

# はじめてのはんだづけ

## & プログラミング

with IchigoJam R



このプレゼンテーションは CC BY のオープンデータです  
出典記載のみで、編集・改変して自由に活用いただけます

<https://ichigojam.net/>



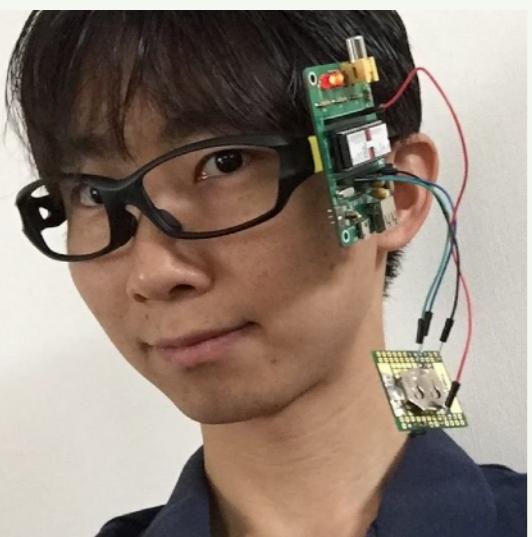


# 福野泰介 / ふくのたいすけ

福井高専 未来戦略アドバイザー

株式会社 jig.jp 創業者 & 会長  
デジタル庁オープンデータ伝道師

IchigoJam 開発者



jig.jp



ふわっち

IchigoJam

adp



劍道



<https://fukuno.jig.jp/3161>

いろんなプログラミング言語があるよ

コンピューターと  
なかよくなろう



**IchigoJam**



こどもパソコン IchigoJam

1,500円~

ページ ノート

閲覧 編集 履歴表示

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

**Apple I** (アップル ワン) は、Appleが最初期に製作・販売したマイクロコンピュータである。基板の表面に「Apple Computer 1」と刻印されていたため「Apple 1」と表記されることもある。

## 概要 [編集]

設計はスティーブ・ウォズニアック。ウォズニアックがほぼ独力で設計・開発したマイクロコンピュータは周辺装置を容易に仕立てられるよう周到に設計されたある種のワンボードマトリクスである<sup>[1][2]</sup>。

は父親もエンジニアで、自身は6歳でアマチュア無線の免許を取得しアマチュア、13歳の時にトランジスタを組み合わせて二進加減算機（原始的なコンピュータ）に優勝するなど、エレクトロニクスや回路設計やデジタル回路に精通。ウォズニアックにコンピュータを開発・製造・販売するビジネスを持ちかけたのがスティーブ・ジョブズだった。ウォズニアックはビジネスに興味は無かったが、コンピュータを創造することには興味があり、その話に乗ったのだった。

当時、Apple Computer社はまだ設立したばかりのわずか3人の人間で構成された。Apple Iの回路設計はウォズニアックがし、ウォズニアックははんだづけも得意。Apple Iを組立てることができることは見えていたが、その土台となる基板部分の業者（エッティング処理する業者）にあらかじめ発注する必要があったが、基板製造代金を前払いして支払う必要があった。だがそのお金すら持っていないジョブ

## Apple I (Apple-1)



コンピュータ歴史博物館所蔵のApple I

開発元	スティーブ・ウォズニアック
発売日	1976年4月11日
標準価格	666.66ドル
販売終了日	1977年9月30日
CPU	MOS 6502 @ 1 MHz
メモリ	標準 4 KB 8 KB あるいは拡張カードを使 い 48 KB まで拡張可能
グラフィック	40桁×24行の文字表示のみ。ス クロールをハードウェアで実装
次世代ハード	Apple II

スティーヴン・ゲイリー・ウォズニアック



2018年11月

生誕

1950年8月11日 (72歳)

アメリカ合衆国, カリフォルニア州サンノゼ

国籍

アメリカ合衆国

別名

The Woz

民族

ポーランド系

市民権

U.S.A.

教育

学士号

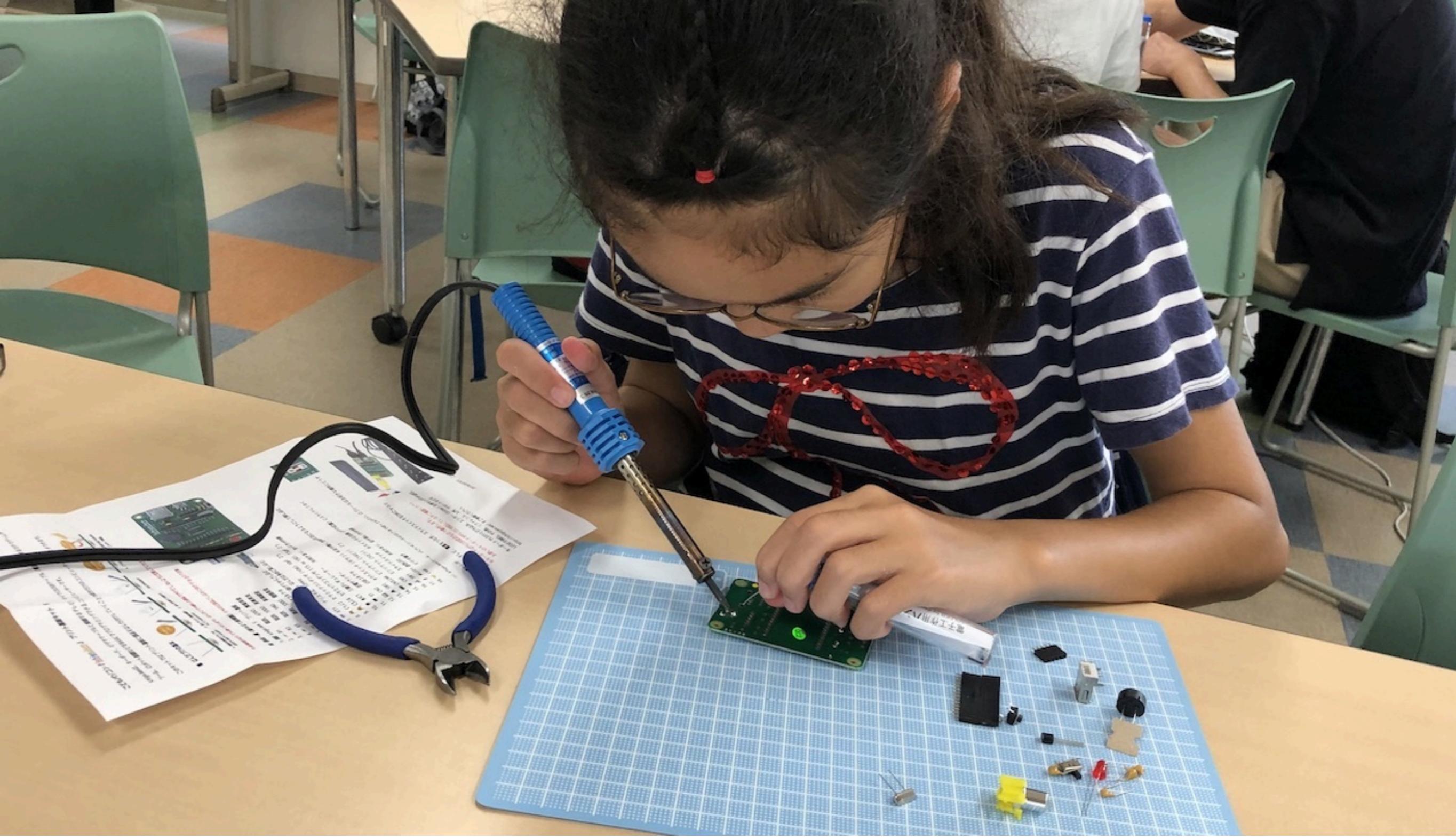
出身校

カリフォルニア大学バークレー校

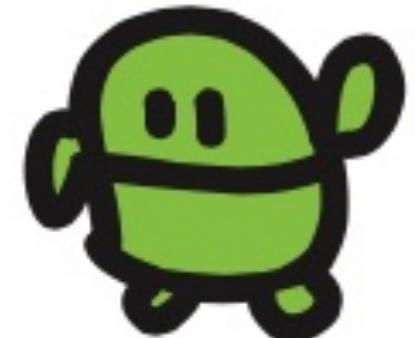
卒業

公式サイト <http://www.woz.org/>

Apple社の最初の製品  
自分で組み立てるパソコン「Apple I」  
・・と、ほぼ同じ！



じぶんのパソコン、はんだづけ！



<https://ichigojam.net/>

# はんだづけしよう！

はんだ (0.8mm)

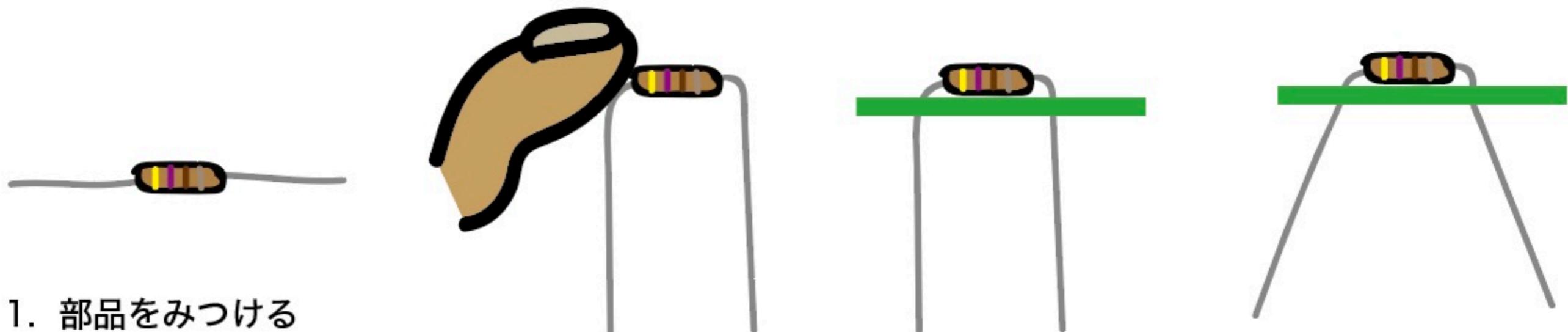


はんだごて  
(こて)



ジューと焼ける  
やきにくの鉄板  
300度くらい

# くみたてよう



1. 部品をみつける

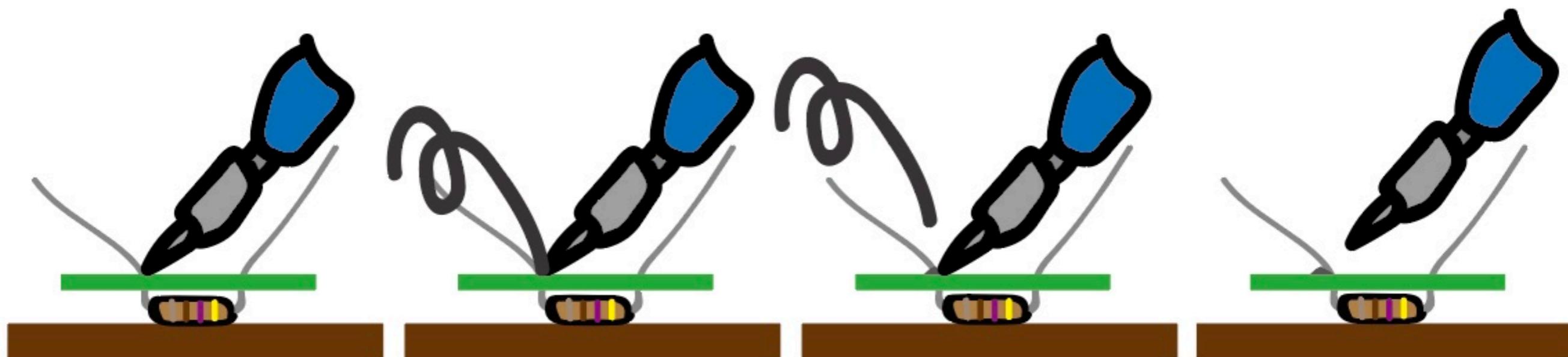
R1 の抵抗 (ていこう)  
黄、むらさき、茶、金

2. ゆびでまげる  
コの字型に

3. 基板にさしこむ  
白字 R1 をさがそう

4. 少しまげて  
うらがえす

# はんだづけ 4ステップ



1. こてであたため

基板に 5 秒押しあてる

(鉛筆のように立てて持つ)

2. はんだをとかす

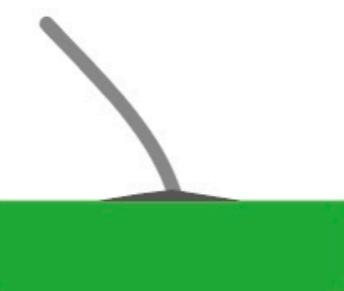
とけなければ 1 へ

(2mm くらい)

3. はんだはなす

4. こてはなす

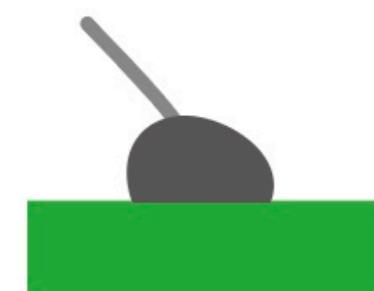
(こて台に戻す)



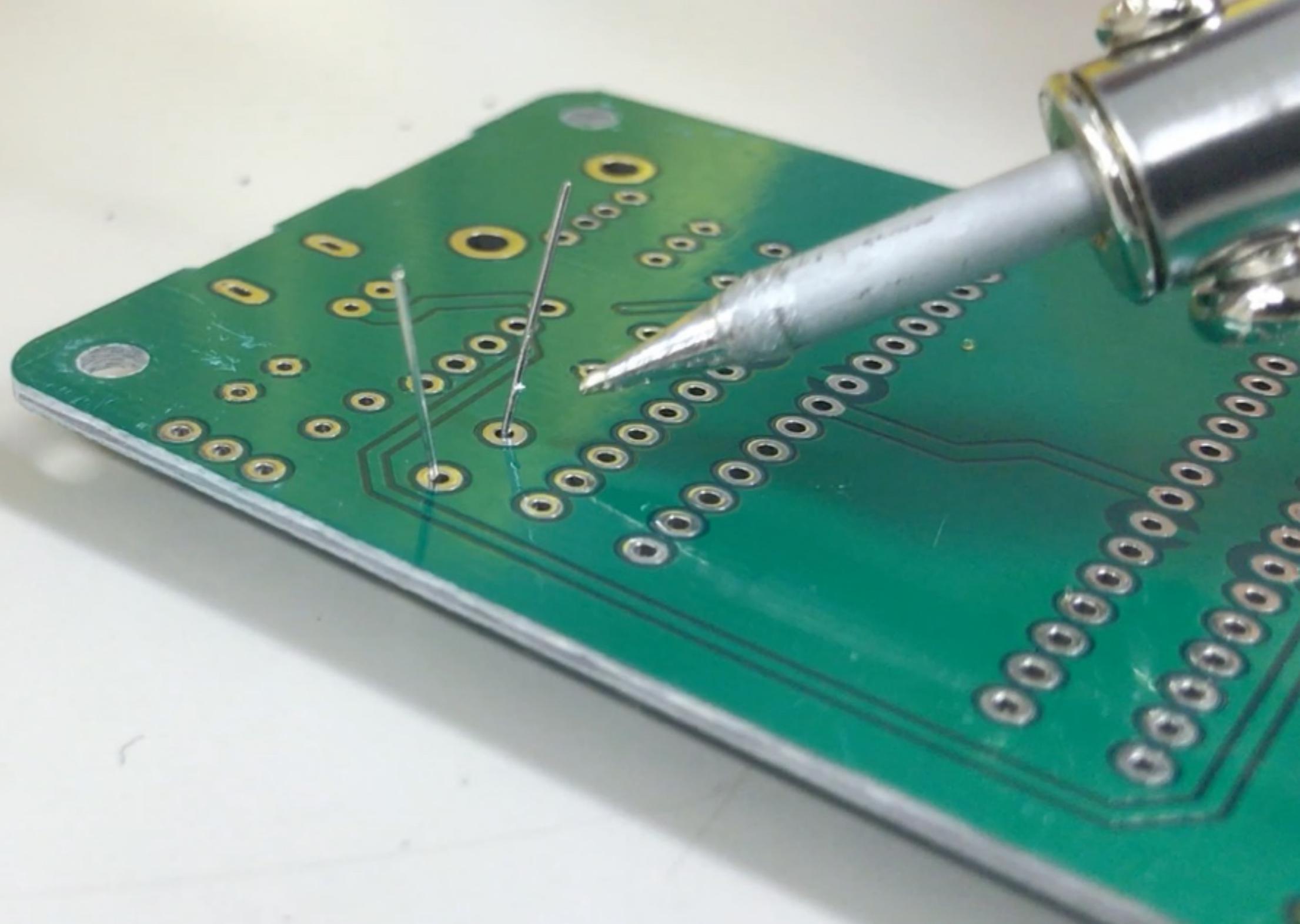
たりない



OK



おおすぎ



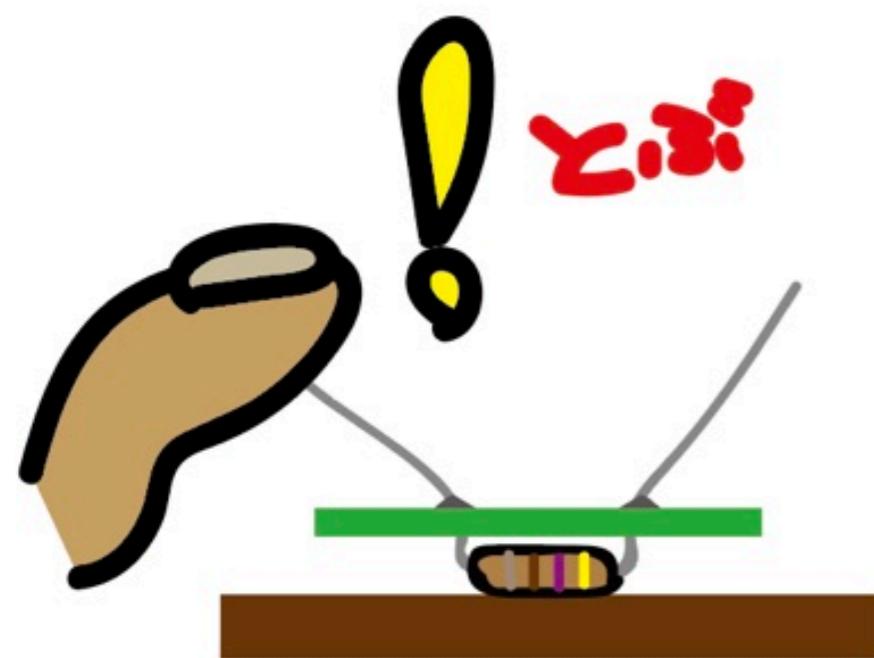
はんだづけ デモ

<https://www.youtube.com/watch?v=imF5dVk2i1M>

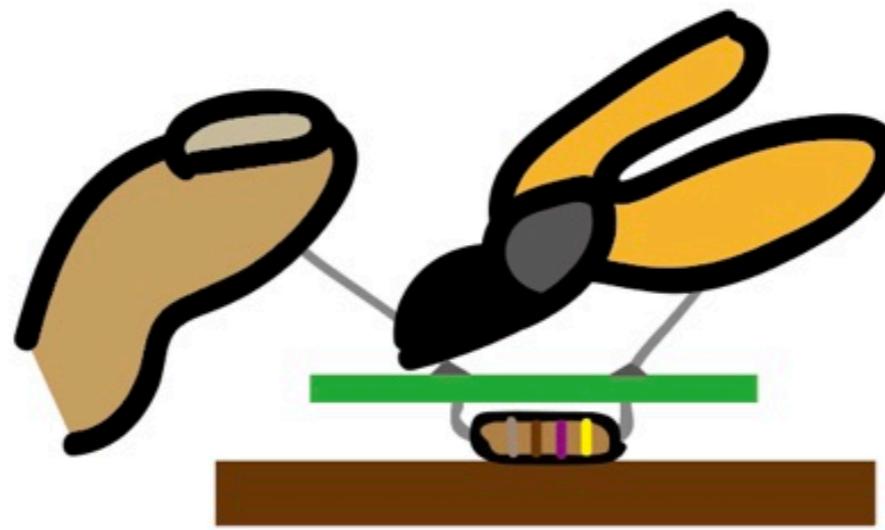


# はんだごてよりきけん

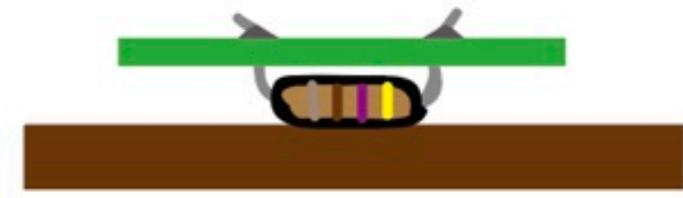
## ニッパー



1. かならず指で線をおさえる  
**(ハリガネで目を刺さないように)**

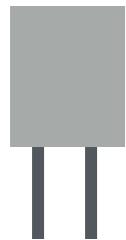


2. ニッパーで線を切る  
(三角のちょっと上)



3. 1つ、できあがり！  
★部品は向きに気をつけよう

# あとは自分でやってみよう！



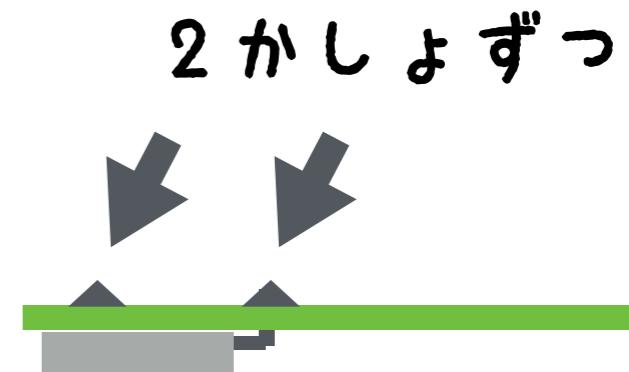
CN1: microUSB コネクター



1. さしこんで

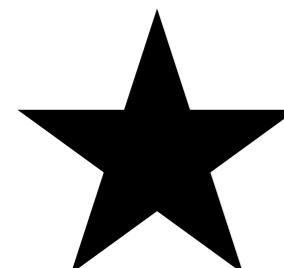


2. まげて

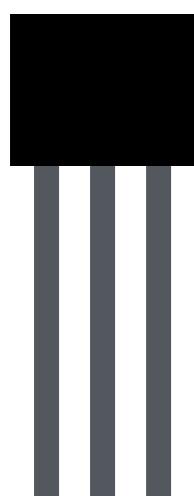


2かしょずつ

3. ひっくりかえして  
4かしょはんだづけ

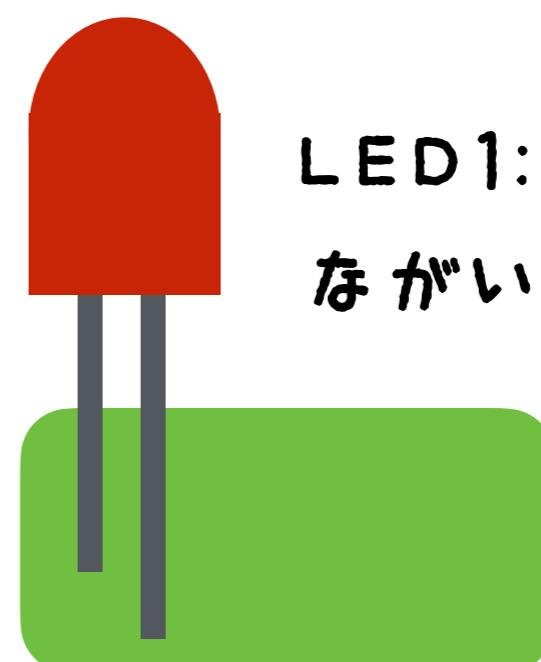


## ほしじるしほむきに注意



IC1: 三たんしレギュレーター

あしひらき、まるい方が右がわ  
ちょっとういてOK！

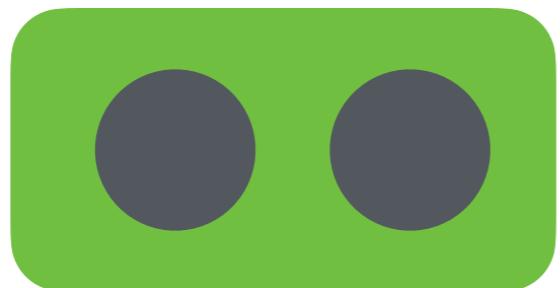


LED1:

