

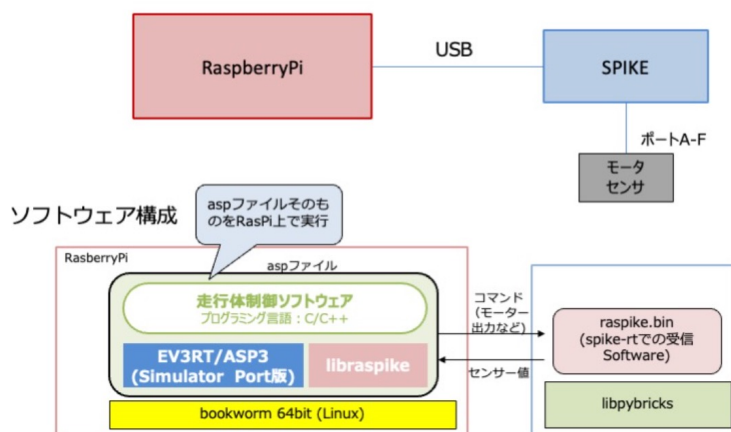
カメラを用いた物体検知によるロボット制御の研究

愛知県立愛知総合工科高等学校・理工科3年・木股奏太郎

概要

本研究はオープンソースライブラリのOpen CVを用いて高精度かつ柔軟なライントレースの実現や物体検知を目指すものである。従来の光センサー方式では困難だった、様々な色や形状のラインに対応できるだけでなく、カメラを用いたリアルタイムの画像処理によって、周囲の明るさの変化といった外乱光にも強い、安定した走行を目的とする。

工場のライントレースロボットは赤外線センサが主流だが、外乱光や複雑なコースに弱く、誤認識による脱線は生産効率低下や事故に繋がる危険性がある。本研究では、カメラとOpenCVの画像処理を活用し、多様な環境下で安定かつ高精度に走行できる柔軟なロボットの実現を目指す。



これまでの取り組み紹介・現状と課題

ハードウェア構成
Raspberry Pi4
USBカメラ
SPIKEプライム

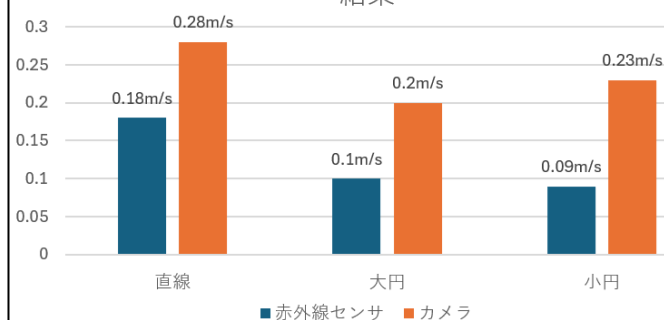
環境構築

Raspberry PiにLinux OSをセットアップし、Open CV(Python)、SPIKE-RT(C)等のライブラリをインストールする。

実験

同じ条件下(図2)で赤外線センサを用いてライントレース走行させた場合とカメラを用いて走行させた場合の速度を比較する。

結果



直進1.56倍
大円2.00倍
小円2.56倍

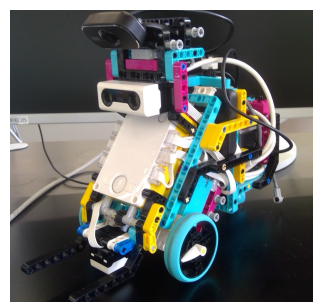


図1 使用する機体

今後の目標である「機械学習を用いた物体認識」を同時に実行すると、Raspberry Piの処理負荷が高まる。ライントレース用の画像処理プログラムをいかに軽量化・高速化するかが課題となる。

まとめと今後の展望

本研究の実験により、カメラによる画像処理制御が、従来のセンサー方式を圧倒する速度と安定性をもたらすことが実証され、高度なロボット制御のための基盤が完成した。今後は、次なるフェーズとして「物体検知」の統合へと移行する。課題である計算負荷の増大に対して、プログラムの最適化や並行処理のアプローチを取り入れ、「複雑なラインに沿って高速移動しながら、同時にターゲットを正確に検知・判断する」という、より実社会のニーズに近い自律型ロボットシステムの確立を目指す。

図2 実験コースの一部

