

I - B290 横浜市の強震観測点における地盤震動特性の評価

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
 横浜市総務局災害対策室 阿部 進³

1.はじめに

来るべき大地震による被害を最小限にするためには、事前の防災対策や大災害時の被害予測を迅速におこない適切な対応をとることが重要である。そのためには対象地域の地盤震動特性をあらかじめ把握しておくことが必要である。本研究では、横浜を対象として、横浜市高密度強震計ネットワークと科学技術庁防災科学技術研究所強震計ネットワーク（以下、K-NET）の各観測点での地盤震動特性を、地震動記録、常時微動、地盤データを用いて評価することを目的とする。

2.解析方法

常時微動については、20.48秒×3本のフーリエ速度振幅スペクトルを求め、水平2成分を合成したのち、上下成分で除したH/Vスペクトル比を求めた。地震動については、S波初動以降81.92秒のフーリエ速度振幅スペクトルを求めたのちに水平2成分を合成した。これを、堅固な泥岩上に位置するIZMの水平2成分合成スペクトルで除した（以下、強震スペクトル比とよぶ）。

この両者の、0.1～1.0秒の周期帯域における卓越周期とピーク値を読み、H/Vスペクトル比の場合をTp、Ap、強震スペクトル比の場合をTs、Asとよぶことにする。なお地震動記録は図1に示す4地震を採用した。

3.常時微動と地震動の比較

常時微動のTpおよびApの分布を図2、図3に示す。

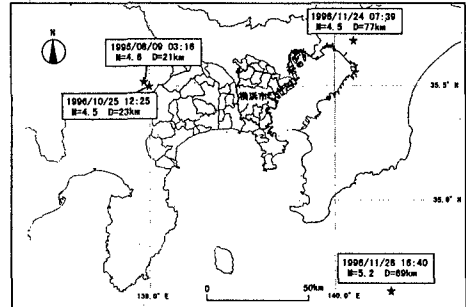


図1 採用した地震と横浜市の位置関係

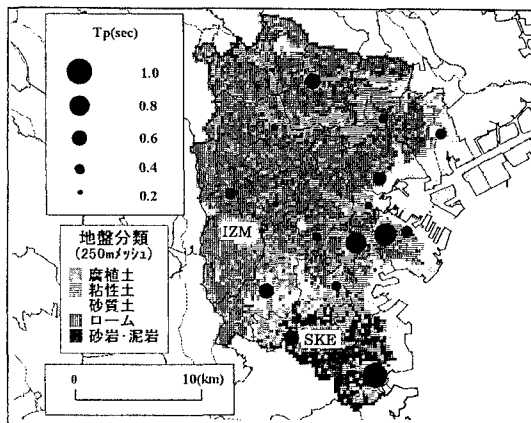


図2 Tp分布図

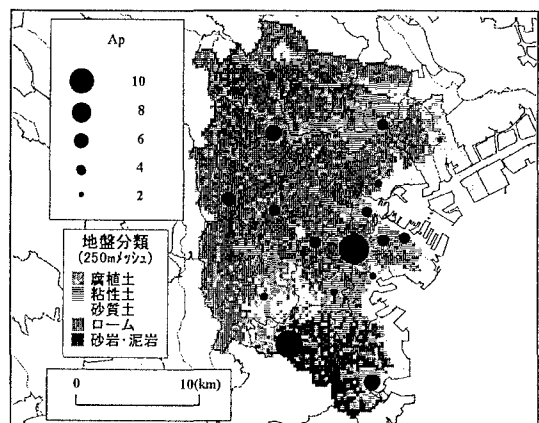


図3 Ap分布図

Keywords : H/V スペクトル比、強震スペクトル比、周波数応答関数

- 1 東京工業大学大学院人間環境システム専攻（〒226 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5607 FAX 045-922-3840）
 2 東京工業大学大学院人間環境システム専攻（〒226 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5602 FAX 045-922-3840）
 3 横浜市総務局災害対策室（〒231 横浜市中区港町 1-1 TEL 045-671-2143 FAX 045-641-1677）

地震動において、 T_s は地震によらずほぼ一致した値をとるが、 A_s は地震によりばらつく。そこで、4 地震を平均した強震スペクトル比に対する T_s 、 A_s を求め比較した。

