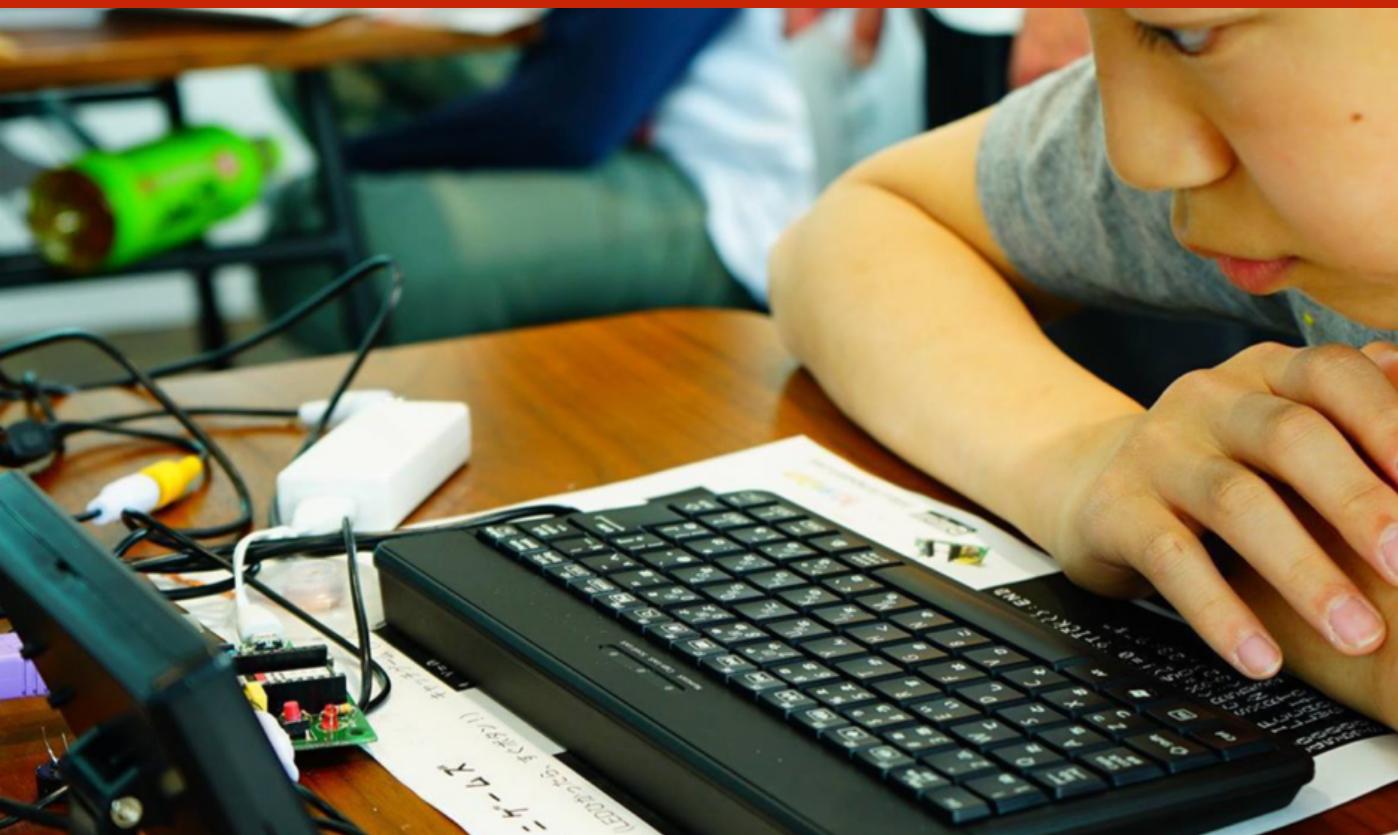


# はじめてのプログラミング

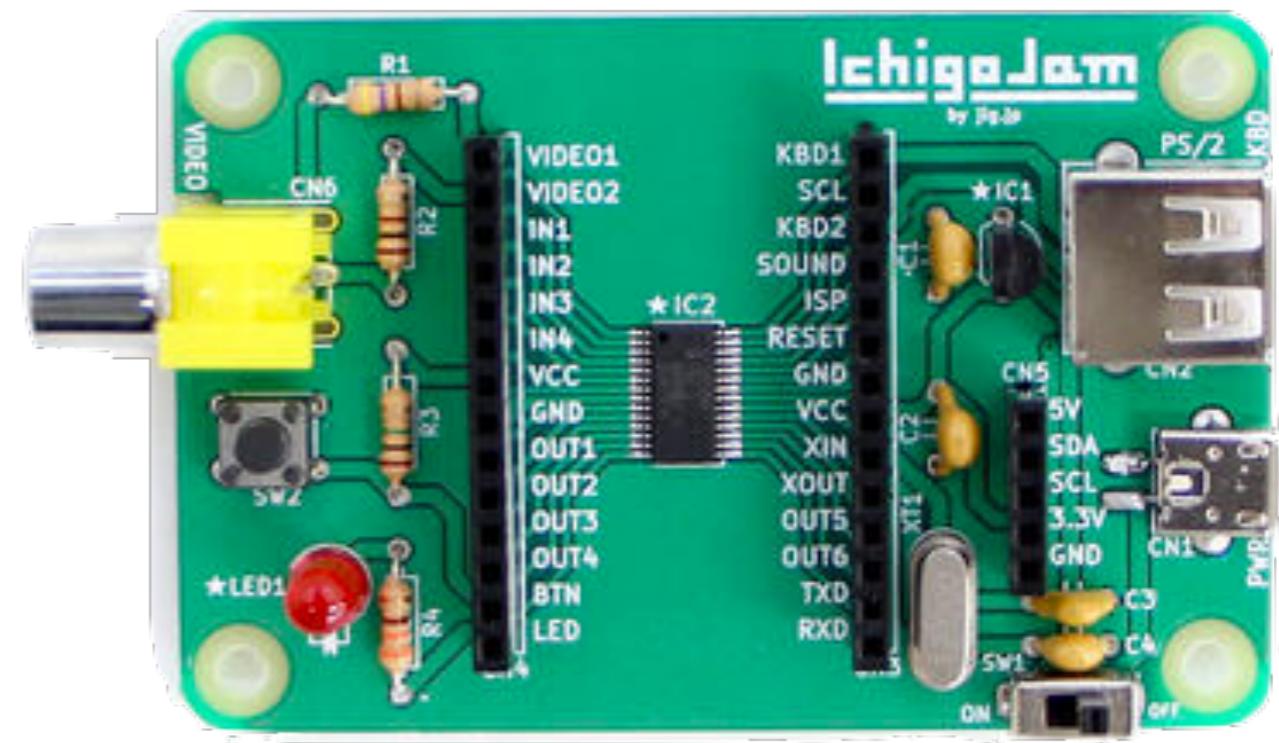
with IchigoJam



コンピューターは  
どこにいる？

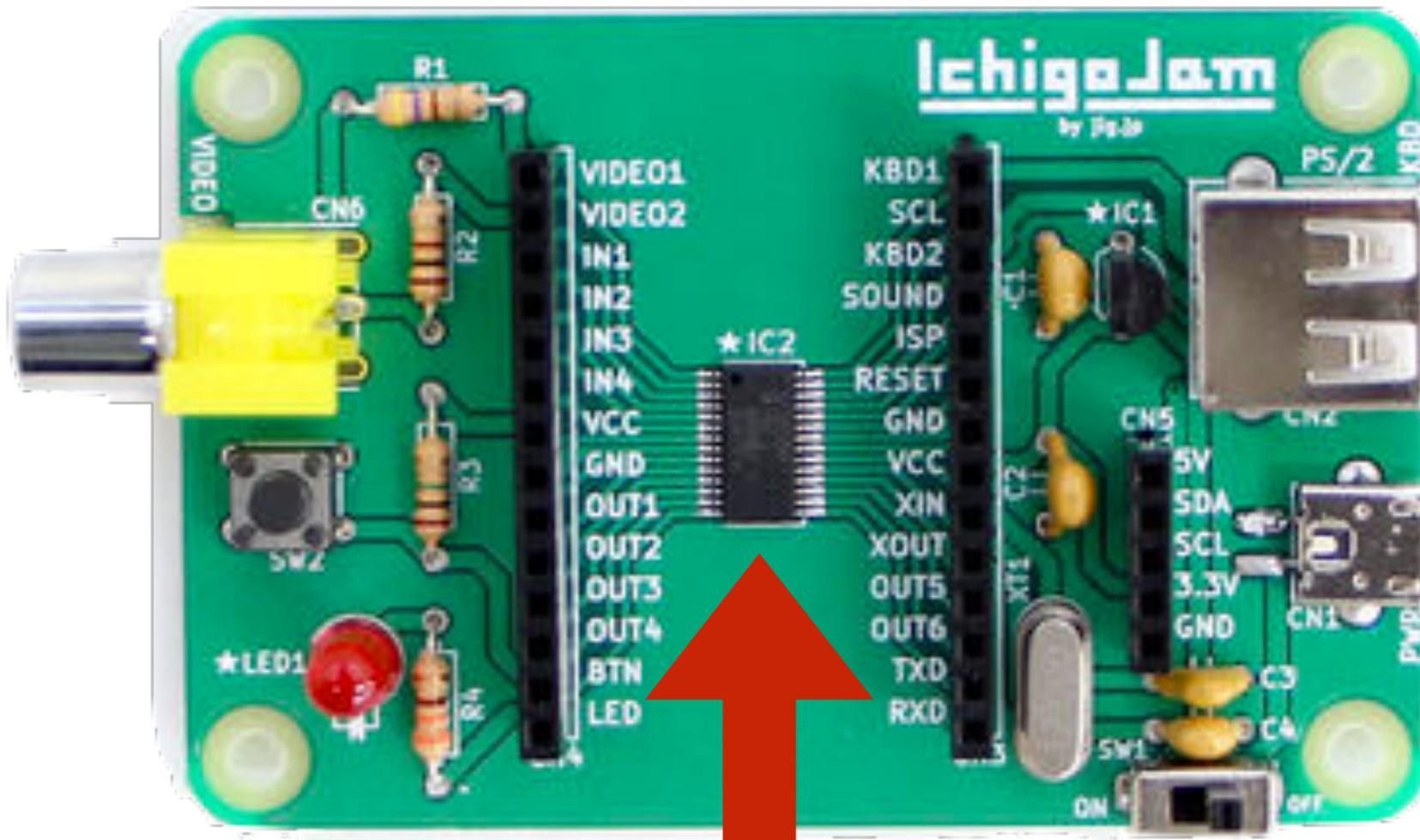


IchigoJam



こどもパソコン IchigoJam

1,500円~



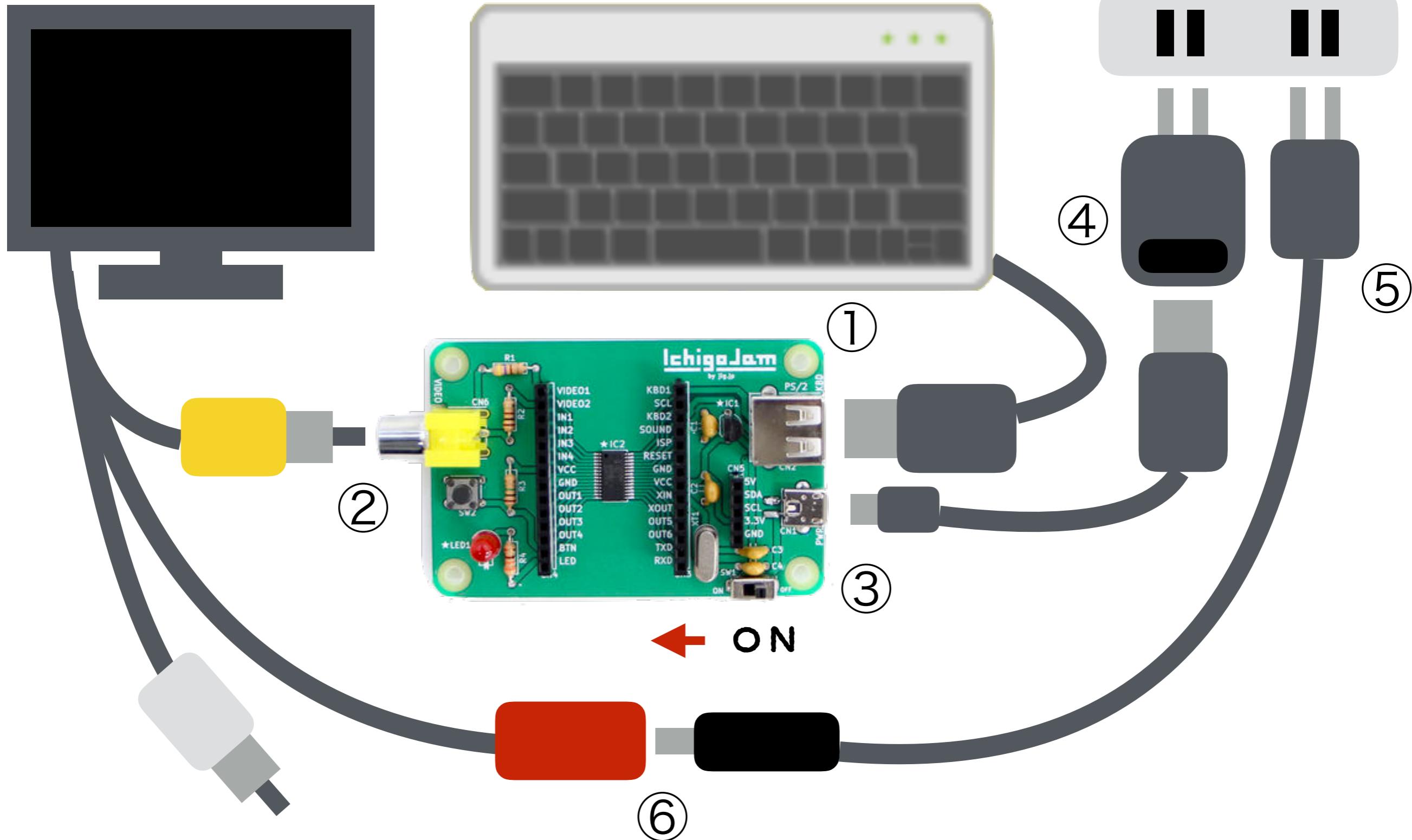
これがコンピューター！  
おねだん、100円！

# IchigoJam をつないで、スイッチオン

テレビ

キーボード

でんげん

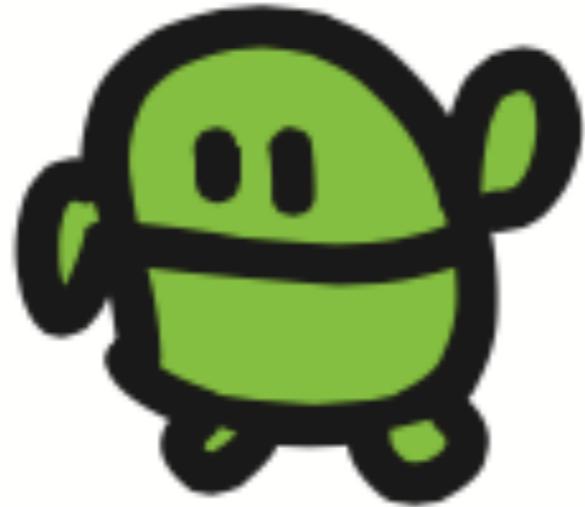


IchigoJam BASIC  
OK

てんめつしているのは、カーソル

コンピューターと  
はなそう





（ミミ、ナイヨ）

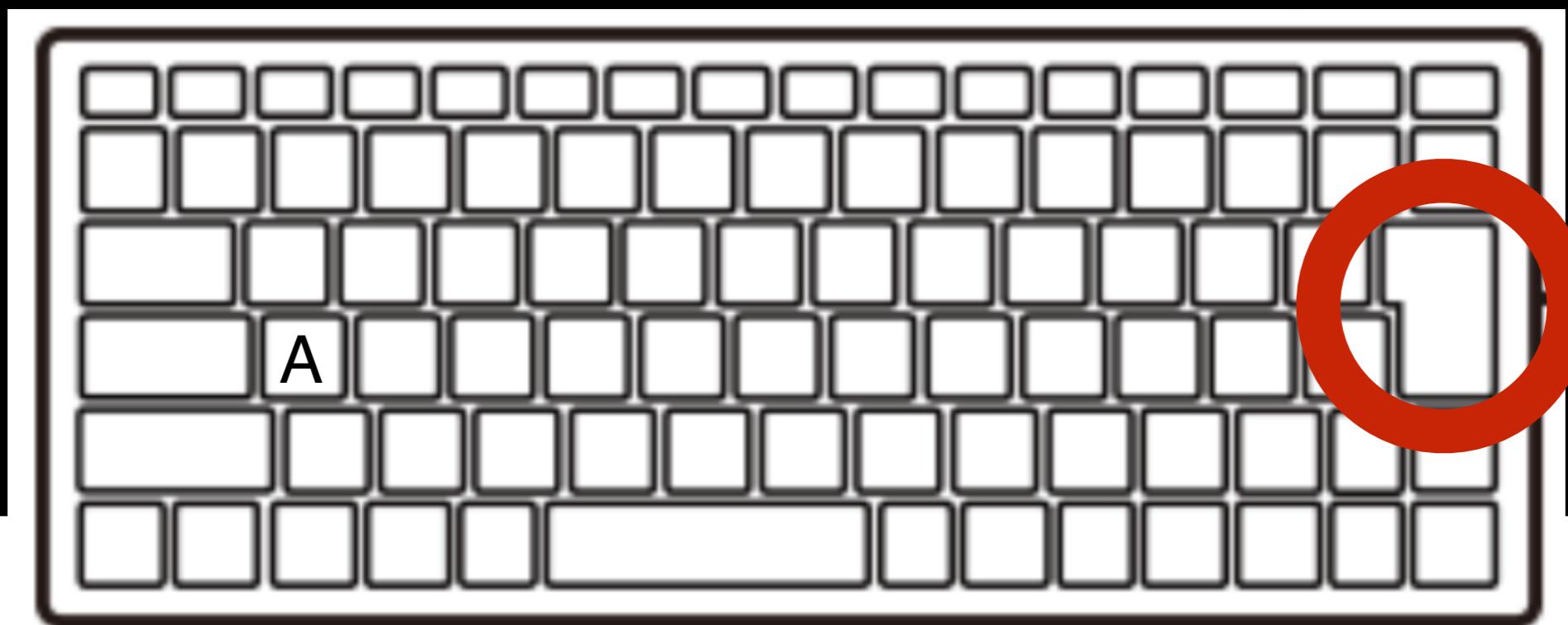
ハローー



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

キー ボードで「A」と、うってみよう

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



エンターキー

