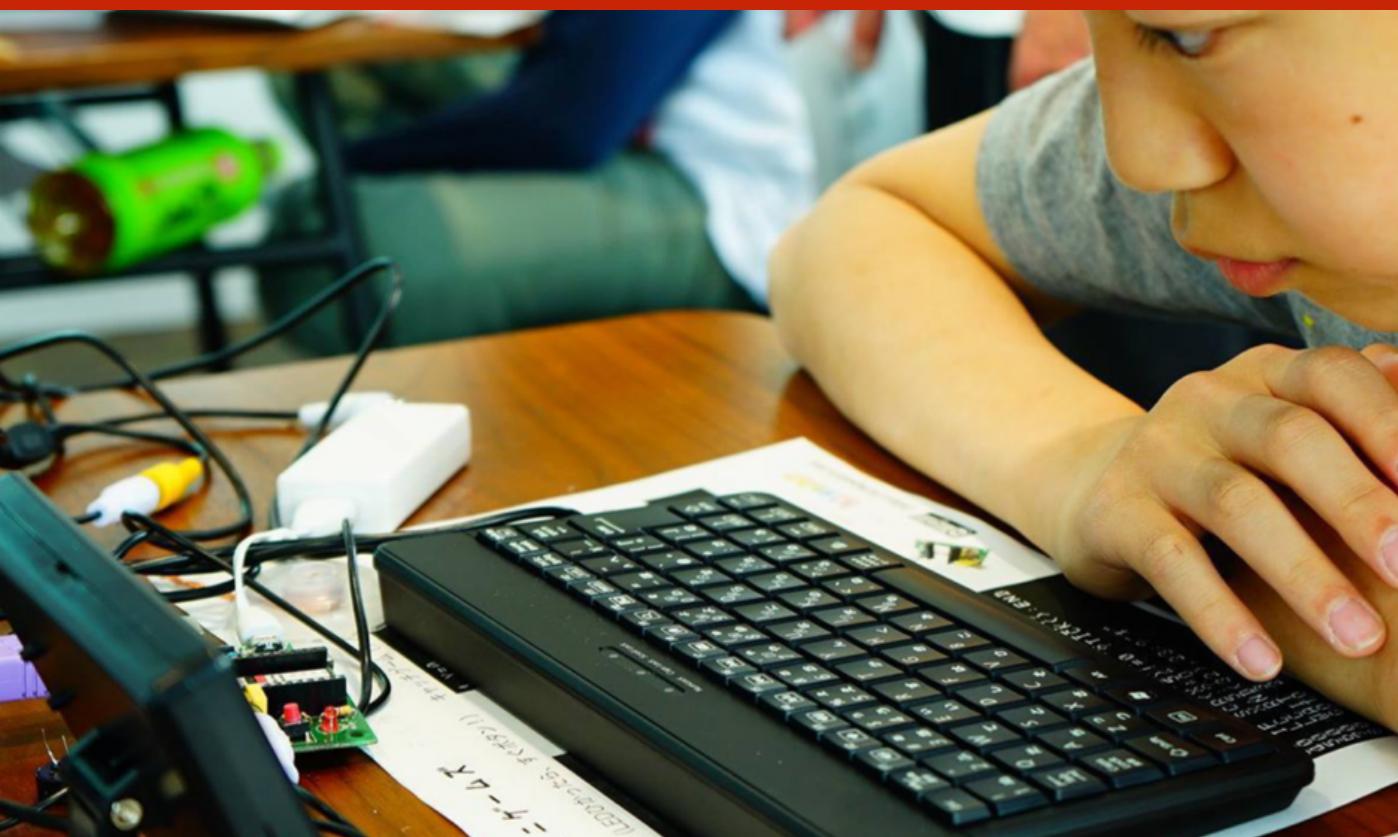


はじめてのプログラミング

with IchigoJam ap



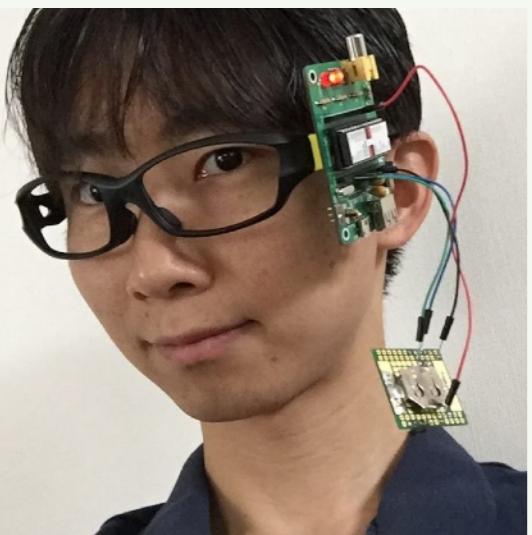


福野泰介 / ふくのたいすけ

福井高専 電子情報工学科 1999卒

株式会社 jig.jp 創業者 & 会長

jigブラウザ / jigtwi / IchigoJam 開発者



jig.jp



ふわっ
Who watch?



