

構造別道路からの騒音分布について (道路騒音予測手法の検討)

小林 正雄 高山 孝

1 はじめに

現在、道路騒音の評価量としては、騒音規制法の規定にもとづき、中央値が用いられている。本研究でもこれに従い、主に中央値を使って道路騒音のシミュレーション予測手法・模型実験手法・現場測定等の検討を行ってきた。しかし、比較的交通量の少ない道路を対象とした場合、中央値は暗騒音の影響を受けやすく、模型実験手法等の検討には不適切なケースもみられた。

そこで、道路騒音の予測手法の検討のための基礎資料を得る目的で、構造別道路を対象とし、現場での調査を実施した。さらに、このデータをもとに、模型実験手法の検討を行うとともに、電子計算機によるシミュレーション予測手法についても、構造別道路からの騒音分布について計算し、検討を行うこととした。

本報告は、これら調査検討のうち、シミュレーション予測手法について、二・三の検討を行った結果である。

2 研究概要

調査の対象道路は、高架・盛土・切り土構造道路とし、調査場所は次の条件に従って選定した。

- ① 調査場所は、対象道路の周辺が300m×150m以上の解放地であること。
- ② 自動車は定常走行していること。
- ③ 道路は直線で、勾配の無いこと。
- ④ 暗騒音の低いこと。

この結果、調査場所として表1に示す地点を選定した。調査は、現場で中央値の測定とともに、一台ごとの自動車からのピーク値に注目し測定を行い、騒音レベルの距離減衰等の検討を行うこととした。

また、ここで得られたデータをもとに、シミュレーションによる予測手法の過剰減衰項について再検討した。

なお、本シミュレーションによる予測手法は、車両を

表1 調査現場

道路構造	測定道路	測定場所
高架構造	常盤自動車道	千葉県流山市
盛土構造	関越自動車道	埼玉県川越市
切り土構造	関越自動車道	埼玉県三芳町

与えた条件に従って走行させ、騒音を算出する方法を採用しており、概略以下の手順で行う。

- ① 乱数により性格(車種・パワーレベル等)づけられた車両を、順次発生させる。
- ② この車両を走行させ、道路上にならぶ一台ごとの発生騒音レベルを計算する。
- ③ 任意の受音点(予測地点)の騒音レベルを経過時間毎に計算する。
- ④ 計算を必要回数行い、中央値等の騒音評価値の算出を行う。

一台ごとの車両からの騒音は次の式から求める。

$$L = Lw - 8 - 20 \log(D) - \alpha d - K \log(D/R)$$

過剰減衰項は、地表面性状(コンクリート、土、草)による補正項で、 $K \times \log(D/R)$ で表わせられる。ここで、Dは車両から観測点までの距離である。地表面性状による影響は、音の伝搬経路と地表面との位置関係により決まり、係数K、Rは地表面性状と平均伝搬経路高で決まる値である。

今回、この補正項のK、Rに検討を加え、高架・盛土・切り土構造道路には、 $K=14$ 、 $R=100$ を用いて計算した。

なお、Lは受音点の騒音レベル、Lwは車両のパワーレベル、 αd は回折減衰による補正項である。

シミュレーションに使用した乱数は、車種は一様車種・パワーレベルは正規乱数・車頭間隔は指数乱数である。

現場での調査項目は、

- ① 車種別交通量
- ② 速度
- ③ 騒音レベル (Lx・Leq・ピーク値)
- ④ 道路条件 (道路の高さ、幅等)

とした。

3 調査結果

(1) 測定結果

測定結果とシミュレーション予測手法による計算結果を図1～図3に示した。

各構造別道路からの騒音の距離減衰をみると、高架構造では、中央値・ピーク値ともなだらかな減衰を示している。盛土構造道路では、道路端から20m位までは騒音レベルの減衰はみられず、ほぼ同じレベルで、それ以後から減衰が始まっている。切り土構造道路では、道路端からはほぼ一様に減衰しており、倍距離3 dB (A) の減衰傾向を示している。

なお、今回調査した道路では、中央値・ピーク値ともほぼ同じ様な減衰傾向を示していた。

(2) 計算値による騒音レベルの距離減衰

シミュレーション予測手法による計算値と実測(中央値)の距離減衰傾向を比較すると、盛土構造・切り土構造については、同様な傾向を示している。高架構造では、計算値は道路近傍ほどレベルは低く、道路から離れるほど高くなる傾向を示し、今回の計算範囲(道路から80mまで)では減衰傾向は見られず、実測とは異なった傾向となっている。

これは、シミュレーションの計算は、道路近傍では回

折音のみ考慮しているが、実際には車両通過時に道路ジョイント部で発生する衝撃音や、道路床版から透過する音が、道路近傍ほど影響するためである。

(3) シミュレーションの精度の検証

今回、新たに測定したデータをもとに、過剰減衰項を変更してシミュレーション予測手法による計算を行って見た。その結果、高架構造では計算値が低く、盛土構造・切り土構造では計算値が高めとなった。全体では±5 dB (A) 以内が92%、±3 dB (A) 以内が33%であった。このうち、精度の悪いところは高架構造の道路近傍で、10m地点では計算値と実測値に8 dB (A) の差が見られた。これは、前述のことが原因と考えられ、今後この部分には何らかの補正が必要と考えている。

