

Arduinoの紹介

京都大学防災研究所技術室

中川潤

目次

- はじめに
- Arduinoとは
- DCモーターの制御
- 振動台模型の活用
- センサーの液晶表示
- センサー液晶表示の活用
- おわりに
- 参考文献

はじめに

目的

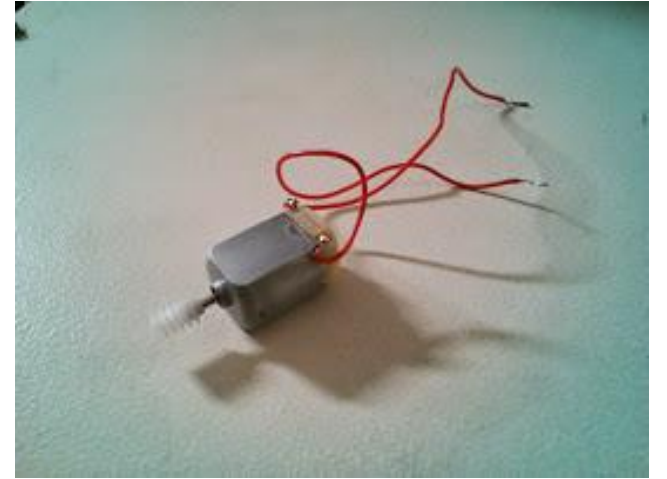
- Arduinoの簡単な使い方を学んでもらい、業務に役立てるきっかけにする。
- Arduinoが実際にどんなものに使用できるかイメージをつかんでもらう。

Arduinoとは

- マイコンを使った開発ボードである。
- 既製品が販売されており、はんだ付けを必要としない。
- 誰でも簡単に電気回路を使った物を作成できるように、という目的で作られている。
- コンピュータを使って通信や制御をする。センサなどを使って、情報を取り込む。
- スケッチというプログラムを作成し、Arduinoに書き込むことでセンサの値を読み取ったり、アクチュエータを動作させることができる。

DCモーターの制御

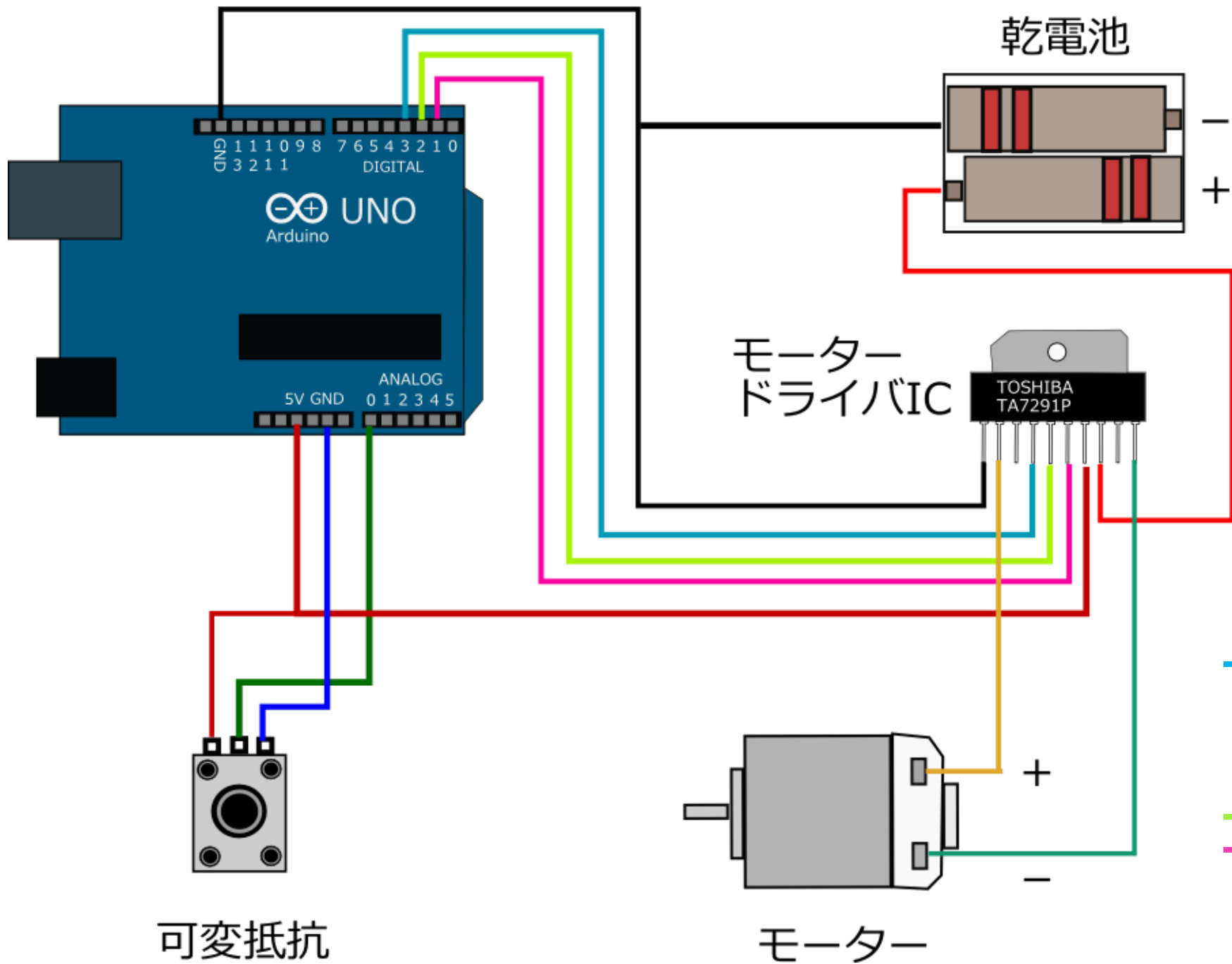
- 小型DCモーターの回転速度を制御する。
- 回転速度の調整には可変抵抗を用いる。
- モータドライバIC「TA7291P」を使用する。
- DCモーターを扱う場合は、Arduinoにとって過電流となるため、別電源(乾電池)を用意する。



