

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1回 ガイダンス



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

本日の内容

- ▶ ガイダンス
- ▶ AI x IoT x センサ
- ▶ 配布部品確認
- ▶ 開発環境設定
- ▶ マイコン開発環境
- ▶ はじめてのプログラム(LED点滅)

ガイダンス

講座内容

- ▶ 講師: 辻 明典(徳島大学技術支援部)
桑折 範彦(徳島大学名誉教授)
川上 博 (徳島大学名誉教授)
- ▶ 土曜日 : 10:00~11:30
- ▶ 日程 :
 - 5/11 ガイダンス, PC環境設定
 - 5/18 プログラミングをはじめよう
 - 5/25 LED を光らせる(川上先生)
 - 6/ 1 温度・湿度をはかる(桑折先生)
 - 6/ 8 距離をはかる
 - 6/15 加速度・地磁気・角速度をはかる
 - 6/22 無線Wi-Fiをつかう1
 - 6/29 無線Wi-Fiをつかう2
 - 7/ 6 まとめ, 振り返り

AI (Artificial Intelligence)

- ▶ **人工知能**
 - 言語の理解や推論, 学習, 問題解決などの知的行動を人間に代わってコンピューターに行わせる技術
- ▶ **推論・・・知識をもとに, 新しい結論を得る**
 - ゲーム(囲碁, 将棋, オセロなど)
- ▶ **学習・・・情報から将来使えそうな知識を見つける**
 - 買い物(おすすを提示)
 - パンを買った人は飲み物も買う
- ▶ **人工知能のアルゴリズム**
 - ディープラーニング
 - 遺伝的アルゴリズム
 - 進化計算
 - などなど

ロボット

▶ ロボット

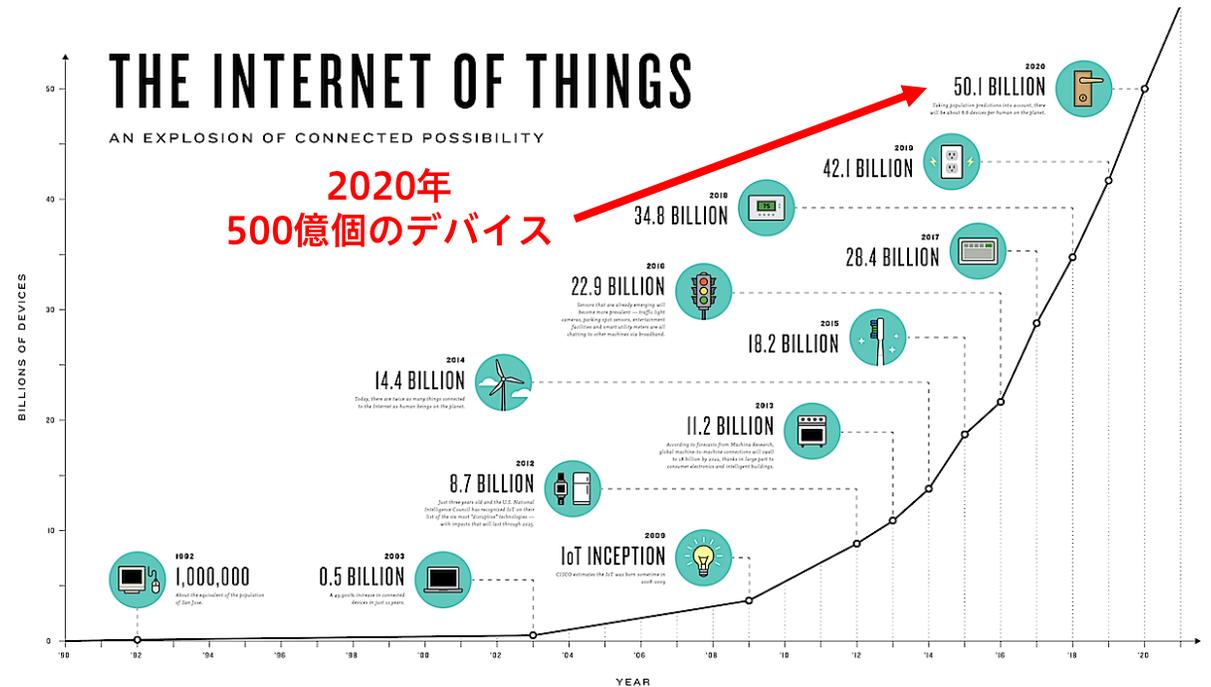
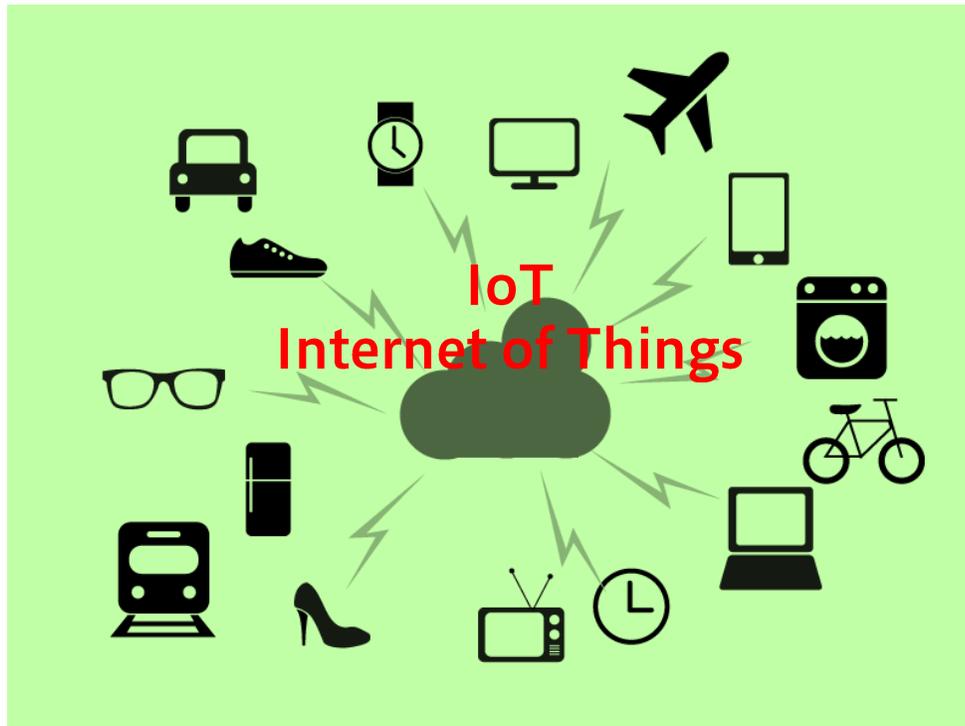
- 人の代わりに何等かの作業を自律的に行う装置、もしくは機械のこと。

