

産総研平林ボアホール観測点における断層トラップ波の解析

Deep structure of the Nojima fault estimated from an observation of the trapped waves at the GSJ Hirabayashi borehole

水野 高志[1]; 伊藤 久男[1]; 桑原 保人[2]
Takashi Mizuno[1]; Hisao Ito[1]; Yasuto Kuwahara[2]

[1] 産総研; [2] 産総研
[1] GSJ, AIST; [2] GSJ, AIST

世界各地で実施された断層トラップ波を用いた研究から、震源-観測点間の断層破砕帯の平均的な構造が明らかになりつつある。しかし、深さ、走向方向の断層破砕帯の不均質構造については、観測点の数、データの量が不足しているため、よくわかっていない。野島断層にはその南端に近い大学富島(TOS2)と、その中部に位置する産総研平林(HRB)の2つのボアホール地震観測点が設置されている。我々はこれらを利用して断層破砕帯の走向、深さ方向の不均質構造を推定できる。本研究では、HRBで観測された断層トラップ波を解析し、平林周辺の野島断層の断層破砕帯の平均的な構造を推定した。さらに断層先端部のTOS2における結果(Mizuno et al., 2002)と比較し、地点による断層帯構造の違いを議論する。

産総研平林ボアホール地震観測点(HRB)は野島断層の中部に位置し、兵庫県南部地震における一番大きな地表変位(2.5 m)が観測された地区にある。本研究では1999年12月から2000年5月を解析期間とし、断層破砕帯に位置する地震計(HRBA)の記録を解析した。HRBAで観測された波形の中から、TOS2において明瞭なトラップ波が観測されたイベント(Mizuno et al., 2002)の波形を選択し、分散性の観点からトラップ波かどうかの判定を再度行い、トラップ波として4記録を選択した。さらに、これらについてモデリングを行い、平林周辺の震源-観測点間の平均的な構造を推定した。

トラップ波の継続時間は0.3秒から0.4秒程度であった。さらに、トラップ波の継続時間が震源距離とともに長くなることから、断層トラップ波は震源から観測点まで続く断層破砕帯に沿って伝播していると考えられる。トラップ波の卓越周波数は10 - 20 Hz程度で、TOS2におけるトラップ波の卓越周波数が10 Hz程度であったことを考えると、HRBAでみられるトラップ波はTOS2に比べて高周波であると言える。次に水平成分のうち、断層平行成分の波形をLove波型の断層トラップ波としてモデリングした。最適なモデルを客観的に推定するために、断層破砕帯の幅、S波速度、 Q_s を未知数としたグリッドサーチを行った。解のフィットの評価には相関係数を用いた。その結果、断層帯の幅は20 - 110 m、S波速度は1.5 - 2.9 km/s、 Q_s は30 - 90と推定され、そのときの相関係数は0.65 - 0.82で、観測波形をよく説明できた。推定されたHRB周辺の断層帯の幅は、ボアホールにおける検層の結果と概ね一致する。また、断層中央部のHRB周辺の断層帯の幅は断層の南端に近いTOS2におけるそれに比べ半分程度であり、破砕帯の幅が野島断層の走向方向で変化している可能性を示唆する。今後はデータを追加し、2つの観測点におけるトラップ波の特徴を整理するとともに、HRBとTOS2で得られた2次元モデルから想定されるさまざまな3次元断層帯構造モデルのうち、どのモデルが今回観測されたトラップ波の特徴をよりよく説明するのか、波形計算により検証していく予定である。