

IoTプログラミング

はじめのいっぽ

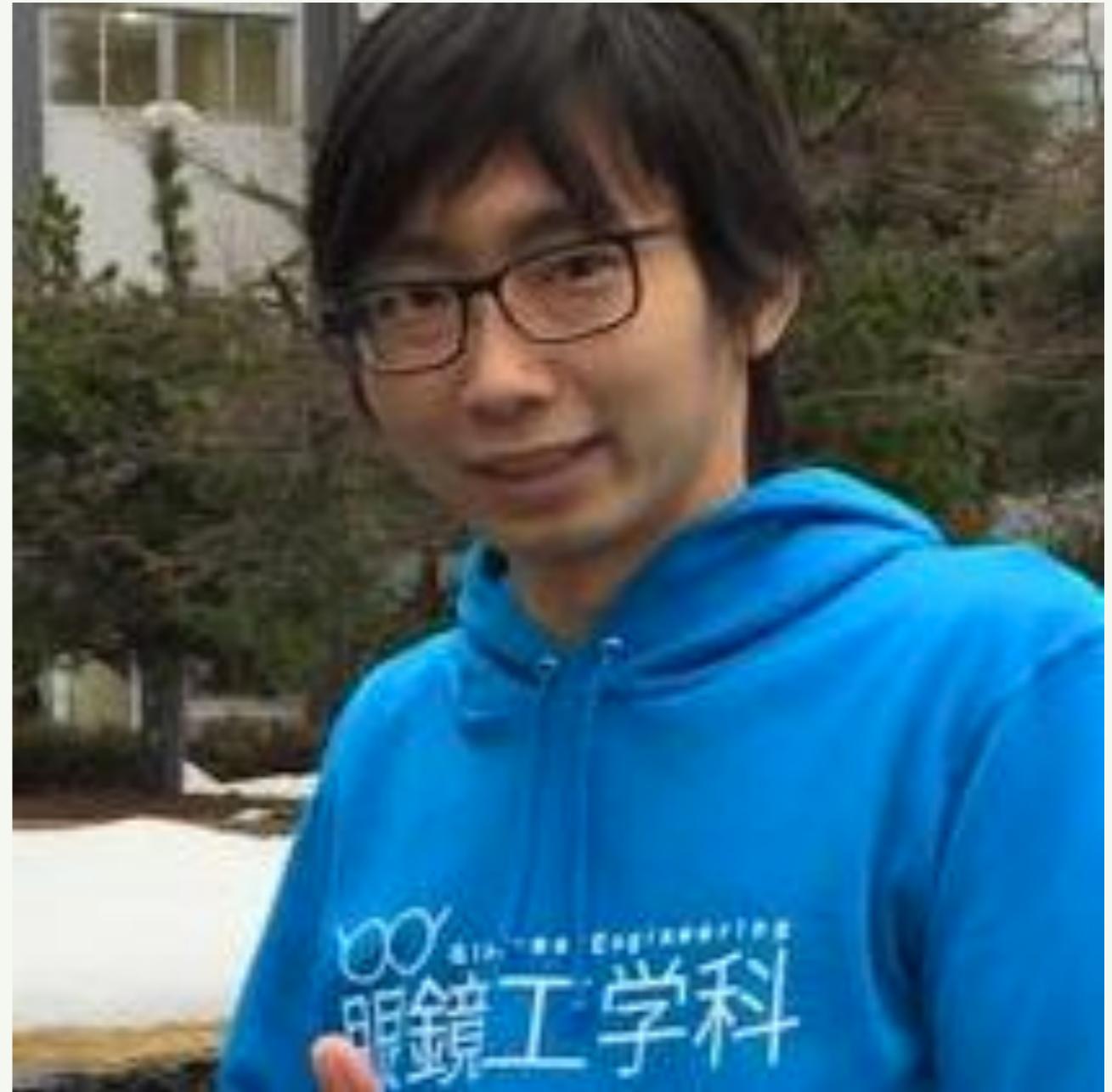
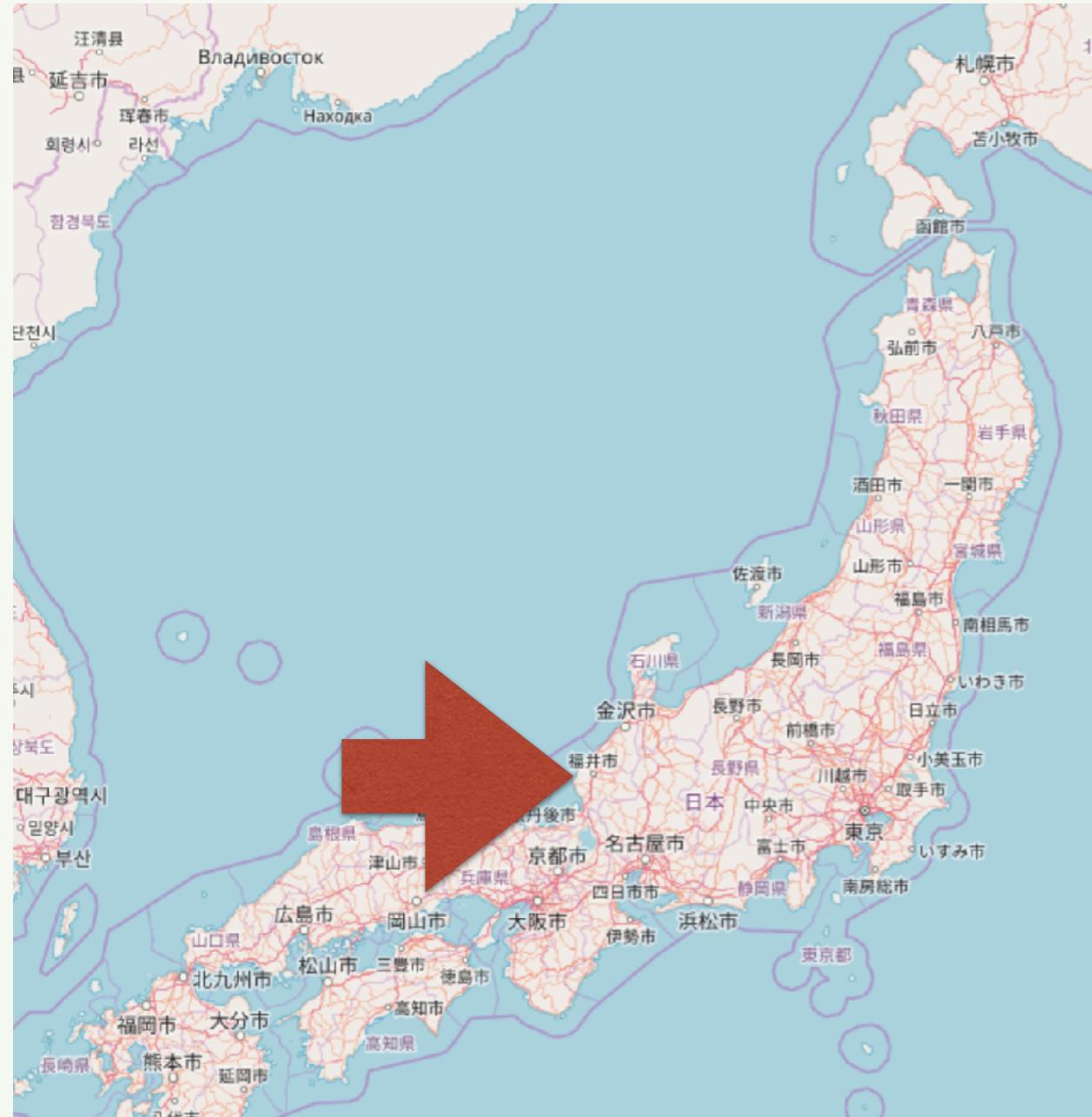
with IchigoJam × sakura.io

aero gojo special

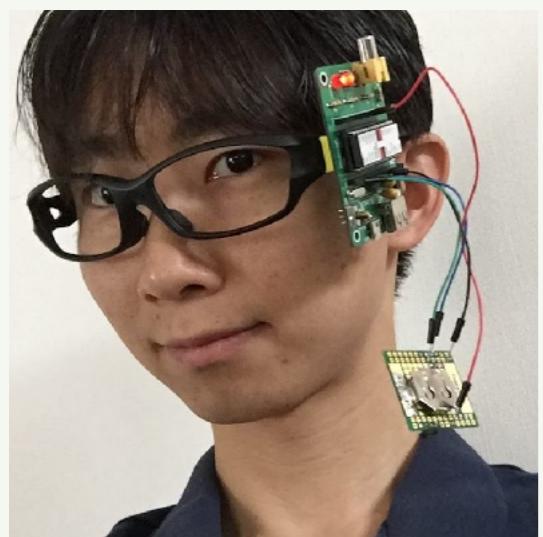


がんきょう

福井高専 電子情報工学科卒→起業



鯖江から来ました！



福野 泰介 (ふくのたいすけ)

福井高専 電子情報工学科卒

IchigoJam 開発者

株式会社 jig.jp 創業者 & 会長



jig.jp



ふわっ
Who watch?



adp
★★★

オタク+

IchigoJam



劍道

福野泰介の一日一創 - create every day

IchigoJam opendata IoT megane Maker jig.jp Sabae KidsIT gourmet KOSEN profile english [RSS]

検索



新卒エンジニア募集！
ふわっち
オタマート
IchigoJam
odp
jigブラウザ
Facebook
Twitter @taisukef
PV「感謝」
Code for Sabae
jig.jp

小学生チームが開発、熱中症予防の水分摂取モニター実演動画と超音波 Kita-Tech 2019

2019/11/22 #IchigoJam #sapporo #sound

北海道を拠点として活動するIT企業の技術に関する発表会、Kita-Tech 2019 へ初参加！

今年のテーマは「GPU」、参加企業の若手エンジニアによる発表を聞き、審査。

ただ、社会人発表の後、学校が終わって駆けつけた小学生エンジニアの発表が凄すぎました。



こちら実演動画。

熱中症を予防するため、水分を適切にとるという対策に注目、一日2Lの水をちゃんと摂取しているかモニターするデバイスを



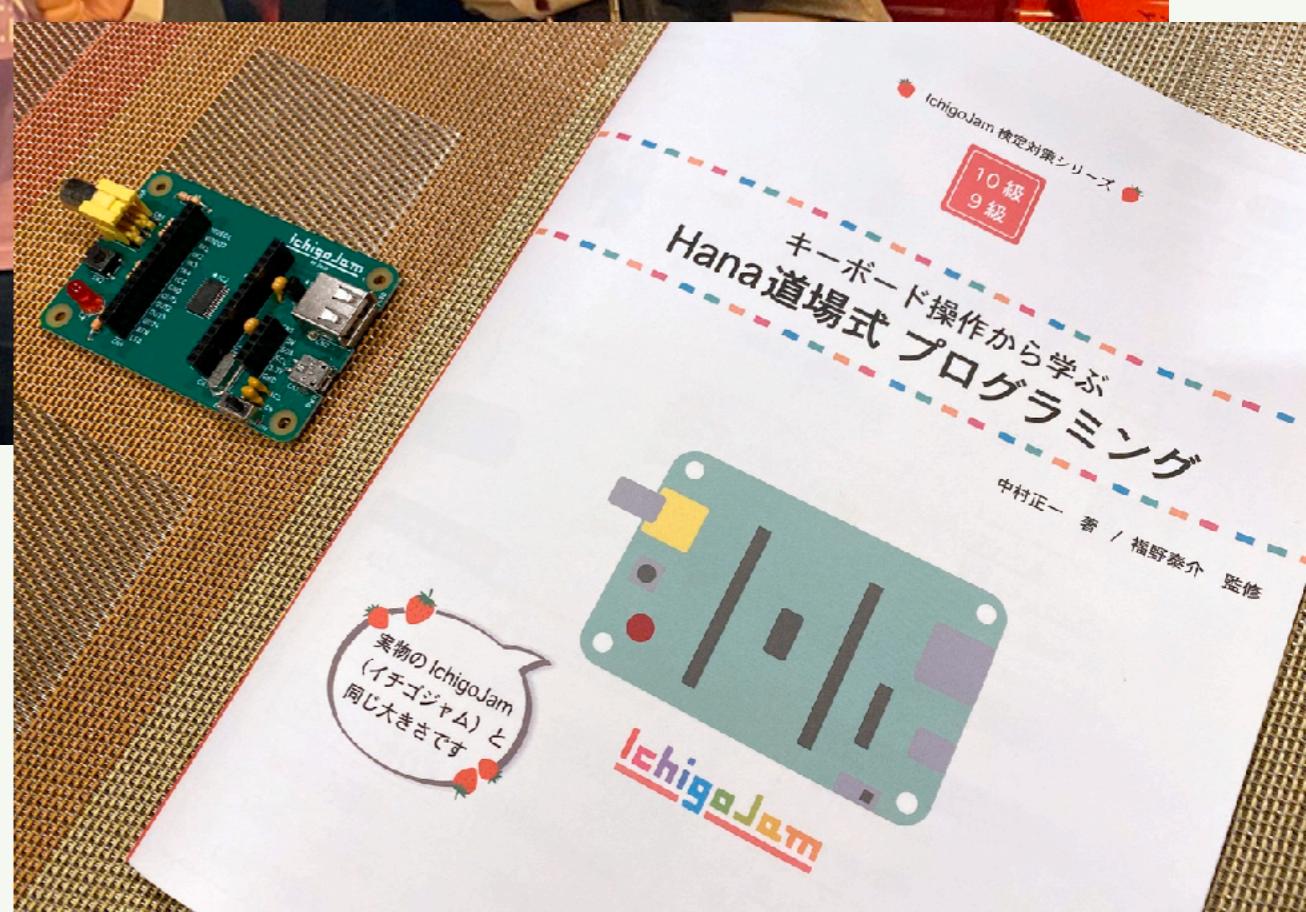
BASICでプログラミング!
こどもパソコン IchigoJam

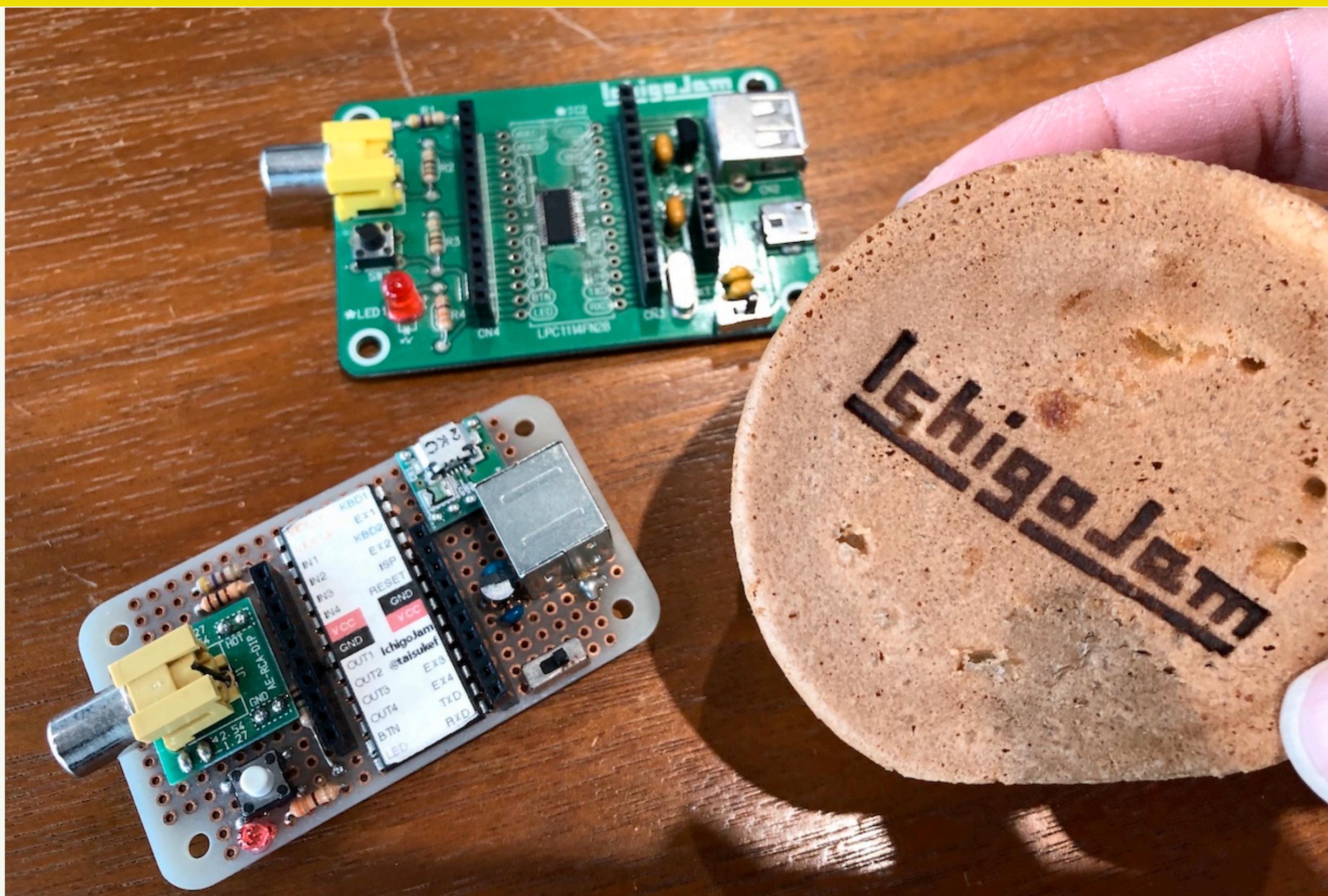
IchigoJam





祝、特別賞！





IchigoJam 5さい



8才の時、パソコンを
ゲームがつくれるときいて買ってもらう

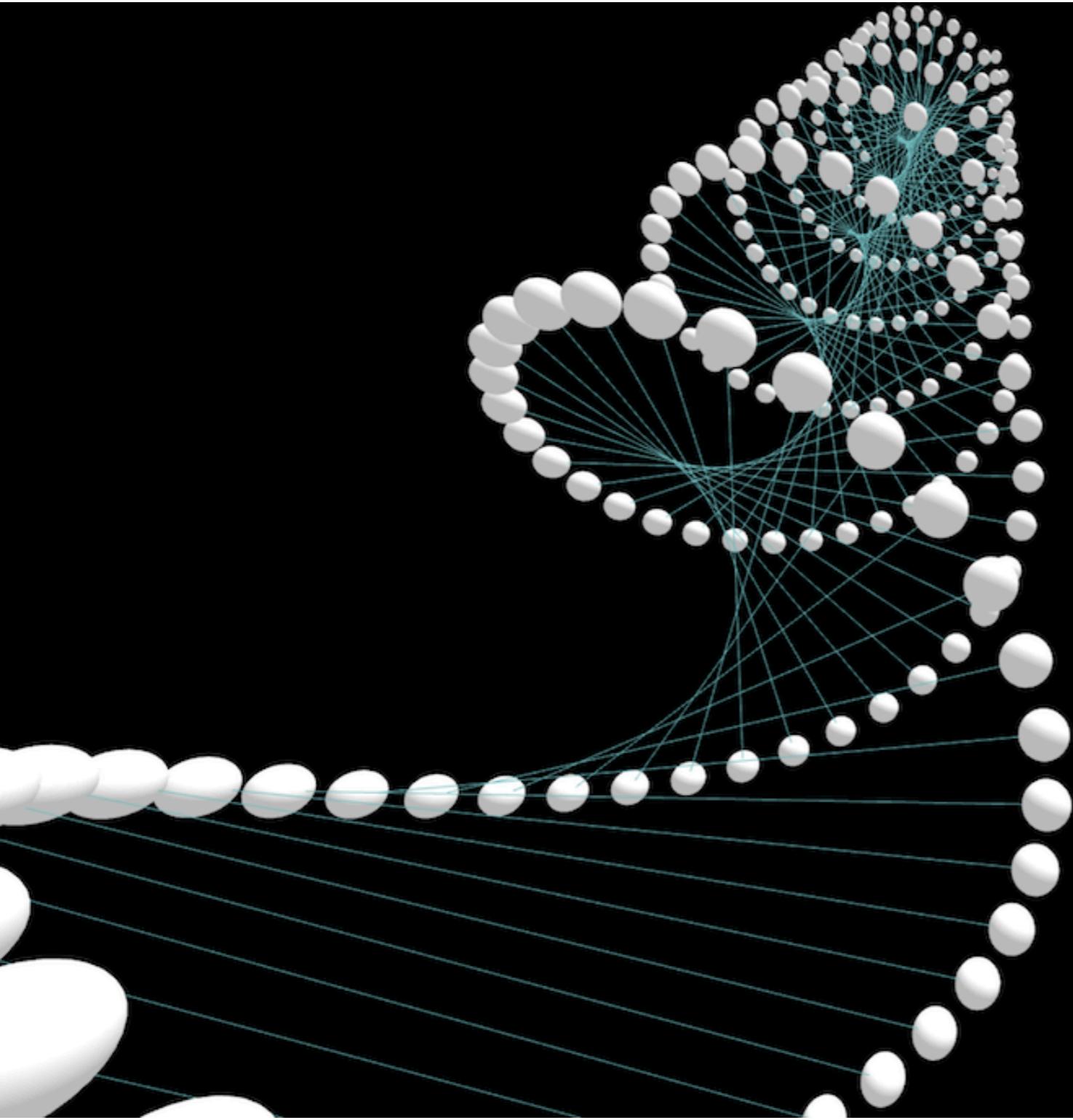


1984年製のMSX、33年前に買ってもらったパソコンと同型、まだ立派に動いてくれました！
定価54,800円！ RAM16KB

きのうのいちにちいっそう



あとといのいちにちいっそう



二重螺旋VR



VR aeru gojo - 360度写真で見る和える京都五条店

2019/06/21 #vr #web #kyoto

お店の雰囲気を知るのに便利な、360度写真。

立ち寄った、京都五条の和えるのお店、VRアプリ化してみました。



「VR aeru gojo」

プログラミング
たのしい！



IoTプログラミング

はじめのいっぽ

with IchigoJam × sakura.io



コンピューターは
どこにいる？



IoT、どんどんふえる
コンピューターとネット



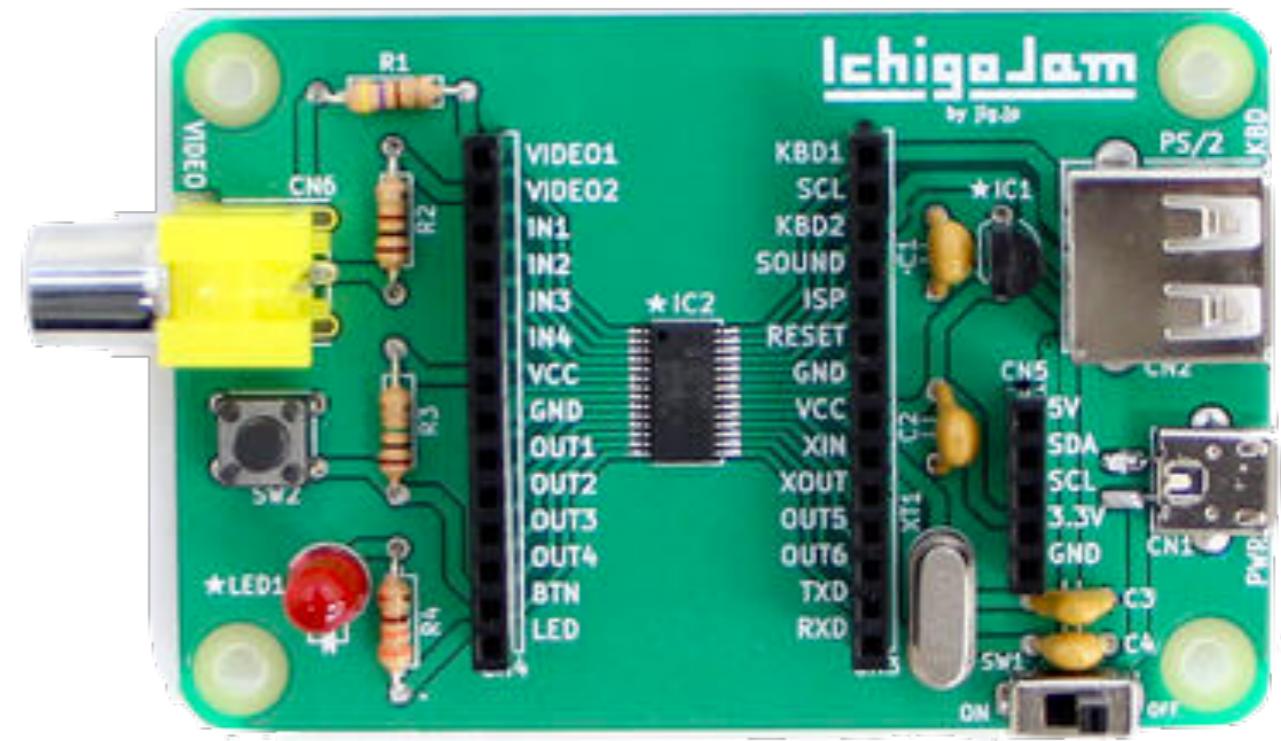
コンピューターと
なかよくなろう！



こどもパソコン IchigoJam

イチゴ"ジャム

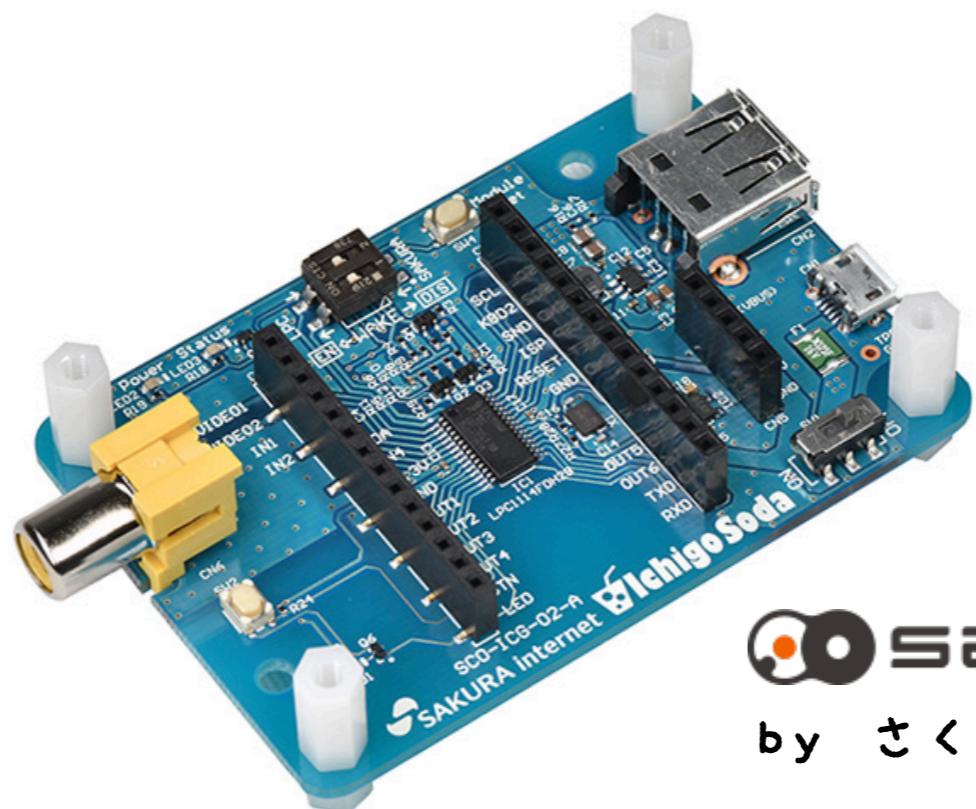
IchigoJam



おねだんイチゴー (1,500円~)

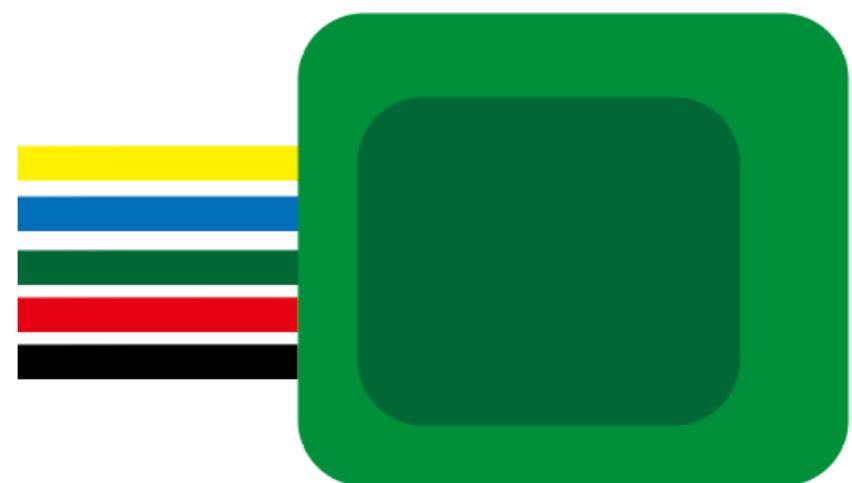
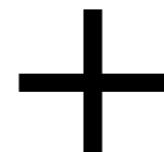
プログラミングで"ジャムセッション！

