



國家地震工程研究中心 業務介紹

2019年9月7日

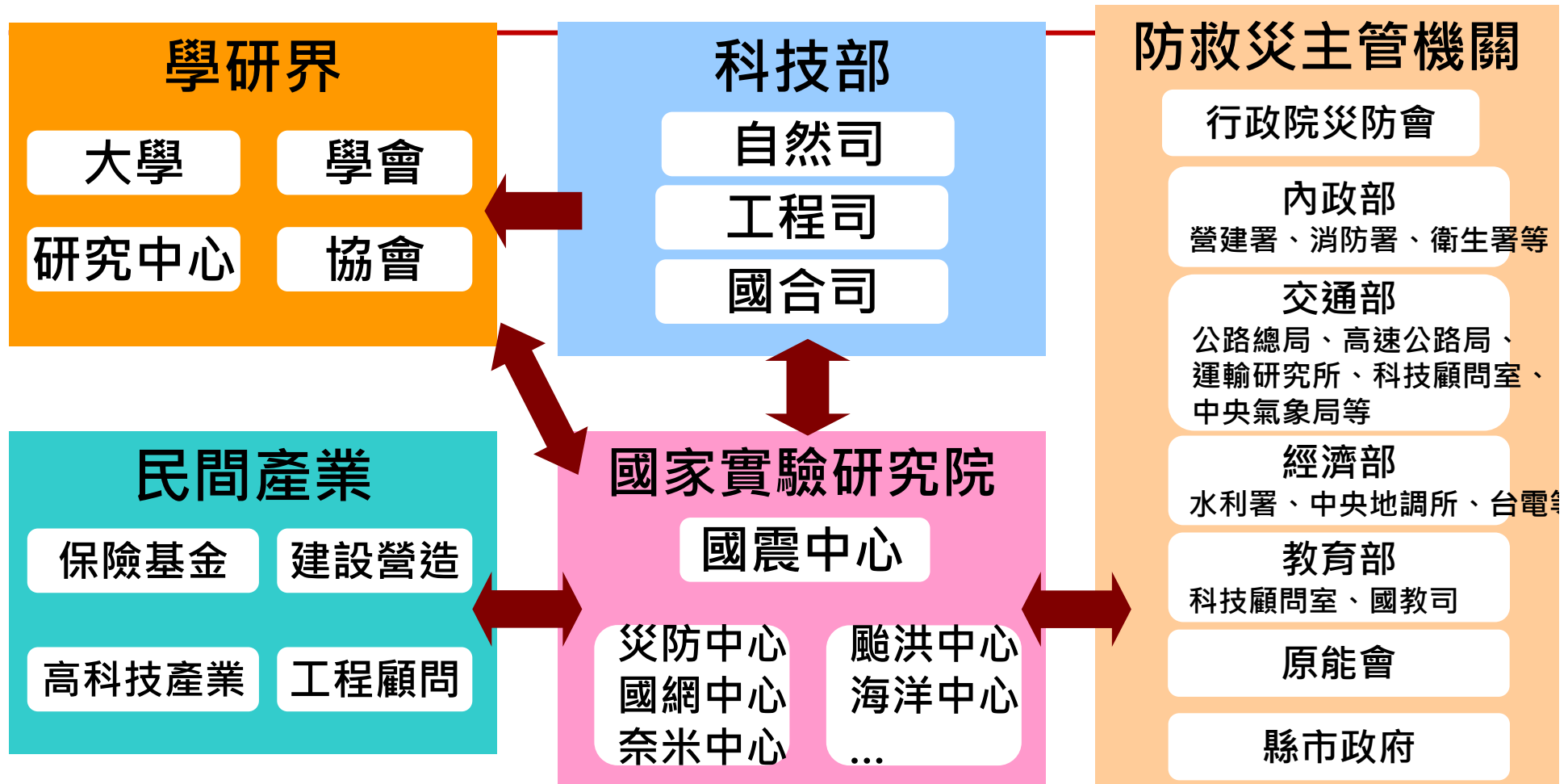
www.narlabs.org.tw

五大研發主軸打造耐震永續家園

震前準備、震時應變、震後復建



角色與推動策略



透過科技部整合型計畫，有效整合產官學研之資源，針對特定議題進行研究，以達到落實應用為最終目標

實驗設備 (1/5)

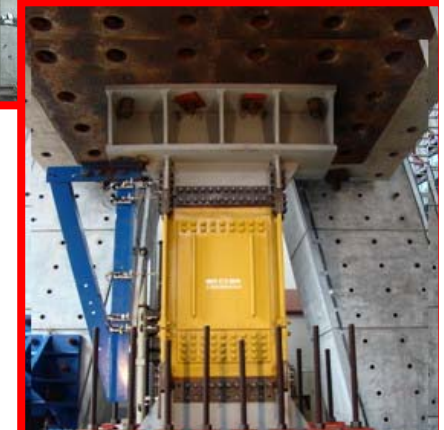
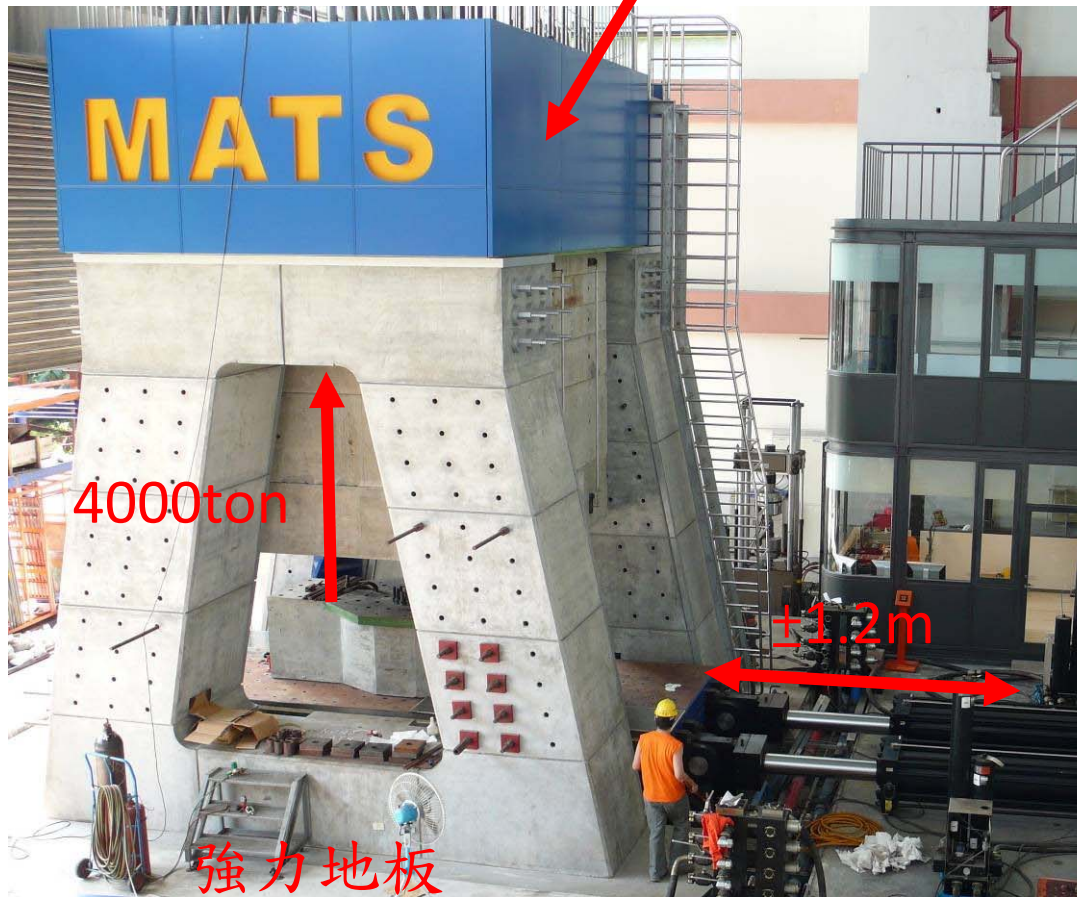
NAR Labs



