

プログラミングはじめてのいっぽ



jig.jp 会長 / IchigoJam 開発者 福野泰介
@taisukef <http://fukuno.jig.jp/>





プログラミング クラブ ネットワーク

すべての子どもたちに
プログラミングを

<http://pcn.club/>



プログラミング教室 for ルワンダキッズ
KidsVenture & PCN



MangoJam

フィリピンのこどもたちへ

<http://fukuno.jig.jp/2156>



代表は中学2年生、PCN福大附属！

<http://fukuno.jig.jp/2094>

コンピューターを味方にしよう！

1. はじめのいっぽ

前半90分

2. ゲームで学ぶプログラミング

3. 休憩

4. 統計とプログラミング

後半90分

5. IoT x 統計

※ネタバレ厳禁！

コンピューターを
味方にしよう



コンピューターと
はなそう





Nintendo スーパーマリオブラザーズ 1985.9.13



35年前、こどもでも買えるパソコン、MSX
多くのプログラミングのきっかけに

54,800円

IchigoJam



じぶんでくみたてるパソコン

IchigoJam

1,500円～

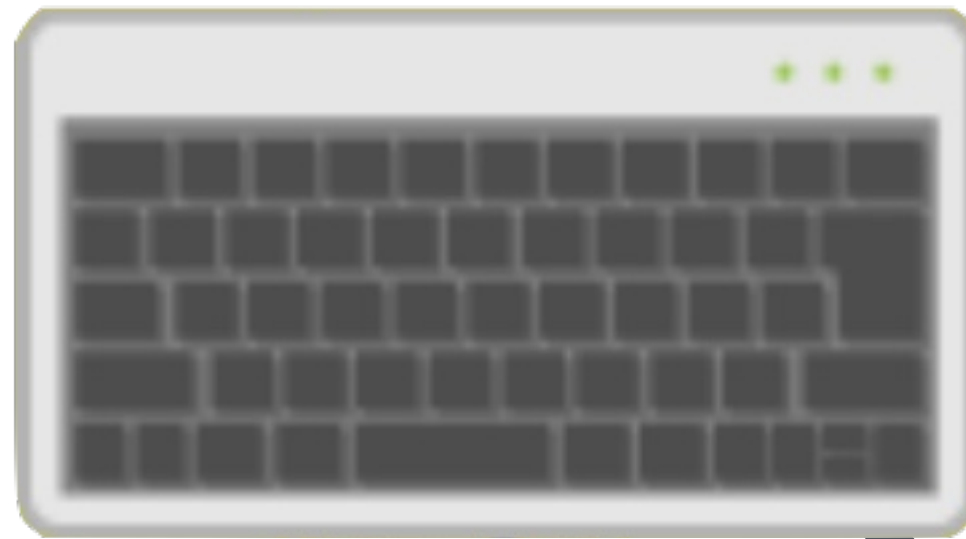
IchigoJam をつないで、スイッチオン

1. テレビ



家庭のテレビか
4.3インチオンダッシュモニターなど

3. キーボード



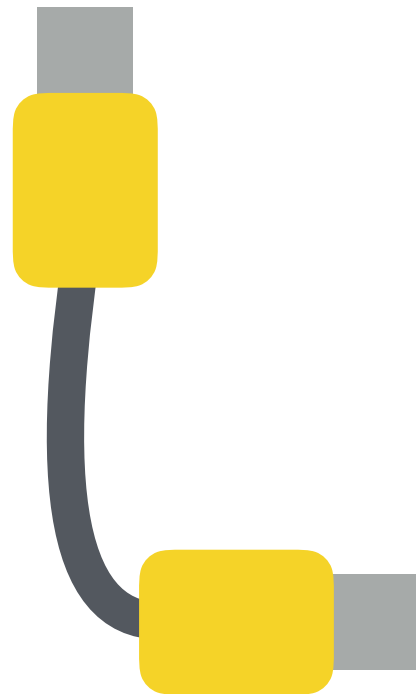
サンワサプライ SKB-L1UBK (PS/2対応USBキーボード)

4. ACアダプター

100均(200円)



2. ビデオ ケーブル



100均



← ON

5. microUSB

ケーブル 100均



IchigoJam BASIC

OK

|

てんめっしているのは、カーソル



ミミガ
ツイテナイヨ

LEDつけて！

IchigoJam BASIC

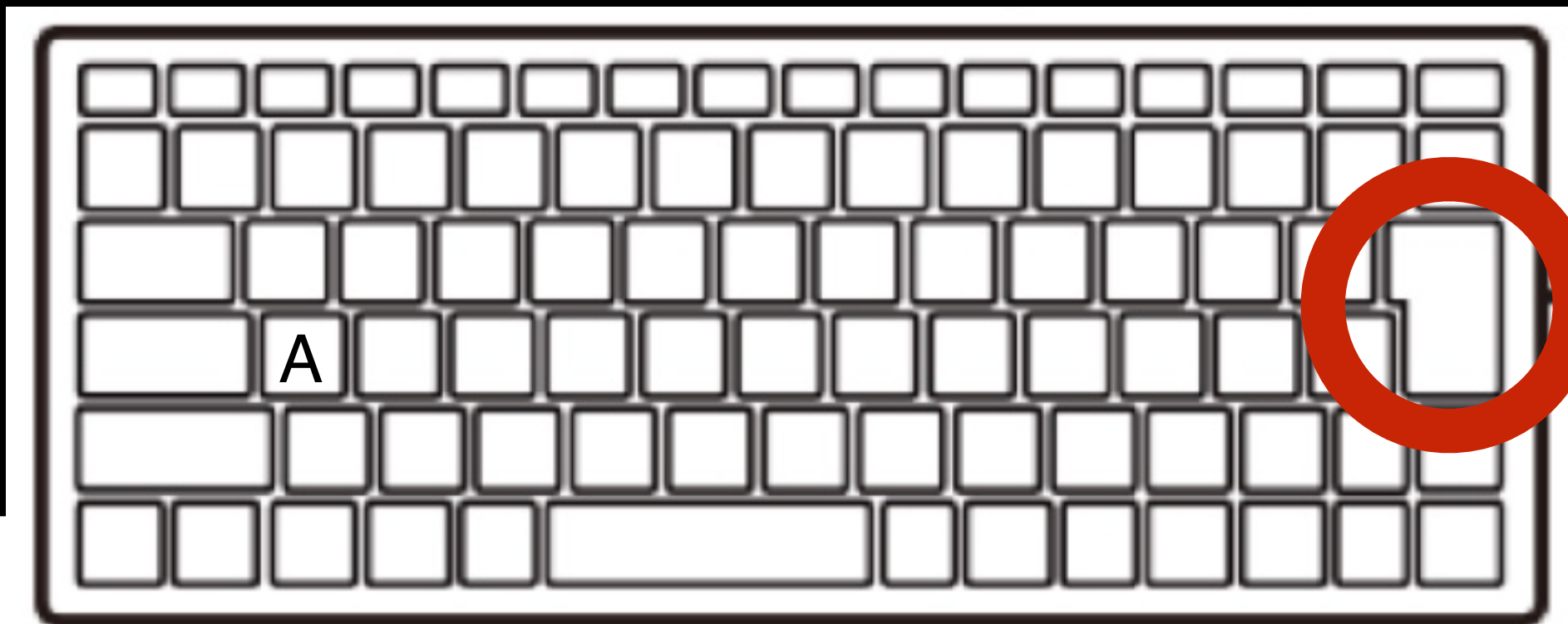
OK

A

キーボードで「A」と、うってみよう

IchigoJam BASIC

OK
AI



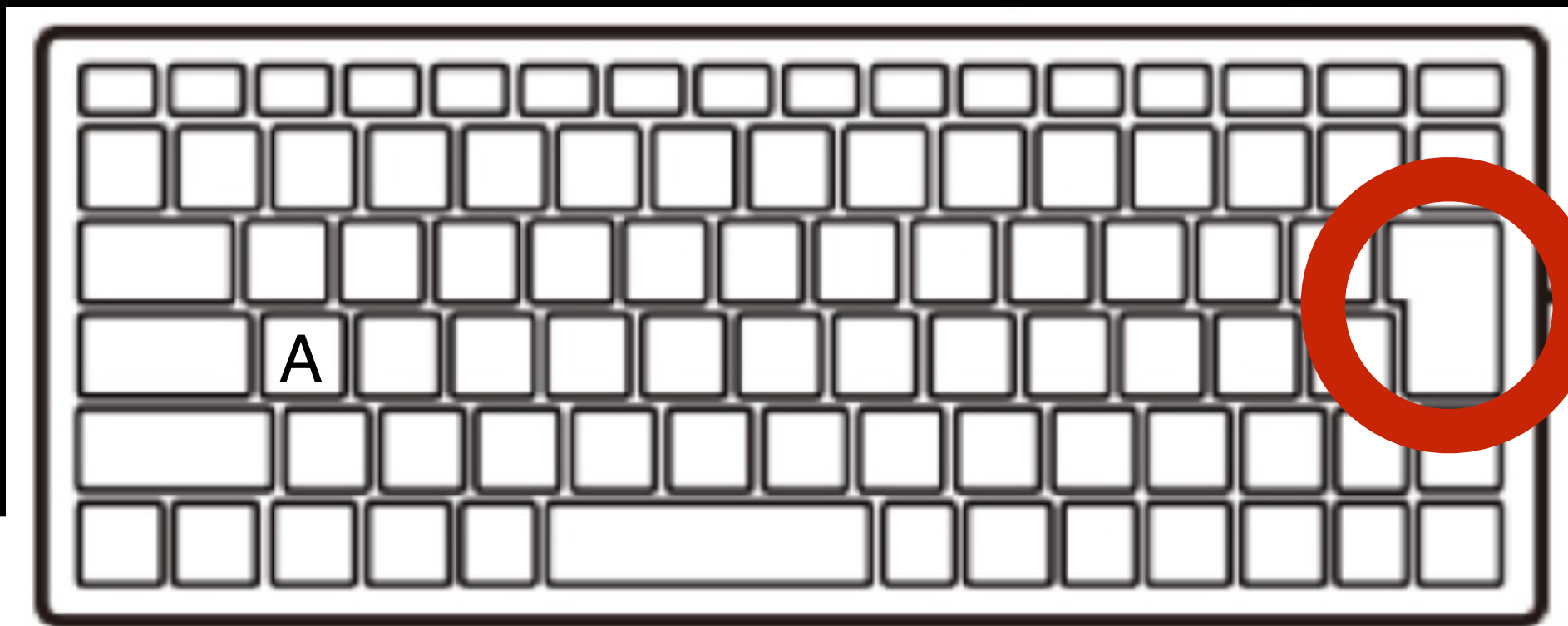
インターキー

IchigoJam BASIC

OK

Syntax error

|



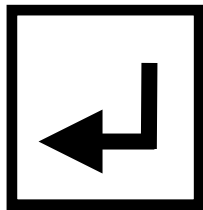
エンターキー

?