ネットにつながる IchigoJam IoT = IchigoSoda



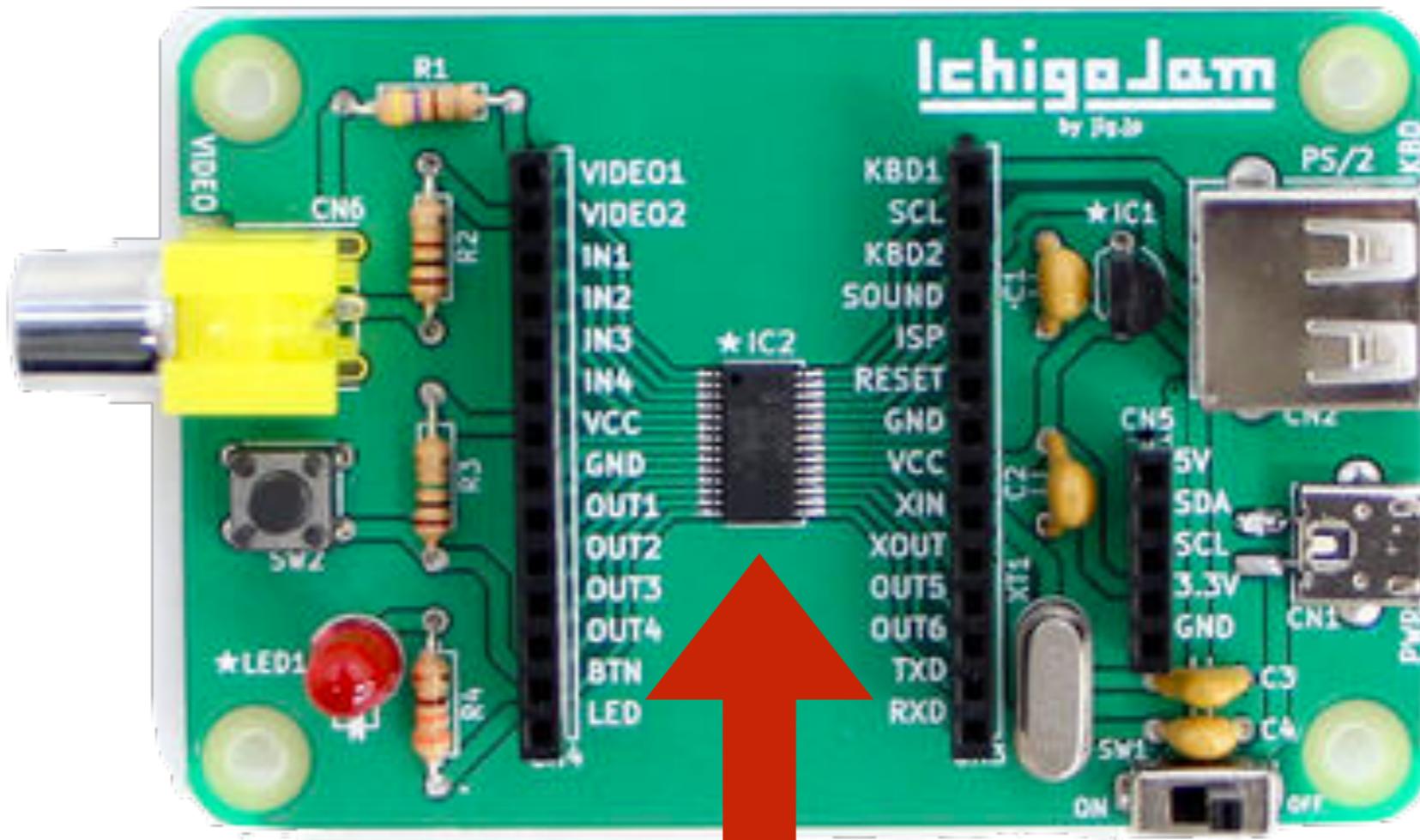
sakura.io

by サクラインターネット



IchigoJam

つうしんモジュール



これがコンピューター！
おねだん、100円！

わくわく電子工作セットを
あけよう



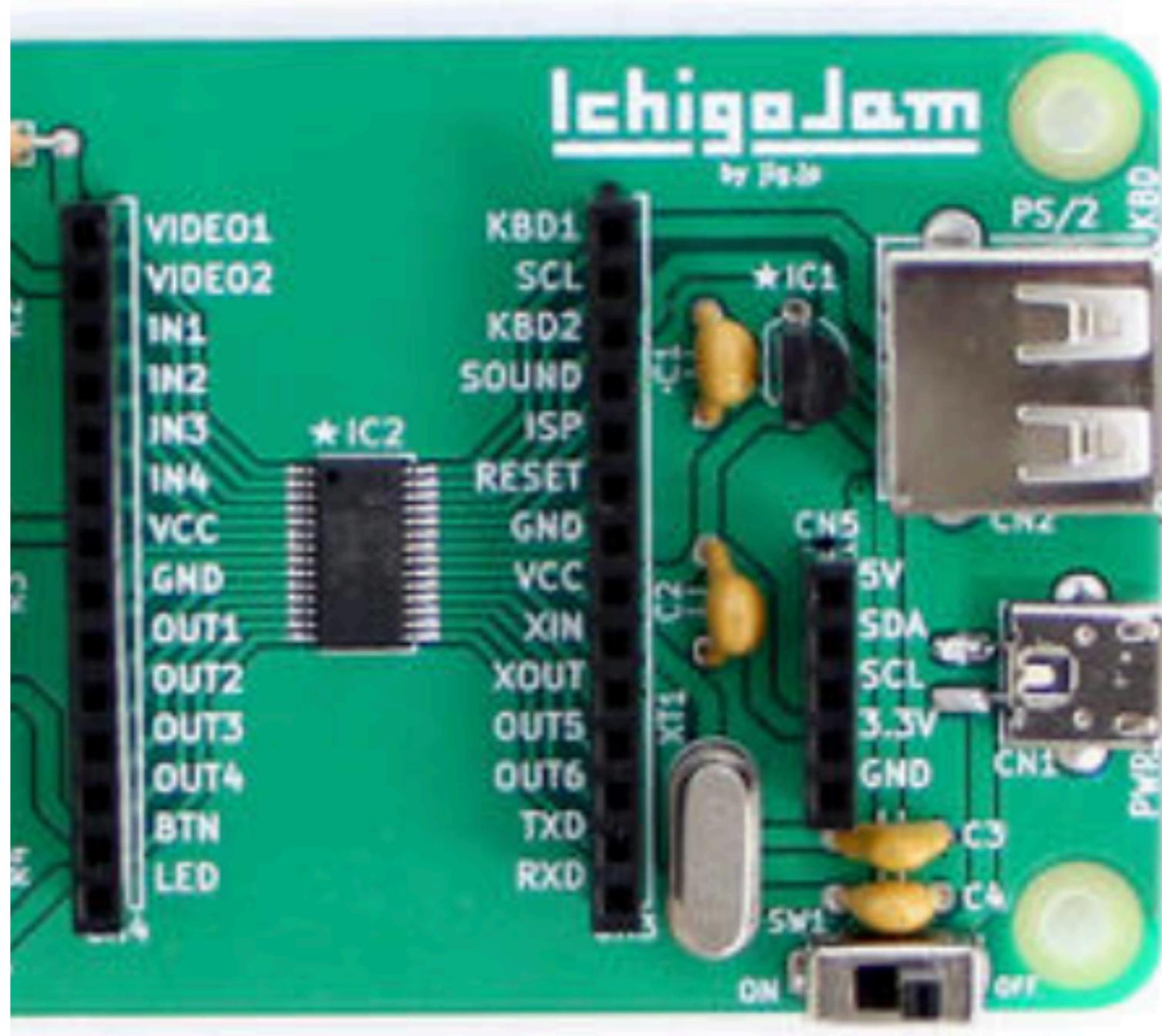
電子工作はじめの一っぽ

LEDをつなごう

みじかいほうを
したから3ばんめ
“OUT4”



ながいほうを
いちばんした“LED”

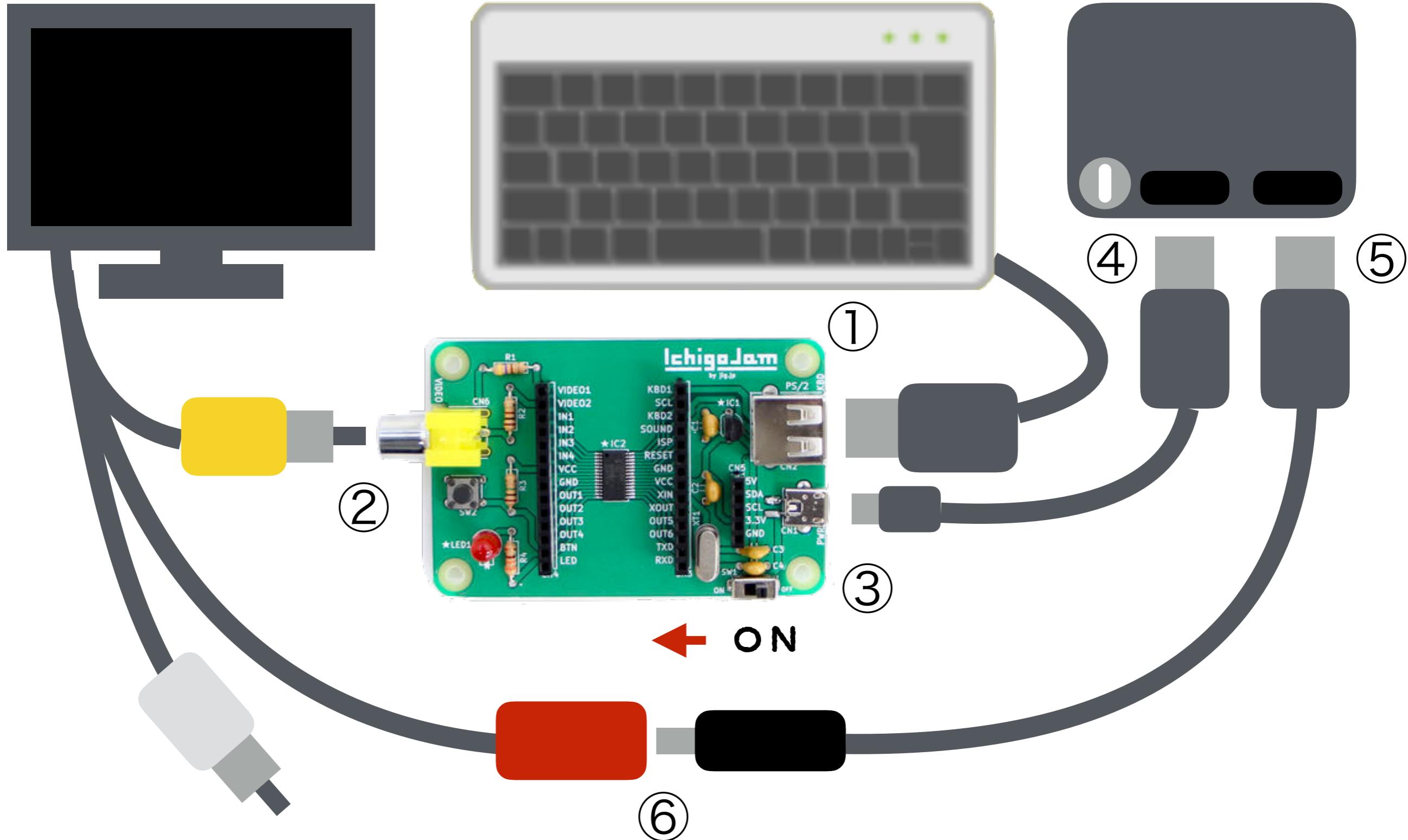


IchigoJam をつなごう

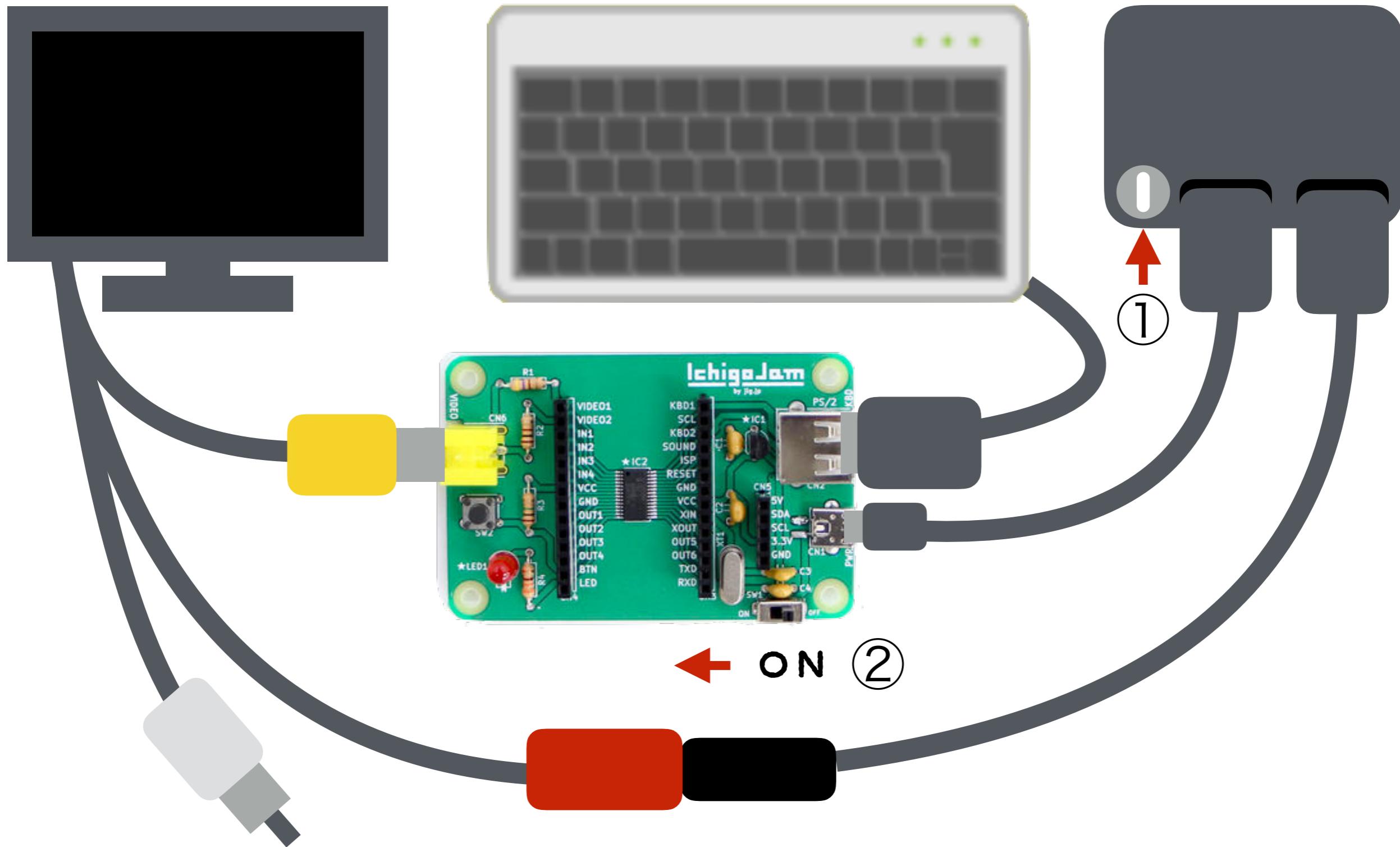
テレビ

キーボード

でんげん



でんげんとIchigoJamをスイッチオン！



IchigoJam BASIC
OK

てんめつしているのは、カーソル

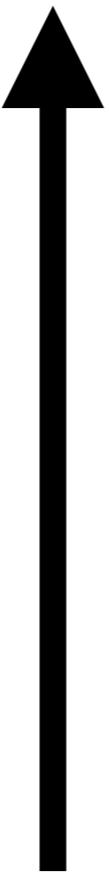
コンピューターと
はなそう





（ミミ、ナイヨ）

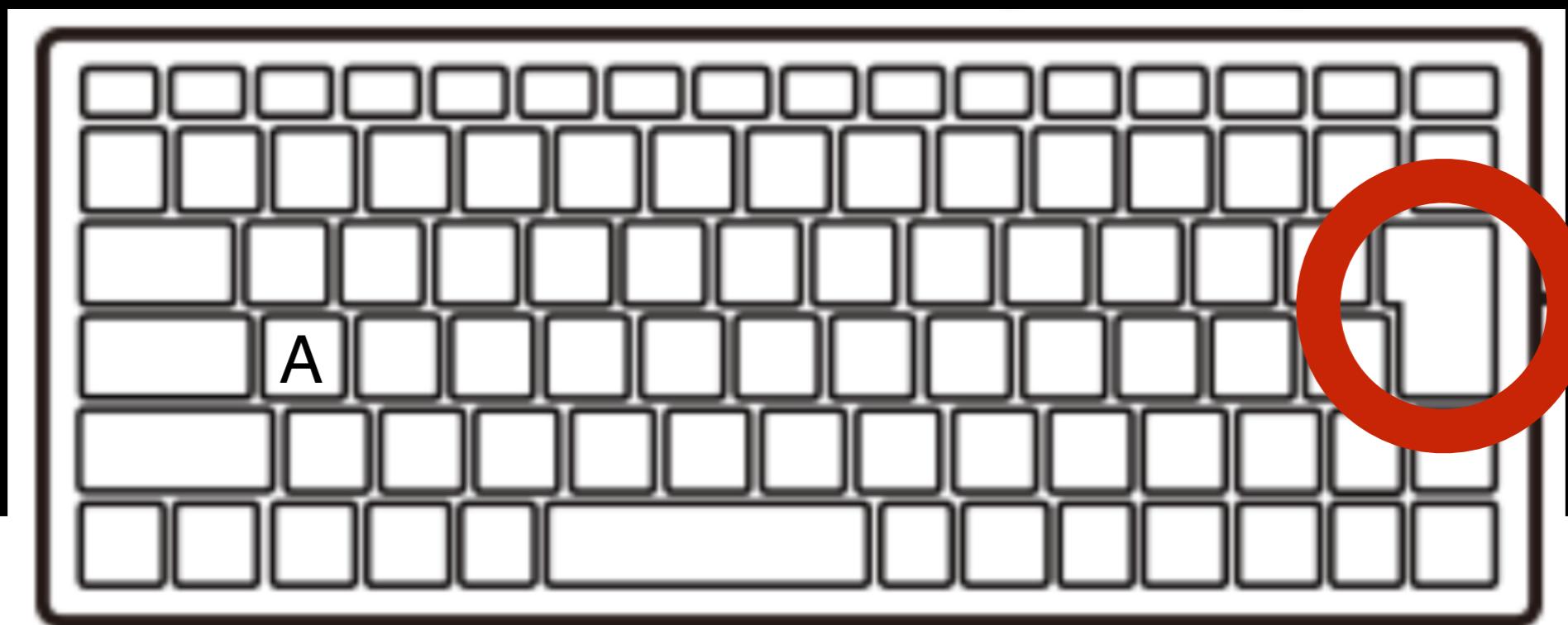
ハローー



I c h i g o J a m B A S I C
OK
AI

キー ボードで「A」と、うってみよう

I c h i g o J a m B A S I C
OK
AI



エンターキー

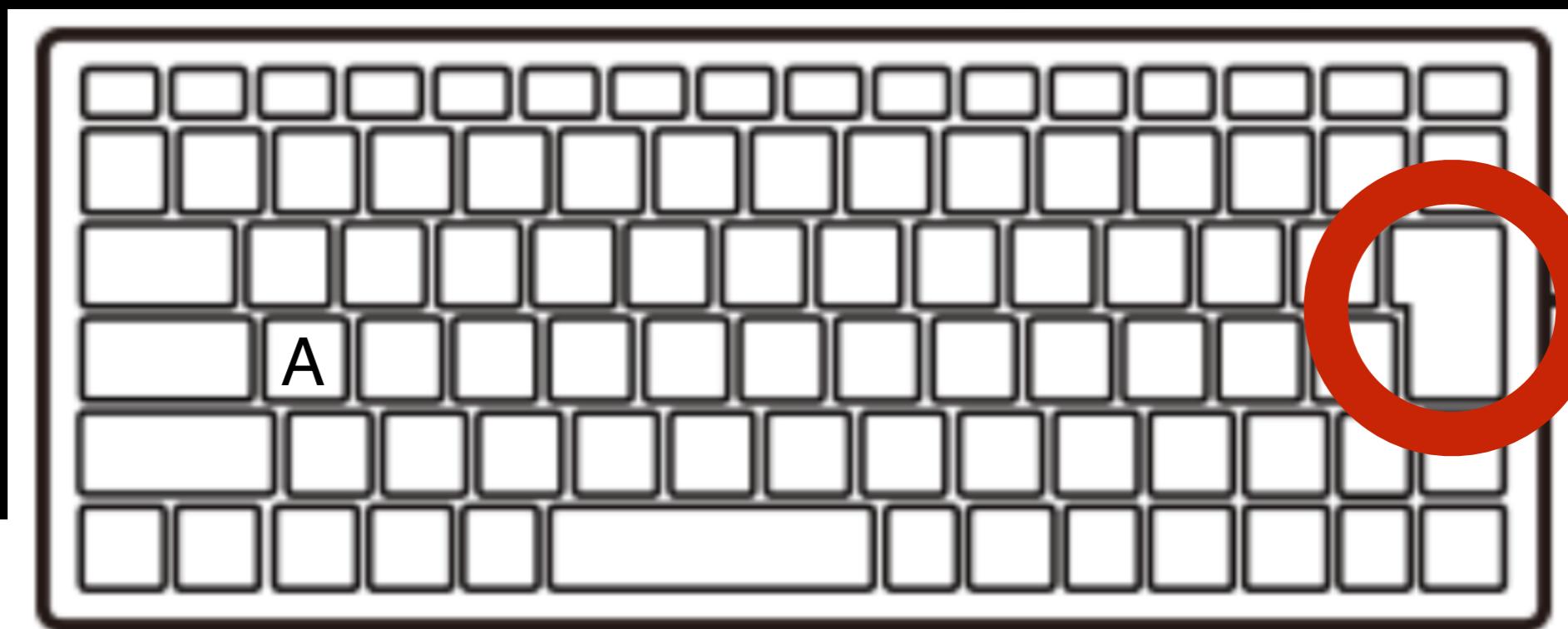
IchigoJam BASIC

OK

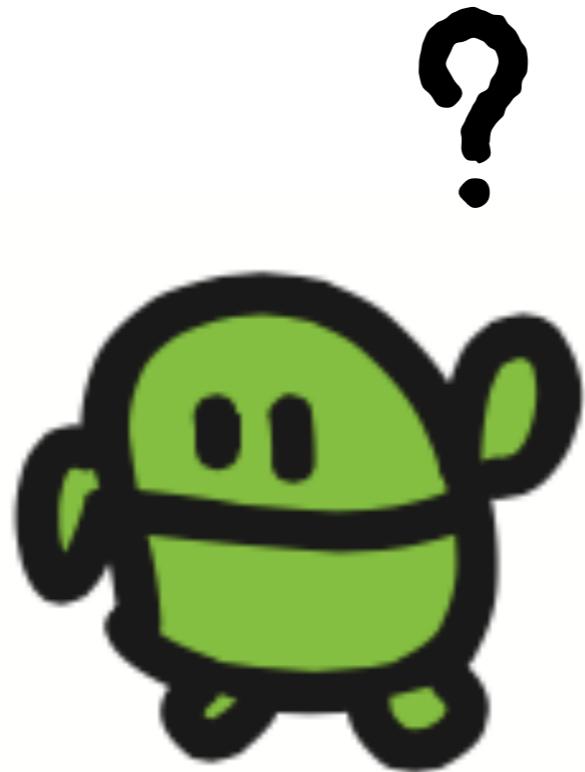
A

Syntax error

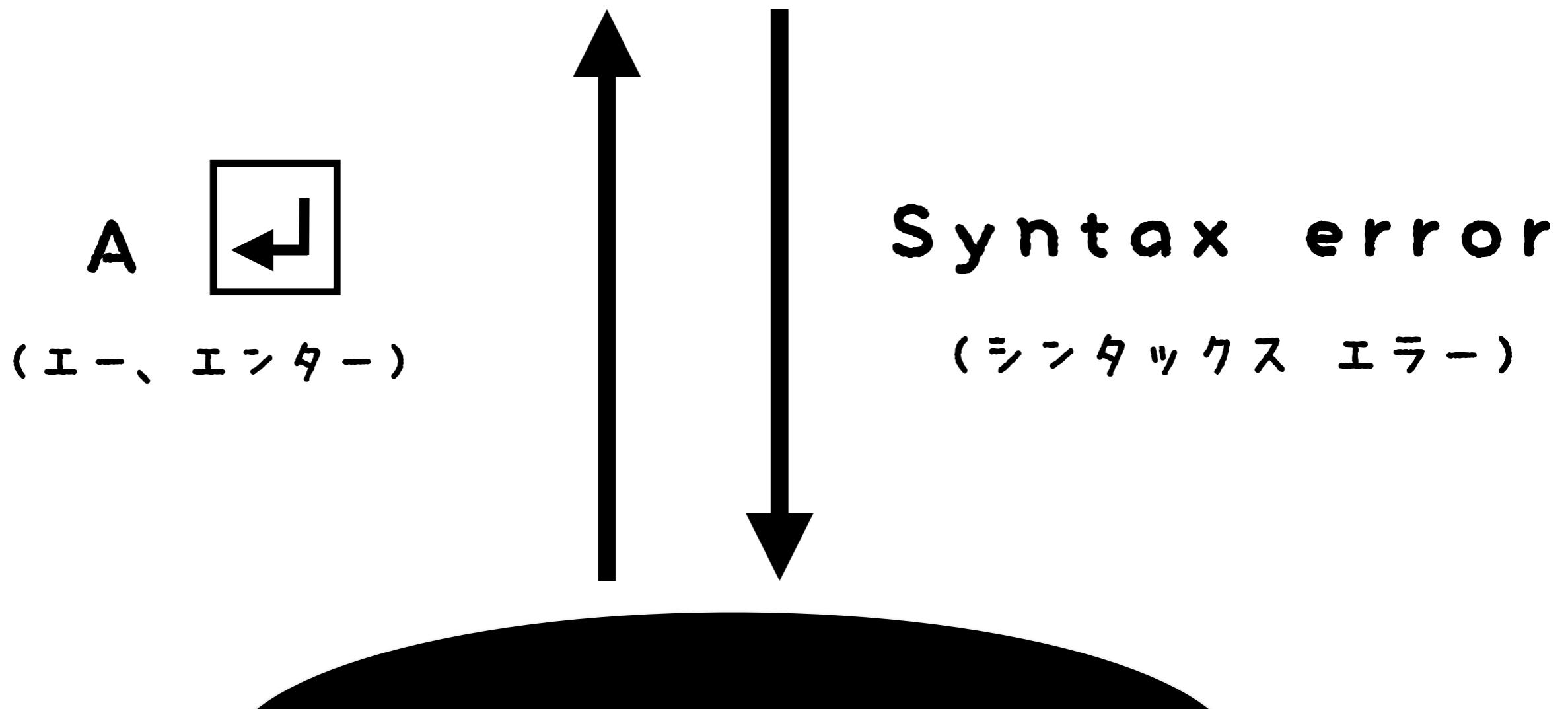
|

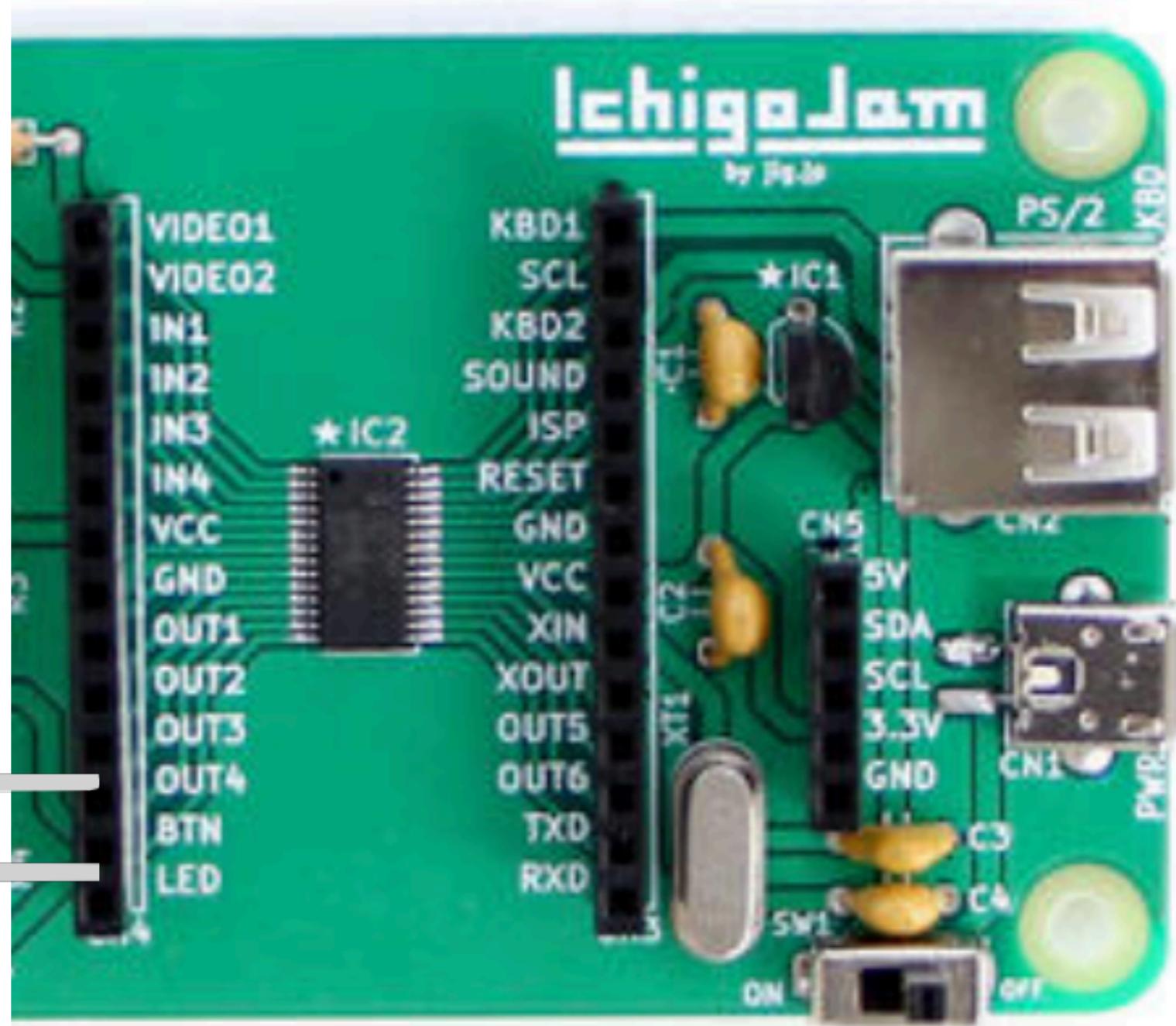
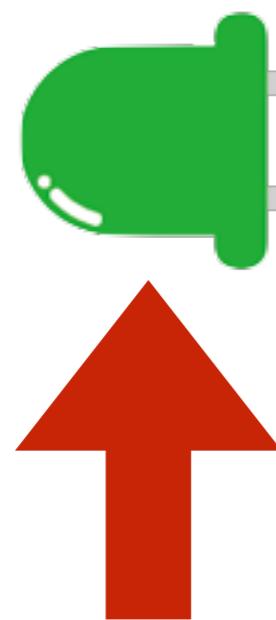


