

微動探査データに基づく鳥取平野の3次元地盤構造モデルの構築

鳥取大学 正会員 ○野口 竜也

NIPPO コーポレーション 山下 毅

放送大学 正会員 西田 良平

1. はじめに

鳥取平野においては、鳥取市内に設置されている震度観測点で、ローカルサイトの影響により震度が常に大きめに観測されることが指摘されている¹⁾ (図1)。このような観測事実からも、地震動予測を行う上で地盤構造の情報は重要で、最近では不整形地盤の影響も考慮に入れた解析も多くされており、そのためには3次元的に地盤構造モデルを構築する必要がある。この地域では微動、重力、地震探査が実施されており、439地点のH/Vのピーク周期、30地点の1次元S波速度構造、3次元の深部基盤構造が得られている²⁾³⁾。本研究では、微動探査の結果に基づき工学的基盤を対象にした3次元地盤構造モデルの構築を行った。

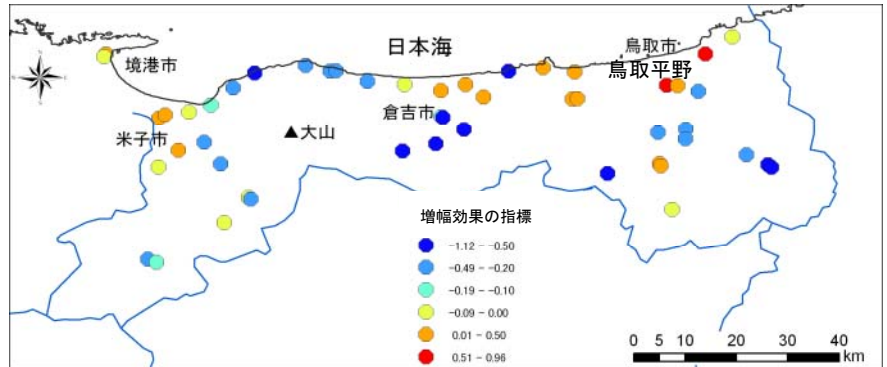


図1 地盤増幅効果の指標分布図¹⁾

2. 微動探査データ

本研究におけるデータ²⁾³⁾には、439地点の微動の水平動と上下動スペクトル比（以下、H/Vとする）のピーク周期と、微動アレイ観測によって得られた30地点のS波速度構造を用いた。H/Vに関しては、単峰型あるいは複峰型でピークが明瞭に判別できるものについてのみピーク周期を読み取った。複峰型のピークについては、隣接する地点の単峰型のピーク周期を参考に読み取ることとした。また、S波速度構造に関しては、地震基盤に相当する $V_s=2500\text{m/s}$ までの構造モデルが得られているが、本研究では工学基盤に相当する $V_s=500\text{m/s}$ の堆積層の最下層（地層としては礫層）、あるいはその下層の $V_s=700\text{m/s}$ の岩盤層以深を基層、以浅の堆積層（ $V_s=90\sim 400\text{m/s}$ ）を表層とする2層モデルを想定する。

3. 地盤構造モデル

まず、H/Vのピーク周期、およびS波速度構造モデルの工学基盤相当層までの平均S波速度値を、スプライン法を用いた補完により50mのサイズでグリッド化した。なお、平均S波速度は $V_s=500\text{m/s}$ 層（礫層）、 $V_s=700\text{m/s}$ 層（岩盤層）までを層厚による重み平均によって求めている。H/Vのピーク周期分布、 $V_s=500\text{m/s}$ 層、 $V_s=700\text{m/s}$ 層までの平均S波速度（以下、 AV_s とする）分布をそれぞれ図2、図3、図4に示す。H/Vのピーク周期は最大で1.5秒程度で、1秒以上（青色）の領域が盆地状に広がっていることがわかる。

