

VSP データに基づく堆積盆地内での Ts-Tp 時間と深度の回帰式 (その 2)

Regression function of depth versus Ts-Tp travel-time difference based on VSP (II)

はお 憲生 [1]; 藤原 広行 [1]

Ken Xian-Sheng Hao[1]; Hiroyuki Fujiwara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

<http://www.j-shis.bosai.go.jp>

千葉県と茨城県における 220 以上の地震観測点での膨大な記録を活用し、関東平野東部の地震基盤の深さを検討した。AP レシーバー関数法を用い、地震波初動の P 波と PS 変換波の走時差 T_{ps-p} を計算した (Hao et al., 2005, 2006, 2007)。複数の測線に対して、AP レシーバー関数を計算した結果、明瞭な PS 変換波の信号が見え、その空間的な分布が判明した。

関東平野東部において、この PS 変換波と P 波の走時差 T_{ps-p} は 0 秒から 2.3 秒の間に变化する。しかし T_{ps-p} と堆積層の厚さの関係については、別の情報から求める必要がある。

昨年の大会では、我々は防災科学技術研究所の千葉県中部から北部地域の深層井における VSP のデータを用いて、堆積層に相当する部分、即ち、先新第三紀の基盤までの上総層・三浦層の厚さに対して、五つの場所で PS 波と P 波の伝播の時間差 T_s-T_p と深度との関係を示す回帰式を求めた (Hao and Fujiwara, 2007)。しかし、五つの回帰式のばらつきが大きい原因の説明には至れなかった。今回は関東平野周辺において、15 本の深層・中層井の VSP データに基づき、 T_s-T_p 時間と深度の回帰式を、以下のように A、B、C の三つグループを分けて求めた。

物理性値 (T_s-T_p) をベースとして、更に藤原・他 (2007) の P 波速度構造の分け方を参照した。

グループ A は、堆積層が最も厚い千葉市を中心とした関東盆地中心部の半径が 30 - 40 km 位の地域である。この地域では明瞭な速度コントラストを持つ基盤が有する。深さ 2000m を有する千葉 CHB の回帰式 (A-2) は、新たに加えた蓮沼 HSN (A-3) と良く似ている、成田 NRT (A-4) とつくば南 TKB (A-1) にも近いから、このグループの代表的な回帰式とした。(A-2) 式を使用して、関東平野東部における基盤までの深さを求めた。その結果は大深度ボーリングの情報と反射探査法の情報とクロスチェックすることにより、精度の良い結果であることが確認された。

つくば南 TKB: $D=0.5297(T_s-T_p)^2 + 0.4122(T_s-T_p)$; (A-1)

千葉 CHB: $D=0.562(T_s-T_p)^2 + 0.2564(T_s-T_p)$; (A-2)

蓮沼 HSN: $D=0.4579(T_s-T_p)^2 + 0.3265(T_s-T_p)$; (A-3)

成田 NRT: $D=0.4091(T_s-T_p)^2 + 0.3092(T_s-T_p)$; (A-4)

グループ B は、関東平野中心部の周辺地域である。

養老 YRO: $D=1.012(T_s-T_p)^2 + 0.6051(T_s-T_p)$; (B-1)

横浜 YKH: $D=0.9797(T_s-T_p)^2 + 0.3267(T_s-T_p)$; (B-2)

富津 FUT: $D=0.8739(T_s-T_p)^2 + 0.2298(T_s-T_p)$; (B-3)

江戸崎 EDS: $D=0.5276(T_s-T_p)^2 - 0.0662(T_s-T_p)$; (B-4)

但し、江戸崎 EDS 回帰式には注意を要する。

グループ C は、更に関東盆地の外縁地域、同じ T_s-T_p 時間差でも厚い堆積層を持つタイプである。

西野原 NSN: $D=6.3128(T_s-T_p)^2 + 0.4197(T_s-T_p)$; (C-1)

山北南 YKM: $D=3.2105(T_s-T_p)^2 + 0.7013(T_s-T_p)$; (C-2)

伊勢崎 YSZ: $D=2.6675(T_s-T_p)^2 + 0.0891(T_s-T_p)$; (C-3)

真岡 MOK: $D=2.3222(T_s-T_p)^2 - 0.0352(T_s-T_p)$; (C-4)

日高 HDK: $D=1.2991(T_s-T_p)^2 + 0.4103(T_s-T_p)$; (C-5)

厚木 ATG: $D=1.3055(T_s-T_p)^2 - 0.0247(T_s-T_p)$; (C-6)

所沢 TKZ: $D=0.8176(T_s-T_p)^2 + 0.2534(T_s-T_p)$; (C-7)

但し、厚木 ATG 回帰式には注意を要する。

これらの VSP 法による回帰式を用いることにより、レシーバー関数から推定された T_{ps-p} の信号から基盤深度を推定することが可能となる。

参考文献

Hao, K.X-S et al., (2007). JPGU, S150-P011.

藤原広行・他 (2007). JPGU, S150-006.

Hao, K.X-S et al., (2007). AGU, S31B-0440.

Hao, K.X-S et al., (2007). IUGG, SS003-2408.

Hao, K.X-S et al., (2006), SSJ, 140.

