

發行人：張國鎮

本期主編：黃雋彥、瓦里亞

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.ncree.org.tw>

105 年 9 月出版

81 年 3 月創刊・季刊

目 錄

• 專題報導：地震危害度技術之特性、發展及應用

臺灣強震網場址資料庫 1

發展適用於台灣地區的水平向與垂直向地震動模型 3

以不分震區法建立區域地震源特徵模型 4

台灣西南部地震活動度 b 值分區 5

高屏地區間歇性泥火山特性之研究 6

• 活動預告

結構耐震設計國際訓練班 7

第五屆國際地質災害研討會(IGRS-2016):紀念楊燦堯教授 7

• 研討會

第五屆地表地質對於強地動之影響國際研討會 8

2016 土壤液化評估方法研討會 8

國家地震工程研究中心

簡 訊

2016.9 第九十九期

專題報導

《地震危害度技術之特性、發展及應用之一》

臺灣強震網場址資料庫

一、前言

強地動預估技術為地震危害度評估中相當重要的一環，在地震工程領域中，強地動預估通常使用地震動衰减律（Seismic Attenuation Relationship），或稱強地動預估式（Ground Motion Prediction Equation, GMPE）來進行估算。除了強地動資料外，就當屬場址特性資料對強地動預估具有最顯著的影響了，尤其在臺灣島內，由於活躍的板塊活動與氣候特性，在不算大的國土內造成相當多樣化的地質及地貌特性，連帶的對強地動特性造成相當大的影響，同時由於交通部中央氣象局（後簡稱氣象局）過去數十年的努力，在臺灣島內設置了全世界密度最高的強震觀測網，讓地震學家以及地震工程師能有相當豐富的強震資料可進行分析研究，也因此有必要整合並建立一個能提供各測站準確可靠的場址參數，可讓強地動預估和地震危害度分析所參考使用的場址特性資料庫。

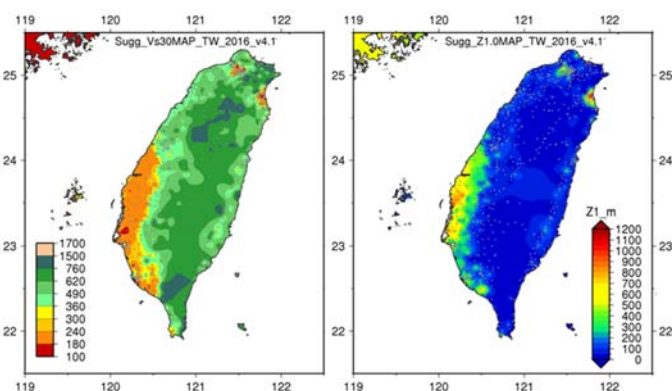
國研院國家地震工程研究中心和氣象局在集集地震之後，開始合作進行自由場強震測站的地質鑽探與波速量測計畫，該計畫從 2000 年開始進行，至 2012 年告一段落，歷年共調查了 483 個測站，其中有 451 個測站進行了完整的地表調查、地質鑽探、和波速量測等詳細的調查，其他 32 個測站由於種種原因（如鑽探機具無法到達測站位置或土地管理者婉拒鑽探調查等）則僅有地表調查。後續由國震中心主導統整與發表調查結果，建立強震測站工程地質資料庫（Engineering Geological Database for TSMIP, EGDT），此資料庫提供許多工程地質相關資料，如土壤分類、塑性指數、粒徑分析、地層波速、地質分類以及標準灌入試驗 SPT 值等，已提供給國內外許多相關學術、研究單位和公司參考使用(Kuo et al., 2012)。國震中心也使用相關資料及成果，提出臺灣本土剪力波速經驗式的修訂建議供國內建築物耐震設計規範所使用。

然而目前的強地動預估式中考量地震場址效應的方式仍較為單純，不須考慮完整的波速剖面，僅使用場址參數來代表場址效應。因此，我們得以簡化資料，整理出強地動預估所需要的「臺灣強震網場址資料庫」。目前已可提供全台超過 800 個強震測站的 2 種主要場址參數， V_{s30} 和 $Z_{1.0}$ ，供相關研究使用。

二、 V_{s30} 資料測試與範圍擴充

目前全世界最為普遍使用的場址參數為 V_{s30} ，其代表近地表 30 公尺內之平均剪力波速值，在許多強地動預估式和各國建築法規中已被廣泛使用。但此參數對於沖積層厚度深於 30 公尺的場址幾乎沒有辨別力，於是近年來開始有學者在強地動預估式中加入代表盆地效應的場址參數，如 $Z_{1.0}$ ，係代表由地表至剪力波速等於或大於 1 公里/秒地層之深度，通常以公尺為單位。如此一來，強地動預估式開始能考慮到平均剪力波速與沖積層厚度，於是更能完整地反應地震動場址效應。臺灣許多地區有相當厚的沖積層存在，目前在實務上要考慮 $Z_{1.5}$ 或 $Z_{2.5}$ 仍較為困難，因此目前尚不列入考慮。

