

# 自作センサーで 生徒実験をやろう



ほげほげ県立○○高校  
@Phys\_ken

# センサーを使った授業



2



## • センサーを使った実践例(Youtubeへ)

<https://www.youtube.com/watch?v=SDgykmofTMc>

## センサーがなければ…

記録タイマー

長さを測る

計算

手順が多い・目的を忘れる…



# センサーの良いところ



- 実験結果が**パツ**と示せる。

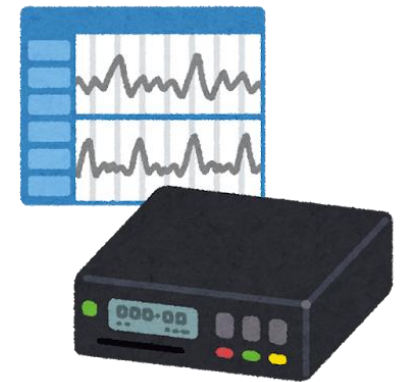
- 手順が簡単

- 空いた時間を**議論**や**生徒実験**に回せる



- **センサーでなければできない実験**もある

- 水平ばね振り子(単振動)のグラフ



# センサーの入手法



- 教材会社が販売しています

- 島津理化 (Pasco社のセンサー)
- ナリカ (Go Directシリーズ)

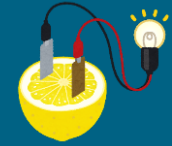
- スマートフォンもセンサーです

- スマホアプリの **phyphox** など

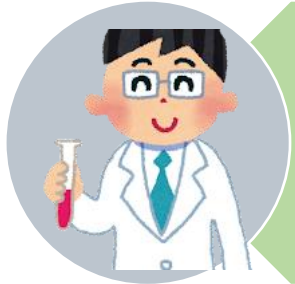
- 自分でも作れます

- マイコンを使って、安価でセンサーを作れます。

# センサーを使った活動



5



教員が**演示**

教材屋から



生徒が**定性的に**

生徒スマホ



生徒が**定量的に**

自作で安価に

# 自作センサーの実演

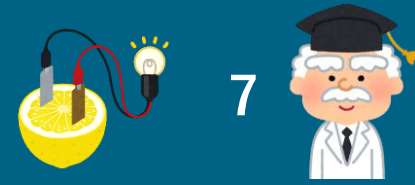


6



- まずはご覧ください
- 動作環境：
  - M5stack , google chrome , ToF式距離センサー

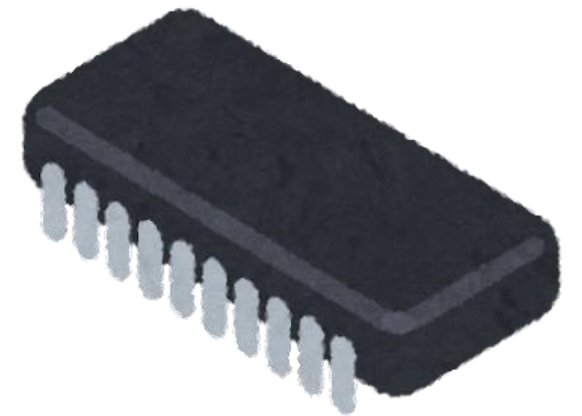
# マイコンとは？



7

マイクロコントローラ (*microcontroller*) とは、主に電子機器などの組み込みシステムに使われる集積回路のひとつ。電子機器の制御用に最適化されたコンピュータの一種である。略してマイコンとも呼ばれる。(wikipediaより)

プログラミングで制御できる  
ICチップのこと。  
最近は安くて簡単！



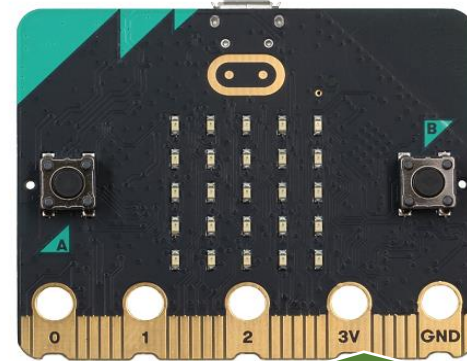
# マイコンの例



Arduino



ESP32



micro bit

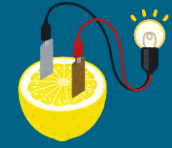


M5stack

画面がついている・センサーパーツが充実  
使っている人が多い



# センサー作成までの流れ①



9



M5Stack用超音波測  
距ユニット

715 円 在庫： 多数

カートに追加



M5Stack用電圧計ユ  
ニット

1,958 円 在庫： 多数

カートに追加



M5Stack用電流計ユ  
ニット

1,958 円 在庫： 多数

カートに追加



M5Stack用大気圧セ  
ンサユニット

572 円 在庫： 多数

カートに追加

**M5stack対応センサーは豊富かつ安価**

# センサー作成までの流れ②



10



Ui FLOW V1.2.3 Project main\_10count Blockly Python

Text

Units +

ステップモーター  
サーボ  
Bala  
Balaモーター  
レゴモーター  
変数  
数学  
繰り返し  
ロジック  
グラフィック  
絵文字  
タイマー

