

2019年度 人と地域共創センター公開講座(春・夏)

AI/IoTセンサのしくみを知ろう(基礎編)

第2回 プログラミングをはじめよう



徳島大学技術支援部

辻 明典 博士(工学)

E-mail: a-tsuji@is.tokushima-u.ac.jp

プログラミング

▶ プログラミング

- コンピュータを動かすための指示(プログラム)を書くこと

Why? やりたいこと

LEDを光らせる

LEDを点滅させる

How? LEDを
1秒毎に点灯, 消灯

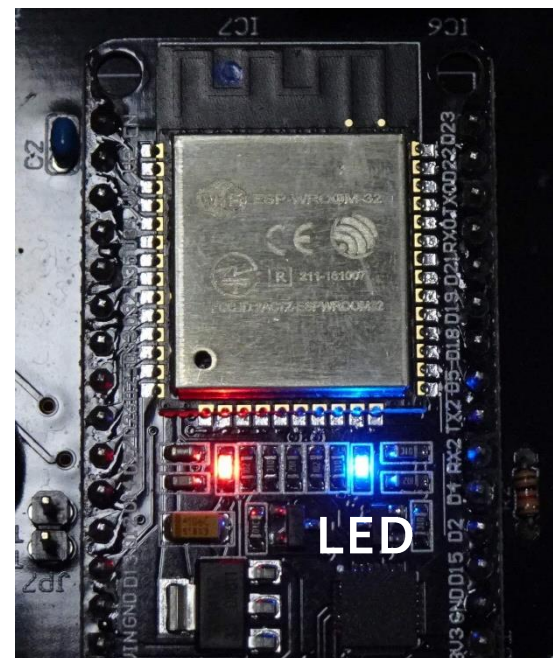
18番ポートのLEDを
1秒点灯, 1秒消灯を
繰り返し

プログラム

```
const int LED_PIN = 2;
void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}

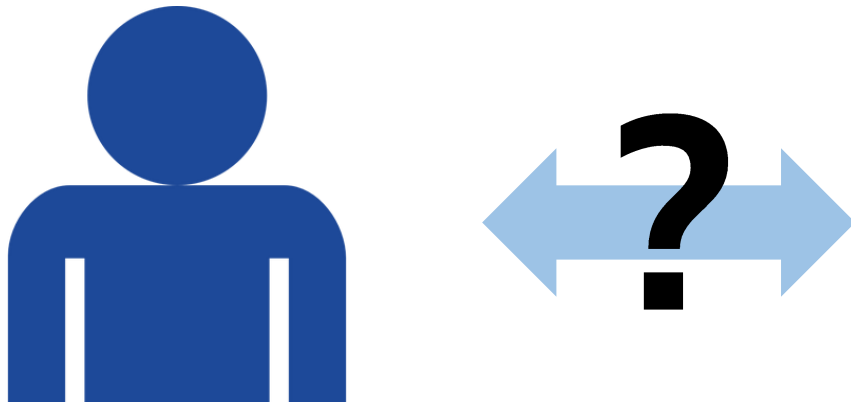
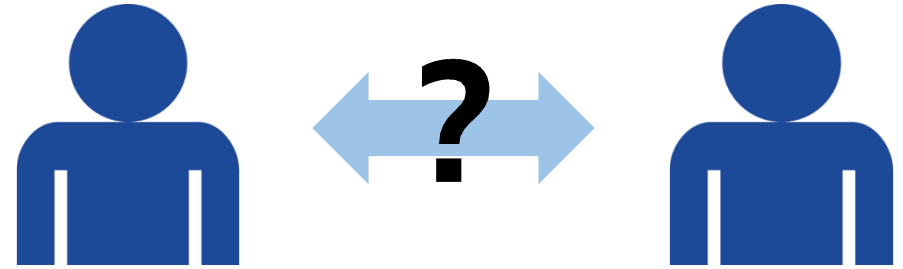
void loop() {
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  delay(1000);
}
```

マイコン



プログラミング言語

- ▶ プログラミング言語
 - C/C++言語
 - Java, Python, Basic, HTML
 - 言語ごとにプログラムの書き方(文法)が違う
- ▶ 人とコンピューターとの対話