adp
★★★

オタク+

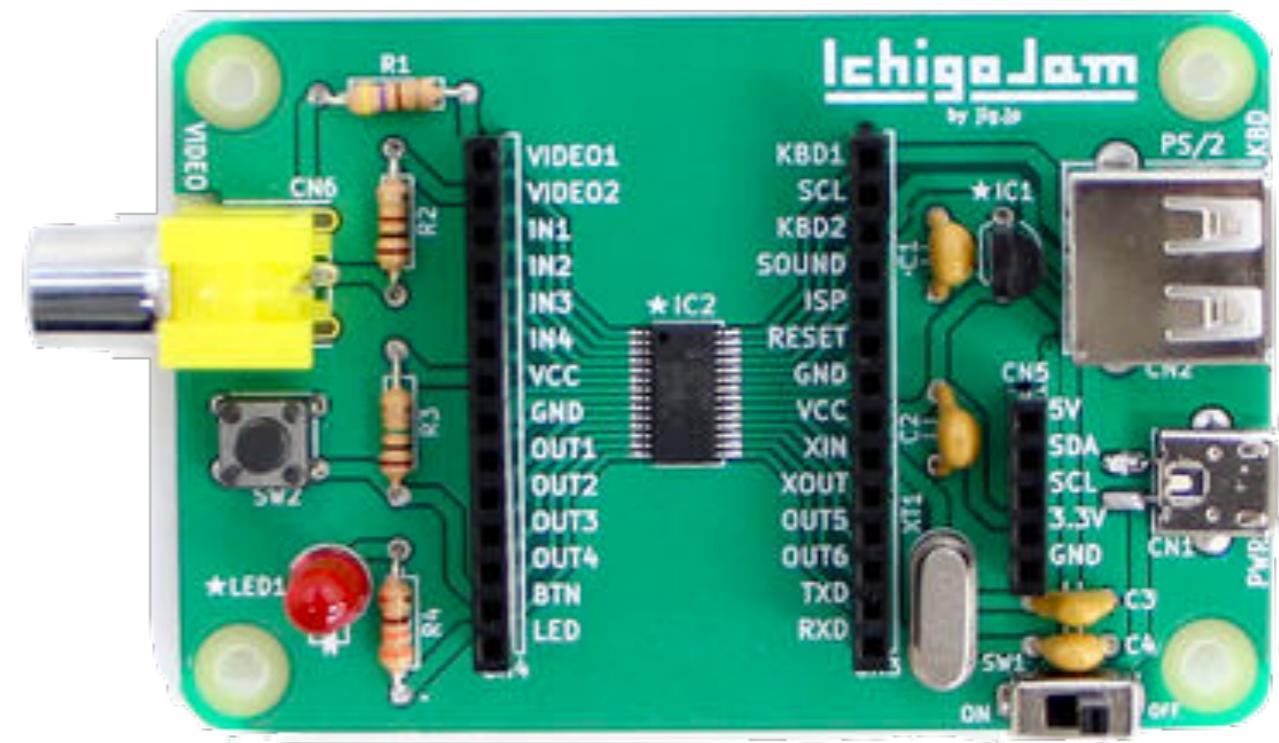
IchigoJam



コンピューターは
どこにいる？



IchigoJam



こどもパソコン IchigoJam

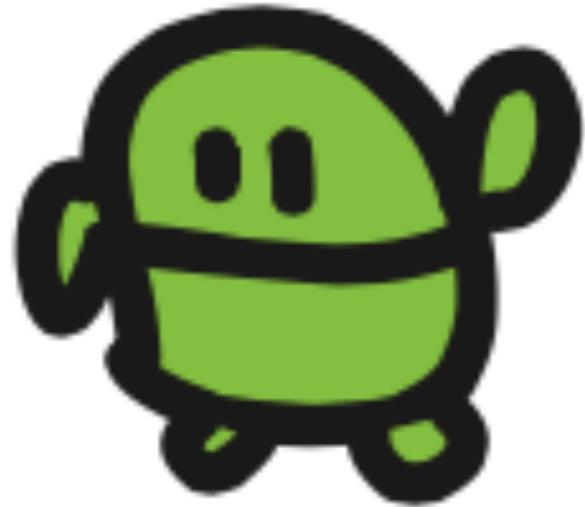
1,500円~

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）

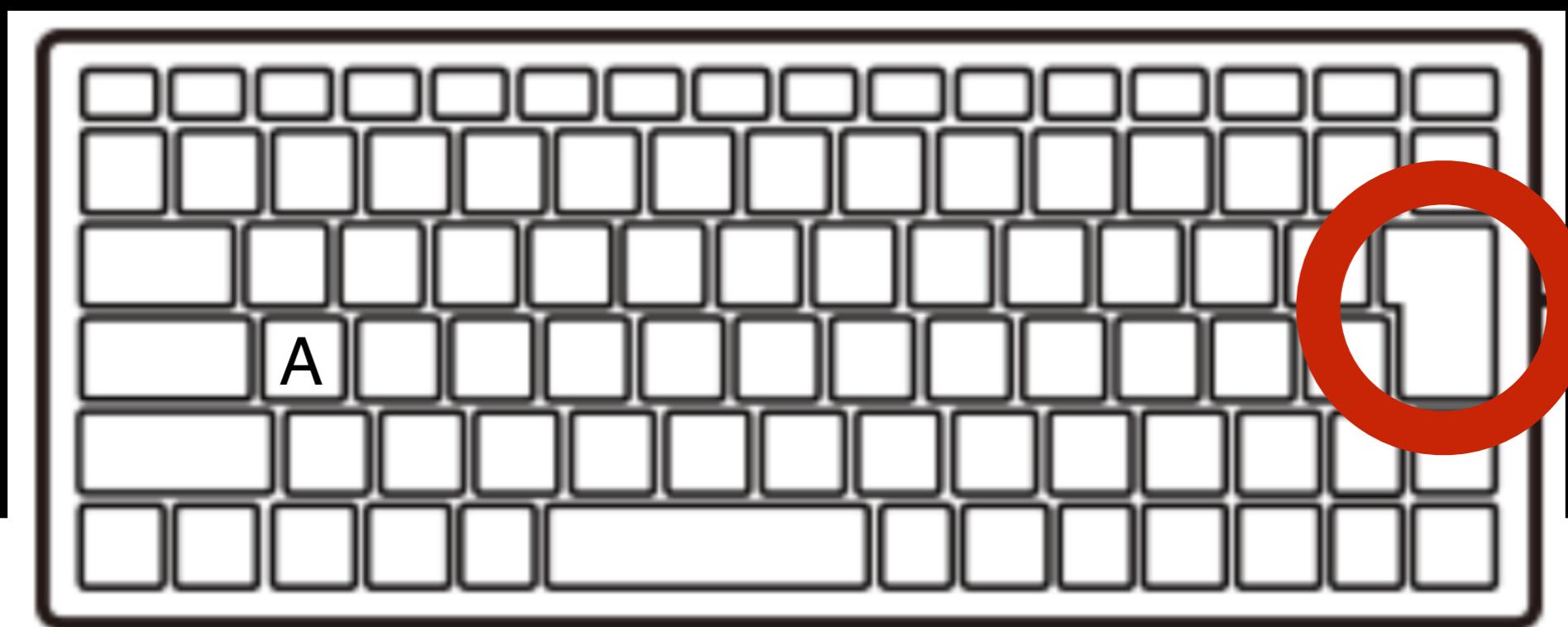
ハローー



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

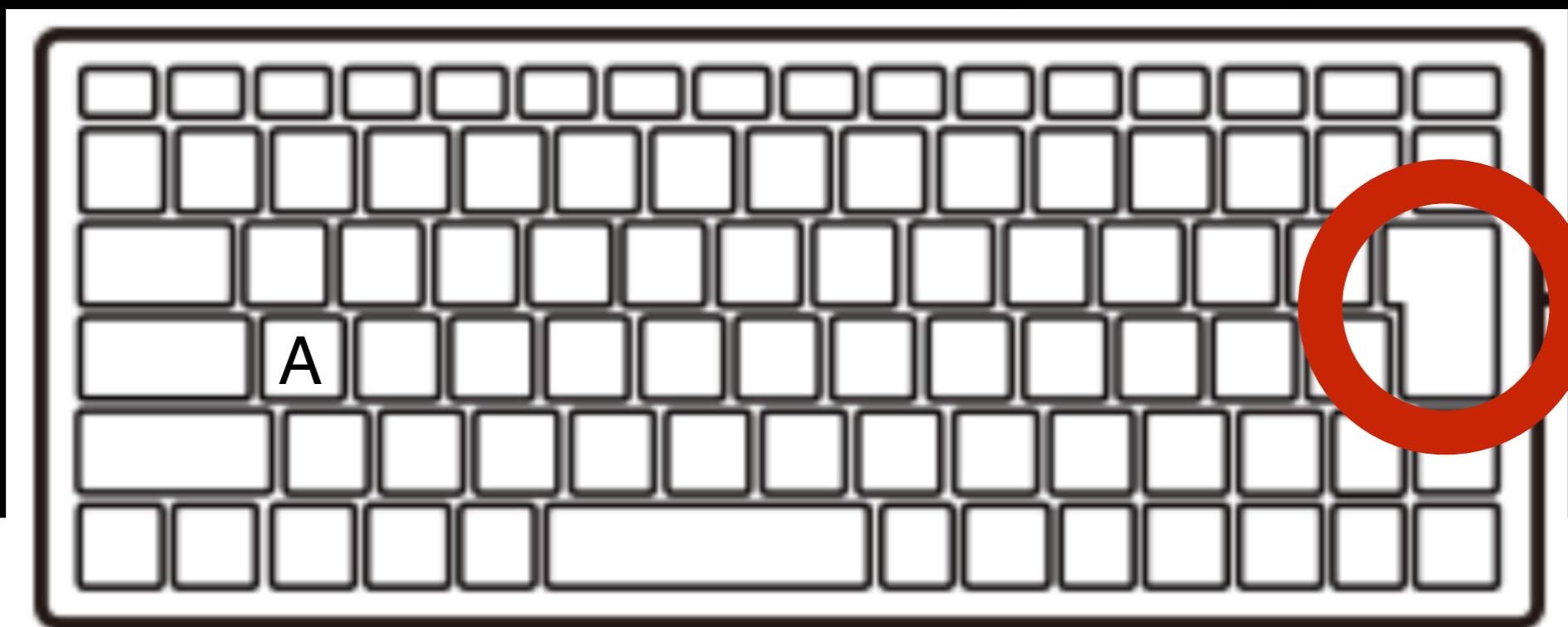
IchigoJam BASIC

OK

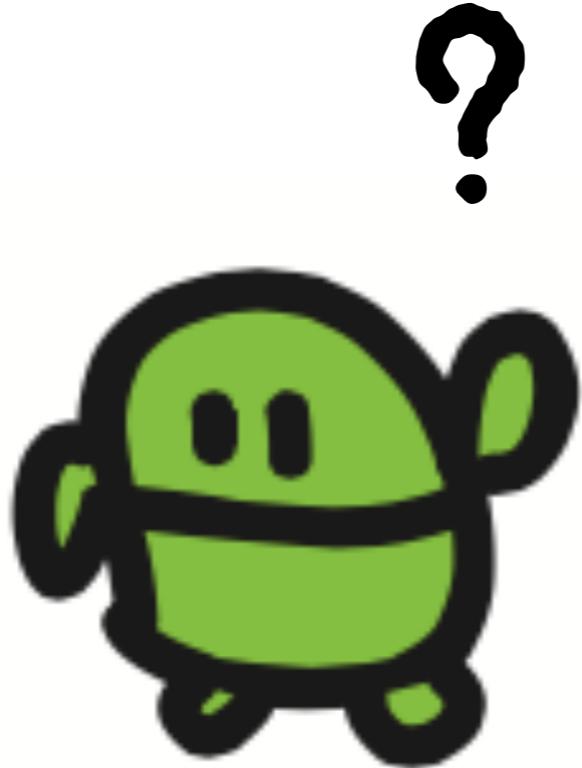
A

Syntax error

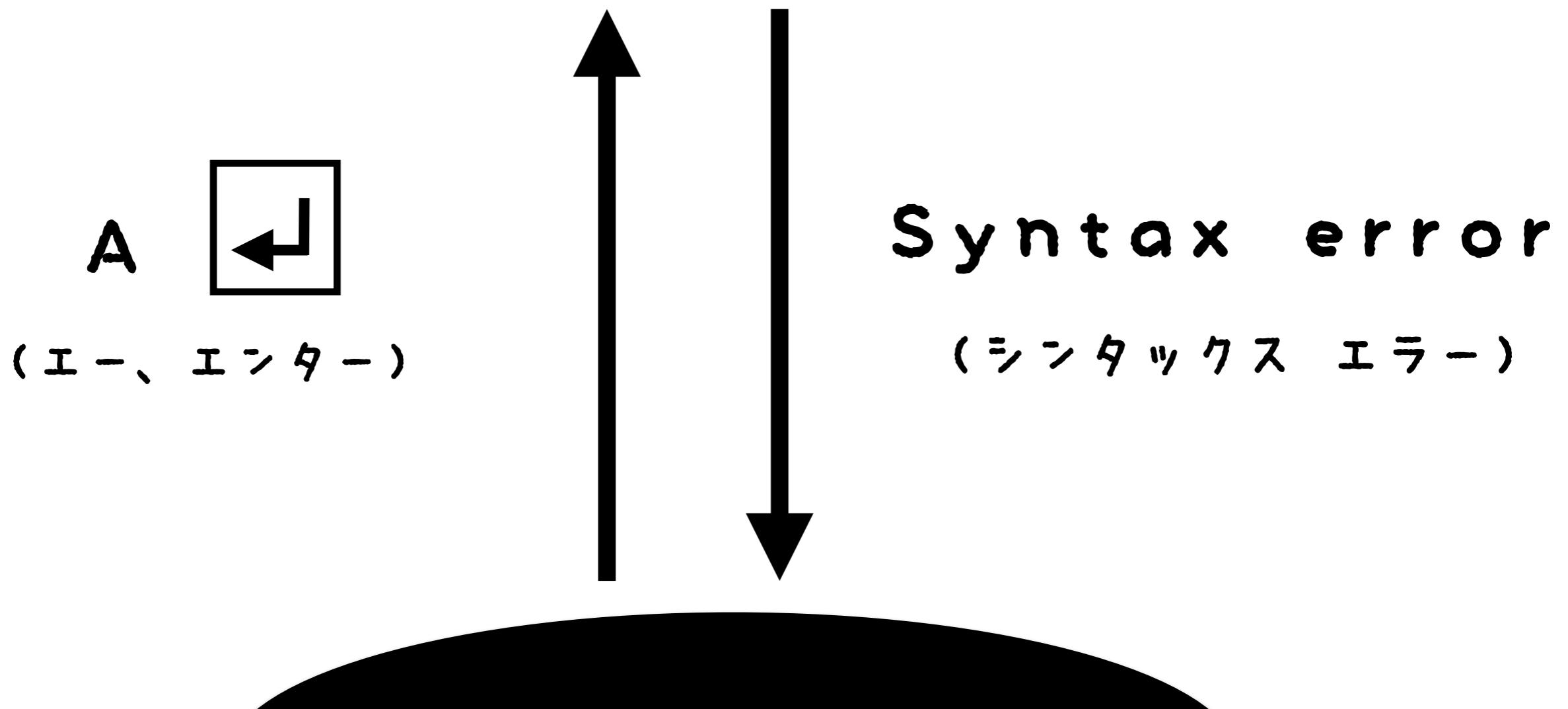
|



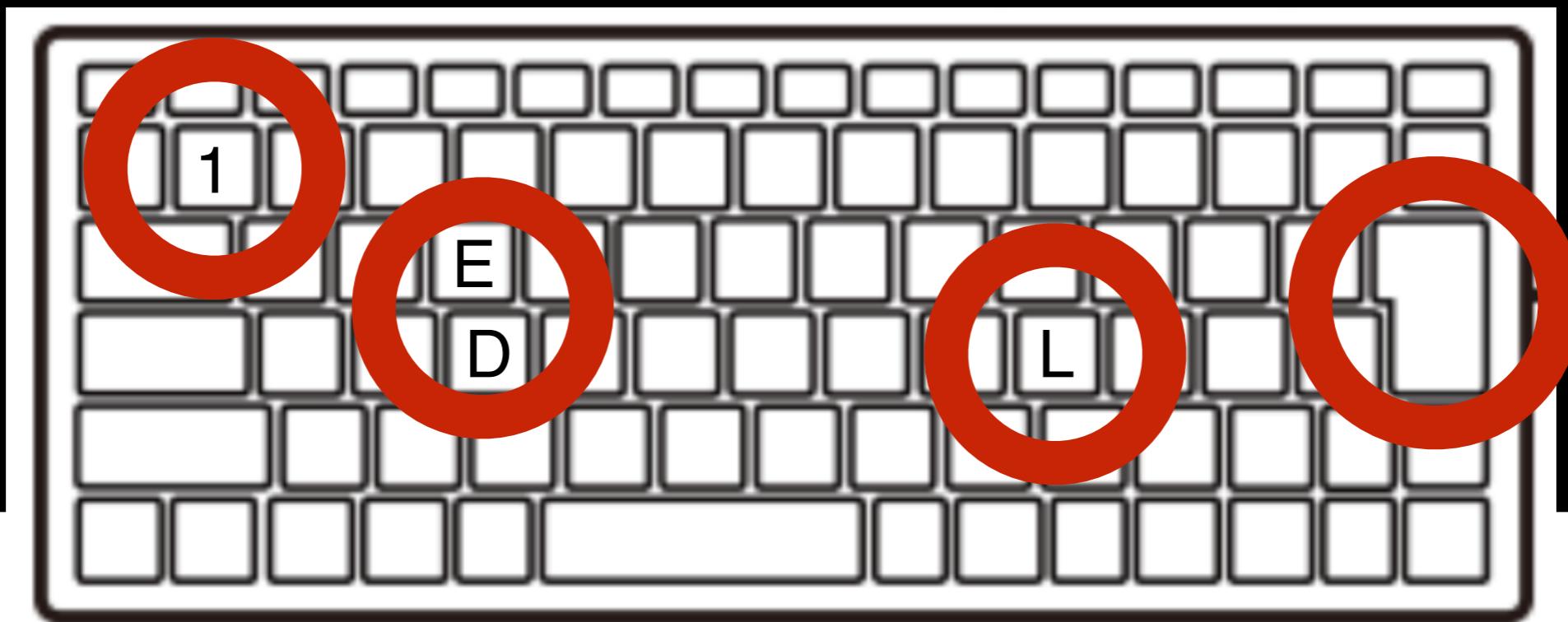
エンターキー



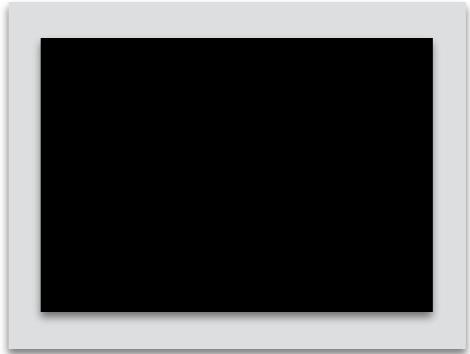
シラナイ
コトバダナー



LED1



LED1 エンタ -

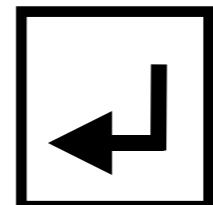


!

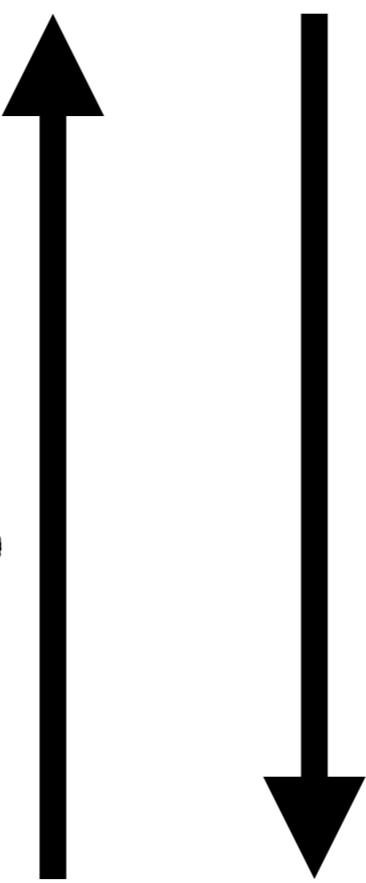


シリッテル！

LED1

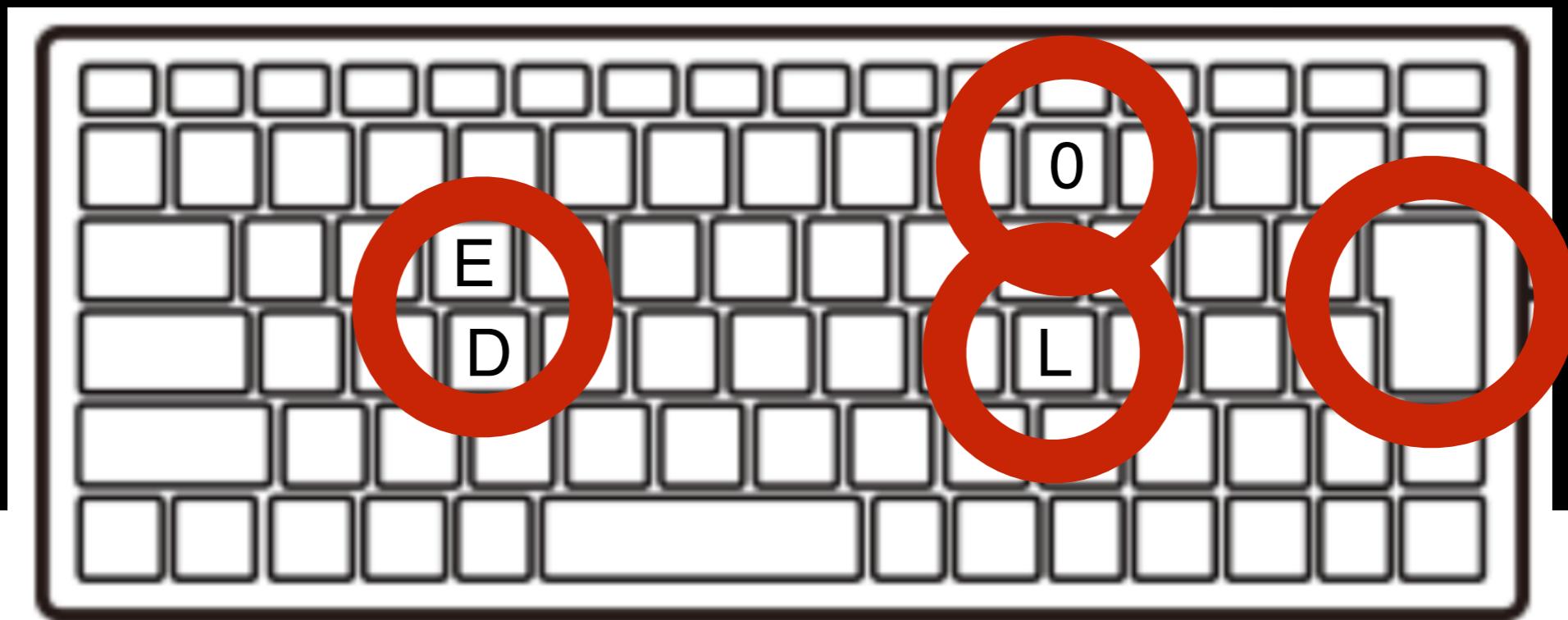


(エルイーディー、ワン、エンター)

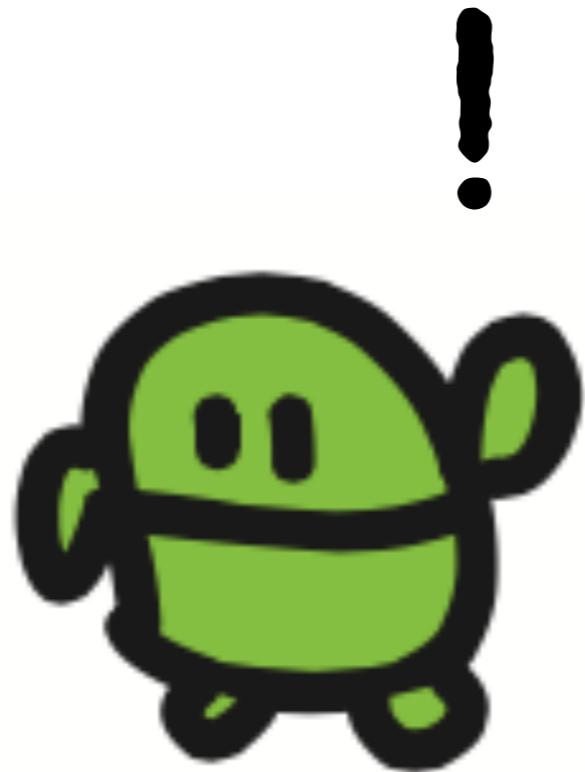


OK
(オーケー)

LEDOI



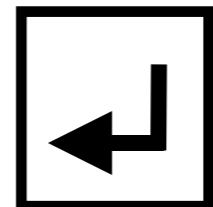
エンターキー



!

