

發行人：蔡克銓

本期主編：林沛暘

發行所：財團法人國家實驗研究院

國家地震工程研究中心

地址：台北市辛亥路三段 200 號

電話：(02)6630-0888 傳真：(02)6630-0858

網址：<http://www.ncee.org.tw>

九十六年三月出版

八十一年三月創刊·季刊

行政院新聞局局版臺誌第 10286 號

中華郵政北台字第 4690 號執照登記為雜誌交寄

### 目錄

#### • 專題報導

台灣與美國合作後拉式預鑄節塊橋柱試驗 1

#### • 實驗室動態

運用分散式與集中式控制理論於偏心結構之半主動控制研究 3

標竿結構振動台試驗-模擬勁度折減行為與建立系統識別方法- 4

非主軸方向 RC 柱剪力破壞之振動台試驗 5

#### • 地震勘災報告

恆春地震勘災報告 7

#### • 研討會預告

4th CECAR 預告 8

本刊免費贈閱，歡迎來電索取

### 專題報導

## 台灣與美國合作 後拉式預鑄節塊橋柱試驗

### 一、研究動機與方法

過去幾年來，預鑄混凝土橋樑構件與系統的研究發展與應用在美國蔚為風潮，預鑄混凝土橋樑施工方式將大部分的施工過程移至預鑄場，大幅縮短現地施工時間，因此減少施工對交通與現地環境的衝擊，同時，也因為預鑄場優良的施工環境，使得預鑄混凝土橋樑施工較傳統施工有更佳的施工品質，並且，預鑄橋樑施工減少勞工高空作業的時間，因而增進工地安全。不過，預鑄混凝土橋樑施工也有其缺點，包括較高的初始成本以及工程師普遍對於預鑄接頭性能之疑慮，較高的初始成本可望藉由預鑄施工的許多優點彌補，預鑄接頭性能之確保則需要嚴謹的試驗研究。



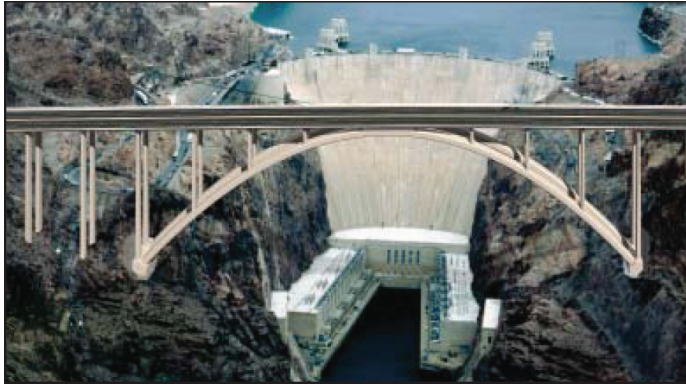
(a) 橋樑主跨施工



(b) 橋墩節塊安裝

圖一 紐澤西勝利橋

在目前常見的預鑄混凝土橋樑構件與系統中，本研究針對節塊預鑄後拉式混凝土橋墩，此種橋墩施工方式已經被廣泛的使用在美國地震災害相對較小之各州，最新的應用案例為紐澤西州之勝利橋（圖一(a)，(b)）以及內華達州之科羅拉多河胡佛壩繞道橋（圖二(a)，(b)）。此種橋墩建造方式在強震區，例如美國加州，目前尚無應用案例，其一主要原因為，對於此種橋墩之預鑄接頭的耐震行為之不明瞭，有鑑於此，本研究首先針對現有施工技術，進行適合預鑄節塊橋墩的耐震設計概念之論證與理論分析，接著規劃一系列實驗研究，驗證本研究開發之耐震設計概念。本研究於 2006 年之主要研究成果為預鑄接頭消能試驗（第一階段）與縮尺寸橋墩反覆載重試驗（第二階段）。



(a) 施工完成想像圖



(b) 橋墩節塊

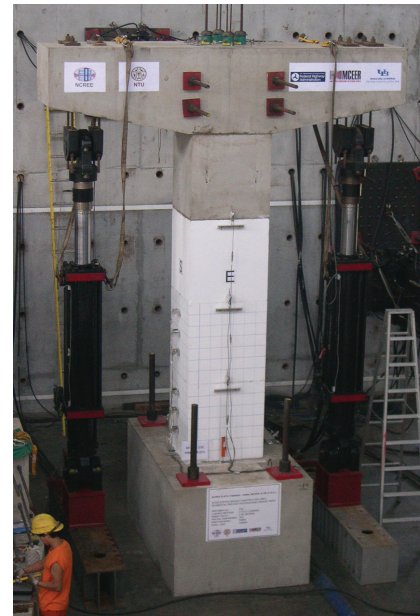
圖二 科羅拉多河胡佛壩繞道橋

## 二、研究目的與成果

第一階段接頭消能試驗的目的在於試驗本研究所開發的關鍵預鑄接頭之施工可行性與消能行為，並擷取分析模型所需參數。第一階段試驗總計有 24 組單向加載試驗試體與 12 組反覆加載試驗試體，試體可分為灌漿套管試體與鋼筋預埋試體兩種。試驗結果顯示，本研究所研發之關鍵預鑄接頭有良好之韌性與消能行為，試驗結果於是用於第二階段之縮尺寸橋墩反覆載重試驗。

