

PCとつないで楽しむ電子工作。 IoTへの第一歩

モウフカブール
大澤文孝



Who Am I?

大澤文孝

テクニカルライター／システムエンジニア／プログラマ／インフラエンジニア。
著書はもうすぐ100冊。100冊記念パーティーやりたい(けど反対されている)。

主な著書



もうすぐ100冊
パーティー
やりたい！

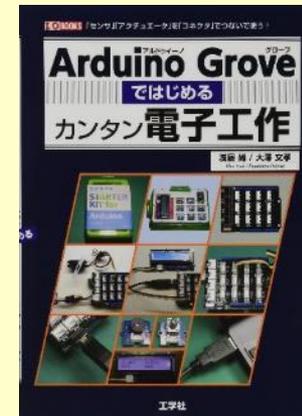
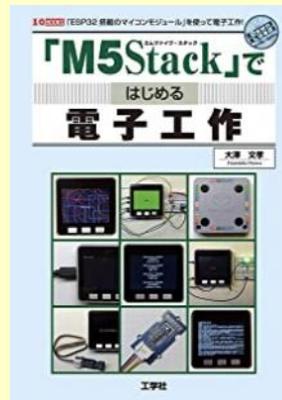




今日のお話は電子工作



毎月18日
発売





月刊I/O 6月号

振るとプレゼン
テーションが進む

[特集] 手軽に始める小型マイコンボード「M5Stack」「M5StickC」

液晶付きマイコン「M5Stack」を使った工作 振ってキー入力できる「魔法の杖」を作る

■大澤 文孝

M5Stack社の「M5Stack」は、「液晶」「無線機能」付きのマイコンです。ライブラリを追加すると「BLEキーボード」にすることもできます。この記事では、その機能を使って、振ることでプレゼンテーションのスライドを進めたり戻したりできる、「魔法の杖」を作ります。

魔法の杖を作る

この記事で作るのは、図1に示す「魔法の杖」。100円ショップの「タイソー」で購入してきました。

杖の裏に「M5Stack」を取り付け、「縦方向に振るとEnterキー」「横方向に振るとBackSpaceキー」が入力されるような「BLEキーボード・デバイス」を作ります。

※注意 (Bluetooth Low Energy) : 無線電力や通信が可能な場合がある

PowerPointでスライドを表示しているとき、これらのキーは、それぞれ「進む」「戻る」に相当するキーです。

※M5Stackは小さく大きいので「M5StickC」のほうがよいかも知れませんが、もう少し大きな「魔法の杖」を用意する。またもちろん、裏面に両面テープで取り付けるのではなく、改造して杖のなかに仕込んでほうが仕上がりがキレイなと思います。

図1 この記事で作る「魔法の杖」

◆3月末からマイナンバーカードが健康保険の被保険者証に活用されるとのこと、せっかくなので準備してはいたが、不具合のため10月までに延期されることへ... 被験者証アプリの用意と原因や担当部署は異なりますが、厚労省内は◆

37



BLEキーボード
として動作





GitHubで ライブラリが公開されているおかげ

こうした短いコードで書けるのは、ライブラリ作者さんのおかげ。

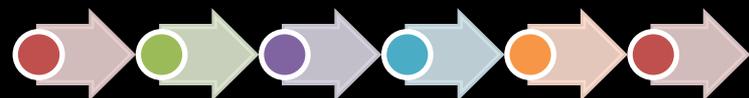
BLE、Wi-Fi、各種センサー、グラフィック処理、さまざまなライブラリが、オープンソースで提供されている。

皆様に感謝！





アジェンダ



Presented by
Mofukabur.いんく



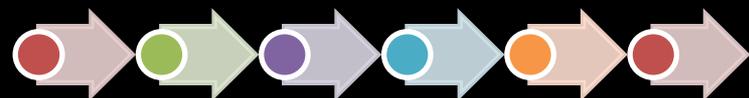


- **マイコン電子工作の基本**
Arduinoについて
マイコンの基礎
- **液晶付きマイコン**
- **Groveでカンタン電子工作**
- **PCとつなぐには**
- **TWELITEでカンタン、トイレIoT**





マイコン電子工作の基礎 (Arduinoの場合)

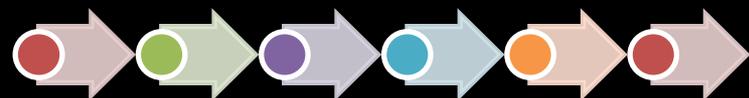


Presented by
Mofukabur.いんく





Arduinoについて



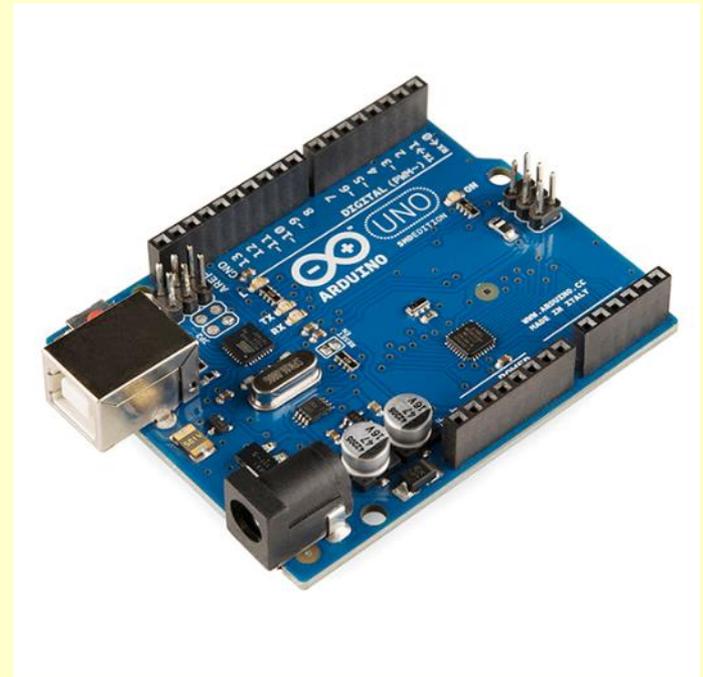
Presented by
Mofukabur.いんく





Arduinoについて

アルディーノ。ワンボードマイコン。
2005年イタリアにて生まれた。
いろいろな種類があるが、
一般的なのは「Arduino UNO」。
オープンハードウェアであり、
派生・互換機がたくさんある。





Arduino言語

C言語に似た言語。setup関数に1回だけ実行したい処理を書く。loop関数に繰り返し実行したい処理を書く(一般には、loop関数内にsleepを書くことが多い)。

```
void setup() {  
    // 初期化処理を書く  
}
```

```
void loop() {  
    // 繰り返し実行する処理を書く  
  
    // sleep(1000);    1秒待ちなどすることが多い  
}
```





