

2013年度 徳島大学 春夏の大学公開講座

マイコンをはじめよう

第2回 LEDを光らせよう

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

川上 博

2013/07/27

今日のテーマ

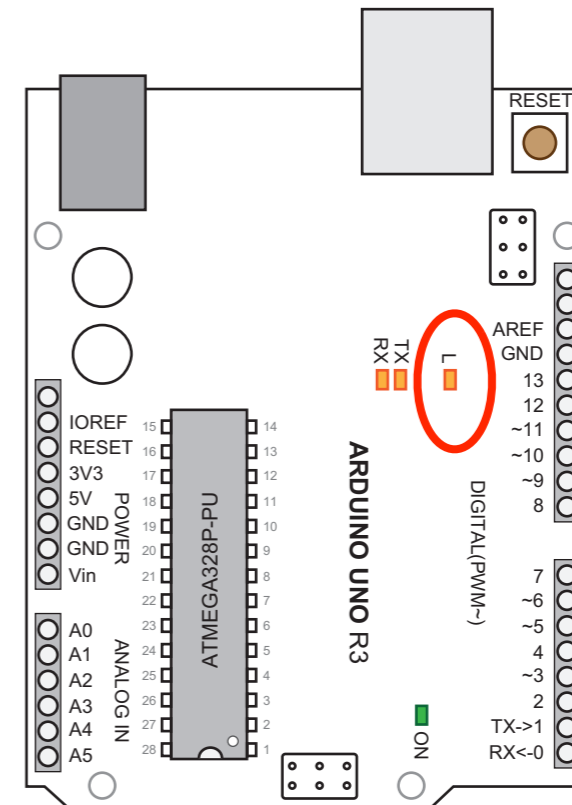
前回の復習：Arduinoボード上のLEDを点滅させる

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ボード上のLEDを点滅させる

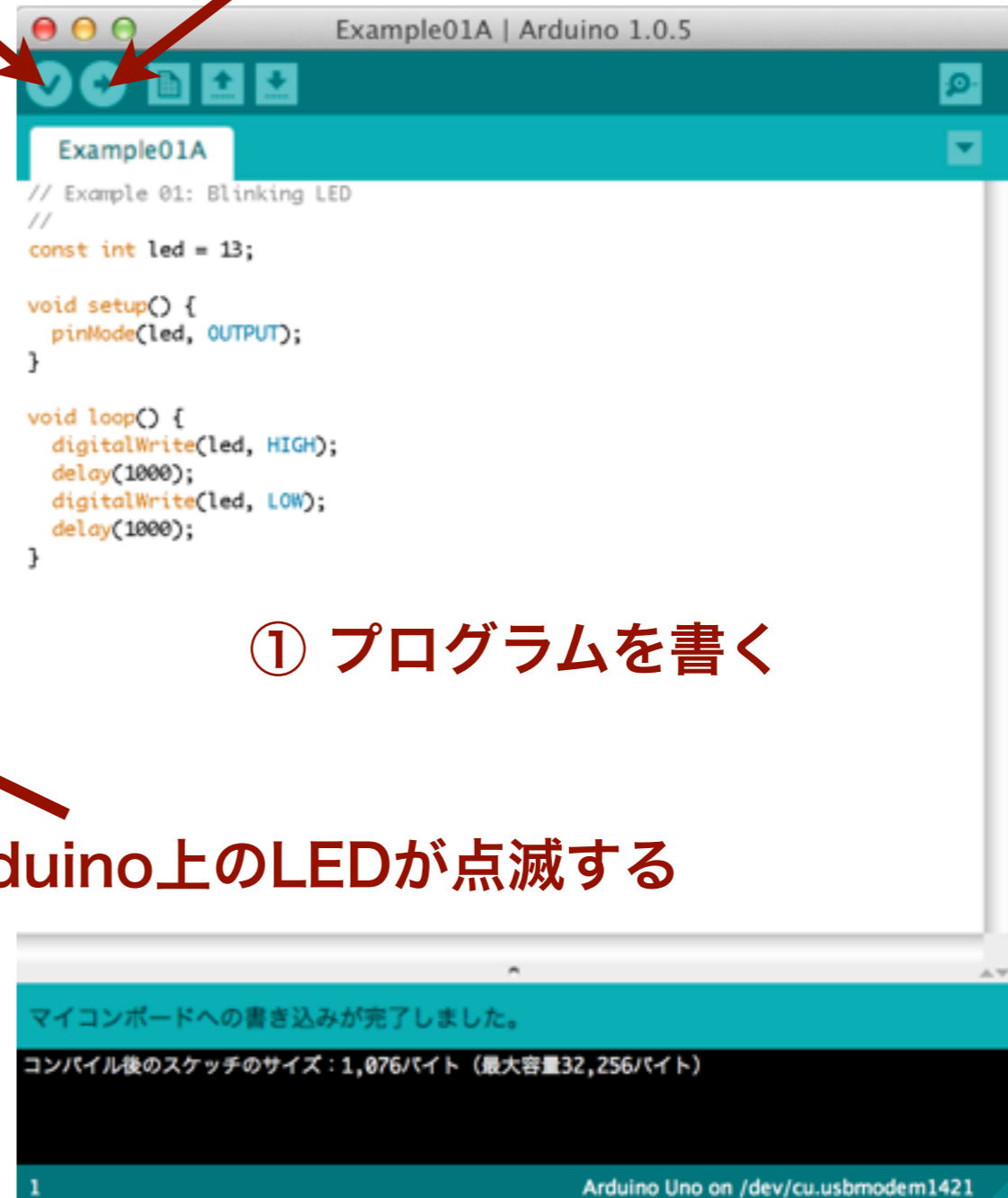
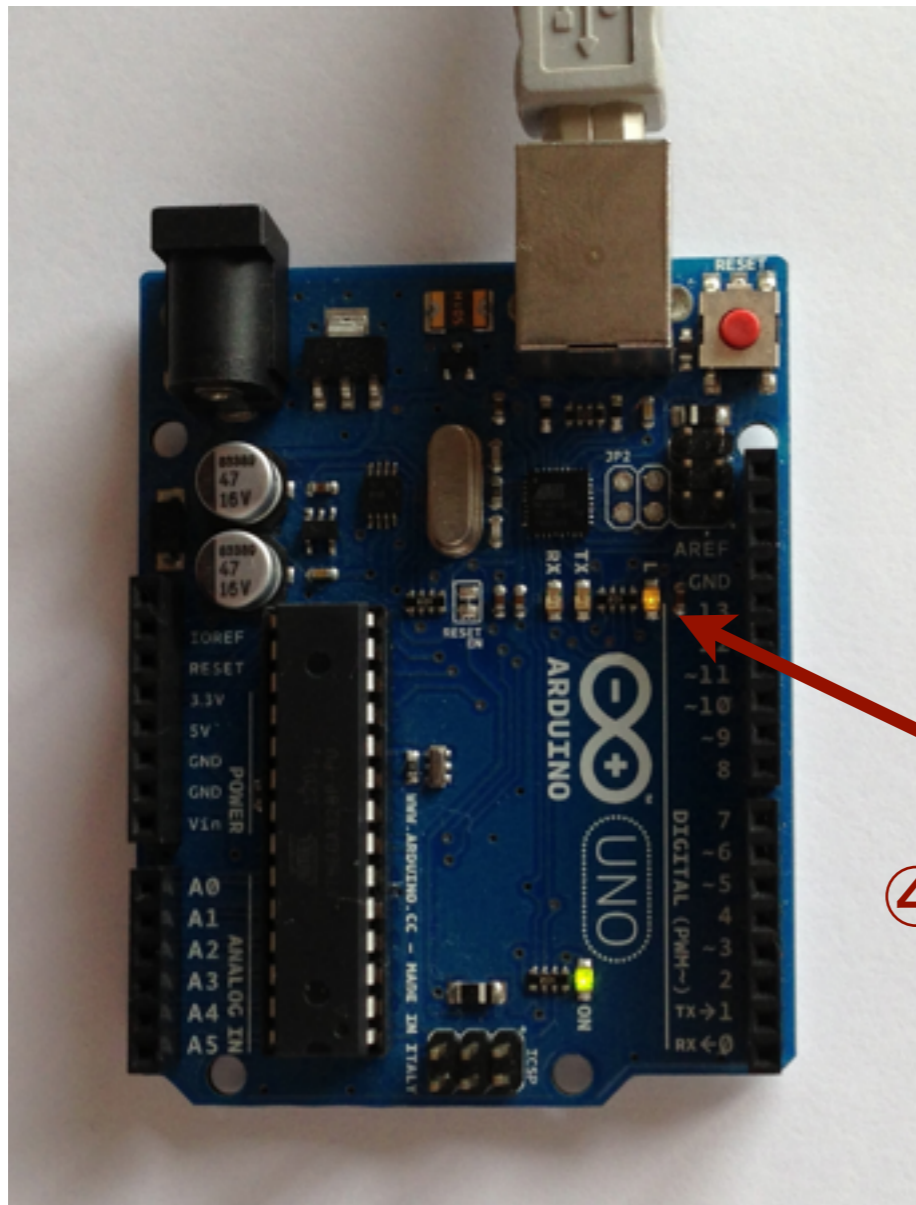
- ① USBケーブルでPCとArduinoボードをつなぐ
- ② Arduino IDE（ソフト）を起動する
- ③ スケッチを書く：
ファイル＞スケッチの例＞01.Basics＞Blink
- ④ 検証ボタンを押す
- ⑤ マイコンボードに書き込む



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)



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 201A: Blink  
Turns on an LED on for one second,  
then off for one second, repeatedly.
```

