

タイムスケジュール



10:00 開講、説明

10:15 1a. 環境測定器 **SkyBerryJAM II + IoTPod** を組み立てよう！

Make

11:00 1b. BASICプログラミング入門

SkeyberryJamの使い方
BASICプログラム

- > IN、OUT、BEEP、LED
- > プログラムの保存、読み込み
- > 繰り返し、条件分岐

Learn

12:00 (昼食)

13:00 2a. 環境測定器で測定しよう

Try-1

- ・ センサーの値を表示

```
10 ? "GETK10"  
20 INPUT A  
30 ? "GETSHI"  
40 INPUT B  
50 ? "K10N:", A, " SHITSUDO:", B  
60 END
```

Think

13:30 2b. 測定データをインターネットに送信して解析しよう

Try-2

- ・ 送信プログラムづくり
- ・ ダッシュボードの使い方

plot

```
10 ' THINGS BOARD UP  
20 ? "APC"  
30 ? "SETDATA"  
40 ? "SENDB"  
50 ? "APD"  
60 WAIT 60*60 :  
70 GOTO 20
```

14:30 3. IoTPODで科学実験

Try-3

- ・ 博物館を測定しよう
 - > 水道水/雪の温度
 - > 実験室/廊下/展示室の明るさ



Challenge

19分

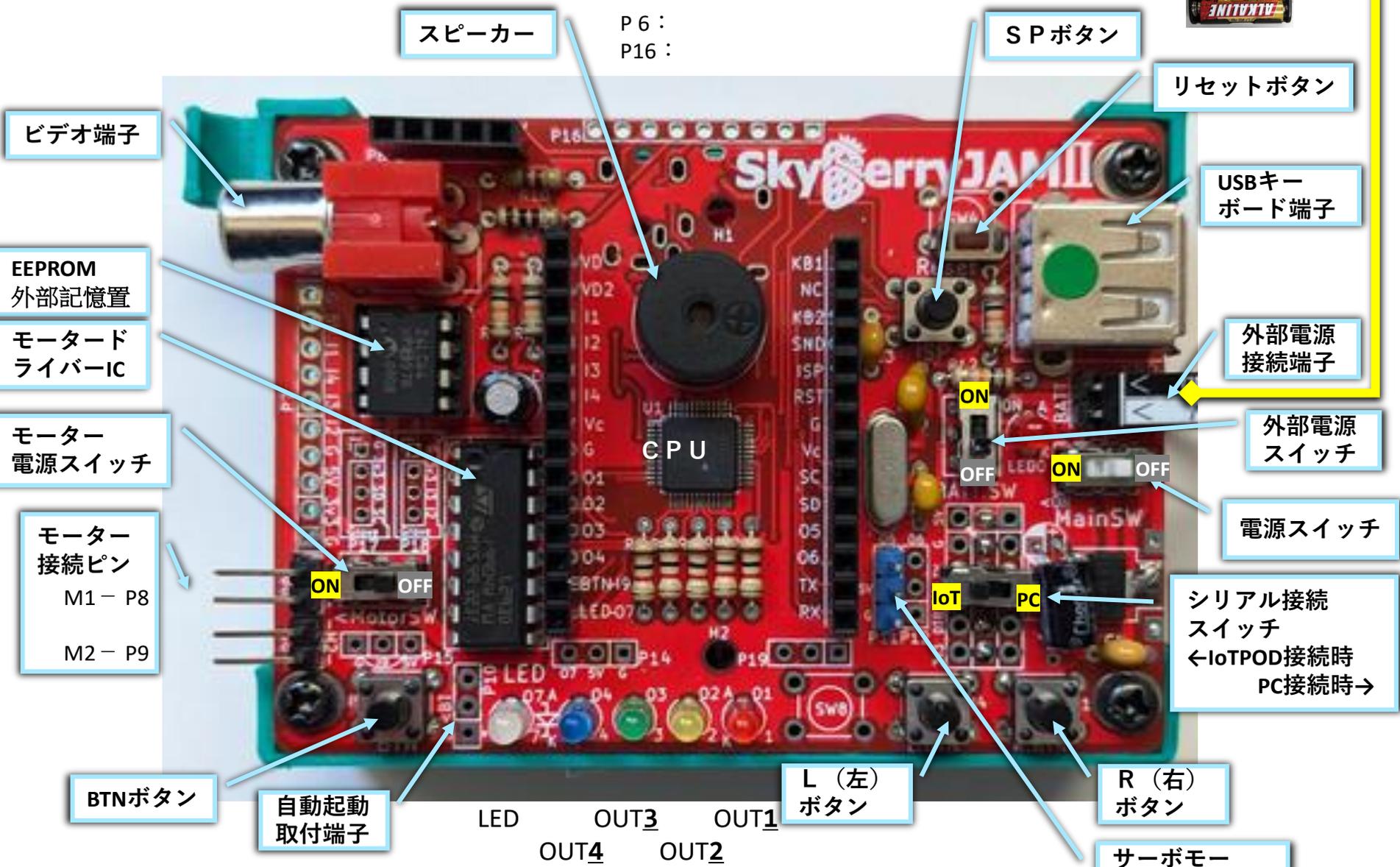
- ・ モニターに測定値を見やすくレイアウト

15:40 4. 発表、まとめ

16:00 閉講

■ SkeBerryJAM II 構成図

電池ボックス
単3×4本



P 7 :
P 15 :
P 17/P 18 :

P 14 :
P 19 :

