

2018年度 卒業研究

2019年3月

稠密極小アレイ探査による盛岡市域における地盤振動特性の評価 —盛岡市青山地区および本宮地区を対象として—

微動アレイ探査は地盤の揺れやすさを評価するのに必要なS波速度が推定可能である。3次元的な揺れやすさを評価するためには多点における測定が可能な観測システムが必要である。本研究室では持ち運ぶことが容易な、軽量でコンパクトかつ低価格の新しい微動観測システムを構築した。今年度は盛岡市青山地区、本宮地区における探査に適用し、S波速度構造断面の推定とS波増幅率を算定した。新しいシステムはセンサーが全てアタッチケースに収納されるため1人でも観測作業を行うことが可能である。また、実測から計算した増幅率の値が青山地区では1.5～2.0本宮地区では1.1～1.5となった。J-SHISで計算された増幅率の値よりも実測から計算した増幅率の値の方が多くの観測点で大きいことが明らかになった。

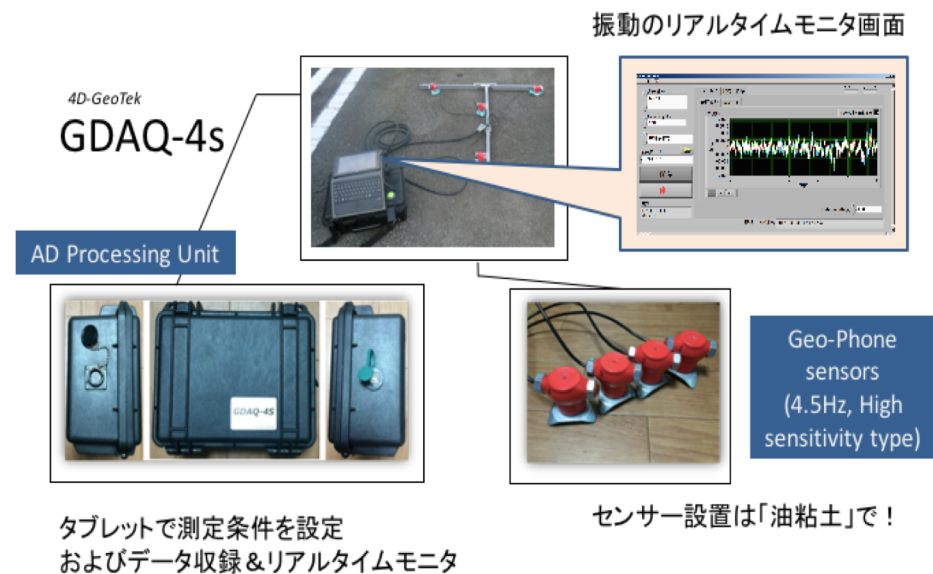


写真 新微動観測システム。ジオフォーン4個とAD変換ユニットおよびタブレットから構成

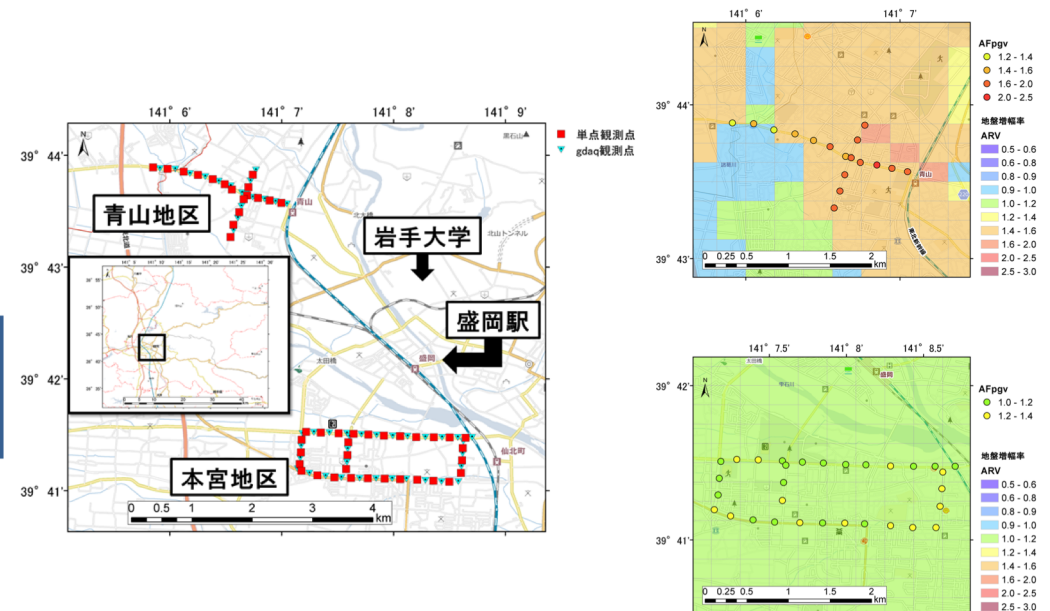
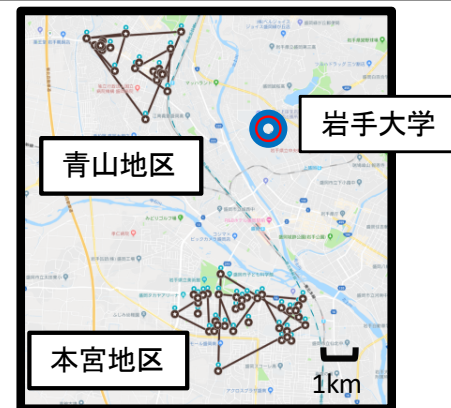


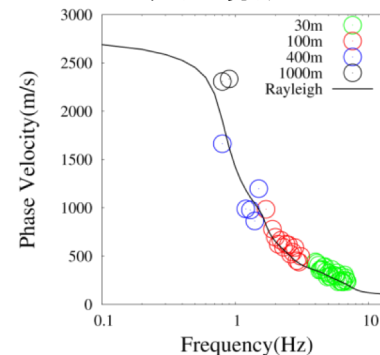
