

## 中規模地震の震源過程推定への 1-Hz GPS の応用 : 2008 年岩手・宮城内陸地震

## Ability of 1-Hz GPS to Infer the Source Process of a Medium-Sized Earthquake: The 2008 Iwate-Miyagi Nairiku, Japan, Earthquake

# 横田 裕輔 [1]; 纈纈 一起 [1]; 引間 和人 [1]; 宮崎 真一 [2]

# Yusuke Yokota[1]; Kazuki Koketsu[1]; Kazuhito Hikima[1]; Shin'ichi Miyazaki[2]

[1] 東大・地震研; [2] なし

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [2] Kyoto Univ.

本研究では 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源過程推定により、1-Hz GPS の中規模地震の震源過程推定への能力について検討を行った。近年、ハイレート GPS は火山や津波の観測などにも応用されており、地震に対しても、巨大地震の場合では Larson et al. [2003] によって地震動が観測される事が示されている。更に最近では、マグニチュード 8 クラスの地震の震源過程推定にも応用されており [Miyazaki et al., 2004]、補助的に中規模地震に対しても用いられている [Ji et al., 2004; Kobayashi et al., 2006]。しかし、1-Hz GPS 単独で中規模地震の震源過程推定を行った事例はない。本研究では、まず 1-Hz GPS と強震計の波形を比較し、本地震の震源過程推定に十分なデータである事を確認した後、1-Hz GPS 単独で波形インバージョンを行った。更に、強震波形と地殻変動のジョイントインバージョンの結果と比較・検討を行った。

本地震における地表変位は GEONET の観測網によって 1 秒サンプリングで観測されている。1-Hz GPS データはこれらの観測から、Larson et al. [2003] による手法を用いた解析によって得られた。強震計の波形との比較などを通じて、マルチパスではないノイズがわずかに見られるものの、1-Hz GPS で十分に強震動が捉えられていると推定した。本研究では震央からおよそ 50 km 内の全方位のある GPS 観測点、12 点のデータを使用し、P 波、S 波を十分に含む 60 秒間の波形を用いた。サンプリングレートは 1 秒のままとしている。

推定断層面は Hikima et al. [2008] において準備段階で用いた、長さ 42 km × 幅 18 km の 1 枚断層モデルを考え、(strike, dip) = (203, 37) として、破壊開始点を (北緯 39.028 °, 東経 140.880 °, 深さ 6.0 km) とし、推定した断層モデルは 189 個の 2 km × 2 km の小断層に分割している。また、断層面上の破壊速度は 2.8 km/s とした。グリーン関数は Zhu and Rivera [2002] による波数積分法を用いて計算した。速度構造モデルについては、Hikima et al. [2008] において得られた各強震観測点 (K-NET、KiK-net) での 1 次元速度構造モデルの中から、各 GPS 観測点に近接な観測点のモデルを使用した。波形インバージョンは、Hikima and Koketsu [2005] によって改良された Yoshida et al. [1996] の手法を用いている。

1-Hz GPS インバージョンの結果、総モーメント量は  $2.7 \times 10^{19}$  Nm (Mw 6.9)、最大すべりは 5.1 m と計算された。これらは、強震波形と地殻変動によるジョイントインバージョンから得られた  $2.5 \times 10^{19}$  Nm (Mw 6.9)、5.7 m という計算結果と整合的である。両者のすべり分布を見てみると、南側の大きなアスペリティと北側の小さなアスペリティの位置がほぼ等しく、また最大すべりを得た地点もほぼ等しい。また、両者の各断層での震源時間関数のスナップショットを見てみると、破壊開始点から南北両側に破壊が進展する様子や、南側への破壊伝播速度が速く、南側のアスペリティが先にすべりのピークを迎え、北側のアスペリティの立ち上がりが遅い様子などが見られる。

このように、両者の結果の間では、震源断層における静的な破壊の様子だけでなく動的な破壊進展の様子も整合的であり、1-Hz GPS によって高い精度で本地震の動的な特徴が推定されていることから、中規模地震の静的かつ動的な破壊の特徴を推定する能力が示唆された。また両者のすべり分布に見られる地表面付近の細かな非整合性は、将来的に更に高いレート (例えば 10 Hz) のサンプリングでの常時地殻変動観測がなされれば解決される可能性があり、他の様々な地球物理分野においても有用性が高い。

## 謝辞

防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net 及び国土地理院の GEONET のデータを使用させて頂きました。記して感謝致します。