1a. 『環境測定器 SkyBerryJAM II + IoTPod』を組み立てよう！

Make



30分

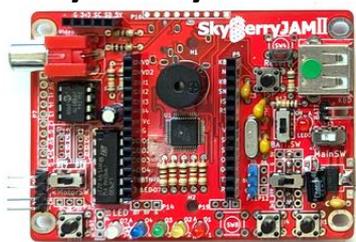
組立図をみて①から④までの手順で組み立てます。

電池ボックス



単3電池

SkyBerryJAM II



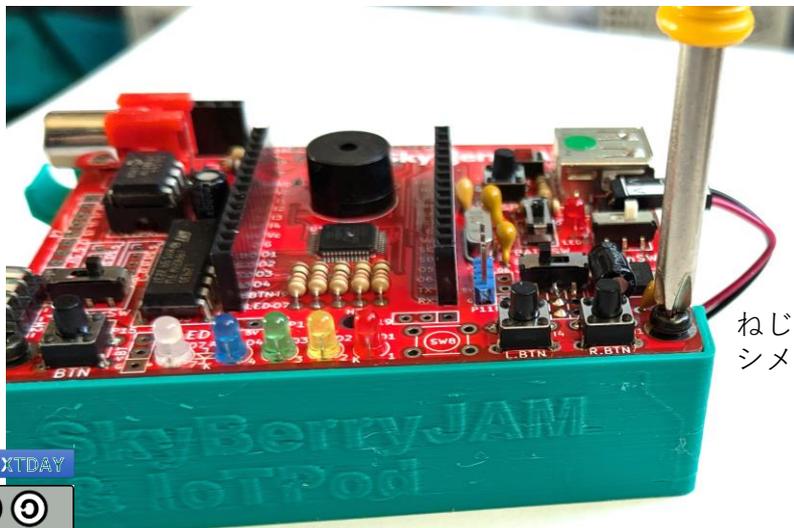
ねじ



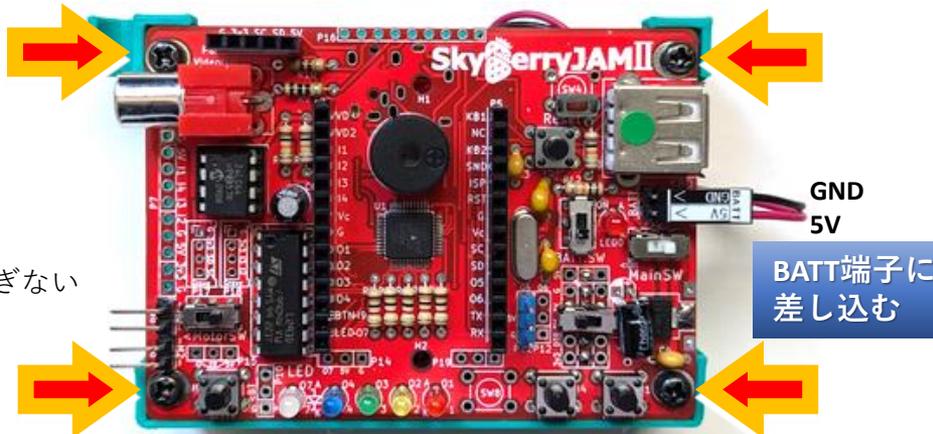
1. 測定器ケースに電池ボックスを入れる (単3電池4本を電池ボックスに入れる)



2. 測定器ケースに、ねじで固定する

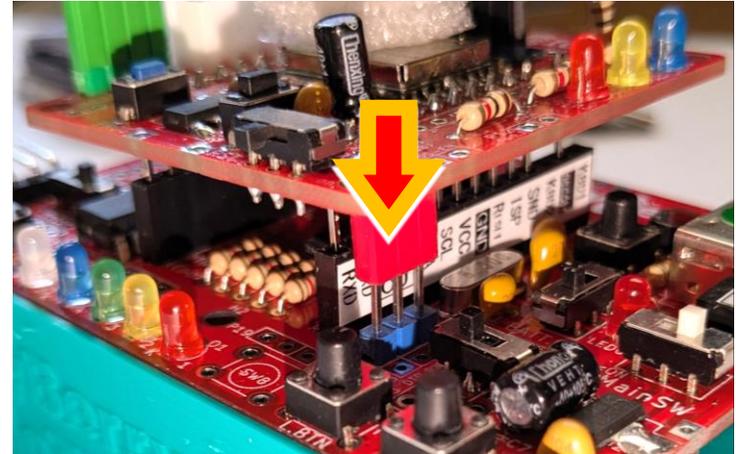
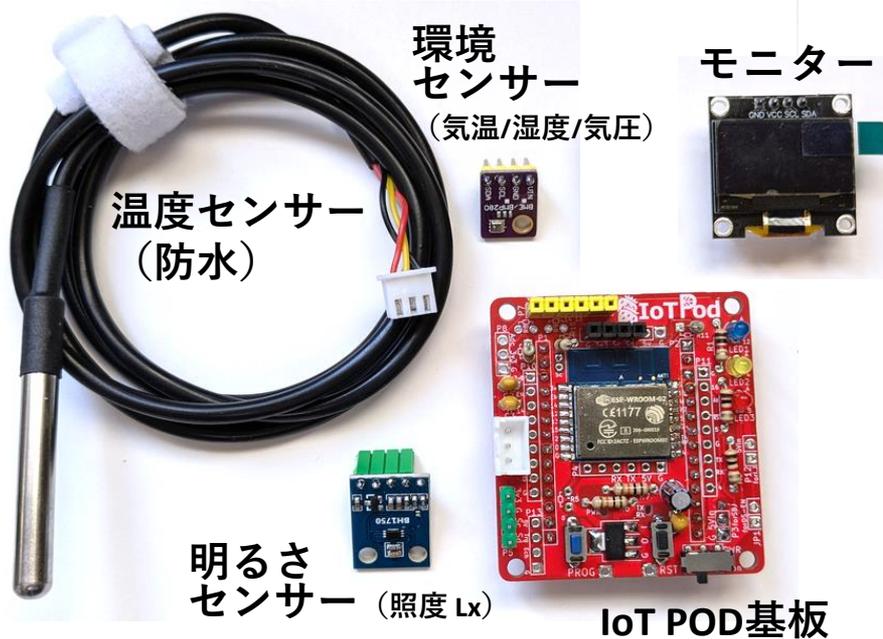


ねじはシメすぎない



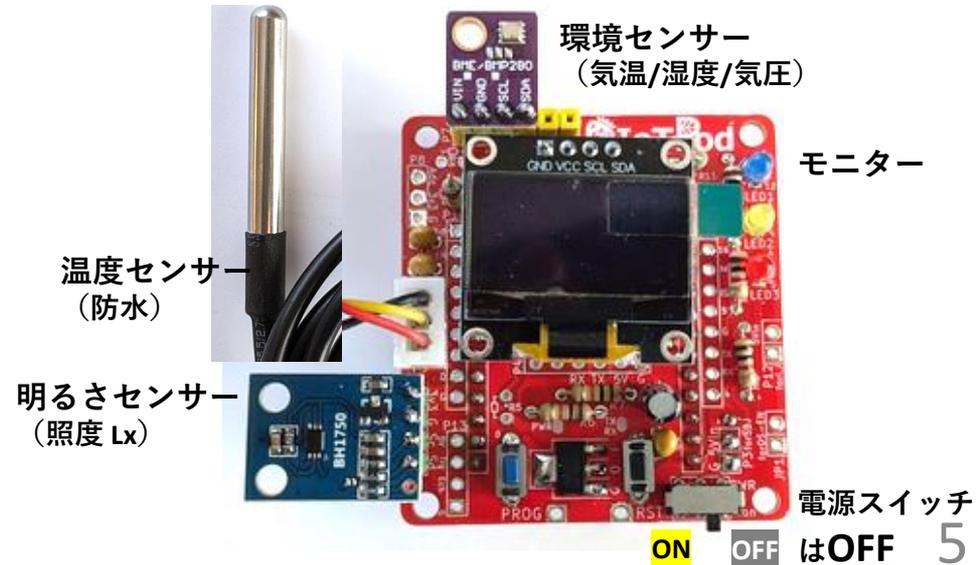
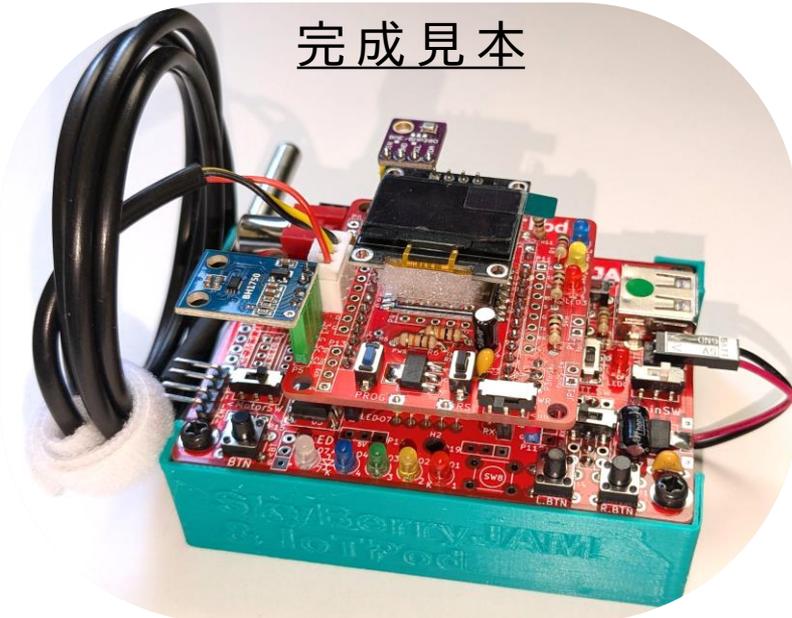
電源スイッチはOFF

