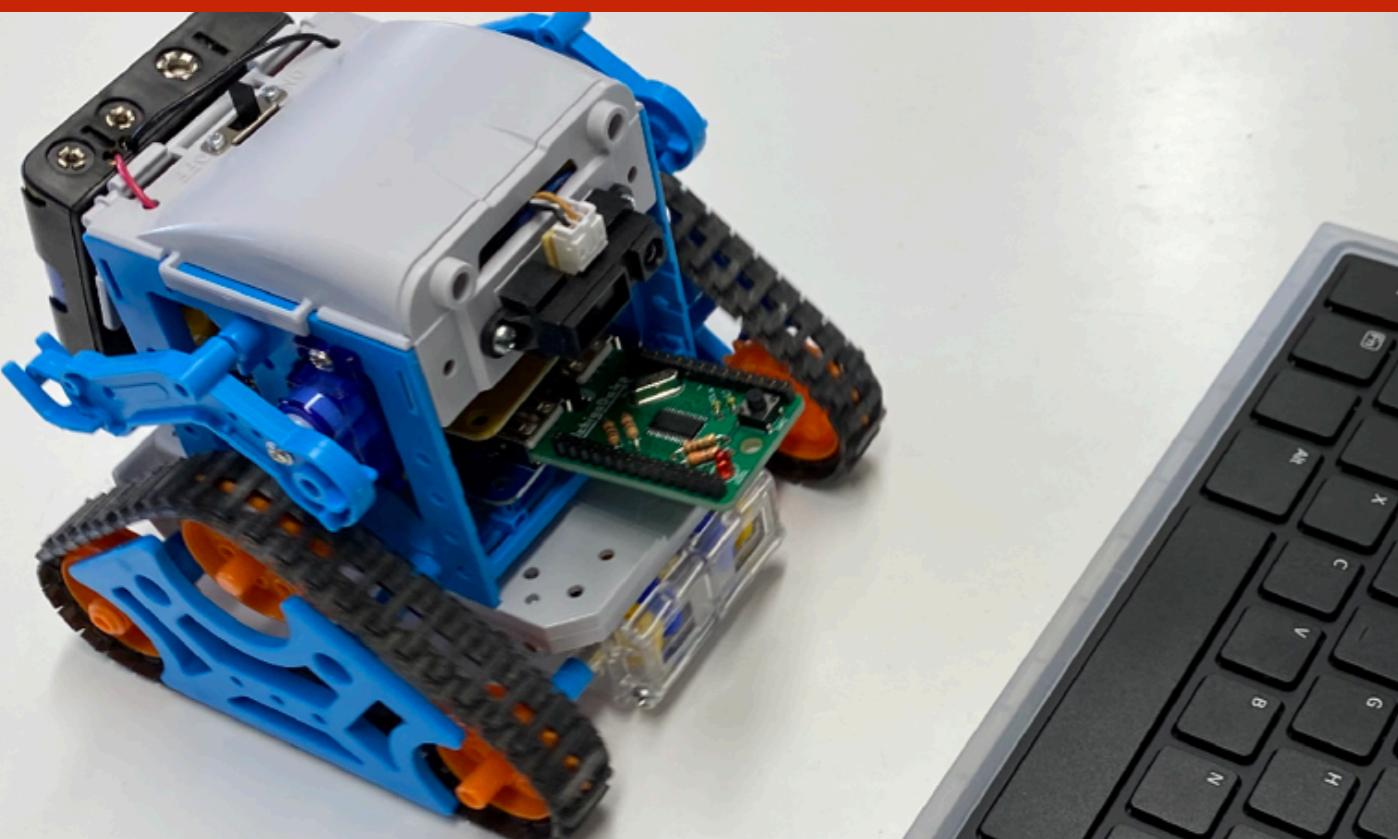


# ミニロボコン

with IchigoJam & カムロボ



このプレゼンテーションは CC BY のオープンデータです  
出典記載のみで、編集・改変して自由に活用いただけます

<https://ichigojam.net/>





小中学生がカニ型惑星探査ロボットを作ってプログラミングして戦う大会

「越前がにロボコン」

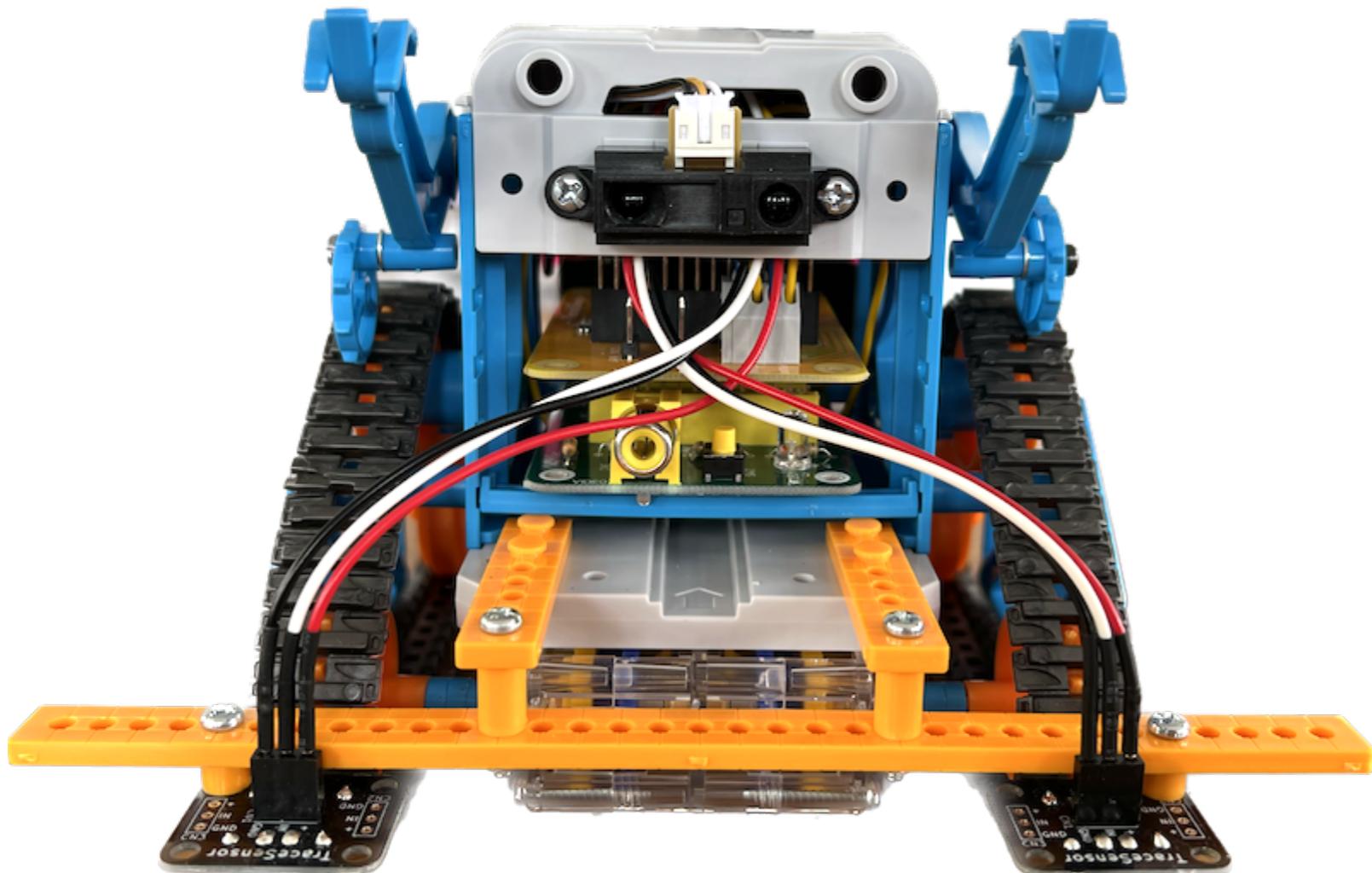
今年7回目の開催



# ロボットコンテスト



BASIC



カムロボ"

カスタム

IchigoDake

(イチゴダケ)



いちごだいふく  
IchigoDyhook



いちごだいふく  
IchigoDyhook

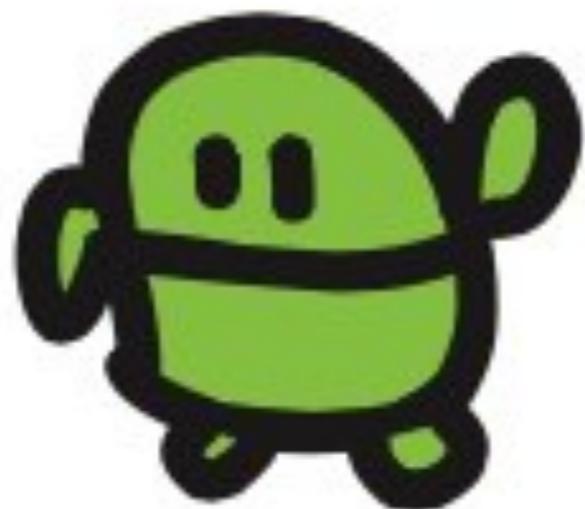


これがコンピューター！

おねだん、100円！

(IchigoDakeは980円～)

セットアップ！



いちごだけ  
IchigoDake



+

いちごだいふく  
IchigoDyhook

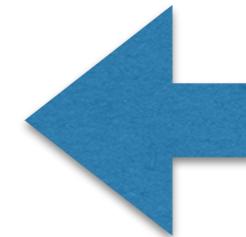
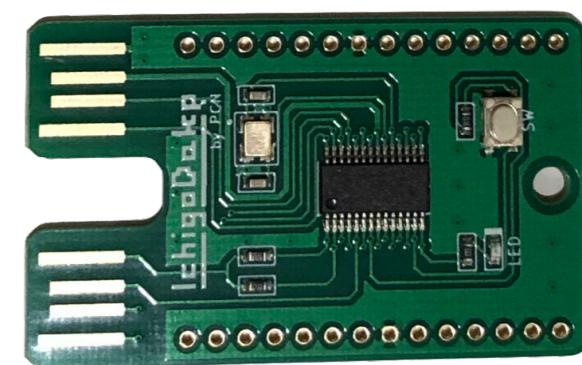




