

## 第三項 アクチュエータの基本

電子工作創作表現(2019/5/9)

# 評価について

- 前期・後期で1度ずつ提出の課題
- 出席も参考程度にとります

# 今日の内容

- LEDを使って、Arduinoからのデジタル/アナログ(PWM)出力
- ピエゾスピーカーで簡単な発音
- 各部品について解説

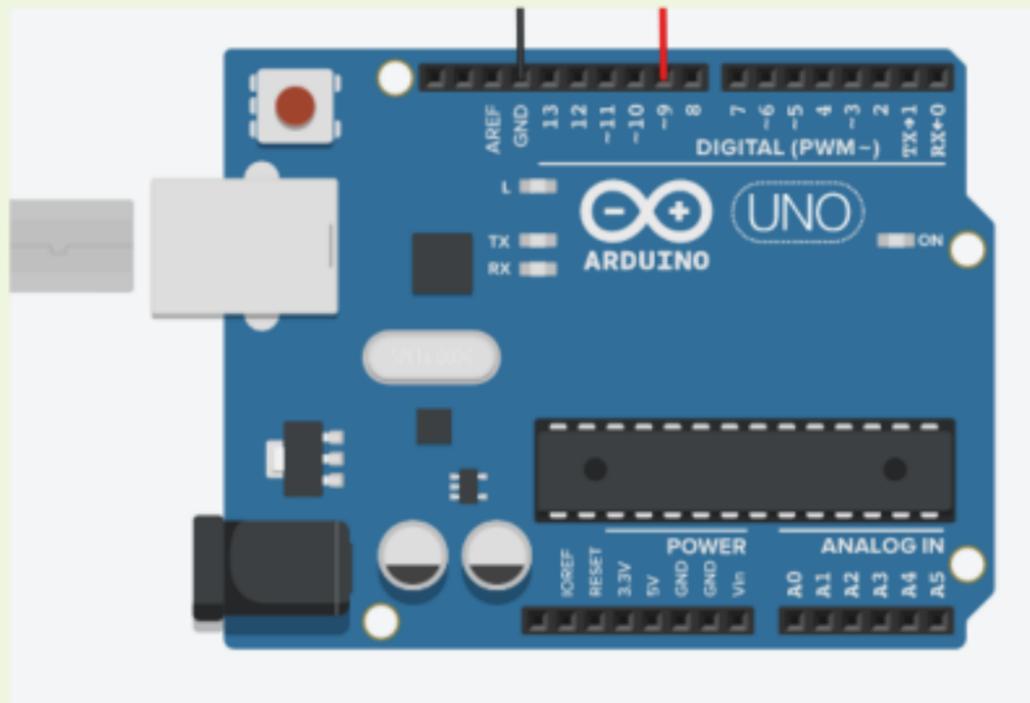
# アクチュエータ=出力部品について

- センサーは現実で起きていることを「数値」に置き換える装置