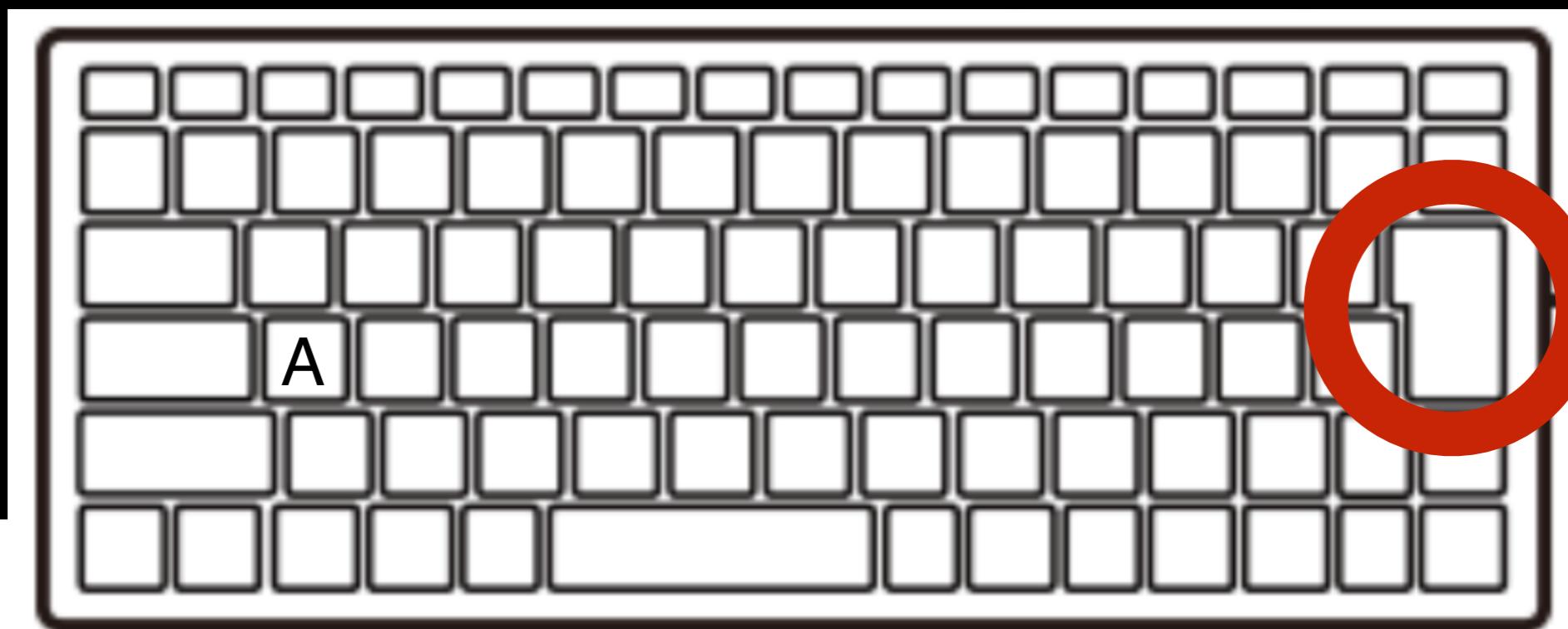
IchigoJam BASIC

OK

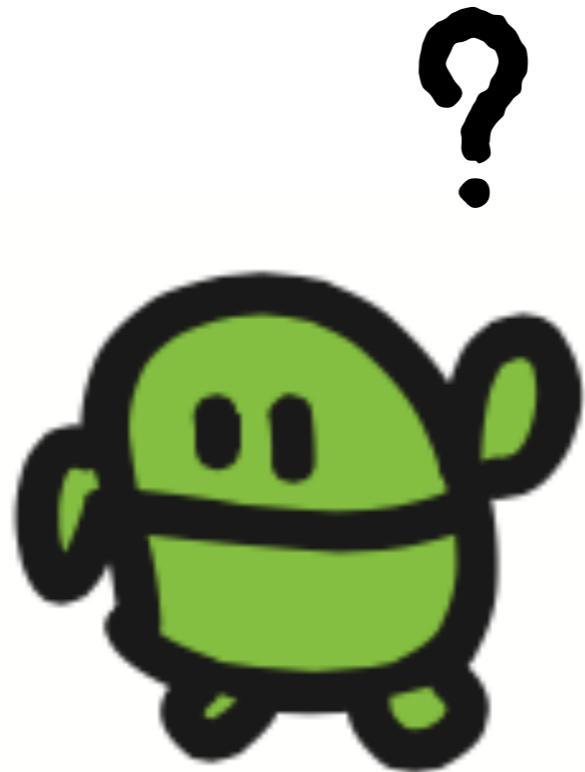
A

Syntax error

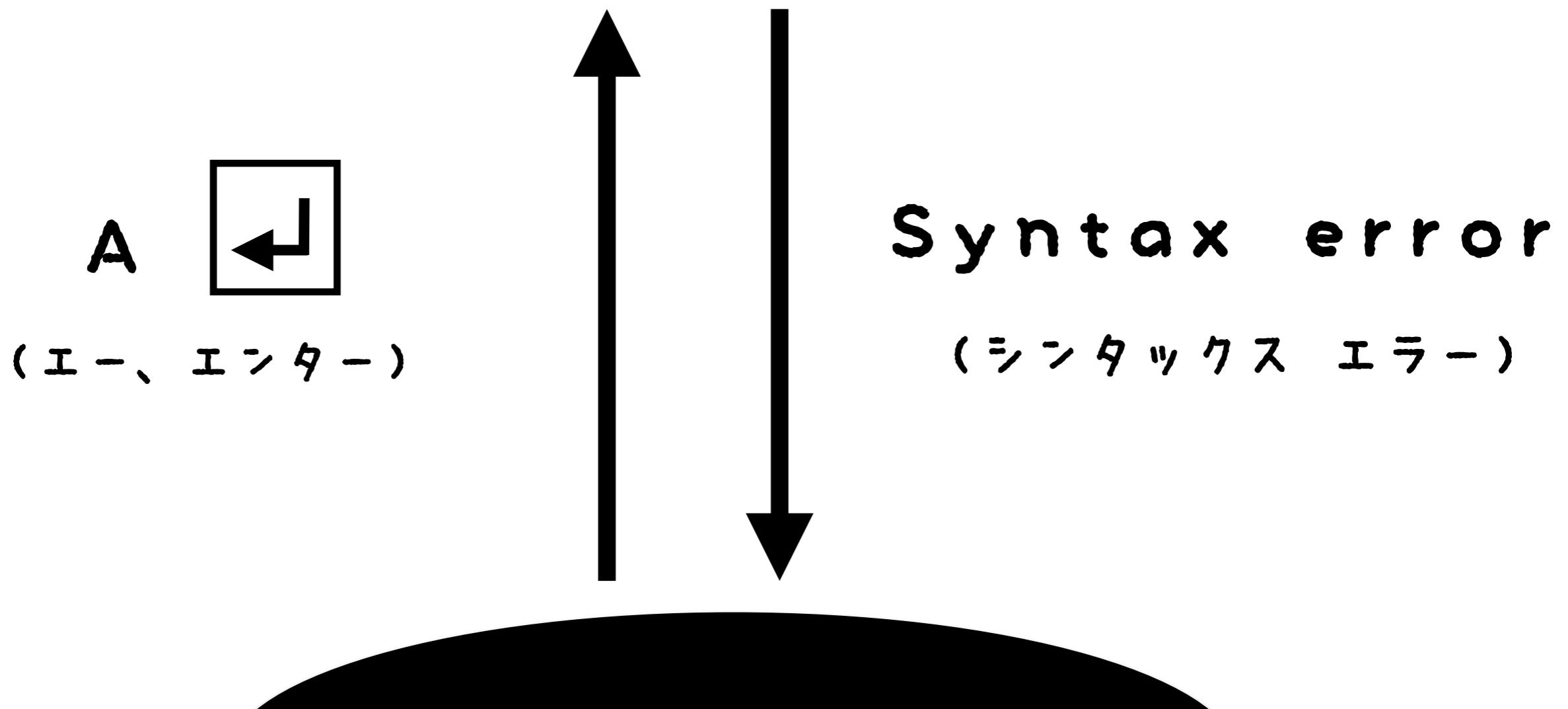
|

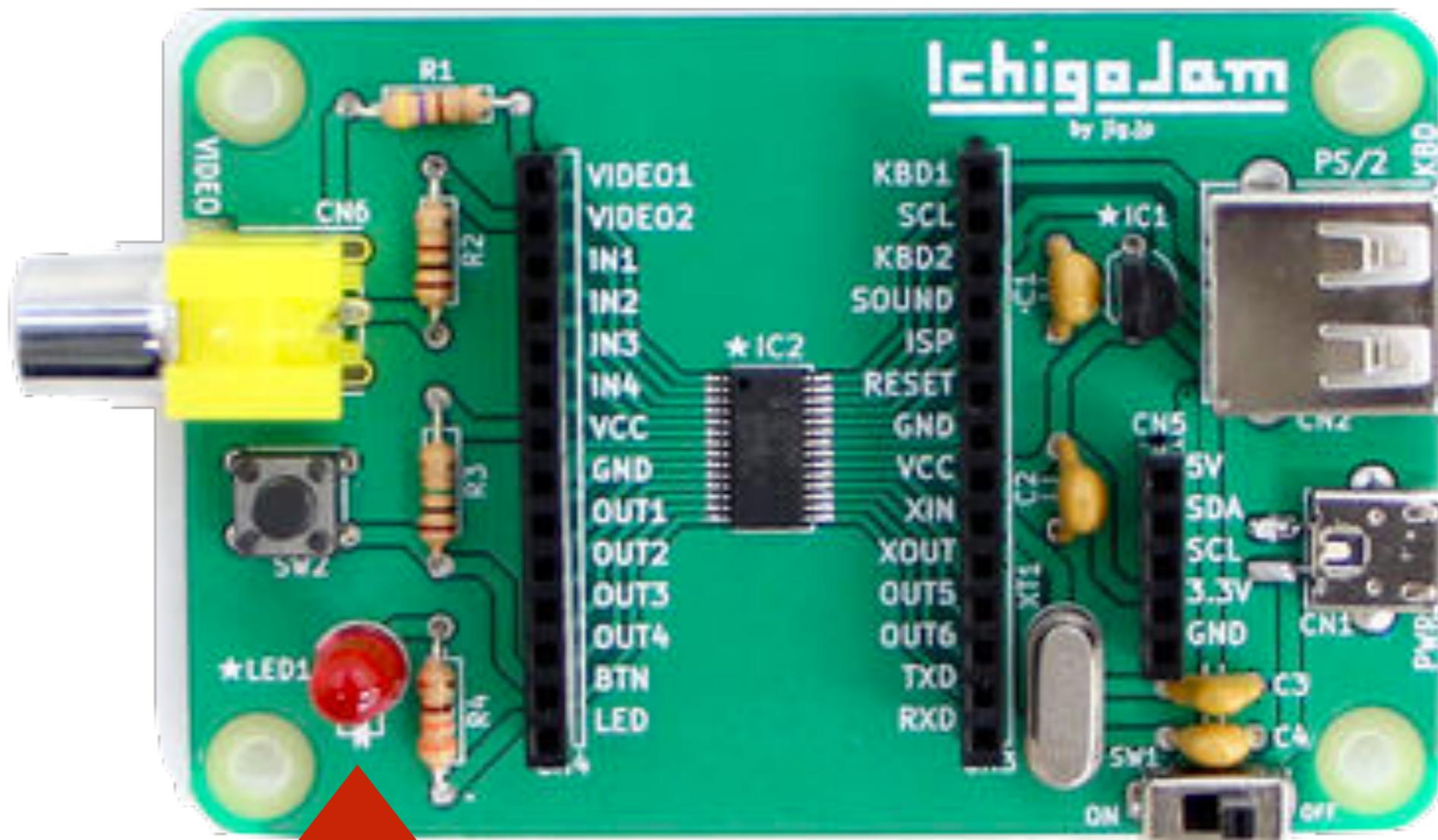


エンターキー



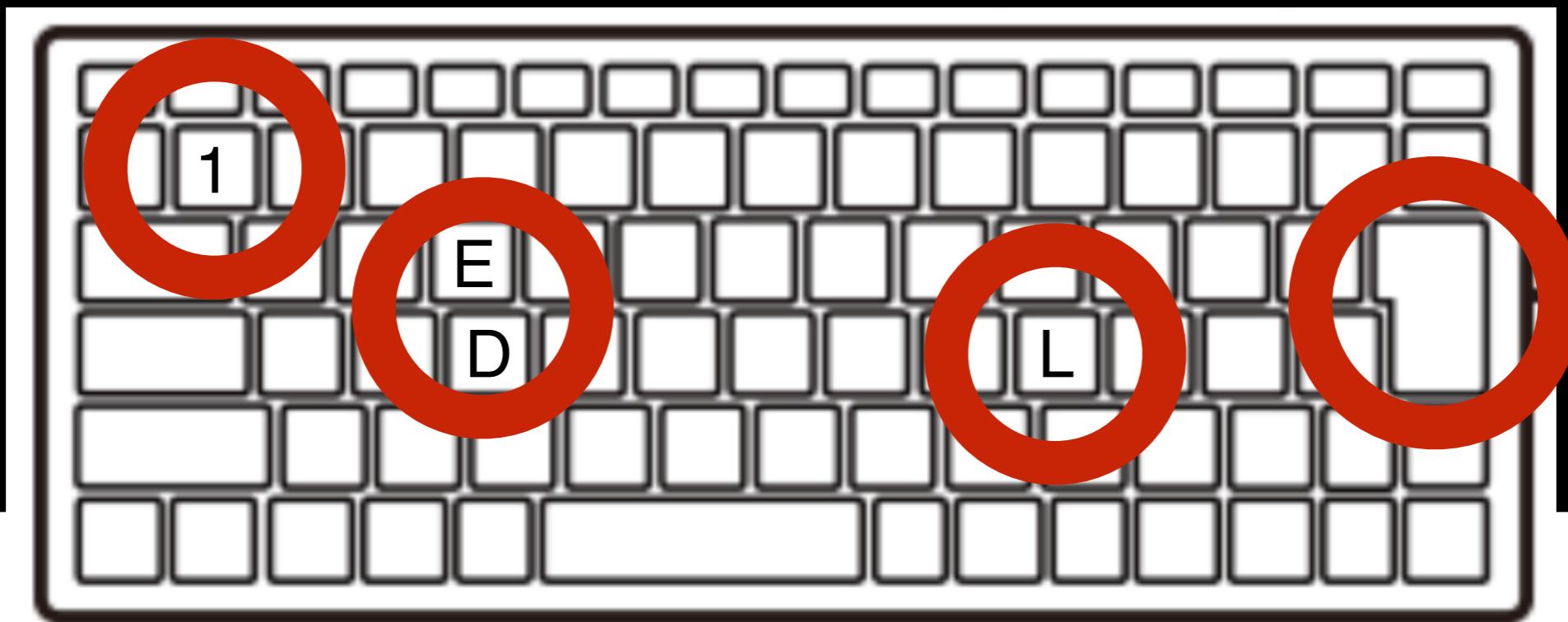
シラナイ  
コトバダナー



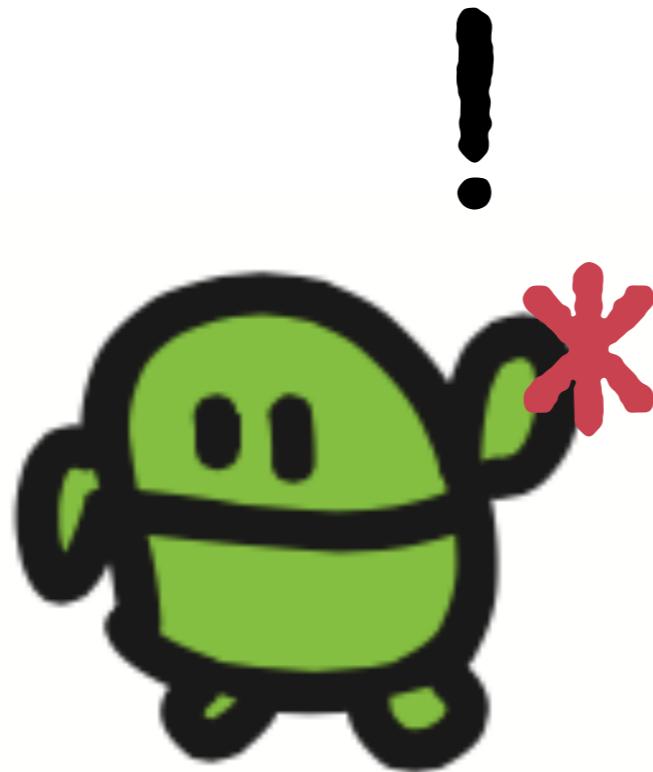


この LED をつけてもらおう

LED1

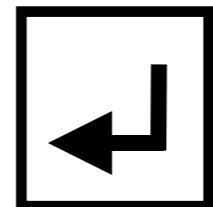


LED1 エンタ -

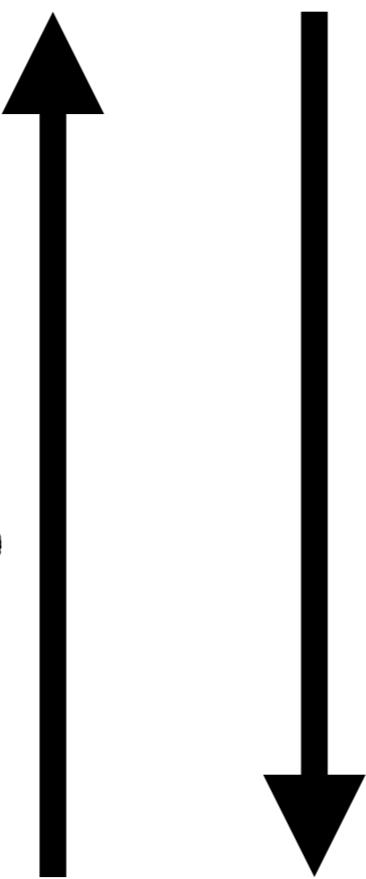


シリアル！

LED1

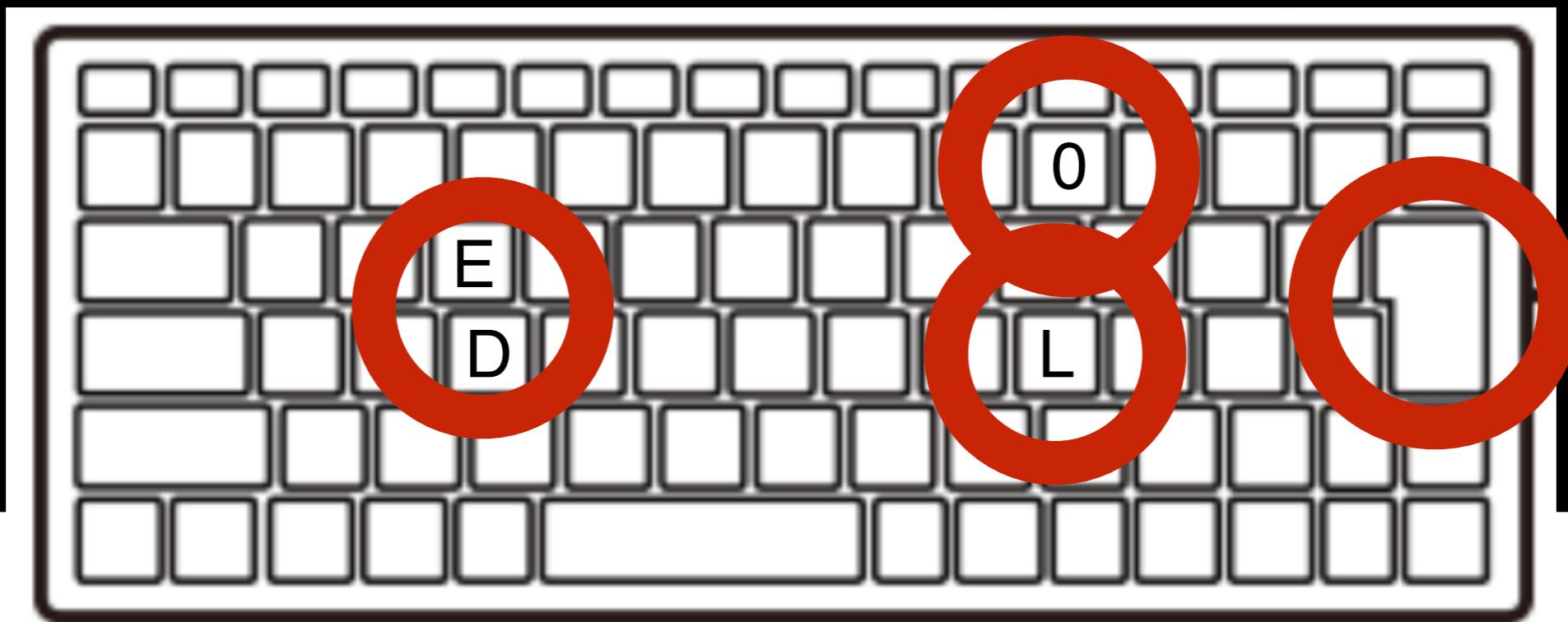


(エルイーディー、ワン、エンター)

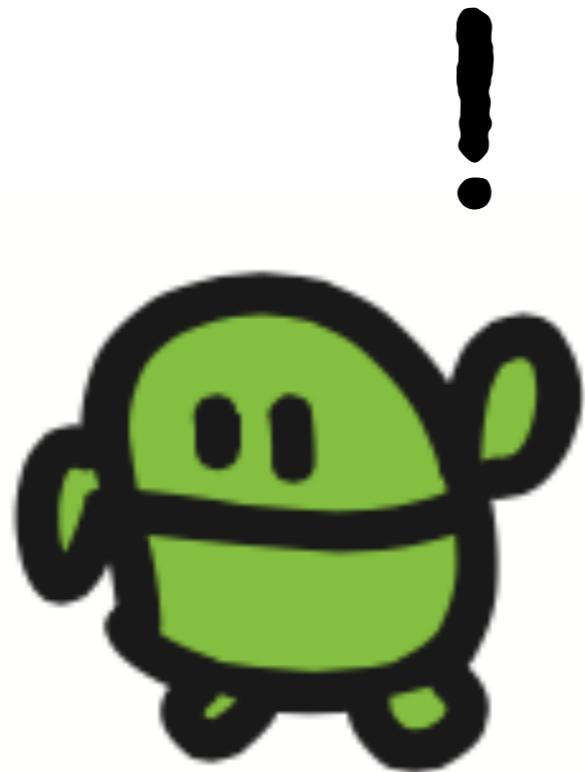


OK  
(オーケー)

LEDOI



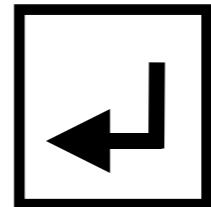
エンターキー



!

