

I-15

橋梁の張出しが長いラーメン高架橋の防振に関する検討（その1）

首都高速道路公団

正員 阿保 進

同 上

○正員 板倉正和

八千代エンジニアリング（株）

正員 大浦正昭

1. はじめに

大型車輛走行によって発生する橋梁振動は、しばしば公害振動の発生源となる場合がある。このような橋梁振動によって発生する地盤振動は、一般に車両がジョイント部を通過する時に発生する衝撃的な振動と支間部を走行している時に発生する橋梁の全体振動の二つに分けられる。これらの振動は上部構造形式はもとより下部構造形式によっても、その発生する振動の大小、ならびに卓越振動数も異なる。本報告は首都高速道路のRC高架橋において、橋梁振動と地盤振動との関係について調査したのでその概要を述べる。

2. 全体調査計画

本橋は図-1に示すように3径間RCラーメン橋で、直角方向は1径間で片側に張出した形式となっている。本調査の目的は、橋梁振動と地盤振動とが、どのような関係にあるか、又、振動の発生メカニズムはどのようなになっているのか、という点について調査分析する。さらにシミュレーション解析においては測定結果にマッチした解析を行い、その手法を用いて各種防振対策工について予測計算を行う。これらの全体作業計画を図-2に示す。

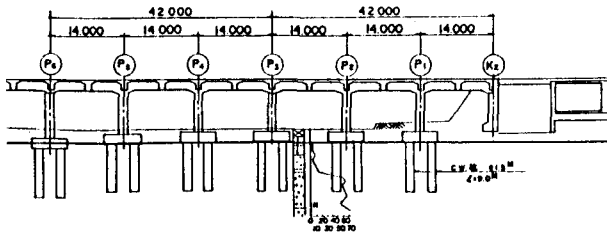


図-1 一般図

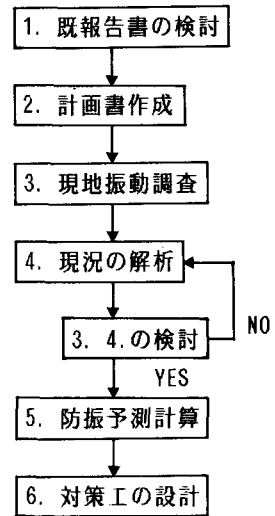


図-2 全体作業計画

3. 現地測定計画

振動測定は大型車両による単独走行時を主体とした。計器配置は図-3、4に示すようにパターンA、Bとした。パターンAはジョイント部の振動メカニズムと地盤振動との関係、パターンBはその振動が橋軸方向にどのように伝搬していくかを検討する為に計画したものである。調査内容の主なものは地盤の卓越振動数と橋梁振動性状との関係である。

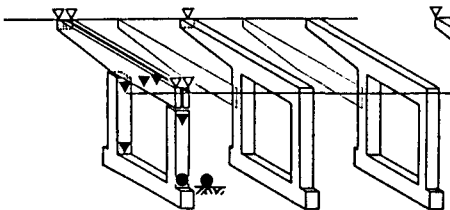


図-3 計器配置（パターンA）

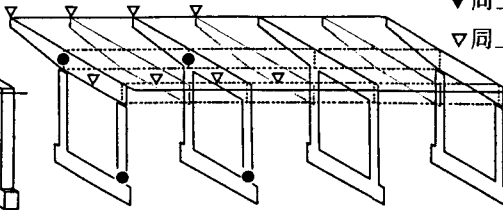


図-4 計器配置（パターンB）

- 振動計 3成分(XYZ)
- ▼ 同上 2成分(XZ)
- ▽ 同上 1成分(Z)

