

2007 年能登半島地震における輪島市内の観測点の地盤増幅特性

舞鶴工業高等専門学校 正会員 ○西川 隼人

金沢大学大学院 正会員 宮島 昌克

1. 目的

2007 年 3 月 25 日に発生した能登半島地震では石川県の能登地方を中心に大きな揺れが観測され、最大震度は震度 6 強であった。震度 6 強が観測された輪島の気象庁観測点では計測震度が 6.14 であったが、気象庁の観測点から 1km 程度しか離れていない K-NET 観測点では計測震度が 5.54 であった。両観測点間の距離が小さいことを考えると、これらの観測点における計測震度の違いは両観測点での地盤増幅特性の差異に起因すると考えられる。本研究では 2007 年能登半島地震の本震記録とそれより以前に発生した地震の記録を用いて、両観測点における計測震度と加速度フーリエスペクトルの地盤増幅特性を評価した。

2. 両観測点の計測震度の違い

本研究では能登半島地震の本震(気象庁マグニチュード $M_{JMA}=6.9$ 、震源深さ=11km)、及び、2004 年新潟県中越地震の本震、余震の記録に基づいて、気象庁と K-NET の地震動を評価した。観測点の位置を図-1 に示す。2004 年新潟県中越地震の記録を対象とした理由は、気象庁と K-NET 観測点の両方で地震波形が得られているためである。2004 年新潟県中越地震については本震と余震あわせて 9 つの地震を解析対象とした。これらの地震の M_{JMA} は 5.2~6.8、震源深さは 0~18km である。気象庁と K-NET で観測された計測震度とその差を図-2 に示す。地震番号の 1 は 2004 年新潟県中越地震の本震、2~9 は余震に対応している。計測震度差を見ると 0.85~1.23 の間で変動しており、平均値は 0.98 である。一方、能登半島地震の本震では両観測点の計測震度差は 0.60 であった。このような計測震度差の低下には、地盤の非線形化が影響を及ぼしている可能性がある。

3. 両観測点のスペクトル特性

地盤の非線形化による地震動特性への影響を調べるために、両観測点の地震波形から加速度フーリエスペクトルを求め、スペクトル特性に関する考察を行った。加速度フーリエスペクトルは加速度波形水平 2 成分の S 波到達から 20 秒間の区間から算出した。検討には水平 2 成分のフーリエスペクトルを合成して用いた。図-3 に気象庁と K-NET 観測点の加速度フーリエスペクトル、図-4 に K-NET に対する気象庁のスペクトル比を示

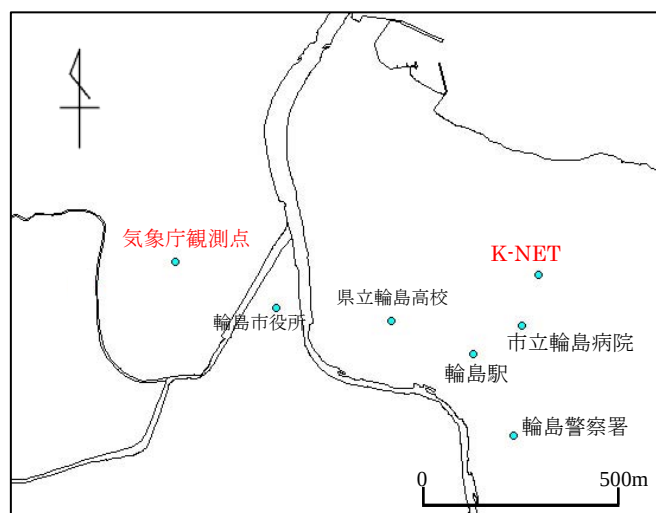


図-1 輪島市の気象庁と K-NET 観測点の位置

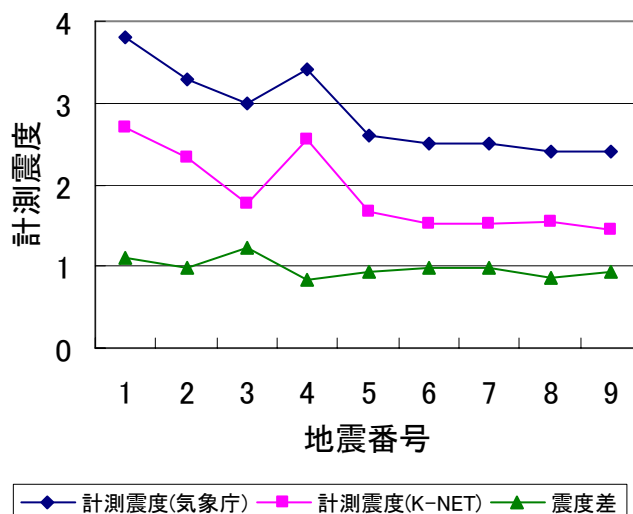


図-2 気象庁と K-NET 観測点における計測震度の違い

キーワード 2007 年能登半島地震, 輪島市, 計測震度, 地盤増幅度

連絡先 〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋 234 番地 TEL 0773-62-8897