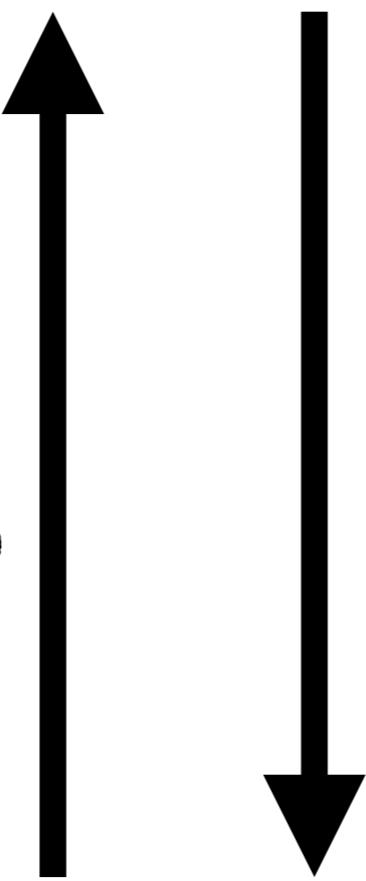
シリテル！

LEDO

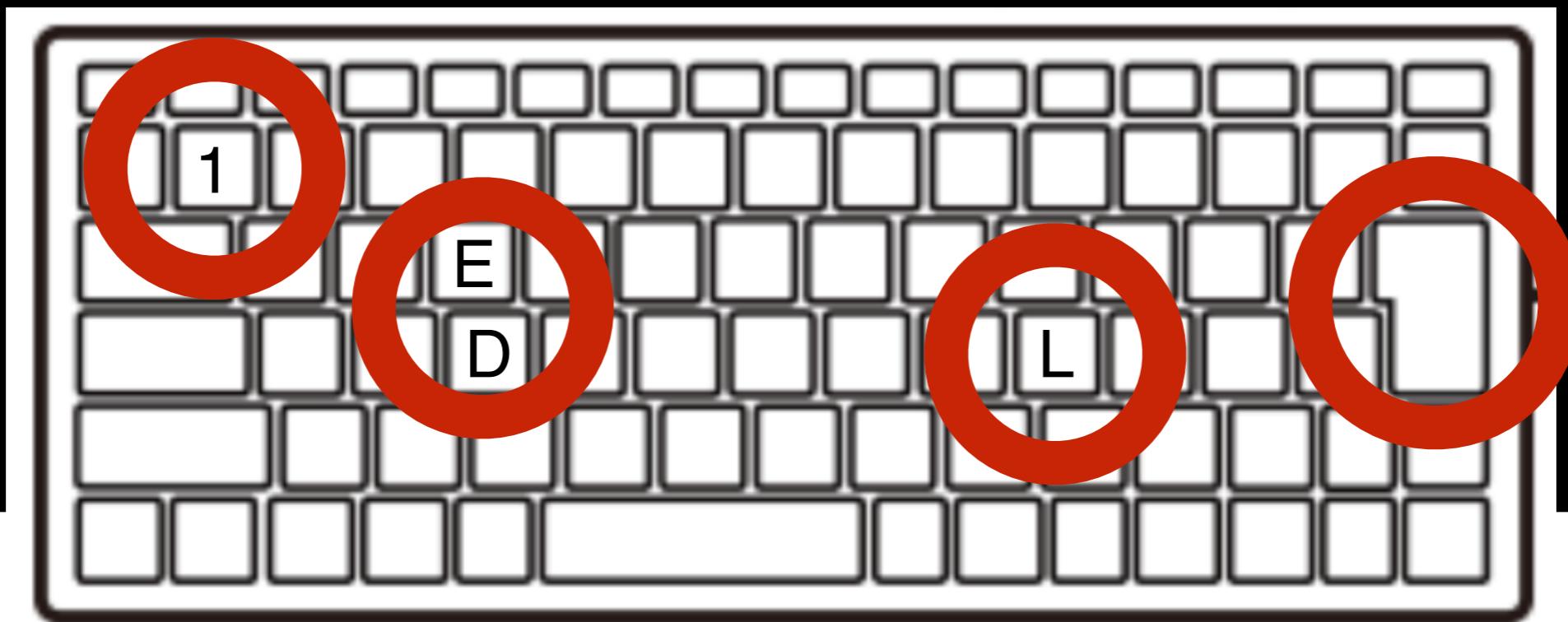


(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

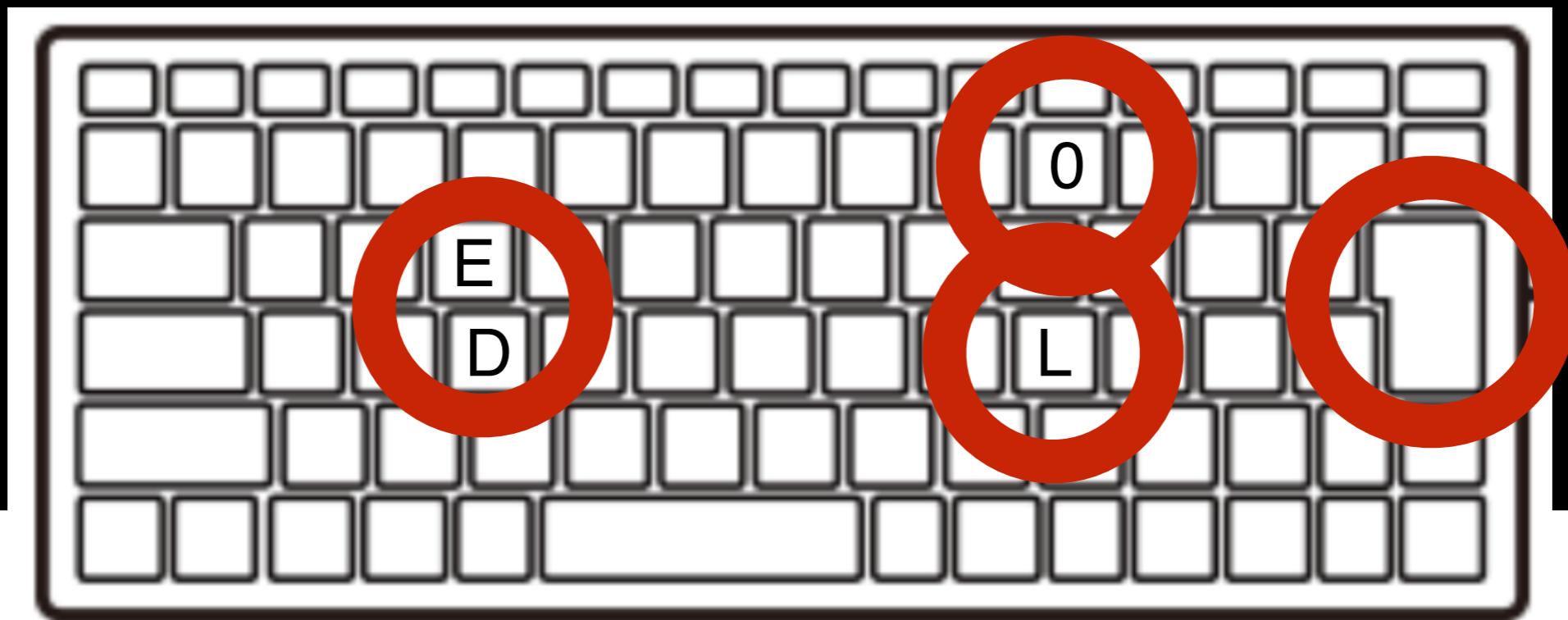


LED1



LED1 エンタ -

LEDOI

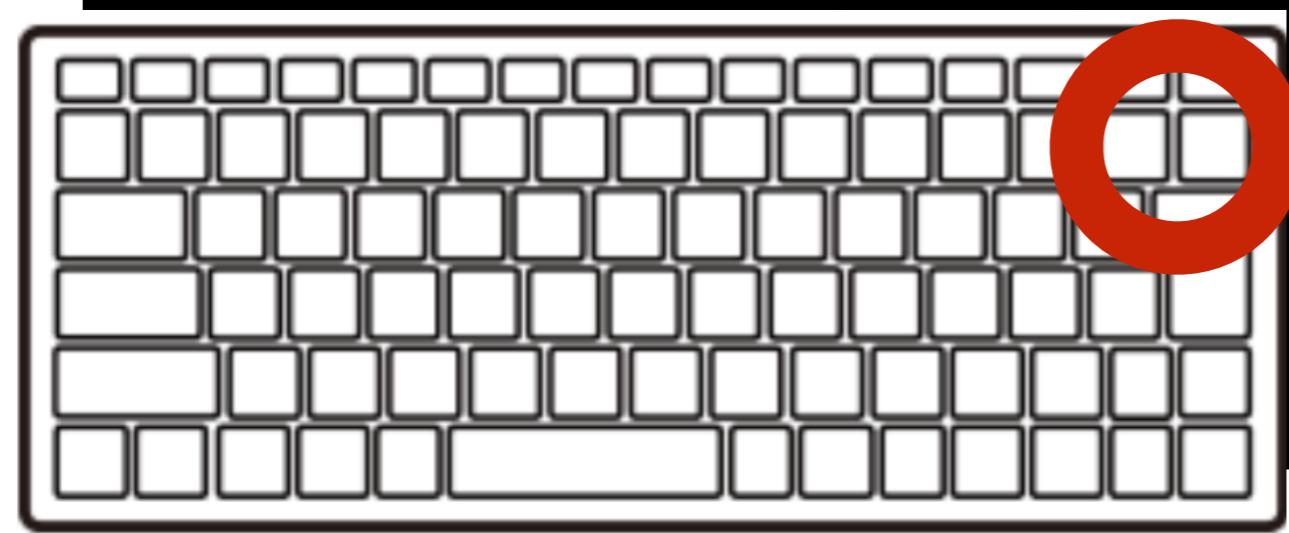


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



Back  
Space

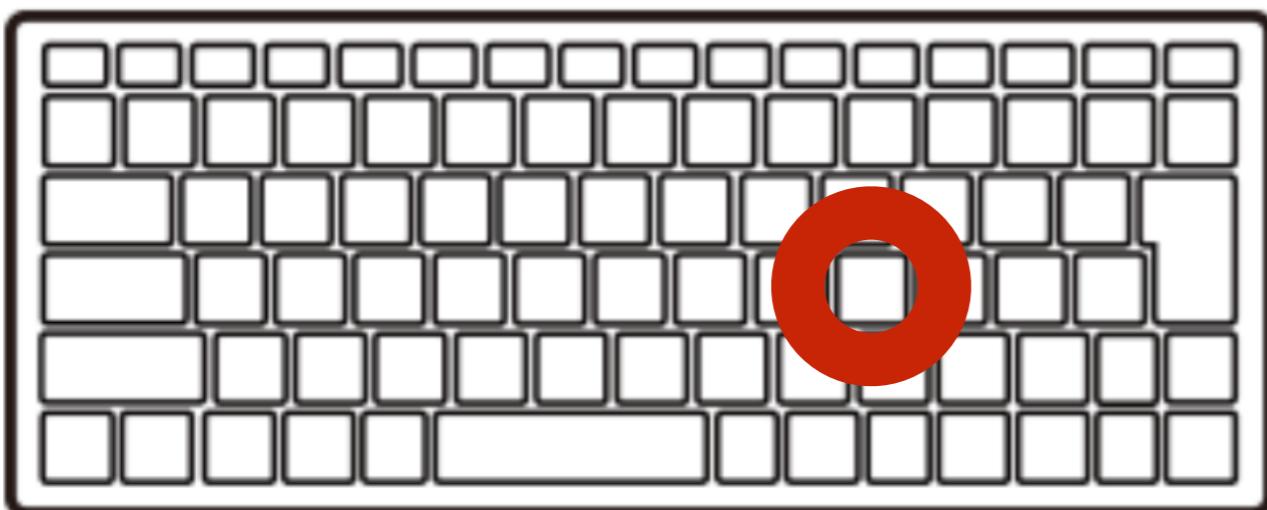
そんなときはバックスペース  
(カーソルひだりひとつけす)

# ひからせて、けす！

LED1 : LED0 ↪



け



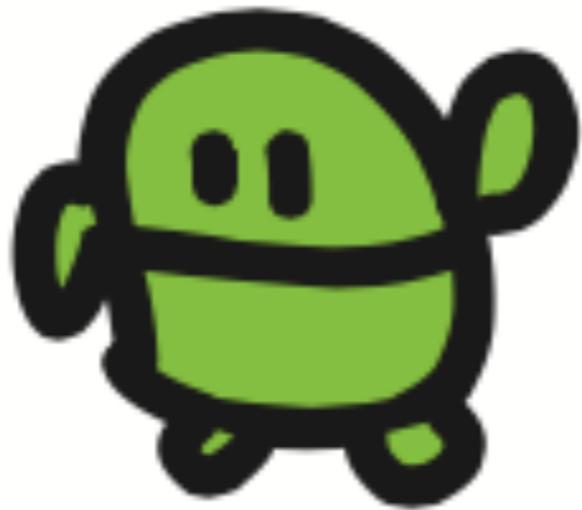
:

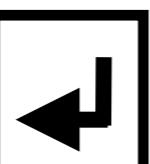
;



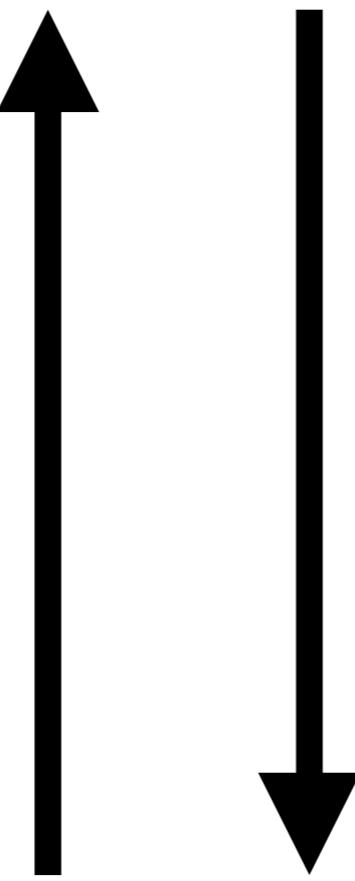
コロン

セミコロン



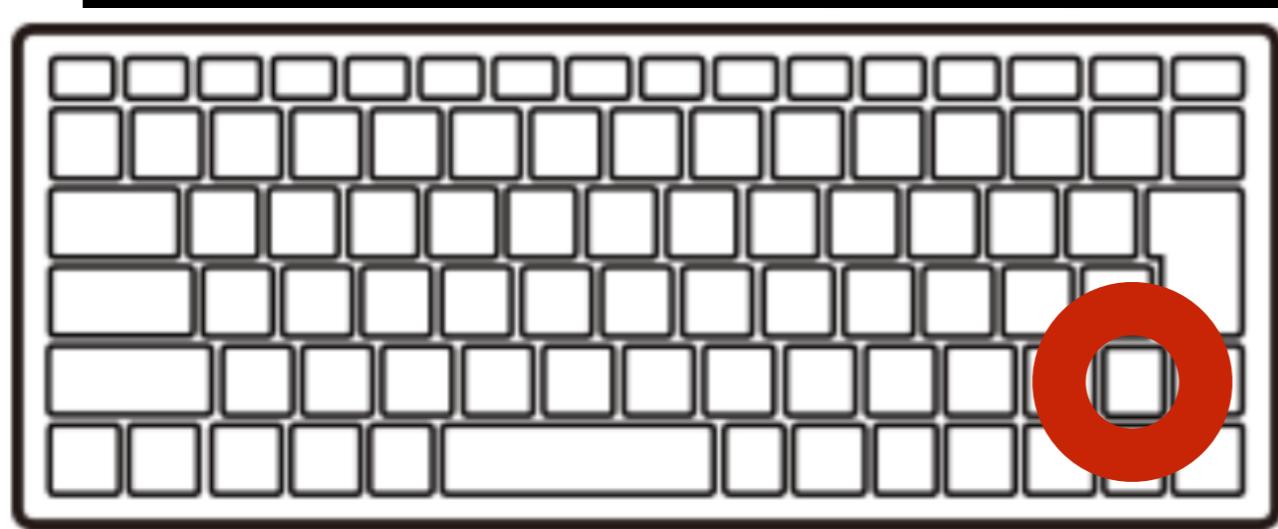
LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



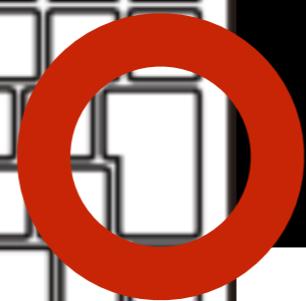
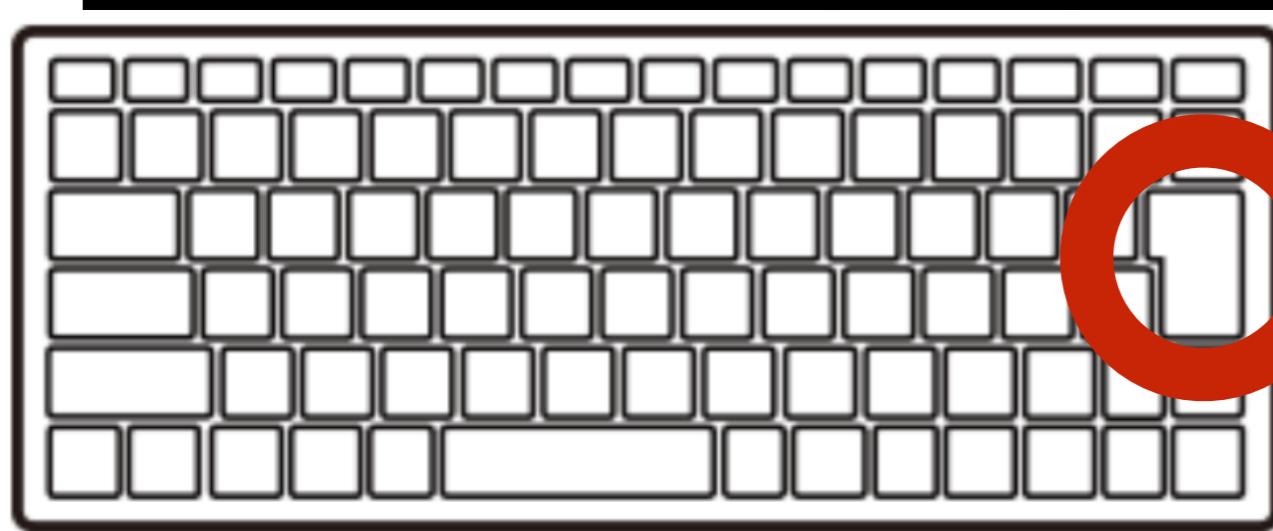
OK

おや？



カ - リル 「上」 2 回

LED1 : LED9  
OK



エンターでもういちど！

ここで“もんだい”！





IchigoJam

CPU

100円のコンピューター  
1秒間に何回計算できる？



IchigoJam

CPU

1秒に5000万回！



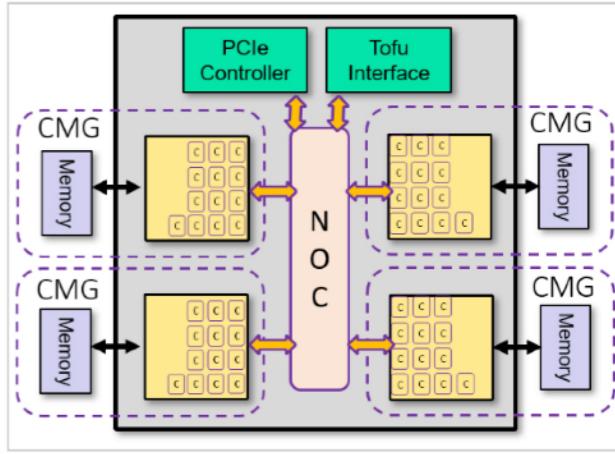
(C)IchigoJam



(C)Apple



(C)TSUKUMO



SVE: Scalable Vector Extension

(C)RIKEN

IchigoJam

iPhone 11

パソコン

スパコン富岳

5000万回

1兆回

10兆回

100京回

IchigoJam  
何台分？→

2万台分

20万台分

200億台分

1500円

8万円

10万円

1100億円

まつて = WAIT

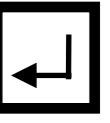


まって

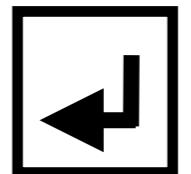
W A I T 1 8 0 ↵

エンター、おしてから  
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって、3びょうまって、けして

LED1 : WAIT180 : LED0 

うしろにつづけてかいて、エンター  
2かいてんめっ！

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

\*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回ひかるはずw

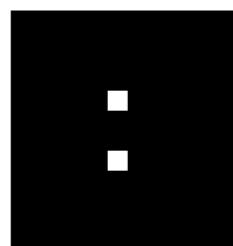
プログラム



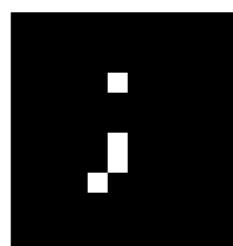
```
1 LED1 : WAIT10 ←  
2 LED0 : WAIT10 ←
```