エンターキー



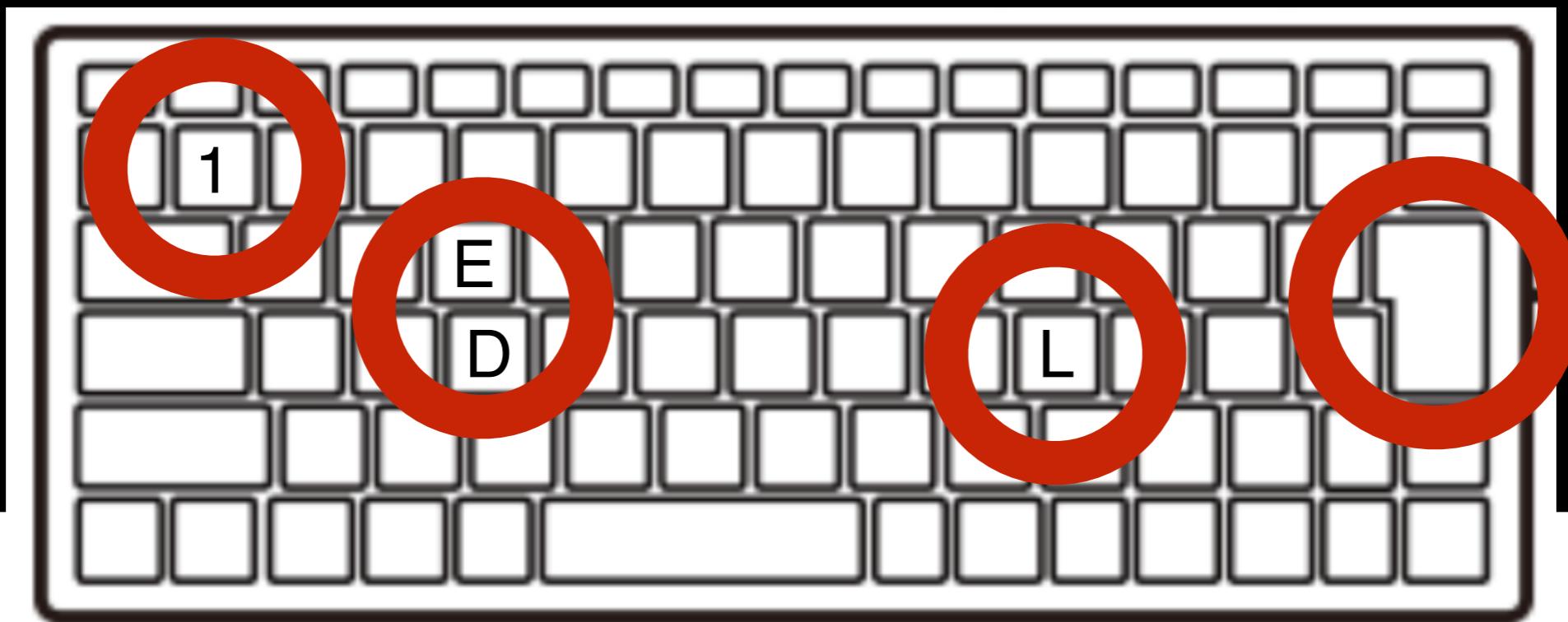
シラナイ
コトバダナー



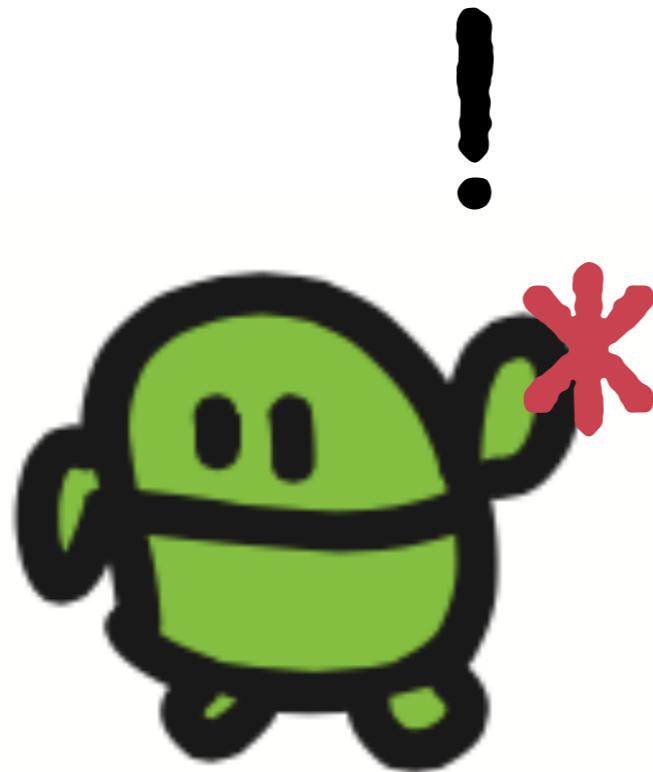


この LED をつけてもうおう

LED1

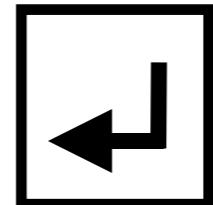


LED1 エンタ -

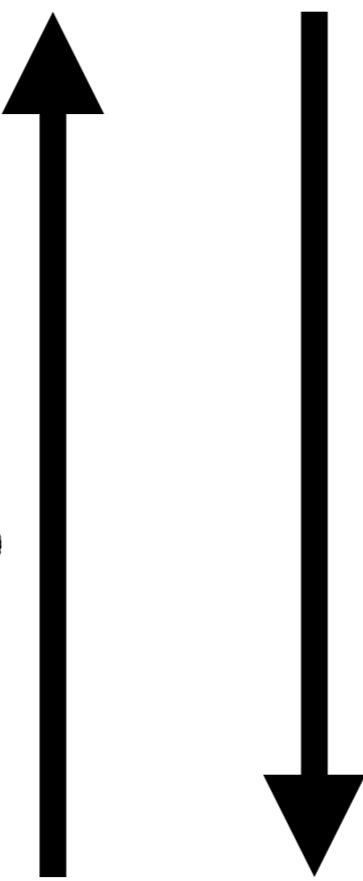


シリアル！

LED1

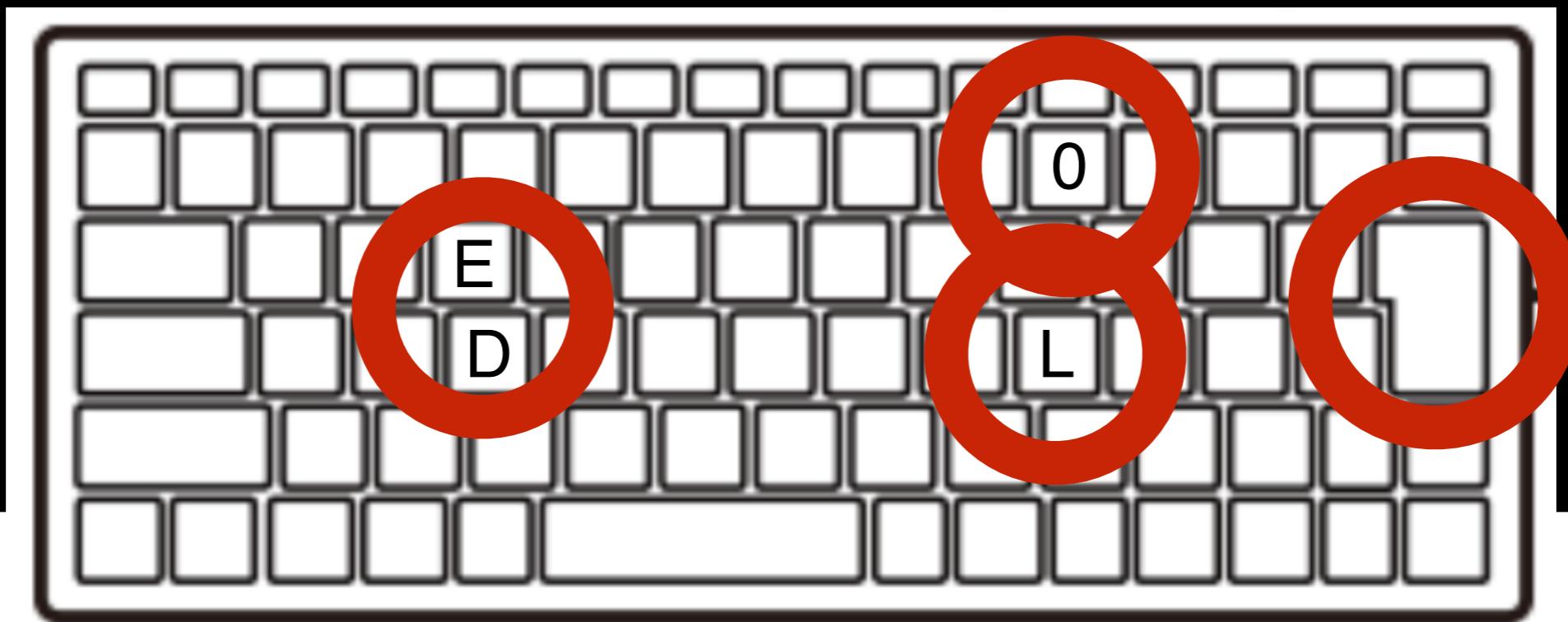


(エルイーディー、ワン、エンター)

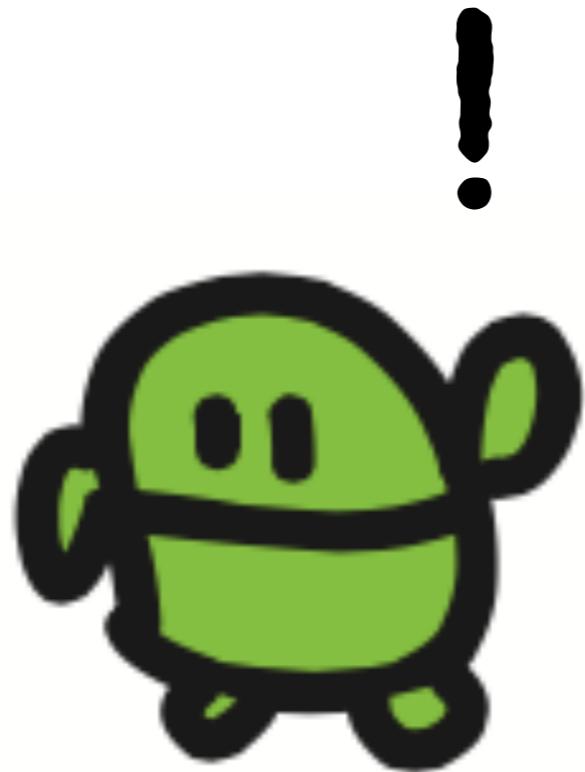


OK
(オーケー)

LEDOI



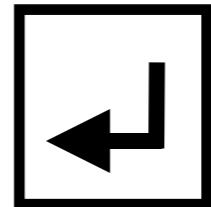
エンターキー



!

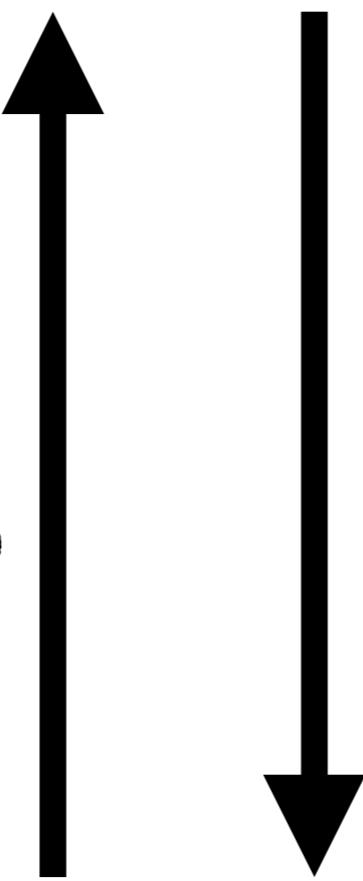
シリテル！

LEDO

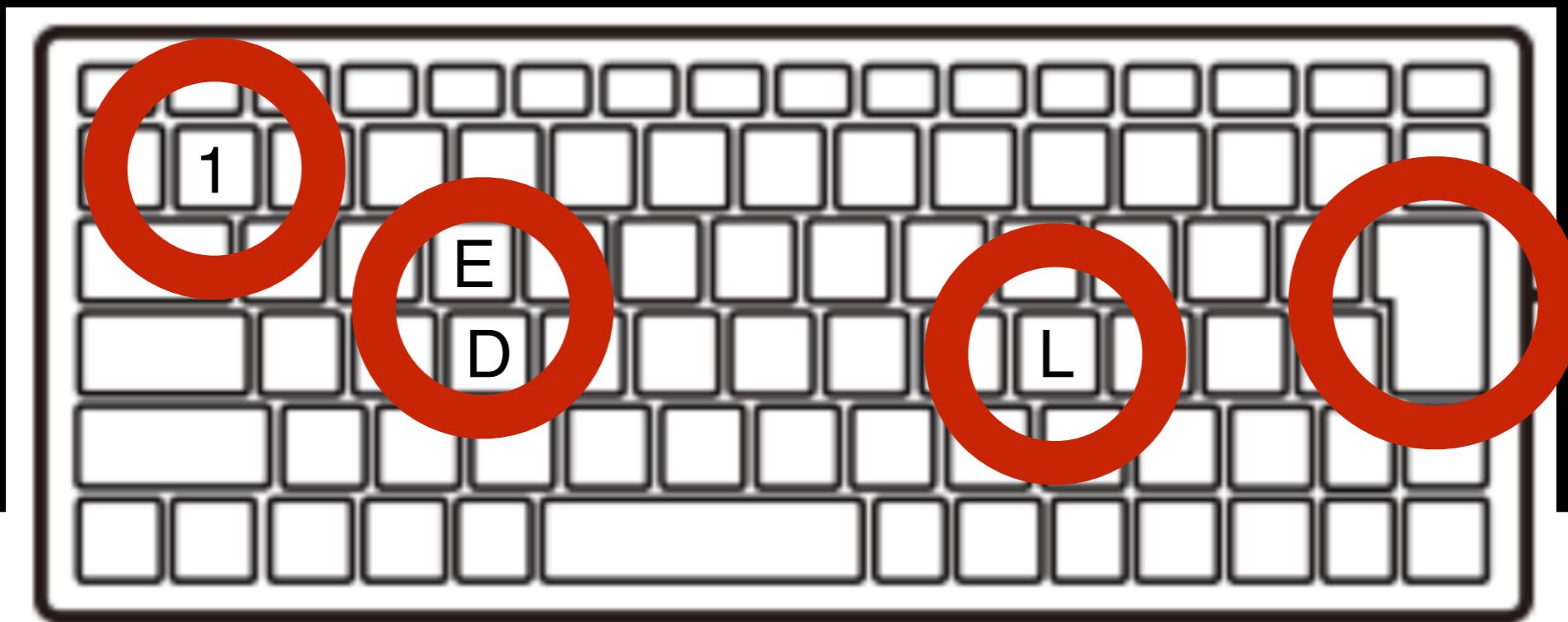


(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

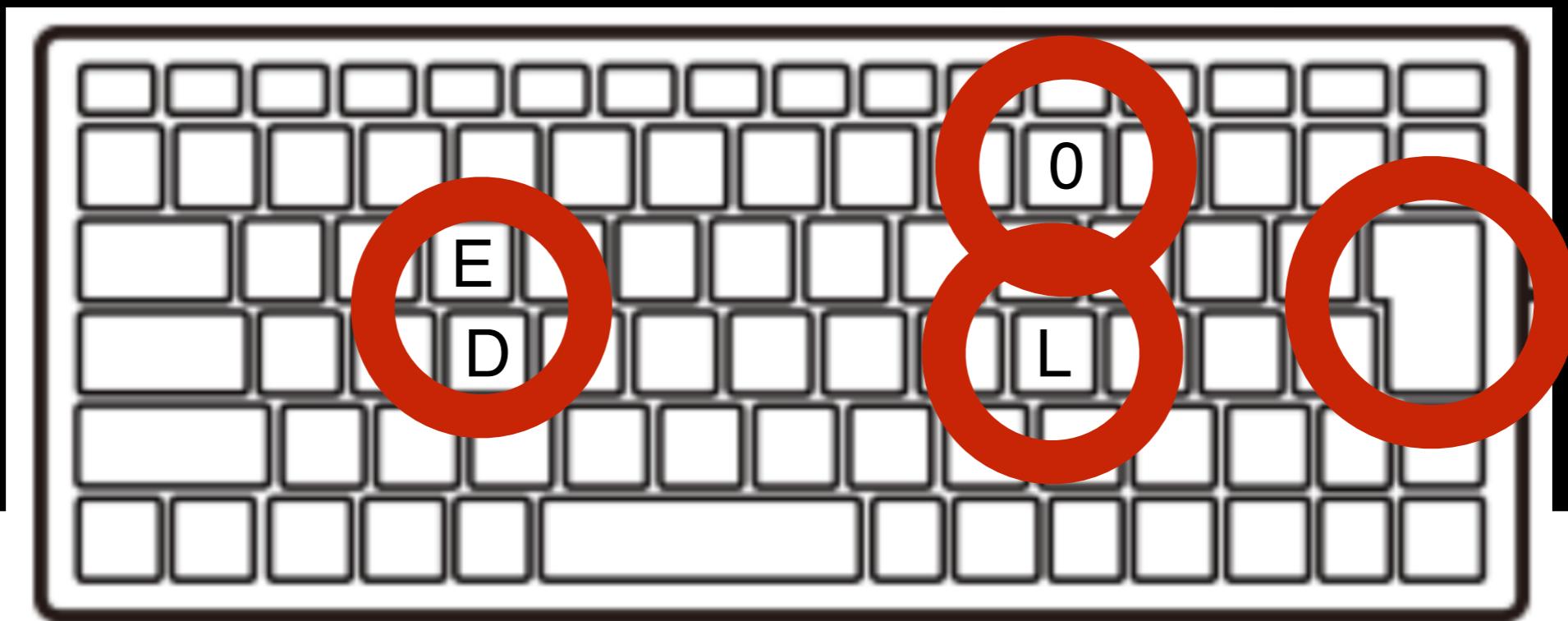


LED1



LED1 エンタ -

LEDOI

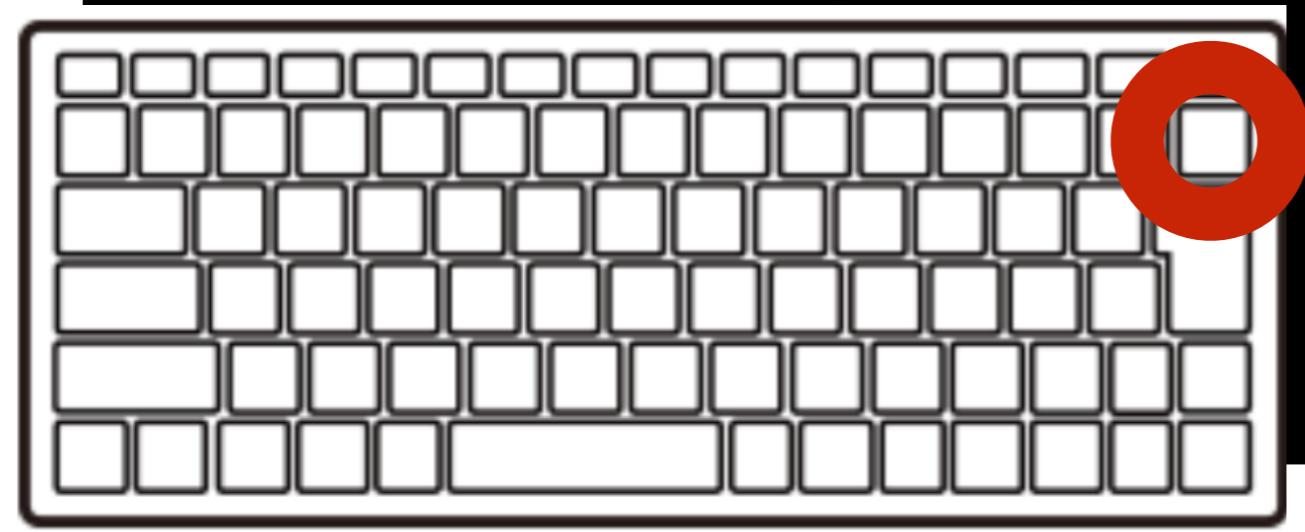


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



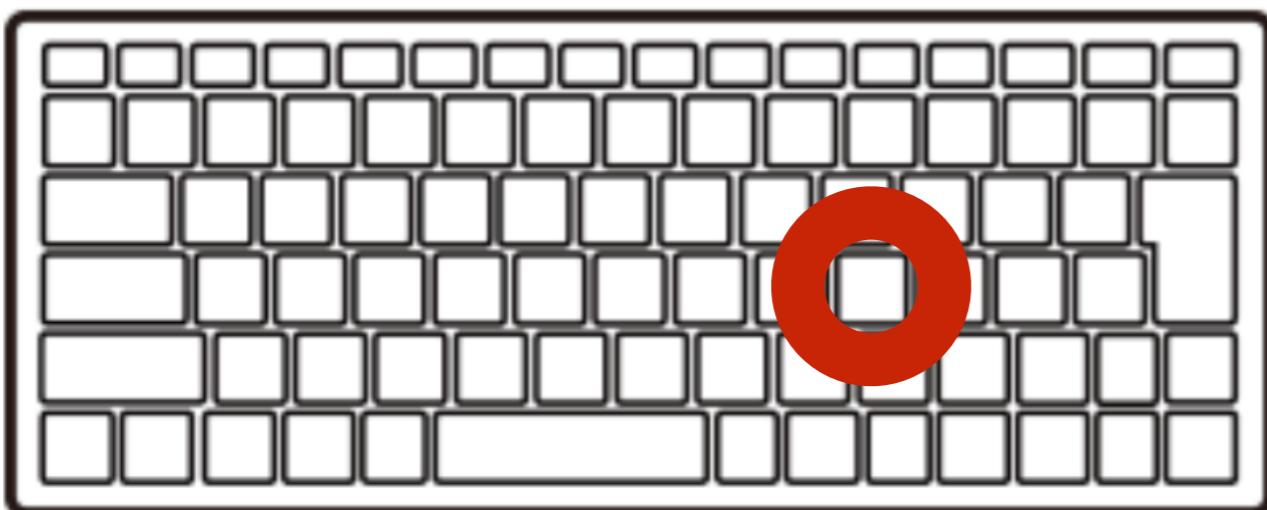
そんなときはバックスペース
(カーソルひだりひとつけす)

ひからせて、けす！

LED1 : LED0 ↪

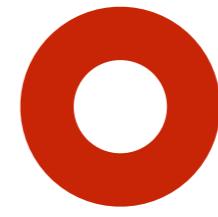


け



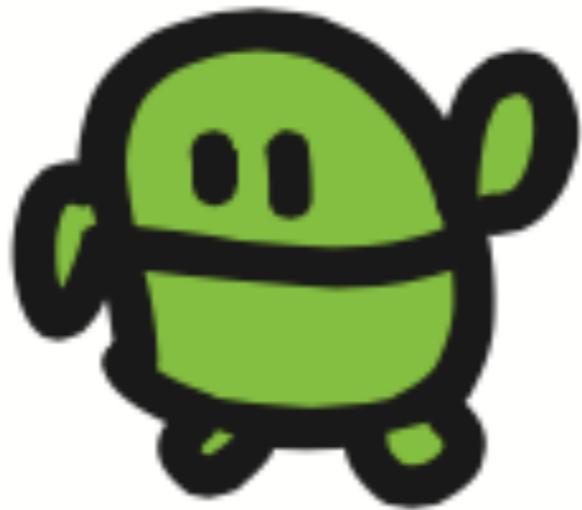
:

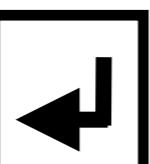
;



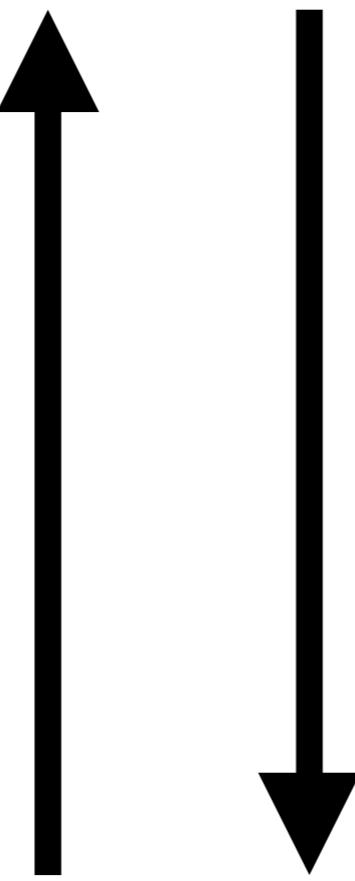
コロン

セミコロン



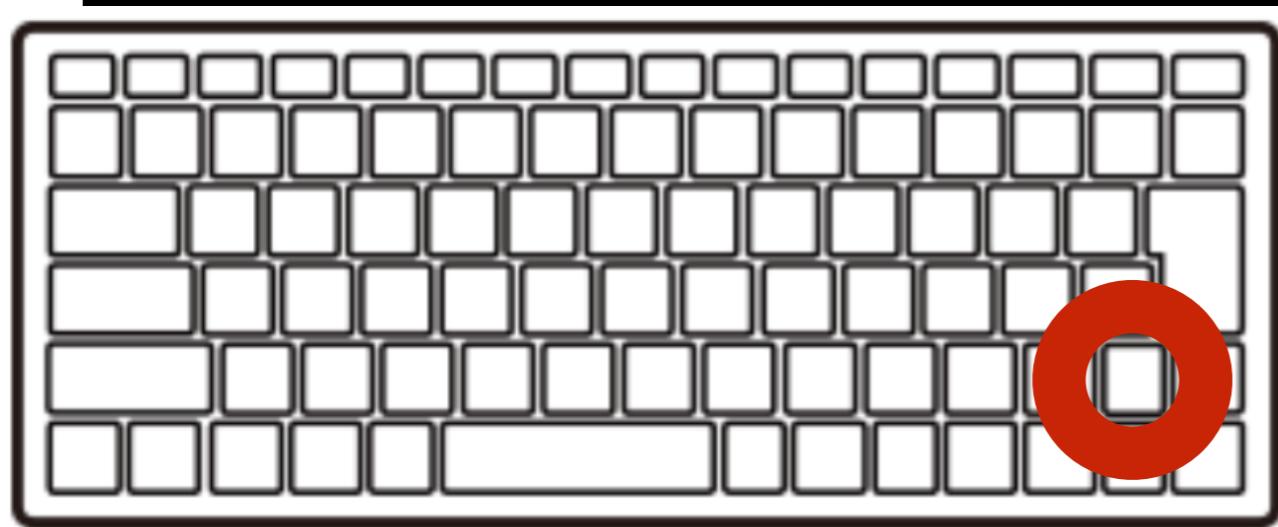
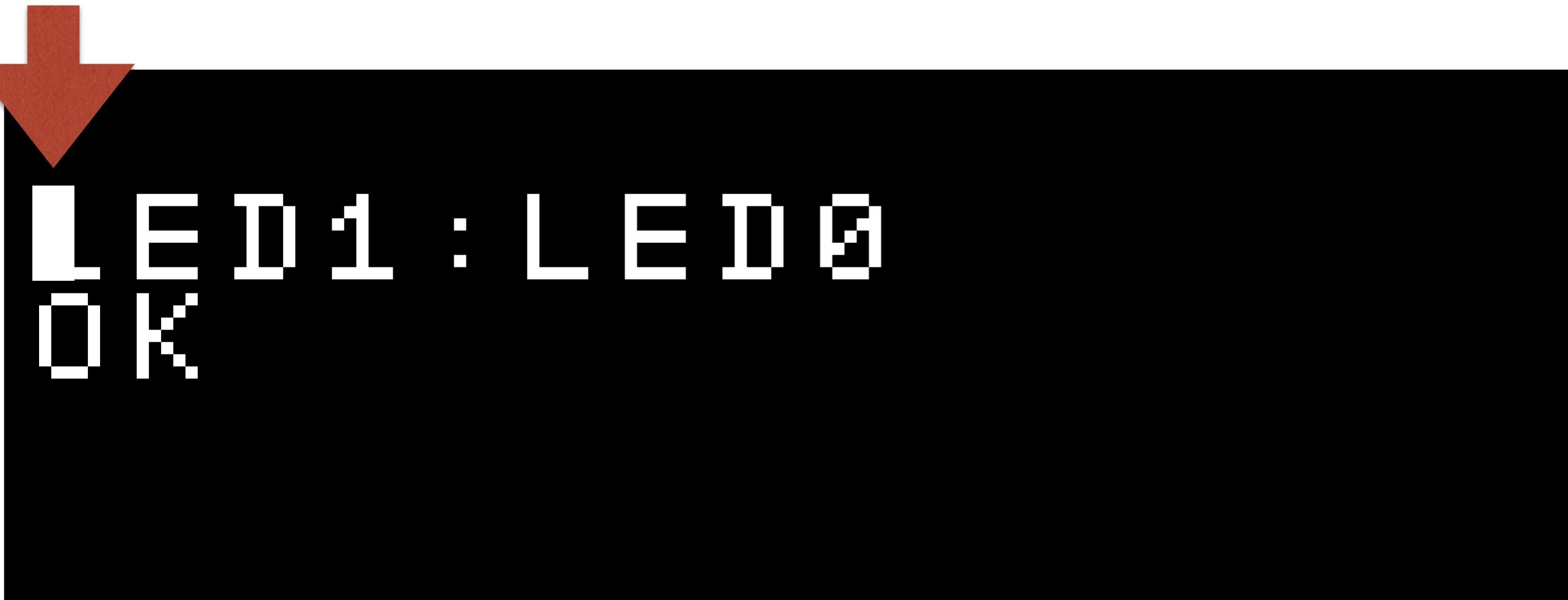
LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



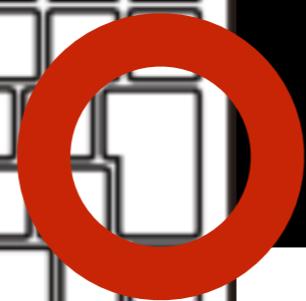
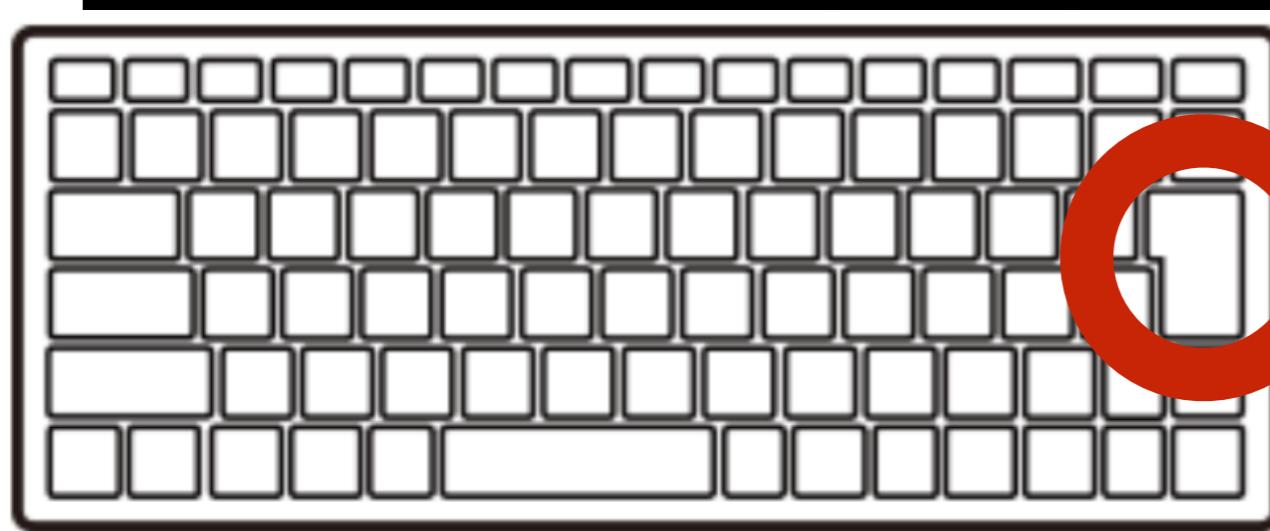
OK

おや？



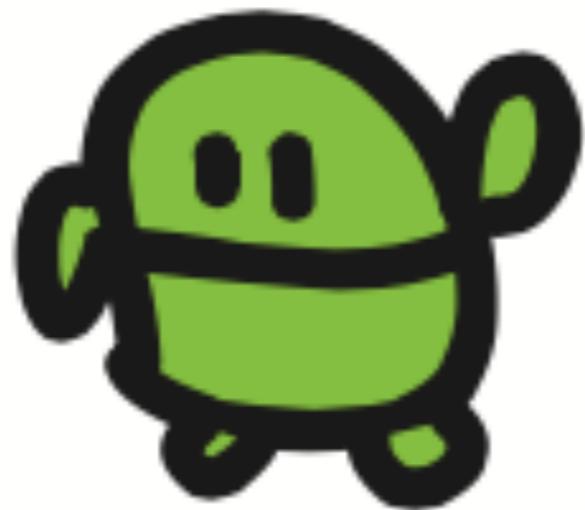
カ - リル 「上」 2 回

LED1 : LED9
OK



エンターでもういちど！

ここで“もんだい”！





IchigoJam

CPU

100円のコンピューター
1秒間に何回計算できる？



IchigoJam

CPU

1秒に5000万回！



(C)IchigoJam



(C)Apple



(C)TSUKUMO

IchigoJam

iPhone 11

パソコン

スパコン富岳

5000万回

1兆回

10兆回

100京回

IchigoJam
何台分？→

2万台分

20万台分

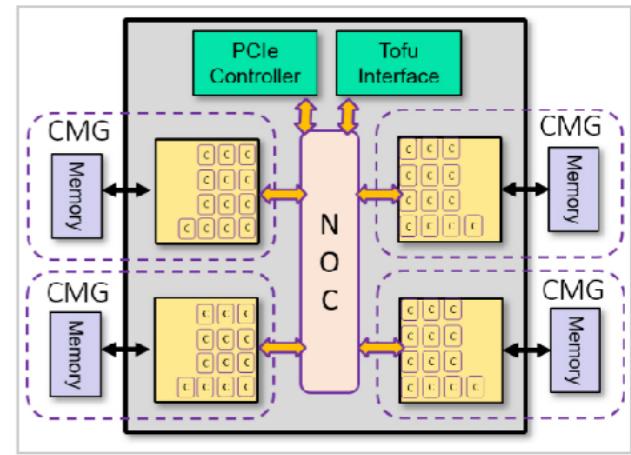
200億台分

1500円

8万円

10万円

1100億円



SVE: Scalable Vector Extension

(C)RIKEN

まつて = WAIT

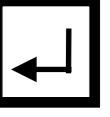


まって

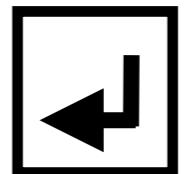
W A I T 1 8 0 ↵

エンター、おしてから
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって、3びょうまって、けして

LED1 : WAIT180 : LED0 

うしろにつづけてかいて、エンター
2かいてんめっ！

LED1:WAIT180:LED0:WAIT10
:LED1:WAIT10:LED0 

2かい、ひかった？

10かいひからせるには？



L ED1 : WAIT10 : LED0 : WAIT10 :
LED1 : WAIT10 : LED0 : WAIT10 :

