

気象モニターを作ろう（基礎編）

—誰にでもできるプロトタイピング—

第2回 初めてのスケッチ（プログラム）

<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/気象モニターを作ろう/>

川上 博

2016/05/28

<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/DAV/person/S10723/気象モニターを作ろう/>

CMS > IDX >

【個人】 川上 博 / Kawaka

《EDB/CMSからの重要なお知らせ

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/>
 学生閲覧用(学内) : <http://cms-ldap.tokushima-u.ac.jp/>
 学生閲覧用(学外) : <https://cms-ldap.tokushima-u.ac.jp/>
 教職員閲覧・登録 (ID&Pass) : <https://cms.db.tokushima-u.ac.jp/>
 教職員閲覧・登録 (EDB/PKI) : <https://cms-pki.tokushima-u.ac.jp/>

コンテンツ

Name	Last modified
Parent Directory	
マイコンをはじめよう/	12-Sep-2013 19:45
ロボットをつくろう/	03-Oct-2014 18:56
上田研ゼミ資料/	07-Nov-2015 14:40
回路と非線形/	14-Jun-2012 14:19
気象モニターを作ろう/	28-Apr-2016 10:08
@davindex.html	28-Apr-2016 08:30
@here.url	28-Apr-2016 08:30

配布資料のファイル
 スケッチのファイル

Index of /DAV/person/S10723/気象モニターを作ろう

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)
公開講座2016春夏/	28-Apr-2016 10:16	-	

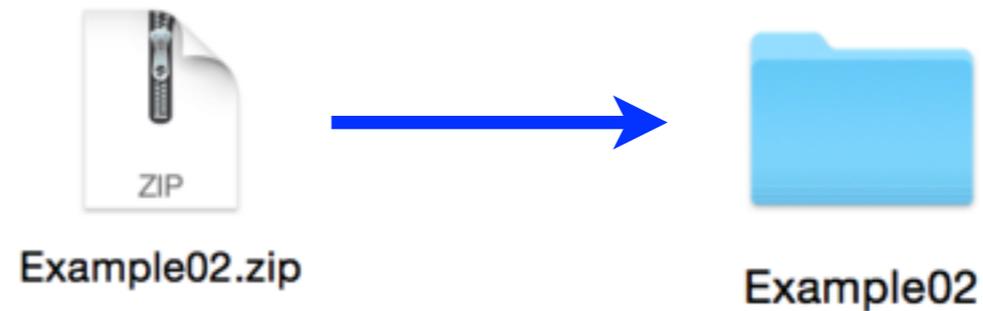
Index of /DAV/person/S10723/気象モニターを作ろう/公開講座2016春夏

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)
第1回20160521/	28-Apr-2016 10:12	-	
第2回20160528/	28-Apr-2016 10:13	-	
第3回20160604/	28-Apr-2016 10:14	-	
第4回20160611/	28-Apr-2016 10:15	-	
第5回20160618/	28-Apr-2016 10:15	-	
第5回20160625/	28-Apr-2016 10:16	-	

今日のスライド
 今日のスケッチ

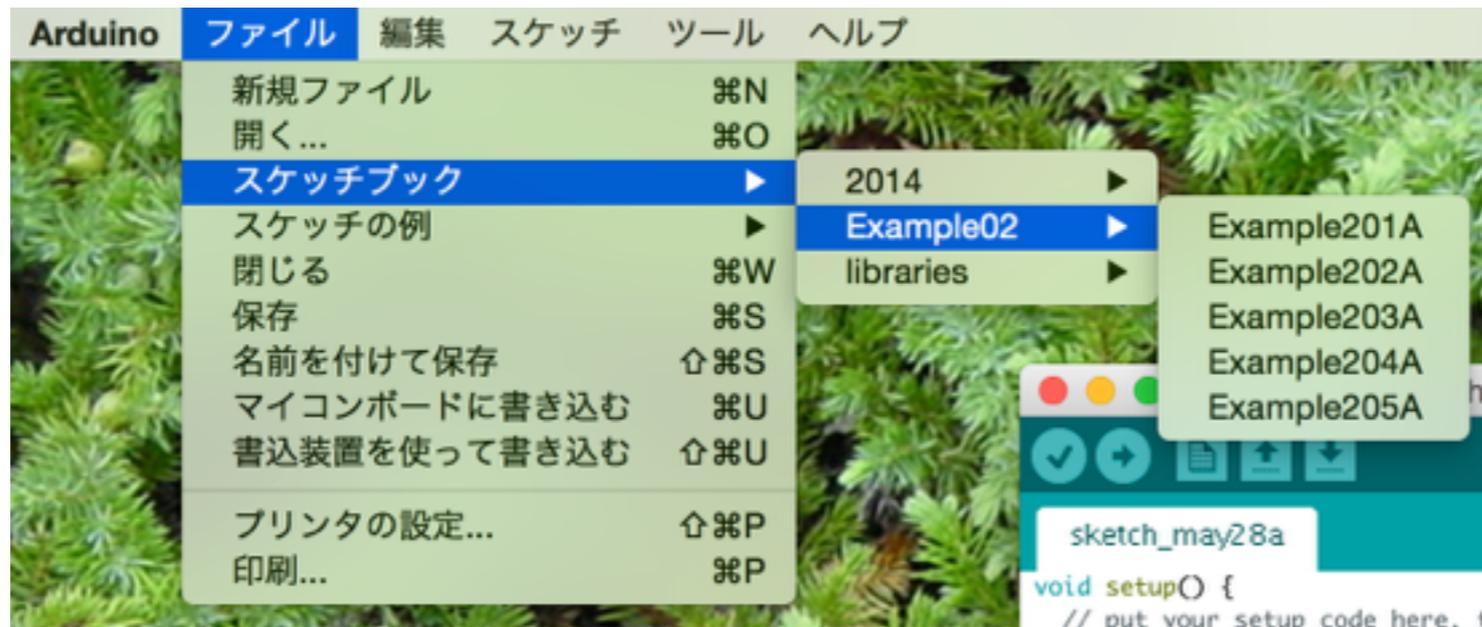
Example02 ファイルの置き場所

① Example02.zipをwebから取り出し，解凍する



② Example02ファイルをArduinoファイルに入れる

コンピュータ/ローカルディスク/ユーザ/Hiroshi/マイドキュメント/Arduino



今日のテーマ

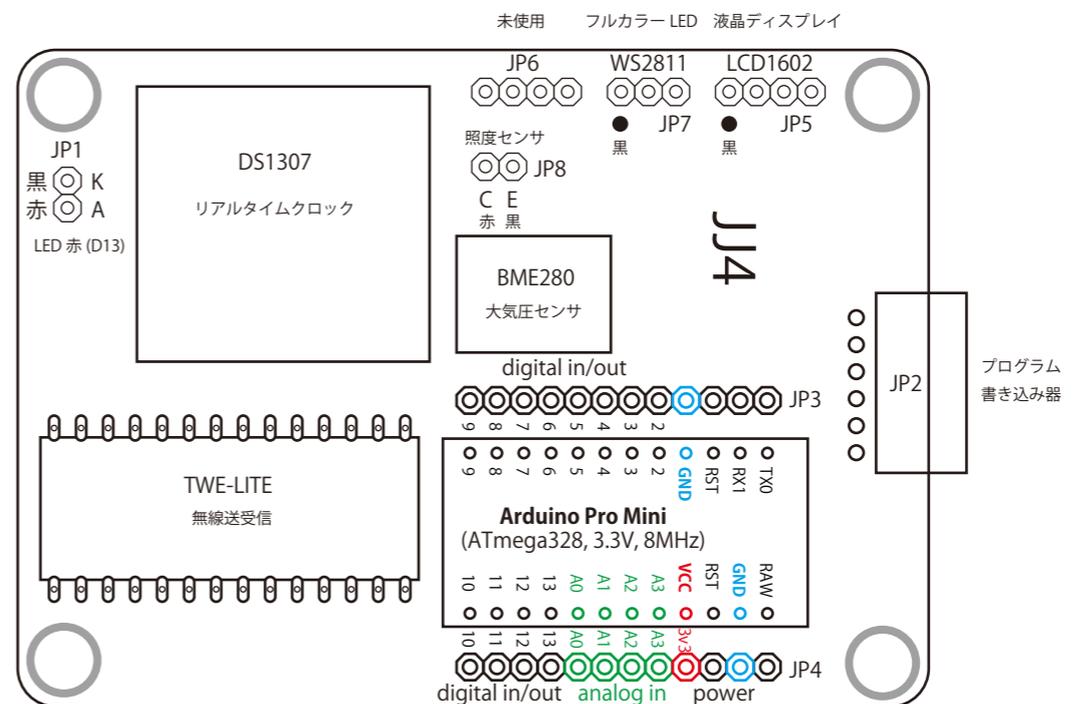
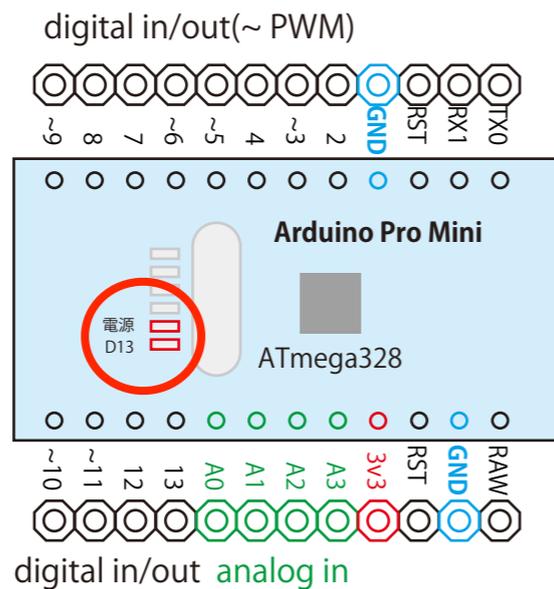
前回の復習：Arduinoボード上のLEDを点滅させる

