

高密度強震計ネットワークを活用した平野部地下構造の解析(2)

The Analysis of Subsurface Structure in Yokohama Area using High Density Seismic Array Data 2

石原 靖 [1], 齋藤 正徳 [1], 菊地 正幸 [2]

Yasushi Ishihara [1], Masanori Saito [2], Masayuki Kikuchi [3]

[1] 横浜市大・理, [2] 東大・地震研

[1] Sci, Yokohama City Univ, [2] Faculty of Sci., Yokohama City Univ., [3] ERI, Univ. Tokyo

<http://www.seis.yokohama-cu.ac.jp>

高密度強震計ネットワークによる伊豆東方沖で発生した地震の表面波波形から分散曲線の推定をおこなった。表面波の入射方向と位相速度をより精密に推定するために、小アレーを構成してセンブランス解析をおこなった。その結果、小アレーによる入射方向の差が検出される共に最適な位相速度が推定された。周期10秒の帯域では2.2 km/sと求まり標準的な構造モデルから予測される値より有意に小さい。

1 はじめに

兵庫県南部地震では不整形な基盤上面の形状が地震動の分布に大きく影響したとされている。地表から基盤層までの地殻最上部の構造の把握は強震動予測の上でも重要である。特に首都圏南部では数kmにも及ぶ厚い堆積層が存在し且つその層厚は急激に変化すると考えられている。この不均一な構造の地震動への影響は地表面での地震動の分布の1次近似的な評価に関係することから構造モデルの細密化が求められる。横浜市には市域内に高密度な地震計ネットワークを構築しており有感地震などの地震動の情報を集めると同時に構造解析に必要な波形データが収集される。1998年5月3日には伊豆東方沖でやや規模の大きい地震が発生し、このネットワークには振幅を十分に持ったラブ波が観測された。周期5秒から20秒の表面波の分散曲線はこの問題の解析に最適なデータとなる。1998年秋の地震学会ではこのラブ波の位相速度を推定し、周期10秒の帯域においても標準的な構造モデルと比較しても有意に小さい速度であることを報告した。この際、波群は震源から直線的に伝播すると仮定している。この仮定が満足されないと不適切な速度が求められる可能性がある。今回はセンブランス解析をおこないラブ波の到来方向と位相速度の評価をおこなって分散曲線の精密化を試みた。

2 方法

横浜市高密度強震計ネットワークで観測された加速度記録を狭帯域透過フィルターで処理した波形を利用する。ネットワークは150の観測点から成るが平面波入射の近似をするため、地域ごとに40観測点程度の小アレーを構成した。この小アレー化の際には各時刻における位相の分布から大まかな波群の伝播方向を把握し、平面波入射が十分近似できるアレーのサイズを採用した。各小アレーのほぼ中心の基準観測点の表面波部分の波群にウィンドウをかけ、様々な入射方向と見かけ速度で他の観測点の波形を重合する。その重合値の極大点から波群の入射方向と最適な位相速度の推定をおこなった。計測系の特性と地震の規模や地震波の励起特性にもよるが、このデータでは十分なS/N比と同位相が確実に追跡できる周期5秒から20秒の帯域について解析をおこなう。

3 結果

ラブ波は南部から中部の地域において特に顕著に観測されている。南部の小アレーの解析の結果、波群は震源からほぼ直線的に入射している。最適な位相速度は周期10秒の帯域で2.2 km/sと求められた。この値は前回の報告よりやや速くなっているものの、標準的な地殻モデルの予測値からはかなり小さい。短周期の帯域になると推定値のばらつきが大きくなるが、有意に10秒での速度より小さくなる分散性が確認された。また北部の小アレーでは、ラブ波成分の振幅が比較的小さいこともあり速度の推定には不確定を多く含むものの入射方向はかなり西寄りに求められた。この結果は波形データを地図上に投影して時刻を追って撮ったスナップショットとも調和的である。また齋藤氏が1998年秋の地震学会で報告したこの解析と同じ地震の関東全域の波群の追跡で見られた関東山地からの迂回波の影響を反映していると解釈される。

4 今後の課題

今回得られた分散曲線と微動探査の結果を合わせて、基盤層までの構造初期モデルを構築する予定である。また、ラブ波はS波構造のみを抽出できる利点がある一方振動方向の定義など不確定な要素も含む。その対策としてレイリー波を合わせて解析する必要があるが現在のところ解析に適したデータが入手できていない。原因の1つは計測器の回路上の特性による長周期帯域のノイズであったが1999年の1月から3月にかけて計測器の改善をおこない低ノイズ化が実現されている。今後の波形データの入手の状況によってモデルの検討が進むことが期待できる。