

令和 3 年 2 月 1 2 日

1. 報告者

氏名（フリガナ）	岩城 麻子（イワキ アサコ）
生年月日（年齢）	昭和 5 8 年 6 月 7 日（37 歳）
所属機関名	国立研究開発法人 防災科学技術研究所

※年齢は令和 3 年 3 月 11 日現在

2. 研究内容

研究テーマ	海溝型巨大地震の地震ハザード評価
研究分野	地震／津波／原子力災害／応急対策／復旧・復興 土木／社会／心理／政治／行政／ 応急救助／住民避難／被災者支援／公共インフラ整備／ 住まいとまちの復興／産業・生業の再生／地域振興 (例) ※複数回答可

研究概要（要約）
（200 字程度で簡潔に記載） 近い将来南海トラフや関東直下で発生しうる海溝型巨大地震による地震の揺れ、特に平野部等におけるやや長周期地震動の予測において、2011 年太平洋東北沖地震や過去に発生した海溝型巨大地震で得られた教訓と知見をもとに、地震像の不確定性や巨大地震の地震動特性を考慮した評価方法を提案・検証した。三次元地震波伝播計算による地震動数値シミュレーションに基づく地震ハザード評価を行った。

研究の背景
（200 字程度で簡潔に記載） 海溝型巨大地震発生時には平野部でやや長周期（1 秒程度以上）の強い揺れが長時間続くことが知られる。2011 年東北地方太平洋沖地震では震源域から遠く離れた大阪平野などでも超高層建物等で強い揺れが観測された。将来発生する南海トラフや関東直下の巨大地震発生時には、震源が陸地により近い分、大都市圏が未経験の強い揺れに見舞われることになるため、適切な想定とそれに対する備えが急務である。また、将来の地震を想定する上で、東北地方太平洋沖地震が事前の想定を大きく上回る規模（マグニチュード 9.0*）であったことは極めて重要な教訓となっている。 *気象庁によるモーメントマグニチュード。

具体的内容

研究分野における当該研究テーマの位置付け

将来起こりうる地震に対する地面の”揺れ”を予測することを地震動予測という。地震ハザード評価とは、地震動予測に地震の発生確率（頻度）を考慮することで揺れによる危険度を確率的に表すものであり、自然現象としての地震に対する社会の備え、特に定量的なリスク評価に活用される。本研究テーマは、東北地方太平洋沖地震で明らかとなった課題を踏まえ、想定海溝型巨大地震について、特に（やや）長周期地震動と呼ばれる都市圏の高層建物や長大構造物に被害を及ぼしうる地震動に対するハザード評価の高度化研究である。

研究内容・特徴

1. 巨大地震の地震動予測の高精度化

地震動予測では、震源断層の破壊過程と地震波の地中伝播過程をモデル化し、波動伝播シミュレーションによって揺れを計算する（図）。地震の震源断層からは様々な周期の地震波が放射されるが、巨大地震の場合、断層面が大きい分より広い帯域に影響が及ぶため、断層モデルにおける破壊の特徴の空間分布に階層性を取り入れる必要がある。波動伝播モデルにおいても類似した課題があり、地下構造探査で得られているモデルの解像度よりも細かい不均質性を導入する必要がある。これらについてランダムに表現された不均質性を取り入れ、東北地方太平洋沖地震をはじめとする過去の観測地震動記録の再現性に基づきモデル化手法の検証を行った。また、計算した長周期地震動を用いて、隣接する周期帯間の地震動特性の経験的關係を反映させることにより長周期から短周期を順次予測する新しい広帯域地震動予測手法を開発した。

2. 地震の不確定性を考慮したハザード評価に向けて

南海トラフや関東直下の相模トラフ沿いの海溝型巨大地震について、これまでに知られている過去イベントにとらわれず想定しうる震源領域・規模（マグニチュード）や震源断層破壊過程のパターン等について多量のシナリオを設定し、それぞれについて地震動予測を行い、シナリオパターン別の発生頻度に基づき確率論的なハザード評価を試みた。