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



ツールの選択

- 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



com番号

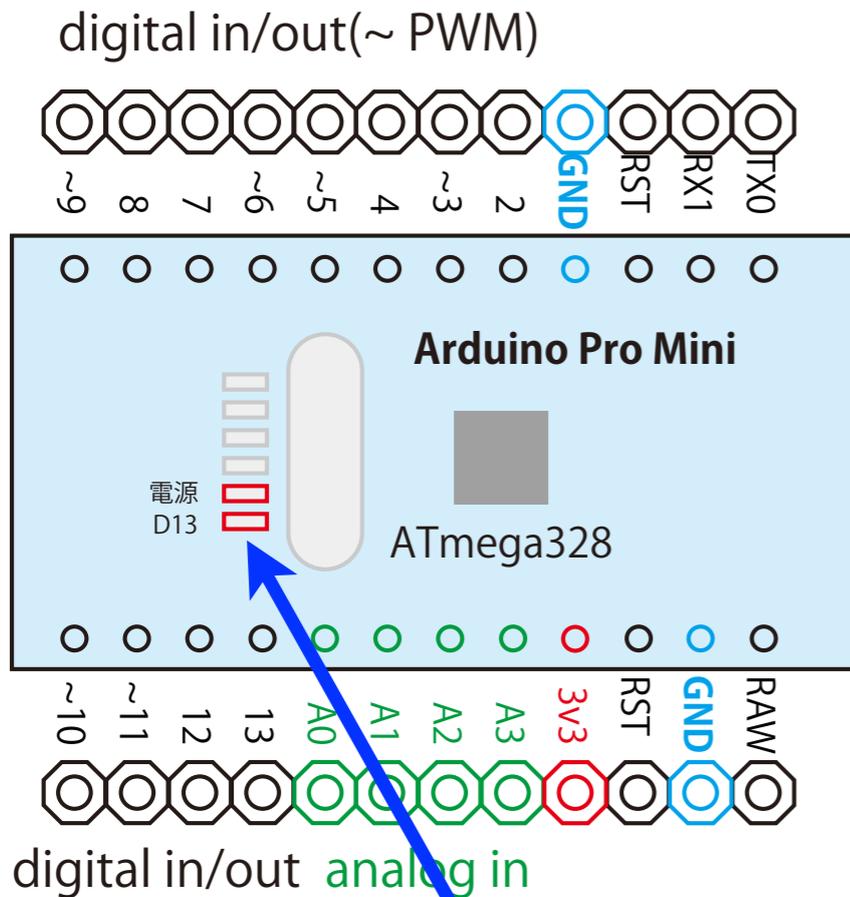
- ③ スケッチを書く：

ファイル > スケッチの例 > 01.Basics > Blink

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)



④ Arduino上のLEDが点滅する

Example201A | Arduino 1.6.9 Hourly Build 2016/04/28 04:12

```

Example201A
/* Example 201A: Blink
   Turns on an LED for one second,
   then off for one second, repeatedly.
*/

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

/dev/cu.usbserial-A400f418上のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328 (3.3V, 8 MHz)

プログラムを読んでみよう

注釈

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

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

変数の宣言

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

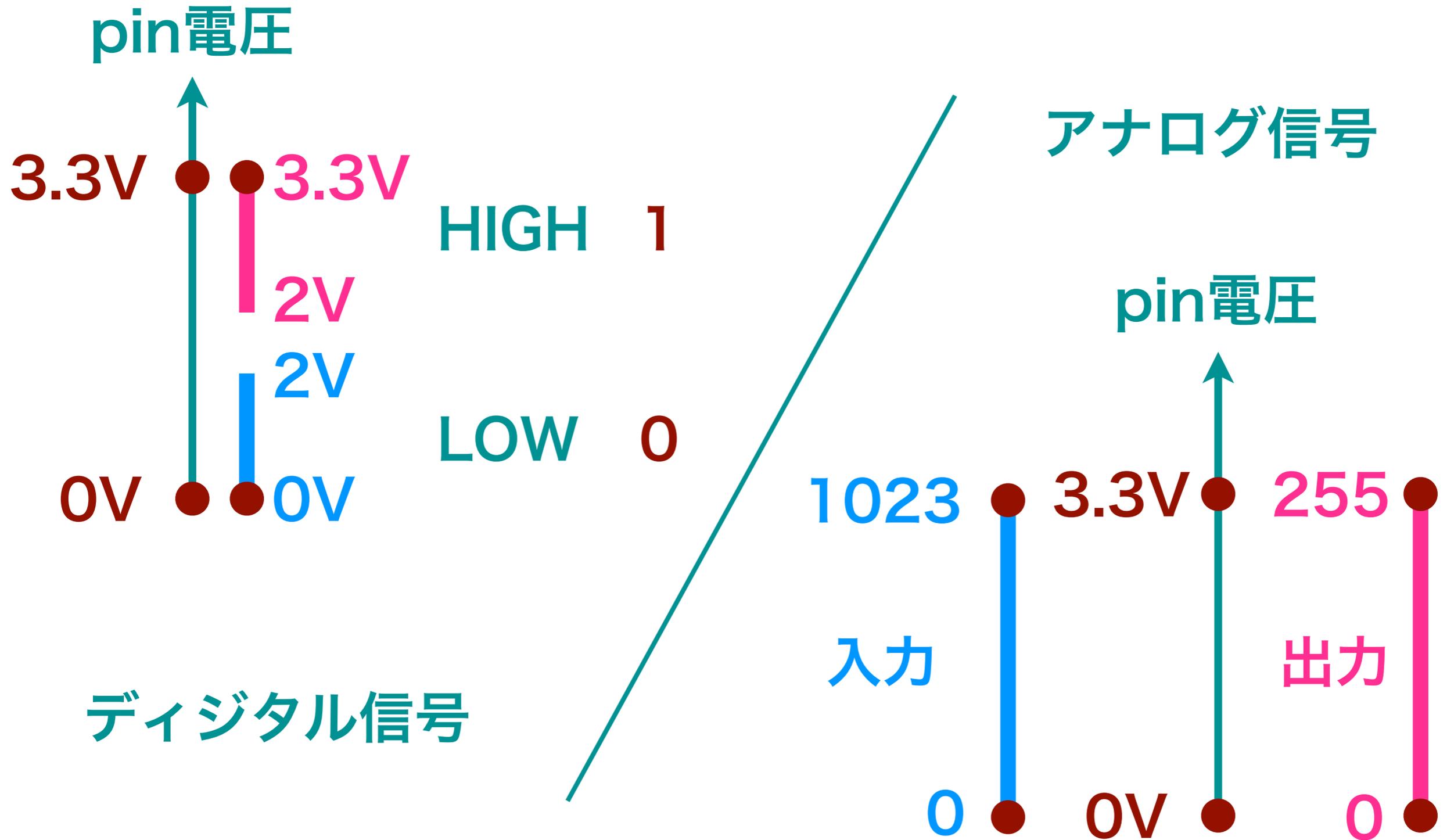
初期設定

```
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(led, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

