

地震減災重要課題及 相關科技發展與應用

國研院國震中心 張國鎮 主任

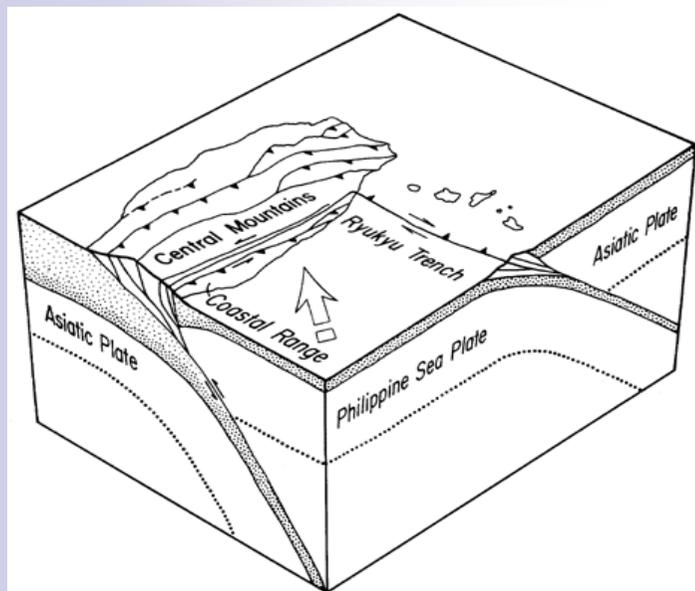
2011年05月17日

簡報內容

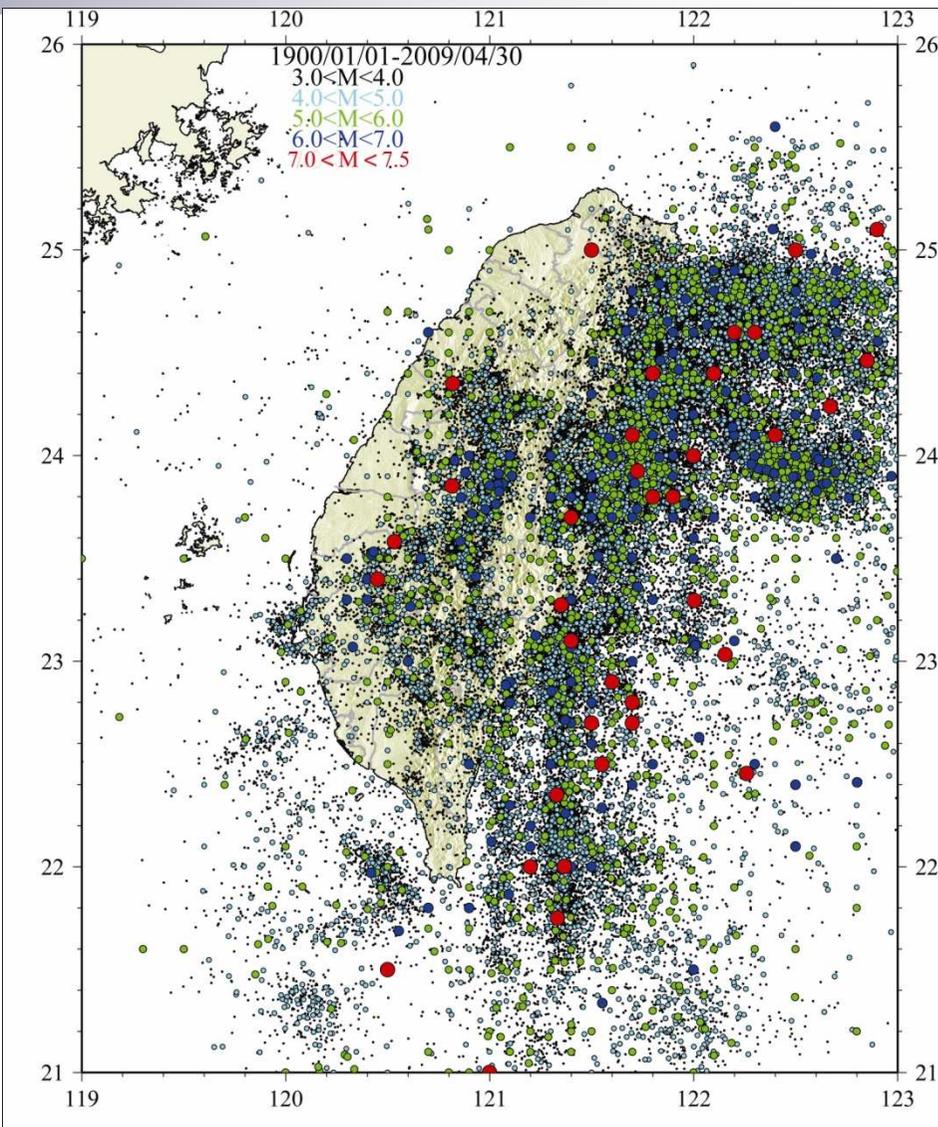
- 一、地震減災重要課題
- 二、耐震科技發展與應用
- 三、結語

一、地震減災重要課題

(一) 過去台灣地震記錄