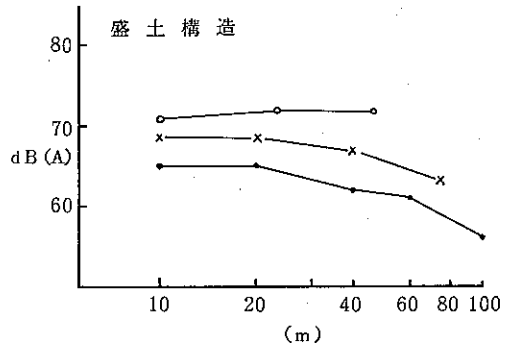


図2 道路騒音の減衰

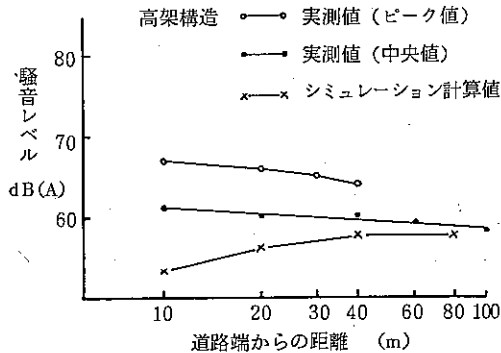


図1 道路騒音の減衰

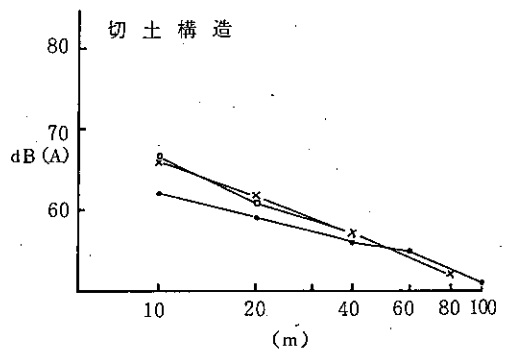


図3 道路騒音の減衰

(4) 垂直断面騒音分布

高架構造・切り土構造の垂直断面の騒音分布をシミュレーションにより算出し、そのコンターを図4・図5に示した。計算は水平方向50m、垂直方向20mの範囲を対象とし、160地点の騒音レベルを算出し、作図したものである。なお、垂直方向の実測例はほとんど無く、今後の課題でもある。

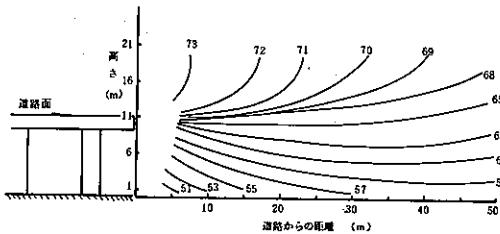


図4 シミュレーションによる騒音分布(高架構造)

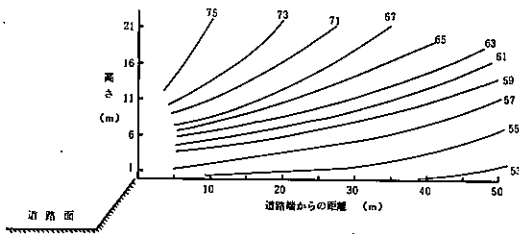


図5 シミュレーションによる騒音分布(切土構造)

4 まとめ

今回、道路騒音の予測手法の検討のための基礎資料を得る目的で、構造別道路を対象とし、現場での調査を実施し、二・三の検討を行った結果、次のことが得られた。

- (1) 各構造別道路からの騒音の距離減衰をみると、
 - ア. 高架構造道路では、中央値・ピーク値ともかなりの減衰を示している。
 - イ. 盛土構造道路では、道路端から20m位までは騒音レベルの減衰はみられず、ほぼ同じレベルで、それ以後から減衰が始まっている。
 - ウ. 切り土構造道路では、道路端からほぼ一様に減衰しており、倍距離3dB(A)の減衰傾向を示している。
- (2) 今回調査した道路では、中央値・ピーク値ともほぼ同じ様な減衰傾向を示していた。
- (3) シミュレーション計算値と実測値を比較すると、全体では±5dB(A)以内が92%、±3dB(A)以内が33%であった。
- (4) 予測精度の悪いところは高架構造の道路近傍で、10m地点では計算値と実測値に8dB(A)の差が見られた。今後この部分には何らかの補正が必要と考えている。

参考文献

- 1) 小林正雄ら：シミュレーションによる道路交通騒音の予測について、
東京都環境科学研究所年報1987
- 2) 小林正雄ら：交差点における道路交通騒音の予測手法について、
東京都環境科学研究所年報1988
- 3) 小林正雄ら：道路交通騒音予測手法の遮音壁への応用、東京都環境科学研究所年報1989