繰り返し実行する本体

digital - analog, write - read, where

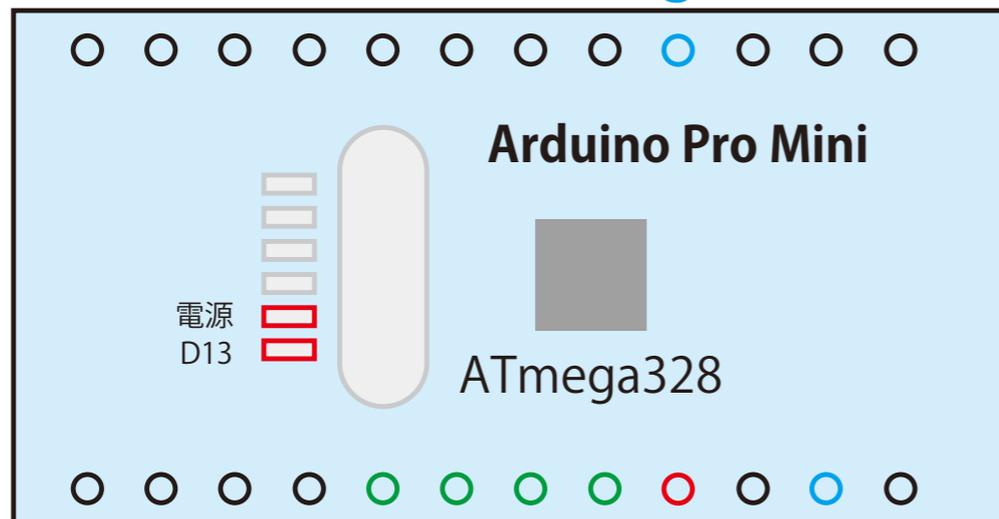
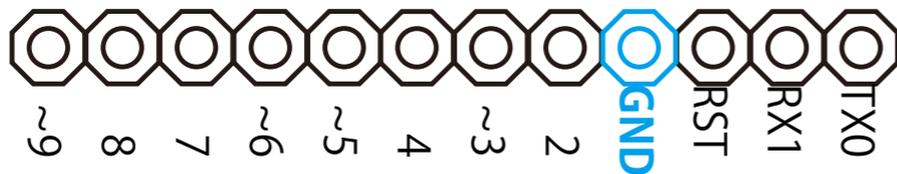
Digital信号 と Analog信号



JJ4のピン配置

デジタル・入出力ピン

digital in/out(~ PWM)



デジタル アナログ・入力ピン
入出力ピン

```
analogRead(0);
```

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

~印のピン：アナログ出力に使う

```
digitalRead(7);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
```

13ピン：LEDにつながっている

Read 「読み込む」と Write 「書き出す」

```
analogRead(0);
```

センサー

アナログ入力

アナログ出力

LED

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

```
digitalRead(7);
```

スイッチ

デジタル入力

デジタル出力

LED

```
digitalWrite(13, HIGH);
```



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3.3Vを出力する
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000); //13ピンに0Vを出力する
}

```

マイコンのスケッチ：動きっぱなしのプログラム

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)

```
}
```

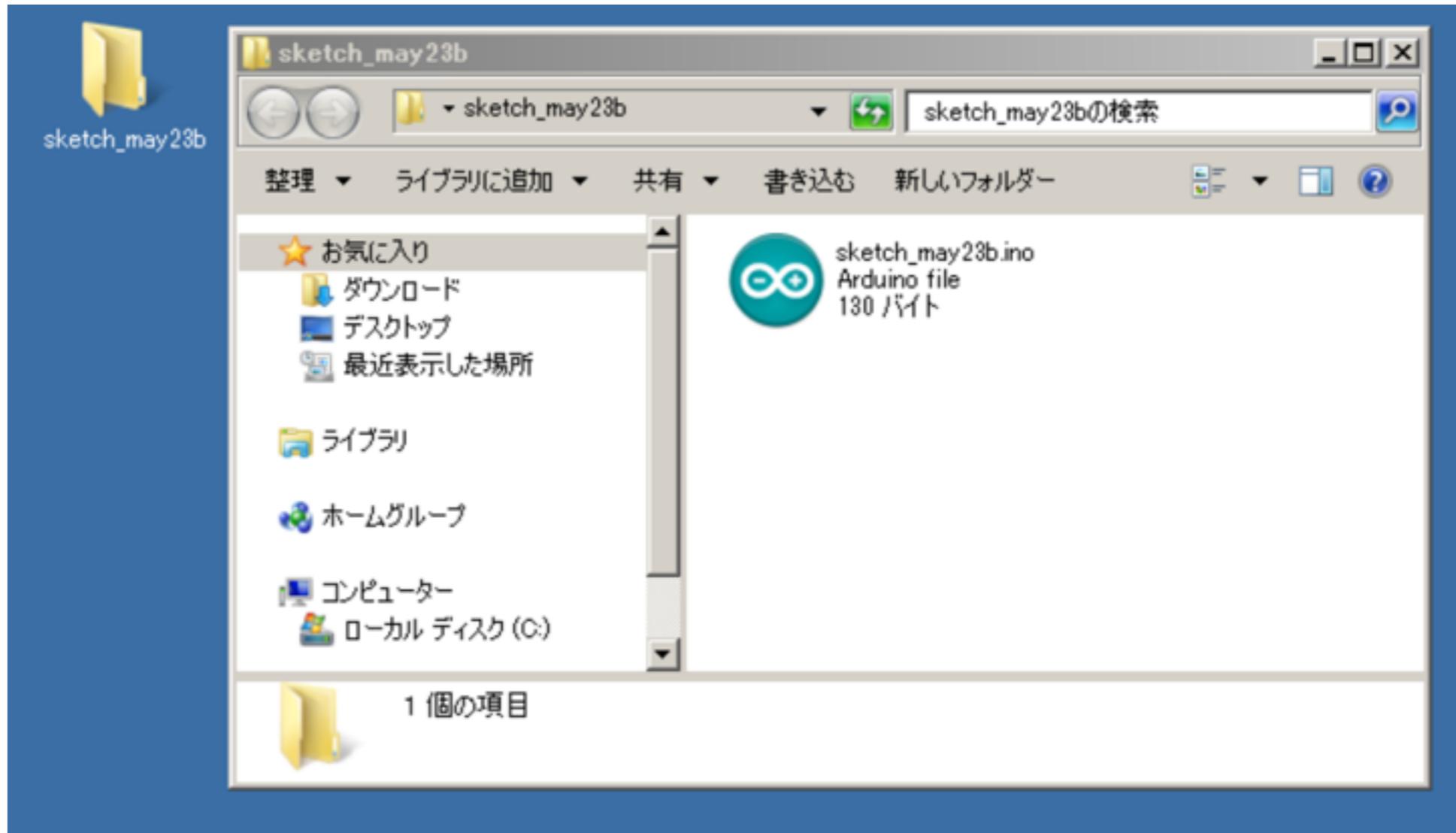
```
void loop() {
```

実行させる仕事 (繰り返し実行)

