

2016年熊本地震前震 (Mw6.0) の特性化震源モデルの構築

Characterized source model for estimating strong ground motions during one of the largest foreshocks (Mw 6.0) of the 2016 Kumamoto Earthquake

*倉橋 奨¹、宮腰 研²、入倉 孝次郎¹

*Susumu Kurahashi¹, Ken Miyakoshi², Kojiro Irikura¹

1. 愛知工業大学、2. 地域地盤環境研究所

1. Aichi Institute of Technology, 2. Geo-Research Institute

1. はじめに

2016年4月15日0時03分、熊本地震の前震 (Mw6.0) が発生した。この地震の最大震度は6弱であり、PGAは557.9galであった。なお、この地震の余震分布は日奈久断層に沿っている。本研究では、この地震の広帯域強震動を説明するため、波形インバージョンにより断層すべり分布を評価し、その結果に基づきと経験的グリーン関数法により高周波数 (0.3-10.0Hz) の強震動生成域震源モデルの震源モデルを構築する。

2. 波形インバージョンによるすべり量分布の構築

すべり量分布の構築には、本研究では、マルチタイムウインドウ線形波形インバージョン法 (Sekiguchi et al., 2000) に基づき震源破壊過程を時空間的に離散した。解析に用いるデータは、速度波形のS波部分とし、11観測点 (K-NET、KiK-net) の記録を用いた。対象周波数は、0.1-1.0Hzとした。グリーン関数は、1次元地下構造モデルを仮定して離散化波数法 (Bouchone, 1981) および反射・透過係数行列法 (Keneett and Lerry, 1979) を用いて計算した。断層モデルは、余震分布とF-netのCMT解を参考にして決定した。断層面の長さとは幅は13.5km、走向211度、傾斜角75度とした。また、小断層サイズは1.5km四方とした。すべり速度の基底関数は、ライズタイム0.8秒のsmoothed ramp関数を0.4秒間隔で5個配置した。

解析の結果、すべりの大きな場所は、震源付近に存在することがわかった。また、地震モーメント、破壊速度はそれぞれ、 1.36×10^{18} Nm、2.7km/sと推定された。明瞭なパルスが見られる震源近傍の観測点 KMMH14の観測波形もおおむね再現されていることを確認している。

3. すべり量分布を基とした特性化震源モデルの構築

波形インバージョンによるすべり量分布より、アスペリティとHigh Rate Area(HRA)を、Somerville et al. (1999)と吉田ほか (2015) の方法により抽出した。HRAは、ピークモーメントレートの場所を抽出した領域で、強震動の生成の場所と関係があると指摘されている (吉田ほか、2015)。本研究で抽出したアスペリティとHRAは、同じ場所と面積と推定された。

4. 経験的グリーン関数法による強震動生成域震源モデルの構築

次に、経験的グリーン関数法 (入倉、1986) により、強震動生成域の推定を行った。特に、強震動が観測され、断層に近いKMMH14 (豊野) をターゲットとした。SMGAの場所は、波形インバージョンのすべりの大きい場所と仮定して解析を行った。解析に利用した観測点は、11観測点 (K-NETとKiK-net) である。SMGA震源モデルの面積は約33km²、応力パラメータは7.5MPaとなった。SMGAの面積は、アスペリティ面積と地震モーメントとのスケールとほぼ一致することを確認した。また、応力パラメータについては、Asano and Iwata(2012)による深さと応力降下量とのスケールと比較して、おおむね一致する値であった。なお、KMMH14を含む多くの観測点にて、観測波形とよく合う合成波形を計算できる震源モデルを構築することができている。

5. まとめ

本研究では、2016年熊本地震前震 (Mw6.1) に対して、広帯域地震動を説明する特性化震源モデルの構築を試みた。アスペリティ、HRAおよびSMGAは、ほぼ同じ場所で、同じ面積であることを確認した。

謝辞：本研究は、原子力規制庁の委託研究「平成28年度原子力施設等防災対策等委託費 (地震動評価における不確かさの評価手法の高度化) 事業」の一部として実施しました。独立行政法人 防災科学技術研究所

K-NET、KiK-netの観測記録を使用しました。記して感謝します。

キーワード：2016年熊本地震の前震、震動、特性化震源モデル

Keywords: Foreshock of the 2016 Kumamoto earthquake, strong ground motion, characterized source model