

鳥取県境港市の震度異常域における微動観測

鳥取大学 正会員 野口 竜也 鳥取大学 正会員 西田 良平
 鳥取大学 学生員 秋田 善弘 鳥取大学 学生員 西原 正典
 鳥取大学 学生員 望戸 裕司

1. はじめに

2000年鳥取県西部地震において、鳥取県境港市では近接した（約700m）2箇所の震度観測点で震度に違いがみられた。これまでの計測震度差はほぼ1.0で¹⁾、鳥取県西部地震のアンケート調査では震度の大きい領域が東西方向に帯状に分布していた²⁾。また、強震動観測による加速度記録¹⁾から、帯状の強震域に位置する地点では振幅差は約4倍、スペクトルは2~10Hzの周波数帯で増大していた。

このような局所的な地震動の差異の原因を調べるため、深さ3kmまでの深部地盤構造^{3) 4)}および、深さ15mまでのごく表層部の地盤構造⁵⁾が推定されている。本研究ではより詳細に地盤構造を把握するために、同地域で3成分微動観測および2点間微動アレイ観測を実施し、深さ約100mまでの表層地盤についてS波速度構造の推定を試みた。

2. 観測および解析方法

図1に観測位置を示す。観測場所は表面波探査⁵⁾と同じ測線上とし、50mおき18区間について3, 10, 30, 60m間隔で5台の地震計(GPL-6A3P, アカシ)を用いてアレイ観測した。0mの基点では3成分の観測も行っている。サンプリング周波数はアレイ観測が500Hz、3成分観測が100Hzで10分間の観測を基本として観測した。

アレイ観測記録は3~60mの間隔の2セットの同時記録から、2点間空間自己相関法⁷⁾を用いて位相速度を推定した。3成分記録はFFTにより各成分のスペクトルからH/Vスペクトルを求めた。いずれの記録とも、目視により静かな安定した8192サンプル(アレイ観測記録16.384秒、3成分記録81.92秒)の区間を5区間以上選定している。

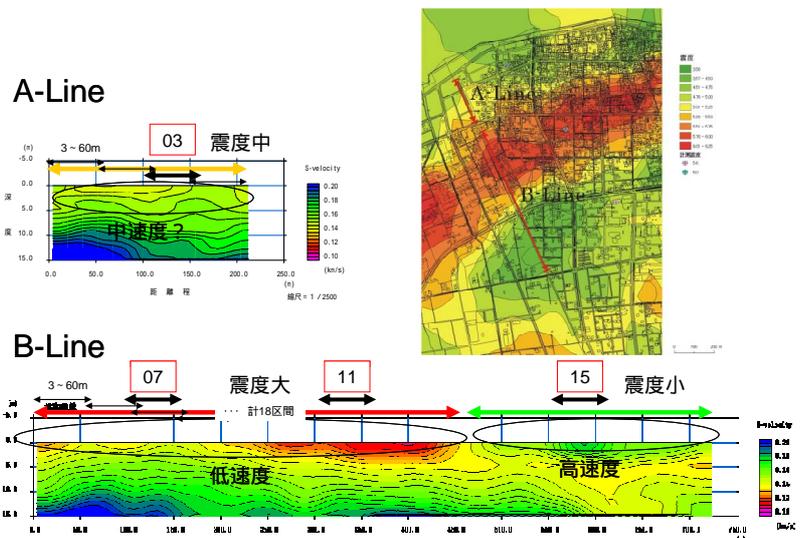


図1 観測点位置

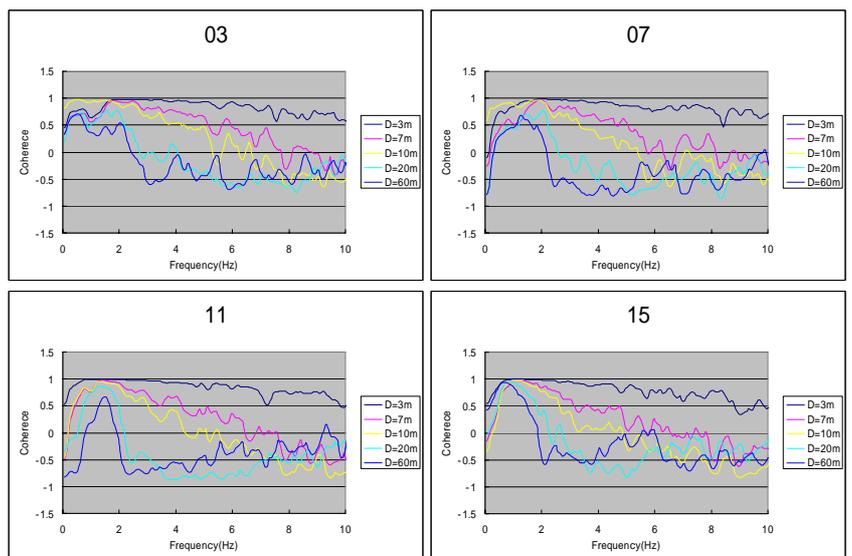


図2 コヒーレンス

キーワード 微動, 卓越周期, S波速度構造, 震度異常域, 境港市

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学工学部土木工学科 TEL 0857-31-6097

3. 微動特性

図1に示した4区間について、アレイ観測記録から得られたコヒーレンス(実部)を図2に示す。なお、5つの異なるアレイ半径の値を重ねて示している。いずれの区間とも2Hz以上の高周波側で安定していることが分かる。図3に同区間について位相速度分散曲線を示す。03と07では一部隣り合う間隔で連続性が良くないが、おおむね2Hz以上で安定している。位相速度の最小値はおよそ200m/s、最大値は600~800m/sであり、南側に行くにつれ(03 15)分散の始まる周波数が低周波側に移行している。

