

コンピュータ制御を活用した 無人配送ロボットの製作と研究

～配布物やスマホボックスの自動配送ロボットの開発～

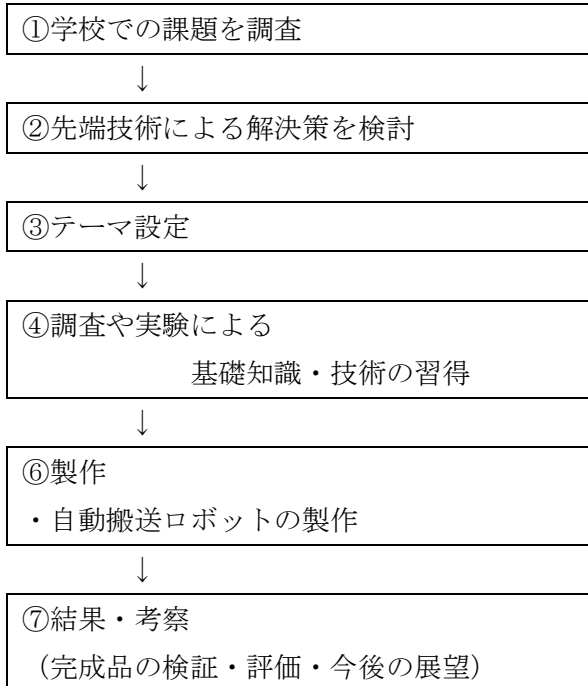
1. はじめに

Society 5.0 の到来により、AI や IoT といった先端技術で世の中はより豊かで便利になっていくことが予想される。

私たちは、この Society 5.0 時代を生き抜いていく世代として、先端技術と如何に共存していくか、これまで電気科で学んだ基礎知識を応用して先端技術との結び付けができないかなどを考えていく中でこのテーマを設定した。

また、地域課題解決を視野にいれ SDGs の目標達成に向けた取り組みを行うことにした。

2. 研究課程



3. 学校での課題の調査と先端技術による解決策を検討

私たちは SDGs の 8 番「働きがいも経済成長も」と 9 番「産業と技術革新の基盤を作ろう」に着目し、目標実現のためにまずは身の回りの事から私たちができることを考えた。

学校での課題を調べたところ「配布物を取りに行くのが遅くて帰りが遅くなる」や「朝、先生たちがスマホをボックスに入れてもって職員室まで行くのが大変そう」など様々な課題が見つかった。

そこで、重い荷物を代わりに搬送するロボットがあれば負担が軽減し、今まで苦勞していたことを解決できるのではないかと考えた。

今よりももっと円滑に物事を進めることができれば、ストレスなく仕事に取り組むことが可能になったり、勉強を集中できたり SDGs の目標の 8 番目の目標にある「働きがいも経済成長も」と 9 番目の「産業と技術革新の基盤を作ろう」の実現に結びつくことができるのではないかと考えた。



