

I - B 223

横浜市高密度強震観測点における微動と地震動のスペクトル特性の比較

東京工業大学 総理工 学生会員 西田 秀明¹
 同 上 正会員 年縄 巧¹
 同 上 翠川 三郎²
 横浜市総務局 阿部 進³

1.はじめに

微動は、従来から地盤特性を知る簡便な手法として用いられている。しかし、微動から推定した地盤特性と地震動による地盤特性との相関関係を調べることは、用いる地震記録に限りがあり容易でなかった。本研究では、横浜市で昨年5月より本格的な運用が開始された「横浜市高密度強震計ネットワーク」での地震動記録と、同位置での微動記録を用い、両者によるスペクトル特性の比較を、昨年の18観測点（各区1カ所）での検討りに続き、全150観測点を対象におこなった。

表1.使用した地震

日付	時刻	震源地名	M	D(km)	記録数
97.7.9	18:36	千葉県北西部	4.8	77	145
97.8.9	5:34	埼玉県南部	4.7	68	137
97.9.8	8:40	東京湾	5.1	108	144
98.1.14	2:17	千葉県北西部	5.0	80	149
98.1.16	10:58	千葉県南部	4.8	60	148

2.解析方法

0.1~1.5 秒の周期帯域におけるスペクトル特性をみる。微動は、20.48 秒×3 本の速度スペクトルから、水平成分を合成し上下成分で除した H/V スペクトル比の最大ピークを求めた（この周期とピーク値を T_p 、 A_p とする）。地震動は、S 波初動以降 20.48 秒の加速度スペクトルの水平成分を合成し、地盤特性が少ない 3 観測点（図 1）での水平成分を合成した加速度スペクトルの平均（基盤スペクトル）で除し強震スペクトル比を求めた。これを各観測点で得られた記録数（3~5 記録）で平均し、最も長周期側のピークの周期とピーク値を T_s 、 A_s とする。今回の場合、このピークは 9 割以上の観測点で最大ピークと一致した。基盤スペクトルの算出に 3 観測点の平均値を用いたのは、観測点が 20km×20km 程度の範囲に分布するため、1 観測点で基盤スペクトルを代表させるのは妥当ではないからである。なお、スペクトルの平滑化には、対数型フィルター²⁾を用いている。

以上の方法により求めたスペクトル比の例を図 2 に示す。強震スペクトル比は、基盤とした 3 観測点より外側の点では地震によりややばらつきがあるものの、全体的に地震によらず比較的安定しており、地盤特性を表しているといえる。

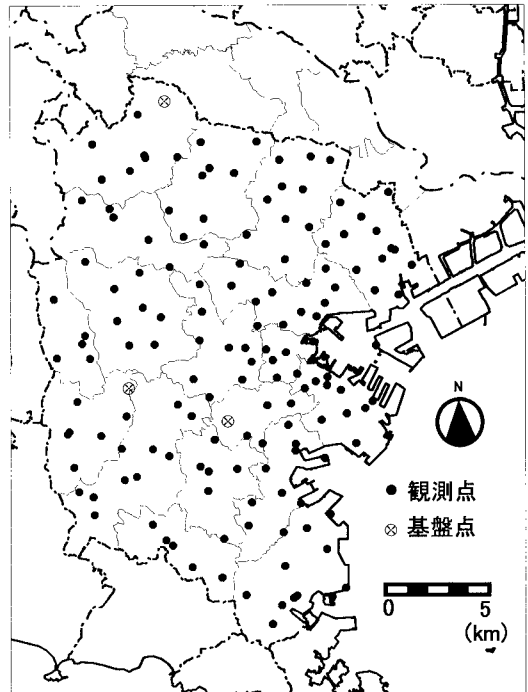


図 1.観測点配置

Keywords : スペクトル特性、微動、地震動、H/V スペクトル比、強震スペクトル比

- 1 〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5607 FAX 045-924-5574
 2 〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5602 FAX 045-924-5574
 3 〒231-0017 横浜市中区港町 1-1 TEL 045-671-2143 FAX 045-641-1677

