

模型実験による自動車道路の遮音塀の検討

高山 孝 小林 正雄

1 はじめに

道路騒音の防止対策及びアセスメントに資するため、道路交通騒音に関する研究を年次計画によりすすめている。62年度では道路周辺騒音伝搬について模型実験を主体として測定実験を実施した。複雑な道路後背地の騒音伝搬を把握するために基本的な模型実験を繰返し行い、ノウハウともいべき測定技術のレベルアップをすすめているが、当年度は道路端に設置した遮音塀の減音効果等を検討するため、平坦道路及び高架構造道路の遮音塀について実験した。また、遮音塀設置自動車道路を対象として現場調査を実施し、実験値との比較を試みた。

模型実験は、その予測精度向上をはかるほど種々検討すべき問題点があり、研究課題も多い。

以下に本実験について報告する。

2 実験内容

道路端に設置してある遮音塀による音の伝搬影響をみるために、平坦道路及び高架道路の2通りについて次の仕様及び方法により実験を行う。

(1) 実験の施設

模型実験室の概要及び測定装置、機器等については1988年報に報告したので省略する。

模型施設を図1に示す。模型材料は合板製で表面に塩化ビニール薄板を貼った構造である。地盤となる平面台を平面水準を保つように設置する。

平坦道路は図中の実線で示す部分に設ける。

高架道路については平坦道路の直上部分に設ける。

図のメッシュ部分は測定空間を示し、交点は測定点である。線音源は上り下り方向に各1本設ける。その仕様を図2に示す。

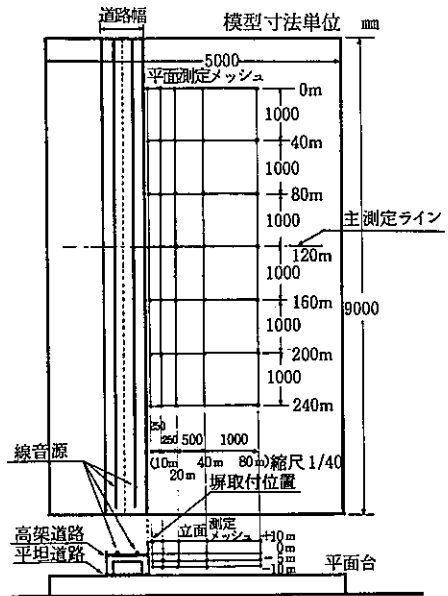


図1 模型施設

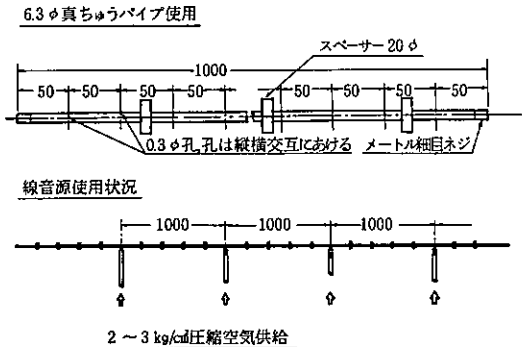


図2 線音源

(2) 実験方法

ア) 検討方法

1/40縮尺模型の平坦道路及び高架道路を設け、遮音塀設置の有無による騒音の伝搬状況を把握し、その測定値と理論値の比較を行う。

理論値には日本音響学会式の計算値を用い、計算条件は測定の設定条件に合わせる。

イ) 測定評価値

理論値には α_d (学会式の回折減衰値) の補正が含まれるので、模型実験による測定値にも dB (A) 値に相当するレベル値 LA を設け対応する。LA は縮尺率に相当する道路騒音のスペクトル補正及び A 特性補正を施した補正レベル値である。また、その使用周波数範囲は 61 年度の実験結果から、当模型実験室で逆自乗則に近い性状を示した 10KHz ~ 50KHz に限定した。