Arduino IDE

Arduinoを開発する統合開発環境。

The screenshot shows the Arduino IDE window titled "I__arduino | Arduino 1.8.13". The menu bar includes "ファイル", "編集", "スケッチ", "ツール", and "ヘルプ". The toolbar contains icons for check, run, upload, and download. The main editor area shows the following code:

```
I__arduino $
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

Below the code editor, a status bar indicates: "ボードへの書き込みが完了しました。" (Upload completed). A message box shows memory usage: "最大32256バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが924バイト (2%) を使っています。" (Of the maximum 32256 bytes of flash memory, the sketch uses 924 bytes (2%)). "最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が9バイト (0%) を使っていて、ローカル変数で2039バイト使うこと" (Of the maximum 2048 bytes of RAM, global variables use 9 bytes (0%) and local variables use 2039 bytes).

The bottom status bar shows "10" on the left and "COM7のArduino Uno" on the right.





いろんなマイコンボード がArduinoに対応する

Arduino IDEは、拡張することでさまざまなマイコンに対応可能。M5Stackなどの液晶付きマイコンなども、Arduino IDEで開発できる。





Arduino対応マイコンをはじめするには

PCを用意

Arduino IDEをインストール

ボードマネージャをインストール

「Get Started」
などを参考に！

ソースを書いてビルド

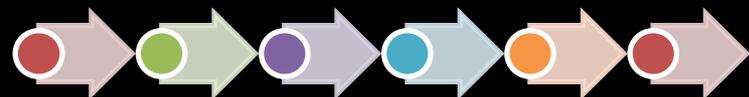
PCとUSBで接続して書き込み

「Lチカ」のサンプ
ルをまず試そう





マイコンの基礎



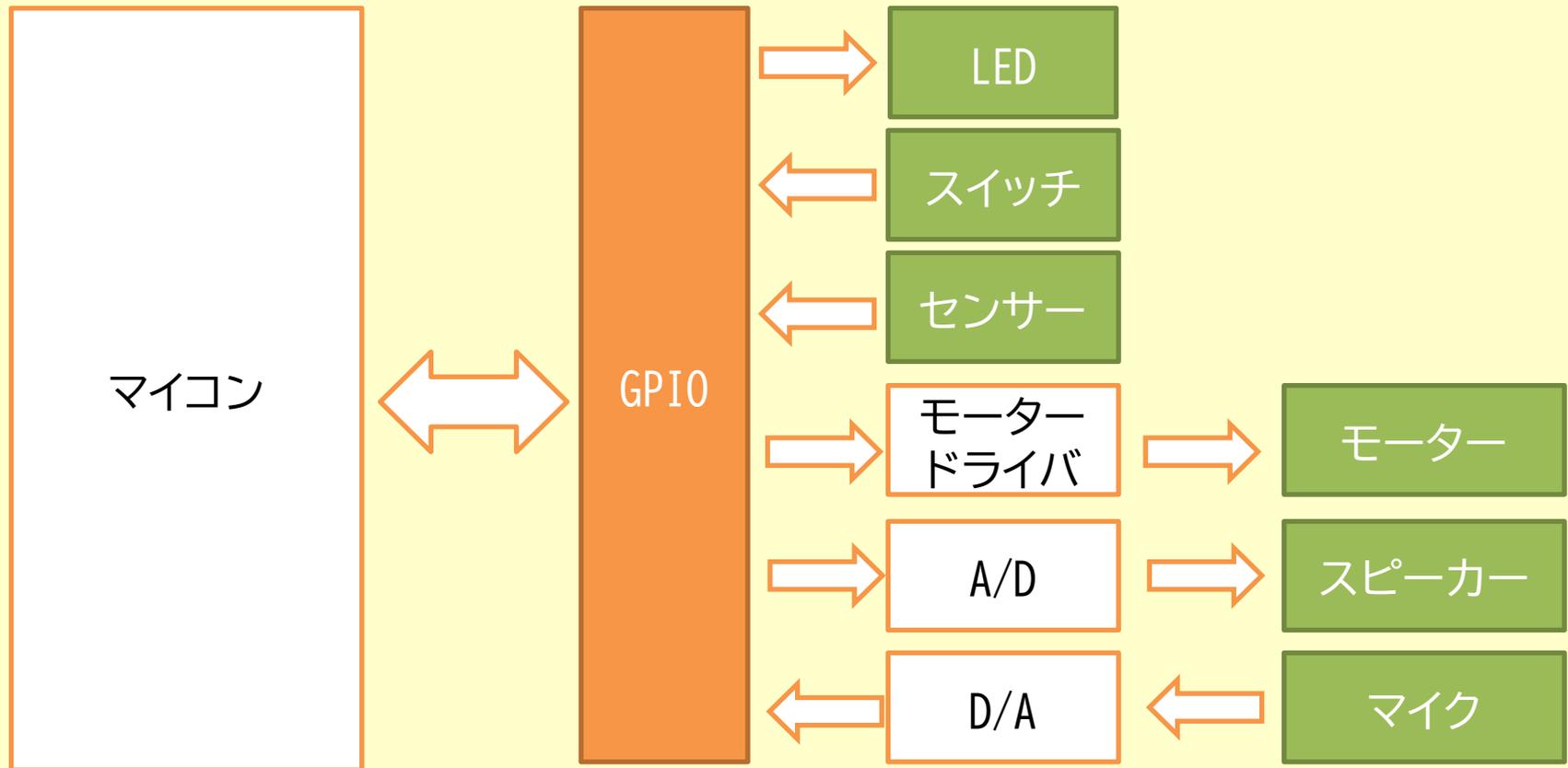
Presented by
Mofukabur.いんく





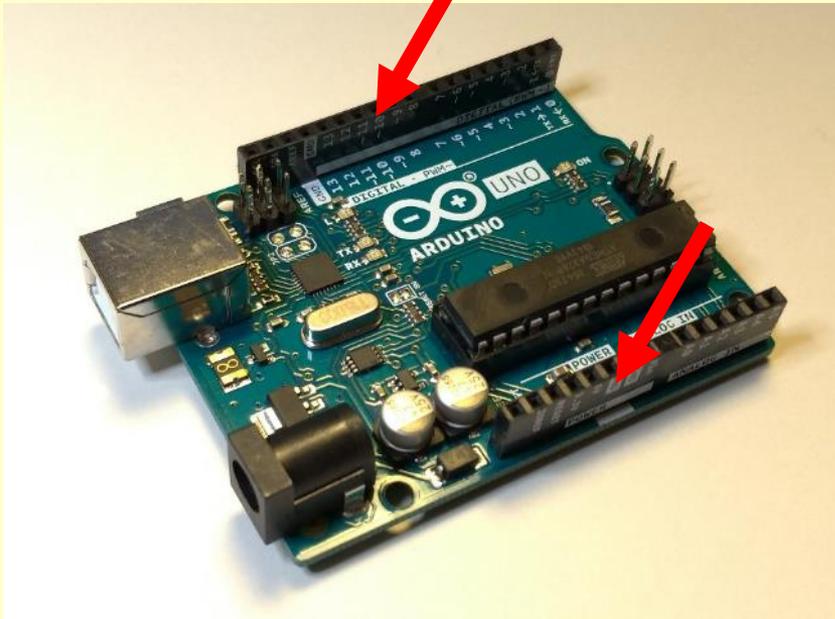
マイコンがやっってること

GPIOに接続した何かをごによごによしている。

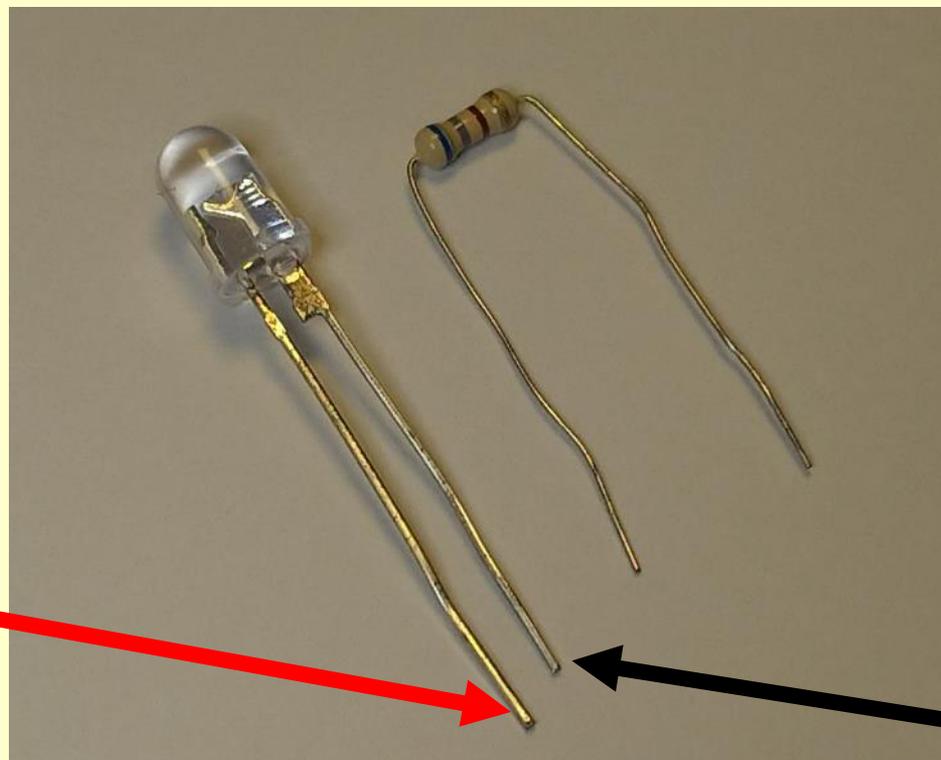




GPIO



部品

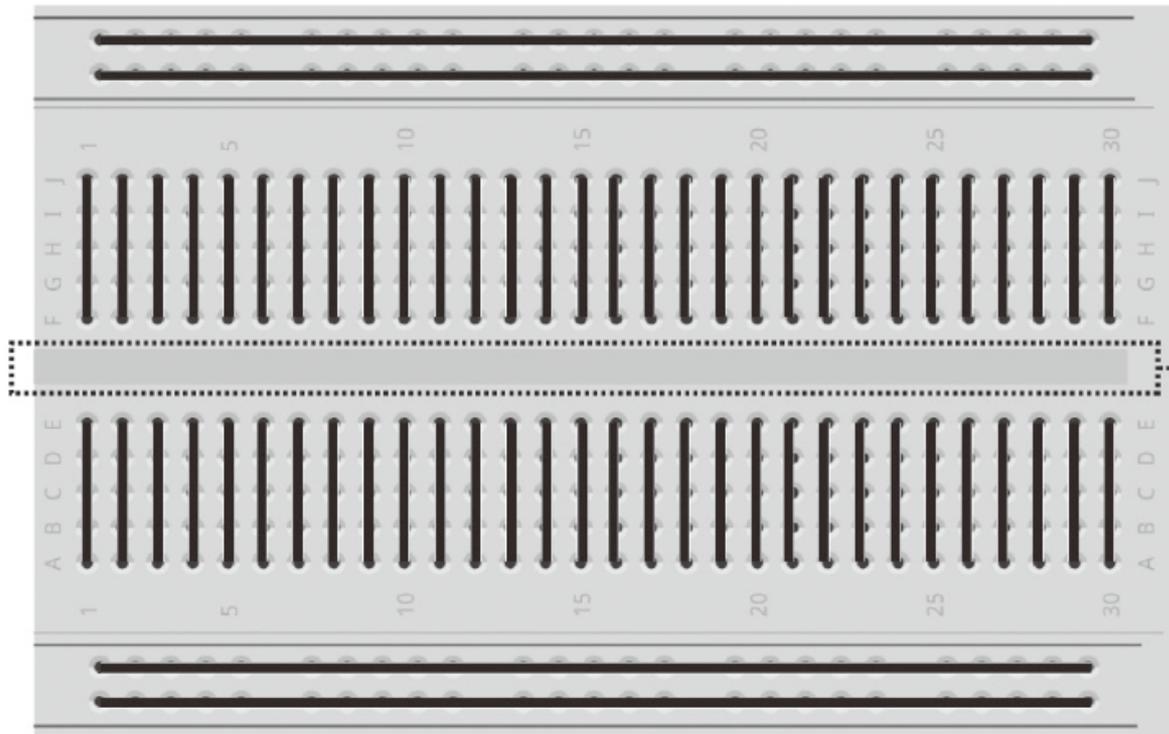


プラス

マイナス



ブレッドボードで電子工作



上の2行ぶんは、横方向に
接続されている

真ん中は、5行ぶんが縦方向に
接続されている

..... この溝部分で配線は分断されている
(上と下とはつながっていない)

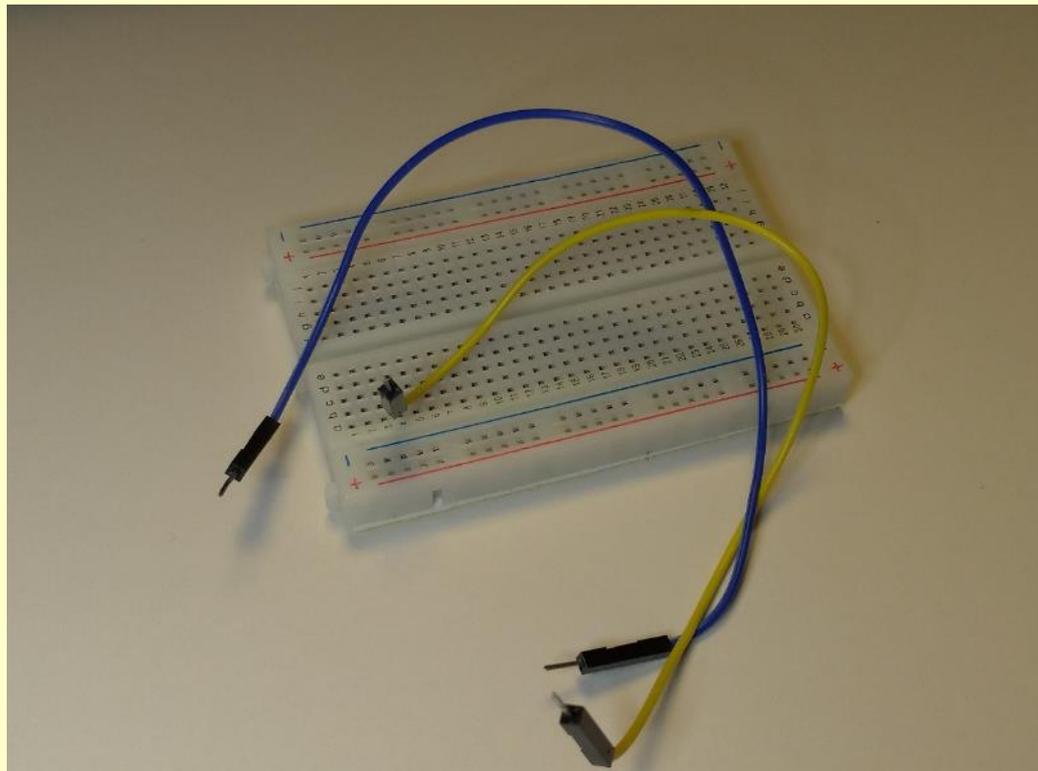
真ん中は、5行ぶんが縦方向に
接続されている

下の2行ぶんは、横方向に
接続されている

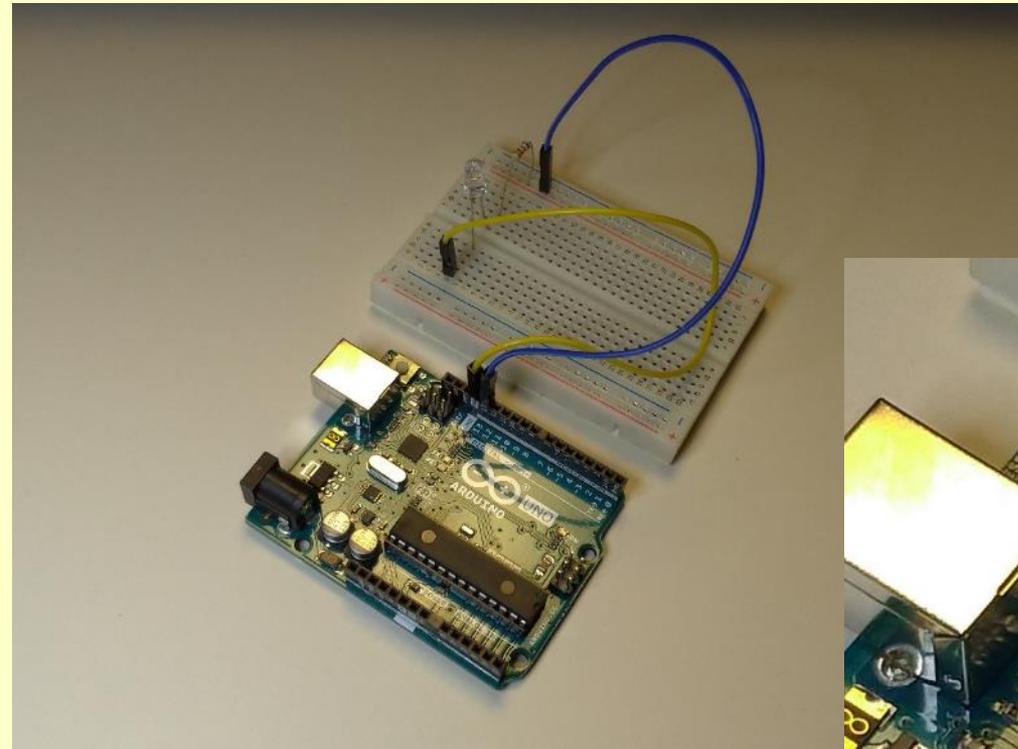




ブレッドボードと配線

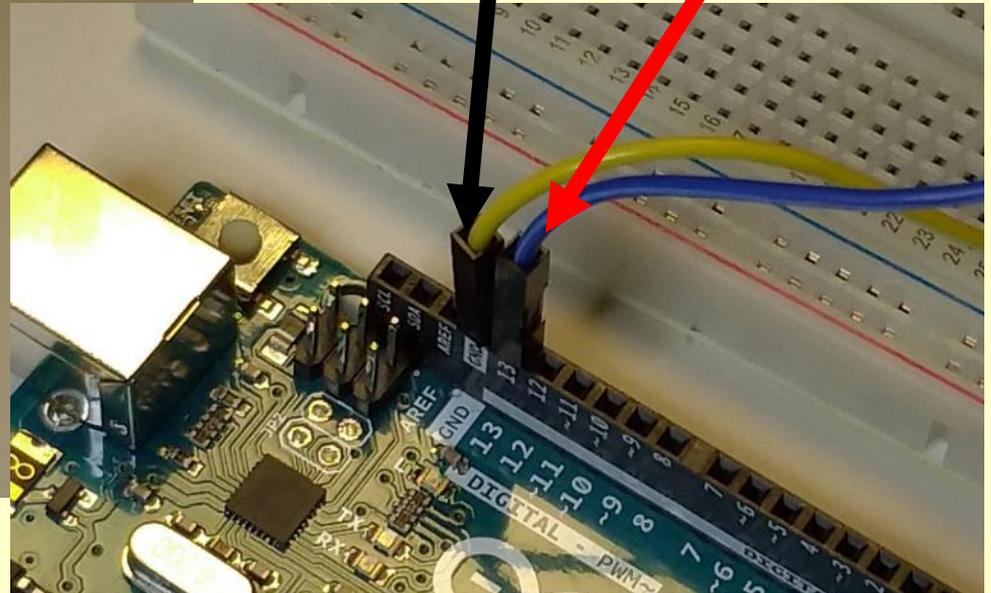


つないだところ



GND(マイナス)

13番





Lチカのプログラム

pinModeで入出力の向きを設定

digitalWrite/digitalReadで制御

