

模型実験による道路構造別騒音伝搬の検討

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に、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。61年度より道路後背地への騒音伝搬を把握するため、模型実験による実験研究を実施しているが、63年度では、道路構造別の騒音伝搬について検討を行うため平坦、高架、盛土、切土の四種の構造について現場調査の実施例と実験値との比較を試みた。また前報でも指摘した高架道路近傍での意外に高い騒音レベル状況についても、検討を加えたので合せて報告する。

2 実験内容

道路構造別に自動車交通騒音の伝搬状況をみるために平坦、高架、盛土、切土の四種について現場測定と模型実験を次の方法で実施した。

(1) 実現場の測定方法

図1は各構造別の道路断面を示す。平坦道路を除き、高速道路をモデルとしたので、比較的的道路空間は広い。

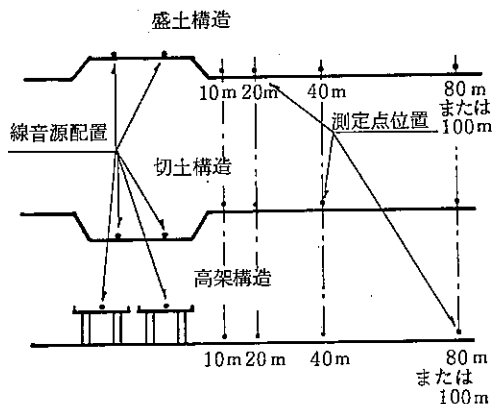


図1 道路構造別断面図

現場測定は原則として道路断面方向、地上1.2m高さで道路端から、10m、20m、40m、60m、80または100mの位置で測定した。

測定時間は10分または20分間とし、交通量、平均速度、騒音レベル L_x 値を測った。

なお模型実験との検証は比較的安定した L_{50} 値を用いた。

(2) 実験方法

1/40縮尺模型実験の各道路構造別騒音伝搬状況を把握し計測値と実測値との比較を行う。

なお、模型実験室の概要、測定装置、機器及び模型施設音源、材料等については、1988、1989年報に報告したので省略する。

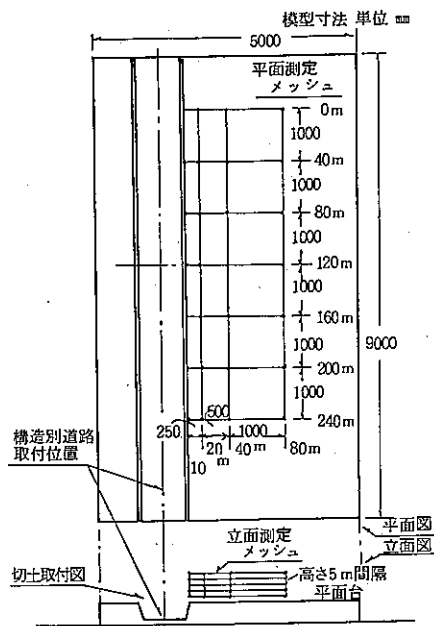


図2 模型施設

図2は模型施設上における測定メッシュ空間を示し、道路は図中の実線で示す部分に設け、四種の道路構造をその部分に順次取付け実験を行う。

道路は4車線を用い、線音源は上り下り車線に各1本(2車線の中央に)設ける。

模型材料に音の反射のよい塩化ビニール板を用いるので、測定平面上では反射音の影響が考えられる。切土と高架道路の音の放射の場合、直接音より間接音の影響が大であり音圧レベルが低いため、特に遠地点では実験室内の暗騒音(散乱音)レベルに接近するので、測定平面上に吸音材を敷きその影響を少なくするように配慮した。

計測値は、dB(A)値に相当するレベル値 L_A を設ける。 L_A 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。使用周波数範囲は、前報と同様10KHz~50KHzに限定して用いる。

図2の各ポイントでメッシュ測定された測定データは、周波数分析等の整理を行い、パーソナルコンピュータで計算処理し計測値(L_M 値)として算出する。

3 実験結果

図3、図4、図5、図6は、各構造別の実験結果を示す。各図とも、実験値(計測値)と実測値との比較を相対レベル差(R-M)で示している。

表1は盛土構造の模型実験値及び現場実測値の相対レベル差、算出過程を表わしている。

したがって図3の0dBのラインは模型実験値(計測)