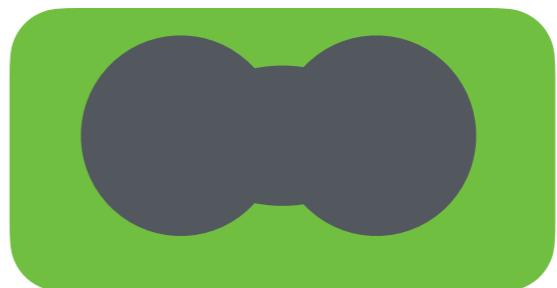
ながいあしをうちがわ

# チェックするポイント

1. はんだがよことつながってない？



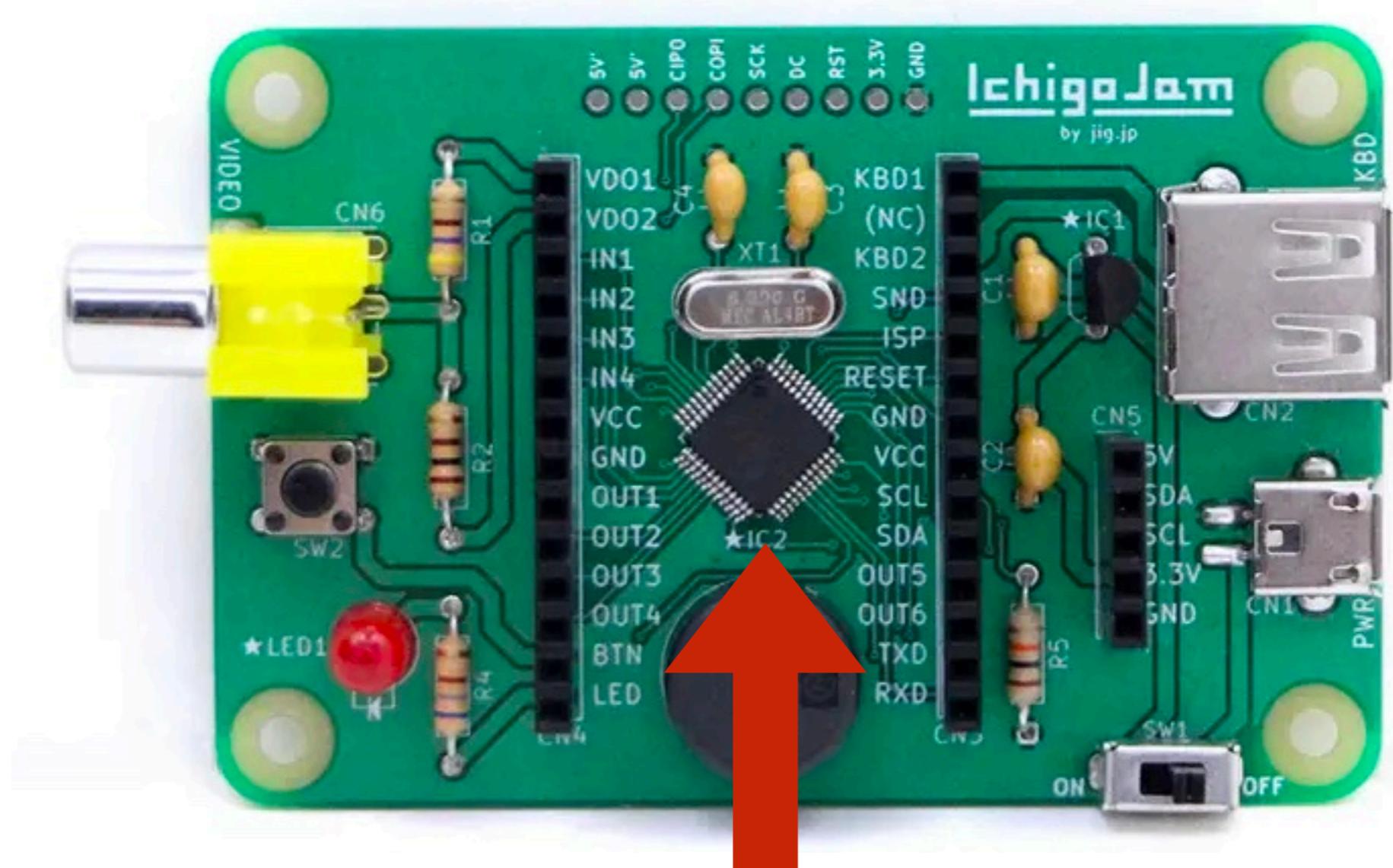
OK



NG

2. はんだしわすれない？

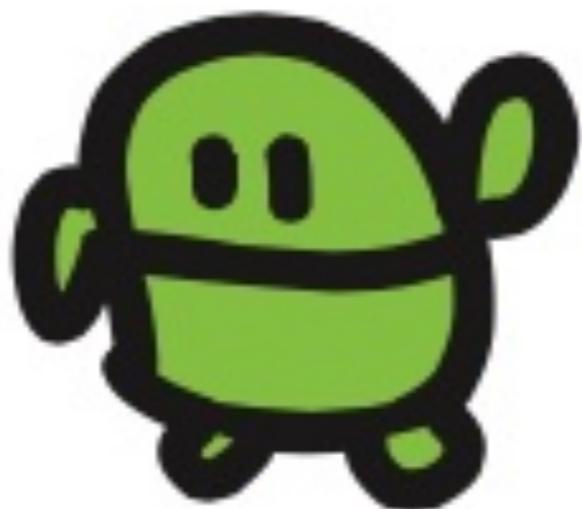




これがコンピューター！

おねだん、300円！

コンピューターと  
はなそう



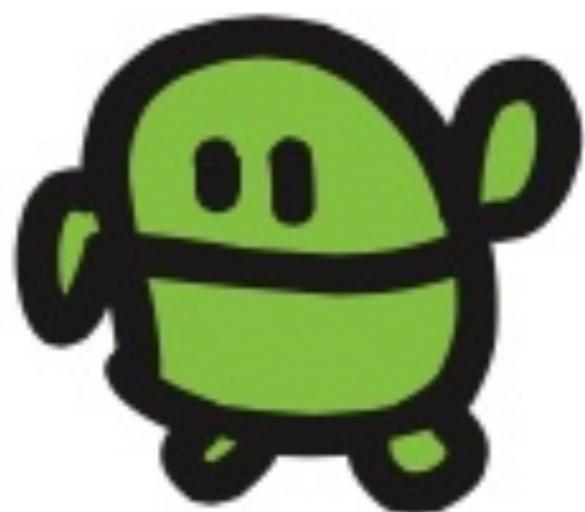


（ミミ、ナイヨ）

ハローー



セットアップ！



# IchigoJam をつないで、スイッチオン

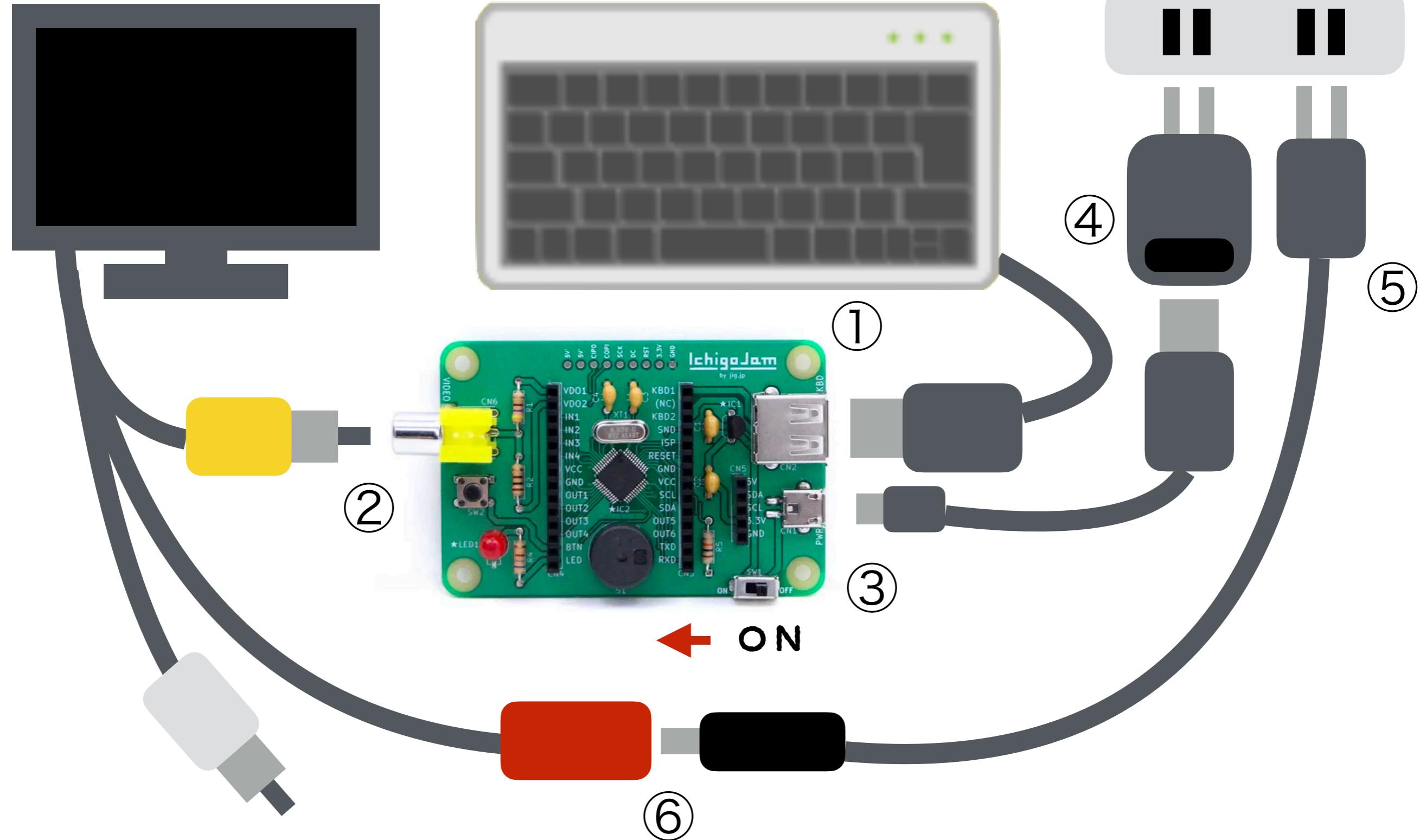
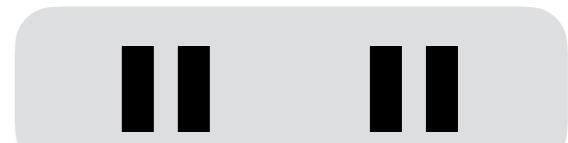
テレビ



キーボード



でんげん



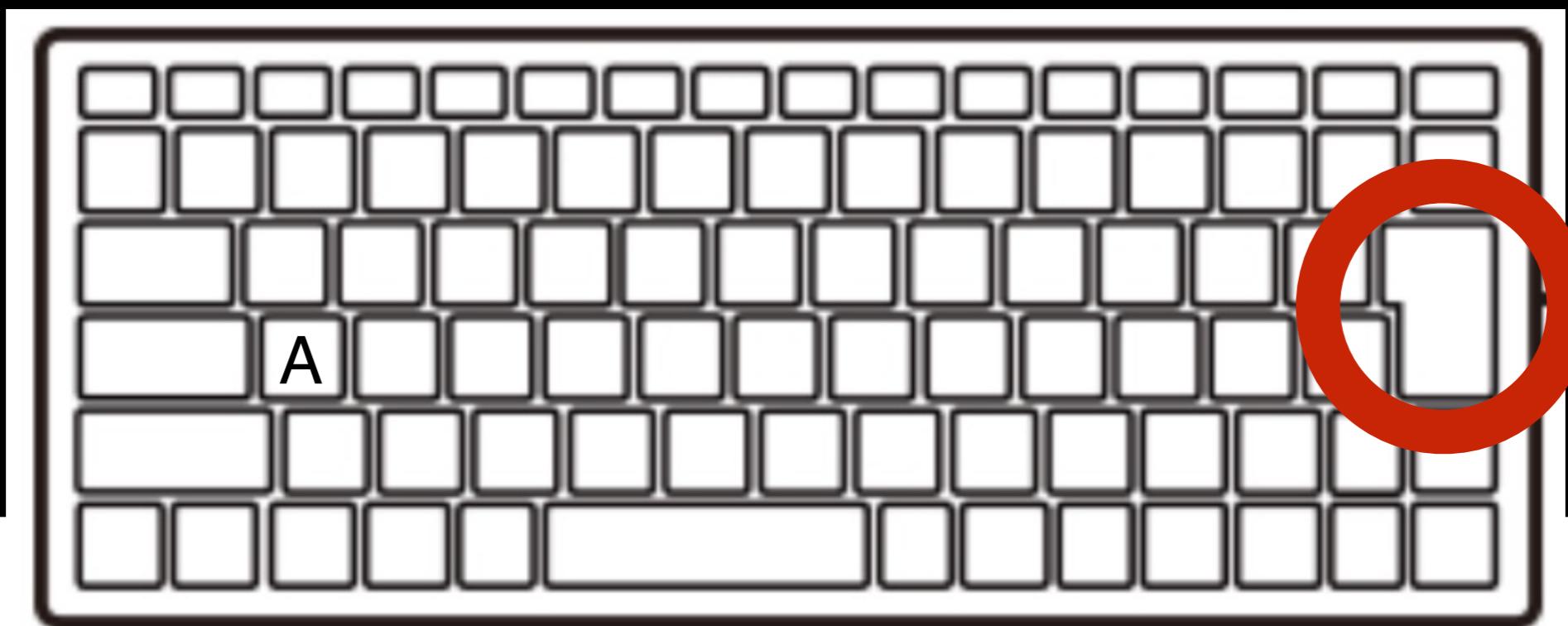
IchigoJam BASIC  
OK

てんめつしているのは、カーソル

IchigoJam BASIC  
OK  
AI

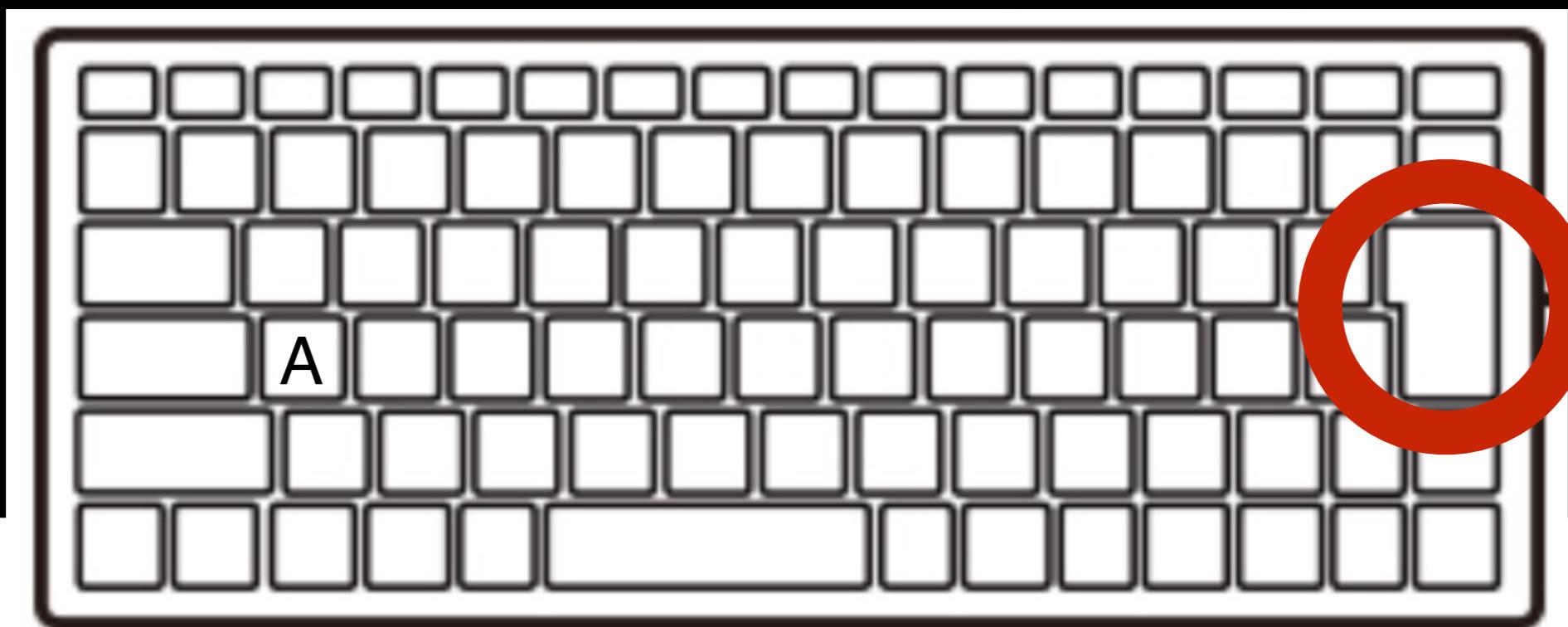
キー ボードで「A」と、うってみよう

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

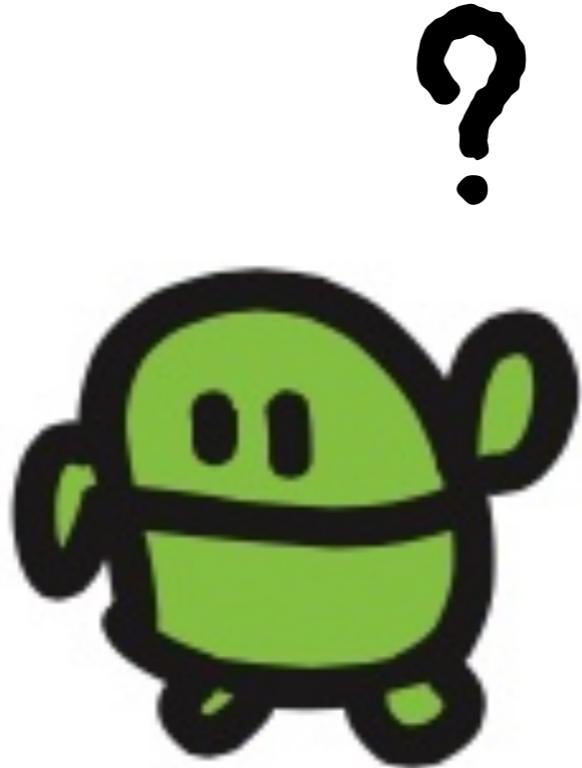


エンターキー

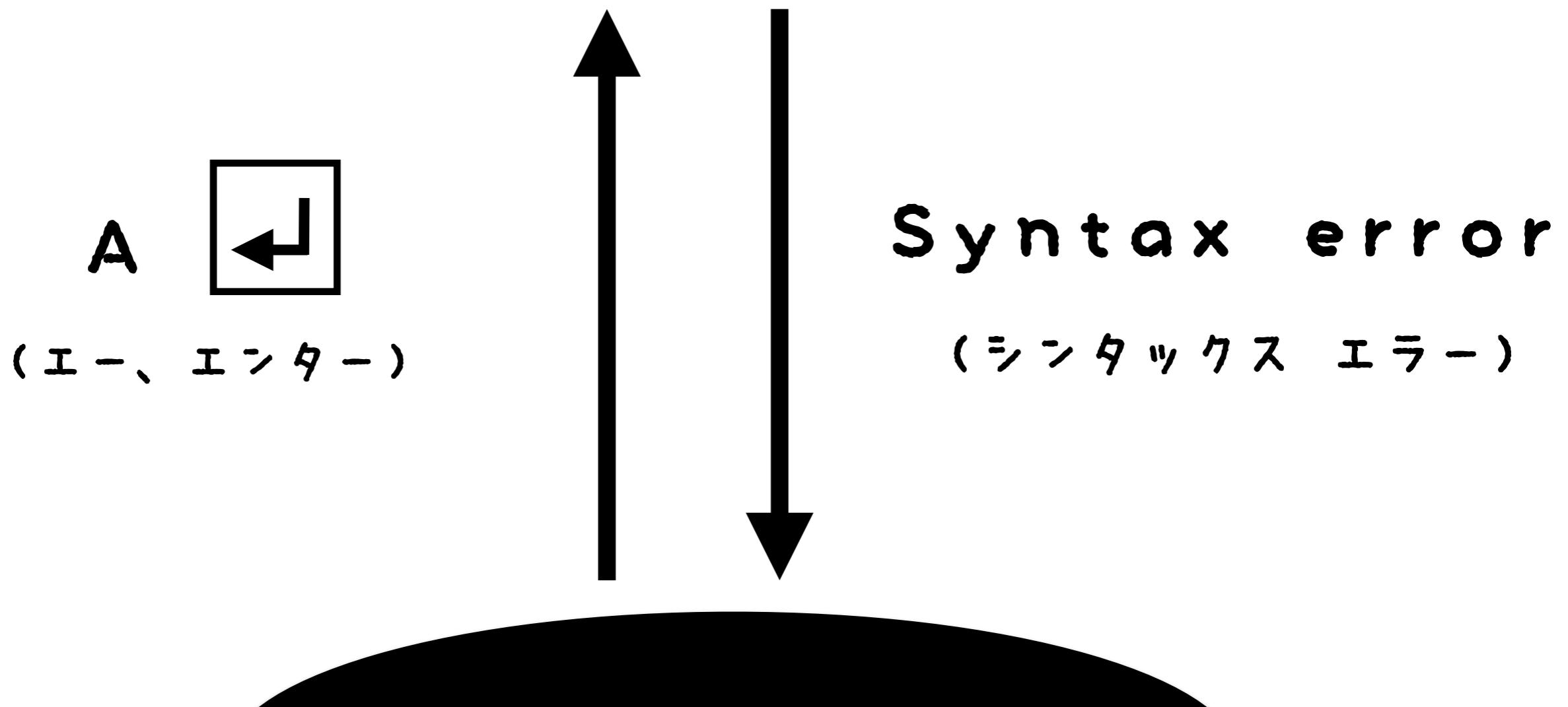
IchigoJam BASIC  
OK  
A  
Syntax error  
|



エンターキー



シラナイ  
コトバダナー



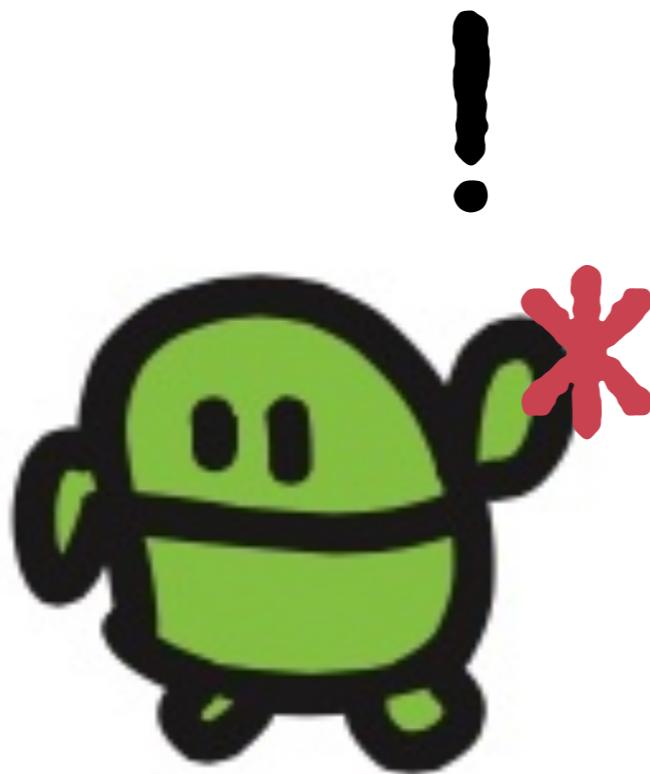


この LED をつけてもらおう

LED1

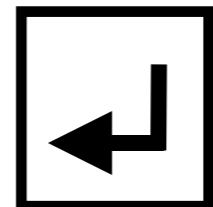


LED1 エンター

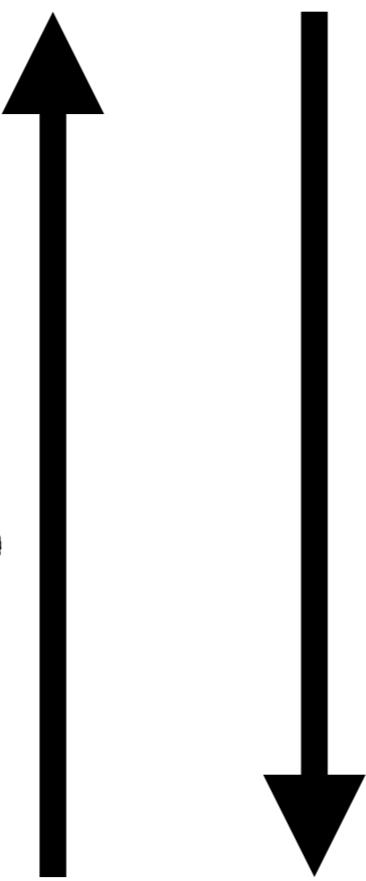


シリテル！

LED1

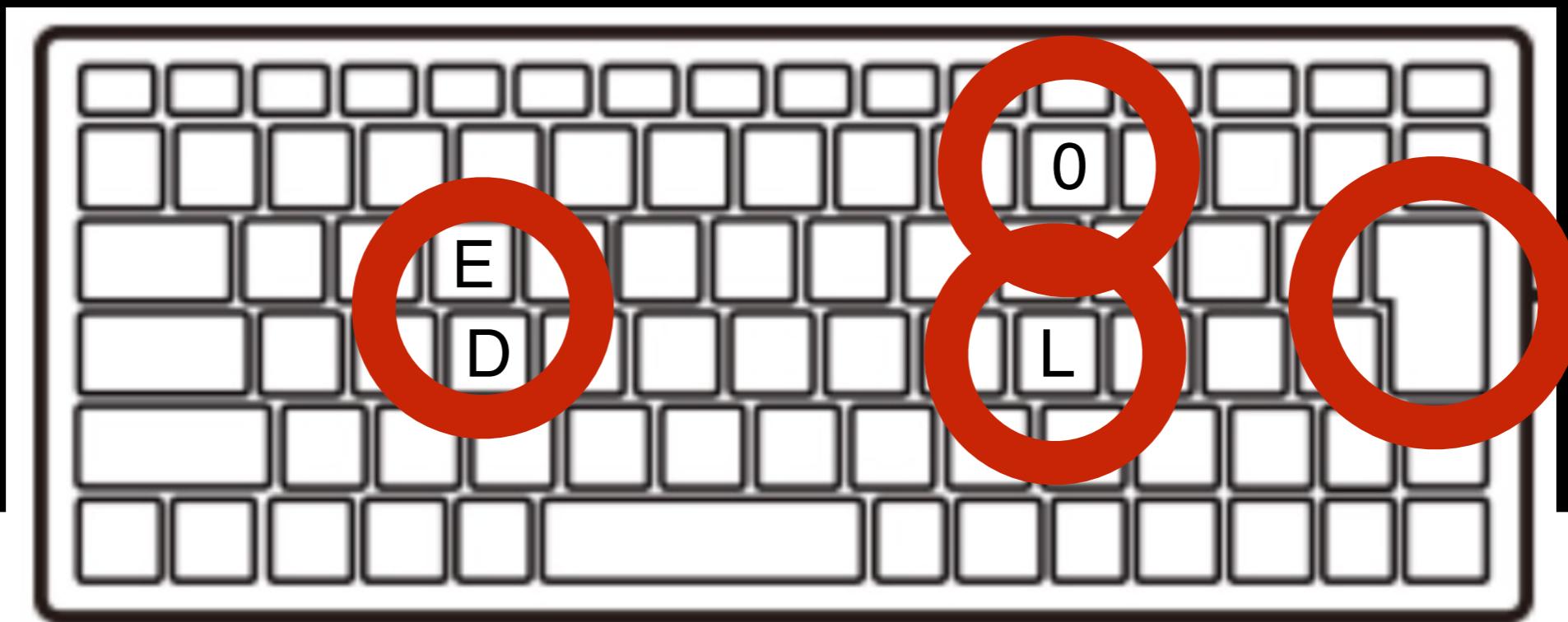


(エルイーディー、ワン、エンター)

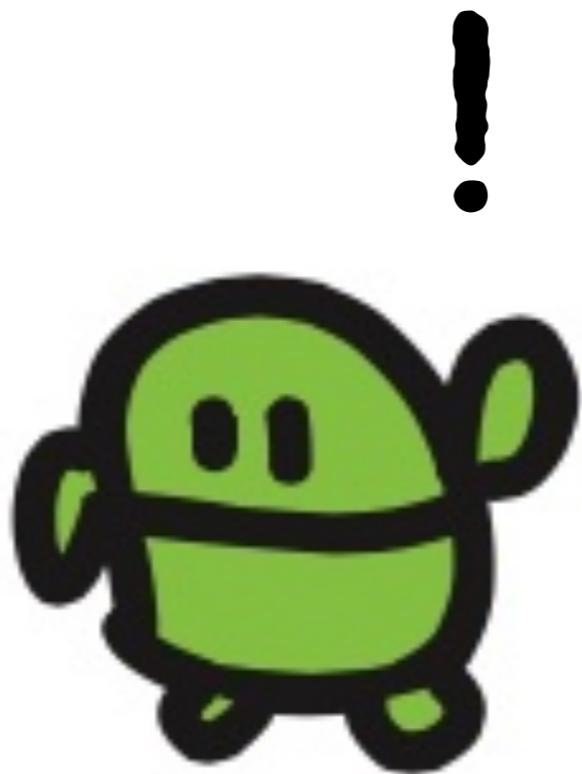


OK  
(オーケー)

LEDOI



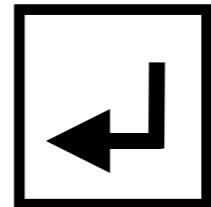
エンターキー



!

