

立命館大学理工学部	学生員	○脇根 教真
立命館大学理工学部	国際会員	早川 清
大阪大学大学院	国際会員	鍋島 康之
内外エンジニアリング (株)		熊川 脩二
内外エンジニアリング (株)		川端 信之

1. はじめに

近年交通網の整備に伴って、主に都市域では、騒音や振動が沿道環境の悪化に大きく影響を及ぼしている。そのような背景から、国民の環境問題への関心は年々高まっているが、その中でも、本研究で扱う振動問題に対する予測や対策は、難しく、さらなる振動伝播メカニズムの解明が必要である。そこで、本研究では、高架橋道路から伝播する振動特性の把握を主目的とした。

2. 調査概要

今回、調査を行った測定位置と周辺状況を、図 1 及び図 2 に示す。また、対象橋脚の構造形式を表 1 に示す。

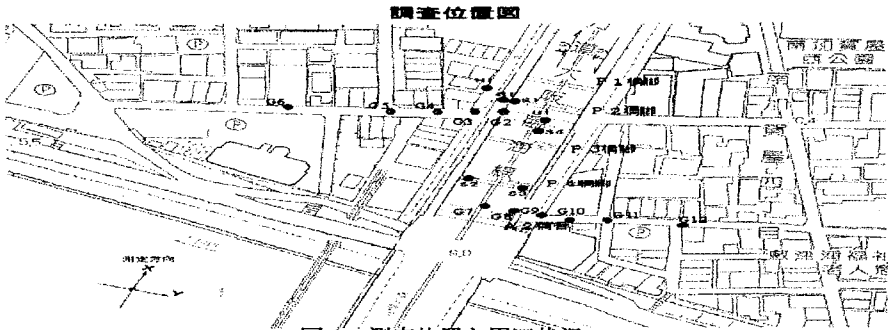


図 1 測定位置と周辺状況

対象道路橋は、河川を跨ぐ橋梁への取り付け高架道路橋で、本路線は大型車の通過が非常に多い路線である。P2 橋脚から P4 橋脚にかけて勾配がついており、橋脚の長さが異なっている。側道は一方通行の道路で、通過車両はほとんどない状況である。

表 1 CASE 1 における橋梁形式

橋長・幅員	全長99.0m・22.0m
支間割と上部工形式	A1 橋台～P2 橋脚: PC 径間 I 桁橋 P2 橋脚～P3 橋脚: 鋼床版単純鉄桁 P3 橋脚～A2 橋台: 2 径間連続合成鉄桁
下部工形式	コンクリート橋脚(橋台)
基礎工形式	場所打ち杭Φ1000

測点	位置
G1	P2～P3 橋脚間通路
G'1	西側 P2 橋脚直下路肩
G2～G6	西側道路
G7～G12	東側道路
H1	対象家屋
S1	西側 P2 橋脚
S2	西側 P4 橋脚
S3	東側 P4 橋脚
S4	P2～P3 橋脚間上部工

図 2 測定位置

3. 振動レベル分析 1), 2)

.....

L_{10} 値：振動規制法で定められた、道路交通振動を評価する指標で、計測された振動レベルデータを 5 秒間隔で 100 個読み取ったものの、80 パーセントレンジの上端値をとることと定められており、振動レベルの代表値とされている。具体的には、それら 100 個のデータから累積度数分布を作成して、上・下端値 10% を切り取った時の上端値のことである。(L_5 値の時 は 90 パーセントレンジ)

ピーク値：振動レベルレコーダーに出力された振動レベルの卓越部分の最大値とした。

Lave 値：振動レベルレコーダーに出力された振動レベルの卓越部分の平均値とした。
 Lmin 値：振動レベルレコーダーに出力された振動レベルの卓越部分の最小値とした。

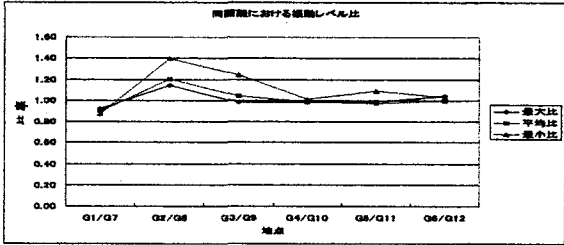


図3 同距離における振動レベル比

図1の緑色の測点を対応測点で除すことにより、両ラインでの振動レベルの違いを図3で検討した。この結果からG2/G8の比率が高い傾向を示した。この問題を解消するために周波数分析を行った。

