

能登半島地震被災地区における常時微動卓越周期と沖積層厚さの関係

| | | | |
|-----------|------|----|----|
| 金沢大学大学院 | 学生会員 | 榎波 | 智仁 |
| 金沢大学理工研究域 | 正会員 | 村田 | 晶 |
| 金沢大学理工研究域 | 正会員 | 宮島 | 昌克 |

1. はじめに

2007年3月25日に発生した能登半島地震(マグニチュード6.9)は能登半島の地域に甚大な被害をもたらした。特に、輪島市門前町や輪島市役所周辺(輪島市河井町)では多くの家屋が倒壊した。そこで、本研究では、能登半島地震被災地における地盤動特性を把握するために、多点における常時微動観測を実施する。微動H/Vスペクトル比から微動卓越周期の分布を求めるとともに、既往の研究¹⁾により微動卓越周期と地盤構造との間に相関があると考えられていることを利用して、地震応答解析に用いるための沖積層厚さの推定を行う。本稿では推定を行うために相関性の確認のため、対象地区のボーリングデータとの比較を行う。検討する対象地区としては能登半島地震で多く被災した石川県輪島市門前町道下・黒島地区および輪島市河井町地区とする。

2. 常時微動観測データ処理方法

道下地区と黒島地区は距離が近いので1つのグループにまとめて考える。このとき、常時微動観測に適した場所やその調査地区での既往ボーリングデータが存在する数の関係上生じた常時微動観測点とボーリング調査点との間の距離による差異を補間する必要がある。補間方法について以下に述べる。

調査地区(道下・黒島地区および河井町地区)は国土地理院で規定されている3次メッシュをさらに1/10に区分して考える。微動卓越周期に関しては、各観測点のデータ値をこのメッシュの格子点上へ補間する。補間方法としては、大町ら²⁾の用いた距離による重み付けの方法を適用する。本研究の常時微動観測は大町らの研究と比べて狭い地域を調査対象としていること、また、観測点間の距離が比較的短い観測であることから、重み付け半径 R を $R = 100m$ として補間を行った。この方法で求まる微動卓越周期分布を調査地区ごとに

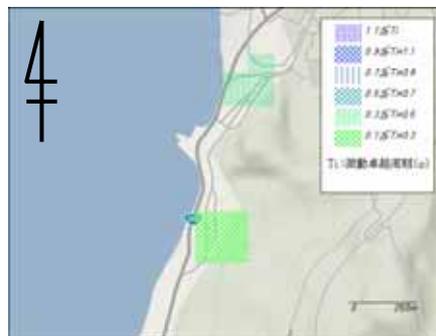


図-1 微動卓越周期の分布(黒島地区)

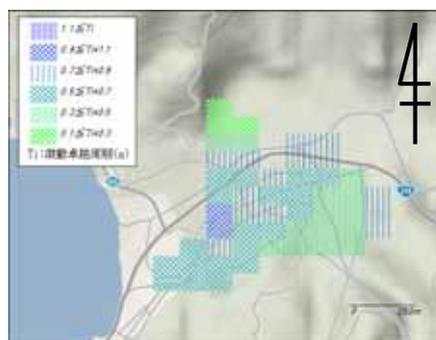


図-2 微動卓越周期の分布(道下地区)



図-3 微動卓越周期の分布(河井町地区)

地図とともに図-1～図-3に示す。

調査地区の沖積層厚さに関しては、得られたボーリングデータより調査点ごとに算定し、距離による重み付けの方法を用いて微動卓越周期と同様に格子点上に補間した。それぞれの格子点から微動卓越周期に対する沖積層厚さを図にプロットし、調査地における微動

キーワード 能登半島地震, 常時微動観測, 沖積層厚さ

連絡先 〒920-1192 石川県金沢市角間町 金沢大学大学院自然科学研究科社会基盤工学専攻 TEL 076-234-4655

卓越周期と沖積層厚さの関係を考察する。

3. 結果と考察

それぞれ解析した結果を調査地区ごとに図-4、図-5としてそれぞれ示す。なお、図内には1次の近似直線(切片を0とする)も示してある。相関係数は図-4、図-5それぞれにおいて0.87, 0.93となった。これより、微動卓越周期と沖積層厚さとの間には正の相関があることが分かる。これは微動卓越周期と沖積層厚さとの間に線形関係が成り立っていることを示している。

