

車道部端に設置した低い壁の減音量の計算方法と対策としての有効性について*

A Calculation Method of Noise Reduction by Low Barriers on a Roadside and A Consideration on its Availability as a Countermeasure*

渡辺義則**・許斐敬史***・高村貴洋****

By Yoshinori WATANABE**, Takafumi KONOMI*** and Takahiro TAKAMURA****

1. はじめに

道路沿線の減音対策として、車道部端に低い壁を設置することが考えられている¹⁾。筆者らも、商店があるB地域で、アクセス機能を重視した道路沿線において、5dB程度の減音を得るのに有効な対策ではないかと考え検討してきた²⁾。例えば、北九州市では5dB程度の減音によって、市全域で要請限度（昭和46年6月23日の総理府令で定められた道路周辺の騒音の限度で、騒音規制法第4章第17条に規定されている）からの超過は殆どなくなり、更に、環境基準に不適合な地点もB地域（相当数の住居とあわせて商業・工業等の用に供される地域）では大きく減少することが見込まれる³⁾。そこで本研究では、以下のことを検討したので報告する。

(1) 文献4を利用して、車道部端に低い壁を設置することによる減音量を理論的に計算する方法を提示した後、その妥当性を実車走行実験により検証した。

(2) 人、自転車、車の出入のための開口部がある場合の減音量の低下を理論的に推定し、対策としての有効性を検討した。

2. インサージョンロスの理論的推定法

本研究では、完全反射面を持つ半自由空間上を音が幾何減衰しながら伝播して観測点に到達した場合と、音源と観測点の間に壁を挿入した場合の観測点の騒音レベルの差をインサージョンロス（単位はdB）と呼び、これにより壁の減音効果を理論的に推定する。なお、本研究で使用した記号の意味を以下に示す。

t：時間(s)

f：周波数(Hz)

M：騒音レベル（オバ-オールレベル）のピークからの時間経過(s)

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伝播するケースを示す記号

H：障害物のない平面上を音が伝播するケースを示す記号

Y：ケースを表す記号

$Z_{Yf}(t)$ ：車両の通過に伴って対象観測点に生じる音の強さの時間変動 (W/m^2 、ケースY、周波数f)

$Z_{YOA}(t)$ ： $Z_{Yf}(t)$ を全周波数にわたって合計したもの (W/m^2 、ケースY)

$g_{Yf}(t)$ ：1Wの音響出力の仮想車両が、単独で車線中央上を一定の速度で走行した時に観測点に生じる音の強さの時間変動を示す曲線 (m^{-2} 、ケースY、周波数fの荷重関数)

W_f ：車両の音響出力 (W、周波数f)

W_{OA} ： W_f を全周波数にわたって合計したもの (W)

(1) 半自由空間上を音が幾何減衰する場合

その伝播特性は周波数によらず同じであり、観測点で騒音レベルのピークを示す（車両が観測点の正面にいる）時を $t=0$ とすると、

$$g_G(t) = \frac{1}{2\pi \left\{ d^2 + (v \cdot t)^2 \right\}} \quad \cdots(1)$$

d：車両が観測点の正面にある時の車線の中央と観測点間の距離 (m)

v：車両速度 (m/s)

また、無限遠まで解放された道路区間では式(1)の積分値は次のように陽表示できる。

$$\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt = \frac{1}{2vd} \quad \cdots(2)$$

*キーワード：交通公害、道路計画、環境計画

**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番1号、TEL 093-884-3108、FAX 093-884-3100）

***学生会員、九州工業大学大学院工学研究科博士前期課程

****正員、工修、三井建設（株）（広島市中区大手町2-7-10）

(2) 各周波数のインサージョンロスの推定法

現実には、2.(1)の様な条件の所はない。また、音源と観測点の間に壁が存在する場合には、音の伝播特性は周波数の関数となる。そこで、本研究では観測点 E における周波数 f のインサージョンロス C_{Ef} dB を次の様に考える。すなわち、半自由空間上を音が幾何減衰しながら伝播して観測点に到達した時の時間 t の音の強さ $Z_G(t)$ と、音源と観測点 E の間に壁を挿入した場合の観測点の音の強さ $Z_{Ef}(t)$ を用いて、インサージョンロス C_{Ef} dB は

$$C_{Ef} = 10 \text{Log} \left[\frac{\int_{-M}^M Z_G(t) dt}{\int_{-M}^M Z_{Ef}(t) dt} \right] \quad \cdots(3)$$

