

I - B284

レイリー波分散曲線から直接地下構造を求める試み

芝浦工業大学 正会員 紺野克昭

1. はじめに

基本モードレイリー波の分散曲線 $C(T)$ から直接, S波速度構造を推定する方法として Ballard の方法¹⁾ がある. この方法によれば, 深さ z での S波速度 $V_s(z)$ は, 次式より求めることができる.

$$V_s(z) = 1.1C(T) \quad (1a)$$

$$z = (1/3 \sim 1/2)C(T) \cdot T \quad (1b)$$

本研究では, S波速度と層厚のみをパラメータとする分散曲線近似計算方法²⁾ を利用して, 分散曲線から直接地下構造を推定する方法を提案し, この方法の精度を検討する.

2. 地下構造推定方法

文献2) に基づくと, 1波長の長さに対応する地盤深さ D での S波速度は, 次式のように波長を周期 T に関して微分することにより求めることができる.

$$V_s(D) = \frac{d}{dT} \{C(T) \cdot T\} \quad (2a)$$

$$D = C(T) \cdot T \quad (2b)$$

3. 適用例

地盤モデルとして, 東京近辺で得られている6地点のPS検層データ(図-1)を使用する. 各地点の層数は, 6~13層である. 各地点におけるレイリー波の理論位相速度と疑似位相速度²⁾ を図-2に示す. 両者は, 比較的類似していることが分かる. 同図には, ラブ波の基本モードの分散曲線も示してある. 疑似分散曲線は, S波速度と層厚のみを用いていることから, レイリー波よりもラブ波の分散曲線を近似するものと予想されるが, 結果的にはレイリー波の方が類似していることが分かる. 図-2から得られる理論波長に対し, 式(2)を適用して求めたS波速度構造を図-3の細実線で示す. ただし, Ballardの方法と同様に, 式(2a)の左辺に0.8, 式(2b)の左辺に0.5の補正係数を用いている. 太実線は被推定S波速度構造を示している. 2本の破線は, Ballardの方法の式(1b)の右辺の係数を1/3と1/2としたときの結果を示している. これらから, Ballardの方法では, 推定S波速度は深さ方向に比較的緩やかに変化するのに対し, 本提案方法では, 推定S波速度は深さ方向に大きく変動しており, これらの変動は, 被推定S波速度の凹凸にある程度対応していることが分かる.

4. まとめ

本研究では, 直接, 分散曲線からS波速度構造を求めることを試みた. その結果, Ballardの方法では, 推定S波速度は深さ方向に比較的緩やかに変化するのに対し, 本提案方法では, 推定S波速度は深さ方向に大きく変動しており, これらの変動は, 被推定S波速度の凹凸にある程度対応していることが分かった.

謝 辞: 本研究を進めるに当たり, 清水建設片岡俊一氏より, 貴重なご意見, ご指導を受け賜りました. 記して感謝申し上げます.

参考文献

- 1) Ballard, R.F. and Jr.: Determination of soil shear moduli at depth by in situ vibratory techniques, U.S. Army Waterways Experiment station, 1964.
- 2) 紺野克昭: 非常に簡便なレイリー波分散曲線の近似計算方法の提案と地下構造推定への応用, 土木学会第51回学術講演会, I-B196, 1996.9.