```
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}
```

出力に設定

```
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

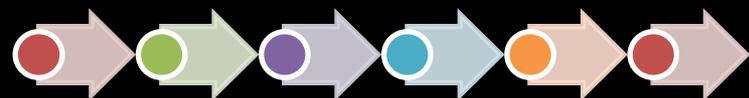
オンに

オフに





液晶付きマイコン



Presented by
Mofukabur.いんく





液晶付きマイコン



M5Stack



Wio Terminal



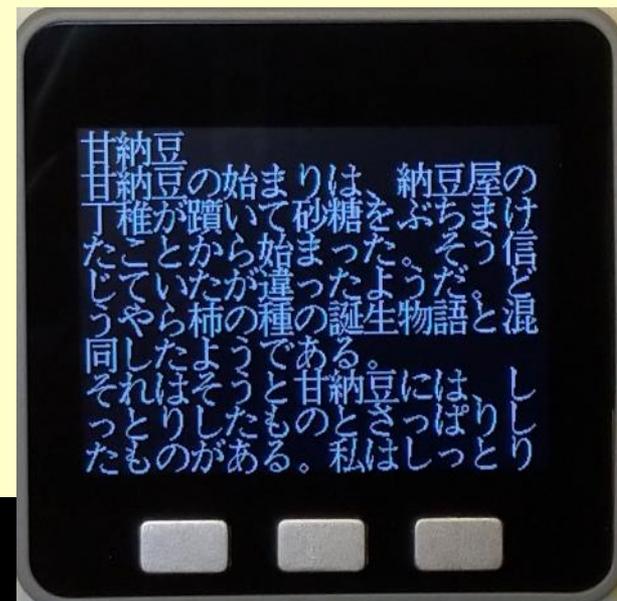


JPEG表示OK。日本語表示OK

らびやんさんのLovyanGFX。

microSDに格納したJPEGファイルを表示したり、日本語表示したりできます。

<https://github.com/lovyan03/LovyanGFX>





配線って大変だよね

スイッチ、スピーカー、マイク…。赤外線送信まで、いろいろ付いています。

液晶付きマイコンは、単品でかなり使える！





Wi-FiやBLEに対応

ネットワークで操作できる

PCからコマンドをTCP/IPで送信

ブラウザでアクセスしてセンサの値を見る

BLEが使える

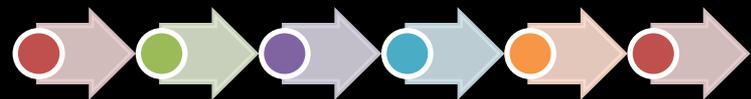
PCのキーボードやマウスになる

BLEでセンサのデータを読み書きできる





Groveでカンタン電子工作



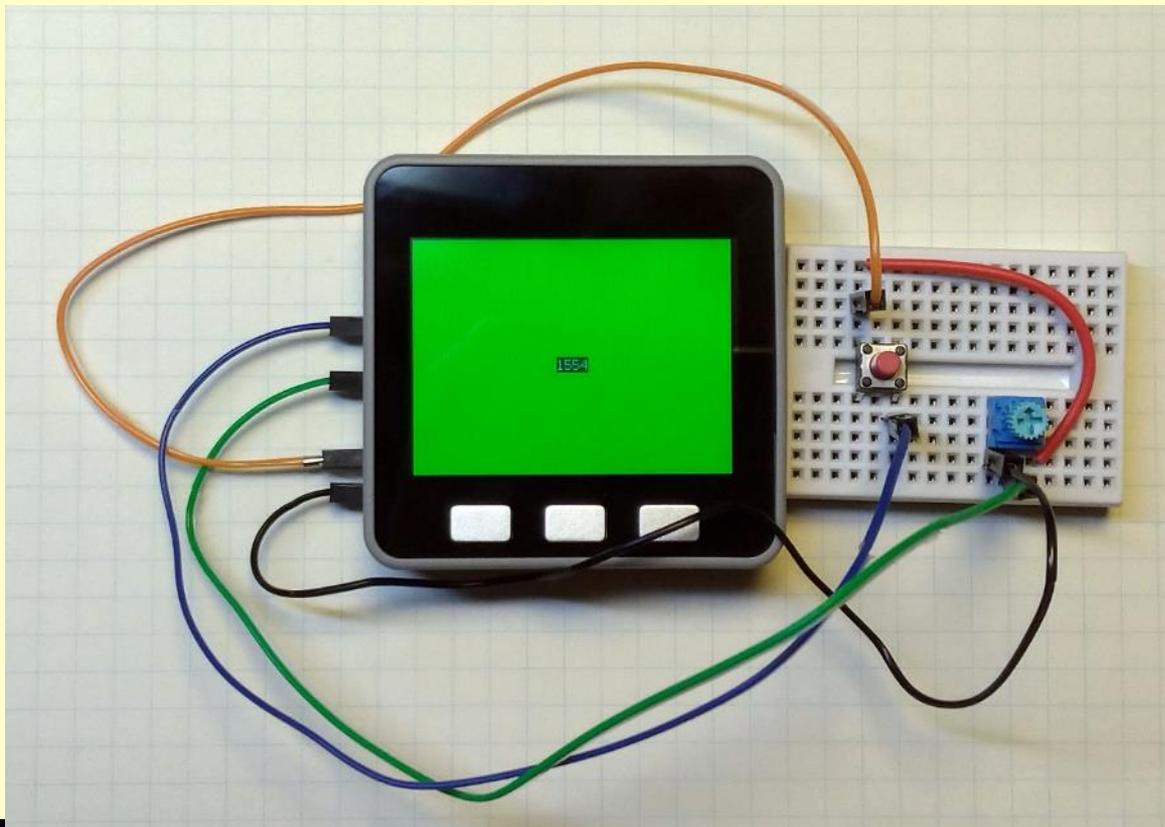
Presented by
Mofukabur.いんく





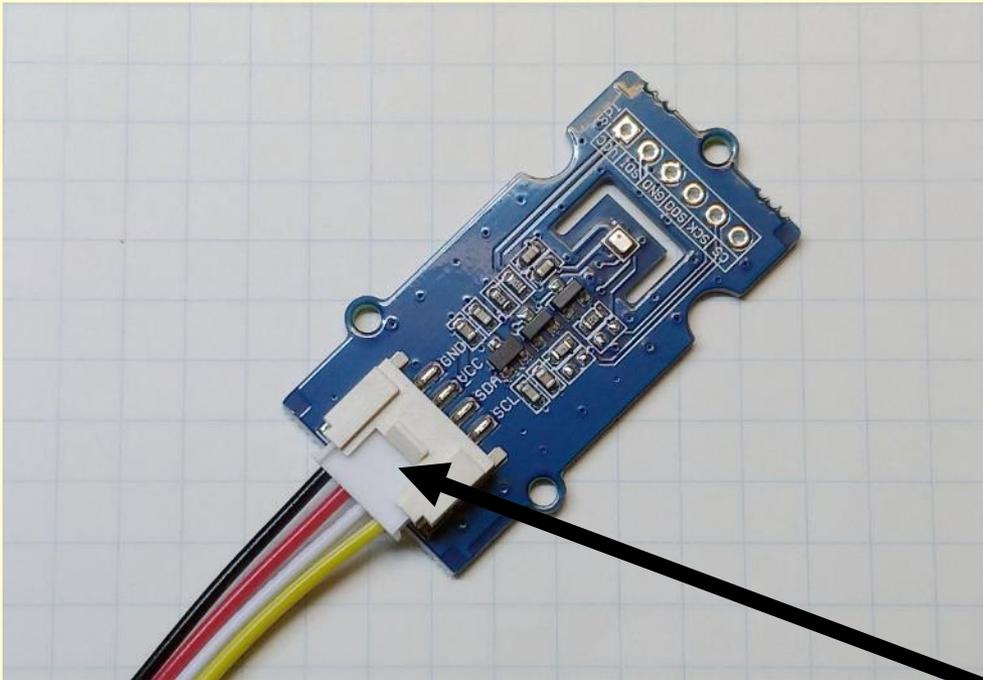
配線するのが基本

温度センサ、音センサ、人感センサ、モーター、などなど…





Grove



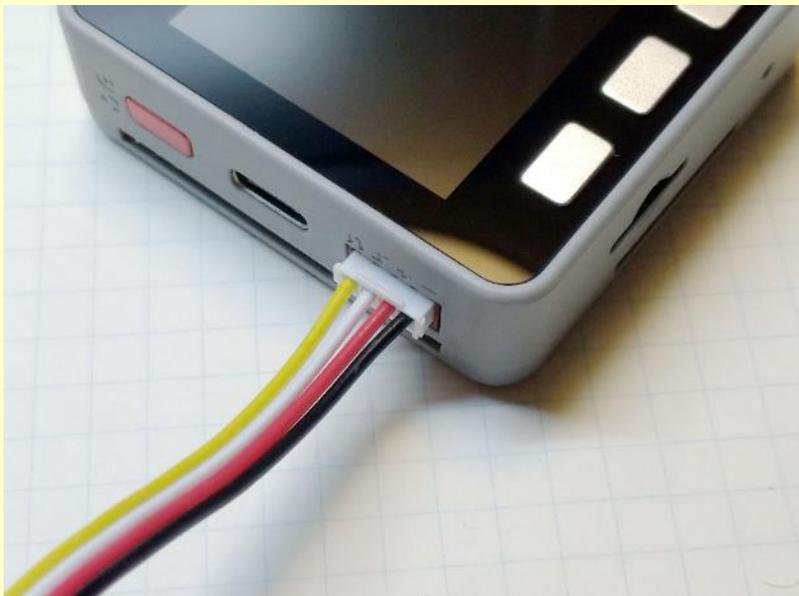
例) 温度・気圧センサ (BMP280)

