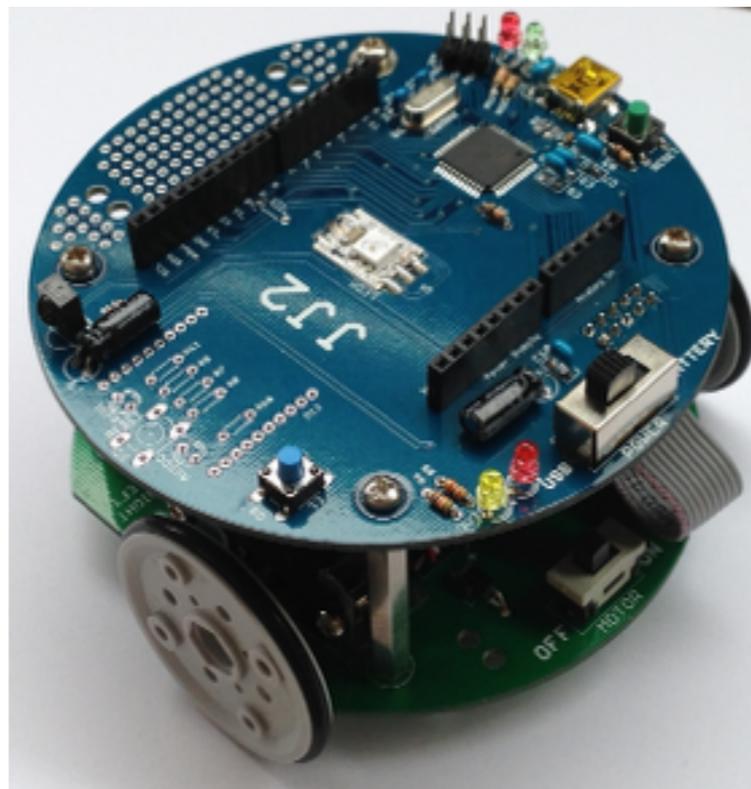


ロボットをつくらう

第3回 LEDを光らせよう



<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/>

川上 博

2014/07/26

今日のテーマ

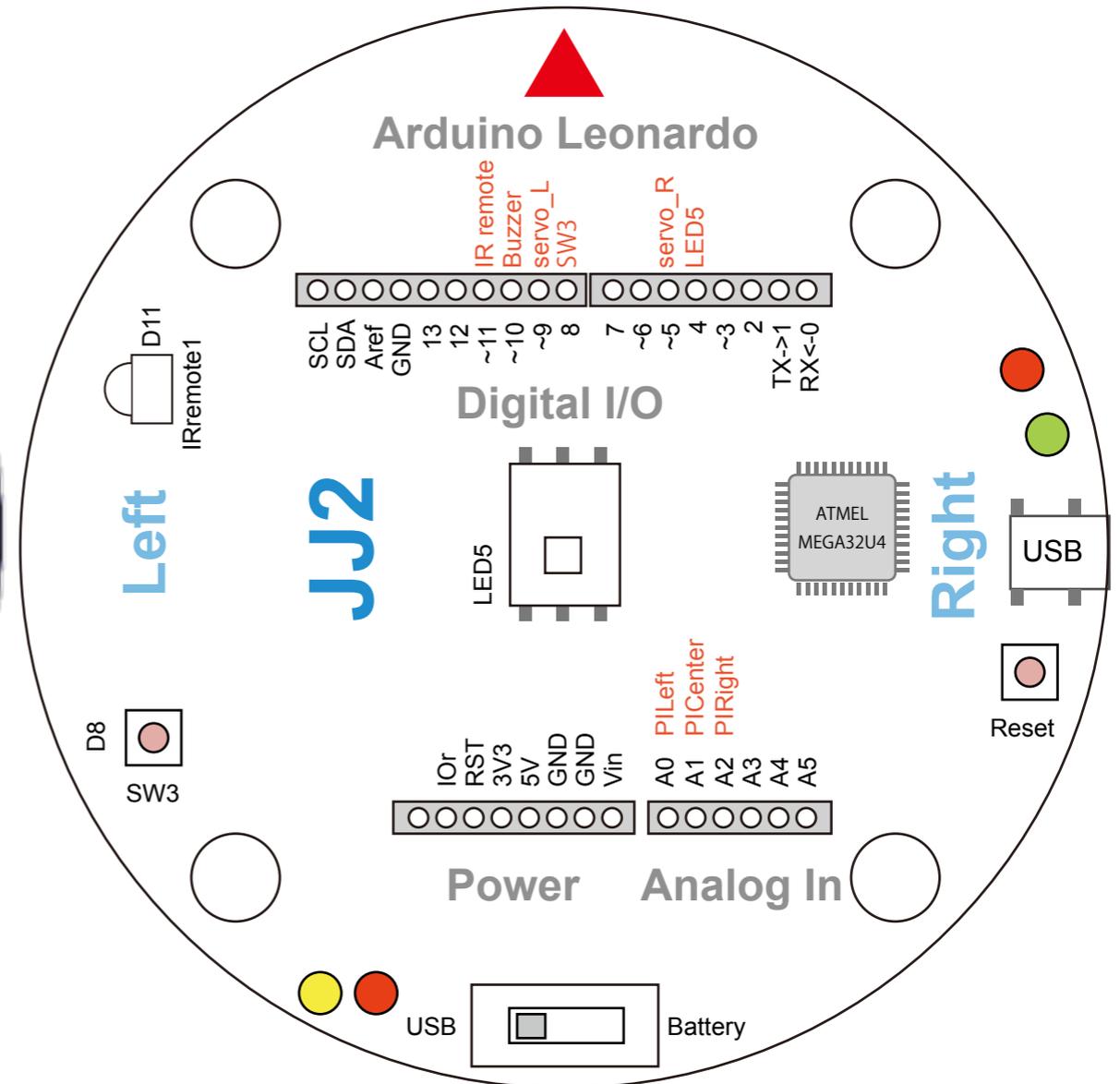
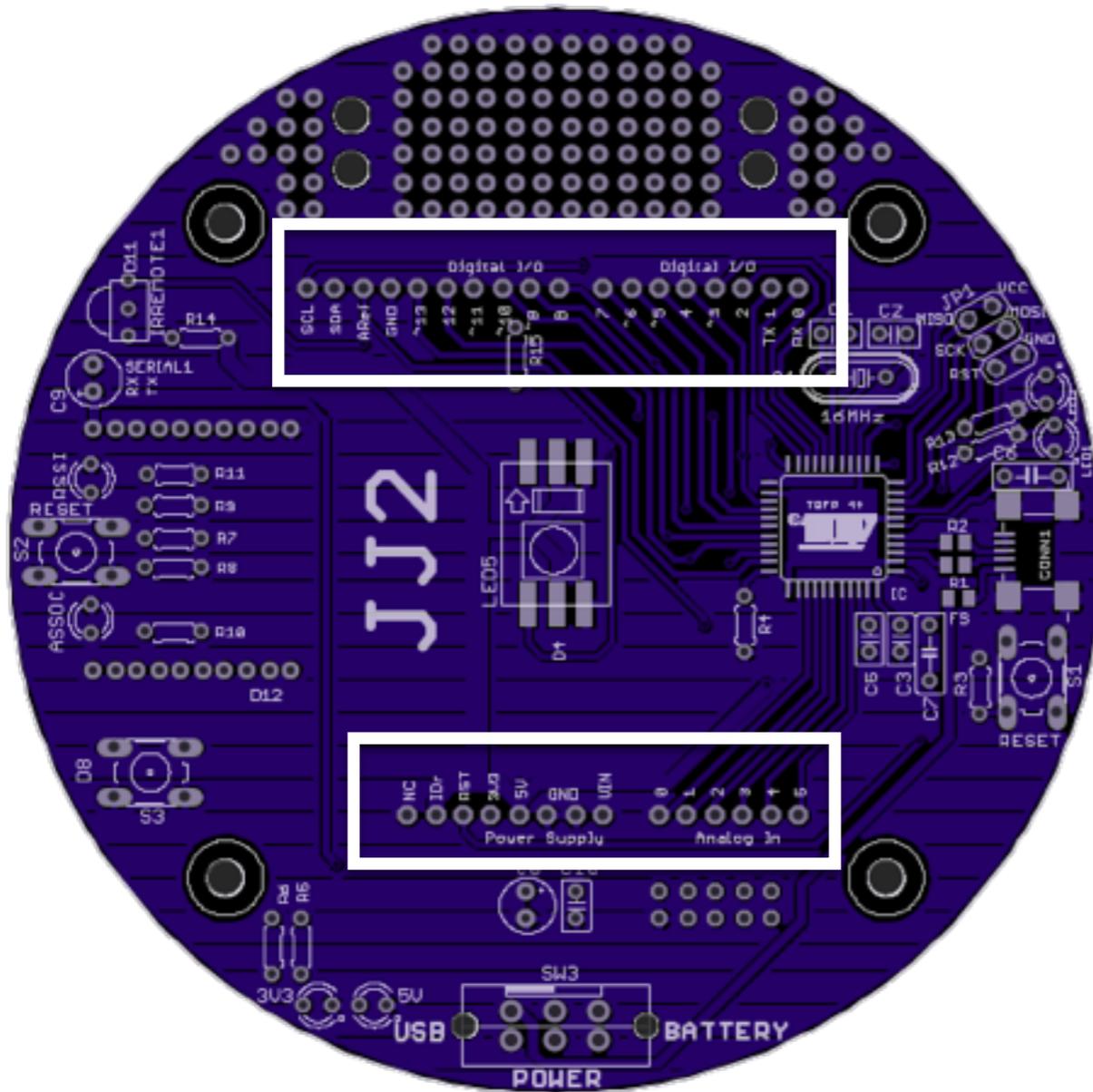
前回の復習：Arduinoボード上のLEDを点滅させる

- ① Arduino Leonardo ボード
- ② Arduino IDE (統合開発環境：ソフト)

ブレッドボード上のLEDを点滅させる

スイッチを使ってLEDを点けたり消したりする

Arduino Leonardo ボード



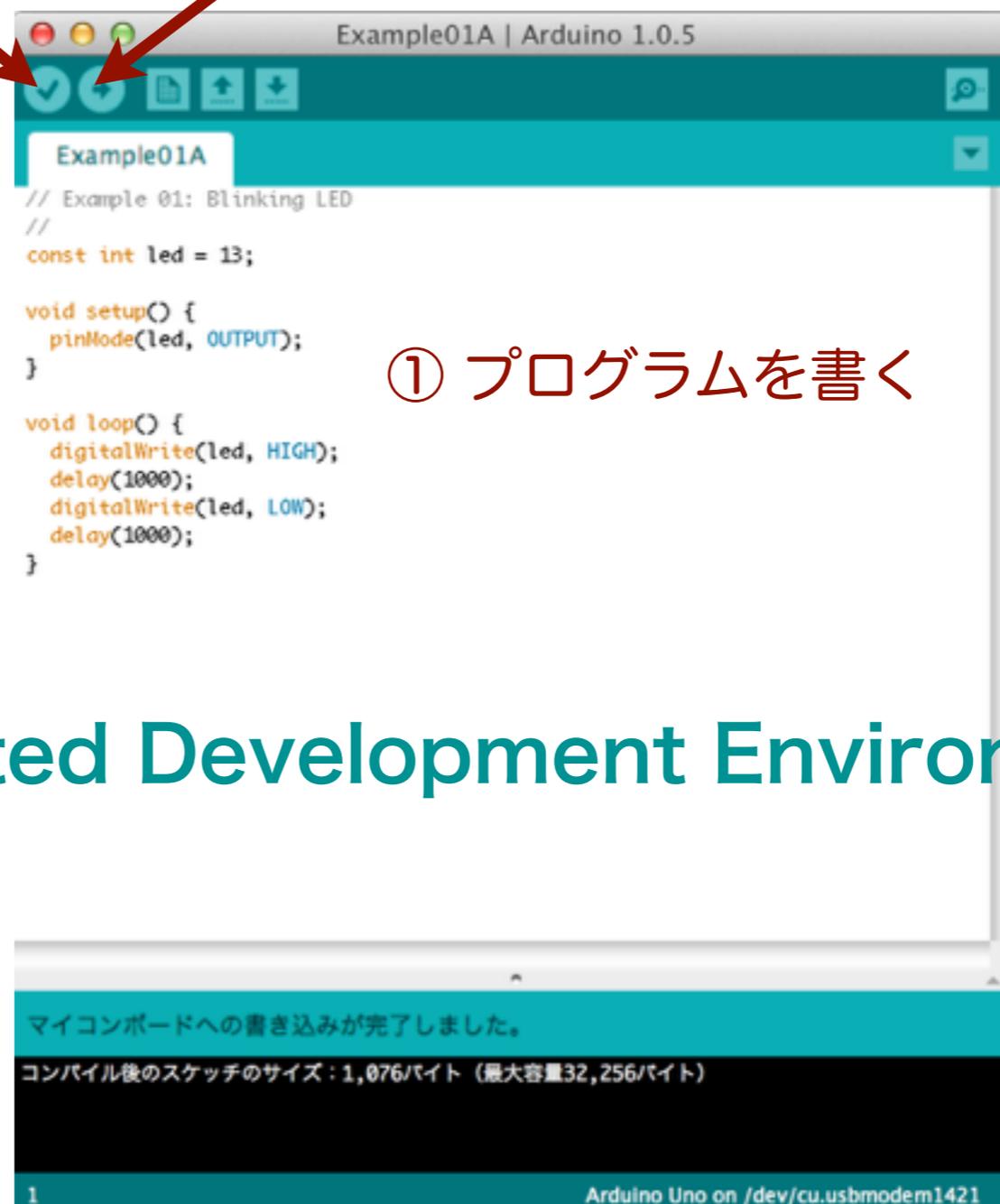
D5, D6 : 976.5625Hz; D3, D9, D10, D11 : 490.1961Hz

40mA/pin; Vcc, GND 200mA

Arduino IDE(プログラムをつくるためのソフト)

② プログラムを検証する
(Verifyボタンを押す)

③ プログラムを書き込む
(Uploadボタンを押す)

