列。另尚有部分參與單位以業務經費或既有業務推動工作支持本方案，使應科方案成果資料庫與加值整合應用效果能更趨完善，以期達成方案規劃目標。

應科方案主要推動項目包含協調部會規劃年度研發課題與計畫管理、建立部會署溝通協調管道、成果交流與推廣機制、盤點彙整年度成果、建置災害管理平台等成果等各項工作說明如後。

(一) 協調部會規劃年度研發課題

由前述我國持續面臨的災害問題，包括面臨頻繁的極端氣候、土地開發與環境耐災

力降低、全流域複合型災害、烈震、核能、火山與新興等災害的威脅，應科方案第二期推動經專家學者與部會討論共識，目標訂定如下：

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

應科方案第二期(104-107 年)研發課題係以應科方案第一期階段性研發成果做為研發基礎，進行研發成果之精進與強化，並以前揭目標為方向。經凝聚氣象、洪水、坡地、地震、體系、社會、經濟、核能、火山、教育與資訊等各領域專家學者之意見，且與部會研討後共同研提七大災防科技研發課題如下：

1. 坡地土砂災害衝擊與減災評估
2. 流域水患整體防治與管理平台
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. 核能、火山與新興災害評估技術
6. 災害因應能力評估與強化
7. 深化防災巨量資訊價值

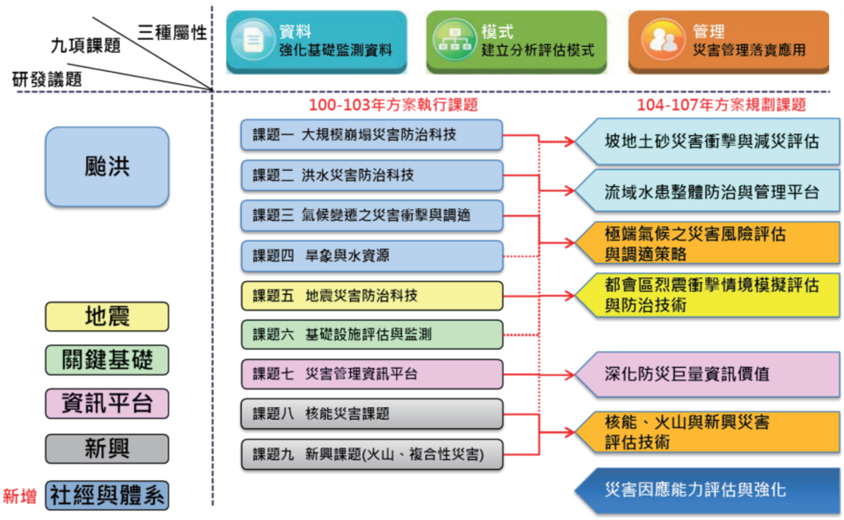


圖 1、災害防救應用科技方案第二期(104-107 年)與第一期(100-103 年)課題之關聯

(二) 維繫部會防減災科研工作協調與溝通機制

104 年度參與應科方案主要由內政部、經濟部、交通部、教育部、科技部、衛生福利部、行政院農業委員會、行政院原子能委員會、國家發展委員會等相關單位。每年度皆辦理約 2 次跨部會工作協調會議，除針對方案執行階段進度進行例行報告外，並於會議中進行跨部會及跨課題研發規劃之溝通協調作業等，皆為促使方案規劃與推動作業更順利進行。

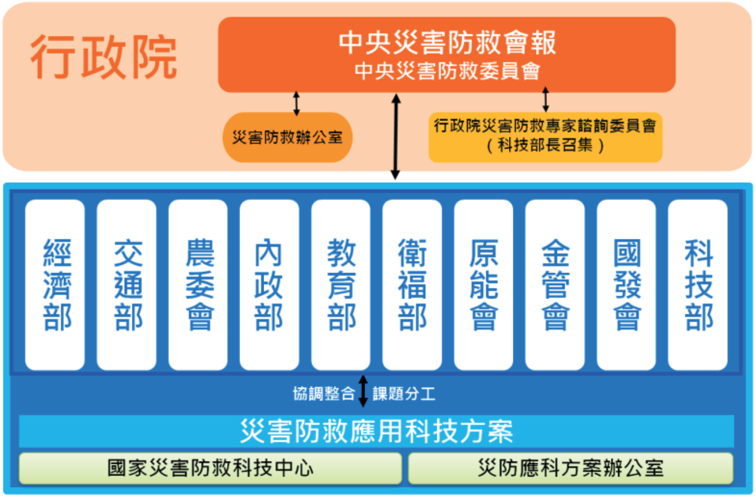


圖 2、災害防救應用科技方案第二期運作架構

(三)計畫運作管理與彙整年度成果

在計畫運作管理方面，104 年度各部會署配合方案執行約 99 筆科研計畫以及 10 筆業務計畫，其中科研經費投入估計 706,473 千元。在年度計畫管理運作方面，包含期初彙整部會署細部計畫執行工作進度概況表、部會署辦理期中期末審查會議，瞭解各計畫階段成果及執行進度；以及彙整年度計畫成果報告與自評成果效益等。

在彙整年度成果部分，主要盤點 104 年度參與方案部會署所產製的具體成果，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。目前初步整理盤點 104 年各部會署科研成果統計達 162 項。

表 1、各研發課題成果數量統計情形

研發課題	坡地土砂	洪水防治	都會烈震	極端氣候調適	核能火山	災害因應能力	巨量資訊
投入計畫數	12	22	16	15	11	9	21

而各單位研發資料面、模式面與管理面等具體成果亦納入本方案開發之「災害管理資訊研發應用平台」以提升資訊服務之成效，另外亦透過每年度辦理跨部會及跨領域議題成果研討會進行交流與分享；有關年度計畫成果已建置於「行政院災害防救應用科技方案」網站(http://astdr.colife.org.tw)提供查詢與下載服務。

(四)推動災害管理資訊研發應用平台

對於各部會科研之龐大成果資料、模式與管理技術，基於行政院巨量資訊(Big Data)與開放資訊(Open Data)的應用政策，科技部建置災害管理資訊研發應用平台，主要係將原分散於各災害相關單位之資訊與資源，依不同災害類別進行整合，包括大規模崩塌、洪水災害、氣候變遷、旱象與水資源、地震災害、災害管理資訊，期望藉由整合各種災害模式與資訊等各部會署研發成果，提供政府部門及學研界作後續災害新技術研發加值之能量基礎。以下為平台現階段模組成果說明

1. 大規模崩塌災害：提供大規模崩塌災害防治不同尺度的階段性成果、大規模崩塌災害防治行動綱領、山崩歷史資料庫、國內歷史災害影像以及國內外歷史案例。並提供即時警戒資訊:大規模潛在山崩觀測、土石流警戒。
2. 洪水災害：利用監測數據進行即時洪水演算，掌握全台流域之逕流、水位、淹水、暴潮、沖淤等狀況，能提供未來三日淹水警戒、河川水位、累積雨量。
3. 氣候變遷災害：提供全台與縣市風險圖展示，使用者能於線上操作四大類風險地圖：淹水災害風險地圖、坡地災害風險地圖、海岸災害風險地圖、乾旱災害風險地圖。
4. 旱象與水資源：東亞氣候監測提供海溫監測與各家模式季節預測，水情監測與展望則以 KRID 模組(降雨整合估計模組)即時運算累積雨量供使用者查詢，乾旱應變專區則展全台各水庫水情、周預報。
5. 地震與海嘯災害：蒐整地球科學監測資訊與地震潛勢資料，進行災害風險與損失評估，應用於耐震與風險管理。提供 5,751 個模擬點源的地震情境模擬、海嘯情境模擬、台灣活動孕震構造之 38 處斷層位置圖資展示。
6. 圖資加值服務：遙測影像展示、遙測影像比對、3D 飛行路徑與部會成果展示。

