

## 道路橋ジョイント音と自動車荷重の同期モニタリング

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○植田 知孝  
 名古屋大学大学院 正会員 小塩 達也  
 名古屋大学大学院 正会員 山田健太郎

## 1. はじめに

道路周辺環境の問題の一つに、自動車走行時に伴い道路構造物から発生する騒音がある。道路構造物から発生する騒音レベルは走行する車両の軸重や速度の影響があると考えられるが、現在のところ、これらの相関について一般車を対象に調査した事例は報告されていない。本研究では、道路橋の伸縮装置から発生する騒音(以下、ジョイント音とする)に着目し、自動車荷重とジョイント音のモニタリングを同期的に行い、騒音レベルと、車種、軸数、軸重、総重量、走行速度などの荷重側の要因との相関について調査することを試みる。また、併せて低周波音についても調査を試みる。

## 2. 調査対象および方法

立地条件、交通量などの検討の結果、測定橋梁を国道1号第1志戸呂橋とした。写真1に橋梁全景を示す。表1に諸元を示す。この橋梁は静岡県榛原郡金谷町に位置し、総延長138.5mの単純鋼板桁橋である。上り線1車線、下り線2車線で上下線分離構造である。騒音を収録する対象は、上り線名古屋側P3-A2間とした。測定機材等の配置状況を図1に示す。荷重の測定方法として小塩らの開発した支点反力法によるBridge Weigh-in-Motion(以下、BWIMとする)



写真1 対象橋梁（第1志戸呂橋）

を用い、支点上垂直補剛材のひずみから通過する車両の軸重、総重量、走行速度などを計測した。同時に低周波騒音計、普通騒音計を対象とするA2ジョイント部直下に設置し、一般の大型車通過時に発生するジョイント音を測定した。騒音の測定は低周波音・騒音とも動特性FASTとし、騒音はA特性補正、低周波音は補正

表1 橋梁の諸元

橋梁名	橋長	縦断勾配	架設竣工年	主桁本数	主桁高さ	主桁間隔	床版厚
第一志戸呂橋（上り線）	138.5m	2.15%	1973年	3本	1.8m	3.1m	18.0mm
第一志戸呂橋（下り線）	138.5m	2.15%	1973年	3本	1.72m	3.1m	21.0mm

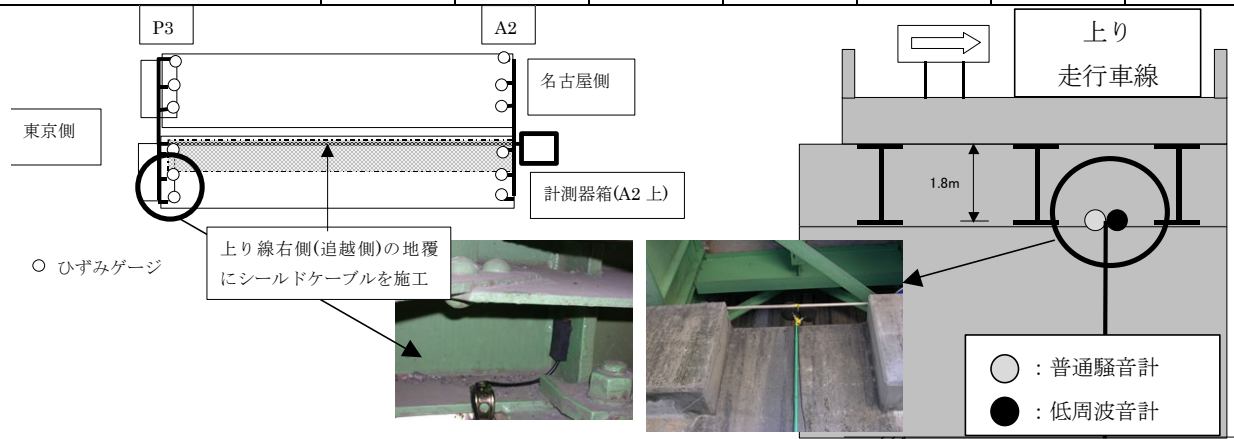


図1 測定機材の配置図

キーワード 自動車騒音、ジョイント音、Bridge Weigh-in-Motion、モニタリング

連絡先 〒984-0065 宮城県仙台市若林区土樋104 (株)オリエンタルコンサルタンツ TEL:022-215-5623

なしで行った。BWIM 測定は自動測定としたが、騒音測定は予備検討のため、目視により同時荷のない車両を確認し、手動操作により合計 216 台の大型車車両を測定した。なお、予備測定ではひずみ測定と騒音測定の同期は行っていない。図 2 に支点反力のひずみ波形、普通騒音計による音圧レベルのユニットパターンを示す。騒音は、A 特性・サンプリング間隔 0.1 秒、時定数 0.1 秒として分析を行った。これより、支点反力法では、軸重が支承上を通過する際に生じるひずみの急変から軸重を求めている。一方、その瞬間にジョイント音が生じていることがわかる。本検討では、発生したジョイント音のうちピークレベルについて周波数分析を行い、BWIM から求められる軸数、軸重、総重量、走行速度などの荷重側の要因との相関について検討を試みる。