```
*/
```

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

変数の宣言

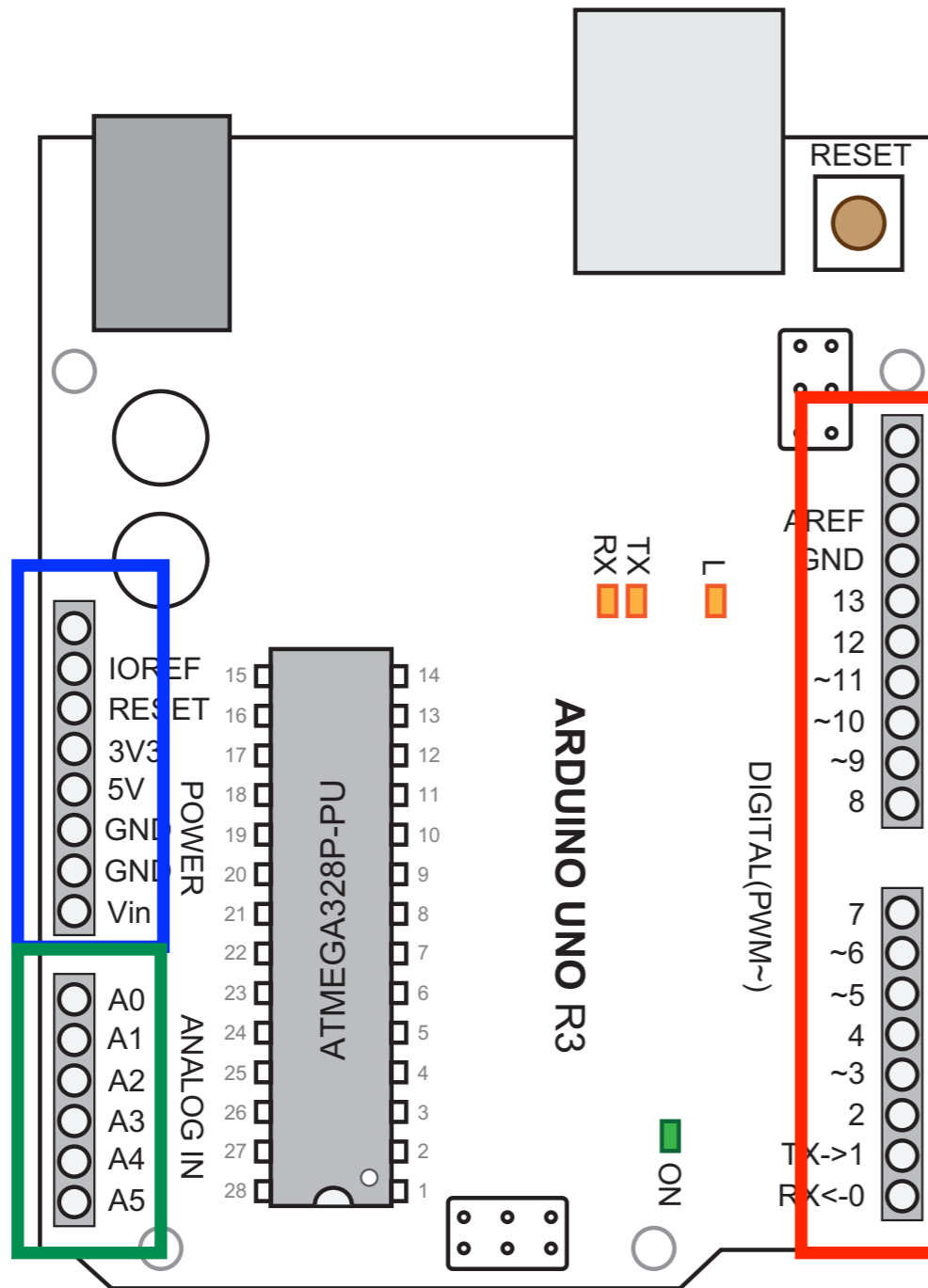
```
void setup() {  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}
```

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 UNO R3のピン配置



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

13ピン：LEDにつながっている

~印のピン：アナログ出力に使う

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

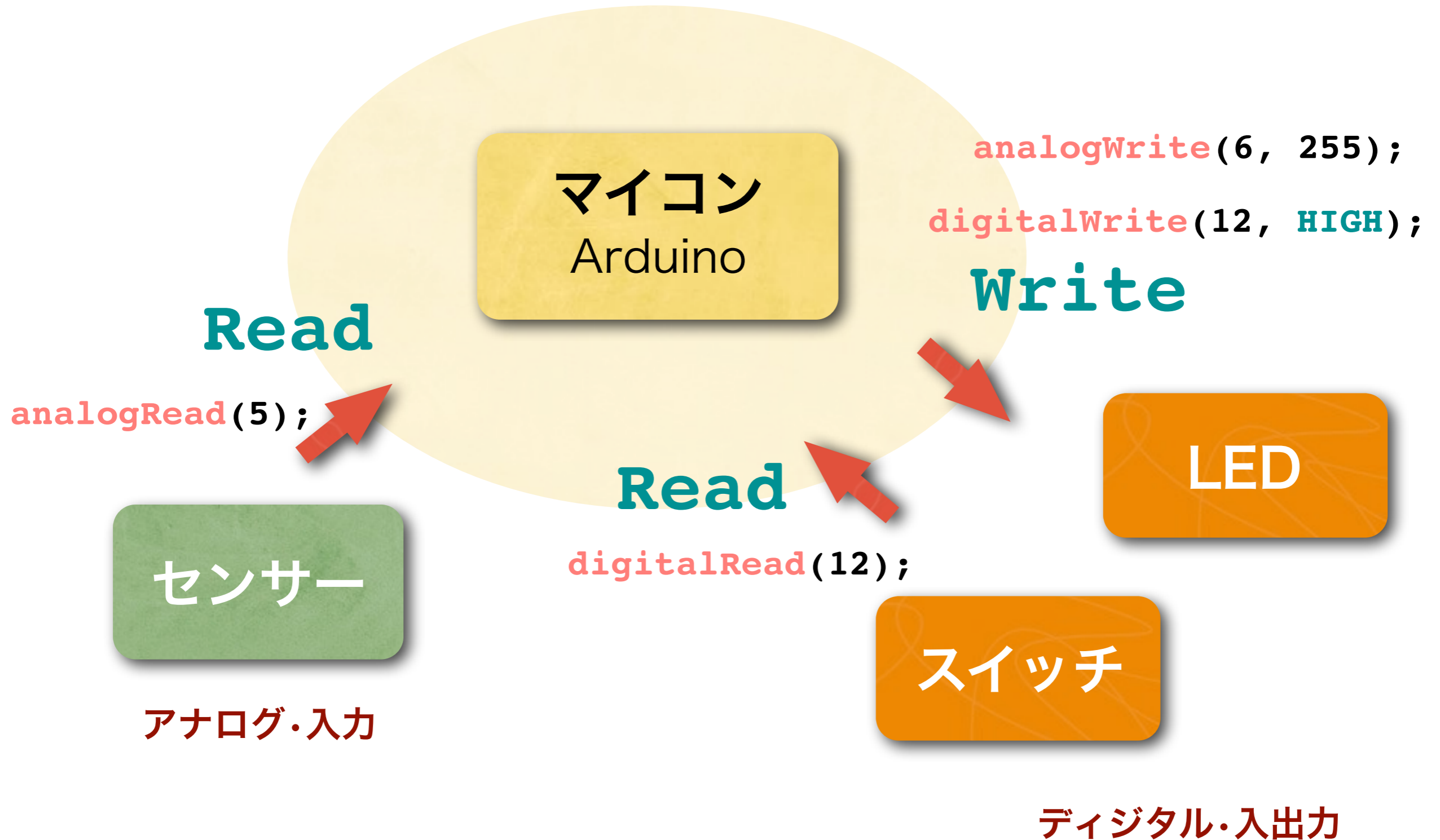
0, 1ピン：シリアル通信に使われる

アナログ・入力ピン

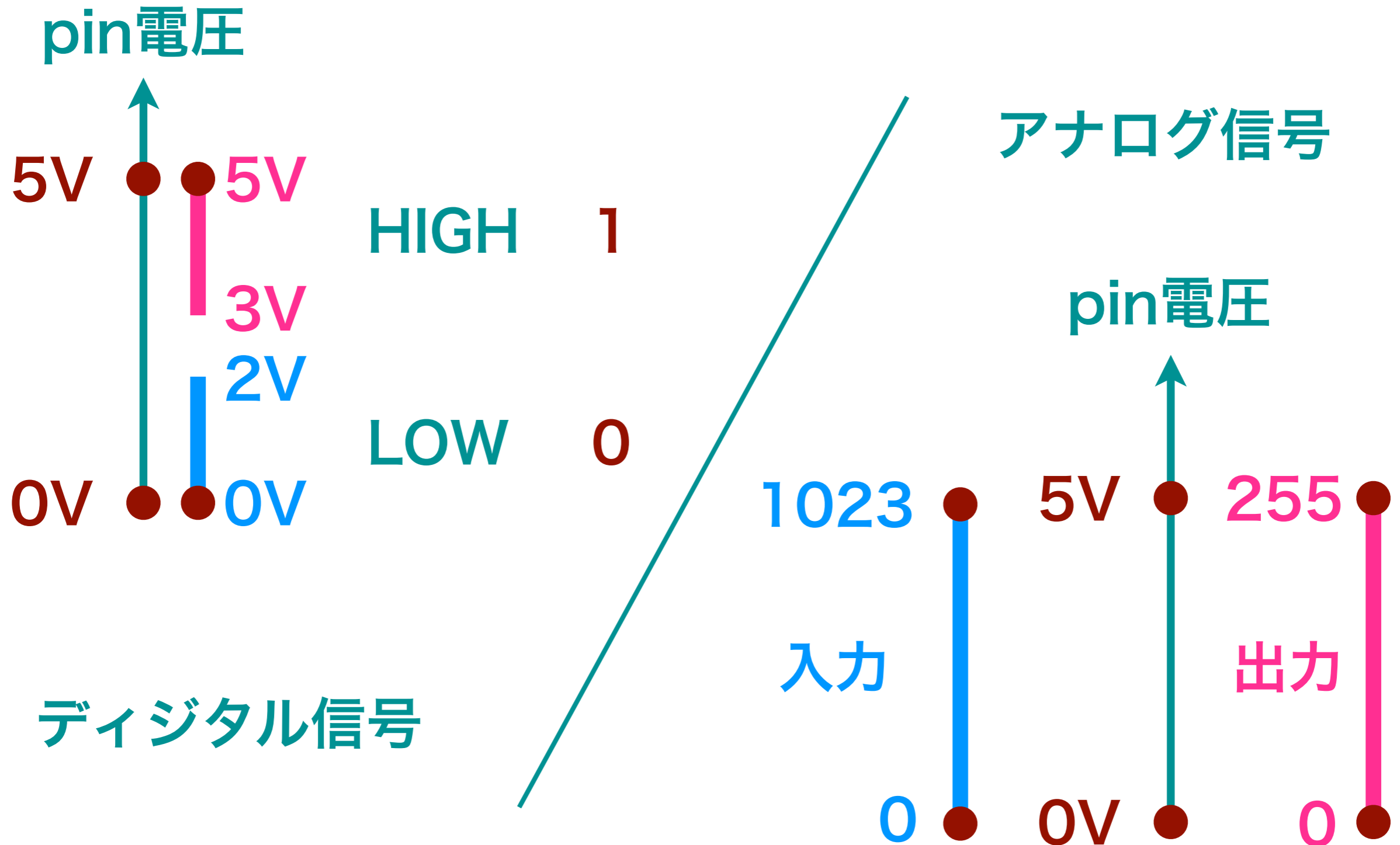
デジタル・入出力ピン

```
analogRead(5);
```

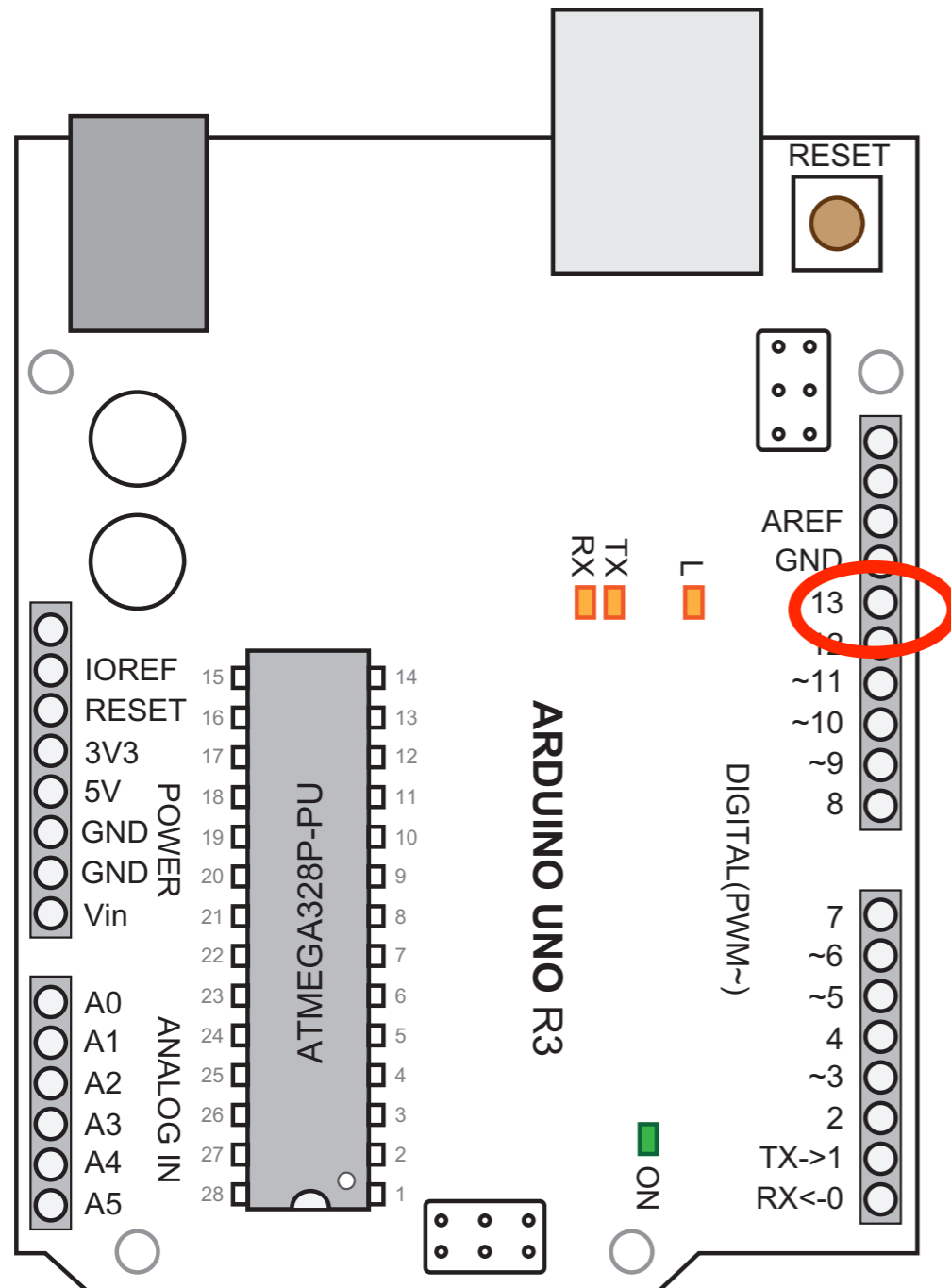
Read と Write



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() { //13ピンに5Vを出力する
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  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 (一度だけ実行される)

```
}
```

```
void loop() {
```

実行させる仕事 (繰り返し実行される)