三、104 年度各研發課題之階段成果概要

茲將應科方案 104 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) 目標與重點工作：坡地土砂災害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。本課題主要重點工作包含 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。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 山崩潛勢評估與觀測技術防災應用(經濟部中央地質調查所)
   - 防災導向的區域性山崩潛勢分析模式精進
   - 分年分區更新環境地質因子及山崩潛勢資料。
   - 山崩災害現場調查，建置山崩目錄。
   - 山崩機制分析及山崩潛勢評估前瞻觀測技術於危險聚落的防災應用。
   - 研發動態即時雨量解析坡地災害警戒及展示技術。
2. 極端降雨下崩塌災害致災分析及風險評估之精進研析(農委會水土保持局)
   - 崩塌影響範圍與危害度分級評估準則
   - 邊坡物理模型崩塌試驗：利用室內物理邊坡模型，模擬降雨、地下水上升，探討所產生之震動特性、電場訊號、孔隙水壓、含水量可對應於崩塌的時間點，並發

現滑動面連續崩塌震動訊號特性、非同一滑動面之連續崩塌、弱面層將導致震動訊號效能。

3. 公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組研發(交通部運輸研究所港灣技術研究中心)
   - 針對公路邊坡降雨引致淺層崩塌進行解析法分析，搭配自主研發土層反應無線監測模組，以 MEMS(微機電系統)組成具無線傳輸功能之淺層土壤含水量及運動量之感測模組，應用於降雨引致之邊坡滑動監測與預警。提升公路邊坡因降雨引致淺層破壞預測準確度，且導入破壞時間預測，做為不同階段作為擬訂之依據，所發展儀器單價較傳統邊坡觀測降低 80%以上，裝設時間減少 50%以上。

課題二：流域水患整體防治與管理平台

(一) 目標與重點工作:本課題主要為結合各部會署成果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。本課題重點工作 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。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

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,即時接收遠端影像資料,進行淹水辨識(經濟部水利署)。
   - 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(交通部中央氣象局) 。
   - 透過既有電信傳輸設備,提供快速、有效率且主動通報淹水資訊 (經濟部水利署)。
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(經濟部水利署) 。
   - 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(國研院颱洪中心) 。
3. 流域治理策略落實
   - 產製全臺新版潛勢圖，以提供各級政府水災防救工作之參考(經濟部水利署)。

課題三：都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術

(一) 目標與重點工作:本課題目標係整合地震危害、風險評估技術以辨識都會區劇震衝擊弱點，建立地震情境模擬評估技術以提出量化災損資料，研擬地震防護對策並推動大規模地震衝擊演練。本課題重點工作包含 1.地震危害風險揭露技術整合應用-地震、海嘯潛勢圖製作與推廣；2.烈震衝擊情境評估-(1)地震衝擊評估技術應用平台之開發(2)關鍵設施耐震、韌性管理技術之開發；3.烈震防護因應對策研究-老舊建物補

強對策效益研究。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 基礎設施資料建置
   - 臺灣活動孕震構造參數資料庫:主要成果包含構造幾何參數、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(科技部)。
2. 災害評估分析模式
   - 地震災害衝擊研究與資訊應用:主要成果包含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地區活動斷層地下構造三維模型(國家災害防救科技中心)。
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(交通部中央氣象局)。

課題四：極端氣候之災害風險評估與調適策略

(一) 目標與重點工作: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。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 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(交通部中央氣象局)。
2. 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(經濟部水利署、國家災害防救科技中心)
   - 完成中部與花東海岸衝擊評估(經濟部水利署)
   - 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(國家災害防救科技中心)。
3. 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(教育部)。
   - 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(經濟部水利署)。

課題五：核能、火山與新興災害評估技術

(一) 目標與重點工作:本課題目標係建立輻射災害情境、整合資訊，以及掌握火山災害監測與預警資訊，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。重點工作包含 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。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 監測數據資料建置
   - 建置環境試樣放射性分析數據系統及資料庫平台(原子能委員會)。
   - 建置大屯火山地震觀測網(經濟部中央地質調查所)
2. 強化災害評估分析技術
   - 建置核災輻射物質大氣傳輸預報系統(原子能委員會)。
   - 火山地震之辨識與分析研究(交通部中央氣象局)。
3. 建構管理應用介面
   - 建構國土安全輻射監測網(原子能委員會)。
   - 大屯火山觀測站防災應用(科技部)。

課題六：災害因應能力評估與強化

(一) 目標與重點工作:本課題主要目標國內在社會經濟面之災害因應能力評估及強化機制較少，本課題從組織、社區、經濟三個層面，進行相關資料之建立、方法之研發。重點工作包含 1.組織面:地方政府災害管理能力相關資料建置與方法、特殊需求機構風險資料建立與災害管理策略；2.社區面:社區災害風險評估方法之建立、社區災害因應能力之強化方法；3.經濟面:巨災損失評估方法、政府因應巨災之財務風險分擔機制。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 建立基礎資料
   - 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(衛生福利部)。
2. 建立模式模組方面
   - 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」(衛生福利部)
   - 建立颱洪災害經濟損失模組 6 大類，可提供不同災害規模下各類經濟損失計算結果(國家災害防救科技中心)。
3. 建立災害管理方面
   - 建置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，另建置長照平台可協助特殊需求機構進行災害管理(國家災害防救科技中心)。
   - 護理之家示範應變計畫(衛生福利部)。

課題七：深化防災巨量資訊價值

(一) 目標與重點工作:本課題目標為巨量的資料分析研判結果能夠提供有效的決策應用。面對巨災或複合型災害時，不同公部門與民間巨量資料該如何即時有效率的橫向及縱向整合、研判、分析與防災應用為當前重要課題。重要工作包含 1.強化災害管理平台及其服務；2.活化防災巨量監測資訊價值；3.運用遙測影像整合協助災害變遷判釋；4.強化數位防災基礎圖資與應用技術。

(二) 104 年度部會署之現階段成果

1. 三維城市模型與建築等級模型之整合機制工作案(內政部地政司)
   發展 OGC 三維房屋模型(GIS/OGC) 與 BIM 建物資訊模型(BIM/IFC)之轉換技術；開發環景式近景攝影測量技術，以及結合擴增實境與三維模型顯示以及環景影像技術建置臺北車站導覽導航整合系統。

2. 發展無人飛行載具系統測繪作業(內政部國土測繪中心)
   運用定翼型及旋翼型不同類型之UAS完成11區面積合計64.5平方公里航拍作業並製作正射影像成果，其中臺南市安平區提供臺南市政府地政局土地監測參考使用，增進政府機關橫向聯繫與協調合作；餘 10 區應用於更新本中心臺灣通用電子地圖局部區域圖資，並已建立完整 UAS 航拍與影像處理及成果供應流程。另一方面，以 UAS 搭載多相機組合雲臺設備，完成臺中國家歌劇院三維建模研究測試作業，發展出利用低成本 UAS 及多相機組合雲臺設備完成小區域三維建模之創新技術，未來預期可應用在提供緊急災害應變三維空間資訊以輔助決策、都市規劃、環境與景觀模擬等目的使用。

五、結論

臺灣推動災害防救科技研發工作從 1982 年起在科技部(前身國家科學委員會)主導下，邀集各部會署推動防災國家型科技計畫、強化災害防救科技研發與落實運作方案、行政院災害防救應用科技方案等，一直持續協助政府推動大型防災科技整合計畫，發展先進科技技術成果並逐步落實於災害防治實務工作。第二期應科方案從 2015 年度共有 10 個部會 32 個單位共同投入 7 項研發課題主軸，各課題之間亦透過共通關鍵問題進行聯結，包括流域土砂、極端氣候、複合災害、巨災風險、社會經濟衝擊、防災教育與資料整合等問題。期許持續凝聚與綜整各部會防災科技研發能量，且遵循著防災巨量資料分析與開放資料(Open Data)加值應用的政策方向，積極透過各類合作機制及協助產、官、學、研各界進行災害防救科技應用之研究發展，與各部會署共同努力累積來自各方單位配合投入的防救災資料、模式、管理之科研成果，加值應用並落實於防救災實務工作。

