

交通量の抑制に伴う騒音低減効果に関する研究

九州大学工学部 ○学生会員 中村 彰平
九州大学大学院 工学研究科 学生会員 森野 伸崇
九州大学大学院 工学研究科 正会員 寺町 賢一
九州大学大学院 工学研究科 正会員 角 知憲

1. はじめに

本来、住宅地は静穏な環境が必要である。しかし、通過交通によって交通騒音が発生しその環境が乱されるケースがある。他に影響を与えない範囲で通過交通の通行を制限することにより騒音を環境基準以下に抑えることを目的として、交通量の抑制による騒音低減効果を明らかにすることを試みた。

自動車騒音は発進・停止を繰り返す信号交差点で大きく、本論文では信号交差点の騒音に着目した。信号交差点における発進車群から発生する騒音はこれまでに我々が提案したモデルにより予測可能となっており、騒音評価指標として等価騒音レベルを用いて交通量的変化に対する信号交差点における騒音低減効果を明らかにした。

2. 研究概要

周辺に幹線道路がある住宅地において自動車騒音が大きい所がある。幹線道路はもともと交通量が多く、新たに交通量が増加したとしてもその影響は小さい。しかし、住宅地においてはその交通量を減少させることにより著しく騒音環境が改善できる可能性がある。このような場所で交通量をコントロールし交差点付近で騒音を考える。交差点の交通量をコントロールするには住宅地周辺全体の交通量を把握し交通量を配分する必要がある。以上をふまえて次の抑制についてシミュレーションを行う。

- (1) 住宅地通過交通量全体を一律に削減する。
 - (2) 大型車だけを抑制。
 - (3) 住宅地に流入する道路を通行止めにする。
- シミュレーションの進め方はそれぞれに抑制後の交通量を配分し、交差点の交通量を求める。その交通量をもとに騒音測定点と同地点での等価騒音レベルの理論値を求め環境基準との比較・検討を行う。

3. 測定実験概要

(1) 測定条件

騒音測定は住宅地の信号交差点付近で行った。こ

れは前述しているが、信号交差点付近で自動車の発進挙動時の騒音が大きいからである。また、大型車が通過することも抑制を考える上で条件とした。

(2) 測定方法

測定は12月に福岡市内の信号交差点で行った。測定時間は午後の1時間とした。騒音の記録方法は騒音計より騒音レベルをデータレコーダーに記録した。また、車の通過台数、及び車の発進挙動を把握するため、信号交差点付近のビデオ撮影を行った。なお、自動車の配分交通量を計算するため、住宅地周辺の各出入り口で流入・流出それぞれの車のナンバーをひかえ、車のOD交通を調査した。なお、測定結果は71.1 (dB) であった。

4. 交通量配分

図-1は住宅地周辺の道路ネットワークであり、ノード数13、リンク数16で構成されている。図中のナンバーはその地点のノードナンバーである。

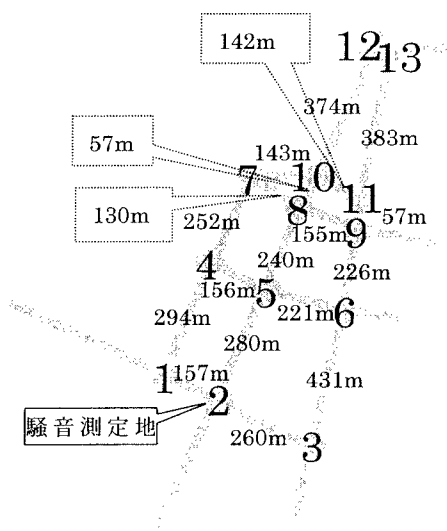


図-1 住宅地周辺の道路ネットワーク

図-1においてノードナンバー2, 5, 8周辺は住宅地とみなし, 1~4~7~8~9間, 3~6~9~8~10~12間はもともと騒音が大きい道路とみなした。騒音測定値は図中のナンバー2の地点であり, リンク上の値は距離を表す。配分交通量を求める際にはウォーシャルフロイド法を用い, 最短距離を求めて配分交通量を求める。