いちごだいふく  
IchigoDyhook

1. ディスプレイ
2. キーボード
3. でんげん（電池4本）

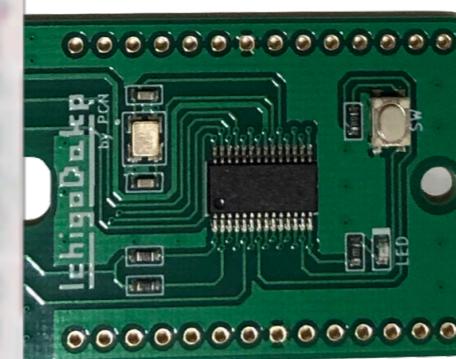
IchigoDake



さす



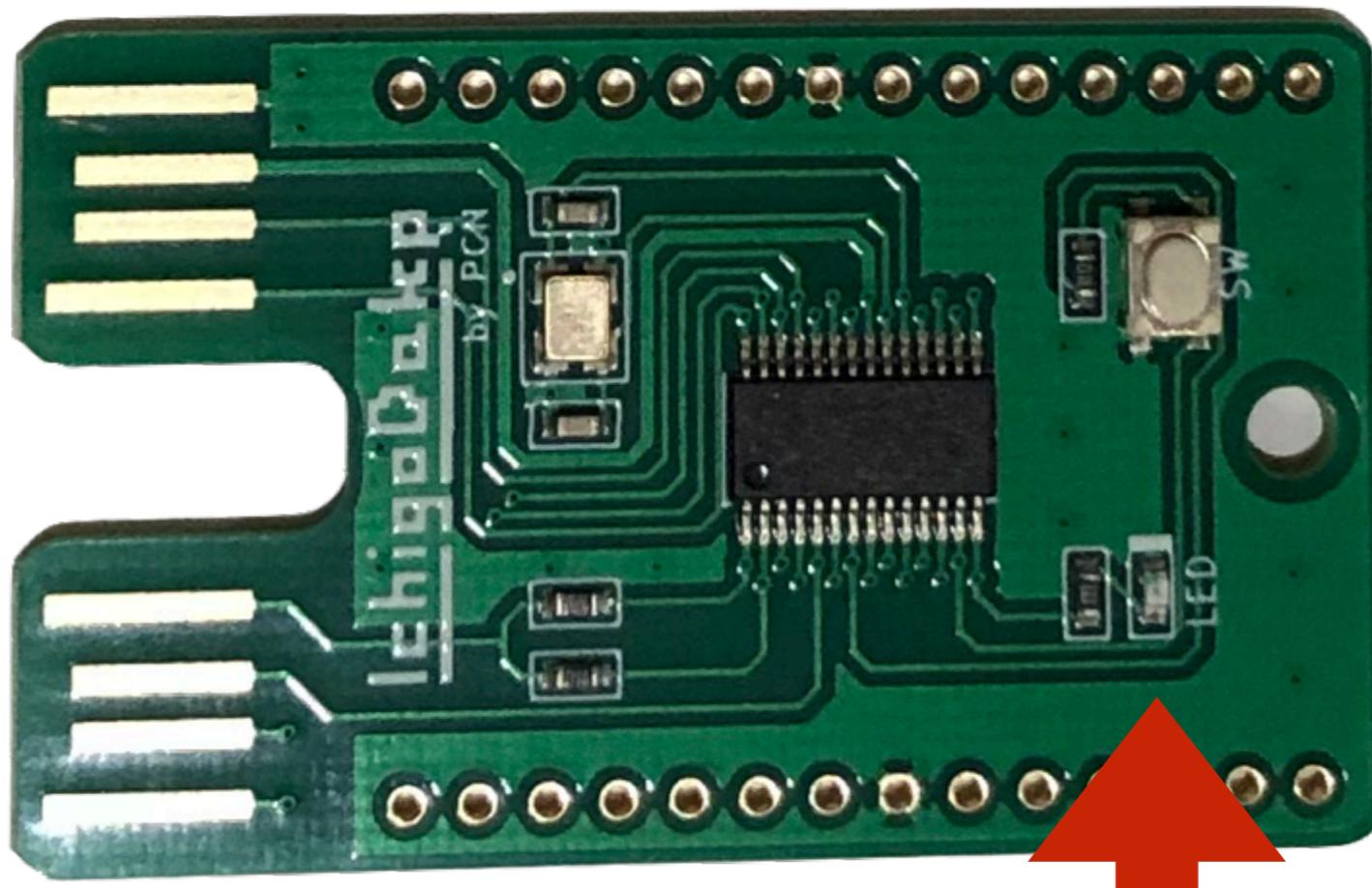
ON



IchigoJam BASIC  
OK

てんめつしているのは、カーソル

いちごだけ  
IchigoDake



この LED を  
つけてもうおう

LED1

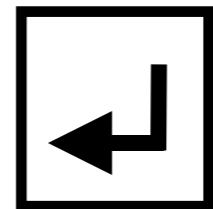


LED1 エンター

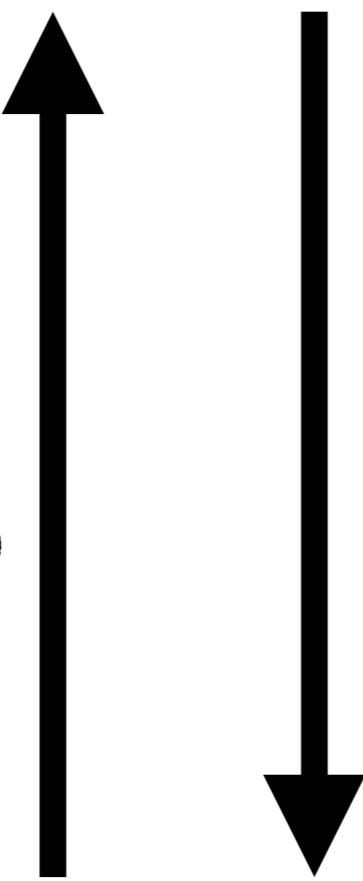


シリアル！

LED1

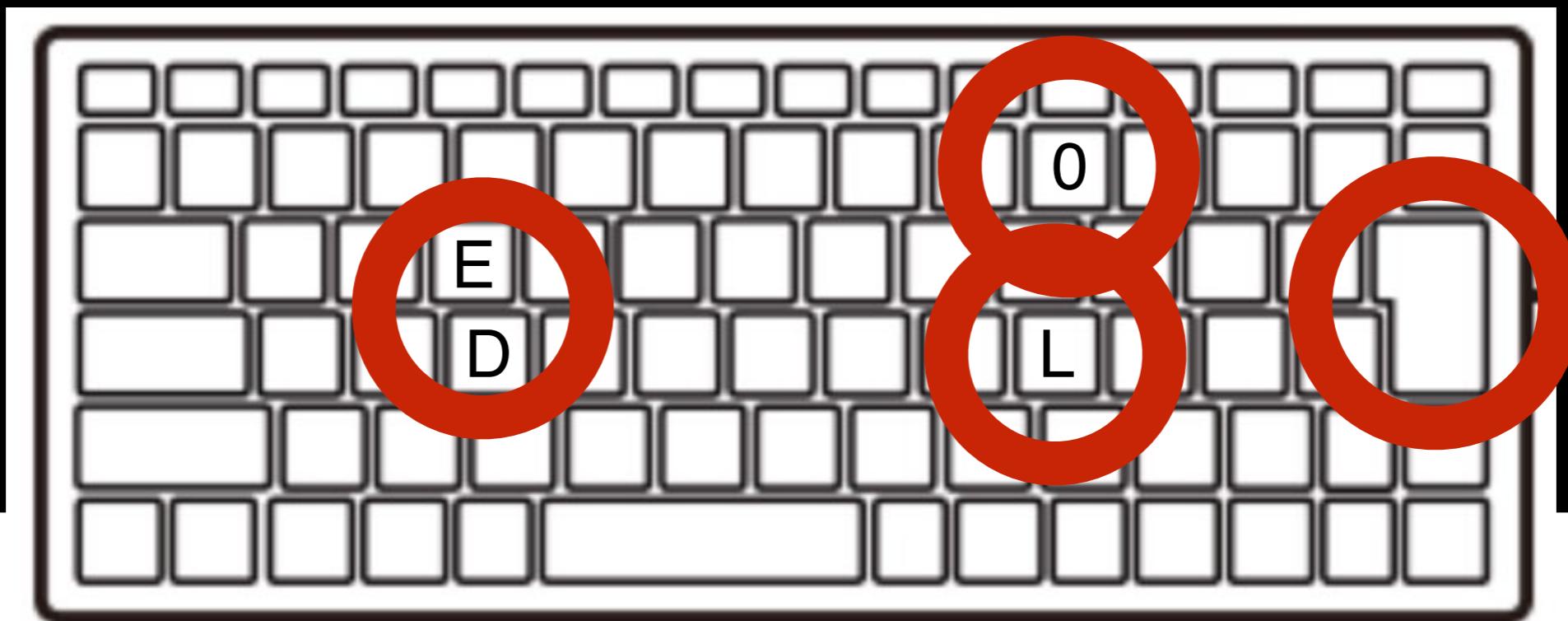


(エルイーディー、ワン、エンター)

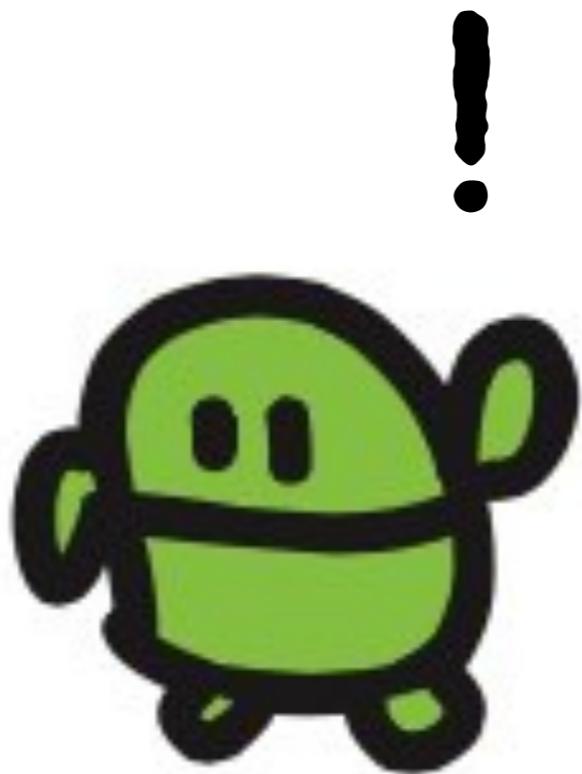


OK  
(オーケー)

LEDOI



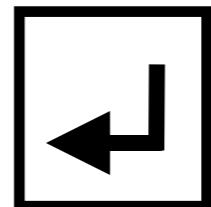
エンターキー



!

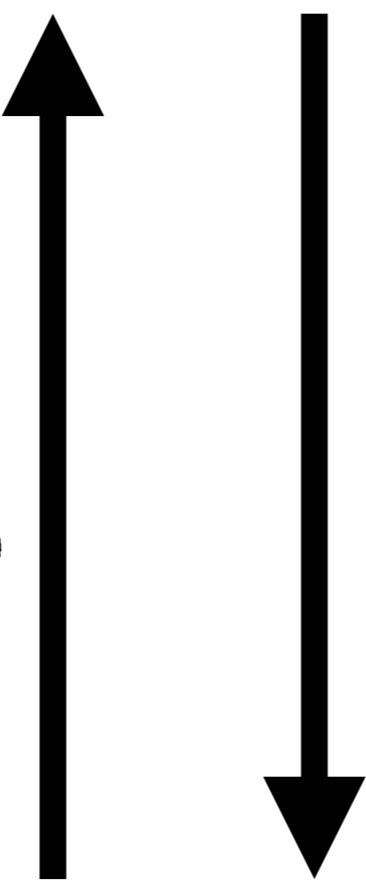
シリテル！

LEDO



(エルイーディー、ゼロ、エンター)

OK



プログラム



```
10 LED1 : WAIT10 ←  
20 LED0 : WAIT10 ←  
30 GOTO 10 ←
```

:

○

コロン

;

セミコロン



リスト（プログラムみせて）

RUN

F5

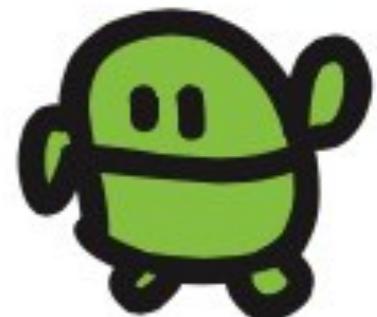
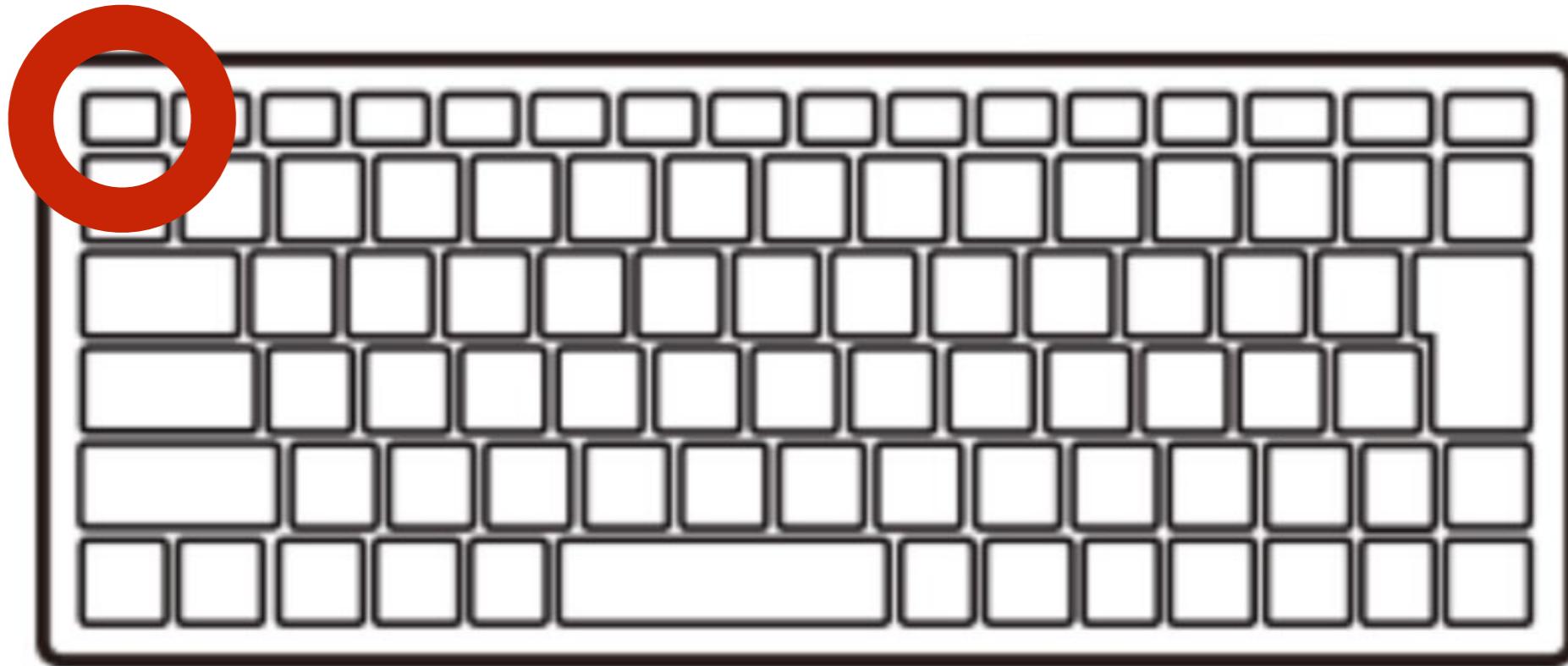