いま、車両が一定の速度で走行し、その音響出力は時間によらず一定とすると、式(3)は

$$C_{Ef} = 10 \text{Log} \left[\frac{\int_{-M}^M W_{Gf} g_G(t) dt}{\int_{-M}^M W_{Ef} g_{Ef}(t) dt} \right] \quad \cdots(4)$$

いま、 $W_{Gf} \doteq W_{Ef}$ と仮定すると、式 (4) は

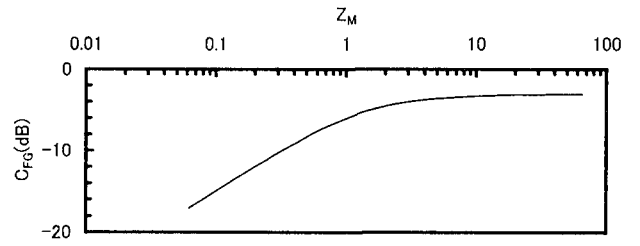
$$C_{Ef} \doteq 10 \text{Log} \left[\frac{\int_{-M}^M g_G(t) dt}{\int_{-M}^M g_{Ef}(t) dt} \right] \quad \cdots(5)$$

騒音レベル最大値の前後で波形が対称と仮定すると、

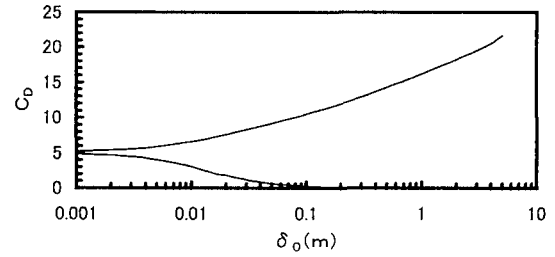
$$\begin{aligned} C_{Ef} &\doteq 10 \text{Log} \left[\frac{\int_0^M g_G(t) dt}{\int_0^M g_{Ef}(t) dt} \right] \\ &= 10 \text{Log} \frac{\int_0^M g_G(t) dt / \int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt}{\int_0^M g_{Ef}(t) dt / \int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt} \\ &= 10 \text{Log} \frac{\frac{\int_0^M g_G(t) dt}{\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt}}{\frac{\int_0^M g_{Ef}(t) dt}{\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt}} \cdot \frac{\sum_f \left(\frac{W_f}{W_{OA}} \int_{-\infty}^{\infty} g_{Ef}(t) dt \right)}{\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt} \\ &= 10 \text{Log} A_{1G} - 10 \text{Log} B_{2f} - 10 \text{Log} B_1 \\ &= C_{FG} - C_{Hf} - C_D \end{aligned} \quad \cdots(6)$$

いま、

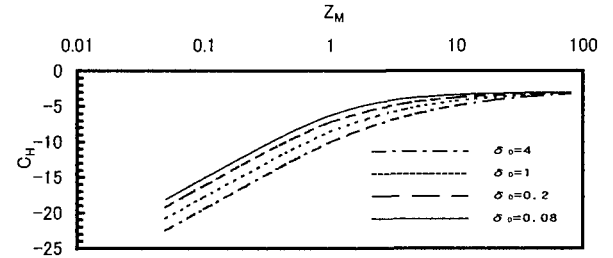
$$C_{FG} = 10 \text{Log} A_{1G} \quad \cdots(7)$$