5. 音響出力予測モデル

騒音モデルの計算には先頭車・追従車の発進挙動モデルとそれから導かれる伝達関数が必要だが, その詳細については紙面の都合上ここでは省略する。音響パワーレベルの算定は表-1の九州工業大・渡辺義則先生の提案したモデルを用いた。これはエンジンの運用状態に応じた音響出力の算定モデルである。

表-1 音響出力予測モデル

使用段階	音響パワーレベル推定式
1速	$PWL=94.2+12.05V+0.0547A+B$
2速	$PWL=94.2+0.719V+0.0547A+B$
3速	$PWL=94.2+0.429V+0.0547A+B$
4速	$PWL=94.2+0.283V+0.0547A+B$
5速	$PWL=94.2+0.220V+0.0547A+B$

PWL: 音響パワーレベル (dB(A))

V: 車の走行速度(km/h) A: 車の加速度(Gal)

B: 最大積載量と車両走行重量の補正

$$B=C_0 \log \frac{Wg/\sqrt{PS}}{W_0\sqrt{PS_0}} + 5 \log \frac{W}{Wg}$$

Wg: 対象車両の総重量(kgf)

PS: 同上の機関出力(仏馬力)

W: 同上の走行重量(kgf)

W₀: 供試車の総重量, 7825kgf

PS₀: 同上の機関出力, 135馬力

C₀: 最大積載量が4.5tf以下の場合には35, 同じく4.5tfより大きい場合には15とする。

6. 車群台数と等価騒音レベルの関係

図-2は普通車だけの車群台数と等価騒音レベルの関係をグラフ化したものである。発進車群を1台ずつ変化させそのときの等価騒音レベルを求めた。測定点は車の発進地点から4m×4mの地点を選んだ。

図-2のグラフにおいて3(台/cycle)までは, 等価騒音レベルは急勾配を示している。しかし, 3(台/cycle)以降はなだらかな変化を示している。

これは, 車群台数が3台以下のときは, 等価騒音レベル比較的大きく減少することを示し, 車両台数が増減が等価騒音レベルに与える影響はほとんどない。普通車だけの車群の構成を考える場合, 騒音を低減するには車両の台数を減らすだけではなく信号のcycleを長くし発進挙動を示す車の台数を減らすことが考えられる。

以上のことより, 住宅地通過交通量を一律削減する事は騒音低減効果にはあまり影響を及ぼさない。よって今後は, 大型車を抑制し及び住宅地に流入する道路を通行止めにする等の騒音低減効果を明らかにすることを課題とする。

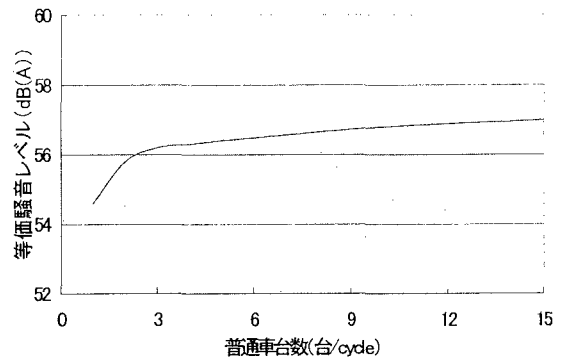


図-2 車群台数と等価騒音レベルとの関係

8. おわりに

本研究は市街地信号交差点における騒音について, 交通量抑制前と後における交通量に依存する騒音低減効果について研究を行ってきた。結果については当日会場で発表する。

(参考文献)

- 橋本武人: 信号交差点における発進車群騒音に関する実験的研究 (九州大学卒業論文 1995.3)
- 坂口祐司: 自動車発進挙動のモデル化 (九州大学修士論文 1990.3)
- 棚田祐宣: 信号交差点における追従車の発進挙動モデル (九州大学卒業論文 1992.3)
- 渡辺義則・角知憲・吉松正浩: 発進加速する単独の大型車の音響パワーレベルに影響する要因 (土木論文集 IV-17 1992.7 No449)