

I - B278

橋脚から発生している振動について

芝浦工業大学 学生員 奈良秀樹
芝浦工業大学 正会員 紺野克昭

1. はじめに

常時微動には、地盤特性の他に振動源特性が含まれている。一点観測で得られる水平2成分、上下1成分の微動波形から、地盤特性と振動源特性の分離・識別は非常に困難な場合が多い。したがって、それらの分離・識別を行うためには観測波形以外の情報・知識を駆使する必要がある。常時微動の振動源としては、交通、工場、ビルなどが考えられる。したがって、これらの振動源がどのような振動源特性を保有しているかを調査・研究し、これらの結果を蓄積していくことにより上記の分離・識別が可能になると考えられる。本研究では、これらの第一段階として、常時微動の振動源のひとつとして考えられる道路橋脚から発生している振動を測定し、その性質を調べている。

2. 測定及び考察

振動の測定は、昭和島北緑道公園内(図-1)で行っており、今回対象とした橋脚は、首都高速海岸分岐線のものである。また、同島内には、首都高速一号羽田線、東京モノレールも通っており、これらの交通振動が同島内での微動の主な振動源になっていると考えられる。

(1) 対象橋脚付近の地下構造の推定

アレー観測(図-2)より得られた上下成分の波形記録に対しF-K解析を行い(表-1参照)、上下成分の位相速度の分散曲線を算出する。次に、この分散曲線を基本モードレイリー波と仮定し、縦軸に(観測波長/3)、横軸に(観測位相速度 $\times 1.1$)をプロット¹⁾(図-3)し、これを参考に実線で示した地下構造モデル(モデルA)を推定している。観測位相速度とモデルAに対して求めた基本モードレイリー波の分散曲線を図-4に示す。次に、移動点(21m)での微動の水平/上下スペクトルとモデルAに対する基本モードレイリー波の水平/上下スペクトルを図-5に示す。図-4、5からモデルAから得られたレイリー波の性質(位相速度、水平/上下)は観測記録をある程度説明していることが分かる。

(2) 移動観測による振動の減衰特性

図-2に示しているように基準点と移動点の2地点で微動の同時測定(90秒間、サンプリング周波数100Hz)を行っている。スペクトルの推定は、20.48秒間の速度波形をバンド幅0.5HzのParzenウィンドウを用いて平滑化して行っている。移動点7, 21, 35mでの速度スペクトルと同時刻の基準点での速度スペクトル、スペクトル比(移動点/基準点)を図-6に示す。次に、このスペクトル比の各周期区間の平均値を求め、移動点ごとに図-7に示す。同図には、実体波、表面波の幾何減衰に対応する傾き-1と-0.5の線を示してある。各周期の減衰は、表面波の減衰より小さいことが分かる。これは、橋脚から橋脚の間に移動点を取っているために一方の橋脚から発生した波が見かけの減衰を小さくしていることや、橋脚から発生している振動レベルが他の振動源から到来してくる振動レベルより小さいためと考えられる。

3. おわりに

今後、地下構造と橋脚の相互作用による振動の発生、伝播をより詳細に検討し、橋脚の振動源特性のモデルを構築していく予定である。

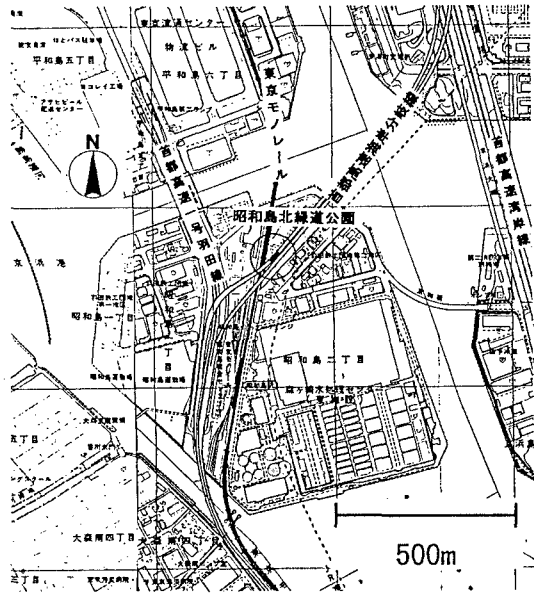


図-1 対象地域付近図 (○: 測定場所)

