

氏名 上坂 克巳
 学位(専攻分野) 博士 (工学)
 学位記番号 論工博第 3459 号
 学位授与の日付 平成 11 年 9 月 24 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 2 項該当
 学位論文題目 障壁による道路交通騒音低減効果の予測・評価方法に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 高木興一 教授 森澤眞輔 教授 飯田恭敬

論文内容の要旨

本研究は、沿道に立地する建物および騒音対策に用いる各種の遮音壁の双方を、音の伝搬に影響を与える音響的障害物である「障壁」として捉え、それらの障壁による道路交通騒音低減効果の予測・評価方法の検討を行ったものである。本論文は序論、第1章から第6章までの研究成果に関する記述、及び第7章総括から構成されている。

第1章では、研究の背景を述べるとともに、論文で扱う各種障壁による減音効果の予測・評価方法に関する従来の研究とその課題を示し、本研究のねらいを明らかにしている。

第2章では、まず縮尺模型実験により、二重障壁、厚み部分が反射性及び吸音性の厚みのある障壁による減音量の差異を明らかにし、その原因を考察している。次に、その結果を活用し、反射性の厚みのある障壁による減音量計算方法および障壁の高さが等しい二重障壁による減音量の計算方法を提案している。さらに、これらの提案式を組み合わせることにより、吸音性の厚みのある障壁による減音量を計算する実験回帰式を提案している。最後に、障壁間隔が大きい三重障壁による減音量の計算方法を提案している。なお、以上の計算式の検討にあたっては、音源、受音点位置や障壁の幅が変化する場合において計算値の連続性を保ち、相反の定理を満足できるように配慮されている。また、計算方法の妥当性は、主に模型実験により検証されている。

第3章では、地面上に複数の有限長障壁が一行に設置された場合における特定地点での挿入損失の予測計算方法を検討している。計算方法として、3パスの方法、1パスの方法および線音源に対する見通し角補正による方法を提案し、これらの計算値を模型実験値と比較することにより、計算方法の妥当性を明らかにしている。また、集合した有限長障壁背後における騒音レベルの評価指標として区間平均等価騒音レベル $SA \cdot L_{Aeq}$ を、障壁による減音効果の指標として区間平均挿入損失 $SA \cdot IL$ を定義している。

第4章では、一般道路に設置される低層遮音壁による減音効果の予測・評価方法を検討している。低層遮音壁は高さが1m程度で、沿道へのアクセス確保のため多くの開口部を有し、都市景観への配慮から種々の形状、材質をとりうる。ここでは、これらを考慮した減音効果の予測・評価方法を提案し、計算結果を模型実験により検証している。さらに、提案した予測・評価方法を用いたケーススタディを行い、低層遮音壁の種々の設計パラメータと減音効果の関係を分析している。

第5章では、道路に面した単独建物後方の特定地点における騒音レベルを、建物による遮蔽効果だけでなく、建物側壁面における反射音の影響も考慮して求める計算方法を提案している。また種々の計算方法を比較することにより、受音点位置に応じた計算の簡略化の方法を明らかにしている。さらに建物群背後の特定地点での L_{Aeq} 計算に対するこれらの方法の適用可能性について考察している。

第6章では、平面街路及び遮音壁が設置された道路に面した市街地における区間平均等価騒音レベル $SA \cdot L_{Aeq}$ の計算方法を提案している。この方法では、市街地を道路に近接する建物列(間隙率 α)と背後建物群(建物密度 β)に大別してモデル化し、計算においては、建物群に入射し、その間隙を伝搬して受音点に至る音の寄与と建物群の上方を伝搬する音の寄与を合成している。なお、背後建物群の間隙を伝搬する音の超過減衰量を表す回帰式は模型実験を通じて作成している。提案式の妥当性および適用範囲は、模型実験値、従来の実験式および現地実測値との比較により明らかにされている。

第7章では、研究成果のとりまとめを行い、論文で提案された道路交通騒音の評価指標および予測計算式を一括して示している。また、今後の課題を示している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、沿道に立地する建物および騒音対策に用いる各種の遮音壁の双方を、音の伝搬に影響を与える音響的障害物である「障壁」として捉え、それらの障壁による道路交通騒音低減効果の予測・評価方法に関する研究を纏めたものであり、得られた主な成果は以下の通りである。

1. 無限長の障壁が厚みを有する場合や、障壁が平行して複数設置された場合における減音効果の予測計算方法を提案した。なお、厚みのある障壁については、厚み部分が反射性の場合と吸音性の場合に分類し、多重障壁については、特に二重障壁と三重障壁を取り上げている。

2. 地面上に複数の有限長の障壁が一行に設置された場合における特定地点での減音効果の予測計算方法を示した。また、集合した有限長障壁背後における騒音レベルの評価指標として区間平均等価騒音レベル $SA \cdot L_{Aeq}$ を、障壁による減音効果の指標として区間平均挿入損失 $SA \cdot IL$ を定義した。

3. 種々の低層遮音壁による減音効果の地点及び区間評価の方法並びにそれに対応した予測計算方法を提案した。なお、低層遮音壁とは、都市内道路に設置される高さ1m程度の遮音壁であり、沿道アクセスの確保のため、一般的に多くの開口部を有し、都市景観への配慮から種々の形状、材質をとりうる。

4. 道路に面した単独建物後方の特定地点における騒音レベルの予測計算方法を提案した。また、沿道の市街地を道路に近接する建物列とその背後の建物群に大別してモデル化し、道路からの距離、受音点高さに応じた市街地での $SA \cdot L_{Aeq}$ の予測計算方法を提案した。

なお、論文で提案された予測計算式は主に模型実験により検証されている。以上、要するに、本論文は、各種の形態を有する遮音壁が複数設置された場合や沿道に建物群が立地する場合における道路交通騒音の予測・評価方法を明らかにしたものであり、各種遮音壁の合理的な設計や沿道市街地での道路交通騒音の広域的な評価に貢献すると考えられる。よって、本論文は博士（工学）の学位として価値あるものと認めた。

また、平成11年8月17日、論文内容とそれに関する事項についての試問を