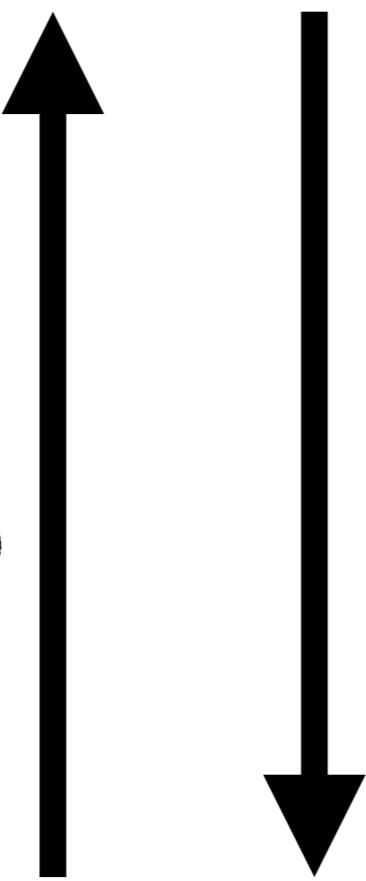
シリテル！

LEDO



(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

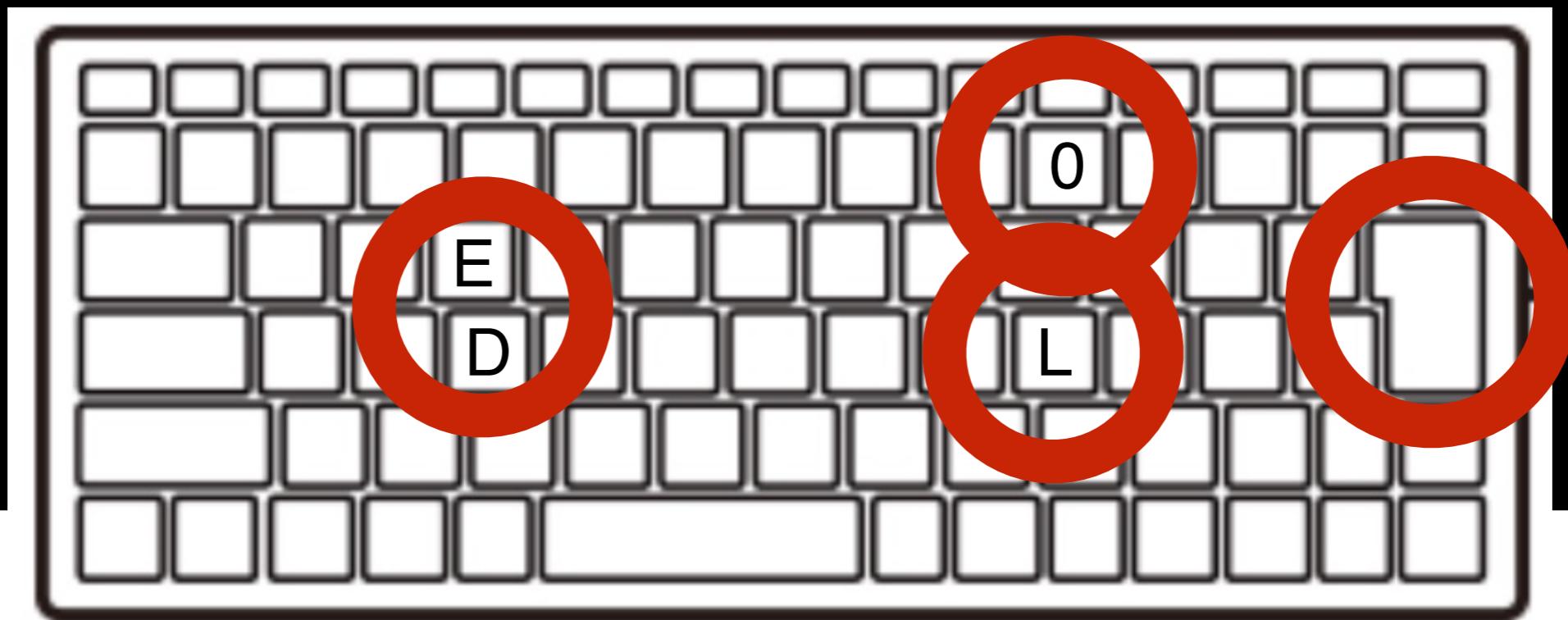


LED1



LED1 エンター

LEDOI



エンターキー

LEDI

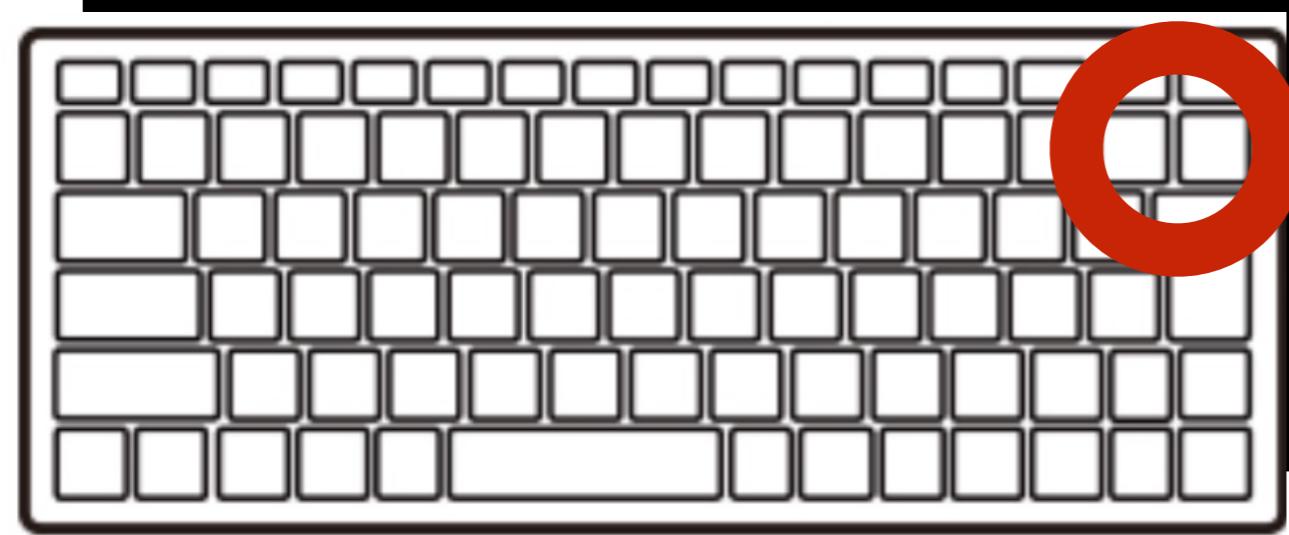


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



Back  
Space

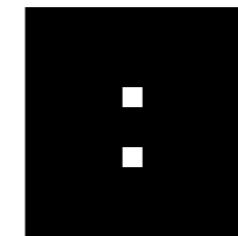
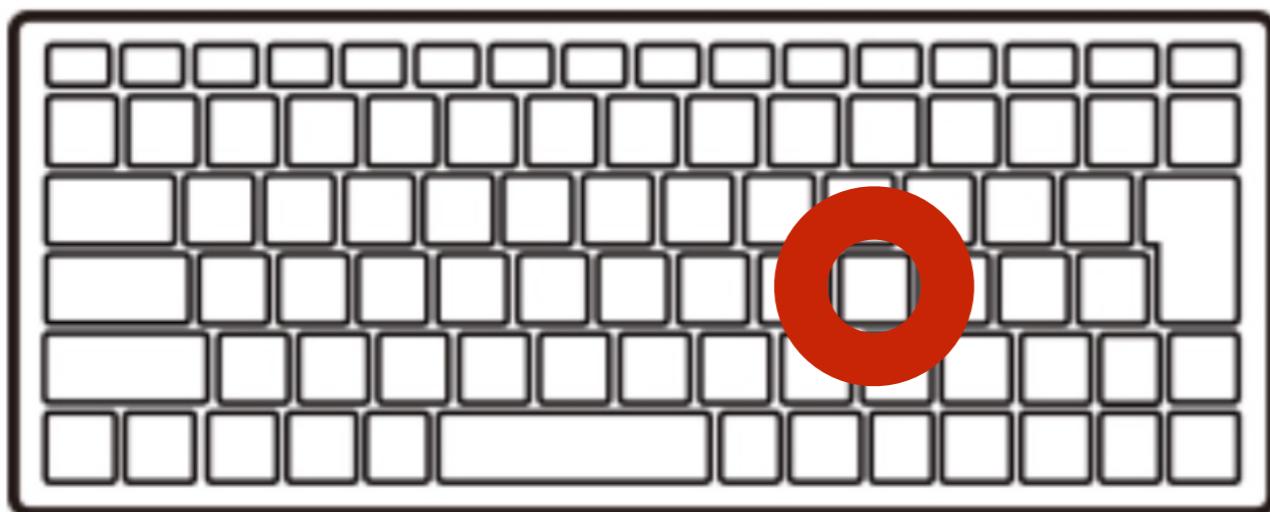
そんなときはバックスペース  
(カーソルひだりひとつけす)

ひからせて。けして

LED1 : LED0 ↪



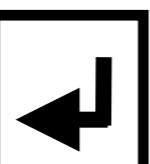
け



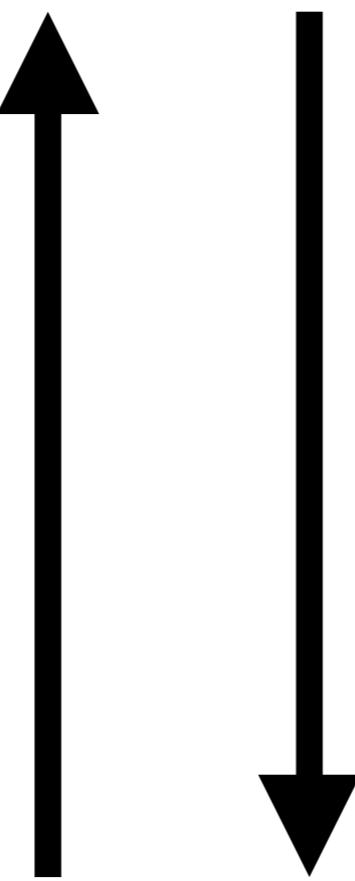
コロン

セミコロン



LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



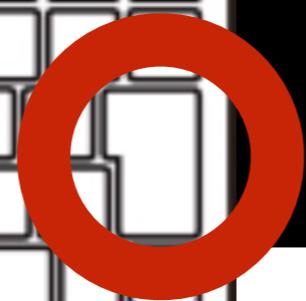
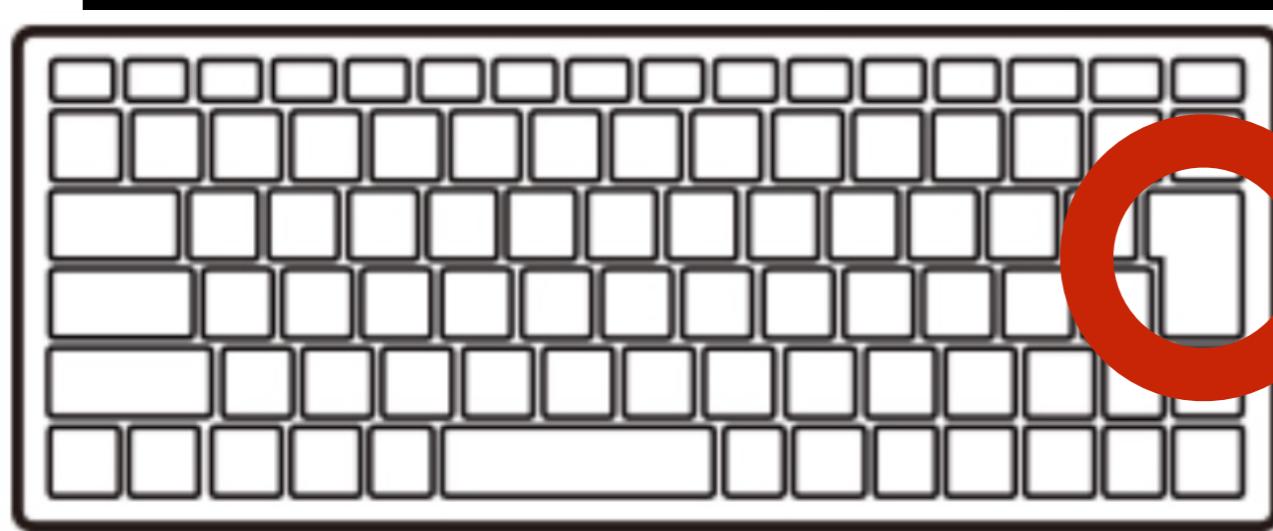
OK

おや？



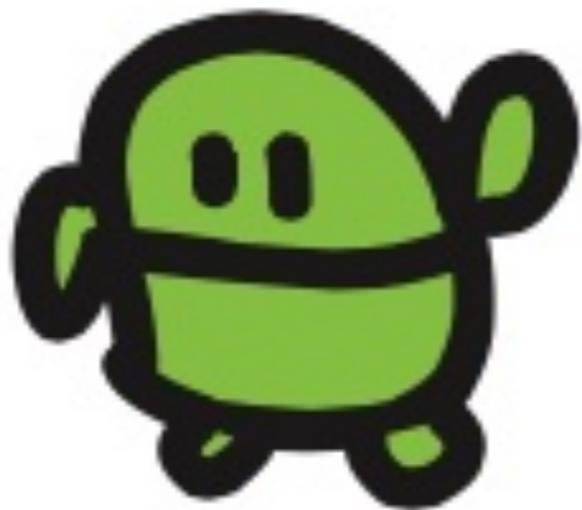
カ - リル 「上」 2 回

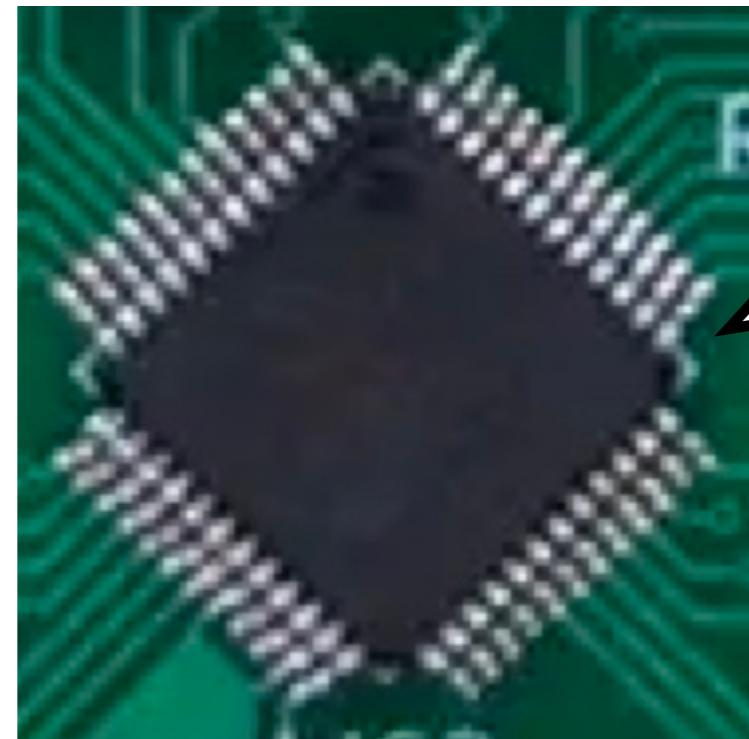
LED1 : LED9  
OK



エンターでもういちど！

ここで“もんだい”！

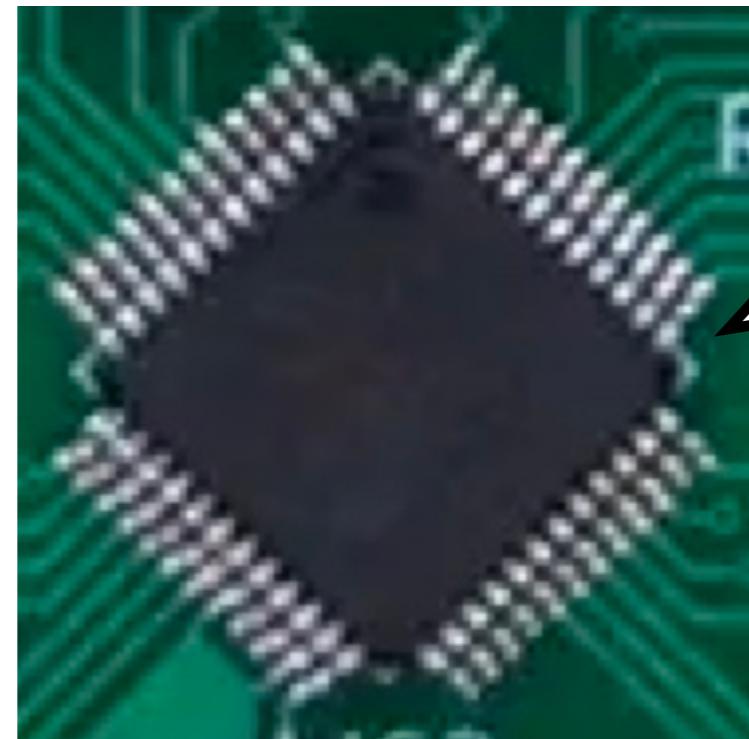




IchigoJam

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1億回！



(C)IchigoJam



(C)Apple



(C)NVIDIA



(C)RIKEN

IchigoJam R

1億回

IchigoJam  
何台分? →

2500円

iPhone 14 Pro

17兆回

17万台分

15万円

A-100

1200兆回

1200万台分

200万円

スパコン富岳

44京回

44億台分

1100億円

まつて = WAIT



まって

W A I T 1 8 0 ↵

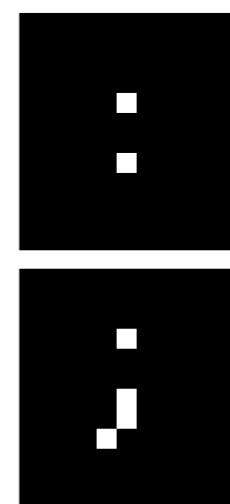
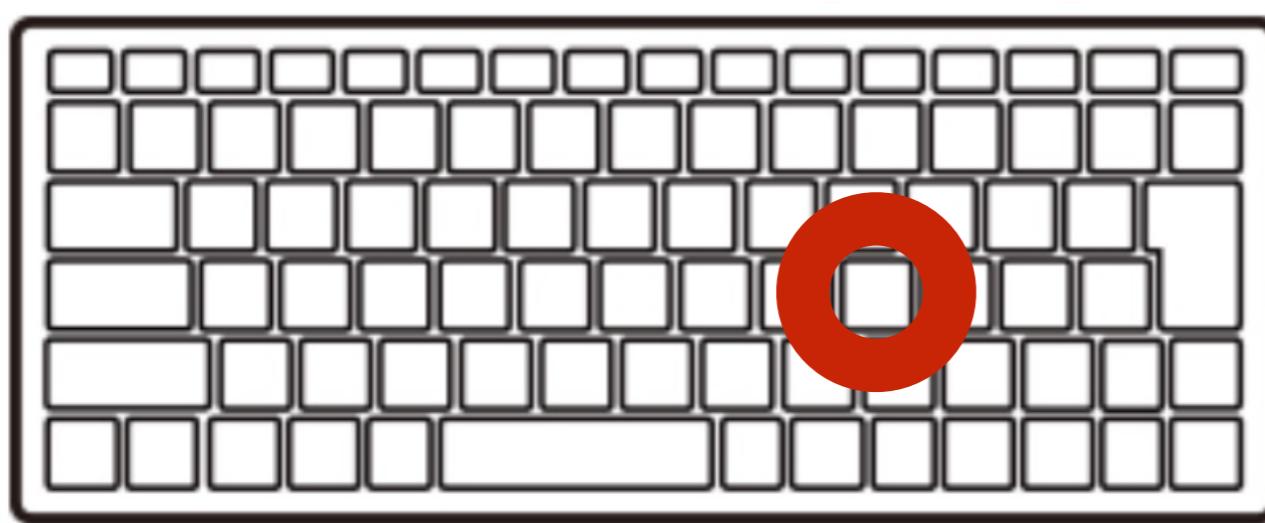
エンター、おしてから  
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって。3びょうまって。けして

LED1:WAIT180:LED0↑

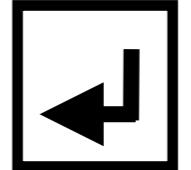
↑  
け

↑  
け



コロン  
セミコロン

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:WAIT60  
:LED1:WAIT60:LED0 

\*うたなくていいよ

2かい、ひかった？

10かいひからせるには？

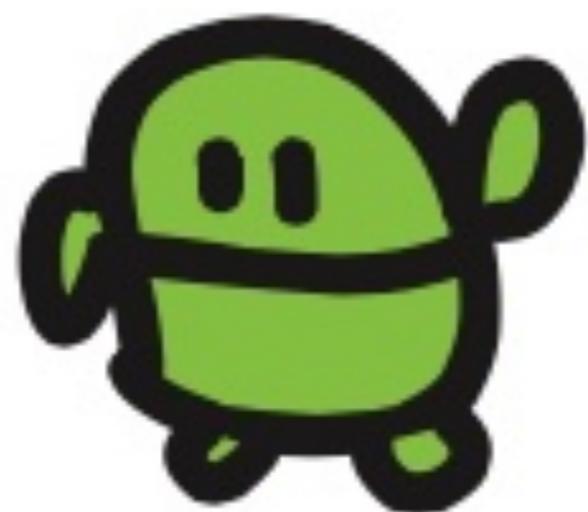


L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :  
L E D1 : WAIT10 : L E D0 : WAIT10 :