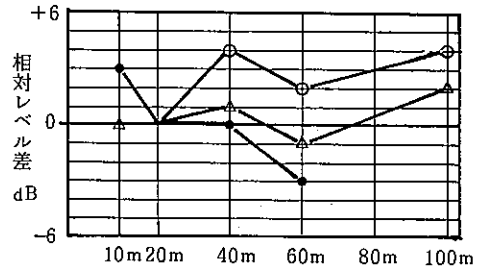


図4 切土構造

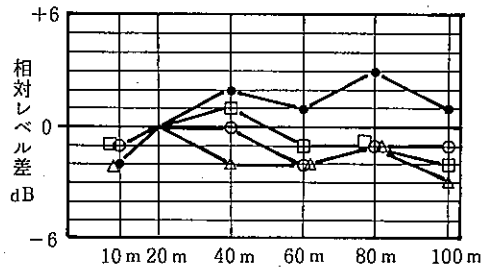


図5 平坦道路

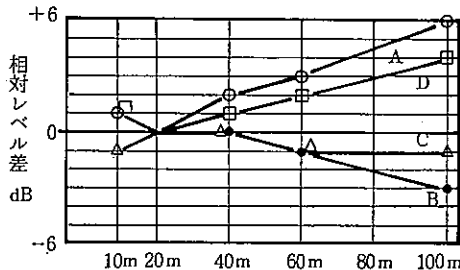


図3 盛土構造

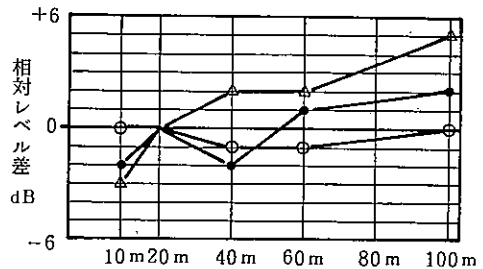


図6 高架構造

表1 相対レベル差算出法

略名	測定場所名	距離区分	10m	20m	40m	60m	80m	100m
A	模型実験	M	-1	0	1	1		3
	関越高速 川越市松原	S	65	65	62	61		56
		R	0	0	3	4		9
	R-M		1	0	2	3		6
B	常盤高速 三郷市彦根	S		57	56	57		57
	R		0	1	0		0	
	R-M			0	0	-1		-3
C	中央高速 府中市押立	S	53	51	50	51		49
	R		-2	0	1	0		2
	R-M		-1	0	0	-1		-1
D	中央高速 八王子石川	S	66	66	64	63		59
	R		0	0	2	3		7
	R-M		1	0	1	2		4

M 模型実験相対値 dB
S 現場実測値 L_{50} dB (A)
R 20mレベルとの差, 相対値 dB

値)を示す。

なお、実験値、実測値共、比較レベルの原点として騒音レベルの安定している、20m地点を選んだ。

図4以下は算出過程を省略し、実測地名を、それぞれの図に付記した。

4 考察

(1) 盛土及び切土構造

実験値と実測値の比較では、おおむね一致を示しているが、盛土では遠地点で差が開いている傾向にある。一般に、遠地点では過剰減衰するといわれているので、今後、実験値への補正の検討が必要と考えている。

(2) 平坦道路

実験値と実測値は比較的良好一致を示している。

平坦道路の騒音の距離減衰には交通条件と地形等周囲の状況で、その減衰状態に差がでている。

今まで測定した平坦道路における騒音の距離減衰(断面方向)の傾向をみると、おおむね $-6 \text{ dB/D} \cdot \text{D}$ (倍距離)となるが、このなかで、交通量が多く平均車速 50 km/h を超える道路では、図5に示したように模型実験と同様な線音源減衰に近いものが多い。