實驗設備(2/5)

NAR Labs

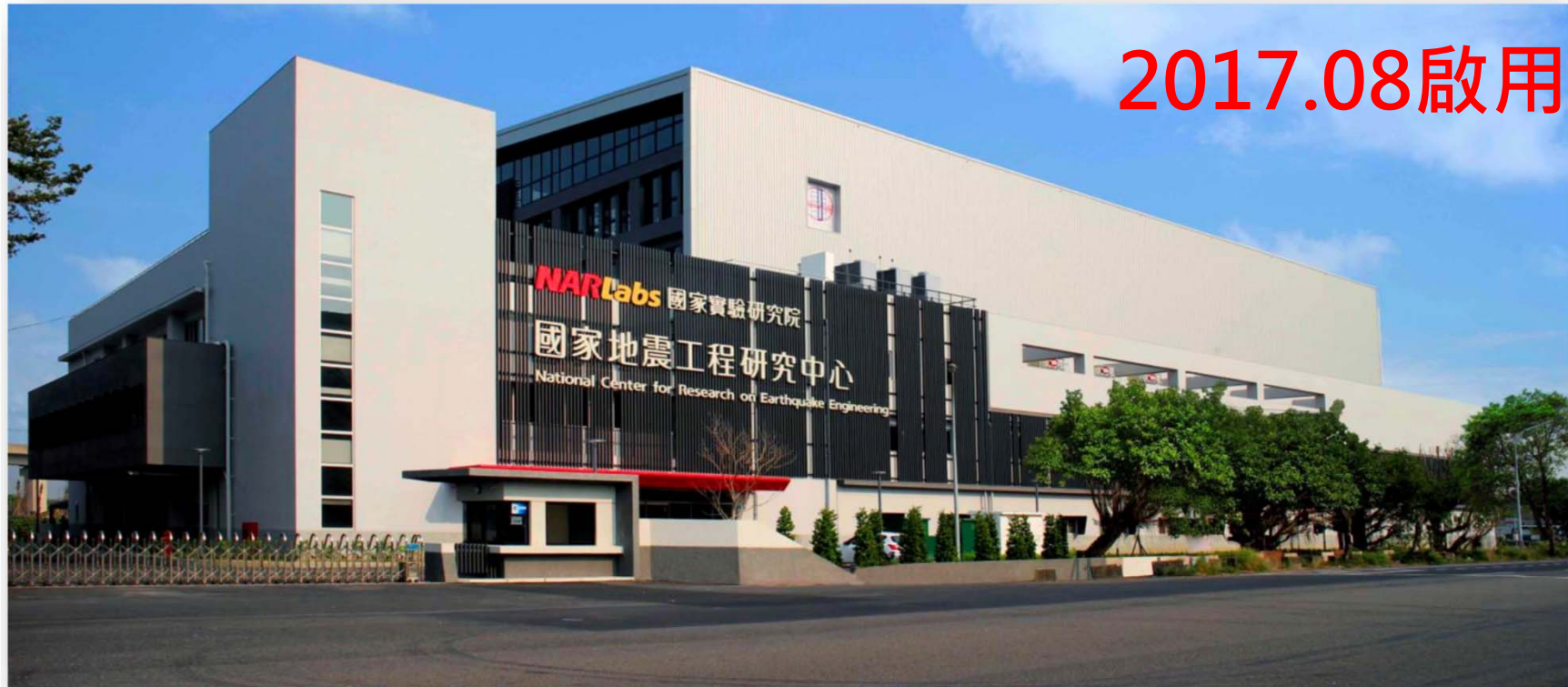
多自由度多功能試驗系統(MATS)



實驗設備(3/5)

NARLabs

- 國立成功大學歸仁校區
- 長衝程高速度測試設備
- 近斷層地震震害研究



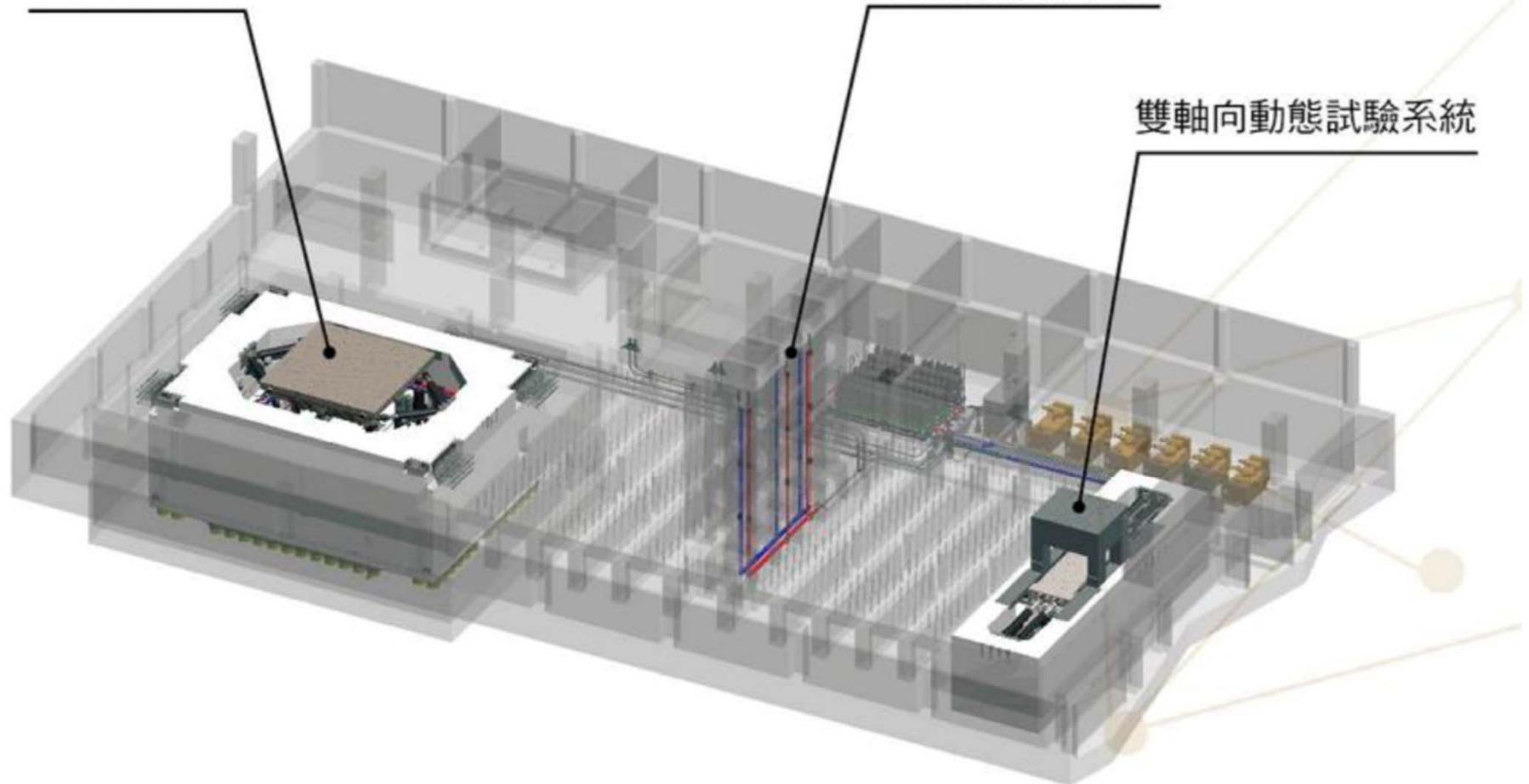
實驗設備(4/5)