4ピンの専用コネクタで接続

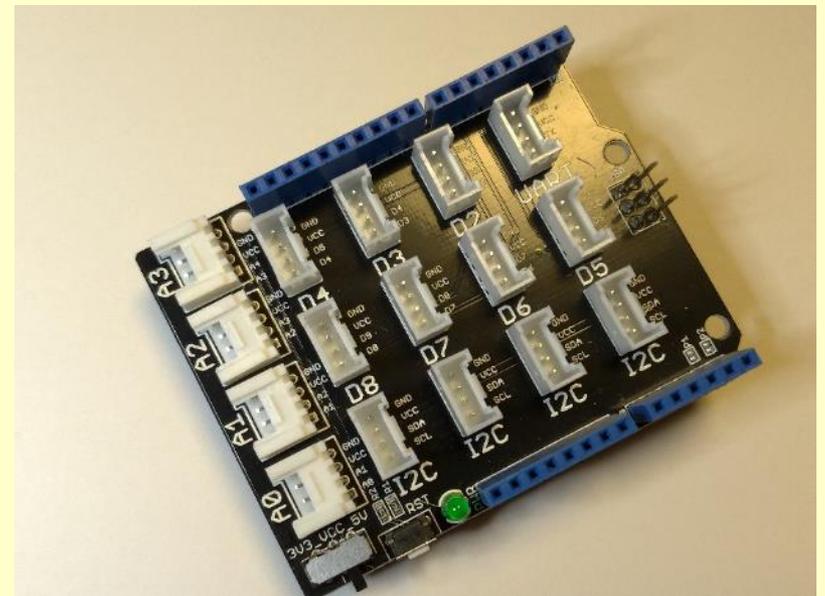




マイコン側の接続



Grove端子につなぐ



Groveをつなぐためのシールド





4ピンの端子で接続

3種類ある。

①アナログ

A/Dに接続するもの

②デジタル

デジタルに接続するもの

③I2C

I2Cに接続するもの

「3.3V」「5V」の別があるので注意。





I2C

フィリップ社が開発した規約。「SCL」と「SDA」で転送する。デバイスにIDが付いていて、コマンドが決まっている。デバイスIDにコマンドを送信すると、そのコマンドを応じて、デバイスが動く。

- デジタルのセンサ、液晶画面などに採用されている





たくさんあるGrove

スイッチサイエンスのWebサイトより

SWITCHSCIENCE
OPEN SOURCE HARDWARE SHOP

発送 送料 送料無料
小型 200円 3,000円以上
宅配便 650円 8,000円以上

VISA 楽天カード 三井住友カード 郵便局
PayPal 銀行振込 代金引換

商品を探す Grove

マイページ ログアウト カート

All Products 200 products

並び順 指定なし 表示件数 10 20 50 100 200

PAGE : 1 2 3 4 >>

Category [すべて開く](#)

新商品 (190)

- SSX (Switch Science eXperiment) (17)
- スイッチサイエンス製品(294)
- スイッチエデュケーション製品 (105)
- スイッチサイエンスマーケットプレイス (委託商品) (910)
- Arduino(288)
- Raspberry Pi(340)
- micro:bit(187)
- M5Stack(281)
- Adefruit(323)
- DFRobot(1051)
- Digi International(17)
- Electric Imp(2)
- Espressif(94)
- Feetech(11)
- Hiwonder(14)
- Intel(30)
- Jetson(16)
- Kibronik(42)
- KORG(16)
- littleBits(42)
- MakerBot(71)
- Mbed(68)
- MESH(36)
- Mpression(3)
- myCobot(5)
- Pimoroni(76)
- Pololu(209)

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| GROVE - ブザー 286 円 在庫 : 6 1 カートに追加 | GROVE - ボタン 286 円 在庫 : 8 1 カートに追加 | GROVE - プロトシールド 286 円 在庫 : 多数 1 カートに追加 | GROVE - バイブレータ 451 円 在庫 : 13 1 カートに追加 | GROVE - ボリューム 440 円 在庫 : 多数 1 カートに追加 |
| GROVE - GPS 3,531 円 在庫 : 8 1 カートに追加 | GROVE - ジョイスティック 814 円 在庫 : 5 1 カートに追加 | GROVE - アルコールセンサ 1,210 円 在庫 : 6 1 カートに追加 | GROVE - タッチセンサ 539 円 在庫 : 多数 1 カートに追加 | GROVE - RTC 957 円 在庫 : 多数 1 カートに追加 |
| GROVE - リレー 440 円 在庫 : 0 | GROVE - 温度センサ 440 円 在庫 : 多数 | GROVE - ボタン(パナソニックタイプ) 386 円 在庫 : 多数 | GROVE - 磁気スイッチ 440 円 在庫 : 多数 | GROVE - テープドライバ 1,110 円 在庫 : 多数 |

4.8 ★★★★★
Google カスタマー レビュー





サンプルコードが豊富

もうデバイスのデータシートを眺めなくてよい。ライブラリ化されたオープンソースのコードがある。

それ使うだけで済むので、Groveデバイスあるなら、それを使えば、とってもカンタンになる！





M5Stackで温度センサを作る

```
#include <M5Stack.h>
#include "Seeed_BMP280.h"
BMP280 bmp280;

void setup() {
  M5.begin(); Wire.begin();
  bmp280.init();
}

void loop() {
  float t, p;
  t = bmp280.getTemperature(); // 温度
  p = bmp280.getPressure(); // 気圧
  char msg[20];
  sprintf(msg, "%2.2f C %f Pa", t, p);
  M5.Lcd.drawCentreString(msg, 160, 120, 2);
  delay(10000);
  m5.update();
}
```

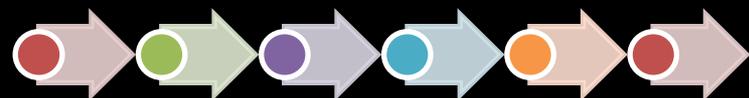


抜粋ではない。
ホントにこれだけ





PCとつなぐには？



Presented by
Mofukabur.いんく





PCにつなぐ方法

①BLE

BLEデバイスとしてPCから参照。

BLEキーボード、BLEマウスなどとして動作させる

②USB

USBデバイスとしてPCから参照。

USBキーボード、USBマウスなどとして動作させる

③Wi-Fi

マイコンをWebサーバーなどとして構成。





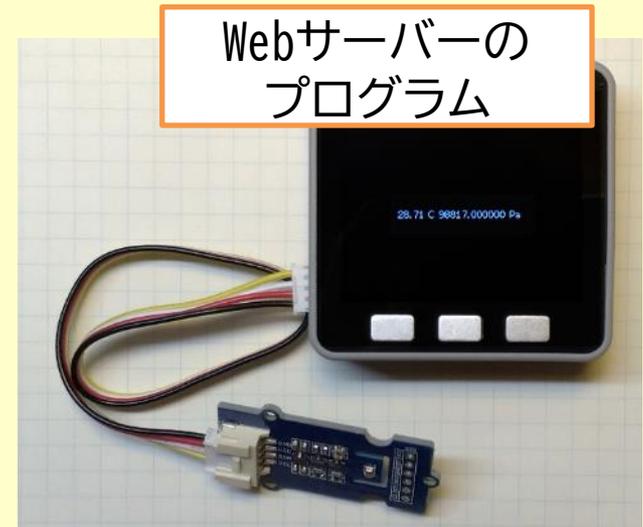
Webサーバとして使う



ブラウザでアクセス
(<http://XXX.XXX.XXX.XXX>)