```
}
```

無限ループ：動きっぱなしのプログラム

スケッチ（プログラム） ・ ファイルの保存場所



ファイルの保存場所：

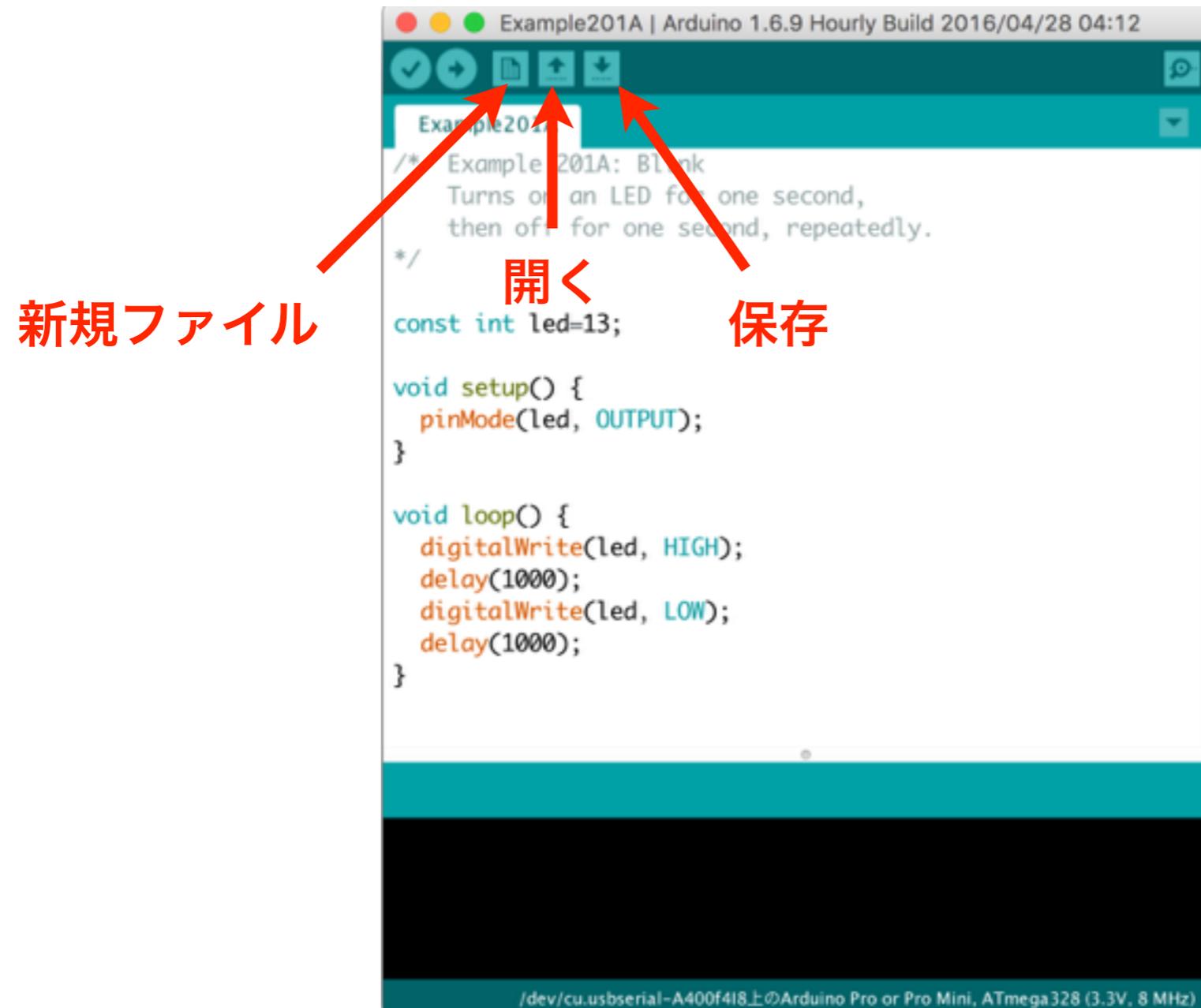
- ◎ コンピュータ/ローカルディスク/ユーザ/Hiroshi/マイドキュメント/Arduino
- ◎ コンピュータ/ローカルディスク/ユーザ/Hiroshi/デスクトップ

スケッチ・ファイルの新規作成・開く・保存



1. 自分で書く
2. コピー・ペースト

スケッチ・ファイルの新規作成・開く・保存



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**

スケッチ・ファイルの新規作成・開く・保存

1. Arduino IDEをダブル・クリックして立ち上げる

作成

2. 「新規ファイル」をクリックする：新しいファイルができる

書き込み（コピー・ペースト）