```
}
```

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)

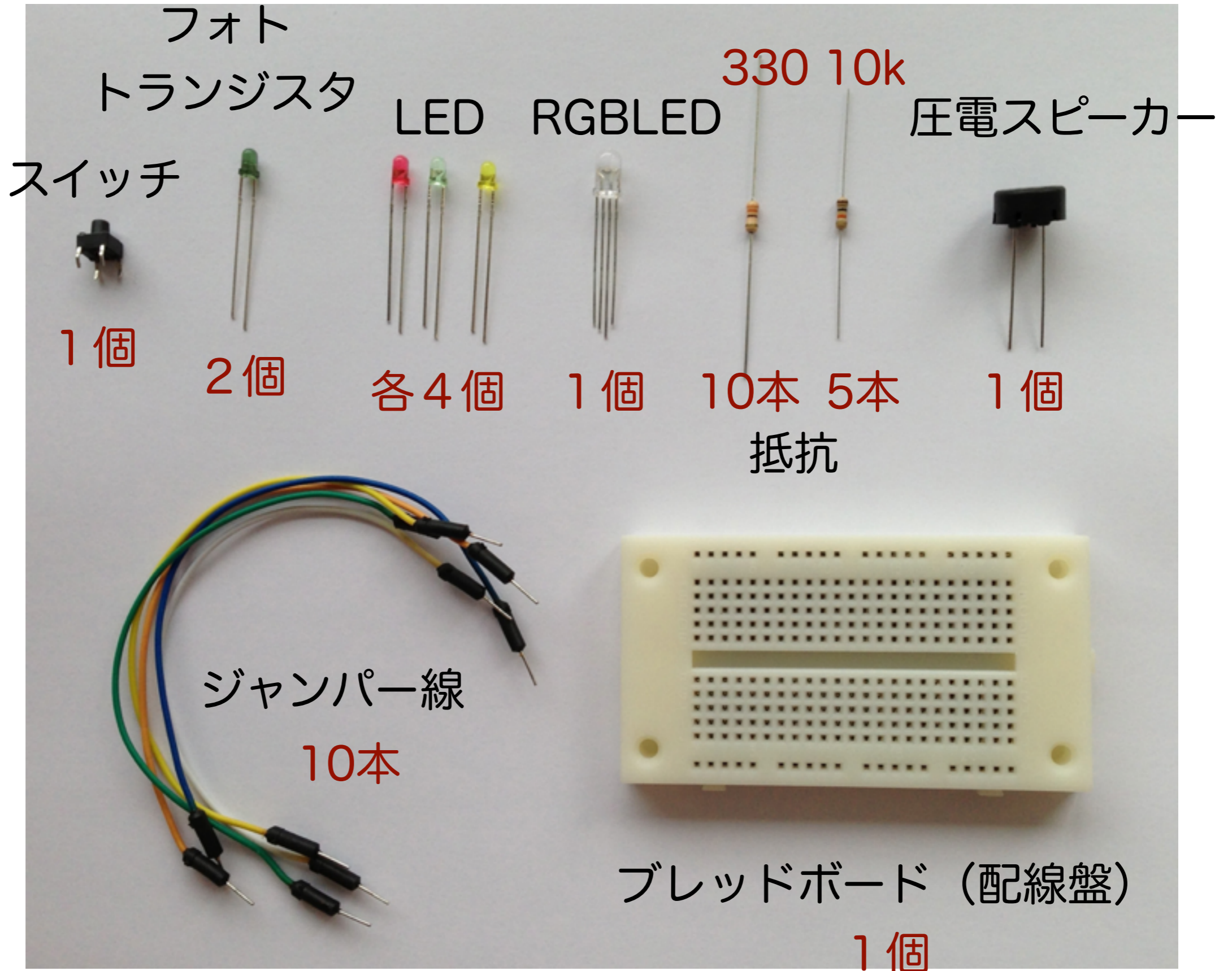
どこにもコピーした結果は見えないけれどコピーされている！

- ◎ 次に，貼付けたい画面を選択して

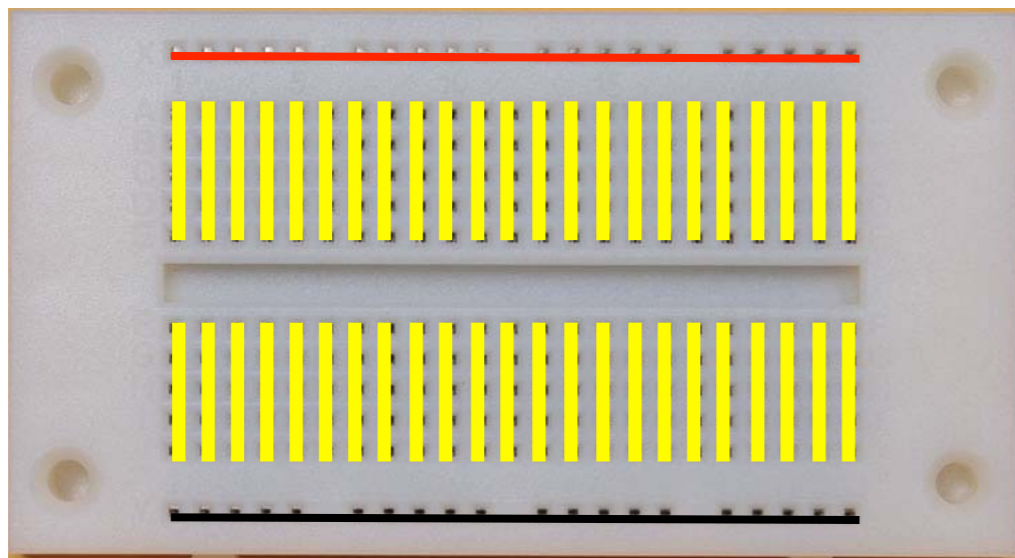
Ctrl + **V** ペースト（貼付け）

ブレッドボード上のLEDを点滅させる

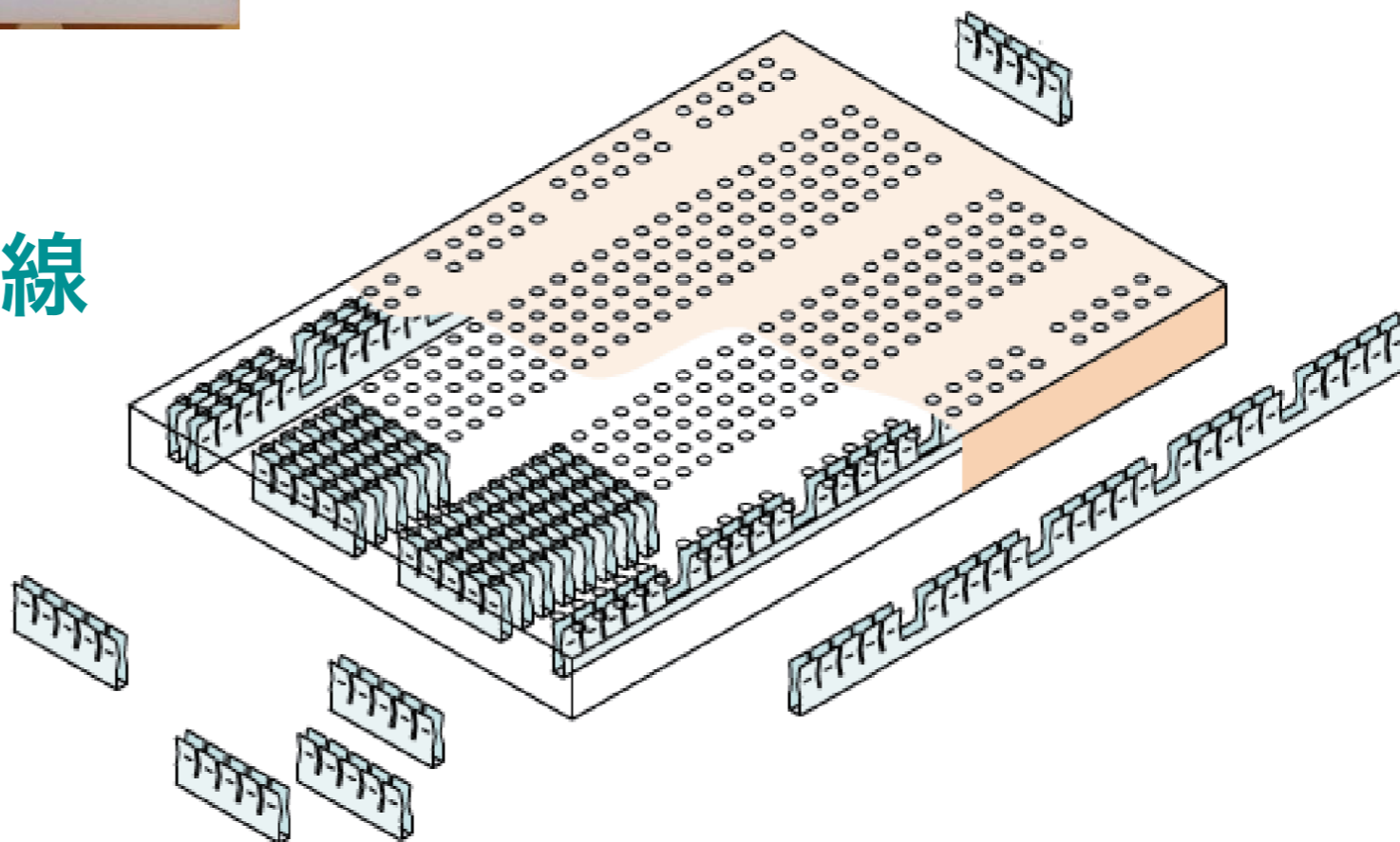
配布部品



ブレッド・ボード



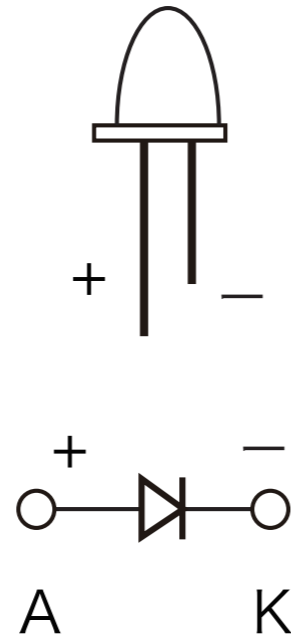
ジャンパー線で配線



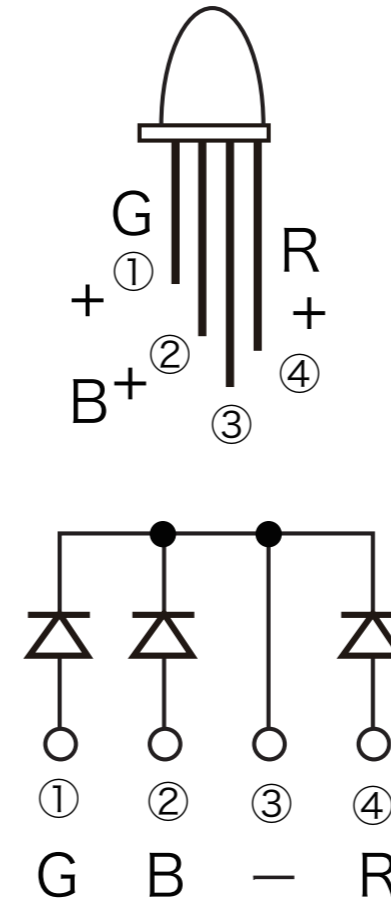
LED (発光ダイオード)

+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

抵抗のカラーコード

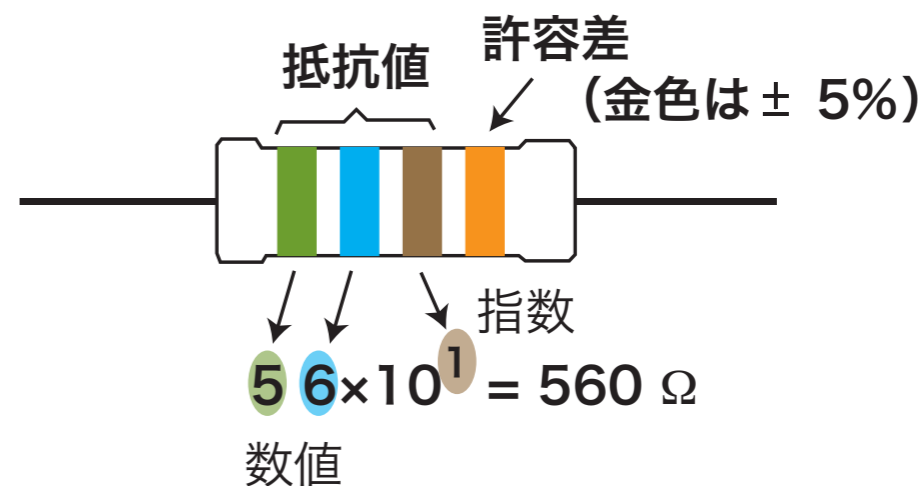
抵抗値のカラーコード表示

0	黒		黒い礼 (0) 服
1	茶		茶を一 (1) 杯
2	赤		赤いニ (2) ンジン, アカ (2)
3	橙		第三 (3) 者, みかん (3)
4	黄		岸 (4) 恵子, イエロウ (4)
5	緑		緑子 (5), プリマベラ (5)
6	青		ろく (6) でなしの青ニオ, 青虫 (6) ブルーダイオード (6)
7	紫		紫式 (7) 部
8	灰		ハイヤー (8)
9	白		ホワイトク (9) リスマス (9)


許容差のカラーコード表示






± 5%	金	
± 10%	銀	

カラーコード表示の例

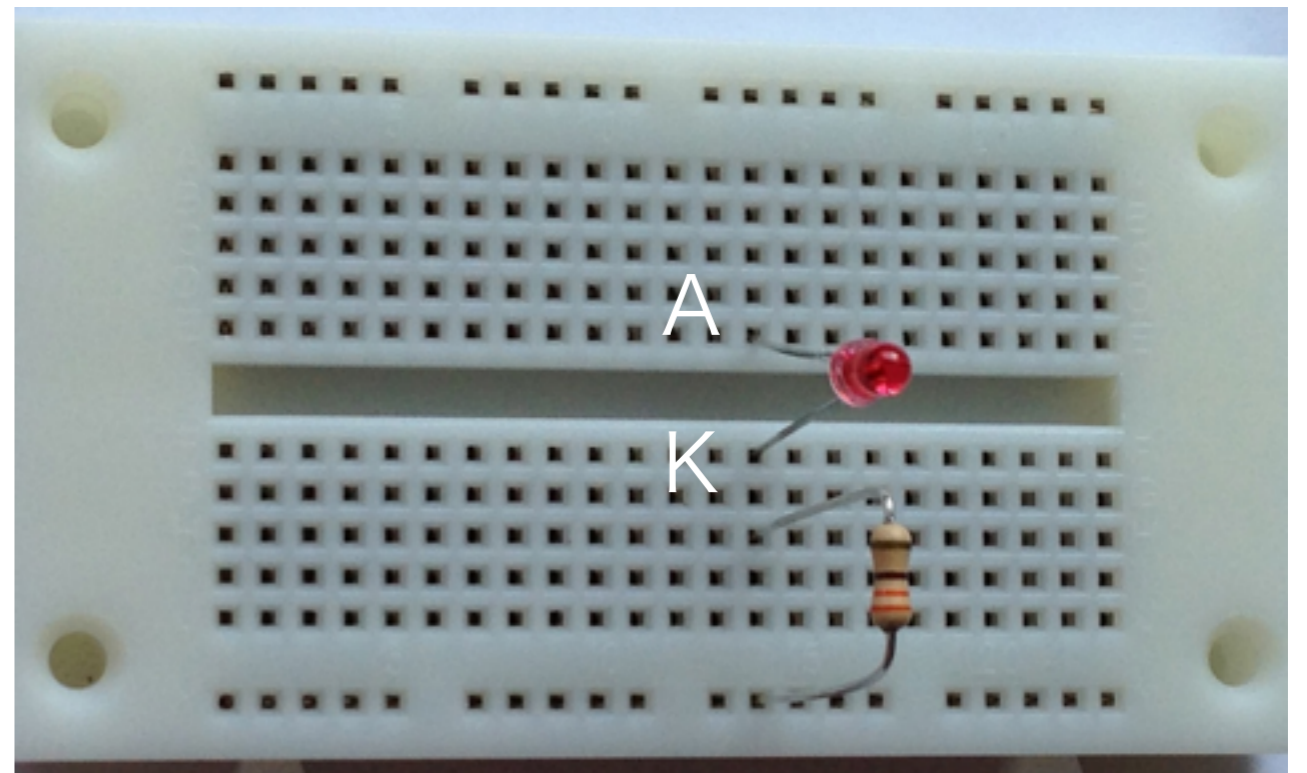
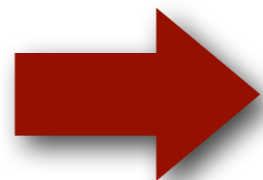
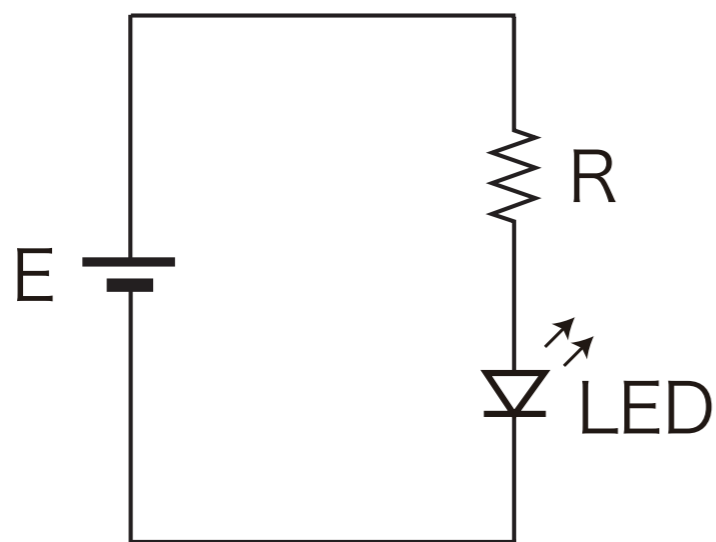


許容差 5% の場合の抵抗値

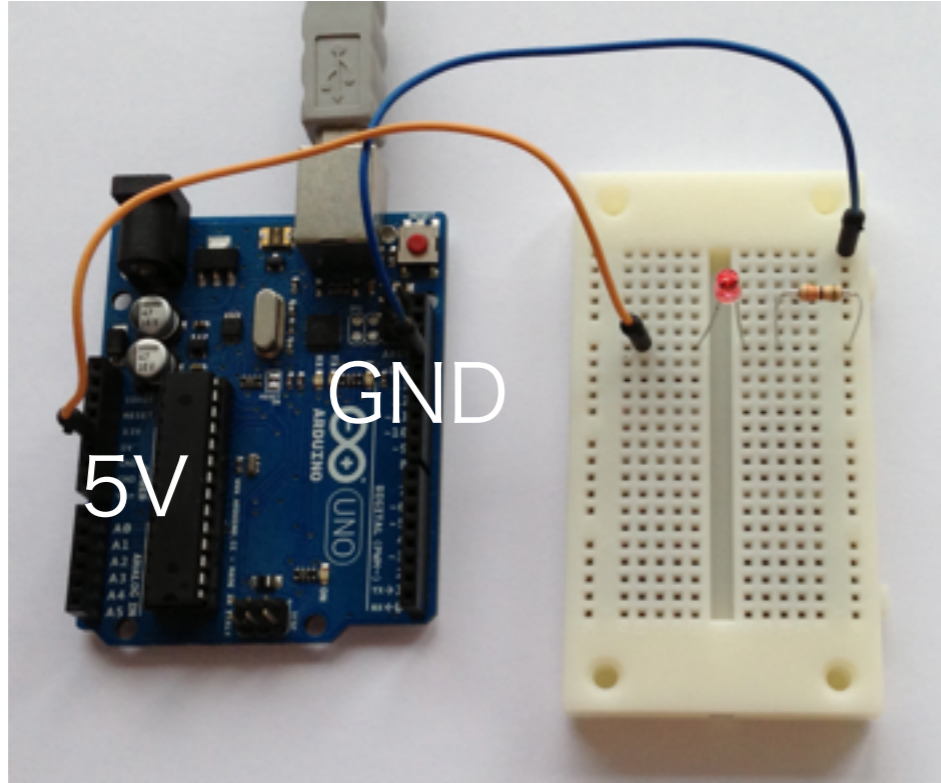
 は E6 系列

 10	11	12	13	 15	16	18
20	 22	24	27			
30		 33	36			39
		43			 47	
	51		56			
		62				 68
91	82		75			

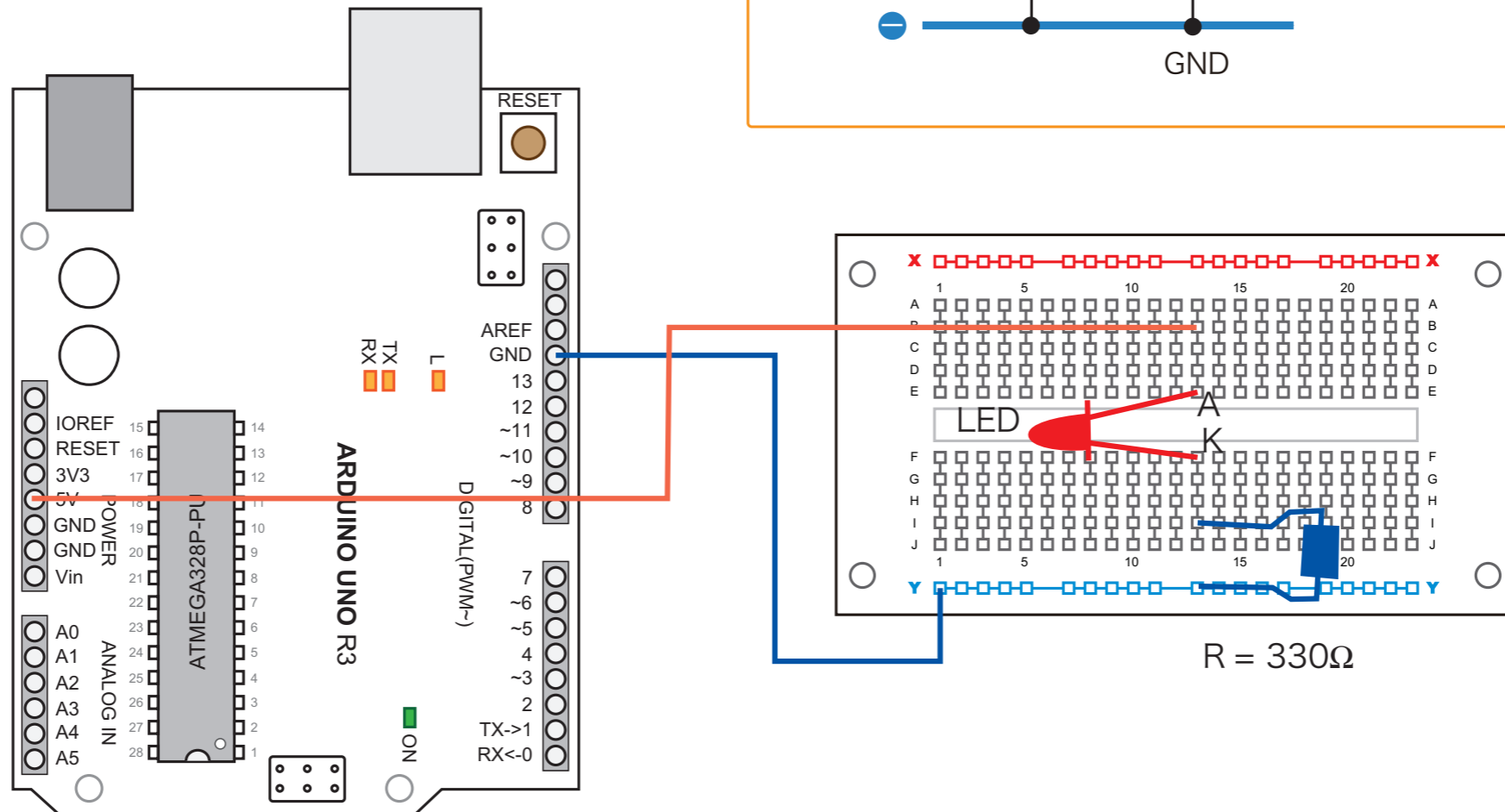
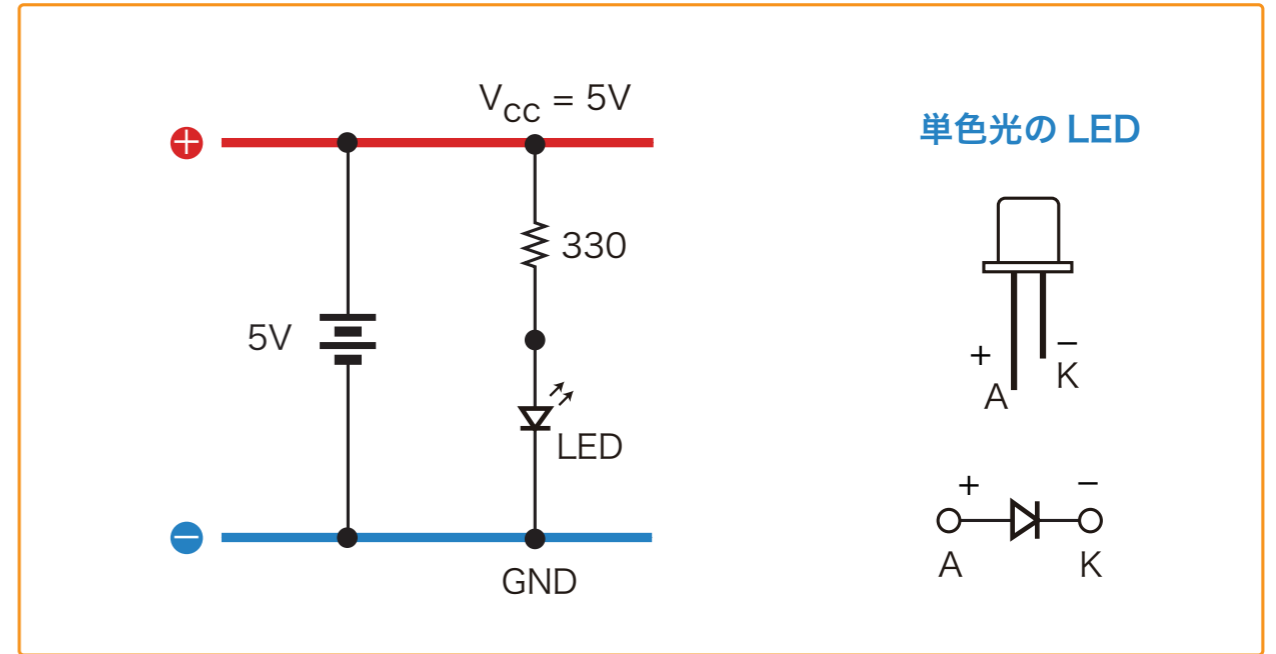
LEDの点灯回路



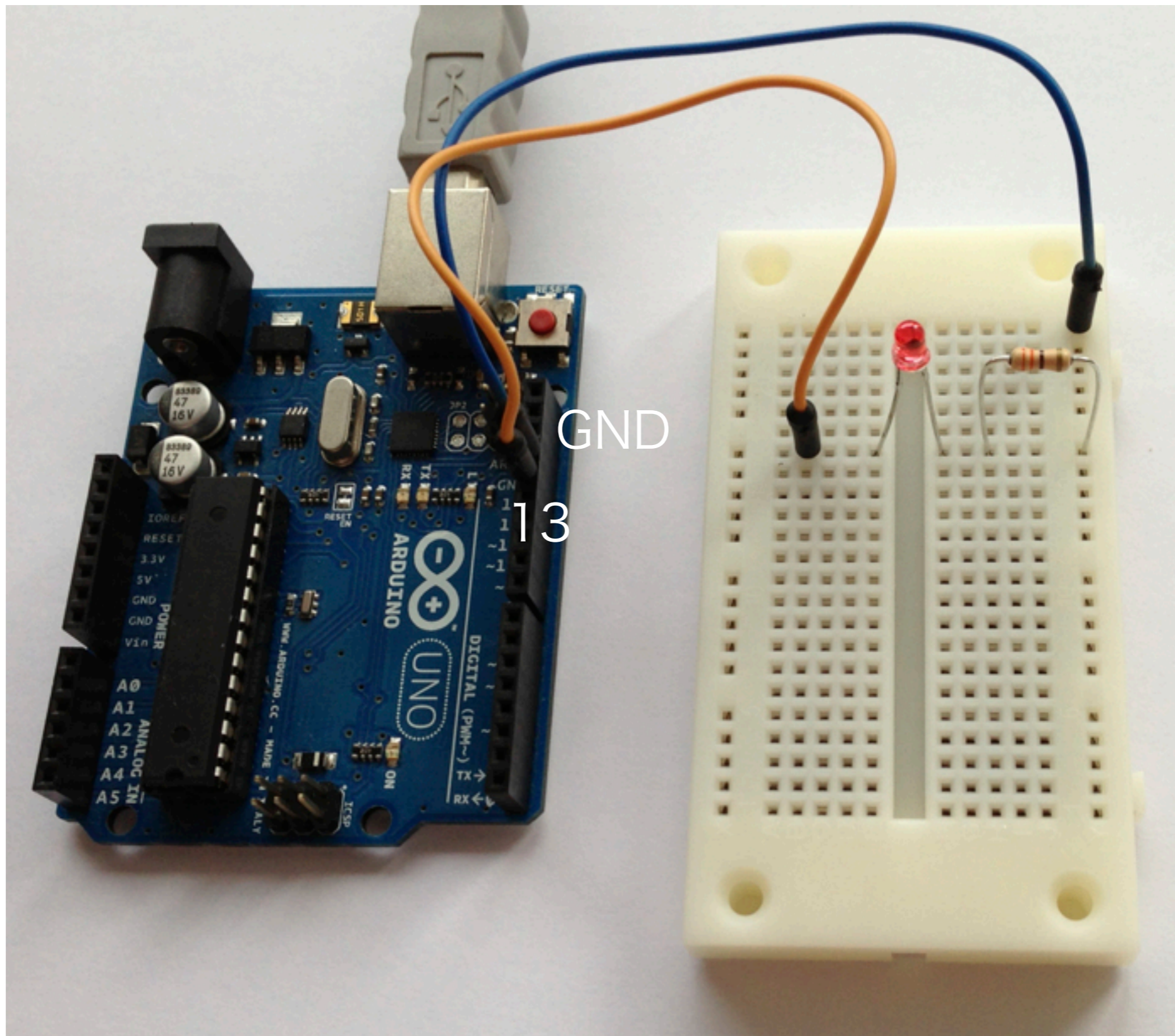
330オーム



電池につないでみよう



スケッチで光らせてみよう



クイズ : Example 202A

