

氏 名	庄 野 豊
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3460 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	道路騒音低減装置の開発とその機構及び効果に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 高木 興一 教授 飯田 恭敬 教授 森澤 眞輔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、著者らが開発した新型遮音壁について、数値計算による機構の解明とその研究開発内容をまとめたものである。また、遮音壁の景観設計についても考察し、設計思想の有無や、その決定時期の差に対して分析評価している。続いて土木技術者と関連分野デザイナーあるいは一般利用者による遮音壁に対する評価の相違性を統計的に明らかにしている。

本論文は、序論と6章よりなっており、序論ではその背景と目的を述べている。

1章においては、現在まで開発が続けられている新型遮音壁について文献調査を行い、今まで開発してきた吸音・回折型遮音壁である新型遮音壁（円筒型、マッシュルーム型及び緑化型）の位置付けを整理している。

2章においては、まず遮音壁の大きな高上げを伴うことなく、道路騒音の低減を図る幾何形状、基本構造及びサイズ等を縮尺模型実験により検討している。現在のところ、新型遮音壁背後の音場の状態については、まだ理論的に明確にはなっていない。ここでは、2次元境界要素法を用いて騒音低減効果を数値計算し、模型実験と比較している。その結果、模型実験による値と数値計算による値は全体的に概ね良い対応を示している。この結果を踏まえて、境界要素法を用いて遮音壁の形状、サイズ並びに二重回折効果について比較したところ、反射性の新型遮音壁の減音量は、壁の近傍を除き同じ厚みの壁の減音量と概ね同等であることを明らかにしている。そして、遮音壁の形状による減音効果の違いを比較し、測定位置による差はあるが、一般的に厚さが同じ場合には二重壁、Y型遮音壁、マッシュルーム型新型遮音壁、円筒型新型遮音壁の順に減音量が小さくなることを明らかにしている。一方、厚さ0.5mの遮音壁の場合、遮音壁の近傍では、吸音性円筒型新型遮音壁と吸音性マッシュルーム型新型遮音壁が、二重壁やY型遮音壁に比べて減音量が大きいことを明らかにしている。

3章においては、実用化のために、実物大による現地実験を行っている。また、複雑な境界条件に対して新型遮音壁の吸音性能を検討するために境界要素法を用いた数値計算を行っている。その結果、開発した新型遮音壁は現地における実測結果からみても、また、数値計算結果をみても十分な騒音低減効果を持ち、道路騒音対策上有効なものであることを明確にしている。

4章においては、まず高速道路の景観設計に関し、設計思想の有無や、その決定時期の異なる遮音壁のデザインに対する心理評価を、スライド写真により行っている。その結果、建設の初期段階に景観設計を行い、統一された思想をもとに設計された、軽快なイメージを与える遮音壁のデザインに対する評価が高いことを、統計的手法により明らかにしている。

続いて設計主体である土木技術者と関連分野デザイナーあるいは一般利用者による、遮音壁のデザインに対する心理評価の相違性を、統計的手法を用いて明らかにしている。その結果、遮音壁の好感度評価は、デザイン評価とともに、評価主体の職業（土木技術者と関連分野デザイナーあるいは一般利用者）に依存するところが多いことを明らかにしている。そして、遮音壁のデザインに対する土木技術者の評価は、関連分野デザイナーと比較して、従来にない新しいデザインに対しては、相対的に低い評価がなされることを明らかにしている。

5章では、緑化型新型遮音壁（新型遮音壁に景観検討をして改良したマッシュルーム型の内部空間を利用し、緑化したタイプ）の先端部に植える植物選定のために、2年間にわたる追跡調査を行い、そのメンテナンスも考慮した樹種および構造を決定し、実施工を行っている。その後、現地で騒音測定を行うとともに、境界要素法による数値計算結果との比較を行っ

ている。また、一般利用者を対象とした実走行によるデザイン評価も行っている。その結果、緑化型新型遮音壁に植栽を行う樹種の選定にあたっては、橋梁景観・メンテナンス性・生育試験結果を総合的に評価して決定するのが合理的であることを明らかにしている。実走行によるデザイン評価と走行感評価では、ともに緑化型新型遮音壁に対する一般利用者の評価が、最も高いこともアンケート調査の分析により明らかにしている。

6章は総括である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、円筒型、マッシュルーム型および緑化型新型遮音壁について、その機構および効果をまとめたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

(1) 回折に関する模型実験結果と二次元境界要素法による数値計算結果とは、全体的に概ね良い対応を示すことを、まず明らかにした。

(2) 数値計算を用いて遮音壁の形状、サイズ並びに二重回折効果について比較した結果、反射性の新型遮音壁の減音量は、壁の近傍を除き同じ厚みの壁の減音量と概ね同等であることを示した。

(3) 数値計算によると、一般的に厚さが同じ場合には、二重壁、Y型遮音壁マッシュルーム型新型遮音壁、円筒型新型遮音壁の順に減音量が小さくなる。一方、厚さ0.5mの遮音壁の場合、遮音壁の近傍では、吸音性円筒型新型遮音壁と吸音性マッシュルーム型新型遮音壁が、二重壁やY型遮音壁に比べて減音量が大きいことを明らかにした。

(4) 開発した新型遮音壁は、現地における実物大実験結果と数値計算結果よ

り、十分な騒音低減効果をもち、道路騒音対策上有効なものであることを明らかにした。

(5) 新型遮音壁のデザインに対する好感度評価は、総じて軽快なイメージを与えるか否かによりもたらされていることを明らかにした。また、職業別では土木技術者と一般利用者、あるいは関連分野デザイナーとの評価に相違点が認められることを統計的手法により分析している。この結果から、遮音壁の景観の評価については、土木技術者のみでなく、関連分野のデザイナーの意見も参考にすべきことを指摘している。さらに、景観を考慮して開発した緑化型新型遮音壁については、アンケート調査の分析からも一般利用者からの評価が高いことを明らかにした。

以上、本論文は、道路騒音に対する新型遮音壁の機構及び効果を明らかにしたもので、得られた研究成果は、学術的にも実際的にも寄与する所が少なくない。よって本論文は、博士(工学)の論文として価値あるものと認める。

また、平成11年8月17日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。