

I - B 136 常時微動を用いた港区の地盤振動特性の推定

芝浦工業大学 学生員 清野大祐
元芝浦工業大学 学生 有水健郎
元芝浦工業大学 学生 坂巻亮介
芝浦工業大学 正会員 紺野克昭

1. はじめに

1995年1月17日の兵庫県南部地震は、神戸ポートアイランドをはじめ、阪神地域の臨海埋立地や人工島に甚大な被害を与えた。今回、微動測定対象地域とした東京都港区は同様に臨海部に位置し、先に述べた阪神地域と類似した被害を被る可能性が考えられる。今後、地震による被害を最小限に抑えるため、あらかじめ地盤振動特性を推定し、危険箇所を抽出する必要がある。地盤振動特性を推定する方法として、常時微動を利用する方法がある。そこで、本研究では常時微動を用いて、東京都港区における地盤振動特性の推定を試みる。

2. 港区の地盤概要

港区の地盤を図-1に示す。西側に海成粘土・砂層の上に関東ローム層を乗せた台地2が広がり、海に面する東側には、軟弱で堆積層の厚さが10m未満の沖積低地2と堆積層の厚さが10m以上25m未満の沖積低地3が広がっている。また、谷底低地1は台地2を刻む谷にある、軟弱な堆積層の厚さが10m程度以上の地盤であり、谷底低地2は軟弱な堆積層の厚さが10m程度未満の地盤である。

3. 常時微動測定概要

本研究では港区(台場地区を除く)を対象地域として1998年11月26日から1999年1月7日のうちの14日間において常時微動測定を行った。測定は、港区を250mのメッシュで切り、この格子上の294地点で行っている。また、測定に用いた振動計は速度計であり、各観測地点において3成分(水平2成分、上下1成分)の速度記録をサンプリング周波数100Hzで180秒間行った。各地点の地盤振動特性の推定手順は次の通りである。

- ①21秒間を1区間とし、180秒間のうち安定している4区間を抽出する。
- ②各区間の波形を高速フーリエ変換(無平滑)する。
- ③水平2成分を合成する。
- ④合成水平動スペクトルと上下動スペクトルをそれぞれ、対数型の平滑化ウィンドウ(紺野・大町, 1995)で平滑化する。
- ⑤平滑化後の合成水平動スペクトルと上下動スペクトルのスペクトル比を求め、各区間のスペクトル比の相乗平均を求め、各地点の水平/上下スペクトル比とする。
- ⑥原則として周期0.1~1秒での最大ピークのピーク周期を卓越周期、ピーク値を増幅倍率とする。

4. 地盤振動特性の推定結果

図-2, 3に、今回観測した294地点の卓越周期、増幅倍率の空間分布図を示す。なお、黒丸の大きさは、卓越周期の長さ、増幅倍率の大きさを表している。図-2を見ると、海側に近づくにつれて卓越周期が長くなっており、沖積層が厚くなっていることが推察される。次に、表-1に地盤種別ごとの卓越周期と増幅倍率の平均値を示す。表-1から沖積低地3で卓越周期の平均値は長く、台地2、谷底低地2で短いことが分かる。一方、増幅倍率の平均値は地盤種別によらず4前後であった。次に、図-4, 5に卓越周期及び増幅倍率と標高との関係を示す。地盤と標高は一般に相関があると考えられる。そこで、地盤の振動特性と標高の関係を調べて見たが、卓越周期、増幅倍率のどちらにも標高との相関を見ることができなかった。

5. まとめ

港区において比較的密な微動測定を行い、地盤振動特性の推定を行った。その結果をまとめると以下の通りである。

- ・海側に近づく程卓越周期が長くなり、沖積層が厚くなっていることが推察された。
- ・沖積低地3で卓越周期が長く、台地2、谷底低地2で短いことが分かった。
- ・増幅倍率は地盤種別によらず4前後であった。
- ・地盤振動特性と標高の相関は見られなかった。

Keywords: 常時微動, 地盤振動特性, 水平/上下スペクトル比, 卓越周期, 増幅倍率

〒108-8548 港区芝浦 3-9-14, Tel:03-5476-3046, Fax:03-5476-3166, konno@sic.shibaura-it.ac.jp

