

大阪堆積盆地を対象とした想定南海地震の長周期地震動計算

産業技術総合研究所 正会員 ○吉見 雅行
産業技術総合研究所 関口 春子
産業技術総合研究所 堀川 晴央

1. 目的

南海地震は、2005年1月1日現在の評価で30年発生確率が50%である[1]とされ、近い将来の発生が予想されている。大阪湾を中心とする大阪堆積盆地は、最大で厚さ3kmの堆積層が分布し、南海地震時には大きな長周期地震動に見舞われると想定される。石油タンク・長大橋梁等の長周期構造物の安全性照査のためには、地震動の算定が必要である。

2. 計算方法および地盤構造モデルの設定

地震動の計算には不等格子3次元差分法[2]を用いる。震源は運動力学的にモデル化する。

大阪堆積盆地の3次元地盤構造モデル[3]のうち、淡路島、六甲山地、生駒山地、和泉山地で囲まれる領域のみの堆積層構造を考慮する。ただし、工学基盤面を想定することとし、S波速度が550m/secを下回る領域はすべてS波速度550m/secの物性値に置き換えた。堆積層を設定しない領域の物性値は地殻構造モデル[4]を用いる。地表での最小S波速度は3.1km/secである。また、Q値は、ここでは0.2Hzとして周波数依存の式より設定した。

南海地震の計算に先立ち、想定南海地震の震源域で発生した2000年4月15日和歌山県南部の地震(M4.8)の再現計算を行い、観測記録と計算波形の最大速度、加速度の減衰特性、および、地震波到達時刻を比較することにより、地盤構造モデルを検証した。

3. 想定南海地震のパラメータ設定

想定南海地震による地震動を計算する。計算領域は北緯32-35度、東経132-136度の範囲である(図1)。南海地震の断層面はフィリピン海プレートの上面に沿わせた1.5km四方の小断層で表現した。震源モデルは、中央防災会議(2004)[5]に基づき、アスペリティ位置、破壊開始点を設定した。破壊開始時刻とすべり量は、一様乱数を用いて中央防災会議モデルと同様のばらつきを与えた。すべり速度時間関数は中村・宮武の式[6]とした。Q値はGravers(1996)[7]の方法に基づいて

設定し、ターゲット周波数は0.2Hzとした。計算対象周波数は、0.37Hz以下とした。

4. 想定南海地震による地震動

図2に大阪堆積盆地内の地表面最大速度分布を示す。大阪湾の中心部から淡路島東部にかけて最大速度が大きい。陸域では、大阪湾に沿った神戸南縁および大阪平野西縁で20-30cm/secと最大速度が大きい。大阪平野では東ほど振幅が小さくなり、10cm/sec程度である。この分布は、地下構造および地震波の入射方向を反映している。

図3に図2の白丸位置における計算速度波形を示す。堆積盆地内では単調で継続時間の長い(150秒以上)波形となっており、複数の波の高まりが確認できる。これらは各アスペリティの破壊に対応している。なお、図3に示されたどの観測点でも最大振幅はasp-2(図1参照)によるものである。図4に、速度応答スペクトル($h=0.01$)を示す。卓越周期は場所毎に周期6秒から9秒の範囲でばらついている。最大応答値は周期8秒で200cm/sec程度に達する場所もあるが、場所により応答値はばらついている。

5. まとめ

中央防災会議で提案された想定南海地震の震源モデルを用いて、大阪堆積盆地を対象に、長周期地震動の計算を行った。陸域で最大振幅30cm/sec、最大応答値200cm/secに達する地震動も計算された。また、地震動特性は地下構造に影響され、場所により大きく異なることもわかった。

シミュレーションの最大の強みは、条件を変えた計算が可能なことである。地震動は地下構造ばかりではなく震源過程の影響も受ける。今後は破壊開始点位置やアスペリティ位置を変えた検討も実施する予定である。

参考文献

- [1] 地震調査推進本部 (2005)
- [2] Pitarka, A. (1999) 3D elastic finite-difference modeling of

seismic motion using staggered grids with nonuniform spacing.

Bulletin of the Seismological Society of America, **89**, 54-68

[3]堀川晴央ほか(2003)断層による不連続構造を考慮した大阪堆積盆地の3次元地盤構造モデル, 活断層・古地震研究報告, 2, 291-324

[4]古村孝志(2002)3次元不均質場での波動伝播と強震動シミュレーション, A70, 日本地震学会講演予稿集

[5]内閣府中央防災会議(2003) 東南海, 南海地震等に関する専門調査会(第16回)資料

[6]中村洋光・宮武隆(2000)断層近傍強震動シミュレーションのためのすべり速度時間関数の近似式, 地震, 53, 1-9

[7]Graves, R. W., (1996) Simulating seismic wave propagation in 3D elastic media using staggered-grid finite differences, *Bull. Seism. Soc. Am.*, **86**, 1091-1106.

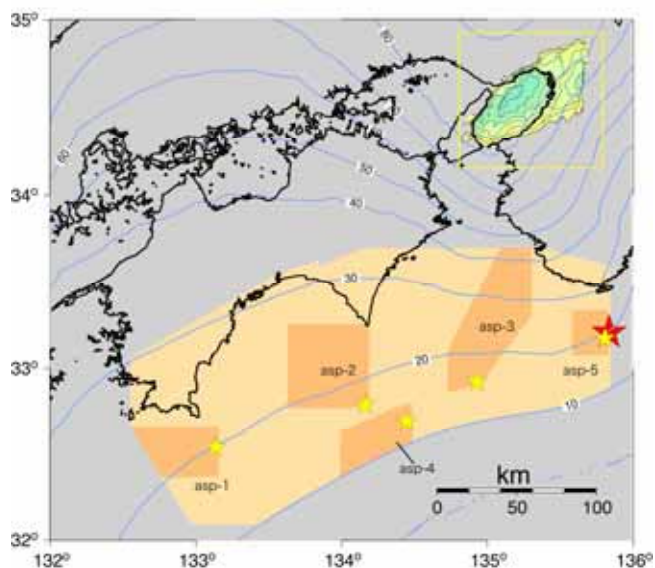


図1 計算領域および震源モデル図

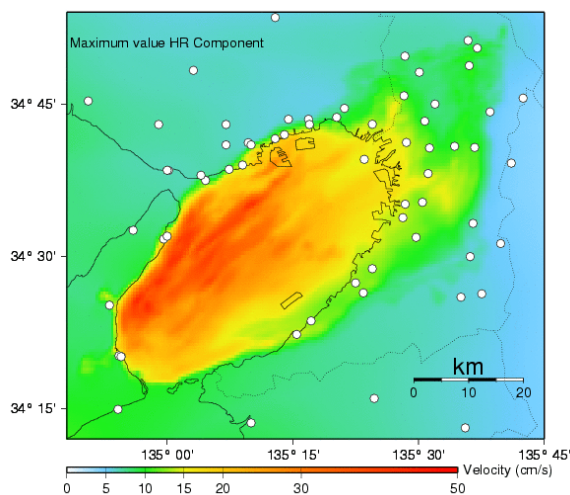


図2 水平面内最大地動速度分布

