

相模トラフの海溝型巨大地震による長周期地震動：震源モデルの違いが地震動に及ぼす影響

Long-period ground motion for megathrust earthquakes at the Sagami Trough: Effects of source variety on ground motion

岩城 麻子^{1*}, 森川 信之¹, 前田 宜浩¹, 青井 真¹, 藤原 広行¹

Asako Iwaki^{1*}, Nobuyuki Morikawa¹, Takahiro Maeda¹, Shin Aoi¹, Hiroyuki Fujiwara¹

¹ 防災科学技術研究所

¹ NIED

相模トラフで発生する海溝型地震について、地震調査研究推進本部ではこれまでに大正型・元禄型の二つの型について長期評価を行ったが、現在は新たな長期評価に向けて大正型・元禄型にとどまらず当該地域で歴史上発生したことが明らかではない領域を含めた震源域の検討を行っている。それを踏まえ、本検討では地震本部で審議中の相模トラフ沿いの既往最大を超える震源域案に基づいて長周期地震動予測のための震源モデルを設定し、長周期地震動計算を行う。

相模トラフの海溝型地震については歴史上の記録が少なく、次に発生する地震の震源像に関する知見が少ないと言える。そのため、地震動予測のための震源モデルは大きな不確実性を含む。このような背景のもとで長周期地震動評価を行うに当たり、震源域や各震源パラメータの不確実性を考慮して可能な限り多くの震源モデルについて地震動計算を行い、震源モデルの差が地震動に与える影響を調べるとともに、それぞれのモデルに対して得られる地震動を統計的に評価することを目指す。

震源域には相模トラフ沿いの地震の暫定震源案を6つのセグメントに分割し、各セグメントを組み合わせた複数のケースについて長周期地震動ハザード評価を行うことを提案する。そのうち、大正型 ($M_W 7.9$)、元禄型 ($M_W 8.3$) の2ケースと、それよりも大きい地震 ($M_W 8.6$) を加えた計3ケースの長周期地震動シミュレーションを行い、セグメントの組み合わせによって関東地域における最大速度値 (PGV) や速度応答値に数倍から十倍程度の差が生じることを示した。

続いて、微視的震源パラメータのモデル化手法の違いが地震動に与える影響を調べるために、大正型に相当するケースを対象として複数のモデル化手法に基づく震源モデルを用いて長周期地震動シミュレーションを行い、地震動分布の違いを調べた。まず、均質なパラメータ分布を持つアスペリティと背景領域からなる「基本モデル」について、破壊開始点およびアスペリティ配置パターンをそれぞれ数通り考慮し、それぞれのPGV分布を比較した。破壊開始点の違いによってPGVが最大で数倍から20倍程度異なること、アスペリティ配置パターンによって特にアスペリティ近傍のPGVが数倍程度異なることを示した。このような差異は特に破壊の進む方向で大きいため、関東地域への震源の指向性効果の影響が強いことが示唆される。次に、基本モデルに対して破壊伝播速度およびプレートの相対運動方向に空間的なマルチスケール不均質 (関口・吉見, 2006) を導入した「不均質モデル」を作成し、それぞれのパラメータの不均質性が地震動に及ぼす影響を調べた。不均質モデルによって得られた地震動のPGV分布について、不均質性を与える前の基本モデルに対する比をとると、破壊伝播速度とプレート運動方向のいずれの不均質モデルについても、PGVの比が1以下になる領域が破壊の進む方向に広がる様子が見取れた。これは破壊伝播様式に不均質性が加わったことにより波の重ね合わせの効果が弱まった影響と考えられる。

以上のように、シナリオ地震の地震動は巨視的、微視的震源パラメータの設定に強く依存する。相模トラフのように震源像に関する知見が少ない中でのシナリオ地震の震源モデルはパラメータの設定に任意性が強くならざるを得ないが、適切な地震動ハザード評価のためには、各パラメータに自然現象として適切な不均質性を導入するとともに、可能な限り多くのシナリオを統計的に評価することによって不確実性を補うことが重要である。

キーワード: 海溝型巨大地震, 長周期地震動, 相模トラフ

Keywords: megathrust earthquake, long-period ground motion, Sagami Trough