



# 國家地震工程研究中心 業務介紹

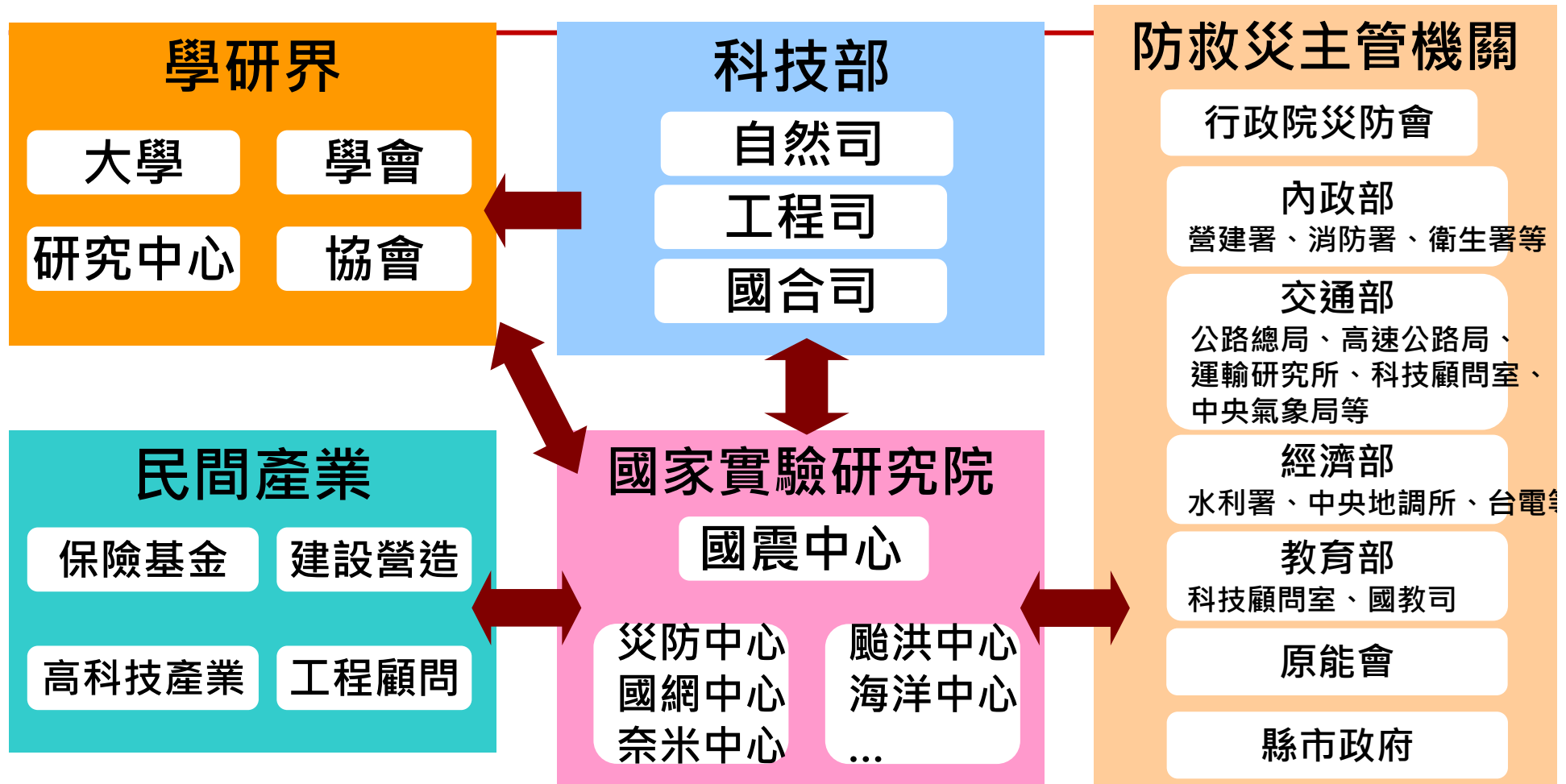
2018年9月8日

# 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**

L型反力牆實驗系統  
(15m+15m+12m+12m=180 feet)

15m

反力牆 & 強力地板

5m x 5m 3D  
地震模擬振動台

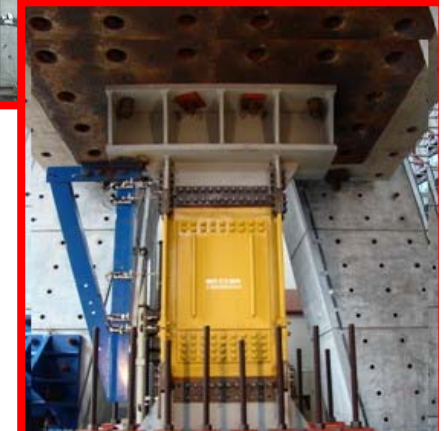
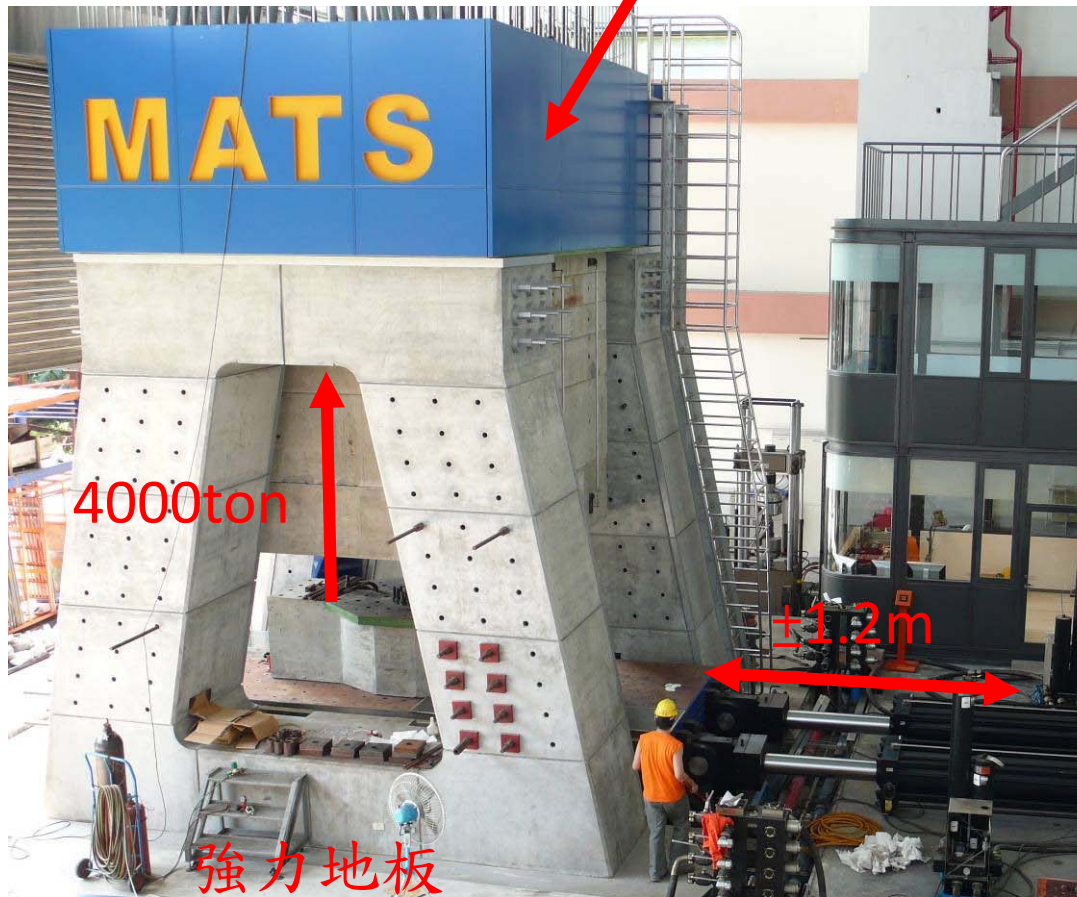




