

地震波干渉法による首都圏の地震基盤構造の推定：疑似反射断面図

Seismic basement structure beneath the Metropolitan Tokyo area inferred from pseudo seismic reflection profiles

吉本 和生^{1*}, 平田 直², 笠原 敬司², 酒井 慎一², 小原 一成³, 棚田 俊收⁴, 鶴岡 弘², 中川 茂樹², 中原 恒⁵, 木下 繁夫¹, 佐藤 比呂志²

Kazuo Yoshimoto^{1*}, Naoshi Hirata², Keiji Kasahara², Shin'ichi Sakai², Kazushige Obara³, Toshikazu Tanada⁴, Hiroshi Tsuruoka², Shigeki Nakagawa², Hisashi Nakahara⁵, Shigeo Kinoshita¹, Hiroshi Sato²

¹横浜市大・生命ナノシステム科学研究科, ²東大・地震研, ³防災科研, ⁴神奈川温地研, ⁵東北大・理

¹Graduate School of Nanobioscience, YCU, ²ERI, Univ. Tokyo, ³NIED, ⁴HSRI, Kanagawa Pref., ⁵Science, Tohoku 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、MeSO-netのつくば-藤沢測線、入間-銚子測線、藤岡-九十九里測線、及びMeSO-netと首都圏強震動総合ネットワーク(SK-net)の観測点によって形成される複数の測線において記録された地震波形に地震波干渉法を適用し、得られた疑似反射断面にもとづいて推定された地震基盤構造の特徴について主に紹介する。

2. データと解析

首都圏においては、MeSO-netとSK-netの地震観測点をあわせると、観測点の間隔が2~3km以下で延長が数十kmを超える複数の疑似反射測線を形成できる。本研究では、これらの測線において記録された地震波形に地震波干渉法を適用して疑似反射断面を合成した。解析には、MeSO-netとSK-netの地震観測点で1997年以後に記録された約2万の地震波形を使用した。地震波干渉法では、各観測点の加速度波形を変位波形に変換し、直達S波を含む10秒間のSH成分について自己相関関数を求めた後に、重合処理を施して地盤のS波レスポンス関数を評価した。この解析結果を、VSP法調査(山水2004・他)で得られている首都圏内14地点のS波速度構造モデルを線形補間及び外挿して用いることで深度に変換して疑似反射断面を合成した。

3. 結果

上記の波形処理によって得られた全ての疑似反射断面には、地震基盤の反射S波に対応する大振幅の位相が検出された。この位相の現れ方には、地域によって大きな違いが見られる。例えば、つくば-藤沢測線(測線長約105km)では、多摩川より北部では明瞭であるが南部ではやや不明瞭である。このような違いは、地震基盤面におけるインピーダンスコントラストの地域差を反映しているものと考えられる。各測線においては、観測点間隔が2~3km以下であることから、水平方向の地震基盤の深さ変化をほぼ連続的に把握することが可能である。例えば、入間-銚子測線(測線長約120km)では、地震基盤の深さは、千葉県成田市付近で1km程度であって西に向かって緩やかに大きくなるが、県境を越えて東京都・埼玉県に入ると急激に大きくなり、荒川周辺では局所的に約3kmに達する。また、東京都内の中央部をほぼ東西に横切る測線(測線長約45km)では、地震基盤の深さは、大局的には東から西に向かって小さくなる傾向が見られるが、新宿区付近では局所的に3km程度にまで増大する。

4. まとめ

本解析では、首都圏におけるMeSO-netとSK-netの観測点によって形成される複数の測線において記録された地震波形に地震波干渉法を適用して疑似反射断面を合成した。各測線においては、観測点間隔が2~3km以下であることから、水平方向の地震基盤の深さ変化をほぼ連続的に把握することができた。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、首都圏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、首都圏地震観測網で記録された地震波形及び、首都圏強震動総合ネットワークの東京都、東京消防庁、茨城県、神奈川県、群馬県、埼玉県、千葉県、栃木県、横浜市、防災科学技術研究所、気象庁、東京大学地震研究所の強震波形記録を利用しました。また、本研究は、東京大学地震研究所共同研究プログラムの援助を受けました。ここに記して感謝します。

キーワード:地震波干渉法,地震基盤,首都圏地震観測網,首都圏強震動総合ネットワーク,疑似反射断面図

Keywords: seismic interferometry, seismic basement, MeSO-net, SK-net, pseudo seismic reflection profile