

行政院第3489次會議

我國地震防災科技之研發與落實

科技部

報告人：自然科學及永續研究發展司陳司長于高

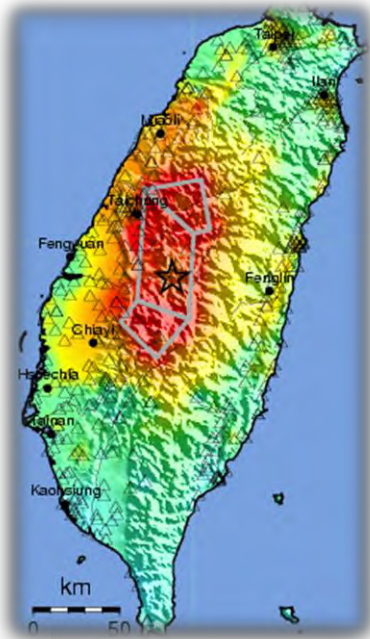
105年3月3日

簡報大綱

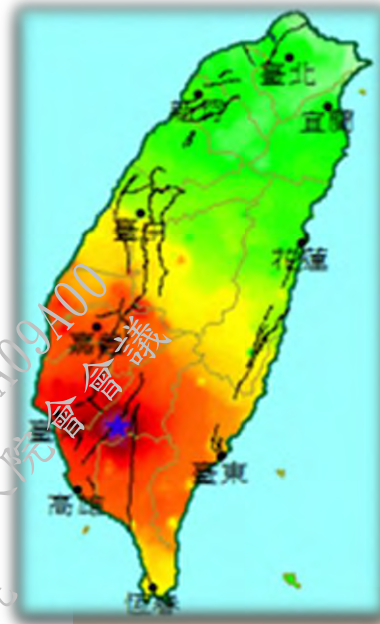
- 壹、背景
- 貳、策略
- 參、落實—地震防災科技研究
- 肆、結語

行政院第3489次院會會議
ID: 2B27039A09A00

88年9月21日凌晨1時47分



105年2月6日凌晨3時57分



貳、策略

首要保全對象：人



依921的經驗而有下列四方向

(一) 避開地表斷層帶與變形帶

(二) 經濟有效的耐震評估與補強技術

(三) 即時準確的預警及迅速有效的應變措施

(四) 細緻化地震防災科學與技術

(一) 避開地表斷層帶與變形帶



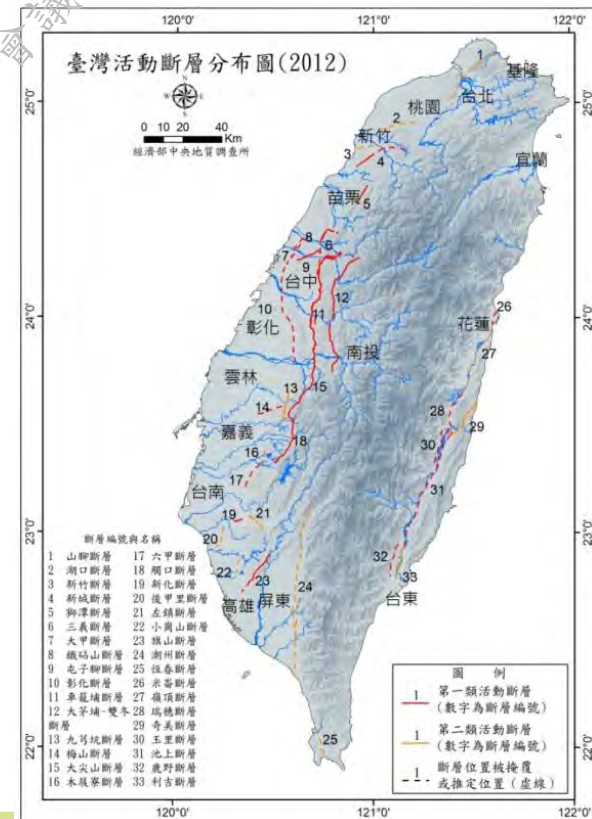
研發 - 政府機關、學研機構、國震中心、災防中心等

- 鑽探、精細探槽、淺層震測、地電阻、透地雷達等技術



落實 經濟部中央地質調查所

- 活動斷層分布圖
- 活動斷層條帶地質圖
- 土壤液化潛勢圖



(二) 經濟有效的耐震評估與補強技術

1. 一般建築物結構補強
2. 避難與維生設施結構補強

(二) 1. 一般建築物結構補強



研發

政府機關（科技部、內政部等）、學研機構、國震中心、災防中心等



規範

- 建築物耐震設計規範（內政部）