# 實驗設備(2/5)

**NAR Labs**

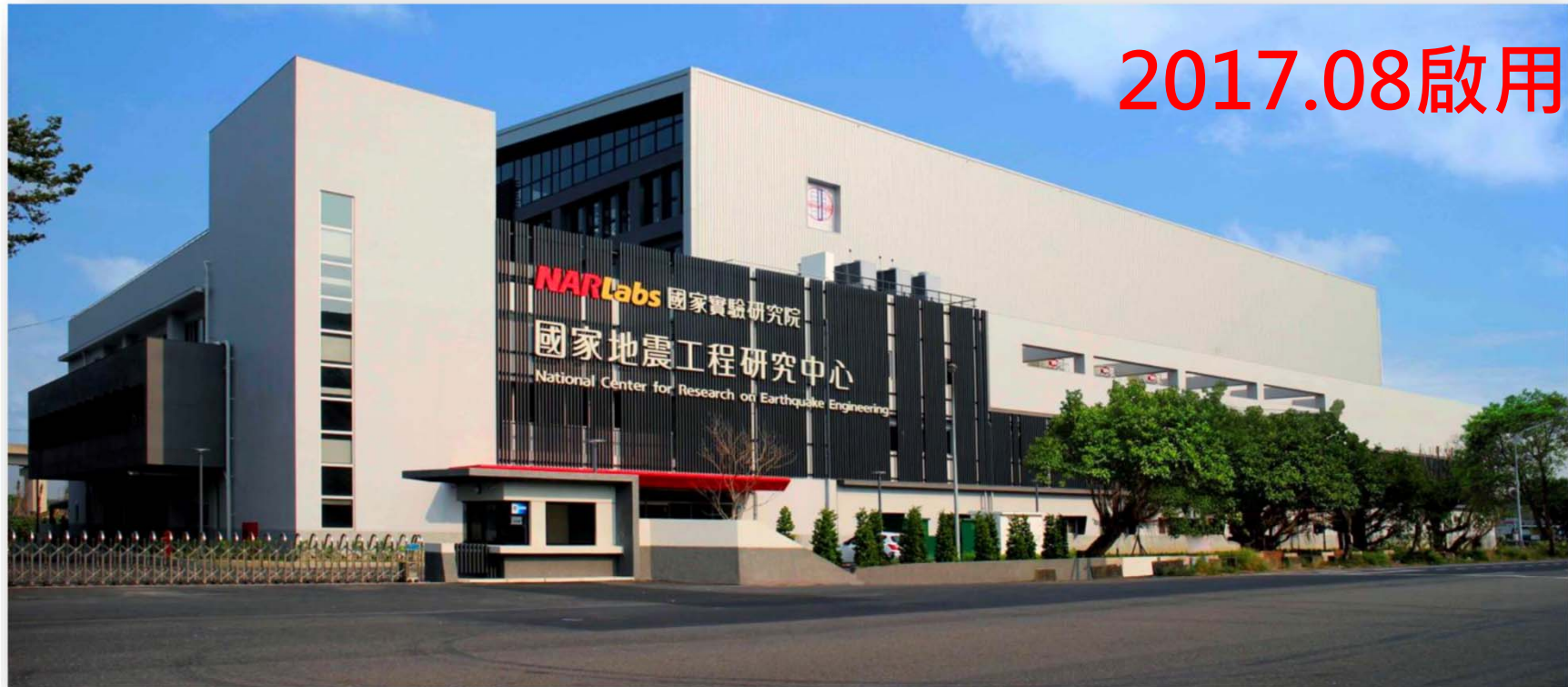
多自由度多功能試驗系統(MATS)



## 實驗設備(3/5)

**NAR**Labs

- 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





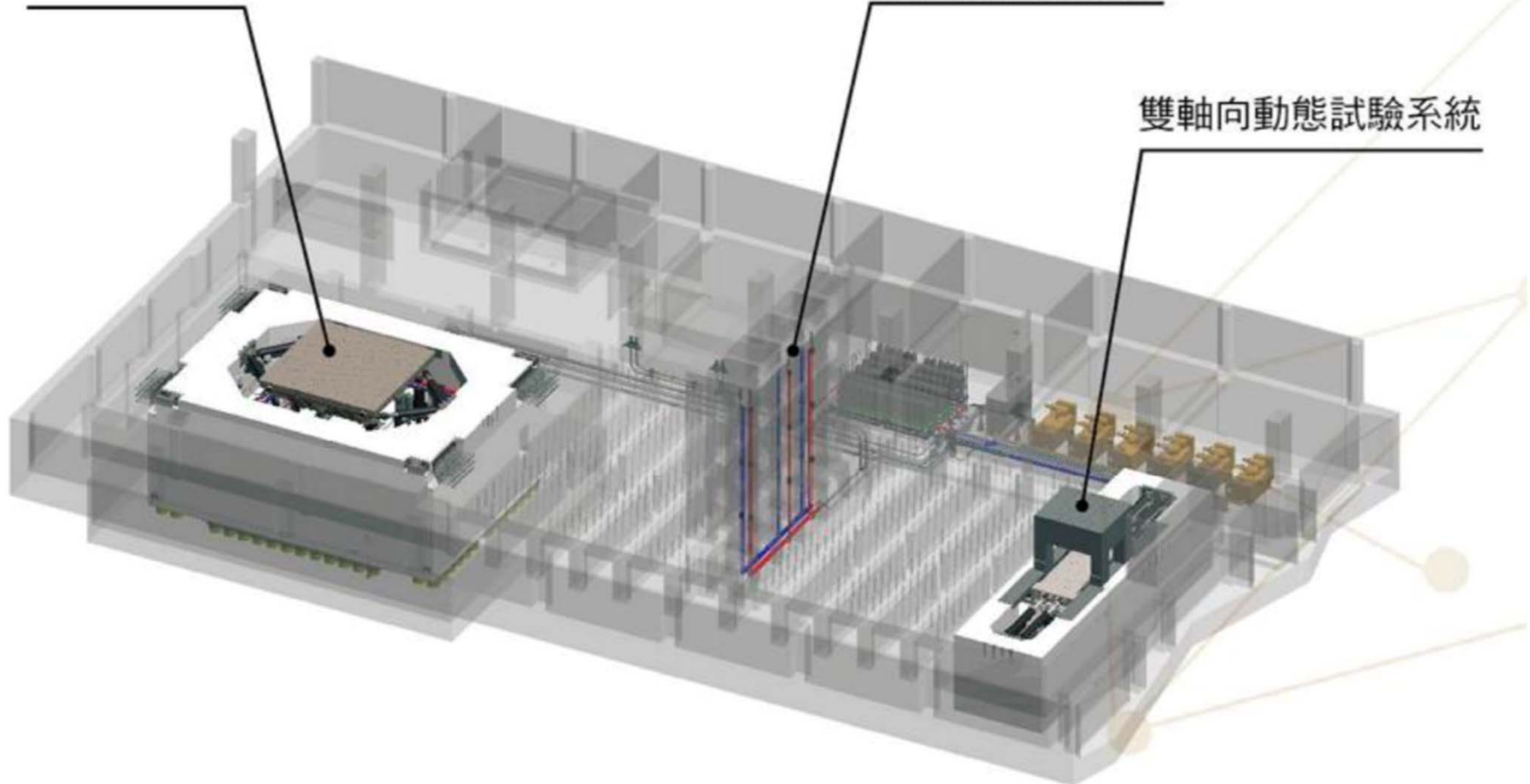
# 實驗設備(4/5)

