

利用遠震徑向接收函數研究地殼中不連續面深度

唐啓家¹ 張文彥² 陳朝輝¹

1. 國立中正大學地震研究所
2. 國科會自然處

摘要

本研究是以台灣為例，採用台灣寬頻地震觀測網(BATS)在台灣本島的部份寬頻(Broadband)地震站資料，挑選震央距達 30 度至 65 度之地震，將其地動資料用多重窗制相關估計(Multiple-Taper Correlation estimates ,MTC)法求得各測站之徑向(radial) 接收函數(receiver function, RF)(以下簡稱 RRF)。此外我們也利用在 P 波在不同速度不連續面的各種轉型波相彼此之間的到時時間差求得各不連續面的深度及其 $k(V_p/V_s)$ 值之關係圖，期望以此方法能將台灣地區的地殼構造作更詳細的分析。整體而言各測站底下地殼的 k 值約在 1.72~1.87 之間，而地殼下存在二不連續面，二不連續面的深度分別在 5~11.5 公里和 12~21 公里間。

前言

在近代對於地殼速度構造或是厚度、莫荷面深度等研究，有相當多的研究都是利用接收函數(receiver function, RF)的方法。如利用遠震接收函數求得南加利福尼亞(southern California)的莫荷深度變化(Zhu and Kanamori, 2000)；利用遠震接收函數分析地殼和上部地函構造(Levin et al., 2002)；利用接收函數研究西藏高原的地殼構造(Sherrington and Zandt, 2004)等等。但是在這些研究中，多半只就全地殼厚度或是 Moho 面深度作討論。在本研究中，我們是利用遠震徑向接收函數上的某些波相的到時時間差，將 Zhu and Kanamori 在 2000 年提出的方法延伸，並求得地殼中各不連續面深度。

研究方法

假設在 Moho 以上為一均質(isotropic)介質，則在 Moho 和地表間會產生數個轉型波相。若給予一速度模型，利用 P_s 、 P_pP_s 和 $P_sP_s+P_pS_s$ 到時和直達 P 波時間間隔利用以下三個公式皆可以算出可以估計 Moho 的深度 (Zhu and Kanamori, 2000)，

$$H = \frac{t_{ps}}{\sqrt{\frac{1}{v_s^2} - p^2} - \sqrt{\frac{1}{v_p^2} - p^2}} = \frac{t_{ps}}{\sqrt{\frac{\kappa}{v_p^2} - p^2} - \sqrt{\frac{1}{v_p^2} - p^2}} \quad (1)$$

