

# お掃除ロボットの製作

万代勝己 水岡大基

## 1. 研究概要

私たちはボタン一つで部屋を自動で掃除してくれるお掃除ロボットの製作に取り組んだ。Arduino UNO という基盤を使用し、モータと赤外線センサを制御するプログラムを作成し、マイコンの制御について理解を深めた。

## 2. 研究の具体的内容

### (1) 使用する機器

- Arduino UNO
- 赤外線センサ
- モータドライバ
- 卓上クリーナ
- モータ
- タイヤ

### (2) お掃除ロボットのブロック図

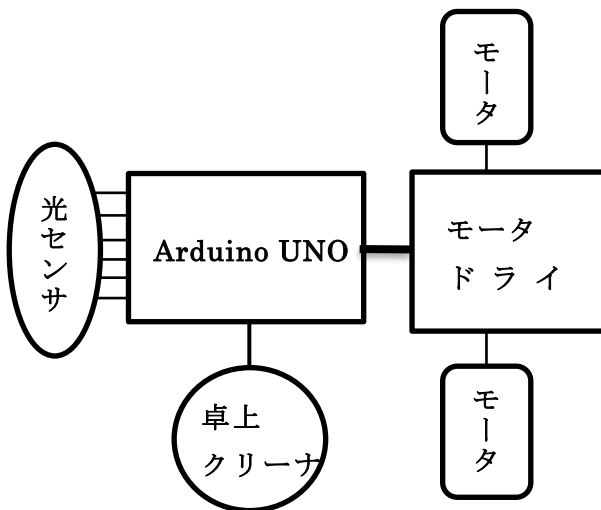


図1 ブロック図

工業技術基礎の授業で扱ったことのあるArduino 基盤と、障害物を検知する赤外線センサを使用し、ロボットの基本機能であるモータの制御と障害物を検知し衝突しない機能を再現した。

### (3) 赤外線センサについて

今回使用した赤外線センサは、「KKHMF LM393 IR 赤外線障害物回避センサモジュール Arduino 用」で、下図のように送信側のLED から出た光が障害物に反射して、受信側が受光したときに動作し、距離を検知する仕組みである。

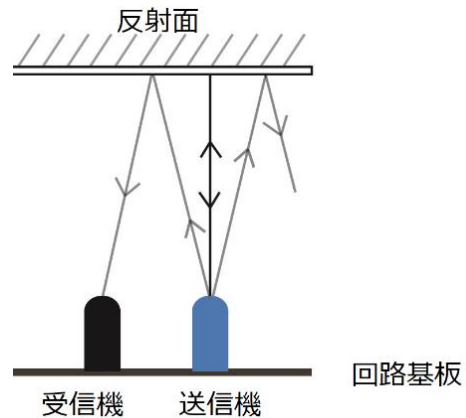


図2 赤外線センサの仕組み

### 赤外線センサの仕様と回路図

- コンパレータ LM393
- 3.3~5V の動作電圧
- 2~30cm 35度からの検出モジュール
- 基板サイズ：3.2cm\*1.4cm

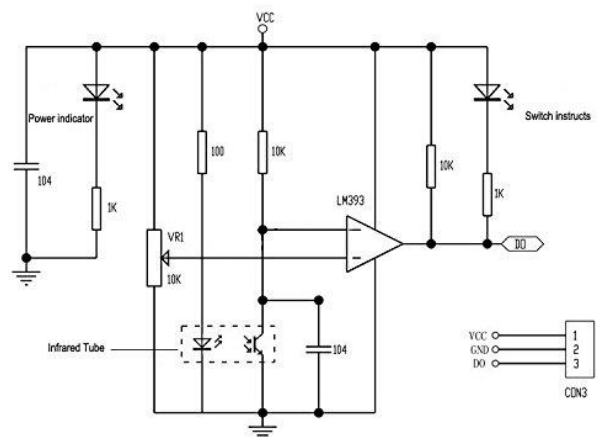


図3 赤外線センサの回路図

#### (4) 制御プログラム

図5はモータ制御プログラム的一部分である。これはセンサが反応すると、一秒停止後後退したあと右回転して前進するというものである。私たちが製作したお掃除ロボットには、赤外線センサが6方向に搭載されており、それら一つ一つに番号を振り分け、反応したセンサの番号ごとに回転の方向などが異なるプログラムが動作するようにした。

```
switch(mode){
  case 0:
    gost();
    break;

  case 1:
    if(timer1<=10){
      stopm();
    }else if(timer1<=20){
      back();
    }else if(timer1<=30){
      turnR();
    }else{
      timer1=0;
      mode=0;}
    break;
}
```

図4 プログラム

#### (4) 製作過程

- ①私たちはまず Arduino の勉強から始めた。  
1年、2年のときに工業技術基礎で学んだ知識に加え、Arduino の本などを活用し、モータやセンサの制御方法を学んだ。
- ②次に、試作品の製作に取り掛かった。  
ボタンを使用し、手動でモータを制御することが可能となった。
- ③試作品が完成した後は、モータの自動制御に取り組んだ。電源を入れるとモータが回転し、赤外線センサの代わりに使用したボタンが押されるとモータの動作が変化するようにプログラムした。
- ④ボタンで制御していた部分を、障害物を検知し、自動で制御できるよう赤外線センサに変更した。

#### 3. 研究のまとめ

私たちが今回お掃除ロボットの製作をするにあたって最もこだわった部分は、車体を可能な限り小さくしたところだ。掃除機の吸い込み部分の真横にモータや車輪を配置してしまうと、幅が広がってしまい余分なスペースが生まれてしまう。そのためモータやタイヤを斜めに配置することで車体幅を狭め、空白のスペースをなくし車体をコンパクトにした。

一番苦労したことは、モータの制御であった。今回の課題研究では Arduino を使って制御した。センサが反応すると、「停止→後退→方向転換→前進」という順番で動作しなければならないが、連続しての異なる命令制御がうまくいかずなかなか進まない時期もあった。

一年間の課題研究を通しての一番の反省点は計画性に欠けていた部分だと思う。新型コロナウイルスの影響もあり、例年よりも作業に取り掛かる時期が遅かったが、一つ一つの作業に計画性を持ち、もっと効率的に作業できたのではないのかと思う。

課題研究を通してゼロから一つの作品を作り上げることの大変さを知るとともに、ものづくりの楽しさや魅力を改めて感じることで、できるとても有意義な一年だった。

#### 4. 参考文献

実践 Arduino! 電子工作でアイデアを形にしよう

平原 真(著)