\* うたなくていいよ

10回ひかる！

プログラム



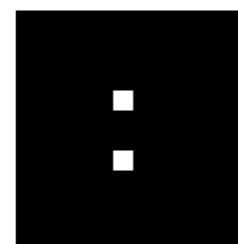
1 LED1 : WAIT10 ←

2 LED0 : WAIT10 ←

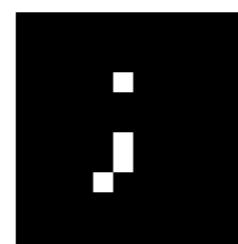
スペース

け

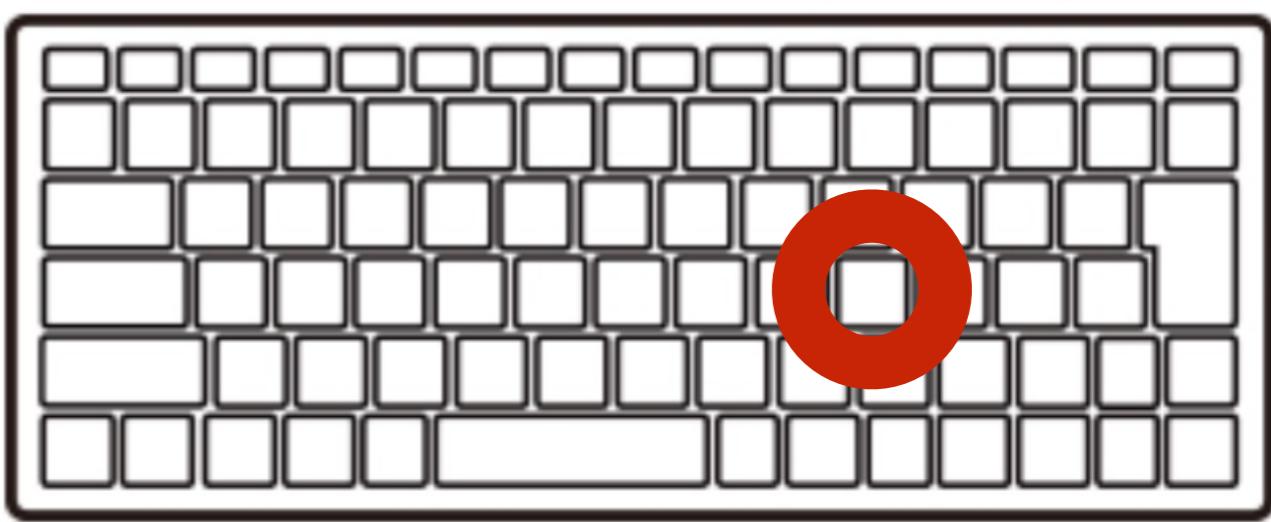
エンター



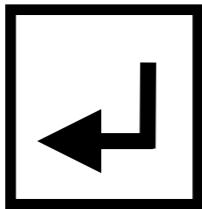
コロン



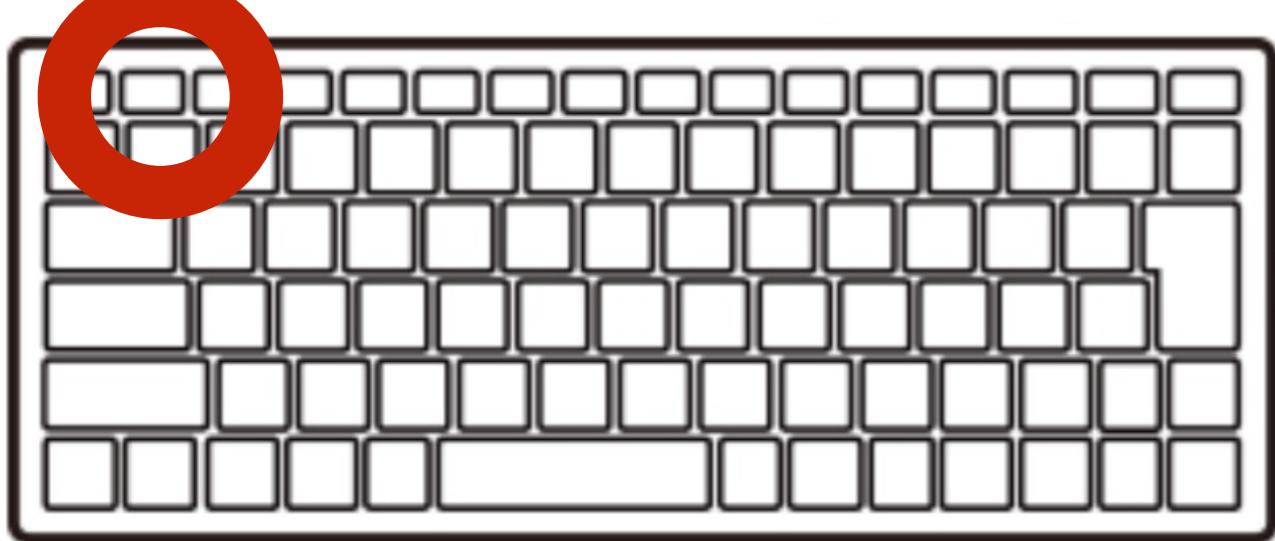
セミコロン



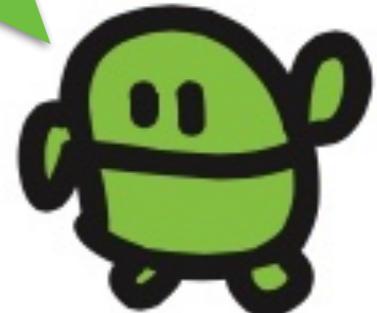
がめんをきれいに

CLS 

F1



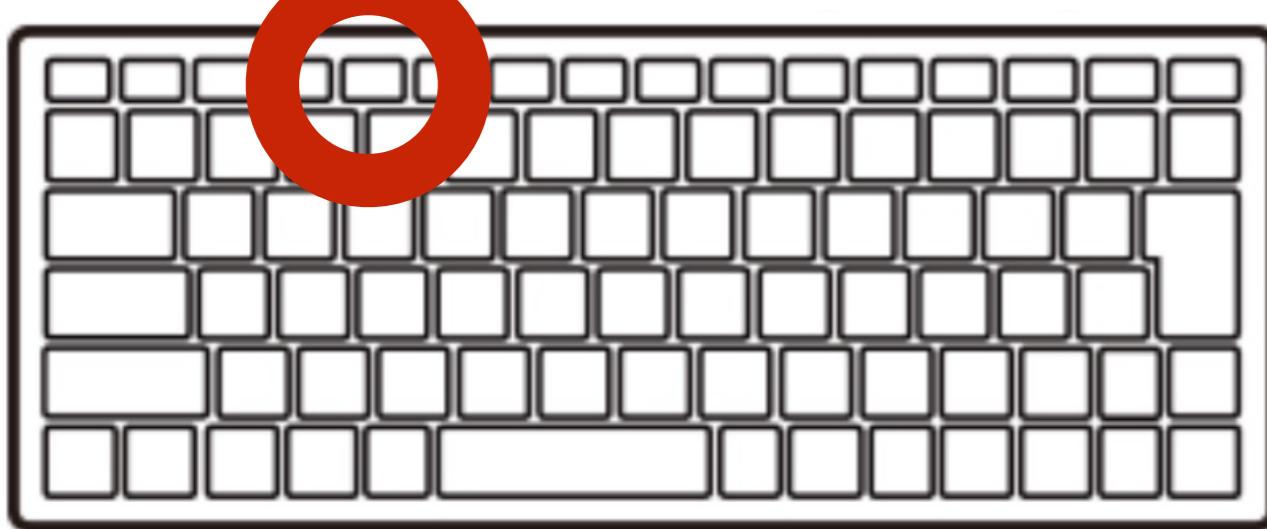
F1



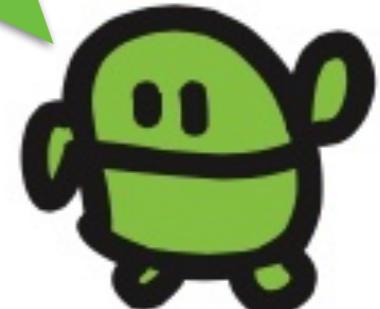
リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ！



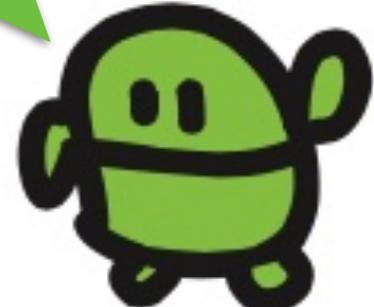
ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

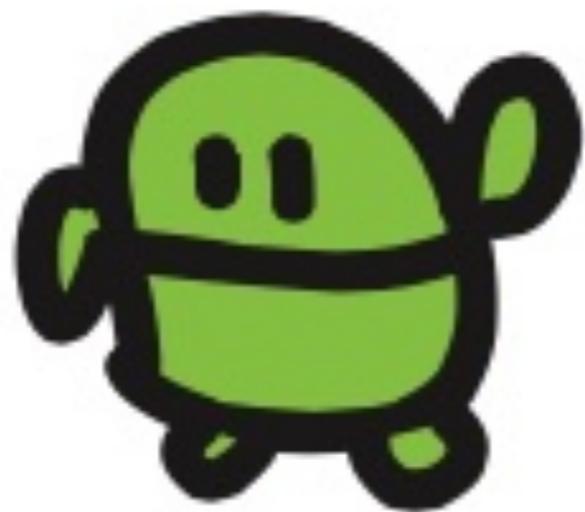
F5



F5



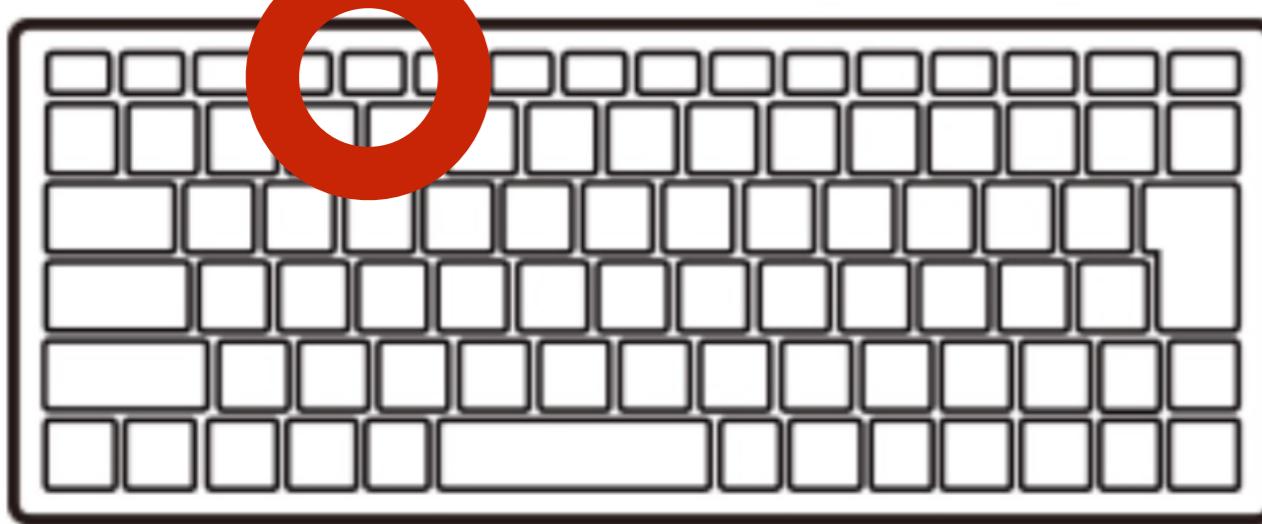
1000回やって？



くりかえし

3 GOT01 ↵

F5



1へいって

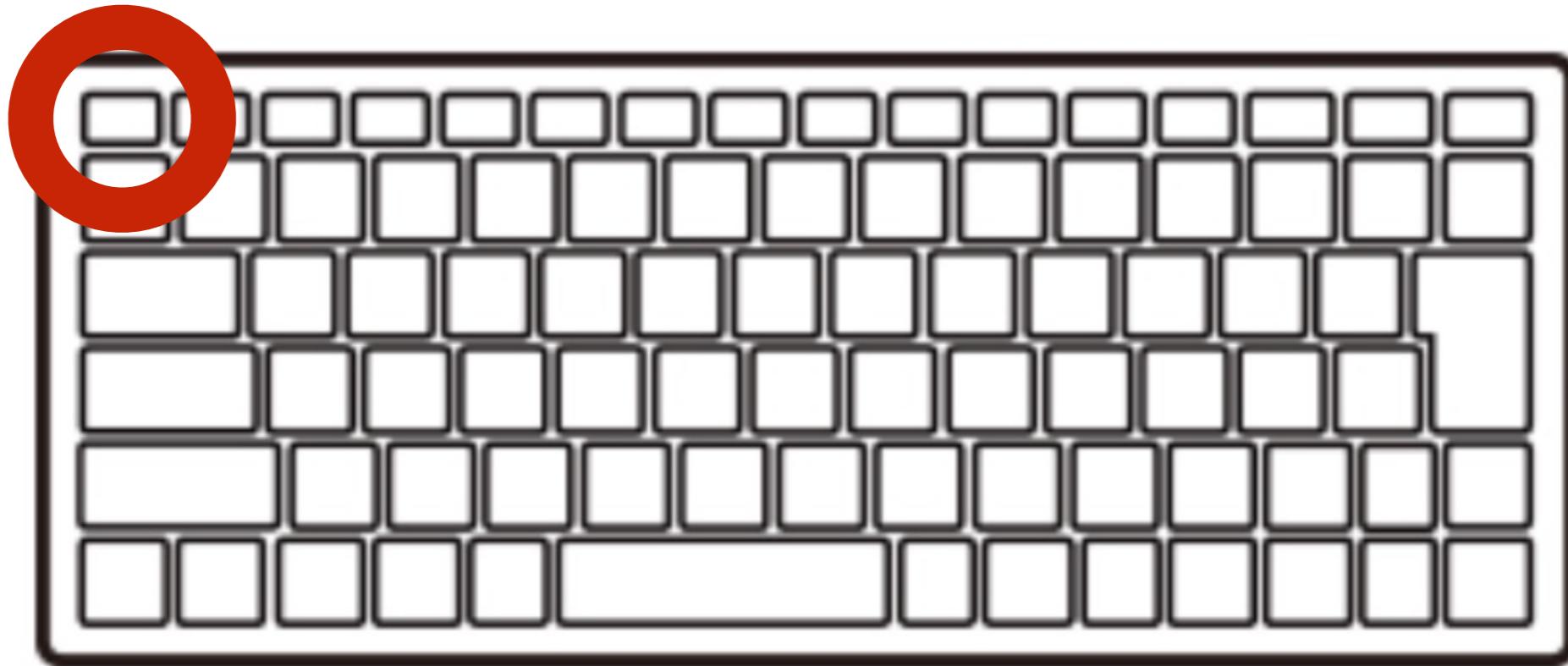
エルチカケーム

とめてひかってたら、かち！



とまって！エスケープキー

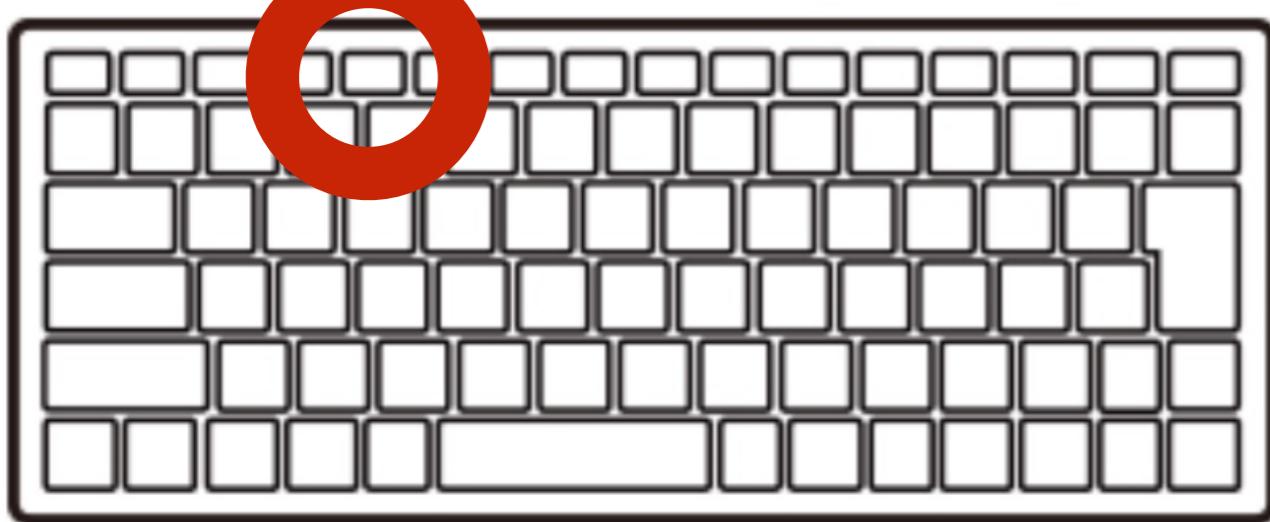
[ ESC ] + -



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



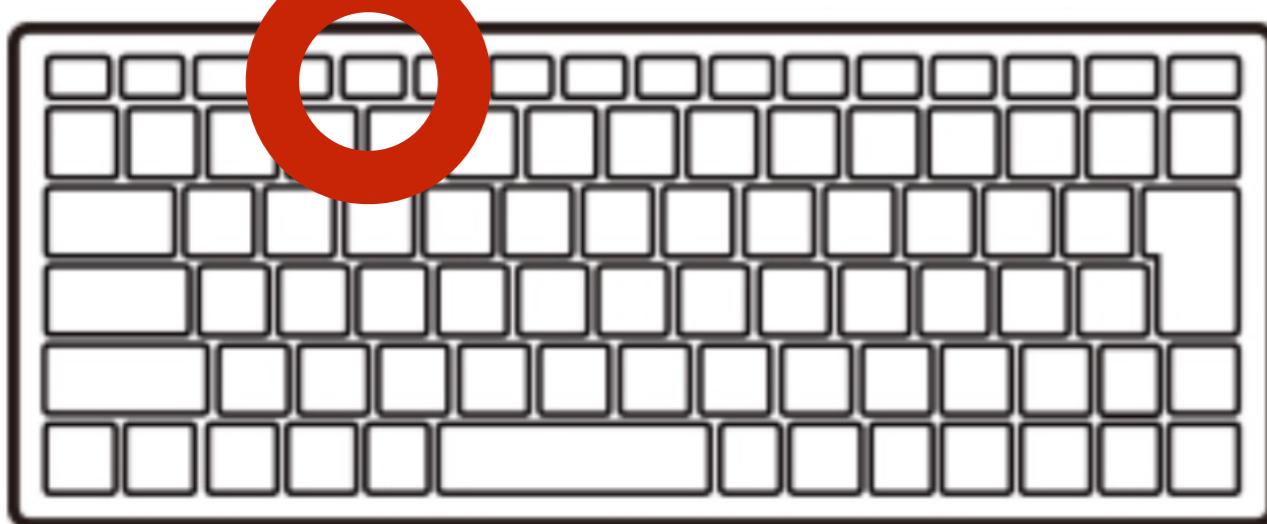
F5



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

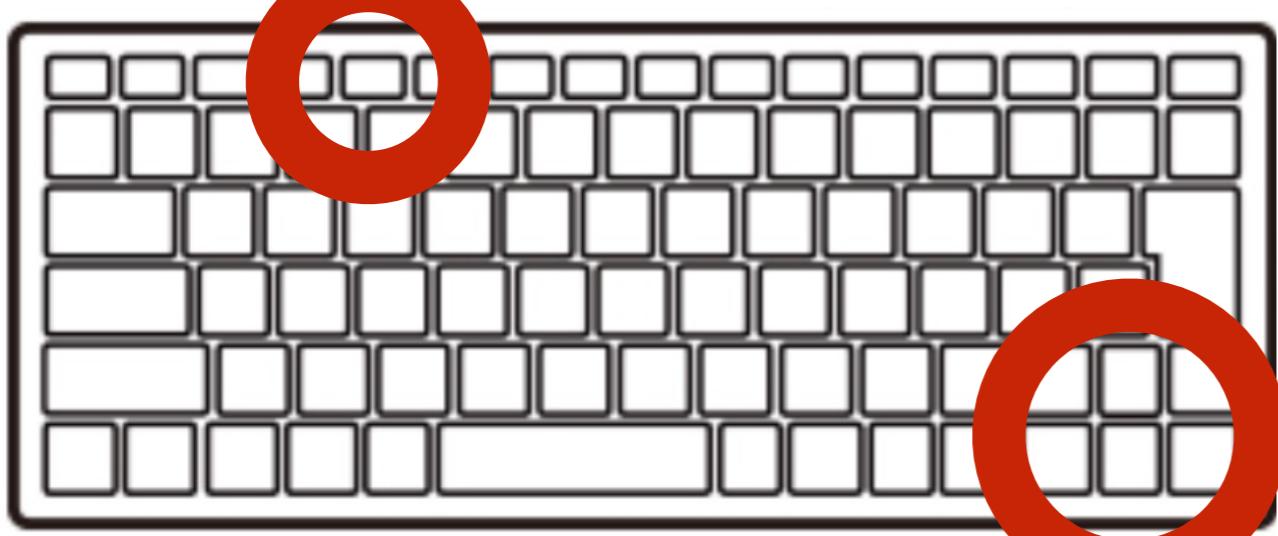


カーソルキーとバックスペースでかいぞう  
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

```
1 LED1 : WAIT 10
2 LED0 : WAIT 30 ↵
3 GOTO 01
```

