

3成分微動アレー探査による 盛岡市域の地下S波速度構造 の推定に関する研究(2007)

我々の研究室では、地震時の強震動予測に必要な地下S波速度構造を調査するために、常時微動を多点で同時に測定し、波動伝播特性を解析する新しい探査法を開発している。

微動に含まれるレイリー波だけでなく、利用が困難であったラブ波の検出、および微動のH/Vを同時に利用した地下探査法を考案し、盛岡市域の各地点で適用した。

過去10年に及ぶ盛岡市域(盛岡市滝沢村矢巾町)での微動探査の結果、図に示すような地震地盤の空間変化が明らかとなった。また、3次元S波速度構造も明らかとなった。

微動のH/Vスペクトル比を利用した北上市における基盤深度の推定

岩手県北上市の約100地点において常時微動の1点3成分測定を実施した。H/Vスペクトルのピーク周期を読み取り、レイリー波振幅比に基づいて2層モデルの基盤深度分布を推定した結果、以下のことが明らかとなった。

1. H/Vのピーク周期は東から西へ大きくなっている
2. 北上市における基盤深度は東から西にかけて深くなっており、その中央部で基盤の傾斜が変化している
3. 推定された基盤深度分布はブーゲー異常分布と傾向が類似している

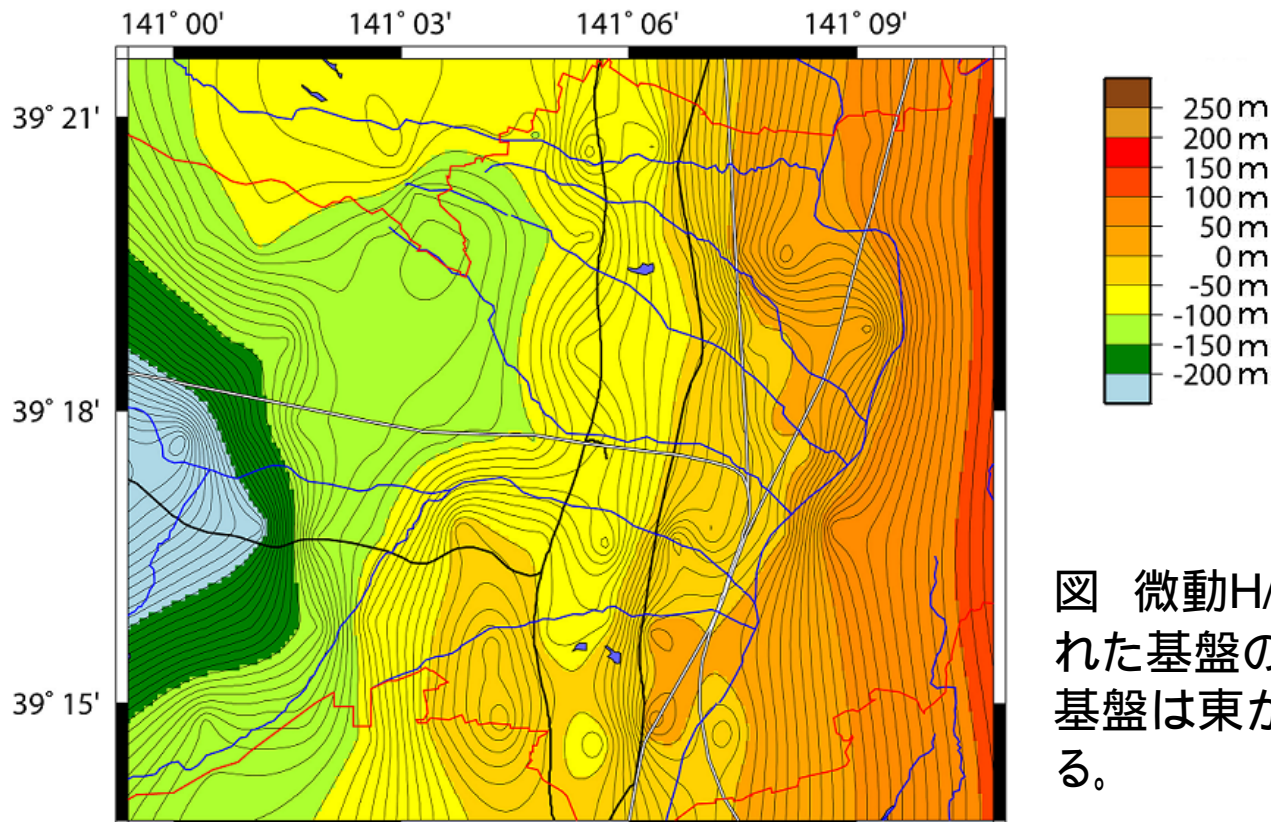


写真 測定システム

図 微動H/Vのピーク周期から求めたれた基盤の標高の変化。調査範囲では基盤は東から西へ徐々に深くなっている。

簡易微動アレー観測による大船渡市における平均S波速度の推定

～ アンケート震度と平均S波速度 (AVS)との関係～

2003年5月26日に発生した三陸南地震で大船渡市は大きな被害が発生した。地震後のアンケート調査結果により、区域ごとに大きな震度の差異が認められた。その原因を追究するために、小規模サイズの微動アレー観測を市内14地点で実施し、レイリー波位相速度を算出し、簡易的に地表下30mまでの平均S波速度 (AVS30) を求めた。震度とAVSは高い負の相関を示すことが明らかとなった。

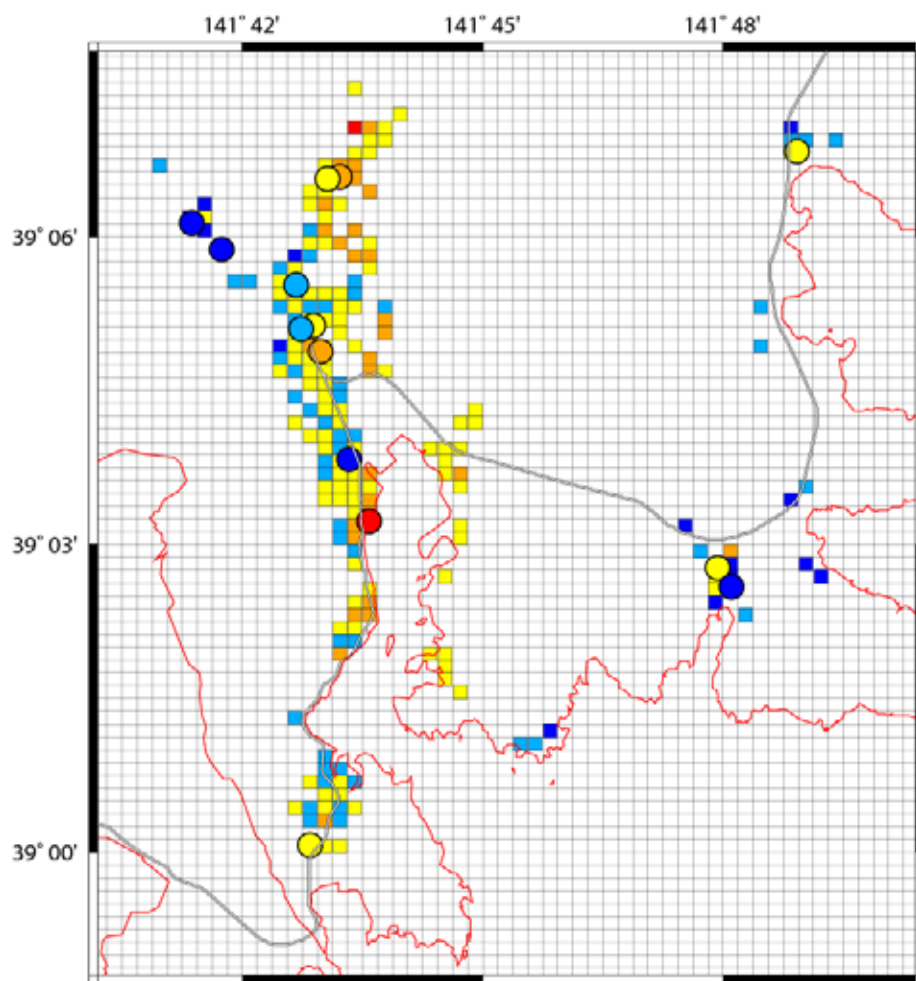


図 250m近傍平均震度と推定した平均S波速度 (AVS30)

