

K-net 強震記録の初動走時解析による堆積層構造の推定に関する研究

Estimation of near-surface structure from travel time analysis of strong-motion data of K-net

枇谷 亜紀[1]

Aki Hidani[1]

[1] 東工大・環境理工

[1] Environmental Sci. and Tech., T. I. Tech.

本研究では関東地域周辺の堆積層構造の推定を行うため、K-net の強震データを用いて初動走時解析を行った。東大地震研で用いられている関東甲信越震源決定用の、水平4層構造により理論走時を算出し、これを観測走時から引いて走時残差を算出した。得られた走時残差の分布は既往の研究データや重力図と概ね調和的であり、同様な手法で更に広域にわたり強震観測点での地下構造を推定することが出来ると考えられる。

近年我が国では、強震観測網（K-net）、基盤強震観測網（KIK-net）等、全国展開された強震観測網の整備が急速に進んでおり、これらにより、空間的にも品質的にも全国均質なデータを、大量に手に入れる事ができる。これらの強震記録を用いた解析は既に行われているが、各観測点の地下構造は必ずしも明らかでないため、地下構造と関連させた議論は未だ少ない。そこで本研究では強震記録分析の際の重要な情報として、全国にわたり強震観測点の地下構造の推定を行うことを最終的な目的とし、その可能性を探るためにまず、K-net のデータを用いて初動走時解析を行い、関東地域周辺の堆積層構造の推定を行った。

解析には、関東甲信越地域の内陸部、もしくは東京湾内で起きた、震源深さ約 20 km ~ 100 km の地震、13 イベントを用いた。震源情報の精度が悪い可能性が大きな海洋で起きた地震や、振幅が小さく読み取りが困難な屈折波が初動となる、震源深さがごく浅い地震は解析対象外とした。理論走時算出には、東京大学地震研究所で使用されている、関東甲信越震源決定用の速度構造を用いた。この速度構造はP波速度 5.5, 6.1, 6.7, 8.0 km/s を持つ水平4層構造で、S波速度はポアソン比 0.25 としてP波速度より算出した。第1層の速度が、先新第三系基盤上面の速度とほぼ対応しており、この速度構造は、関東甲信越の平均的な基盤以深の構造を表していると考えられる。基盤よりも浅い低速度層、つまり堆積層構造の不均質性が走時に与える影響は、基盤以深の構造のそれよりも大きな為、前述の速度構造より算出した理論走時を、観測走時より引いた走時残差が、堆積層の構造を推定する際の指標になると考えられる。

イベントごとに、前述の速度構造と震源情報により、理論走時を算出し、観測波形より初動を読み取る事で各観測点での走時残差を得た。この結果、P波とS波の走時残差の分布には非常に高い相関があった。また、すべてのイベントの解析結果を平均する事で得られた関東甲信越地域の走時残差分布と、基盤深度等の既往の研究データ、重力異常図との比較を行ったところ、概ね調和的であった。

ただし、各イベントごとの走時残差データを考察すると、データのばらつきが小さく、初動の読み取り誤差に対応する程度である地点と、データのばらつきが非常に大きな地点があった。データのばらつきが大きな地点は地域的にまとまっている事から、これは、単に震源情報の誤差や、読み取り誤差に起因するものではなく、地殻構造の地域性によるものだと考えられる。つまり、水平成層構造を仮定しているため、堆積層よりも深い地殻構造の不均質性が大きな地域等、仮定モデルとの不一致の程度が大きな地域で、データのばらつきが大きくなると考えられる。

本研究で得られた走時残差分布と既往の研究データ等とは概ね対応していた。ただし、堆積層以深の地殻構造の不均質性により、相関が低い地域もあった。そこで今後は、トモグラフィー的手法を取り入れ、逆解析を行う等、解析の精度を向上させる必要がある。