

鳥取県気高地域における微動観測に基づく地盤構造推定

鳥取大学 正会員 ○野口 竜也 元鳥取大学 非会員 久野 雅幸 鳥取大学 学生会員 上野 太士
鳥取大学 学生会員 中井 翔 鳥取大学 正会員 香川 敬生

1. はじめに

鳥取県気高地域(気高町・鹿野町)は鳥取県の東部に位置し、居住地域は谷底平野となっている。この地域では既往の研究¹⁾で物理探査が実施されており、地盤構造が推定されている。本研究では既往の観測地点を補間するように微動観測を追加して行い、対象地域の地盤震動特性と地盤構造をより詳細に把握した。

2. 観測及び解析

地盤の単点3成分観測では3成分加速度計を用いて既往の観測点間を補間するように200~500m程度の測点間隔で163点、また浜村駅前ではより稠密に50m間隔で32点の観測を実施した。アレイ観測では単点観測と同じ機器を正三角形と重心配置し地震計間隔は0.6~30mとして7地点で実施した。なお、以下の解析では既往の観測結果¹⁾も含めている。解析については、3成分単点観測記録からは水平動と上下動のスペクトル比(H/V)を

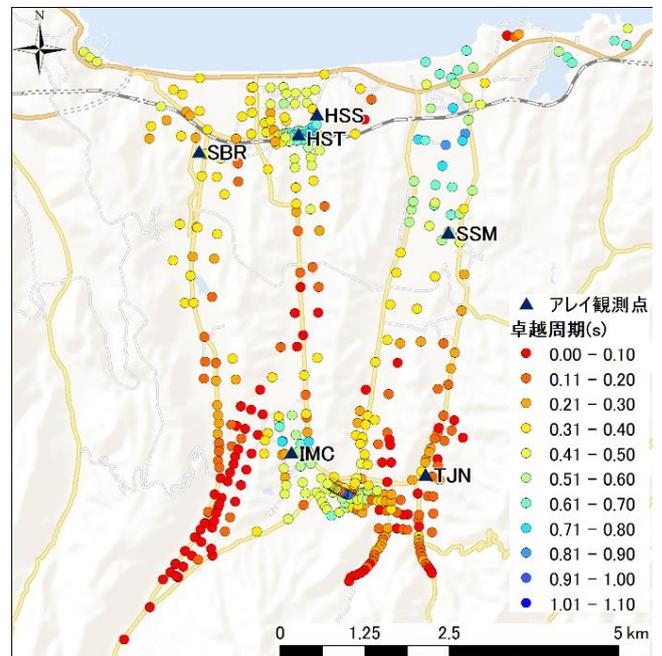


図1 H/Vの卓越周期分布(全域)

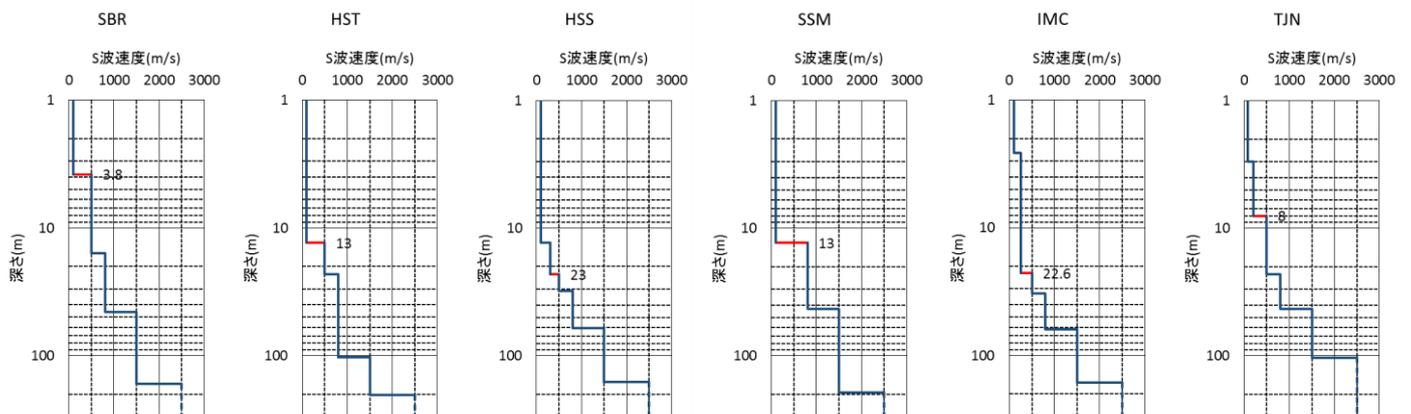


図2 S波速度構造モデル

求め、卓越周期を読み取った。また、アレイ観測記録からは位相速度分散曲線を求め、H/Vと位相速度分散曲線を用いたフォワードモデリングによりS波速度構造を推定した。位相速度は100~400m/sの範囲で得られていることから、その範囲では $V_s=500\text{m/s}$ 層までの堆積層の速度および層厚、それより深部の構造については既往の結果^{1),2)}より速度を決め、H/Vを用いて層厚を調整するという手順で推定した。

3. 卓越周期および地盤構造

H/Vの卓越周期は全域(図1)では0.05~1.1秒の範囲であり、内陸に行くほど周期が短くなる傾向が見られるが、海岸部や東側の谷筋、内陸の鹿野市街地付近で周期1秒近くの長周期の領域がみられる。S波速度構