図一 道路長を有限と考える時の補正量



図二 無限長の壁を設置した時の補正項



図三 壁の長さを有限と考える時の補正項

$$A_{1G} = \frac{\int_0^M g_G(t) dt}{\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt} = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^{Z_M} \frac{1}{1+Z^2} dZ$$

$$Z_M = \frac{Mv}{d} = \frac{H_M}{d}$$

とする。 H_M は騒音レベルのピークからM秒経過する間に、車両が車線中央上を移動した距離である。 C_{FG} を計算した結果を図一に示す。

また、車道部端に無限長の壁が設置されている場合のインサージョンロスは、

$$C_D = 10 \text{Log} B_1 \quad \cdots(8)$$

$$B_1 = \frac{\sum_f \left(\frac{W_f}{W_{OA}} \int_{-\infty}^{\infty} g_{Ef}(t) dt \right)}{\int_{-\infty}^{\infty} g_G(t) dt}$$

なお、式(8)中の $g_{Ef}(t)$ は、

$$g_{Ef}(t) = g_G(t) \times 10^{-\Delta L(t)/10} \quad \cdots(9)$$

表－１ 車両の音響出力の相対レベル

	U_{OA}	相対レベル U_f (dB)					
周波数 Hz	O.A	125	250	500	1k	2k	4k
小型車類	8.0	-9.0	-3.3	1.4	4.4	1.8	-8.2

また、この時の回折減音量 $\Delta L(t)$ dB の算出には厚みを無視し得る鋭い端部（ナイフエッジ）を持つ反射性障壁の結果（前川の測定値を近似した式）⁵⁾ を用いた。

$$\begin{aligned}
 \Delta L &= 10\text{Log}N + 13 & (1 \leq N) \\
 &= 5\text{Log}N + 13 & (0.1 \leq N < 1) \\
 &= 30N + 5 & (-0.1 \leq N < 0.1) \\
 &= -4\text{Log}|N| - 2 & (-0.3 \leq N < -0.1) \\
 &= 0 & (N < -0.3)
 \end{aligned}$$

$$N = \frac{\delta f}{170} \quad \cdots(10)$$

ただし、式(10)中の N はフレネル番号であり、壁を有する場合とそうでない場合の音の伝播経路の差（行路差、単位：m） δ と周波数の関数である。なお、 δ 、 N 、 ΔL は、車両（音源）が道路上を走行するために、時間 t の関数であるが、表示が繁雑になるので式(10)中では t を省略した。図－２は車両が観測点の正面に到着したときの行路差 δ_0 と C_D の関数を数値積分で求めたものである。

更に、両端に音が回折できない障害物（例、高層ビル）があり、その間を有限の高さの壁で結んだ場合には、壁の長さを有限と考えた補正 C_{Hf} を施す。

$$C_{Hf} = 10\text{Log}B_{2f} \quad \cdots(11)$$

$$B_{2f} = \frac{\int_0^M g_{Ef}(t) dt}{\sum_f \left(\frac{W_f}{W_{OA}} \int_{-\infty}^{\infty} g_{Ef}(t) dt \right)}$$

(3) インサージョンロスのオーバーオール値

式(3)は周波数 f についての観測点 E のインサージョンロスであり、周波数間のパワーレベルの違いは考慮されていない。いま、対象とする車の音響出力のスペクトルの相対レベル差を U_f 、それを全周波数について合成した値を U_{OA} とし、これらの値を表－１のように仮定すると、観測点 E に関するインサージョンロスのオーバーオール値 C_E は

$$C_E \doteq 10\text{Log} \left[\frac{\int_0^M Z_G(t) dt}{\int_0^M Z_{EOA}(t) dt} \right] \quad \cdots(12)$$

$$\begin{aligned}
 \int_0^M Z_G(t) dt &= \sum_f \left(W_f \int_0^M g_G(t) dt \right) \\
 &= \int_0^M g_G(t) dt \cdot \sum_f W_f \quad \cdots(13)
 \end{aligned}$$

$$= W_{OA} \int_0^M g_G(t) dt$$

一方、

$$\int_0^M Z_{EOA}(t) dt = \sum_f \left(W_f \int_0^M g_{Ef}(t) dt \right) \quad \cdots(14)$$

