

# ソーラーカーの制作

田坂 柊磨 林 勇太  
深井 大晴

## 1. 研究概要

私達は、深刻化しつつある地球温暖化を少しでも抑えるために何が出来るのか案を出したところ、太陽光エネルギーを用いた車を作ると地球温暖化を抑えられるのではないかと考えた。ソーラーカーに注目し、ソーラーシステム、ラジコンカーの構造について理解するとともに、自分達で1から企画設計製作する力を身につけるということを目的とし、ソーラーラジコンカーを製作することにした。

## 2. 研究の具体的内容

(1) 全国ソーラーラジコンカーコンテストの規定に則り作成することを目標とすることにした。以下が規定である。

1. 全長 1000mm 以内、全幅 500mm 以内であること。
2. 操縦方法はラジオコントロールとする。
3. 受信機・ステアリングサーボ用などの電源としてパネル以外のバッテリーの搭載可能。
4. ただし、走行後の誤動作等の防止のためスイッチによりバッテリーからの電力を遮断できる構造であること。
5. コンデンサーは 3 個まで搭載することが可能。ただし、モーターの制御回路などに使用する極小容量コンデンサー(容量の単位が「 $\mu F$ 」「 $pF$ 」で表示されるもの)についてはこの限りではない。
6. 車両は一定の強度を保つよう工夫し、スタイルデザインも工夫を凝らすこと。
7. 走行時、部品やボディの一部が取れることの無いように接着や取り付けをしっかりと行うこと。

(2) 今回私達は太陽光パネル 4 枚を使用する。太陽光パネルとは、太陽の光を使って発電を行うためのパネルであり、ひとつひとつの起電力は小さいがそれを複数直列に組むことで電圧を上げている。(写真1) 今回使用する太陽光パネルは、合計で 6W のものを使用した。また、太陽光発電とは、太陽からのエネルギーである太陽光を太陽光パネルで電気に変えることである。一切の燃料を必要とせず、発電時に廃棄物・排水・排気・騒音・振動が発生しないという環境に優しい特徴があるが、夜間に発電をすることができないというデメリットもある。(写真2)

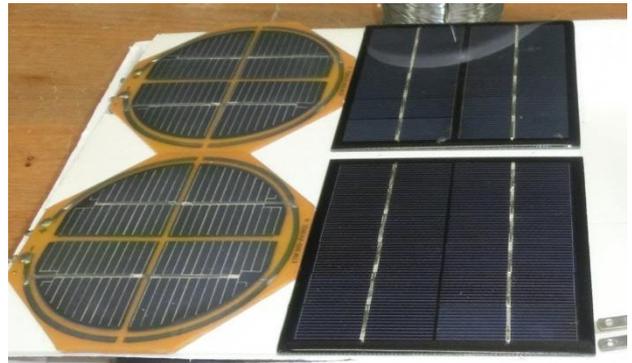


写真1 太陽光パネル

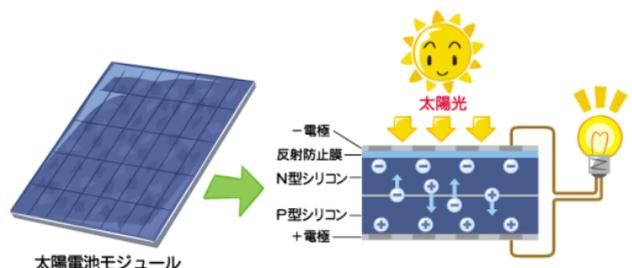


写真2 太陽光パネル仕組み

(3)今回は壁や障害物といったものにぶつからないよう超音波センサも搭載した。これは、前方に超音波を発信しその反射波を再度受信することにより、前方に障害となる物が有るか無いかを調べ距離を測定するというものである。

