

自律移動ロボットのUWBを用いた自己位置推定の提案

研究概要

問題提起

現状の自律移動ロボットは測域センサが主な外界センサとして使用されている。しかし、**外界環境(透明体や半透明体など)に大きな影響を受ける**。それによって測位精度が悪くなる場所が存在し、その検証は難しい。

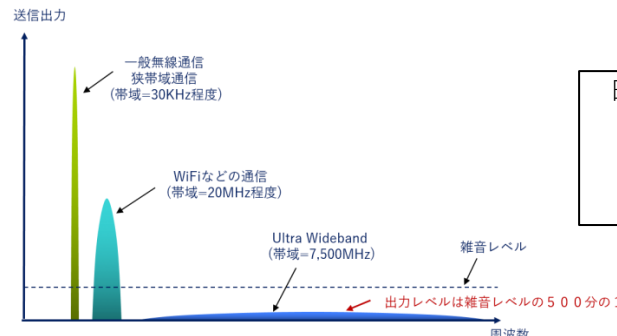
提案手法

Ultra Wideband(UWB)無線通信を使用して位置推定を行う。超広帯域を扱うことで、できる範囲で遮蔽物による電磁波の減衰や混線の耐性をつけることで測位精度を向上させる。

強みが生きる環境

測域センサと比較した利点

- センサ種類が少ないため**整備性が良い**。
- 電磁波を用いるため**外界環境に影響を受けにくい**。
- 移動機構に影響を受けないため、**様々なロボットに同一の手法で位置推定が可能**である。



日本ジー・アイ・ティー
| <https://www.git-inc.com/wordpress/uwb>
(参照2023/9/6)

想定される具体的な場面の一例

製品としての実装が容易という一面があるので、**掃除ロボット**の自己位置推定の1手法として確立できると考える。

自己位置推定方法

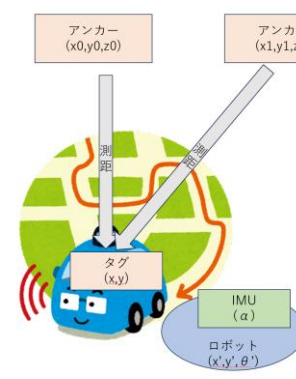
位置推定

事前に動作環境に取り付けられたUWB固定機(アンカー)とロボット上の移動機(タグ)間を**測距**することで推定を行う。

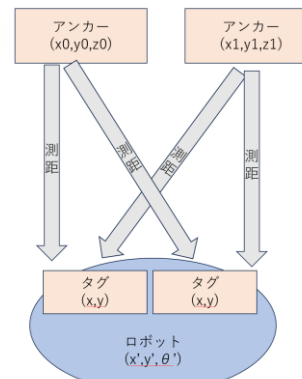
姿勢推定(2手法)

- タグを2個搭載し、それぞれのアンカーから測距することによってワールド座標系での姿勢を静止時にも推定する。
- タグを1個搭載し、走行することで物理モデルと自己位置の推移から推定する。

位置推定



姿勢推定(1)



実験・評価

実験に使用するもの

UWBモジュール



最大通信距離	45m
測距精度	0.1~0.5m

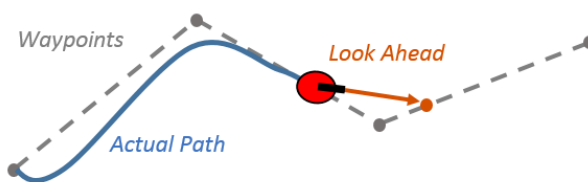
移動ロボット



移動機構	差動二輪
バッテリー	鉛蓄電池
駆動モータ	ブラシレス直流モータ
計算機	Raspberry pi 4B
ミドルウェア	ROS 2 humble

評価内容

UWB推定からpure pursuitアルゴリズム(軌道追従)の動作を実機で行う。



MathWorks | <https://jp.mathworks.com/help/nav/ug/pure-pursuit-controller.html> (参照2023/9/6)

事前に人間が測位した定点にロボットを静止させ、その真値からそれぞれ**推定誤差を算出**する。