したがって、

$$C_E = -10\text{Log} \left[\frac{\sum_f \left(\frac{W_f}{W_{OA}} \int_0^M g_{Ef}(t) dt \right)}{\int_0^M g_G(t) dt} \right] \quad \cdots(15)$$

W_f/W_{OA} は相対オーバーオールレベル U_{OA} と周波数 f の相対レベル U_f で、次のように表せる。

$$\frac{10^{U_f/10}}{10^{U_{OA}/10}} = 10^{(U_f - U_{OA})/10}$$

また、式(6)より

$$\frac{\int_0^M g_{Ef}(t) dt}{\int_0^M g_G(t) dt} = 10^{-C_{Ef}/10}$$

これらの関係を式(15)に代入すれば、

$$\begin{aligned}
 C_E &= -10\text{Log} \left[\sum_f 10^{-U_{OA}/10} 10^{(U_f - C_{Ef})/10} \right] \\
 &= -10\text{Log} \left[10^{-U_{OA}/10} \sum_f 10^{(U_f - C_{Ef})/10} \right]
 \end{aligned}$$

したがって、

$$C_E = U_{OA} - 10\text{Log} \sum_f 10^{(U_f - C_{Ef})/10} \quad \cdots(16)$$

同様な考え方で C_{Hf} のオーバーオール値を

$$C_H = -U_{OA} + 10\text{Log} \sum_f 10^{(U_f + C_{Hf})/10} \quad \cdots(17)$$

で求めて、図－３に示す。

(4) 等価騒音レベルとの関係

自動車が定常的に走行する時の等価騒音レベル L を次の前提で導いて、式（18）～(22)に示す。

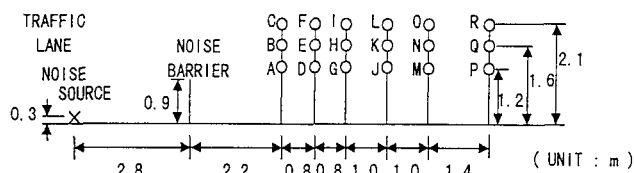
①観測時間は１時間とする。

②車種は大型車類、小型車類に分類する。

③同一車線上の車両は全て一定の速度、一定のパワーレベルで走行し、同一の荷重関数 ($g(t)$) をもつ。

④音響出力の大きさは第２段階（昭和61年）規制適合の車とする⁶⁾。文献６には環境庁が自動車騒音の規制を強化していることを考慮して求めたパワーレベル式が提示されている。

$$L = L_B + 10\text{Log} \int_L^R g(t) dt \quad \cdots(18)$$



図一4 測定場所概要図(CASE-1)

$$L_B = 0.2V + 50.4 + 10\text{Log}[Q\{5A + (1 - A)\}]$$

a) 無限長まで解放された平坦部直線道路区間

$$L_G = L_B + 2.6 - 10 \log(Vd) \quad \cdots (19)$$

b) 平坦部道路区間で道路長が有限な場合

$$L_2 = L_G + C_{FG} + 3 \quad \cdots(20)$$

c) 車道部端に無限長の壁を設置した場合

$$L_3 = L_G - C_D \quad \cdots(21)$$

d) 車道部端の壁が有限長の場合

$$L_4 = L_G - C_D + C_H + 3 \quad \cdots(22)$$

V:車両速度 (km/h)

Q:時間交通量 (V.P.H.)

