

微動探査における鳥取市青谷町、湯梨浜町泊地域の地盤構造の推定

鳥取大学 学生会員 ○中井 翔 元鳥取大学 非会員 森岡 誠
鳥取大学 正会員 野口 竜也 鳥取大学 正会員 香川 敬生

1.はじめに

鳥取市青谷町および湯梨浜町泊地域は鳥取県東部に位置し、小規模ながら人口密集地が点在する。地形としては、日本海に向かって複数の谷を形成していることが特徴である。この地域で地盤調査を行うことは、地震防災研究の基礎的なデータとなり得る。そこで、本研究ではこれらの地域で微動探査を実施し、地盤構造を推定することを目的とした。

2.観測及び解析

微動の3成分単点観測を231点(青谷町126点、泊地域105点)行った。観測波形から、人工的なノイズの少ない部分を1区間20.48秒として5区間以上抽出し、高速フーリエ変換(FFT)により、フーリエスペクトルを求めた。対数ウィンドウの係数を20としてスペクトルを平滑化し、各観測点3成分ごとに平均してから各成分の平均フーリエスペクトルを求め、水平の2成分を相乗平均し、水平動と上下動のスペクトルのH/Vを求めた。また、このH/Vから卓越周期を読み取った。

アレイ観測を12地点(青谷町7地点、泊地域5地点)行った。アレイ観測では、中心に一台と、円周上に等間隔に三台の地震計を配置して、微動の同時観測を行った。半径は0.6m~300mの範囲で実施した。長ら¹⁾による解析手法により、位相速度分散曲線を求め、同地点のH/Vも用いてフォワードモデリングにより地盤構造モデルを推定した(表1、表2)。地盤構造モデルのS波速度とH/Vの卓越周期から1/4波長則を利用して表層の層厚を求めた。

3.結果及び考察

表1 青谷町の地盤構造モデル

青谷町では、市街地、赤尾谷、吉川、奥崎においては第一層目にS波速度100m/s以下の超低速度層が6~22mの層厚で存在し、また、総合支所、北河原、大坪においてはS波速度200~250m/sの層が6

観測点	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)	観測点	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
総合支所	25	1.8	1510	200	奥崎	11	1.8	1370	80
	30	1.8	1620	300		7	1.9	1850	500
	150	2.1	2070	700		∞	2.1	2070	700
	∞	2.3	2620	1200		6	1.4	1570	250
市街地	22	1.4	1400	90	北河原	4	1.9	1850	500
	18	2	1850	500		8	2.1	2070	700
	150	2.1	2070	700		∞	2.3	2620	1200
	150	2.3	2620	1200	大坪	11	1.8	1570	250
	∞	2.5	3620	2100		35	2.1	2070	700
赤尾谷	18	1.7	1360	60		110	2.3	2620	1200
	18	1.9	1790	450		∞	2.5	3620	2100
	∞	2.1	2070	700					
吉川	13	1.4	1370	70					
	7	1.8	1510	200					
	∞	1.9	1850	500					

~25mの層厚で存在することが分かった。これらをボーリングデータ²⁾と比べると、S波速度60~90m/sはシルト交じりの粘土の層、200m/sは砂丘の砂の層、250m/sは礫を含んだ砂の層であり、主にこれら3パターンの地盤モデルに分類できた。

図1より市街地のH/Vの形状を見ると、青谷駅周辺では、はっきりとしたピークが現れた一方で、丸で囲んだ部分ではピークがはっきりとしない結果となっている。これは、市街地ではS波速度90m/s、500m/sと層が変化していることに対して、総合支所ではS波速度200m/s、300m/s、700m/sと層が変化している。この地盤構造の違いがH/Vの形状にも表れていることが考えられる。

キーワード 青谷町 泊地域 微動探査 S波速度構造

連絡先 〒680-8550 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻土木工学講座
野口 竜也 TEL: 0857-31-6097

泊地域では第一層目に S 波速度 100m/s ~200m/s 程度の層が 7~20m の層厚で存在することが分かった。ボーリングデータ²⁾と比べると、第一層の S 波速度は砂、シルトを含んだ層を表していることが分かった。

S 波速度 700m/s の層を基準に考えると、青谷町も泊地域も山側(南側)に向かうにつれて上層が薄くなっていることが考えられる。いずれの地域も第 2 層目以降の S 波速度 300m/s~500m/s は礫層、S 波速度 700m/s~2100m/s は岩盤の層である。

求めた表層厚は、青谷町では第一層目まで、泊地域では第二層目までの層厚に対応する(図 2、図 3)。谷の細くなった地域では層厚が薄くなっているが、平野や谷幅が広がった地域では層厚が厚くなっていることが分かった。