温度を含むHTMLページ
を返す





Webサーバーにするコード(抜粋)

```
// SSIDとキー
const char SSID[] = "SSIDを記入";
const char WIFIKY[] = "暗号化キーを記入";

// WebServerオブジェクト
WebServer server(80);

void setup() {
  ...略...
  WiFi.begin(SSID, WIFIKY); // アクセスポイントに接続
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
  }
  ...略...
  server.begin();
}
```





HTMLを返すコード

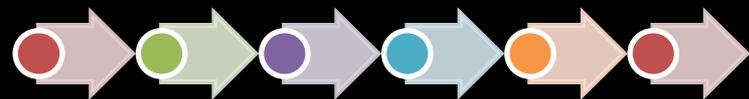
```
server.on("/", HTTP_GET, []() {  
    // 温度・気圧の取得  
    float t = bmp280.getTemperature();  
    float p = bmp280.getPressure();  
  
    char msg[256];  
    sprintf(msg, "%2.2f C %f Pa", t, p);  
    server.send(200, "text/html",  
                "<html><head><meta charset='utf-8'></head>"  
                "<body><h1>温度</h1>" +  
                String(msg) +  
                "</body></html>"  
    );  
});
```

センサの値を埋め
込んでHTMLを返
すように作る





TWELITE



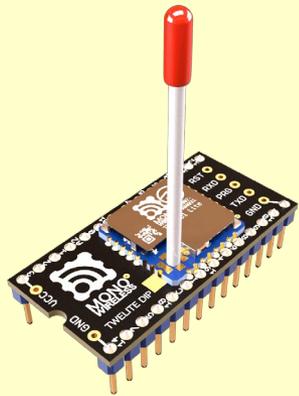
Presented by
Mofukabur.いん<



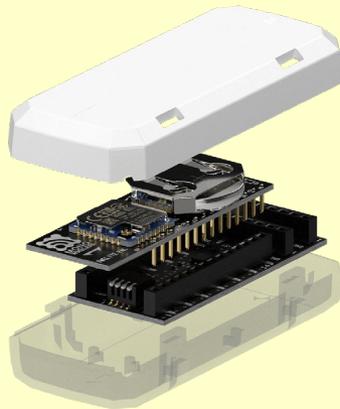


TWELITEって何？

モノワイヤレス社の無線マイコン。DIP型(ICのかたち)のTWELITE DIPやセンサーのPAL、小型のCUE、パソコンと接続するMONOSTICKなどがある。



DIP



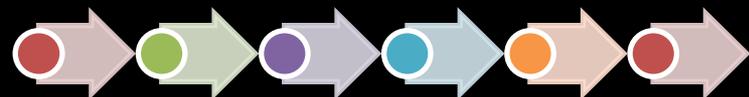
PAL



CUE

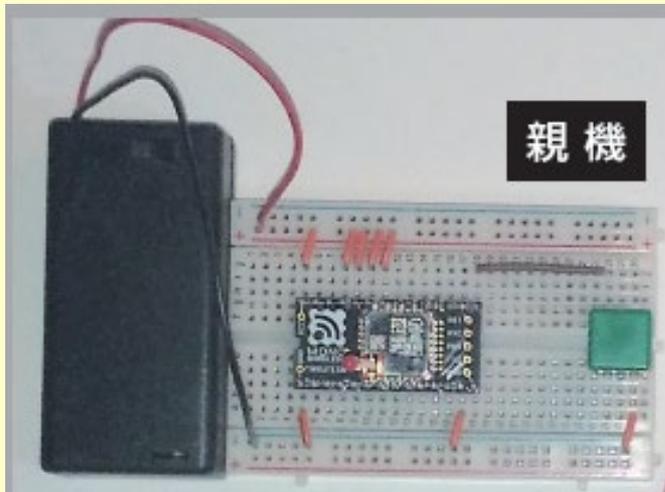


MONOSTICK

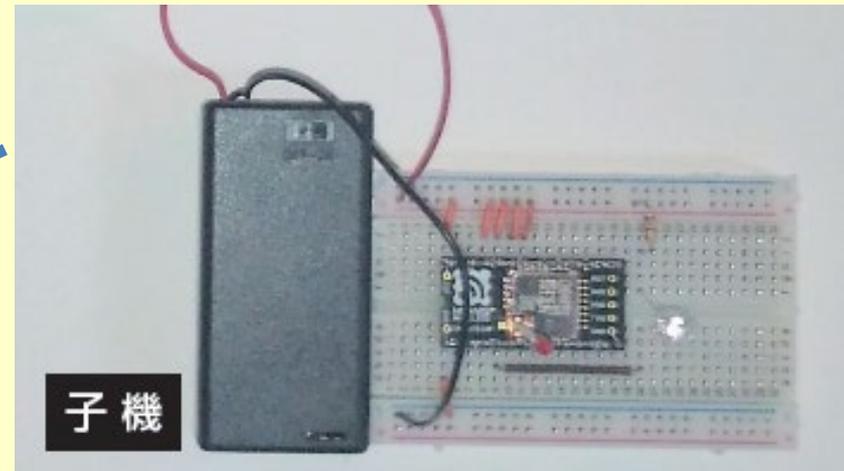


基本機能

2台買ってきて、片方にスイッチ付ける、もう片方にLED付ける。
電池をつなげば、片方をオンにしたとき、LEDが光る。
到達距離は最大1kmとされている。



スイッチオン



LED光る

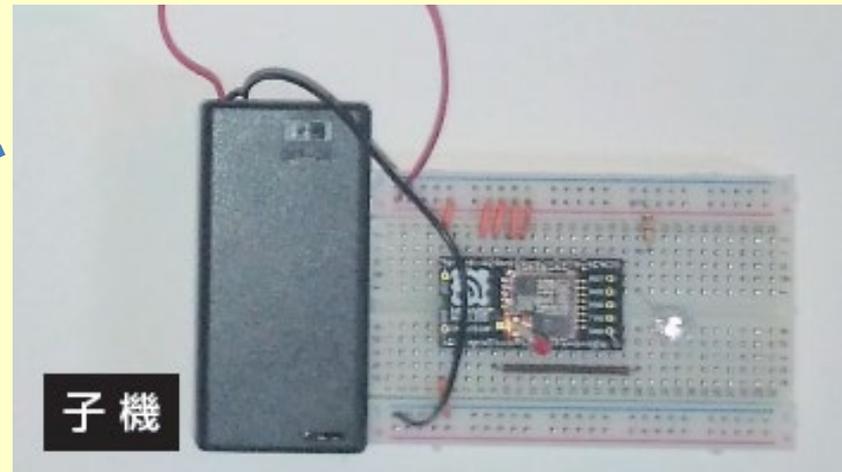


MONOSTICKでPCから制御

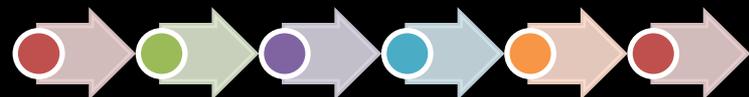
PCにMONOSTICKを使う。COMポート(シリアル)として見える。
シリアルに文字列を送信すると、無線信号を出して、LEDとか
光らせる。



コマンド送信

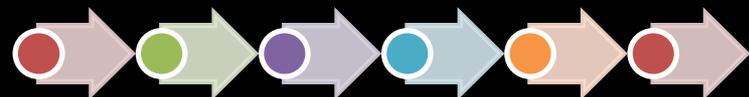
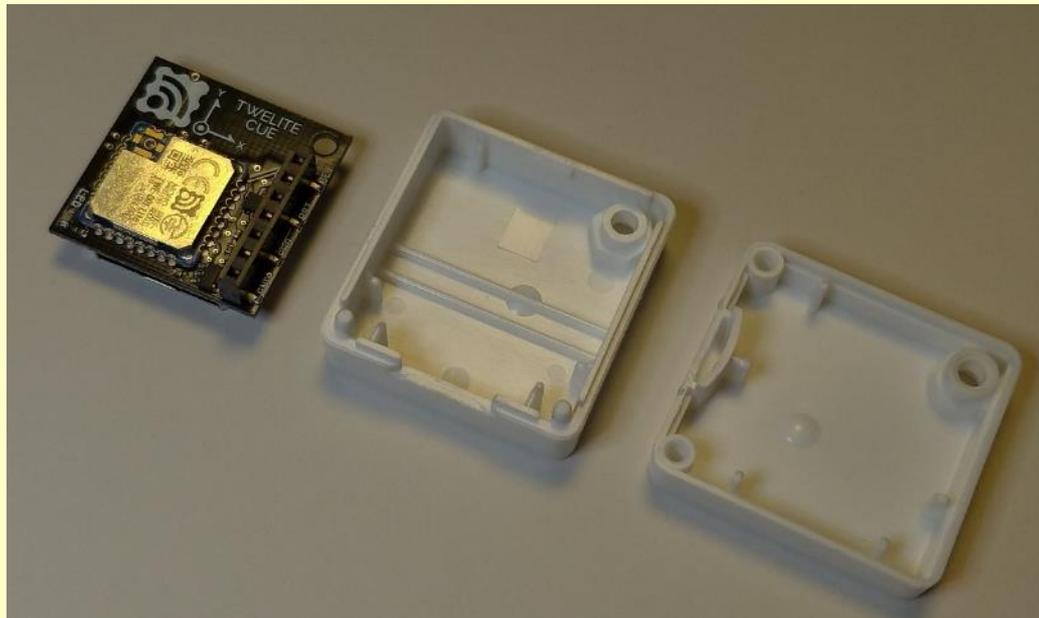