3. IoTPOD基板をSkyBerryIIに取り付ける



SkyberryJamII側のピンソケット (14×2列) と IoTPODのピンヘッダーが合うように差し込む
注意 電源供給ピン (赤/青の3ピン) も合わせる

4. センサーをIoTPOD基板に取り付ける





<https://15jamrecipe.jimdofree.com/basicはじめの一步/>



IchigoJam basicはじめの一步



◆ IchigoJam BASIC 1.4 コマンド一覧

<https://fukuno.jig.jp/app/csv/ichigojam-cmd.html>



■ IchigoJam プリント

<https://ichigojam.github.io/print/ja/>



数 を きおく

```
PRINT A
? A
A=10
? A
```

きおく して 計算

```
A=10
B=4
? A+B
```

計算記号

```
? A-B
? A*B
? A/B
? A%B
```

※ A や B の値を変えてみよう！
1 行入力した後は Enter (return) キーを押す

保存プログラムの確認

FILES ↵

プログラムの保存

SAVE 3 ↵

プログラムの読み出し

LOAD 10 ↵

コンピュータの思考



プログラムとは、
コンピュータが計算（動作）するための手順書

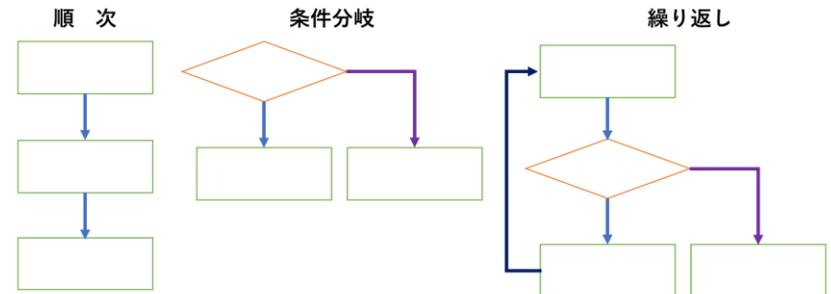
その手順書には、主に3つの仕組みがあり、
アルゴリズムといいます。

- ・ 順次 : 先頭から順番に処理を実行
- ・ 条件分岐 : 条件によって実行する内容を変える
- ・ 繰り返し : 指定した条件を繰り返して実行

フローチャート

プログラム（手順書）の処理の流れをフローチャートといいます。

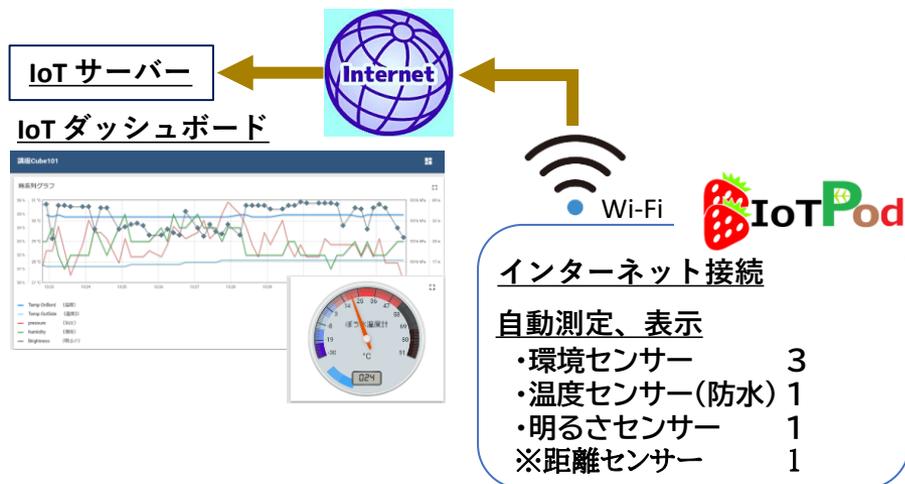
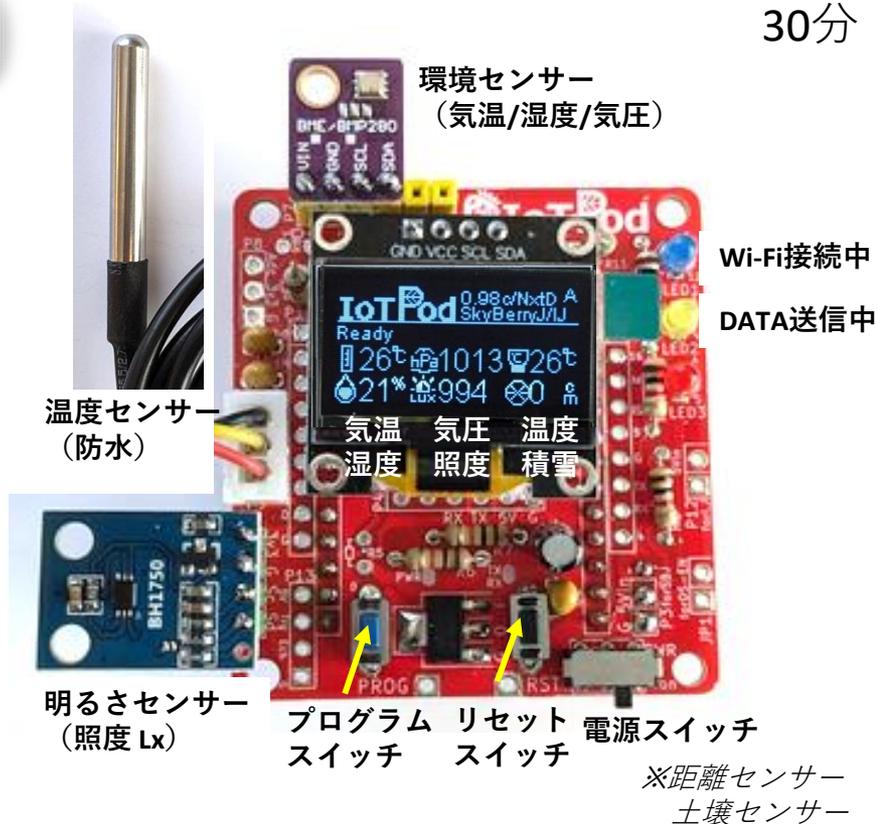
- ・ 図や手順を図にすることで、文章より分かりやすい
- ・ 見ただけで全体の構成が分かりやすい
- ・ プログラムを作りやすい