六、謝誌

104 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)、內政部(地政司、國土測繪中心、建築研究所、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)農業委員會(水土保持局、林務局農林航空測量所、林務局)、國家發展委員會、原子能委員會(核能管制處、輻射防護處及核能技術處、核能研究所、輻射偵測中心)、國家實驗研究院(國家地震工程研究中心、臺灣颱風洪水研究中心、臺灣海洋科技研究中心、國家高速網路與計算中心、國家太空中心)等單位共同參與與支持推動。另尚有科技部研究計畫以及其他部會署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。

(備註：底線表示業務計畫支持之單位)

專題演講

0206 震災台南市維冠大樓的救災經驗分享

臺南市政府

曾副市長旭正

應用先進科技降低震害衝擊

財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心

張主任國鎮

行政院災害防救應用科技方案-第二期
104 年度成果研討會

專題演講

0206 震災台南市維冠大樓的救災經驗分享

演講人：台南市曾旭正副市長

學歷：台灣大學土木工程研究所博士
東海大學建築研究所碩士
成功大學建築學系學士

現職：台南市副市長

專長：社區建築、公共空間規劃設計、建築評論、社區總體營造

摘要

0206 地震的當下，全台各地的民眾都受到震撼，再看到電視上播放維冠大樓倒塌的情狀，震撼更是無以復加。本文回顧台南市政府在 180 小時內的救災經驗，從指揮體系、現場救難、媒體處理及家屬安撫等角度加以說明檢討，並提出若干建議供各界參考。

行政院災害防救應用科技方案-第二期
104 年度成果研討會

專題演講

應用先進科技 降低震害衝擊

演講人：張國鎮主任

學歷：美國紐約州立大學水牛城分校土木系博士
美國紐約州立大學水牛城分校土木系碩士
國立台灣大學土木系 學士

現職：國家地震工程研究中心主任

專長：結構試驗、結構力學、地震工程、結構隔震消能系統

摘要

台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊之間，地震災害頻傳。依據台灣地區過去三百年來的災害地震紀錄顯示，大約平均每 20 年就會發生一次劇災型地震，如何與地震共存，是每個生活在台灣島上的我們必須面臨的課題。為提昇我國地震防災能量，降低地震災損，科技部轄下財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心與產官學研單位合作，配合震前準備、震時應變、震後復建之需要，透過「耐震評估與補強」、「安全監測與預警」、「境況模擬與風險評估」三大研發主軸，發展各項地震工程先進技術，並據以落實應用，經過長期的努力之下，目前已有多項具體應用成果，並在近年發生的數起重大地震中，發揮應有的減災效益，確實達到行政院推動災害防救應用科技方案之主要目標「應用先進科技　降低震害衝擊」。

應科方案論文摘要集

分組研討 1
坡地土砂課題

104 年山崩潛勢評估與觀測技術防災應用
－經濟部中央地質調查所

公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組研發 (1/2)
－交通部運輸研究所港灣技術研究中心

104 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
－行政院農業委員會水土保持局

104 年度山崩觀測技術發展應用研究(1/4)

Development and Application of Innovative Technology for Landslide Observation (2015) (1/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所

廖瑞堂 [1] 陳昭維 [1] 紀宗吉 [2] 林錫宏 [2]

Liao Jui-Tang, [1] Chen Chao-Wei Chi Chung-Chi[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 104 年)為第一年工作，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 25 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 104 年)並新增嘉義縣竹崎鄉樟腦寮地區及嘉義縣番路鄉龍頭地區等 2 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、超音波孔內攝影或地下水流向檢層、地下水微離子濃度等試驗，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，包含山崩崩壞時間預測、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

Abstract

"Development and Application of Innovative Technology for Landslide Observation" is a four-year project, which intends to perform a detailed investigation regions have the potential problems of large-scale landslides. This year (2015) is the first year, two sites are selected are selected to execute the surface geological survey and geological drilling survey, etc. According to the preliminary survey results, the two selected sites are also placed and installed a number of instruments (e.g. inclinometer, rain gauge and groundwater observing well, etc.) to study the potential activity of landslide. On the other hand, previous survey regions are being kept under continuous observation to understand and trace the potential activity of landslide. Based on the work results, the slope stability, possible landslide mechanisms and its affecting range of each site is assessed and discussed. In addition, an integrated-model of web-based automated disaster observation system was built in previous plan has great advance in this year. And the collected data of automatically instruments thus can be immediately transmit and display in the form of graph. It is also combined with early-warning mechanism (e.g. management value), which is an important reference and can be applied to the disaster preparedness and response measures for potential large-scale landslide disaster, and then to approach to the target of reduction of geological disasters.

Keywords：Potential Landslide Area, Automated Monitoring System, Early-Warning Values

公路邊坡崩塌監測之無線感測網路模組研發(1/2)

Development of wireless sensing modulus for early warning of roadside slope failures

主管單位：交通部運輸研究所港灣技術研究中心 [1]

邱永芳 [1]　　謝明志 [1]　　陳志芳 [1]

Chiu,Yung-Fang　　Hsieh,Ming-Jyh　　Chen,Jyh-Fang

張文忠 [2]　　黃安斌 [3]

Chang,Wen-Jong　　Huang,An-Bin.

國立成功大學 [2]　　國立交通大學 [3]

摘要

本研究針對公路邊坡可能遭遇之淺層崩塌破壞進行解析法分析並研發與解析法搭配之無線感測土層反應模組，發展不同於現有以雨量監測為指標之經驗法預警模式，以提高預警之準確與時效性。研究結合具嚴謹力學及通用性之解析法邊坡穩定分析及量測淺層土層反應之無線監測模組，利用建立之場址地質模型進行水力力學耦合邊坡滑動數值分析，預測邊坡依時性反應，作為無線土層反應監測模組佈設及制定警戒值之依據，發展場址客製化具依時特性之公路邊坡淺層破壞預警架構。所發展之監測模組將以廣為應用於消費性電子產品及醫療器材之微機電感測系統，結合無線通訊技術，整合具無線網路通訊功能且可監測地表傾角、地表位移、土中分層濕度、溫度及孔隙水壓之監測模組，形成分布式淺層土層感測網路作為相關防災作為啟動之準據。

關鍵詞：淺層崩塌破壞、無線監測模組、水力力學耦合分析、依時預警系統，微機電系統

Abstract

To improve the limitations of rainfall-based slope warning system, a new framework that integrated the hydro-mechanical slope analysis and wireless sensing module for shallow ground response monitoring is under development to establish a customized, time-dependent warning system for shallow slope failures triggered by rainfalls. A coupled hydro-mechanical analysis considers both the hydraulic infiltrations and mechanical responses of unsaturated soils in slope stability analysis. Wireless sensing module based on micro-electro-mechanical system (MEMS) components with wireless communication module will be developed to monitor ground movements and subsurface conditions, including ground inclination, ground movement, water content profile, and pore water pressures. Combining the real-time monitoring and rigorous analysis, a customized, time-dependent warning system might be feasible.

Keywords：Shallow slope failure, Wireless sensing module, Coupled hydro-mechanical analysis, Time-dependent warning system, Micro-electro-mechanical system

104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

Risk Evaluation of Large Scale Landslides and Surface Displacement Monitoring System in the Area without influence by the Typhoon Morakot in 2015

計畫編號：SWCB-104-080
執行單位：財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會
計畫主持人：國立成功大學防災研究中心 李心平教授
協同主持人：國立成功大學地球科學系 林慶偉教授
（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考）

摘要

本計畫針對經濟部中央地質調查所103年11月之「非莫拉克受災地區潛在大規模崩塌地區分析報告」成果，具有影響聚落安全之16處潛在大規模崩塌區位進行危險度評估，危險度評估分數在大於5分共有7處，並以危險度高低、扣除已進行觀測之區位、考慮影響之保全戶數多寡及是否為直接影響為選取原則，挑選出 5 處(新北市-樹林區-D002、新北市-樹林區-D003、花蓮縣-豐濱鄉-D001、花蓮縣-玉里鎮-D003、花蓮縣-玉里鎮-D016)進行潛在大規模崩塌特徵現地調查、破壞機制評估以及簡易觀測系統建置，並加上103年已建置簡易觀測系統之觀測資料進行解算分析，而於103年所5處建置之簡易觀測系統資料及104年進行各崩塌地之簡易觀測系統資料解算，經由解算結果尚無明顯位移量發生。

關鍵字:大規模崩塌、崩塌觀測、危險度評估

ABSTRACT

According to the report published in November 2014 by Central Geological Survey, 16 potential large-scale landslides are pointed out for risk evaluation. The result shows that 7 site's hazard degree is greater than 5. Study priority of potential landslide is decided by hazard degree, number of residence, area, spatial distribution and etc. Sites SL-D002, SL-D003, FB-D001, YL-D003 and YL-D016 are chosen for further studies like detail interpretation of landslide characters, field investigation, potential impact area, failure mechanism and observing system. GPS data from observing system established in this project and last year project is analyzed and the result shows no obvious movement.

