

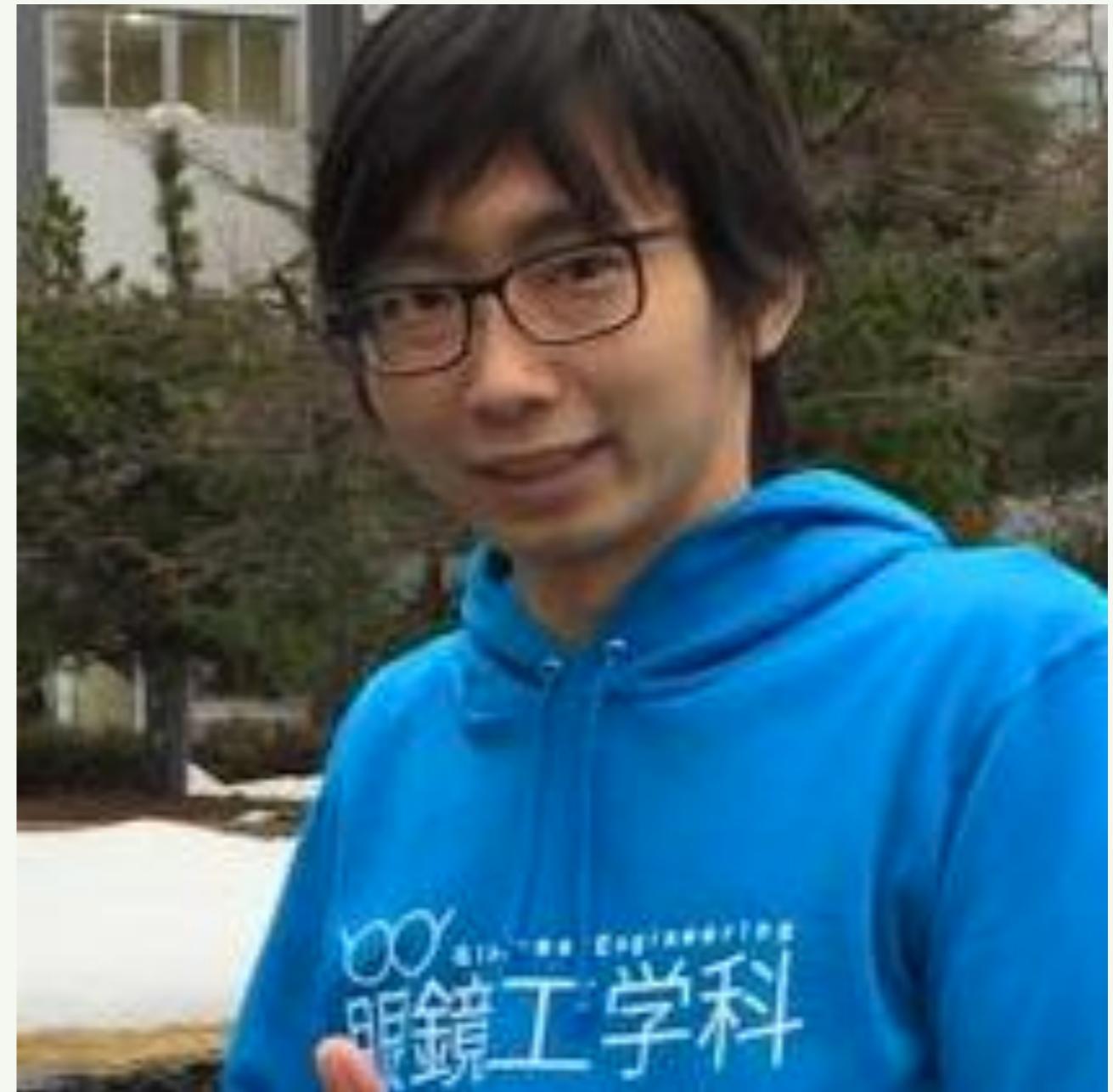
# IoTプログラミング

## はじめのいっぽ

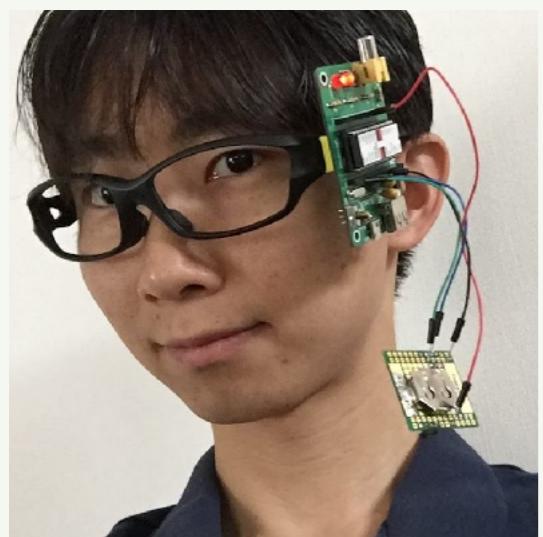
with IchigoJam × sakura.io



# 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



利用者に最も近いソフトウェアを提供し  
より豊かな社会を実現する

jig.jp



2004.10.1

世界初モバイルアプリ  
ブラウザ販売開始



\*画面はYahoo!JAPAN(<http://yahoo.co.jp/>)を「jigブラウザ」で表示した場合のイメージです。

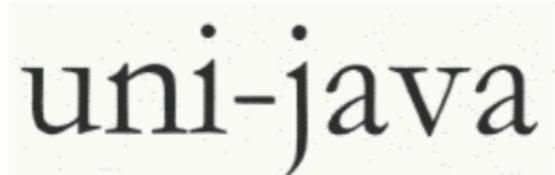


Nintendo スーパーマリオブラザーズ 1985.9.13



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

# 福井高専 電子情報工学科



uni's unique java page

this page designed for browsers supported Java1.1

(checked : Symantec AppletViewer, Microsoft InternetExplorer 4.0, Netscape Navigator 4.04)  
sorry, based on japanese

## - Applet (1.1) -

ドット絵エディタ「[まゆみ](#)」

CASLテスト環境「[CaslSimulator](#)」

お絵描きゲストブック「[ScrabbleBook](#)」

シューティングゲームになりたい「[風神](#)」

3Dゲームになりたい with テクスチャー！「[ThreeDTest](#)」

部屋数無限チャット「[Chat](#)」

バカゲー縄跳び「[JumpRope](#)」

ネットワークゲーム第一弾！オセロ「[Othello](#)」

同第二弾！たった一つの「[碁盤](#)」

## - old Applet (1.0.2) -

free サイバーショット用アニメーションツール「[CyberAnim](#)」

グラフ描画例「[LogStat](#)」

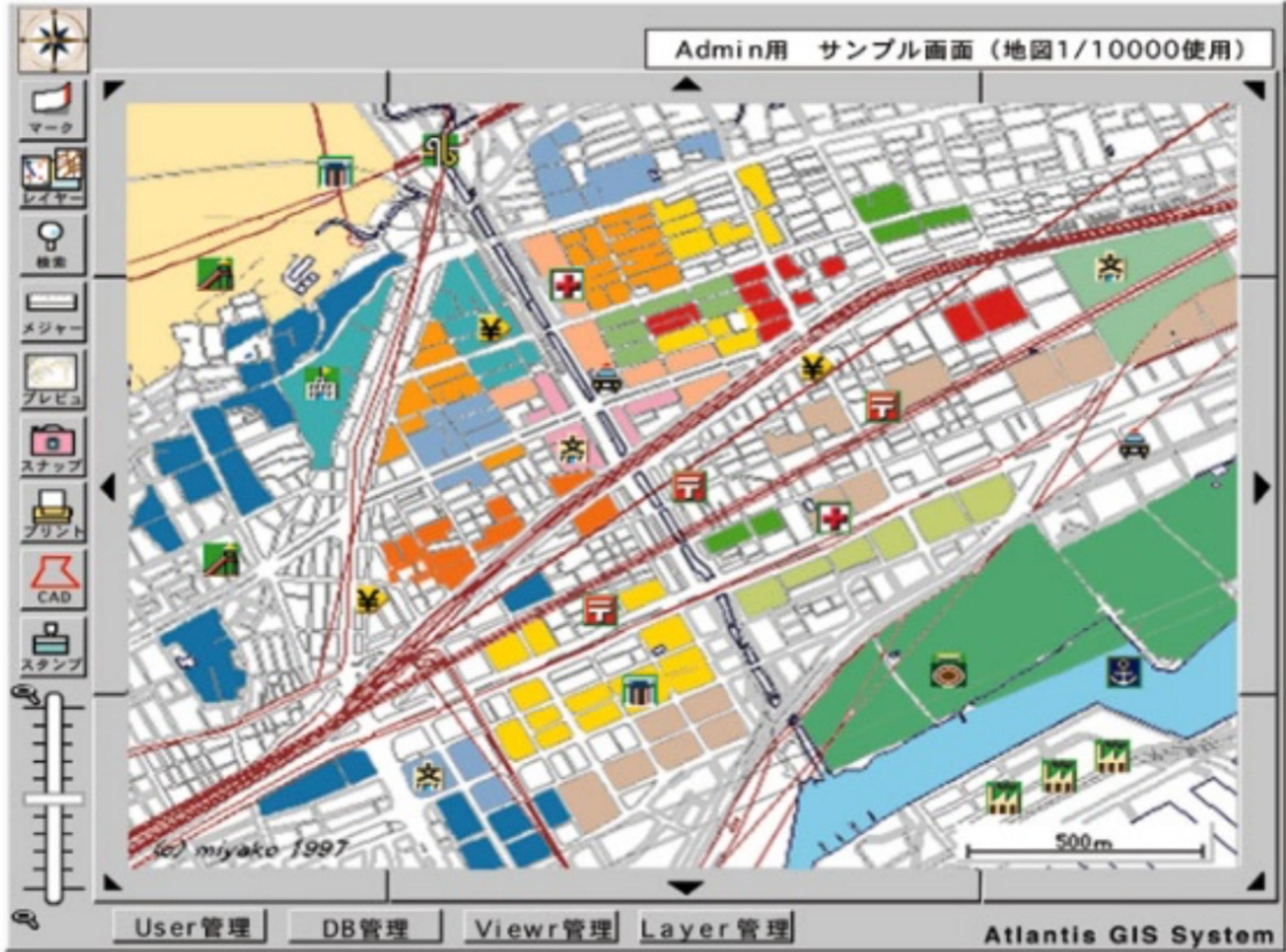
曲線いろいろ「[Curve](#)」

## - Application -

極々普通の「[ゲストブック \(What's NEW\)](#)」(Java要りません)

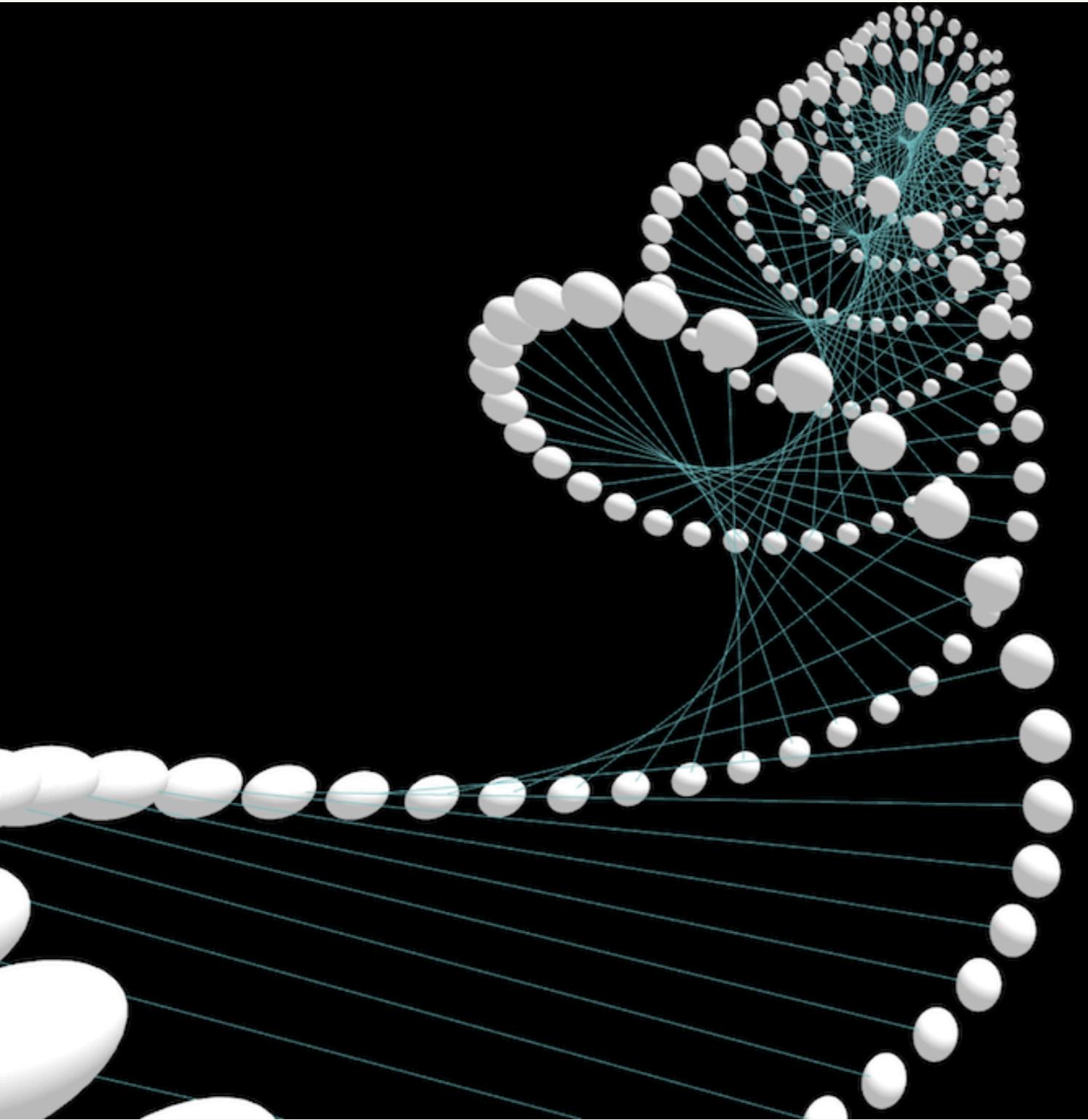
## - Library -

マルチメディアJNI(native)ライブラリ「[uni-mmpackage](#)」



1997年11月 ブラウザで動く地図アプリ「Atlantis」開発

一日一創、毎日何か創ってるよ



二重螺旋VR



△ アップロード



# UTA ON

## カラオケ全曲歌い放題 ライブ配信SNSアプリ

うたオンは気軽にカラオケの録音・投稿・配信が楽しめるカラオケアプリです。

App Store  
からダウンロード

Google Play  
で手に入れよう

# 動画配信 × カラオケ = うたオン

ビジネスの難しさ＝楽しさ

創りたいもの

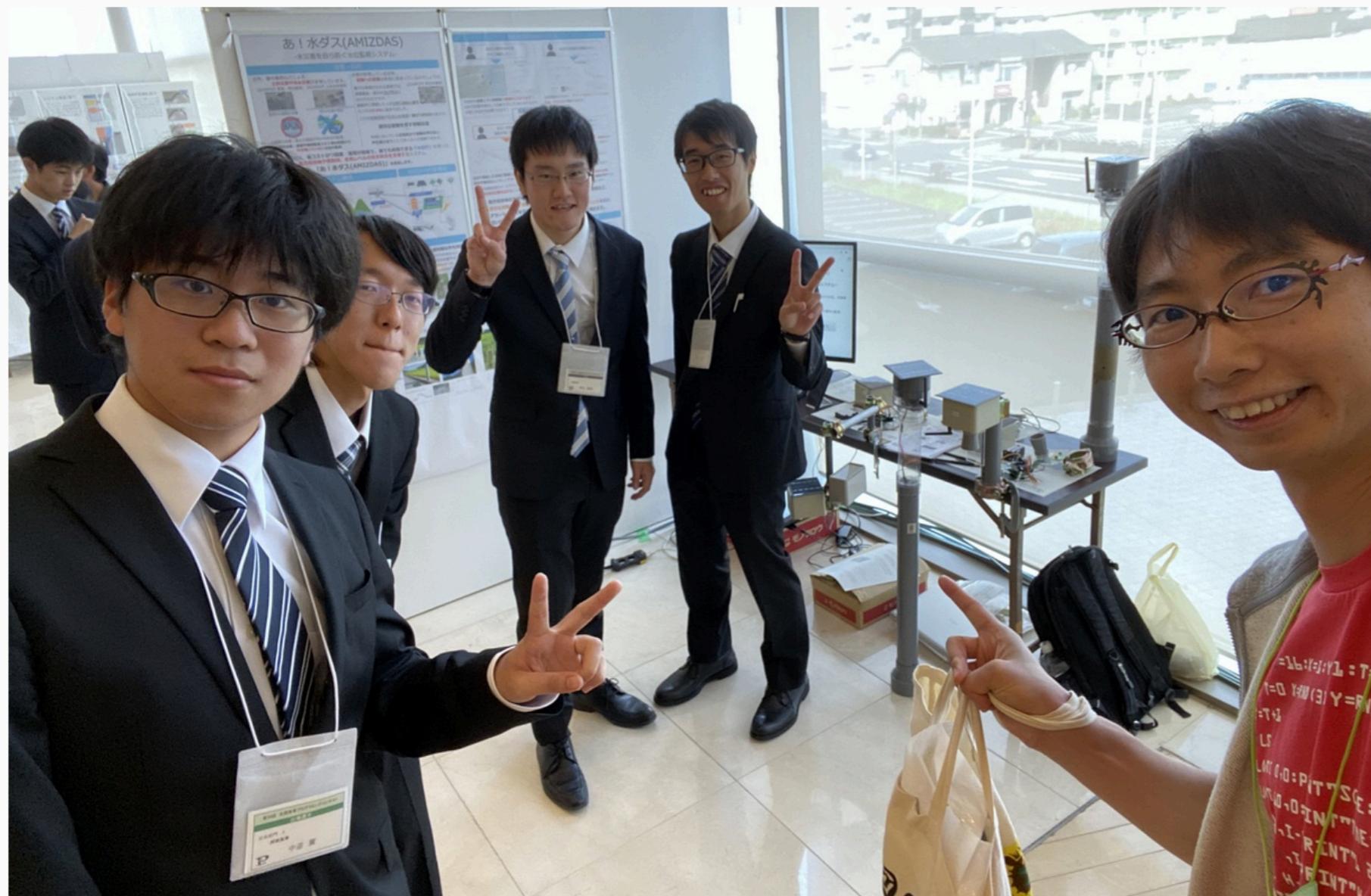
&&

使われるもの

# 阿南高専、品川高専、起業家甲子園挑戦権獲得、NICT賞！ VRで振り返る第30回高専プロコン

2019/10/14 #kosen #vr #procon30

2020年開催の起業家甲子園への出場権は、阿南高専の手に！



「あ！水ダス（AMIZDAS）－水災害を自ら防ぐ水位監視システム－」

as NICT  
ICTメンター  
を目指せ日本一  
起業家甲子園



[トップページ](#) > ICTスタートアップ支援センター

## ICTスタートアップ支援センター

印刷

ICTスタートアップ支援センターは、総務省支援の下、国立研究開発法人情報通信研究機構が運営しており、情報通信分野のベンチャー企業及び情報通信分野で創業を目指す方を対象に、イベントやセミナー等を通じて、ビジネスマッチングの促進等、事業化支援を行っています。

### 令和元年度 起業家甲子園・起業家万博

令和元年度 総務省・NICT Entrepreneurs' Challenge 2Days  
NICT 全国アクセラレータ・プログラム

令和 2 年

1st Day

起業家甲子園 3/4 (水)

起業家候補生によるビジネスプランコンテスト全国大会！



起業家万博

3/5 (木)

▶ ICTスタートアップ支援センター

▶ ICT Mentor Platform

▶ 総務省・NICT Entrepreneurs' Challenge 2Days

▶ NICTのイベント

▶ 事前エントリー

▶ 起業家甲子園出場チーム一覧

▶ 起業家万博出場企業一覧

▶ 起業家甲子園・起業家万博ビデオ  
ライブラリ

【過去開催分一覧】総務省・  
▶ NICT Entrepreneurs' Challenge 2Days

リンク一覧

2019/07/17 05:00

みずほシステム統合、20年の格闘

## みずほ銀行システム統合、20年前に生じた「ボタンの掛け違い」

1999～2001年：3行統合から最初のシステム統合延期まで

中田 敦=日経 xTECH／日経コンピュータ

日経 **XTECH**



みずほフィナンシャルグループ（FG）がついに、勘定系システム統合を実現した。前身である第一勧業銀行、富士銀行、日本興業銀行の3行が合併して誕生した。だからちょうど20年前の1999年8月20のこと。実は新しい勘定系システムは、1999年の時点で既に計画されていた。つまり同社は20年来の宿命を乗り越えることになる。

