

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/>



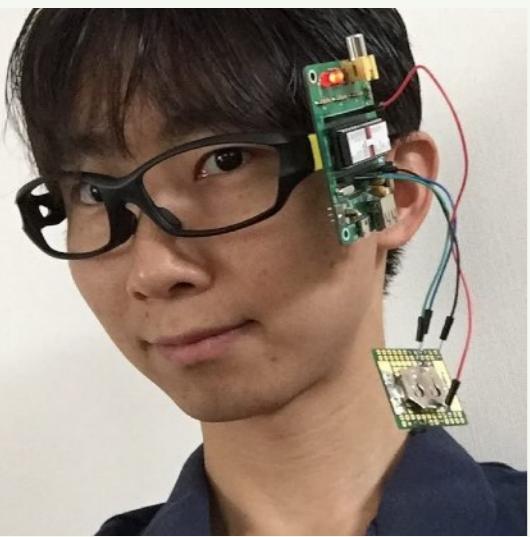


福野泰介 / ふくのたいすけ

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



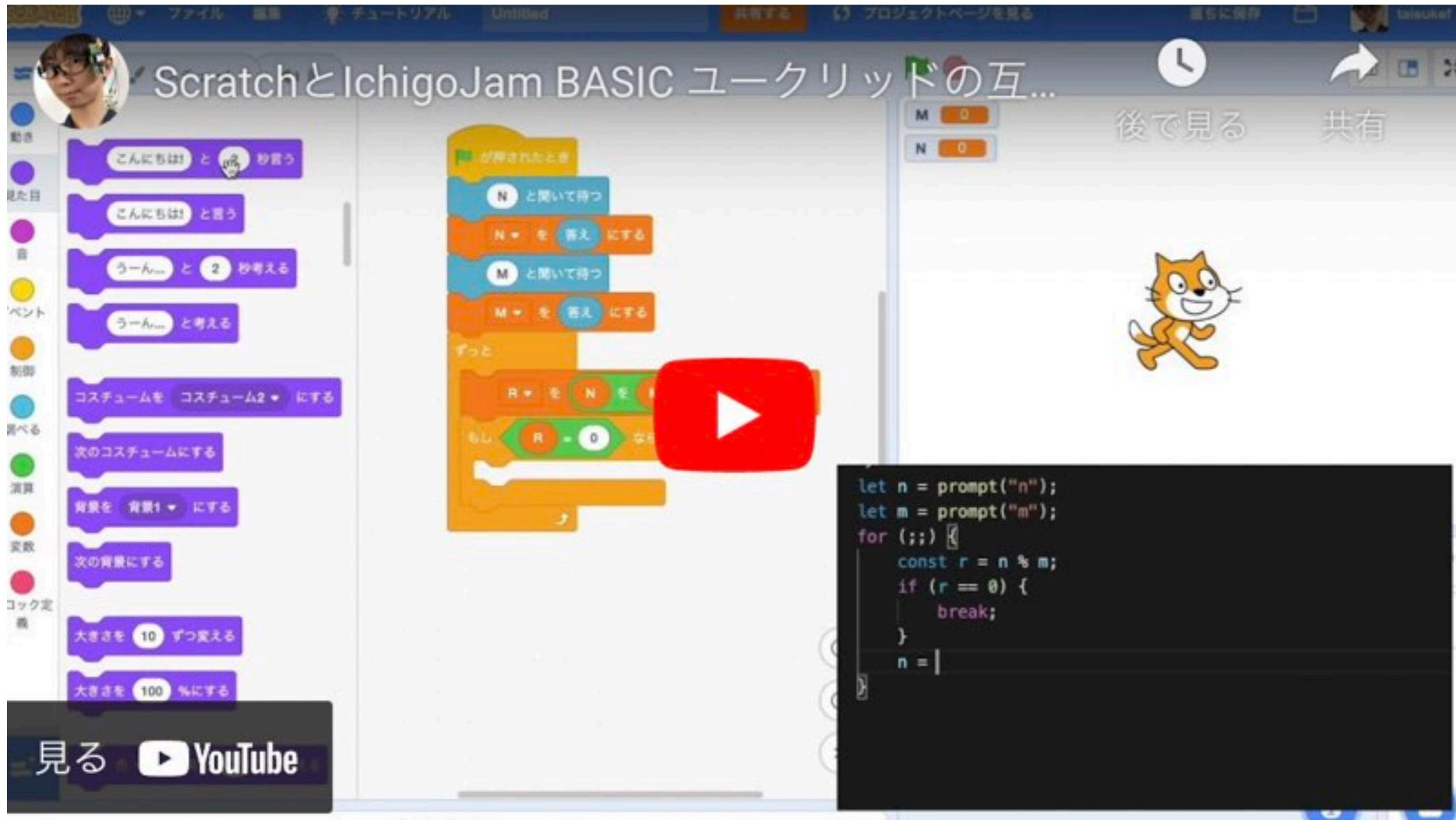
ふわっち

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^{[1][2]}。

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。

た時、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

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 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 |

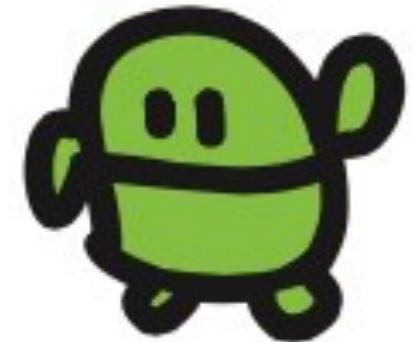
Apple社の最初の製品

自分で組み立てるパソコン「Apple 1」 ・・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)

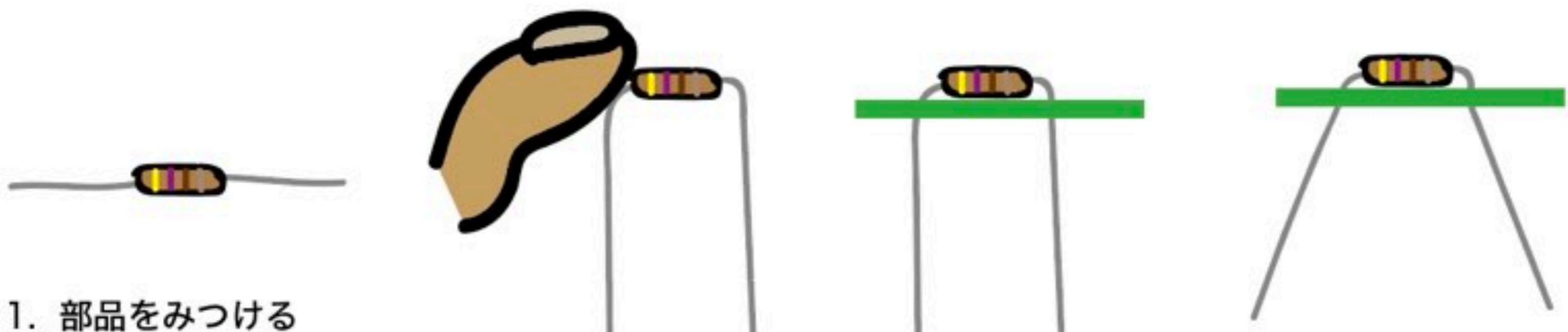


はんだごて
(こて)



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

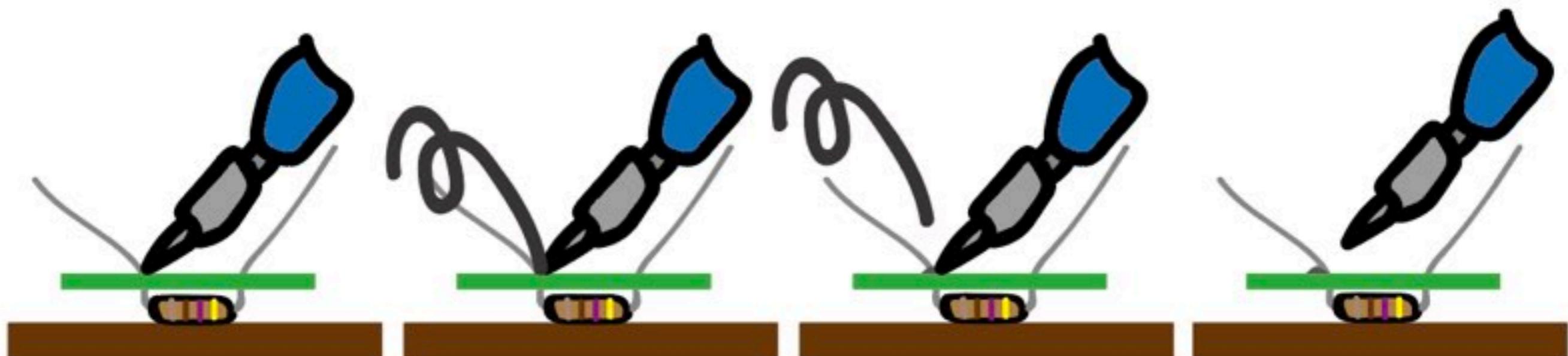
R1 の抵抗 (ていこう)
黄、むらさき、茶、金

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

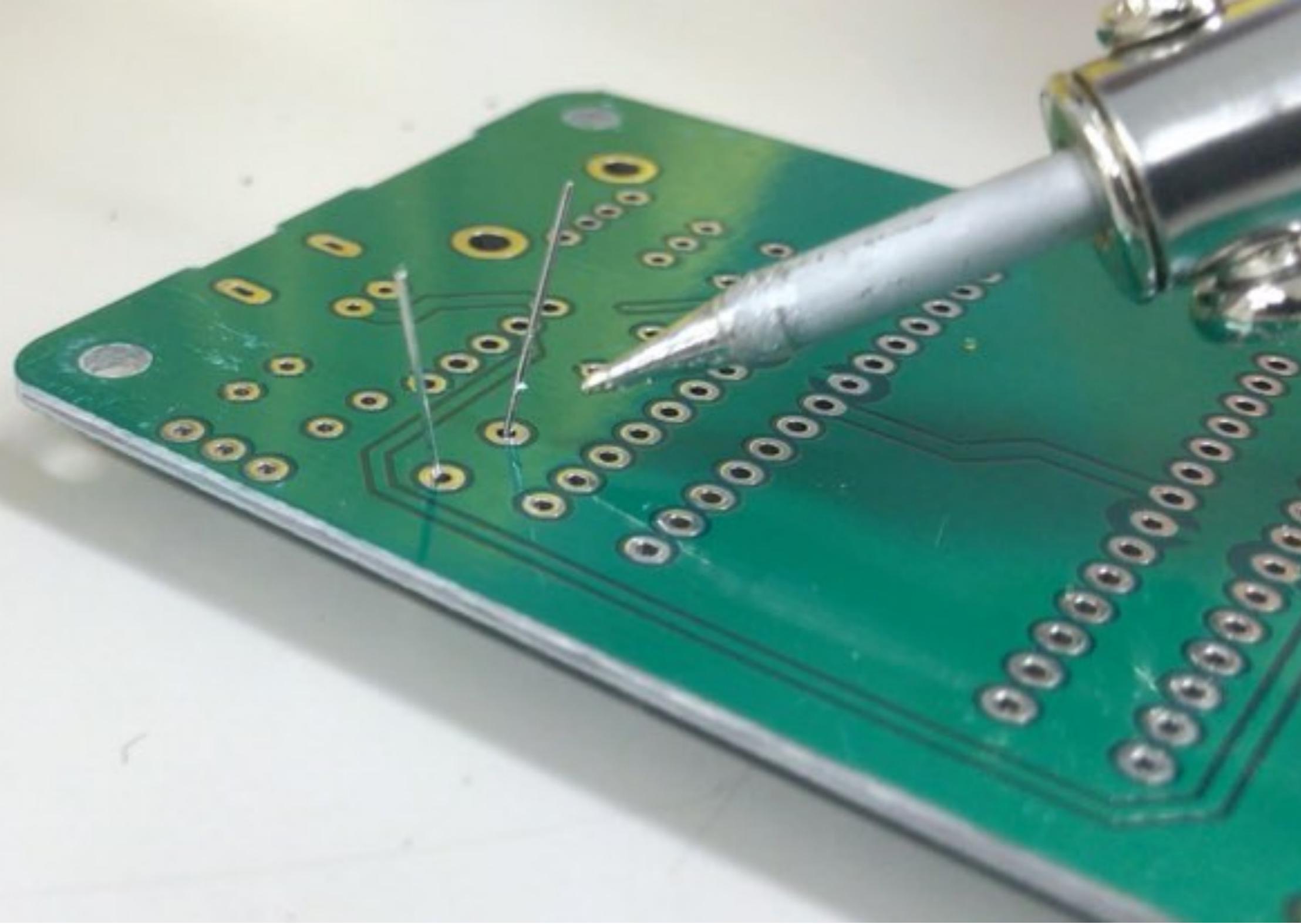
(2mm くらい)

3. はんだはなす

4. こてはなす

(こて台に戻す)





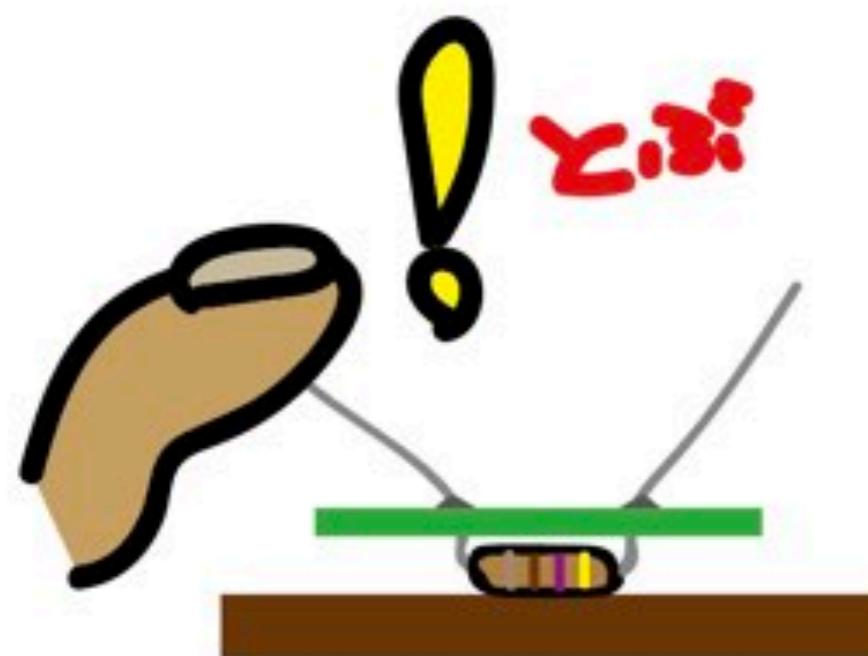
はんだづけ デモ

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

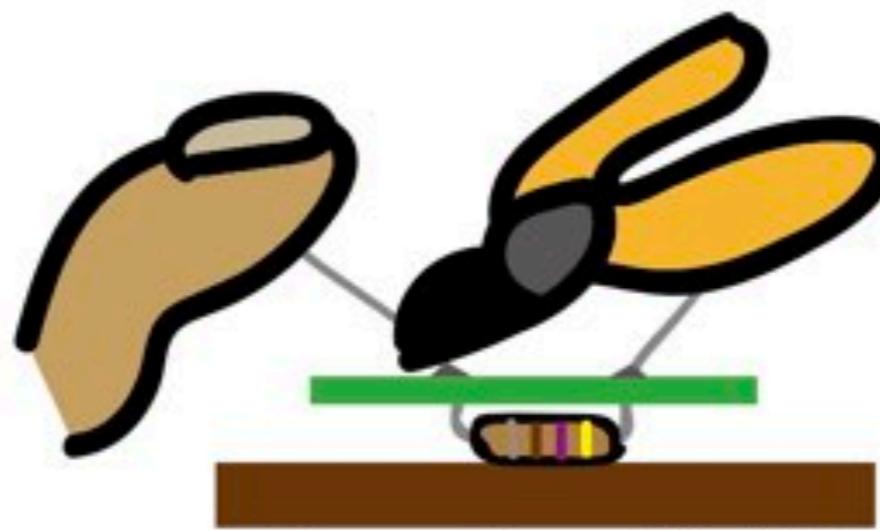


はんだごてよりきけん

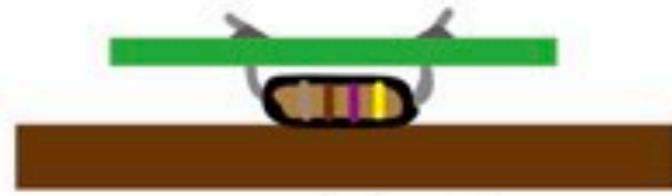
ニッパー



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)

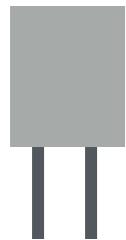


2. ニッパーで線を切る
(三角のちょっと上)



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！



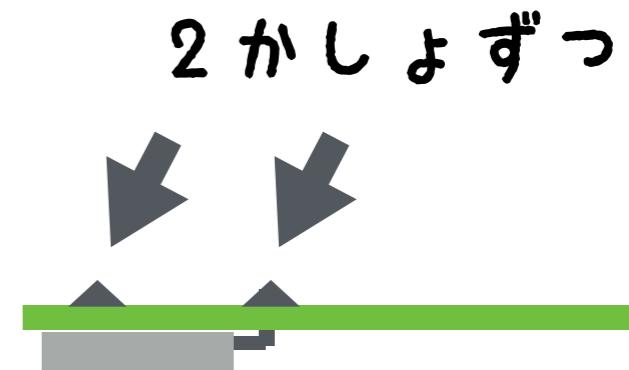
CN1: microUSB コネクター



1. さしこんで

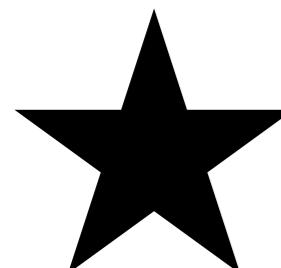


2. まげて



2かしょずつ

3. ひっくりかえして
4かしょはんだづけ

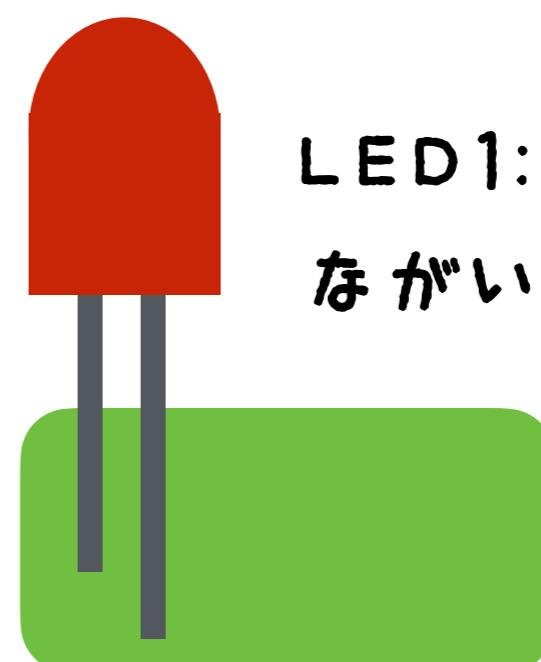


ほしじるしはむきに注意



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！

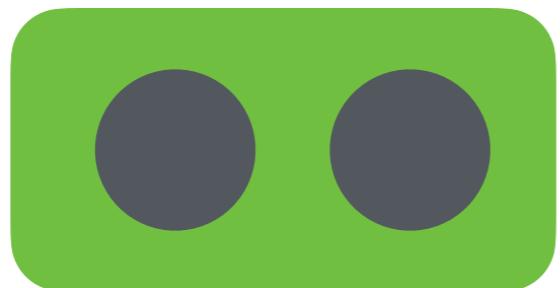


LED1:

