

キネマティック GPS による新潟県中越地震の地震動と地殻変動

Seismic waves and crustal deformations of the 2004 Niigatoken Chuetsu earthquake observed by kinematic GPS

西村 卓也[1]; 今給黎 哲郎[1]; 海津 優[1]; 吉田 康宏[2]

Takuya Nishimura[1]; Tetsuro Imakiire[1]; Masaru Kaidzu[1]; Yasuhiro Yoshida[2]

[1] 地理院・研究センター・地殻変動研; [2] 気象研

[1] GSI; [2] MRI

1. はじめに

近年, GPS データのキネマティック解析から得られる 1 秒 ~ 数時間間隔での座標時系列が, 火山の変動や地震波動の観測等に有効であることが報告されている [例えば, Miyazaki et al., 2004]. 本講演は, GEONET 観測点における新潟県中越地震時及びその前後の期間に対し, 1 秒サンプリングあるいは 30 秒サンプリングデータをキネマティック解析した結果を発表するものである.

2. 解析方法

GPS 解析ソフトとして米国 Geodetics 社による RTD を用い, 主に新潟県の GEONET 観測点の 1 秒, あるいは 30 秒サンプリングのデータを解析した. RTD によるキネマティック解析の問題点として, 整数値バイアスのミスフィットによると考えられる座標値のとびが見られることがある. これを避けるために本解析では, GEONET のシステムにより得られている日座標値を初期座標として用い, 強く (30cm-1m 程度) 座標値を拘束することにした. なお, RTD では基線距離が伸びると座標値の推定精度が著しく悪化するので, 50km 程度より短い基線を解析した.

なお, 震源域周辺の GEONET 観測点のデータは, 30 秒データについては, ほぼ完全な形で保存されているが, 1 秒データについては, 停電による通信障害のために地震波到達後まもなく欠測となっている.

3. 解析結果

1 秒毎の座標値を見ると, 新潟県内のほぼ全ての観測点において明瞭に地震波が捉えられている. 特に, 震源域に近い 950240 (小千谷) 観測点では, 地震波の到来とともに明瞭な隆起や西方向へのドリフト (いわゆる地殻変動) が見られている. 近傍の NIG019 観測点 (K-net) で得られた加速度記録を積分して比較すると, 0.1-1Hz 程度の周波数の変動記録はよく一致する. それに加えて, GPS の記録では, 地震計記録の積分から得るのは難しい DC (地殻変動) 成分まで捉えられており, 広帯域かつ高ダイナミックレンジという GPS の特徴を示す. また, GPS の観測波形は, 吉田 (2004) による強震波形に基づく中越地震の破壊過程モデルから計算された GEONET 観測点での理論波形とも調和的であり, 地面の動きを正確に記録していると考えられる.

中越地震については本震発生直後から M6 級の余震が頻発しているが, 30 秒データを用いることにより本震と約 38 分後に発生した最大余震の地殻変動を分離することができた. キネマティック解析の精度は, 観測点や時間帯によって大きくばらついている. 比較的精度の良い例を挙げると, 960568 (守門) 観測点の 10 月 24 日 3:00-6:00 の 30 秒データの標準偏差 (RMS) は 6.8mm (NS 成分), 7.3mm (EW 成分), 55.5mm (UD 成分) であった. さらに, 恒星日フィルターを用いることにより, 6.4mm (NS 成分), 6.5mm (EW 成分), 44.7mm (UD 成分) まで向上する. しかし, 恒星日フィルターを用いることにより標準偏差が大きくなる場合もあり, 更に解析を進める予定である.