可変抵抗 : 連続的に抵抗値を変えられる抵抗器。ボリューム。

モータドライバIC: モーターを動かすときに必要な電流のON/OFFや方向をマイコンから制御するためのIC。

PWM制御をして回転数を制御する。



モーターのスピードを決めるための信号用端子
PWM出力によって制御

モーターの静止・正転・逆転を決めるための信号用端子

可変抵抗

モーター

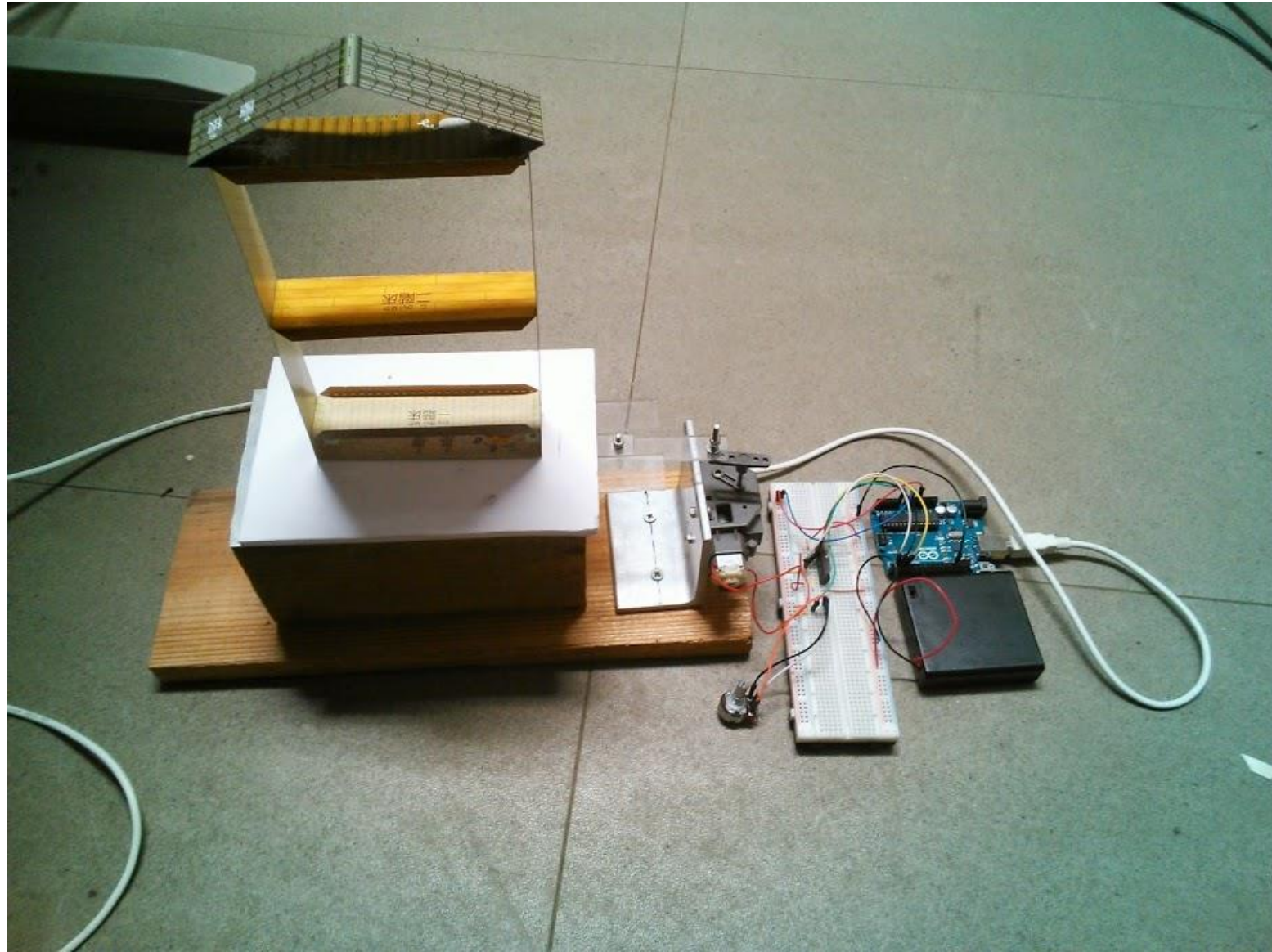
スケッチ

```
void setup(){  
  pinMode(1,OUTPUT); //信号用ピン  
  pinMode(2,OUTPUT); //信号用ピン  
}
```

```
void loop(){  
  //アナログ入力  
  int val=analogRead(0)  
  ; //0~1023の値にする
```

```
//静止／正転の状態に分けてプログラムする  
if(val<=1){ //静止:0~1  
  //LOW,LOWでデジタル出力  
  digitalWrite(1,LOW);  
  digitalWrite(2,LOW);  
}else if(val>2){ //正転:2~1023  
  //HIGH,LOWでデジタル出力  
  digitalWrite(1,HIGH);  
  digitalWrite(2,LOW);  
  
  //valが大きいほど出力値も大きくなる  
  analogWrite(3,val-1); //出力値:1~1023  
}  
}
```

