

I - B 238

建物内およびその周辺での地盤振動の比較観測

東京工業大学	総理工	学生会員	佐々木 理 ¹
同	上	正会員	年縄 巧 ¹
同	上		翠川 三郎 ²

1. はじめに

地盤振動特性を評価するために強震観測を行う場合は、建物などの構造物から離れたフリーフィールド上に強震計を設置することが望ましい。しかし、実際には設置条件の制約等から建物内またはその近傍に設置せざるを得ない場合がある。ところが、そのような地点で観測された強震記録には、構造物自体の振動特性の影響が含まれている可能性がある。そこで、本研究では、建物内、建物近傍、および建物から離れた自由地盤において、強震観測、常時微動観測を行い、建物が地盤振動に与える影響を比較検討した。

2. 観測点の概要

観測点は、神奈川県横浜市神奈川区にある横浜市高密度強震計ネットワークの一地点である。敷地内の概略図は図1に示すとおりである。この観測点周辺には、高層建物はなく、地形的な変化も小さい。

横浜市の強震計は、建物(2階建て)から2m程度離れたところに設置されており(図中KGD)、この他、今回新たに建物内(KG1)、および建物から20mほど離れた小屋内(KG0)に強震計を設置した。

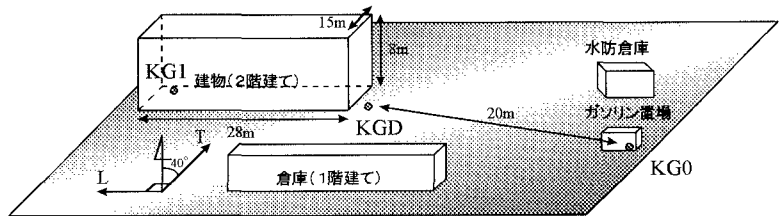


図1 観測点の概略図

3. 常時微動記録に見られる構造物の影響

まず、KGDとKG0の2点で常時微動の同時を行った。なお、観測記録の水平成分は、建物の長手方向(Longitude)と短手方向(Transverse)に変換して用いた。

観測された微動記録から、速度フーリエスペクトルを求めたものが図2である。この結果を見ると、以下のことが分かる。
①長手方向は周期0.3秒以上、短手方向は周期0.5秒以上において、スペクトル振幅には違いがほとんどない。
②短手方向は、周期0.3~0.5秒でKGDのスペクトル振幅が大きめとなる傾向がある。
③周期0.3秒以下では、周期0.15秒付近を除いて、長手方向、短手方向ともにKGDのスペクトル振幅が小さめとなる傾向がある。

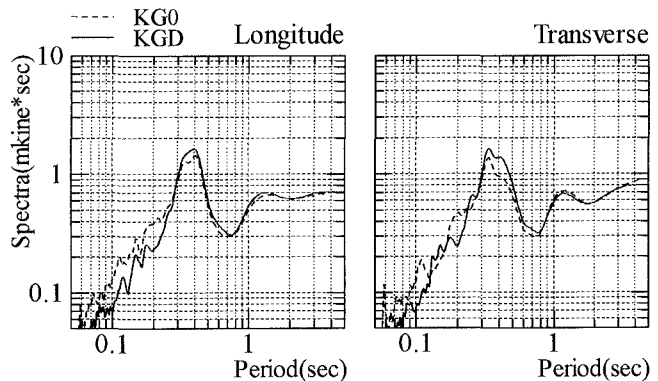


図2 常時微動記録による速度フーリエスペクトル

KeyWords: 地盤振動特性、建物の振動、強震観測、常時微動観測

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

4. 地盤データから求まる周波数応答関数

KGDで得られている地盤データ（図3）から、一次元重複反射理論を用いて周波数応答関数を求めることにより、この地域の地盤振動特性を推定した。

求めた周波数応答関数は図4のとおりである。この結果から、KGDの常時微動記録の速度フーリエスペクトルに見られた周期0.4秒付近のピークは、地盤特性によるものと判断できる。

