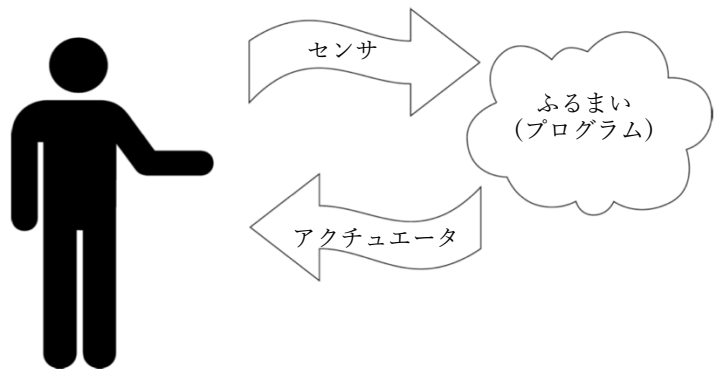


[1] インタラクティブデバイス

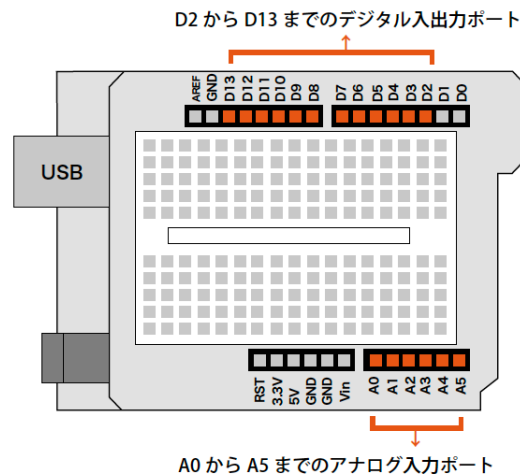
インタラクティブデバイスの機能

- ①センサ(現実世界を測定した結果を電気信号に変える素子)を使って、環境の情報や人の動作を読み取る
- ②その情報をプログラムとして実装された「ふるまい」に従って処理する
- ③アクチュエータ(電気信号を物理的な動きに変換する素子)を通して、現実世界に働きかける。

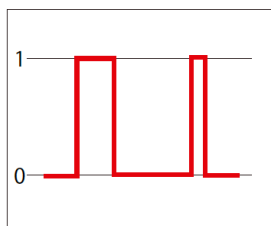


例：触る(タッチセンサ) → 電気が流れたら、LED に信号送れ → LED 点灯

[2] Arduino Uno ボード

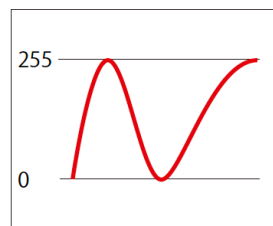


デジタル信号



スイッチの様に信号のオン・オフが明確な場合はデジタルポートを使用する。

アナログ信号

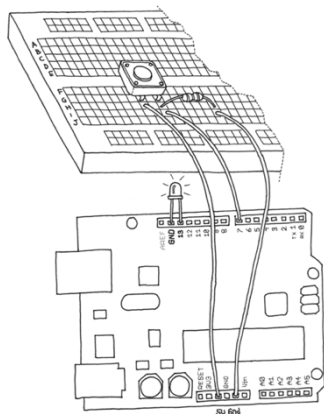


距離を測るセンサやボリュームの様に信号の値が連続的に変化する場合はアナログポートを使用する。

アナログ出力はどこ？

アナログ出力には DA(Digital to Analog)変換が必要だが、Arduino をはじめとするマイコンボードは DA 変換の機能を内蔵していない。代わりに、パルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation) 機能を使ってアナログ出力を行う。PWM は、出力のオン(5V)とオフ(0V)を高速に切り替え、オンとオフの時間の比率を調整して出力する値を変更するテクニック。Arduino Uno ではデジタル出力の 3, 5, 6, 9, 10, 11 の 6 個のピンが PWM に利用できる。ピン番号の前の ~ 記号は、そのピンが PWM が利用可能であることを示している。関数 `analogWrite(ピン番号, 値)` を使ってアナログ出力する。

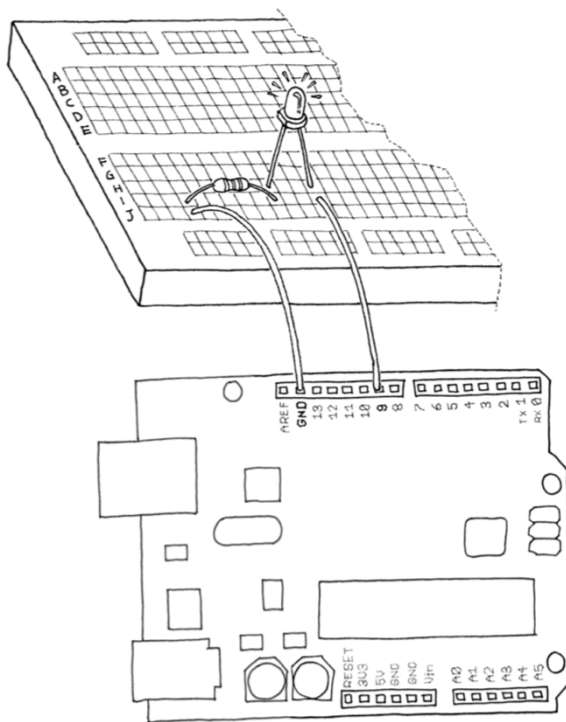
[3] ブレッドボード



ブレッドボードとは、部品を差し込むための穴がたくさん空いた板状のもの。ブレッドボードの穴は、一部が中でつながっていて、LED やセンサなどの部品のつなぎ替えを簡単に行える。下の図で、緑の線を描いた部分が、内部でつながっている。