4. 周波数分析

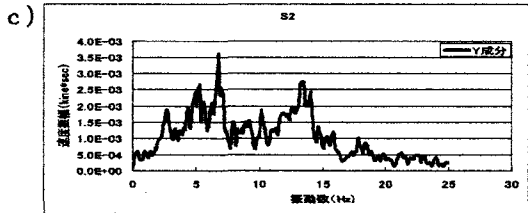
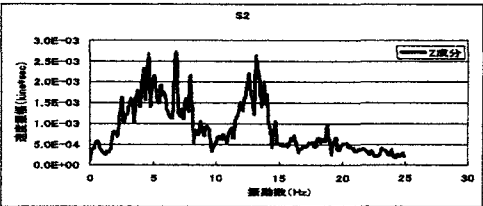
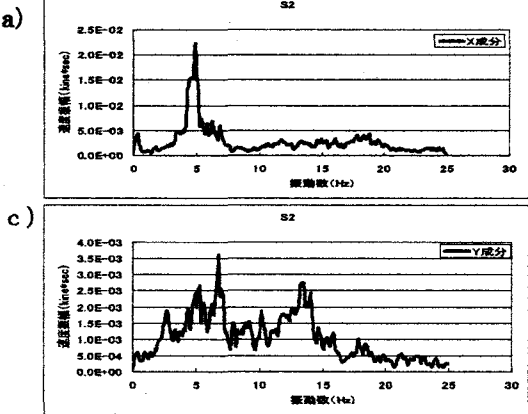


図4 測点S2のスペクトル分析結果
 (a：X成分、b：Y成分、c：Z成分)

図4に測点S2における大型車通過時のスペクトル分析結果を示す。この結果より、5Hz付近に卓越振動数があることが理解できる。本調査地においては、この5Hz部分の卓越振動数は、地盤部分のスペクトル分析結果からは、読み取れなかったため、橋脚固有の振動数であると判断できる。次に、10Hz以上の振動数帯で卓越部分があることが理解できる。この振動数帯は、地盤部分にも共通して見られた。しかし、暗振動状態時には、この傾向は見られなかったため、大型車からの振動特性であることが判断できる。

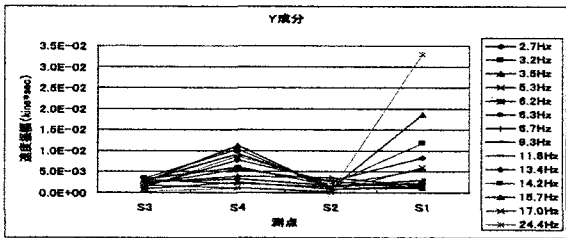


図5 FFT解析平滑化推移グラフ

図1の赤色の測点で振動データを採取し、FFT解析を行い、卓越している部分を抜き出す。その卓越振動数が、他の測点でどのくらいの速度振幅を示しているかを読み取り推移グラフに表したものが、図5である。この結果より、測点G2付近の測点S1で増幅していることが明らかである。よって、測点S1の構造が振動レベルの変化に影響したのではないかと考えられる。

4. 結論

1. 測点G2で、振動レベルが測点G8より大きかった理由としては、測点S1のP2橋脚の長さが他の橋脚の半分（地表から1.5m）であったことが考えられる。
2. 測点S4で増幅が見られた理由としては、測点S4の測点設置位置が床板の真下のフランジ部分に設置したためであると考えられる。
3. Y成分とZ成分において、測点S4から測点S2、S3に伝播した振動は、すぐに減衰する傾向が見られる。よって、床板から橋脚に伝播する過程で、ほとんどの振動数帯が約半分くらい減衰する。

<参考文献>

(1) 社団法人 日本騒音制御工学会：地域の環境振動、(2001)、pp.7～9、pp.83～84
 (2) 清水博、足立義雄、辻靖三、根本守：道路環境、(1987)、pp.41～42、pp.199～205、pp.204～205