

パソコンづくりとプログラミング

with IchigoJam

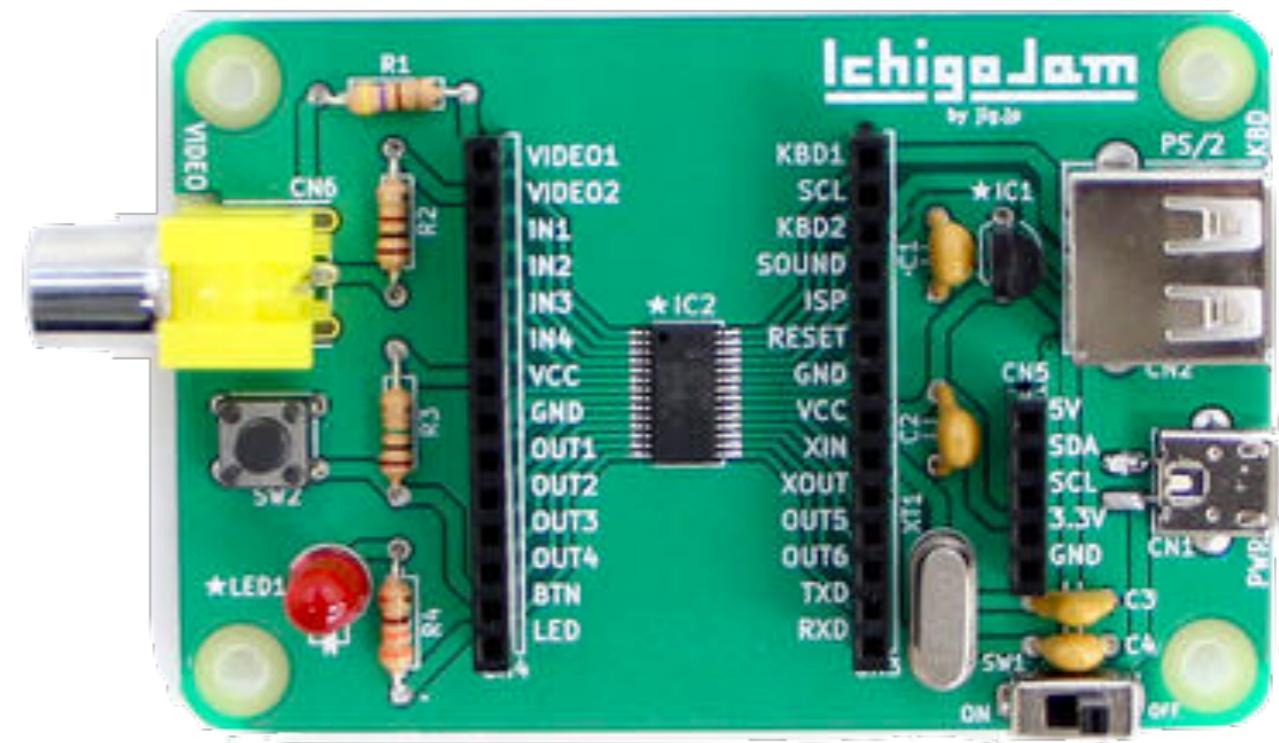


このプレゼンテーションはオープンデータです
改変も販売もOKです 自由にご活用ください

<http://ichigojam.net/>



IchigoJam



こどもパソコン IchigoJam

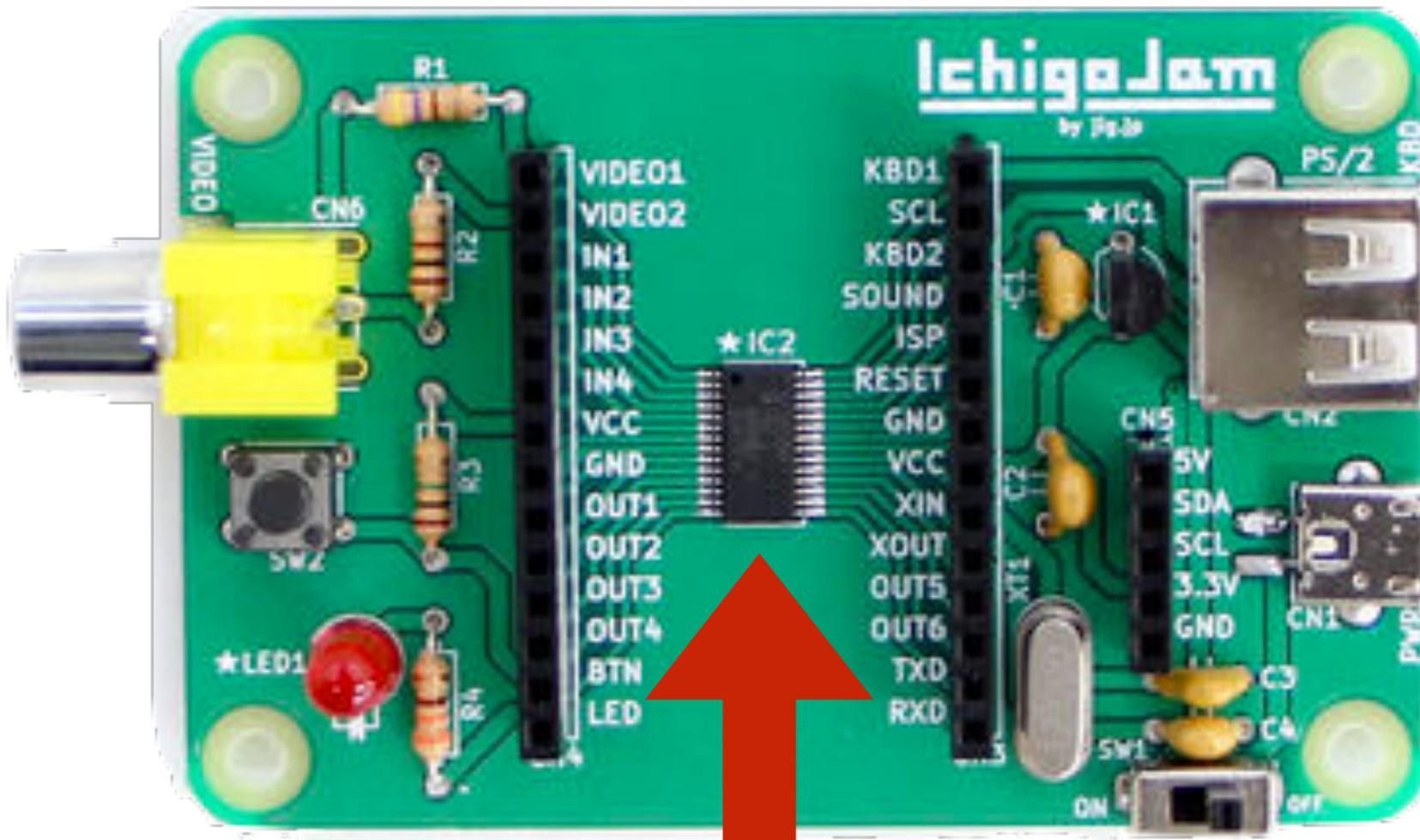
1,500円~

IchigoJam



じぶんでくみたてるパソコン

IchigoJam



これがコンピューター！

おねだん、100円！

はんだづけしよう！

はんだ (0.8mm)



はんだごて
(こて)

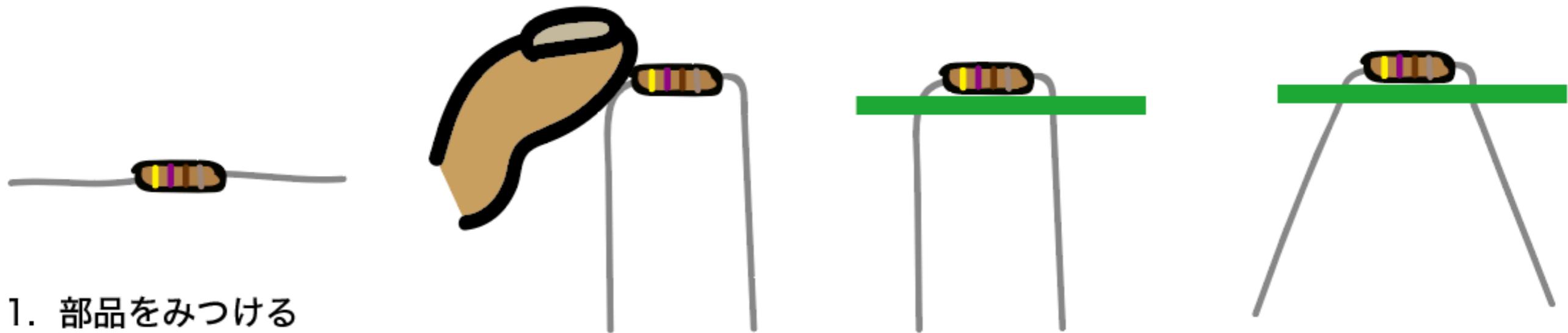


ジューと焼ける
やきにくの鉄板
300度くらい



品川区オープンデータイベント2019

くみたてよう



1. 部品をみつける

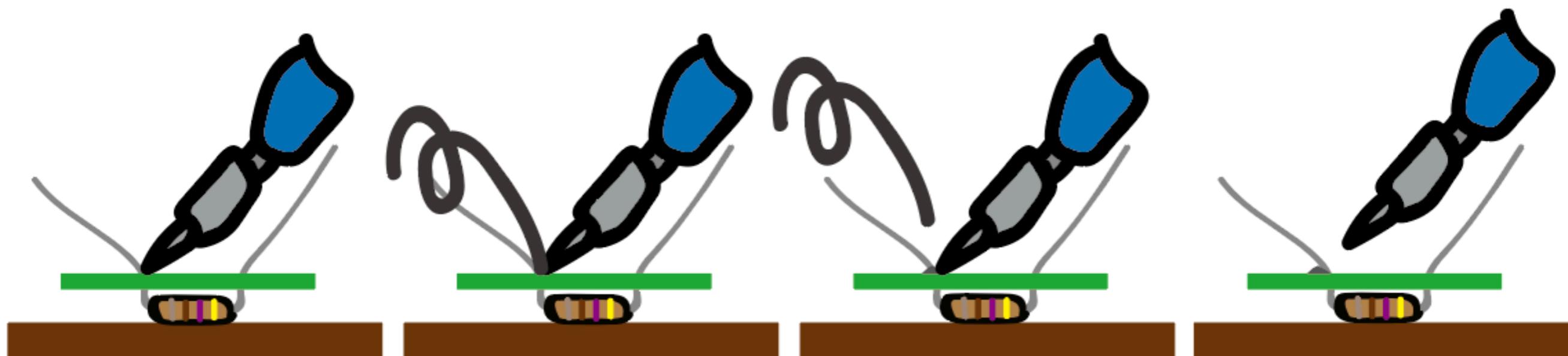
R1 の抵抗 (ていこう)
黄、むらさき、茶、金

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

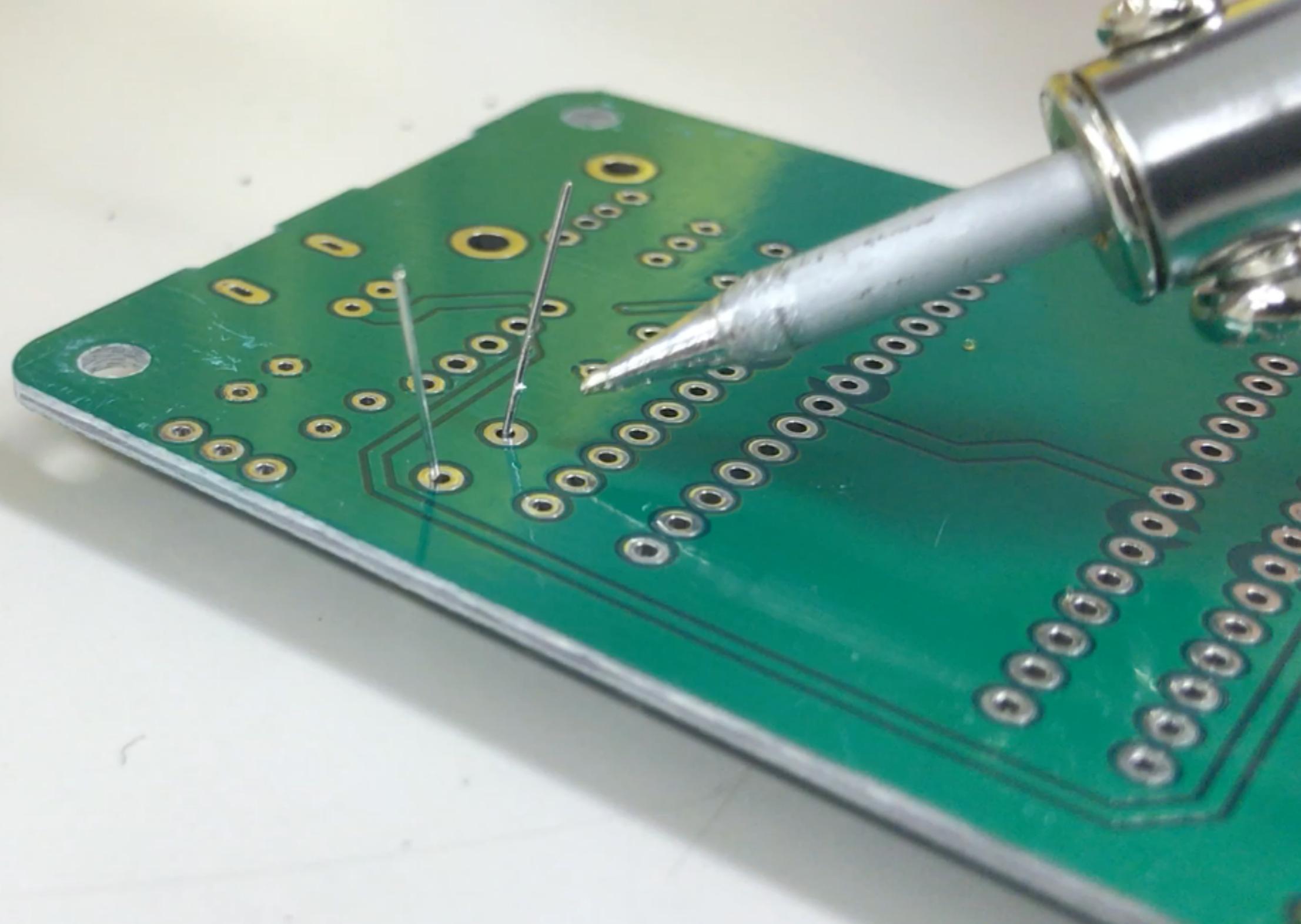
4. こてはなす

(こて台に戻す)

たりない

OK

おおすぎ



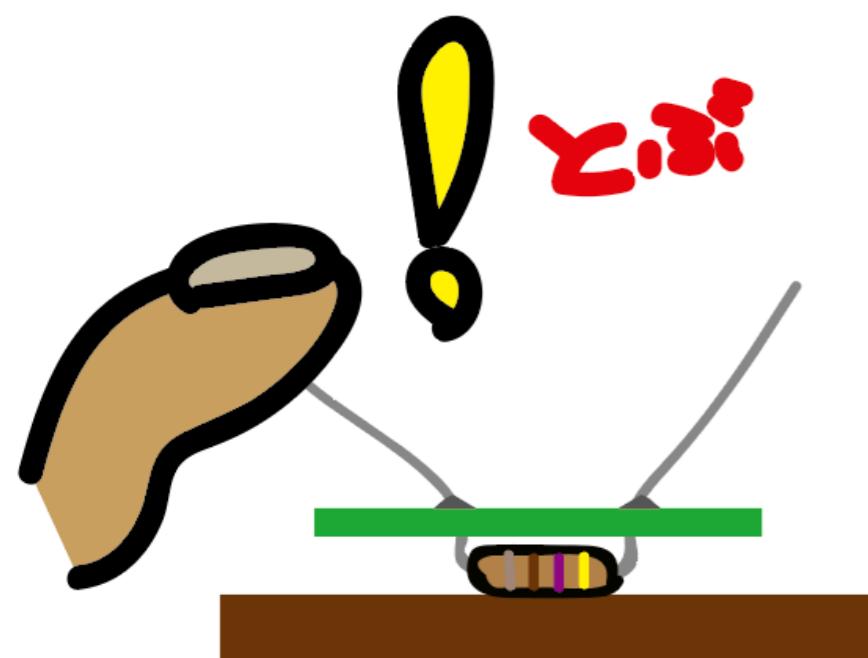
はんだづけ デモ

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

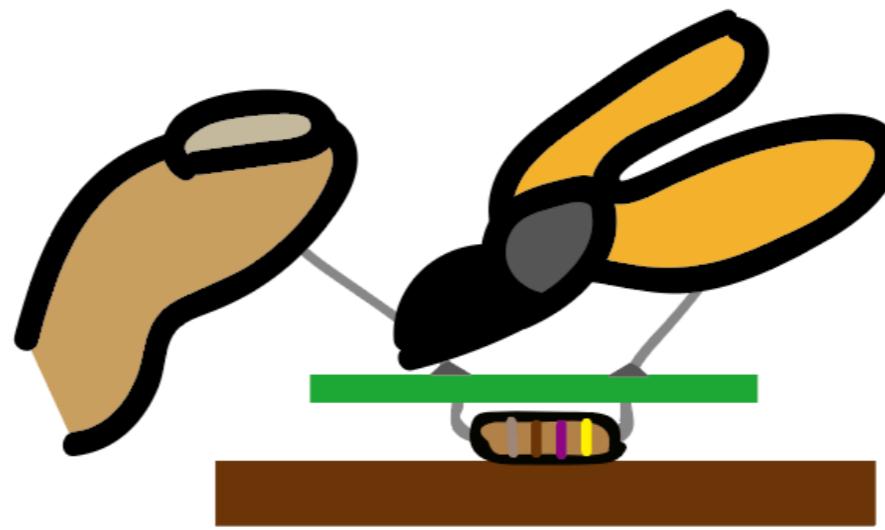


はんだごてよりきけん

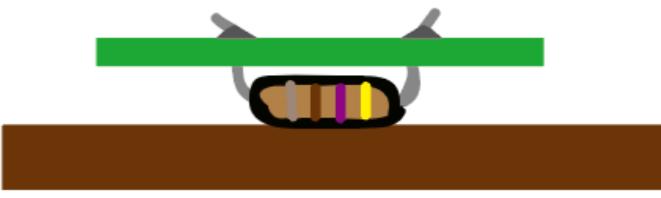
ニッパー



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)

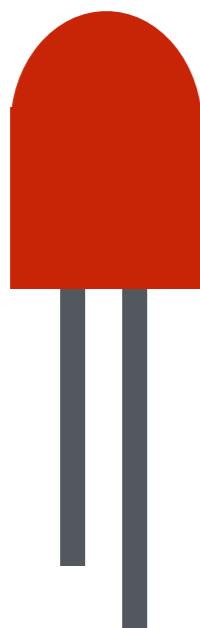


3. 1つ、できあがり！
★部品は向きに気をつけよう

あとは自分でやってみよう！

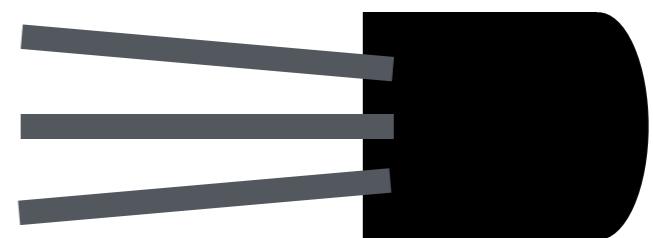


ほしじるしはむきに注意



LED1:

ながいあしをうちがわ



IC1: たいらをうちがわへ
あしをちょっとひらく
ういててOK!

