

大阪堆積盆地を対象とした長周期地震動予測 － 海域の堆積層を考慮した中規模地震の再現シミュレーション

（独）産業技術総合研究所 正会員 ○吉見 雅行

（独）産業技術総合研究所 関口 春子

1. 目的

地震動予測を行う際、予測結果の妥当性の検討は欠かせない。発表者らは大阪堆積盆地を対象として、南海トラフ周辺で発生する巨大地震による長周期地震動の予測計算を行い、計算結果を土木学会・建築学会合同の巨大地震災害への対応特別委員会へ提供してきた。計算に用いた地下構造モデルは、大阪堆積盆地の周辺で発生した中規模地震の地震動を良好に説明できるものであったが、海域の堆積層は考慮していないため、2004年9月に南海トラフ軸付近で発生した一連の地震の地震動を再現できるモデルではなかった。そこで、南海トラフから陸域にかけて分布する未固結な付加体の堆積物や海洋性堆積物を地下構造モデルに取り入れ、中規模地震の再現により計算の妥当性を検討した。

2. 地殻および大阪堆積盆地の地下構造モデル

地下構造モデルは、地殻構造モデル、大阪堆積盆地の堆積層の3次元モデルおよび海域の堆積層のモデルで構成される。地殻構造モデルはフィリピン海プレート、モホ面、コンラッド面等の3次元形状を取り入れたモデルで、これら境界面で区切られる領域に古村（2002）を参考に物性値を設定した。大阪堆積盆地の堆積層モデルは産総研地質調査総合センターによるモデル（堀川ほか 2003）とした。このモデルのうち楕円形の大阪堆積盆地の領域のみを取り出し、地殻構造モデルと結合した。

3. 南海トラフ海域の堆積層のモデル化

南海トラフでは、プレートの沈み込みに伴って遠洋性堆積物が大陸プレートに付加され、トラフ軸に沿って付加プリズムが形成されている。地殻構造調査によるP波速度構造断面を基に、南海トラフ沿いの付加プリズムの3次元モデルを作成した。この際、フィリピン海プレートの上面深さと付加プリズムの厚さが一意に対応すると仮定し、付加プリズムはNakanishi et al. (2002), Hayakawa et al. (2005)を参考に4層の堆積層で構成されたとした（表1）。

4. 差分法による地震動シミュレーション

地下構造モデルの妥当性を検討するため、過去に発生した地震について地震動の再現計算を行った。計算は速度-応力型で定式化された不等間隔格子3次元差分法（Pitarka, 1999）によった。Q値のレファレンス周波数は0.2Hzとした。計算グリッドは水平方向は一辺0.3kmとし、深さ方向は0.1kmから2.0kmまで変化させた。なお、最小S波速度は0.35km/sである。

計算の対象とした地震は、和歌山県南部の地震（2000年4月15日、Mj=4.9, 135.4E, 33.6N, 深さ38km）および紀伊半島南東沖の地震（2004年9月7日、Mj=6.5, 137.296E, 33.206N）の2つである。震源は防災科学技術研究所のF-netによる解を用いた（表2）。ただし、紀伊半島南東沖の地震の震源については、震源決定機関により深さにばらつきがあるため、4つの深さを想定した計算を行い、波形の一致が良好になる深さ20kmを震源深さとした。両者とも震源は点震源とし、震源時間関数はライズタイム3秒のベル型とした。

5. 計算結果

計算波形および観測波形には周期2.7秒から20秒のバンドパスフィルターを施した。本稿では代表的なサイト（図1、岩盤サイト：CHY, KID, 大阪湾岸：FKS, SKI, TD0）の地震動の比較を示す。

キーワード 長周期地震動, 南海トラフ, 付加体, 大阪堆積盆地, 2004年紀伊半島南東沖の地震

連絡先 〒305-8567 つくば市東1-1-1 中央第7 Tel: 029-861-3640 yoshimi.m@aist.go.jp

図2に和歌山県南部の地震の波形の比較を示す。岩盤、堆積盆地のサイト共に、海域の堆積層を考慮しなくても計算波形は観測波形を概ね説明しており、応答スペクトルの一致も良い。図3に紀伊半島南西沖の地震の波形の比較を示す。海域の堆積層を考慮することにより波形の特徴が良好に再現される。

6. 今後の課題

南海地震、東南海地震の想定断層面は、フィリピン海プレート上面の深さ10kmから30kmの範囲に広がる。海域の堆積層の位置を考慮すると、断層面の浅い部分から放射される地震波ほど海域の堆積層の影響を受けると考えられる。南海・東南海地震の予測地震動に及ぼす海域堆積層の影響の検討が今後の課題である。

表1 海域堆積層の物性値

Layer	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Density (g/cm ³)	Q
1	1.8	0.5	1.9	60
2	2.1	0.7	2.0	100
3	3.6	1.5	2.3	120
4	4.0	2.0	2.7	150