臺灣強震網場址資料庫的目的在於提供各強震測站相關的場址參數，但礙於經濟考量，目前已有現地地質鑽探和波速量測的測站僅有 451 個，約為全台 812 個測站的 55.6%，因此必須參考其他研究成果，以補足現有資訊之不足。在 Vs30 參數方面，本研究參考美國新一代衰減律（Next Generation of Attenuation, NGA）計畫的作法，除了以實測波速剖面計算 Vs30 外，也參考其他使用地表地質、地形單元分布、土工資訊、或地形坡度等方式間接推估 Vs30 的結果。本研究經過測試後，決定使用其他兩個模型之結果以補足實測 Vs30 之不足，這兩個模型分別來自 Lee and Tsai (2008) 和 Allen and Wald (2009) 之研究成果。Lee and Tsai (2008) 使用 257 個 EGDT 中的測站波速剖面資料加上 4,885 個中央地質調查所 Geo2005 資料庫中的鑽探資料，透過地質統計的手法，並參考地表地質分布狀況，建立全臺的 Vs30 地圖，並提供 TSMIP 測站的 Vs30 數值；Allen and Wald (2009) 使用全球的 30 弧秒（解析度約 900 公尺）地形資料（Shuttle Radar Topography Mission, SRTM30）計算地形斜率，並以此推估其 Vs30，臺灣的 Vs30 地圖可由其網站下載數值資料。經測試後，以準確性作為先後考量之順序，依序為 Kuo et al. (2012)、Lee and Tsai (2008) 和 Allen and Wald (2009)，其分布圖可參考圖一左圖。我們可看到近地表波速較低的區域為臺北盆地、宜蘭平原、西部平原等地，桃竹苗台中地區和東部的花蓮台東地區波速較高，而中央山脈地區向北延伸至東北角和向南延伸至恆春半島東側波速則為最高。

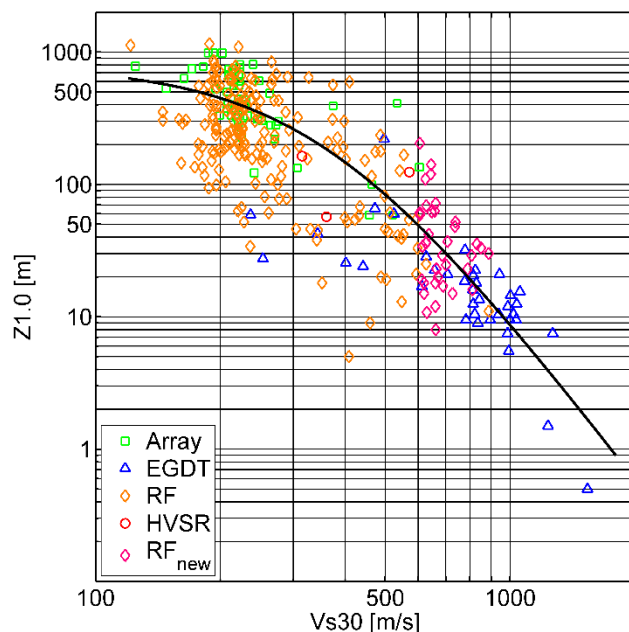


圖一 全台 Vs30 (左) 和 Z1.0 (右) 分布圖

三、臺灣 Z1.0 參數特性

近年來 Z1.0 等深度參數開始被使用來代表沈積層的厚度，以彌補 Vs30 在盆地與平原區的不足。但此參數不容易獲得，目前僅在日本、加州及少數歐洲國家能提供此參數。臺灣目前也開始進行此參數的收集與調查。既有的 EGDT 地質鑽探剖面中約 30 個測站其深部剪力波速穩定高於 1 km/s，可從中獲得 Vs30 和 Z1.0 兩種參數；另外從西部地區的微地動陣列研究成果中，已可提供約 40 個強震測站的 Vs30 和 Z1.0 參數(Kuo et al., 2016)；國震中心工作團隊也使用接收函數法和單站頻譜比法估算強震測站 Z1.0 參數，目前已有約 300 個測站有初步成果可供使用，連同使用 Vs30-Z1.0 關係式所預估的測站，Z1.0 分布圖如圖一右圖所示。此圖中近地表波速較低的區域也存在著較厚的沈積層，尤其在西部平原沿海及宜蘭平原沿海部份測站其 Z1.0 之深度可達將近 1000 公尺。

統整具有實測 Vs30 及波速剖面逆推 Z1.0 的測站資料，可發現 Z1.0 隨著 Vs30 的增加而逐漸減小，其分布圖繪於圖二，此分布特性和 NGA 相關研究相近，尤與日本資料特性更為類似。因此本研究使用相同的回歸模式對臺灣資料進行回歸分析，可得一 Vs30 - Z1.0 的關係式，使用此關係式則可進一步估算其他尚無使用地物逆推方法計算 Z1.0 數值測站的 Z1.0 資料，但需注意此經驗公式估算而得的 Z1.0 誤差較大。



圖二 臺灣 Vs30 - Z1.0 之資料分布特性

四、結論與檢討

有鑑於強地動預估相關研究對場址參數需求的增加，我們以既有的 EGDT 為基礎，對幾個測站進行 Vs30 的小幅修正，並彙整其他相關研究成果，雖然使用各種代理參數所推估的 Vs30 顯示較大的誤差，但經過適當的測試後，以不同優先排序的方法，仍可獲得可用的 Vs30。在採用其他相關研究結果後，目前本資料庫已可提供全台 812 個強震測站的 Vs30 數值作為相關研究的參考與使用（圖一左）。此外，目前也獲得約 370 個強震測站的 Z1.0 資料，其對應的 Vs30 的分布範圍從 125 公尺/秒到 1538 公尺/秒，足夠進行 Vs30 與 Z1.0 關係式的回歸分析（如圖二），由此關係式則可進一步推估其他測站的 Z1.0 數值（圖一右）。「臺灣強震網場址資料庫」現階段的目的為提供臺灣所有強震測站的準確可靠的場址參數，現階段以 Vs30 與 Z1.0 為主，目前仍持續更新內容，以提高這些參數的精確度。

