

# IoT Programming with IchigoJam



PCN / KidsVenture





プログラミング クラブ ネットワーク

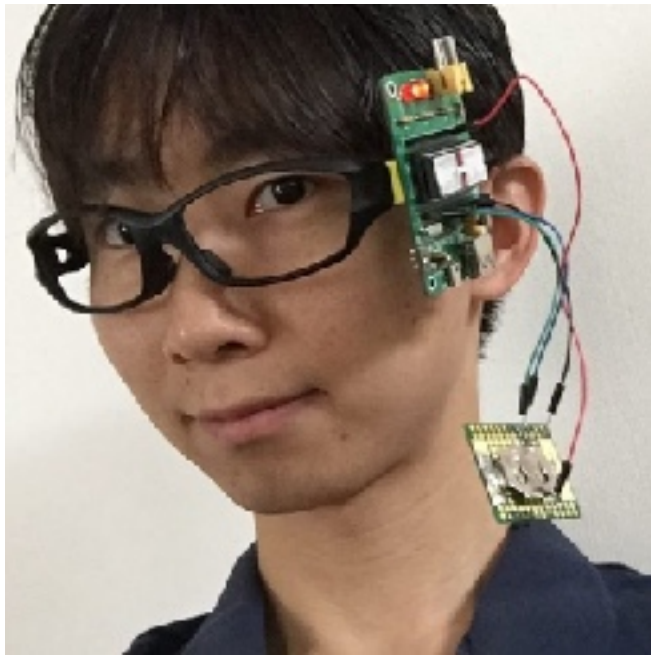
# Programming for All Kids





**PCN Philippine Tarlac**





福野 泰介

(Taisuke Fukuno)

IchigoJam Inventor

PCN co-founder

member of KidsVenture

Open data evangelist

IchigoJam



jig.jp

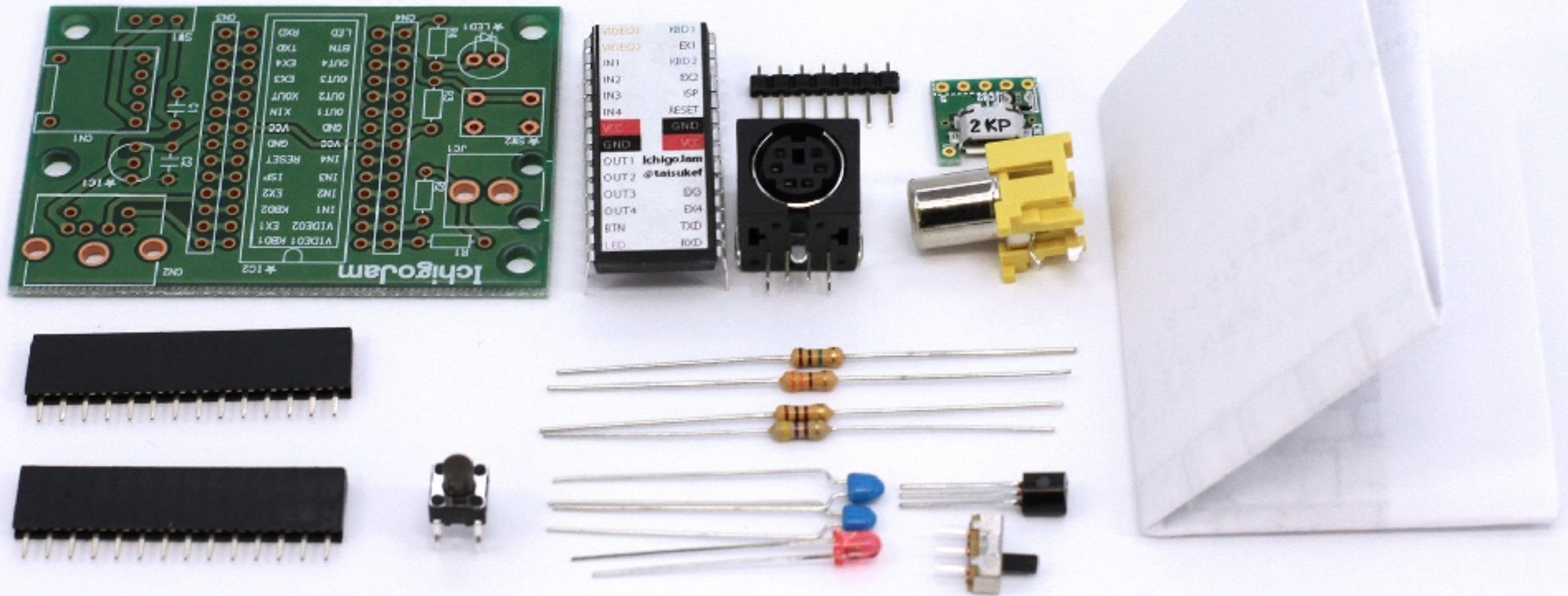
jig.jp co., ltd.

mobile software company





# IchigoJam

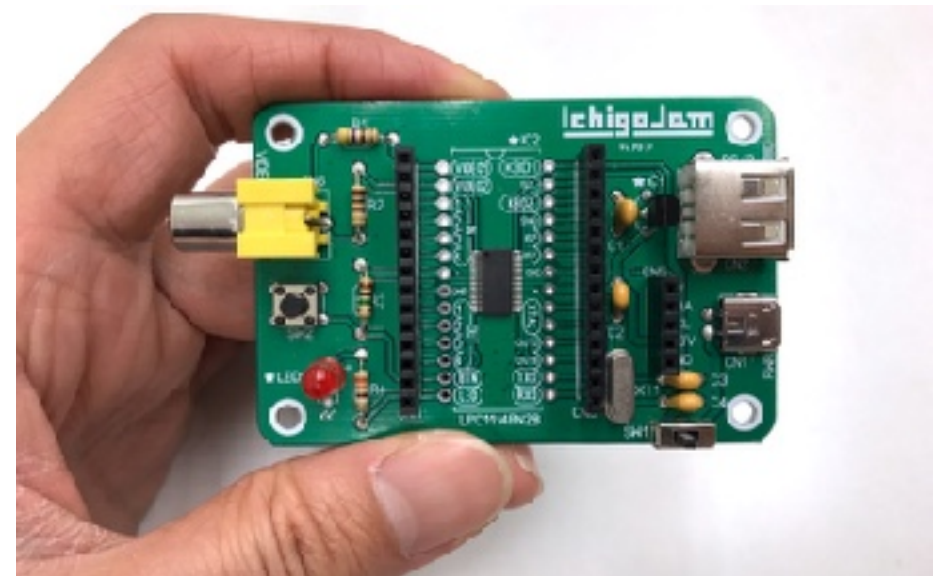


**IchigoJam \$15**



# SPEC of IchigoJam (\$15)

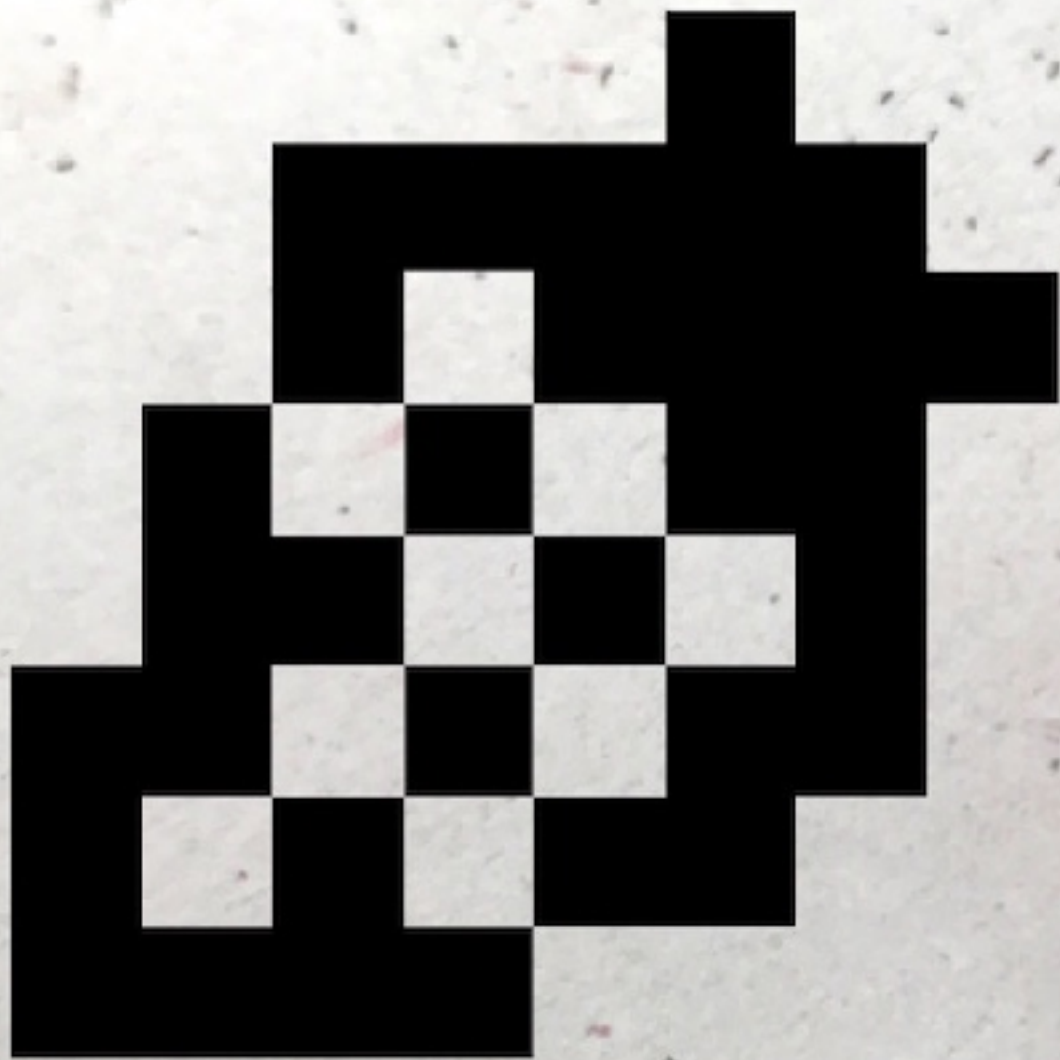
- CPU: Arm 32bit 48MHz
- RAM: 4KB
- ROM: 32KB (OS:24KB)
- Language: IchigoJam BASIC
- Storage: 4KB (User Program 1KB x 4)





Ichigo イチゴ@ja = strawberry@en

Ichi = 1 / Go = 5 → \$15 computer





# In 2020, Japan starts the Programming Curriculums in elementary school

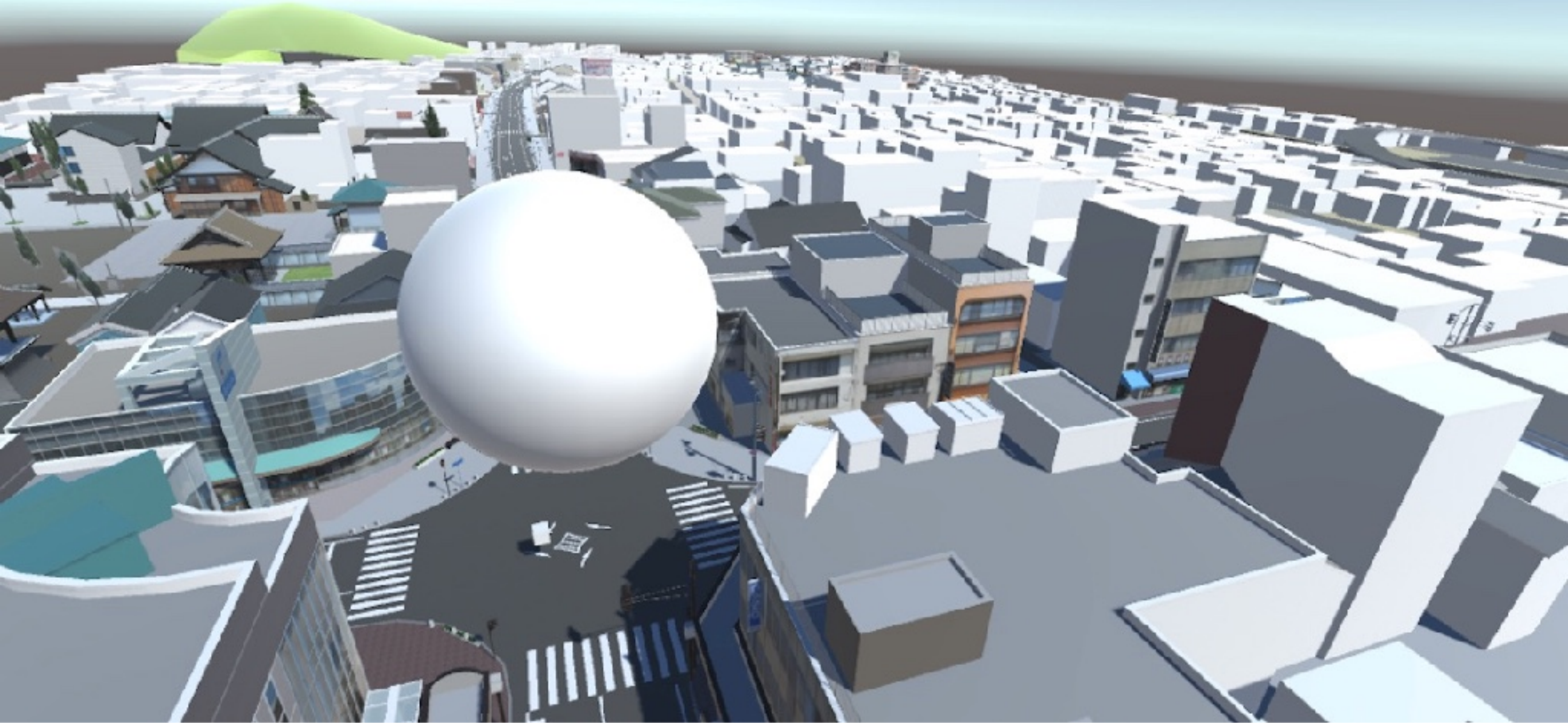
In Sabae, this year starts!



From 2014

In 2017, PCN helped that at Sabae city.





3D Open Data  
of Sabae city

+



+



**VR / MR / IoT / AI / OpenData ..**



You can see that you want to see.





**【GOAL】**

**Making of IoT device!**

Do you like internet?



# web = Innovation for the first time in 1,000yeras

	history	storage	immediate	spread	free
word	100,000 year	X	○	X	○
chars	5,000 year	○	X	X	○
prints	1,000 year	○	X	○	X
radio	100 year	X	○	○	X
web	25 year	○	○	○	○

IoT

(Internet of Things)

