

南海トラフ巨大地震を対象にした経験的な強震動予測手法の検証

Validations of the Empirical Prediction Method for Strong Ground Motion Simulations of Nankai Trough earthquakes



仲野健一 Kenichi NAKANO *1・境 茂樹 Shigeki SAKAI *1

研究の目的

南海トラフ巨大地震で生成される長周期地震動によって、主に三大都市圏の超高層建物や免震建物が大きな被害を受けることが危惧されている。M9クラスの南海トラフ巨大地震に対して強震動シミュレーションを実施するためには、非常に広大な領域に対して細かいメッシュで地盤モデルを作成し、有限差分法などの厳密な手法を用いる必要がある。しかしながら、そのような強震動シミュレーションは難解であり、想定される地震動に対する構造安全性を能動的に検討することは一般の構造設計者にとって困難である。国土交通省（2015）では、南海トラフ巨大地震に対応するため、比較的簡便な経験的手法に分類される距離減衰式に基づく長周期地震動作成手法（以下、パブコメ手法）を開発し、同手法を超高層建物や免震建物の構造評定において活用することを提案している。本稿では、上記の計算手法に基づいて南海トラフ巨大地震の強震動シミュレーションを実施し、一般的な構造設計者等が利用する際の留意点を整理・検証する。

研究の概要

パブコメ手法において特定の地点における地震動を推定する場合、以下の式(1)に基づいて地震動波形の振幅値が計算される。位相については群遅延時間によって別途推定される。

$$\log_{10} Y(T) = a_1(T)M_w + a_2(T)M_w^2 + be(T)R + bw(T)R - \log_{10} (R^{p(T)} + d(T)10^{0.5M_w}) + c_0(T) + c_j(T) + c_{wj}(T) \quad (1)$$

ここで、 $Y(T)$ は加速度応答スペクトル ($h=5\%$)、 $a_1(T)$ 、 $a_2(T)$ は震源特性を表現する回帰係数、 $be(T)$ 、 $bw(T)$ は伝播経路についての係数で太平洋プレートかフィリピン海プレートのどちらで発生する地震かで選択される。 $p(T)$ 、 $d(T)$ についても伝播経路特性に関する係数であり、 $c_0(T)$ 、 $c_j(T)$ 、 $c_{wj}(T)$ は地盤増幅特性についての係数である。 $c_j(T)$ 、 $c_{wj}(T)$ は先と同様にプレートによって異なるものが選択される。なお、プレートの違いによって片方の係数を使う場合、もう片方の係数は0となる。 M_w は地震モーメント (N.m)、 R は断層最短距離 (km)、 T は応答スペクトルの周期を示している。計算手法の詳細については本文を参照されたい。

結論

本研究では、パブコメ手法を用いて南海トラフ巨大地震を対象にした強震動シミュレーションを実施し、構造設計業務で活用する際の留意点を整理した。図-Aに断層モデルを、図-Bに推定計測震度分布を示す。

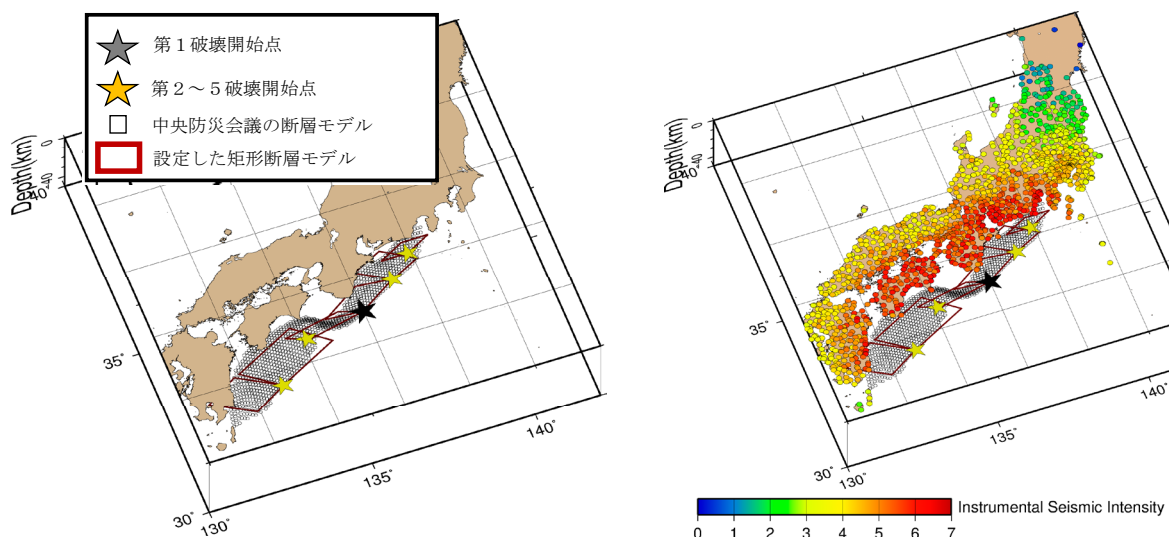


図-A 本研究で設定した断層モデル

図-B 本研究で推定した計測震度分布