おぼえてるよ



とまって！エスケープキー

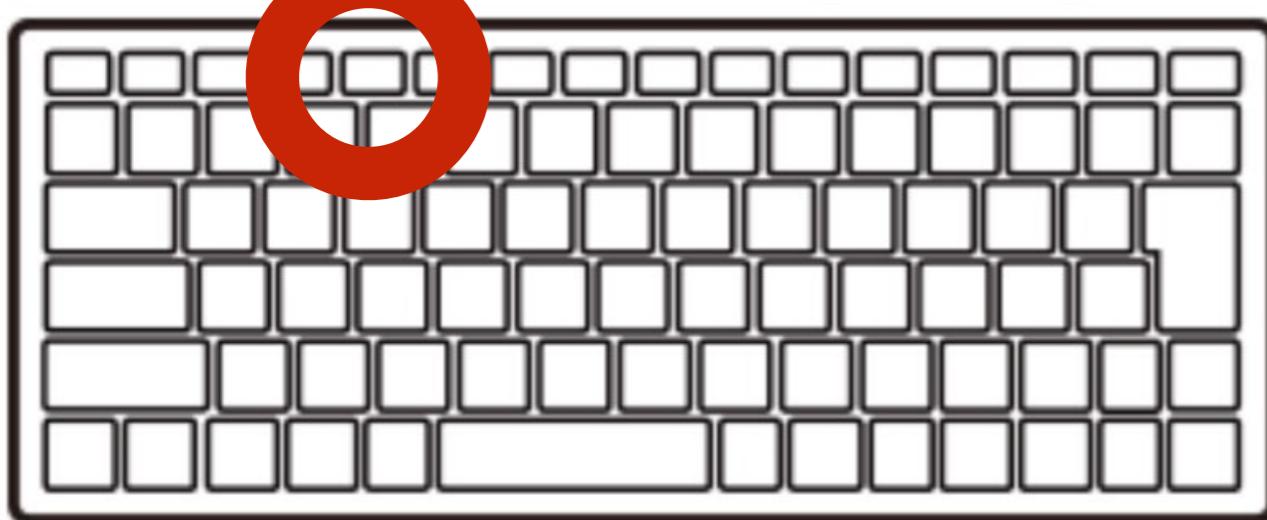
[ ESC ] + -



リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



おぼえてるよ

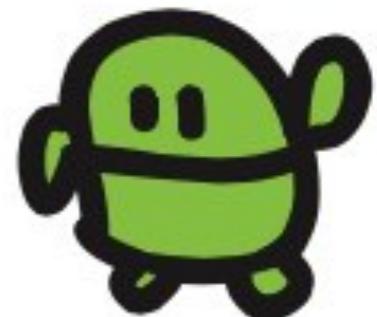
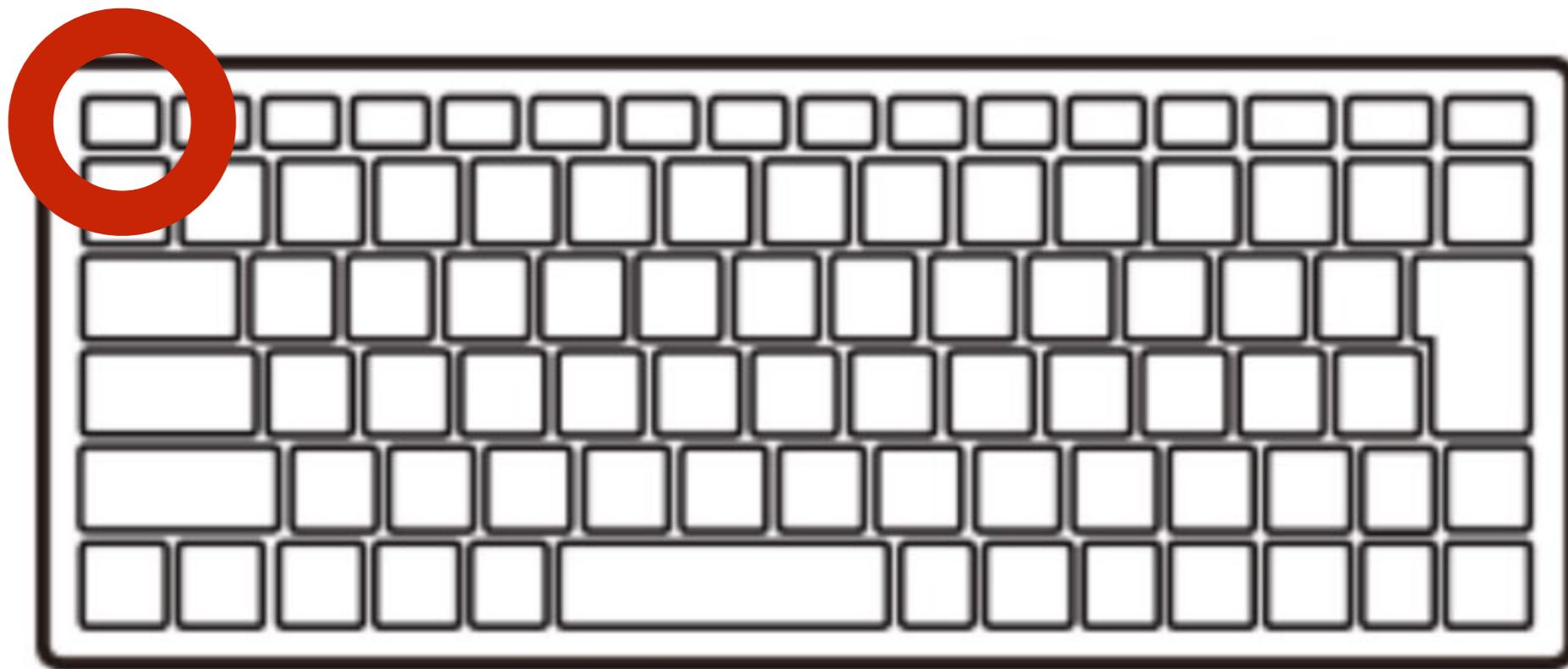


```
10 LED1 : WAIT 60 ↴
20 LED0 : WAIT 10 ↴
30 GOTO 10 ↴
```

カーソルキー上をおしてカーソルを10ぎょうへ  
カーソルキー右をおしてみぎはじまでいどう  
バックスペースを2回おして、10をけず  
60うって、エンターキー  
F4をおして、かわっていることをかくにん！  
F5をおして、うごかそう

とまって！エスケープキー

[ ESC ] + -

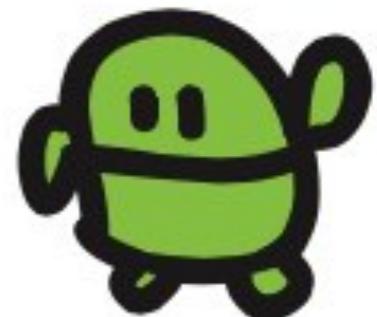
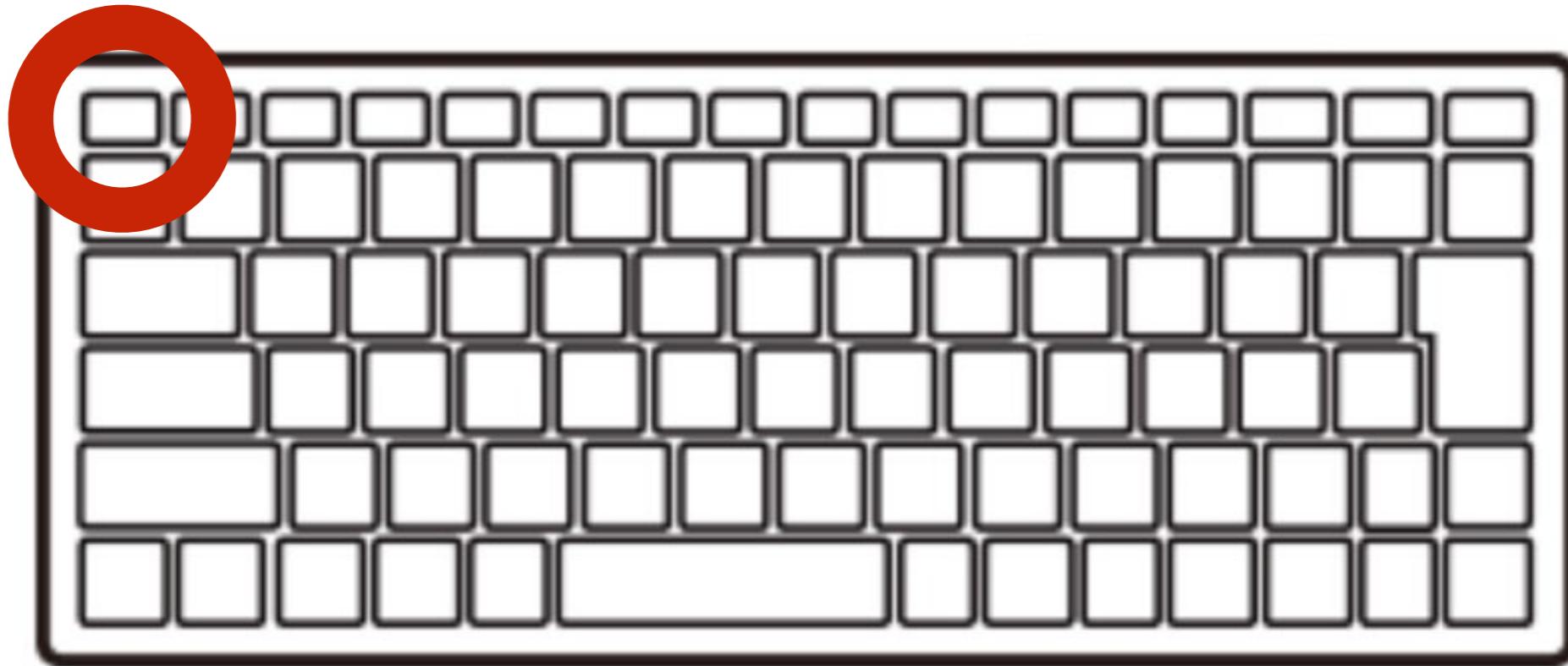


```
10 LED1 : WAIT 60 ↴  
20 LED0 : WAIT 60 ↴  
30 GOTO 10 ↴
```

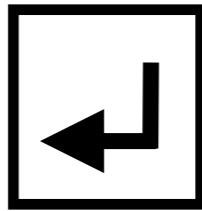
20 ぎょうの10 も60にかえてみよう！  
F5でうごかそう

とまって！エスケープキー

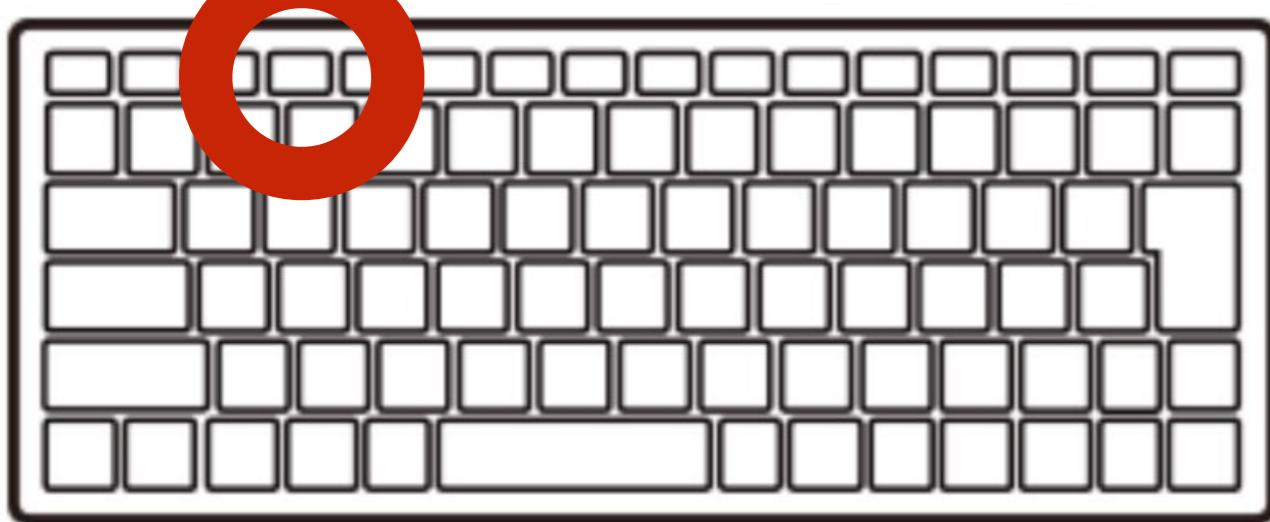
[ ESC ] + -



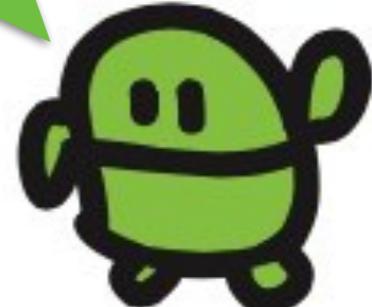
ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

