

首都圏における強震動評価 (2) : 想定東海地震

Strong Ground Motion Validation in the Tokyo Metropolitan Area (2) : Hypothetical Tokai Earthquake

三宅 弘恵 [1]; 纈纈 一起 [1]; 古村 孝志 [2]; 早川 崇 [3]; 渡辺 基史 [4]; 佐藤 俊明 [3]

Hiroe Miyake[1]; Kazuki Koketsu[1]; Takashi Furumura[2]; Takashi Hayakawa[3]; Motofumi Watanabe[4]; Toshiaki Sato[3]

[1] 東大・地震研; [2] 東大地震研; [3] 大崎総研; [4] 大崎総研

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] Ohsaki Research Institute; [4] ORI

<はじめに> 首都圏の強震動評価を行ううえで、地震の発生確率が高い海溝型地震の広帯域強震動評価は欠かすことができない。大都市大震災軽減化特別プロジェクトIでは、「地震動（強い揺れ）の予測」を最終的な目標として、関東地震・想定首都直下地震・想定東海地震・東南海地震の4地震の強震動評価を行い、海溝型地震の強震動予測手法の高精度化をはかっている。本発表は、このうち想定東海地震に関するものである。ここでは、震源モデルと地下構造モデルの高精度化を図ることにより、ハイブリッド合成法による海溝型地震の広帯域強震動予測を行うことを目的とした。そして、これまでは未検討とされることが多かった首都圏における海溝型地震の長周期地震動を評価した。また、佐藤・他(2006)や関口・吉見(2006)などによって指摘されている1~5秒の中周期帯における予測地震動の落ち込みについて留意しながらモデル化および強震動予測を行った。

<震源モデル> 想定東海地震は関東地震や東南海地震とは異なり、1回前の詳細なすべり分布が得られていないため、アスペリティと背景領域からなる特性化震源モデルを作成した。中央防災会議に準拠してフィリピン海プレートの深さ約10~25kmに収まる湾曲した領域を震源域に、松村(2002)の地震活動と固着域の関係を参考にアスペリティを3個設定した。これらのアスペリティは、浜名湖の北西側で生じた東海スローイベントの領域と重ならないように配置している。断層面積に対するアスペリティの面積比やすべり量比は、海溝型地震のアスペリティスケール則、および長周期アスペリティと強震動生成域の一致がみられるようにモデル化した。地震規模はMw 8.0となった。

<地下構造モデル> 探査結果を基に構築された首都圏の大大特統合モデル(田中・他, 2005)に、海域および地殻・プレートを三次元的に組み込んだ広域地下構造モデル(田中・他, 2006)を用いた。最上部の層は関東平野の下総層に相当する $V_s = 500$ m/sである。この地下構造モデルの妥当性を検討するため、1997年3月16日に愛知県東部で起きたMw 5.6の中地震によるシミュレーションを差分法にて行い、静岡県から伊豆半島にかけて周期2秒以上の記録がおおむね再現されることを確認した。しかしながら、関東平野内においては、観測記録に比べて表面波の励起が小さく、表面波に対するQ値の与え方を含む、広域の地下構造のモデル化のさらなる高精度化が課題として残された。

<強震動評価> 上記の震源モデルと地下構造モデルを用いて、想定東海地震の広帯域強震動評価を実施した。長周期側は差分法、短周期側は統計的グリーン関数法を用いて工学的基盤上の地震動を計算し、両者を接続周期3秒でハイブリッド合成した。ハイブリッド合成法では、決定論的手法と統計的グリーン関数法で用いる速度構造の違いにより生じる到達時刻のずれを補正することが必要であり、ここでは差分法によって計算されたP波の到達時刻を面的に読み取り、それをS波到達時刻に変換して、その時刻を用いたハイブリッド合成を行った。

広帯域強震動予測の結果得られた工学的基盤上の最大速度分布では、震源近傍および関東平野内において最大速度が大きくなっており、後者は主に伝播経路および平野内で励起された表面波が主となっている。また、海域において大きな地震動が得られていることが特徴として挙げられる。関東平野内における工学的地盤上のハイブリッド後の最大速度分布は、差分法による最大速度分布と似通っており、海溝型巨大地震の強震動予測における決定論的手法の必要性が確認された。工学的基盤における時刻歴波形を用いて計測震度を計算し、別途作成した震度増分値を加えることにより計測震度分布を求めたところ、安政東海地震の歴史震度分布とよい一致を示した。首都圏の震度は4~5弱と推定されたものの、震度には反映されにくい長周期地震動が卓越しており、注意を要する。

このように、Mw 8.0クラスの想定東海地震では、適切な震源パラメータと海域や地殻・プレートへ三次元的に拡張した広域地下構造モデルの高精度化によって、特性化震源モデルとハイブリッド合成法の組み合わせによる広帯域強震動予測が行えることが示された。また、断層破壊の進行方向においては、中周期帯域の落ち込みは目立たなかったが、統計的グリーン関数法が提供する周期1~2秒の帯域においては、表面波の励起が再現されないため、過小評価になっていると考えられる。今後、決定論的な計算手法の導入と、両者の接続周期を短周期側へ移動するために欠かせない地下構造情報の充実を図ることで、長周期地震動から短周期地震動までの評価を視野に入れた広帯域強震動予測がより現実的になることが期待される。