図 極小微動アレイ、単点微動観測点(左)と青山地区における増幅率(右上)と本宮地区における増幅率(右下)

3成分微動アレイ探査による盛岡市域におけるS波速度構造の推定-盛岡市青山地区および本宮地区を対象として-(2019)

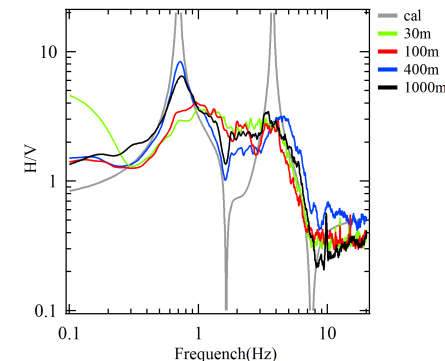
本研究では、盛岡市の青山地区と本宮地区の2つの市街地で正三角形アレイ観測を半径30m, 100m, 400m, 1000mで行い、得られた微動データをSPAC法を用いた上下動のRayleigh波とFK法を用いた上下動および水平動のRayleigh波、水平動のLove波の検出を試みた。その結果、水平動のRadial方向のRayleigh波位相速度分散曲線はばらつきが大きかったが、上下動のRayleigh波と水平動のTransverse方向のLove波の位相速度が検出できた。それらの情報に加え、観測値のH/Vとの比較を行うことでS波速度構造モデルをユニークに決めることができた。本研究の成果として、場所の制限がありノイズの多い市街地でも、3成分微動アレイ探査によってやや深部までのS波速度構造の推定ができたこと、市街地での微動アレイ探査によってRayleigh波だけでなくLove波の検出ができたことにより、それらの情報を使うことでS波速度構造をユニークに推定できたことの2点が挙げられる。