LA は実測スペクトル値をパーソナルコンピュータで処理し算出する。

ウ) 測定方法

図 1 の平面台、音源正面全域について移動測定可能な、マイクロホン移動装置を用いて X 方向 7 点、Y 方向 5 点、Z 方向 [2 点 (平坦) 4 点 (高架)]、のメッシュ測定を行う。これらの測定及び周波数分析、LA 値の算出、資料の整理はパーソナルコンピュータに指示

し、自動的に行われる。測定位置の精度は X、Y、Z 方向とも ± 2 mm の範囲で自動制御される。ただし、マイクロホンの向きは固定されているので、Z 方向では指向角の大きいものは指向特性の補正を行う。また、線音源よりの放射音レベルを全線にわたって均一にするように、事前に調整弁で調整を行った。

なお、今回の検討資料として X 方向 7 点の測定データのうち、X=3000 のラインのものを使用した。

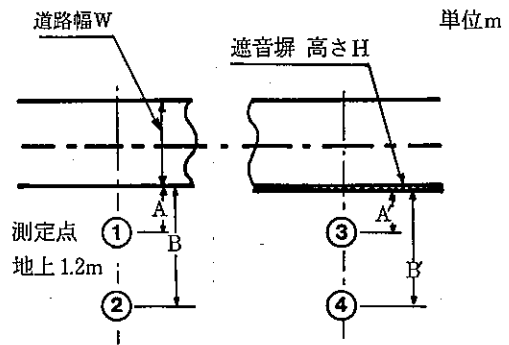


図 3 測定配置平面図

表 1 遮音塀有無による遮蔽効果の測定結果

道路種別	平 坦			平 坦			平 坦			高 架 (高さ 5m)			高 架 (高さ 5m)			盛 土 (高さ約 4m)		
測定場所	上尾市瓦葺			川越市下松原			川越市大塚新田			府中市日新町			府中市四谷			埼玉県大井町		
道 路 名	国道16号			関越自動車道			関越自動車道			中央自動車道			中央自動車道			関越自動車道		
W m	18			32			32			44			30			36		
H m	3.2			3			3			3			3.5			3		
A m	1			1			1			9			7.6			5.8		
B m	21			11			11			18			20			15.8		
A' m	1			1			1			9			10.6			5.8		
B' m	21			11			11			18			20			15.8		
dB (A) 測定点	L50	Leq	L10	L50	Leq	L10	L50	Leq	L10	L50	Leq	L10	L50	Leq	L10	L50	Leq	L10
	1	73.0	78.3	82.0	74.0	76.7	80.0	76.0	77.4	80.0	64.0	73.1	74.0	66.0	70.8	74.0	60.0	61.7
2	64.0	66.0	70.0	69.0	70.6	74.0	70.0	71.3	74.0	64.0	69.7	72.0	65.0	66.6	74.0	62.0	62.7	66.0
3	63.0	64.4	67.0	61.0	64.3	64.0	68.0	72.3	75.0	61.0	71.0	72.0	63.0	71.2	72.0	59.0	61.5	62.0
4	63.0	63.7	67.0	62.0	62.9	65.0	67.0	67.9	71.0	60.0	66.7	69.0	63.0	71.9	69.0	60.0	61.2	63.0

表2 平坦道路（理論値－測定値）相対レベル差 dB (A) 基準点10mの地上1m点

路端からの距離 m	1		10		20		40		80	
地上からの高さ m	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
設置塀の高さ 0m塀	-0.3	-0.2	0	0.3	0.4	0.4	-0.4	-0.4	2.1	2.1
3m塀	1.8	2.0	0	1.1	0.6	1.6	2.3	1.3	3.5	1.7
4m塀	2.3	2.7	0	-1.9	0.5	-1.3	1.0	1.3	2.0	2.1
5m塀	1.9	-1.6	0	-0.6	0.5	1.1	2.9	1.9	4.0	3.4
13m L型塀	0.2	1.5	0	0.3	0.4	0	2.9	2.3	4.9	3.0