▶ 「われはロボット」 アイザック・アシモフ, ロボットのSF小説

▶ ロボット工学三原則

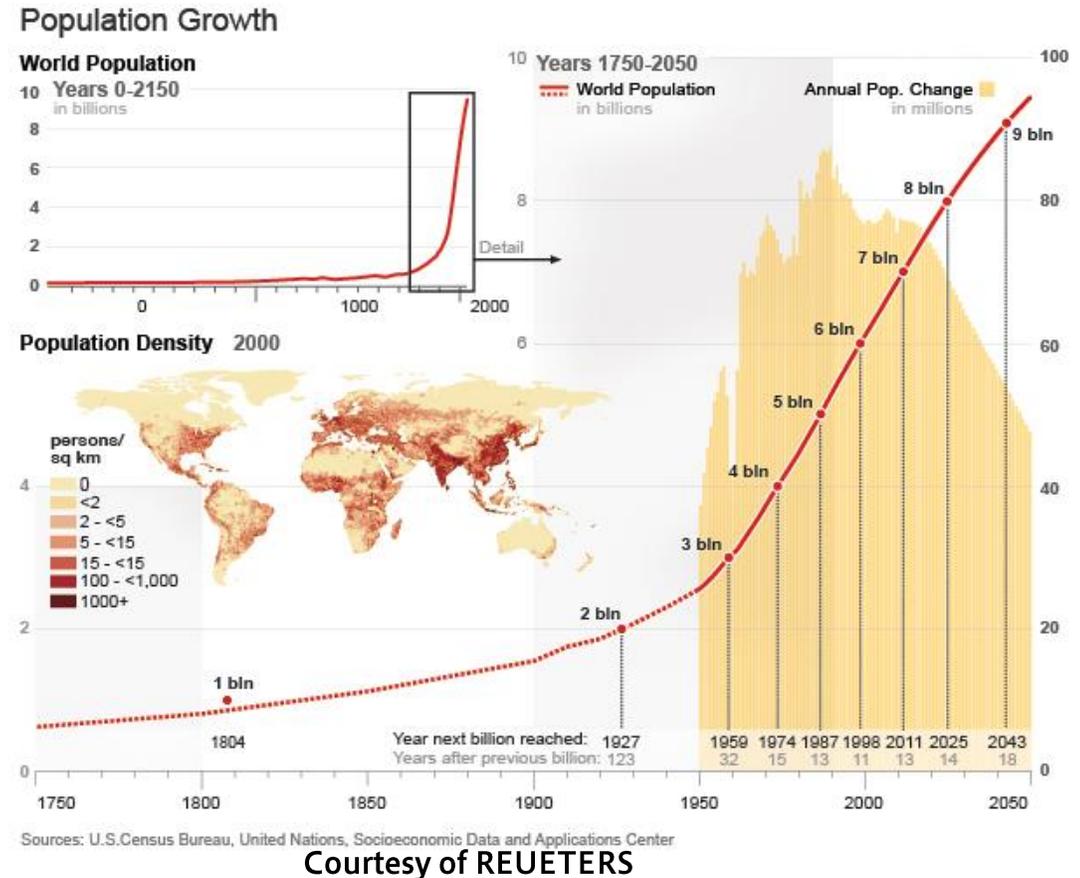
- **第一条** ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危険を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。
- **第二条** ロボットは人間にあたえられた命令に服従しなければならない。ただし、あたえられた命令が、第一条に反する場合は、この限りでない。
- **第三条** ロボットは、前掲第一条および第二条に反するおそれのないかぎり、自己をまもらなければならない。

- ▶ IoT・・・Internet of Things (インターネット・オブ・シングス)
 - ・あらゆるモノをネットワークに接続することにより新たな価値を創出する枠組み
 - ・2020年にはネットワークに繋がるデバイスは500億個に増加すると考えられている



世界の人口

- ▶ 世界
 - 人口増加
- ▶ 人口増加に伴い使用されるデバイスも増加



2017年6月21日に国連が発表した「世界人口予測2017年改定版」によると、毎年約8300万人の人口増により、現在76億人の世界人口は、2030年までに86億人、2050年に98億人、そして2100年には112億人に達すると予測されている。2017/06/26 国際連合「世界人口予測・2017年改訂版 [United Nations (2017)].

