

中京地域堆積盆周辺の Hi-net 微動データから求めた相互相関関数の S/N 比と表面波群速度の推定精度の検討

Relation between S/N ratio of cross-correlation function and capability of group velocity estimation with seismic noise

林田 拓己^{1*}, 吉見 雅行¹, 堀川 晴央¹
Takumi Hayashida^{1*}, Masayuki Yoshimi¹, Haruo Horikawa¹

¹ 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター

¹ Geological Survey of Japan, AIST

1. 背景

近年, 既往の3次元速度構造モデルの検証・高度化に地震波干渉法が適用されはじめている(例えば山中・他, 2010; Asano et al., 2011; Hayashida and Yoshimi, 2012). 我々はこれまで, 中京地域を対象に, (独)防災科学技術研究所のHi-net観測点記録から得られる観測点間の相互相関関数を用いて既往の速度構造モデルの評価を行ってきた(林田・他, 2012). 相互相関関数に見られる信号波群のラグタイムより推定した各観測点間の表面波(Rayleigh波)群速度は, 既往の速度構造モデルに基づく理論分散曲線とも概ね調和的であるが, なかには推定値と理論値が乖離するものも存在する. こうしたものの多くは, 波群の形状が複雑でシグナル成分の読み取りに困難を伴うことが原因であり, 相互相関関数の品質が群速度の推定精度に影響を及ぼすことが推察される.

2. 手法

本研究では, 1時間分の連続波形記録から導出したHi-net観測点ペアの相互相関関数(3成分×95ペア)を用いて, スタッキング処理回数の増加に伴うシグナル(相互相関関数の最大振幅値とする), ノイズ(波群到達後の相互相関関数の平均振幅値とする)およびS/N比の推移を調べた. なお, 観測点間の距離は15.2-87.7kmと広範囲に及び, 観測点間の方位角もほぼ全方位にわたっているため, これらの推移の特徴と観測点間距離・方位との関連も検討した.

3. 結果

全ての観測点ペアにおいて, ノイズはスタック回数の平方根に反比例して減少する傾向が見られた. シグナルも同様に減少するが, 減少の度合いはペアによって異なる. S/N比はスタック期間が4ヶ月を超えるあたりからほぼ横ばいになる. S/N比が30を超えるペアでは時間零を対称軸として明瞭な波群が確認され, 表面波の群速度が比較的容易に推定される傾向にある. S/N比は特に観測点の空間配置によって大きく変動し, 北北西-南南東の方位角を持つ観測点ペアにおいて顕著に高い値(>100)を示す. 一方, 地震計の埋設深度が深い観測点を含むペアなどでは低S/N比(<20)となり, 群速度の推定は困難となる. このように, 振幅情報の定量的評価は地震波干渉法解析における表面波群速度推定の際の指標たりうる. また, S/N比の変動パターンは周波数帯域によっても異なっており, 0.2Hz以上の周波数帯域での群速度の推定が困難なペアも存在する. これらの要因を総合的に評価することで, 地震波干渉法解析が適用可能な観測点ペアを選定する必要がある.

キーワード: 地震波干渉法, 雑微動, 表面波, 速度構造モデル, 中京地域

Keywords: seismic interferometry, ambient noise, surface wave, velocity structure model, Chukyo area