シラナイ
コトバダナー

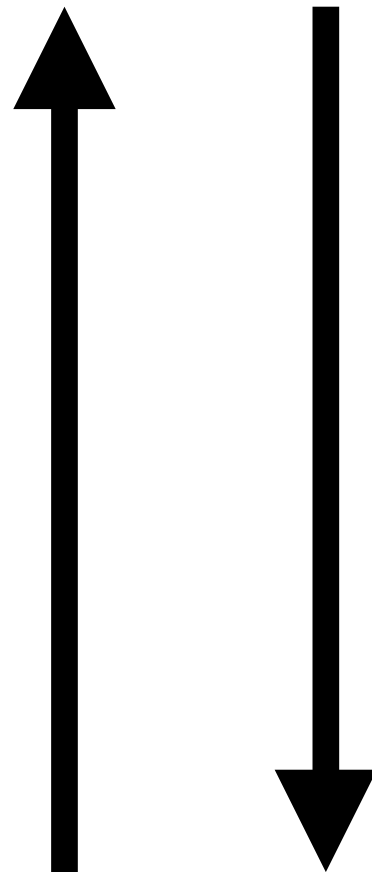
A



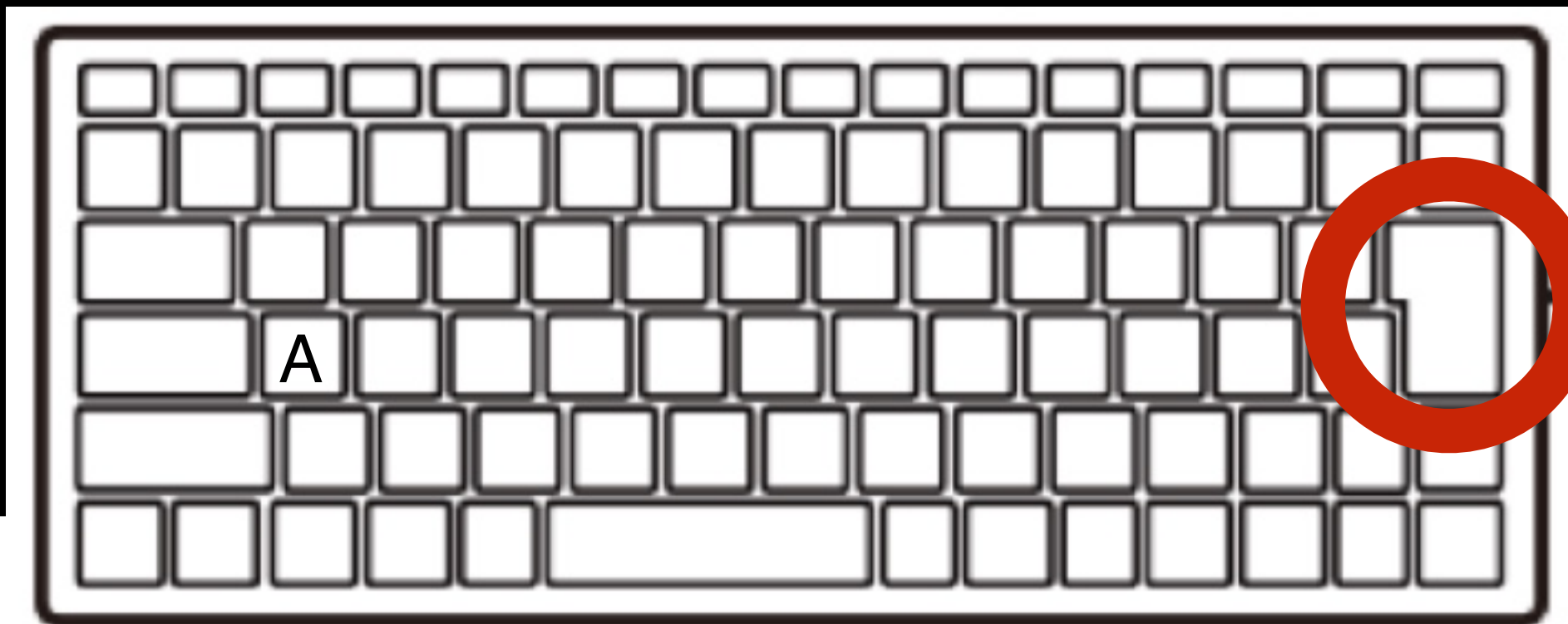
(エー、エンター)

Syntax error

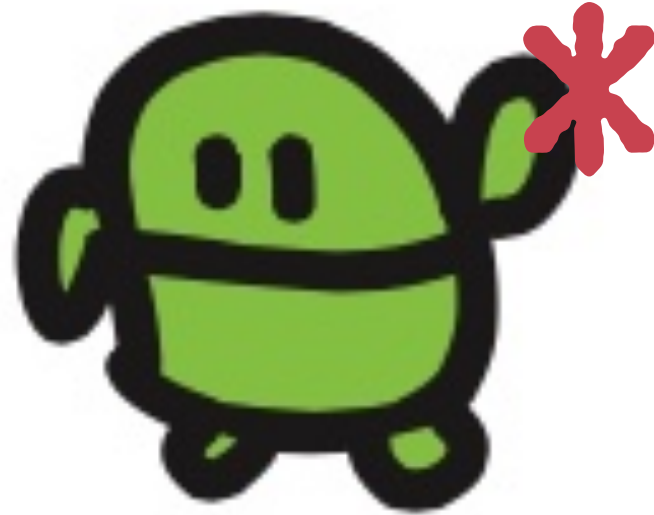
(シンタックス エラー)



IchigoJam BASIC
OK
LED1

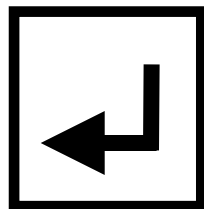


インターキー



シッテル！

LED1



(エリイーディー、ワン、エンター)

OK

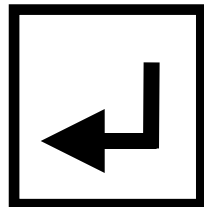
(オーケー)

!



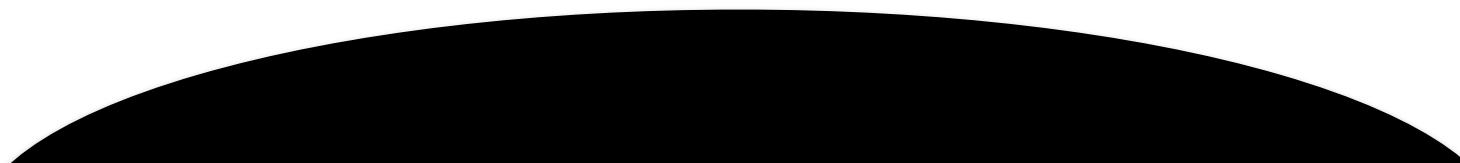
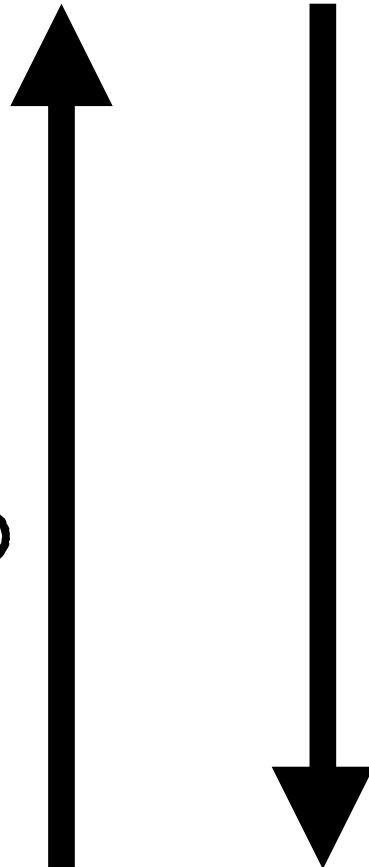
シッテル！

LEDO



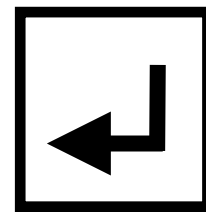
(エリイーディー、ゼロ、エンター)