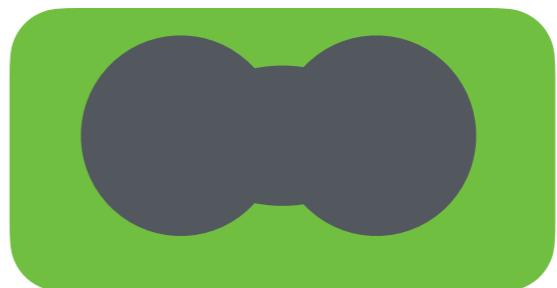
ながいあしをうちがわ

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？



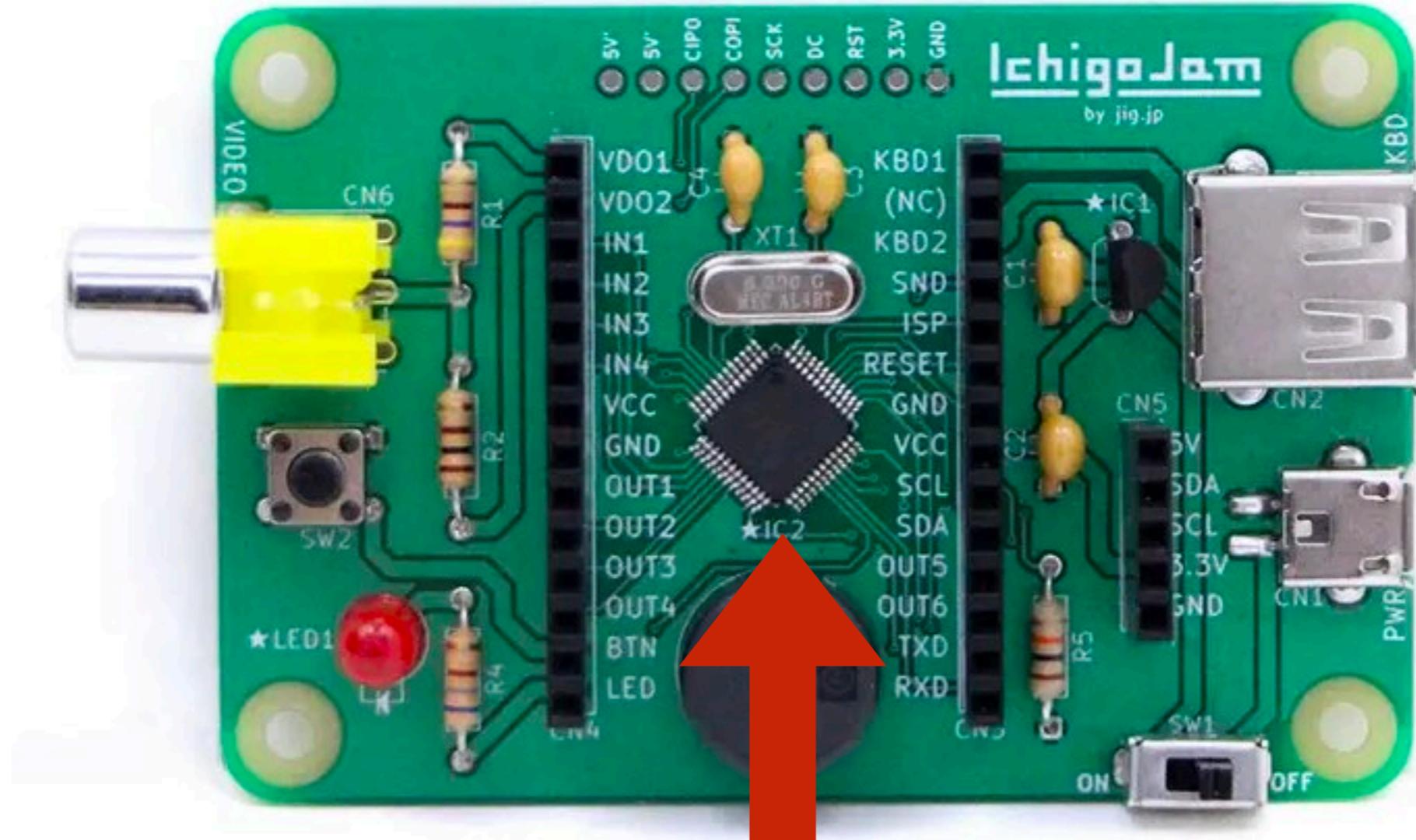
OK



NG

2. はんだしわすれない？



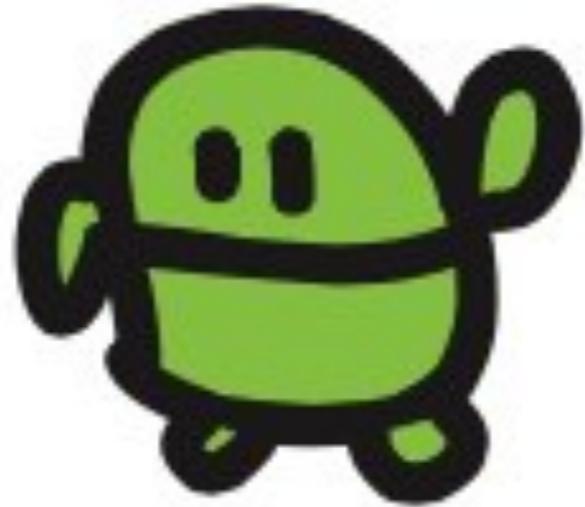


これがコンピューター！

おねだん、300円！

コンピューターと
はなそう



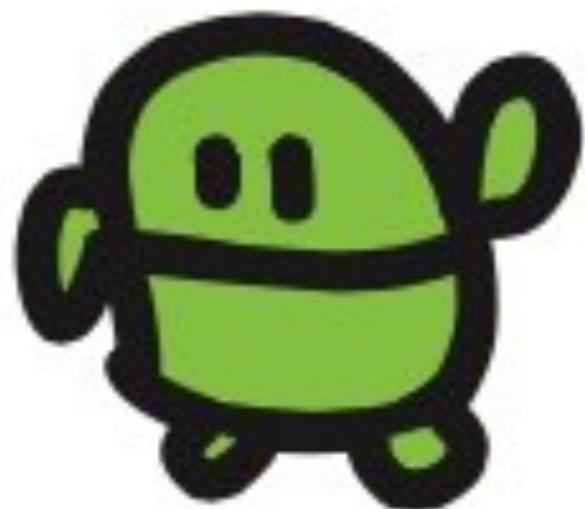


（ミミ、ナイヨ）

ハローー



セットアップ！



IchigoJam をつないで、スイッチオン

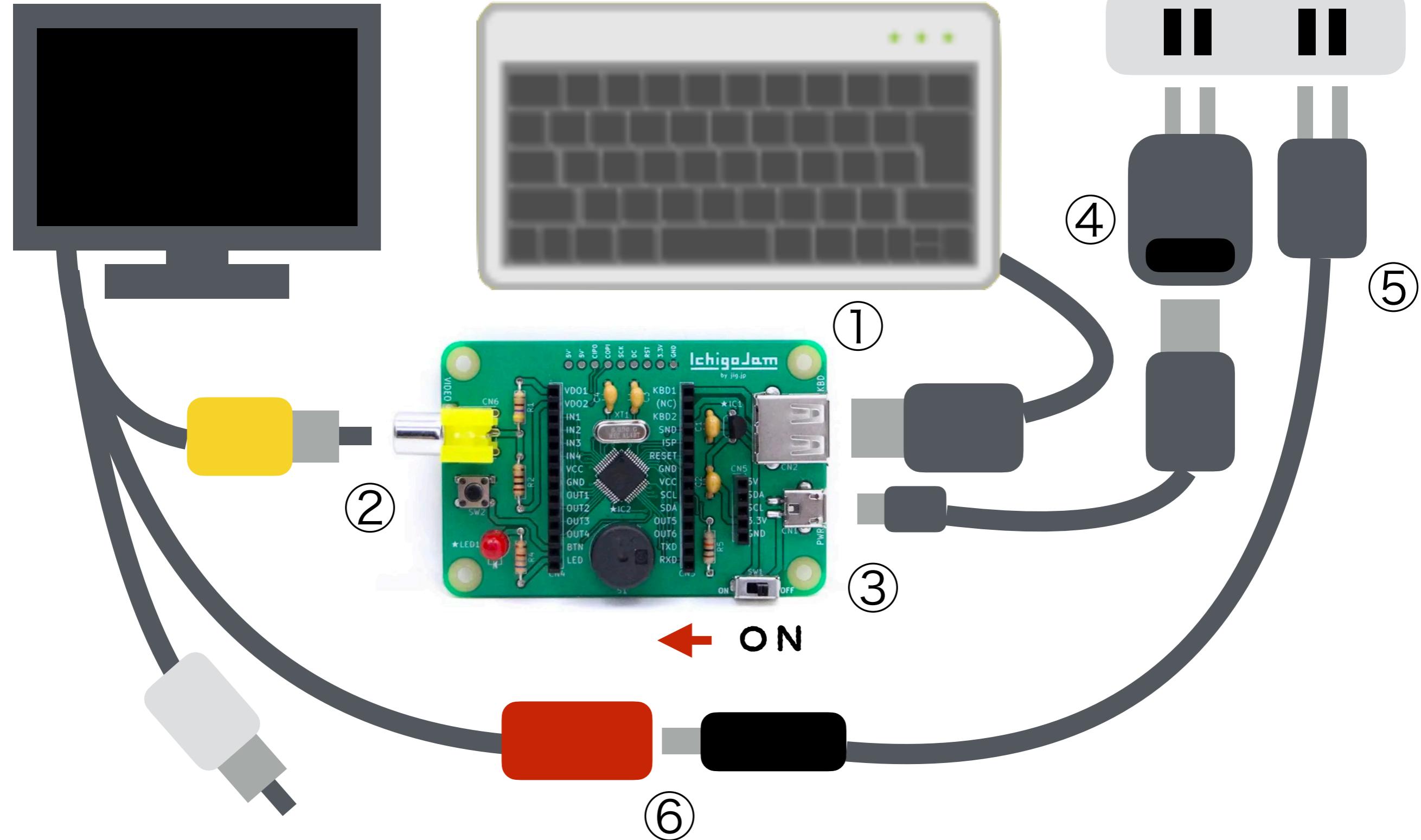
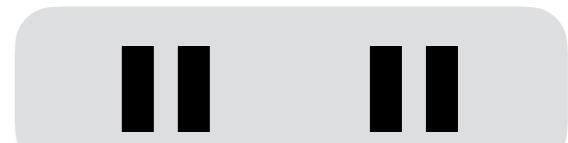
テレビ



キーボード



でんげん



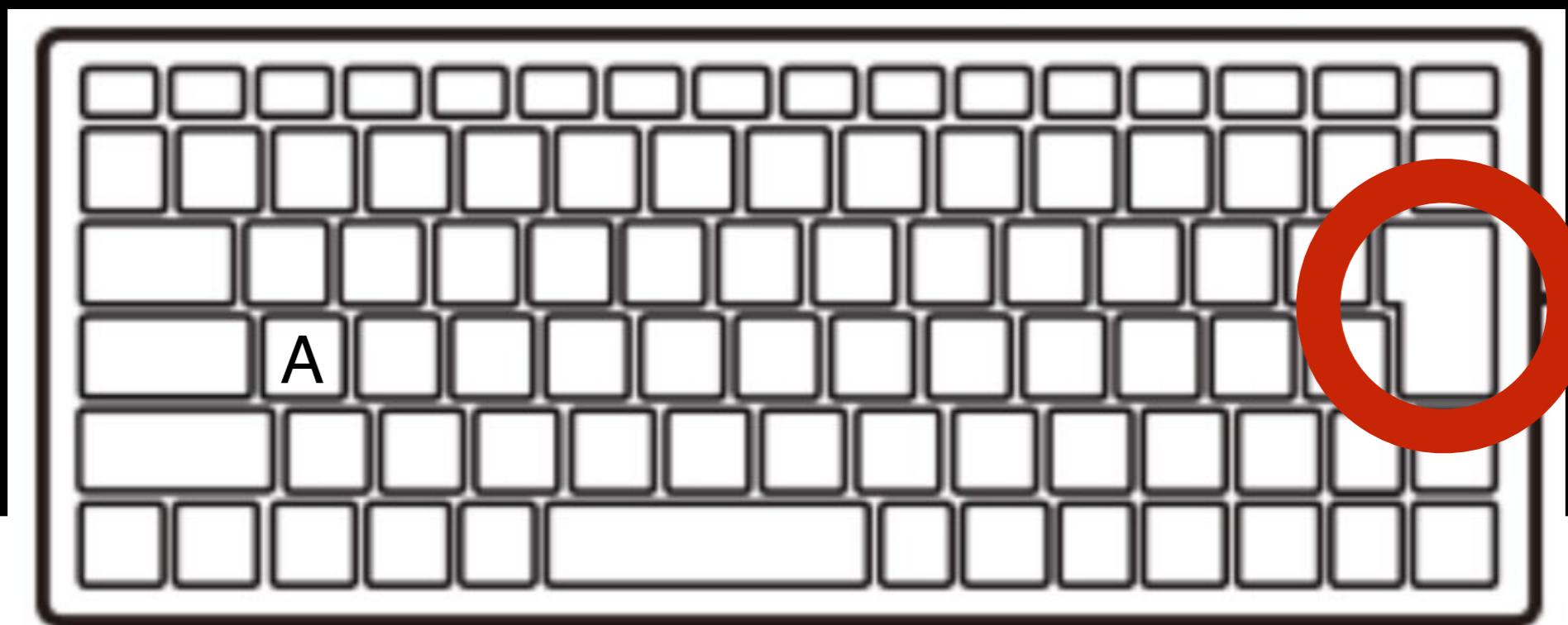
IchigoJam BASIC
OK

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

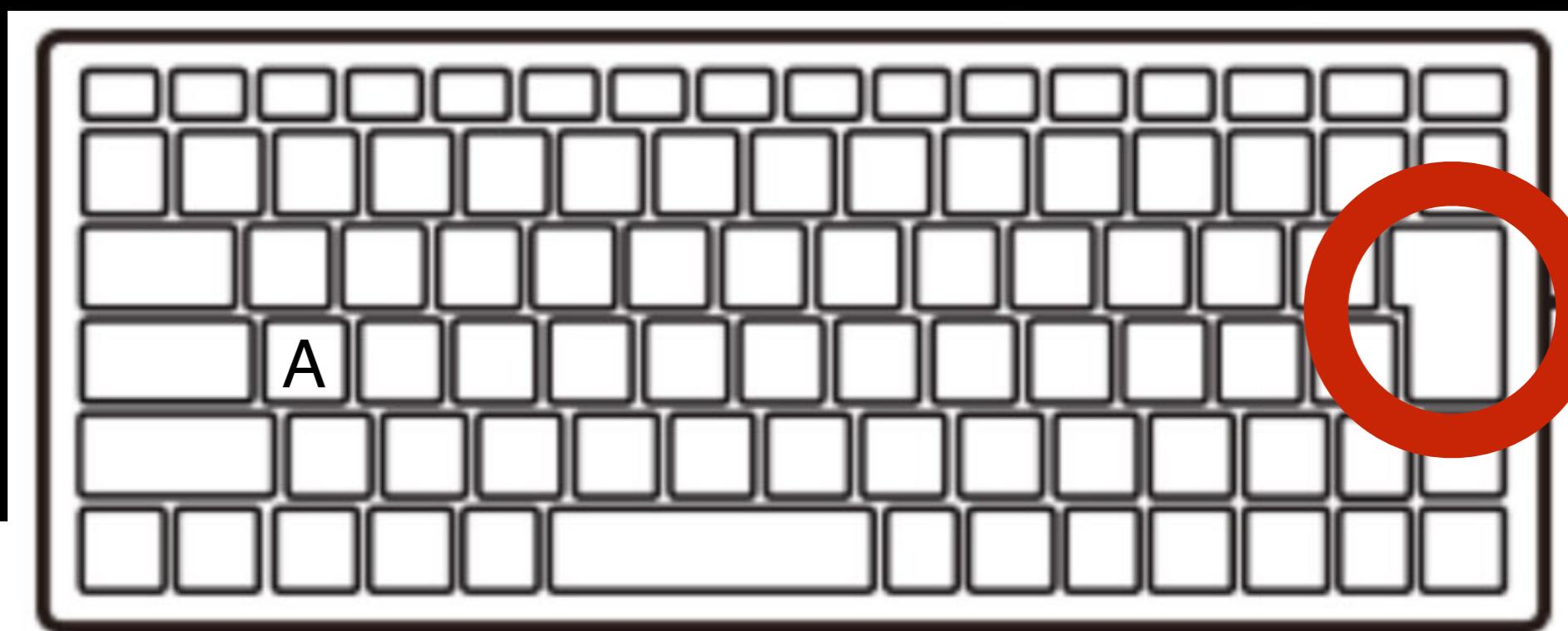
IchigoJam BASIC

OK

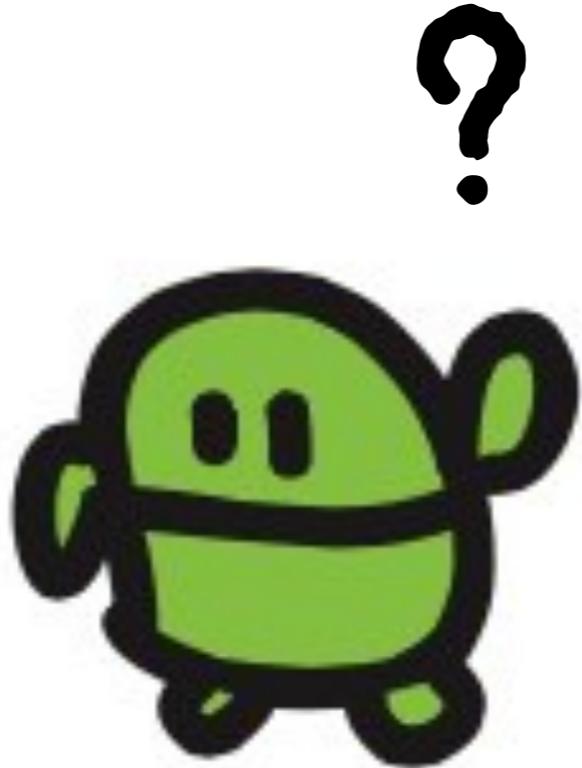
A

Syntax error

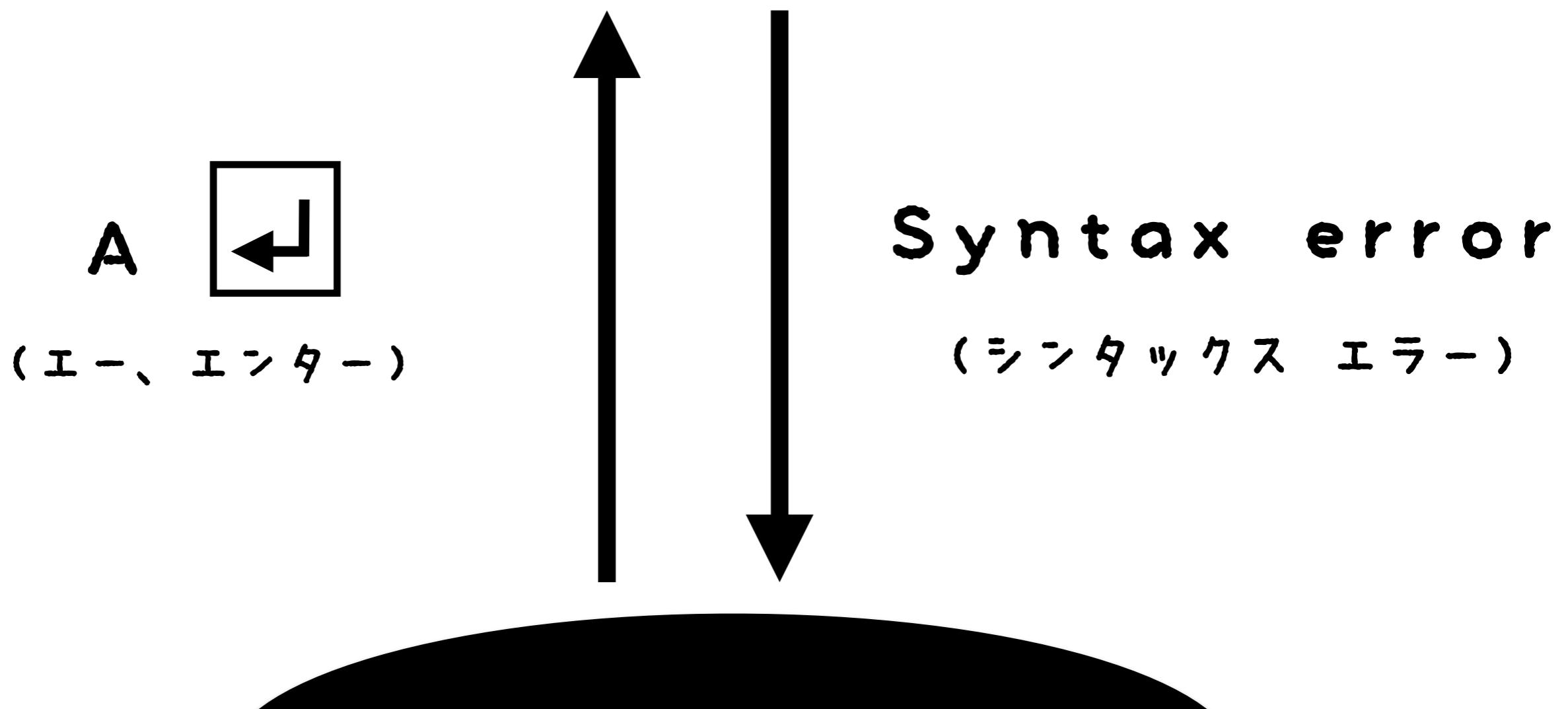
|



エンターキー



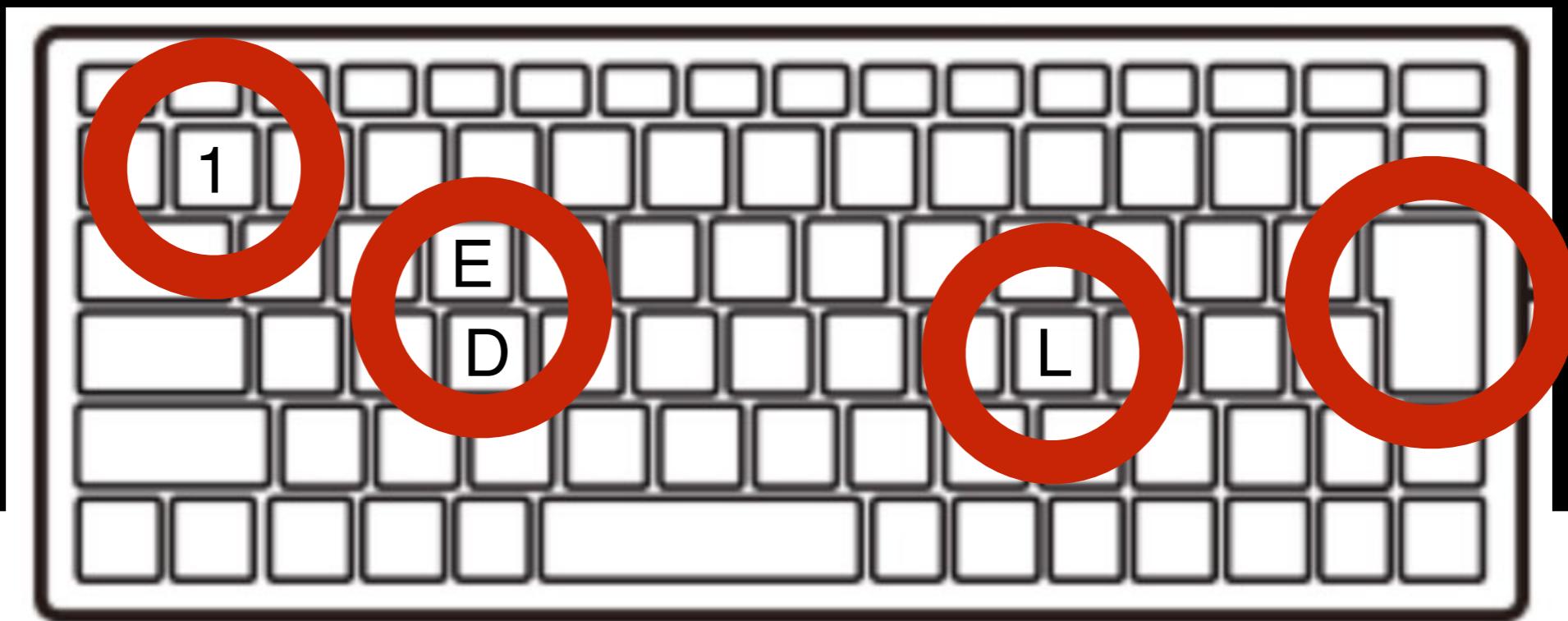
シラナイ
コトバダナー



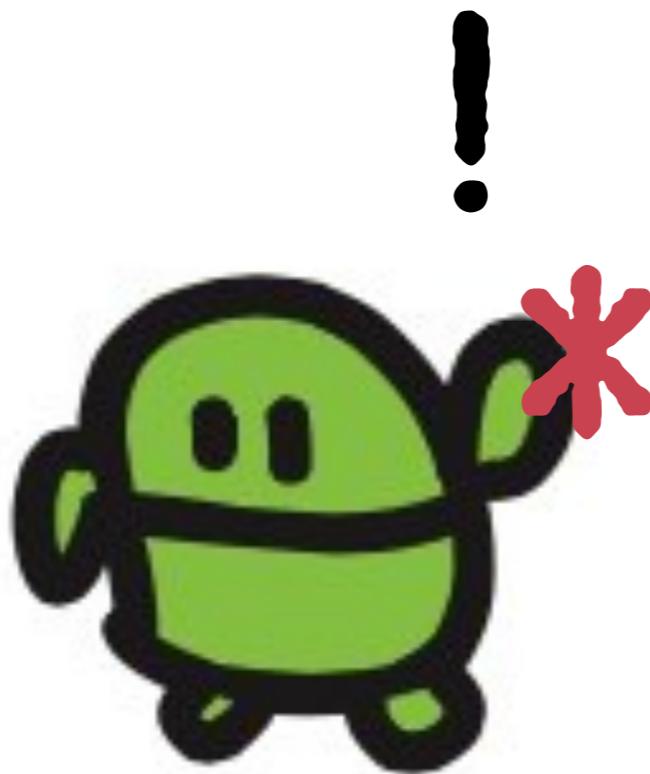


この LED をつけてもらおう

LED1

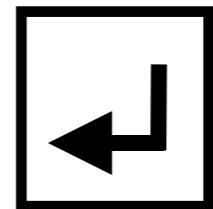


LED1 エンター

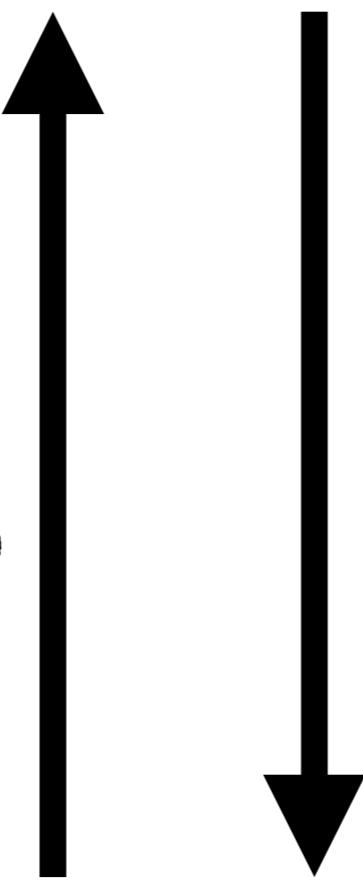


シリッテル！

LED1

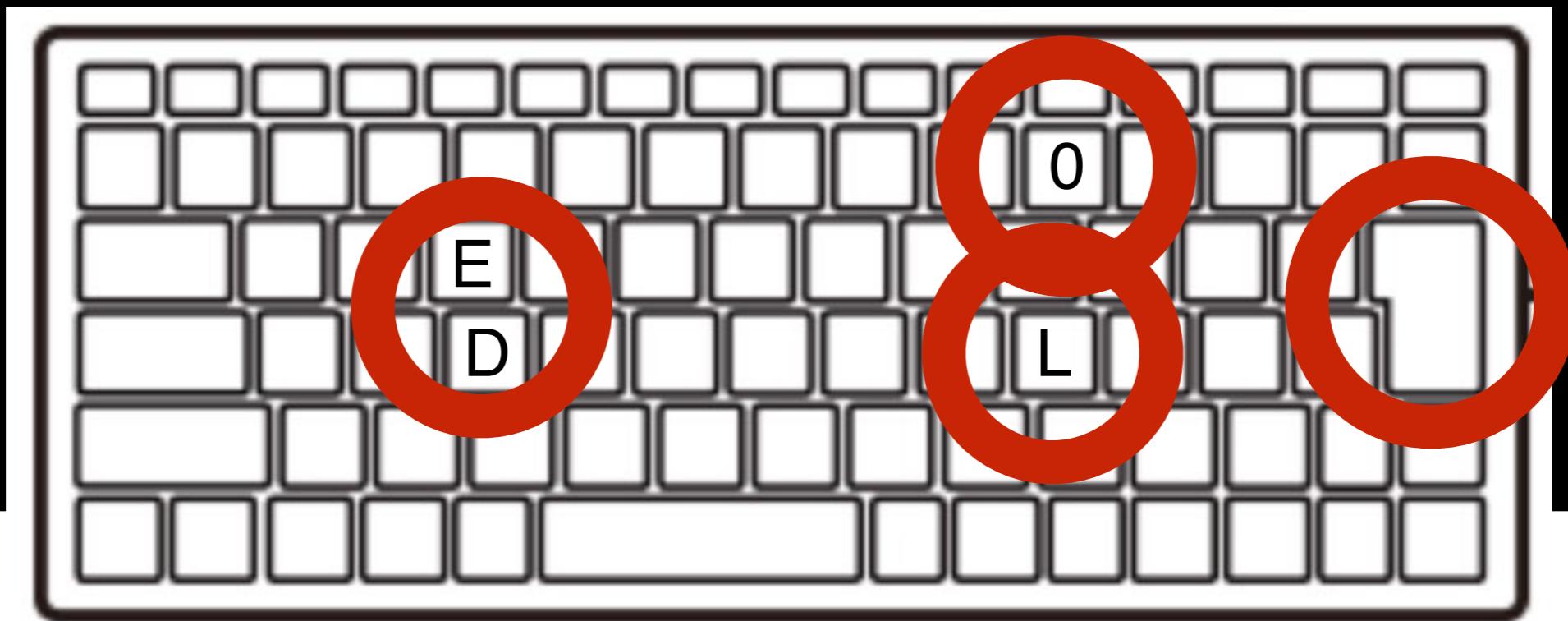


(エルイーディー、ワン、エンター)