身近なモノや動作で、この3分類を探してみよう！

環境測定器の仕組み (10)

IoT PODは、IchigoJam (SkyberryJamⅡ) で手軽にIoTシステムを構築するための拡張ボードです。様々な「センサー」を接続することができます。IchigoJamにネットワーク通信機能を追加し、各センサーからデータを取得して、インターネット上のサーバーに送信できる機能「MixJuice」に便利な機能を追加して動作します。また、測定データをもとにSkyBeryJANⅡに接続されたモノを動かすための装置（モーターやLED等）を制御することができます。



モノを動かすための装置 (アクチュエーター)
ブザー、LED、モーター、自動ドア、エレベーター



IoT POD センサーデータの取得コマンド (5)

センサーの値を取得するプログラムをつくろう (20)

センサーの値を見やすくレイアウトしよう (10)

SkyberryJam2とIoT PODは、シリアル通信の仕組みを使います。
 プリント命令を使います。 PRINT (?)
 今回は、3つのセンサーで5種類のデータを測定します。

環境センサー (気温 °C/湿度%/気圧 hPa) 温度センサー 明るさセンサー (未接続) 距離センサー
 (温度 °C) 防水 (照度 Lx)

センサーの値を取得 ?"GET*****"
 気温: ?"GETKIO" 20
 湿度: ?"GETSHI" 36
 気圧: ?"GETKIA" 1020
 温度: ?"GETSUION" 15
 明るさ:?"GETAKA 800

10倍の値を取得 ?"GET2*****"
 気温: ?"GET2KIO" 205
 湿度: ?"GET2SHI" 366
 気圧: ?"GET2KIA" 10205

Try

- ・ コマンドで気温などを取得してみよう
- ・ ?"GET と ?"GET2 の違いも測定して確認しよう



	GET	GET2
気温		
湿度		
気圧		
温度		
明るさ		

GET2で取得した数値を小数点で表示するにはどのような工夫が必要か考えてみよう →19
 温度: 205 ⇒ 20.5

● はじめてのシリアル通信

- ② GETKIO
「温度データを測定」
15℃ だ。
- ③ 15を2進数で返信
00001111



- ① ?"GETKIO"
「温度データを教えて」
- ④ 00001111を受信
10進数に変換
- ⑤ 15を表示
「15°Cだ」



OUT 15 を入力してみよう
どのLEDが光るかな？

IchigoJamの通信方法
 ○ 2本の線で通信できる
 ・ 通信する速度を合わせる
 ▲ タイミングがずれる時がある

> 受信の方法や内容 (通信基礎)

IoTPODから送られてくる文字 (値) は、モニターに表示されます。
 また、キーボードから文字を入力すると、モニターに表示されると同時に、IoTPODにも送られます。
 IoTPODは事前に決められた文字 (例: GETKIO) が受け取った時だけ応答します。

IchigoJamの通信 (RXD・TXD端子を使用したシリアル通信) は、キーボード接続と同じしくみを使って、通信をおこないます。
 これは、通信専用の命令を用意しなくても、INPUT命令やPRINT命令で簡単に通信プログラムが作れるメリットがあります。
 しかし、IchigoJamには通信相手 (キーボード入力) が、人間なのかセンサーなのかは区別することができません

Internet Of Things

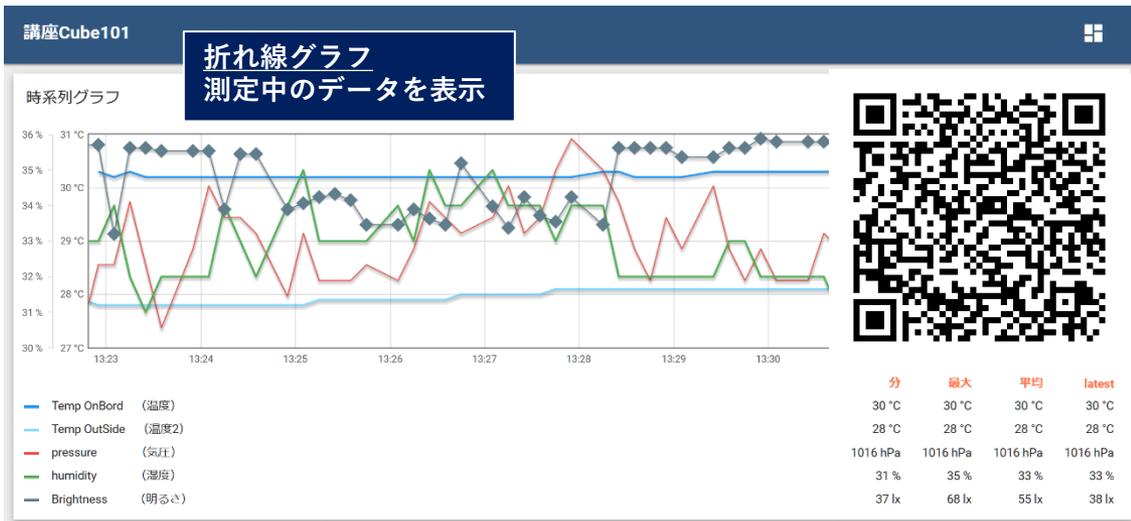
測定したデータをインターネット（Web）で確認できます。それぞれのグラフには特徴があります。必要な情報（データ）によって近い分けると便利です。

IoT (Internet of Things)