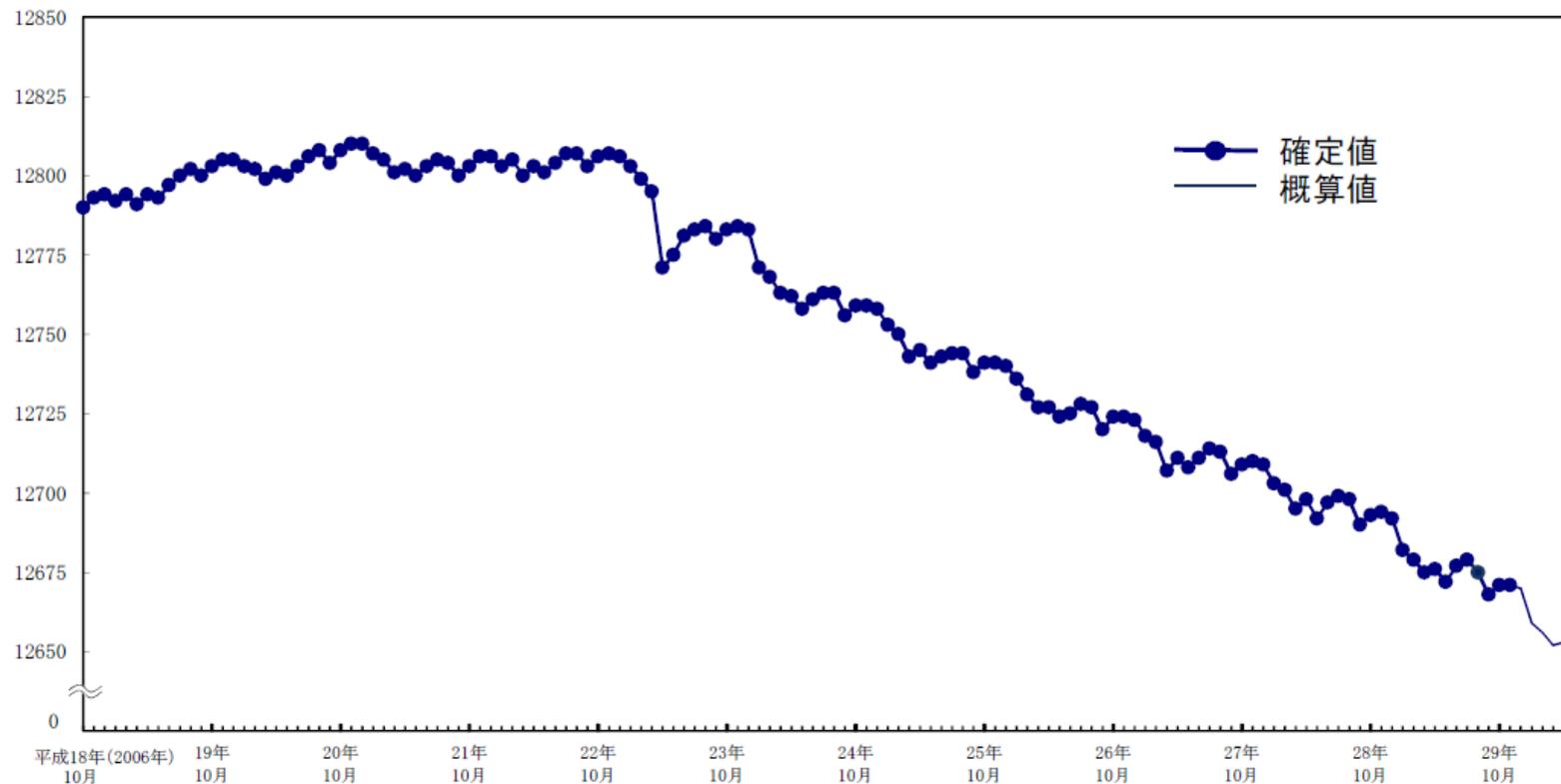
2018年5月19日(土)

Copyright 2018, Akinori Tsuji, All rights reserved.

日本の人口

- ▶ 一方，日本の人口
 - ・ 減少が続く
- ▶ 平成30年4月現在
 - ・ 1億2643万人
- ▶ 年率，約20万人毎減少

- ▶ 将来的課題
 - ・ 労働力不足
 - ・ 経済規模縮小
 - ・ 社会保障費拡大
 - ・ 少子高齢化
 - ・ など・・・



総務省統計局調べ

AI/IoT構成要素

センサ

周囲の状況を感じ
認知

人の五感に相当
・視覚, 聴覚, 触覚
味覚, 臭覚

×

コンピューター

状況に応じて
判断

人工知能(Artificial Intelligence)
機械学習(Machine Learning)
ニューラルネットワーク
(Neural Network)
ディープラーニング
(Deep Learning)

×

アクチュエーター

状況に応じた
行動

AC・DCモーター
サーボモーター
スピーカー

× ネットワーク

情報の**共有**

無線WiFi, Bluetooth, LPWA
有線通信

必要な知識

- ▶ 電気・電子回路，モーター，センサ，プログラミング，機械・筐体設計
 コンピューター＋ネットワーク

その他にも・・・

- ▶ 人文科学・・・文学・哲学，世界史，日本史，古文など
- ▶ 自然科学・・・数学，物理，コンピュータ，ネットワークなど
- ▶ 社会科学・・・社会学，心理学，経済学，コミュニケーション論など
- ▶ 語学・・・英語，ドイツ語，フランス語，中国語など
- ▶ スポーツ，アート・デザイン，ボランティア，地域活動

→ 応用範囲が広い**ため，対象に合わせた複合的な知識の習得が必要**

講座をはじめめる前に

▶ 諸注意

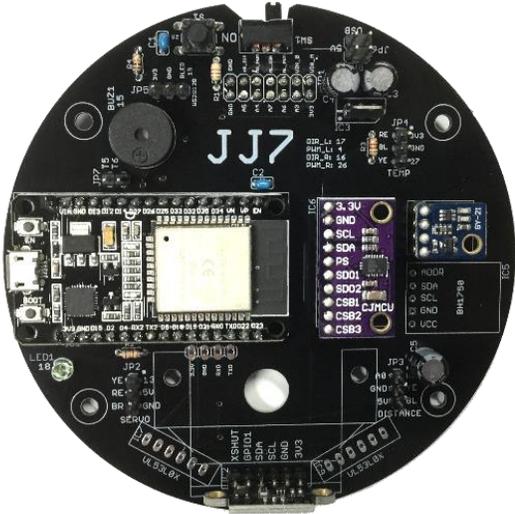
- 講師の注意事項をお守り下さい。
- 講座で使用するマイコンボードやセンサは学習用です。装置に組み込んだり改造などを行わないで下さい。
- マイコンボードやパーツ（部品）は、各自の責任の下で管理を行ってください。
- 演習中は、けがの無いよう安全に気をつけてください。
- 動作中の基板を金属など導電性のものに近づけないでください。基板や部品がショートして破損します。
- マイコンボードに異常（発熱、発火、煙など）を感じたときには、すぐに電源を切り使用を中止してください。
- マイコンボード上の部品を手で触らないでください。静電気等により破損の原因になります。
- LEDが発光中、強い光を発するため光源を直視しないで下さい。