副研究員 郭俊翔、林哲民

助理研究員 謝宏瀨

強地動組組長、國立中央大學教授 溫國樑

發展適用於台灣地區的水平向與垂直向地震動模型

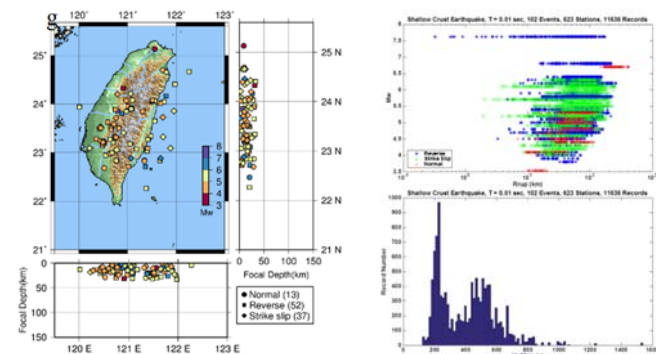
為了進行結構地震風險評估，我們需要瞭解地震所可能引致的危害程度，以及結構物的耐震能力。地震的危害一般是以工址的地震動強度年超越機率來表示，其可透過機率式地震危害度分析(Probability Seismic Hazard Analysis, PSHA)來進行計算。在進行地震危害度分析之時，我們需要建立地震源模型(Seismic Source Model)與地震動模型(Ground Motion Model)，其中地震源模型用來描述地震每年發生的次數、地震規模大小的機率以及發生的位置分佈，而地震動模型則是用來描述發生於特定位置與規模的地震對結構所在位址所可能引致之地震動強度大小的機率分佈，其中地震源的特性、傳遞路徑的特性與場址的特性皆會影響到地震動強度大小的機率分佈。

在過去已有一些研究利用台灣的地震動資料建置適用於台灣的地震動模型，但是大部分的模型當應用在地震危害度分析時則有其限制，主要原因說明如下：

- (1) 國外已有學者發現淺地殼地震與隱沒帶地震的地震動特徵具有相當大的差異，但是大部分台灣目前的地震動模型部分並未將該兩種不同類型的地震分開進行考慮。
- (2) 大部分台灣目前的地震動模型僅能應用於預測地表加速度峰值，無法預測不同週期的反應譜值。
- (3) 部分台灣的地震動模型並未描述其可適用的場址條件。
- (4) 大部分的台灣地震動模型並未建置進行特定工址地震危害度分析時所需使用的單站標準差(Single Station Sigma)模型。

有鑑於此，本研究以中心執行“台灣地震危害高階模型建置計畫”(http://sshac.ncree.org.tw)所發展的地震動資料庫來發展新的台灣地震動模型，主要目的除了要能夠符合工程實務應用的需求之外，也要能夠精準的反映各種不同的地震動特徵。本研究發展的地震動模型之特徵描述如下：

- (1) 分別發展建置適用於淺地殼地震與隱沒帶地震的垂直向與水平向地震動模型。水平向的地震強度採用各水平各方向地震強度值的中位數(RotD50)。其中選用來發展淺地殼地震動模型的地震資料可參考圖一。



圖一 本研究所選用的淺地殼地震資料震央位置分佈圖、規模與距離分佈圖以及測站 30 公尺深的平均剪力波速數量分佈圖

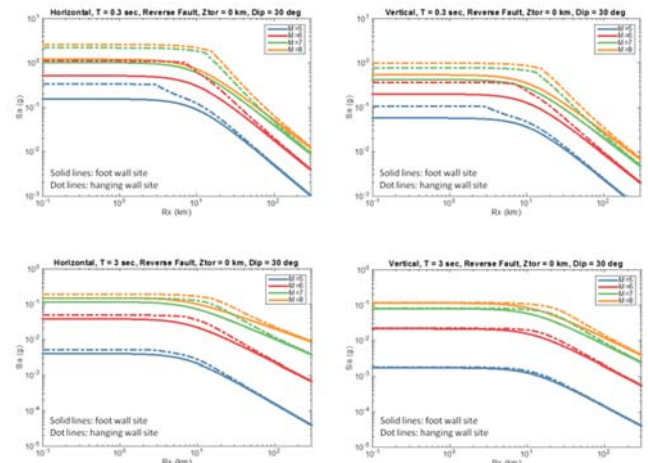
- (2) 發展之模型可用來評估峰值地表加速度與周期範圍由 0.01 秒至 10 秒的譜加速度，以符合一般工程結構的基本振動週期範圍之應用。

- (3) 相較於震央距，地震動的大小與工址至地震破裂面的距離較為相關，因此本研究以經驗公式推估地震破裂面的位置與大小並計算測站至破裂面的距離，以建置更為準確的地震動模型。