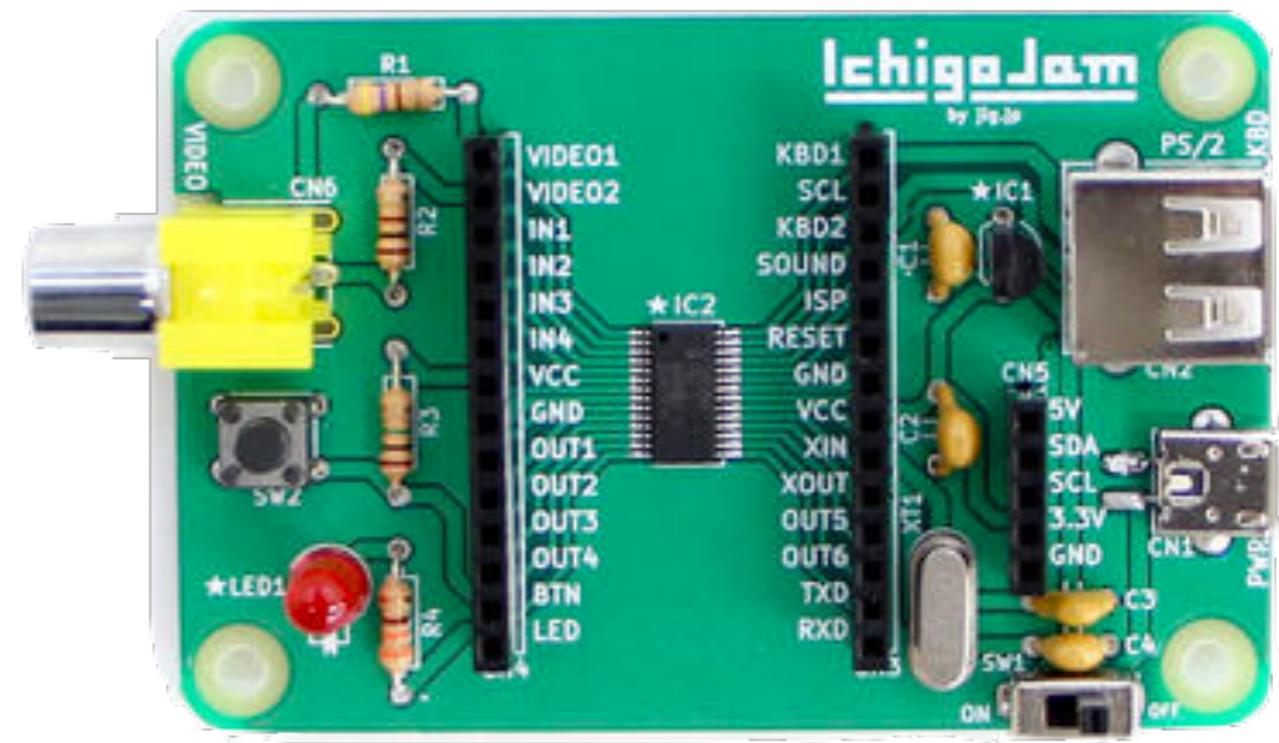
コンピューターは
どこにいる？



コンピューターと
なかよくなろう

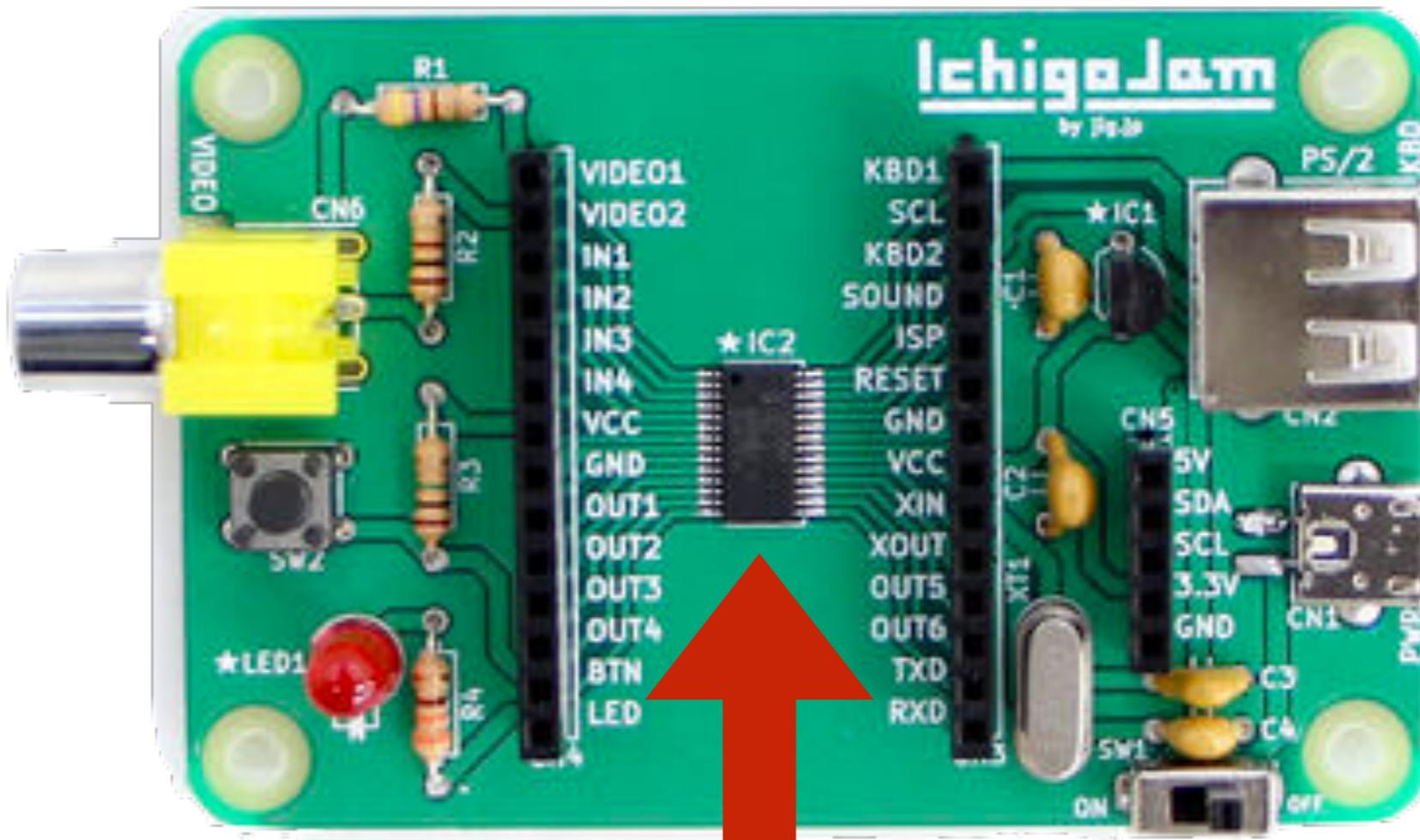


IchigoJam



こどもパソコン IchigoJam

1,500円~



これがコンピューター！

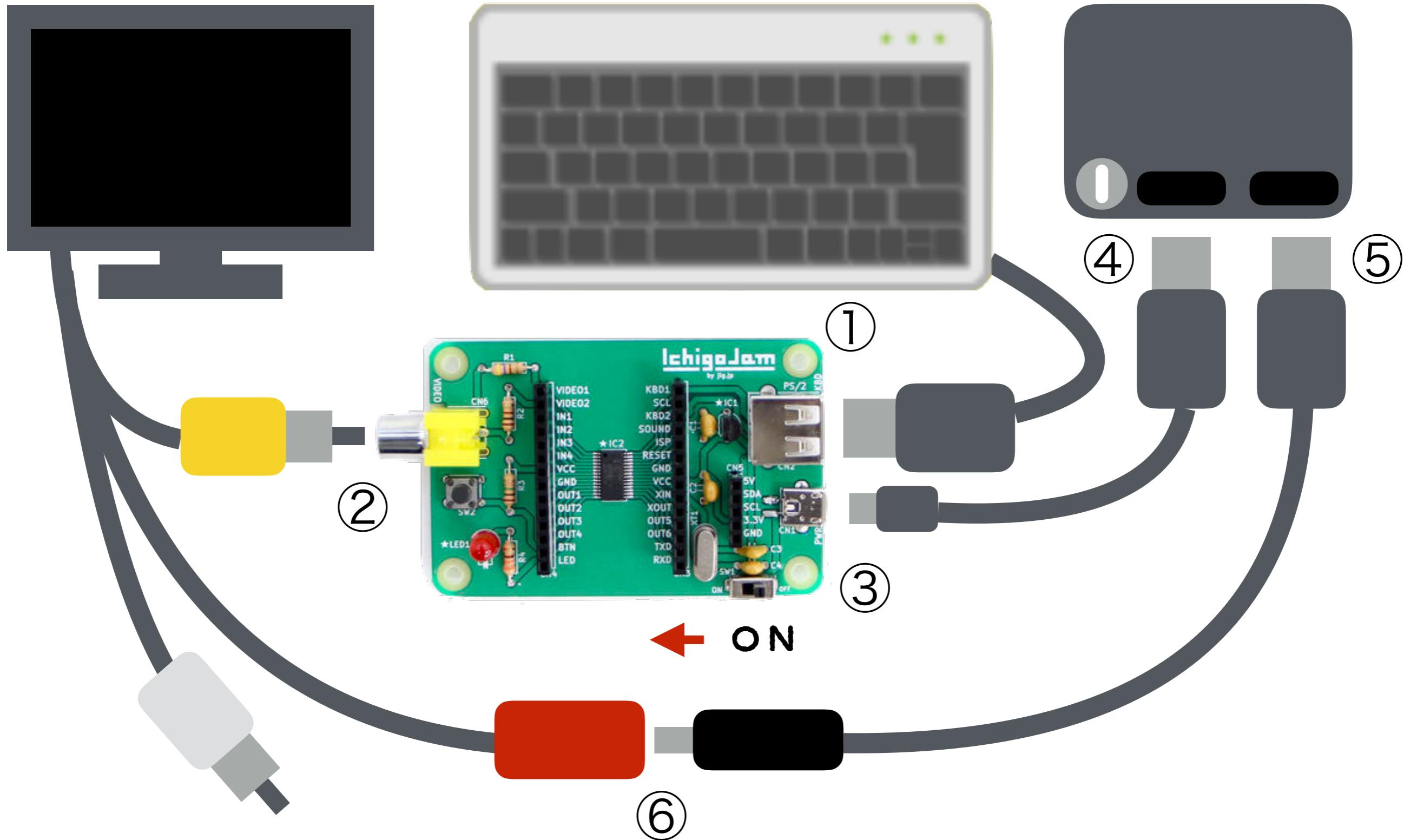
おねだん、100円！

IchigoJam をつなごう

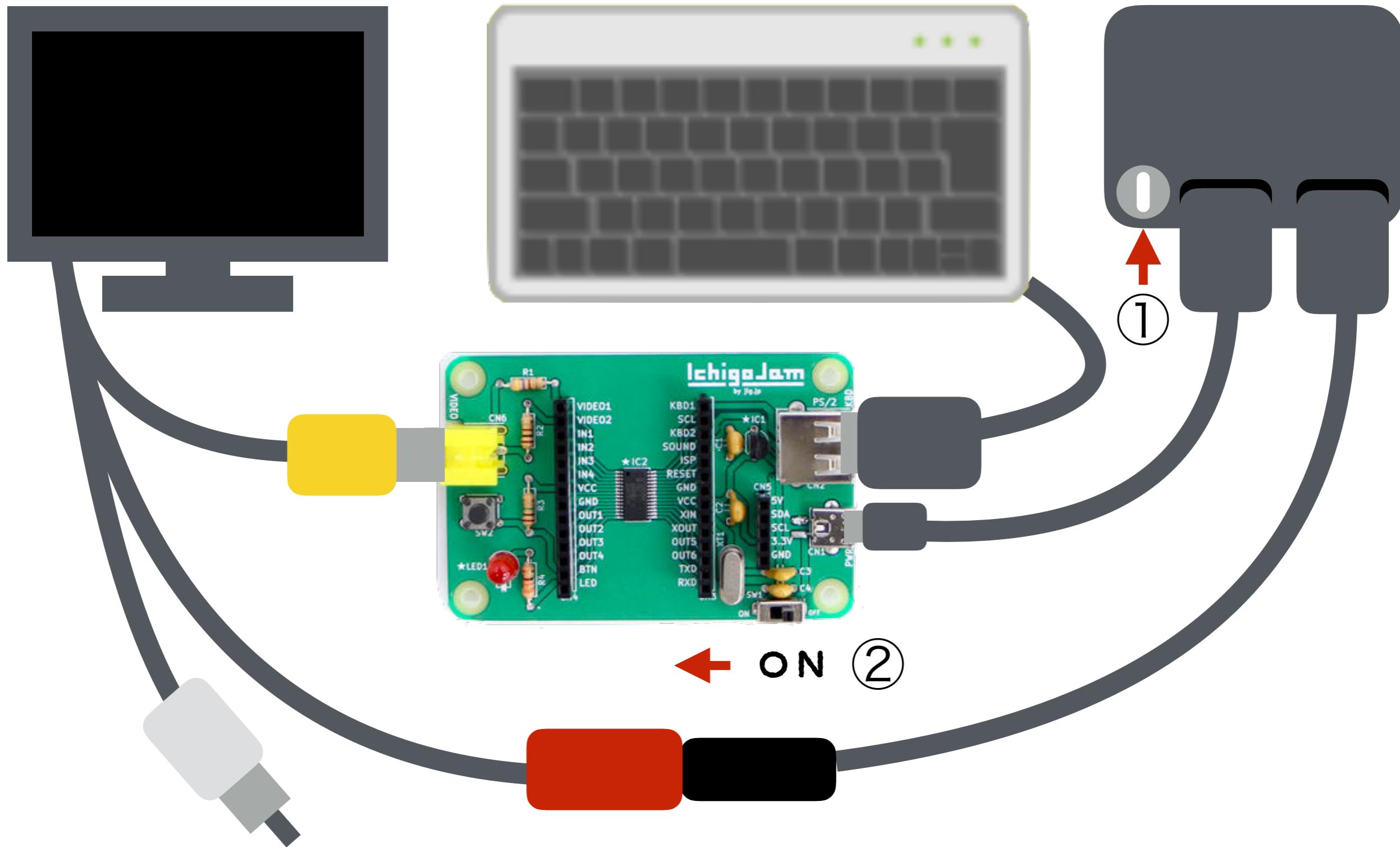
テレビ

キーボード

でんげん



でんげんとIchigoJamをスイッチオン！

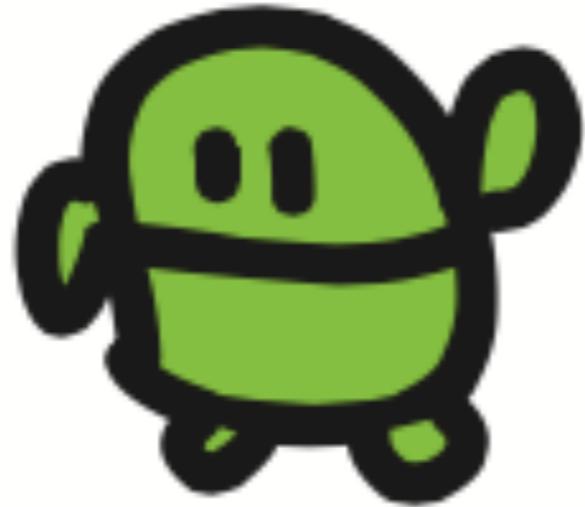


IchigoJam BASIC
OK

てんめつしているのは、カーソル

コンピューターと
はなそう





（ミミ、ナイヨ）

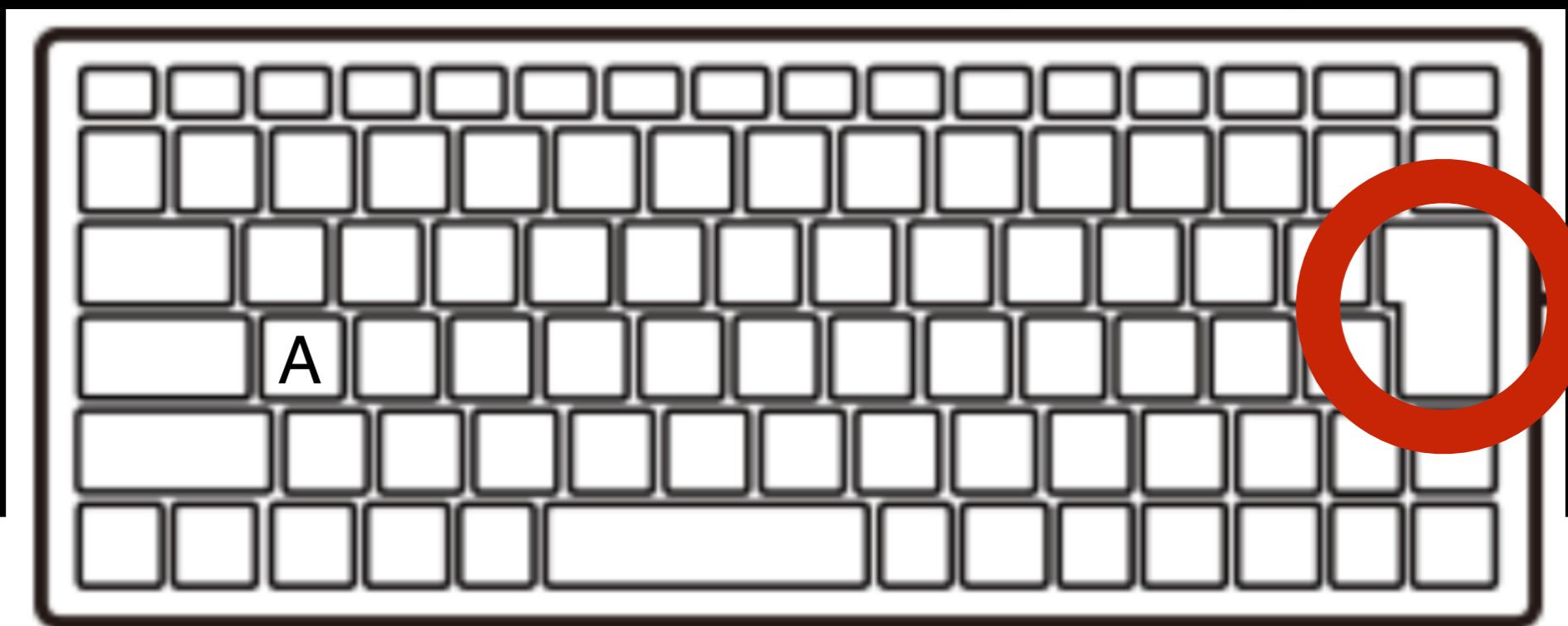
ハローー



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

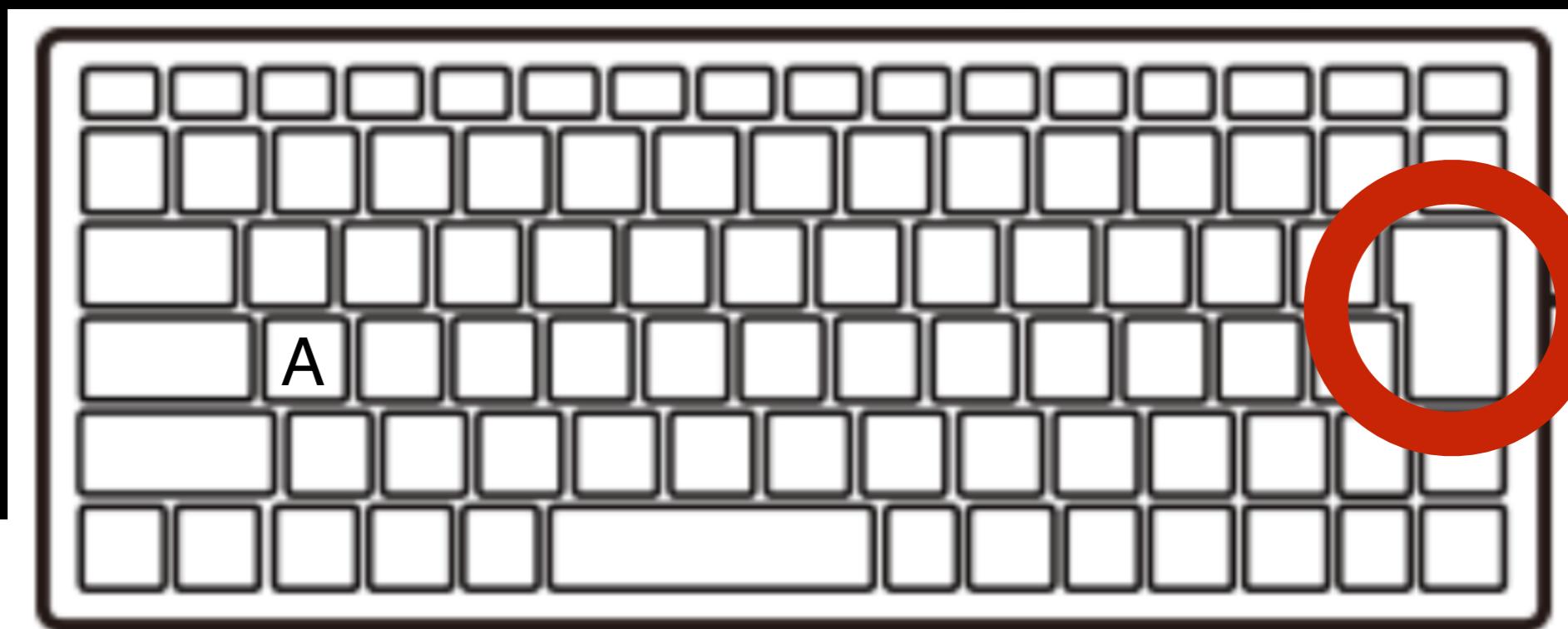
IchigoJam BASIC

OK

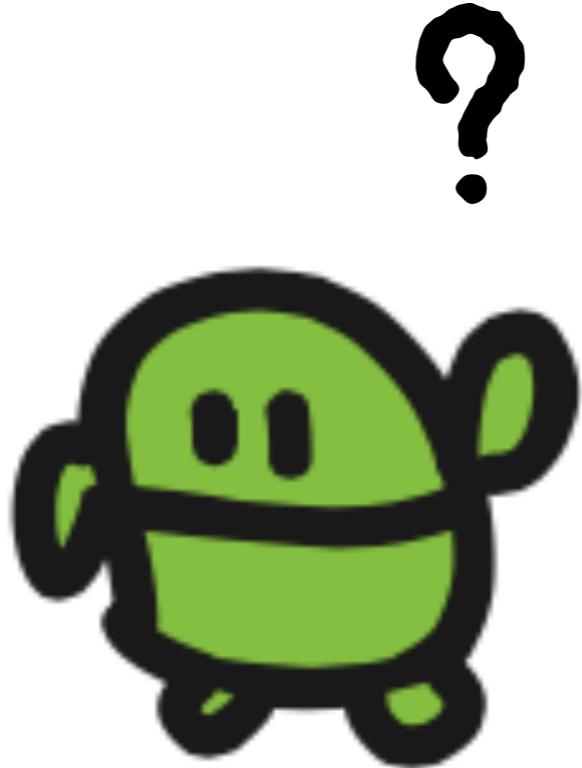
A

Syntax error

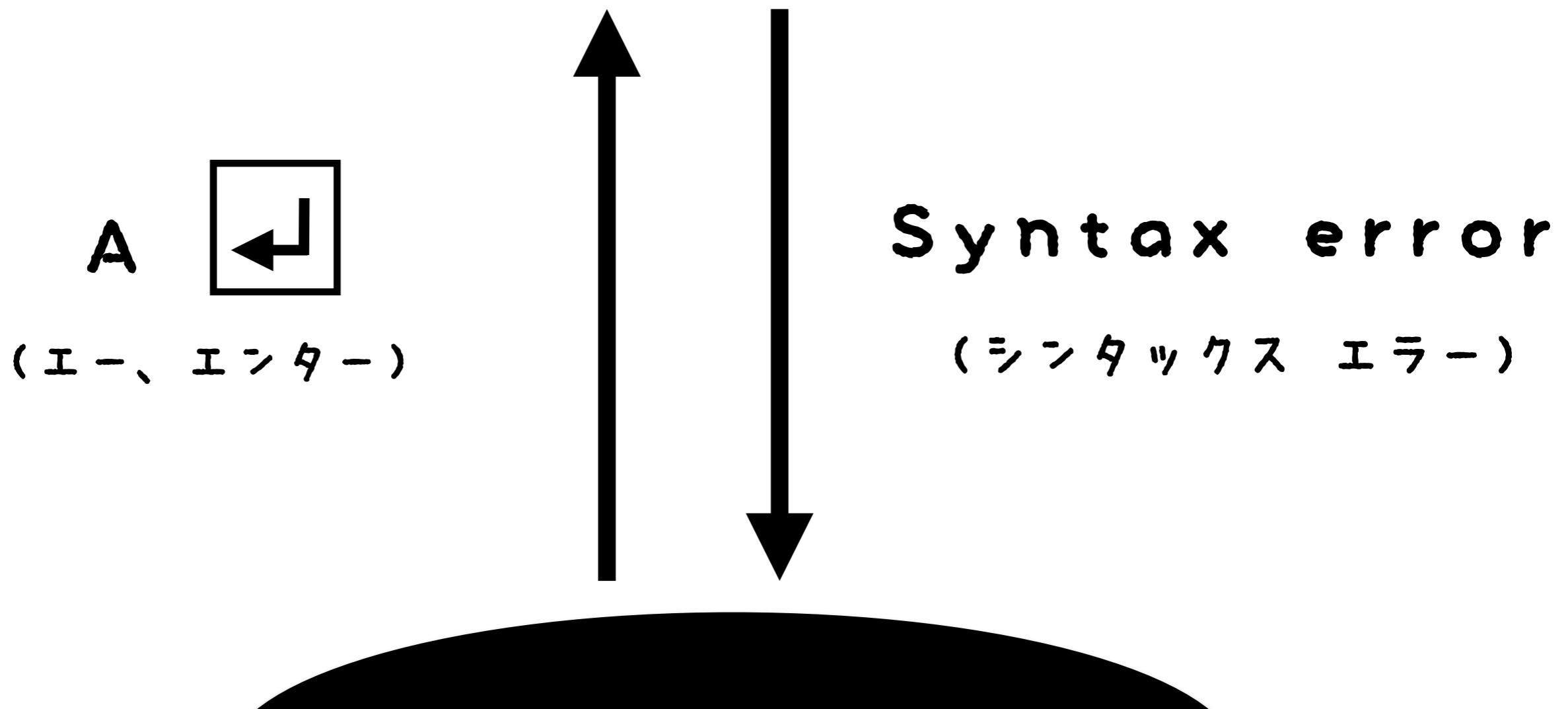
|

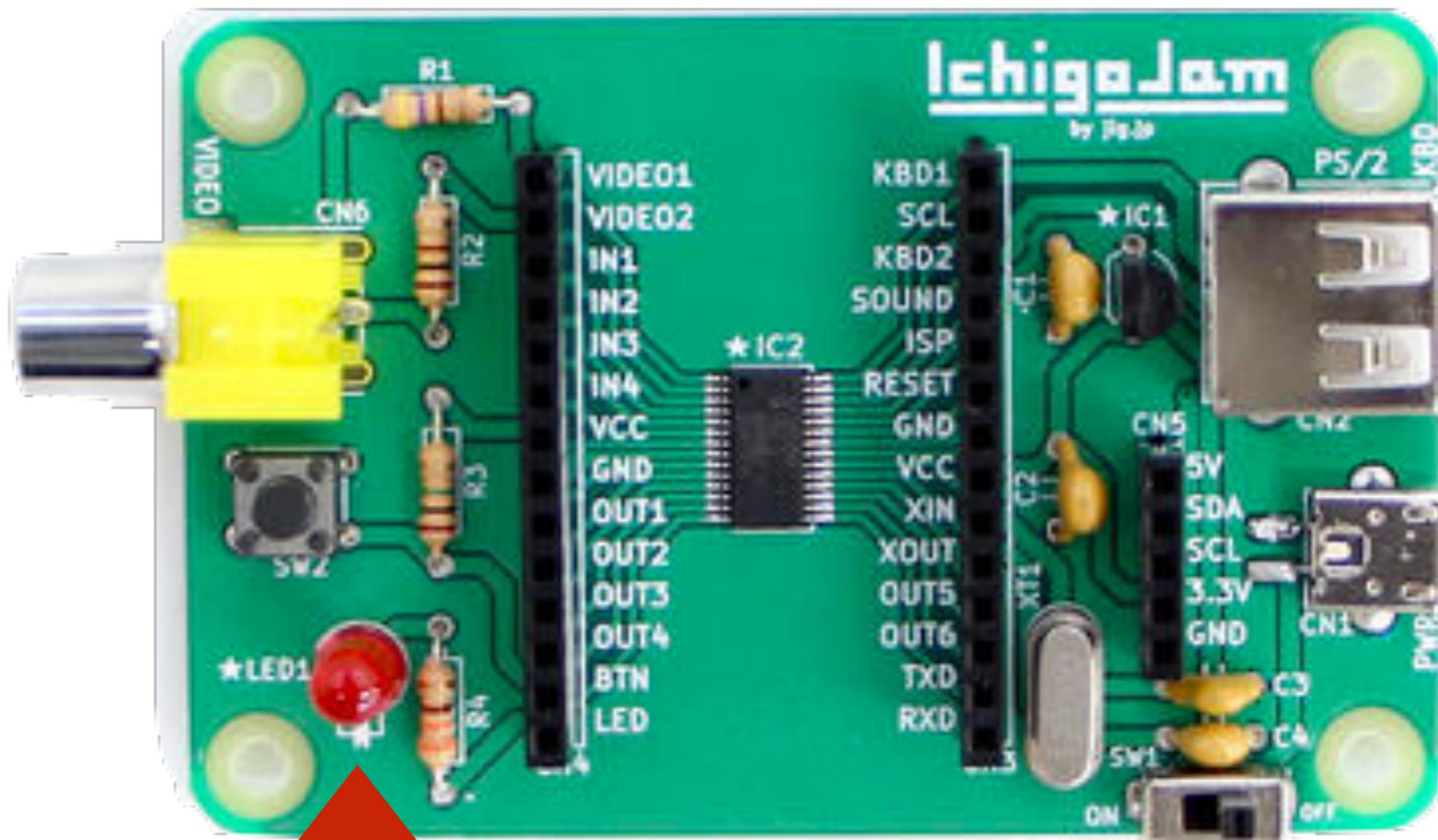


エンターキー



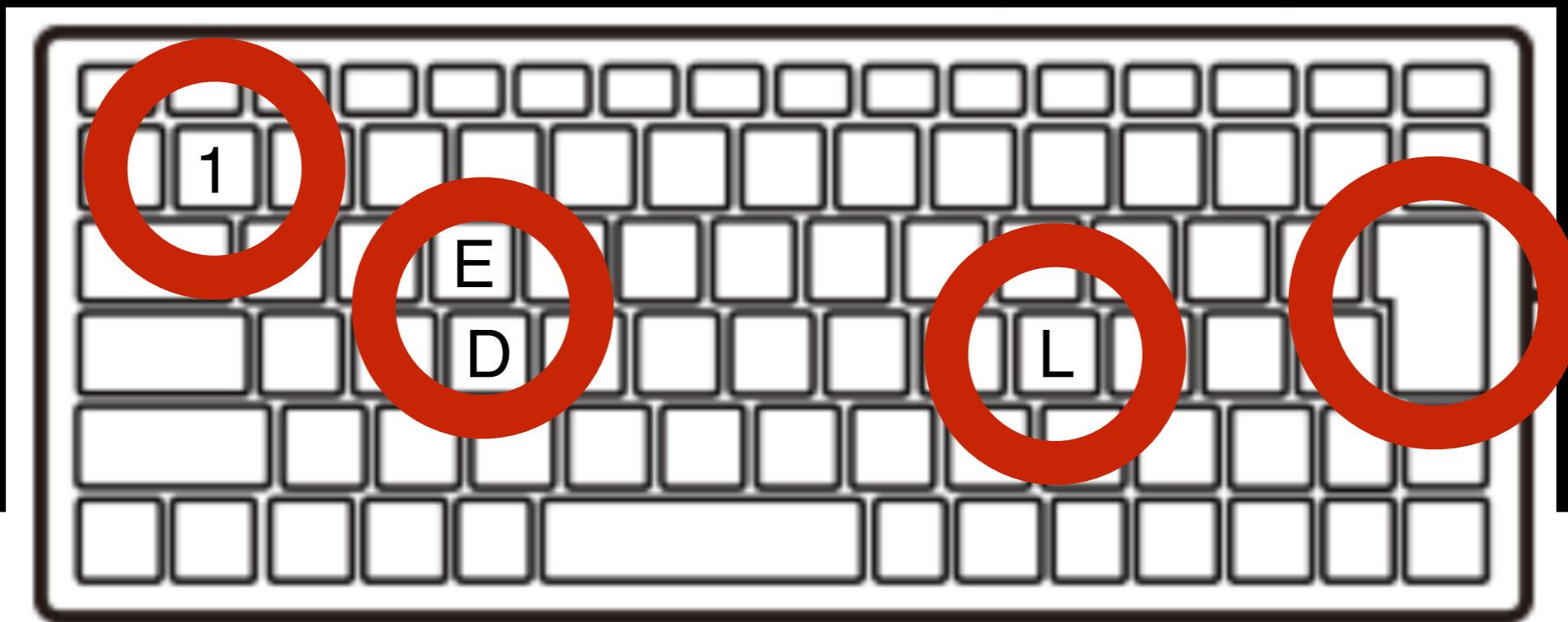
シラナイ
コトバダナー



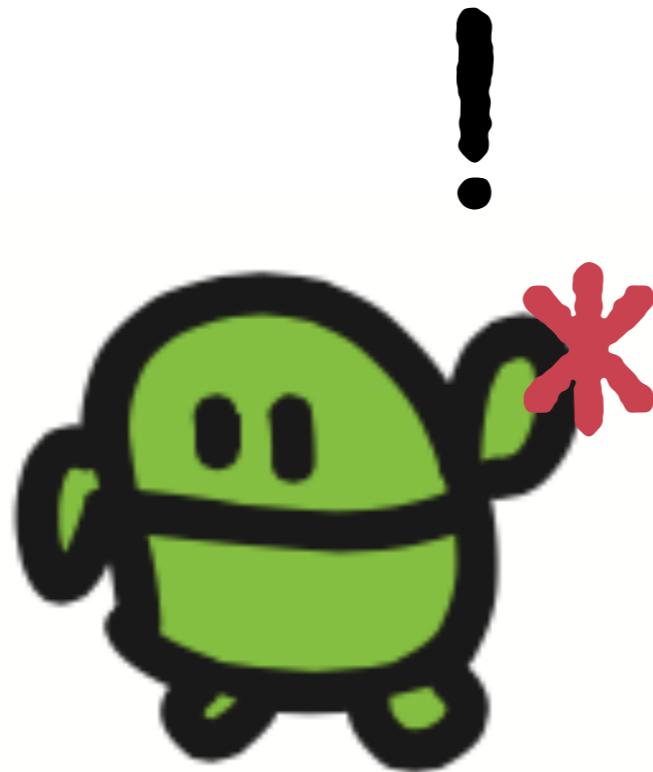


この LED をつけてもらおう

LED1

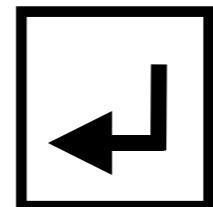


LED1 エンタ -