図4は同区間の基点におけるH/Vスペクトルである。明瞭なピークが見られ、ピーク周期はおよそ1.2~1.7秒で、南側に行くにつれ(03 15)長周期側に移行している。

4. 地盤構造の推定

得られた位相速度から、試行錯誤によりS波速度構造を求めた。図4に推定した地盤構造から得られるレイリー波基本モードを重ねて示す。全区間について、第1層のS波速度を最小位相速度の平均的な値から200m/s、第2層を工学的基盤の想定より500m/s、最下層を1000m/sとして、層厚を変化させてモデリングした。なお、P波速度、密度はS波との関係式を用いている。

表1に3.で示した4区間の結果を示す。工学的基盤面までの深さ(第1層の層厚)はおよそ20~50mで南側に行くほど深くなっており、直線的に傾斜していることが分かる。図1の震度の大小関係を対比してみると両側の03,15では小さく中間の07,11では大きい。よって、工学的基盤までの地盤構造と震度異常について、地盤増幅特性の関連性はみられない。

5. まとめ

鳥取県境港市の震度異常域で微動観測を実施した。その結果、深さ約100までの速度構造モデルとH/Vスペクトルを得て地盤卓越周期が分かった。本研究で得られた結果と震度異常の関係について、地盤増幅特性の観点では対応がみられなかった。

参考文献

- 1)野口他,土木学会,2004.
- 2)小山他,地球惑星科学関連学会,2001.
- 3)西田他,物理探査,2002.
- 4)吉川他,日本地震工学シンポジウム,2002.
- 5)野口他,日本地震工学会,2005.
- 6)紺野,土木学会論文集,2000.

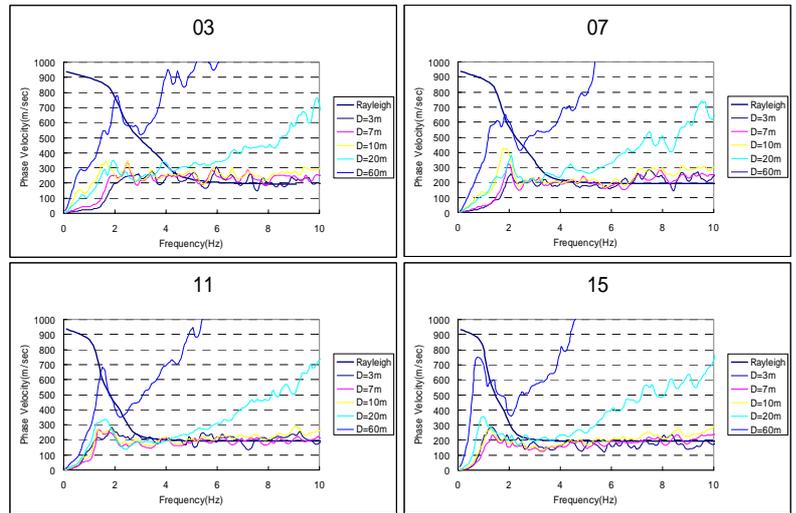


図3 位相速度の分散曲線

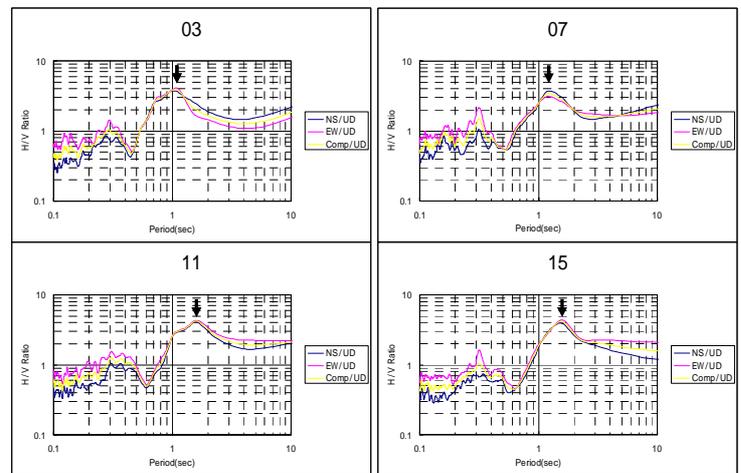


図4 H/V スペクトル

表1 地盤構造モデル

Model 03				Model 07			
(g/cm ³)	Vp(m/s)	Vs(m/s)	Thickness(m)	(g/cm ³)	Vp(m/s)	Vs(m/s)	Thickness(m)
2.0	1510	200	23	2.0	1510	200	30
2.1	1840	500	30	2.1	1840	500	30
2.2	2390	1000		2.2	2390	1000	

Model 11				Model 15			
(g/cm ³)	Vp(m/s)	Vs(m/s)	Thickness(m)	(g/cm ³)	Vp(m/s)	Vs(m/s)	Thickness(m)
2.0	1510	200	38	2.0	1510	200	47
2.1	1840	500	30	2.1	1840	500	30
2.2	2390	1000		2.2	2390	1000	