センサーやモーター類、建物、車、家電製品、電子機器などが、インターネットを通じてクラウドサービスに接続され、相互に情報交換をする仕組み



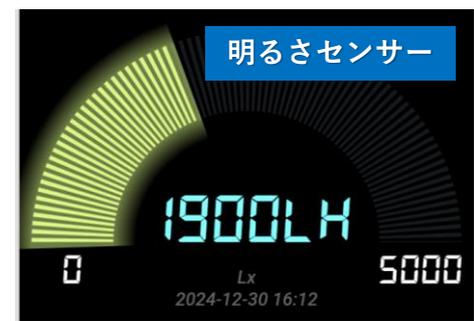
小樽講座用 2025年1月 『環境測定 IoT ダッシュボード』



メーター
2種類の温度センサーのデータを表示



測定エリアのマップ



明るさセンサー

IoT ダッシュボードの使い方

① 折れ線グラフ（時系列グラフ）

5つのセンサー値すべてが同時に表示されています。色によって区別されています。

マウスカーソルを折れ線グラフの上に持っていくと、その時刻の各測定値がボックス内に表示されます。



② 折れ線グラフ（時系列グラフ）

表示する時間や測定間隔を自由に変更できます。

- ・表示時間を、10分間や1時間
- ・測定間隔を、10秒ごとや1分ごと

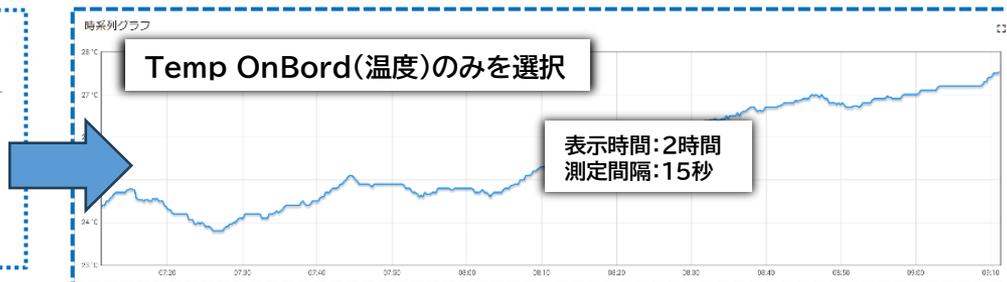
1日（24時間）の変化や1か月の変化など、データを継続的に集めることで様々な分析に利用できます。



③ 折れ線グラフ（時系列グラフ）

5つのセンサー値すべてが同時に表示されています。色によって区別されていますがとても見づらくなっています。

そこで、左下のセンサー名をクリックして必要な情報だけを表示させることが可能です。



IoTPODには、インターネットに接続したりデータを送信する専用コマンドが備わっています。

■ インターネット接続用コマンド

- ? “APL” . . . Wi-Fiアクセスポイントの検索、SSID表示
- ? “SETSSID” . . . 保存されているSSIDの表示
- ? “SETPWD” . . . 保存されているSSID用パスワードの表示
- ? “SETTOKEN” . . . IoTサーバー接続用トークンの表示

● 設定用コマンド

- ? “SETSSID **xxxxx**” . . . SSIDの設定 例) **xxxxx**
- ? “SETPWD **yyyyy**” . . . SSID用パスワードの設定 例) **yyyyy**
- ? “SETTOKEN **zzzzz**” . . . トークンの設定 例) **zzzzz**

※設定した情報は、電源を切っても本体に保存されます。

● データ送信用コマンド

- | | | | |
|-------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| ? “APC” |アクセスポイント接続 | ? “SETKIO” |気温の測定、値の記録 |
| ? “APD” |アクセスポイント切断 | ? “SETSHITSU” |湿度の測定、値の記録 |
| ? “SETDATA” |全データ（6個）を測定、記録 | ? “SETKIATSU” |気圧の測定、値の記録 |
| ? “SENDTB” |記録済みデータを
IoTサーバーに送信 (POST) | ? “SETSUION” |温度の測定、値の記録 |
| | | ? “SETAKA” |明るさの測定、値の記録 |

IoTPODの基本動作

IoTPODは電源が入ると自動的に測定を始めモニターにデータを表示します。
SkyberryJAMのプログラムで、測定データをIoTサーバーに送信できます。

① 通常 (Wi-Fi未接続)



1分間隔で測定したデータが表示

② Wi-Fi接続



青LED点灯

APC

青LEDが点灯
Wi-Fiに接続

③ データの記録

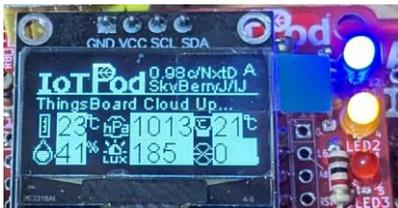


表示反転

SETDATA

表示が反転して、
測定データ6個を記録

④ データの送信



黄LED点灯

SENDTB

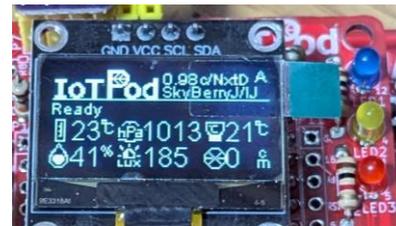
黄LEDが点灯
測定データを
IoTサーバーに送信

⑤ 送信完了



黄LED消灯

⑥ Wi-Fi切断



青LED消灯



ThingsBoard (IoTサーバー)



注意)

- ① Wi-Fiは2.4GHzを利用します。
- ② APLコマンドで自宅のSSIDが表示されない時は、Wi-Fiルーターに設定済みのSSIDを入力します。
- ③ SSID、パスワード、トークンは、半角の大文字小文字の区別があり、1文字でも違くと接続できません。
- ④ APCコマンドで青LEDが点灯しない場合は、SSIDとパスワードを再確認、または再入力します。

講座で使うWi-FiのSSIDとパスワードとIoTサーバー接続情報（トークン）を入力します。

■ Wi-Fi(SSID)検索 ? "APL"

自宅のSSIDが表示されない時は、SSID入力時に確認済みのSSIDを入力します。

● 設定手順

注意) 家族以外（友達等）には、SSID/パスワード/トークンを教えてはいけません。

SSID入力 ? "SETSSID []"

SSID確認 ? "SETSSID" 入力したSSIDと同じか確認

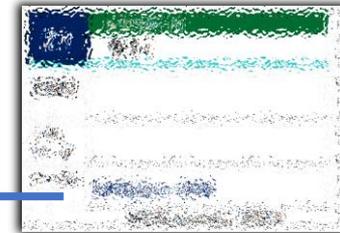
自宅で使うときは、自宅のWi-FiのSSIDとパスワードを入力します。

パスワード入力 ? "SETPWD []"

パスワード確認 ? "SETPWD" 入力したパスワードと同じか確認

トークン入力 ? "SETTOKEN []"

トークン確認 ? "SETTOKEN" 入力したトークンと同じか確認

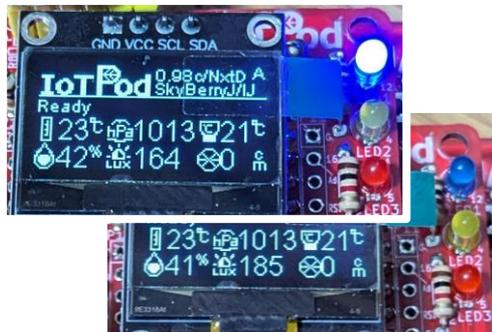


注意) SSID、パスワード、トークンは、半角の大文字小文字の区別があり、1文字でも違うと接続できません

■ Wi-Fiの接続確認

? "APC" 青LEDが点灯

? "APD" 青LEDが消灯



※青LEDが点灯しない場合は、SSIDとパスワードを再確認、または再入力します。

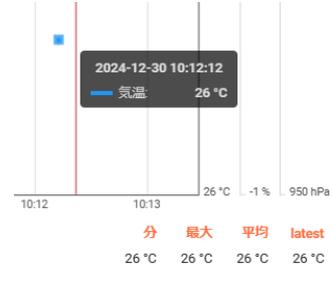
① 気温データをコマンドで送信しよう (10)