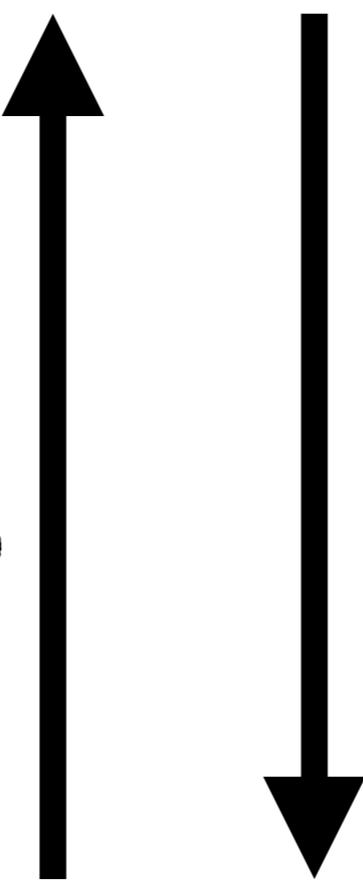
シリテル！

LEDO

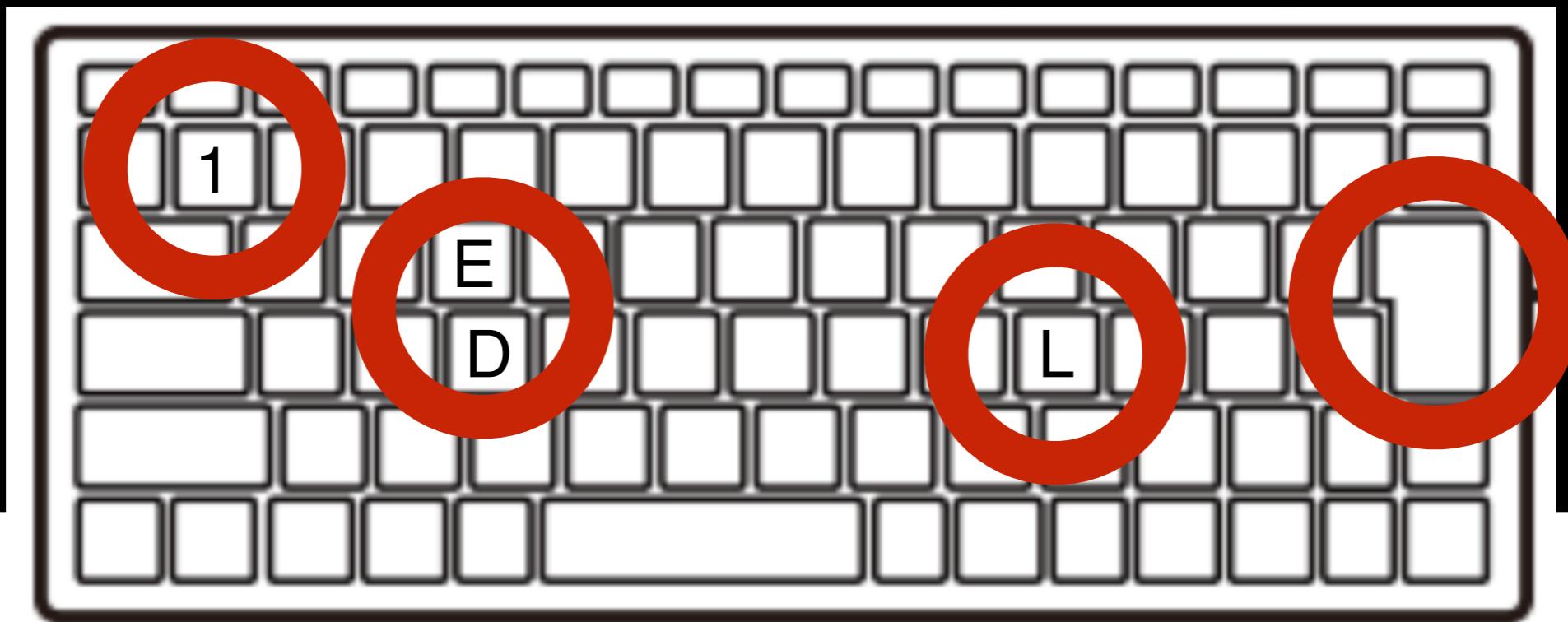


(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK

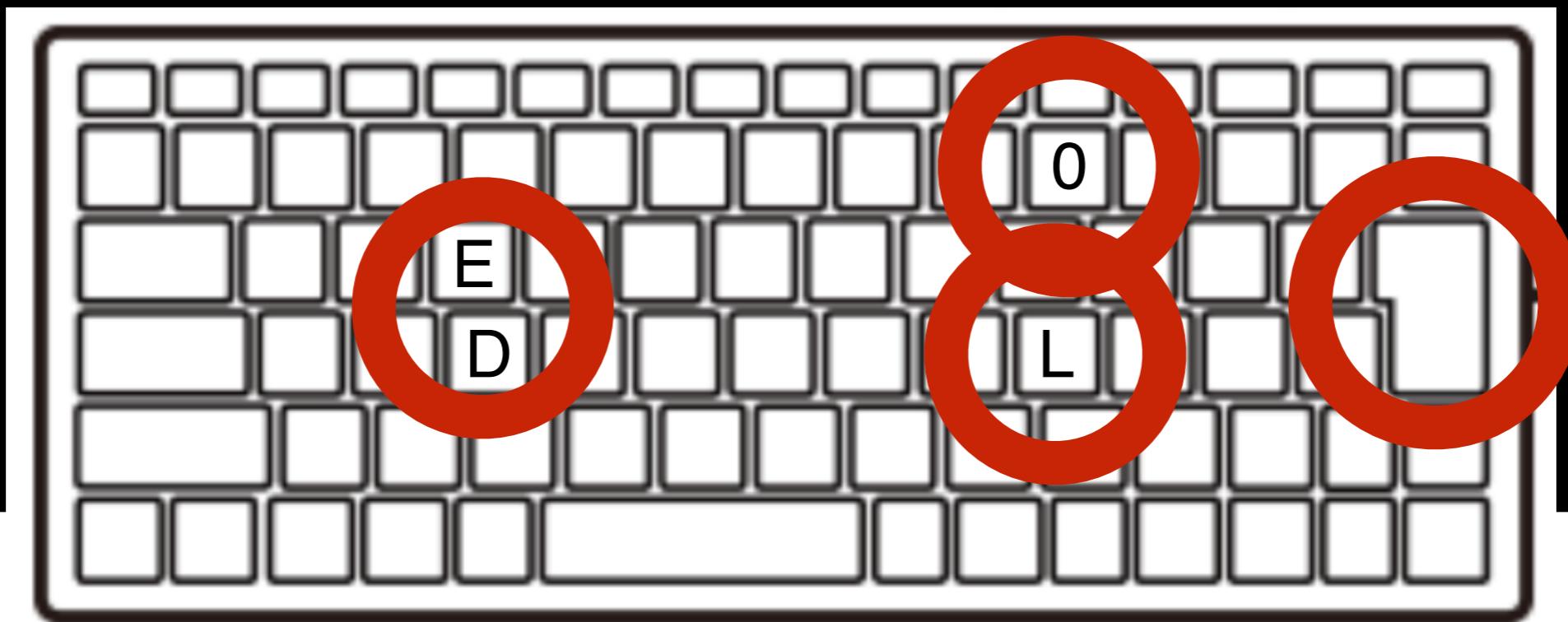


LED1



LED1 エンタ -

LEDOI

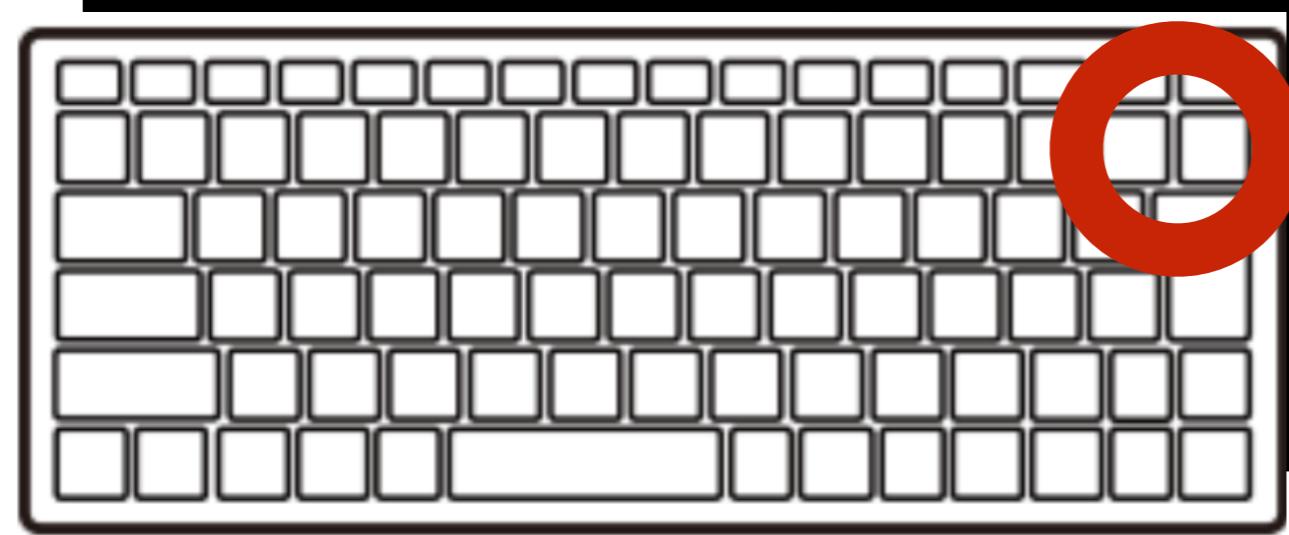


エンターキー

LL LI

うちすぎてみよう

LI



Back
Space

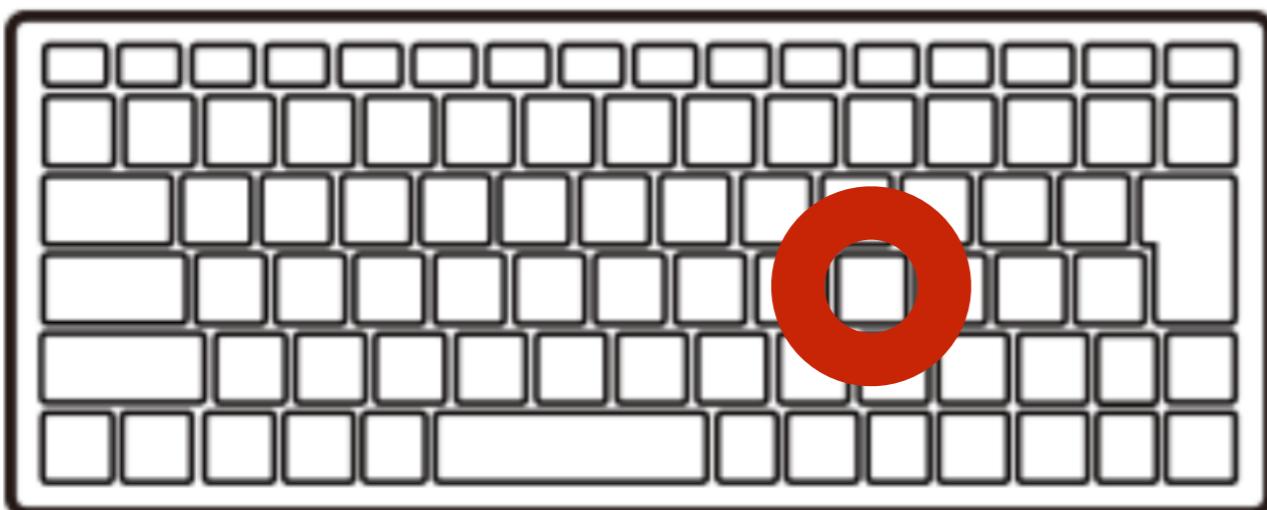
そんなときはバックスペース
(カーソルひだりひとつけす)

ひからせて、けす！

LED1 : LED0 ↪



け



:

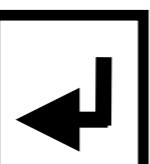
;



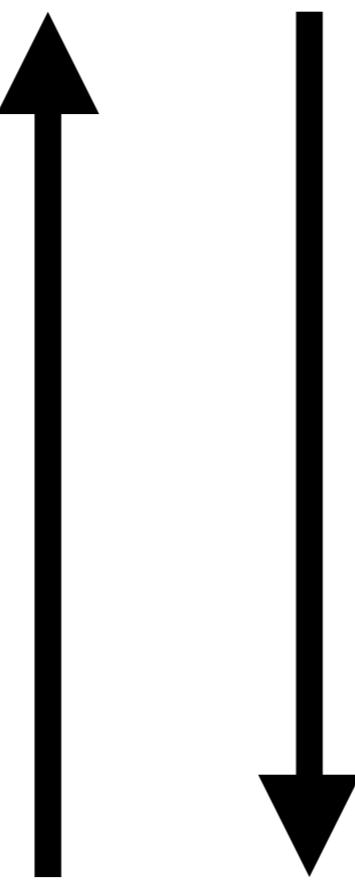
コロン

セミコロン



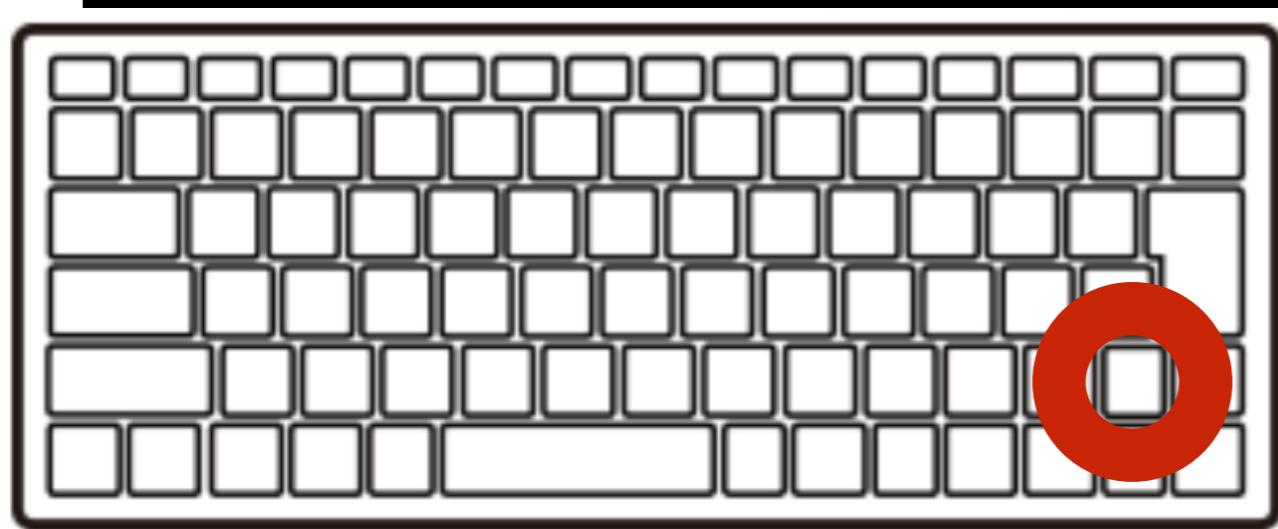
LED1:LEDO 

(さいごに、エンター)



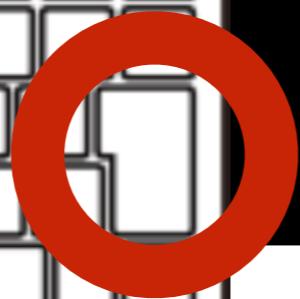
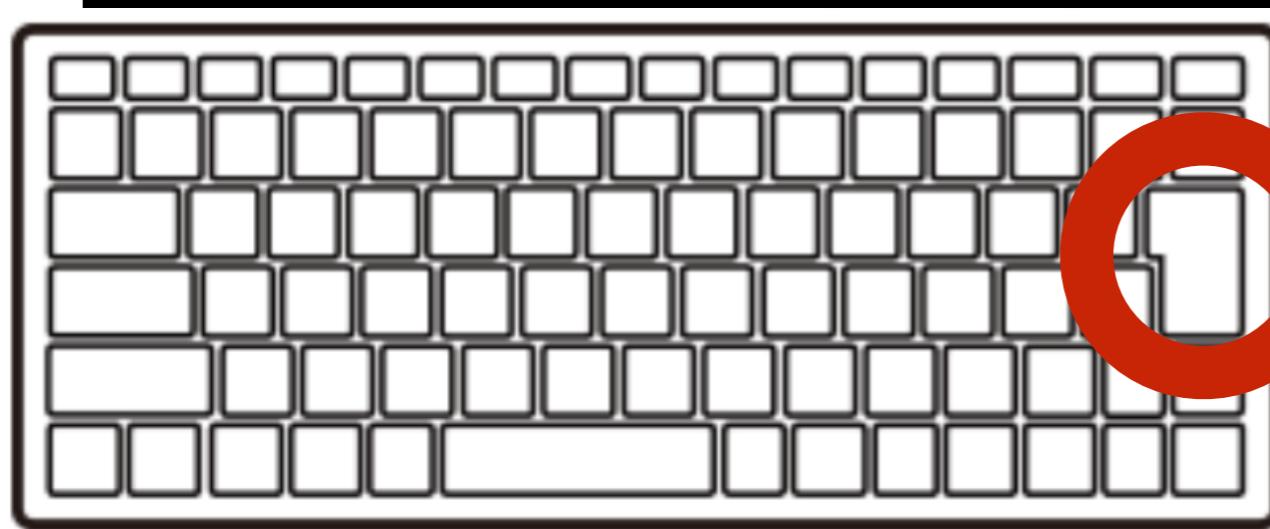
OK

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”！





(C)TOSHIBA

ノートパソコンは
1秒間に何回計算できる？



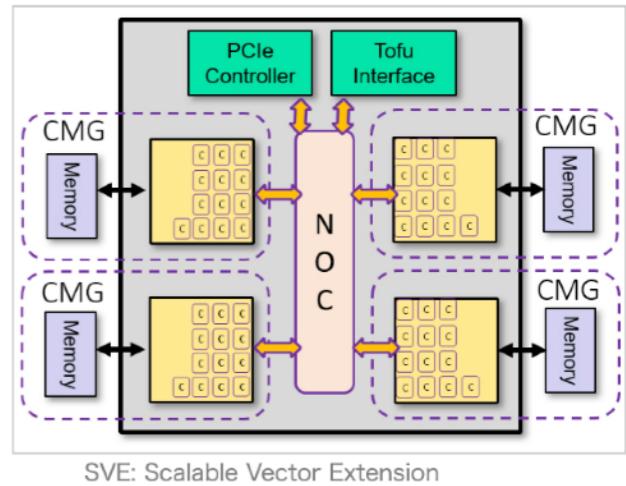
(C)IchigoJam



(C)TOSHIBA



(C)Apple



(C)RIKEN

IchigoJam

パソコン

iPhone 11

スパコン富岳

5000万回

200億回

1兆回

100京回

IchigoJam
何台分？→

400台分

2万台分

200億台分

1500円

5万円

8万円

1100億円

IchigoJam



こどもパソコン IchigoJam の
1秒に5000万回計算できるCPUは
いくら？



IchigoJam

CPU

100円！

まつて = WAIT



まって

W A I T 1 8 0 ↵

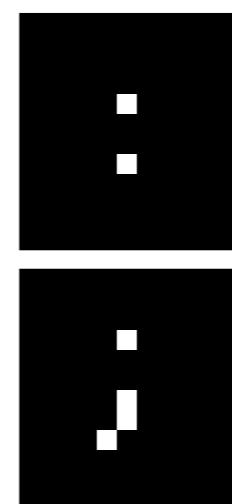
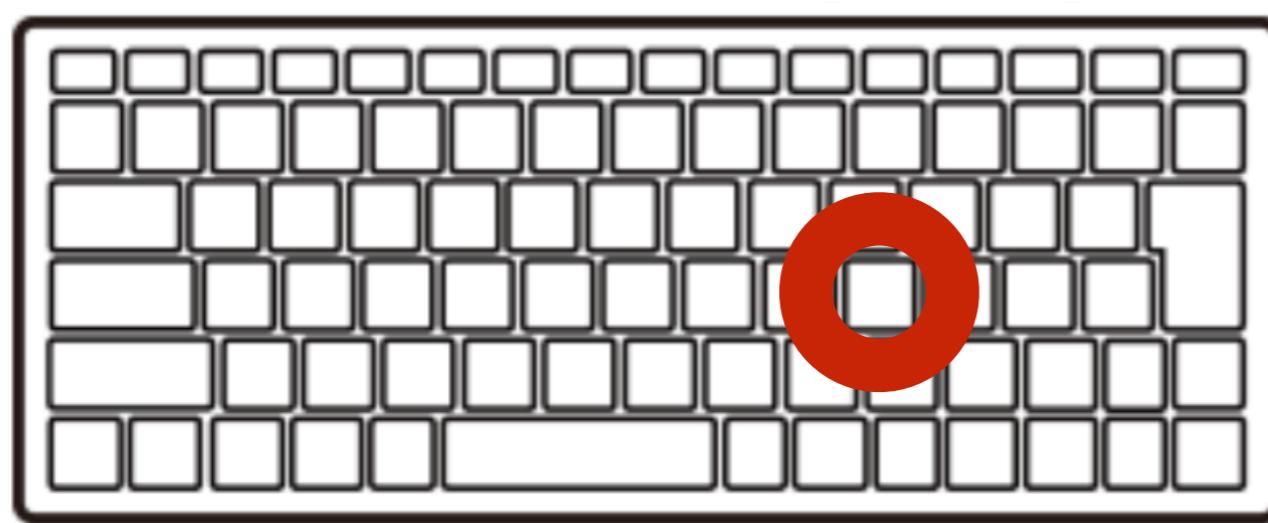
エンター、おしてから
OKとかえるまでなんびよう？