NARLabs

高速長衝程地震
模擬振動台

反力牆試驗系統

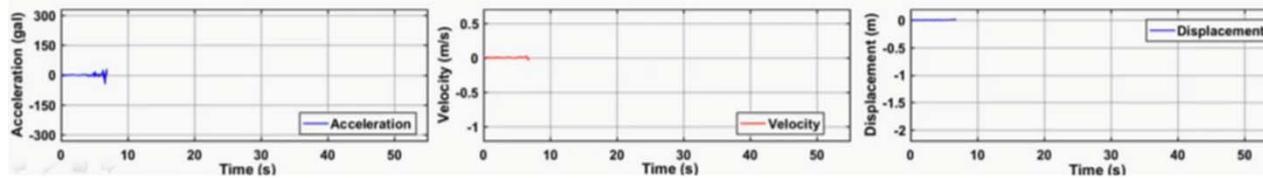
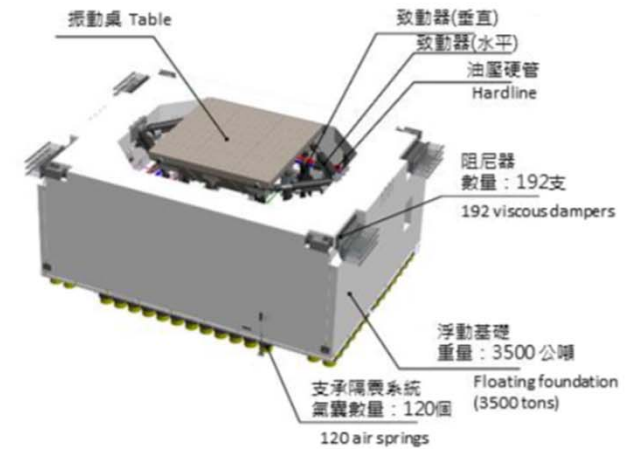
雙軸向動態試驗系統



實驗設備(5/5)

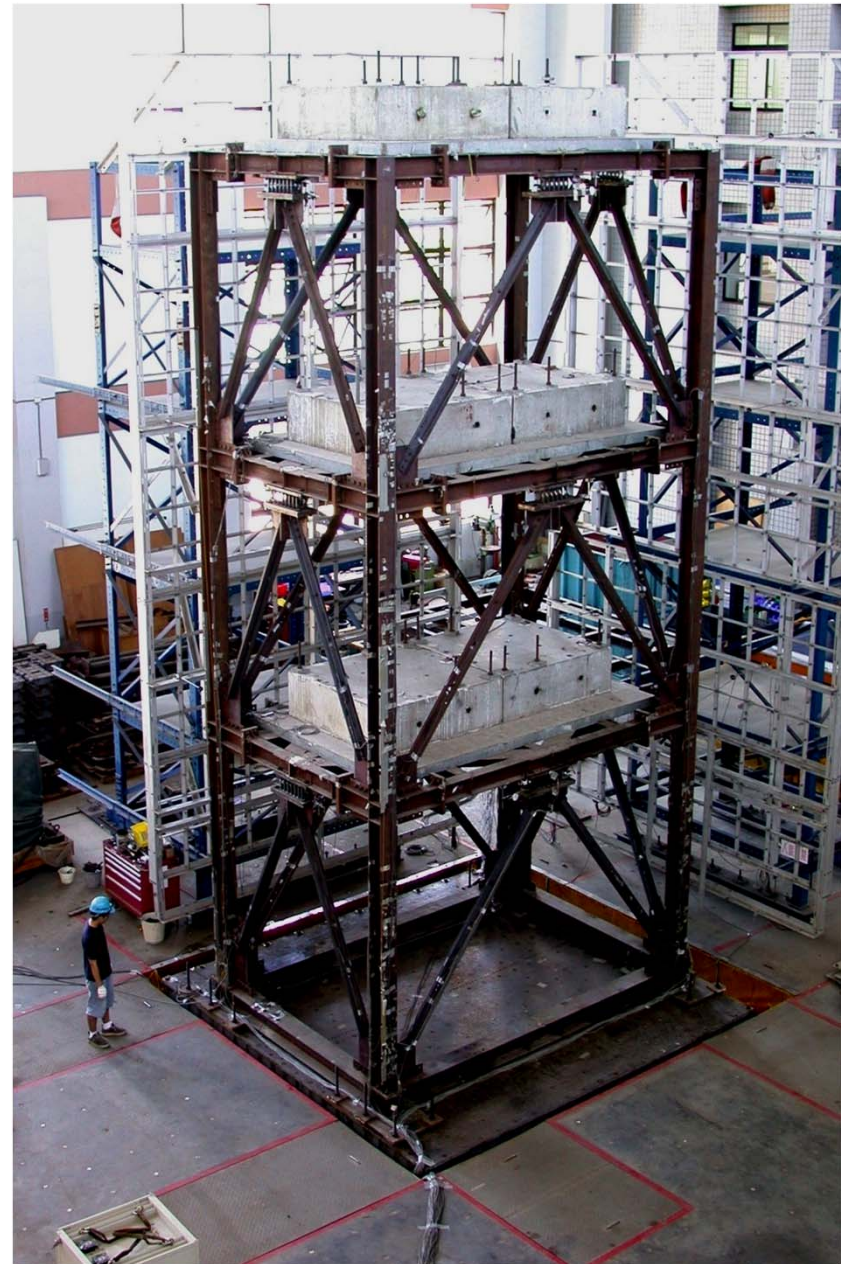
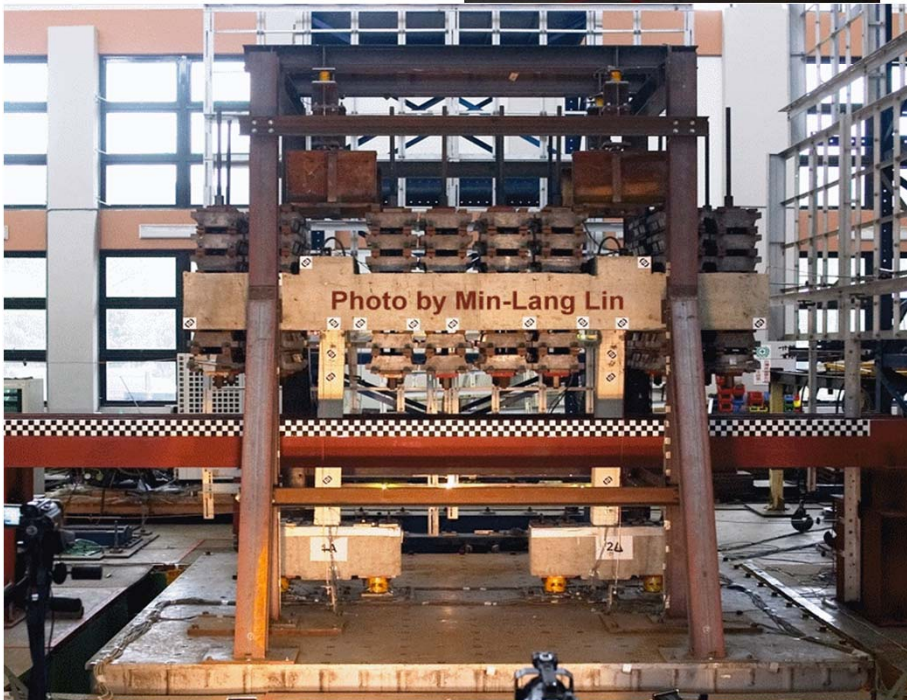
NAR Labs