 - 63年公布，71、78、86、88、94、100、104年修訂
- 建築物耐震能力評估及補強方案（內政部）
 - 89年核定公布，97年、103年修訂
 - 公共設施補強依據
- 私有建築物耐震性能評估補強推動先行計畫（內政部）
 - 104年7月公布
 - 協助評估與補強技術（國震中心）
- 建議私有供公眾使用建築物(例如賣場、電影院等)
- 科學園區廠房

(二) 2. 避難與維生設施結構補強



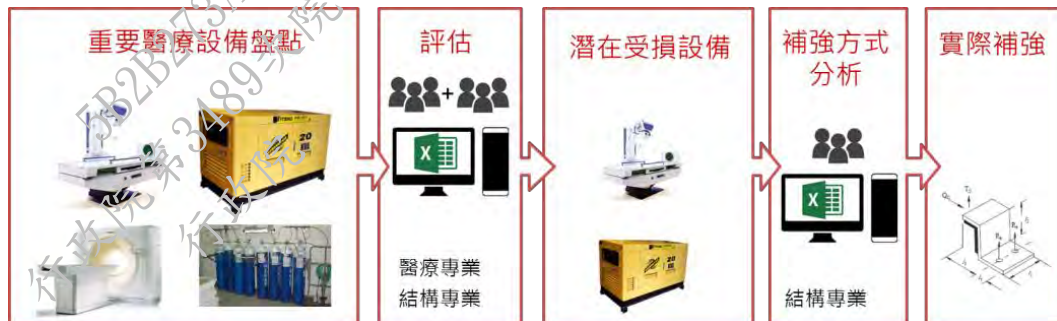
➤ 校舍

國震中心、學研機構



➤ 醫院

國震中心



➤ 橋梁、電廠、水廠等維生系統

學研機構、國震中心



(二) 2. 避難與維生設施結構補強



➤ 校舍 (教育部)

- ✓ 校舍結構耐震評估與補強技術手冊 (國震中心, 97年9月)
- ✓ 校舍結構耐震能力補強設計、工程監造作業規範 (國震中心, 102年10月)
- ✓ 協助評估與補強1萬4千餘棟次校舍 (自98年至104年12月底)

評估後需補強：8,572棟

已補強及重建：5,487棟 (補強：4,279棟；重建：1,208棟)

➤ 醫院 (衛生福利部)

- ✓ 醫院耐震評估補強準則 (國震中心, 103年)

➤ 橋梁、電廠、水廠等維生系統 (交通部、經濟部等)


- ✓ 公路橋梁耐震能力評估與補強準則規範 (交通部, 98年6月)
- ✓ 公路橋梁耐震設計規範 (交通部, 98年6月)
- ✓ 公路鋼筋混凝土橋梁之檢測與補強規範 (交通部, 103年12月)