A:大型車の混入率

3. インサクションロスの実験的推定

本章では、車道部端に低い壁を設置することによる減音量を実車走行実験によって推定し、その実測値と理論値とを比較し、2. で示した計算方法の妥当性を検証する。

(1) 実験の概要

本研究では壁を挿入したときの減音効果（インサージョンロス）を式(3)から算出する。この時、車両が無指向性の音源であり、完全反射面を持つ半自由空間上を音が幾何減衰しながら伝播するという仮定が満足されている場合には、2.で述べた関係式が成立する。しかし、現実にはそのような理想的な条件は満たされない。それゆえ、本研究ではこれに近いものとして、障害物のない平面上の音（同じ場所で実測）を採用した。つまり、実験的には式(23)と(16)を用いてインサージョンロスを推定した。

対象とした道路の周辺は裸地で、周辺に音の伝播を妨げるものはない。低い壁は高さ 0.9m の合板（厚さ 1cm）を 20m に渡り設置した。このような場所で乗用車を速度 40km/h で定常走行させ、車両の左側側方で精密騒音計を設置し、騒音を測定した。騒音は A 特性にて一旦 PCM データレコーダ（TEAC）に収録し、後日研究室で実時

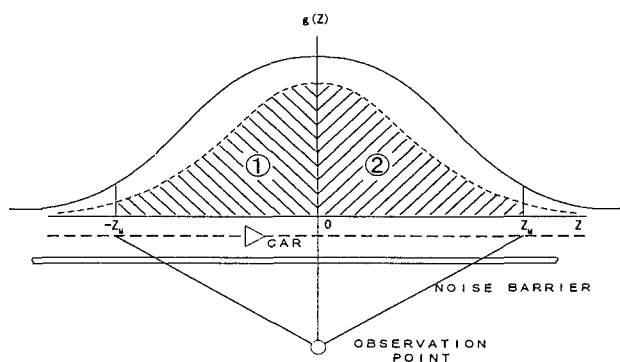


図-5 壁で遮音され続ける時の $g(z)$
(積分範囲 Z_0 は有限)

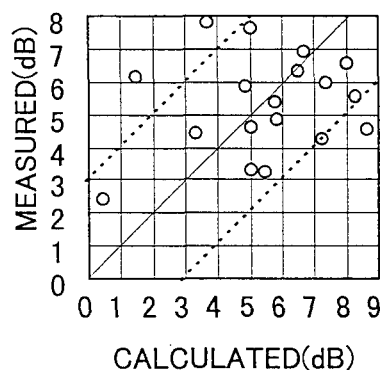


図-6 オーバーオール・インサージョンロス C_E
(CASE-1) の実測値と理論値の比較

表一2 各観測点の行路差 (CASE-1)

A	B	C	D	E	F
0.004	-0.006	-0.055	0.009	0.000	-0.022
G	H	I	J	K	L
0.014	0.001	-0.007	0.020	0.004	-0.001
M	N	O	P	Q	R
0.024	0.008	0.000	0.029	0.013	0.002

单位: m

間周波数分析器（RION SA25）を用いて分析した。なお、騒音計の校正はピストンホンで行った。

$$C_{\text{Ef}} \doteq 10 \log \left[\frac{\int_{-M}^M Z_{\text{Hf}}(t) dt}{\int_{-M}^M Z_{\text{Ef}}(t) dt} \right] \quad \dots (23)$$

(2) インサクションロスの理論値と実測値の比較

実験データから $Z_{HF}(t)$ と $Z_{EF}(t)$ を時間 $[-M, M]$ にわたって積分する必要があるが、これは次の要領で行った。

① $Z_M=1$ とした。従って、 $M=d/V$ となり、 M の値は観測点によって異なる。

②サンプリング間隔は0.1秒とした。

③騒音レベル（オーバーオールレベル）でピークを示す時点から M の積分値を求めた。なお、ピークの前後（時

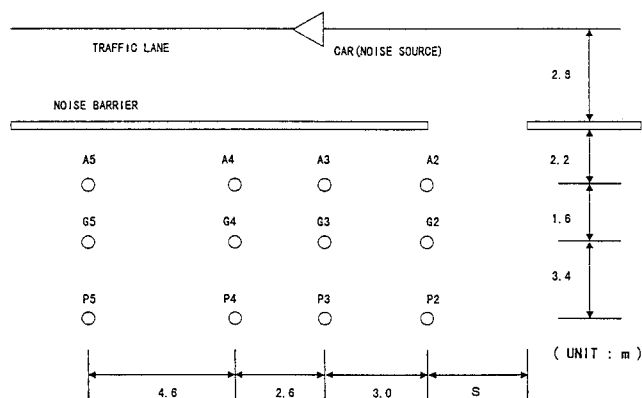


図-7 測定場所概要図 (CASE-2)