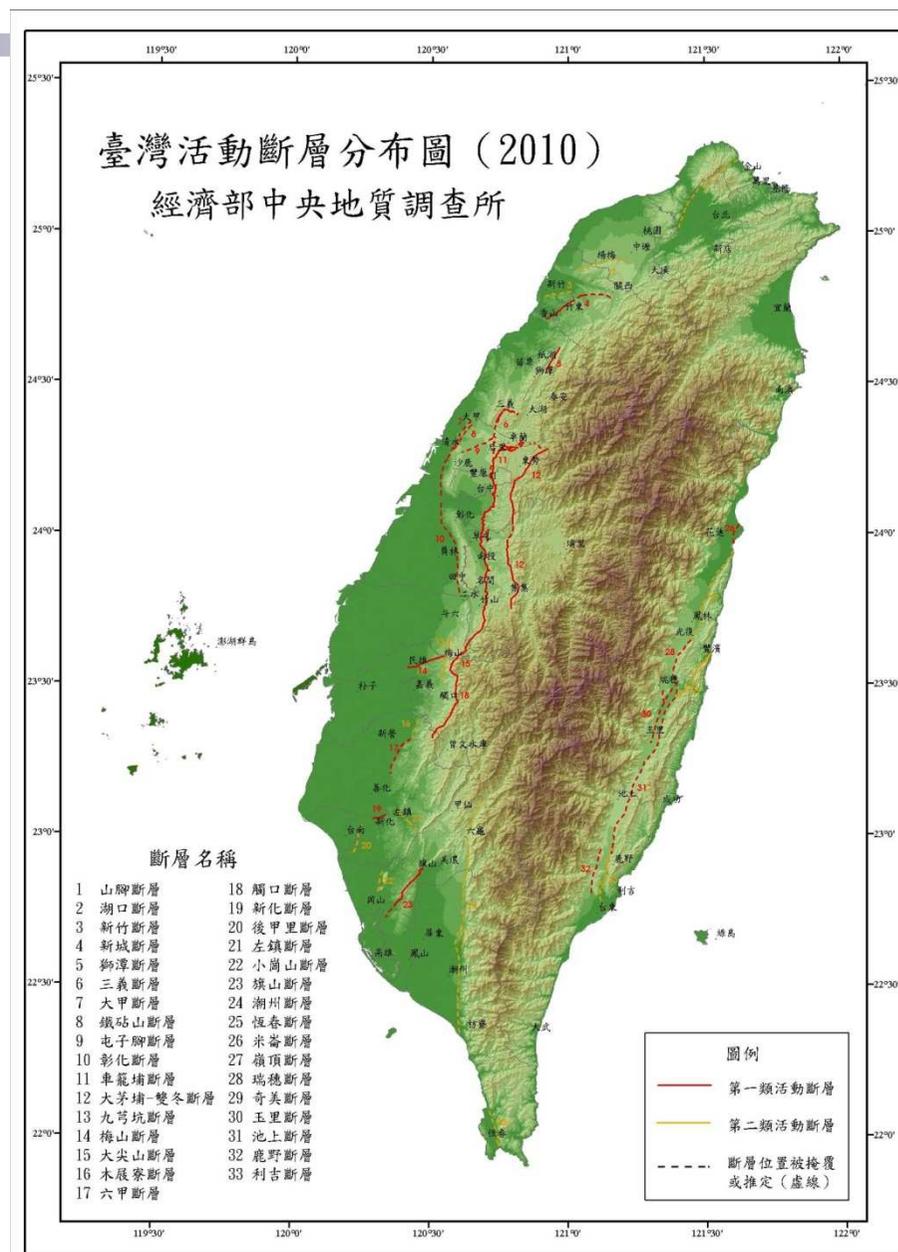
台灣地體構造



台灣地震分布圖

(二)台灣斷層分佈

- 台灣現有斷層**33**條，其中**20**條為第一類活動斷層
- 統計資料顯示，台灣平均約**15~20**年即發生一次劇災型地震
- 地震預測迄今仍屬科學研究之範疇，距離實際應用尚有一段距離
- 如何與地震共存為台灣必須面對的課題