3回
繰り返して送信しよう

```

? "APC"      青LEDが点灯
? "SETKIO"   気温が反転表示
? "SENDB"    黄LEDが点灯/消灯
? "APD"      青LEDが消灯

```



? "SETKIO" 気温の測定、値の記録
 ? "SETSHITSU" 湿度の測定、値の記録
 ? "SETKIATSU" 気圧の測定、値の記録
 ? "SETSUION" 温度の測定、値の記録
 ? "SETAKA" 明るさの測定、値の記録

★全データ（6個）を測定、記録

? "SETDATA"

◆明るさや温度のデータを送信してみよう

② 気温データを30秒間隔で送信しよう (10)

```

10 ? "APC"
20 ? "SETKIO"
60 ? "SENDB"
70 ? "APD"
80 WAIT 60*30
90 GOTO 10

```

プログラムの保存

SAVE 5

◆温度と明るさのデータも送信しよう

③ 全データを30秒間隔で送信しよう (10)

21ページ

① IoTサーバーへ全データ送信プログラム を入力

プログラムの保存

SAVE 0

予想してから実験してみよう

明るいと思う順番に並べてみよう

明るい → → 暗い

①屋外



②実験室



③展示室



lx (ルクス)

lx (ルクス)

lx (ルクス)

5

大気圧を調べてみよう

4. 気圧

調べた場所	実験室より	測定結果 hPa (ヘクトパスカル)
実験室	—	
実験室の廊下	大きい 小さい 変わらない	実験室との差 [.]
1階	大きい 小さい 変わらない	実験室との差 [.]
3階	大きい 小さい 変わらない	実験室との差 [.]
4階	大きい 小さい 変わらない	実験室との差 [.]
	大きい 小さい 変わらない	実験室との差 [.]

温度を調べてみよう

調べたもの	予想した温度 °C (摂氏)	測定結果 °C (摂氏)
水道水は何°C?		
水道水に氷を入れた時 →何°Cまでさがる?		
カップに入れた 雪の温度		
雪に塩を入れ混ぜたとき →何°Cまでさがる? <small>注意) 温度センサーで雪をかき混ぜない</small>		
使い捨てカイロは 何°Cまで上がる? ①なにもおかない時 ②タオルをかぶせた時	① ②	① ②

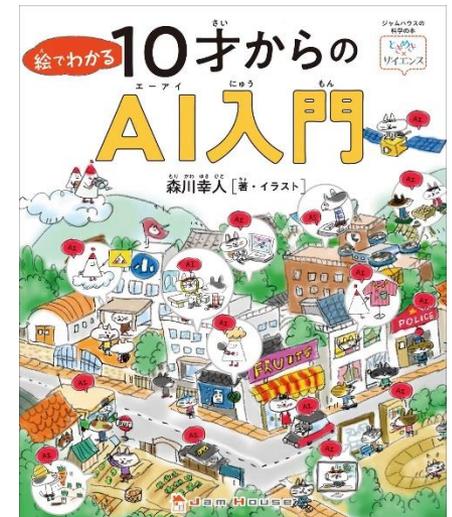
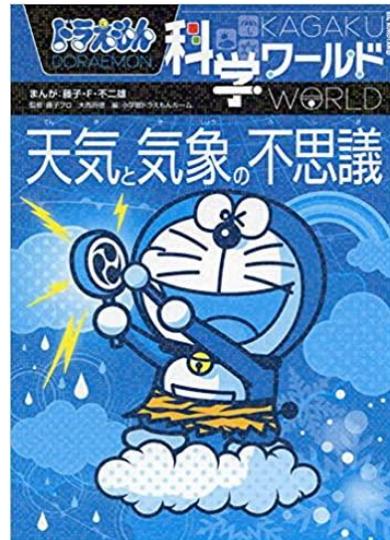
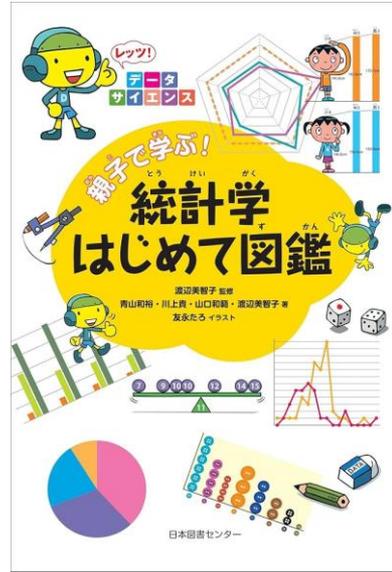
注意) 温度センサーで水や雪をかき混ぜない

7

データサイエンスで天気予報が届く

近年、短時間で多くの雨が降るゲリラ豪雨が増えています。ゲリラ豪雨の原因である積乱雲が発生する時には気圧グラフが短時間の小刻みな上下が観測されることが多く、その際はアプリなどに注意報を出すなど天気予報も進化を続けています