ひかって、3びょうまって、けして

LED1:WAIT180:LED0 ↵

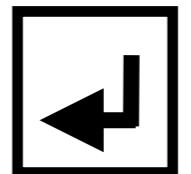
↑
け

↑
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: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 ED1 : WAIT10 : LED0 : WAIT10 :
LED1 : WAIT10 : LED0 : WAIT10 :

*うたなくていいよ

10回ひかる！

プログラム



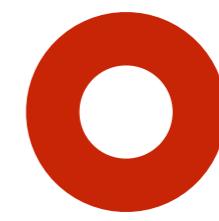
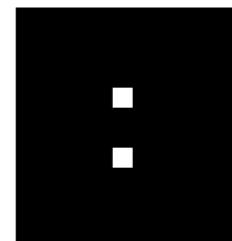
1 LED1 : WAIT10 ←

2 LED0 : WAIT10 ←

スペース

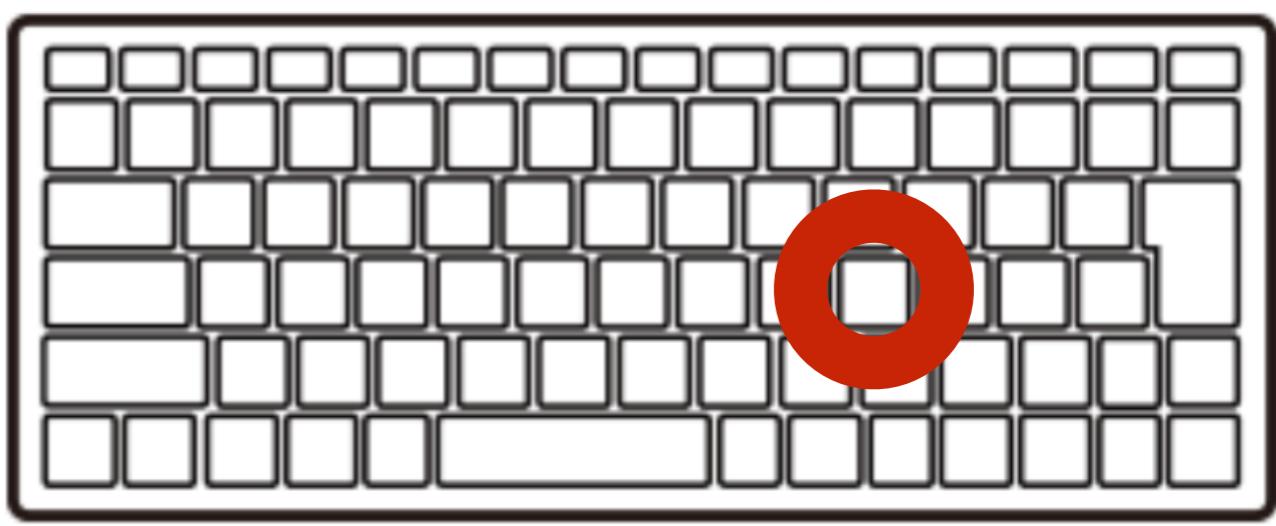
け

エンター



コロン

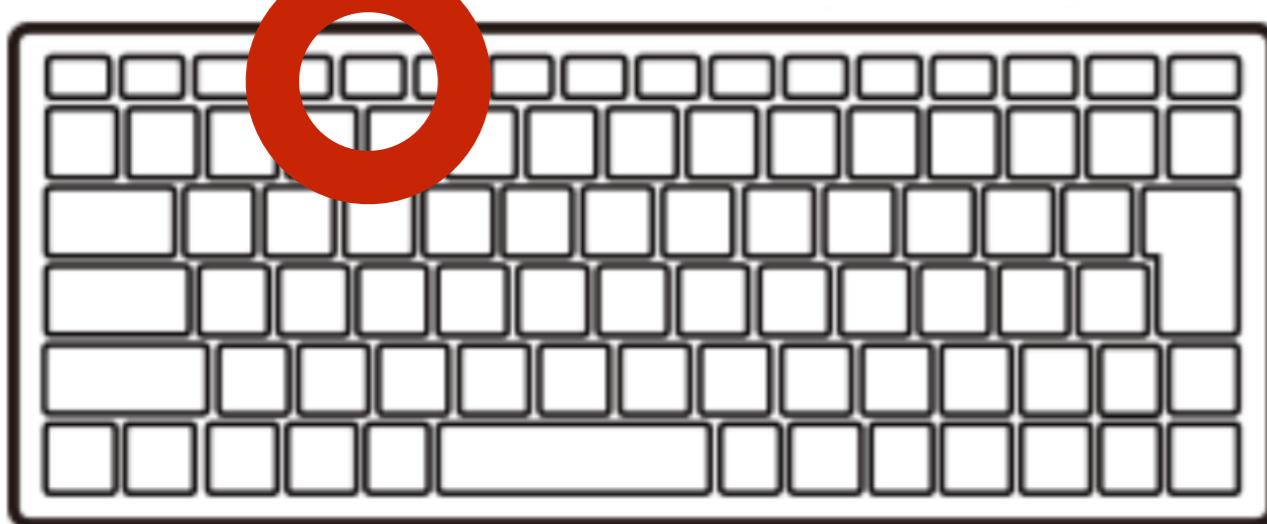
セミコロン



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



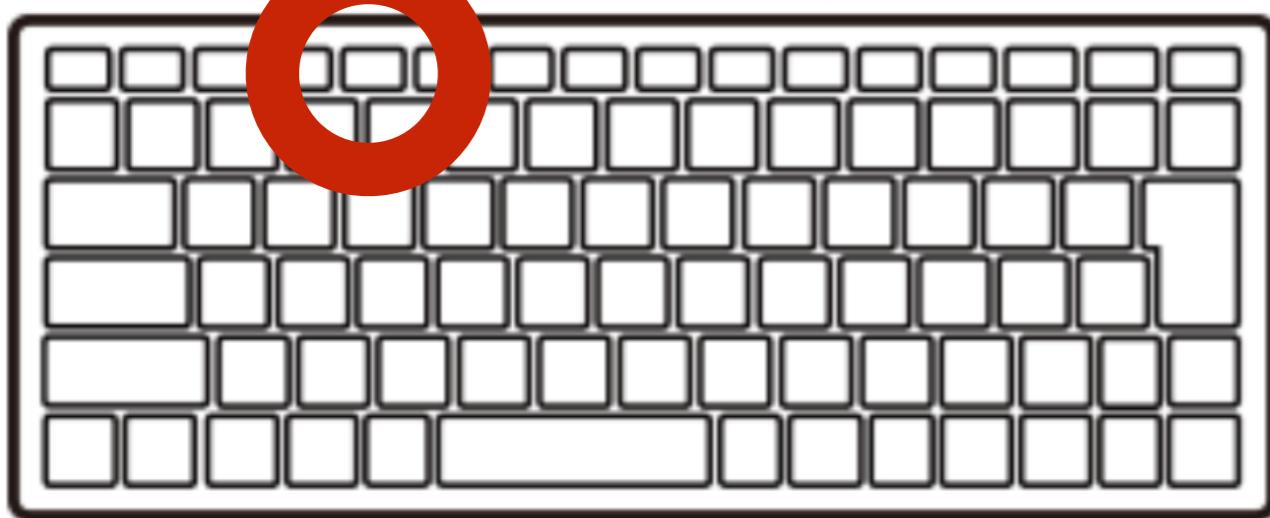
おぼえてるよ！



ラン（はしれ！／うごかす）

RUN

F5



F5



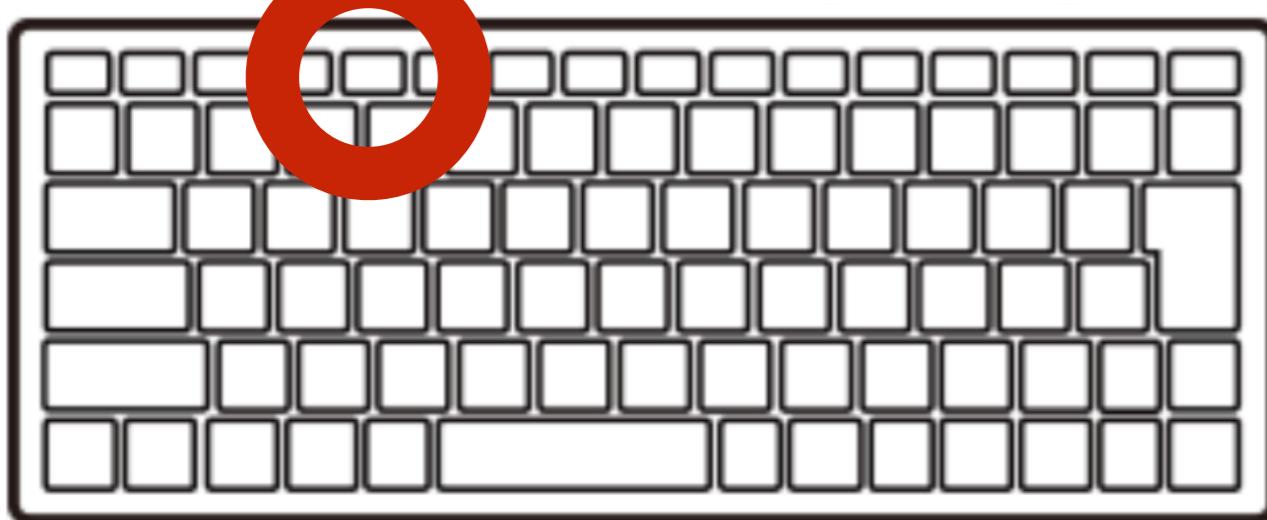
1000回やって？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



