

# 駐車車両による道路交通騒音の低減可能性について\*

On a Possibility of Reduction of Road Traffic Noise by Parking Cars\*

渡辺 義則<sup>\*2</sup>・寺町 賢一<sup>\*3</sup>・江崎 俊文<sup>\*4</sup>・浦 英樹<sup>\*5</sup>

By Yoshinori Watanabe<sup>\*2</sup>, Kenichi Teramachi<sup>\*3</sup>, Toshifumi Ezaki<sup>\*4</sup> and Hideki Ura<sup>\*5</sup>

## 1.はじめに

現在、多用されている防音方法に遮音壁がある。その中に、都市内の一般道路に設置する目的で考えられた高さ1m程度の低い遮音壁(低層遮音壁)がある<sup>1)</sup>。低層遮音壁はパネルタイプ、植栽柵を兼ねたタイプの2つに大別される。また、低層遮音壁はアクセス機能を重視すべき(商店や住宅が主体である)地域の道路沿線に設置されることになると考えられるので、低層遮音壁には多くの開口部が必要である。さらに、背が低いとはいえ連続的に壁を設置するとなれば、商店主、来客、住民や運転者が圧迫を感じ、騒音とは別の不快感が生じる恐れがある。景観の視点や心理的側面からの配慮も必要である。

そこで著者らは、低層遮音壁よりアクセス機能に優れ、かつ、人々に圧迫感の面でも、低層遮音壁より受け入れ易い何らかの工夫がないか考えた。そして、その一つの方法として、欧州諸国で行われている様に車両を駐車できるスペースを道路空間内に割り振ること<sup>2)</sup>に着目した。もし、駐車車両によりある程度の遮音性が確保できる目途が立てば、車間(隙間)を利用して容易に商店や住宅にアクセスできる。また、駐車スペースが確保されること自体も、商店や住宅に関する自動車利用者の利便性向上につながる。この様なことを考えあわせると、低層遮音壁を設置する方法よりも商店主や住民などの理解が得やすいのではないかと思われる。

それゆえ、本研究では、駐車車両によって道路

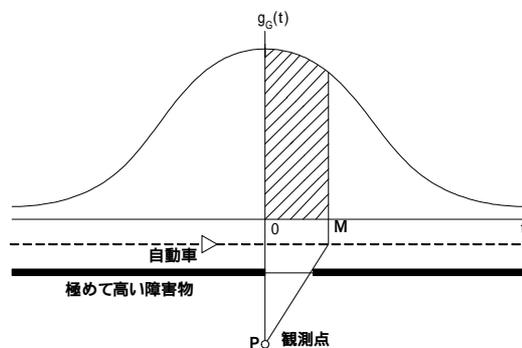


図 - 1 有限長道路の場合に観測点Pで得られる荷重関数

交通騒音が低減可能か否か、低減可能とすればそれはどの程度かについて現場実験で検討した。なお、道路交通騒音の評価量としては環境基準で採用されている等価騒音レベルを用いた。

## 2. 駐車車両が存在する時の道路交通騒音の理論的推定法

### (1) 等価騒音レベルの推定式

自動車が定常的に走行する時の等価騒音レベルを、以下の前提で導いて式(1)~(8)に示す<sup>3)</sup>。

観測時間は1時間とする。

車種は大型車類, 小型車類に分類する。

同一車線上の同一車種の車両は全て一定のパワーレベルで走行する。

同一車線上の車両は、車種によらず、観測点で同一のタイムパターンをもつ。

音響出力の大きさは文献4に示された定常走行時(2車種分類, 車両速度 $40 < V < 140 \text{ km/h}$ )のものとする。

道路や壁が有限長の場合とは、本章においては観測点の正面を車両が通過する時間を原点にして、それからMの時間だけ騒音が有意なレベルを示す場合を指す。(cf. 図 - 1, 但し、G: 完全反射面を持つ半自由空間を音が幾何減衰しながら