OK

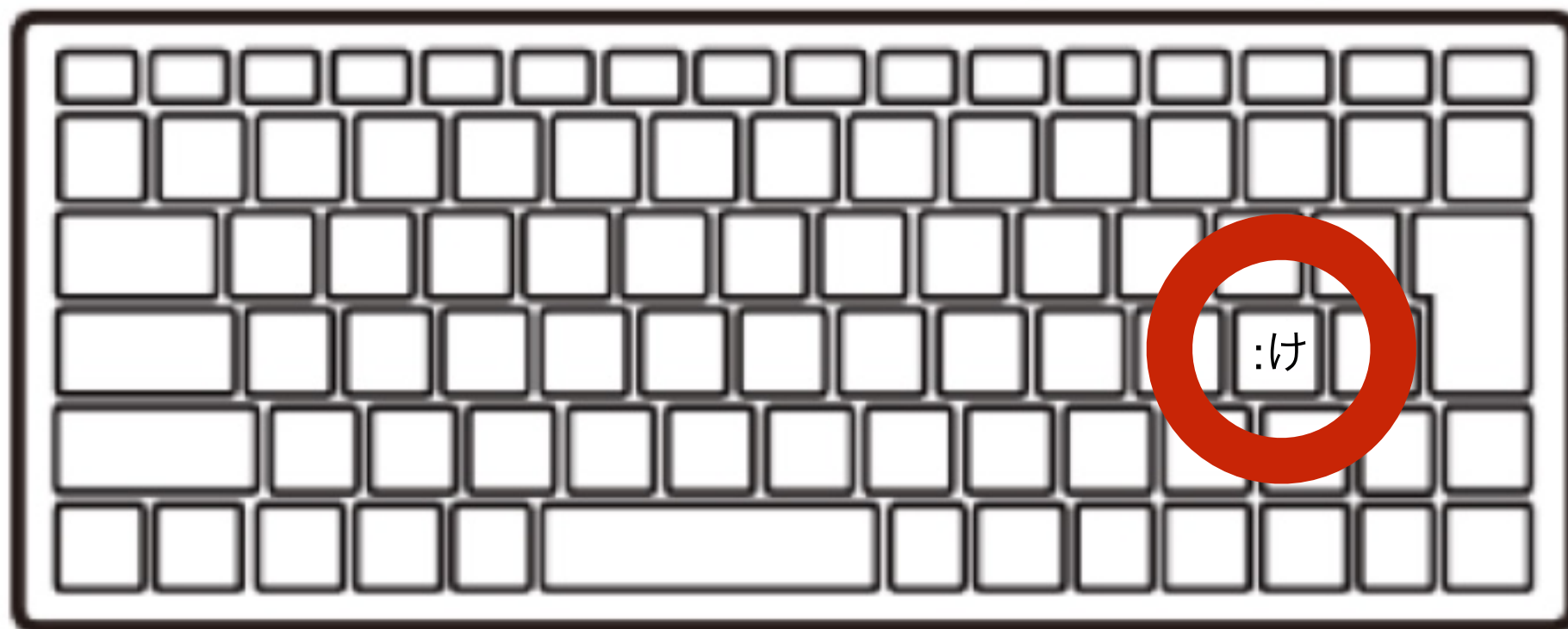


コマンドをつなげる「:」（コロン）

LED1:LED0

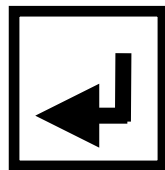


け





LED1:LEDO



(さいごに、エンター)

OK

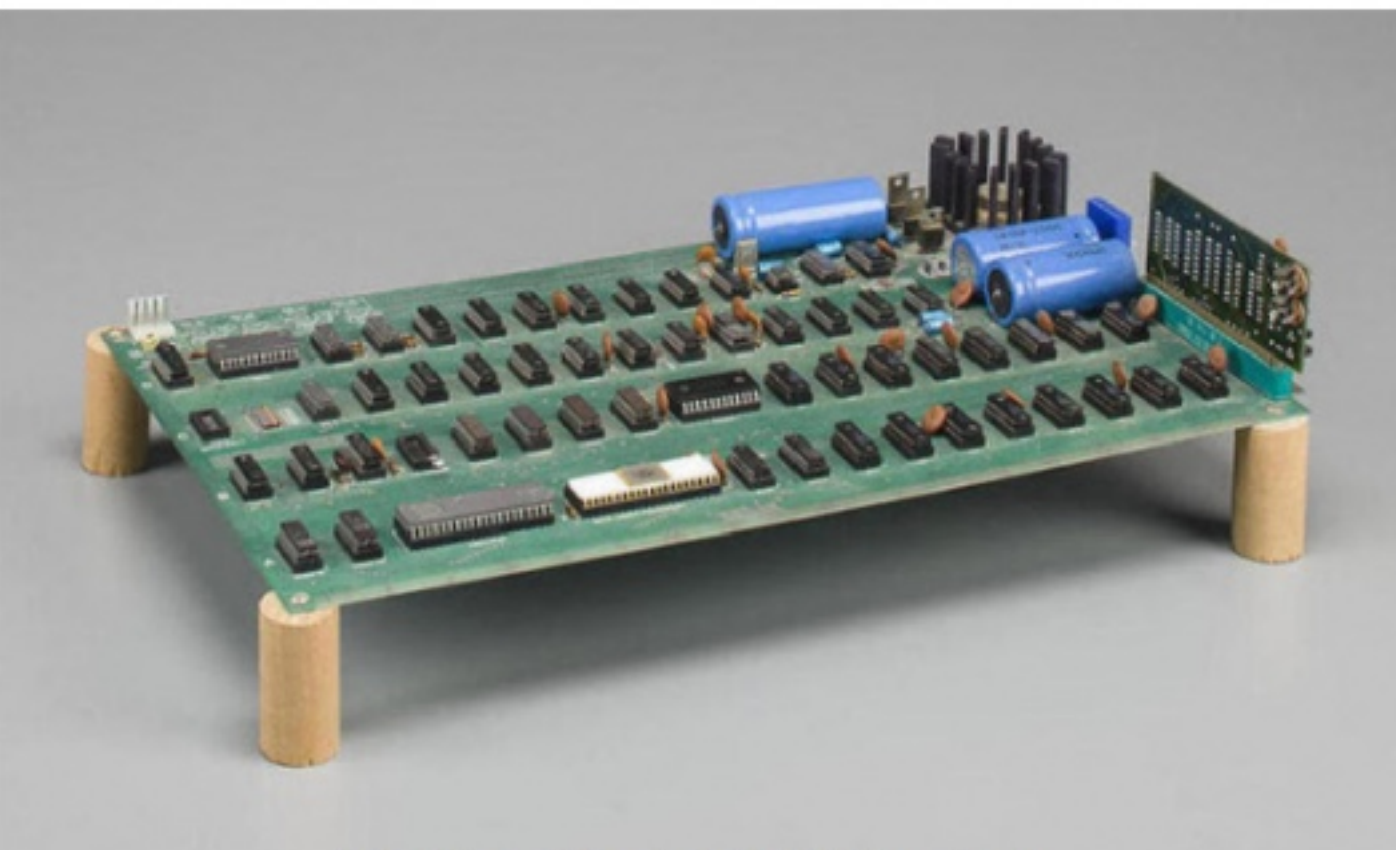
おや？



100円のコンピューター
1秒間に何回計算できる？



1 秒に**5000万回**！



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

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

IchigoJam は
Apple I とだいたい同じ



Apple I 開発者 - スティーブ・ウォズニアク氏



(C)Apple

(C)TSUKUMO

from Wikipedia

IchigoJam

iPhone

パソコン

スパコン京

5000万回

400億回

10兆回

1京回

**IchigoJam
何台分？ →**

800台分

20万台分

2億台分

1500円

7万円

10万円

1120億円

WAIT600

フリーズ！？

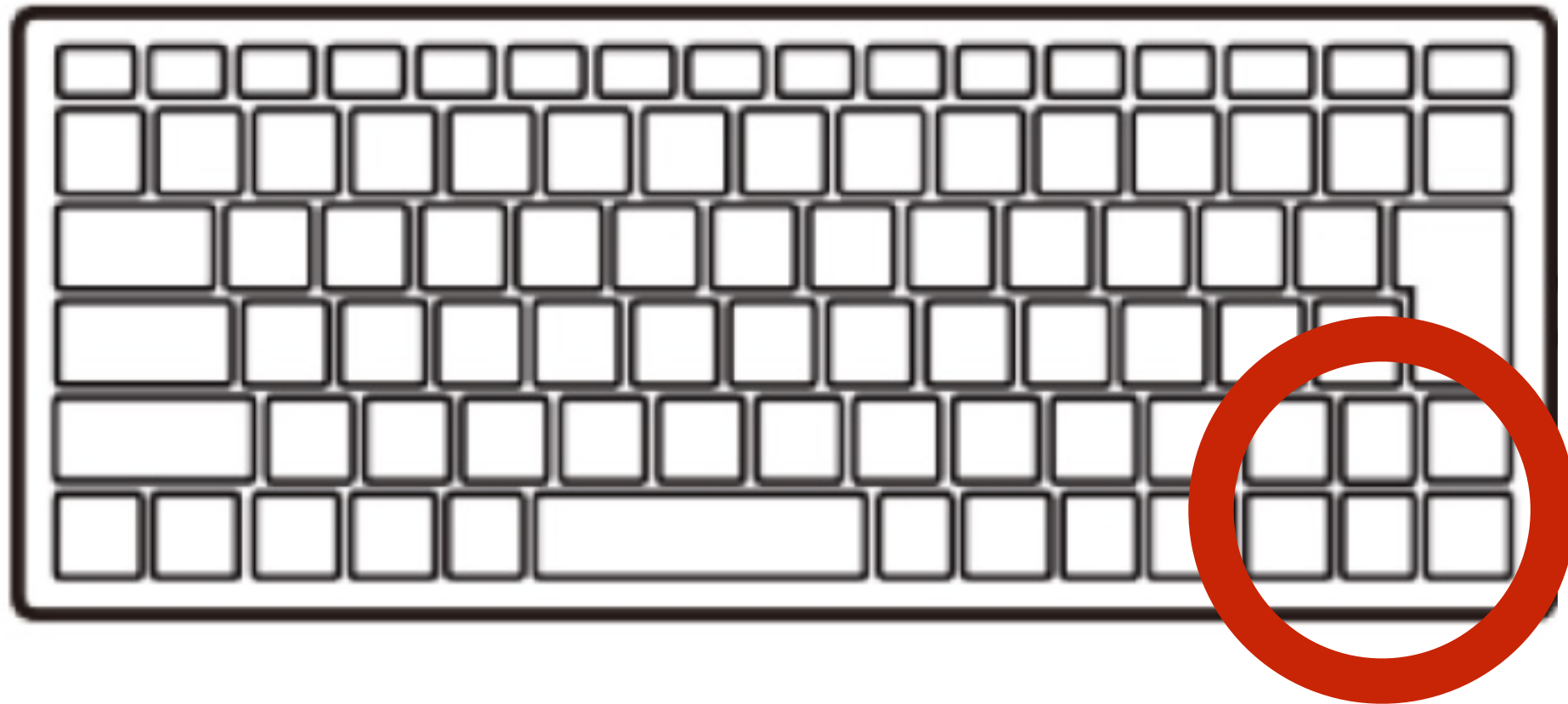
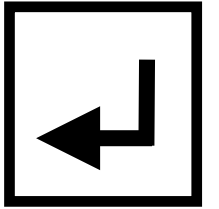