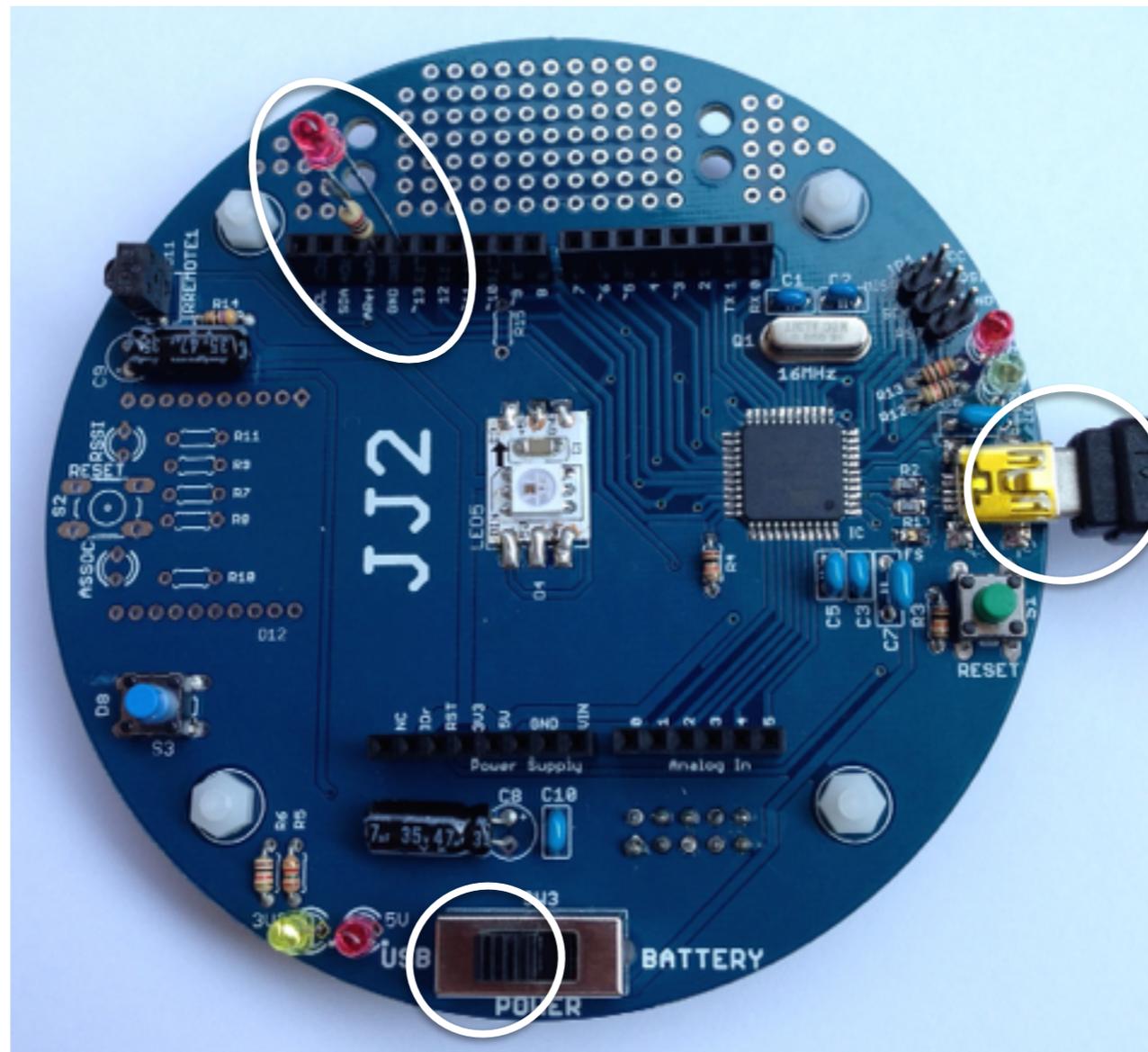


IDE: Integrated Development Environment

LEDを点滅させる

ArduinoボードをUSBケーブルでPCつなぐ前に

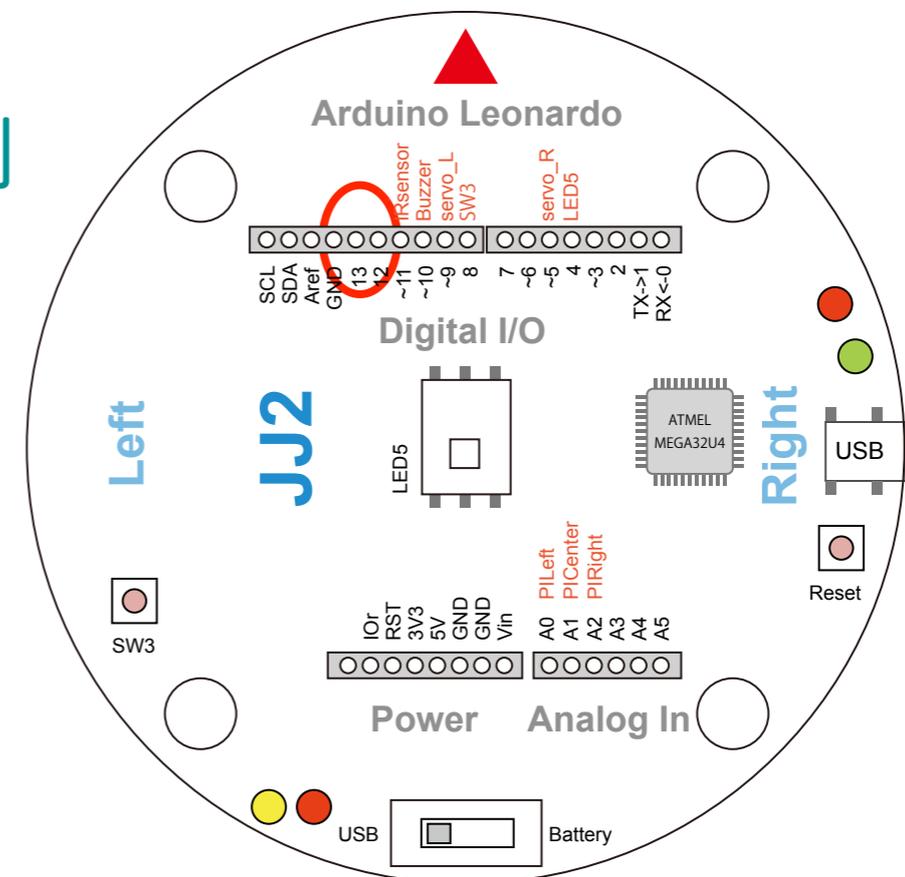
① LEDをポート13と14 に配線 (極性に注意)



② パワーのスライド・スイッチをUSB側へ (赤・黄LED点灯)

LEDを点滅させる

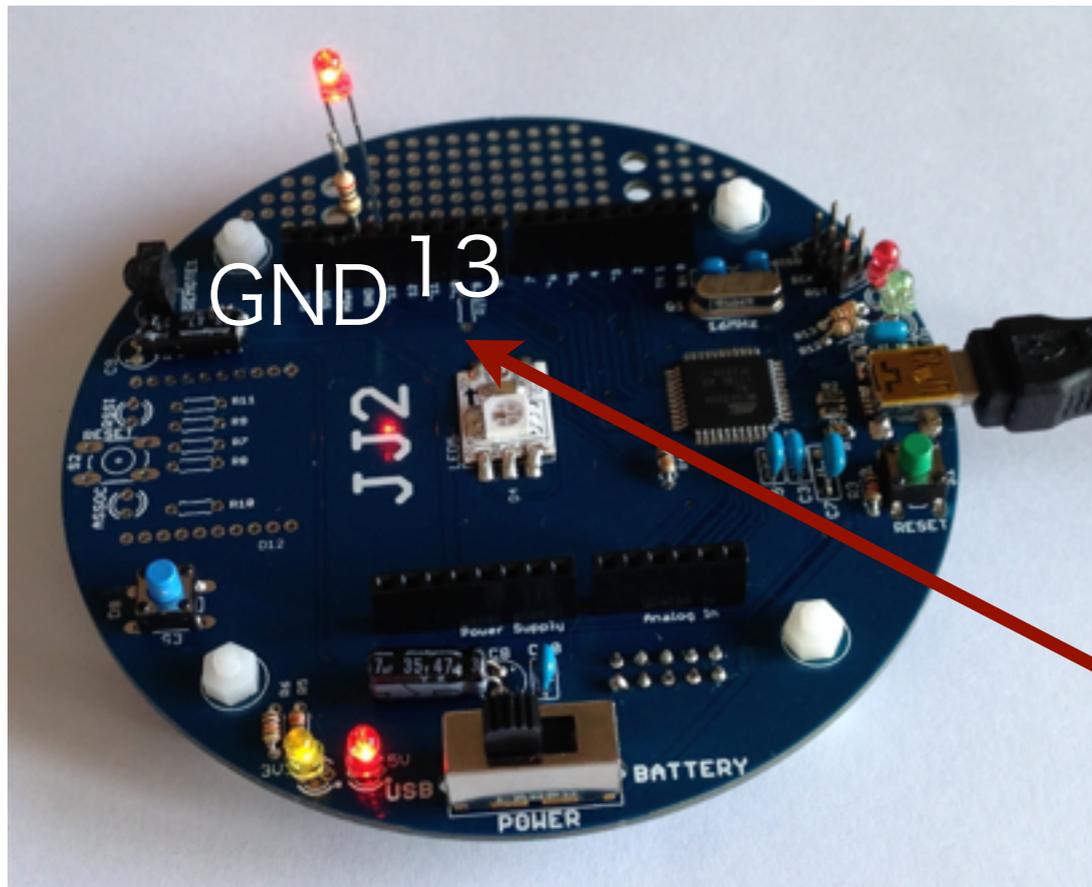
- ① USBケーブルでPCとArduinoボードをつなぐ
- ② Arduino IDE (ソフト) を起動する
ツール：マイコン・ボード Arduino Leonardo
シリアル・ポート
- ③ スケッチを書く：
ファイル>スケッチの例
>01.Basics>Blink
- ④ 検証ボタンを押す
- ⑤ マイコンボードに書き込む



Arduino : 最初のプログラム

② プログラムを検証する
(Verifyボタンを押す)

③ プログラムを書き込む
(Uploadボタンを押す)



```
Example01A | Arduino 1.0.5  
Example01A  
// Example 01: Blinking LED  
//  
const int led = 13;  
  
void setup() {  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(led, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

① プログラムを書く

④ Arduino上のLEDが点滅する



プログラムを読んでみよう

注釈

```
/* Example 301A: Blink
   Turns on an LED on for one second,
   then off for one second, repeatedly.
```

```
*/
```

```
const int led = 13;
```

変数の宣言

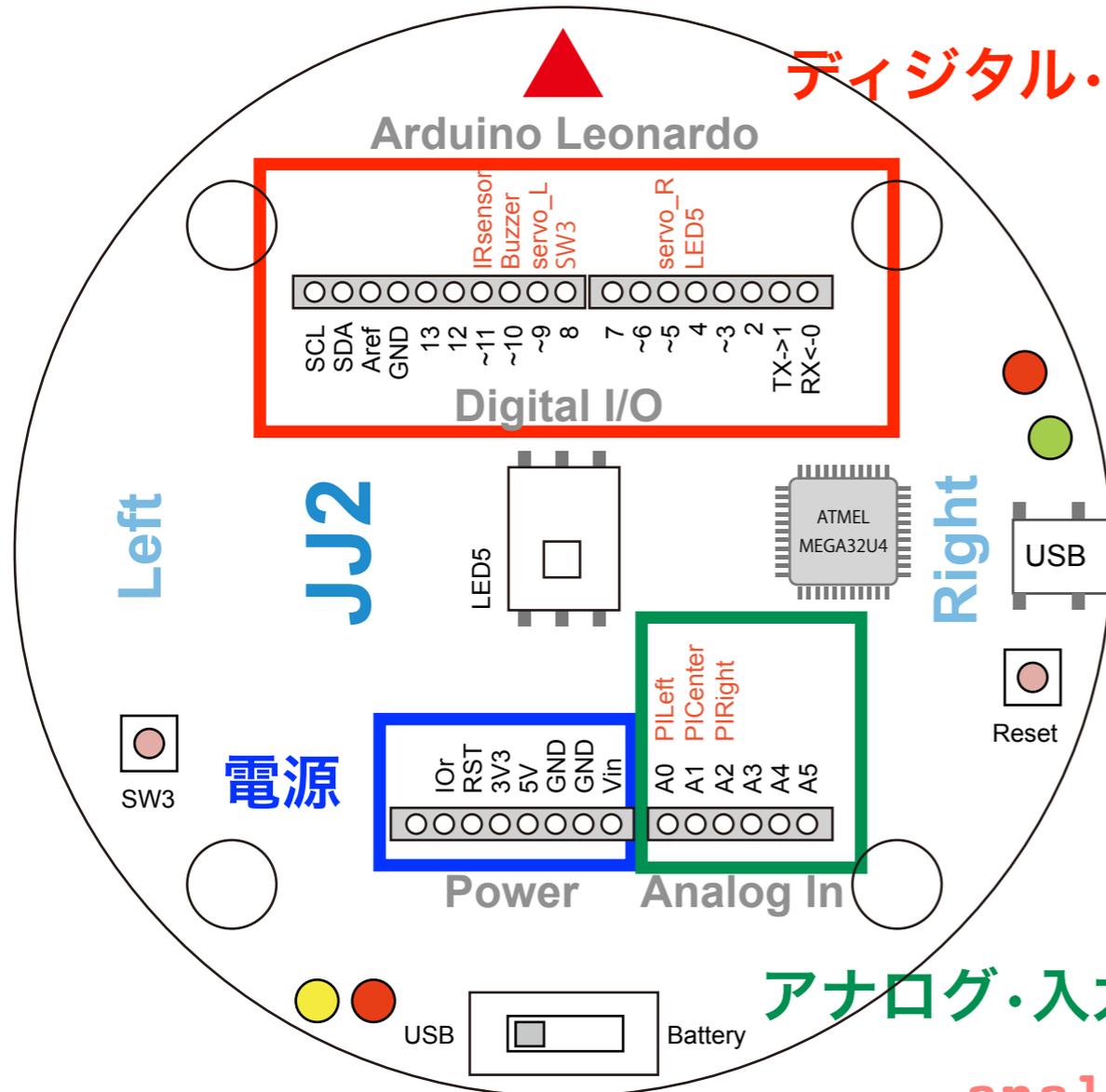
```
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
```

初期設定

```
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // Turns on the LED
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW); // Turns off the LED
  delay(1000);
}
```

繰り返し実行する本体

Arduino Leonardo のピン配置



```
digitalWrite(12, HIGH);
```

```
digitalRead(12);
```

11, 10, 9, 8, 5, 4 ピン：
それぞれの役割がある

~印のピン：アナログ出力に使う

```
analogWrite(6, 128);
```

```
analogRead(5);
```

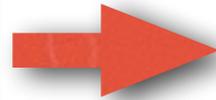
0, 1, 2 ピン：台車の下の写真センサー入力に使われる

Read と Write

```
digitalRead(10);
```



デジタル入力



マイコン
Arduino



LED

デジタル出力

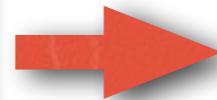
Read

Write

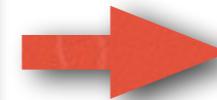
```
analogRead(5);
```



アナログ入力



マイコン
Arduino

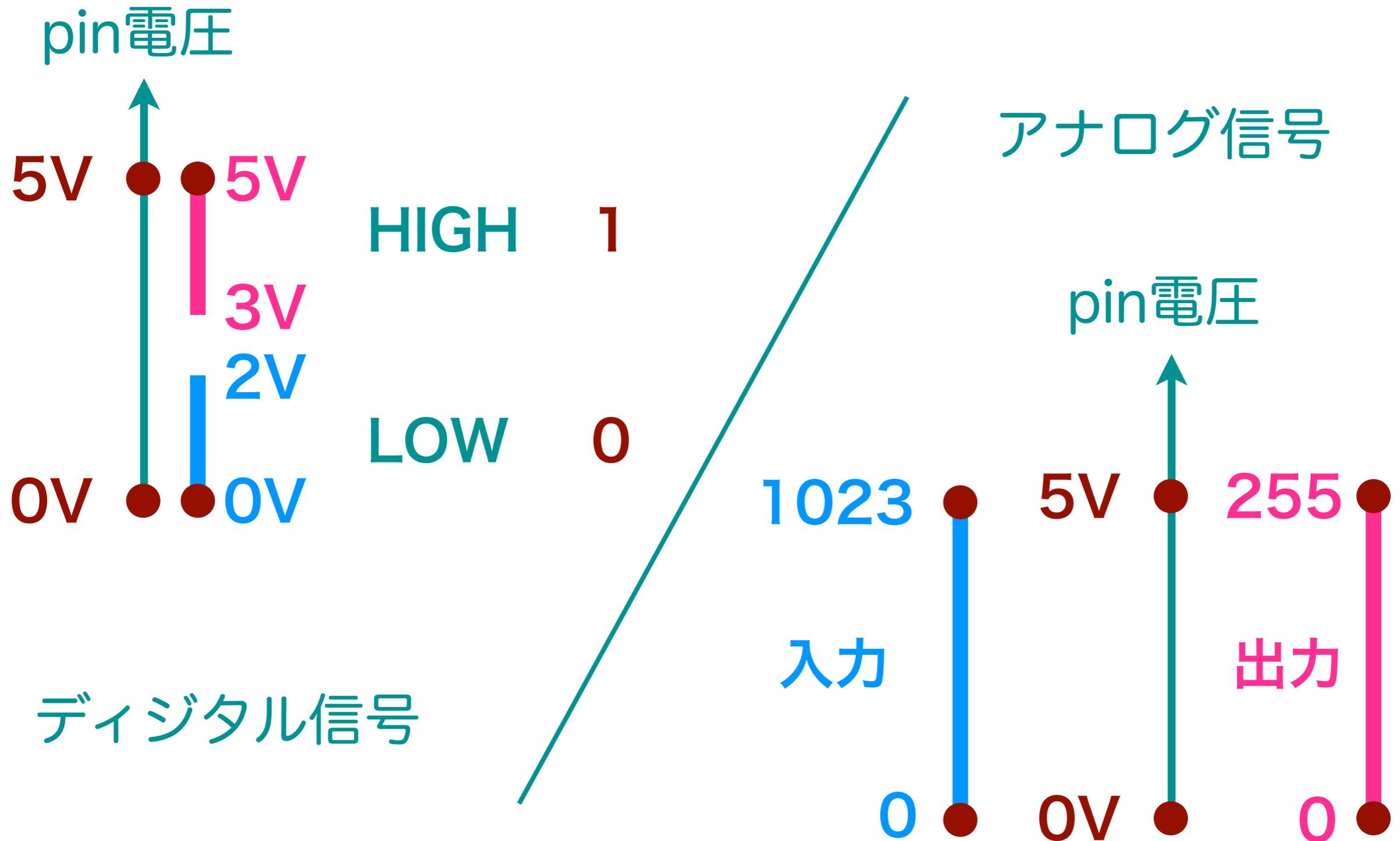


LED

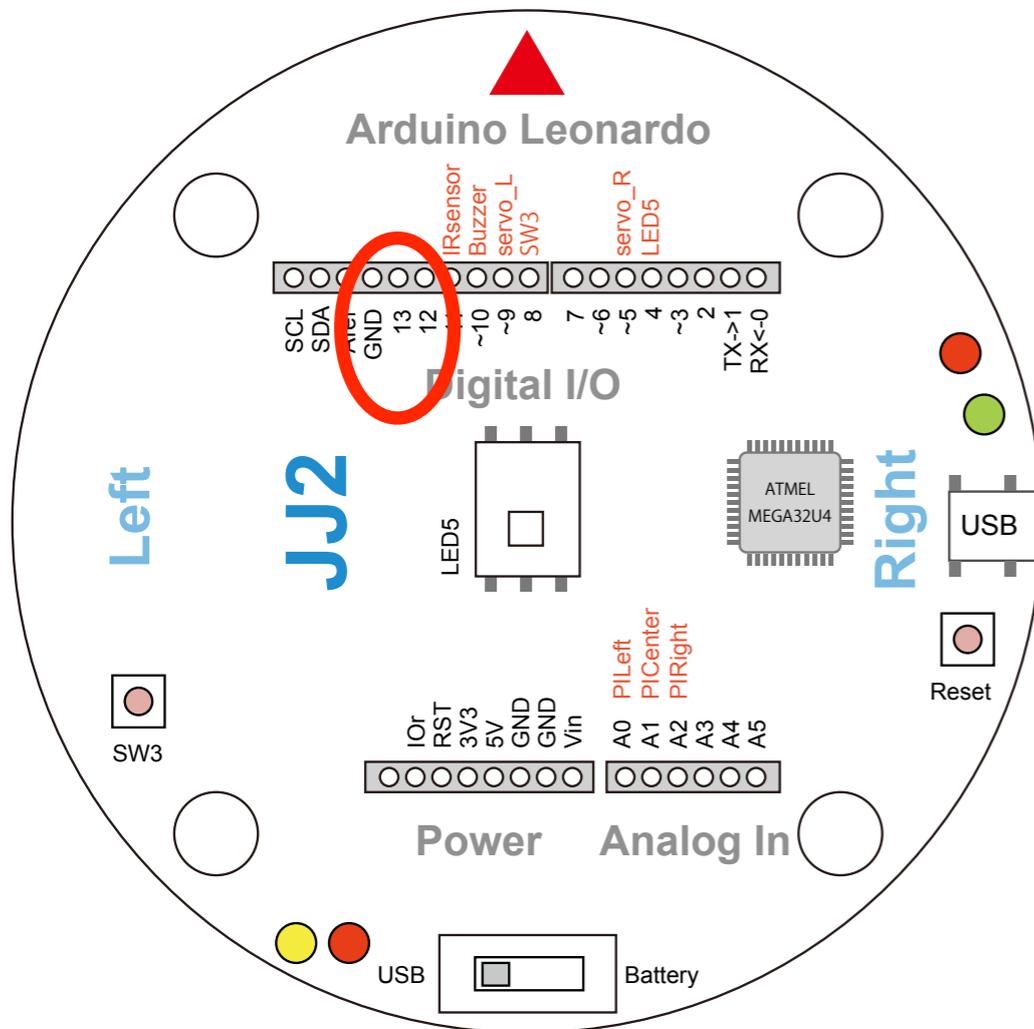
アナログ出力