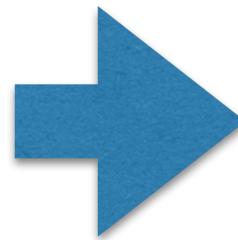
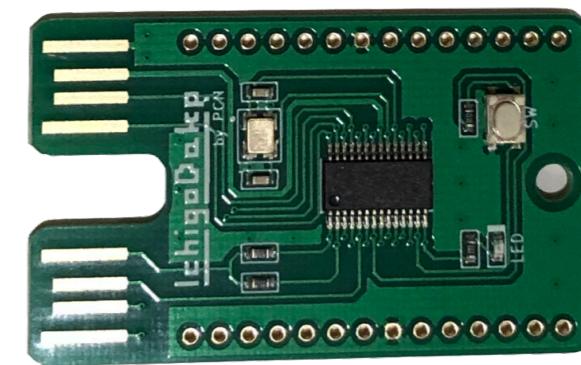
F3



F3、エンター



ONのままで"OK

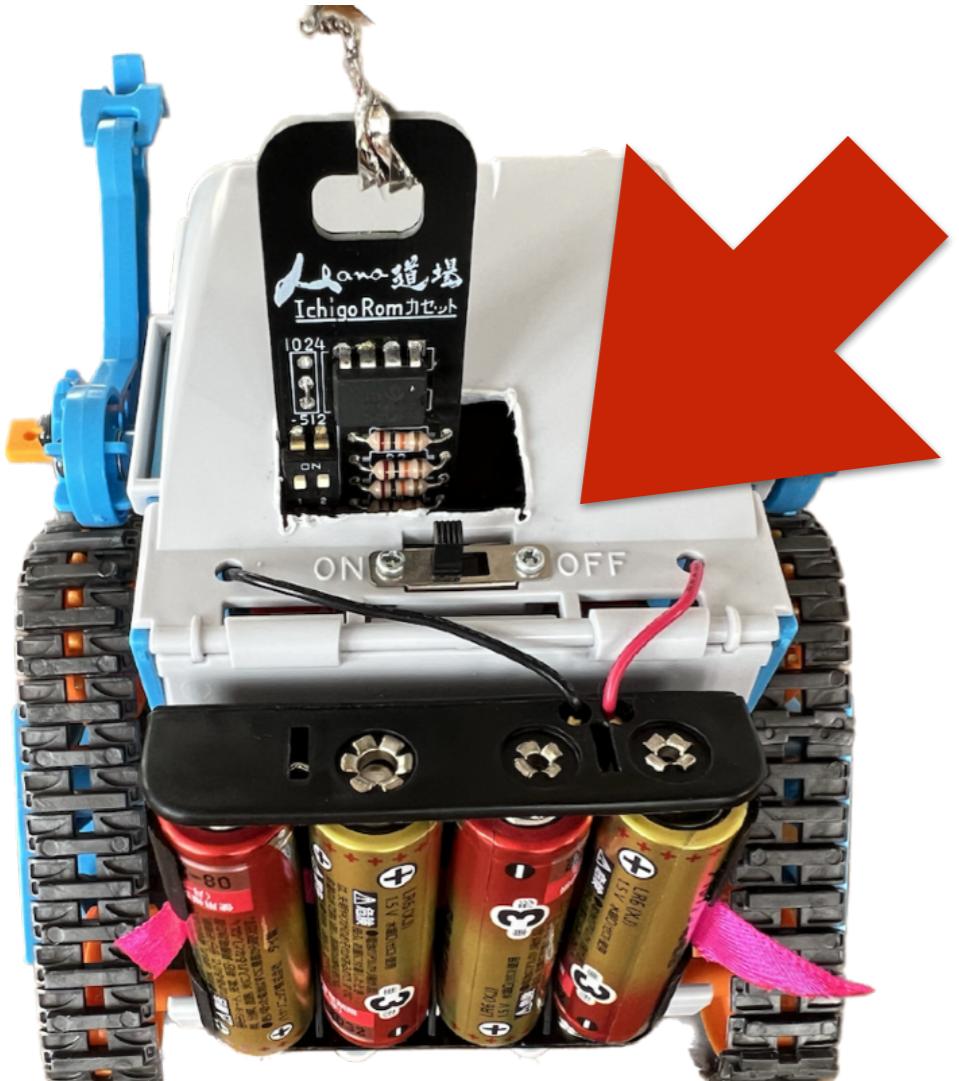


ぬく

IchigoDake

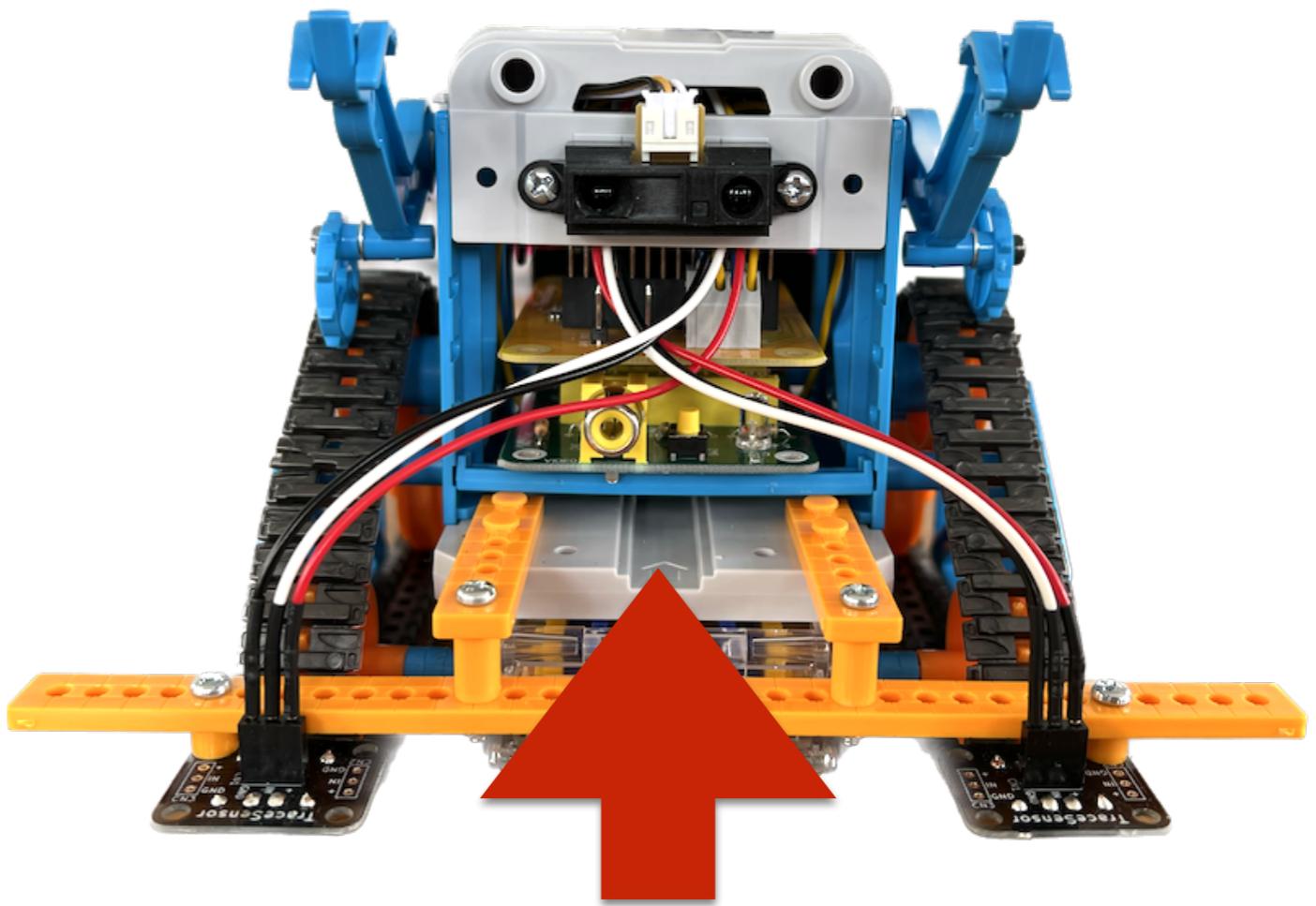


ボタンをおしつぱなし



①

スイッチオン

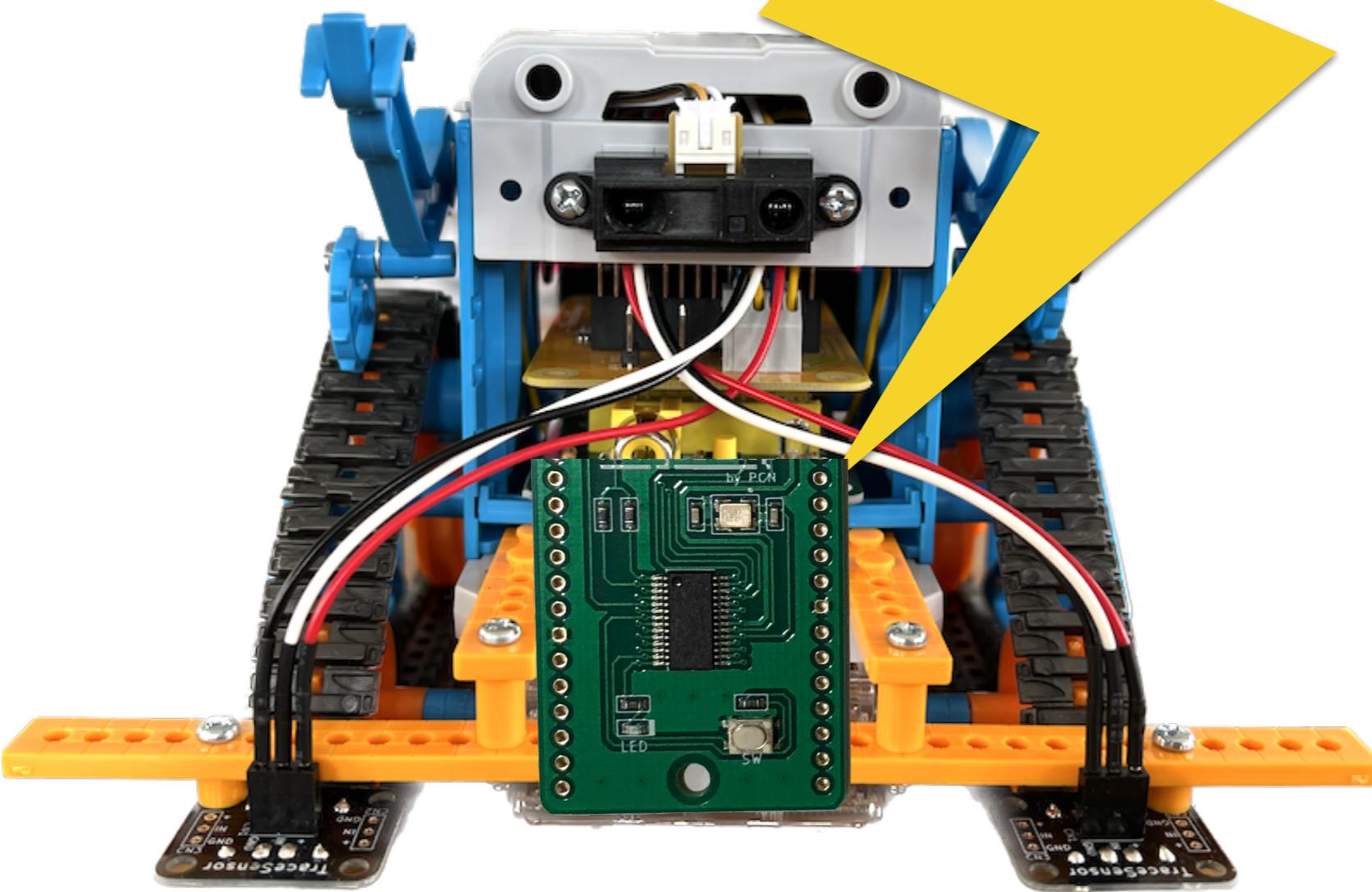


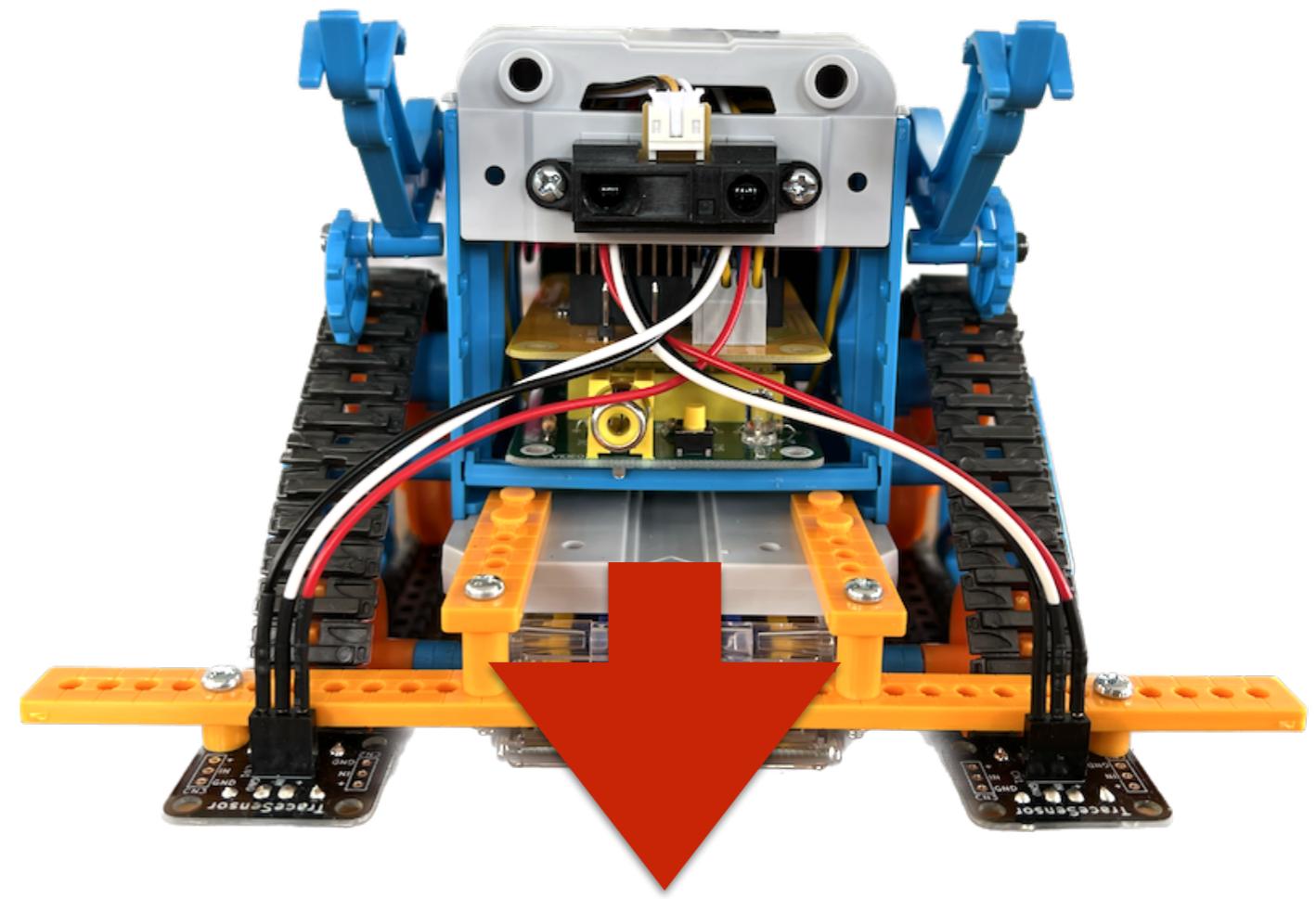
②

IchigoDake を  
ボタンをおしながら  
さしこむ



# エルカ (LED キカキカ)

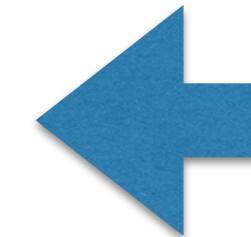
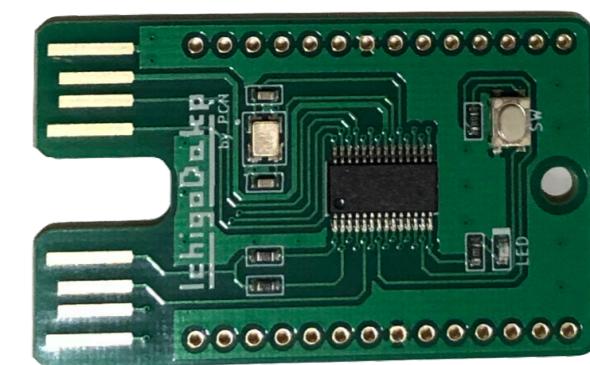




IchigoDake を  
ひきぬく



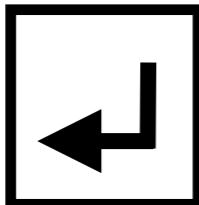
IchigoDake