- (4) 採用震矩規模 M_w 以及非線性的規模尺度函數，以用來描述大規模地震動的飽和現象。另採用規模相依的衰減公式來描述近震源地震動的破裂面延展效應。

- (5) 評估與量化震源機制(正斷層、逆斷層、平移斷層)、破裂面深度與破裂面傾角等對地震動大小的影響。

- (6) 評估與量化上盤與下盤測站的地震動差異，以及水平向與垂直向上盤效應的差異，評估的部分結果可參考圖二。



圖二 週期 0.3 秒與 3 秒之上盤工址與下盤工址之垂直向與水平向的淺地殼地震動衰減情況

- (7) 評估測站 30 公尺深平均剪力波速值(V_{s30})與剪力波速達 1km/s ($Z_{1.0}$) 的深度值對地震動大小的影響。

- (8) 以迴歸分析時所得到的迴歸係數變異性，評估地震動模型中值預測的不確定性，以精確掌握地震動大小的可能範圍。

- (9) 將殘差拆解為地震事件項、測站項與其他項，以評估地震事件間與測站間的地震動變異性，並求得單站標準差。

本研究所建置的地震動模型可供位於台灣地區之工址進行機率式或定值式地震危害度分析與結構風險評估之用。由於文章篇幅的限制，本文並未描述地震動模型的公式與其係數，如有需要可透過電子郵件與作者聯繫取得。本研究未來將針對目前尚未考量於模型之中的地震動特徵繼續進行研究，例如非線性的場址效應、斷層破裂的方向性(Directivity)，以及空間的相關性效應等等。

副研究員 趙書賢、郭俊翔、林哲民

專案助理研究員 許喬筑

助理研究員 黃雋彥

中興工程顧問社正研究員 林柏伸

以不分震區法建立區域地震源特徵模型

一、前言

執行地震危害度分析時，一般根據板塊構造與地震分布情況，於工址周圍特定區域內劃成數個幾何分區，建立地震源特徵(Seismic Source Characterization, SSC)模型，再評估各子分區之地震規模與再現頻率關係、震源深度分布與最大地震規模等，以重現地震源活動之時、空分布特徵。因早期觀測設備與技術的限制，地質與地震資料在時間、空間上的蒐集未臻完整，對此普遍假設各分區內地震活動度具均質(Homogeneous)特性或稱遵循卜松過程(Poisson Process)；且因主觀見解不同，劃界震源分區(Zoning)存在不確定，對此通常以邏輯樹(Logic Tree)表達方式來處理分區版本之模稜性。

有別於劃定震源分區與地震活動度均布(Uniform)假設，本研究採用不分震源區(Zoneless)做法，將分析區域網格化(Gridded)，主依據地震目錄資料，假定未來致災地震具復發於過去中、大規模地震位置或附近之潛勢特性，採高斯分布(Gaussian Distribution)模式將各地震發生率以空間平滑(Spatial Smoothing)方式分配於周圍，總集後產成網格型平滑化之二維空間地震發生機率分布模型。

二、不分震區法之區域震源模型建立程序

區域震源模型採用不分震區法之作業核心，為網格化區域與空間分配地震發生機率，其建置步驟為：(1)分布震央位置；(2)建構網格；(3)統計各網格單元內地震數量，將地震數量以二維高斯分布模式平滑分配在特定範圍內；(4)疊加分配結果，完成網格型平滑化之二維空間地震發生機率分布模型。

地震資料與網格設定

本研究使用中央氣象局「地球物理資料管理系統(GDMS)」地震資料庫建立地震目錄，其設限如下：(1)時間 1900 年至 2015 年 6 月；(2)震央於 21°N 至 26°N、119°E 至 123°E 範圍內；(3)經完整性分析之主震地震；(4)淺層地殼地震(0~35 公里)，移除隱沒帶地震；(5)地震矩規模(M_w) ≥ 4.0 。

目標區域以 $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ 為單元進行網格化。

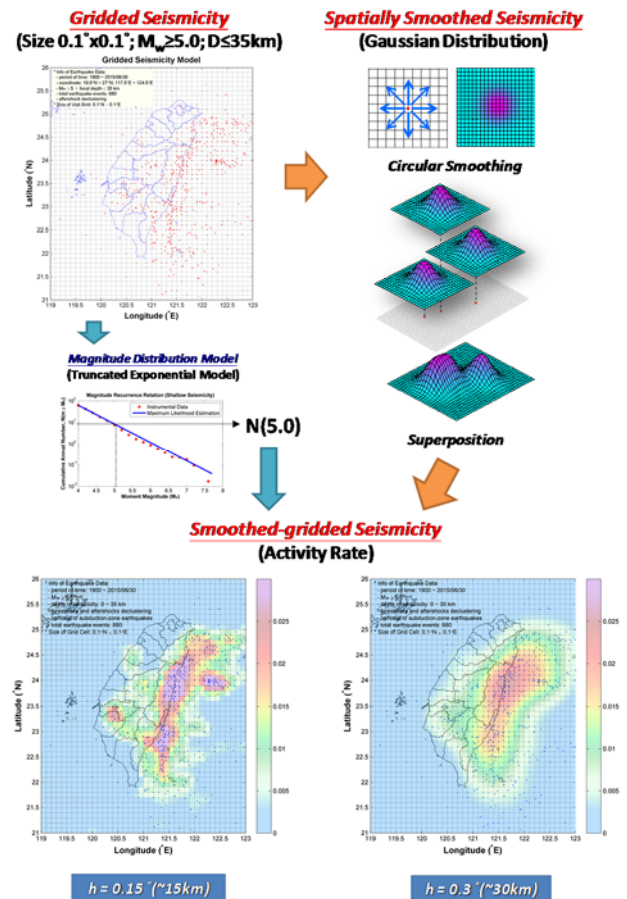
地震發生率空間分配—核密度估計法

對於地震發生率之空間分配，本研究應用核密度估計(Kernel Density Estimation, KDE)法以建立網格型平滑化之地震發生機率空間分布模型，KDE 法核函數(Kernel Function)取為高斯分布模式，各網格地震發生機率之計算公式如下表示：

$$\lambda_{m_0}(x, y) = \frac{N(m_0)}{2\pi n} \sum_{i=1}^n \left(\exp\left(-\frac{1}{2} \frac{d_i^2}{h^2}\right) \right)$$