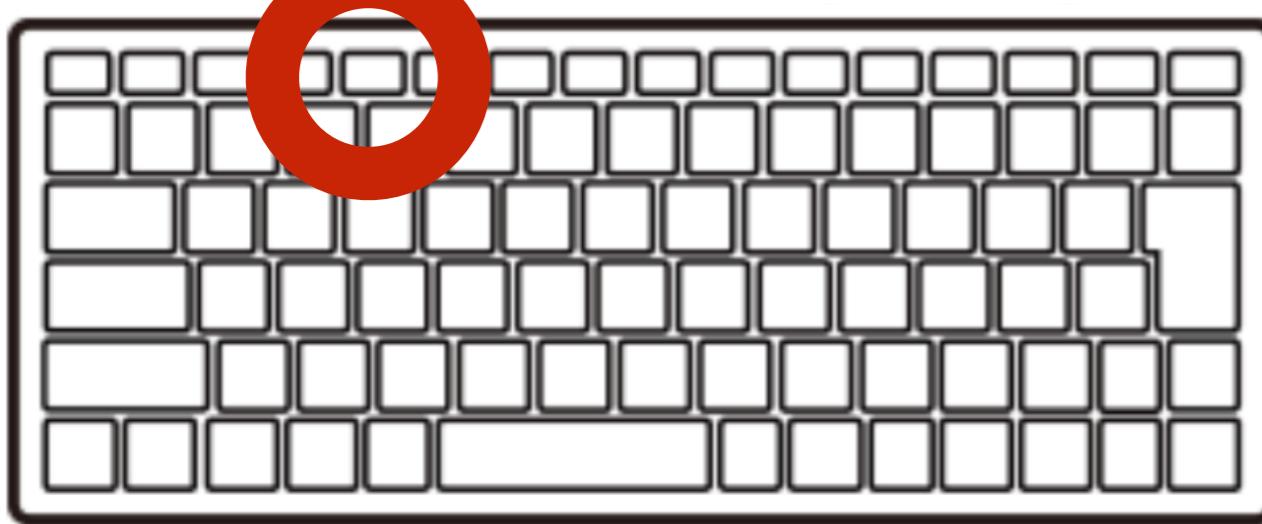
おぼえてるよ！



くりかえし

3 GOT01 ↵

F5



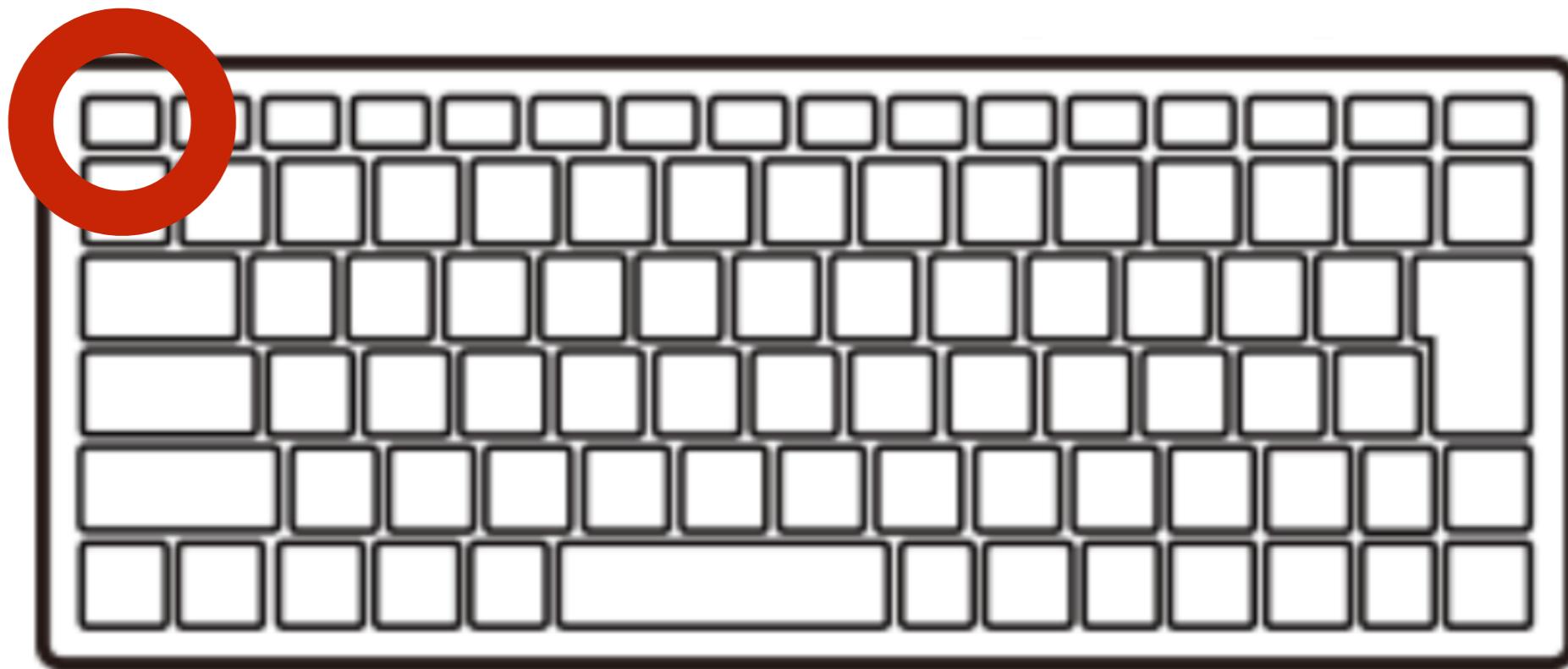
エルチカケーム

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



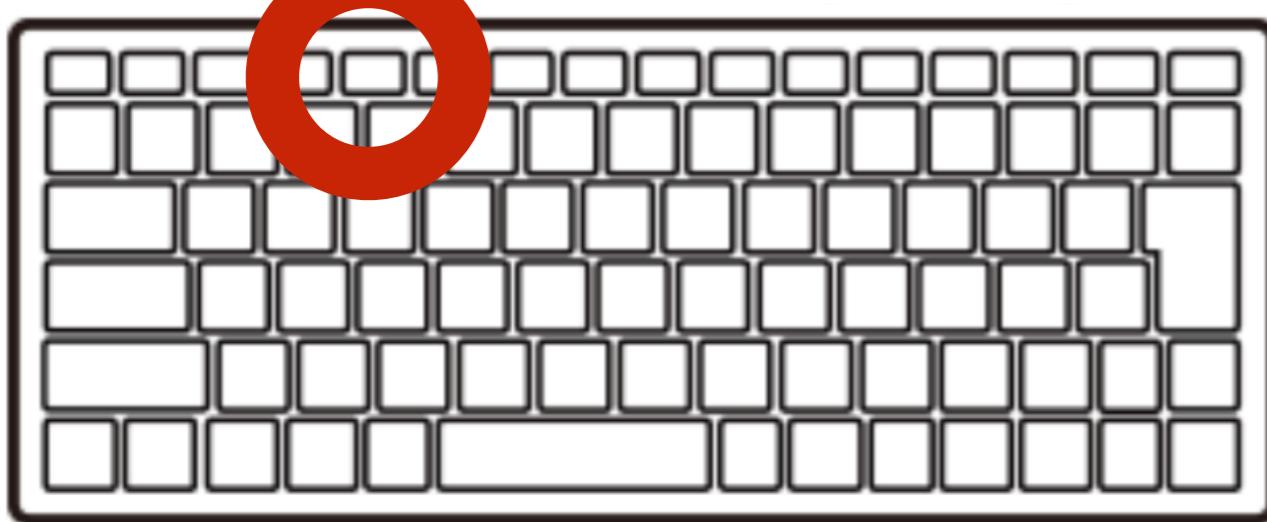
F5



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

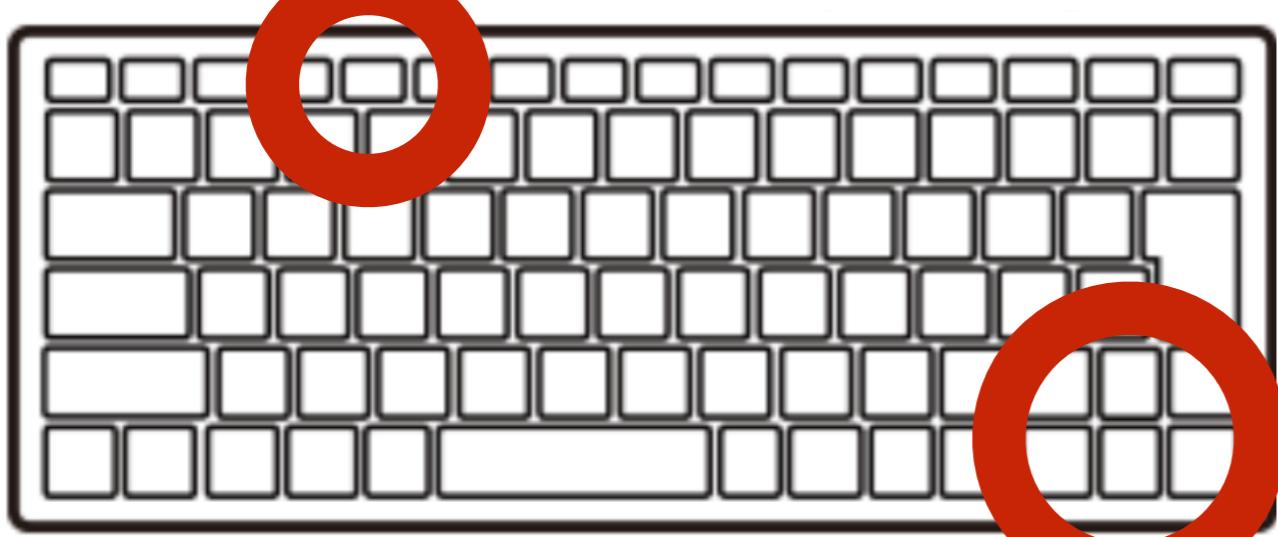


カーソルキーとバックスペースでかいぞう
かえたぎょうで「エンター」をおして「F5」

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

F5

カーソルキー



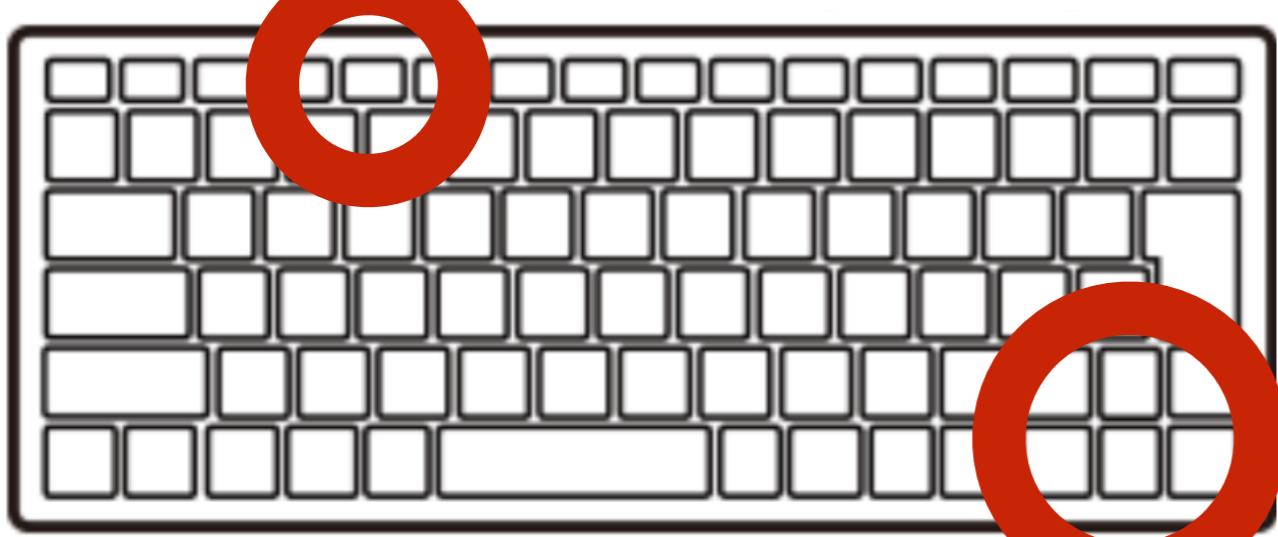
かんたんに？

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:WAIT5 ↵  
2 LED0:WAIT10  
3 GOT01
```

F5

カーソルキー

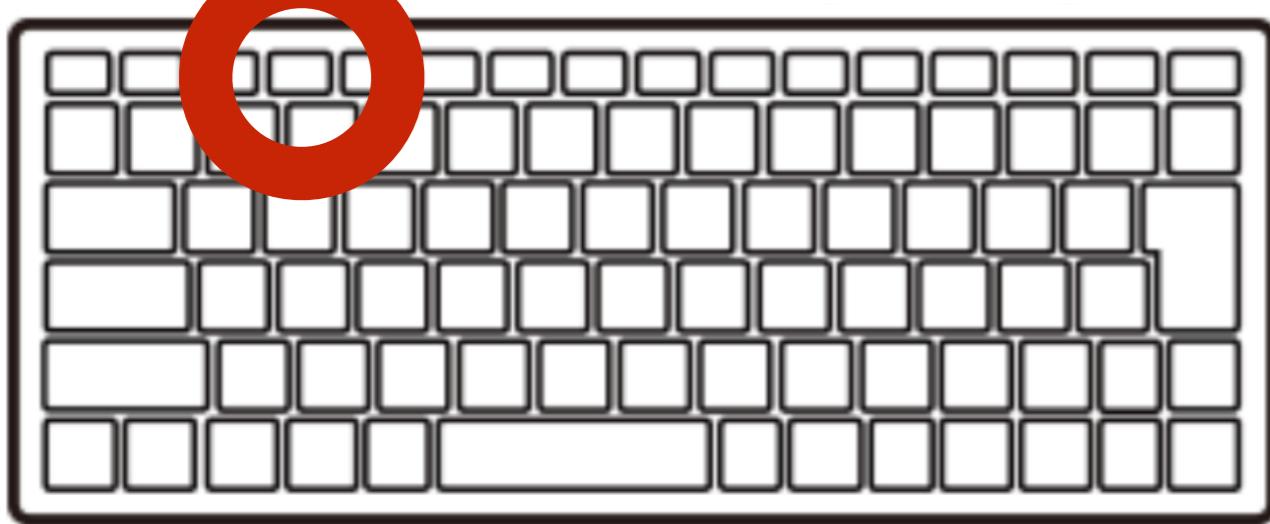


いろいろためそう

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE ↵

F3



F3、エンター



IchigoJam ap をとじる

ボタンをおしながらスイッチオン！



- ① Ctrl ボタンをおしながら
- ② IchigoJam ap をきどう！
- ③ Ctrl ボタンははなしてOK

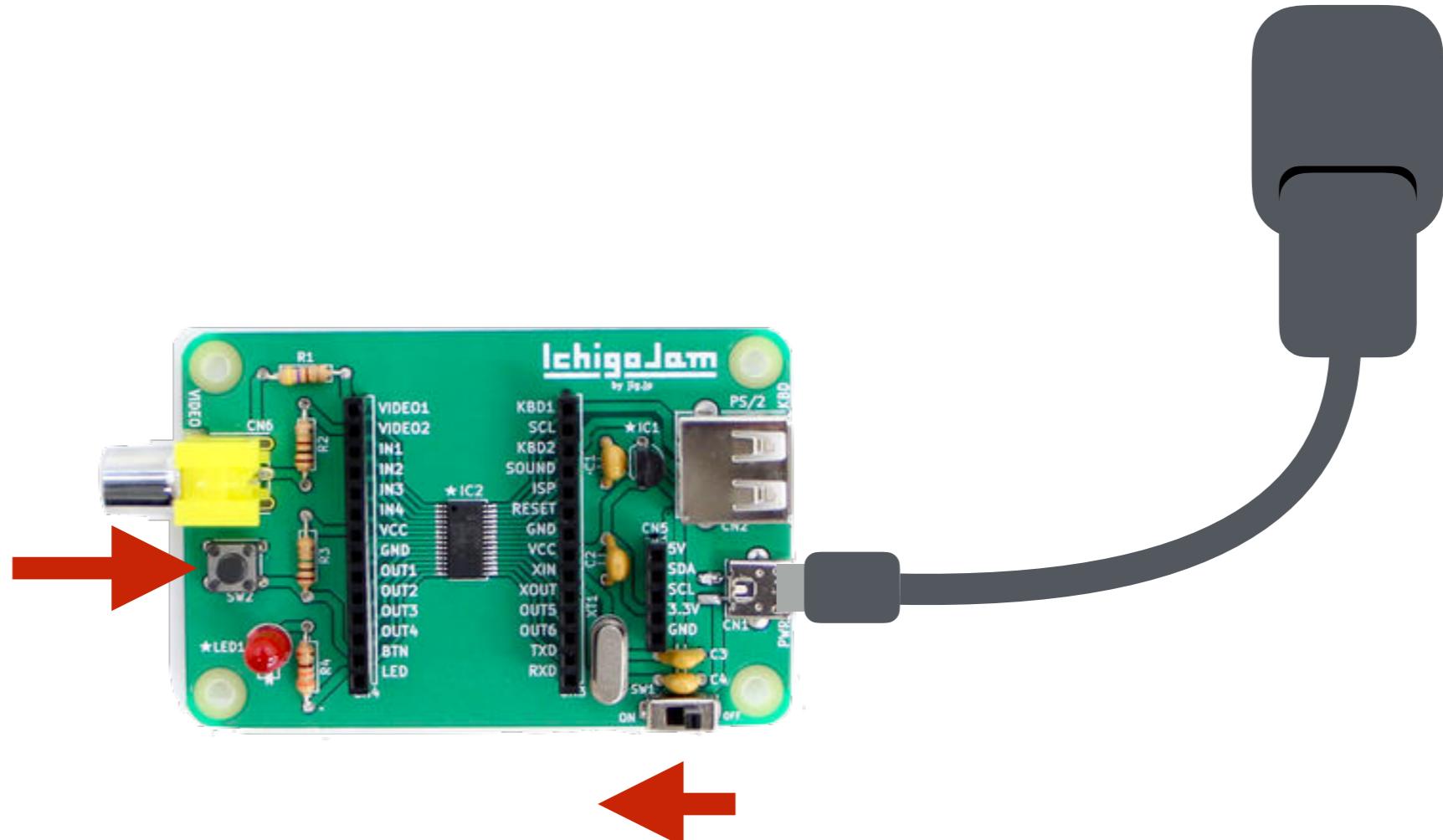
エルチカラボット

できた！



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

みのまわりのロボット



洗濯機（パナソニック）



信号機



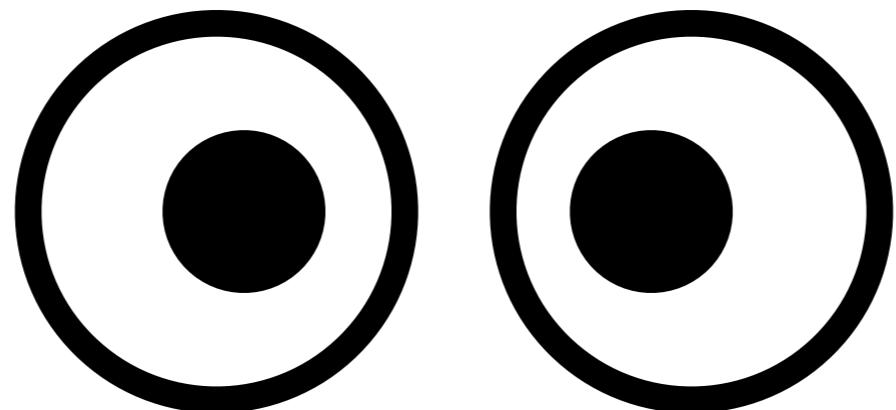
ぜんぶ、だれかが
プログラミングしたもの

画像、LPC1114 秋月電子

コンピューターは
どこにいる？

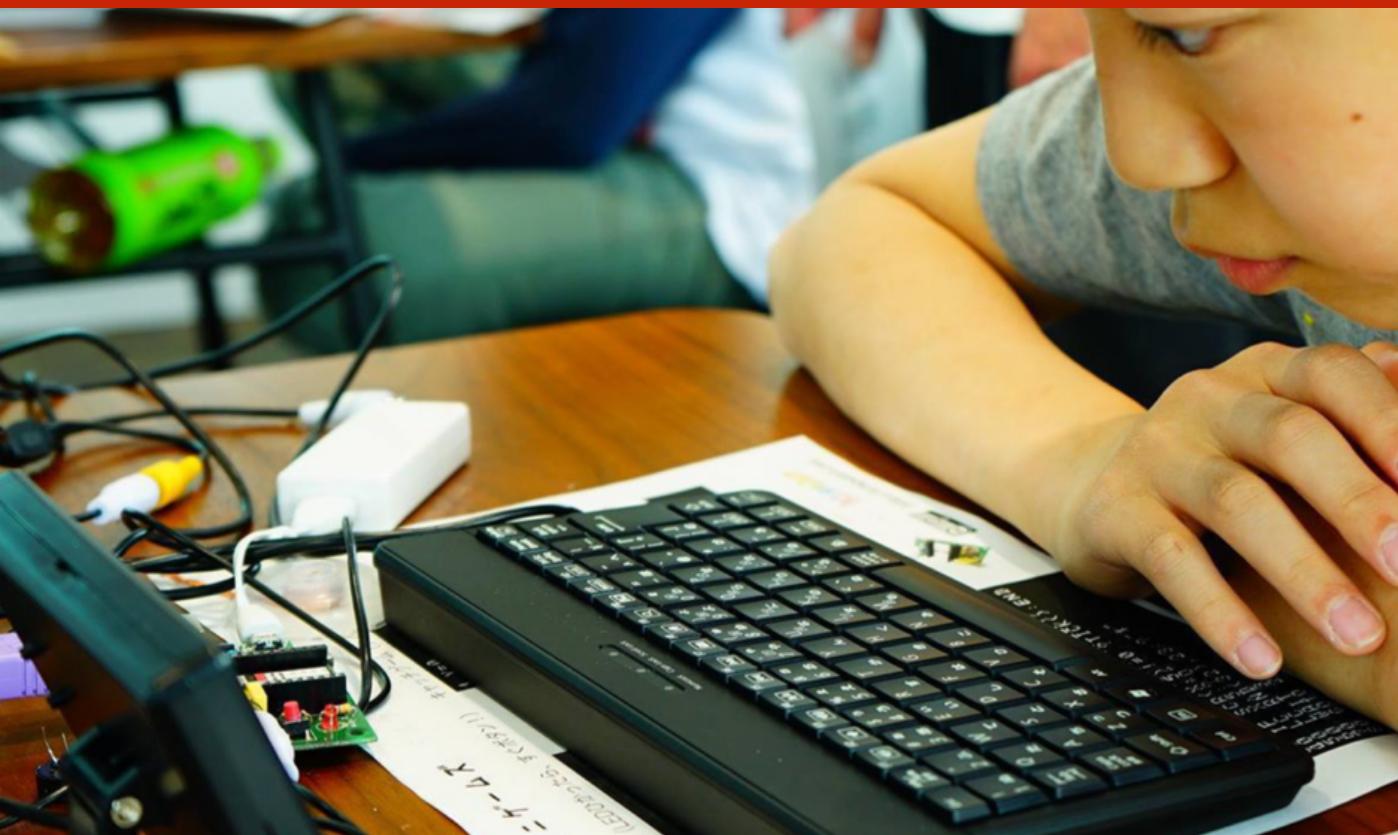


お家のコンピューター
さがしてみよう！



テレビゲームをつくろう

with IchigoJam



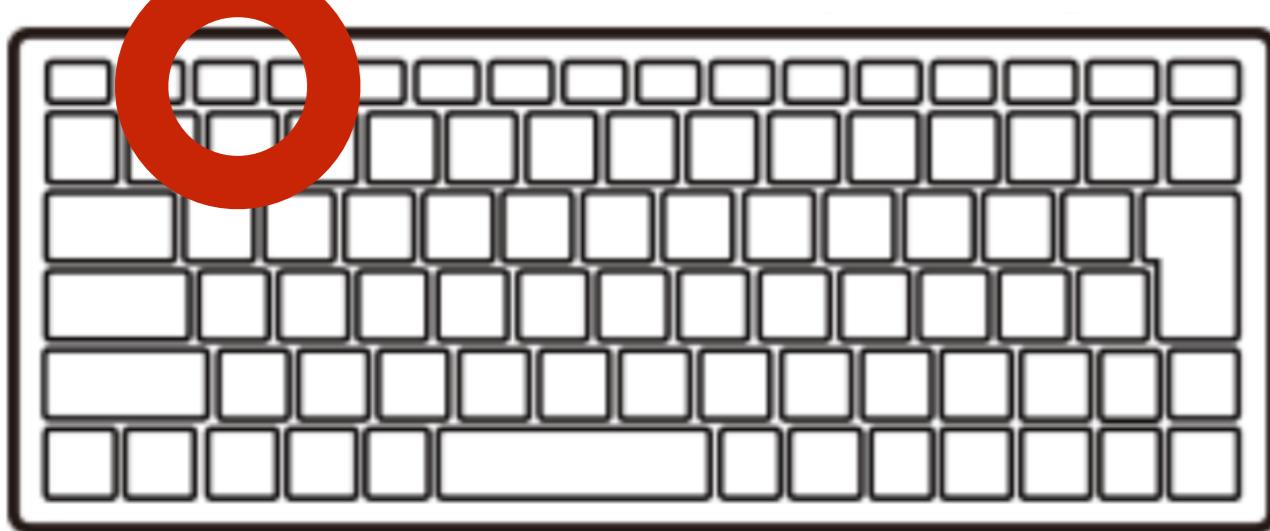
IchigoJam ap をとじる

IchigoJam ap を使う

よみこんでみよう

LOAD ↵

F2



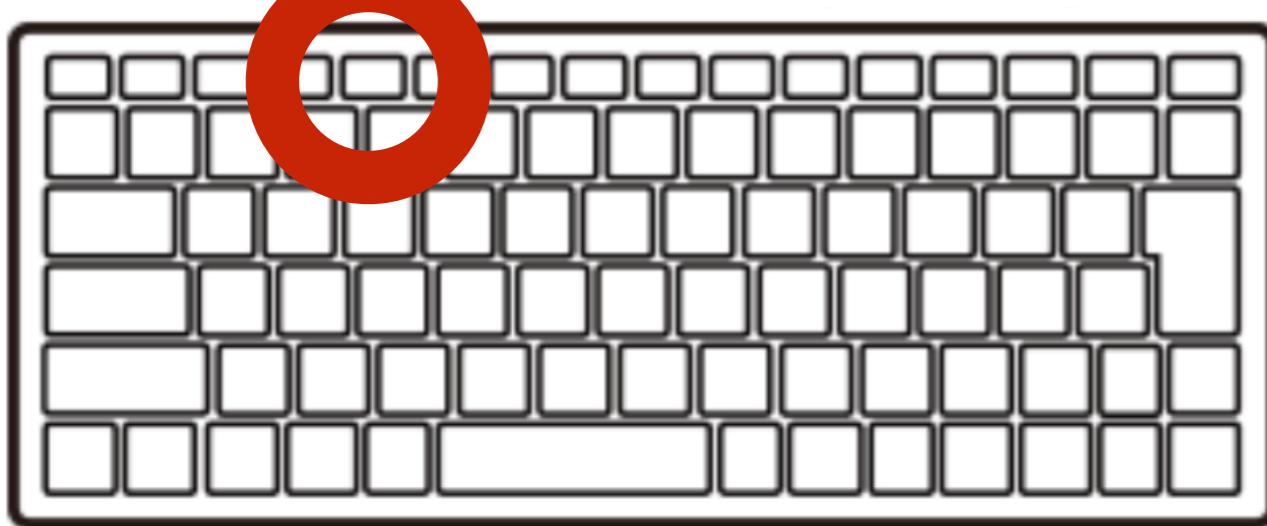
F2、エンター



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 

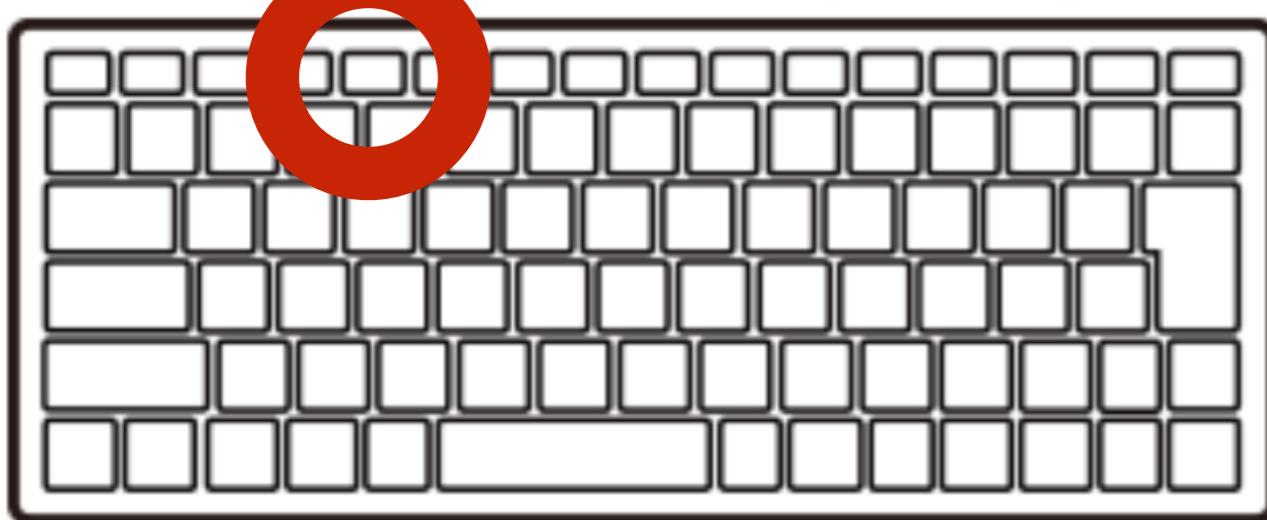
ほぞんしたのは
きえないよ