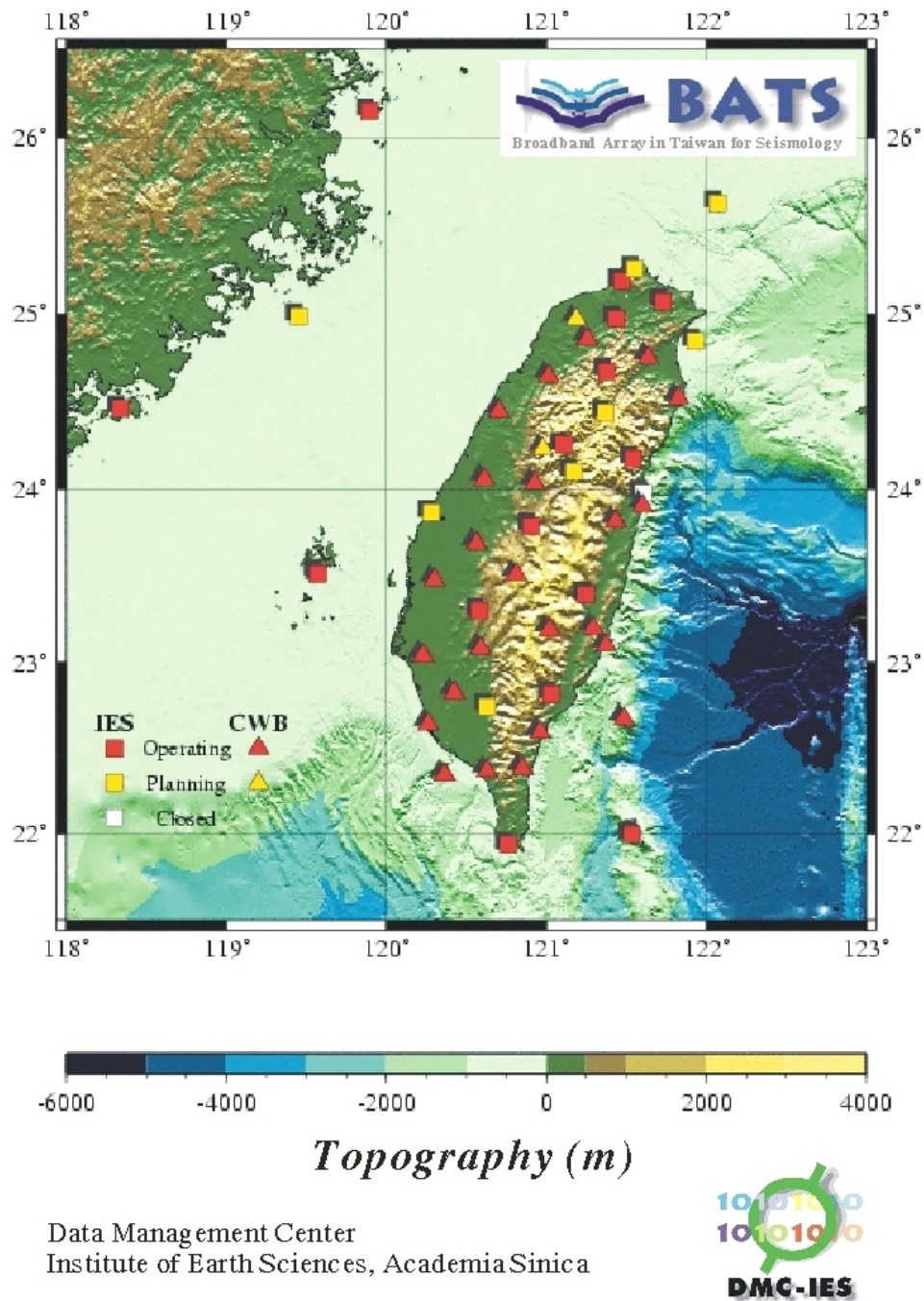
$$H = \frac{t_{ppPs}}{\sqrt{\frac{1}{v_s^2} - p^2} + \sqrt{\frac{1}{v_p^2} - p^2}} = \frac{t_{ppPs}}{\sqrt{\frac{\kappa}{v_p^2} - p^2} + \sqrt{\frac{1}{v_p^2} - p^2}} \quad (2)$$

$$H = \frac{t_{ppSs+PsPs}}{2\sqrt{\frac{1}{v_s^2} - p^2}} = \frac{t_{ppSs+PsPs}}{2\sqrt{\frac{\kappa}{v_p^2} - p^2}} \quad (3)$$

t_{ps} 、 t_{ppPs} 、 $t_{ppSs+PsPs}$ 為各波相和直達 P 波的時間差，假設 V_p 、 V_s 分別為 P 波、S 波波速， p 為波線參數， V_p/V_s 等於 k ，那我們可以分別算出 k 和地層厚度在公式(1)、(2)、(3)的對應關係。在本研究中，我們將上述公式做延伸，利用各不同轉型波相的時間差，即可求得地殼中各不連續面的深度。

主要參考文獻

- Chen, C.H., W.H. Wang, and Y. H. Yen (1994), 3-D velocity structure in Taiwan: A tectonic implication of continent of continent-arc collision (abstract), *EOS Trans. Am. Geophys. Union* 75, 645
- Phinney, R. A. (1964), Structure of the earth's crust from spectral behavior of long-period body waves, *J. Geophys. Res.*, 69, 2997-3017
- Park, J., and V. Levin (2000), Receiver Functions from Multiple-Taper Spectral Correlation Estimates, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 90, 6, 1507-1520
- Zhu, L. and Hiroo Kanamori (2000), Moho depth variation in southern California from teleseismic receiver functions, *J. Geophys. Res.*, 105, 2969-2980.



圖一 台灣寬頻地震觀測網之地震站位置(三角形為中央氣象局測站，正方形為中央研究院之測站)，本圖取自中研院地球科學所網站