長衝程高速度振動台系統



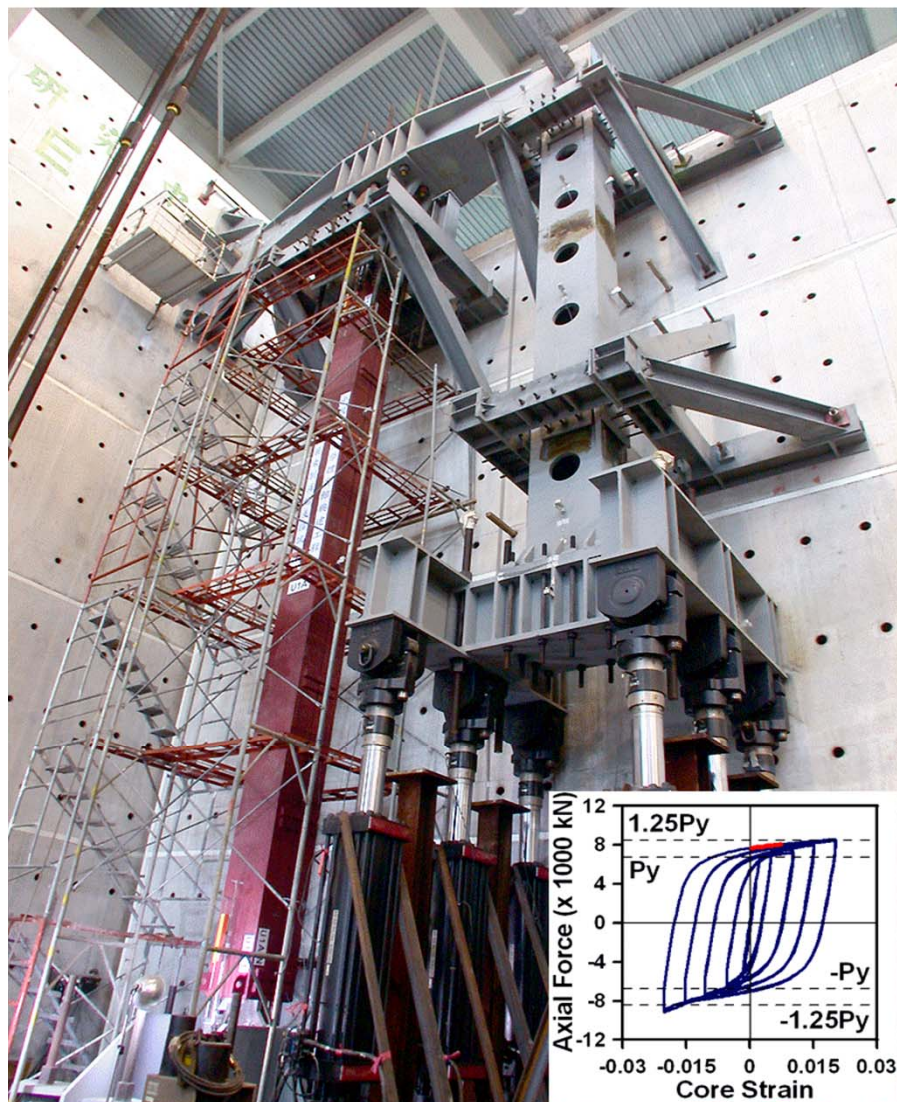
地點 Site	振動台系統規格 Specifications of the earthquake simulator				
	台面尺寸 Size	水平最大位移 Horizontal Stroke	水平最大速度 Peak Horizontal Velocity	水平最大加速度 Peak Horizontal Acceleration	最大荷載 Max payload
臺南實驗室 Tainan Lab	8公尺 x 8公尺	± 1 公尺	± 2 公尺/秒	± 2.5 g	250 噸

試驗活動 – 地震模擬振動台實驗 **NAR Labs**



試驗活動 – 實尺寸結構耐震測試 **NAR Labs**

世界最大之挫屈 束制支撐試驗



重要研發成果與落實

- 持續提出**耐震設計規範修正建議**，確保新建建築與橋梁耐震能力
- 研發並落實**耐震評估與補強技術**，提昇既有建築與橋梁耐震能力
- 發展**新材料、新工法及新技術**，建構優質耐震結構系統
- 發展**地震損失評估技術**，因應震災緊急應變與風險管理
- 發展**實驗及數值模擬技術**，增進實驗研究效能
- 推動**地震動潛勢評估研究**，提升地震研究成果應用
- 強化**地震防災教育推廣與成果落實**，提升全民防災知能

耐震設計規範研究

- **主導建築物及橋梁耐震設計及補強規範研擬**，協助內政部及交通部修正相關規範，確保橋梁建築安全，近年成果包括：
 - 協助**內政部營建署**完成「建築物耐震設計規範」、
「建築物實施耐震能力評估及補強方案」等建物耐震設計相關規範研擬
 - 協助**交通部**完成「鐵路及公路橋梁耐震設計規範」、「公路橋梁耐震能力評估與補強準則」等橋梁耐震設計相關規範研擬修訂

校舍耐震評估與補強技術研發 (1/2)

- 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，並訂定相關手冊落實應用
- 協助教育部爭取振興經濟方案之「加速高中職及國中小老舊校舍補強整建計畫」，於98～100年投入176億元辦理校舍耐震評估與補強，並成立「加速高中職及國中小老舊校舍補強整建專案辦公室」，提供相關技術支援
- 校舍研發團隊成效卓著，榮獲「**行政院2011年傑出科技貢獻獎**」

桃園瑞埔國小



實尺寸校舍構架試驗



雲林口湖國小



校舍耐震評估與補強技術研發 (2/2)

雲林口湖國小現地試驗 (94年度)



建物耐震評估與補強技術研發

- 與台大醫院、成大醫院等合作，建立**國內急救責任醫院**適用之耐震評估補強準則，包括建立醫院建築耐震性能目標與檢核標準、醫院結構與設備評估與補強技術，提供衛生署與醫院單位執行醫院耐震能力評估及補強工程之參考
- 完成**消防廳舍及警政廳舍**耐震評估與補強研究，提出該類建築之耐震能力初步評估、詳細評估及補強工法之技術報告，並於今年度建置嘉義縣市消防單位防災設備與建築資料庫，做為後續推動全國普查工作之範例，期能強化防救災機關建物耐震能力
- 目前正針對921地震損害最嚴重之**臨街店鋪住宅**發展耐震評估補強技術，未來民眾上網即可簡易評估自身住宅耐震能力並尋求補強對策



橋梁耐震評估與補強技術研發

- 進行橋梁耐震試驗研究，包括橋柱補強工法、基礎補強工法、支承系統評估、基礎裸露評估等，並透過實驗室及現地橋樑試驗驗證，研究成果已應用於相關規範研擬以及排定補強優先順序之依據
- 交通部公路總局及國工局依據本中心之相關成果，積極辦理耐震補強工程，其中省道橋樑預計於98年至103年編列85億進行516座橋梁補強作業

實際補強工程



現地橋樑試驗



實驗室驗證

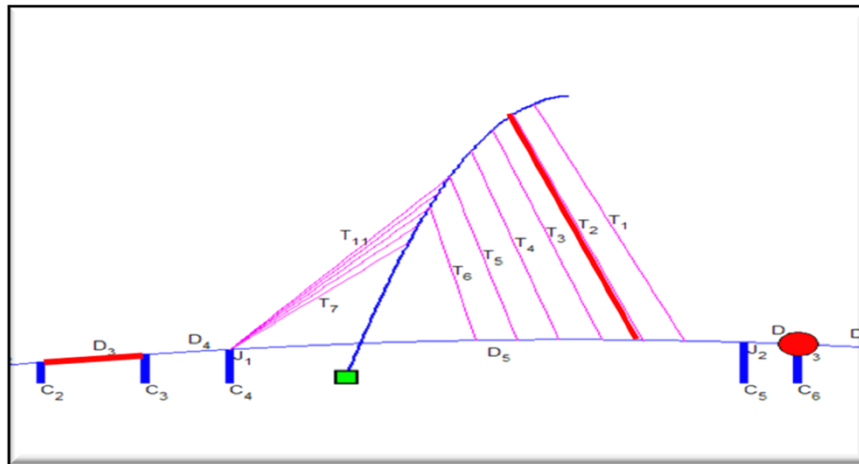


橋梁安全監測技術

- 橋梁颱風沖刷預警系統

- 已完成建置台灣四大流域中，沖刷情形較嚴重之大甲溪流域、濁水溪流域和高屏溪流域的橋梁颱風監測預警系統，研究不同流域橋梁沖刷特性，確保橋梁安全

- 發展光纖式橋梁安全監測技術，已於集鹿大橋及大直橋進行現地測試



大直斜張橋光纖監測系統



橋梁防救災手機即時監測與檢測影像平台 17

新建橋梁工法研發

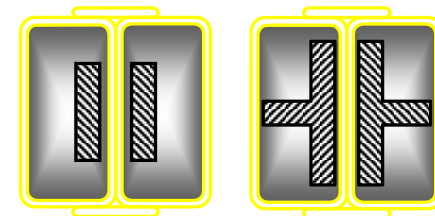
後拉式預鑄節塊橋柱可應用於環境敏感地帶及都會區，降低施工對於環境及交通之衝擊，已應用於台中生活圈四號線之橋梁工程，並獲得第十屆公共工程金質獎肯定



