

強震動評価のための浅部・深部統合地盤モデル作成に向けて

Integrated velocity model of shallow and deep subsurface structure of sedimentary layers for strong-motion evaluation

藤原 広行^{1*}, 河合 伸¹, 青井 真¹, 森川 信之¹, 先名 重樹¹, 大井 昌弘¹

Hiroyuki Fujiwara^{1*}, Shinichi Kawai¹, Shin Aoi¹, Nobuyuki Morikawa¹, Shigeaki Senna¹, Masahiro Ooi¹

¹防災科研

¹NIED

1. はじめに

防災科学技術研究所では、地震調査研究推進本部地震調査委員会が進めてきた「全国地震動予測地図」の作成に資するため、強震動評価の精度向上を目的とした、地下構造のモデル化に関する検討を実施してきた。強震動評価のための地下構造モデリングにおいては、上部マントルから地震基盤までの地殻構造、地震基盤から工学的基盤までの深部地盤構造、工学的基盤から地表までの浅部地盤構造に分けてモデル化されることが多いが、この中でも、特に強震動の評価に大きな影響を与える、深部地盤構造、及び浅部地盤構造に関してその統合化も視野に入れたモデル化を進めている。

2. 深部地盤の全国モデル

深部地盤構造は、地震動の比較的長周期部分（周期1s程度以上）の特性に大きな影響を与える地下構造であり、差分法や有限要素法によるシミュレーションなどの決定論的手法により扱える周波数領域での地震動の計算において重要となる。

全国モデルを作成するためには、地域性を有するモデル作成手法の中に含まれる共通項に注目する必要がある。こうした観点からみたとき、弾性波速度などの物性値を地質区分に対応させて、その広がりやを推定するという手順は、どの地域においても適用可能であるため、全国初期モデルの作成においては、地質構造情報を活用したモデル化を主として実施した。しかし、作成された初期モデルは、強震動評価の観点から見ると、モデルに付与された物性値が適切であるかどうかについて十分に検証されているとはいえない。このため初期モデル改良に向けて、データの収集・追加を継続するとともに、強震観測網（K-NET, KiK-net）で観測された地震記録（M5.5以上）のH/Vスペクトル比と速度構造モデルから得られるレーリー波の高次モードまでを考慮したH/Vスペクトル比の形状の比較、特に卓越周期に注目した比較を行うことにより、卓越周期ができるだけ一致するように層厚を修正するなどの深部地盤速度構造モデルのチューニングを全国的に進めている。

なお、九州以南の南西諸島のモデルについては、地震記録によるモデルのチューニングは行っておらず、初期モデルを作成した段階である。

3. 浅部・深部統合地盤モデルに向けて

深部地盤モデルが対象としている地震動の周波数帯域は、1秒以上の長周期であり、震度予測などに必要な短周期側の情報は、深部地盤モデルだけでは不十分である。一方、浅部地盤に関しては、統合化地下構造データベースの取り組みなど、ボーリングデータ収集によるデータベースの整備に伴って、各地域で詳細な地盤モデル作成が進みつつある。しかし、浅部地盤モデルとし

て作成したモデルは、対象とする地域で収集された数十m以浅の多数のボーリングデータから層構造モデルを作成し、各層の物性値に関しては、N値から間接的に推定しているものがほとんどで、浅部地盤モデルに対しては、深部地盤初期モデルを改良するために行ったような物性値の検証作業は実施されていない場合が多い。

今後、強震動評価のために地盤モデルの高度化を行い、0.1秒から10秒程度の広帯域の地震動特性を評価できるような地盤モデルを構築していくためには、これまで別々にモデル化を実施してきた浅部地盤のモデル化と深部地盤のモデル化を統合し、統合したモデルに対して、広帯域で観測記録を再現できるようなモデル改良を進めていくことが不可欠である。浅部・深部統合地盤モデル構築においては、物性値を適切に設定するため、多数のボーリングデータを収集し、詳細な地盤の情報に基づいた地盤モデル作成を行うと同時に、微動観測などを合わせて行い、地盤の物性値を推定するために必要なデータを面的に多数の点で取得する必要がある。

キーワード:地震動予測地図,強震動,速度構造,堆積層,統合,モデル

Keywords: National Seismic Hazard Maps, strong-motion, velocity structure, sedimentary layer, integrated, model