

M8クラスのスラブ内地震に適用可能な断層パラメータ設定方法の構築に向けた検討 Establishing procedure of evaluating fault parameters for predicting strong motions from intra-slab earthquakes with M8

新井 健介^{1*}; 壇 一男¹; 石井 透¹; 花村 正樹¹; 藤原 広行²; 森川 信之²
ARAI, Kensuke^{1*}; DAN, Kazuo¹; ISHII, Toru¹; HANAMURA, Masaki¹; FUJIWARA, Hiroyuki²; MORIKAWA, Nobuyuki²

¹ 清水建設, ² 防災科学技術研究所

¹ Shimizu Corporation, ² National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

スラブ内地震の強震動を高い精度で予測するためには、スラブ内地震の震源特性に基づく断層パラメータ設定方法の構築が必要である。これまで、そのような研究が笹谷・他(2006)や壇・他(2006)により行われているが、提案されている断層パラメータ設定方法が実際の地震記録の再現によって十分検証されているとは言い難い。そこで、新井・他(2013)では、2011年4月7日に宮城県沖で発生したスラブ内地震を対象とした検討を行い、既存の断層パラメータ設定方法の適用可能性と問題点を指摘し、併せて問題点の克服に向けた工夫の提案を行った。2011年4月7日のスラブ内地震は短周期レベルが笹谷・他(2006)の式あるいは壇・他(2006)の式より得られる平均的な値よりも大きいため、笹谷・他(2006)や壇・他(2006)の方法をそのまま適用すると、地震動評価結果が過小となる可能性があった。しかしながら、短周期レベルを大きくすると、背景領域のすべり量(地震モーメント)が負になって断層パラメータを設定出来なくなることがわかった。そこで、短周期レベルを変更しても断層パラメータの設定が可能となるように、断層面積を平均的な値に保つ条件のままアスペリティ面積を小さくする断層パラメータ設定方法を提案した。

本稿では、新井・他(2013)で提案した断層パラメータ設定方法を用いて、M8クラスのスラブ内地震である1993年釧路沖地震および1994年北海道東方沖地震の断層モデルを設定し、新井・他(2013)で提案した断層パラメータ設定方法のM8クラスのスラブ内地震への適用性および問題点を確認した。そして、その問題点を克服するための新たな断層パラメータ設定方法の構築を試みた。

1993年釧路沖地震および1994年北海道東方沖地震の短周期レベルはMorikawa and Sasatani(2004)で求められているが、その値は2011年4月7日のスラブ内地震と同様に、笹谷・他(2006)の式あるいは壇・他(2006)の式によって得られる平均的な値よりも大きいため、笹谷・他(2006)や壇・他(2006)の方法をそのまま適用すると、地震動評価結果が過小となる可能性があった。そこで、新井・他(2013)で提案した方法の適用を試みたが、1994年北海道東方沖地震では短周期レベルが経験式によって得られる平均的な値よりもかなり大きく、それによってアスペリティの面積が極端に小さくなり、不自然な断層モデルとなった。この問題への対処方法として、短周期レベルを大きくしつつ、アスペリティの面積比を笹谷・他(2006)および壇・他(2006)による地震モーメントと短周期レベルの関係式、地震モーメントとアスペリティの面積比の関係式を連立して求められる平均的な値とする方法を示した。この方法では、地震モーメント、短周期レベル、平均的なアスペリティの面積比が与条件となり、結果的に断層面積が笹谷・他(2006)や壇・他(2006)の方法によって設定した平均的な断層モデルよりも小さくなる。また、別の方法として、クラックモデルとする方法も検討した。

そして、笹谷・他(2006)、壇・他(2006)および新井・他(2013)の方法、本稿で提案する方法とクラックモデルとする方法のそれぞれで設定した複数の断層モデルで、1993年釧路沖地震および1994年北海道東方沖地震の地震動評価を経験的グリーン関数法により行い、観測記録との対応を確認した。その結果、1993年釧路沖地震に関しては、笹谷・他(2006)、壇・他(2006)の方法で過小評価となったが、新井・他(2013)の方法、本稿で提案する方法、クラックモデルとする方法では観測記録の説明性が向上した。一方、1994年北海道東方沖地震では、笹谷・他(2006)、壇・他(2006)の方法で過小評価となり、新井・他(2013)の方法、本稿で提案する方法、クラックモデルとする方法では、特に周期0.5秒以下といった短周期で過大評価となった。この原因としては、本検討で用いた、Morikawa and Sasatani(2004)で観測記録より震源スペクトルを推定して求められた短周期レベルは周期0.5秒以下の周期帯を説明するには適切でない可能性が考えられる。実際、Morikawa and Sasatani(2004)の断層モデルより算出される短周期レベルは、観測記録より震源スペクトルを推定して求めた短周期レベルよりも小さい。よって、今後は1994年北海道東方沖地震について、与条件とする短周期レベルを再検討したうえで設定した断層モデルで検討を行う予定である。また、本検討での対象は、太平洋プレートのスラブ内地震に限定しており、フィリピン海プレートについては、今後の課題とする。

キーワード: スラブ内地震, 強震動予測, 断層モデル

Keywords: Intra-slab earthquakes, Strong motion prediction, Fault model