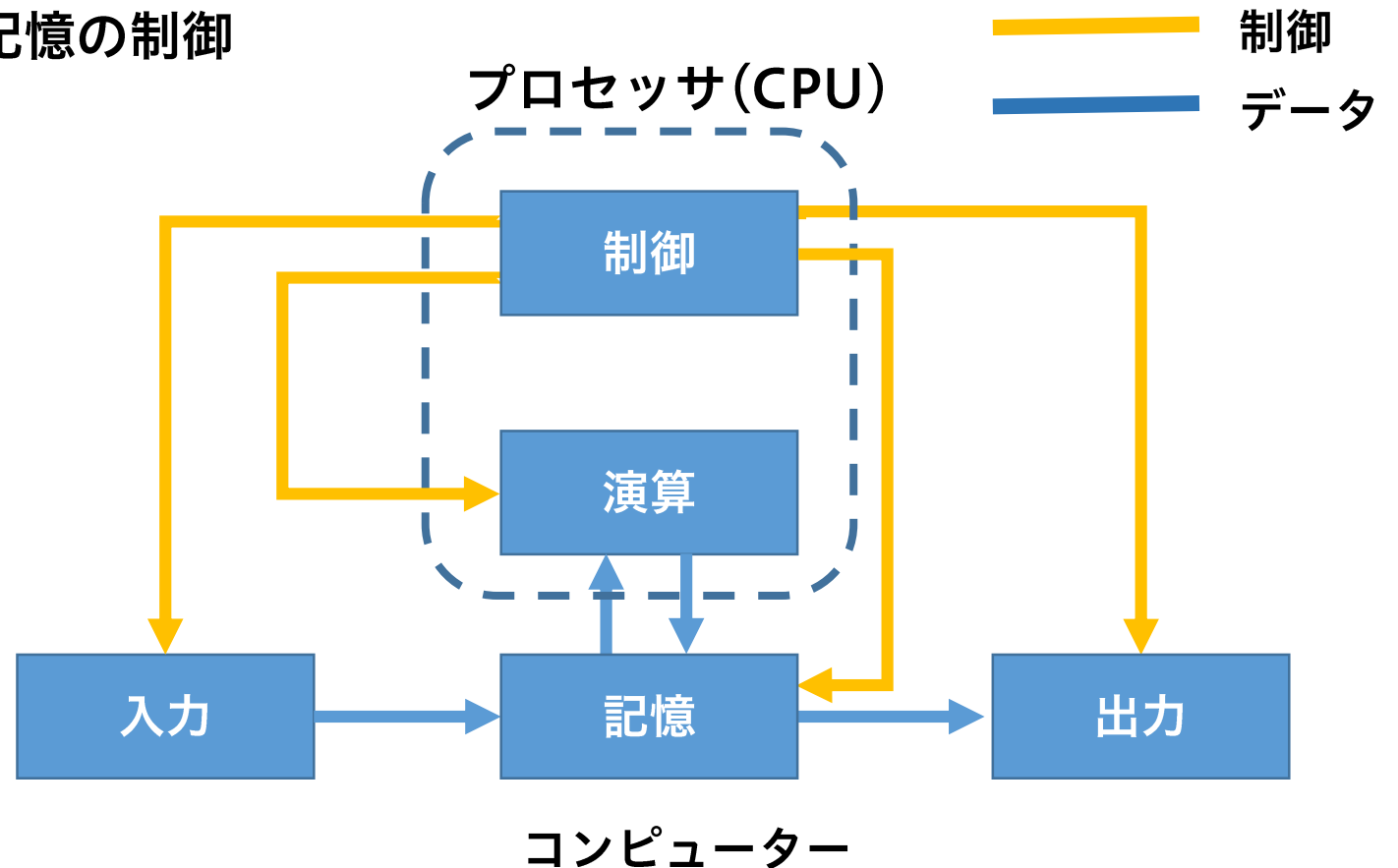
コンピュータ

▶ 構成要素

- 入力・・・データの入力
- 演算・・・データの計算
- 制御・・・入出力, 演算, 記憶の制御
- 記憶・・・データの記憶
- 出力・・・データの出力

▶ 講座では

- 入力：センサ, ボタンなど
- 演算・制御：CPU
- 出力：LED, モーターなど
- 記憶：メモリ



コンピュータの特徴

人と比較して

- ▶ 高速・・・高速な演算
- ▶ 正確・・・正確な計算
- ▶ 記憶・・・完全な記憶
- ▶ 反復・・・繰り返し処理

人に備わった能力

→ 意識, 創造, 共感, 適応



Motoman(安川電機)