(三) 即時準確的**預警**及 迅速有效的**應變**措施

1. **預警**：科學上地震預測仍不可能，
而**預警**可以有效減災
2. **應變**

行政院第39次會議
行政院

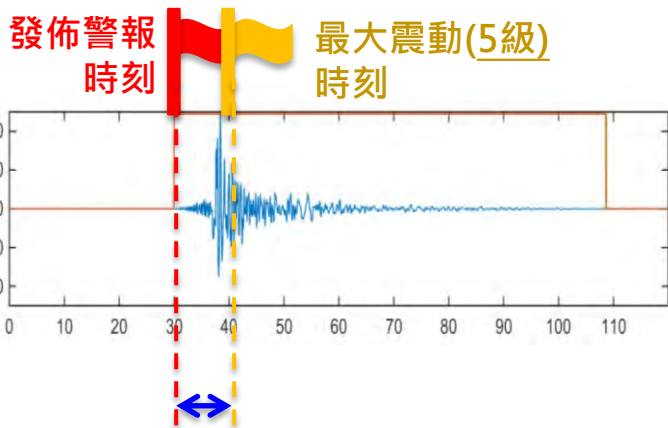
(三) 1. 預警-校園地震預警系統

 **研發** 國震中心、氣象局、學研機構

最大震度5級

105/2/6 高雄美濃地震 (規模: 6.4)

- 離震央距離: \approx 36km



地震警報訊息伺服器(國震中心)



警報發佈主機



電子看板(跑馬燈)

