

LM-ACROSSを用いたアレイ観測による表面波分散の測定

Surface wave dispersion estimated with array experiment using LM-ACROSS

宮川 幸治 [1], 山岡 耕春 [2], 森口 賢治 [1]

Koji Miyakawa [1], Koshun Yamaoka [2], Kenji Moriguchi [1]

[1] 名大・理・地球惑星, [2] 名大・理・地震火山センター

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [2] RC. Seis. & Volc., Nagoya University

ACROSSとは精密に周波数制御して放射した弾性波を、時刻同期を取って観測する事により地下構造の周波数応答とその時間変化を捉えるための手法である。今回我々は地下のごく浅部の速度構造を求める為に表面波の分散曲線を検出する実験を試みた。名古屋大学構内に設置されている震源(LM-ACROSS)を用いて、7台の地震計を震源から130m迄の距離におおよそ等間隔に直線的にアレー配置し、10Hz-100Hz迄0.5Hzおきのデータをそれぞれ5分間ずつ取得した。その結果、約260m/sの表面波を検出する事が出来、10%程度の誤差はあるが位相速度もおおよそ求められた。今後より高密度なアレー観測により、より質の高いデータが得られると期待できる。

ACROSSは精密に周波数制御して放射した弾性波を、時刻同期を取って観測する事により、地下構造の周波数応答とその時間変化を捉えるための手法である。また、波の到来方向、相の同定をより精密に行う手法として、地震計アレーを用いた観測方法がある。我々はこれまでの幾つかの実験から、ACROSSからの信号をアレー観測により実体波、表面波に容易に区別でき、反射波と思われる相も同定できた事を報告した(池田他、1998、春季合同大会)。

今回我々は、単一周波数を高精度に制御できるACROSSと、波の同定を可能にするアレー観測を組み合わせ、表面波の分散曲線を検出する事に注目した。ACROSSを用いた表面波の分散曲線からは、地下のごく浅部(〜数十m)の速度構造を見積もることが出来ると期待できる。またACROSSで一般に使われている最大20fFの出力を持つ震源は周波数範囲が〜35Hz迄と余り広くないため、今実験ではより広い周波数範囲での観測を行う事が出来る、名古屋大学構内に設置されているLM-ACROSSを用いた。LM-ACROSS(名豊 DVS-400)は電磁誘導により重りを上下加振させてその力を地面に伝える震源で、最大400kgF、周波数範囲5-500Hz迄操作する事が可能である。

実験は1999年1月15日に行った。震源は名古屋大学構内の理学部極超高压発生装置棟前にあり、これを10-100Hz迄0.5Hzおきにそれぞれ5分間ずつ操作した。今実験では、重りを約125kgFの加振力で制御した。地震計は震源から130mまでの間に約20-30m間隔で計7台、Markrand4.5Hz3成分地震計を設置し、また震源本体、重りにも加速度ピックアップ(LION VM-61)を設置した。震源制御用の周波数シンセサイザーと観測用のデータロガーは、同期をとる為に共にGPSクロックに同期させてある。

得られたデータをまず観測点毎に逆フーリエ変換したところ、約0.26km/sの表面波と、約1.3km/sの実体波を同定する事が出来た。また各周波数データを観測点毎に取り出し、位相速度を求めた所、それぞれ 0.25 ± 0.03 km/s程度の誤差範囲内で求められたが、ある種のトレンド等は、はっきりとは確認できなかった。これらの原因としては以下の事が考えられる。各観測点のスペクトルを見ると、震源から49m地点までの観測点と、それ以降の観測点とでは、若干様相が変わっているのが分かった。これはここを境にして遠い観測点は土手上に地震計がおかれていたのが原因と考えられる。また今回の実験では観測点をおおよそ20m間隔と広めに取っていた為に、表面波の距離に伴う伝搬の様子は良く同定できたが、その分表面波の位相速度の微細な変動を区別する事が困難になってしまった。よって、今後はより密なアレーを組んで観測する事により、これまでよりも詳細な表面波の分散が検出できることが期待できる。