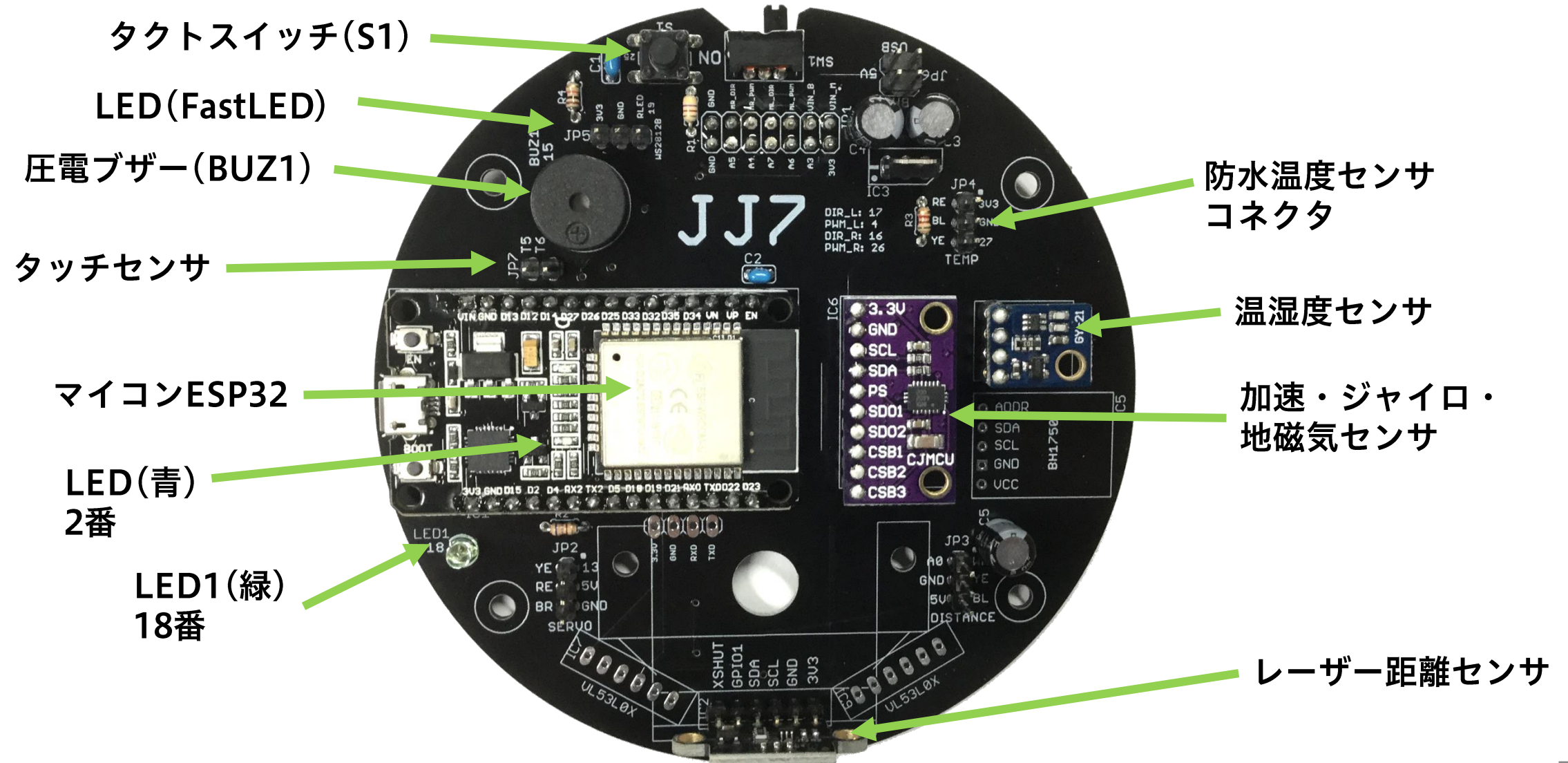
マイコンのハードウェア

- ▶ マイコン・・・マイクロコントローラー(プロセッサ+コントローラー)
 - ・ 入力ポート ポート：港
 - ・ 出力ポート
- ▶ 周辺
 - ・ スイッチ
 - ・ LED