=

The Crystal of human wisdom



# Computer becomes smaller

**Room size computer**



**Desktop computer**



**Note PC**

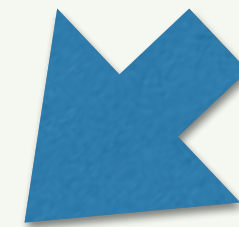


**Smart phone**



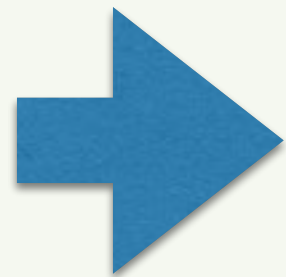
**Glass, Car, Refrigerator ...**

**IoT**



wireless internet speed become x700,000  
in 20 years

1999 9.6kbps



2018 682Mbps



2020 20Gbps



# 4G network fee

## \$0.5/month



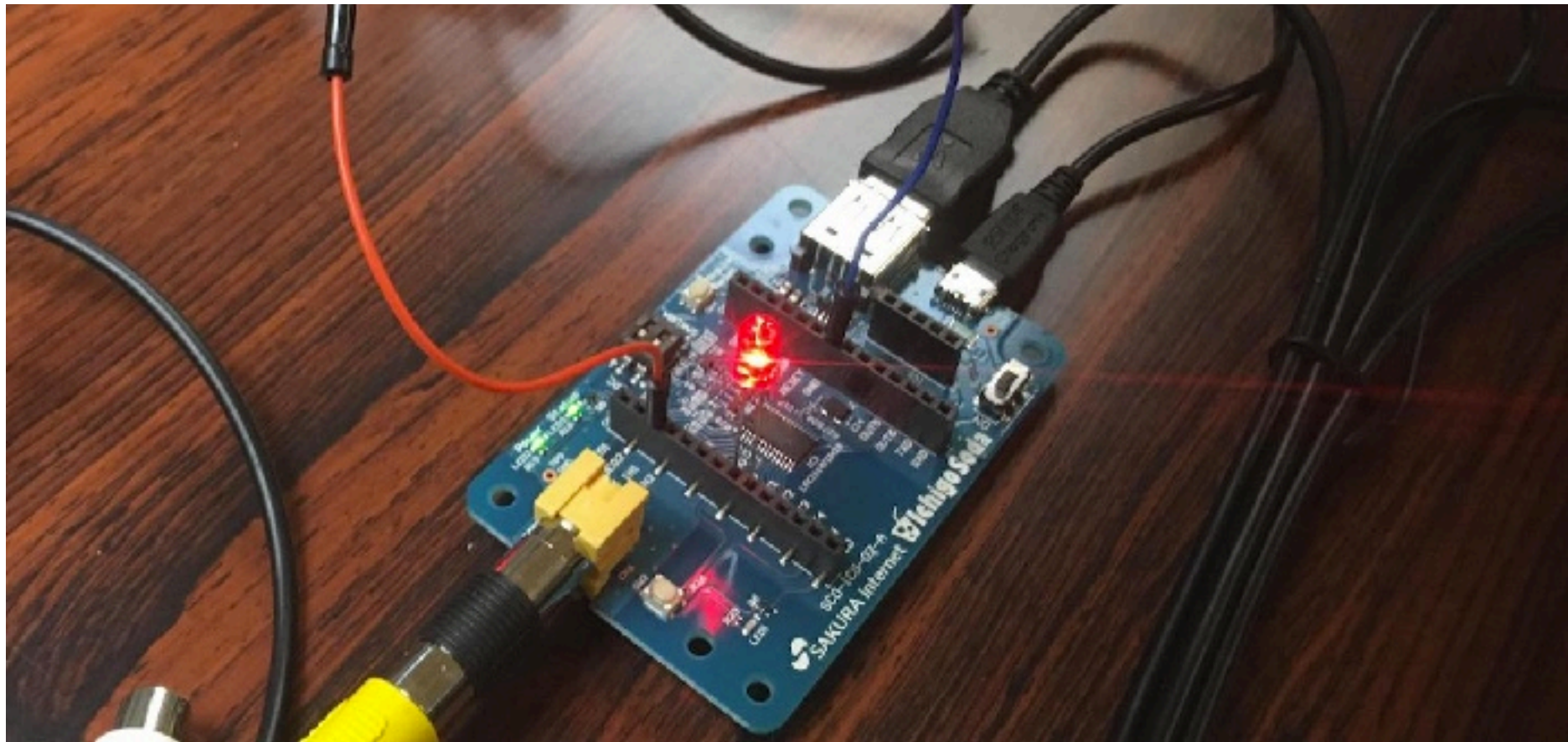
by Sakura Internet

**IoT**

**You can get any notice  
you want to know!**



# IchigoSoda is the special edition for IoT



IchigoJam

+



sakura.io 4G module



# Cat IoT

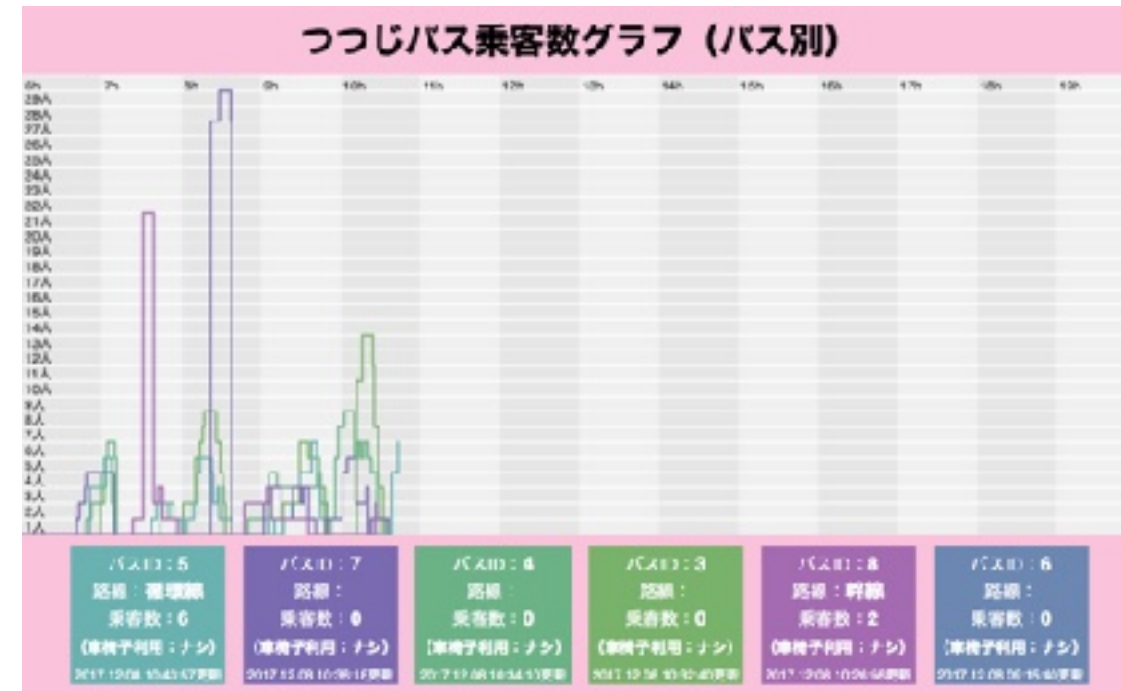


→ Thing notice us when our cat go to the toilet

<http://fukuno.jig.jp/1518>



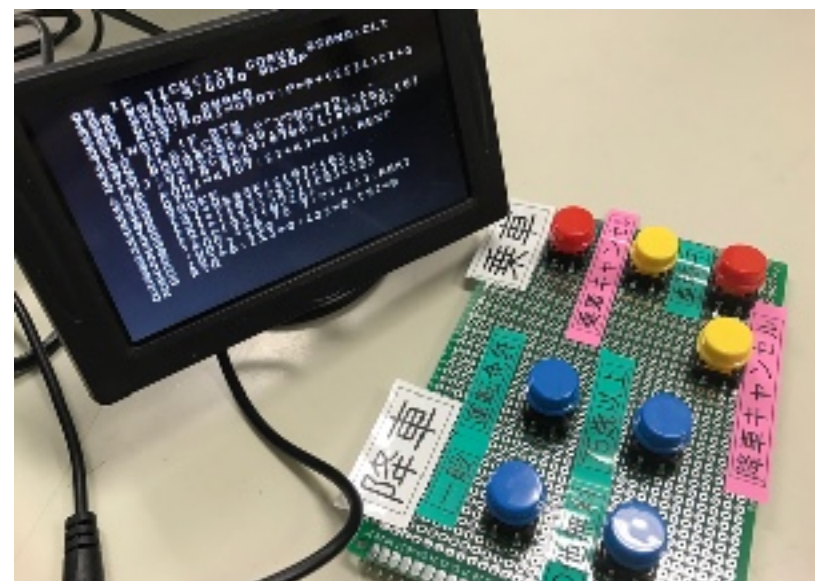
# Bus IoT (position and congestion)



[http://fukuno.jig.jp/app/bus/  
busgraph.html](http://fukuno.jig.jp/app/bus/busgraph.html)

→ AI / prediction

Yahoo!Japan  
x  
Sabae city  
x  
Code for Sabae







Sabae city

water level meter  
LoRa(LPWA)  
[sakura.io](http://sakura.io)

for water  
pollution control



6:38

"アイデアを形に"  
鯖江発 小型コンピューター



sensor  
drive a motor  
capturing  
send a mail

6:39

"アイデアを形に"  
鯖江発 小型コンピューター



Boar IoT  
Decrease costs

自分の作った物で実際にかかると  
「ああ 捕れるんや」と



T of IoT

Let's make T!



**T = hardware + software**

**electronic work +  
programming**



**electronic work**

**=**

**to connect**

**electronic parts**

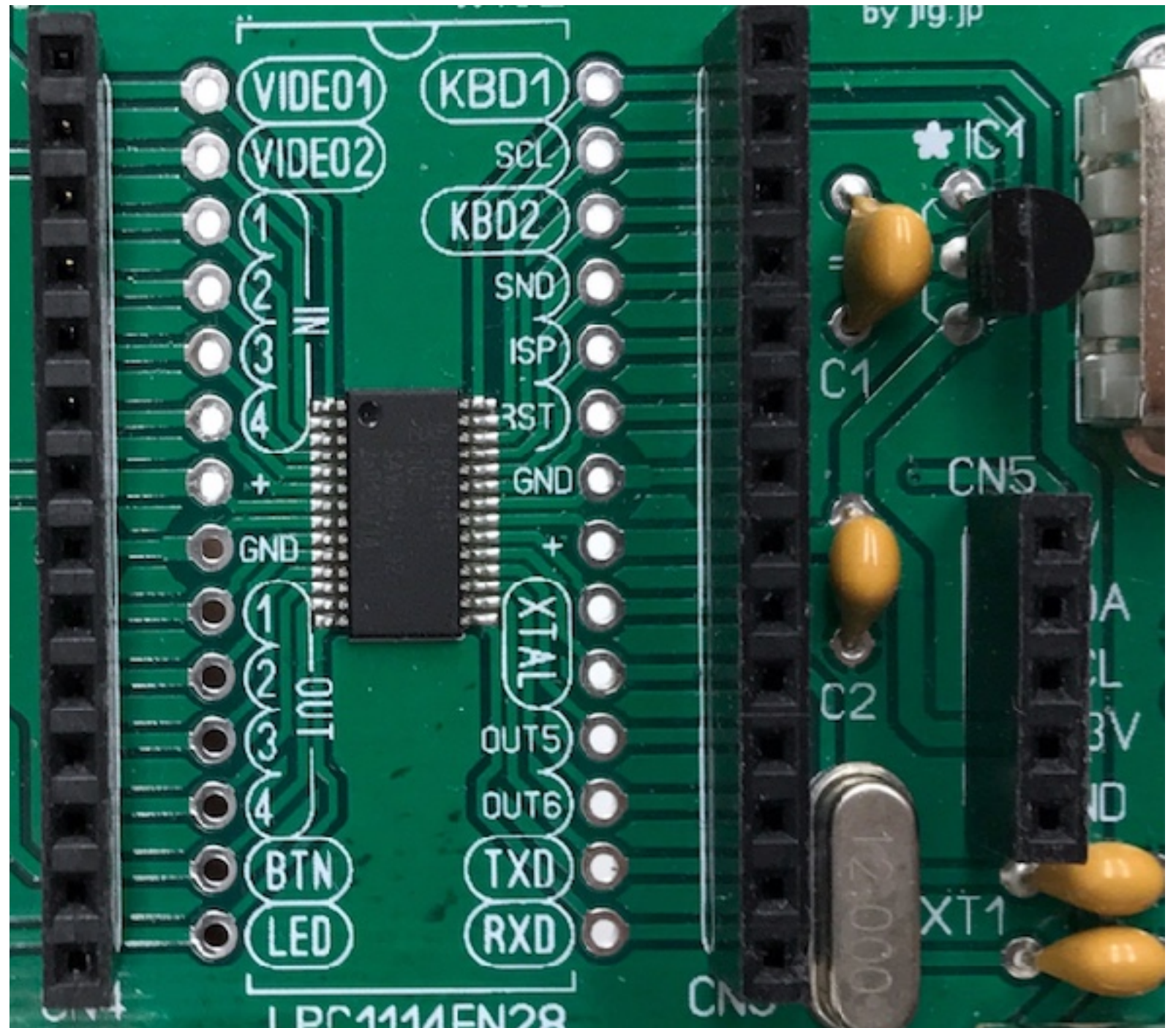


# connect LED to IchigoJam

GND 7th  
from the bottom  
short leg



OUT1 6th  
from the bottom  
long leg





**Programming**

**=**

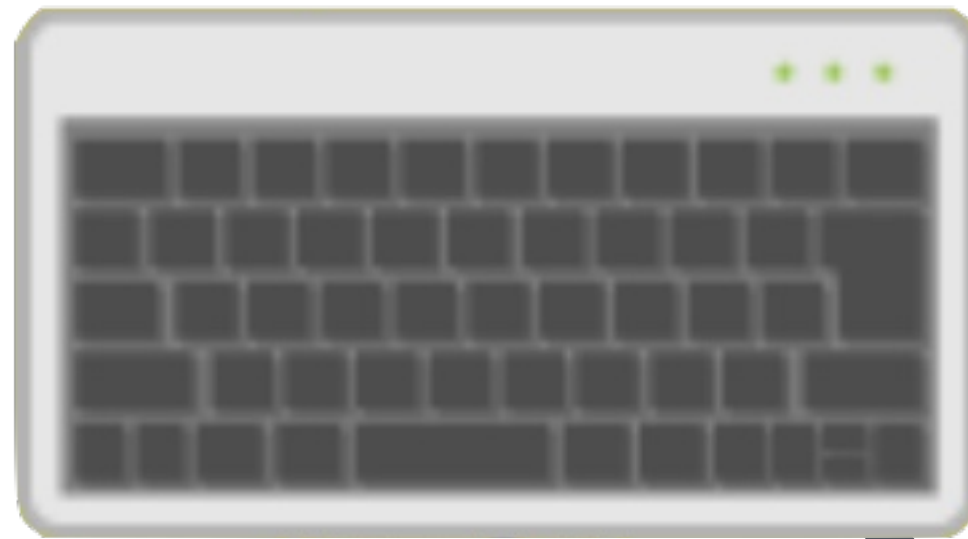
**To control the  
computer**

# How to connect IchigoJam

## 1. TV

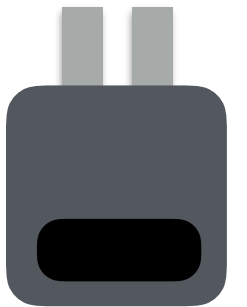


## 3. keyboard



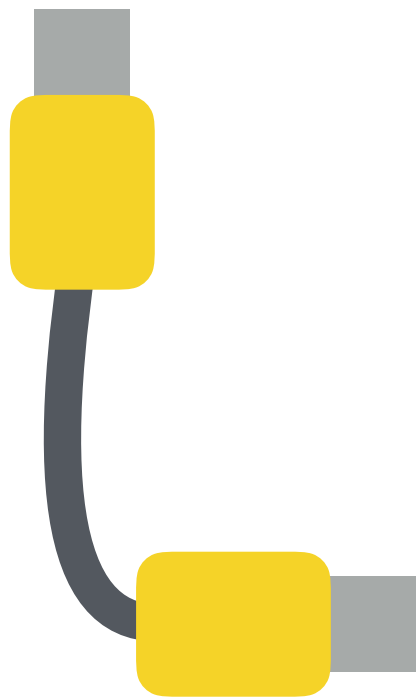
## 4. AC adapter

100均(200円)



## 2. Video cable

100均



← ON

## 5. microUSB cable

100均





Ic h i g o J a m B A S I C

OK

|

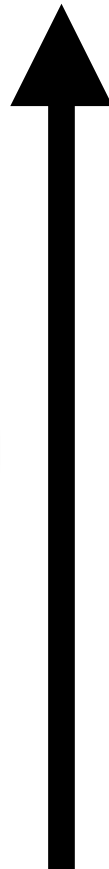
A white box: the cursor



...

(I don't  
have ears)

“Hey Light up the  
LED”



Ic h i g o J a m B A S I C

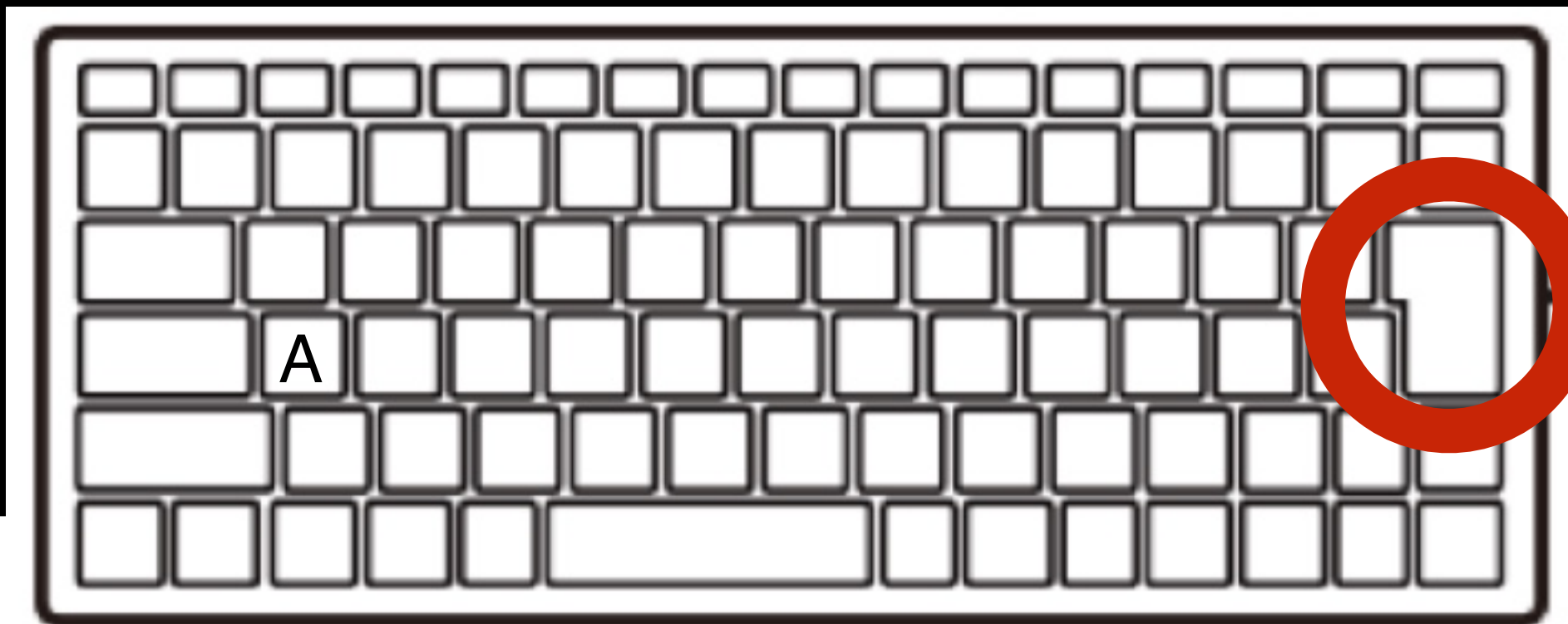
OK

A

Type in "A" using the keyboard



Ic h i g o J a m B A S I C  
O K  
A I



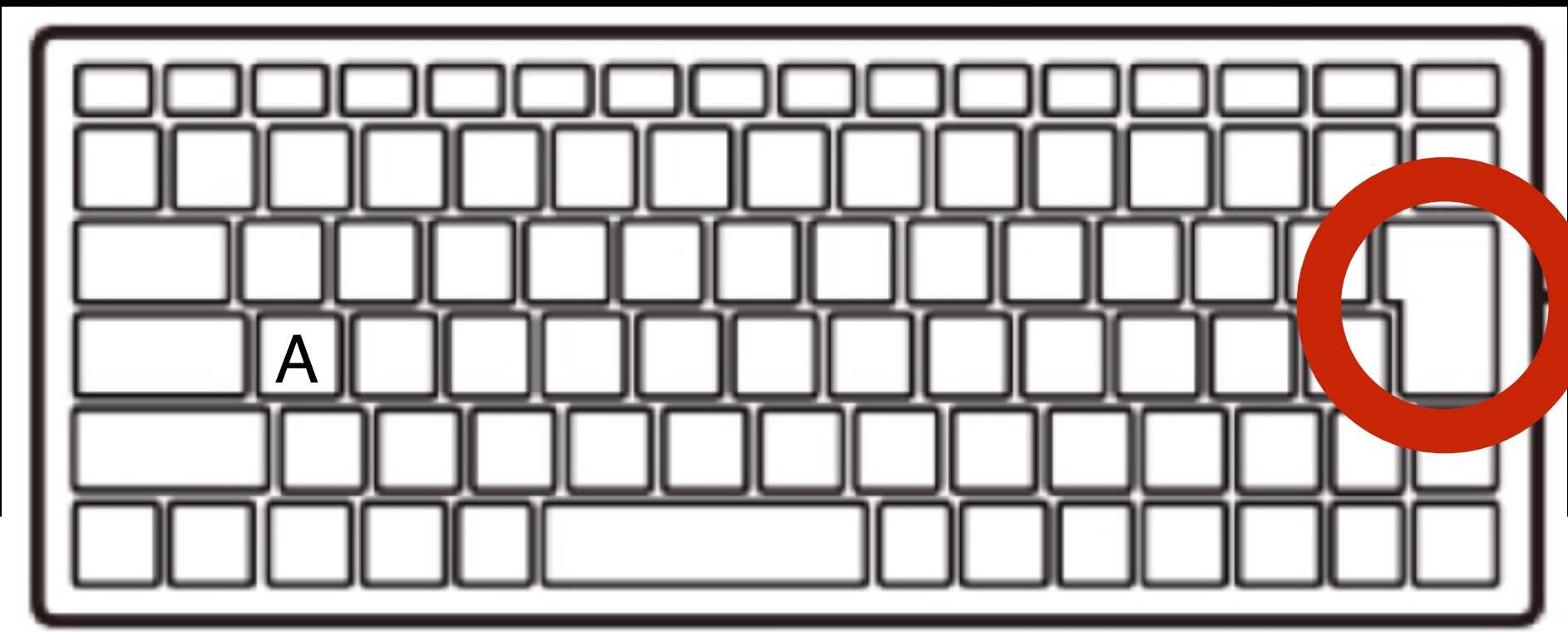
Enter key

IchigoJam BASIC

OK

Syntax error

|



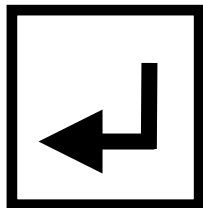
エンターキー

?



