

LiDARとデッドレコニングを組み合わせた 地図作成と自己位置推定の高精度化に関する研究

研究概要

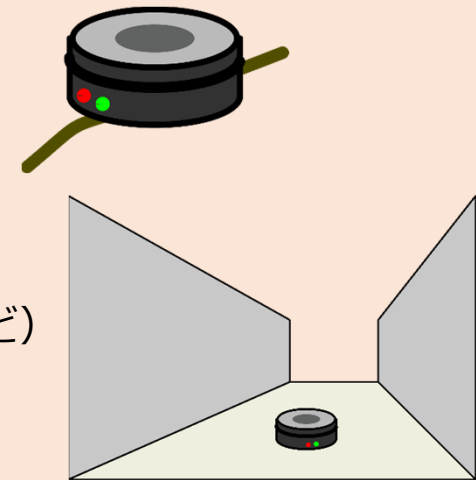
従来の無人搬送車の問題点

ガイドを利用した無人搬送車

- ・経路にあらかじめ磁気テープや光学テープなどを貼る必要がある
- ・経路の変更が困難

LiDARのみを利用した無人搬送車

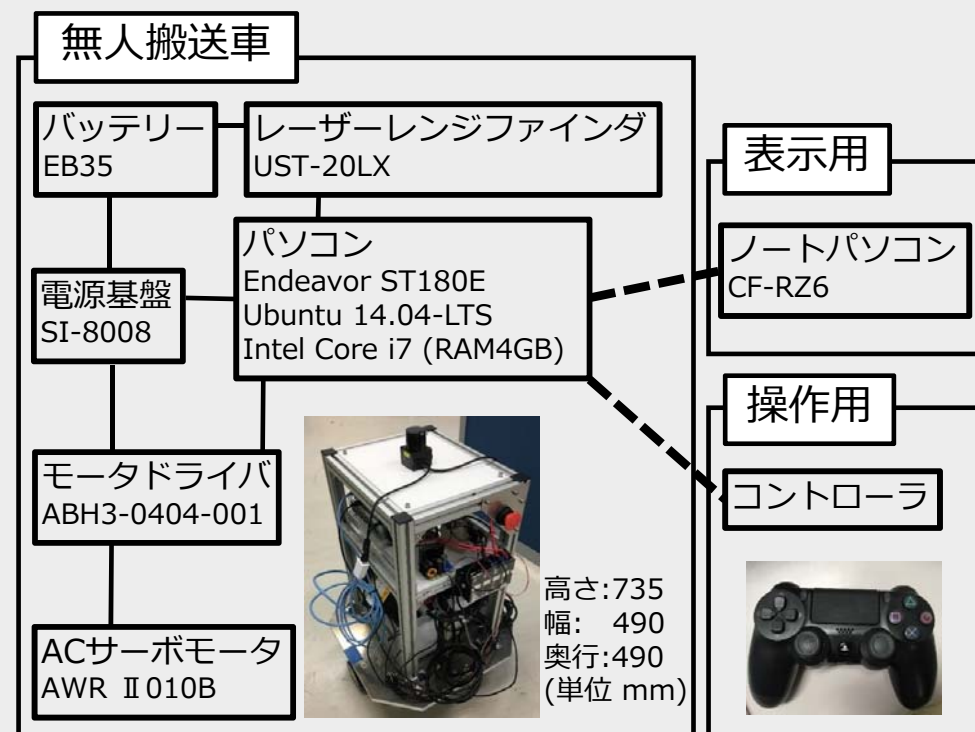
- ・特徴点の少ない環境では、正確な地図が作れない（直線の廊下など）
- ・鏡面や網などLiDARが認識困難な障害物が存在する



