

雑微動の相互相関解析によるレイリー波群速度の推定

高木 伸昌・佐藤 春夫・西村 太志 (東北大理)・
小原 一成 (防災科研)

Group velocity of Rayleigh waves revealed from
the cross-correlation analysis of ambient seismic noise

Nobumasa Takagi, Haruo Sato, Takeshi Nishimura (Science, Tohoku Univ.)
and Kazushige Obara (NIED)

はじめに 異なる2点で観測される雑微動記録の相互相関関数を長期間スタックしたものは、それら2点間の地震波伝播特性を示す。我々は、F-netで観測された雑微動記録の相互相関関数を60日にわたってスタックすることで、100km以上離れた遠距離においても、レイリー波の伝播を検出することに成功した[高木・他(2005)]。本研究では、観測点分布がより稠密なHi-netの雑微動記録を解析し、レイリー波群速度の推定を日本全国について行った。

データ・解析手法 日本全国のHi-net観測点(709点)で観測された2005年4月16日0時から17日12時まで(36時間分)の上下動速度連続記録(100Hzサンプリング)を、解析に用いた。20Hzにダウンサンプリングした後、地震計のレスポンス特性の補正を行った上で、バンドパスフィルタ(4-8s, 8-16s)を掛けた。次に二値化した時系列について360s幅の時間窓ごとの相互相関関数を求め、それらの相互相関関数の全解析期間にわたるアンサンブル平均をとり、そのエンベロープのピーク時刻から群速度を推定した。観測点間距離が100km以内の組について相互相関関数を求めた結果、推定に用いることができた波線数は4-8sで8945組、8-16sで9273組となった。

相互相関関数の特徴 図(a)(b)は、N.MRUHと他点(N.KWSH, N.NMEH)との相互相関関数のアンサンブル平均である。F-netの解析と比較すると、データの時間長は非常に短いにもかかわらず、明瞭な波群が抽出されている。Hi-netの地震計は100m以深のポアホール底に設置されているため、地表付近の局地的な雑微動は減衰し、長距離を伝播する波浪要因の微動が支配的になり、より少ないデータ量でもコヒーレントなシグナルが検出されたものと考えられる。海岸線に沿って平行なN.MRUHとN.KWSHとの相互相関関数では、正負のラグ両方に明瞭な波群が出現したが、海岸線と直交方向に並ぶN.MRUHとN.NMEHとの相互相関関数では、正の側にのみ明瞭な波群が出現した。波

浪は太平洋で強く、太平洋側から日本海側へ伝播する波浪要因の微動が卓越し、このような指向性が生じたのであろう。

群速度の地域性 図(c)に、 0.25° 四方に区切った各グリッドにおける、通過する波線の群速度平均値を濃淡で示した。北上、阿武隈、飛騨、中国といった山地において高速度、石狩、関東、富山といった平野において低速度と、概ね地殻浅部の地質構造を反映する群速度が得られた。今後、インバージョンを行い、2次元速度構造を推定することを計画している。

謝辞 Hi-netデータの取得および解析について、防災科研の汐見勝彦博士から有益なご意見をいただきました。記して感謝いたします。

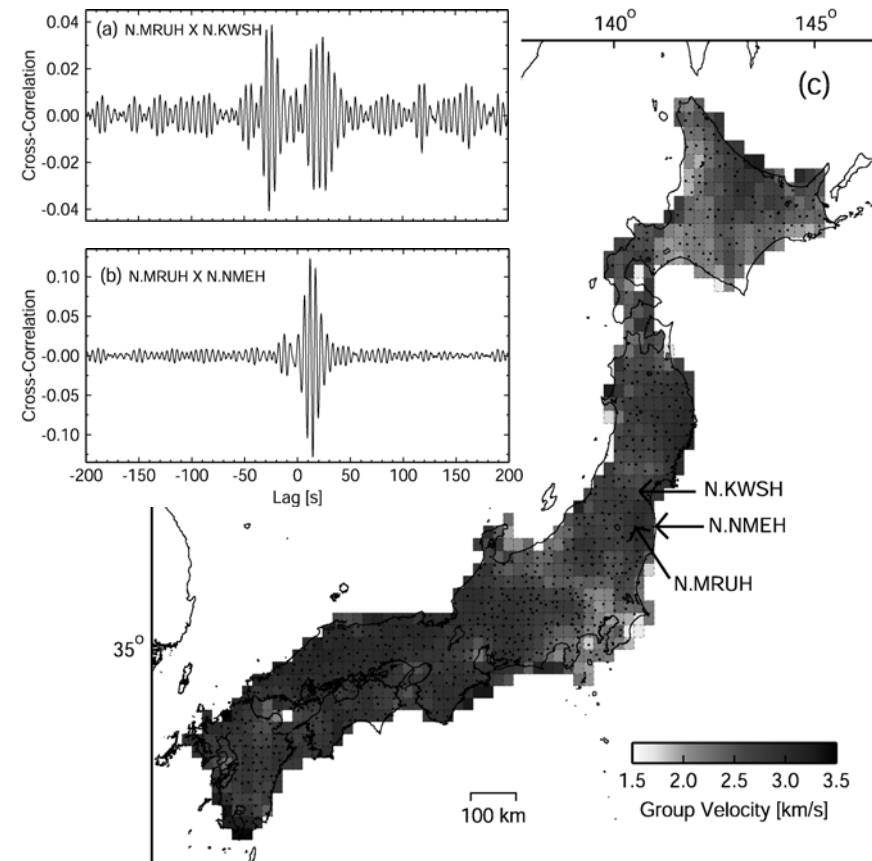


図. N.MRUH と (a) N.KWSH, (b) N.NMEH との相互相関関数のアンサンブル平均 (4-8s 帯). (c) 4-8s 帯におけるグリッドごとのレイリー波群速度の平均値.