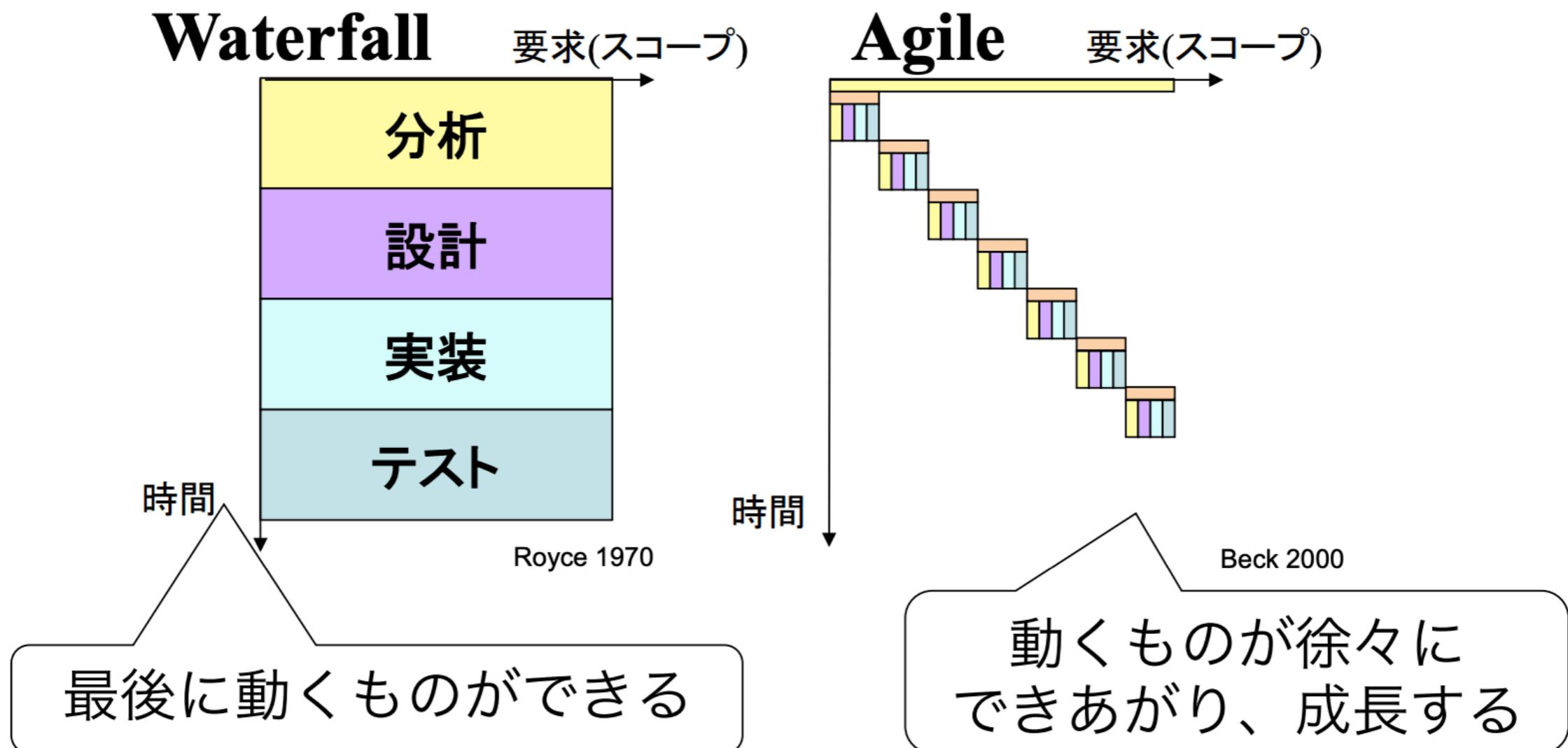


↑ウォーターフォール

アジャイル→

# プロセスとしてのアジャイル

- 短いサイクルで分析、設計、実装、テストを並列に行う
- タイムボックス型、進化型開発





jigインターン2019



3週間かけてチーム開発（古民家共同生活）



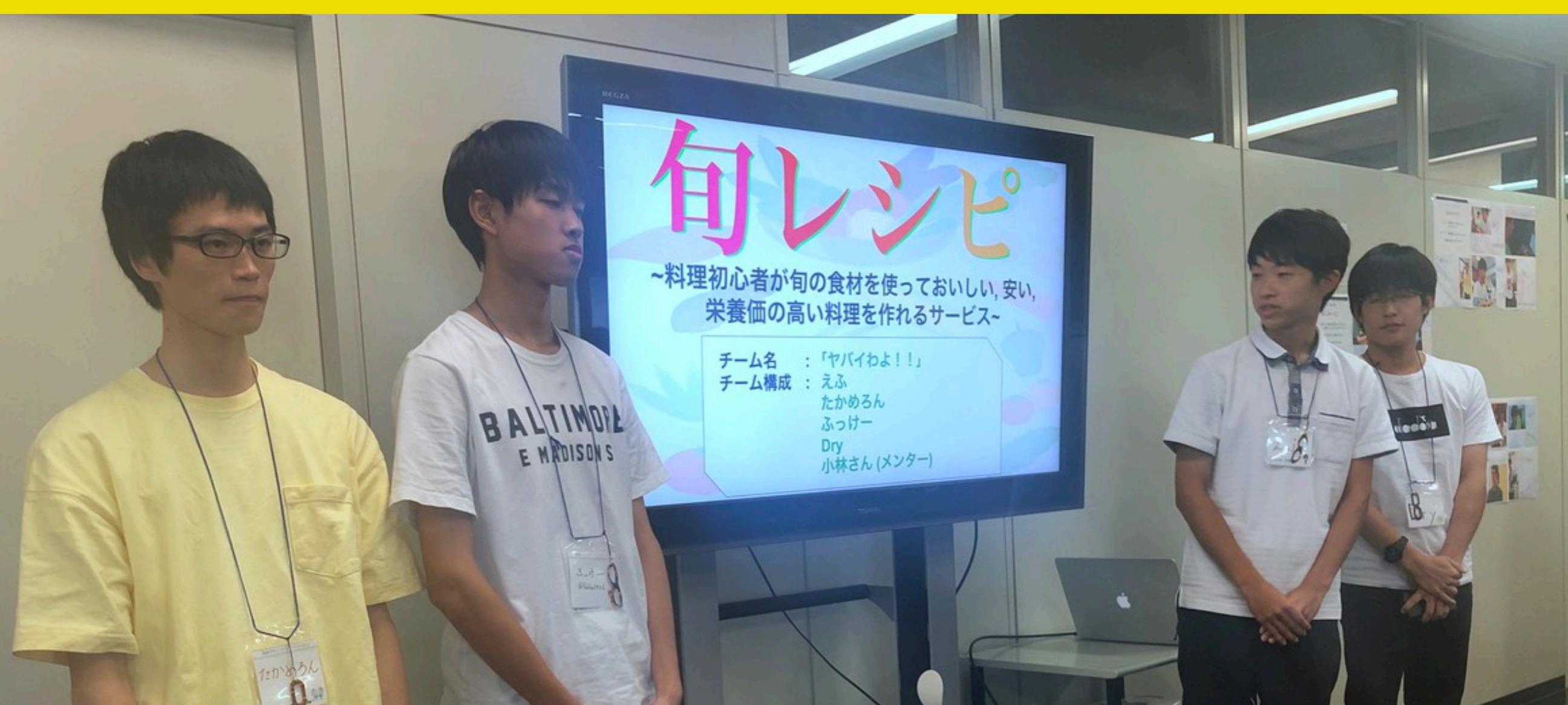
競技料理でアニメメシ

オタクック



味覚でつながるSNS

めしめーと



今ココ安い旨いをナビ  
旬レシピ



jigintern2019

プログラミング

たのしい！



IoT（モノのインターネット）

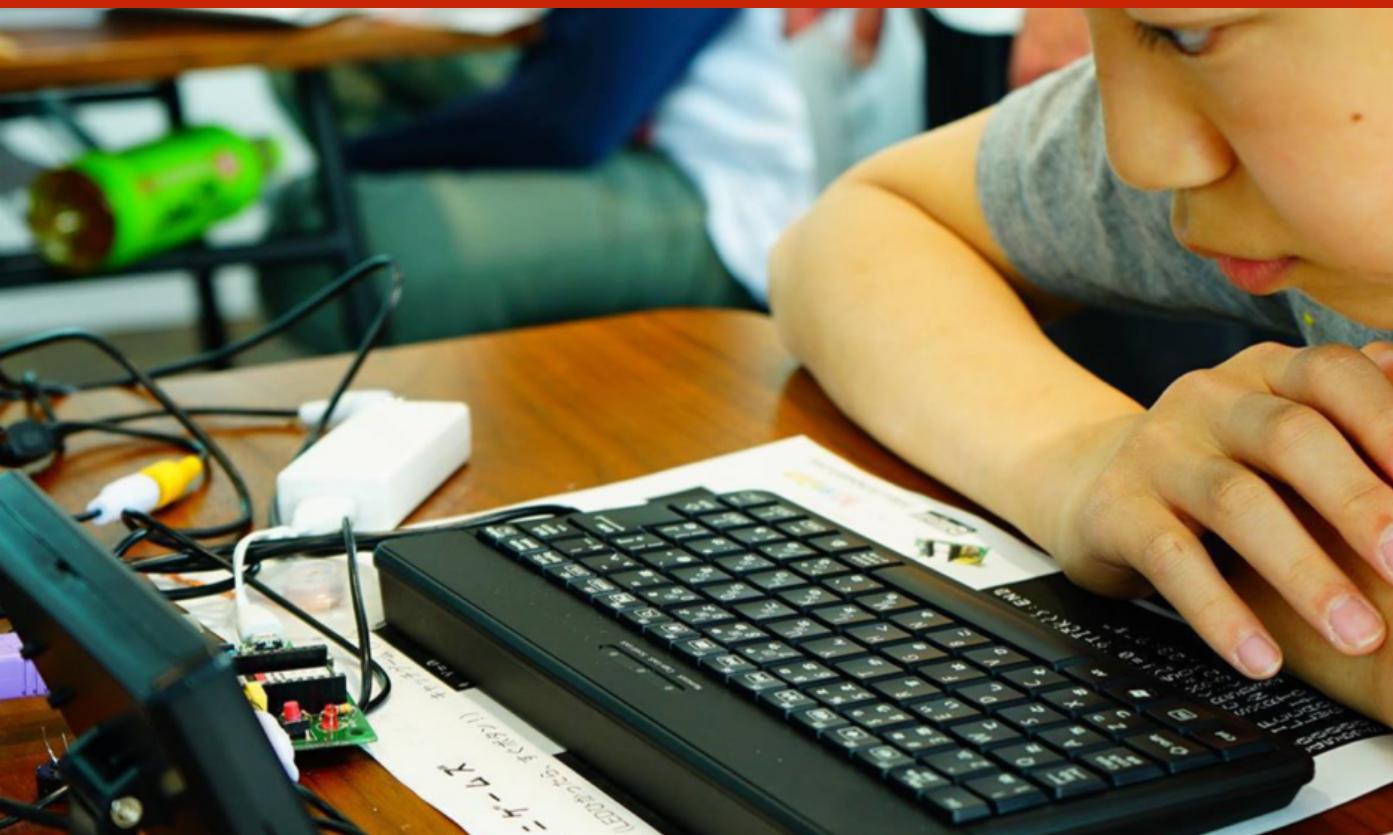
コンピューターふえる

->もっとたのしい！



# プログラミングはじめのいっぽ

with IchigoJam



コンピューターは  
どこにいる？



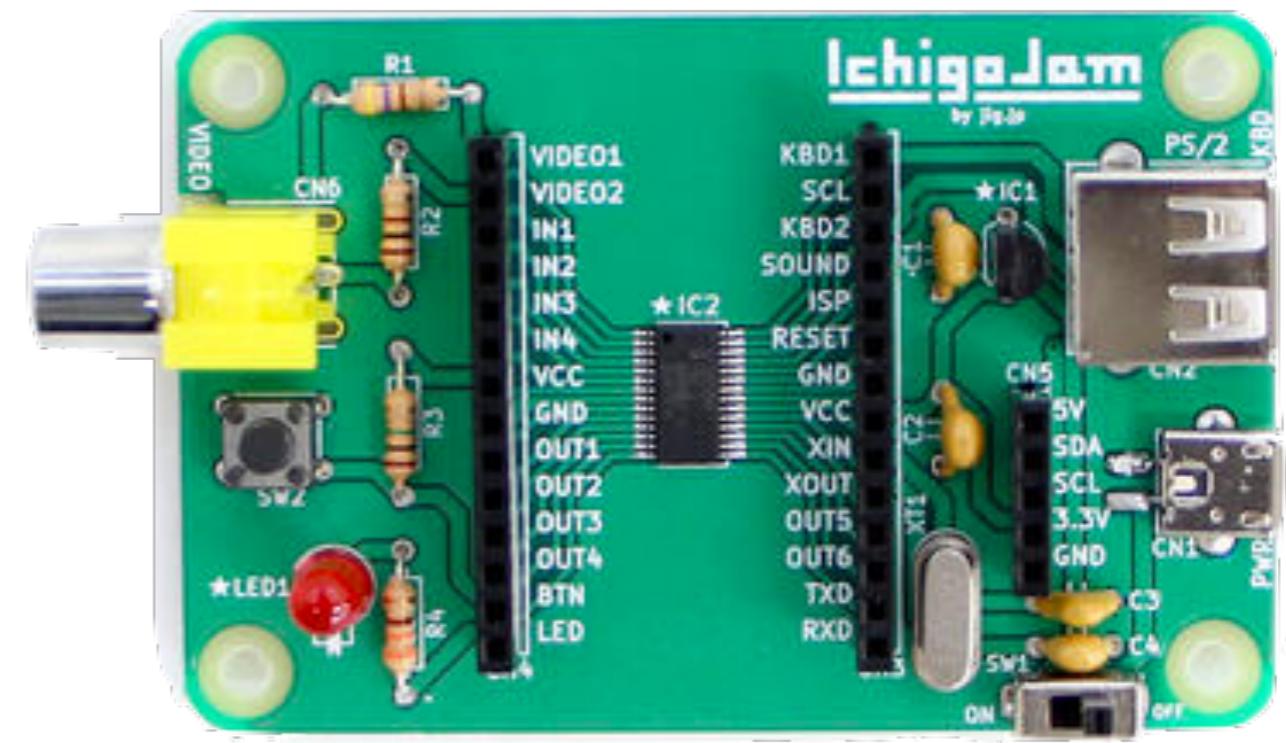
コンピューターと  
なかよくなろう！



# こどもパソコン IchigoJam

## イチゴ"ジャム

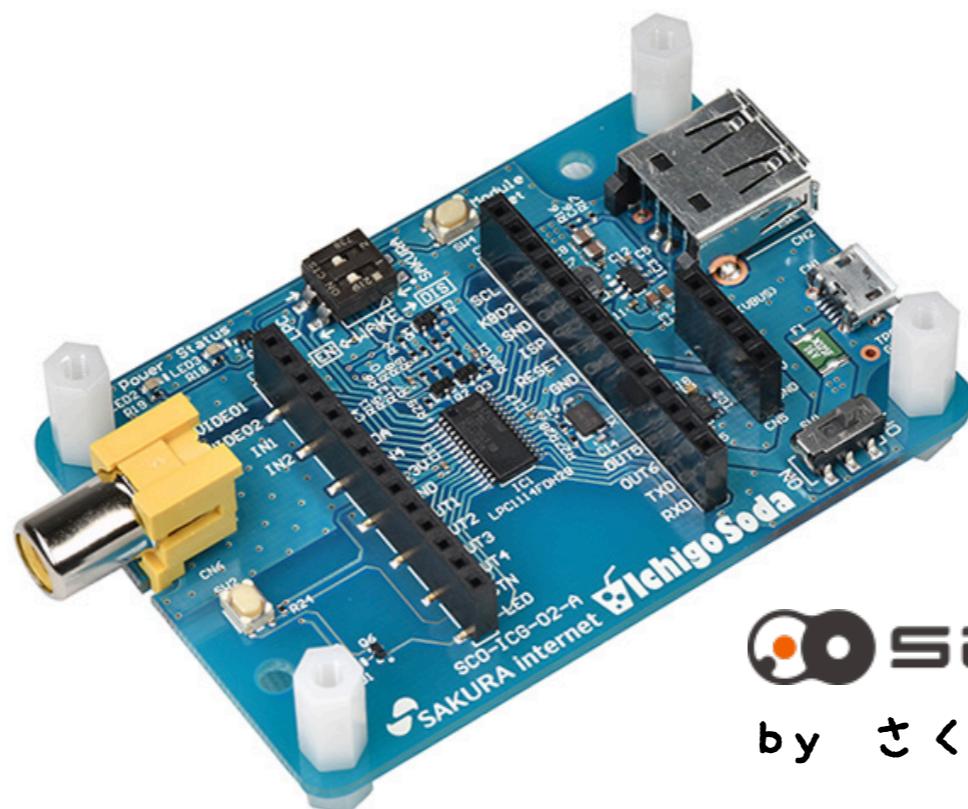
IchigoJam



おねだんイチゴー (1,500円~)

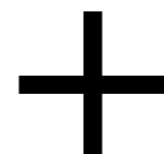
プログラミングで"ジャムセッション！

# 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



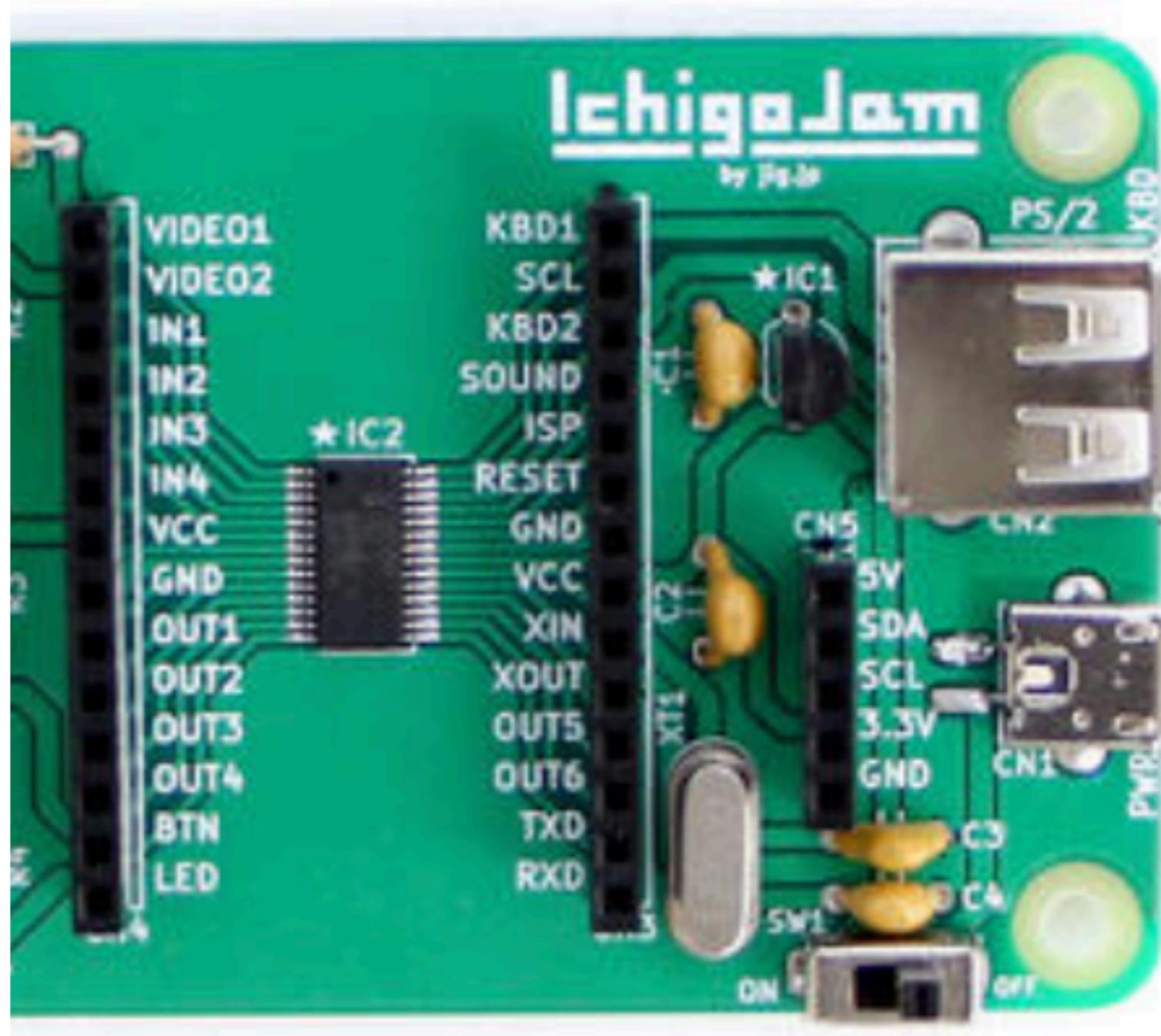
# 電子工作はじめのいっぽ

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”