其中， $\lambda_{m_0}(x, y)$ 表單元網格之規模 m_0 以上地震發生率； $N(m_0)$ 表全區域範圍之規模 m_0 以上地震發生率； m_0 為進行地震活動度平滑分布所用地震之最小規模門檻； x 與 y 分別為單元網格中心點座標； n 為地震總數； d_i 表網格形心與震央之間距離； h 表標準偏差或稱平滑參數(Smoothing Parameter)。

本研究在地震活動參數設定部分， m_0 在 G-R 關係式分析中取為 4.0，採用最大似評估法得 $N(5.0)$ 為 8.219； m_0 在 KDE 法則取為 5.0。平滑參數部分，取固定寬距(Fixed Bandwidth)分別為 0.15° (約 15 公里)與 0.3° (約 30 公里)兩者進行地震發生機率分布評估比較，其依據統計地震目錄中規模 4.0 以上之主震與其餘震之間最大距離分布結果。



圖一 以不分震區法建立區域震源模型之流程圖

三、結語

本研究以地震分布為核心，採用空間平滑方式進行地震活動度分配，建成網格型地震發生機率空間分布模型，相較過往劃界震源分區作法，可提供建立台灣區域地震源模型之替代選擇。KDE 平滑參數將影響不分震區法結果，後續研究將採彈性式(Adaptive Bandwidth)寬距，如不同的地震規模、紀錄時期或發震地區分別給予不同分布距離，以期地震源特徵模型有較佳結果。

助理研究員 劉勛仁、張毓文

研究員 簡文郁

助理技術師 張志偉

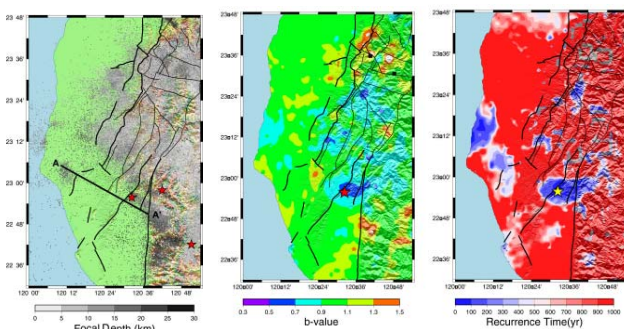
台灣西南部地震活動度 b 值分區

一、前言

地震背景活動度可由地震監測網的觀測資料歸納彙整，其主要的關鍵條件在於地震目錄的觀測紀錄時間與資料完整性。在早期地震相關研究中，Gutenberg 與 Richter 兩位學者提出一地震發生頻率與地震規模的經驗關係式： $\log N = a - bM$ ，其中 a 值則代表了某段時間內特定區域內的地震活動， a 值愈大表示地震活動度愈高； b 值則反映不同地震規模之間的比例關係。一般來說，根據不同的地體構造，全球的 b 值變化範圍為 0.5~2.5，平均值則為 1，而對某些地震群集區域則可達到 2。 b 值隨著研究區域內的不同地質特性、地體構造、地溫與應力形式等條件不同而有所變化。過去曾有多位學者 (Tsai, 1981; Wang, 1988; Cheng and Yeh, 1989) 針對臺灣地區不同時期的全區進行 b 值研究，其所得結果介於 0.8~1.2 的範圍之間。另外，對於地震監測網可偵測到的最小完整規模 M_c (completeness of magnitude)，台灣於 1974 年進入現代化觀測與連續式記錄的地震觀測數量較之前大幅增加，能觀測到的最小完整規模更可平均降低至 1.6。

二、台灣西南部 b 值微分區計算

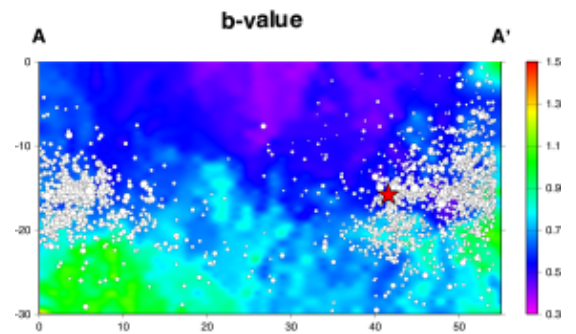
對於特定區域背景地震活動分析，必須濾除過去地震重大事件及其可能影響的範圍。有鑑於大地震發生之後，往往伴隨大量的餘震活動，若不將其餘震序列自背景地震活動中抽離 (decluster)，而以全部觀測到的地震活動進行分析，則所得的結果將偏於整體平均效應，難以作為地震活動度異常研究的判斷標準。針對 1991~2015 中央氣象局所收錄到的地震資料 (如圖一 (a))，利用網格化分析技術，選取適當的網格展距大小，即可依序計算各子網格的背景地震活動參數，這些參數即為各子網格本身的背景活動特性，亦即移除較大地震序列發生的情況下，該地區基本的地震活動表現。另外，在分析地震活動常用的 b 值研究方面，依據每個子網格大小為 4×4 公里，外加周圍半徑 15 公里內分析地震樣本數至少 100 個地震以上，以及回歸分析時擬合度須達 90% 以上等條件進行計算，所得 b 值分布圖與地震規模大於 6 之回歸週期圖結果如圖 1 (b) (c) 所示。