### 3. 分析結果

図 3 に調査を行った 216 台の軸数毎の台数とオールパスレベル（以下、A.P レベル）のばらつきを示す。また例として 3 軸における周波数特性のばらつきを図 4 に、さらに軸数毎の平均周波数特性を図 5 に示す。

この結果、本調査では 3 軸車、4 軸車の割合が多く、A.P レベルのばらつきは約 90dB~105dB と 10dB 以上の開きがある。一方、周波数分析結果からも、同じ軸数の周波数特性は概ね一致しているが、周波数によっては最大で 20dB 以上ばらついているものがある。また、データ数に違いはあるものの、軸数が増えると騒音レベルが上昇する傾向が見受けられる。以上のことから、ジョイント部から発生される騒音レベルは、車両の走行速度の他に、軸重、総重量が関係していると推測される。

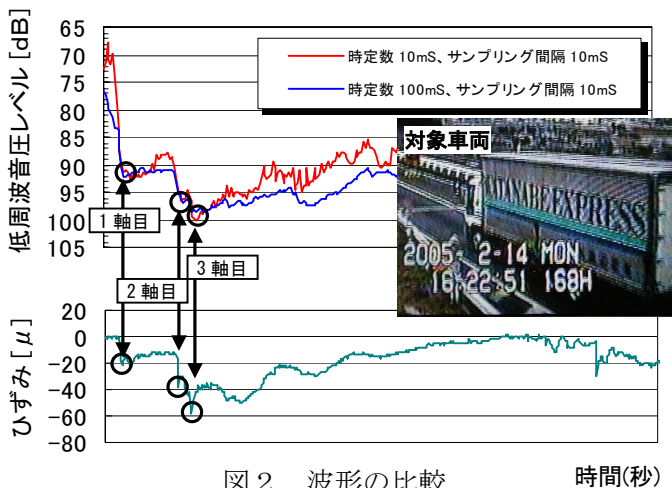


図 2 波形の比較

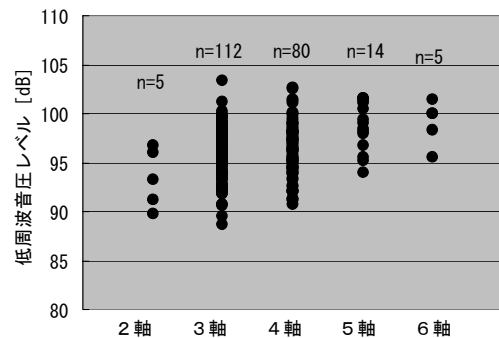


図 3 分析したデータの分布図

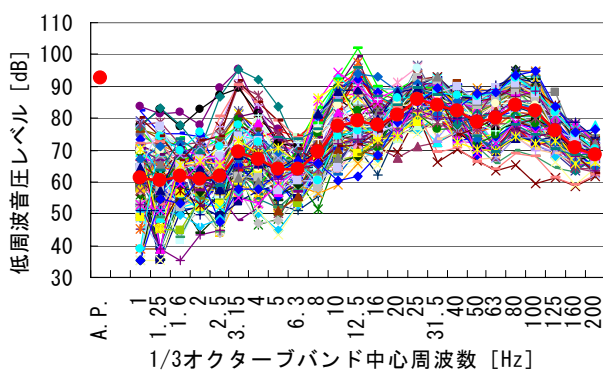


図 4 周波数分析結果【3軸車】

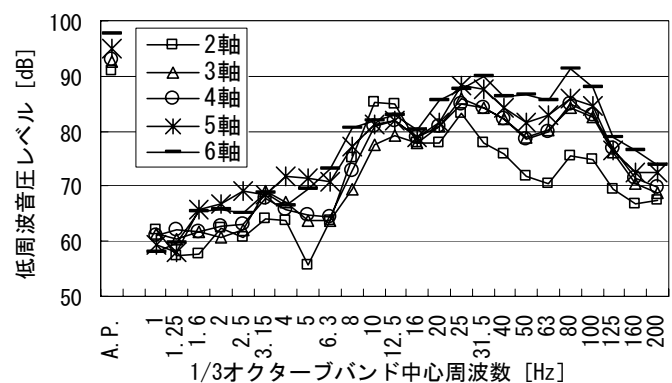


図 5 軸数毎の平均周波数特性

### 4. 今後の予定

本測定では、一般の大型車を対象にジョイントからの発生音と荷重との関係を検討する基礎調査を行った。今後は騒音測定とひずみ測定を同期させて自動測定を行い、BWIM の出力データから、対象車線にのみ車両が存在し、かつ前後に他の車両が存在しない単独走行のケースを自動抽出し、ジョイントからの発生音と荷重との相関分析を行なう予定である。

**謝辞：**本計測は国土交通省中部地方整備局浜松河川国道事務所および中部技術事務所の協力により行なった。ここに記して感謝の意を表します。