3. Tp と Ts の比較

全観測点での Tp と Ts の関係は図 3 である。Tp によらず、Ts が 0.2 秒付近に分布している点がありややばらつきがある。そこで Tp が 0.2 秒以上の周期について Ap が 3 未満である点を除外した 104 観測点で比較すると、ほぼ 1 対 1 に対応をした(図 4)。ここで除外した 46 観測点は、数点を除き強震スペクトル比のピークも明瞭でなく比較的堅固な地盤であると判断できる。以上から、微動と地震動のピーク周期は一定の条件の下でよく対応しているといえる。

4. Ap と As の比較

3.の周期特性の比較により、微動と地震動のピーク周期がよく対応する条件を満たす 104 観測点について、Ap と As の比較をした。Ap と As には、Tp と Ts に比べばらつきが大きいものの正の相関がある(図 5)。これから回帰式を求めると、

$$\log(As) = 0.827 \log(Ap) + 0.06$$

(相関係数 0.737)

となる(図 5 太線)。

5. まとめ

横浜市を対象とした微動と地震動による地盤特性の比較から次の結果をえた。

- 1) 微動 H/V スペクトル比の最大ピーク周期は、地震動の対象周期において最も長周期側のピーク周期(通常は最大ピーク周期に等しい)と一定条件下においてほぼ一致する。
- 2) 微動と地震動によるピーク値は、周期ほど明瞭には一致しないが、一定の範囲内に収まる。

今後、ボーリングデータ等による地盤条件と微動や地震動による地盤特性との関係の検討を進める予定である。

参考文献

- 1) 西田秀明・年縄巧・翠川三郎・阿部進: 横浜市の強震観測点における地盤震動特性の評価, 土木学会第 52 回学術講演会, pp.578-579, 平成 9 年 9 月
- 2) 紺野克昭・大町達夫: 常時微動の水平/上下スペクトル比を用いる増幅倍率の推定に適した平滑化とその適用例, 土木学会論文集 No.525/I-33, pp.247-259, 1995.10

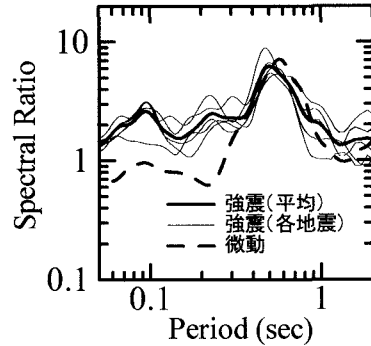


図 2. 各スペクトル比の例

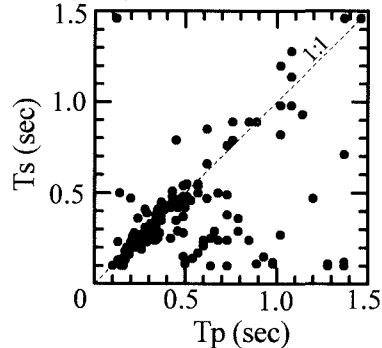


図 3. Tp と Ts の関係 (全観測点)

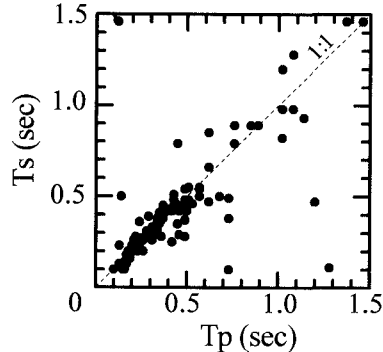


図 4. Tp と Ts の関係 (条件付)

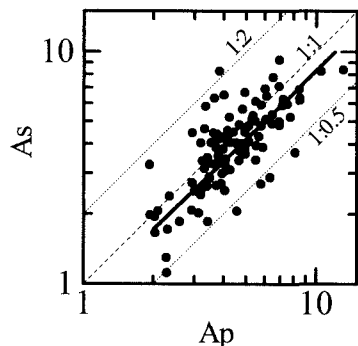


図 5. Ap と As の関係 (条件付)