

疑似点震源モデルを用いた2016年熊本地震本震の強震動シミュレーションとその改良

Strong ground motion simulation of the main shock of the 2016 Kumamoto Earthquake using the pseudo point-source model and its improvement

*長坂 陽介¹、野津 厚¹

*Yosuke Nagasaka¹, Atsushi Nozu¹

1. 港湾空港技術研究所

1. Port and Airport Research Institute

2016年4月16日に発生した熊本地震の本震(M7.3)では布田川・日奈久断層帯付近の断層極近傍で多くの地震記録が得られている。このような大地震では破壊伝播効果により震源の有限性が観測記録にも表れると考えられる。一方、複数の点震源と経験的なサイト増幅特性、サイト位相特性を用いた強震動シミュレーションにより大地震の観測記録をよく再現できることが2011年東北地方太平洋沖地震や1995年兵庫県南部地震等に対して示されている(野津, 2016等)。大地震に対する点震源モデルの適用性を確認することは観測された強震動の発生メカニズムを知るためにも有用であり、本研究ではまず2016年熊本地震本震について疑似点震源モデル(野津, 2012)を構築し、強震動シミュレーション結果と観測記録との比較および考察を行った。

疑似点震源モデルはオメガスクエアモデルで表される各サブイベントの震源スペクトルに、伝播経路特性、経験的なサイト増幅特性、過去の中小地震記録による経験的な位相特性を掛け合わせ、フーリエ逆変換を行うことで波形を得る方法である。震源については、強震動を発生させる各点震源(サブイベント)の位置、コーナー周波数、地震モーメントを決めればよい。検討の結果、サブイベントは震源北東約5kmの益城町付近に2つ、震源から北東約15kmの西原村付近に1つの計3つを設置した。益城町付近に2つのサブイベントを置いたのは、益城町の記録に表れる速度パルスと、地震波の干渉によると思われるフーリエスペクトルの谷の再現に必要であったためである。次に速度波形(0.2~2Hz)と加速度フーリエスペクトルについて計算結果と観測記録を比較すると、多くの地点で観測記録の特徴をおおむね再現できることが分かった。課題としては以下の2点が挙げられる。1つは約0.6Hz以下の周波数帯での過小評価が多く多くの地点で見られたことである。これは経験的手法ではほぼ考慮されない近地項・中間項が断層近傍の記録に寄与したためと考えられ、実際に断層近傍では遠地項のみでは説明できない大きな永久変位が確認されている。0.6Hz程度までこれらの近地項・中間項の影響があるならば構造物被害の原因にもなり得るため、強震動シミュレーションに取り入れる必要がある。2つ目は阿蘇カルデラ内など北東側の地点で全体的に過小評価となったことである。これは、主に西原村付近に設置したサブイベントに対して点震源では震源から北東方向へ向かうディレクティビティを考慮できなかったためと考えられる。西原村のサブイベントの影響はバックワード側の南西方向では過大評価となっていることから破壊伝播効果の影響と考えられる。

以上より熊本地震による断層近傍の強震動を再現するには深部だけでなく表層付近の影響も含める必要があると考え、理論的手法と経験的手法を組み合わせた強震動シミュレーションモデルの検討を行うこととした。断層面の深い部分の影響については従来通り点震源を用いた手法で評価し、表層付近の影響は近地項・中間項も含めて計算することで、上記の課題を解決することを試みる。現モデルは表層付近の影響も含めて3つの点震源で説明しようとするものであり、表層付近の影響を別途考慮することで深部の点震源モデルも変わる可能性がある。大会では新しい検討結果についても発表する予定である。

キーワード : 2016年熊本地震、強震動シミュレーション、疑似点震源モデル

Keywords: The 2016 Kumamoto earthquake, strong ground motion simulation, pseudo point-source model