スペース

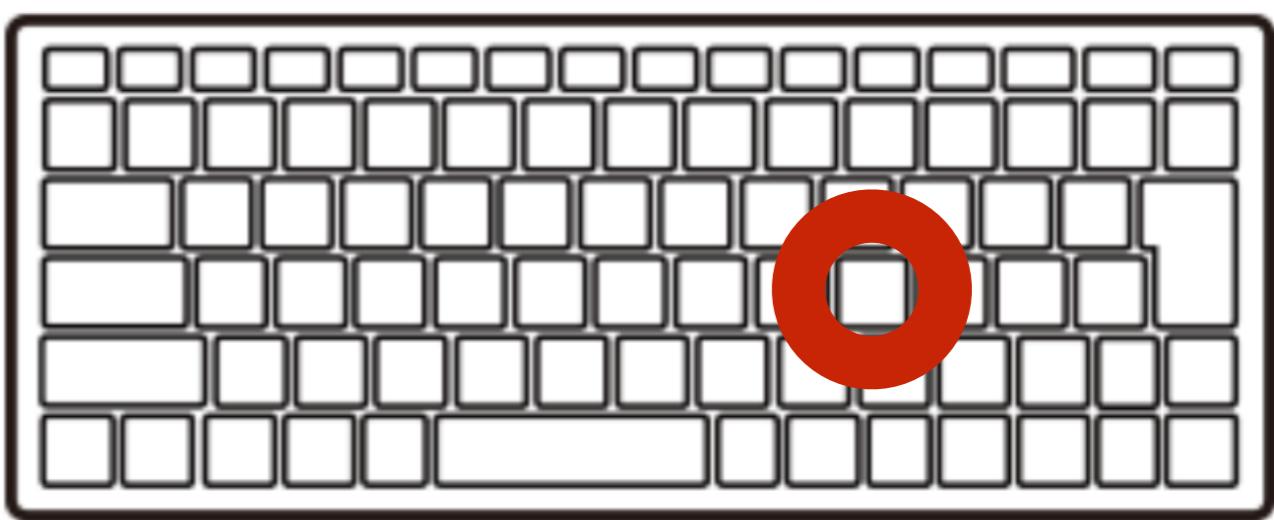
け



コロン



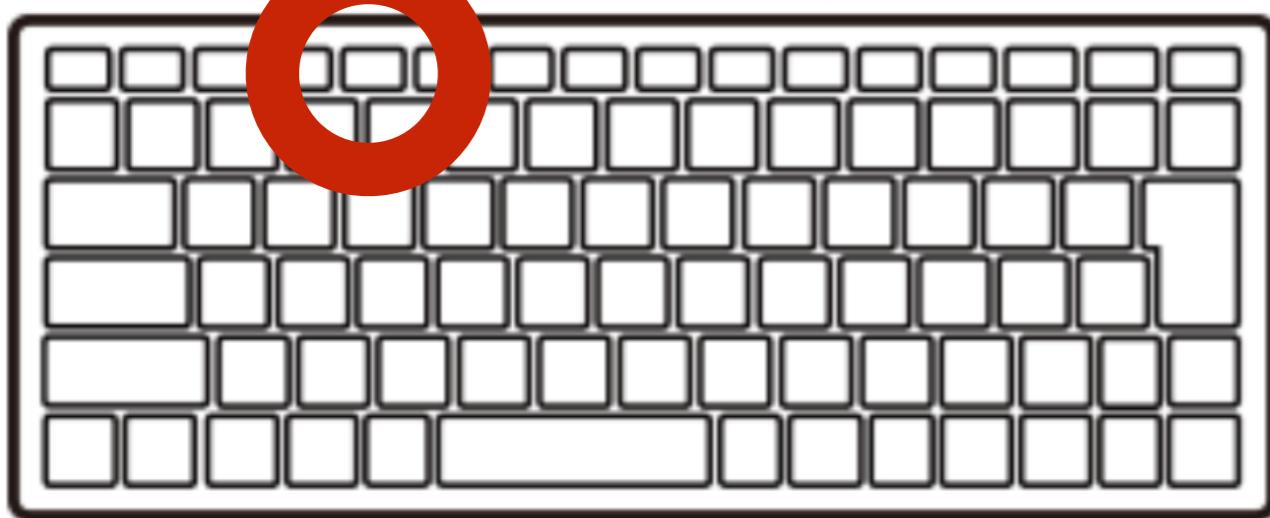
セミコロン



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



F5



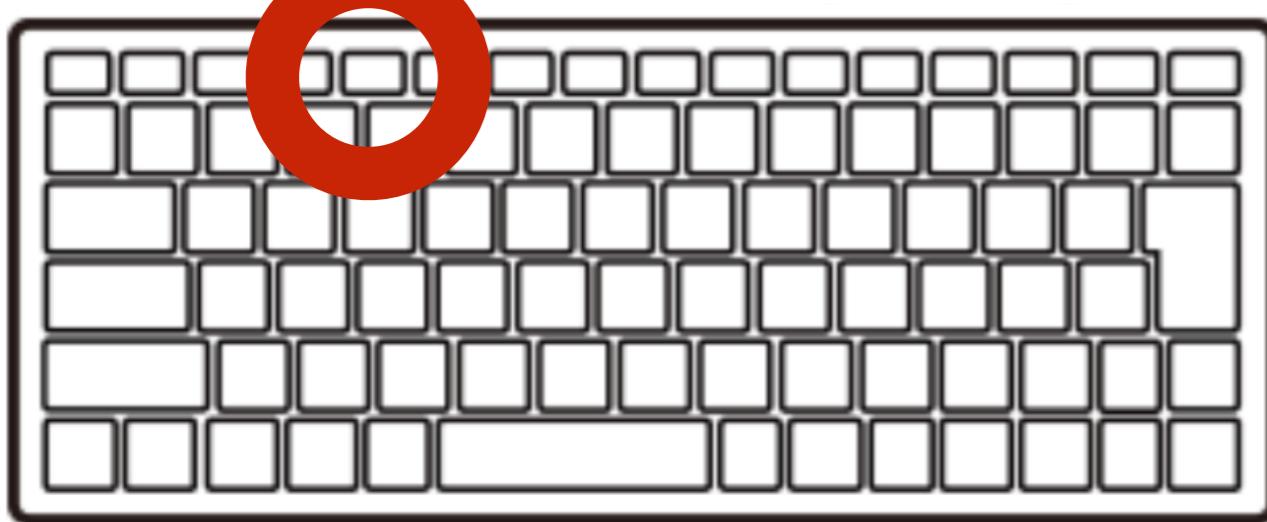
1000回やって？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



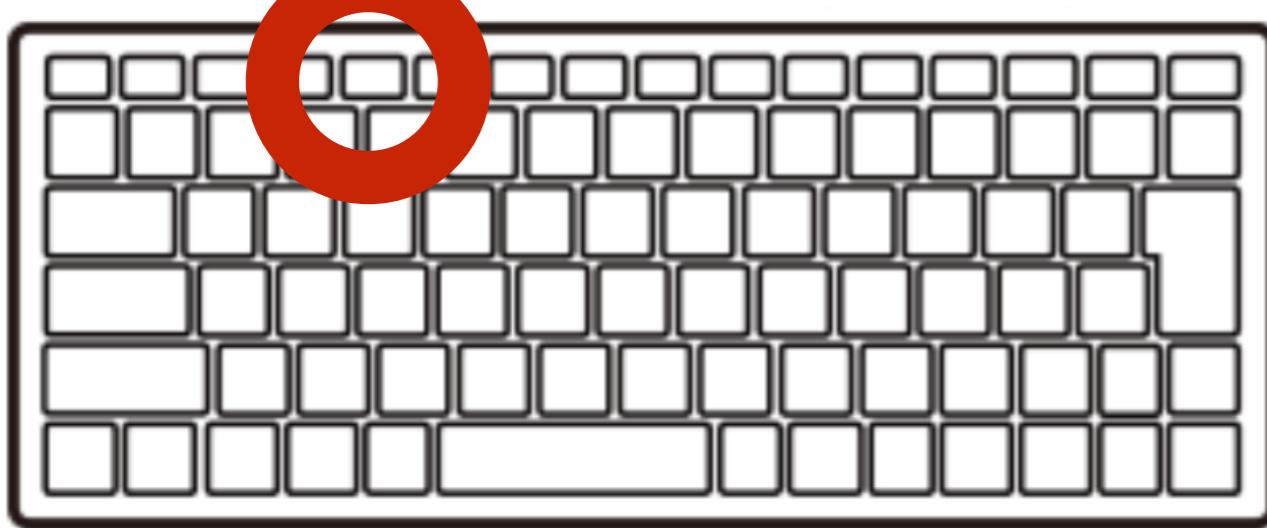
おぼえてるよ！



くりかえし

3 GOTO1 ↵

F5



いつまで？

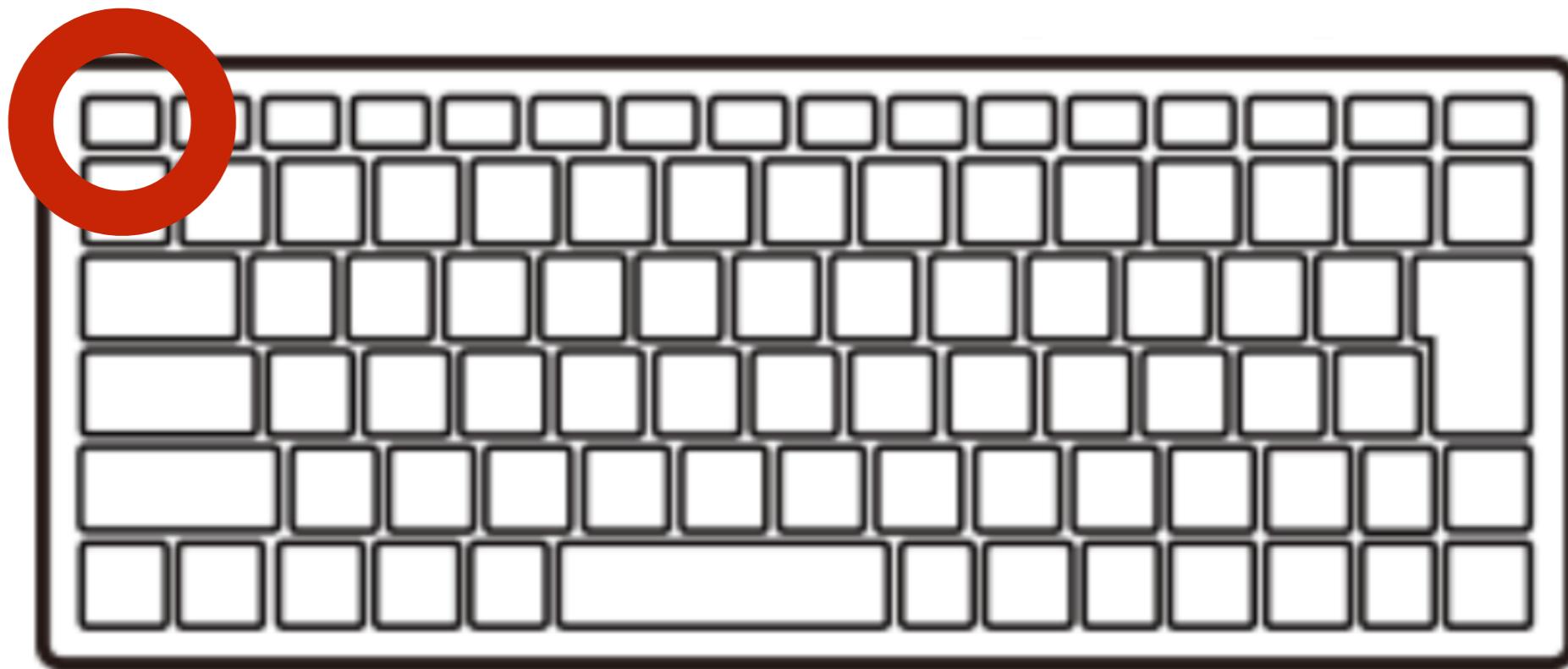
エルチカケーム

とめてひかってたら、かち！



とまって！エスケープキー

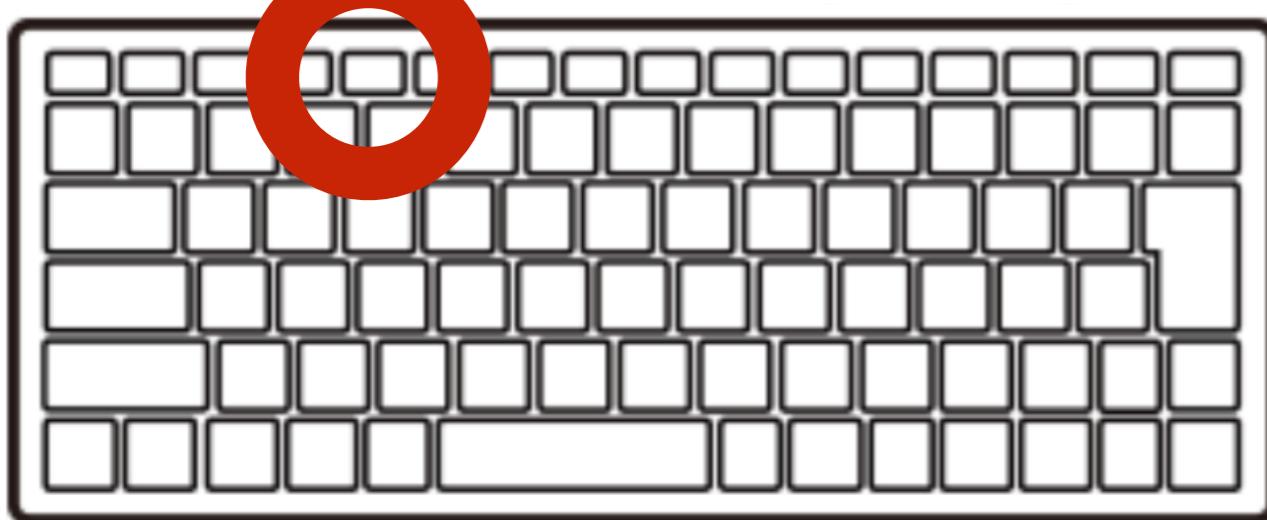
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