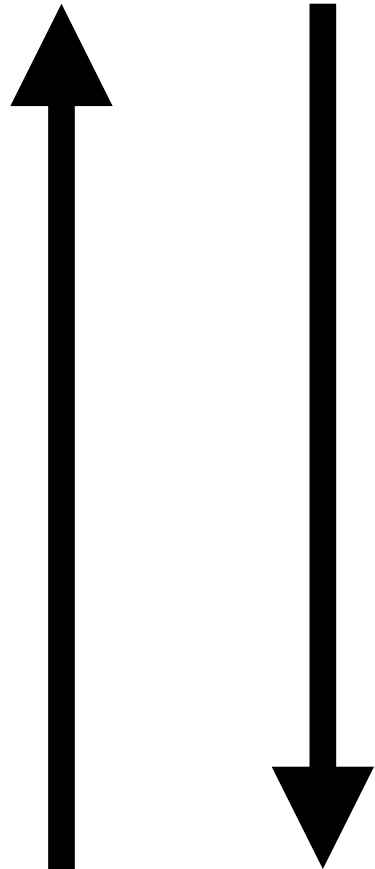
I don't  
know

A



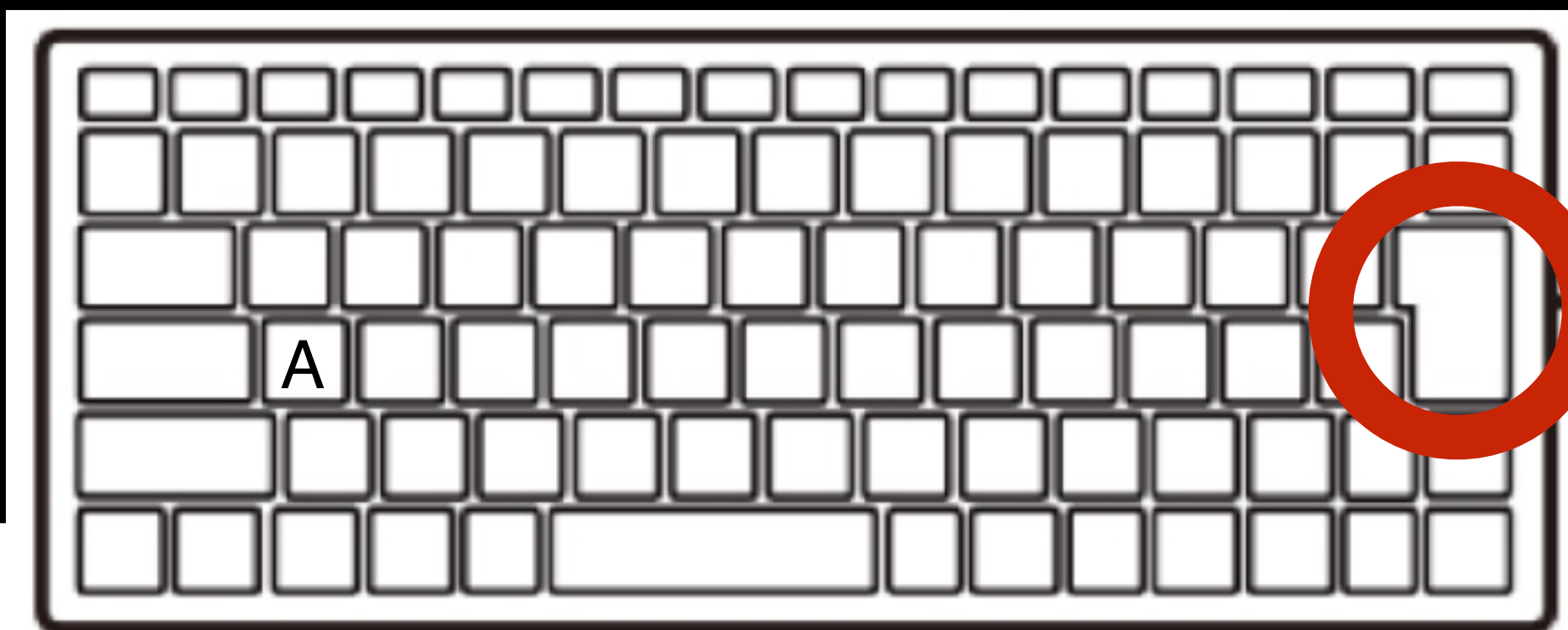
(A, the Enter key)

Syntax error





Ic h i g o J a m B A S I C  
O K  
O U T 1 1

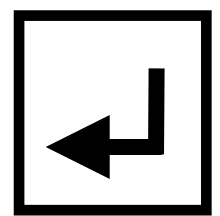


Enter key

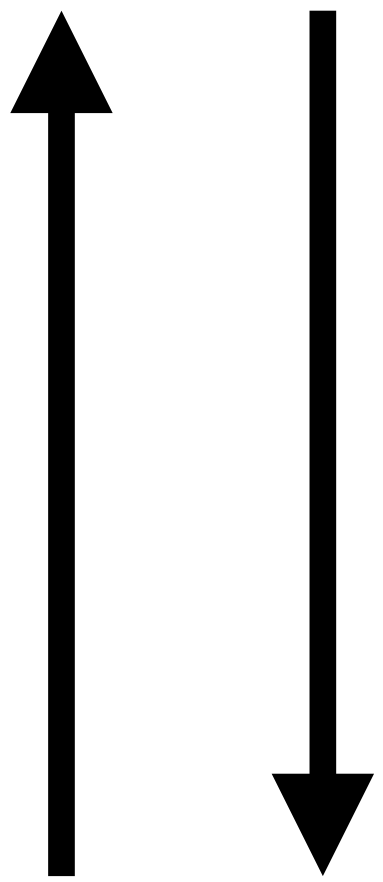


I know it!

OUT 1



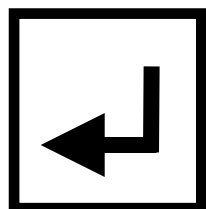
OK



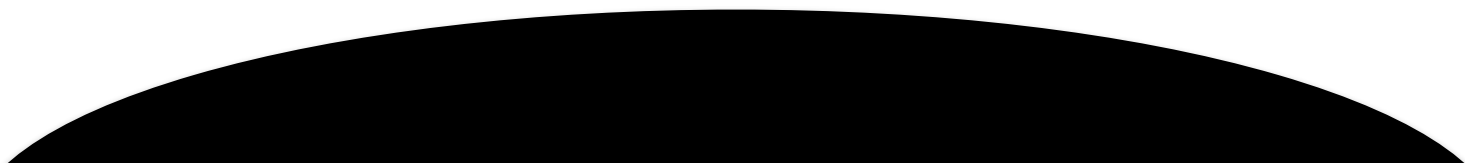
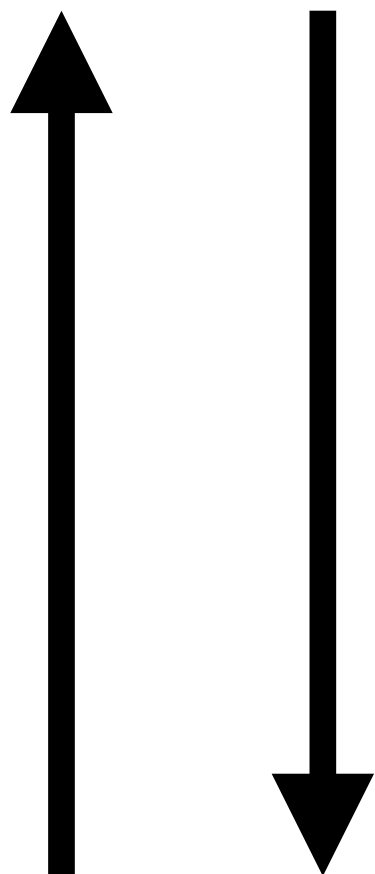


I know it!

OUT 0



OK





CLS

second command



CLS

Also "F1"



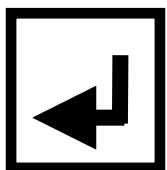
OUT1 : OUT0

「:」 colon is 「.」 period  
in BASIC language



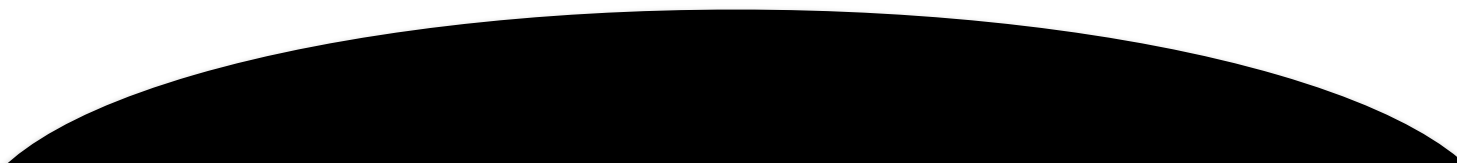


OUT1:OUT0



OK

?



Do you know  
speed of computers?





**1\$ CPU**

**How many times can it  
calculate in 1 second?**





**50,000,000 times!**

**(ARM RISC CPU, maximum clock: 50MHz)**



(C)TSUKUMO

from Wikipedia

(C)Apple

IchigoJam

iPhone

PC

super  
computer

50Mega

30Giga

10Tera

1Peta

**1**

**600**

**200,000**

**200,000,000**

1500yen

70kyen

100kyen

112Myen

WAITOOO

freeze!?



WAIT @

60 = 1 second

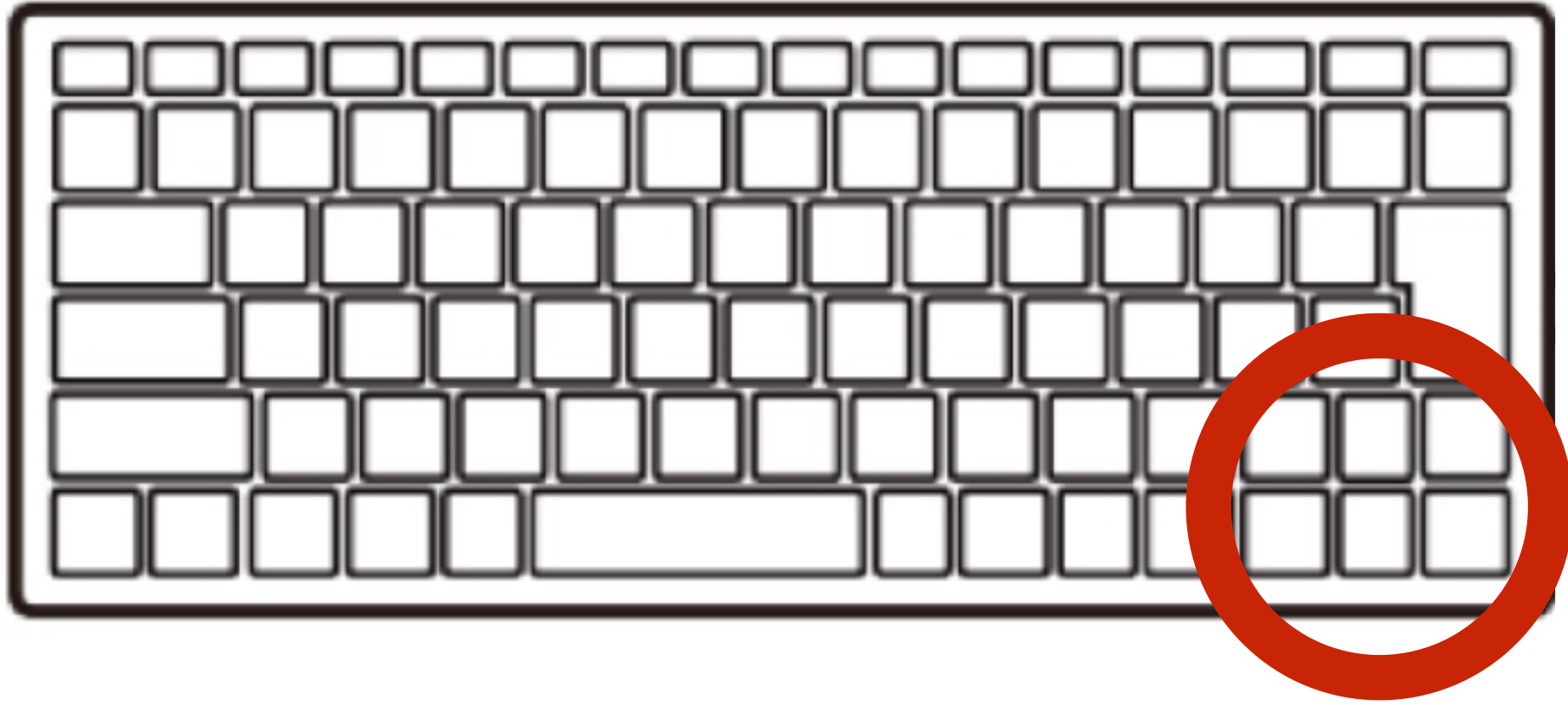






OUT 1 : WAIT 60 : OUT 0

use cursors



**Blink 10 times!**



OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :  
OUTT1 : WAITT10 : OUTT0 : WAITT10 :

10回ひからせる？



```
1  OUT 1 : WAIT 100 ↻  
2  OUT 0 : WAIT 100 ↻
```





show me

LIST

Also "F4"

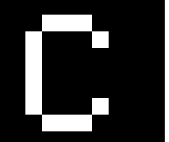


Do it!

RUN

Also "F5"





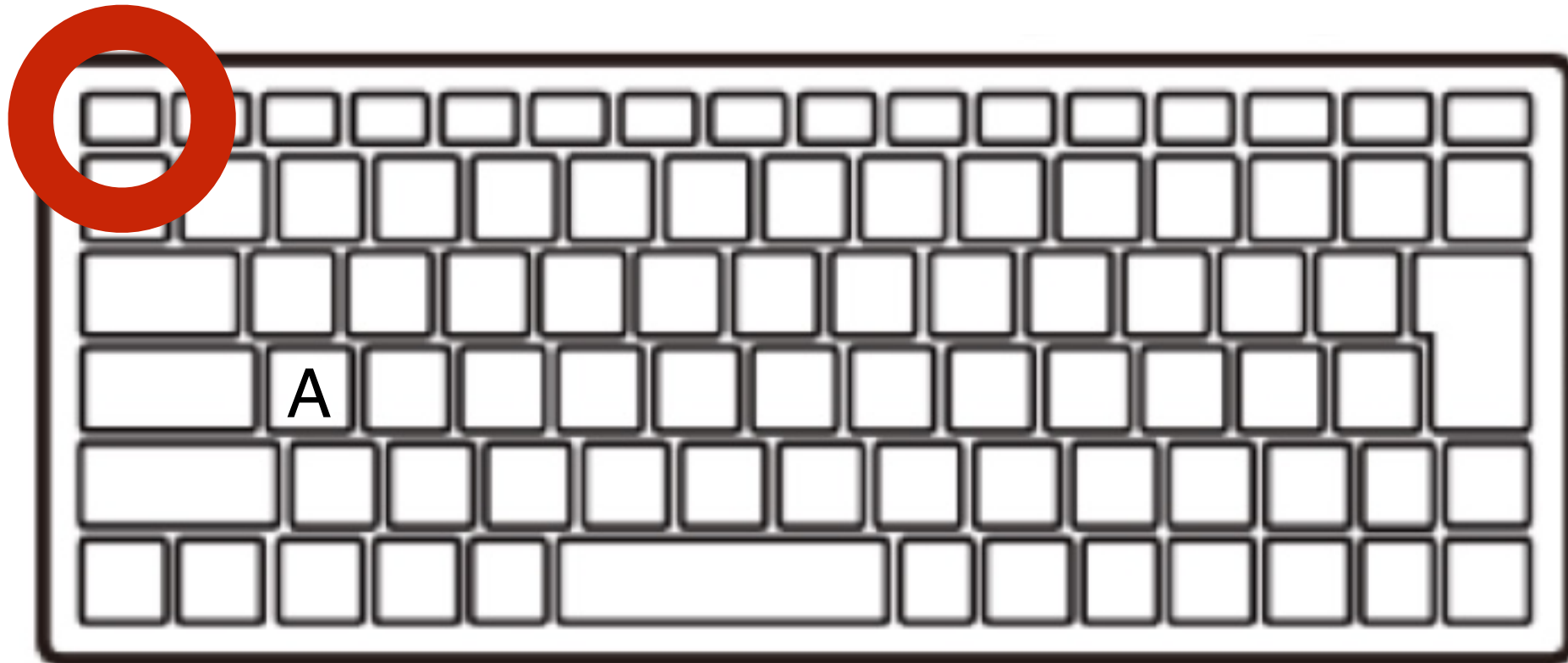
GOTO command to go 1

3 GOTO1 ↵

use "F4" and "F5"