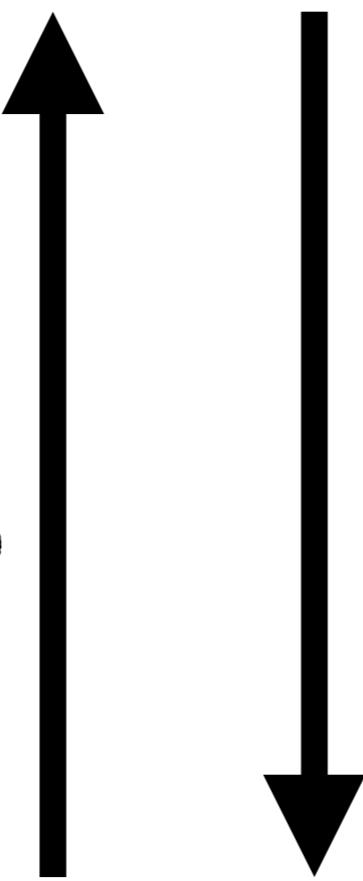


シリアル！

LED1

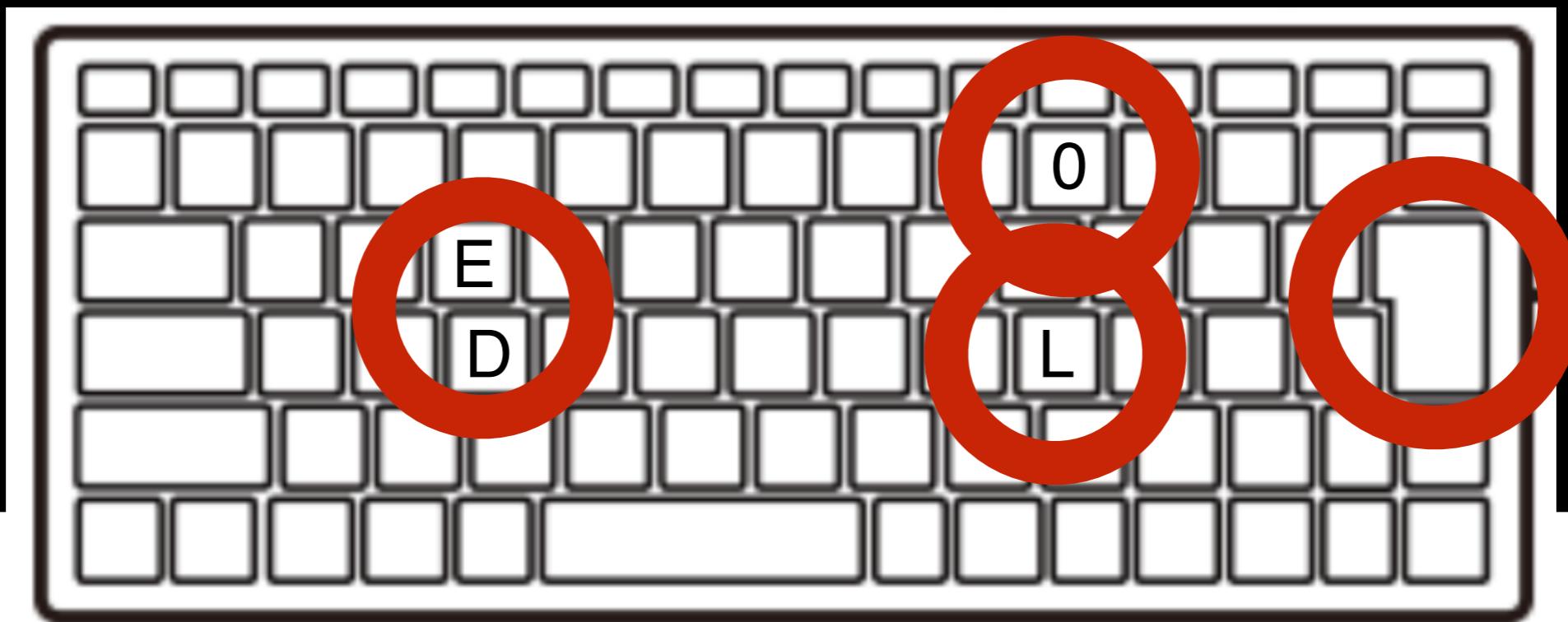


(エルイーディー、ワン、エンター)

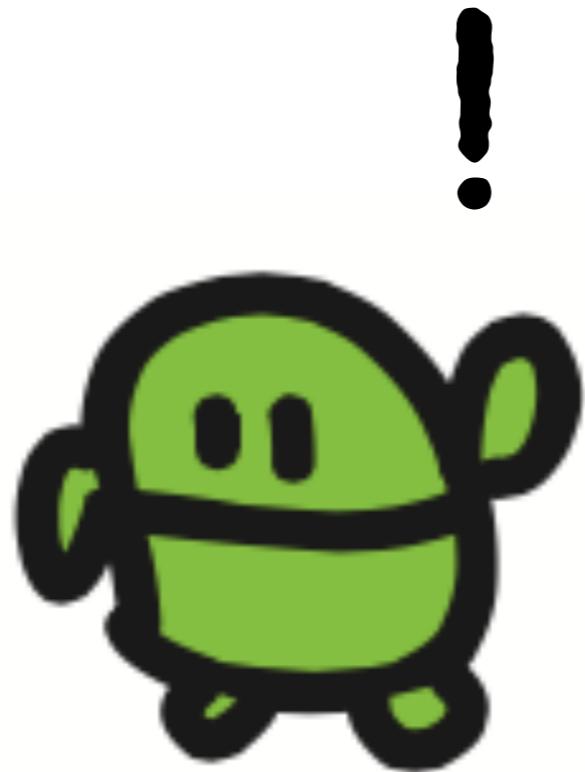


OK
(オーケー)

LEDOI



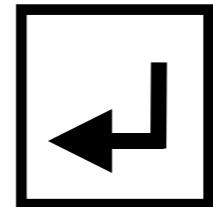
エンターキー



!

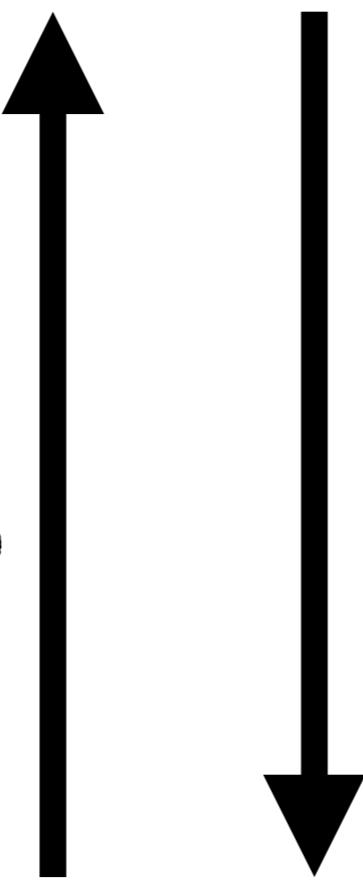
シリテル！

LEDO

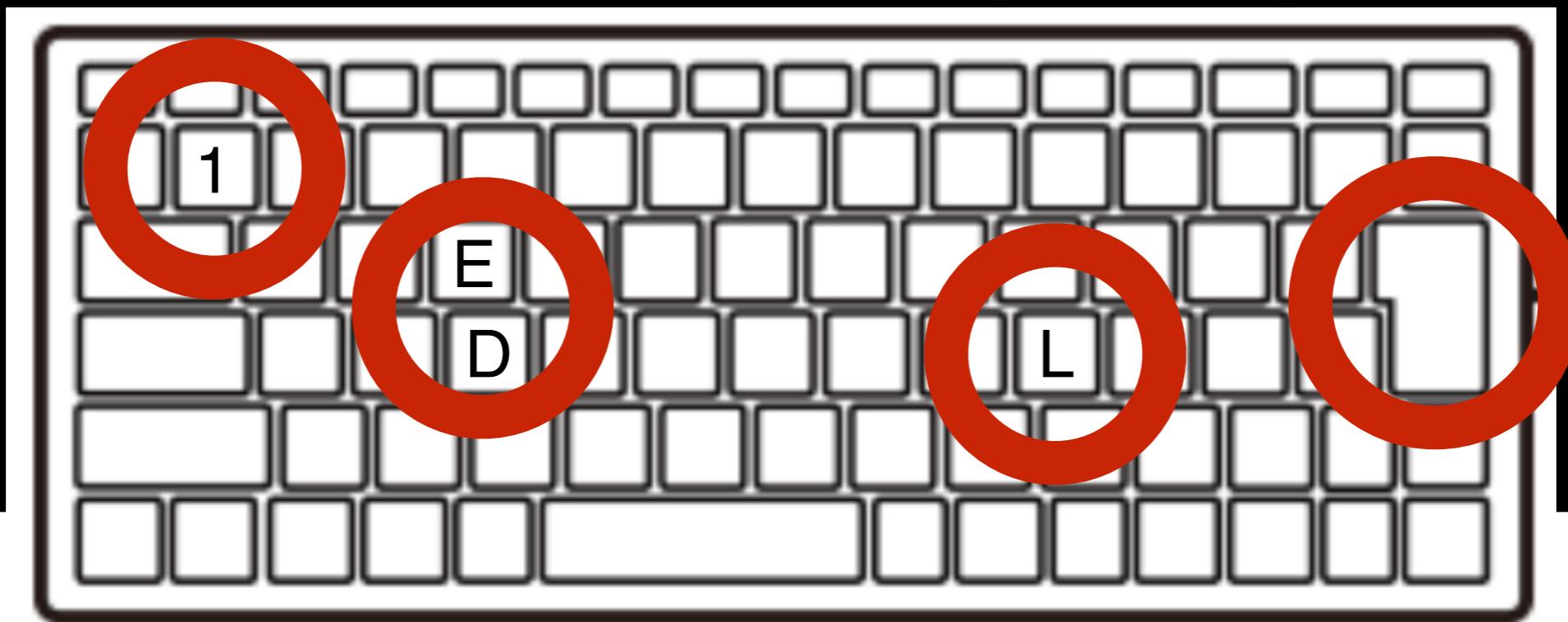


(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

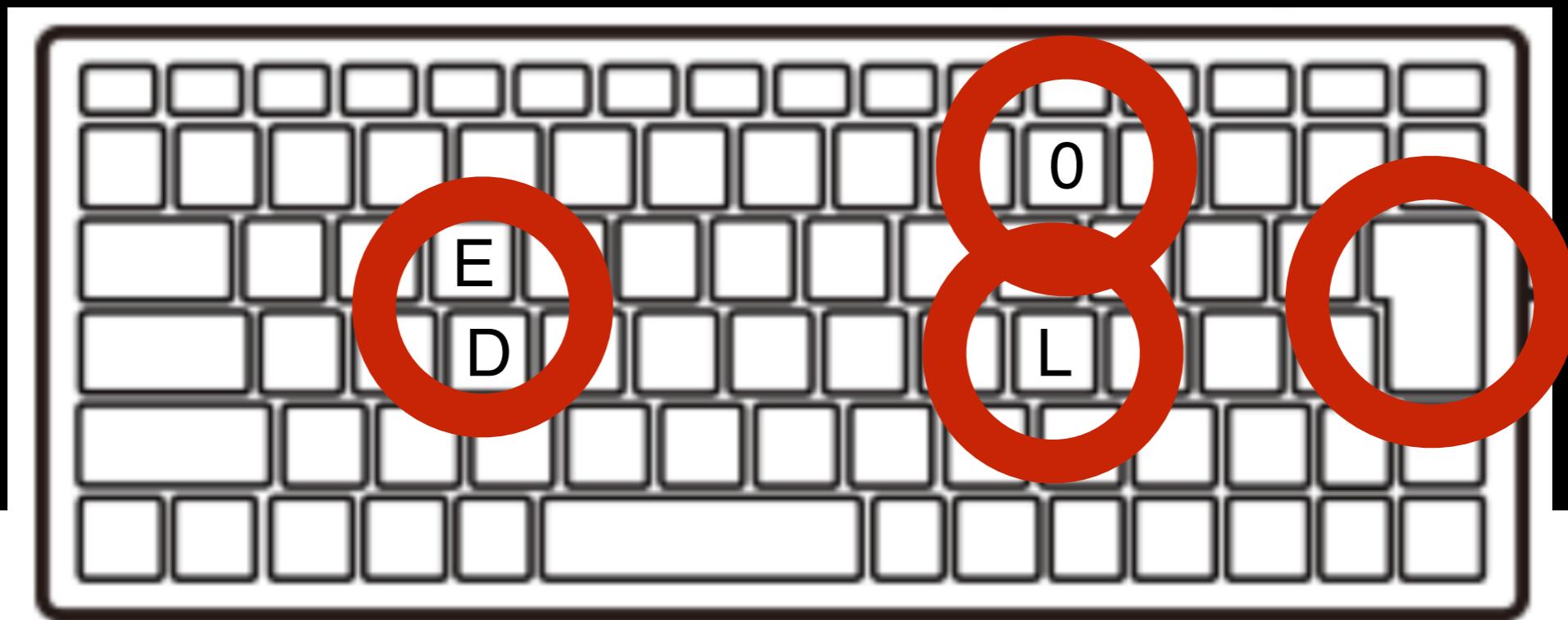


LED1



LED1 エンタ -

LEDOI

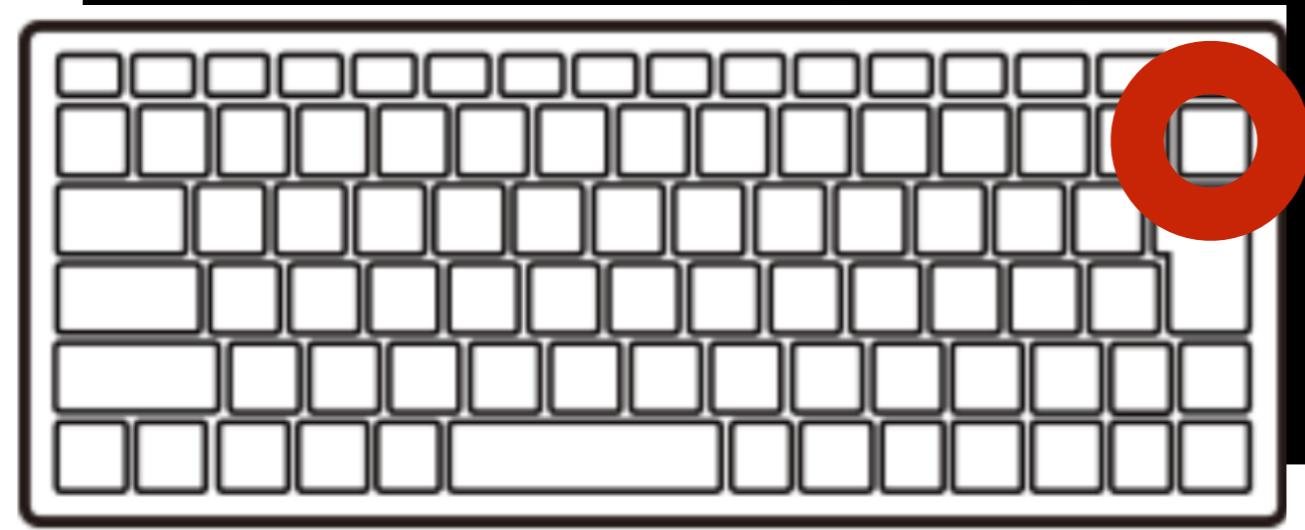


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



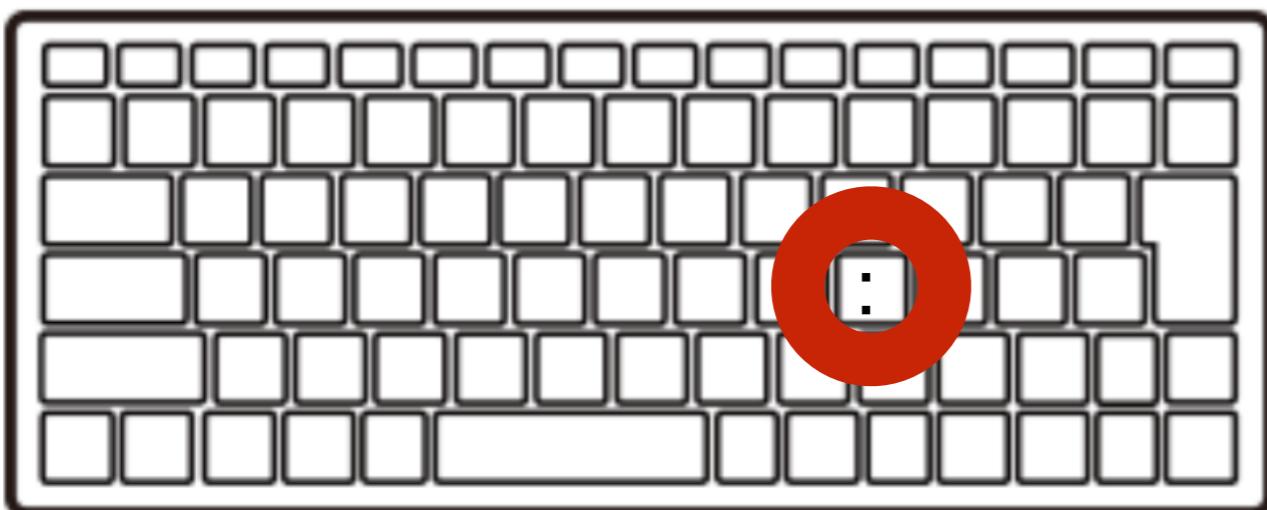
そんなときはバックスペース
(カーソルひだりひとつけす)

ひからせて、けす！

LED1 : LED0 ↪



け



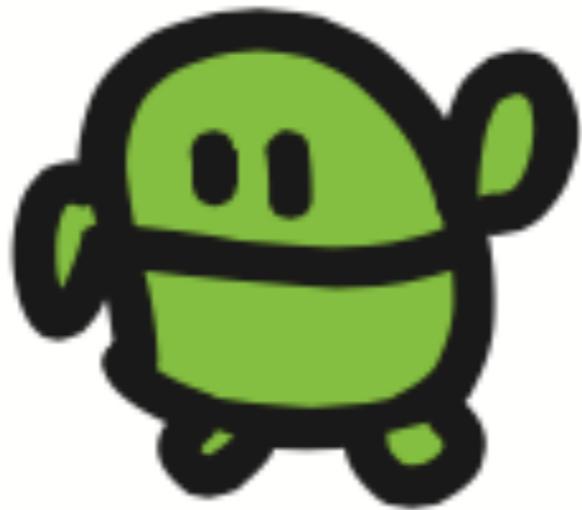
:

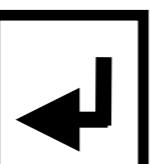
;



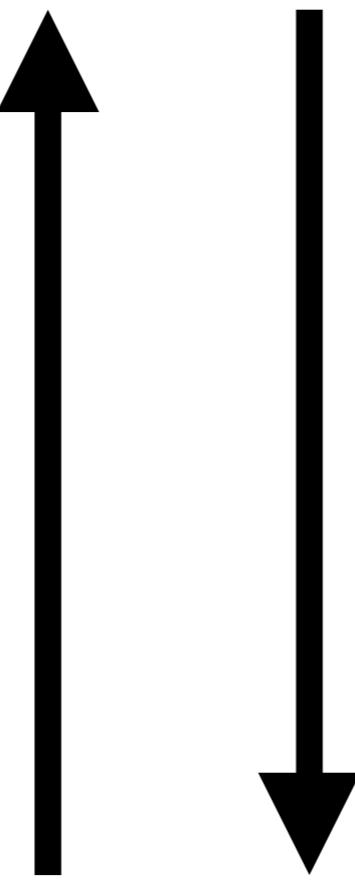
コロン

セミコロン



LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



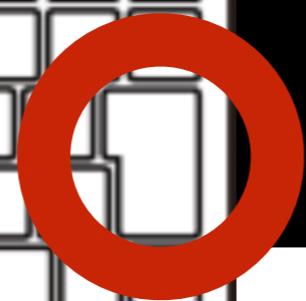
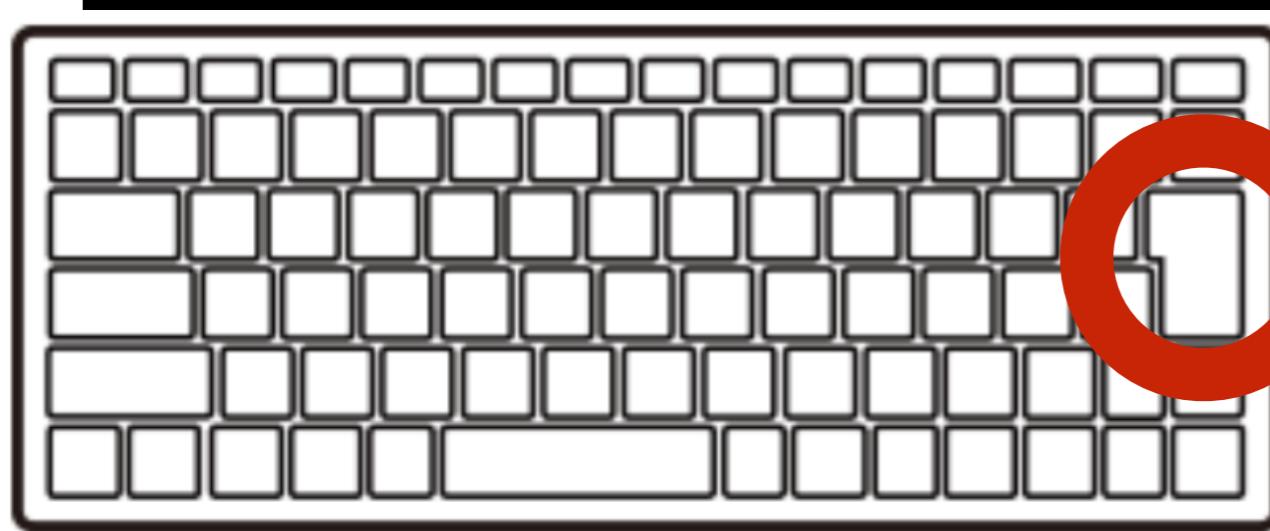
OK