\*キーワード: 交通公害 道路計画 環境計画

\*2正員 工博 九州工業大学工学部建設社会工学科(福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1 TEL093-884-3108)

\*3正員 工博 九州工業大学工学部建設社会工学科

\*4学生員 九州工業大学工学部建設社会工学科

\*5正員 九州工業大学工学部建設社会工学科

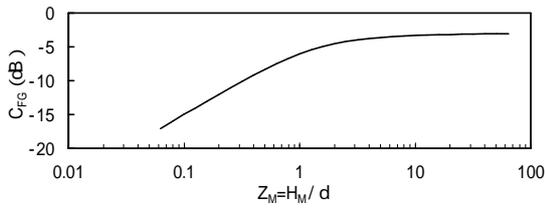


図 - 2 道路長を有限と考えるときの補正項 $C_{FG}$

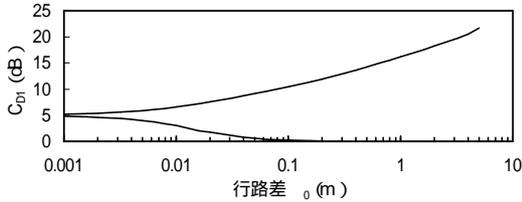


図 - 3 無限長の壁を設置した場合の補正項 $C_{D1}$

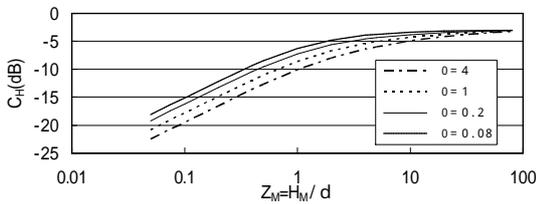


図 - 4 壁の長さを有限と考える時の補正項 $C_H$

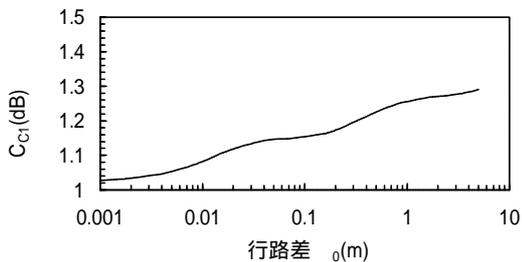


図 - 5 小型車類換算係数の補正值 $C_{C1}$

ら伝播するケースを示す記号)

a)無限長まで開放された平坦部直線道路区間

$$L_G = L_{B1} + L_{B2} + 2.6 - 10 \text{ Log } (Vd) \quad (1)$$

b)平坦部道路区間で道路が有限長の場合

$$L_2 = L_G + C_{FG} \quad (2)$$

c)道路端に無限長の壁を設置した場合

$$L_P = L_{B1} + L_{B4} + 2.6 - 10 \text{ Log } (Vd) \quad (3)$$

$$L_3 = L_P + C_{D1} \quad (4)$$

d)道路端の壁が有限長の場合

$$L_4 = L_3 + C_H \quad (5)$$

なお、

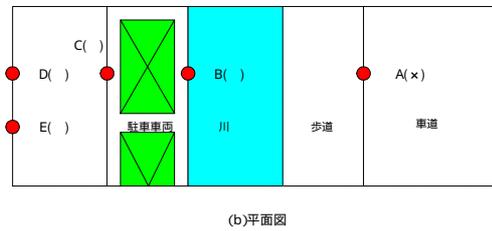
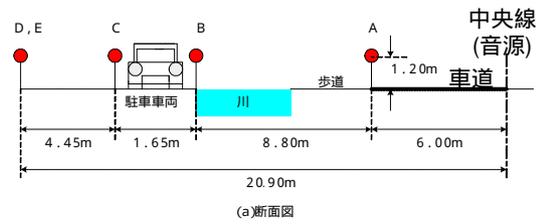


