

審査結果の要旨

論文題目「超磁歪アクチュエータを用いた小型モビリティの車内音響制御に関する研究」

学位申請者 加藤 太朗

本論文は、超磁歪アクチュエータを用いた小型モビリティの車内音響制御に関するものである。本論文で報告されている主な学術的成果は小型モビリティの車内騒音の低減に適した超磁歪アクチュエータの設計手法の確立や超磁歪アクチュエータを用いたアクティブノイズコントロールによるシステムの構築と騒音低減の実証、等ラウドネス曲線に基づく乗員の聴覚特性に応じた車内音響制御手法の有用性について明らかにしたことである。

本論文の背景には少人数の新たな移動手段として地歩を固めつつある小型モビリティにおいて、走行した際に発生するロードノイズや風切り音などの雑音が車内の快適性を劣化させているという現状がある。これに対して、本論文の目的は車載スピーカの代わりに車体の壁面を振動させて音波を発生させる超磁歪アクチュエータを用いた小型モビリティへの搭載に適した車内音響制御システムの実現である。

本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、車内騒音を低減する技術の進展と問題点、解決策となるアクティブノイズコントロールの動作原理と現状の問題点について述べられている。序論としての的確であり、申請者が制御工学、振動工学、音響学の分野について熟知していると判断される。

第2章では、超磁歪アクチュエータの出力特性について電磁界解析により検討し、小型モビリティが走行した際に車内に入力される雑音に対して高い消音効果が期待できるアクチュエータの形状を得ている。このことからアクティブノイズコントロールに適した超磁歪アクチュエータの設計指針を確立するうえで非常に重要な知見を含んでいる。

第3章では、車両を想定した直方体エンクロージャーの一面にフロントウィンドウとなるアクリル板上に超磁歪アクチュエータを設置し、外部からの騒音に対してウィンドウの振動特性を考慮して設置することで高い消音効果が得られた。提案するシステムの有用性を実証しており、その学術的な意義は極めて高い。

第4章では、小型モビリティに搭乗した状況でアクティブノイズコントロールやマスキングを行った際の車内の乗員の快適性について、乗員の生体情報から定量的に検討している。その結果、乗員の聴覚特性を等ラウドネス曲線から把握することで快適性が向上しており、申請者が提案するシステムの高い有用性を実証するものである。

第5章では、超磁歪アクチュエータを用いた小型モビリティの車内騒音制御についての成果を総合して述べ、本論文をまとめている。小型モビリティに適した超磁歪アクチュエータの設計手法の確立、超磁歪アクチュエータの設計手法の確立、超磁歪アクチュエータを用いたアクティブノイズコントロールシステムの実証、実車での提案したシステムによる快適性が向上したことから、小型モビリティのみならず、あらゆる車両における小型なアクティブノイズコントロールシステムへの応用が十分に期待できることを示している。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、学位申請者 加藤 太朗 氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	工学博士	松村 義人	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	森山 裕幸	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	落合 成行	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	成田 正敬	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	加藤 英晃	(総合理工学研究科総合理工学専攻)