

## 弓ヶ浜半島北部及び周辺部の地盤特性調査

鳥取市役所 正○岸本善雄  
 鳥取大学工学部 正 西田良平  
 鳥取大学工学部 学 野口竜也  
 砂防エンジニアリング 正 尾崎順一

## 1.はじめに

常時微動とはいつでもどこでも起きているごく小さな地面の揺れである。その微動には、観測地点直下の地盤構造の情報、微動発生源の情報、伝播経路の情報が含まれていると考えられる。そこで微動から地盤構造のみの情報を取り出すことによって観測地点直下の地盤特性の推定が可能となる。その方法の一つに H/V を用いる方法がある。本研究では鳥取県と島根県にまたがる弓ヶ浜半島北部・島根半島南岸沿い・大根島・江島地域で常時微動観測を行い、H/V を求めることによって、その地域の地盤特性を調査することを目的とした。

## 2.観測

観測地域は先にも述べたとおり弓ヶ浜半島北部・島根半島南岸沿い・大根島・江島である。地質的には弓ヶ浜半島は砂州であり島根半島・大根島・江島では岩盤が露出している。観測方法として移動観測と定点観測を行った。移動観測では観測地域全域を覆うように、東西・南北に 500m 間隔でメッシュを切り、その格子点に計 158 点観測点を設定した（図 1）。観測時間は各点 5 分 30 秒である。定点観測では弓ヶ浜半島に 3 点観測点を設定した。これは移動観測を行っている間連続観測を行うものである。観測には固有周期 5 秒で水平二成分（東西・南北）上下成分を測定可能な三成分一体型の電磁式速度型震動計を用い微動波形を測定した。その波形データを増幅器により増幅倍率は 1000 倍で増幅し、30Hz のローパスフィルタをかけた。それをサンプリング周波数 100Hz で A/D 変換しデータレコーダに記録した。



図 1 観測地点

## 3.解析

記録された波形記録の中から 20.48 秒間のノイズの少ない区間を取り出した。次にその三成分（東西・南北・上下）の波形記録をフーリエ変換した。水平二成分を相乗平均して合成し、その水平成分フーリエスペクトルと上下成分フーリエスペクトルとの比をとり、H/V を求めた。定点観測で得られたデータからは 1 時間毎の H/V を求め、その時間的安定性を評価した（図 2）。移動観測から求めた H/V の評価の方法として形状分類（図 3・4）、そしてピーク周期の読み取りを行った（図 5）。

## 4.解析結果及び考察

**微動の時間的安定性** 多少のばらつきはあるが形状、ピーク周期ともに良い安定性を示している（図 2）。

**形状分類** 大町らによると、水平二層地盤を仮定すると表層と基層の S 波速度のコントラストが強い場合

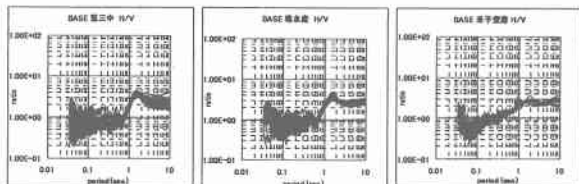


図 2 H/V の時間変化

H/V のピークが明瞭に現れ、逆にコントラストが弱い場合はピークは現れにくいとされている。そこで今回求めた H/V の形状を 3 つのタイプに分類した（タイプ A：ピークが明瞭に現れている。タイプ B：ピークが小さい、あるいは起伏は大きい長周期部分が下がりピークが現れない。タイプ C：形状がなだらかでピークが現れない）（図 3）。島根半島、大根島、江島の南西部ではタイプ C が多く見られた。この地域では岩盤が露出しているので表層がほとんど存在しておらず、その影響は現れない。そのためその地域ではピークが現れにくいと考えられる。弓ヶ浜半島では北端部にタイプ A が多く、中央部ではタイプ B・C が多い。この地域は砂州である。よって S 波速度の変化の大きい地下構造の境界面が存在していると考えられる。しかし、

弓ヶ浜半島で上記のような形状の分布が現れていることから、S波速度のコントラストの強さに違いがあるのではないかと考えられる。そこでタイプAからタイプB・Cへと変化する地点の地下構造に注目すると、その地点のボーリングから求めた深度50mまでの地下構造の変化は小さい。よって、形状の変移は地下50mまでの構造による影響ではないと考えられるので、より深い地下構造の影響ではないと思われる(図4)。