3. 「開く」をクリックし, 01Basics => Blink を選択：Blinkファイルを開く

4. Blink の画面を選択した状態で, Ctrl+A (全て選択) し,
Ctrl+C (コピー) する： Blinkのスケッチ全体がバッファ（仮
の記憶場所）にコピーされる

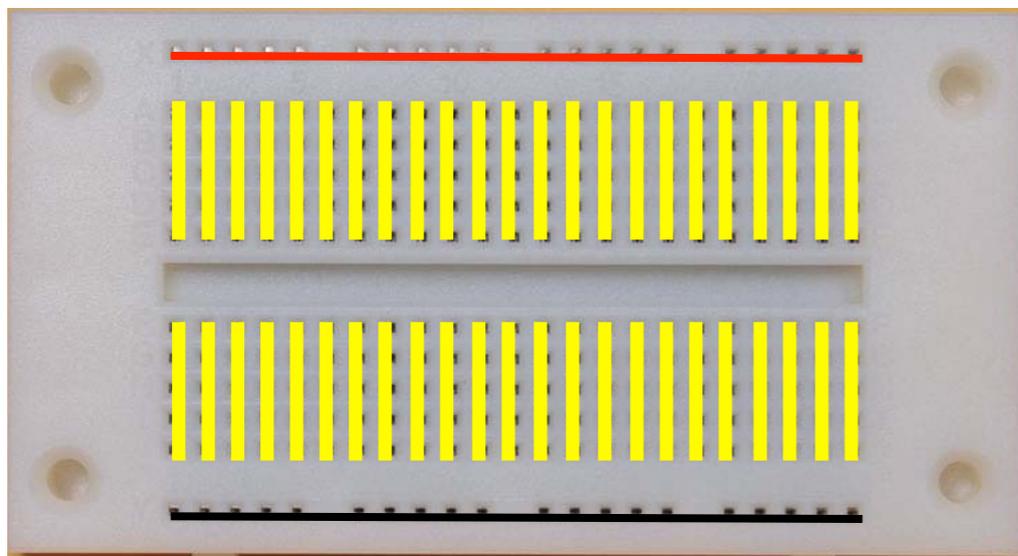
5. 再び「新規ファイル」の画面を選択した状態にし, Ctrl+A, Ctrl+V
(ペースト)する： 新規ファイルにBlinkのスケッチがコピーされる

保存

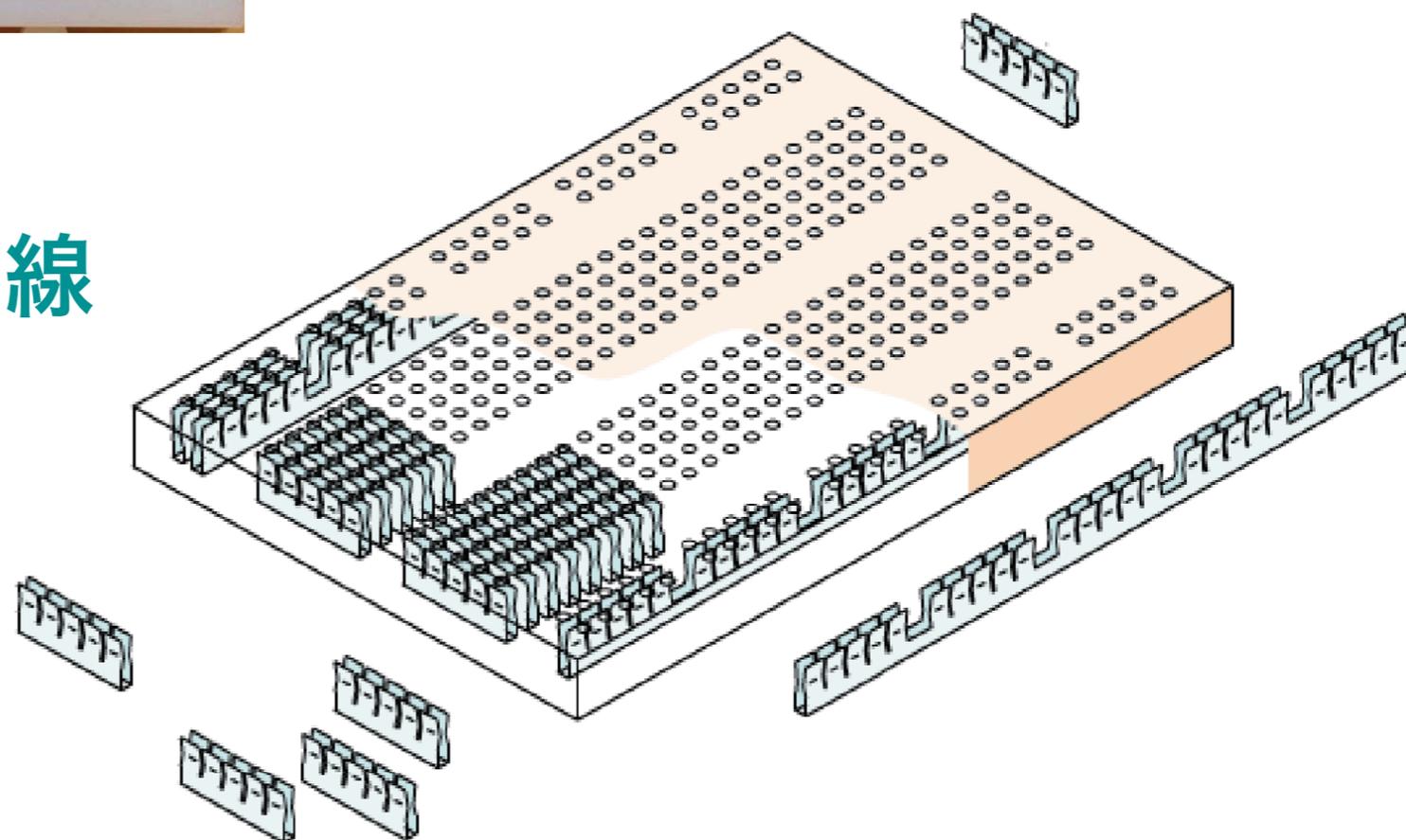
6. 新規ファイルの「保存」画面を選択し, 保存する場所とファイル名を
入力し, 保存する： 新規ファイルが保存される

ブレッドボード上のLEDを点滅させる

ブレッド・ボード



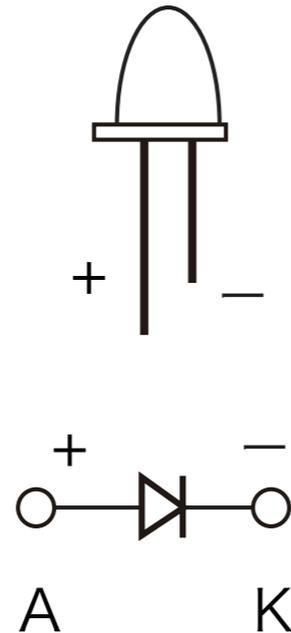
ジャンパー線で配線