波形鋼腹板橋可有效減輕橋體重量，增加橋墩跨徑，減少河川沖刷對橋墩的影響，已應用於台中生活圈四號線

挫屈束制支撐制震技術

「**搭接組合式挫屈束制支撐**」可有效提升耐震性能料，已獲國家發明創作金牌獎及傑出技術移轉貢獻獎，技術累計移轉15家廠商，**超過60項工程**採用，生產安裝**超過12000組**。



台灣震災損失評估系統(TELES)(1/2)

整合中央地調所斷層及地質調查資料，以及中央氣象局地震測報資訊，開發台灣震災損失評估系統及相關網站

• 台灣地震損失模擬資訊網(TSSD)

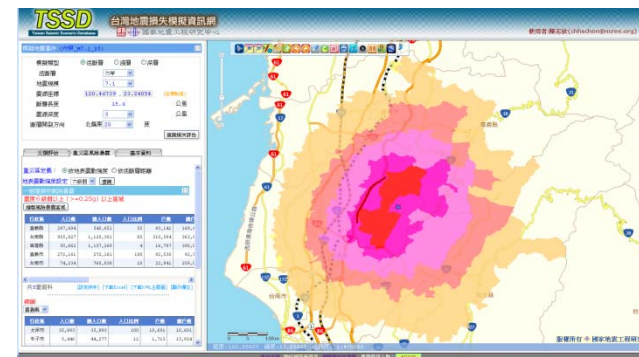
- 功能：整合TELES之震災境況模擬技術，提供各種推測地震事件下可能的災損數量和分佈
- 時機：震前防災規劃、整備和演練、防災學術研究
- 對象：政府機關、公民營事業、防災協力機構、一般民眾

• 台灣地震早期損失評估資訊網(TESLE)

- 功能：整合TELES之地震早期損失評估功能，於強震後即時提供災情推估結果，協助災情研判
- 時機：震時緊急應變
- 對象：中央與縣市地震災害應變中心、政府機關、公民營事業

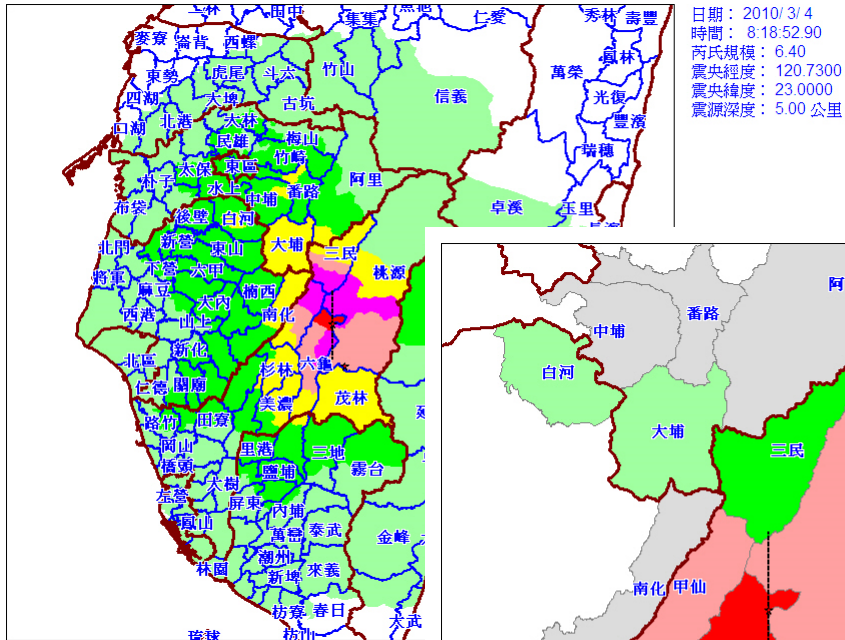
• 地震災情資訊上傳系統(EDIUS)

- 功能：彙整專業人員勘災調查結果與一般民眾災情回報資訊，建置災情資料庫，提供歷史地震災情之查詢與統計分析
- 時機：震後勘災、防災學術研究
- 對象：政府機關、公民營事業、防災協力機構、一般民眾

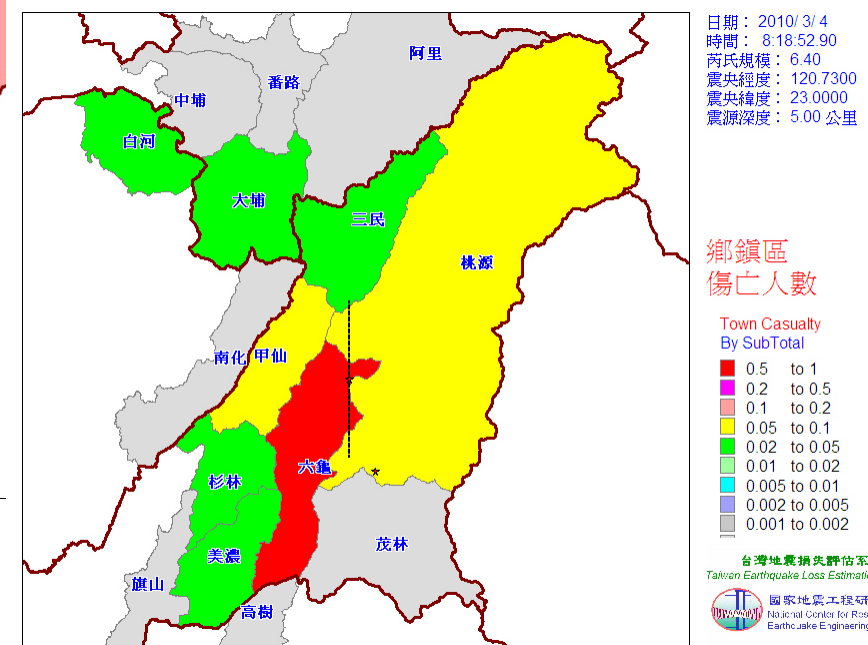
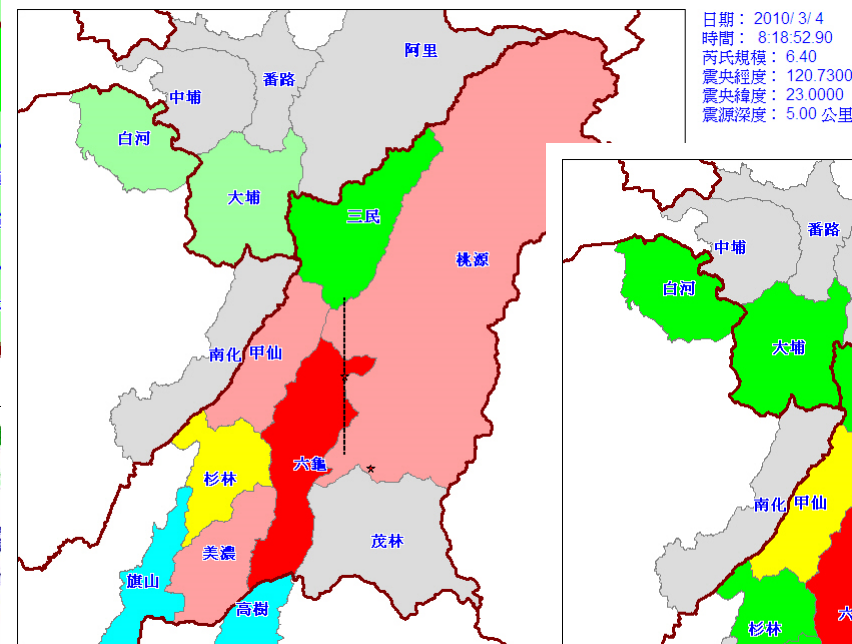