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



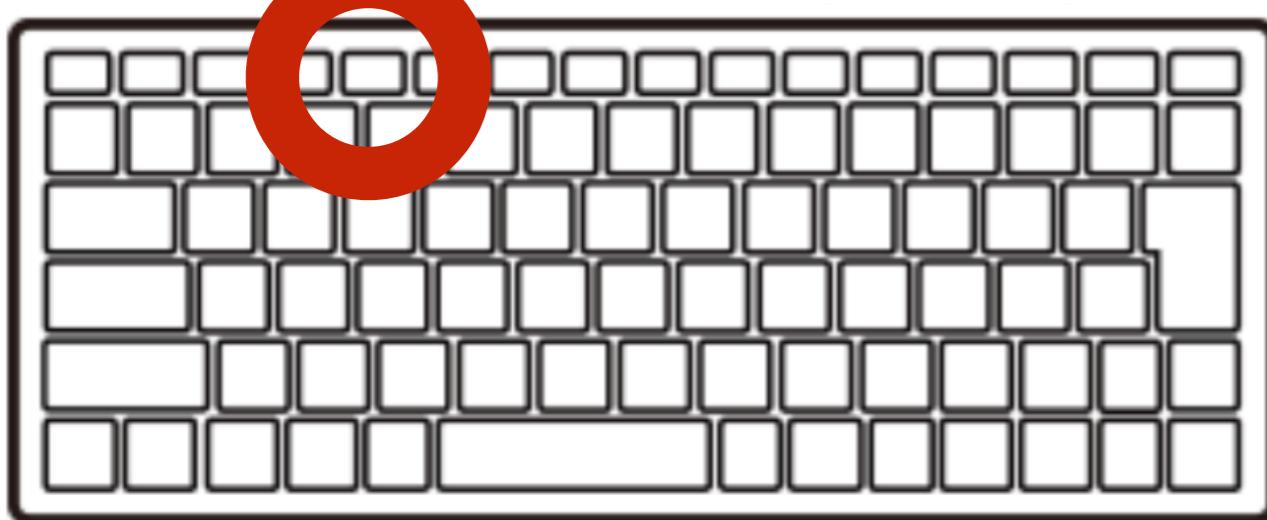
わすれたよ



うごかして

RUN

F5

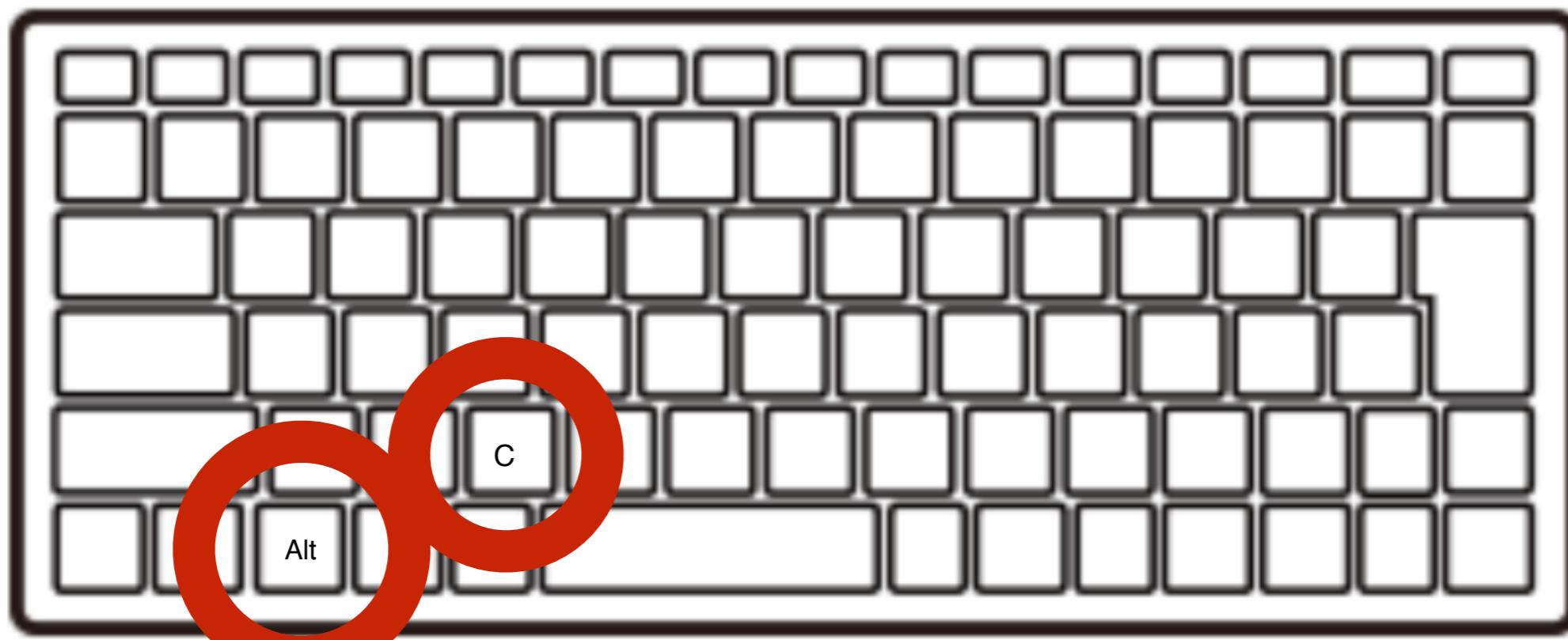
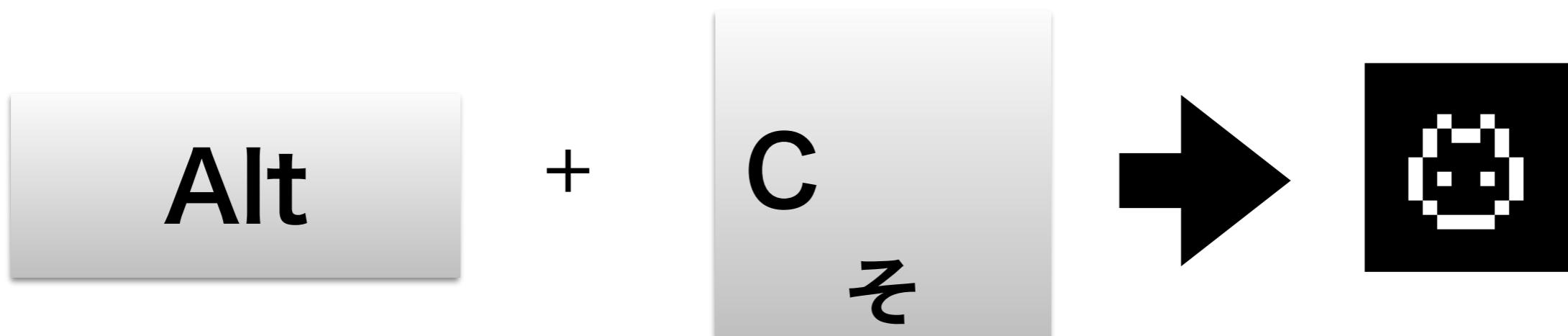


なにもしないよ

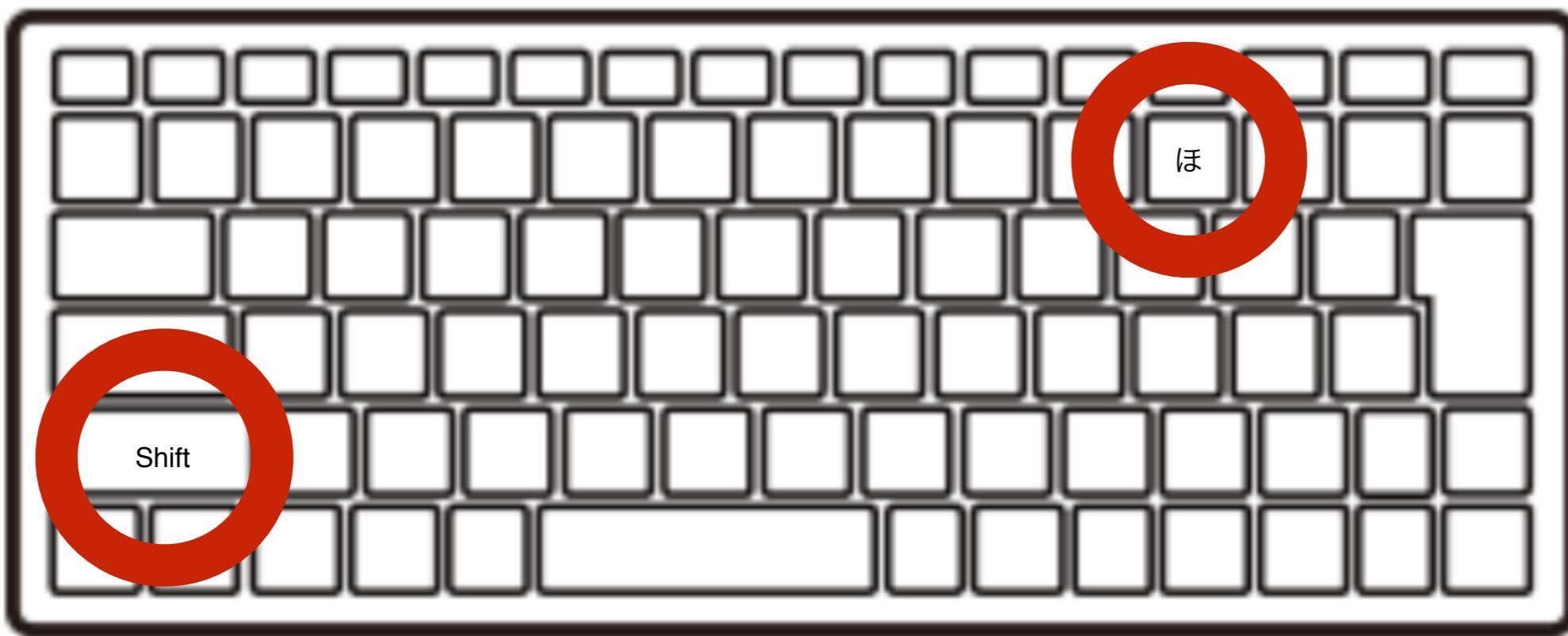
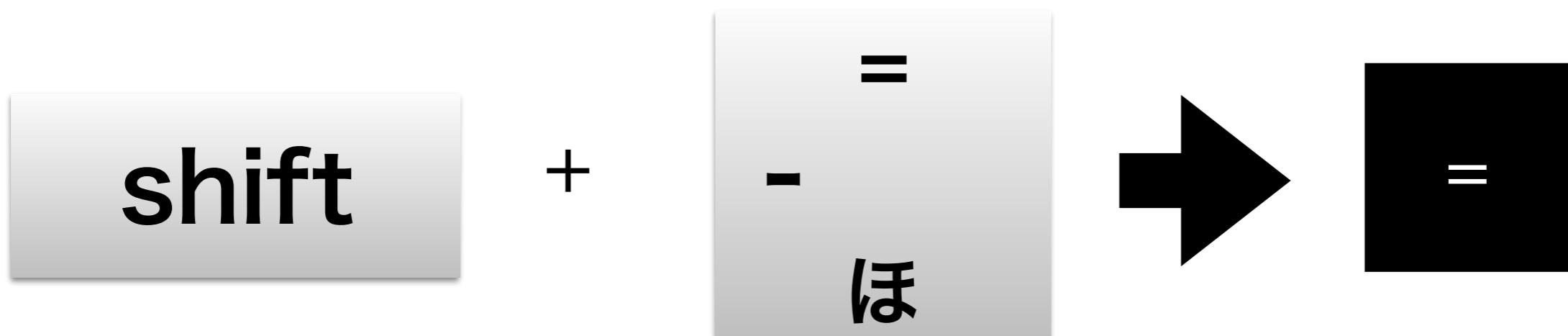


IchigoJam スペシャル

Alt (オルト) キーをおしながら「C」をおす



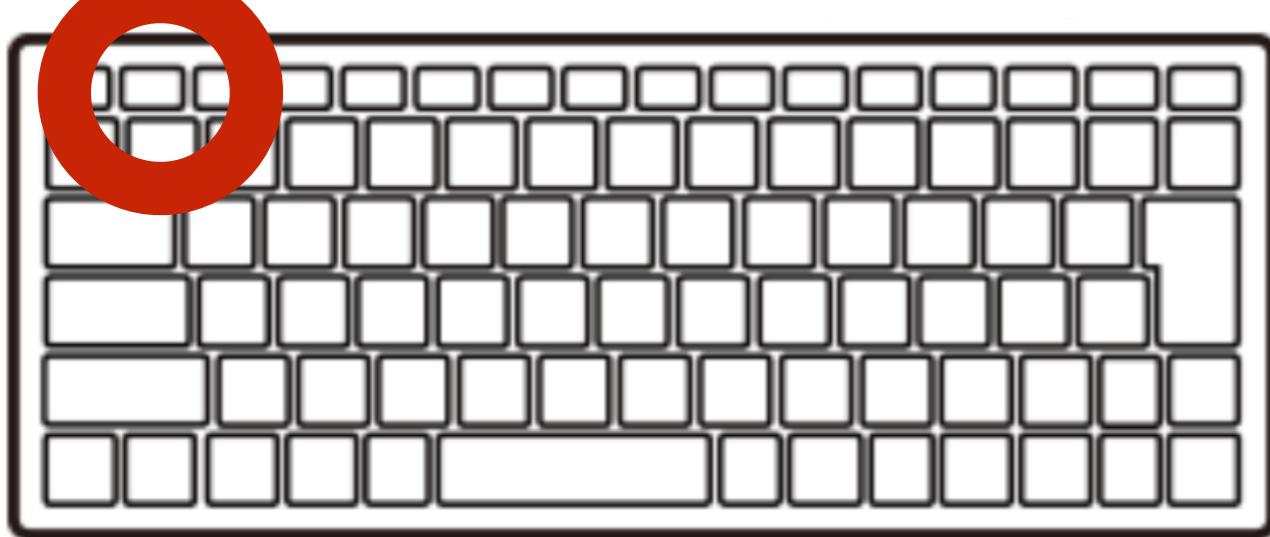
キーのうえにあるもじは
シフトキーをおしながらおす



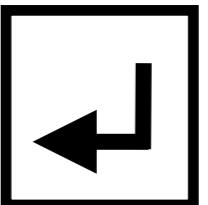
がめんをきれいに

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

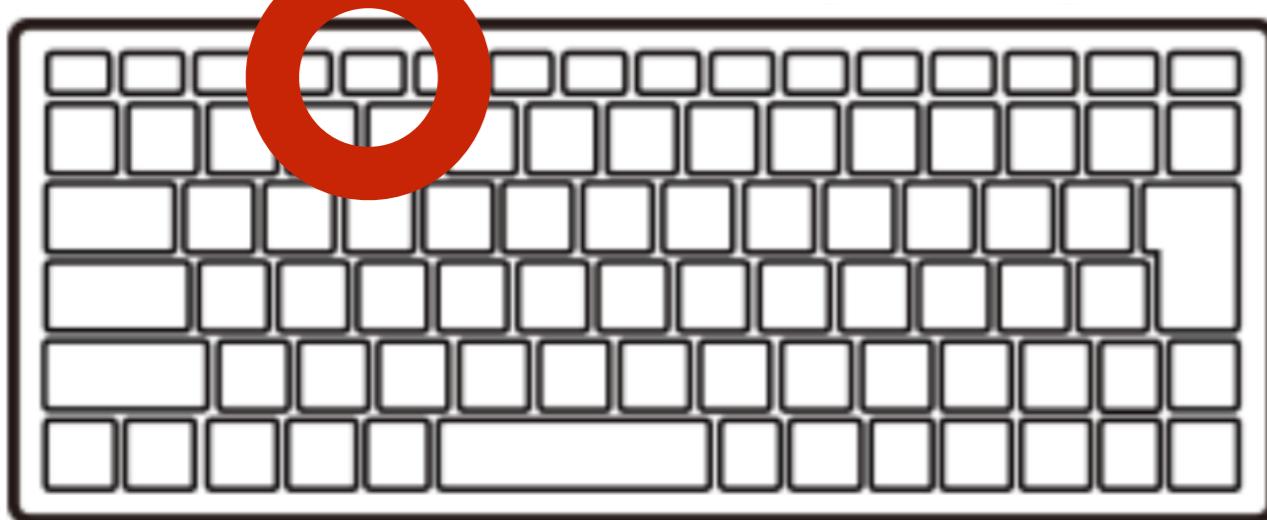
なにができるかな？



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おもいだしてるよ



コンマ ダブルクオート

ね



Shift+2

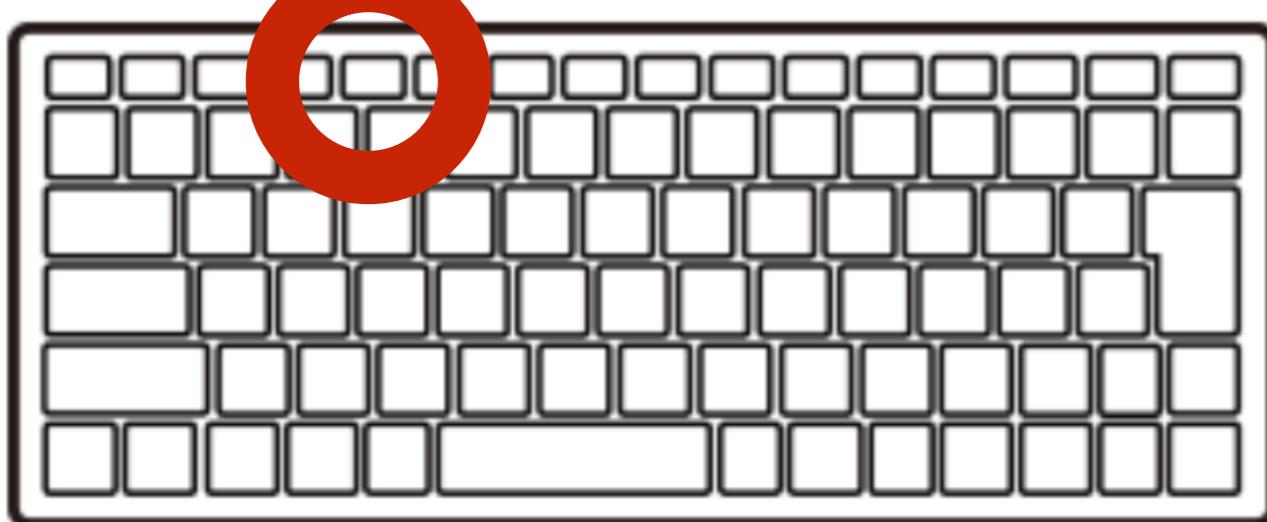
2 @ L C X , 5 : ? " 0 " ←



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:"*" * " ←



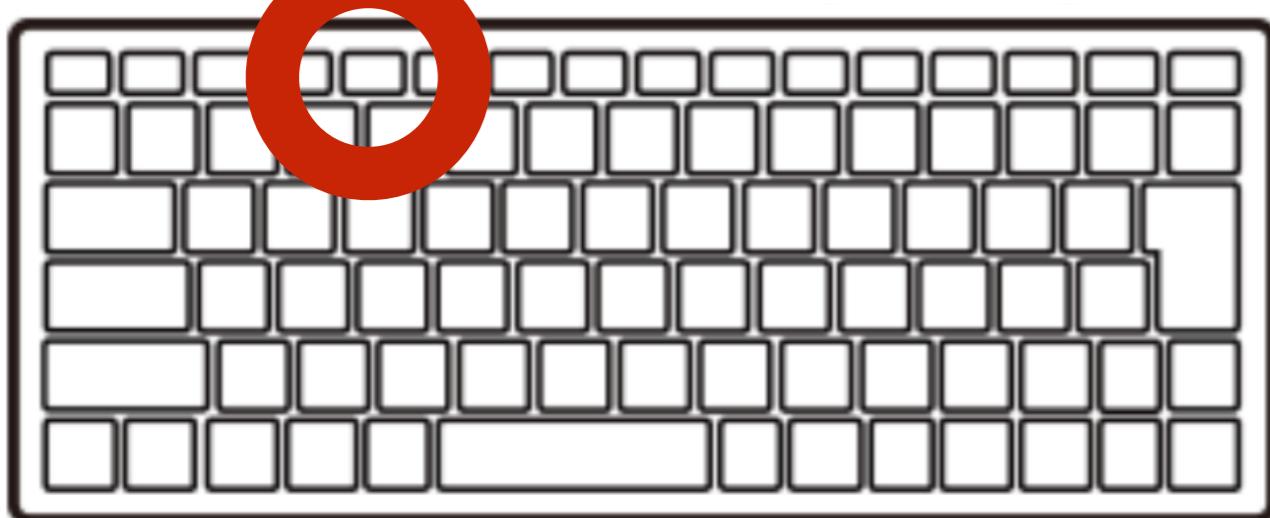
ね Shift+め Shift+け

コンマ

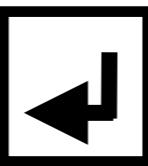
ハテナ

アスタリスク

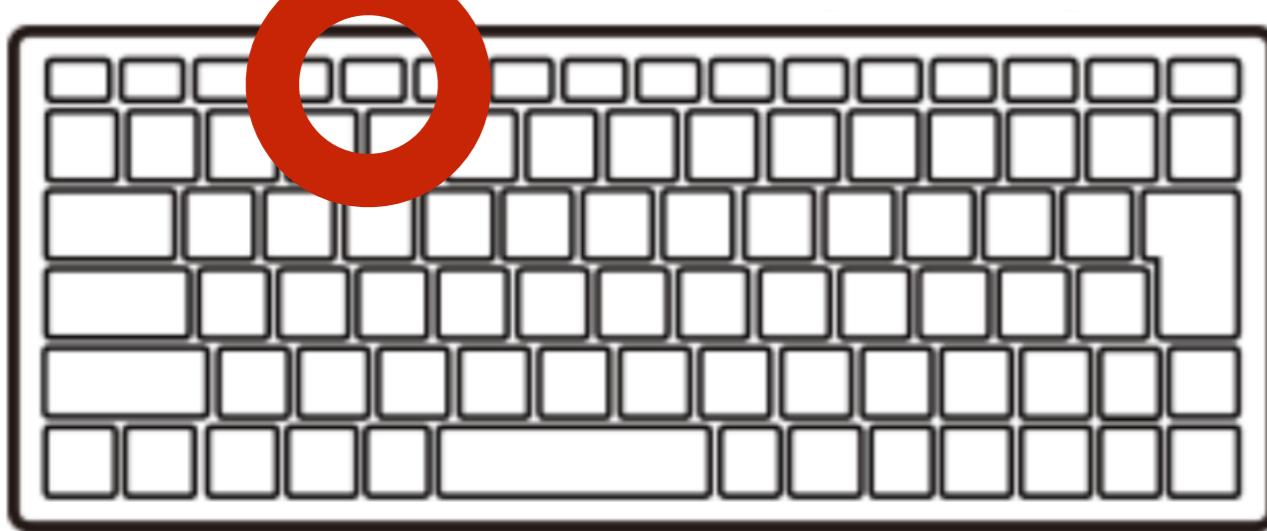
F5 れんだする



てきキャラ

40 GOTO 20 

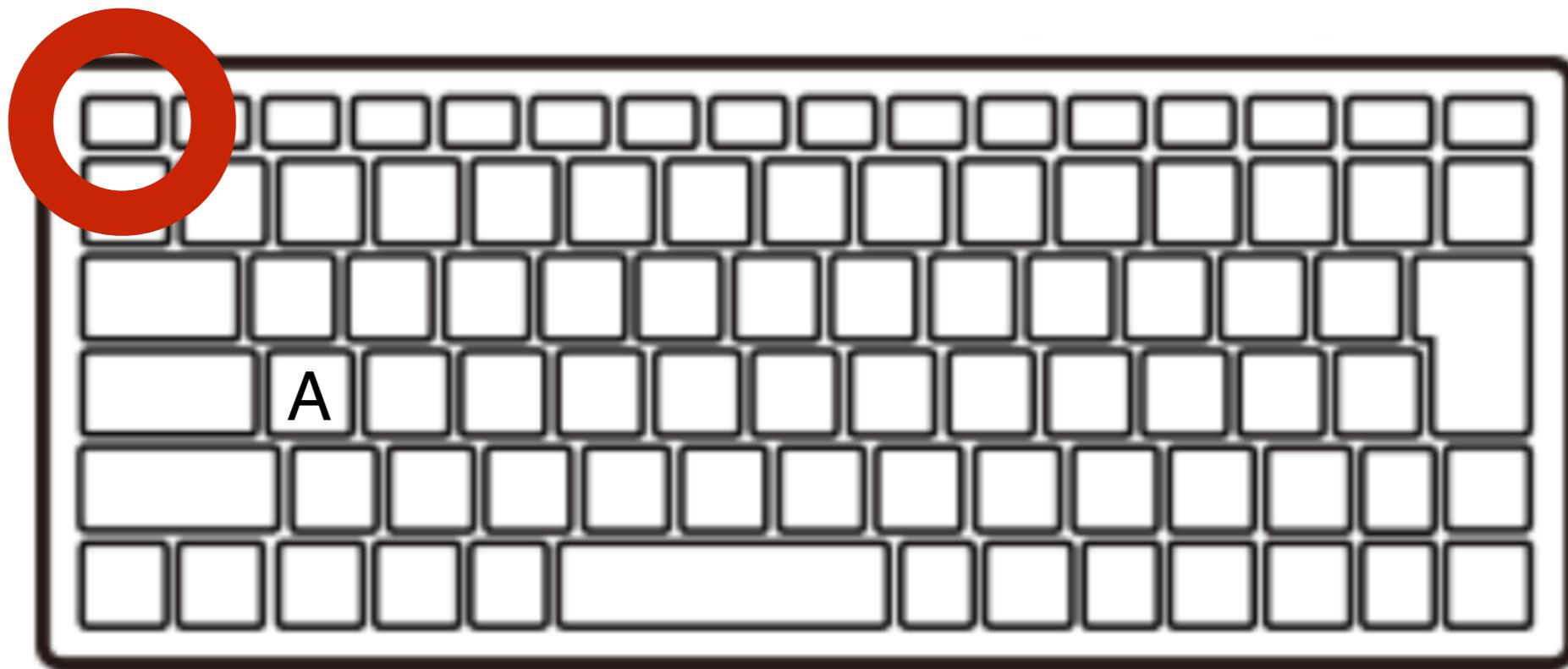
F5



! ?

とまって！エスケープキー

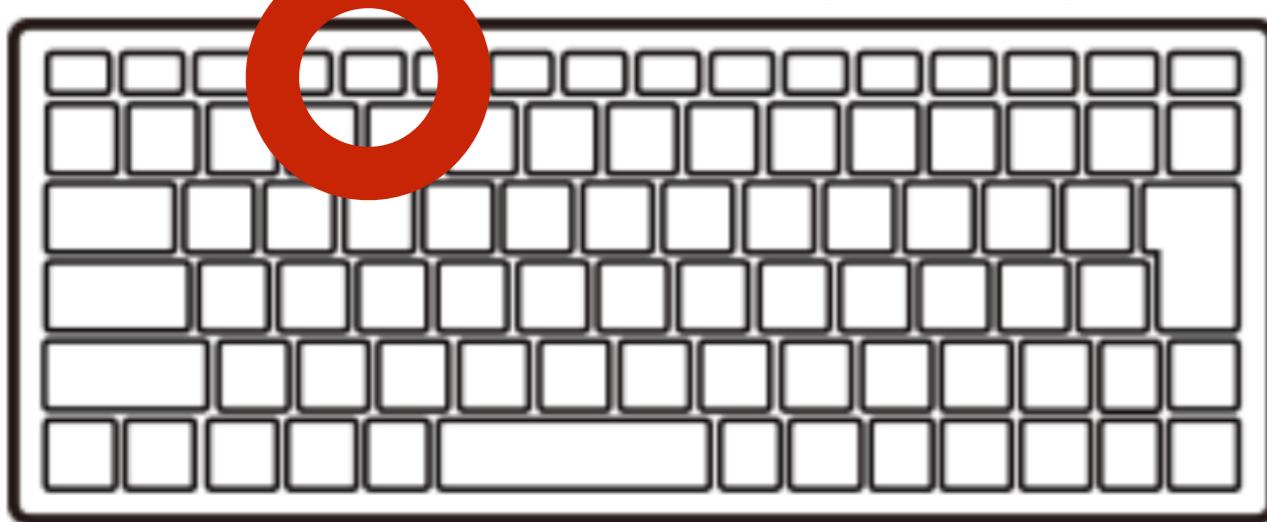
[ESC] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4

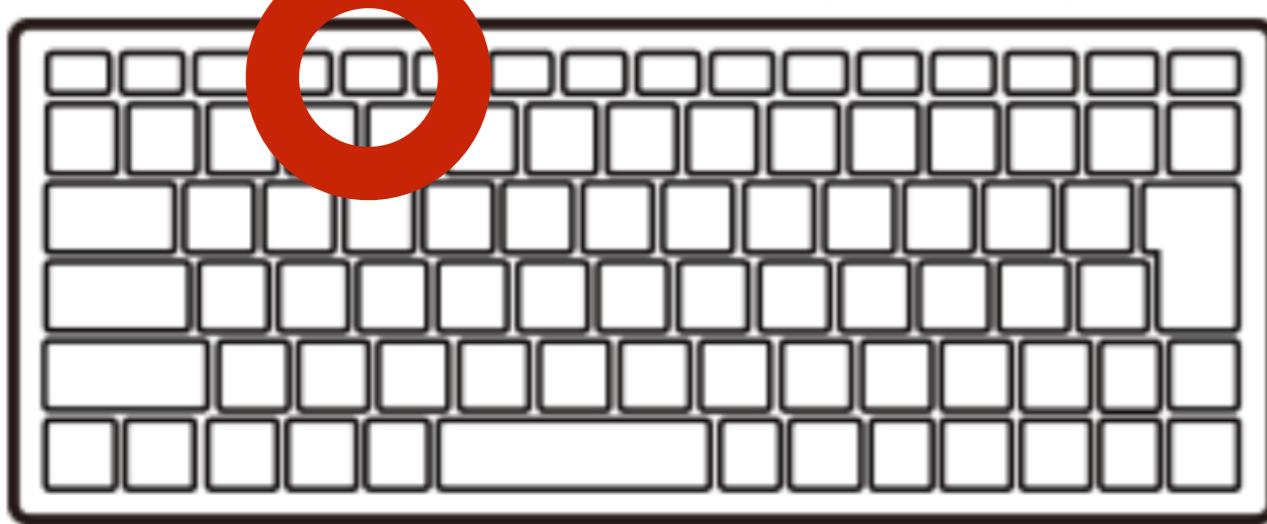


はやすぎた？



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

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

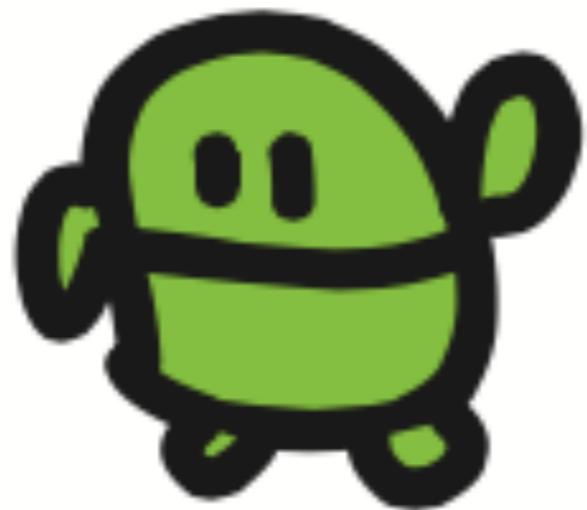
とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

あたりはんてい

ケ" - ム でき た ! ?