to stop

[ESC] key





# Repeating!

```
1  O U T 1 : W A I T 1 0 0 0  
2  O U T 0 : W A I T 1 0 0 0  
3  G O T O 1 0 0 0
```

F4 / F5

# LED GAME

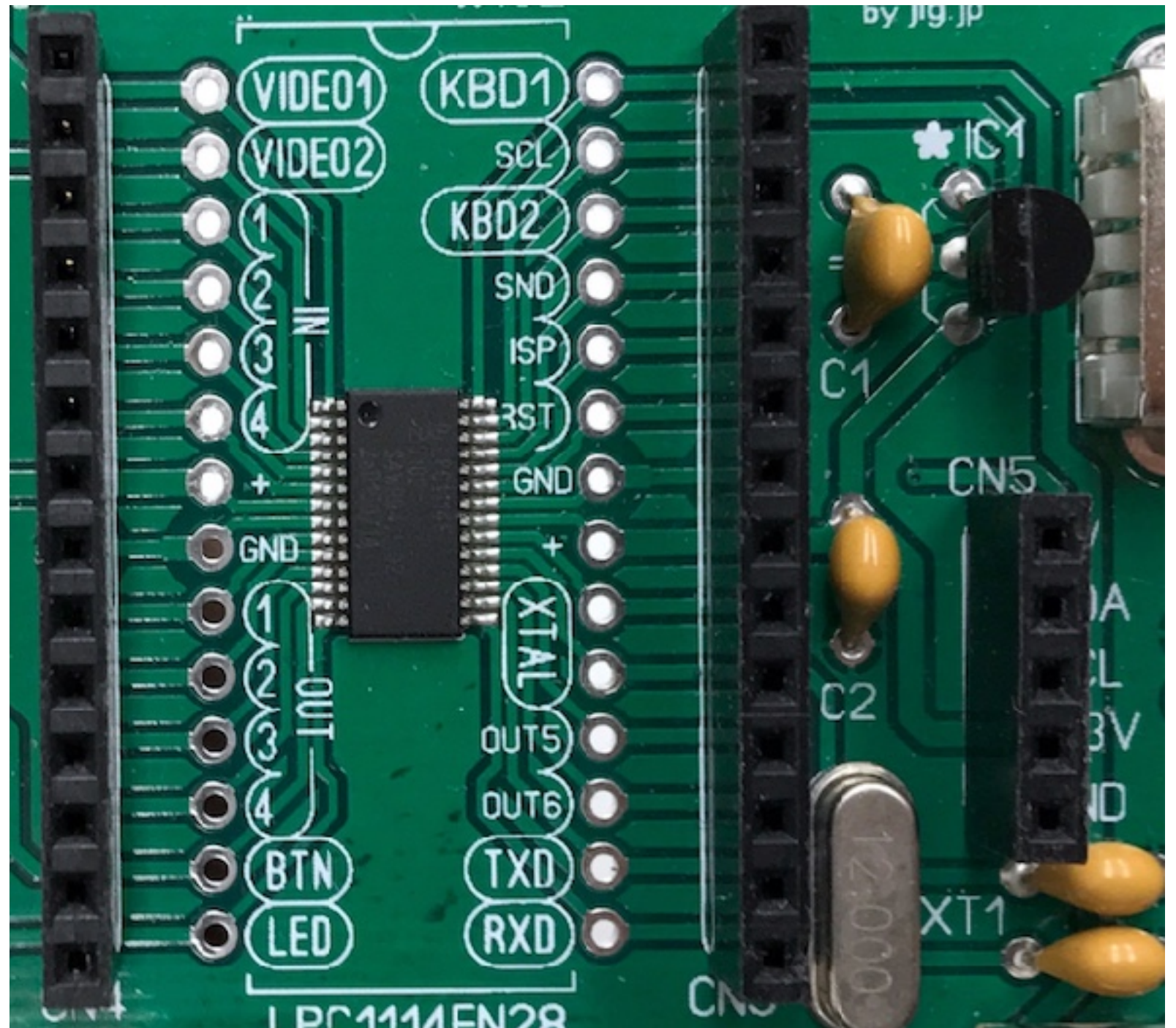
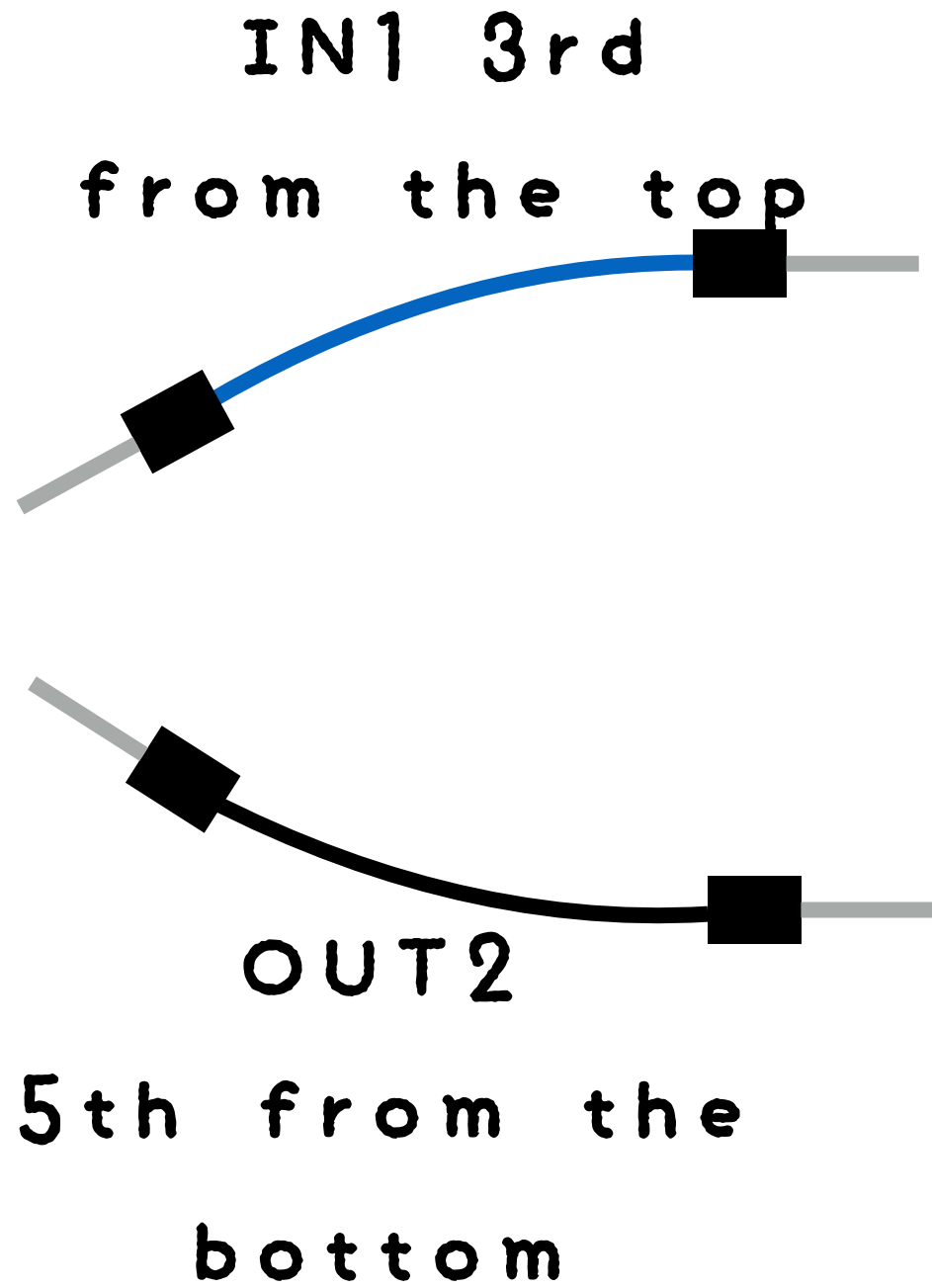
Stop when light up the LED



Touch sensor



# touch sensor made by wires





I

touch and separate the wires

3 ? IN ( 1 ) ; : CONT

F5

E

touch and separate the wires

```
3 IF IN(1) = 0 WAIT 60  
4 GOTO 1
```



F4 / F5

to save the CPU

SAVE

“F3” and the  
Enter



Turn it off and unplug TV and keyboard

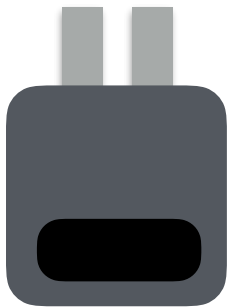
1. TV



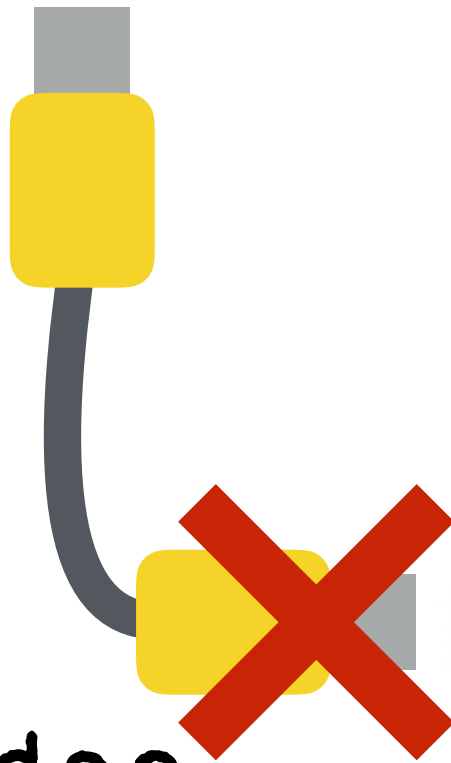
3. keyboard



4. AC Adapter



2. Video cable



IchigoJam



5. microUSB cable



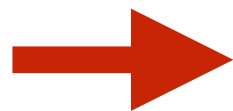
→ OFF



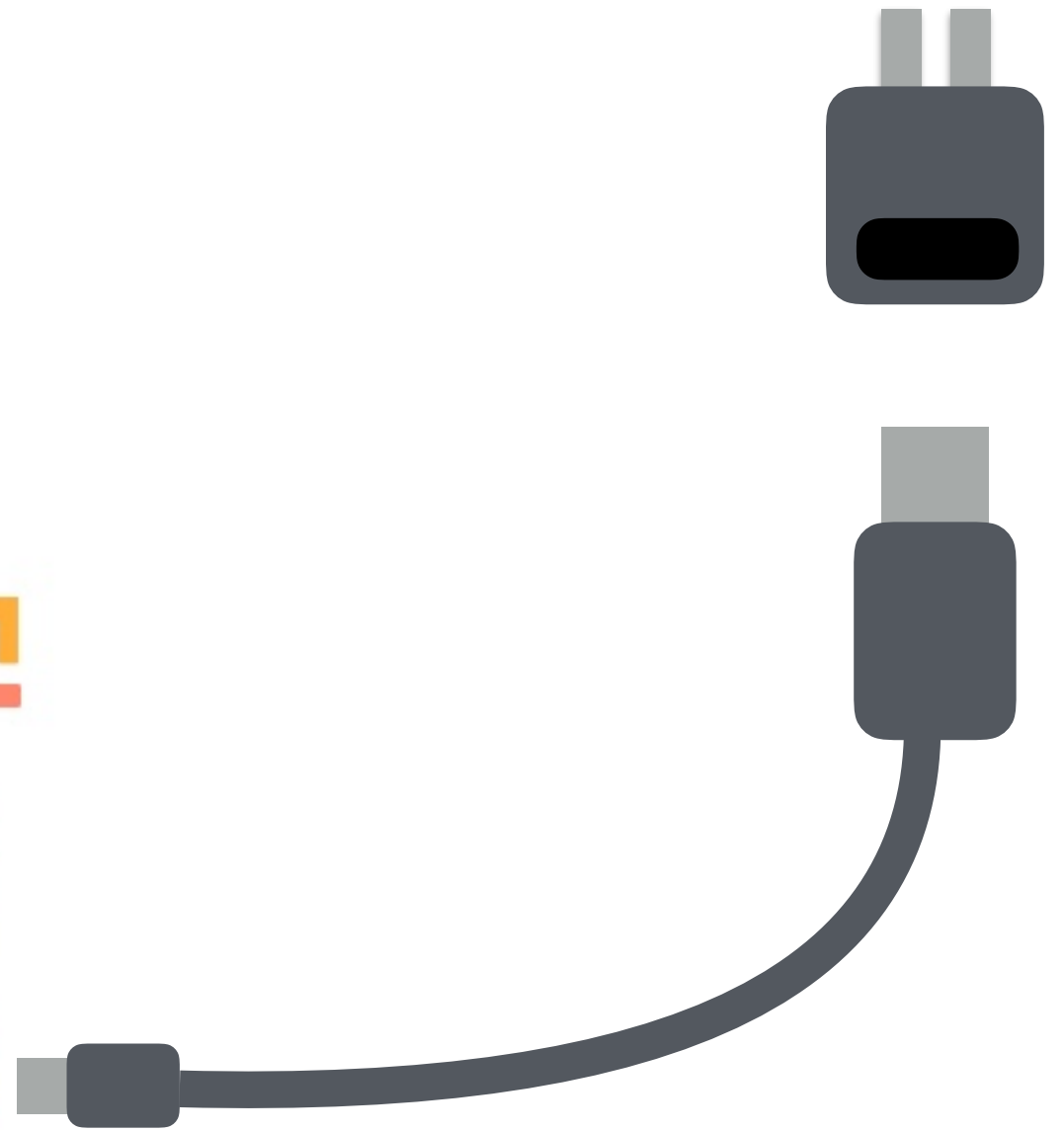
Press and hold the button  
and turn it on!

IchigoJam

Pressing  
the  
button



Turn it ON



You made T!



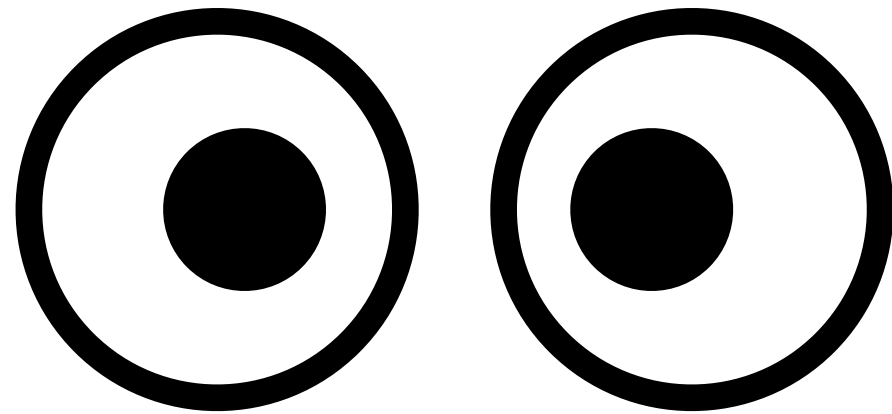


Panasonic



**All programmed  
by someone**

**Let's count computers  
in your house!**



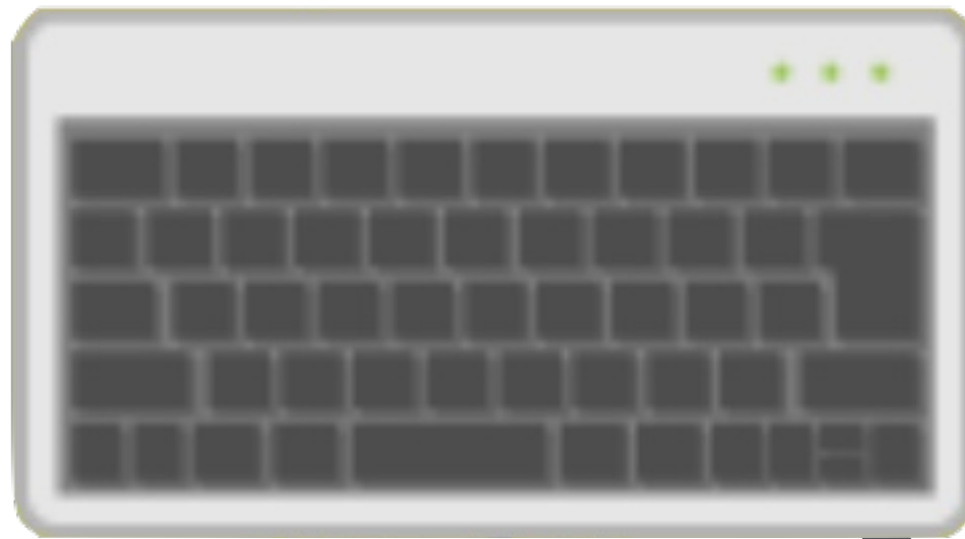


# How to connect IchigoJam

## 1. TV

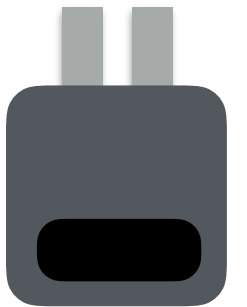


## 3. keyboard



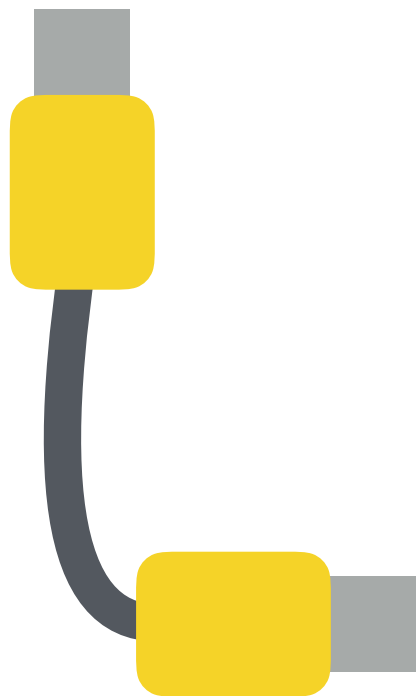
## 4. AC adapter

100均(200円)



## 2. Video cable

100均



# IchigoJam



## 5. microUSB cable

100均



To read from CPU

LOAD

Also "F2"



Show me program

LIST

Also "F4"



Let's make IoT!

Connect your T.



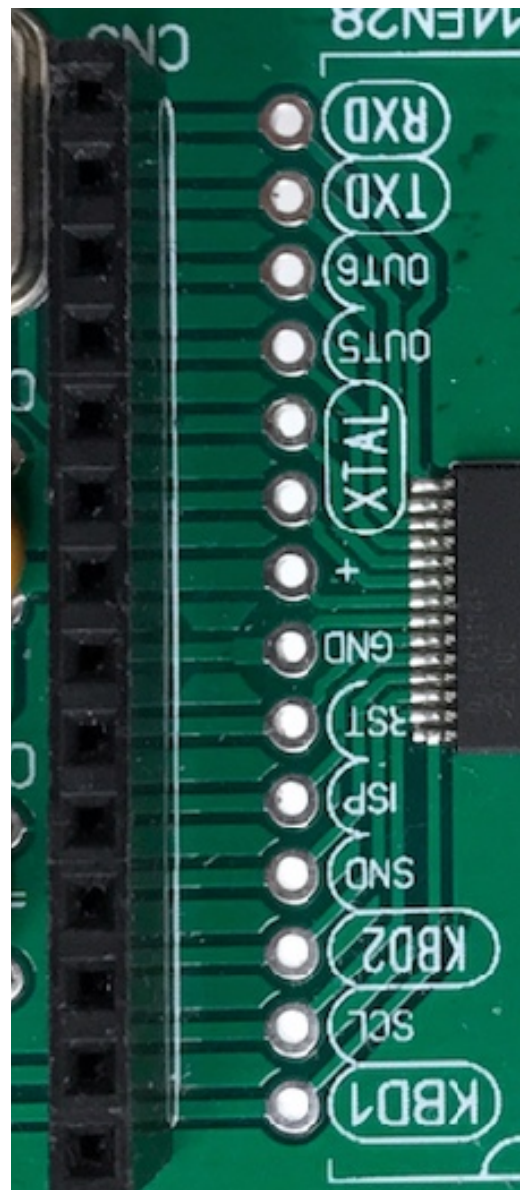
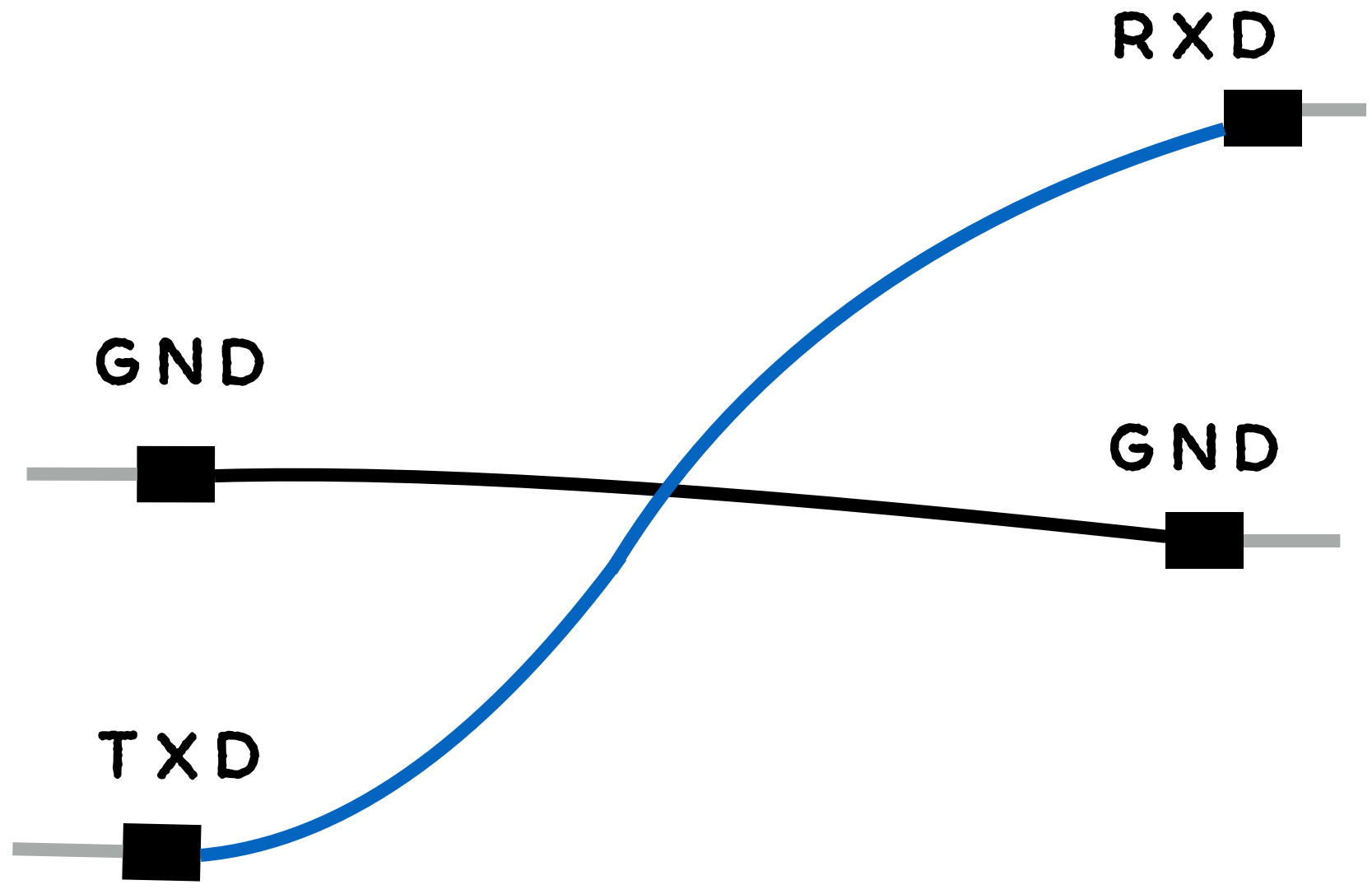
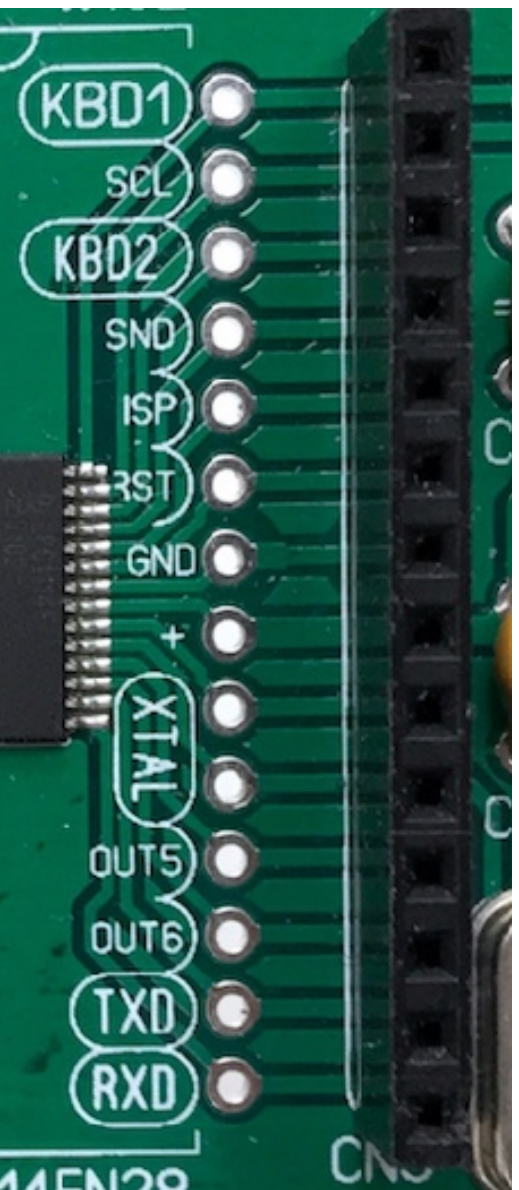
**To begin with  
2 computers network**