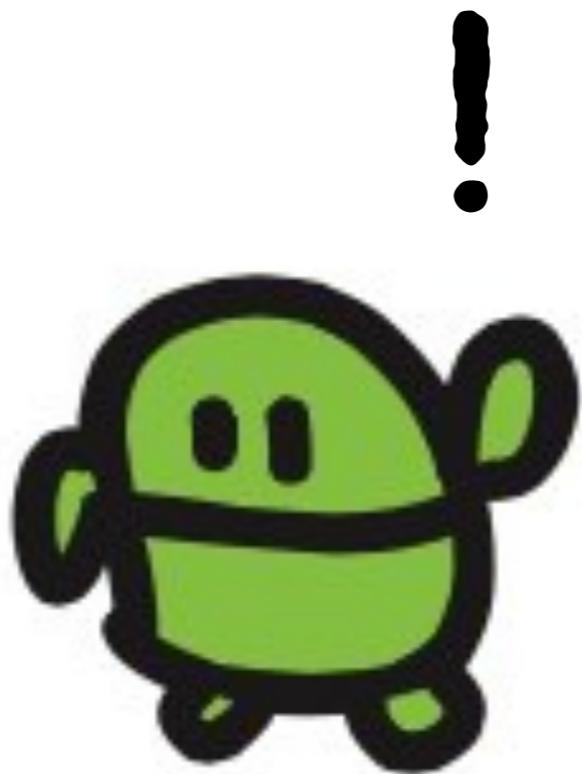


OK
(オーケー)

LEDOI

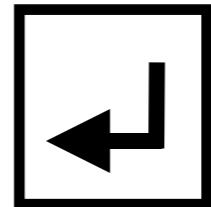


エンターキー



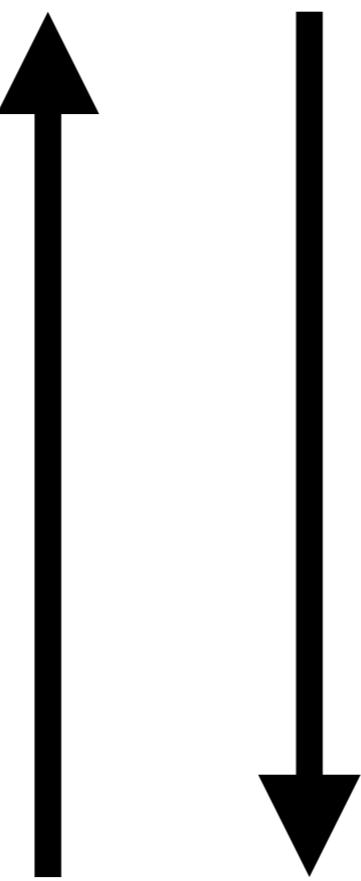
シリテル！

LEDO



(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

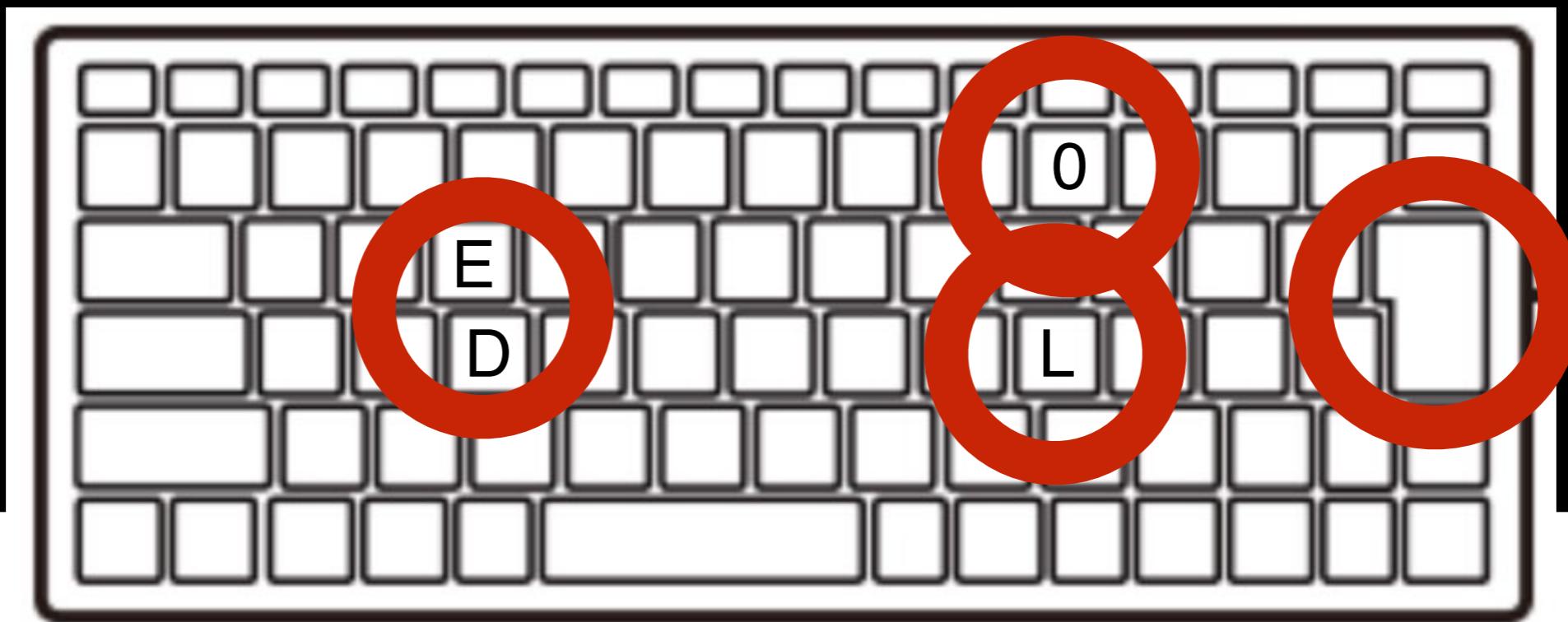


LED1



LED1 エンター

LEDOI



エンターキー

LEDI

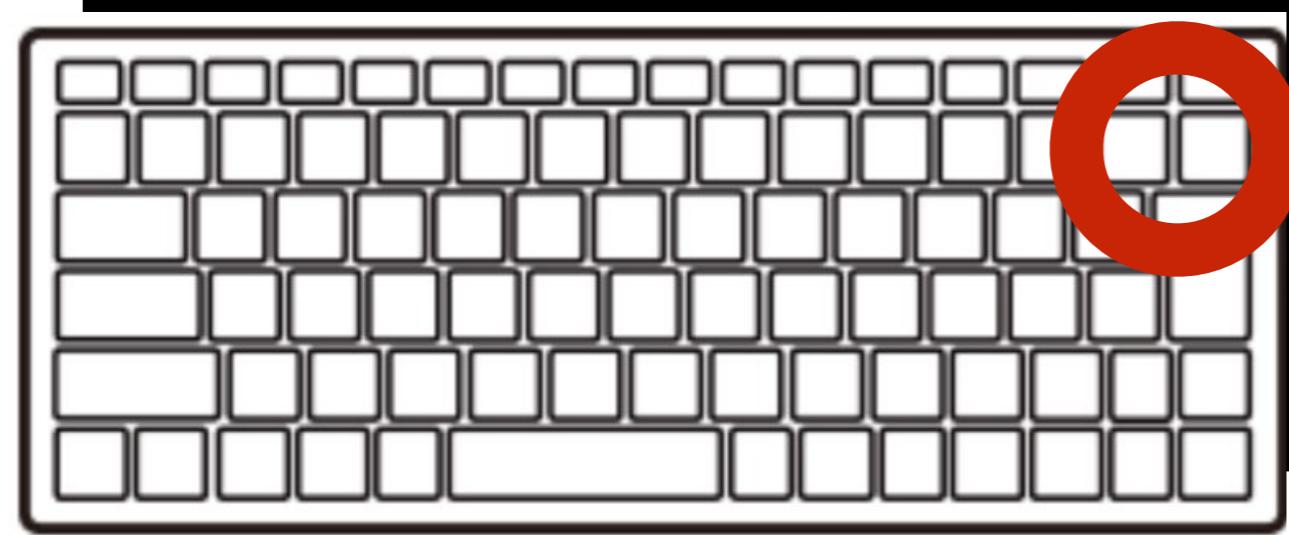


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



Back
Space

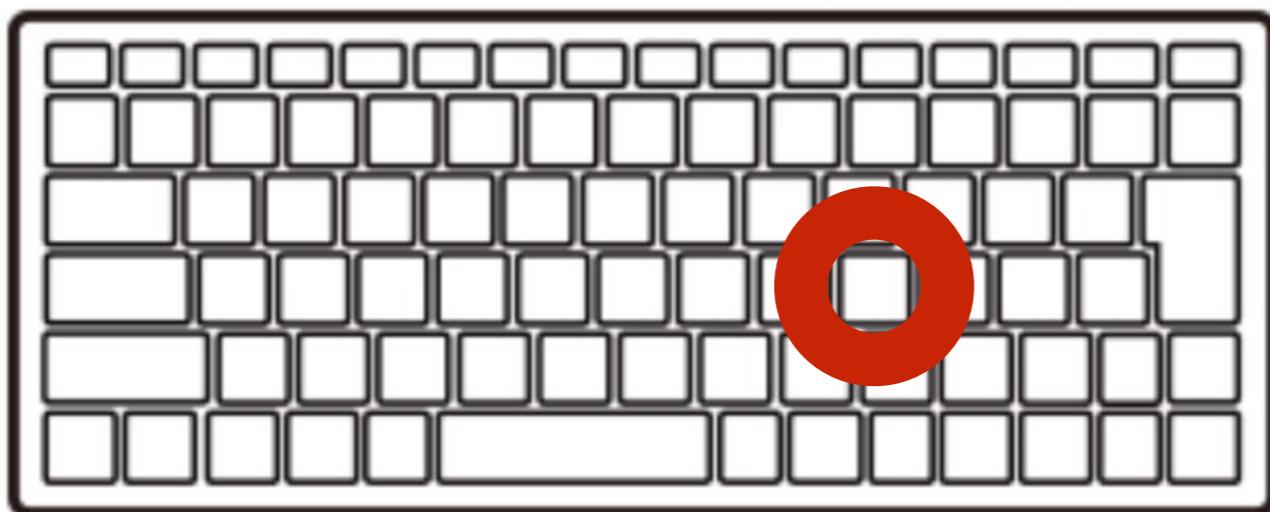
そんなときはバックスペース
(カーソルひだりひとつけす)

ひからせて。けして

LED1 : LED0 ↪

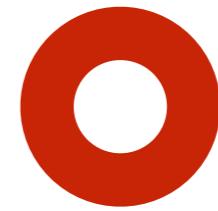


け



:

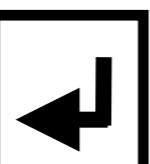
;



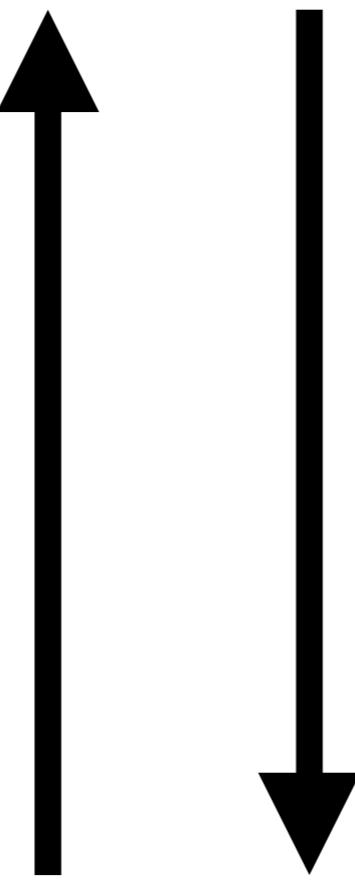
コロン

セミコロン



LED1:LED0 

(さいごに、 エンター)



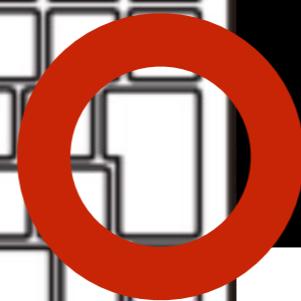
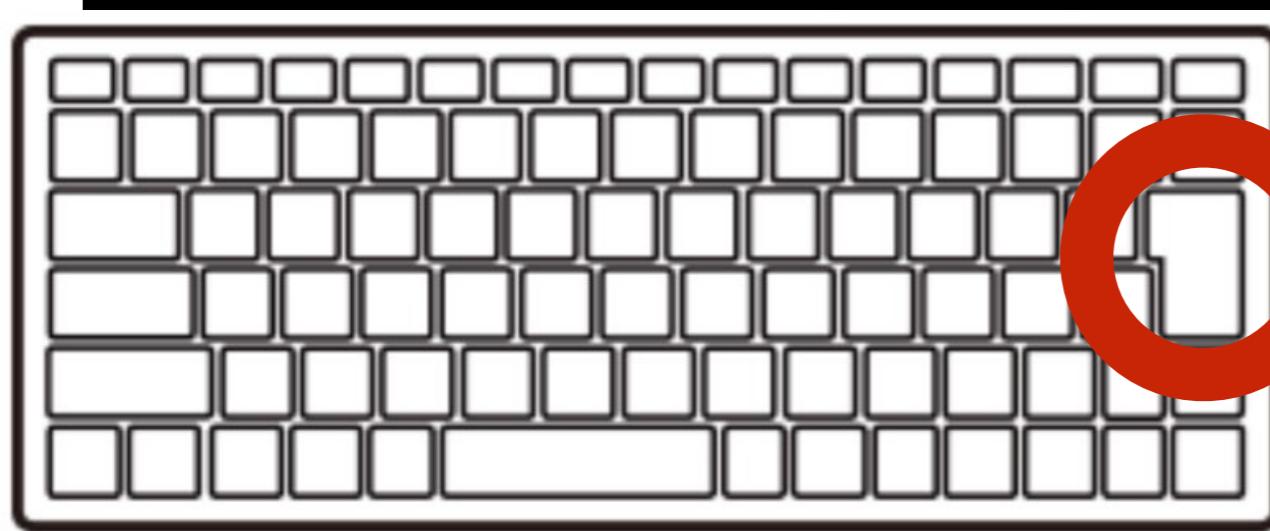
OK

おや ?



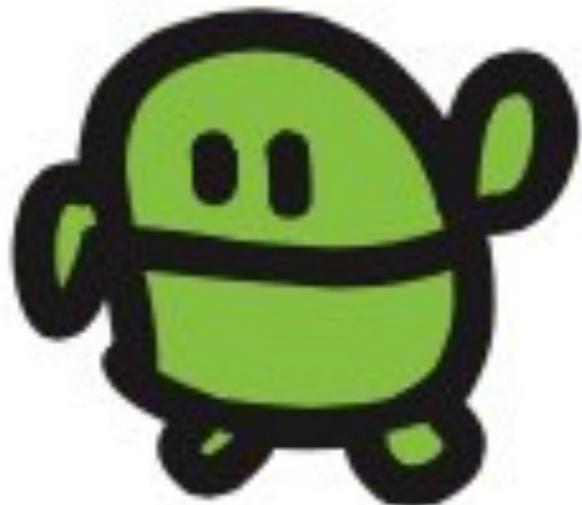
カ - リル 「上」 2 回

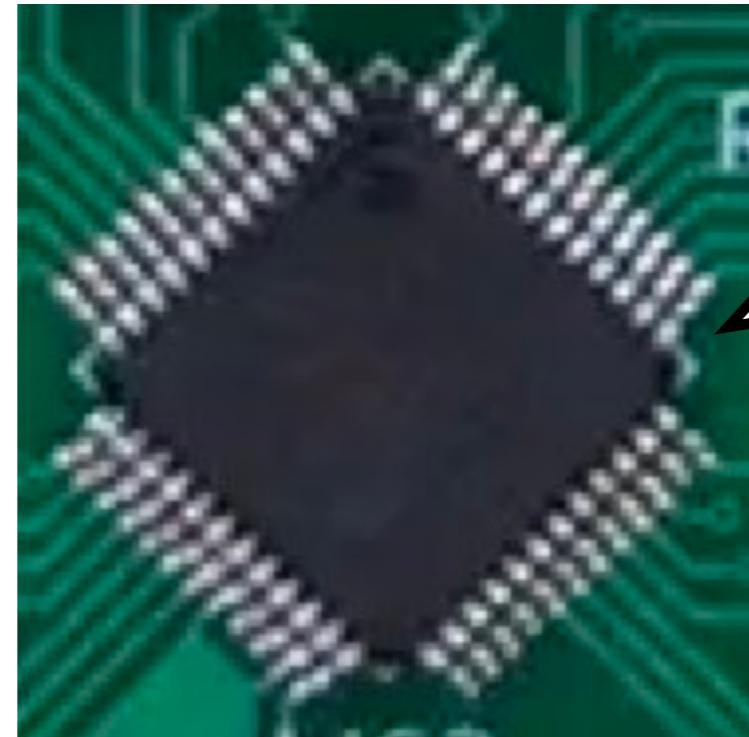
LED1 : LED9
OK



エンターでもういちど！

ここで“もんだい”！

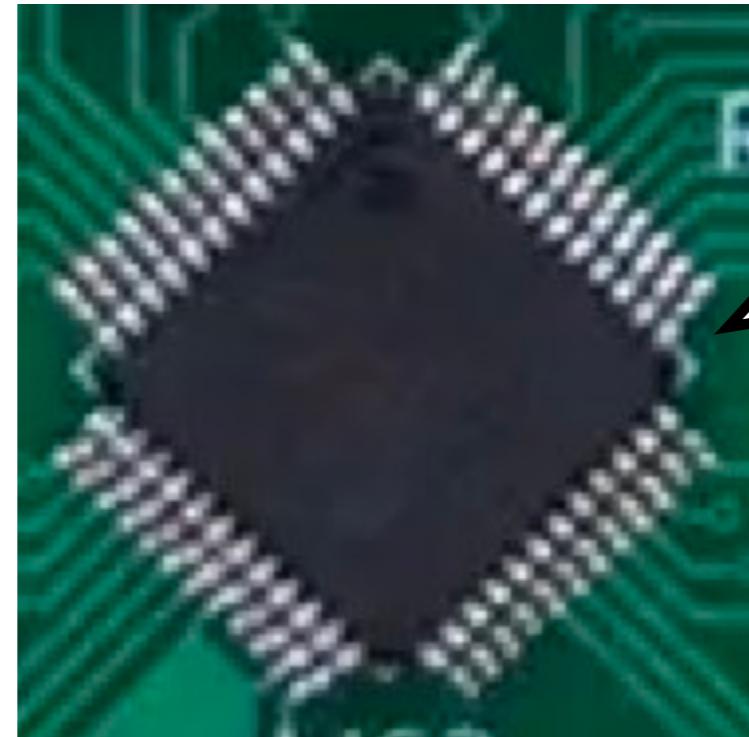




IchigoJam

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 iPhone 14 Pro

A-100

スパコン富岳

1億回

17兆回

1200兆回

44京回

IchigoJam
何台分？→

2500円

17万台分

1200万台分

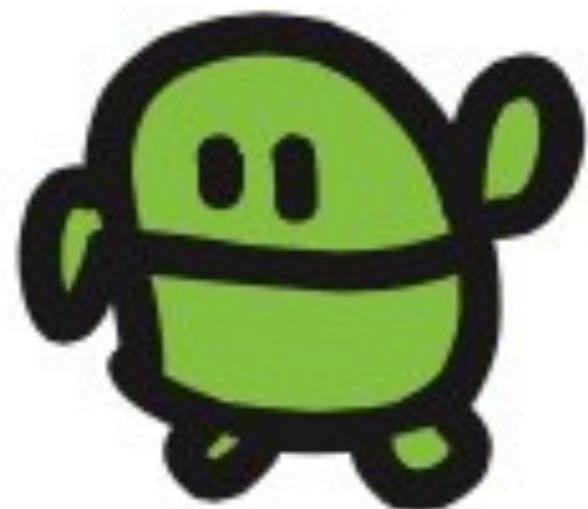
44億台分

15万円

200万円

1100億円

まつて = WAIT



まって

W A I T 1 8 0 ↵

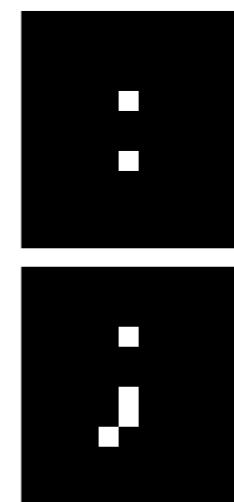
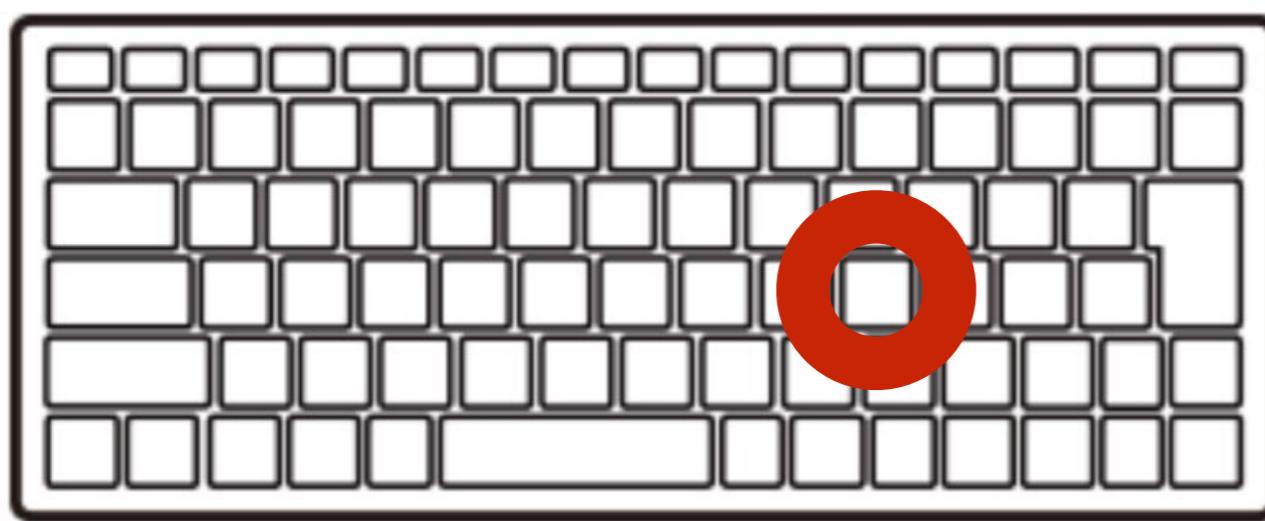
エンター、おしてから
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって。3びょうまって。けして

