

氏 名 (本 籍)	前 ^{まえ} 山 ^{やま} 祥 ^{しょう} 一 ^{いち} (熊本県)		
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)		
学 位 記 番 号	博 乙 第 1,441 号		
学位授与年月日	平成10年7月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
学 位 論 文 題 目	大学構内歩道における移動ロボットの長距離自律ナビゲーションに関する研究		
主 査	筑波大学教授	工学博士	油 田 信 一
副 査	筑波大学教授	工学博士	大 田 友 一
副 査	筑波大学教授	工学博士	安 信 誠 二
副 査	筑波大学教授	芸術学博士	原 田 昭
副 査	山梨大学教授	工学博士	森 英 雄
副 査	工業技術院機械技術研究所室長	工学博士	小森谷 清

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、自律移動ロボットの知的行動としての長距離屋外ナビゲーションに関する研究報告である。自律的なナビゲーションを実現するには、経路および経路に沿った環境情報の獲得と記憶、現在位置の推定、経路への誘導制御などの様々な要素技術がうまく統合されなければならない。本研究では、これら要素技術についての研究を行い、それらの要素技術を統合した実験用自立ロボットを開発して屋外ナビゲーションの実験・評価を行った。

本論文は、以下の12章で構成されている。

第1章「序論」では、本研究の背景と目的および研究の経過と内容について述べている。

第2章では、ロボットに行わせる具体的な目標タスクとして「筑波大学構内の歩道における1.2kmに及ぶ移動ロボットのナビゲーション」を設定し、研究対象とする問題を具体的に説明している。

第3章では、本研究に関連する従来の研究について概観し、従来の研究に対する本研究の位置付けを明らかにしている。

第4章では、目標タスクを実現するための基本戦略を示し、その戦略にそって目標タスクを実現する上で解くべき課題を列挙し、新たにどのような研究が必要かを検討している。

5章から7章では、4章で挙げた解くべき課題を解決するために行った研究の成果を順に述べている。5章は、オドメトリとジャイロのセンサ融合による路面の凹凸に頑強なデッドレコニングについての報告である。6章では、ランドマークの観測情報を適及的に利用できるロボットの現在位置推定法について報告している。7章では、本研究において考察・開発された長距離におよぶ経路・ランドマーク情報の作成作業の軽減策としての教示・再生方式のナビゲーション法とその実現方法について述べている。

8章から9章は、要素技術を統合したロボットの試作例と屋外での実験システムについての報告である。

10章では、設定した屋外環境での走行実験の結果を示しその結果に考察を与えている。

11章では、設定したタスクの達成度について検討と一般的なロボット技術としてみた場合の本研究の成果についてまとめている。

12章は、結論と残された課題と本論文の総括である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、「筑波大学構内の歩道における1.2kmに及ぶ移動ロボットのナビゲーション」を目標タスクとして設定し行われた研究であり、このように具体的な目標を設定することにより問題を具体的かつ明確にして研究が行われた点に大きな特徴がある。この目的のために開発された、路面の凹凸に頑強なデッドレコニング、ランドマークを用いた遡及的現在位置推定、経路教示に基づく経路・ランドマーク情報の自動生成、および、漸進的开发を指向したランドマーク観測システムの設計などは、問題の具体化の結果生まれたオリジナリティの高い研究成果と評価できる。さらに、本研究では、その要素技術を統合して、設定した環境において実験を行い、設定したタスクに対して、研究成果がどれくらい有効かを検証している。さらに、本論文では、これらの要素技術の一般的な移動ロボットのナビゲーションへの貢献についても整理されており、本研究は、ロボット工学の分野において学問的にきわめて意義深い高いレベルの研究と評価される。

著者は、本研究において、目標タスクを実現するための基本戦略とその戦略に沿った具体的な研究課題を自ら設定し、一般的に難しいとされる長距離の屋外ナビゲーションというテーマに対して、その実現のための方法論を示し、かつ、実験によってその有効性を示した。これは、著者の優れた研究遂行能力ならびに技術力を示していると認められる。

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。