

常時微動と強震動による東京都内地盤の震動特性

東京都土木技術研究所 会員○岡田佳久 会員 中村正明 日比野潤
同上 中山俊雄 会員 小川好

1. はじめに

常時微動の H/V スペクトル比と地盤特性の研究は以前から各地域で行われているが¹⁾、結果の妥当性を論じるには、地質柱状図、S 波速度、強震動などのデータが必要不可欠である。そこで本報告では、東京都内の広域な範囲を対象に PS 検層を実施している地点で常時微動を測定し、地盤特性との検討を行うとともに、一部地点で観測している強震動の成果も踏まえて、都内地盤の震動特性の把握を試みた。

2. 調査結果

(1) 調査地点 常時微動測定は、別途報告²⁾に示した PS 検層測定地点及び強震動測定地点の 99 箇所を実施した。

(2) 常時微動の測定方法・解析方法 測定は、交通振動等の人工的な振動の影響が少ない深夜に行った。

1 地点あたりの測定時間は 30 分間とし、そのデータから振幅が安定していると判断される 40.96 秒間を抽出し、水平 2 成分と上下動 1 成分についてフーリエ解析を行った。H/V スペクトル比を求めるにあたり、水平 2 成分のフーリエスペクトルを合成し、その合成水平動を上下動フーリエスペクトルで割り返して H/V スペクトルを求め、そこからピーク振動数を求めた。

(3) 常時微動 H/V スペクトル比 沖積低地と台地の代表的な解析結果を図-1 に示す。H/V スペクトル比のピークは、低地の江東区枝川一丁目では約 1Hz 付近に、台地の稲城市東長沼では約 5Hz 付近に認められる。さらに、今回測定した全ての結果を用いて、H/V スペクトル比のピーク振動数を振動数帯で分類し、図-2 の地図に示した。これより、各地点の振動数帯は、低地、台地の地盤分類に対応していることが確認できる。次に、別途文献²⁾と同様に、地盤分類を低地・台地と合わせて 4 種類に分類し、各分類ごとに振動数帯のヒストグラムを図-3 に示す。これより、①低地埋没谷では 0～1Hz、②低地埋没段丘では 1～2Hz、③台地武蔵野面他(東部)では 3～6Hz、④台地立川面他(西部)では 6Hz 以上の頻度が大きく、

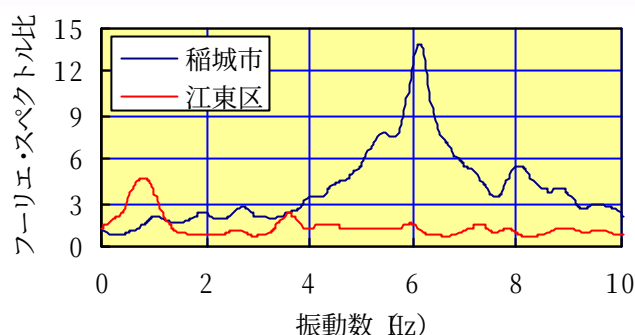


図-1 常時微動 H/V の沖積低地と台地の比較図

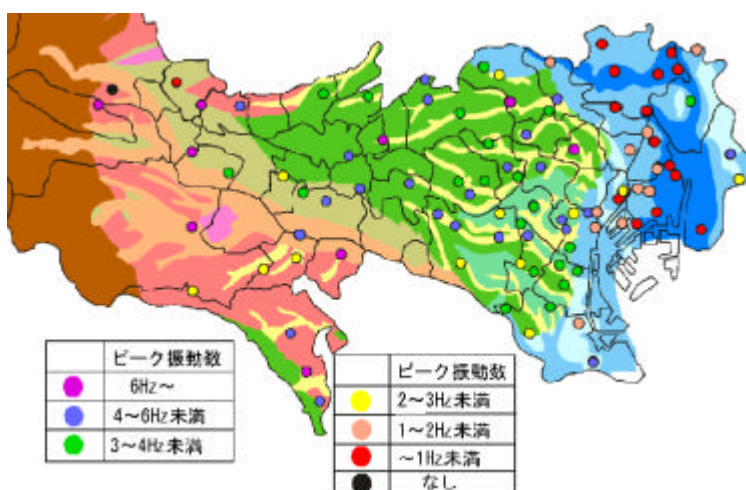


図-2 常時微動 H/V スペクトルピーク振動数図

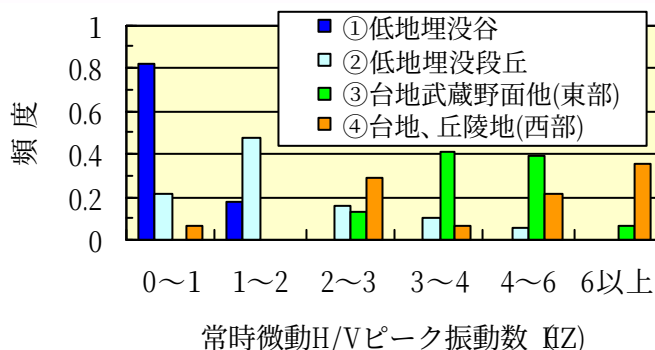


図-3 地盤分類別常時微動 H/V ピーク振動数

キーワード：常時微動 H/V スペクトル比、重複反射法、PS 検層
連絡先：〒 136-0075 東京都江東区新砂 1-9-15 TEL03-5683-1530

都内地盤ほぼ全域の広域的範囲においても、H/V スペクトル比のピーク振動数は地盤特性と対応していることが理解できる。

(4) 重複反射法との比較 別途文献²⁾で求めた重複反射法による卓越振動数と常時微動の H/V スペクトル比のピーク振動数との比較を図-4に示す。ピーク振動数がほぼ 5Hz 以下の低地部と台地部ともに重複反射法の結果と比較的良好な対応を示すが、5Hz 以上の台地では全般的に重複反射法の方が大きくなる傾向が認められる。