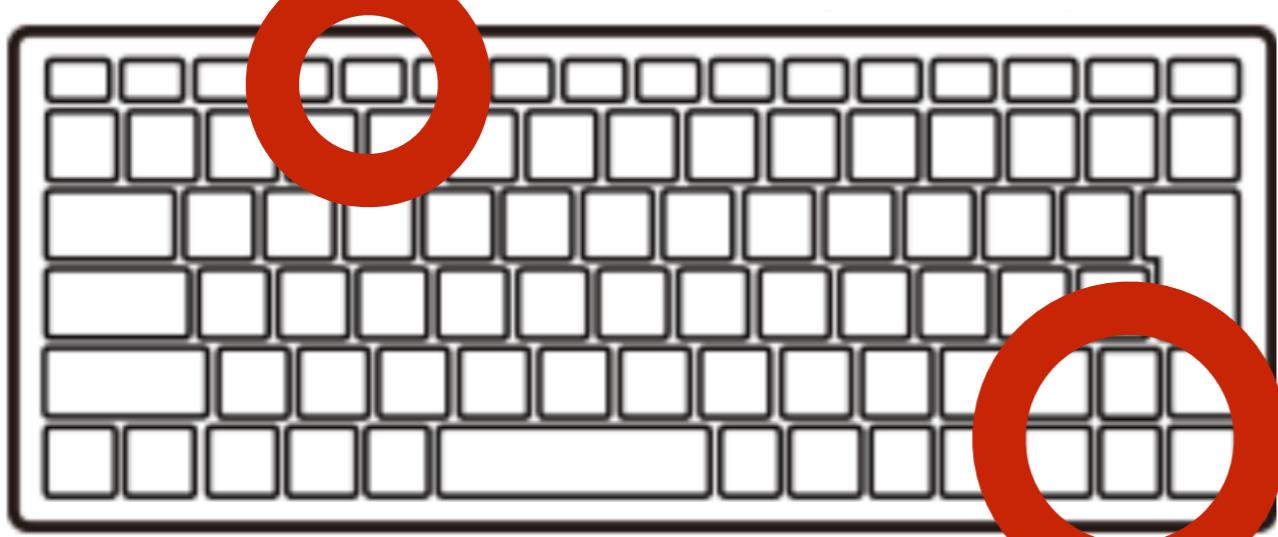


カーソルキーとバックスペースでかいぞう  
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

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

F5

カーソルキー



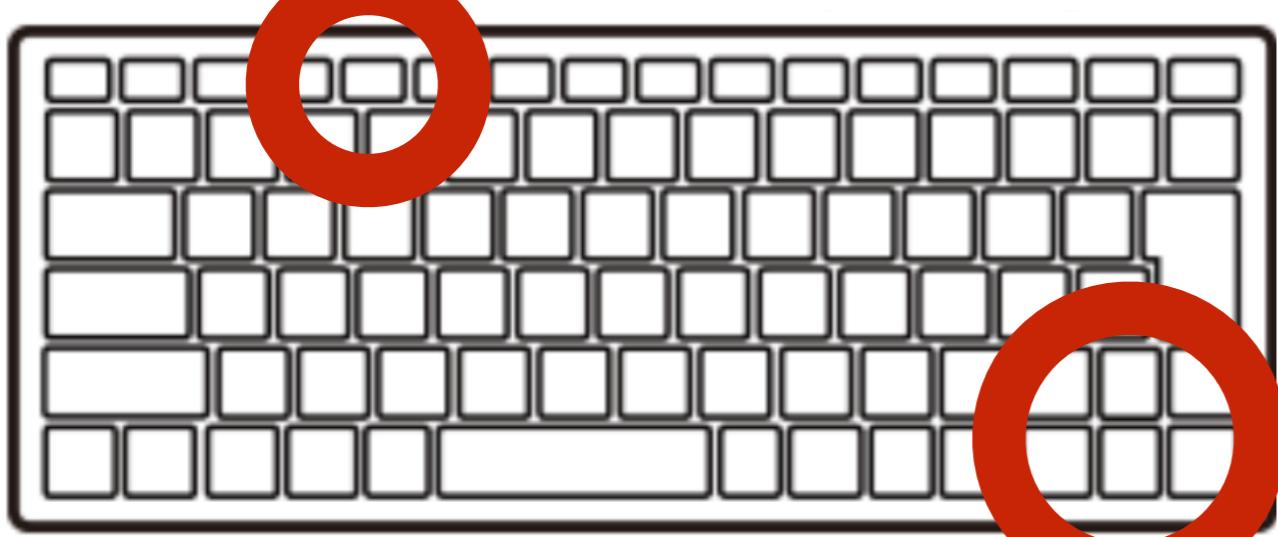
かんたんに？

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 GOT01
```

F5

カーソルキー

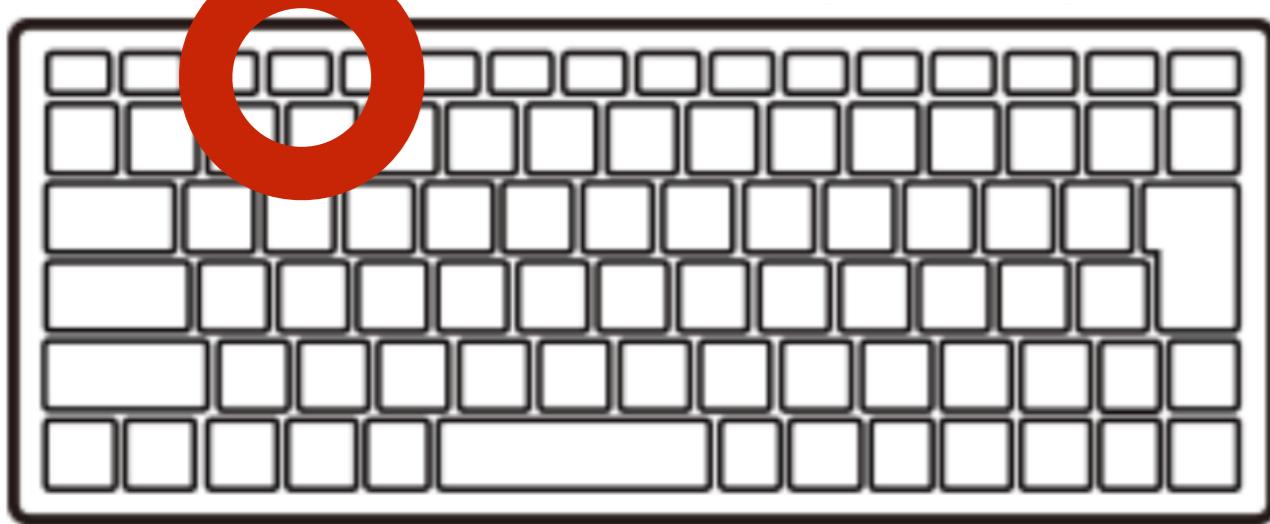


じゅうじざい？

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE ↵

F3



F3、エンター



# IchigoJam をつないで、スイッヂオン

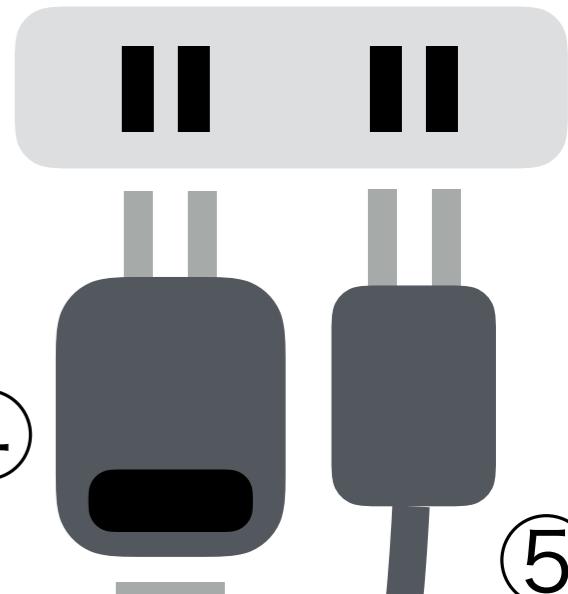
テレビ



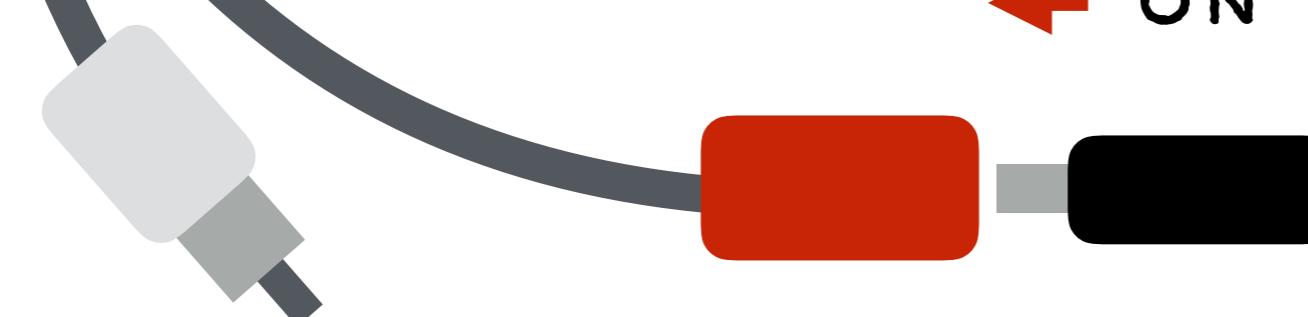
キーボード



でんげん



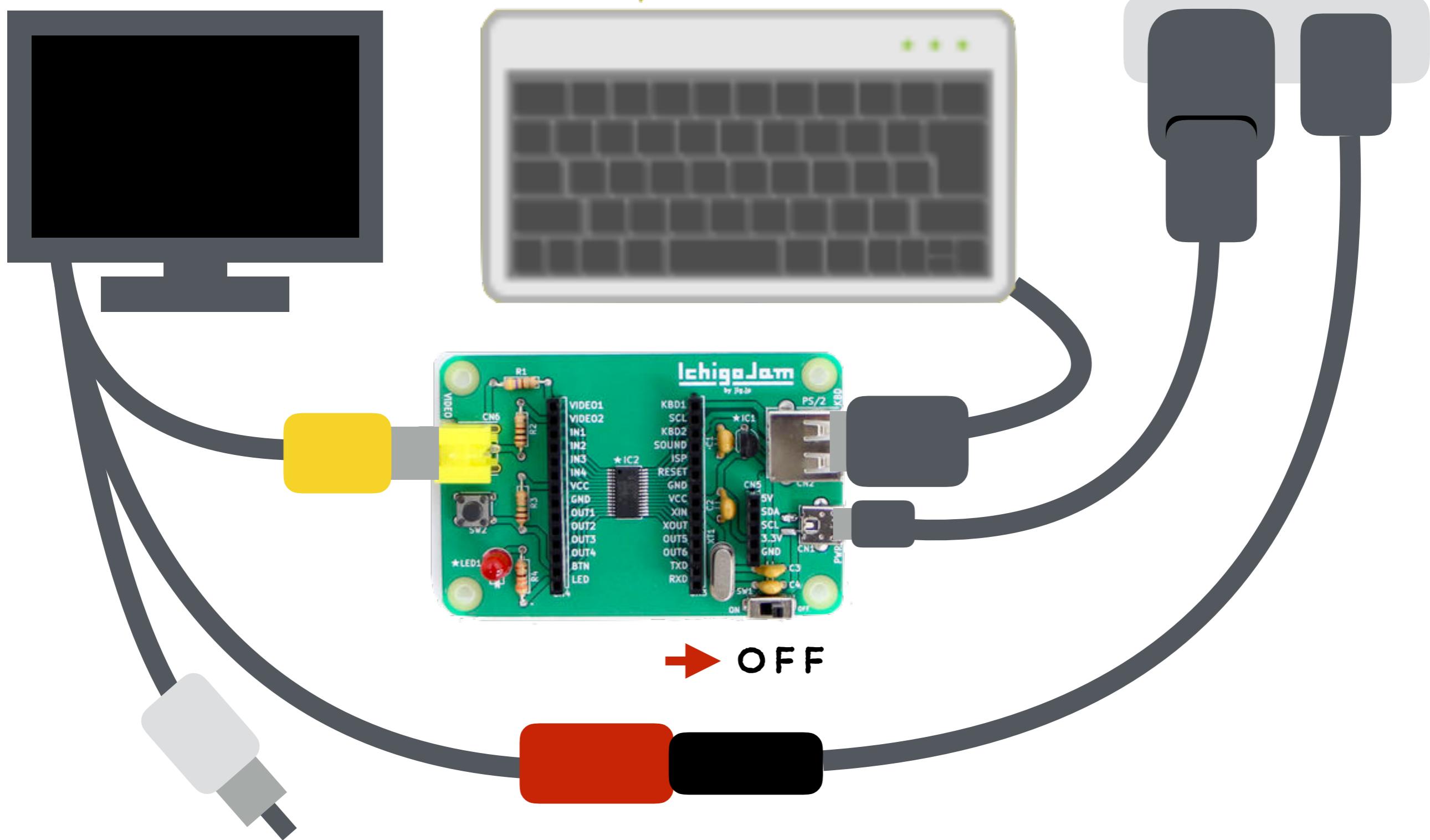
← ON



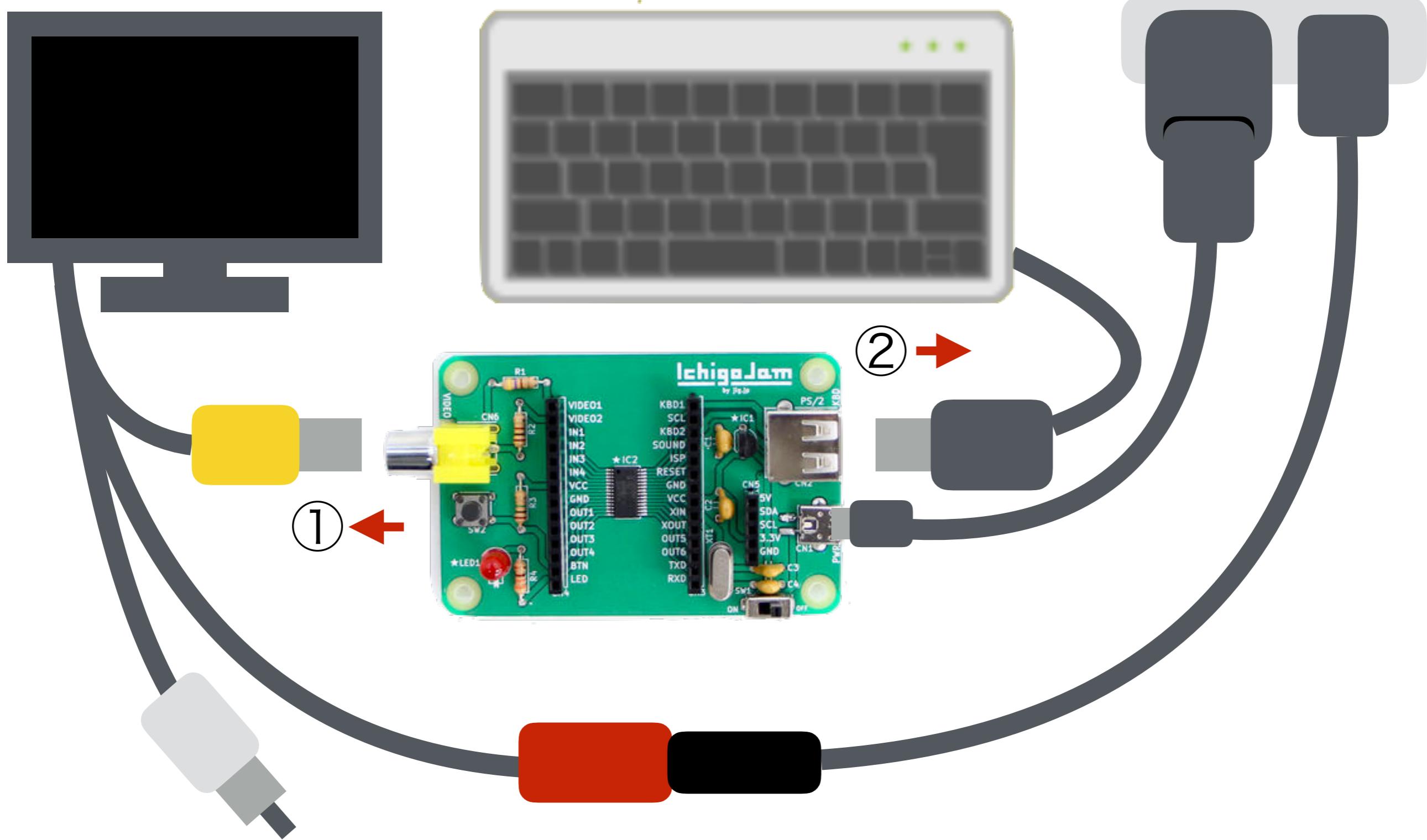
④

⑤

# IchigoJam のスイッチ、オフ

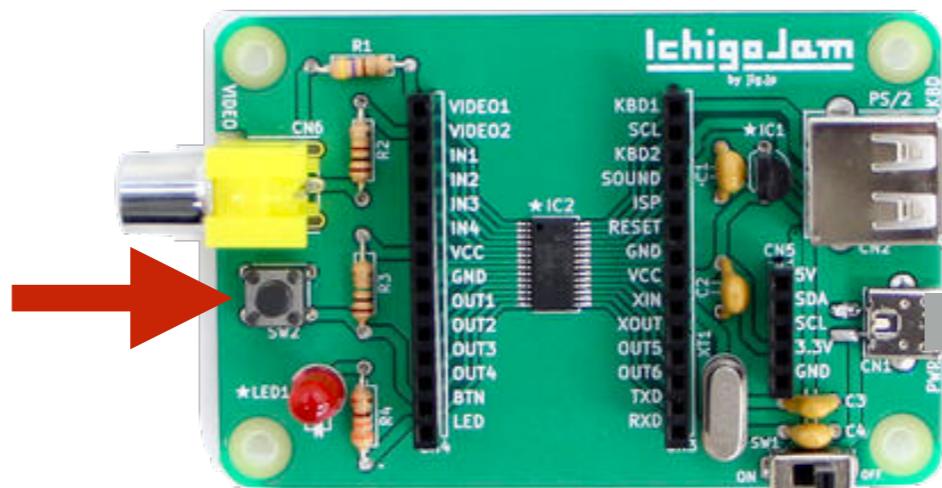


# テレビとキーボードをぬこう



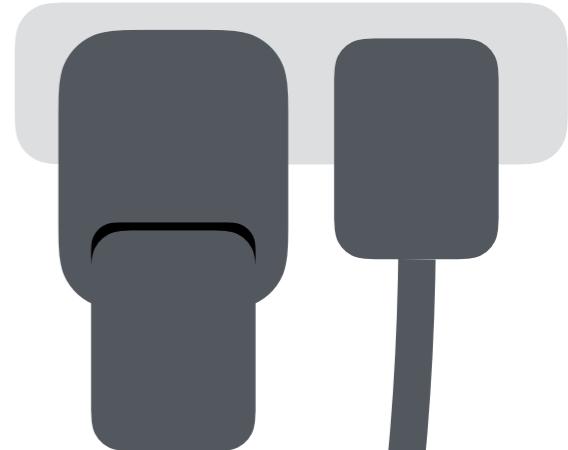
# ボタンをおしながらスイッチオン！

① ボタンを  
おしながら



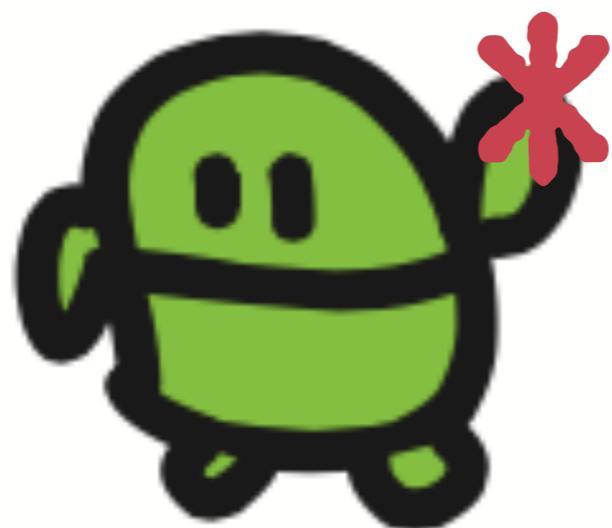
② スイッチON

③ ボタンをはなして  
LEDを見る



エルチカラボット

できた！



# みのまわりの口ボット



パナソニック洗濯機



ぜんぶ、だれかが  
プログラミングしたもの

6:38

“アイデアを形に”  
鯖江発 小型コンピューター



NHK  
おはよう日本  
(東海北陸地区)  
2015.12.7

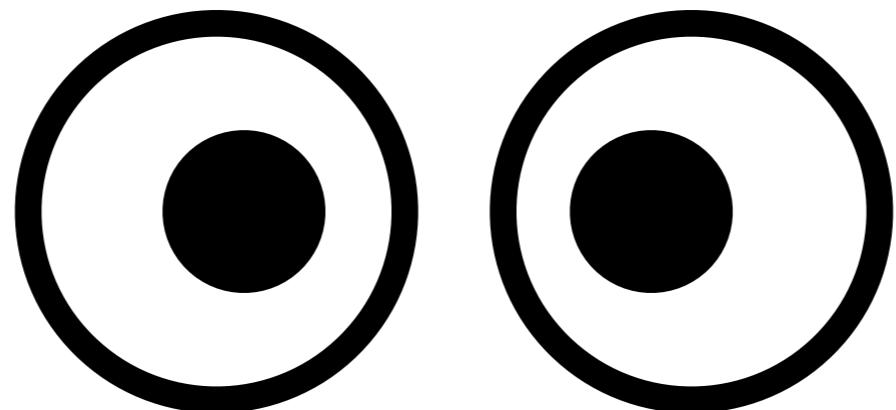
作動をメールで通知！  
見回りいらず  
イノシシIoT  
by IchigoJam



コンピューターは  
どこにいる？

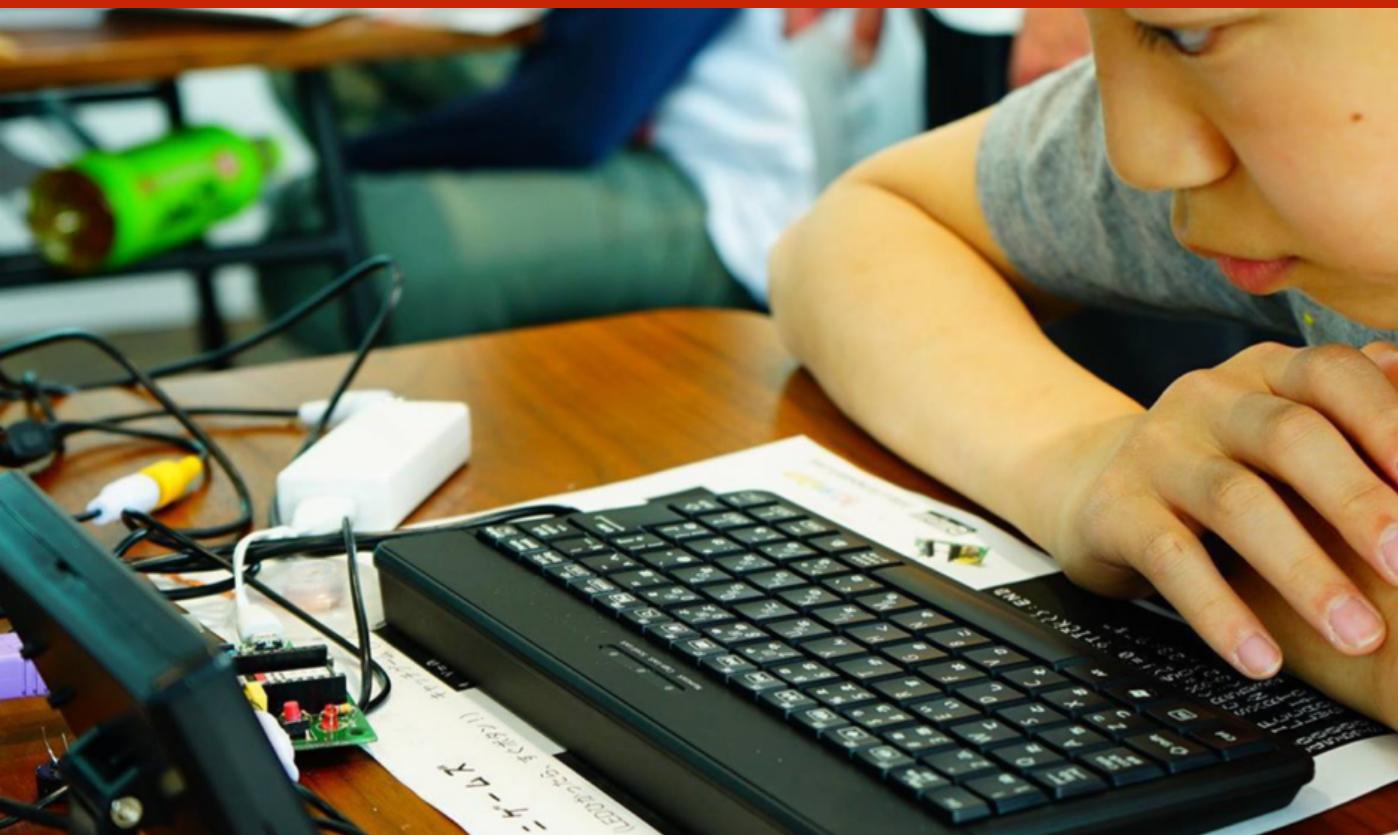


お家のコンピューター  