LED1:WAIT180:LED0↑

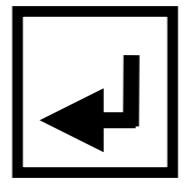
↑
け

↑
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？

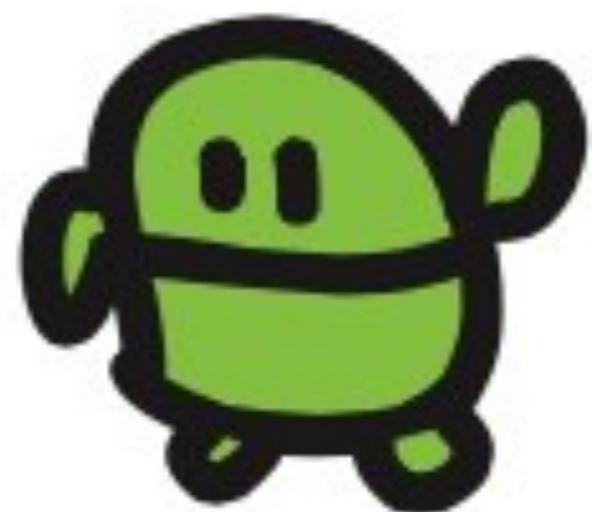
10かいひからせるには？



*うたなくていいよ

10回ひかる！

プログラム



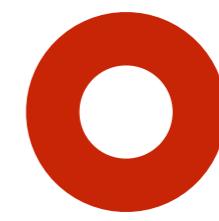
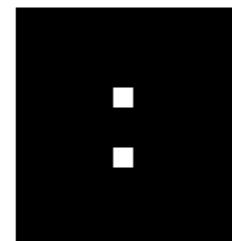
1 LED1 : WAIT10 ←

2 LED0 : WAIT10 ←

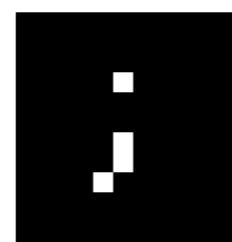
スペース

け

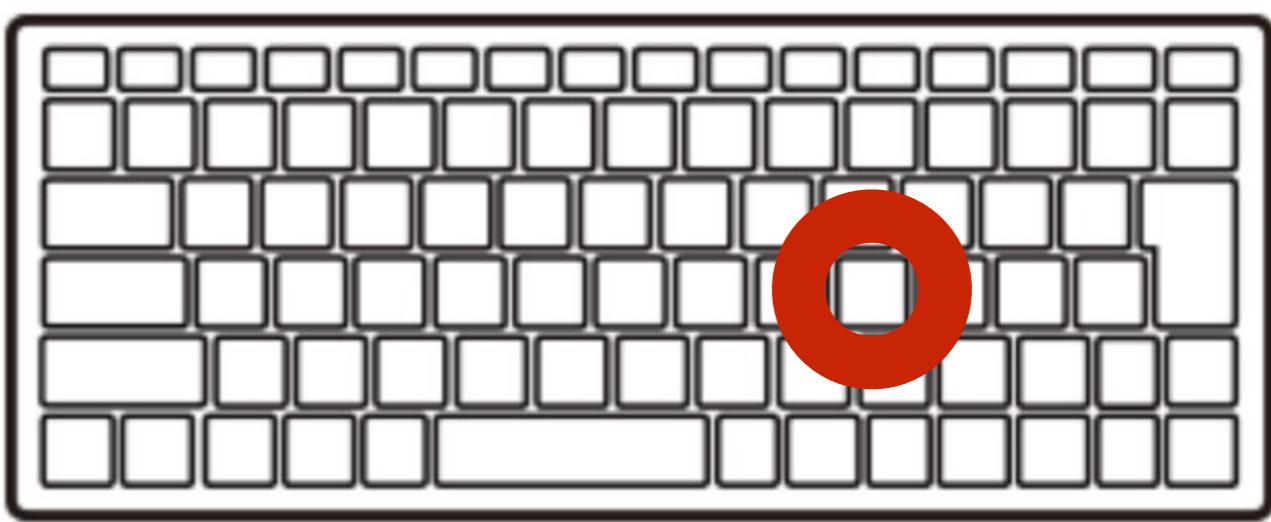
エンター



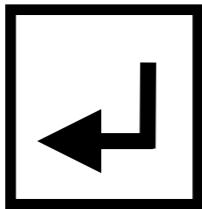
コロン



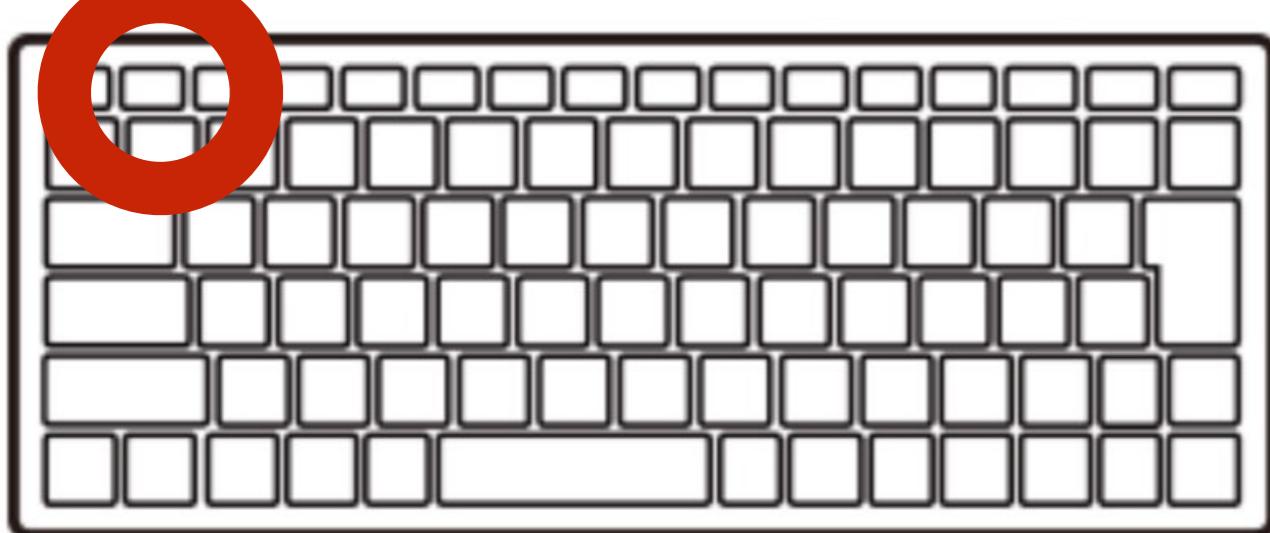
セミコロン



がめんをきれいに

CLS 

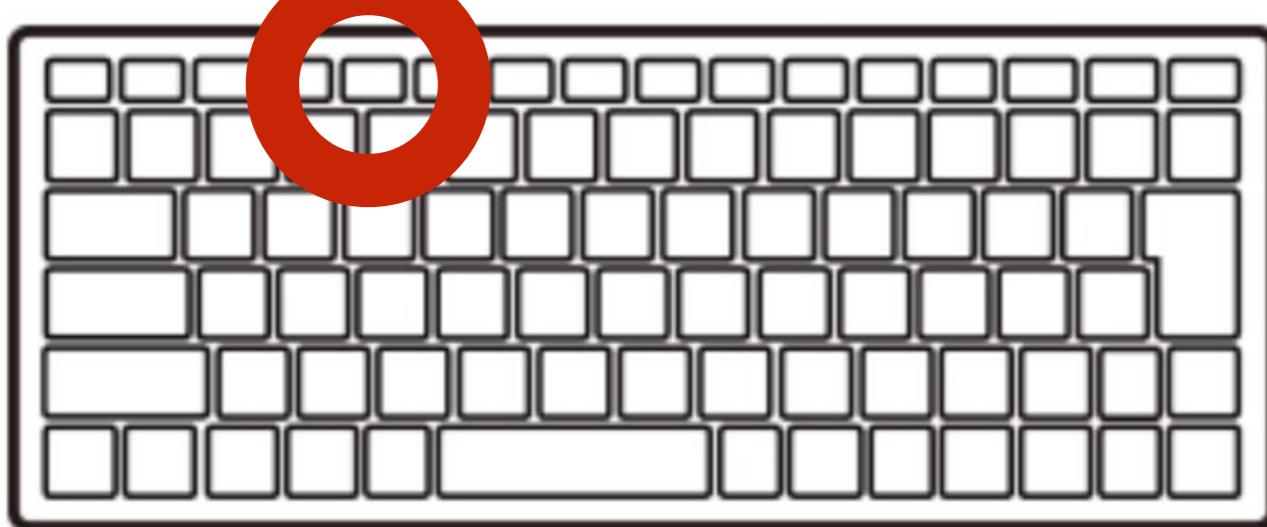
F1



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

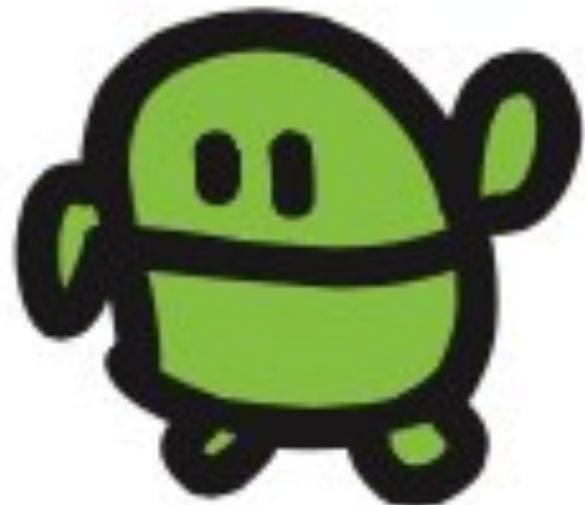
F5



F5



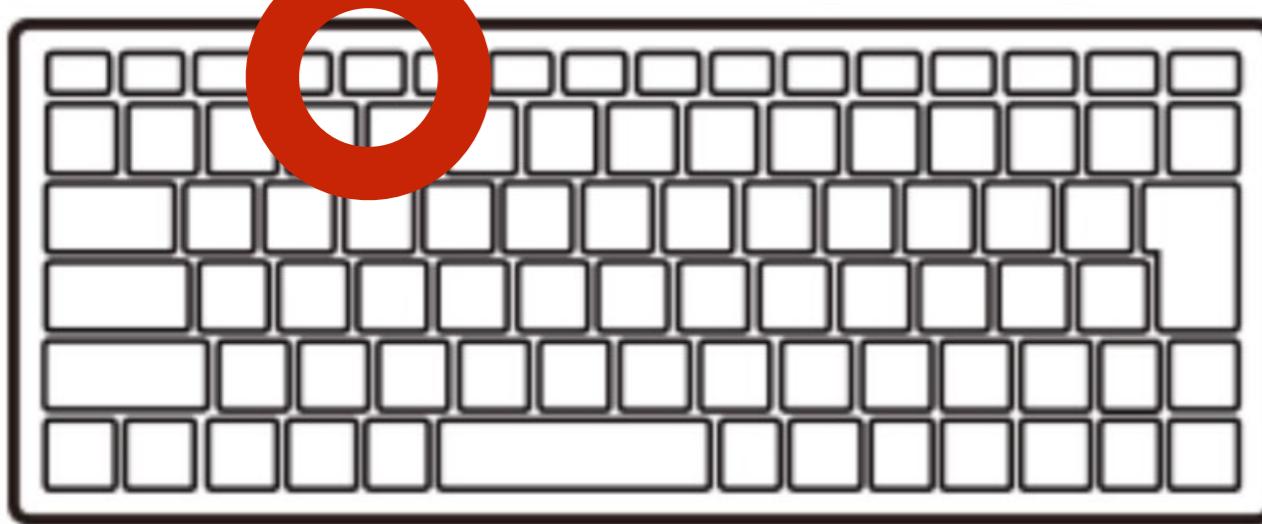
1000回やって？



くりかえし

3 GOT01 ↵

F5



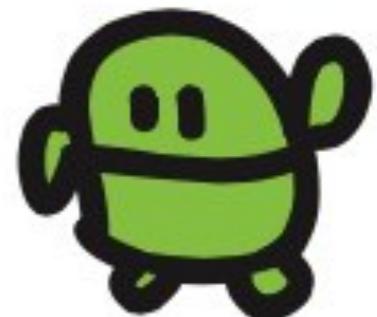
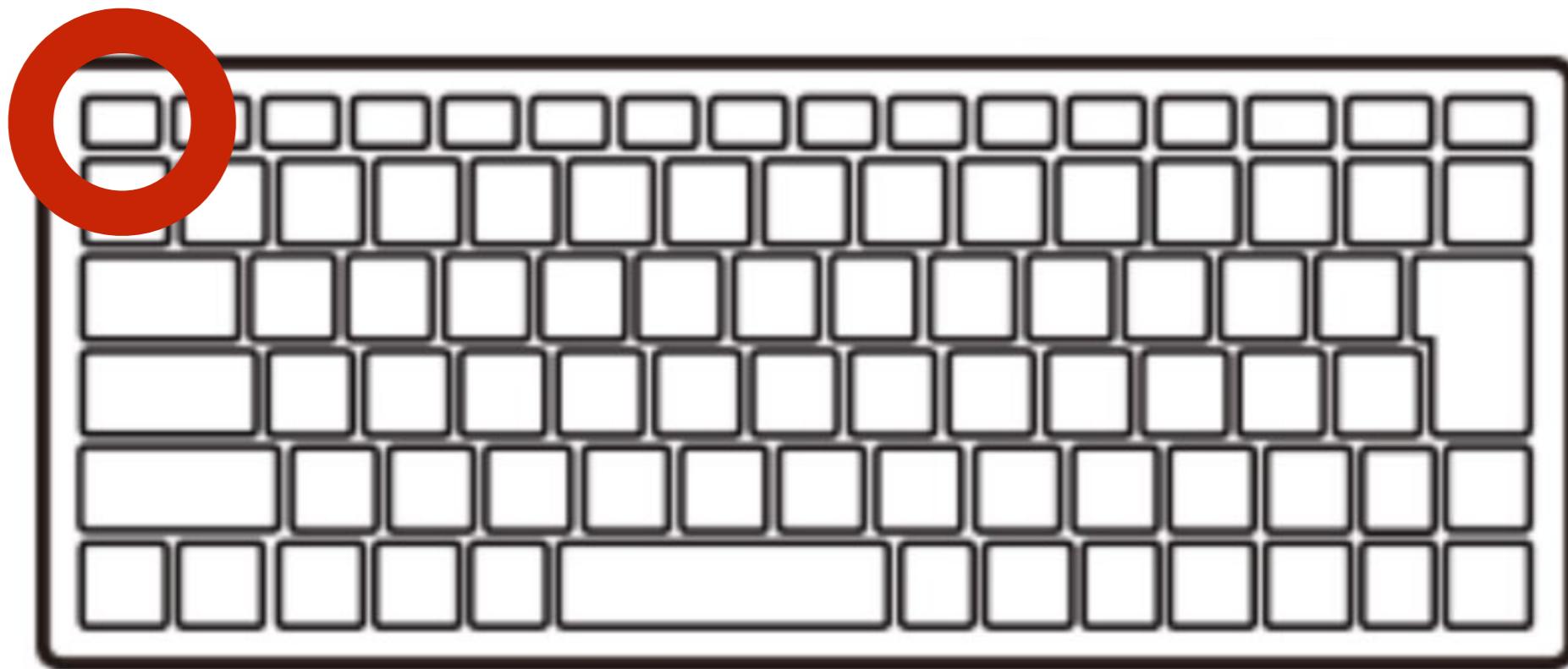
エルチカケーム

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



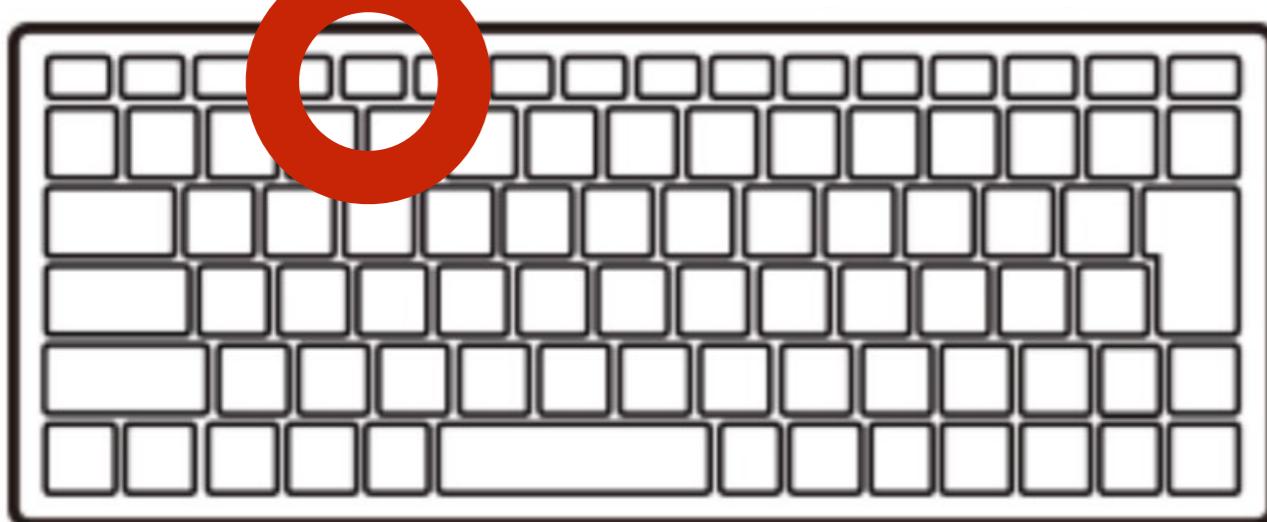
F5



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

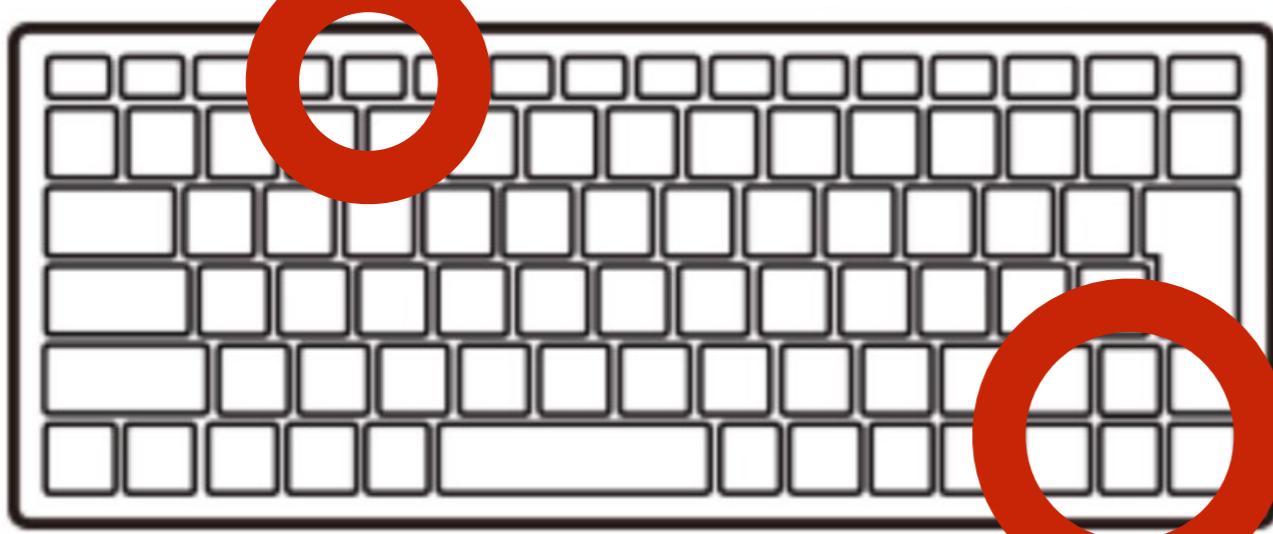


カーソルキーとバックスペースでかいぞう
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

```
1 LED1:WAIT10
2 LED0:WAIT30 ↵
3 GOTO1
```