```
/* Example 202A: Quiz  
*/
```

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

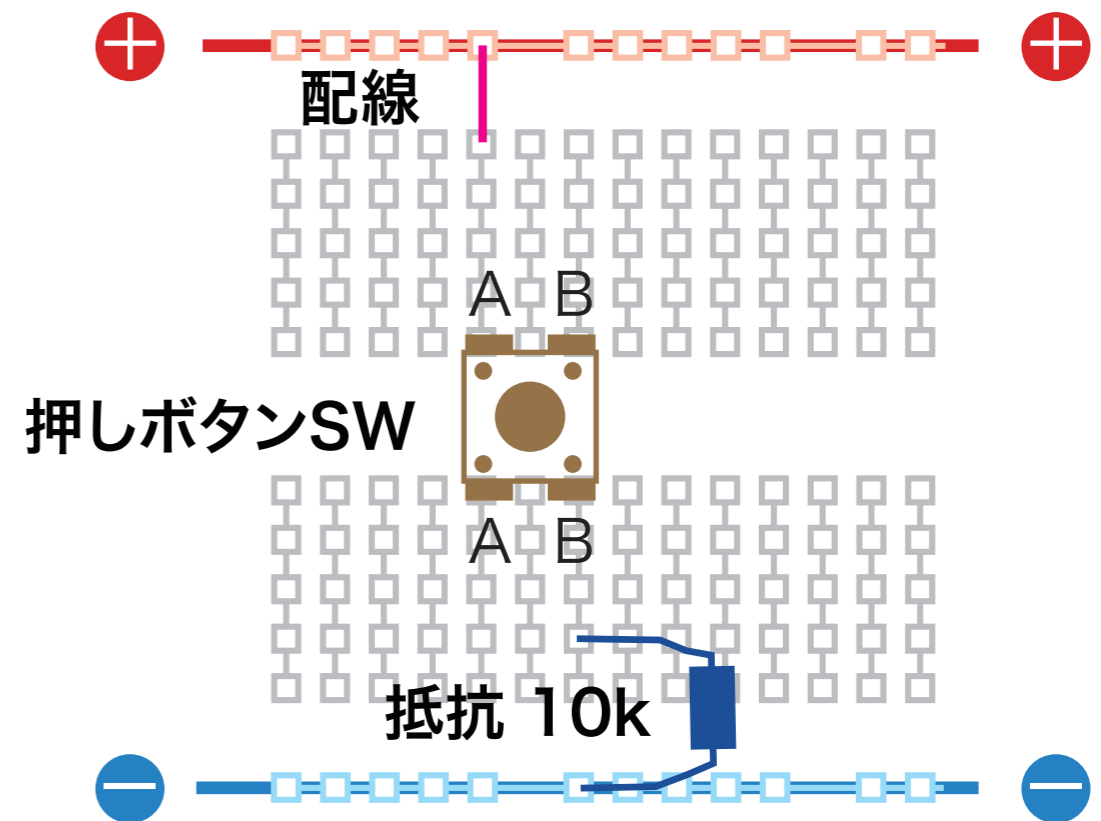
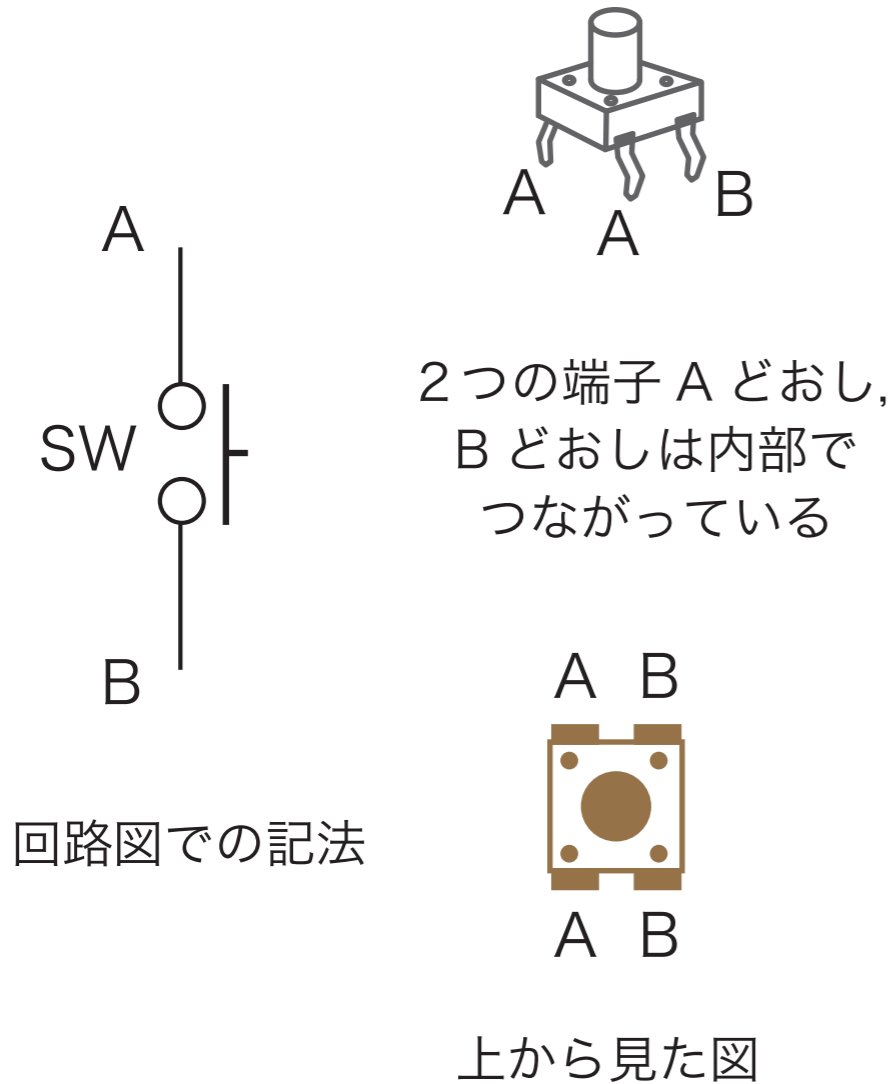
```
void setup() {  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}
```

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

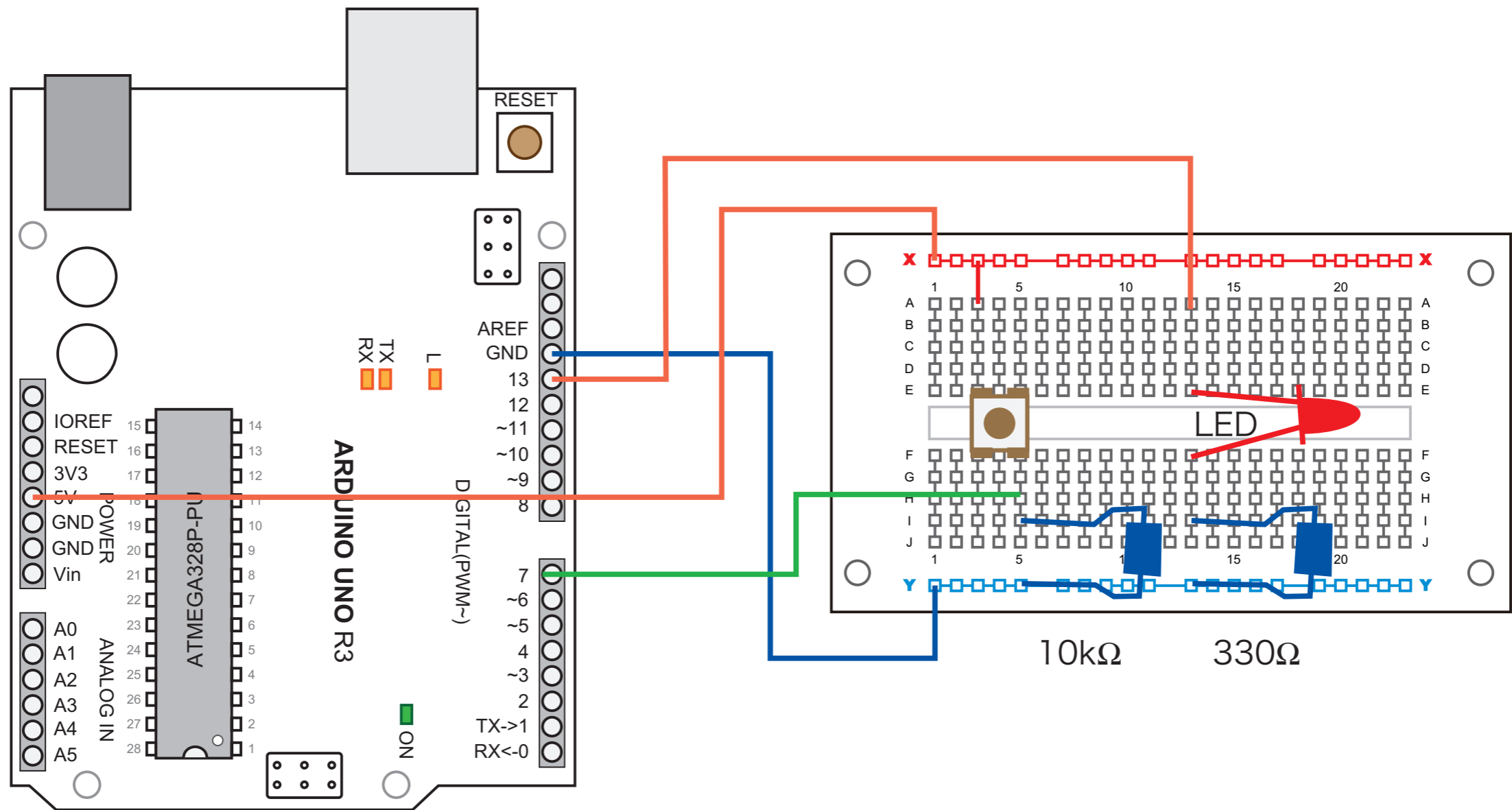
② 「0.1秒光り, 0.9秒消える」を繰り返す

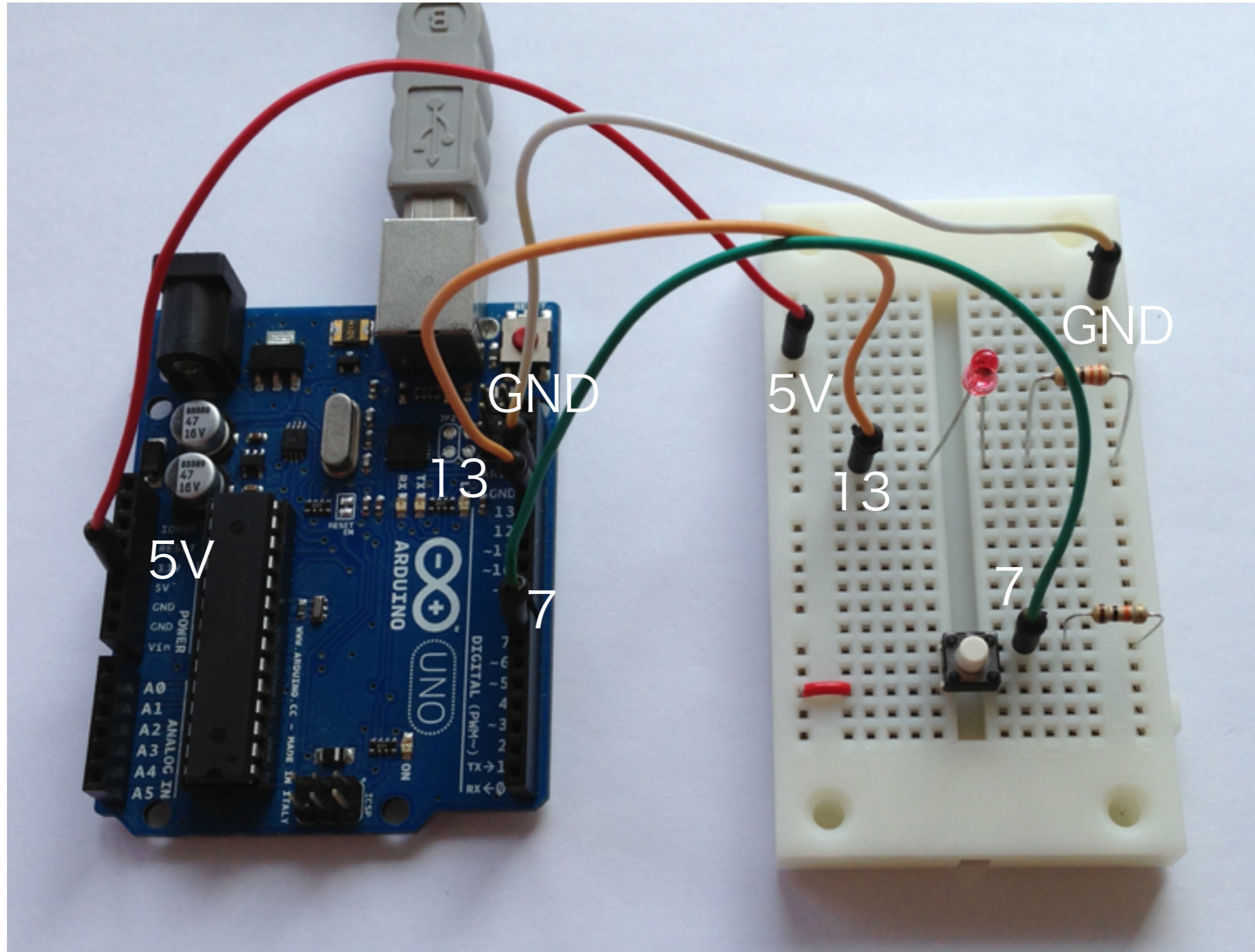
スイッチを使ってLEDを点けたり消したりする

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 203A