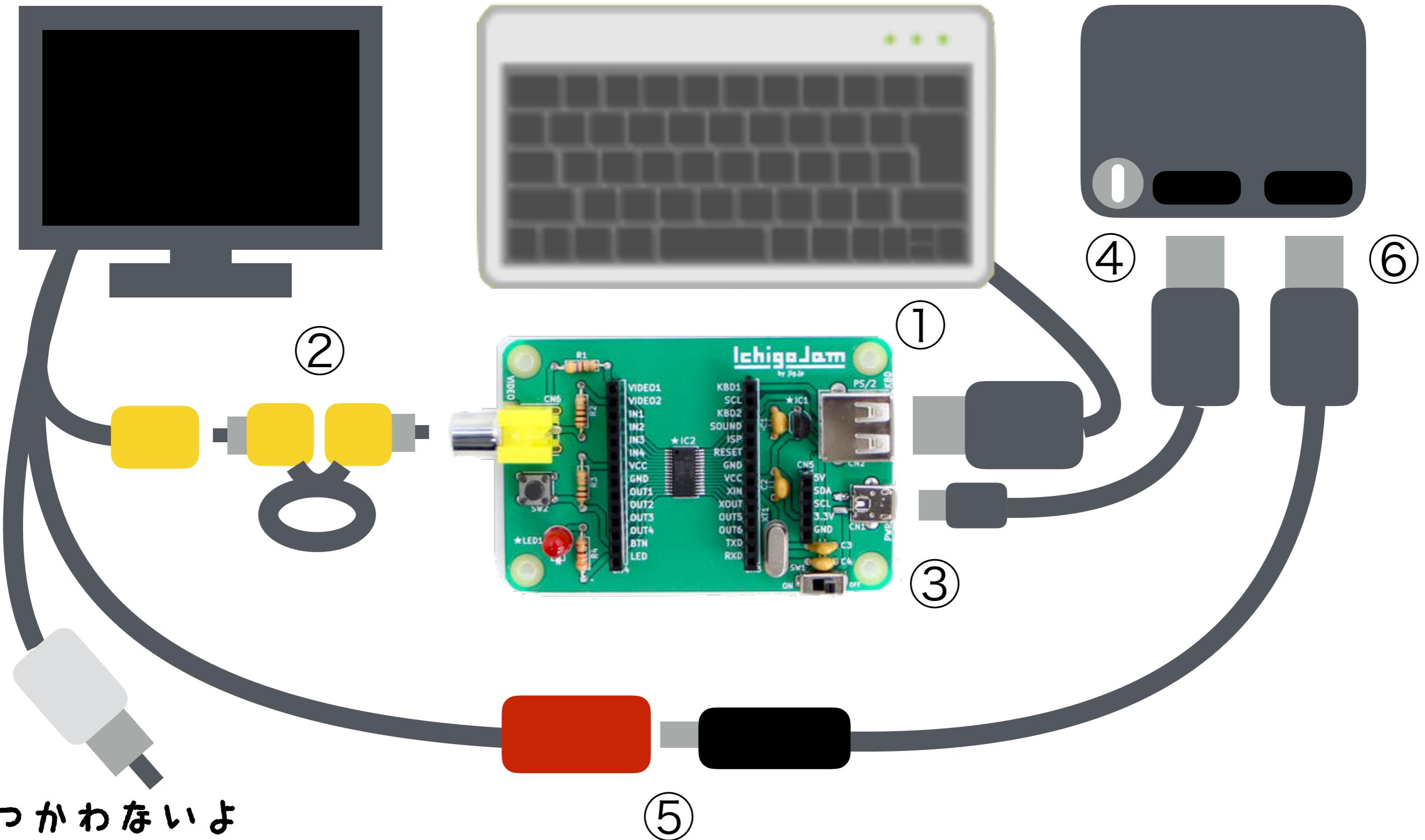


# IchigoJam をつなごう

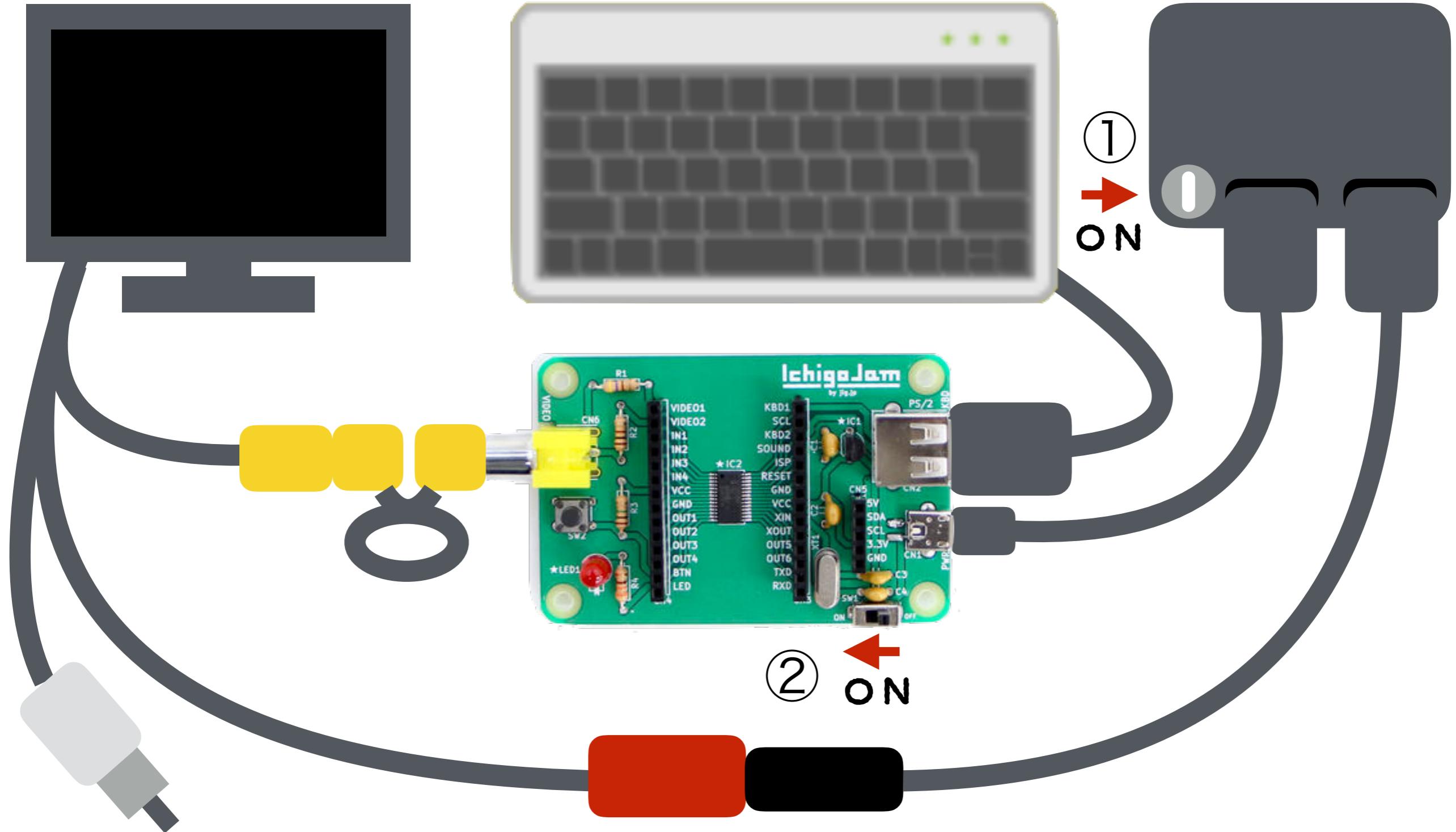
テレビ

キーボード

でんげん



# スイッチオン！

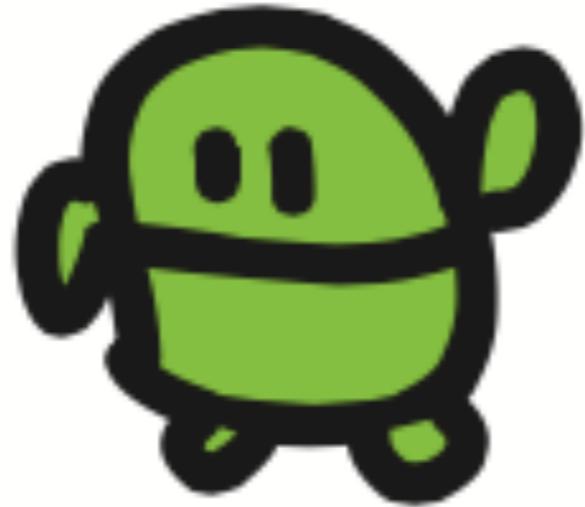


IchigoJam BASIC  
OK

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）

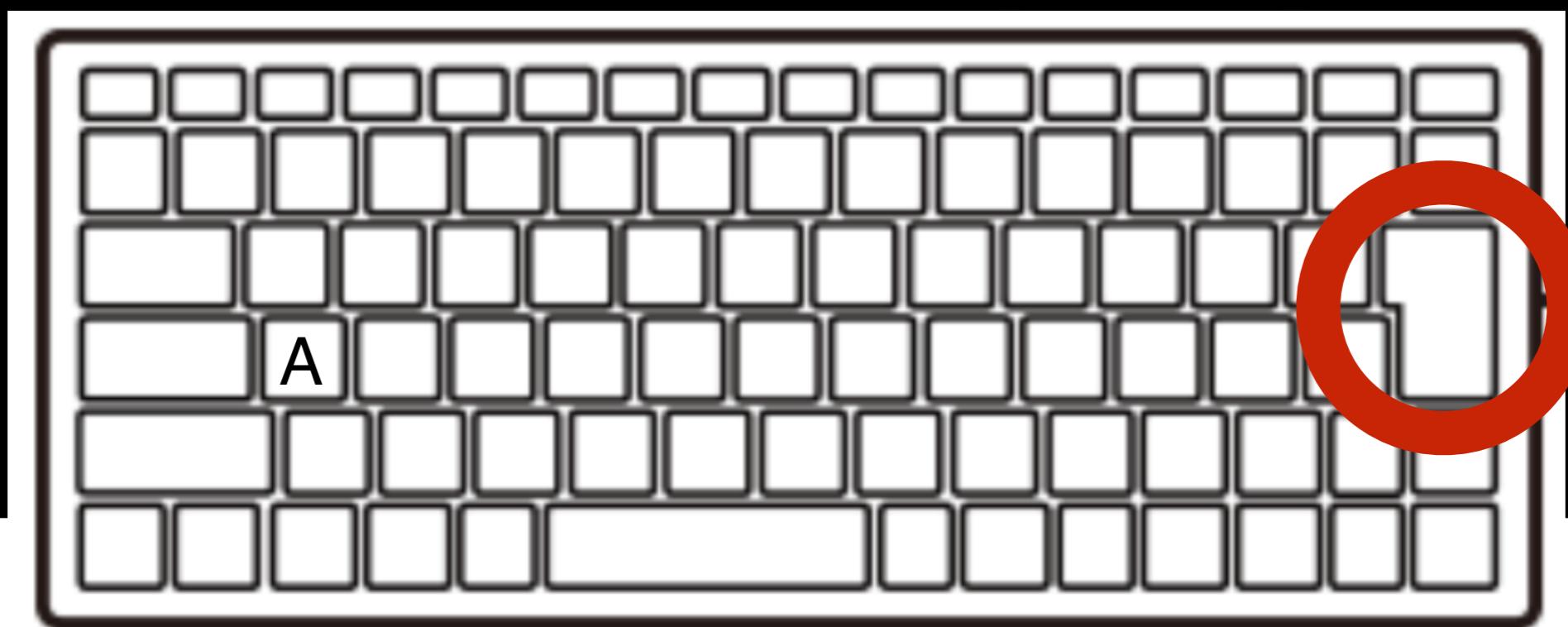
ハローー



IchigoJam BASIC  
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

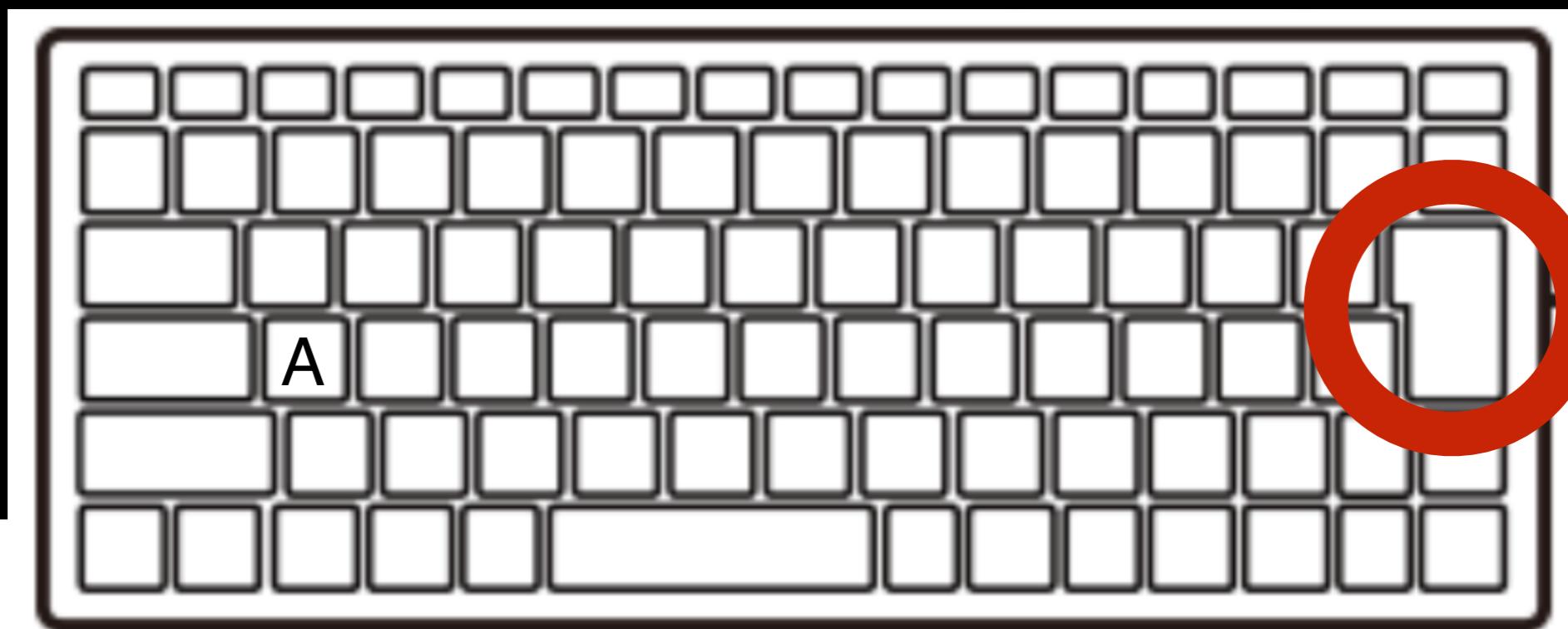
IchigoJam BASIC

OK

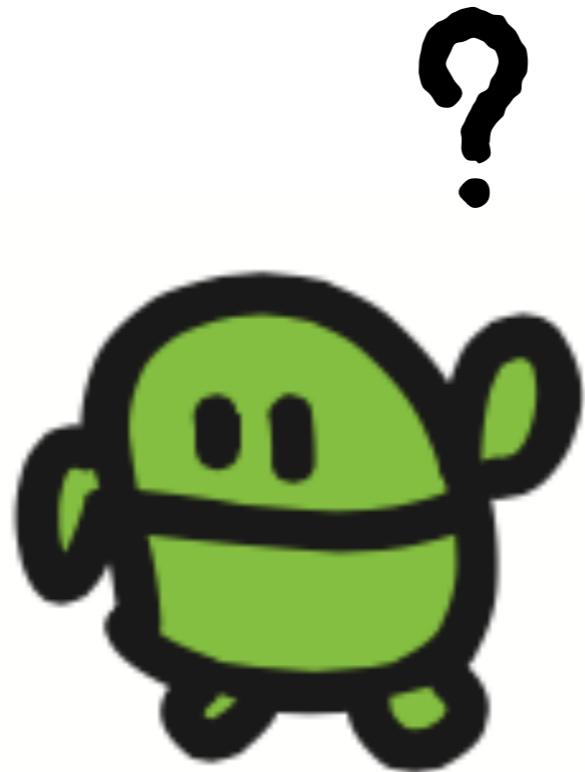
A

Syntax error

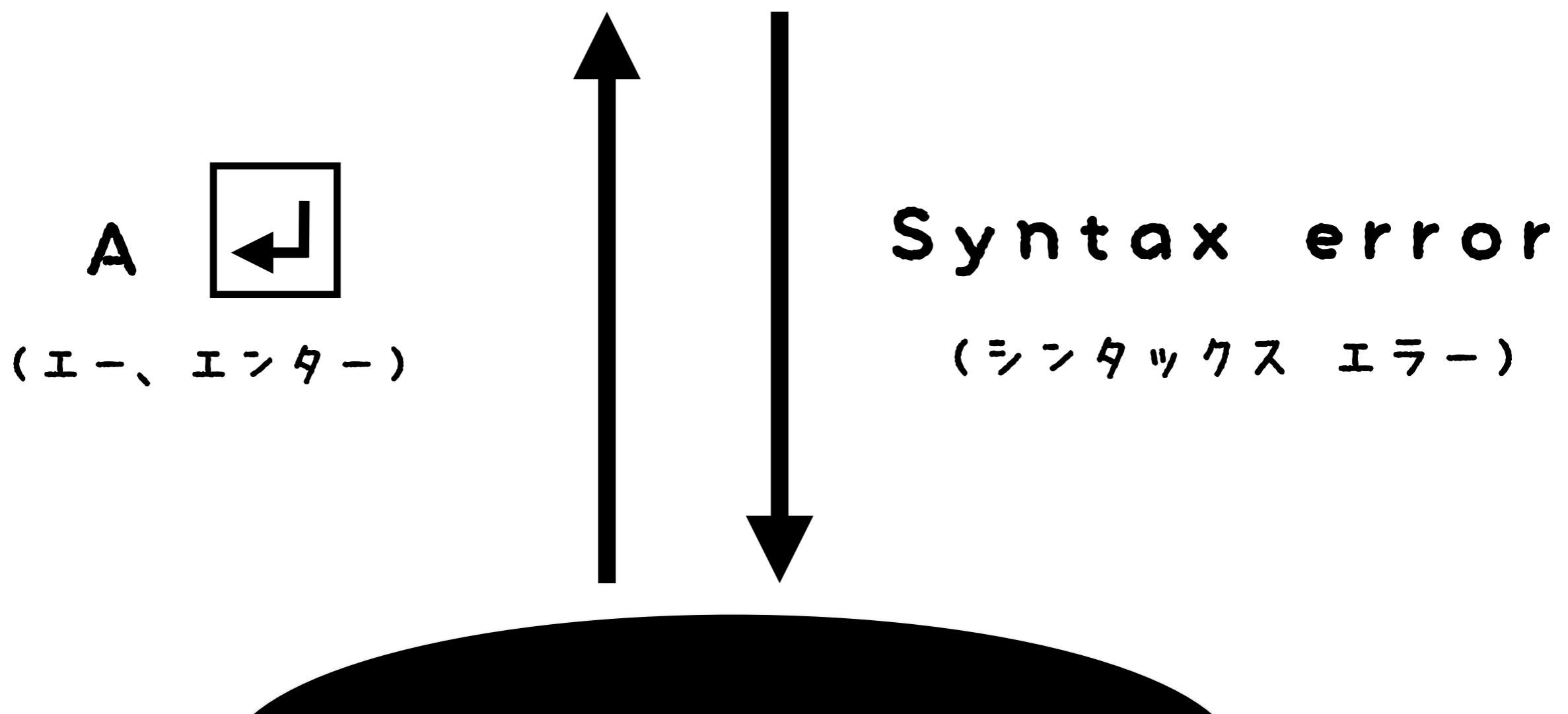
|

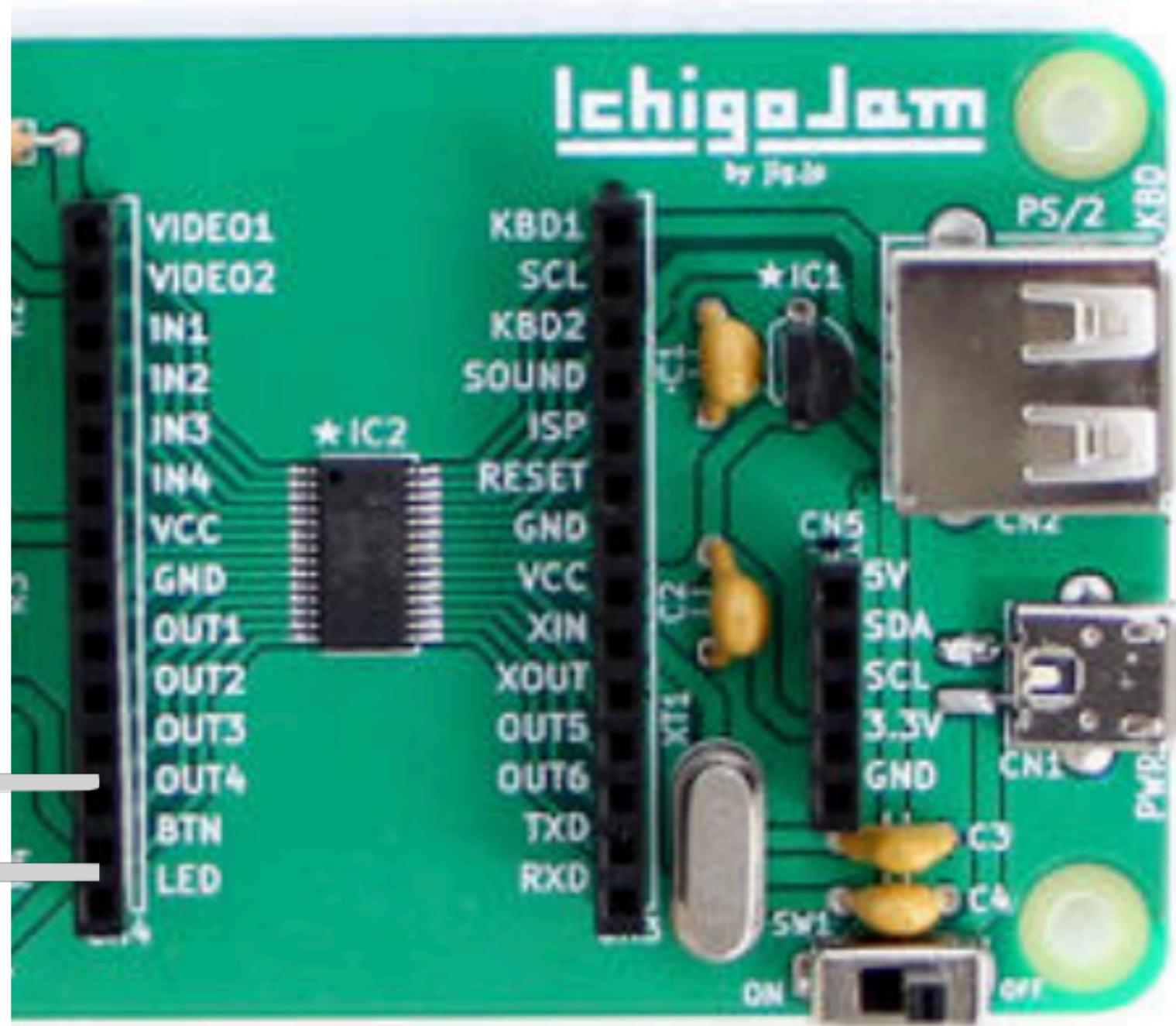
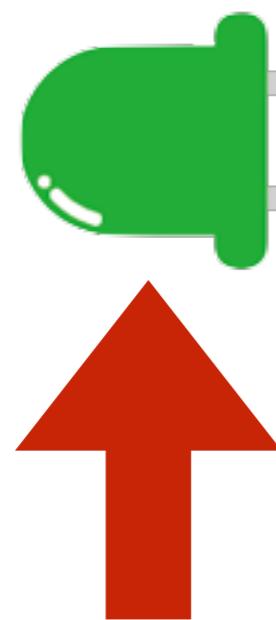


エンターキー



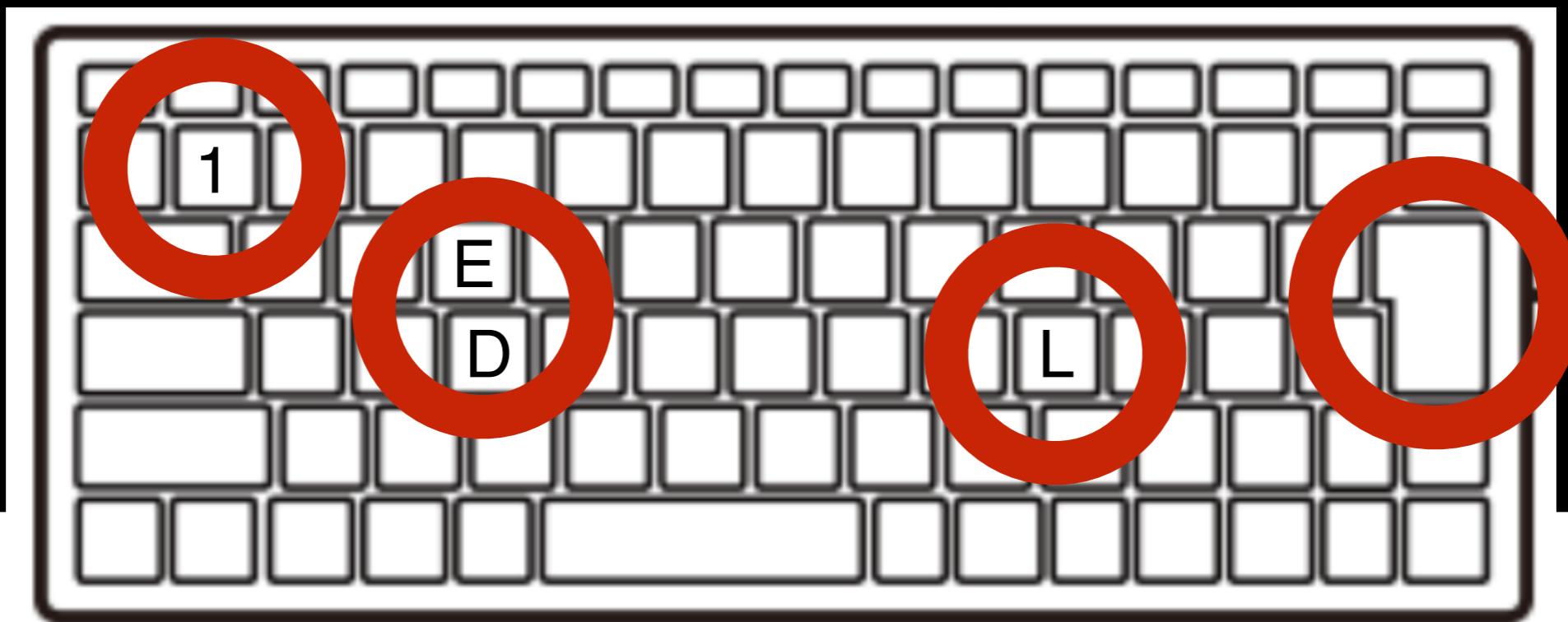
シラナイ  
コトバダナー



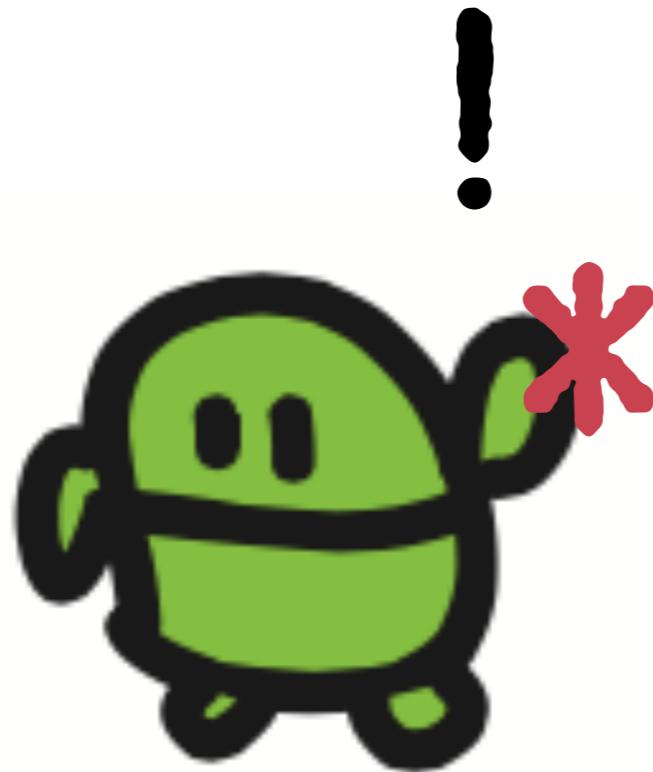


この LED をつけてもうおう

LED1

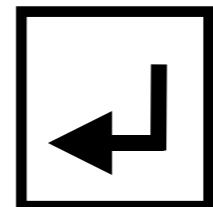


LED1 エンタ -

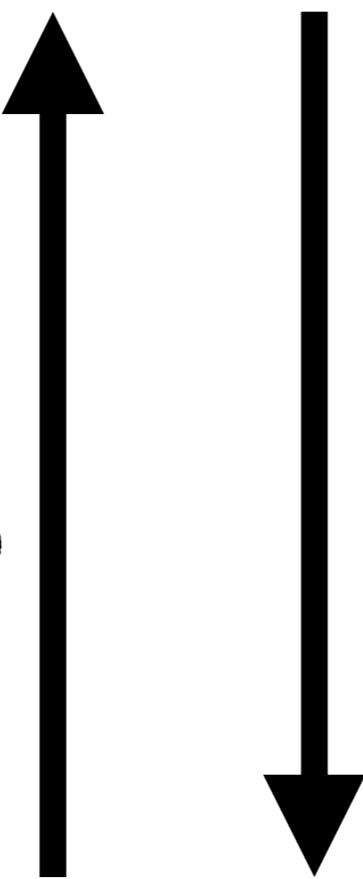


シリアル！

LED1

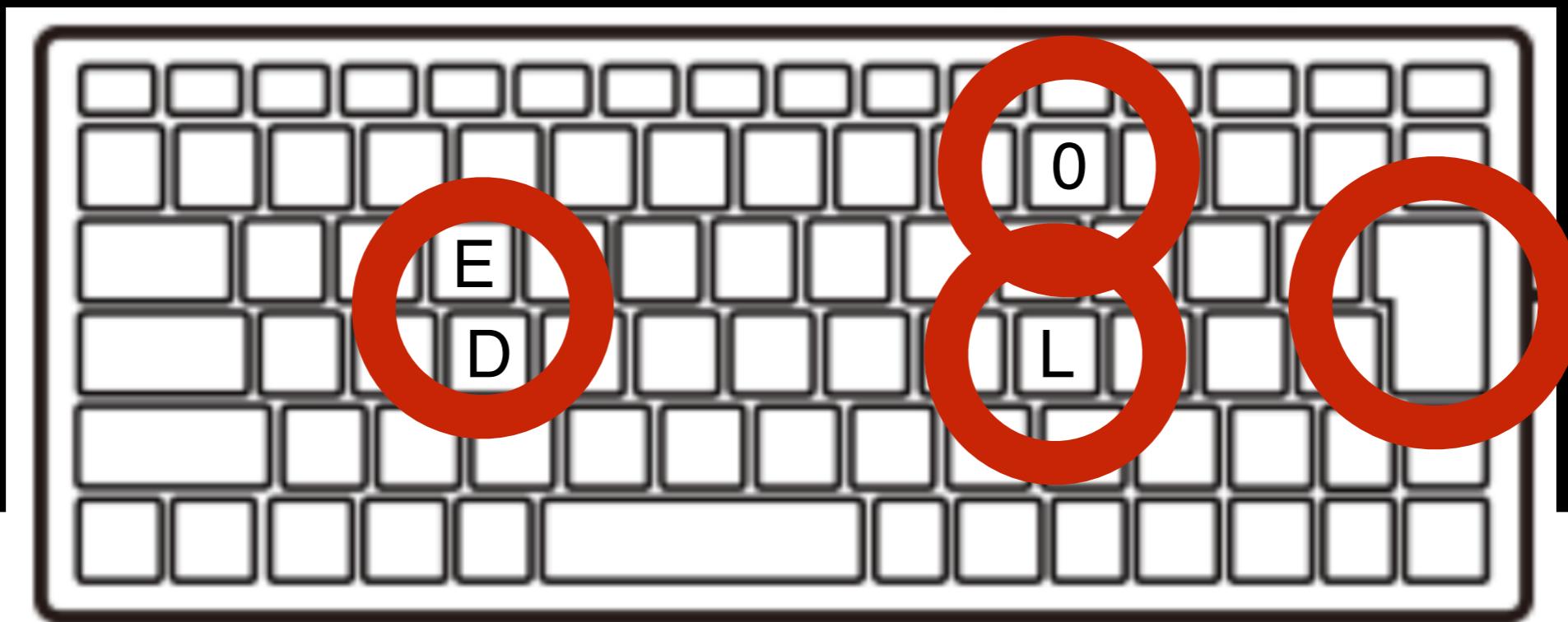


(エルイーディー、ワン、エンター)

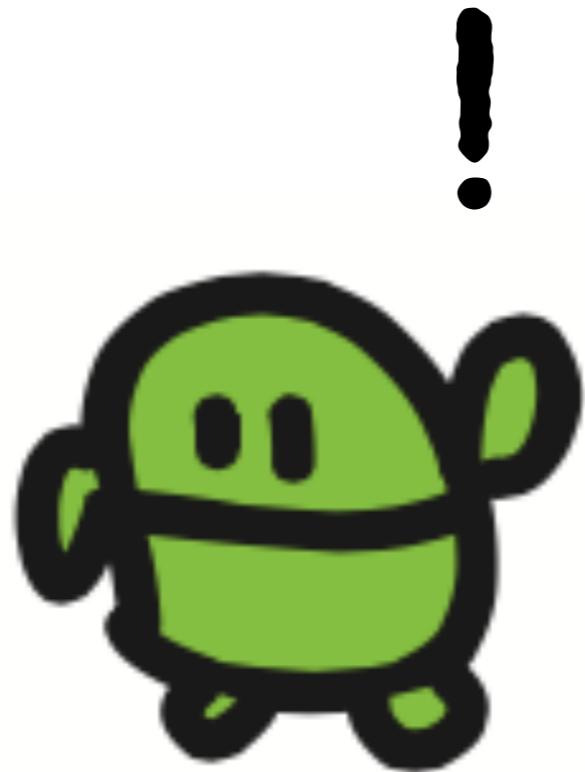


OK  
(オーケー)

LEDOI



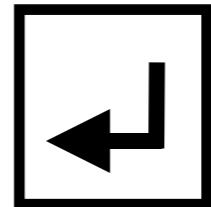
エンターキー



!

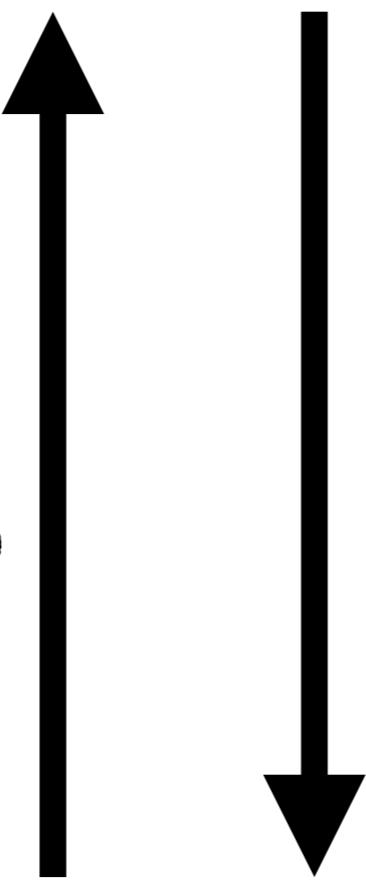
シリテル！

LEDO

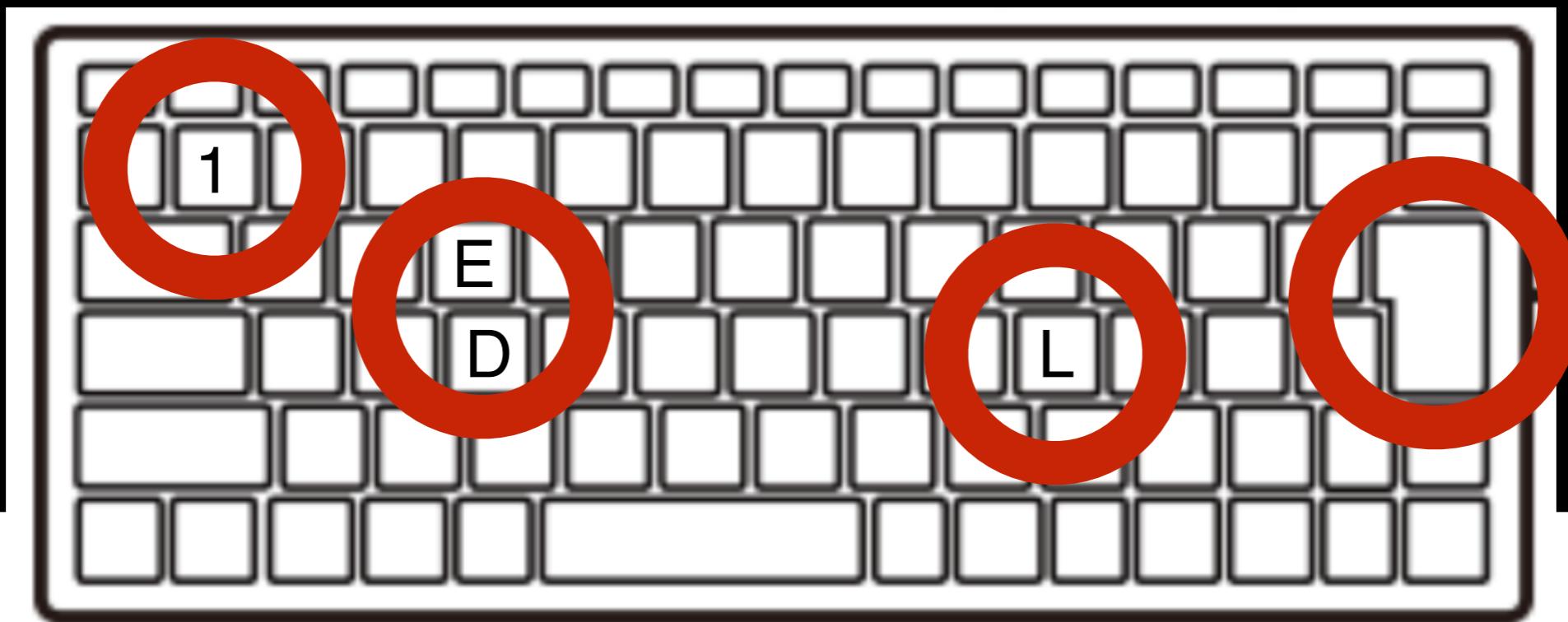


(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

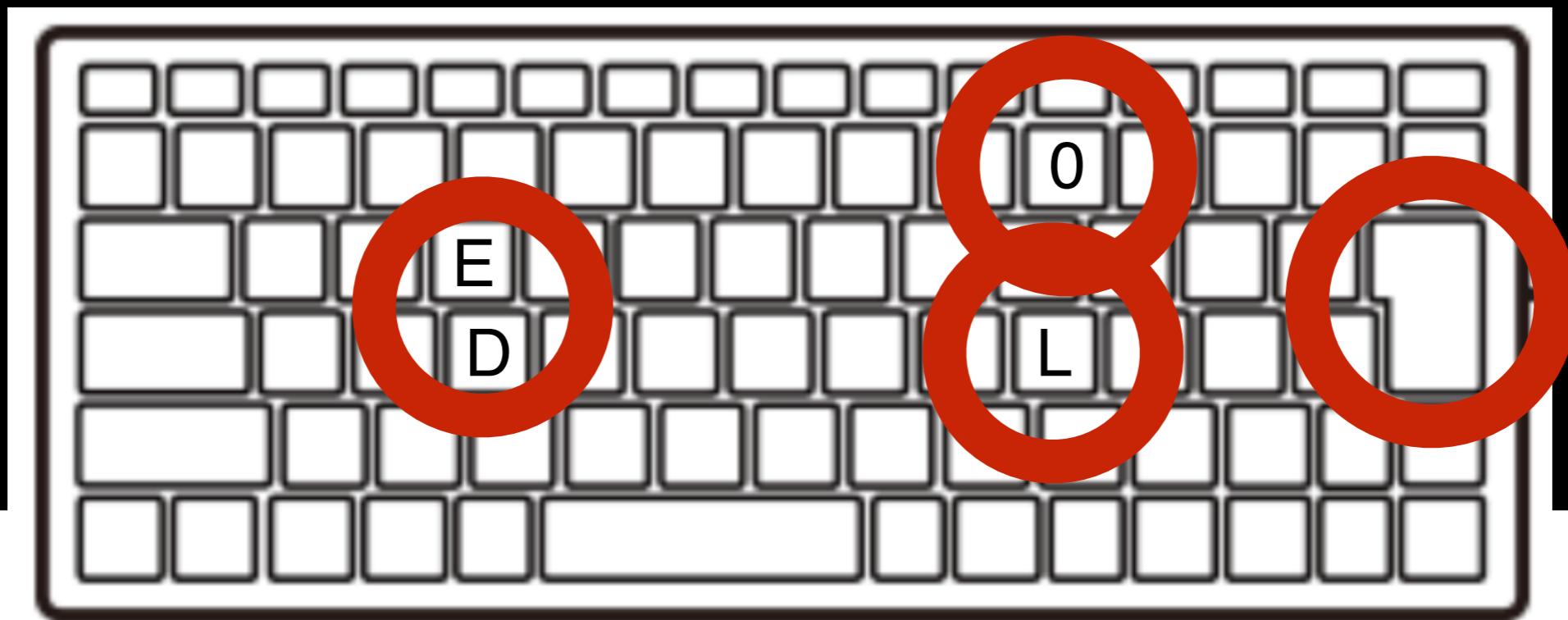


LED1



LED1 エンタ -

LEDOI

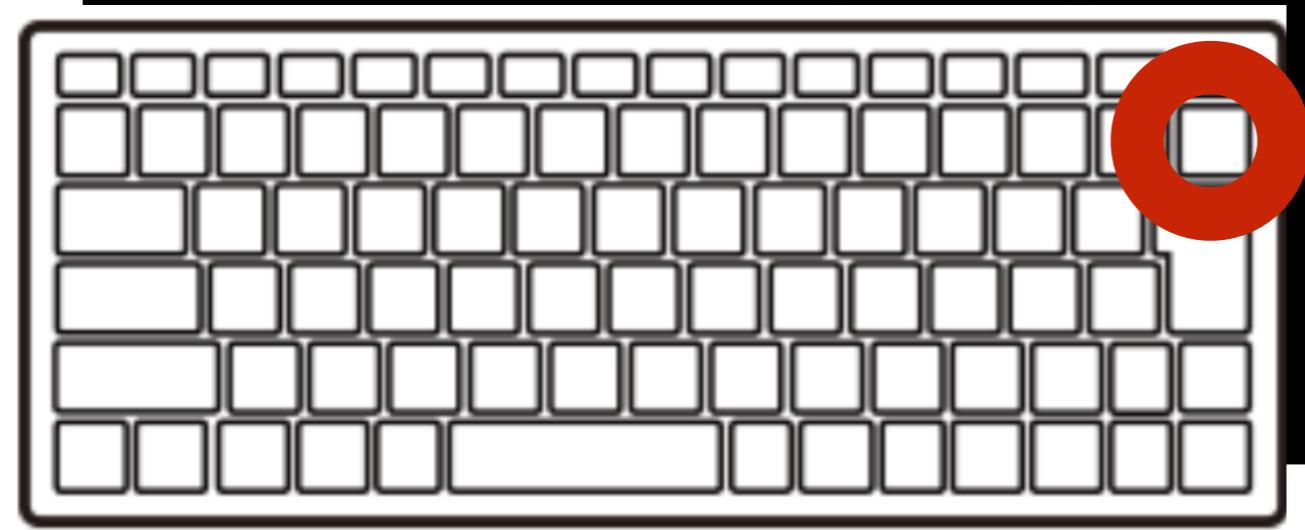


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



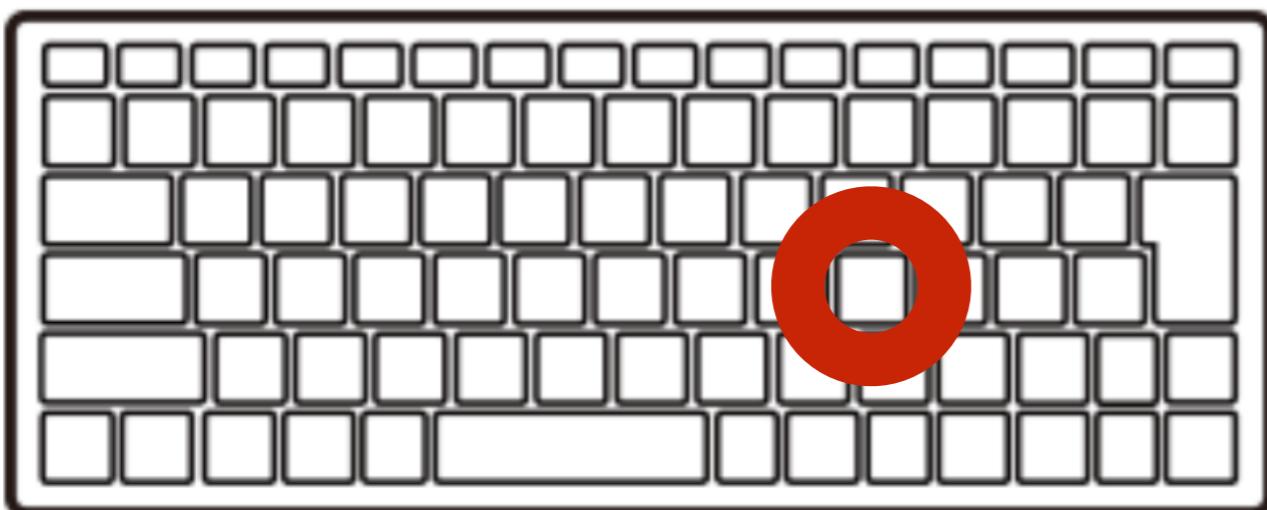
そんなときはバックスペース  
(カーソルひだりひとつけす)

# ひからせて、けす！

LED1 : LED0 ↪

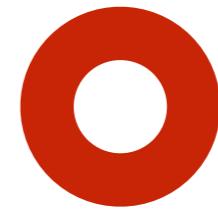


け



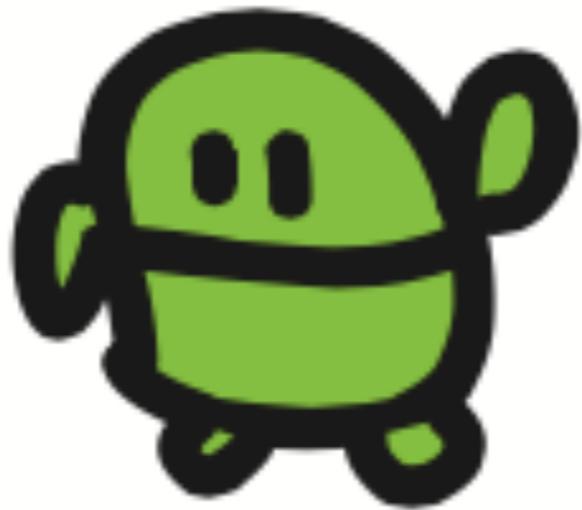
:

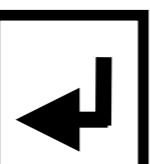
;



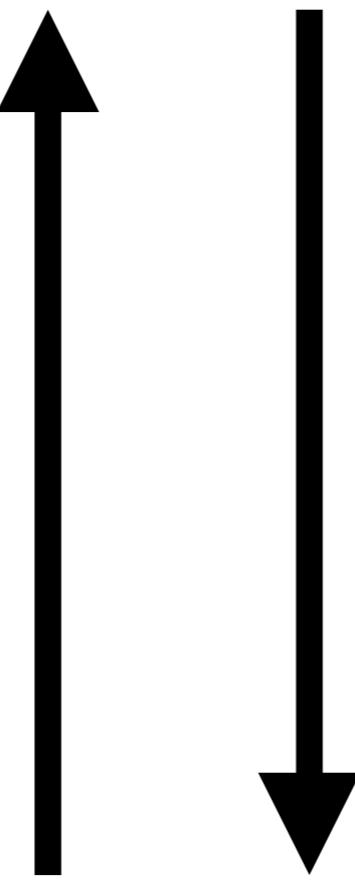
コロン

セミコロン



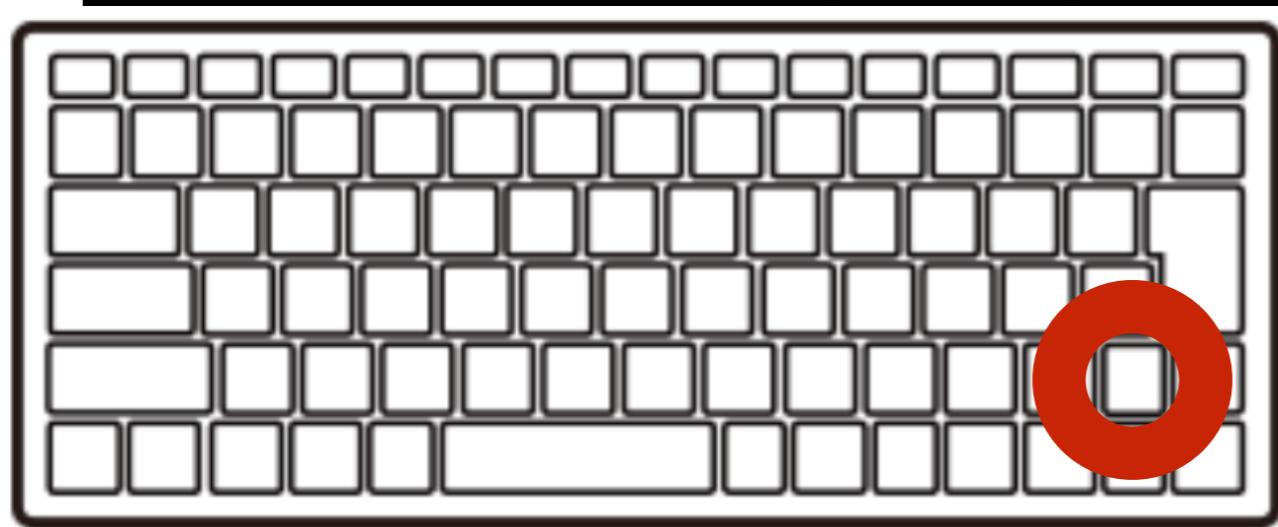
LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



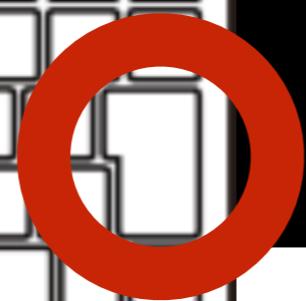
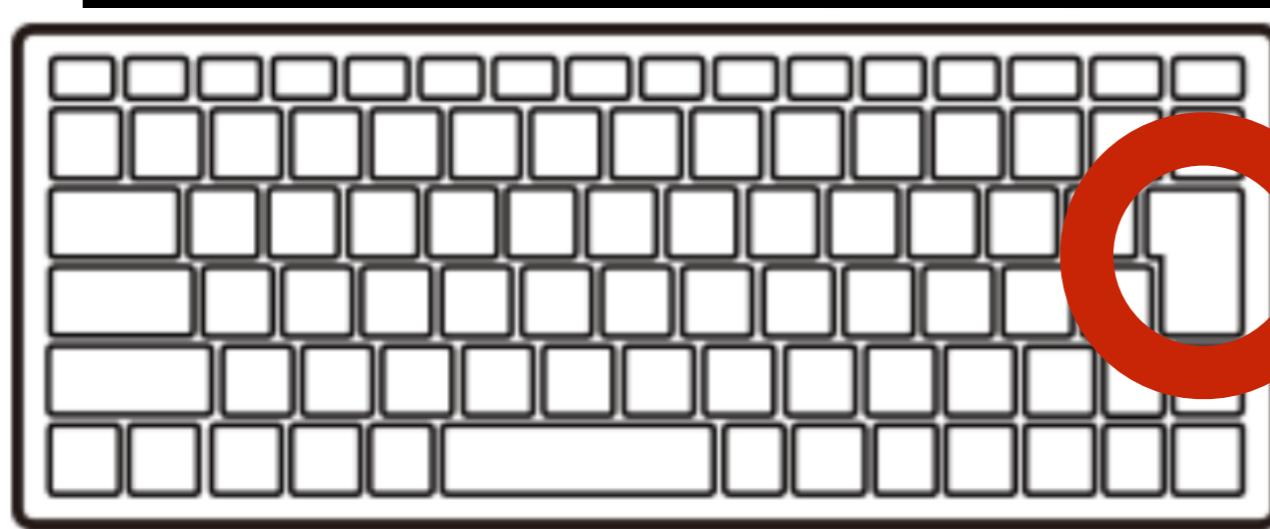
OK

おや？



カーリル「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

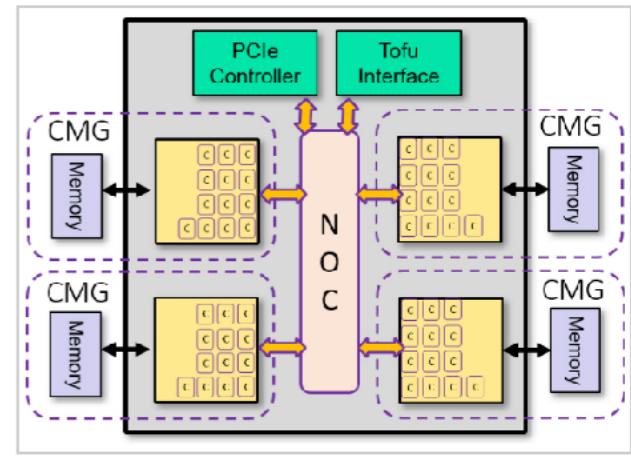
200億台分

1500円

8万円

10万円

1100億円



SVE: Scalable Vector Extension

(C)RIKEN

まつて = WAIT

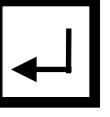


まって

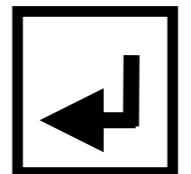
W A I T 1 8 0 ↵

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

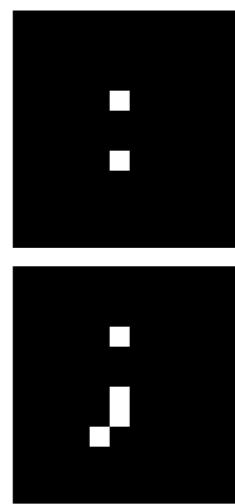
プログラム



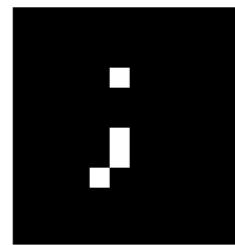
```
1 LED1 : WAIT10 ←  
2 LED0 : WAIT10 ←
```

スペース

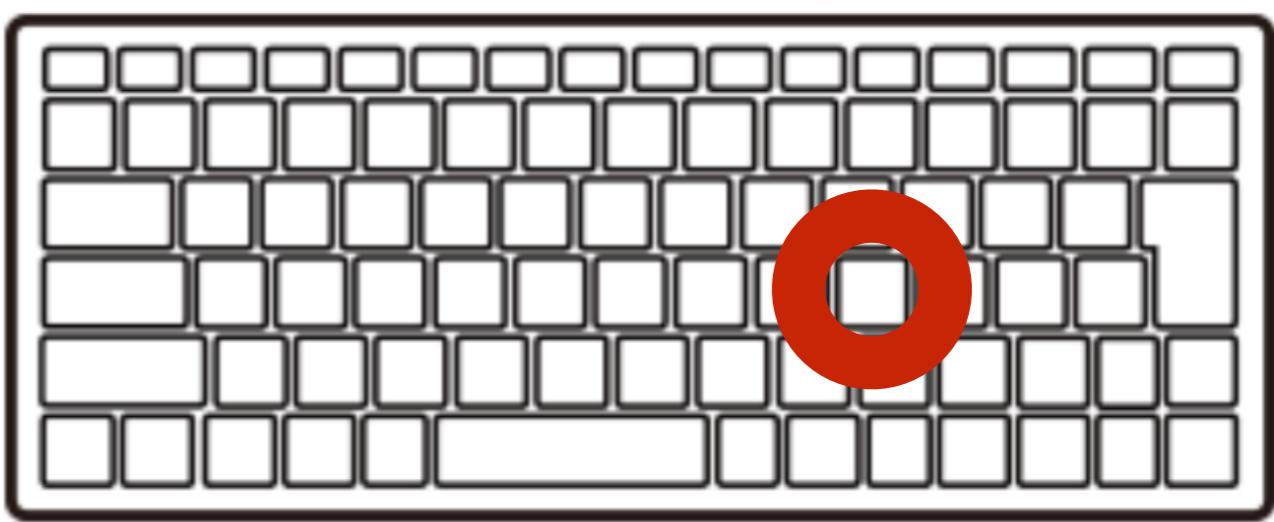
け



コロン



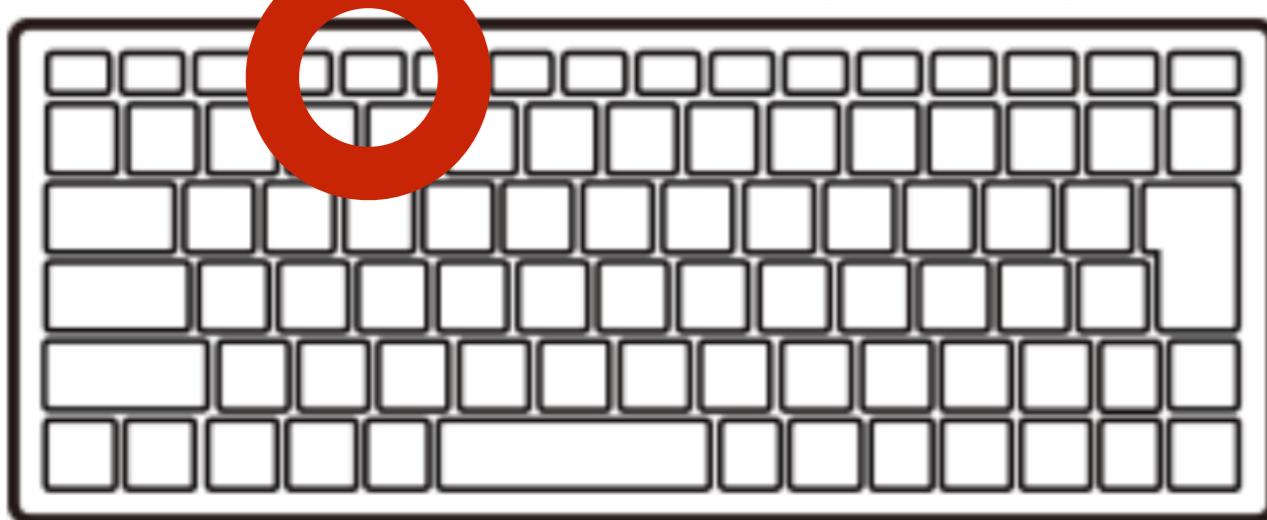
セミコロン



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



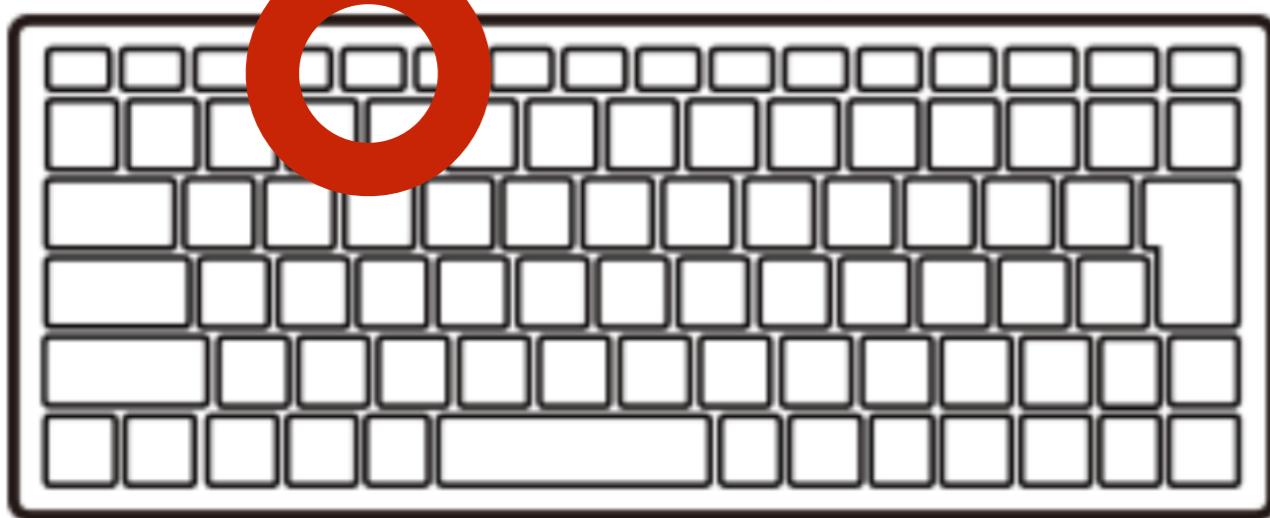
おぼえてるよ



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



F5



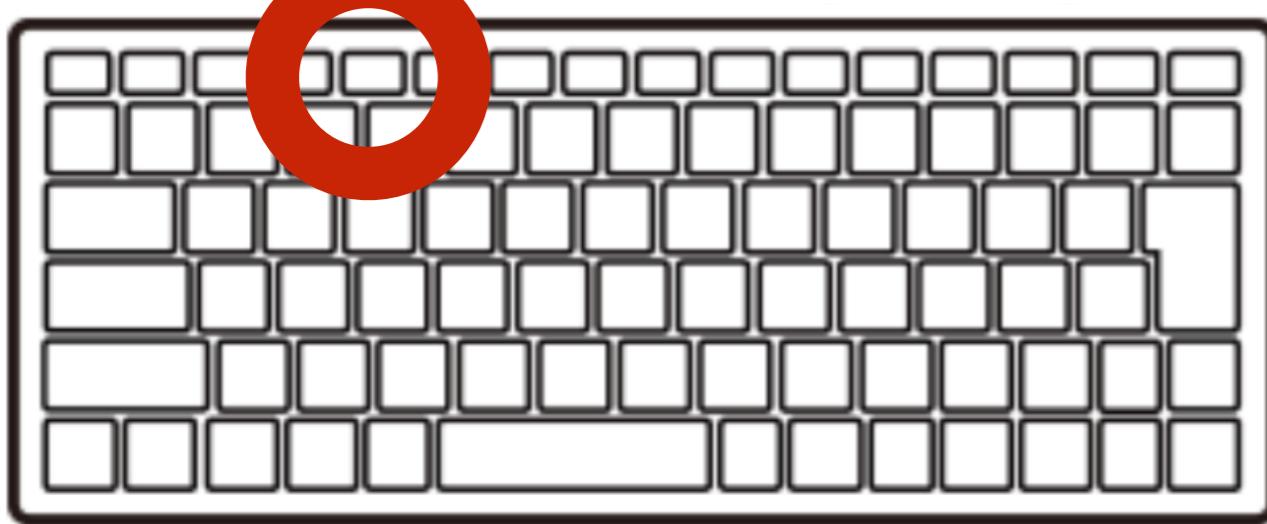
1000回やって？



くりかえし

3 GOT01 ↵

F5



いつまで？

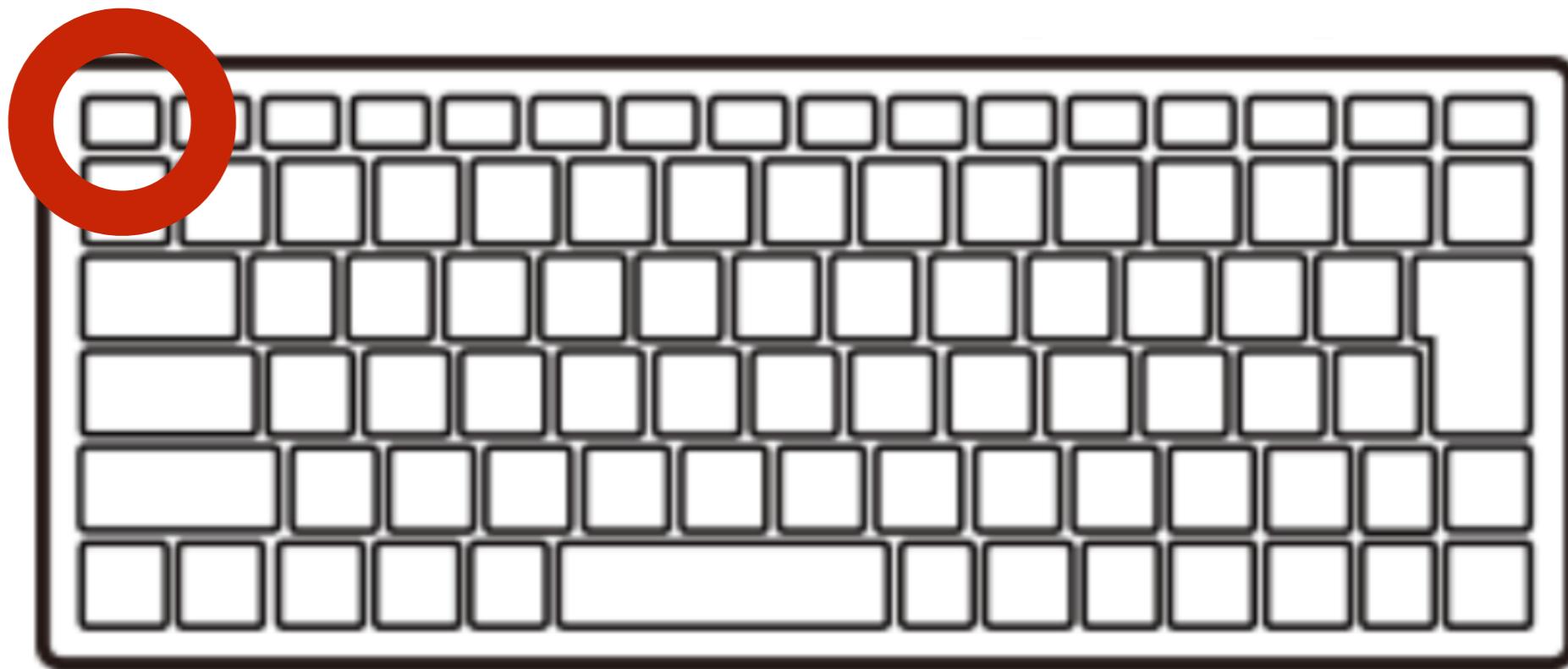
エルチカケーム

とめてひかってたら、かち！



とまって！エスケープキー

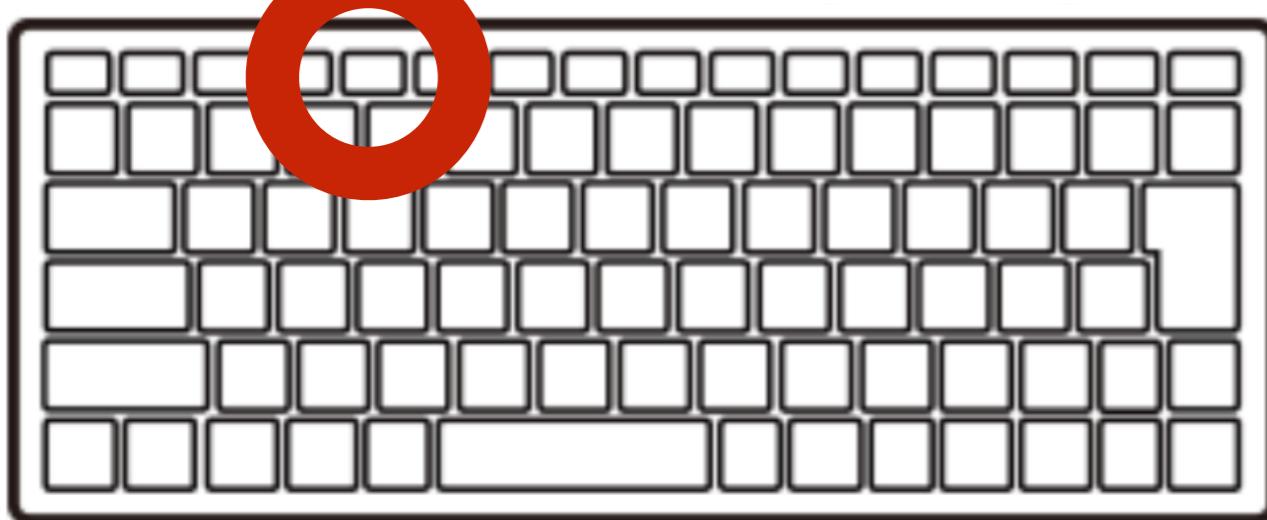
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

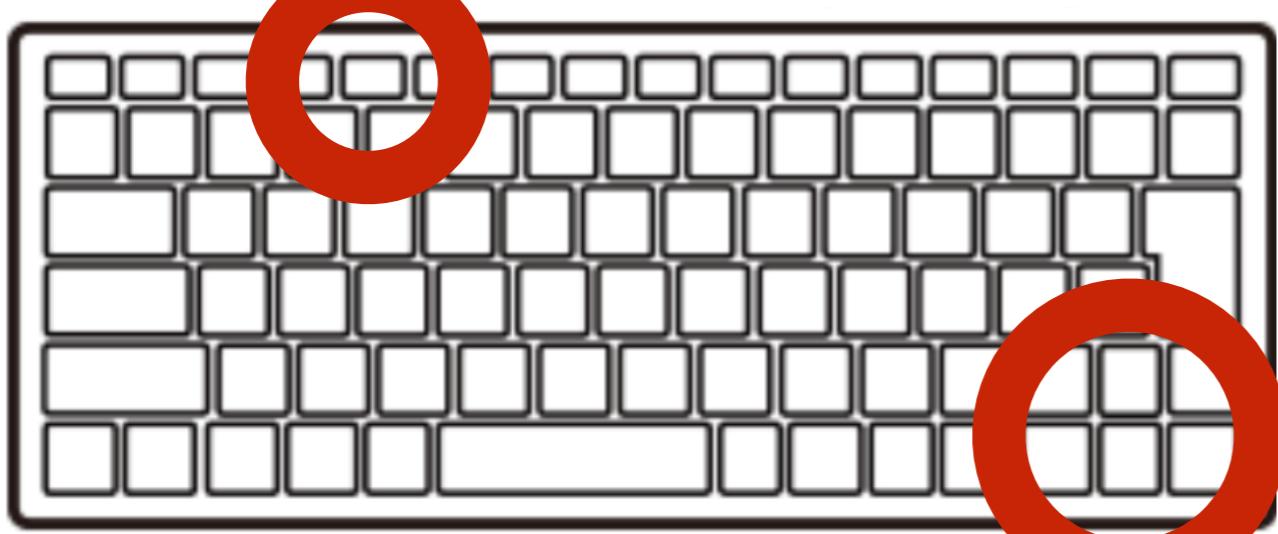


カーソルキーとバックスペースでかいぞう  
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

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

F5

カーソルキー

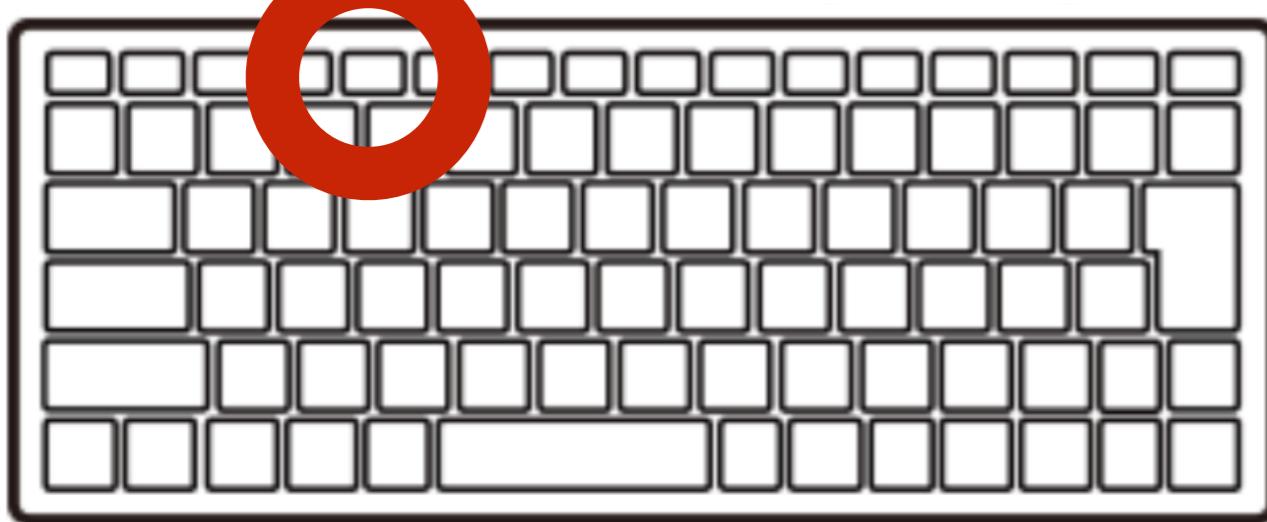


じゅうじざい?

リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



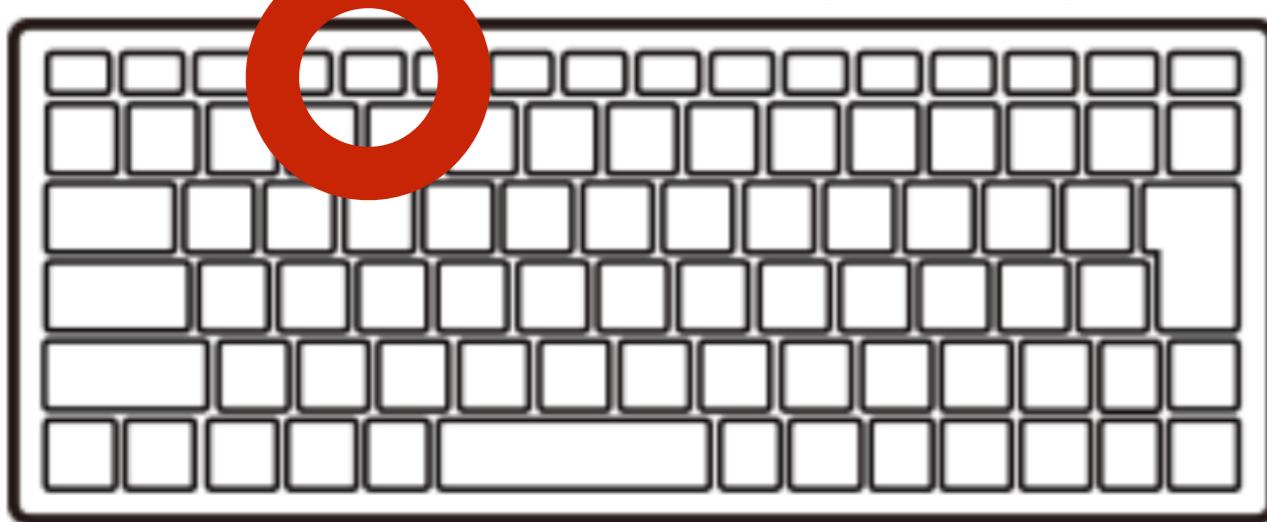
かわった！



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



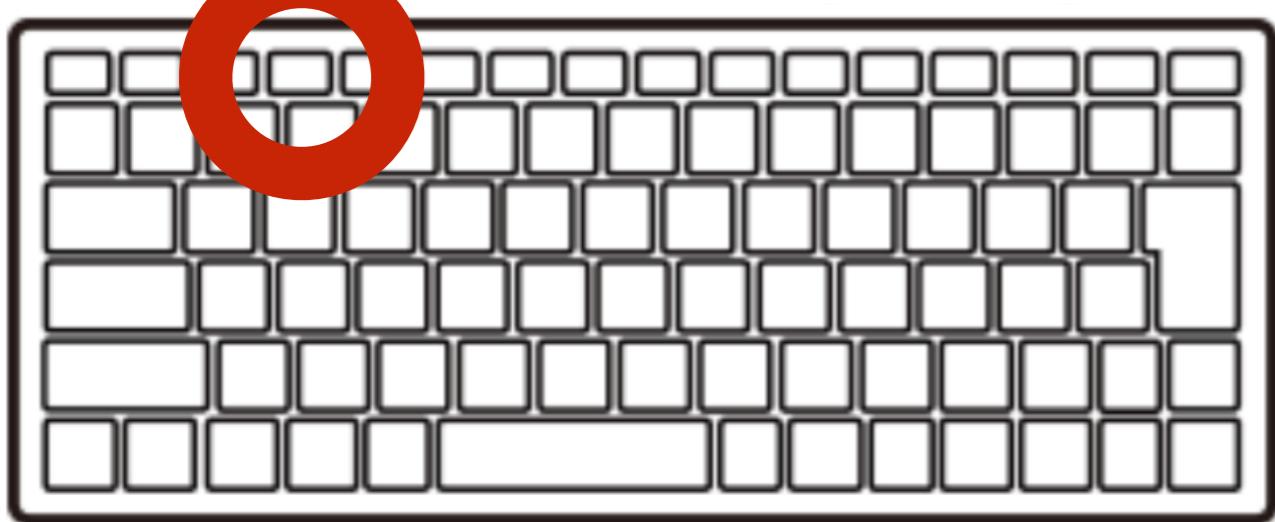
かわった！



ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE

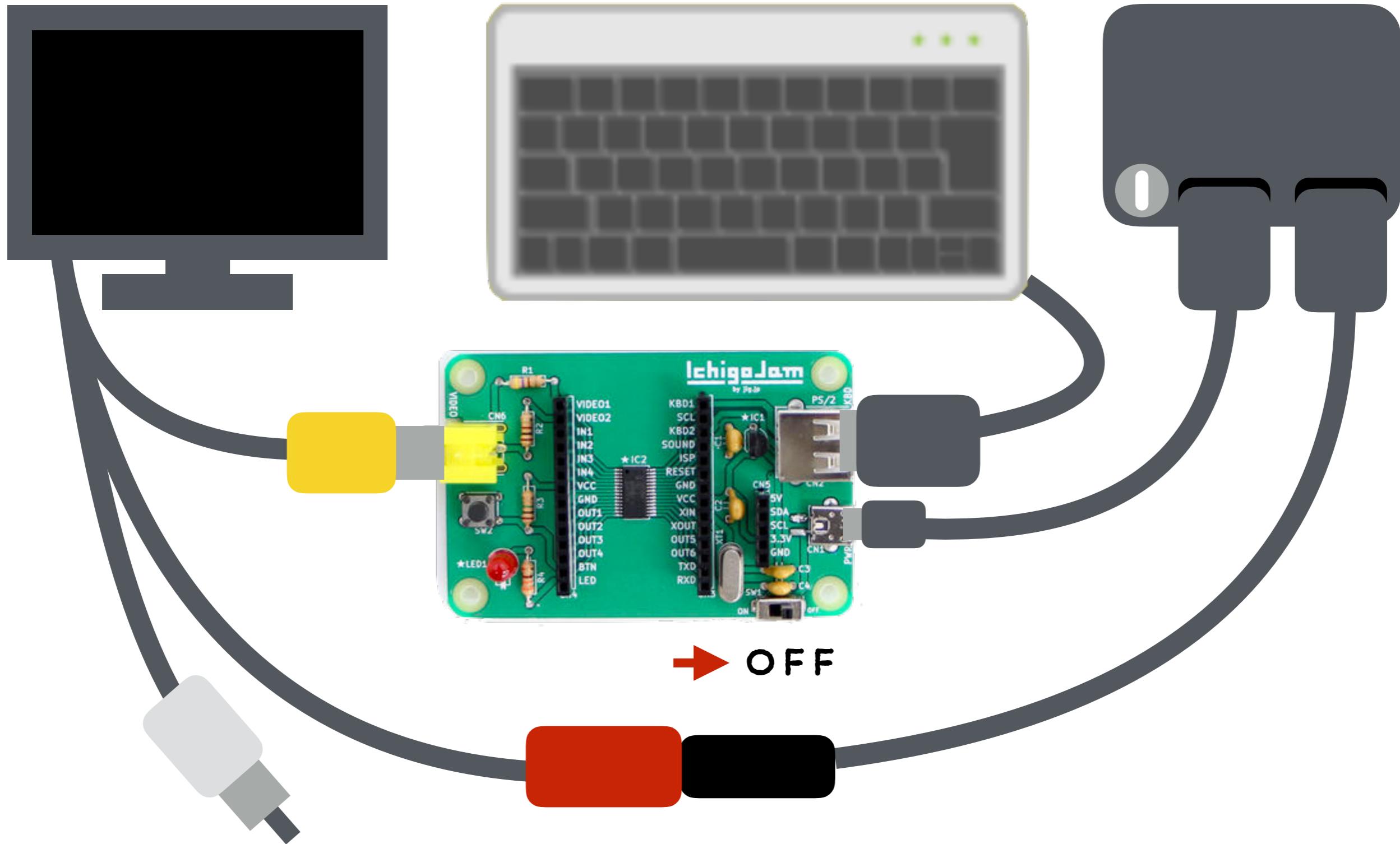
F3



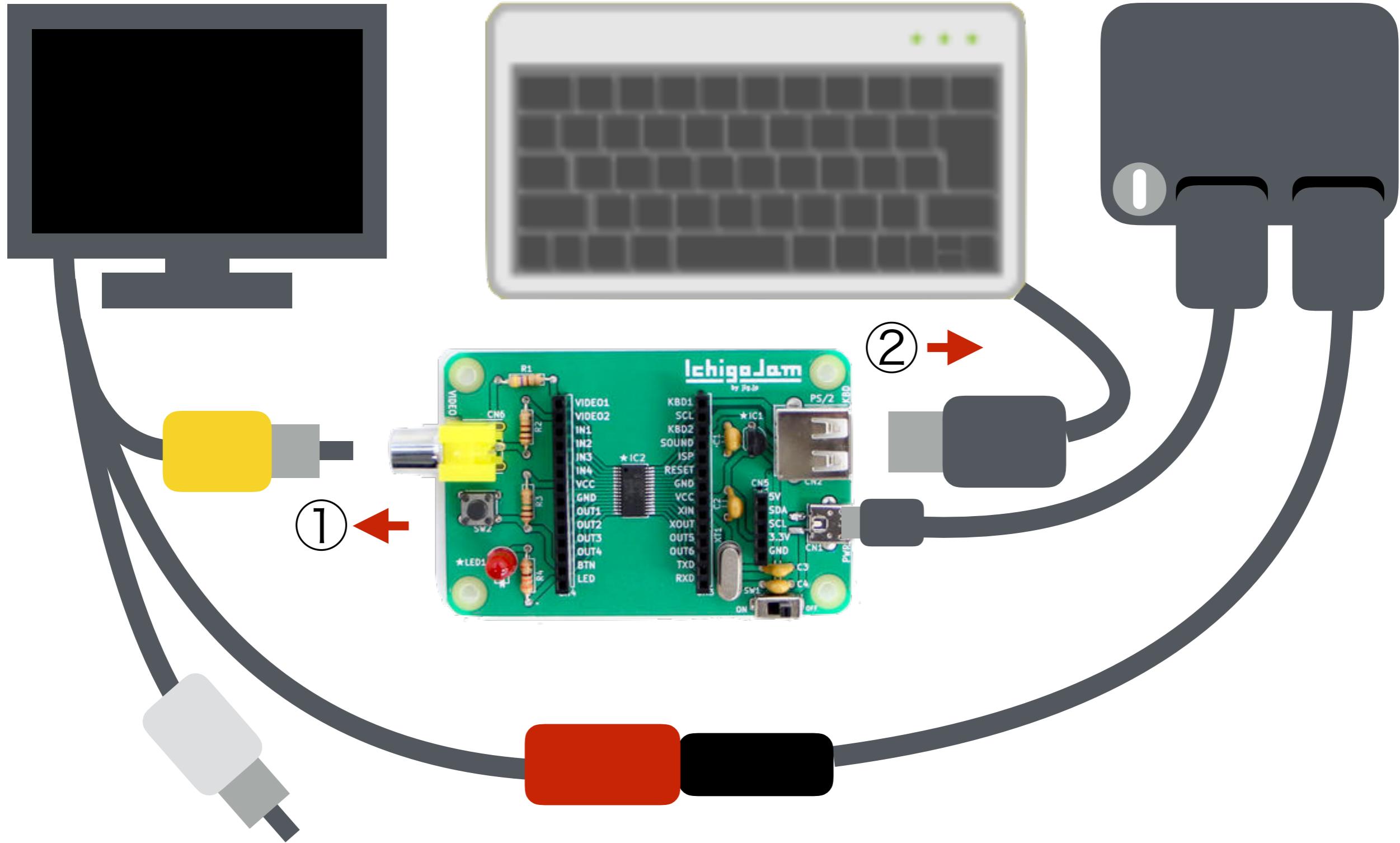
F3、0、エンター



# IchigoJam のスイッチ、オフ

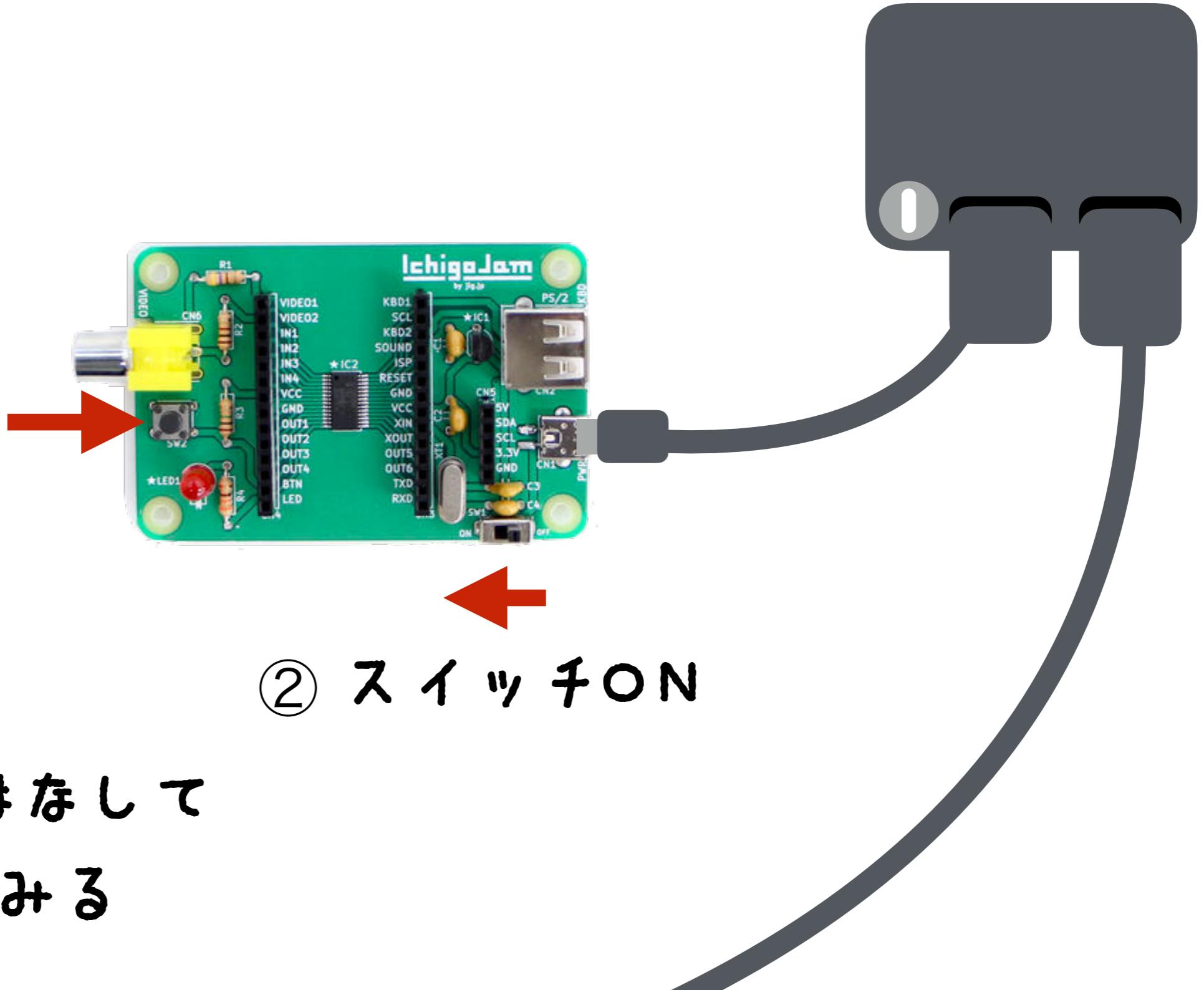


# テレビとキーボードをぬこう



# ボタンをおしながらスイッチオン！

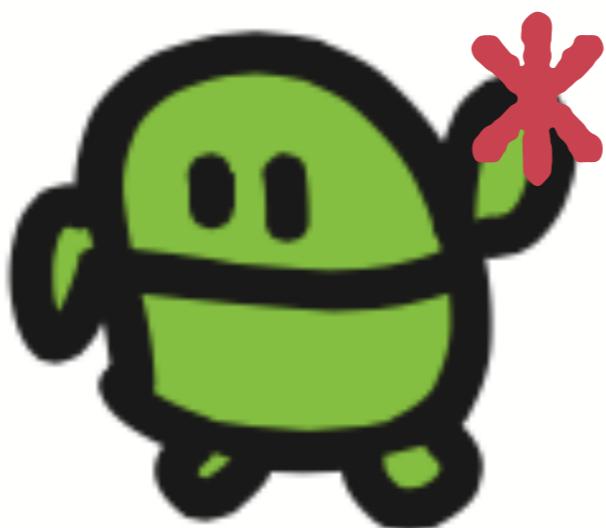
① ボタンを  
おしながら



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！



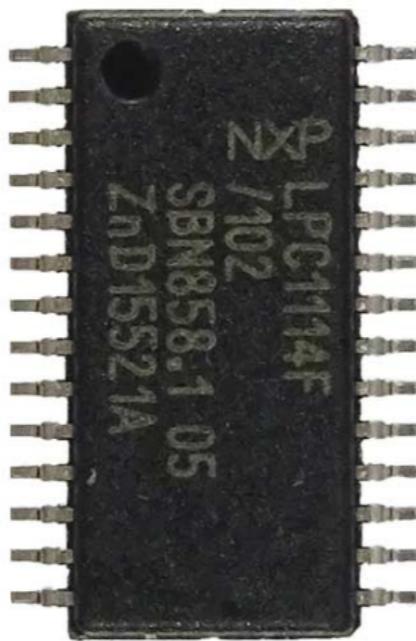
# みのまわりのロボット



洗濯機（パナソニック）



信号機



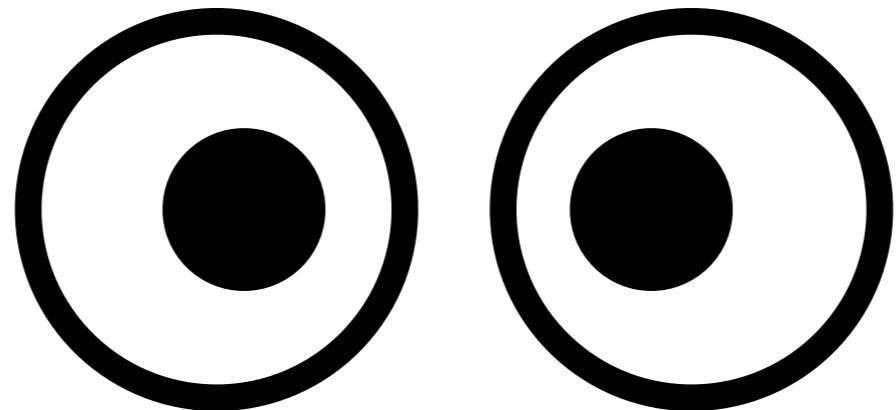
ぜんぶ、だれかが  
プログラミングしたもの

画像、LPC1114 秋月電子

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！



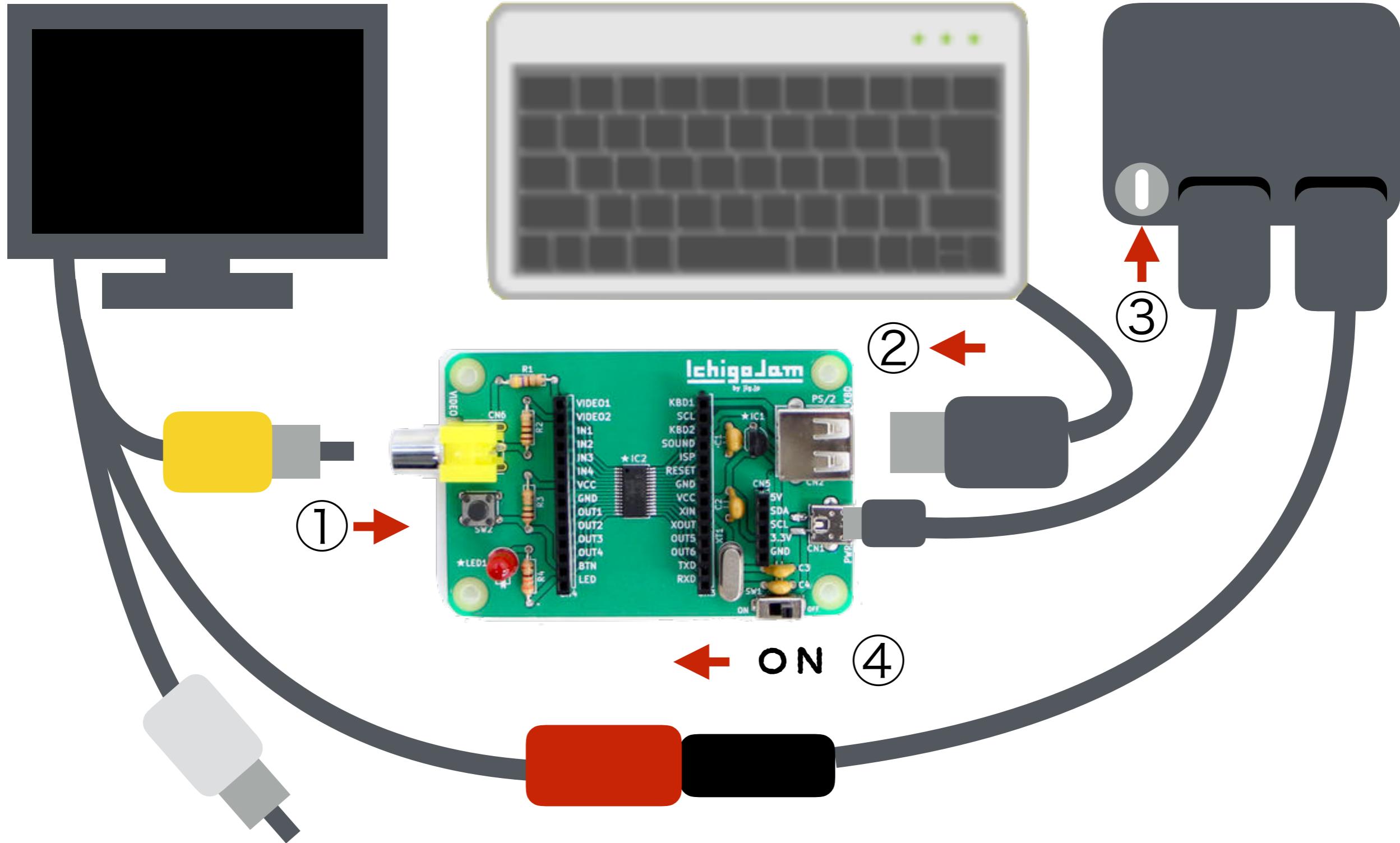
# テレビゲームでまなぶ

## アルゴリズム

with IchigoJam



# テレビとキーボードをつないで、ON！

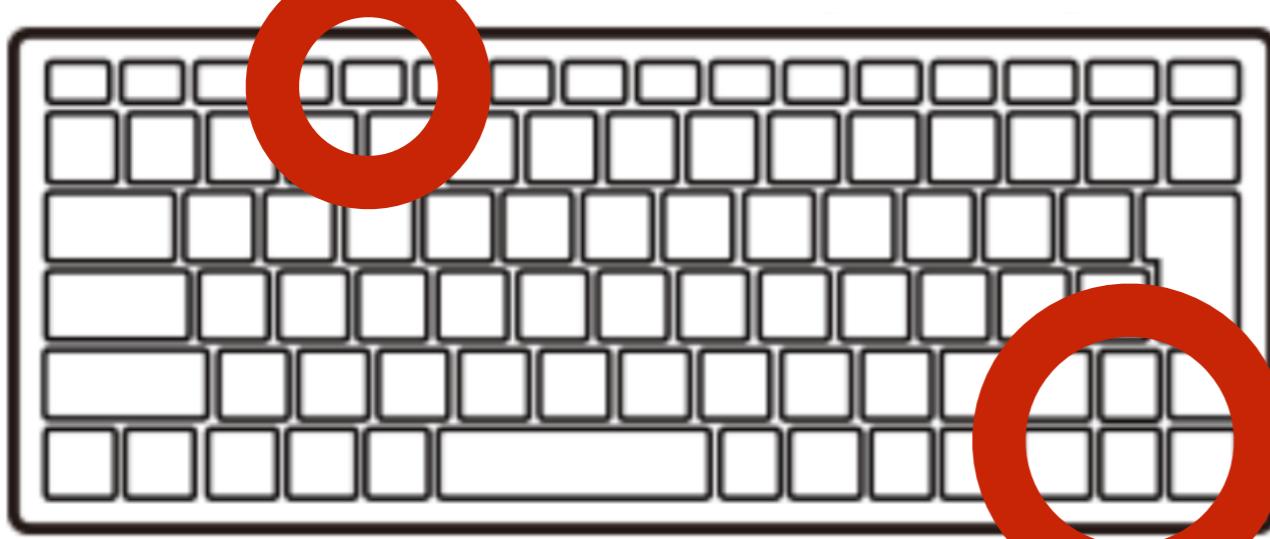


カーソルキーとバックスペースでかいぞう  
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

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

F5

カーソルキー

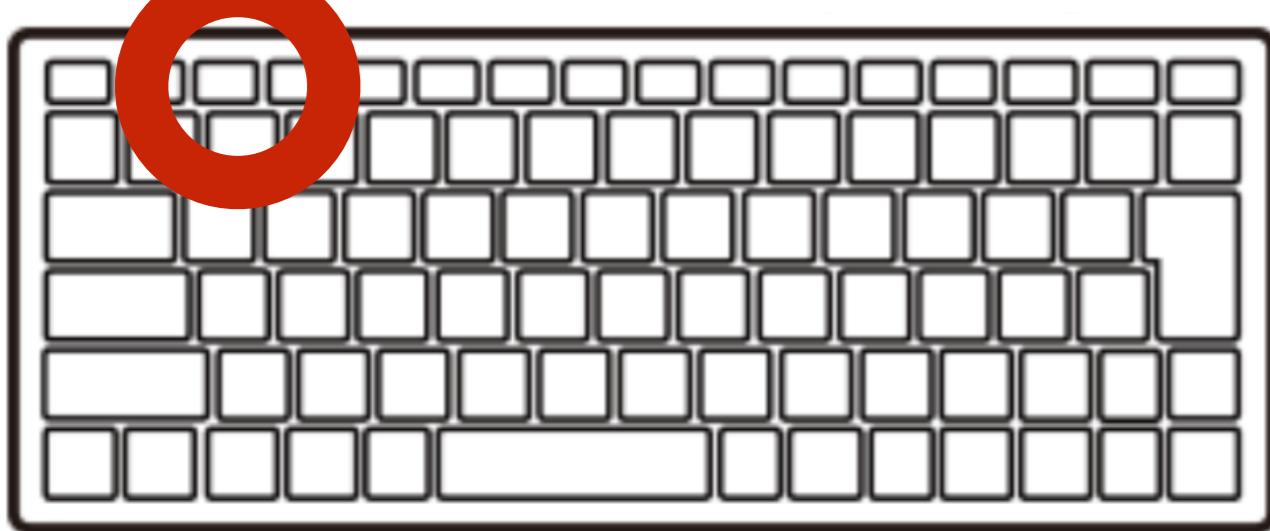


じゅうじざい？

よみこんでみよう

LOADS ←

F2



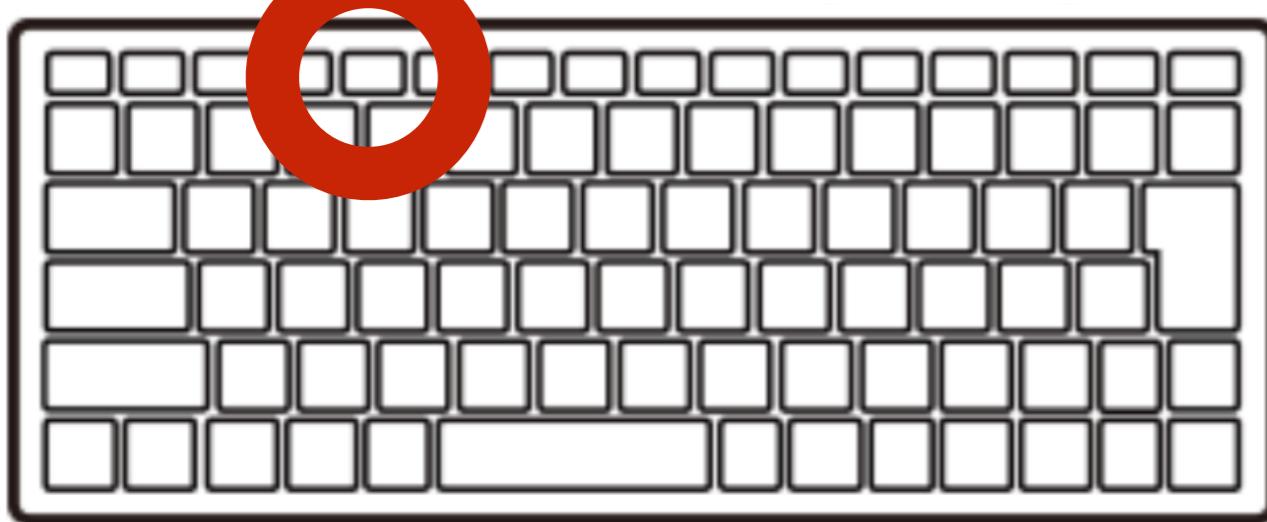
F2、エンター



リスト（プログラムみせて）

LIST

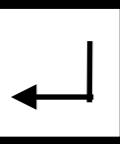
F4



