

地震動の長周期成分を用いた首都圏地震観測網 (MeSO-net) の設置方位推定

Estimation on the azimuth of the MeSO-net borehole seismometers based on the long-period seismic motion

汐見 勝彦 [1]; 佐々木 俊二 [2]; 酒井 慎一 [3]; 笠原 敬司 [4]; 関根 秀太郎 [1]; 中川 茂樹 [5]; 小原 一成 [1]; 平田 直 [6]; 棚田 俊收 [7]

Katsuhiko Shiomi[1]; Shunji Sasaki[2]; Shin'ichi Sakai[3]; Keiji Kasahara[4]; Shutaro Sekine[1]; Shigeki Nakagawa[5]; Kazushige Obara[1]; Naoshi Hirata[6]; Toshikazu Tanada[7]

[1] 防災科研; [2] 東大・地震研; [3] 東大地震研; [4] 震研; [5] 東大地震研; [6] 東大・地震研; [7] 神奈川温地研

[1] NIED; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] E.R.I., Univ. of Tokyo; [4] ERI; [5] ERI, the Univ. of Tokyo; [6] ERI, Univ. Tokyo; [7] HSRI, Kanagawa Pref.

現在、首都圏での自然地震観測の強化を目的とした首都圏地震観測網 (MeSO-net) の構築がすすめられており、2007年度末時点で46観測点が稼働中である。最終的には首都圏全域に400観測点が配置される世界に類を見ない高密度観測網となる予定であり、本観測網で収集された地震観測データは、首都圏下に存在する複雑なプレート構造など、当該地域周辺の地震テクトニクス解明に重要な貢献をするものと期待されている。本観測網は、地表付近の地動ノイズを避けるために深さ20m程度のボアホール孔底に加速度計を設置した「中感度」地震観測網である。ボアホール型の地震計の場合、観測波形を用いた高度な解析を実施する前に水平動2成分の設置方向を明確にしておく必要がある。既に、Sasaki et al. (2008; ASC) は、2008年7月24日に発生した岩手県沿岸北部の地震 (Mj6.8) で記録されたP波初動を用いて、46観測点の設置方位を推定した。しかし、首都圏では、地下の複雑な構造に起因する地震波の回折などの影響により、P波初動の振動方向が必ずしも震源の方向を向くとは限らない可能性がある。今回、MeSO-net観測網から遠く離れた地域で発生した地震による震動の長周期成分を用いて各観測点の設置方位を推定したので、その結果を報告するとともに、Sasaki et al. (2008) との差分について考察を行う。

解析対象として、2008年5月から2009年1月までに発生したM7.3以上の4地震を抽出し、防災科研Hi-netの設置方位を推定した汐見・他(2003;地震)の方法に準じて解析を実施した。これらの地震時にMeSO-net各観測点にて観測された加速度波形を変位波形に変換した後、50~100秒の帯域通過フィルタを適用した波形を参照波形とした。一方、各地震の際に防災科研F-net・つくば観測点およびMeSO-net各点周辺に位置するHi-netの11観測点で収録された波形に対しても、周期50~100sの帯域通過フィルタを適用した変位波形を求めた。これらの観測点を基準観測点、得られた変位波形を基準波形と称する。F-net・つくば観測点では、地震計設置時にジャイロを用いて地震計N成分が真北を向くように設置されている。Hi-net観測点については、防災科研Hi-netのホームページで公表されている設置方位情報を用いて、南北および東西成分の合成を行った。同一の地震時の波形について、MeSO-net観測点と当該観測点から約20km以内に位置する基準観測点の組を作成し、参照波形を1度ずつ回転させながら、基準波形に対する相互相関係数を計算した。あるMeSO-net観測点について、地震ごとおよび基準観測点ごとに計算された相互相関係数について、観測点組間の距離や相関係数の大きさに応じた重み付き平均を求め、最大の相関係数を示した回転角を、その観測点の設置方位であるとした。なお、MeSO-net観測点建設にあたっては、地中地震計のN成分が磁北方向を向くように設置されている [Sasaki et al. (2008)] が、本解析により求められる設置方位は、真北方向からの差異である。本解析の結果、E.SKMMおよびE.YTBM観測点の2観測点のN成分がほぼ南を、E.MKJM観測点のN成分は南西方向を向いていることが明らかになった。それ以外の観測点は、磁北に対して±15度程度以内の差異であった。本結果は、P波初動を用いたSasaki et al.の結果と調和的である。しかし、本解析の結果とSasaki et al.の結果の差分を詳細に検討すると、茨城から東京北東部の観測点において、本解析の結果とSasaki et al.の結果の間に7度程度の系統的な差異が存在することが確認出来る。汐見・他(2003)は、北海道の日高山脈周辺や釧路湿原のHi-net観測点において、近地震P波初動方位と震源位置の関係から求めた設置方位と遠地震表面波の波形相関から求めた設置方位の間に系統的な差分が存在することを示し、地下構造の影響によりP波初動が回折している可能性を指摘した。関東地方北東部における差分についても、太平洋スラブや厚い堆積層の影響が反映されている可能性がある一方、基準観測点としたHi-netの設置方位自体も同様の方法で「推定」されたものであるため、様々な方位の近地震P波初動到来方向やMeSO-net間の波形相関、異なった周期帯での波形相関を調べてみる必要がある。