

## 強震動予測に活用するための大阪盆地地下構造のモデル化

### A Study on modeling the structure of the Osaka Basin for strong ground motion prediction

# 香川 敬生[1], 宮腰 研[1], 趙 伯明[1]

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

[1] 地盤研究財団

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

<http://www.geor.or.jp/>

1. はじめに：強震動予測に活用するための堆積盆地構造モデルについて、大阪盆地を対象におこなってきた研究の経緯を紹介するとともに、任意の堆積盆地において情報量に応じた地盤モデルを作成する手法を提案する。

2. 層境界のスプライン・モデル：大阪盆地内では、平成7年兵庫県南部地震以前に先駆的な反射法地震探査や微動アレー探査が精力的におこなわれ、初期の盆地構造モデル[香川・他(1993)]が提案されていた。このモデルは、Koketsu & Higashi(1992)が関東平野の屈折法探査結果から3次元地下構造を得るために用いた2次元3次Bスプライン関数を用いて、滑らかな堆積層境界深度モデルを示したものである。具体的には、72km×72kmの対象領域を12km×12kmの領域6×6個に区切り、隣り合う領域が滑らかに繋がり、かつデータ値との2乗誤差を最小にするようにスプライン係数を決めている。このようなモデル化では、情報量に応じてスプライン関数を適用する分割数を変えることができ、多くのデータが与えられればより細かいモデルを構築することができる。極端な例として、地形図による周辺山地の標高値と堆積盆地内で基盤岩震度が推定されている点が数点あれば、基本的な堆積盆地の基盤岩深度モデルが構築可能である。

平成7年兵庫県南部地震以後、断層調査および地下構造把握を目的とした探査が神戸市域を中心として多く実施され、地下構造の情報量が飛躍的に増えた。このため、上の大阪平野モデルは9km×9kmの領域8×8個の精度とすることができた[宮腰・他(1997)]。さらに、情報量の多い領域に不規則格子を適用することで7.2km×7.2kmの領域10×10個とすることができ、六甲山系・生駒山系・上町台地による基盤岩深度の急変部をより良く表現できるモデルとなっている[宮腰・他(1999)]。図には、モデル化の経緯を示している。上段に元となったデータ位置を、下段に得られたモデルに基づく基盤岩深度コンターを表記している。

3. 堆積層の物性値：堆積盆地モデルの物性は、大阪盆地内の複数点で実施した常時微動アレー探査によるRayleigh波位相速度の分散性を満足するように、反射法地震探査によるP波速度構造、重力異常解析による密度構造を参考に、堆積層3層に基盤を加えた4層モデル( $V_s=0.35, 0.55, 1.0, 3.2$ km/s)を提案している[香川・他(1998)]。各堆積層境界の深度は基盤岩深度とほぼ比例関係を示し、大阪盆地の堆積環境が場所によらずほぼ一定であったことを示唆している。

上に示した構造モデルとこの物性モデルを組み合わせるにより、大阪盆地内の任意地点の構造を得ることができ、それを繰りして2次元断面、3次元盆地モデルを作成することができる。神戸市東灘区の湾岸部で基盤岩に達する大深度ボーリングが実施され、その検層結果と提案したモデルが良い対応を示すことが確認されている。ここで提案したものは堆積層を3層としたやや長周期帯域向きのモデルであるが、これに表層ボーリング・データなどの情報を加えて多層化することにより、地震被害に関連する周期帯(約0.1~2秒)の強震動予測にも活用が可能である。

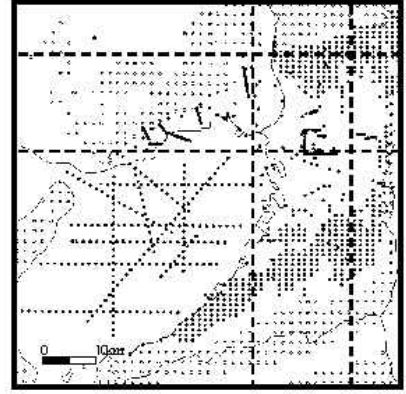
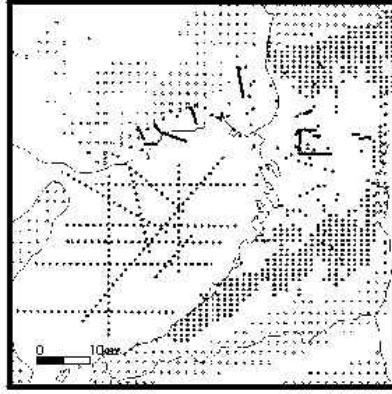
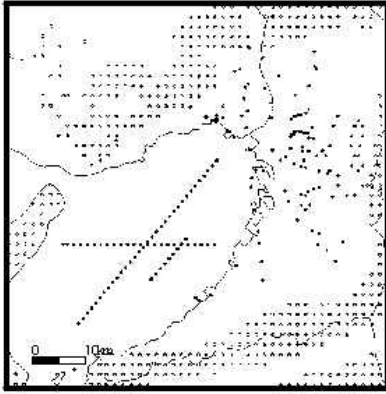
4. おわりに：その後の知見や堆積層内の走時解析[赤澤・香川(2001)]を取り入れ、趙・他(2000, 2001, 2002)は、3次元有限差分法を用いた小地震観測波形のシミュレーションからモデルを検証し、観測記録をより良く満足するモデルへの拡張を試みている。

精度のある構造情報が多く得られている場所では、スプライン関数による平均化で情報が落ちてしまう場合が考えられる。例えば神戸市域などでは、実際の構造探査結果の深度値をより反映したモデル化へと移行してゆくべきであろう。しかし、情報の少ない任意の堆積盆地において第1次近似の地下構造モデルを作成するには、ここで述べたスプライン関数による地下構造モデル構築手法が有効であると考えられる。

この研究の一部は、文部科学省の平成12・13年度科学技術振興調整費による「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」の一環として実施されたものです。

文献：赤澤・香川(2001), 日本地震学会2001年度秋季大会, B40. Koketsu & Higashi(1992), BSSA, 82, 2328-2349. 香川・他(1993), 第22回地震工学研究発表会, 199-202. 香川・他(1998), 地震2, 51, 31-40. 宮腰・他(1997), 第24回地震工学研究発表会, 33-36. 宮腰・他(1999), 第25回地震工学研究発表会, 185-188. 趙・他(2000), 日本地震学会2000年度秋季大会, B23. 趙・他(2001), 2001年地球惑星合同大会. 趙・他(2002), 2002年地球惑星合同大会.

情報の多寡に応じたモデルの高度化



兵庫県南部地震以前のデータ 兵庫県南部地震以後のデータを追加 不規則格子による高精度化