F5

カーソルキー



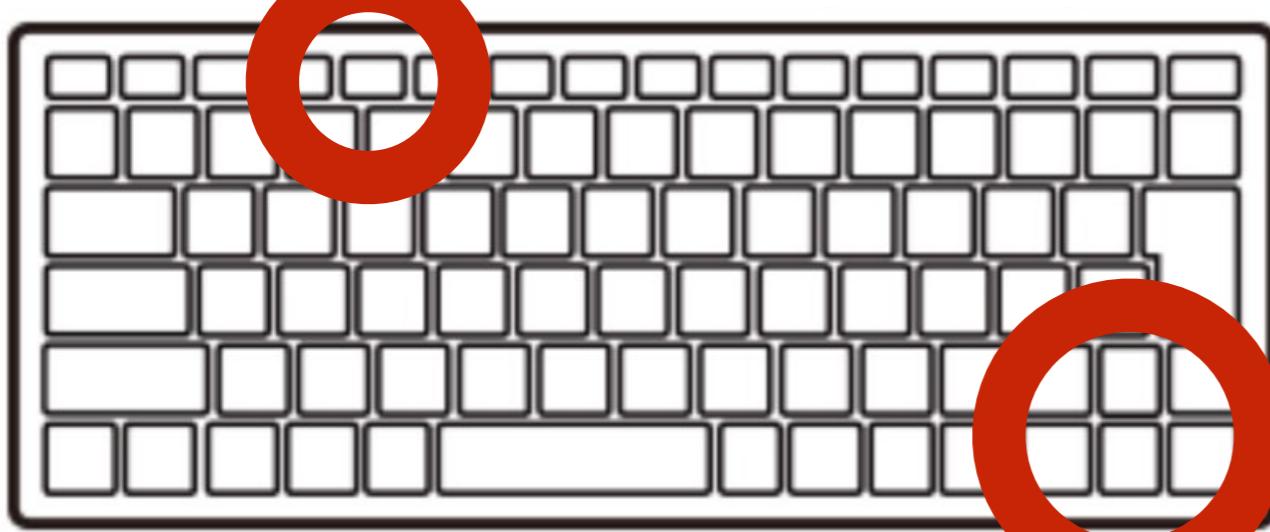
かんたんに？

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
```

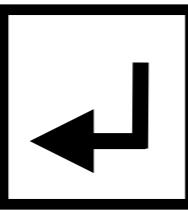
F5

カーソルキー

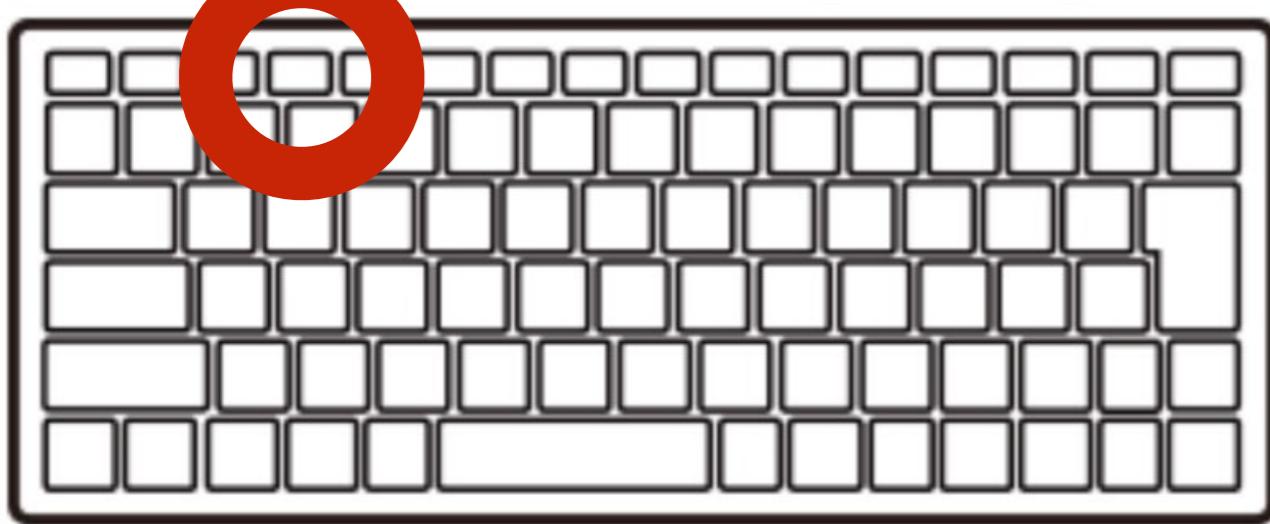


いろいろためそう

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

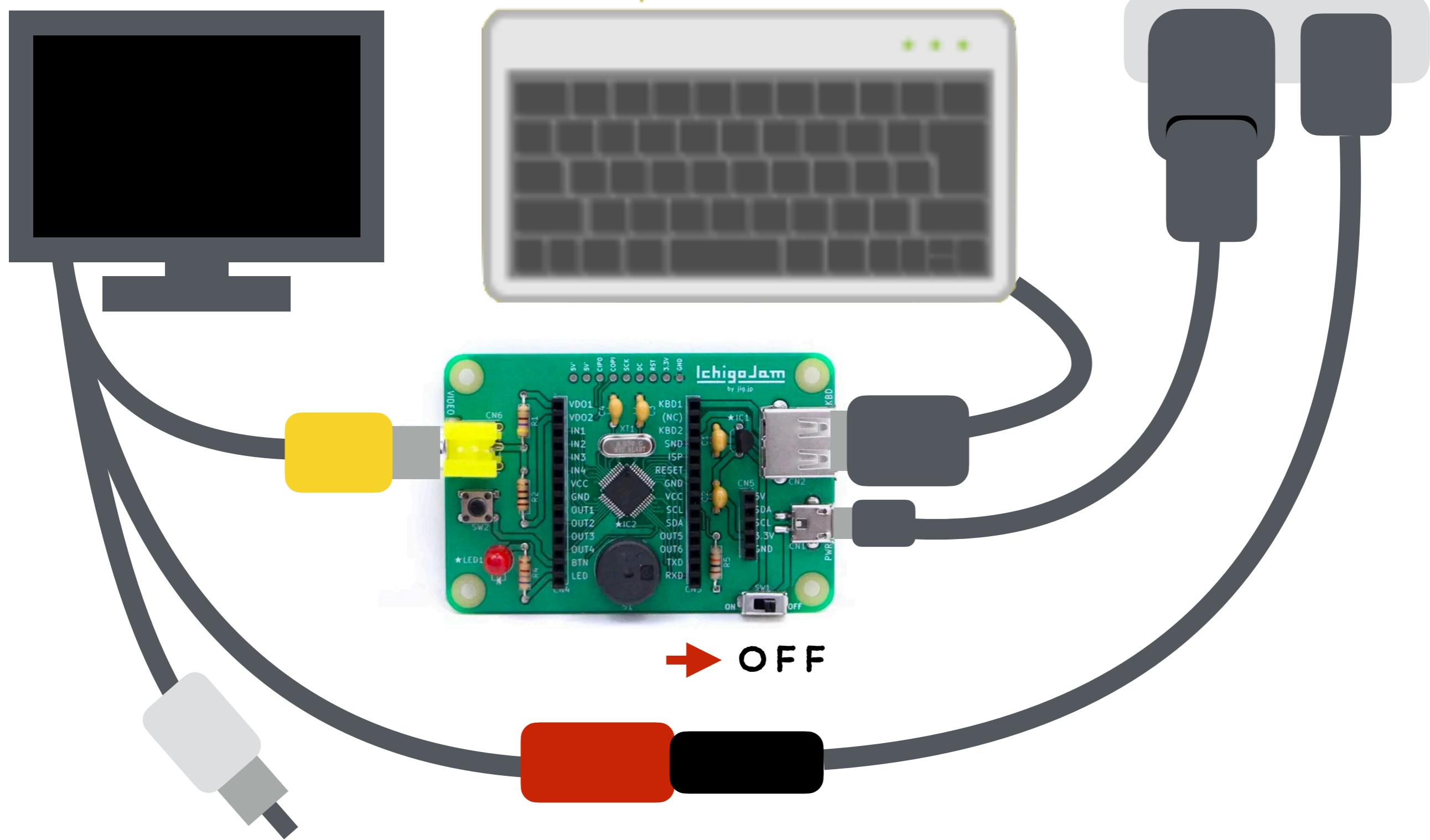
F3



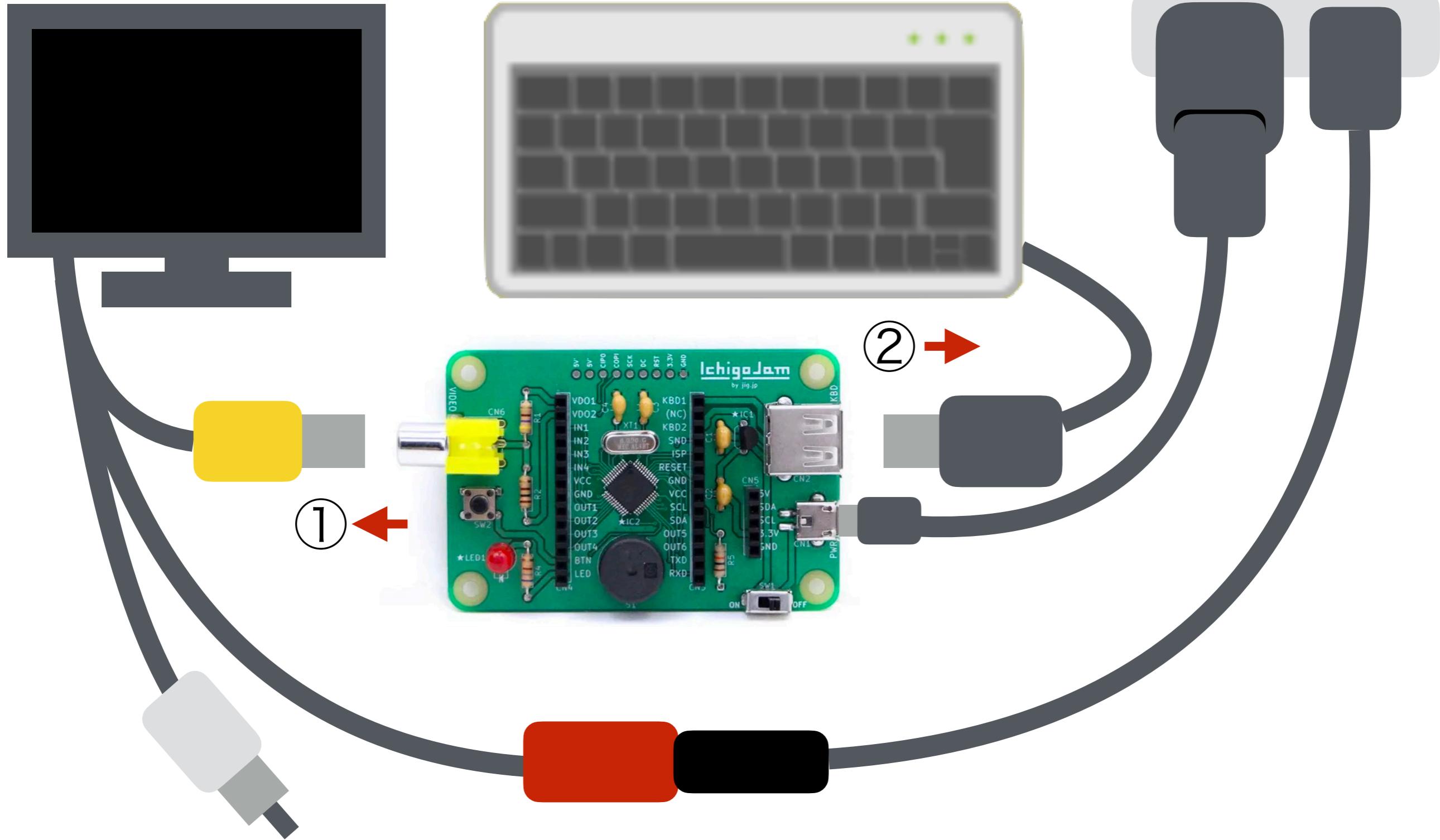
F3、エンター



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

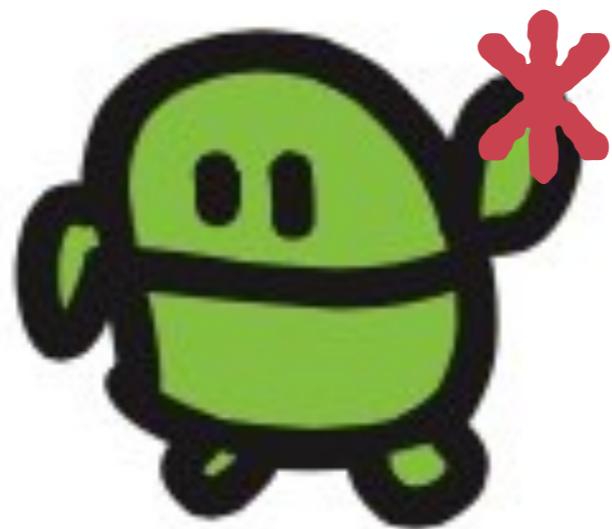


② スイッチON

③ ボタンをはなして
LEDを見る

エルチカラボット

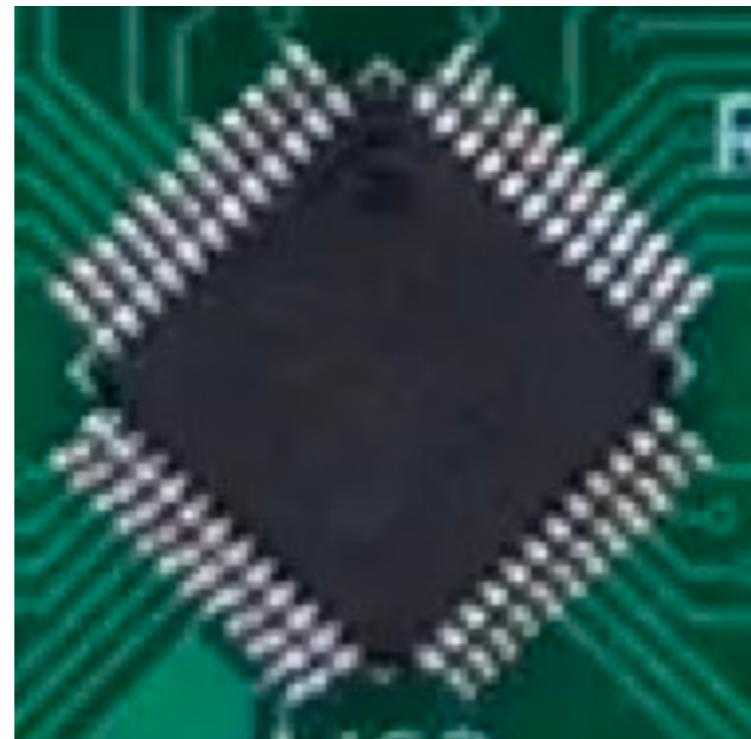
できた！



みのまわりのロボット

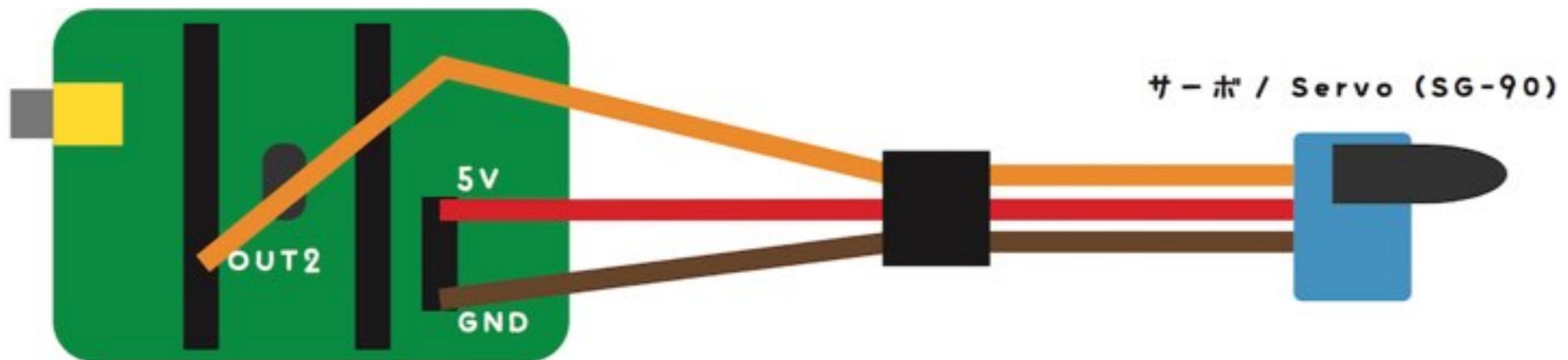


パナソニック洗濯機



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)

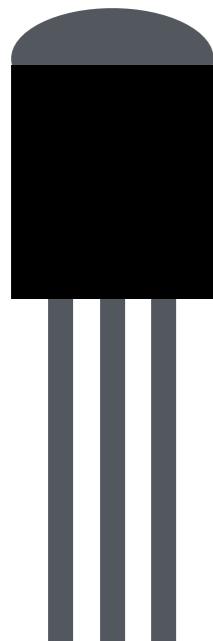
ちゅうい！
70~200まで

```
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”
島江発 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



NHK

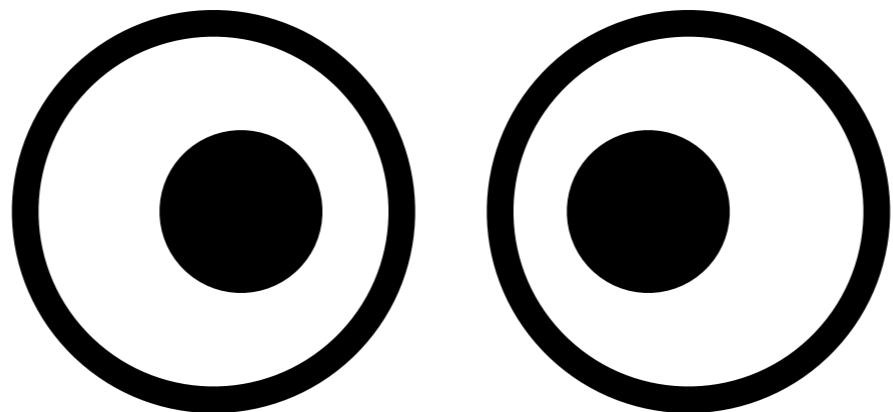
おはよう日本
(東海北陸地区)