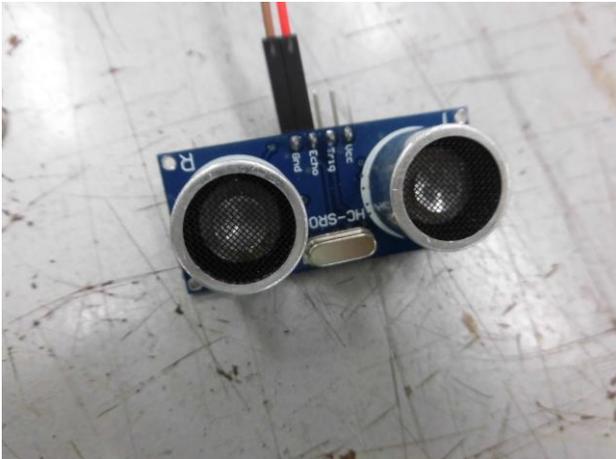


写真3 超音波センサ

この超音波センサは、「超音波センサ hc-sr044」というもので今回はこのセンサを用いた。ピンは正面から、Gnd・Echo・Trig・Vccだ。Gndはグラウンド、Echoは超音波入力用の信号を受信するもの、Trigは超音波出力用の信号を送信するもの、Vccは電源入力である。

また、超音波センサで距離を測られたものは、シリアルモニタで確認することができる。

(写真4)

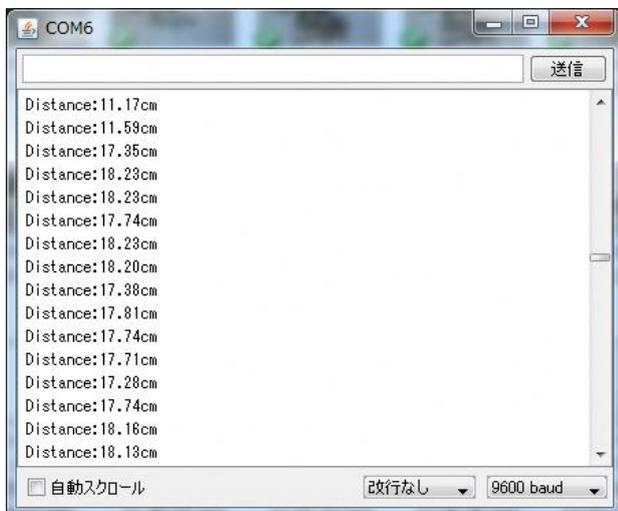


写真4 (例) シリアルモニタ

(4)超音波センサとサーボを制御するために、「Arduino Nano」を用いた。(写真5)

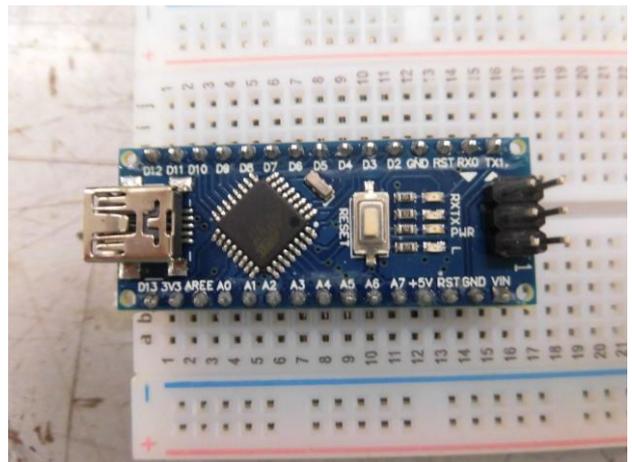


写真5 Arduino Nano

Arduinoとは、AVRマイコン、入出力ポートを備えた基板、C言語を元としたArduino言語とそれの統合開発環境から構成されるシステムである。また、Arduinoの開発環境を無料でダウンロードすることができる。以下が配線と開発環境である(写真5,6)