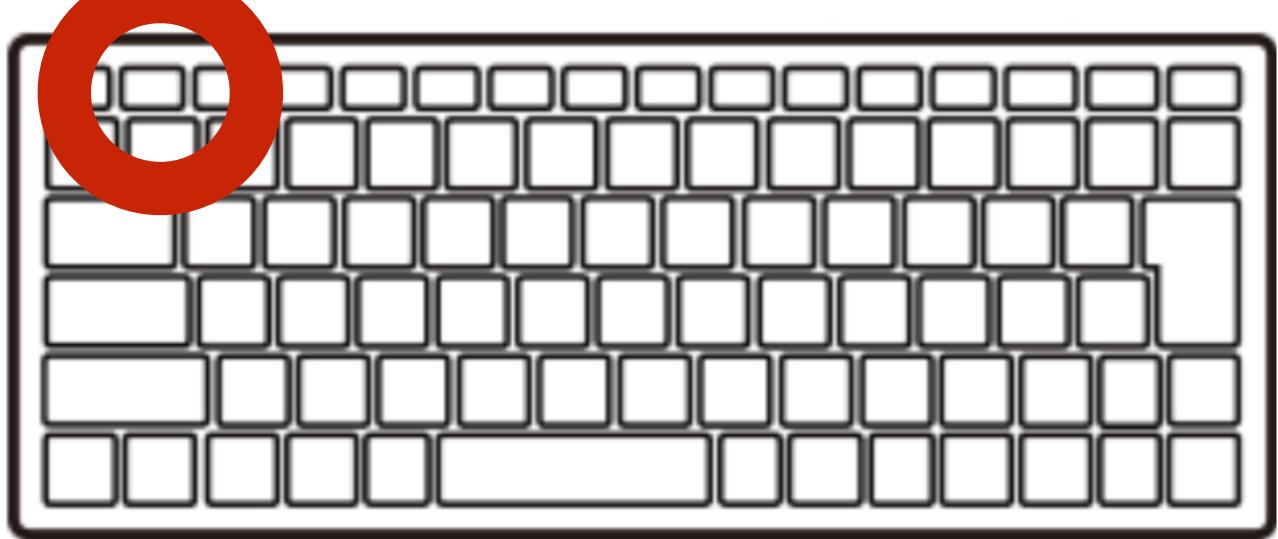
おもいだしたよ



がめんをきれいに

CLS 

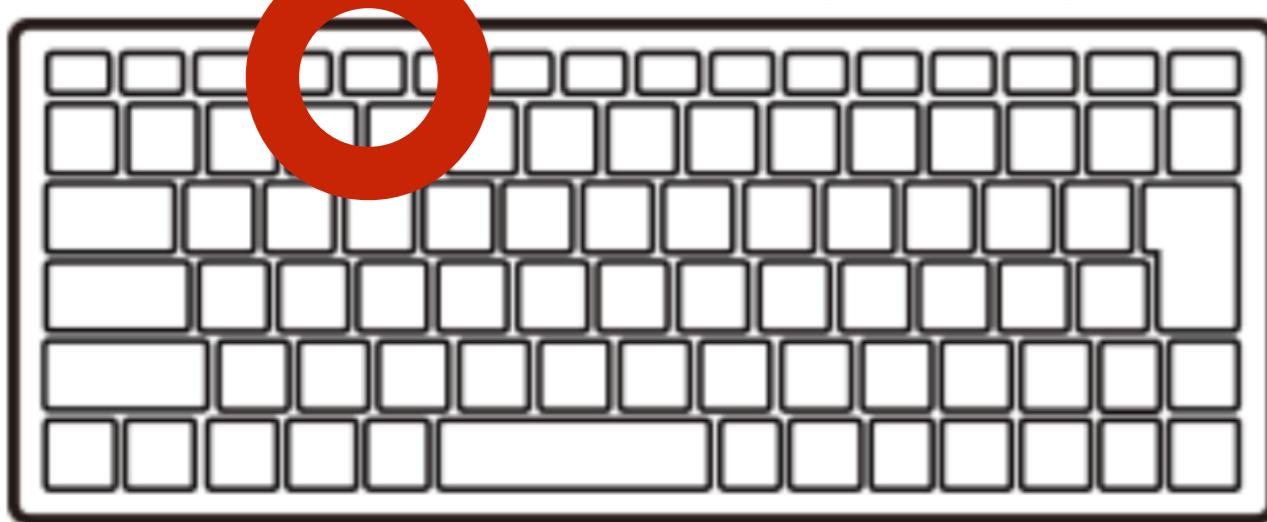
F1



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 

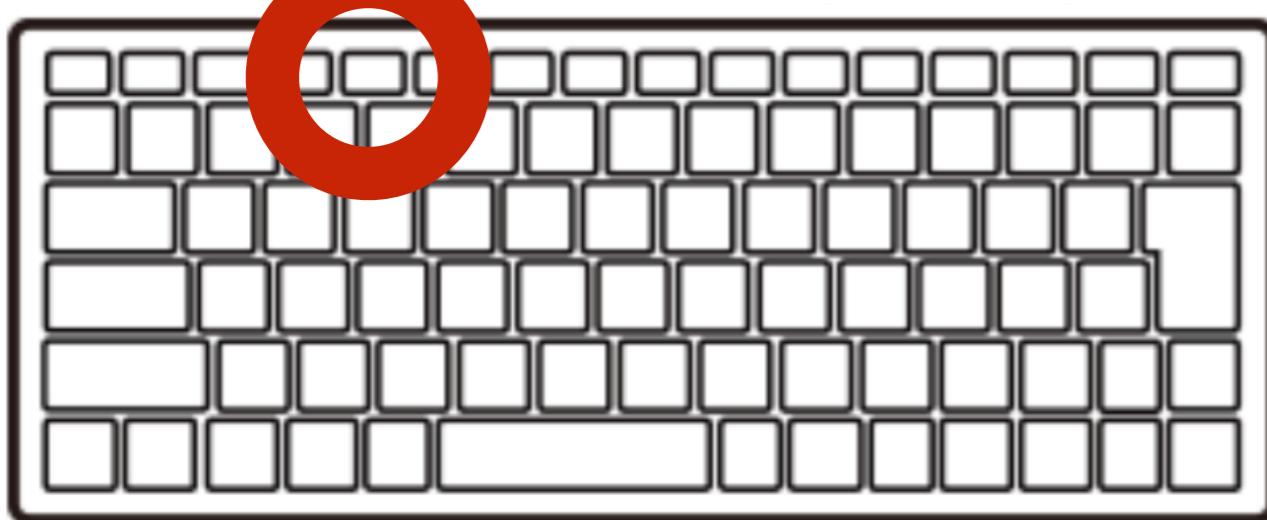
ほぞんしたのは  
きえないよ



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



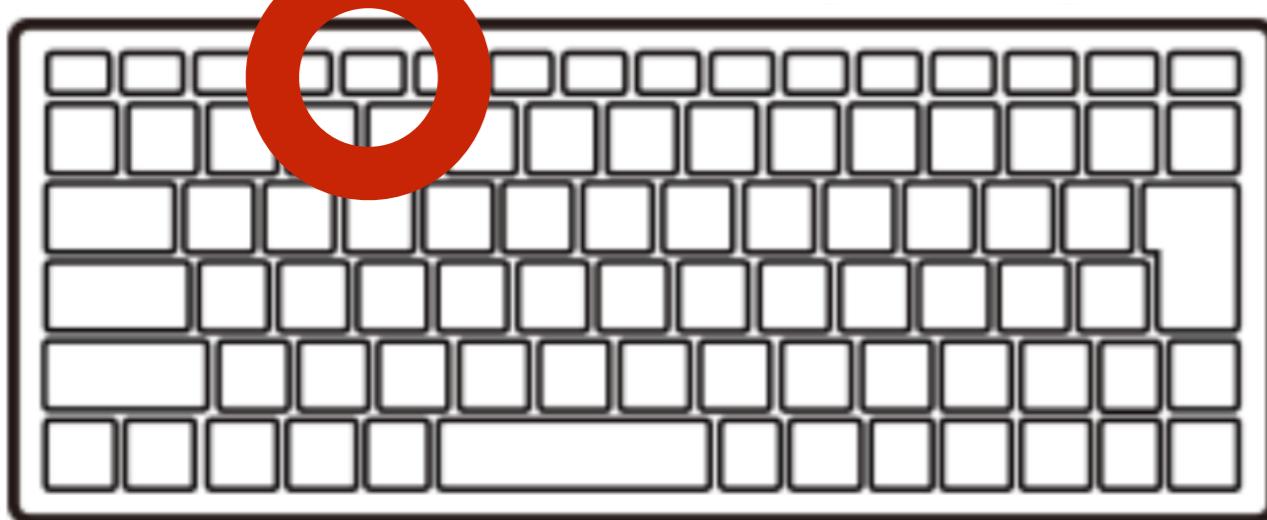
わすれたよ



うごかして

RUN

F5

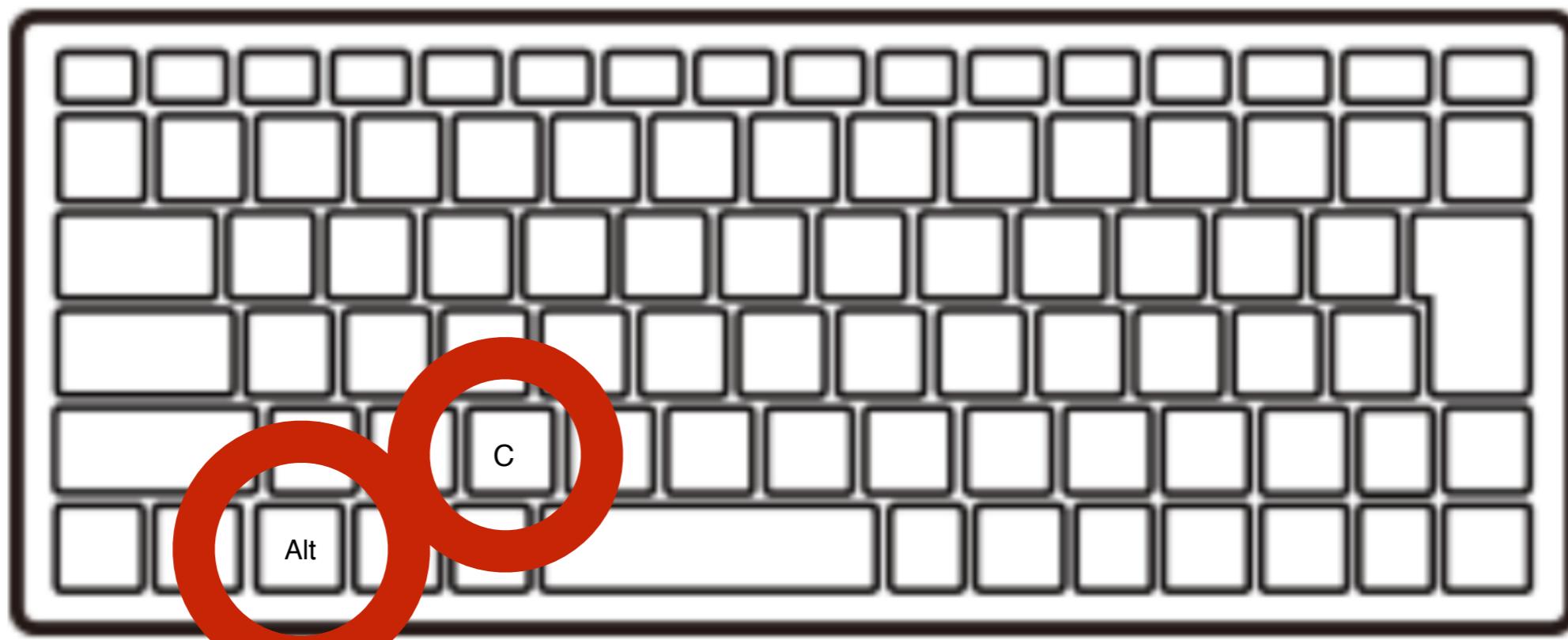
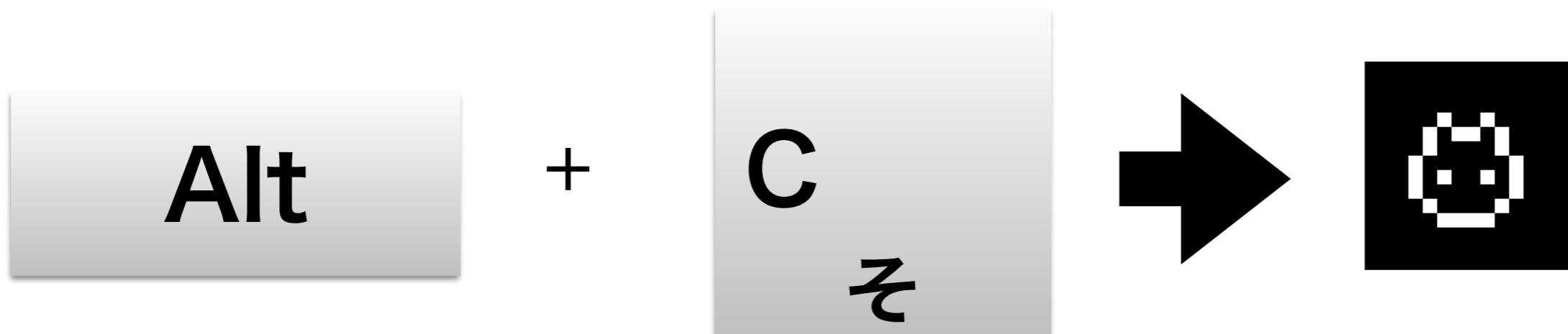


なにもしないよ

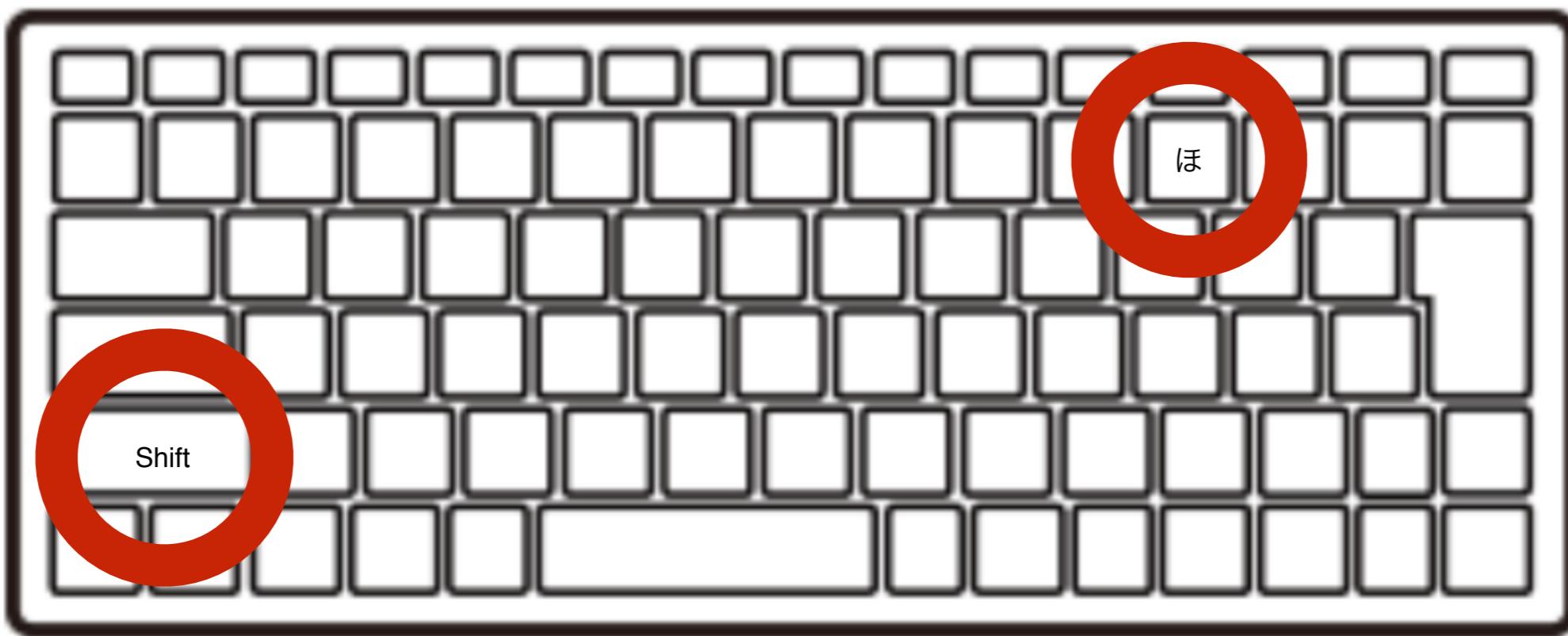
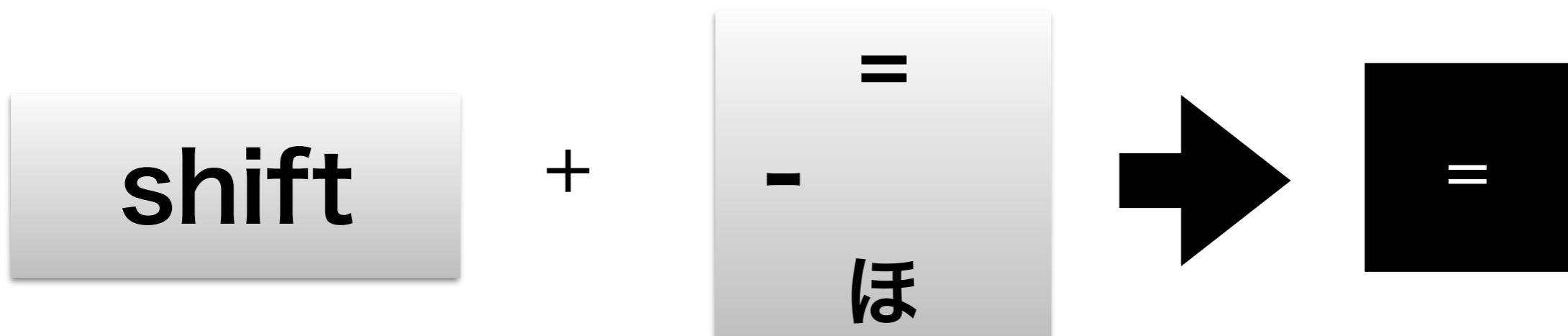


IchigoJam スペシャル

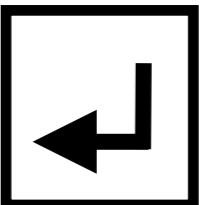
Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



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）

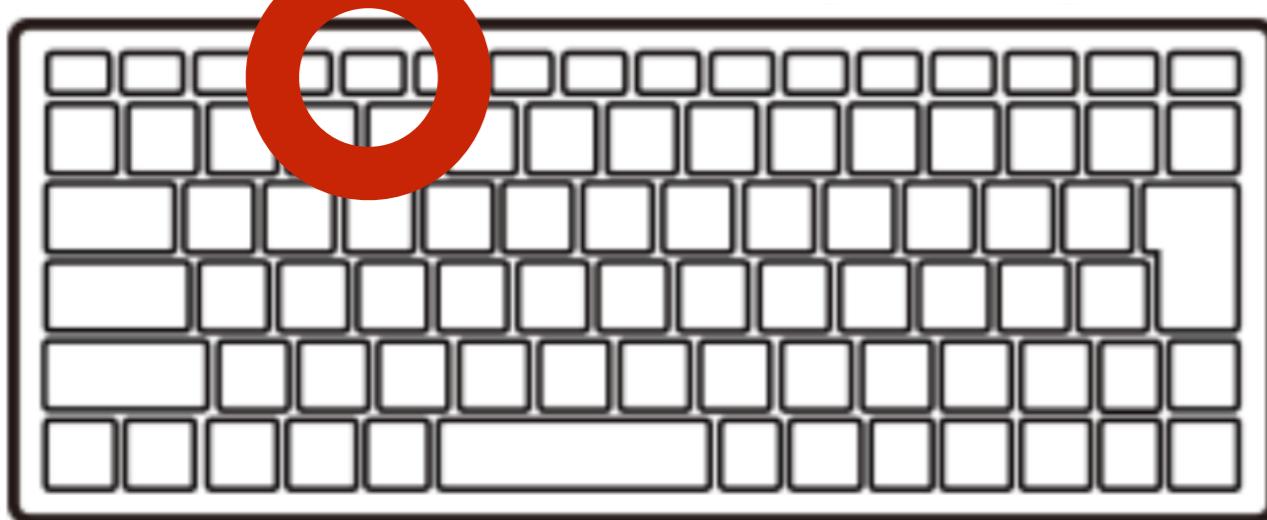
	IchigoJam	ノートPC
RAM (byte)	4KB	4GB
RAM (bit)	32,768bit (3万)	34,359,738,368bit (340億)

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

↓

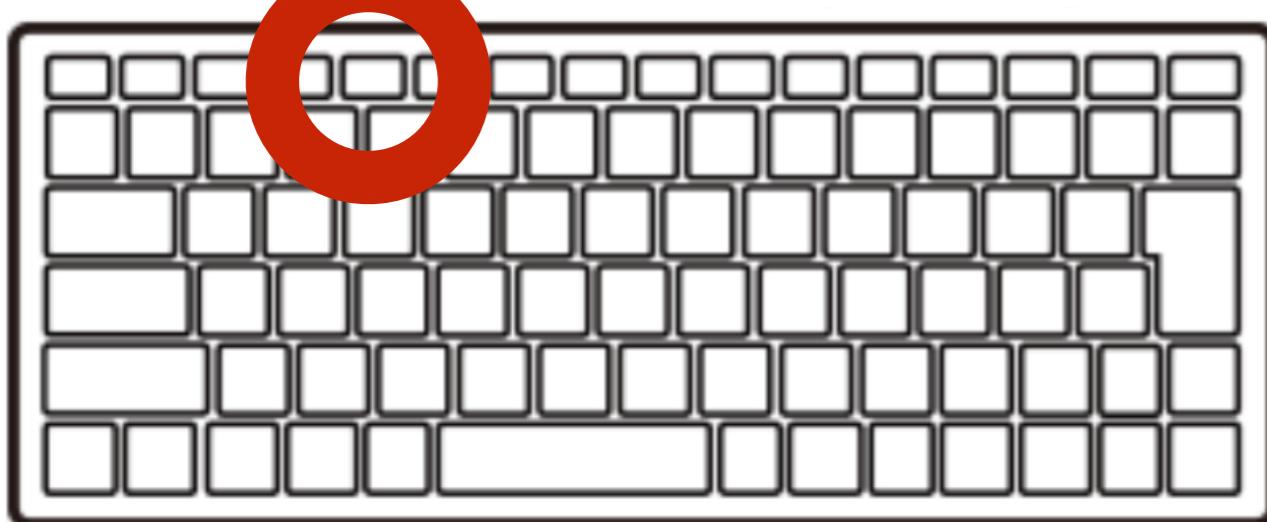
2 0 L C X , 5 : ? " 0 " ←

↑ ↑

Shift+め Alt+C

ハテナ

F5



じぶんキャラ

かっこ

Shift+8

かっこ

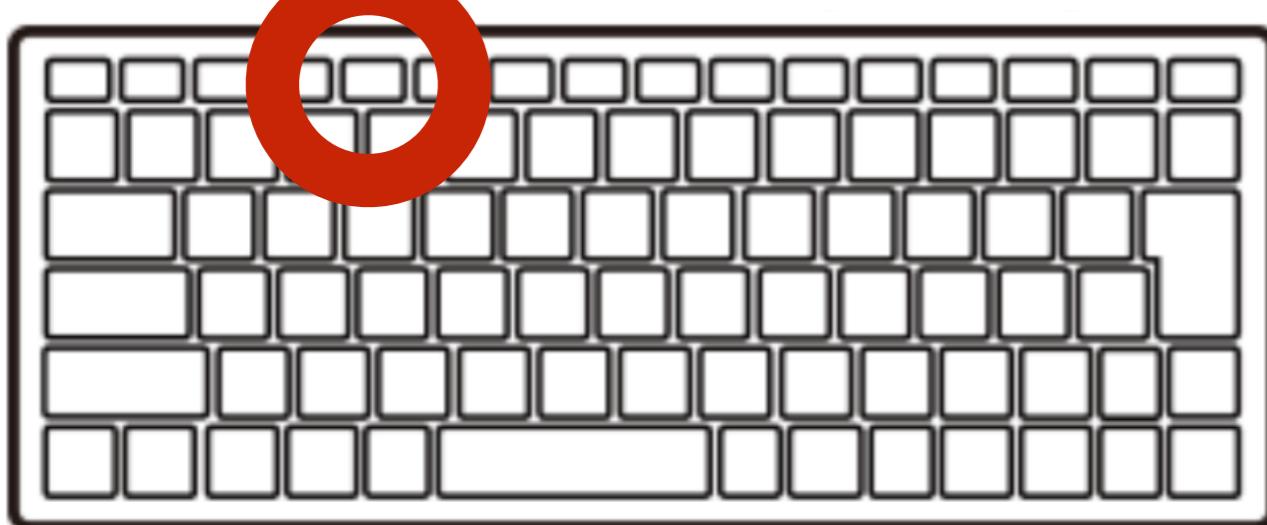
Shift+9

ダブルクオート

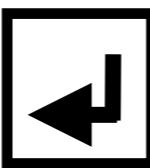
Shift+2

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

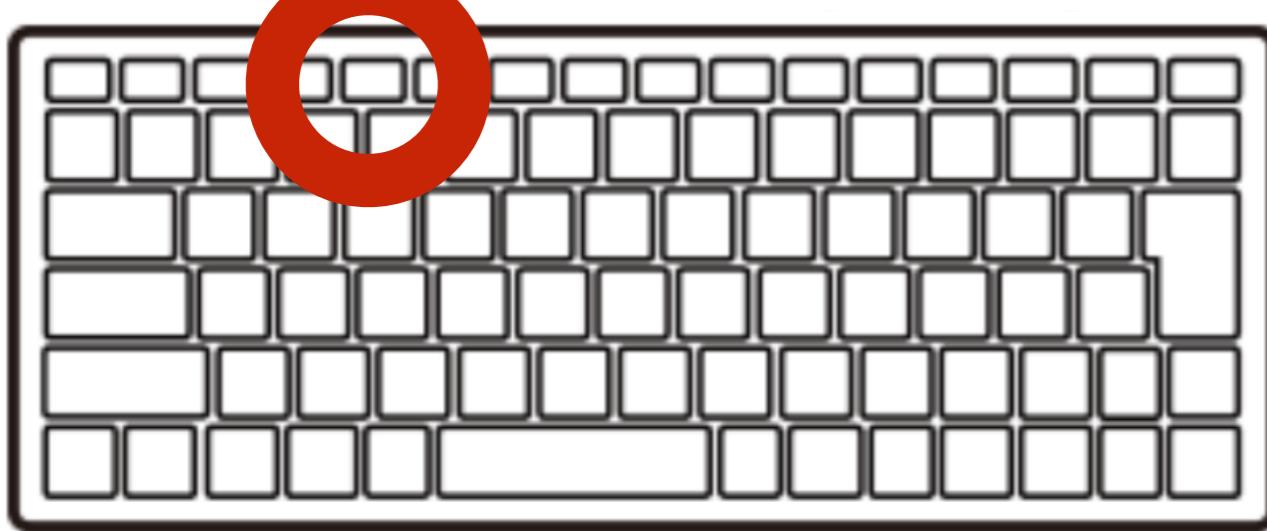
F5 なんとかおす



てきキャラ

40 GOTO 20 

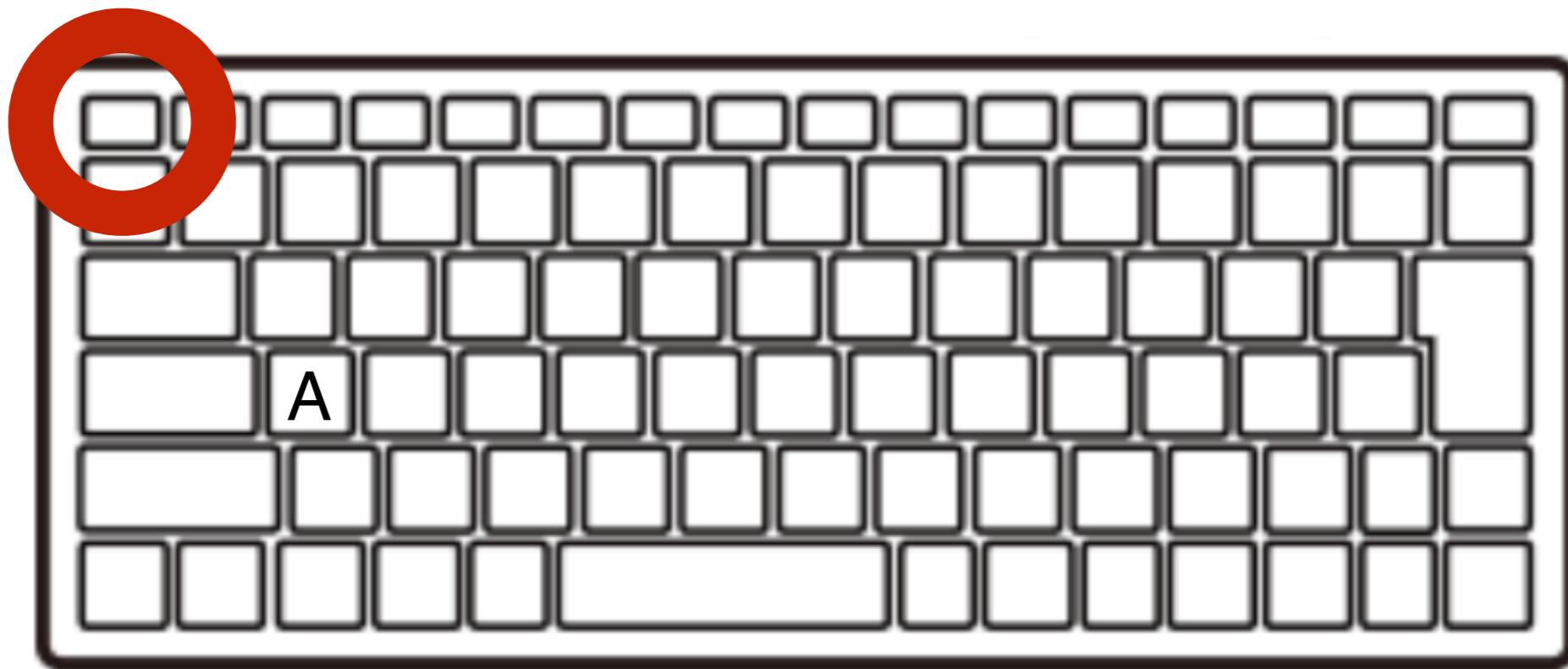
F5



! ?