- アクチュエータはその逆で、数値を何らかのエネルギーとして出すことができる

# アクチュエータの例

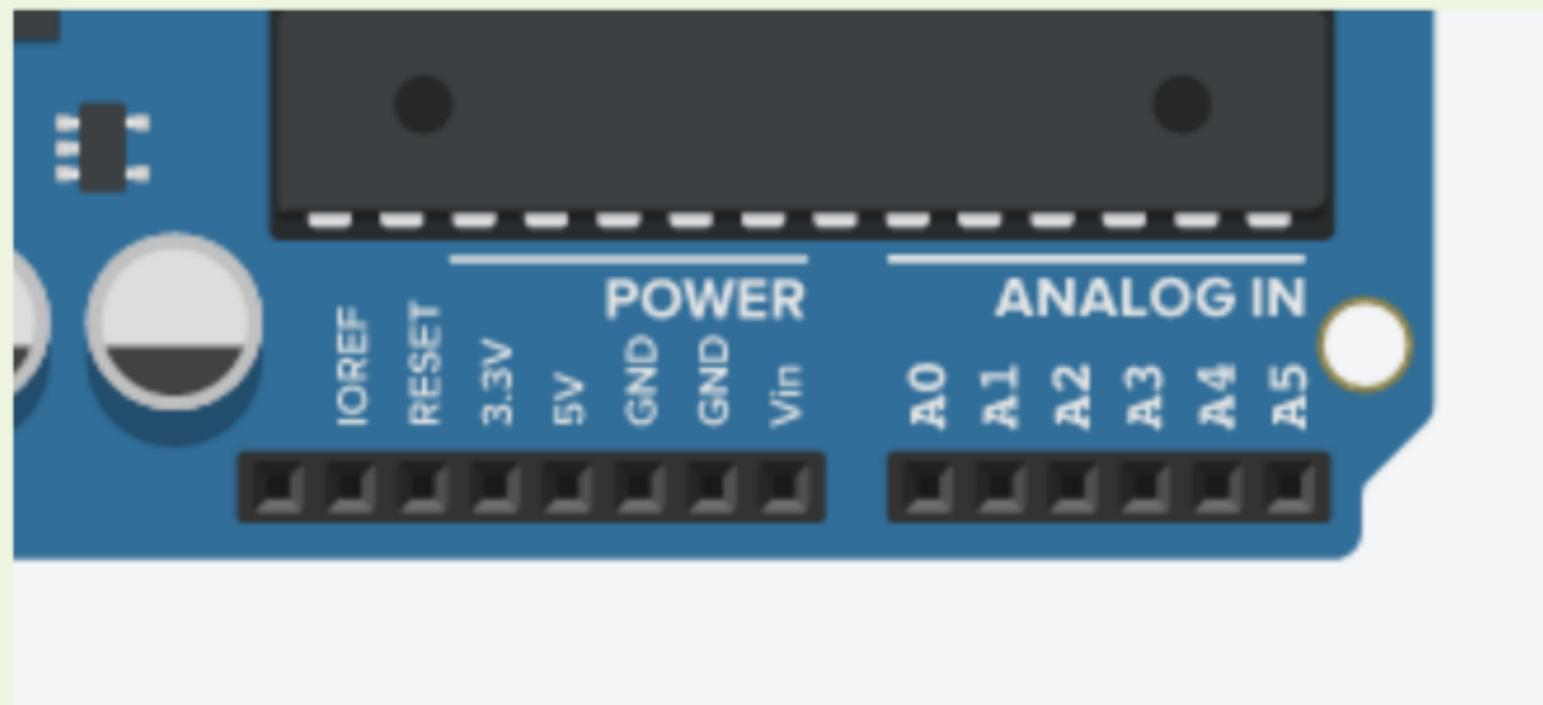
- LED
- スピーカー
- モーター

# Arduinoの「ピン」



- アナログ入力ピン
- デジタルピン
- 電源・GNDなどその他システムピン

# アナログ入力ピン



- UNOではA0~A5までの6本
- 0~5Vまでの電圧を0~1023まで