```
// Example 203A
```

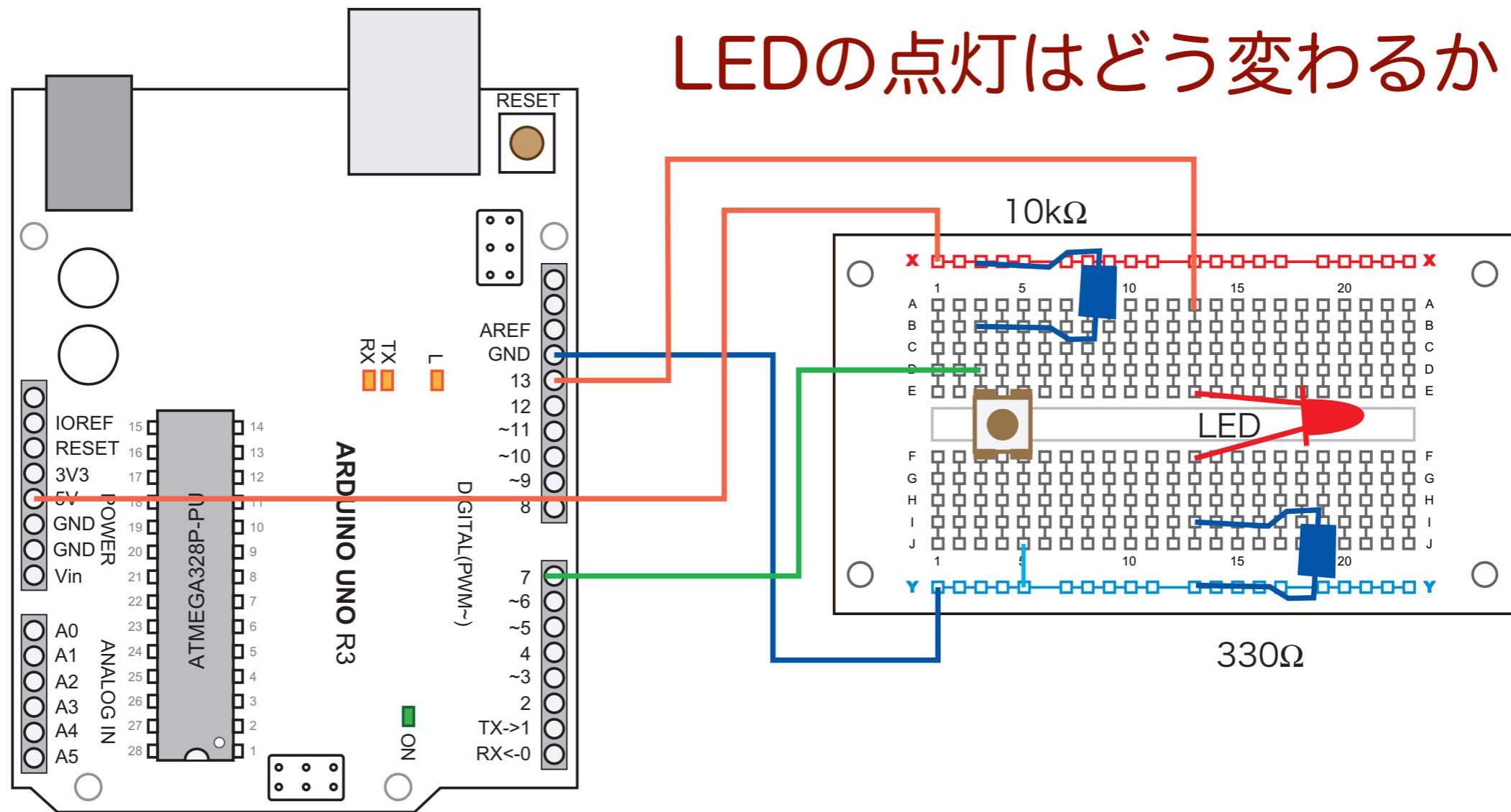
```
const int led=13;  
const int button=7;  
int value;
```

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

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

クイズ : Example 204A

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 204A