スイッチが押されたら，LEDが光る



入力？ 出力？



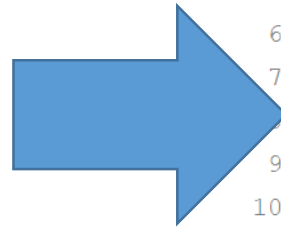
講座で使う環境

▶ Arduino

- プログラミング言語：
C/C++言語

```
void setup() {  
  pinMode(2, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(2, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(2, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

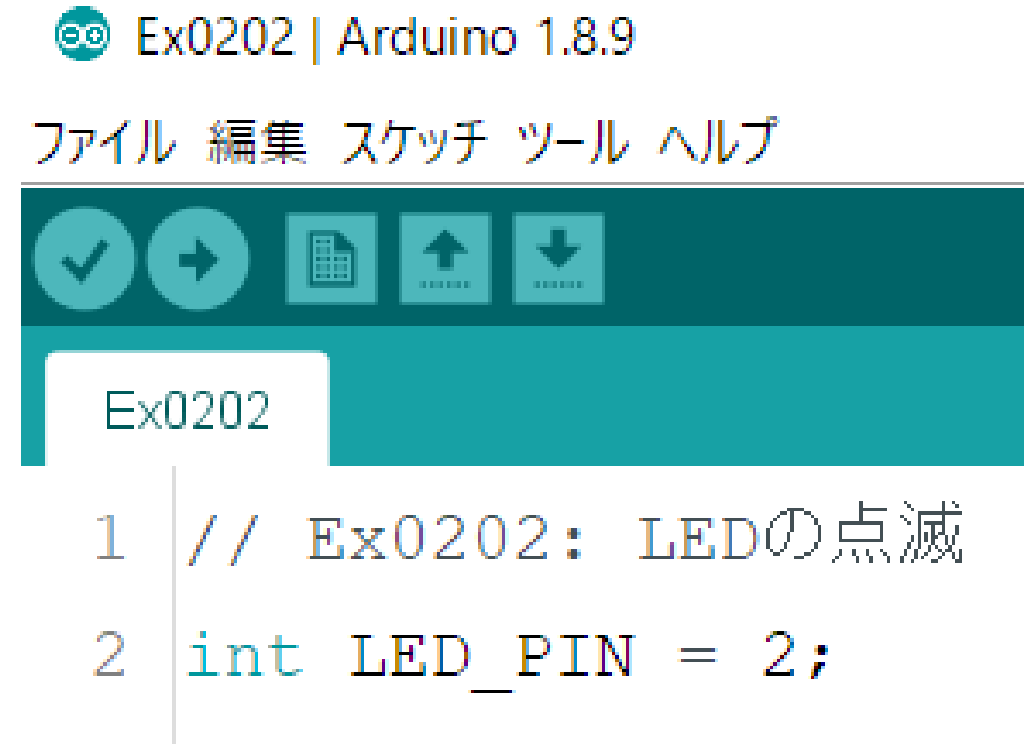
プログラム



```
Ex0202 | Arduino 1.8.9  
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ  
Ex0202  
1 // Ex0202: LEDの点滅  
2 int LED_PIN = 2;  
3  
4 void setup() {  
5   pinMode(LED_PIN, (  
6 }  
7  
8 void loop() {  
9   digitalWrite(LED_  
10  delay(1000);  
11  digitalWrite(LED_PIN, LOW);  
12  delay(1000);  
13 }  
保存しました。  
COM7のDOIT ESP32 DEVKIT V1, 80MHz, 921600, None  
2
```


プログラム(スケッチ)の保存場所

- ▶ **プログラムの保存場所**
 - **ドキュメント**→**Arduino**
- ▶ **プログラムの新規作成**
 - **ファイル**→**新規作成**
- ▶ **プログラムの保存**
 - **ファイル**→**保存**
- ▶ **プログラムを別名で保存**
 - **ファイル**→**名前を付けて保存**
- ▶ **プログラムを開く**
 - **ファイル**→**開く**



プログラム (Ex0201 : LEDの点滅)

- ▶ ファイル→新規作成
- ▶ ファイル→保存
 - 名前を付けて保存

```
sketch_may17b | Arduino 1.8.9  
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ  
sketch_may17b  
1 void setup() {  
2   // put your setup code here, to run once:  
3  
4 }  
5  
6 void loop() {  
7   // put your main code here, to run repeatedly:  
8  
9 }
```

COM7のDOIT ESP32 DEVKIT V1, 80MHz, 921600, None

プログラム (Ex0201 : LEDの点滅)

▶ プログラムを入力する

- 2番ピンに接続されたLED
- 1秒毎にLEDを点灯，消灯を繰り返す

