

不連続構造を考慮した大阪地域の3次元地盤構造モデルの作成

Three dimensional subsurface structure model of the Osaka basin

堀川 晴央[1], 水野 清秀[1], 佐竹 健治[1], 関口 春子[1], 加瀬 祐子[1], 杉山 雄一[1], 横田 裕[2], 末廣 匡基[2]

Haruo Horikawa[1], Kiyohide Mizuno[2], Kenji Satake[1], Haruko Sekiguchi[1], Yuko Kase[1], Yuichi Sugiyama[1], Hiroshi Yokota[3], Masaki Suehiro[4]

[1] 産総研 活断層研究センター, [2] 阪神コンサルタンツ

[1] Active Fault Research Center, GSJ/AIST, [2] Active Fault Research Center,GSJ/AIST, [3] Hanshin Consultants Co.,Ltd., [4] Hanshin Consultants Co., Ltd.

産業技術総合研究所 活断層研究センターでは、平成 13 年度より 4 ヶ年計画で大阪地域を対象とした地震被害予測図作成のための研究を開始した。本研究の目指す地震被害図の特徴は、地質学的な知見を取り込んで、起震断層のモデル作成 [加瀬ほか, 本大会] や地殻構造モデルが作成され、強震動の数値計算がおこなわれている [関口ほか, 本大会] 点にある。ここでは、この計画の一環で進められている地盤構造モデルの作成について述べる。

大阪平野と大阪湾は周囲を山地や島に囲まれた盆地構造をなしている [堀家, 1990]。大阪地域を伝播する地震波では、盆地構造のような水平方向の不均質の影響が顕著 [鳥海, 1975; Hatayama et al., 1995] なので、大阪地域の地震動予測には、3次元の地盤構造モデルが不可欠である。

大阪地域の3次元地盤構造のモデル化は、香川ほか [1993] が層境界の形状をスプライン関数で表現したことに始まる。その後、このモデルは宮腰ほか [1997; 1999] により改良された。Pitarka et al. [1998] などで指摘されたように、断層により地下構造が急激に変わることが地震波動場に大きく影響することがある以上、このような地下構造の急変をできるだけ正確に表わすことが必要である。しかし、スプライン関数では、このような地下構造を正確に表現することは難しい。また、香川らや宮腰らのモデルでは、各層の速度や密度を一定としているが、堆積層の速度は深さや堆積年代等で変わる [Faust, 1951]。一方、井上ほか [1998] は重力データを使って基盤岩の深度分布を推定したが、各々で密度が一定な堆積層と基盤岩の2層構造で解析したため、堆積層の詳細な構造については議論されていない。

そこで、本研究では、より現実的なモデルを得るために、1) 断層による速度構造の急変部分を明示的に導入している、2) 同じ層でも、深さや堆積年代に応じて速度や密度が変化する、などの特色を持つ大阪地域の3次元地盤構造モデルを作成した。

地盤構造モデルは、まず地質構造モデルを作成し、次に各層に速度や密度を割り振る、という手順で作成する。ここで使う各層の物性値は検層データなどから推定する。

地質構造モデルの作成では、まず、断層などを入れることで地質構造の不連続をあらかじめ与え、モデル化する領域をいくつかのブロックに分割する。そして、重力や反射法データ、ボーリング調査の結果などを組み合わせて、堆積層内の鍵層や基盤岩上面の深度と形状を推定する。このとき、ブロック内ではこれらの層や境界面は連続した形状であるとすると、3次元領域を一度に解析するのは難しいので、2次元断面モデルを多数作成し、それらから3次元モデルを作成した。

物性値は、まず、各層のP波速度を推定する。堆積層については、深度や堆積年代を考慮し、基盤岩に関しては屈折法探査の結果を参照した。そして、松本ほか [1998] にしたがって、S波速度や密度を推定した。

モデル領域は、大阪平野を覆う東西 28 km、南北 45 km、深さ 4 km である。ブロック分割では、有馬 - 高槻構造線、上町断層、生駒断層を考慮した。2次元断面は東西方向で作成した。これは、大阪平野を含む地域では、生駒断層や上町断層のように、南北性の断層が大局的な地質構造を支配しているためである。この2次元断面は、南北方向に 500 m 間隔で 91 断面作成した。

地質構造モデルでは、堆積層内にある松山・ガウス境界、福田火山灰、海成粘土層である Ma-1, Ma 3, Ma 10 の5つの層準と基盤岩上面の形状を推定した。基盤岩深度の分布は、主として重力異常の分布から推定しているので、井上ほか [1998] の結果と似た分布である。上町台地にあたる部分で一旦基盤岩深度が浅くなり、その両側では深くなる。したがって、上町台地と生駒山地に挟まれた地域は、盆地内の盆地になっている [Ikebe et al., 1970]。基盤岩深度はもっとも深いところでは約 1.5 km である。また、上町台地の南側 (堺市付近) の重力異常の局所的なピークに対応する部分で、丘のように深度が浅くなっている部分が存在するが、宮腰ほか [1997] のモデルでは、このような構造は見られない。

引用文献

Faust, 1951, Geophysics, 16, 677.

Hatayama et al., 1995, J. Phys. Earth, 43, 131.

堀家, 1990, 第 18 回地震動シンポジウム, 37.

- Ikebe et al., 1970, *J. Geoscience, Osaka City Univ.*, 13, 39.
- 井上ほか, 1998, *物理探査*, 51, 1.
- 香川ほか, 1993, 第 22 回地震工学研究発表会講演概要, 199.
- 宮腰ほか, 1997, 第 24 回地震工学研究発表会講演論文集, 33.
- 宮腰ほか, 1999, 第 25 回地震工学研究発表会講演論文集, 185.
- 松本正毅 et al., 1998, *物理探査学会第 98 回学術講演会講演要旨*, 54.
- Pitarka et al., 1998, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 88, 428.
- 鳥海, 1975, 第 4 回地震工学国内シンポジウム, 129.