

植樹内防音壁による道路騒音低減対策について — 試験車両による実大防音壁模型での効果 —

佐野 藤 治 白井 清 嗣 青木 一 郎
 浅井 哲 阿部 完 桜井 哲 男
 (大気保全部) (大気保全部) (大気保全部)

1 はじめに

消費生活・産業活動の活発化に伴う物量の拡大および物流ネットワークの多重化, 更には自動車保有台数の増加等により, 東京都における自動車交通騒音の実態は依然として深刻な状況にある。

平成2年度, 都内での4時間帯における環境基準達成率, 及び要請限度超過率は, それぞれ5.5%, 44.2%であり, 昭和56年度以後最悪の状況にある。

都では, 市街地での幹線道路沿道地域における生活環境改善の一ステップとして, 道路交通騒音の低減化を図り, 環境基準を達成させるための低減化対策を進めている。

筆者らは, 道路沿道における交通騒音低減化の一手法として, 景観・安全の両面を勘案した図1に示す「植樹内防音壁」の実大模型設置による減音効果を, 試験車両走行により測定調査したので結果を報告する。

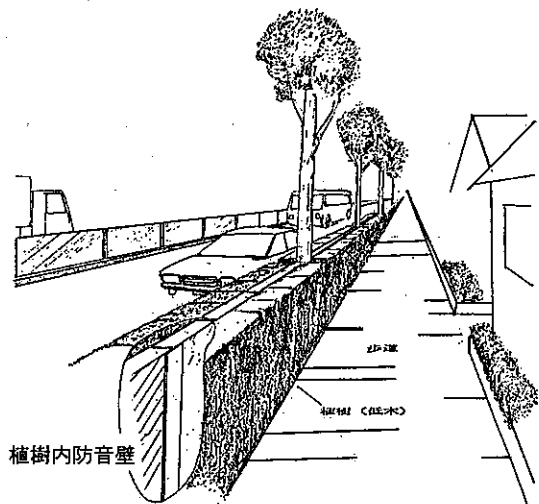


図1 植樹内防音壁のイメージパース

2 防音壁模型及び構造

(1) ユニットパネルの構造

測定調査に用いた防音壁模型は, 組立て・取り外しの簡便さを考慮し, ユニットパネルで作成した。

ユニットパネルの形状は, H50cm×W200cm×D5cmの直方体であり, 材質は前・後両面を合板, また側面は厚さ4cmのラワン材を使用し制作した。更に, パネルの形状を保持し剛性を向上させるため, 内部にはラワン製部材を50cm間隔で配置した。

(2) 防音壁模型の構造

防音壁模型は, 図2に示すように, 30枚のユニットパネルをラワン製の支柱11個により縦3段, 横10列に組み立てた全長20m, 最大地上高1.5mのものである。

各パネルはこの支柱により鉛直にガタツキなく保持される。また, 組立式構造により, 防音壁の高さは鉛直方向に50cm単位で150cmまで3段階に変えることができる。

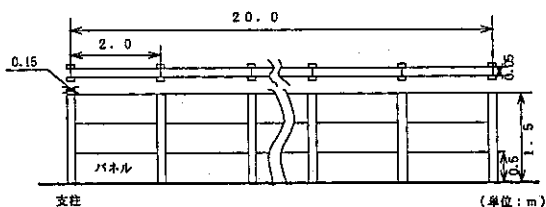


図2 防音壁の構造

3 テストコース及び試験車両

(1) テストコース

測定調査で使用したテストコースは, 写真1に示す江東区の臨海地域にある都・港湾局が所有する未共用地内の舗装道路である。道路は, 稠密アスファルト舗装された平坦路であり, また道路の両端には歩道が整備された幅員15mの4車線道路である。また, 直線走行路長は約