とまって！エスケープキー

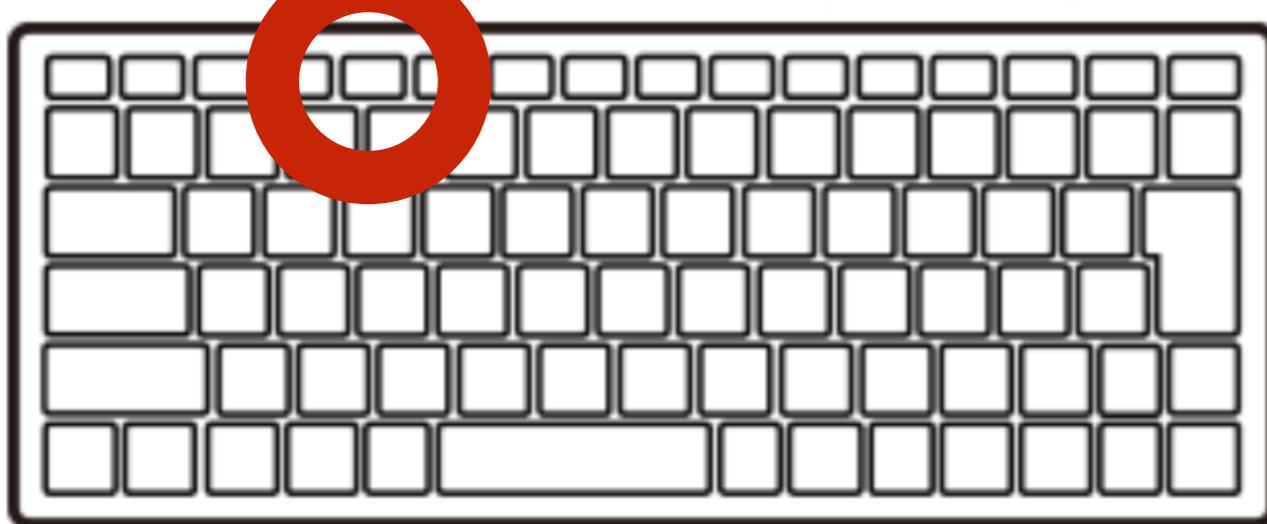
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

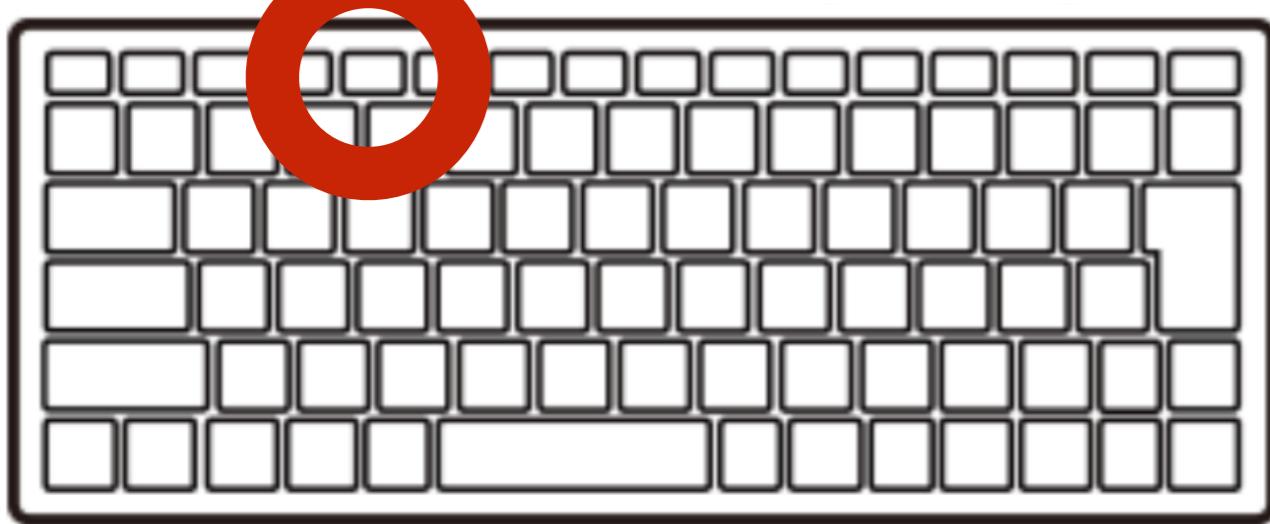


はやすぎた？



35 WAIT3 ↵

F5



スピードちょうどせい

イコール

かっこ

かっこ

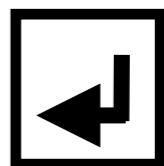
Shift+ほ

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)

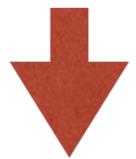
みる (F4)

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)

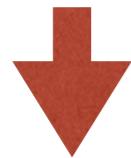
あたりはんてい

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

30 LC RND(32),23:?"\*"  
40 WAIT 3  
50 X=X-BTN(28)+BTN(29)  
60 IF SCR(X,5) THEN END  
70 GOTO 20"/>

The code is annotated with arrows: a blue arrow points from the text "さいしょだけ" to the first line "CLS : X=15"; a blue double-headed arrow encloses the lines "LC X,5;"0"" and "LC RND(32),23:?"\*"; a red arrow points from the word "END" to the line "IF SCR(X,5) THEN END". On the far left, there is a vertical column of numbers 10, 20, 30, 40, 50, 60, and 70, with a green arrow pointing down next to the 10.

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

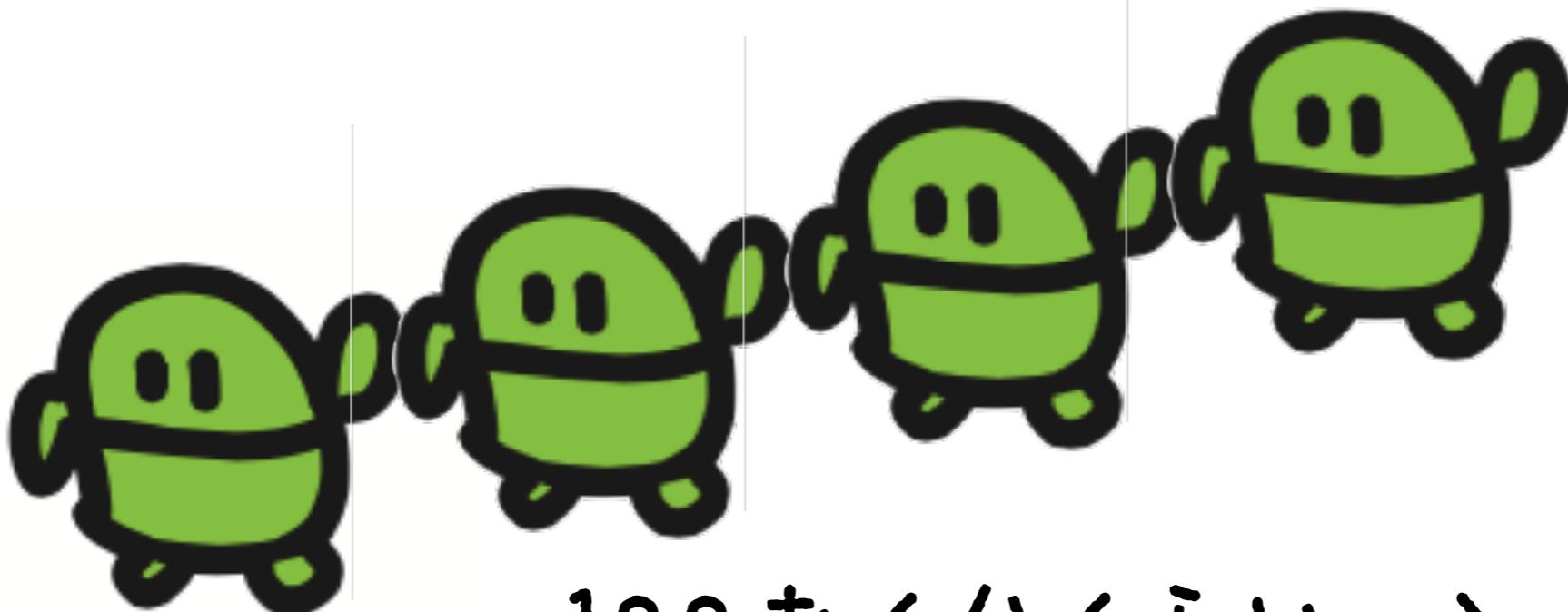
F5

スコア表示

つく3う、IoT  
ネットたいせんゲームへ



インターネットは  
コンピューターが  
たくさんつながったもの



100 おく台くらい -> 1 ちょう台

# IoTの「I」

LIST 39

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

RUN



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

ネットに  
スコアをおくろう

IOT. OUT 10000 ↵

チート

# 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
```

RUN



1. 上記コードを打ってRUN
2. ←QRコード開く
3. 自分のシリアル番号を選択
4. ②ボタンを押すと点灯
5. ①ボタンを押すと消える

# 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:FREE0、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] / ピーダブリューエム	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

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」



## 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 page displays the "IchigoJam web" logo and a "by WebAssembly" note. Below is a terminal-like interface showing the output of a BASIC program:

```
IchigoJam BASIC 1.3.0web jig.jp
OK
10 CLS:X=15
20 LC X,5:"?"
30 LC RND(32),23:"**"
40 GOTO 20
```

At the bottom, there are buttons for "esc / ctrl-c", "export", "import", "full screen", and "audio on". A scrollable code editor shows the same BASIC code:

```
10 CLS:X=15
20 LC X,5:"?"
30 LC RND(32),23:"**"
40 GOTO 20
```

[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/>

すぐあそべる！

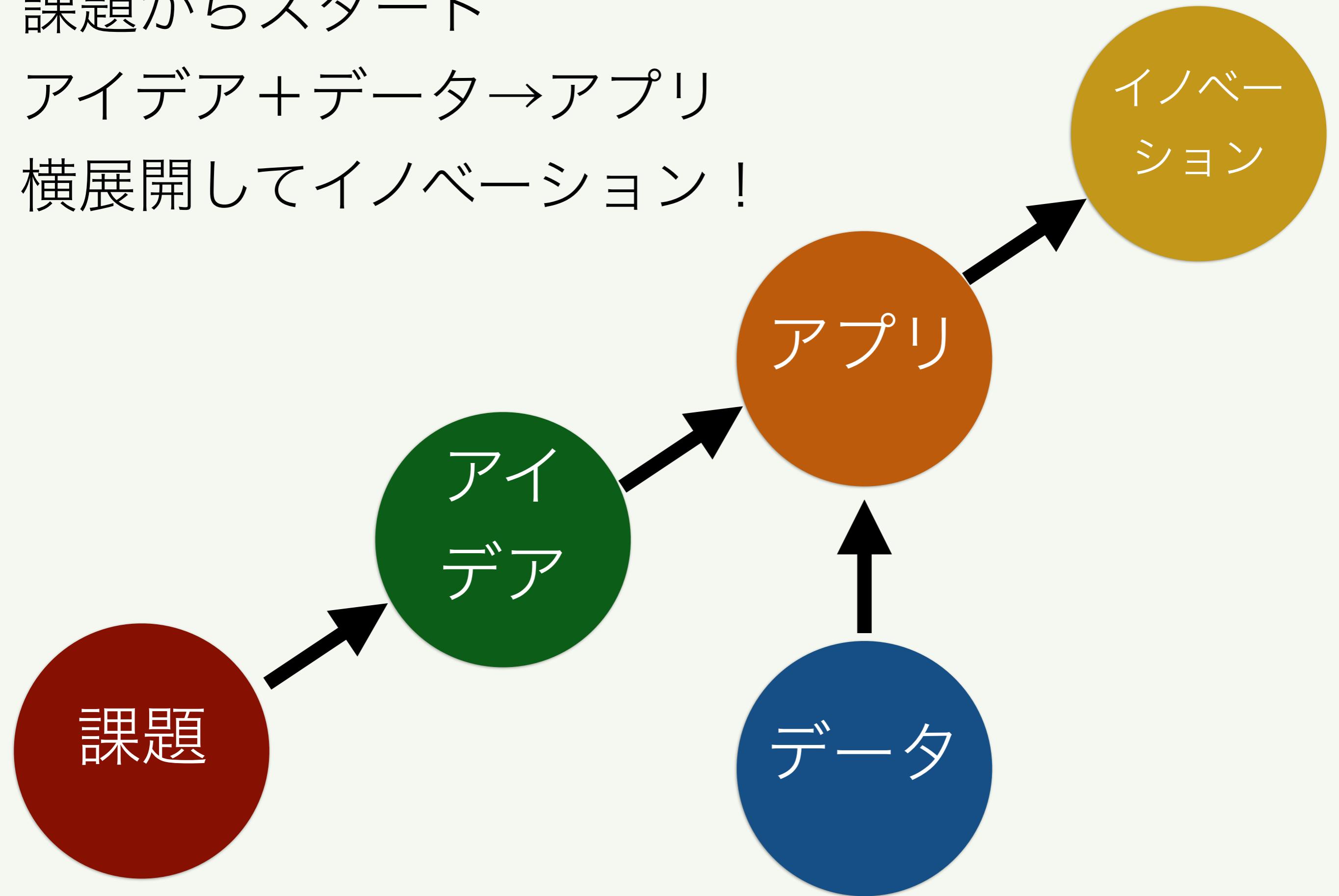
IoTでイライラを  
かいけつしよう

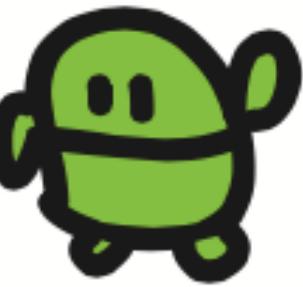


課題からスタート

アイデア+データ→アプリ

横展開してイノベーション！





# 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)

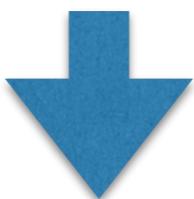
こえ (音)

ネット

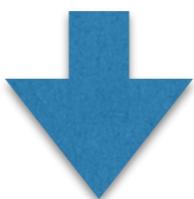
ネット

# 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。



SAKURA internet

## 導入事例・構成例



Hana道場生まれの  
オープンイノベーション

# 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



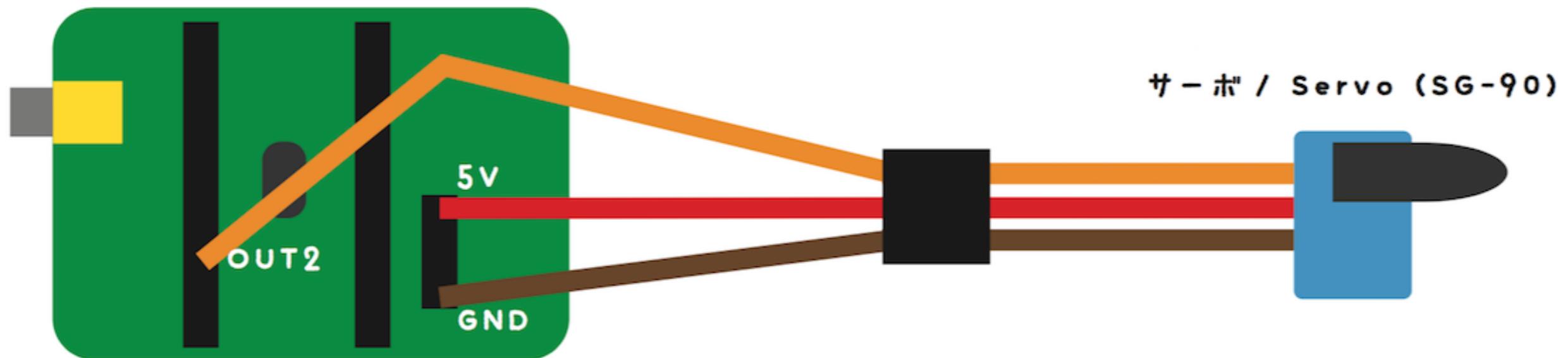
17 パートナーシップで目標を達成しよう



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

# 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
```

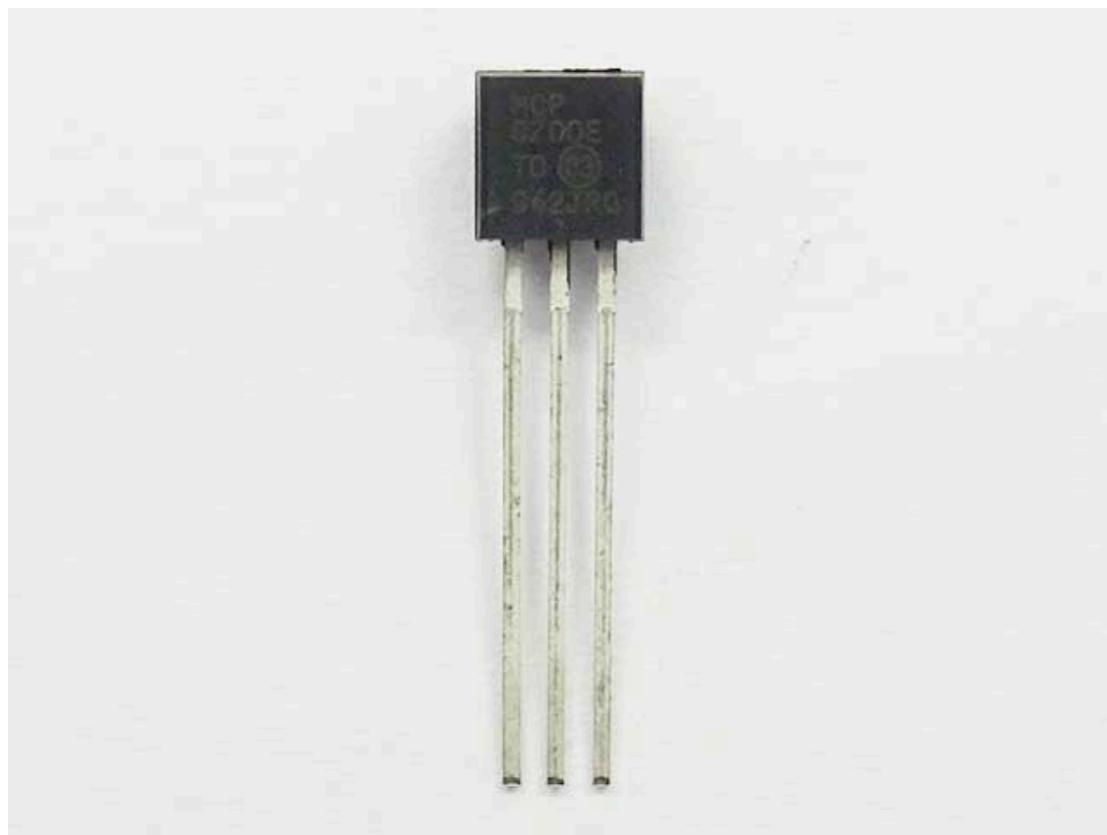


<https://sabae.cc/sakura/>

ネットからの受信

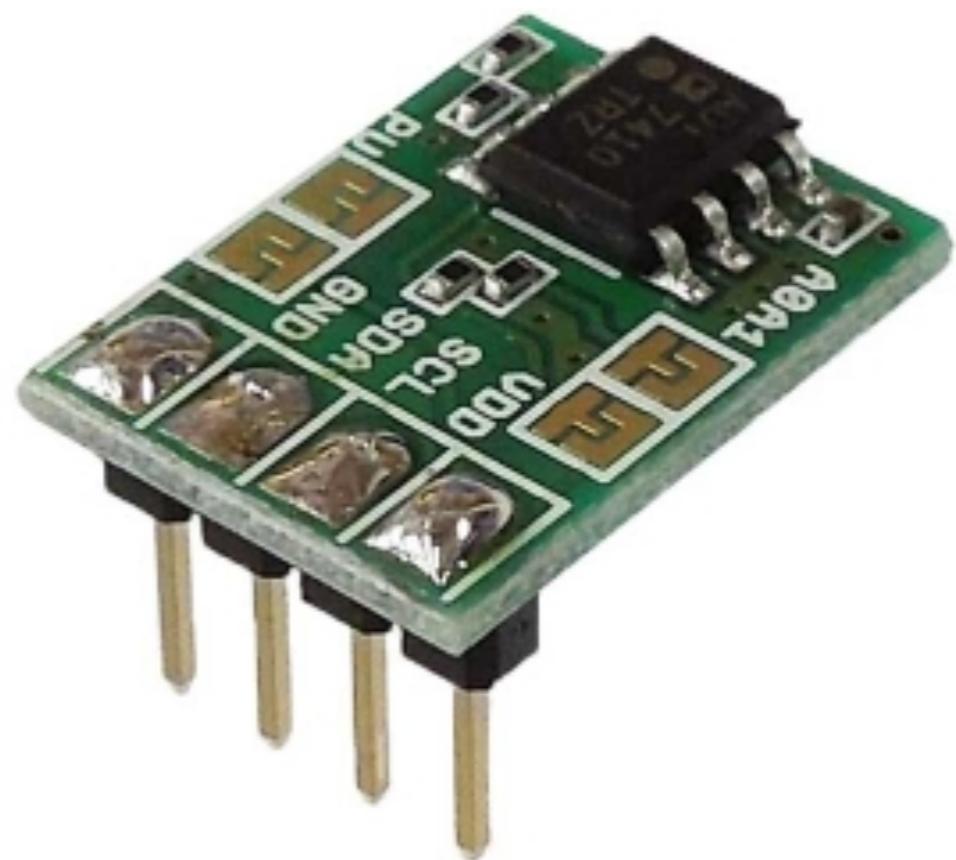
# 温度センサー（精度が違う）

## 40円～500円



-40～125°C **±4°C**

40円



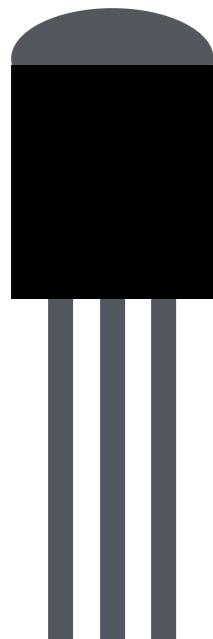
-40～105°C **±0.5°C**

500円

# おんどセンサーをつなごう

MCP9700-A/TO

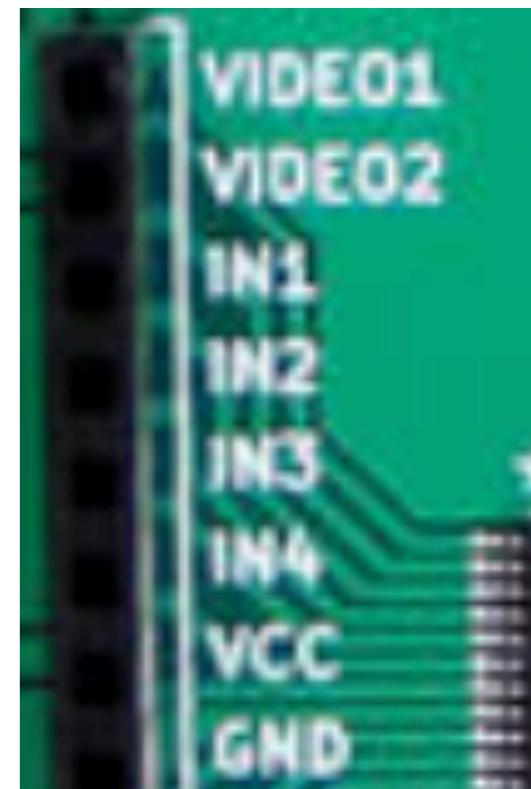
30円



たいらなほうを上



CN4



NEW

10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

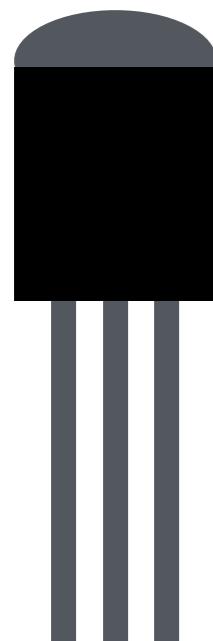
30 GOT020

RUN

# あついところチェック

MCP9700-A/TO

30円

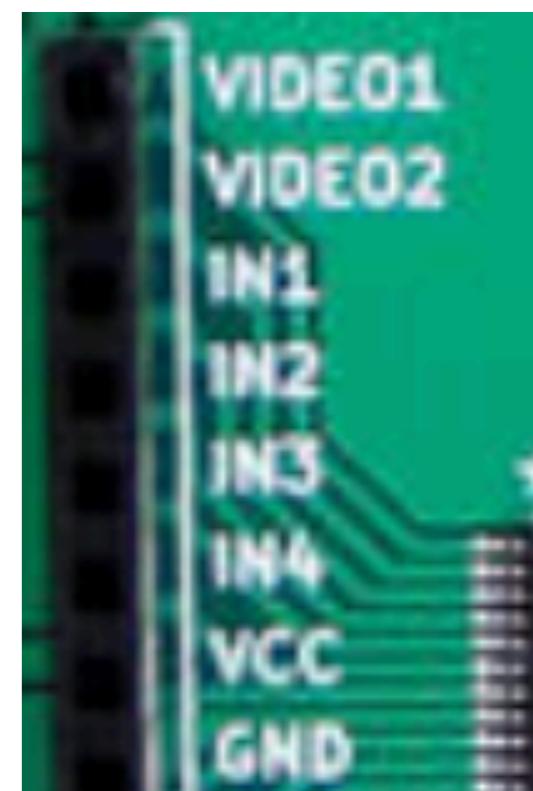


たいらなほうを上



いちばん下、すこしまげる

CN4



10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

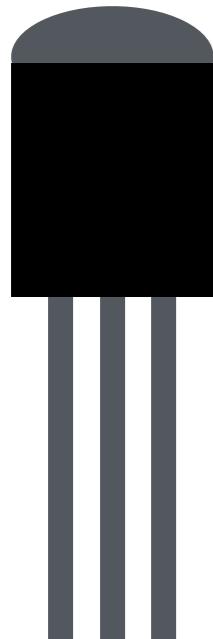
30 WAIT30:GOTO20

25 LED A>190

# IoT おんどセンサー

MCP9700-A/TO

30円

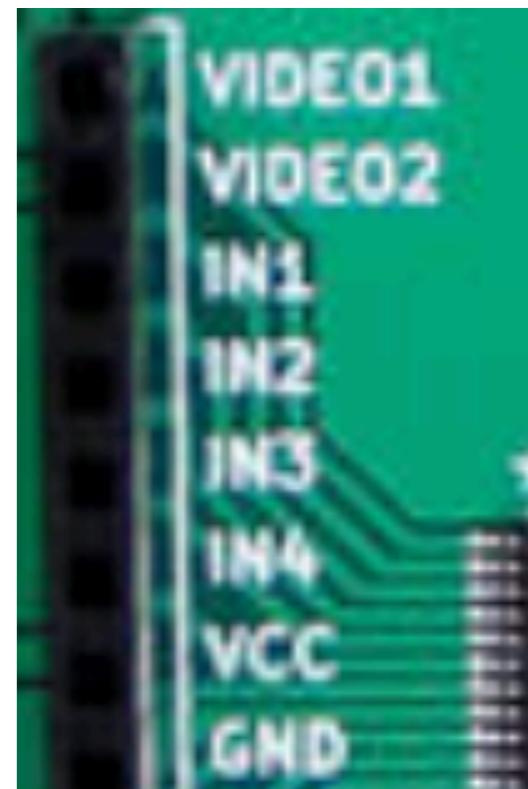


たいらなほうを上



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

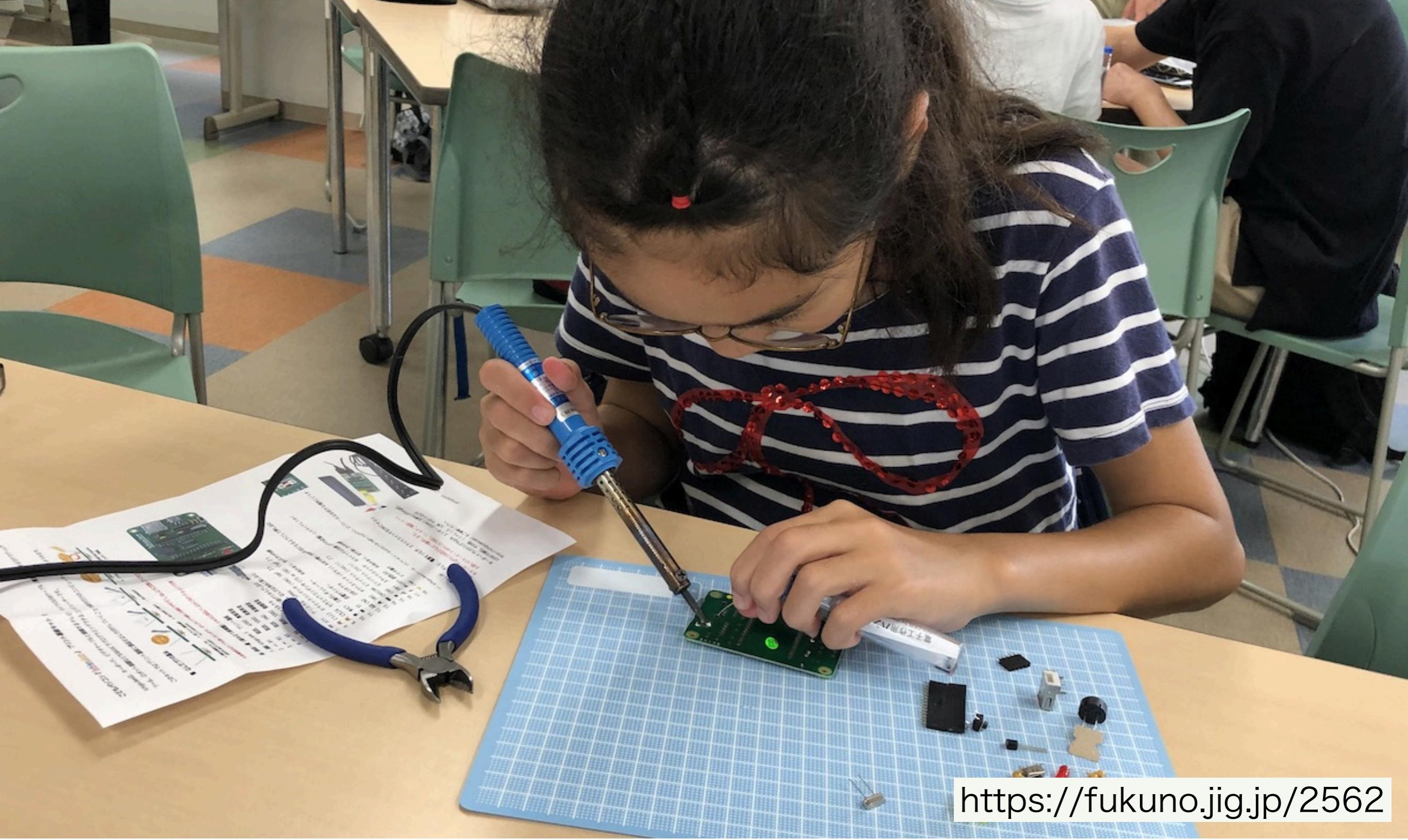


IoTは  
じぶんでつくれる！



パソコンも  
じぶんでつくれる



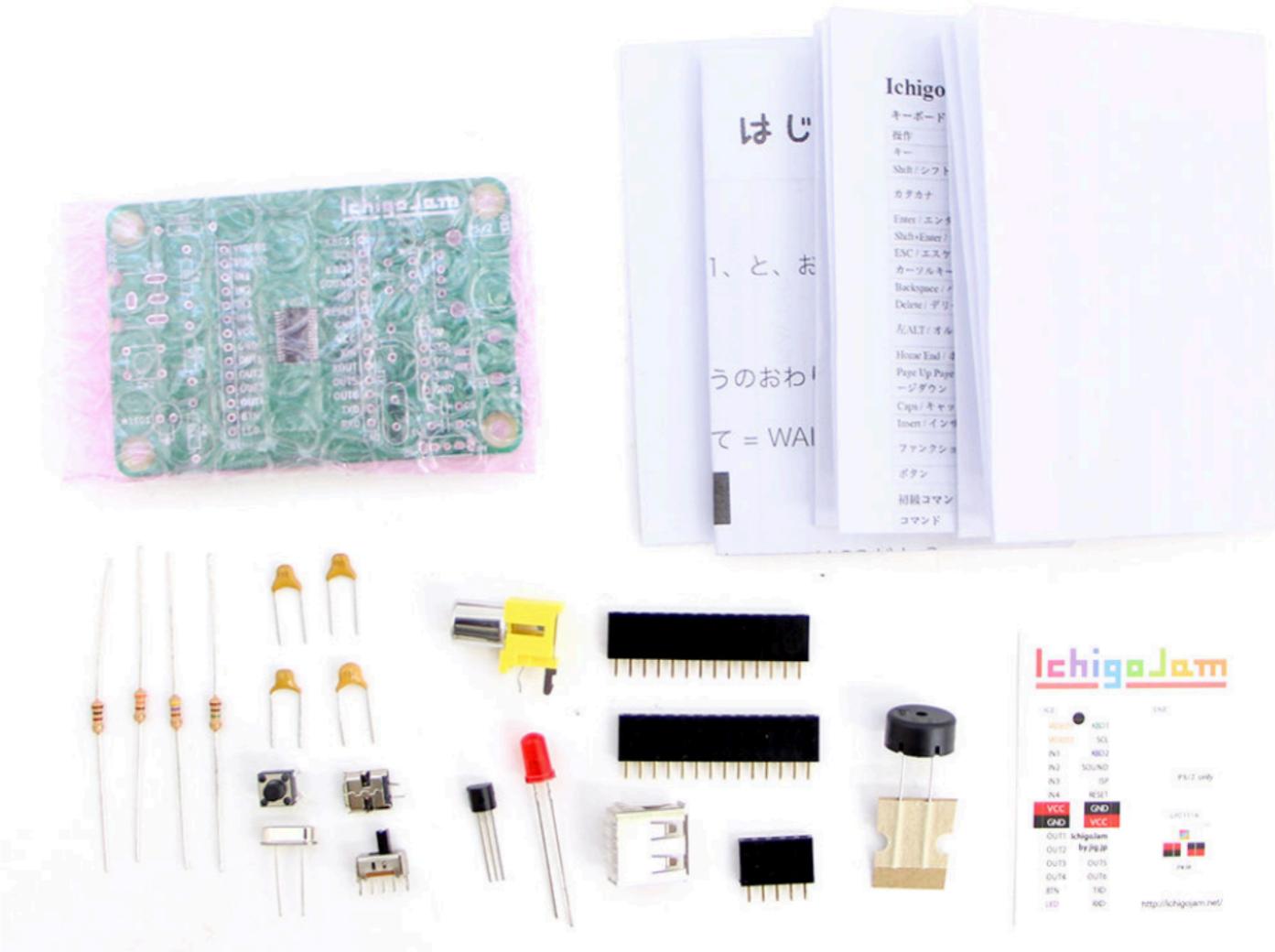


<https://fukuno.jig.jp/2562>

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)