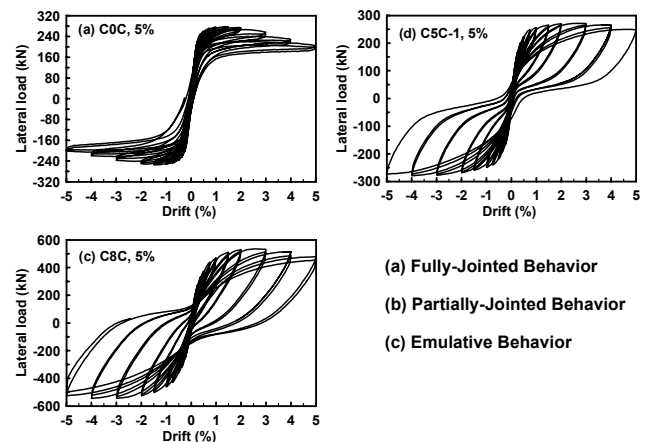
第二階段之試驗目的在於驗證，使用基於第一階段成果所設計的關鍵預鑄接頭以及橋墩其他接頭之橋墩，是否可發揮預期之優良韌性與消能，並且，第二階段測試橋墩之施工可行性，包括預鑄節塊製作、節塊組裝、壓力灌漿操作與預力施拉等。

圖三顯示縮尺寸橋墩試體之外貌與試驗架設。橋墩是由基礎、四個預鑄中空矩型節塊與一個寬 3.9m 之帽梁所組成，總高



圖三 縮尺寸橋墩試驗

為 5.7 米。橋墩靜載由兩支 1000KN 軸向油壓千斤頂施加，側向反覆載重由一支 1000KN 油壓千斤頂施加，本研究共測試五支縮尺寸試體。圖四顯示部分試驗結果。試驗結果顯示，本研究設計之橋墩皆具有優良之韌性，韌性係數介於 10~18，根據消能行為之不同，所開發之韌性預鑄節塊橋墩可分為三大類，圖四(a)為橋墩 C0C 之試驗結果，其消能行為呈現典型 Fully-jointed 形式，最大等效黏性阻尼比約為 5%，此種橋墩雖消能不佳，但擁有最佳韌性，最低殘餘變位(0.3% drift)與最快建造速度。圖四(b)為橋墩 C5C-1 之試驗結果，呈現 Partially-jointed 行為，其最大等效黏性阻尼比大幅提高到 15%，最大殘餘變形仍控制在 1%以下，但施工速度由於增加消能鋼筋之故而降低。圖四(c)為橋墩 C8C 之試驗結果，其消能行為顯示其消能與傳統橋墩相當，最大等效黏性阻尼比約為 20%，稱之為 emulative 行為 (emulate conventional piers)，消能雖大幅提高，代價為殘餘變形之大幅增加，其反覆載重下的最大殘餘變位為 3% drift，而大殘餘變形不利於重要橋樑之震後服務性的維持。



(a) Fully-Jointed Behavior  
(b) Partially-Jointed Behavior  
(c) Emulative Behavior