さがしてみよう！

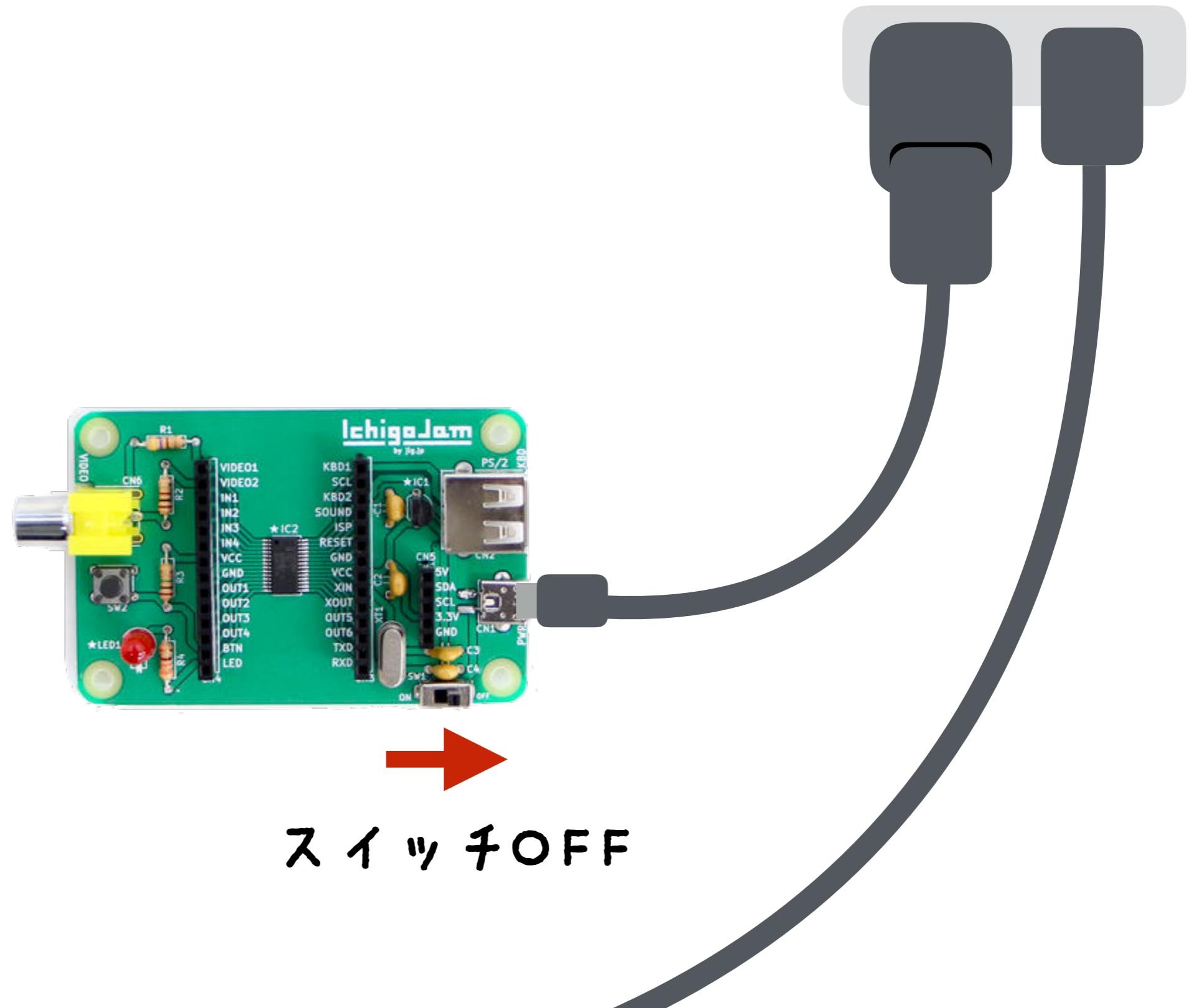


# テレビゲームをつくろう

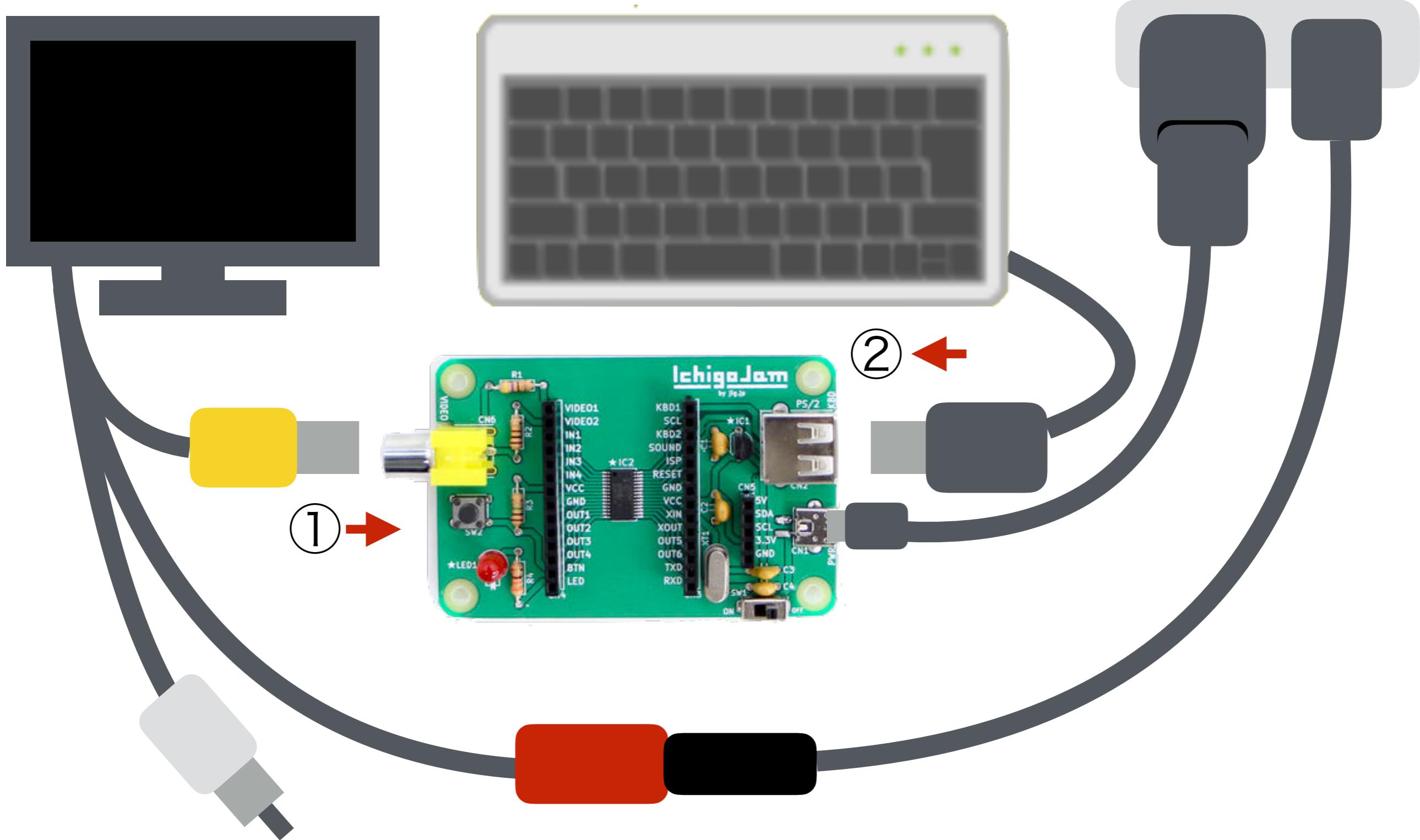
with IchigoJam



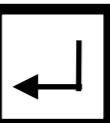
# スイッチオフ



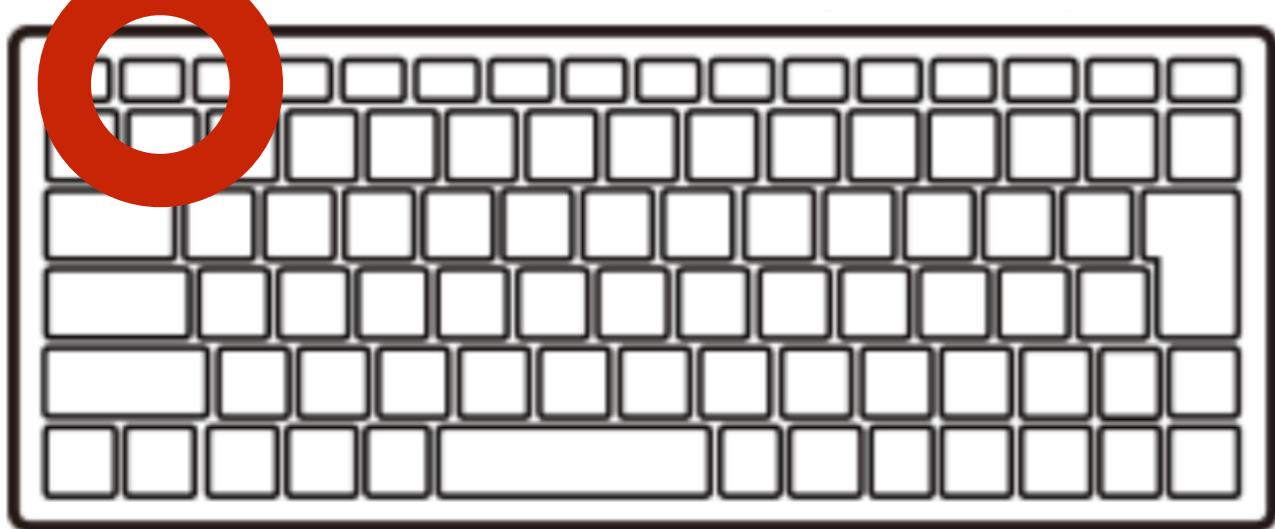
# テレビとキーボードをつなぎで、スイッチオン



がめんをきれいに

CLS 

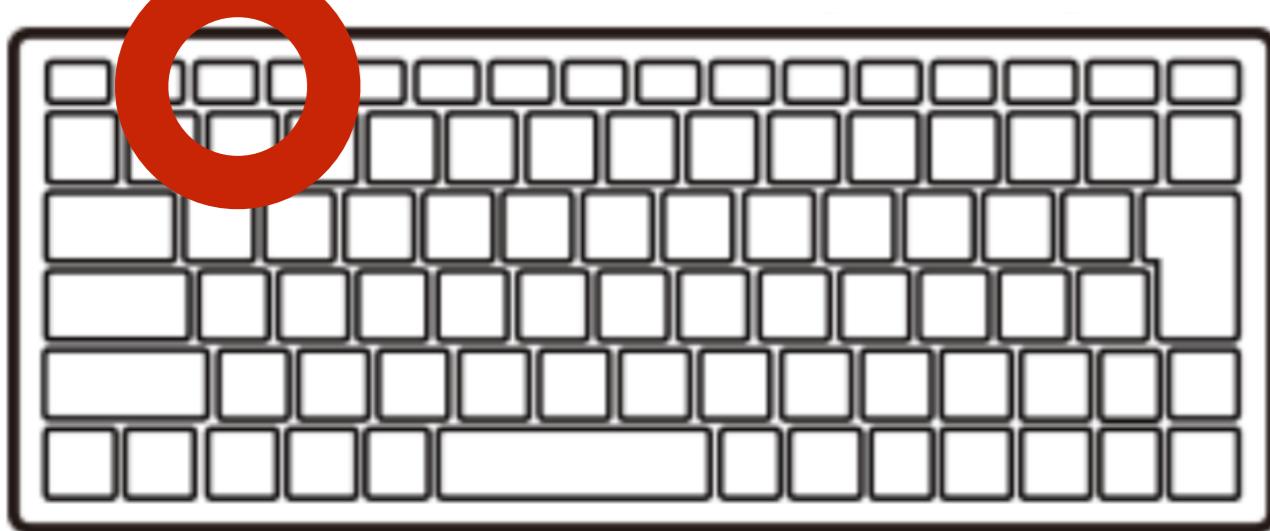
F1



よみこんでみよう

LOAD ↵

F2



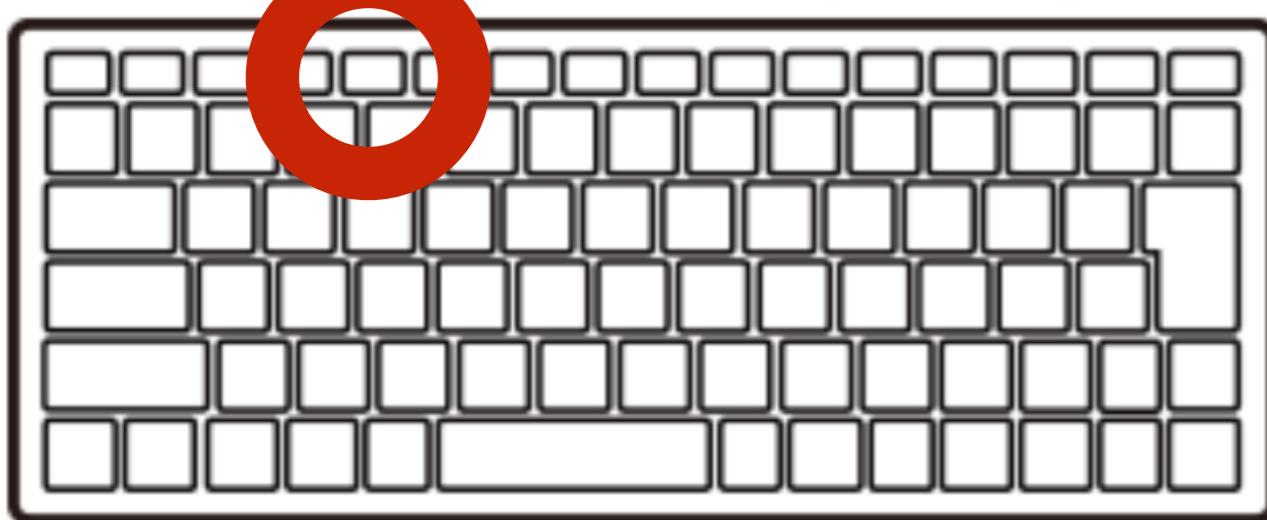
F2、エンター



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 

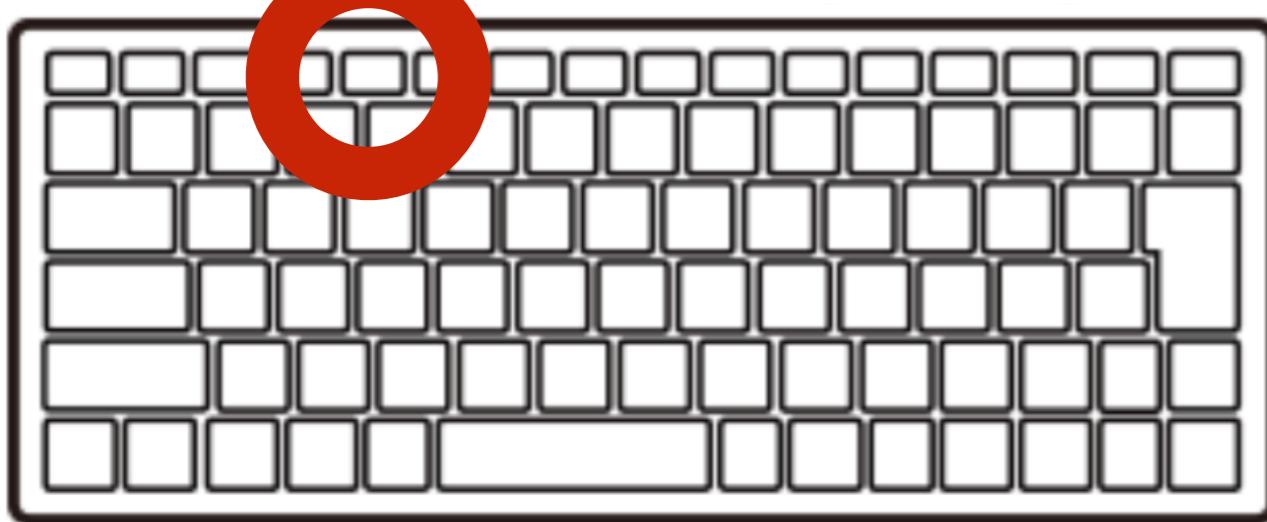
ほぞんしたのは  
きえないよ



うごかして

RUN

F5



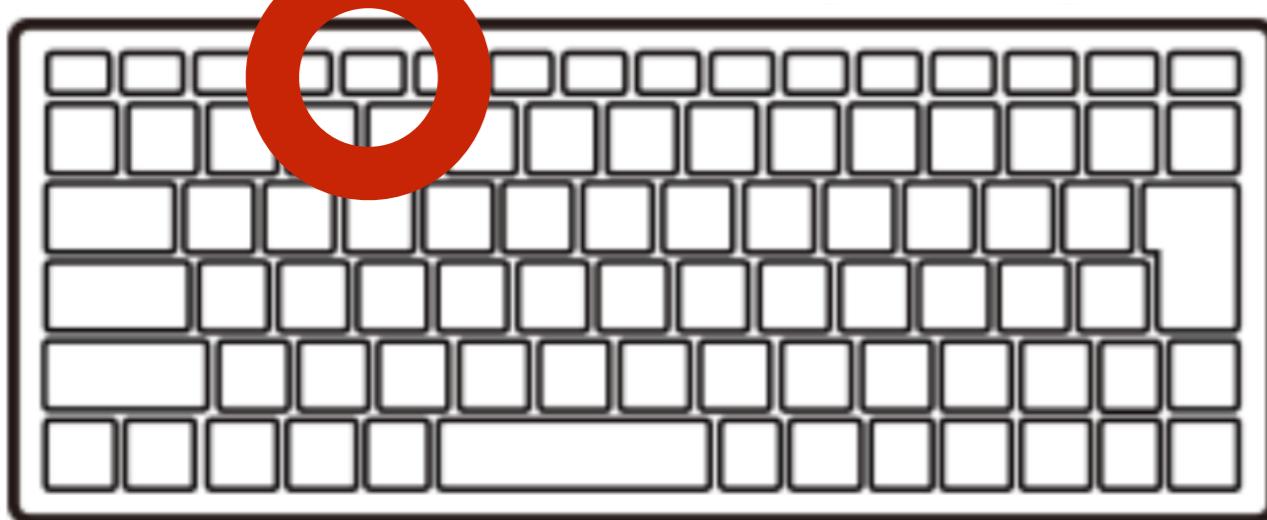
なにもしないよ



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

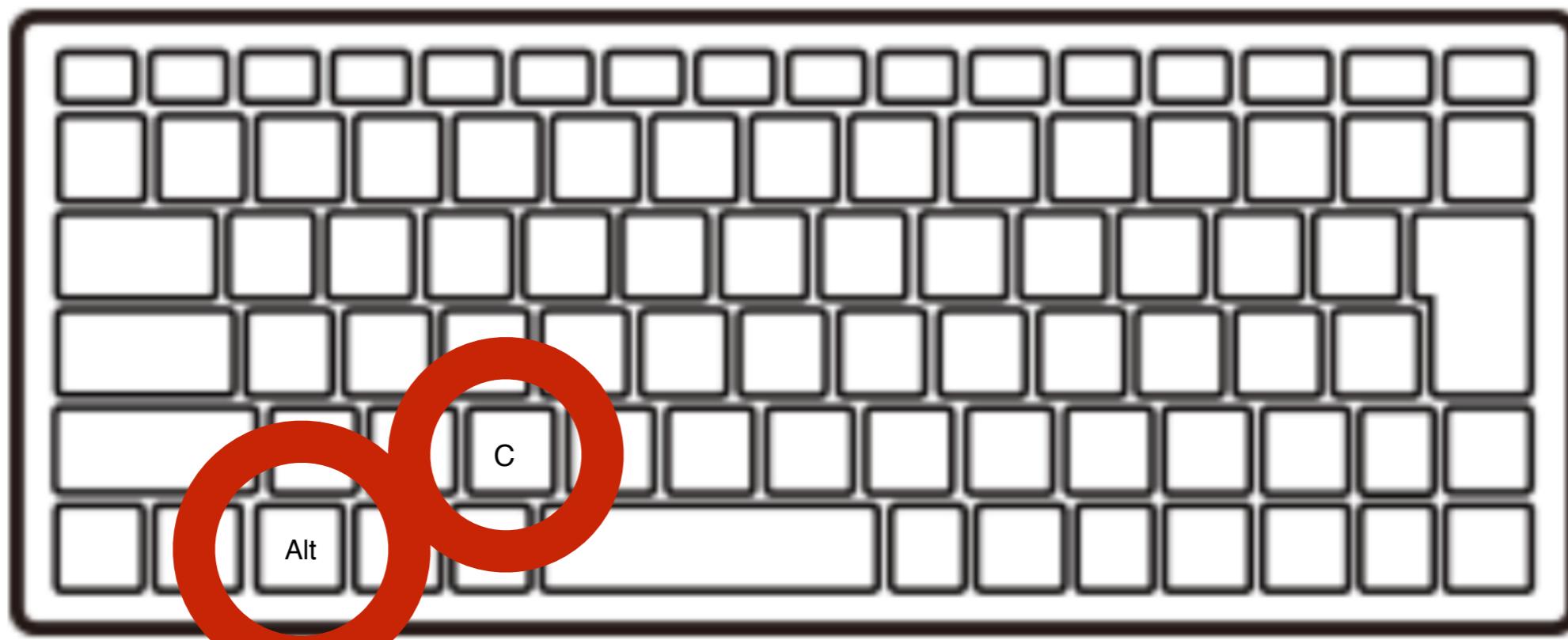
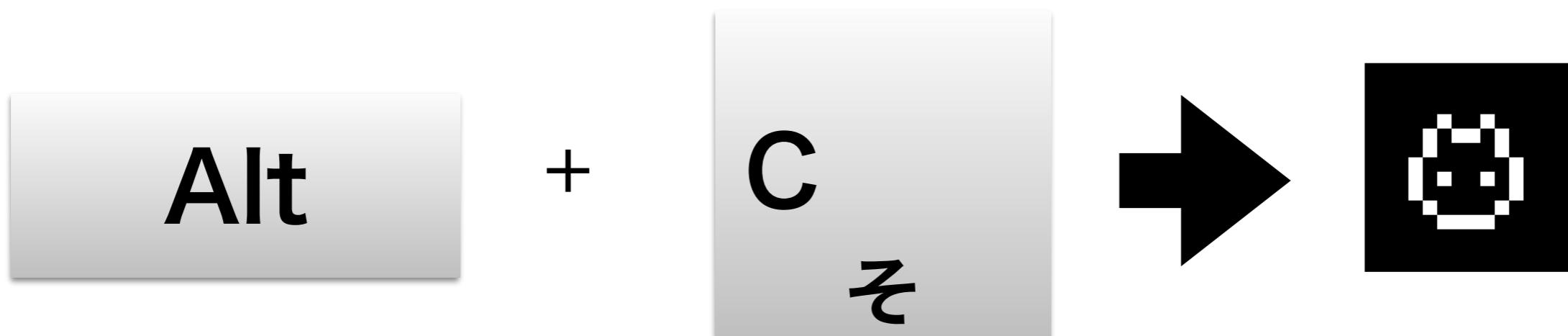


わすれたよ

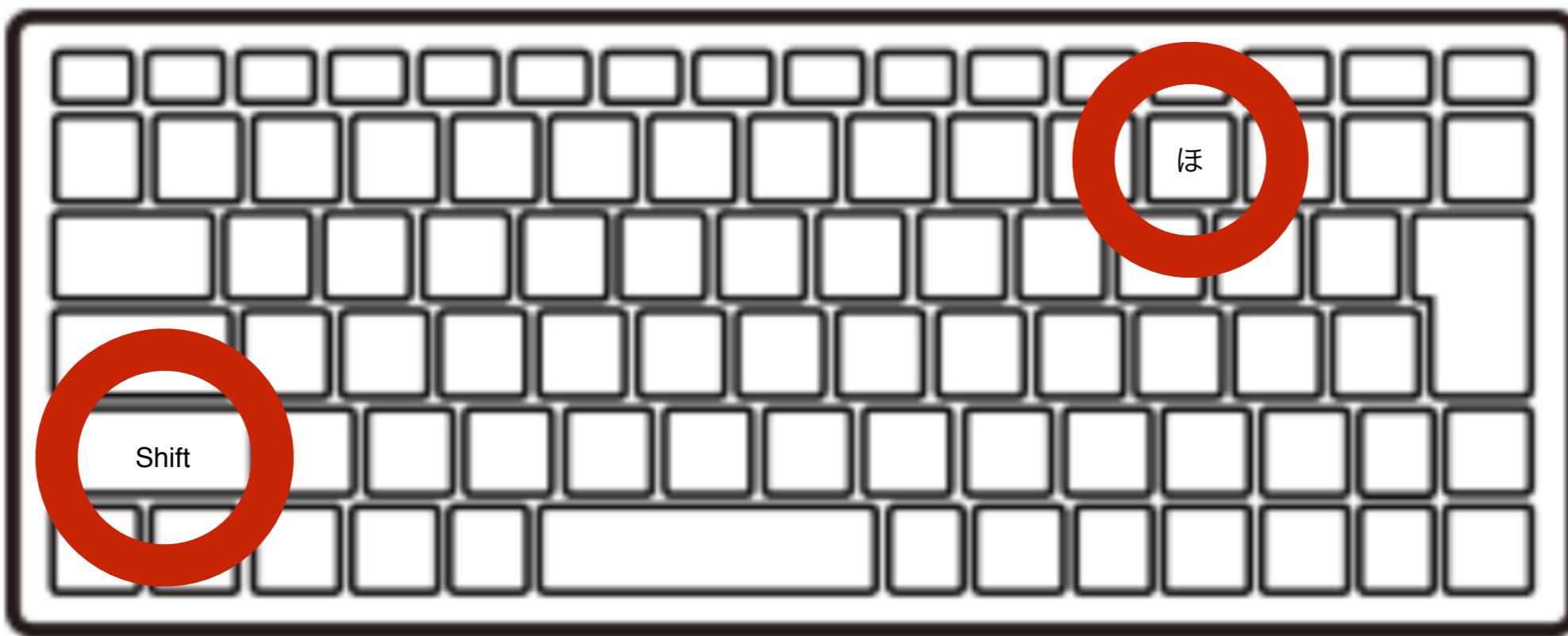
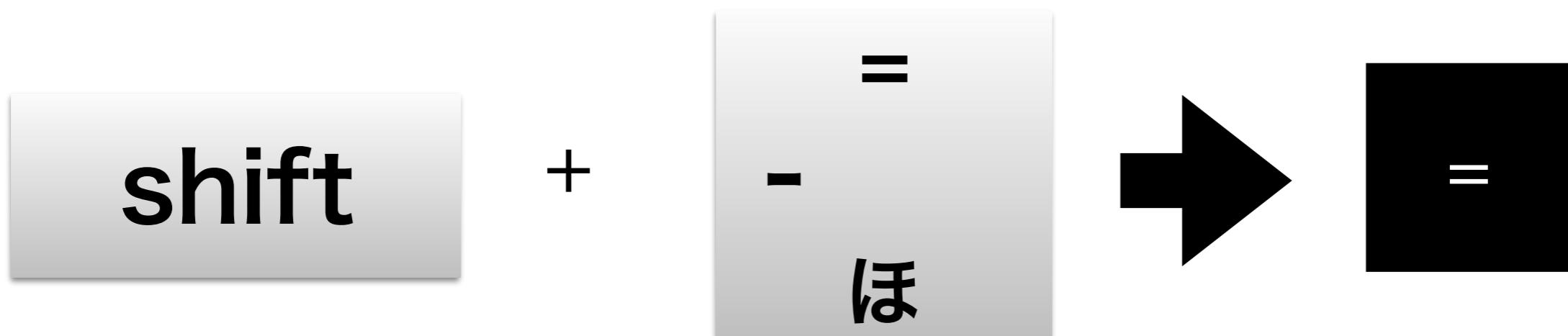


IchigoJam スペシャル

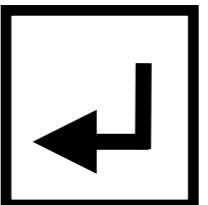
Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



キーのうえにあるもじは  
シフトキーをおしながらおす



# ゲームづくり、はじめ！

10 CLS : X = 15 

↑ ↑  
レ Shift + ホ

なぜか10から

ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



はてなマークで"がめんにひょうじ

? × □ ←  
↑  
Shift + め

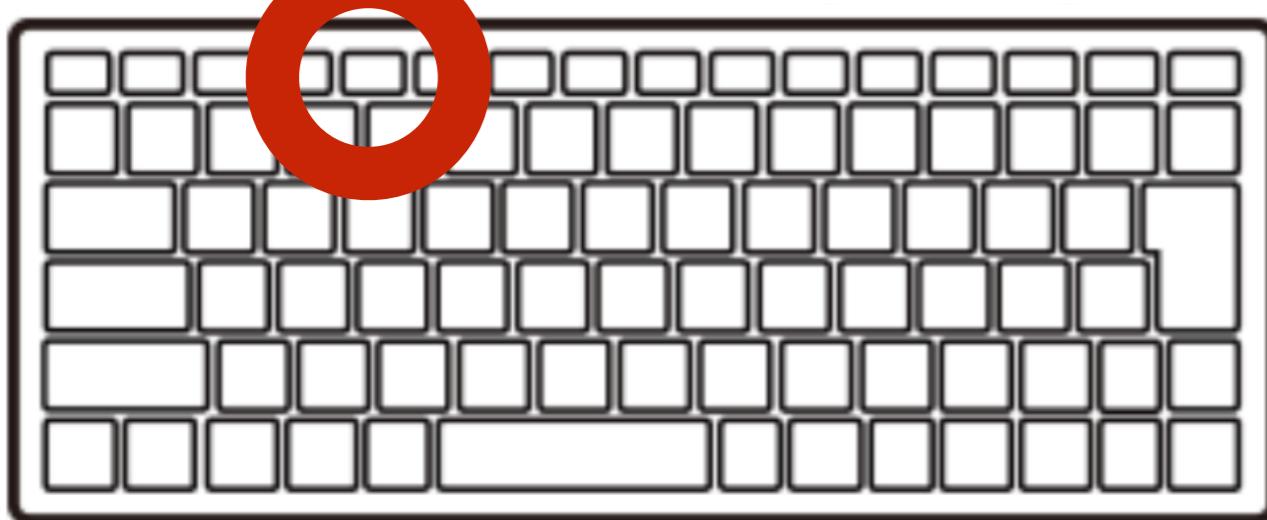
なにができるかな？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