キーワード: 常時微動, 橋脚, 地盤特性, 振動源特性

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

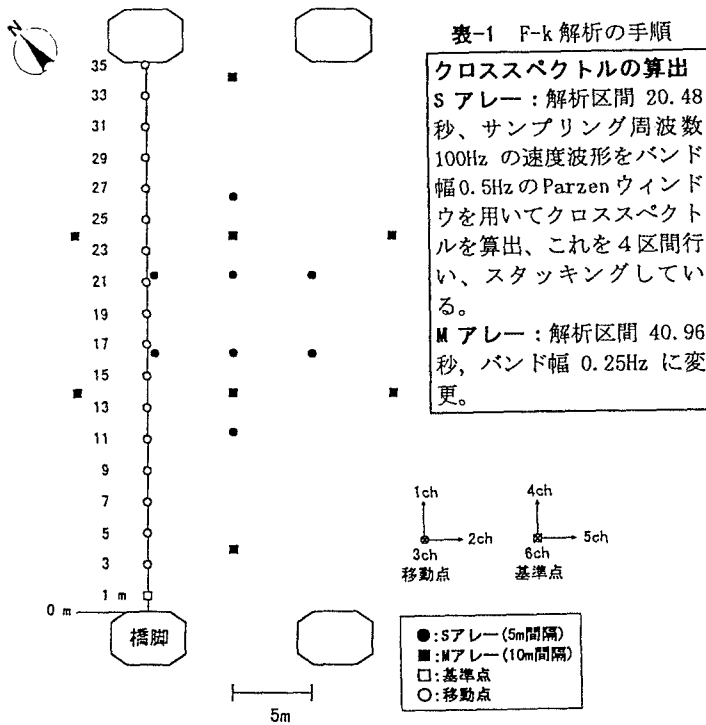


図-2 アレー観測図と移動観測図

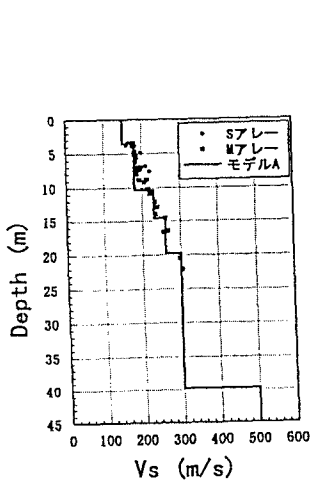


図-3 (観測波長/3) と (観測位相速度 $\times 1.1$) の関係と地下構造モデル

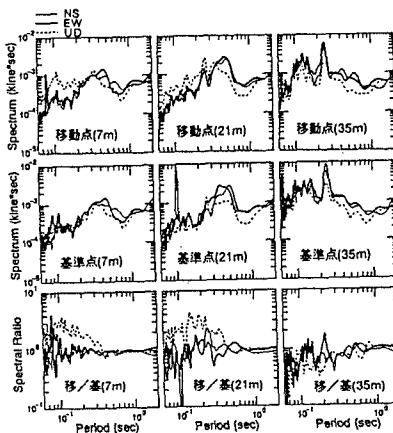


図-6 移動点@7, 21, 35m における速度スペクトルと基準点における同時刻の速度スペクトル、スペクトル比 (移動点/基準点)

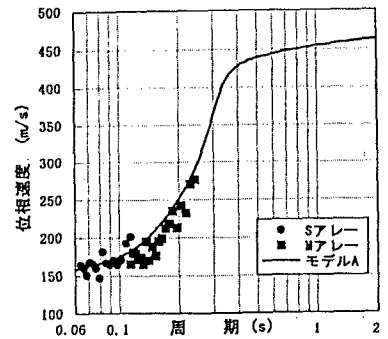


図-4 観測位相速度とモデル A に対する基本モードレイリー波分散曲線

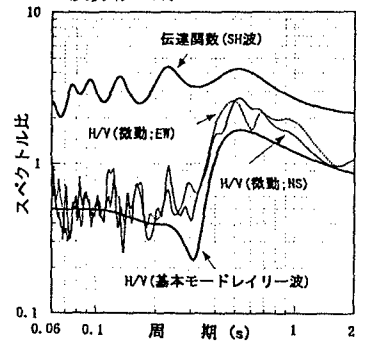


図-5 モデル A に対する基本モードレイリー波の H/V スペクトルと移動点@21m での H/V スペクトル (微動)、モデル A に対する伝達関数 (SH 波)

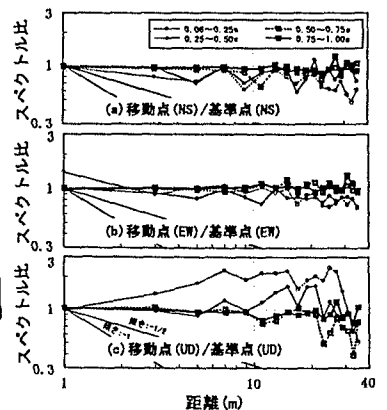


図-7 スペクトル比 (移動点/基準点) の各周期区間の平均値

謝辞：東工大教授大町達夫氏、同助手須田氏には、常時微動観測上多大なご支援を頂きました。元芝浦工大4年生保谷君、宇津木君、吉田君には測定のご協力を頂きました。

文献：1) Ballard, R.F. and Jr. : Determination of soil shear moduli at depth by in situ vibratory techniques, U. S. Army Waterways Experiment station, 1964.