廣播
簡訊



未來：災防告警細胞廣播訊息服務

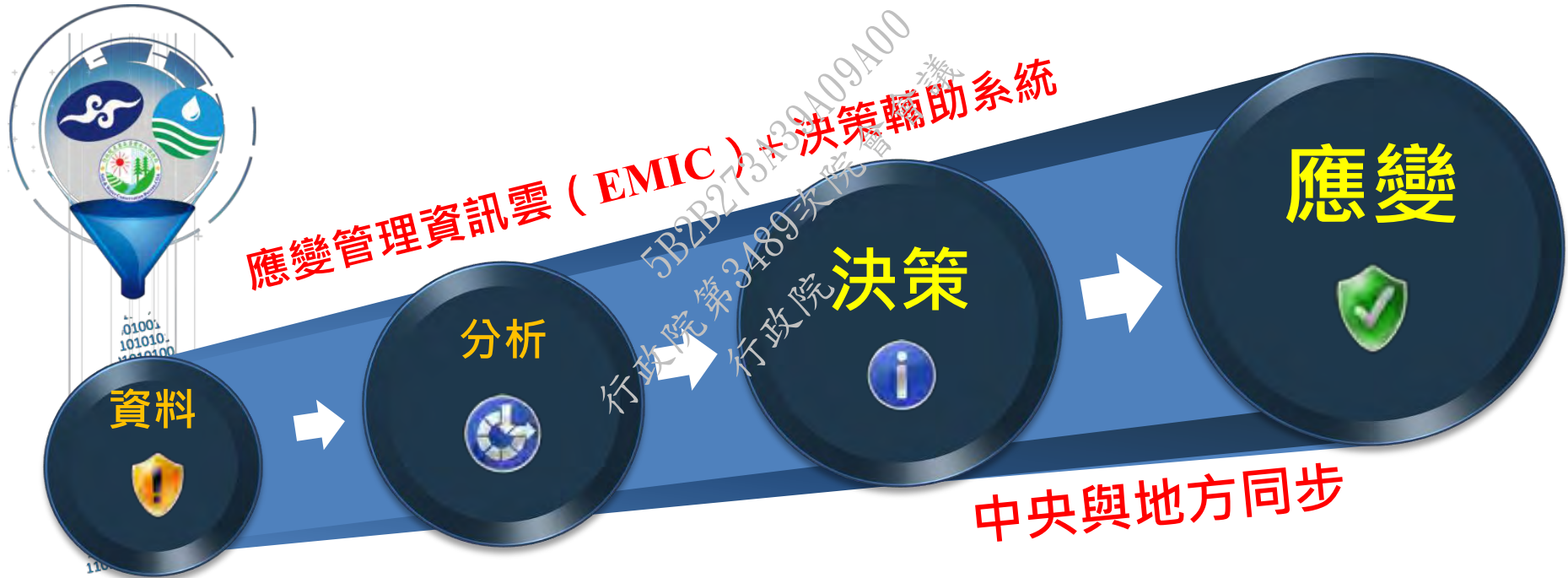


落實：教育部校園預警、可推廣至重要設施、科學園區廠房等

(三) 2. 應變-中央與地方災害防救合作

 **研發** 政府機關、學研機構

