

## VI-305

## 道路橋周辺への騒音伝播に関する研究

鉄建建設 正会員 吉岡 良治  
 長岡技術科学大学 正会員 宮木 康幸  
 長岡技術科学大学 正会員 鳥居 邦夫

## 1 はじめに

道路橋では盛土などの道路に比べ騒音レベルが大きいことや、低周波空気振動が発生するために問題となりやすい。この対策には道路橋から発生する騒音が周辺にどのように伝播しているかを把握する必要がある。しかし、それには道路橋周辺で多くの騒音計を使用して実測する必要があり、多大な労力を要する。このため、道路橋近傍の数点で騒音測定するだけで周辺への騒音伝播を予測することのできるモデルを開発することは有益である。

そこで、本研究では、道路橋周辺への騒音伝播予測モデルを構築することを目的とした。

## 2 騒音伝播予測モデルの構築

道路橋を自動車が行く際に発生する騒音を考えた場合、自動車の走行位置により次の(a),(b),(c)の3段階に分けて考える必要があり、それに対応した騒音源として、

(a)道路橋に入る前の段階で発生する“一般走行音”、(b)伸縮装置上を通過する段階で発生する“ジョイント走行音”と“ジョイント固体音”、(c)道路橋上を走行している段階で発生する“一般走行音”と“連続固体音”の4つの騒音源をモデル化することにした。

上記の4つの騒音源からの距離減衰量、回折減衰量を計算して受音点の音圧レベルを求めるようにした。回折減衰量の計算には、前川の実験式<sup>1)</sup>を使用した。

以上の考えに基づき、騒音伝播予測モデルを構築した。その概要について説明する。

1つの受音点に対して、上記の4つの騒音源からの騒音の伝播を予測するため、各騒音源から受音点に伝播する騒音の到達時間を考慮するようにした。

回折減衰量は、伝播経路差 $\delta$ と波長 $\lambda$ により変化するため、1/3 オクターブバンドの中心周波数ごとに計算するようにした。また、低周波空気振動から可聴音（1Hz～2.5kHz）まで1つのモデルで計算できるようにした。

予測モデルの全体的な流れを図-1に示す。

## 3 騒音の測定と分析

予測モデルの妥当性を検討するために、新潟県川口町にある和南津橋で騒音測定を行った。測定は音源として使用する橋の固体音の発生状況を把握する目的で「道路橋固体音の測定」と周辺騒音の伝播状況を把握する目的で「道路橋周辺騒音の測定」を1回ずつ行った。

測定結果を1/3 オクターブ分析した結果、道路橋固体音については、

- 1) 橋上走行時の連続固体音は、橋梁の断面方向、橋軸方向で一様である。
- 2) 衝撃的な固体音は約0.5秒間継続する。
- 3) ジョイント固体音は2つに分けて考える必要がある。

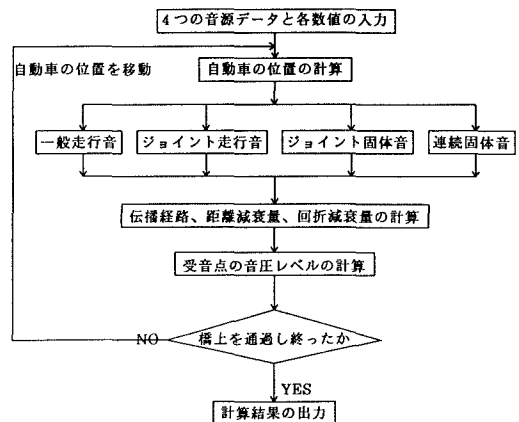


図-1 予測モデルの流れ

ということが分かり、また、道路橋周辺騒音については、

- 1) 橋軸方向については、橋からの距離が一定ならば、周波数スペクトルはほぼ一致する。
- 2) 橋軸直角方向については、周波数スペクトルの形はほぼ同じであるが、橋からの距離が増加するにしたがって一様にバンドレベルが減少する。
- 3) 高さ方向については、周波数スペクトルはよく似ているが、地面からの高さが高くなると高周波数域のバンドレベルの寄与が大きくなる。

ということが分かった。また、分析結果から予測モデルで使用する各音源は、各対象車両ごとに变化させる必要があることが分かった。

#### 4 騒音伝播予測モデルの適用性

前節の結果を考慮し、予測モデルを適用する場合の和南津橋の騒音源の位置を図-2のように考えた。

一般走行音は上り車線の中心位置を一定の速度（自動車の速度）で移動するように置いた。ジョイント走行音とジョイント固体音①はジョイント部のみの固定音源として、上り車線の中心位置に置いた。ジョイント固体音②と連続固体音は橋桁の垂直補剛材間隔から2m間隔の点音源とし、橋桁すべてに置いた。

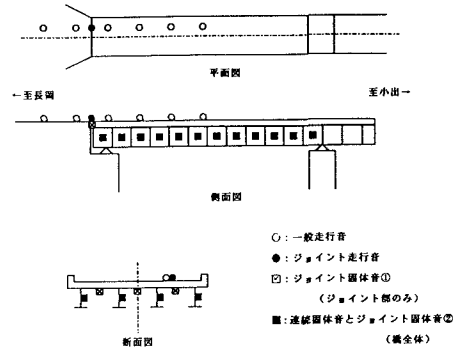


図-2 騒音源の位置

このような音源位置に対して予測モデルで計算を行い、実測値と比較した。その結果、（図-3,4 参照）

- 1) 数点を除き、橋軸、橋軸直角方向のO.A.値は3dB程度、高さ方向は4dB程度の差で予測できた。
- 2) 3方向の周波数スペクトルは実測値とほぼ一致している。

という結果になった。このことから、本予測モデルが比較的簡単なモデルであることを考慮すれば、妥当性が確認できたと考える。

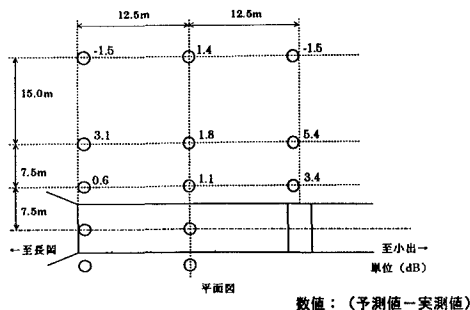


図-3 橋軸方向のO.A.値

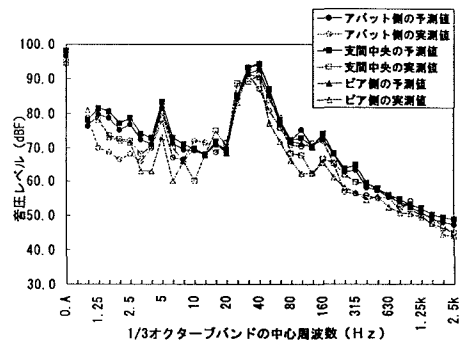


図-4 橋軸方向の周波数スペクトル

#### 5 結論

以上述べてきたことをまとめると、

本予測モデルが比較的簡単なモデルであることを考慮すれば、予測値と実測値のO.A.値、周波数スペクトルともほぼ一致し、その妥当性が確認できた。

また、本予測モデルは騒音対策の効果予測に用いることができることが分かった。

#### 参考文献

- 1) 日本音響材料協会：騒音・振動対策ハンドブック pp.216 技報堂出版株式会社（1982）