# 補足

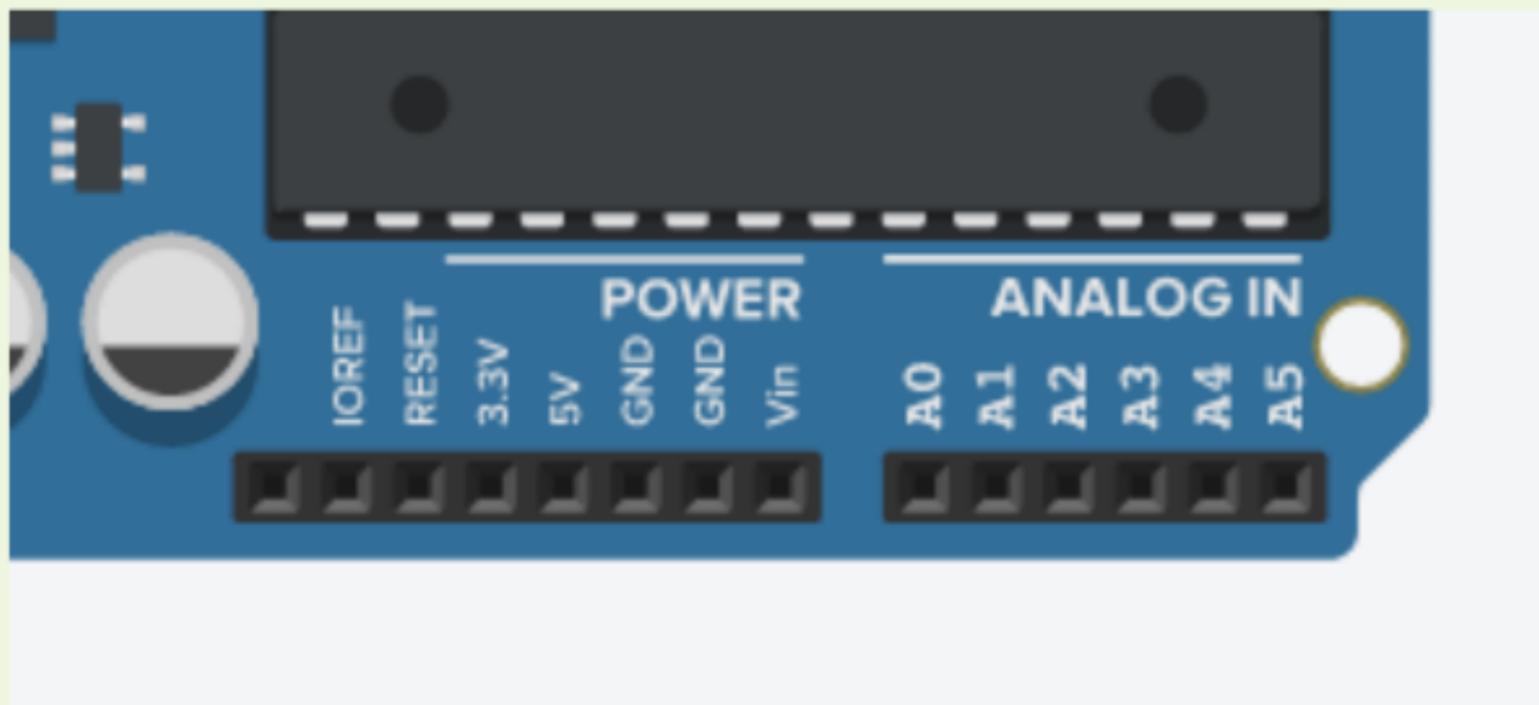
- 電圧の高さは、基準電圧によって決まる。デフォルトでは5V
- AREFピンとanalogReference関数でより低電圧で細かい入力も可能

# デジタルピン



- デジタルピンは「入力」「出力」両方できる
- 入出力とも0(=0V)か1(=5V)の二種類しか区別することができない
- なんちゃってアナログ出力「PWM」が使えるピンがいくつかある