配布部品

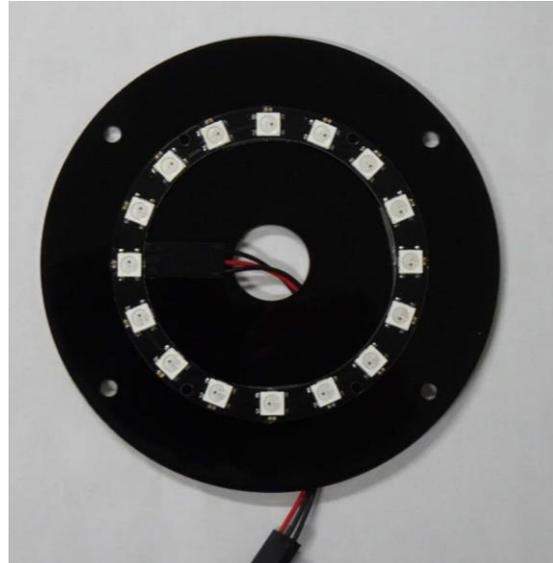
配布部品

	名称	規格	個数	備考
1	マイコンボード	JJ7 IoT/センサマイコンボード	1	
2	USBケーブル	USBマイクロ	1	
3	9軸慣性センサ	Bosch, BMX055	1	取り付け済み
4	温度・湿度センサ	TE Connectivity, HTU21D	1	取り付け済み
5	レーザー距離センサ	STMicroelectronics, VL53L0X	1	取り付け済み
6	アナログ温度センサ	Maxim, DS18B20	1	
7	ネジ	M3	4	
8	スペーサー	20mm, 25mmスペーサー	4x2	
9	LED基板		1	

部品一覧



マイコンボード



LED基板



USBケーブル

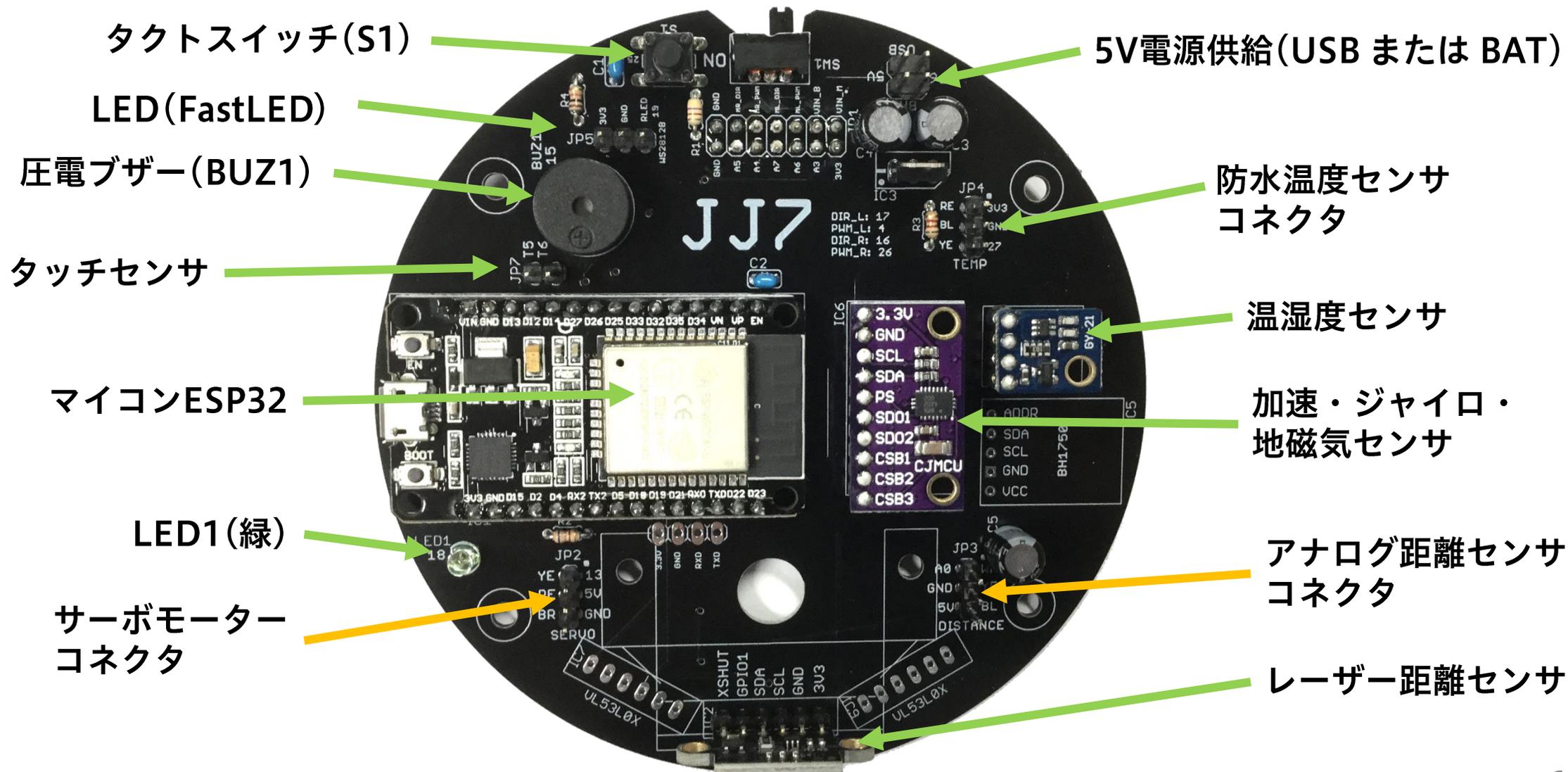


スペーサ20mm, 25mm x 各4
M3ねじ x 4



アナログ温度センサ

マイコンボード(JJ7)



