

全国1次地下構造モデル構築の現状 Current Status of the Japan Integrated Velocity Structure Model

瀨藤一起¹・三宅弘恵²・引間和人³

Kazuki Koketsu, Hiroe Miyake, and Kazuhito Hikima

¹ 東京大学地震研究所, 教授 (東京都文京区弥生 1-1-1, koketsu@eri.u-tokyo.ac.jp)

Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Professor

² 東京大学地震研究所, 助教 (東京都文京区弥生 1-1-1, hiroe@eri.u-tokyo.ac.jp)

Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Assistant Professor

³ 東京大学地震研究所, 研究員 (東京都文京区弥生 1-1-1, hikima@eri.u-tokyo.ac.jp)

Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Postdoctoral Fellow

日本列島下の速度構造は3次元的に不均質なものであり、それは震源から都市圏に地震動が伝わる過程に多大な影響を及ぼす。したがって、長周期地震動とそのハザードをシミュレーションする上では、日本列島全体の高精度な3次元地下構造モデル(速度構造モデル)、それも主に地質情報から構築された全国0次地下構造モデルに加えて、各種探査や地震観測の結果を総合した全国1次地下構造モデルを構築しておくことが重要である。わが国における地域規模の3次元地下構造(速度構造)の標準的なモデル化手法はすでに提案している。そこでは各種探査結果や自然地震観測などのさまざまなデータを、同時にあるいは順次利用してモデル構築がなされることになっており、この手法を首都圏の地下構造に適用した参照速度構造モデルが構築されている。このモデルは主に長周期地震動予測地図作成のために用いられるので、モデル化の最後のステップで地震動の観測記録とシミュレーション結果を比較することにより、モデルが調整されている。首都圏参照速度構造モデルの構築により、標準モデル化手法の妥当性が確認されたので、今後はこれを中部日本、東部日本、西部日本に適用し、最終的には防災科研などによる1次地下構造モデルと併せて、全国1次地下構造モデルへ統合することをめざす。また、それらのモデルを用いて、来るべき想定東海地震や東南海地震、南海地震、宮城県沖地震による長周期地震動、およびその応答スペクトルなどをシミュレーションし、その結果に基づく長周期地震動予測地図を平成20年度末から21年度末にかけて、順次公開していく予定である。

3次元速度構造, 堆積平野, 地下構造モデル化手法, 地震ハザード 3D velocity structure, sedimentary basin, modeling procedure, earthquake hazard

1. はじめに

日本列島はいろいろなプレートが関連する複雑なテクトニクスの中にあるとともに、主要な都市圏のほとんどが堆積平野や堆積盆地に位置している。これらの地理的条件により列島下の速度構造は3次元的に不均質なものであり、それは震源から都市圏に地震動が伝わる過程に多大な影響を及ぼす。したがって、わが国の地震ハザードを考える上では、日本列島全体の高精度な3次元地下構造モデル(速度構造モデル)を構築することが極めて重要である。

2. 全国1次地下構造モデル

高精度な3次元地下構造モデルとしては、主に地質情報から構築された防災科研の全国0次地下構造モデル(藤原・他, 2006)¹を基にして、各種探査や地震観測の結果を総合した全国1次地下構造モデルを構築しつつある。瀨藤(2006)²および瀨藤・他(2006)³はすでに、わが国における地域規模の3次元地下構造(速度構造)の標準的なモデル化手法を提案している。そこでは屈折法/反射法地震探査、重力探査、表層地質、ボーリング、微動探査、

自然地震観測などのさまざまなデータを、同時にあるいは順次利用してモデル構築がなされることになっており、この手法を首都圏の地下構造に適用した参照速度構造モデルが構築されている(Koketsu et al., 2008)⁴。このモデルは主に長周期地震動予測地図作成のために用いられるので、モデル化の最後のステップで地震動の観測記録とシミュレーション結果を比較することにより、モデルが調整されている。

首都圏参照速度構造モデルの構築により、標準モデル化手法の妥当性が確認されたので、今後はこれを全国に順次適用していくことになるが、図1に示すように2005年版「全国を概観した地震動予測地図」においてシナリオ地震予測が行われた地域などでは、地下構造モデルのある程度の高精度化(0.5次モデル化)が行われている。また、様々なプロジェクトにより1次地下構造モデルが作られている地域もある。そこで、地震調査研究推進本部・地下構造モデル検討分科会では、それらを除いた図1の黒点線の地域で優先的に1次モデル化を進めている。本振興調整費においても平成19年度に宮城南部・福島地域の1次モデル化を行った。平成20年度には南海地域の1

次モデル化を行う予定である。このほか、防災科研は平成 19 年度に九州地域全域の 1 次地下構造モデルを構築した。最終的にはこうした 1 次モデル, 0.5 次モデルを全国的に統合して, 全国 1 次地下構造モデルを構築することをめざしている。