台灣震災損失評估系統(TELES)(2/2)

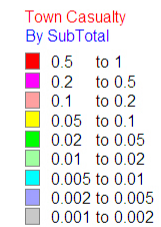
根據中央氣象局之地震速報系統 (電子郵件) :



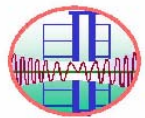
接收氣象局報告後2分鐘內完成評估並發送手機簡訊作為開設震災緊急應變中心之參考



鄉鎮區
傷亡人數



台灣地震損失
Taiwan Earthquake Los



國家地震
National Center for
Research on
Earthquake
Engineering

現地型地震預警系統(1/2)



921集集地震

- 時間: 88/9/21 1:47
- 地震深度: 8 km
- 地震規模: 7.3

現地型地震預警系統(2/2)



地震即時警報系統

強震即時警報
預估震度6級
請立即進行防震掩蔽



一樓教室師生立即疏散



二樓以上師生立即就地掩蔽

已設置9座示範站，並協助學校舉辦地震防災演練



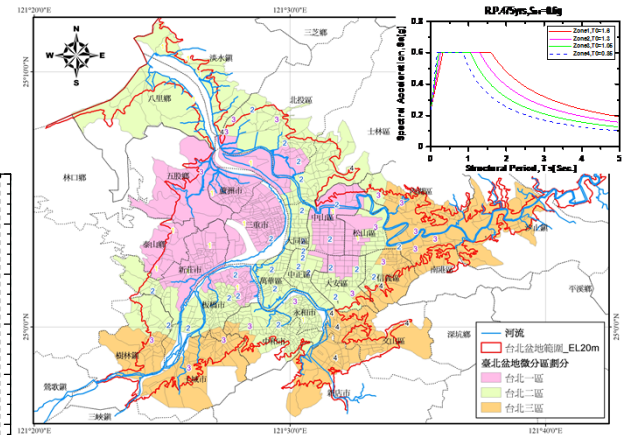
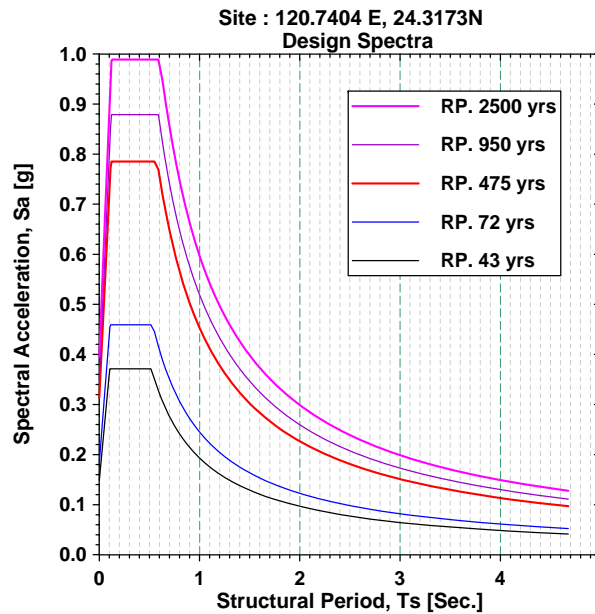
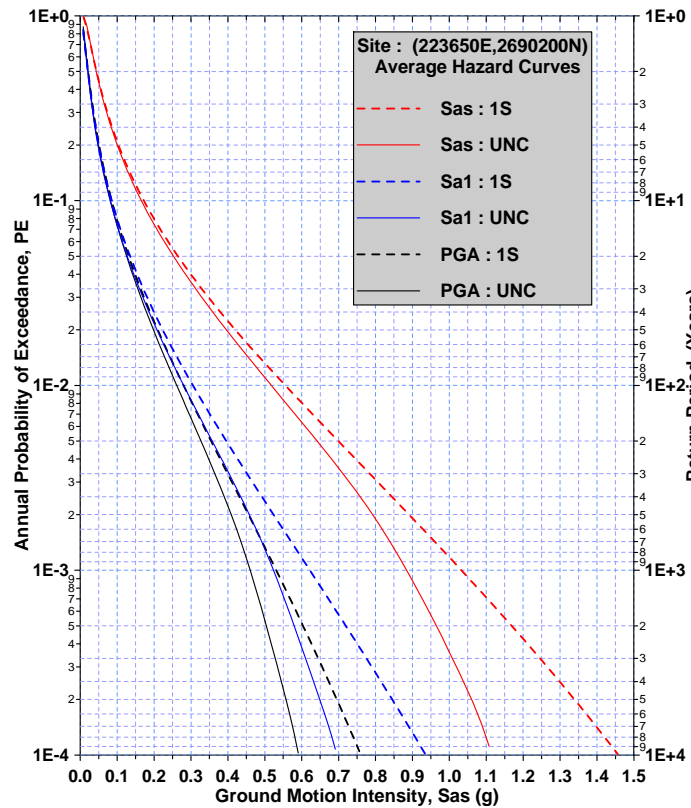
地震危害度分析與耐震設計規範

台北地區耐震微分區調整

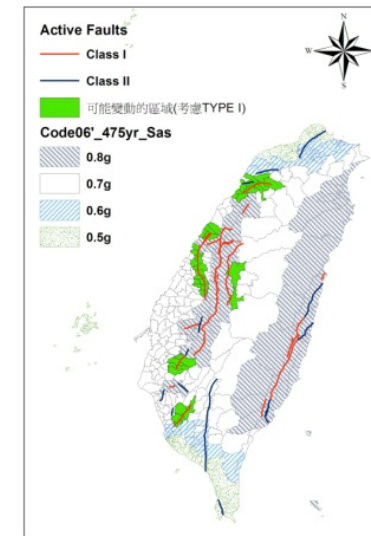
地震危害度



設計地震反應譜



近斷層調整因子



設計地震相符之地震歷時篩選

台灣規範設計反應譜查詢模組

= 臺灣各區工址水平加速度反應譜圖 =

Step1: 決定震區水平譜加速度係數

選擇工址位置
縣市: 苗栗縣 泰安鄉

震區水平譜加速度係數
設計地震力 (回歸期475年): S_D^0 0.7, S_D^1 0.4
最大考量地震力 (回歸期2500年): S_D^2 0.9, S_D^3 0.6

Step2: 決定工址放大係數

選擇地盤分類: 第二種地盤
工址地盤分類: 第二種地盤
(若不知請輸入土層平均剪力波速 V_{s30} (m/s))

工址放大係數
設計地震力 (回歸期475年): F_a 1.0, F_v 1.3
最大考量地震力 (回歸期2500年): F_a 1.0, F_v 1.1

Step3: 決定近斷層調整因子

選擇近斷層: 最近之第一類活動斷層
斷層距離: 6 公里
調整因子: N_a 1.07, N_v 1.22, N_a 1.1, N_v 1.3

Step4: 計算工址水平譜加速度係數

工址水平譜加速度係數
按此計算下列係數
 S_{DS} 0.75, $S_{0.1}$ 0.63, $T_{0.1}^p$ 0.85, $S_{0.5}$ 0.99, $S_{1.0}$ 0.72, $T_{1.0}^p$ 0.72

Step5: 繪製工址設計水平加速度反應譜圖

加速反應譜圖
選取對應設計目標: 設計地震力, 最大考量地震力
選擇反應譜圖形: X-linear, Y-linear
週期間距: 0.005
輸出反應譜圖: 反應譜, 清除全部反應譜, 輸出反應譜圖, 輸出反應譜圖, 放大圖形編輯

地震資料搜尋模組

= 地震搜尋系統 =

震源參數
時間: 1991年1月1日 - 2010年12月31日
地理座標(TWD67): 經度(E) 119 ~ 123, 緯度(N) 21 ~ 26
規模: 芮氏規模 ML 5.5 ~ 5.75
深度(km): 0 ~ 9999