表3 高架道路（理論値－測定値）相対レベル差 dB (A) 基準点20mの道路平面のレベル

路端からの距離 m	10				20				40				80			
路面からの高さ m	-10	-5	0	10	-10	-5	0	10	-10	-5	0	10	-10	-5	0	10
設置塀の高さ 0.8m塀	0.9	0.3	0.5	2.5	0.6	0.3	0	2.6	2.6	0.4	0.6	2.6	1.8	0.2	-0.4	2.0
3m塀	3.4	3.2	0.6	-4	4.8	4.1	0	2.1	6.4	4.0	0.6	-1.6	5.9	3.7	1.6	-3.0
5m塀	2.9	2.2	-1.6	-1.0	3.6	2.6	0	-2.4	5.7	2.9	0.6	-3.0	5.6	3.0	1.4	-2.1
13m L型塀	0.2	1.4	-1.0	-2.2	1.7	1.7	0	-2.0	4.5	2.6	0.6	-1.0	5.1	3.2	2.5	0.9

3 実測調査

検証調査は図3のごとく、遮音塀を設置している場所としていない場所の2区間で実施した。表1に測定結果を示す。

調査結果を整理してみると、6現場のうち4現場は塀の減音効果が少なく、対象道路以外の暗騒音の影響を強く受けているものと思われるので、検証には2現場のものを採用するに留め、他は参考とした。

4 実験結果

(1) 平坦道路における実験結果

理論値と測定値との比較結果（理論値－測定値）を表2に示す。

(2) 高架道路における実験結果

理論値と測定値との比較結果（理論値－測定値）を表3に示す。

5 考 察

(1) 平坦道路の騒音伝搬状況及び遮蔽効果について、理論値と測定値の比較結果から実験の精度は良好であり、遮音塀の回折による減衰傾向は実験音場で相似され

ていることがうかがえる。ただし、遠地点においては、模型音場が線音源減衰傾向にあるため両者間にレベル差が認められる。

現場実測値と測定値の比較では、理論値の結果と同様に良好な結果が得られたが、データ数が少ないため安定した結果が得られるまでデータの蓄積が必要と思われる。

遮蔽効果については理論値、測定値、実測値とも塀のある場合とない場合をそれぞれ比較して遮蔽効果（減衰量）を求めてみると、三者の遮蔽効果はほぼ一致している。このことは、表1、表2の結果からも推察できよう。

(2) 高架道路の騒音伝搬状況及び遮蔽効果について理論値と測定値の比較結果では回折の大きな部分を除けば、良好な結果が得られ実験の有効性が確かめられたが、下記の部分に問題点がある。

この問題点としては、高架道路直近の地上では塀が設置されていない場合でも遮蔽効果が高いが、塀が設置されると更に効果が増加し、遮蔽効果が20dBに近いエリアができる。このため実験室内の拡散音（暗騒音）レベルに接近し、遮蔽効果の判定が困難となる。（実験室の

音源レベルを上昇させると拡散音レベルも上昇する) 結果として、遮音塀が設置されていない場合については両者は良好な一致を示したが、遮音塀が設置された場合はレベル差の高い部分で精度が損なわれた。

6 おわりに

今回の実験及び調査から、高速道路等の遮蔽に関する模型実験の有効性が確かめられ、妥当な範囲の予測精度が得られたと思っている。しかし、次の問題点が残った。

(1) 模型実験室における音源から離れた音場の高周波

領域のS/N比を高める検討が必要である。

(2) 実現場の高架道路直近の地上(1m)における騒音レベルが以外と高い。この点についての検討が必要である。

(3) 検証のためのモデルとなる実現場が求め難い。特に遮音塀のある高架道路等、騒音レベル差の大きい場所での測定には暗騒音が低くなければならない。都内及びその近郊では暗騒音が高く、これらの条件の整った場所を探すのが困難となっている。

63年度では、これらの問題点の検討を行い、予測精度向上のための実験をすすめる所存である。