

常時微動記録を用いた石川県穴水町の表層地盤構造の推定

Estimation of subsurface structure in Anamizu, Ishikawa pref. using micro-tremor records

清水 亮 [1]; 前田 寿朗 [2]

Ryo Shimizu[1]; Toshiro Maeda[2]

[1] 元 早大・創造理工・建築; [2] 早大・創造理工・建築

[1] ex. Dept. of Architecture, Waseda Univ.; [2] Dept. of Architecture, Waseda Univ

2007年3月25日に能登半島地震が発生し、震源から約20km離れた穴水町市街地に在るK-net穴水地震観測点(ISK005)では、そのEW成分で780galの最大加速度を記録した。震源からの距離がやや遠いにもかかわらず、穴水町市街地ではこの地震によって木造建物に多数の被害が発生した。図に全壊した建物を黒のドットで示す。被害は、図示した範囲内ではばらつきがみられ、河川の流域では被害が大きい傾向がある。ISK005で実施されたPS検層結果によれば、S波速度130m/s以下の軟弱な表層の厚さは16mである。この軟弱な表層地盤が穴水町市街地の建物被害に影響を与えたと考えられる。

穴水町市街地一帯での表層地盤構造の特徴を把握するために、2007年8月と2008年9月に単点微動測定を実施した。微動測定は、ポータブル地震計GPL(akashi製)、または、サーボ型加速度計(Rion製,LS10-C)をデータロガー(Rion製,DA-20)に接続したシステム、を用いておこない、各測定点で3成分同時に15分間ずつ、記録した。そして、測定記録のうちノイズが少なく定常と思われる15秒間の部分を10箇所程度抽出し、水平2成分のスペクトルの二乗平均に対する上下成分のスペクトルの比を計算した。そして、全抽出箇所を平均してH/Vスペクトルを求めた。図に各測定点におけるH/Vスペクトルピーク振動数の分布とそのコンターを示す。

ピーク振動数は、市街地の南東側で0.8Hz程度と最も低く、北東側及び北側で1Hz~1.5Hz前後と低い。ISK005近傍でのピーク振動数は1.5Hzであって、PS検層結果から求めたレイリー波基本モードの水平上下振幅比のピーク振動数とほぼ一致する。ISK005より約100m南の地域と、のと鉄道穴水駅よりも西側の地域ではピーク振動数は概ね4Hz以上である。図のほぼ中央の地域ではピーク振動数が10Hz前後であるが、若しくは、ピークが見られない。図に示した約500m四方の狭い範囲内で、ピーク振動数に大きなばらつきがあることが分かる。

図中に円を描いて示す地域では、ピーク振動数は2Hz前後でほぼ均一である。また、その周囲では、北東側を除いてピーク振動数が急激に高くなることが分かる。一般に、H/Vスペクトルのピーク振動数は、表層地盤が厚いほど低い傾向にあることを考えれば、この地域では表層地盤が盆地形状に堆積している可能性がある。図に示したように、円を描いた地域では全壊の建物が特に多い。この地域で被害が集中した原因の一つには、盆地形状に堆積した表層地盤の地形効果によって地震発生時に揺れが増大したことが考えられる。

まとめ

・穴水町市街地一帯でおこなった微動測定の結果、そのH/Vスペクトルのピーク振動数には大きなばらつきがあることが分かった。

・市街地の一部の地域ではピーク振動数が2Hz前後でほぼ均一であり、その周囲ではピーク振動数が急激に高くなる。
・当該地域では表層地盤が盆地形状に堆積している可能性があり、地震発生時に揺れが増大して建物被害が増大したことが考えられる。

本検討では、独立行政法人防災科学技術研究所運用のK-NETの情報を利用させていただきました。感謝いたします。また、本研究の一部は早稲田大学特定課題研究助成費による助成を受けています。