**NAR**Labs

高速長衝程地震  
模擬振動台

反力牆試驗系統

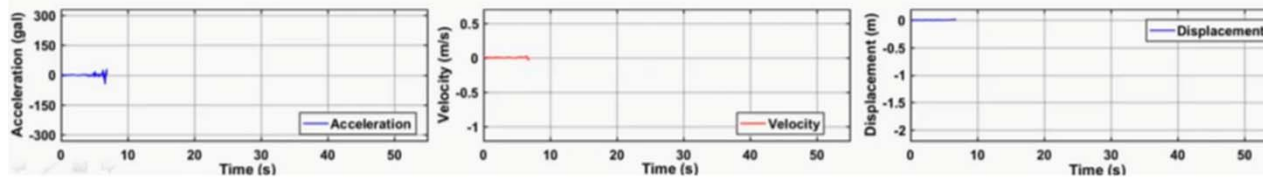
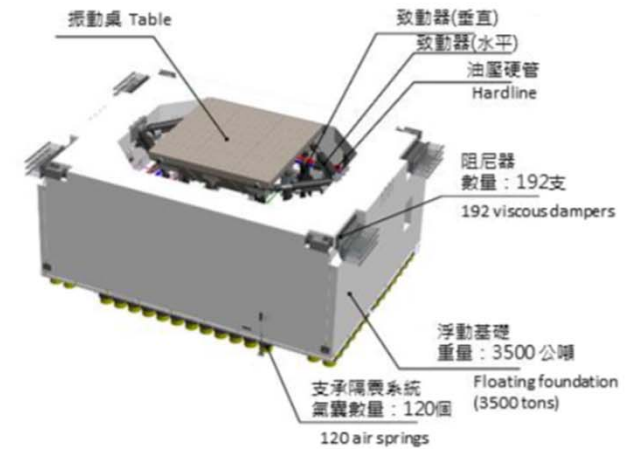
雙軸向動態試驗系統



# 實驗設備(5/5)

**NAR Labs**

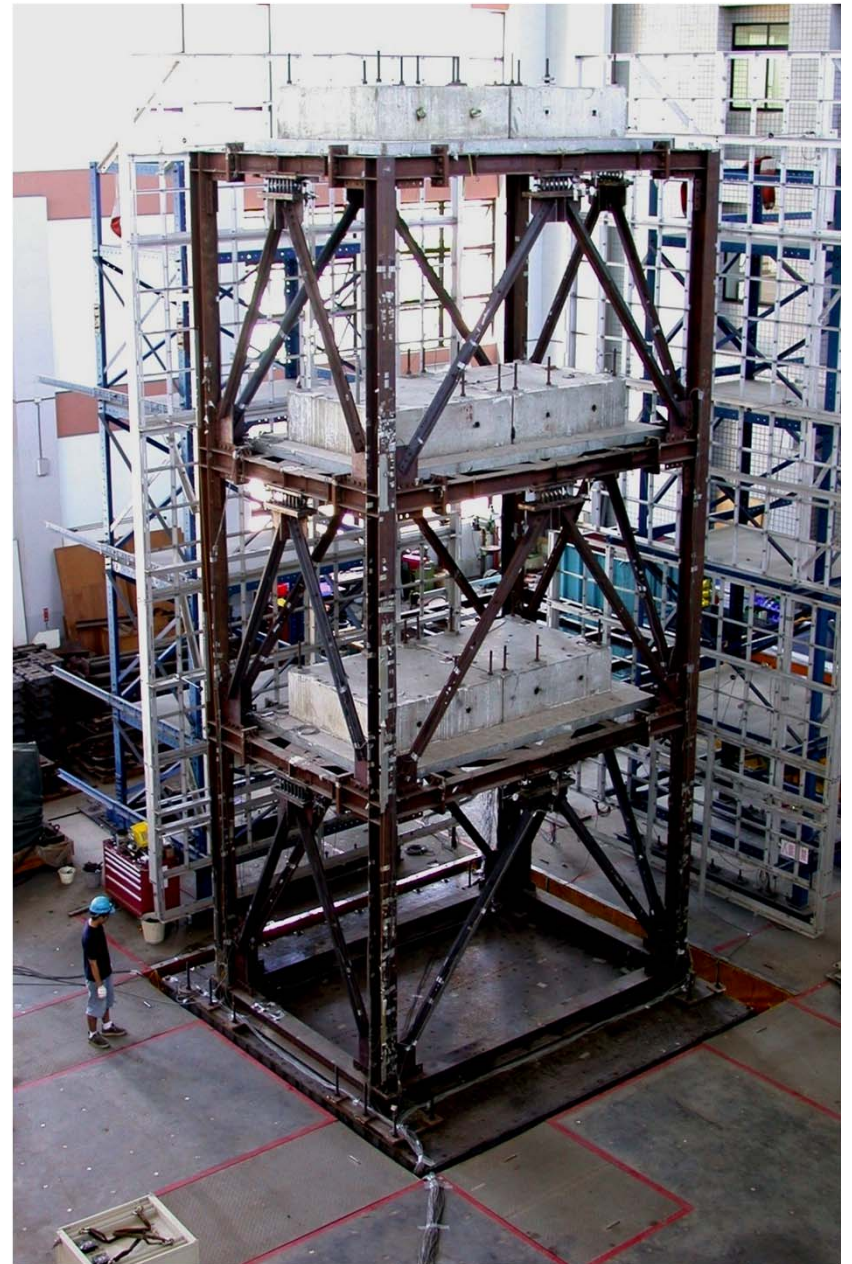
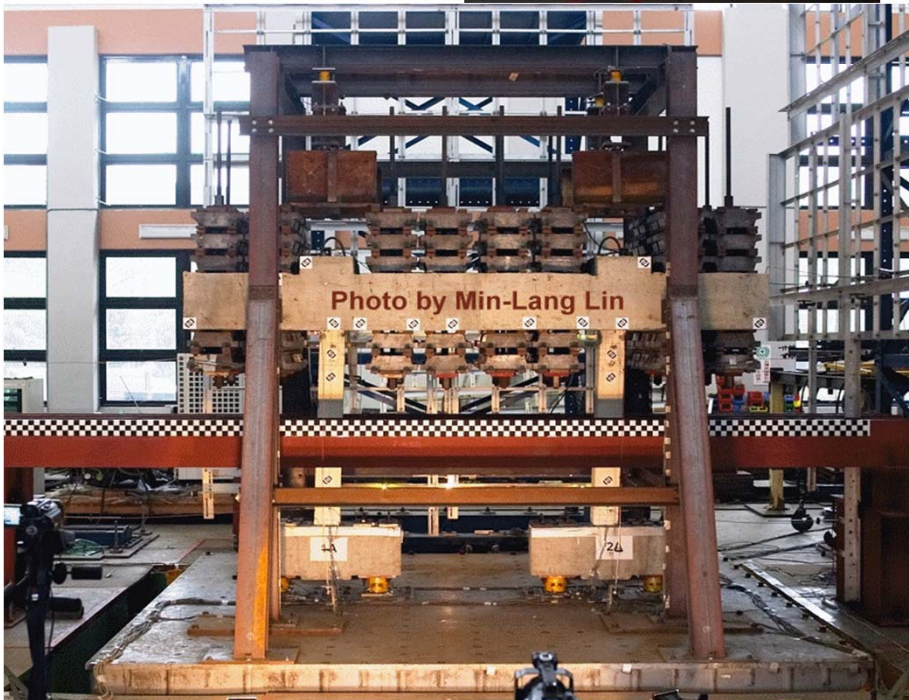
## 長衝程高速度振動台系統