圖一 (a)台灣西南部 1991~2015 地震分布圖 (b) b 值分布圖 (c) $M \geq 6$ 回復週期分布圖

三、目前結果分析

就背景地震活動來說， b 值偏低現象集中於兩個地區，一在嘉南地區觸口斷層上盤與高雄旗山、美濃、甲仙之間。本區計算所得 b 值相較於其他分區為低，推測其原因亦應與推擠的板塊作用力於西部麓山帶長期累積應力所導致。本區自 1991 年至 2015 年間的 b 值分布圖可歸納三點結果：(1)西部麓山帶前緣具有較高 b 值，顯示該區為應力作用較強烈且易釋放能量的破裂帶，因此地震活動量密集但多為小地震。(2)高雄旗山美濃區域具有較低 b 值，顯示這個子區為應力作用較強烈但不易釋放能量的破裂帶，因此地震活動量少但多為規模較大地震 (如圖二所示)，2016 美濃地震亦發生於此區。(3)整個西南部的研究顯示， b 值介於 0.3~1.5 範圍之間，顯示本區地質構造相對複雜且差異較大。Huang and Turcotte (1988) 曾推斷如果圍岩壓力大的區域則 b 值較小，而圍岩壓力小的區域 b 值較大；較大壓應力所造成的逆衝斷層，其區域 b 值較小，而較小的圍岩壓力下，重力效應所造成的正斷層區域 b 值則較大。由圖 1 (b) 中 b 值分布圖顯示，台灣西部麓山帶多為褶皺逆衝斷層， b 值小；中央山脈則出現 b 值高區，表現出其受板塊應力作用下地體材料與周圍的差異性。



圖二 剖面 AA' b 值分布圖，紅色星號為 2016 美濃地震

四、結語

地震活動度的異常分析，常被視為地震前兆研究中極為重要的課題，因此探討某一地區的地震背景活動特性透過時間及空間上的分析與比較，如能發現地震活動趨勢改變與某些大地震事件有關，即可視為可能之前兆現象。另外這些特徵性的地震活動異常圖像，亦可能是地殼內部岩體應力狀態變化的一種反映。因此透過詳細分析大地震前的地震活動度異常，將有助於了解孕震帶地震之成核過程，對於估計未來地震災害的發展趨勢將有莫大助益。

副研究員 溫士忠

國立中正大學地球與環境科學系 葉玉蓮

助理研究員 張議仁

高屏地區間歇性泥火山特性之研究

一、前言

泥火山的特徵是地表間歇地釋放出氣體，液體和泥漿。陸上泥火山的噴發，其泥漿往往會造成民眾生命和財產的損失，包括建築物，農作物和其他設施損壞等。泥火山噴發過程中排放的主要氣體成分是甲烷，為影響環境的主要溫室氣體之一。本研究目的除能瞭解泥火山活動和流體輸送機制外，亦希望能瞭解其噴發的行為，以減少損害。

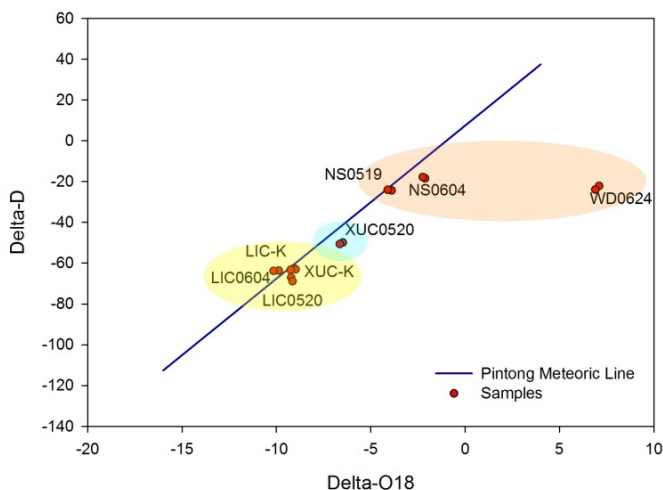
目前選定兩處泥火山，一處位於屏東萬丹，一處位於高雄鳥松(如圖一)，兩者均位於台灣西南部泥貫入體上方。本研究使用三種不同的採樣分析技術來瞭解此兩泥火山之特性。



圖一 位於南台灣之屏東萬丹泥火山(左)及高雄鳥松泥火山(右)

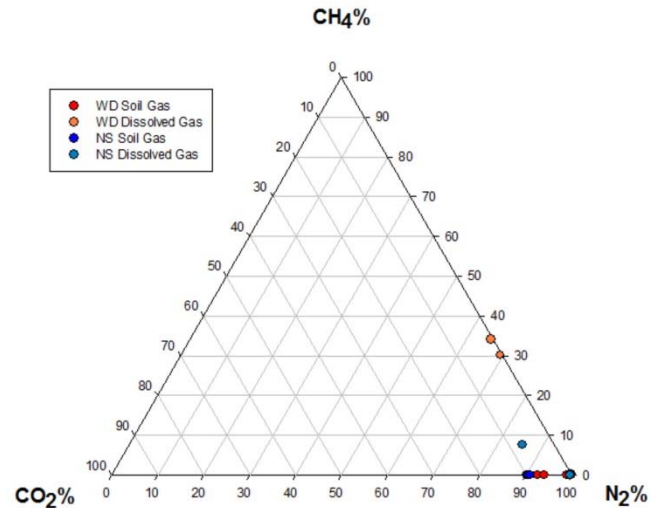
二、初步分析結果

收集此兩泥火山附近的河水及泥水，經 0.2 μ m 濾頭過濾後，利用同位素分析儀(LGR)分析其氫氧同位素 (δ O18/ δ D) 組成，結果如圖二。其結果顯示兩地之河水均位於天水線上，然而兩地之泥漿水(或泥水)樣本，其氫同位素變化不大而氧同位素有偏重，意謂流體具有較深層的來源，並與圍岩交互作用而非蒸發作用所致。