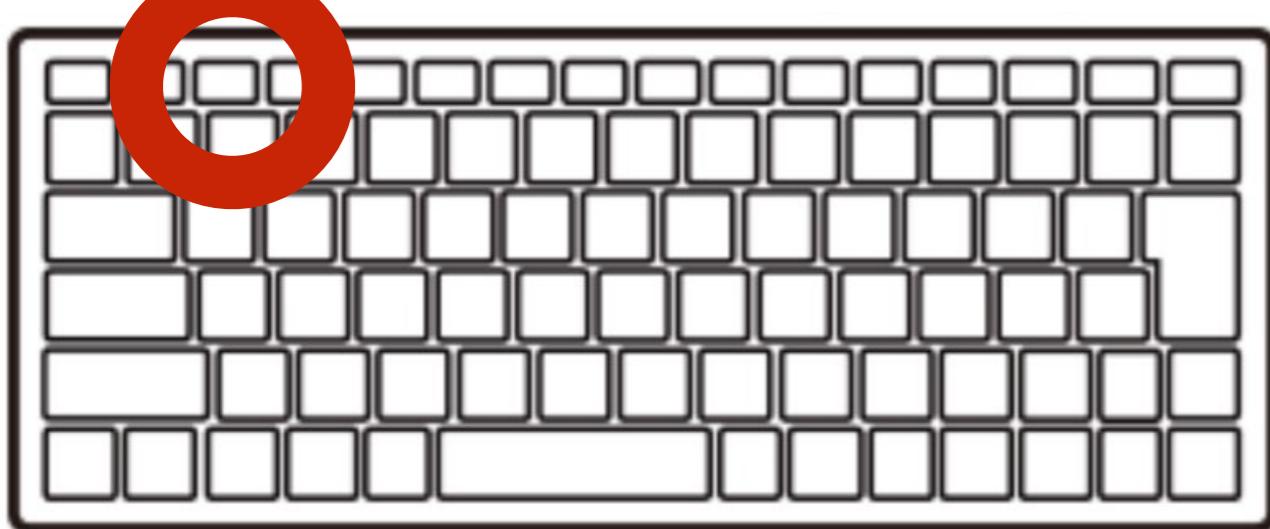
さす



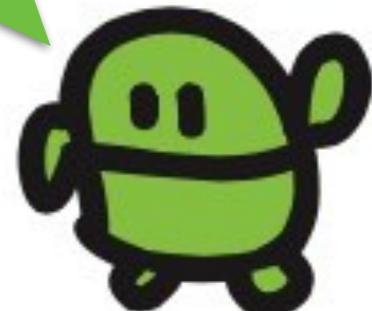
# プログラム読み込み

LOAD 

F2



F2、エンター



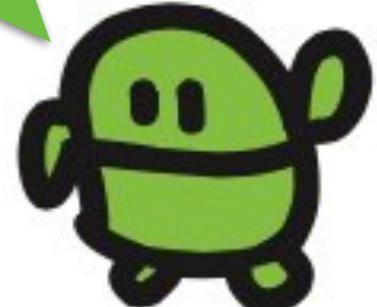
リスト（プログラムみせて）

LIST

F4



F4

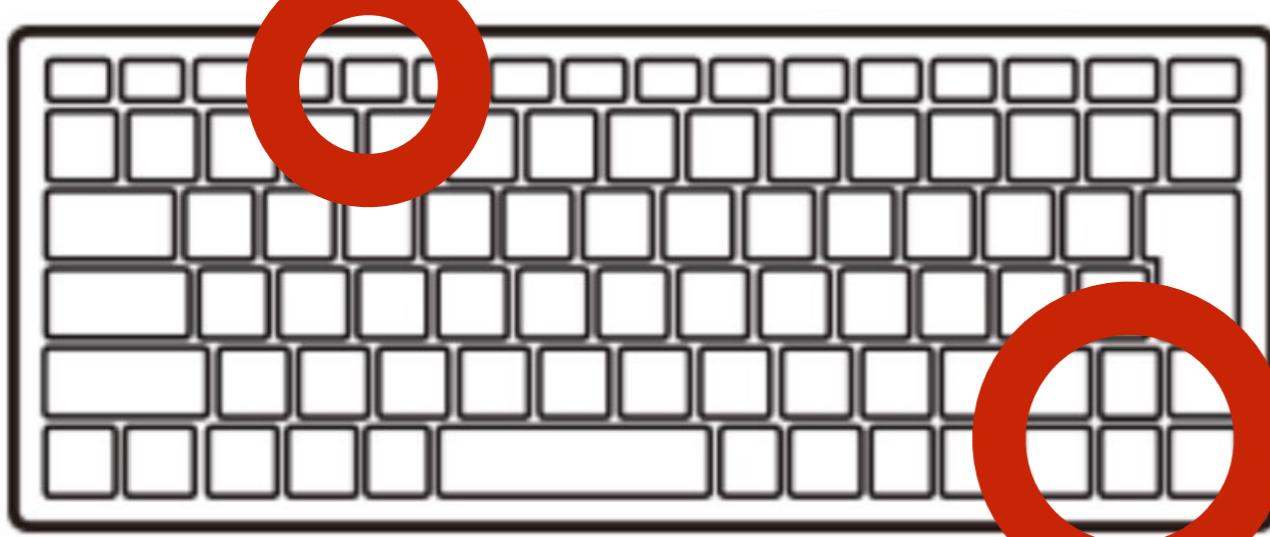


カーソルキーとバックスペースでかいぞう  
かえたぎょうで「エンター」

```
10 OUT33:WAIT60 ←  
20 OUT17:WAIT60 ←  
30 GOT010
```

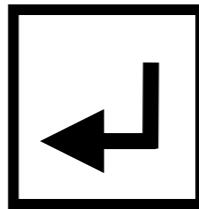
F5

カーソルキー

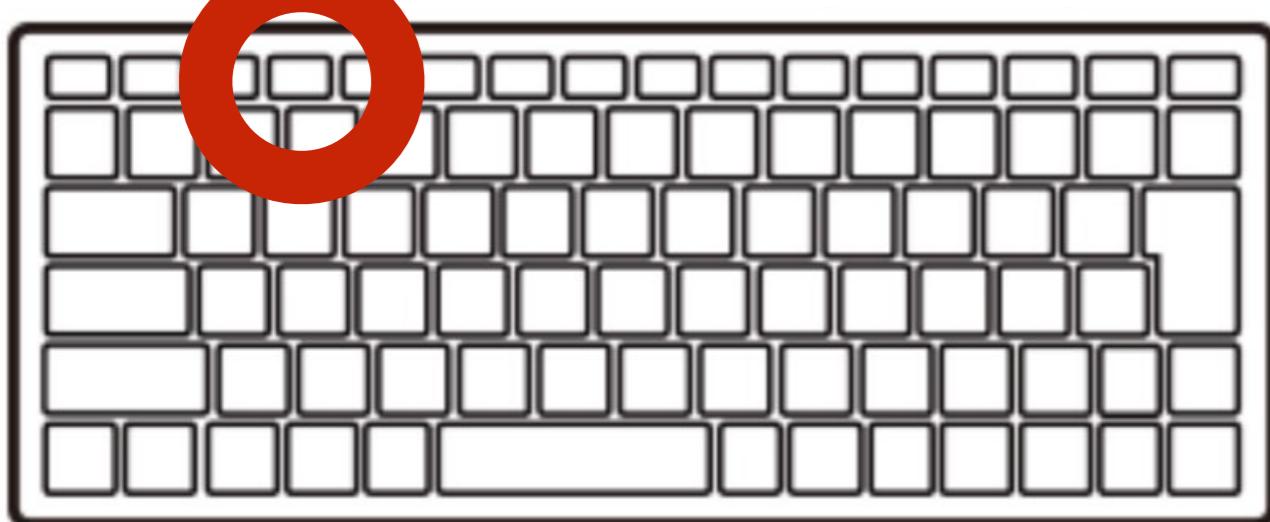


うごかすよ

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

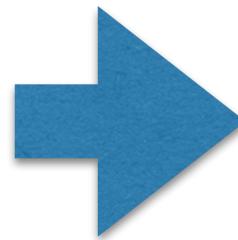
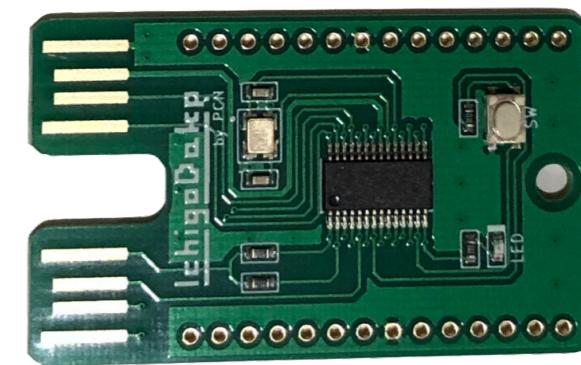
F3



