

長周期地震動予測に用いられる地下構造モデル

Basin and crustal structure model for estimation of long period ground motion

香川 敬生 [1]; Petukhin Anatoly[1]; 大西 良広 [1]; 岩田 知孝 [2]

Takao Kagawa[1]; Anatoly Petukhin[1]; Yoshihiro Onishi[1]; Tomotaka Iwata[2]

[1] 地盤研究財団; [2] 京大・防災研

[1] G.R.I.; [2] DPRI, Kyoto Univ.

<http://www.geor.or.jp/>

大地震時に遠地にまで影響を及ぼす長周期地震動は、一般的には表面波が卓越しており、その伝播経路に多大な影響を受ける。そのような長周期地震動の予測・評価のためには、震源から対象サイトに至る地殻構造およびサイト周辺の堆積構造のモデル化が重要となる。

本報告では、西南日本における地殻構造および近畿圏における堆積盆地構造をモデル化した事例を紹介する。同モデルでは、情報の多寡に応じたモデル化を目指して、スプライン関数を用いて層境界面を表現し、既知の情報から可能な限り詳細なモデル関数を作成しており、任意点の構造を表現することができる。各層の物性は一様としているが、その揺らぎが地震動に及ぼす影響も今後の検討課題である。この他のモデル化手法として差分計算に直接利用できるようなグリッド・モデルが考えられ、情報が多い場合には複雑なモデル化が可能な利点がある。これら両者のモデル化手法による長短について検討した事例を報告する。

近い将来に強い長周期地震動の生成域と想定される東南海・南海地震の震源域を対象に、水圏（海）の有無が地震動に及ぼす影響について検討している。結果として、紀伊半島沖の東南海・南海地震の震源深さを想定すれば、陸域に対する水圏の影響は小さいと考えられ、同地震の予測を前提にすれば海を考慮せず海底面の深度で表現したモデルによる計算でも十分と思われる。このことは、3次元差分計算における計算機資源の節約に繋がる。この他に3次元差分計算における構造モデル化においては、表層地形の標高の取り扱いに関する問題が考えられる。山地などの地形を無視した平坦な地表面でのモデル化が一般的であるが、標高を考慮して山地部でも地表面からの深度で構造を作成することも考えられる。数値標高地図の整備により、このような補正モデルも容易に作成することができる。これらモデル化の問題は観測波形の再現性を通じて検証されるべきである。

広域の地震動予測では表層地盤の応答を AVS30 による経験的な増幅特性で近似する事例が多い。しかし、長周期地震動ではこれらの増幅特性とは異なる周期帯域が問題となるため、浅層地盤の層構造をモデル化し長周期帯域での応答を厳密に評価する必要がある。特に堆積盆地など沖積層の厚い場所では、非線形地盤応答により、浅部だけでも周期1秒以上程度の卓越周期を持つ場合もあり得る。このような浅い地盤構造のモデル化には、地域によっては近年整備が進んでいるボーリング・データベースの情報が活用できる。しかし、その大半が支持層までの大まかな地盤を知るためのものであるため、速度検層が実施されているものは少なく、非線形応答特性が試験されているものは更に少ない。また、特に湾岸埋め立て部では、造成前の海底地盤でボーリングが行われることが多く、造成後の埋立地とは著しく異なる地盤情報が含まれているため、これらを適切に取捨選択することが重要である。これらボーリング情報に基づく浅層地盤モデルと3次元差分計算に用いる深部の堆積層構造のその地点におけるモデルとを適切に連結した水平成層地盤では、観測されるS波主要動部の地盤応答をほぼ再現することができている。ただし、表層地盤の非線形応答を考慮した一般的な計算では鉛直方向の波動伝播のみが考慮されるが、水平方向に伝播する表面波の影響をどのように考慮するかも重要な課題である。

以上の研究成果に基づき、長周期地震動予測のための構造モデルの現状についてとりまとめ、今後の課題について言及したい。