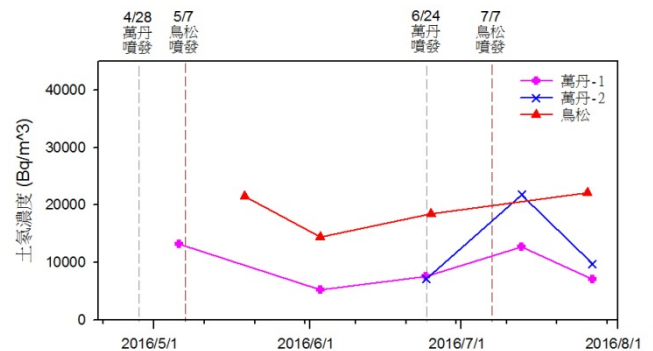
圖二 本研究兩泥火山附近地表水之氫氧同位素組成

其次在萬丹及鳥松泥火山附近，採集地表 1 米深之土壤氣體及噴發期間泥漿之溶解氣體，經由氣相分析儀(GC)分析後，其結果如圖三，兩地之地表土壤氣體及泥漿中溶解氣成分，二氧化碳含量最高可達 9%。而萬丹泥火山旁之地下水樣本，其甲烷溶解氣最高達 35%。



圖三 兩泥火山之地表土壤氣及泥漿溶解氣成份圖

最後，使用氫氣分析儀(Durridge,RAD7) 分析兩地之地表 1 米深之土壤氣及噴發後之泥水水氣濃度。從今年 5 月開始，透過每兩週前往取樣的結果，經過 2 個多月收集結果，期間經過兩次萬丹噴發(間隔 57 天)及鳥松噴發(間隔 61 天)，如圖四，顯示未來仍需更多資料才能瞭解泥火山噴發時間與地表氫氣濃度變化之關連性。



圖四 2016 年 5-7 月兩地噴發口附近之地表土氣濃度分布

研究員 瓦里亞
專案研究助理 楊宗翰
助理研究員 林世榮

結構耐震設計國際訓練班 (ITP2016)

台灣與其他位於環太平洋地震帶或歐亞地震帶上的亞太地區國家一樣隨時遭受地震的威脅，強烈地震的襲擊常造成重大的傷亡，尤其在落後地區或開發中國家，更因建築物耐震設計不良與施工品質低劣，使得建築物耐震能力不足，因而加劇損失與傷亡程度。世界各地近二十年來發生許多災情慘重的大地震，均造成重大財產損失及人員傷亡。

根據災害調查資料分析的結果，可以發現在地震中的人員傷亡，90%以上是因為建築物耐震能力不足倒塌而引起。因此提升建築物之耐震能力，使其在強烈地震來臨時所受損傷能獲得一定程度的控制，則可以有效的減低地震中人員的傷亡數目，減少地震衝擊。為協助位於環太平洋地震帶或歐亞地震帶上隨時遭受地震威脅的亞太地區開發中國家，減少因地震所可能引致的災害，許多國際性地震工程協會組織均曾多次提議，由耐震設計等相關地震工程研究與實務均較為優良先進的國家，如美、日、紐、加和我國等，以短期研討會課程培訓開發中國家相關之政府官員與工程師。以國際合作之模式協訓開發中國家的相關工程人員與主管政府官員，提升各國之結構物耐震設計水準，進而提升其建築物耐震能力，降低地震災害。

國家地震工程研究中心身為亞洲地區重要地震工程研究機構之一，為宣傳和推廣我國在結構物耐震設計發展之成就，提升我國在國際地震工程領域的影響力，同時強化東南亞地區及中南美地區等友邦國家的耐震設計能力，國家地震工程研究中心自2002年開始舉辦「建築物耐震設計國際訓練班」，邀集東南亞及中南美國家之政府官員、工程師及研究人員，展開為期一週的訓練課程以及經驗分享，藉以宣導及推廣我國在耐震設計上的研究成果及工程實務經驗，提昇其耐震設計能力。截至目前已舉辦十四屆，計有來自23個不同國家，共439位學員參與。

本年度之訓練班日期訂於民國105年10月17日至21日，在國家地震工程研究中心舉辦。會中預計邀請15國共30位具耐震設計相關背景之學者專家進行短期研習活動。

更多詳細訊息，請見本研討會網站：

<http://conf.ncree.org.tw/indexEng.aspx?n=I10510170>。

助理研究員 許家銓

第五屆國際地質災害研討會 (IGRS-2016):紀念楊燦堯教授

第五屆國際地質災害研討會(The "5th International Geo-hazards Research Symposium, IGRS2016")將於2016年10月17-20日假台北國家災害防救科技中心(NCDR)國際會議廳舉辦。本次研討會由國際地質災害學會(IGRS, International Geo-Hazards Research Society)、台灣大學地質科學系及國家地震工程研究中心聯合舉辦，會議籌畫工作由台大地質系宋聖榮教授主持。