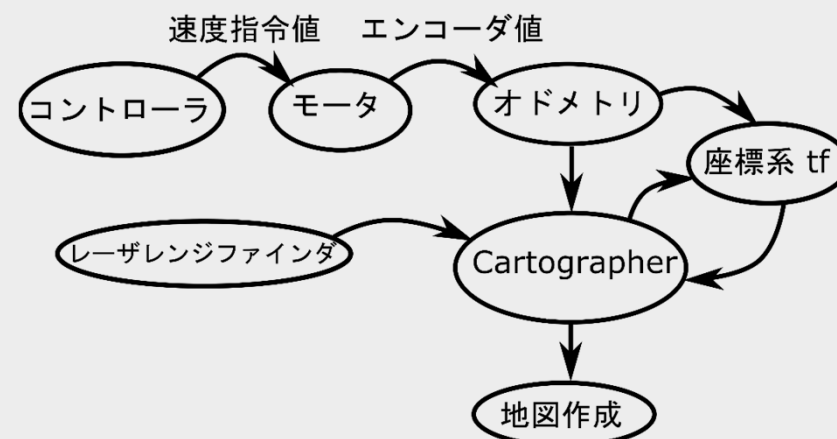
LiDARを用いたガイドの要らない高精度な自律型無人搬送車の開発

実験装置・システム概要

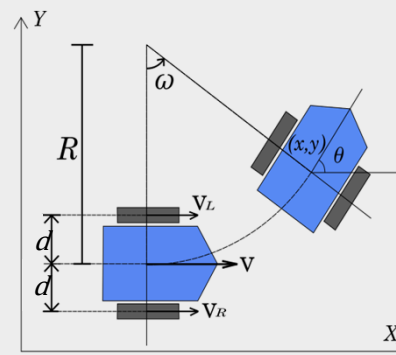
ハードウェア構成



ROSシステム構成



オドメトリを導出して
レーザレンジファインダと組み合わせて地図作成を行う

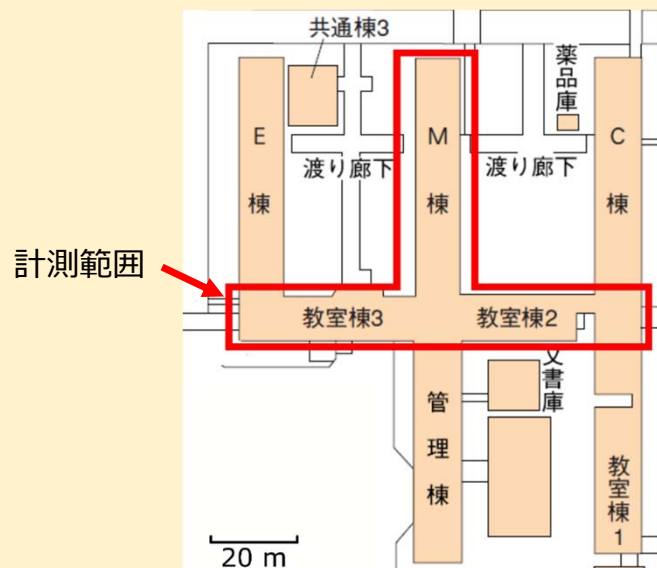


$$\dot{x} = V \cdot \cos \theta = \frac{V_R + V_L}{2} \cos \theta$$

$$\dot{y} = V \cdot \sin \theta = \frac{V_R + V_L}{2} \sin \theta$$

$$\dot{\theta} = \omega = \frac{V_R - V_L}{2 \cdot d}$$

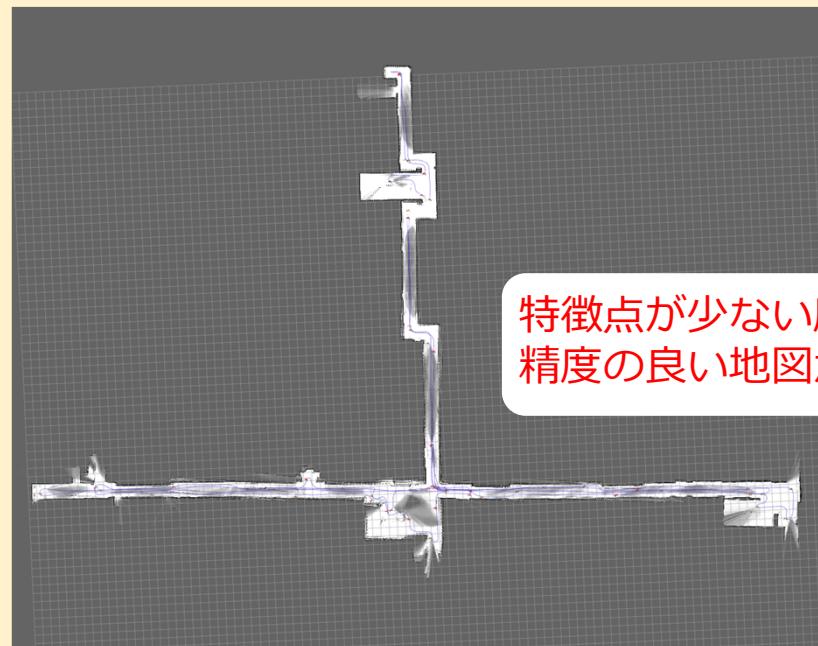
実験結果



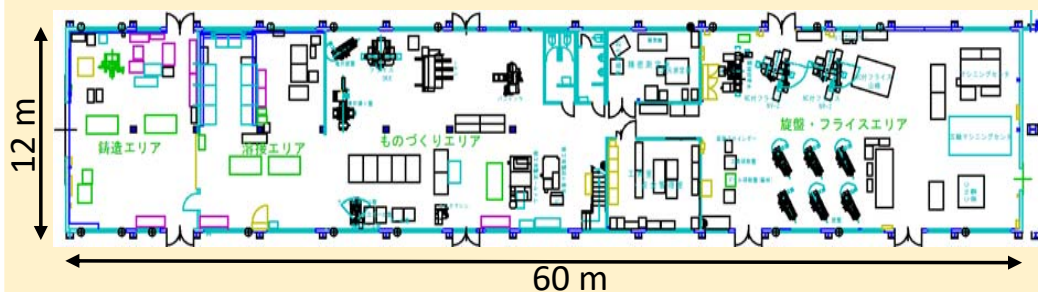
富山高専本郷キャンパス



地図作成



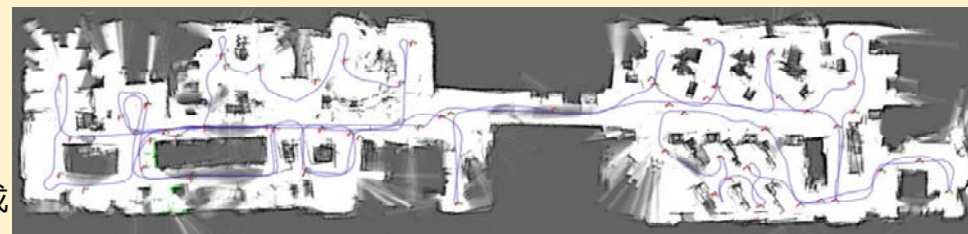
特徴点が少ない廊下などの環境でも
精度の良い地図が作成できている



実習工場（富山高専本郷キャンパス構内）



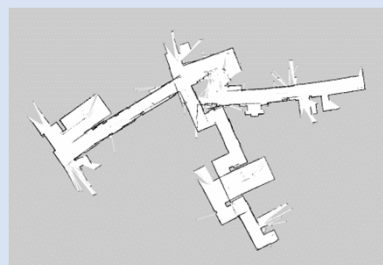
地図作成



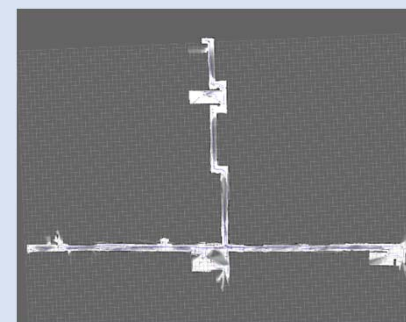
結論

本研究では、LiDARを搭載した無人搬送車を製作し、それを用いてROSによる地図作成を行った。環境は、富山高専本郷キャンパスの学舎と構内の実習工場で実験を行った。