10回ひかるはずw

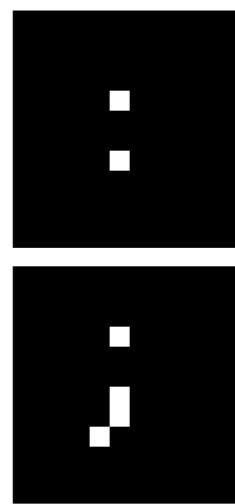
プログラム



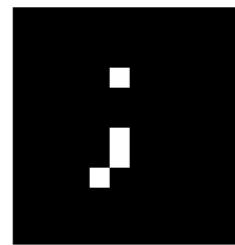
```
1 LED1 : WAIT10 ←  
2 LED0 : WAIT10 ←
```

スペース

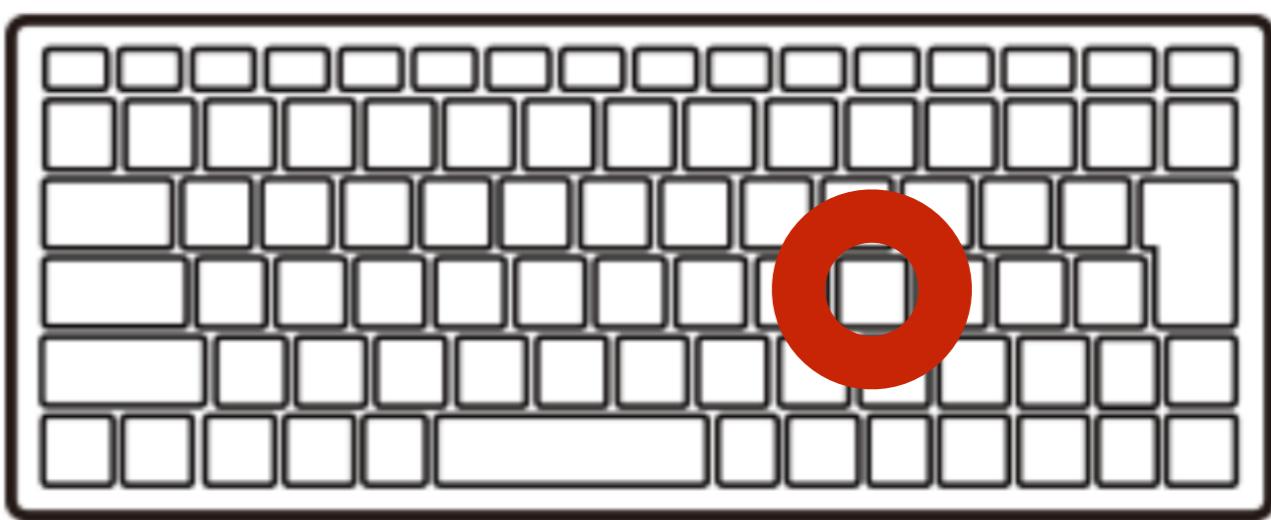
け



コロン



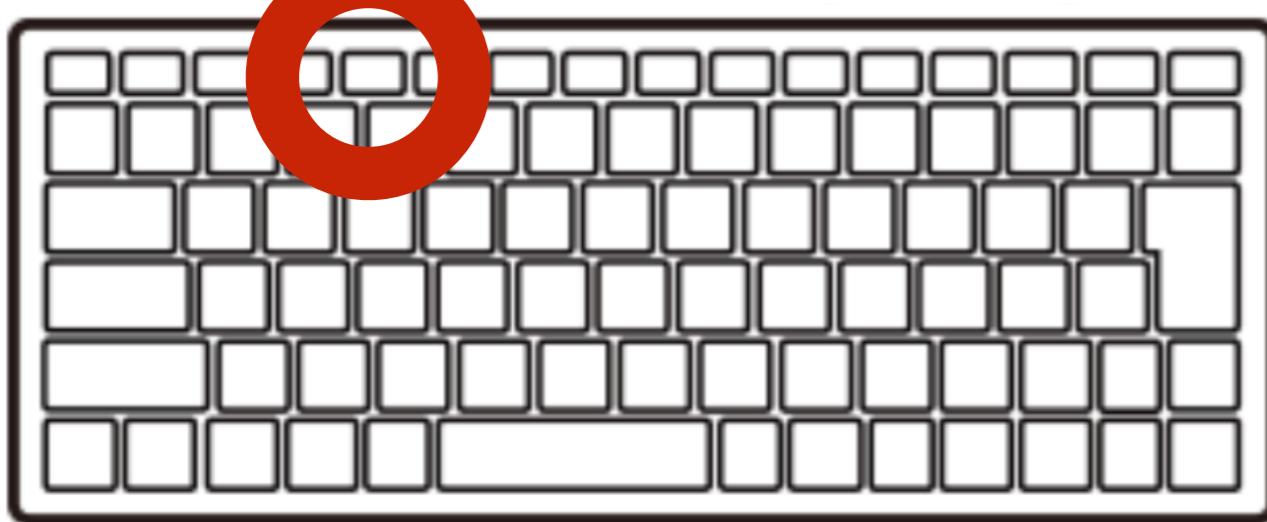
セミコロン



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



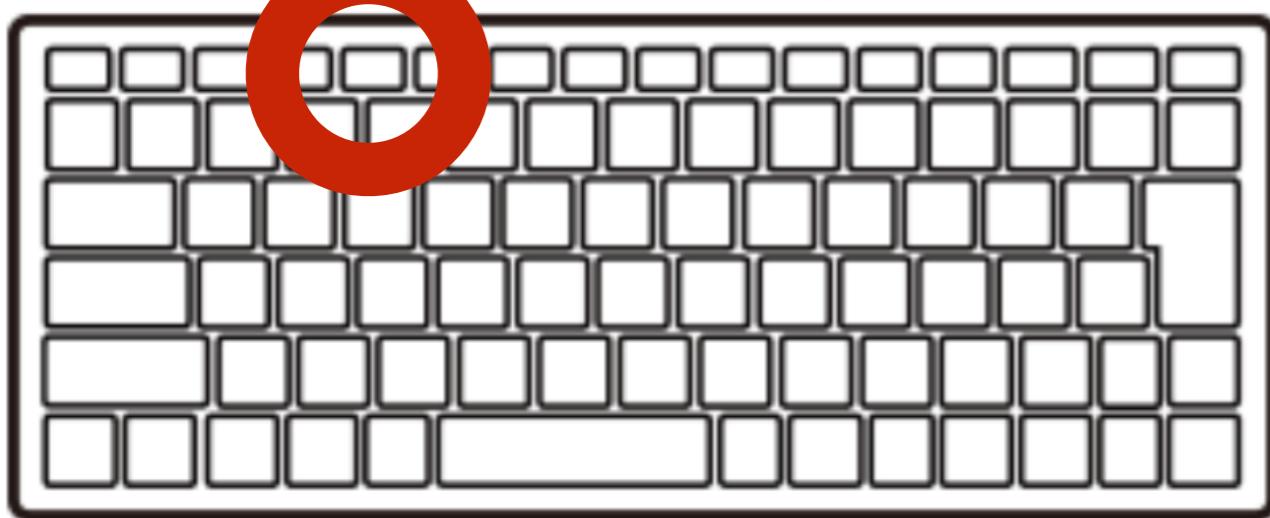
おぼえてるよ



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



F5



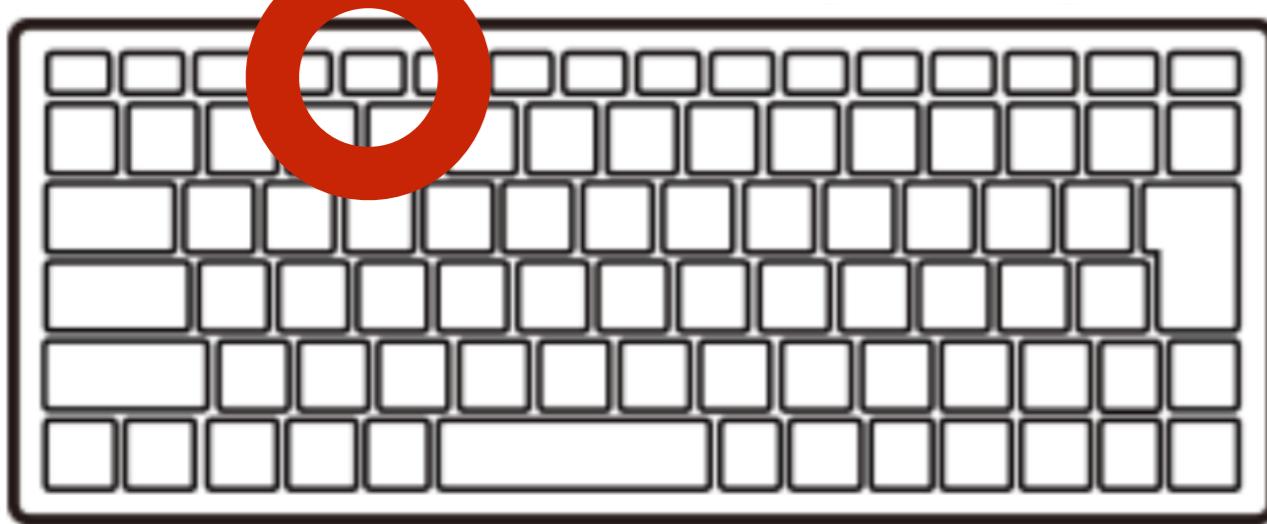
1000回やって？



くりかえし

3 GOT01 ↵

F5



いつまで？

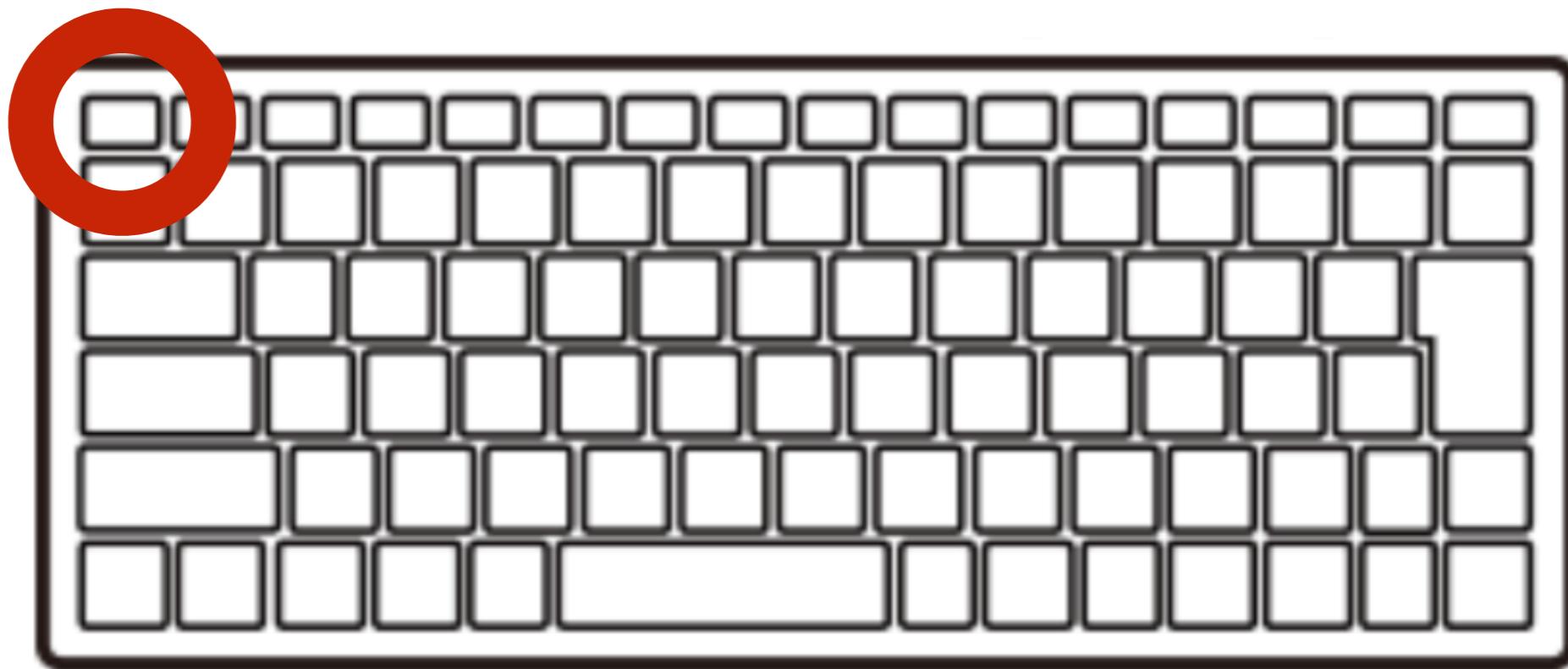
エルチカケーム

とめてひかってたら、かち！



とまって！エスケープキー

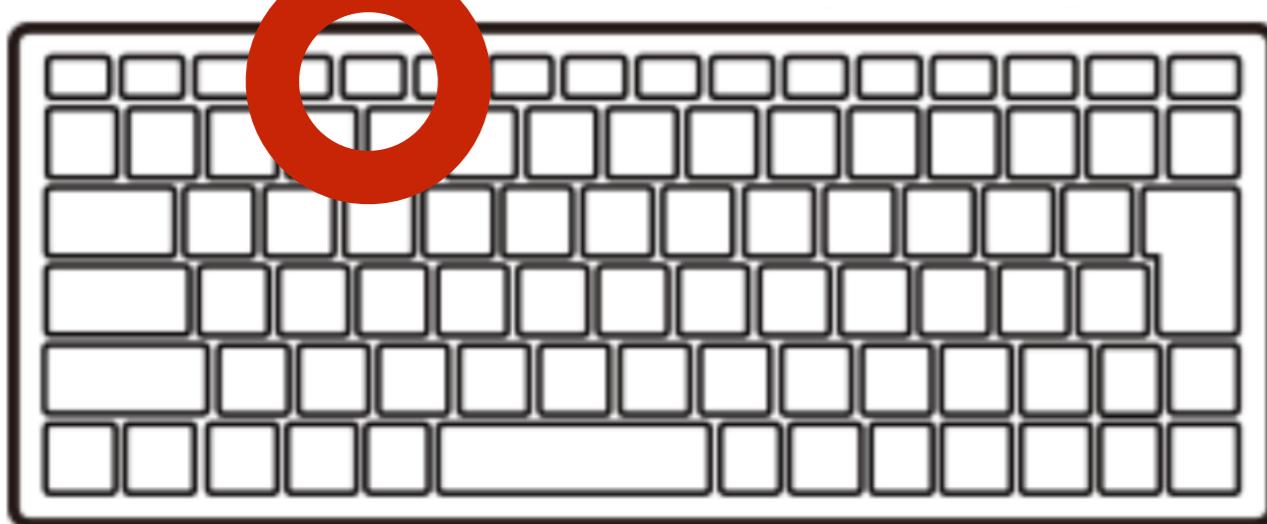
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

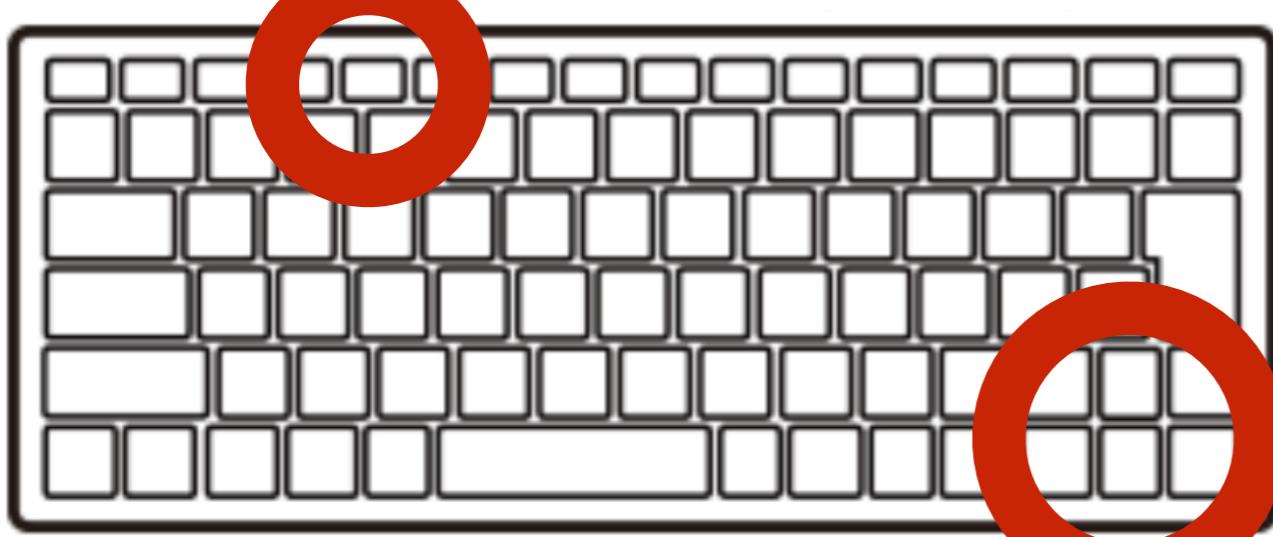


カーソルキーとバックスペースでかいぞう
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

```
1 LED1:WAIT10
2 LED0:WAIT30 ←
3 GOT01
```

F5

カーソルキー

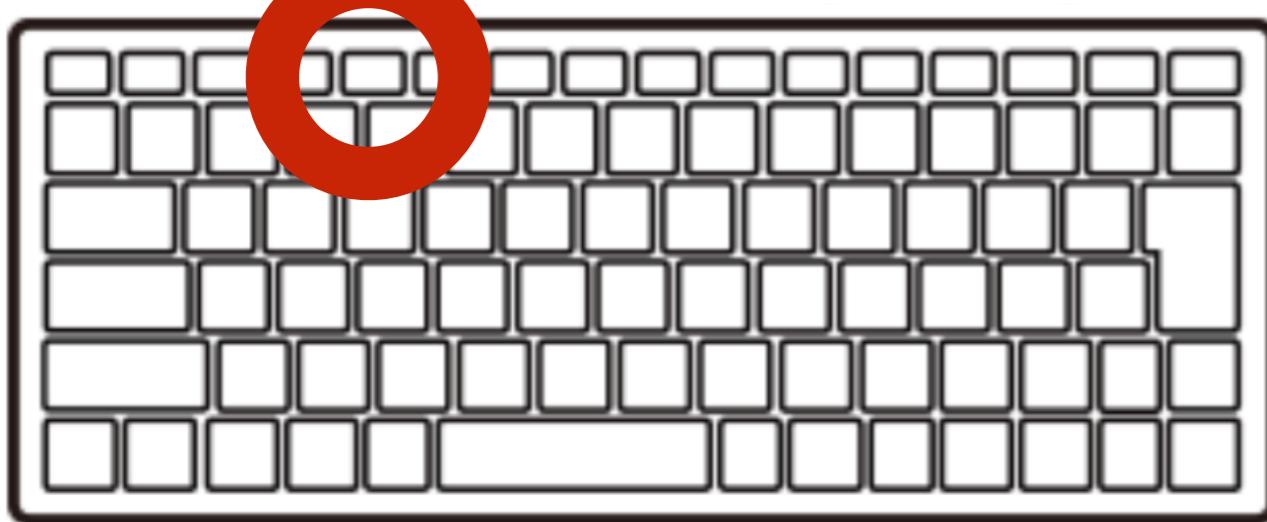


じゅうじざい?

リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



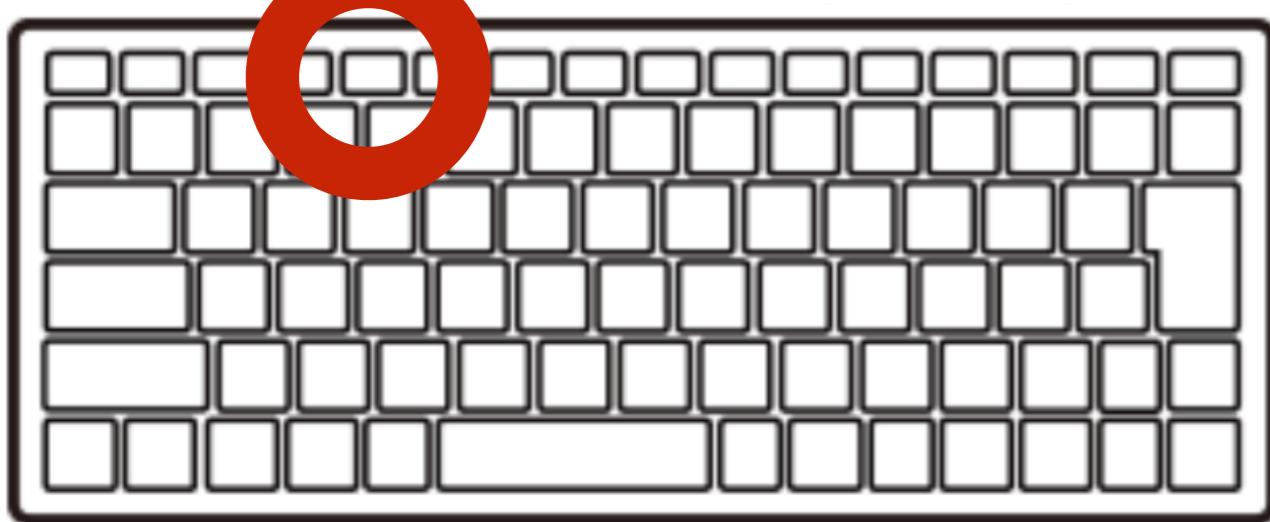
かわった！



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



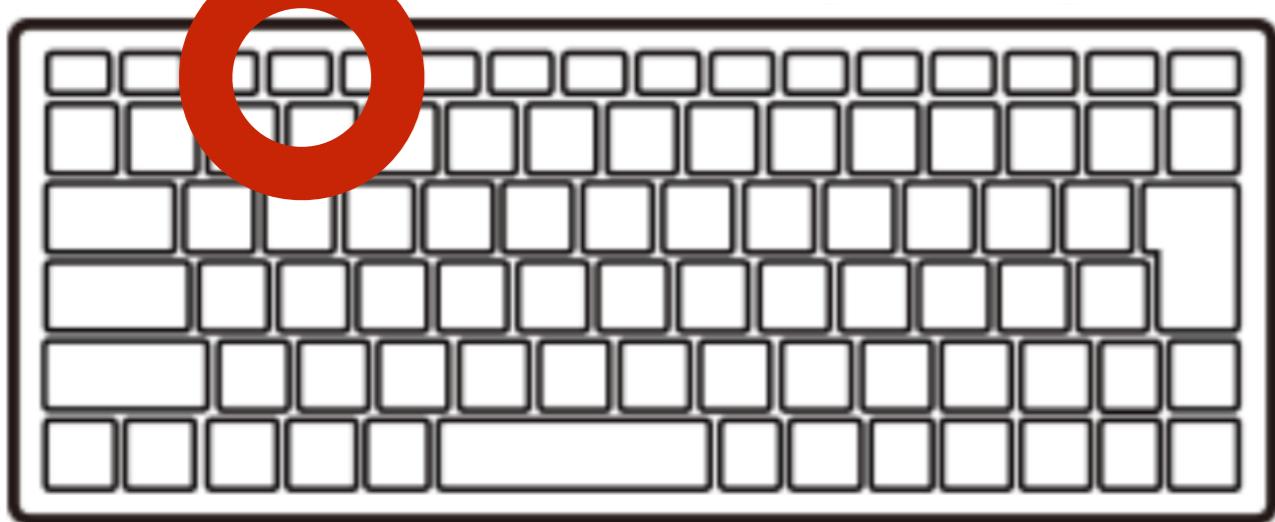
かわった！



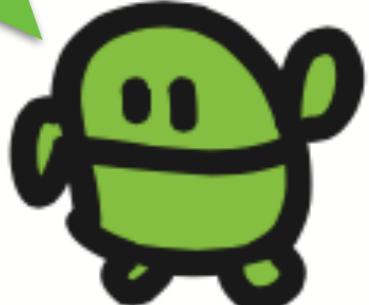
ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE

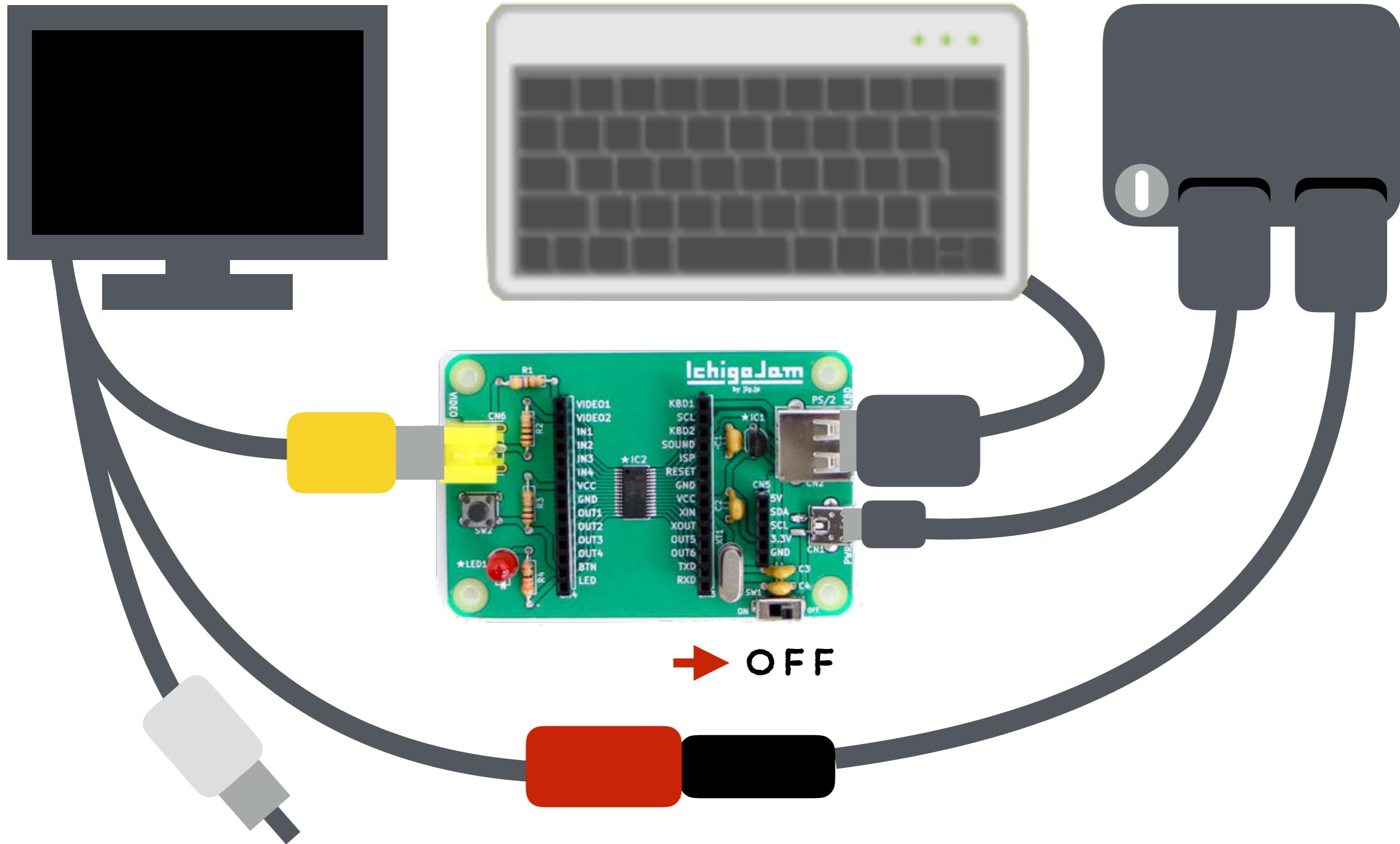
F3



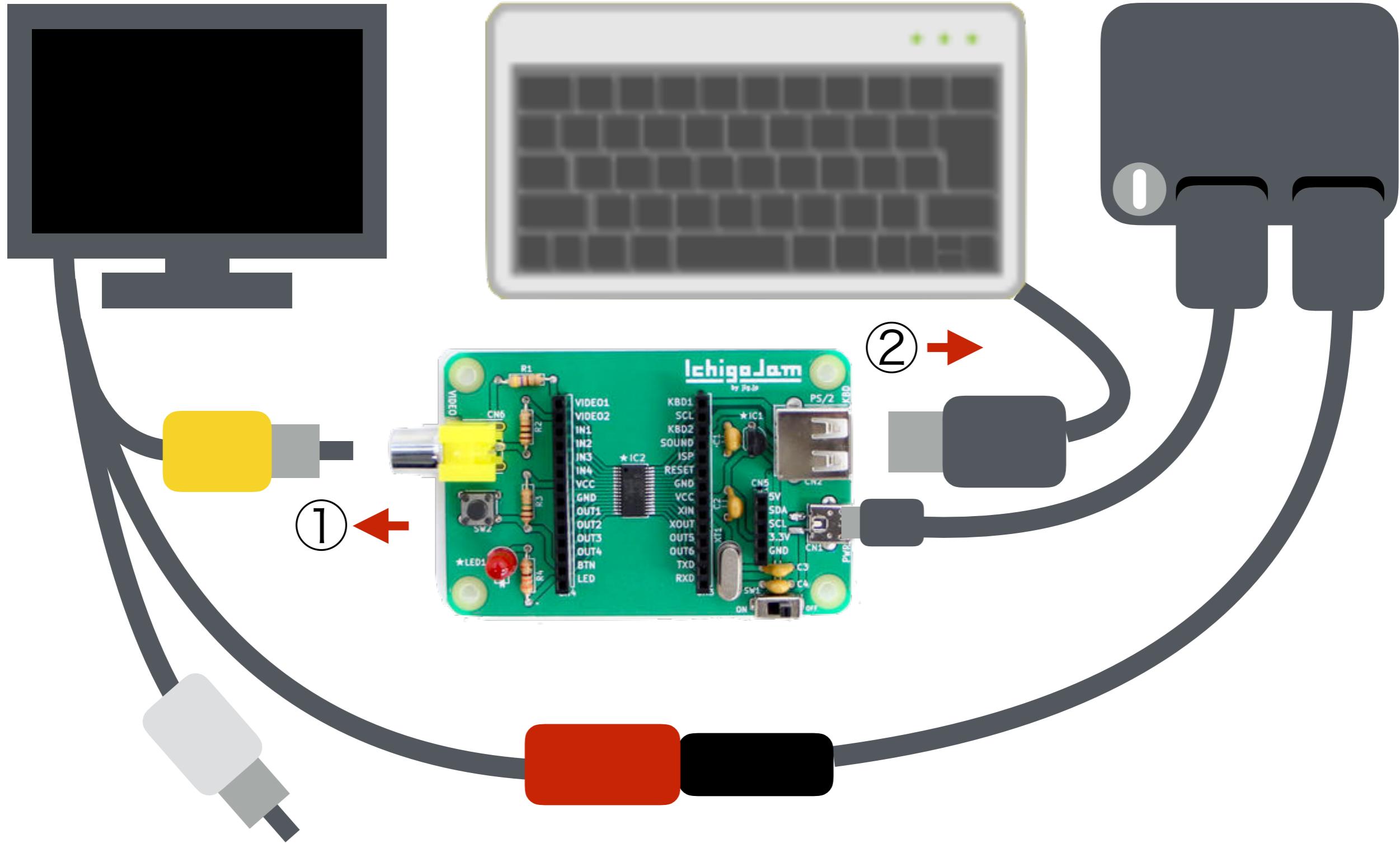
F3、0、エンター



IchigoJam のスイッチ、オフ

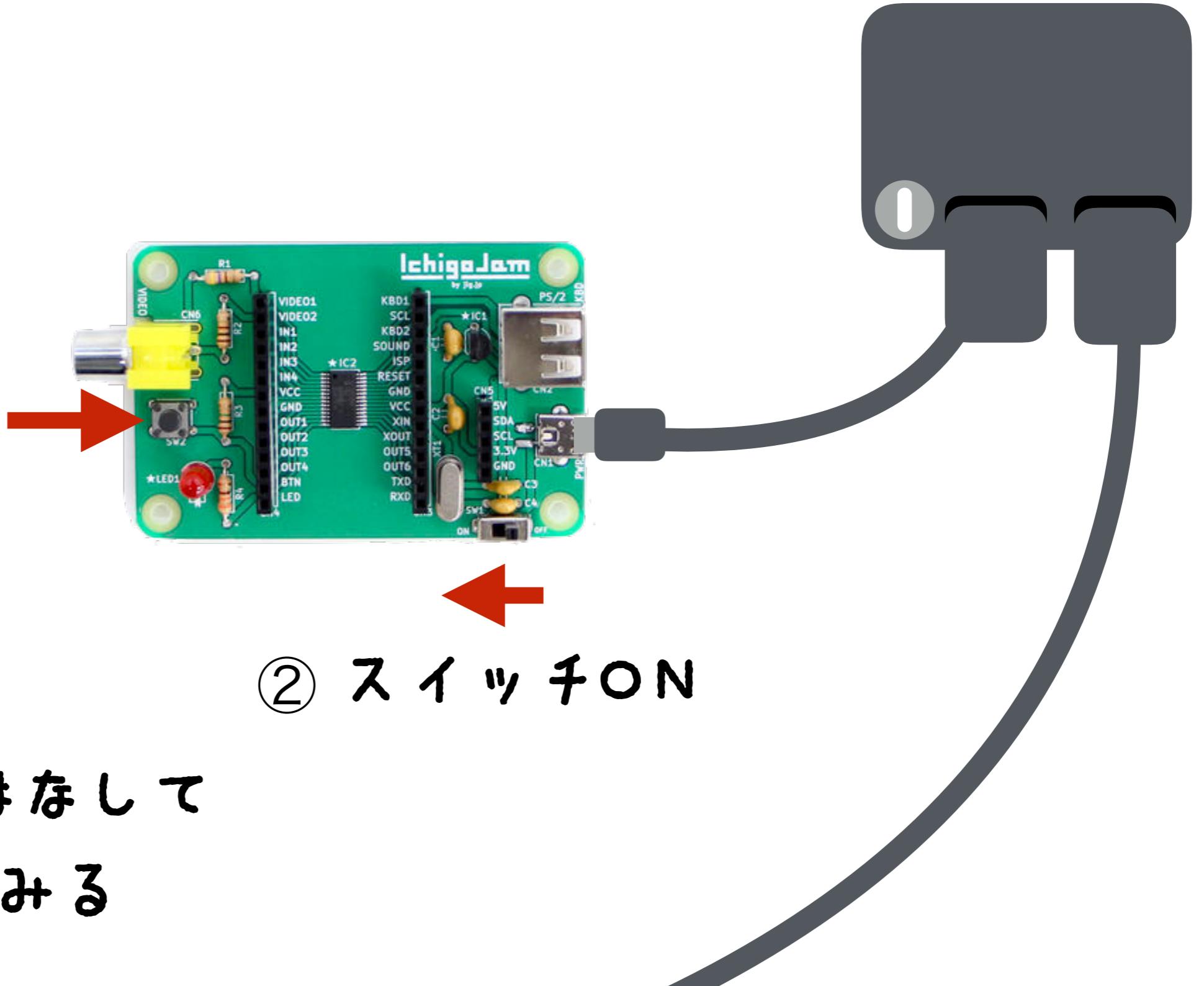


テレビとキーボードをぬこう



ボタンをおしながらスイッチオン！

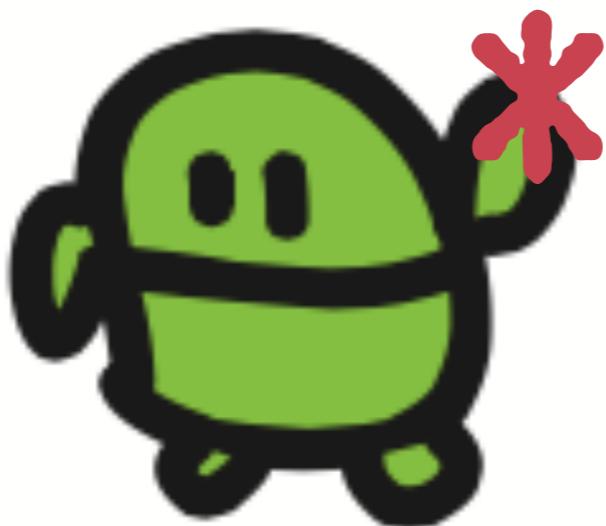
① ボタンを
おしながら



③ ボタンをはなして
LEDを見る

エルチカラボット

IoTの「T」できだ！



みのまわりの口ボット



パナソニック洗濯機

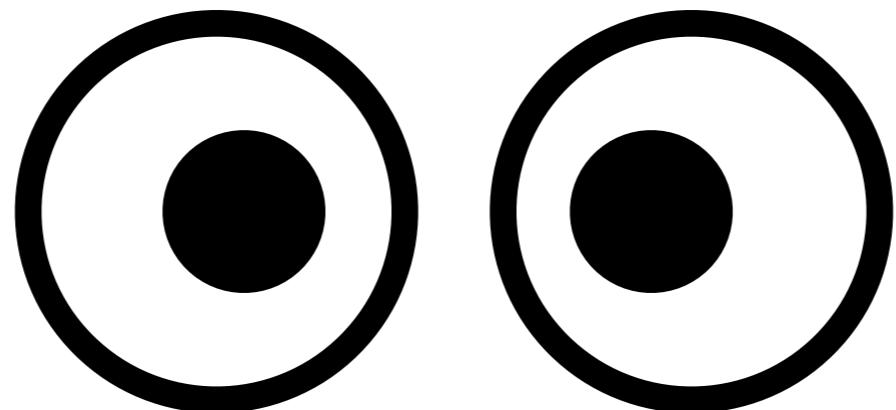


ぜんぶ、だれかが
プログラミングしたもの

コンピューターは
どこにいる？



お家のコンピューター
さがしてみよう！



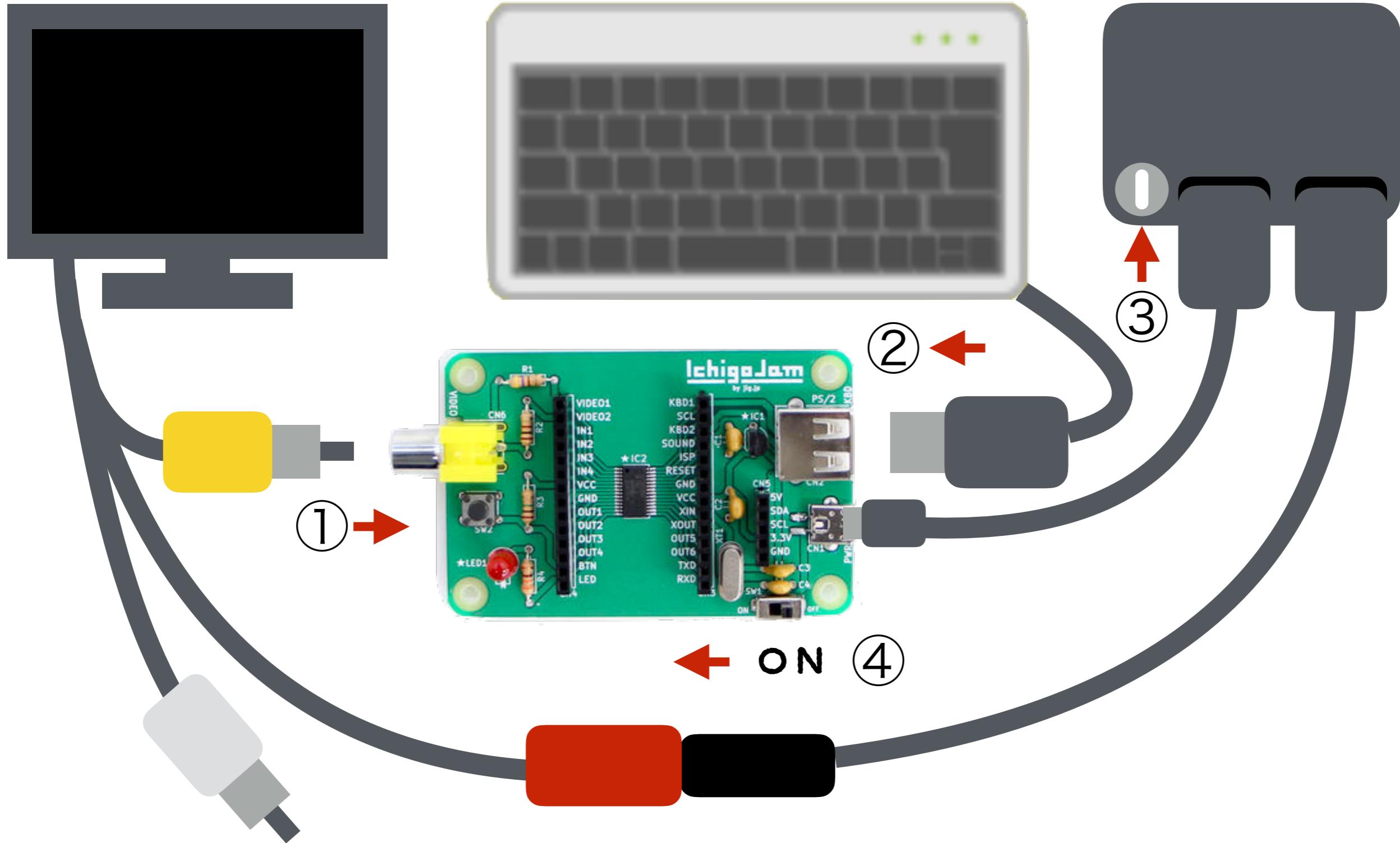
テレビゲームでまなぶ

アルゴリズム

with IchigoJam



テレビとキーボードをつないで、ON！

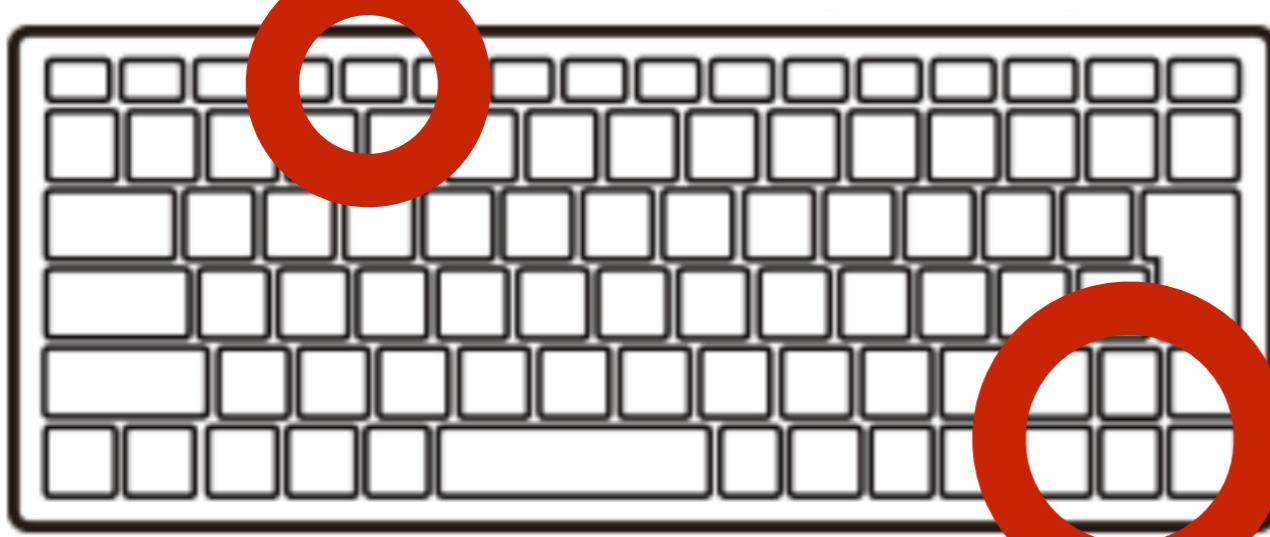


カーソルキーとバックスペースでかいぞう
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

```
1 LED1:OUT1,0:WAIT10
2 LED0:OUT1,1:WAIT30
3 GOT01
```

F5

カーソルキー

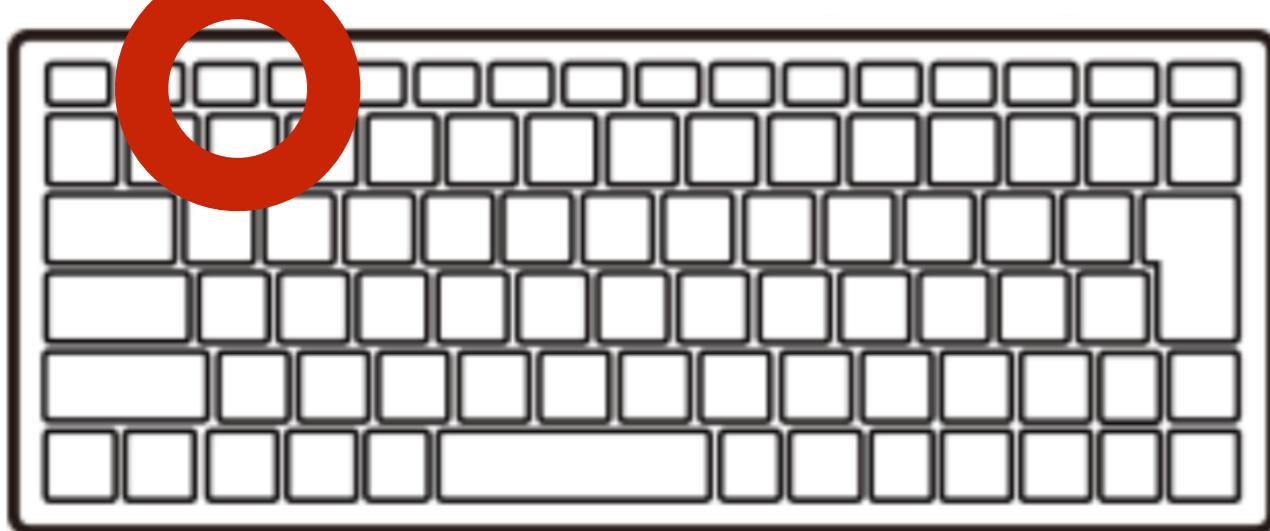


じゅうじざい？

よみこんでみよう

LOADS ←

F2



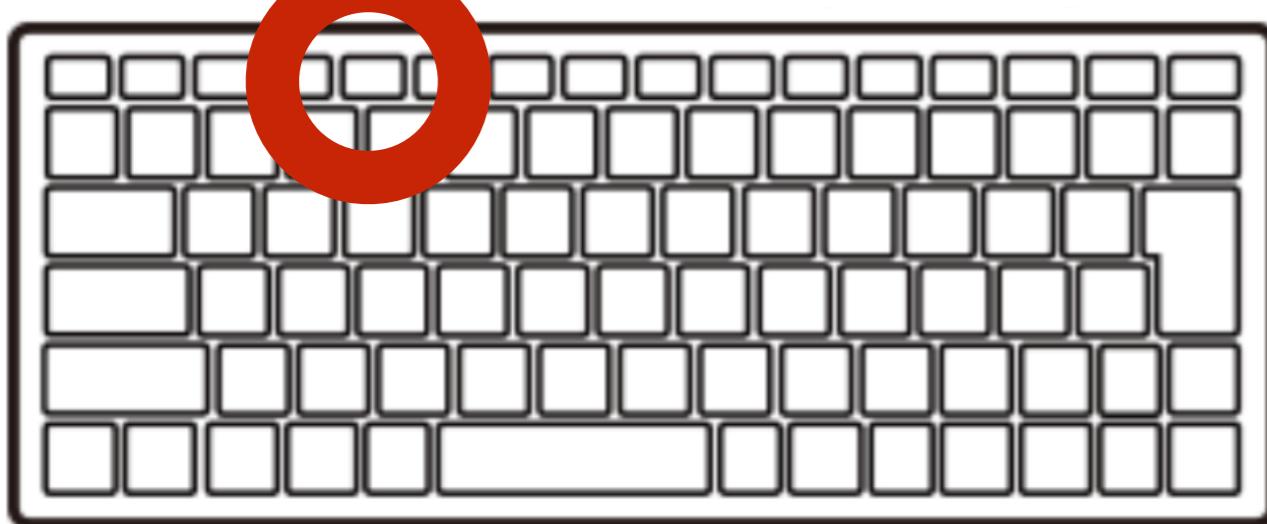
F2、エンター



リスト（プログラムみせて）

LIST

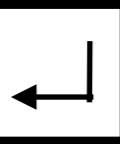
F4



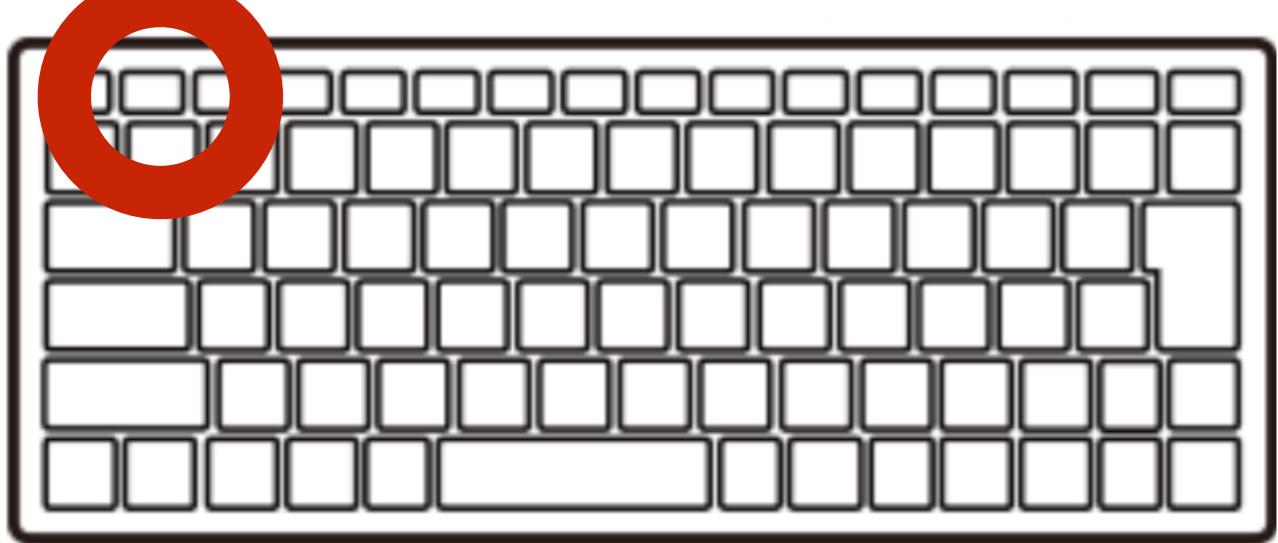
おもいだしたよ



がめんをきれいに

CLS 

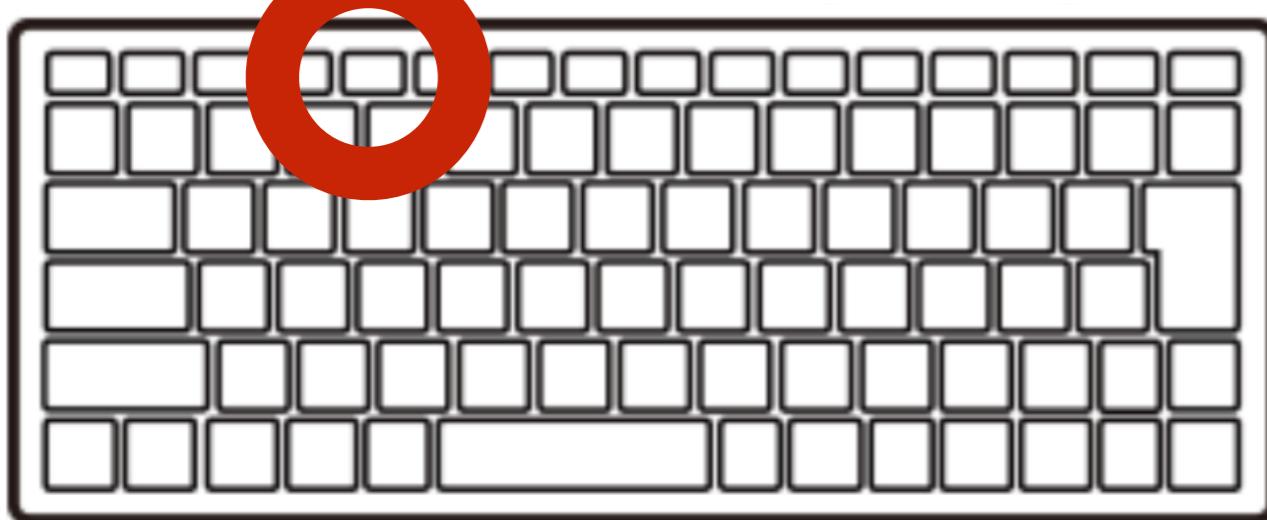
F1



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしたよ



さいしょから（プログラムクリア）

NEW 

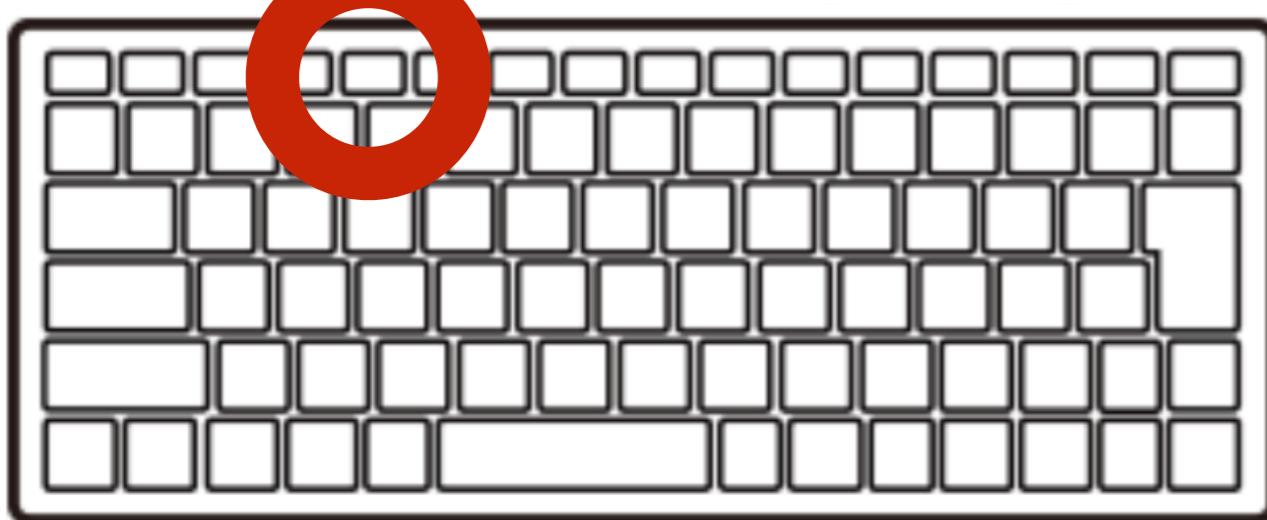
ほぞんしたのは
きえないよ



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



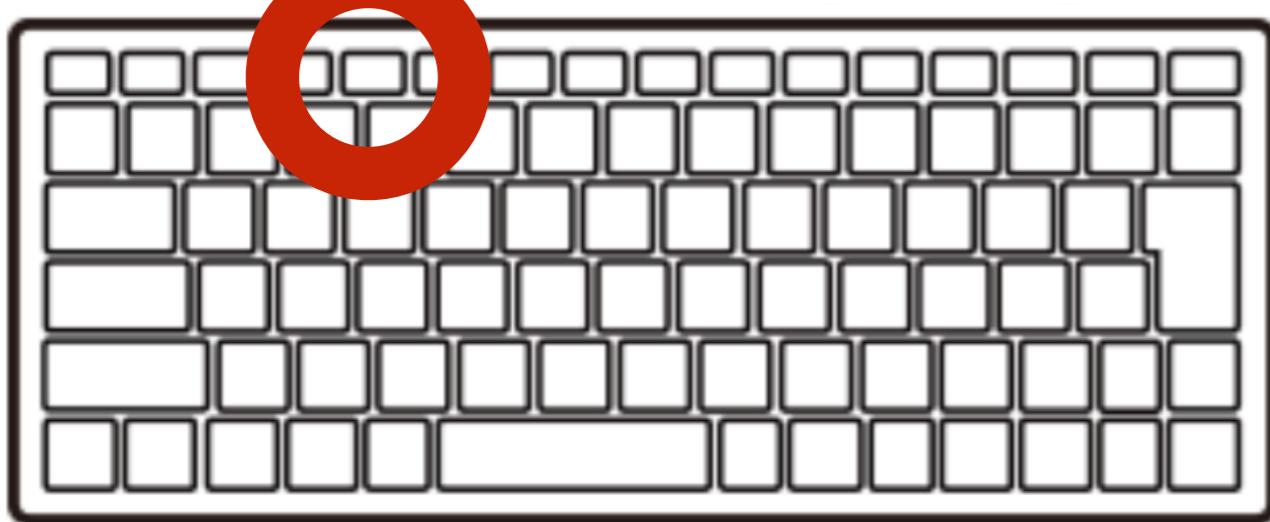
わすれたよ



うごかして

RUN

F5

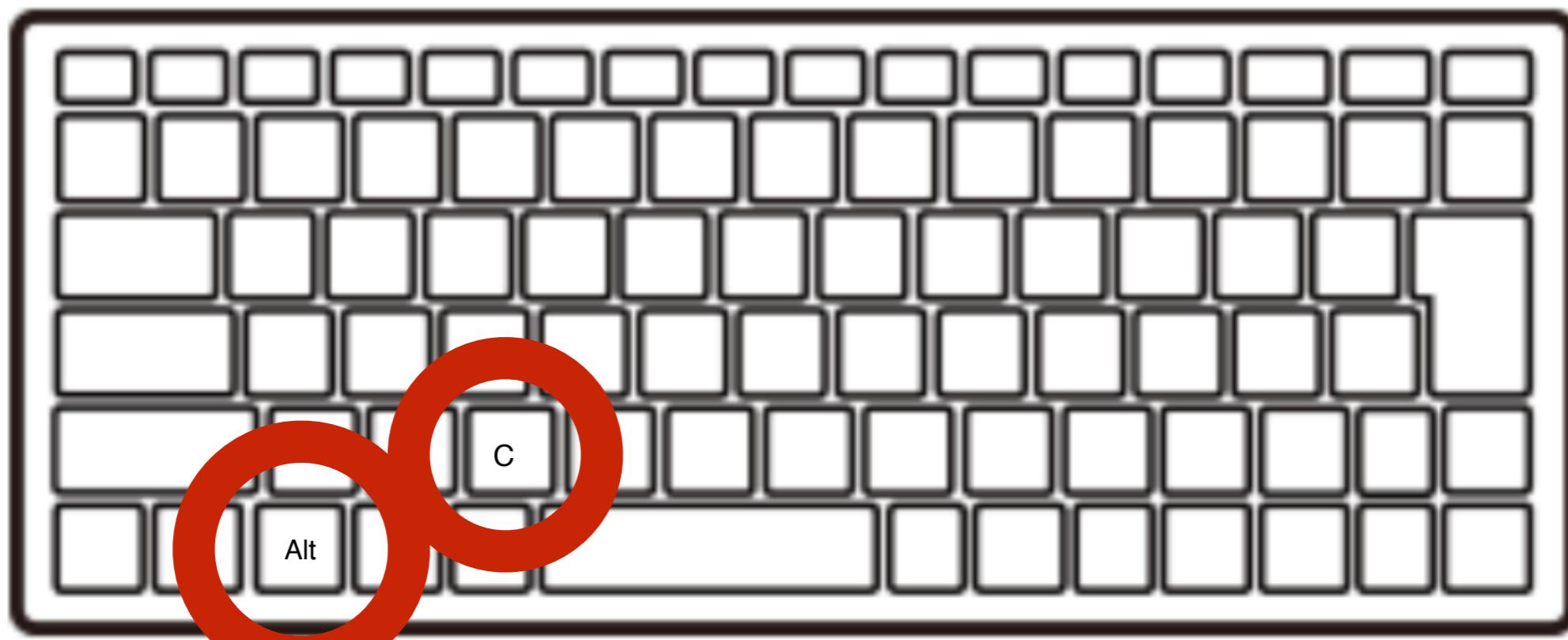
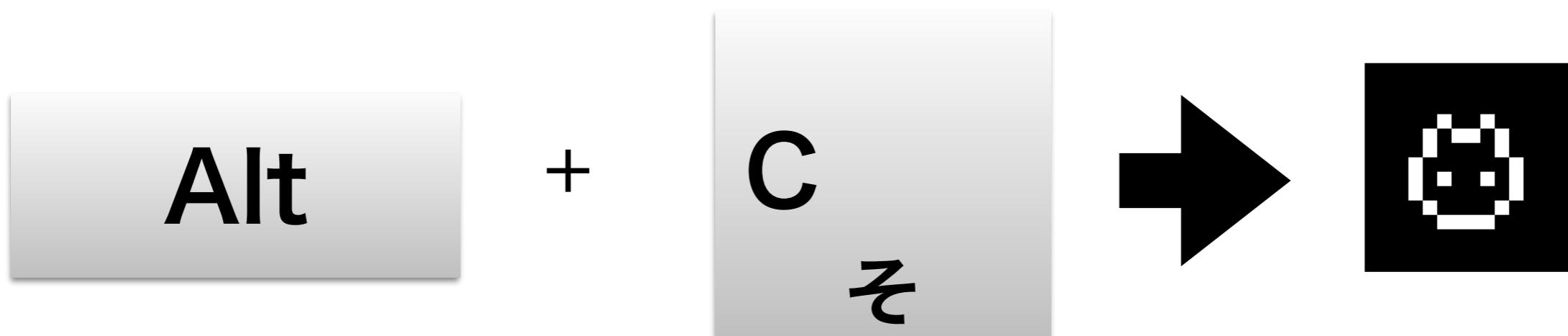


