

# 台北盆地震度微分區

## Seismic Microzonation of Taipei Basin

沈士崑（國立中央大學應用地質所）；李錫堤（國立中央大學應用地質所）  
Shen Shih-Wei（Graduate Institute of Applied Geology, National Central University）；Lee Chyi-Tyi（Graduate Institute of Applied Geology, National Central University）

關鍵詞：台北盆地、微分區、聯合克力金法、剪力波速

Key words: the Taipei Basin, seismic microzonation, Cokriging, Shear-wave velocity.

### 摘要

大台北都會區為台灣一高度發展區域，人口眾多且有許多建築物，而台北盆地四周有許多潛在震源，無論任何工程結構物之基礎設計、分析與施工，皆受台北盆地工程地質特性之影響，因此對於進行台北盆地震度分析，掌握其工程地質特性，提高工程之安全，為極重要的課題。

因台北盆地經常因地震之場址放大效應造成嚴重的災害，因此本研究的目的乃希冀能利用目前已完成的鑽探資料及工程地質資料庫中的資料，配合前人研究中的剪力波速度，利用地質統計學的方法來完成台北盆地內的三維剪力波速度模型，並經數值模擬得到地震反應譜，決定  $C_v$  值（Chen C. H. *et al.*, 2006；內政部建築研究所，2001），最後提出台北盆地的震度微分區圖，據此可提供工程設計上有更好的參考。

歷年來已有許多對於台北盆地震度微分區的相關研究，而近幾年來台北盆地地形和第四紀地層已逐漸釐清，且有了更多的鑽孔資料，可用來建構更完整的台北盆地剪力波速度構造，本研究將使用台北盆地工程地質資料庫內的資料，以剪力波速度為主要變數，標準貫入試驗 N 值作為輔助變數，利用地質統計學的三維聯合克力金法（3D-Cokriging）進行統計估計，來建立台北盆地的剪力波速度構造，並利用數值模擬程式 SHAKE 來推估反應譜及決定  $C_v$  值，以此完成更精確的台北盆地震度微分區，提供建築物耐震設計時使用。

## 研究資料

自民國八十九年起，交通部中央氣象局與國家地震工程研究中心合作執行「全國強震測站場址工程地質資料庫之建立」計畫，對自由場強震測站之場址地質狀況進行調查。本研究搜集並整理了民國八十九年至九十四年所進行之強震測站工程地質資料，其中包括工程地質鑽探試驗資料（黃慈銘，1999）以及利用懸盪式井測資料擷取系統（Suspension P-S Velocity Logging System）量測之地層速度結構。另外，亦採用經濟部中央地質調查所的工程地質探勘資料庫（GEO2005）中位於台北盆地的鑽井資料。

## 研究方法

近年來由於研究以及工程開展，已累積大量豐富的鑽探資料。然這些資料點卻是散佈於各處，為了方便加以運用因此採用內插計算成固定間距之規則化網格資料型式。利用地質統計方法進行內插，可了解地層與土壤性質在空間上之變異性，以此進行內插，可推估全域空間資料分佈，有助於研究之進行。聯合克力金法（CoKriging）為地質統計學上一種空間內插之方法，主要以區域變數理論探討空間資訊之相關性，常用於勘查與推估自然數值中。其原理為利用主要變數與輔助變數各別與互相之變異性推求推估點與各已知點間之權重關係，而後將已知值乘上權重可得推估點之值。此方法具有最佳線性不偏估（best linear unbiased estimator）之特性。本研究將利用聯合克力金法建立三維的剪力波速度構造（McInerney, P. *et al.*, 2005），據此利用 SHAKE 程式進行數值模擬推求各格點的地震反應譜及  $C_v$  值（Slob S. *et al.* 2002），再依據  $C_v$  值的空間分布劃分台北盆地的震度微分區。

