

I - 4 常時微動観測結果に現れる構造物の振動特性について(その2)

(株)応用地質調査事務所 正会員 ○山 本 正 典
殿 内 啓 司
金 子 史 夫

1. まえがき

地盤の常時微動観測において、近傍に構造物がある場合、構造物の振動特性の影響を受けて、地盤固有の振動特性が得られない恐れがある。前報¹⁾では、1つの観測例から、構造物の振動特性が周辺地盤のどの程度の範囲まで影響しているかを検討した。本報では、新たに2箇所で実施した常時微動観測の結果により同様の検討を行なった。

2. 観測地および観測方法

観測は、鉄筋コンクリート造3階建の構造物A、Bとその周辺地盤で行なった。2地点の表層地盤は、観測地Aが沖積砂礫層、観測地Bが沖積粘土層であり、近傍のボーリングデータによれば、いずれも基盤深度は10m以下と浅く、比較的良好な地盤である。

構造物の規模は、A、Bほぼ等しく、測点配置は、図1に示したように、構造物屋上に6点、1階に6点と、地盤上に6点(A)、5点(B)である。Bでは、80mの測点を設けていない。

観測には固有周期1秒の速度型地震計を用い、水平2成分(X,Y)について行なった。X成分は構造物の短手方向、Y成分は長手方向に一致している。

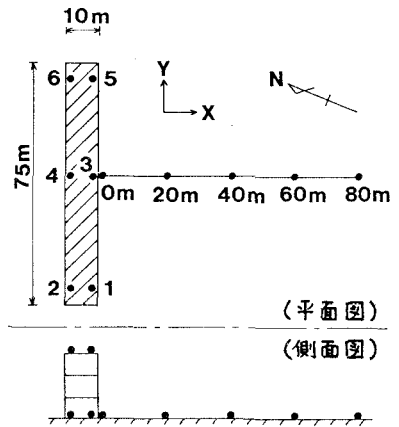


図1 測点配置図

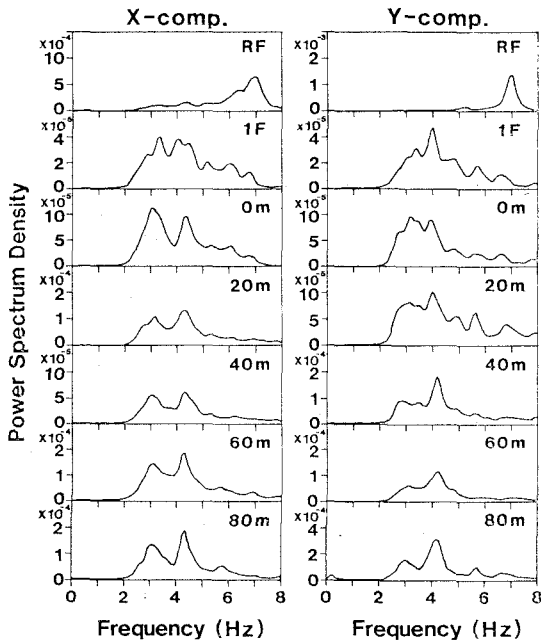


図2 パワースペクトル一覧(A)

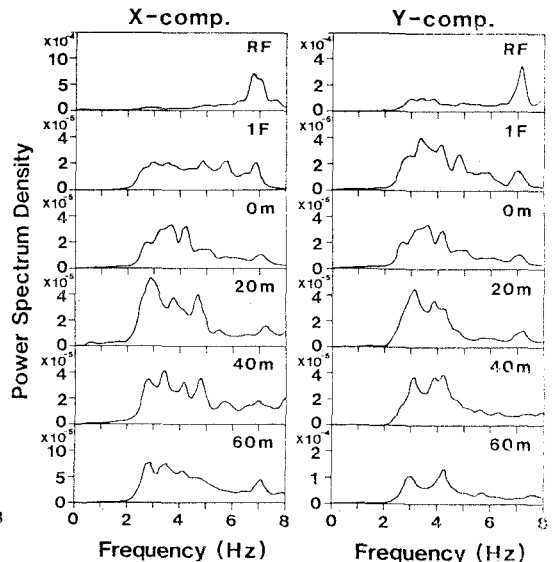


図3 パワースペクトル一覧(B)