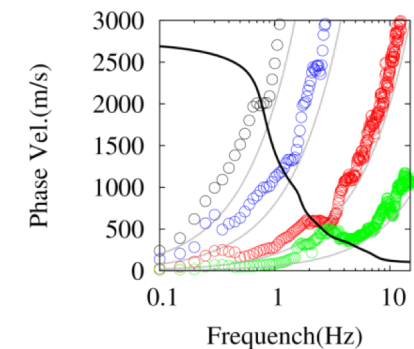
観測場所



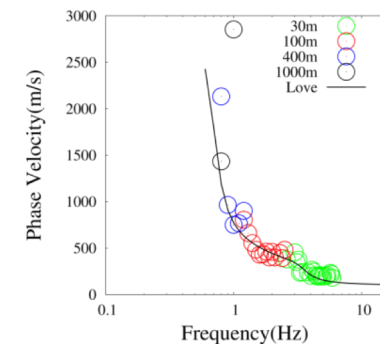
(青山東部) FK法で得られたRayleigh波位相速度分散曲線



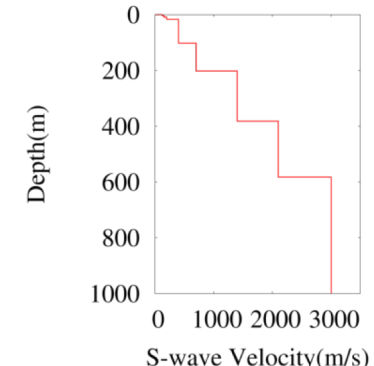
(青山東部) 観測値のH/Vとの比較 (青山東部) S波速度構造モデル



(青山東部) SPAC法で得られたRayleigh波位相速度分散曲線

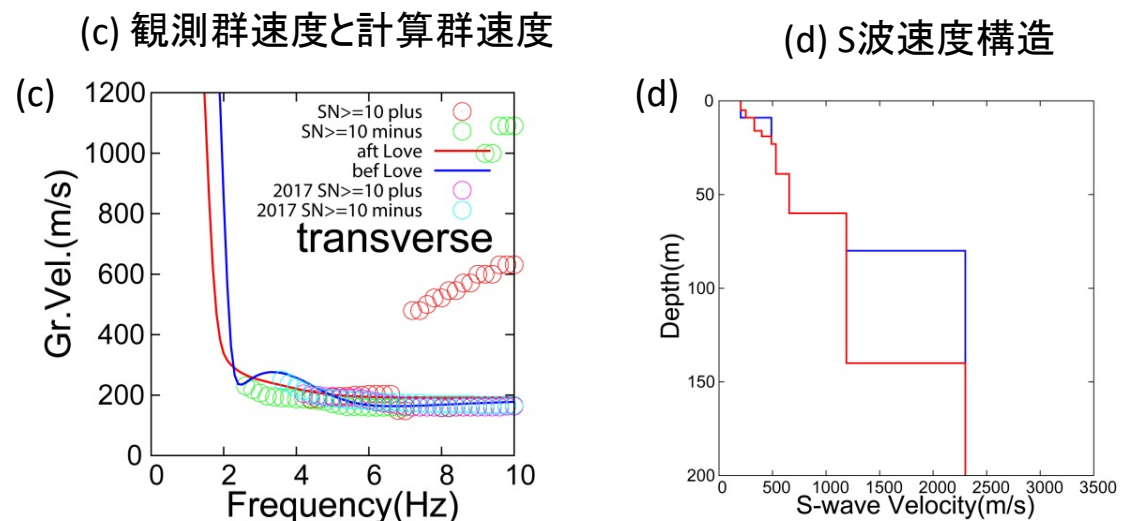
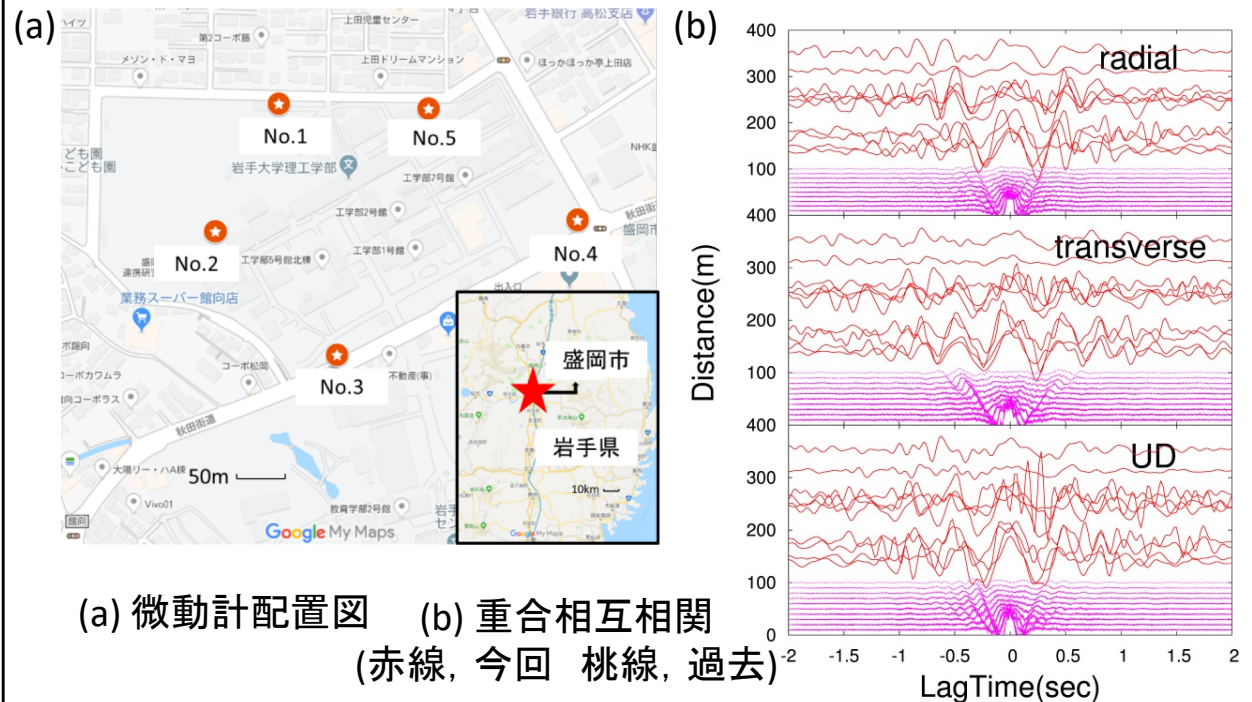


(青山東部) FK法で得られたLove波位相速度分散曲線



地震波干渉法解析から得られた群速度の逆解析による S波速度構造の推定の試み —岩手大学理工学部における微動観測— (2018)

本研究は、2016年度の研究成果よりも深部の情報を得ることを目的する。そこで、100mより長い測線間隔かつ、2ヶ月にわたる連続微動観測を行い、地震波干渉法を適用した。重合相互相関解析では、radial, transverse, UDの全ての方向で波動の伝播を確認することができた。群速度の推定では、3~4Hz付近の今まで精度の高い情報が得られていなかった群速度まで求めることが出来た。また、(c)の青線は山本(2000)でのS波速度構造から計算された群速度である。今回と過去の観測群速度をもとにS波速度構造の修正を行った。(d)の赤線で修正後のS波速度構造を、(c)の赤線で、修正後モデルから計算された群速度を示す。深部構造を今回の観測結果に合わせるように修正した。