## その他のピン

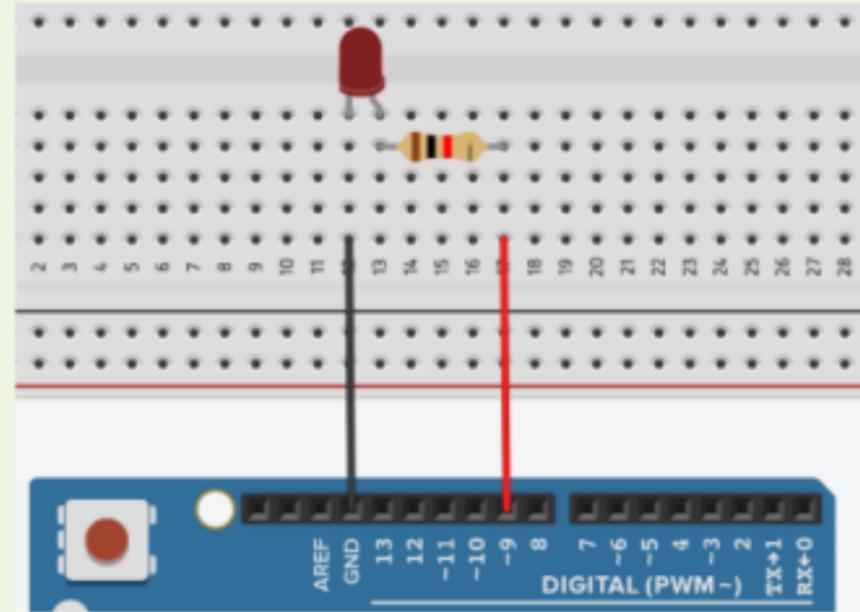


- 外部の部品に電源を供給したい時に便利なVIN/GNDピン
- RESET・AREF・IOREF
- TXD・RXDはなるべく使わないようにするのがオススメ

# 補足

- ArduinoUNOはUSBじゃなくてもACアダプタから5~12Vの電源でも動作可能
- VCCが電源電圧、5V3Vはレギュレータに繋がっている

# LEDを点灯してみる



結線&書き込み

# PWM出力を試してみる

デジタルピンからPWM出力を試す

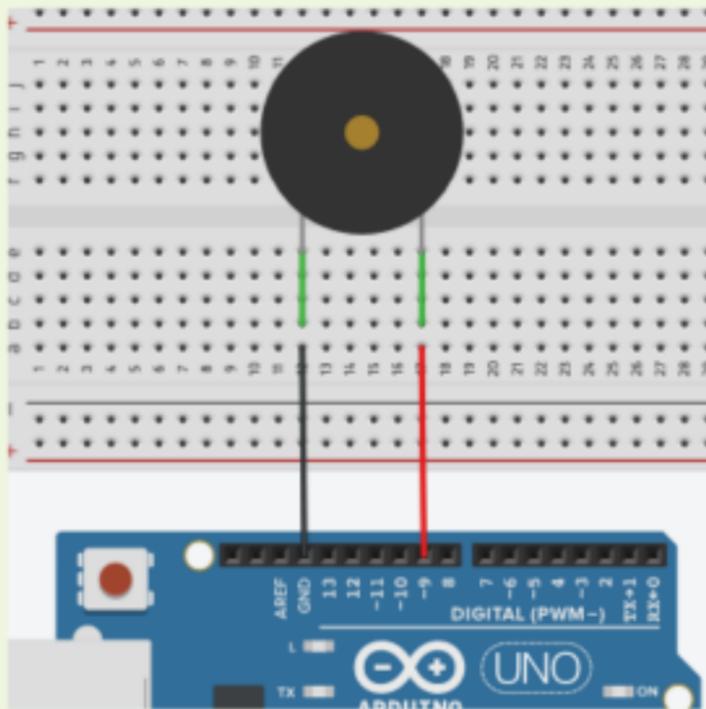
# PWM出力は仮想のアナログ出力

- **Pulse Width Modulation (パルス幅変調)**
- **デジタルのHIGHとLOWを高速に切り替えて、間を表現している**
- **漫画のトーンに近いイメージ**