写真1 テストコース

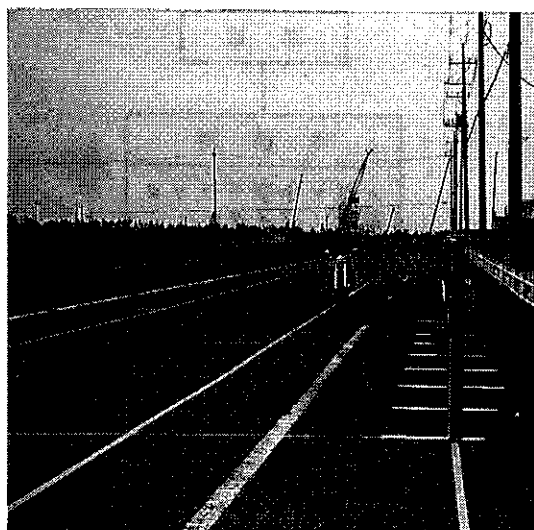


写真2 防音壁模型等の配置

500mである。

(2) 試験車両

測定調査に使用した車両は、試験車両の諸言に示した4車種4車両である。大型貨物トラックおよび小型貨物トラックは、それぞれ無積載の状態で行った。オートバイを除く他3車両には、2人が乗車した。

4 防音壁模型等の配置および測定方法

(1) 防音壁模型等の配置

防音壁模型は、写真2、図3に示すように、車道端の縁石と平行に設置した。また、2車線道路での車両走行騒音に対する効果を測定するため、車線上で車両中心が移動する走行線をそれぞれ遮音壁から2.5m（レーン1）、5.9m（レーン2）に設定した。

騒音測定点は、防音壁の中央位置で、防音壁から3m離れた歩道上1.2mの高さに設定した。

(2) 走行条件

試験車両は、それぞれのレーン上で車両の中心が移動すると共に、各指定速度で一定走行するよう配慮した。また、試験車両は、防音壁の手前10mの位置において、指定速度を確保することとし、以後防音壁通過後10m後方に至るまでアクセルの踏み込み角度を変えない状態で定速走行を維持した。

(3) 測定方法

測定調査は、図4に示したように車両別に行った。

表 試験車両の諸元

	排気量 (CC)	車重量 (Kg)	総重量 (Kg)	全長 (Cm)	全幅 (Cm)	車高 (Cm)
大型貨物 トラック	11,140	7,220	14,885	908	249	305
小型貨物 トラック	3,630	2,950	4,810	820	204	204
普通乗用 車バン	1,810	1,150	1,675	461	169	147
オートバ イ	398	208	318	231	76	113