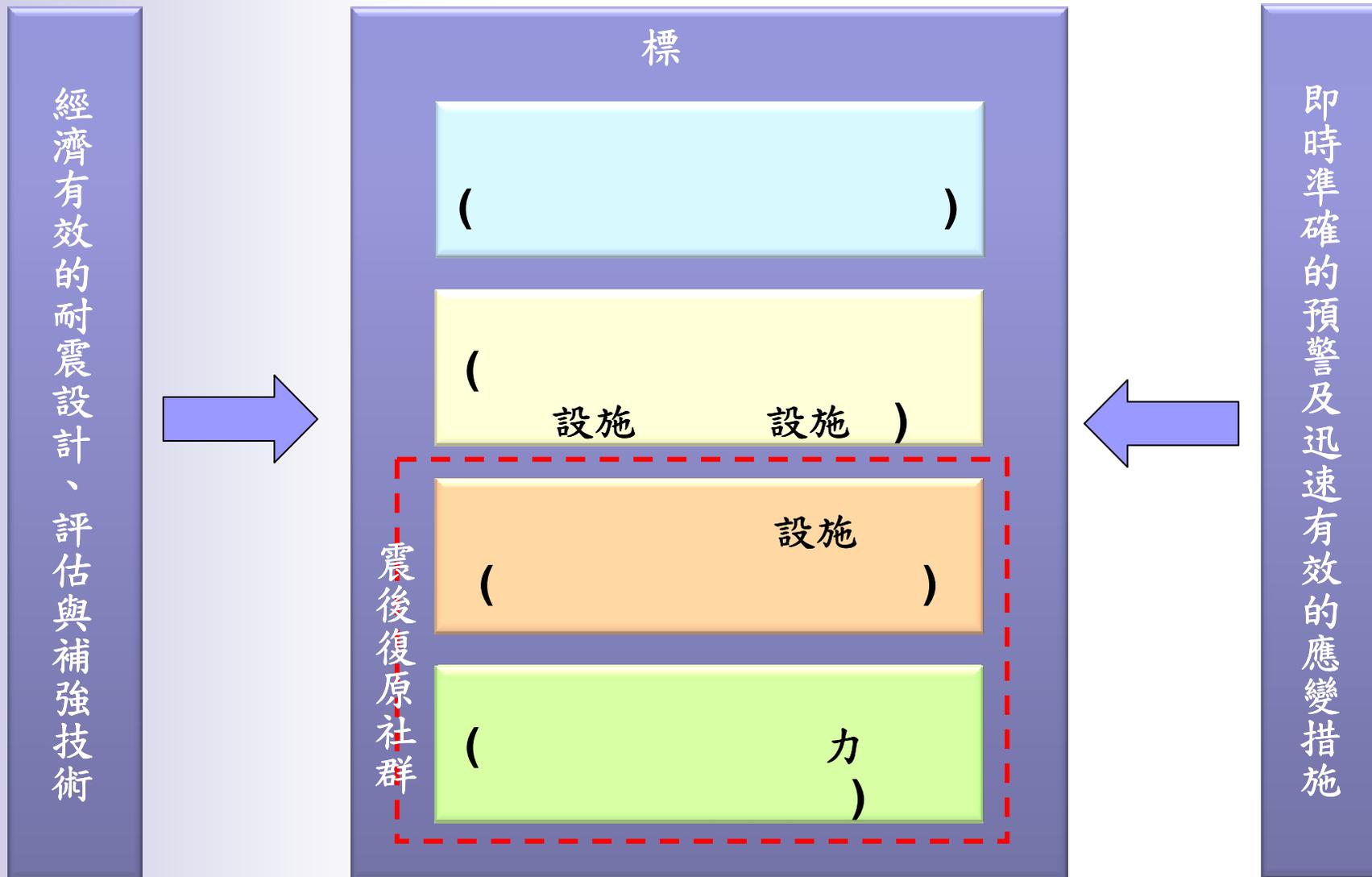


(三)因應對策

- 提昇**地震預警能力**，加速**地震即時警報系統**之應用與推廣，爭取應變時間
- 研發及應用耐震技術，打造耐震永續家園
- 提昇**關鍵設施耐震能力**，確保城鄉功能震後恢復力



(四) 策略目標：強化關鍵性設施耐震性能 提升城鄉震後恢復力



二、耐震科技發展與應用

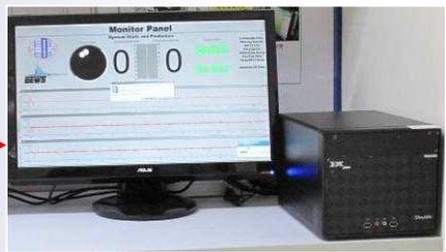
(一) 現地型強震即時警報系統(1/2)

- 已和北市芳和國中、宜蘭縣宜蘭國小、嘉義縣中正大學及中興保全公司合作，建立應用示範站，進行長期現地測試，未來將持續與學校、醫院、保全、電梯及運輸業者合作，推廣落實相關技術