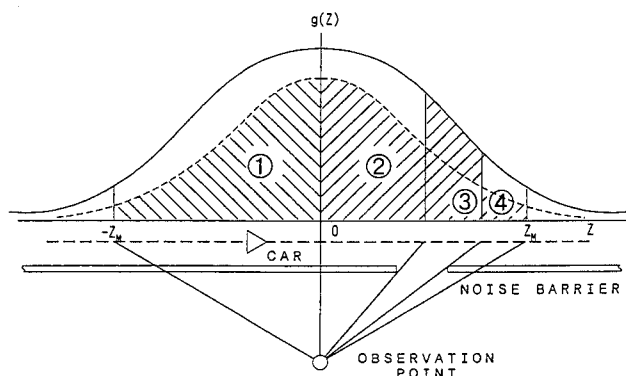


図-8 壁に開口部がある時の $g(z)$
(積分範囲 Z_M は有限)

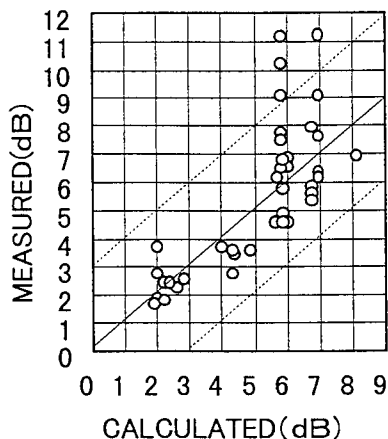


図-9 オーバーオールインサージョンロス C_E
(CASE-2)の実測値と理論値の比較

間 $[-M, 0]$ と $[0, M]$ で積分値に有意な差が認められなかったため、この積分値を算術平均 (測定回数 3 回 $\times 2$) した。

④音源高さを 0.3m とした。

⑤インサージョンロスを求める時の周波数範囲は 315Hz ~ 2.5KHz とした。

なお、音源高さを 0.3m としたが、理論値には路面か

表-3 オーバーオールのインサージョンロス C_E の
実測値と理論値の差の平均値

	差の平均	標準偏差	標本数
CASE-1	-0.1	2.4	18
CASE-2	0.4	1.7	39

単位: dB

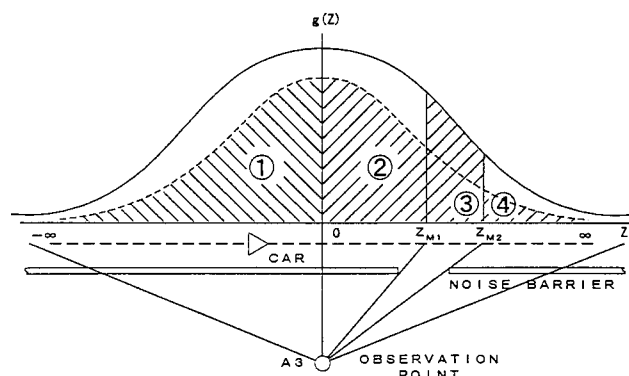


図-10 壁に開口部がある時の $g(z)$
(積分範囲 Z_M は無限)

らの反射は考慮していない。

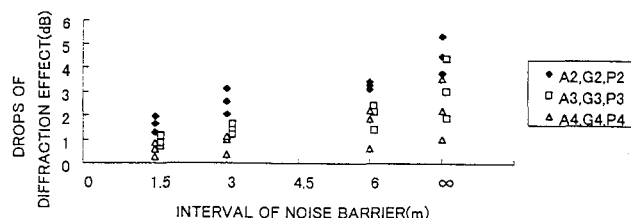
a) 壁で遮音され続ける場合 (CASE-1)