Arduinoとモーターで振動台模型を作る

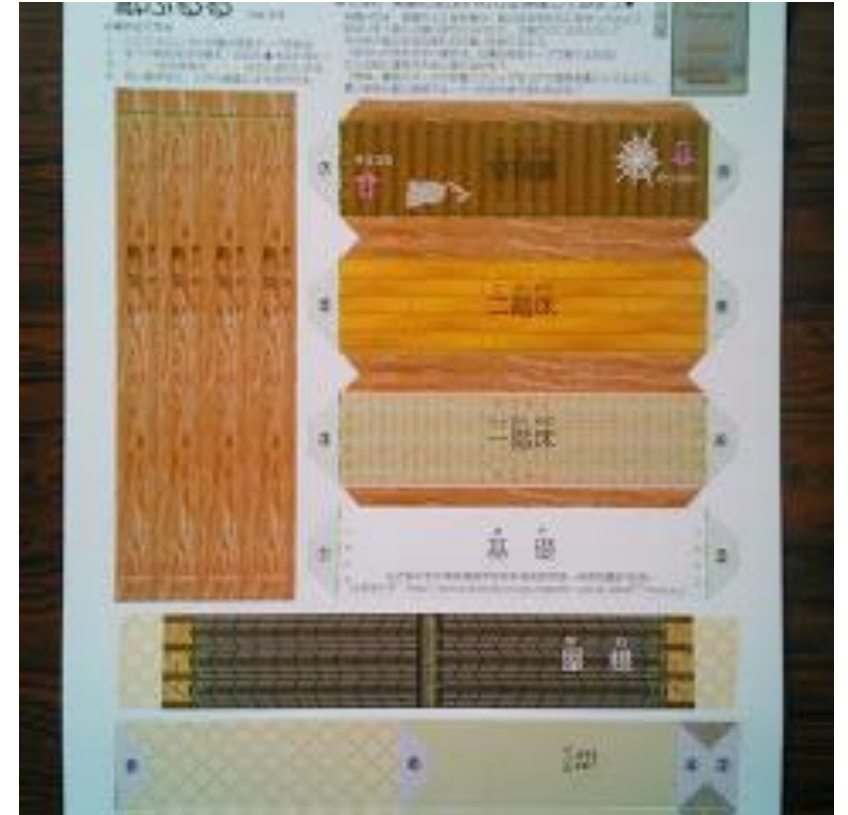


振動台模型の活用

- 「紙ぶるるくん」
 - 名古屋大学福和研究室で開発
 - 地震に弱い建物の特徴を実験しながら楽しく理解できるペーパークラフト教材
 - 筋交いなどを組み合わせることが可能
 - 2014年宇治キャンパス公開でも配布

<http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/laboFT/bururu/index.htm>