警報訊息端



強震儀



現地型強震即時警報主機

自動化減災控制



啟動減災控制系統

地震警報

以921集集地震為例



(一)宜蘭國小地震防災演練(2/2)



地震即時警報系統



地震專用地震廣播系統：
地震即時警報五級，請就地掩蔽



字幕機顯示震度及到達時間

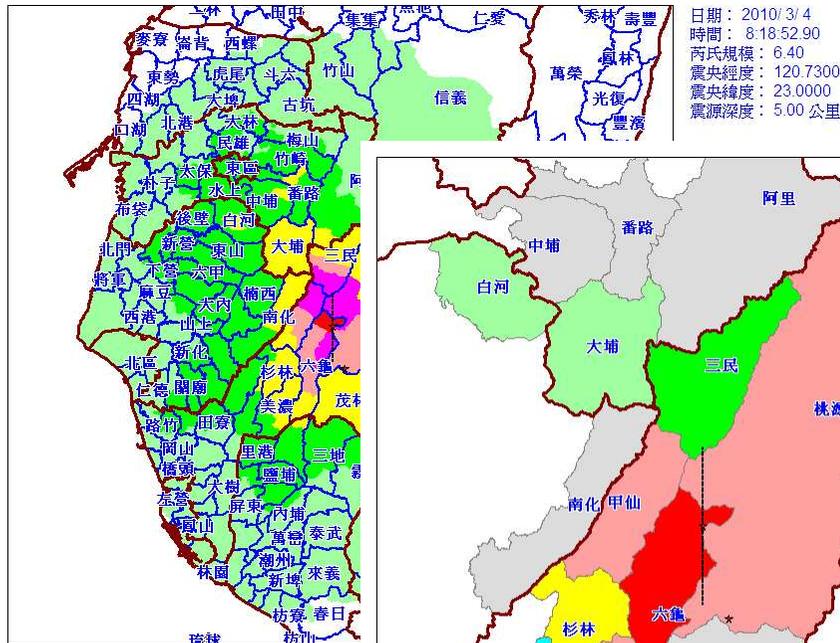


一樓教室師生立即疏散

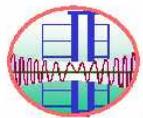


(二) 台灣震災損失評估系統(TELES)(1/2)