地震災害發生無法預測，如何在發生後在最短的時間內整合各種情資是一個大挑戰！



 **落實**：中央與地方災害應變中心救災運作

(四) 細緻化地震防災科學與技術

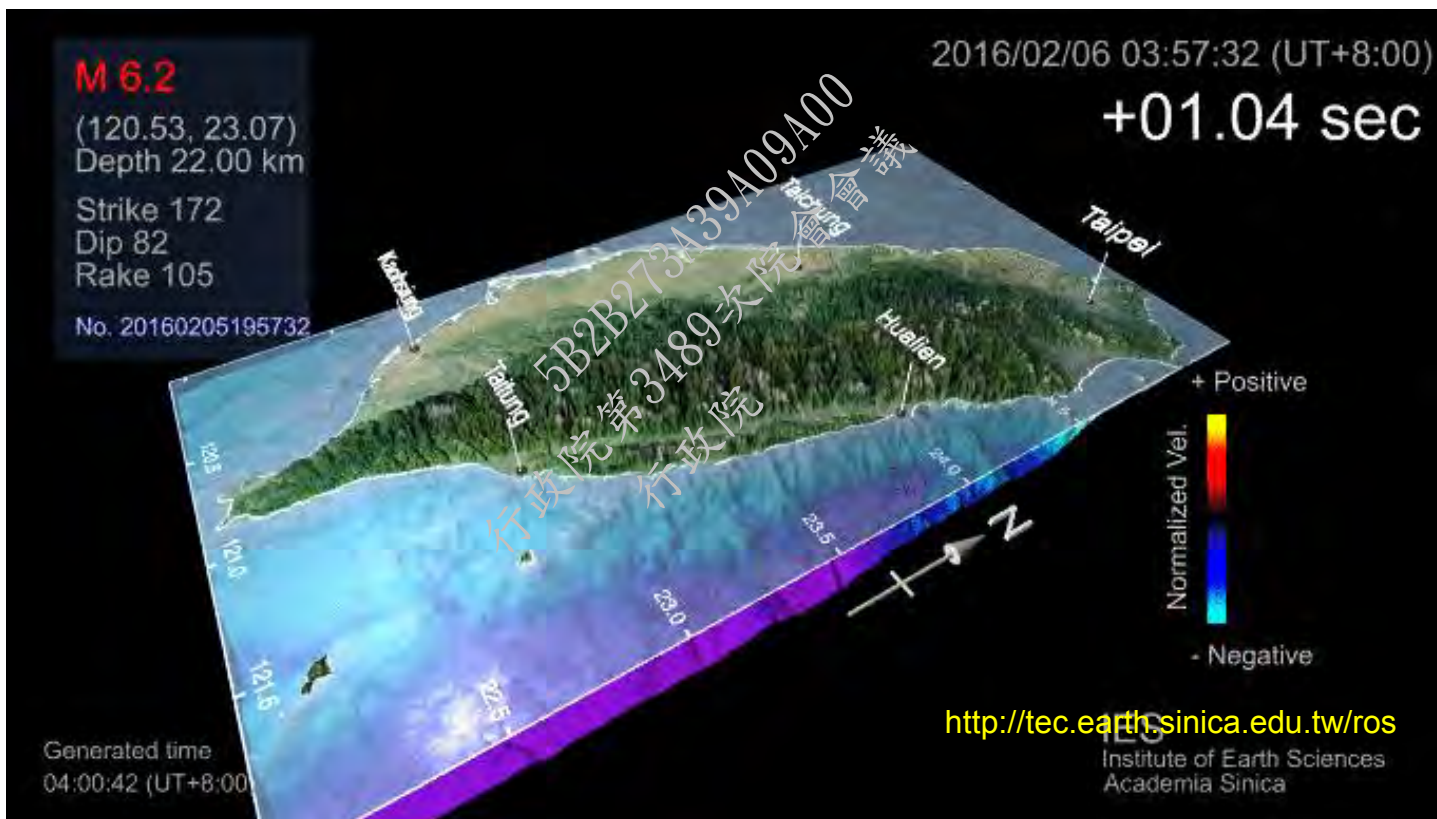
1. 情境模擬
2. 情資整合與分享
3. 危害度分析
4. 巨災風險財務分散
與轉移機制