Keywords: Large-scale landslide , Landslide monitoring , risk evaluation

分組研討 2
防災巨量資訊

104 年度多平台製圖技術工作案
- 內政部地政司

104 年度發展無人飛行載具系統測繪作業
- 內政部國土測繪中心

災害管理資訊平台維運與雲端應用 - 災害應變情資應用
- 國家災害防救科技中心

104 年度多平台製圖技術工作案

Multi-Platform Mapping Technology

主管單位：內政部

楊成中[1] 賴盈誌[2]

Duong Thanh Trung Lai Ying-Chih

[1]國立成功大學測量及空間資訊學系

[2]逢甲大學航太與系統工程學系

摘要

自主研發適用不同平台之移動遙測製圖技術，為各國發展移動遙測製圖技術之理想目標，本年度工作案希望在 100、101、102 與 103 年度工作案既有成果上持續更進一步探討，包含下列與多平台製圖系統與應用相關之議題：多平台製圖系統測試及率定實驗室之持續辦理事項、發展穿戴或手持裝置室內外通用定位與災情獲取技術、發展室內移動製圖技術、發展特殊應用場景之移動測繪技術。同時希望藉由積極參與國外專業領域各學會之研討會、參與論文競賽與發表高品質期刊論文持續加強專業人才訓練與先進多平台製圖技術之國際競爭力。

本計畫實為一個五年中程計畫的尾聲，在地政司的支持下，除完成詳列於各年度計畫的工作項目外，執行具體成果可進一步歸納為本土技術發展與人才培育、技術推廣並落實學用合一、國際交流合作與維護社會安全等項目。

在本土技術發展與人才培育方面，本計畫歷年自主研發適用於空載、車載與個人攜行的移動製圖酬載與資料處理軟體，除落實關鍵技術本土化之外，最重要的成就是落實人才的培育，計畫執行期間有多達五位的碩博生獲得國外重要研討會的最佳論文獎。

在技術推廣並落實學用合一方面，本計畫執行之初全台只有 2 套車載系統在運作，迄今有超過 15 套車載系統在執行各項專案。而本案設置的率定實驗室迄今有超過 10 家業者尋求相關的技術諮詢與服務。期間並逐年辦理教育訓練或技術推廣說明會以深化相關技術在非傳統空間資訊領域之應用。

國際交流合作方面，計畫執行期間與加拿大卡加立大學與美國俄亥俄州立大學緊密合作，自 101 起在 ISPRS、ION 與 IAG 支持下陸續主辦三次國際移動製圖技術研習會與一次國際移動製圖技術研討會，研討會之參會人數超過 250 人，其中 40%為外籍人士。

維護社會安全方面，計畫執行期間配合地政司與國家災害防救中心的規劃，待命參與各項防減災的應用，如高雄氣爆後之災損評估任務與颱風期間的待命任務。

展望未來，多平台移動製圖技術將迅速走入室內應用並緊密與適地性服務結合在一起，期在建構智慧城市的過程中扮演不可或缺的角色。

關鍵詞：多平台、定位定向、空間資訊

Abstract

Generally speaking, survey and geomatics technologies have been revolutionized since the early nineties in the last century. Advances in satellite and inertial technology made it possible to think about mobile mapping in a new way. Instead of using ground control points as references for orienting the images in space, the trajectory and orientation of the imager platform can now be determined directly. Cameras, along with positioning and orientation sensors, are integrated and mounted on a land vehicle for mapping purposes. Objects of interest can be directly measured and mapped from images that have been geo-referenced using positioning and orientation sensors. In addition to current commericially available airborne, land vehicle and protabile systems, the future spectrum of the mobile mapping systems will definitely include protable communication devices, including their infrastructures and applications for general mobile mapping, disaster monitoring as well as possible extension for indoor mapping applications.

This project is actually the final phase of a five-year midterm plan. With the support from the Department of Land Administration, performance include not only all items listed in the annual work plan each year, but also local technology development , personnel training, technique promotion and putting learning into practice, international cooperation, maintenance of social security and etc.

In development of local technology and personnel training, this project devotes on the research and development of mobile mapping payloads and data processing software which are suitable in airborne、vehicular and portable systems. In addition to the localization of critical technologies, the utmost achievement is to foster talent. During project execution, five graduate students have received the best paper awards in international symposium overseas.

In the aspect of technology promotion and putting learning into practice, there were only two MMS vans in operation when the project kick off but currently there are more than 15 MMS vans in practice. So far, there are more than 10 companies seeking technical advice and services from our laboratory.Furthermore, annual educational and training programs are conducted to deepen the application of relevant technologies in the field of non-traditional spatial information.

In the aspect of International cooperation, there is close collaboration with the University of Calgary in Canada and the Ohio State University in United States. Since 2012 onwards, three international symposiums and one international summer school on Mobile Mapping Technology were hosted in support with ISPRS、ION and IAG, with over 250 participants, including 40% foreigners.

In maintenance of social security aspect, with the plans of the Department of Land Administration and the National Science and Technology Center for Disaster Reduction, this project participates in disaster prevention and reduction actions, such as disaster assessment missions after gas explosion in Kaohsiung and standby missions during typhoons.

Looking ahead, the multi-platform mobile mapping technology will rapidly work its way into indoor applications and combine with location-based services, with the expectation to play an indispensable role in the construction of smart city.

Keywords：Multi-platform, Positioning and Orientation, Spatial information

發展無人飛行載具系統測繪作業

Development of UAS mapping technology

主管單位：內政部國土測繪中心
執行單位：經緯航太科技股份有限公司

摘要

傳統上，基本圖資之測製方式多以載人飛機搭載量測型相機為航空攝影測量取像來源，惟傳統載人飛機航拍較易受天候條件限制，影響影像獲取時效及後續作業進度。隨著無人飛行載具系統(Unmanned Aircraft System, UAS)技術發展的成熟及逐漸開放推廣到民生運用，藉由具備視距外自主飛行能力之無人飛行載具系統搭載數位相機與整合式 GNSS/ IMU 酬載，使得空間資料的蒐集更有效率，成為快速擷取國土空間資訊之重要科技方法。內政部國土測繪中心(以下簡稱國土測繪中心)於 100 年已完成臺灣地區（含金門、馬祖）通用版電子地圖之建置，並自 103 年起，以 2 年更新頻率辦理圖資更新。此外，也針對局部重大變動地區，規劃採用 UAS 辦理圖資更新作業，以 UAS 快速取得該地區影像，更新該局部地區通用版電子地圖正射影像或向量圖。

另一方面，因應三維 GIS 發展趨勢，且近年 SfM(Structure-from-Motion)、尺度不變特徵轉換 (Scale-invariant feature transform，SIFT)及密集匹配(Dense Matching)等技術成熟，因此以空中垂直及傾斜航拍影像資料，利用軟體全自動方式建構三維城市模型正快速發展中。利用低成本無人飛行載具系統搭載多相機組合雲臺進行航拍，透過垂直與傾斜攝影多視角及高重疊影像的整合，產製地物表面三維點雲，進而重建三維模型，使無人飛行載具系統也成為三維建模資料來源獲取的工具之一。

本文主要在介紹國土測繪中心無人飛行載具系統應用於局部圖資更新作業及 104 年實際航拍應用成果。因應未來三維 GIS 發展，利用無人飛行載具系統拍攝選定之區域進行三維建模之測試，未來預期可應用在提供緊急災害應變三維空間資訊以輔助決策或環境與景觀模擬、工程規劃與評估等目的使用。

關鍵字：無人飛行載具、局部圖資更新、三維建物模型

Abstracts

This paper describes the Unmanned Aircraft System (UAS) used in the local map data update. In response to the future development of 3D GIS, the UAS was also tested on a selected area for 3D modeling. In the future, the UAS is potentially applicable in providing 3D emergency disaster response information to assist in decision-making, the environment and landscape simulation or engineering planning and evaluation purposes use.