キーワード: 地下構造, S波速度, 基本モードレイリー波, 位相速度

〒108 港区芝浦3-9-14, Tel:03-5476-3046, Fax:03-5476-3166, konno@sic.shibaura-it.ac.jp

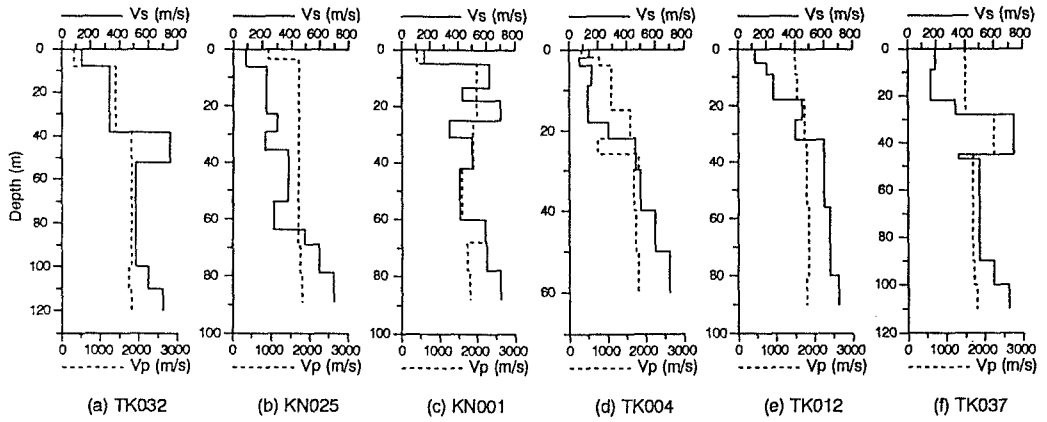


図-1 PS 検層データに基づいた地盤モデル

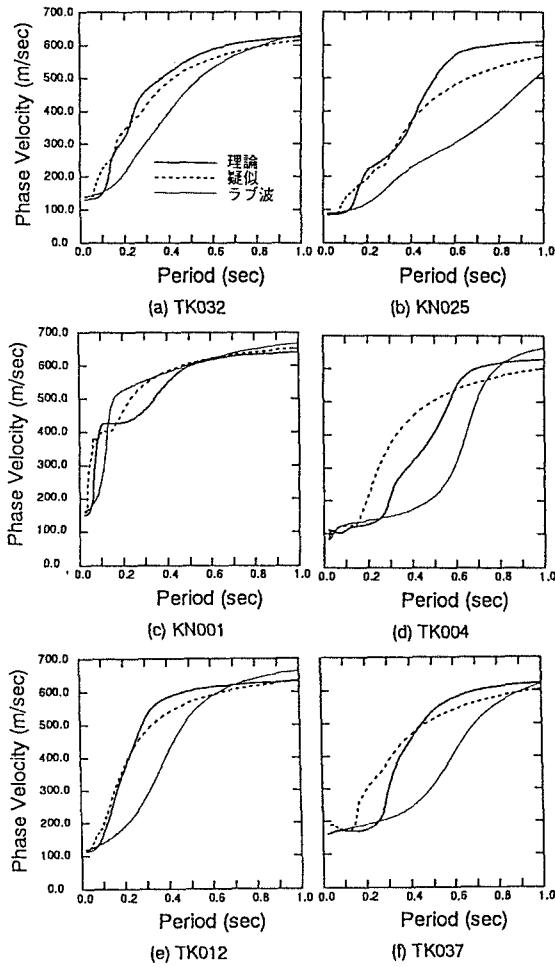


図-2 PS 検層モデルにおける疑似分散曲線と理論分散曲線

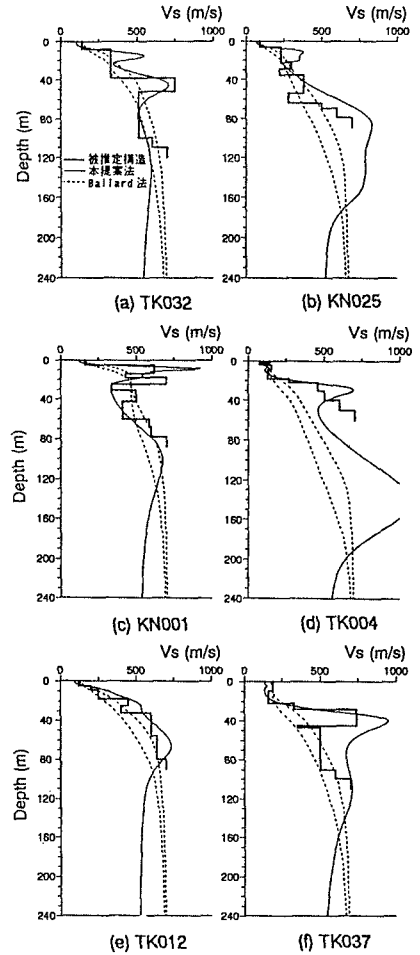


図-3 PS 検層モデルについての推定 S 波速度構造