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



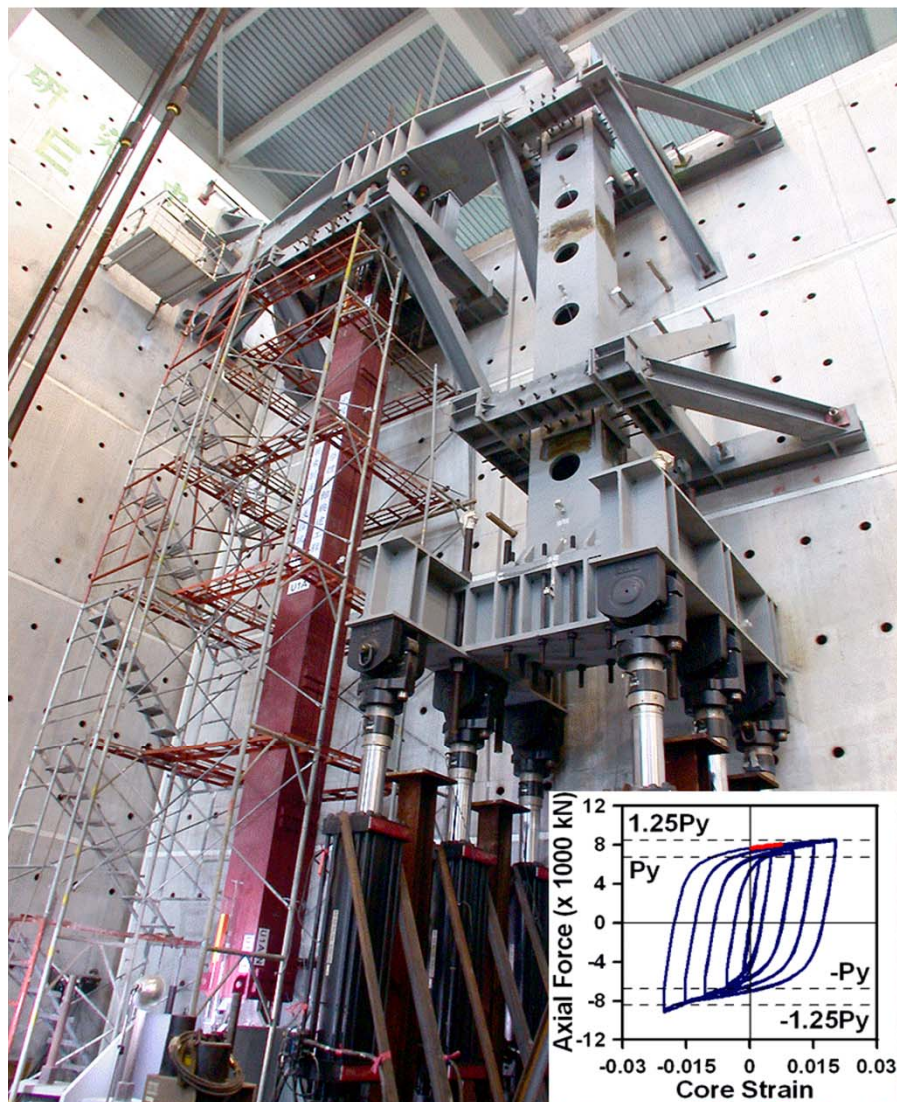
# 試驗活動 – 地震模擬振動台實驗 **NAR Labs**





# 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

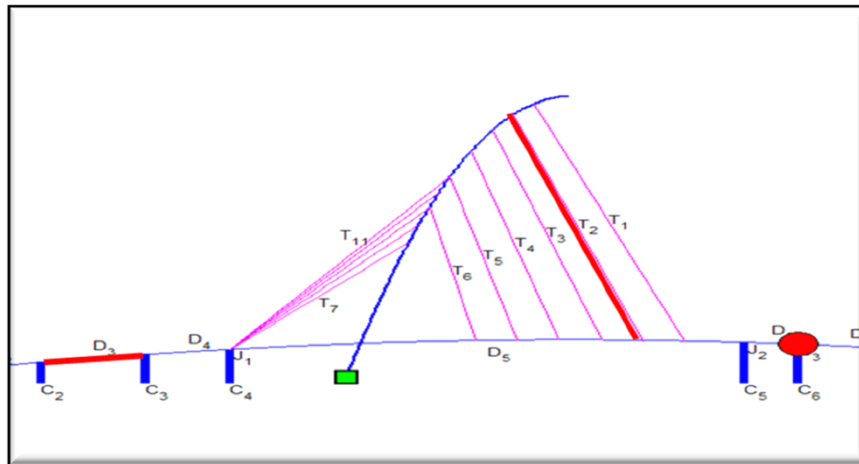


# 橋梁安全監測技術

- 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

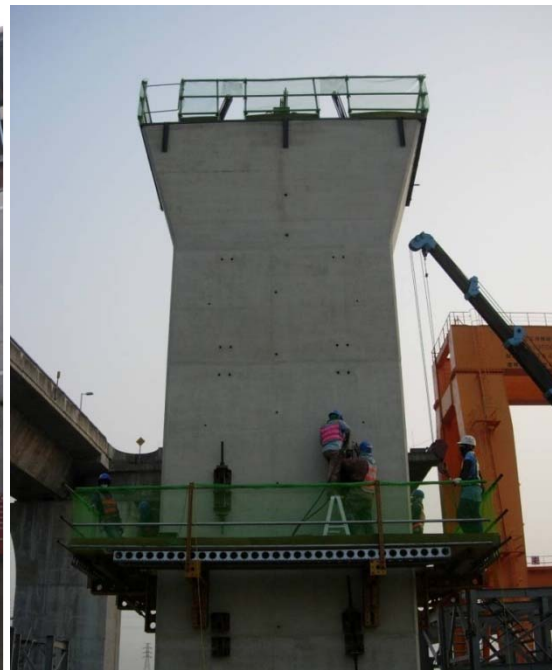


橋梁防救災手機即時監測與檢測影像平台 17



# 新建橋梁工法研發

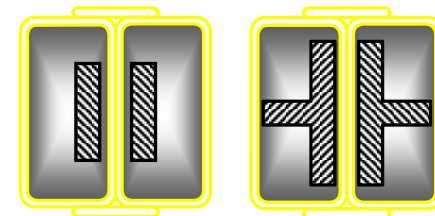
