

豊橋技術科学大学長 殿

平成 10年 8月 25日

審査委員長 寺嶋 一彦



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	兼重 明宏	報告番号	第 112 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	搬送システムのアドバンスドモーションコントロールに関する設計と応用		
公開審査会の日	平成 10年 8月 25日		
論文審査の期間	平成10年 7月22日～平成10年 8月25日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 10年 8月 25日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨
本論文は、複雑な3次元軌道搬送、剛体と液体からなる複合システムや非線形性への対応、自律化のための障害物認識・回避、経路計画等、高度な搬送システム構築に対して、アドバンスドなモーションコントロールの設計と応用について検討し、各種知見を与えることを目的としている。第1章は、緒論とし、本研究の背景と目的について述べている。第2章と第3章では、天井クレーンの自動化を目指し、台車が直線や曲線軌道上を移動し、搬送物の巻き上げや巻き下げ動作を含む3次元天井クレーンのモデル導出と搬送制御系を提案している。第4章では、3次元空間を移動する天井クレーンの自律化を目指し、搬送環境の障害物認識、回避と2章と3章で提案した制御系を統合し荷振れを抑制した搬送制御が自動的に行えるシステムを提案している。第5章では、クレーンや液体の振動抑制と目標値追従性を考慮した天井クレーンによる液体コンテナの搬送制御を考察している。第6章では、地上に敷設した固定直線軌道でのスロッシング抑制を考慮した液体タンク搬送制御系を提案している。第7章では、動作範囲が広く非線形性の強いモーションコントロールの一題材として、倒立振子の振り上げと安定化制御を取り上げ、信頼性の高い非線形制御系を提案している。第8章では、本論文の要点をまとめて結論とし、本研究の今後の展望について述べている。

審査結果の要旨
設備間、工程間の搬送システムにおいて、高度なモーションコントロールの研究開発が望まれている。これに対して、本論文は、天井クレーンの搬送、クレーンによる液体コンテナ搬送、地上の固定軌道を走行する容器内液体搬送および倒立振子の振り上げと安定化を制御対象として、アドバンスドなモーションコントロールの設計と応用についての基礎的知見を与え、制御系実装化への各種提案を行っている。まず、台車が直線や曲線軌道上を移動し、搬送物の巻き上げ下げ動作を含む3次元天井クレーンの数学モデルと荷位置搬送制御系を提案している。特に、安定性を保証し、構造が簡単な極固定可変ゲイン制御系を用いた荷位置の制御により、振動抑制と高速搬送の要求を満足させることを可能にした。次に、光切断法を用いた障害物認識と分枝限定法による最適経路計画、搬送中の荷振れの抑制を考慮した自律走行天井クレーンシステムを提案し、実験、シミュレーションによりその有効性を実証している。また、クレーンや液体の振動抑制と目標値追従性を考慮し実用化を目指した液体コンテナの搬送制御系を構築している。最後に、倒立振子の振り上げと安定化制御に対して、最短時間制御のためのBang-bang型のフィードフォワード入力と、時変形最適レギュレータによるフィードバック入力からなる2自由度制御系によって、従来のものに比べ、信頼性が高く、成功率の高い結果を得ている。各種提案には独創的な点が見られ、本論文は博士(工学)の学位論文に相当すると判定した。

審査委員
高木 亨 寺嶋 一彦 清水 良明 兼重 明宏

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。