T_P と T_s の関係は、 T_s が 0.2 秒以上ではほぼ一致した値となるが、それ以下の場合はばらつきがある（図4）。 T_P と T_s が異なる観測点では、強震スペクトル比に複数のピークがあり常時微動からでは推測が難しいといわれる高次モードが卓越している場合と、もともとピークがさほど明瞭でなく比較的固い地盤である場合がある。 A_P と A_s の関係は、ばらつきがあるものの、 A_s が大きいものは A_P も大きいという傾向が全体的にあることはいえる（図5）。

4. 地盤データと地震動の比較

各観測点での地盤データから一次元重複反射理論による周波数応答関数を求めた。この際、基盤の V_s を 610m/s とし、それに満たない場合は、観測点での最下層に 5m の中間層を加え、基盤に至るように設定した。以下、周波数応答関数の卓越周期、ピーク値を T_G 、 A_G とよぶ。

T_G と T_s の関係は全体的により相関を示し、特に常時微動でばらつきがあった 0.2 秒以下についてもよく対応している（図4）。 A_G と A_s の関係は、 A_P と A_s の関係と同様に、ばらつきはあるものの全体的には正の相関があるといえる。このことは、 A_s は地盤特性以外の影響を受けている可能性があることを示唆している（図5）。

強震スペクトル比、H/V スペクトル比、周波数応答関数のいずれにおいても市南部で卓越周期が長く、ピーク値が大きい。南部の観測点付近を流れる河川の上流部がいずれも金沢区、栄区、港南区の境界付近にあることから、この付近の土砂が運搬され下流部で堆積するという共通の地盤形成過程をし、それは主にシルト層であることが地盤データから推測できる。このような観測点の例として、図6、図7にSKEの各スペクトル比と地盤データを、図8、図9に基準に設定したIZMの各スペクトル比と地盤データを示す。

5. まとめ

横浜市を対象とした地震動、常時微動、地盤データの比較による地盤震動特性の評価から次の結果をえた。

- 1) 地震動の卓越周期は、常時微動の H/V スペクトル比および地盤データによる周波数応答関数からかなり精度よく推測することができる。
- 2) 同様に求めたピーク値は、ばらつきはあるものの、常時微動および地盤データのピーク値が大きいものは地震動でも大きいという正の相関はある。
- 3) 市南部の河川の下流域では卓越周期が長く、増幅倍率が大きいという共通の特徴がある。

謝辞

本研究では横浜市の強震データと K-NET のデータを使わせて頂いた。関係各位に謝意を表します。

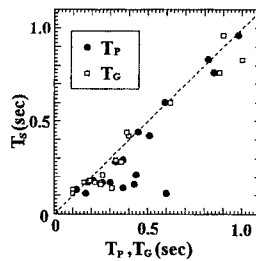


図4 T_P, T_G と T_s の関係

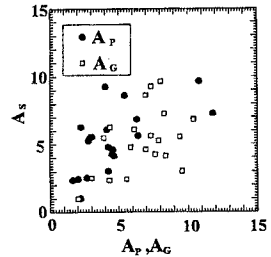


図5 A_P, A_G と A_s の関係

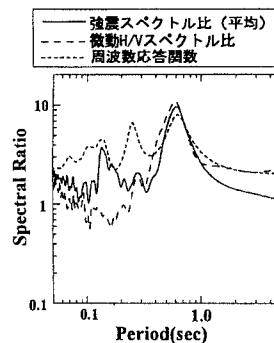


図6 各スペクトル比(SKE)

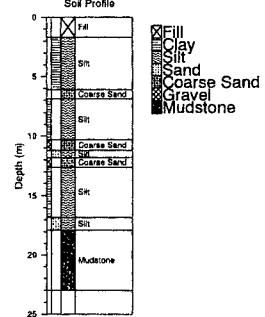


図7 土質柱状図(SKE)

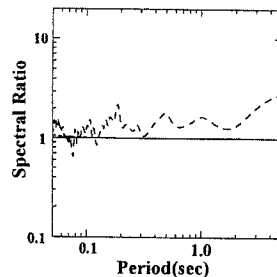


図8 各スペクトル比(IZM)

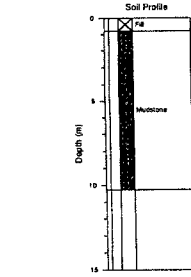


図9 土質柱状図(IZM)