

地震動予測地図作成における地下構造モデリング手法と数値シミュレーション

Modeling technique of underground structure and numerical simulation in strong-motion mapping project

藤原 広行[1], 河合 伸一[1], 青井 真[1], 石井 透[2], 早川 譲[1]

Hiroyuki Fujiwara[1], Shinichi Kawai[1], Shin Aoi[1], Toru Ishii[2], Yuzuru Hayakawa[1]

[1] 防災科研, [2] 防災科研・地震動予測地図作成プロジェクト

[1] NIED, [2] Strong-motion Mapping Project, NIED

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いる地震動予測地図の作成を支援するため、プロジェクト研究「地震動予測地図作成手法の研究」を実施している。本講演では、プロジェクトでこれまでに地震動予測地図作成のために行ってきた検討作業を振り返り、問題点を整理することにより、今後取り組むべき検討課題を明確にすることとする。

地震動予測地図は、断層震源を特定した地震動予測地図(シナリオ地震地図)及び確率論的地震動予測地図(地震ハザード地図)から構成される。このうち特に、シナリオ地震地図においては、できる限り詳細な断層震源に関する情報及び地下構造データを収集し、それに基づいた特性化震源モデル及び地下構造モデルを作成し地震波動場を計算することにより地震動の予測計算を行う作業を実施している。これらの作業の中で、特性化震源モデルの作成に対しては、アスペリティの形状や位置、破壊の開始点等の本質的な未解決問題を除けば、個々のパラメータの設定に対しての地震種別や地域性の考慮等の課題は残っているものの、震源パラメータ設定に対する体系的なレシピが一応作成されてきている。

これに対して、地下構造のモデル化に関しては、未だ標準的な手法が確立されてはならず、計算に必要な地域ごとに個別に手法を検討して、使用できるデータの多寡に合わせた作業が必要となっている。例えば、平成13年度にシナリオ地震地図作成を行った2つの地震、「糸魚川・静岡構造線断層帯の地震」及び「宮城県沖地震」に対するシナリオ地震地図作成のための工学的基盤以下の深部地下構造モデルの作成手法においても、それぞれ作成手法が異なっている。地震動の予測計算に用いる深部地下構造モデルは、最終的には有限差分法や有限要素法のような数値計算手法に取り込まれて、3次元の波動計算に耐えうるものでなければならない。深部地下構造のモデル化においては、既存のデータに基づいて3次元モデルを作成するためのデータの多寡に応じた手法の確立、及び、3次元構造モデル作成を意識した地下構造探査が必要である。特に留意すべきことは、モデル構築作業、地下構造調査ともに限られた時間と資源の中で最適化を図ることができる手法の確立である。

地震動予測地図作成に必要な地下構造モデルは、工学的基盤以下の深部地下構造モデルだけでなく、表層地盤のモデリングも重要な課題となっている。国土数値情報の地形分類に基づいた表層地盤の増幅率の推定、収集されたボーリングデータ等に基づいたより詳細な表層地盤の応答特性の解析等の検討を行ってきているが、日本全国に対して表層地盤特性の評価を行うためには、膨大な情報を収集整理し解析できるようなよりシステムティックな取り組みが必要である。

地下構造モデルが与えられれば、特性化震源モデルを用いて数値シミュレーションにより地震動の予測計算が可能となる。数値シミュレーションの手法は、有限差分法、有限要素法など様々なものが提案されてきているが、手法間での精度チェックや地下構造モデルデータの共通フォーマット化など重要な課題が山積しており、現在こうした問題の解決に向けて検討を実施しており、別途報告する予定である。