4.まとめ

青谷町および泊地域で微動探査を実施し、地盤の卓越周期分布や S 波速度構造、表層厚分布を推定することができた。青谷町では、市街地において S 波速度 100m/s 以下の低い速度層の存在が分かった。一方、泊地域では、青谷町のように表層の S 波速度が 100m/s を下回る構造は見られなかった。

参考文献

- 1) 長郁夫, 多田卓, 篠崎祐三 (2009) : 一般理論が切り開く微動アレイの可能性 : 解析ツール BIDO の公開, 日本地震学会講演予稿集
- 2) 中国地方基礎地盤研究会(1995) : 山陰臨界平野地盤図

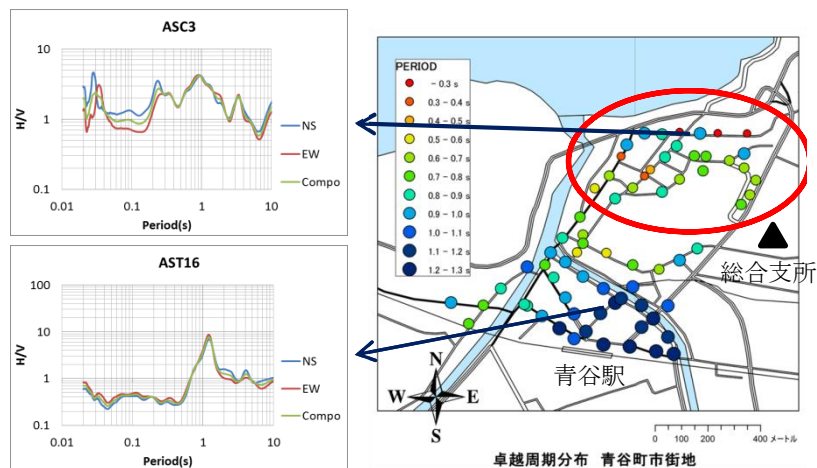


図 1 青谷町市街地の卓越周期分布図および H/V

表 2 泊地域の地盤構造モデル

観測点	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)	観測点	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
泊A	20	2.0	1550	230	北福	10	2.0	1510	200
	40	2.1	1730	400		25	2.1	1730	400
	∞	2.4	2070	700		∞	2.4	2070	700
泊B	15	2.0	1550	230	野方	7	1.7	1410	110
	40	2.1	1680	350		25	2.1	1730	400
	∞	2.3	2070	700		∞	2.3	2070	700
園	20	2.0	1550	230					
	45	2.1	1730	400					
	∞	2.4	2070	700					

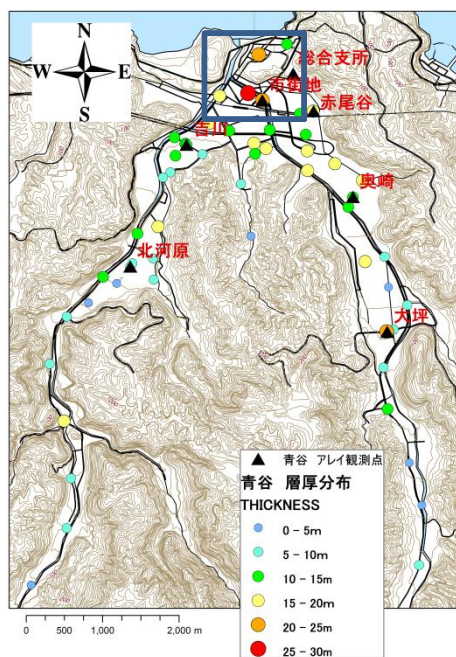


図 2 青谷町のアレイ観測点および層厚分布図

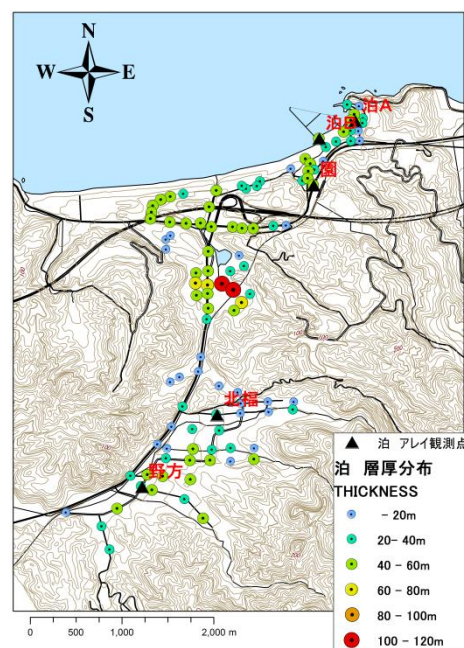


図 3 泊地域のアレイ観測点および層厚分布図