

JU-215 地震計による極小微動アレイ (~ 1 m) を用いた浅部構造探査 (~ 数 10 m) の適用性

Applicability of seismometers JU-215 to shallow-structure explorations using miniature microtremor arrays (<1m)

長 郁夫^{1*}, 先名 重樹², 藤原 広行²

CHO, Ikuo^{1*}, SENNA, Shigeki², FUJIWARA, Hiroyuki²

¹ 独立行政法人 産業技術総合研究所, ² 独立行政法人 防災科学技術研究所

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ²National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

我々はこれまでに、自己ノイズレベルの低い高性能な微動計を用いれば、半径 1 m 以下の円形アレイによる微動上下動の観測により波長 100m 以上のレーリー波の分散特性を解析できる可能性があることを示してきた (例えば、長他, 2008)。ここに、防災科学技術研究所と白山工業 (株) の共同開発による微動/強震観測キット JU-215 は自己ノイズの低いサーボ型加速度計 JA40GA04 (日本航空電子工業 (株) 製 K-NET 用に開発 (功刀他, 2006)) とダイナミックレンジ 135 dB (100 Hz サンプリング時) の白山工業 (株) 製データロガー DATAMARK LS7000XT により構成される (先名他, 2006, 2008)。我々は、上述のような新しい微動探査法に JU-215 微動計を適用できる可能性を観測データで検討した。

具体的には、2011 年 10-11 月につくば市とその周辺の 21 か所で JU-215 微動計 6 台による半径 40 cm あるいは 60 cm の円形アレイ観測を実施した。3 地点で土の路面上、それ以外はアスファルトの舗装道路にアレイを設置した。イラストレータ (描画ソフト) でアレイを描き大型プロッタで打ち出した用紙の上に直接 6 台の地震計を配置した (写真 1)。各点とも 100 Hz サンプリングで 30 分間観測した。得られた微動上下動波形に CCA 法 (Centerless Circular Array Method; Cho et al., 2004, 2006) あるいはノイズ補正 CCA 法 (Tada et al., 2007) を適用してレーリー波の位相速度を解析した。解析には WEB 公開中の微動解析ツール BIDO (<http://staff.aist.go.jp/ikuo-chou/bidodl.html>) を利用した。

その結果、得られた分散曲線の最大波長は 160m、平均 102 m となった。アレイ半径 r に対する相対波長としては平均 $170r$ 、最大で数 $100r$ の長波長が解析されたことになる。SN 比の解析結果はほとんどの観測点で 2-10 Hz の周波数帯域で 10,000 に近い値となったので、CCA 法の適用におけるノイズレベルと解析可能波長帯域の関係 (Cho et al., 2006) に照合すると妥当な結果と言える。半径数 10 cm のアレイで解析した SN 比はほぼそのまま記録システムの性能を表していると思われるから、これは JU-215 微動計の性能の高さを示す結果と言える。この微動計ならば中心点 1 点と円周上の 3 点による 4 台の地震計で構成される極小アレイにも適用できる可能性があるため、今後の検討課題としたい。

得られた分散曲線から波長 40 m に対応する位相速度を抽出して深さ 30 m までの平均 S 波速度 AVS30 とみなしたところ (紺野・片岡, 2000), 140-280 m/s の範囲の値が得られ、観測点ごとに微地形データから推定される AVS30 値 (松岡他, 2005) と比較的良く対応することが分かった。このような極小アレイにより 2-3 Hz から数 10 Hz までの広帯域で分散曲線が得られるので、更に浅部や深部の探査データとしての利用も期待できる。

先名重樹, 安達繁樹, 荒木恒彦, 飯澤清典, 藤原広行: 微動探査観測システムの開発, 第 115 回物理探査学会予稿集, pp.120-122, 2006

先名重樹, 藤原広行: 微動探査観測ツールの開発 その 1 - 常時微動解析ツール -, 防災科学技術研究所研究資料第 313 号, 2008

キーワード: 微動, 探査, 表面波, 位相速度, 速度構造, AVS30

Keywords: microtremors, exploration methods, surface waves, phase velocity, velocity structure, AVS30

SSS26-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 17:15-18:30

