

氏名(本籍)	鈴木昭二(千葉県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第1119号
学位授与年月日	平成5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	移動ロボットの自律行動のプログラミングに関する研究
主査	筑波大学教授 工学博士 油田信一
副査	筑波大学教授 理学博士 中田育男
副査	筑波大学助教授 工学博士 清水康
副査	東京大学教授 工学博士 新井民夫

論文の要旨

本研究は、移動ロボットが自律的にセンサ情報に基づいて実環境に対応しながら作業を実行する、自律行動を実現するためのプログラムについて新しい開発の方法を与えたものである。本論文では、ロボットの自律行動のプログラム開発に特有の問題点について検討を行い、これらの問題点に対して有効な手法を提案している。また、提案した考え方に従って、実際にロボットの行動プログラムを記述し、その有効性を明らかにしている。

本論文は以下の10章により構成されている。

第1章は序論であり、研究の背景と目的について述べている。

第2章では、従来の研究を概観し、代表的な移動ロボットに関する研究を取り上げ、その中でプログラムの開発法がどのように考えられてきたのかをまとめている。また、移動ロボットの自律行動のプログラム開発に関して、一般の計算機とマニピュレータにおけるプログラミング言語の利用の可能性について検討を加えている。

第3章では、移動ロボットにおける行動プログラムの役割についての位置づけを明らかにした上で、この開発法を確立するために検討すべき課題を示している。

第4章では、移動ロボットの行動の分析法とアルゴリズム設計の考え方について述べている。ここでは行動の基本となる単位として動作モードの概念を提案し、また、ロボットの行動を動作モードの遷移によって表現する方法を提案している。

第5章では、動作モード表現に基づいて表された自律行動をプログラムとして記述するため方法として、プログラミング言語「ROBOL/O」を提案しこの使用を定めている。

第6章では、移動ロボットの行動プログラムの開発における問題点を整理し、これに有効なプログラミング・ツールを設計し提案している。

第7章では、提案した方法に基づくシステムの実現法について述べている。ここでは、自立型移動ロボット「山彦」とUNIXワークステーションを対象とし、ROBOL/O言語の実行系とプログラミング・ツールを実現している。

第8章では、自律行動のプログラミング例を示している。ここでは、行動例として与えられた経路に従って目的地に到達する行動を取り上げ、この行動を動作モードを用いて解析し、ROBOL/O言語を用いてプログラムを記述している。また、作成したプログラムを自立移動ロボット「山彦」上で実行し、所期の目的とした行動が実現されていることを確かめている。この結果から提案した方法が移動ロボットの自律行動を実現する方法として有効であることを主張している。

第9章では、本論文で提案した各方法についての検討を行い、その有効性を述べている。

第10章は結論であり、本研究をまとめている。

審 査 の 要 旨

本研究は、移動ロボットの自律行動のプログラムについて、アルゴリズム設計の考え方、プログラムを記述するための言語、およびプログラム開発の効率化のためのツール類など、プログラム開発に欠かせない諸技術を提案し、また、実際のロボットによる実験を通じてその有効性を示したものである。

本研究において提案された方法は、移動ロボットの自律行動を実際に詳しく解析し、それを一つずつ丁寧にプログラムとして記述してロボットに与える、という考え方に基づいている。そのため、複雑な行動のプログラミングには莫大な手間が必要となり、どのような自律行動でも容易に実現できるわけではない。

しかしながら、本研究は移動ロボットの自律行動のプログラム開発方法という未確立の研究分野において、実用的な新しい概念を示して一つの方法を確立し、今後の技術開発の基礎を築いたものであり、この点では新規性・有用性ともに大きく評価できる。また、この手法はロボットが整備されていない環境でセンサ情報に基づいて働くための基礎技術となるものであり、ロボット工学の発展のみならず、産業等へも直接的に寄与することが期待できる。

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。