3. 解析結果

各測点での観測記録について周波数分析を行ない、パワースペクトルを算出した。Aについての解析結果を図2に、Bについてのものを図3に示す。構造物内では、同一階の測点1～6では大きな差異はないが、屋上と1階を比較するとかなり異なる振動特性を示している。Aでの卓越周波数は、両成分とも、屋上で7Hz付近、1階で3.3Hz付近と4Hz付近である。Bでの卓越周波数は、屋上で7Hz付近、1階はX成分2.5～7Hz、Y成分3～4Hz付近となっている。

一方、地盤上のパワースペクトルは、図2、図3にあるように、1階のそれとよく似ており、また、距離による変化もさほどない。Aの地盤では、両成分とも3Hz付近と4.2Hz付近に卓越周波数が認められる。Bの地盤では、X成分で3～5Hz、Y成分で3Hz付近と4Hz付近が卓越周波数として挙げられる。

次に、パワースペクトルを規準化した後、地盤、構造物それぞれの卓越周波数に着目して、そのスペクトル密度の測点による変化を見た。その結果を図4、図5に示す。图中的●、■が地盤の卓越周波数、▲が構造物の卓越周波数である。なお、地盤の卓越周波数としては、構造物の振動特性の影響が最も小さいと考えられる80m(A)、60m(B)での卓越周波数を採用した。前報の観測例では、構造物の振動特性の影響が地盤の20～30m付近まで顕著であった(図6)が、今回の観測では、構造物の1階において、すでに構造物自体の振動特性があまり現れず、地盤の振動特性の影響が強いことが明らかである。地盤上の各測点でも、構造物の卓越周波数はほとんど現れていない。

なお、今回の2地点の卓越周波数は、地盤、構造物とも、前報より高周波数を示している。これは、前報の観測地がG.L.-35m付近まで軟弱層であるのに対し、今回の2地点は表層地盤が薄いこと、それに伴い構造物の基礎が異なること、また、構造物の規模が異なることなどによると考えられる。

4. まとめ

以上述べてきたように、前報の結果に比べ、今回の結果では、地盤の常時微動のスペクトルは、構造物の振動特性の影響をあまり受けていないことが明らかになった。その原因としては、表層地盤が異なること、構造物の基礎形式および深度が異なること、構造物の規模が異なることなどが挙げられる。しかし、それらの因果関係は複雑であり、解明できるまでには至っていない。今後、これらの点に着目してデータを増やし、地盤の常時微動観測結果に現れる構造物の振動特性の影響について検討を進めたいと考える。

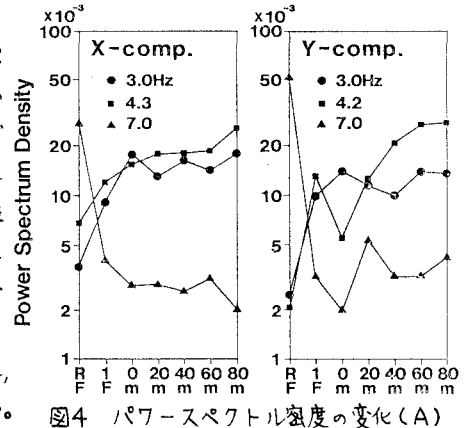


図4 パワースペクトル密度の変化(A)

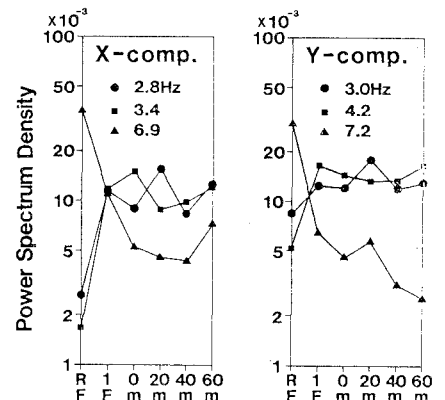


図5 パワースペクトル密度の変化(B)

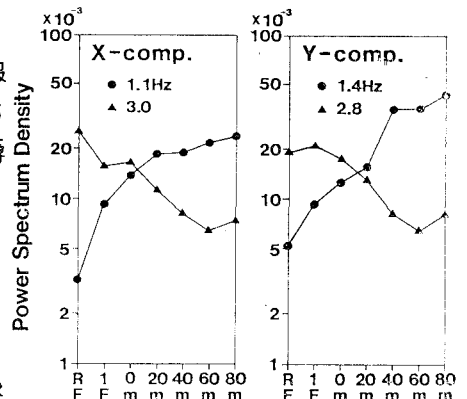


図6 パワースペクトル密度の変化(前報)