Keywords : Unmanned Aircraft System, Structure-from-Motion , Dense Matching

災害管理資訊平台維運與雲端應用之規劃

The Work of Cloud Applications and Maintenance of Information Service Platform for Disaster

張子瑩 [1]　蘇文瑞 [1]　張智昌 [2]　周恆毅 [2]
黃俊宏 [2]　林祺岳 [3]　唐修國 [4]　楊鈞宏 [5]

Tzu-Yin Chang[1]　Wen-Ray Su [1]　Chy-Chang Chang [2]　Heng-Yi Chou[2]

Chun-Hung Huang[2]　Chi-Yueh Lin[3]　Hsiu-Kuo Tang[4]　Chun-Hung Yang[5]

[1] 國家災害防救科技中心資訊組 副研究員
[2] 國家災害防救科技中心資訊組 助理研究員
[3] 國家災害防救科技中心資訊組 佐理研究員
[4] 國家災害防救科技中心資訊組 專案佐理研究員
[5] 國家災害防救科技中心資訊組 研究助理

摘要

國家災害防救科技中心為強化災害管理應用，近年來所建置之災害情資服務平台為輔助中央部會與地方縣市執行防救災工作時，快速掌握災情重點的決策工具之一，其以提供簡明扼要的災害情資為目標，並於災害應變期間輔助災害應變中心情資研判使用，此平台已於歷次應變作業中輔助情資研判作業，包含南投仁愛鄉地震-幕僚參謀會議、高雄氣爆研判會議等超過 34 場情資研判及應變演練會議，迄今已近 5 年皆獲得良好之成效。104 年度災防科技中心已至台北市、新北市、桃園市、台中市、宜蘭縣、台南市、高雄市等 17 個縣市政府防災應變單位推廣使用，未來也規劃持續向各縣市宣傳。另外本平台在 104 年度共歷經 6 次颱風及 1 次豪雨應變，過程中累積超過萬人的使用者操作需求，為因應當災害發生時，瞬間大量者用者需求，本平台以雲端服務為目標。同時規劃配合調整現有資料服務架構，藉此因應大量使用者運用的情境。使中央與地方單位在緊急應變期間操作災情網，可獲得穩定且快速的資訊供研判之用，並透過情資的整合與即時傳遞，逐步達到防災、減災之目的。

關鍵詞：決策輔助、雲端應用、災害應變、空間資訊

Abstract

In order to enhance the efficiency of management and application for disasters, National Science and Technology Center for Disaster Reduction(NCDR) established the Information Service Platform for Disaster to assist central ministries and local government grasping the key point of disaster conditions as fast as possible. The platform provides brief and to the point disaster intelligences to help Central Emergency Operation Center making decisions. It already successfully assisted several emergency response operations in the past five years, including more than 34 emergency response conferences. By far, NCDR had been popularizing the platform to disaster emergency response units from 17 counties in 2015. The popularizing work will be continued in the future. In addition, the platform had been tested through 6 typhoons and 1 heavy-rain event that it accumulated more than ten thousand user requirements during the emergency response meetings in 2015. In order to deal with the situation that a large number of user which logging into the platform at the same time when disasters happen, the platform is targeting on providing its service on clouds. In the meantime, the present data services framework is also adjusted for dealing with the situation that huge amount of users logging in in a short time. With these adjustments, the central and local government will be able to use the platform steadily and rapidly, which allow them to make proper decisions. By integrating the disaster intelligences and fast information delivery, the goals of disaster prevention and disaster mitigation can be achieved.

Keywords: Decision Support, Cloud Applications, Disaster Response, Geospatial Information

分組研討 5
流域水患治理

水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用
- 經濟部水利署

淹水與河川水位即時模擬與預警技術研發
- 財團法人國家實驗研究院臺灣洪水研究中心

水災潛勢風險圖資更新研發及加值應用

Development and value-added application of flood potential risk maps

主管單位：經濟部水利署

張倉榮[1,2] 譚義績[1] 潘宗毅[1]

Chang, Tsang-Jung[1] Tan, Yih-Chi[1] Pan, Tsung-Yi[2]

[1] 國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心

[2] 國立臺灣大學水工試驗所

摘要

近年來，全球氣候變遷現象日益顯著，未來極端天氣的產生將更形頻繁，颱風及梅雨期間造成的豪雨所引致之淹水災害已成為每年臺灣地區人民生命財產損失的主要天然災害。已完成的全臺灣的第二代淹水潛勢圖資，及 103 年起逐年更新繪製的第三代淹水潛勢圖資，其目的為提供災前整備應變之用，以降低豪雨所引致之淹水災害。本計畫首要工作是蒐集並系統化彙整全臺灣的第二代及臺中市、高雄市與屏東縣等已完成的第三代之 24 小時降雨情境之淹水潛勢圖資，統一以 97 定位系統及向量圖層，進行圖資轉換並建置圖形資料庫。

在水災危險、脆弱與風險圖資之繪製技術上，是以「水災危險度、脆弱度與風險圖製作技術手冊」為基礎，對於水災危險與脆弱度的評估上，除既有相對分級方法外，另發展絕對分級方法，分別以半定量風險矩陣，各別加值繪製成相對及絕對水災潛勢風險地圖，以強化洪災研判分析能量。水災相對風險圖適用於單一降雨情境下比較全臺所有縣市(或所有鄉鎮市區)之風險度，而水災絕對風險圖則適合比較單一縣市(或單一鄉鎮市區)在不同降雨情境間的風險變化情形。

此外，本計畫研發水災潛勢風險圖資應用服務系統，平時可讓使用者更有效率應用圖資，以各類條件進行交互查詢及相關圖資產出，且為因應颱洪期間防災應變之需求，此系統平台擬介接中央氣象局的雨量觀測及預報資料進行動態分析，並隨降雨範圍之轉移，加值成淹水潛勢圖資及水災潛勢風險地圖，並優選出中高風險之地區，提供水災潛勢風險之更新資訊，以期提供更有效率、更實務的資訊，作為政府相關水利單位決策之依據。

關鍵詞：水災、淹水潛勢圖、脆弱度、風險、平台

Abstract

In Taiwan, the flooding disasters caused by typhoons and April showers are one of the major natural disasters in Taiwan that cause the losses of people’s life and property. Recently, climate change is becoming more significant and thus the extreme weather events which lead to the flooding disasters have been increasing. To reduce the impact of flooding disasters, Water Resources Agency (WRA) has presented the updated edition (2nd edition) of inundation potential maps of Taiwan. In addition, WRA has created the vulnerability maps in Taiwan. Based on mapping the inundation and the vulnerability, WRA has developed the flood risk maps of Taiwan, which can provide the useful information to the authorities for making the strategic decisions of the flood disasters. However, the lack of an online service platform that combines the benefit of flood risk database, local search engine and dynamic analysis reduces the accuracy and the efficiency of flood risk assessment for the authorities. Hence, the project aims at establishing an online service platform incorporating the latest rainfall data, the historical flood risk maps and dynamic flood risk assessment in Taiwan for the authorities and the public. The outcomes of this project will enhance the flood disasters prevention and preparedness.

Keywords：flooding disasters, inundation potential maps, vulnerability, risk.