```
analogWrite(6, 255);
```

Digital信号 と Analog信号



再び、プログラムを読んでみよう



```
const int led = 13;
//13ピンにLEDをつなぐ
```

```
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
//13ピンを出力にする
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000); //13ピンに5Vを出力する
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000); //13ピンに0Vを出力する
}
```

スケッチ（プログラム）の基本構造

```
const int led;  
int i, j;  
float x, y;
```

定数, 変数の定義 (大域)

```
void setup() {
```

初期設定 (一度だけ実行)

```
}
```

```
void loop() {
```

実行させる仕事 (繰り返し実行)

```
}
```

キーボード・ショートカット

テキストのコピーやペーストを簡単に行うキー操作

- ◎ 最初に、キー操作の前に、画面を選択しておくこと！

Ctrl + **A** すべてを選択(All)

Ctrl + **C** コピー(Copy)

どこにもコピーした結果は見えないけれどコピーされている！

- ◎ 次に、貼付けたい画面を選択して

Ctrl + **V** ペースト (貼付け)

- ◎ Mac OSX : **Ctrl** → **cmd**

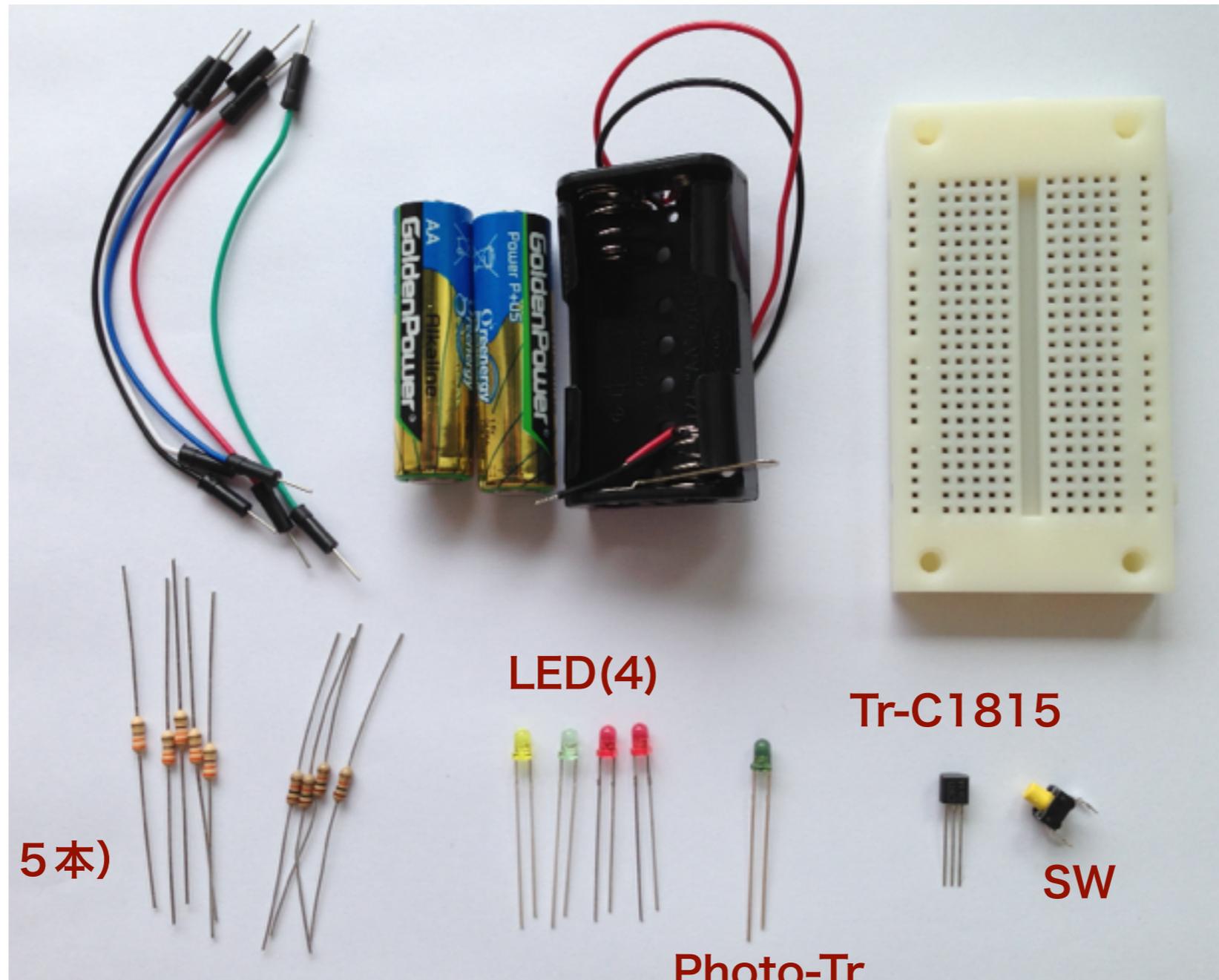
