

IV-89 道路交通騒音の市街地への伝搬について

首都高速道路公団 正員 藤井敏雄
寺内常規

1. はじめに

道路交通騒音の予測を行う場合、一般に日本音響学会式(1式)が使用されている。

$$L_{50} = L_w - 8 - 20 \log_{10} l - 10 \log_{10} \left(\pi \frac{l}{\lambda} \tanh 2\pi \frac{l}{\lambda} \right) - \alpha_d - \alpha_i \text{ ----- (1)}$$

この式中の地表条件等種々の要因による補正值 α_i については、周辺条件が開放平坦である場合、 α_i を除いた(1)式による計算値と実測値の差から道路構造別に求められている。しかし、都市内においては道路周辺が開放平坦という条件は稀で、一般には沿道に家屋が建ち並び、道路交通騒音はそれらの家屋や路地によって影響を受けていると考えられる。この報告は、1,2階程度の建物が建ち並んでいる地域への道路交通騒音の伝搬をマクロ的にとらえ、(1)式中の α_i に代わる値を提案するものである。 α_i に代わる値 ΔL は、模型実験をもとに作成し、現場実測によりそれを確認するとともに、その適用範囲についても若干の考察を加えた。

2. 模型実験

模型実験の縮尺は $1/40$ とし、簡易無響室内で行った。なお音源は線状音源とした。建物模型は平均的な家屋を想定して単純化し、2種類の直方体($10^m \times 10^m \times 4^m$ 及び $7^m \times 7^m \times 7^m$ 相当)とし、発泡スチロールに壁土を塗布したものを使用した。

実験は $200^m \times 200^m$ 相当の面積中に建物数を50, 100, 200戸それぞれランダムに配置し、道路の高さを0, 5, 10, 15, 20mと変化させ、線状音源からの距離減衰特性を測定する方法で行った。その結果、同一条件の測定点でも場所によって過剰減衰値が個別的に異なるが、全体的

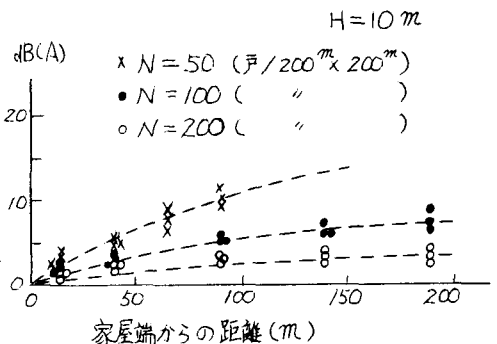


図1 家屋密度・音源高さとの過剰減衰値の関係

に①道路の高さ(高架高)が低いほど過剰減衰値が大きい。②道路からの距離が遠いほど過剰減衰値が大きい。③家屋密度が高いほど過剰減衰値が大きい。といった傾向がみられた。この測定値を図1のように高架高別に道路端からの距離で整理を行い、近似的に(2)式を導いた。図1中の破線は(2)式の値を示す。

$$\Delta L = \frac{-2.25 N}{H - 15} \left[1 - \exp \left(-\frac{r}{100} \right) \right] \text{ ----- (2)}$$

ΔL ; 過剰減衰値 (dB(A)) 音響学会式の α_i に代えて使う。 N ; 低層家屋密度 (戸数/ $200^m \times 200^m$)
 H ; 音源高さ (m) , r ; 道路直角方向の家屋端からの距離 (m)

3. 現地実測

(2)式が実際の道路交通騒音の予測に適用できる事を確認するために首都高速道路3号線, 5号線, 7号線の3ヶ所を選定し、実測調査を行った。測定はJIS-Z-8731に定める測定法に準じて行い、暗騒音の少ない夜間に行った。なお、対象道路による交通騒音以外の騒音は異常音としてチェックし、解析の対象から除外した。受音点は近接建物から2m程度離し、高さは全て1.2mとした。

騒音測定と同時に車種別方向別交通量、平均走行速度も測定し、(1)式及び(2)式により予測計算を行い、実測値との比較を行った。なお、3号線については高架下街路の交通量が多く、その影響を無視できないため予測