淹水與河川水位即時模擬與預警技術研發

Development of Flood and Real-time River Simulation and Warning Technology

國家實驗研究院台灣颱風洪水研究中心

王毓麒	王豪偉	洪健豪	欉順忠
Wang, Yu-Chi	Wang, Hau-Wei	Hong, Jian-Hao	Tsung, Shun-Chung
郭文達	林嫰瑛	楊尊華	張雅琪
Kuo, Wen-Da	Lin, Mei-Ying	Yang, Tsun-Hua	Chang, Ya-Chi
何瑞益	高宏名	陳政欣	李士強
Ho, Jui-Yi	Kao, Hong-Ming	Chen, Cheng-Hsin	Li, Shih-Chiang
黃琇蔓			
Huang, Shiou-Man			

摘要

本計畫旨在建立完整之淹水與河川水位即時模擬與預警技術，此技術對於減災防災工作將有莫大的助益。因為流量資料是為防洪規劃設計及水文模式校驗之基礎，所以本計畫使用聲波都卜勒流剖儀(ADCP)進行河川斷面及流速觀測，以建立非汛期時間的中低水位之流剖資料庫。配合或然率理論之推衍獲得河川斷面、水深與流速之關係，並藉由雷達波水位計及微波雷達表面流速儀等全時觀測資料可推估流量，以協助第一線防災作業單位改進目前流量觀測方法。另外，本計畫亦發展全流域整合型水文模擬系統，此系統整合一集水區中、上游的降雨-逕流模式、河道洪水演算模式、區域淹水模式以及下游的海洋暴潮模式。已完成三場的歷史颱風事件進行此整合系統的數值演算穩定度測試與參數檢定；未來將結合試驗流域的水文觀測資料及定量降雨系集預報實驗結果(TAPEX)，進行即時水位、淹水以及颱風暴潮模擬。

關鍵詞：水文觀測、聲波都卜勒流剖儀、全流域整合模擬。

Abstract

Development of flood warning system will be of great help in disaster prevention and mitigation. Hydrological observations (e.g., precipitation and river stage) and estimations (e.g., flow discharge) are very important for the calibration and validation of flood warning systems. This project used Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) to measure river cross sections and flow velocities, and developed a flow rating curve medium and low water levels in rivers. A relationship among river cross section, water depth and flow velocity based on probabilistic theory was established and real time flow discharges were estimated using the observation

data from radar wave water level sensor and continuous microwave radar velocimetry during typhoon events. In addition, this project integrated a rainfall-runoff model, a river flow routing model, a regional inundation model and a storm surge model and developed a flood warning system at watershed level. The system was calibrated and validated through three historical typhoon events. Further it will couple Taiwan Quantitative Precipitation Ensemble Forecast Experiment (TAPEX) as rainfall input and in situ hydrological observations from experimental watersheds to provide real-time river stage and flood forecasts.

Keywords: Hydrological observation, Acoustic Doppler Current Profiler, Integrated hydrological simulation system at watershed level.

分組研討 6
都會烈震課題

臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析
- 交通部中央氣象局

大台北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估
- 國家災害防救科技中心

臺灣地區 104 年地震前兆監測資料彙整及分析

Taiwan Earthquake Precursor Research in 2015

主管單位：中央氣象局地震測報中心
李羅權[1]，許雅儒[1]，顏宏元[2]，陳建志[2]

Lou-Chuang Lee，Ya-Ju Hsu，Horng-Yuan Yen, Chien-Chih Chen
[1]中央研究院地球科學研究所
[2]國立中央大學地球物理研究所

摘要

臺灣位處於環太平洋地震帶上，地震發生非常頻繁。過去百年來，臺灣西部曾發生過多次重大地震災害，其中特別是沿著車籠埔斷層所產生之芮氏規模 7.3 的集集大地震，這不僅直接奪走了二千多條寶貴生命，並造成數十萬人無家可歸。地震前兆與預測之研究被認為是一種直接而且有效降低大地震之衝擊之方法。臺灣卻很有機會可以加以克服，主要原因不僅是臺灣地區大規模地震發生頻率高且震央位置較為集中，同時臺灣擁有高密度之各式各樣地球科學觀測系統，故臺灣為世界上少有且絕佳之地震前兆之相關研究與觀測。本計畫使用放射性物質、GPS、井下應變、重力、磁力、地電等資料進行相關研究。期望利用現有之豐富資料與人力資源，並加上更進一步之分析與研究，將各種可能之前兆與預警，同時彙集於國內主要之科學平台(臺灣地震科學中心)、防災中心(國家災害防救科技中心)與政府相關單位(中央氣象局)，進行即時監測。若同時發現有多項地震前兆現象，經由專家學者組成之評估小組共同分析研判後，提供政府決策單位參考，以期對未來之大地震發生前能提供可能之防災應用。

關鍵詞: 地震前兆、放射性物質、GPS、井下應變、重力、磁力、地電

Abstract

Taiwan is located at one part of the Pacific seismic belt and hence the earthquake activity is strong. Some large earthquakes occurred in Taiwan and caused a lot of seismic disasters in the past hundred years. For example, the Chi-Chi earthquake (M=7.3) in 1999 killed more than 2400 people and made a strong impact to Taiwan. However, Taiwan provides a natural laboratory for earthquake precursor studies, owing to its highly active earthquake environment. The earthquake precursor research might have the potential to mitigate earthquake damages in the future. This research includes studies by the analyses of the radioactive material, GPS, borehole strain, gravity, magnetic and geoelectric field data. The results show that there are many possible and useful precursor information before large earthquakes. For the purpose of rapid monitoring, all precursors and analyses results will be combined on several platforms at some research centers (such as TEC, NCDR and CWB). If some of consistent precursors are detected in the future, a committee meeting will be called for a careful evaluation. Hopefully, the results can provide the government useful information to mitigate the potential seismic disasters.

Key words: earthquake precursor, radioactive material, GPS, borehole strain, gravity, magnetic, geoelectric field.

大台北地區大規模地震衝擊分析、情境研擬及安全防護評估

Safety protection estimation in impact analysis and scenarios of assumed earthquakes of large-scale earthquake in Metropolitan Taipei

主管單位：國家災害防救科技中心

地震人為災害組

Seismic and Man-made Hazards Division

國家災害防救科技中心

摘要

本計畫針對大規模地震災害衝擊與都市機能失效，依防災應用之需求規格，優先盤點現有技術進行整合，並依據現有技術不足處，開發相關評估技術，藉以具體量化分析大規模地震衝擊情境，作為研擬相關防災與應變計畫之防護目標。同時，針對都會區特性，結合國內既有技術及本計畫新研發衝擊分析技術與資料，透過不同防護等級地震之防災力分析，研提我國都會區大規模情境式實地演練（shake out）之開發技術與工具。藉由發展地震應用平台，整合國內地震衝擊相關研發成果與技術，以及透過具體量化分析大臺北地區大規模地震衝擊情境，作為研擬相關防災與應變計畫之防護目標研究。

關鍵詞：地震衝擊、應變計畫、防護目標

Abstract

In order to avoid the urban functions fail by the massive earthquake event, we combine the existing technology and development the related assessment technology that based on the prior deficiencies to quantify the impact of the massive earthquake situation analysis. Meanwhile, according to the metropolitan area characteristics, we combined with the existing technology and this new impact analysis in this project and analysis the data through different degree of protection in earthquake disaster prevention to practice the large-scale earthquake situation in the metropolitan area. We develop the seismic application platform that combine the domestic impact of the earthquake-related results and technology as well as analysis of the metropolitan area to quantify the impact of the massive earthquake through specific situations for the safety protection.

