

氏名	大川 真弥
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 521 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 11 日
論文題目	拡張軌道誘導 SSM と LIDAR によるロボット車両の自律化に関する研究
審査担当専門委員	(主査) 電気通信大学 教授 阪口 豊 慶應義塾大学 教授 天野 英晴 慶應義塾大学 教授 斎藤 英雄

審査の結果の要旨

近年、自動車の自動運転をはじめとして、実社会において自律的に走行する車両の開発研究が進んでいる。そのなかで、人間の作業を代行したり人間の移動を支援したりするために、人間が往来する環境において移動するロボット車両の開発が求められている。本研究はそのような自律移動ロボット技術に係るもので、ロボットの軌道誘導方式と 3 次元環境地図表現方式に関する基盤技術を開発し、ロボット実機を用いた実験によりその有効性を実証しようとしたものである。

ロボットの軌道追従技術の一つとして路面に描かれた目標軌道をセンサで追従する SSM 方式がある。著者はまず、路面に目標軌道が描かれていない状況においてもこの方式が機能するようにこの方式を拡張し、種々の操舵方式において操舵アルゴリズムを具体的に示すとともに、その性能を数値実験により検証した。

次に、ロボット車両の周辺環境の 3 次元地図を表現する方式として、著者は CubicMap と呼ぶ方法を新たに提案した。本方式は従来用いられていた Voxel モデルに比してメモリ使用量が少ないにもかかわらず、ロボット車両への応用場面においてはほぼ同等の性能をもたらすことが実験により示された。

さらに、著者はロボット自己位置推定に必要な目標物が LIDAR (レーザー測距器) の視野内にない場合に、LIDAR の反射光強度が路面に応じて異なることを利用して路面を判別する方式を導入し、その有効性を実験により示した。

これらの技術を搭載したロボットは「つくばチャレンジ」という公開実験において 2011 年、2014 年の 2 回にわたって優秀な成績を収め、本研究で開発した技術が人間と共存する環境においても有効に機能することを実証した。このほか、

著者は自律走行型刈払機の実装にも成功している。

以上まとめると、本研究では、拡張軌道誘導 SSM と CubicMap を提案するとともに、LIDAR の特性を利用した路面判別方式を導入して、複数の小型ロボット車両に実装した。これは、ロボット車両の自律化に向けた有効性の高い技術であり、人間が共存する環境でそれらが実際に機能することを実証したものであり、ロボット車両の実社会応用において大きな意義を有するものである。よって、学術的価値は高く博士（工学）として合格と判断した。