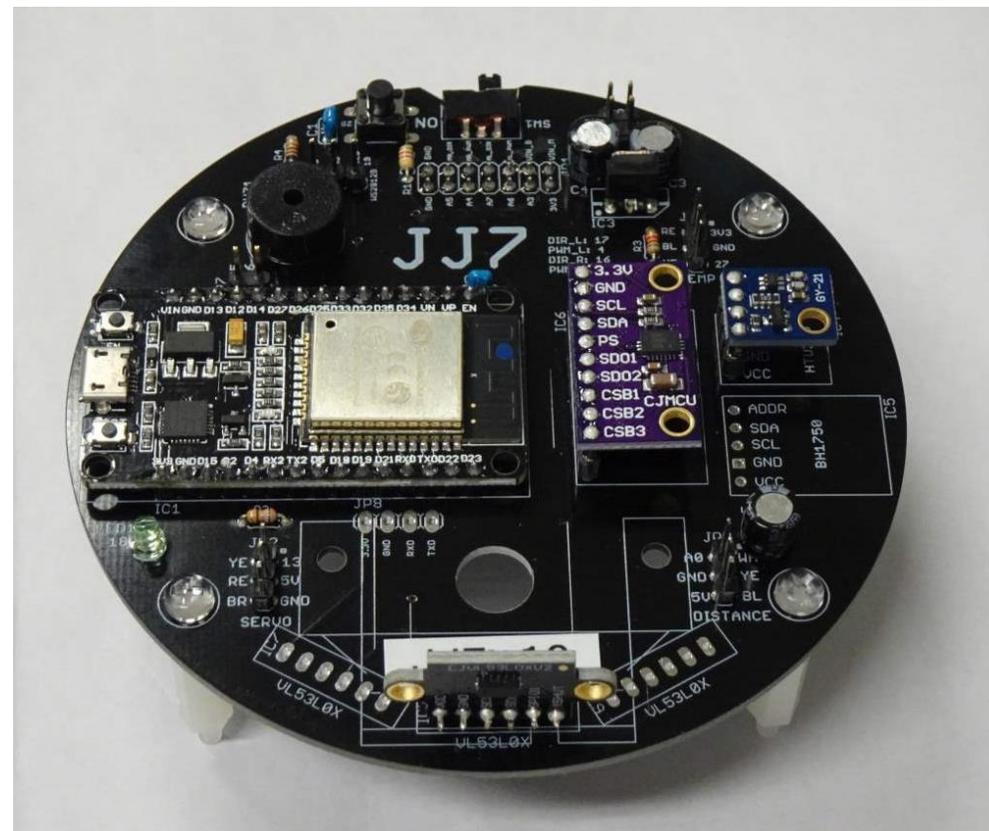
スペーサー取り付け

▶ スペーサー取り付け

- 基板がショートして壊れないように



スペーサ25mm x4, ナットx4



開発環境設定

① ドライバのインストール

▶ USBドライバのインストール

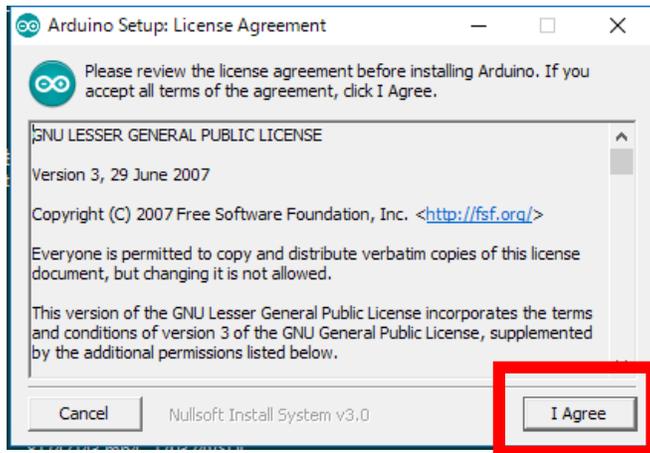
- フォルダ：driver
 - CP210x_Windows10
 - CP210x_Windows7_8
 - CP210x_WindowsXP
- CP210xVCPInstaller_x64.exe または
- CP210xVCPInstaller_x86.exeをダブルクリック
 - x64: 64bit, x86: 32bit
- 確認：システム→バージョン情報, コントロールパネル→システム

[マイコン開発環境のダウンロード（ここをクリック）](#)

