

地震波干渉法による首都圏の地震基盤構造の推定：首都圏地震観測網（MeSO-net） つくば 横浜測線データの解析

Seismic basement structure beneath the Metropolitan Tokyo area: Seismic interferometry for the Tsukuba-Yokohama line (MeSO-net)

吉本 和生 [1]; 平田 直 [2]; 笠原 敬司 [3]; 酒井 慎一 [4]; 小原 一成 [5]; 棚田 俊收 [6]; 鶴岡 弘 [7]; 中川 茂樹 [8]; 中原 恒 [9]; 木下 繁夫 [10]; 佐藤 比呂志 [2]

Kazuo Yoshimoto[1]; Naoshi Hirata[2]; Keiji Kasahara[3]; Shin'ichi Sakai[4]; Kazushige Obara[5]; Toshikazu Tanada[6]; Hiroshi Tsuruoka[7]; Shigeki Nakagawa[8]; Hisashi Nakahara[9]; Shigeo Kinoshita[10]; Hiroshi Sato[2]

[1] 横浜市立大・国際総合科学; [2] 東大・地震研; [3] 震研; [4] 東大地震研; [5] 防災科研; [6] 神奈川温地研; [7] 東大地震研; [8] 東大地震研; [9] 東北大・理・地球物理; [10] 横浜市大・理

[1] Int. Graduate School of Arts and Sciences, Yokohama City Univ.; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] ERI; [4] E.R.I., Univ. of Tokyo; [5] NIED; [6] HSRI, Kanagawa Pref.; [7] ERI, Univ. of Tokyo; [8] ERI, the Univ. of Tokyo; [9] Geophysics, Science, Tohoku University; [10] Science, Yokohama City Univ.

1. はじめに

首都直下地震防災・減災特別プロジェクトでは、首都圏に新たな首都圏地震観測網（MeSO-net）を設置し、自然地震の稠密観測を計画・実施している。本報告では、平成19年度に構築されたMeSO-netのつくば 横浜測線で記録された地震波形に地震波干渉法を適用して明らかになった同測線下の地震基盤構造の地域変化について紹介する。

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評価する方法である。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。

本解析には、茨城県つくば市から神奈川県横浜市にかけて約3km間隔で直線上に設置されたMeSO-netの45観測点のデータと、その周辺に分布している首都圏強震動総合ネットワーク（SK-net）の東京都、東京消防庁、埼玉県、茨城県、千葉県、神奈川県、横浜市、防災科学技術研究所、東京大学地震研究所の地震観測点で記録されたSN比の良い近地地震の波形を使用した。解析では、各観測点の加速度波形をハイパスフィルタ処理（C.F.=0.35Hz）と積分処理して変位波形に変換し、直達S波を含む10秒間のSH成分を切り出して、その自己相関関数を求めた後に重合処理を行った。

3. 結果

上記の波形処理によって求められた地盤のレスポンスには、ほぼ全ての観測点において、地震基盤からの反射S波に対応する明瞭な大振幅の位相が検出された。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するものであり、本解析の結果、つくば 横浜測線上で大きく変化することが明らかになった。MeSO-netでは地震計を深さ20m程度のボアホールに設置していることから、SK-netの波形データと比較してノイズが小さく、安定してこの位相が検出された。地表 地震基盤間のS波の往復走時は、測線の南部にあたる横浜市北東部から葛飾区では概ね一定（5秒程度）であることが明らかになった。この測線では観測点の間隔が約3kmと稠密なため、これまでSK-netでは得られなかった川崎市とその周辺での情報が新たに追加された。このような結果から、測線の南部では、地震基盤の深度は3km程度で、その起伏は比較的小さい（数百m）と推定される。一方、測線の北部では、千葉県松戸市周辺から地表 地震基盤間のS波の往復走時が急激に小さくなり、茨城県つくばみらい市ではその値が3秒以下になる。この結果は、水平距離約20kmで地震基盤が約2km浅くなり、その深度が1km程度になることを示している。

4. まとめ

本解析では、MeSO-netのつくば 横浜測線における地震基盤とそれ以浅の堆積層内のS波速度不連続面に起因する反射S波の位相が地震波干渉法によって明瞭に検出できた。この結果は、地震波干渉法が近地地震波形を用いた堆積層及び地震基盤構造の推定方法として有効であることを示す。今後は、新設されるMeSO-netの観測点の波形記録を解析して、関東平野における地震基盤構造をより詳しく推定する予定である。

謝辞

本研究では、MeSO-netで記録された地震波形の他に、首都圏強震動総合ネットワーク（SK-net）の、東京都、東京消防庁、埼玉県、茨城県、千葉県、神奈川県、横浜市、防災科学技術研究所、東京大学地震研究所の強震波形記録を利用しました。ここに記して感謝します。