**後拉式預鑄節塊橋柱**可應用於環境敏感地帶及都會區，降低施工對於環境及交通之衝擊，已應用於台中生活圈四號線之橋梁工程，並獲得第十屆公共工程金質獎肯定



**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)

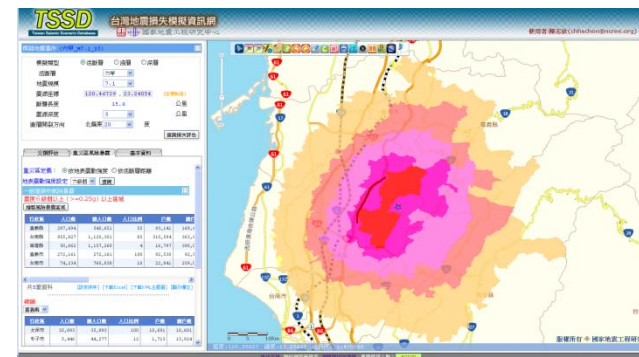
- 功能：整合TELES之震災境況模擬技術，提供各種推測地震事件下可能的災損數量和分佈
- 時機：震前防災規劃、整備和演練、防災學術研究
- 對象：政府機關、公民營事業、防災協力機構、一般民眾

## • 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)

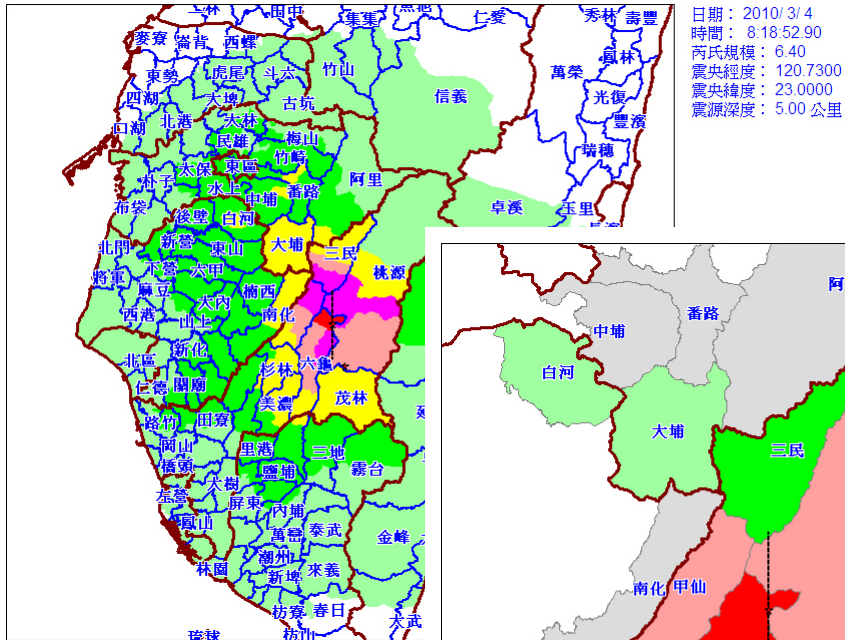
- 功能：彙整專業人員勘災調查結果與一般民眾災情回報資訊，建置災情資料庫，提供歷史地震災情之查詢與統計分析
- 時機：震後勘災、防災學術研究
- 對象：政府機關、公民營事業、防災協力機構、一般民眾



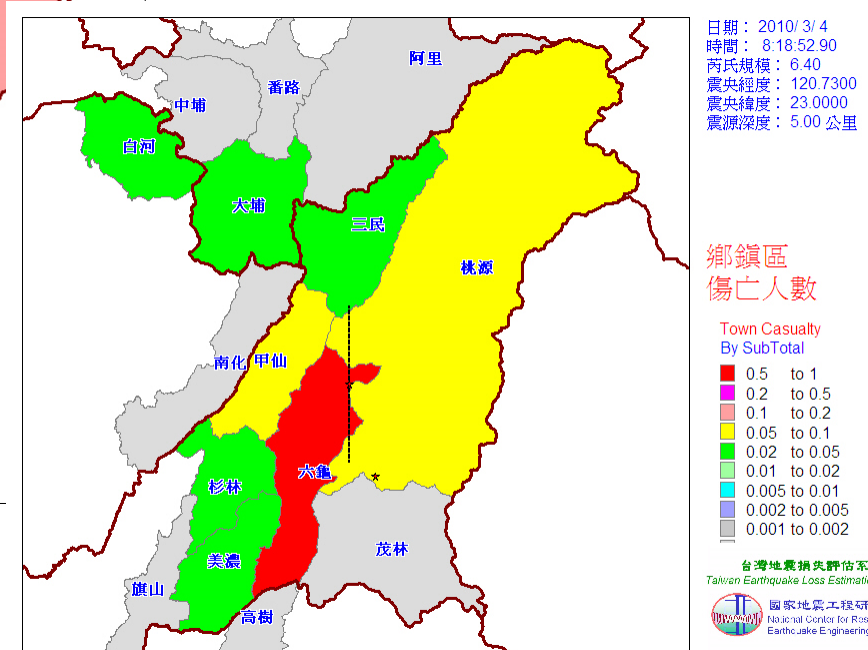
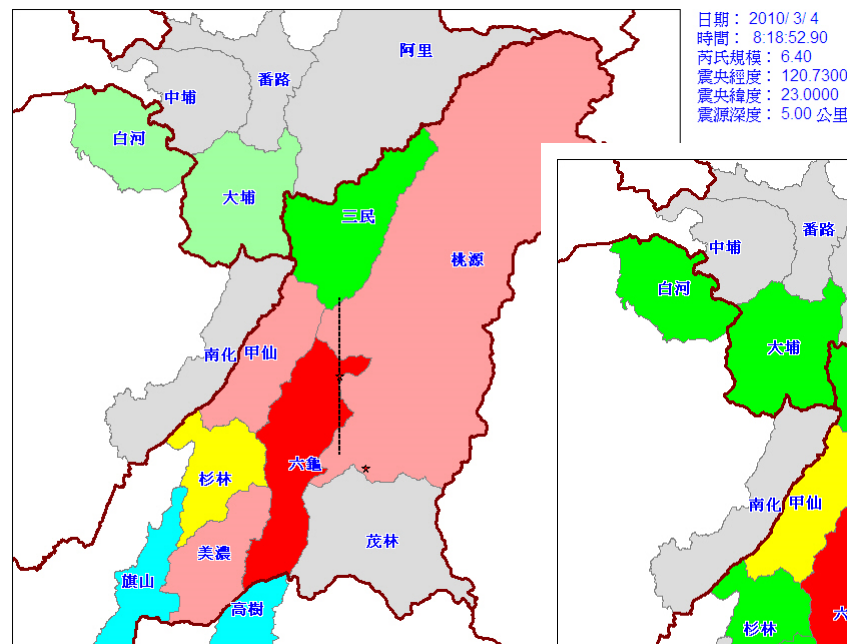