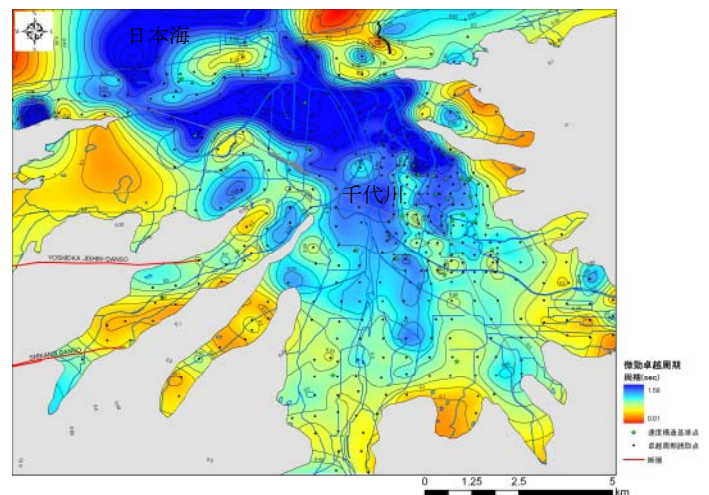


図2 H/Vのピーク周期分布

キーワード 鳥取平野、微動探査データ、地盤構造モデル

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 TEL 0857-31-6097

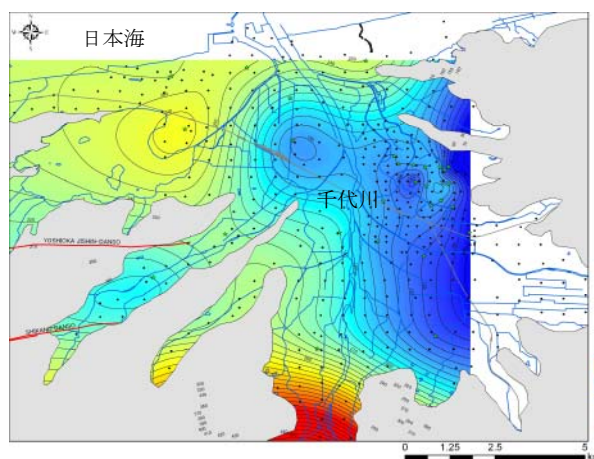


図3 Vs=500m/s 層までの AVs の分布

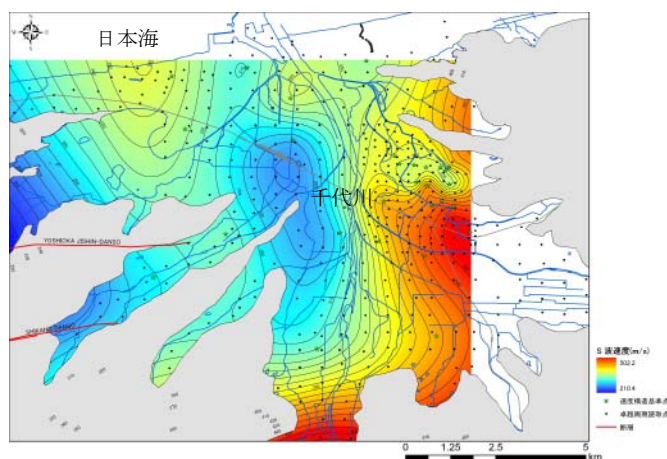


図4 Vs=700m/s 層までの AVs の分布

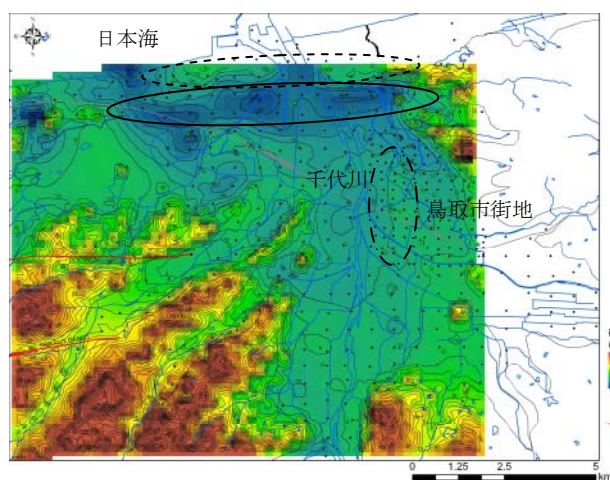


図5 Vs=500m/s 層までの AVs による基盤深度分布

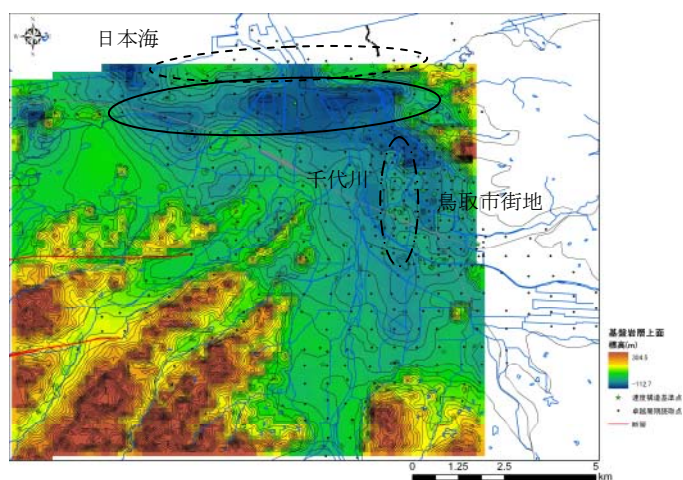


図6 Vs=700m/s 層までの AVs による基盤深度分布

Vs=500m/s層までのAVs分布では、平野中央に流れる千代川より東側で小さく（寒色系の領域）、Vs=700m/s層までのAVs分布では逆に大きく（暖色系の領域）がわかる。これは、東側のAV sは礫層（Vs=500m/s層）までの沖積層は小さな値であっても、礫層が厚く堆積しているため岩盤層（Vs=700m/s層）までのAVsが大きい値をとるためと考えられる。中央付近では両者とも小さな値となっている。

4. 基盤深度分布

H/V のピーク周期を地盤固有周期と考え 1/4 波長則に従って Vs=500m/s 層、Vs=700m/s 層までの深さを ArcGIS (ESRI 社) のラスタ演算機能を用いることにより 50m のグリッドサイズで算出した。それぞれの基盤深度分布を図5、図6に示す。Vs=500m/s 層および Vs=700m/s 層までの基盤面はそれぞれ、最深部で-82m、-113m であり、その領域は海岸線から約 2.5km 内陸側で盆地状に広がっていることがわかる（実線の領域）。その領域から海岸線にかけては基盤が浅くなる（点線の領域）。また、海岸線から約 3~5km の内陸側で南北方向に帯状の基盤の盛り上がりが見られる（一点鎖線の領域）。人口の密集する鳥取市街地はこの地域にあり、軟弱地盤による増幅効果に加え、不整形性により地震動が大きくなることが十分予想される。

参考文献

- 1) 野口・他, 第29回土木学会地震工学論文集, No.206, 2007, 2) 野口・西田, 土木学会論文集, pp.473-478, 2002, 3) 野口・他, 第27回土木学会地震工学論文集, No.197, 2003