おや？



カーリル「上」2回

LED1 : LED9
OK



エンターでもういちど！

ここで“もんだい”！





IchigoJam

CPU

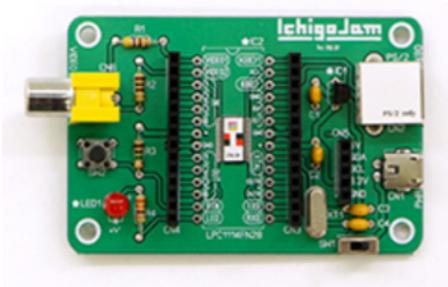
100円のコンピューター
1秒間に何回計算できる？



IchigoJam

CPU

1秒に5000万回！



(C)Apple



(C)TSUKUMO



from Wikipedia

IchigoJam

iPhone

パソコン

スパコン京

5000万回

500億回

10兆回

1京回

IchigoJam
何台分？→

1000台分

20万台分

2億台分

1500円

10万円

10万円

1120億円



CC BY IchigoJam



(C)Apple



(C)TSUKUMO

IchigoJam

5000万回

IchigoJam
何台分？→

1500円

arm

iPhone

500億回

1000台分

10万円

arm

パソコン

10兆回

20万台分

10万円

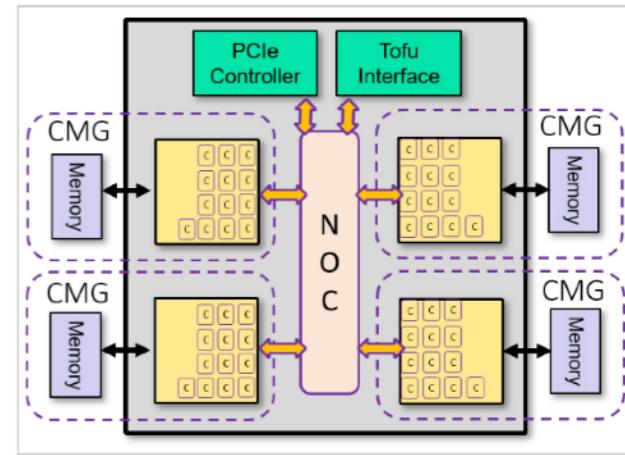
intel®

富岳

100京回

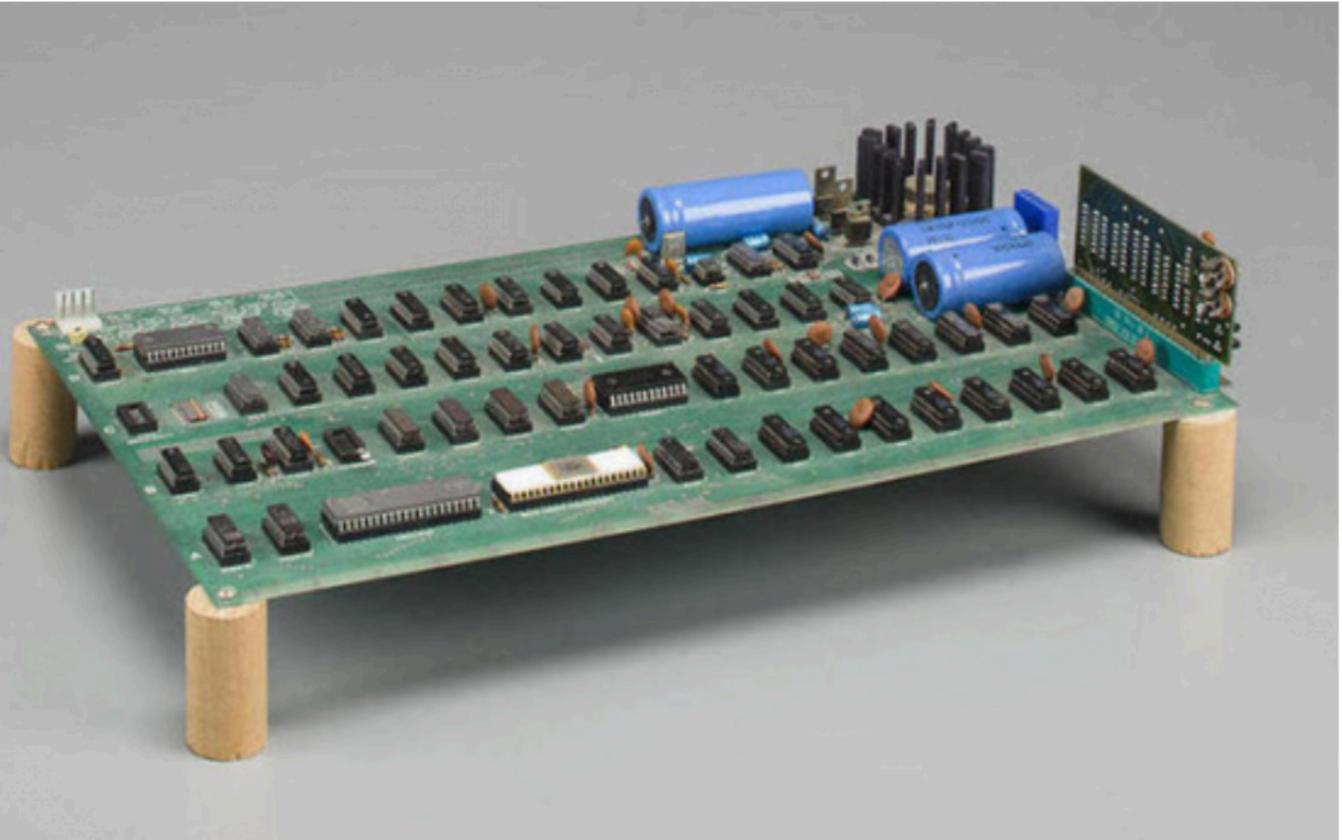
200億台分

1100億円



SVE: Scalable Vector Extension

(C)RIKEN



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

IchigoJam は
Apple I とだいたい同じ

Apple I (1976)
(アップル ワン)

iPhoneの会社
Apple社がつくりた
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

まつて = WAIT

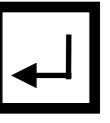


まって

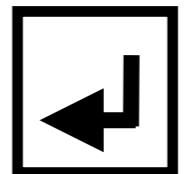
WAIT180 ↵

エンター、おしてから
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって、3びょうまって、けして

LED1 : WAIT180 : LED0 

うしろにつづけてかいて、エンター
2かいてんめっ！

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

2かい、ひかった？

10かいひからせるには？



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

10回ひかるはずw

プログラム

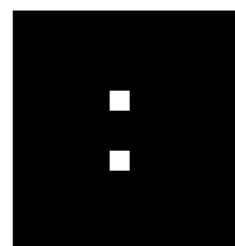


1 LED1 : WAIT10 ←

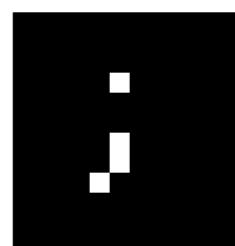
2 LED0 : WAIT10 ←

スペース

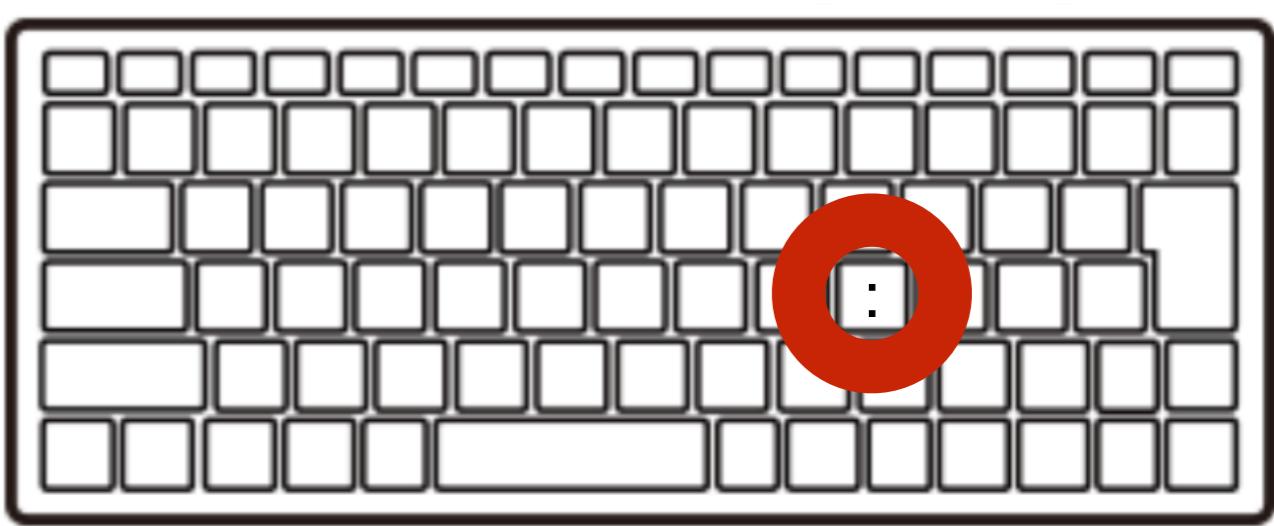
け



コロン



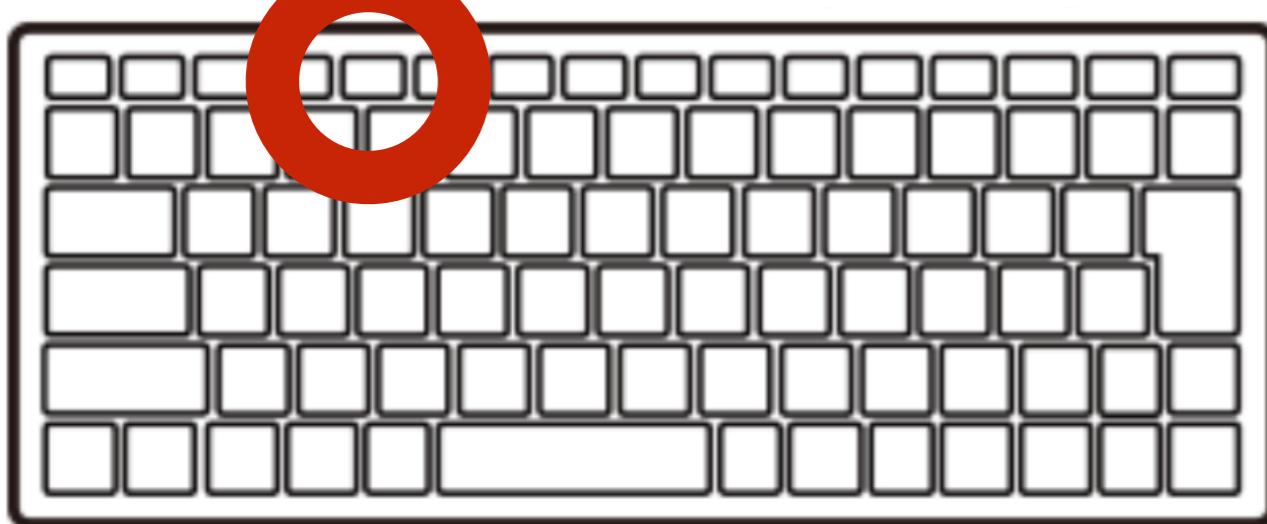
セミコロン



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



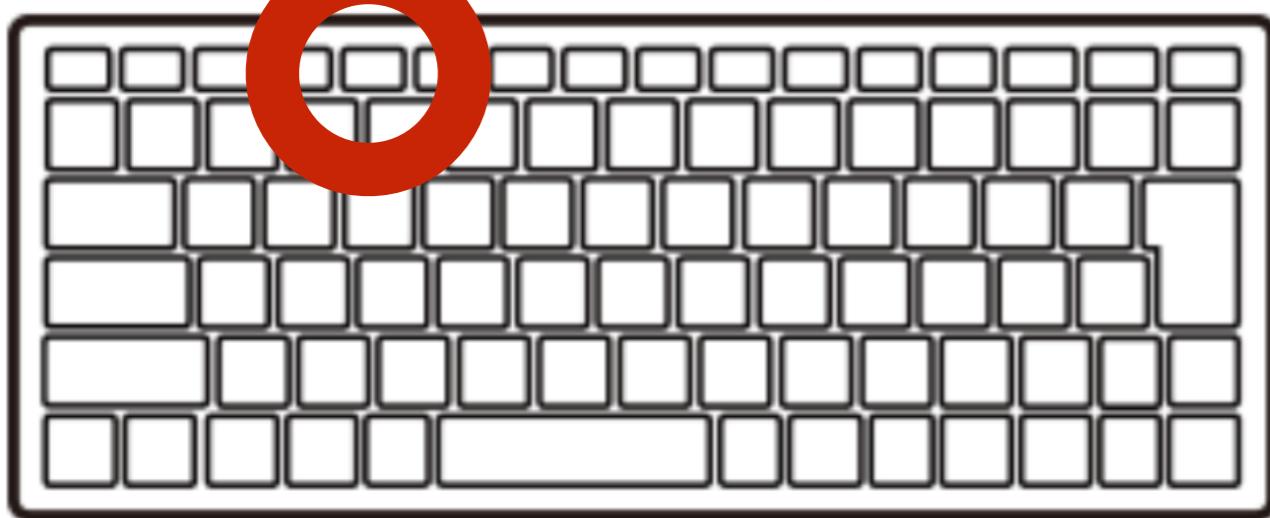
おぼえてるよ



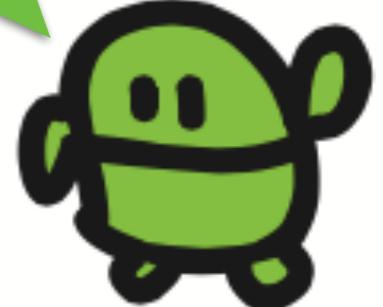
ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



F5



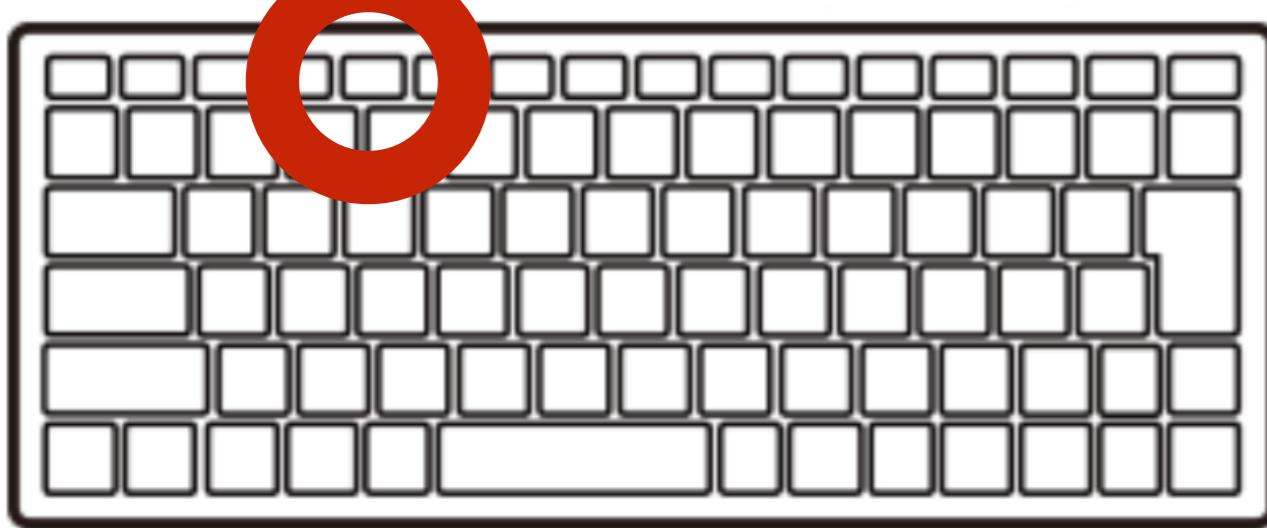
1000回やって？



くりかえし

3 GOTO1 ↵

F5



いつまで？

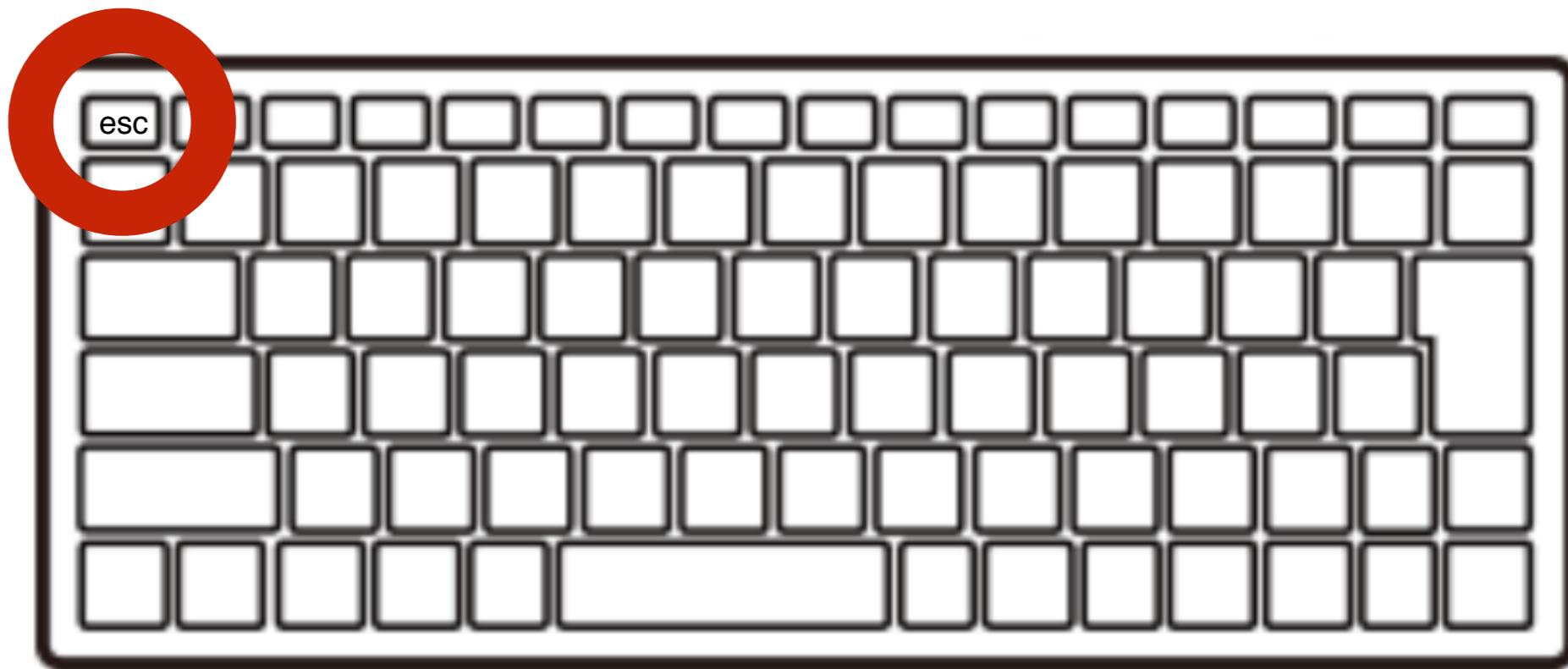
エルチカケーム

とめてひかってたら、かち！



とまって！エスケープキー

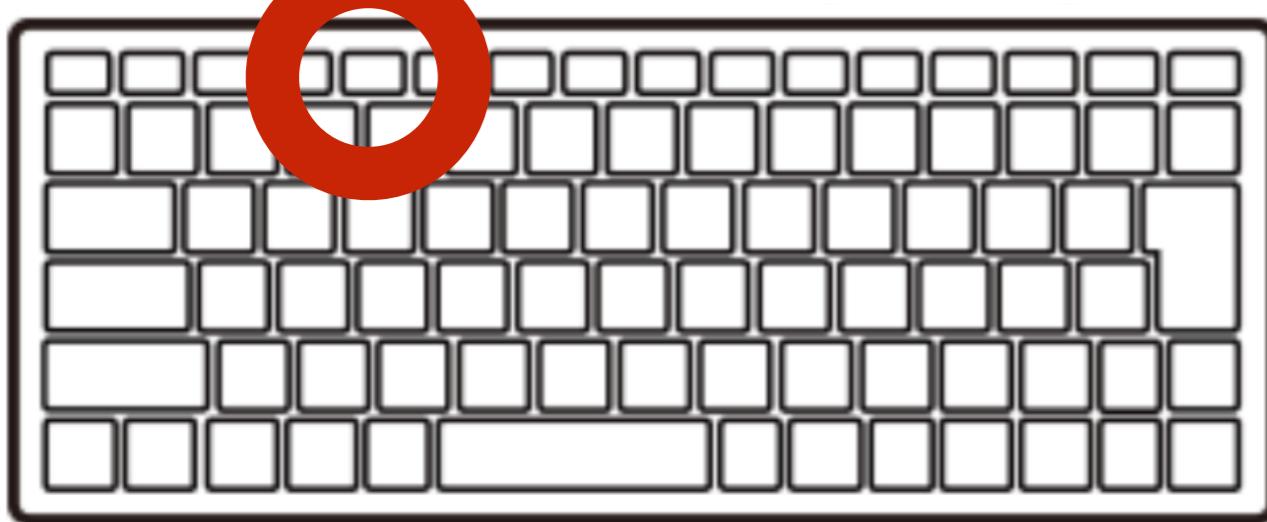
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



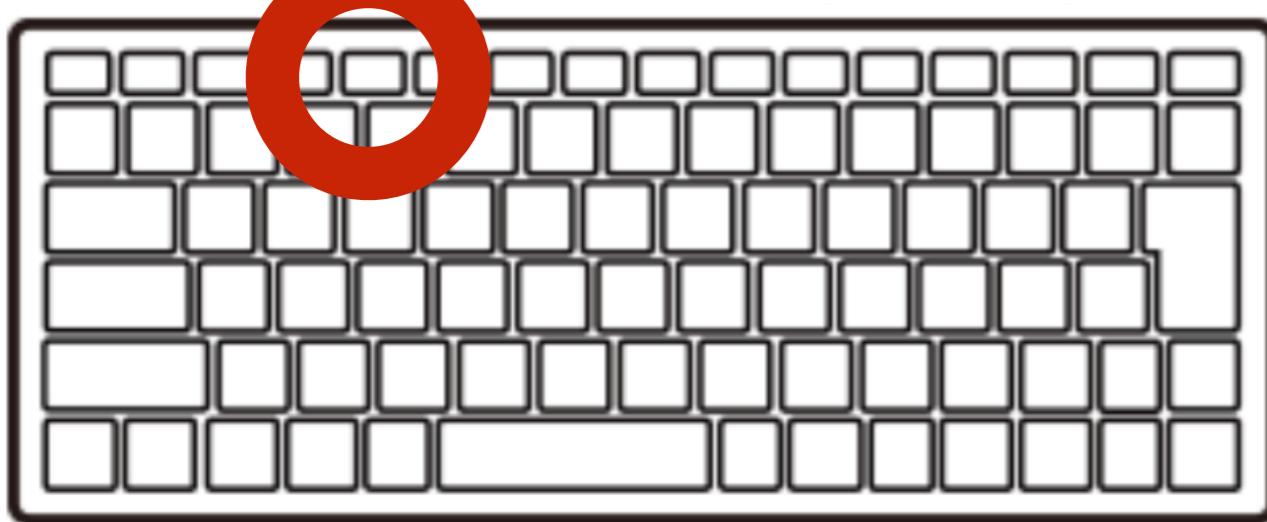
おぼえてるよ



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



かんたん？

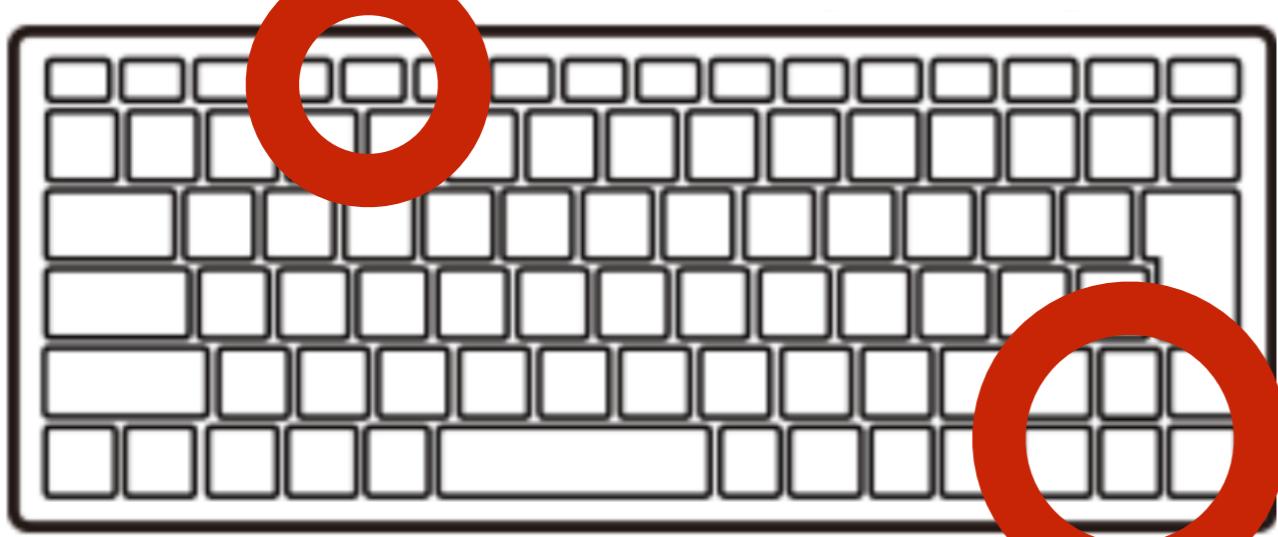


カーソルキーとバックスペースでかいぞう
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

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

F5

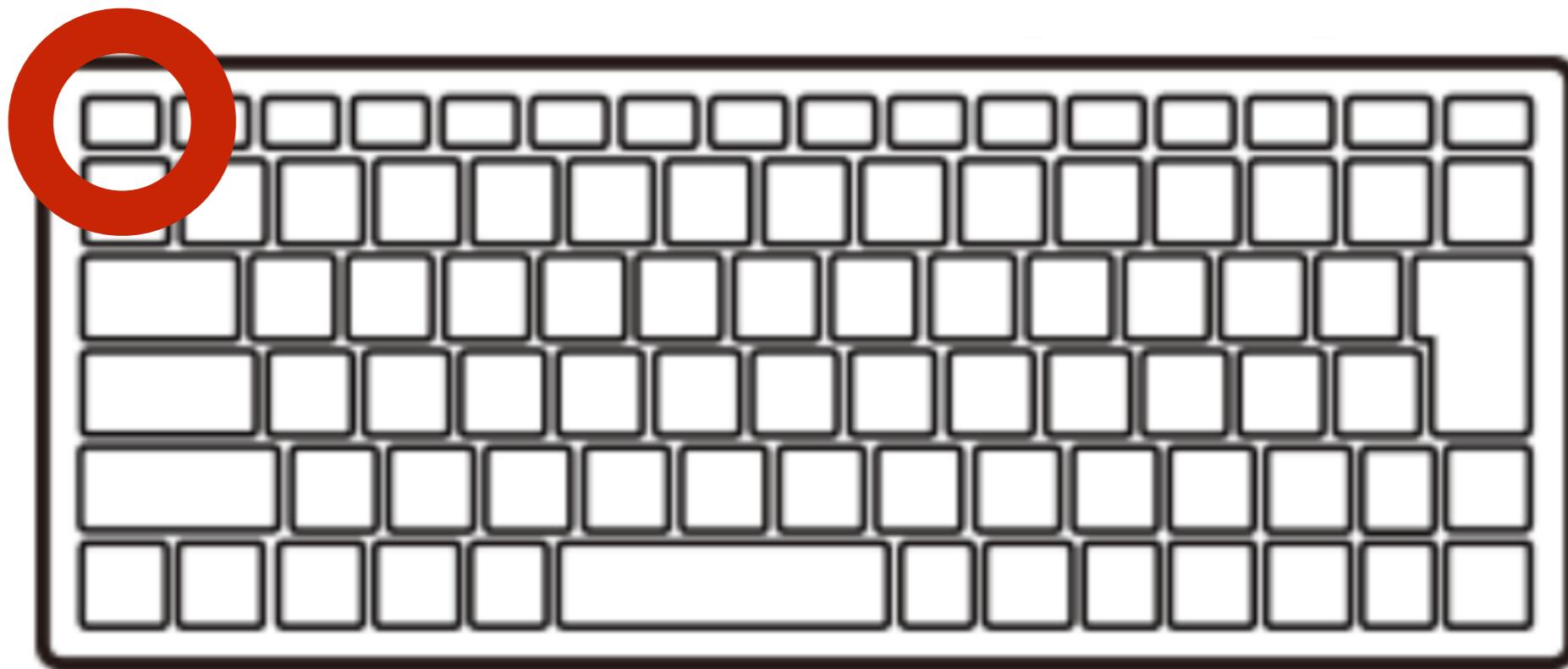
カーソルキー



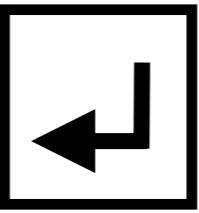
じゅうじざい?