震度		AVS30 (m/s)	
■ (Blue)	～ 4.5	● (Red)	～ 200
■ (Light Blue)	4.5 ～ 5.0	● (Orange)	200 ～ 300
■ (Yellow)	5.0 ～ 5.5	● (Light Yellow)	300 ～ 400
■ (Orange)	5.5 ～ 6.0	● (Light Blue)	400 ～ 500
■ (Red)	6.0 ～	● (Dark Blue)	500 ～

簡易微動アレー観測による盛岡市域の平均S波速度分布

盛岡市の29地点で小規模サイズの微動アレー測定を実施し、レイリー波の位相速度を求め、地下30mまでの平均S波速度を換算によって推定した。その結果、表層地質とAVS、震度とAVSの対応が明らかとなった。AVSが小さいところで震度が大きく、AVSが大きいところで震度が小さい結果となった。



写真 微動アレー測定風景

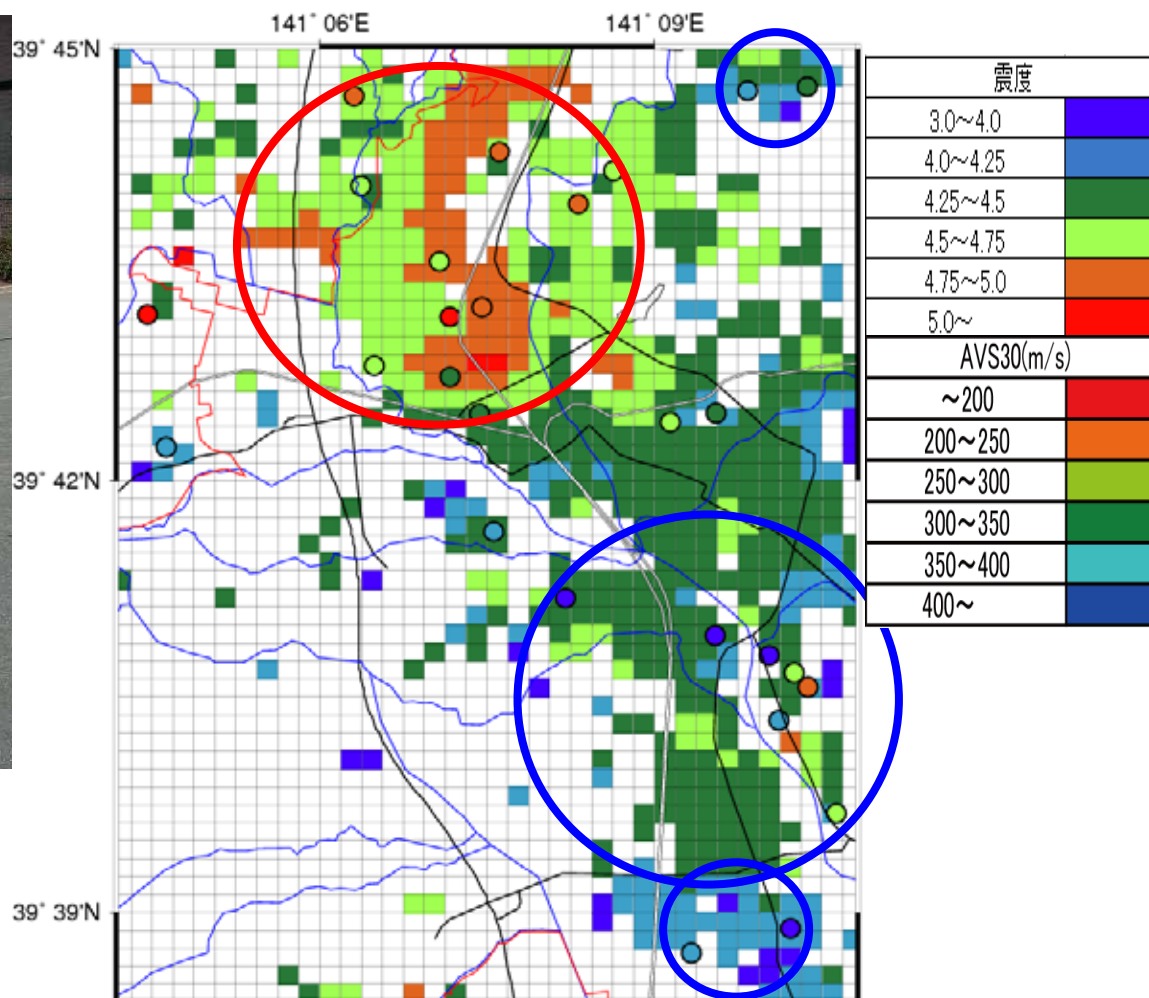
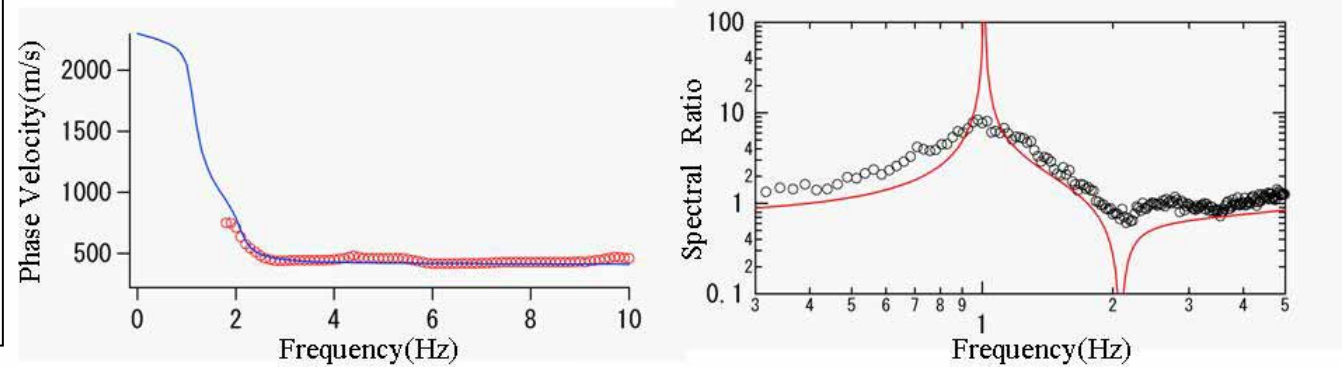