ブレッドボード上のLEDを点滅させる

配布した電子部品

ジャンパー線 (5本)

電池とホルダー

ブレッド・ボード



抵抗 (330 5本)

LED(4)

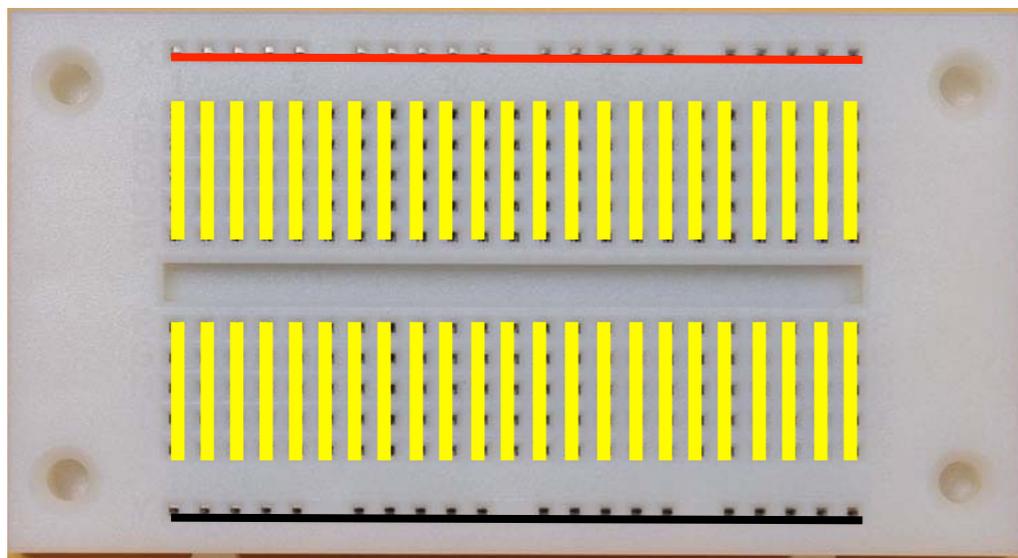
Tr-C1815

抵抗 (10k 4本)

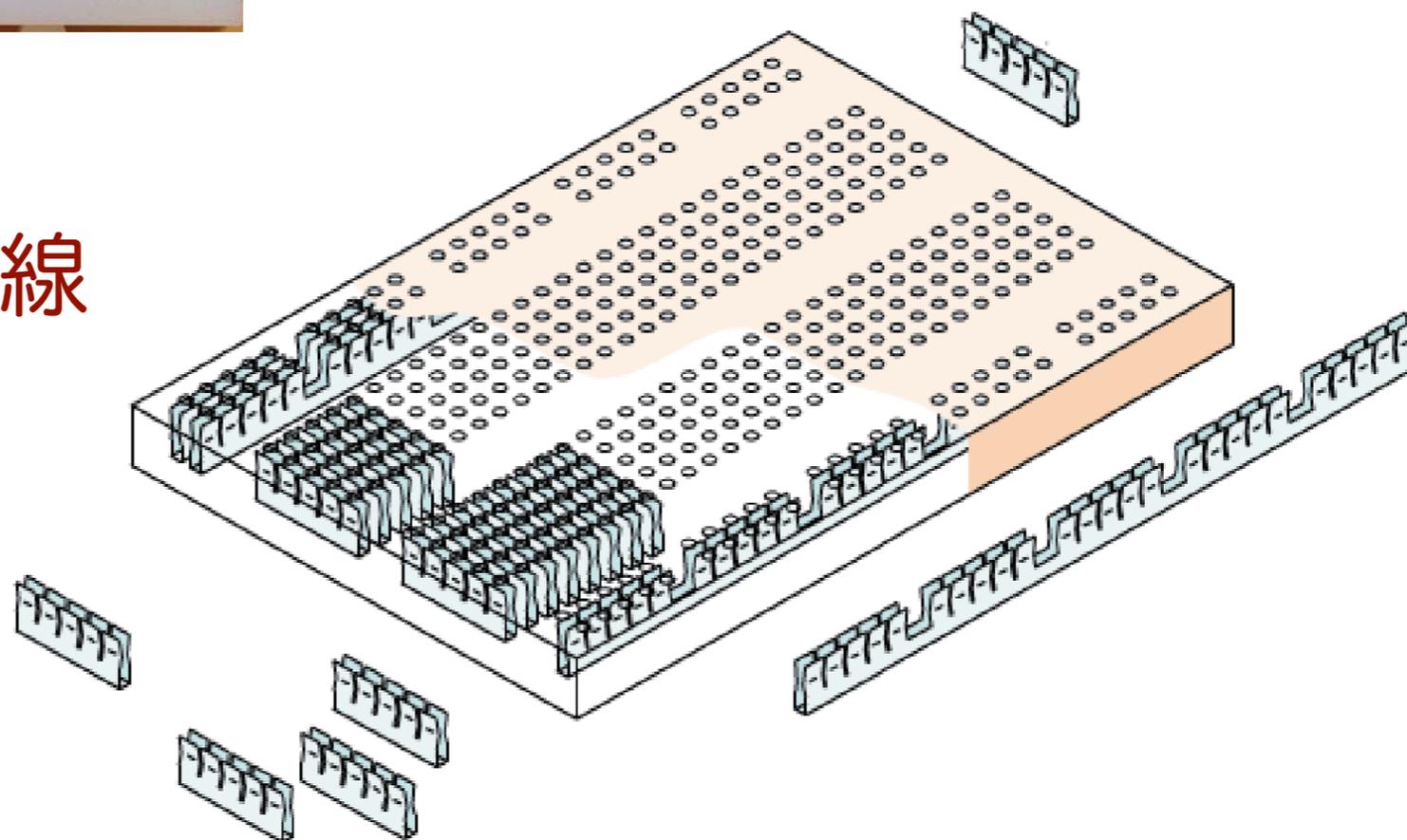
Photo-Tr
NJL7502L

SW

ブレッド・ボード



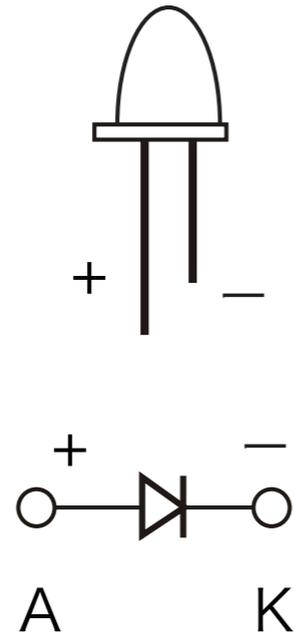
ジャンパー線で配線



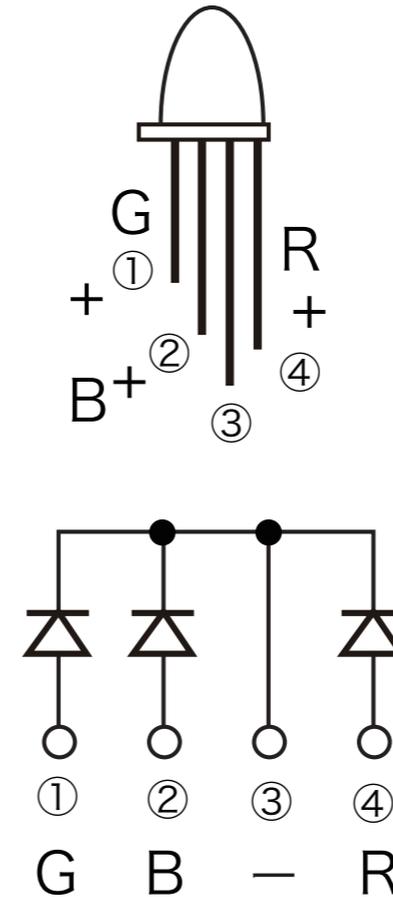
LED (発光ダイオード)

+端子：アノード (anode), -端子カソード (cathode)

単色光の LED



RGB3色の LED

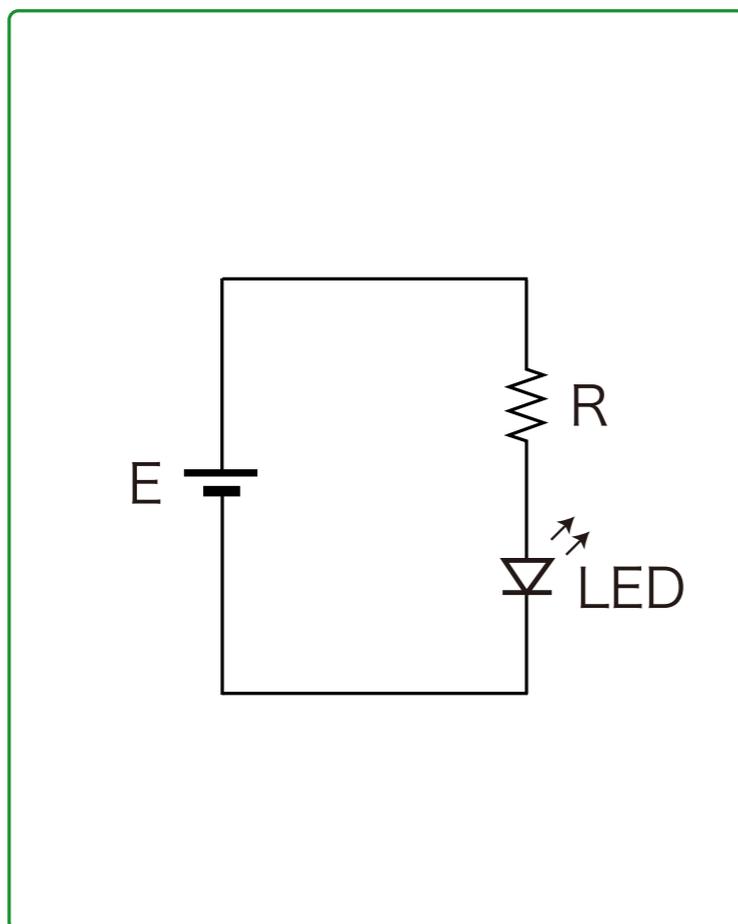


一端子が共通：カソード・コモン

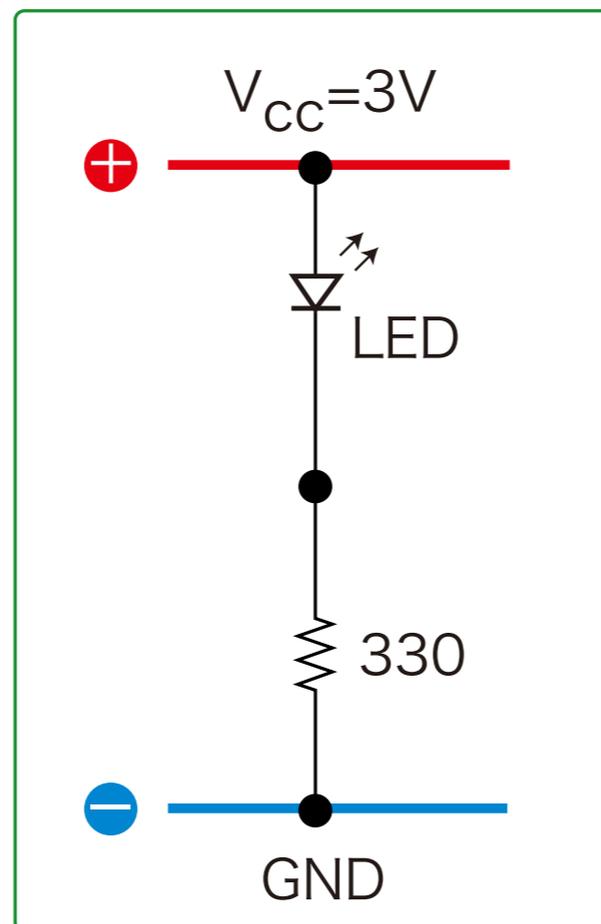
+端子が共通：アノード・コモン

その他, 自己点滅 LED, 7セグメント LED 等がある

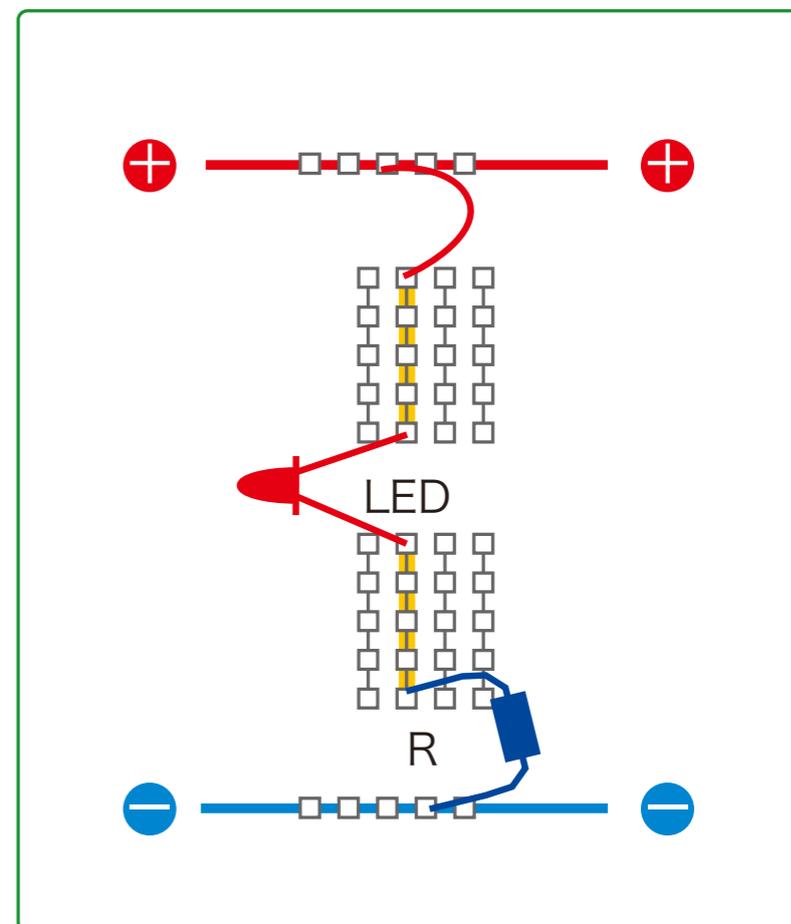
LEDの点灯回路



(a)

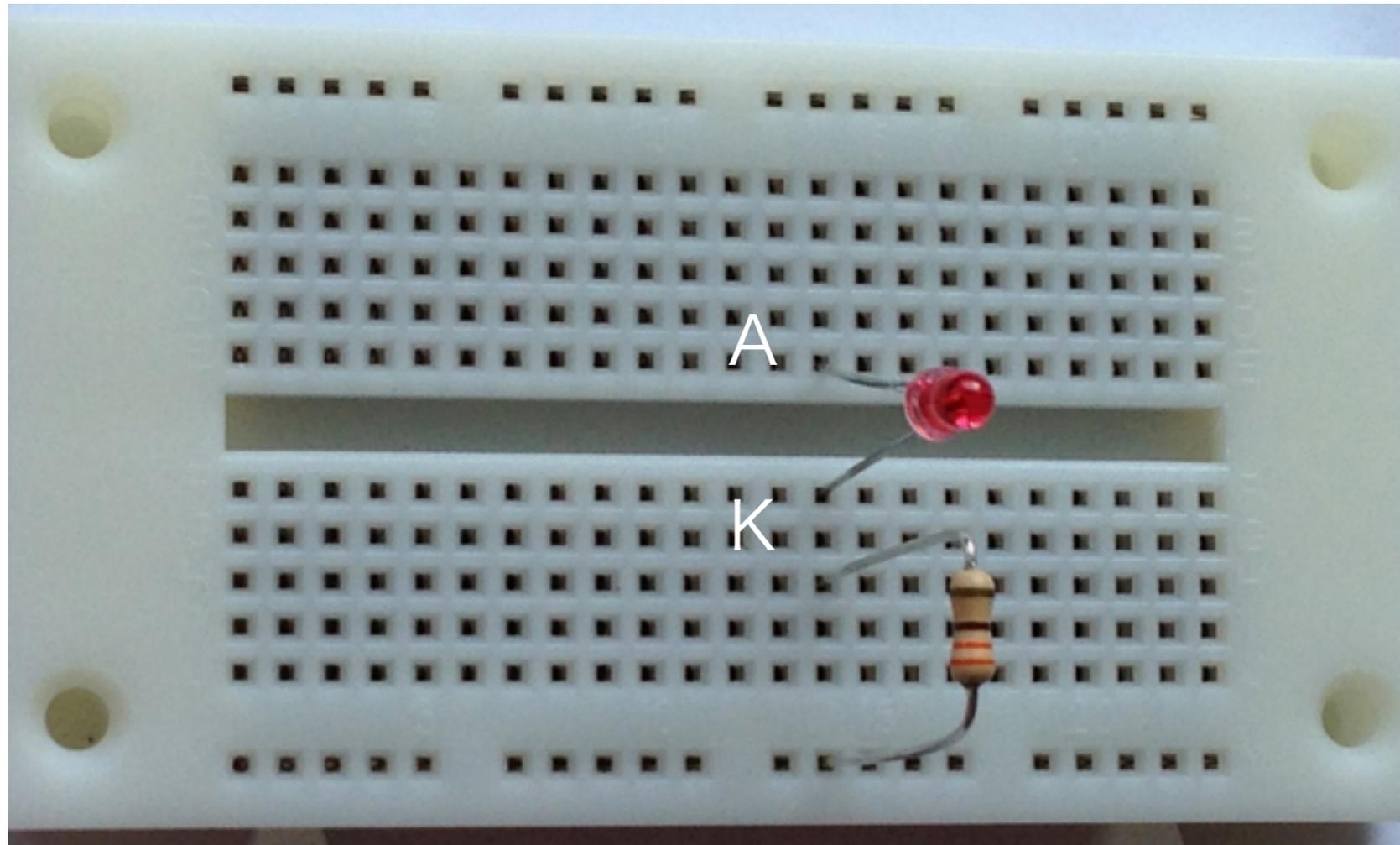


(b)



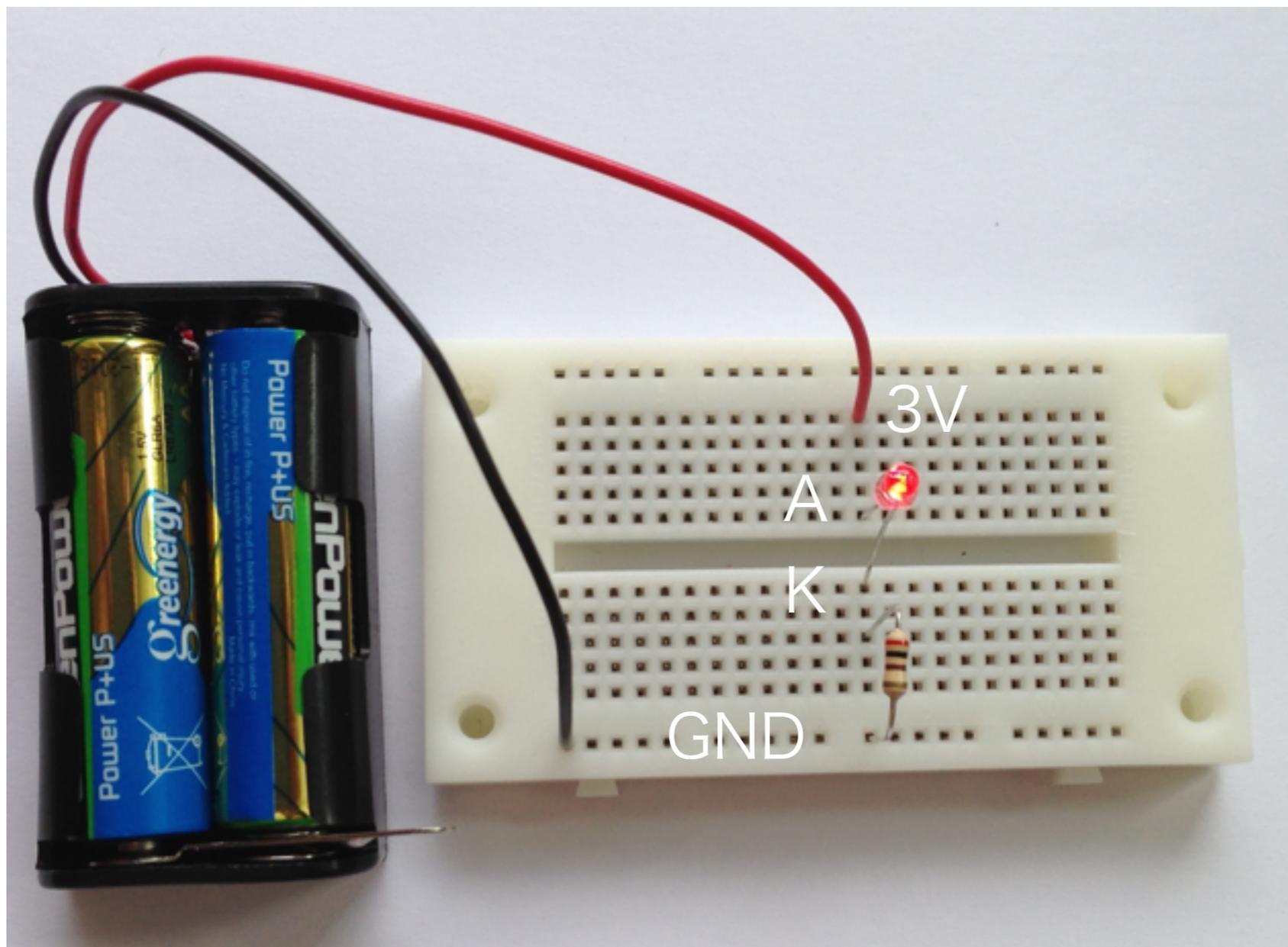
(c)

LEDの点灯回路

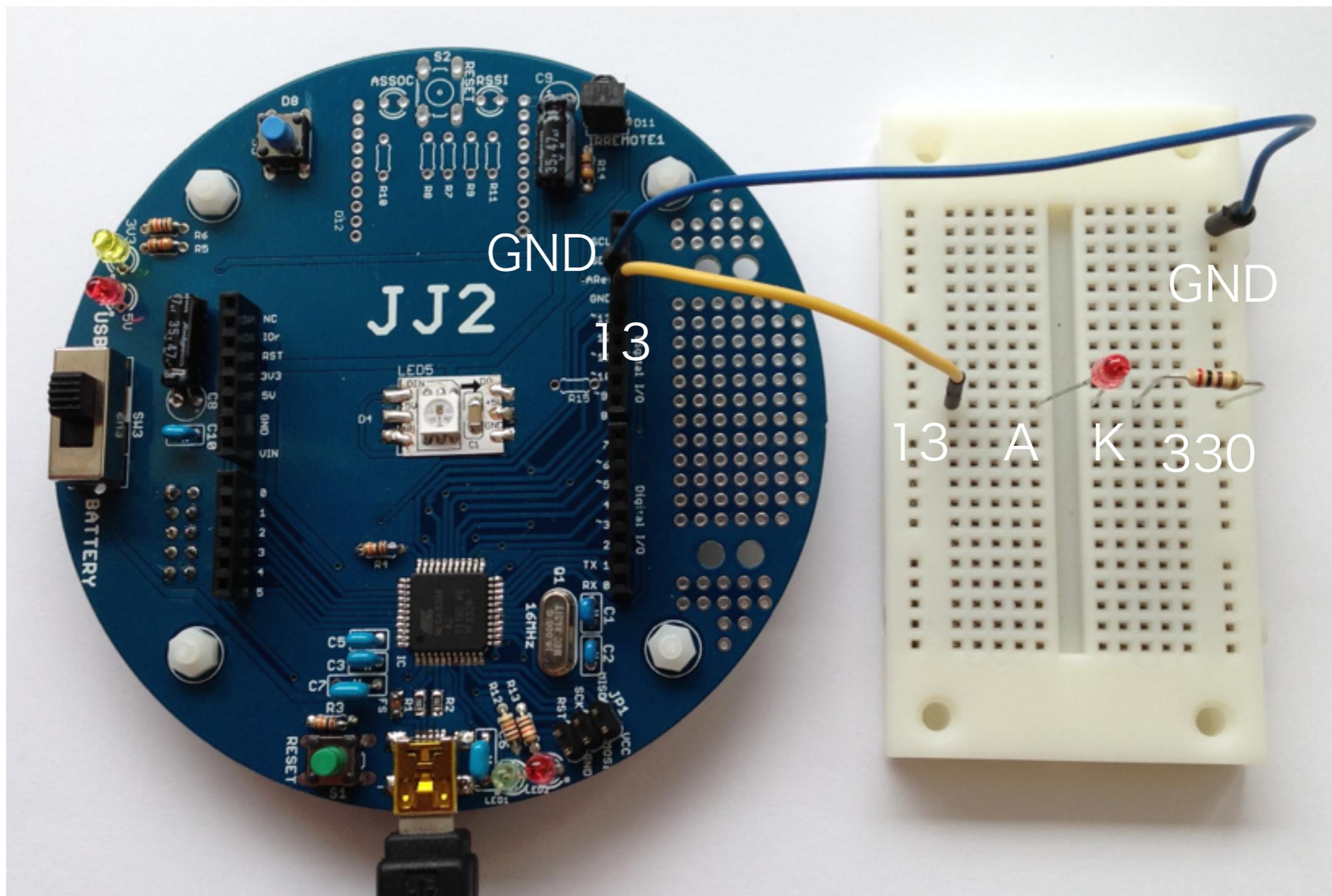


330オーム

電池でLEDを点灯する



スケッチで光らせてみよう



クイズ : Example 302A