(四) 1. 情境模擬-震波傳遞



研發 ✓ 學研機構

即時線上地震模擬系統(Real-Time Online Earthquake Simulation, ROS)



落實：災害應變中心情資、全民分享

(四) 1. 情境模擬-衝擊分析



研發

✓ 國家災害防救科技中心、國震中心

■ 情境設定：山腳斷層全段錯動

— 地震規模7.1; 震源深度10km

結合Google Earth 具體呈現老舊建物損壞高風險位置

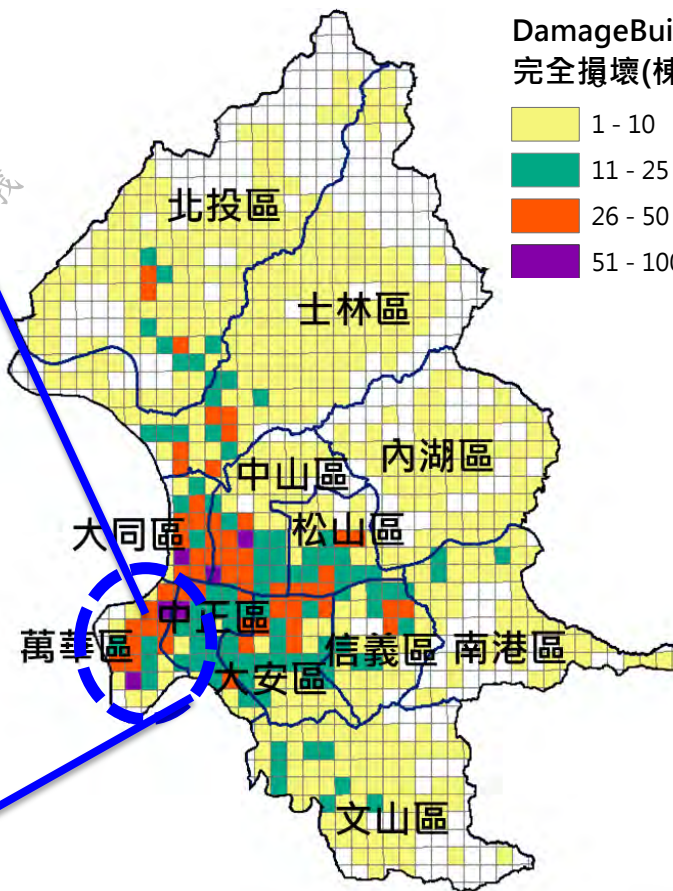
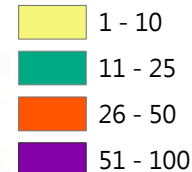


老舊建物衝擊分析

g_500m_new_大

DamageBuildingCo

完全損壞(棟)



落實：災害主管機關及應變中心情資研判

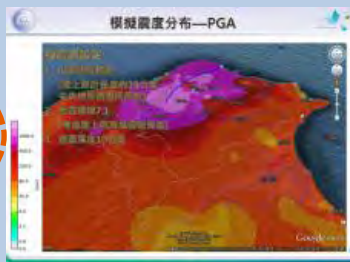
(四) 1. 情境模擬-多面向災害整合分析



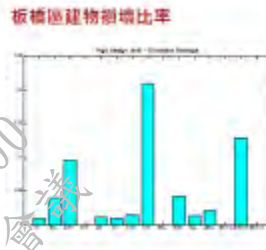
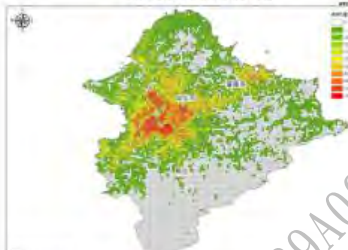
研發