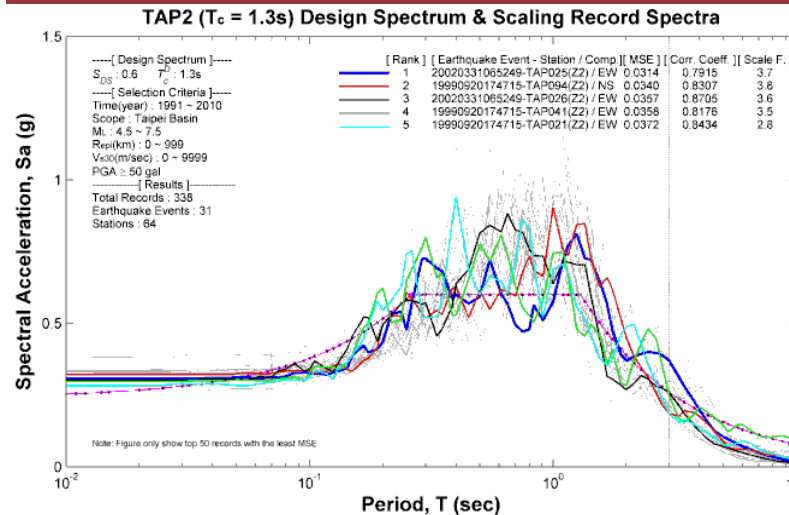
測站參數
Vs30(m/s): 360 ~ 760
工址地盤分類: 不選擇(自行輸入Vs30)
測站-震央距離(km): 0 ~ 25

檢地動參數
PGA(gal): 50 ~ 9999
V/A Ratio: ~
Duration(sec): ~

開始搜尋, 儲存檔案, 儲存網帳, 清除搜尋結果

Time (UTC)	EQ_Lon.	EQ_Lat.	Magnitude	StationName	Station_Lon.	Station_Lat.
19920419183220	121.5669	23.8418	5.55	HWA	121.8053	23.4334
19920419183220	121.5669	23.8418	5.55	HWA	121.8053	23.4334
19920419183220	121.5669	23.8418	5.55	ESL	121.4334	23.4334
19931215214943	120.5158	23.2148	5.70	CHY018	120.3924	23.4334

地震歷時篩選模組



場址構造及地震監測

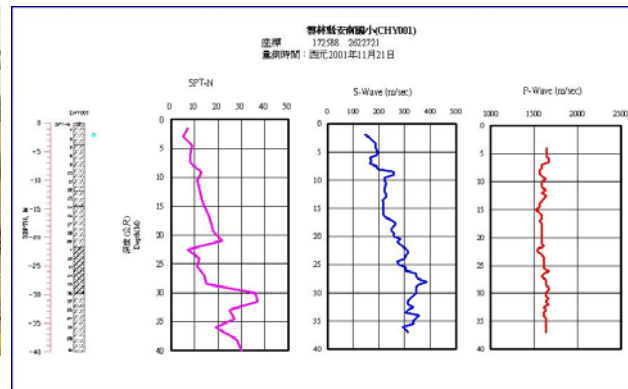
與交通部中央氣象局合作，累計完成
483座測站之調查工作，建立資料庫網頁供查詢應用

<http://geo.ncree.org.tw/>

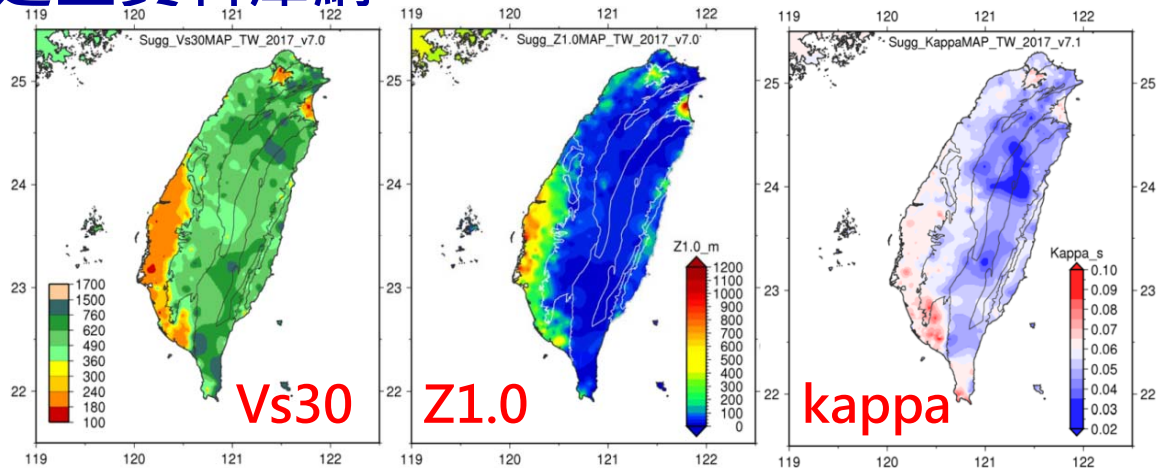


*This project is sponsored by NCRE and O&B from 2000.

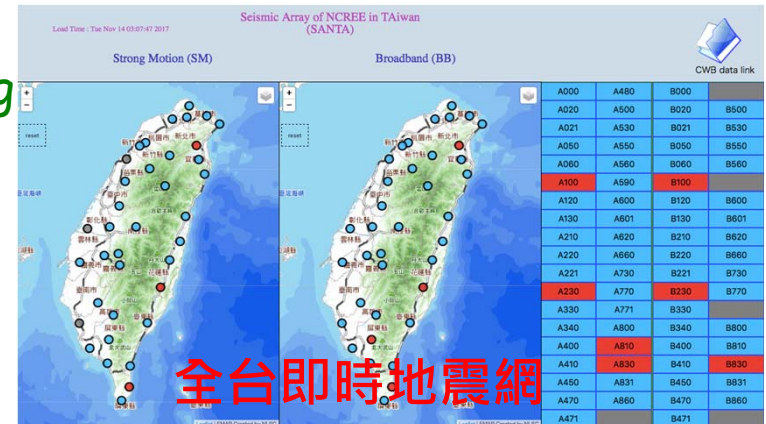
ABOUT NCREE | CONTACT US



Site Parameters



santa.ncree.org

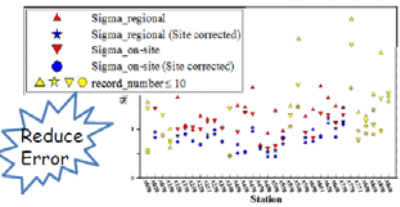
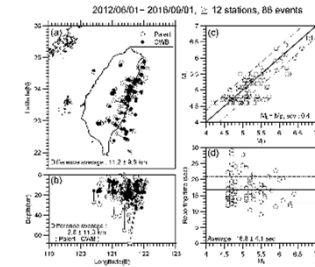
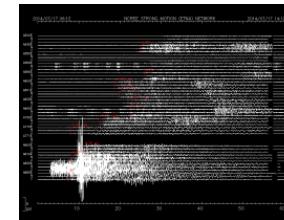
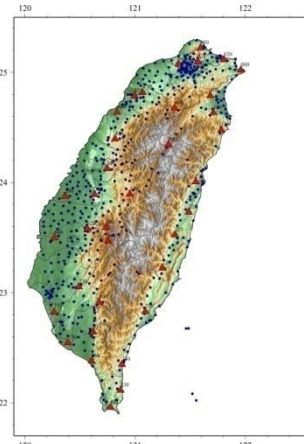
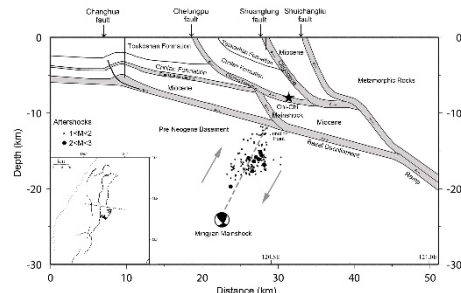
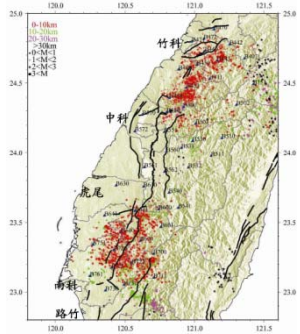