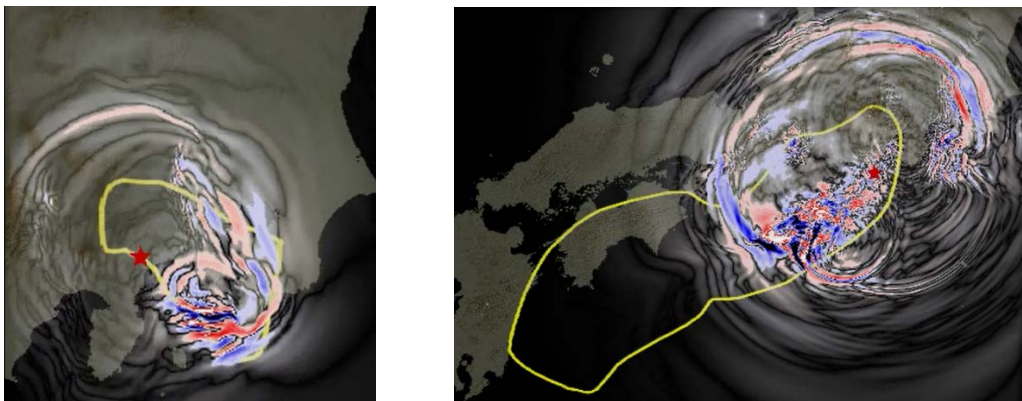


図 想定地震に対する地震動シミュレーションの例

期待される効果
(600 字程度で記載) ※「東北の復興・発展」又は「今後の大規模災害への備え」の観点から、当該研究がどのような役割を果たし、どの様に貢献するかを記載 想定を大きく上回る規模となった 2011 年東北地方太平洋沖地震の発生を受け、過去の地震記録等に基づいて想定された限られた地震シナリオに対する地震の揺れや被害の予測だけでは、大地震という発生間隔が長く稀有で不確定な自然事象に対する備えとして不十分であったことが浮き彫りになり、地震現象の多様性や人間の経験・知識の不足に起因する予測モデルの不確定性を適切に考慮する必要性が改めて強調された。将来、南海トラフや関東直下の海溝型巨大地震が発生した際には、まだ近代日本の大都市圏が経験したことのない強い揺れを経験することになるため、本研究におけるシミュレーションに基づく地震動予測や地震ハザード評価は、社会の脆弱性を表すモデルと組み合わせることにより、構造物被害、液状化等の地盤災害、そして津波災害などに備え、持続可能な社会を構築するための最も基本的な判断材料としての役割を果たす。 本稿は地震動予測・地震ハザード評価の内容に限ったが、同様の考え方で津波ハザード評価も並行して進められている。地震災害と津波災害は、影響を及ぼす範囲や時空間スケールは異なるが、両者とも地震に伴う現象であり、それぞれで地震像に関する知見を共有している。

補足資料
(上記内容を補足する自身の論文等を記載) Iwaki, A. et al. (2018). Effects of random 3D upper crustal heterogeneity on long-period (≥ 1 s) ground-motion simulations, <i>Earth, Planets and Space</i> 70(156), 1-15. Maeda, T., A. Iwaki, et al. (2017). Seismic-hazard analysis of long-period ground motion of megathrust earthquakes in the Nankai Trough based on 3D finite-difference simulation, <i>Seismological Research Letters</i> 87(6) 1265-1273. Iwaki, A. et al. (2016). Kinematic source models for long-period ground motion simulations of megathrust earthquakes: validation against ground motion data for the 2003 Tokachi-oki earthquake, <i>Earth, Planets and Space</i> 68(95), 1-19. Iwaki, A. et al. (2016). Broadband ground motion simulation based on the relationship between high- and low-frequency acceleration envelopes: Application to the 2003 MW8.3 Tokachi-oki earthquake, <i>Bulletin of the Seismological Society of America</i>, 106(2), 632-652. Iwaki, A. et al. (2013). Finite-difference simulation of long-period ground motion for the Sagami Trough megathrust earthquakes, <i>Journal of Disaster Research</i>, 8(5), 926-940.