

空さなく縦列駐車するセダン型車両の減音量の検討

九州工業大学大学院 学生会員 松下 雅典

九州工業大学 正会員 渡辺 義則

九州工業大学 正会員 寺町 賢一

1.はじめに

現在，多用されている遮音方法に防音壁がある．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 程度の低層遮音壁がある．しかしながら，沿道地域の音環境を静穏にすることが求められる一方で，沿道に住宅や商店が建ち並ぶ道路区間では，車で住宅や商店へアクセスできる機能の確保が要求される．

そこで，本研究では，駐車スペースを道路空間に割り振り，遮音と自動車利用者の利便性を両立させることを期待して，縦列駐車するセダン型車両の減音量について無響室を利用した縮尺模型実験で検討した．

2.測定方法

無響室内に 1/10 の縮尺比で模型を配列した．縮尺模型の概要を図-1，2(実寸表示)に示す．道路幅員は道路構造令の都市部・幹線道路・2 車線の値を使用した．一方，駐車スペースは実際の道路を調査し決定した．また，車両は車道中央を 40km/h で走行すると仮定し，音源は車道中央の 0.3 m の高さに設置した．観測点の位置は車道端から 4.0，6.0，9.0m，高さは 1.2，2.0，3.0，4.0m とした．車両の形状はセダン型を想定し，長さ 4.6m，幅 1.7m，高さ 1.4m とした．この条件の下，まず駐車車両のみを設置した場合について，音源を図-2 中の点 A~I まで移動させて実験した．その後，駐車車両の隙間に植栽柵又は案内板を設置した場合についても同様に実験を行った．各ケースを表-1 に示す．

3.分析方法

本研究の評価にはインサージョンロスを用いる．インサージョンロスとは，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着した場合と，音源と観測点の間に薄い壁又は駐車車両を設置した場合の観測点での騒音レベルの差(dB)である．つまり実験で求めた各音源位置による騒音レベルを観測点ごとに数値積分することにより各周波数のインサージョンロス C_{Ef} を求め(音源は音響出力 1W と仮定)，その後，車両の音響出力の相対レベルを考慮して，オーバーオールインサージョンロス C_E を求める．

4.インサージョンロスの比較

分析結果を図-3~7 に示す．尚，図中の実線は実測値(3.の要領で算出した減音量の実測値)と理論値(高さ 1.4 m の連続壁を設置した場合の減音量の理論値)が等しい値であることを表し，それを ± 3 dB したものが破線である．

(1)CASE1 と CASE2 の比較

図-3 より車両間隔 2.1m の場合の周波数毎のインサージョンロス C_{Ef} を見ると，低い周波数の 250Hz では行路差の大きい観測点(高さの低い観測点)において理論値が実測値を大きく上回っている．これは車両の隙間によって低い周波数が遮音できていないことを示している．しかし，500Hz，1kHz，2kHz ではほとんどの観

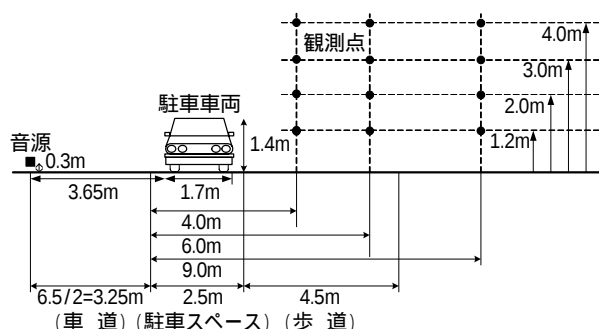


図-1 縮尺模型側面図

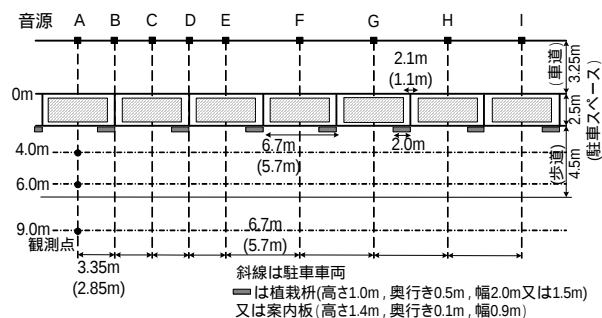
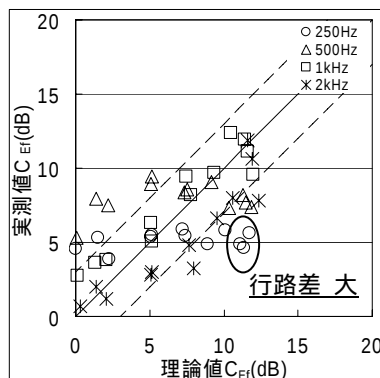
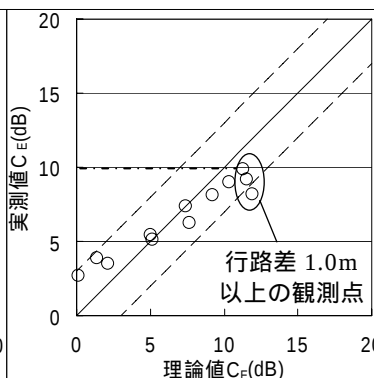
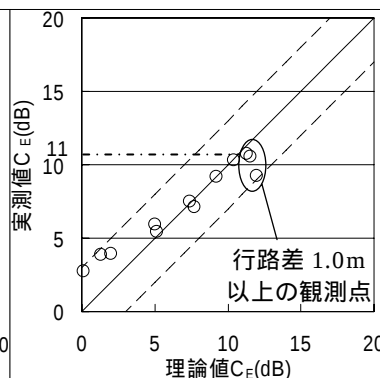
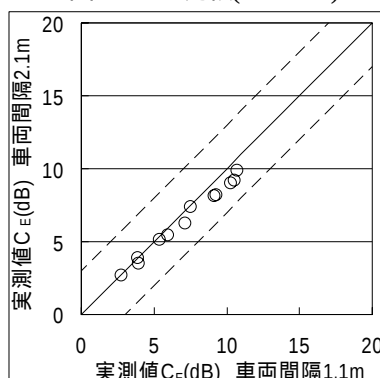
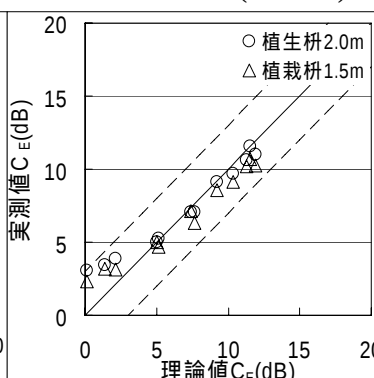
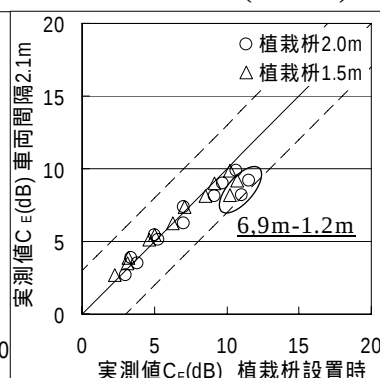


