

當時微動観測による東西・南北測線の周期特性について

金沢大学工学部	○	田代誠士	金沢大学工学部	正会員	池本敏和
金沢大学工学部	フェロー	北浦 勝	金沢大学工学部	正会員	宮島昌克
		富山建築デザイン専門学校		正会員	富樫 豊

1. はじめに

地震大国である日本において地震時の被害予測を行うことは重要である。地震被害の大きさは、震源、伝播経路、局所的地盤条件などの複数の要因によって決まる。これらの中でも、地盤固有の条件が大きな影響を与えると考えられる。一般的に各地点の地盤動特性を求めるには、微小地震を直接観測する方法や速度検層（PS 検層）を行う方法などがある。しかし、両者とも発生頻度や調査費用の面から多くの点で実施することは困難である。これらに対し常時微動観測は調査方法が簡便でどこでも観測できる方法として利用できる。

本研究では富山平野において常時微動観測を行い、得られた H/V スペクトル比を用いて地盤の周期特性を求める。

2. 測定および解析の概要

2.1 測定方法

本観測には(株)アカシ製のポータブルデータ収録装置 GPL-6A3P を用いた。直交 3 成分(水平 2 方向、垂直 1 方向)の振動波形の収録が可能であり、周期特性は 0.1~1 秒では 100%、0.01 秒および 10 秒では 80% である。観測は安定した波形を得るために深夜に行い、サンプリング周波数は 100Hz、測定時間は 10 分とし、1 観測点につき 60,000 個のデータを記録した。測線および観測点を図 1 に示す。東西、南北 2 測線に沿って、計 102 点で観測を行った。富山平野は東部および南部を山地に囲まれた沖積平野である。また、富山市西部には呉羽山・友坂断層が確認されており、設定した 2 測線は沖積層から洪積層をまたぎ、断層を横切っている。測線 1 は神通川右岸に沿い、富山市岩瀬から細入村方掛までを南北方向に通る全長 25 km である。測線 1 の断面図を図 2 に示す。同図より富山港付近で沖積層は最も厚く 50~60m の深さがある。南部(山側)では沖積層は浅くなり、洪積層が中心となっている。¹⁾

2.2 解析方法²⁾

観測波形が安定している部分 8,192 個 (80.92 秒) のデータを 5 組取り出し、フーリエスペクトルを求めた。この際、水平 2 成分 (NE, EW) は相乗平均して求めた。また、得られたスペクトルを平滑化するためにバンド幅 0.2Hz の Parzen Window を施した。得られた水平動スペクトルを上下動スペクトルで除すことにより H/V スペクトル比を求め、ピーク周期を求めた。

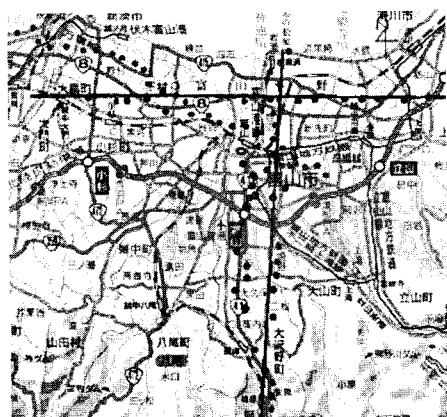


図1 測線および観測点³⁾

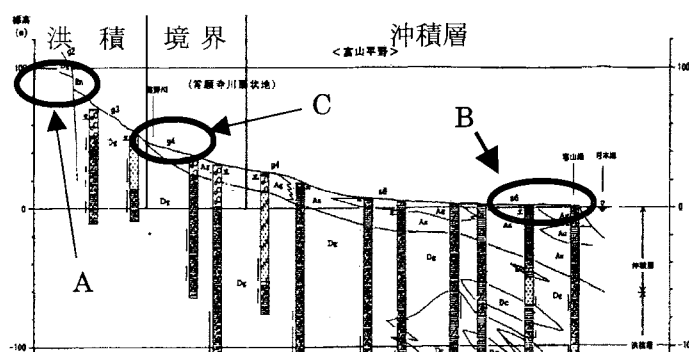
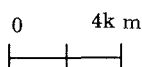