本研究開發之三種韌性橋墩各具特性，工程師可針對工程個案之不同需求擇一使用。

計畫參與人員：張國鎮、George C. Lee、Ou, Yu-Chen(歐昱辰)、王柄雄、蔡木森

專案助理研究員 王柄雄

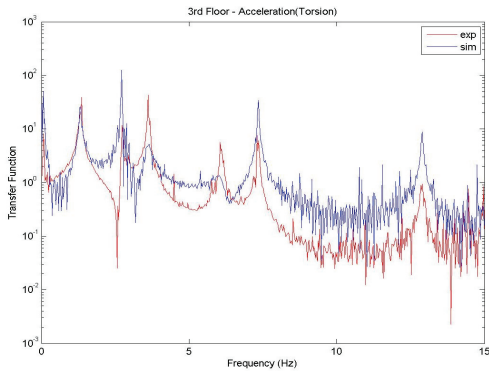
# 運用分散式與集中式控制理論於 偏心結構之半主動控制研究

## 一、前言

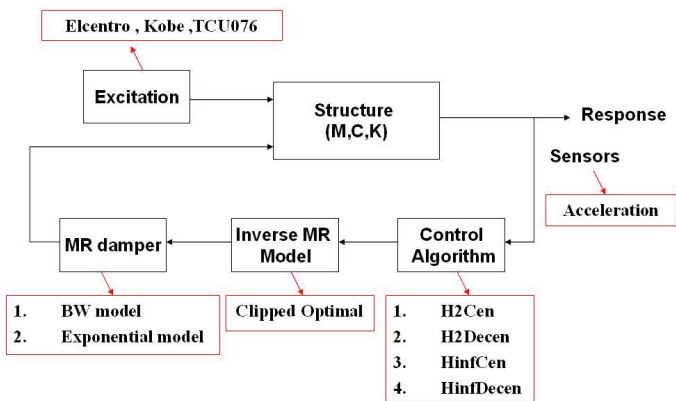
本研究在探討以集中式與分散式控制理念進行結構受地震力作用下之半主動控制，針對三層樓質量偏心結構物配合兩組磁流變減振器進行扭轉控制(Torsion Control)震動台實驗。集中式控制是以全部量測反應回饋計算控制力；分散式控制是以局部量測反應回饋推估控制力進而達到結構控制效益。配合 H2-LQG、Hinf-LQG 的控制理論，針對下列四種不同控制方式進行研究：(a) H2 centralized control、(b) H2 decentralized control、(c) Hinf centralized control、(d) Hinf decentralized control，運用有限的加速度量測做為系統之回饋訊號，比較其控制效果。

## 二、結構系統識別

運用結構物的受震資料，以系統識別的方式建立此結構之數值分析模型。圖一比較結構物實驗資料與數值模擬之頂樓加速度頻率反應函數。圖二顯示扭轉控制實驗之控制流程圖，結構物受震動產生擾動，感應器量測與回饋結構物震動。控制器(Control Algorithm)根據結構的動態產生對應的控制力，經由一個轉換模組將控制力轉換成為磁流變減振器之控制電壓，輸入磁流變減振器，控制結構物之擾動。圖三與圖四為震動台試驗照片。



圖一 比較空架構實驗資料與數值模擬之三樓頻率反應函數



圖二 扭轉控制實驗之模擬流程圖

## 三、震動台試驗簡介

實驗試體為長 3 m、寬 2 m、高 9 m 之鋼結構物，每層共十二組質量塊放置於試體一邊，每組質量塊 0.35 ton，如圖三所示；在一樓裝置兩個磁流變減振器，質量塊偏心一邊裝置 7 kN、另一邊裝置 20 kN，如圖四所示。



圖三 偏心結構俯視照

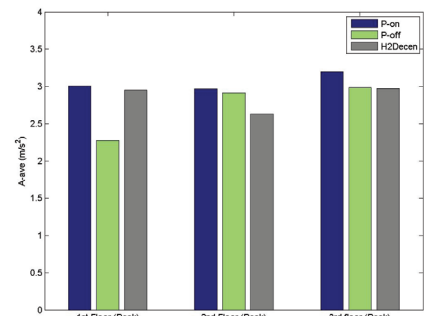


圖四 磁流變減振器裝置照片

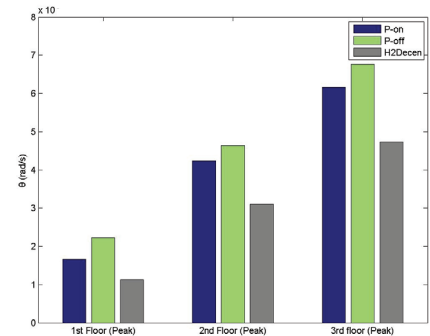
## 四、震動台試驗結果

由質量塊配置位置可知，當試體受地震力作用下，試體偏心一邊位移必較大。傳統被動控制系統，並無裝置感應器以及控制計算系統，因此無法即時感測結構系統之偏心反應。本研究測試兩種極端的被動控制系統：

- 1) Passive on (P-on) 最大控制電壓，最大耗能狀態。
- 2) Passive off (P-off) 無電源供應，最小耗能狀態。以及半主動控制系統 (H2Decen)。



圖五 平均絕對加速度之最大值



圖六 扭轉角度之最大值

比較各層平均絕對加速度之最大值(圖五)，以及扭轉角度之最大值(圖六)，半主動控制系統均有較傳統被動控制系統優異之控制效果。

副研究員 林沛陽  
國立台灣大學碩士班研究生 許頌傑  
國立台灣大學教授 羅俊雄

# 標竿結構振動台試驗

## -模擬勁度折減行為與建立系統識別方法-

### 一、前言

系統識別 (System Identification) 在結構健康檢測 (Structural Health Monitoring) 中是極重要的課題，近年來尤以量測系統震動反應來識別結構損壞之技術最受到矚目，不斷有類似的研究在世界各地被提出。而一般所謂的結構損壞是指結構系統內參數改變，如勁度突然折減或強度衰減...等。本研究之目的在於運用適應性卡氏過濾理論 (Adaptive Kalman Filter Theory)，從受到強震作用下之樓層所量測得加速度反應來識別結構物遭遇突然損壞時之層間勁度改變。卡氏過濾理論 (Kalman Filter Theory) 系由 1960 年由 R. E. Kalman 所提出之線性系統的過濾理論，其主要分為兩步驟，第一步驟先在每個時間點上以建立之數學模型產生最佳的預測狀態，而第二步驟則對於該預測狀態以實際量測之反應做線性修正，如此反覆迭代以求得最佳化解答。

