

微動アレイ観測による名古屋市南西部地盤構造探査

愛知工業大学工学部 正会員 正木和明、学生会員 ○倉橋 奨
名古屋大学工学部 正会員 澤田義博、正会員 南雲秀樹、乗田実哉子

1. はじめに

阪神淡路の震災以後、強震動には深部地盤の構造と深い関わり合いがあるということが明らかになってきている。濃尾平野では平成 11 年～平成 13 年に反射法地震探査などが行われ、大局的な地盤構造が明らかにされた(愛知県、2002)。これらの探査の内、名古屋市南西部の北側に 400m 程度の局所的な基盤の落ち込みの存在が明らかになった。また、重力データからは名古屋市南西部において低重力域が知られている(名大地震火山観測地域センター資料)。これは基盤が凹形状になっている影響ではないかと考えられ、この基盤の凹形状により地震波が集中して震動が増す危険性が考えられる。

そこで本研究では、名古屋市南西部において SPAC 法による微動のアレイ観測を高密度に行い、周辺直下の基盤の 3 次元構造を明らかにすることを試みた。

2. 探査地点

図 1 に探査地点を示す。当該地域では、東西、南北に愛知県による反射法地震探査、地域内に愛知県、名古屋大学による微動アレイ観測、北東部の中川区山王に温泉ボーリングを利用した地盤調査と地震観測が行われている。本研究では、当該地域を網羅するようできるだけ等間隔に 13 地点設けた。

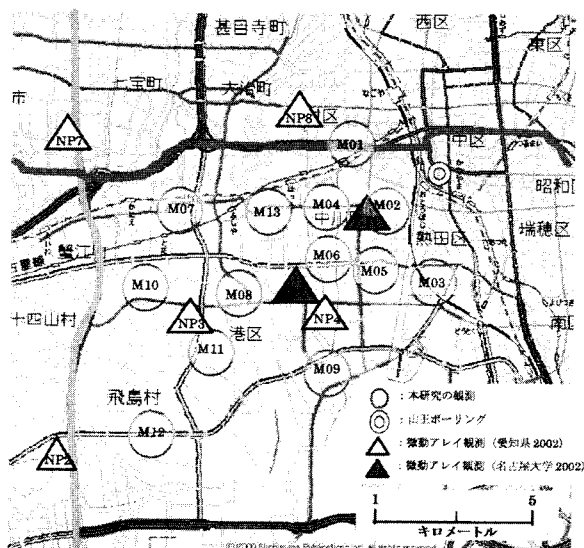


図 1 探査地点 (○が本研究による地点)

3. 観測の概要

濃尾平野の地下地盤は東から西へ傾斜していることが知られており、その最大深度約 2000m と推定されている。このことから、本研究では直径 1000m (L アレイ)、250m (S アレイ) の 2 つのアレイを設定した。L, S アレイとも 2 重同心円とし、S アレイは L アレイの中に設定した。

観測に用いた地震計は、ドイツ Lennarts 社製速度計 (LE-3D/5S、固有周期 5S)、記録器には、東京測振 (株) 製 CV-560 (24bit) を各 7 台用いた。各地点 60 分間観測をし、サンプリング周波数は 100Hz とした。

観測は 2002 年 11 月 1 日～10 日の昼間に実施した。図 2 に M05S のパワースペクトルを示す。低周波側で顕著なピークがあり、また、0.2Hz～2.5Hz においてほぼ一致していることがわかる。微動の安定性は、各地点において同様であることを確認している。

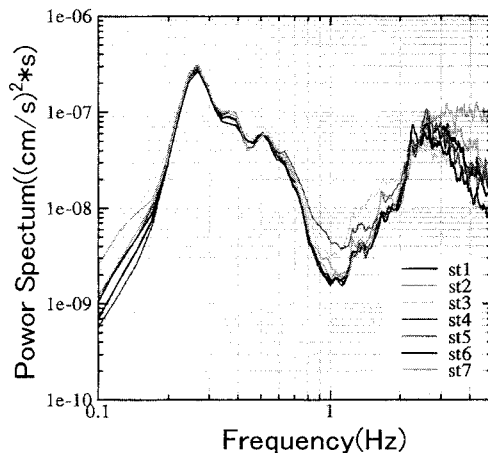


図 2 パワースペクトルの一例 (M05S)

4. 地盤構造の推定

解析には、本研究で実施したアレイデータのほかに、愛知県と名古屋大学で実施されたアレイのデータ 5 地点を加えた全 20 地点のデータを用いた。

微動アレイ観測で得られたデータから SPAC 法によって位相速度を検出し分散曲線を求め、地盤構造を推定するための逆解析には GA を用いた。想定した地盤構造モデルの層厚、S 波速度を表 1 に示す。層厚、S 波速度の検索範囲は、第一層～第四層を層厚 $\pm 50\%$ 、S 波速度 $\pm 20\%$ 、基盤を S 波速度 $\pm 7\%$ とした。

