

即時高精度震源パラメータ解析システム(AQUA)の2005年福岡県西方沖の地震への適用

Application of the AQUA system to the 2005 off NW Fukuoka Pref. Earthquake

伊藤喜宏[1]; 松村稔[1]; 汐見勝彦[1]; 針生義勝[1]; 中川茂樹[1]; 浅野陽一[1]; 木村尚紀[1]; 関根秀太郎[1]; 武田哲也[1]; 林広樹[2]; 廣瀬仁[1]; 松林弘智[1]; 松原誠[1]; 松本拓己[1]; 小原一成[1]; 関口渉次[1]; 堀貞喜[1]; 笠原敬司[1]

Yoshihiro Ito[1]; Minoru Matsumura[1]; Katsuhiko Shiomi[1]; Yoshikatsu Haryu[1]; Shigeki Nakagawa[1]; Yoichi Asano[1]; Naoki Kimura[1]; Shutaro Sekine[1]; Tetsuya Takeda[1]; Hiroki Hayashi[2]; Hitoshi Hirose[1]; Hirotoshi Matsubayashi[1]; Makoto Matsubara[1]; Takumi Matsumoto[1]; Kazusige Obara[1]; Shoji Sekiguchi[1]; Sadaki Hori[1]; Keiji Kasahara[1]

[1] 防災科研; [2] 島根大・総合理工学部

[1] NEID; [2] Shimane Univ.

1. はじめに

大規模地震の震源要素(位置, 規模)やメカニズム解を即座に決定することは, 防災研究上非常に重要なテーマである. 防災科学技術研究所(以下: 防災科研)では, 高感度地震観測網 Hi-net および広帯域地震観測網 F-net のデータを用いて, 信頼性を可能な限り保持しつつ, 迅速に震源位置およびモーメントテンソル解を自動で決定するシステム (Accurate and QUick Analysis system: 以下 AQUA) を構築した. 本システムによる結果は, 現在, 防災科研 Hi-net の web 上で公開されている(松村・他, 2005: 本大会講演予稿集).

2005年3月20日に福岡県西方沖で発生した Mj7.0 の地震の発生時はシステムの試験稼働を行っており, 本震及び多数の余震について震源位置およびモーメントテンソル解を迅速に推定することができた. 本研究では, AQUA により得られた解と防災科研 Hi-net および F-net のルーチン処理の結果と比較し, 本システムで得られる解の信頼性および処理時間について検証する.

2. 解析方法: AQUA

AQUA による解析の概要を述べる. 詳細は松村・他(2005, 本大会講演予稿集)を参照されたい. AQUA では中規模以上の地震を解析対象とする. 震源近傍の防災科研 Hi-net 観測点における 1 秒 RMS 振幅が基準値を超えた時刻を P 波の初動時刻として, 震源位置およびマグニチュードを推定する (AQUA-HYPO). 次に, 震央を AQUA-HYPO による震央位置に固定し, 防災科研 F-net の記録を用いた波形解析により, モーメントテンソル解およびセントロイドの深さを求める (AQUA-MT). 最後に, セントロイドの震源位置および時刻を波形解析により求める (AQUA-CMT).

3. 結果

本震発生直後の 3 月 20 日から 10 日間で, 本震を含む Mw3.6-6.6 の地震 19 個について AQUA-HYPO の処理が行われ, 震源時からおおむね 30 秒程度で処理が完了した. 本震の結果について, 防災科研 Hi-net のルーチン処理で得られた結果と比較する. AQUA-HYPO では北緯 33.71°, 東経 130.20°, 深さ 13.2km およびマグニチュード 5.6 と推定された. 一方, 防災科研 Hi-net ルーチン処理による第一報は地震発生から 1 分 20 秒後である. また, 手動再検測による震源は, 北緯 33.74°, 東経 130.17°, 深さ 9.8km およびマグニチュード 6.9 と得られた. マグニチュードは小さいものの, 震源位置については, 手動再検測の結果とほぼ同等の解が自動処理の第 1 報よりも 1 分程度早く得られたことになる. 余震についてはマグニチュードのずれも小さく, 且つほぼ同じ位置で震源が得られた. 本震のマグニチュードは, 破壊継続時間よりも短い時間幅(ここでは 2 秒間)の最大 RMS 振幅値から算出していることによって過小評価されていると考えられ, 今後の検討課題である.

AQUA-MT/CMT については, 上記の期間で 14 個の地震について解が得られた. 本震では AQUA-MT 解が震源時から 4 分後, CMT については 11 分後に解が得られた. 本震について F-net のルーチン, Harvard CMT カタログと比較する. 得られた震源要素 (strike, dip, rake, Mw) はそれぞれ次のとおりである.

AQUA-MT (302, 80, 7, 6.6), AQUA-CMT (302, 85, 13, 6.6), F-net ルーチン (122, 87, -11, 6.4), Harvard CMT (122, 89, 8, 6.6). AQUA-MT/CMT とともに他の解析結果と矛盾しない結果が得られた. 余震についても同様に, 3 分から 7 分程度で AQUA-MT/CMT 解が推定できた. 得られたメカニズム解は, 周囲の防災科研 Hi-net の P 波初動極性分布から推定されたメカニズム解とほぼ一致した.

4. まとめ

本研究では 防災科研 Hi-net および F-net の観測網を用いた即時高精度震源パラメータ解析システム(AQUA)による 2005 年福岡県西方沖の地震の解析結果と他のレーチン解析の結果の比較を行った . AQUA システムでは , 震源位置については発震時から 30 秒程度 , メカニズム解については 4 分程度で解が得られた . また , AQUA の解がレーチン処理の解とほぼ一致することは , 本システムによる解の高い信頼性を示している .