

# ロボット掃除機の製作

櫻井 凌成 齊藤 皓  
難波 歩叶

## 1. 研究概要

高性能ロボット掃除機の製作を通して、Arduino のプログラム制御や Fusion360®に関する知識を身に付け、実際に回路の設計やプログラミングなどを行う。

## 2. 研究の具体的内容

### (1) ロボット掃除機について

iRobot® ルンバなどに代表されるロボット掃除機。本体に内蔵されている赤外線センサーにより、障害物の状態などの情報を収集し、自律的に掃除をするロボットである。

### (2) 本体の構想

まず、本体の基本的な動作と、仕様について検討した。本格的なロボット掃除機のように吸い込み機構などをゼロから製作するのか、または底に張り付けた雑巾で掃除をする簡単なロボット掃除機にするのかなどの様々な案を出し合った。その案ごとに部品を選択していった。その結果現在のような仕様に決定した。

### (3) 本体の仕様

電源を入れるとごみを吸いながら前進し赤外線センサーで障害物を感知した場合に

(図1) 少し後退して90度回転し前進する。

(図2)

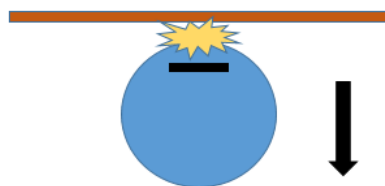


図1 障害物を感知して後退している様子

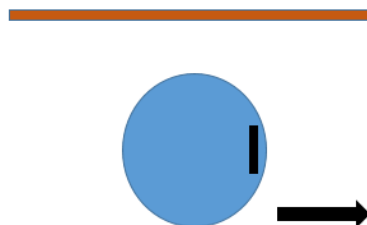


図2 90度回転し前進している様子

### (4) 部品

- ・モバイルバッテリー DE-M01L-5230BK
- ・タミヤ 楽しい工作シリーズ No.97 ツインモーターギヤーボックス
- ・Arduino Uno
- ・赤外線センサー OSOY00 Arduino 用 IR 赤外線障害物回避 センサモジュール
- ・卓上掃除機 black 19-3911tcx
- ・タミヤ 楽しい工作シリーズ No.145 ナロータイヤセット 58mm 径
- ・VKLSVAN 5個 400穴 ミニブレッドボード 実験用ボード 8.5\*5.5 CM
- ・ビニルテープ 黒 (ライントレース用)

### (5) ロボット掃除機の製作

ゼロから吸い込み機構及びダストケースを製作するとコストや時間の面から厳しいため、市販されている卓上掃除機を流用し、吸い込み部分を流用して製作を進めることにした。

### (6) プログラム制御

Arduino を用いて制御した。黒いテープの内側(写真1)をロボット掃除機で掃除させ、障害物があると、側面のセンサー(写真2)が感知して後退し90度回転する。(図3)

ロボット掃除機が黒いテープの範囲を超えようとしたら、左にあるセンサー(写真2)が黒いテープを感知して後退し90度回転す

る。そして、ロボット掃除機の背面の中央にあるセンサー（写真2）が指定した回数反応すると、ラインに少しずつ近づいていき、ライントレースのプログラムが始まる。最後に、太い線に3つのセンサーが反応したら止まる。（図4）



写真1 ライントレース用のテープ

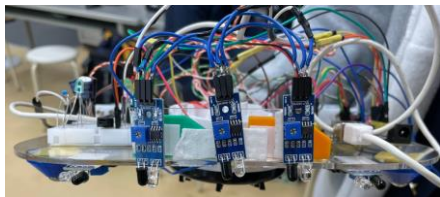


写真2 ロボット掃除機の中身

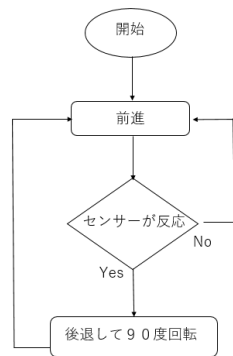


図3 障害物を回避するプログラム

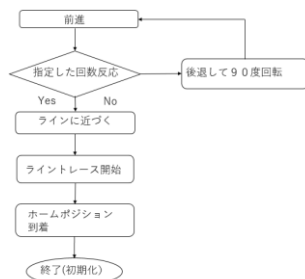


図4 ライントレースを開始し、終了させるプログラム

### (7) 外部設計

筐体の設計では Autodesk 社の Fusion360®を用いた。製作当初は中身の構造を考慮し、縦横20cm、高さ20cmととても大きな筐体を作っていた。しかしプログラムが完成し実際に配線したところ全体の大きさが想定より小さいことが判明し、高さを半分まで縮めることに成功した。そして、実際に底面を製作し、部品をどのように配置すればロボット掃除機が正常に動作するのかを考え、レーザー加工機で印刷した。続いてこの底面に合うように側面を製作し3Dプリンタで印刷した。

### 3. 研究のまとめ

今回の研究で私たちは Arduino を使ってロボット掃除機を制御することが出来るようになった。3人で1つの作業に取り組んだり、逆に3人で分担して取り組んだりすることで効率的に製作することが出来た。

Arduino をあまり触ってこなかった私たちにとって、モーターや赤外線センサーの制御が少々難しかった。そんな私たち先生方はわからないことを1から優しく教えてください、理解することが出来た。

この研究を通して、3人の知恵と工夫で効率的に作業を進めることができ、3人で課題研究ができて楽しかった。また、チームで協力することの大切さを学んだ。就職したら困難なことがたくさんあると思いますが、この経験を活かし仲間と乗り越えていきたい。また大学で Arduino や Fusion360®を使う機会があれば率先して仲間に教えていきたい。

### 参考文献

- ルンバみたいなお掃除ロボットを作った  
<https://youtu.be/kY0FI-CcZf0>  
 iRobot  
<https://www.irobot-jp.com>