[4] 電圧と電流と抵抗



左は9ピンから GND(グラウンド)へLED を接続した図。グラウンドはその回路の基準電位のことで 0V になっている。LED の長い足(プラス)が右側で9ピンにつながり、短い足(マイナス)が左側で抵抗に繋がっている。抵抗がないと、9ピンに 5V の電圧をかけた時、流れる電流は大きな値になってしまう。適切な電流値を 20mA(0.02A)とすると、必要な抵抗の値をオームの法則で計算してみる。

$$V = IR \rightarrow \text{電圧} = \text{電流} \times \text{抵抗値}$$

$$(5 - 1.4) = 0.02 * R$$

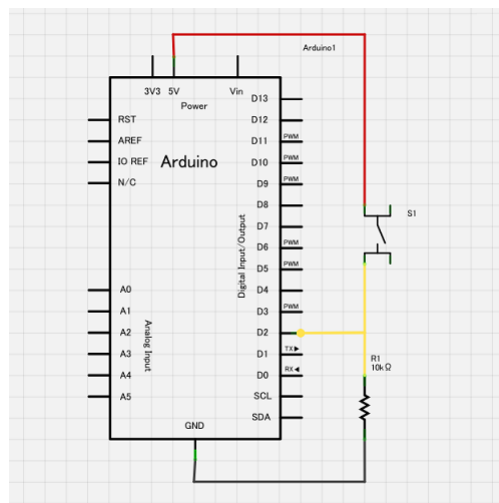
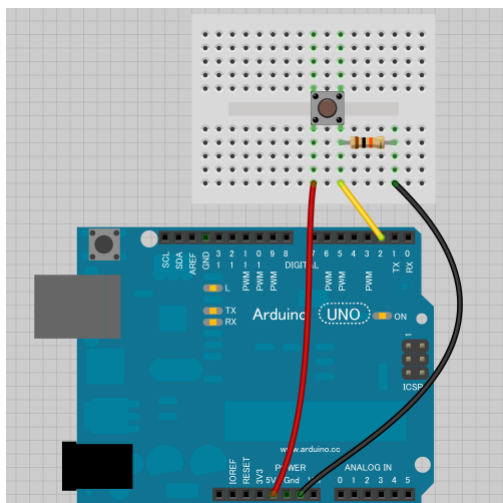
$$R = 180 (\Omega)$$

5V から 1.4V 引いているのは、LED が光るために必要とするエネルギー分の電圧。「抵抗にかかる電圧」はその電圧(これを順電圧という)を引いた値になる。

[5] ボード内蔵のプルアップを使う...pinMode関数の第2引数で指定

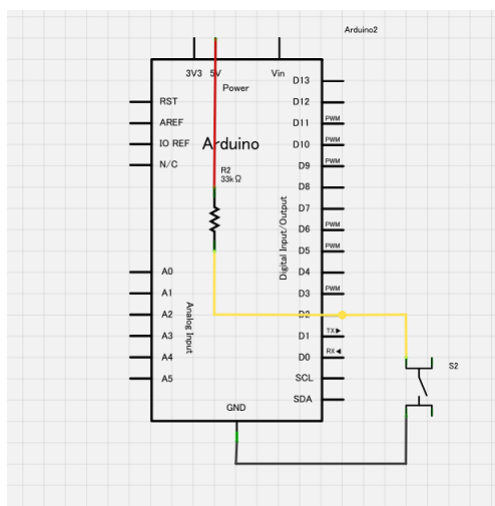
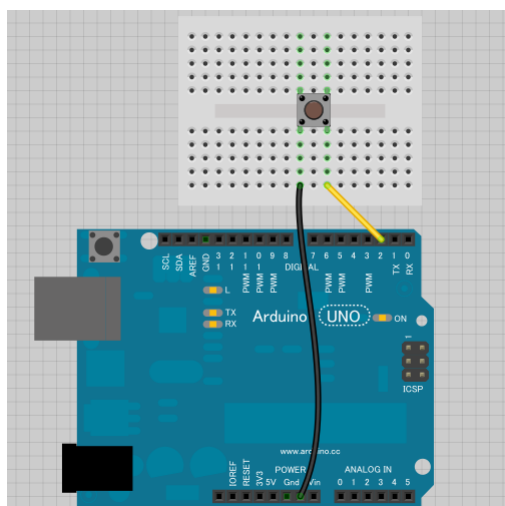
デジタルピンを入力で使うか、出力で使うかを指定するのが、関数 `pinMode(pin, mode)`。pin はピン番号(整数)、mode は INPUT か INPUT_PULLUP か OUTPUT のいずれかの値。

- `pinMode(2, INPUT);` ←ピン2を入力として使うことを設定。



ボタンが押されていない時に、ピン2がGNDにつながるようにプルダウン抵抗を接続、この時ピン2を読み取ると LOW になる。ボタンが押された時に+5Vにつながり、値を読み取ると HIGH になる。

- `pinMode(2, INPUT_PULLUP);` ←ピン2を入力として使うこと、マイコンボード内のプルアップ抵抗を有効にすることを設定。



ボタンが押されていない時にピン2を読み取ると HIGH になり、ボタンが押された時には LOW になる。