

# 微動観測に基づく強震時地盤特性の推定に関する研究

岐阜大学 学生会員 ○荻谷 充教 岐阜大学 正会員 杉戸 真太  
岐阜大学 正会員 八嶋 厚 岐阜大学院 学生会員 古本 吉倫

## 1. はじめに

地震被害は、局所的な地盤のごく表層部の震動特性に強く依存することから、有効な地震防災対策を行うためには想定された地震に対する各地域ごとの震動特性を簡便に、かつ精度よく推定することが重要となる。趙らは<sup>1)</sup>、常時微動観測によって強震時の地盤の震動特性を推定することを目的とし、地盤条件の異なる複数の観測点で微動と地震動のそれぞれから得られたデータを比較することで微動から推定される地盤の震動特性の有効性を考察したが、本報では同様の検討法をK-net 観測点に適用し、さらに地盤資料との対応について考察を加えたものである。

## 2. 方法

強震動データは、1997年3月26日と5月13日に鹿児島県西北部で観測された記録を科学技術庁のK-net<sup>2)</sup>より入手し、記録開始10秒から35秒までの25秒間を対象とし0.1Hzから20Hzまでのバンドフィルターを通過させたものを使用する。微動データは、現地(図-1 出水、阿久根、宮之城、川内)で90秒間の測定を行い比較的安定している20秒間を3区間分切り出し、20.48秒間のフーリエ振幅を求めバンド幅0.5HzのParzon ウィンドウで平滑化し平均したものをを用いる。地震動、微動のそれぞれについて各地点のフーリエ・スペクトル、水平/上下スペクトル比(H/V)、図-1 鹿児島県観測所ある基準点に対する水平/水平スペクトル比(H/H)および、HV/HV スペクトル比を求め比較・検討を行う。地盤情報も地震動と同様にK-netより入手し1/4波長則に従い卓越周波数を求める。図-2は出水における地盤資料、表-1は1/4波長則により求めた各地点での卓越周波数である。

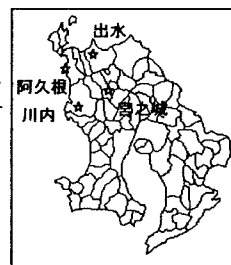


図-1 鹿児島県観測所

|     | 卓越周波数<br>(Hz) | 地盤資料深さ<br>(m) |
|-----|---------------|---------------|
| 出水  | 8.97          | 10            |
| 阿久根 | 2.05          | 20            |
| 宮之城 | 5.89          | 12            |
| 川内  | 2.26          | 20            |

表-1 卓越周波数

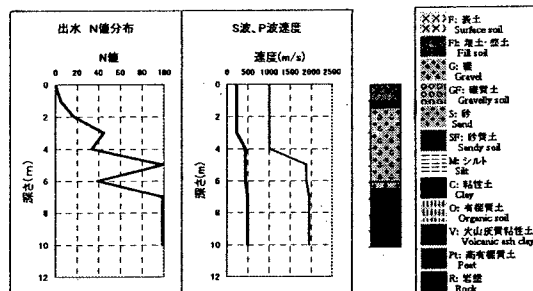


図-2 K-net 地盤資料 出水

## 3. 考察

【1】出水 地震動フーリエスペクトル、地震動 H/V スペクトル比、微動 H/V スペクトル比、いずれも卓越周波数らしきものが現れているが、卓越周波数の一致は見られなかった。地震動、微動のどちらにおいても H/V スペクトル比にする事によって卓越が際立つことが確認できた。微動と地震動の関連性を見いだすことはできなかったが、地盤構造は工学的基盤が深さ7m 付近にあり、以後出水を H/H スペクトル比および、HV/HV スペクトル比を計算するときの基準点とする。

【2】阿久根 地震動フーリエスペクトルでは1Hz 付近にのみ存在した卓越が、地震動 H/V スペクトル比では2Hz 付近においても確認できるようになった。これは微動 H/V スペクトル比および地盤情報から求めた卓越周波数とも一致するものであり、地震動においても H/V スペクトル比を利用できる可能性がある事を示すものである。出水地点に対する地震動 H/H 比および微動 HV/HV 比の波形は形状がかなり似ており、1Hz 以上では絶対値に至るまで極めて酷似しているといえる。

