

1. 長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業の概要

1.1. 長周期地震動ハザードマップについて

長周期地震動については、平成 15 年（2003 年）十勝沖地震の際に震央から遠く離れた苫小牧で発生した石油タンク火災の原因の一つとして注目されるなど、近年その危険性が認知され始めた。長周期地震動は、首都圏、中京圏、近畿圏など超高層ビルや長大構造物が集中する平野部で特に顕著に現れる。地震調査研究推進本部では、想定東海地震、昭和型東南海地震、及び 1978 年タイプの宮城県沖地震を対象とした「長周期地震動予測地図」2009 年試作版を 2009 年 9 月に、昭和型南海地震を対象とした「長周期地震動予測地図」2012 年試作版を 2012 年 1 月にそれぞれ作成し、公表している。これらの地域はいずれも近い将来に発生が懸念される南海トラフ沿いの海溝型巨大地震によって長周期地震動に見舞われる可能性が示されている。

一方、2011 年東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、これまで知られていたよりも大きな規模の地震まで考慮する必要が生じた。特に、巨大地震発生の切迫性が指摘されている南海トラフの地震や人口が集中する首都圏に大きな影響を及ぼす相模トラフの地震については、過去の地震に基づく少数かつ特定の「シナリオ」を対象とした従来の長周期地震動予測地図にとどまらず、過去に例のない巨大地震により生じる長周期地震動をも考慮した長周期地震動ハザード評価が必要である。今後、これまでの試作版作成等や東北地方太平洋沖地震から得られた知見等を踏まえたさらなる予測手法の高度化だけでなく、広く社会の防災・減災に資する長周期地震動ハザードマップをはじめとした長周期地震動ハザード評価結果の提示が必要であり、そのための研究・検討が早急に必要である。

一方、平成 26 年度までに実施されてきた、「長周期地震動予測地図作成等支援事業」および「長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業」では、主として周期 3 秒程度以上の長周期地震動を対象として検討を進めてきた。しかしながら、このような周期帯の地震動により大きな影響を受ける建築等の構造物は高さ 100m（30 階建て）程度以上の超高層建物に限定され、ビル等で多数を占める中高層建物に対する防災・減災に資するためには周期 1 秒程度まで拡張した長周期地震動ハザード評価を行う必要がある。平成 26 年度の「長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業」において、震源モデルとして破壊伝播の不均質性を考慮することにより、シミュレーションによる周期 1～3 秒程度の地震動が従来の「特性化震源モデル」による結果と比べて大きくなることが確認された。さらに、2003 年十勝沖地震を対象とした検討により、マグニチュード 8 クラスの地震に対して検証がなされたこと、関東地域を対象とした詳細な地下構造モデルが構築されつつある。これらの成果を踏まえて、相模トラフ沿いで発生する巨大地震を対象とした長周期地震動評価が地震調査委員会より 2016 年 10 月公表された。しかしながら、対象周期の短周期側への拡張に関して、地下構造モデルの影響が十分確認されていないこと、南海トラフ地震を対象とした長周期地震動評価のための地下構造モデルの整備やマグニチュード 9 クラスの超巨大地震の震源モデル化手法の検証などが課題として残されている。

1.2. 事業の目的

地震調査研究推進本部（以下では、地震本部と記す）が将来公表する「南海トラフ巨大地震を対象とした東海地域における長周期地震動ハザードマップ（仮題）」の作成のための基礎調査・モデル作成等を行うことを目的とする。

1.3. 事業の内容

これまでの「長周期地震動予測地図作成等支援事業」および「長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業」等で蓄積されてきた知見等を踏まえつつ、長周期地震動ハザード評価に関する以下の検討を実施する。

（1）南海トラフ地震の多様な震源モデルの調査・作成

南海トラフ巨大地震を対象とした長周期地震動ハザードマップ作成のため、特性化震源モデルに破壊過程の不均質性を導入した多種多様なマグニチュード8級の巨大地震の震源モデルを作成する。また、マグニチュード9級の地震に対して、同じ手法により破壊過程の不均質性を導入した震源モデルを試作する。