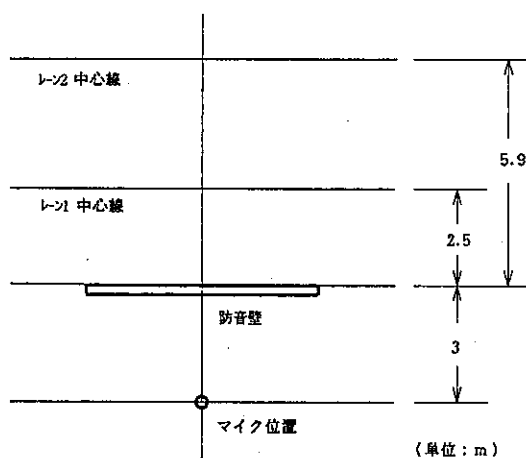


図3 防音壁模型等の配置図

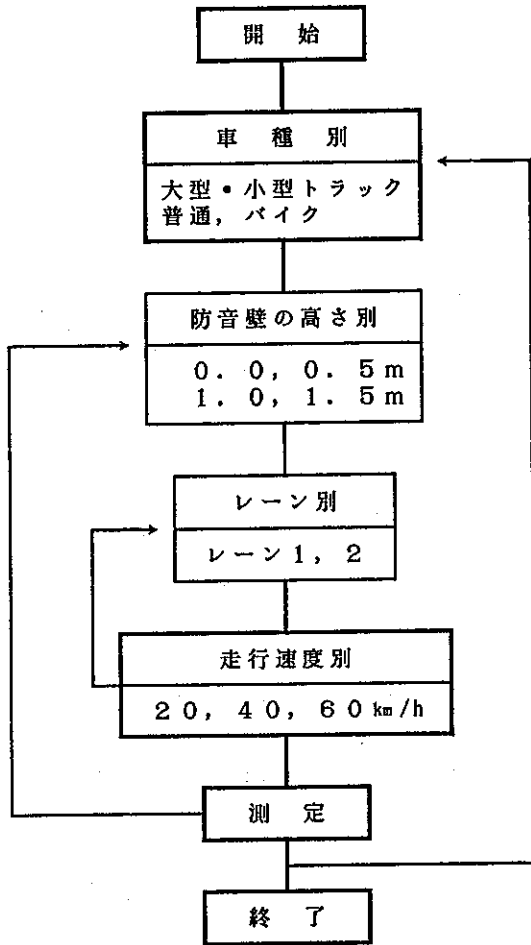


図4 測定フローチャート

測定は、試験車両を、まず防音壁がない状態でレーン1を20km/h、40km/h、60km/hの各速度で定速走行させ、それぞれの騒音レベルのピークを測定点に設置した精密騒音計（NL-11：リオン製）を用いA-WEIGHTで測定すると共に、データレコーダ（ソニー製）に録音した。また同車両により、レーン2を同上の条件で走行させ、速度別ピークレベルを測定した。

次に、防音壁の高さを50cmにし、同車両による上記各速度及び各レーンでのピークレベルを測定した。以後、防音壁の高さを150cmまで順次50cm単位で変え、各高さでの速度別ピークレベルを測定した。

同車による全項目にわたる測定を完了した後、他車両により上記測定条件での測定を行い、以後全車両の測定

を終了するまで繰り返し行った。

5 測定結果

(1) 防音壁の減音効果

車両別の騒音レベル測定結果を図5～8に示す。

ア 大型貨物トラック

図5に示すように、防音壁の高さに対する減音効果は、レーン及び速度間で若干の変動が見られるものの、全速度での測定結果においてはほぼ同様の減衰傾向を示した。防音壁の高さ別に減音効果を見ると、レーン1では地上高50cmで平均約3 dB、また同様に1.0mで約6 dB、1.5mで約11 dBの減音効果があった。レーン2では、50cmで平均約2 dB、また同様に1.0mで約5 dB、1.5mで約10 dBの減音効果があった。速度が早くなるにつれ、各レーンとも、減音効果が大きくなる傾向を示した。

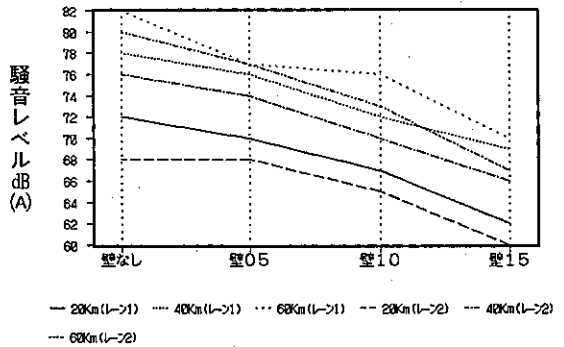


図5 走行騒音に対する防音壁の効果 (大型貨物トラック)

イ 小型貨物トラック

図6に示すように、防音壁の高さに対する減音効果は、レーン及び速度間で若干の変動が見られるものの、全速度での測定結果の相互においてはほぼ同様の減衰傾向を示した。防音壁の高さ別に減音効果を見ると、レーン1では地上高50cmで平均約3 dB、また同様に1.0mで約7 dB、1.5mで約10 dBの減音効果があった。レーン2では、50cmで平均約2 dB、また同様に1.0mで約6 dB、1.5mで約9 dBの減音効果があった。速度と減音効果との間には、各レーンとも明瞭な傾向は見られなかった。

ウ 普通乗用車

図7に示すように、防音壁の高さに対する減音効果をレーンごとにみると、変動はあるものの、各速度での測定結果相互においてほぼ同様の減衰傾向を示した。防音壁の高さ別に減音効果を見ると、レーン1では地上高50