なにもしないよ

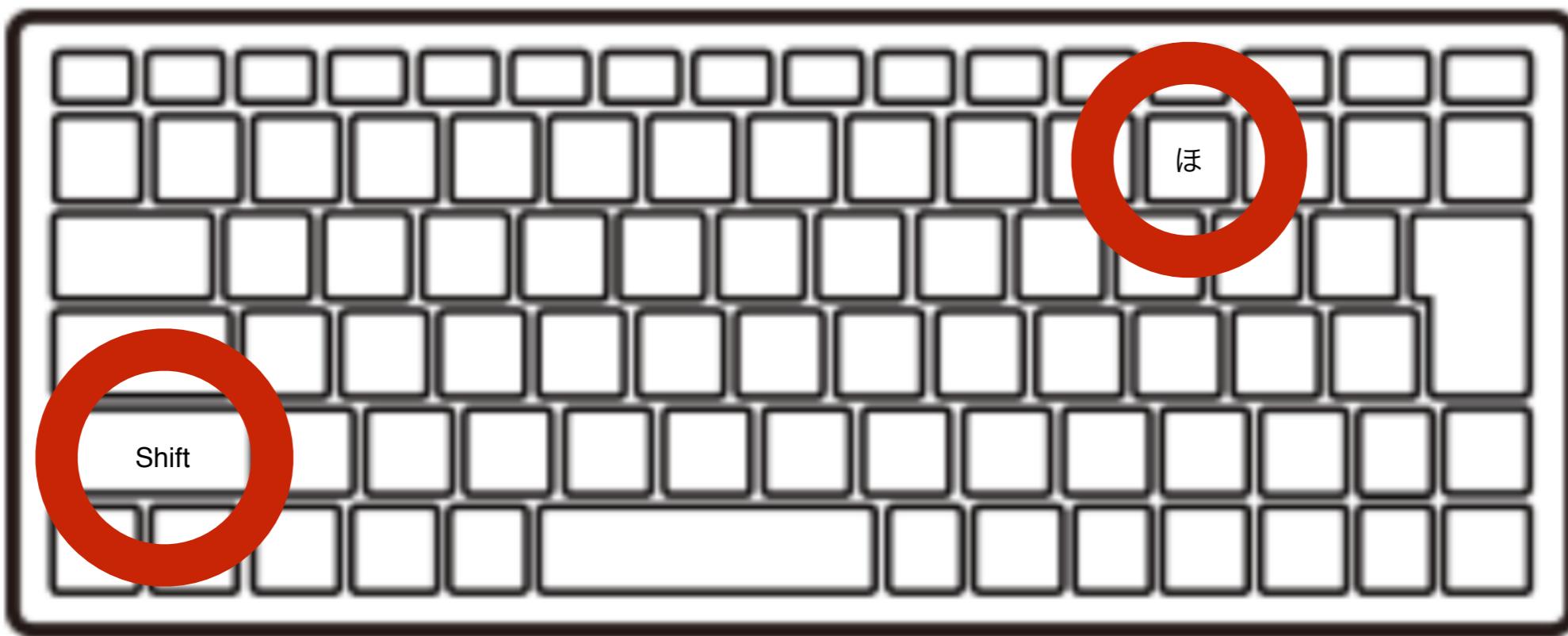
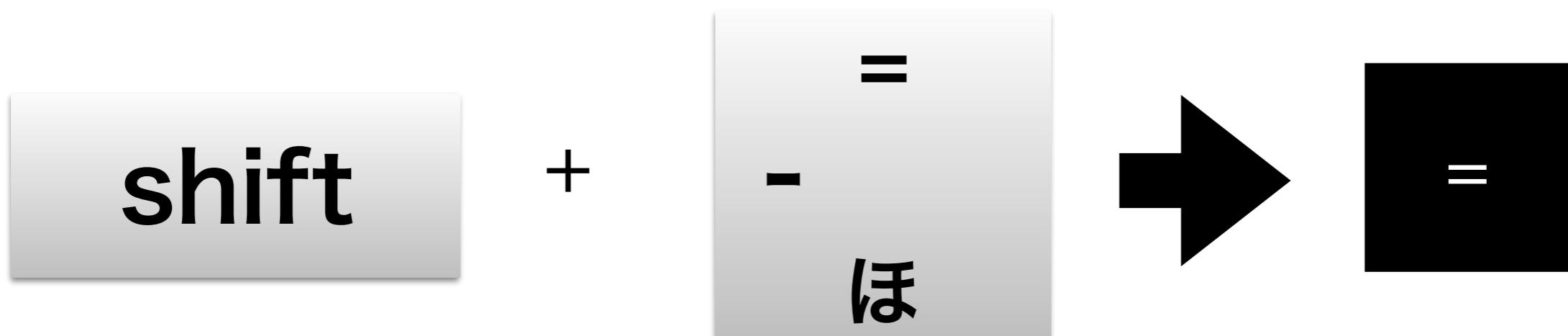


IchigoJam スペシャル

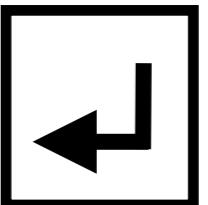
Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



キーのうえにあるもじは
シフトキーをおしながらおす



ゲームづくり、はじめ！

10 CLS : X = 15 

↑ ↑
レ Shift + ホ

なぜか10から

ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



はてなマークで"がめんにひょうじ

? × [←]
↑
Shift + め

なにができるかな？



コンピューターのきおく力

0か1か = 1bit

3万bit おぼえるよ
(0-255の数で"4千コ")

へんすう :

| | |
|---|----|
| T | かず |
| U | 0 |
| V | 0 |
| W | 0 |
| X | 0 |
| Y | 15 |
| Z | 0 |

コンピューターのRAM（ラム）

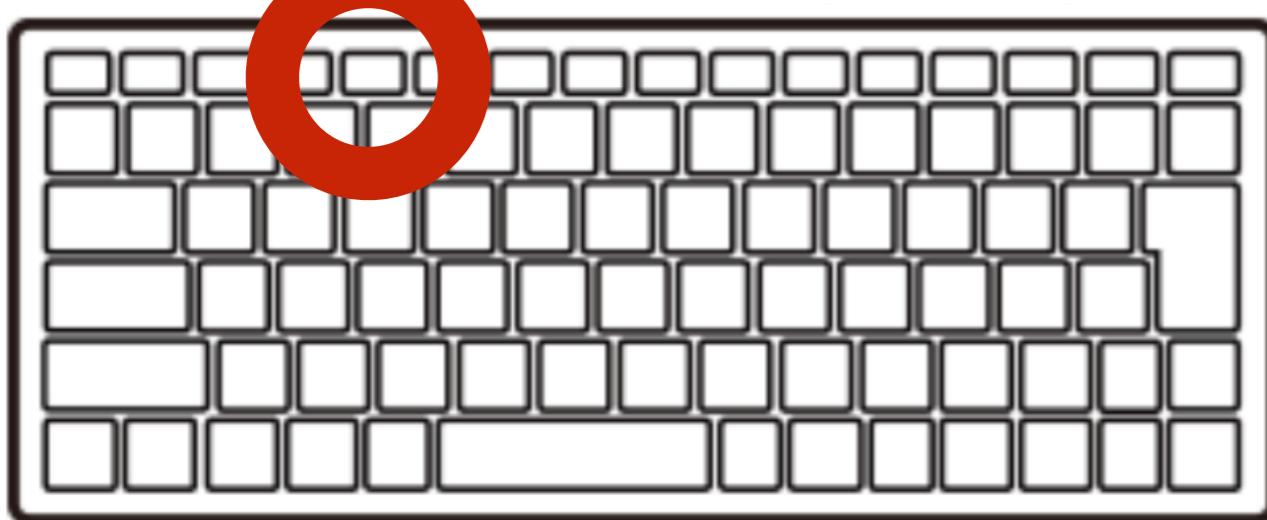
| | IchigoJam | ノートPC |
|------------|-------------------|-----------------------------|
| RAM (byte) | 4KB | 4GB |
| RAM (bit) | 32,768bit (3万) | 34,359,738,368bit (340億) |

ノートPCは、 IchigoJamの100万倍の記憶力

リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



タ"ブル クオート
Shift+2

コンマ
ね

↓

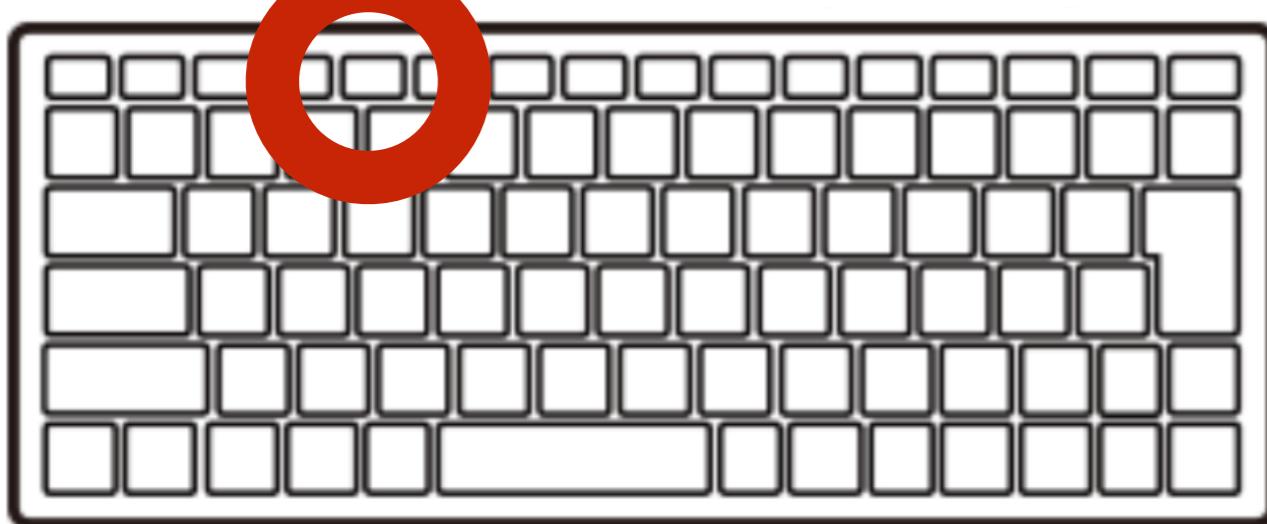
2 0 L C X , 5 : ? " 0 " ←

↑ ↑

Shift+め Alt+C

ハテナ

F5



じぶんキャラ

かっこ

Shift+8

かっこ

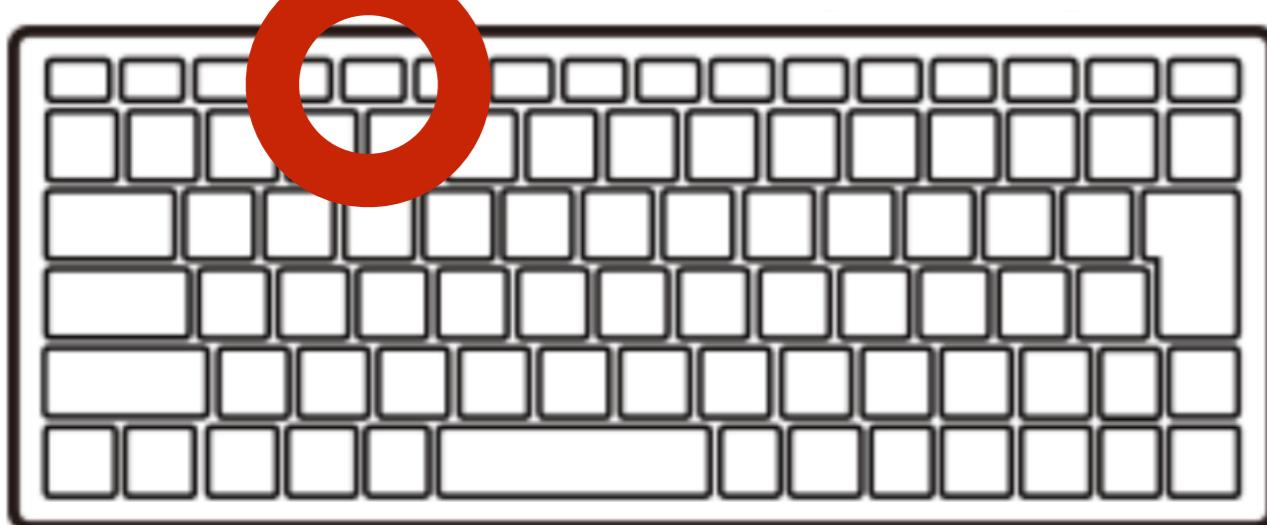
Shift+9

ダブルクオート

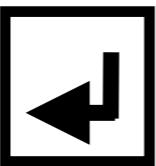
Shift+2

30 LC RND(32),23:"?"*"
 ↑ ↑ ↑
 ね Shift+め Shift+け
 コンマ ハテナ アスタリスク

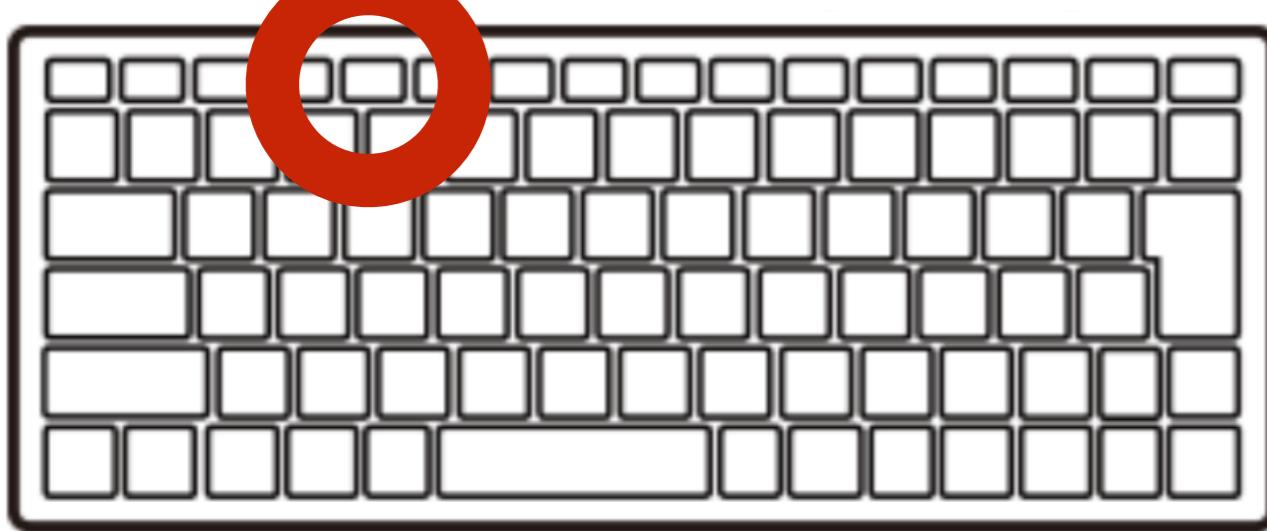
F5 なんとかおす



てきキャラ

40 GOTO 20 

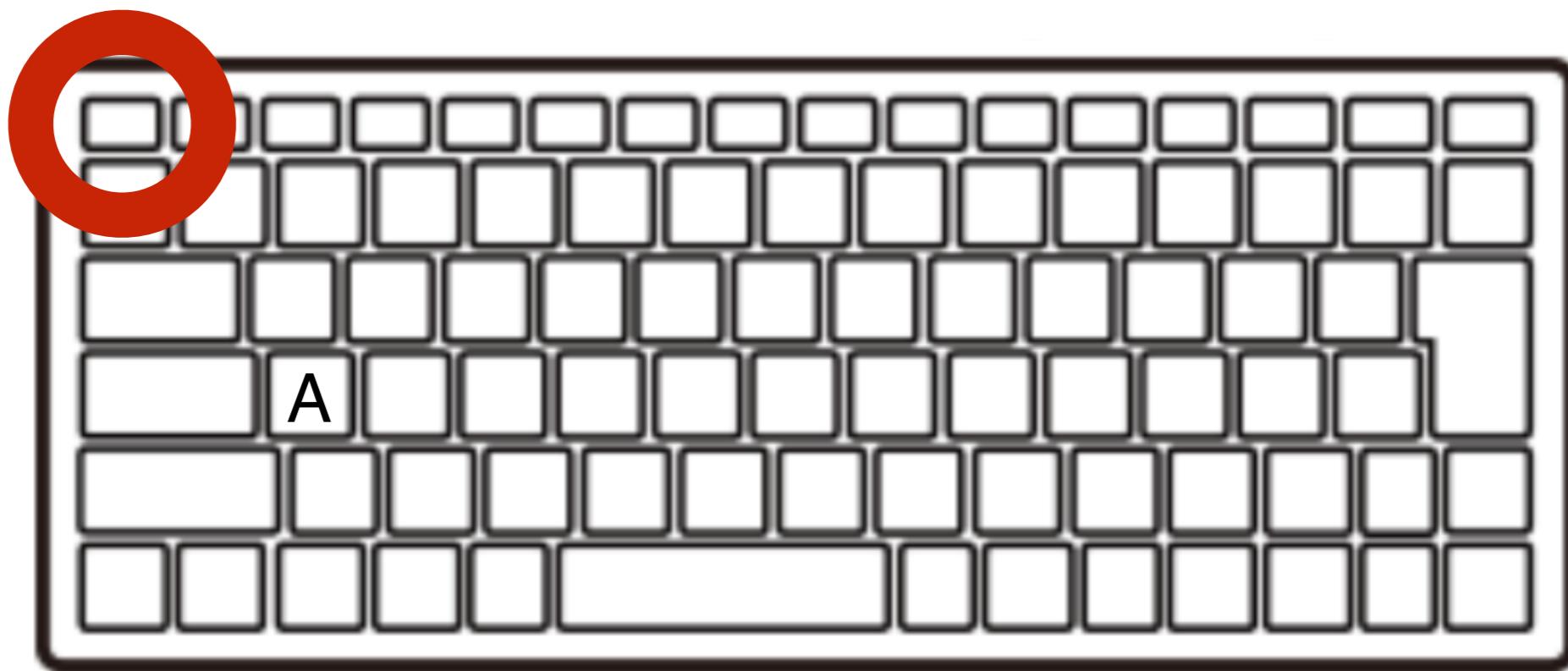
F5



! ?

とまって！エスケープキー

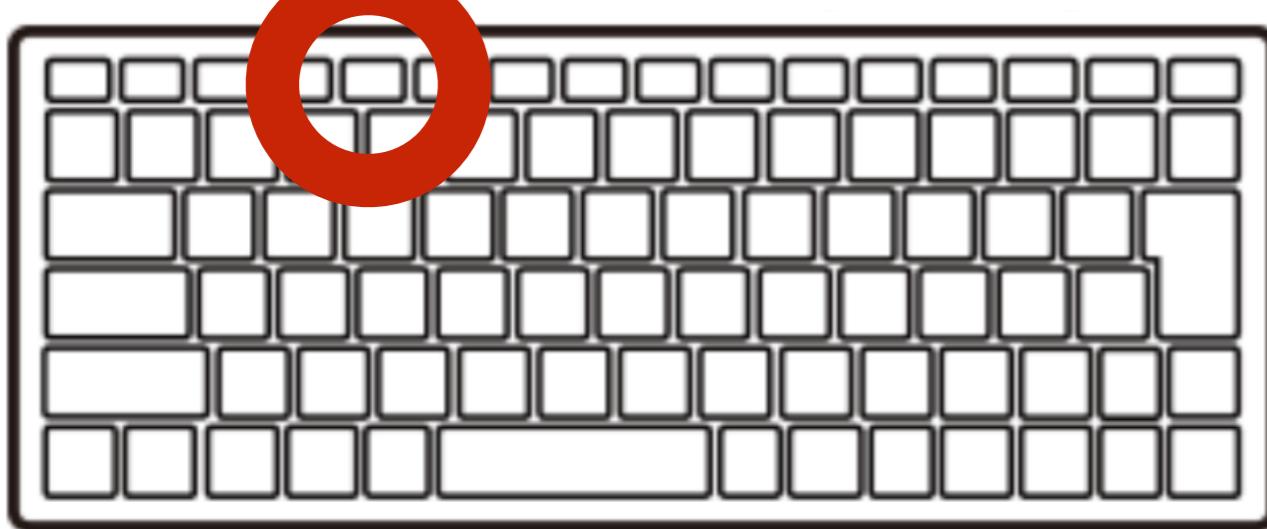
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

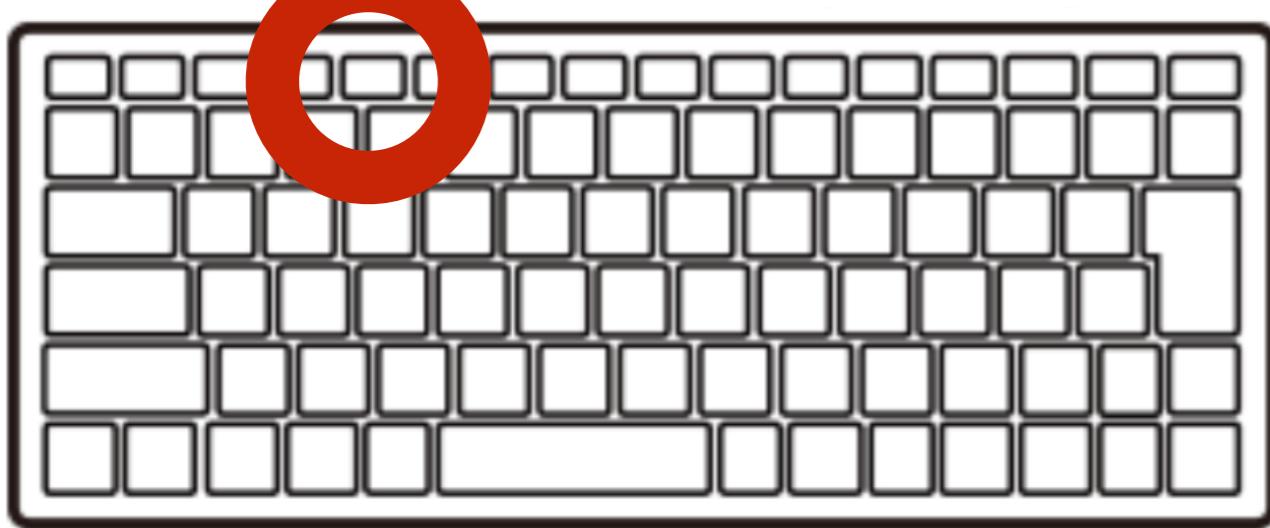


はやすぎた？



35 WAIT3 ↵

F5



スピードちょうどいい

イコール

かっこ

かっこ

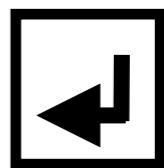
Shift+ほ

Shift+8

Shift+9



36 $X = X - \text{BTN}(28) + \text{BTN}(29)$



ほ

マイナス



れ

Shift+プラス

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

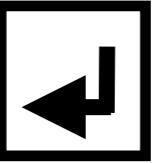
カーソルでそまさ

かっこ

Shift+8

かっこ

Shift+9

39 IF SCR(X,5) END 

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

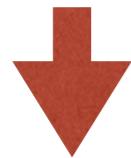
あたりはんてい

チート？ バグをなおそう



イコール

Shift + ほ



37 $x = x \& 31$ ↵



Shift + 6

アンド

エンター、F5

バグつぶし

ケ" - ム でき た !



プログラムのつくりをかくにん

さいしょだけ

LC RND(32),23:?"*"
WAIT 3
X=X-BTN(28)+BTN(29)
IF SCR(X,5) END
GOTO 20
A green arrow points down the column of line numbers. A blue box encloses the last two lines. A blue arrow points from the word 'さいしょだけ' to the character '0' in the string 'LC X,5;"0"'. A red arrow points from the word 'END' to the right end of the line 'IF SCR(X,5) END'."/>

```
10 CLS : X=15
20 LC X,5;"0"
30 LC RND(32),23:?"*"
40 WAIT 3
50 X=X-BTN(28)+BTN(29)
60 IF SCR(X,5) END
70 GOTO 20
```

じぶんキャラのいちに、なにかあれば、おわる (END)

アプリのきほん！

ケ" - ムたいかい !



```
10 CLS : X=15
20 LC X,5;"?"
30 LC RND(32),23:"?"  
40 WA IT 3
50 XX=X-BTN(28)+BTN(29)
60 X=X&31
70 IF SCR(X,5) END
80 GOTO 20
```

F4でひょうじ
かえたら、エンター

F5

なんいどアップ

```
10 CLS : X=15
20 LC X,5;"@"
30 LC RND(32),23;"♪♪♪"
40 WA IT 6 ←
50 XX=X-BTN(28)+BTN(29)
60 X=X&31
70 IF SCR(X,5) END
80 GOTO 20
```

F4でひょうじ
かえたら、エンター
F5

なんいどダウン

```
10 CLT:CLS:X=15
20 LCLC X,5:?"@"
30 LCLC RND(325),23:"♪♪♪"
40 WA IT 6
50 XX =X-BTN(28)+BTN(29)
60 XX =X&31
70 IF SCR(X,5) ?TICK():END
80 GOTO 20
```

F4 でひょうじ
かえたら、エンター

F5

スコア表示

38 IF BTN(32) CLS

F4 でひょうじ
かえたら、エンター

F5

ボムで反撃！

```
15 S=1  
LIST38  
38 IF S IF BTN(32) CLS : S=S-1
```

F4 でひょうじ
かえたら、エンター

F5

ボムの回数制限

```
10 CLT : CLS : X=15
20 LC X,5:?""
30 LC RND(32),23:?""
40 WA IT 10-TICK()/120
50 X=X-BTN(28)+BTN(29)
60 X=X&31
70 IF SCR(X,5) END
80 GOT0 20
```

F4でひょうじ
かえたら、エンター

F5

だんだんはやく

IoTたいけん

かわくだりをネットせつぞく



IoTの「I」

```
LIST 39  
39 IF SCR(X,5) IOT.OUT TICK():END  
RUN
```



IOT. OUT 10000

エンター、F5

チート

IoTの「I」

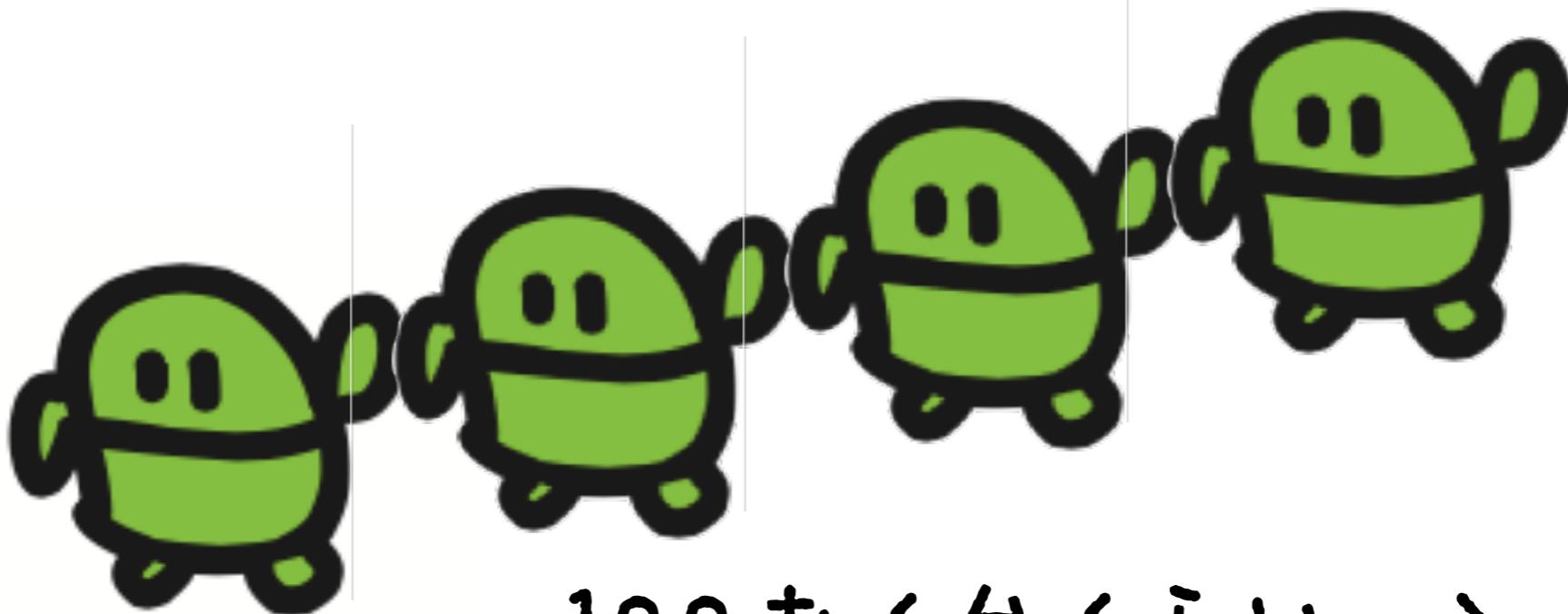
```
LIST 36
36 X=X-BTN(28)+BTN(29)+IOT.IN()
RUN
```



<https://sabae.cc/sakura/>

スマホからも
うごく！？

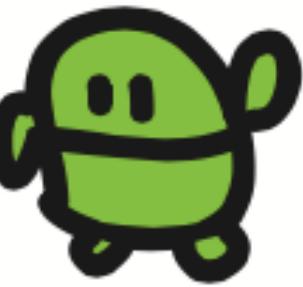
インターネットは
コンピュータが
たくさんつながったもの



100 おく台くらい -> 1 ちょう台

オリジナル
IoTデバイスをつくろう





IoTとは

ネットにつながったロボット

しげき
(INPUT)

コンピューター

アクション
(OUTPUT)

暑さ (温度センサー)

うで (サーボ)

感触 (ボタン)

プログラミング

かお (画面)

明るさ (光センサー)

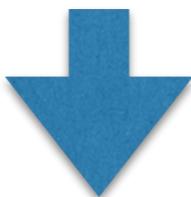
こえ (音)

ネット

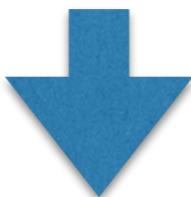
ネット

IoTのはつめいの仕方

こまつた



こんなのがあるといいかな？



つくってみよう



IoTのサンプル



ねこ健康、ネコトイレIoT



→ ねこがトイレにいくと通知、統計とれば病気予測も！

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

6:38

“アイデアを形に”
鯖江発 小型コンピューター



見回りいらず
イノシシIoT



NHK
おはよう日本
(東海北陸地区)
2015.12.7

IoT × 火災報知器 by 創電

住宅用火災警報器連動の火災通報システム

万が一発生する火災に対し、現場にいない場合でも火災発生を素早く把握することができ、近隣住民、関係者へいち早く通報することが可能となり、被害の拡大および2次災害を防ぐことを目的としたシステムです。



