

地震波干渉法による東京湾西岸部の地震基盤構造の推定 (続報)

Seismic basement structure beneath the western Tokyo Bay area estimated by the seismic interferometry (supplementary report)

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

東京湾西岸部における堆積層及び地震基盤構造については、各種の弾性波探査に基づいたモデルが提案されているが、地震基盤に到達するボーリングが少ないことや反射法地震探査が全域的には実施されていないなどの理由から不確定性が小さくない。本発表では、堆積層及び地震基盤構造の調査における地震波干渉法の有効性と、実際に同解析手法を強震波形記録に適用して得られた成果について報告する。

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、東京湾西岸部（西は相模川まで）に展開され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、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 1997 年以後に記録された SN 比の良い強震波形を使用した。地震は関東地方で発生した 59 個を選んだ。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 ($C.F.=0.35\text{Hz}$) 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

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 3~7 秒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 波に対応するこの位相は、各地震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明瞭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）。

昨年の学会（2007 年度日本地震学会秋季大会 D22-02）では、横浜市における解析結果について主に紹介したが、その後の解析で、東京都内や三浦半島などで得られた強震記録を追加して解析することによって、より広域における地震基盤深度の地域変化の特徴を把握できたので報告する。例えば、東京都内においては中北部において地震基盤からの反射 S 波の往復走時が最大になり、練馬区とその周辺で 6 秒を超える値が求まる。この値から推定される地震基盤の深度は 3000m 超となり、その周囲より局所的に約 500m（反射 S 波の往復走時差にして約 1 秒）以上も深くなっているものと推定される。この特徴は、平成 16 年度に実施された東京都地下構造反射法地震探査の結果などと整合する。また、調査地域の南端に位置する三浦半島においては、観測点数が少ないために地域変化の詳細については不明であるが、横須賀と葉山で地震基盤からの反射 S 波の往復走時に 2 秒程度の差が見られることから、同半島の東部と西部で地震基盤の深度が大きく変化している可能性が指摘できる。

4. まとめ

本解析では、東京湾西岸部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、地震波干渉法が強震波形記録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。本研究の今後の課題としては、堆積層の S 波速度構造モデルをより適切に設定し、自己相関関数に含まれる主要な位相の深度変換（推定）を正確に実施することなどがあげられる。

謝辞

本研究では、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、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。