F3、エンター



ONのままで"OK

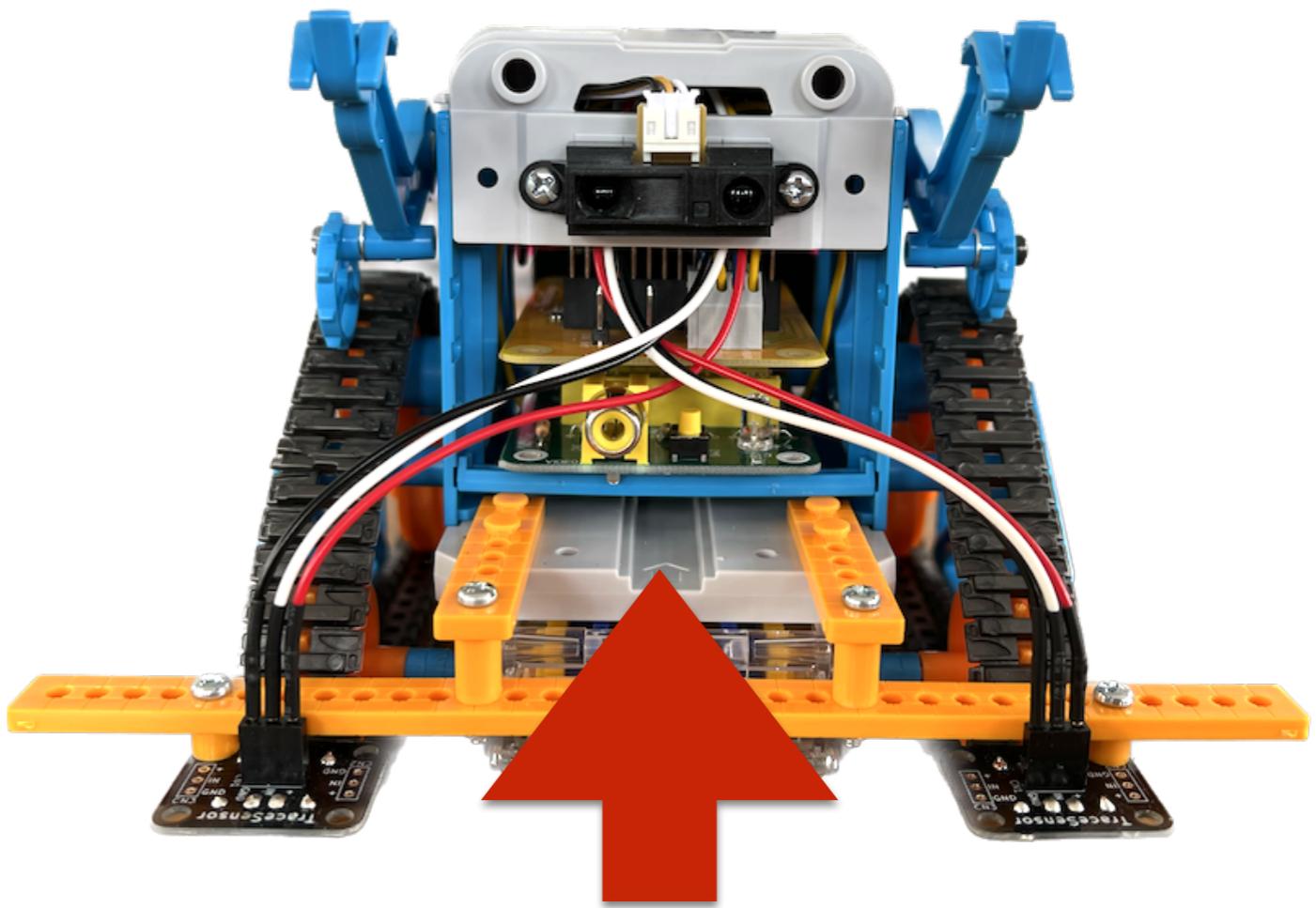


ぬく



①

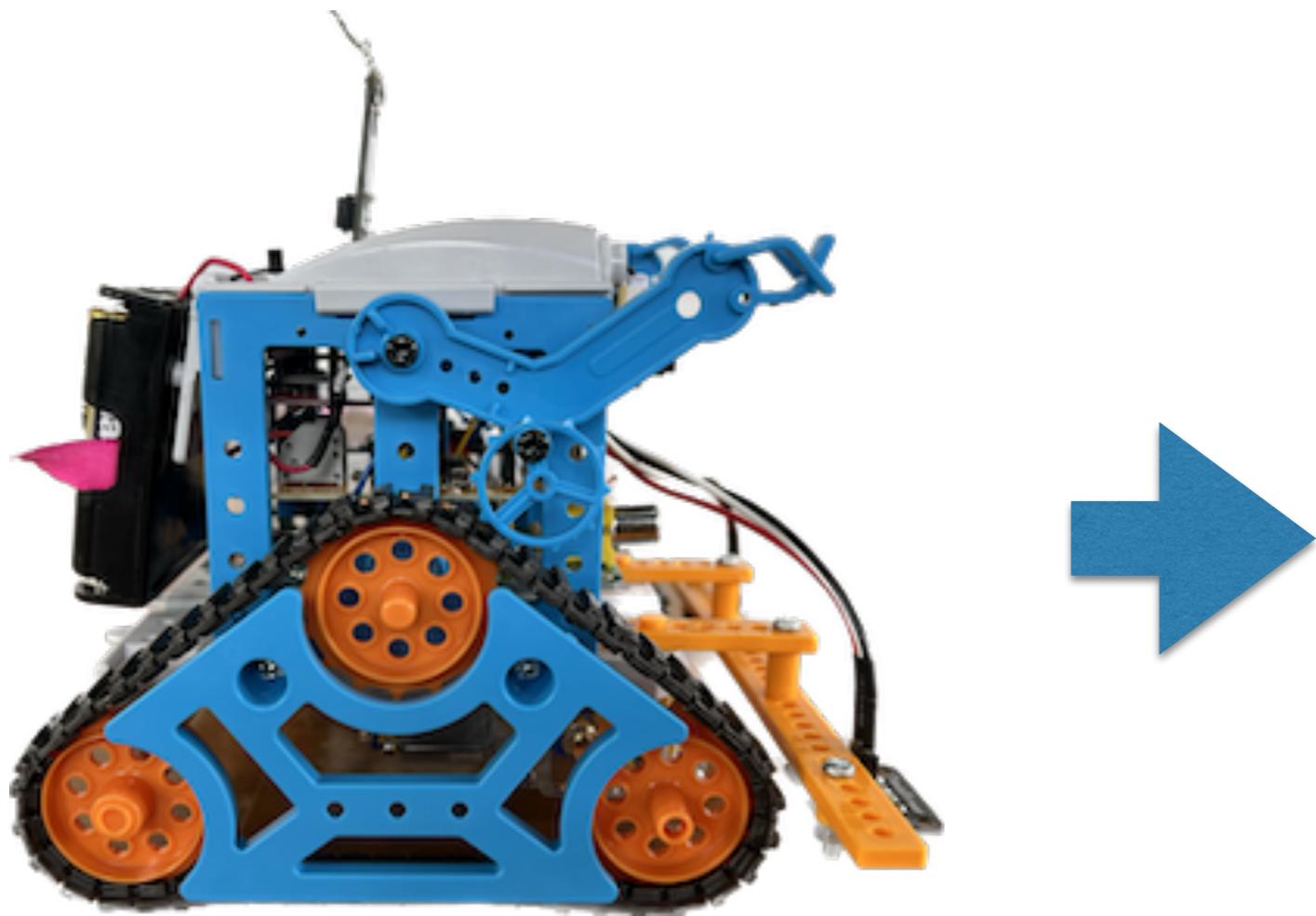
スイッチオン



②

IchigoDake を  
ボタンをおしながら  
さしこむ

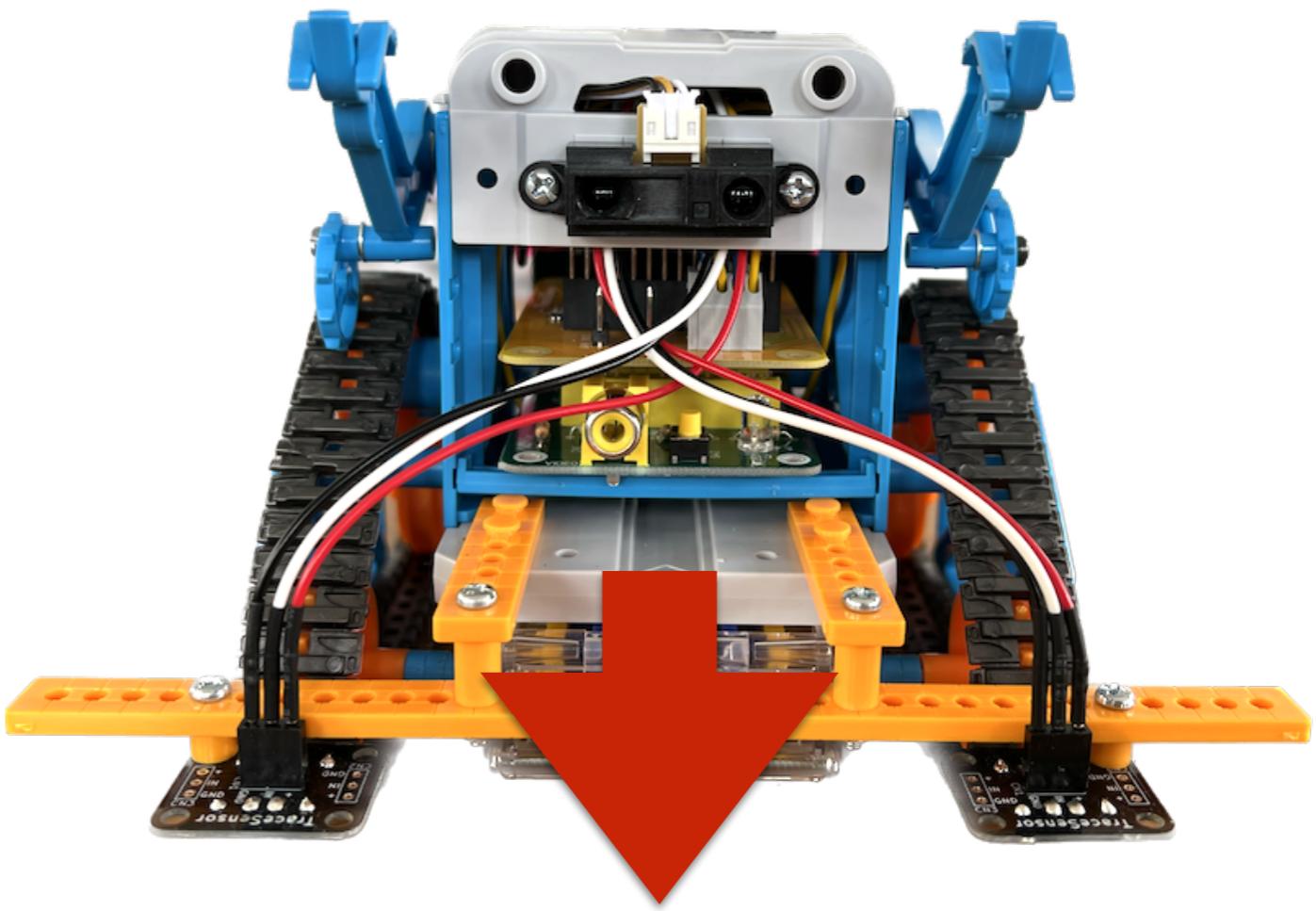




前に1秒、  
右回転1秒を  
くりかえすよ

①

スイッチオフ

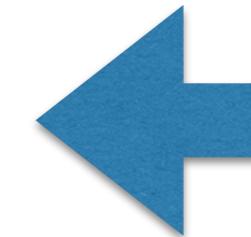
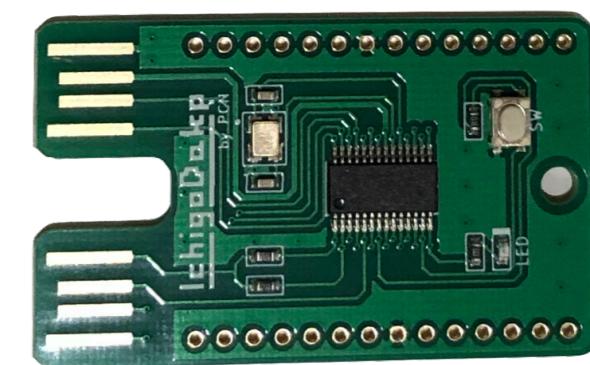


