

ラジコンカー製作

研究者：田口 萩野

本田 横山

1 はじめに

私たちが学習してきたことを生かすことができ、何か形になって誰もが楽しめるものが作りたいと思ったのでラジコンカー製作を行った。

2 研究の内容

コントローラの TWE-Lite から送られてきた信号を本体の TWE-Lite が受け取り Arduino へ送る。その信号が一定値より大きかったら前進、小さければ後進するしくみになっている。

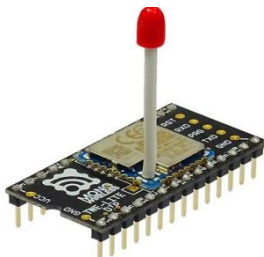
3 研究過程

- 4、5月 : 調べ学習
- 5、6月 : Arduino、TWE-Lite の実験
- 7、8月 : ギヤ比の決定、回路図の作成
- 9～11月 : 台車の作成
- 11、12月 : 本体、コントローラ作成
- 1月 : 資料の作成と発表

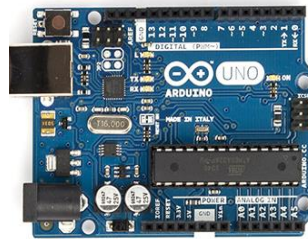
4 研究の成果

(1) TWE-Lite、Arduino について

外部に制御用のマイコンを必要とせず各種センサーや LED 等を接続して無線通信を行う。Arduino UNO は、デジタル入出力ピンが 14 ピン、6 つのアナログ入力ピンを持ち、16MHz の USB 接続、電源ジャックを持っている。コントローラを動かすのに必要なものをすべて備えており、USB ケーブルでパソコンと接続するか、バッテリーか AC アダプターで電源を投入すればすぐに動作させることができる。



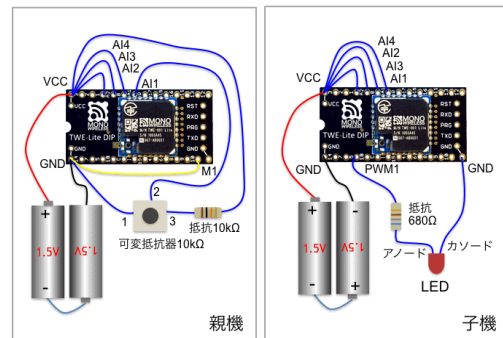
TWE-Lite 外観



Arduino 外観

(2) TWE-Lite の実験

最初にブレッドボードを使った TWE-Lite の動作実験を行いました。LED の明るさを調整できるようになった。



可変抵抗器を用いた LED の回路

実験では、LED を DC モータに変更し、アナログスティックを使って入力した信号が出力されているかオシロスコープを使って確認した。その後 Arduino を加え、ジョイスティックの前後の入力でモータを制御できるようにした。

(3) ジョイスティックについて

一周期間に出力された電圧の幅を変化させ任意の電圧を得る。電圧の大きさや PWM 波形の関係は以下の通りである。

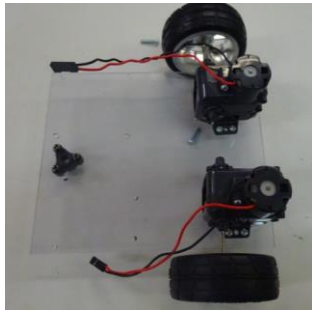
ジョイスティックの位置	PWM 信号の波形	電圧
		3V
		2.25V
		1.5V
		0.75V
		0V