タ"ブル クオート  
Shift+2

コンマ  
ね

↓

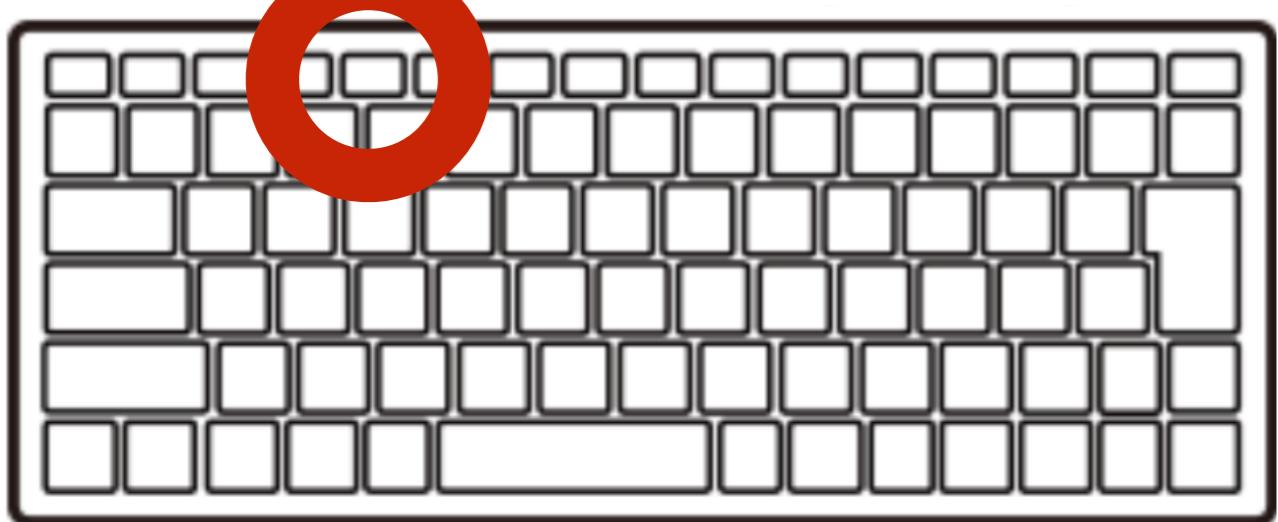
2 0 L C X , 5 : ? " 0 " ←

↑ ↑

Shift+め Alt+C

F5

ハテナ



じぶんキャラ

かっこ

かっこ

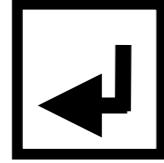
ダブルクオート

Shift+8

Shift+9

Shift+2



30 LC RND(32),23:"\*" \*"



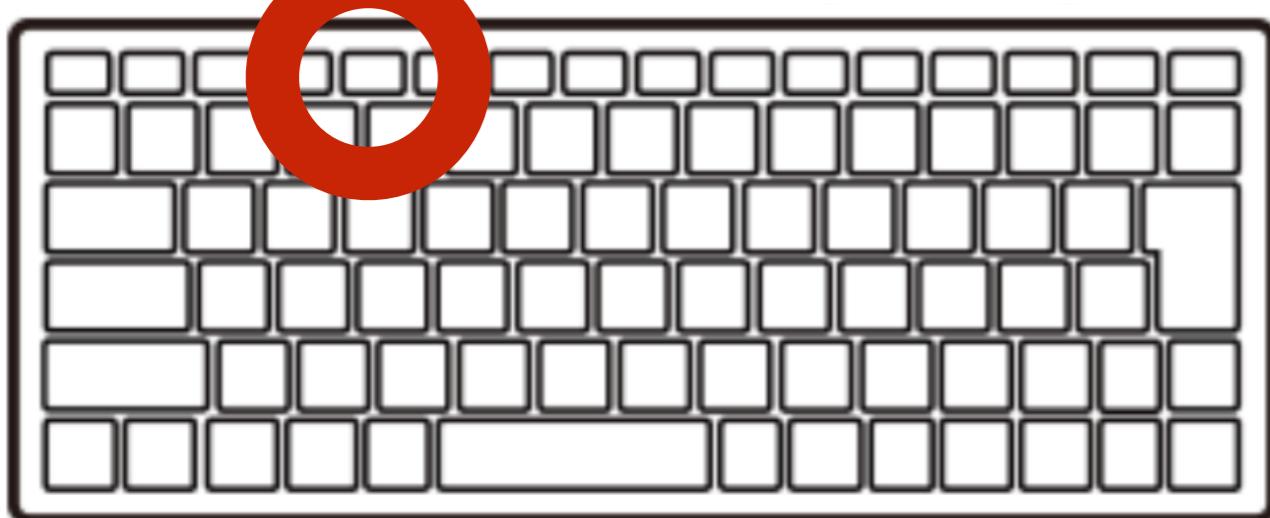
ね Shift+め Shift+け

コンマ

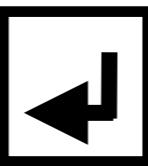
ハテナ

アスタリスク

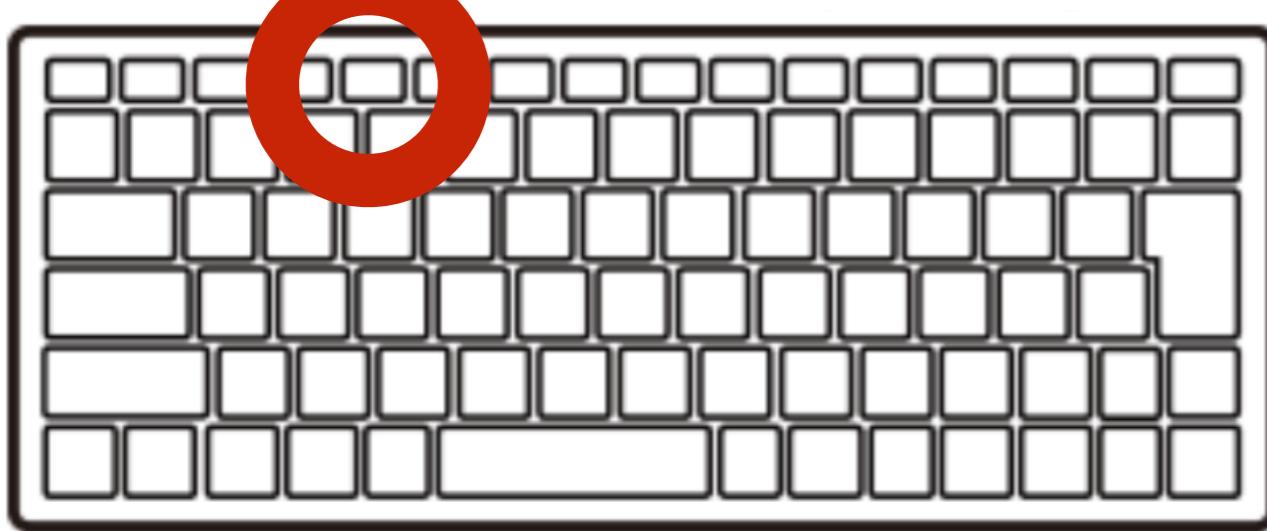
F5 れんだする



てきキャラ

40 GOTO 20 

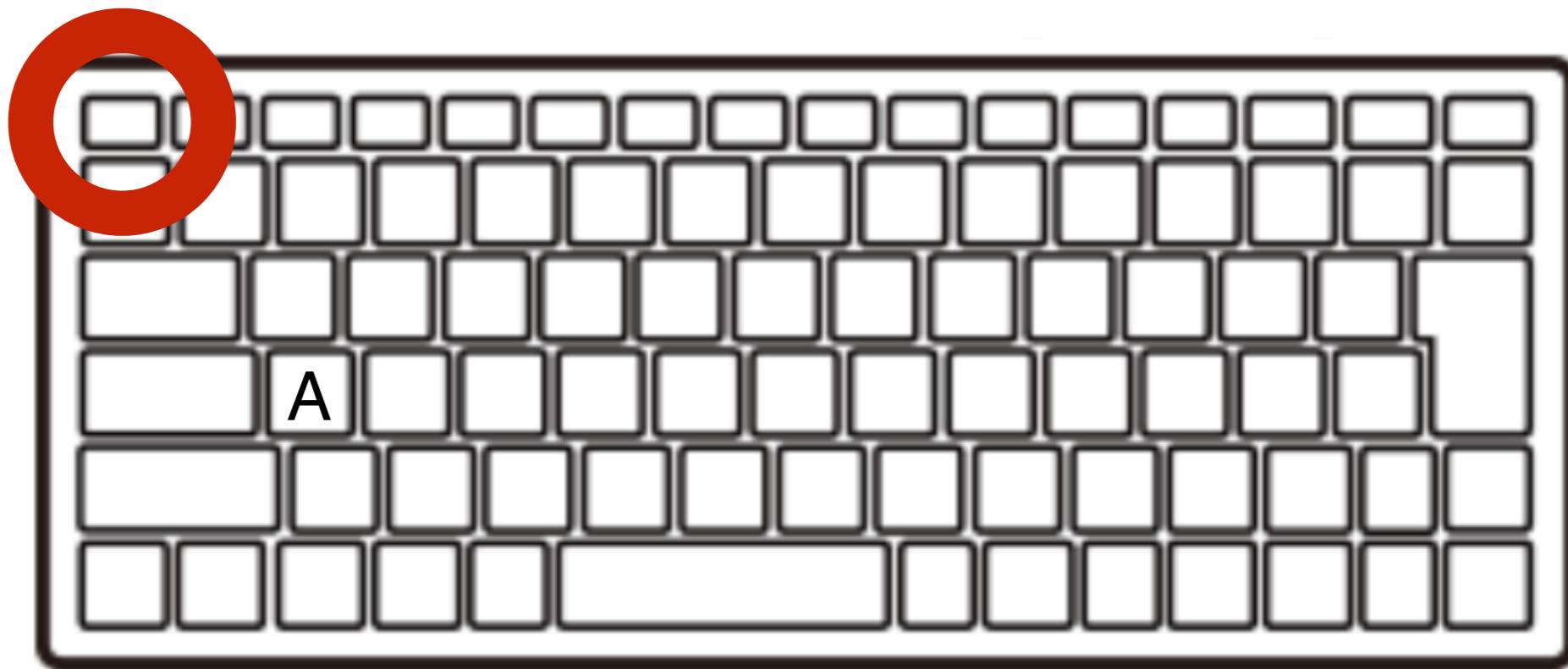
F5



! ?

とまって！エスケープキー

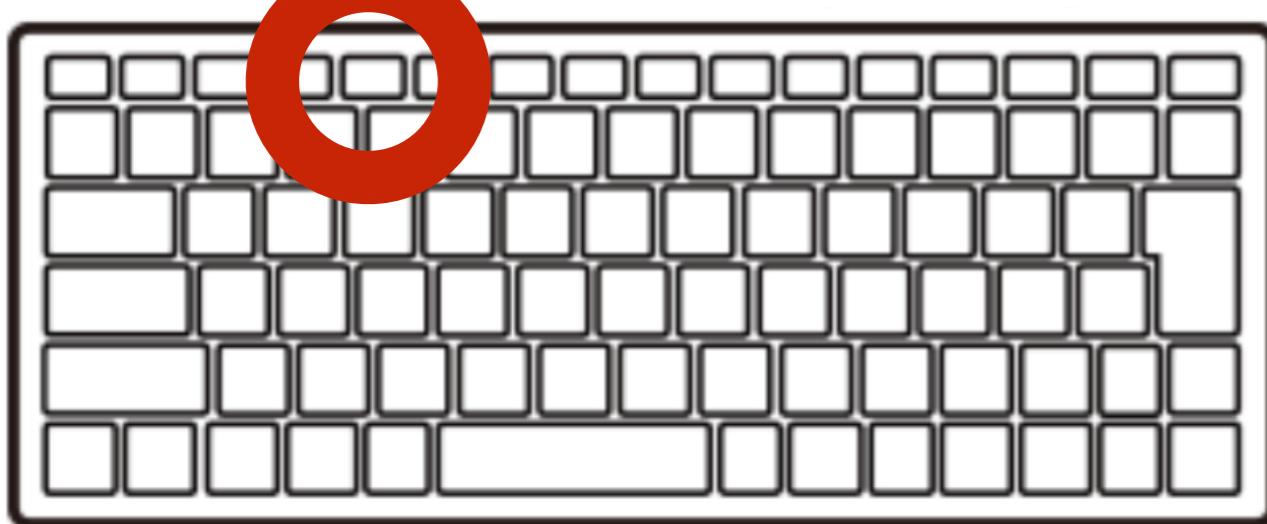
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

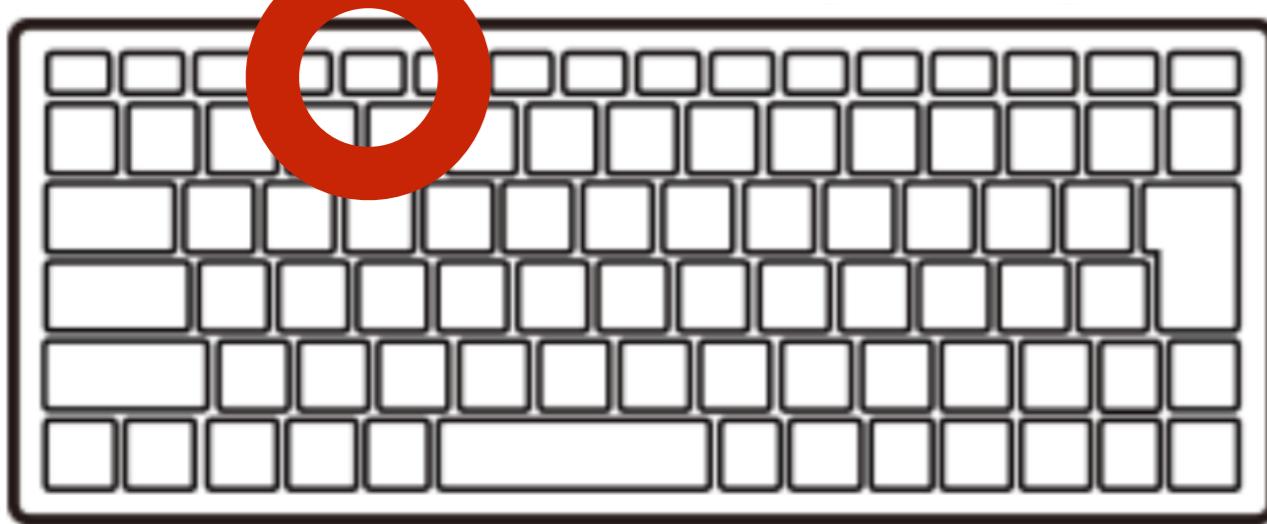


はやすぎた？



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

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 ↵

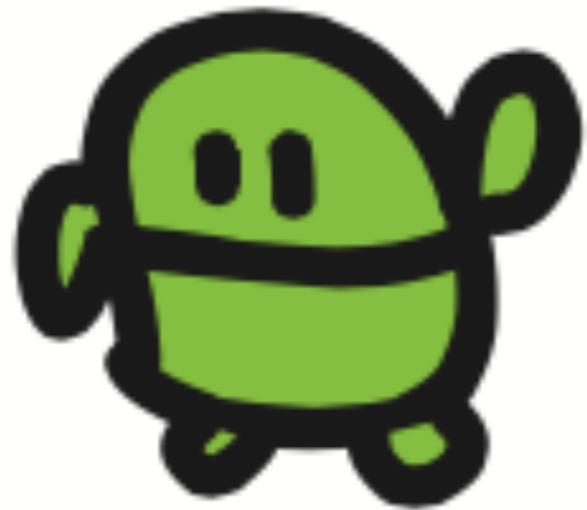
とめる (ESC)

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

# プログラムのつくりをかくにん

さいしょだけ

10	CLS : X=15
20	LC C X,5;"?"
30	LCA RND(32),23:"*"
40	WA IT3 X=X&31 X=X-BTN(28)+BTN(29) IF SCR(X,5) END GOTO 20

さいしょだけ

10 CLS : X=15

20 LC C X,5;"?"

30 LCA RND(32),23:"\*"

40 WA IT3  
X=X&31  
X=X-BTN(28)+BTN(29)  
IF SCR(X,5) END  
GOTO 20

じぶんキャラのいちに、なにかあれば、おわる (END)

アプリのきほん！

ケ" - ムたいかい !