表2 設定した震源パラメータ

日付	メカニズム	地震モーメント
2000/04/15	(334,55,-70)	7.00×10^{16} Nm
2004/09/07	(290, 54, 114)	6.0×10^{18} Nm

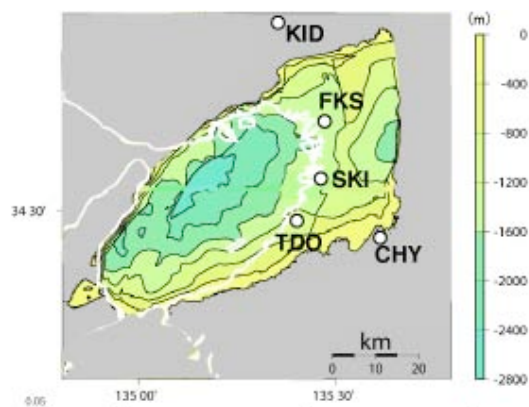


図1 観測点位置と大阪地域の堆積層の厚さ

謝辞

関西地震観測研究協議会 (CEORKA) による速度波形データ, 防災科学技術研究所広帯域地震観測網 (F-net) のデータ, IFREE/JAMSTEC「地殻構造探査データベース」を使用しました。

参考文献

関口ほか (2006) 「海溝型巨大地震を考える」シンポジウム論文集, 古村(2002) 地震学会秋季大会, 堀川ほか (2003) 活断層・古地震, Nakanishi et al. (2002) JGR, Hayakawa, T. et al. (2005) EPS, Pitarka, A. (1999) BSSA, Graves, W.G (1996) BSSA

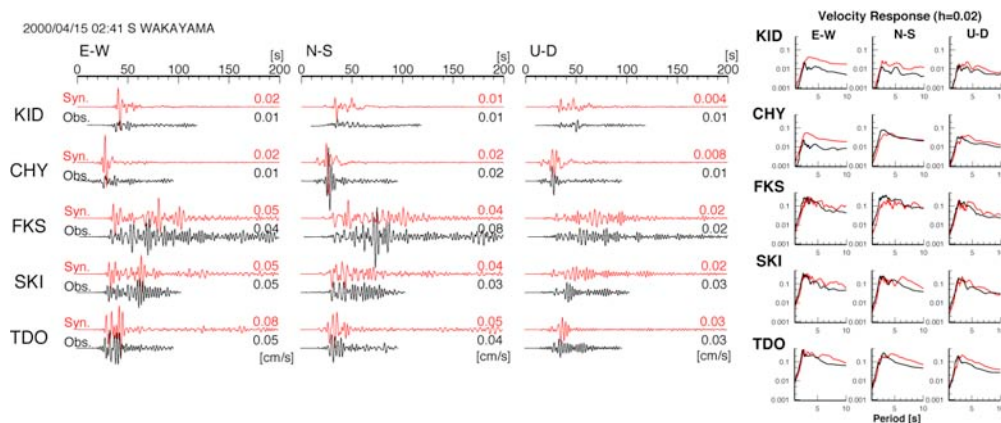


図2 2000年4月15日和歌山県南部の地震の観測波形と計算波形の比較

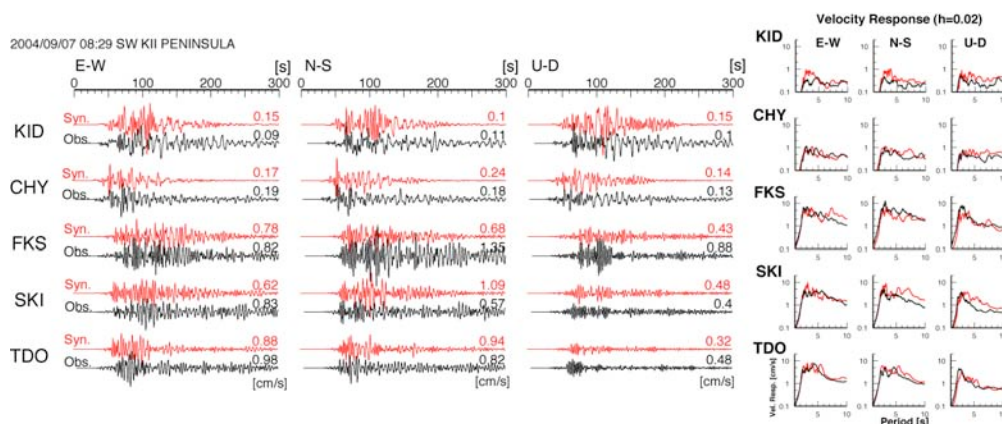


図3 2004年9月7日の紀伊半島南東沖の地震の観測波形と計算波形の比較