さんこうになる本



4.発表、まとめ

身近な環境を科学しよう！

自宅の各部屋の

- ・ 一日の温度変化を調べる
- ・ 明るさの違いを調べる

防水温度センサーで

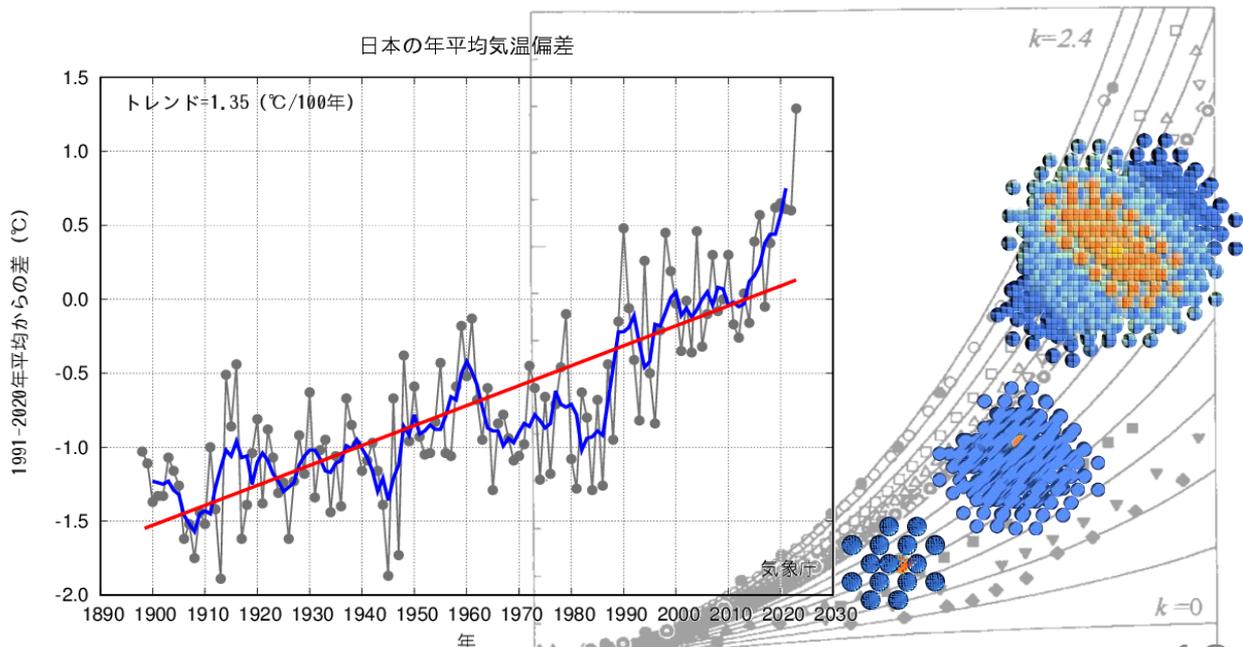
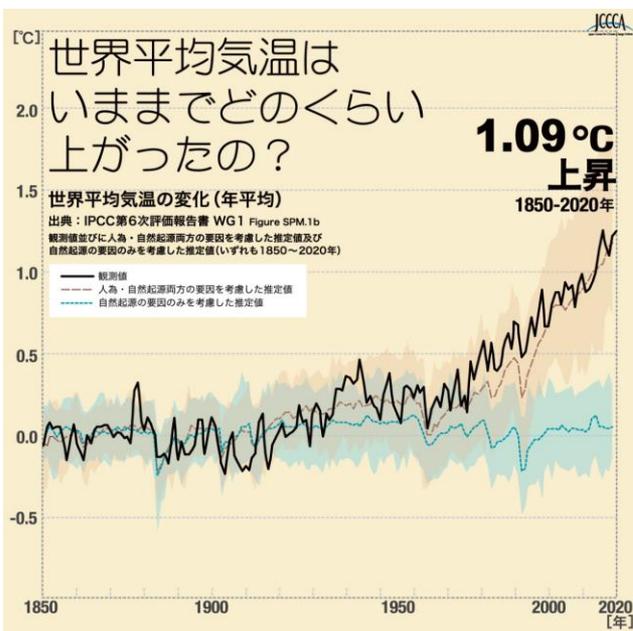
- ・ 屋外の一日の温度変化を調べる
- ・ 冷蔵庫の温度変化を調べる

気圧センサーで

- ・ 一週間の気圧変化を調べる
- ・ 天気図を参考にして、低気圧がいつ頃通過したか調べる



出展：<https://tenki.jp/guide/chart/>



出典：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

センサーの値を取得するプログラムをつくろう (20)

IoTPODで測定したデータを、大きいモニターに表示できます。



①～④にチャレンジしよう。

① 基本プログラム

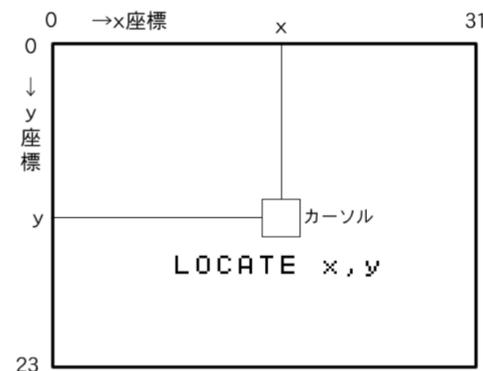
```
10 ? "GETKIO"      '現在の気温データを取得
20 INPUT A         '変数Aに温度データを入れる
```

```
100 ? "KION:" , A  '変数Aをモニターに表示
180 END           'プログラム終了
```

② 基本プログラムに明るさセンサーの値を変数Bに入れるプログラムをつくろう

```
GETAKA
INPUT B
```

③ ②のプログラム（気温と明るさ）を改造して、 30秒間隔でセンサーのデータを取得して表示する プログラムをつくろう



LOCATE X,Y

センサーの値を見やすくレイアウトしよう (10)

④ ③のプログラムを改造して、 センサーの値を指定した位置に表示しよう

センサーの値を指定した位置に表示
することができます。LOCATE (ロケイト)

```
LOCATE 5,5:PRINT "*"
```

```
LC 5,7:? "@"
```

② サンプル

```

5 WAIT 30      '0.5秒待つ(データ取得ミス回避)
10 ? "GETKIO"  '気温データを表示
20 INPUT A     '気温データを 変数Aに記録
30 ? "GETAKA"  '明るさデータを表示
40 INPUT B     '明るさデータを 変数Bに記録
60 ? "KION:" , A, " AKARUSA:" , B
90 END        'プログラム終了          '気温と明るさを表示

```

③ サンプル

' 80行にWAITを追加

```

5 WAIT 30
10 ? "GETKIO"
20 INPUT A
30 ? "GETAKA"
40 INPUT B
60 ? "KION:" , A, " AKARUSA:" , B
80 WAIT 60*30
90 GOTO 10

```

10倍の測定値 (GET2) を小数点で表示するには?

205 を 20.5 と表示する

① A/10

3桁の数値を10で割る → 2桁の数値になる
205 ⇒ 20

② DEC\$(A,1)

指定した桁数だけ下位を出力
(Aの第1位を出力)

DEC(205,1) ⇒ 5

①と②の結果を組み合わせて表示

PRINT A/10;". "; DEC\$(A,1)

PRINT 205/10;".", DEC(205,1) = 20.5

④ サンプル

' 60行と70行に位置指定を追加

```

5 WAIT 30
10 ? "GETKIO"
20 INPUT A
30 ? "GETAKA"
40 INPUT B
50 CLS
60 LC2, 2: ? "KION:" , A
70 LC2. 4: ? "AKARUSA:" , B
80 WAIT 60*10
90 GOTO 10

```

KION : 20.5

AKARUSA: 250

' 画面をいったん消す

10秒ごとに変更

チャレンジ
Challenge

計測回数や経過時間を加えるとわかります。
変数I とCLV、TICK() とCLK を
使って表示してみよう。

① IoTサーバーへ全データ送信プログラム

SAVE 

0番に保存すると電源が入った時に自動実行される

```
5  @ARUN          ※自動実行命令
10  ?"APC"        Wi-Fi接続
20  ?"SETDATA"    全データ（6個）の測定、記録
30  ?"SENDTB"    データの送信
40  ?"APD":BEEP   Wi-Fi切断、送信完了を音でも確認
50  WAIT 60*30  測定間隔※（30秒間隔）
60  GOTO 10       10行へ行く ※測定間隔
                               目的に合わせて1分～10分間隔にします。
```

② IoTサーバーへ個別データ送信プログラム

```
10  ?"APC"
20  ?"SETKIO"    気温データの測定、記録
30  ?"SETAKA"   明るさデータの測定、記録

60  ?"SENDTB"
70  ?"APD":BEEP
80  WAIT 60*30
90  GOTO 10
```

CLV

変数や配列の値を全てクリア(初期化)する

TICK()

IchigoJamをONにした時（またはCLTで時間をリセット）からどれだけ時間がたったかを数字で返す。数は60で大体1秒くらい。32767（約9分）まで数えたら、また0に戻って数え始める。

CLT

時間のカウントを0にリセットする。

小樽プログラミング寺子屋

小樽別院 本願寺を会場に、2～3カ月に1回開催しています。
主催は、NPO法人小樽青少年科学技術の芽を育てる会です。

プログラミングの基礎を学んだり、電子工作のおもしろさも
体感できます。

夏と冬に開催したプログラミング講座のアフターフォローも
行っていますので気軽に参加お待ちしております。

参加料：無料 ※教材費が別途かかる場合があります

<https://nextday-kids.com/wp/2023/02/01/otaru/>

nextday プログラミングキット

<https://nextday-kids.com/>

講座内容について詳しい解説や教材の説明、
プログラミング講座や出展等を開催案内を
紹介しています。



お問い合わせは nextday@ict.skr.jp



いま を つく る !