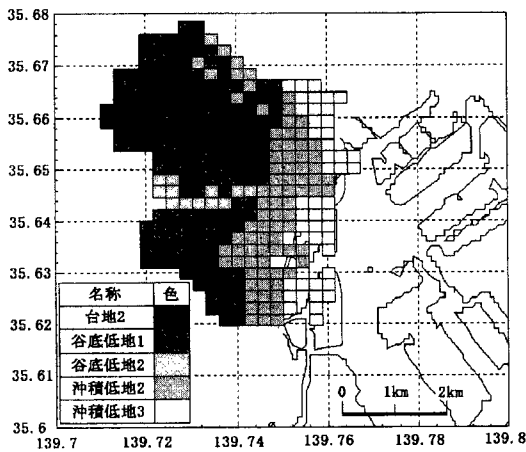


図-1 港区の地盤種別

表-1 地盤ごとの卓越周期と増幅倍率の平均値

地盤種別	地点数	卓越周期 (s)	増幅倍率
台地2	144	0.37	3.7
谷底低地1	8	0.48	4.3
谷底低地2	32	0.39	3.5
沖積低地2	67	0.42	3.3
沖積低地3	43	0.65	3.9

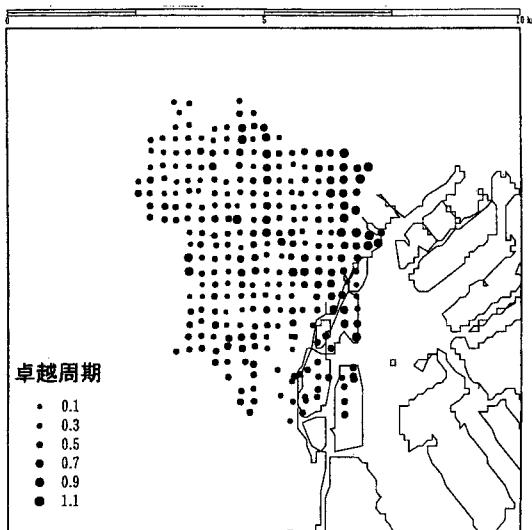


図-2 卓越周期の分布図

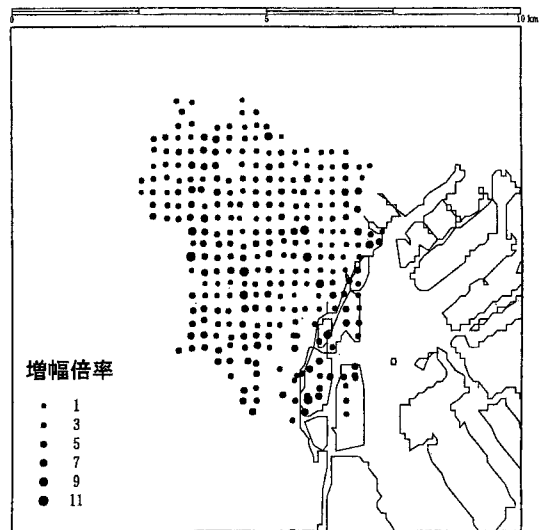


図-3 増幅倍率の分布図

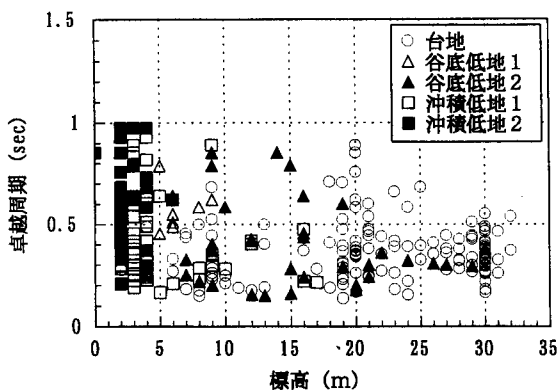


図-4 卓越周期と標高の関係

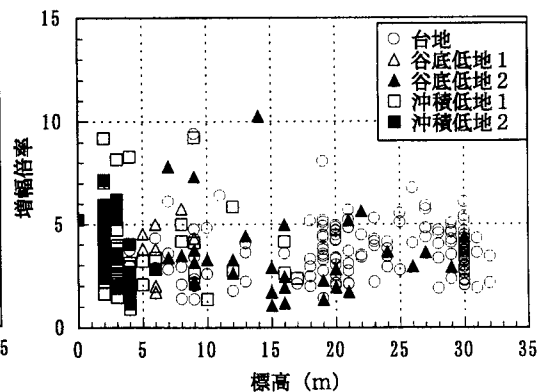


図-5 増幅倍率と標高の関係