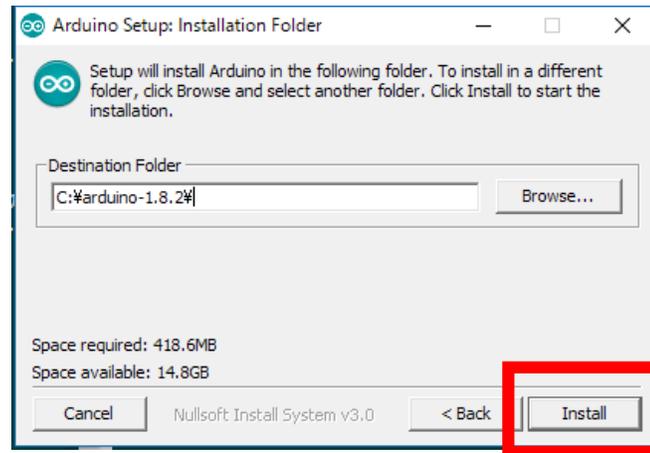
② Arduinoのインストール

▶ Arduinoのインストール

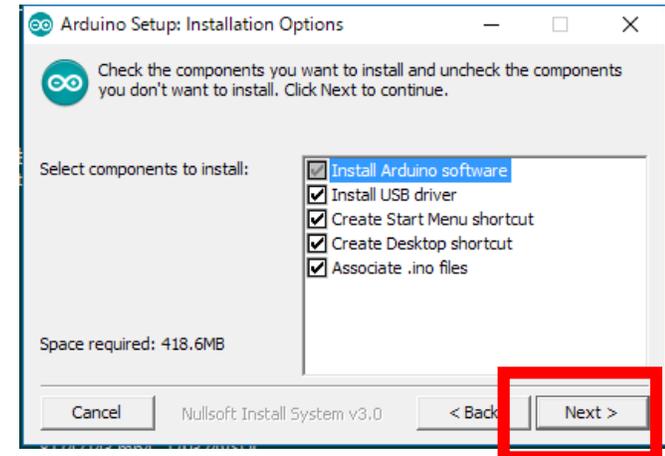
- arduino-1.8.9-windows.exeをダブルクリック



ライセンスの同意 : I Agree



インストール先 : Install



ドライバ等のインストール : Next

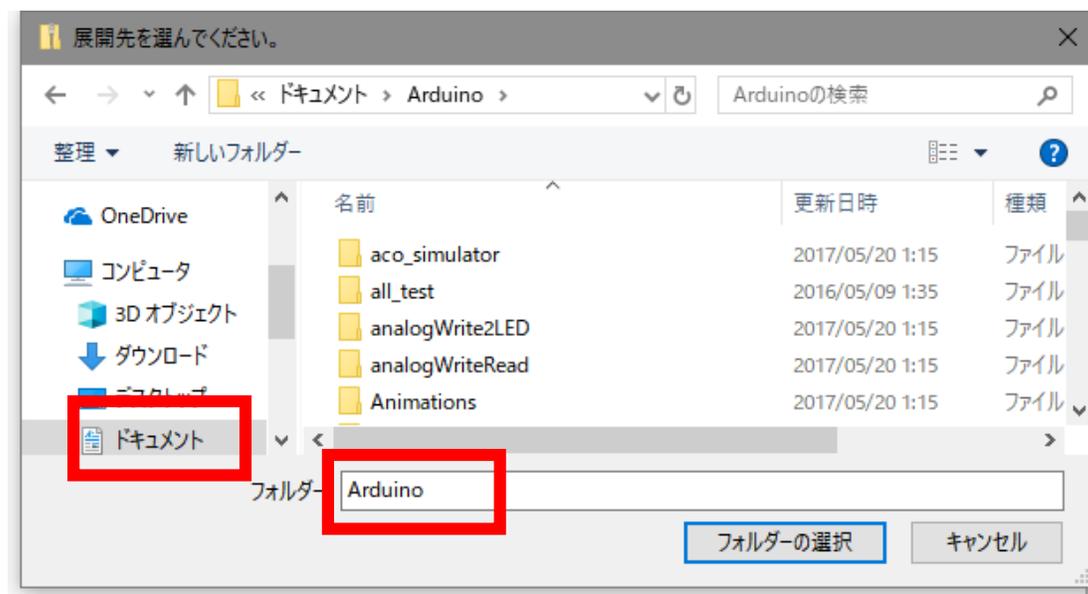
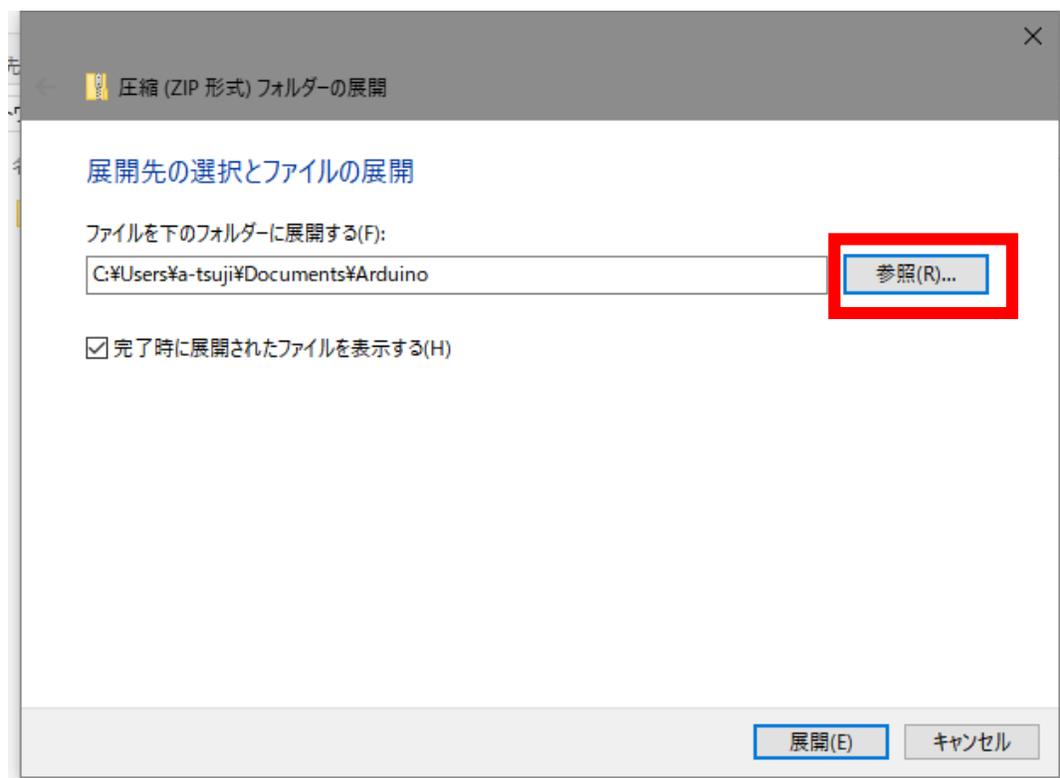


デスクトップにArduinoを
起動するアイコンができる

Arduinoアイコンをダブルクリックして起動

③ 開発ツールのインストール

- ▶ Arduinoを終了
- ▶ フォルダのhardware.zipを「右クリック」して「すべて展開」
 - 展開先：ドキュメント¥Arduino



インストールされるライブラリ

アナログ温度センサ

- DallasTemperature
- OneWire

温度センサ

- SparkFun_HTU21D

IMUセンサ

- MadgwickAHRS

レーザー距離センサ

- VL53L0X

LED

- FastLED

マイコンWiFi関係

- ESPAsyncWebServer
- ESPUI
- ArduinoJSON
- AsyncTCP

サーボモーター(今回未使用)

- ESP32Servo

マイコン開発環境

Arduino

▶ Arduino (アルデュイーノ)

