

地震波干渉法による横浜市内の地震基盤構造の推定

Estimation of the seismic basement structure beneath Yokohama city based on the seismic interferometry

吉本 和生 [1]; 中原 恒 [2]; 木下 繁夫 [3]

Kazuo Yoshimoto[1]; Hisashi Nakahara[2]; Shigeo Kinoshita[3]

[1] 横浜市立大・国際総合科学; [2] 東北大・理・地球物理; [3] 横浜市大・理

[1] Int. Graduate School of Arts and Sciences, Yokohama City Univ.; [2] Geophysics, Science, Tohoku University; [3] Science, Yokohama City Univ.

1. はじめに

関東平野のほぼ南西端にあたる横浜市では、レシーバ関数や表面波位相速度の解析などから先新第三系基盤（地震基盤）構造モデルが幾つか作成されている。しかしながら、基盤に達する抗井が掘削されていないなどの理由から、既存モデルの不確定性は依然として大きい。本研究では、地震波干渉法に基づいた強震記録の解析から推定した同地域の地震基盤深度について報告する。

2. 解析方法とデータ

地震波干渉法は、地震波形の自己（或いは相互）相関解析から地下構造のレスポンスを推定する方法である。例えば、Nakahara (2006) は、水平成層構造に平面 SH 波が下方から入射する 1 次元問題について構造のレスポンスの評価方法を理論的に示している。

本研究では、横浜市高密度強震計ネットワークで収録された地震波形に地震波干渉法を適用した。同ネットワークは横浜市内に計 150 の観測点を高密度（約 2km 間隔）で配置しており、地震の揺れがトリガレベル（2gal）を超えると波形が収録される。多点かつ高密度で得られる波形データは、地震基盤構造の地域変化に関する研究に最適である。解析においては、31 個のイベントについて、加速度波形にハイパスフィルタ処理（C.F.=0.5Hz）と積分処理を施して変位波形を合成し、S 波主要動を含む 10 秒間の SH 成分波形の自己相関関数を計算した後に、その結果を観測点ごとに重合した。

3. 結果

ほとんどの観測点において、SH 成分波形の自己相関関数の 4.5~6.0 秒程度に、負の極性をもった大振幅の位相が検出された。地震基盤からの反射 S 波に対応すると考えられるこの位相は、イベントごとの自己相関関数においては不明瞭であるが、重合処理によって強調されて容易に検出できるようになる。この位相の発現時間は、地表 地震基盤間の S 波の往復走時に相当し、堆積層の S 波速度のみによって特徴付けられる（レシーバ関数解析で測定される P-PS 時間とは異なり堆積層の P 波速度に依存しない）。

本解析では、三浦・翠川（2001）によって提案された堆積層の S 波速度構造モデルを使用して、各観測点下における地震基盤深度を推定した。その結果、地震基盤深度は大きな地域変化（2.7~3.7km 程度の変化）を示すことが明らかになった。地震基盤の最深部は市内の中央部から東京湾側にかけて（港南区・南区・磯子区など）であり、局所的には 3.5km 以上の深度をとる。また、市内の北西部（青葉区など）においても、地震基盤深度は局所的に大きくなる（最大で 3.5km 程度）傾向がある。この結果は、横浜市（2000）による反射法地震探査の結果と整合する。市内の内陸側（北部を除く）では、地震基盤深度はやや小さく、概ね 3km 前後と推定された。本研究で推定された横浜市内の地震基盤深度は、三浦・翠川（2001）によるレシーバ関数解析の結果と大局的には一致しているが、市内の中央部の最深域における推定値は 1 割程度小さい。