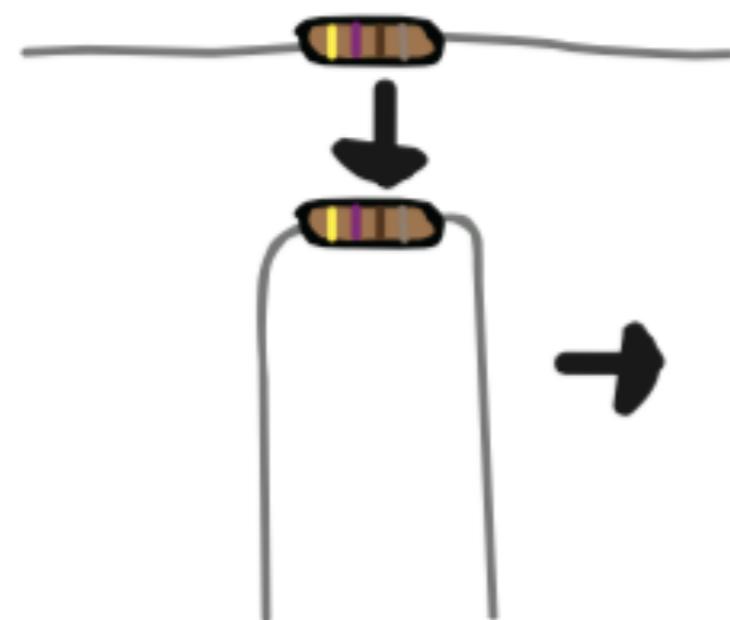


ジューと焼ける  
焼き肉の鉄板と同じ  
300 度くらい

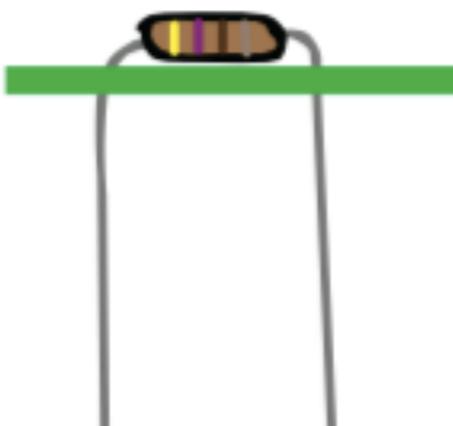
ニッパー



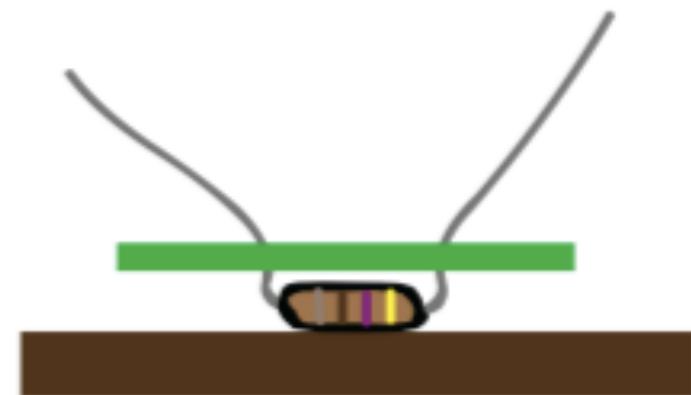
1. 部品をみつける（はじめは R1 の抵抗（黄色、むらさき、茶色、金の帯のもの）から！）



2. ゆびでまげる

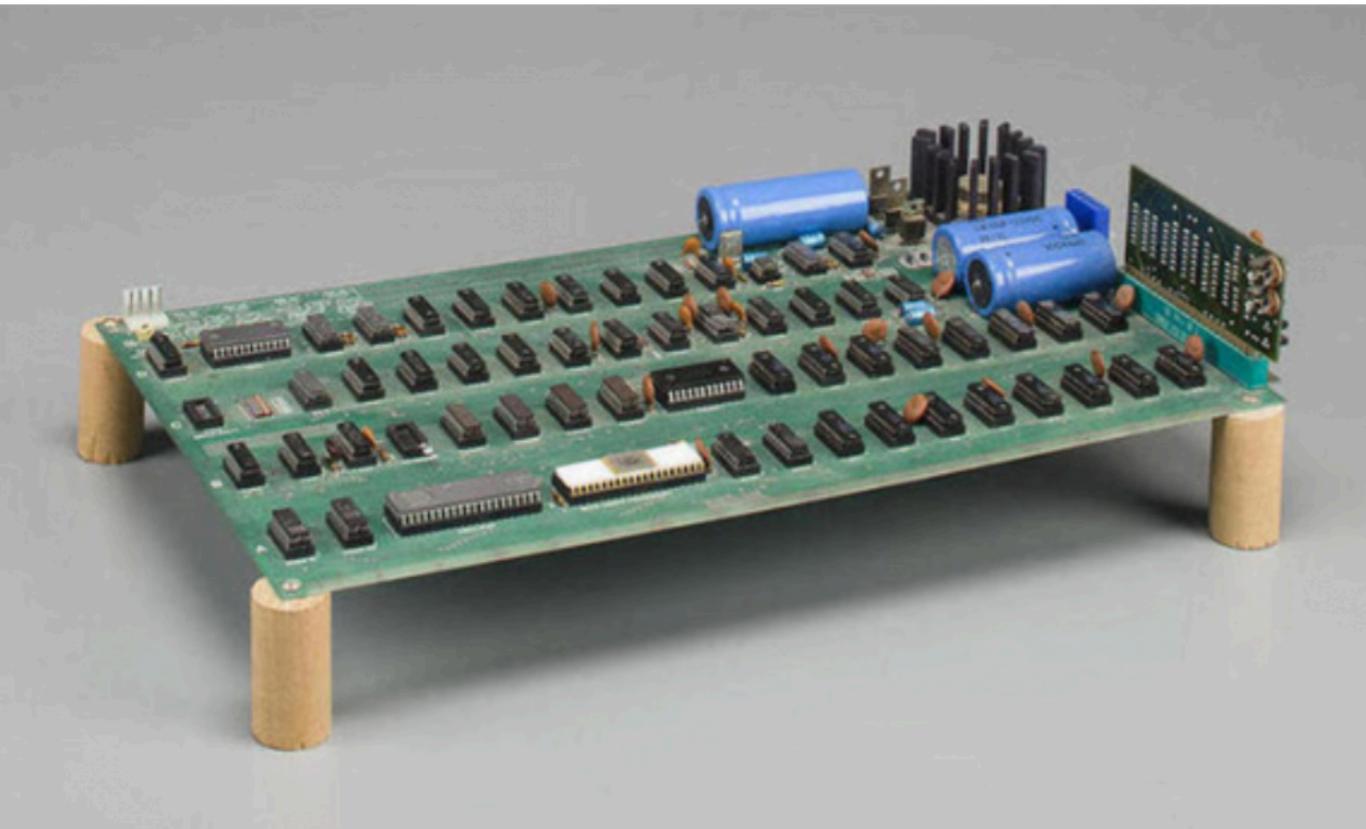


3. 基板にさしこむ



★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

自分で“学べる”ニさいきょう



# 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!")
```



鈴木 利器

約1週間前

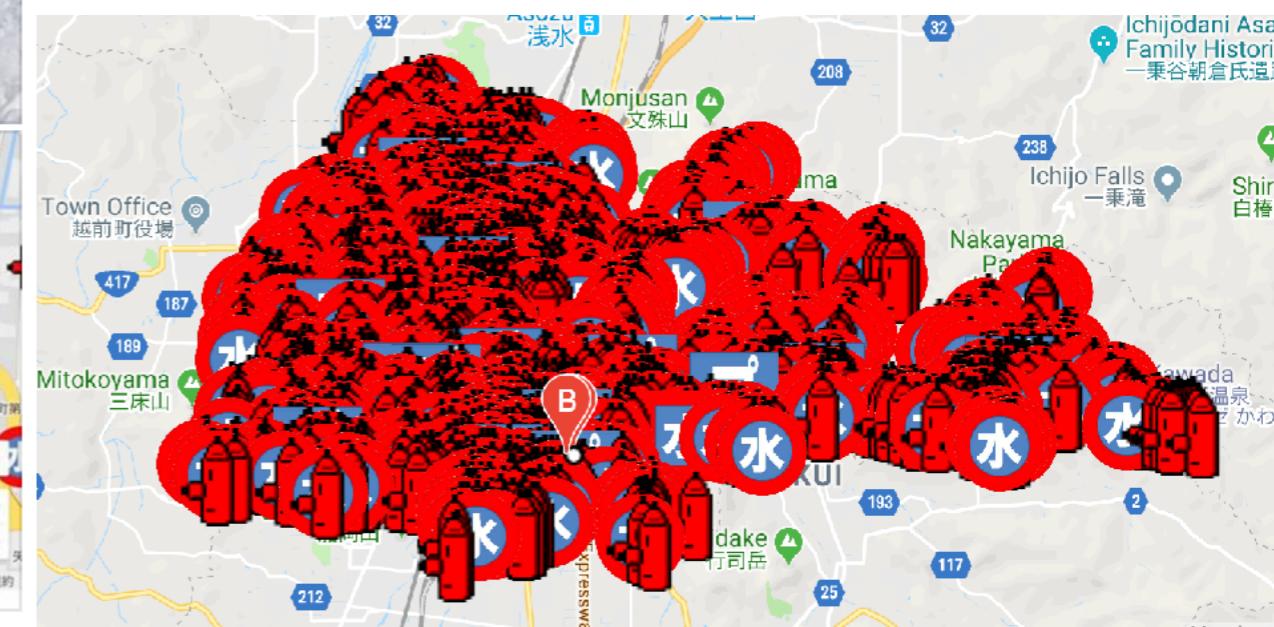


本日の我家の男子高校生は、鯖江市のオープンデータ活用アプリ「消火栓を探せ」を使って雪に埋もれた消火栓の救出に出かけました♪  
本人いわく、「ゲームアプリ感覚で、宝探しみたいで楽しかった」  
近所の3ヶ所の消火栓を無事救出完了(⑉°з°⑉)  
楽しく地域の役に立つ活動、休校中の中高生はスマホとスコップ持って外出しよう！... [もっと見る](#)



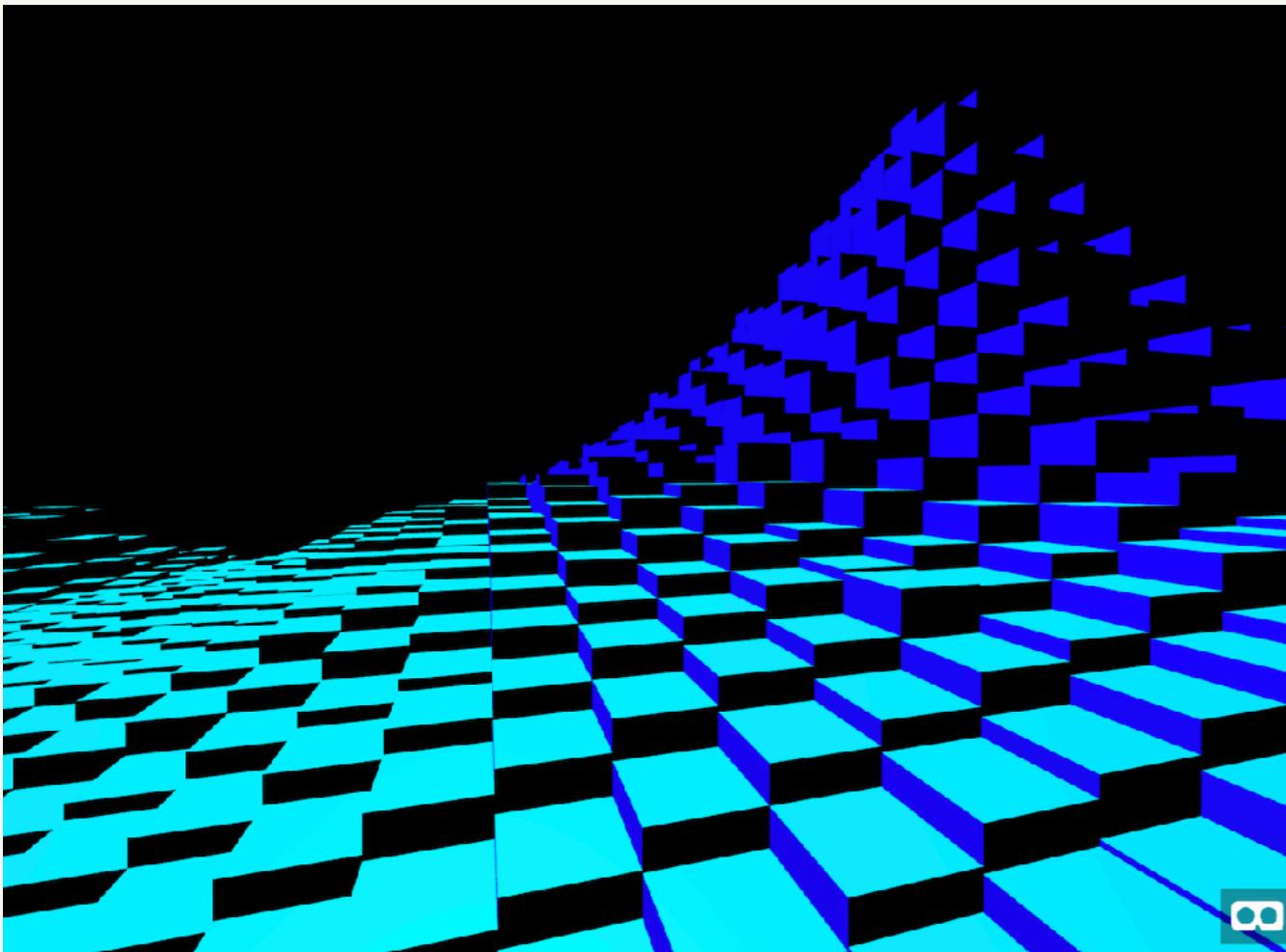
# オープンデータ X アプリ

まちで遊びながら  
社会に貢献！



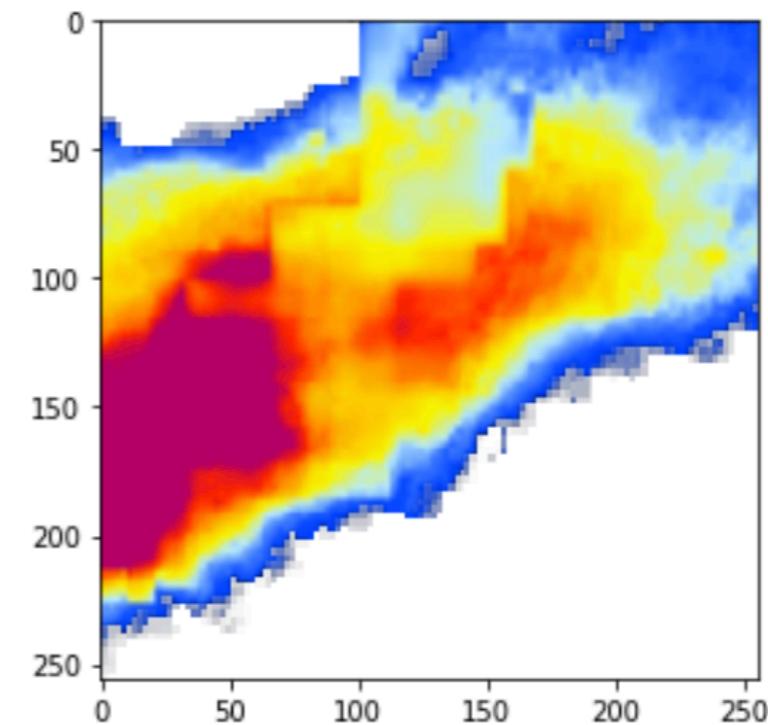
# 衛星データプラットフォーム Tellus (テルース)

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))
```

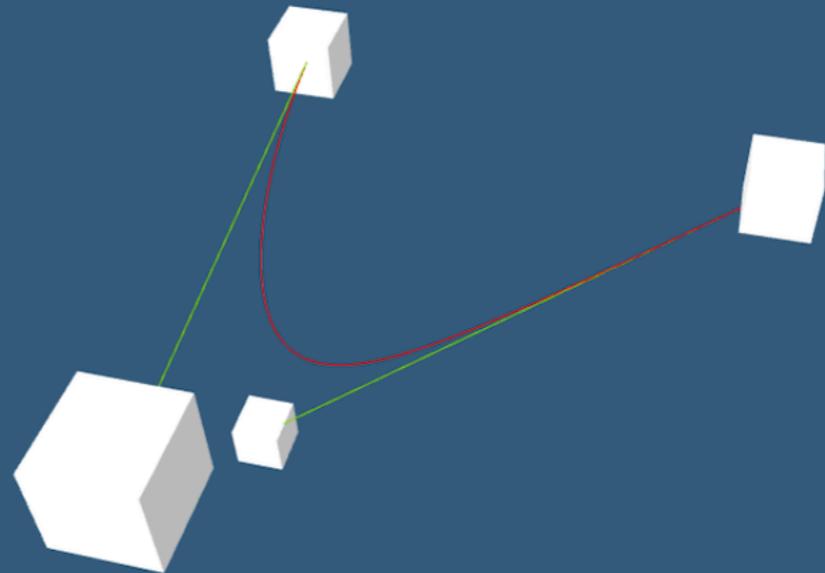
```
Out[197]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7fd108af4ba8>
```



VRアプリだって  
つくれる！

Oculus Quest  
49,800円！

イチオシ  
ベジエ曲線 on VR



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>
```



チャンス

小学校プログラミング必修化

先生には無理、高専生の出番！

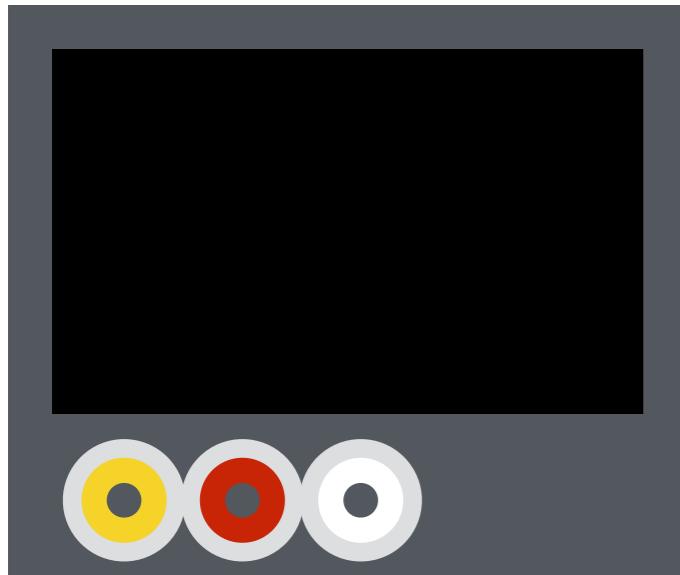


<https://fukuno.jig.jp/2428>

鯖江市全12校、総合2コマでプログラミングスタート！

# IchigoJam にひつような もの

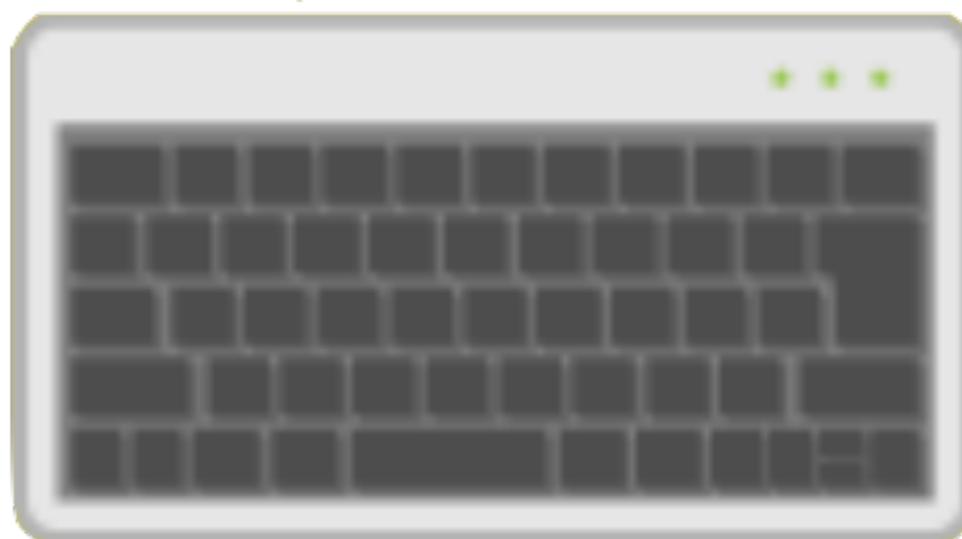
ご家庭のテレビ



1. サンワサプライ 有線USBキーボード

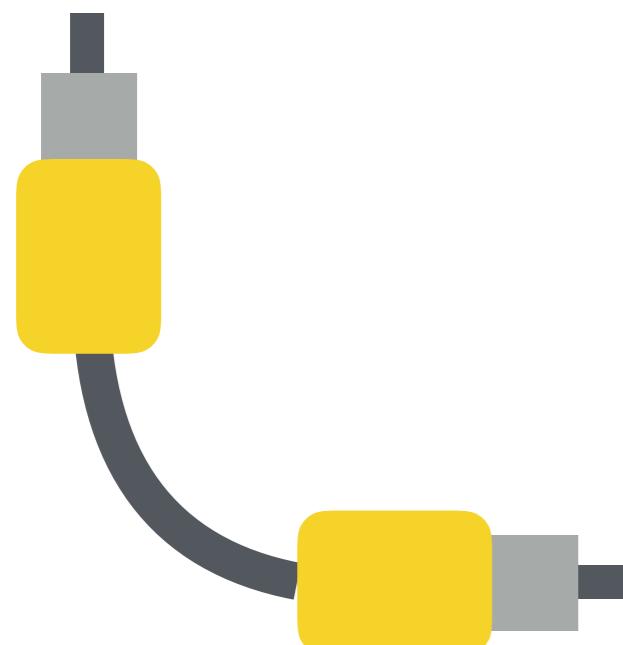
SKB-L1UBK Amazonにて**667円**

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



2. USB ACアダプター

DAISOにて**330円**



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**110円**



3. microUSBケーブル

DAISO/Seriaにて**110円**

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



作品応募は

**9/30**

(月)まで!

あなたのアイディアを試すチャンス!

第1回

# しめきり間近!! みやぎプロコン

**MIYAGI  
PROCON**

みやぎプロコンって?

応募について

ワークショップ

コンセプト  
ストーリー



仙台高専主催こどもプロコン、来年も開催!



コンテストの必勝法＝社会に必要！

社会の課題

×

小中学生のアイデア

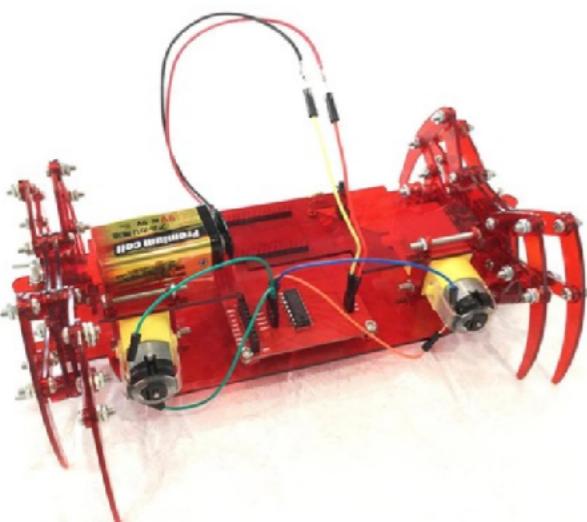
×

高専生の実装力

# 子どもが創った新商品！

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  ▲

[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）

ネットショップで誰でも気軽に売れる時代！



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/>





PCNシリコンバレー



PCNフィリピン  
ターラック！  
(2018.6.18)



PCNルワンダ（アフリカ）



PCNカトマンズ（ネパール）

楽しそうじゃない？



PCN

プログラミング クラブ ネットワーク

すべてのこどもたちに  
プログラミングを

<http://pcn.club/>

# PCN

## in the World

Programming for All Kids  
Ver1.1.0



すべてのこどもたちにプログラミングを！

Yes, we can!

# ネットでサポートで、くじけない！

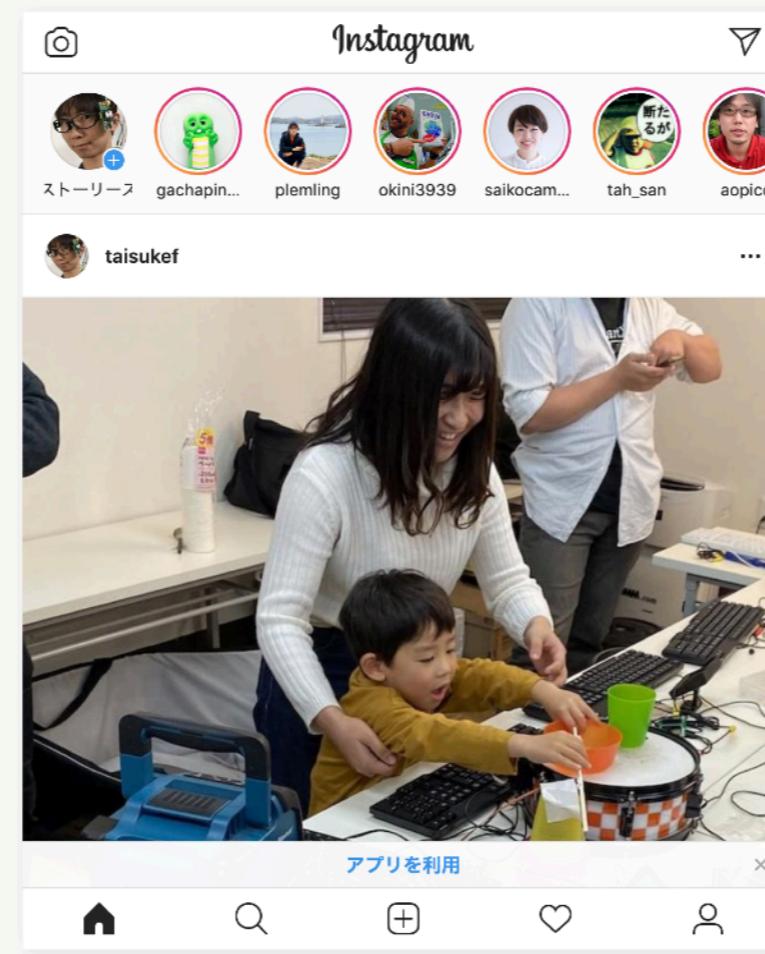
Twitter

#IchigoJam



Instagram

#IchigoJam



Facebook  
IchigoJam-FAN





@taisukef

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



株式会社 jig.jp 会長 福野泰介 @taisukef / Facebook

(地域情報化アドバイザー、オープンデータ伝道師)