解析は、反射法の結果との整合性が比較しやすい反

射法測線の近くの探査地点から行った。次に、最初に解析を行った地点の推定構造を初期値としてその内側の地点の地点というように、外側の地点から内側に向けて解析を実施した。図3に山王ボーリング地点を通る北東-南西方向の測線における断面の観測分散曲線と理論分散曲線のフィッティング(左図)と推定 S 波速度構造(右図)を示す。これらの結果から、基盤が北東から南西にかけて深くなり、当該地域の中心付近で最深を示すことがわかる。但し、既往データの KSC では低周波域のデータが不足しており、深部構造の信頼性が低いと考えられるため、今後更なる検討が必要と考えられる。

表 1 想定した地盤構造モデル

	層厚(km)	S波速度(km/s)
1層目(表層)	0.10~0.20	0.30~0.40
2層目(東海層群上部層)	0.10~0.30	0.40~0.60
3層目(東海層群相当層)	0.50~0.80	0.70~1.00
4層目(中新統相当層)	0.10~0.45	1.30~1.60
5層目(基盤)	—	2.80~3.20

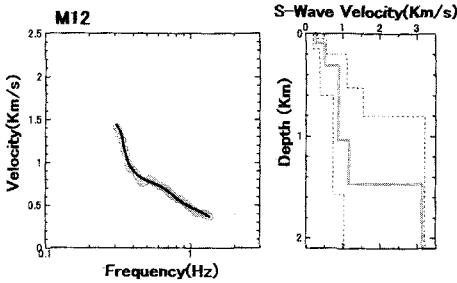
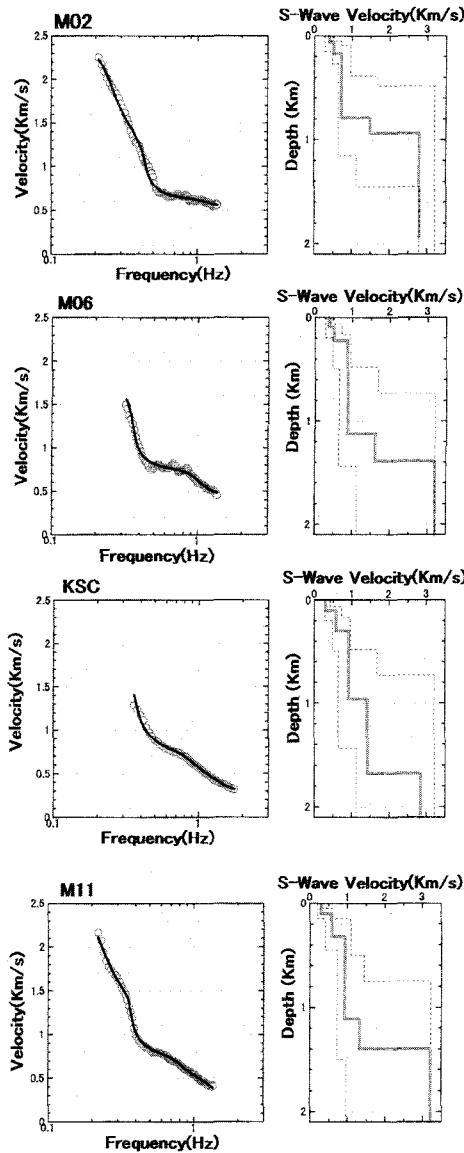


図 3 北東-南西方向の地盤構造の推定

5. 3次元地盤構造モデル

微動アレイ観測より推定された各層の深度のうち、基盤深度をコンターで表したものを図4に示す。名古屋市南西部の基盤構造は、北東から南西方向にかけて傾斜しており、当該地域のほぼ中心位置の基盤は凹形状を呈していると推定された。KSC 地点の基盤深度は、既述のように信頼性が低いと考えられるが、重力データの低重力域と整合性している。

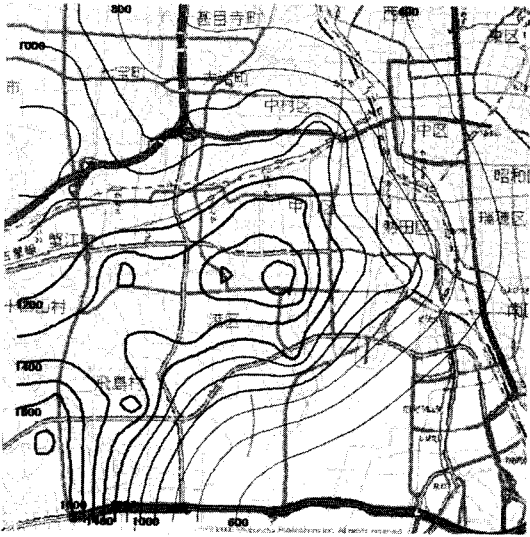


図 4 名古屋市南西部における基盤等深度分布

6. まとめ

名古屋市南西部において、アレイ半径がほぼ接する程度の高密度アレイ観測を実施した。当該地域では、基盤構造は南西部に傾斜し、中心部には凹形状が存在することなど、3次的に詳細な基盤構造を高密度アレイ観測によって明らかにすることができた。今後、KSC 付近の更なる検討または追加観測、さらに地震観測などによる地盤構造の検証が必要と考えられる。

参考文献

1) 愛知県：平成 12 年濃尾平野に関する地下構造調査、2002
2) 澤田義博・他：物理探査学会第 108 回学術講演論文集、名古屋市南西部における微動アレイ探査、pp278~pp281、2003