

(IV-7) 葉鹿橋における路面改修の騒音・振動低減効果

足利工業大学 正員 ○藤島博英
足利工業大学 正員 宮木康幸

1. はじめに

自動車交通の発達に伴って、騒音や大気汚染等の公害が社会問題になっている。特に、橋梁から発生する騒音は、交通騒音の中でもその騒音レベルが非常に高いだけでなく、耳には聞こえないが人体に大きな影響を及ぼす「低周波空気振動」の問題も含んでおり、重要な問題の一つである。また、交通量の急増や橋梁の老朽化に伴い、舗装路面の損傷・ジョイント部の不整合等が発生し、その騒音レベルは益々高くなる傾向にある。そこで、本研究では、舗装路面の状態が橋梁の騒音・振動に及ぼす影響に注目し、実橋を対象として、路面改修前後の騒音・振動を測定し、路面改修による騒音・振動低減効果を定量的に把握することを目的とした。

2. 測定および分析方法

(1) 測定対象 栃木県足利市と群馬県太田市との県境を流れる渡良瀬川に架かる「葉鹿橋」の太田側橋梁の一部（I型プレートガータ合成桁道路橋、スパン19.5m、図-1参照）を対象とした。この橋梁は、路面改修前には床版コンクリートを直接路面として使用しており、轍やあばたなどが発生し、非常に悪い状態であった。このため、本年度、コンクリート路面に直接アスファルト舗装をオーバーレイする路面改修工事が行われた。なお、改修前の騒音・振動については、一昨年度、測定を既に行っており、昨年度報告している。¹⁾

(2) 測定方法 橋梁各部から発生する騒音と加速度を同時に測定することを原則とし、図-1に示すように、低周波音レベル計(RION NA-17, B&K T-2231)をスパン中央床版直下、普通騒音計(RION NA-20)を支承部に設置し、加速度計(RION PV-87, B&K T-2651, EMIC 541-AT, 600-A-CB)をスパン中央の鋼桁に設置した。低周波音レベル計と普通騒音計の周波数特性は、橋梁からの音をそのまま測定するため、A特性を使用せず、フラットな特性を用いた。また、車両通過時刻と騒音・振動の対応を明らかにするために、光電スイッチをスパン中央部の車道両端（高欄部）に設置し、これらを同時に約15分間測定し、カセット式データレコーダ（共和 RTP-550A）に記録した。さらに、橋梁上を通過する車両を記録するため、進行方向別に4t車以上を「大型車」、4t車未満を「普通車」、それ以外のものを「その他」とし、3種類に分類して、

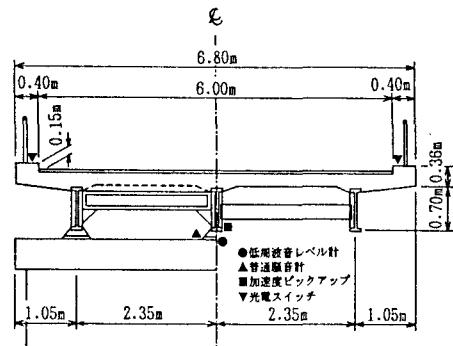


図-1 葉鹿橋の断面図及び測点

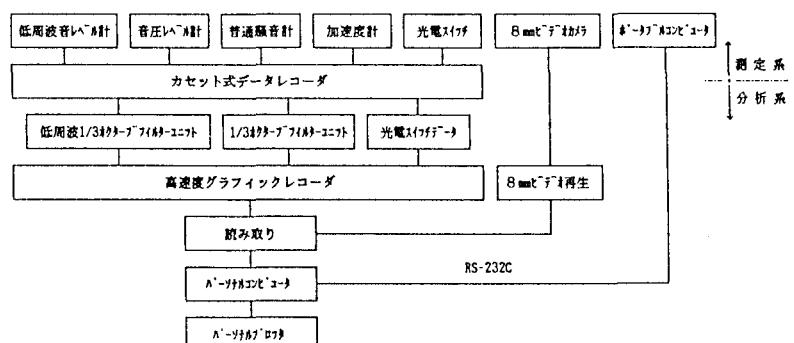


図-2 測定系及び分析系ブロックダイヤグラム

ポータブルコンピュータ(SHARP PC-1600K)に記録した。なお、改修後の測定では、橋梁側面より通過車両を8mmビデオカメラで撮影し、あとで車種の分類や速度の算定を行った。