行政院災防專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心

模擬震源地動分布



網格人口分布評估結果

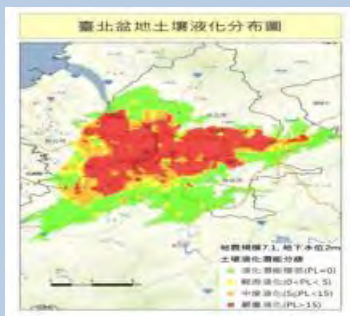


交通中斷

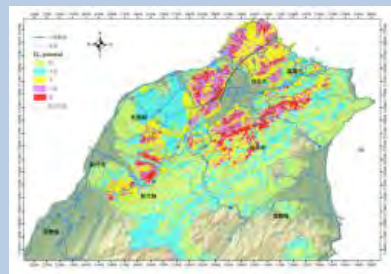
建物損壞人員傷亡



液化潛勢



崩塌潛勢



水電中斷



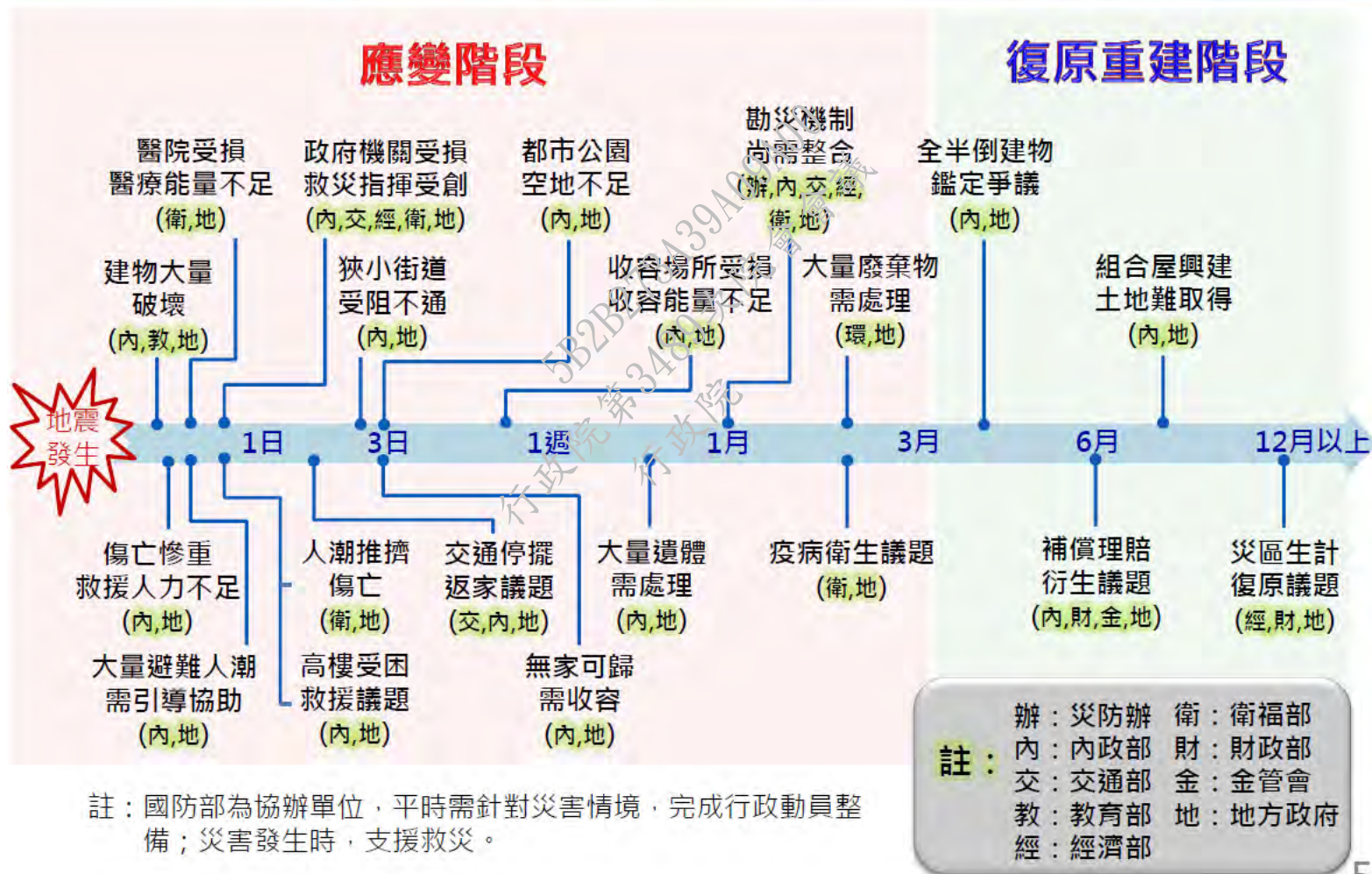
設施失效



落實：災害應變中心情資研判、大規模震災應變演練

(四) 1. 情境模擬-多面向災害整合分析

地震造成建物毀壞引致人員傷亡之災害(時序)情境



註：國防部為協辦單位，平時需針對災害情境，完成行政動員整備；災害發生時，支援救災。

註： 辦：災防辦 衛：衛福部
內：內政部 財：財政部
交：交通部 金：金管會
教：教育部 地：地方政府
經：經濟部

(四) 2. 情資整合分享

研發 ✓ 國家災害防救科技中心

平時 + 震災 → 應變 (EMIC)

災害情資網 線上人數: 8人

縣市: 不拘 鄉鎮: 不拘 輔助系統登入

本日情勢(即時) 颱風情資 近期災害事件 豪大雨情資 地震情資 災害潛勢地圖

近期地震分布 各鄉鎮最大震度 地震CCTV監看 歷史災害地震

台9甲烏來9K~19K道路封閉 新北市 烏來區 台9甲烏來9K~19K 預警性封閉。因應蘇迪勒颱風颶風圈可能對北部山區仍帶來豪雨，考...

縣市	震度	PGA (gal)
新北市	2	7.4
宜蘭縣	2	5.2
台北市	1	1.9

雨量站排序 雨量統計 河川水位 水庫統計

24小時累積雨量(mm)

時間: 09/09/2015 16:10:00

政府資訊 + 社群災害巨量資料蒐整

落實：內政部、災害應變中心決策參考

(四) 2. 情資整合分享-災害管理資訊整合平台



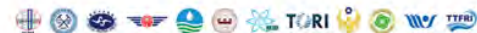
研發

學研機構、政府機關、國家災害防救科技中心

科技部

災害管理資訊研發應用平台

> 地震災害防治



地震災害防治科技

即時地震資訊: 國家地震工程研究中心—台灣地震早期損失評估資訊網

蒐集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。



落實：災害主管機關、研究單位參考

(四) 3. 地震危害度分析-長期推估



臺灣地震模型 (Taiwan Earthquake Model, TEM)