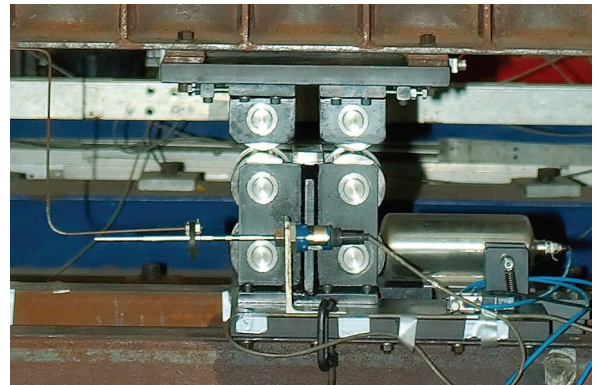
### 二、震動台試驗

由於地震當中有突然損壞之實際結構反應非常難以取得，因此本研究規劃以三層樓標竿結構，配合特殊設計之 lock-up system 於震動台試驗中模擬結構物遭遇突然破壞時之層間勁度改變。

試驗的目標在於識別樓層遭到突然破壞時，前後的層間勁度改變量。因此，在標竿鋼構的第一層樓額外加裝特殊裝置以提供額外的勁度 (由斜撐提供)，此裝置稱為 lock-up system (圖二)，其特點是以一剛性桿件將額外的勁度 (兩支柱) 與將一樓頂版與地板相接，配合氣壓伺服機構，快速地釋放，解除此額外勁度。模擬遭到突然破壞時勁度減低的狀況。分析試驗結果時為了簡化問題而將結構自由度減低為三個自由度，此三個自由度分別為各樓層頂之側向位移。量測得各樓層的絕對加速度後，連同地表所輸入的絕對加速度將使用適應性卡氏過濾理論分析識別此破壞發生的時間點以及發生前後的層間勁度大小。



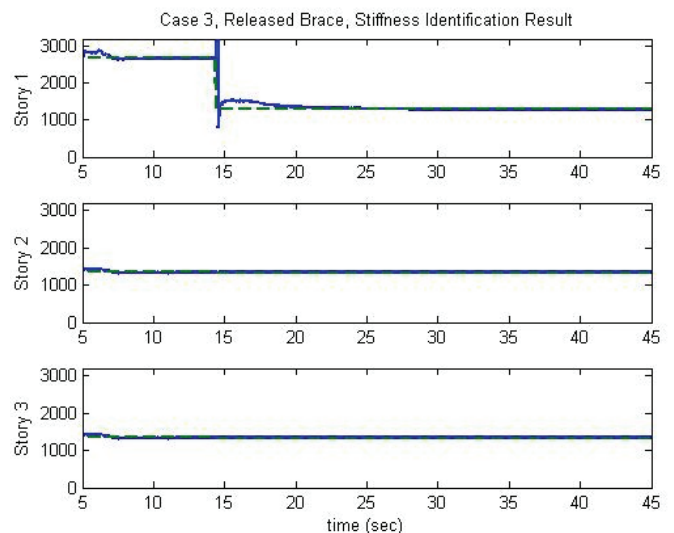
圖一 震動台試驗照片



圖二 lock-up system 近照

### 三、試驗結果

整個試驗共使用了 El Centro、Kobe、TCU076 和 TCU082 四組地震，各搭配兩組勁度改變的時間與地震大小。試驗識別結果如圖三，以 El Centro 地震 200gal 為代表，可明顯的觀察得第一層樓勁度為 2692 kN/m，於 15 秒左右勁度下降一半，此時所識別得樓層勁度為 1308 kN/m。試驗結果顯示在鋼結構破壞的情況，適應性卡氏過濾理論可明顯的識別出層間勁度改變，未來希冀此法可以應用於混凝土結構以準確的觀察出遲滯迴圈中勁度折減與強度折減的現象。



圖三 樓層勁度歷時理論值 (虛線) 與識別值 (實線) 之比較

副研究員 林沛陽  
國立台灣大學碩士班研究生 黃謝恭  
國立台灣大學教授 羅俊雄

# 非主軸方向 RC 柱剪力破壞之振動台試驗

## 一、前言

美國、日本等世界各先進國家已將性能設計法概念納入新一代耐震規範內考量，為能達到性能設計法所倡導之以結構實際地震反應為實務設計之設計理念，近年來國際學界致力於研發能準確模擬材料行為的數值遲滯模型；其中，理論模型、實驗驗證及工程應用性為建立此遲滯模型的主要課題。鋼筋混凝土柱之剪力強度與遲滯模型行為本就較其撓曲行為複雜許多，且至今仍一直為地震工程研究之重點，但現有之研究大都著重於矩形 RC 柱受單向剪力(即剪力方向同主軸方向)之行為研究，對於矩形 RC 柱承受非主軸方向剪力及雙向剪力之耐震行為仍未有詳細之試驗研究，更不要說有準確可信之可以模擬剪力行為之三維數值模型。本系列研究最終目的在建立可信之混凝土剪力模型，在建立分析模型前需要有可靠及可使用之試驗資料，所以本研究先利用振動台進行 RC 柱剪力破壞之倒塌試驗，藉由有序之變化剪力方向與主軸方向之夾角，了解不同角度下非主軸剪力對 RC 柱剪力強度與遲滯行為之影響，並使試驗資料能為後續分析組成律與模型開發之比對使用。本振動台試驗共有 6 支 RC 柱進行試驗，為節省振動台之使用時間及提昇 RC 柱與其上部配重混凝土質量塊採用預鑄組裝方式結合，此可節省大量試驗時間及減少 RC 構材施工之誤差，其於振動台單位使用時間內之試驗數量可說是歷年之最。

