

(Ⅳ-22) 道路橋騒音の評価に関する一考察

足利工業大学 正員 宮木 康幸

足利工業大学 正員 藤島 博英

1. はじめに

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高く、また、人間の耳には聞こえないが人体に大きな影響を及ぼす『低周波騒音』の問題も含んでおり、公害問題として重要な問題の一つである。そのため、鋼鉄道橋を中心とする橋梁騒音については、数多くの研究が実施されており、騒音の発生機構などもかなり明かにされている。しかし、橋梁は、その材料・支間長・形式などによって様々であり、また、騒音の測定・分析・評価方法が統一されていないため、それらによって騒音レベルや周波数特性がどのように変化するかを定量的に把握できていないのが現状である。

そこで、本研究では、道路橋を対象に騒音の測定・分析方法をできるだけ同一にすることによって、騒音を相互に且つ定量的に比較できるようにして、道路橋騒音を『変動騒音』と『間欠的な騒音』の2つの視点から捉え、その評価方法について考察することにした。その際、道路橋騒音としては、橋梁の種類の相違によるのではなく、通過車両の種類や交通量によって大きな影響を受けると考えられる道路橋より十数m離れた地点の騒音を対象とせず、橋梁の極めて近傍の騒音を対象とした。

2. 測定及び分析方法

(1) 測定対象 足利市付近の渡良瀬川に架かる葉鹿橋(I形プレートガーダ合成桁橋、スパン 19.5m、図-1参照)と鹿島橋(U形鋼箱桁合成橋、スパン 49.5m、図-2参照)の2つの道路橋を対象にした。

(2) 測定方法 橋梁各部から発生する騒音と加速度を同時測定することを原則とし、図-1、図-2に示すように低周波音圧計(RION NA-17, B&K SLN T-2231)をスパン中央断面の橋梁下面とその横、普通騒音計(RION NA-20)を橋台上に設置し、加速度計(RION PV-87, B&K CA T-2651)をスパン中央に設置した。低周波音圧計と普通騒音計の周波数特性としては、A特性を使用せず、橋梁からの音をそのまま測定するためフラットな特性とした。また、車両通過時刻と騒音・振動の対応を明かにするために、光電スイッチを車道両端に設置し、これらを同時に15分間測定しデータレコーダ(共和 RTP-550A)に記録した。その際、発振器により約1Hzの矩形波も記録し、同じ時間間隔で騒音レベルが読み取れるようにした。また、橋上を通過する車両を進行方向別に2t以上を大型車、それ未満を普通車とし、原付・自動二輪車の3種類に車種を分類して、ポータブルコンピュータ(SHARP PC-1600K)で記録した。

(3) 分析方法 騒音のデータは、1/3オク

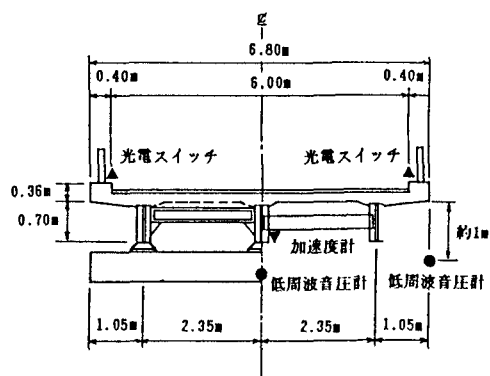


図-1 葉鹿橋の断面と測点

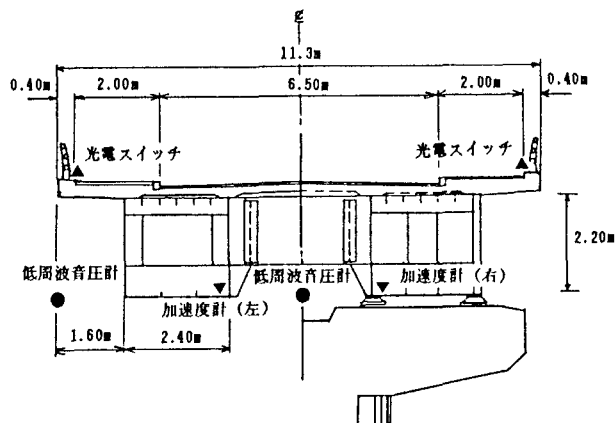


図-2 鹿島橋の断面と測点

タープ分析器(RION NX-02A, RION NX-03)を介して、図-3(左)に示すように1 Hz発振器または光電スイッチによるデータと共に高速度グラフィックレコーダ(RION LR-50)に速い動特性で出力し、約1秒毎または車両通過時刻毎にその騒音レベルを目視により読み取った。これらのデータを用いて、『変動騒音』として、5分間及び15分間の等価・時間率騒音レベルを求め、『間欠的な騒音』として、騒音レベルの最大値を求めて周波数分析した。

