

平成 27年 2月 27日

豊橋技術科学大学長 殿

学位審査委員会  
委員長 章 忠

## 論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	佐郷 幸法		学籍番号	第 083220 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 機械工学 専攻	
博士学位 論文名	低重心型平行二輪ビークルにおける質量移動機構を用いた車体傾斜制御設計に関する研究 (Study on design of vehicle body attitude control using mass transfer mechanism in parallel two-wheel vehicle with underslung vehicle body)			
論文審査の 期間	平成 27年 1月 22日 ~ 平成 27年 2月 26日			
公開審査会 の日	平成 27年 2月 26日	最終試験の 実施日	平成 27年 2月 26日	
論文審査の 結果*	合格		最終試験の 結果*	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	鈴木 新一			
委員	寺嶋 一彦		三好 孝典	
	北川 秀夫			印
		印		印

\*論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

## 論文内容の要旨

近年、平行二輪型移動ロボットはパーソナルビークルや搬送ロボットなど、さまざまな応用を持つ移動ロボットとして研究されているが、駆動系や制御系が停止した場合に倒立状態を維持できない点など、安全面の問題点が残されている。本論文では構造的な安定性を得る低重心型平行二輪ビークルを提案しており、実環境への導入促進、移動ロボットにおける姿勢制御技術として貢献できるものである。第1章では、研究背景、従来研究、本論文の研究目的と新規性について述べている。第2章では質量移動機構を有する低重心型平行二輪ビークルの構成について述べている。第3章では低重心型平行二輪ビークルの車体の揺動モデルについて述べ、体格の異なる搭乗者におけるモデルパラメータを簡便に同定する手順を提案している。第4章ではアクティブマスシステムを用いた車体揺動抑制制御の設計法について説明している。第5章では第4章にて提案する車体揺動抑制制御の有効性を実験検証より考察すると共に、体格の異なる搭乗者に対応可能な制御パラメータの設計手法について述べている。第6章では車輪駆動のみによる車体揺動抑制制御と比較実験を行い、アクティブマスシステムによる車体揺動抑制制御の有効性を検証している。第7章では、車両サイズを小型化した場合の車体の揺動モデルの構築や車体傾斜角制御の構築について述べている。第8章では結論と今後の展望を述べている。

## 審査結果の要旨

本論文の主要な成果は、①安定な振り構造および質量移動機構による車体傾斜制御システムを有する低重心型平行二輪ビークルの構築、②車体揺動を予測可能な数理モデルの構築、③質量移動を用いたアクティブ振動制御に対するバックステッピング非線形制御システムの構築、④体格の異なる搭乗者に対する車体揺動抑制制御のロバスト制御パラメータ設計手法の構築である。本論文は、平行二輪型移動ロボットに安定な振り構造と質量移動機構を導入した低重心型平行二輪ビークルにより、従来の平行二輪型移動ロボットの構造的な不安定性や安全面の問題点を解決した点、また質量移動機構を用いた車体傾斜制御が低重心型平行二輪ビークルの車体傾斜制御に有効であることを示した点は、独創的であり新規性がある。また、非線形性を有する車体の揺動モデルの構築および簡便なモデルパラメータ同定手順の提案、非線形制御設計法であるバックステッピング法の車体揺動抑制制御への適用により、多様な搭乗者に対しても容易に制御の設計が可能であることを示した点は、実用化に対しても有用な結果であり、応用性がある。なお、本研究の成果は、学術論文2編、査読付国際会議論文3編、特許登録1件として掲載されており、学術的にも産業的にも高い評価を受けている。以上より、本論文は、博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)