

短期滞在型共同研究（課題番号：29S-05）

課題名：2016 年熊本地震本震時の長周期速度パルス地震動の生成メカニズム

研究代表者：倉橋 奨

所属機関名：愛知工業大学

所内担当者名：岩田 知孝

滞在者（所属）：倉橋 奨（愛知工業大学）

滞在期間：平成 29 年 7 月 6 日 ～ 平成 30 年 2 月 21 日（このうち述べ 13 日滞在）

滞在場所：京都大学 防災研究所

共同研究参加者数：3 名（所外 1 名，所内 2 名）

研究及び教育への波及効果について

本研究により、2016 年熊本地震本震で地表地震断層の極近傍で観測された長周期速度パルスを再現する震源断層モデルが構築され、その長周期速度パルスの生成メカニズムは、震源断層浅部に周期 1 秒以上の地震動を生成する領域(Long-period motion generation area:LMGA) によるものと示唆された。今後、地表地震断層の生じる可能性のある活断層地震に対する断層近傍域の強震動予測には、長周期地震動生成域 (LMGA) を組み込む必要がある。

研究報告

(1) 目的・趣旨

2016 年 4 月 16 日に発生した熊本地震の本震では、震源断層近傍で、防災科学技術研究所の強震観測網や気象庁・自治体震度計観測網によって多くの強震記録が得られた。特に、地表地震断層の極近傍の 3 観測点（西原村役場、益城町役場、KiK-net 益城）では、周期約 1～3 秒が卓越する長周期速度パルスが観測され、永久変位は約 1.5-2m にも及んだ。過去の地震において、地表地震断層極近傍の観測記録は少なく、このような長周期速度パルスを含む本地震の強震動の生成メカニズムの解明は、強震動予測の高精度化のために非常に重要である。そこで、本研究では 2016 年熊本地震の本震の観測波形とシミュレーション波形との比較から、震源域の観測記録および震源極近傍の観測記録である長周期速度パルスを再現する震源断層モデルを構築し、その生成メカニズムを解明することを目的とする。

(2) 研究経過の概要

本研究では、以下の手順で長周期速度パルスを再現する震源断層モデルの構築を行った。

- ①Irikura et al. (2017)における周期 0.1～3.3 秒をターゲットとした強震動生成域 (Strong motion generation area:SMGA) モデルに基づいて、SMGA から放出される周期 1 秒以上の地震動を離散化波数法 (Bouchon, 1981) により理論的に求めた。
- ②①のモデルに背景領域を加え、“SMGA+背景領域”型の特性化震源モデルに対する周期 1 秒以上の地震動を計算し、観測波形と比較。
- ③“SMGA+背景領域”のみでは観測記録が十分に再現できない 3 観測点（地表地震断層極近傍の西原村役場、益城町役場、KiK-net 益城）をターゲットとして、震源断層浅部（深さ 0～3km）に周期 1 秒以上の地震動を生成する領域 (Long-period motion generation area:LMGA) を設定したモデルを構築。解析手法には、波数積分法 (Hisada and Bielak, 2003) を用いた。

(3) 研究成果の概要

観測波形と“SMGA+LMGA+背景領域”からなる震源断層モデルからのシミュレーション波形を比較検討した結果、地表地震断層の極近傍の 3 観測点（西原村役場、益城町役場、KiK-net 益城）以外の観測点では、強震動生成域 (SMGA) および背景領域により観測記録を再現できることを確認した。SMGA のすべり速度時間関数のライズタイムは 1.6 秒となった。一方で、地表地震断層の極近傍の 3 観測点における観測波形の再現には、震源断層浅部に周期 1 秒以上の地震動を生成する領域 (LMGA) が必要であることを確認した。LMGA のライズタイムは、SMGA のそれよりも長く 2.5 秒となった。今後、地表地震断層の生じる

可能性のある活断層地震に対する断層近傍域の強震動予測には、長周期地震動生成域（LMGA）を組み込む必要があるが、LMGAのパラメータ設定法や生じる地震動特性については今後検討が必要である。

(4) 研究成果の公表

・倉橋 奨・入倉 孝次郎・岩田 知孝・浅野 公之：2016 年熊本地震本震時の長周期速度パルス地震動の生成メカニズム，平成 29 年度 防災研究所研究発表講演会，P15，2018 年 2 月 21 日