合板の壁 20m の中央で、車線中央から 5~10m、高さ 1.2~2.1m にマイクを設置した (図-4)。CASE-1 では観測点 A~R は、積分範囲 $Z_M=1$ 以内で壁の影響を受け続け、車両通行時の $g(t)$ は、図-5 のようになる。なお、観測点 A~R の行路差を表-2 に示す。オーバーオールのインサージョンロス C_E (全 18 測点) の理論値と実測値の比較して図-6 に示す。実線は理論値と実測値が一致する線で、破線は実線から ± 3 dB の所を表している。

b) 壁に開口部がある場合 (CASE-2)

合板の壁 20m の端から 10.2m、車線中央から 5~10m の 12 地点の高さ 1.2m の所にマイクを設置した (図-7)。また、開口部の間隔 (図-7 の S) は 1.5、3、6、 ∞ m に変える。なお、A5、G5、P5 だけは S が ∞ の場合しか測定していないので、測点の合計は 39 である。CASE-2 では観測点 A、G、P は、積分範囲 $Z_M=1$ 以内で壁の開口部の影響を受け、車両通行時の $g(t)$ は、図-8 のようになる。また、オーバーオールのインサージョンロス C_E (全 39 測点) の理論値と実測値を比較して図-9 に示す。実線は理論値と実測値が一致する線で、破線は実線から ± 3 dB の所を表している。

表-3 に各々の実験ケースについて、実測値と理論値の差の平均値と標準偏差を示す。表-3 と図-6、9 (実測と理論値の大きさを絶対的に比較) より、壁で遮音され続ける場合 (CASE-1) においても、また、壁に開口部がある場合 (CASE-2) においても、2. で示した計算方法で比較的精度良く低い壁の減音量を推定できることが認められる。なお、2. の計算方法では開口部における側方からの音の回折の影響は考慮されていない。



図一 1 壁に開口部がない時のインサージョンロス C_D からの低下

表一 4 開口部のない時のインサージョンロス C_D

	A	G	P
C_D	5.7	6.6	7.6

単位: dB

4. 壁の開口部によるインサージョンロスとその低下

本章では2.の計算方法を使って、壁に開口部がある時のインサージョンロスとその低下について、理論的に検討する。検討の対象とした観測点は、CASE-2 の A2~A4, G2~G4, P2~P4 である。なお、マイクの高さは 1.2m である。この場合、3.と異なり積分範囲は $Z_M = \infty$ で、車両通行時の $g(t)$ は、図-10 のようになる。

まず、無限長の壁で開口部がない時の観測点 A, G, P のインサージョンロス C_D を表-4 に示す。次に、壁に開口部がある時のインサージョンロスを表-5 に、 C_D からの低下を図-11 にそれぞれ示す。これより、測点 A2, G2, P2 は C_D よりも 1~4dB 低く、間隔が大きくなるにつれて減音効果の低下が大きくなること、しかし、 $S = \infty$ を除くその他の測点は、1.5~6.0m の開口部があっても、減音量の低下は 0~3 dB であることが認められる。つまり、開口部が 1.5~6.0m あっても、高さ 0.9m の低壁を設置すれば、開口部の近辺を除いて、約 5dB の減音が可能であることがわかる。

5. まとめ

本研究で得られた結果を以下にまとめて示す。

(1) 車道部端に低い壁を設置することによる減音量を理論的に計算する方法を、本論文中の 2. に示した。そして、人、自転車、車の出入のための開口部の有無にかかわらず、低い壁の減音量をこの計算方法で比較的精度良く求められることを、実車走行実験により検証した。

(2) 受音点の高さ 1.2m、車両が最も近い車線を走行す

表一 5 壁に開口部があるときのインサージョンロス

壁間隔 (m)	A2	G2	P2	A3	G3	P3	A4	G4	P4
1.5	3.8	5.0	6.3	4.9	5.8	6.4	5.5	5.8	7.0
3.0	2.6	4.1	5.6	4.5	5.2	6.0	5.4	5.6	6.5
6.0	2.4	3.2	4.5	4.3	4.5	5.2	5.1	4.4	5.8
∞	2.0	2.2	2.3	3.8	3.6	3.2	4.7	4.4	3.9

