

地盤構造の高精度推定のための重力・微動データ併合処理手法の適用例

Some examples of application of the method to estimate subsurface structure using joint inversion of gravity and microtremor data

坂井 公俊 [1]; 盛川 仁 [1]

Kimitoshi Sakai[1]; Hitoshi Morikawa[1]

[1] 東工大・総理工・人間環境

[1] Dep. of Built Environment, Tokyo Inst. of Tech.

地盤の三次元形状がその地域での震動特性に大きな影響を与えるということは、過去の研究からも広く認知されている。このため、地盤構造の不整形性を詳細に把握しておくことは、地震防災を考える上で非常に重要である。地盤構造を推定する手法としては、人工地震探査法、微動探査法、重力探査法など数多く存在する。しかし、人工地震探査法は良い精度で構造を推定できるが、観測が大がかりとなりがちで、手軽にどこでも実施出来るわけではない。一方、微動探査や重力探査は観測は比較的容易であるが、解析の際のパラメータの設定に自由度があるため、地盤構造を一意に決定することが難しい場合がある。

このような背景のもとで坂井・盛川(2005a)は、人工地震探査と比較して少ないコストである程度精度良く地盤構造を推定することを目的として、比較的容易に観測可能である重力と微動データの併合処理手法を提案している。これは、微動アレイ観測により得られる位相速度から地盤の速度構造を、重力観測により得られるブーゲー異常からは地盤の密度構造を逐次的に求めることにより、両者のデータを満足した構造を推定することを企図した手法である。簡単な地盤の層構造を仮定し、この構造に対して数値実験を行なうことで、本手法の妥当性も示している。さらに微動観測点間の層境界の形状の補間手法の選択によって、最終的に推定される地盤構造の精度が左右されることも述べている。また坂井・盛川(2005b)は、本併合処理手法の拡張として、微動の三成分単点観測から得られる上下動/水平動スペクトル比(H/V)を導入した手法の提案を行ない、数値実験により妥当性を示している。

しかしながら、両者の手法は数値実験の確認にとどまっておらず、実観測記録への適用性については未検討である。さらに、観測点間の層境界の形状の補間手法についても検討されていない。そこで本研究では、実際の観測記録に対して微動と重力の併合処理を行ない、併合処理手法の適用性を確認する。さらに、観測点間の補間手法の検討についてもあわせて行なう。

鳥取県弓ヶ浜半島周辺地域で重力及び微動アレイ観測が実施されている。この地域で観測されたブーゲー異常、位相速度を用いて併合処理を行なった。その結果、繰り返し計算に従って、位相速度に関する誤差に変化はないものの、ブーゲー異常に関する誤差は大幅に改善された。つまり本手法を用いることで、両者の観測記録をより満足した構造が推定出来ることが分かった。さらに最終的に推定された地盤構造は、反射法地震探査によって推定された結果と調和的であり、本手法を用いることにより、正しい構造が推定されることが示された。また、観測点間の層境界の形状に地震基盤の形状を反映させることによって、より観測記録を満足した妥当な構造が推定可能であるということを示した。

茨城県つくば市谷田部周辺地域において重力観測と微動のアレイ及び単点での三成分観測が行なわれている。この地域で得られた観測記録に、H/Vを含んだ併合処理を適用した。その結果、観測記録をより満足した妥当な構造が推定され、反射法地震探査の結果とも良い一致を示した。つまり、H/Vの有効性についても確認された。

参考文献

1) 坂井公俊・盛川仁(2005a): 重力及び微動データの併合処理による2次元地盤構造の高精度推定のための基礎的研究, 土木学会地震工学論文集, 28, Paper No.61.

2) 坂井公俊・盛川仁(2005b): 重力・微動データ併合処理による2次元地盤構造の高精度推定手法の提案, 日本地震学会2005年秋期大会予稿集, B050.