

第7講 応用編: 赤外線センサとモーターを連携させる

1 本実習の目標

- モーターの回転速度を制御する。
- 測定した距離に応じてモーターの回転数を制御する。

2 モーターの回転速度を制御する

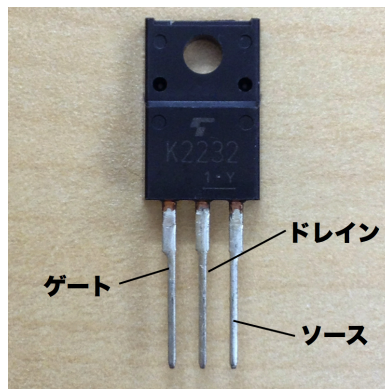
モーターを制御する回路にはいくつか種類がありますが、今回は配線が簡単な電界効果トランジスタ (FET: Field effect transistor) を使用した回路を用います。モーターを回転させるには、比較的大きな電流が必要なため、Arduino の出力だけでは、モーターを回転させ続けるパワーが足りません。そのため、外部電源からモーターに電力を供給し、Arduino や Processing で制御するために必要となるのが FET です。FET を用いることで、モーターに流す電流を制御し、モーターの回転数を変化させることができます (電流が多く流れると早く回る)。また、FET は「金属酸化膜型 (MOSFET)」「接合系 (JFET)」「金属半導体系 (MSEFET)」等がありますが、本実習では MOSFET (Metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) を用います。

用いる部品

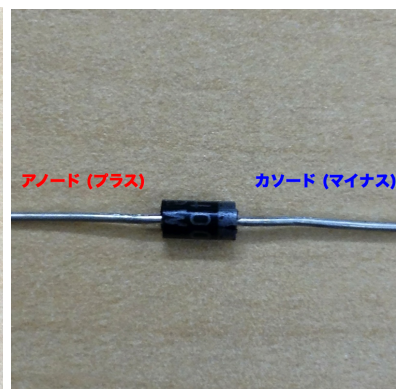
今回は簡単にするために外部電源を使わずにやってみます。各部品が手元にあるか確認してください。



モーター (RE-140RA)



FET (2SK2232)



ダイオード

FET の役割

FET はゲート・ソース間に電圧を加えることで、ドレイン電流をコントロールできます。図1に、FET によるゲート・ソース間の電圧とドレイン電流の関係性を示しています。これにより、大きな電流をコントロールしています。

逆起電力

モーターは電流供給を止めた時などに、慣性でモータが回転してしまうため、モーター自身から逆向きの電流・電圧が流れます。これを逆起電力といいます。この逆起電力により FET が壊れます。そのため、モーターの両端にダイオードを用いて逆起電力を逃しています。

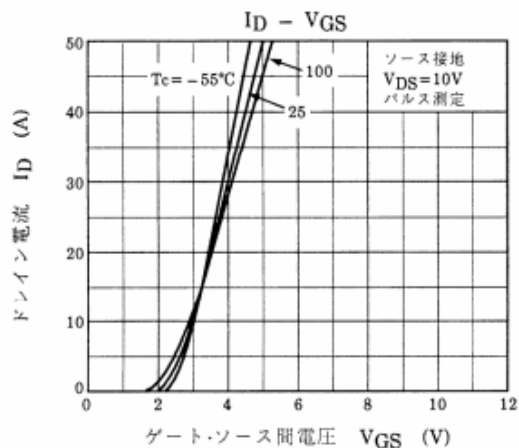


図 1: MOSFET の I_D - V_{GS} 特性

回路

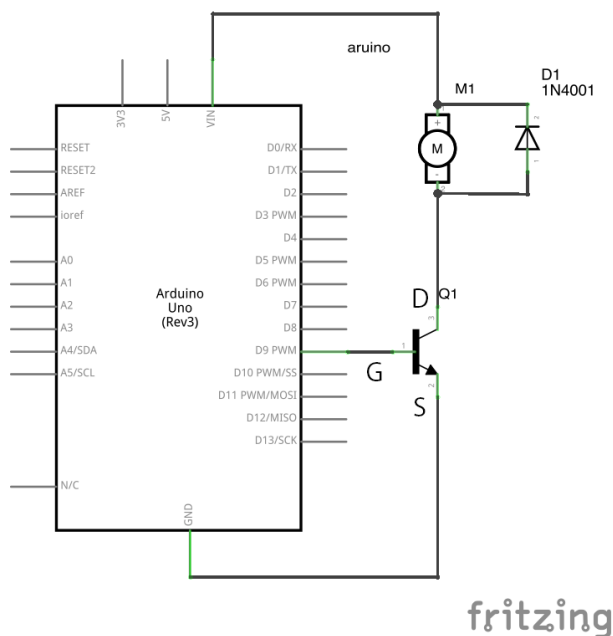


図 2: モーター制御のための回路図

プログラム

```
import processing.serial.*;
import cc.arduino.*;

Arduino arduino;
int motorPin = 9;    // モーターが接続されたピン

void setup() {
  size(255, 255);
  arduino = new Arduino(this, "/dev/tty.usbmodem1411");
  arduino.pinMode(motorPin, Arduino.OUTPUT);    // モーターのピンを出力に設定
}

void draw() {
  arduino.analogWrite(motorPin, mouseX);    // モーターの回転数をセット
}
```

3 赤外線センサからの入力に基づいてモーターを制御する

今回の内容を踏まえて、赤外線センサを用いて取得した距離に基づいて、モーターの回転速度を制御してみよう。