

不連続格子による3次元差分法を用いた波形合成（その4）-----兵庫県南部地震の余震への適用-----

3D Finite Difference Method Using Discontinuous Grids (4)

青井 真 [1], 関口 春子 [2], 岩田 知孝 [3], 藤原 広行 [1]

Shin Aoi [1], Haruko Sekiguchi [2], Tomotaka Iwata [2], Hiroyuki Fujiwara [3]

[1] 防災科研, [2] 京大防災研, [3] 京大・防災研

[1] NIED, [2] DPRI, Kyoto Univ., [3] NEID

<http://www.bosai.go.jp/~aoi/index.html>

不連続格子を用いた3次元有限差分法を用いて、1995年兵庫県南部地震の余震のシミュレーションを行った。余震は本震に比べ震源過程が単純であるため、波形合成を行うことにより地下構造に関する情報を引き出すことが出来る。我々は不連続格子を用いることで、堆積層の存在する表層約2.4 km までを40 m間隔で格子分割した。これにより、S波速度400 m/s の表層を含むモデルを用いて2 Hz の周波数まで計算することが可能となり、比較的高周波が卓越する余震に関しても表層の低速度層まで考慮したシミュレーションが可能となった。

我々はこれまでに、不連続格子を用いた3次元有限差分法の定式化および精度の検証を行ってきた。その結果、不連続格子を用いることによる精度の低下は見られず、計算機に対する負荷は数分の1から十分の1程度に軽減され、有限差分法による計算を行う際には非常に有効な手法であることが示された。

また、本手法を1995年兵庫県南部地震のシミュレーションへ適用し、手法の有効性を確認するとともに、1 Hz 程度の比較的低周波数の地震波に対しても、厚さ数百メートル・S波速度400 m/s の表層が大きな影響を与えることを示した。今回、我々は同地震の余震に関しても、本手法を適用しシミュレーションを行った。

シミュレーションを行う際の地下構造モデルは反射法探査等の物理探査の結果をもとに構築されるが、一般的には情報が限られているため、震源過程が比較的単純な小さな地震を用いて地下構造を改善していく必要がある（例えば、Pitarka et al., 1996、松島他, 1998）。特に、同地震では本震後精力的に余震観測が行われたため、本震に比べ多くの観測点で記録がとられており、余震のシミュレーションから地下構造に関する情報を引き出すことが重要である。これらの作業には、繰り返し計算をする必要があるため、不連続格子法による時間の節約効果は大きい。また、余震は本震に比べ卓越周波数が高いため、卓越周期までのシミュレーションを行う場合には、格子点間隔をより小さくする必要があり、計算機上の制約から困難が生じる。本震の卓越周期は1秒程度であるのに対し、例えば1995/2/3の余震の震源継続時間は0.6秒であることが分かっている（中川・岩田, 1999）。

我々は不連続格子を用いることで、堆積層の存在する表層約2.4 km までを40 m間隔で格子分割し、最低波長200 m までの計算を行った。これにより、S波速度400 m/s の表層を含むモデルを用いて2 Hz の周波数まで計算することが可能となり、比較的高周波が卓越する余震に関しても表層の低速度層まで考慮したシミュレーションを行なうことが出来るようになった。

今後、複数の余震のシミュレーション結果を用いて地下構造の構築を行なうことにより、本震のシミュレーションをより信頼性のあるものにしてゆく必要がある。

謝辞：計算には科学技術庁防災科学技術研究所のスーパーコンピュータを使用しました。