根據中央氣象局之地震速報系統（電子郵件）：
日期：2010/3/4

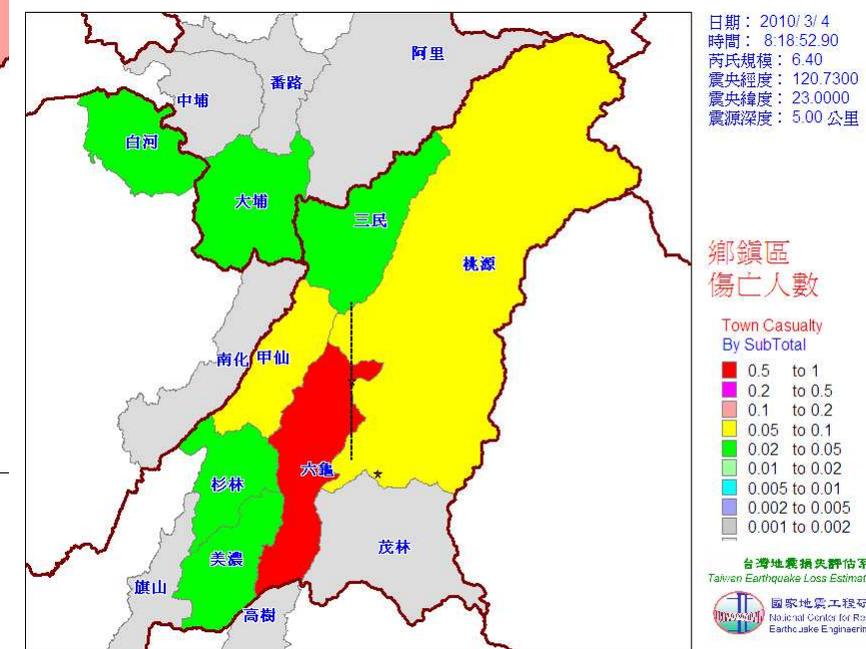
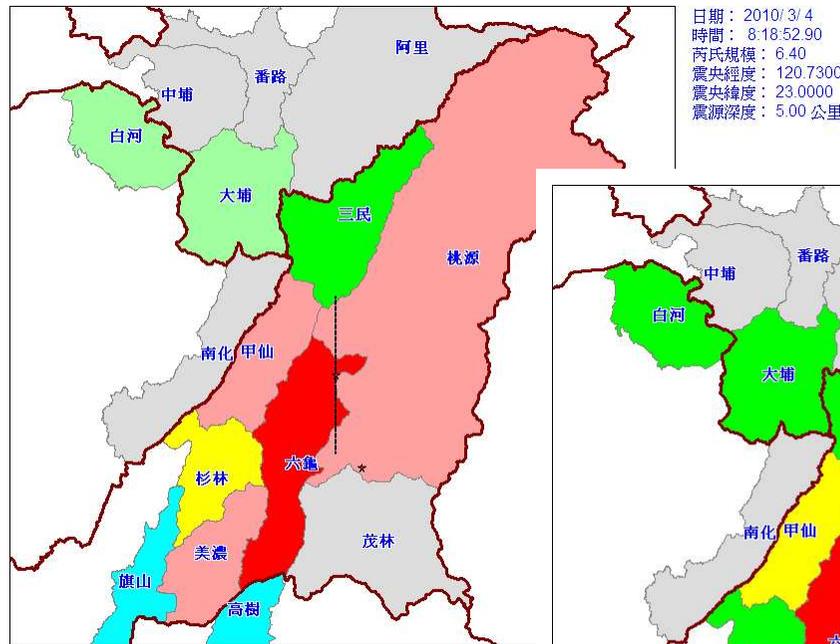


Taiwan Earthquake L



國家地
National C
Earthquak

接收氣象局地震報告後2分鐘
內自動完成初步評估，並發送
手機簡訊作為開設震災緊急應
變中心之參考

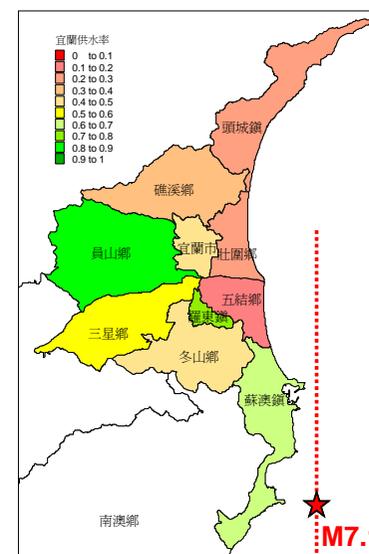


(二) 台灣震災損失評估系統(TELES)(2/2)