とまって！エスケープキー

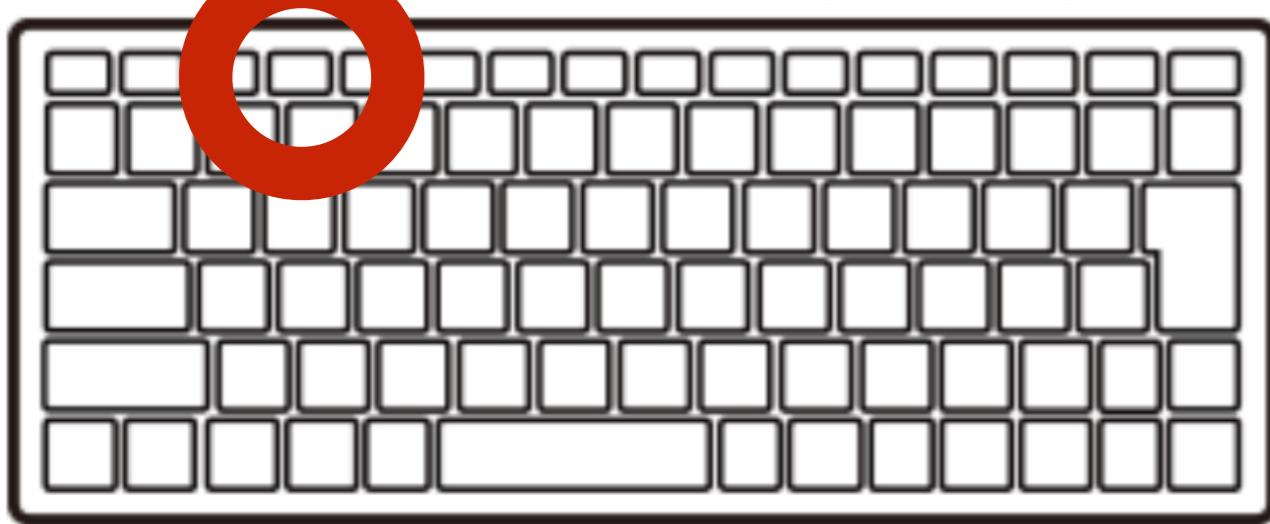
[ESC] + -



ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

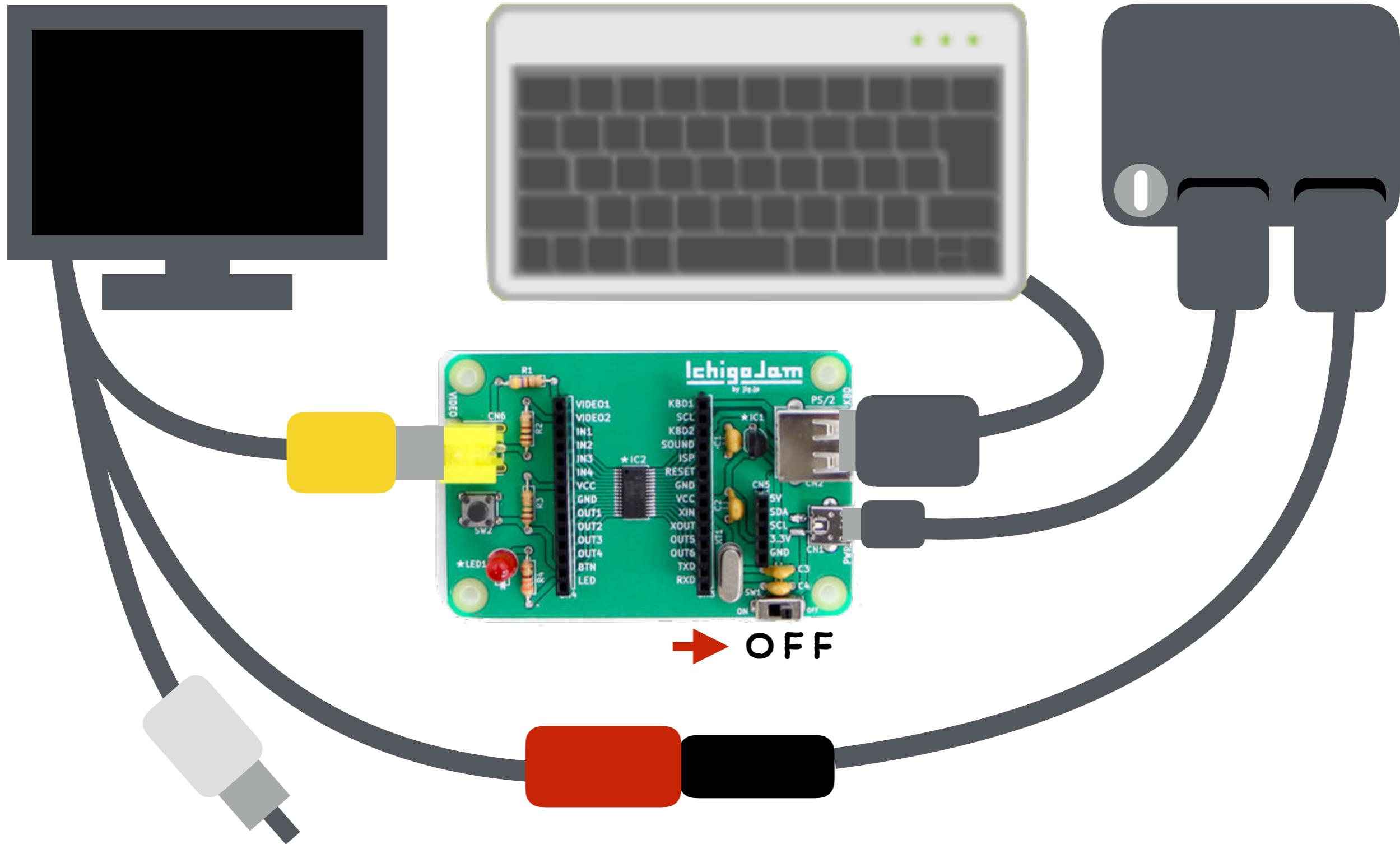
F3



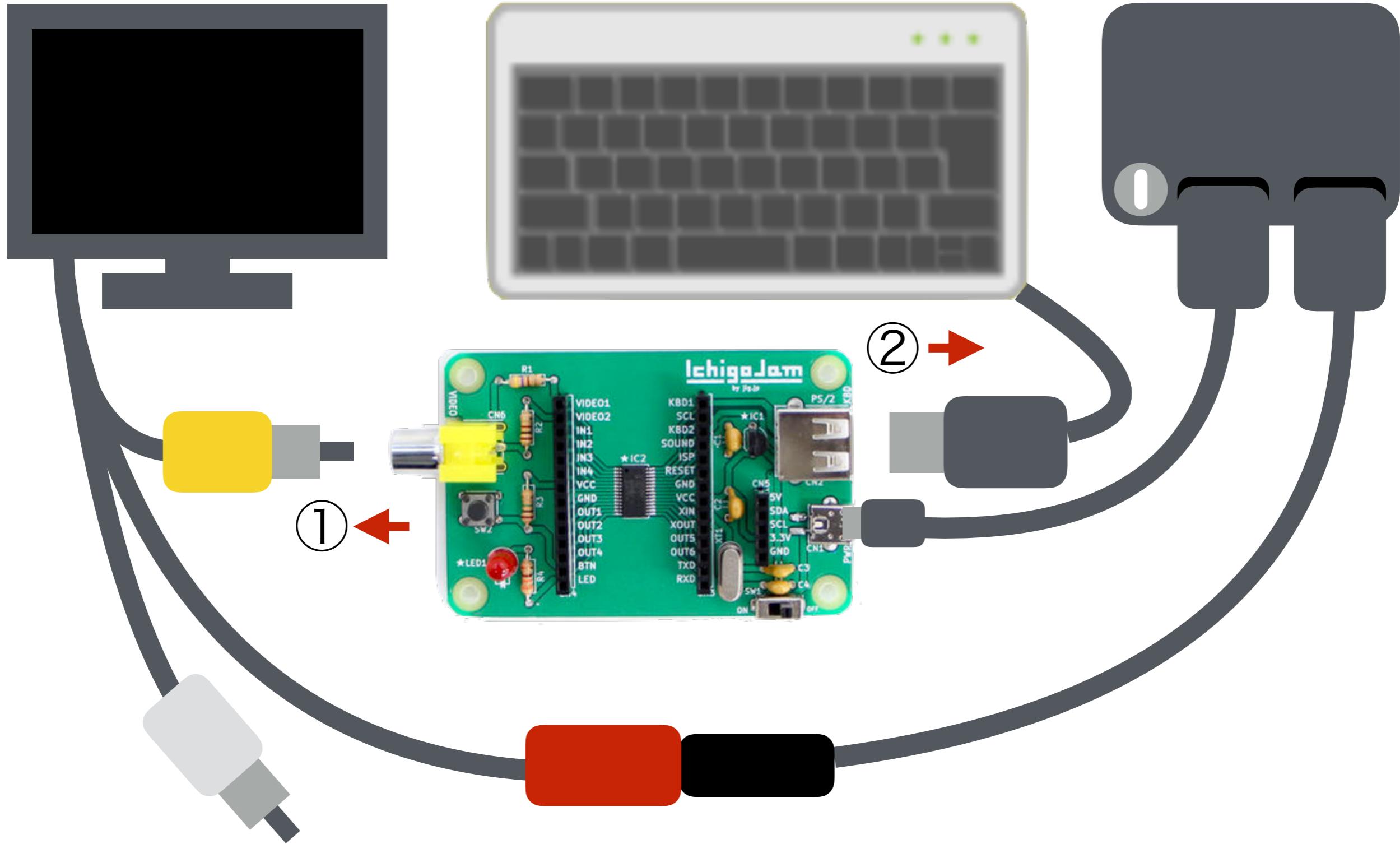
F3、0、エンター



IchigoJam のスイッチ、オフ

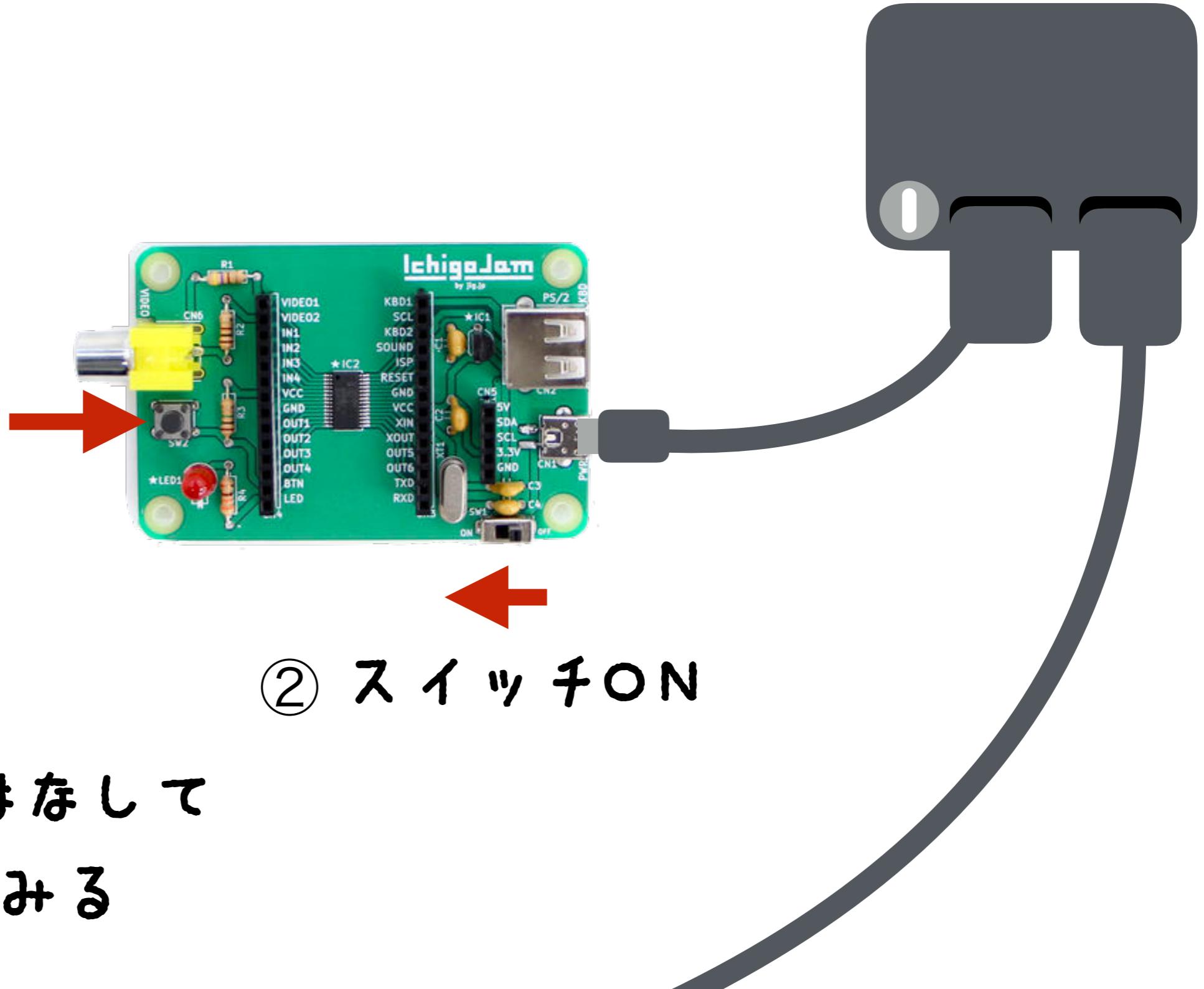


テレビとキーボードをぬこう



ボタンをおしながらスイッチオン！

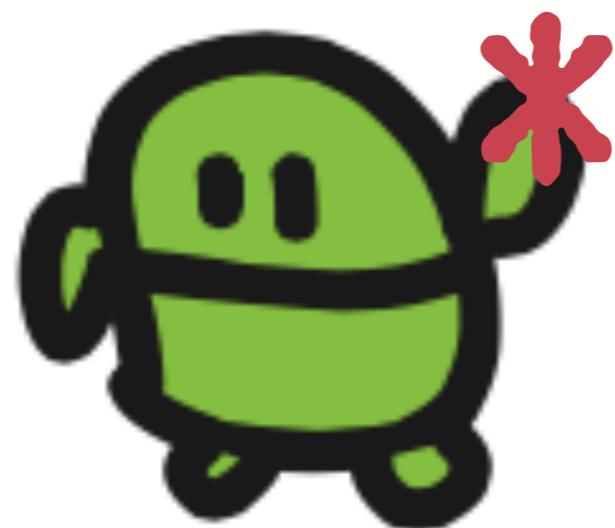
① ボタンを
おしながら



③ ボタンをはなして
LEDを見る

エルチカラボット

できた！



みのまわりの口ボット



パナソニック洗濯機

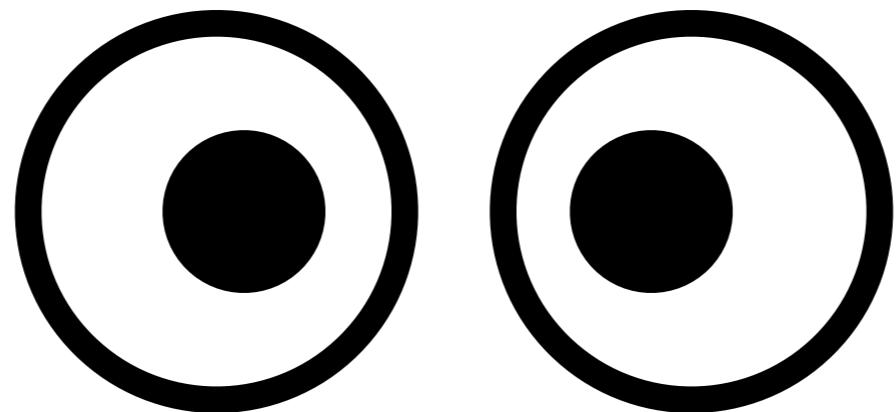


ぜんぶ、だれかが
プログラミングしたもの

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！





パソコンのごせんぞさま
FACOM128B Fujitsu@ぬまづ



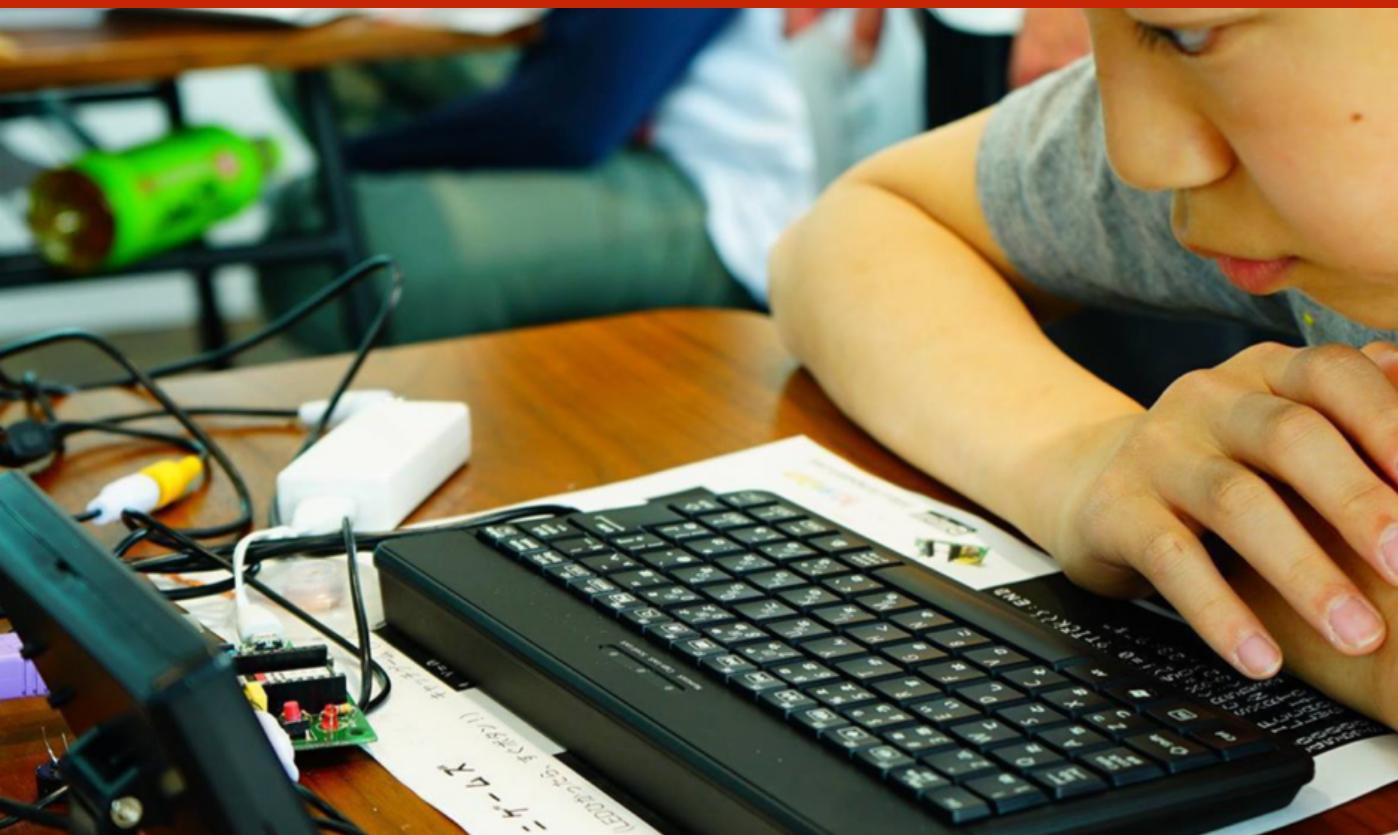
キー ボード の ごせんぞさま



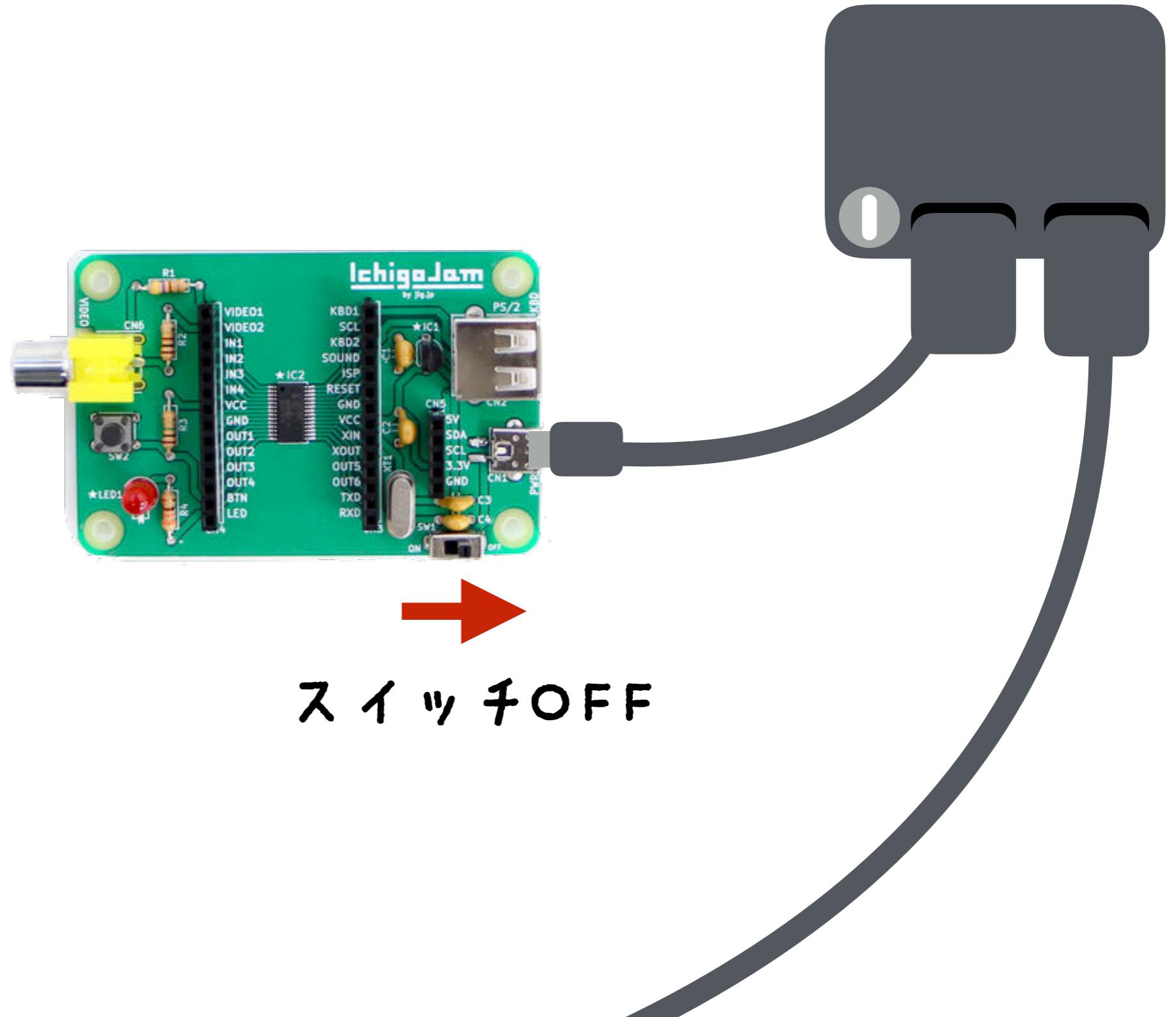
ディスプレイのごせんぞさま

プログラミング テレビゲームをつくろう

with IchigoJam



スイッチオフ

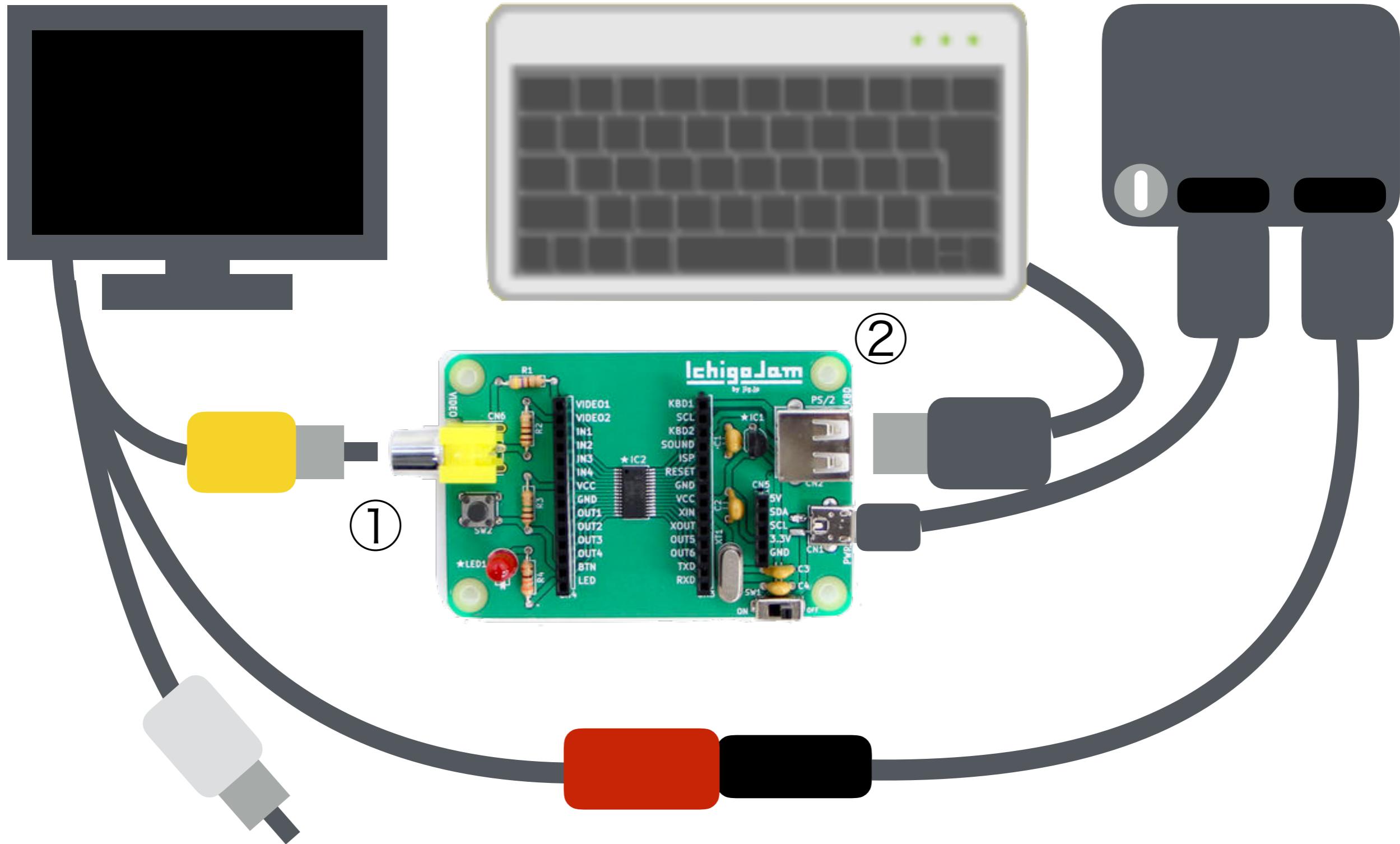


IchigoJamをつなごう

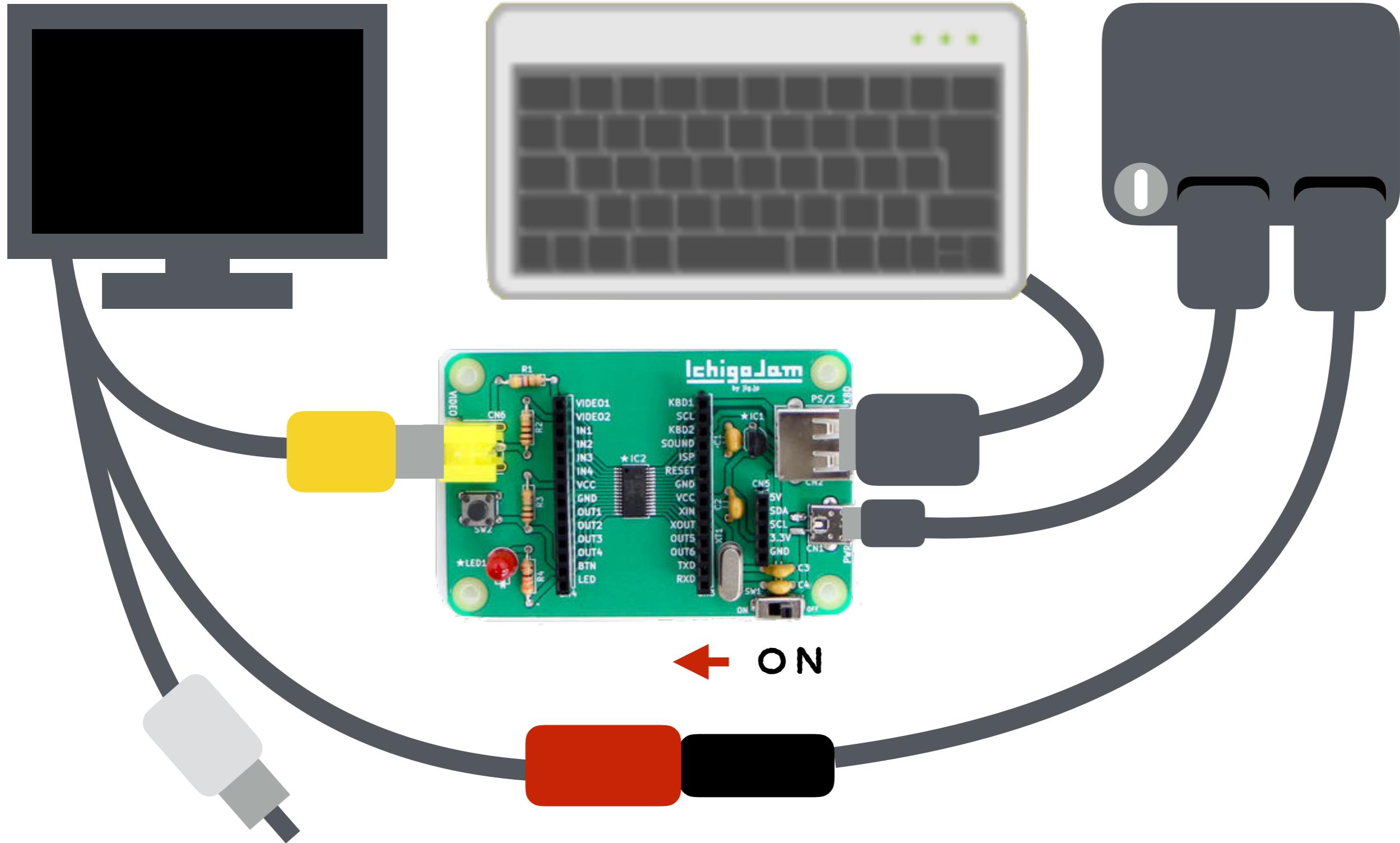
テレビ

キー ボード

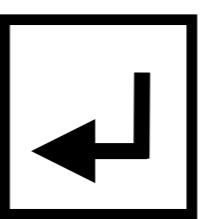
でんげん



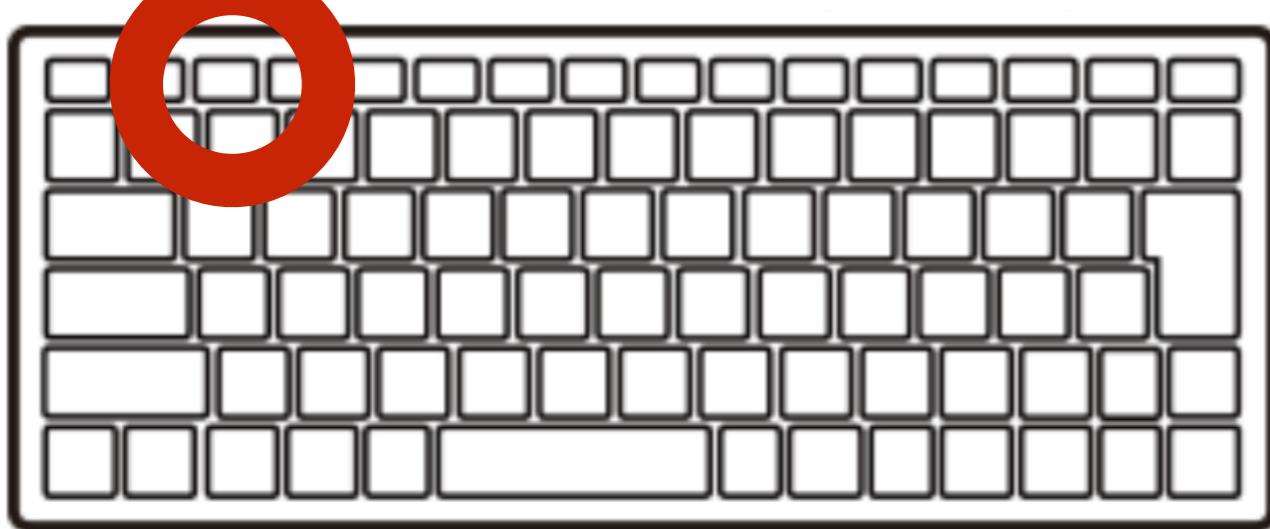
IchigoJam をスイッチオン！



プログラム読み込み

LOADS 

F2



