

氏名(本籍)	ふる た まさ はる 古 田 雅 治 (石 川 県)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	博 甲 第 3703 号
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	分散型駆動モジュールを用いた全方向移動システムの開発

主 査	筑波大学教授	工学博士	安 信 誠 二
副 査	筑波大学教授	工学博士	松 内 一 雄
副 査	筑波大学助教授	工学博士	坪 内 孝 司
副 査	筑波大学助教授	Ph. D. (工学)	堀 憲 之
副 査	筑波大学助教授	博士 (工学)	眞 島 澄 子

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、全方向移動ロボットの適用例を拡大することを目的として、複数個の駆動モジュールを全方向移動させたい物体に取り付けることで全方向移動ロボットとすることを提案している。また、これを実現するために、取り付ける駆動モジュールの数や配置によらず目的どおりの動作が可能となるシステムを提案し、実験によりその性能を確認したものである。

本論文は、以下の 8 章よりなる。

第 1 章は序論であり、近年の全方向移動ロボット研究について概観した上で、実社会への適用例を増やす方法の 1 つとして、複数個の全方向移動機構を様々な物体に取り付けることで全方向移動ロボットとすることを提案している。また、提案したシステムの特徴と利点を述べている。

第 2 章では、分散型駆動モジュールとして開発された水平車輪式全方向移動機構について、その機構の詳細と駆動原理を述べている。

第 3 章では、移動ロボットに与えた移動命令を実現するために、各駆動モジュールが行うべき運動を、逆運動学を用いて導いている。導かれたこの運動は、各モジュールの配置にのみよっているため、取り付ける駆動モジュールの数や配置によらず目的どおりの動作が可能となり、本論文の目的である「分散型駆動モジュールを用いた全方向移動システム」に適していることを示している。

第 4 章では、複数の駆動モジュールを運用するためのマスタスレーブコントローラシステムを提案している。本手法を用いることで、モジュールの位置や数の変更が容易に行えることを示している。

第 5 章では、運動学では考慮されない偏心などの影響は移動ロボットの姿勢にもっとも影響を与えると考え、ジャイロを用いたフィードバック制御による姿勢角制御を加えることを提案している。この逆運動学と姿勢角フィードバック制御を組み合わせた制御方法によって、移動体に偏心がある場合にも、移動ロボットが目的の移動が行えることを実験によって示している。

第 6 章では、提案したシステムの応用例として、スチール机に駆動モジュールを取り付け、スチール机を全方向移動ロボットとできることを示し、提案したシステムが、家具自動配置システムや会議室自動配置シ

ステムへ拡張可能であることを示している。

第7章では、開発した全方向移動システムを会議室自動配置システムへ応用するための基礎実験として、天井に取り付けたカメラの画像を用いて、駆動モジュールを取り付けた移動体が障害物を回避して目的位置に到達することを、シミュレーションと実験によって示している。

第8章は、本論文の結果をまとめるとともに、本システムの可能性を考察している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、全方向移動ロボットを一から設計するのではなく、全方向移動をさせたい物体に複数個の駆動モジュールを取り付けることで全方向移動ロボットとすることを提案している。また、これを実現するために、取り付ける駆動モジュールの数や配置によらず目的どおりの動作が可能となるシステムを提案し、実験によりその性能を確認したものである。

本論文により、全方向移動ロボットの適用例を拡大することが可能となり、工学的に価値あるものである。よって、博士論文に値するものと認められる。

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。