- 地震早期評估結果提供中央及各縣市災害應變中心參考
- 作為各縣市政府進行地區災害防救計畫之依據
- 協助住宅地震保險基金，作為保險費率及早期理賠金額估計之參考
- 鑑於日本東北地震引發海嘯造成極大傷亡，正整合相關學者專家，建立台灣海嘯早期預警和損失評估模組，減少海嘯可能引致之災情



橋梁早期評估—99/03/04甲仙地震案例



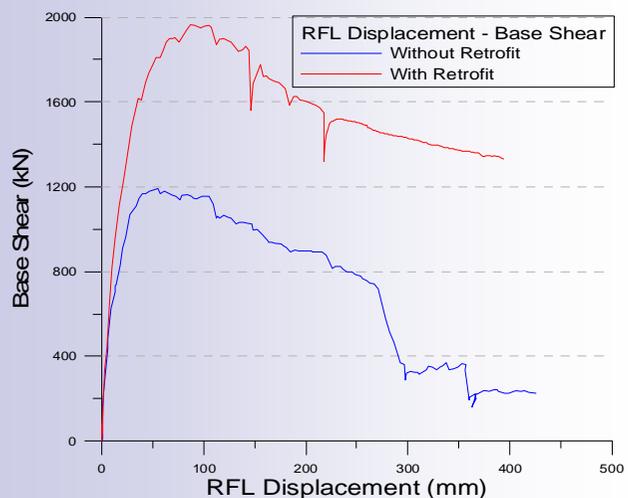
宜蘭地區自來水管網震後供水率分布

(三)校舍結構耐震評估與補強技術(1/3)

開發校舍耐震能力評估與補強技術，完成國民中小學校舍耐震能力簡易調查、初步評估、詳細評估與補強設計等技術之研發，並透過實驗室及現地實驗驗證其有效性



雲林口湖國小-純構架試驗 (94年度)



隔間磚牆補強效果驗證



桃園瑞埔國小-擬動態試驗 (95年度)



實尺寸校舍構架反覆載重試驗



(三) 教育部校舍耐震評估與補強計畫(2/3)

三年(98~100年)投入 **176 億元** 辦理校舍耐震評估與補強

	初步評估	詳細評估	補強設計	補強竣工
計畫目標	6,000 棟次	2,398 棟次	1,411 棟次	1,411 棟次
目前執行進度 (截至 100.3.28)	156%	131%	184%	69%
預期完成進度	156%	146%	195%	104%

三年計畫預期成果：

	校舍棟數	保障師生人數
經評估後確認無耐震疑慮	6,850 棟	118 萬
完成耐震補強	1,472 棟	31 萬
小計	8,322 棟	149 萬



(三)校舍耐震補強有效性(以甲仙地震為例)(3/3)



本次地震
嚴重損壞



翼牆補強

翼牆補強



剪力牆補強

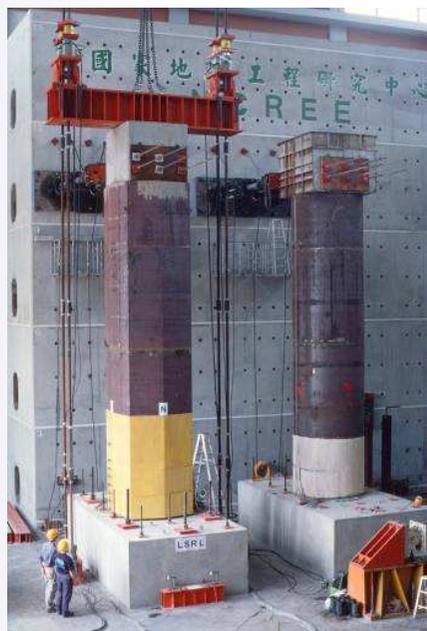
本次地震
未損壞

距震央31 km



(四) 橋梁耐震評估與補強技術研究(1/3)

