

地表地震断層近傍の長周期地震動評価のための特性化震源モデルの拡張 Extension of characterized source model for long-period strong motions near surface-rupture-earthquakes

*入倉 孝次郎¹、倉橋 奨¹、松元 康広²

*Kojiro Irikura¹, Susumu Kurahashi¹, Yasuhiro Matsumoto²

1. 愛知工業大学、2. 構造計画研究所 (株)

1. Aichi Institute of Technology, 2. KOZO_KEIKAKU Engineering, Inc.

はじめに :

2016年熊本地震 (Mj 7.3, Mw 7.0) の強震動は、地表地震断層の極近傍の強震動観測点を除いて、高い応力降下を有する強震動生成域と弱い応力降下の背景領域からなる特性化震源モデルを用いて再現されることが示された (Irikura et al., 2017)。地表地震断層が現れた布田川断層の極近傍域の2つの自治体の震度観測点 (地表地震断層から約1kmの西原村役場や2 km以内に位置する益城町役場) で得られた強震動記録は長周期速度パルスと永久変位をもつ特異な震動特性をもっている。断層トレースに最も近い西原村役場の観測点では、加速度記録の積分により、最大速度約260 cm/s、最大変位は東に約2 m、下に約2 mの沈下が得られ、断層トレースに近い益城町役場でも、最大変位として、東に約120 cm、北に50 cm、下に70 cmが得られている (岩田, 2016)。これらの地表地震断層極近傍の顕著な長周期地震動は、従来の特性化震源モデルでは再現できない。2010年のMw 7.1のDarfield地震のとき、地表地震断層の極近傍域で観測された強震動は、2016年熊本地震と同様に長周期速度パルスと永久変位をもつ特異な特性を有しており、このような強震動は従来の特性化震源モデルでは再現できない。同様の現象は、2014長野県北部地震 (Mw 6.2)、1999年台湾集集地震 (Mw 7.6) など地表地震断層地震のとき、地震断層近傍の観測点において観測されている。本研究では、断層極近傍の顕著な長周期地震動も含めて、広帯域の強震動が再現可能な特性化震源モデルの拡張を提案する。

特性化震源モデルの拡張 :

従来の特性化震源モデルでは、地表地震断層の極近傍域の観測点 (西原村役場、益城町役場) における速度や変位の記録が再現できない。地震断層近傍の強震動を評価するには、SMGAからの地震動だけでは十分ではなく、地表面近くに長周期地震動生成域(LMGA)を設定し、そこから生成される地震動を考慮する必要がある。ここで、LMGAからの地震動のシミュレーションには、Hisada and Bielak (2003)により開発された断層ずれによる平行層構造中の極近傍地震動の計算が可能な波数積分法を用いる。LMGAは地表面と地震発生層の上端の間に設定する。SMGAに加えてLMGAを設定すると、断層極近傍の3観測点[93048(西原村小森)、93051(益城町宮園)、KMMH16(KiK-net益城)]の長周期地震動 (速度および変位) が良く再現できることが明らかになった2010年Darfield地震の地表地震断層近傍で得られた強震動もSMGAとLMGAからなる拡張特性化震源モデルを用いて再現可能となる。LMGAからの強震動の計算のための震源パラメータとして、LMGAの面積 (長さ L_s と幅 L_w) と位置に加えて、LMGAでの最大すべり量 (D_b)、すべり速度時間関数 (Smoothed ramp function)、すべりのライズタイム (T_b) が必要とされる。 D_b や T_b は経験的關係式 (Murotani et al., 2015; Tanaka et al., 2018) から与えられる。

キーワード : 強震動、特性化震源モデル、強震動生成域、長周期地震動生成域

Keywords: strong ground motions, characterized source model, strong-motion generation area, long-period motion generation area