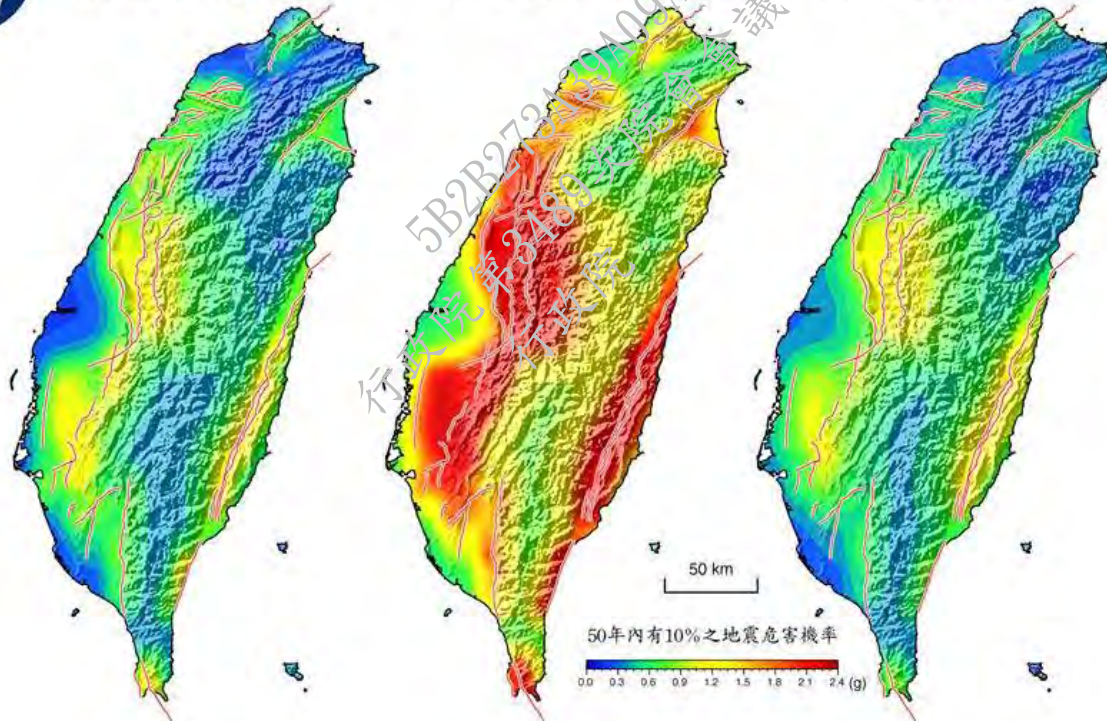
- 整合地質、地震、地震工程及社會經濟研究，
估算臺灣未來50年不同地區發生烈震機率



(1) 最大加速度震幅

(2) 加速度反應頻譜0.3秒

(3) 加速度反應頻譜1.0秒



落實：災害主管及國土開發機關

(四) 4. 巨災風險財務分散與轉移機制



研發

第六屆行政院災害防救專家諮詢委員會
防減災策略與施政優先課題建議

921地震災害 財務分散之效益分析(假設之概估)

項目	損失(億元)	風險分散機制 (假設)	風險分散後損失 (億元)
一般住宅 (建物)	1,385	700億 (住宅地震保險)	685
公共建設 (建物)	968	290億 (30%的保險填補率)	678
工商服務業 (建物)	175	53億 (30%的保險填補率)	122
工商服務業 (間接營收)	948	無	948
農業設施 (建物)	70	無	70
農業設施 (間接營收)	24	無	24
巨災財務支應 (損失)	3,568	風險分散後之巨災 財務支應(損失)	2,527

效益約有
1000億



落實

經濟部、交通部、科技部、農委會、內政部、
財政部、金管會...等相關部會

參、落實-地震防災科技研究

	項目	921前	現在
斷層、 地變形	科學鑽探	無	有
	活動斷層調查	較少進行槽溝開挖	針對多條活動斷層進行槽溝開挖，瞭解再現週期
	衛星雷達	無	廣泛運用於地表變形觀測
	GPS大地測量	少數	多單位全面性觀測
	高精度地形	40米解析度	2米解析度
地震	地震觀測網	低密度	高密度
	臺灣地震科學研究中心	無	整合與分享即時地震科學資訊
	地震危害度分析	初步	精緻化

參、落實-地震防災科技研究

	項目	921前	現在
防震	地震預警系統	先導性的發展	多單位全面性的發展及實用化
	建物耐震規範	有	強化
	情境模擬分析	無	精緻化
資訊整合	災害情資網	無	有，災害應變使用
	災害管理資訊研發應用平台	無	有

肆、結語

- 我國地震科技防災工作在學研界與各政府機關的一起努力下，從研發到落實都有豐富的成果。
- 持續推動延續與新興的科學技術研發應用，希望使我國地震受災時的耐災力與復原力能進一步提升。
- 科技部會繼續協助整合技術與資料，並導入運用資訊科技的力量，加速達成地震防減災的目標。

報告完畢

5B2B273A23409A00
行政院第3489次院會
行政院