```
/* Example 302A: Quiz
*/
```

```
const int led = 13; ① ピンを6番に変えてみよう
```

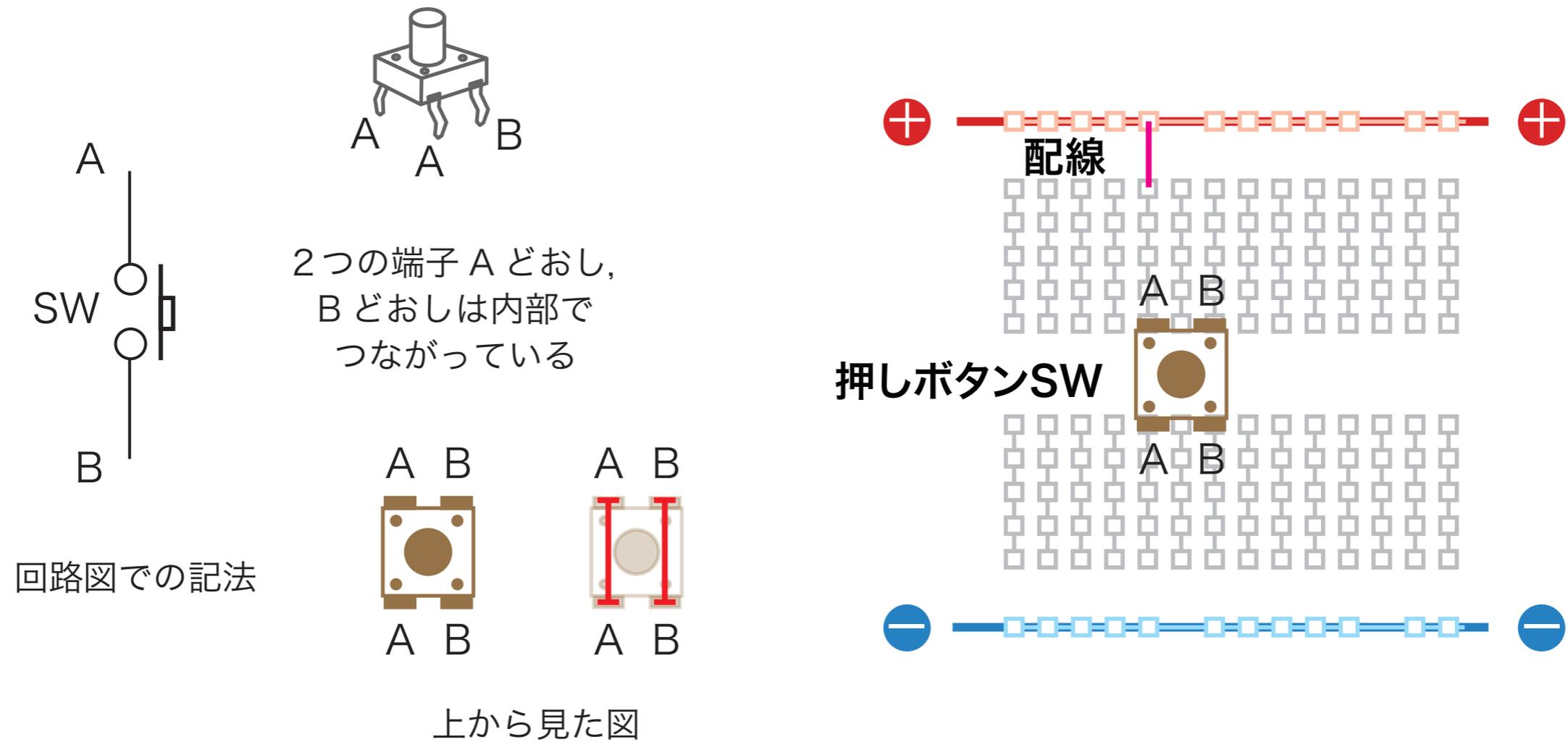
```
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // Turns on the LED
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW); // Turns off the LED
  delay(1000);
}
```

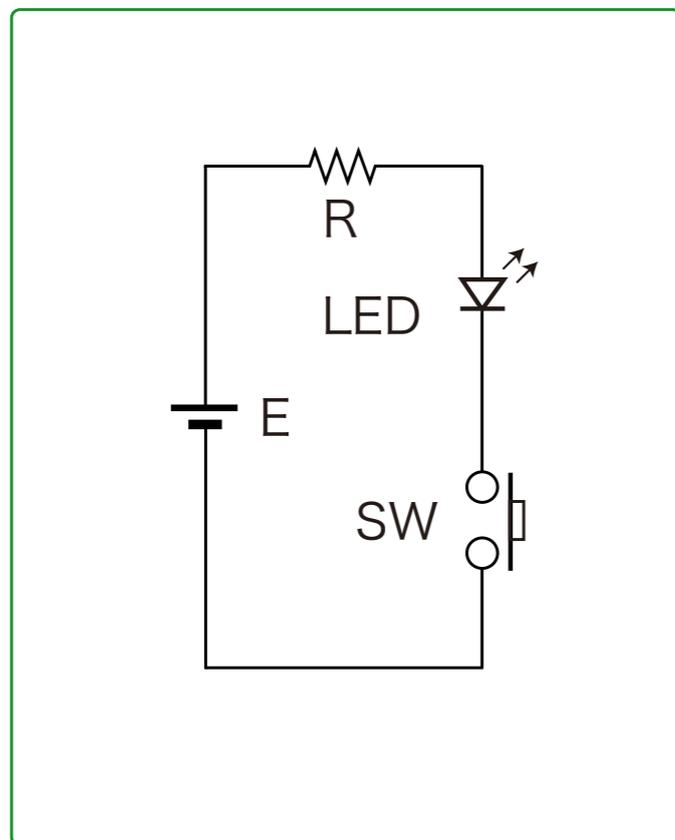
② 「0.1秒光り, 0.9秒消える」を繰り返す

スイッチを使ってLEDを点けたり消したりする

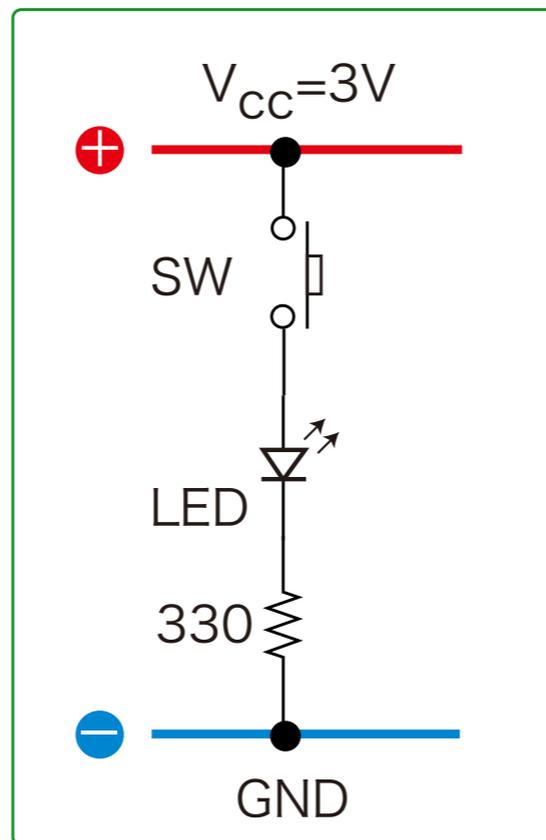