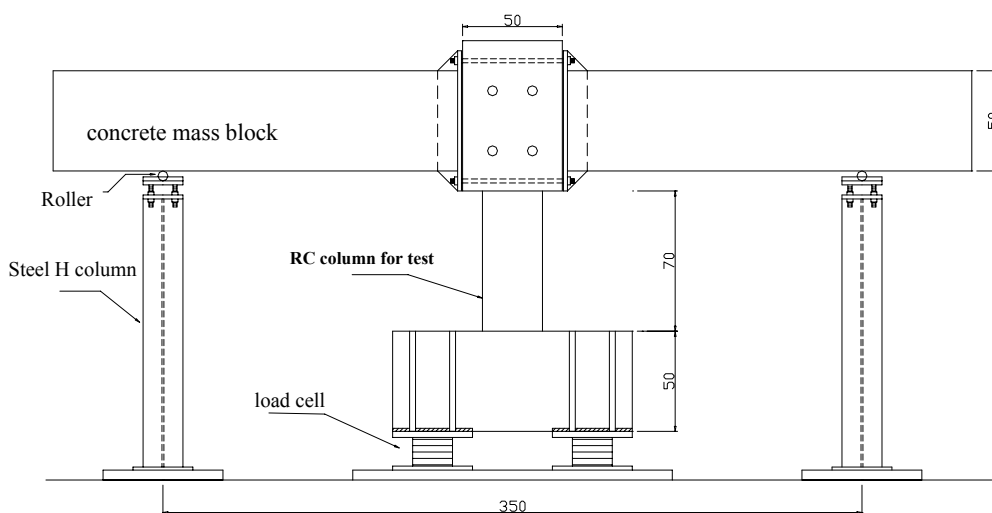
## 二、試體與試驗簡介

圖一為試驗試體之整體配置圖，圖二為試驗試體之組裝照片。本次試驗之試體共分為兩組，每一組試體各有三支試驗 RC 柱，所有 RC 柱試體之斷面尺寸皆為 30x30 cm，第一組試體為柱高 70 cm 之 RC 柱，分別編號為 SH1、SH2 與 SH3，其配筋為以六支 6 號鋼筋為主筋，柱之箍筋於柱中間段 30 cm 範圍內為間距

10 cm 的 2 號鋼筋，為控制柱之剪力破壞發生於柱中間段，故於柱之兩端各 20 cm 的範圍內採用間距 10 cm 的 3 號鋼筋為箍筋並輔以一支 3 號繫筋，試體之混凝土抗壓強度為 205 kg/cm<sup>2</sup>，2 號鋼筋之降伏強度為 5500 kg/cm<sup>2</sup>，3 號鋼筋之降伏強度為 4100 kg/cm<sup>2</sup>，6 號鋼筋之降伏強度為 5300 kg/cm<sup>2</sup>；第一組試體之三支柱的高度、斷面尺寸與配筋皆一樣，不同的是柱之主軸方向與振動台試驗方向之夾角，如此則可以測試及模擬總剪力非作用於斷面主軸下之剪力行為，其中試體 SH1 與振動台試驗方向之夾角為 0°，試體 SH2 為 22.5°，試體 SH3 則為 45°；試體 SH1 至 SH3 的設計圖如圖三所示，RC 柱頭部份包覆之鋼板目的為與柱與混凝土質量塊能密接一起，試體基礎深度為 50cm，其設計為以柱破壞時基礎仍保持彈性為原則，基礎底部兩端於試驗時配有兩個 Load Cell 來量測柱底剪力與彎矩。

第二組試體之三支試驗 RC 柱的高度為 60 cm，同樣以六支 6 號鋼筋為主筋，柱之箍筋於柱中間段為間距 10 cm 的 3 號鋼筋，柱之兩端各 15 cm 的範圍內採用間距 7.5 cm 的 3 號鋼筋並輔以一支 3 號繫筋。為使振動台試驗之效率有效提昇及減少 RC 構材施工之誤差的影響，所有 RC 柱試體與其上部配重混凝土質量塊採用預鑄組裝方式結合，配重混凝土質量塊總重 14.3 t，如此之試驗方式可節省大量試驗時間，平均每 1.5 個工作天即可完成一個試體之組裝、試驗與拆除，使振動台單位使用時間內之試驗數量可達最大值。