全台即時地震網
(2012~Now)
(SANTA, 2018.06上線)

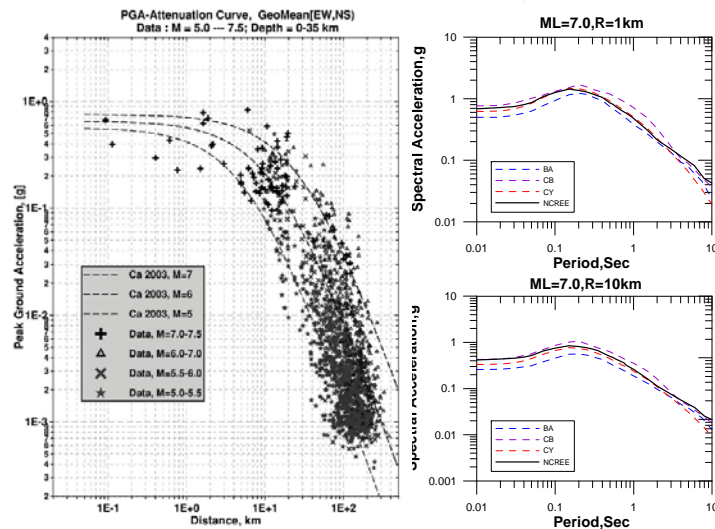
地震監測及地動預估

安全監測與預警

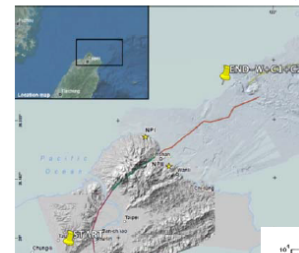
- 科學園區和重要斷層之地震活動監測
- 整合SANTA及P-alert提供即時地動資訊及支援地震預警技術研發



地動預估及模擬



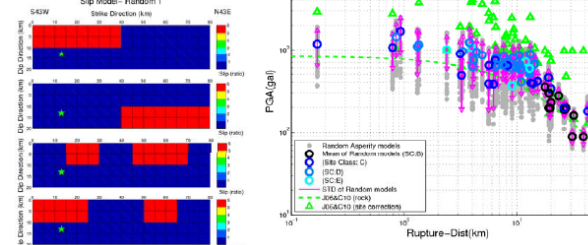
隨機式地動模擬-山腳斷層境況模擬



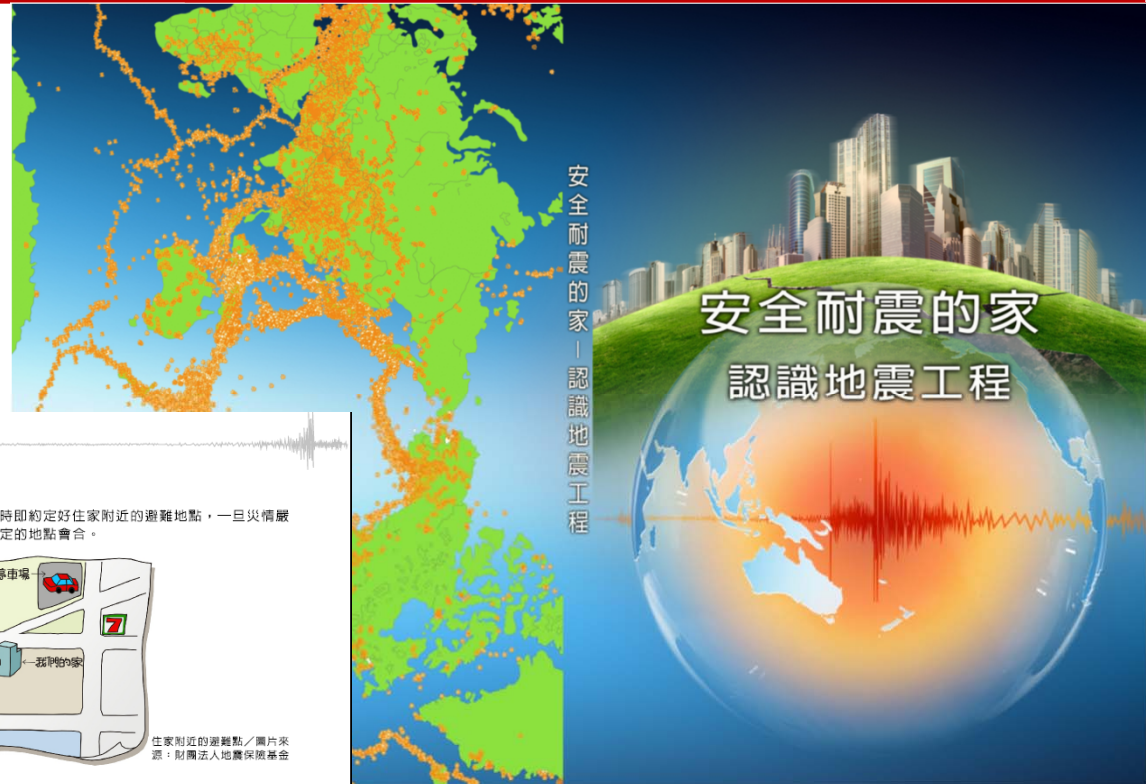
Reasonable Prediction Range

台北盆地PGA預估

滑移量高區隨機分佈 (100組)



地震工程科普教育手冊



(三) 地震避難須知

■ 地震來了怎麼辦？

遇到危急狀況，應冷靜應變，才能自救。居家時，萬一發生大地震，在情況許可下，建議採取以下步驟應變：

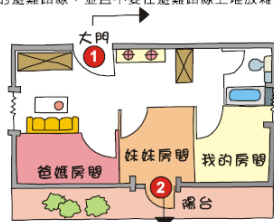
1. 熄滅正在使用中的火源，並關閉瓦斯開關。
2. 打開大門，以避免門框變形而無法開啓。
3. 穿上鞋子。
4. 如果判斷可以及時逃到空曠處，立刻離開屋內（切忌搭乘電梯）；如果判斷來不及逃離屋內，則就近躲避在相對較安全的角落空間。

強烈地震過後，可疏散家人至戶外，並觀察建築結構有無立即的危險（參考附錄一），判斷無立即危險再回家。回到家中，應留意有無瓦斯外洩，確認無瓦斯外洩才能使用電器與爐火。

■ 如何避難到安全的地方？

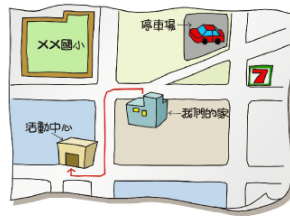
● 規劃避難路線

預先設想避難路線，就不用在危急的情況下，考驗自己的運氣。家裡最好有二條以上的避難路線，並且不要在避難路線上堆放雜物。另外，因應深夜受災停電，避免黑暗中倉皇無措，最好在床頭處準備手電筒，以應付夜間突發狀況。



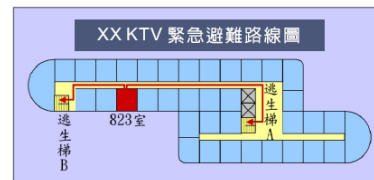
家裡的避難路線規劃

家人彼此之間，平時即約定好住家附近的避難地點，一旦災情嚴重，失去聯絡，可在約定的地點會合。



住家附近的避難點 / 圖片來源：財團法人地震保險基金

平常前往戲院、旅館、TV、購物中心等不熟悉的建築物時，應養成觀察緊急避難路線的好習慣，遇上地震或火災時，才能安全逃生。場所中如有工作人員指揮協助，則聽從指示，依序逃離。



簡報完畢
敬請指教