無線通信端末機

火守くん
HOMORI-KUN



近年増加傾向にある独居老人世帯や
体の不調などで自力での対応が困難な世帯など、
通知があった近親者が本人に変わり
通報などの対応が可能になります。



火守くん SO-DEN

サイズ：幅 160×高さ 80×奥行 35(mm) / 重さ：250g / カラー：ブラック・ホワイト
<例>パナソニック電工(株)
<特許出願中>

SAKURA internet

サイト内検索



導入事例・構成例

> 導入事例から探す > 構成例から探す

サービスのご利用に関する
ご相談・お問い合わせはこち
ら



Hana道場生まれの
オープンイノベーション

プログラムサンプル



スマホからコントロール

NEW

```
10    N=IOT.INC()
20    IF N?N:LED N-1
30    GOTO 10
```



<https://sabae.cc/sakura/>

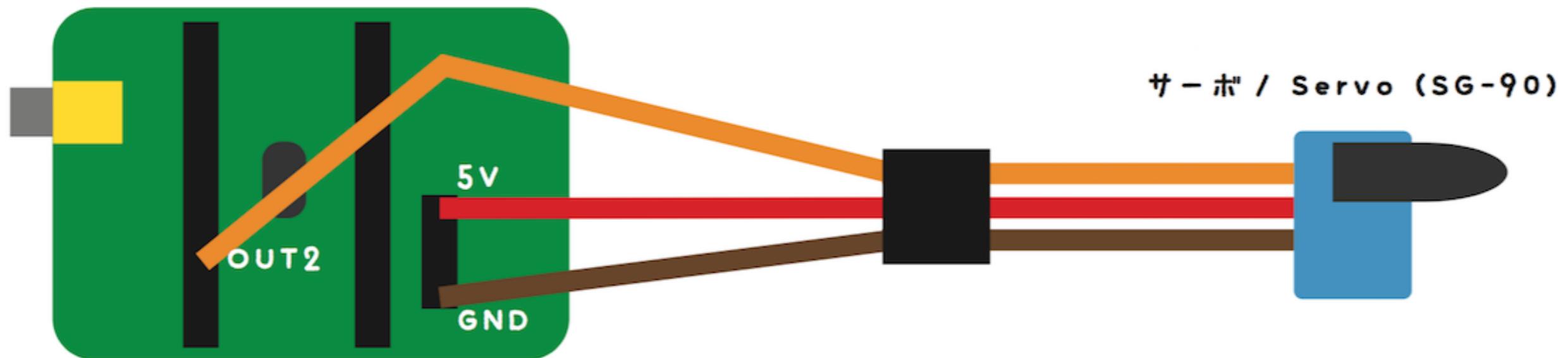
自分の番号を選択

2を送ると点灯

1を送ると消える

ネットからの受信

サー ボをうごかす



1. オレンジは OUT2 へ
CN4 したから 5 ばんめ
Orange-OUT2(CN4)
2. あかは 5V へ
CN5 いちばんうえ
Red-5V(CN5)
3. ちゃいろは GND へ
CN5 いちばんした
Brown-GND(CN5)

NEW

```
10  PWM 2,140 : WAIT30
20  PWM 2,70 : WAIT30
30  GOT010
RUN
```

ボタンでサーキ

```
10  PWM 2,140:WAIT30
20  PWM 2,70:WAIT30
25 IF BTN()=0  CONT
30 GOTO10
```

エンター

F5でためそう

ボタンを押すと？

スマホ・ネットからサーボ

```
10  PWM 2,140:WAIT30
20  PWM 2,70:WAIT30
25 IF IOT.INC()=0 CONT
30 GOTO10
```



<https://sabae.cc/sakura/>

ネットからの受信

BEEP

BEEP 5

BEEP 5,30

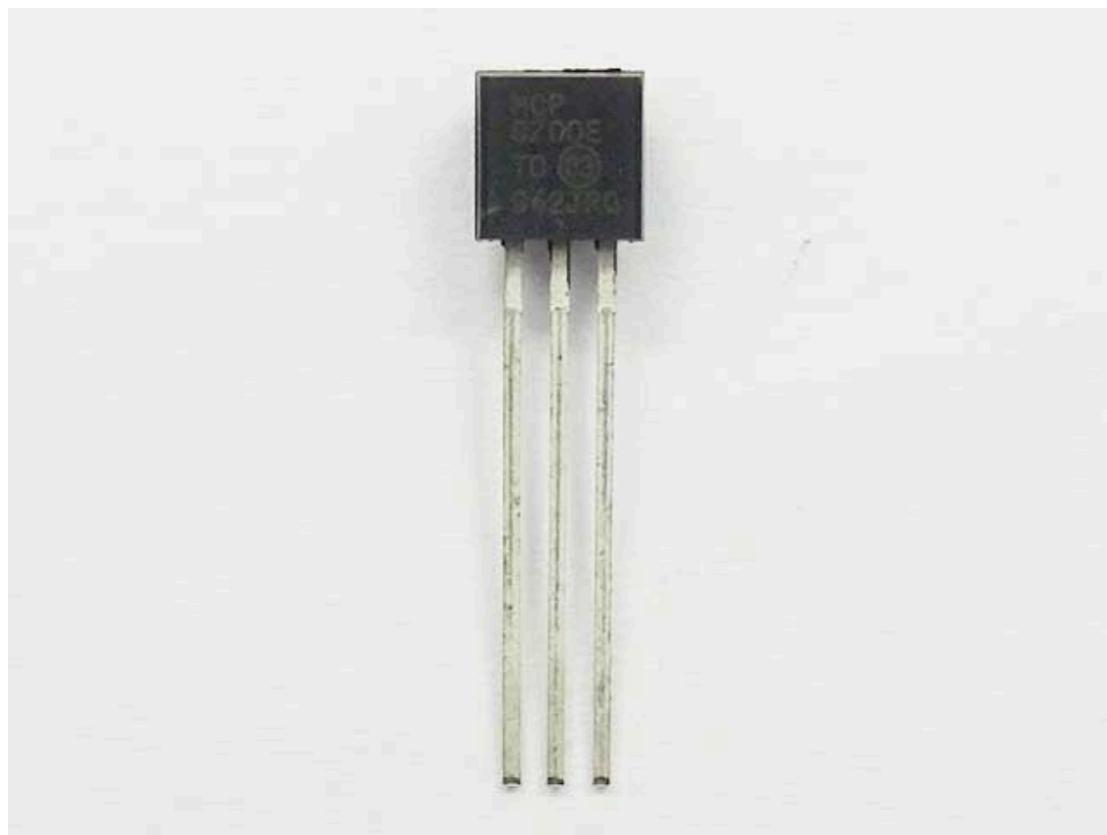
おとでる

BEEP (<おとのたかさ>), <おとのながさ>
<わしくは「IchigoJam BASIC リファレンス」



温度センサー（精度が違う）

40円～500円



-40～125°C **±4°C**

40円



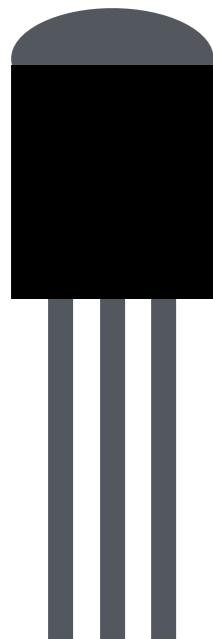
-40～105°C **±0.5°C**

500円

おんどセンサーをつなごう

MCP9700-A/TO

30円



たいらなほうを上



CN4



NEW

10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

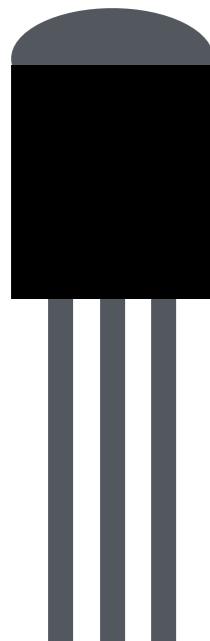
30 GOT020

RUN

あついところチェック

MCP9700-A/TO

30円

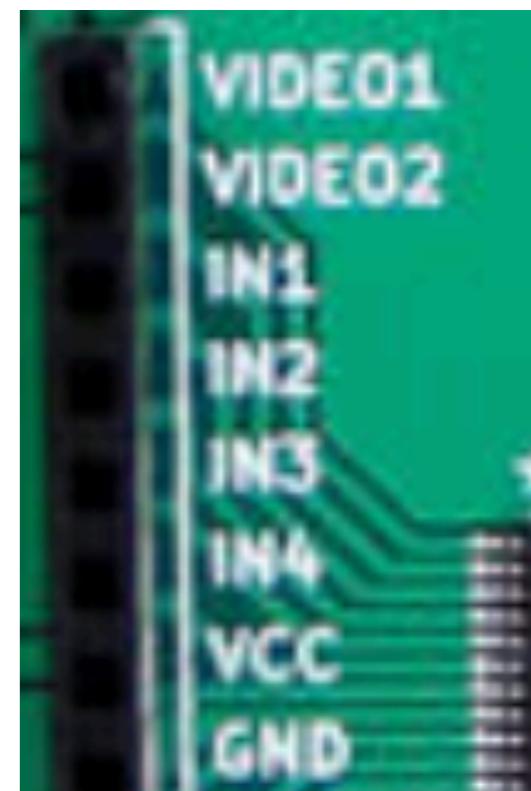


たいらなほうを上



いちばん下、すこしまげる

CN4



10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

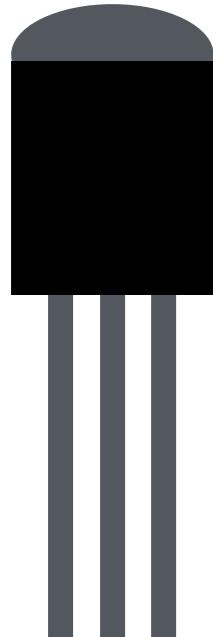
30 WAIT30:GOTO20

25 LED A>190

IoT おんどセンサー

MCP9700-A/TO

30円

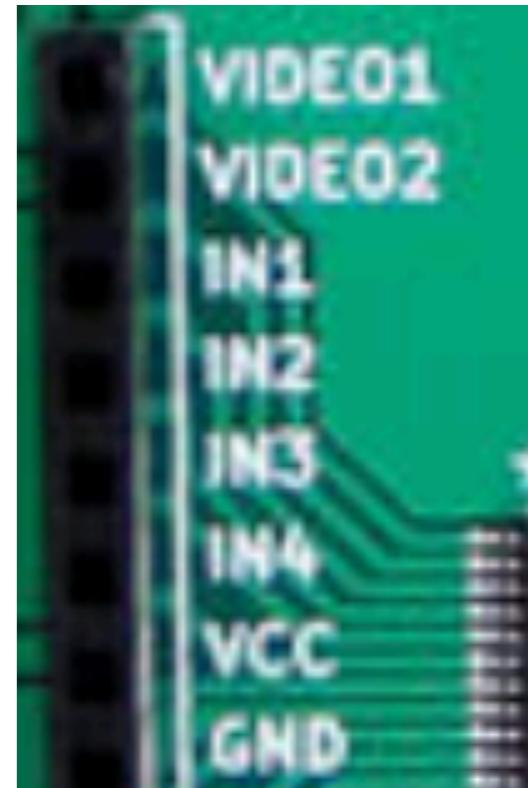


たいらなほうを上



いちばん下、すこしまげる

CN4



10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

30 WAIT30:GOT020

26 IoT.OUT A



まとめ

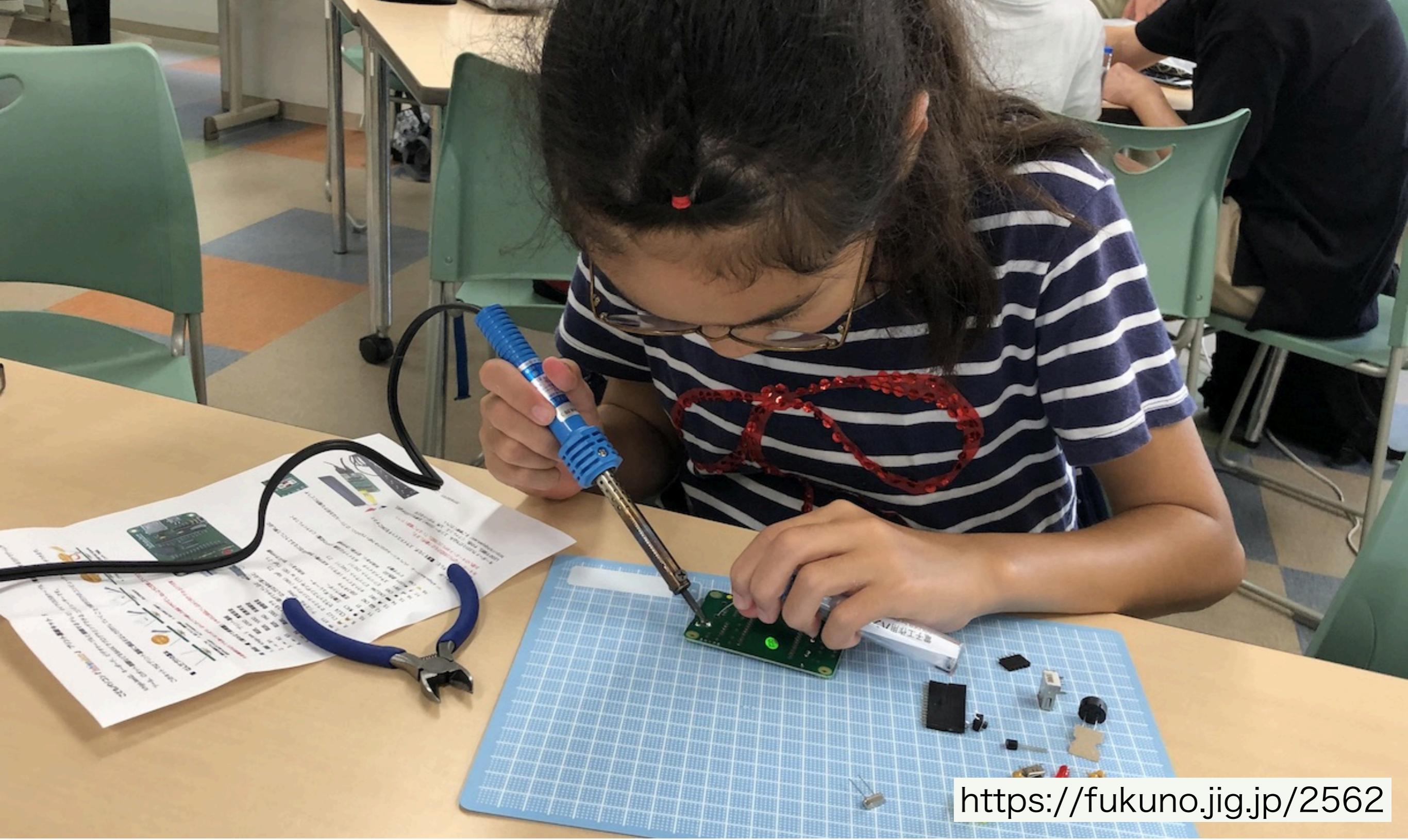


IoTは
じぶんでつくれる！



パソコンも
じぶんでつくれる





<https://fukuno.jig.jp/2562>

じぶんでつくるう！

じぶんのパソコン！

IchigoJam



じぶんでくみたてるパソコン

IchigoJam

1,500円~

はじめての「はんだづけ」

はんだ



はんだごて
(こて)

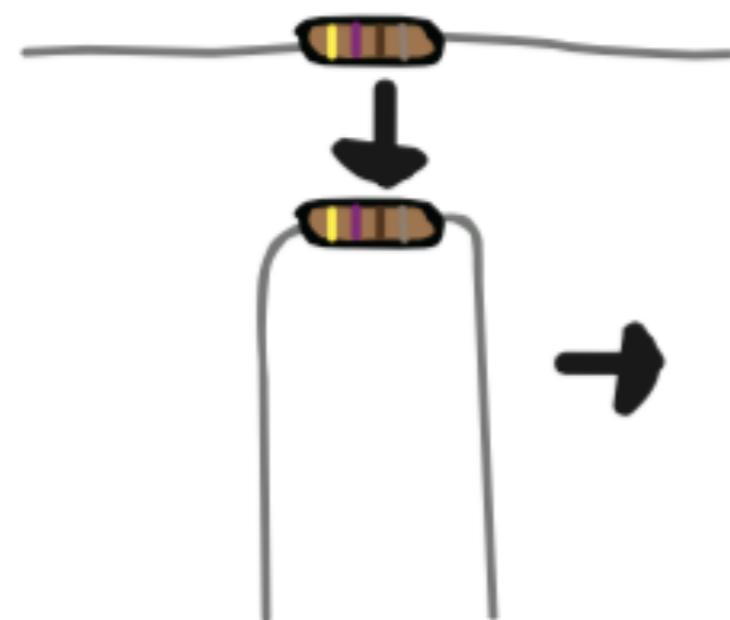


ジューと焼ける
焼き肉の鉄板と同じ
300 度くらい

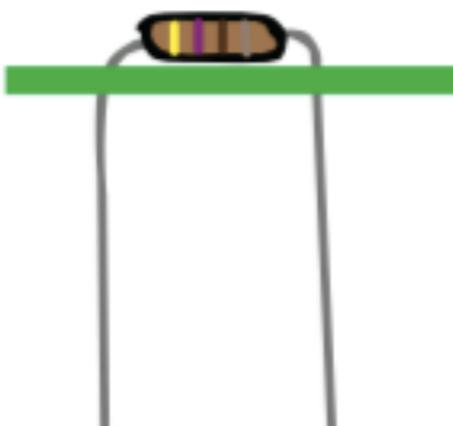
ニッパー



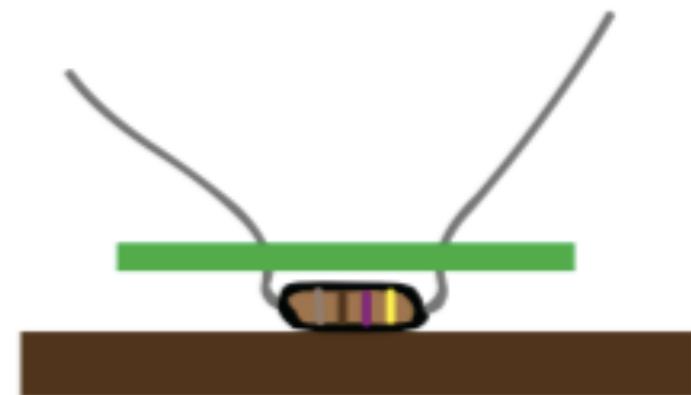
1. 部品をみつける（はじめは R1 の抵抗（黄色、むらさき、茶色、金の帯のもの）から！）



2. ゆびでまげる

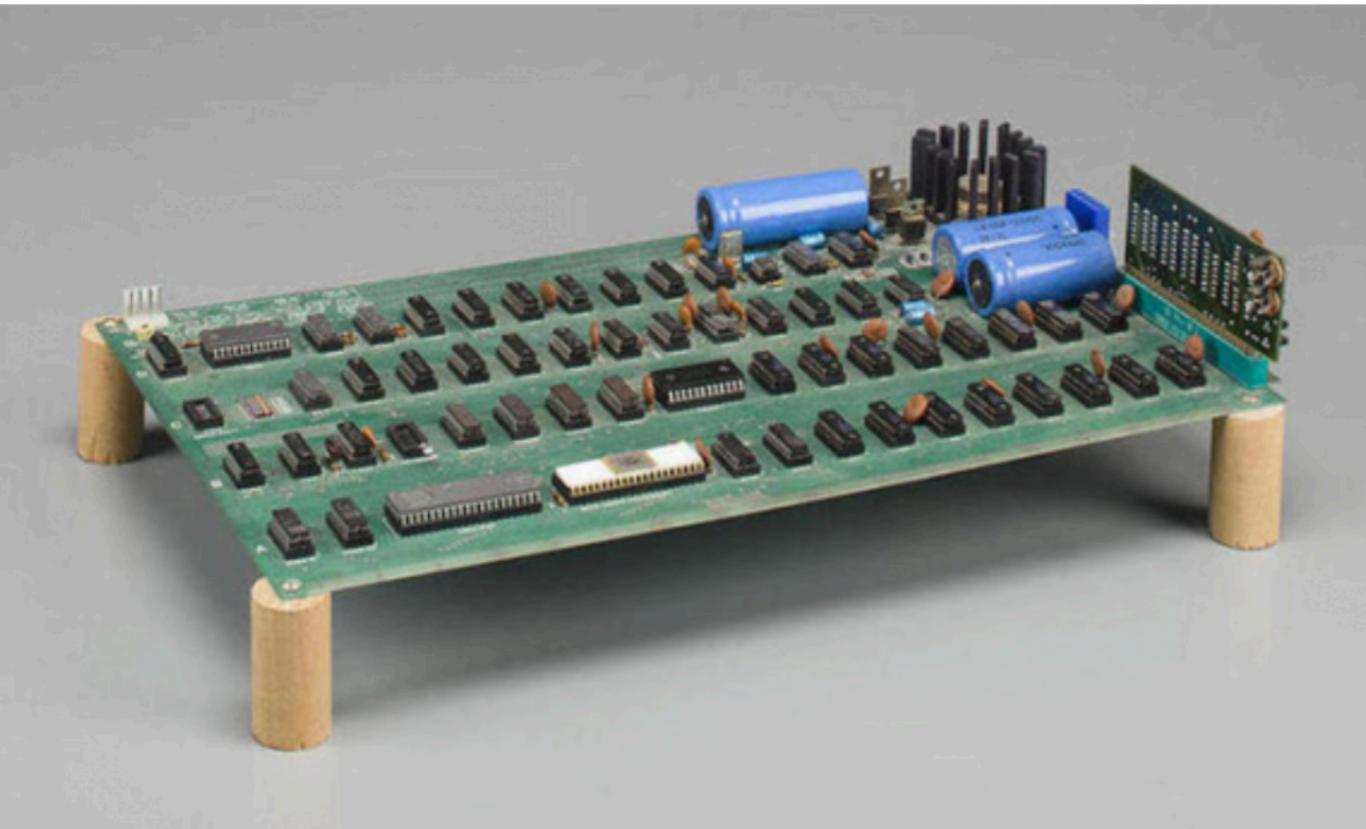


3. 基板にさしこむ



★付き部品は向きに注意！

4. 落ちないよう足を少しまげて
うらがえして置く



An Apple I that sold at auction for \$905,000. Source: Bonhams

Apple I (1976年)

iPhoneの会社

Apple社の初製品

じぶんでつくれるパソコン！

Apple I

RAM 4KB

自分で組み立て

BASIC

30万円

楽しい！

IchigoJam

RAM 4KB

自分で組み立て

BASIC

1,500円

楽しい！



Apple I 開発者 - スティーブ・ウォズニアック氏



フラッグシップ 秋葉原 BY ASSEMBLAGE

営業時間 12:00 - 19:00 不定休

MAIL info@assemblage.tokyo

場所 〒101-0021 東京都千代田区外神田1-10-11 東京ラジオデパート 1F
JR秋葉原駅 電気街口下車 徒歩2分 高架線沿い





はんだづけスポット@大阪

共立ものづくり工作室（大阪、日本橋）

学ぼう！学び方



BASICで基礎を学んで Pythonなどへステップアップ！

IchigoJam BASIC

Python3

?”Hello!”

print(“Hello!”)

IF A=3:?”YAH!”

```
if a == 3:  
    print("YAH!")
```

IchigoJam BASIC リファレンス

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（右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（プログラム変更時もその行で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 |
| 左ALT / オルト | 0-9/A-Kと合わせて押すことで拡張文字入力（SHIFT押しながらで切り替え）、'[と合わせて押して'_'、']と合わせて押して'¥'¥'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:画面クリア、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 / エルイーディー | 数が1なら光り、0なら消える | LED 1 |
| WAIT 数1[,数2] / ウェイト | 数1の数値フレーム分待つ 60で約1秒、省略可の数2指定で低電力化、数1のマイナス指定で走査線分で待つ(-261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 | 指定した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] | RUN |
| 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の時終わりまで表示、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（式も指定可能） | GOTO 10 |
| END / エンド | プログラムを終了する | END |
| IF 数 {THEN} 次1 {ELSE 次2} / イフ・ゼン・エルス | 数が0でなければ次1を実行し、0であれば次2を実行する（THEN,ELSE以降は省略可） | IF BTN() END |
| BTN([数]) / ボタン | ボタンが押されれば1、そうで無いとき0を返す（数：0付属ボタン/UP/DOWN/RIGHT/LEFT/SPACE、省略で0） | LED BTN() |
| NEW / ニュー | プログラムを全部消す | NEW |
| PRINT [数や文字列] / プリント | 文字を表示する（文字列は"で囲む、";で連結できる）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で無表示）省略形：LC | LOCATE 3,3 |
| CLS / クリア スクリーン | 画面を全部消す | CLS |
| RND(数) / ランダム | 0から数未満の正数をランダムに返す | 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 外付けEEPROM、省略で前回使用した数）ボタンを押した状態で起動すると0番を読み込み自動実行 | SAVE 1 |
| LOAD (数) / ロード | プログラムを読み出す（0~3の4つ、100-227 外付けEEPROM、省略で前回使用した数） | 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指定ですべて表示、ESCで途中停止） | FILES |
| BEEP {数1[,数2]} / ピープ | BEEPを鳴らす周期(1-255)と長さ(1/60秒単位)は省略可 ※SOUND(EX2)-GNDに圧電サウンダーなどの接続必要 | BEEP |
| PLAY [MML] / プレイ | MMLで記述した音楽を再生する MML省略で停止 ※SOUND(EX2)-GNDに圧電サウンダーなどの接続必要（次項のMML参照） | PLAY "\$CDE2CDE2" |
| 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（小数点以下は切り捨て） | 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) |
| LET 変数,数 / レット | アルファベット1文字を変数として数の値を入れる（配列に連続代入可能）省略形：変数= | LET A,1 |

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

| 命令 | 解説 | 例 |
|--|---|----------------------|
| 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までをくりかえす（STEPは省略可、6段まで） | 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はブルアップ、IN5-8は切り替え時） | LET A,IN(1) |
| ANA([数]) / アナログ | 外部入力の電圧(0V-3.3V)を0-1023の数値で返す(2:IN2、5-8:IN5-8(OUT1-4)、0:9:BTN、省略で0) | ?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] / ビーダブリューエム | 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で周期を指定（省略時2000=20msec、マイナス値指定で周期1/480） | PWM 2,100 |

MML (PLAYコマンド内)

| 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） | CDER FG |
| 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命令で後から変更可能）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 O1C(低音)からO5B(高音)まで 初期値:3 | O3CO2C |
| < | オクターブ上げる（ver1.1と逆なので注意） | C<C>C |
| > | オクターブ下げる（ver1.1と逆なので注意） | C>C>C |
| \$ | これ以降のMMLを繰り返す（BGMに便利） | C\$DE |
| Nn | 1-255 音の高さ指定して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 | C'DE |

上級コマンド

| コマンド | 解説 | 例 |
|------------------|--------------------------|----------|
| CLV / クリア バリアブル | 変数、配列を全部0にする 別名：CLEAR | CLV |
| CLK / クリア キー | キーバッファ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か） | ?ABS(-2) |
| [数] | 配列 ([0]から[数])を返す（配列代入可能） | [3]=1 |
| GOSUB 行番号 RETURN | ゴーサブ・リターン | |
| DEC\$(数) | #16進数の減算 | |
| #16進数 | 16進数の表示 | |
| HF | 音量 | |

リファレンスをみよう

ひかりをあやつるLED（エルイーディー）

IchigoJamのスイッチを入れて、LED1（エル、イー、ディー、い
ち）とキーボードからうちこんで、Enter（エンター）キーをおして
みよう。（Enterキーは、みぎのようなおおきなキー）



LED1←

「OK（オーケー）」とでて、IchigoJamのLEDがひかったら、だいせいこう！

LED0（エル、イー、ディー、ゼロ）、エンターでけせる。

LED0←

キーボードのまんなかしたにあるなにもかいてない大きなキ
ーはスペースキー。LED1（エル、イー、ディー、スペ
ース、いち）、エンターと、スペースはあってもなくてもOK。

LED 1←

RED0（アール、イー、ディー、ゼロ）、エンターで、LEDはきえるかな？

RED0←

「Syntax error（シンタックス・エラー）」とでて、きえません。
などまちがえても、おこらないのがコンピューター。

ABD（エー、ビー、ディー）とうってみましょう。エンターキーはおさない。

ABD←

ここで Backspace（バックスペース）キー をひとおし。
Backspaceキーは、キーボードの右上のほうにあります。



AB←

ひともじけせました。これで、うちまちがいもこわくない。

やってみよう！

1. ABCDEFGとかいてみよう
2. LEDをけしてみよう
3. すばやくLEDをつけてけそう
4. BEEPとかいてエンターおしてみよう
5. CLSとかいてエンターおしてみよう

IchigoJamプリント

A5印刷対応ネット教材

<http://ichigojam.net/print/>

うごかしてみよう

A screenshot of a web browser window titled "IchigoJam web by WebAssemb". The URL is <https://fukuno.jig.jp/app/IchigoJam/>. The main content area displays a terminal window with the following text:
IchigoJam BASIC 1.3.0 web jig.jp
OK
10 CLS:X=15
20 LC X,5:"?"
30 LC RND(32),23:"**"
40 GOTO 20

Below the terminal window are several buttons: "esc / ctrl-c", "export", "import", "full screen", and "audio on". A scrollable code editor window shows the same BASIC code as the terminal.