スイッチを使う



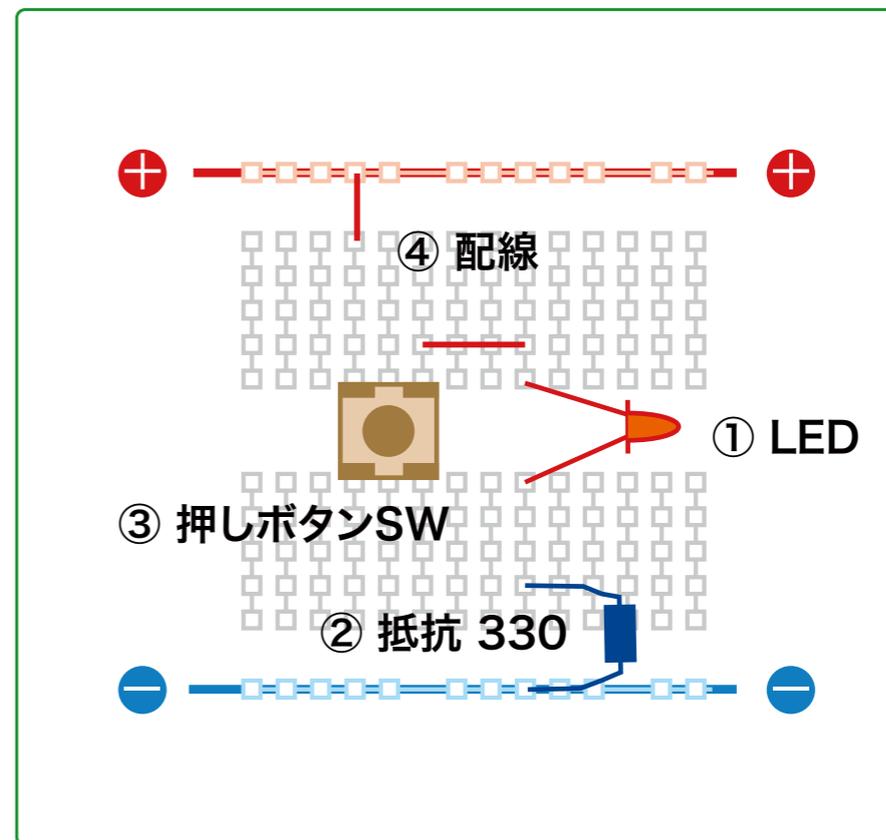
スイッチを使ってLEDを点灯



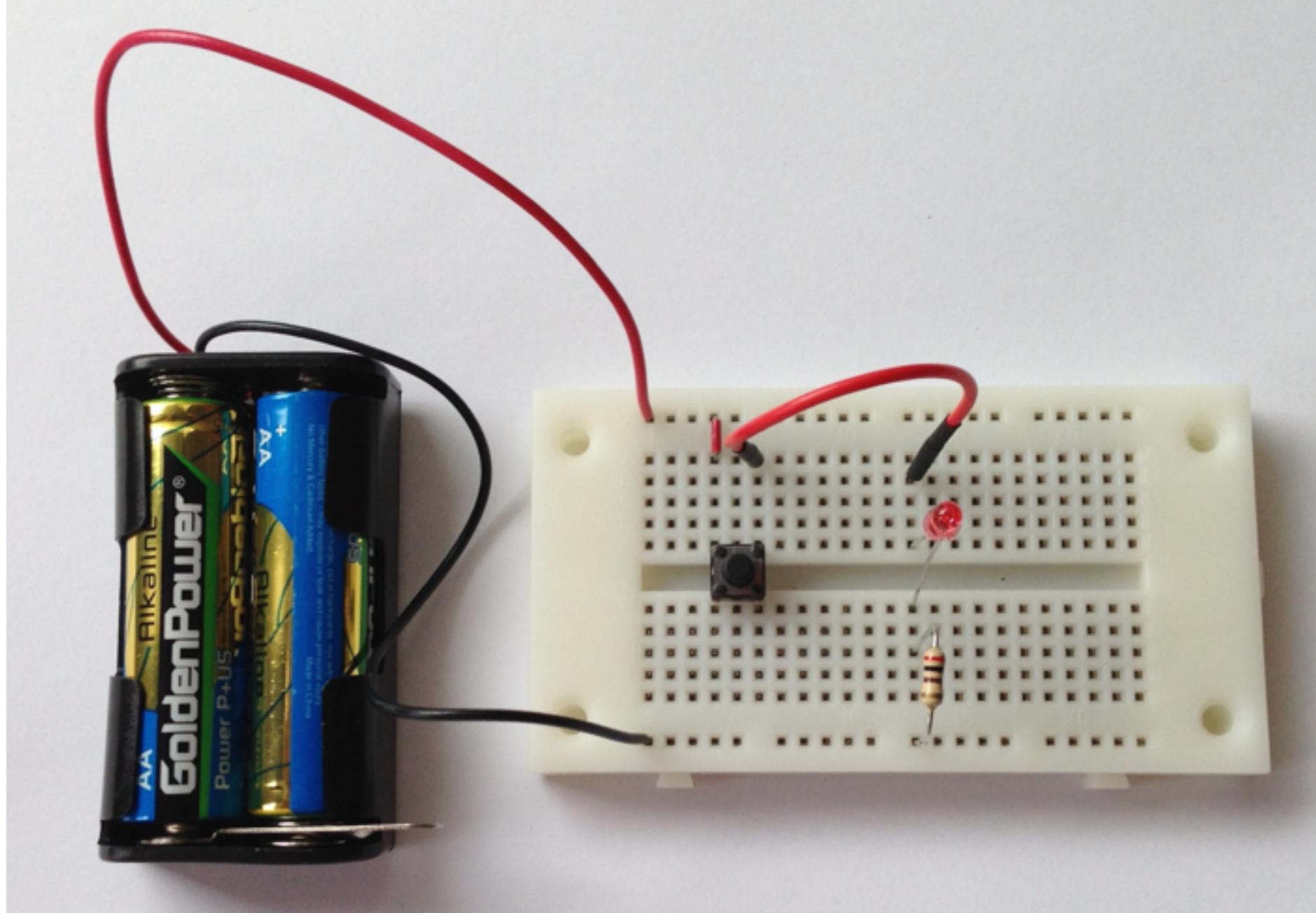
(a)

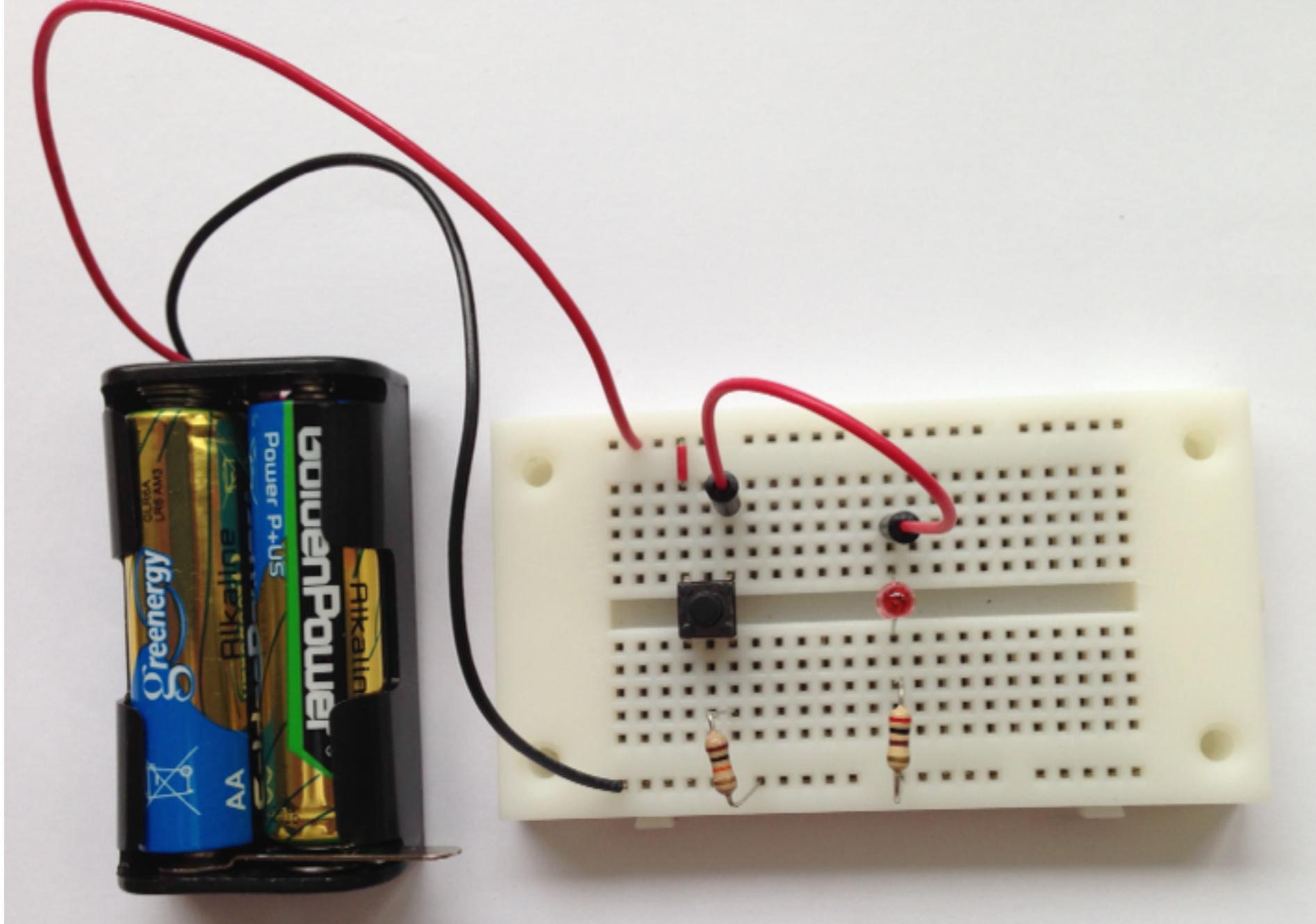


(b)

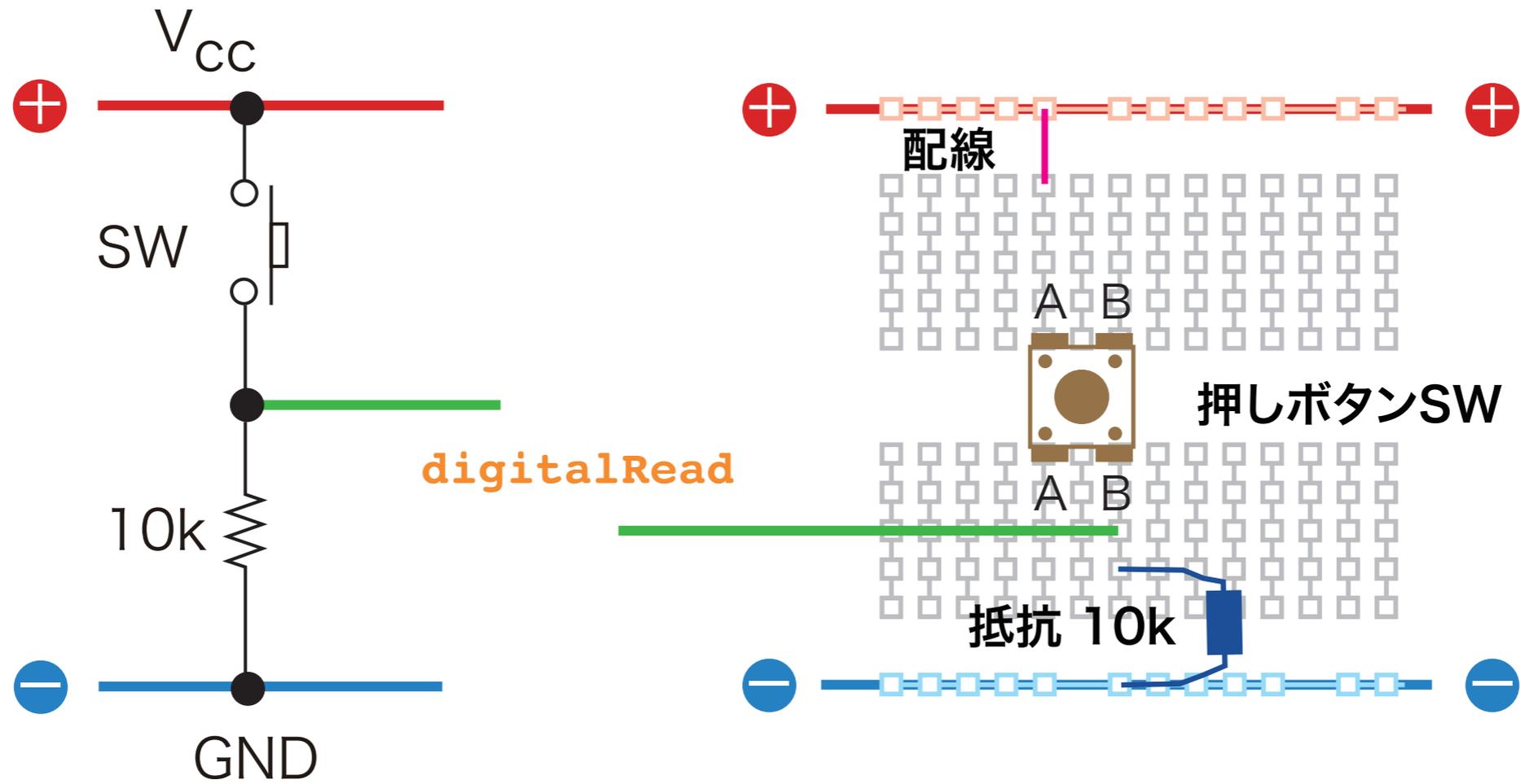


(c)

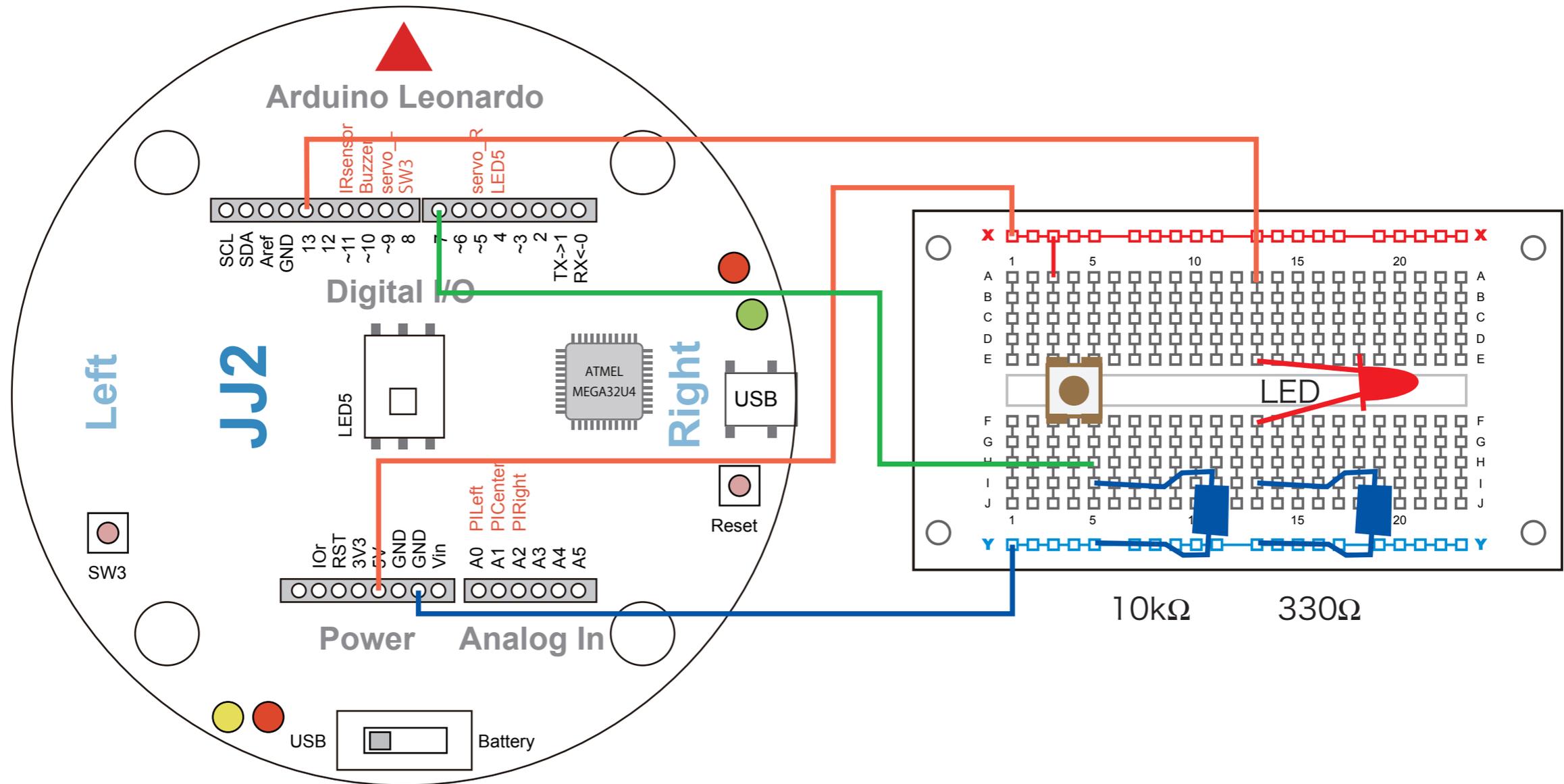


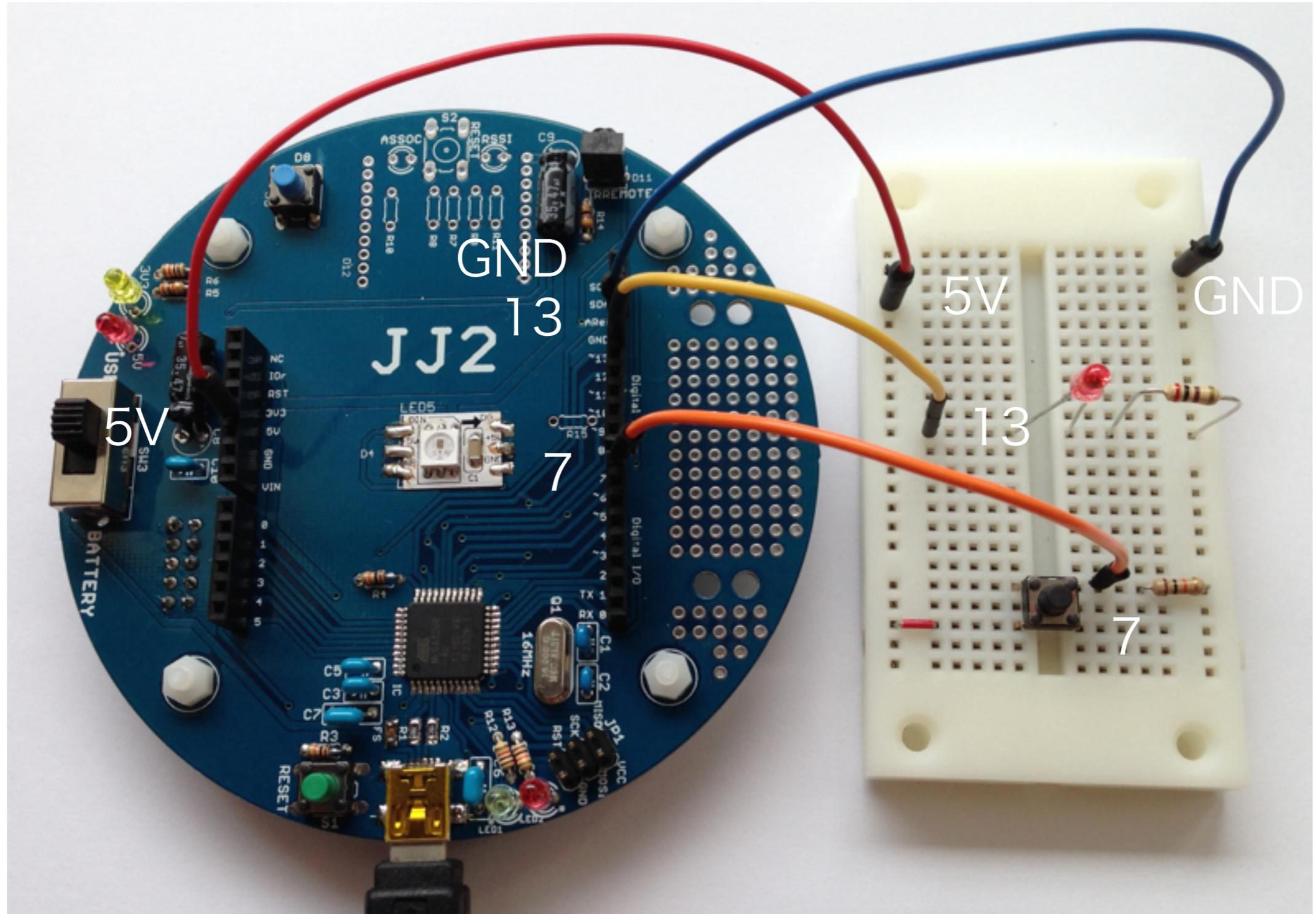


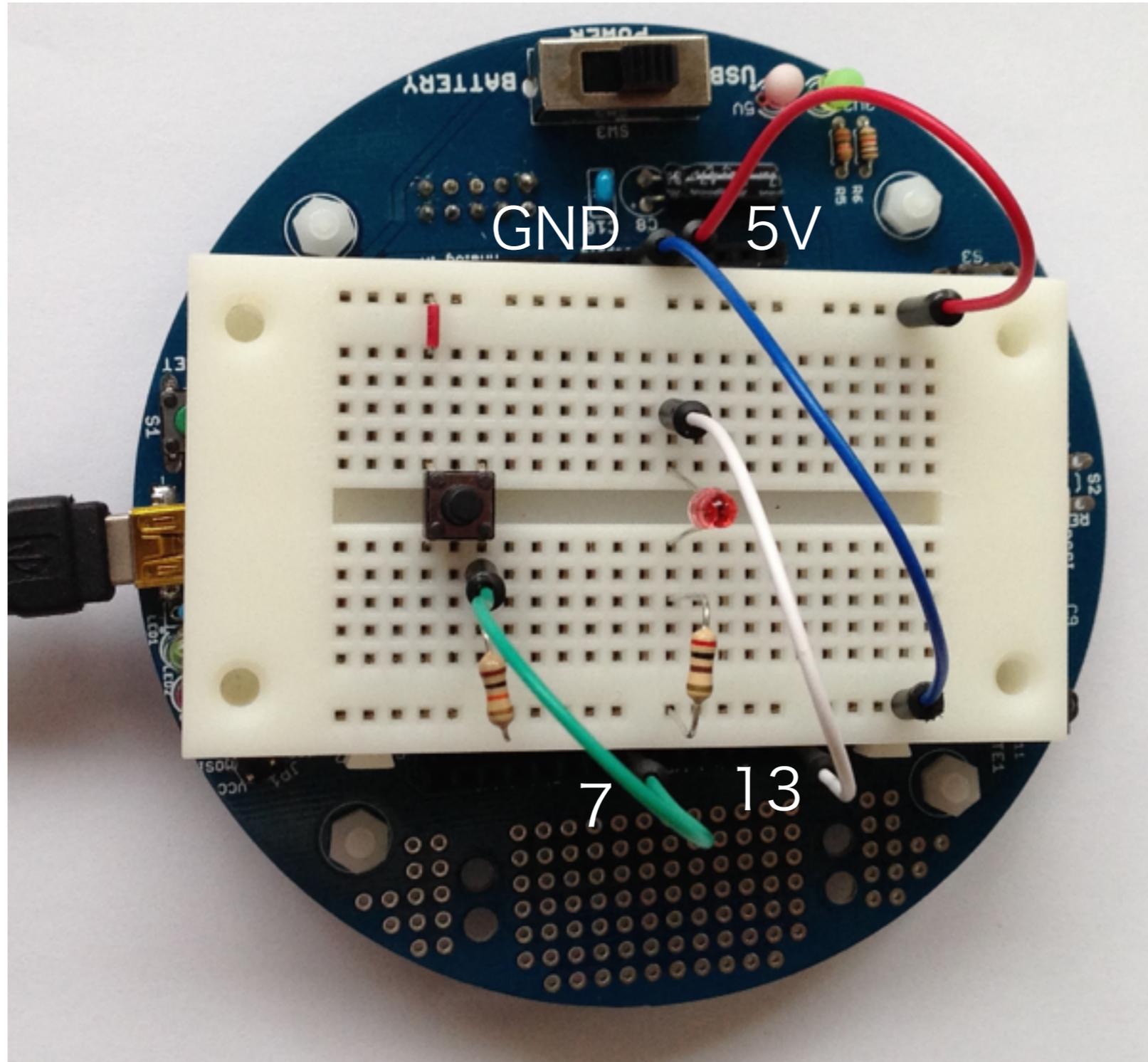
デジタル入力にスイッチを使う



スイッチを使ってLEDをコントロール







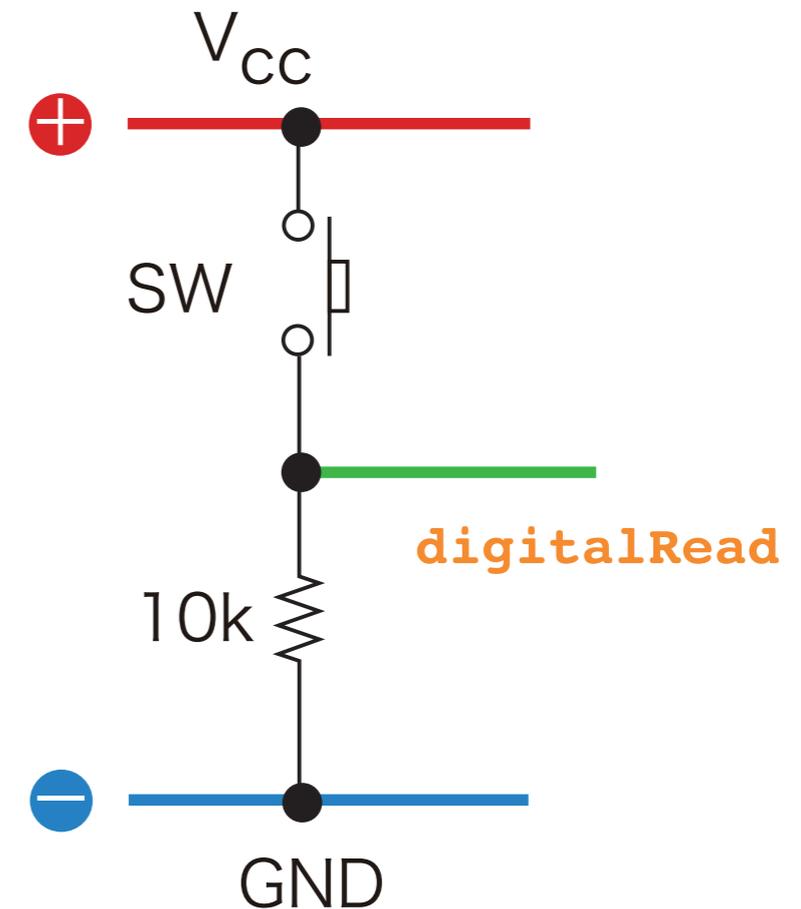
Example 303A