キーワード 微動観測, 地盤構造, 鳥取県気高地域

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

造モデル（図2）より、何れの地点でも $V_s=100\text{m/s}$ 程度の軟弱層が最大で 10m 程度、工学的基盤 ($V_s=500\text{m/s}$ 層) までの層厚（図2の赤線の境界；数値は層厚）は最大で 20m 程度であることがわかる。H/V の卓越周期 T が S 波速度構造モデルより工学的基盤までの層厚に対応していることから、1/4 波長則 ($H=T \cdot V/4$) を用いて表層厚を推定した。図3に層厚分布を示す。数 m ~ 40m 程度の厚さで分布しており、海岸部ほど層厚が厚くなる傾向がみられ、また層厚 20m 以上の領域は周期 1 秒程度の長周期領域に対応している。

気高町総合支所（HSS）には震度計が設置されており、地震記録によって得られたサイト増幅特性²⁾（観測値）と今回得られた $V_s=500\text{m/s}$ 層までのモデルと既往研究²⁾の深部地盤モデルを組み合わせたモデルから得られる SH 波伝達関数（理論値）を図4に示す。この図より 2~3Hz 以外は概ね一致しており堆積層の地盤モデルは妥当であると考えられる。

3. 浜村駅周辺の地盤構造

浜村駅前では 1943 年鳥取地震で局所的に被害が出ており、その要因について検討する。浜村駅周辺の卓越周期分布を図5に示す。線路沿いの約 1km の東西の範囲では、西側から東側にかけて周期が長くなり、西側では 0.3~0.4 秒、東側では 0.6~0.8 秒に変化していることがわかる。浜村駅前（HST）の結果では第1層が $V_s=90\text{m/s}$ と低速度であることから、この地域全域で地盤増幅の影響が強く影響し、さらに地盤の卓越周期と当時の木造建物の固有周期との関連で、選択的に被害が生じた可能性がある。

4. まとめ

鳥取県気高地域における微動観測に基づき地盤構造を推定した結果、以下のことがわかった。

- 1) 微動 H/V の卓越周期は 0.05~1.1 秒の範囲であり、内陸に行くほど周期が短くなる傾向が見られ、周期 1 秒程度の長周期の領域が各所にみられた。
 $V_s=100\text{m/s}$ 程度の軟弱層が最大で 10m 程度、工学的基盤までの層厚は最大で 20m 程度であった。
- 2) 鳥取地震の際、浜村駅前において建物被害が局所的に発生した要因として、地盤卓越周期の変化と軟弱地盤による地盤増幅が複合的に影響したことが示唆された。

参考文献

- 1) 野口・他（2017）土木学会論文集 A1（構造・地震工学），Vol. 73, No.4, 2) 野口・香川（2016）土木学会論文集 A1（構造・地震工学），Vol.72, No.4.

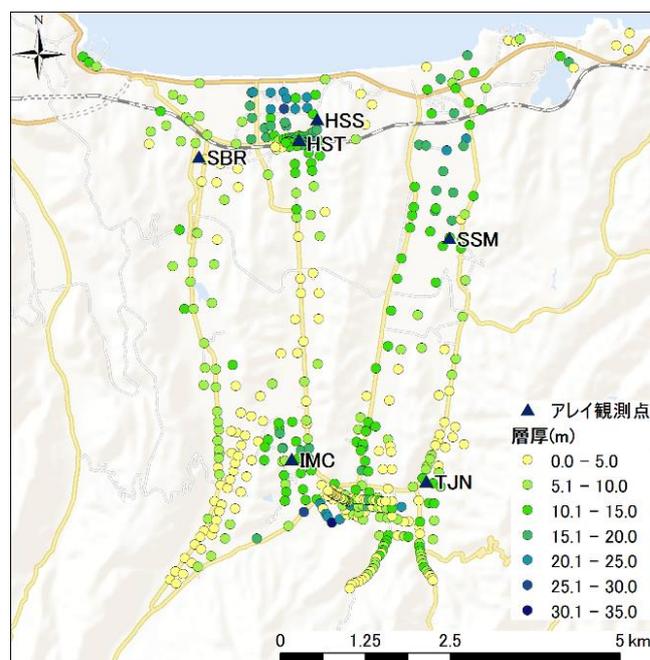


図3 表層の層厚分布

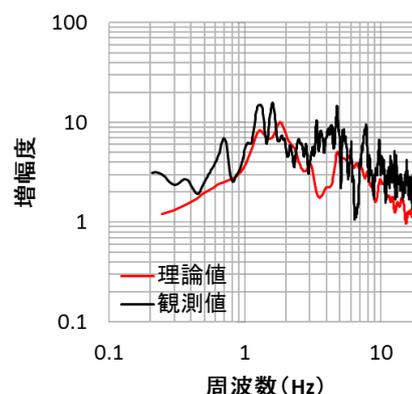


図4 気高支所のサイト特性

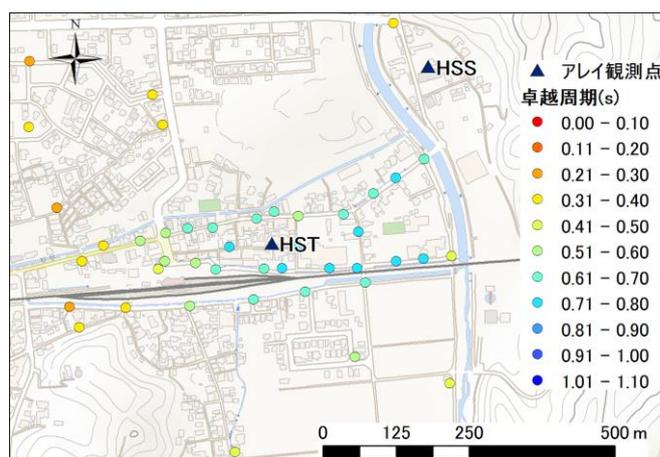


図5 浜村駅周辺の卓越周期分布