- 「紙ぶるるくん」のような建物模型を振動台上に載せることで振動実験教材として展示会などにも活用できるのではないか。



センサーの液晶表示

各種センサーの値を液晶盤に表示させ、確認する。

- 使用するセンサー

 - 温度センサー、CDS(光センサー)、加速度センサー

- 使用する出力部品

 - LCD、LED、ブザー

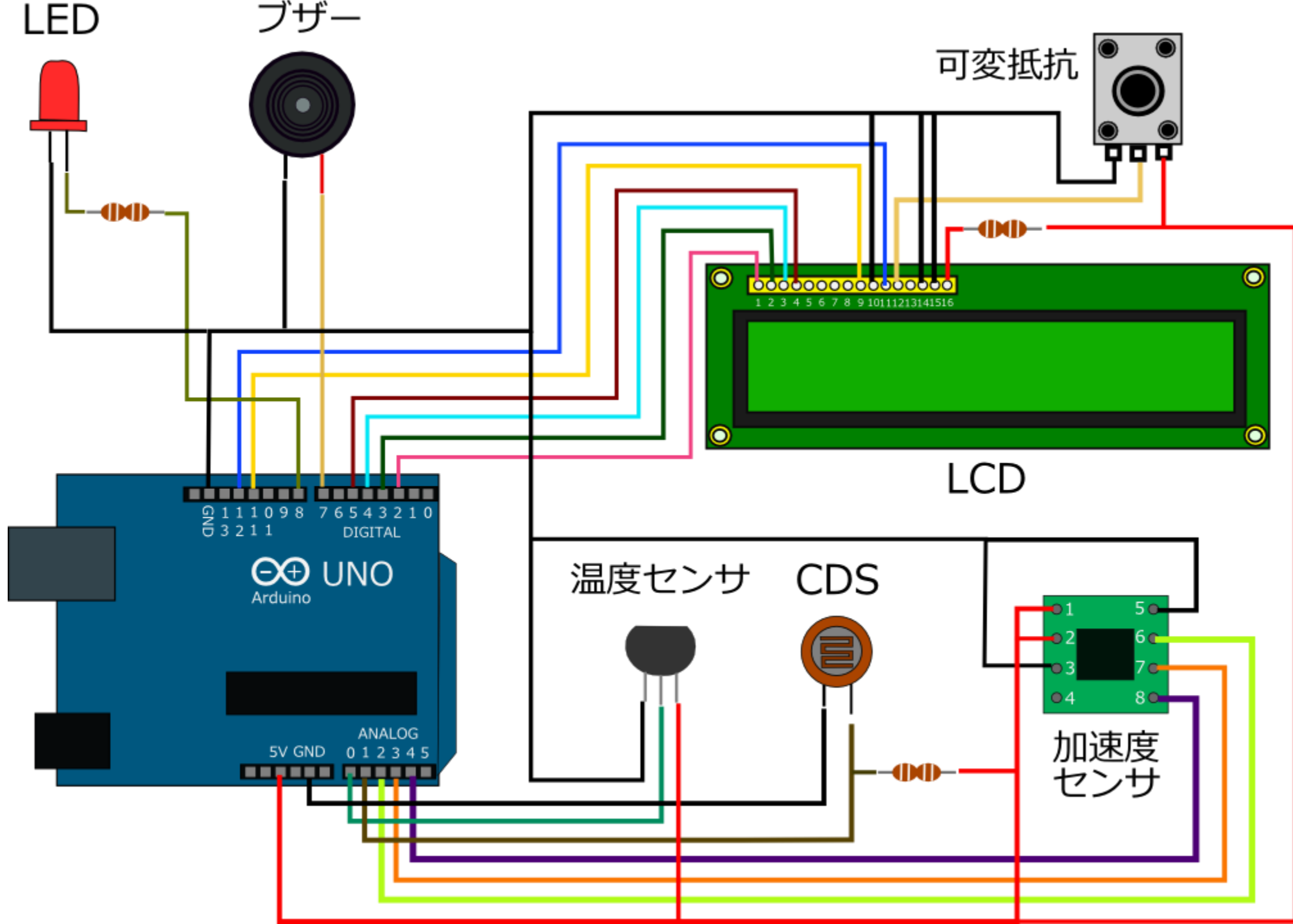
CDSの値が700以上になるとLEDが点灯する。

温度センサーが25°C以上になるとブザーが鳴る。

温度センサー、CDS、加速度センサーの値をLCDに表示させる。

センサーの液晶表示





スケッチ

include <LiquidCrystal.h> //LCDを使用

```
#define BEAT 300 //ブザー音の継続時間  
#define PINNO 7 //ブザー出力ピン指定
```

定数の定義

```
long x_sum, y_sum, z_sum;
```

```
float sensor1Pin =0; //floatは浮動小数点型、アナログピン0を  
sensor1Pinに格納する
```

```
float sensor2Pin =1; //アナログピン1をsensor2Pinに格納する  
//変数の定義(CDSおよび温度センサー、加速度センサー)
```

```
float v = 5;
```

```
float temp1 = 0;
```

```
int CDS1 = 0;
```

```
float value1 = 0;
```

```
int sum = 0; int data = 0; int count=0;
```

```
int accx = 0;int acc1 = 0;
```

```
int accy = 0;int acc2 = 0;
```

```
int accz = 0;int acc3 = 0;
```

```
int accX = 0;int accY = 0;int accZ = 0;
```

変数の定義

LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2); //LCDの使用したピン番号

```
void setup()
```

```
{
```

```
  lcd.begin(16, 2); //LCDの桁数と行数を16x2桁とセットする  
  pinMode(8,OUTPUT); //LEDの出力ピン番号
```

```
}
```

初期設定

```
void loop()
```

```
{lcd.clear(); //LCDの表示をクリアする 繰り返し処理
```

```
  sum = 0;
```

```
  //センサーの値を50回読み取り平均化する
```

```
  for (int i=0;i<50;i++){
```

```
    data = analogRead(0);
```

```
  //センサーピン1の温度センサー  
  の値を読み取る
```

```
    sum = sum + data; //
```

```
    delay(2); //1000分の2秒
```

```
    value1 = sum / 50; //平均化した値をvalue1  
  に格納する}
```

温度センサー値の
平均化の計算

```

int anain ;

anain = analogRead(1) ;

// CDSを接続したアナログ0番ピンを読み取る
if (anain >= 700) { // 700がしきい値です
    // 光がしきい値より暗いとき
    digitalWrite(8, HIGH) ; // LEDを点灯で出力
} else {
    // 光がしきい値より明るいとき
    digitalWrite(8, LOW) ; // LEDを消灯で出力
}

if (temp1 <= 25) noTone(PINNO);
//温度25度以下ではブザー出力しない
else { tone(PINNO,523,BEAT);
//25度を超えた場合、ブザーが鳴る(出力ピン、
周波数、継続時間)

    delay(BEAT); //継続時間間隔をあげる
}

delay(10); //