図 盛岡市における三陸南地震時のアンケート震度分布と推定した平均S波速度との関係

レイリー波位相速度 とH/Vを利用した微 動アレー探査の有 効性に関する検討 ～盛岡市域のおけ る適用～



微動アレー探査は、微動を多点で同時に測定し、レイリー波の位相速度を推定し、その分散関係に基づいて地下S波速度構造を推定する方法であるが、深い構造を知るには大規模なアレーを展開する必要があるため、場所によっては探査が困難な場合がある。

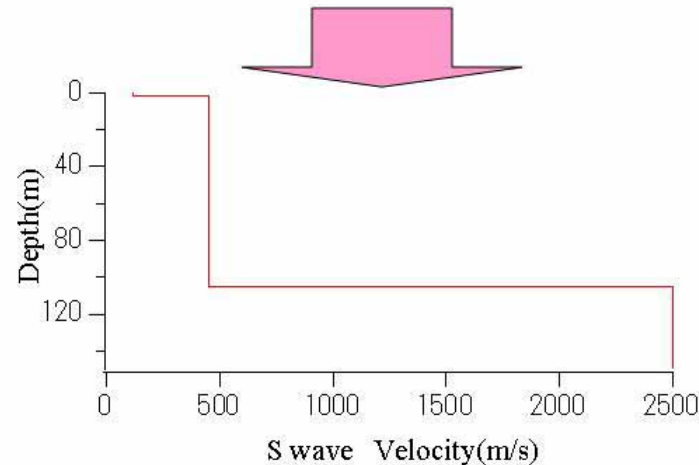


図 位相速度とH/VからVS構造を推定する

本研究では、浅い構造は小規模サイズの微動アレー探査によりレイリー波位相速度に基づいて推定を、深い構造は微動のH/Vに基づいて推定を行う探査法がどの程度有効であるのか、実際に盛岡市で測定されたデータに基づいて検討された。