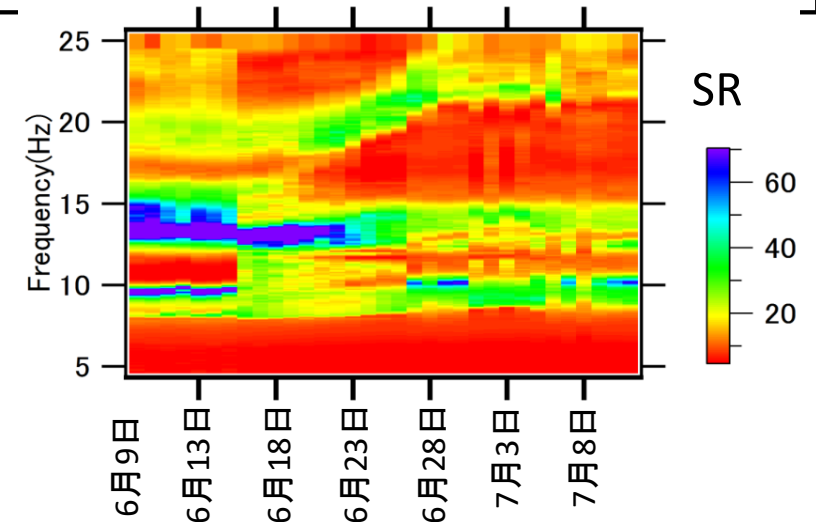


常時微動を利用したダムの維持管理手法 開発に関する基礎的検討

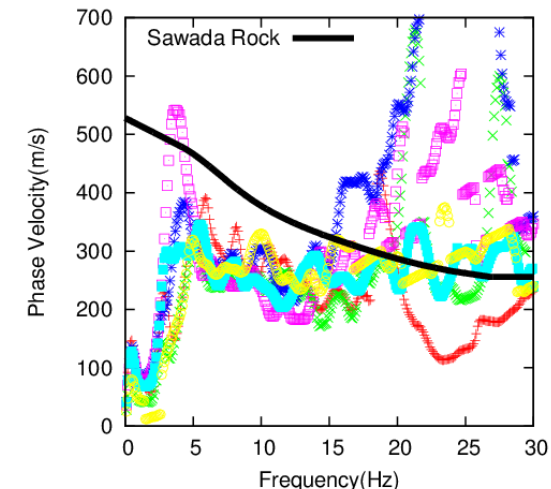
～連続微動観測によるダムの応答関数の評価と
ダムの内部構造把握のための直線アレイ探査の試み～

本研究では四十四田ダムのコンクリート部で1か月間の連続微動観測を行い、天端と監査廊での常時微動観測から卓越振動数を得た。そして各周波数帯で貯水位による卓越振動数や卓越振動数のスペクトル比の変化を検出した。

また、四十四田ダム、御所ダム、胆沢ダムで行った直線微動アレイ探査では、四十四田ダムの右岸フィル部で期待される位相速度分布を得ることができた。ロックフィルダムでの位相速度モデルの澤田式より計算された位相速度分散曲線と観測値との傾向から、四十四田ダムの右岸フィル部ではダム内部の構造の推定をできる可能性を見出すことができた。



図：1か月間の監査廊に対する天端のスペクトル比



図：四十四田ダムの右岸フィル部の位相速度分布

福島県の広帯域リニアアレイで観測された 常時微動の地震波干渉法解析

本研究では同じリニアアレイ測線上の観測点を参照点とした地震波干渉法解析を行った。一点を参照点としてほかの観測点への相互相関関数を計算し、隣り合う観測点間の位相差を読み取ることで位相速度を計算した。

これまでの広帯域リニアアレイを用いた干渉法解析では相互相関関数の波形包絡線から遅れ時間を読み取ることで群速度を評価していたが、この方法を行うには観測点間距離が短く、周期範囲およそ10秒程度までの速度構造しか推定できなかった。今回は一点を参照点とし、隣り合う観測点間の相互相関関数の相互相関関数を計算することで位相差を読み取ることができ、より信頼度の高い位相速度を求めることができた。本研究では、地下25~30km程度までの地下構造の推定が可能であると示唆された。