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！

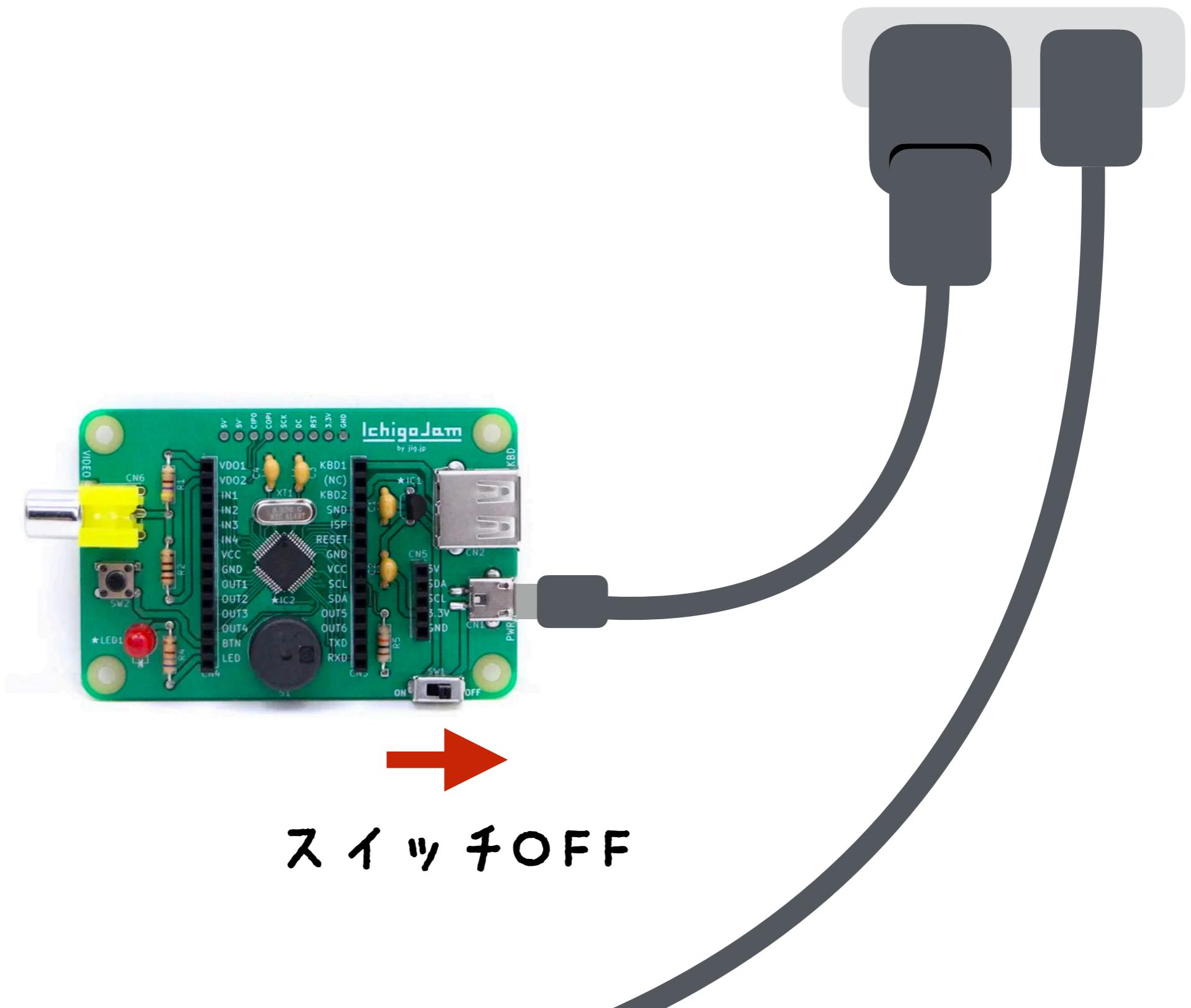


テレビゲームをつくろう

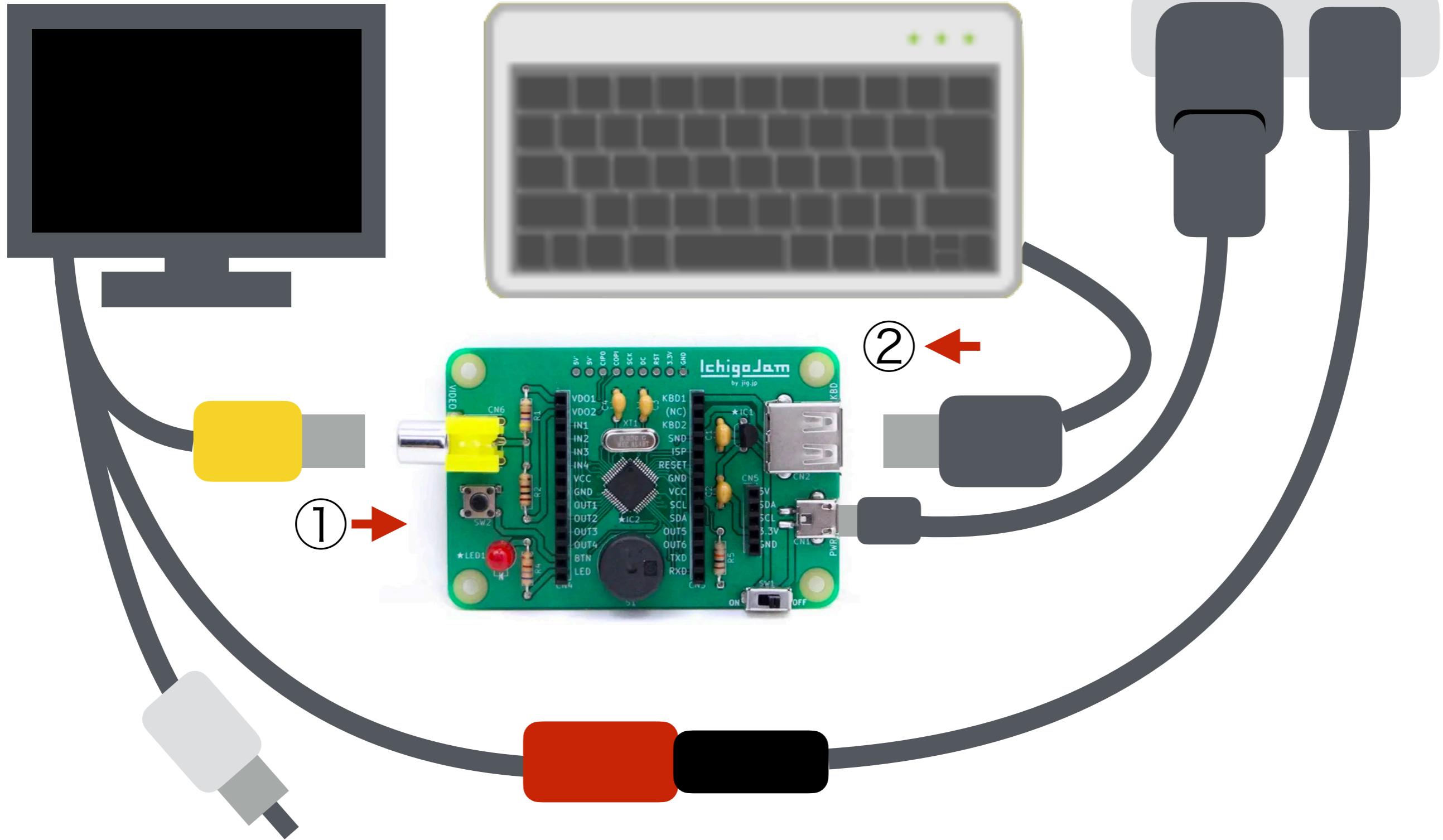
with IchigoJam



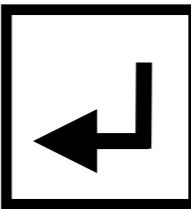
スイッチオフ



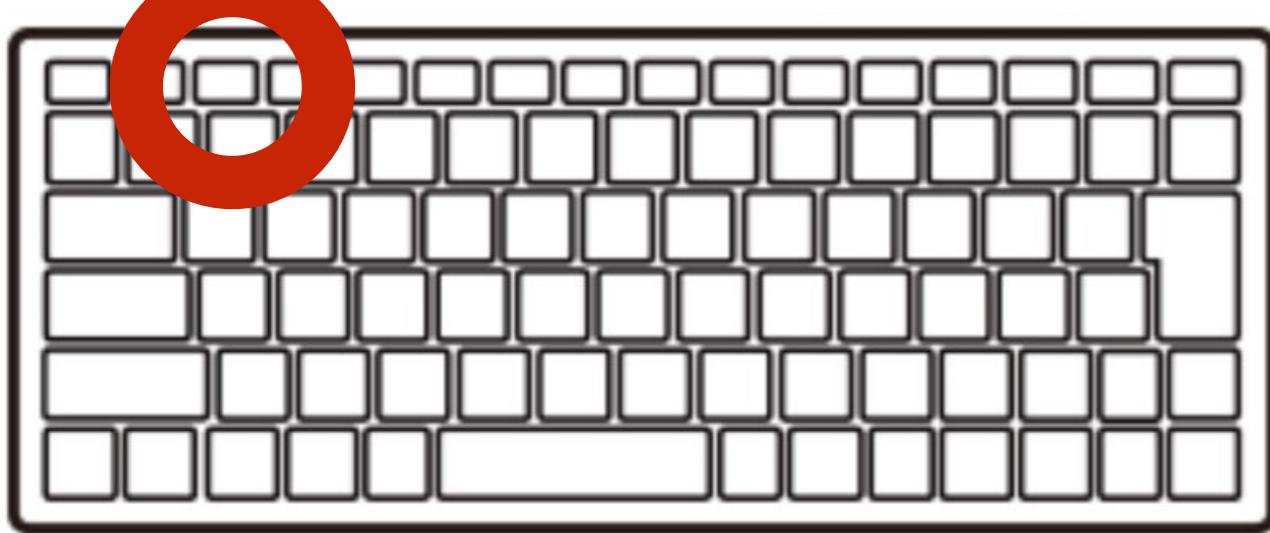
テレビとキーボードをつなないで、スイッチオン



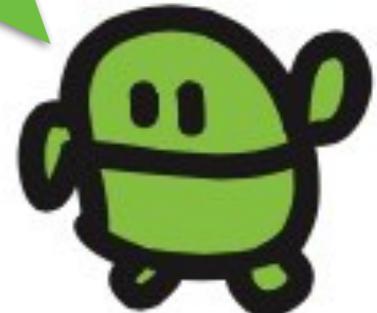
プログラム読み込み

LOAD 

F2



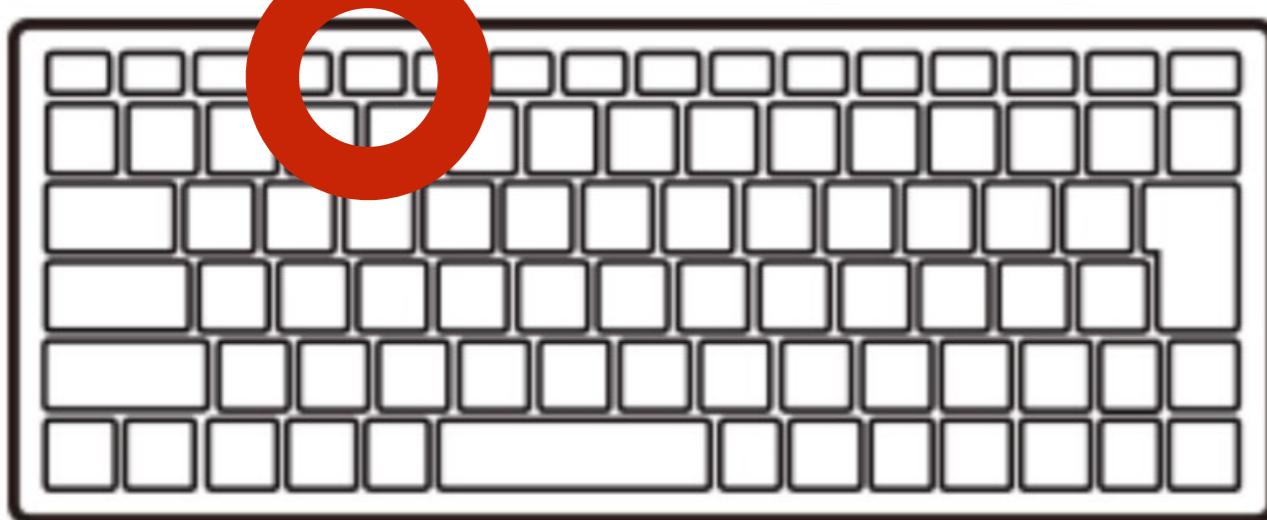
F2、エンター



リスト（プログラムみせて）

LIST

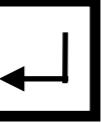
F4



おもいだしたよ



さいしょから（プログラムクリア）

NEW 

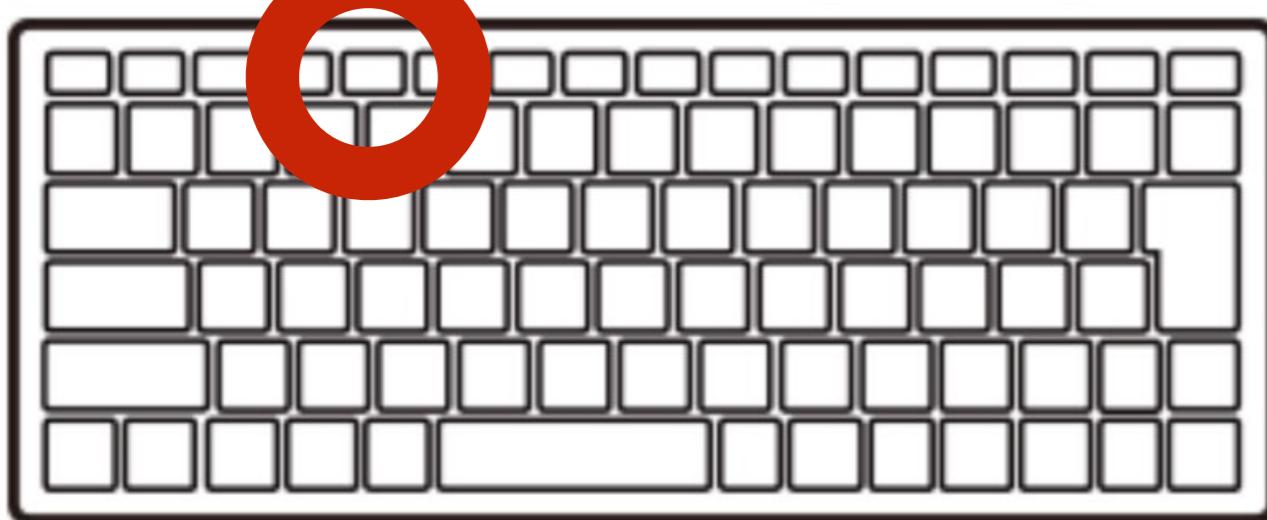
いちどスイッチオフ
でもOK!



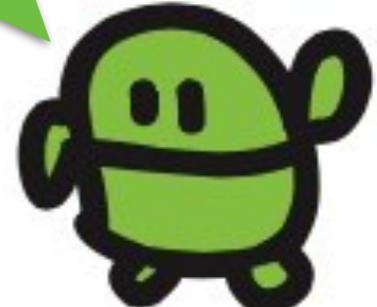
リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



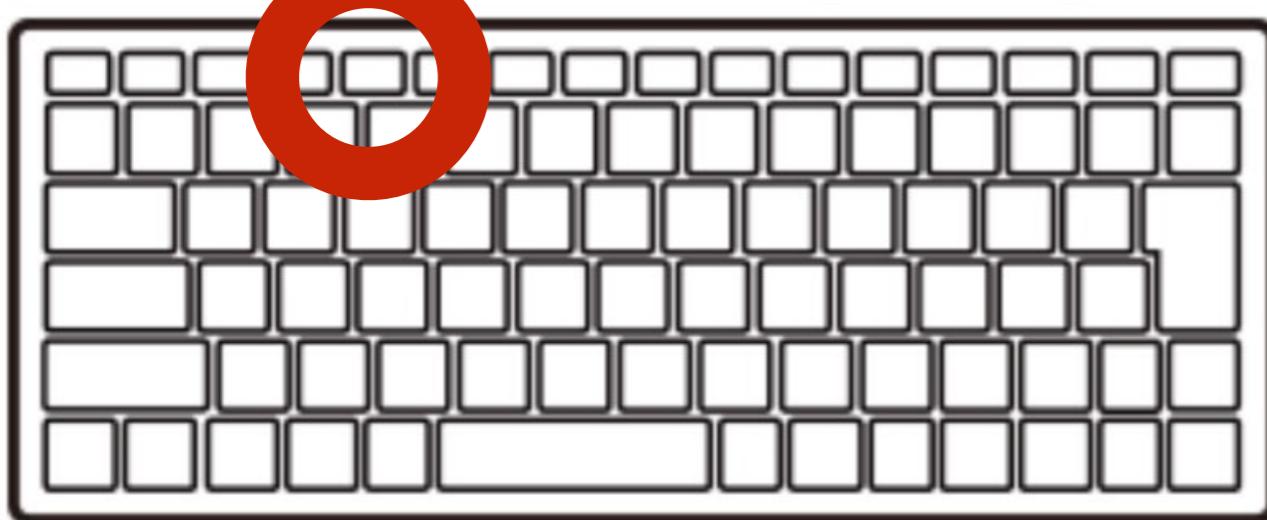
わすれたよ



うごかして

RUN

F5

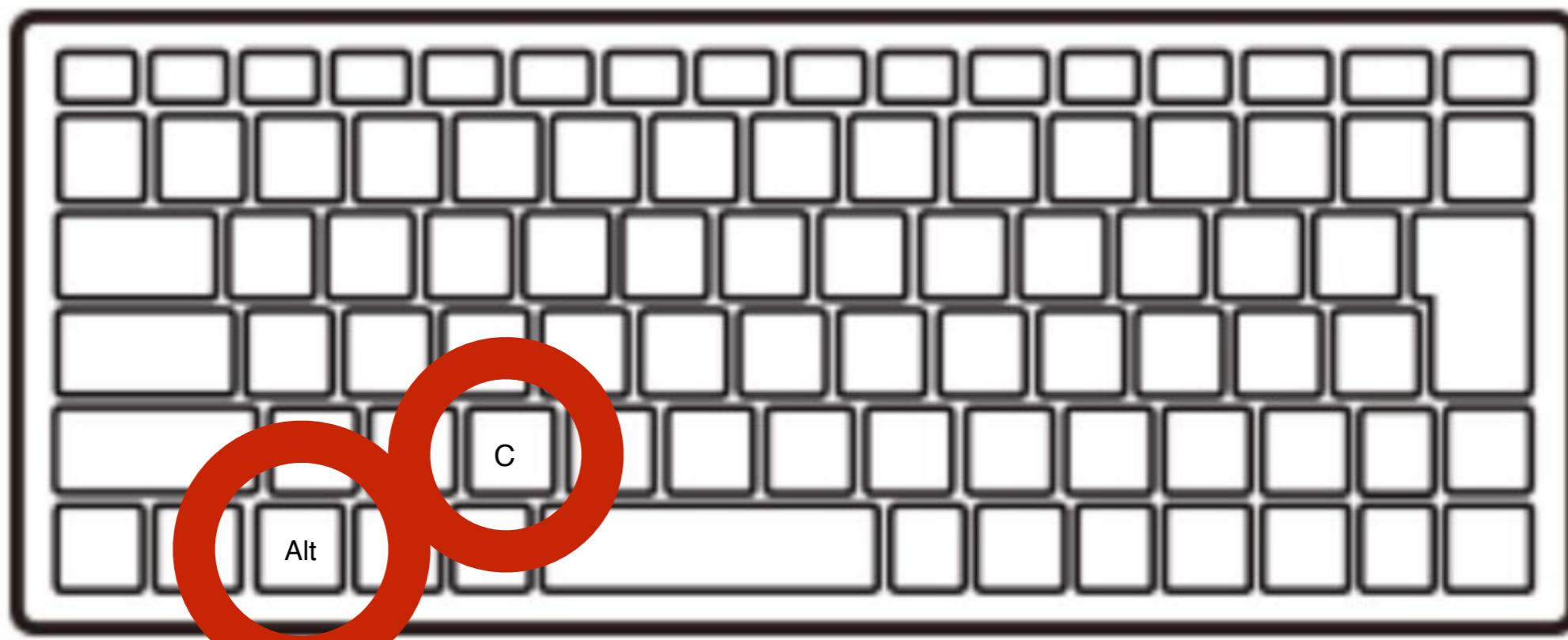
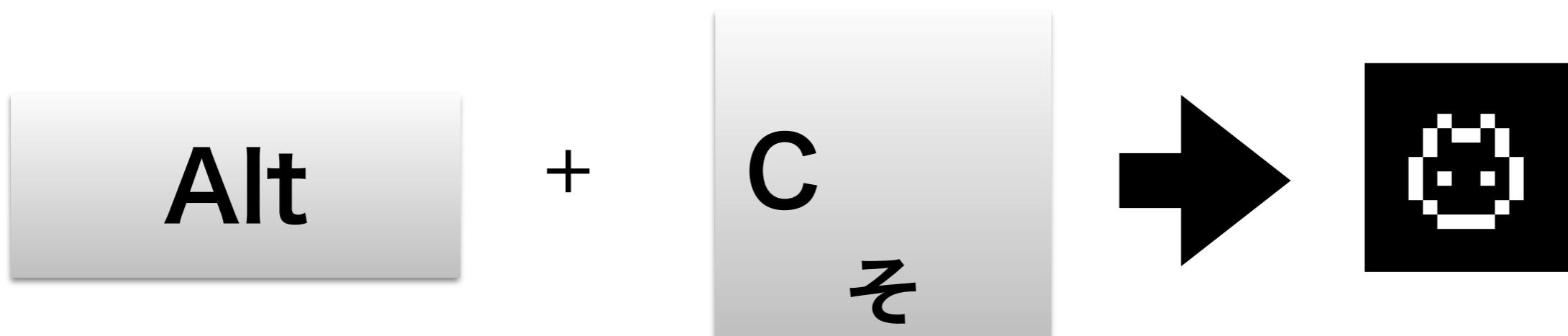


なにもしないよ

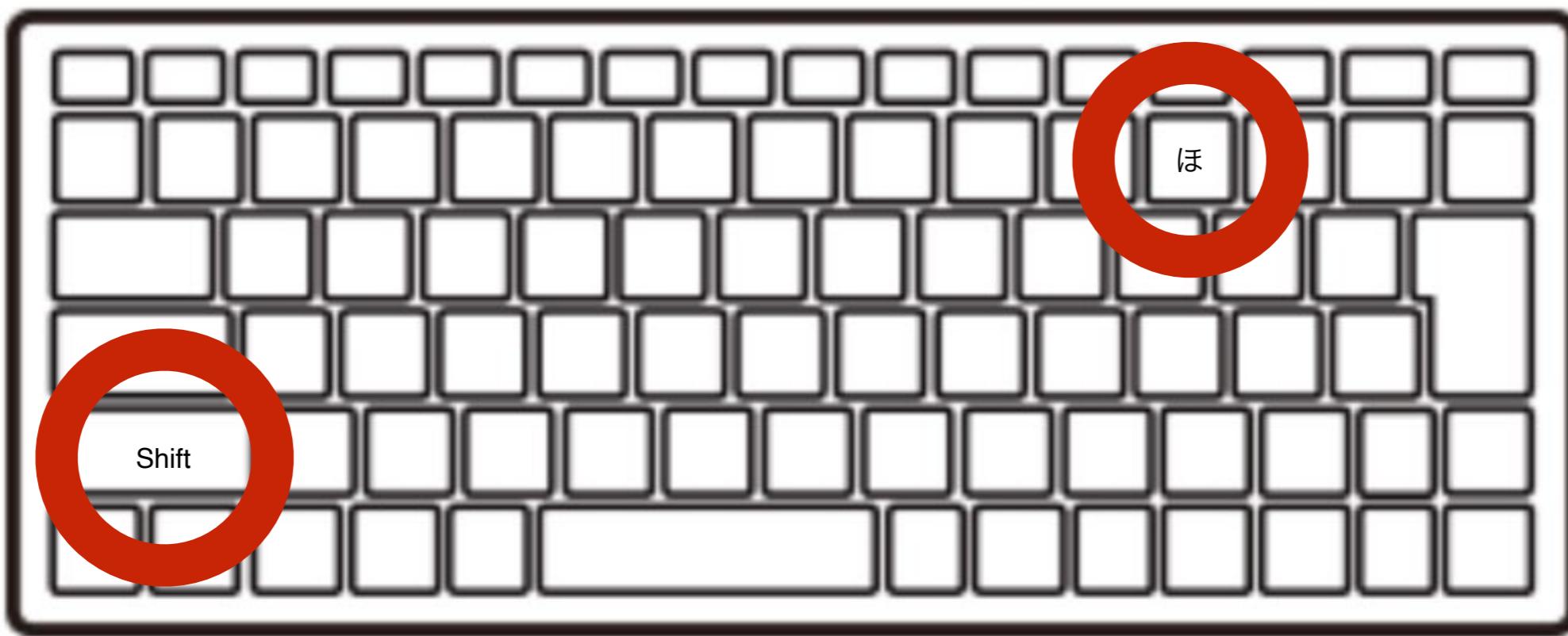
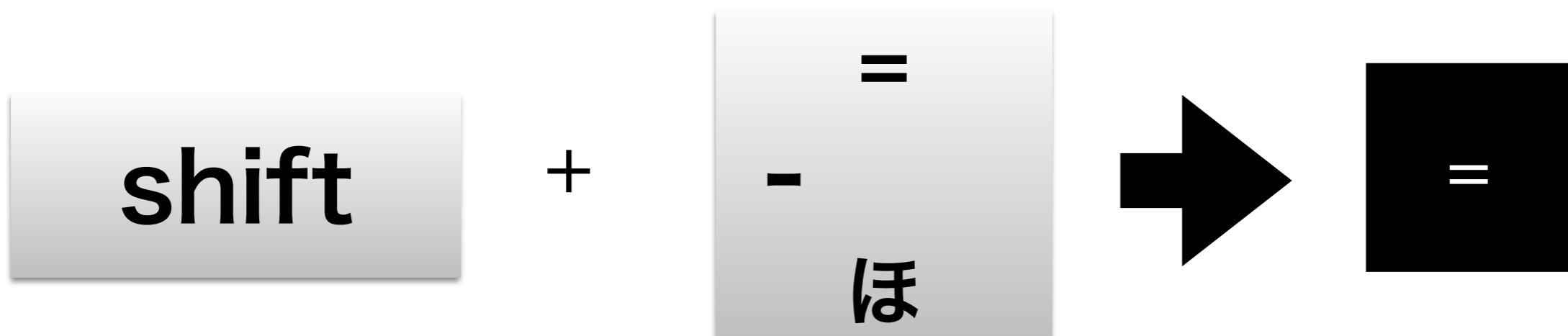


IchigoJam スペシャル

Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



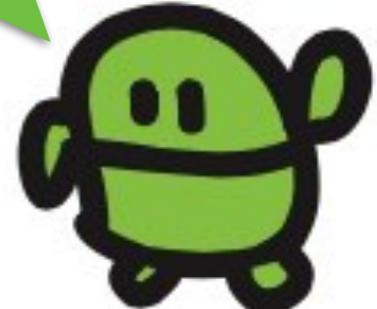
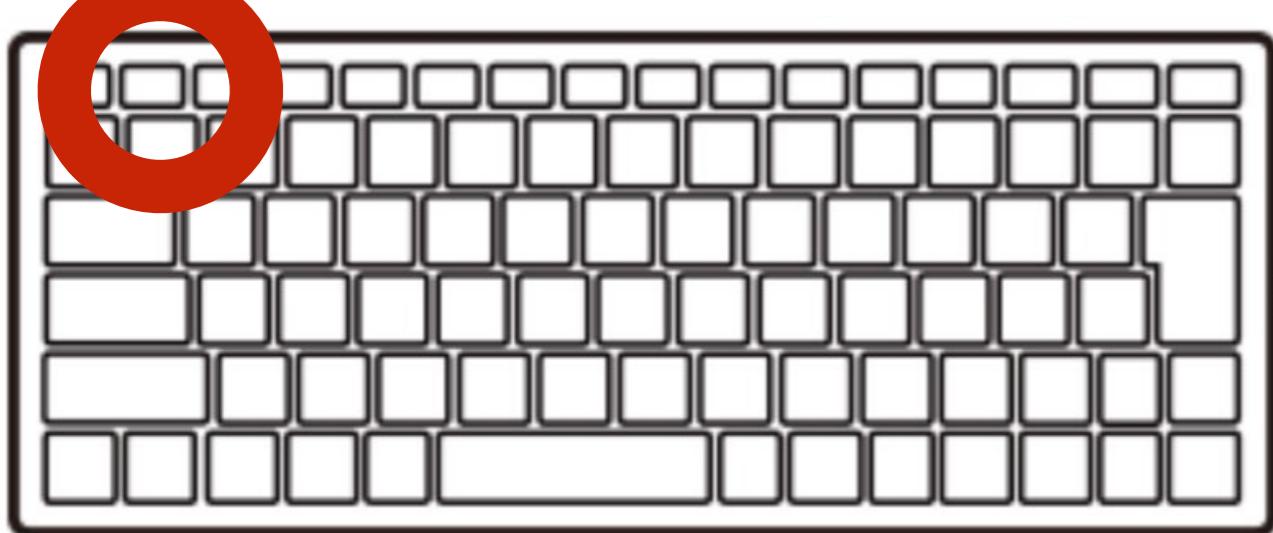
キーのうえにあるもじは
シフトキーをおしながらおす