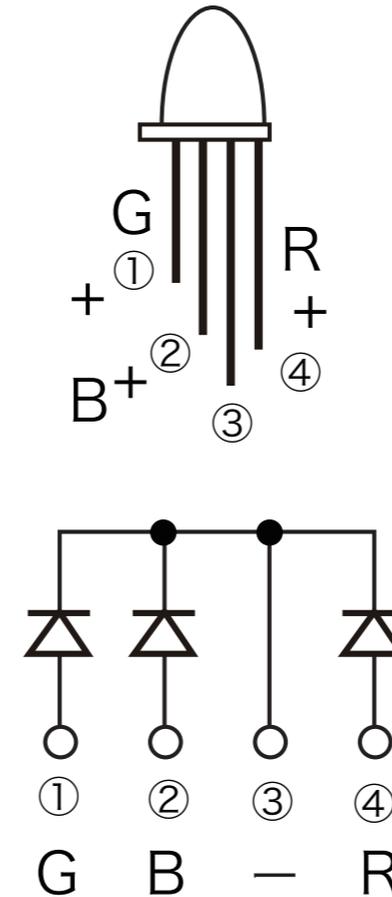
LED (発光ダイオード)

+端子：アノード (anode), -端子カソード (cathode)

単色光の LED



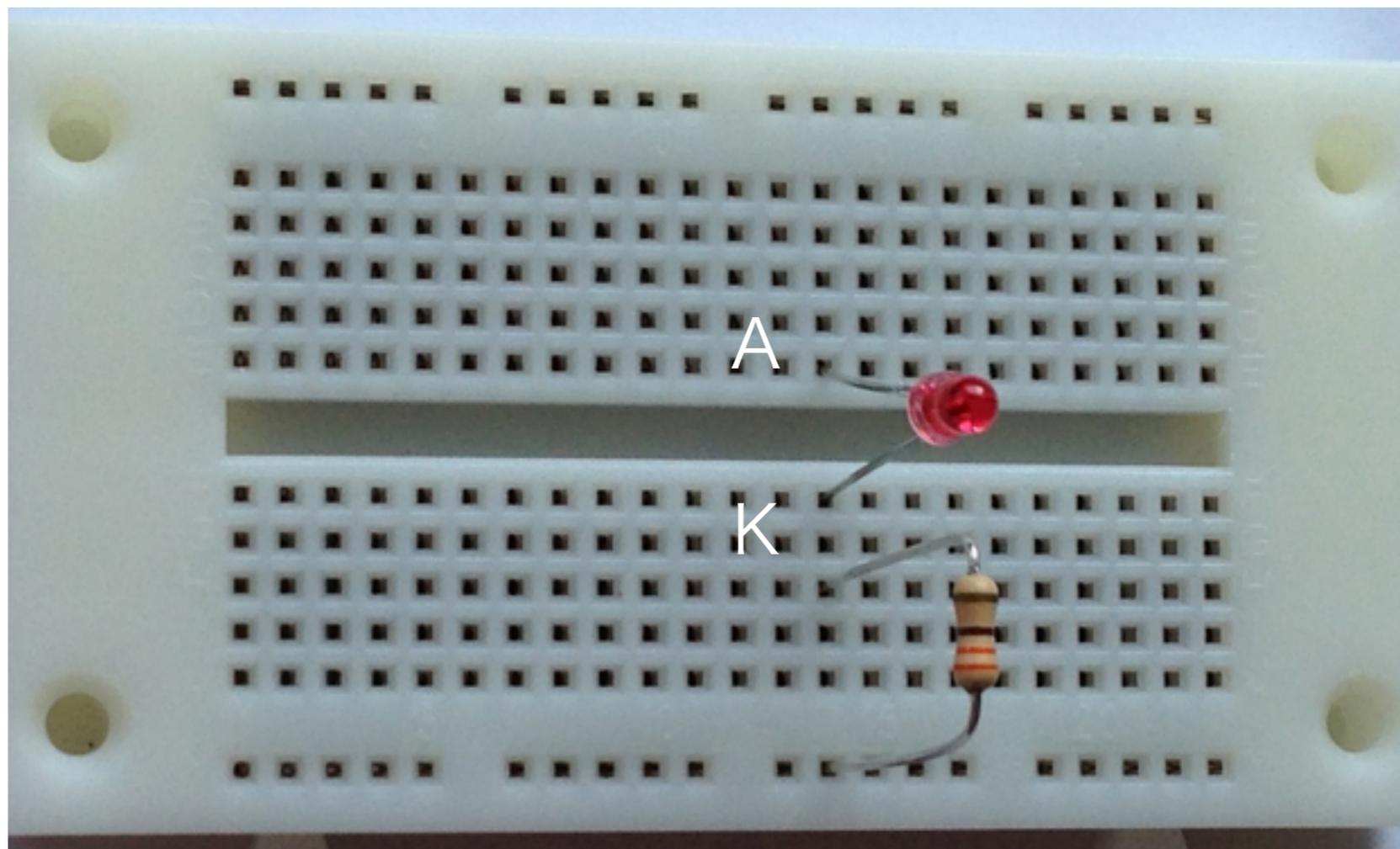
RGB3色の LED



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

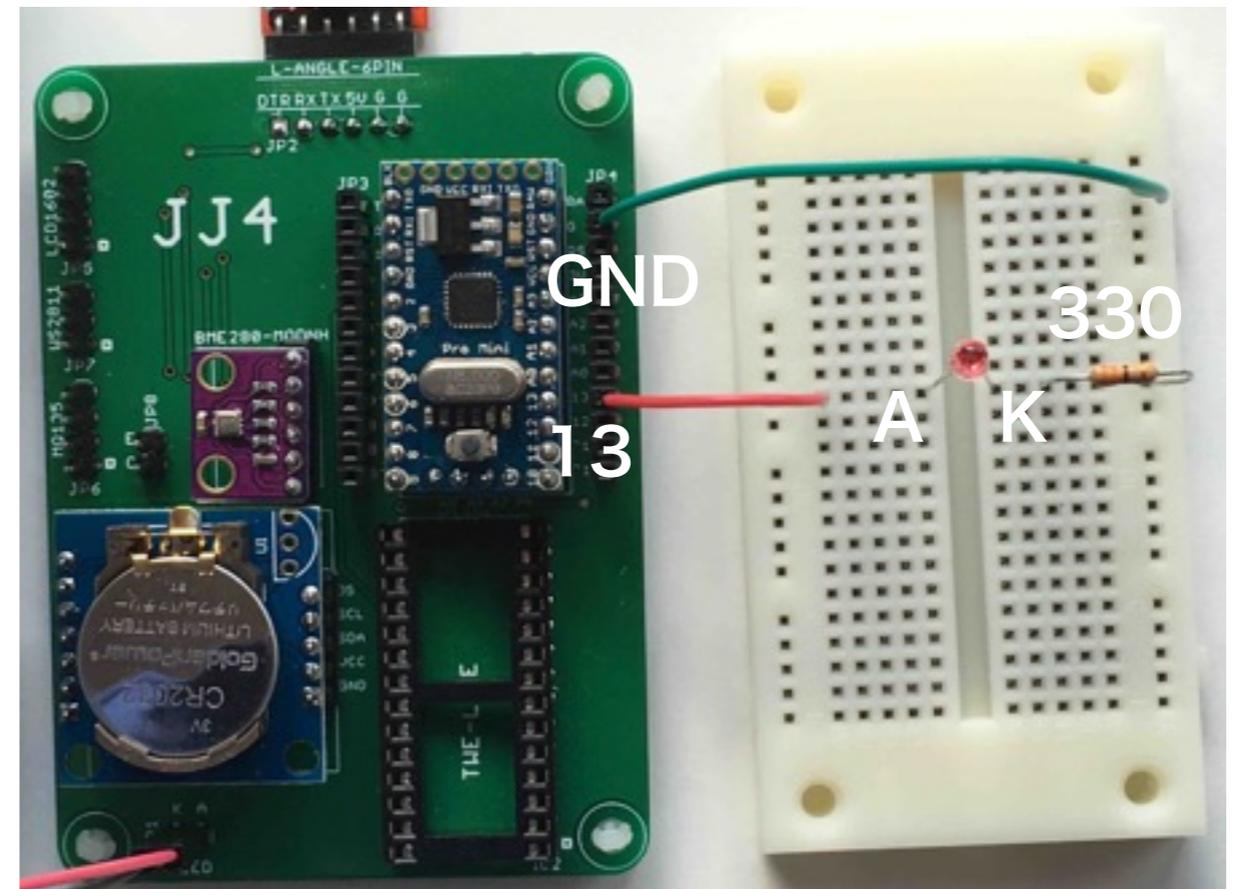
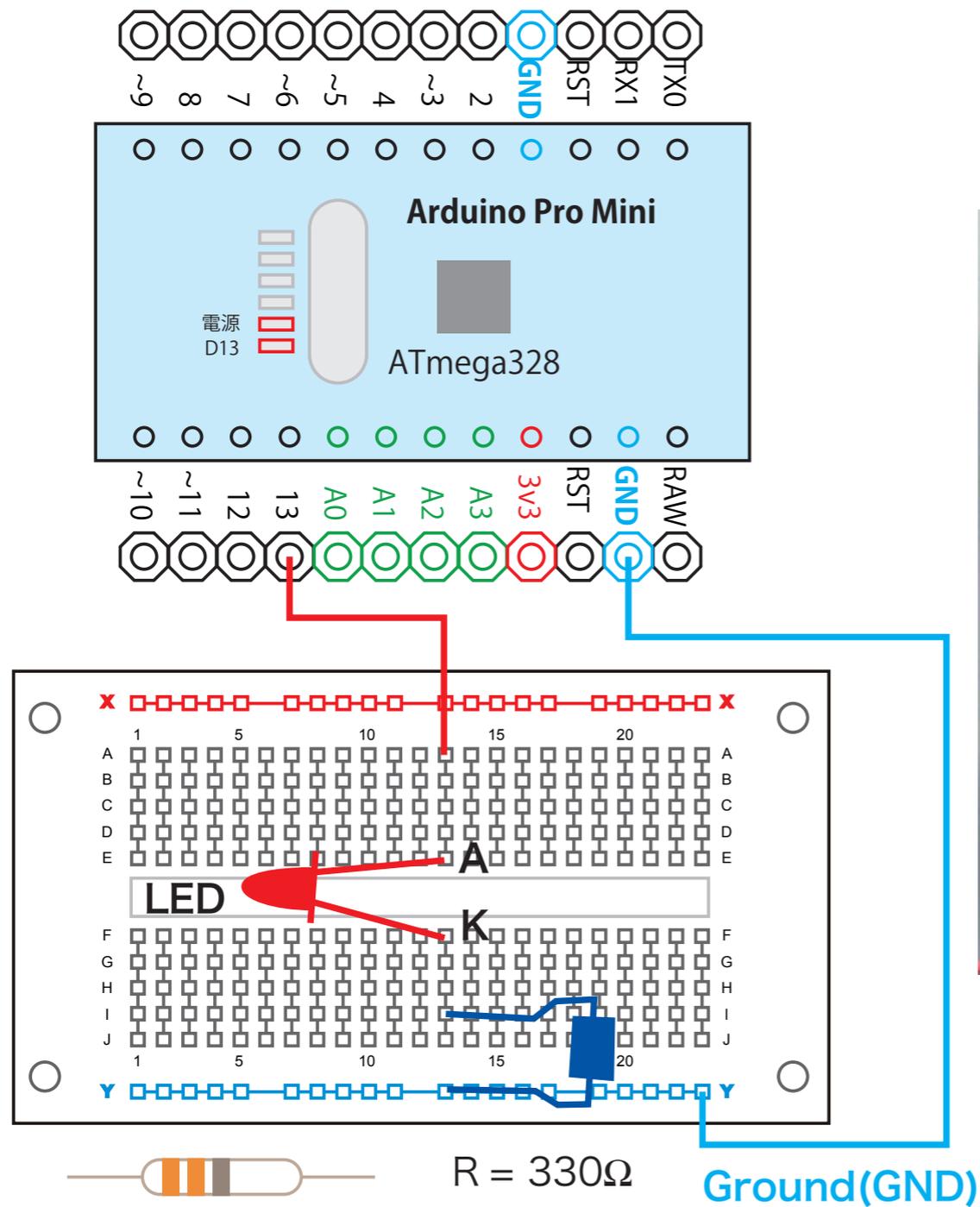
その他, 自己点滅 LED, 7セグメント LED 等がある

LEDの点灯回路

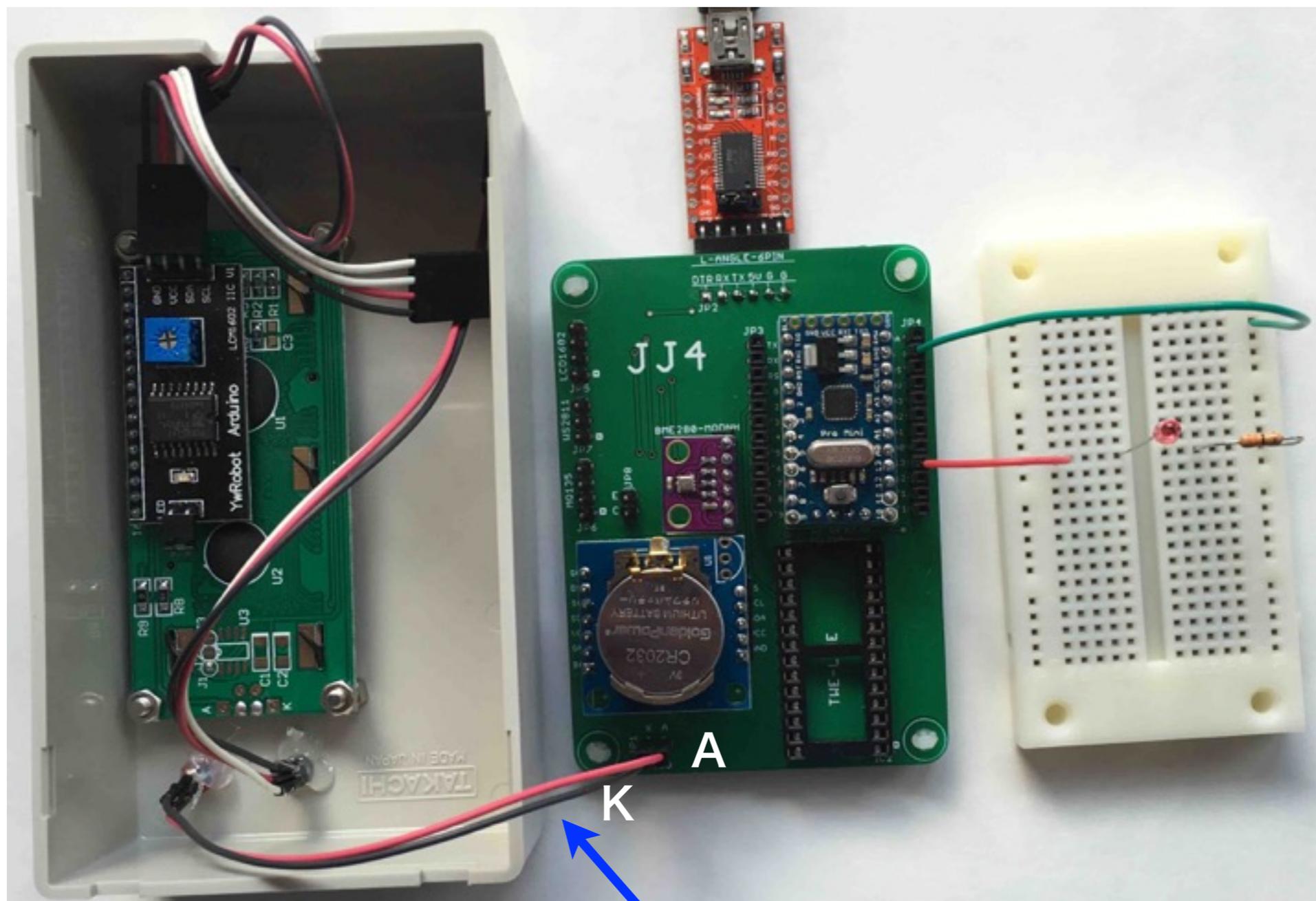


330オーム

スケッチで光らせてみよう(I)



スケッチで光らせてみよう(II)



ボックスに配置されたLEDを光らせてみよう

クイズ : Example 202A