②

IchigoDake を  
ひきぬく



IchigoDake

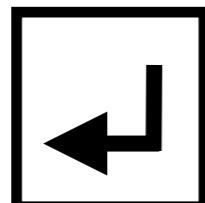


さす

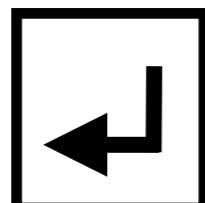


# プログラム読み込みとひょうじ

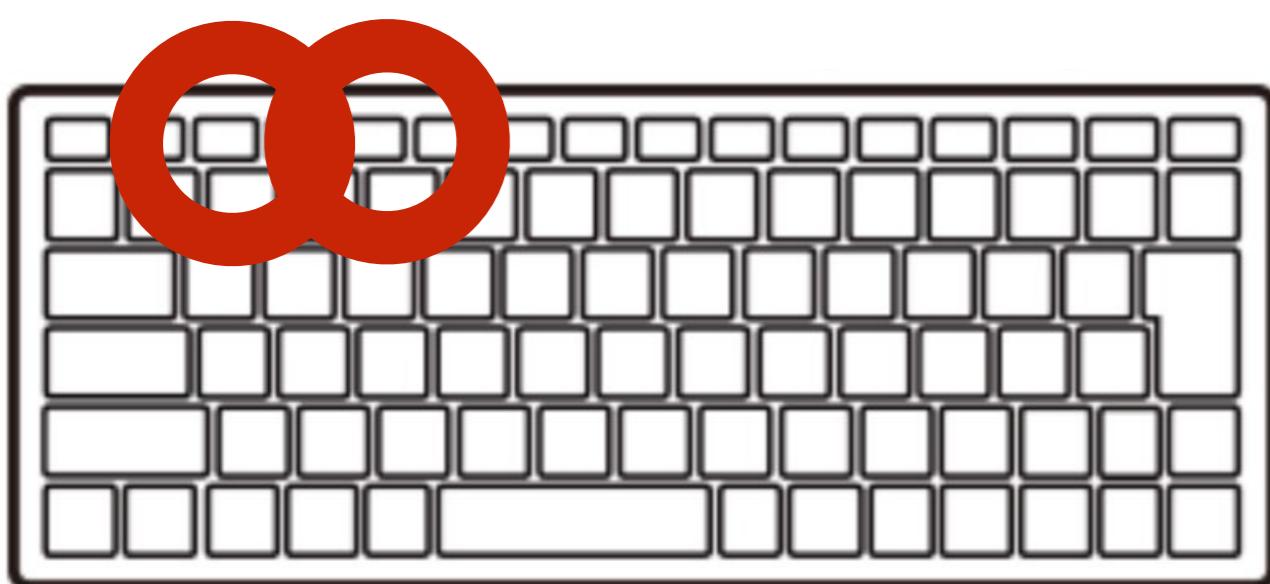
LOAD



LIST



F2 F4



F2、エンター、F4

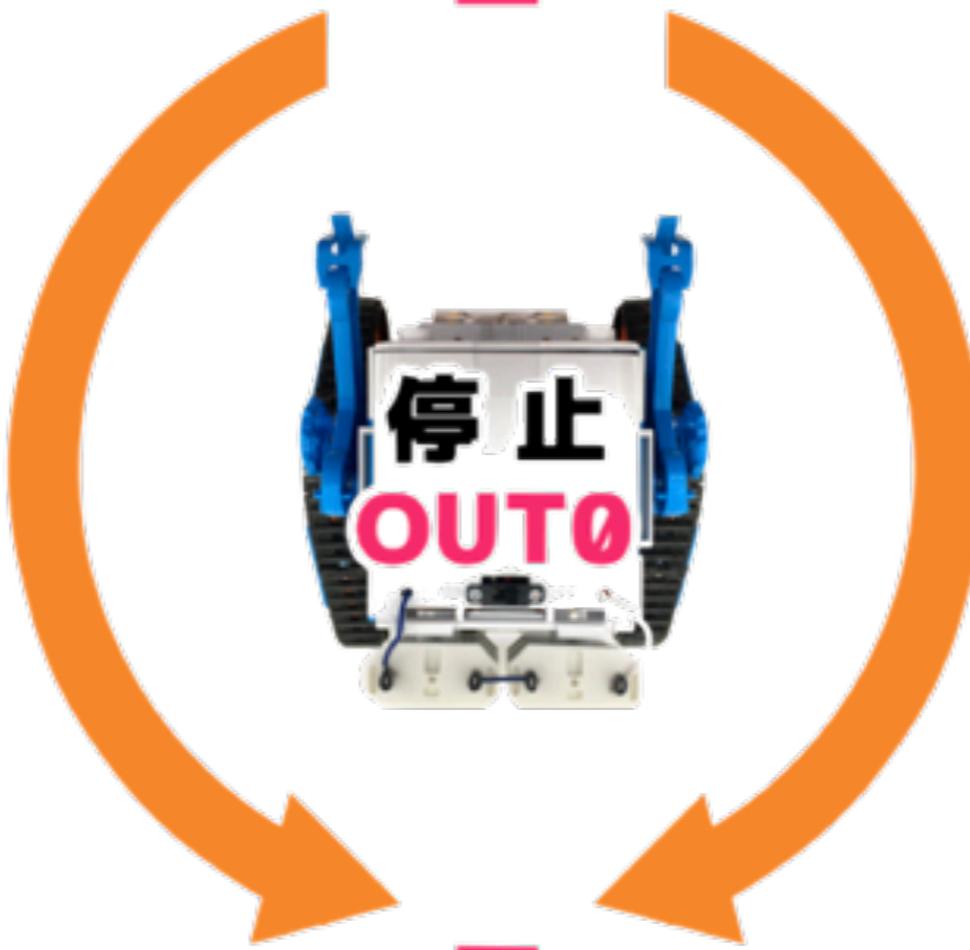


前進  
**OUT33**



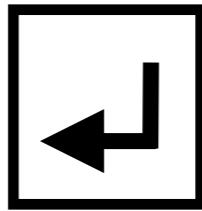
左回転  
**OUT34**

右回転  
**OUT17**

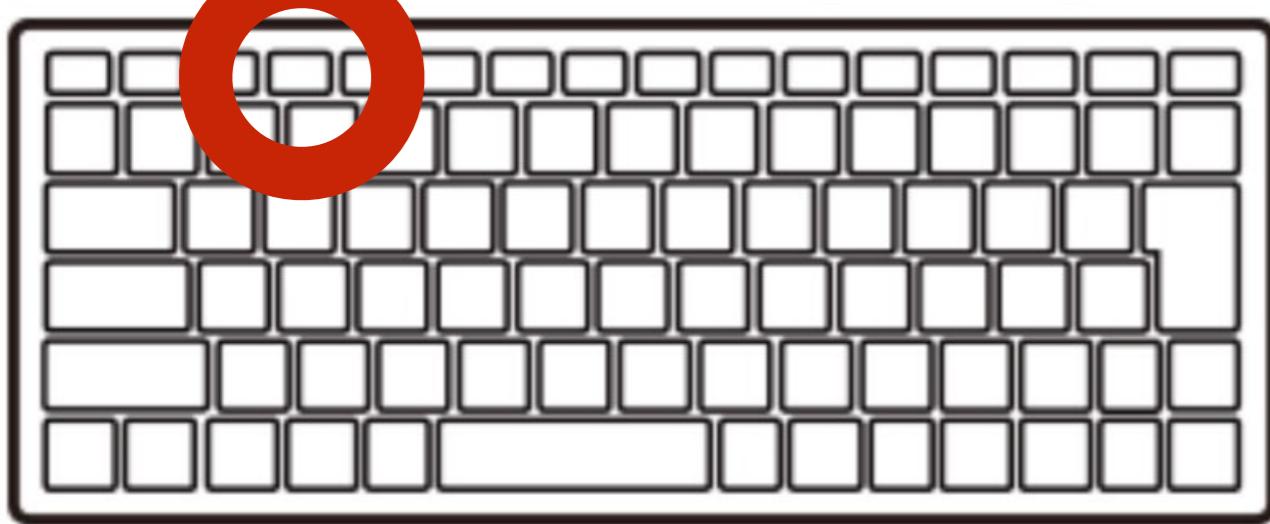


後退  
**OUT18**

ほぞん（プログラム書き込み）

SAVE 

F3



F3、エンター



# サーボのうでをうごかそう

```
10 PWM 3,90 : WAIT 30  
12 PWM 3,70 : WAIT 30  
30 GOTO 10  
SAVE
```

ちゅうい！  
50~240まで



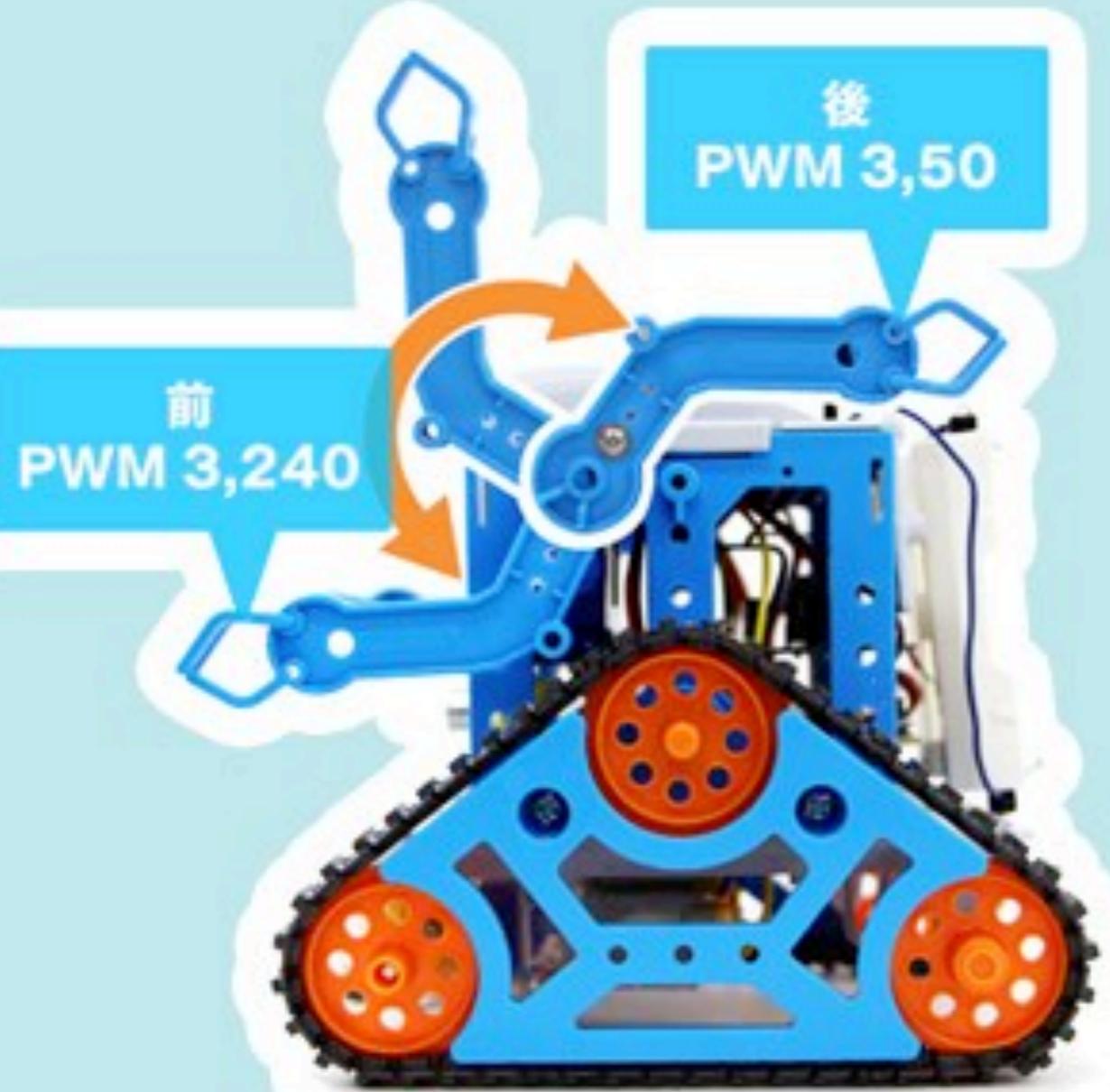
# サー ボで"たまご"をはこぼ"う

```
10 OUT33:WAIT300  
20 OUT0:PWM 3,70  
SAVE
```