WAIT 60

60で1秒だよ

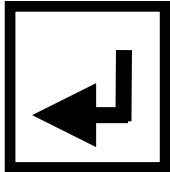


LED1: WAIT60: LED0



1. カーソルキー「う え」を2回おす
2. エンター

2行いっきにかいて
さいごにエンター

```
LED1: WAIT10: LED0: WAIT10:  
LED1: WAIT10: LED0 
```

2かい、ひかった？

10 かいいひからせるには？



[illegible]

10回ひかるはずw

べつのほうほう

```
1 LED1: WAIT 100  
2 LED0: WAIT 100
```

なにがおきる！？

はしれ！

RUN

F5



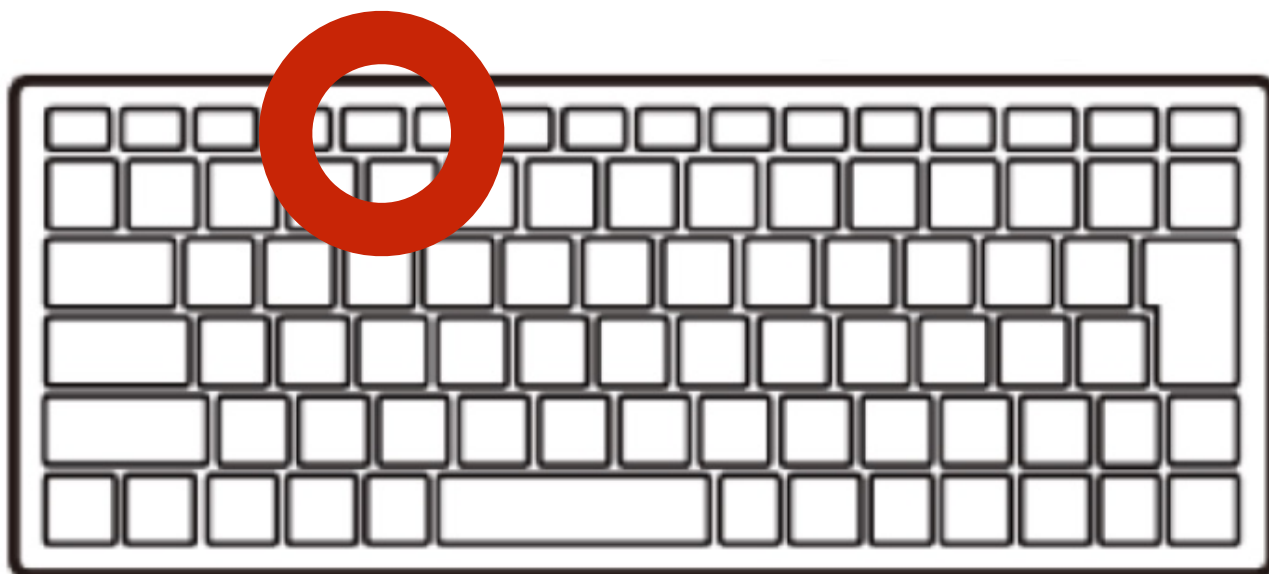
はしるよ！
なんどでも



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



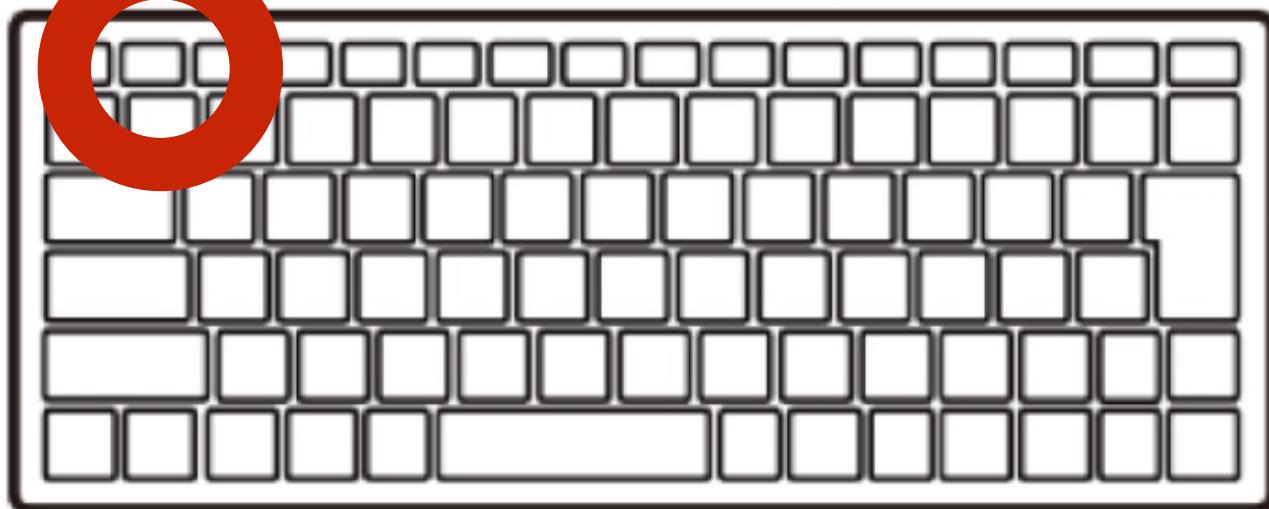
F4



がめんをきれいに

CLS

F1



F1



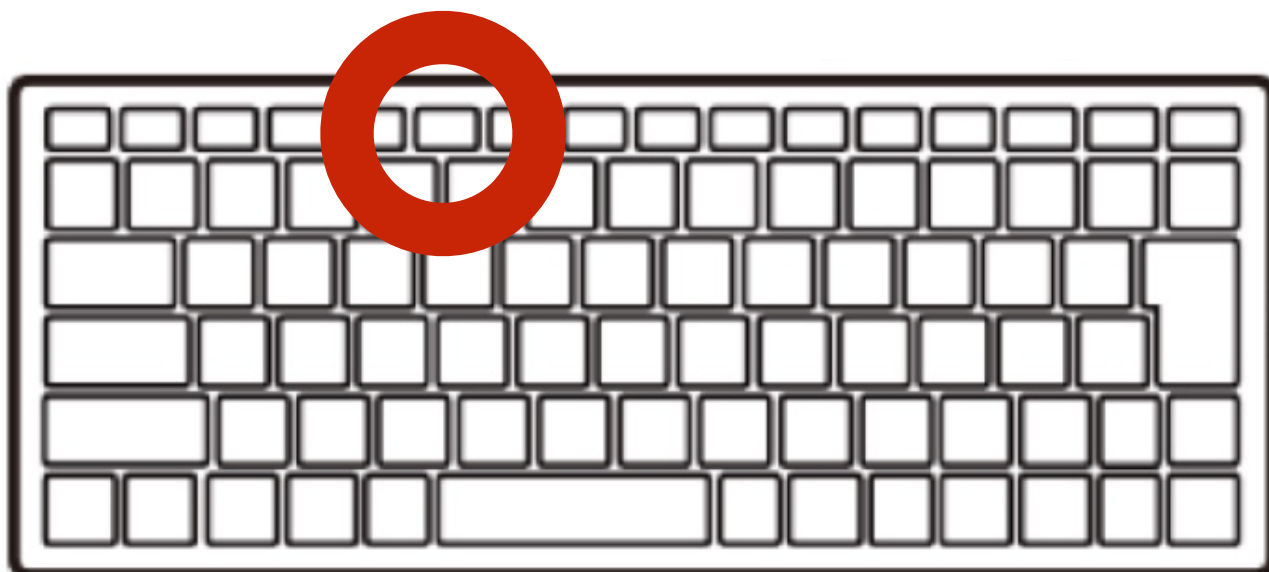
1000 かいいひからせるには？



GOTO コマンド、1 へ行って

3 GOTO 1 ↵

F5



F5

ひっさつくりかえし！

```
1 LED1: WAIT 100  
2 LED0: WAIT 100  
3 GOTO 1
```

ずっとうごく

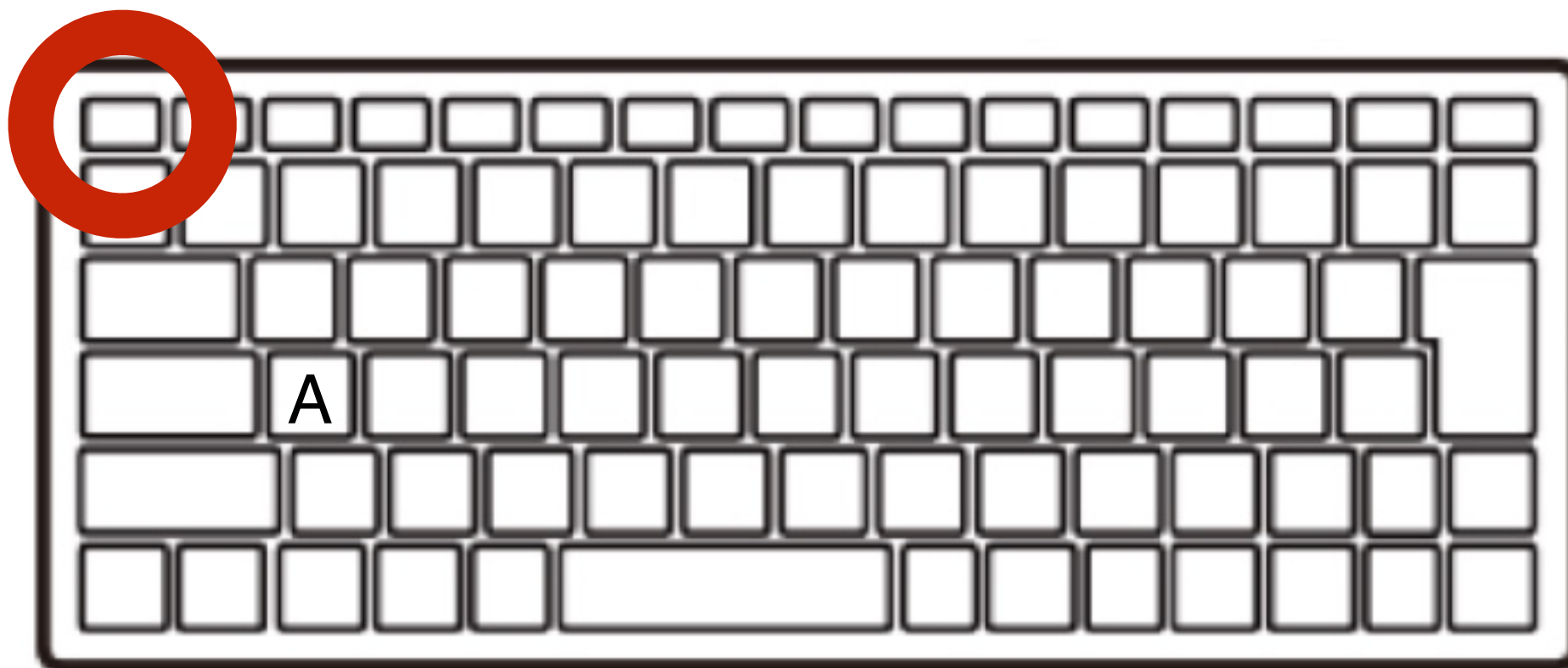
LED ゲーム

とめてひかっただら、かち！

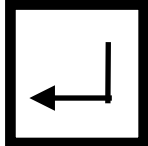


とまって！エスケープキー

[ESC]キー



かいぞう（うわがき）

1 LED1: WAIT3 

エンター

かいぞうできた！

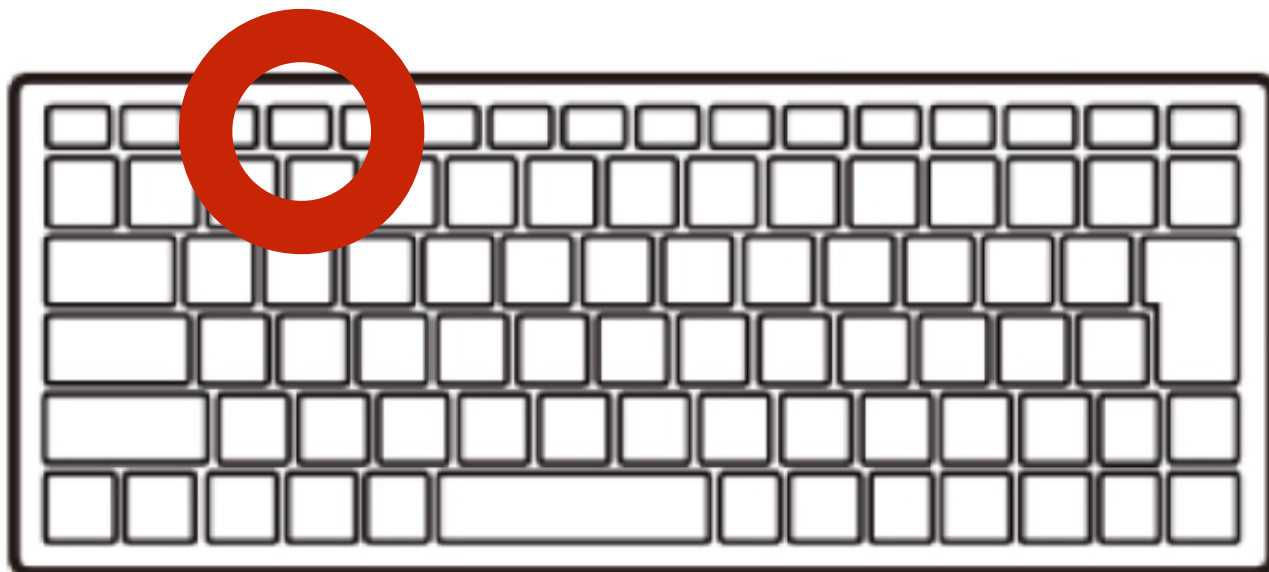
```
1 LED1: WAIT3  
2 LED0: WAIT10  
3 GOTO1
```