# F Let's make the network

IchigoJam A

CN3



CN3

IchigoJam B

?" OUT1  
?" NEW

IchigoJam A でやってみよう

**To protect yours**

**(on IchigoJam B)**

**UART 1, 0**

**To allow**

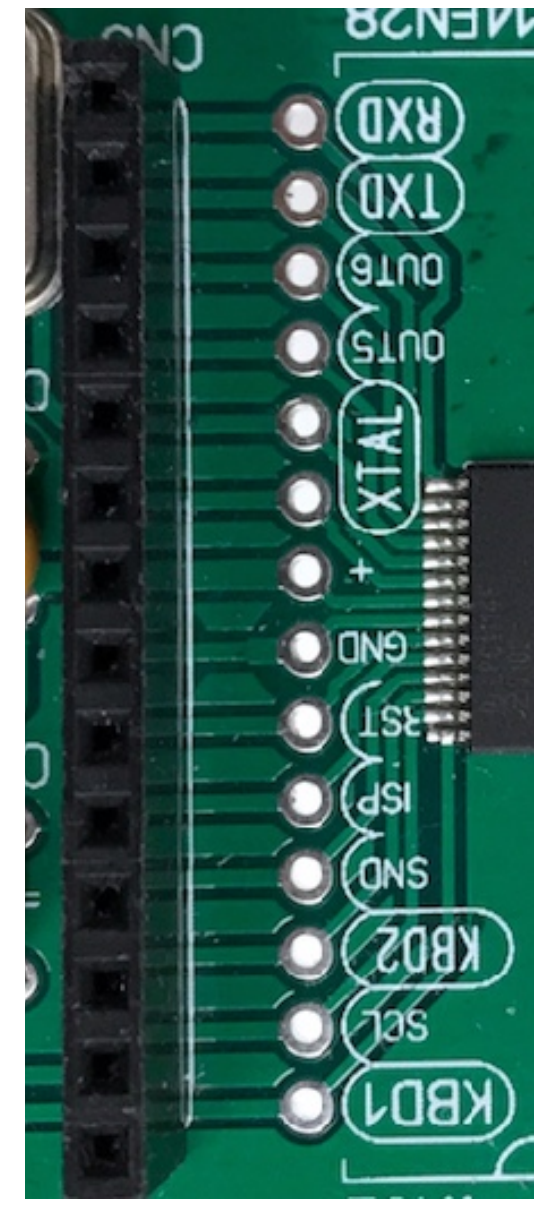
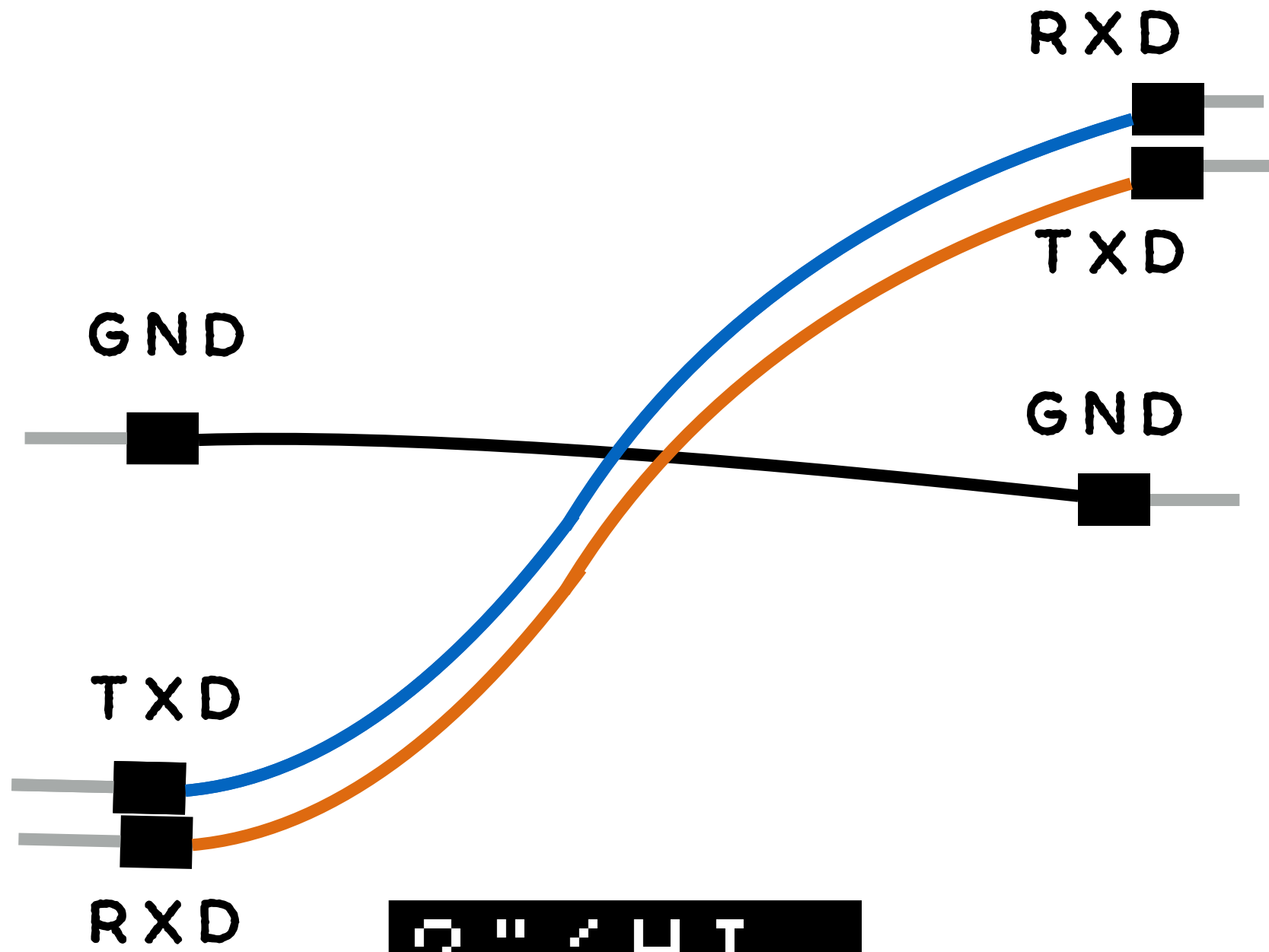
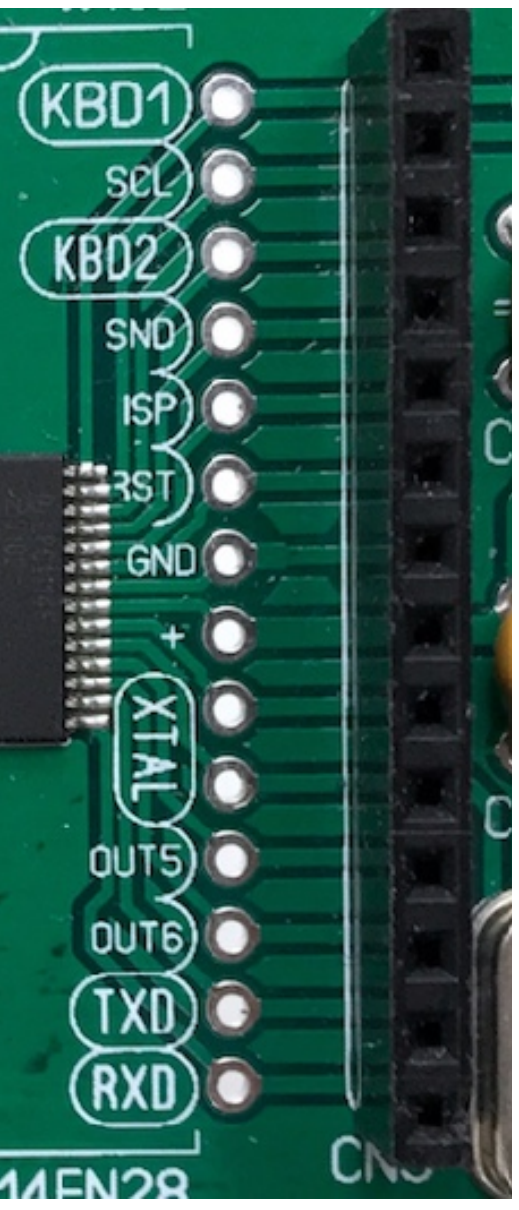
**UART 1, 1**



# Chat on the computers

IchigoJam A

CN3



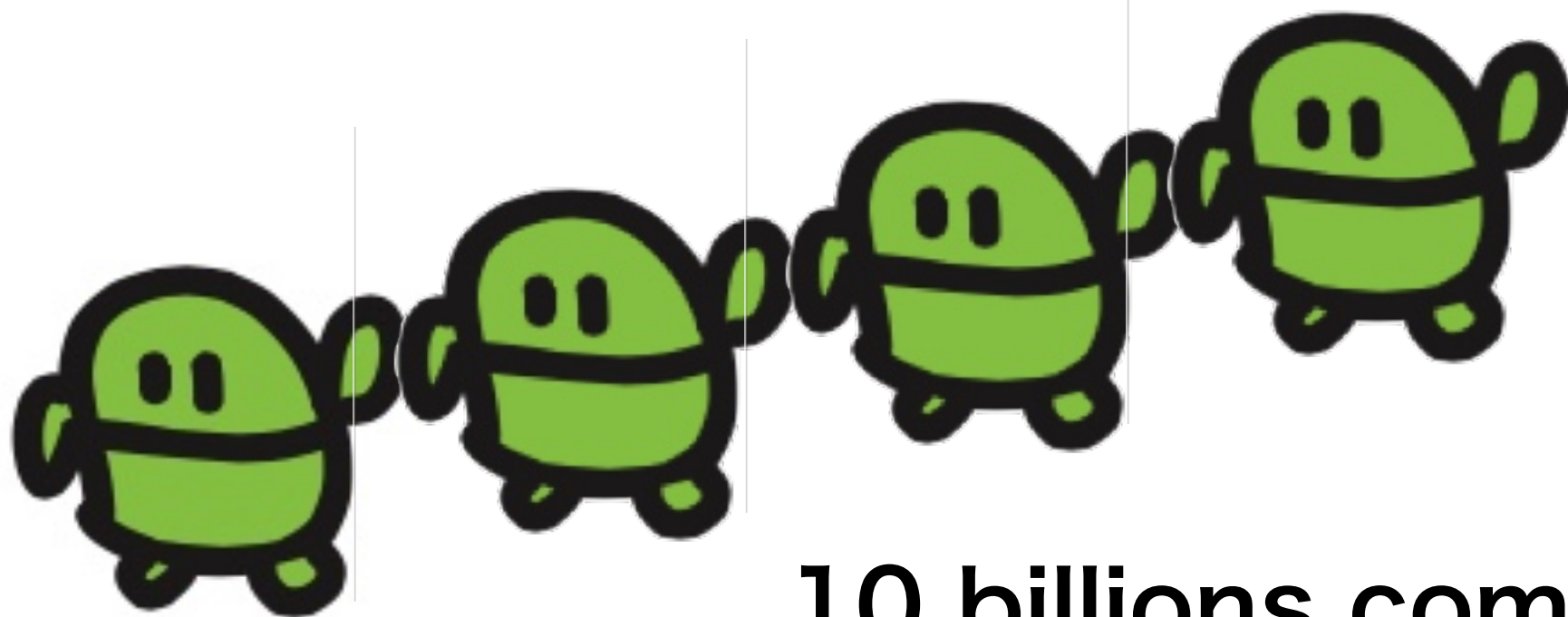
CN3

IchigoJam B



unplug if you get "Syntax error" repeatedly

**Internet is connected  
massive computers**



**10 billions computers?**



# Let's make a sensor of concentration via game!



コンビニ店に車が突っ込み 客らけが、80歳男性運転(15/07/29)

[https://www.youtube.com/watch?v=mPwe\\_VRjGVs](https://www.youtube.com/watch?v=mPwe_VRjGVs)



Let's make a game!



from scratch

NEW

don't worry  
save your saved that



H

10 CLS : X = 16 ↵

the first line

Do the program!

RUN

Also "F5"



the command to show me

? X

What will you  
get?





Show me

LIST

Also "F4"





ALT + C

Other characters!



CLS

Also "F1"



20 LC X, 5 : ? " @ "

1. Hit the Enter key
2. Hit the "F5" key

your character

```
30 LC RAND(32), 23: "? " *"
```

```
Enter, F5  
F5,F5,F5,....
```

the enemy



```
40 GOTO20
```

**ESC key**

**to stop**

to repeat

35 WAIT3

ESC: stop

F1: clear

F4: show me

F5: do it

adjust speed

```
36 X=X+!IN(1)
```

```
ESC: stop
```

```
F1: clear
```

```
F4: show me
```

```
F5: do it
```



control

```
37 X=X&31
```

```
ESC: stop
```

```
F1: clear
```

```
F4: show me
```

```
F5: do it
```



control

```
38 IF SCR(X,5) END
```

ESC: stop

F1: clear

F4: show me

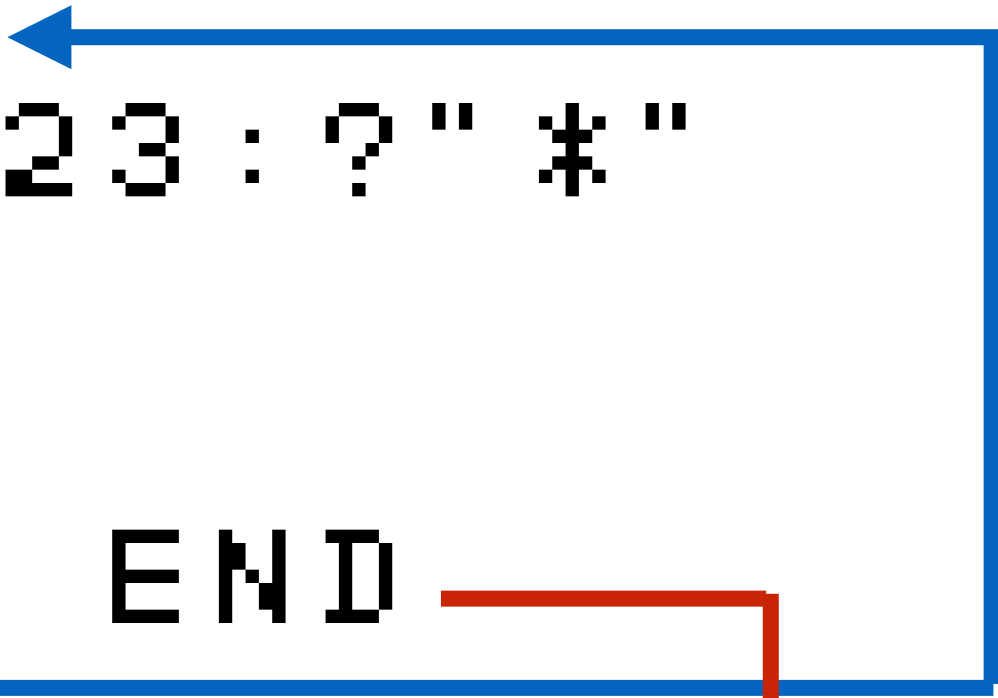
F5: do it



Hit check



```
10 CLS : X = 10
20 LCC X : ? " @ "
30 LCC X AND ( 32 ) , 23 : ? " * "
40 X = X + 1
50 IN ( 1 )
60 SCR ( X , 5 )
70 IF SCR ( X , 5 ) = 0 THEN GOTO 20
80 END
```