```
// Example 204A

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);
  }
}
```

```
// Example 203A

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);
  }
}
```

補足説明

<http://spectrum.ieee.org/geek-life/hands-on/the-making-of-arduino>

実験に必要な工具（3点）

1. ニッパーまたはラジオ・ペンチ

線を切る，曲げる

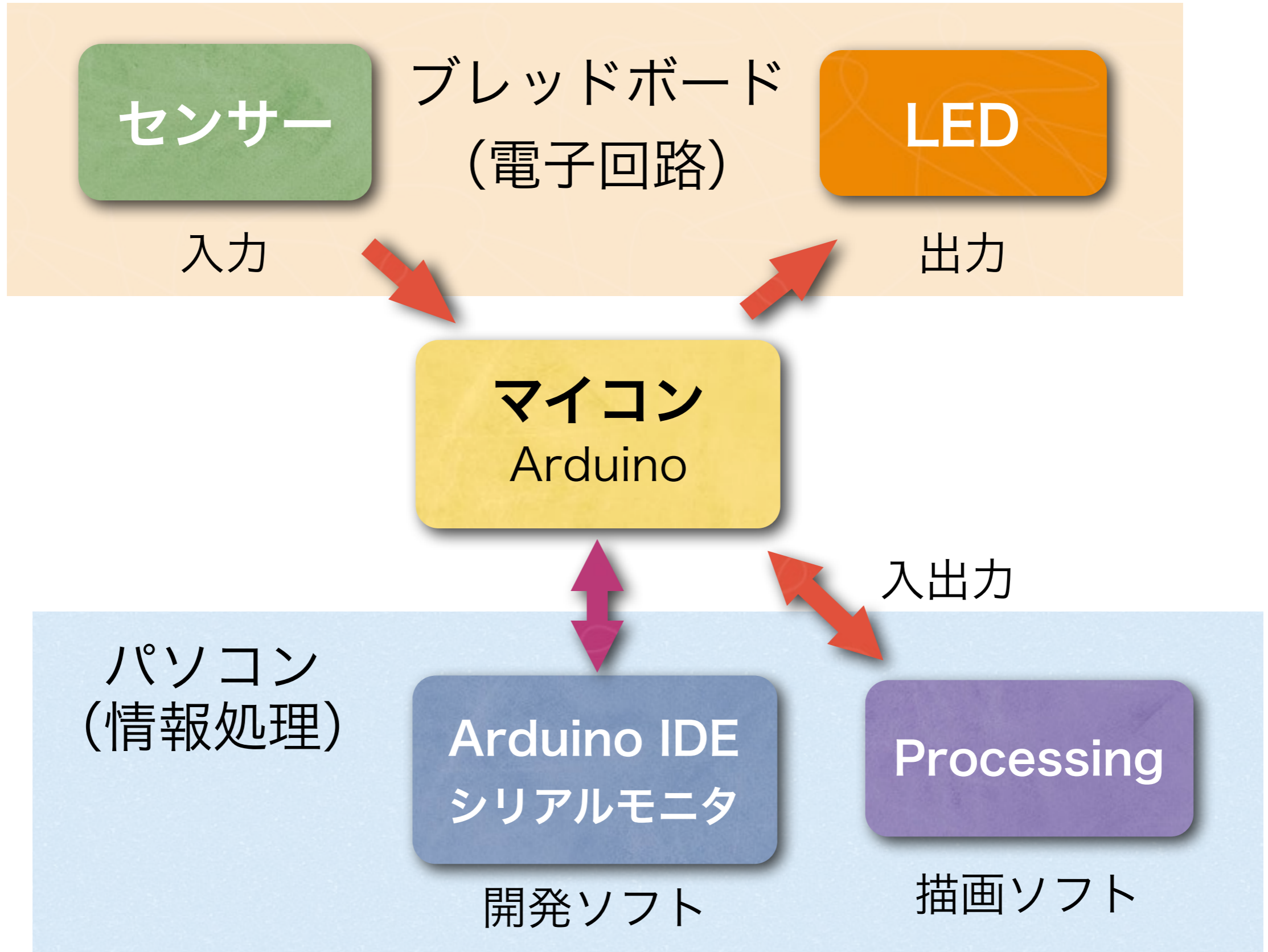
2. ピンセット

配線する，部品をつかむ

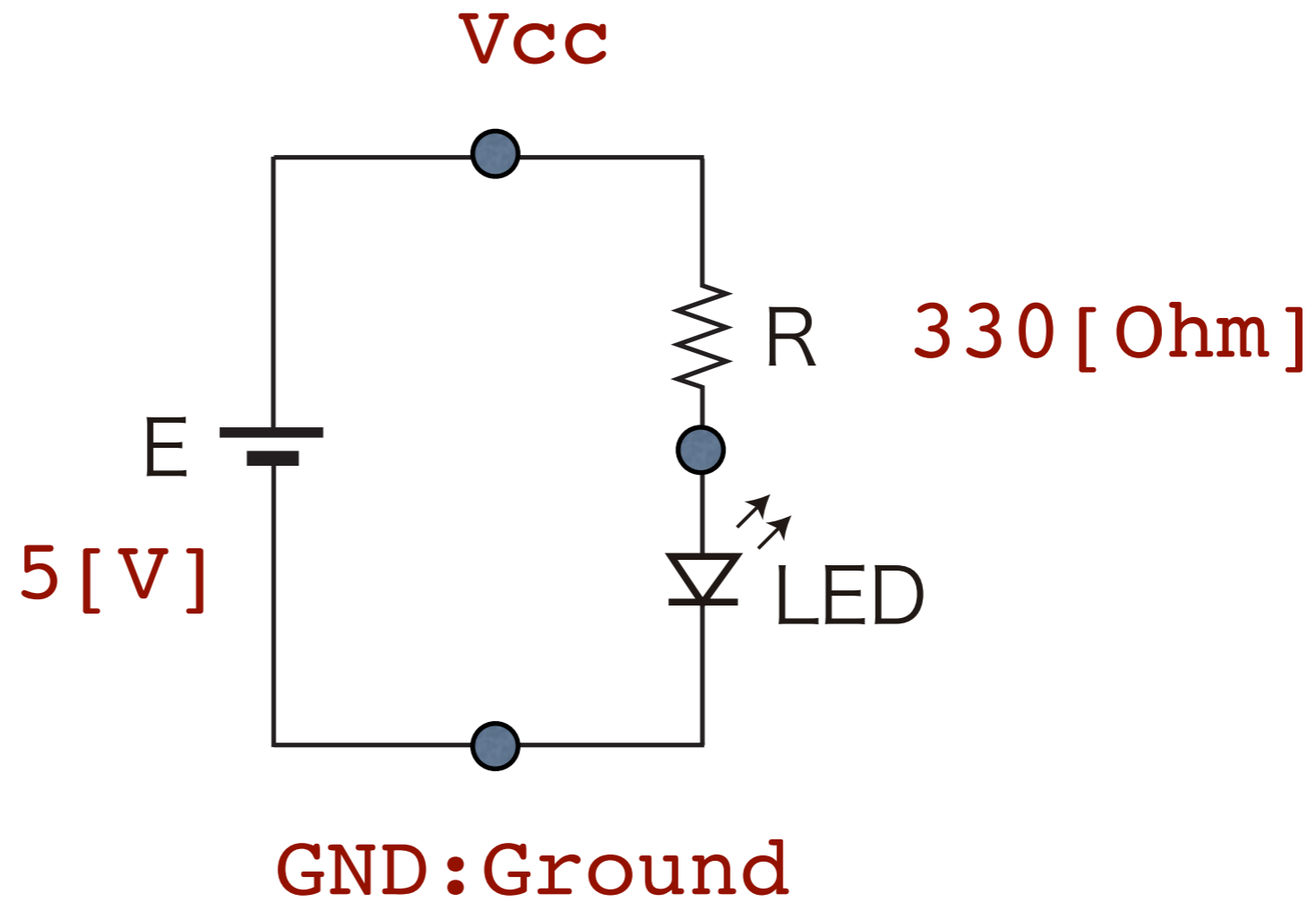
3. 虫メガネ

小さい文字を読む

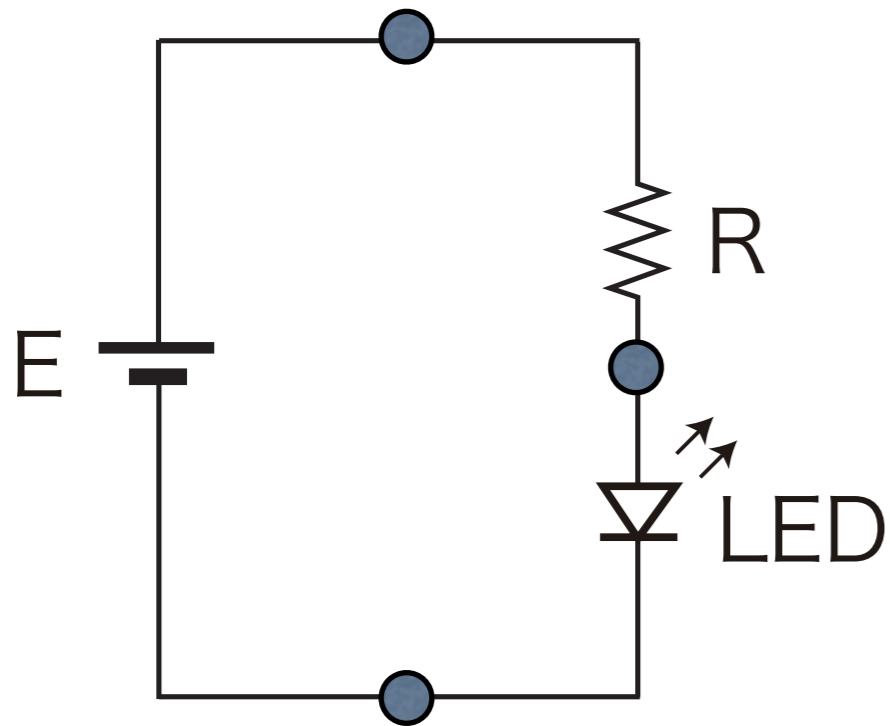
LEDを光らせる



LEDの点灯回路

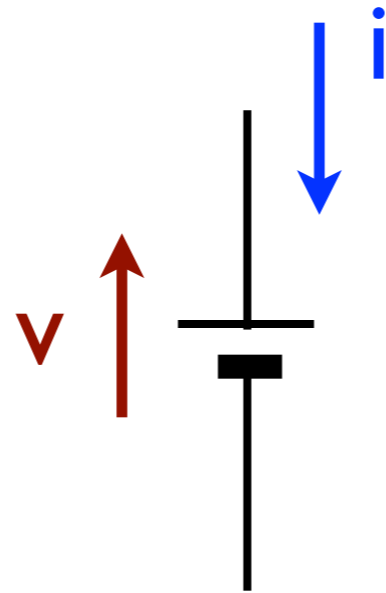


回路：素子をつないだもの



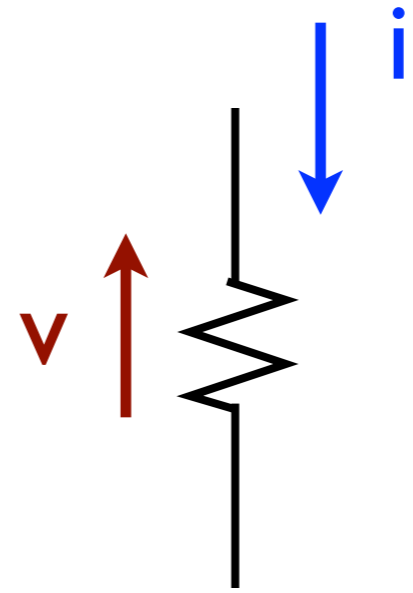
基本回路

$$v=E$$



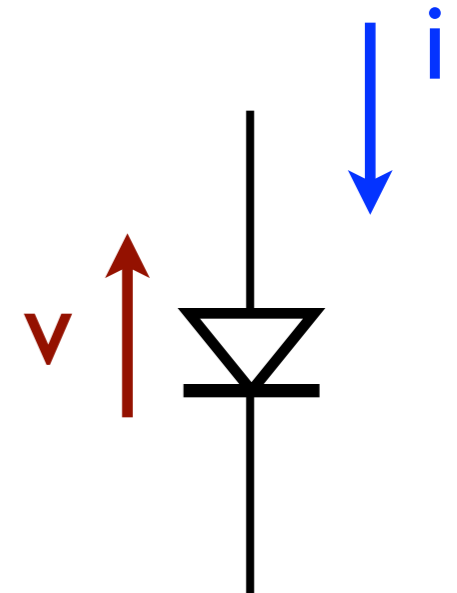
電池

$$v=Ri$$



抵抗

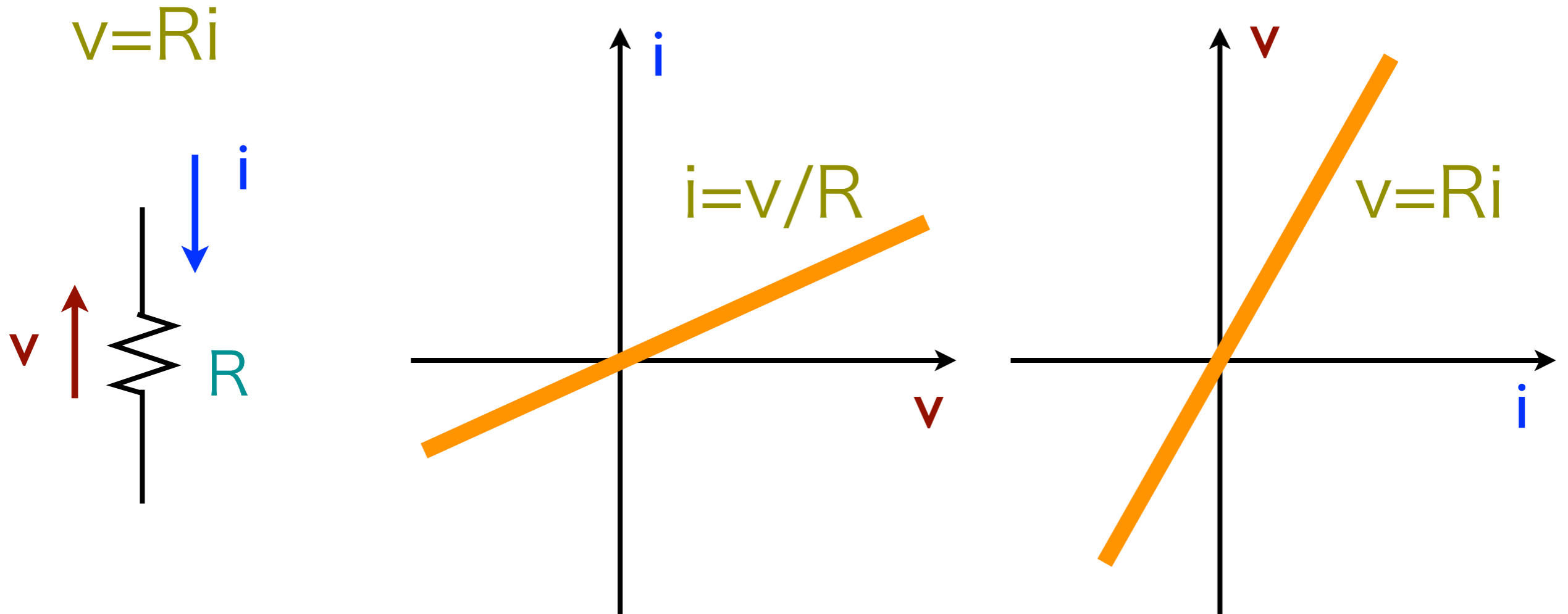
$$i=G(v)$$



LED

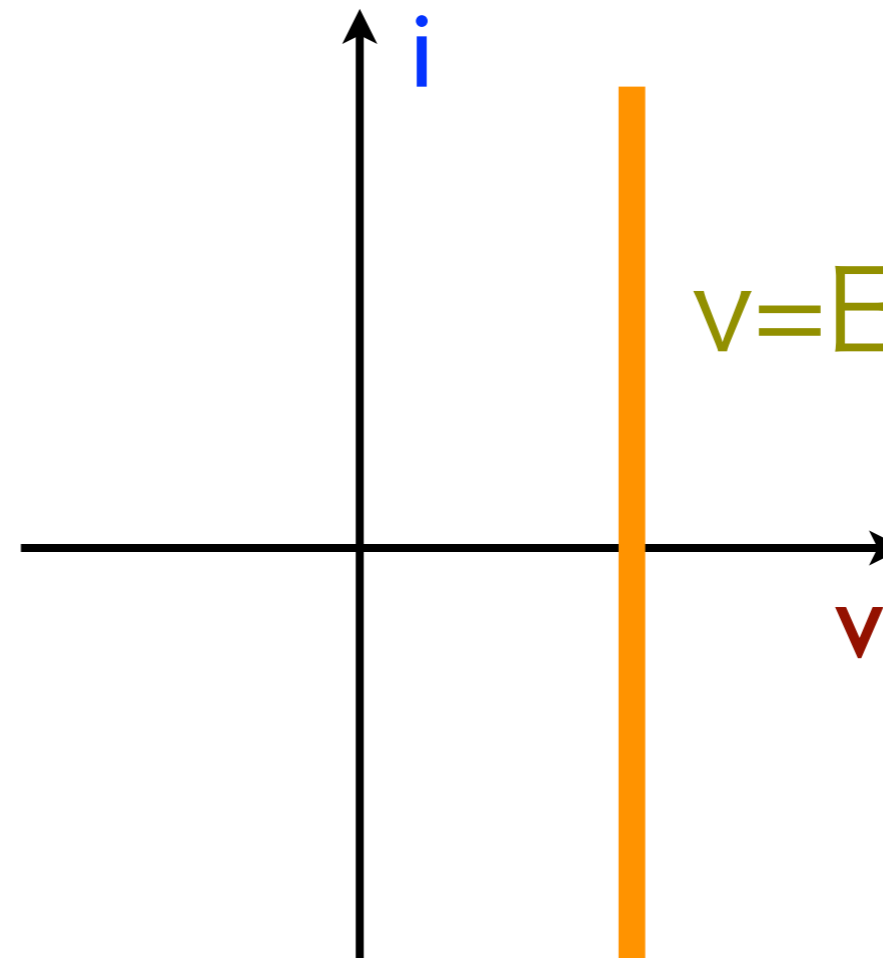
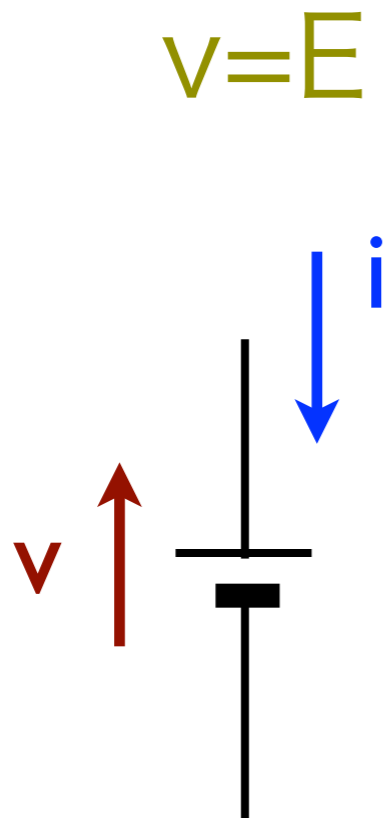
素子

抵抗：オームの法則



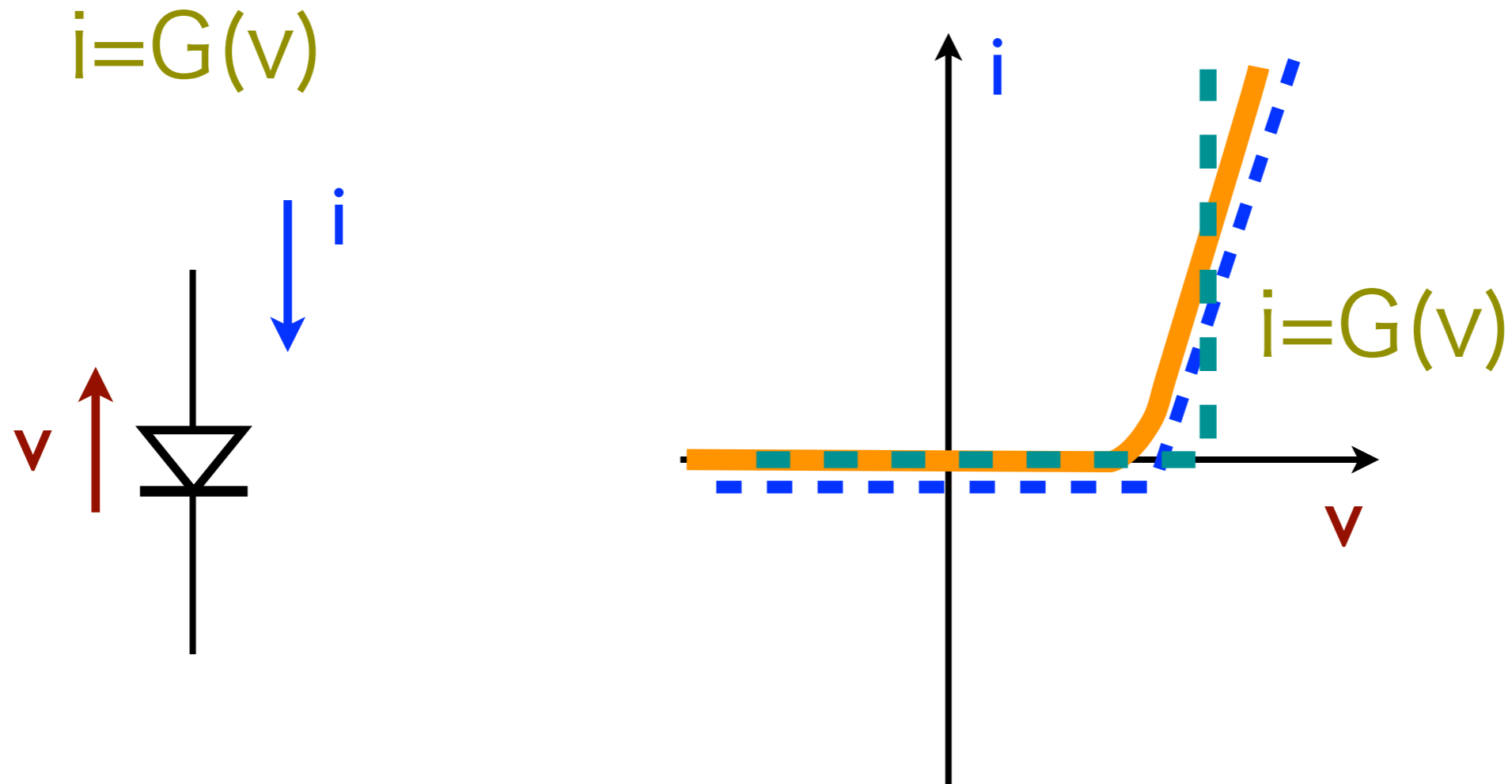
抵抗特性：（電圧，電流）平面で直線となる
直線は原点を通る直線である

電池



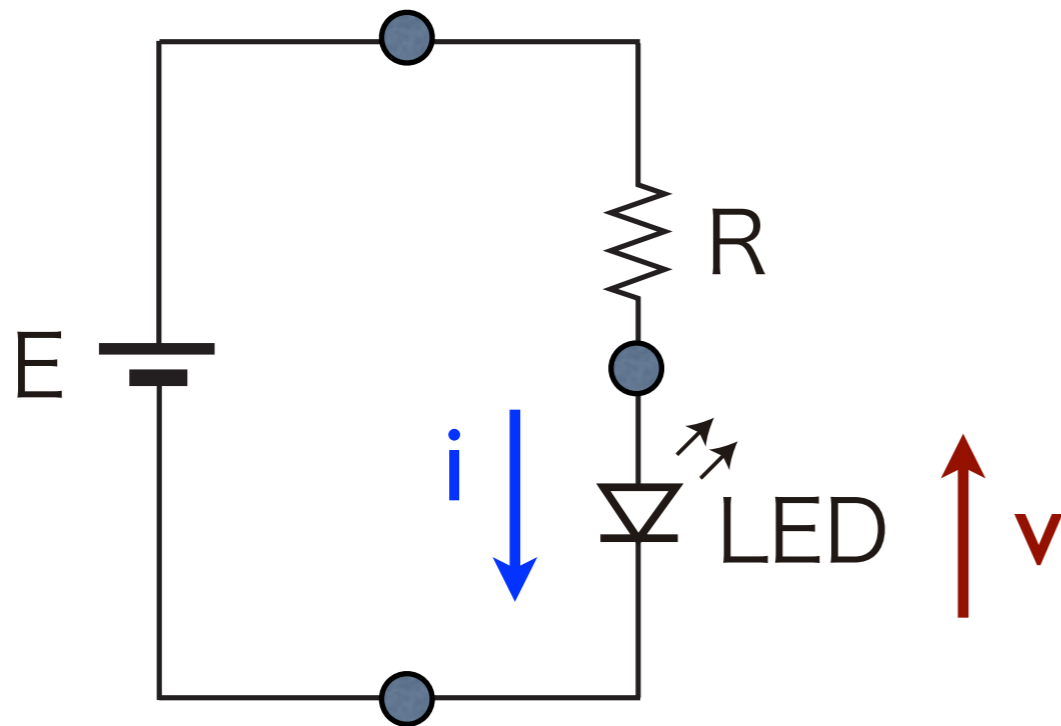