[チュートリアル](#) / [IchigoJam BASIC リファレンス \(English\)](#)

【IchigoJamプログラミング、ネット教材】
[チュートリアル付き IchigoJam web](#)
[はじめのいっぽ&ミニゲームズ](#)
[IchigoJamプリント](#)
[IchigoJamプログラミング入門](#)
[ダンブンゲームズ by PCN](#)

IchigoJam web : [IchigoJam \(blog fukuno.jig.jp\)](#)
API: [WebAssembly / WASM](#)

IchigoJam web

おうちのパソコンでもうごく
IchigoJam

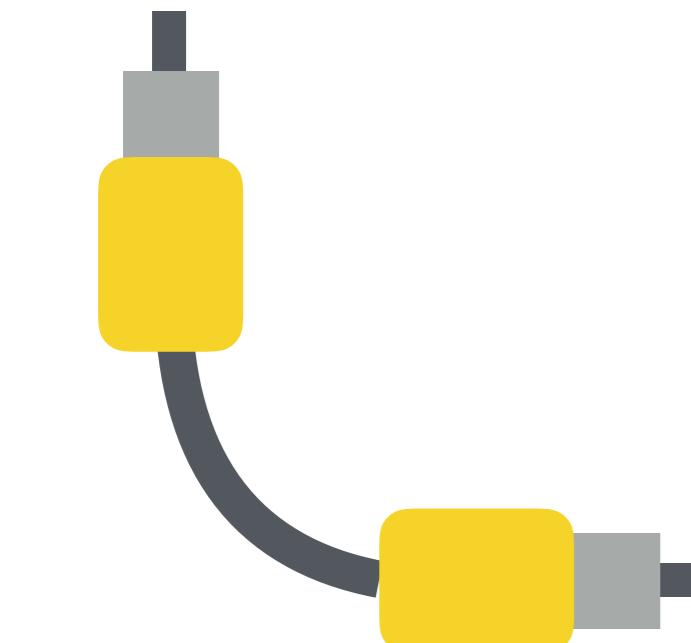
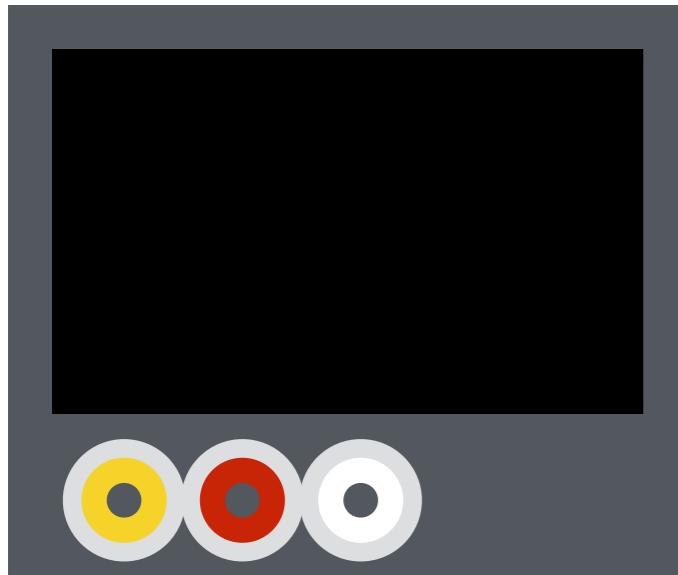
<https://fukuno.jig.jp/app/IchigoJam/>

ウデマエ

ひろうしよう

IchigoJam にひつような もの

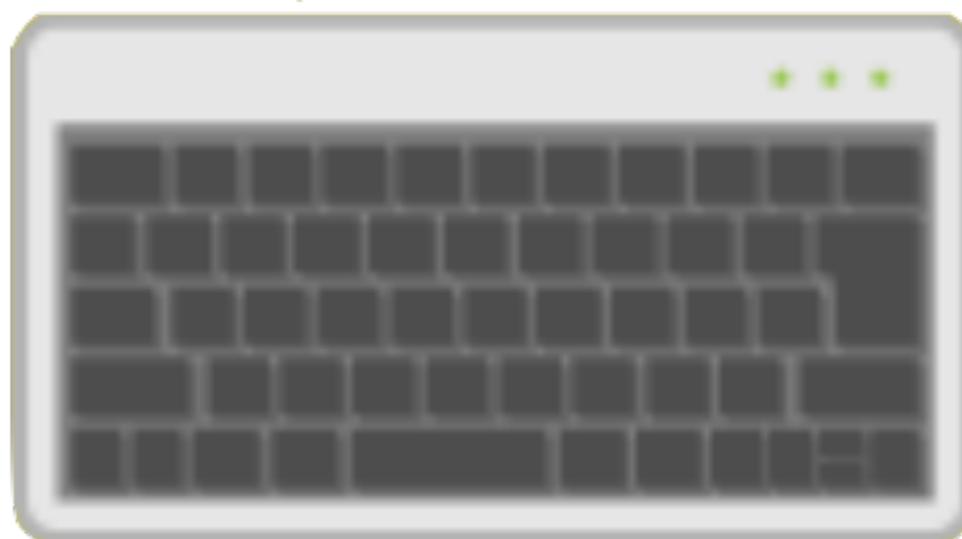
ご家庭のテレビ



4. コンポジットケーブル
黄赤白、いずれか1本でOK
DAISOにて108円

1. サンワサプライ 有線USBキーボード
SKB-L1UBK Amazonにて676円

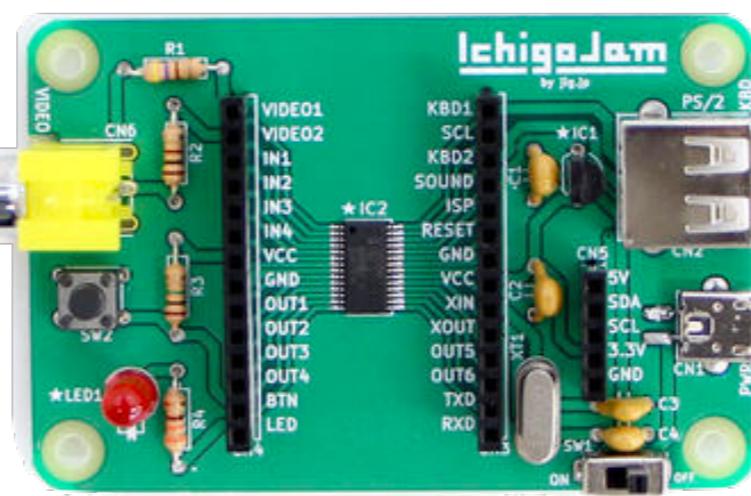
<https://www.amazon.co.jp/dp/B005LL9J9G/>



2. USB ACアダプター
DAISOにて324円



3. microUSBケーブル
DAISO/Seriaにて108円



困った時は、コミュニティ！

Facebookグループ「IchigoJam-FAN」

メンバー 2500人+ (or Twitter #IchigoJam)

Facebook IchigoJam-FAN

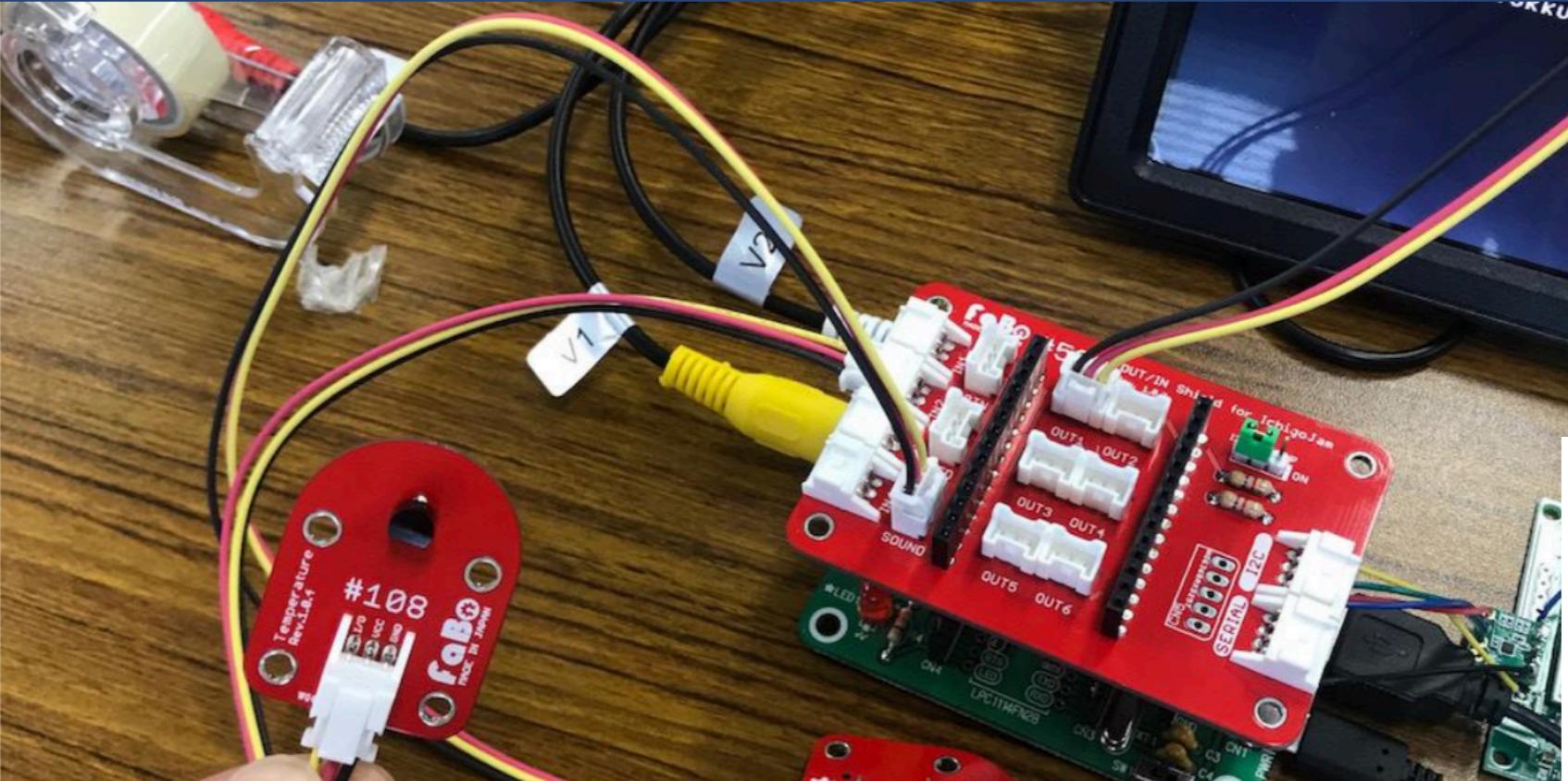
IchigoJam-FAN 公開グループ

情報 ディスカッション

メンバー イベント 動画 写真 ファイル グループインサイト グループのモデレーション

このグループを検索

参加済み ✓ お知らせ ▶ シェア … その他



A QR code is located in the bottom right corner of the Facebook group interface.

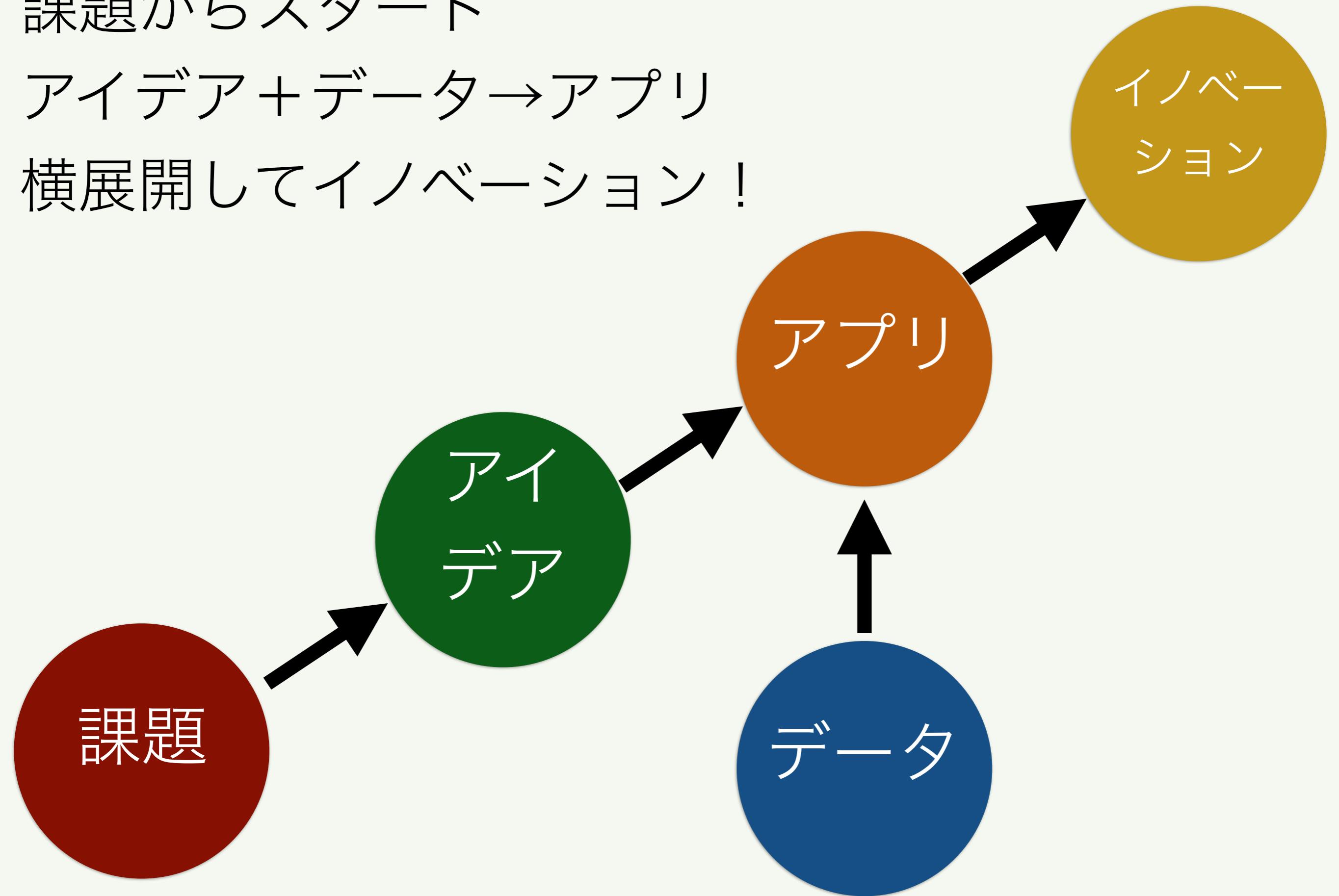
イライラ、かいけつしよう



課題からスタート

アイデア+データ→アプリ

横展開してイノベーション！



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

1 貧困をなくそう



2 飢餓をゼロに



3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



5 ジェンダー平等を実現しよう



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



10 人や国の不平等をなくそう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任つかう責任



13 気候変動に具体的な対策を



14 海の豊かさを守ろう



15 陸の豊かさも守ろう



16 平和と公正をすべての人に



17 パートナーシップで目標を達成しよう



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

2030年に向けて
世界が合意した
「持続可能な開発目標」です

データをあつめよう

行政データや宇宙データはいくら？

OH

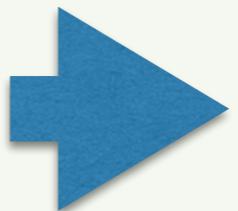
日本の自治体オープンデータ 全595サイト！

| | | | | | |
|----------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| 市町村オープンデータ取組率 31% | 鳥取 10% | 石川 63% | 富山 93% | 青森 22% | 北海道 10% |
| 山口 36% | 島根 100% | 岡山 74% | 福井 100% | 新潟 33% | 秋田 20% |
| 長崎 9% | 福岡 43% | 広島 26% | 滋賀 21% | 長野 18% | 山形 8% |
| 佐賀 15% | 大分 5% | 兵庫 29% | 京都 100% | 山梨 3% | 群馬 5% |
| 熊本 8% | 宮崎 7% | 大阪 34% | 奈良 17% | 岐阜 92% | 埼玉 63% |
| 鹿児島 2% | 愛媛 40% | 香川 17% | 和歌山 10% | 静岡 85% | 東京 64% |
| 沖縄 7% | 高知 0% | 徳島 29% | 三重 24% | 愛知 59% | 神奈川 63% |
| | | | | | 千葉 33% |

<https://fukuno.jig.jp/app/opendatacity/citiesratio7x7.html>

オープンデータ = **自由に使えるデータ**

(営利目的利用、転載、販売、改変など活用自由!)



All rights reserved
(すべての著作権を主張)

クリエイティブ・コモンズ・表示
CC BY
(活用歓迎! 出展だけ表示してね)



かわいいフリー素材集

いらすとや



スポンサー リンク



月刊URALA一押し の宴会情報

忘新年会の情報ならこ
ちら クーポンもGETで
きるお得なサイト！

月刊URALA



イラストを検索



ご利用について



当サイトで配布している素材は、個人、法人、商用、非商用問わず無料でご利用頂けます。クレジットの表記、メールでの連絡など必要ありません。詳しくは「よくあるご質問」をご覧ください。

当サイトのイラストは以下の場合に限って、ご利用をお断りします。

公序良俗に反する目的での利用

素材のイメージを著しく損なうような利用

素材をそのまま再配布・販売（LINEクリエイターズスタンプ等も含みます）

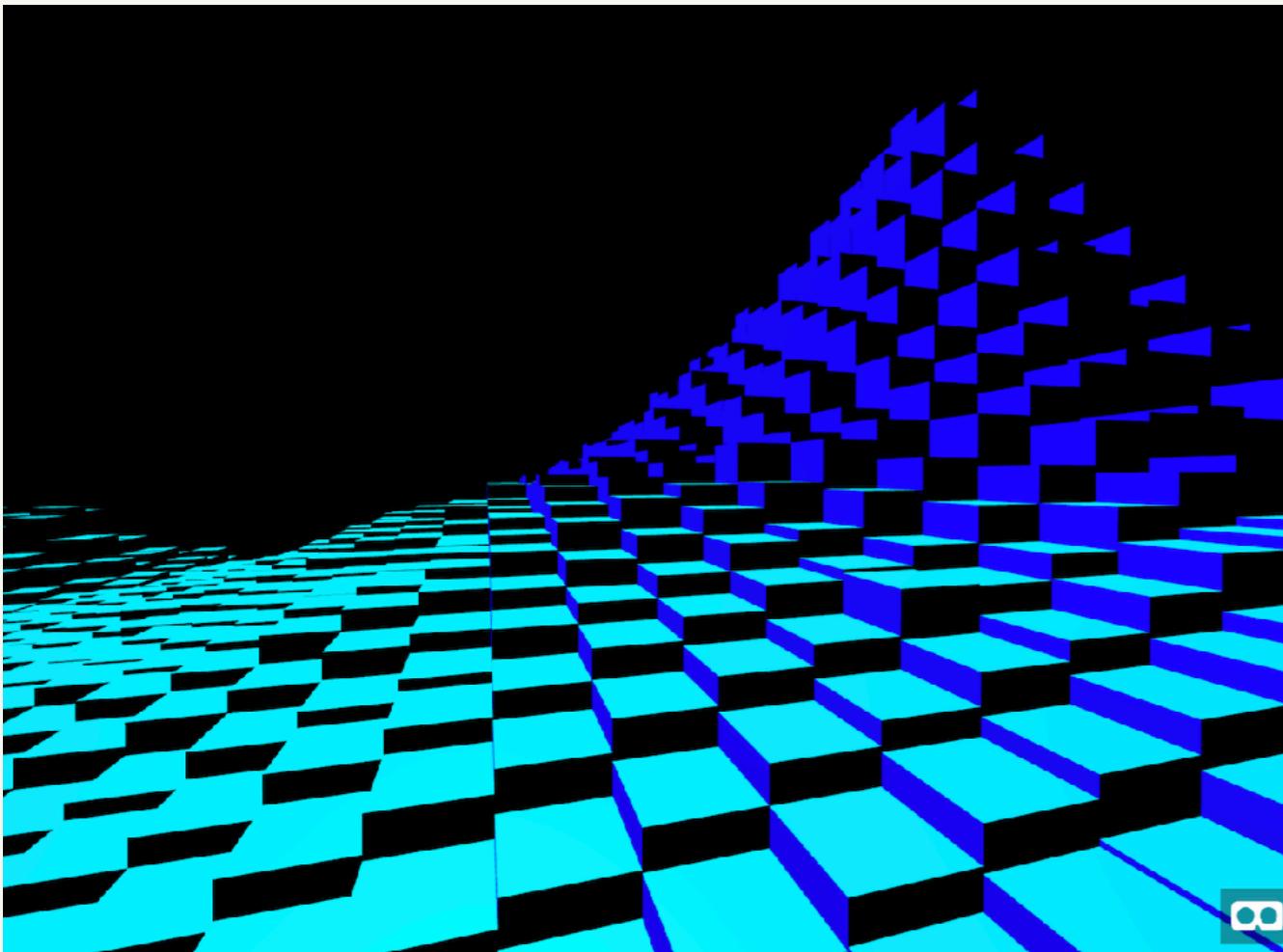
その他著作者が不適切と判断した場合



画像、いらすとや

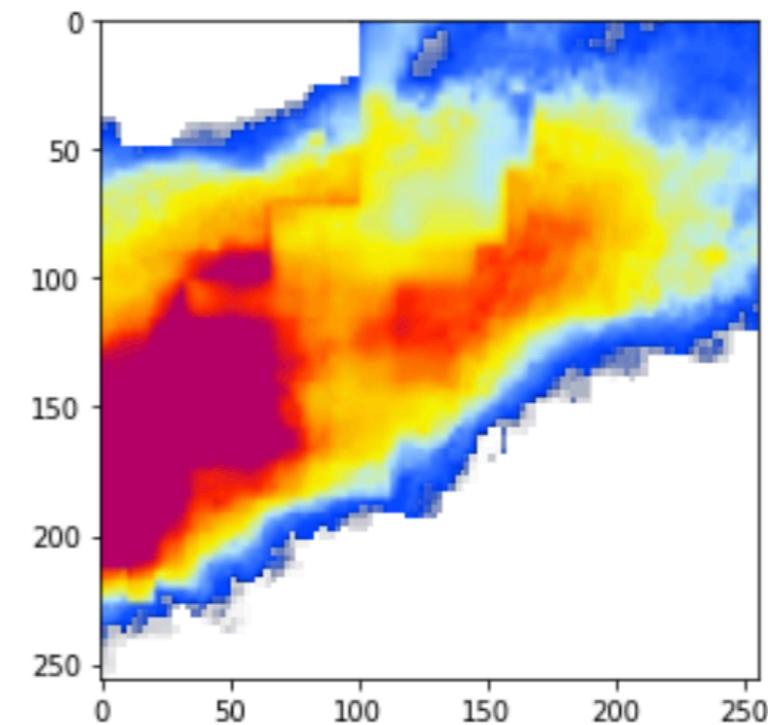
衛星データプラットフォーム Tellus (テルース)

宇宙からのデータも使い放題！



```
In [197]: io.imshow(get_image_GSMaP("2018-07-05", 28, 12))
```

```
Out[197]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7fd108af4ba8>
```



使おう！テクノロジー



多量データはAI分析！

最新のAIライブラリ

使用料金はいくら？

OH

多量データをVRで見える化

最新モバイルVR

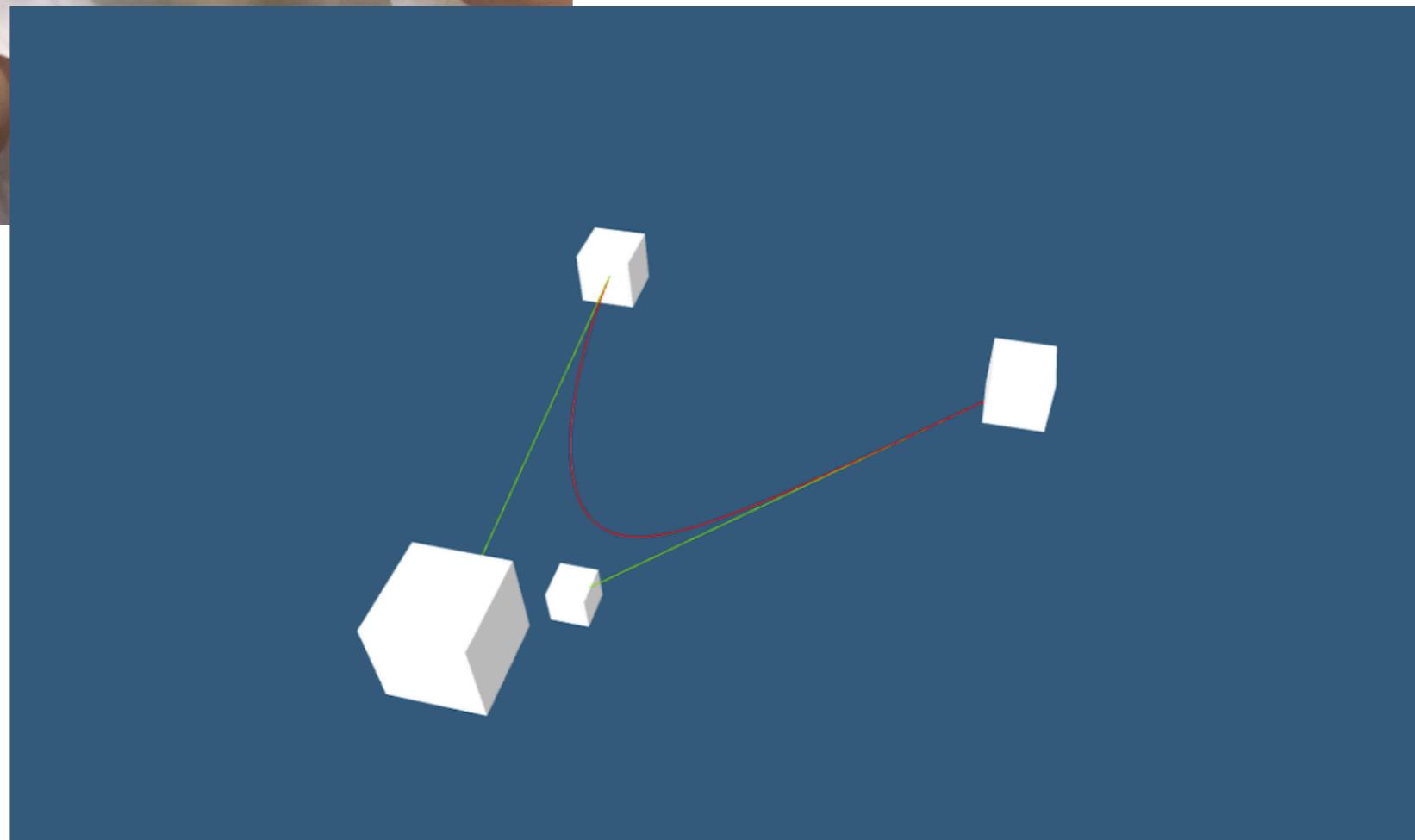
デバイスはいくら？

49,800円



イチオシ
ベジエ曲線 on VR

VRアプリだって
つくれる！



マイクラVR風が
たった**30行**！

WebVR
HTML+JavaScript

```
<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"/>
<title>boxcraft simplest for Oculus Quest</title>
<script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
<script>'use strict'
AFRAME.registerComponent('input-listen', {
  init: function() {
    this.el.addEventListener('triggerdown', function(evt) {
      const p = this.object3D.getWorldPosition()
      const size = 0.1
      const p2 = {
        x: Math.floor(p.x / size) * size + size / 2,
        y: Math.floor(p.y / size) * size + size / 2,
        z: Math.floor(p.z / size) * size + size / 2
      }
      const box = document.createElement('a-box')
      box.setAttribute('position', p2)
      box.setAttribute('width', size)
      box.setAttribute('height', size)
      box.setAttribute('depth', size)
      box.setAttribute('color', '#FFF')
      scene.appendChild(box)
    })
  }
})
</script></head><body>
<a-scene id='scene'>
  <a-sky color="#222"></a-sky>
  <a-entity oculus-touch-controls='hand: right' input-listen></a-
entity>
</a-scene>
</body></html>
```





鈴木 利器

約1週間前

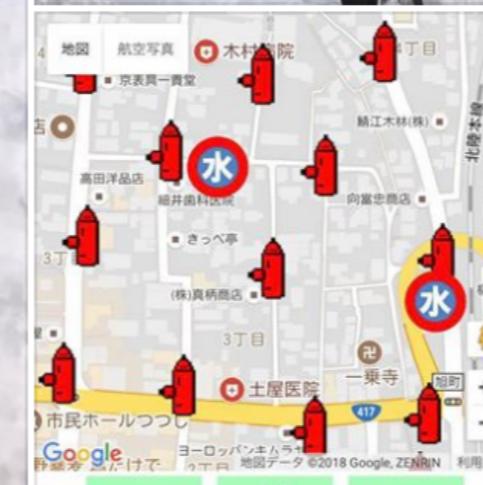


本日の我家の男子高校生は、鯖江市のオープンデータ活用アプリ「消火栓を探せ」を使って雪に埋もれた消火栓の救出に出かけました♪

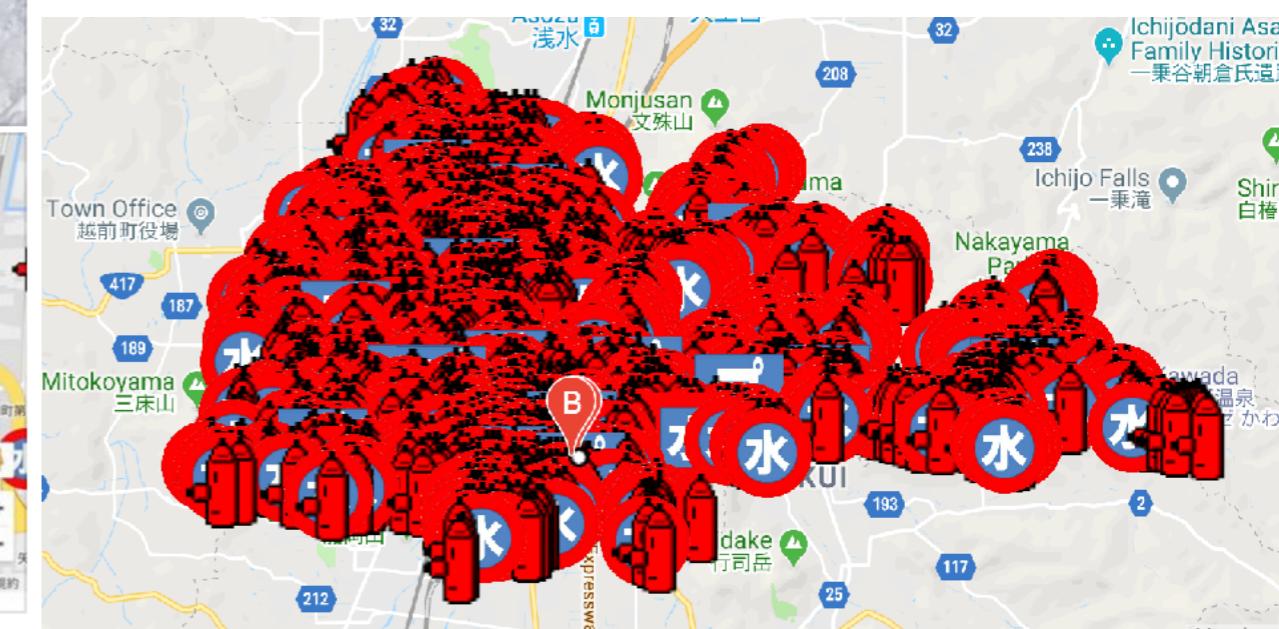
本人いわく、「ゲームアプリ感覚で、宝探しみたいで楽しかった」

近所の3ヶ所の消火栓を無事救出完了(՞՞՞)

楽しく地域の役に立つ活動、休校中の中高生はスマホとスコップ持って外に出よう！... もっと見る



データ × アプリ
まちで遊びながら
社会に貢献！



育てよう！次世代！





加藤学園 小学校5年生 PCN沼津



<https://fukuno.jig.jp/2428>

鯖江市全12校、総合2コマでプログラミングスタート！



Hana
道場

Hana道場
コミュニティ

いいね！ しています ▾

メッセージ

...

タイムライン 基本データ 写真 いいね！ もっと見る ▾



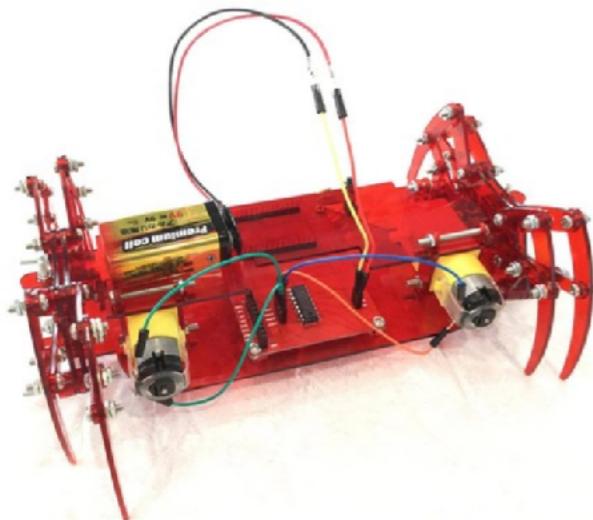
鯖江 Hana道場
<http://hanadojo.com/>



鯖江で誕生!? 子供起業家

さばえカニロボット

新商品



¥ 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

1

カートに入れる

外部サイトに貼る

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）

Hana道場から子供開発プロダクトの初製品化！

IchigoJam で
I - ト PC を GET ?





第10回 小中学生 PCNこどもプロコン 2019-2020



副賞 ノートPC / 3Dプリンタ他



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

後援：総務省、文科省、経産省、IT総合室
高専機構、未来の学びコンソーシアム



KYOTO STEAM

– 世界文化交流祭 – 2020

サイエンス・テクノロジーと融合したアートフェスティバル
– 2020年3月 初開催 –

KYOTO STEAM 事業創発部会

次回 2/13開催！