

移動ロボットの安全なナビゲーションの実現

学会 太郎* 日本 次郎*

Safety Navigation for Aoutonomous Mobile Robots

Taro Gakkai* and Jiro Nippon*

1. はじめに

移動ロボットの自律移動にとって、目的地まで安全に自律走行することは最も重要な基本機能である。この機能を実現する上で、大きな問題となるのが、環境中の物体との衝突である。通常、移動ロボットは、外界センサを用いてロボットの周囲の環境を監視し、衝突の危険を回避する。しかし、移動ロボットの初期位置と環境のモデルが既知である場合、予め目的地までの安全な経路を計画することによっても、衝突の危険を小さくすることができる [1][2][3]。そこで、本研究では、衝突の危険性を評価関数とした移動ロボットの経路計画手法の提案を行う。

移動ロボットの安全な走行を実現するためには、現在位置を正確に認識することが重要である。通常、この位置認識は、外界センサを用いて外界情報を獲得し、ロボットの保持する環境モデルと比較を行うことにより実現される。したがって、ロボットの位置認識を正確に行うことのできる経路が、安全な経路であるといえる。そこで、本研究では、移動ロボットの安全な走行を実現するため、位置認識を行う場所（センシング点）と移動ロボットの走行経路を同時に計画するという問題を定式化し、一つのアルゴリズムを与える。さらに、このアルゴリズムを用いた経路とセンシング点の計画例ならびに、実環境での実験例を示し、このアルゴリズムの有用性を示す。

2. 安全な走行経路の提案

・・・(略)・・・

3. 移動ロボットの走行実験

本稿で提案する衝突の危険性を評価関数とした移動ロボットの経路計画手法の有用性を評価するため、本アルゴリズムを移動ロボットに搭載し、走行試験を行った。利用するロボットは、対向二輪型の小型移動ロボットで、超音波センサを用いて位置推定を行うことが可能である。ロボットの外観を図（図は省略）に示す。このロボットは、オドメトリにより自己位置を推定することができると共に、超音波センサを用いて既知の壁の情報を取得することで、自己位置を修正する機能を有する。なお、対



Fig. 1 屋内実験の様子

象とする環境は、大学の研究室であり、センシング点は、環境中に存在する超音波センサを反射しやすい壁とした。

実験の様子を図 1 に示す。この試験の結果、ロボットは、計画された経路を走行し、目的地に到達した。走行中は、計画したセンシング点で位置修正を行うことで、累積した位置誤差を修正しつつ、かなり安全に目的地に到達することができ、実験が成功したので、提案するロボットシステムが高性能であることを確認することができた。

4. まとめと今後の課題

本稿では、ロボットが走行中に環境中の物体に衝突する危険性についてその原因を考察し、ロボットが走行する際の安全性を考慮した経路の評価法を提案した。また、提案した経路の評価法を用いた経路計画アルゴリズムを提案した。実ロボットに実装して実環境で実験を行った結果、図に示すとおり、提案するロボットは最後まで走行したので、ロボットシステムが完成した。今後の課題としては、移動経路に障害物を設置しても動作可能なシステムを完成させる。また、それぞれのセンシング点において、ロボットの向きまで考慮した経路とセンシング点の計画アルゴリズムの構築を行う。また、種々のセンサに対応した経路計画アルゴリズムについても考えてゆく。

参考文献

- [1] 学会太郎, 日本次郎「移動ロボットの安全な走行経路計画法と実証実験」, 日本ロボット学会誌 Vol 38. No. 2, pp.100-104 2020 年
- [2] 学会太郎, 日本次郎「屋内移動ロボットの位置推定手法の提案」, 日本ロボット学会誌 Vol 38. No. 3, pp.90-94 2020 年
- [3] 学会太郎, 日本次郎「水中移動ロボットの位置推定手法」, 日本ロボット学会誌 Vol 38. No. 4, pp.80-84 2020 年

原稿受付

*何処野大学

*Dokono Univ.