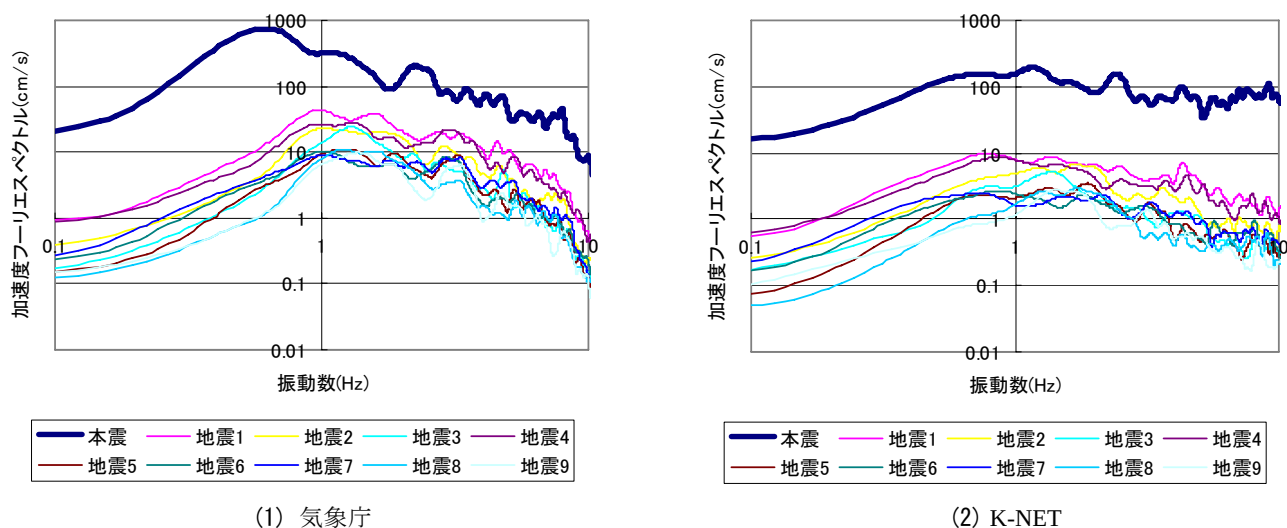


図-3 加速度フーリエスペクトル

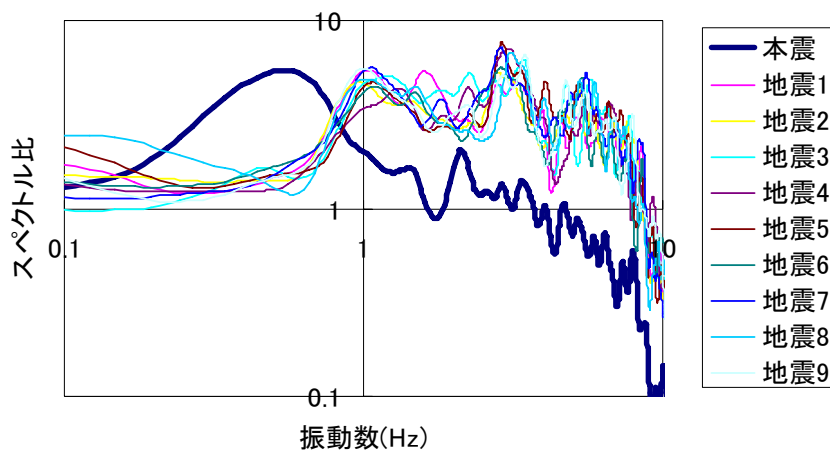


図-4 気象庁と K-NET 観測点のスペクトル比

す。図中凡例の本震は 2007 年能登半島地震の本震と対応しており、地震 1～9 は 2004 年新潟県中越地震の記録に対応している。K-NET のフーリエスペクトルのピーク振動数は本震と地震 1～9 であまり変わらない。一方、気象庁観測点のそれでは地震 1～9 では 1～2Hz 程度にピークが見られるが、本震では 0.6Hz 付近にピークが見られた。また、図-4 から明らかなように本震のスペクトル比は地震 1～9 のそれに比べて、1～10Hz の範囲で大きく低下している。このように気象庁観測点では本震時のフーリエスペクトルのピーク振動数が低振動数側にシフトするとともに、K-NET に対するスペクトル比が大きく低下しており、地盤の非線形化の地震動への影響が大きかったことが窺える。

4. まとめ

本研究では 2007 年能登半島地震で輪島市内の地震観測点で見られた計測震度の差異を地震動記録に基づいて検証した。過去の地震においては気象庁と K-NET 観測点の計測震度の差は 0.98 であったが、2007 年能登半島地震の本震では 0.60 であった。このような計測震度差の違いの要因を調べるために、両観測点のスペクトル特性を調べたところ、能登半島地震の本震において、気象庁観測点では地盤の非線形化の地盤増幅特性への影響が大きく現れたことが明らかになった。

謝辞：

気象庁，防災科学技術研究所の K-NET 観測記録を使用させて頂きました。