図 - 6 騒音測定位置 (井掘)

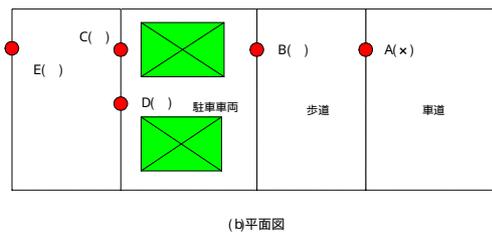
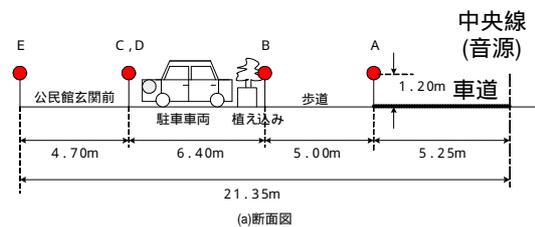


図 - 7 騒音測定位置 (一枝)

$$L_{B1} = 30 \text{ Log } V + 11.1 + 10 \text{ Log } Q \quad (6)$$

$$L_{B2} = 10 \text{ Log } \{ 4.5 A + (1 - A) \} \quad (7)$$

$$L_{B4} = 10 \text{ Log } \{ 4.5 C_{C1} A + (1 - A) \} \quad (8)$$

V : 車両速度 ( km/h )

Q : 時間交通量 ( V.P.H. )

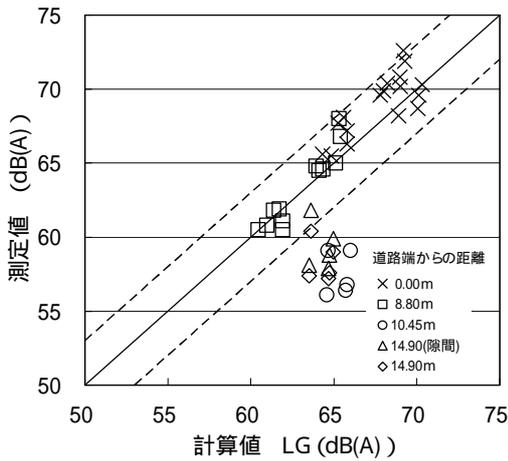
A : 大型車混入率

d : 車線の中央と観測点間の距離(m)

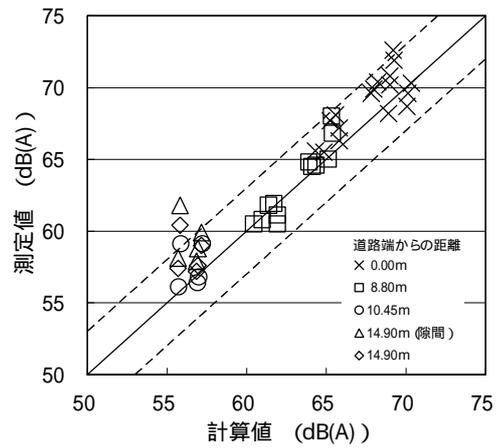
また、道路長を有限と考えるときの補正項 $C_{FG}$ を図 - 2に、道路端に無限長の壁を設置した場合の補正項 $C_{D1}$ を図 - 3に、道路端の壁の長さを有限と考える時の補正項 $C_H$ を図 - 4に、等価騒音レベルを求める際の大型車類の小型車類換算係数に対する補正值 $C_{C1}$ を図 - 5に示す。図中で

