

Ⅶ-81

モンテカルロ法による2層構造道路を伴う 交差点付近の騒音分布解析法の提案

富士技研センター(株)
富士技研センター(株)
富士技研センター(株)

正会員 松下 哲也
正会員 工博 西山 均
フェロー会員 西山 文男

1. はじめに

本論文では、2層構造道路を伴った交差点周囲に対して、モンテカルロシミュレーションによる桁下反射音を考慮した簡易計算法(モンテカルロ法)¹⁻³⁾を用いた騒音解析値より、区間分割法で平面騒音分布図を作成した。また、同じモデルケースで音響学会式(ASJ Model 1975)による計算結果、及び実際の交差点近傍における騒音実測値に対して比較検討を行った。その結果モンテカルロ法による計算値はASJ Model 1975に対してより実測値に近い値が得られた。

2. モンテカルロ法による2層構造道路を伴う

交差点周囲の騒音分布計算法

交差点周囲の騒音分布は以下の手順で求めた。

- ①各道路断面に対しモンテカルロ法¹⁾により公民境界上の騒音レベル L_i を求める。
- ②交差点各道路について区間分割法により公民境界上の任意点 P における騒音レベルを求める。各道路断面による公民境界上任意点 P に対する騒音レベルは、

$$L_{pi} = L_i + 10 \log \left(\frac{\theta_i}{\pi} \right) [dB] \quad (1)$$

ここに θ_i は点 P から見たときの断面見通し角である。

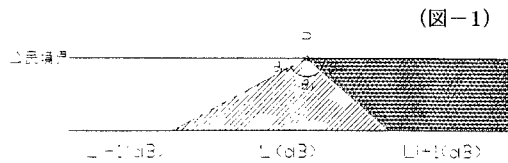


図-1 見通し角 θ_i

キーワード: 環境計画、交通公害、交差点、騒音分布図

富士技研センター(株) (〒150 東京都渋谷区東

1-22-11渋谷三信ビル 6F、TEL03-3409-3160)

これを各道路断面について合成すれば

$$L_p = \Sigma 10^{-10} [dB] \quad (2)$$

- ③公民境界上からの距離減衰は音源からの距離 l を音響学会式における距離減衰の項 $-20 \log l$ で考慮する。

$$L_p = \Sigma 10^{-10} - 20 \log l [dB] \quad (3)$$

- ④③までを交差点各道路に対して行い平面上の合成騒音分布を求める。今回は平面上に適当な格子点を設定し格子状の騒音レベルを合成した。

3. 平面交差道路における適用例

次に、実際の交差点を想定して騒音解析を行い騒音分布図を作成する。騒音分布図を作成する解析に使用する断面は、2層構造道路については遮音壁の有無により4断面、平面道路については交差点2層構造部を考慮し2断面、合計6つの解析断面によって交差点を簡易モデル化する。(図-2) また、時間帯は朝(6~8)を想定する。以上により騒音分布図を作成し、またモデル交差点における実測値を図上に示した。(図-3)

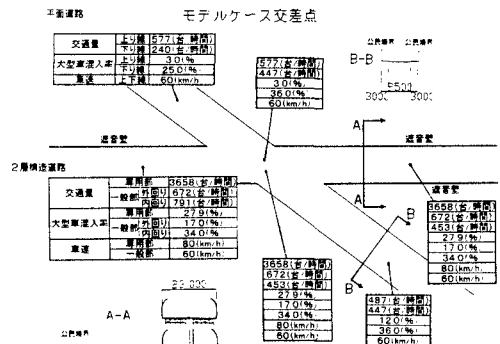


図-2 モデル交差点

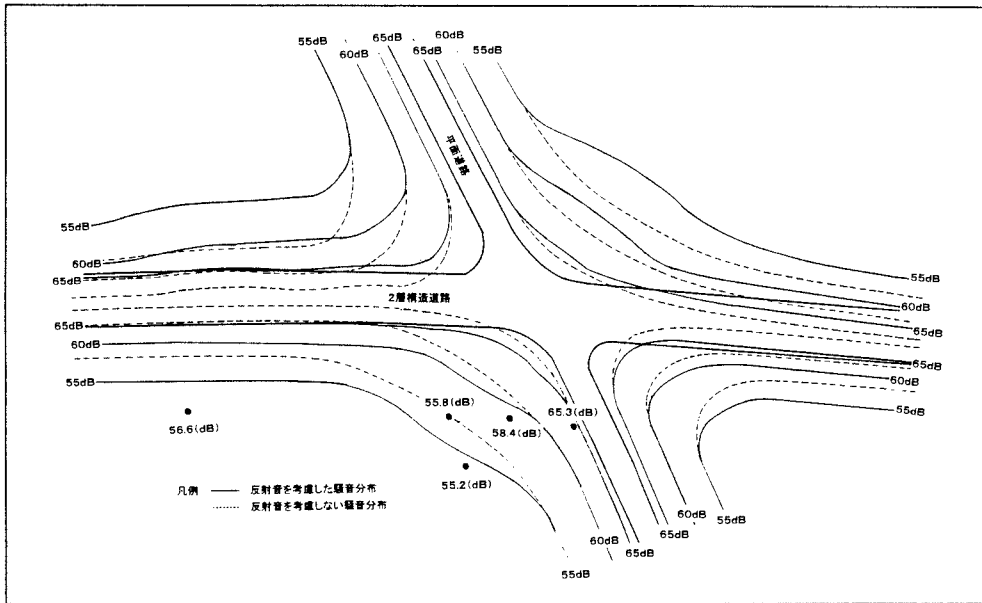


図-3 2層構造道路を伴う交差点付近の騒音分布図

4. 考察

本論文では、モンテカルロ法を用い2層構造道路を含む交差点モデルにおける反射騒音を考慮した騒音分布を求めた。その結果反射を考慮しないケース及び実測値との対比により、以下のような内容が得られた。

- ①反射音の考慮をしたケースとしないケースでは最大5dB程度の騒音レベルの差がみられる。実測値との比較では反射音を考慮しないケースでは過小評価となっている。これは、2層構造道路からの騒音が反響音によって支配されていることを考えると妥当な結果といえる。
- ②一方反射を考慮したケースが常に安全側の値を取っているわけではなく、実測値との差は最大5dB程度にもなっている。ここで問題となるのは、2層道路構造における反響音の距離減衰であると思われる。本論文における解析では、距離減衰の考慮を反射の影響を考慮しない音響学会式における距離減衰項としており、そのことがこれだけの実測値との誤差の要因になったと思われる。

以上で得られた内容より、モンテカルロ法を用いた騒音分布解析による結果は、道路近傍ではほぼ実測値に近い

値が得られるが、2層構造道路を音源とする距離減衰による配慮の欠如から、道路端から遠ざかるにつれ実測値との差が大きくなる。今後の課題として、2層構造道路を音源とする距離減衰は反射音の考慮を有するものにする必要があると言えよう。

参考文献

- 1)西山 均、西山 文男：モンテカルロシミュレーションによる多次反射を伴う道路2層構造の簡易計算法と騒音特性、土木学会論文集NO.588/IV-38、1998. 3
- 2)村坂 宗信、西山 均、西山 文男：道路2層構造における桁下多次反射の騒音対策と基本特性(その1)、第20回土木計画学研究発表会講演集、1997. 11
- 3)小川 哲也、西山 均、西山 文男：道路2層構造における桁下多次反射の騒音対策と基本特性(その2)、第20回土木計画学研究発表会講演、1997. 11