図-2 縮尺模型平面図

表-1 各ケースの実験状況

	実験状況
CASE1	駐車車両の間隔が2.1mの場合
CASE2	駐車車両の間隔が1.1mの場合
CASE3	駐車車両の間に幅2.0mの植栽柵を設置した場合
CASE4	駐車車両の間に幅1.5mの植栽柵を設置した場合
CASE5	駐車車両の間に幅0.9mの案内板を設置した場合

測点において理論値と実測値の差が $\pm 3\text{dB}$ の範囲内に収まっている. 1kHz は自動車のパワーレベルの卓越する周波数であるのでオーバーオールインサクションロス C_E に強く影響を与え、理論値と実測値の差が $\pm 3\text{dB}$ の範囲内に収まっている(図-4). 但し、行路差が最大の観測点で

図-3 C_{Ef} の比較(CASE1)図-4 C_E の比較(CASE1)図-5 C_E の比較(CASE2)図-6 C_E の比較(CASE1-CASE2)図-7 C_E の比較(CASE3,4)図-8 C_E の比較(CASE1-CASE3,4)

は理論値が実測値より 4dB 程度上回っており、行路差が大きいと減音量の実測値は低下している。以上より、行路差が 1.0m 程度で減音量が最大で 10dB となることが分かる。車両間隔が 1.1m の場合のオーバーオールインサクションロスと比較しても同様のことが言える(図-5)。車両間隔が 2.1m の場合と 1.1m の場合の実測値を比較したものが図-6 である。両者にほとんど差はないが、車両間隔が 2.1m の場合には最大で 10dB の減音量を期待できるのに対して、 1.1m の場合には最大で 11dB の減音量が期待できる。(2)CASE3,4,5 と CASE1 の比較

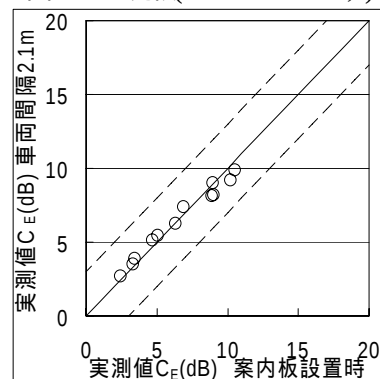
次に植栽柵又は案内板を設置した場合の検討を行う。植栽柵を設置した場合と理論値を比較すると両者は同等の値を示している(図-7)。植栽柵又は案内板を設置した場合と車両間隔が 2.1m の場合のオーバーオールインサクションロスの実測値の比較を図-8, 9 に示す。ほとんどの観測点において車両間隔 2.1m の場合と差はないが、車道端から 6m 及び 9m で高さ 1.2m の観測点(行路差の大きい観測点)においては差が生じており、植栽柵を設置する効果はあることが分かる。しかし、案内板を設置した場合においては車両間隔 2.1m の場合と差がほとんどなく、大きな設置効果は期待できない。

5.まとめ

駐車車両(車両模型)の間に植栽柵等を設置しない場合、観測点が低い場合(行路差の大きい観測点)においては低い周波数では実測値は理論値を大きく下回る。しかし、観測点が高い場合及び高い周波数の場合には実測値と理論値はほぼ同等の値を得た(図-3)。また、 C_E では、行路差が 1.0m 程度で減音量が最大となり、行路差が最大のとき減音量が低下する(図-4,5)。

車両間隔が 2.1m の場合と 1.1m の場合では、両者にほとんど差はない。しかし、車両間隔が 2.1m の場合には最大で 10dB の減音が見込めるのに対して、 1.1m の場合には 11dB の減音効果が期待できる(図-6)。

駐車車両の間に植栽柵を設置した場合、車道端から 6m 及び 9m で高さ 1.2m の観測点(行路差の大きい観測点)においては車両間隔が 2.1m の場合よりも減音量が大きく、設置する効果がある(図-8)。しかし、案内板を設置した場合においては大きな効果が期待できない(図-9)。

図-9 C_E の比較(CASE1-CASE5)