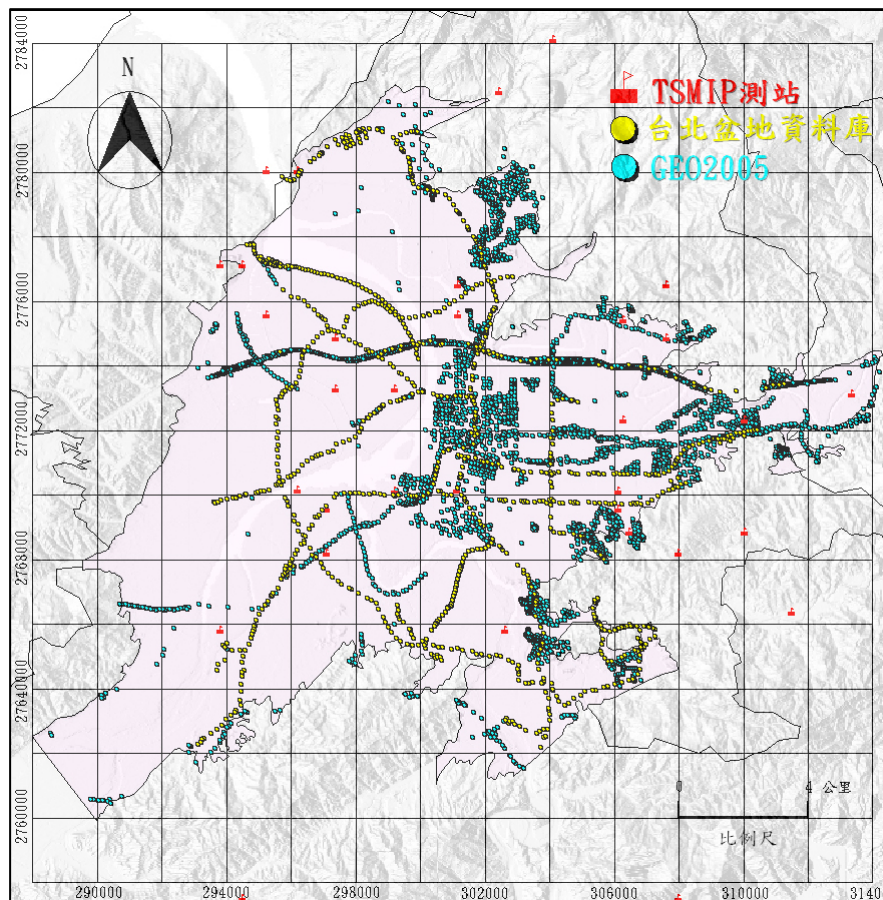
## 初步成果

將上述資料進行地質統計分析，取剪力波速度為主要變數，標準貫入試驗值作為輔助變數，採用三維聯合克力金法推估台北盆地的三維剪力波速度構造模型。

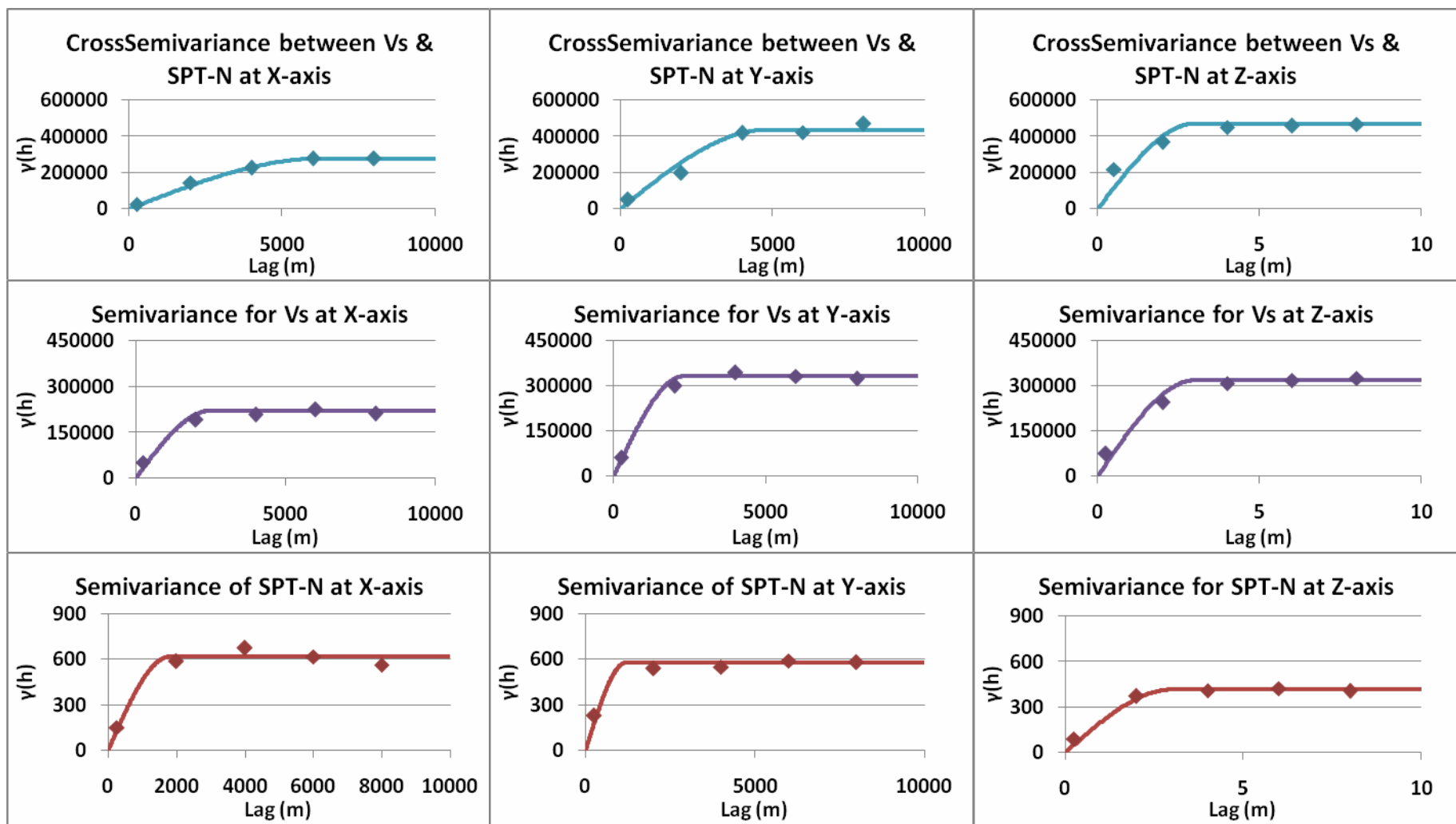
## 參考文獻

Chen C. H., Tsai C. C. & Chiou J. S. (2006). Discussions on Microzonation of Taipei

- Basin. 4th International Conference on Earthquake Engineering, No.022.
- McInerney, P., Guillen, A., Courrioux, G., Calcagno, P. & Lees, T. (2005). Building 3D Geological Models Directly from the Data? A new approach applied to Broken Hill, Australia. Digital Mapping Techniques '05, pp119-130.
- Slob S., Hack R., Scarpas T., Bemmelen B. & Duque A. (2002). A methodology for seismic microzonation using GIS and SHAKE - A case study from Armenia, Colombia. Engineering Geology for Developing Countries - Proceedings of 9th Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment. pp2843-2852.
- 內政部建築研究所. (2001). 臺北盆地微分區及其相對應之微分區設計反應譜. 內政部建築研究所研究報告。
- 黃慈銘.(1999). 台北盆地松山層土壤性質之空間分析. 中央大學應用地質研究所碩士論文。



圖一 本研究所使用的地質鑽井資料分佈圖。



圖二 剪力波速度與 SPT-N 半變異圖。