# 台灣震災損失評估系統(TELES)(2/2)

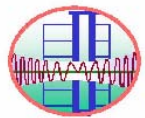
根據中央氣象局之地震速報系統 (電子郵件) :



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



台灣地震損失  
Taiwan Earthquake Los



國家地震  
National Center for  
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





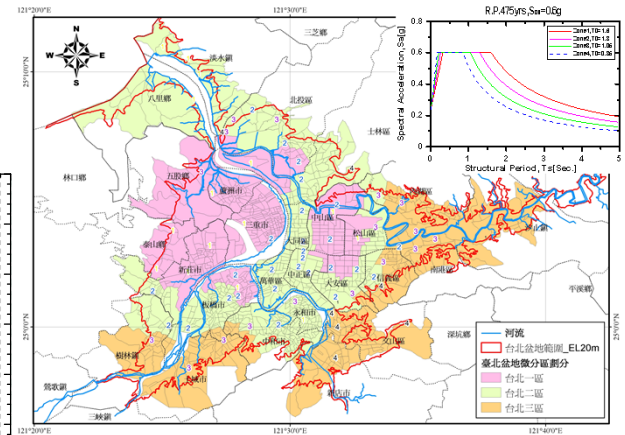
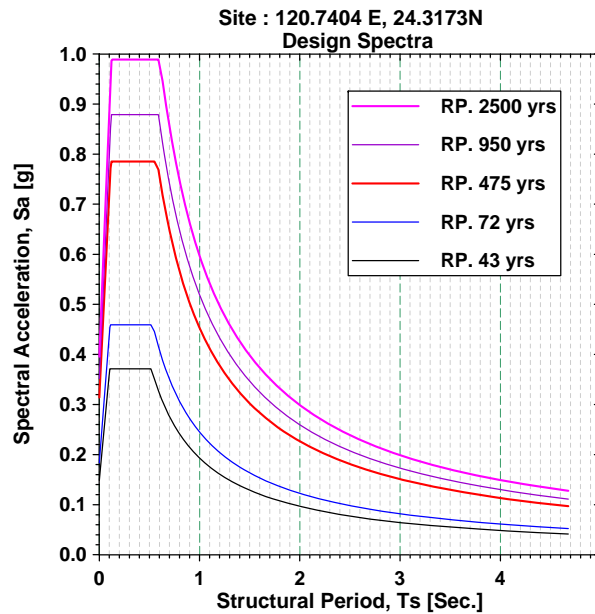
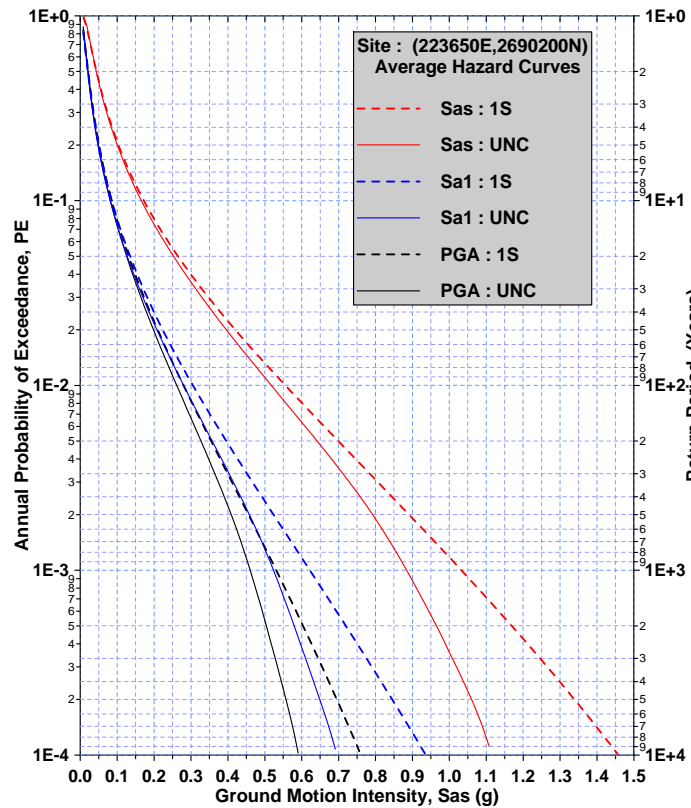
# 地震危害度分析與耐震設計規範

## 台北地區耐震微分區調整

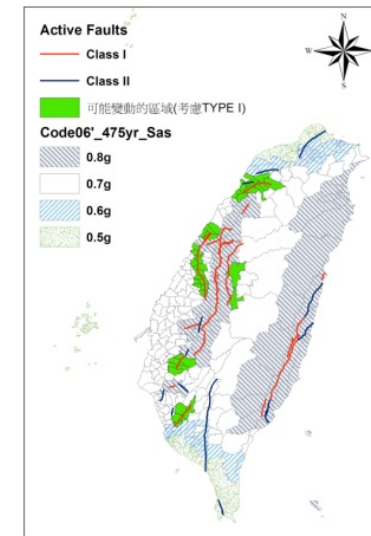
### 地震危害度



### 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  
近斷層調整因子  
設計地震力 (回歸期475年):  $N_a$  1.07,  $N_v$  1.22  
最大考量地震力 (回歸期2500年):  $N_a$  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  
 $S_{0.75}$  0.75,  $S_{0.63}$  0.63,  $T_{0.85}$  0.85,  $S_{0.99}$  0.99,  $S_{0.72}$  0.72,  $T_{0.72}$  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  
放大圖編輯