```

L C
E D
D S
が値
点読み
灯取り、
する設定、
閾値
以上で

ブ温度
ザーが25
が度
鳴る以上
設置で

```

int x=analogRead(2);int y=analogRead(3);int z=analogRead(4);
x_sum = 0;
for (int i=0;i<100;i++){
accx = x; //アナログピン2の加速度センサーの値を読み取る
    x_sum = x_sum + accx; //
    delay(2); //1000分の2秒
    acc1 = x_sum / 100; } //平均化した値をacc1に格納する
y_sum = 0;
for (int i=0;i<100;i++){
accy = y; //アナログピン3の加速度センサーの値を読み取る
    y_sum = y_sum + accy; //
    delay(2); //1000分の2秒
    acc2 = y_sum / 100; } //平均化した値をacc2に格納する
z_sum = 0;
for (int i=0;i<100;i++){
    accz = z; //アナログピン4の加速度センサーの値を読み取る
    z_sum = z_sum + accz; //
    delay(2); //1000分の2秒
    acc3 = z_sum / 100; } } //平均化した値をacc3に格納する

```

加速度計値（X、Y、Z）の読み取りと平均化の計算

```
CDS1 = analogRead(sensor2Pin); //アナログピン1  
をCDS1に格納する
```

```
temp1=((v/1024)*value1)*100; //読み取った  
value1値を温度に換算
```

```
accX=acc1-510;  
accY=acc2-503;  
accZ=acc3-500;
```

```
lcd.print("T:"); //LCDにTと表示する  
lcd.print(temp1); //LCDにtemp1の値を表示する  
lcd.setCursor(7,0); //カーソルを7桁0行目に指定  
する  
lcd.write(0xDF); //° を表示する  
lcd.print("c"); //cを表示する
```

```
lcd.setCursor(10,0); //カーソルを10桁0行目に指  
定する  
lcd.print("C:"); //LCDにCと表示する  
lcd.print(CDS1); //LCDにCDS1の値を表示する
```

セン
サー
値
の
換
算

C L
D C
S D
の に
値 温
を 度
表 セ
示 サ
ー
と

```
lcd.setCursor(0,1); //カーソルを0桁1行目に  
指定する
```

```
lcd.print("X"); //LCDにXと表示する  
lcd.print(accX); //LCDにaccXの値を表示する  
lcd.print(","); //LCDに,と表示する  
lcd.print("Y"); //LCDにYと表示する  
lcd.print(accY); //LCDにaccYの値を表示する  
lcd.print(","); //LCDに,と表示する  
lcd.print("Z"); //LCDにZと表示する  
lcd.print(accZ); //LCDにaccZの値を表示する
```

```
delay(1000); //1秒停止する  
}
```

L C D に
加
速
度
セ
ン
サ
ー
の
値
を
表
示

センサー液晶表示の活用

- 「ひずみチェッカー」
 - 加速度が正常に作動しているか確認する機器
 - 加速度計を傾げることで検知した傾き（重力）を手軽に表示できる。
 - 今回作成したものもこれと同じ働きをする。
- PCのシリアルモニタを出さなくてもデータ値を表示でき、センサの計測結果をリアルタイムで確認することができるため、様々な用途に活用可能である。



おわりに

- 今回紹介した作品例を作成するのに思った以上に時間がかかった。初心者用のArduinoであっても、スケッチのようなソフトウェアの知識とハードウェアを作成する技術が必要であるので、実用化するにはある程度の時間を見積もらなければならない。ただ、導入材料としては優れていると感じた。
- 今後、この発表が実際の業務に少しでも役立つことにつながれば幸いある。

参考文献

- Arduinoをはじめよう
- Arduinoでロボット工作をたのしもう！
- <http://processing.web.fc2.com/arduino001.pdf>
- <http://kousaku-kousaku.blogspot.jp/2008/06/arduino-dcta7291p.html>