【3】宮之城 地震動フーリエスペクトルにおいては、はっきりと断定できる卓越周波数は確認できなかったが地震動 H/V スペクトル比では 4 Hz の突出したものを含め地盤情報から求めた卓越周波数付近に、いくつかの卓越が確認できた。出水地点に対する地震動 H/H 比および微動 HV/HV 比の波形は、似ているところもあるが形状、絶対値共に酷似とまでは言えないものである。

【4】川内 地震動 H/V スペクトル比と、微動 H/V スペクトル比においてほぼ一致する卓越周波数が現れ、地盤情報から求めた卓越周波数とも近い値であるが、地震動 H/V スペクトル比には、この他に 2 つほど卓越が見られるため断定するには至らなかった。しかし、地震動フーリエスペクトルにおいて、0.2 Hz 付近に存在した突出した卓越が地震動 H/V では姿を消しており、ここでも地震動に対する H/V スペクトル比利用の可能性を示唆させる。出水地点に対する地震動 H/H 比と微動 HV/HV 比が形状、絶対値に至るまでほぼ一致していることも注目したい。当該地点は主に砂質土から成る軟らかい地盤である。

#### 4. まとめ

- 地震動、常時微動共に H/V スペクトル比を用いることで卓越周波数が明瞭になる変化が見られた。
- 出水地点に対する地震動 H/H スペクトル比と微動 HV/HV スペクトル比との間には、複数地点でよく対応していることが明らかになった。これは地点間の伝達関数を推定するのに微動の HV/HV スペクトル比を利用できる可能性があることを示唆していると思われる。
- 地盤情報より求めた卓越周波数との一致はそれほど得られなかったが、ある程度の対応関係は見られた。

今後、検討地点を増やし微動観測の有効性についてさらに検討を進めたい。

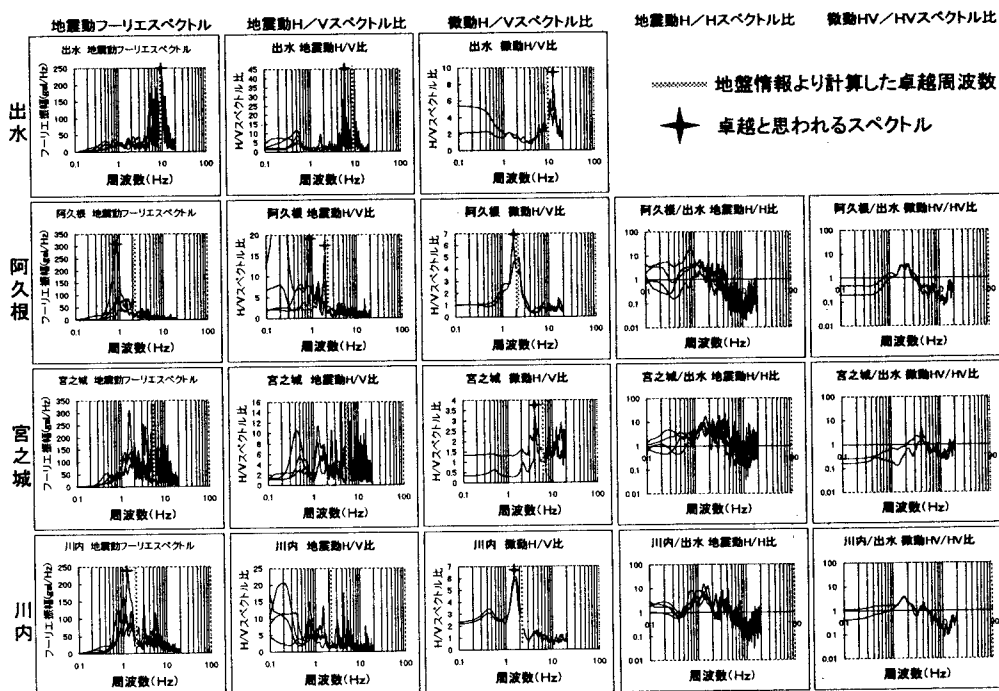


図-3 地震動・微動スペクトルの比較

参考文献 1) 趙 伯明・堀家正則・竹内吉弘・川瀬 博：微動と地震動から推定された地盤特性の比較  
地震 第2輯 第50巻, 1997, pp.68-87.

2) 科学技術庁ホームページ、K-net : <http://www.k-net.bosai.go.jp/>