F4 / F5

ほぞん（プログラムかきこみ）

SAVE

F3



F3、0、エンター

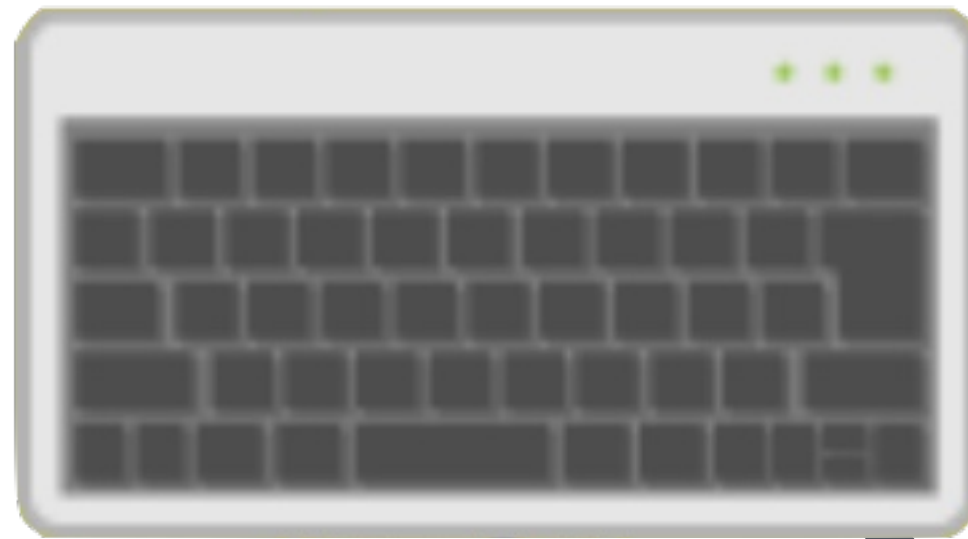


スイッチOFF、テレビとキーボードをぬく

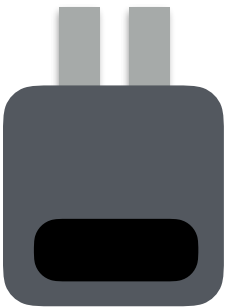
1. テレビ



3. キーボード



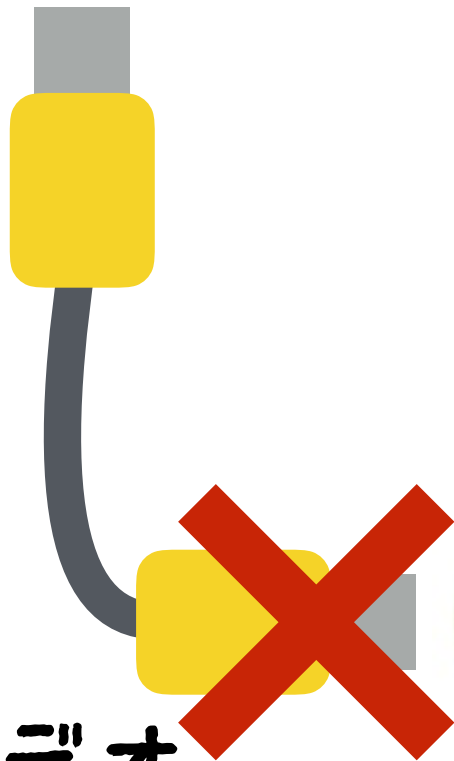
4. ACアダプター



IchigoJam



2. ビデオ
ケーブル

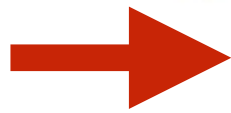


5. microUSB

ケーブル

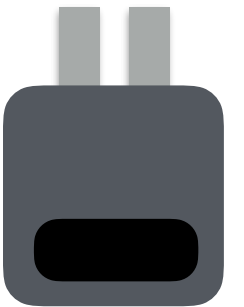
ボタンをおしながら、スイッチON

ボタンを
おしながら



← スイッチON

IchigoJam



ロボットでできた！



みのまわりのロボット

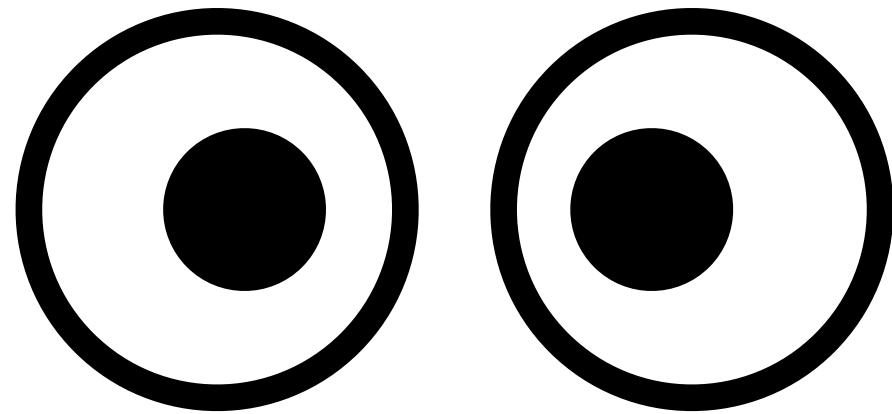


パナソニック洗濯機



ぜんぶ、だれかが
プログラミングしたものの

お家にコンピューター
何台ある？



プログラミング
たのしくなってきた？



ゲームでまなぼう



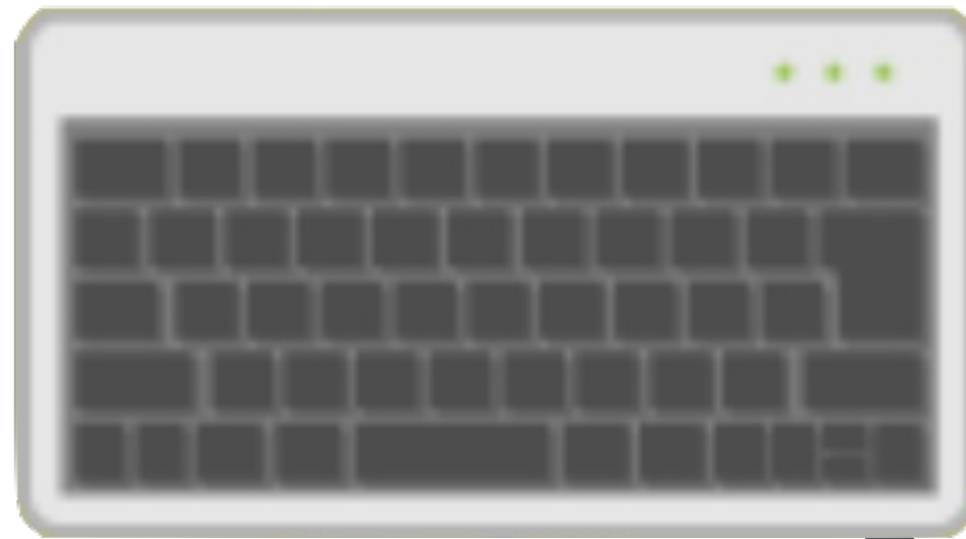
IchigoJam をつないで、スイッチオン

1. テレビ



家庭のテレビか
4.3インチオンダッシュモニターなど

3. キーボード



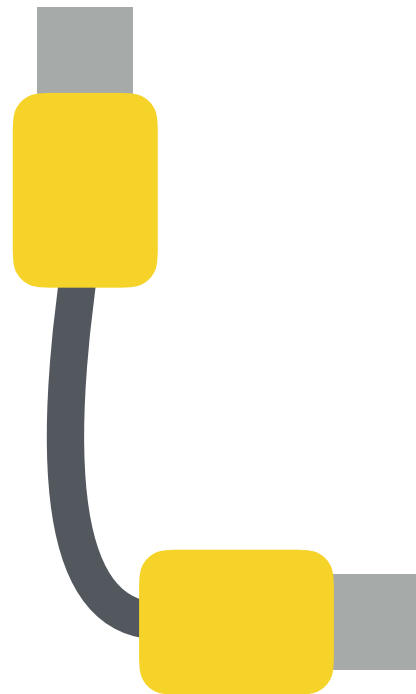
サンワサプライ SKB-L1UBK (PS/2対応USBキーボード)

4. ACアダプター

100均(200円)



