

卒業論文

タイトル

title

2024 年 12 月 12 日 提出

指導教員 林原 靖男 教授

千葉工業大学 先進工学部 未来ロボティクス学科

21C1011 石黒 巧

概要

タイトル

キーワード:

abstract

title

keywords:

目次

第 1 章	序論	1
1.1	背景	1
1.2	目的	2
1.3	論文構成	2
第 2 章	要素技術	3
2.1	メトリックマップに基づくナビゲーション	3
第 3 章	先行研究	4
3.1	視覚と行動の end-to-end 学習により経路追従行動をオンラインで模倣する手法	4
3.2	トポロジカルマップとシナリオ	4
3.3	視覚に基づいて目的地まで自律移動するシステム	4
第 4 章	機能の改善	5
4.1	経路追従モジュール	5
4.2	通路分類モジュール	5
第 5 章	新たなシナリオが走行できるか検証	6
第 6 章	おわりに	7
6.1	結論	7
参考文献		8

目次	vi
----	----

付録	9
----	---

謝辞	10
----	----

目次

1.1	Example	2
-----	-------------------	---

表目次

第 1 章

序論

1.1 背景

移動ロボットにおけるナビゲーションは，目的地までロボットを誘導する制御技術として広く利用されており，物流や，農業，製造業などで活用されている．一般的には，LiDAR や IMU，ホイールエンコーダなどのセンサから得られるデータを用いてオドメトリを計算し，占有格子地図などのメトリックマップに基づいて自己位置推定，経路計画，制御を行うことでロボットを目的地まで誘導する．センサとメトリックマップに基づくナビゲーションを，本論文では従来のナビゲーションと呼ぶ．一方，カメラ画像と深層学習に基づくナビゲーション技術の研究も進んでいる．

本研究室の岡田らは，従来のナビゲーション行動を視覚を入力として模倣することで，視覚に基づいたナビゲーション手法を提案した．この手法では，センサとメトリックマップを入力とした ROS の navigation パッケージによって生成されたナビゲーションの角速度とカメラ画像をペアにして学習し，学習後はカメラ画像のみを用いて経路追従行動できることが確認されている．

また，春山らはカメラ画像とシナリオに基づいて，任意の目的地まで自律移動するシステムを提案している．ここでのシナリオとは島田らが提案した，「条件」と「行動」に関する単語を組み合わせて構成されている．この手法では，岡田らの視覚に基づいたナビゲーションに加え，カメラ画像から分岐路を認識，シナリオによって目標方向を決定し，経路を選択する機能を追加している．



Fig. 1.1 Example

1.2 目的

本論文では，春山らの手法を改良し，前報では議論されていないシナリオでも，目的地までカメラ画像のみを入力として自律移動できるかを，実ロボットを用いた実験により確認する．また，走行できないシナリオがある場合は，失敗の要因を調査することを目的とする．

1.3 論文構成

第 2 章

要素技術

本章では，本研究に関連する要素技術を述べる

2.1 メトリックマップに基づくナビゲーション

メトリックマップに基づくナビゲーションについて述べる．このナビゲーションは，LiDAR やオドメトリなどのセンサとメトリックマップを用いて，自己位置推定，経路計画を行い，目的地まで自律移動する．メトリックマップに基づくナビゲーションには

第 3 章

先行研究

本論文の議論のベースとなる，岡田らの従来手法と島田らが提案したトポロジカルマップの形式，単語の組み合わせで経路を表現したシナリオについて述べる

3.1 視覚と行動の end-to-end 学習により経路追従行動をオンラインで模倣する手法

3.2 トポロジカルマップとシナリオ

3.3 視覚に基づいて目的地まで自律移動するシステム

第 4 章

機能の改善

4.1 経路追従モジュール

4.2 通路分類モジュール

第 5 章

新たなシナリオが走行できるか検証

第 6 章

おわりに

6.1 結論

参考文献

- [1] The robocup japanese regional committee — ロボカップとは. <https://www.robocup.or.jp/robocup/>. (Accessed on 12/29/2022).

付録

謝辞

本研究を進めるにあたり，1年に渡り，熱心にご指導を頂いた林原靖男教授に深く感謝いたします．