Keywords：earthquake impact, response plan, protection objective

分組研討 9
極端氣候

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)
- 經濟部水利署

氣候變遷極端颱風災害情境推估及其風險評估應用
- 國家災害防救科技中心

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)

A Study of Coastal Protective Impact and Adaptation Due to Climate Change on Central (Yunlin, Taichung and Changhua) and Huatung Coasts (2/2)

主管單位：經濟部水利署

許泰文[1] 黃清哲[2]

Hsu, Tai-Wen[1] Huang, Ching-Jer[2]

[1] 國立臺灣海洋大學河海工程學系

[2] 國立成功大學水利及海洋工程學系

摘要

為能審慎評估全球氣候變遷可能造成之衝擊及相關調適策略，本計畫進行氣候變遷對中部(雲中彰)與花東海岸防護衝擊與調適之研究工作。計畫為兩年期計畫，本(104)年度計畫進花蓮縣、臺東縣海岸地區於氣候變遷下各假設目標年之海岸災害因子情境分析，進行沿海地區海岸災害之衝擊模擬、脆弱度與風險評估及地圖製作，並研擬因應之調適策略與提出行動方案之效益分析，以供決策機關參考。

關鍵詞：氣候變遷、海岸災害、脆弱度、危害度、災害風險、調適策略、行動方案

Abstract

In recent years, the influences of global warming effect and oceanic climate change are regarded worldwide. The problems of sea level elevation as well as more frequent typhoon attack have threatened the environment we live in. Governments and international scientists pay extensive attention to the effect of waves and storm surge on human’s activities. In Taiwan, the coastal zone usually suffers from three to four typhoons in one year and the exceptional sea level induced by storm surge always results coastal disasters and hinders the development in oceanic environment. The understanding of the marine and meteorological characteristics in coastal zone is conducive to raise the defended efficiency on coastal disasters. The project aims to investigate the coastal protective impact and adaptation due to climate change on central (Yunlin, Taichung and Changhua) and Huatung coasts of Taiwan against natural calamities in future. The second year of the program focus on the coast areas of Hualian County and Taitung City. The influences due to climate change upon some assumptive object years are carried out. These results provide useful information to set up the adaptation tactic and to implement the benefit analysis of operation program.

Keywords：climate change, coastal disaster, vulnerability, hazard level, disaster risk, adaptation strategies, action plans.

Disasters Impact and Risk Assessment under Climate Change

主管單位：國家災害防救科技中心

陳永明	陳韻如	李欣輯
Chen, Yung-Ming	Chen, Yun-Ju	Li, Hsin-Chi
劉俊志	郭士筠	鄭兆尊
Liou, Jun-Jih	Kuo, Shih-Yun	Cheng, Chao-Tzuen

摘要

本計畫將環境、氣候、水文、地文，以及社會變遷等因素，融入氣候變遷的脆弱度與風險分析中，進行極端災害的模擬、風險評估、風險地圖製作以及調適工具建立。

在 2015 年本計畫有豐碩的成果，台灣氣候變遷災害衝擊風險評估報告彙整近年來國內專家以及 NCDR 在氣候變遷災害衝擊與風險的科研成果。內容涵蓋全球與臺灣的災害衝擊簡介、研究問題與評估方法介紹、風險驅動因子、三類災害衝擊風險評估(淹水、坡地、乾旱)，以及災害調適策略。而全流域災害衝擊評估則利用氣候變遷下基期及世紀末的 TOP 5%及 TOP 10%的極端降雨颱風事件進行濁水溪的災害模擬與衝擊比較。乾旱監測預警系統與中央氣象局合作，針對各水庫集水區提供乾旱預警資訊。最後，災害風險地圖更新使用日本大氣環流模式（MRI-JMA AGCM）評估 RCP8.5 代表濃度路徑下推估年的降雨變化重新繪製地方版氣候變遷災害風險地圖，呈現以基期（1979~2003 年）與世紀末（2075~2099 年）兩個推估時期下的淹水與坡地災害風險之空間分布。。

相關成果透過行政院「災害防救應用科技方案」以及「國家氣候變遷調適政策綱領與行動方案」的推動，與部會的氣候變遷與防災調適相關工作互補與整合，將災防科技中心之研發成果落實於政府長期防減災工作規劃與調適政策推動。

關鍵詞：氣候變遷、極端災害、風險評估、風險地圖、調適工具

Abstract

This project intends to implement comprehensive climate vulnerability and risk analysis with consideration of environment, climate, hydrology, geology and social economics in Taiwan. The integrated research flow applied projective longitudinal analysis, from assessing overall climate change impacts in Taiwan, and applied to water related disasters which include river basin disaster impact assessment and drought monitoring. With these updated data and new analysis results, this project then conducted local climate change risk maps in township scale.

In 2015, this project achieved fruitful outcomes. The Taiwan climate change disaster impact assessment report was successfully conducted which collected various research outcomes from NCDR and other experts. The report introduces three climate disaster impact assessment (floods, slopeland disasters, and droughts) and adaptation strategies. The Choshui river basin impact assessment team successfully used dynamical downscaled climate projection data selecting top 10 extreme typhoon events to simulate potential landslide and debris flow risks in slopeland, and affected channel morphology causing floods and related economic losses; it then further implemented loss assessment in whole river basin area. As for drought monitoring technology development, the project team cooperates with Central Weather Bureau to systematically forecast seasonal precipitation, discharge in reservoir areas using climate projection data. The technology is applied to government's drought monitoring and early warning system. Finally, the project updated and recreated climate risk maps to township scale using downscaled MRI-JMA AGCM (Japan) simulation outcomes for annual precipitation change under scenario RCP 8.5. The maps demonstrate Taiwan's flooding and slopeland disaster risks from 1979 to 2003 and from 2075 to 2099.

The major research outcomes are integrated with other related application and policies from government agencies through「The Executive Yuan Program on Applying Science and Technology for Disaster Reduction」and「National Climate Change Adaptation Policy Framework and action plans」. The research results are designed to assist government for long term disaster reduction policy and adaptation policy planning and implementation.

Keywords：Climate Change、Extreme Disasters、risk analysis、risk mapping、adaptation tools

分組研討　10
核能火山

建構國土安全輻射監測網 (4/4)
- 行政院原子能委員會

臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究 (4/4)
- 經濟部中央地質調查所

建構國土安全輻射監測網

Establishment of Homeland Security Radiation Monitoring Network in Taiwan

主管單位：行政院原子能委員會

洪明崎　方鈞屹　李明達　邱信男

Horng, Ming-Chi　Fang, Ching-Yi　Lee, Ming-Ta　Chiu, Hsin-Nan

劉任哲　林明仁　林培火

Liu, Ren-Jer　Lin, Ming-Jen　Lin, Pei-Huo

行政院原子能委員會輻射偵測中心

摘要

本計畫全程為 101 年至 104 年，計四年期，主要目的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。104 年計畫成果包括建置全台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達資訊公開政策目標。

關鍵詞：緊急應變、輻射偵測、大氣擴散

Abstract

This project, carried out from 2012 to 2015, focus on the establishments of emergency radiation detection system and the baseline surveillances of the environmental radiation dose level in Taiwan. The most significant outputs of the work include the whole area on-site environmental radiation measurement with advanced detection techniques of Taiwan whose environmental radiation data base is also set up and the conduction of the atmospheric dispersion model and optimize the process on the detection about the domestic consumption and environmental samplings.

From the output above, we achieve the goal to comprehensively investigate the environmental radiation prior to the nuclear disaster and forecast the dispersion of the emissive gaseous radiative material in the period of the nuclear disaster for the purpose of the decision making in emergency response and guaranteed the check point in the aspect of the legal radiative material quantities in foodstuff and ambient environmental radiation level and finally joint the partnership among disaster reduction authorities during the recovery period of nuclear disaster.

Keywords：Emergency response, Radiation detection, Atmospheric dispersion.

