

2004年新潟県中越地震の震源域における余震・微動観測とその記録を用いた分析 (その4) 微動記録に基づく地盤震動特性の考察

Aftershock observation in the source region of the 2004 Chuetsu earthquake: Part 4 Microtremor array observation

早川 崇[1]; 福喜多 輝[1]; 神原 浩[1]; 松島 信一[1]; 畑山 健[2]; 工藤 一嘉[3]; 坂上 実[4]

Takashi Hayakawa[1]; Akira Fukukita[1]; Hiroshi Kambara[1]; Shinichi Matsushima[1]; Ken Hatayama[2]; Kazuyoshi Kudo[3]; Minoru Sakaue[4]

[1] 清水建設技研; [2] 消防研; [3] 東大地震研; [4] 東大地震研

[1] SIT, Shimizu Corp.; [2] Natl. Res. Inst. Fire & Disaster; [3] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

・常時微動観測概要 地震被害と表層地盤の震動特性の関係を調査するため、震源極近傍で建物被害が激しい川口町役場周辺と田麦山の中心地区で常時微動のアレー観測を実施した。ここでは詳細な調査を実施した川口町役場周辺の常時微動の観測概要と検討結果に関して報告する。川口町役場周辺の常時微動観測は、1)市街地中心の速度構造推定のためアレー微動観測、2)集落内の表層地盤の震動特性調査のための単点微動観測、の2種類に分けられる。1)のアレー微動観測は町中心を北西～南東に通る71号線とこれと直交して越後川口駅から役場前を通ずる道(以下、道路A)の交差点を中心として、中心をほぼ同一とする半径10m、30m、100mの円周上に11点の観測点を配置し、10分間の常時微動を2回全点同時計測した。2)の計測はより計測範囲を広げ集落全体にわたる十字形の測線で、71号線と道路A周辺の13点で計測した。約10分間の常時微動を1～3回計測した。観測には余震観測(工藤・他, 2005)で用いた機動型強震計を用いた。人工的なノイズを避けるため観測は早朝実施した。

・アレー微動解析 高解像度法によるアレー微動記録のFK解析から表面波の位相速度を推定し、位相速度の逆解析により地下構造を推定した。FK解析の結果、約2Hzから4Hzにかけて、比較的明瞭なピークを有するFKパワースペクトルが得られた。FKパワースペクトルの最大値がレイリー波の卓越によるものとし、最大値の波数からレイリー波の位相速度を読み取った。その結果、2Hzで約700m/s、4Hzで400m/sの正分散曲線が得られた。限られた位相速度の範囲であるが、位相速度と同じ速度範囲のS波速度の構造を推定した。アレー近傍には初期モデルの作成に有効な資料が見当たらない。そのため初期モデルはS波速度が400、500、600、800m/sの水平成層構造と仮定し、その層厚はレイリー波の位相速度が約1/3波長深さのS波速度に近似可能である性質を用いておおまかに算定した。密度やP波速度はS波速度との関係から決定した。表層の3層の層厚に対して最適化を行った結果、比較的良く位相速度をフィッティングすることが可能で、深さ約50mと100mにそれぞれS波速度600m/sと800m/sの上面が推定された。さらに推定された地下構造モデルのS波増幅率を算定した。その結果、2～4Hzにおいて顕著に増幅される振動数は認められなかったため、アレー内においては同振動数近くの震動が顕著に増幅された可能性は低いと考えられる。今後川口町内で実施した余震観測記録の分析も行い、地下構造モデルの検討をさらに進める予定である。

・単点微動解析 十字測線の全点でH/Vスペクトルを算定し、集落内における表層地盤の地震動増幅特性の分布を検討した。十字測線の測線交差点および役場周辺の観測点では、10Hz以下のH/Vスペクトルに顕著なピークは認められなかった。これらの観測地点周辺では建物被害に関係するような表層地盤の地震動増幅は少ないと考えられる。しかし集落の北西端や南東端、越後川口町駅前では5Hz～10Hzにかけて、比較的明瞭なピークが認められ、同振動数範囲もしくはより低振動数で地震動が増幅された可能性はある。しかし、これらの全地点では必ず地震被害が大きいわけではなく、H/Vスペクトルのピークの成因を検討するなど、今後より詳細な検討が必要と考えられる。

謝辞)本研究の一部は、文部科学省平成16年度科学技術振興調整費による「平成16年(2004年)新潟県中越地震に関する緊急調査研究」の一環として行われました。

参考文献:工藤・他, 2004年新潟県中越地震の震源域における余震・微動観測とその記録を用いた分析(その1)余震・微動観測の概要, 2005.(本合同大会)