

氏名 西村 勇也

主論文審査の要旨

熱帯地域の国では換気性の良い観音開き窓が広く用いられている。これは一般に2枚の扉で構成され、それぞれの縦側面に蝶番などの固定金具で取り付けられているため、室外の状況に応じて様々な角度で開閉することが可能である。ところが、これらの国における近年の著しい経済発展に伴い、道路騒音を含めた環境問題が深刻化しており、もはやこの騒音問題に関しては換気性の良い観音開きの扉での対応は不可能となっている。扉は換気孔を有するよろい戸の形状のため、道路の騒音はそこを通過して居住空間に伝搬してくる。結果的に、室内と外部との騒音レベルの差がほとんどなく、このような環境で暮らしている人々はかなりの慣れと忍耐があっても、年々増加する騒音に対する不快感が高くなっていることは明らかである。

そこで、本研究では従来の換気と採光機能を生かしながら騒音を低減できる窓を目指した設計および開発を行っている。またこの扉は一般の住宅の扉と簡単に取り替えられ、かつ、できるだけ安価で多くの住民に提供できるような設計を指針としている。

提案する窓は数組の採光部と換気ユニットから構成され、前者は透明ガラスもしくは複層ガラスであり、後者は入出口を持った直方体の空洞であり、本窓の性能を決めるための重要なユニットとなっている。以降このユニットを防音ユニットと呼ぶことにする。

本研究で提案する防音ユニットの原理は膨張型マフラーと同じく、空洞と入出口のインピーダンスミスマッチング効果を利用している。この防音ユニットは、広い周波数帯域の音を低減させるためにそれに応じた体積が必要となる。しかし、体積を大きくすることによりユニット内部には高次波音圧成分が多数発生することになり、それに対して適切な対策を施さなければ音を低減するどころか、逆に増大されるというトレードオフの関係を持つことが一般的に知られている。この問題を解消するため本研究では波動方程式に基づく理論解析を行い、まず高次波音圧成分の発生メカニズムを解明し、次にそれに対する低減方法を検討している。

以上の研究成果より、審査委員会は、本論文は博士（工学）の学位授与に十分に値する内容であると認めた。

審査委員	環境共生工学専攻	人間環境計画学講座担当教授	矢野 隆
審査委員	環境共生工学専攻	人間環境計画学講座担当教授	位寄 和久
審査委員	環境共生工学専攻	循環建築工学講座担当教授	小川 厚治
審査委員	産業創造工学専攻	機械知能システム講座担当教授	鳥越 一平