

Bluetooth ロボットカーの研究

研究者：横関・田中

1 はじめに

スピーカーやイヤホンなど私たちの身近なところで Bluetooth が使われるようになり、興味があった。そこで、制御対象物を Bluetooth で制御したいと思い、Arduino を用いたスマートロボットカーの研究を行った。

2 研究内容

スマートロボットカーを使って、Arduino や Bluetooth の仕組みについて学ぶ。プログラムを理解したうえで、超音波センサと Bluetooth とを二人で分担し、ロボットカーを制御対象物として研究を進めた。

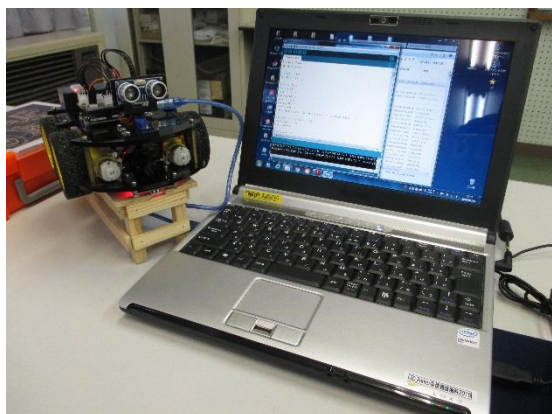


図1 スマートロボットカー

3 研究過程

4月～5月	Bluetooth について調査・研究
6月	Arduino について調査・研究
7月	ロボットカーの組み立て
8月	プログラムの研究 超音波センサの実験
9月～10月	プログラムの改良
11月	文化祭の準備 プレゼン動画の制作 展示ポスターの制作
12月	プログラムの改良
1月	レポートの作成 発表の準備

4 使用機器

(1) Arduino

Arduino とは、マイコンボードに各種センサやアクチュエータなどの電子部品を接続し、統合開発環境で制作したプログラムをマイコンボードに書き込むことで電子部品を動作させることができる。



図2 Arduino UNO

(2) 超音波センサ

使用した超音波センサ(HC-SR04)は、2cm～450cm までの範囲内にある対象物までの距離を測定できる。出力した超音波が対象物から跳ね返って戻ってくるまでの時間と音速から距離を求める。

【計算式】

$$(\text{対象物までの距離}) = (\text{音速}) \times (\text{出力してから戻ってくるまでの時間} \div 2)$$

(3) Bluetooth

Bluetooth モジュールとスマートフォンのアプリケーション(Bluetooth BLE ツール)を使って制御を行う。このアプリは ELEG00 が無料で提供している。12 個のパターンを作ることができ、簡単に Bluetooth の設定ができる。

使用した Bluetooth モジュールは HC-08 というモジュールである。

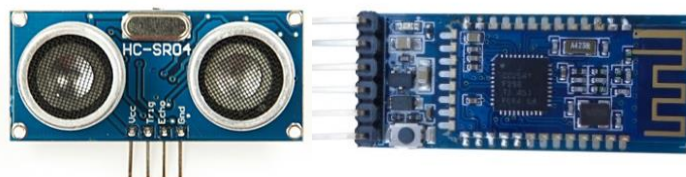


図3 超音波センサと Bluetooth モジュール

5 研究成果

(1) 超音波センサプログラム

研究当初は、超音波センサが障害物との認識距離が短かったため、障害物に衝突することがあった。認識距離を長くすることで衝突が起きないようにした。(以下に示す。)

```
if(middleDistance <= 100) { //認識距離
    stop(); //停止
    myservo.write(0); //現在値を 0 度に設定
    delay(100); //待ち時間 0.1[s]
```

また、超音波センサが周りを見ながら走行するように改良した。(以下に示す。)

```

else {
    forward() , myservo.write(120) ,
    delay(200) , myservo.write(60) ,
    delay(200);
    delay(200);
}

```

超音波センサが前進すると同時に、サーボモータを 120 度回し、0.2 秒待つ間、60 度回す。

(2) Bluetooth プログラム

まず、以下のようなコントロールパネルを設定した。



f1(forward1):前進
f2(forward2):5 秒後走行
r(right) :右回転
l(left) :左回転
b(back) :後進
s(stop) :停止
a(akari) :ライト点灯

図 4 操作画面

次に、5 秒後にロボットカーが前進し、5 秒後に止まるプログラムを制作した。

```

void forward2() { //5 秒後走行
    delay(5000); //待ち時間 5[s]
    digitalWrite(ENA, HIGH); //スイッチ ON
    digitalWrite(ENB, HIGH); //スイッチ ON
    digitalWrite(IN1, HIGH); //前進
    digitalWrite(IN2, LOW); //後進
    digitalWrite(IN3, LOW); //後進
    digitalWrite(IN4, HIGH); //前進
    Serial.println("Forward"); //スマホに送信
    delay(5000); //待ち時間 5[s]
    digitalWrite(ENA, LOW); //スイッチ OFF
    digitalWrite(ENB, LOW); //スイッチ OFF
    Serial.println("Stop!"); //スマホに送信
}

```

Arduino プログラミングでは単位は[ms]で表される。digitalWrite() では HIGH または LOW の信号を指定したピンに出力している。この時、ピンは OUTPUT に設定している。

パネルを設定する時には定義をする必要がある。以下が定義したプログラムである。

```

void loop() {
    getstr = Serial.read();
    switch(getstr) {
        case 'f2': forward2; break;
        default: break;
    }
}

```

定義をする時には case を使う必要がある。この時、5 秒後走行するプログラムなので、'f2' という文字で置いて定義した。

また、星形に走るプログラムを制作した。

```

void hoshi() { //星形走行
    double time = 0;
    for (int time = 0; time<=10;time++){
        *
        Serial.println("Forward"); //スマホに送信
        delay(1000); //待ち時間 1[s]
        *
        Serial.println("Right"); //スマホに送信
        delay(680); //待ち時間 0.68[s]
        *
        Serial.println("Stop!"); //スマホに送信
    }
}

```

※一部省略してある。

for 文を使って繰り返すことで 10 周したら止まるようになっている。次に前進し、1 秒後に右回転して、その後 0.68 秒後に止まる。

6 まとめ

(1) 成果

目標に掲げていたオリジナルのロボットカーの製作はできなかった。

センサデバイスを使用した制御方法が理解できた。自動走行プログラムやスマートフォンによる走行プログラムを制作することができた。超音波センサやBluetoothを用いた制御をすることができた。

(2) 課題

超音波センサのプログラムでは、周りの走行環境が変わると障害物に衝突することがある。

また、Bluetoothで超音波センサを動かすときに、スマートフォンのパネルを1回1回押さないと動作しなかった。

7 感想

【横関】

Arduinoを使用したBluetooth通信を行ったが、最初はなかなかできず大変だった。でも、研究していくうちにプログラムの意味を理解することができ、自分たちのオリジナルプログラムを制作することができてよかった。また、テーマを決めるのが遅く、もっと自分たちのオリジナルにすることができなかった。今回学んだことをこれから生かしていきたい。

【田中】

超音波センサやサーボモータの仕組みについて理解することが難しかった。障害物に衝突しないように、センサが周りを見ながら走行できるようにすることを目標に取り組んだ。失敗も多くあったが、何回も試行錯誤してできたのでよかった。でも、まだ周りの走行環境が変わると障害物に衝突してしまうこともあるのでこれから考えていきたい。