

2007年能登半島地震における強震観測点での常時微動特性

Characteristics of Microtremors on Strong Motion Observation Stations in The 2007 Noto-Hanto Earthquake

三浦 弘之 [1]; 翠川 三郎 [2]

Hiroyuki Miura[1]; Saburoh Midorikawa[2]

[1] 東工大・都市地震工学センター; [2] 東工大・総理工・人間環境システム

[1] CUEE, Tokyo Tech.; [2] Dept. of Built Environment, Tokyo Institute of Technology

2007年3月25日に発生した能登半島地震(M6.9)では、輪島市や穴水町などにおいて震度6強が観測され、住家などに甚大な被害が生じた。ここでは、能登半島地震の震源近傍の強震観測点を対象として常時微動観測を行い、強震記録の地震動特性と微動特性との比較から強震時における地盤震動特性について検討する。

対象とした観測点は、輪島市、穴水町、能登町、志賀町、七尾市、珠洲市における都道府県、気象庁(JMA)、防災科学技術研究所のK-NETおよびKiK-netの強震観測点の計19点である。微動観測には周期2秒までフラットな特性をもつ速度計を使用し、100Hzサンプリングで40秒の計測を3回以上行い、ノイズの少ない20.48秒を切り出し、水平/上下動振幅スペクトル比(以下、H/Vスペクトル比)を求め、3個のスペクトル比の平均を各地点のH/Vスペクトル比として求めた。まず、表層地盤のPS検層が行われているK-NET観測点の6地点において、微動H/Vスペクトル比と理論増幅率を比較した。両者のスペクトル形状や卓越周期は類似しており、微動H/Vスペクトル比が地盤増幅率と概ね対応することを確認した。

微動H/Vスペクトル比をみると、被害の大きかった輪島市門前町やK-NET穴水では、それぞれ周期1.0秒、0.8秒付近に明瞭なピークがみられ、基盤層との速度コントラストの大きい軟弱な地盤が堆積していることが示唆される。また、JMA輪島では周期0.9秒に明瞭なピークがみられるのに対して、約1km西側に位置するK-NET輪島では明瞭なピークはみられず、地盤特性が大きく異なるものと考えられる。また、七尾市田鶴浜やK-NET七尾、JMA七尾、JMA宇出津では、周期1~2秒程度に大きなピークがみられ、軟弱な地盤が厚く堆積しているものと考えられる。一方、JMA富来、K-NET富来、K-NET宇出津では、周期0.15~0.5秒とやや短周期側にピークがみられることから、比較的地盤条件は良好なものと考えられる。

最大地動速度で100cm/s近い大振幅の記録が得られたJMA輪島やK-NET穴水における強震記録のスペクトル特性をみると、卓越周期はそれぞれ1.8秒、1.0秒であり、微動の卓越周期と比較して1.2~2倍程度長周期側に移行する傾向がみられた。また、最大地動速度が30~50cm/s程度であったK-NET輪島、K-NET七尾、JMA七尾、K-NET富来、JMA宇出津、K-NET宇出津では、地震時の卓越周期は微動のものと比較して約1.1~1.5倍ないし2倍程度に長周期化する傾向がみられた。これは地盤の非線形性の影響によるものと考えられる。また、K-NET穴水の地震記録を用いて、本震以前・以降の卓越周期の変化について検討した。本震以前の卓越周期は0.8秒前後で微動H/Vスペクトル比と概ね一致し、本震では周期1.0秒にピークがみられ、本震以降の卓越周期は0.8秒前後にみられた。このため、本震時は地盤が非線形化したものの、その後地盤の剛性は本震以前の値に概ね回復したものと考えられる。