- 2005年(イタリア)
- M. Banzi, D. Cuartielles, T. Igoe, G. Martino, D. Mellis
- 「もっとシンプルにもっと安価に技術者でない学生でもデジタルなものを作ることができるようにする」
- プログラミング経験がない人でも簡単にプログラムできる
- インタラクティブな電子工作ができる

▶ <https://www.arduino.cc/>

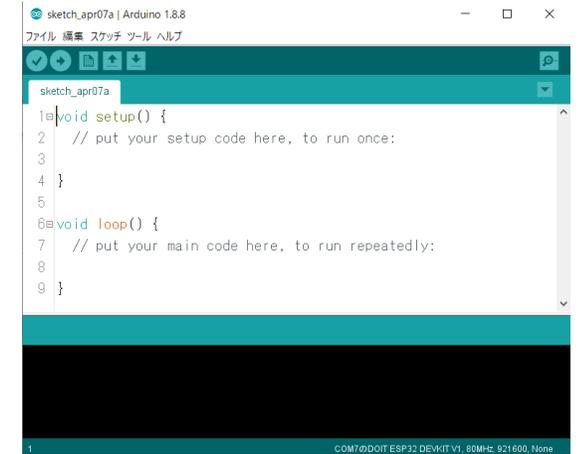


Arduino

- ▶ **Arduinoマイコンボード**
 - オープンソースのハードウェア
 - 設計図, ファームウェアが公開
 - 専用のマイコンボード
- ▶ **Arduino IDE開発環境**
 - オープンソースのソフトウェア
 - Javaベースの統合開発環境
 - 多くのサポートライブラリ



Arduino UNO Rev.3

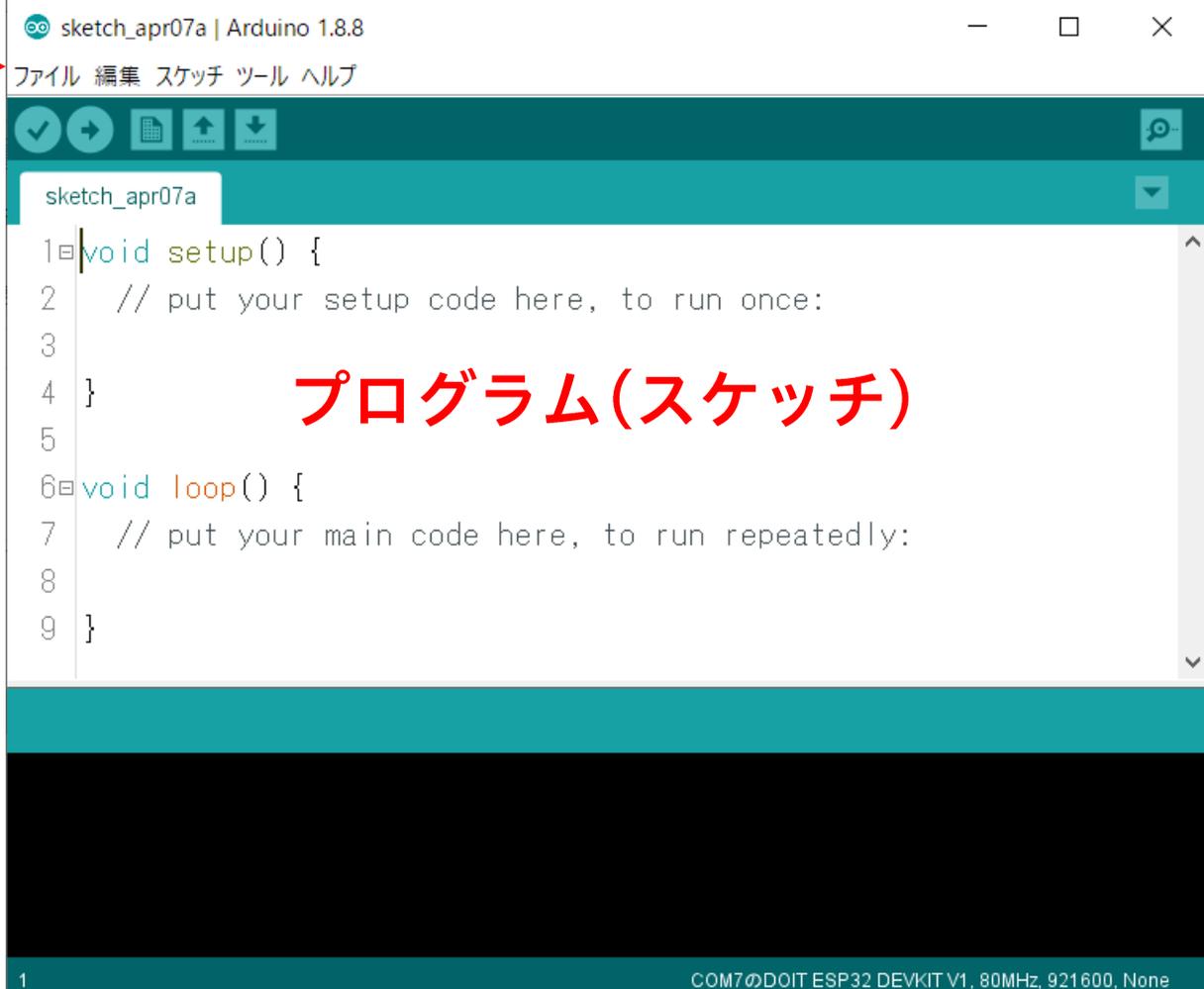


Arduino IDE

Arduinoの使い方

ファイルメニュー

-  プログラムの検証
-  マイコンボードに書き込み
-  新規ファイル作成
-  ファイル開く
-  ファイル保存
-  シリアルモニタ



```
sketch_apr07a | Arduino 1.8.8
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
sketch_apr07a
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
```