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	LC C RND(32),23:"*"
40	WA IT 3 X=X-BTN(28)+BTN(29) X=X&31 IF SCR(X,5) END GOTO 20

さいしょだけ

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 LCX : X = 5 : ?"?"
12 LCRTND(32), 23 : ?"♪♪♪" □
13 WAIT3
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

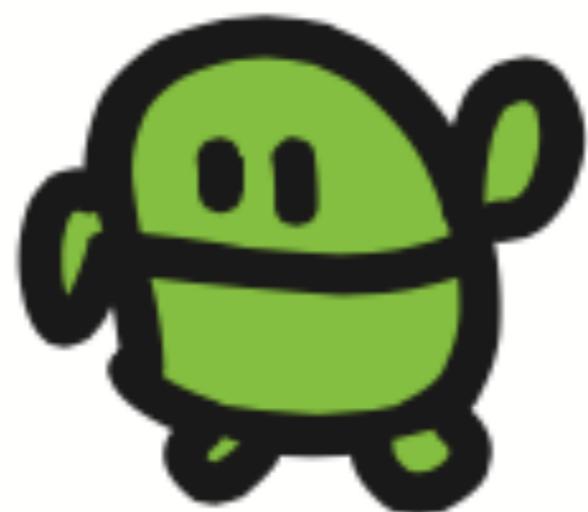
```
CLS : X=15 : CLT □  
CIC : X,5:?" " ?"  
CIC : RD(32),23:?" " ?"  
AIX : IT6  
AIX : X-BTN(28)+BTN(29)  
IF= X&31  
IF= SCR(X,5) ?TICK():END □  
GOTO20
```

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（配列代入可能）	[3]=1
GOSUB 行番号 RETURN	ゴーサブ・リターン	
DEC\$(数[,数])	数を1減らす	
#16進数	16進数を表示	
HF	音量を最大にする	

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

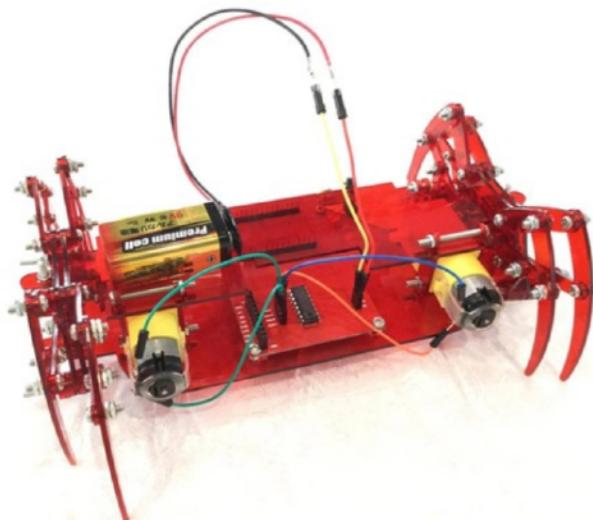
ほしいものは

つくろう！

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



メカ担当：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

自分で“学べる”ニさいきょう



BASICで基礎を学んで Pythonなどへステップアップ！

IchigoJam BASIC

Python3

?”Hello!”

print(“Hello!”)

IF A=3:?”YAH!”

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



鈴木 利器

約1週間前

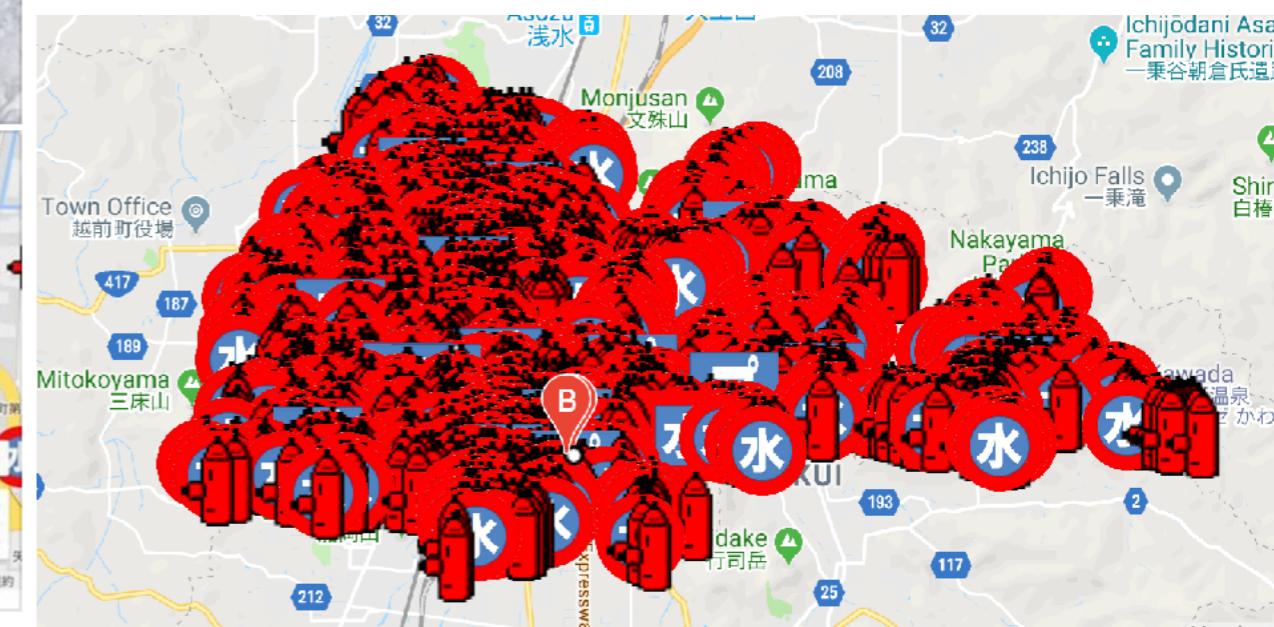


本日の我家の男子高校生は、鯖江市のオープンデータ活用アプリ「消火栓を探せ」を使って雪に埋もれた消火栓の救出に出かけました♪
本人いわく、「ゲームアプリ感覚で、宝探しみたいで楽しかった」
近所の3ヶ所の消火栓を無事救出完了(⑉°з°⑉)
楽しく地域の役に立つ活動、休校中の中高生はスマホとスコップ持って外出しよう！... [もっと見る](#)



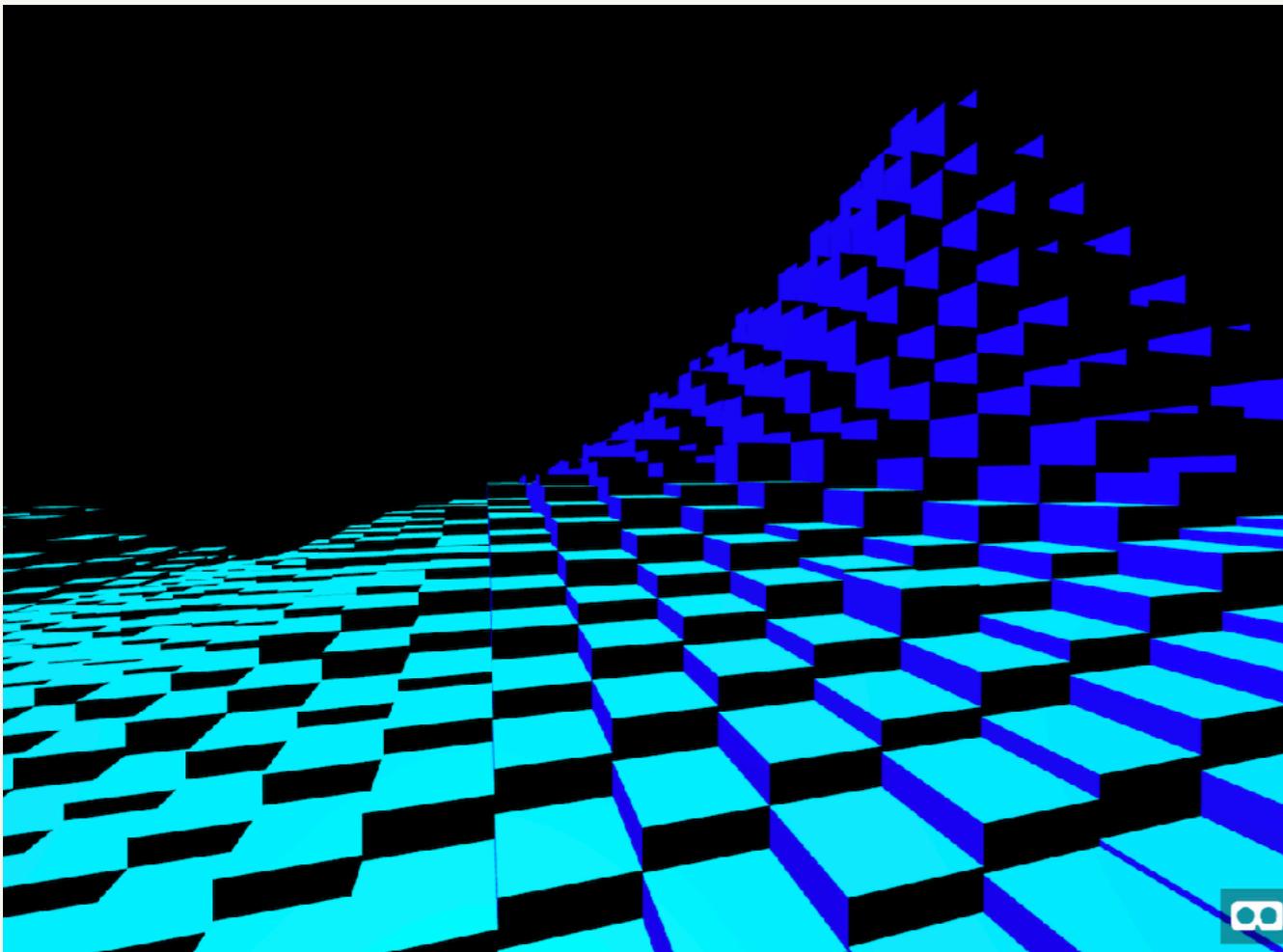
オープンデータ X アプリ

まちで遊びながら
社会に貢献！



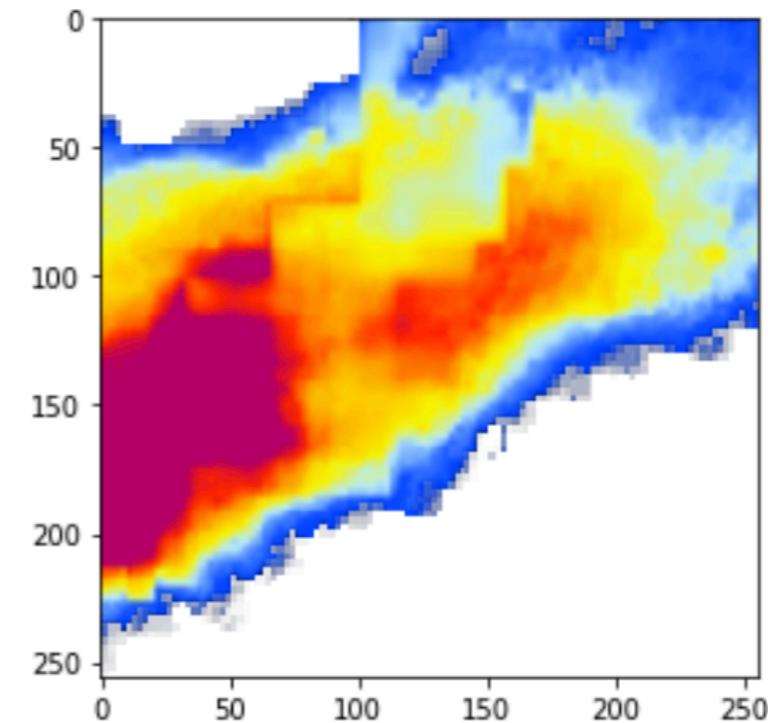
衛星データプラットフォーム Tellus (テルース)

宇宙からのデータも使い放題！