```
void setup() {  
  pinMode(2, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(2, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(2, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ



② プログラムの書き込み

① 検証ボタンを押して，プログラムに間違いがないか確認

Arduinoのプログラム

- ▶ `setup()` . . . 最初の1回だけ実行
- ▶ `loop()` . . . 電源を切るまで繰り返し

```
void setup() {  
  pinMode(2, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(2, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(2, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

`setup()`

マイコン, センサなどの初期設定



`loop()`

マイコンが行う処理

Arduinoの関数

- ▶ **pinMode(pin, mode)** . . . ピンの動作を入力か出力に設定
[パラメタ] pin : 設定したいピン番号,
mode : INPUT(入力)か OUTPUT(出力)
- ▶ **digitalWrite(pin, value)** . . . ピンにHIGHかLOWを出力
[パラメタ] pin : 出力するピン番号
value : HIGHかLOW
- ▶ **delay(ms)** . . . プログラムを指定した時間だけ停止
[パラメタ] ms : 一時停止する時間。単位はミリ秒。
1秒は1000ミリ秒。

プログラム (Ex0202 : コメント)

▶ コメントを追加

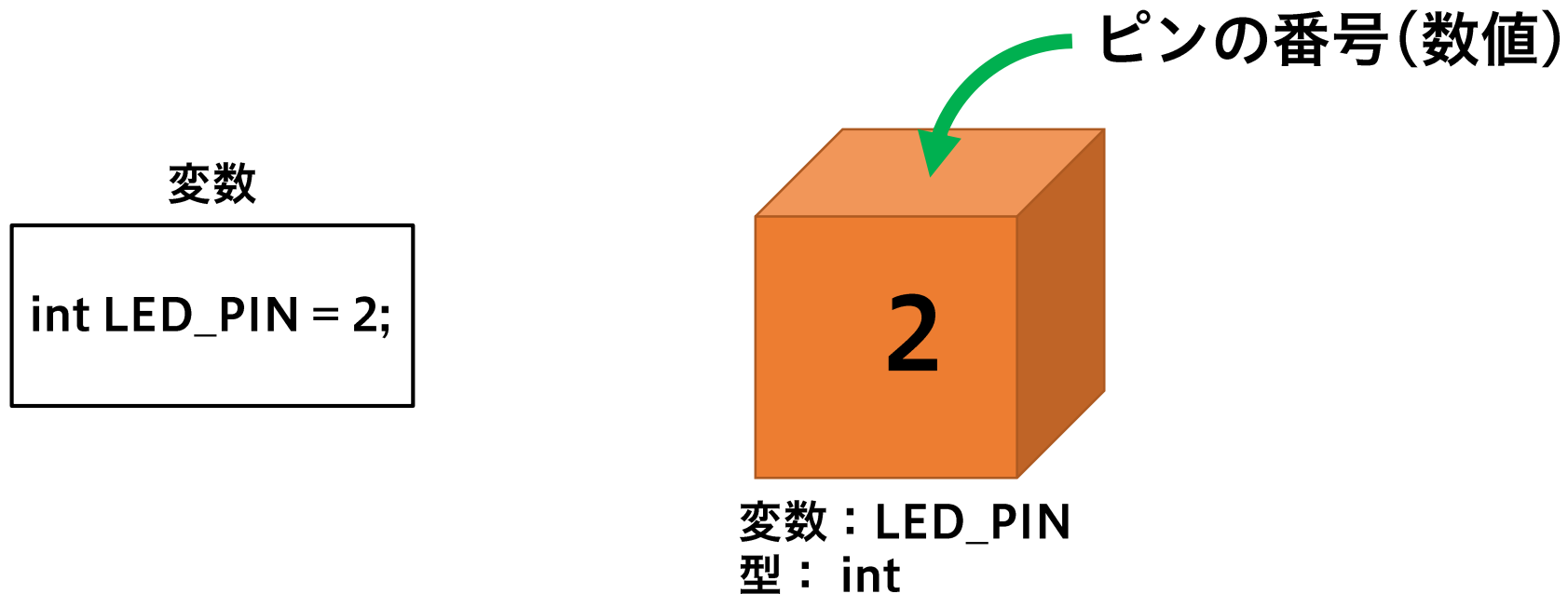
- /* <コメント> */ で囲む
- // より後ろはコメント

