

常時微動観測を用いた富山平野における表層地盤深さと卓越周期の関係

金沢大学工学部 ○今井達矩 金沢大学大学院 正会員 池本敏和
金沢大学大学院 フェロー 北浦 勝 金沢大学大学院 正会員 宮島昌克

1. はじめに

現在、地方においても都市化が進んでおり、地震被害の予測を適切に行うことが重要になってきている。なかでも地盤の地下構造は被害状況に密接に関係しており、特に表層の軟弱地盤は地震動の増幅に大きな影響を及ぼしている。一般に、地盤の地下構造を調べる方法として、PS 検層や標準貫入試験などがある。しかし、これらの方法はや調査費用の面から多くの地点で実施することは困難である。そこで、比較的安価で、かつ簡単に測定することが可能である常時微動観測から富山平野において、表層地盤深さと卓越周期の相関性を求める。

2. 測定および解析の概要

2.1 測定方法¹⁾

本観測には(株)アカシ社製のポータブル加速度データ収録装置 GPL-6A3P を用いた。直交 3 成分(水平 2 成分、垂直 1 成分)の加速度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 および 10 秒では 80% である。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。また、安定した波形を得るために観測は深夜に行った。対象としている平野は富山県の中心部である。対象地区を東西南北に 1 km のメッシュに分割し、各メッシュごとに微動観測を行った。観測点は 317 箇所であり、災害時の避難場所にあたる公園、寺社、学校などを主とした。

2.2 解析方法²⁾

観測波形が安定している部分 4,096 個(40.96 秒)のデータを 10 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、卓越周期を求めた。

3. 解析結果

富山平野の表層地盤構造が明確な側線 A および側線 D において、地盤の卓越周期を求めた。それぞれの観測点を図 1 に示す。紺野等の研究結果³⁾によると、H/V スペクトル比に明瞭なピークがあるときは卓越周期とみなせ、スペクトル比は沖積層の深さと関係していることがわかっている。そこで、側線 A における水平動スペクトルおよび H/V スペクトル比の卓越周期を図 2 に示す。H/V スペクトル比の卓越周期と沖積層深さの関係を図 3 に示す。A1~A6 までの水平動スペクトルは 0.3 秒と 0.5 秒付近に卓越する傾向が見られた。一方、H/V スペクトル比には、各観測点とも水平動スペクトルと比較して明確な卓越周期が見られた。また、H/V スペクトル比の卓越周期は、沖積層深さが厚くなるにしたがって卓越周期が大きくなっていることがわかる。次に、1/4 波長則によって地盤の固有周期を求めた。H/V スペクトル比の卓越周期と地盤の固有周期と



図 1 観測点 A1~A6 および D1~D6

の関係を図4に示す。H/V スペクトル比の卓越周期は地盤の固有周期と相関性が高く、この理由として、H/V スペクトル比は交通振動等のノイズを除去していることが考えられる。同様に、側線DのH/V スペクトルの沖積層深さとの関係を図5に、地盤の固有周期との関係を図6に示す。両者とも相関が高く、H/V スペクトル比の卓越周期から沖積層深さを評価することができる。

4. おわりに

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 スペクトル比の卓越周期より沖積層深さと地盤の固有周期の相関性を検討した。H/V スペクトル比の卓越周期と沖積層の深さおよび地盤の固有周期に相関関係があることが確認された。また、水平動スペクトルの卓越周期は、沖積層深さと相関性がないことが確認された。今後は、ボーリングデータの得られていない箇所において、表層地盤深さの推定を行う。また、今回対象としている地域には呉羽山断層が存在するため、断層の近傍の表層地盤構造についても解析を行う予定である。