また、加速度のデータは、図-3(右)に示すように、『間欠的な騒音』と同様な方法で生波形の最大値で分析した。

3. 分析結果とその考察

分析結果の1例として、葉鹿橋、鹿島橋の『間欠的な騒音』としての周波数分析結果を図-4、図-5に示す。もっと多くの事例が必要ではあるが、これらの分析から大きくは次の4つのようなことがわかった。

①道路橋騒音を『変動騒音』として分析した結果では、等価・時間率騒音レベルによる周波数スペクトルの形は平行移動的で類似している。また、『間欠的な騒音』としての車両通過時の騒音レベルによる周波数スペクトルの形も、等価・時間率騒音レベルによるものと類似している。このことから、道路橋騒音の周波数分析には、『変動騒音』『間欠的な騒音』のいずれの見方で分析しても良い。

②図-4、図-5に示すようにスパン中央断面の橋梁下面とその横の騒音の周波数スペクトルは、ほぼ同じ形であり、どちらを道路橋近傍騒音の代表値としても良い。また、その卓越周波数は、橋梁を概略的に「はり」としてモデル化したときの曲げ振動の一次固有振動数とほぼ一致している。

③橋台騒音は、橋梁のジョイントの整合度に大きく影響され、スパン中央断面の橋梁下面やその横の騒音レベルと直接的な関係はないと考えられる。

④加速度レベルだけでは、騒音の大きさを知ることではできず、橋梁の質量に関係するので、騒音を定量的に知るには橋梁の質量をパラメータとして整理する必要がある。

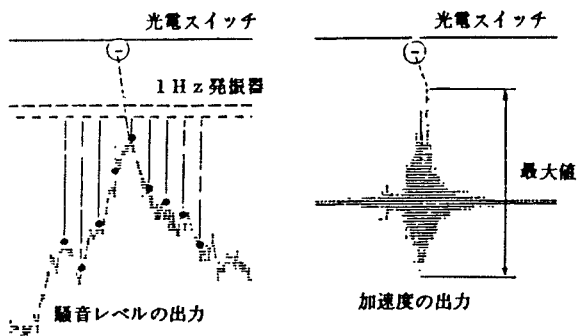


図-3 騒音・加速度の分析方法

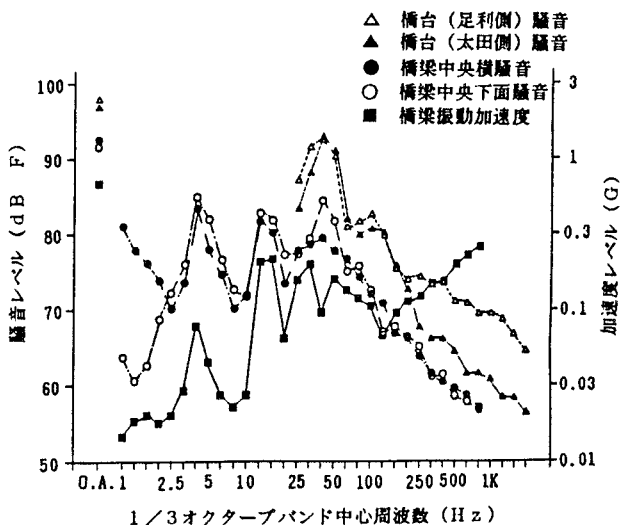


図-4 葉鹿橋の分析結果

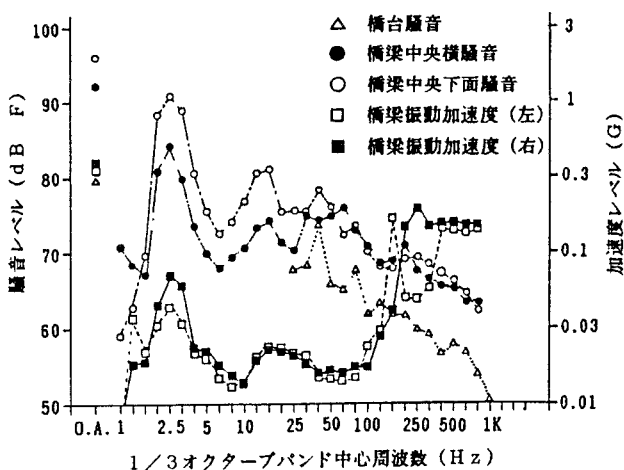


図-5 鹿島橋の分析結果