

審査結果の要旨

論文題目「ボイスコイルモータを用いたアクティブシートサスペンションに関する研究」

学位申請者 遠藤 文人

本論文はボイスコイルモータ（以下、VCM と称する）を用いたアクティブシートサスペンションに関するものである。近年、公共交通機関の整備が不十分な地域や観光地を自由に周遊するための交通手段として需要が拡大している超小型車両の乗り心地改善を目的にしている。まず、電磁界解析と運動解析を併用し、超小型車両用アクティブシートサスペンションに適した VCM の設計を行っている。次に、アクティブシートサスペンションの制御手法として、乗員の自律神経系活動から推定した心理状態に応じて制御を切り替えるシステムを構築し、最後に実験的にその効果を明らかにしている。これらの研究成果について本論文では全 4 章の構成で論じている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的を述べ、従来の研究事例をまとめている。アクティブシートサスペンションを超小型車両で利用する際の課題点を明らかにし、アクチュエータとして VCM の有用性について述べている。また、乗員の心理状態を考慮した制御システムの独自性と有用性について述べている。

第 2 章では超小型車両に設置する際に生じる制約を考慮して VCM を設計し、実機によりその制御性能を確認している。推力特性に影響を及ぼす VCM の磁気特性を電磁界解析から把握し、固定子側の永久磁石の磁化方向により推力特性を向上させることを実現している。一方、可動子側ではコイルの導線径に着目し、電磁界解析と運動解析から応答性と推力特性を把握している。それにより、搭載可能な電源電圧や走行環境を考慮した設計指針を得ることを実現している。製作した VCM の特性は解析結果とよく一致しており、構築した設計指針の有用性を明らかにしている。

第 3 章では振動の乗り心地感覚が個々人で異なるということを考慮し、自律神経系活動を反映する心拍変動を利用し乗員の心理状態に応じて制御を切り替えるシステムを構築している。システムを適用した制御実験を行い、推定した心理状態を考慮して振動の切り替えを行うことで、振動を抑制するよりも良い心理状態を維持することを実現している。

第 4 章では本論文の結論および将来の展望についてまとめている。

以上に述べた通り、本論文は VCM を用いたアクティブシートサスペンションの設計手法を明らかにするとともに、生体計測を利用した心理状態推定により高性能な乗り心地制御の実現を示している点で学術的に意義のあることは言うまでもなく、世界的にも大変革期を迎えている自動車産業に対する貢献も著しく、工業的にも意義のある研究であると考えられる。

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、学位申請者の遠藤文人氏は東海大学博士（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	工学部教授	(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	工学部教授	(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	工学部教授	(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	工学部講師	(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	工学部講師	(総合理工学研究科総合理工学専攻)