2. ビデオ ケーブル



100均



← ON

5. microUSB

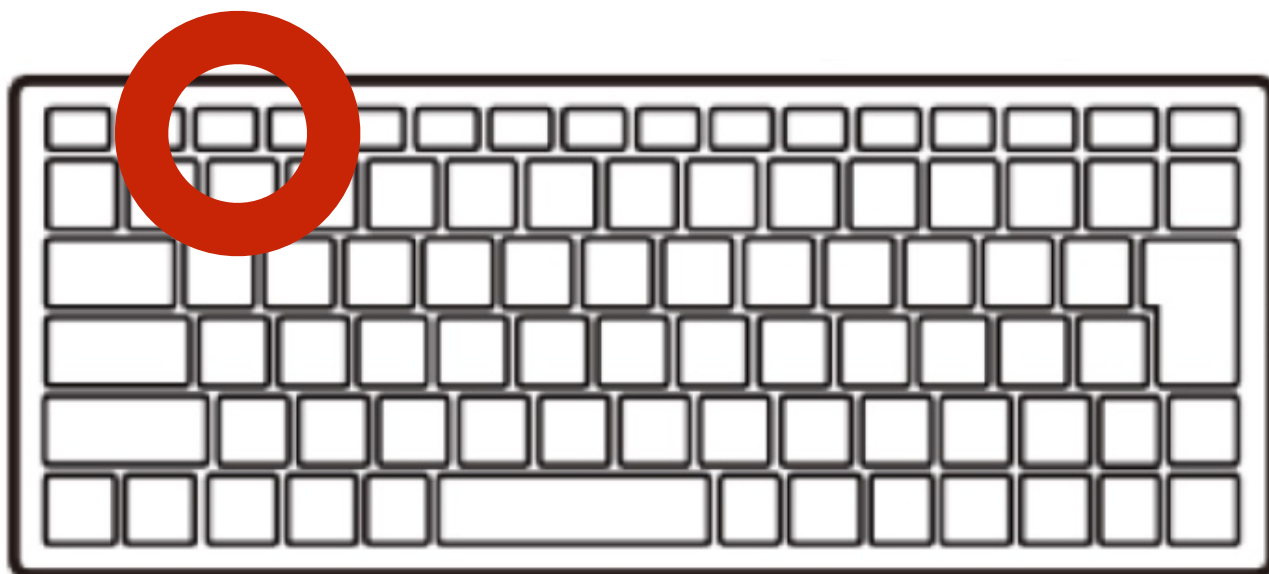
ケーブル 100均



よみこんでみよう

LOAD00

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



うごかして

RUN

F5



うごくよ



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

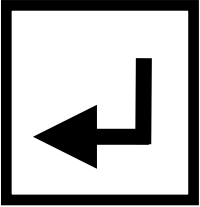
F4



わすれたよ



ゲームづくり、はじめ！

10 CLS : X = 16 

↑ ↑

け Shift + ほ

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"めにひょうじ

? X



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





Alt+C

IchigoJam
スペシャル

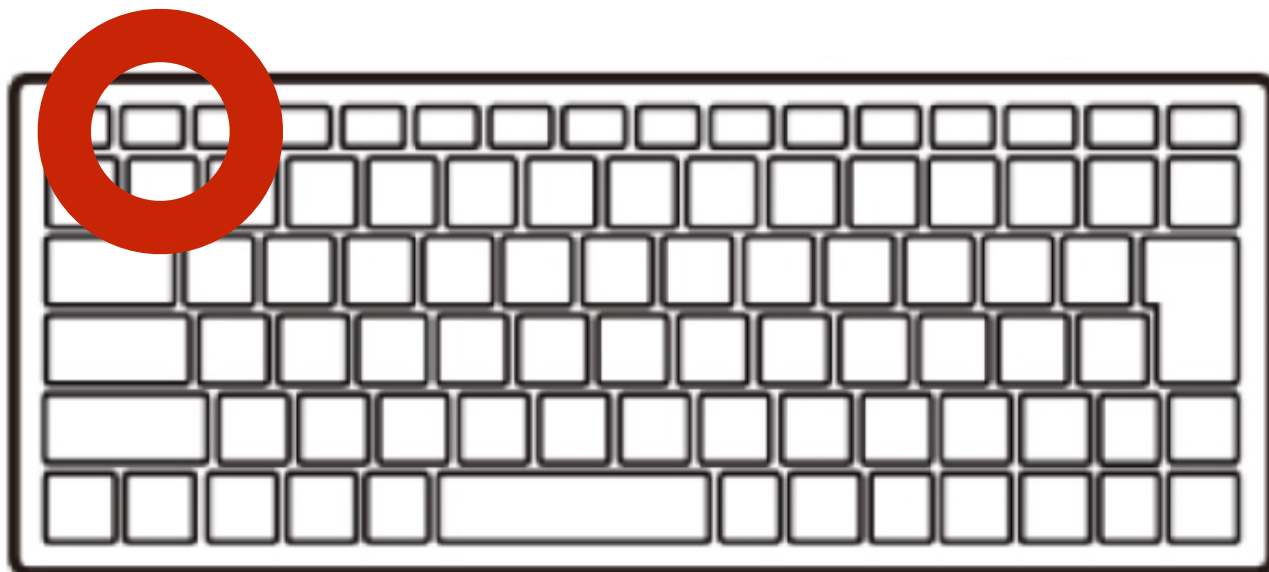
ねこのほかにもいろいろいるよ



がめんをきれいに

CLS

F1



F1



20 LC X, 5 : ? " ☺ " ↵

コマ
め ↓

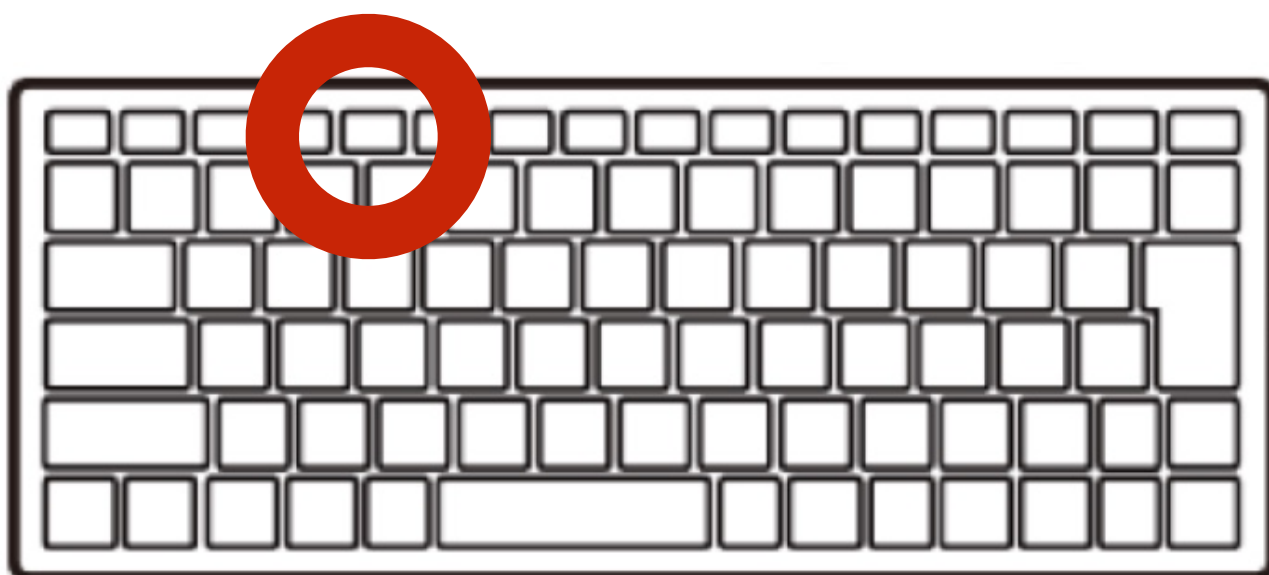
ダブルクォート
Shift+2 ↓

Shift+め ↑

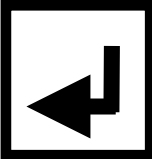
Alt+C ↑

ハテナ

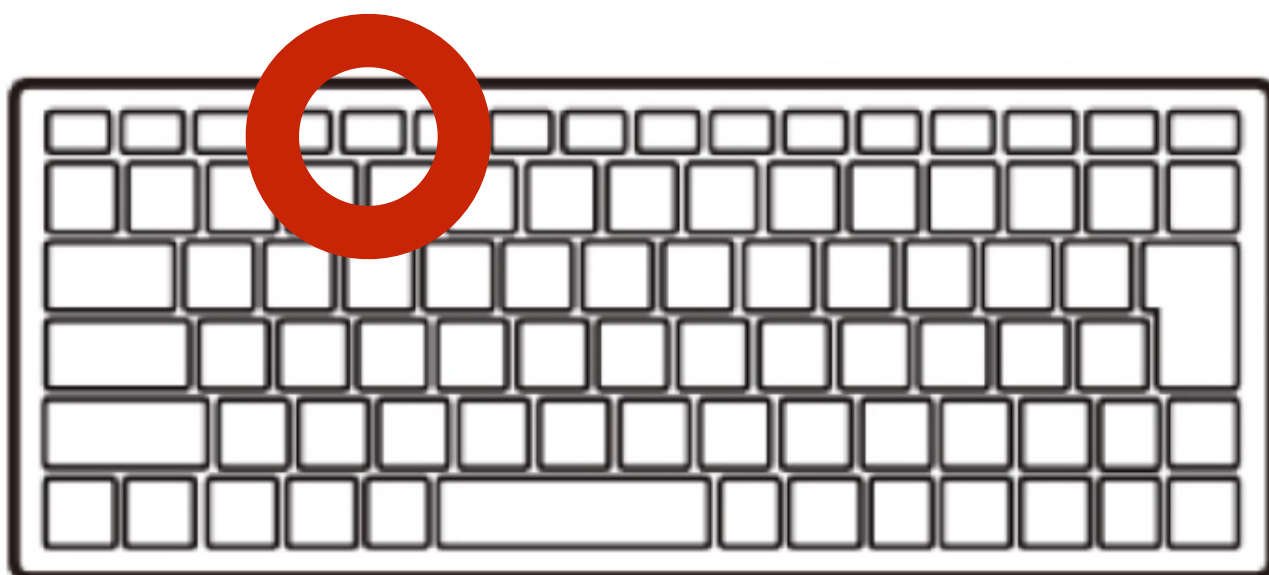
F5



じぶんキャラ

かっこ かっこ ダブルクォート
Shift+8 Shift+9 Shift+2
↓ ↓ ↓ ↓
30 LC RND(32), 23 : ? " * " 
↑ ↑
め Shift+け
コンマ アスタリスク

F5 おしっぱなし



てきキャラ

40 GOT020

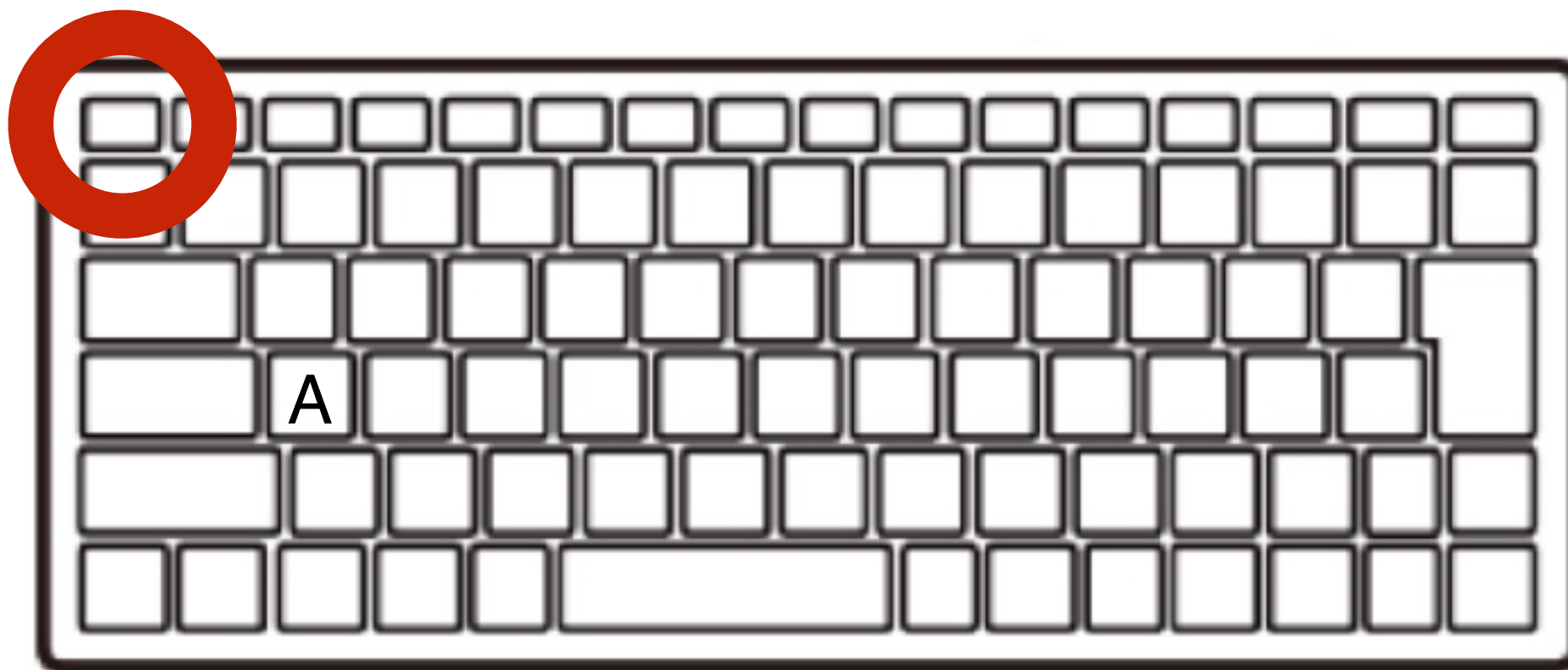
F5



! ?

とまって！エスケープキー

[ESC]キー



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



はやすぎた？



35 WAIT3

F5



スピードちょうせい

イコール
Shift+ほ

かっこ
Shift+8

かっこ
Shift+9

36 X=X-BTN(28)+BTN(29)

↑
ほ
マイナス

↑
れ