在本試驗中，為預防 RC 柱試體剪力脆性破壞所造成之突然倒塌，所以試驗過程中於配重混凝土質量塊之四個角落各配置有一支鋼造支撐柱，在鋼造支撐柱與配重混凝土質量塊間以一鋼造滾輪(Roller)相接觸，以減少摩擦力，此鋼支撐柱除可預防試體突然倒塌造成振動台之損壞外，亦可視為一個 Roller，來抵抗混凝土質量塊產生之翻轉彎矩，使 RC 柱試體兩端之受彎曲行為皆較接近固定端彎曲行為，如此可使後續之分析較為簡易。



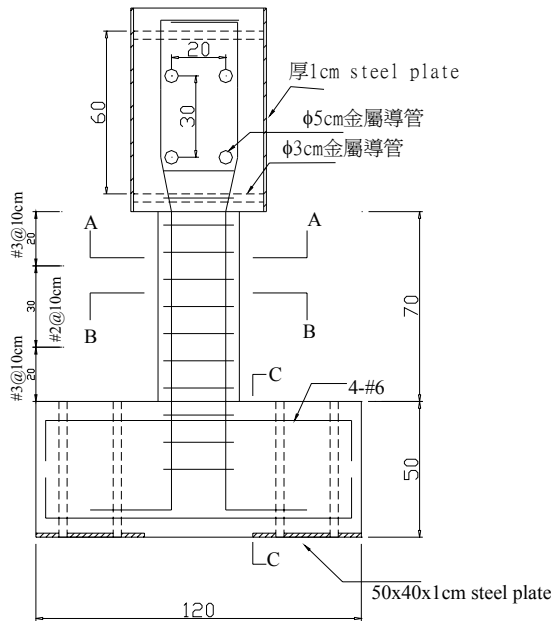
圖一 試驗整體配置圖



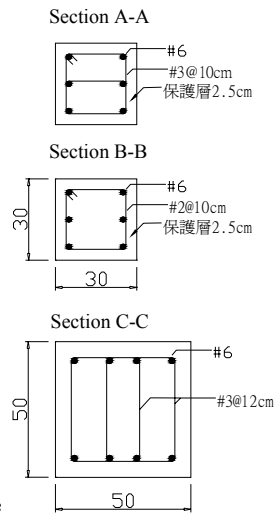
圖二 試驗試體組裝照片



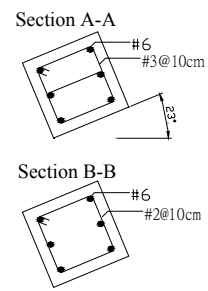
圖四 柱試體 SH5 於 PGA=1600 gal 下之破壞圖



試體SH1斷面圖



試體SH2斷面圖



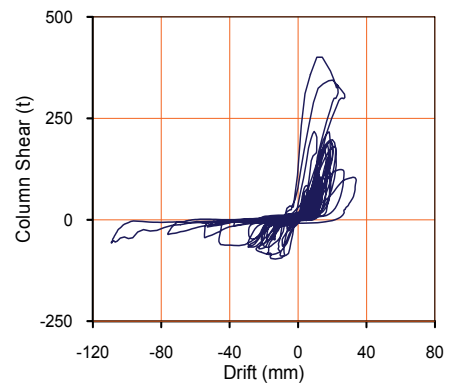
圖三 柱試體 SH1 及 SH2 尺寸配筋圖

#### 四、試驗結果

圖五為柱試體 SH1 於輸入 PGA=1500 gal 情況下之剪力-變位 (Shear-Drift) 的遲滯迴圖，此試體於此 PGA 下已達嚴重破壞，由圖中可以觀察到剪力破壞所造成之強度快速下降的脆性行為。表一為各試體之試驗的破壞剪力強度，對於第一組試驗試體，其剪力強度皆在 390 kN 左右，各試體之剪力強度差值應皆在試驗與材料誤差範圍內，所以由第一組試體之試驗結果可以得知剪力強度與剪力方向-主軸夾角並無關聯性存在。對於第二組試驗試體，其剪力強度則皆在 430 kN 左右，因配筋關係所以略高於第一組試體之結果，但其剪力強度同樣並不因為剪力方向-主軸夾角之改變而有明顯之變動。另第一組試驗試體之計算剪力強度為 196 kN，而第二組試體之計算剪力強度為 243 kN，所以顯示一般剪力強度之計算公式相當保守，此原因可能與動態效果及主筋提供之剪切強度有關。

#### 五、結語

本系列研究最終目的旨在建立可信之三維混凝土剪切組成律與數值模型，所以本研究先利用振動台進行 RC 柱剪力破壞之倒塌試驗，藉由變化剪力方向與主軸方向之夾角，了解不同角度下



圖五 柱試體 SH1 於 PGA=1500 gal 下之剪力-變位遲滯圖

表一 各試體之剪力強度 (kN)

SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6
383	396	384	428	425	438

非主軸剪力對 RC 柱剪力強度與遲滯行為之影響，也使後續析模型有可比對之試驗資料，本序列試驗後續將再進行非主軸剪力 RC 柱之反覆加載試驗，期使資料更為完備。

國立高雄大學副教授 廖文義、休士頓大學教授 莫詒隆  
助理技術師 汪向榮

## 恆春地震勘災報告

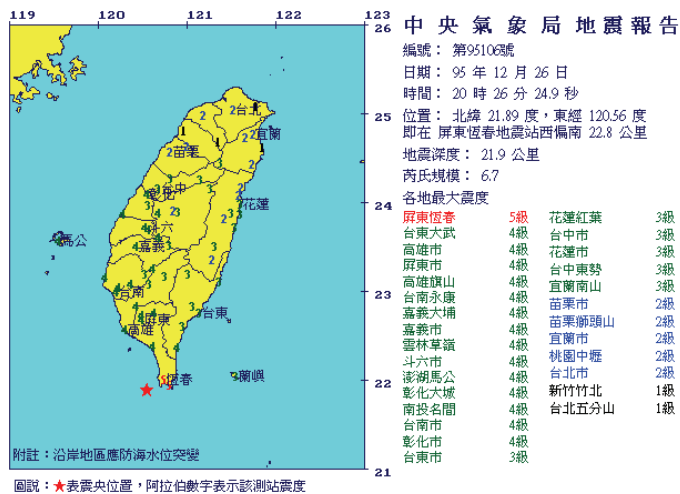
臺灣地區於民國 95 年 12 月 26 日下午 8 時 26 分發生芮氏規模 6.7 的地震，震央位置在東經 120.56 度、北緯 21.89 度（如圖一），即屏東恆春地震站西偏南方 22.8 公里海域，震源深度 21.9 公里。緊接著在 8 時 34 分、8 時 40 分又發生規模 6.4（如圖二）、5.2 的餘震，因為未達 7 的規模，因此未發布海嘯警報。中央氣象局地震測報中心表示，氣象局歷史資料顯示，此乃台灣西南外海百年以來錄得最強的地震，發生位置於歐亞大陸板塊和菲律賓海板塊作用的地區，該地震於美國地質調查局(USGS)則定為規模  $M_w 7.1$ 。這樣規模的淺源地震在震央附近引致的地表加速度峰值(PGA)可能超過 200gal (0.2g)，已足以引起一定程度的災害。震度分佈為屏東恆春 5 級，台東大武、高雄市、屏東市、高雄旗山、台南永康、嘉義大埔、嘉義市、雲林草嶺、斗六市、澎湖馬公、彰化大城、南投名間、台南市、彰化市 4 級，台東市、花蓮紅葉、台中市、花蓮市、台中東勢、宜蘭南山 3 級，苗栗市、苗栗獅頭山、宜蘭市、桃園中壢、台北市等 2 級。這起地震發生後，餘震不斷，截至 12 月 27 日下午 1 時止，共發生 132 起餘震，其中含 9 起有感地震，芮氏規模介於 4.7 至 6.4 之間，有 6 起震源深度皆小於 30 公里。

這次地震除了在台灣造成人命傷亡和建築物損毀外，更造成多條海底電纜中斷，導致東亞區內網際網路、國際電話服務受阻，造成不小的經濟損失。

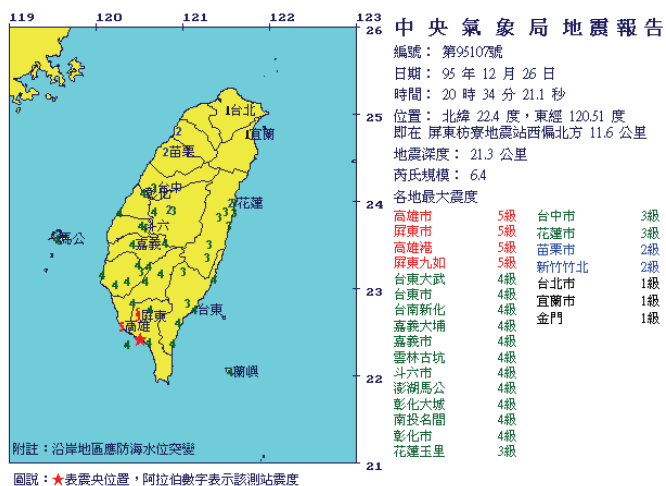
於接收到中央氣象局之地震早期自動報告後，國家地震工程研究中心即自動啟動台灣地震損失評估系統(TELES)，根據地震早期自動報告所記載之震源參數，執行震災早期評估。從震損早期評估之結果顯示：在人員傷亡推估方面，地震早期評估結果受到第二起地震影響下將有 41 (16-480) 的人員傷亡，本島地區應有 707 個村里應進入警戒狀態，傷亡多集中於屏東縣境內。而在建築物損壞方面，早期評估結果顯示至少嚴重損壞的建築物約有 60~70 棟，其中多為中低樓層的建築物，房舍損壞的地點則多應集中於屏東縣內。中央氣象局、中央研究院 BATS、美國哈佛大學、美國地質調查所(USGS)陸續發佈此次地震之相關訊息，進一步確認地震參數後，再執行震災早期評估，其結果修正為：災情多集中於高高屏三個縣市，其中傷亡人數(不包含輕傷)總計應有 2 人；在一般建物部分，高雄縣有 2 棟，高雄市 6 棟，屏東縣 13 棟，合計應至少有 20 棟建物產生嚴重損壞之現象，而且幾乎多集中於低樓層，實際災情大致吻合。雖然不確定性在所難免，地震損失早期評估之結果仍深具參考價值，其推估結果，可供各級政府及事業單位作為緊急應變之用。