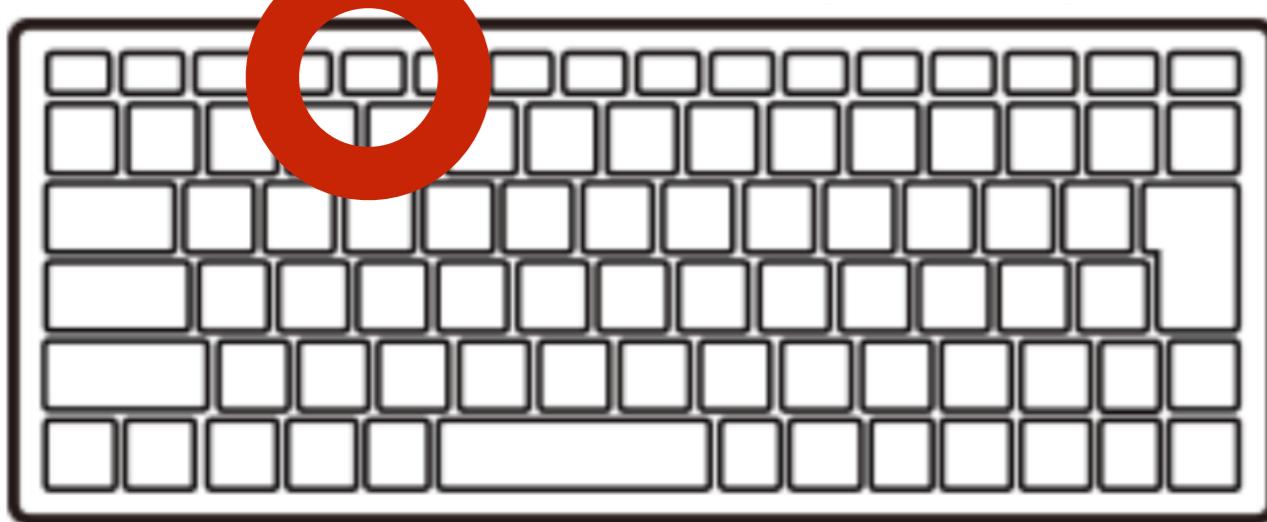
F2、0、エンター



リスト（プログラムみせて）

LIST

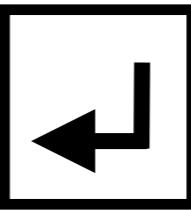
F4



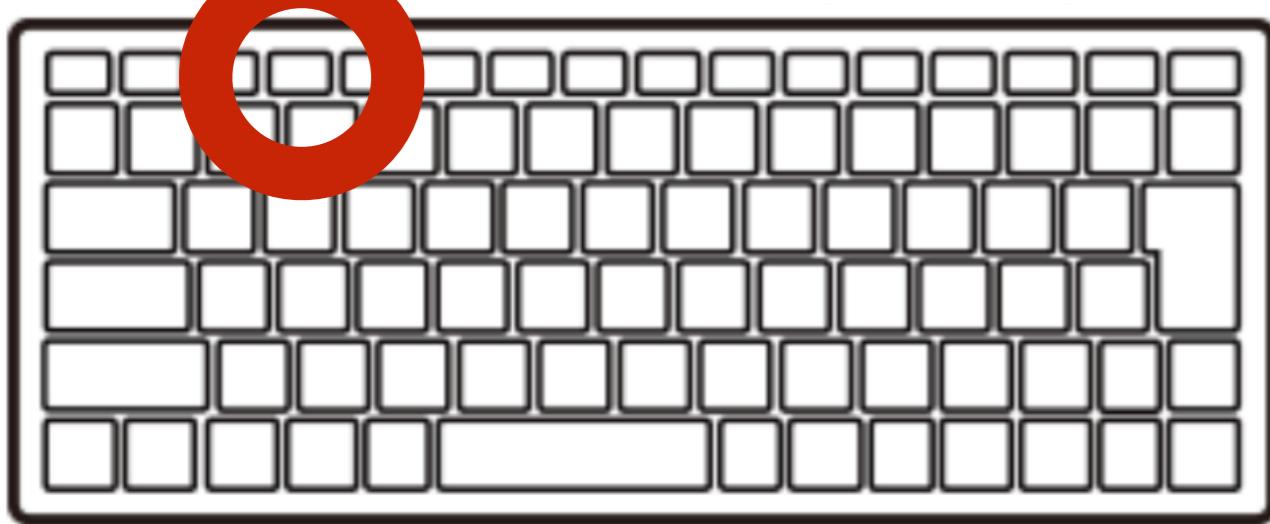
おもいだしてるよ



ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 2 

F3

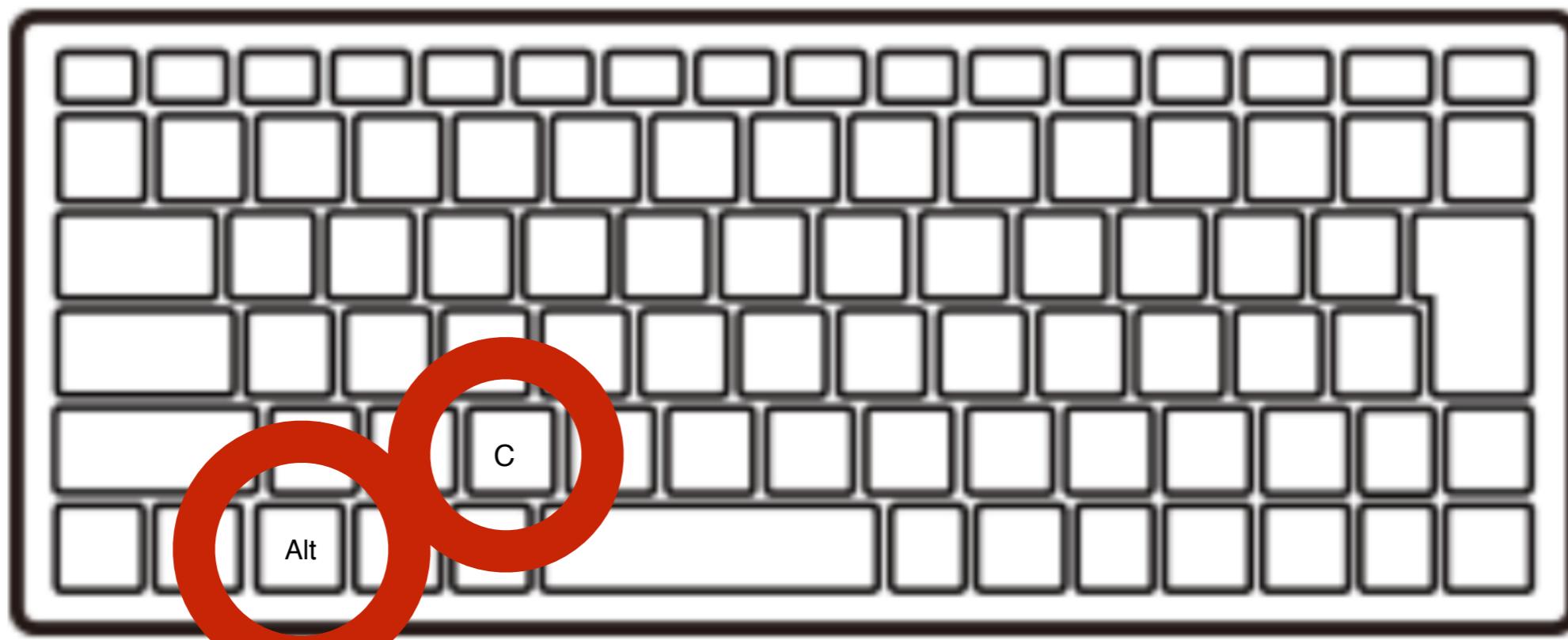
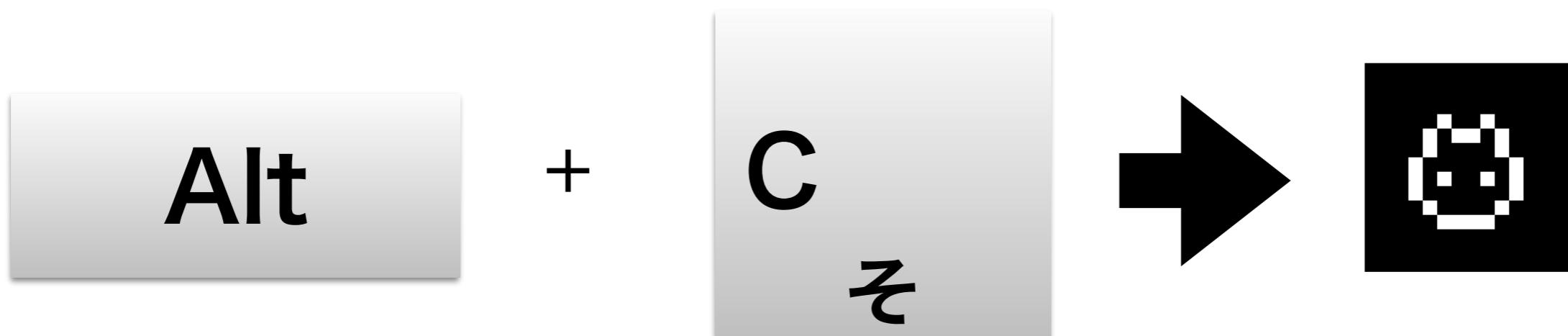


F3、2、エンター

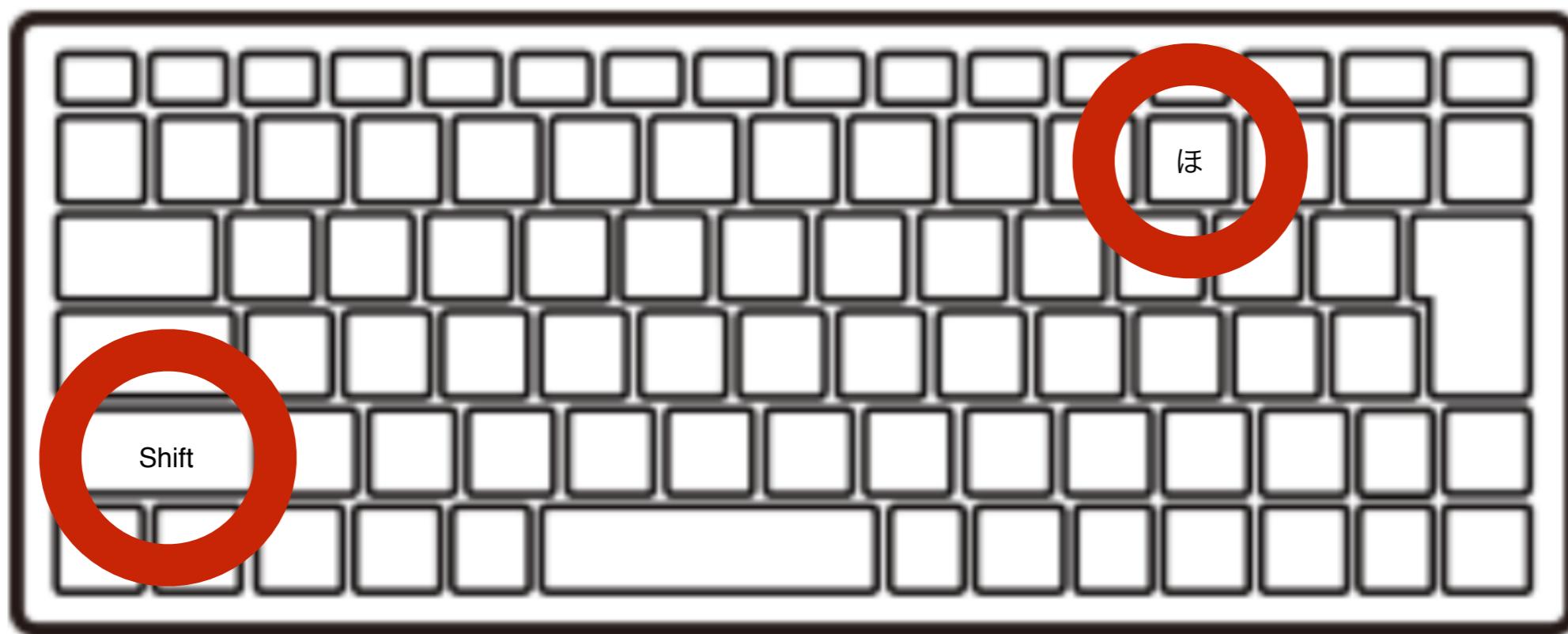
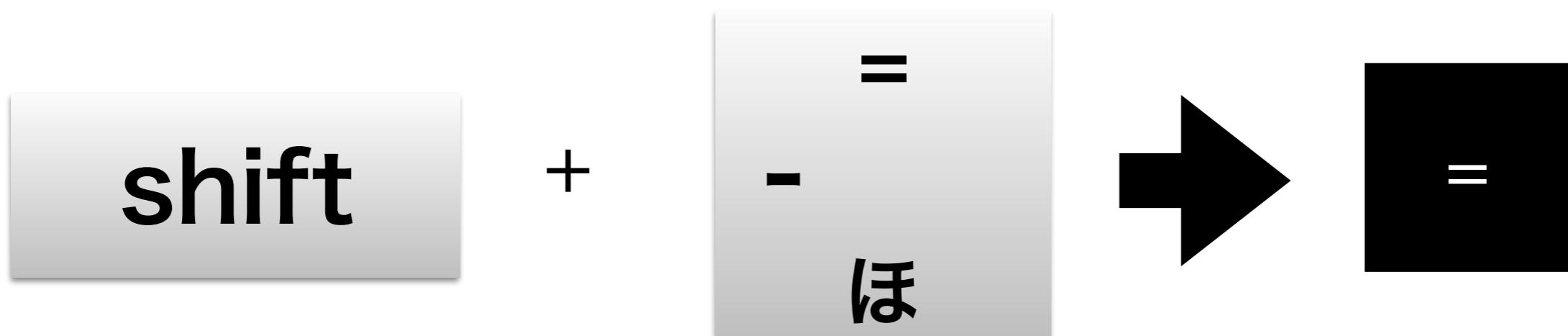


IchigoJam スペシャル

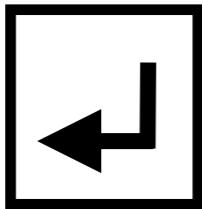
Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



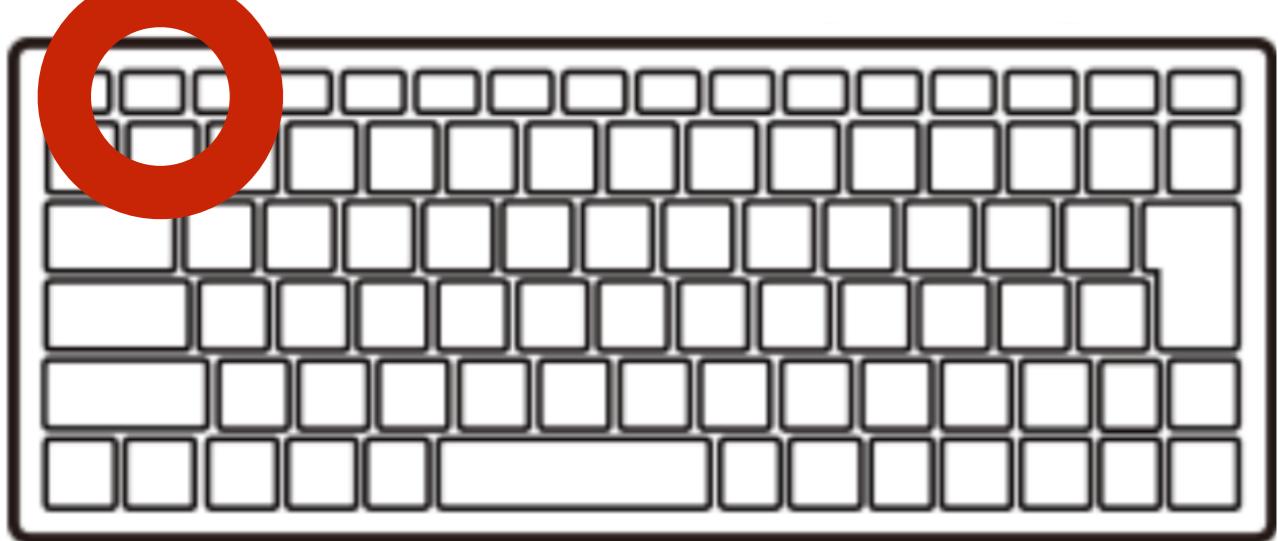
キーのうえにあるもじは
シフトキーをおしながら「-」をおす



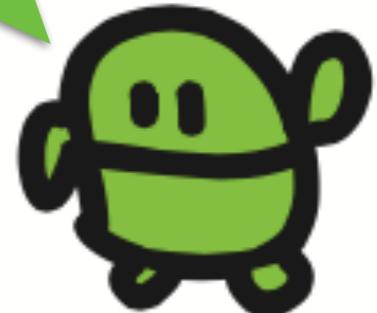
がめんをきれいに

CLS 

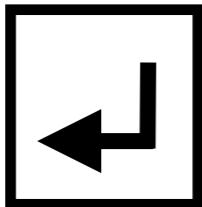
F1



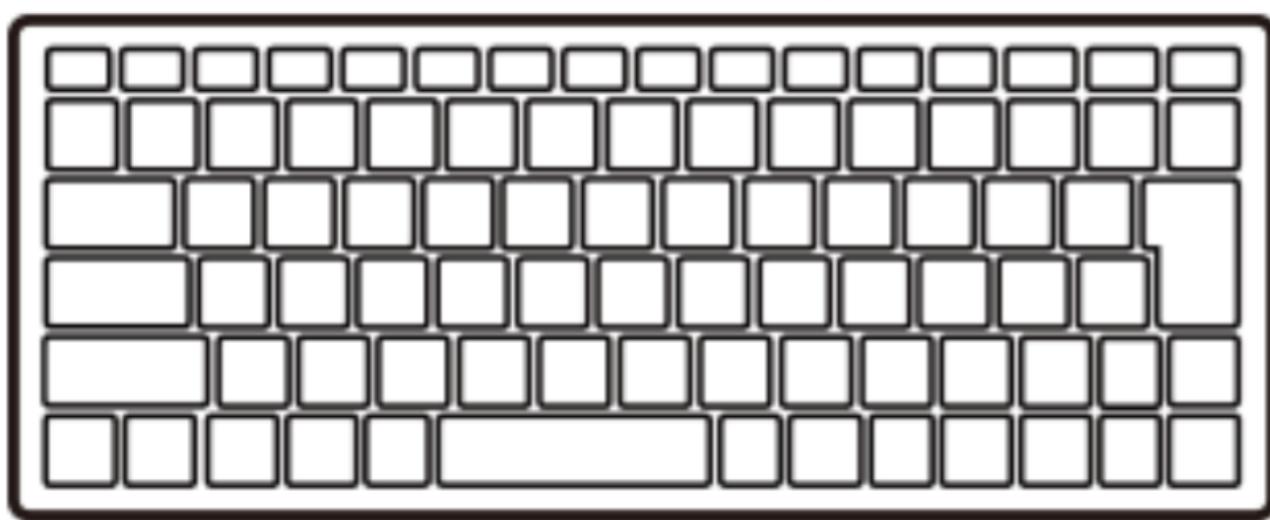
F1



さいしょから

NEW 

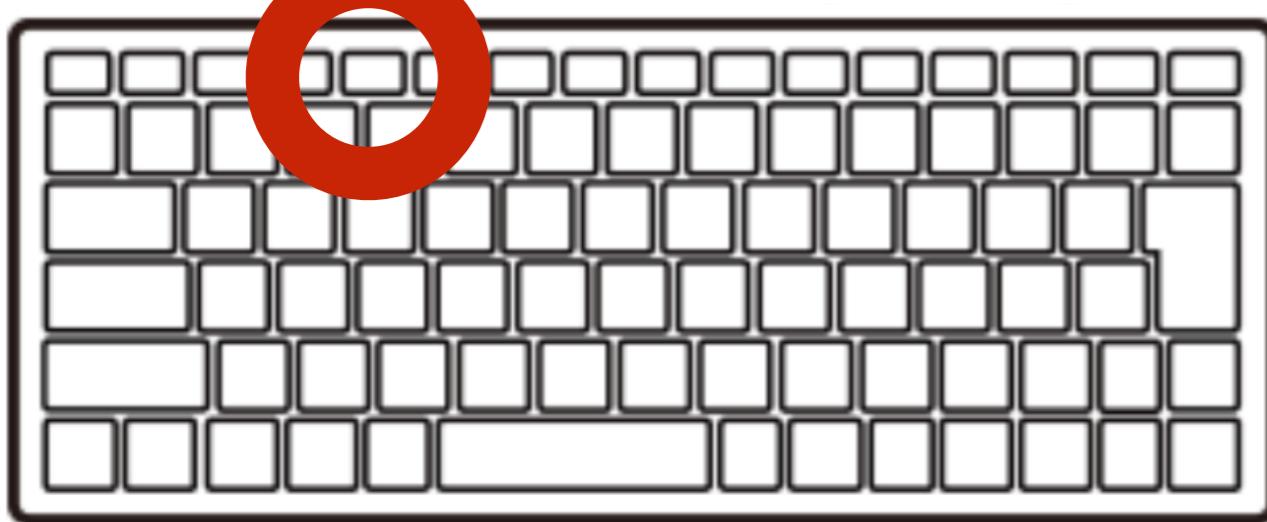
あたらしく！



リスト（プログラムみせて）

LIST

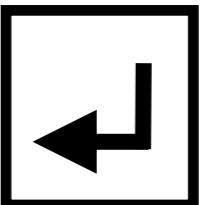
F4



わすれたよ



ゲームづくり、はじめ！

10 CLS : X = 15 

↑ ↑
レ Shift + ホ

なぜか10から

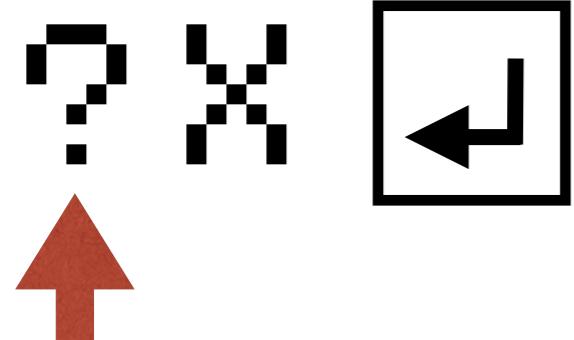
ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