道下・黒島地区(図-4)に関しては相関係数が河井町地区と比べて低い結果となった。これは常時微動観測点に比べてボーリング調査点が少なく、また包括する範囲が小さかったためであると考えられる。一方で、河井町地区(図-5)はボーリング調査点に比べて常時微動観測点が少なかつたにも関わらず、道下・黒島地区よりも微動卓越周期と沖積層厚さとの間に高い相関が確認できた。これはボーリング調査点の密度が高く、沖積層厚さ分布がある程度十分な精度で把握できたためであると考えられる。このことから微動卓越周期が地盤の沖積層厚さに依存していることが確認できる。図-1、図-2、図-3より、今回の調査地区では山に近い地域ほど微動卓越周期が小さく、一方で住宅の集中した地域は微動卓越周期が大きくなる傾向がある。図-4、図-5の線形関係から考えると、山に近いほど沖積層厚さが小さく、住宅密集地ほど沖積層厚さが大きくなっているためであるといえ、防災上の有利・不利が微動卓越周期の分布に表れているともいえる。

4. おわりに

常時微動観測は地盤動特性を把握する上で簡易に実施することができる方法である。本研究において、微動の周期特性が地盤動特性を反映していることが確認できたことは、常時微動観測の有効性を示したことといえる。また、相関係数が十分に高い近似直線が得られれば、ある範囲においては近似直線から沖積層厚さを微動卓越周期からある程度推定できると考えられる。さらに、微動卓越周期の分布からその調査地における沖積層厚さをある程度把握したいときに本稿で述べた方法が有効になると考えられる。

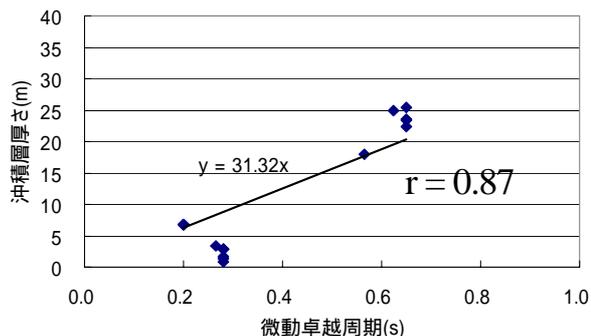


図-4 微動卓越周期・沖積層厚さ関係 (道下・黒島地区)

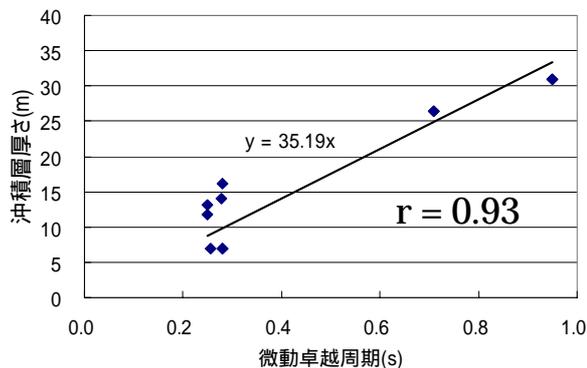


図-5 微動卓越周期・沖積層厚さ関係 (河井町地区)

参考文献

- 1)時松孝次, 宮寺泰生: 短周期微動に含まれるレイリ一波の特性と地盤構造の関係, 日本建築学会構造系論文報告集, 第439号, pp.81-87, 1992.
- 2)大町達夫, 紺野克昭, 遠藤達哉, 年縄 巧: 常時微動の水平動と上下動のスペクトル比を用いる地盤周期推定方法の改良と適用, 土木学会論文集, No.489, 1-27, pp. 251-260, 1994.
- 3)日本建築学会: 地震動と地盤 地盤震動シンポジウム10年の歩み, pp.268-271, 1983.

謝辞

本研究ではGoogle Map, 国土地理院の3次メッシュコード, ボーリングデータに関しては門前町の下水事業報告書および輪島市のデータを使わせていただきました。ここに記して深く感謝申し上げます。