



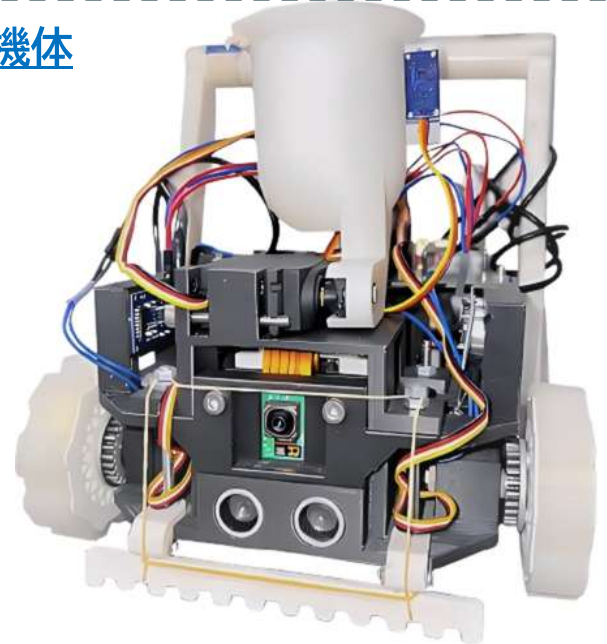
チーム紹介

中学3年生4人チーム 全国大会初出場
強み：高度な情報技術を活用したアプローチ、徹底した低重心設計と高い走破性

X(旧Twitter)
→右のQR
コードから



機体



1. 堅実なレスキューアーム

コップ型のレスキューアームを使うことで、安全に被災者を救助できるようにした。口が広いコップにすることで、捕捉しやすくワイヤーによって確実に掴めるようにしている。また、避難所に被災者を入れる際も前側からボールを入れるため、より安定した動きを実現した。

2. 綿密な設計

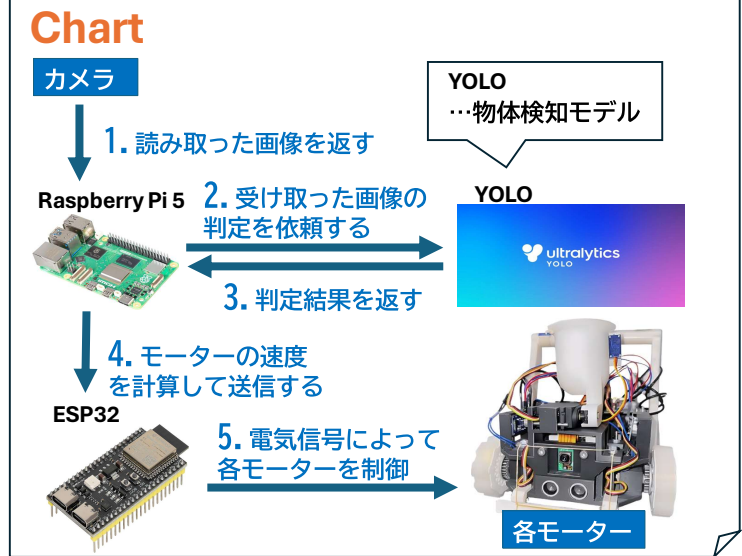
この機体はライトレースに使うカメラに十分な視野を設けるために、1層目に大きなスペースを空ける必要があった。そこで、機体が高重心化してしまわないよう、モーターやモバイルバッテリーなどを一段目に配置して、低重心化を図った。

3. 豪快な走破性

グリップ力の高いシリコン製の歯車型タイヤを自作し、約6kgf・cmのモーターを用いることで坂道でも安定した走行が実現し、バンクも容易に乗り越えることが可能になった。さらに、ギアを介することで走行時の衝撃がモーターに直接伝わらないようにした。

制御の流れ

カメラで取得した画像は、Raspberry Piに送信され、YOLOの画像判定結果をもとにモーターの回転速度を計算する。計算結果はESP32に送信され、電気信号として各モーターを制御する。



Raspberry Pi 5による潤沢な計算

Raspberry Pi 5を搭載することで、従来機を超える豊富な計算能力を実現。高解像度カメラ映像や多数のセンサーデータをリアルタイムで統合・分析し、周囲の状況を深く理解して複雑な意思決定や精密な制御に反映、ロボットの知能を大きく向上させた。

ブログによる情報発信

我々は得た知見やノウハウをチーム内に留めず、月に最低2回公開する技術ブログを継続的に公開した。インターネット上の先人の知識に助けられた経験から、知識を提供する側に回る意識をチームで共有し、開発現場での技術的気づきを中心に発信した。この活動は技術コミュニティへのささやかな貢献であり、理解を深める貴重な機会となった。



English blog
Qiita ブログ

技術協力

私たちのチームは関東ブロック大会にて「浜野製作所賞」を受賞し、浜野製作所様から様々なアドバイスをいただいた。機体の現状の問題点や、開発においてどのようなことに気を付けるべきかなど、様々なことを教えていただき、大変有意義な機会となった。



株式会社 浜野製作所

RWL-015

プログラムの開発

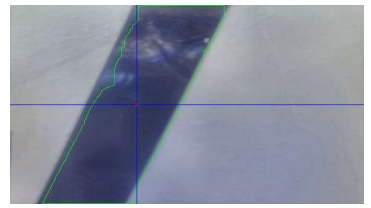
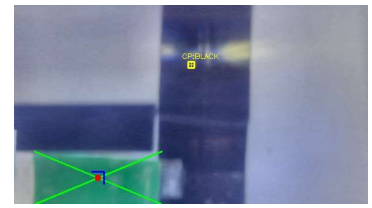
複雑なロボット制御プログラムを効率的に開発するため、開発初期からGitHubでソースコードを一元管理した。複数人開発の衝突を防ぐと同時に、変更履歴を追跡可能にすることで、バグ解析や機能追加の影響範囲特定が迅速化し、効率と品質を大幅に向上させた。さらに、開発過程を公開し、透明性の高い開発を実践。コーディング規約遵守や充実したドキュメント整備にも注力した。



カメラによるライトレース

従来のフォトリフレクタ方式は点検出で解像度が低く、急カーブや途切れ、環境光変化に弱かった。そこで数メガピクセル級の高解像度カメラを導入し、ライン全体の形状や幅、先の曲がり具合まで「面」として広範囲に認識可能に。これにより安定で滑らかな走行を実現した。さらに、多層的な画像処理を組み合わせ、あらゆる走行条件で正確に黒線を抽出できるロジックを構築した。

↓ライン検出結果



被災者検知

複雑なレスキューエリアでの正確な被災者検出を最重要課題とし、リアルタイムかつ高精度な物体検知モデル「YOLO」を採用。しかし既存モデルでは過酷な環境への対応が難しかったため、約11000枚の独自画像に手作業で正確なアノテーションを付与し、多様な状況を学習させた。この取り組みにより、高い頑健性を持つ被災者検知システムを構築した。

↓被災者及び避難所検出

