

京都大学 正 高木興一, 正 山木剛夫, 正 松井敏彦(現在, 日本電子計算)

1. はじめに

広い地域を代表する騒音のレベルをマクロな立場から求めることは、地域住民が暴露されている平均的な騒音(環境騒音)を知る上で重要であり、また環境アセスメントにおける、騒音環境の現況の把握や、予測に際しても重要な課題となる。本報告は、前報¹⁾での予測手法、および他の2つの手法を用いて行った環境騒音の予測値と実測結果とを対比させて検討したものである。

2. 環境騒音予測に使用したモデルについて

2-1 点音源モデル¹⁾

$$I_A = \frac{W}{2\pi} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\exp(-\frac{\ln 10}{1000} \alpha \sqrt{x_i^2 + y_i^2 + h^2})}{x_i^2 + y_i^2 + h^2} \quad (1)$$

$$\alpha = 137 - 1.02 S \quad (2)$$

図1に示すようにパワーWの等しい点音源が平面上に音源密度N(1個/km²)でランダムに存在するとき、地上h(=1.2m)にある点Aで観測される音の強さI_Aは、(1)式で示される。ただし点Aの座標を(0, 0, h)、点音源P_iの座標を(x_i, y_i, 0)とする。ここでα(dB/km)は遮へい係数であり、その値は注目している地域内の平均値と考える。そして図1の2点A, Bで観測されるレベル差の分布を数値シミュレーションより計算し、その結果と実測結果とを対応させてαの値を決定する。αとオープンスペース率S(%)の間には、前報¹⁾の結果に1メッシュにおける測定値を加えて、(2)式のような関係が得られた。ここでSはメッシュ内にある建造物の疎密度を表し、道路、公園、グラウンド等のオープンスペースがメッシュ内に占める割合である。

2-2 地域特性を考慮したモデル 図2は実際の都市内での音源配置の実態に即するように、メッシュ内の音源を線音源(幹線道路を走行する自動車)と点音源(その他の車)とに分けた。さらに無音地帯(公園、緑地等)の影響を組み込んだモデルである。

2-3 重回帰モデル log Nとダミー変数x(昼間:0, 夜間:1)を説明変数としたモデルである。

3. 実測方法について

実測は京都市内から選んだ25個のメッシュ(500m正方メッシュ)で行った。1メッシュあたりの測定点の個数は、ランダムにとった25である。各測定点でL₅₀およびL_{eq}を測定し、その算術面平均値

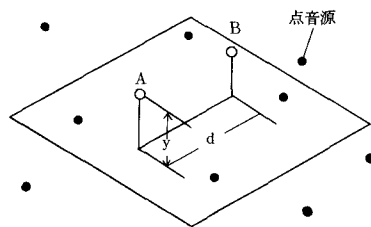


図1 点音源モデル

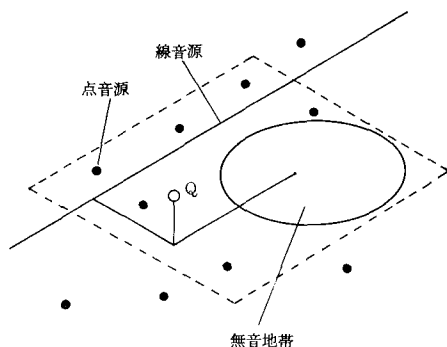


図2 地域特性を考慮したモデル

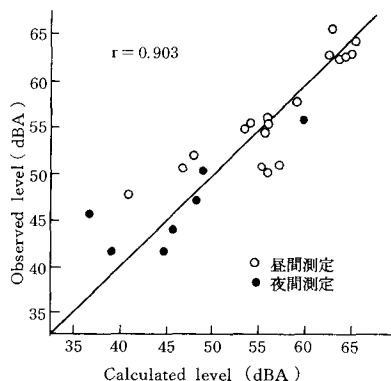


図3 点音源モデルによる $\bar{L}_{50}$ の計算結果と実測値

をそれぞれ $\bar{L}_{50}$, $\bar{L}_{eq}$ とした。また L_{eq} のエネルギー面平均値を $\tilde{L}_{eq}$ とした。 $\tilde{L}_{eq}$ は、対象地域内のインテンシティの面平均値をレベルに変換したものに相等し、メッシュ内の総音響パワーを示す1つの指標と考えられる。Nは資料²⁾および交通量の調査結果から求め、また点音源のパワーレベルは文献³⁾より求めた。ただし自動車の平均走行速度を30 km/hrとした。