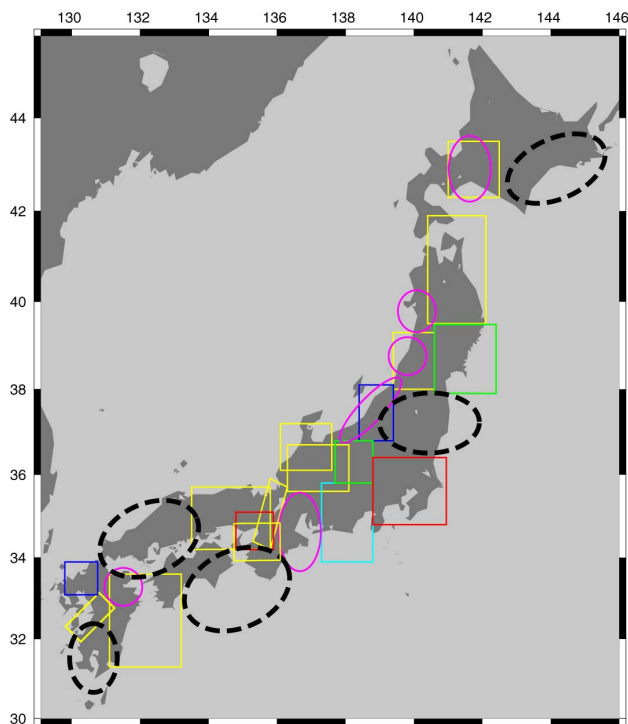


図 1 地下構造の高精度モデル化 (1 次モデル化) 地域。

3. 長周期地震動予測地図

全国 1 次地下構造モデルを構築する根拠として, 長周期地震動予測地図の作成を, 大都市大震災軽減化特別プロジェクト I の成果(Miyake et al., 2007)⁵⁾も活用しながら, 平成 20 年度末から 21 年度末にかけて東大地震研を中心に行う。発生確率の非常に高い 3 海溝型地震群 (宮城県沖地震, 想定東海・東南海地震, 南海地震) を対象として, シナリオ型の長周期地震動予測を行う。長周期地震動であるので, 短周期地震動のハイブリッド合成は行わない。予測対象地域は図 2 の深緑枠の地域を想定する。

シナリオ地震予測された長周期地震動に対して速度応答スペクトルを計算し, いくつかの周期, たとえば周期 5 秒, 7 秒, 10 秒などの応答スペクトル値を取り出して, 周期ごとに予測対象地域内の分布図を作成する。これをもって長周期地震動予測地図として, 代表地点の地震動波形と併せて公開する。想定東海・東南海地震および宮城県沖地震の長周期地震動予測地図は平成 20 年度末を目標に作業を進めており, できるだけ同時期に公開予定の 2009 年版「全国を概観した地震動予測地図」に含められることをめざしている。南海地震の長周期地震動予測地図は平成 21 年度になる予定である。

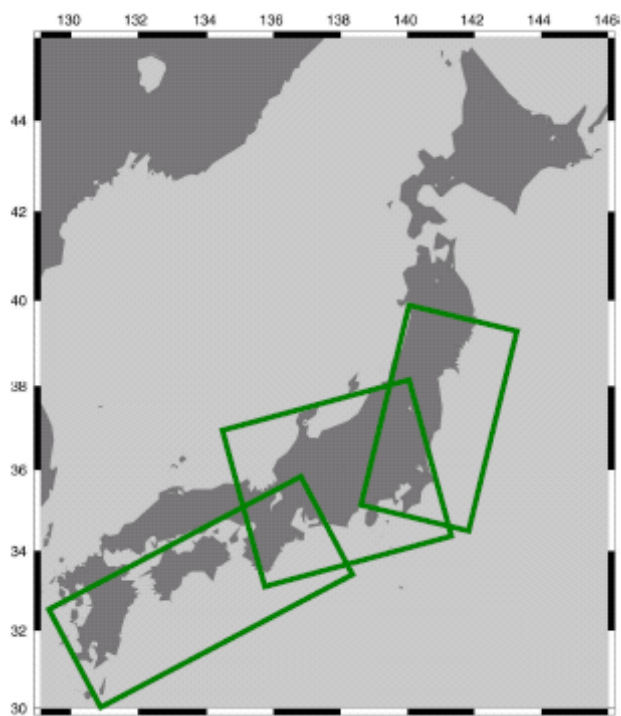


図 2 長周期地震動予測地図の対象地域案。

参考文献

- 1) 藤原広行・河合伸一・青井真・先名重樹・大井昌弘・松山尚典・岩本鋼司・鈴木晴彦・早川譲, 強震動評価のための深部地盤構造全国初期モデル, 第 12 回日本地震工学シンポジウム論文集, No.340, 2006.
- 2) 額綱一起, 地下構造と長周期地震動, 日本地震工学会誌, No. 4, pp. 12-15, 2006.
- 3) 額綱一起・三宅弘恵・田中康久, 強震動予測のための地下構造の標準的なモデル化手法, 日本地震学会秋季大会講演予稿集, C55, 2006.
- 4) Koketsu, K., Afnimar, H. Miyake, and Y. Tanaka, 3-D velocity structure model in the Tokyo metropolitan area: A proposal of the standard modeling procedure in Japan, *Tectonophysics*, in review, 2008.
- 5) Miyake, H., K. Koketsu, and T. Furumura, Source modeling of subduction-zone earthquakes and long-period ground motion validation in the Tokyo metropolitan area, *Eos Trans. AGU*, Vol. 88, No. 52, Fall Meet. Suppl., Abstract S14C-04, 2007.