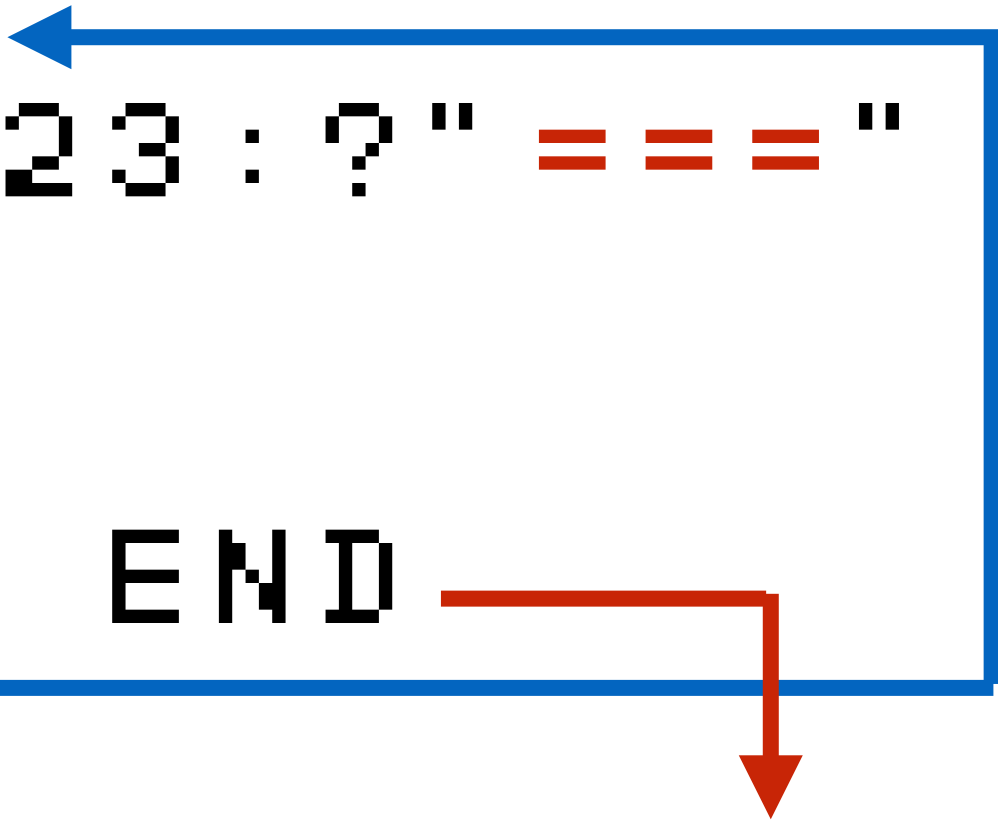
end If you hit some enemies

The Enter key  
after changing



too hard?

```
10 CLS : X = 10
20 LCC X : ? " @ "
30 LCC RAND(32), 23 : ? " = = = "
40 X = X + 1
50 IN(1)
60 SCR(X, 5) END
70 GOTO 20
```



end If you hit some enemies

The Enter key  
after changing



big enemy

```

10 CLS : X = 10 : CLT
20 CLR X : ? " @ "
30 WAIT 30 : ? " = = = "
40 X = X + ! IN ( 1 )
50 IF SCR ( X , 5 ) GOTO 50
T = TICK ( ) : ? T

```

The Enter key  
after changing

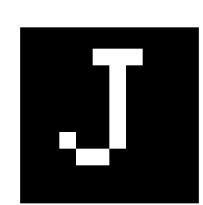
Calculate your  
concentration

I

```
1 @ CLS : X = 16 : CLT
2 @ CLR X : ? " "
3 @ CLR AND ( 32 ) , 23 : ? " "
4 @ WAIT - ! IN ( 1 )
5 @ X = X & 31
6 @ IF SCR ( X , 5 ) GOTO 5 @
7 @ GOTO 2 @
8 @ N = TICK ( ) : ? N
```

The Enter key  
after changing

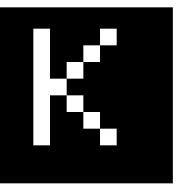
Calculate your  
concentration



「I」 of IoT

IoT. OUT N

send a data



start signal from phone

```
5 N=IoT.IN(): IF N CONT  
6 BEEP N
```

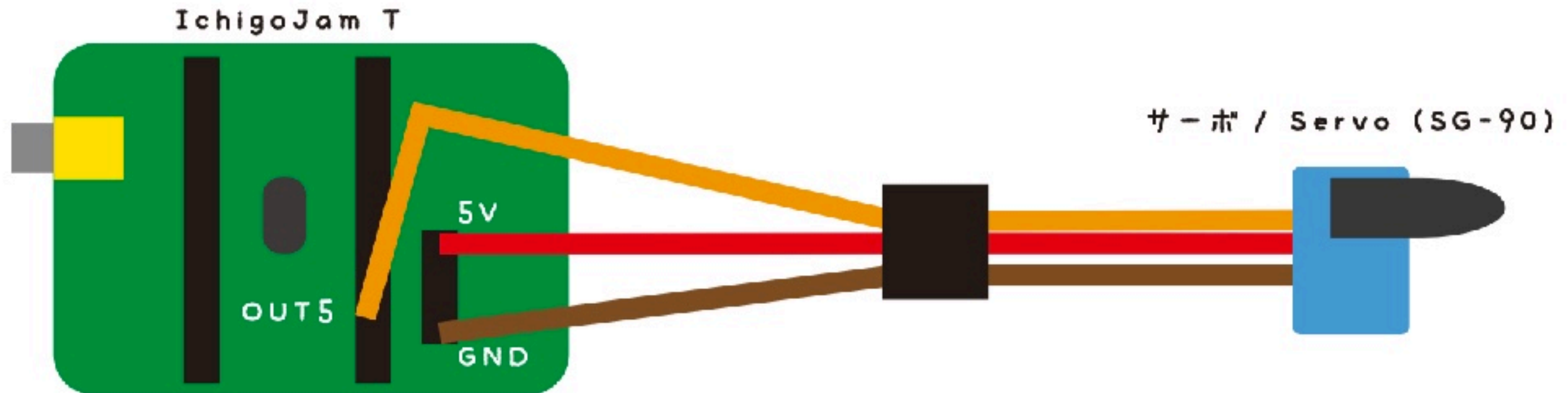
Wait until  
to get a data  
from net

net to IchigoJam



Let's move  
a servo motor!

# How to connect a Servo to IchigoJam T



OUT5 - Orange

5V - Red

GND - Brown

```
1 PWM5, 50 : WAIT 10  
2 PWM5, 70 : WAIT 10  
3 IF BTN( ) CONT  
4 GOTO 1
```

# Alarm robot

You will be beaten up by the server  
after 3 seconds

```
1 0  WAIT 0 0 * 3  
2 0  PWM 2, 14 0 : WAIT 0 0  
3 0  PWM 2, 5 0 : WAIT 0 0  
4 0  IF BTN ( )  END  
5 0  GOT 0 2 0
```

button to stop

# Sounder 30yen



SOUND  
(SND)

GND

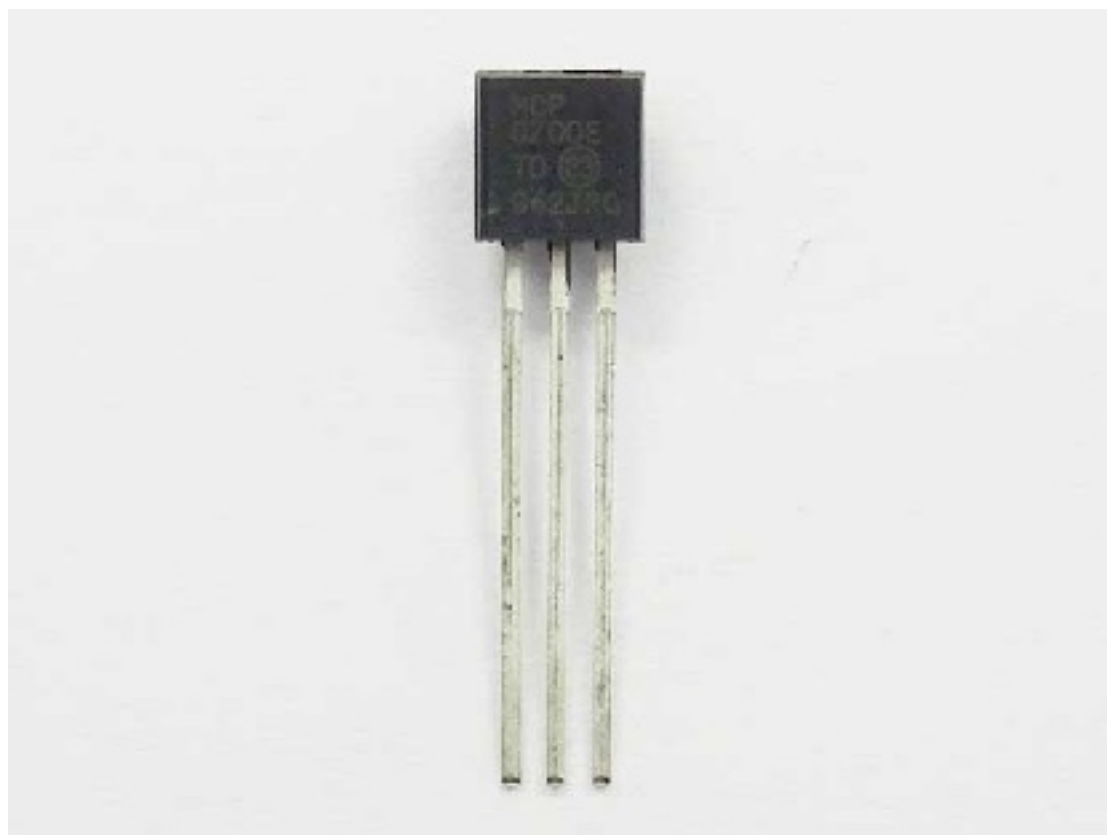
BEEP

BEEP 5

BEEP 10, 30

PLAY "CODE"

# Temperature sensor (difference: price and accurate) 40yen~500yen



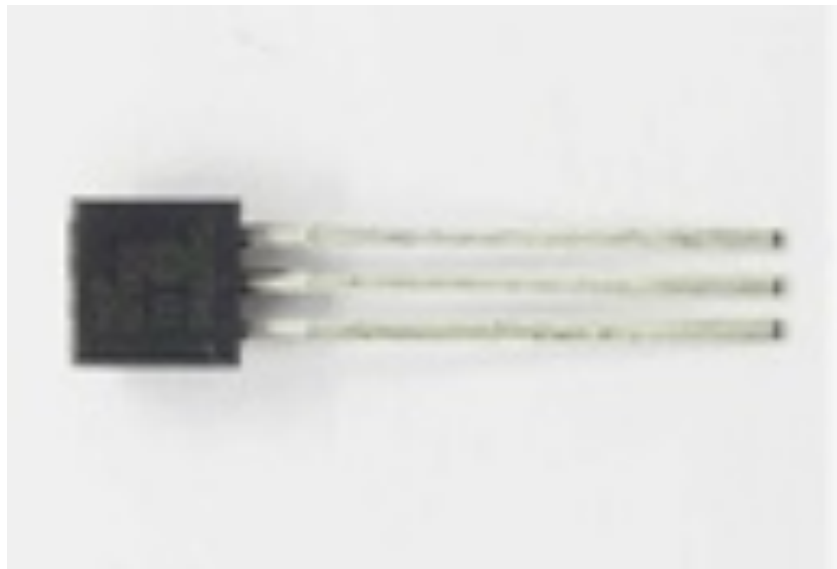
-40~125°C  $\pm 4^{\circ}\text{C}$   
40yen



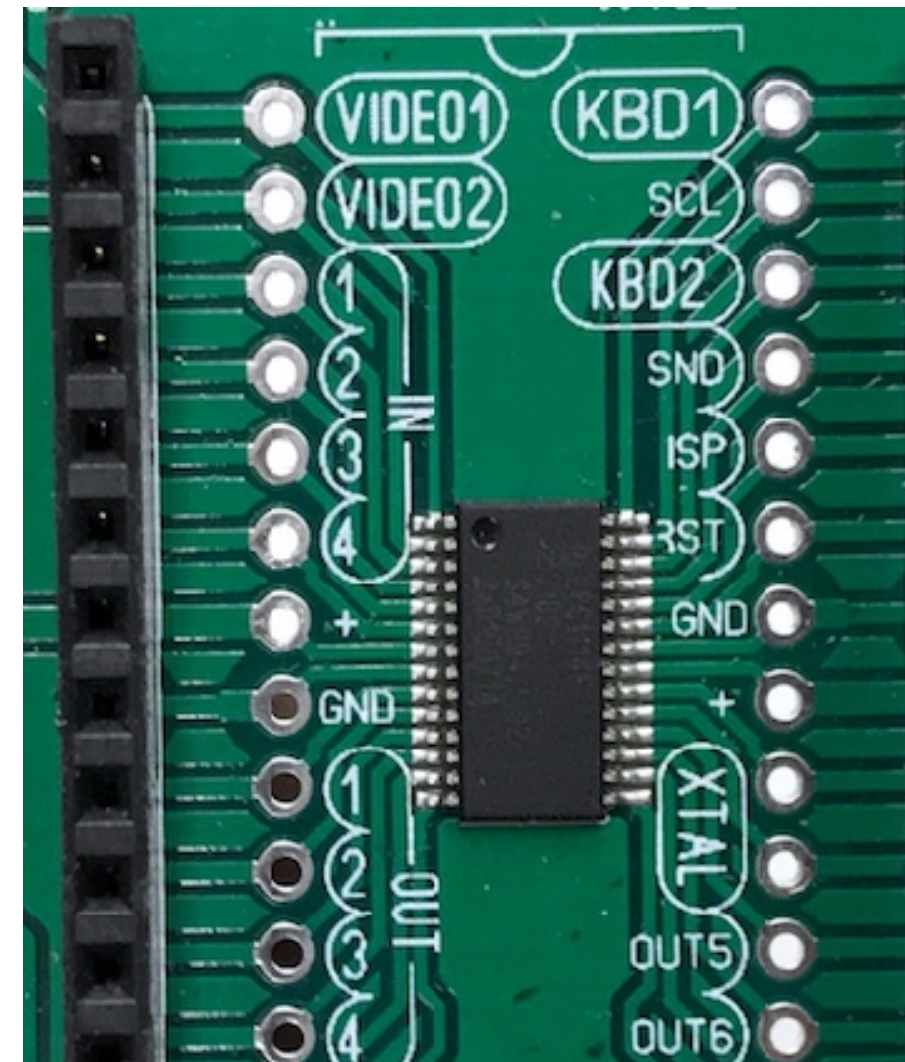
-40~105°C  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$   
500yen

# Temperature sensor

```
10 OUT1, -1 : OUT2, 1  
20 ?ANAL(5)  
30 WAIT 10 : GOT 020
```



GND  
OUT1  
OUT2 (VCC)





Turn on when hot!

```
10  OUT1, -1 : OUT2, 1
15  LED0
20  ?ANNA(5)
25  IF ANNA(5) > 290 LED1
30  WAIT 10 : GOTO 20
```

**Have troubles?  
Latest frustrating?**

**Let's make to solve!**

# IchigoJam BASIC リファレンス ver 1.2

## キーボード操作

操作	解説
キー	文字を入力する
SHIFT / シフト	キーと共に押し、記号や小文字などを入力する
カタカナ	アルファベットとカタカナ（ローマ字入力）を切り替える（※ALT、CTRL+SHIFT / コントロール+シフトでも可）
Enter / エンター	コマンドを実行する（プログラム変更時その行でEnterキー）
SHIFT+Enter / シフト+エンター	行を分割する
ESC / エスケープ	プログラムの実行、リスト表示、ファイル一覧表示を止める
カーソルキー	カーソルキーを移動する
Backspace / バックスペース	カーソルの前の文字を消す
Delete / デリート	カーソルにある文字を消す
※ALT / オルト	0-9/A-Zと合わせて押すことで変換文字入力（SHIFT押しながらか切り替え）、`と合わせて押して`や`'の入力
Home End / ホーム エンド	カーソルを行頭へ移動、カーソルを行末へ移動
Page Up Page Down / ページアップ ページダウン	カーソルを画面上へ移動、カーソルを画面下へ移動
Caps / キャップス	大文字と小文字を切り替える
Insert / インサート	キーボードの上書きモード/挿入モードを切り替える（CTRL+ALTでも可能）
ファンクションキー	F1:画像クリップ、F2:LOAD、F3:SAVE、F4:LIST、F5:RUN、F6:FREE、F7:OUT0、F8:VIDEO1、F9:FILES
ボタン	押しながら起動でFILE0を自動実行する

## 初級コマンド

コマンド	解説	例
LED 数 / エルビーディー	数が0なら消灯、1なら点灯	LED 1
WAIT 数1[数2] / ウェイト	数1の整数フレーム分待つ(60で約1秒、省略可の数2指定で強制力止、数1のマイナス指定で逆走部分で待つ(281でWAIT1と同等))	WAIT 60
:/ コロン	コマンドを連結する	WAIT 60:LED 1
行番号 コマンド	プログラムとしてコマンドを記録する	10:LED1
行番号	画面しに行番号のプログラムを消す	10
RUN / ラン	プログラムを実行する (F5)	RLN
LIST [行番号1][行番号2] / リスト	プログラムを表示する (F4) (行番号1で1行表示、行番号1がマイナスでその行まで表示、行番号2指定でその行まで表示、行番号2が0の前向きより表示、ESCで途中停止)	LIST 10,300
GOTO 行番号 / ゴートゥー	指定した行番号へ飛ぶ (F6も実行可能)	GOTO 10
END / エンド	プログラムを終了する	END
IF 数 [THEN] 式1 [ELSE] 式2 / イン・ゼン・エルス	数が0なら式1を実行し、0が非ゼロなら式2を実行する (THEN ELSEは省略可)	IF RTN() END
BTN[数] / ボタン	ボタンが押されている(1)、そうで無いとき0を返す (数:0) (向きボタン/UP/DOWN/RIGHT/LEFT/SPACE、省略可)	LED BTN()
NFW / ニュー	プログラムを全消去	NFW
PRINT (数や文字列) / プリント	文字を表示する (文字列は"で囲む、"で区切る必要がある) 省略形: ?	PRINT "HI"
LOCATE 数,数 / ロケート	次に文字を書く位置を横、縦の順に指定する (縦-1で前表示) 省略形: LC	LOCATE 3,3
CLS / クリア スクリーン	画面を全消去	CLS
RND[数] / ランダム	0から数未満の乱数を返す	PRINT RND(6)
SAVE [数] / セーブ	プログラムを保存する (0-3の4つ、100-227は付いてEEPROM、省略で前記使用した数) ボタンを押した状態で起動すると0番を指定のみ自動実行	SAVE 1
LOAD [数] / ロード	プログラムを読み出す (0-3の4つ、100-227は付いてEEPROM、省略で前記使用した数)	LOAD
FILES [数1][数2] / ファイルズ	数1(省略可)~数2のプログラム一覧を表示する (EEPROM内ファイル表示に対応、0検索ですべて表示、ESCで途中停止)	FILES
BEEP [数1][数2] / ビープ	BEEPを数1回 (数1=255は最大(1/60秒単位)は省略可 ※SOUND(EX2)+GNDに電圧レベルの接続が必要)	BEEP
PLAY (MML) / プレイ	MMLで記述した命令を再生する MML省略で停止 ※SOUND(EX2)+GNDに電圧レベルの接続が必要 (次項のMML参照)	PLAY "BCDE2CDE2"
TEMPO 数 / テンポ	再生中の音楽のテンポを変更する	TEMPO 1200
数 + 数	足し算する	PRINT 1+1
数 - 数	引き算する	PRINT 2-1
数 * 数	掛け算する	PRINT 7*8
数 / 数	割り算する (小数以下は切り捨て)	PRINT 9/3
数 % 数	割り算した余りを返す	PRINT 10%3
[数]	カッコ内は優先して計算する	PRINT 1+(1*2)
LCT 数,数 / レット	アルファベット1文字も英数として(数)の値を入れる (表記は省略代入可) 省略形: 英数=LCT A,1	LCT A,1