F5

カーソルキー



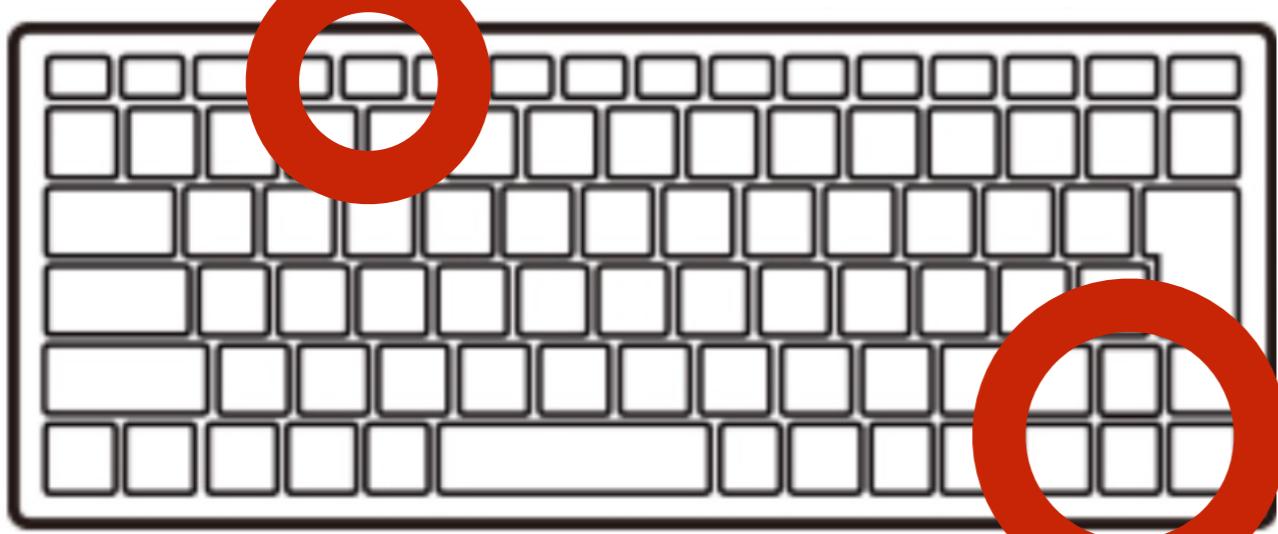
かんたんに？

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 : WAIT 5 ↵  
2 LED0 : WAIT 10  
3 GOTO 01
```

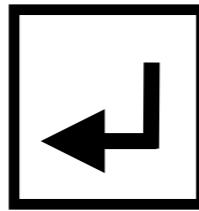
F5

カーソルキー

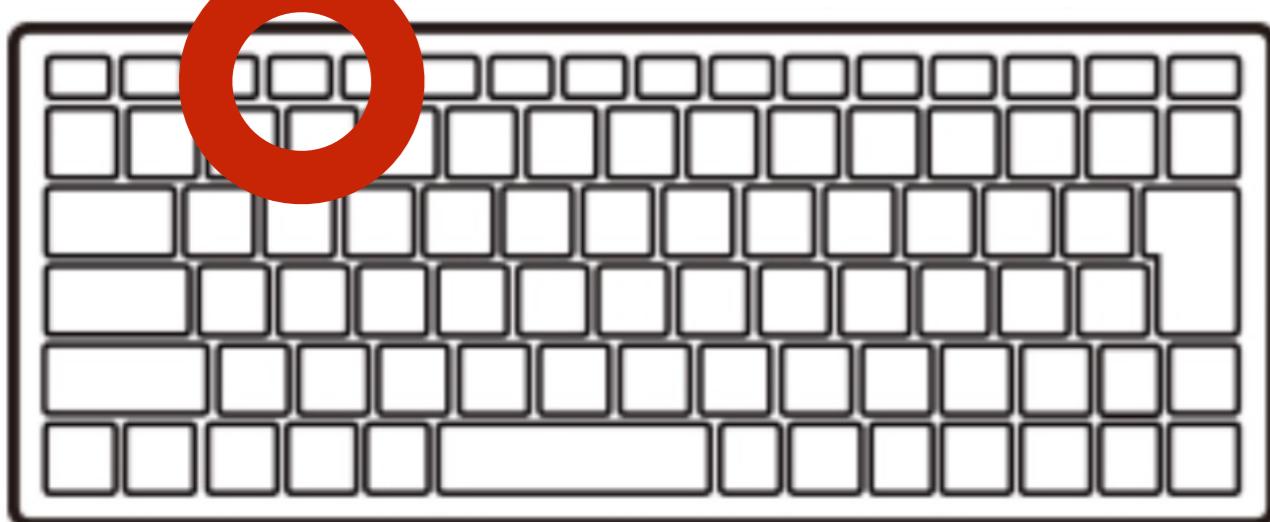


いろいろためそう

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

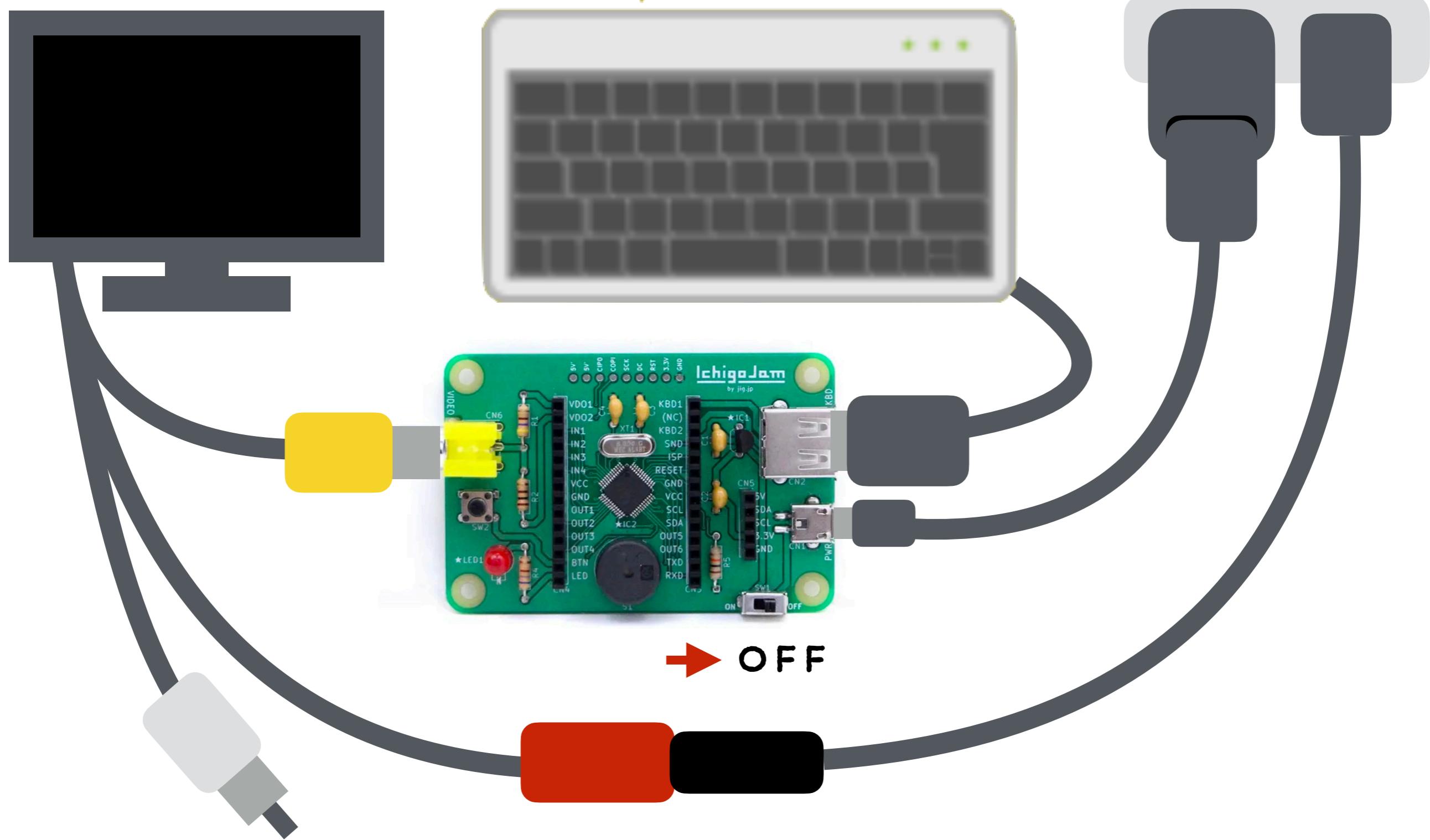
F3



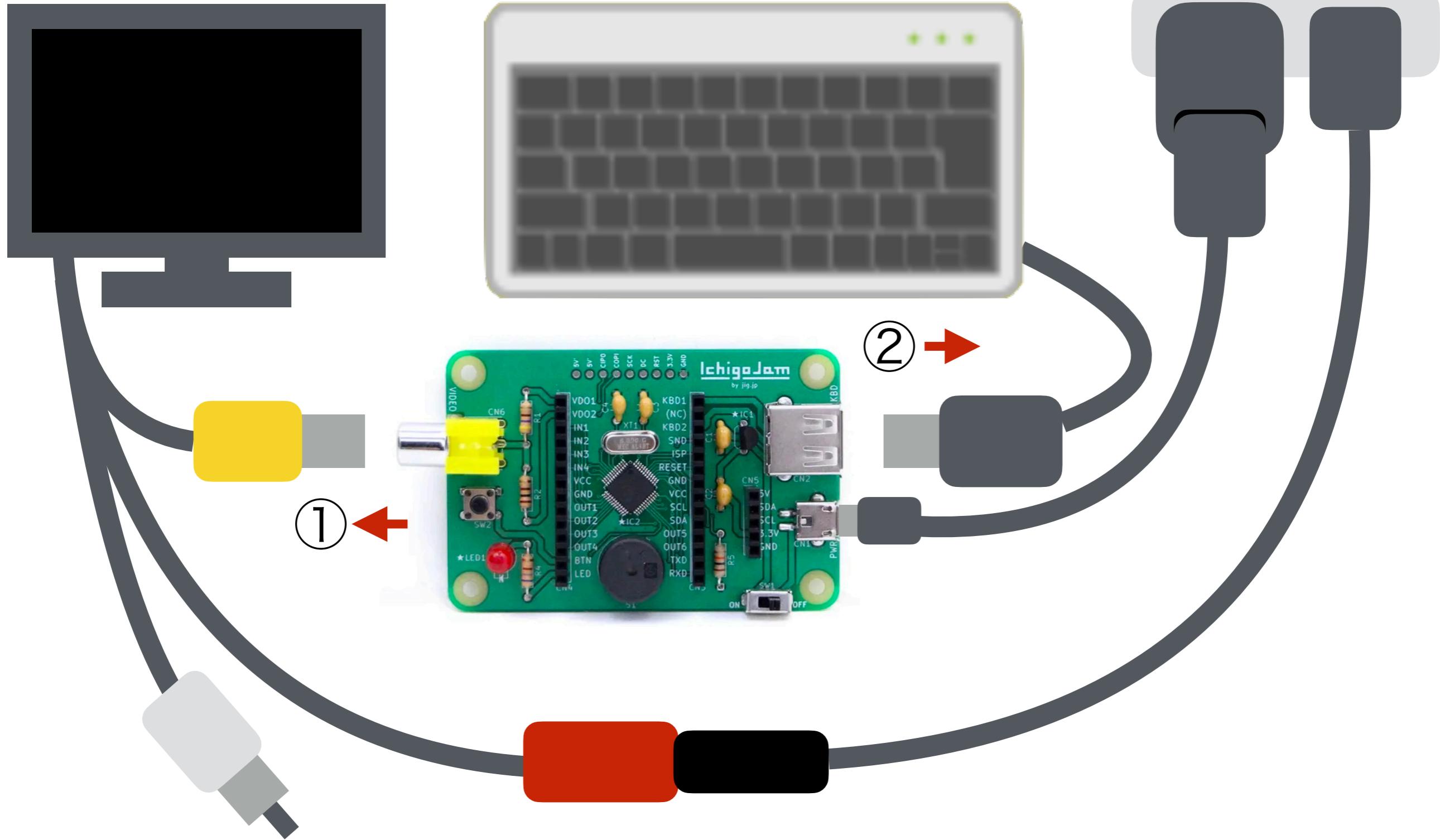
F3、エンター



# 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

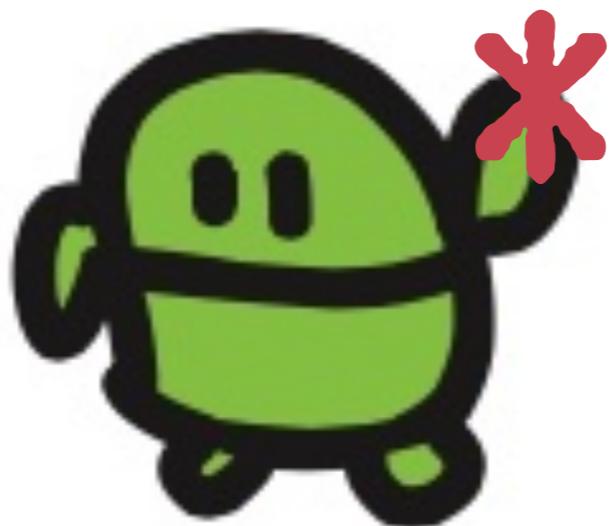


② スイッチON

③ ボタンをはなして  
LEDを見る

エルチカラボット

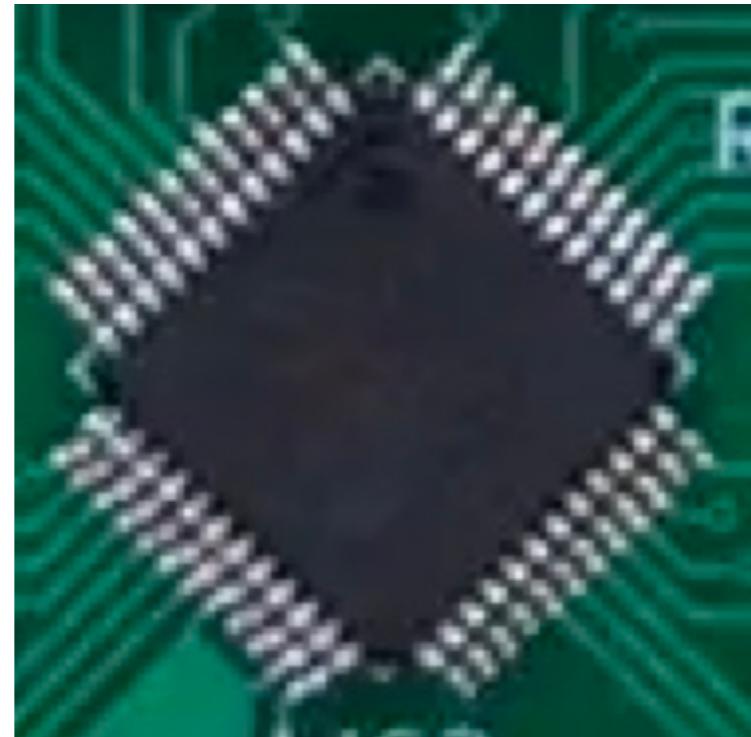
できた！



# みのまわりのロボット

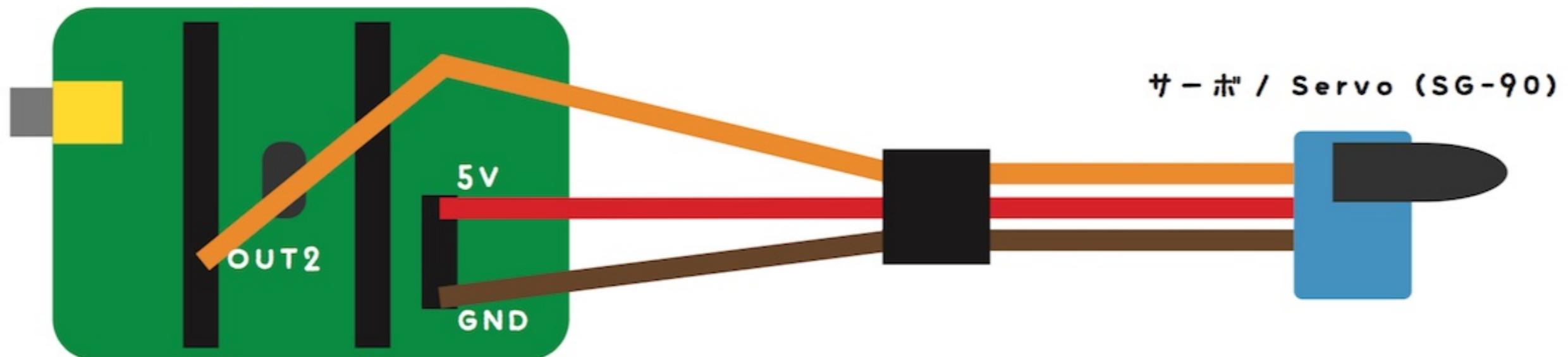


パナソニック洗濯機



ぜんぶ、だれかが  
プログラミングしたもの

# 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)

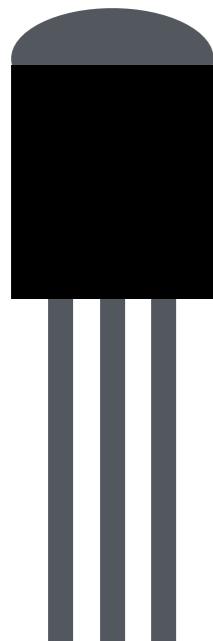
ちゅうい！  
70~200まで