はてなマークで"がめんにひょうじ



Shift + め

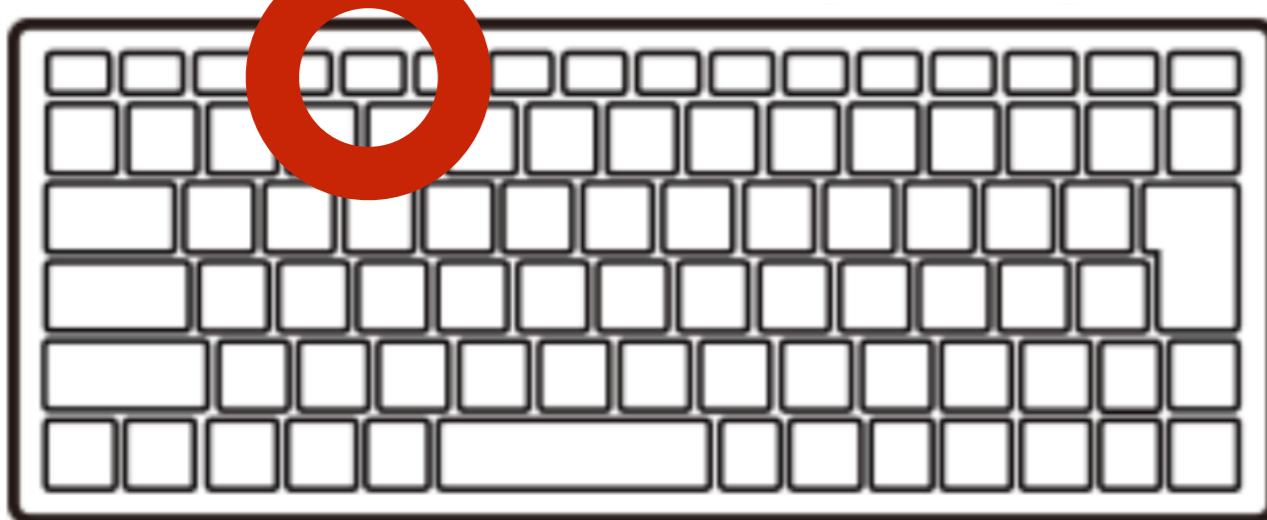
なにができるかな？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



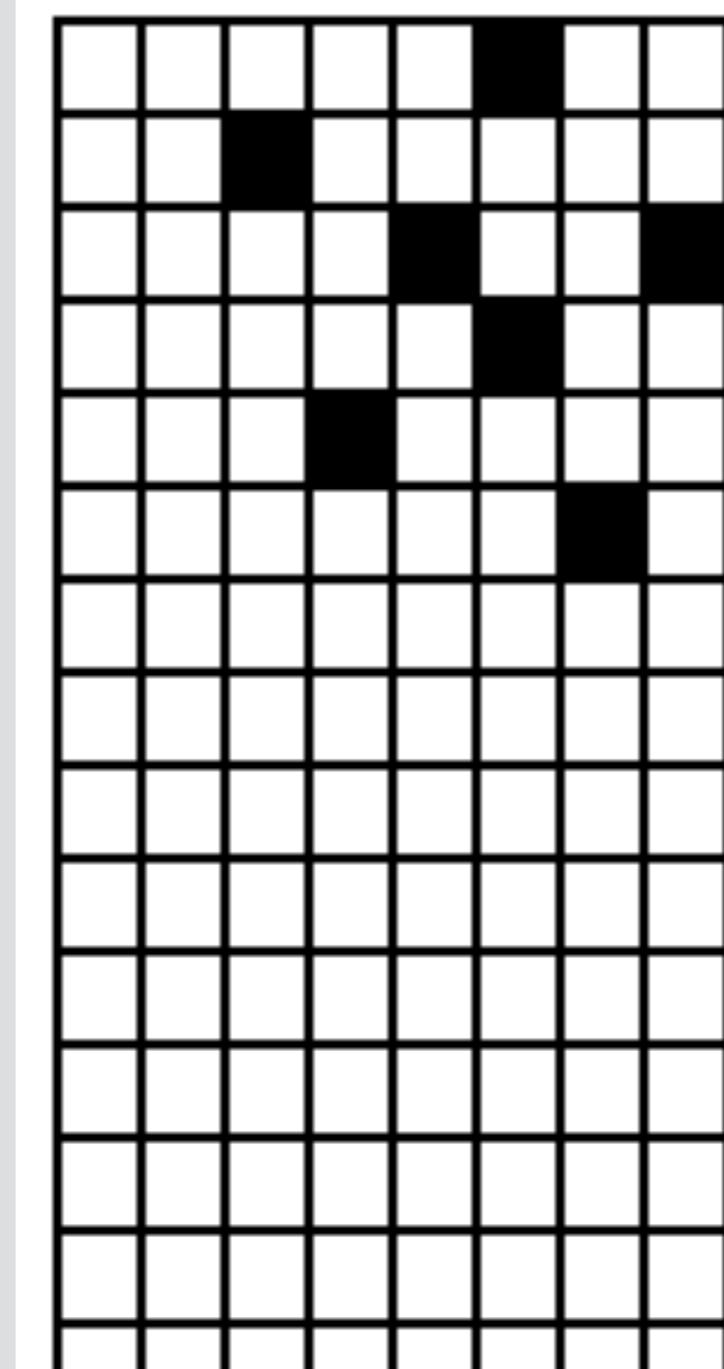
コンピューターのきおく力

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

42046

コンピューターのきおく

IchigoJam

ノートPC

RAM

4KB

4GB

bit

約3万bit

約340億bit

ノートPCは、約100万倍記憶できる！
外部保存を加えると数億倍！？

コンマ
ね

コロン
け

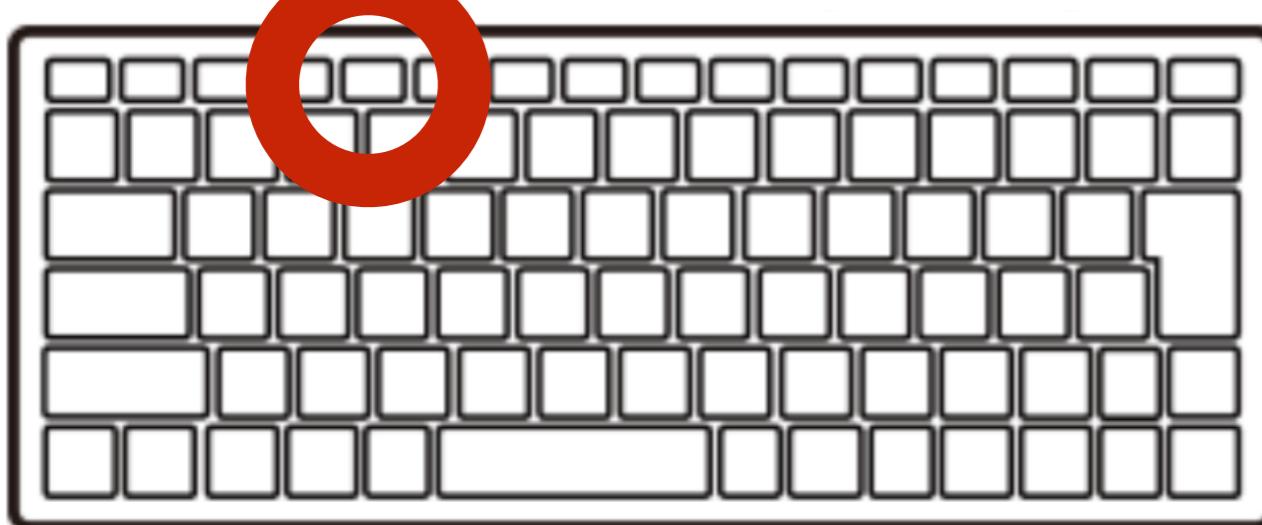
ダブルクオート
Shift+2

2 0 L C X , 5 : ? " " " ←

Shift+め Alt+C

ハテナ

F5



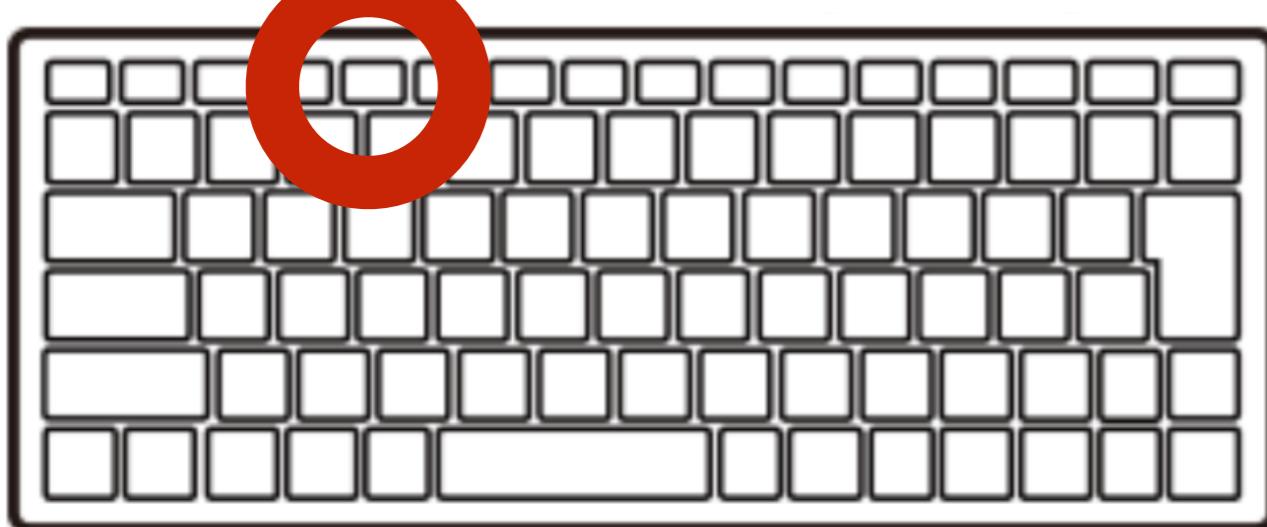
じぶんキャラ

かっこ Shift+8 かっこ Shift+9 タブルクオート Shift+2

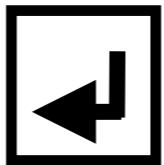
30 LC RND(32),23:"?" "*" ←

ね Shift+め Shift+け
コンマ ハテナ アスタリスク

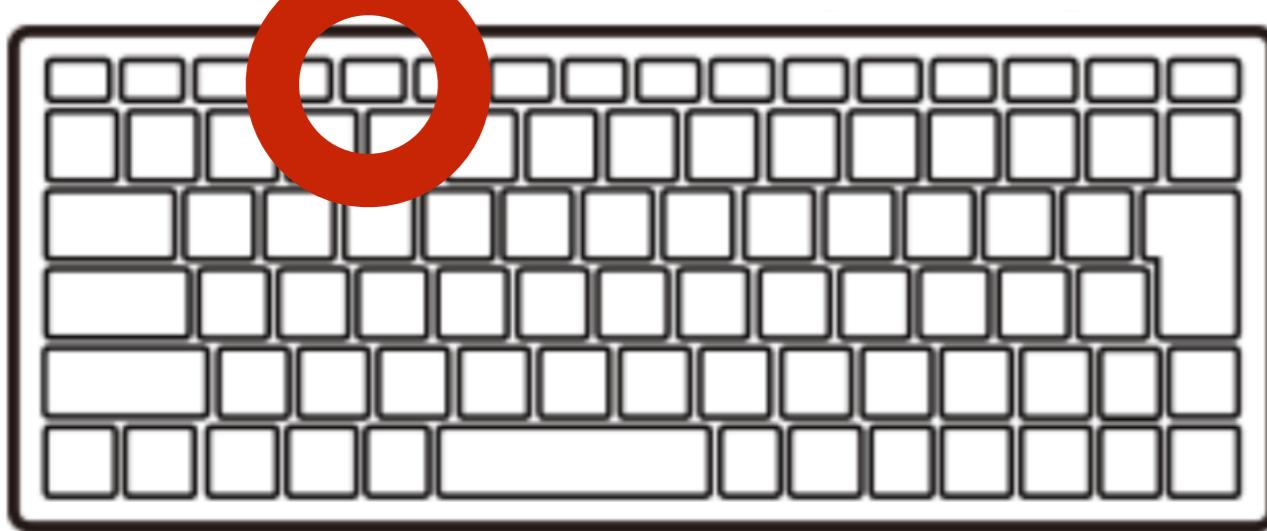
F5 れんだする



てきキャラ

40 GOTO 20 

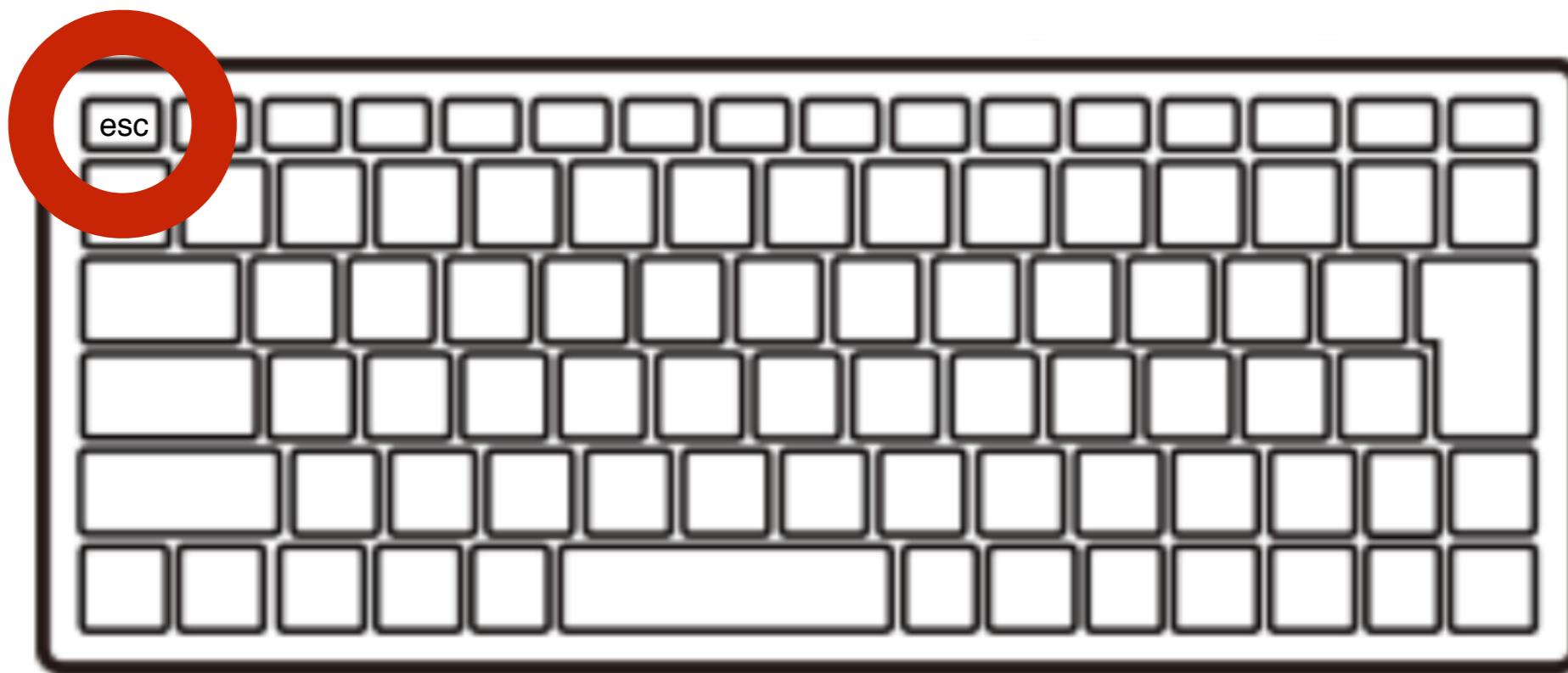
F5



! ?

とまって！エスケープキー

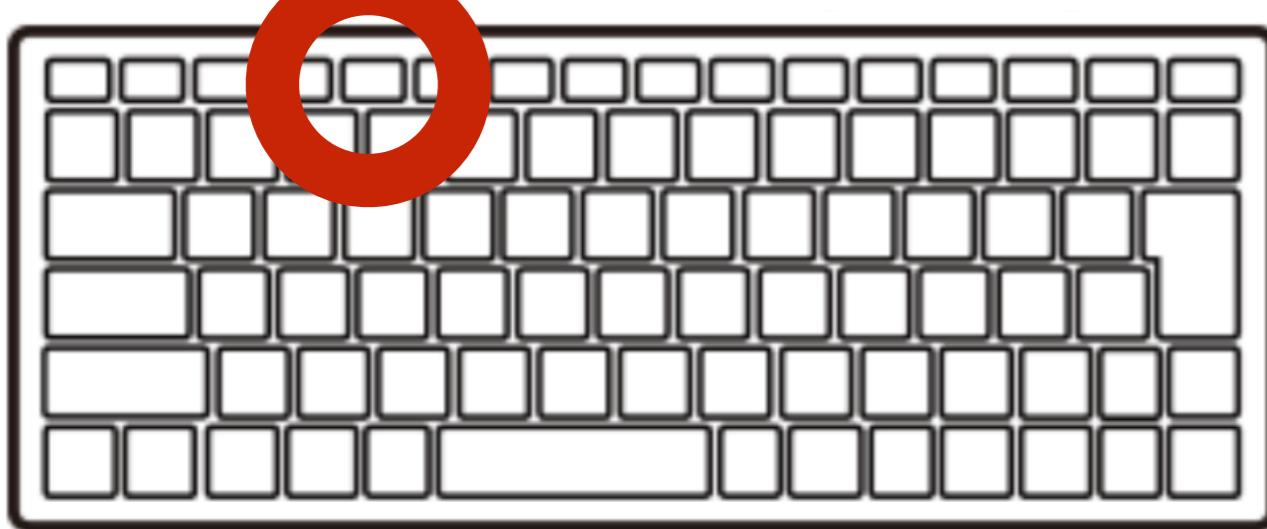
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

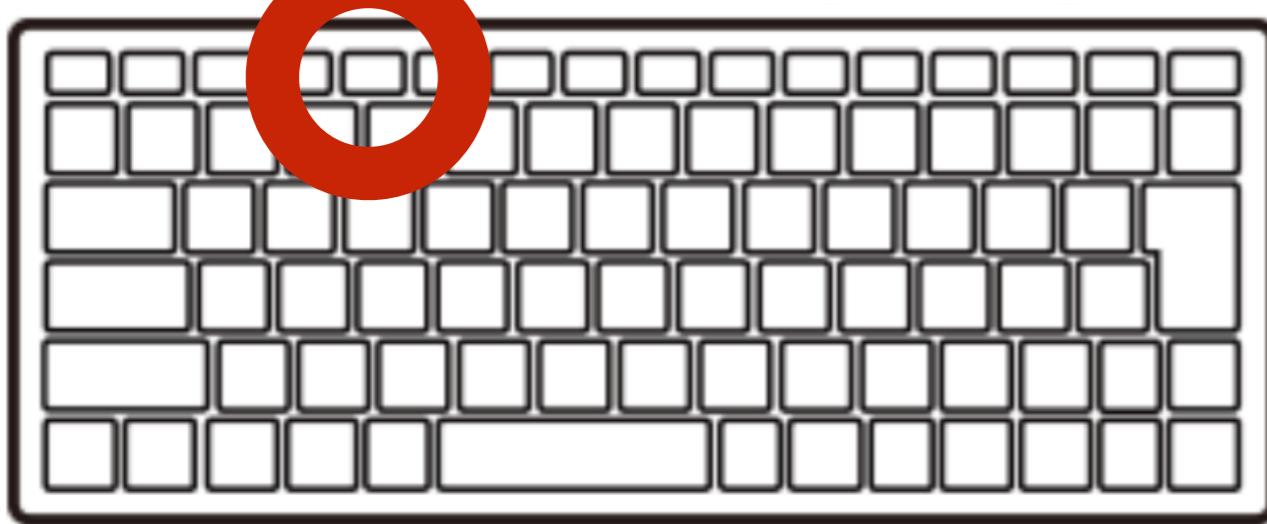


はやすぎた？



35 WAIT3 ↵

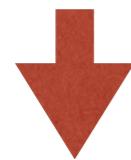
F5



スピードちょうどせい

イコール

Shift+ほ



かっこ

Shift+8

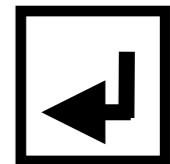


かっこ

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 ←

↑
ね
コンマ

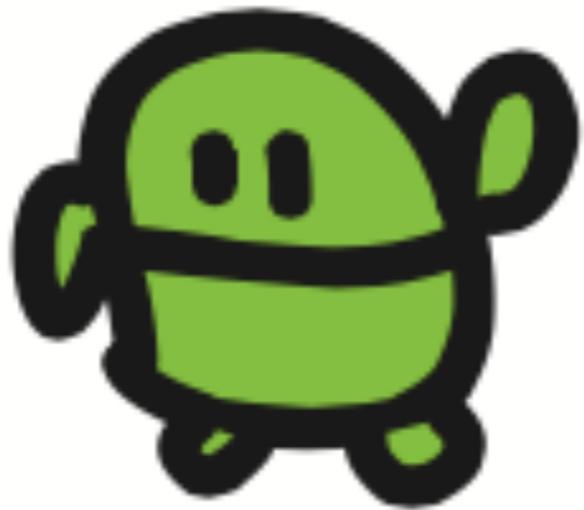
とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

あたりはんてい

ケ" - ム でき た ! ?

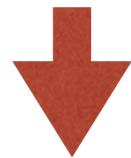


チートできちゃう？



イコール

Shift + ほ



37 $x = x \& 31$ A black square containing a white left-pointing arrow.



Shift + 6

アンド

エンター、F5

バグをつぶそう

ケ" - ム でき た !



ケ" - ムたいかい !



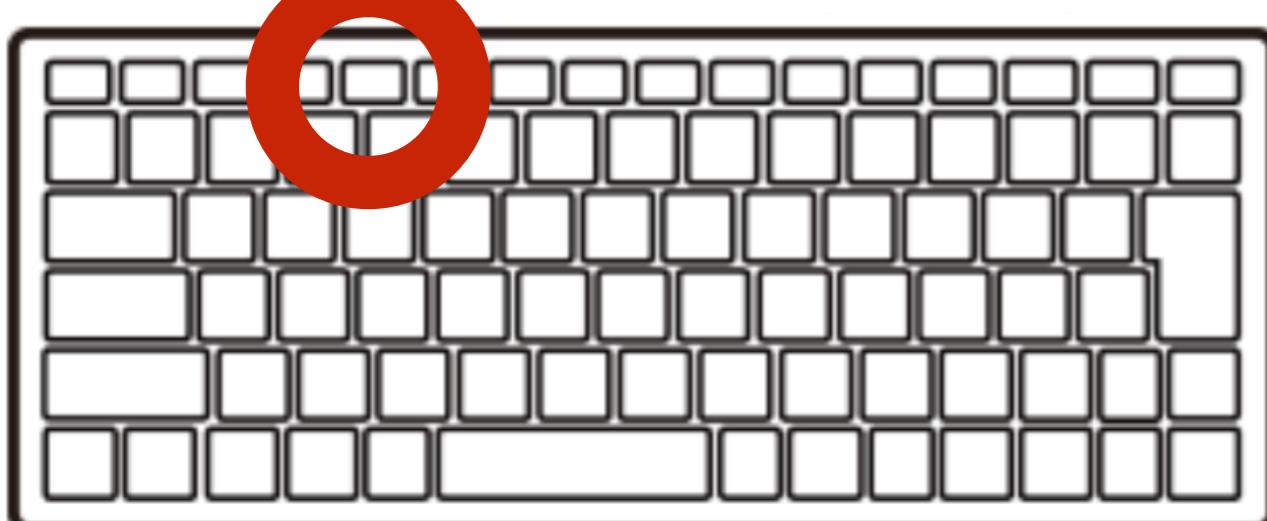
プログラムのつくりをかくにん

↓ 10 CLS : X=15 ← セットアップ
11 C, X, 5 ; ? "0" (じゅんび)
12 C, RND(32), 23 : ? " * "
13 WAIT 3
14 X=X-BTN(28)+BTN(29)
15 IF SCR(X,5) END →
16 GOT0 20

メインループ

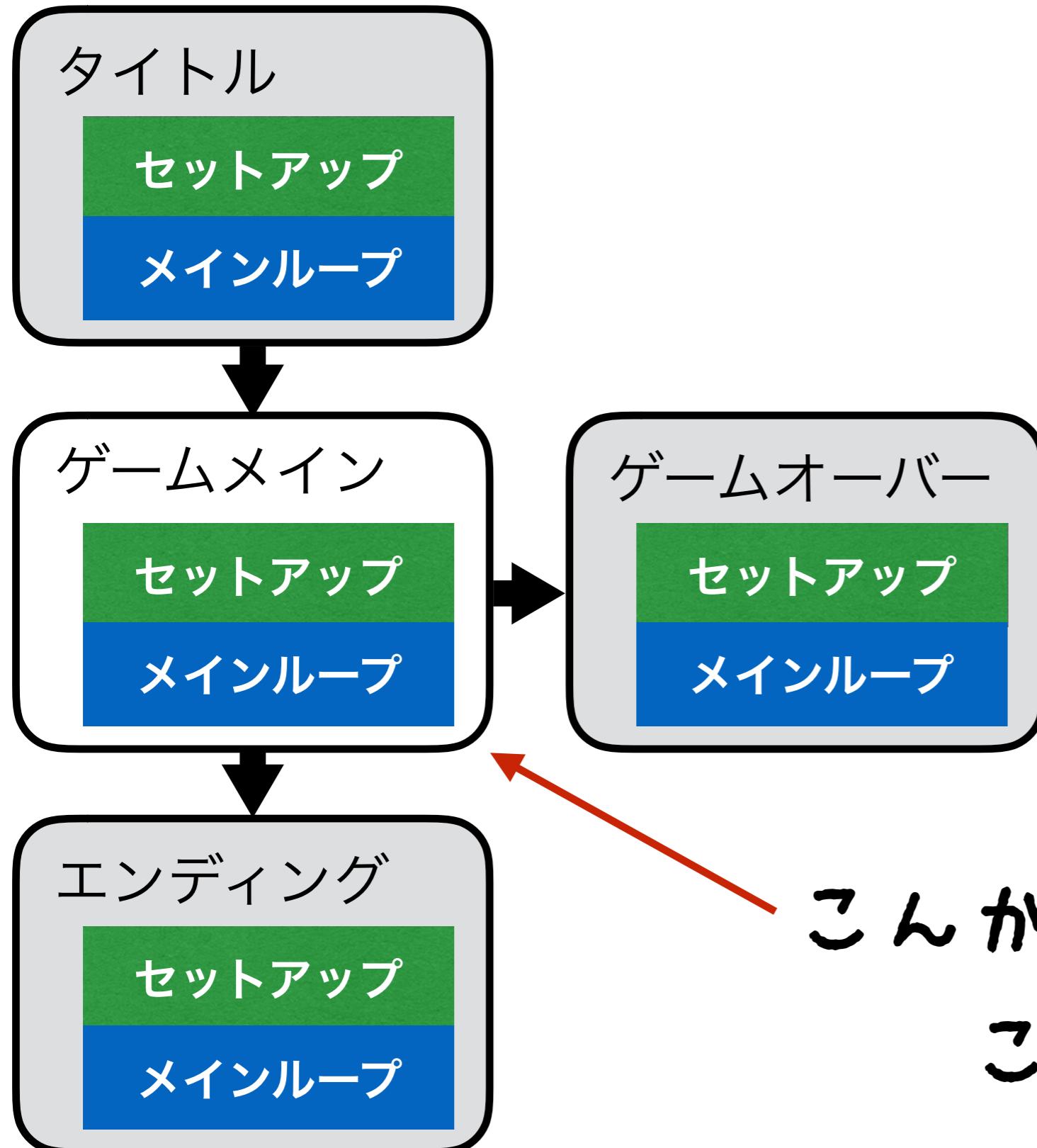
F4

(キャラかいて、バランスとって、うごかして、はんだん)