<http://ichigojam.net/IchigoJam.html>

ASCII(文字) / アスキー	文字に対応するASCIIコードを返す	ASCII (ASCII A)
SCROLL 数 / スクロール	指定した方向に1キャラクター分スクロールする (0/UP:上、1/RIGHT:右、2/DOWN:下、3/LEFT:左)	SCROLL 2
SCR(数,数) / スクリーン	画面左上の指定した位置に書かれた文字コードを返す (指定なしで現在位置) 別名: VPEEK	PRINT SCR(0,0)
数 = 数	比較して等しい時に1、それ以外で0を返す (=でも可)	IF A=B LED 1
数 <> 数	比較して等しくない時に1、それ以外で0を返す (<でも可)	IF A<>B LED 1
数 <= 数	比較して以下の時に1、それ以外で0を返す	IF A<=B LED 1
数 < 数	比較して未満の時に1、それ以外で0を返す	IF A<B LED 1
数 >= 数	比較して以上の時に1、それ以外で0を返す	IF A>=B LED 1
数 > 数	比較してより大きい時に1、それ以外で0を返す	IF A>B LED 1
式 AND 式 / アンド	どちらの式も1の時に1、それ以外で0を返す (&でも可)	IF A=1 AND B=1 LED 1
式 OR 式 / オア	どちらかの式が1の時に1、それ以外で0を返す (  でも可)	IF A=1 OR B=1 LED 1
NOT 式 / ノット	式が0の時に1、それ以外で0を返す (!でも可)	IF NOT A=1 LED 1
REM / リマーク	これ以降の命令を実行しない (コメント機能) 省略形: '	REM START
FOR 変数=数1 TO 数2 [STEP 数3] NEXT / フォー・トゥー・ステップ・ネクスト	変数に数1をいれ、数2になるまで数3ずつ増やしながらNEXTまで繰り返す (STEPは省略可、0は減らす)	FOR I=0 TO 10?:NEXT
IN(数) / イン	IN1-9から入力する (0または1) 数を省略してまとめて入力できる (IN1,4はプルアップ、IN5-8は切り替え時)	LET AJN(1)
ANA(数) / アナログ	外部入力端子IN0(INV-3.3V)を0-1023の数値で返す(IN2、5-8:IN5-8)OUT1-4、0:9BTN、省略可)	?ANA()
OUT 数1[数2] / アウト	外部出力OUT1-7に0または1を出力する 数2を省略でまとめて出力できる (OUT1-4、数2に1指定でIN5-8へ切り替え)	OUT 1,1
PWM 数1,数2[数3] / ビューグリュウエム	外部出力OUT2-5に数2で0.01msec単位で指定するパルスを出力する (0:2000、周期20msec)、数3で周波数を指定 (省略時2000=20msec、マイナス値指定で周波数/480)	PWM 2,100

## MML (PLAYコマンド用)

コマンド	解説	例
音	音(C D E F G A B / ドレミファソラシ)を鳴らす (Rは休符、スペースはスキップされる)	CDURFG
音n	長さを指定して音を鳴らす (を付けると半分の長さ分伸びる)	C4 E2 D1 F32
音+	半音上げる	C+ D+
音-	半音下げる	D- E-
Tn	テンポ (TEMPO命令で値から変更可能) 初期値:120	T96CDE
Ln	長さ指定しないときの長さ(1,2,3,4,8,16,32) 初期値:4	CL8DC
On	オクターブ指定 01C(低音)から06B(高音)まで 初期値:3	03C02C
<	オクターブ上げる (ver 1.1と逆なので注意)	C<C<C
>	オクターブ下げる (ver 1.1と逆なので注意)	C>C>C
S	これ以降のMMLを繰り返す (UGMIF参照)	C\$DC
Nn	1-255音の音高指定してLで指定した長さで鳴らす (BEEP命令と同じ)	N10N5
'	以降のMMLを鳴らさない	CDE

## 上級コマンド

コマンド	解説	例
CLV / クリア バリアブル	変数、配列を全初期化する 別名: CLEAR	CLV
CLK / クリア キー	キーバンプとキーの状態をクリアする	CLK
CLO / クリア アウトプット	入出力ピンを初期状態に戻す	CLO
ABS(数) / アブソリュート	絶対値を返す (マイナスはプラスに変換)	?ABS(-2)
[数]	配列 (00から255まで)	[2]=1
GOSUB 行番号 RET / ゴサブ・リターン	行番号から行番号までを実行する	GOSUB 10:RET
DEC(数)	数値を1減らす	DEC(5)
#15	16進数	#15
↑	上向き	↑

Thin reference



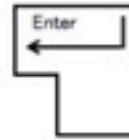


Many samples



## Light up! / LED - IchigoJam

Turn on the switch of your IchigoJam. Type "LED1" from your keyboard. And press the ENTER key. (ENTER key is located on the right side and big key)



```
LED1↵
```

It is a success if your LED of IchigoJam lighted up and you got "OK" message.

Type "LED0" to light off.

```
LED0↵
```

SPACE key is big and located center and bottom of your keyboard.



Type "LED 1" and then hit the ENTER key.

```
LED 1↵
```

It is OK either way, whether the space is there or not.

Let's type "RED0" and hit the ENTER.

```
RED0↵
```

The LED does not light off with a message "Syntax error".

Don't worry! The computer never gets angry.

Let's type "ABD" without hitting the ENTER.

```
ABD█
```

Once hit the Backspace key.



The Backspace key is located at the right and upper side.

```
AB█
```

You can delete the character! You don't worry about miss typing.

### Try it!

1. Type "ABCDEFGH"
2. Try to light off the LED
3. Try to light up and light off rapidly
4. Type "BEEP" and hit the ENTER
5. Type "CLS" and hit the ENTER

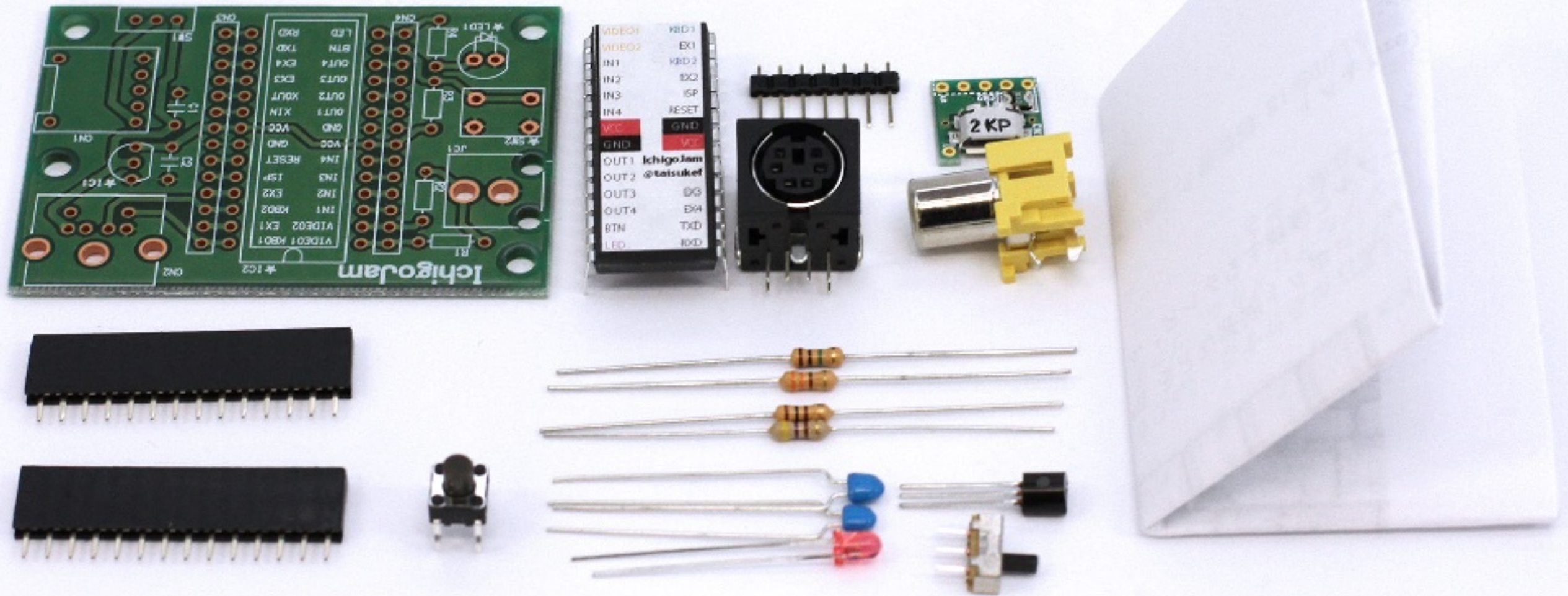
# IchigoJam print

simple open text on net / GitHub

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

learn how to learn

# IchigoJam



You can begin from the zero (soldering)  
IchigoJam





**HOME**  
トップページ



**ABOUT**  
PCNとは？



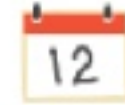
**PRODUCTS**  
関連商品



**MOVIE**  
関連動画



**CLUB**  
プログラミング教室



**EVENT**  
イベント



**SPECIAL**  
特集

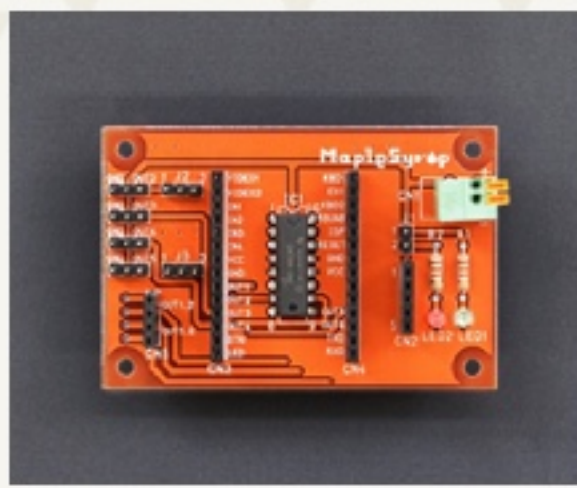


**CONTACT**  
お問合せ



**PanCake (組立済完成品)**  
¥2,160

こどもサウンドグラボのキット組み立て済み、完成版のPanCake。



**MapleSyrup (組立済完成品)**  
¥2,160

モーターの制御でプログラミングをより楽しくするこどもモータードライバーです。



**MixJuice (組立済完成品)**  
¥2,700

IchigoJamでネットワーク通信が可能になるこどもネットワークボードです。



**paprikaセット**  
¥8,618

IchigoJamで制御できるロボットの組み立てキットです。

# Many expansions!

<http://pcn.club/>

Why BASIC?

1. Inexpensive

2. Upper-case Alphabet

3. Easy to teach

# Why is IchigoJam inexpensive?

	普通のパソコン	IchigoJam
CPU	2GHz	50MHz (1/40)
RAM	4GB	4kB (1/1 million)
HDD/SSD	128GB	4kB (1/32million)
Kit	x	o

\* 1kB = 1024byte = 1024 characters





画像をクリックして拡大イメージを表示



## サンワサプライ USBキーボード(ブラック) SKB-L1UBK

サンワサプライ

¥ 651 ~~¥ 1,404~~ ✓prime

プライム会員限定

2018/2/27 火曜日中にお届け

**Upper-case Alphabet  
is easy to type for small kids**

<https://www.amazon.co.jp/dp/B005LL9J9G/>



# マイコン BASIC Magazine



この「マイコン BASIC マガジン」コーナーも  
連載4回目、ワンクールが終わりました。今回  
も引き続き、「PCN (プログラミング クラブ  
ネットワーク)」が推進している超小型 BASIC  
パソコン「IchigoJam」の  
を紹介し

電話番号・メールアドレスを原稿の最初に書いて  
ください。  
プログラムの説明を800文字から、1,600文字  
程度でまとめてください。

- ①内容、②使いかた・遊びかた、③操作方法、
  - ④プログラムのしくみ、⑤プログラムの具体的な入
  - 力方法、⑥改造のアドバイスを書いてください。
- 内容はオリジナルのものに限ります

この記事を参考に、出所を明  
たものがある場合は、出所を明  
ルで送ってください  
メールのあて先  
の「マイコン B

```
POKE #700, #C0, #0
POKE #710, #B2, #24, #0E, #
POKE #720, #3F, #7F
CLS:CLV: X=31: Y=1
WAIT 5: IF R=1 LCN
SCROLL3: LCX-1, 22:
LC7, Y-1: ?" 30": LC7,
IF (SCR(N, B+1))=15:
U+1: R=0
IF B>20 LCO, 5: END
K=INKEY(): IF K=30 L
IF K=32 R=1
IF R=0 B=Y
IF (SCR(11, Y))=241)+
IF (SCR(M+1, IF M=20 M=0
M=M+1: I": LCX-5, 20: ?" I
IF RND(15)=0 LCX-1, 1
IF L=1 LC8, Y-1: ?" ": LC
200 GOTO 30
```



Challenge!  
Got a prize 5,000yen!?

ネーム): MASAHARU



**teaching**  
**is the learning**

# Assembly language to learn computers deeply by IchigoJam



```
POKE#702,`01110000,`01000111
```

準備ができたので実行してみます。

```
?USR(#700,1)
```

結果に正しく2と返って来ましたか？

マシン語は間違えると、IchigoJamのシステム自体が停止

## Cortex-M0 Armマシン語表 (asm15表記、抜粋)

<https://ichigojam.github.io/asm15/armasm.html>  
 代入, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, cycles. Rd = u8, 0, 0, 1, 0, 0, Rd, u8, 1. Rd = Rm, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, Rd3, Rm, Rd2-0, 1,3. ※Rd3とRd2-0の4bitでRdを指定する、RdがPCの時3cycles.  
 演算, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4 ...

## はじめてのマシン語 - IchigoJamではじめるArmマ

[fukuno.jig.jp/1184](http://fukuno.jig.jp/1184)  
 2015/10/21 - コンピューターが本当にわかる言葉は0か1のカタマリ  
 けです。どのような2進数でどう動くかはコンピューターによって違  
 コンピューターは、16コの0か1のカタマリ(16bit/16ビット)で ...

## 楽しく制するマシン語、Armマシン語学習用VMの

[fukuno.jig.jp/1527](http://fukuno.jig.jp/1527)  
 2016/09/27 - イマドキのBASICとしてIchigoJamが紹介されている今  
 けたマシン語の話題。ドラゴンクエストのゲームデザイナー、堀井  
 プログラムを始め、速度を求めてZ80マシン語へ。

## Cortex-M0 ARMマシン語表 (抜粋) - IchigoJ

<https://ichigojam.net/data/armasm.pdf>  
 Cortex-M0 ARMマシン語表 (抜粋) . 代入, 15 14 13 12 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, Rd u8, 1, Rd = Rm, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, Rm, Rd, 1, Rm, Rd2-0, 1 or 3. ※Rd3とRd2-0の4bit ...

## Cortex-M0 Armマシン語表 (asm15、抜粋)

代入	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	cycles
Rd = u8	0	0	1	0	0	Rd			u8							1	
Rd = Rm	0	1	0	0	0	1	1	0	Rd3	Rm			Rd2-0			1,3	
*Rd3とRd2-0の4bitでRdを指定する、RdがPCの時3cycles																	
演算	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	cycles
Rd += u8	0	0	1	1	0	Rd			u8							1	
Rd -= u8	0	0	1	1	1	Rd			u8							1	
Rd = PC + u8	1	0	1	0	0	Rd			u8							1	
Rd += Rm	0	1	0	0	0	1	0	0	Rd3	Rm			Rd2-0			1,3	
Rd = Rn + u3	0	0	0	1	1	1	0	u3			Rn			Rd		1	
Rd = Rn - u3	0	0	0	1	1	1	1	u3			Rn			Rd		1	
Rd = Rn + Rm	0	0	0	1	1	0	0	Rm			Rn			Rd		1	
Rd = Rn - Rm	0	0	0	1	1	0	1	Rm			Rn			Rd		1	
Rd = -Rm	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	Rm			Rd		1	
Rd *= Rm	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	Rm			Rd		1	
Rd = Rm << u5	0	0	0	0	0	u5			Rm			Rd		1			
Rd = Rm >> u5	0	0	0	0	1	u5			Rm			Rd		1			
Rd <<= Rm	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	Rm			Rd		1	
Rd >>= Rm	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	Rm			Rd		1	
Rd = ~Rm	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	Rm			Rd		1	
Rd &= Rm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Rm			Rd		1	
Rd  = Rm	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	Rm			Rd		1	
Rd ^= Rm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Rm			Rd		1	

BASIC to Assembly

<http://fukuno.jig.jp/1184>

Arm articles (jp x12, en x2)

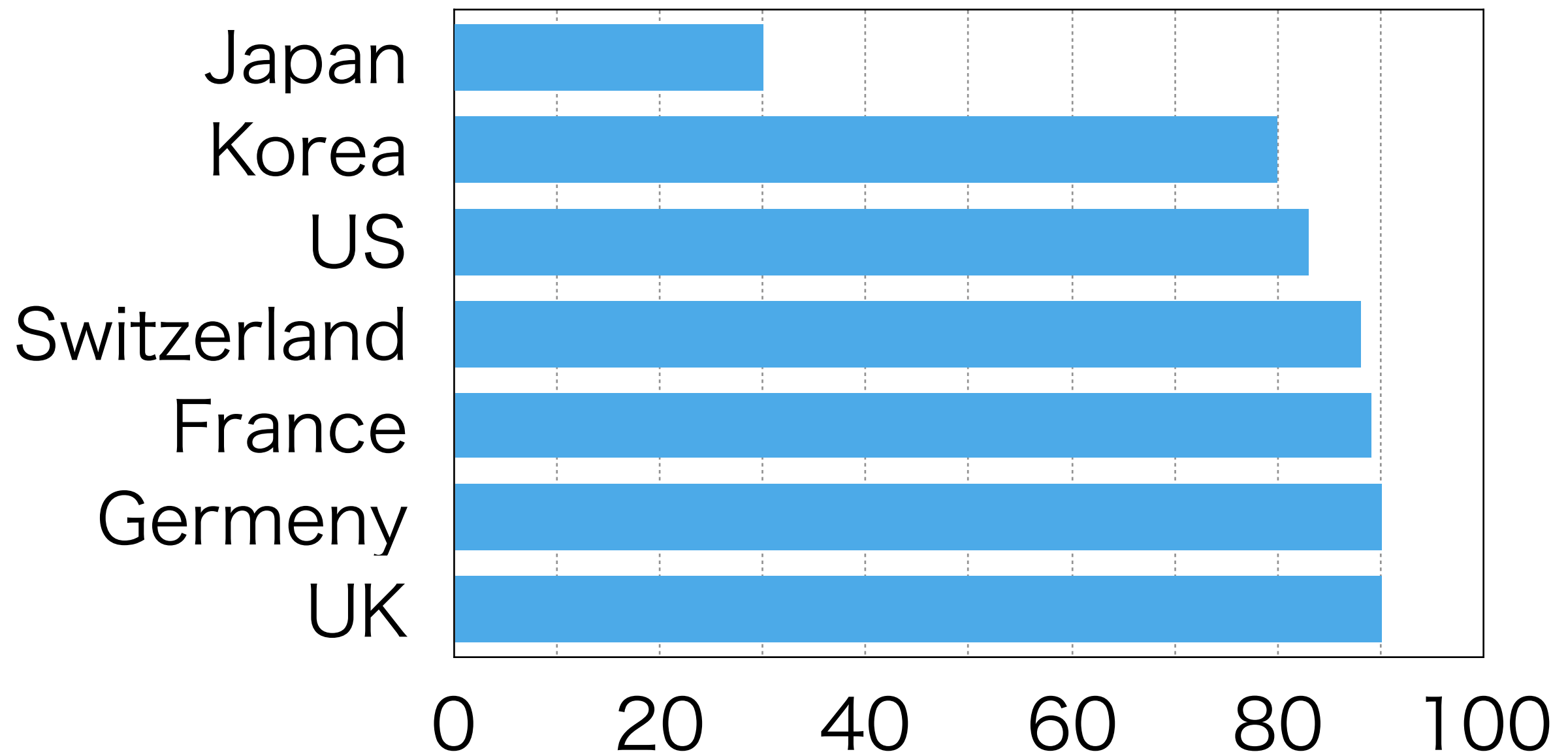


プログラミング クラブ ネットワーク

# Programming for All

<http://pcn.club/>

# Kids in Japan don't have own computer



age 13-15, rate of self owned computer

from JP-gov “内閣府「わが国と諸外国の若者の意識に関する調査」”(2013)