國際地質災害學會(IGRS, International Geo-Hazards Research Society)致力於推動地質災害議題的研究，透過國際上科學和技術研究的合作，以達到各種地質災害的辨識、評估和減災之目的，如地震、海嘯、山崩、洪水、近岸地質災害和氣候變遷。進一步的目標則是提供新的防災知識，以降低民眾因地質災害所造成的生命和財產損失。

上一屆研討會是在2014年美國矽谷NASA研究中心舉行，台大地質系楊燦堯教授與研究團隊自2010年起，便積極參與該研討會、並發表相關論文，各國研究學者亦能瞭解我們台灣於地質災害領域的研究成果；楊燦堯教授在會員大會中提出於2016年舉辦下一屆研討會的正式申請，經過熱烈討論後，獲得大多數會員的同意，正式取得了第五屆國際地質災害研討會的舉辦權，這是該研討會首次於東亞地區舉行，預計將有國內外相關學者百餘人與會。楊教授於2015年3月因病離世，國際地質災害學會為緬懷楊教授，特建請學會委員將會議名稱命名為『5th International Geo-hazards Research Symposium - in memory of Prof. Tsanyao Frank Yang』，以紀念楊教授畢生對學術的深遠貢獻。

目前，國內對於各種的天然災害已有諸多研究單位利用不同的調查方法從事相關議題的研究工作，具有良好的基礎。透過舉辦此次大型的國際學術研討會，除了可以邀請目前世界上各應用領域最前緣的研究學者來台與會發表演講(keynote and invited speech)外，來自世界各地的學者可以齊聚一堂，發表各自最新的研究成果，彼此交流研究心得；國內學者更可以於會中展現國人相關的研究成果，瞭解目前世界主流研究項目與趨勢，積極找尋新的研究方向與合作伙伴。藉此希望大幅拓展國內相關研究領域、引導年輕學者新的研究方向，加強國際學術合作，並可以提升國人的研究水準、與國際學術地位。

更多詳細訊息，請見本研討會網站：

<http://www.igrs2016.thinktank.com.tw/>

研究員 瓦里亞
助理研究員 林世榮

第五屆地表地質 對於強地動之影響國際研討會

第五屆地表地質對於強地動之影響國際研討會(ESG5, 2016)由國家地震工程研究中心主辦,於2016年8月15-17日假台北國際會議中心(TICC)舉行。本次會議共計發表128篇文章,包括28篇邀請演講及100篇投稿海報,與會專家學者來自二十八個不同國家,以日本、美國、台灣、法國、中國等佔大多數。

研討會為期三天,以海報展示為主,除邀請講者外,規劃較長的海報展示暨休息時間,供與會學者專家討論交流,同時,ESG5也規劃互動式海報展示議程,約20名參加者自由報名,以五分鐘動畫簡報的形式進行簡介,以吸引其他與會者前往其海報位置詳細討論研究,是一國際創新之展示方式。

本次ESG5研討會所設立之主題『Challenges of Applying Ground Motion Simulation to Earthquake Engineering』,其重點即是在於希望透過此次研討會中針對各類地表地質特性、強地動反應、地動觀測及近斷層效應之深入討論,逐步促進並補足強地動模擬之發展,進而有效應用於地震危害度分析及災情評估等實際工程應用領域,達到提升地震防、減災之目的。

感謝各界支持聆聽,使本次研討會圓滿舉行成功,經ESG聯合工作小組於8/16日之開會決議,下一屆ESG6將於2020假日本京都舉行。



科技部長開幕致詞實況

副研究員 林哲民
助理研究員 黃雋彥

2016 土壤液化評估方法研討會

中精度土壤液化潛能圖為內政部營建署「安家固園計畫」之重點工作項目,其執行單位為地方縣市政府。為統一執行過程所採用之液化評估方法、標準與程式,以提升潛能圖製作的正確性與代表性,並為後續建築基礎構造設計規範修訂時,有關土壤液化部分,預做準備工作。國家地震工程研究中心將於召開「全國土壤液化評估方法研討會」,會中將邀集國內對土壤液化及潛能圖製作有豐富研究經驗之學者,分享液化潛能圖製作經驗,並針對目前業界常見之SPT-N、CPT-qc及震測-Vs法進行比較分析,再提出本土化液化評估方法之建議。此外,本次會議中將介紹由國家地震工程研究中心自行開發,並經嚴謹驗證程序之SPT液化評估程式。會後該程式將公告於國家地震中心官網,並無償釋出供國內各界參考。

本全國土壤液化評估方法研討會於8月29~30日初召開,會中將邀集國內產、官、學界代表一同參與,並推廣本液化評估研究工作團隊初步之工作成果,會議講題如下:

表一 全國土壤液化評估方法研討會會議題目及講者

日期	講題(暫訂)	講者
8/29	SPT-N 液化評估方法之比較及建議	蔡祈欽博士
8/29	CPT-qc 液化評估方法之比較及建議	古志生博士
8/29	震測-Vs 液化評估方法之比較及建議	張文忠博士
8/30	SPT-N 液化評估程式之開發及驗證	盧志杰博士
8/30	液化潛能圖製作	紀宗吉簡正

此次「全國土壤液化評估方法研討會」邀請國內產、官、學界代表參加,會中藉由公開討論之方式凝聚各界共識,統一國內土壤液化評估方法,以及液化潛能圖製作規則。此次會議結果將對各地方縣市政府執行中精度液化潛能圖製作工作有所裨益。會中所研討之各項議題,亦將作為後續規範修訂之參考。



圖一 研討會參與實況

副研究員 盧志杰
組長 黃俊鴻