具体的には、平成29年度に検討を踏まえ、地震本部による「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）について」において震源域の例として示されているマグニチュード8級の地震に、様々なアスペリティーおよび破壊開始点位置を考慮した多数の震源モデルに対して、Iwaki et al. (2016) の方法（パラメータ）により破壊伝播速度、すべり量、すべり角の不均質性を付与した震源モデルを作成する。必要に応じて例示されていない震源域も考慮する。また、マグニチュード9級の地震として、平成23年東北地方太平洋沖地震を対象として、地震本部の「レシピ」に従って設定した特性化震源モデルに対して上記のマグニチュード8級の地震と同様の手法により破壊不均質性を付与した震源モデルを試作する。破壊不均質性を付与しない震源モデルによる長周期地震動シミュレーション結果および観測記録との比較を行い、マグニチュード9級の地震に対する破壊不均質性付与の効果を確認する。

（2）長周期地震動ハザード評価に用いる深部地下構造モデルの調査・検討

自治体等で作成された地下構造モデルや地下構造モデルの作成に用いることができるボーリングデータ、物理探査データ等を収集する。それらを全国1次地下構造モデル（暫定版）に取り込む方法を検討し、自然地震記録を用いた検証により既往の全国モデルとの違いを明らかにする。

具体的には、最近5年程度以内実施された自治体の地震被害想定で作成された地下構造モデルについて、作成手法や用いられたデータ（ボーリングデータや物理探査データを含む）等の情報を収集し整理する。主対象は南海トラフ地震の影響を受ける地域とする。関東地域および東海地域については、防災科学技術研究所が実施している総合科学技術・イノベーション会議のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）⑤「レジリエントな防災・減災機能の強化」と連携したデータの収集を行う。また、収集した地下構造モデルおよびデータのうち、利用可能なものについて、平成29年度事業で作成された「全国1次地下構造モデル（暫定版）」を部分改良した地下構造モデルへの取り込み

を試行する。このとき、防災科学技術研究所の地震ハザード情報ステーション（J-SHIS）や内閣府（2015）のモデルも参照し、可能であれば、これまでの「活断層の重点的調査観測研究」における強震動計算のために作成された地下構造モデルについても取り込む。さらに、取り込みを試行し作成した地下構造モデルを用いて、2004年紀伊半島沖の地震の前震、2009年駿河湾の地震、2011年駿河湾の地震、2013年淡路島付近の地震、2016年三重県南東沖地震に対して、東海地域から四国までのF-net, K-NET, KiK-net観測点を対象として地震波形計算を行い、既往モデル（サブテーマ（3）で用いる地下構造モデル）によるものと最大速度振幅やスペクトルの再現性を比較する。

（3） 南海トラフ巨大地震による長周期地震動計算

サブテーマ（1）で作成した震源モデルと部分改良された全国1次地下構造モデル（暫定版）を用いて、可能な限り広い周波数帯域を対象とした長周期地震動シミュレーション計算を行う。また、浅部地盤モデルによる増幅を考慮した計算結果を提示する。

具体的には、サブテーマ（1）で作成した震源モデルと部分改良された全国1次地下構造モデル（暫定版）により、周期2～20秒を対象とした長周期地震動計算を行う。計算範囲は、南海トラフ震源域～関東地方（島嶼部を除く）とする。また、浅部地盤による増幅に関して、関東地方および東海地域については、防災科学技術研究所が実施している総合科学技術・イノベーション会議のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）⑤「レジリエントな防災・減災機能の強化」と連携し、浅部地盤モデルに基づいた上記の計算対象周期における増幅率を利用する。

（4） 東海地域における長周期地震動ハザードの作成

長周期地震動ハザード評価の結果等について、社会の防災・減災、住民の理解を促すための見せ方や公開方法について提案する。濃尾平野における南海トラフ巨大地震の長周期地震動ハザードマップを作成し、利活用促進のための公開システムを検討する。

具体的には、長周期地震動ハザード評価結果の利活用を促す情報提供の方法やあり方に関して、建築・土木・社会防災を専門とする有識者から意見を集約する。成果の利用対象者（一般市民、行政庁防災担当者、土木・構造設計者）それぞれに適する情報提供方法を検討する。検討結果および集約した意見を踏まえ、長周期地震動ハザード情報を社会の防災・減災、活用し、住民の理解を促すための見せ方や公開方法について提案を行うとともに、サブテーマ（3）および平成29年度事業の計算結果を用いて長周期地震動ハザードマップを作成する。これまでの「長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業」で試作・改良してきた地震ハザードステーション（J-SHIS）を参考にした情報提供システム上で公開できるよう、平成29年度の計算結果や計算のもととなるデータも含めて登録する。