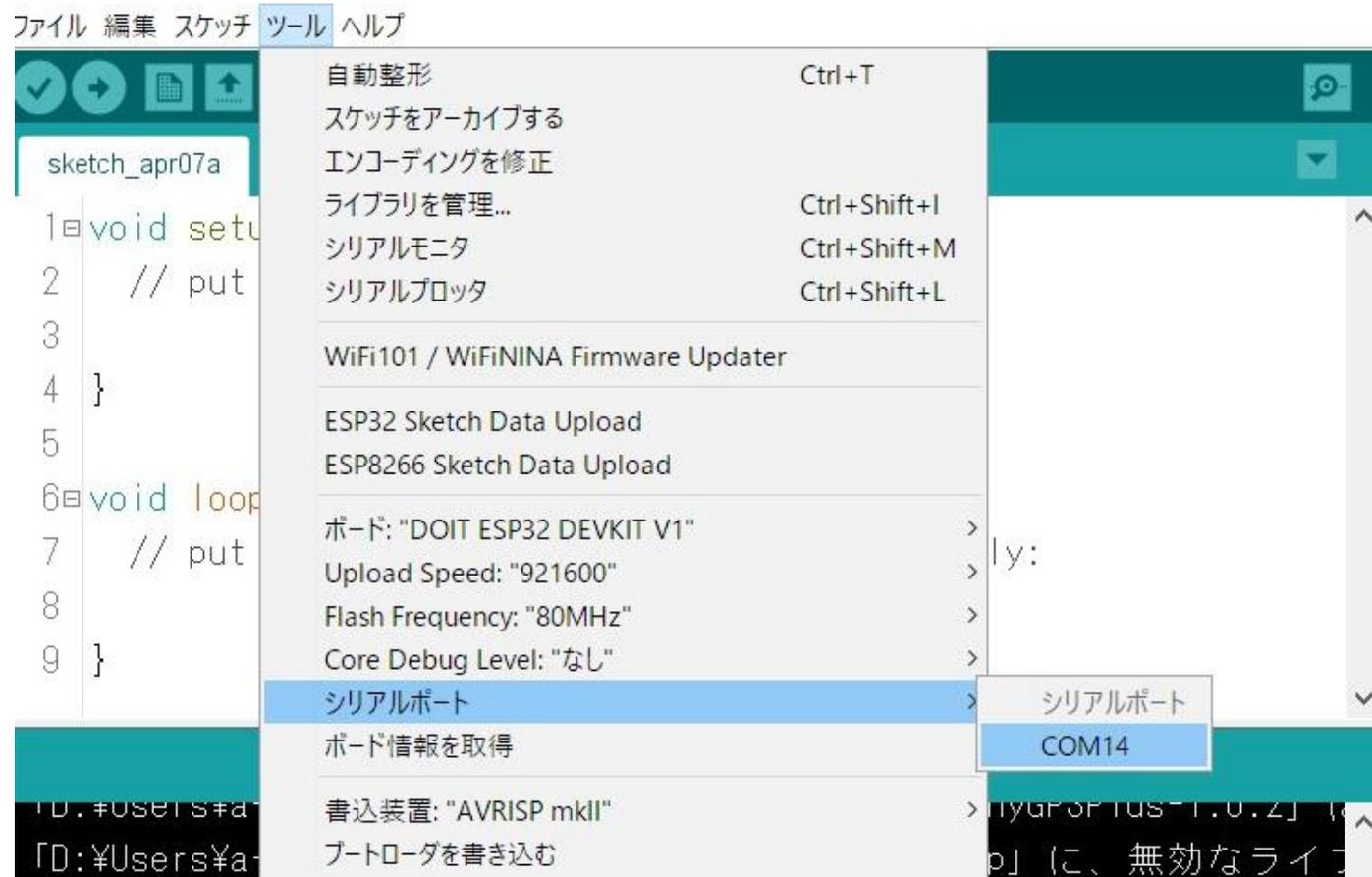
Arduino設定(1)

▶ ファイル→環境設定

言語設定:	System Default	▼	変更の反映にはArduino IDEの再起動が必要
エディタの文字の大きさ:	18		
インタフェースのスケール:	<input checked="" type="checkbox"/> 自動	100	% 変更の反映にはArduino IDEの再起動が必要
テーマ:	デフォルトのテーマ	▼	変更の反映にはArduino IDEの再起動が必要
より詳細な情報を表示する:	<input checked="" type="checkbox"/> コンパイル	<input checked="" type="checkbox"/> 書き込み	
コンパイラの警告:	なし	▼	
<input checked="" type="checkbox"/> 行番号を表示する			
<input checked="" type="checkbox"/> コードの折り返しを有効に			
<input checked="" type="checkbox"/> 書き込みを検証する			
<input type="checkbox"/> 外部のエディタを使用する			
<input checked="" type="checkbox"/> コンパイルされたコアを積極的にキャッシュする			
<input checked="" type="checkbox"/> 起動時に最新バージョンの有無をチェックする			
<input checked="" type="checkbox"/> スケッチを保存する際に、拡張子を.pdeから.inoに変更する			
<input checked="" type="checkbox"/> 検証または書き込みを行う前にスケッチを保存する			

Arduino設定(2)

- ▶ マイコンボードをPCに接続
- ▶ ツール→ボード
 - **DOIT ESP32 DEVKIT V1**
- ▶ ツール→シリアルポート
 - **COM<n>**
 - ※ 各自のPCでCOMポート確認



はじめてのプログラム(LEDの点滅)

▶ ファイル→スケッチ例→01: Basics→Blink

- LEDの点滅(Lチカ)
- 1秒ごとにLEDが点灯, 消灯

```
Blink $
1 1 /*
2   Blink
3   Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeated
4   This example code is in the public domain.
5   */
6   // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
7   // Pin 11 has the LED on Teensy 2.0
8   // Pin 6 has the LED on Teensy++ 2.0
9   // Pin 13 has the LED on Teensy 3.0
10  // give it a name:
11  int led = 13;
12  |
13  // the setup routine runs once when you press reset:
14  void setup() {
15    // initialize the digital pin as an output.
16    pinMode(led, OUTPUT);
17  }
18
19  // the loop routine runs over and over again forever:
20  void loop() {
21    digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage l
22    delay(1000); // wait for a second
23    digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the voltage
24    delay(1000); // wait for a second
25  }
```