交通量が比較的少なく平均車速が遅い道路では、点音源に近いものが多い。

図7は、こうしたケースの測定例を示す。

このことから、平坦道路断面における騒音の距離減衰

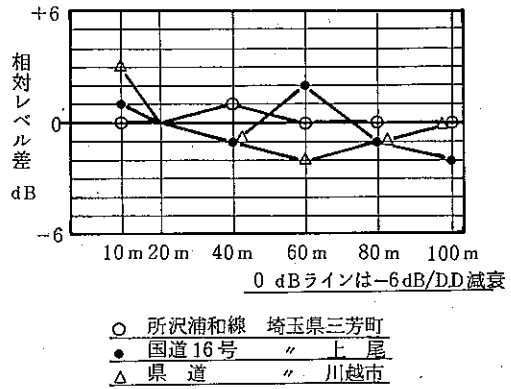


図7 平坦道路 $-6 \text{ dB/D} \cdot \text{D}$ 減衰例

(100m程度まで)は、おおむね $-3 \text{ dB/D} \cdot \text{D}$ \sim $-6 \text{ dB/D} \cdot \text{D}$ の範囲にあり、交通条件、伝搬平面条件等によって影響を受けているといえよう。

(3) 高架構造

高架構造の道路でも他の構造道路と同様、実験値と実測値は、よい一致を示していると考えられるが、遠地点では盛土構造と同様な減衰傾向を示している。

高架道路の地上測定では、道路近傍より、やや離れた地点(20~30m)で騒音レベルが高くなっている例が多い。模型実験では、この様相が鮮明に出ている。

高架道路近傍では、音の遮へい、回折による減衰が大であり、高架道路に接近するほど相対レベルが低くなる。しかし、実現場では前報でも述べた如く道路直下に近い位置では、意外に騒音レベルが高い。このことから高速道路直下地上1.2mの位置及び断面方向10, 20, 40mの位置での騒音レベルを調べてみたのが図8である。

図は、20mの位置を基準に相対レベルで示した。

道路直下の支配的騒音は低周波成分の強い放射音へと変移しているため、道路床版裏面よりの透過音と高架構造躯体よりの二次発生音とみられるが、基準点(20m地点)と比較して高架下の騒音レベルは意外と高い。

従って、これらの発生音は路端防音壁がある場合、周辺への影響が強くなると思われる。

このことは模型実験やコンピュータシミュレーションによる予測の場合の留意事項として高架構造道路への配

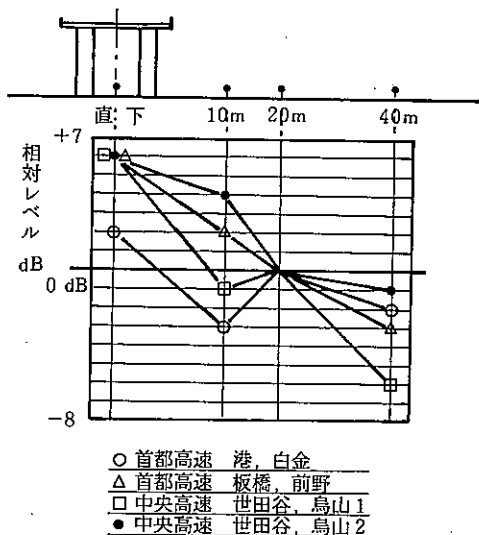


図8 高架下の騒音レベルとの相対比較

慮が必要なことを示している。

5 おわりに

模型実験の予測精度向上をはかるポイントは、モデルとなる実現場との検証の精密度を高めることであり、このためには、理論的に適合した実現場を捜すことが重要である。さらに、実現場での測定についても理想的条件に合致したタイミングで実施しなければならない。

例えば、遠地点での測定では、風が順風か逆風かによって騒音レベルに与える影響は大きい。しかし、このような条件が揃うことは、なかなか困難である。したがって予測精度向上には、種々の状況から、ある程度の限界があるものといわざるを得ない。

また、模型実験についても実験方法や補正方法等くりかえし実験するなかで問題点の解決を見出して行きノウハウの蓄積をはかることが肝要と思われる。

次年度ではバッファビルについての検討を行う予定である。