$$Z_M = \frac{H_M}{d} = \frac{V \cdot M}{3.6 d} \quad (9)$$

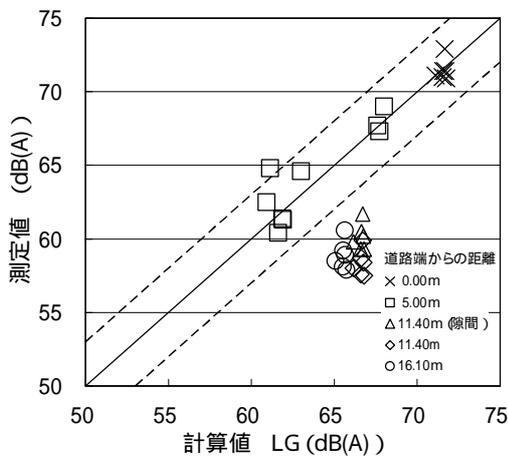
$H_M$  : 車両が観測点の正面を通過する時間からM



(a) 井堀4丁目(4車線 縦列駐車)

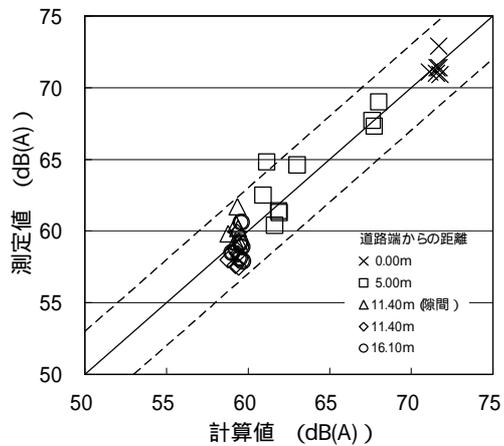


(a) 井堀4丁目(4車線 縦列駐車)



(b) 一枝公民館(2車線 直角駐車)

図 - 8 実測値と計算値の比較



(b) 一枝公民館(2車線 直角駐車)

図 - 9 実測値と計算値の比較

秒経過する間に、車両が車線中央上を移動した距離 ( m )

$l_0$  : 車両が観測点の正面にいる時の行路差(m)

なお、 $C_{FG}$ 、 $C_H$ は車種によらずほぼ同じ値をとる。

また、 $C_{D1}$ は小型車類の値である。

### (2) 駐車車両が存在する時の計算方法

駐車車両が存在する時には、以下の仮定をした後に、2.(1)の方法で等価騒音レベルを計算する。

音源は車道中央の位置で、路面から0.3mの高さにある。

実際には駐車車両相互に空間(隙間)があるが、計算ではこれを無視し、連続的な壁とする。

実際には駐車車両の車高は一様ではないが、これを一定の高さ(1.5m)の壁とする。

仮定した遮音壁の位置は、多数の自動車が行

行している道路側の車両面とする。

## 3. 現場実験による騒音低減量の検証

### (1) 実験概要

対象としたのは4車線(井堀4丁目)と2車線(一枝公民館)の道路である。前者は縦列駐車、後者は直角駐車で、駐車方法は異なるが、車両は常に存在し、空いている駐車スペースはない状態である。騒音測定位置を図-6,7に示す。図中の観測点A,Bは発生した音が駐車車両によって影響を受けないが、観測点C,D,Eは影響を受ける。特に、観測点Cは駐車車両の直ぐ後ろでその影響を強く受ける。また、観測点D、Eには駐車車両相互の空間(隙間)で、道路を走行する自動車(音源)を直視する時間を含むものがある。なお、図中のx

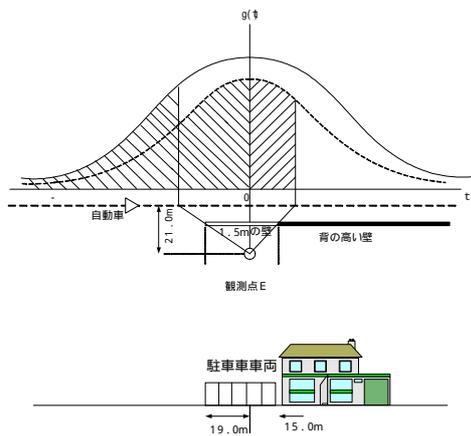


図 - 10 観測点 E のタイムパターン(一枝)