```
In [197]: io.imshow(get_image_GSMaP("2018-07-05", 28, 12))
```

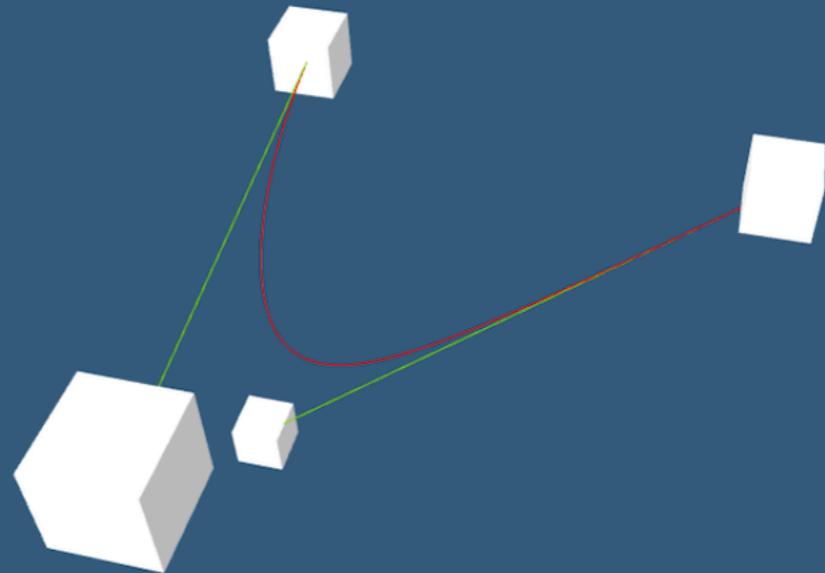
```
Out[197]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7fd108af4ba8>
```



VRアプリだって
つくれる！

Oculus Quest
49,800円！

イチオシ
ベジエ曲線 on VR



マイクラVR風が
たった**30行**！

WebVR
HTML+JavaScript

```
<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"/>
<title>boxcraft simplest for Oculus Quest</title>
<script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
<script>'use strict'
AFRAME.registerComponent('input-listen', {
  init: function() {
    this.el.addEventListener('triggerdown', function(evt) {
      const p = this.object3D.getWorldPosition()
      const size = 0.1
      const p2 = {
        x: Math.floor(p.x / size) * size + size / 2,
        y: Math.floor(p.y / size) * size + size / 2,
        z: Math.floor(p.z / size) * size + size / 2
      }
      const box = document.createElement('a-box')
      box.setAttribute('position', p2)
      box.setAttribute('width', size)
      box.setAttribute('height', size)
      box.setAttribute('depth', size)
      box.setAttribute('color', '#FFF')
      scene.appendChild(box)
    })
  }
})
</script></head><body>
<a-scene id='scene'>
  <a-sky color="#222"></a-sky>
  <a-entity oculus-touch-controls='hand: right' input-listen></a-
entity>
</a-scene>
</body></html>
```





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

鯖江市全12校、総合2コマでプログラミングスタート！



つくれる！あそべる！まなべる！
さばええき、ちかく「Hana 道場」



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