## 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

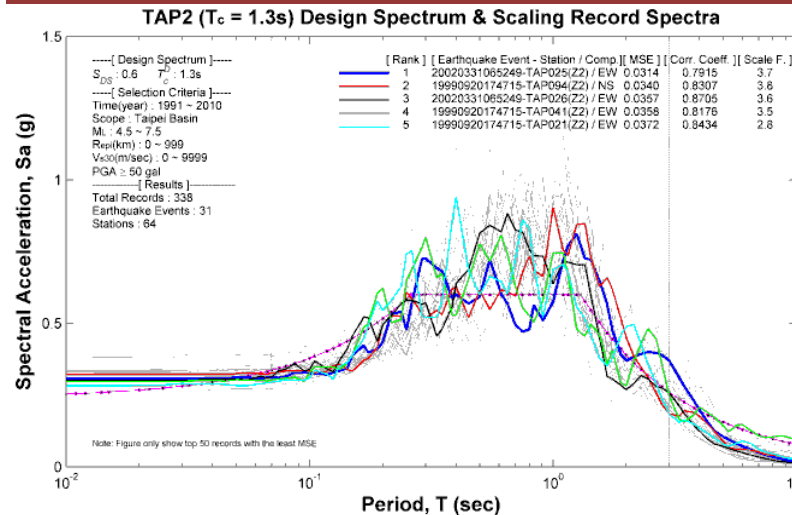
測站參數  
Vs30(m/s): 360 ~ 760, 工址地盤分類: 不選擇(自行輸入Vs30), 測站-震央距離(km): 0 ~ 25

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

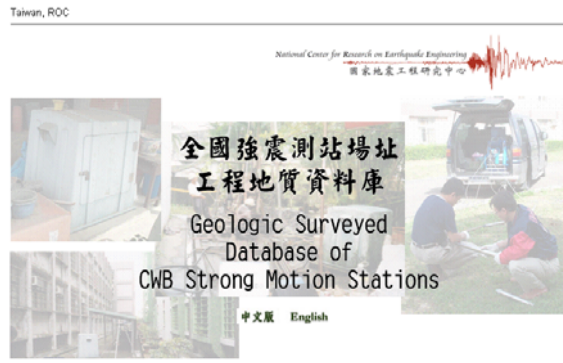
## 地震歷時篩選模組



# 場址構造及地震監測

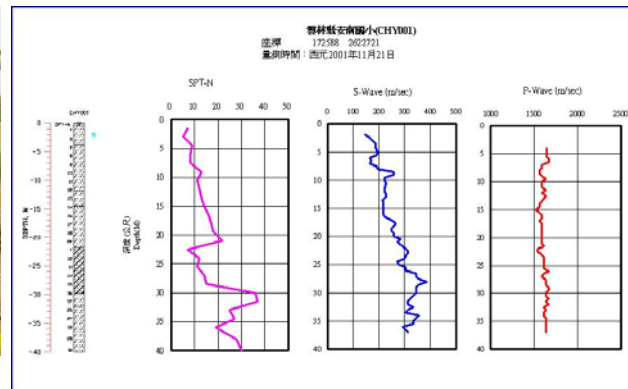
與交通部中央氣象局合作，累計完成  
**483座**測站之調查工作，建立資料庫網頁供查詢應用

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

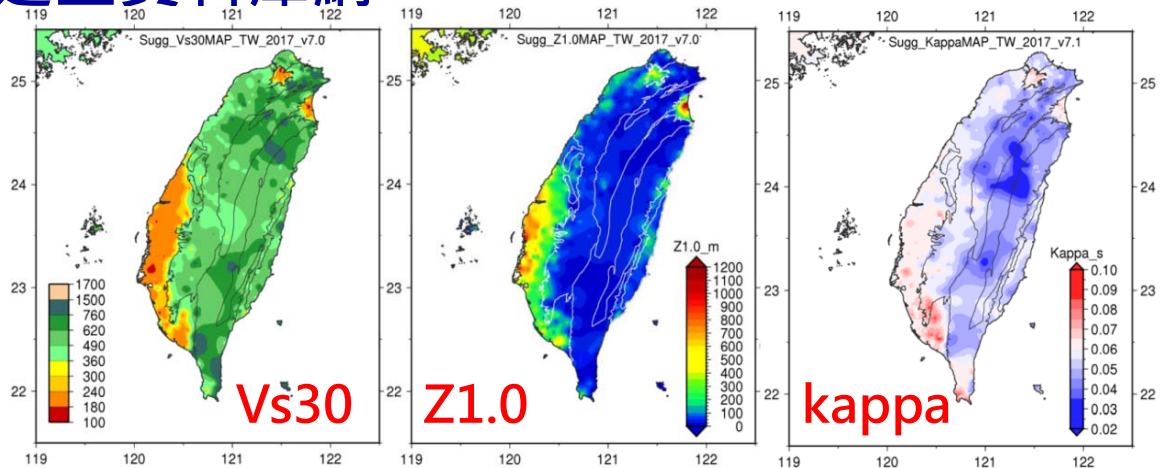


\*This project is sponsored by NCRE and O&B from 2000.

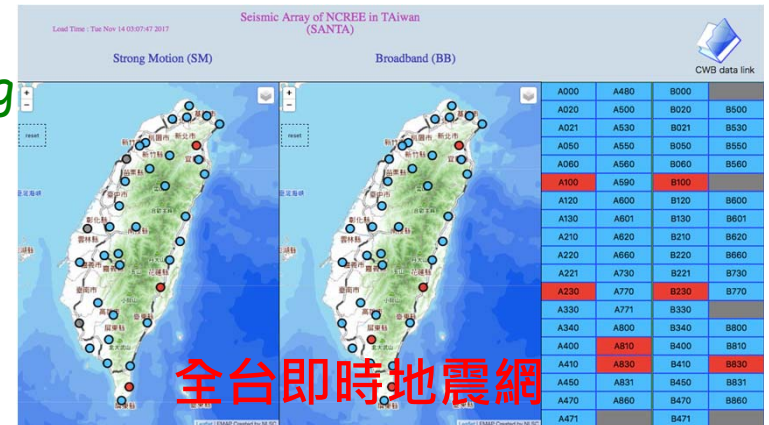
ABOUT NCREE | CONTACT US



## Site Parameters



[santa.ncree.org](http://santa.ncree.org)



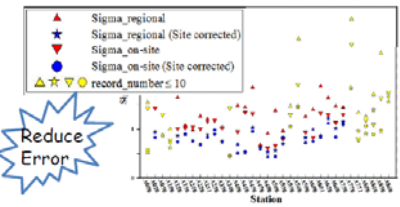
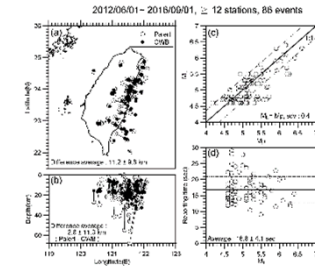
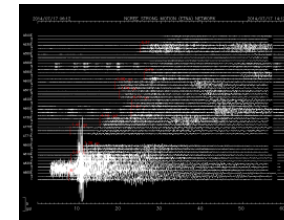
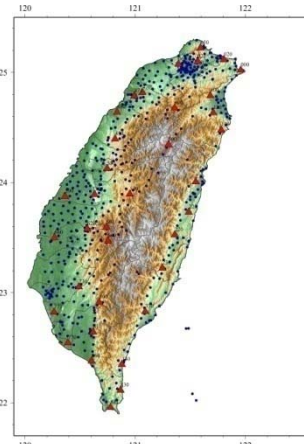
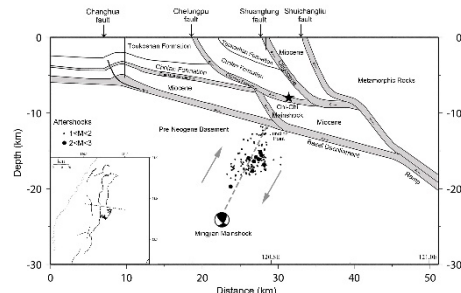
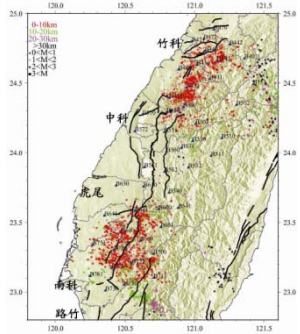
全台即時地震網  
(2012~Now)  
(SANTA, 2018.06上線)