は後述の図-8,9に示す記号に対応する。

また、観測点の高さは路面から1.2m、観測時間は10分間である。

## (2)等価騒音レベルの実測値と計算値の比較

### a) 駐車車両がないと仮定した場合

駐車車両がなく、道路周辺が開放されていると仮定した場合の等価騒音レベルの計算値 $L_G$ と実測値を比較して図-8に示す。図中の実線上に記号があれば両者が一致することを意味する。また、図中の破線は両者が一致する点から $\pm 3$ dBの範囲を示す。これらの図から以下のことが認められる。

駐車車両を挟んで道路側の観測点A,Bの実測値は $L_G$ との差が比較的少なく、音が距離に比例して減衰していることが認められる。

一方、駐車車両を挟んで道路と反対側の観測点C,D,Eは $L_G$ との間に大きな差が生じており、距離減衰だけで騒音レベルの減少の理由を説明できない。

### b) 駐車車両による音の回折減衰を考慮した場合

観測点C,D,Eについて、駐車車両による音の回折減衰を考慮した場合の等価騒音レベルの計算値と実測値を比較して図-9に示す。図から駐車車両を挟んで道路と反対側の測定点の実測値は計算値に比較的近く、距離減衰に加えて駐車車両により音の回折減衰が生じていることが推察される。また、駐車車両の真後ろと隙間の観測点では、等価騒音レベルの値に大きな差が認められない。

ところで、計算は2.(1)、(2)に既述した前提、並びに、式と図を使って実行する。この時、式中の

表 - 1 各補正項の大きさ(一枝)

観測点	C、D		E	
斜線部		+		+
$C_{FG}$	-10.1	*	-7.6	*
$-C_D$	*	-9.2	*	-8.8
$C_H$	*	-1.7	*	-2.7
小計	-10.1	-10.9	-7.6	-11.5
合計	-7.5		-6.1	

$V, Q, A$ は測定毎の値を、また、 $H_M$ は観測点毎の値を使う。更に、音の伝播特性に関する補正項 $C_{FG}, C_{D1}, C_H$ の算出にあたってはタイムパターン $g(t)$ を仮定する。一枝の例を図-10に示す。図-10から観測点Eの $g(t)$ は、斜線部の遮音されない部分、斜線部の駐車車両で遮音される部分、そして、家屋で音の伝達を無視可能な部分で構成されている。そこで、音の伝播特性に関する補正項が、各観測点の等価騒音レベルの大きさにどの程度寄与するのかを表-1で考察する。その結果、

仮に、駐車車両を無限に配列したとすれば、その減音量( $-C_D$ )は最大で8.8~9.2dB(A)見込まれる。

ただ、駐車車両で遮音されない(斜線部の)部分が大きく、その分だけ減音量が小さくなる。駐車車両をこの部分に配列すれば、より大きな減音効果が得られる。

## 4.まとめ

本研究で得られた結果を、以下に示す。

(1) 道路を設計する時、車両を駐車できるスペースを道路空間内に割り振ることで、道路交通騒音を減少できる可能性を現場実験で示した。

(2) 理論的には最大で8.8~9.2dB(A)の減音量(一枝、観測点C,D,Eの場合)が期待できる。

### 参考文献

- 1) 上坂克巳: 新型遮音壁とその減音効果, 音響技術, pp.41~45, 1998.
- 2) 新谷洋二: 都市交通計画, 培風館, 2003.
- 3) 渡辺義則・隈清吾・寺町賢一・浦英樹・榎田剛平: 舗装の違いを考慮可能な道路騒音の等価騒音レベルの簡易計算法について, 土木計画学研究・論文集, Vol.19 no.2, pp.245~253, 2002.
- 4) 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会: 道路交通騒音予測モデル, "ASJ Model 1998", 日本音響学会誌55巻4号, pp.281-324, 1999.