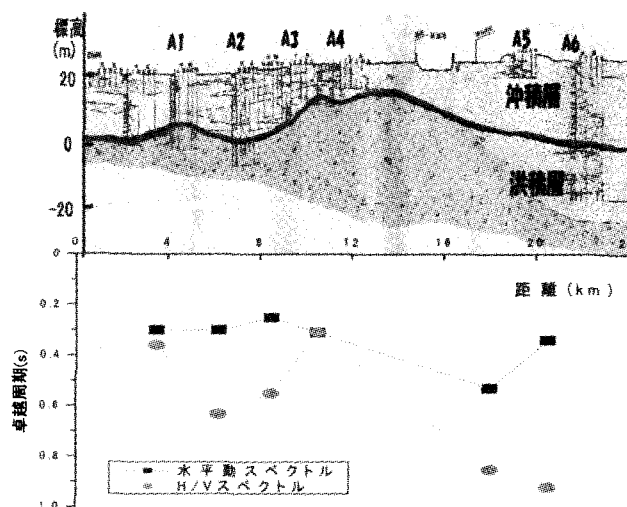


図2 側線Aにおける水平動スペクトル
およびH/Vスペクトル比の卓越周期

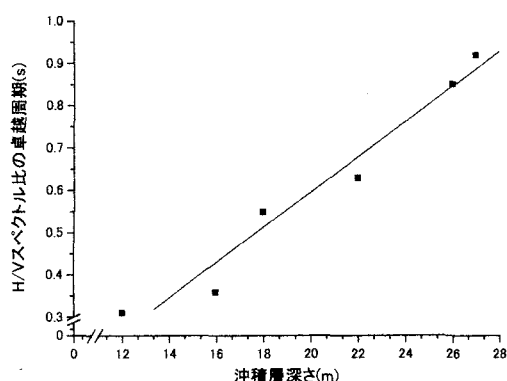


図3 側線AにおけるH/V スペクトル比の
卓越周期と沖積層深さの相関関係

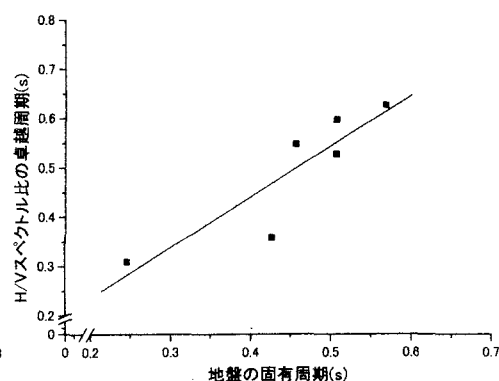


図4 側線AにおけるH/V スペクトル比の卓越
周期と地盤の固有周期の相関関係

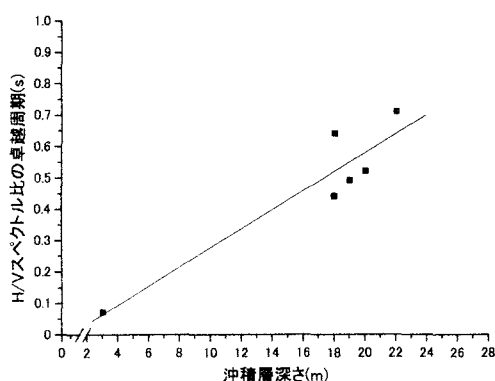


図5 側線DにおけるH/V スペクトル比の
卓越周期と沖積層深さの相関関係

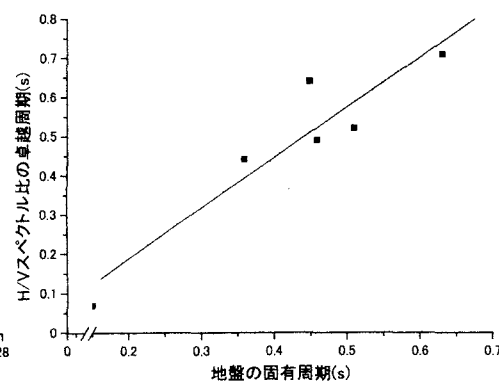


図6 側線DにおけるH/V スペクトル比の卓越
周期と地盤の固有周期の相関関係

参考文献

- 1) 田代誠士：常時微動観測結果による富山平野の地盤周期特性，金沢大学学位論文，2004。
- 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) 紺野克昭：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，pp.251-260，1994。