4. 計算結果と実測結果の比較

図3は点音源モデルに基づいて計算した $\bar{L}_{50}$ (レベルの算術平均値)と実測値 $\bar{L}_{50}$ とを比較したものである。計算結果はNが極端に小さいメッシュ(夜間測定メッシュ)を除けば、実測値と比較的よく一致していた。Nが小さいメッシュでは、計算値が実測値より小さくなる傾向があった。これはNが小さいメッシュでは、自動車以外の騒音源の影響が無視できないことを示しているものと思われる。図4は点音源モデルに基づいて計算した $\tilde{L}_{eq}$ (インテンシティの面平均値をレベルに変換した値)と実測値 $\bar{L}_{eq}$ との関係を示している。実測値は計算値より3 dB前後大きい値をとるが、比較的よく一致した。図5は地域特性を考慮したモデルに基づいて計算した $\bar{L}_{eq}$ と実測値 $\bar{L}_{eq}$ との関係を示している。Nが大きいメッシュでは、計算値は実測値より少し小さい値を示す傾向がみられるが、両者は比較的よく一致している。図6および図7は、重回帰モデルで計算した $\bar{L}_{50}$ と $\bar{L}_{eq}$ について実測値と対応させたものである。重回帰式はそれぞれ(3)式および(4)式に示す。ただし、大型車類1台は小型車類の10台分と考え、重回帰モデルではNを小型車換算したものをを用いた。

$$\bar{L}_{50} = 11.9 \log_{10} N + 0.9x - 1.81x \log_{10} N + 27.3 \quad (3)$$

$$\bar{L}_{eq} = 9.08 \log_{10} N + 1.5x - 2.82x \log_{10} N + 38.8 \quad (4)$$

ここで、xは昼間測定時は0、夜間測定時は1という値をもつダミー変数である。

4. あとがき

検討を行った環境騒音予測モデルの中では、(3)式の重回帰モデルによる $\bar{L}_{50}$ の計算結果と実測値との相関が、他のモデルのそれよりやや良かった。しかしいずれのモデルを使用しても、計算結果とはよい整合性があり、計算値は実測値に対してほぼ±4 dBの範囲内に入っている。

参考文献

- 1) 高木, 松井他: 土木学会第35回学術講演会(1980)
- 2) 京都市計画局: 全国道路交通情勢調査(1980)
- 3) 音響学会: 道路交通騒音の予測計算法に関する研究報告書(1975)

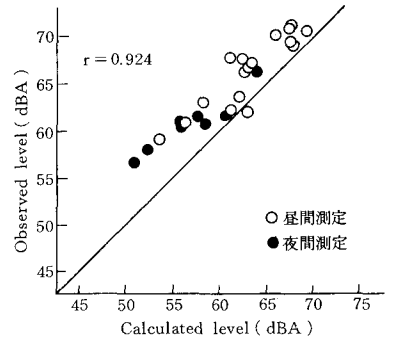


図4 点音源モデルによる $\tilde{L}_{eq}$ の計算結果と実測値

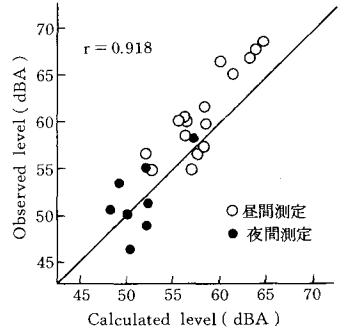


図5 地域特性を考慮したモデルによる $\bar{L}_{eq}$ の計算結果と実測値

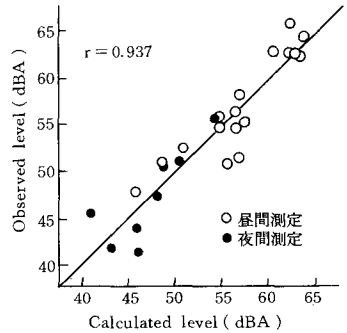


図6 重回帰モデルによる $\bar{L}_{50}$ の計算結果と実測値

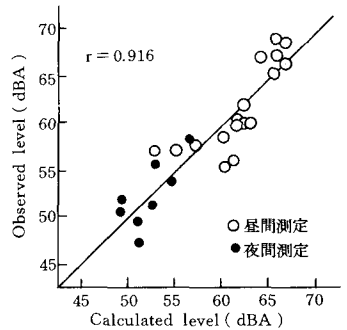


図7 重回帰モデルによる $\bar{L}_{eq}$ の計算結果と実測値