

レシーバ関数を用いた絶対的な S 波速度構造の推定方法に関して
 On the method to estimate absolute S velocities from receiver functions

○黒瀬正貴・澁谷拓郎
 ○Masaki KUROSE and Takuo SHIBUTANI

Receiver functions (RFs) are considered to be sensitive to relative S-velocity changes, but not to the absolute level of the S velocity (e.g. Ammon et al., 1990). Svenningsen and Jacobsen (2007) (hereafter abbreviated as SJ2007) presented a novel method to estimate absolute S velocities from RFs. In this study we verify practical availability of the method by SJ2007. We examine the applicability of the SJ2007 method to dipping layer models. We also examine whether absolute S velocities and Vp/Vs ratio can be correctly estimate in horizontal layer models by the SJ2007 method.

1. はじめに

レシーバ関数(RFs)は、S波速度の相対的な変化には鋭敏であるが、S波速度の絶対値には鋭敏ではないと考えられている(e.g. Ammon et al., 1990)。Svenningsen and Jacobsen (2007) (以後 SJ2007 と書く)は、RFs から絶対的なS波速度を推定する新しい方法を提案した。我々は、傾斜二層モデルにおいて、SJ2007 の方法の適用性を検証した。さらに、水平多層モデルにおいて、Vs だけでなく、Vp/Vs 比も正しく推定できるかどうかを検証した。

2. Svenningsen and Jacobsen (2007)の方法

見かけP波の入射角(i_p')と、S波の入射角(i_s)は、 $i_p' = 2i_s$ の関係がある。 $i_p'(T)$ は、low-pass フィルター (T はパラメーター) をかけた RF の radial 成分と vertical 成分の振幅比から推定する。スネルの法則を用いて、見かけS波速度($V_{s,app}$)は、 $V_{s,app}(T) = \sin[i_p'(T)/2] / p$ (p は horizontal slowness) となる。水平二層モデル(図.1a)では、 $V_{s,app}(T)$ は、 T が小さいときには、一層目のS波速度(V_{s1})に等しく、 T が大きいときには、二層目のS波速度(V_{s2})に収束する(図.1b)。

S波速度モデル $V_s(z)$ は、 $V_{s,app}(T)$ 曲線から推定する。なお、インバージョンの方法は、weighted linearized least squares iteration を用いる。

3. 傾斜層モデルへの適用

傾斜層モデルにおいて、SJ2007 の方法の適用性を検証した。図3は、図2の傾斜二層モデルに対して計算した $V_{s,app}(T)$ である。

図2の傾斜層モデルにおいては、モデルパラメーターとして走向と傾斜を加えて、インバージョンを行えば、正確な速度構造モデルが得られることが判明した。

さらに、境界面の傾斜角が大きい場合には、SJ2007 の方法は全く適用できなくなることも判明した。適用できる傾斜角の範囲は、S波速度構

造と horizontal slowness に依存すると考えられる。

4. Vp/Vs 比の同時インバージョンについて

水平多層モデルにおいては、インバージョンの際に、 $V_{s,app}(T)$ の二階微分も一致するという条件を加えると、正しいVp/Vs比も同時に得られることが判明した。

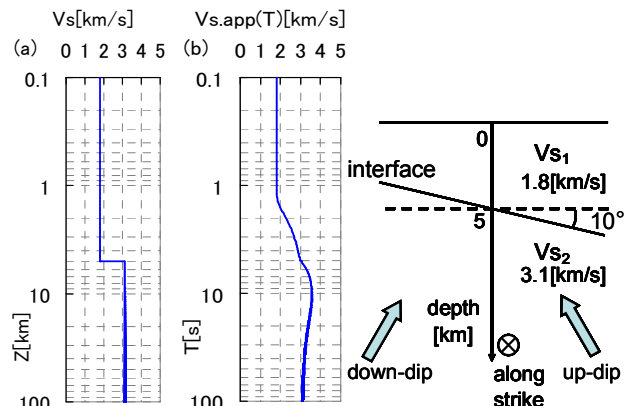


図1 水平二層モデルと 図2 傾斜二層モデル $V_{s,app}(T)$

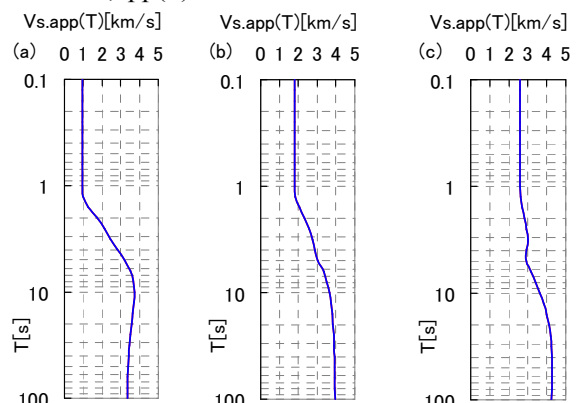


図3 傾斜二層モデルのときの $V_{s,app}(T)$
 左から3方向の backazimuths (up-dip, along-strike, down-dip) のときの $V_{s,app}(T)$ を表す。