モータからのエンコーダ値からオドメトリを計算し、LiDARとオドメトリの情報を組み合わせることで、特徴点が少ない環境下でも精度が良い地図が作成できることが確認できた。とくに、廊下などの特徴点が少なく直線上の環境では、オドメトリ無しと比較して大きく精度の改善が見られた。



以前作成した地図
(オドメトリ無し)



今回作成した地図
(オドメトリ有り)

今後の展望

IMU(慣性計測装置)を追加し、加えて検出範囲が広いレーザーレンジファインダを使用することでさらなる精度の向上が見込めると考えられる。



【機械システム工学科・5年 大西 駿汰】

本研究を遂行するにあたり、多大な援助をいただいた田辺工業株式会社様に深く感謝致します。企業との共同研究では、学校外の人とも関わるので、緊張感・責任感を持って研究に挑むことができます。また、様々な人の見解を知ることができるため自分の研究内容への知識が広がり、より理解が深まりました。

【機械システム工学科・講師 田尻 智紀】

制御工学や計測工学、プログラミングなど高専で学んだ内容を用いて、企業が直面している問題をどのように解決に導いていくかという、学びと実践の間をつなぐ架け橋になると考えています。高専での学びをどのように社会に生かしていくか、学生はその具体的なアプローチを研究を通して学ぶことができます。



【田辺工業株式会社 埼玉技術センター イノベーション課 課長 木村 篤 様】

当社が開発する無人搬送車AGVの目にあたるレーザーレンジファインダ。それを用いた位置同定において直面している問題解決のため、富山高専の皆さんと共同研究を進めております。柔軟な発想から造り上げられる皆さんの研究成果は、無限の可能性を感じます。ますますの技術の進歩を期待しております。