

氏名(本籍)	飯田重喜(静岡県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第1008号		
学位授与年月日	平成4年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	車輪型自立移動ロボットの走行制御システムに関する研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	安藤和昭
副査	筑波大学教授	工学博士	松島皓三
副査	工業技術院機械技術研究所		
		工学博士	谷和男
副査	筑波大学助教授	工学博士	油田信一

## 論文の要旨

本論文は、車輪式の移動機構を有し、それ自身に動作に必要な電源、ハードウェア、ソフトウェアの全てを内蔵し、ケーブルやレール、磁気テープなどの誘導手段を必要としない自立型の移動ロボットのための走行制御システムの構成法について論じたものである。本研究では、移動ロボットが現実の環境下を実時間で走行することを目的とし、これに必要な走行制御技術を開発し、実際に屋内用の自立ロボットを用いた走行実験を行ってその技術の有効性を明らかにした。

本論文は全10章より構成されている。

第1章は導入部であり、移動ロボットの研究の背景と現状および本研究の目的が述べられている。

第2章では、本研究に関連した従来の研究のレビューを行っている。

第3章では、本研究における走行制御システムの適用環境とその有効性の検証に用いた実験ロボットシステムについて述べた上で、自立移動ロボットのための構造化された走行制御システムの構成法を提案し、そのシステムの特徴を述べている。

第4章から第7章では、走行制御システムの構造化された構成法に基づき、各部を構成するサブシステムおよびコントローラの詳細を述べている。まず第4章では、移動ロボットに走行軌跡を指示する走行制御コマンド系を提案している。このコマンド系は、移動ロボットの走行軌跡の表現力が豊富であり、かつ、実時間で容易に無理のない軌跡の設定ができるという特徴を有する。

第5章では、指示された軌跡に沿って移動ロボットを走行させる方法を論じている。ここでは、ロボットが軌跡を追従するのに適切な直進速度と回転角速度を計算するフィードバック制御のアル

ゴリズムを提案し、必要なパラメータの決定法を示している。

第6章では、移動ロボットの左右に取り付けられた二つの駆動輪回転角速度制御を実現するコントローラの構成法について述べている。このコントローラには移動ロボットの動特性を補償する機能があるところにその特徴がある。

第7章では、ロボットの車輪を駆動するモータのトルク制御を目的とした、モータ電流の制御方式について述べている。この電流制御は、完全にデジタル化されており、小型のコントローラでエネルギー効率の高い駆動が実現できることに特徴がある。

第8章では、本走行制御システムを用い、自立移動ロボットによる現実の環境下でのリアルタイムナビゲーションの実現法を提案し、実験結果を示してその有効性を主張している。

第9章には、本研究で開発した自立移動ロボット用の走行制御システムの各部について検討が加えられ、その特徴および有用性が述べられている。

第10章には本研究のまとめが与えられている。

## 審 査 の 要 旨

本研究は、移動ロボットの走行制御システムについて、ロボットが走行すべき軌跡の表現法から、走行軌跡の追従制御法およびアクチュエータであるモータの制御法に至るまで、統合された設計法を提案し、実験システムを構築してその有効性を検証したものである。すなわち、本研究は、対象がある程度整備された平面上を走行する車輪型移動ロボットに限定されているとは言え、移動ロボットにとっても最も基礎的かつ重要な領域を取扱い、提案した設計法に基づく具体的な実現法とその有効性を論じており、ロボット工学の発展への寄与のみならず、産業等への直接的な応用可能性についても大きな価値が認められる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。