(3) 分析方法 騒音と振動の分析は、1/3オクターブ分析によるものとし、カセットデータレコーダより1/3オクターブ分析器(RION NX-02A,NX-03)を介して、各中心周波数バンドごとに、光電スイッチのデータと共にその騒音・振動加速度レベル波形を高速度グラフィックレコーダ(RION LR-51)に時定数0.1秒(速い動特性)で出力した。つぎに、光電スイッチのデータを利用し、車両通過時刻ごとにその騒音レベル・振動加速度レベルの最大値を目視により読みとった。これは、橋梁騒音は、「変動騒音」としてではなく、「間欠的な騒音」として車両通過時の騒音レベルで代表されると考えたためである。¹⁾さらに、これらの読み取り数値は、パソコン(NEC PC-9801vm2)にすべて入力し、プロッタ(GRAPHTEC GD9311F)を用いて出力した。図-2に測定系および分析系のブロックダイヤグラムを示す。

3. 分析結果とその考察

橋梁の騒音や振動は、通過車両の進行方向・車種・速度によって変化することが考えられる。そこで、まず、進行方向別に比較を行ったが、すべての測点で違いはほとんど見られなかつた。つぎに、車種別に比較を行つたが、「普通車」と「大型車」については、スペクトルの形自体はほとんど変わりなく、レベルの違いだけであつた。「その他」については、多少異なるスペクトルの形を示したが、これは、通過台数がかなり少なく、自転車等も含まれているためであると考えられる。さらに、測定台数の多い「普通車」について速度別の比較を行つたが、高周波領域で若干違うものの、その影響は大きくなかった。

以上のことから、橋梁の騒音や振動は、車両の進行方向・車種・速度によって分けることなく、通過する全ての車両を対象としてパワー平均したもので、改修前後の周波数分析の比較を行うことにした。

図-3に路面改修前後の騒音・振動加速度の分析結果を示す。これより、次のようなことがわかつた。

①騒音は、オーバーオール値だけを見ても分かるように、路面改修工事後には全ての測点で5dB～7dBの低減が見られる。また、振動加速度も、同様に15dB程度の低減が見られる。振動加速度に比べて騒音の低減効果が小さいのは、振動加速度の測点が鋼桁のみであり、それ以外の部材の振動による騒音や車両の走行音の影響が大きいためと考えられる。

②騒音や振動加速度のスペクトルの形は、改修前後でほぼ同じ形であるが、路面改修によって、8Hz～20Hz付近の周波数領域で、そのレベルの低下が著しい。このことは、8Hz～20Hzの周波数領域の騒音や振動は、路面の凹凸に起因するものであつたためと考えられる。また、4Hzのピークは葉鹿橋の曲げ振動の固有一次振動数に一致しているため、レベルが余り低下しなかつたと考えられる。さらに、315Hz付近で改修前よりレベルが増加しているのは、アスファルトをコンクリート路面に直接オーバーレイしたため、足利側支承部のジョイントの段差が改修前より拡大し、車両通過の衝撃音が大きくなつたことによると考えられる。

これらのことから、路面の凹凸は、橋梁の騒音や振動に大きな影響をもち、それを是正する路面改修工事は、かなりな騒音・振動低減効果をもつことがわかつた。したがつて、橋梁管理者は、路面のメンテナンスを日頃より十分に行う必要があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 宮木康幸, 藤島博英: 「道路橋騒音の評価に関する一考察」, 第16回関東支部概要集, pp.270～271, 1989

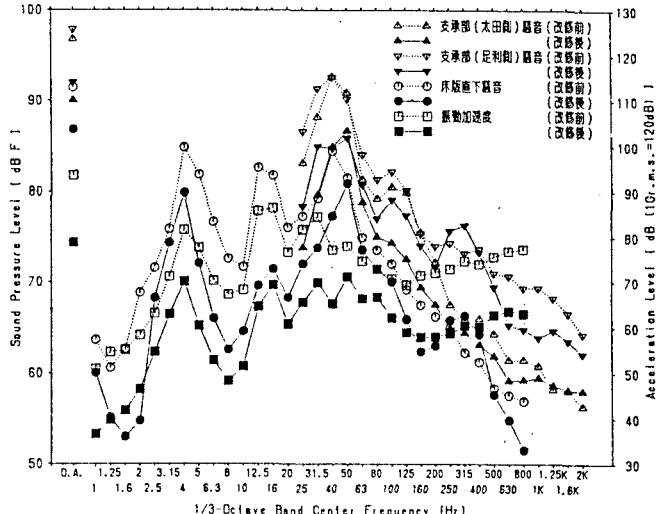


図-3 葉鹿橋の路面改修工事前後の

騒音・振動加速度の周波数分析結果