

【2-2-e】

常時微動観測による富山平野の沖積層深さの推定

Estimation of Alluvium Depth in Toyama Plain by Microtremor Measurnment

山下 雅雄¹⁾, 池本 敏和²⁾, 富樫 豊³⁾, 北浦 勝⁴⁾, 宮島 昌克⁴⁾

Masao YAMASHITA, Toshikazu IKEMOTO, Yutaka TOGASHI,

Masaru KITAURA and Masakatsu MIYAJIMA

本研究では、地震発生の危険性が高いとされている富山平野において、常時微動の観測を行った。得られた短周期領域でのH/Vスペクトル比の卓越周期と既存のボーリング地点で得られている沖積層深さを比較し、両者の相関を見つけた。この結果を用いて全ての常時微動観測点での沖積層の深さを推定した。

Keywords :Microtremor measurnment, Toyama plain, H/V spectral ratio, Depth of alluvium

常時微動観測, 富山平野, H/Vスペクトル比, 沖積層深さ

1. はじめに

日本は世界有数の地震国であり、地震への関心が非常に高い。本研究の対象地域である富山県内においても中央部に呉羽山断層帯、西部に砺波平野断層帯が確認されている¹⁾。

地震動の大きさは震源、伝播経路、局所的条件の相互作用によって決定される。特に堆積平野においては、局所的条件が地震動に及ぼす影響の大きいことが、知られている。このため、表層部分の地盤の特性を事前に把握することは地震被害を軽減する上で重要である。

地盤の特性を把握する方法にはPS検層試験や標準貫入試験などがある。しかし、対象となる平野部では人口密度が高いことや、コストが嵩むため多くの点で観測を行うことが難しい。このため、比較的容易に観測が可能である常時微動の結果を用いて、地下構造の推定を行うことは有用である。

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

らかにするとともに、既存ボーリングデータとの比較から沖積層深さの推定を行うことを目的とする。

2. 常時微動観測およびデータ処理方法

(1) 常時微動観測

観測は、富山平野を900m間隔で分割し、その区間に存在する学校、寺社、公園を中心として306点で観測を行った。観測時間は1点につき10分間とし、サンプリング周波数は100Hzとした。

(2) データ処理

観測波形から安定している部分4,096個(40.96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(NS,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²⁾を求め、短周期領域における卓越周期を求めた。

1) 金沢大学大学院・大学院生

Graduate Student, Graduate School of Kanazawa University

2) 金沢大学大学院・助手・博（工）

Research Associate, Graduate School of Kanazawa University, Dr.Eng.

3) 富山建築・デザイン専門学校・工博

Toyama Architecture and Design School, Dr.Eng.

4) 金沢大学大学院・教授・工博

Professor, Graduate School of Kanazawa University, Dr.Eng.

3. 卓越周期の推定

富山平野で得られた観測結果を上述の方法により処理し、H/Vスペクトル比を求めた。これによって各観測点での短周期領域における卓越周期を求めた。卓越周期Tによって $T < 0.2$ 秒, $0.2 \leq T < 0.4$ 秒, $0.4 \leq T < 0.6$ 秒, $0.6 \leq T$ と分類した。卓越周期による富山平野の分類を図1に示す。図からわかるように、平野北部(海側)において軟弱な層が広がっていることが確認された。また、富山駅周辺では卓越周期が0.4秒～0.6秒の地盤が分布しており、20m～40mくらいの高さの構造物周期と地盤の卓越周期が一致する可能性が考えられる。

4. 卓越周期を用いた沖積層深さの推定

求められた卓越周期と既存のボーリングデータ³⁾での沖積層深さに着目し、両者の比較を行った。比較結果を図2に示す。図より両者には相関が見られたため、4分の1波長則に従い1次近似を行うことで沖積層深さの推定を行った。卓越周期から推定された富山平野の沖積層深さ分布を図3に示す。平野北東部の常願寺川流域では沖積層が40m程度堆積しており、地震時には他地域よりも地面のゆれが大きくなることが示唆される。