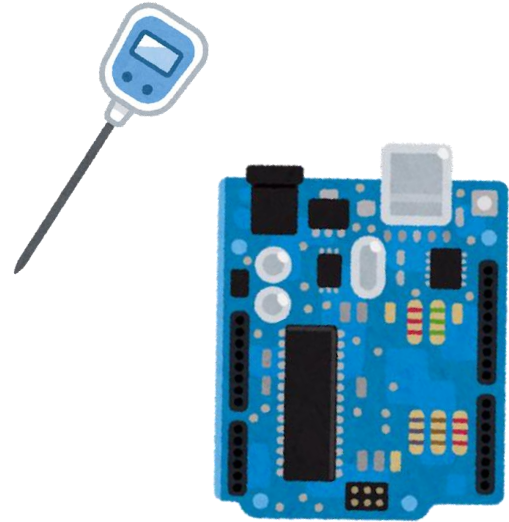
Setup  
36000 回繰り返す  
実行  
画面を黒で塗りつぶし  
Set label3 from FONT\_DejaVu72  
テキストを表示 x: 120 y: 100 色: white  
を1増やす  
1秒間停止

ブロックプログラミングで直感的に

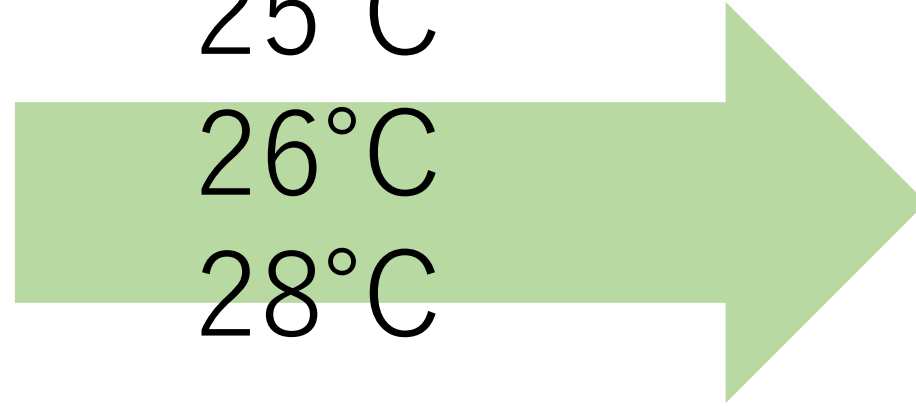
# センサー作成までの流れ③



11

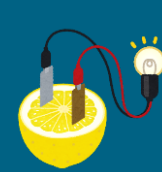


25°C  
26°C  
28°C  
...



シリアル通信で、PCにデータを送信

# センサーデータの受け取り



12



- 今までは、センサーデータの表示に専用のソフトが必要だった
  - Arduinoやprocessing
- 2021年に、Google chrome上でセンサーデータの取得・表示が可能になった。
  - Web serial API

実験用のサイトを  
作成しました。

# 自作の実験用サイト



13



[https://phys-ken.github.io/webserial\\_app/](https://phys-ken.github.io/webserial_app/)

Web Serial API を使った  
物理実験①  
「測定値をグラフで表示する」



シリアル通信で物理実験をしよう

シリアル通信に対応したデバイスが送った値を表示します。  
接続ボタンから機器を選択して、測定をはじめてください。



[Topに戻る](#)

# マイコンを使った展望①



- マイコンを使った演示用教材の開発はよく行われている。
- 環境が整ってきているので、ぜひ生徒実験を！
- **IoT**M (Internet of Teaching Materials)
  - 筑駒の今和泉先生が作った造語。
  - 一緒に、IoTMの開発をしませんか？

# マイコンを使った展望②



- 生徒自身がプログラミングして、必要なセンサーを作る活動も考えられる。



# まとめ



16



- マイコンやセンサーが**安価**で手に入る
- 生徒が使える端末が徐々に配備されている
- マイコンを使って、安価な教材で**生徒実験**を！
  
- **ぜひ、情報交換**しましょう！