ジョイスティックと PWM の状態

(4) 台車の製作

台車では、最初の時に作った設計図を元にギヤボックスを取り付けるために穴あけをした。正しく穴をあけるときに、穴の場所をけがきして穴をあけた。

その後、ボルトとナットを使ってギヤボックス、タイヤ、キャスターを取り付けた。



作成した台車

(5) プログラムについて

- ① Arduino Uno のピンの入出力を設定する。
- ② 入力された信号を変数 pulse に代入する。
- ③ その変数を Arduino 内で指定した範囲内になるように map 関数を使って 0~1023 の信号を-255~255 にする。
- ④ map 関数で指定した範囲外の信号が入力されたときに map 関数で指定した範囲になるように constrain 関数で範囲外の信号を-255~255 の範囲内に納める。
- ⑤ その範囲内の値を判断し正逆転の動作をさせる。
 - ・ 21~ 255 : 正転
 - ・ -21~-254 : 逆転
 - ・ -20~ 20 : 停止

```
void setup() {  
  pinMode(5, OUTPUT);  
  pinMode(6, OUTPUT);  
  pinMode(10, OUTPUT);  
  pinMode(11, OUTPUT);  
  pinMode(A0, INPUT);  
  pinMode(A1, INPUT);  
}  
  
void loop() {  
  
  int pulse1=pulseIn(A0,HIGH);  
  int pulse2=pulseIn(A1,HIGH);  
  
  int map1=map(pulse1,0,1023,-255,255);  
  int map2=map(pulse2,0,1023,-255,255);  
  int const1=constrain(map1,-255,255);  
  int const2=constrain(map2,-255,255);  
  
  if(const1>20 && const1<=255){  
    analogWrite(5,255);  
    analogWrite(6,0);  
    analogWrite(10,255);  
    analogWrite(11,0);  
  }  
  
  if(const1<=20 && const1>=-20){  
    analogWrite(5,0);  
    analogWrite(6,0);  
    analogWrite(10,0);  
    analogWrite(11,0);  
  }  
  
  if(const2>20 && const2<=255){  
    analogWrite(5,0);  
    analogWrite(6,255);  
    analogWrite(10,255);  
    analogWrite(11,0);  
  }  
  
  if(const2<=20 && const2>=-255){  
    analogWrite(5,255);  
    analogWrite(6,0);  
    analogWrite(10,0);  
    analogWrite(11,255);  
  }  
}
```

プログラム

モータを逆転させる時のプログラムで、-255 にすると正転のプログラムが誤作動を起こしたので、値を-255 から-254 にしました。

(6) ラジコンカーの操作方法、仕様

コントローラ側のジョイスティックを上倒すと前進、下倒すと後進、右に倒すと右旋回、左に倒すと左旋回する。

本体の大きさ : 165.5×185×65mm

タイヤの大きさ : 80×24mm

速度 : 30cm/s

5 まとめ

(1) 成果

Arduino という今までに使ったことがないもので制御するのでピン配置の特性などを理解し今までに習った C 言語も使った。

TWE-Lite では実際に実験をし、通信できる距離を測ったり、PWM 制御などを使って理解を深めることができた。

(2) 課題

最初の頃に 2 台目の製作、速度制御、コースの作成を予定していたが、技術や知識、時間が足りなく 1 台作るだけで終わってしまった。

1 台目を作っていく中で TWE-Lite の実験でモータ 1 個の制御では速度が制御できていたが、モータが 2 個になると誤作動を起こし制御ができなかった。

ラジコンカーの前提条件である同時入力と外装の作成ができなかった。同時入力ではまだ私たちが経験してきた知識が足りず断念した。外装では文化祭の発表までに間に合わせるはずだったが不具合などがあり間に合わせるができなかった。

6 チームの感想

【 田口 】

TWE-Lite を初めて使った。全く知らないことで最初は戸惑いましたが、課題研究を行っていくうちに、だんだんわかるようになった。

【 萩野 】

Arduino というものがどういうものか分からなかった時は、まず何を調べたらいいのかわからなく苦戦した。今回の課題研究で今の自分の知識や技術のレベルを確認したとともにもっと様々なことを学びたいと思った。

【 本田 】

まず簡単な TWE-Lite の実験をして、それに次々改良を加えて目的のものに近づけましたが、改良を加えるごとに回路が段々と複雑になっていき回路を組むのが大変でした。

今回の課題研究では自分の知らない知識を知ると同時にそれをどういう風にご利用するかで苦労した。

【 横山 】

TWE-Lite と Arduino を初めて使い、何も知らず戸惑うことが多かったですがみんなと協力して学んでいくうちにだんだんと知識がいった。