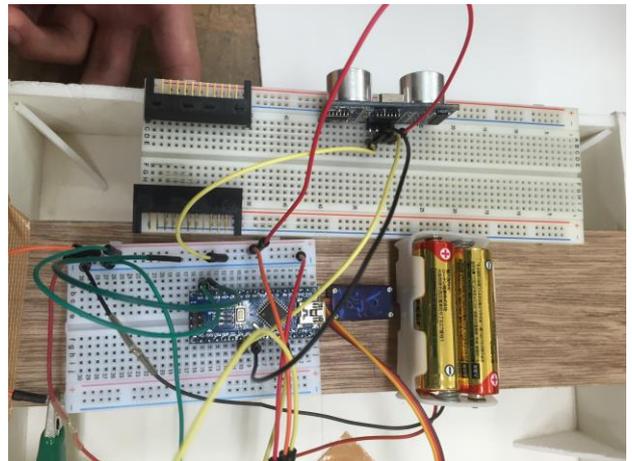


写真6 配線



写真7 Arduino 開発環境

```

#include<Servo.h>
Servo myservo;
int pos=0;
int trig = 3; // 出力ピン
int echo = 5; // 入力ピン
void setup() {
myservo.attach(9);
Serial.begin(9600);
pinMode(trig,OUTPUT);
pinMode(echo,INPUT);
put your setup code here, to run once;}
void loop() {
pos=95;
myservo.write(pos);// 超音波の出力終了
digitalWrite(trig,LOW);
delayMicroseconds(1); // 超音波を出力
digitalWrite(trig,HIGH);
delayMicroseconds(11);// 超音波を出力終了
digitalWrite(trig,LOW);
// 出力した超音波が返って来る時間を計測
int t = pulseIn(echo,HIGH);
// 計測した時間と音速から反射物までの距離を計算
float distance = t*0.017;
// 計算結果をシリアル通信で出力
Serial.print(distance);
Serial.println(" cm");
delay(100);
if(distance<=30.0){
pos=150;
myservo.write(pos); delay(2000);}
else{
pos=95;
myservo.write(pos); delay(100);}}
put your main code here, to run repeatedly:

```

#### (5) 超音波センサとサーボのプログラム

今回は車体を直進させるためにサーボの向きの初期値を95に設定した。写真9の状態。超音波を出力し、出力した超音波が返ってくる時間を測定。計測した時間と音速から反射物までの距離を計算。計算した結果が、30.0 cmより小さいときに、サーボの向きを2秒間150に変更させる。150に変更することで、右に曲がるのが可能。計算結果が30.0 cmよりも大きい場合はサーボの向きは変更させない。

(6) 車体については予定では前輪が2輪、後輪が1輪の三輪で構成されたソーラーカーを作成する予定だったが、完成したものは前輪が1輪で後輪が3輪というものだ。前輪はサーボを別電源で動かし、中心付近にあるタイヤは太陽光パネルから電気を供給しモーターを動かしている。後輪の2輪は補助輪として取り付けた。

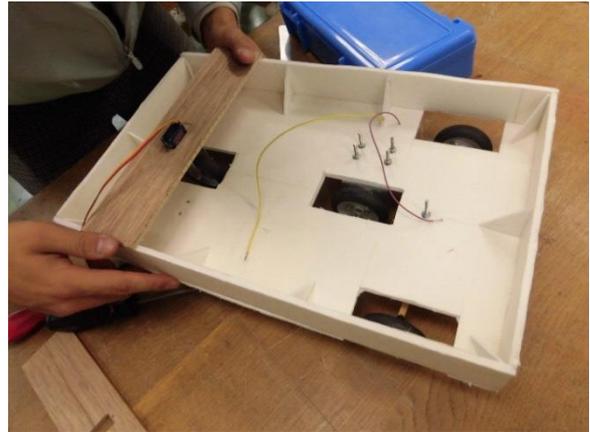


写真7 車輪配置



写真8 サーボモータ真上



写真9 サーボモータ正面



写真10 車体真上



写真11 車体正面



写真12 車体側面

### 3. 研究のまとめ

作業予定としては、

- 4月 ソーラーカー製作に必要なもの、仕組みについて調べる
- 5月 電池で動く車にソーラーパネルを繋げて実際に走らせて動く仕組みについて研究を行う
- 6月～7月 で実際に簡単な動作をする試作品のソーラーラジコンカーの製作をする
- 8月 試作品をもとに複雑な動作ができるソーラーラジコンカーの製作を開始する。
- 10月 完成予定

実際には、12月ごろに完成になってしまった。このことから、しっかりと作業予定に沿って進められるよう準備を怠らないようにすべきだと感じた。

また、今回ソーラーラジコンカーを制作する予定だったが、ラジコンにすることができずソーラーカーとなってしまった。実習中に、自分が何をすべきかを考え、報告連絡相談を怠らずにしておけばもっと良いものが作れたのではないかと思う。

### 4. 参考文献

DEVICE PLUS

<http://deviceplus.jp/hobby/entry016/>

全国ソーラーラジコンカーコンテスト  
in 白山

<http://www.solar-rc.jp/>

太陽光発電まるわかり

<http://hatsudenkakaku.info/entry1.html>