```
/* Example 202A: Quiz
*/
const int led = 13;

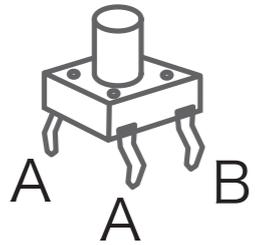
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}

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

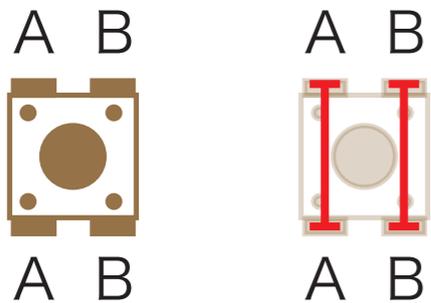
- ① ピンを12番に変えてみよう
- ② 「0.5秒光り, 0.5秒消える」を繰り返す
1ミリ秒 = 1/1000 秒; 0.5秒 = 500 msec

スイッチを使ってLEDを点けたり消したりする

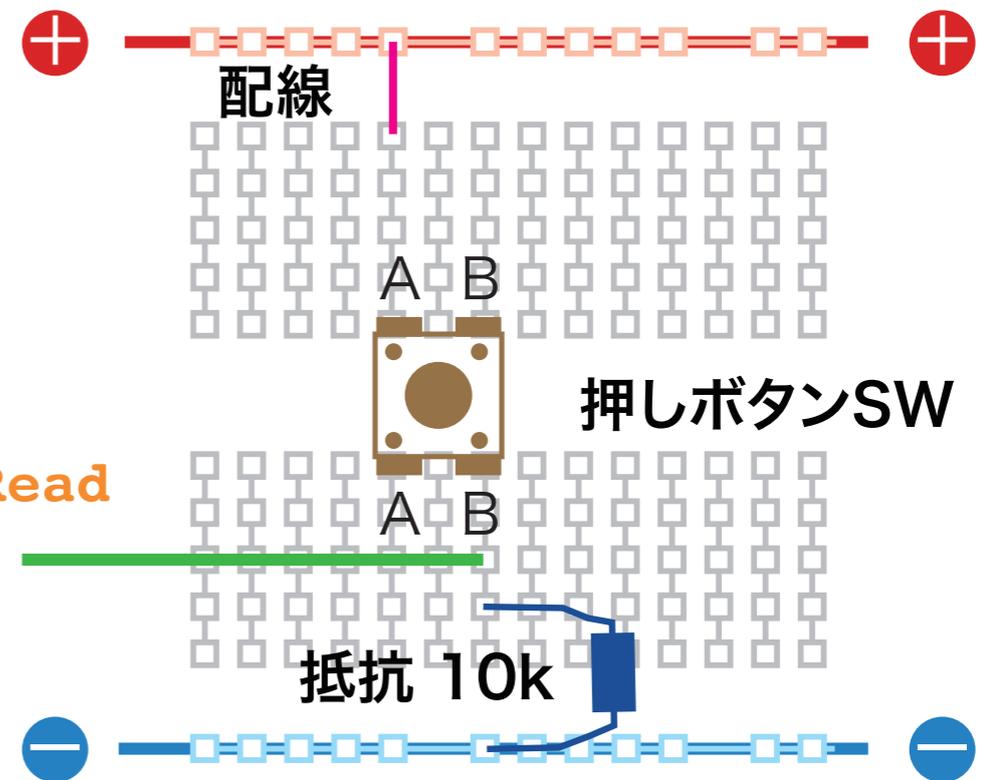
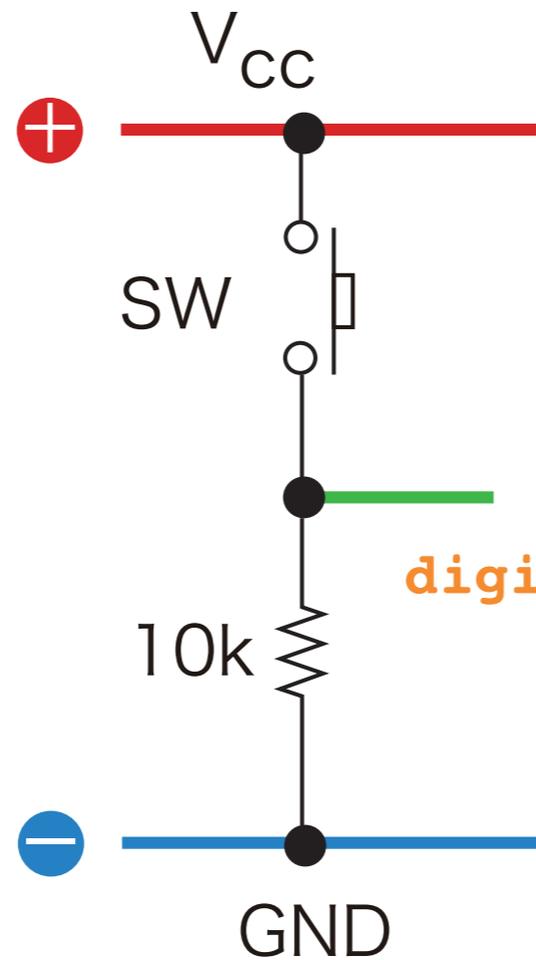
デジタル入力にスイッチを使う