```
/* Ex0202 */  
void setup() {  
    pinMode(2, OUTPUT); // 2番ピンを出力に設定  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(2, HIGH); // 2番ピンにHIGHを出力  
    delay(1000);           // 1秒間待つ  
    digitalWrite(2, LOW); // 2番ピンにLOWを出力  
    delay(1000);          // 1秒間待つ  
}
```

変数

データ(文字, 文字列, 数値)を一時的に記憶しておく場所

- char, int, float
- unsigned char, unsigned int
- String



プログラム (Ex0203 : 変数)

▶ 変数を使う

- LEDのピン番号を変数にする

```
/* Ex0203 */  
int LED_PIN = 2;  
void setup() {  
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // 2番ピンを出力に設定  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // 2番ピンにHIGHを出力  
    delay(1000);                // 1秒間待つ  
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // 2番ピンにLOWを出力  
    delay(1000);                // 1秒間待つ  
}
```


プログラム (Ex0204 : LED (緑) に変更)

- ▶ LED (緑) は, 18番ポートに接続

```
/* Ex0204 */  
int LED_PIN = <数値>;  
void setup() {  
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // 2番ピンを出力に設定  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // 2番ピンにHIGHを出力  
    delay(1000);                // 1秒間待つ  
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // 2番ピンにLOWを出力  
    delay(1000);                // 1秒間待つ  
}
```