プラス

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

カーソルでそうさ

かっこ
Shift+8

かっこ
Shift+9



40 IF SCR(X,5)=0 GOTO20

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

あたりはんてい

ゲームでできた！



プログラムのつくりをかくにん

さいしょだけ

A diagram showing a BASIC program with flow arrows. A green arrow points down to line 1. A blue arrow points down from line 1 to line 4. A blue arrow points from line 4 to line 2. A red arrow points down from line 4. The program text is as follows:

```
10 CLS : X = 16
20 LC X, 5 : ? " @ "
30 LC RND ( 32 ), 23 : ? " * "
35 WAIT 3
36 X = X - BTN ( 28 ) + BTN ( 29 )
40 IF SCR ( X, 5 ) = 0 GOTO 20
```

じぶんキャラのいちに、なにかあれば、つぎにすすむ
つづきがないので、しゅうりょう

アプリのきほん！

37	IF	X=32	X=0
38	IF	X=-1	X=31

とめる (ESC)

みる (F4)

うごかす (F5)

チートたいさく

```

1 0 CLS : X = 16
2 0 CLC X, 5 : ? " @ "
3 0 CLC RAND ( 32 ), 23 : ? " 🎵🎵🎵 "
4 5 WAIT 3
5 6 X = X - BTN ( 28 ) + BTN ( 29 )
6 7 IF X = 32 X = 0
7 8 IF X = -1 X = 31
8 0 IF SCR ( X, 5 ) = 0 GOT 20

```

F4 で"ひょうじ
 かえたら、エンター
 F5

なんいどアップ

```

1 0 CLS : X = 16
2 0 CLC X, 5 : ? " @ "
3 0 CLC RAND ( 32 ), 23 : ? " ♪♪♪ "
3 5 WAIT 6
3 6 X = X - BTN ( 28 ) + BTN ( 29 )
3 7 IF X = 32 X = 0
3 8 IF X = -1 X = 31
4 0 IF SCR ( X, 5 ) = 0 GOT 020