図 3-1 開発するロボットのイメージ

4. 研究目標の設定

(1) 基礎的な技術・技能の習得の目標

- ・電子回路
- ・マイコン
- ・CAD 設計

それぞれの基礎技術・技能を習得する。

(2) 実践的な技術・技能の習得

Arduino、raspberry pi、Julius を組み合わせた音声認識システム構築による 実践的な技術・技能の取得

5. 調査や実験による基礎知識・技術の習得

(1) 音声認識に最適なマイコンの検証



図 5-1 マイコンの比較

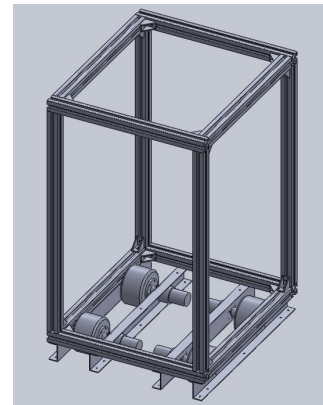


図 6-1 CAD 設計図

(2) 自動走行についての研究



図 5-2 Arduino プログラム

②加工

加工では、モータ取付けベースの裁断、穴あけを行った。



写真 6-1 モータ取付けベース加工の様子

(3) 3次元 CAD の技術習得



図 5-3 3次元 CAD

6. 製作

(1) 車体組立

①CAD で実習装置の図面製作

SOLIDWORKS を使用して配達ロボットを設計した。

③組立

タイヤはメカナムホイールを使用したので、上から見たとき X 字になるように向きや位置を考慮し取り付けした。

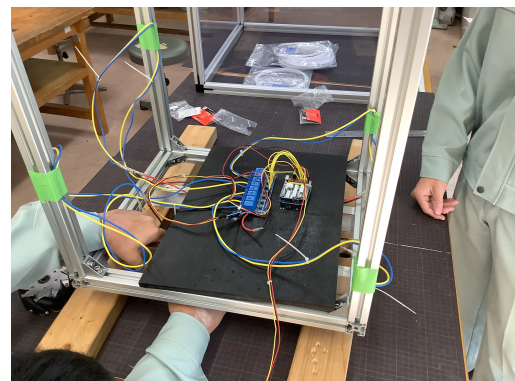


写真 6-2 組立、配線の様子

(2) 音声認識について

①マイクから音声信号を受け取り、言語を julius ソフトウェアが認識する。

② 認識した julius のプログラムを Raspberry Pi 3 で受け取り、Raspberry Pi で出力する。

③ Raspberry Pi と USB でシリアル通信で接続してある Arduino で受け取り、出力(ロボットの動作)

② 自動運転プログラム (Arduino)

車体には赤外線センサが2つ搭載されており、例えば左の赤外線センサが黒のライン上で反応したとき右モータが回転して左モータが停止されるという仕組みになっています。逆側のセンサも同様の仕組みとなっている。

```
void trace() {  
  
  //白 0  
  //黒 1  
  
  if(digitalRead(L_S)==1 && digitalRead(R_S)==0) {  
    hidari();  
  }  
  else if(digitalRead(R_S)==1 && digitalRead(L_S)==0) {  
    migi();  
  }  
  else if(digitalRead(L_S)==1 && digitalRead(R_S)==1) {  
    teisi();  
  }  
  else {  
    mae();  
  }  
}
```

7. 結果

- (1) 音声認識でロボットを操作できた。
- (2) ライントレースで自動走行ができた。



写真 7-1 完成作品

8. 考察 (課題と今後の展望)

課題

【課題 1】

音声認識において誤作動が起きる。

例) 『前進』『左』などに比べて『右』等の比較的短い音を騒音などで誤認識する。

【解決策 1】

命令言語を長くすることで、短い音を拾わず誤作動を防ぐ。

例) 右回転の命令を『右』から『右向け右』に変更する。

【課題 2】

raspberrypi からプログラムを実行する際に、モニターとキーボードなど周辺機器は必要。

【解決策 2】

- ・ OS が起動時にプログラムがスタートできるようにスクリプトを作成する。
- ・ 小型の周辺機器をロボットに搭載する。

【課題 3】

目的地まで搬送できるが、出発地へ戻ることができない。

【解決策 3】

後ろにセンサを追加し、バックでもライントレースができるようにする。

今後の展望

- ・ AI による画像認識
- ・ 階段を上がるための機構
- ・ 人を運べるレベル車体
(保健室へ搬送)

9. まとめ (目標に対する評価)

達成指標 (達成度)

- 5: 十分達成できた
- 4: おおむね達成できた
- 3: どちらともいえない
- 2: あまり達成できなかった
- 1: 達成できなかった

(1) 基礎的な技術・技能の習得

- ・CAD設計 アセンブリの知識を得た 達成度
- ・電子回路 ライントレースのプログラムを完成
させることができた 達成度
- ・マイコン ラズベリーパイの操作方法や音声認識の
活用などができた
反省点はラズベリーパイのコマンド操作が理解
達成度

(2) 実践的な技術・技能の取得

- ・ Arduino、raspberry pi、Juliusを組み合わせ
音声認識システム構築による 実践的な技
の取得