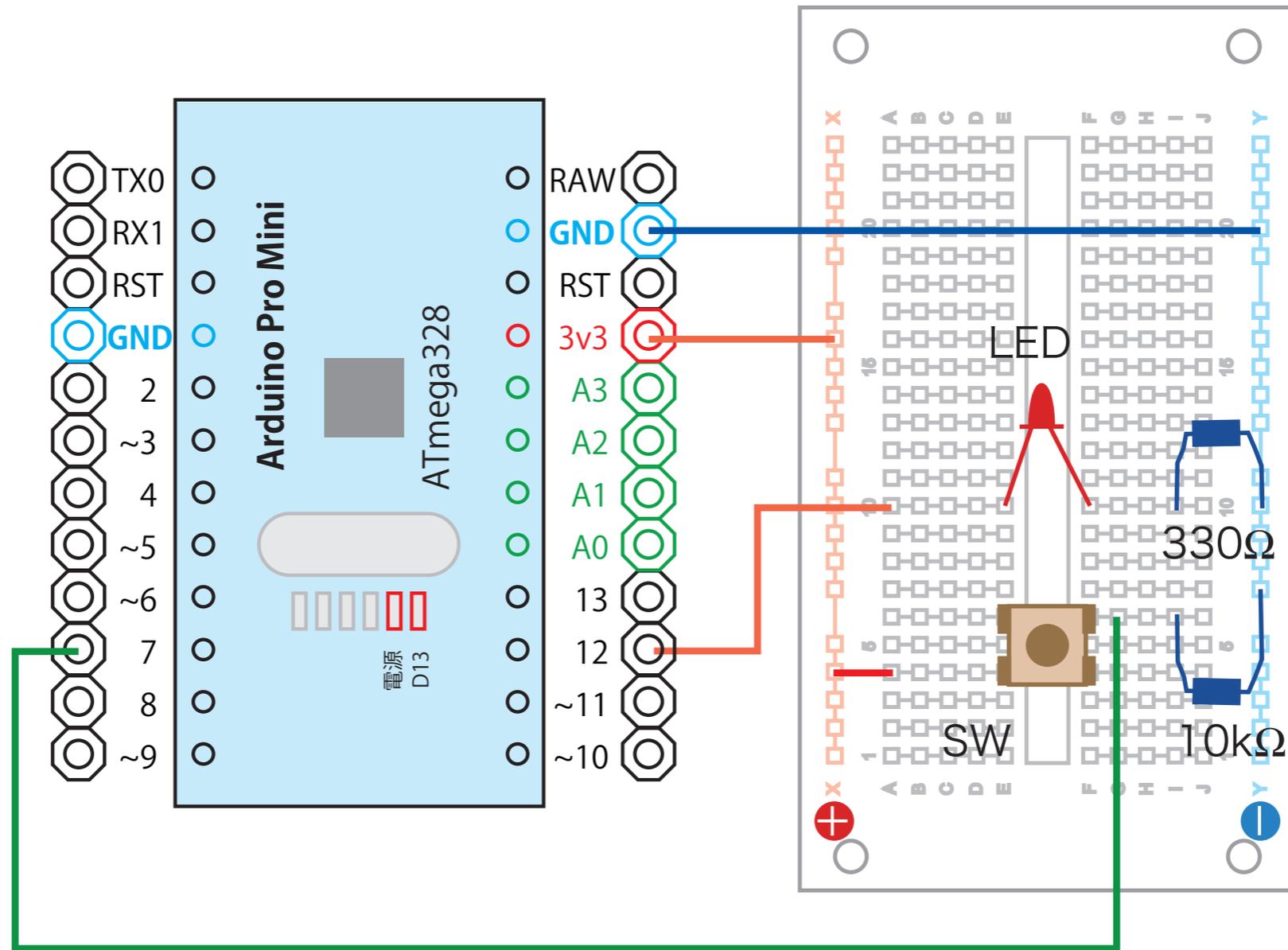
2つの端子 A でおし、
B でおしは内部で
つながっている

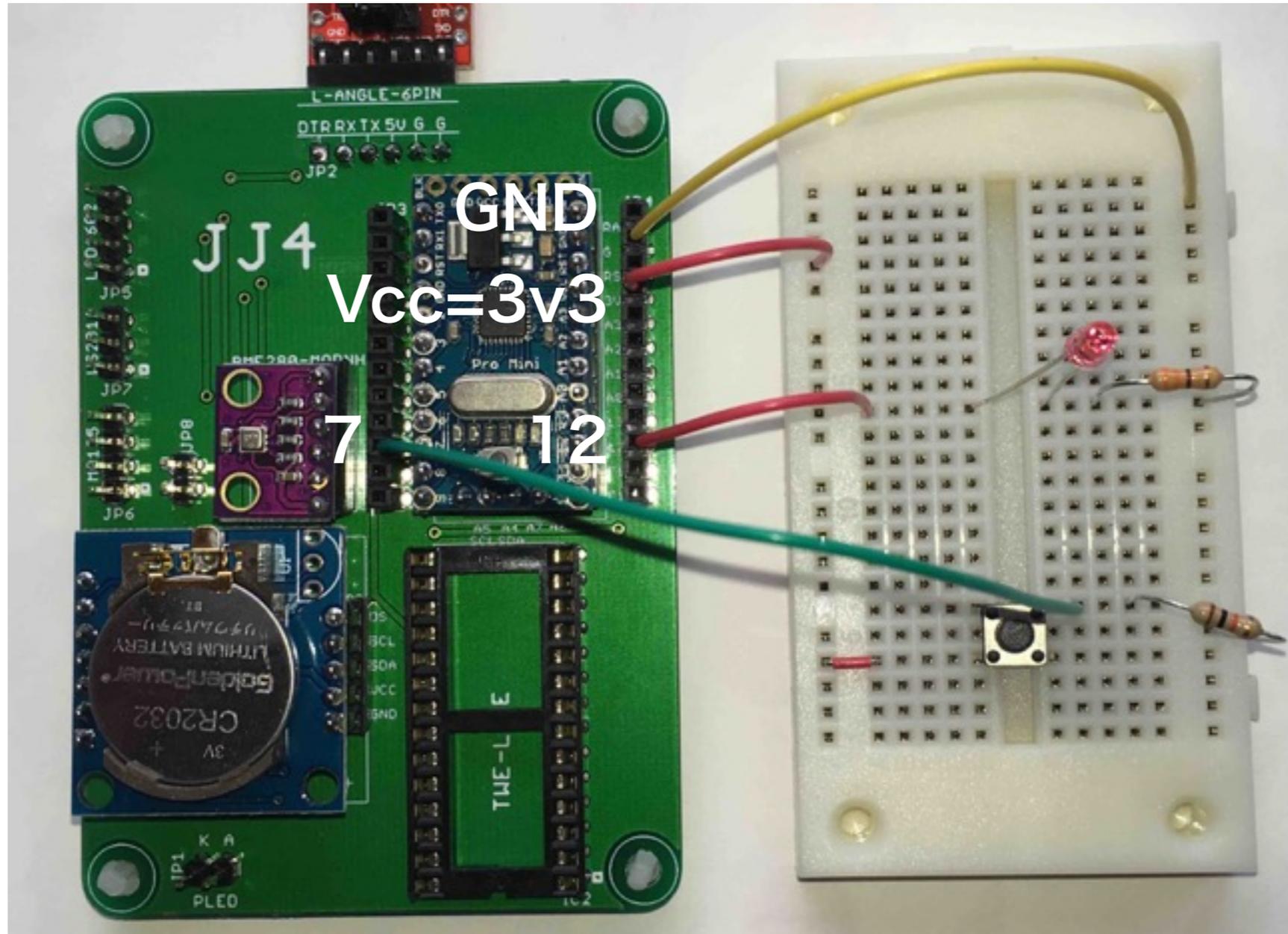


上から見た図



スイッチを使ってLEDをコントロール





Example 203A

```
// Example 203A
```

```
const int led=12;  
const int button=7;  
int value;
```

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

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

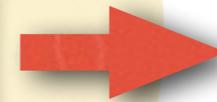
スイッチでLEDを光らせる

デジタル入力
Read

スイッチ



マイコン
Arduino



LED

```
pinMode(7, INPUT);  
value=digitalRead(7);
```

```
pinMode(12, OUTPUT);  
digitalWrite(12, value);
```

Write

デジタル出力

関数に仕事をさせる

出力変数

入力変数

$$y = f(x)$$

関数名

出力変数

関数名

入力変数

```
value=digitalRead(7);
```

```
digitalWrite(12, value);
```

出力値, 出力pin番号

```
pinMode(7, INPUT);
```

void 関数名 (void)

```
const int led;      定数の整数  
int i, j;           整数  
float x, y;        浮動小数点数字の変数
```

```
void setup() {    初期設定関数 (一度だけ実行)  
  led=13;  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}
```

```
void loop() {    実行させる仕事 (繰り返し実行)  
  digitalWrite(led, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(led, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

今日使った関数

```
void setup(void);  
void loop(void);
```

```
void pinMode(uint8_t, uint8_t);
```

```
void digitalWrite(uint8_t, uint8_t);  
int digitalRead(uint8_t);
```

```
void delay(unsigned long);
```

void : 「入力値」 や 「帰る値」 の無いことを表す

int : 正負の整数を表す (-32,768 ~ 32,767)

unsigned long : 0 ~ 4,294,967,295

uint8_t : 0 ~ 255

30 days=2,592,000,000 msec

Language Reference

<http://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>

Structure, 基本構造

```
setup()  
loop()
```

処理の制御, 文の括り

Control Structures

```
if  
if...else  
for  
while  
return
```

Further Syntax

```
;  
{ }  
//  
/* */  
#include
```

Variables (変数), データの型

Constants

HIGH		LOW	
INPUT		OUTPUT	INPUT_PULLUP
true		false	

Data Types

```
void  
int  
long  
float  
double
```

演算子：算術，比較，論理など

Arithmetic Operators

= (assignment operator)
 + (addition)
 - (subtraction)
 * (multiplication)
 / (division)

Comparison Operators

== (equal to)
 != (not equal to)
 < (less than)
 > (greater than)
 <= (less than or equal to)
 >= (greater than or equal to)

Boolean Operators

&& (and)
 || (or)
 ! (not)

Compound Operators

++ (increment)
 -- (decrement)
 += (compound addition)
 -= (compound subtraction)
 *= (compound multiplication)
 /= (compound division)

Functions (関数)

Digital I/O

pinMode()
 digitalWrite()
 digitalRead()

Analog I/O

analogRead()
 analogWrite()

Time

millis()
 micros()
 delay()
 delayMicroseconds()

Random Numbers

randomSeed()
 random()

Communication

Serial

クイズ : Example 204A

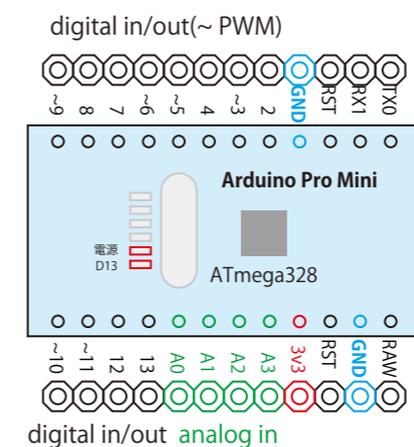
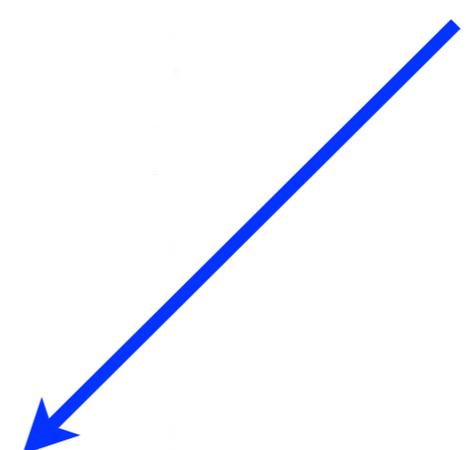
Example 203Aのスケッチを基にして、
(a) 1回スイッチを押すとLEDが点灯し、
(b) 次にスイッチを押すとLEDが消灯する
すなわち、交互に点灯・消灯を繰り返す
スケッチを書きなさい。

難易度 : XXXX

参考書：Arduinoをはじめよう，第3版，2015，¥2,000



Arduino UNO



Arduino Pro Mini