```
10 CLS : X = 15
11 LC X, 5 : ?"?"
12 LC RND(32), 23 : ?"♪♪♪"
13 WA IT3
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
11 LC X, 5 : ? "0"
12 LC RD(32), 23 : ? "♪♪♪"
13 WA IT 6
14 X = X - BTN(28) + BTN(29)
15 X = X & 31
16 IF SCR(X, 5) END
17 GOT 020
```

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,X,5;?S8  
C=RND(32),23 : ?"J,J,J"  
A=IT6  
X=X-BTN(28)+BTN(29)  
X=X&31  
IF SCR(X,5) < ?TICK(): END  
GOTO20
```

# F4でひょうじ かえたら、エンター

F5

# てんすう

まとめ



ロボットもケーブルも  
じぶんでつくれる！



# IchigoJam BASIC リファレンス ver 1.2

## キーボード操作

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

## 初級コマンド

コマンド	解説	例
LED 数 / エルイーディー	数が1なら光り、0なら消える	LED 1
WAIT 数1[,数2] / ウェイト	数1の数値フレーム分待つ 60で約1秒、省略可の数2指定で低電力化、数1のマイナス指定で走査線分で待つ(-261でWAIT1と同等)	WAIT 60
: / コロン	コマンドを連結する	WAIT 60:LED 1
行番号 コマンド	プログラムとしてコマンドを記録する	10 LED1
行番号	指定した行番号のプログラムを消す	10
RUN / ラン	プログラムを実行する [F5]	RUN
LIST {行番号1[,行番号2]} / リスト	プログラムを表示する [F4] （行番号1で1行表示、行番号1がマイナスでその行まで表示、行番号2指定でその行まで表示、行番号2が0の時終わりまで表示、ESCで途中停止）	LIST 10,300
GOTO 行番号 / ゴートゥー	指定した行番号へ飛ぶ（式も指定可能）	GOTO 10
END / エンド	プログラムを終了する	END
IF 数 {THEN} 次1 {ELSE 次2} / イフ・ゼン・エルス	数が0でなければ次1を実行し、0であれば次2を実行する（THEN,ELSE以降は省略可）	IF BTN() END
BTN([数]) / ボタン	ボタンが押されれば1、そうで無いとき0を返す（数：0付属ボタン）/UP/DOWN/RIGHT/LEFT/SPACE、省略で0）	LED BTN()
NEW / ニュー	プログラムを全部消す	NEW
PRINT [数や文字列] / プリント	文字を表示する（文字列は"で囲む、";で連結できる）省略形：?	PRINT "HI!"
LOCATE 数,数 / ロケート	次に文字を書く位置を横、縦の順に指定する（縦=-1で無表示）省略形：LC	LOCATE 3,3
CLS / クリア スクリーン	画面を全部消す	CLS
RND(数) / ランダム	0から数未満の正数をランダムに返す	PRINT RND(6)
SAVE (数) / セーブ	プログラムを保存する（0~3の4つ、100-227 外付けEEPROM、省略で前回使用した数）ボタンを押した状態で起動すると0番を読み込み自動実行	SAVE 1
LOAD (数) / ロード	プログラムを読み出す（0~3の4つ、100-227 外付けEEPROM、省略で前回使用した数）	LOAD
FILES {数1[,数2]} / ファイルズ	数1(省略可)~数2のプログラム一覧を表示する（EEPROM内ファイル表示に対応、0指定ですべて表示、ESCで途中停止）	FILES
BEEP {数1[,数2]} / ピープ	BEEPを鳴らす周期(1-255)と長さ(1/60秒単位)は省略可 ※SOUND(EX2)-GNDに圧電サウンダーなどの接続必要	BEEP
PLAY [MML] / プレイ	MMLで記述した音楽を再生する MML省略で停止 ※SOUND(EX2)-GNDに圧電サウンダーなどの接続必要（次項のMML参照）	PLAY "\$CDE2CDE2"
TEMPO 数 / テンポ	再生中の音楽のテンポを変更する	TEMPO 1200
数 + 数	足し算する	PRINT 1+1
数 - 数	引き算する	PRINT 2-1
数 * 数	掛け算する	PRINT 7*8
数 / 数	割り算する（小数点以下は切り捨て）	PRINT 9/3
数 % 数	割り算した余りを返す	PRINT 10%3
(数)	カッコ内は優先して計算する	PRINT 1+(1*2)
LET 変数,数 / レット	アルファベット1文字を変数として数の値を入れる（配列に連続代入可能）省略形：変数=	LET A,1

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

命令	解説	例
SCROLL 数 / スクロール	指定した方向に1キャラクター分スクロールする (0/UP:上、1/RIGHT:右、2/DOWN:下、3/LEFT:左)	SCROLL 2
SCR([数,数]) / スクリーン	画面上の指定した位置に書かれた文字コードを返す（指定なしで現在位置）別名：VPEEK	PRINT SCR(0,0)
数 = 数	比較して等しい時に1、それ以外で0を返す（==でも可）	IF A=B LED 1
数 < 数	比較して等しくない時に1、それ以外で0を返す（!=でも可）	IF A<B LED 1
数 <= 数	比較して以下の時に1、それ以外で0を返す	IF A<=B LED 1
数 > 数	比較して未満の時に1、それ以外で0を返す	IF A>B LED 1
数 >= 数	比較して以上の時に1、それ以外で0を返す	IF A>=B LED 1
数 > 数	比較してより大きい時に1、それ以外で0を返す	IF A>B LED 1
式 AND 式 / アンド	どちらの式も1の時に1、それ以外で0を返す（&&でも可）	IF A=1 AND B=1 LED 1
式 OR 式 / オア	どちらかの式が1の時に1、それ以外で0を返す（  でも可）	IF A=1 OR B=1 LED 1
NOT 式 / ノット	式が0の時に1、それ以外で0を返す（!でも可）	IF NOT A=1 LED 1
REM / リマーク	これ以降の命令を実行しない（コメント機能）省略形：'	REM START
FOR 変数=数1 TO 数2 [STEP 数3] NEXT / フォー・トゥー・ステップ・ネクスト	変数に数1をいれ、数2になるまで数3ずつ増やしながらNEXTまでをくりかえす（STEPは省略可、6段まで）	FOR I=0 TO 10:?:NEXT
IN([数]) / イン	IN1-9から入力する（0または1）数を省略してまとめて入力できる（IN1,4はブルアップ、IN5-8は切り替え時）	LET A,IN(1)
ANA([数]) / アナログ	外部入力の電圧(0V-3.3V)を0-1023の数値で返す(2:IN2、5-8:IN5-8(OUT1-4)、0:9:BTN、省略で0)	?ANA()
OUT 数1[,数2] / アウト	外部出力OUT1-7に0または1を出力する 数2を省略でまとめて出力できる（OUT1-4、数2に-1指定でIN5-8へ切り替え）	OUT 1,1
PWM 数1,数2[,数3] / ビーダブリューエム	外部出力OUT2-5に数2で0.01msec単位で指定するパルスを出力する（0-2000、周期20msec）、数3で周期を指定（省略時2000=20msec、マイナス値指定で周期1/480）	PWM 2,100

## MML (PLAYコマンド内)

コマンド	解説	例
音	音(C D E F G A B / ドレミファソラシ)を鳴らす（Rは休符、スペースはスキップされる）	CDER FG
音n	長さを指定して音を鳴らす（.を付けると半分の長さ分伸びる）	C4 E2. D1 F32
音+	半音上げる	C+ D+
音-	半音下げる	D- E-
Tn	テンポ（TEMPO命令で後から変更可能）初期値:120	T96CDE
Ln	長さ指定しないときの長さ(1,2,3,4,8,16,32) 初期値:4	CL8DC
On	オクターブ指定 O1C(低音)からO5B(高音)まで 初期値:3	O3CO2C
<	オクターブ上げる（ver1.1と逆なので注意）	C<C>C
>	オクターブ下げる（ver1.1と逆なので注意）	C>C>C
\$	これ以降のMMLを繰り返す（BGMに便利）	C\$DE
Nn	1-255 音の高さ指定してLで指定した長さで鳴らす（BEEP命令と同じ）	N10N5
'	以降のMMLを鳴らさない	C'DE

## 上級コマンド

コマンド	解説	例
CLV / クリア バリアブル	変数、配列を全部0にする 別名：CLEAR	CLV
CLK / クリア キー	キーバッファとキーの状態をクリアする	CLK
CLO / クリア アウトプット	入出力ピンを初期状態に戻す	CLO
ABS(数) / アブソリュート	絶対値を返す（マイナスはプラスにか）	?ABS(-2)
[数]	配列 ([0]から[数])を返す（配列代入可）	[3]=1
GOSUB 行番号 RETURN	ゴーサブ・リターン	
DEC\$(数)	#16進数の減算	
#16進数	16進数の表示	
HF	音量	

100コマンド！

# 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 = + - &  
( )

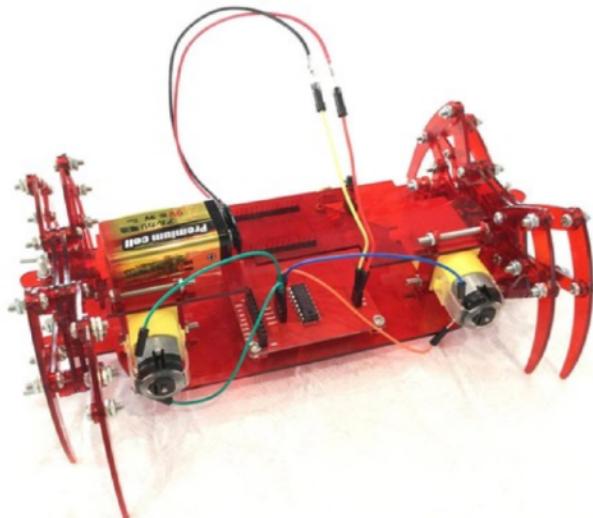


21コ / 100コ

# ほしいもの、つくろう！

さばえカニロボット

新商品



¥ 8,700

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

数量

1

カートに入れる

外部サイトに貼る

ツイート シェア 49 通報する



メ力担当：MASAHARU（中2）

基板担当：MISAKI（高2）

Hana道場で販売、子供開発のロボット！

PCNこどもプログラミングコンテスト2019-2020

# PCN こどもプロコン 2019-2020 開催決定！

PCNプロコンは  
君のプログラムを  
待っている！

2019  
10/1(Tue.)  
START

主催：一般社団法人 プログラミングクラブネットワーク(PCN)

後援：文部科学省、総務省、IT総合戦略本部、福井県、福井市、福井市教育委員会、福井新聞社

PCNこどもプロコン2019-2020 ご協賛企業・団体

I-O DATA

NSD

SAKURA  
internet

ZOZO  
Technologies

PFU  
a Fujitsu company

株式会社アイティプロジェクト  
共立電子産業株式会社  
ソリッドシード株式会社

株式会社秋月電子通販  
一般社団法人ココロエデュケーションラボ  
ワンダーラボ大阪

# 小中学生向け

# PCNこどもプロコン



## ノートPCがもらえる！？

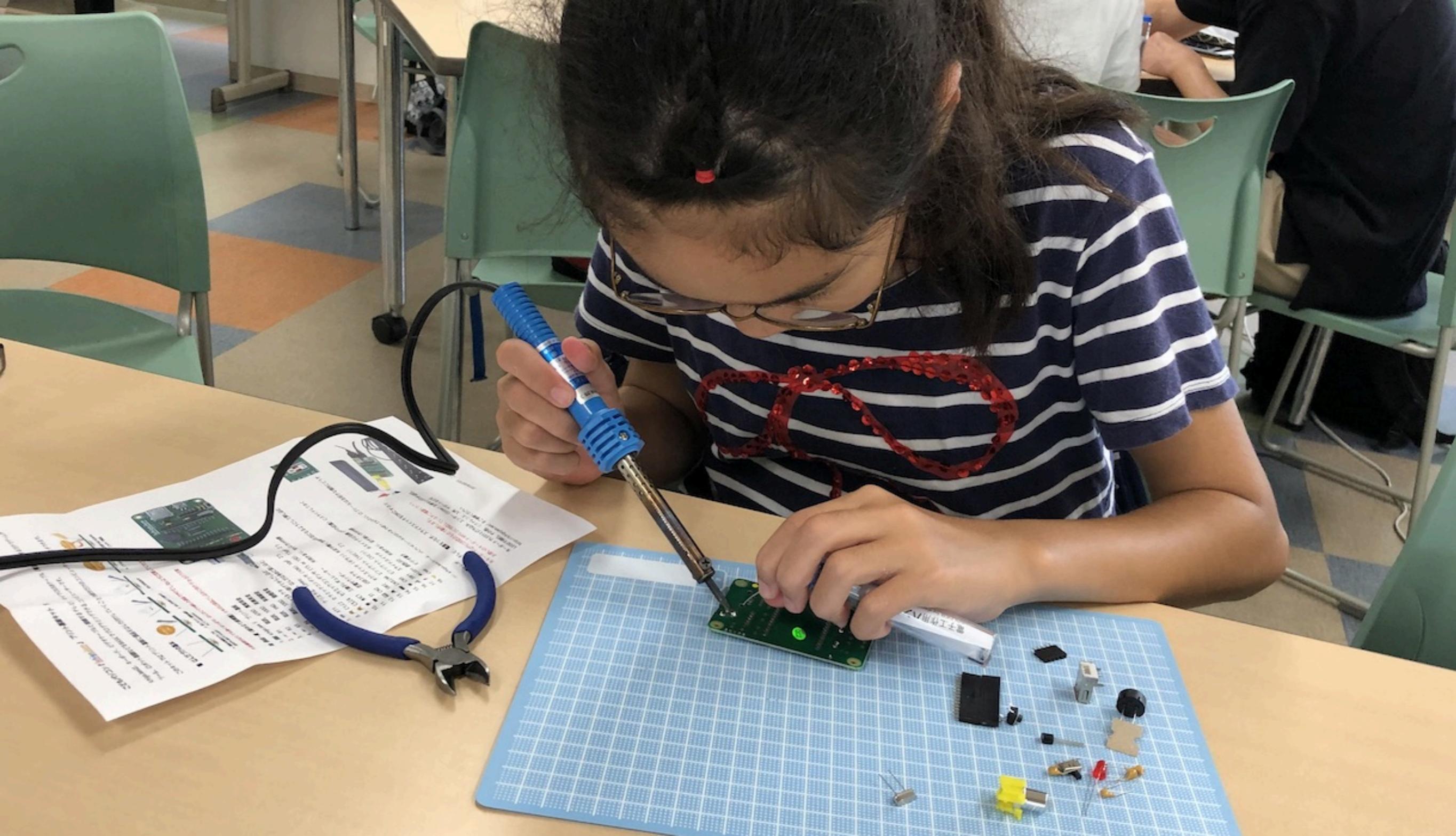


<http://pcn.club/contest/>

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

パソコンも  
じぶんでつくれる

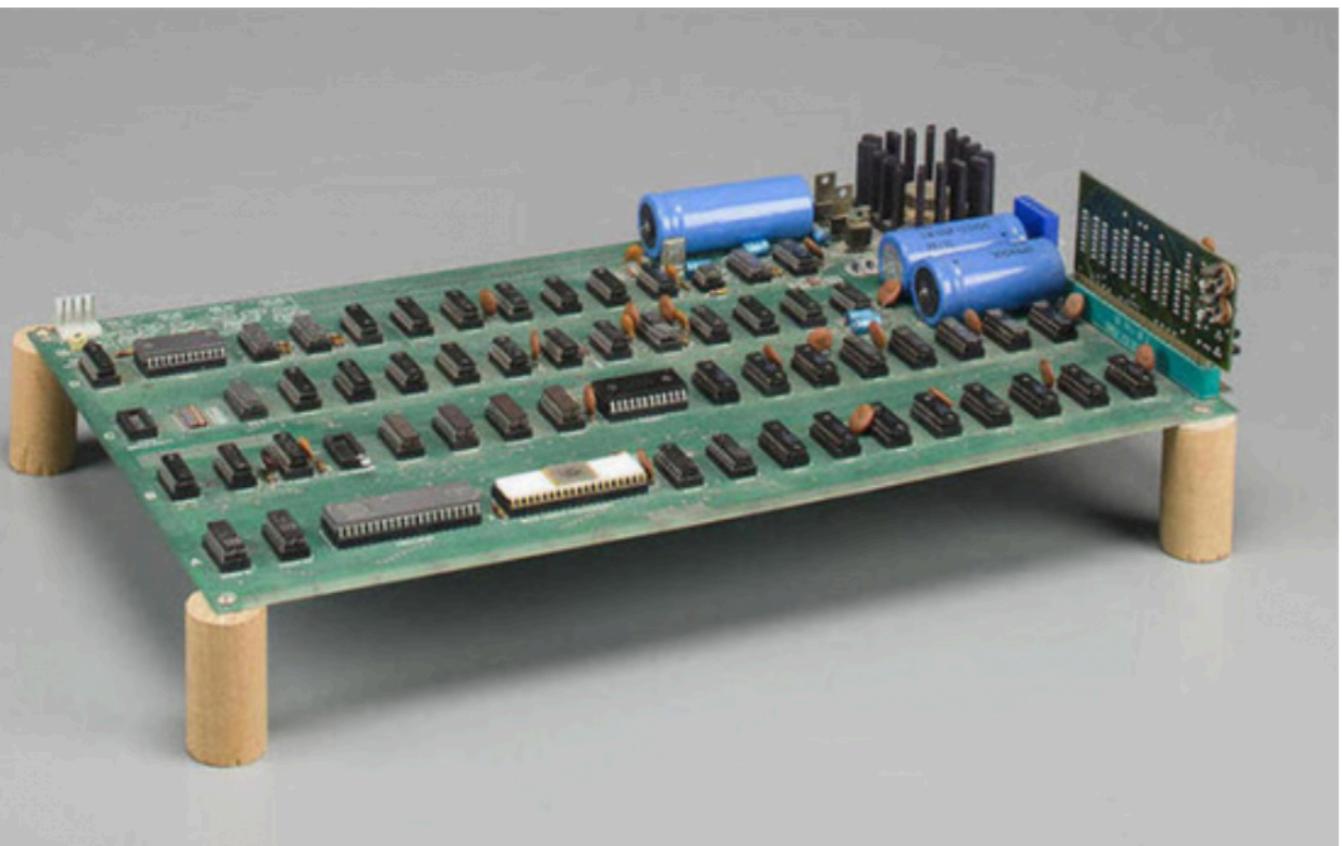




じぶんでつくる、じぶんのパソコン！



<https://ichigojam.net/>



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

IchigoJam と Apple I  
だいたいおなじ  
じぶんでつくるパソコン！

Apple I (1976)  
(アップル ワン)

iPhoneの会社  
Apple社がつくった  
世界初のパソコン



Apple I 開発者 - スティーブ・ウォズニアック氏



自作カニロボットで"たたかう  
小学生、えちぜんかニロボコン



つくれる！あそべる！まなべる！  
さばええき、ちかく「Hana 道場」