```

F4 で"ひょうじ
 かえたら、エンター
 F5

なんいどダウン

```
11 CLT  
50 S=TICK():?S
```

かえたら、エンター
F5

スコアひょうじ

```

1 0
2 1 0
3 2 0
4 3 0
5 4 0
6 5 0
7 6 0
8 7 0
9 8 0
10 9 0
11 10 0
12 11 0
13 12 0
14 13 0
15 14 0
16 15 0
17 16 0
18 17 0
19 18 0
20 19 0
21 20 0
22 21 0
23 22 0
24 23 0
25 24 0
26 25 0
27 26 0
28 27 0
29 28 0
30 29 0
31 30 0
32 31 0
33 32 0
34 33 0
35 34 0
36 35 0
37 36 0
38 37 0
39 38 0
40 39 0
41 40 0
42 41 0
43 42 0
44 43 0
45 44 0
46 45 0
47 46 0
48 47 0
49 48 0
50 49 0
51 50 0
52 51 0
53 52 0
54 53 0
55 54 0
56 55 0
57 56 0
58 57 0
59 58 0
60 59 0
61 60 0
62 61 0
63 62 0
64 63 0
65 64 0
66 65 0
67 66 0
68 67 0
69 68 0
70 69 0
71 70 0
72 71 0
73 72 0
74 73 0
75 74 0
76 75 0
77 76 0
78 77 0
79 78 0
80 79 0
81 80 0
82 81 0
83 82 0
84 83 0
85 84 0
86 85 0
87 86 0
88 87 0
89 88 0
90 89 0
91 90 0
92 91 0
93 92 0
94 93 0
95 94 0
96 95 0
97 96 0
98 97 0
99 98 0
100 99 0

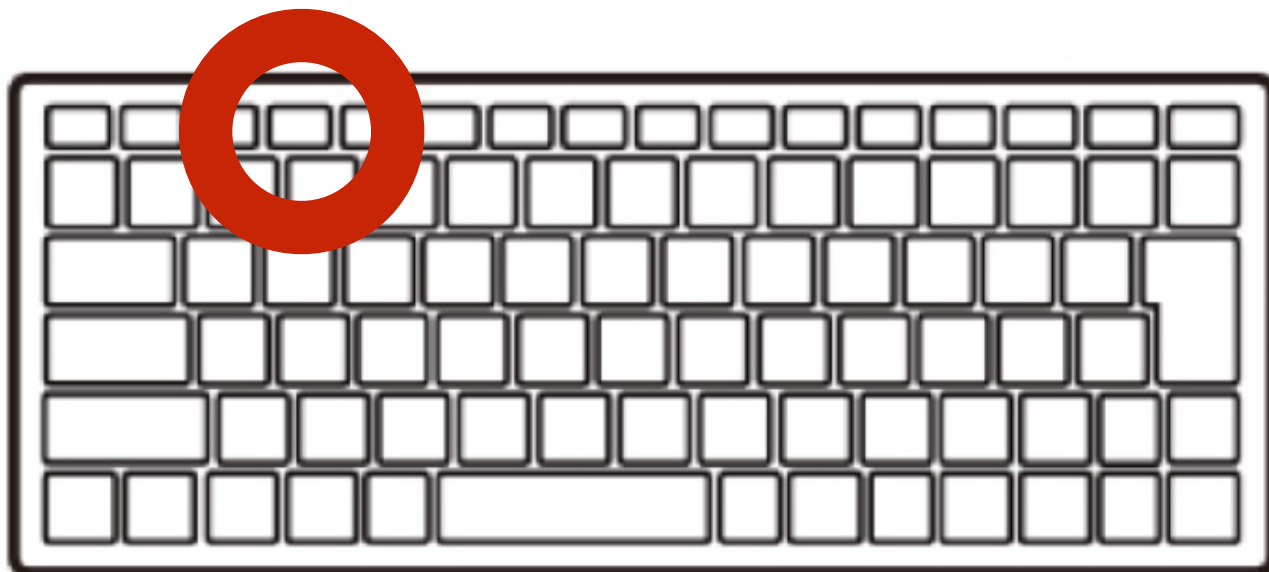
```

できあがり！

ほぞん（プログラムかきこみ）

SAVE

F3



F3、0、エンター



ひかりをあやつるLED（エルイーディー）

IchigoJamのスイッチを入れて、LED1（エル、イー、ディー、いち）とキーボードからうちこんで、Enter（エンター）キーをおしてみよう。（Enterキーは、みぎのようなおおきなキー）



LED1↵

「OK（オーケー）」とでて、IchigoJamのLEDがひかったら、だいせいこう！

LED0（エル、イー、ディー、ゼロ）、エンターでけせる。

LED0↵

キーボードのまんなかしたにあるなにもかいてない大きなキーはスペースキー。LED 1（エル、イー、ディー、スペース、いち）、エンターと、スペースはあってもなくてもOK。

LED 1↵

RED0（アール、イー、ディー、ゼロ）、エンターで、LEDはきえるかな？

RED0↵

「Syntax error（シンタックス・エラー）」とでて、きえません。なんどまちがえても、おこらないのがコンピューター。

ABD（エー、ビー、ディー）とうってみましょう。エンターキーはおさない。

ABD■

ここで Backspace（バックスペース）キー をひとおし。Backspaceキーは、キーボードの右上のほうにあります。



AB■

ひともじけせました。これで、うちまちがいもこわくない。

やってみよう！

1. ABCDEFG とかいてみよう
2. LEDをけしてみよう
3. すばやくLEDをつけてけそう
4. BEEPとかいてエンターおしてみよう
5. CLSとかいてエンターおしてみよう

IchigoJamプリント

A5印刷対応ネット教材

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

かんたんから
はじめよう

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（プログラム実行時もその行でEnterキー）
Shift+Enter / シフト+エンター	行を分割する
ESC / エスケープ	プログラムの実行、リスト表示、ファイル一覧表示を止める
カーソルキー	カーソルキーを移動する
Backspace / バックスペース	カーソルの前の文字を消す
Delete / デリート	カーソルにある文字を消す
左ALT / オルト	0-9/A-h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 upper へ移動、カーソルを画面下へ移動
Cap / 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、省略時の数2指定で低電力化、数1のマイナス指定で画面分割で待つ（281でWAIT1と同じ）	WAIT 60
:/ コロン	コマンドを連結する	WAIT 60LED 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	順番に行番号のプログラムを実行	10
RUN / ラン	プログラムを実行する（F5）	RLN
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の時は終わりまで表示、ESCで途中停止）	LIST 10,300
GOTO 行番号 / ゴートー	指定した行番号へ飛び（これも指定可能）	GOTO 10
END / エンド	プログラムを終了する	END
IF 数 [THEN] 式1 [ELSE 式2] / イン・ゼン・エルム	数が0でなければ式1を実行し、0でなければ式2を実行する（THEN ELSEは省略可能）	IF RTN() END
BTN[数] / ボタン	ボタンが押されているか、そうでないとき0を返す（数:0は固有ボタン/UP/DOWN/RIGHT/LEFT/SPACE、省略は0）	LED BTN()
NFW / ニュー	プログラムを全消去	NFW
PRINT (数や文字列) / プリント	文字を表示する（文字列は"で囲む、"で区切る）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（横~1で横表示）省略形:LC	LOCATE 3,3
CLS / クリア スクリーン	画面を全消去	CLS
RND[数] / ランダム	0から数までの乱数をランダムに返す	PRINT RND(6)

SAVE [数] / セーブ	プロボタ	1[乱数]	SAVE 1
LOAD [数] / ロード	プロ	1[乱数]	LOAD
FILES (数1[数2]) / ファイルズ	数1:オペ	0指定で	FILES
BEEP [数1[数2]] / ビープ	BEE:ウン	0指定で	BEEP
PLAY (MML) / プレイ	MMLなど	ラング	PLAY "BCDEBCDE2"
TEMPO 数 / テンポ	再生		TEMPO 1200
数+数	足し		PRINT 1+1
数-数	引き		PRINT 2-1
数*数	掛け		PRINT 7*8
数/数	割り		PRINT 9/3
数%数	割り		PRINT 10%3
[数]	カッコ		PRINT 1+(1*2)
LET 変数表 / レット	アル	変数=	LET A,1



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

コマンド	解説	例
SCROLL 数 / スクロール	指定した方向に1キャラクター分スクロールする（0/UP上、1/RIGHT右、2/DOWN下、3/LEFT左）	SCROLL 2
SCR[数] / スクリーン	画面中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NEXTまでをくりかえす（STEPは省略可、0は減まで）	FOR I=0 TO 10?:NEXT
IN[数] / イン	IN1-8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はプルアップ、IN5-8は切り替え時）	LET AJN(1)
ANA[数] / アナログ	外部入力側の電圧（0V-3.3V）を0-1023の数値で返す（2:IN2、5-8:IN5-8）OUT1-4、0.9:BTN、省略で0）	?ANA()
OUT 数1[数2] / アウト	外部出力OUT1-7に0または1を出力する 数2を省略でまとめて出力できる（OUT1-4、数2に1指定でIN5-8へ切り替え）	OUT 1,1
PWM 数1,数2[数3] / ピーダブリューエム	外部出力OUT2-5に数2で0.01msec単位で指定するパルスを出力する（0-2000、周期20msec）、数3で周期を指定（省略時2000=20msec、マイナス値指定で周期1/480）	PWM 2,100

MML (PLAYコマンド内)		
コマンド	解説	例
音	音(C/D/E/F/G/A/B/ドレミファソラシ)を鳴らす（Rは休符、スペースはスキップされる）	CDURFG
音n	長さを指定して音を鳴らす（を付けると半分の長さで伸びる）	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命令で値から変更可能）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（0:C(低音)から0GB(高音)まで 初期値:3	C3C0C2C
<	オクターブ上げる（var1.1と逆なので注意）	C<C<C
>	オクターブ下げる（var1.1と逆なので注意）	C>C>C
S	これ以降のMMLを繰り返す（DGMに使用）	C\$DC
Nn	1-255音の並び数値として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	CDE

上級コマンド		
コマンド	解説	例
CLV / クリア バリャブル	変数、配列を全消去にする 別名: CLEAR	CLV
CLK / クリア キー	キーバンプとキーの状態をクリアする	CLK
CL0 / クリア アウトプット	入出力ピンを初期状態に戻す	CL0
ABS[数] / アブソリュート	絶対値を返す（マイナスはプラスになる）	?ABS(-2)
[数]	配列（0）から65535番まで	1[3]=1
GOSUB 行番号 RETURN	子サブ・リターン	
DECS[数] / デクリメント	数1の数値を1減らす	
INCR[数] / インクリメント	数1の数値を1増やす	

わずか100単語



自分で学ぶ楽しみ



PCNこどもプロコン2018

応募締切 2018.12.31

最優秀賞でノートPC、GET!



PCNこどもプロコン2018 ご協賛企業・団体

I-O DATA			
NSD	FORUM 8 フォーラムエイト®	aitendo	SAKURA internet
start today technologies	株式会社秋月電子通商 秋エレクトロニクス	株式会社イー・ケー・ジャパン 秋田県システム内務	長本 豊介 パナソニックラボ多摩トリー運営
特別協賛			
micro:bit		IchigoJam	

主催：プログラミングクラブネットワーク(PCN)

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

Mail: hello@pcn.club

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



ASSEMBLAGEがPCN旗艦店として4/1新装開店しました！

その名も「PCN フラッグシップ秋葉原 BY ASSEMBLAGE」。

WEBストアでしか買えなかったPCN限定商品もこちらでお求めいただけるほか、ハンダ付けも行えるワークスペースやASSEMBLAGEセレクトの特別商品も多数取り揃えております。ぜひお立ち寄りください！

ASSEMBLAGEサイトはこちら。詳しい行き方も載っています！



<http://pcn.club/shop/akiba/>