計算では街路騒音も合成した。計算値と実測値について各ブロック毎（家屋密度が同じとみなされる地区）に図2に示すように道路からの距離で整理した。

その結果、①道路から150m以遠の測定点では、他の騒音源による影響を受けるためか計算値を実測値がかなり上まわる。②同様に実測値の最少は都市内全体の暗騒音（45dB(A)程度）で決まり、それ以下の計算値は意味がない。③対象道路が見通せる路地沿いの測定点では、直達音等があるためか、計算値を実測値が大きく上まわる。といった傾向が明らかとなった。

その3条件にあてはまる点を除外して実測値と計算値の比較を行ったものが図3である。対象とした点は3号線 24点、5号線 18点、7号線 42点の計84点である。

4. 検討と考察

本項は市街地での道路交通騒音の伝搬に関するマクロ的な実用的な予測方法について記したものであり、個々の点での騒音レベルの値を予測する場合には適用できない。個々の点については、直達建物による回折や反射等を考慮する必要があり、さらに都市内では大型建物の影響、暗騒音との関連もあり、総括的な予測手法を確立するのは困難であろう。

対象道路が見通せる路地については、路地両側の建物

物による多重反射等の影響でかなり遠方まで道路交通騒音が伝わっており、本項の適用外とした。これについては、路地の中、両側建物による遮へい度、建物の反射率等をパラメータとし、本項の手法を用いれば予測が可能となると思われる。

本項では家屋の影響を家屋密度（戸/200m×200m）で代表している。これについては、家屋の面積、形、並び方等を考慮したパラメータを用いれば、精度は向上すると考えられるが、実際にはそういったパラメータの計測手法、計測誤差等を考慮すれば、実用的には本項の家屋密度で十分であろう。なお、家屋密度が低い場合については、開放平坦条件の α_i との関連もあり、同一条件の個々の点の騒音レベルのばらつきも大きいと考えられ、こういったマクロ的な予測にないまじい面もある。実測値による確認を行ったのは150～250戸/200m×200mの地域である。

さらに、風速3m～5m程度の風がある時、風上側の測定値が5～10dB(A)低くなり、開放平坦の場合よりも影響が大きいようであった。これについては、風向・風速を詳しく測定しておらず、解析も行っていない。

最後に、本項をまとめるにあたり御協力を頂いた、日本音響学会道路交通騒音研究委員会、小林理學研究所及び阪神高速道路公団の皆様に感謝いたします。

参考文献) 石井聖光 道路交通騒音予測計算方法に関する研究 日本音響学会誌 33巻8号

日本音響学会 都市内高速道路における騒音推定式の補正値に関する調査研究報告書 54.3

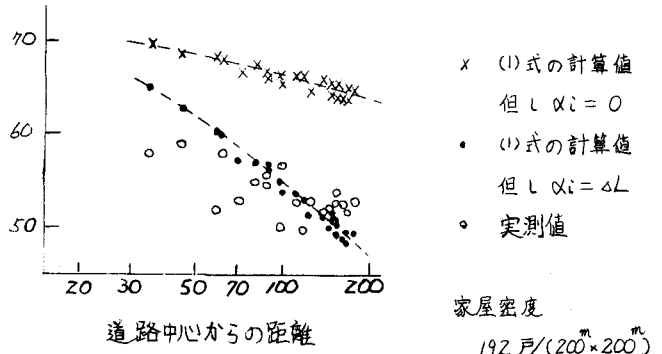


図2 ΔL 補正後の計算値と実測値

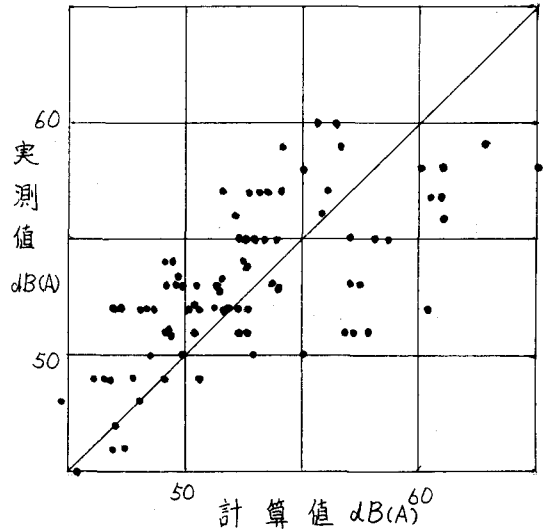


図3 計算値と実測値の相関図