プログラム (Ex0205 : LEDの点灯, 消灯時間を変える)

- ▶ 点滅時間を変数にしてみよう。
 - 変数名 : time_on, time_off
 - ヒント : 点滅時間はdelay関数で調整する

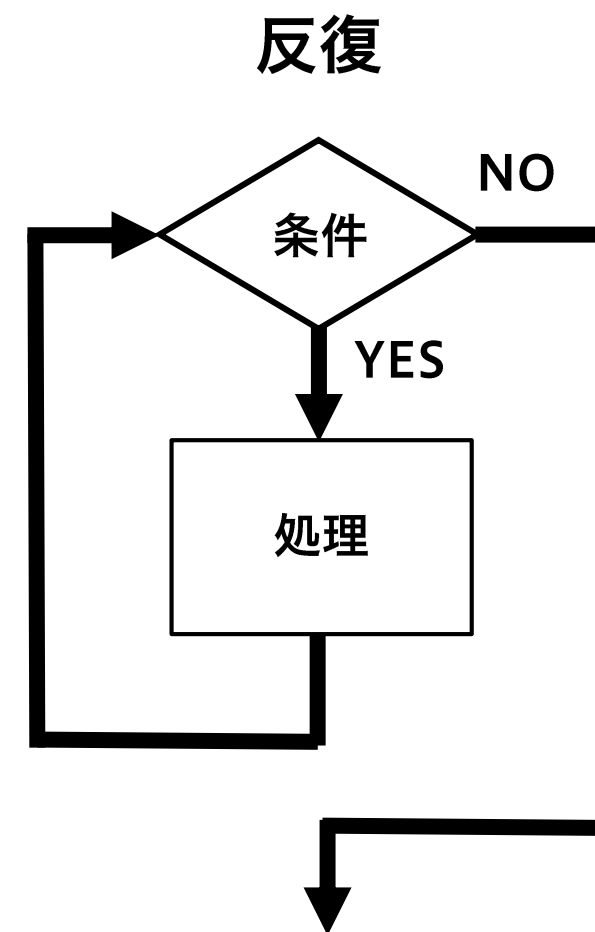
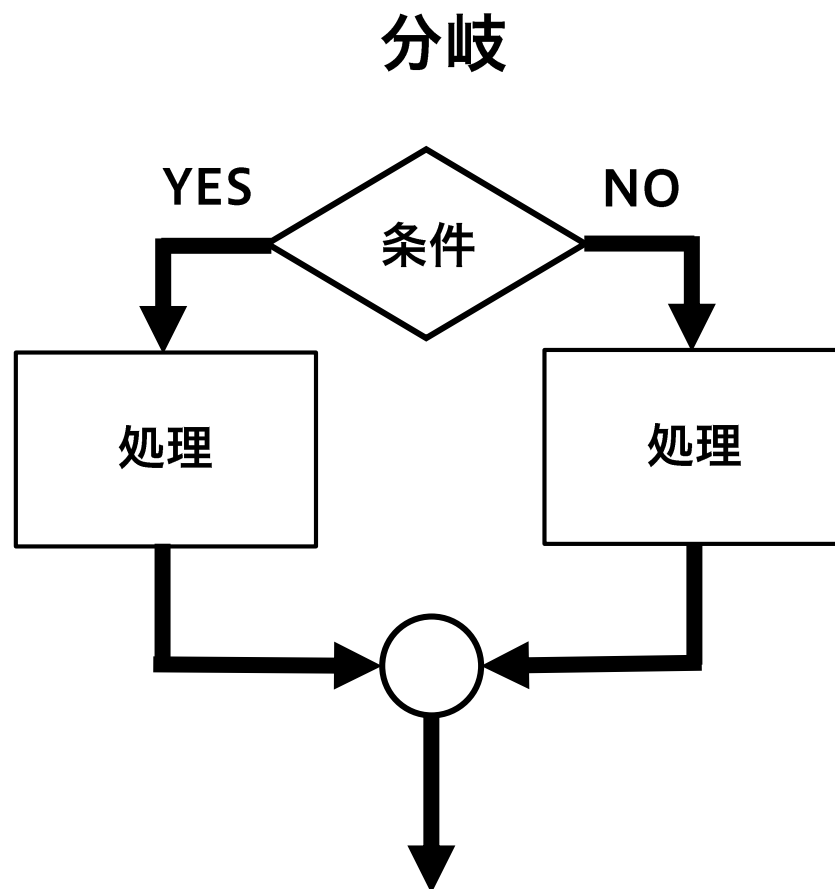
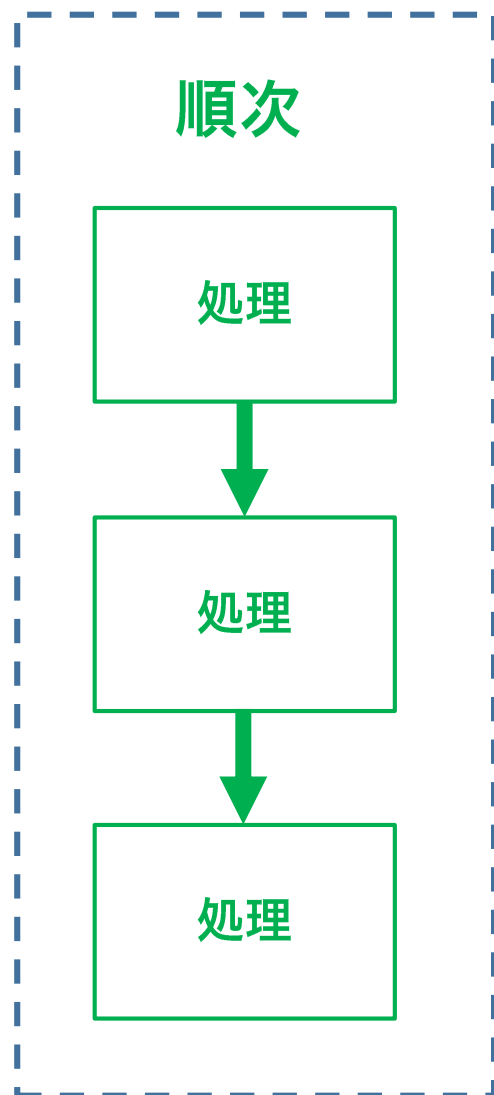
現在 : 1秒毎に点灯, 1秒消灯

(例) 500ミリ秒点灯, 500ミリ秒消灯

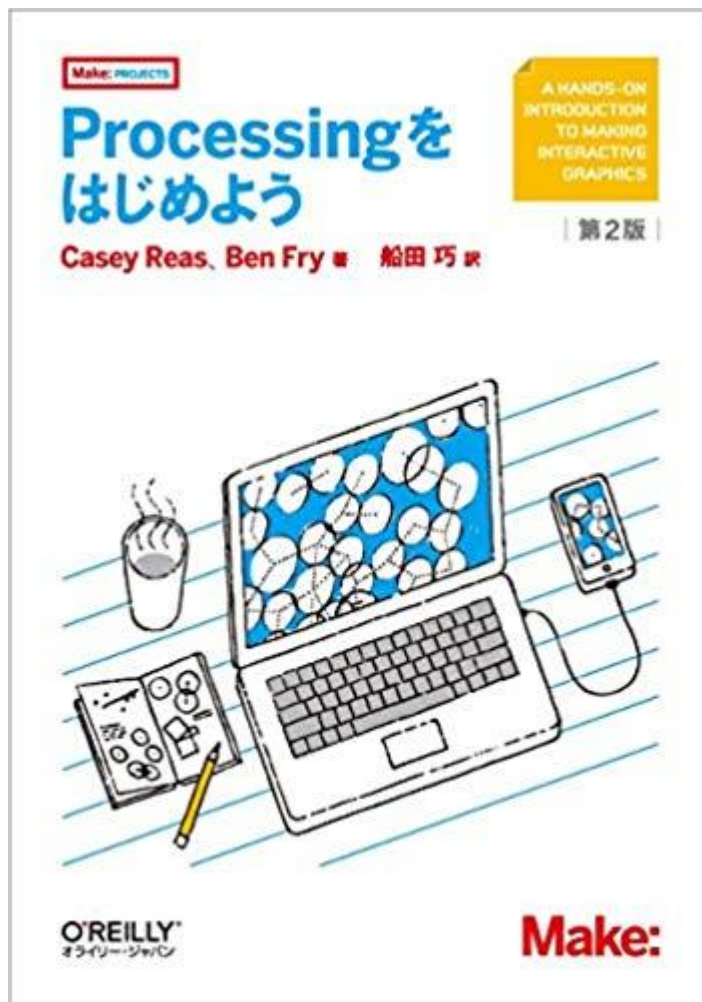
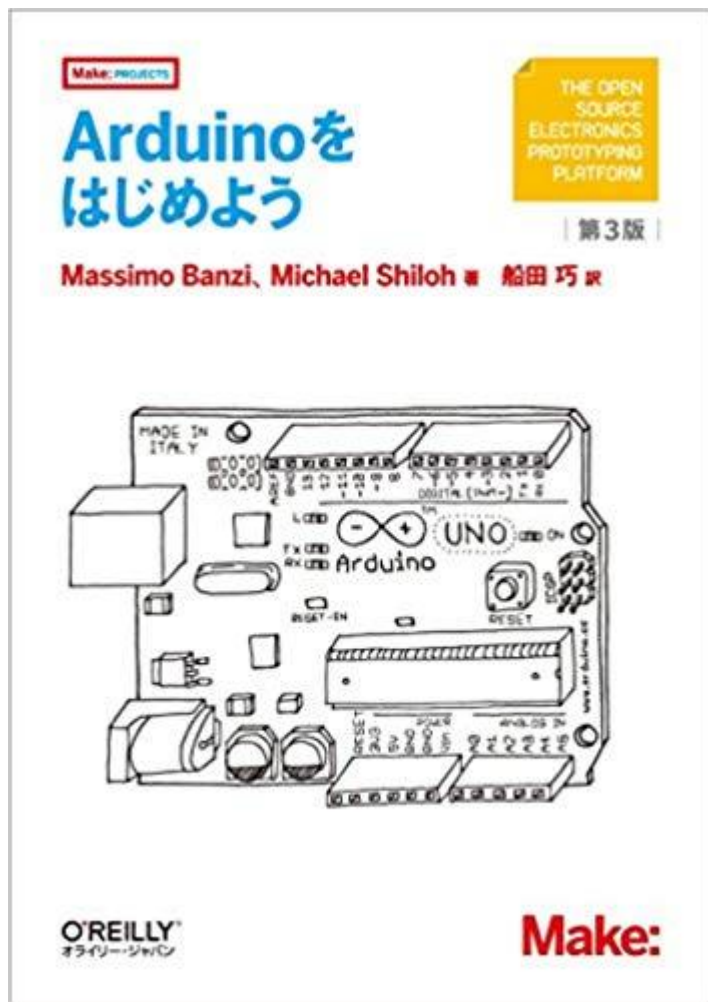
(例) 1秒点灯, 500ミリ秒消灯

- ▶ 関数について調べてみよう。
`void led(int pin, int time_on, int time_off);`

プログラムの基本構成



参考図書



補足

▶ hardware.zip

- AzureIoTライブラリのデータが不足
- 開発に影響ありませんが、気になる方は上書きしてください

<https://web.is.tokushima-u.ac.jp/share/R01/sensor/software/>