単位: dB

る場合を想定して、2. に示す方法を用いて低壁の効用を検討した。その結果、開口部が 1.5~6.0m あっても、開口部がない時の減音量からの低下は比較的小さいこと、また、高さ 0.9m の低壁を設置すれば、開口部の近辺を除いて、約 5dB の減音が可能であること、つまり、B 地域の減音対策としての有効性が認められた。

以上の結果は、速度一定の車両 1 台を用いた実験で得られたものである。しかし、車両が複数存在する場合にも同じ減音効果が期待できることは、式(18)から推察できる。また、2 車線以上の道路の場合、壁の高さが異なる場合の減音効果については、稿を改めて報告する予定である。

謝辞: 本研究に対してご助力いただいた九州工業大学工学部 浦 英樹氏、日本道路(株) 中島勝哉氏に感謝します。

参考文献

- 1) 上坂克己・大西博文・鉢嶺清範・千葉隆・高木興一: 低層遮音壁による回折効果の計算方法について、日本騒音制御学会研究発表会講演論文集, pp.209-212, 1997.
- 2) 高村貴洋・渡辺義則・中島勝哉: 車道部端に低い壁を設置することによる減音量の推定, 土木学会第 51 回年次学術講演会, pp.300~301, 1996.
- 3) 渡辺義則・許斐敬史: 都市の自動車騒音への対応に関する一考察, 日本都市学会年報, Vol.30, pp.33-38, 1997.
- 4) 渡辺義則・喜洲淳哉: 荷重関数に基づく道路交通騒音のための等価騒音レベル簡易計算法, 交通工学, Vol.25 No.3, pp.9~pp.16, 1990.
- 5) 建設省土木研究所, (財) 国土開発技術センター, 沿道の騒音分布予測手法に関する研究, 1983.
- 6) 清水博・足立義雄・辻靖三・根本守: 道路環境, 山海堂, 1987.

車道部端に設置した低い壁の減音量の計算方法と対策としての有効性について

渡辺義則・許斐敬史・高村貴洋

道路沿線の減音対策として、車道部端に低い壁を設置することが考えられている。筆者らも、商店があるB地域で、アクセス機能を重視した道路沿線において、5 dB程度の減音を得るのに有効な対策ではないかと考え検討してきた。本研究で得られた結果を以下にまとめて示す。

(1) 車道部端に低い壁を設置することによる減音量を理論的に計算する方法を、本論文の2. に示した。そして、人、自転車、車の出入のための開口部の有無にかかわらず、低い壁の減音量をこの計算方法で比較的精度良く求められることを、実車走行実験により検証した。

(2) 受音点の高さ 1.2m、車両が最も近い車線を走行する場合を想定して、2. に示す方法を用いて低壁の効用を検討した。その結果、開口部が 1.5～6.0m あっても、開口部がない時の減音量からの低下は比較的小さいこと、また、高さ 0.9m の低壁を設置すれば、開口部の近辺を除いて、約 5dB の減音が可能であること、つまり、B 地域の減音対策としての有効性が認められた。

A Calculation Method of Noise Reduction by Low Barriers on a Roadside and A Consideration on its Availability as a Countermeasure

By Yoshinori WATANABE, Takafumi KONOMI and Takahiro TAKAMURA

In this paper, first of all, a calculation method of noise reduction from road traffic was proposed, when low barriers, which were 0.9 meters in height, were mounted on a roadside. Furthermore, field tests were done using a vehicle running at a constant speed in order to prove appropriateness of this calculation method. Secondly, whether low barriers on a road-side are available or not as a countermeasure against road traffic noise were investigated quantitatively. The study indicated that not only low barriers without an opening but also low barriers with an opening length of 1.5～6.0 meters is effective for reducing road traffic noise, that is, we can decrease the noise by about 5dB except the surroundings of an opening.