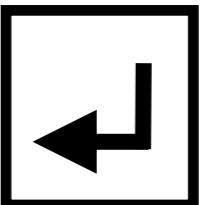
がめんをきれいに

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

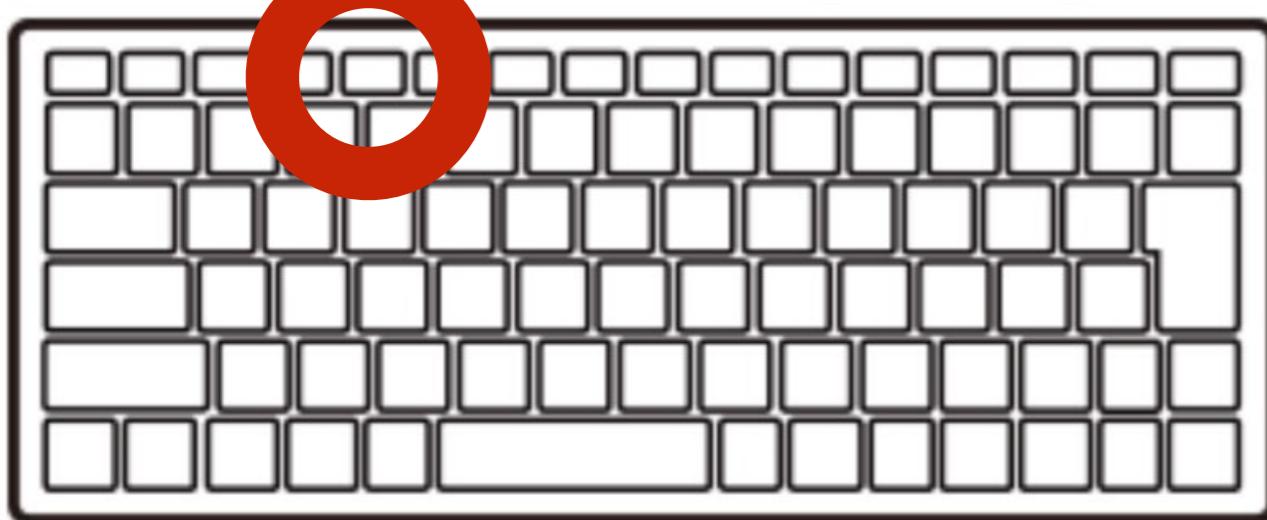
なにができるかな？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



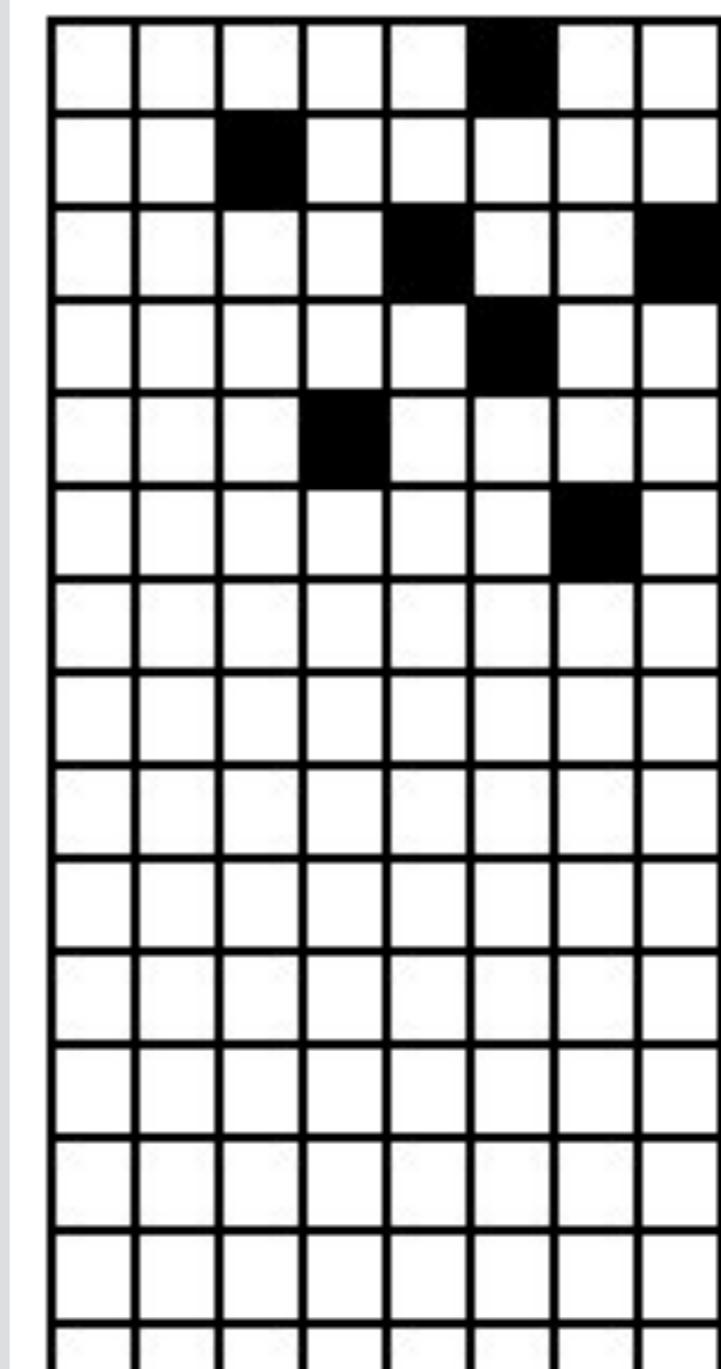
コンピューターのきおく

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



かず

4294

コンマ タ"ブルクオート

ね

Shift+2



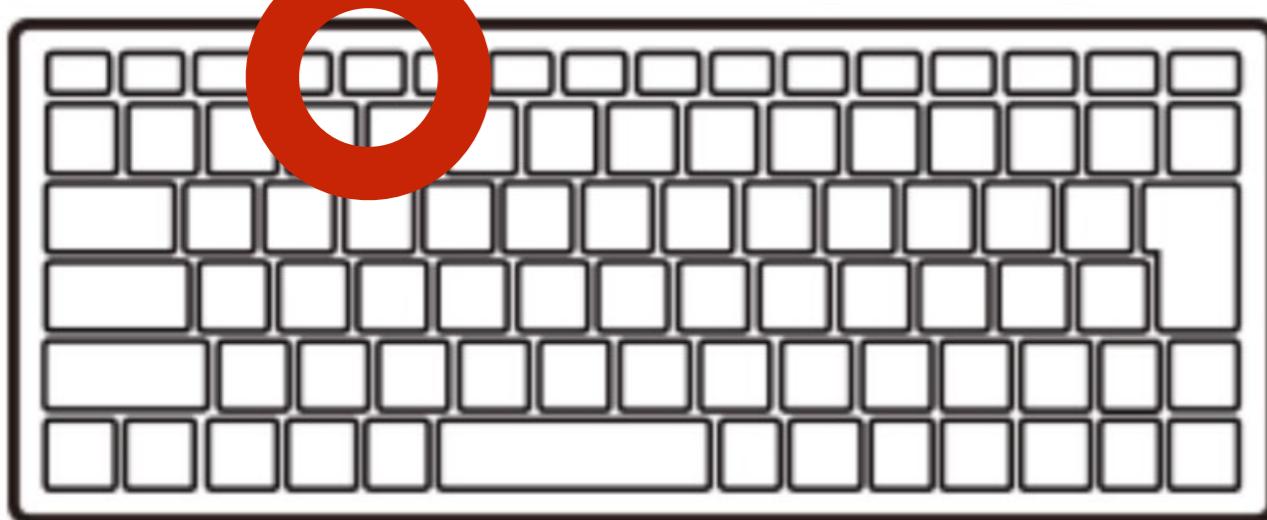
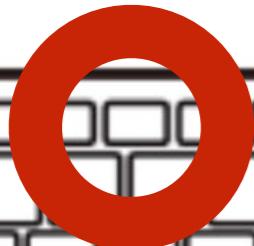
2 @ L C X , 5 : ? " 0 " ↲



Shift+め Alt+C

F5

ハテナ



しゅじんこう

かっこ

かっこ

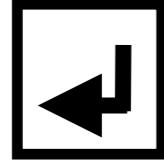
ダブルクオート

Shift+8

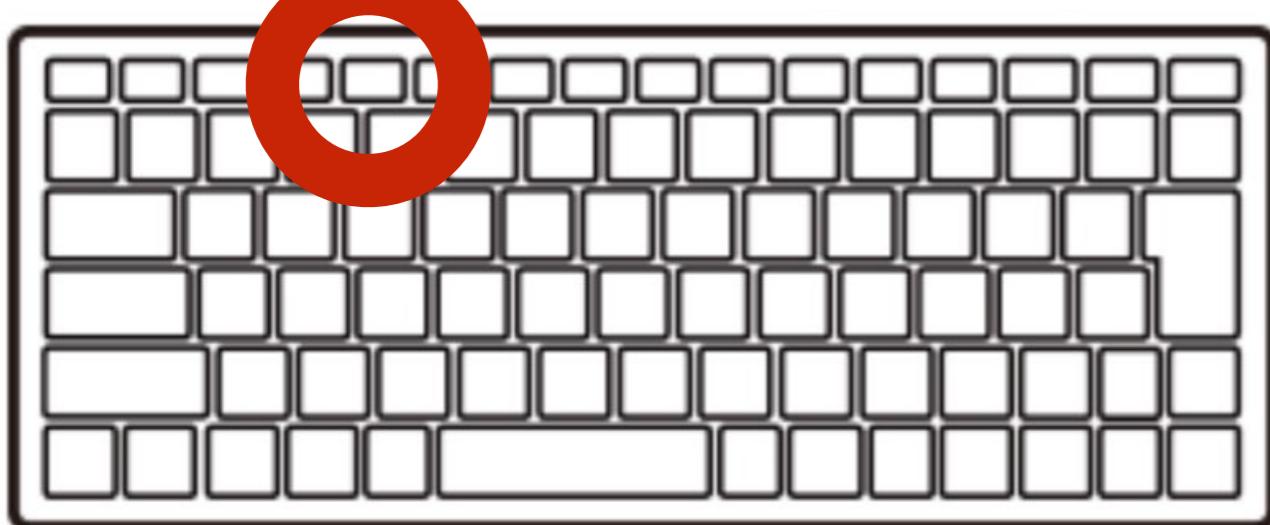
Shift+9

Shift+2

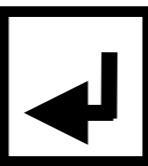


30 LC RND(32),23:"?"*"
↑ ↑ ↑
ね Shift+め Shift+け
コンマ ハテナ アスタリスク

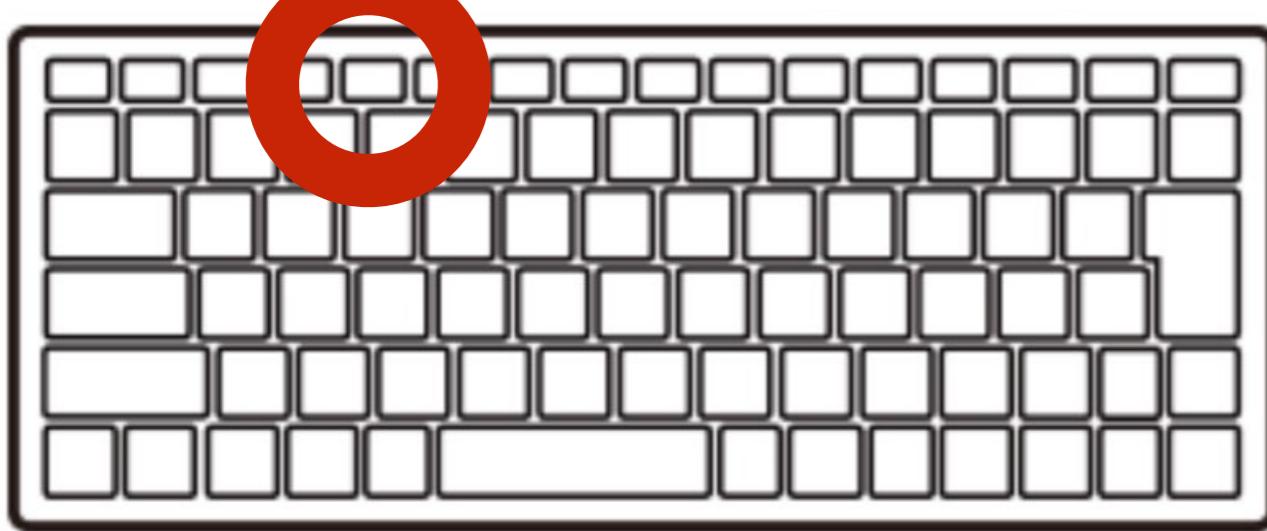
F5 れんだする



てきキャラ

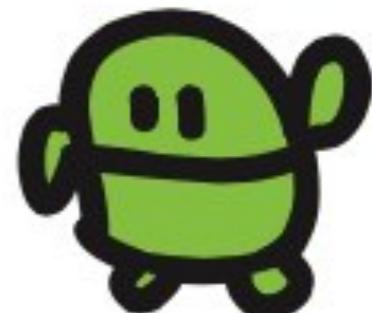
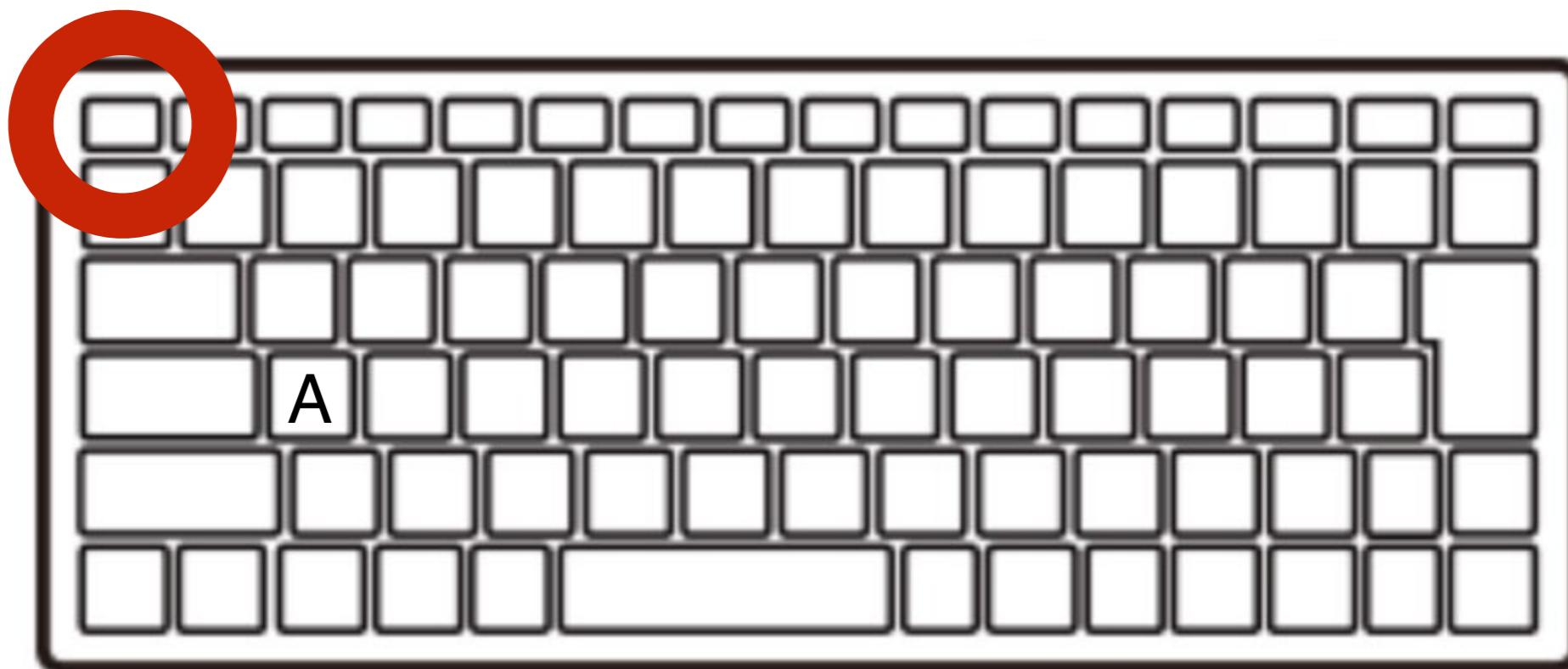
40 GOTO 20 

F5



とまって！エスケープキー

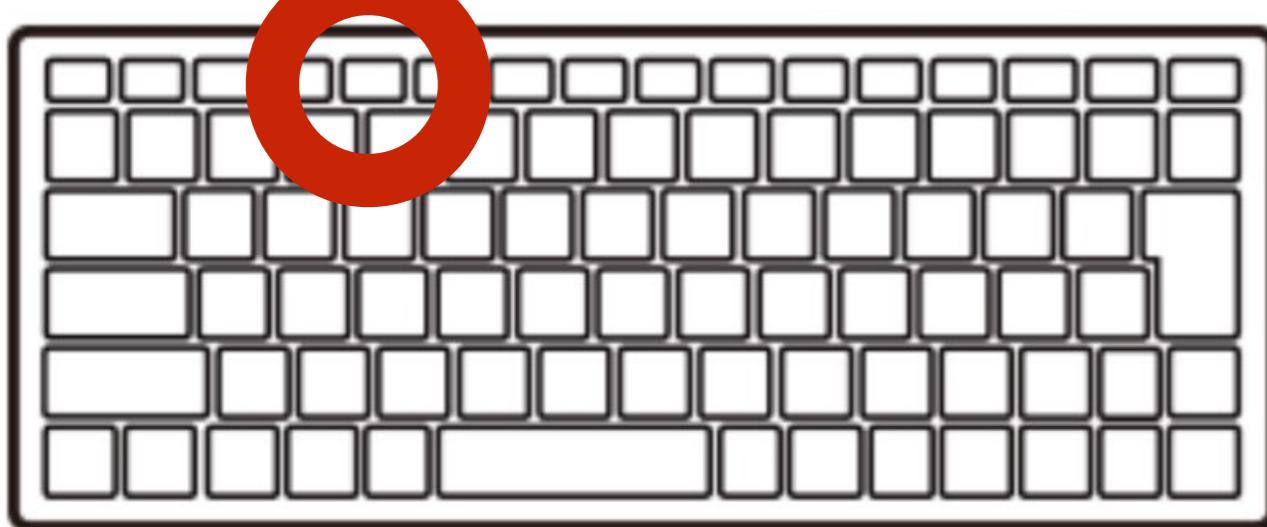
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

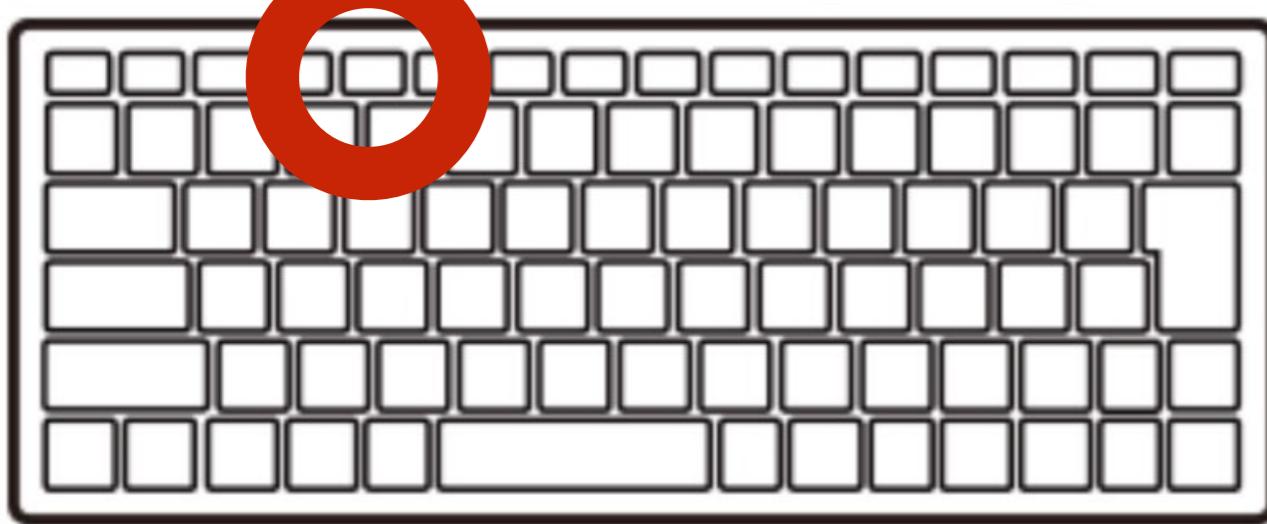


はやすぎた？



35 WAIT3 ↵

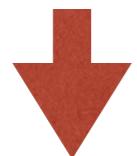
F5



スピードちょうどせい

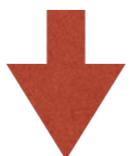
イコール

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

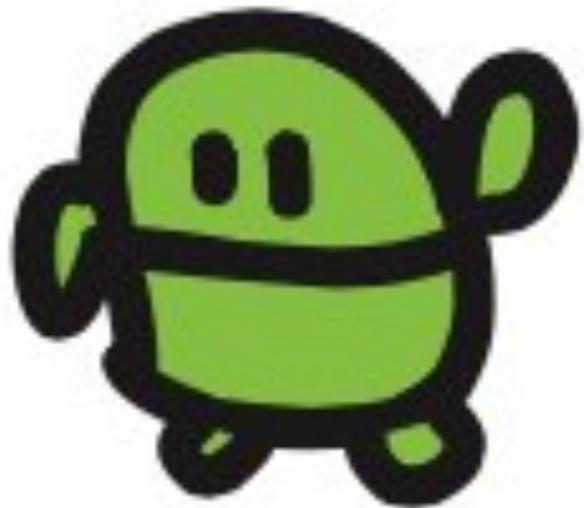
とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

あたりはんてい

ケ" - ム でき た ! ?