(5) 強震動スペクトルとの比較 当所では都内 19 地点で強震観測を行っており、これらデータを用いて 1989 年から現在までの大手町震度 4 以上の過去 6 回の地震波を用いてフーリエスペクトルの合成を行った。代表的な地点の合成スペクトルを図-5に示す。低地部の中央区晴海では 1.3Hz、台地部の杉並区高円寺では 3.8Hz 付近に卓越振動数が確認できる。さらに、このようにして求めた強震動観測地点すべての卓越振動数と常時微動 H/V スペクトル比のピーク振動数の比較を図-6に示す。これより、両者の関係は、一部地点を除けば強震記録の方が常時微動よりもやや大きめの傾向を示しながらも、比較的良好な対応を示している。

3. まとめ

都内 99 地点の常時微動測定とその解析結果から次のことが明らかになった。

- ① 常時微動 H/V スペクトル比のピーク振動数は、低地、台地等の地盤分類と適合し、沖積層が厚く堆積する埋没谷では 1Hz 程度、武蔵野面を主体とする台地部では 3 ～ 6Hz 付近の頻度が高い。
- ② 重複反射法による卓越振動数と常時微動 H/V スペクトル比のピーク振動数を比較すると、低地部では比較的良好な対応を示すが、台地部では全般的に重複反射法の方が大きくなる傾向が認められる。

- ③ 強震動のフーリエスペクトルによる卓越振動数と常時微動 H/V スペクトル比のピーク振動数を比較すると、強震記録の方が常時微動よりもやや大きめの傾向を示しながらも、比較的良好な対応を示す。

今回の常時微動測定は、日本物理探鑑(株)岡嶋真一氏によって行われました。

参考文献

- 1) 年縄他(2000)：横浜市高密度強震計ネットワーク観測点における強震動と常時微動のスペクトル特性の比較 土木学会論文集 No.640/ I 2000.1
- 2) 中村他(2000.9)：S 波速度による東京都内の震動特性 第 55 回土木学会年次講演集 I (投稿中)

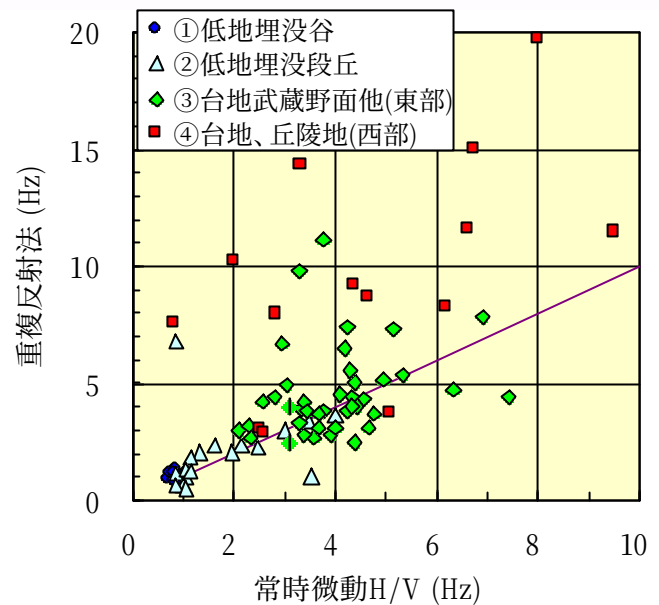


図-4 常時微動H/Vと重複反射法のピーク値比較図

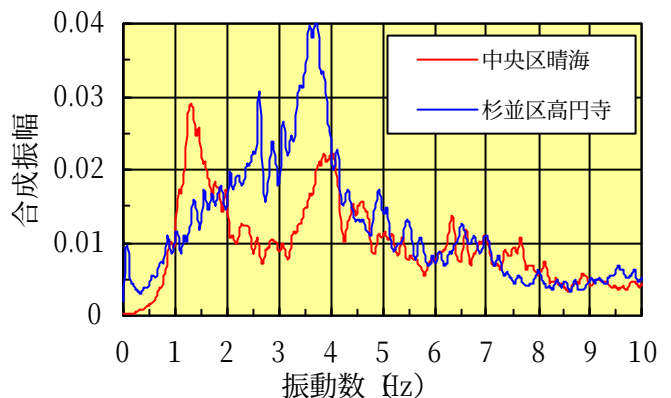


図-5 強震記録合成による低地と台地の比較図

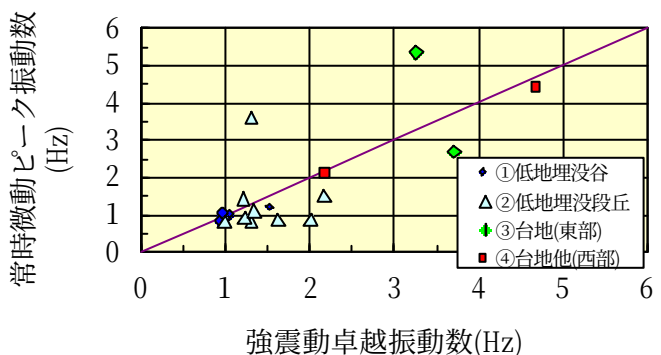


図-6 強震動と常時微動の地盤分類比較図