

地震記録のシミュレーションによる大阪堆積盆地の3次元地下構造モデルの検証 (2)

Evaluation of Osaka 3D sedimentary basin model through numerical simulations of earthquake ground motions (2)

趙 伯明[1], 宮腰 研[1], 香川 敬生[1]

Boming Zhao[1], Ken Miyakoshi[2], Takao Kagawa[2]

[1] 地盤研究財団

[1] G.R.I. [2] G.R.I.

本研究では、大阪堆積盆地の3次元モデルに対して3次元有限差分法を用いた実地震記録の長周期シミュレーションによる波形モデリングを行い、スプライン関数による滑らかなモデルにおいて強震動予測に有効な周波数範囲を考察した。近畿地方で発生した地殻内の複数の地震を対象とし、盆地内に位置する関震協(CEORKA)と K-net の各観測点における長周期計算波形と観測記録を比較した結果、最大振幅値と S 波主要動形状(少なくとも5秒間)がともに良好に再現されている。盆地生成表面波の伝播特性の再現性は、厚い堆積層を有するエリアで良くないことがわかった。

1. はじめに

強震動評価に必要とされる地盤構造モデルは、信頼性のある各種地下構造探査法による結果を総合的に組み合わせ構築されつつある。しかし、このようにして作られた地下構造モデルが強震動評価において常に満足な結果を与える保証はない。物理探査結果に基づいて作成された地下構造モデルは、実地震記録のシミュレーションによる波形モデリングを通じて検証と改良を行う必要がある(佐藤, 1997)。特に、上町断層によって東西の盆地に断断される複雑など地下構造を有する大阪堆積盆地では、長周期強震動を評価するに際して地震基盤の不整形性を忠実にモデル化する必要がある(堀家, 1997)。本研究は、前回の研究成果(趙・他, 2000)を踏まえて、大阪堆積盆地の3次元モデル(宮腰・他, 1999)に対して改めて数地震記録の長周期シミュレーションによる波形モデリングを行い、スプライン関数による滑らかなモデルの検証結果と考察を行う。

2. 研究内容

用いた大阪堆積盆地モデルは各種の地盤探査データ(例えば、屈折法・反射法・重力異常・深層ボーリング・微動アレイ探査等)をコンパイルして、Bi-Cubic のスプライン関数で補間した滑らかな境界を有するモデルである。このモデルには1995年兵庫県南部地震以後に神戸・大阪市域で得られた物理探査データを追加してバージョンアップしている。近畿地方で発生した地殻内の複数の地震を対象とし、3次元有限差分法による数値シミュレーションを行い、盆地内に位置する関震協(CEORKA)と K-net の各観測点における長周期計算波形と観測記録の比較を行う。地震については、Propagation Path, Azimuth Angle の異なるものを選んだ。対象地震の震源は点震源でモデル化し、気象庁地震月報や防災科研 FREESIA によるメカニズム解を基に震源パラメーターを設定した。なお、シミュレーション対象は1secより長周期の地震動である。最表層 S 波速度が 350m/sec の4層構造モデルと 550m/sec の3層構造モデルによる差、Q 値による応答の影響について検討した。

3. 結果

現状のスプライン・モデルでも最大振幅値と S 波主要動形状(少なくとも5秒間)はともに良好に再現されている。盆地生成表面波の伝播特性の再現性は厚い堆積層を有するエリアで良くない。なお、最表層 S 波速度が 350m/sec の4層構造モデルを用いて計算した結果がより後続波をうまく表現できる地点がある。また、3次元有限差分法計算において、Q 値を 50%変えても応答波形の振幅の大きさにあまり影響しない。本検討では、S 波到着時刻の差異に対して深部構造に対するチューニングを行いモデルの改善を試みる。

今後、(1)層境界の細かい形状及び物性値に着目し、新たな物理探査情報を継続的にモデルに取り入れる。(2)スプライン・モデルを基本とし、高密度調査データが存在する特徴的な場所について生の探査情報を積極的に利用する。(3)PS 変換波の検出やインバージョン手法を用いてより観測事実を説明する層境界形状を把握する予定である。