```
10  PWM 2,80 : WAIT30
20  PWM 2,70 : WAIT10
30  GOT010
RUN
```

# センサーをつなごう

MCP9700-A/TO

30円



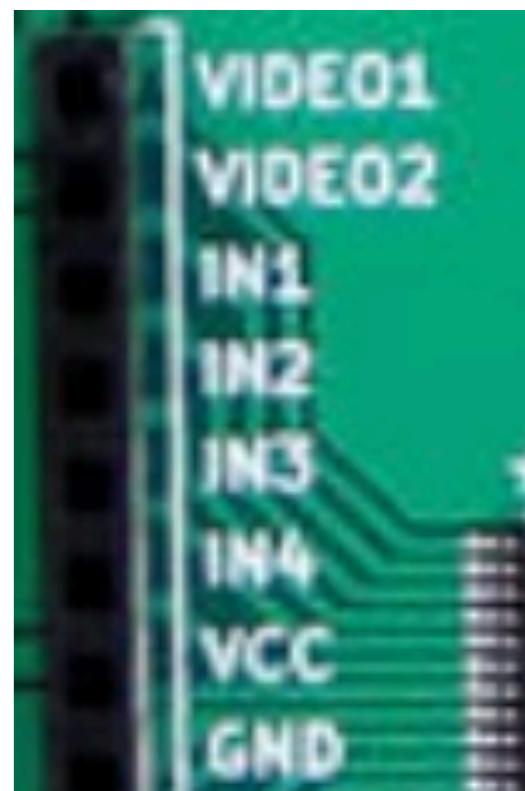
たいらなほうを上



いちばん下、すこしまげる

(OUT8)  
IN1  
IN2  
IN4  
(OUT11)

CN4



NEW

10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

30 GOT020

RUN

6:38

“アイデアを形に”  
鯖江発 小型コンピューター



センサーで  
イノシシを察知



モーター動かし  
オリを閉める



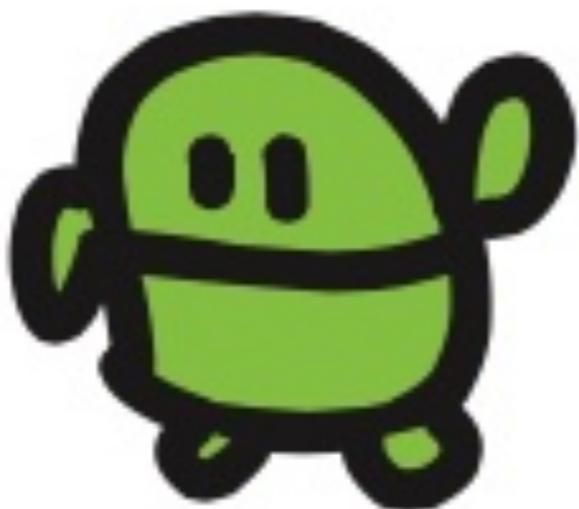
自分の作った物で実際にかかると  
「ああ 捕れるんや」と

NHK

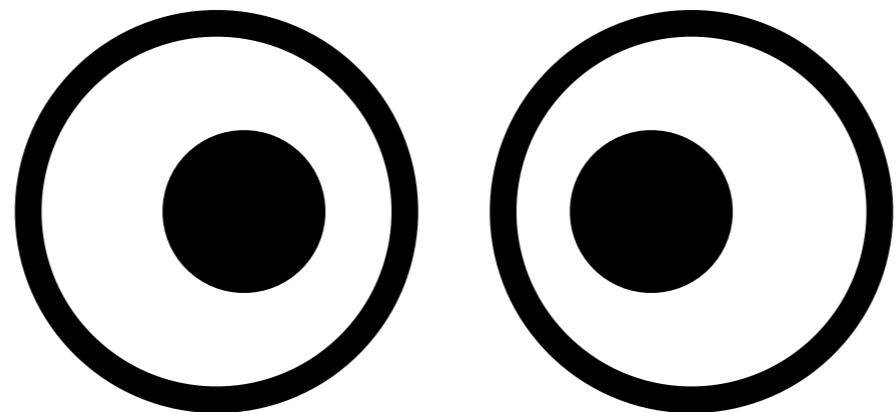
おはよう日本  
(東海北陸地区)

2015.12.7

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！

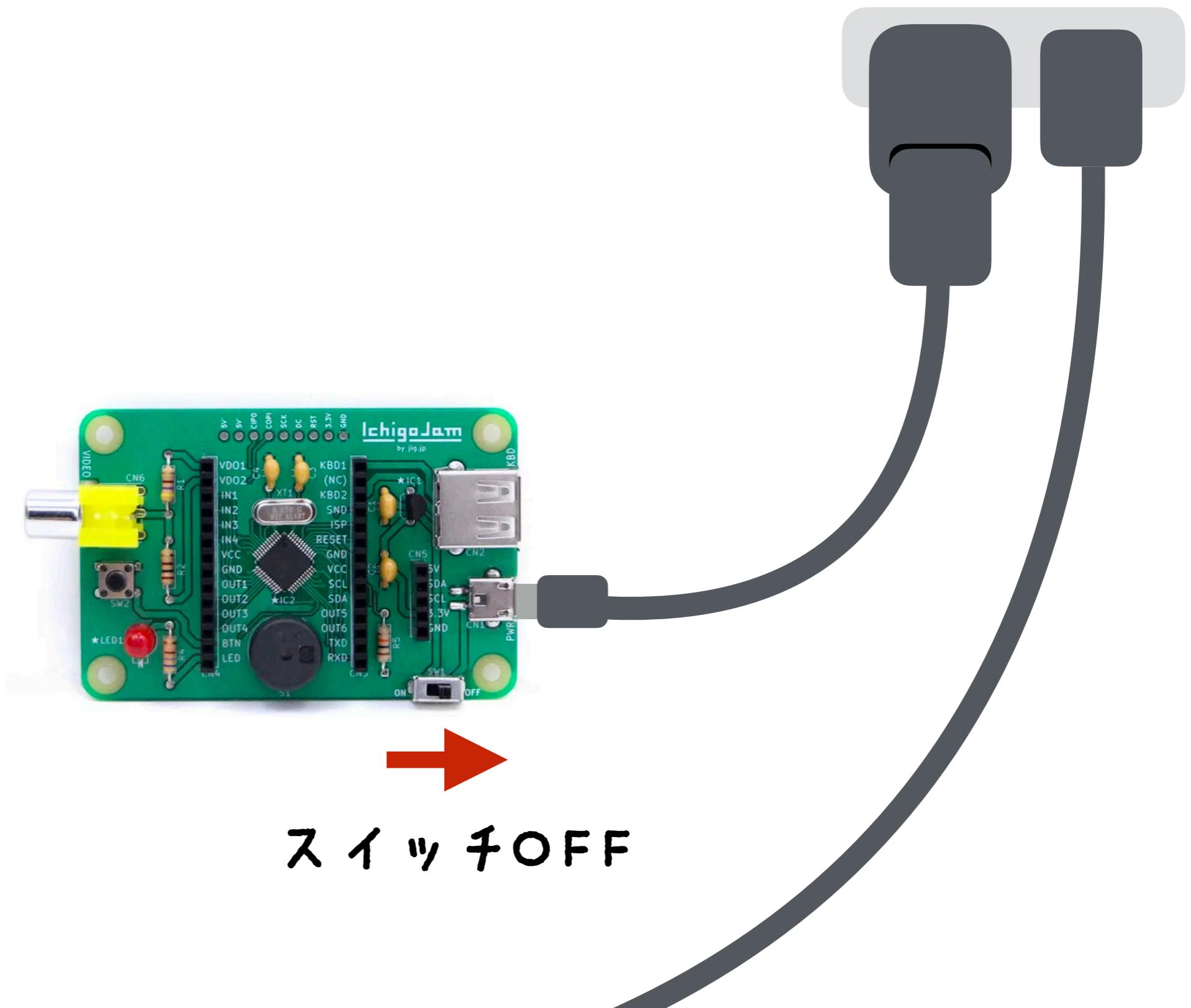


# テレビゲームをつくろう

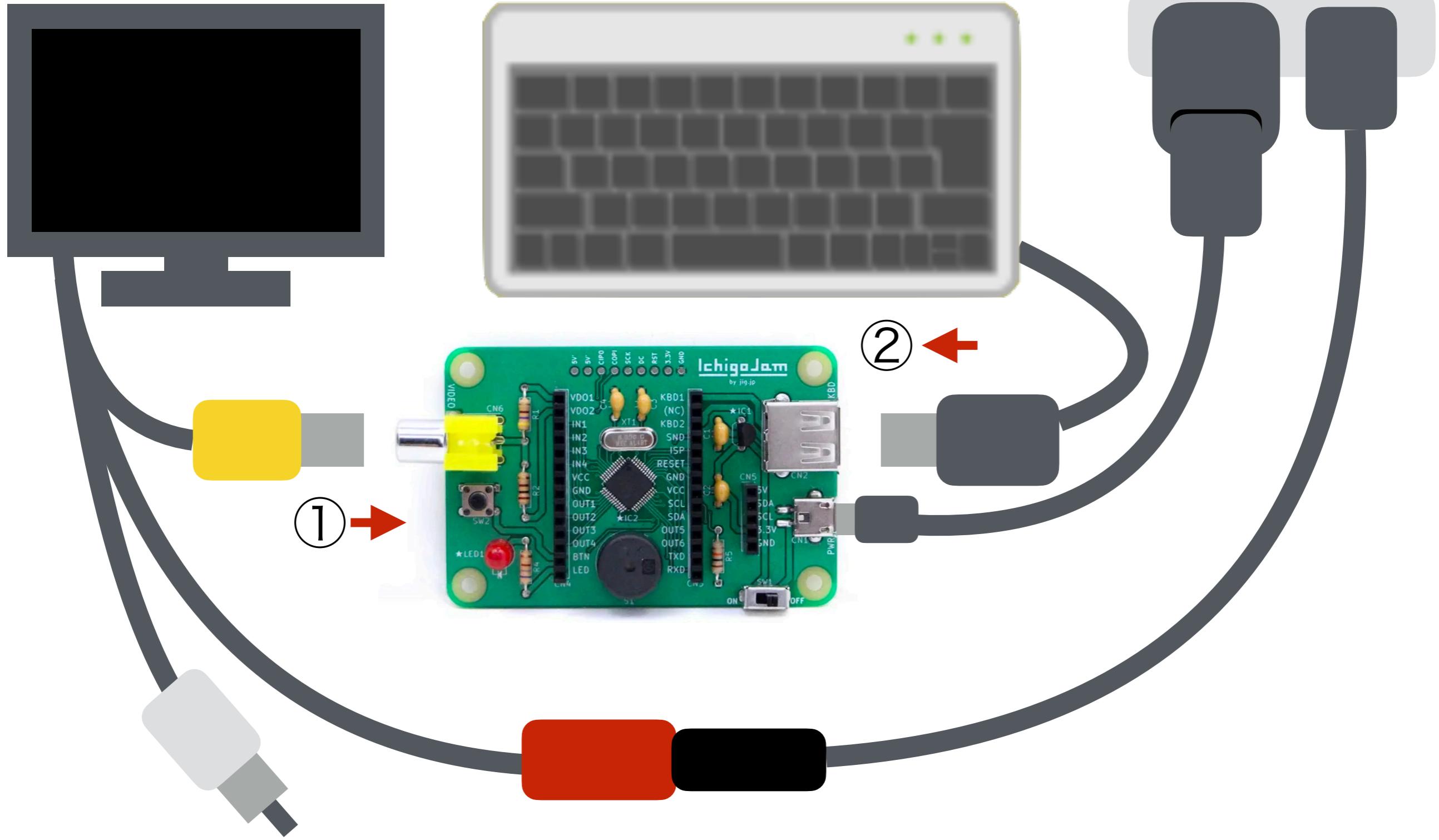
with IchigoJam



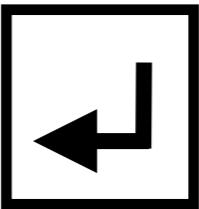
# スイッチオフ



テレビとキーボードをつないで、スイッチオン



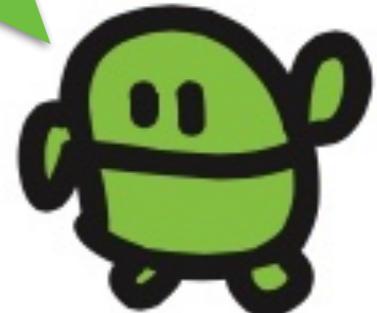
# プログラム読み込み

LOAD 

F2



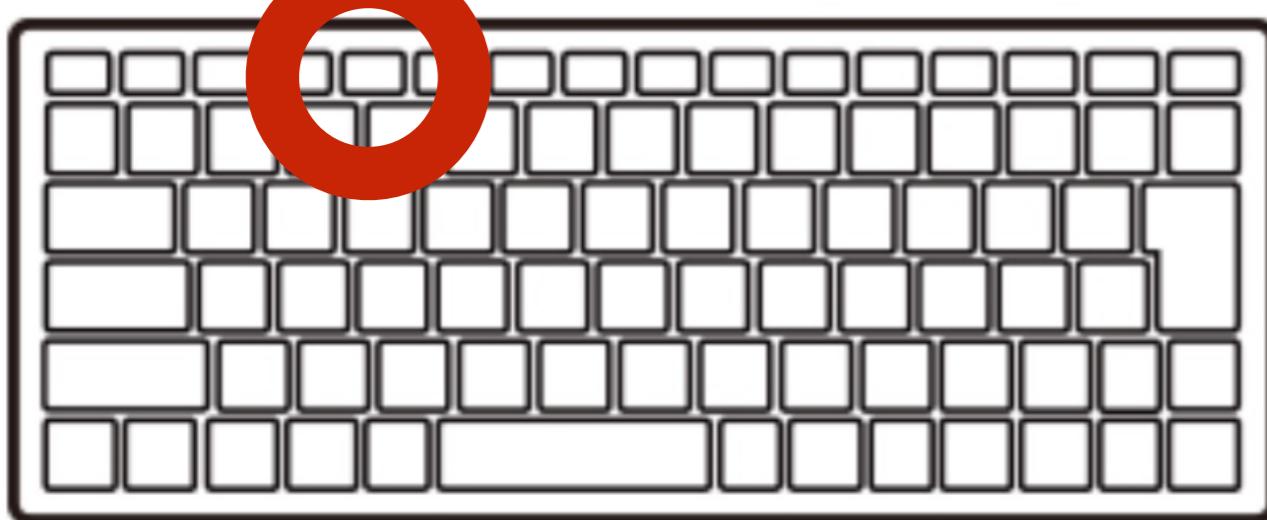
F2、エンター



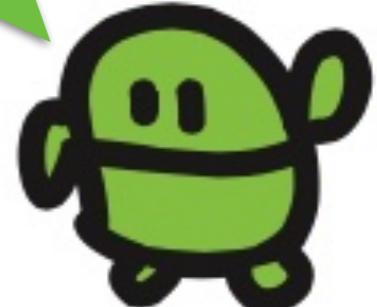
リスト（プログラムみせて）

LIST

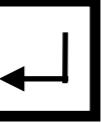
F4



おもいだしたよ



さいしょから（プログラムクリア）

NEW 

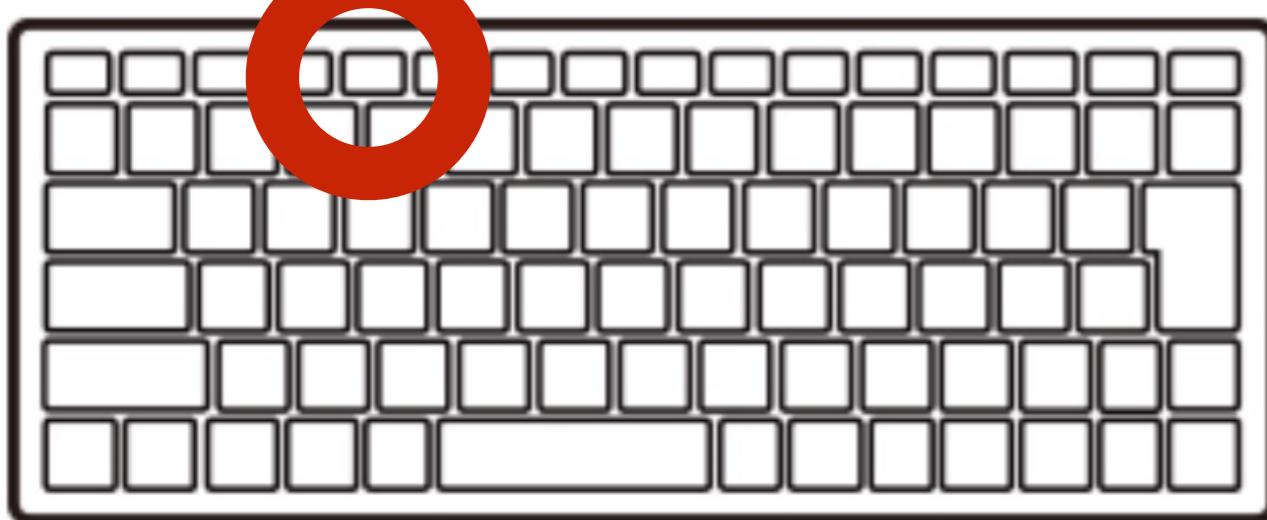
いちどスイッチオフ  
でもOK!



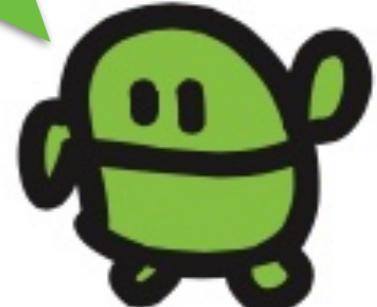
リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



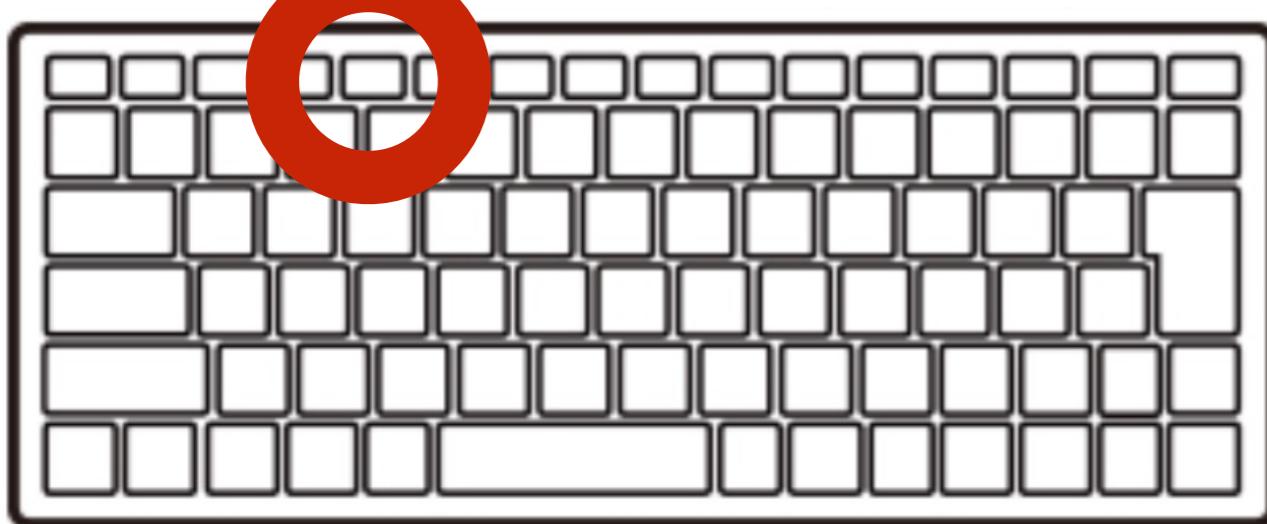
わすれたよ



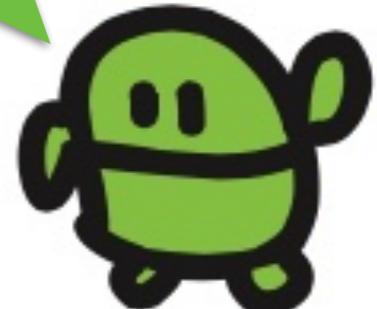
うごかして

RUN

F5

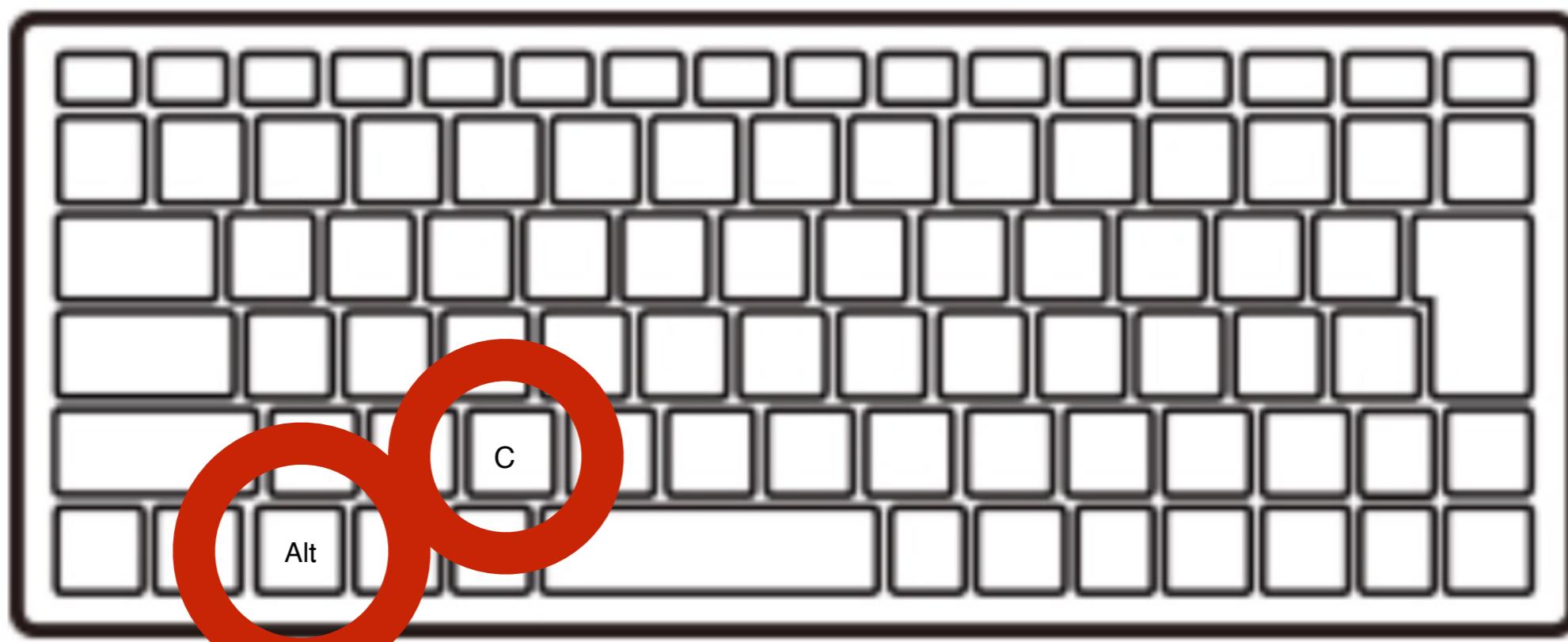
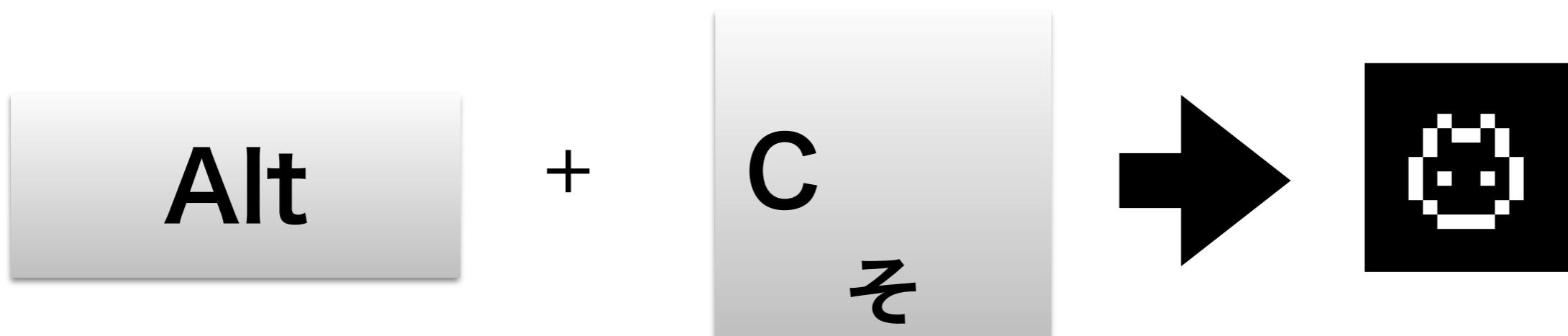


なにもしないよ

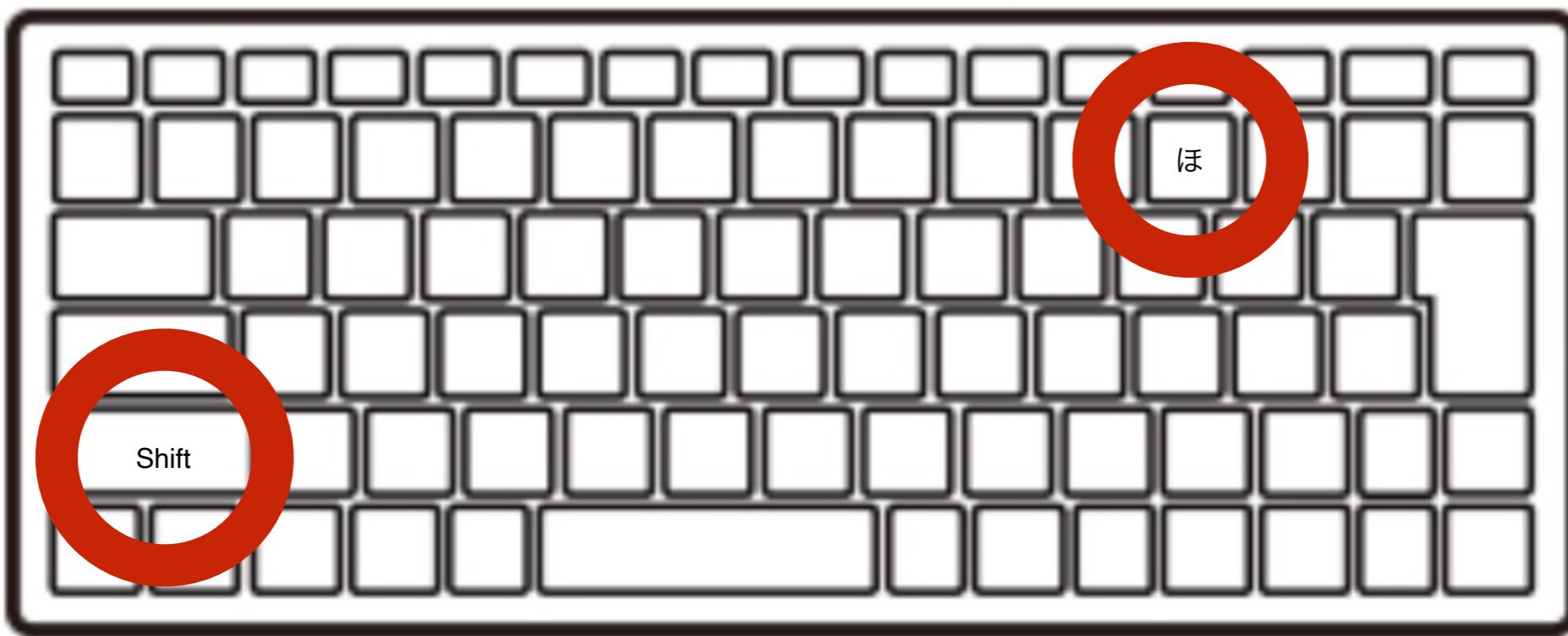
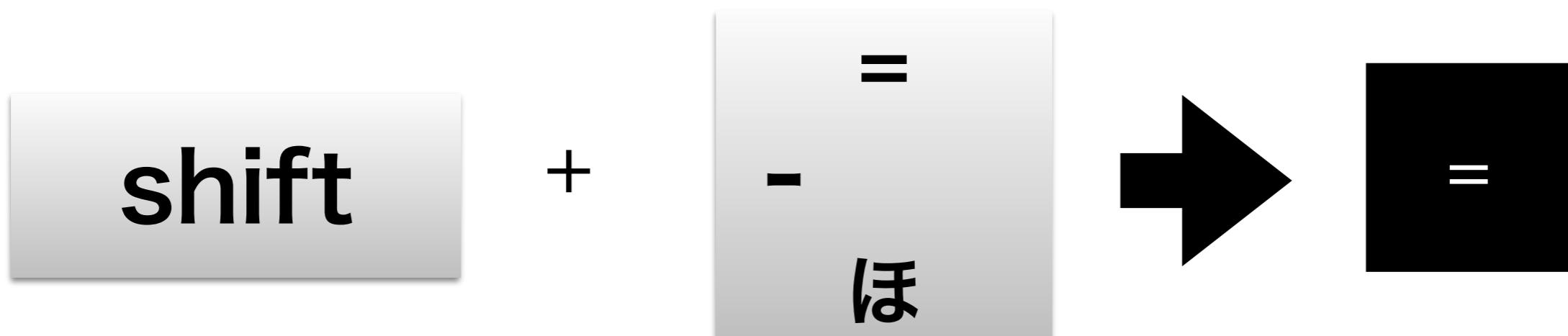


IchigoJam スペシャル

Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



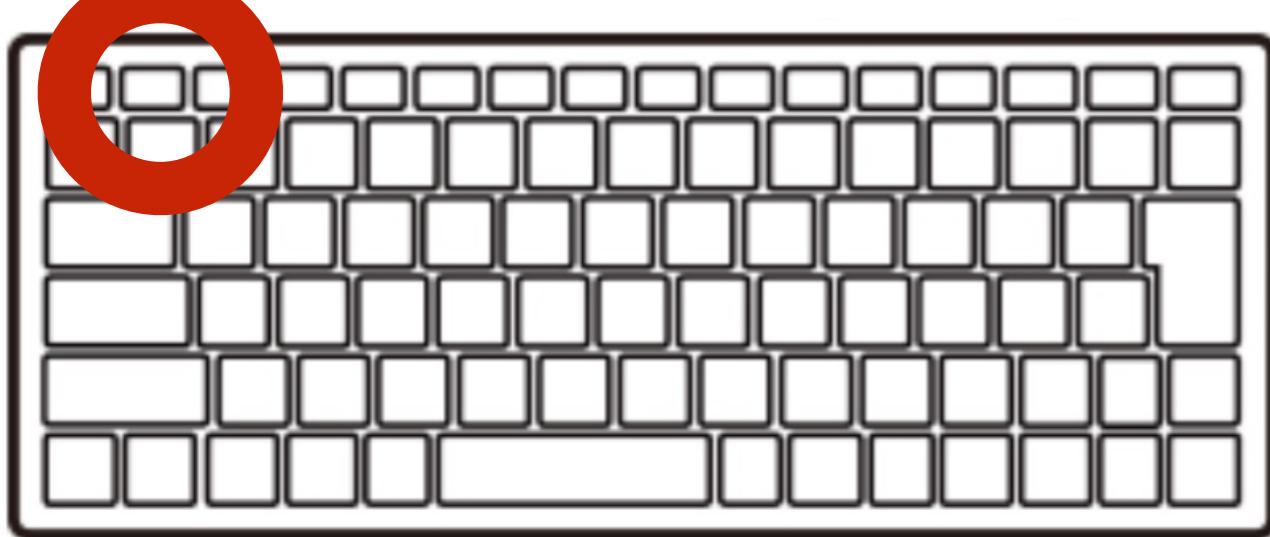
キーのうえにあるもじは  
シフトキーをおしながらおす



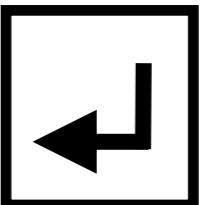
がめんをきれいに

CLS 

F1



# 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

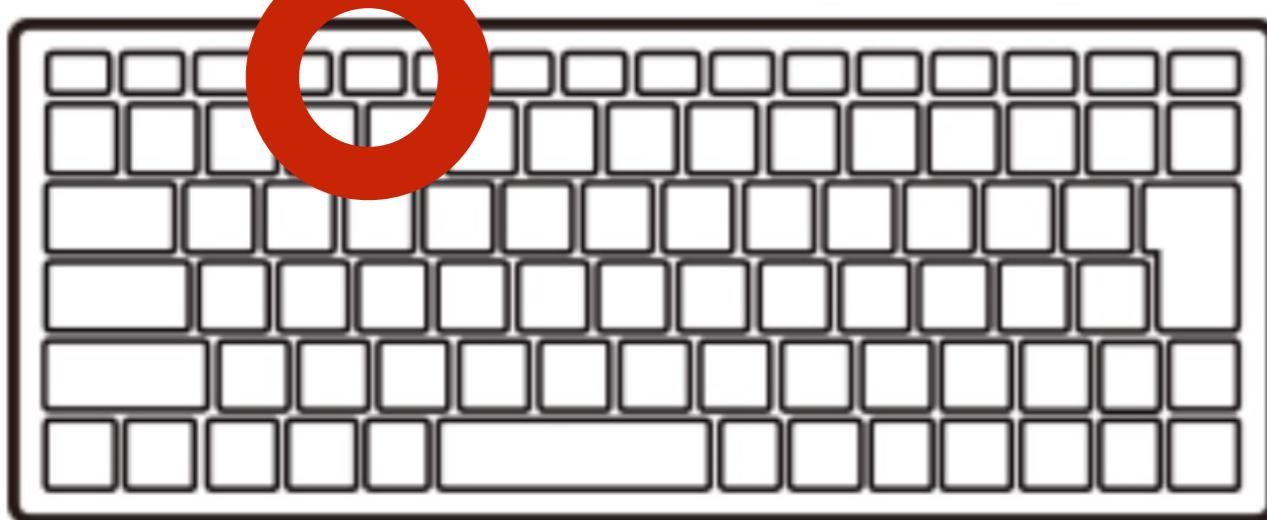
なにができるかな？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



# コンピューターのきおく

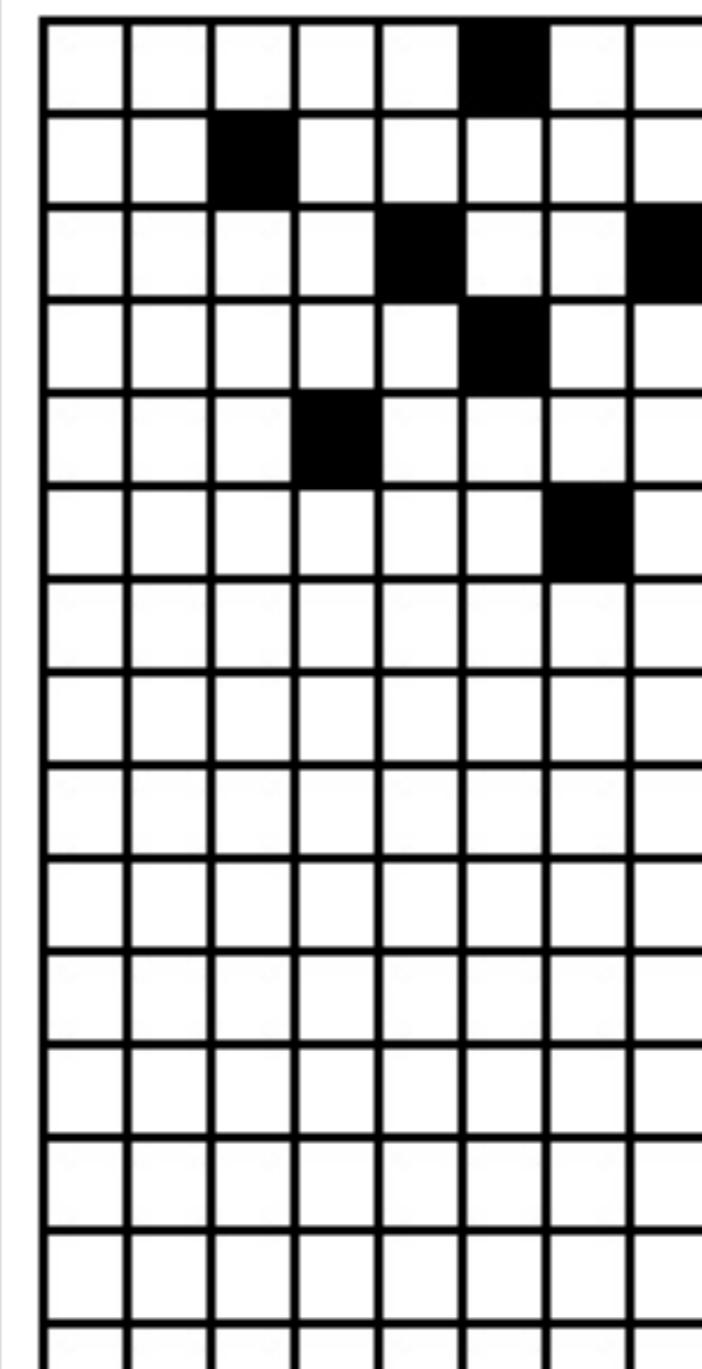
あるかないかで、きおく  
1つを1bitとよぶよ

ボクのきおくは32768コ



ばしょ

11111111111111111111111111



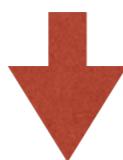
かず

42000000000000000000000000  
30000000000000000000000000  
10000000000000000000000000

コンマ タ"ブルクオート

ね

Shift+2



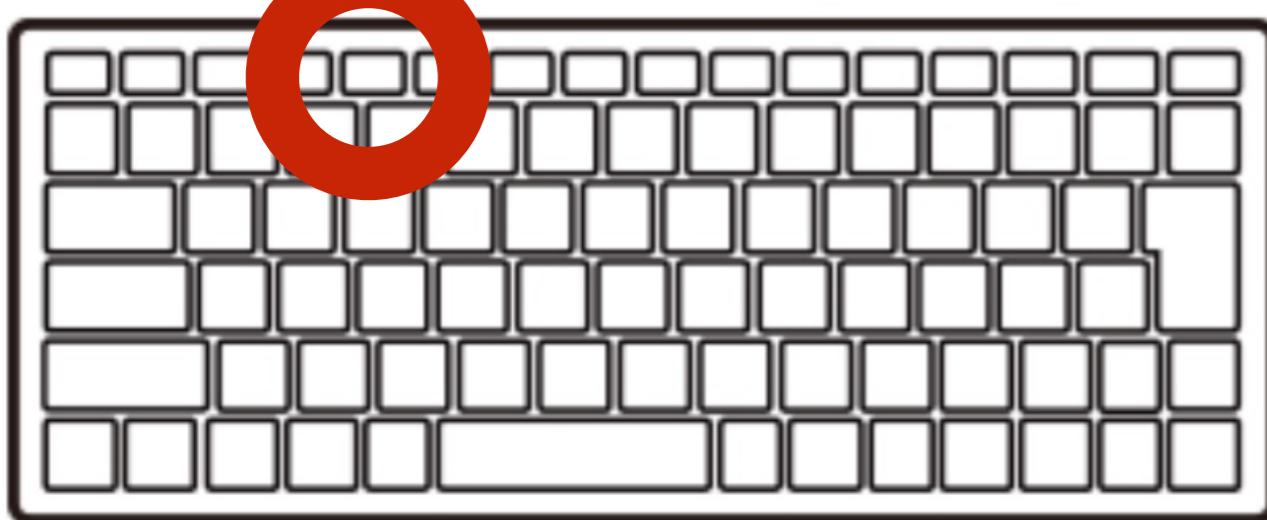
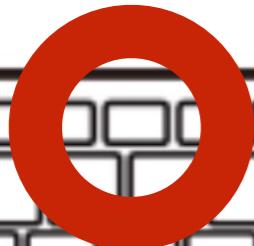
2 @ L C X , 5 : ? " 0 " ↲



Shift+め Alt+C

F5

ハテナ



しゅじんこう

かっこ

かっこ

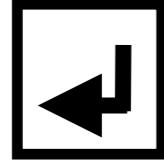
ダブルクオート

Shift+8

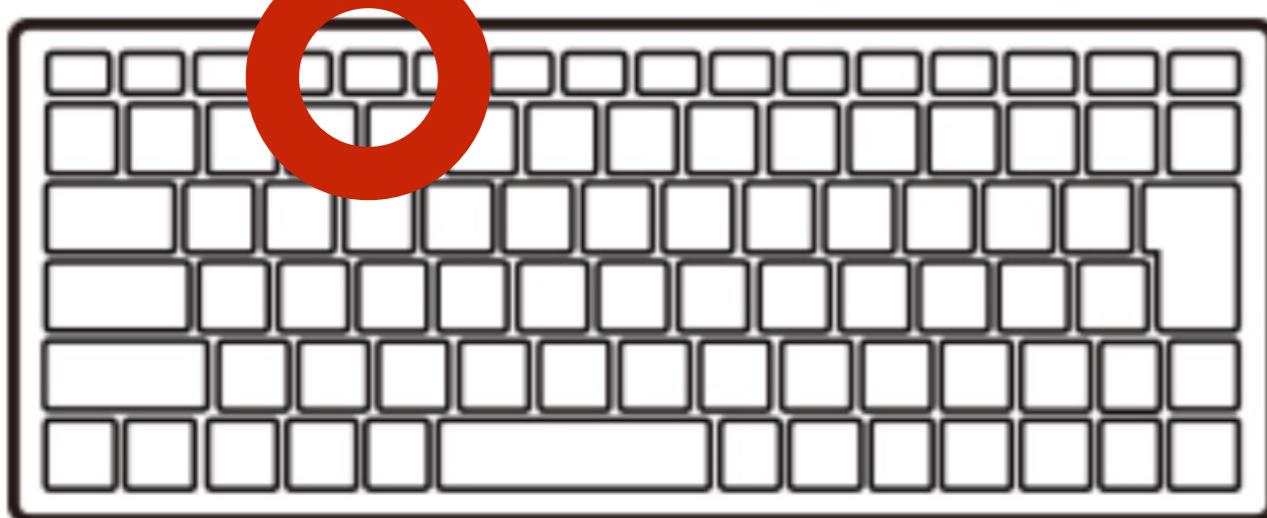
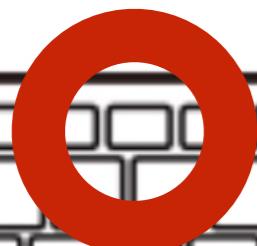
Shift+9

Shift+2

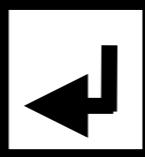


30 LC RND(32),23:"?"\*"  
↑ ↑ ↑  
ね Shift+め Shift+け  
コンマ ハテナ アスタリスク

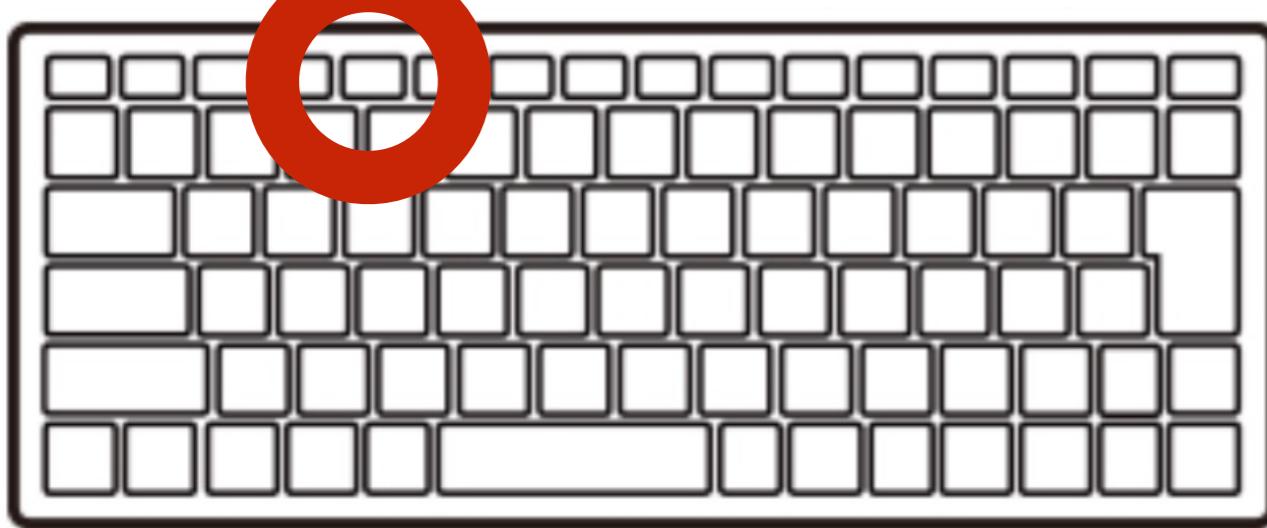
F5 れんだする



てきキャラ

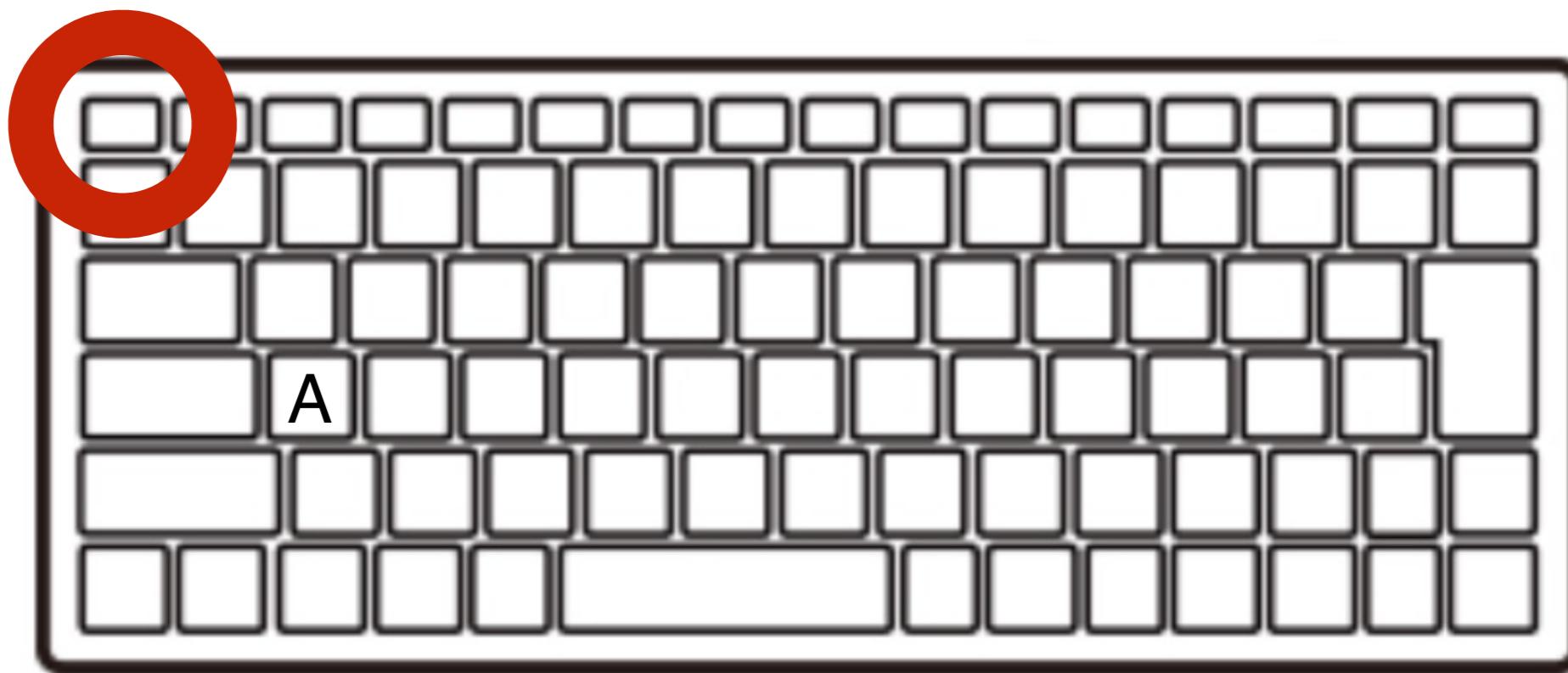
40 GOTO 20 

F5



とまって！エスケープキー

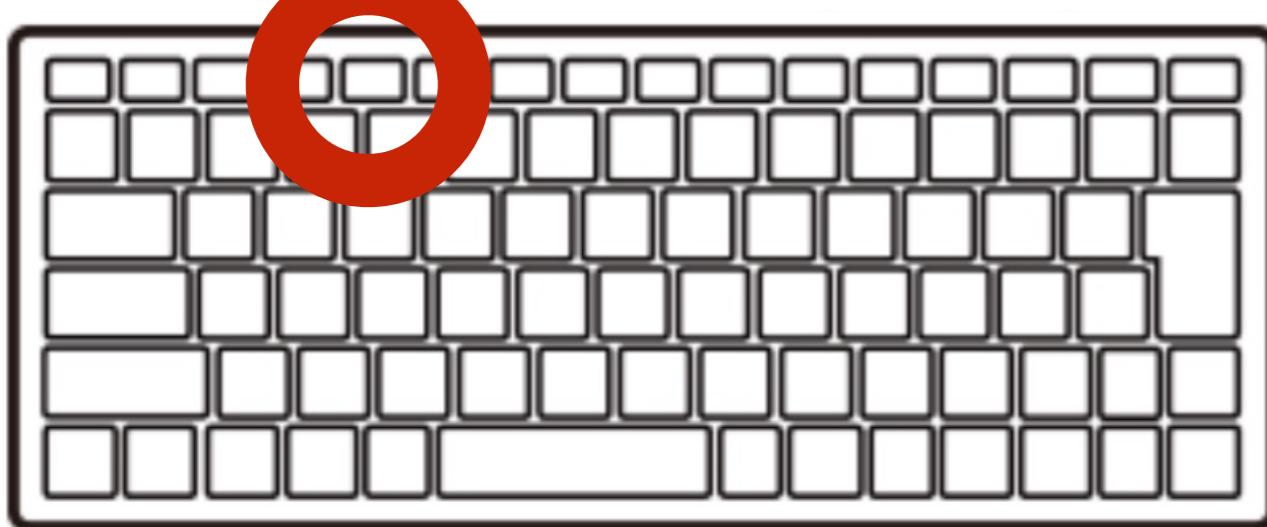
[ ESC ] + -



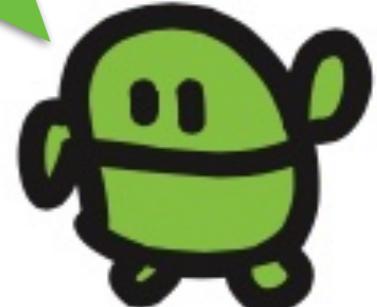
リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

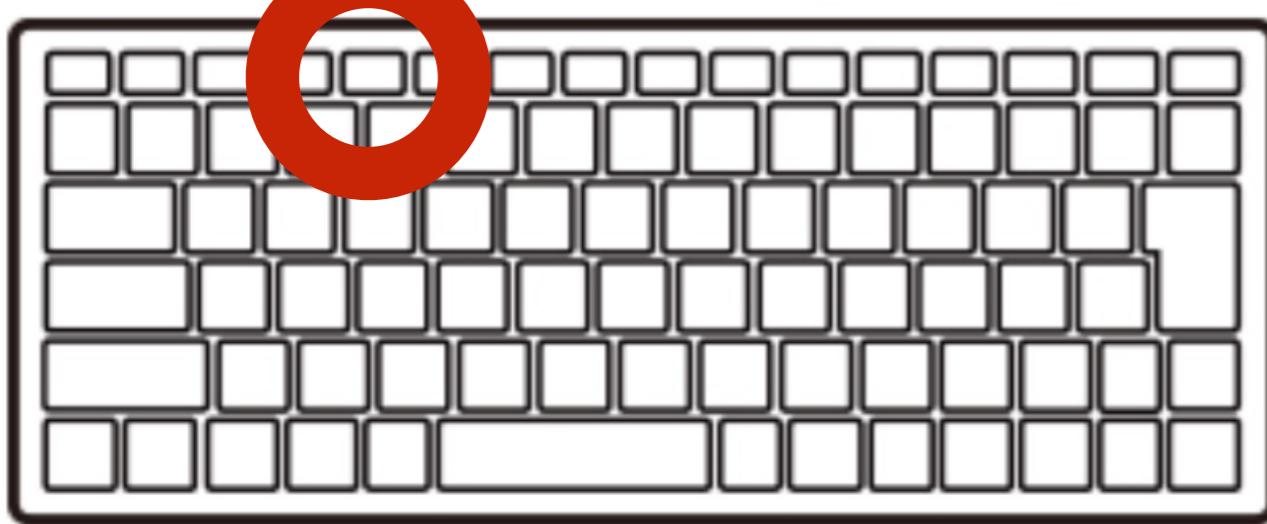


はやすぎた？



35 WAIT3 ↵

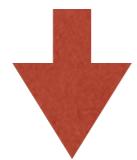
F5



スピードちょうどいい

イコール

Shift + ほ



かっこ

Shift + 8



かっこ

Shift + 9



36  $X = X - BTN(28) + BTN(29)$  ↵



ほ

マイナス



Shift + れ

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 ↵



ね

コンマ

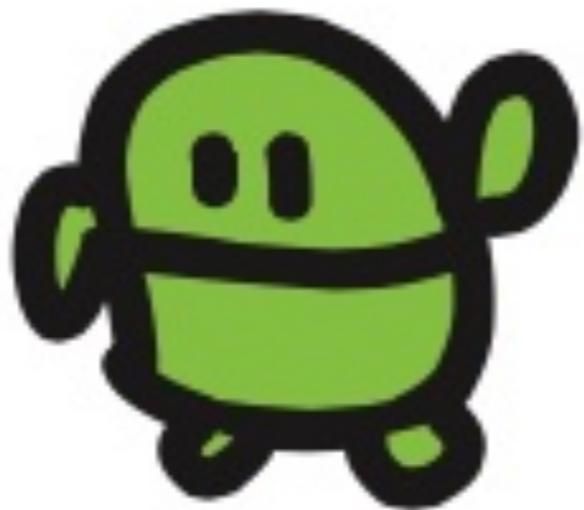
とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

あたりはんてい

ケ" - ム でき た ! ?

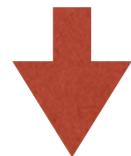


じつはバグがあるよ



イコール

Shift + ほ



37  $x = x \& 31$  ↵



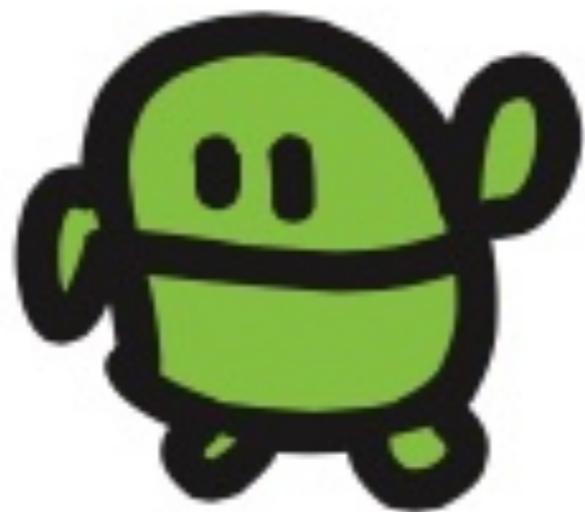
Shift + 6

アンド

エンター、F5

バグをつぶそう

ケ" - ムたいかい !



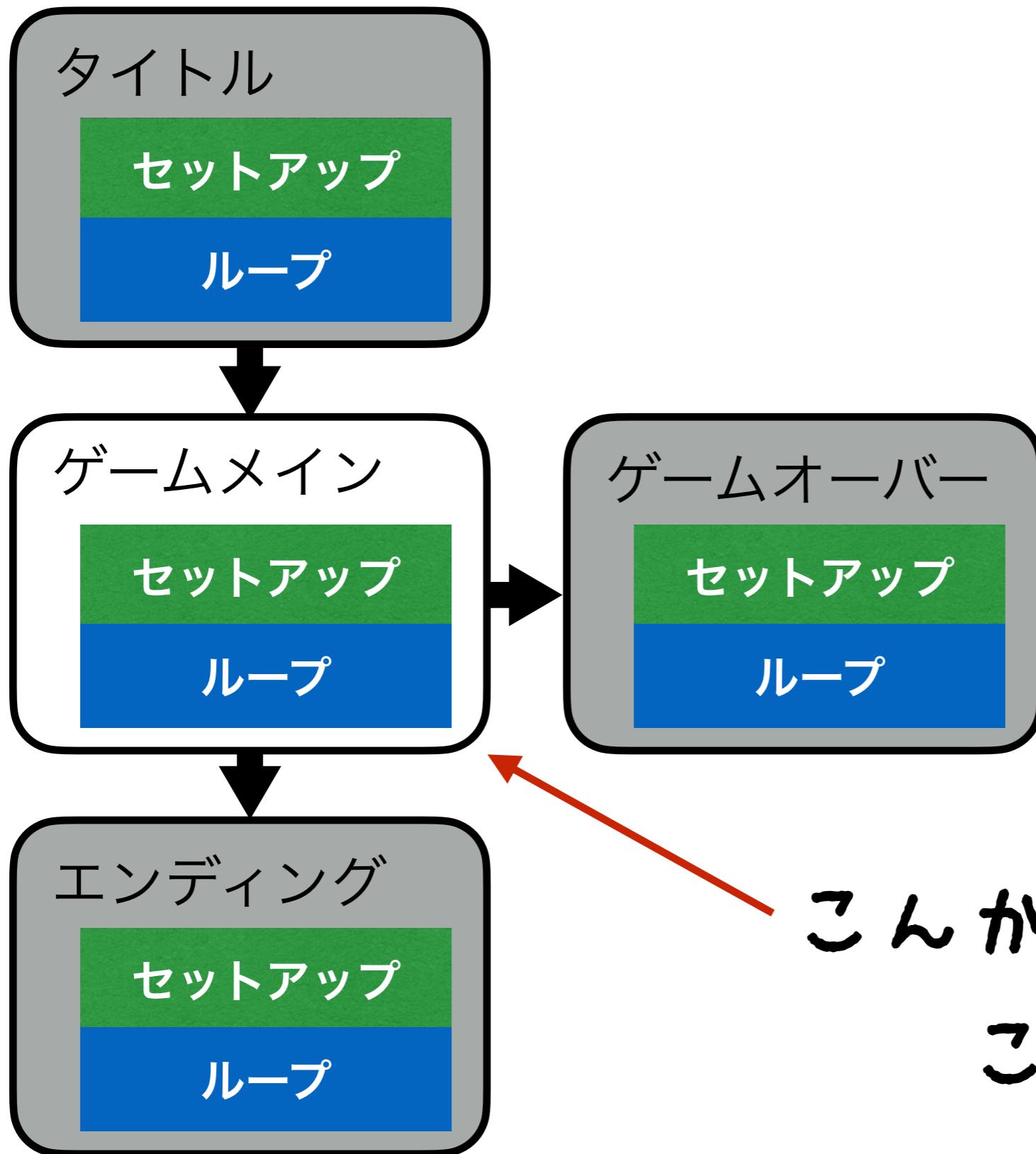
# プログラムのつくりをかくにん

さいしょだけ (セットアップ)  
↓ 10 CLS : X = 15 ←  
11 CC RND(32), 23 : ?" \*"  
12 CA IT3 ←  
13 CX = X - BTN(28) + BTN(29)  
14 CX = X & 31 ←  
15 IF SCR(X, 5) END ←  
16 GOT0 20 ←  
↓ 21 ←  
↓ 22 ←  
↓ 23 ←  
↓ 24 ←  
↓ 25 ←  
↓ 26 ←  
↓ 27 ←  
↓ 28 ←  
↓ 29 ←  
↓ 30 ←  
くりかえし (ループ)

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！

# つないでつくる、プログラム



なんかいつくったのは  
このぶぶん！