**ピーク周期** ピーク周期は島根半島から弓ヶ浜半島北端に向かって0~1.4秒付近まで急激に伸びている。そして弓ヶ浜半島では緩やかな変化となっている。大根島から弓ヶ浜半島に向かってもピーク周期は緩やかに0~1.2秒まで伸びている(図5)。大町らは、微動の明瞭なピークを持つ周期はS波の卓越周期の良い推定値を与えるとしている。S波速度のコントラストの強い境界より上層を、S波速度 $V_g$ で均一な一層の表層であると仮定する。表層厚 $h$ 、 $H/V$ の卓越周期 $T$ とすると $h=TV_g/4$ から表層厚 $h$ を推定することができる。ここでは $V_g$ が分かっていないので $h$ は数値としては求まらないが、 $h$ の傾向は $T$ から推定できる。すなわち弓ヶ浜半島周辺部では表層厚は薄い、弓ヶ浜半島に向かうに連れ厚くなっていると推定できる。さらにピーク周期分布と既存のボーリングデータからの地下構造を比較し、その傾向から表層と基盤層の境界は基盤岩類の上面を表していると思われる。

## 5.まとめ

今回の研究では、常時微動から求まる $H/V$ を用いて弓ヶ浜半島北部とその周辺地域における地盤特性調査を行った。得られた結果は以下のとおりである。

- ①対象地域で常時微動の時間的定常性を確認することができた。
- ②島根半島・大根島・江島南西部では $H/V$ のピークが現れないものが多い。この地域では岩盤が露出しており表層がほとんどないためであると思われる。
- ③弓ヶ浜半島については北端部ではピークが明瞭に現れ、中央部では現れにくいという違いがあった。これはS波速度のコントラストの影響であると思われるが、ボーリングから求めた深度50mまでの地下構造からはその原因となるものは見受けられなかった。
- ④対象地域においてピーク周期は基盤岩類より上層の層厚を示していると推定される。

【参考文献】大町達夫、紺野克昭、遠藤達哉、年縄巧；常時微動の水平動と上下動のスペクトル比を用いる

地盤周期推定法の改良と適用、土木学会論文集 No.489, pp.251-260, 1994

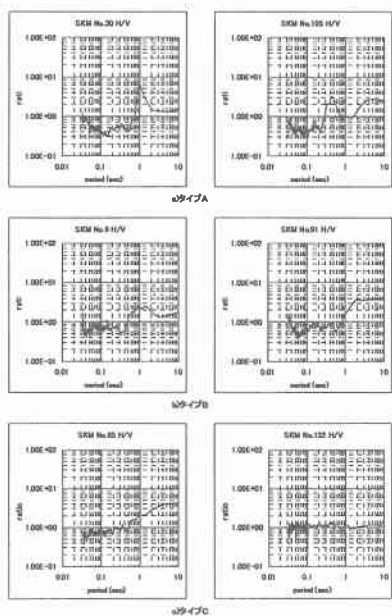


図3 H/V形状分類

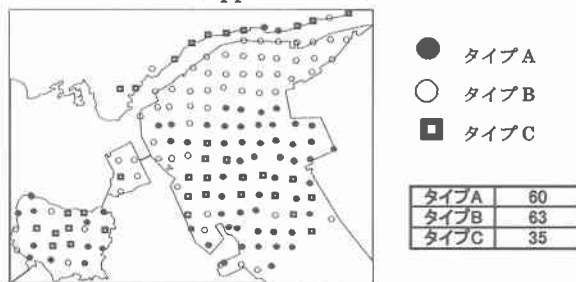


図4 形状分布図

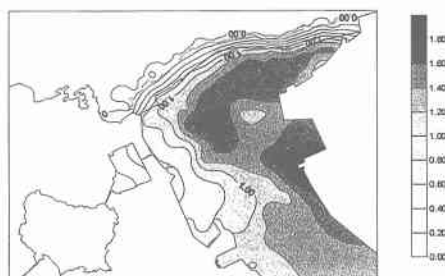


図5 ピーク周期コンターマップ