4. 測定結果

大型車が継手部を通過した時に発生する横梁張出し部の振動加速度と地盤上の加速度波形を図-5に示す。図に見るように両者とも車両が継手部を通過した直後に大きな振動が発生している。ここで、地盤の鉛直振動について車両走行位置別にそれぞれのデータを1/3オクターブ分析し、比較してみると（図-6）、振動レベルの大小関係はA走行が最も大きく他はほとんど同一レベルを示した。（これらの結果は一般大型車の5台を分析し平均したものである。）図に見るように10~20Hzの振動が大きく、中でも16Hzが最も卓越しその振動レベルは47dBであった。

橋梁直下の地盤振動レベルと橋に隣接している家屋の振動レベルとの関係は今回測定していないが、同一箇所の調査結果では図-7のような関係にあり、家屋振動に影響を与える振動数としては5~20Hzが見られ、特に16Hzの影響が最も大きい。

これらの結果を考慮し測定パターンA、B各点の加速度波形をフーリエ解析し、各卓越振動数と振動モードとの関係を解析した。解析結果より地盤振動に最も関係していると思われる振動数11.6Hzと16.4Hzの高架橋の振動モードを図-8に示す。この結果、橋梁振動として床版張出し部が最も大きく振動するモードが地盤振動に対しても大きな影響を与えていることが分かった。

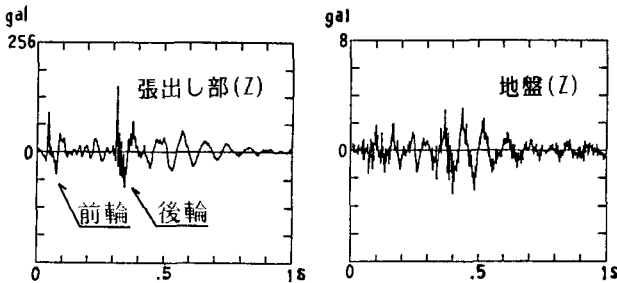


図-5 ジョイント通過時加速度波形

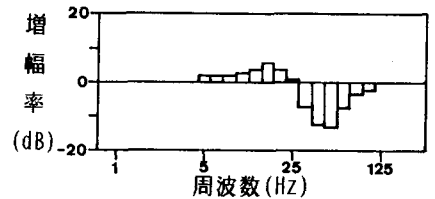


図-7 家屋と地盤の振動レベル比較
(家屋-地盤)

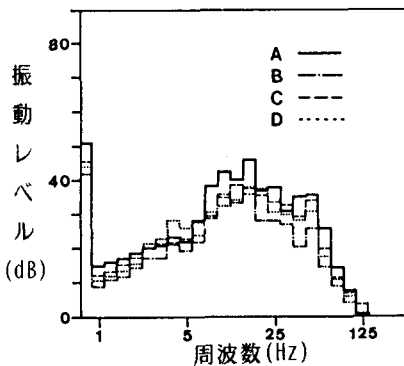
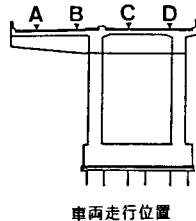


図-6 走行位置による1/3octレベルの比較



車両走行位置

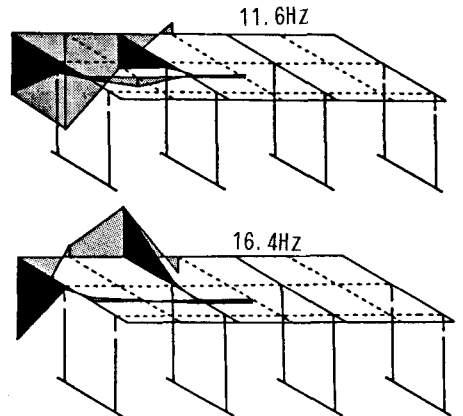


図-8 振動モード(11.6Hz, 16.4Hz)

4. おわりに

片持梁という特異な形状をした構造であるため、その形状特有な振動性状が地盤振動に対しても最も影響を与えていることが分かった。今後、同様な形状をした橋脚の振動に対する防振対策、あるいは設計段階での橋脚形状選定の一資料となれば幸いである。