LED光る



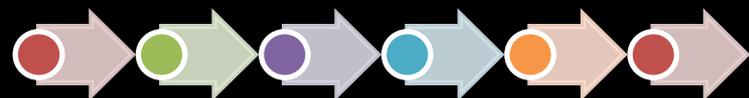
TWELITE CUE

マグネットスイッチと加速度センサを搭載したTWELITE。
MONOSTICKでデータを読み取れる。



トイレIoTすぐ作れる

ドアにTWELITE CUEとマグネットを取り付ける。パソコンにはMONOSTICKを付ける。





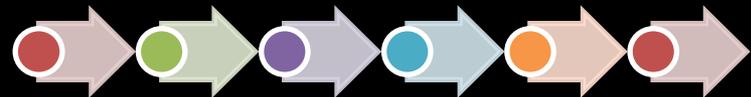
こんなプログラムでOK

```
import sys
sys.path.append('./MNLlib/')
from apppal import AppPAL

port = 'COM3' // 環境に合わせる
PAL = AppPAL(port = port)

# データの取得
while True:
    if PAL.ReadSensorData():
        # 届いているなら、値を取得して表示
        data = PAL.GetDataDict()
        if data['HALLIC'] < 10:
            print("開閉発生");

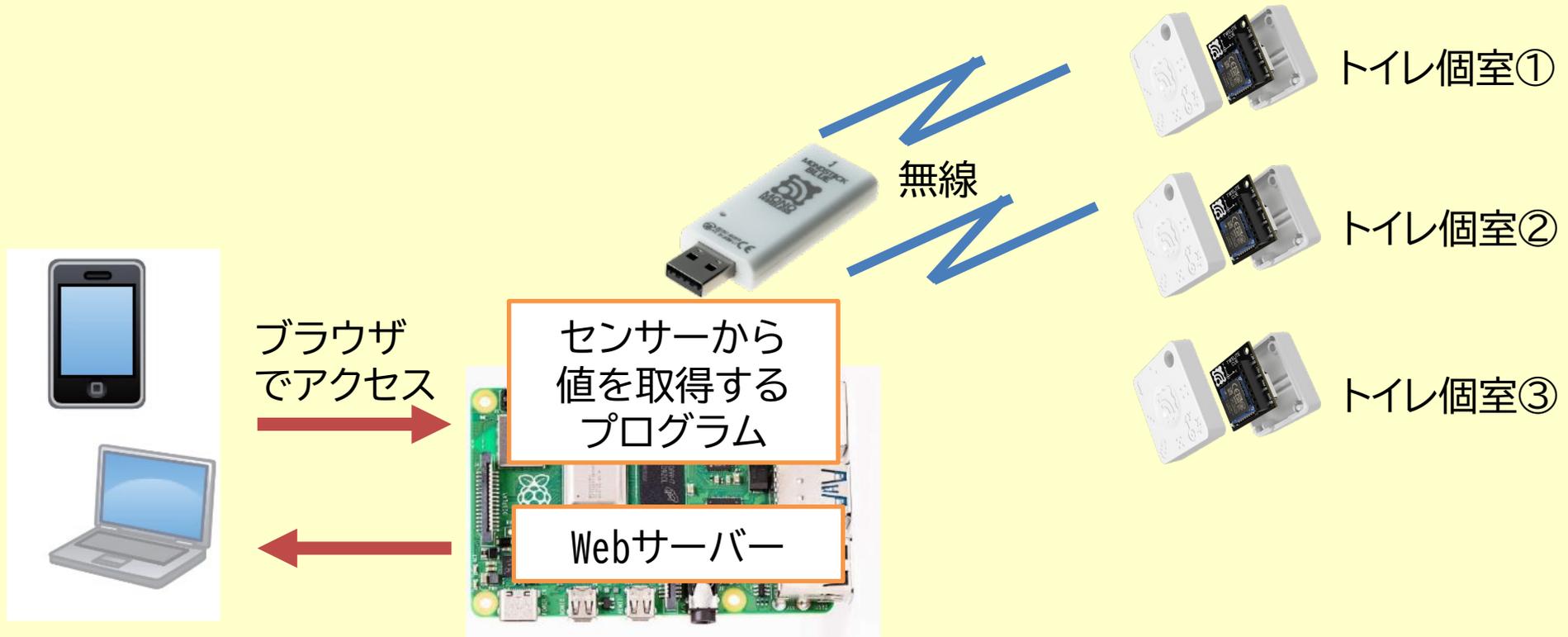
del PAL
```





Raspberry Piでセンサーサーバを作る

Raspberry PiでWebサーバーとなるPythonのプログラムなどを作ってPC・スマホからアクセスする。





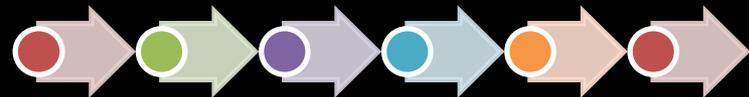
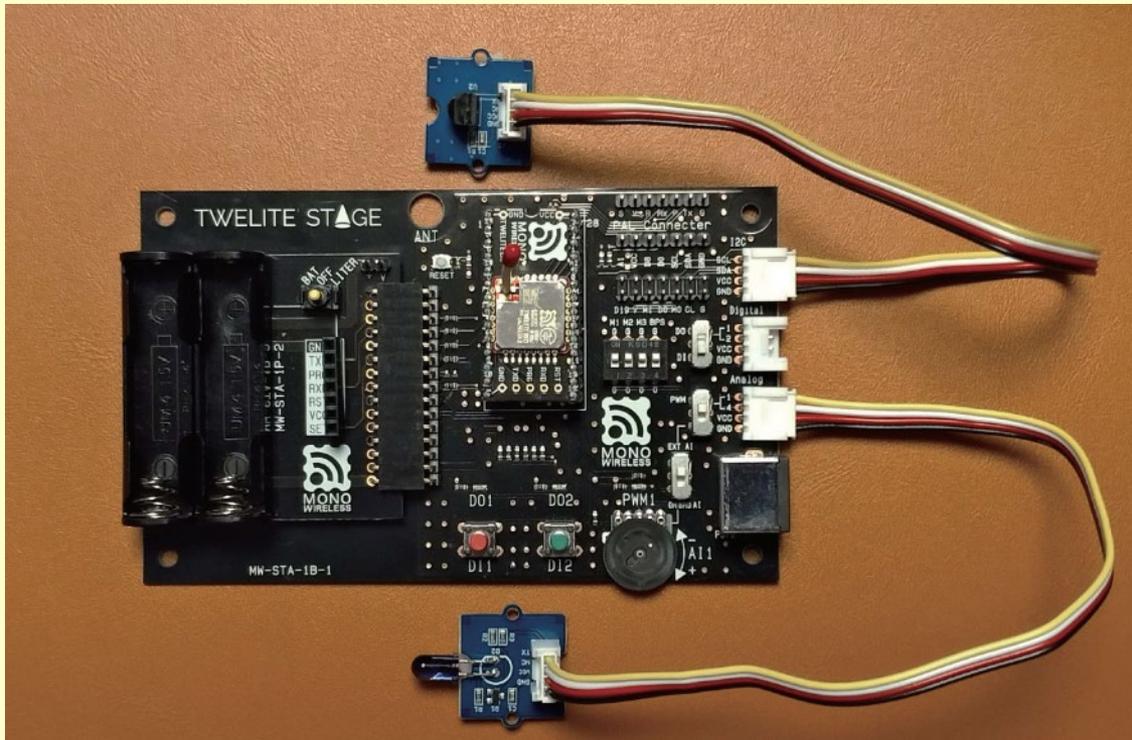
マイコンのプログラムは自作できる

(上級者向け)プログラムは書き換えることができる。動作をカスタムできる。





TWELITE STAGE BOARDでGROVE もつなげる

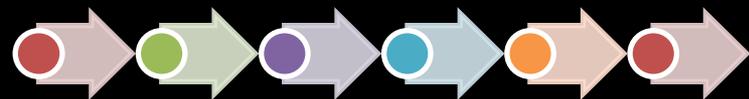


Presented by
Mofukabur.いんく





IoTに向けて (次回予告)