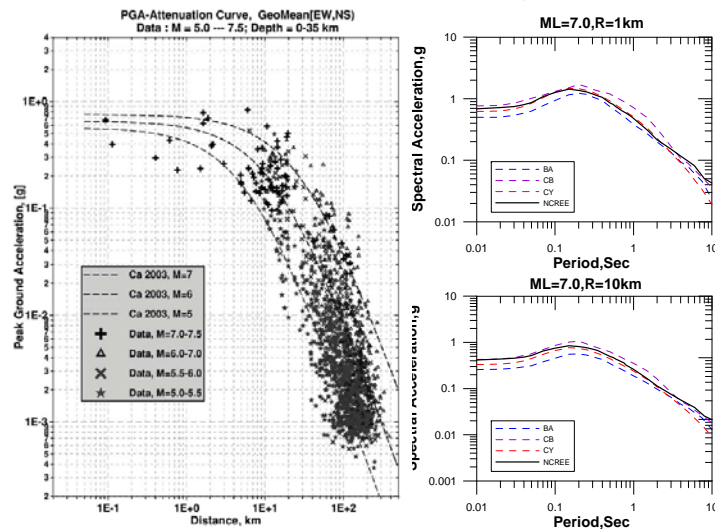
# 地震監測及地動預估

## 安全監測與預警

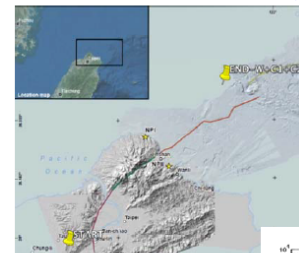
- 科學園區和重要斷層之地震活動監測
- 整合SANTA及P-alert提供即時地動資訊及支援地震預警技術研發



## 地動預估及模擬



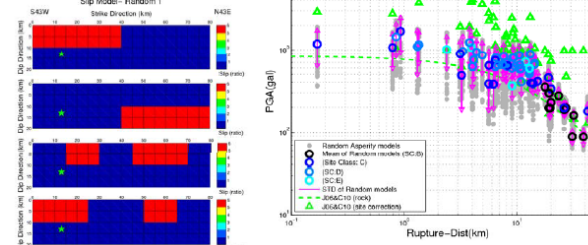
隨機式地動模擬-山腳斷層境況模擬



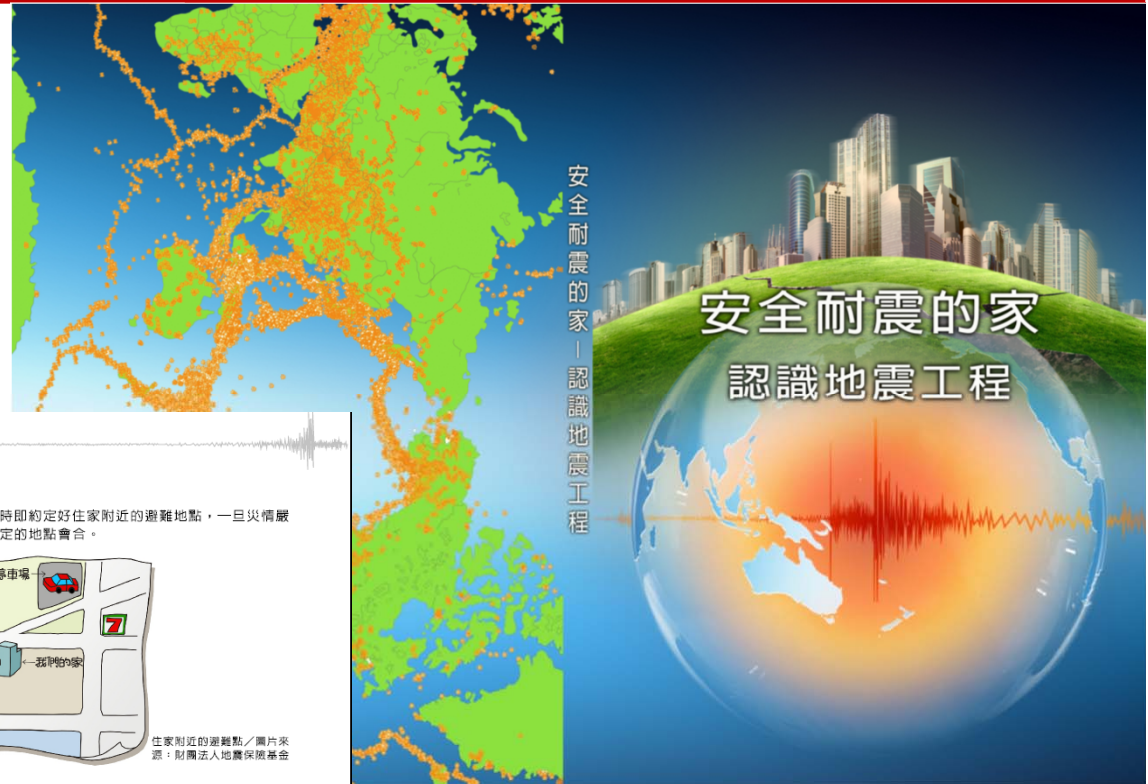
Reasonable Prediction Range

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：

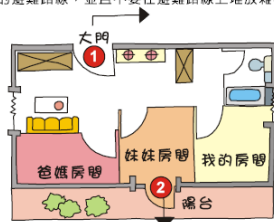
1. 熄滅正在使用中的火源，並關閉瓦斯開關。
2. 打開大門，以避免門框變形而無法開啓。
3. 穿上鞋子。
4. 如果判斷可以及時逃到空曠處，立刻離開屋內（切忌搭乘電梯）；如果判斷來不及逃離屋內，則就近躲避在相對較安全的角落空間。

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？

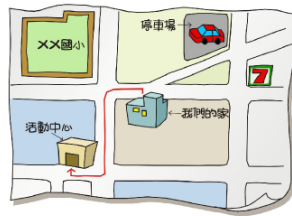
##### ● 規劃避難路線

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。



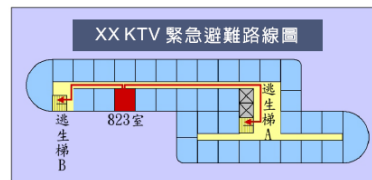
家裡的避難路線規劃

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