```
// Example 303A
```

```
const int led=13;  
const int button=7;  
int value;
```

```
void setup(){  
  pinMode(led, OUTPUT);  
  pinMode(button, INPUT);  
}
```

```
void loop(){  
  value=digitalRead(button);  
  digitalWrite(led, value);  
}
```



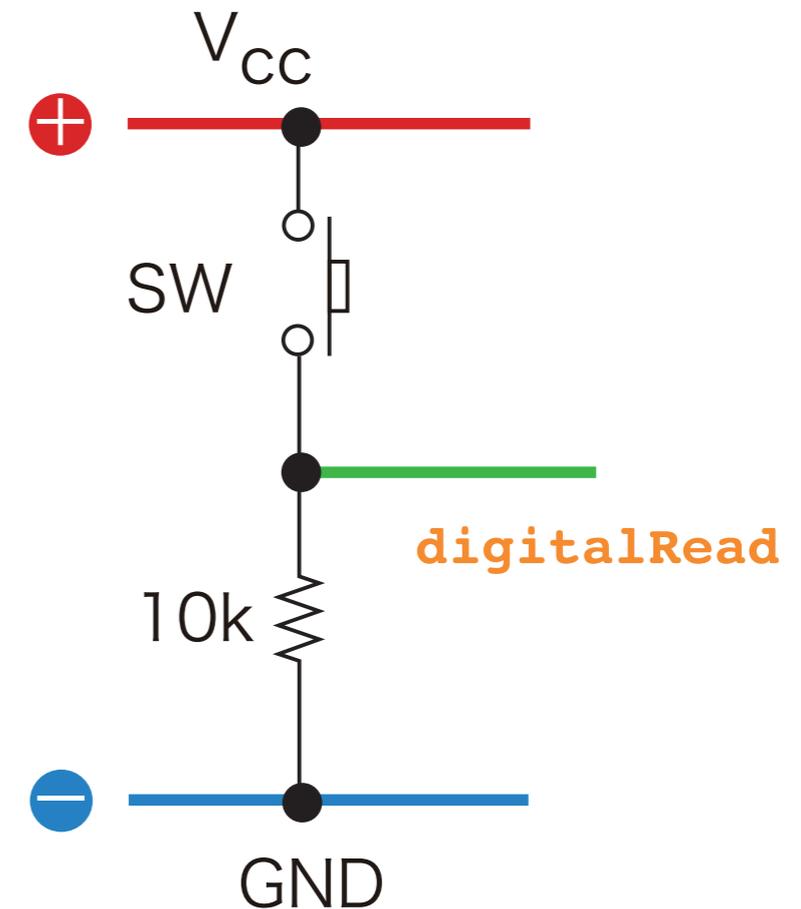
Example 304A

```
// Example 304A

const int led=13;
const int button=7;
int value;

void setup(){
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}

void loop(){
  value=digitalRead(button);
  if (value == HIGH) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```



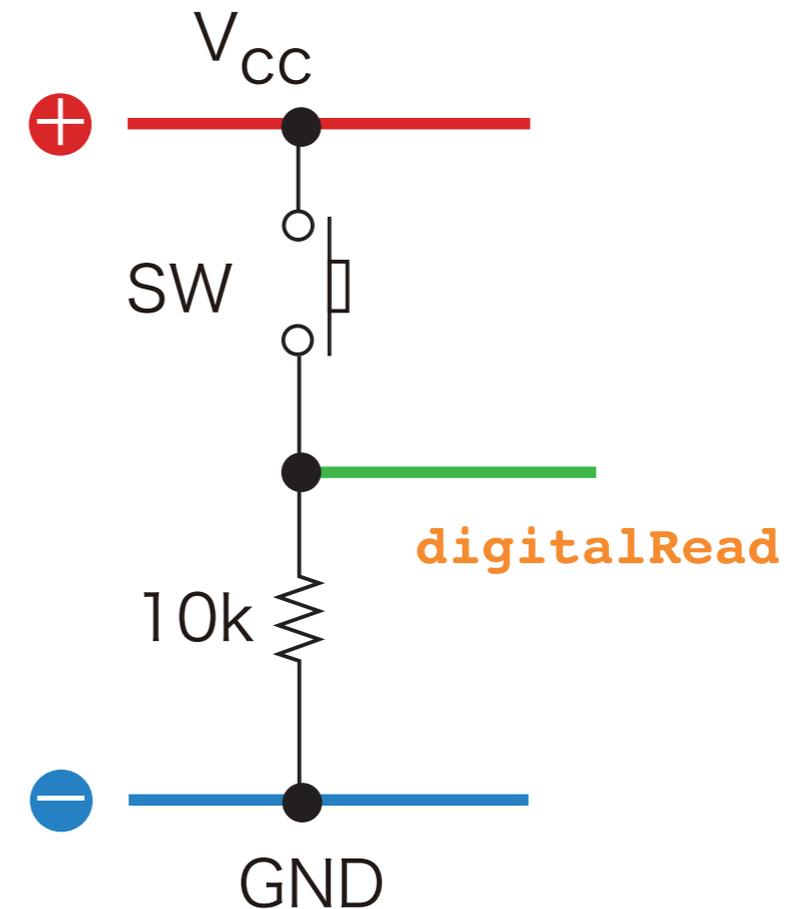
if (条件式) { 1 } else { 2 }

条件式

```
value=digitalRead(button);  
if (value == HIGH) {  
    digitalWrite(led, HIGH);  
}  
else {  
    digitalWrite(led, LOW);  
}
```

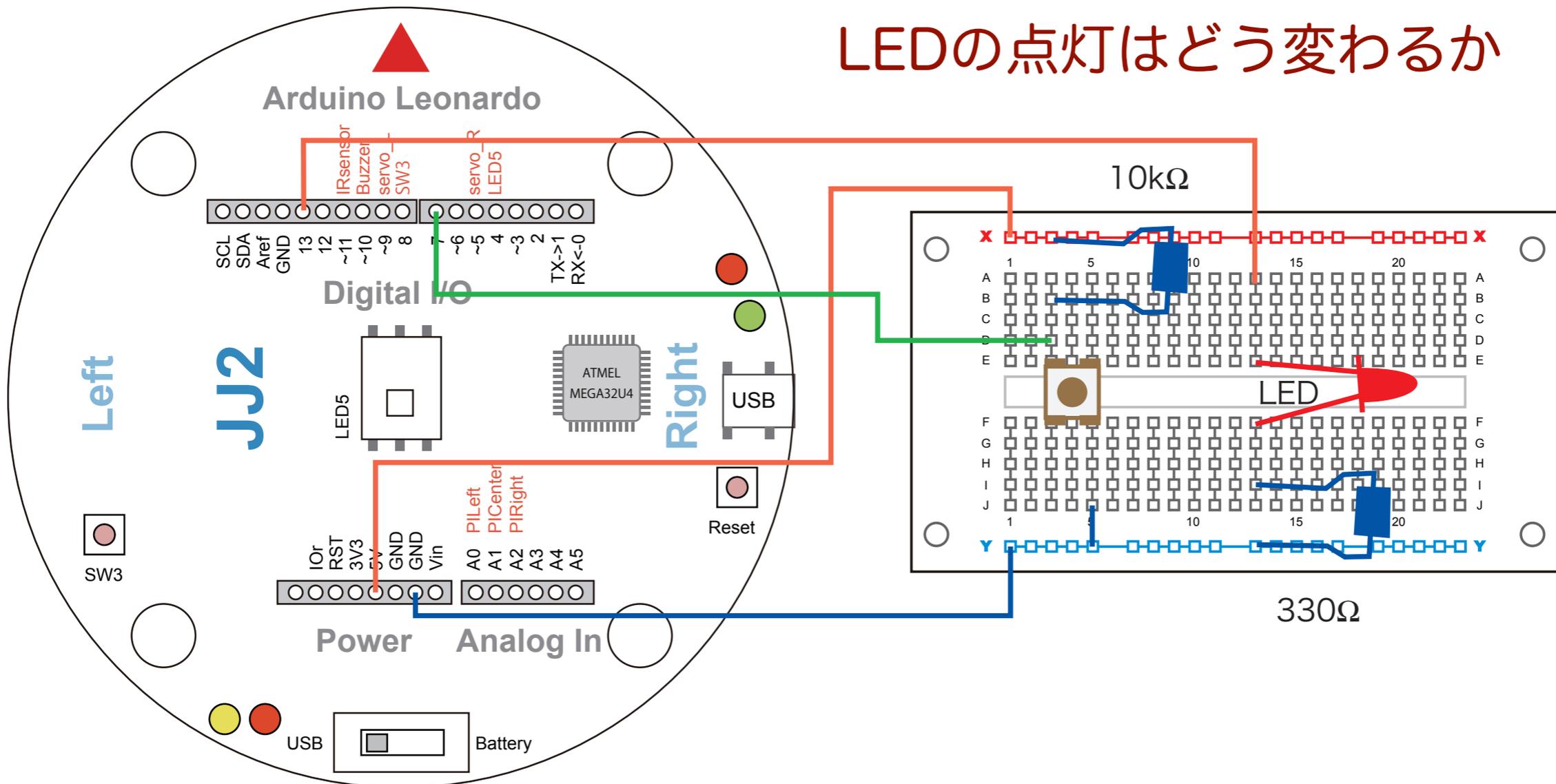
1の仕事

2の仕事



クイズ : Example 304A

① 10kの抵抗の位置を変えたLEDの点灯はどう変わるか



② スイッチを押したらLEDが点くスケッチに直す

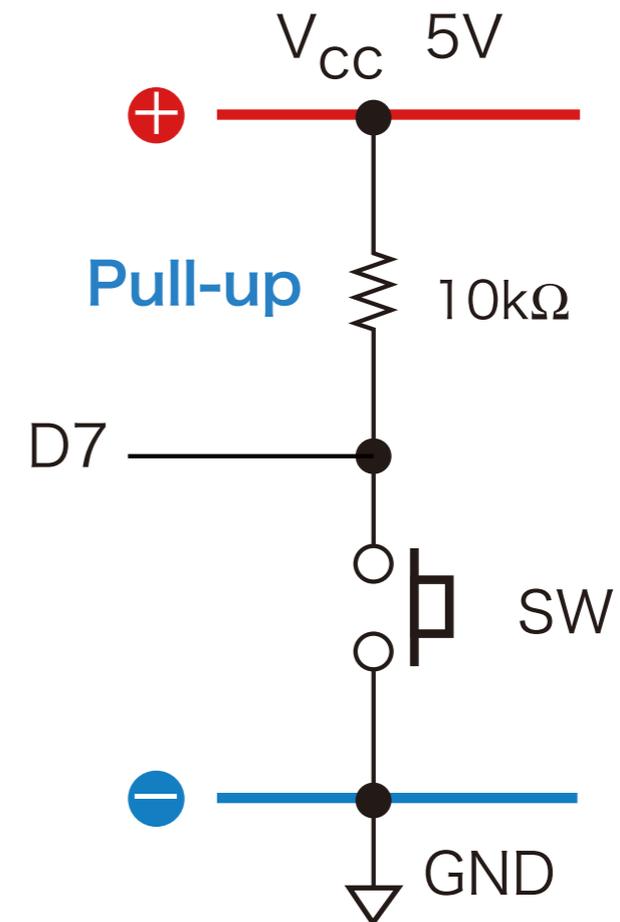
クイズ : Example 305A

```
// Example 305A

const int led=13;
const int button=7;
int value;

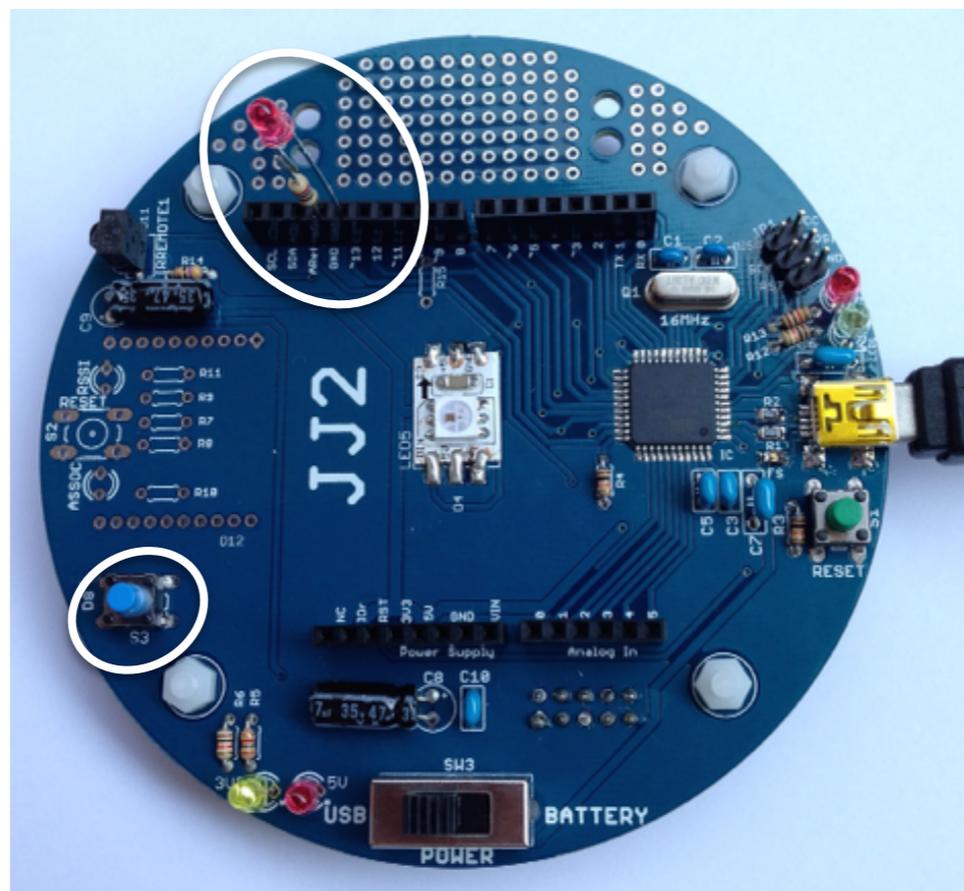
void setup(){
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}

void loop(){
  value=digitalRead(button);
  if (value == HIGH) {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
}
```