```
10 CLS : X = 15
11 LCX : X = 5 : ?"?"
12 LCRTND(32%), 23 : ?"♪♪♪" □
13 XAIT3
14 X = X - BTN(28) + BTN(29)
15 X = X & 31
16 IF SCR(X, 5) END
17 GOT020
```

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 LCX : X = 5 : ?"?"
30 LCX : RND(32), 23 : ?"♪♪♪"
40 X = AIT6 ←
50 X = 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

```
CLS : X=15 : CLT □  
X=RND(32),23 : ?" „ „ „ "  
I=TN(28)+TN(29)  
X=ABC1  
SCR(X,5) ?TICK() : END □  
GOTO20
```

# F4でひょうじ

# かえたら、エンター

F5

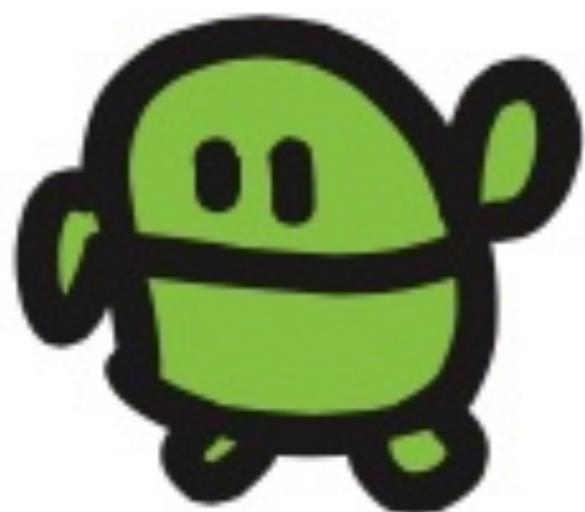
# スコアひょうじ

```
10 CLS : X=15 : CLT
20 LC X,5:?""
30 LC RND(32),23:?""
40 WAIT 10-TICK() / 120
50 X=X-BTN(28)+BTN(29)
60 X=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

だんだんはやく

まとめ



# きょうつかったコマンド

LED : WAIT LIST  
RUN GOTO SAVE LOAD  
NEW CLS LC RND BTN  
IF SCR END = + - &  
( )



21コ / 100コ

# 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 BTN0 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 BTN0
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 "HII"
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 变数,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>

コマンド	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	比較して以上のように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 变数=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)

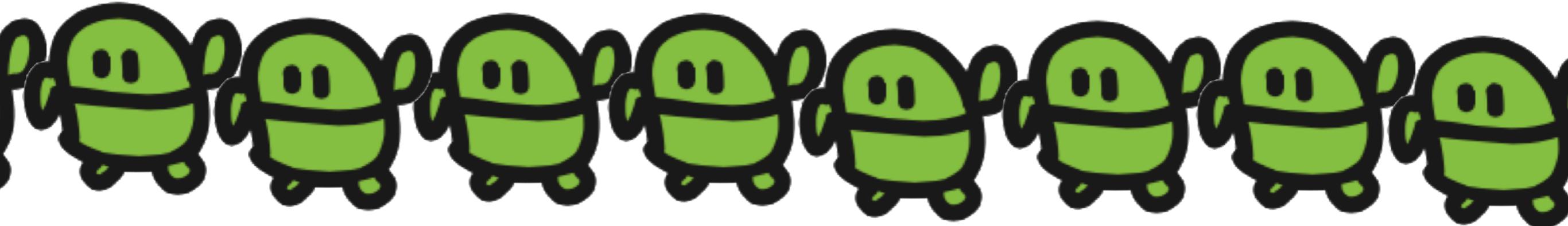
コマンド	解説	例
音	音(C D E F G A B/ドレミファソラシ)を鳴らす (Rは休符、スペースはスキップされる)	CDE FG
音n	長さを指定して音を鳴らす (を付けると半分の長さ分伸びる)	C4 E2. D1 F32
音+	半音上げる	C+ D+
音-	半音下げる	D- E-
Tn	テンポ (TEMPO命令で後から変更可能) 初期値:120	T96CDE
Ln	長さ指定しないときの長さ(1,2,3,4,8,16,32) 初期値:4	CL8DC
On	オクターブ指定 O1C(低音)からO5B(高音)まで 初期値:3	O3C02C
<	オクターブ上げる (ver1.1と逆なので注意)	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

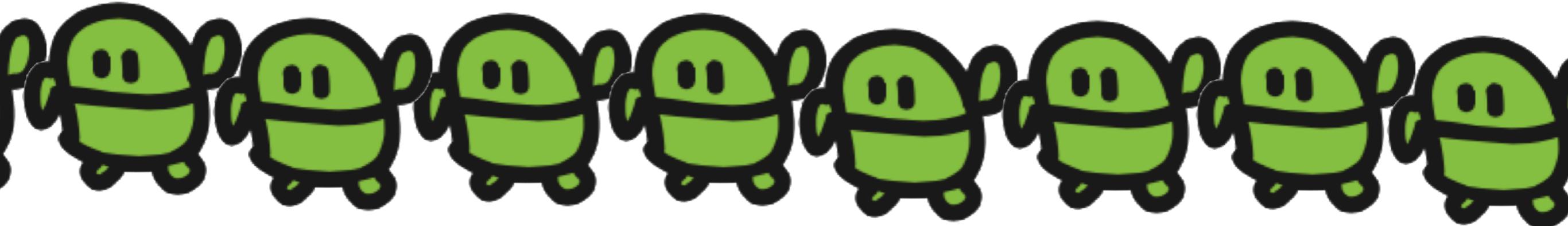
コマンド	解説	例
CLV / クリア バリアブル	変数、配列を全部0にする 別名：CLEAR	CLV
CLK / クリア キー	キーバッファとキーの状態をクリアする	CLK
CLO / クリア アウトプット	入出力ピンを初期状態に戻す	CLO
ABS(数) / アブソリュート	絶対値を返す（マイナスはプラスにカッコ）	?ABS(-2)
[数]	配列 ([0]から[1]まで)を返す	I3=1
GOSUB 行番号 RETURN	ゴーサブ・リターン	
DEC\$(数)		
#16進数		
HEX		