5. 強震記録に見られる構造物の影響

KGD、KG0、KG1において、1998年3月23日18:37に発生した地震(M=5.4, 茨城県沖)が観測された。観測記録を積分して速度波形にしたものを図5に示す。この波形から、どの観測点においても、全体的な傾向として、長手方向に比べ、短手方向の振幅が大きくなっていること、KGDとKG1の波形の形状は比較的良好に似ていること、およびKG0、KGD、KG1と徐々に短周期成分が少なくなっている、ということがいえる。

次に、観測波形から求めた加速度フーリエスペクトルを求め、これを図6に示す。KGDとKG0の結果を比較してみると、常時微動記録の結果で示した①～③と同様の傾向が見られた。また、KG1は、周期約0.25秒以下で、KG0、KGDよりもスペクトル振幅が小さくなっている。

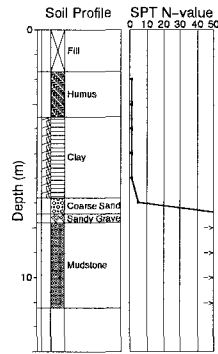


図3 KGDの地盤データ

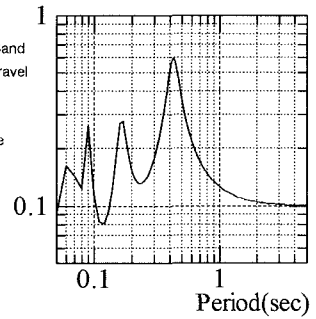


図4 周波数応答関数

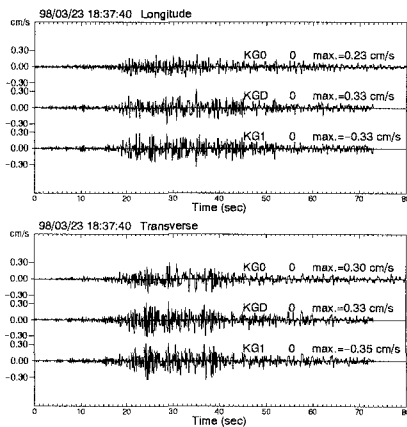


図5 観測波形

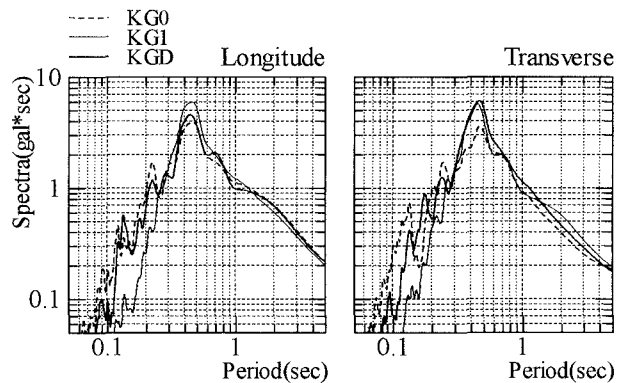


図6 強震記録による加速度フーリエスペクトル

6. おわりに

建物内、建物近傍、および建物から離れた地点において強震観測、常時微動観測を行い、得られた記録の特性を比較した。その結果、建物内、建物近傍の観測点では、周期0.3秒程度以下の成分が抑えられる傾向にあることが分かった。一般に、建物の固有周期以下では、地盤振動が抑えられる傾向にあるので、この建物の固有周期も、0.3秒付近であることが予想される。今後は、建物自体の振動特性についても調査し、建物振動が地盤振動に与える影響を詳細に検討していく予定である。

謝辞

本研究で用いた記録の一部は、横浜市高密度強震計ネットワークによるものである。本研究は横浜市地域研究費補助金の援助を受けている。記して謝意を表する次第である。