進行橋梁耐震相關試驗研究，協助交通部訂定鐵公路橋梁耐震設計、評估補強相關規範，並提供補強優先順序建議



(四)省道橋梁耐震補強緊急工程建設計畫(2/3)

- 計畫期程：**98年1月至103年12月**
- 計畫經費：**85億元**
- 橋梁數量：**516座**
- 執行內容：



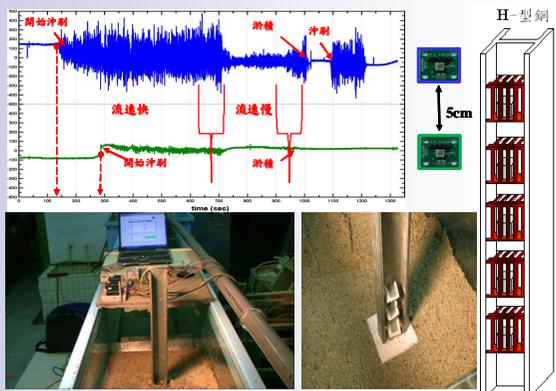
交通部公路總局依**國家地震工程研究中心**建議之補強排序指標（損失風險值、補強效益值、重要指標值及初評分數），研擬省道橋梁補強優選排序，積極辦理耐震補強工程（防落補強、支承補強、構件補強、系統補強），並考量經費、工期及橋梁分布等因素擬訂期程進行改善

(四) 橋梁多重災害監測系統(3/3)

- 本中心結合國研院其他中心建構「**橋梁安全監測跨領域整合研究平台**」，發展橋梁安全監測系統，提供相關主管單位作為封橋作業之參考
- 已應用於**后豐橋及國道一、三號跨越大甲溪橋梁**監測



复合型災害造成橋梁嚴重災情



透過水工試驗研發冲刷監測技術



於現地建置橋梁即時監控系統進行實地驗證





(五)新工法開發：後拉式預鑄節塊橋柱

可應用於環境敏感地帶及都會區，降低施工對於環境及交通之衝擊，目前已應用於台中四號生活圈之橋梁工程



高性能鋼筋應用於預鑄節塊橋柱之耐震行為測試



預鑄節塊隔震橋柱之單向反覆載重與擬動態試驗

台中生活圈四號工程



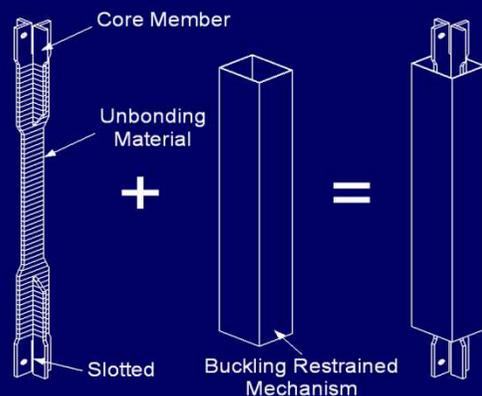
橋柱節塊吊裝作業



(五)新工法開發：挫屈束制支撐制震技術

有效提升耐震性能並節省工料。「搭接組合式挫屈束制支撐」獲國家發明創作金牌獎，技術累計轉移15家廠商，並獲55項工程採用，使用量近10000組

槽接式挫屈束制支撐



中華民國、美國、日本、中國大陸、義大利、加拿大與韓國專利申請中

台中市政府大樓新建工程

$P_{y,max}=20000kN$



「搭接組合式」、「可拆解式」、「槽接式」及「預鑄式」挫屈束制支撐已取得各國專利

三、結語

結語

- 透過強震即時警報系統爭取地震緊急應變的時間，以及應用地震災害損失評估系統進行地區防救災規劃，應可降低地震災害之損失
- 根據台灣歷次地震及東日本地震經驗，透過補強手段提升結構耐震性能有一定功效，但目前救災相關建築除校舍正全面推動耐震評估補強外，其餘救災相關建築之補強工作仍有待加速進行
- 各縣市如有地震減災相關科技需求，本中心可提供必要之諮詢

簡報完畢
謝謝指教