NPO法人 NEXTDAY は
子供たちの学びを支援しています

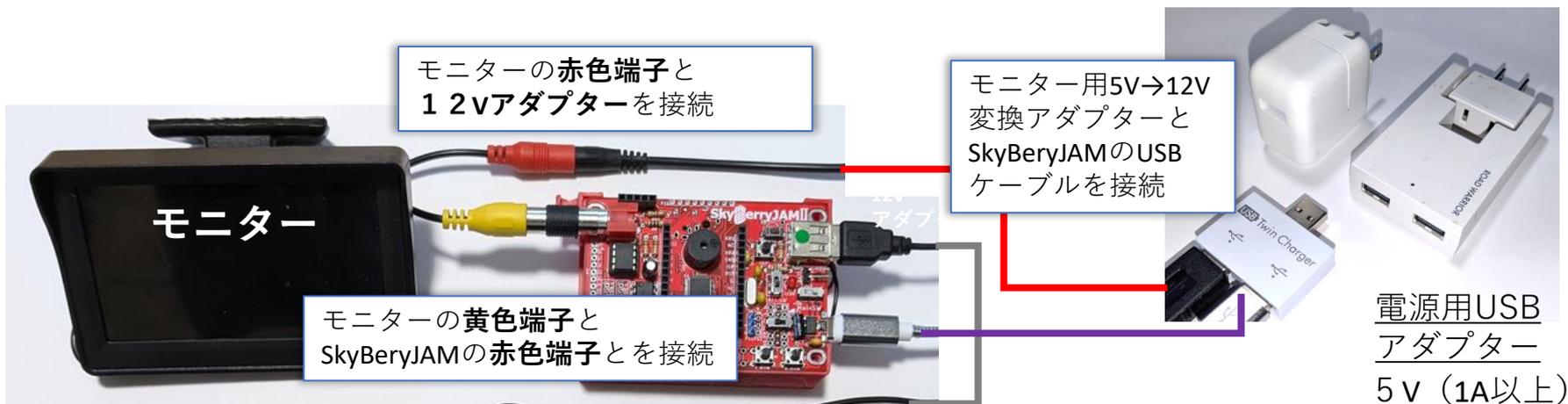
お問い合わせは nextday@ict.skr.jp

未 来 を 創 る !

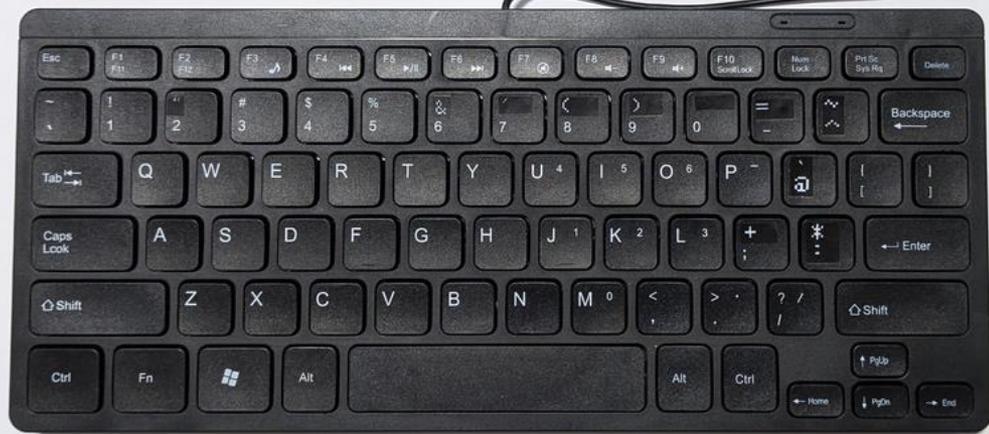
持ち帰る機材の接続方法です。

電源用USBアダプターは付属していません。

このアダプターはIchigoJamとモニターの両方に使います。



家庭にあるスマホ用USB電源アダプターが使えます。100円ショップでも購入できます。



USBキーボード

SkyBeryJAMでは一般的なUSBキーボードが使えます。無線 (2.4GHz) 接続のUSBキーボードも使うことができ、エレコムワイヤレスキーボードは、子ども用に正しいキー入力を覚えることができます。

収納ケース

ダイソーの「おどうぐばこ」300円にSkeBeryJam、キーボード、モニター等を収納して持ち運ぶことができます。



TK-FS10DMKKB

参考：ヨドバシカメラ ¥3,000 (税込)

< ! 注意 ! >

- ・この教材は、保護者等の適切な指導のもとでの製作や利用が必要です。
- ・部品の取り付けや配線を間違えると、部品等の破損・発熱・発煙・発火等の恐れがあります。
- ・金属や配線がむき出しです。取り扱いを誤るとショートして、発火・感電・ケガの恐れがあります。
- ・水に濡らさないでください。
- ・部品が熱を持ったり、異臭がしたら、直ちに使用をやめてください。
- ・部品の取り付けや配線は、必ずIchigoJamの電源を切って行ってください。
- ・取り付け位置を間違えると、センサーやIchigoJam本体をこわす恐れがあります。
- ・教材を使用しない時は、必ず電源や電池ボックスを取り外してください。（USBコードを外す、電池をぬく）

・このテキストは、保護者等の適切な指導のもとでのご利用を考えて制作しています。ご利用によるすべての事故や損失に関しては、当方は一切の責任を負いません。

・本資料はCCライセンスならびに以下の規定にしたがって、複製・改変・再配布することが可能です。著作権は放棄していません。

・「IchigoJam」は株式会社 jig.jp の登録商標です。

・タイトル、写真などに含まれる「IchigoJam」の称呼は全て株式会社 jig.jp の商品を示しています。

・本資料はNPO法人NEXTDAYが独自に制作したものです。

・資料の作成にあたり以下の資料を参照しました。

- > みんなのIchigoJam入門 BASICで楽しむゲーム作りと電子工作 （出版社：リックテレコム）
- > 親子でベーシック入門 IchigoJamではじめてのプログラミング （出版社：ジャムハウス）
- > IchigoJamでプログラミング （発売：プログラミングクラブネットワーク）