100コマンド！

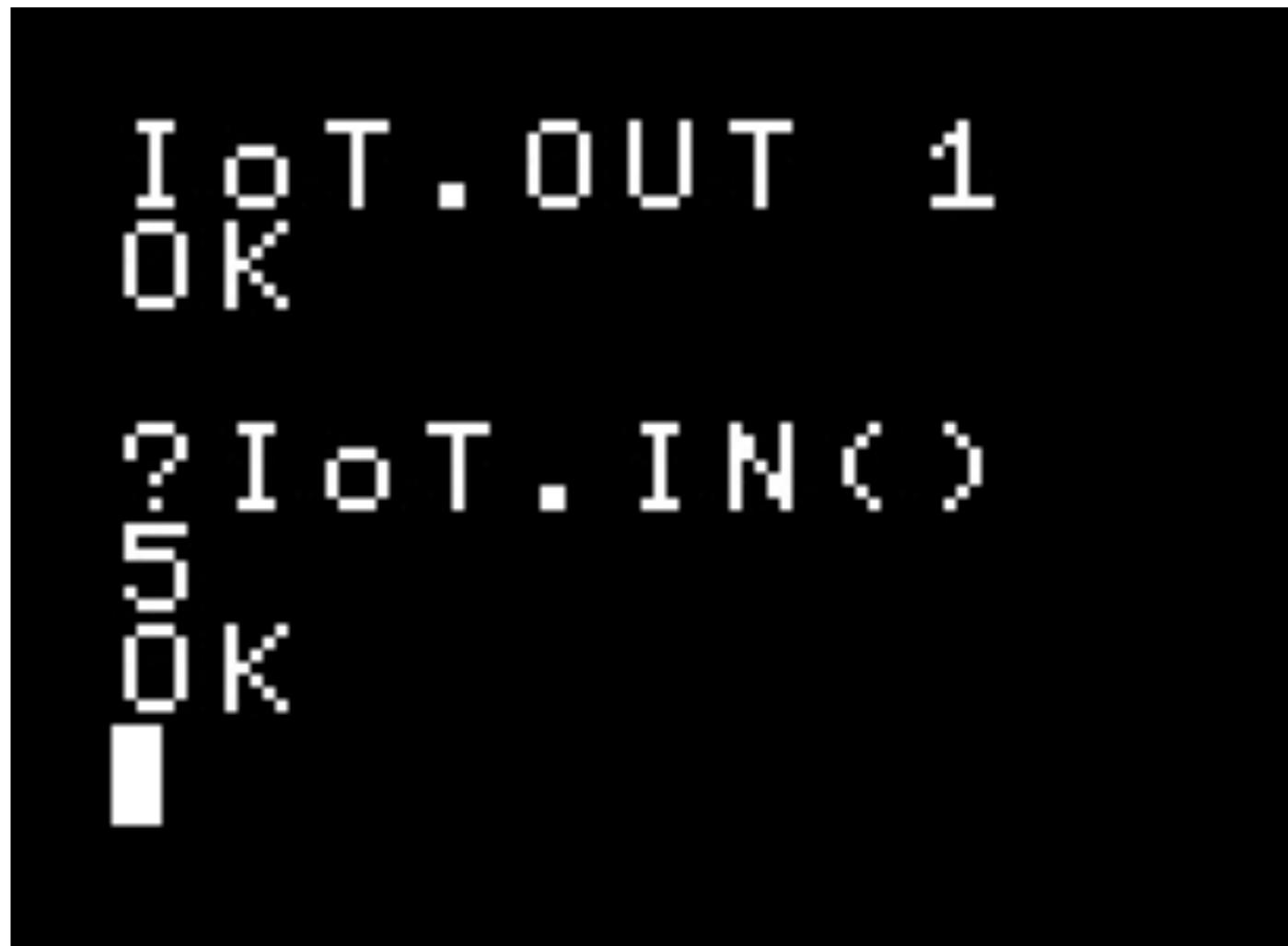
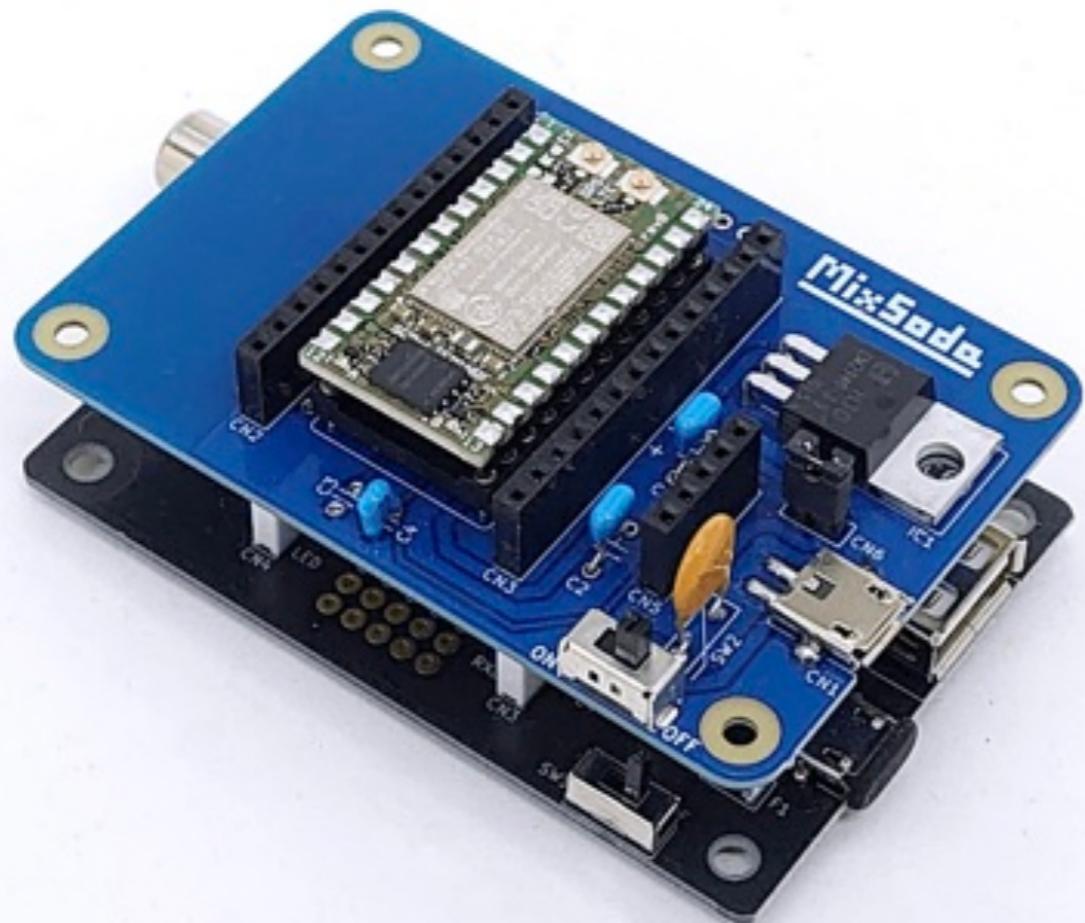
# インターネットとは？



インターネットは  
たくさんつながった  
コンピューター



# 月60円でネットにつなぐ、IoT！



IchigoJam x MixSoda (ナチュラルスタイル)

電源ON → IoT.OUT 1 → ネットへ

# 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



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  
<別>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



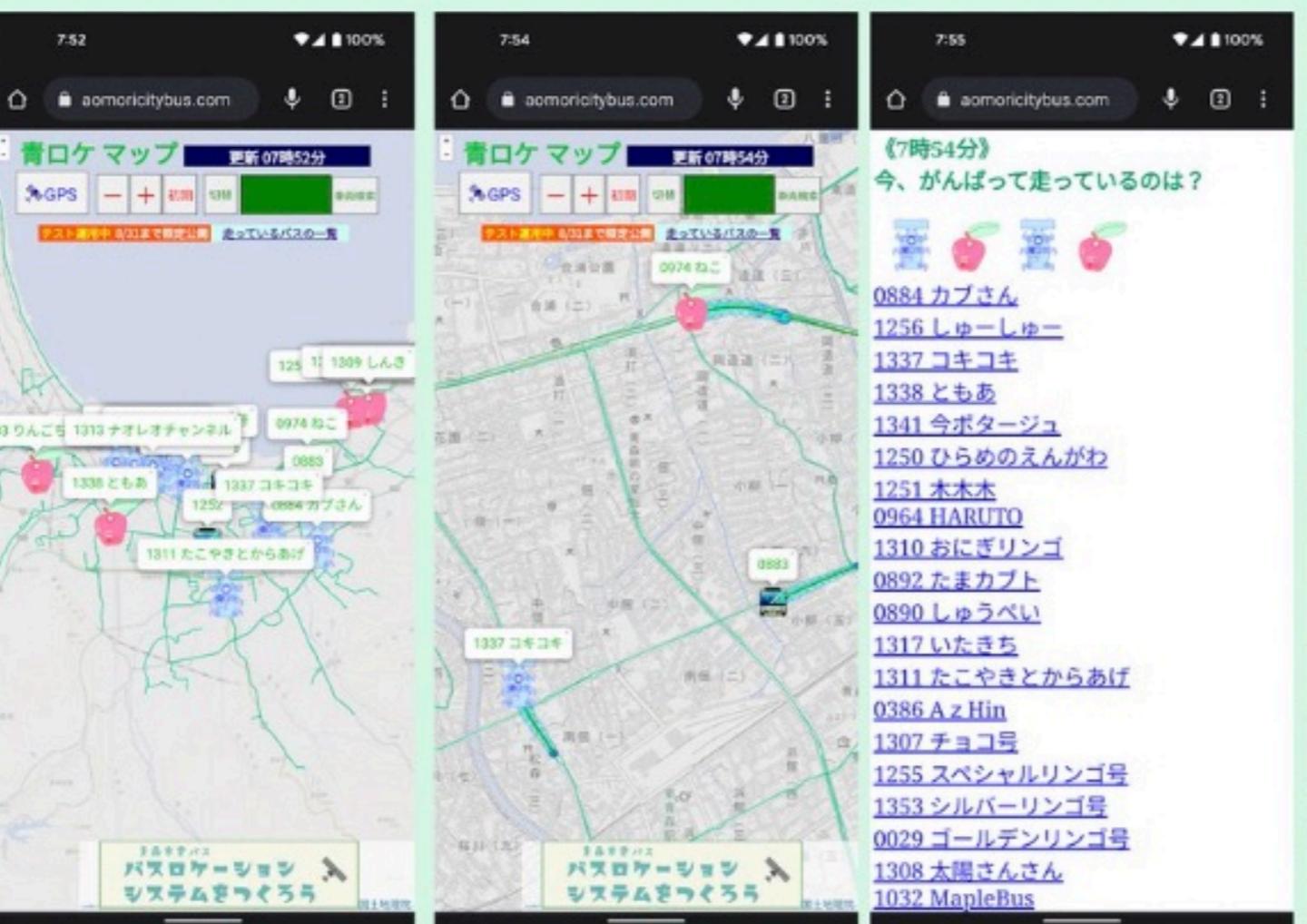
SO-DEN IoT 導入事例

火災報知器と連動した無線通報端末「火守くん」  
を“IchigoSoda”で開発

ツイート

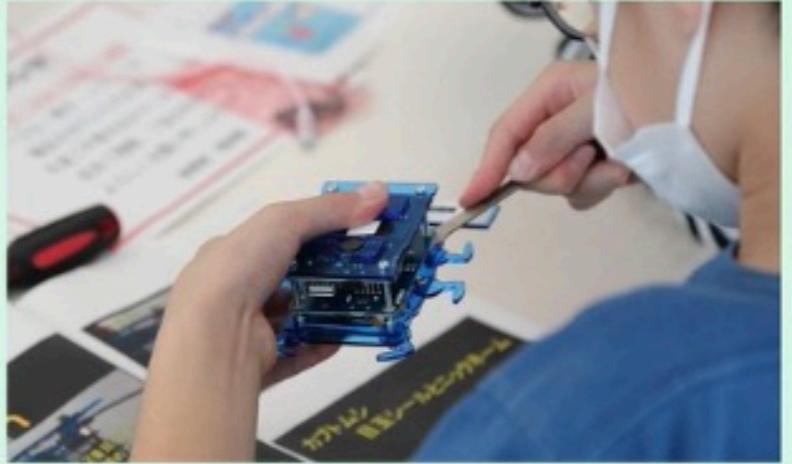
## Hana道場生まれの オープンイノベーション

# IoT × バス / 青森市営バス



The screenshots show a map of Aomori city with bus routes in green. Red dots indicate bus locations. Labels include "GPS", "初期", "切替", and "最新". Below the map, there are buttons for "バスロケーションシステムをつくろう" and "国土地理院". The rightmost screenshot includes a list of bus names:

- 0884 カブさん
- 1256 しゅーしゅー
- 1337 コキコキ
- 1338 ともあ
- 1341 今ボタージュ
- 1250 ひらめのえんがわ
- 1251 木木木
- 0964 HARUTO
- 1310 おにぎりんご
- 0892 たまかぶ
- 0890 しゅうべい
- 1317 いたきち
- 1311 たこやきとからあげ
- 0386 A.z Hin
- 1307 チョコ号
- 1255 スペシャルりんご号
- 1353 シルバーリンゴ号
- 0029 ゴールデンりんご号
- 1308 太陽さんさん
- 1032 MapleBus





つくれる！あそべる！まなべる！  
さばええき、ちかく「Hana 道場」

自分で“学べて一人前



# IchigoJam はじめの一っぽ

LEDをひからせよう

**LED1** LED1、と、おして「enter」キー  
エンター

LEDをけそう

**LED0** ぎょうのおわりで、エンターキー

コンピューターに「まで = WAIT (ウェイト)」

**WAIT180**

WAIT180で3びょうまつ。WAIT60だと？

**WAIT60**

LEDを1びょうひからせる ( : コロンでつなぐ)

**LED1 : WAIT60 : LED0**

カーソルキーのうえキーを2かいおす  
みぎキーを10かいおして、0のばしょまでうごかす  
BackSpace (バックスペース) キーで6をけす  
18とうち、さいごにエンターキー

**LED1 : WAIT180 : LED0**

LEDをてんめつさせよう

(くうはく=スペースキー、まんなかのながいキー)

**1 LED1 : WAIT180**  
**2 LED0 : WAIT180**  
**3 GOT01**  
**RUN**

ひだりうえのESC (エスケープ) キーでストップ  
RUNのかわりに、F5キーでもOK！

プログラムをかいぞうしよう

**LIST** リスト、F4キーでもOK！

はやくてんめつさせるにはどこをかえるといい？  
かえたら、かえたぎょうで、エンターキー

つくったプログラムを、ほぞんしよう (0~3の4つ)

**SAVE0** セーブ、F3キー、0でもOK！

スイッチをきっても、もとどおり

**LOAD0** ロード、F2キー、0でもOK！

つぎのプログラムをはじめるまえに

**NEW** ニュー



# IchigoJam ミニゲームズ

 キーのうえにあるもじはシフトキーをおしながらおす



かわくだりゲーム（カーソル左右でよけろ！）

```

10 CLS : X=15
20 LC X,5 :"0"
30 LC RND(32),23 :"*"
35 WAIT 3
36 X=X-BTN(28)+BTN(29)
40 IF SCR(X,5)=0 GOTO 20

```

※ 0を◎にかえる → Altキーをおしながら C

はんのうそくどゲーム

(LEDひかったらすぐ、スペースキー)

```

10 LED0
20 WAIT RND(180)+60
30 LED1:CLT
40 IF BTN(32)=0 GOTO 40
50 ?TICK()

```

こうそくタイピングゲーム

(AからZまですばやくおせ)

```

10 N=65:CLT
20 ?CHR$(N);
30 IF INKEY()! = N GOTO 30
40 N=N+1:IF N<91 GOTO 20
50 ?:?TICK() / 60

```

たしざんめいじんゲーム

(かずをうちこんでエンターでこたえる)

```

10 N=0:CLT
20 A=RND(10)
30 B=RND(10)
40 ?A;"+" ; B;"=" ; : INPUT C
50 IF C!=A+B ?"NG!" : END
60 N=N+1:IF N<10 GOTO 20
70 ?TICK() / 60

```

やきゅうゲーム（タイミングよくキーをおす）

```

10 Y=0
20 CLS
30 LC 4,15 :"%"
40 LC 5,Y :"0"
50 IF INKEY() GOTO 90
60 Y=Y+1
70 WAIT 6
80 GOTO 20
90 IF Y=15 ?"HIT!"

```

スクリーンジャック（キーをいろいろおすと？）

```

10 CLS : C=1
20 LC RND(32),RND(22)
30 ?CHR$(C)
40 K=INKEY(): IF K=C=K
50 GOTO 20

```



BASICでプログラミング！

こどもパソコン IchigoJam



<http://ichigojam.net/>

## はじめてのかいろ OUT (アウト)

でんきのとおりみちのことを「かいろ」といいます。LEDを2つよういして、かいろをつくってひからせてみましょう。

IchigoJamのほんたいのあるピンソケットCN4、14コのあのそれぞれのやくめがシールにかいてあります。 LEDのながいほうのあしをOUT1へ、みじかいほうのあしをGNDへ、それぞれさしこみましょう。

### OUT1,1+

「OK (オーケー)」とでて、さしこんだLEDがひかったら、だいせいこう！ OUT1のピンの「でんあつ」がたかくなって、LEDのなかを「でんりゅう」がとおり、GND (グランド、でんあつ0) へながれることでひかります。

OUT1,0 (アウト、ゼロ)、エンターでけせます。

### OUT1,0+

もうひとつLEDをさしこんでみましょう。LEDのながいほうのあしをOUT2へ、みじかいほうのあしをOUT3へさしこみます。

### OUT2,1+

OUTコマンド、さいしょのかずがピンのばしょ、つぎのかずでつけるか、けすかをきめます。

こうごに、てんめつさせてみましょう。

```
10 OUT1,1:OUT2,0:WAIT30+
20 OUT1,0:OUT2,1:WAIT30+
30 GOT010+
RUN+
```

とめるときは [esc] (エスケープキー)

### やってみよう！

1. OUT2,1 でLEDをつけたあと、OUT3,1 とやってみよう
2. そのあと OUT3,0 でLEDがつくわけをかんがえてみよう
3. IchigoJamほんたいについているLEDとあわせててんめつさせよう
4. 3つのLEDがじゅんぱんにぜんぶつくプログラムをつくろう
5. LEDをぜんぶつけてから、OUT0 または F7 をおしてみよう
6. OUT3,1でLEDがひかるようにかいろをつくりかえてみよう

# IchigoJamプリント A5印刷対応ネット教材

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

まなびかたを  
まなぼう



対象：小学校中学年以上

## くもんのプログラミングワーク① はじめる！IchigoJam

▶ 詳細はこちら

▶ 動画をチェックする

本でも



対象：小学校中学年以上

## くもんのプログラミングワーク② チャレンジ！IchigoJam

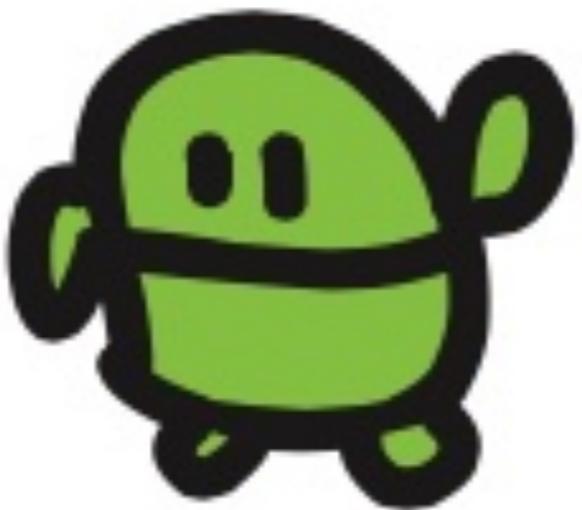
▶ 詳細はこちら

▶ 動画をチェックする

YouTubeでも



うで"だめし！



# PCNこどもプロコン 2023

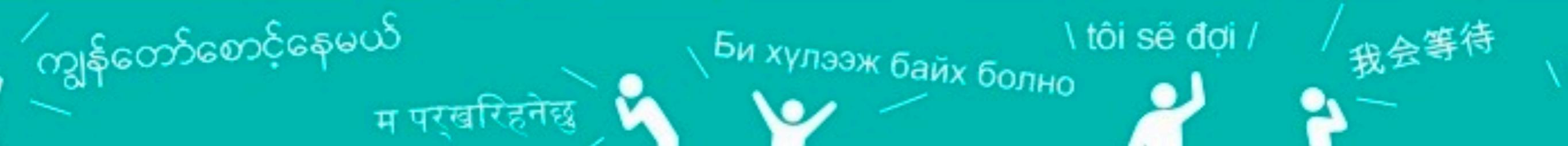
募集期間

2022

11/1 [Tue.]

2023

1/11 [Wed.]



## 小中学生向け PCNこどもプロコン



優秀者にノートPCプレゼント



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



自作カニロボットで"たたかう

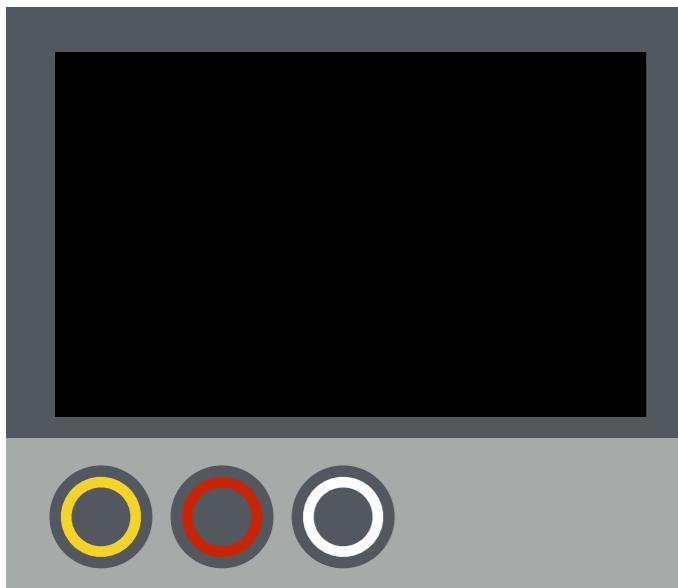
小中学生、ガニロボコン

ふくいからはじまり、全国横てんかい中

# おうちでつかおう、IchigoJam R

テレビ

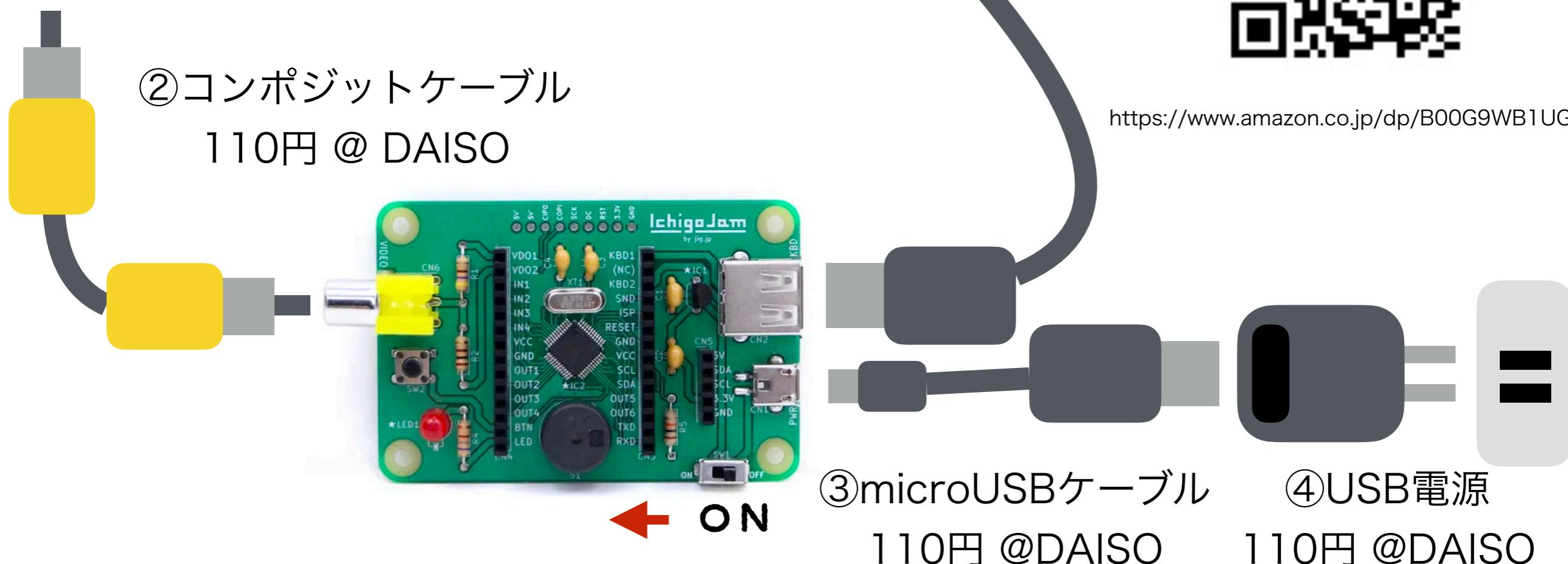
USB キーボード



① 例) TK-FCM064  
1,245円 @Amazon



<https://www.amazon.co.jp/dp/B00G9WB1UG/>





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



劍道

株式会社 jig.jp 取締役会長 福野泰介  
@taisukef / Facebook / fukuno@jig.jp