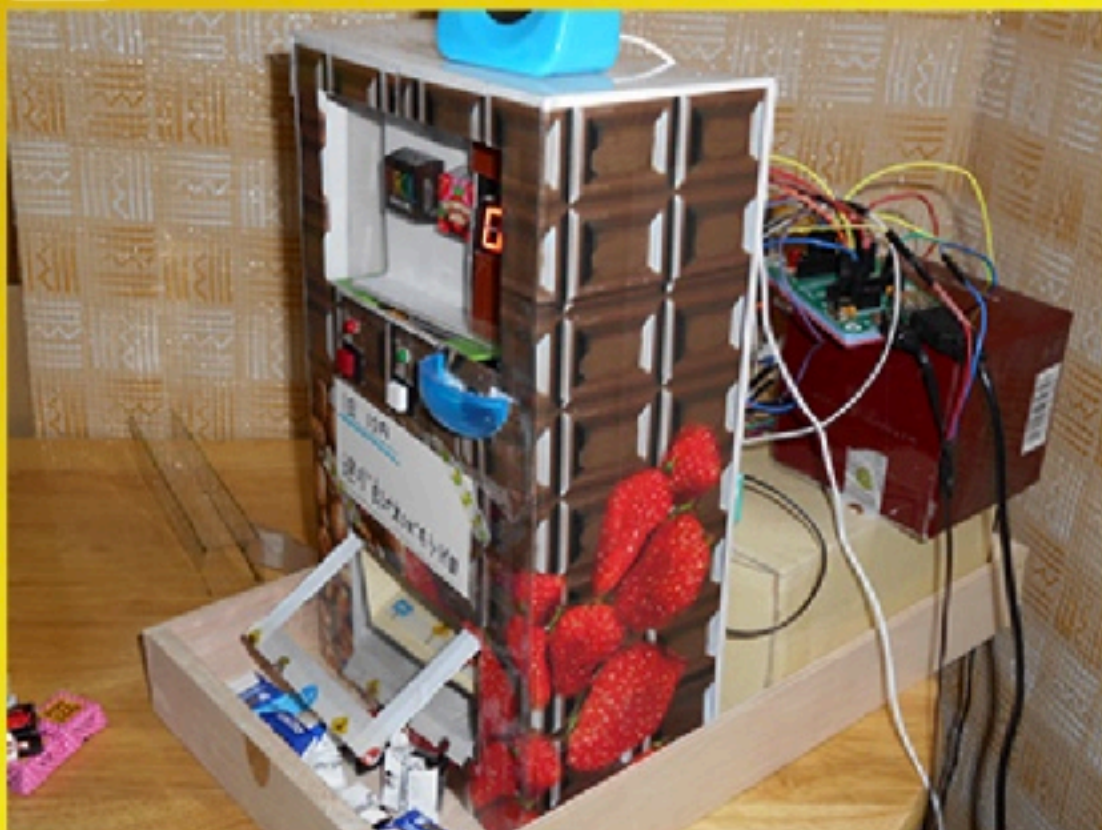
IchigoJam Workshop for Rwandan Kids  
KidsVenture & PCN



# Challenge Competition!

## Robot, Electric, Programming

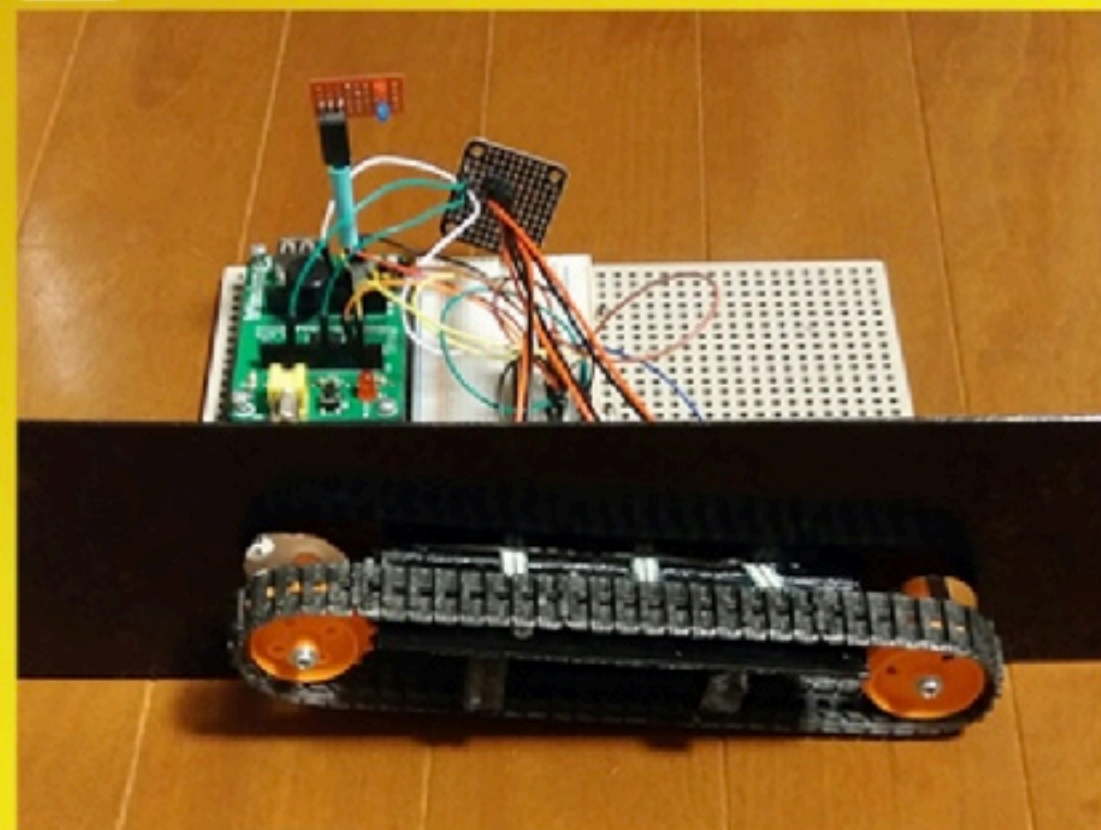
🤖 ロボット・電子工作 / 小学生の部



**子供の初めての自動販売機**

佐藤空汰 さん (小学5年生) / IchigoJam BASIC

🤖 ロボット・電子工作 / 中学生の部



**良心に訴える！エスカレーター歩行防止システム**

森下知秋 さん・佐々木ハナ さん・原田崇志 さん  
(小学4年生・小学6年生・中学1年生)

IchigoJam BASIC

PCN Kids Programming Contest

<http://pcn.club/contest/>





入賞賞品



電子工作 工具セット



2WDモーター車両ベース



親子でベーシック入門

We presented  
Windows PC for winners!



# MASAHARUの魂のプログラム

## パクパクブラックホール

2016  
Jan.  
09

プログラム ☆☆☆



※音が小さいので、音量大でお聞きください。

ブラックホールが、いろいろなスプライトを吸い込むPan Cakeプログラムです。ゲーム性はありませんが、デモ画面などに使えます。

プログラム ver.lchigoJam 1.1.1

10 CLV:CLT:VIDEO 0:?PC VIDEO 1:?PC SPRITE START

06\*:GSB1000:GSB1100:?PC SPRITE CREATE 02 54:?PC SPRITE

CREATE 03 55:?PC SPRITE MOVE 02 28 15:?PC SPRITE MOVE 03 99

99\*:Q=0

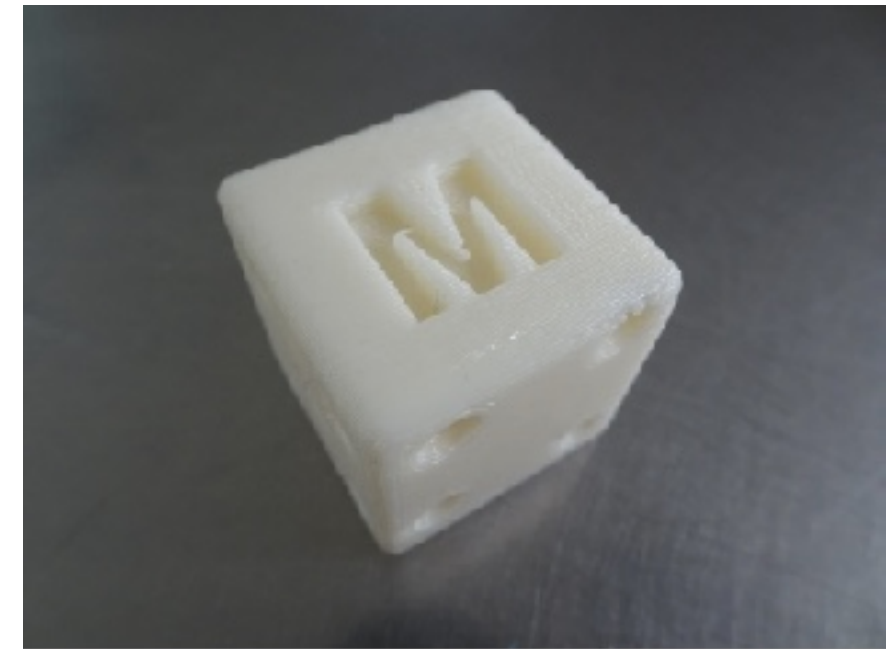
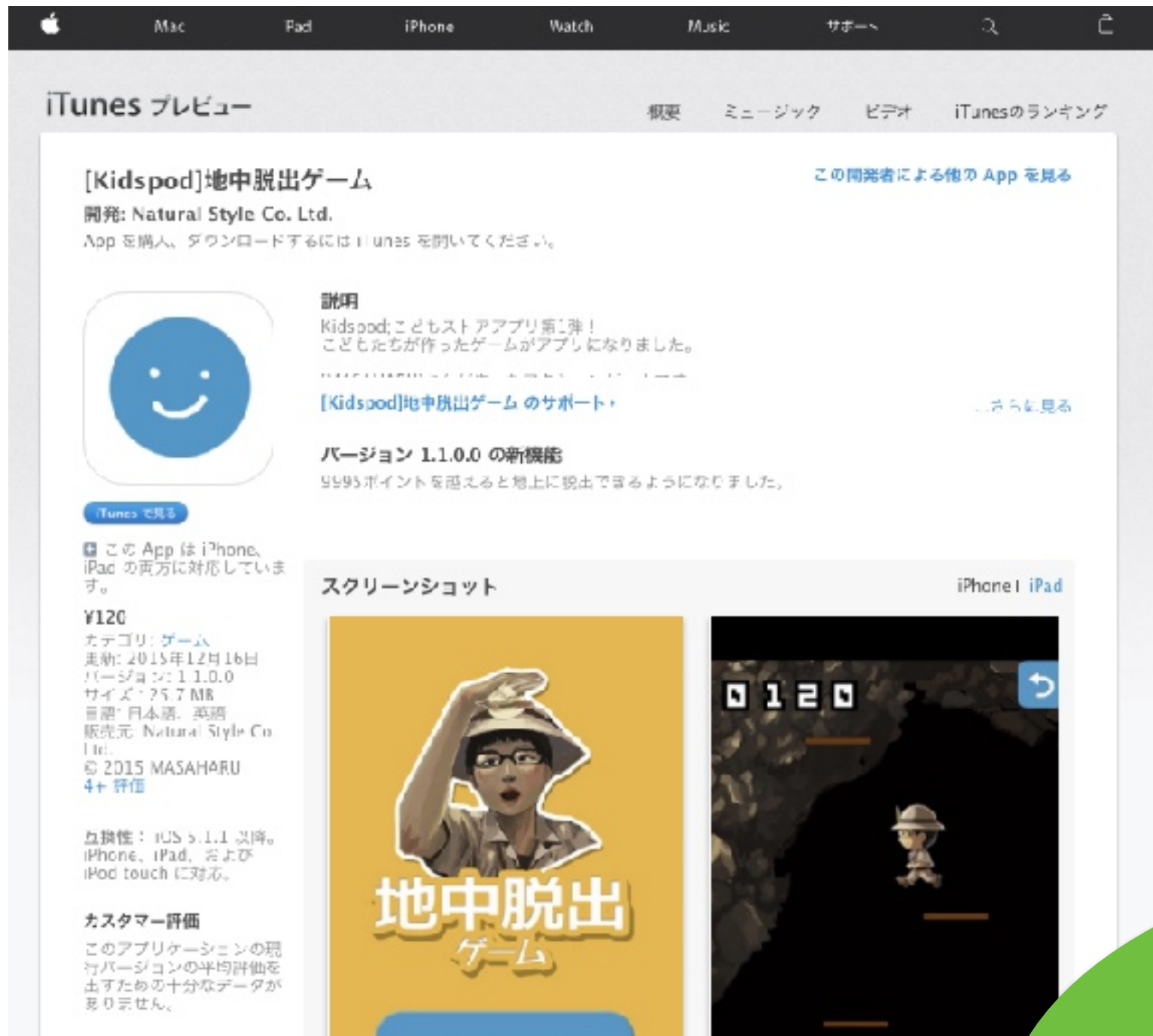
20 IF40>AA=A+1



10 age  
programmer



# more computers more fun



using 3D printer

iPhone/Android Apps

Make Anything!



# 越前がに ロボコン



宇宙に飛び出そう

越前がに!

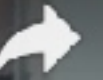
17.11.26.sun

ハピリン2F 広場

福井県福井市中央1丁目2-1  
(JR福井駅西口を出てすぐ)



越前がにロボコン 小学生高学年の部 決勝戦



す。

門学校  
会社

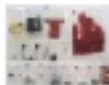
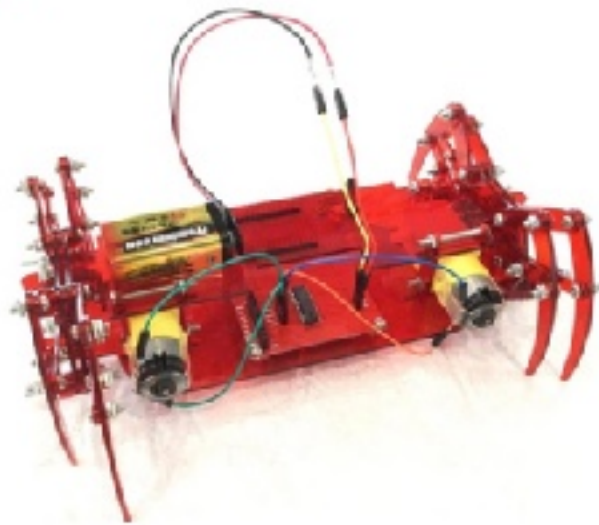


<https://www.youtube.com/watch?v=ZapuZvRatKw>



# Developers of the crab robot kit

さばえカニロボット



¥ 8,700

※こちらの価格には消費税が含まれています。  
※送料は別途発生いたします。詳細は [こちら](#)  
※5,000円以上のご注文で送料が無料になります。

数量

カートに入れる

このページに貼る

ツイート シェア 49

通報する



メカ担当：MASAHARU（中2）

基板担当：MISAKI（高2）

The product by kids belong Hana dojo at Sabae.

<https://hanadojo.official.ec/items/8611440>





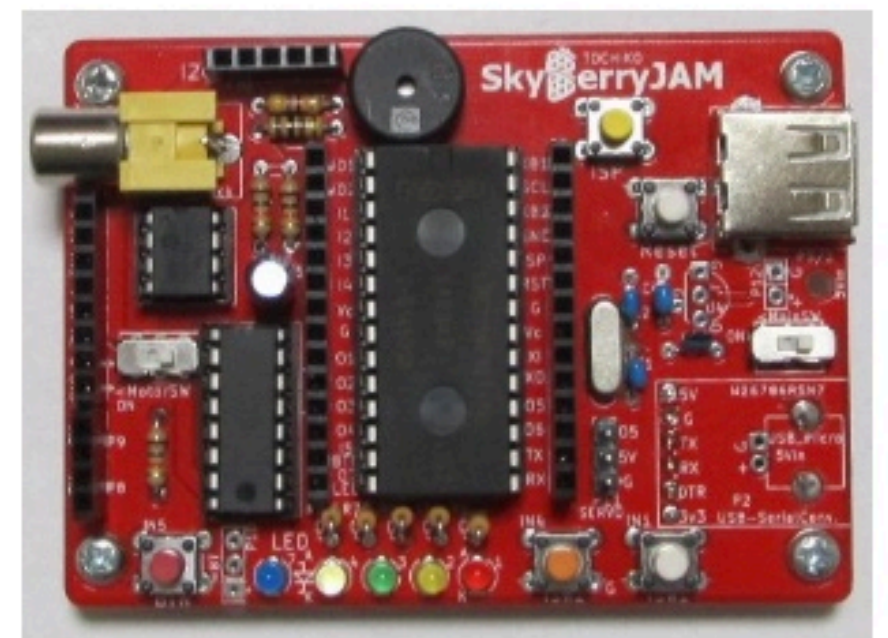
A young leader of the new PCN branch in Fukui!

<http://fukuno.jig.jp/2094>



# You can make own IchigoJam!

ものづくりとプログラミングの夢をこどもたちへ



SkyBerryJAM

using the license program of IchigoJam

「**SkyBerryJAM**」 developed by **high school students** is IchigoJam compatible.

Sky Berry is a brand name of strawberry in Tochigi prefecture.

[http://www.tochigi-edu.ed.jp/tochigikogyo/nc2/index.php?page\\_id=212](http://www.tochigi-edu.ed.jp/tochigikogyo/nc2/index.php?page_id=212)





プログラミング クラブ ネットワーク

**Let's start PCN!**