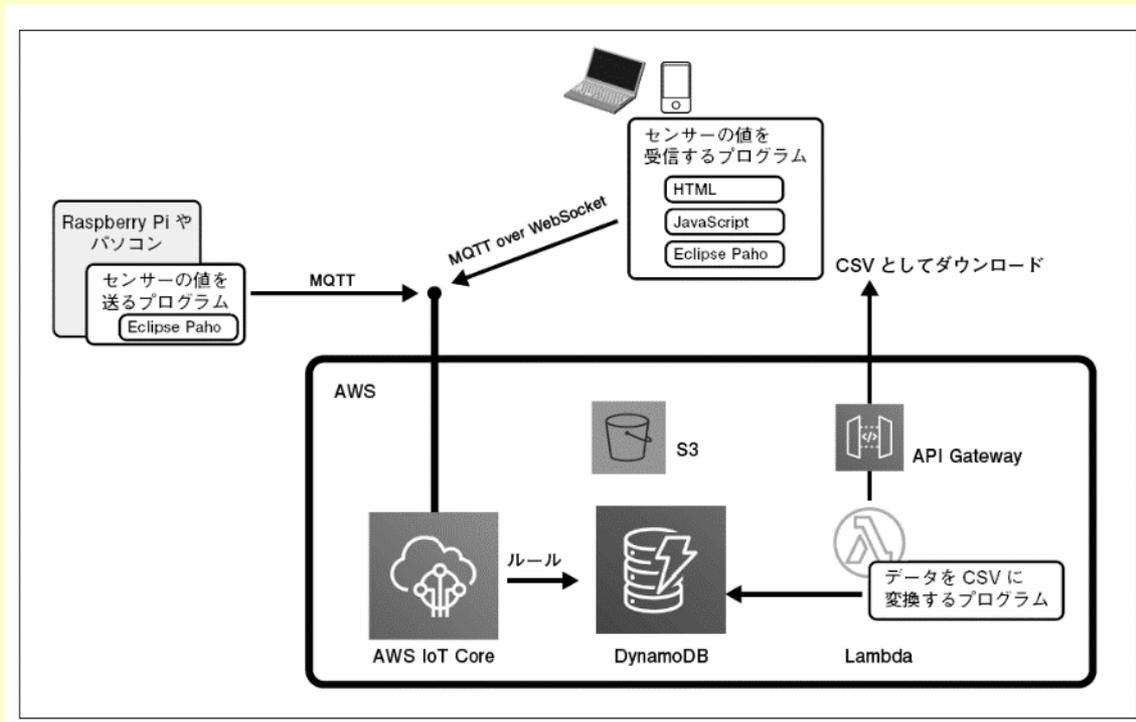


Presented by
Mofukabur.いんく





インターネットにサーバを構築して データを転送する



MQTT、クラウド、サーバレス、IoTサービス…





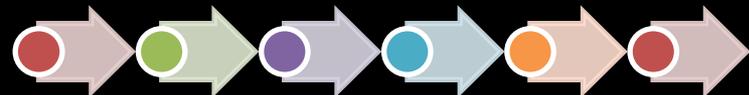
次回予告

OSC2021 Online/Hokkaido

2021年6月26日(土) 12:00~

<https://event.ospn.jp/osc2021-online-do/session/366962>

また来月
お会いしましょう。

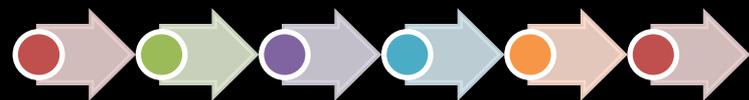


Presented by
Mofukabur.いんく





今後の活動



Presented by
Mofukabur.いんく



モウフカブール

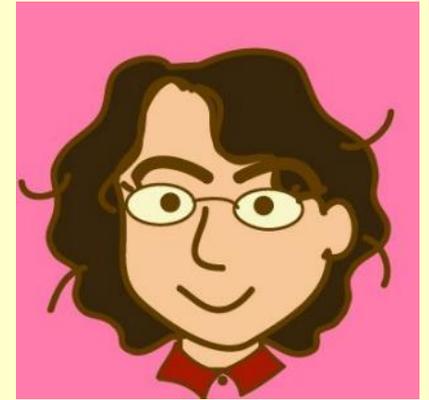


小笠原種高



モウフカブール

<http://mofukabur.com/>



大澤文孝



同人活動

次回技書博は
6月19日

<https://gishohaku.dev/>
大田区産業プラザ 大展示ホール

モウフカブール
(<http://mofukabur.com/>)

技術書典、技術書博覧会(技書博)、コミケなどで活動中。
技術同人のほかの音楽CD、写真集などを頒布しています。



Mofukabur
明後日から使える
AWS 入門

この1冊でAWSの概要を掴む!

小笠原種高 著

256 Beginners

- ▶ 何から勉強していいかわからない
- ▶ AWSというものがイマイチわからない
- ▶ AWSについてすぐ知りたい
- ▶ とにかくAWSをわかりたい!

Mofukabur



Mofukabur
明後日から使える
Docker入門

この1冊でDockerの概要を掴む!

小笠原種高 / 浅岡尚 著

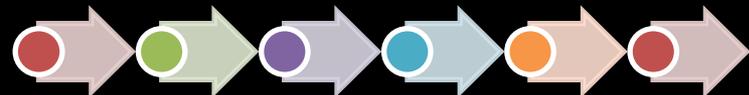
256 Beginners

- ▶ 何から勉強していいかわからない
- ▶ Dockerというものがイマイチわからない
- ▶ Dockerについてすぐ知りたい
- ▶ とにかくDockerをわかりたい!

Mofukabur



音楽CD(デバッグ音頭)



Presented by
Mofukabur.いん<





技書博新刊

Mofukabur

明後日から使える

Kubernetes 入門

この1冊で Kubernetes の概要を掴む！

小笠原種高 / 浅居尚 著



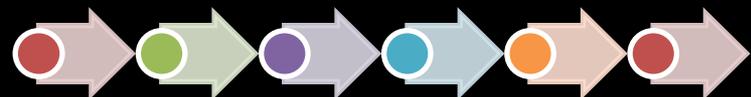
- ▶ 何から勉強していいかわからない
- ▶ Kubernetes というものがイマイチわからない
- ▶ Kubernetes についてすぐ知りたい
- ▶ とにかく Kubernetes をわかりたい！

MOFUKABUR



明後日シリーズ最新刊
明後日から使えるKubernetes入門

Kubernetesとは何かをゆるく解説



Presented by
Mofukabur.いんく



技書博新刊

空飛ぶ
エンジニア用語辞典
その言葉、他人に説明できませんか



256 Beginners

知ってるようで説明できないモヤモヤを解消

- ・ライブラリとフレームワークの違い
- ・機械学習は何か便利なのか
- ・SQL インジェクションとは何か
- ・OS は具体的に何をしているのか

これで知ったかぶりができる！

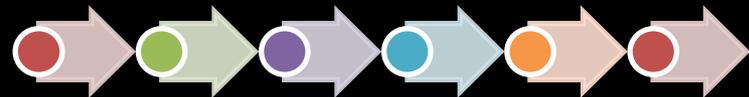
モウフカブール

空飛ぶエンジニア用語辞典

いまさら聞けない用語を解説。
これで知ったかぶりができる、そんな用語集。

フレームワークとライブラリの違いは？
CDNって何？
機械学習で何ができるの？

などなど、いまさら聞けない疑問をまとめています



アンケートのご協力 お願いいたします

http://bit.ly/OSC2021Nagoya_Form



Follow me

 @sour23



http://bit.ly/OSC2021Nagoya_Form



電子工作



センサーとクラウド



Follow me

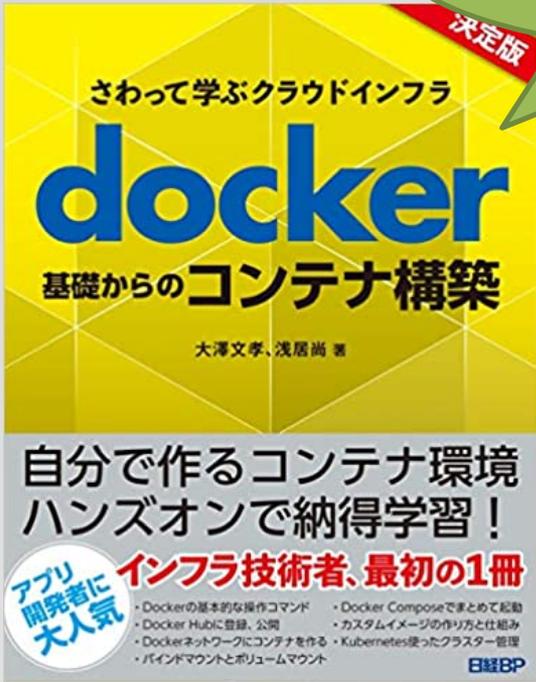
 @sour23



http://bit.ly/OSC2021Nagoya_Form



AWSで学ぶ
docker入門書



Follow me

 @sour23