アプリのきほん！

つないでつくる、プログラム



```
100 POKE224*8,0,0,0,0,0,0,56,71,  
134,163,131,139,75,66,46,17,134,  
163,131,139,83,66,54,41,134,163,  
131,139,71,66,62,41  
110 >TITLE  
120 VIDEO5:CLS  
130 LCC0,2,:?"KAMIRIN"  
140 LCC0,3,:?"DASH"  
150 IF INKEY()=0 CONT  
160 >GAME  
170 X=7:COLT:BEEP  
180 CLSS:LCX,2,:?CHR$(224)  
190 LCCXXX,:?CHR$(224):G00B000  
200 LCCXXX,:?CHR$(224):G00B000  
210 LCCXXX,:?CHR$(224):G00B000  
220 X=XX-1:IF X>0 GOTO180  
230 CLS  
240 PLAY"TIME":CLS  
250 LCC0,1,:?"TIME":TICK():END  
260 >SUB  
270 IF INKEY()=0 CONT ELSE RTN  
280 K
```



なんかいつくったのは
このぶぶん！

```
10 CLS : X=15
20 LCX,X,5;"?"
30 LCRTND(32),23:"♪♪♪"
40 WAIT3
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

なんいどアップ

```
10 CLS : X=15
20 LCX : X5;"?"
30 LCRN(32),23:"♪♪♪"
40 WAIT 6
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

```
10 CLT:CLS:X=15
11 LC X,5:?""
12 LC RND(32),23:"♪♪♪"
13 X=A IT6
14 X=X-BTN(28)+BTN(29)
15 X=X&31
16 IF SCR(X,5) ?TICK():END
17 GOTO 20
```

F4でひょうじ
かえたら、エンター

F5

スコアをつける

```
10 CLT : CLS : X = 15
11 LC X, 5 : ? 0"
12 LC RND(32), 23 : ? "♪♪♪"
13 WA IT10 - TICK() / 60
14 X = X - BTN(28) + BTN(29)
15 X = X & 31
16 IF SCR(X, 5) ? TICK() : END
17 GOTO 20
```

34 BEEP 5

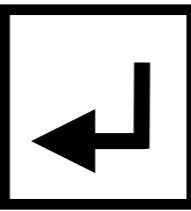
F4 でひょうじ

かえたら、エンター

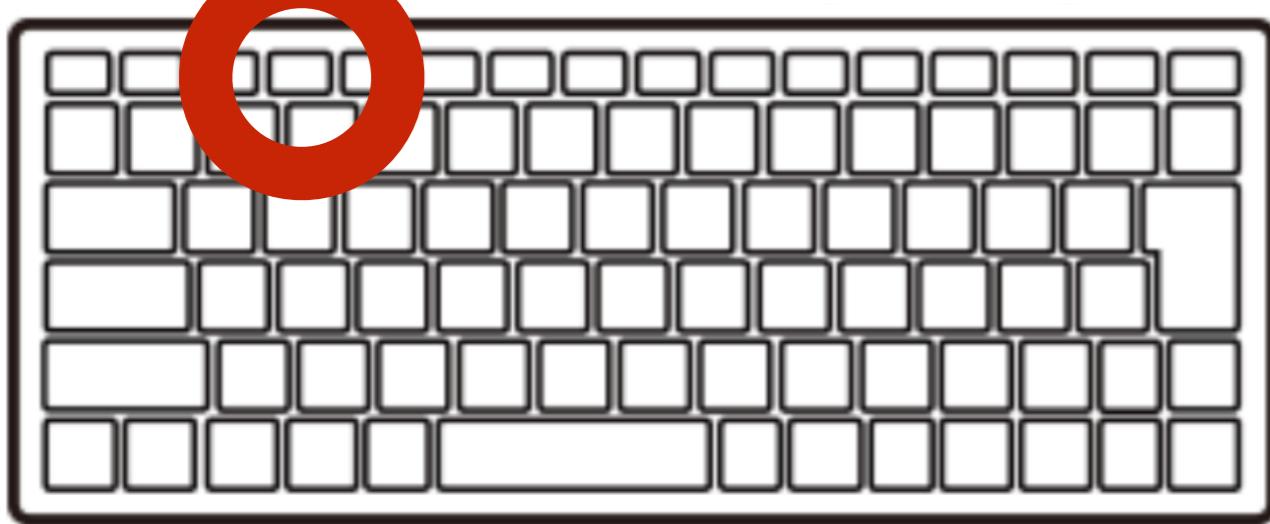
F5

スコアをつける

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE1 

F3



F3、1、エンター



```
10 CLT : CLS : X = 15
11 LCX, 5 : ?"0"
12 LCX, RND(32), 23 : ?"♪♪♪"
13 WAIT10 - TICK(), /60
14 X = X - BTN()
15 X = X & 31
16 IF SCR(X, 5) ? TICK() : END
17 GOTO 20
```

34 BEEP 5

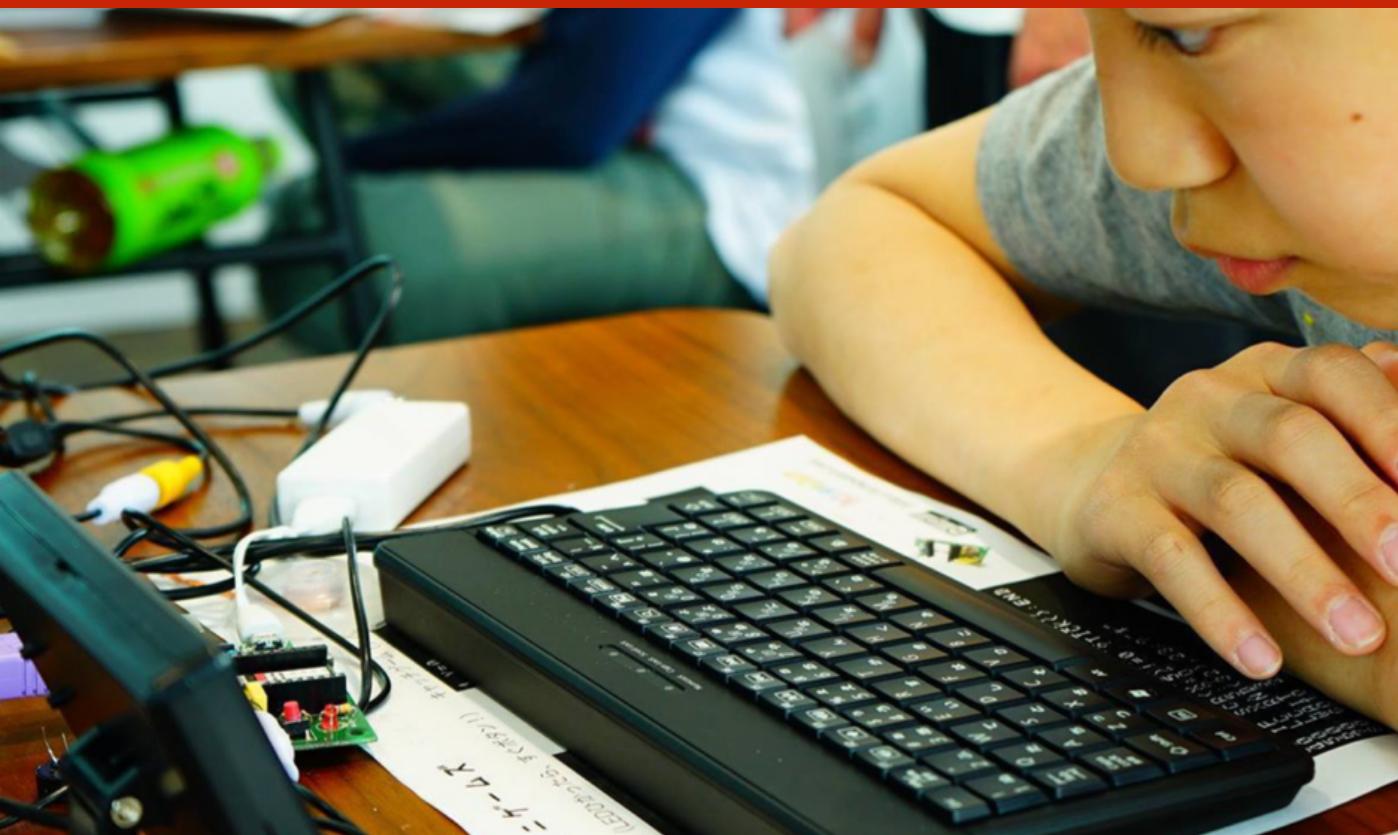
F4でひょうじ
かえたら、エンター

F5

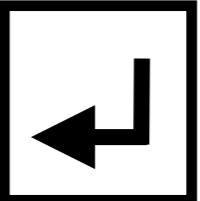
スコアをつける

でんしこうさく センサーデバイスづくり

with IchigoJam



あたらしくはじめる

NEW 

ほぞんしたのは
きえないよ



6:38

“アイデアを形に”
鯖江発 小型コンピューター



イノシシ 自動捕獲 システム



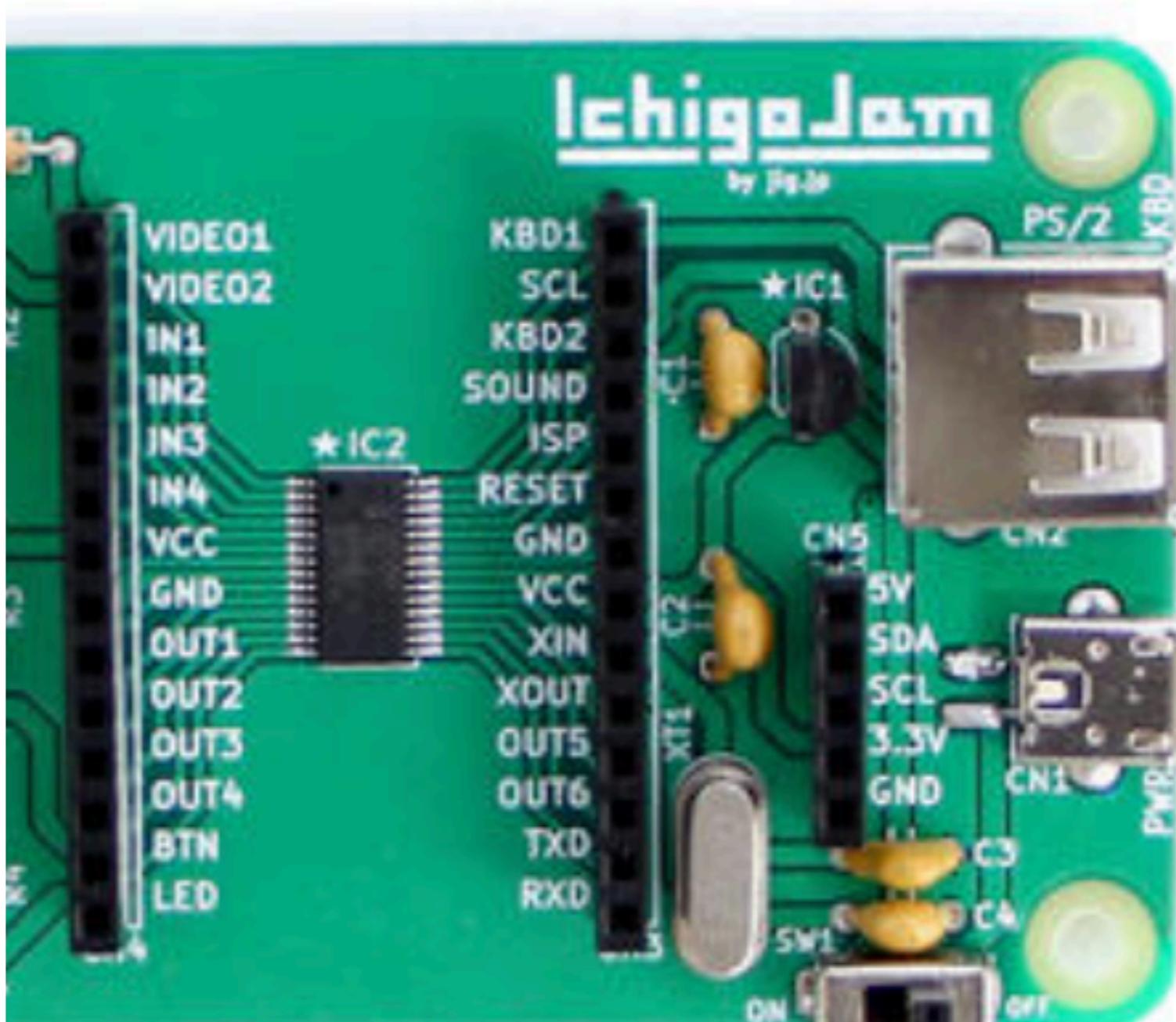
NHK
おはよう日本
(東海北陸地区)
2015.12.7

LEDをつないでみよう

みじかいほうを
うえから7ばんめ
“ GND ”



ながいほうを
うえから8ばんめ
” OUT1 ”



CN4

つないだら ->

BUT1,1
BUT1,0

```
10 OUT1,1:LED0:WAIT30  
20 OUT1,0:LED1:WAIT30  
30 GOTO10
```

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

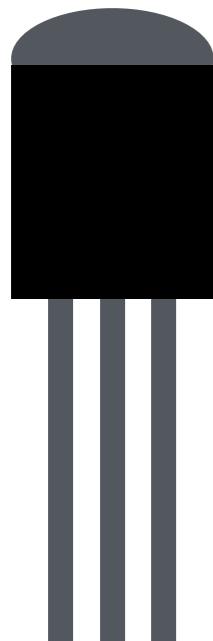


しんごうみたい？

おんどセンサーをつなごう

MCP9700-A/TO

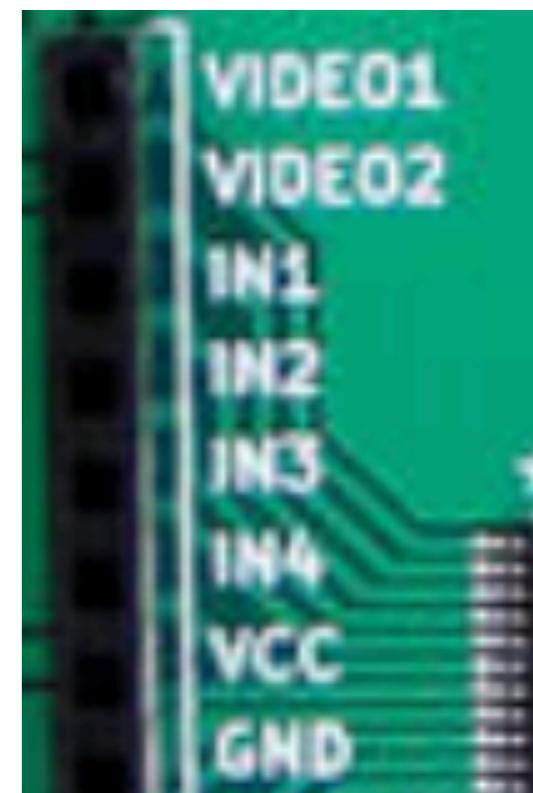
30円



たいらなほうを上



CN4



NEW

10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

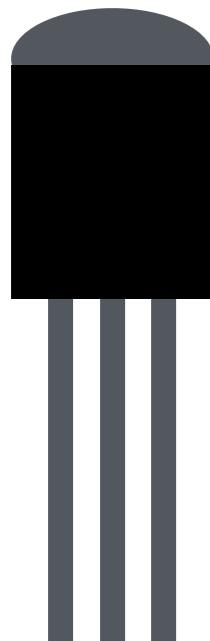
30 GOT020

RUN

あついところチェック

MCP9700-A/TO

30円



たいらなほうを上



CN4



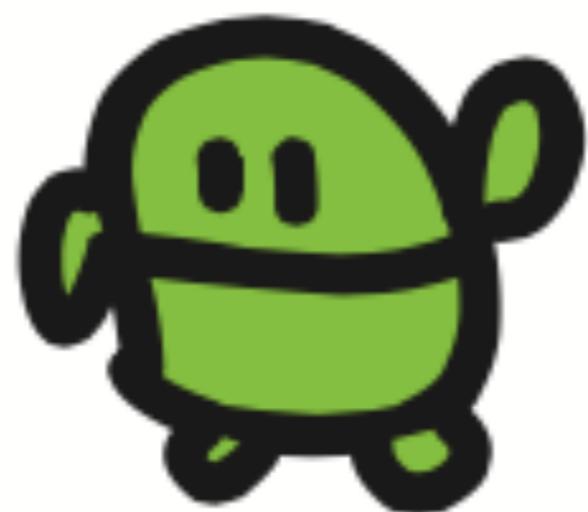
10 OUT8,0:OUT11,1

20 A=ANA(2):?A

30 GOT020

25 OUT1,A>190

まとめ



ゲームもロボットもデバイスも
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'¥'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

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

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

MML (PLAYコマンド内)

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

上級コマンド

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

たった100コ

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



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 CONT
50 ?TICK()
```

もぐらたたきゲーム (でたかずをすばやく10かいおせ)

```
10 N=0:CLT
20 A=RND<9>+1
30 CLS:LC A*3,10:?A
40 IF INKEY()!=A+48 CONT
50 N=N+1:IF N<10 GOT020
60 ?TICK():60
```

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 CONT
40 N=N+1:IF N<91 GOT020
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 GOT020
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() GOT090
60 Y=Y+1
70 WAIT 6
80 GOT020
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=GOT020
50 GOT020
```



BASICでプログラミング!

こどもパソコン **IchigoJam**



<https://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

IchigoJam web by WebAssemb × +

← → ⌛ 🔒 https://fukuno.jig.jp/app/IchigoJam/... ⚡ ☆ T :

IchigoJam web

by WebAssembly

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

esc / ctrl-c export import full screen audio on

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

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

【IchigoJamプログラミング、ネット教材】

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

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

IchigoJam web

おうちのパソコンでもうごく
IchigoJam

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

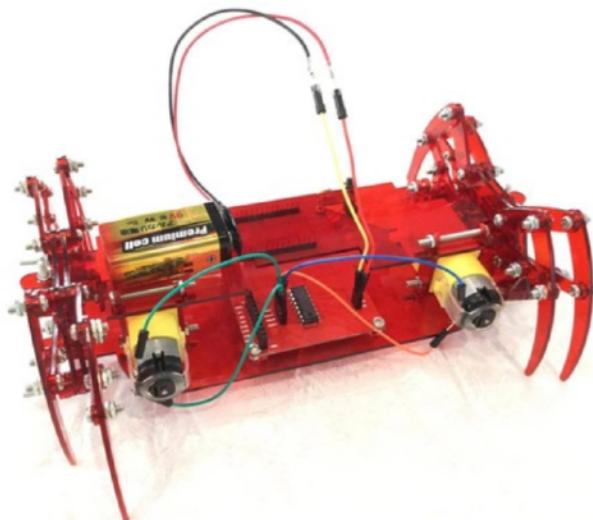
ウデマエ

ひろうしよう

鯖江で誕生!? 子供起業家

さばえカニロボット

新商品



¥ 8,700

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

数量

1



BASICで基礎を学んで Pythonなどへステップアップ！

IchigoJam BASIC

Python

?”Hello!”

print(“Hello!”)

IF A=3:?”YAH!”

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



大人も子供も
みんなでまなべる
鯖江「Hana道場」



第10回 小中学生 PCNこどもプロコン 2019-2020



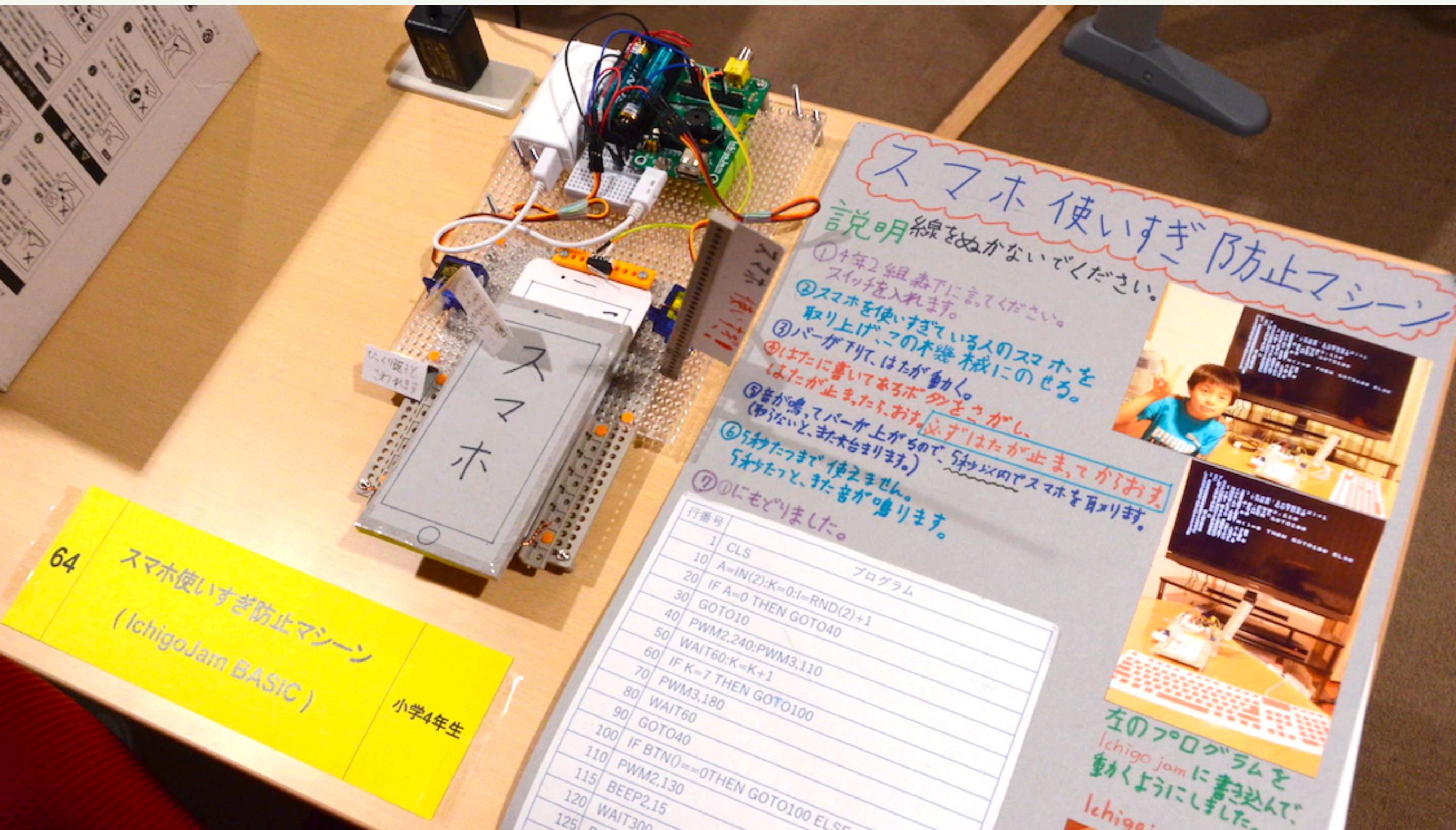
副賞 ノートPC！



<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

子どもの発想力



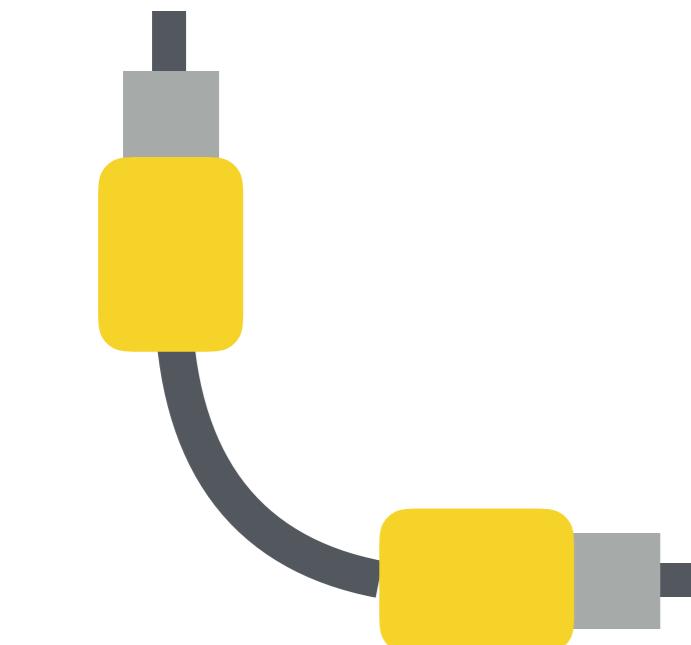
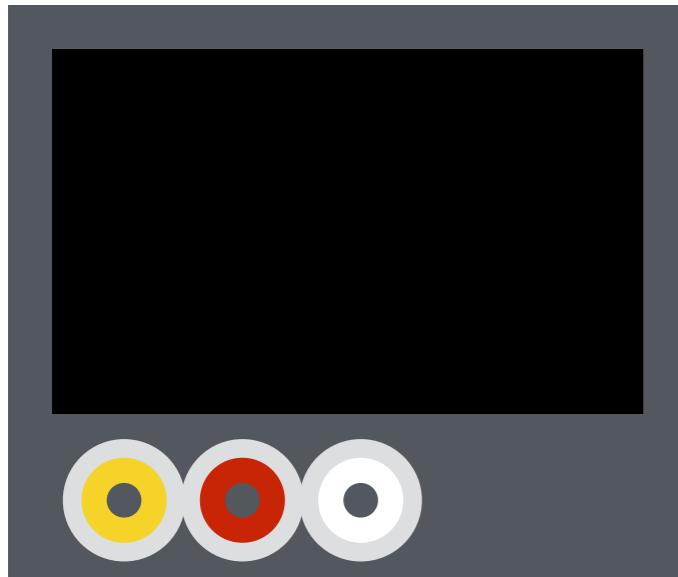
お母さんのスマホ使いすぎを防止するマシーン！

ほしいものは

つくるう！

IchigoJam にひつような もの

ご家庭のテレビ



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

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

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



2. USB ACアダプター
DAISOにて324円



3. microUSBケーブル
DAISO/Seriaにて108円



創日

毎日なにか創るブログ

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