5. まとめ

本研究では、富山平野において常時微動観測を行い、そこから地盤の短周期領域における卓越周期を求めた。また、得られたH/Vスペクトル比の卓越周期と沖積層地盤の深さとの関係を確認するとともに、富山平野の沖積層地盤構造を明らかにした。

謝辞

本研究を実施するにあたり富山市役所(研究当時、金沢大学学生)今井達矩氏には観測、データ処理に多大なご助力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：
http://www.jishin.go.jp/main/chousa/02dec_tonami/
- 2) 中村 豊、上村 真：地表面震動の上下動成分と水平動成分を利用した表層地盤特性推定の試み、第7回日本地震工学シンポジウム講演集、pp. 265-270, 1986.
- 3) 建設省北陸地方建設局：富山県平野部の地盤図集1, pp. 1-19, 1979.

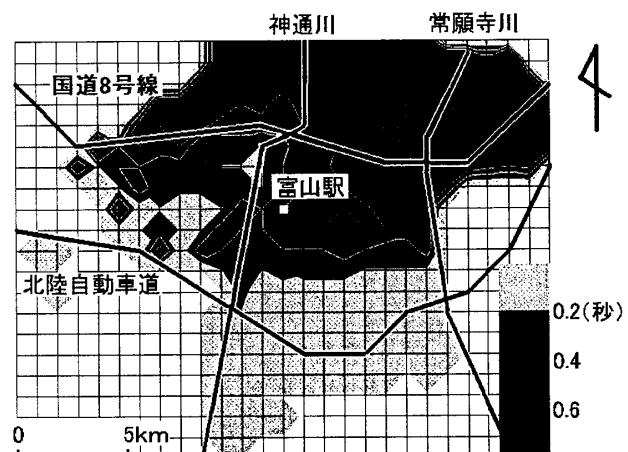


図1 卓越周期による富山平野の分類

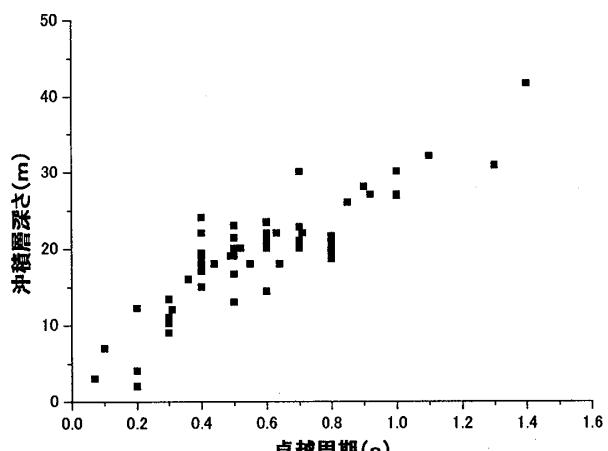


図2 卓越周期と沖積層深さの比較

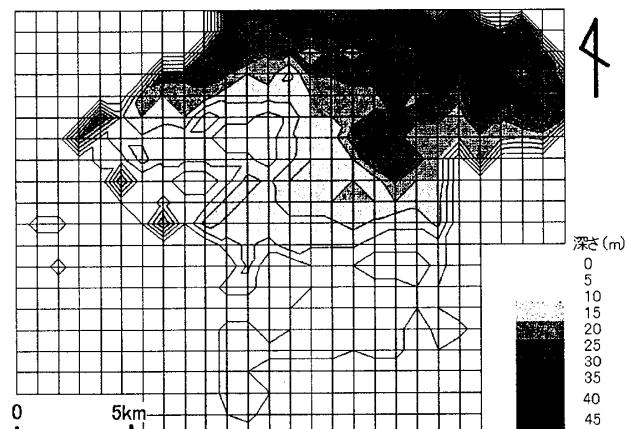


図3 富山平野の沖積層深さ分布

(対象範囲は図1と同様)