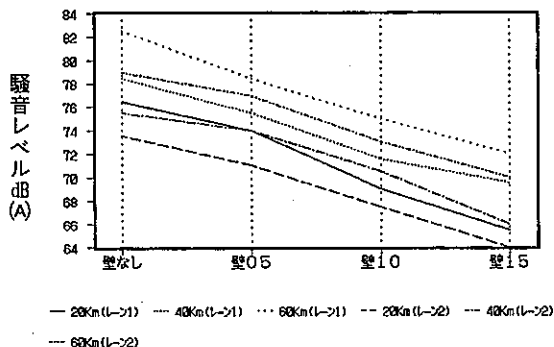


図6 走行騒音に対する防音壁の効果 (小型貨物トラック)

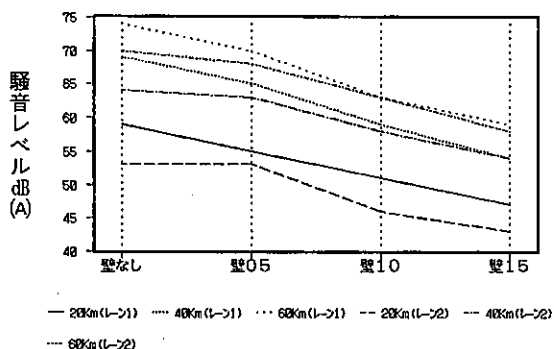


図7 走行騒音に対する防音壁の効果 (普通乗用車)

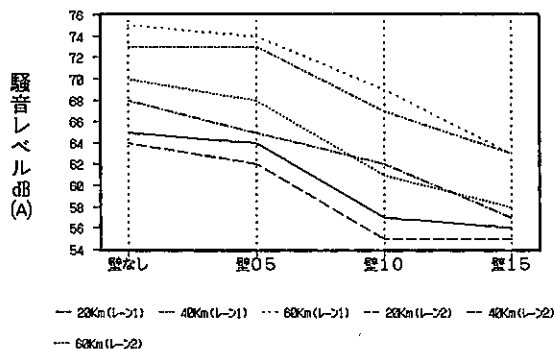


図8 走行騒音に対する防音壁の効果 (オートバイ)

cmで平均約4 dB、また同様にして1.0mでは約10 dB、1.5mで約14 dBの減音効果があった。レーン2では、50 cmで平均約1 dB、また同様に1.0mで約7 dB、1.5mで約11 dBの減音効果があった。速度が早くなるにつれ、各レーンとも、減音効果が大きくなる傾向を示した。

エ オートバイ

図8に示すように、防音壁高さに対する減音効果は、レーン及び速度間において若干の変動が見られるものの、全速度での測定結果においてほぼ同様の減衰傾向を示した。防音壁の高さ別に減音効果を見ると、レーン1では地上高50cmで平均約2 dB、また同様に1.0mで約8 dB、1.5mで約11 dBの減音効果があった。レーン2では、50cmで平均約2 dB、また同様に1.0mで約7 dB、1.5mで約10 dBの減音効果があった。速度と減音効果との間には、各レーンとも明瞭な傾向は見られなかった。

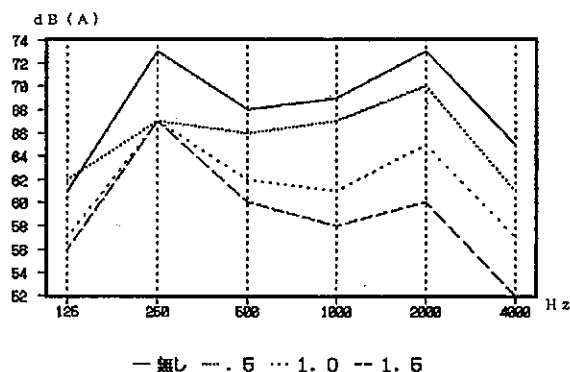


図9 防音壁の周波数減衰特性 (レーン1)

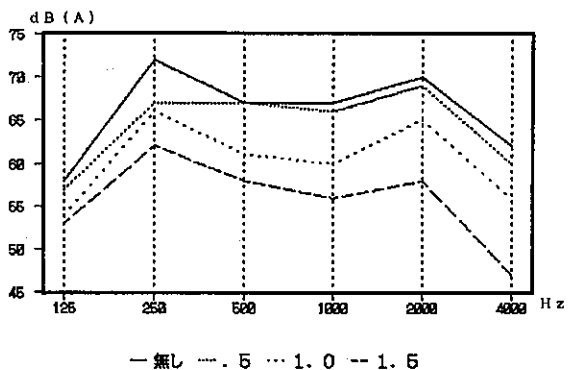


図10 防音壁の周波数減衰特性 (レーン2)