電池の特性：（電圧，電流）平面で直線となる
原点を通らない

LED(発光ダイオード)



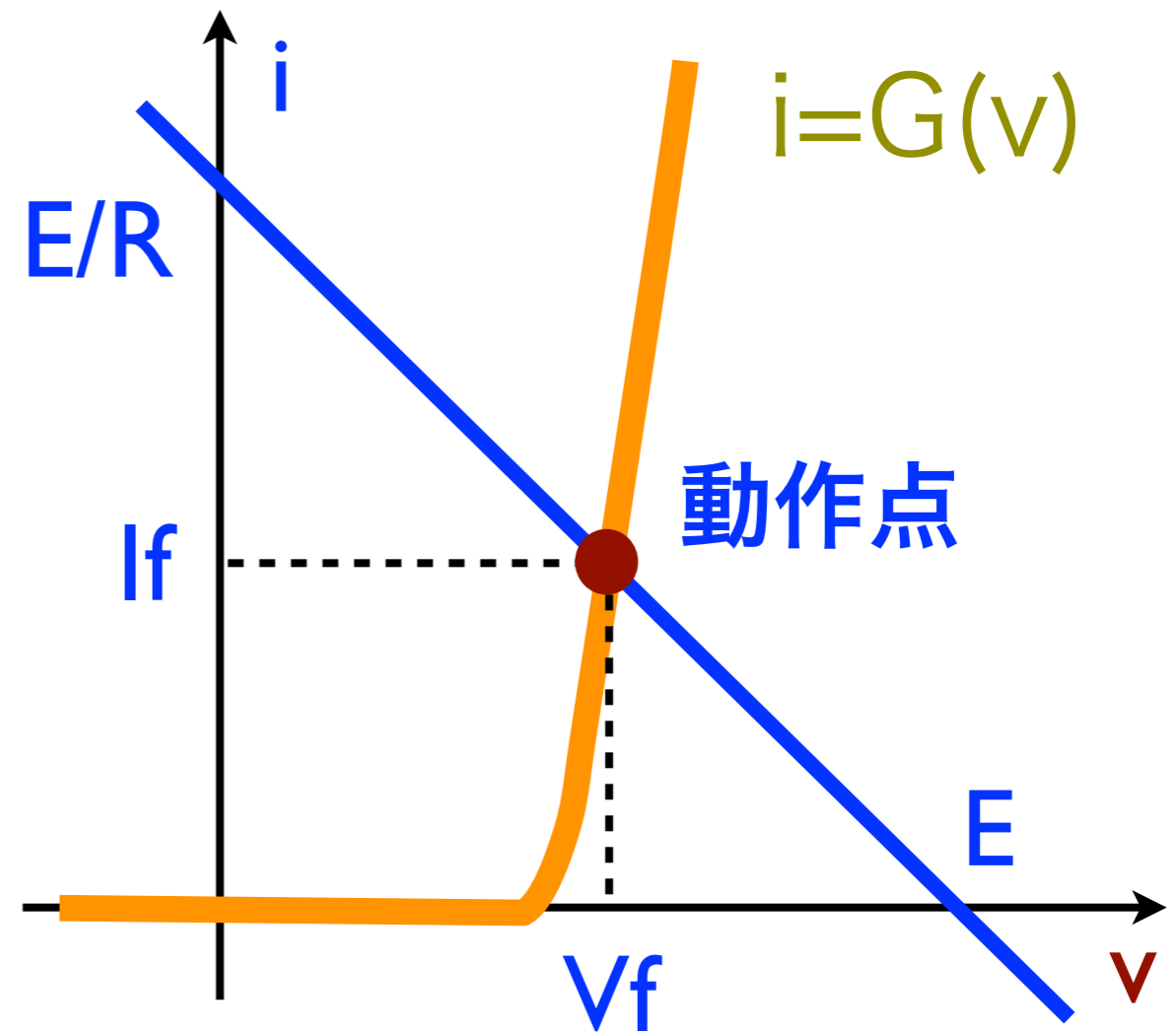
LEDの特性： 電流 i が電圧 v の関数 $i=G(v)$ になる

基本回路の解析

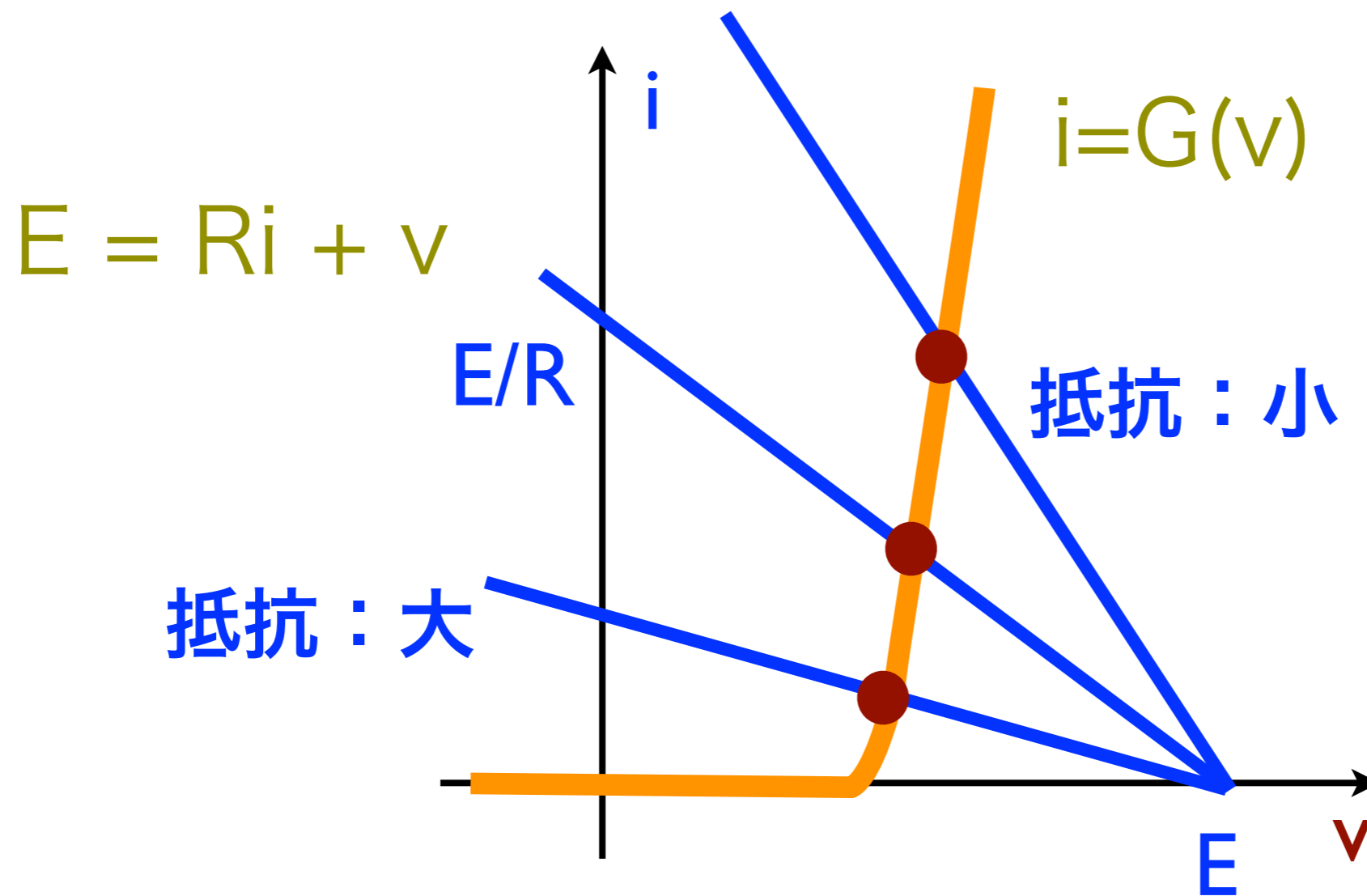


$$E = Ri + v$$

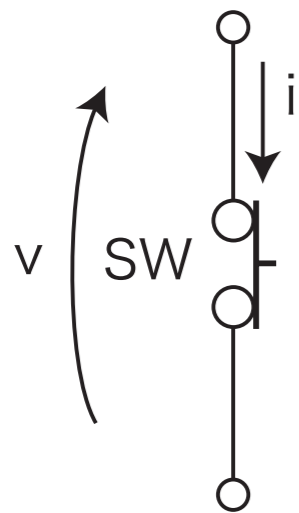
$$i = G(v)$$



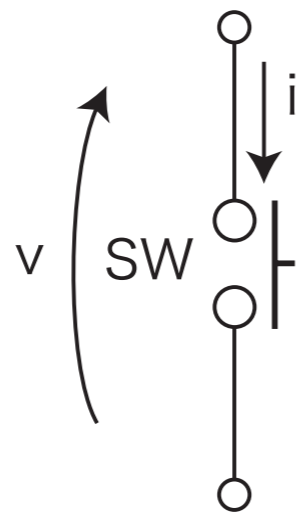
動作点を動かす：電流制限抵抗



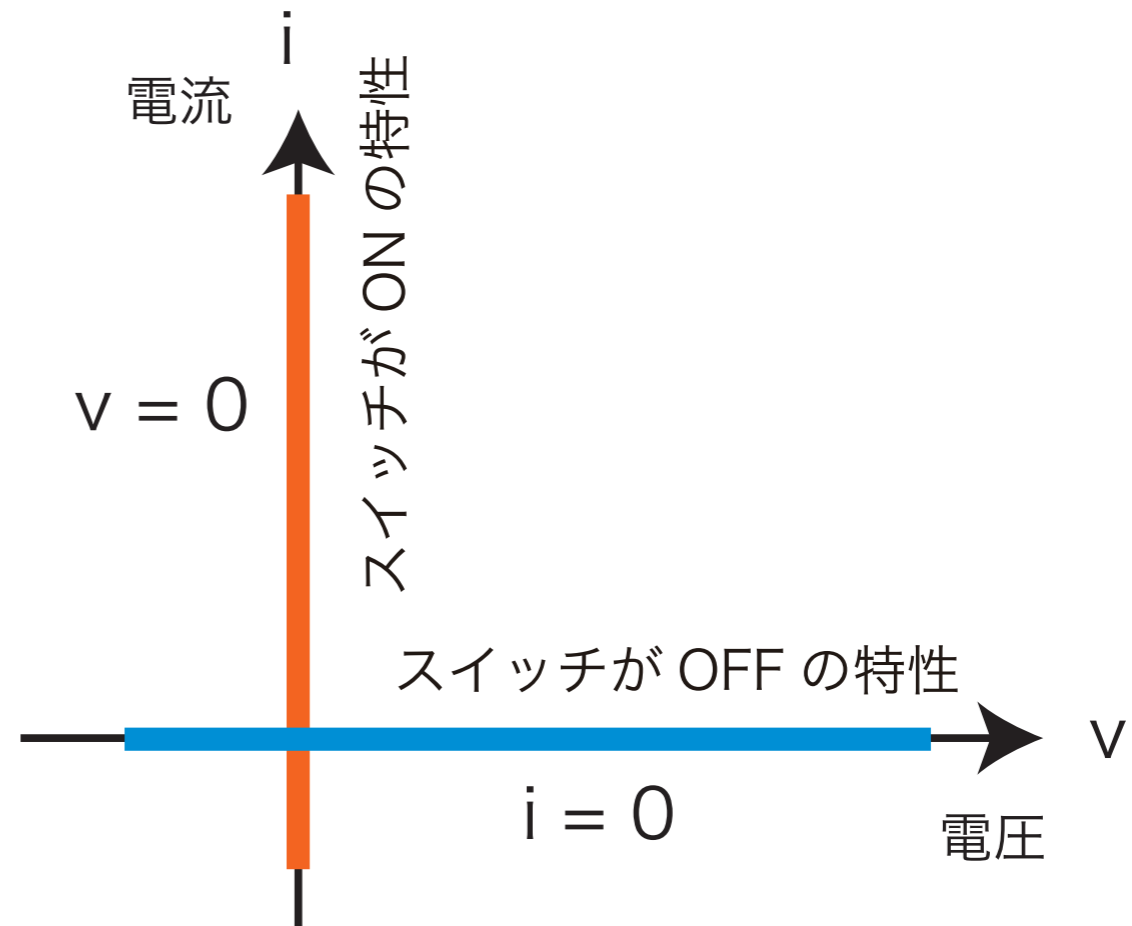
スイッチの特性



(a) ON

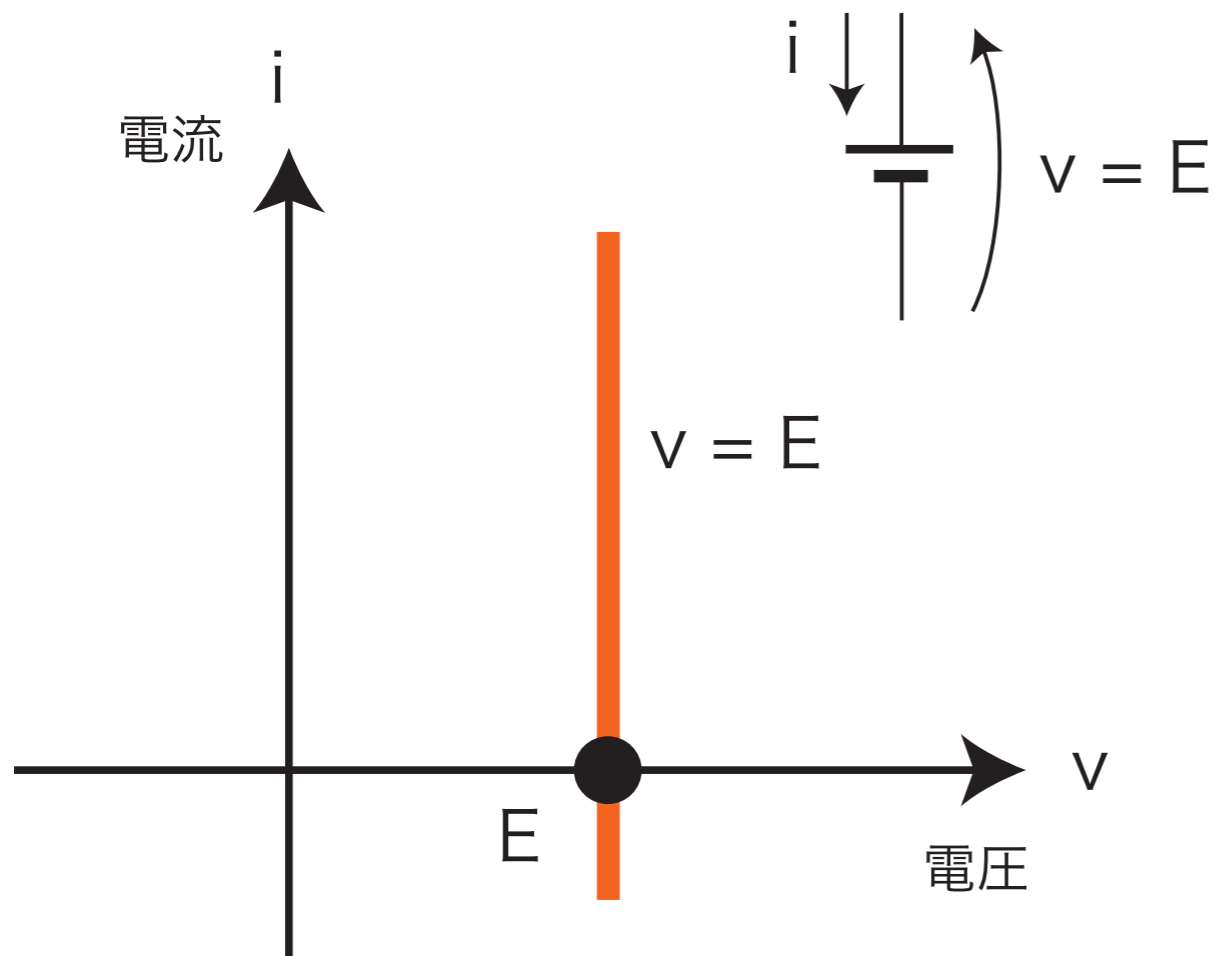


(b) OFF

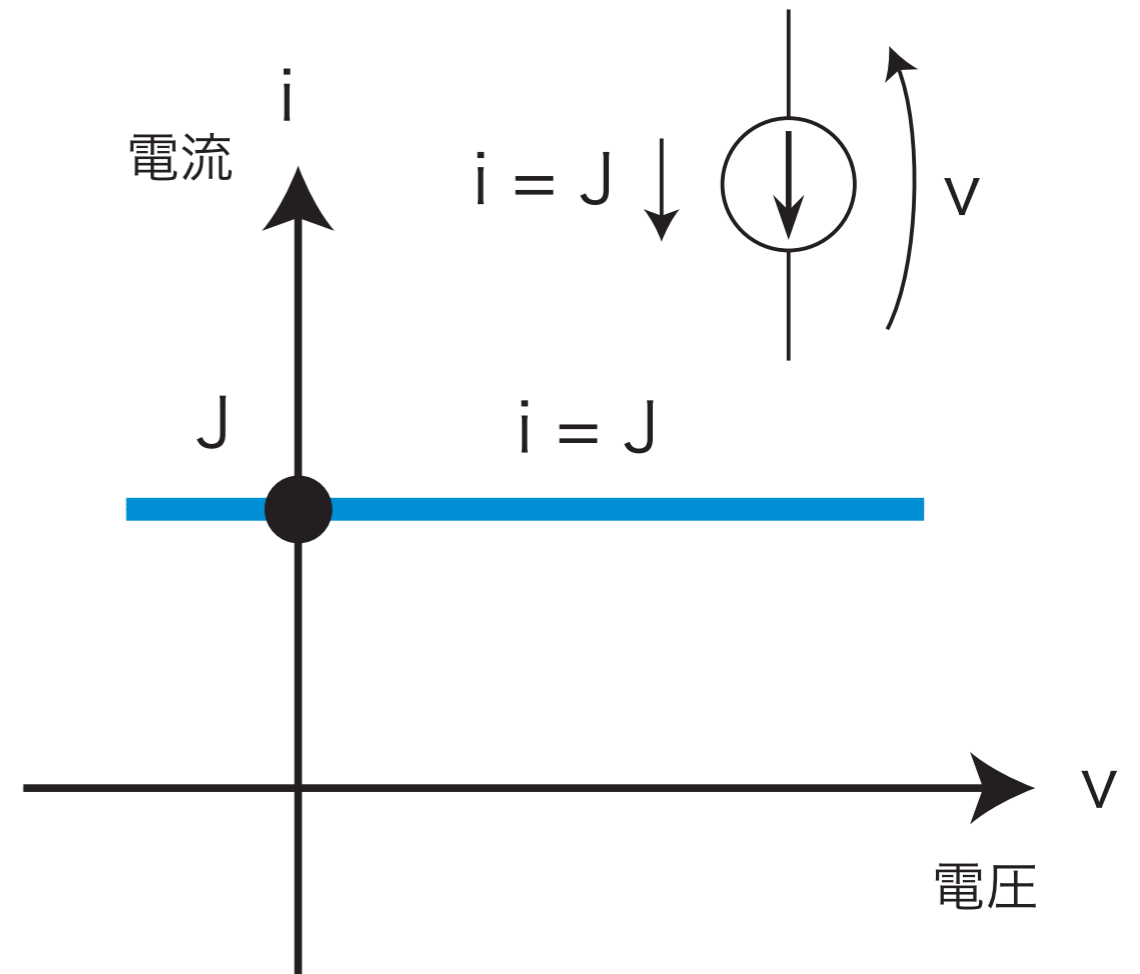


(c) スイッチの特性

電圧源と電流源の特性



(a) 電圧源の特性



(b) 電流源の特性

講義の資料はこのアドレスに置いてあります

<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/>
マイコンをはじめよう/

CMS > IDX > | 検索 | 人名索引 | 組織索引 | 利用方法 |

 **【個人】 川上 博 / Kawakami, Hiroshi** EDB

コンテンツエリア

場所の情報とサーバ切替 (ヘルプ)

一般閲覧用	: http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/	
学生閲覧用(学内)	: http://cms-ldap.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/	<input type="button" value="切替"/>