此次地震僅有一棟位於恆春鎮之正興傢俱行倒塌，造成 2 人死亡、6 人輕重傷，該建物為自建之四層樓 RC 造的民宅。由現場訪察結果得知，該建築物可能興建時期為民國 75 年至 80 年間，早期為一層樓民房，但隨後用戶於民國 80 年代期間自行加蓋至四樓，一樓為展示空間，為配合使用性需求，一樓大量開門開窗，二、三、四樓作為臥房，正面也有大幅落地窗。

圖三與圖四為地震後本動建築物倒塌的照片，由照片可以看出，本棟建築物是 4 層樓完全塌平，顯示主體結構嚴重破壞，幾乎所有梁柱節點完全破壞，此種破壞模式極有可能為先天結構系統不良，如軟弱層結構、柱頭區主筋搭接、結構平面不對稱，再加上後天增建過重造成柱承载力不足等因素造成，此種結構特性常見於 70 年代興建的街屋。另外南灣附近亦有多處民房受損嚴重，甚至傷及梁柱等主要構件（見圖五），亦有道路局部隆起、沈陷或開裂等現象（見圖六），恆春國小南灣分校校舍基礎產生永久側向位移，與周圍填土分離，校舍周圍填土區略有沈陷，大光國小山海分校校舍多處牆壁產生裂縫甚至混凝土掉落，部份柱構件亦產生剪力裂縫；位於此區的屏南工業區，也受到震度四級的影響，打破了過去認為該處屬於弱震區的認知。也因此在這此地震之後，經調查訪視發現了許多廠房設備在設計安裝時，因缺少耐震固定的觀念而有損壞的情形。加上傳統的結構觀念僅以強度進行設計，對許多設備物而言，往往是因位移的因素而遭受嚴重的損失。在本次對廠房建築的調查中，以生產線、儲存設備、電梯、管線設備的損壞最為嚴重。既有建築物係按照當時之規範進行設計，而設計規範亦隨著地震工程知識之精進而有所更新，故以現今之角度觀之，既有建物之耐震能力大多未能符合現行規



圖一 中央氣象局 95/12/26 恆春地震報告（主震）



圖二 中央氣象局 95/12/26 恆春地震報告（餘震）

範之要求。然而，目前台灣既有建物為數眾多，惟有透過定期之簡易調查、初步耐震評估及耐震詳細評估等篩選與檢核程序，將其適切區分成耐震堪虞、需拆除重建及需進行耐震補強，才能有系統地逐年提昇既有建物耐震能力。

此次地震發生後，屏東縣防救災協力機構國立屏東科技大學於震後第一時間進駐緊急應變中心，提供必要協助與支援。顯見協力機構對地方政府於災害防救防災工作上的助益，應將本此經驗提供各縣市作為參考。



圖三 正興傢俱行震後倒塌頂視狀況



圖四 正興傢俱行震後倒塌側邊狀況



圖五 南灣分校附近民宅受損狀況



圖六 南灣附近馬路鋪面隆起變形狀況

副研究員 翁元滔、林主潔、組長 葉錦勳  
副研究員 張道明、研究員 簡文郁、葉勇凱、助理研究員 邱聰智

## 研討會預告

### 4th CECAR 預告

在「世界高峰會永續發展行動計畫」及「約翰尼斯堡永續發展宣言」發表後，全球各國對於永續發展議題皆積極投入研究。亞洲經濟發展迅速，但因地狹人稠且天然災害頻繁，對追求永續發展而言將較其他地區更為迫切。為展現各國及廠商在「永續發展」科技之成就，亞洲土木工程聯盟（Asian Civil Engineering Coordinating Council，簡稱 ACECC）特別於 2007 年 6 月 25 日至 28 日假台北國際會議中心舉辦第四屆「亞洲土木工程國際會議 (4th CECAR)」，另有「國際永續發展科技展」於該會場共同舉行。亞洲土木工程聯盟係由日本、韓國、菲律賓、越南、臺灣、蒙古、澳洲及美國等八國之土木工程學會於 1999 年成立。本次會議以

「永續發展」為主軸，同時納入 ACECC 六大主題：生態、環境與工程，永續營建，營建 e 化與資訊標準，減災與復舊，創新科技與現代管理，以及巨型計畫與國際合作；預期將聚集亞洲地區國家官員、學術與產業界之重要人士約 1200 人參加，當可吸引八個會員國及亞太地區其他國家廠商、專業人士齊聚參與與觀展，為近年來國內營建產業難得一見之盛會，預料可為國內營建企業創造發展契機，並增進與國際間之交流。本會議自即日起採線上報名，如需更多消息，請至 <http://www.elitepc.com.tw/4cecar/> 專屬網站流覽查詢。

專案副研究員 劉光晏