図 2 測線 1 断面図

3. 解析結果

H/V スペクトルの解析結果の例を図 3(a)～(c) に示す。図 3(a) は山側 (図 2-A) の解析結果である。同図より、観測点により多少のずれはあるものの、ピーク周期は 0.55 秒付近にあることがわかる。このあたりは洪積層が最も表層に表れてきている場所であり、固い地盤である。図 3(b) は海側 (図 2-B) の解析結果である。同図より、1.0 秒にピークが見られる。これらの観測点付近は観測した中で最も地表から洪積層までが深く (50m～60m)、図 3(a) の観測点に比べてピーク周期が長くなっている。図 3(c) には境界付近 (図 2-C) の解析結果を示す。境界付近においては、共通したピークは見られない。沖積層厚さとピーク周期との関係を図 4 に示す。相関係数は 0.91 となり相関性が高いことが確認できた。また、沖積層までの厚さが深くなるにつれてピーク周期も長くなっている。しかし、局所的にピーク周期が長い観測点や短い観測点が見られる。これらの観測点では周囲と比べて軟弱地盤や岩盤が局所的な存在が影響している可能性がある。局所的にピーク周期が変わる場所についても、ボーリングデータからさらに検討を行っていく必要がある。

4. おわりに

富山平野において常時微動観測を行い、得られた H/V スペクトル比より地盤の周期特性を検討した。その結果、洪積層、沖積層の区別が明確な地盤においてはそのピーク周期の特徴が見られる。また、境界付近では共通した明瞭なピークが見られないが、沖積層厚さとピーク周期は相関関係にあることが確認された。

南北測線において地盤のピーク差が生じることがわかったので、今後東西測線において周期特性を検討していく予定である。

参考文献

- 1) 富樫 豊, 正木和明: 富山平野の振動特性について、その 1, 建築学会北陸支部研究報告書, pp. 123-126, 1997. 8.
- 2) 山下順也: 常時微動を用いた金沢市域における地盤動特性の推定, 金沢大学修士論文, 2003.
- 3) プロアトラス, 全国版 DVD, 富山.

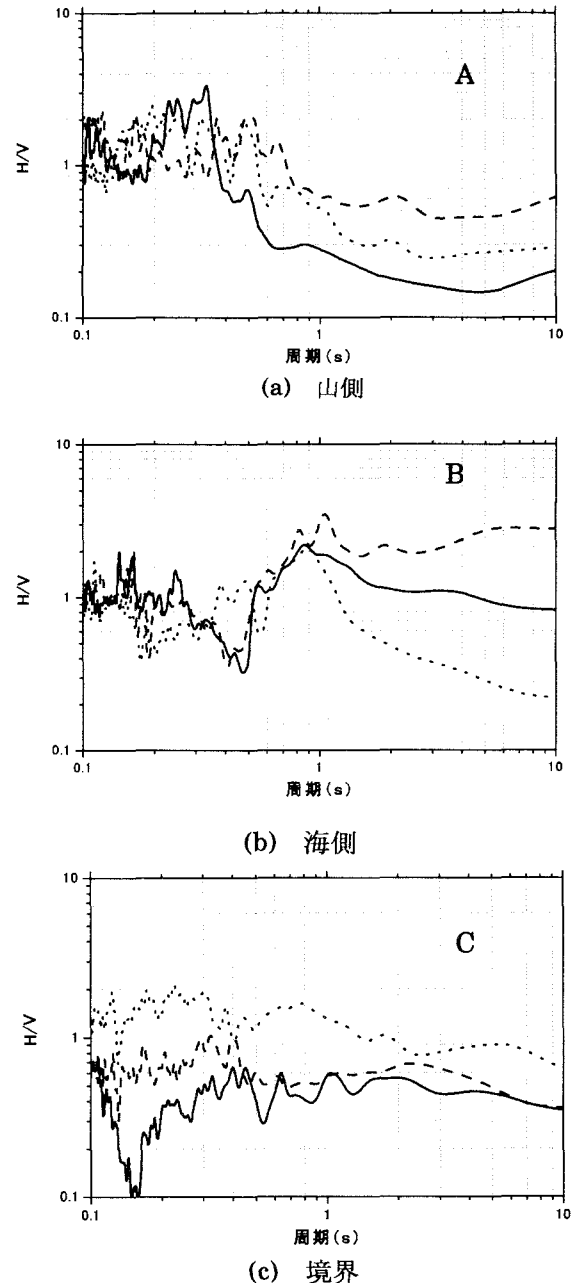


図 3 観測点の H/V スペクトル比

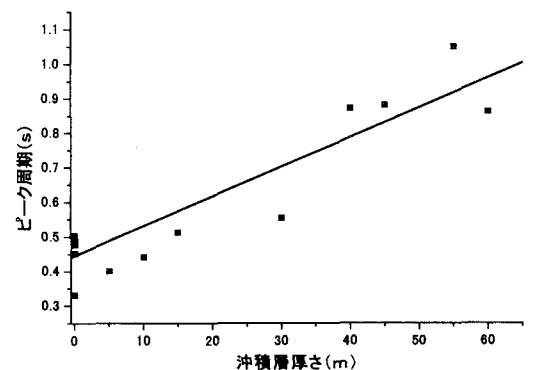


図 4 沖積層厚さとピーク周期の関係