学生閲覧用(学外)	: https://cms-ldap.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/	<input type="button" value="切替"/>
教職員閲覧・登録 (ID&Pass)	: https://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/	<input type="button" value="切替"/>
教職員閲覧・登録 (EDB/PKI)	: https://cms-pki.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/	<input type="button" value="切替"/>

コンテンツ

Name	Last modified	Size	Description
 Parent Directory		-	このフォルダはインターネットからアクセス可能です。 (→詳細)
 @here.url	24-Jul-2013 16:19	76	←現在のフォルダの場所(URL)へのショートカットです。 (→詳細)
 @Member/	04-Jul-2013 20:43	-	←教職員の特定グループにアクセス制限されたフォルダです。 (→詳細)
 @University/	04-Jul-2013 20:42	-	←学内からのみにアクセス制限されたフォルダです。(学生、教職員は学外からもアクセス可)(→詳細)
 @User/	28-Jan-2010 21:07	-	←教職員にアクセス制限されたフォルダです。 (→詳細)
 layout.gif	17-Sep-2009 14:55	276	
 マイコンをはじめよう/	24-Jul-2013 10:15	-	

閲覧制限: パス名に『~/@University/～』を含む:学内に制限(ただし、学生、教職員は学外からもアクセス化)、パス名に『~/@User/～』を含む:EDBユーザ(教職員)に制限、パス名に『~/@Member/～』を含む:EDBユーザ(教職員)の特定グループに制限、これら以外:インターネットから閲覧可能。

登録されているコンテンツの数: 2,970 個、サイズ: 約 995.0 メガバイト