臺灣北部火山活動地區密集陣列觀測研究(4/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所　計畫編號：104-5226904000-01-01

林正洪

Lin, Cheng-Horng

中央研究院 地球科學研究所

摘要

臺灣島上雖然沒有明顯活動的火山，但是位於宜蘭縣之龜山島及臺北盆地北側之大屯火山群，可能是臺灣未來火山再度活動的地區。其中龜山島是由安山岩、火山碎屑等火山遺跡組成，證明它是由昔日火山活動生成，其生成年代推測約在七千年前。因此龜山島一直為臺灣學術界認定為一個活火山。相對地，大屯火山群根據多年來的調查監測結果，雖然沒有立即噴發的危險，但是大屯火山群的種種地質跡象，仍讓科學家擔憂。因為大屯火山群很年輕，證據顯示最近一次噴發年代，可能落於國際活火山定義的一萬年內。且從其他的最近觀測資料推斷，大屯火山地殼內，不排除仍可能有高溫的岩漿存在之可能。因此，為進一步探測北臺灣主要之火山地區，可能火山活動相關之岩漿熱液活動，本計畫規劃以四年之時間，利用多種密集陣列觀測，研究北臺灣火山地區之火山地下構造。主要工作項目包括大屯火山及臺北井下地震網觀測與、宜蘭龜山島地震網觀測及密集地震儀陣列等工作。今年目前除了已依規劃之進度完成兩個火山地區之微震觀測、臺北井下地震網觀測外。並且仔細分析在龜山島附近地區，觀測到數百個地震活動。同時順利完成今年規劃之工作，包括上述地區的持續監測與線形震列佈設與初步分析。預期計畫完成後之具體成果，不但可更瞭解臺灣北部火山之岩漿活動型態及行為。更希望提供政府相關單位，未來在臺灣北部火山防災項目上的政策制定有所幫助。同時，也可以善用及掌握火山地區高溫流體之存在活動範圍，對火山地熱能源開發，會有相當大助益。

關鍵詞：大屯火山、龜山島、地震網、地震陣列、火山活動

Dense geophysical arrays in the volcanic areas of northern Taiwan (4/4)

Abstract

Although there was not historical eruption in the island of Taiwan, four possible volcanic activities offshore eastern Taiwan have been found in some literatures since the 18 century. Tatun volcano group and Kueishantao are two of active volcanoes in the northern Taiwan area. Kueishantao, largely composed of andesite rocks and volcanic pyrocrastic, was resulted from volcanic activity before 7,000 years ago. Although the Tatun volcano group hasn't been found any eruption in the human history, recent studies suggest that the last eruption might be taken place about 6,000 years ago. Therefore, the project is planning to study both volcanic areas of Tatun volcano group and Kueishantao in the northern Taiwan area by deploying several geophysical arrays in the following 4 years. The major works in the study areas will include the operations of seismic networks at the Taipei area, Tatun volcano and the Ilan areaas well as the interpretations of subsurface stuctures beneath those areas. In this year, we have finished the seismic observations in Taipei and in Tatun volcanic area as well as the Kueishantao area of Ilan plain. We also recorded and discussed unusually seismic swarms with several hundreds of microearthquakes at the Kueishantao area occurred in the early June, 2015. We have successfully deployed a linear array with 50 seismic geophones across the Tatun volcanic group in this year and obtained some preliminary results of possible velocity anomaly beneath Tatun volcano group. The results will not only improve the understanding of volcanism geometry beneath the Tatun volcano group as well as the Kueishantao area, but also provide important information for reducing the potentially volcanic hazard and geothermal exploration in the future.

Keywords： **Tatun volcano, Kueishantao, seismic array, volcanic activity**

分組研討 11
災害因應能力

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
- 衛生福利部

前瞻性地區防災力評估方法建置
- 國家災害防救科技中心

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

Establishment and guidance of disaster emergency response plan and the evaluation of complex disaster risk for nursing homes.

主管單位：衛生福利部

陳柏蒼 [1] 陳玉敏 [2] 陳昶憲 [1] 葉昭憲 [1]

Boris P.-T. Chen [1] Yuh-Min Chen [2] Chang-Shian Chen [1] Chao-Hsien Yeh [1]

曾淑芬 [3] 余依靜 [3]

Shu-Fen Tseng [3] Yi-Ching Yu [3]

[1] 逢甲大學水利工程與資源保育學系

[2] 臺中科技大學護理學系

[3] 衛生福利部護理及健康照護司

摘要

一般護理之家收住住民多為行動不便或高齡者，其承災能力相對弱於一般族群，災害當下較一般常人需要更多協助與支援，為能強化護理機構的防災及應變能力，本研究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、計 30 家一般護理之家做為優先輔訪對象，續以調查方式評估機構之自然災害風險，以強化機構對於面對複合式災害之災害管理能力，提出其輔導改善之調適方案。最後制定「一般護理之家複合式災害緊急應變指引手冊」，供機構研擬災害緊急應變計畫，以提升一般護理之家複合式災害風險緊急應變能力，進而降低災害風險。

關鍵詞：一般護理之家、複合式災害

Abstract

The purpose of this project is to enhance the disaster response ability of nursing homes. Subjects were 30 selected nursing homes that screen out from 6 municipalities in Taiwan according to the disaster potentials. Data analysis for each nursing home interview consisted of utilizing and categorizing the data collected during 30 in-depth interviews averaging 2 hours each. The observed differences among nursing homes lead this project to modify the first draft of guidebook of disaster emergency response plan. Results of this project have considerable impact on the preparation of disaster emergency response plan for nursing homes. Decision maker of nursing home can be regarded as references to enhance their

emergency response to the compound disaster and hence to reduce the disaster risk.

Keywords：nursing home, complex disaster

前瞻性地區防災力評估方法—防災易起來網站建置

An Approach of Local Disaster Management Capability Development—Building the "Easy to Do" Website

主管單位：國家災害防救科技中心

楊惠萱[1] 廖楷民[1] 吳郁玶[1]

Yang, Hui-Hsuan Liao, Kai-Min Wu, Yu-Ping

[1]國家災害防救科技中心

摘要

為強化縣市政府災害管理能力，特別架設「防災易起來（Easy to Do）」網站，選擇六項重要的災害管理任務，來進行流程、步驟、範例說明，同時，也針對國內各縣市經驗作蒐集，希望能整合國內外災害管理上的良方，讓所有縣市政府災防相關單位參考。網站另建立縣市能力評估系統，各縣市政府可藉此系統評估自己於災害防救上的優缺點，協助其從中調整災害管理作法。同時，蒐集統整各政府單位產製的文件、法規、網站、線上系統等資訊，供地方政府參考應用，幫助縣市政府可快速獲取防減災相關資源與工具。防災易起來除針對縣市政府進行防災力培育宣導外，另有鑑於災害事件中，弱勢群體的高脆弱度，因此針對長照相關機構建置「長照平臺」專區，以評鑑項目為專區架構，逐步引導機構從業者及相關地方局處室承辦人了解如何進行機構的減災整備工作，增進機構風險意識及自保能力。

關鍵詞：防災力、災害管理、能力評估、長期照護、社會福利

Abstract

"Easy to Do" website has two main purposes: First, is to improve local governments' disaster management capability. Through knowledge, methods, toolkits sharing, local governments can reach much information and skill to improve their disaster management capacity. "Easy to do" website also provides an on-line capacity assessment system built for local governments' self-evaluation. According to the assessment results, local governments can find their weakness to adjust the disaster related policies or to create new strategies to enhance the disaster management capacity of their own. There are many useful resources built by central government, such as NGIS systems, GIS based web systems, websites sharing many disaster related information, maps, inundation, statistics etc., "Easy to Do" collected these resources and briefing the function of each resource, local governments can easily find the needs of their own through this webpage. Second, is to enhance the disaster reduction and preparedness capability of long-term care facilities. It is a subpage under "easy to do", called

"Easy to Support" (http://easy2do.ncdr.nat.gov.tw/welfare). The subpage has four parts include disaster preparedness steps, disaster response steps, on-line risk assessment system, experience sharing platform. "Easy to support" could help the facilities easily reaching the resources and toolkits to improve their own disaster preparedness and response capability and arising their risk awareness.

Keywords: disaster management capability, disaster management, capability assessment, long-term care facilities, social welfare.

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

◆ 協辦單位：內政部地政司、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、交通部運輸研究所港灣技術研究中心、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、教育部資訊及科技教育司、衛生福利部護理及健康照護司、衛生福利部心理及口腔健康司、國家發展委員會、行政院原子能委員會、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會農田水利處、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局農航所、國家實驗研究院