(2) 防音壁の周波数減衰特性

40km/h 走行の小型貨物トラックについてレーン1, レーン2での騒音データを1/1オクターブ分析した結果を図9~10に示す。

防音壁の高さ別減音効果を見ると, 50cmではレーン1, 2とも250Hzに5~6dBの大きな減衰を見るが, 他の周波数域ではレーン1が2~4dB, レーン2は0~2dBの減衰であり, レーン1での減衰効果が高かった。また, 1.0m, 1.5mでは, 1000Hz以上の高域での減衰が低域に比べ大きかった。

6 考 察

防音壁による減音効果は, 測定結果で述べたように, 各レーンでの速度別測定結果の相互において, ほぼ同様の減衰傾向を示した。これは, 減音量が車両の音源位置及び防音壁との距離, 防音壁の高さ, そして受音点の位置の4要素によりほぼ決定されることを伺わせる。

そこで, 防音壁の回折減衰量を理論計算式の「藤原の式」³⁾を用い算出し, 40km/h 走行の小型貨物トラックでの測定結果と比較検討を試みた。算出に当たり, 音源は点音源, 使用周波数は1000Hz, 音源高さは, 音響学会の回折による補正項を求めるための音源高さである30cmとした。その結果を図11に示す。

図から明らかなように, レーン1においては, 壁の高さ1.5mで計算値が実測値と4dBかいりした。しかし, 0.5, 1.0mに於いては, 実測値での減衰量が計算値より若干高いものの, 両者間には相関性がみられた。またレーン2では, 0.5, 1.5mにおいて, 実測値での減衰量が計算値より若干高くなったが, 両者間に相関性のあることが示唆された。

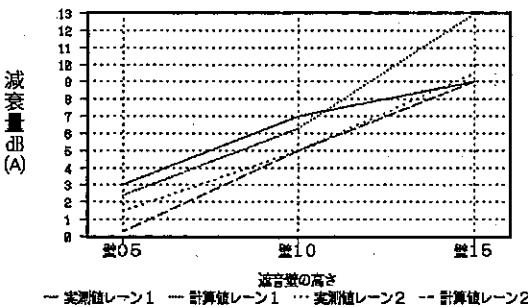


図11 実測値と計算値との比較 (40%走行の小型貨物トラック)

レーン1で, 壁の高さ1.5mにおける計算値の減音量が実測値よりも4dB大きいという結果がみられた。このことは, 大型貨物トラックにおいても同値で認められ, またオートバイでも1dBの僅差であったが認められた。一方, 普通自動車では逆に2dB実測値が高くなった。これらのことからみて, ①計算条件とした貨物トラックでの点音源の仮定に無理がある。②防音壁各ユニットの合わせ面及び壁表面からの透過による。等が類推されるが, 更に詳細な調査検討を要する。

7 まとめ

本調査は, 低高度の防音壁による道路騒音低減効果を, 実大模型を用い測定する目的で行った。

各車両による速度別及び車線別走行の結果から, 地上高50cmの防音壁ではレーン1で約4dBの(各最大値の平均)減音があり, レーン2では2dB(各最大値の平均)の減音が見られた。1.0mでは同様に約8dB, 約6dB, また1.5mでは約13dB, 約12dBの減音があることが知られた。

しかし, 今回の測定結果は, 各車両・各速度での測定を1回の測定から求めており, 十分とは言い難く, さらにデータの補足を行う必要がある。

今後, この点を含め調査方法の検討を行うとともに, 接続道路等による防音壁の不連続性に伴う切り欠き効果等についても, 調査を行うことが必要である。

参 考 文 献

- 1) 東京都環境保全局:平成2年度道路交通騒音振動調査報告書,平成3年9月.
- 2) 東京都企画審議室:マイタウン東京'91東京都総合実施計画,平成3年11月.
- 3) 山本貢平ら:前川チャートの数式表示について,日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集,平成2年10月.