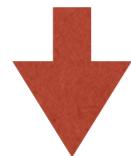


じつはバグがあるよ



イコール

Shift + ほ



37 $x = x \& 31$ ↵



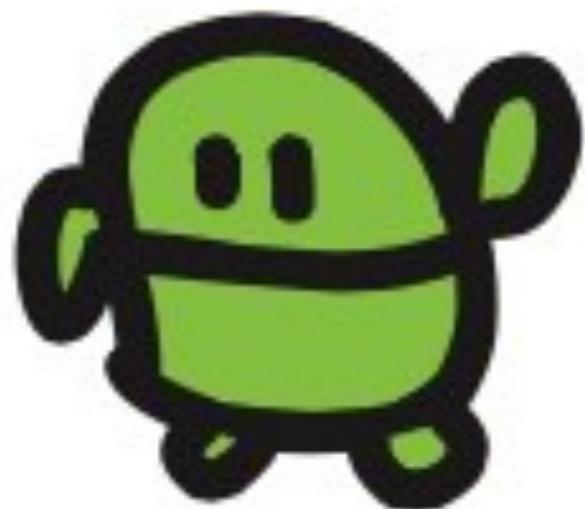
Shift + 6

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)

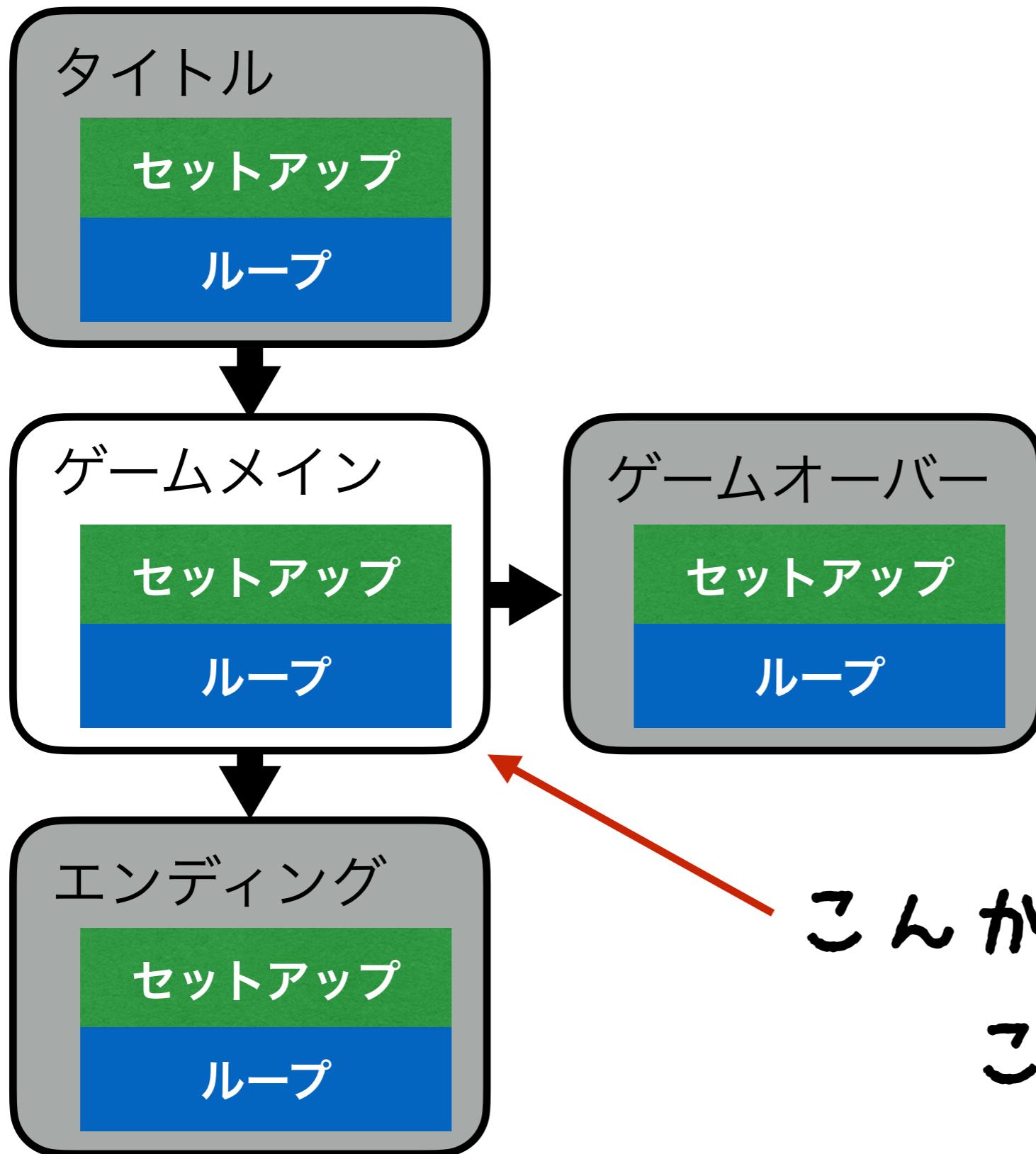
↓ 10 CLS : X = 15 ←
12 C CRND(32), 23 : ?" * "
13 CA IT3 ←
14 CX = X - BTN(28) + BTN(29)
15 CX = X & 31
16 IF SCR(X, 5) END ←
17 GOT 020 →
↓ 18
↓ 19
↓ 20
↓ 21
↓ 22
↓ 23
↓ 24
↓ 25
↓ 26
↓ 27
↓ 28
↓ 29
↓ 30
↓ 31
↓ 32
↓ 33
↓ 34
↓ 35
↓ 36
↓ 37
↓ 38
↓ 39
↓ 40

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 LX = AIT6 ←
50 LX = X - BTN(28) + BTN(29)
60 LX = 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

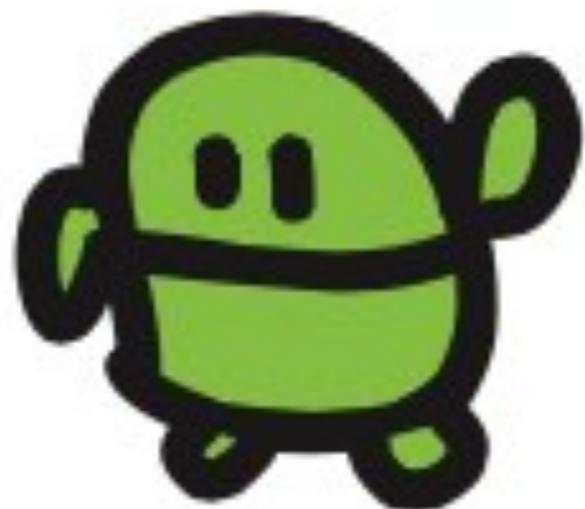
スコアひょうじ

```
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

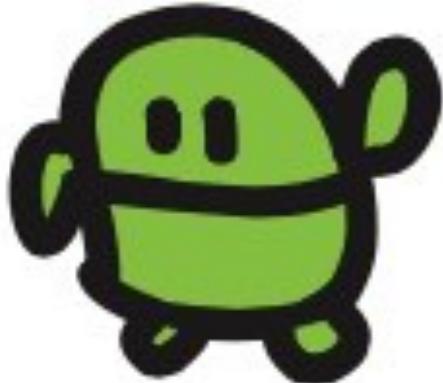
だんだんはやく

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（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（プログラム実行時もその行で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(0)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）、Tと合わせて押すことで「や」の入力 |
| Home End / ホーム エンド | カーソルを行頭へ移動、カーソルを行末へ移動 |
| Page Up Page Down / ページアップ ページダウン | カーソルを画面上へ移動、カーソルを画面下へ移動 |
| Caps / キャップス | 大文字と小文字を切り替える |
| Insert / インサート | キーボードの上書きモード/挿入モードを切り替える（CTRL+ALTでも可） |
| ファンクションキー | F1:画面クリア、F2:LOAD、F3:SAVE、F4:LIST、F5:RUN、F6:FREEDE、F7:QUIT、F8:VIDEO1、F9:FILES |
| ボタン | 押しながら起動でFILED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の微秒フレーム分待つ(0で約1秒、後略可)数2指定で倍速化、数1のマイナス指定で走査繰り返し(261でWAITと同義) | 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(手続) | RUN |
| LIST [行番号1][行番号2] / リスト | プログラムを表示する(手続)(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以降の行終わりまで表示、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 | ボタンが押されているれば1、そうで無いときは0を返す(数:0付属ボタン/LUP/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 "HI" |
| LOCATE 数,数 / ロケート | 次に文字を書く位置を機、組の前に指定する〔組=-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(0~364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(0~364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(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 | EEPを鳴らす(0~255)と長さ(1/60秒単位)は省略可 ≠SOUND(EX2)-GNDに圧電サ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に圧電サンダーなどの接続必要(次項のMML参照) | PLAY "SCODE2CODE2" |
| 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(配列に直接代入可能)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 | 指定した方向にキャラクターをスクロールする (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 | 比較して未満の時に1、それ以外で0を返す (=でも可) | IF A≤B LED 1 |
| 数 ≥ 数 | 比較しては上の時に1、それ以外で0を返す (=でも可) | 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 (AND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 (OR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 (NOT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 / フォーリー・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ずつ積みながらNEXTまでくりかえす(STEPは省略可、6段まで) | FOR I=0 TO 10:NEXT |
| IN[数] / イン | 内1-9から入力する(0または1)数を寄附してまとめて入力できる (IN,Aはブルアップ、IN,S-Eは切り替え時) | LET A,IN(I) |
| ANA[数] / アナログ | 外部入力の電圧(DV-3.3V)を0-1023の数値で返す(2PIN2, 5-8PIN-8OUT1-4), 0.9BTN, 省略で0) | PANA() |
| 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-Sへ切り替える) | 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, 単周期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)

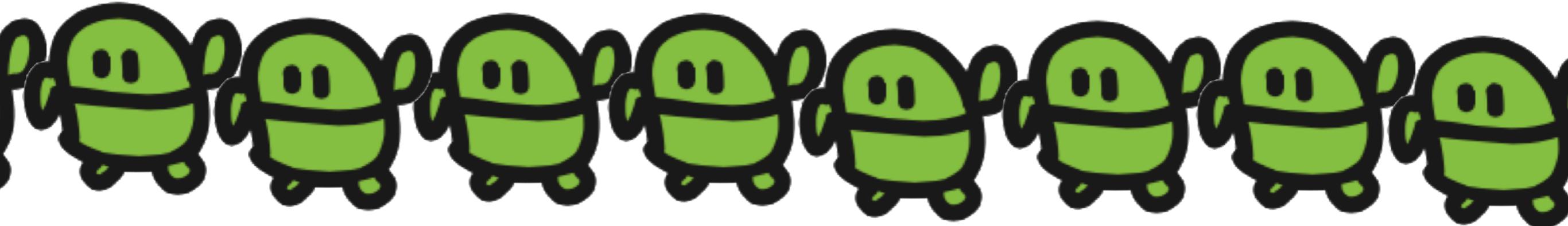
| コマンド | 解説 | 例 |
|------|--|--------------|
| 曲 | 曲にD E F G A B / ドレミファソラシを鳴らす (次は休符、スペースはスキップされる) | CDER FG |
| 曲n | 長さを指定して曲を鳴らす (を付けると半分の長さ分伸びる) | C4 E2 D1 F32 |
| 曲+ | 半音上げる | C4 D# |
| 曲- | 半音下げる | D- E- |
| Tn | テンポ (TEMPO命令で後から変更可能) 初期値:120 | T96CDE |
| Ln | 長さ指定しないときの長さ(1,2,3,4,8,16,32) 初期値:4 | 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) | C4-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を振り返す (IGMに便利) | C4DE |
| Nn | 1-255 曲の書き直してして指定した長さで鳴らす (DEEP命令と同じ) | N10NS |
| - | 以降のMMLを鳴らさない | CDE |

上級コマンド

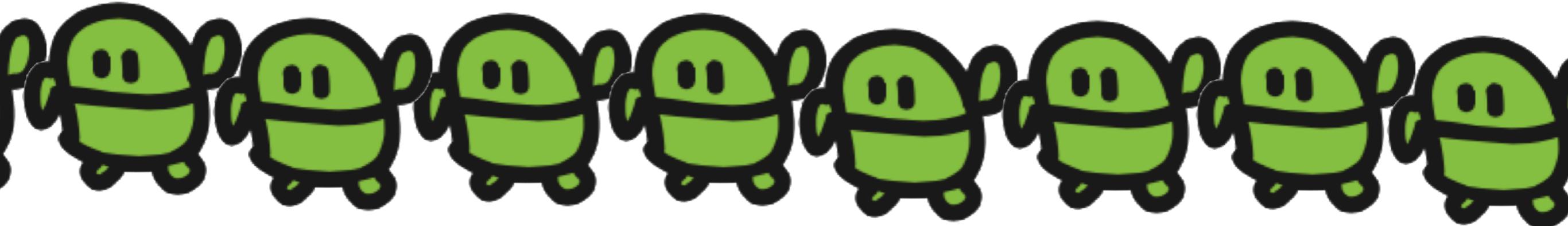
| コマンド | 解説 | 例 |
|-------------------|------------------------|------------------|
| CLV / クリア パリアル | 変数、配列を全部0にする 別名:CLEAR | CLV |
| CLK / クリア キー | キー(バッファとキーの状態をクリアする | CLK |
| CLO / クリア アウトプット | 入出力ピンを初期状態に戻す | CLO |
| ABS(数) / アブソリュート | 絶対値を返す (マイナスはプラスにカウント) | ABS(-2) |
| [数] | 配列 (0以降から1以降までの範囲) | [2] |
| GOOSUB 行番号 RETURN | ゴーサブ・リターン | GOOSUB 10 RETURN |
| DEC(S)数 / デシム | 数を1減らす | DEC(1) |
| #16# | 16進数表示 | #16# |
| H | ヘルプ表示 | H |

100コマンド！

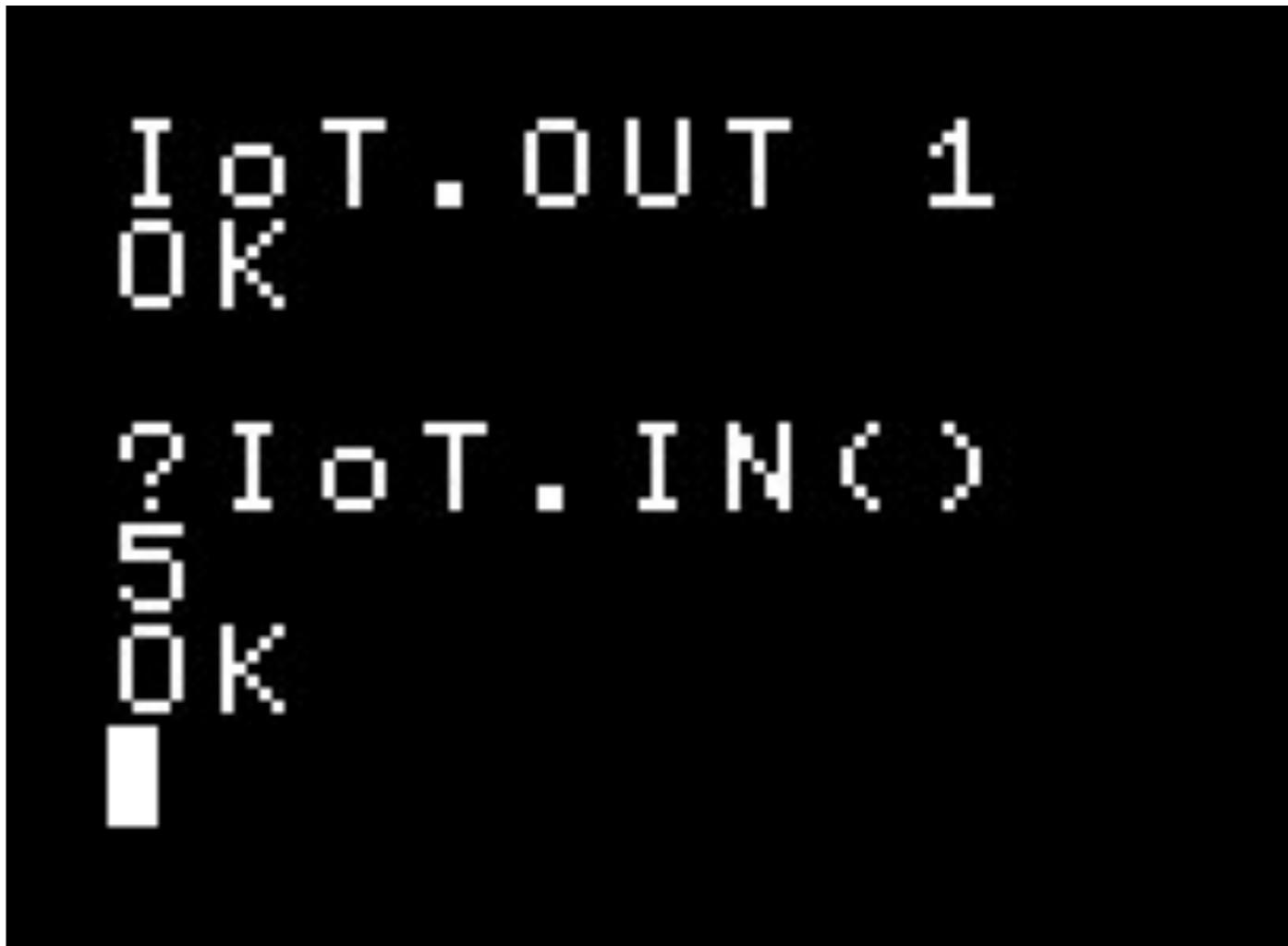
インターネットとは？



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 sakura.io (さくらインターネット)

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80×奥行35(mm) / 重さ：250g / カラー：ブラック・ホワイト
<取り出番号>

SAKURA internet

サイト内検索



導入事例・構成例

> 導入事例から探す > 構成例から探す

サービスのご利用に関する
ご相談・お問い合わせはこち
ら



Hana道場生まれの
オープンイノベーション

IoT × バス / 青森市営バス

The top section displays three screenshots of the aomoricitybus.com website:

- Screenshot 1 (7:52):** Shows a map of Aomori city with several red dots representing bus locations. A green line indicates the route of bus 1308. Text at the bottom says "バスロケーションシステムをつくろう".
- Screenshot 2 (7:54):** Shows a similar map with more detailed bus routes and stops. Text at the bottom says "バスロケーションシステムをつくろう".
- Screenshot 3 (7:55):** Shows a list of bus names and their corresponding numbers:
 - 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 おにきりんご
 - 0892 たまかぶつ
 - 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 チョコ豆
 - 1255 スペシャルリンゴ号
 - 1353 シルバーリンゴ号
 - 0029 ゴールデンリンゴ号
 - 1308 太陽さんさん
 - 1032 MapleBus

The bottom section shows a large photograph of a workshop or classroom setting. Several people, including children and adults, are gathered around tables, working on projects and interacting with large screens displaying bus-related content. A prominent sign in the background reads "バスロケーションシステムをつくろう".



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 :"*"
40 WAIT 3
50 X=X-BTN(28)+BTN(29)
60 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=GOTO 20
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

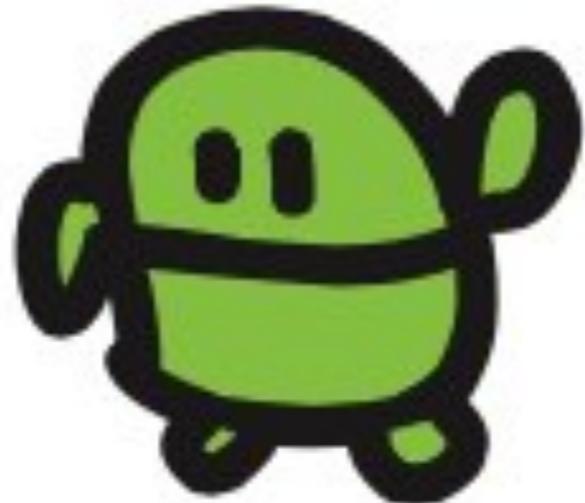
▶ 詳細はこちら

▶ 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

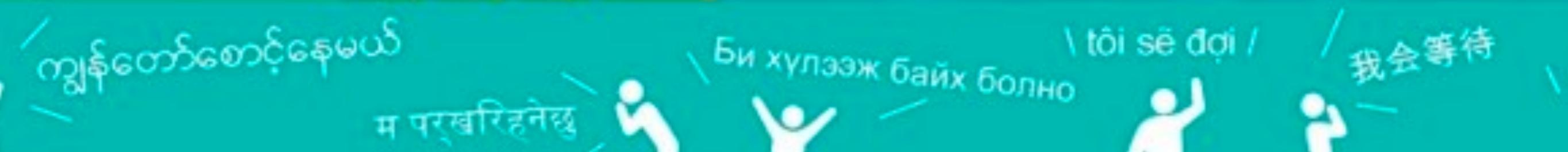
募集期間

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/>

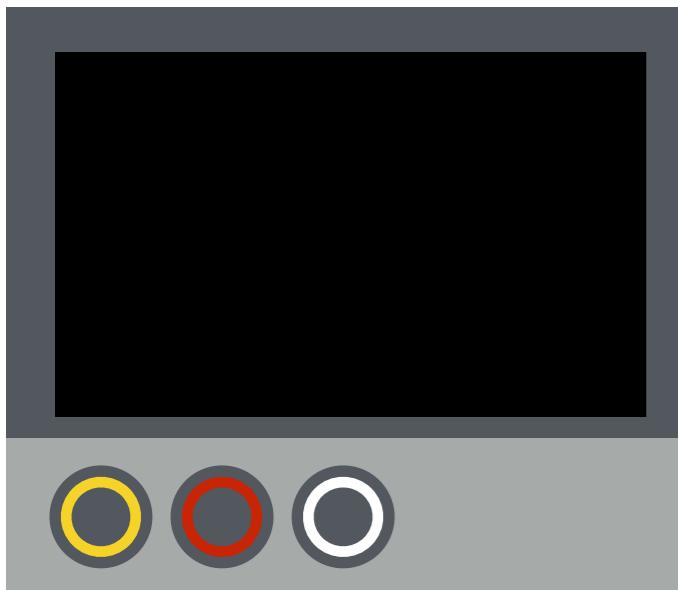


自作カニロボットで"たたかう
小中学生、えちぜんかニロボコン

おうちでつかおう、IchigoJam R

テレビ

USB キーボード

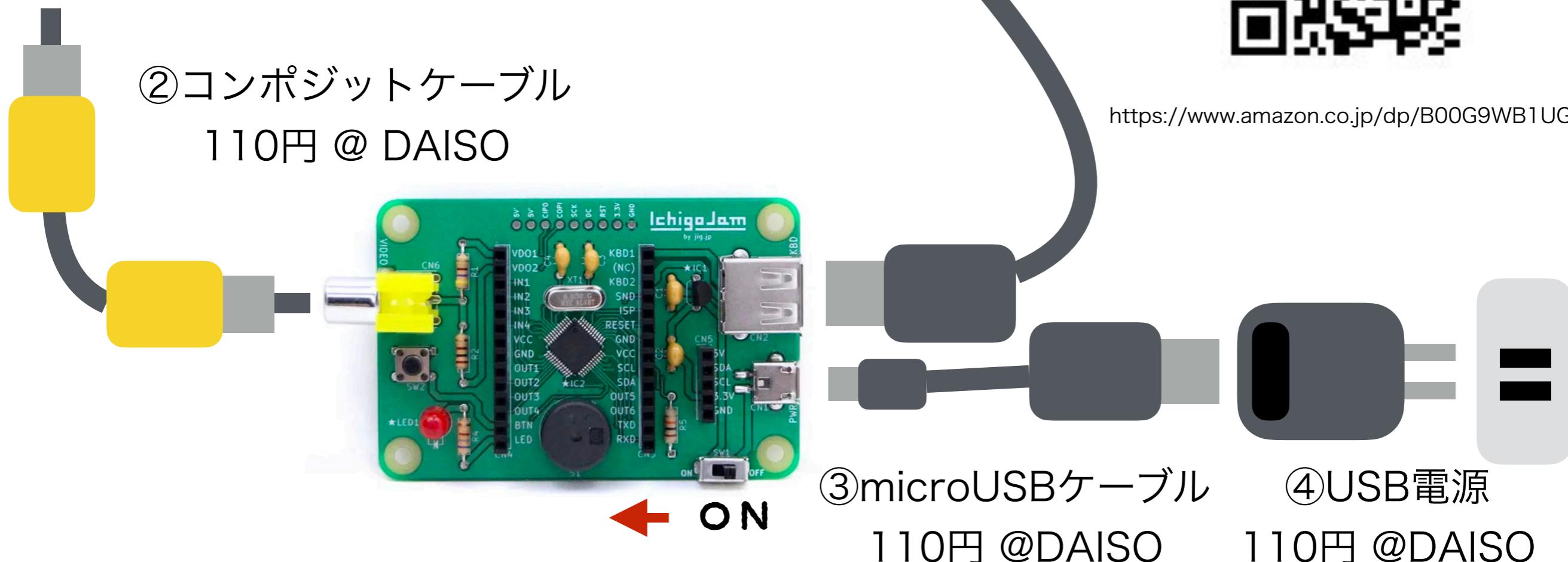


① 例) TK-FCM064
1,245円 @Amazon



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

②コンポジットケーブル
110円 @ DAISO



③microUSBケーブル
110円 @DAISO

④USB電源
110円 @DAISO



<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