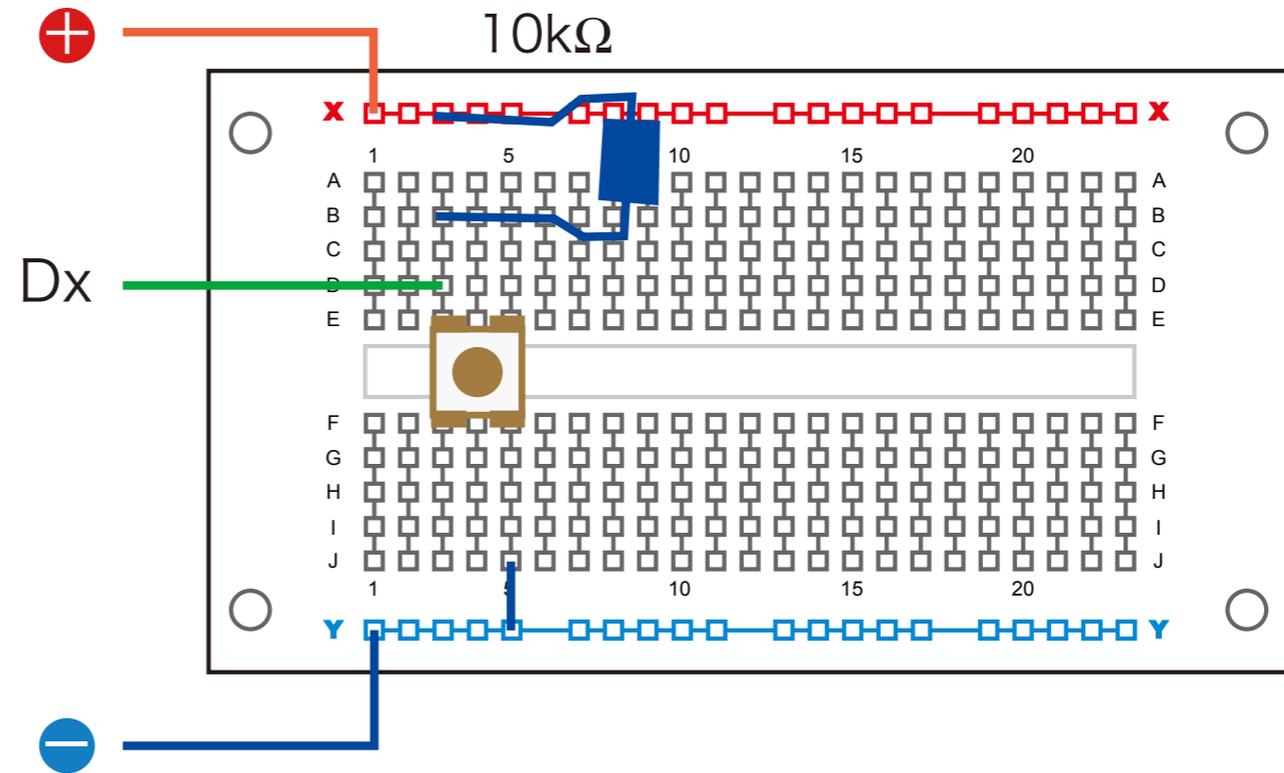
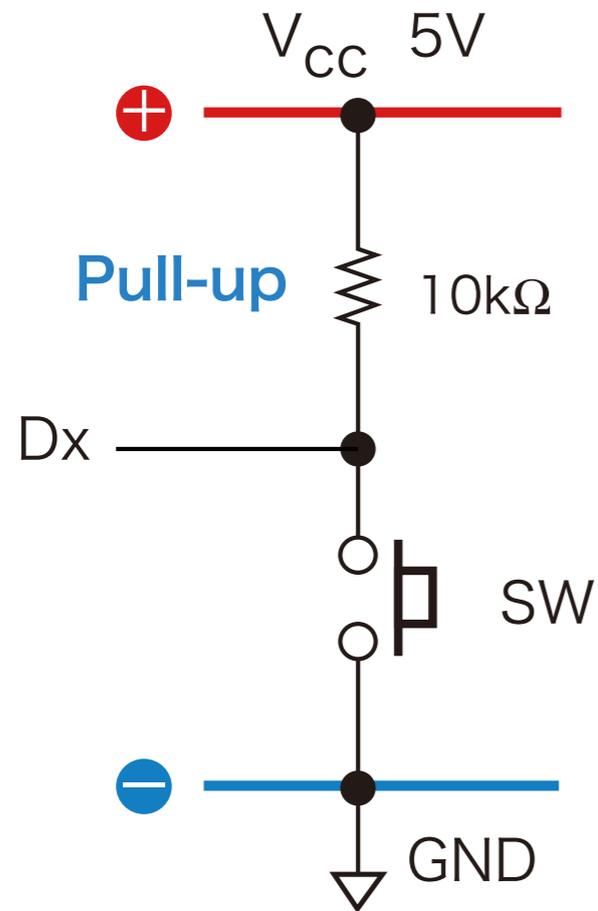
LEDをSW3で点灯させる

① LEDをポート13 に配線



② スイッチSW3はD8番ピンに接続済み

Pull-up抵抗 vs active low



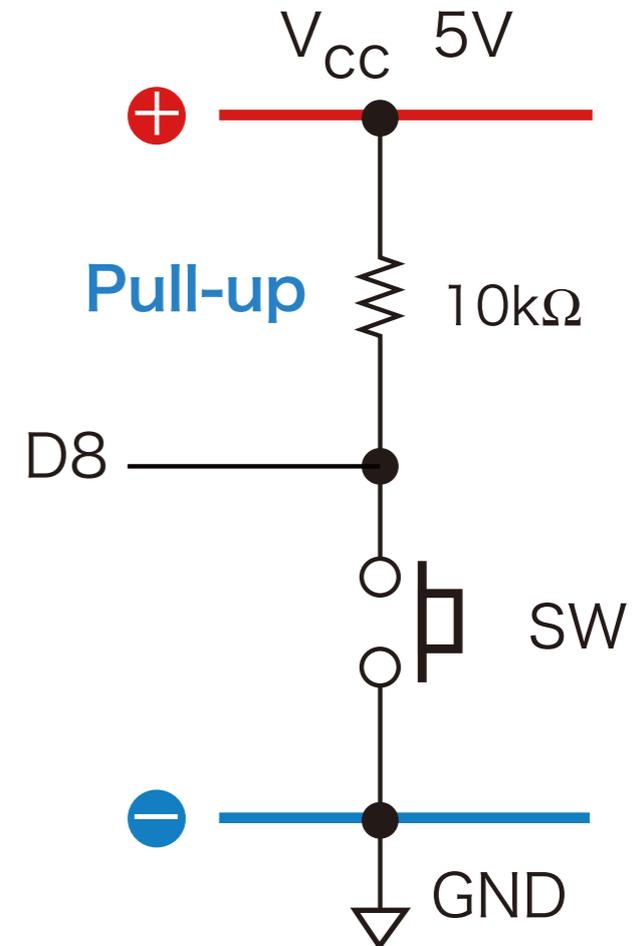
active low

```
/* Example 306A: using sw3
*/
```

```
const int led = 13;
const int sw3=8;
int buttonState=0;
```

```
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(sw3, INPUT_PULLUP);
}
```

```
void loop() {
  buttonState=digitalRead(sw3);
  if(buttonState==LOW) { // active low
    digitalWrite(led, HIGH); // Turns on the LED
    delay(500);
  }else{
    digitalWrite(led, LOW); // Turns off the LED
    delay(500);
  }
}
```



今日出て来た Arduino 文

ピンの設定

```
pinMode(led, OUTPUT);  
pinMode(button, INPUT);  
pinMode(sw3, INPUT_PULLUP);
```

読み書き

```
digitalRead(sw3);  
digitalWrite(led, HIGH);
```

初期設定

```
void setup(){  
  
}
```

繰返計算

```
void loop(){  
  
}
```

タイマー

```
delay(1000);
```

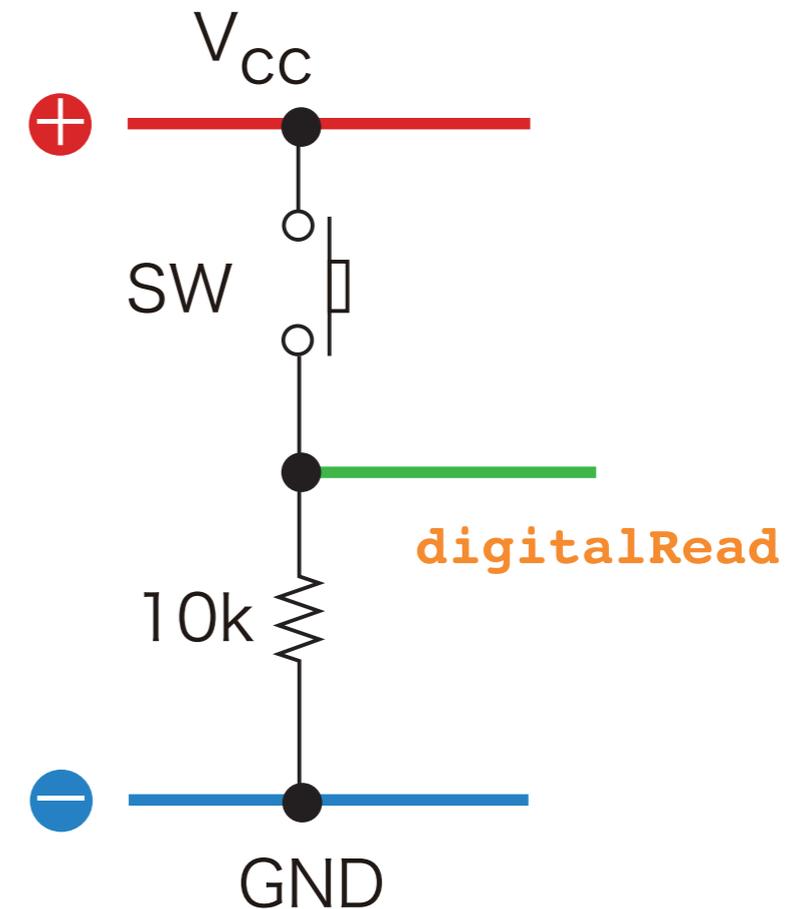
if (条件式) { 1 } else { 2 }

条件式

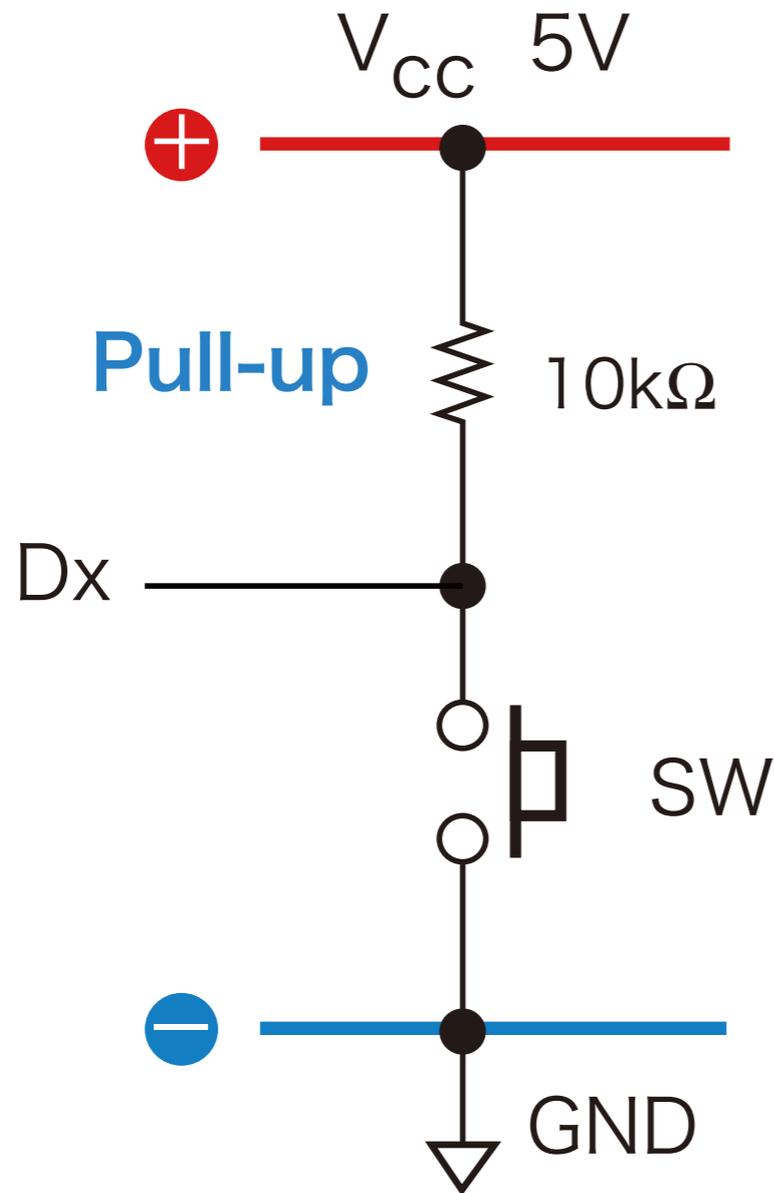
```
value=digitalRead(button);  
if (value == HIGH) {  
    digitalWrite(led, HIGH);  
}  
else {  
    digitalWrite(led, LOW);  
}
```

1の仕事

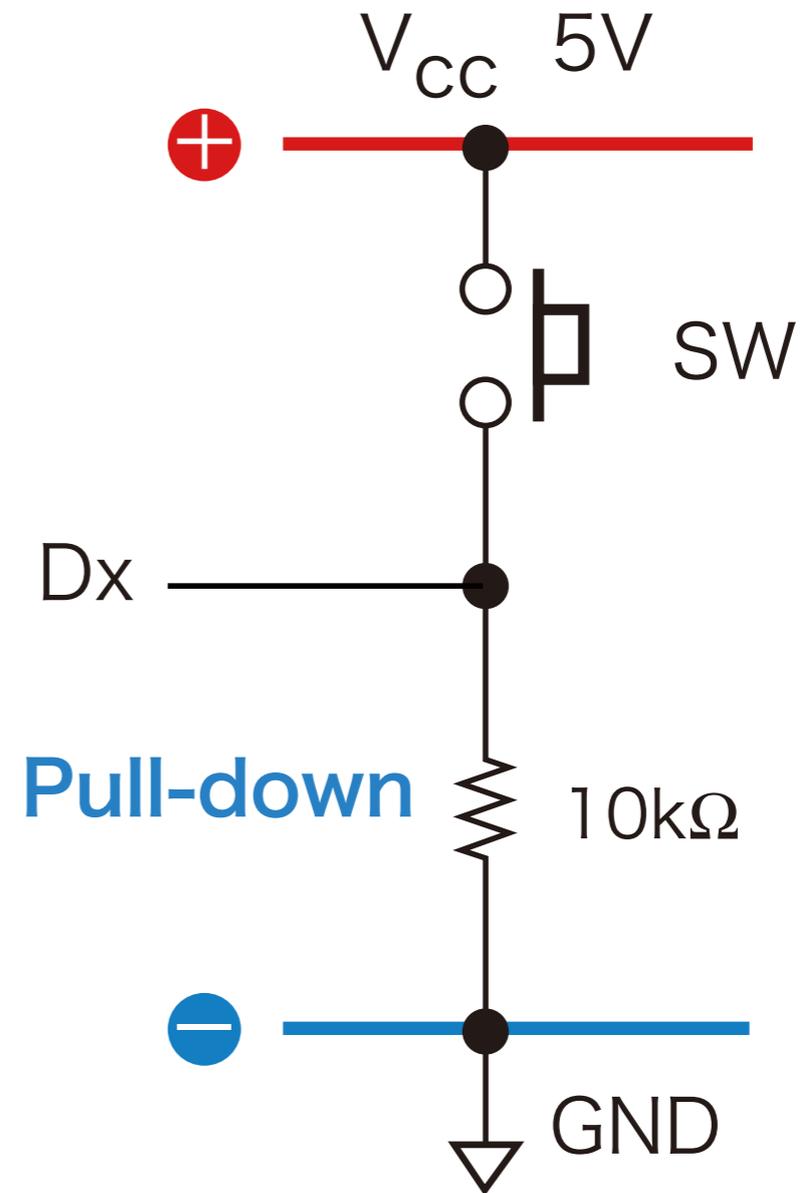
2の仕事



Pull-up:active low vs Pull-down:active high



active low



active high