# PWMはケース次第で使えない

- 綺麗な「アナログ出力」はコストが上がる
- PWMではないアナログ出力はDACと呼ばれる

# 圧電スピーカー



同様にスピーカーも試してみます

# 部品解説

- カーボン抵抗

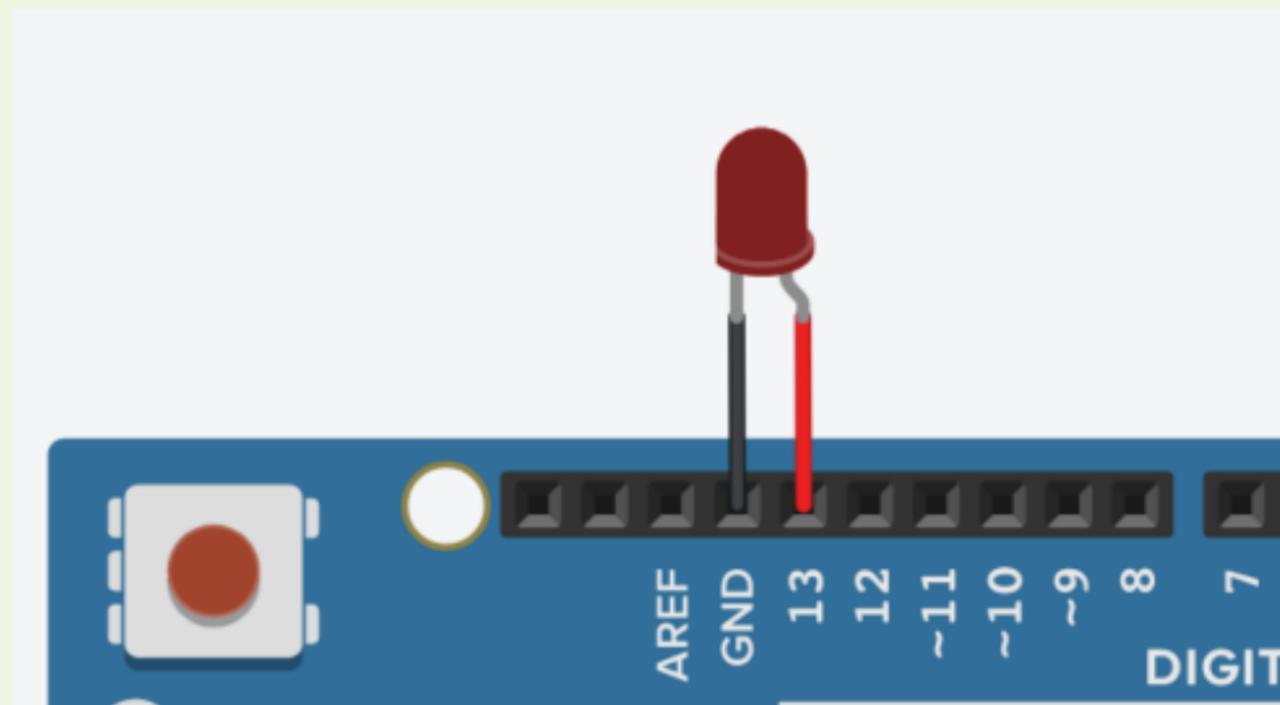
- 圧電素子

- LED

# 抵抗について

- 地味だけどよく使う「抵抗器」 一般的なのは「カーボン抵抗」
- 原則、部品には抵抗を付ける。流れる量は「オームの法則」で決まる
- $I = V / R$  (電流=電圧÷抵抗)

# 直結について



- LEDを直結した図もたまにあるが、よくは無い
- GNDに向かう線は、原則一度は抵抗があるようにする

# 圧電(ピエゾ)素子

- 電圧をかけると形が変化する薄い膜状の素材(水晶など)が使われる
- この素材が、スピーカーのコーンに当たる役割を持っている

# ピエゾは電流が流れない

- 電圧で押し込むようなイメージ
- コンデンサなど「電流が流れない」部品も一定数存在する
- 一般的なスピーカーはこの限りではない

# LEDについて

- **Light Emitting Diode(発光ダイオード)の略**
- **電流の入り口「アノード」と、出口「カソード」がある**
- **電球と違い流れる方向は一方向**

# LEDの種類

- 色や形で非常に多くのバリエーションがある
- 大量に制御したい時にはNeoPixelことWS2812が便利

# 次回予告

- **Arduino IDEのコーディングについて**
- **TinkerCADを使ってやってみます**