ちゅうい！  
50~240まで



# サーボモーターの動かし方

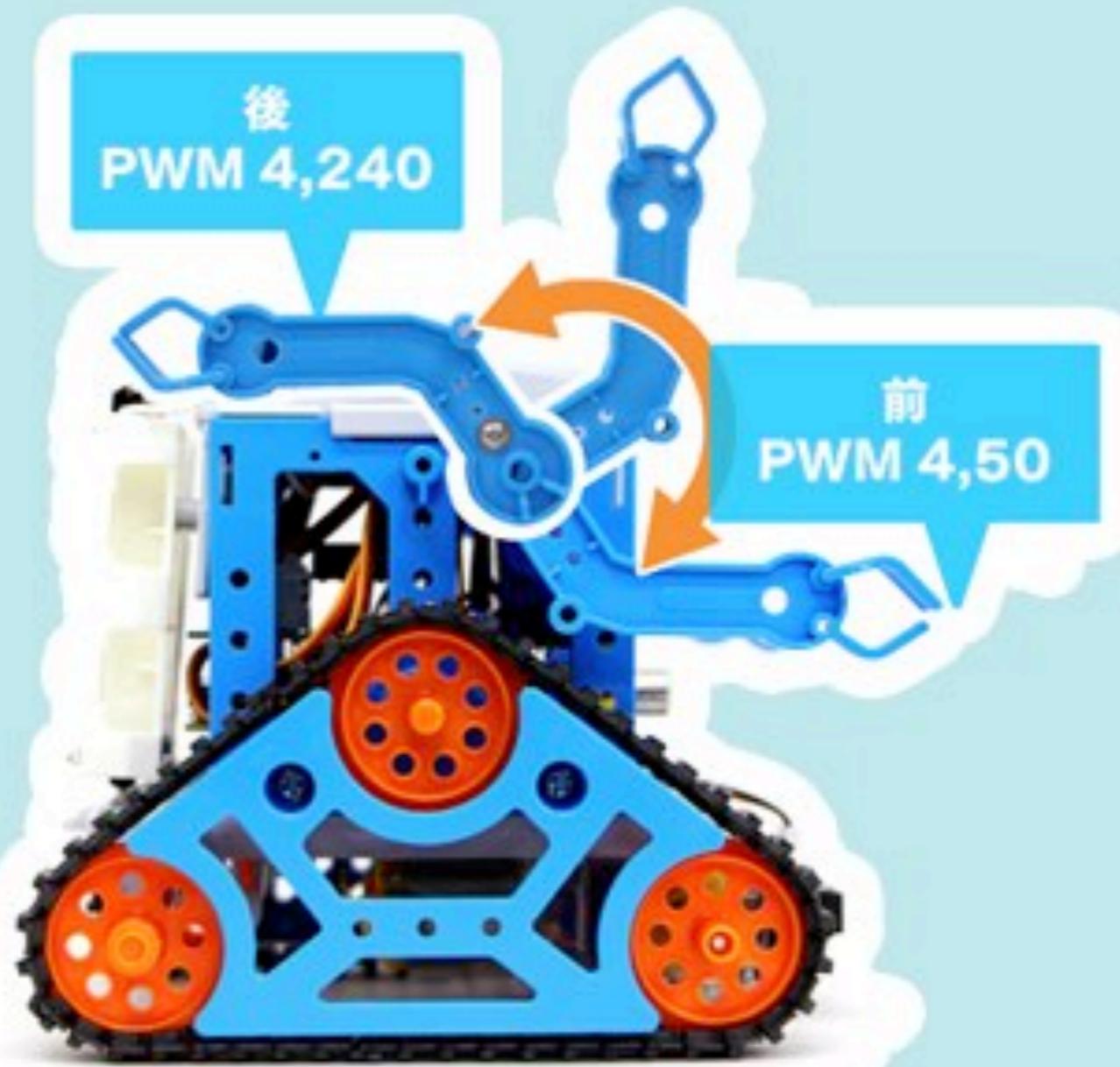


左アーム

PWM 3,50

↓

PWM 3,240



右アーム

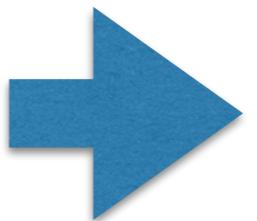
PWM 4,50

↓

PWM 4,240



# 光センサーをつかう



10 OUT33

20 IF ANA(2) < 600 CONT

30 OUT9

右センサーが

< 3になるまでずすむ

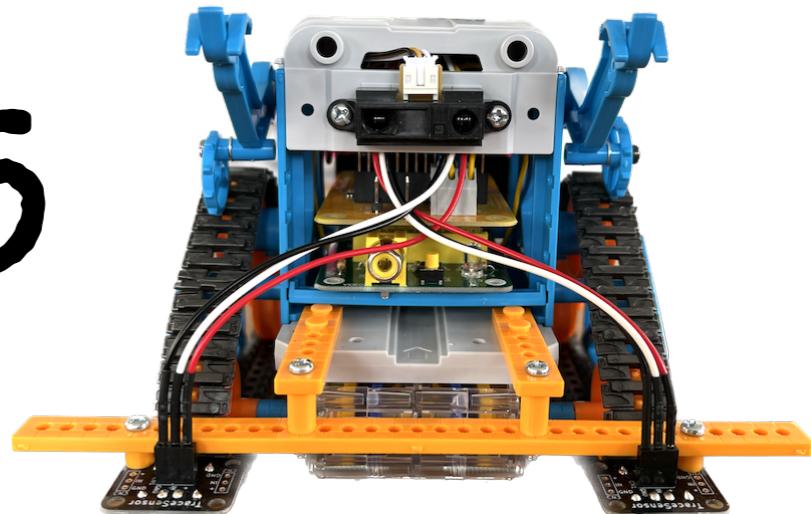
10 OUT33

20 IF ANA(0) > 600 CONT

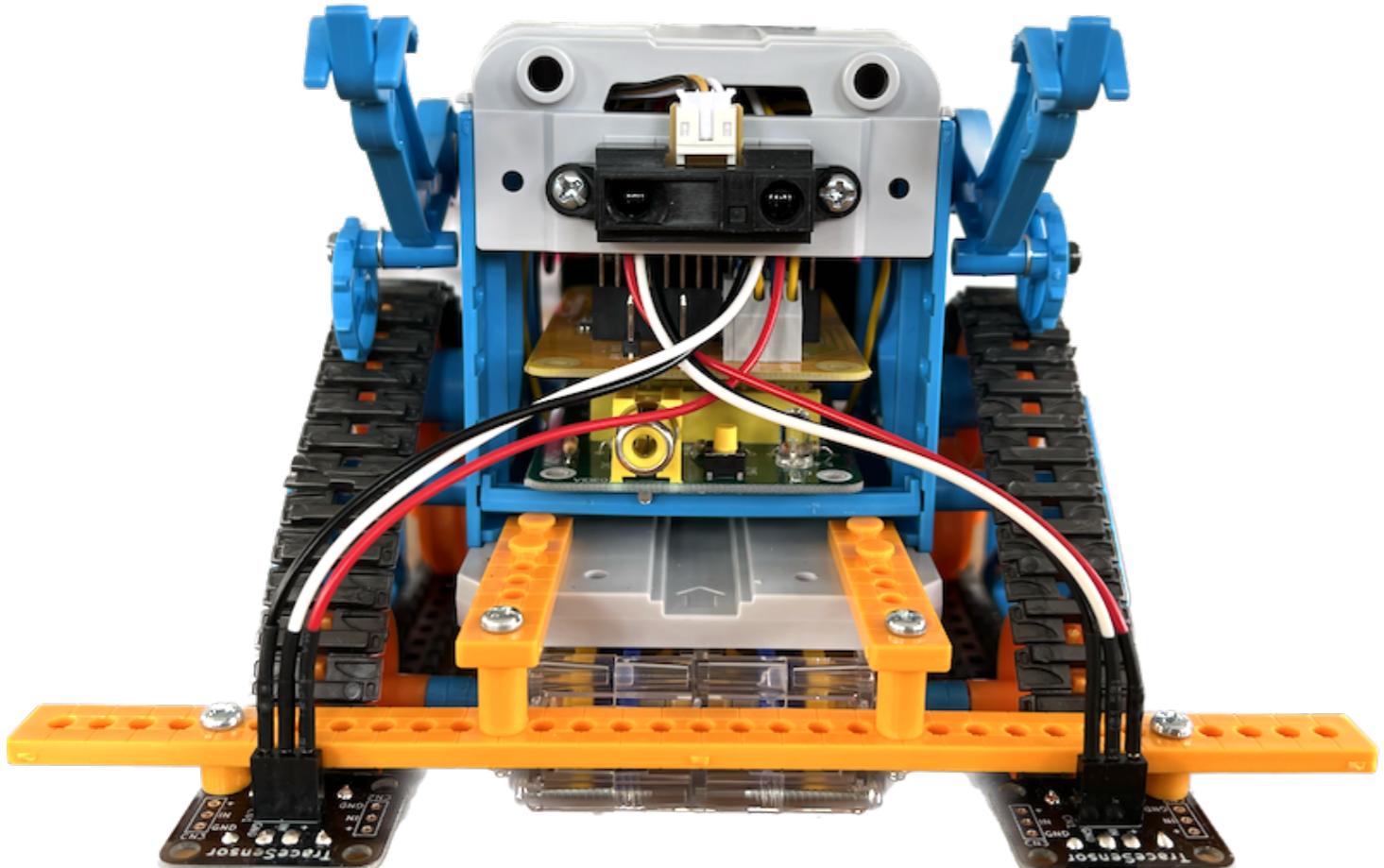
30 OUT9

左センサーが

しろになるまでずすむ



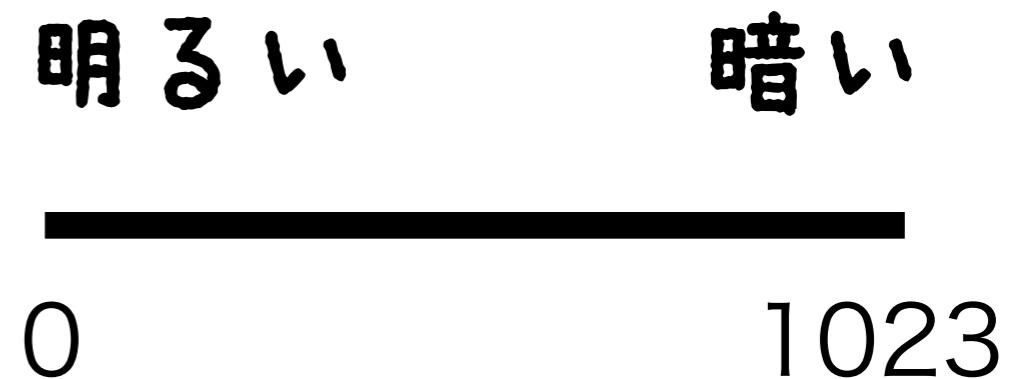
# 光センサーでコースを走る



ANA(2)

ANA(0)

ひかりをはんしゃさせ  
どれだけ暗いかを  
0~1023で  
そくてい



# ロボコン！

しょうがいぶつをよけて  
たまごをおいてもどってこよう

4人どうじスタート

1い:4P 2い:3P 3い:2P 4い:1P

たまごはこべたら +2P



ロボコンさんかした！



もっとチャレンジしよう



# IchigoJam BASIC リファレンス

キー操作

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

初級コマンド

| コマンド                                 | 解説  | 例                  |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| LED 数 / エルイーディー                      | 数が1なら光り、0なら消える  | LED 1              |
| WAIT 数1[数2] / ウェイト                   | 数1の数値フレームで待つ。数2で1秒、倍数可の数2指定で倍速化、数1のマイナス指定で走査繰り返し（-261でWAIT1と同様）                     | WAIT 60            |
| ://コロン                               | コマンドを連結する   | WAIT 60 LED 1      |
| 行番号 コマンド                             | プログラムとしてコマンドを記録する   | 10 LED1            |
| 行番号                                  | 指定した行番号のプログラムを消す  | 10                 |
| RUN / ラン                             | プログラムを実行する（手続）  | RUN                |
| LIST [行番号1][行番号2] / リスト              | プログラムを表示する（手続）（行番号1）で1行表示、行番号1がマイナスでその行まで表示、行番号2指定でその行まで表示、行番号2以降の行終わりまで表示、ESCで途中停止 | LIST 10,300        |
| GOTO 行番号 / ゴートゥー                     | 指定した行番号へ飛ぶ（式も指定可能）  | GOTO 10            |
| END / エンド                            | プログラムを終了する  | END                |
| IF 数 [THEN] 次1 [ELSE 次2] / イフ・ゼン・エルス | 数が0でなければ次1を実行し、0であれば次2を実行する（THEN ELSE以降は省略可）  | IF BTN0 END        |
| BTN[数] / ボタン                         | ボタンが押されているれば1、そうで無いときは0を返す（数：0付属ボタン/LUP/DOWN/RIGHT/LEFT/SPACE、省略で0）                 | LED BTN0           |
| NEW / ニュー                            | プログラムを全部消す  | NEW                |
| PRINT [数や文字列] / プリント                 | 文字を表示する（文字列は”で囲む、”で連結できる） 省略形：? PRINT ?   | PRINT ?            |
| LOCATE 数,数 / ロケート                    | 次に文字を書く位置を機、組の前に指定する（組=-1で無表示） 省略形：LC   | LOCATE 3,3         |
| CLS / クリア スクリーン                      | 画面を全部消す   | CLS                |
| RND(数) / ランダム                        | 0から数未満の正数をランダムに返す   | PRINT RND(6)       |
| SAVE (数) / セーブ                       | プログラムを保存する（0~364つ、100-227 外付けEEPROM、省略で前回使用した数）ボタンを押した状態で起動すると0番を読み込み自動実行           | SAVE 1             |
| LOAD (数) / ロード                       | プログラムを読み出す（0~364つ、100-227 外付けEEPROM、省略で前回使用した数）                                     | LOAD               |
| FILES (数1[数2]) / ファイルズ               | 数1(階層)～数2のプログラム一覧を表示する（EEPROM内ファイル表示に対応、0指定ですべて表示、ESCで途中停止）                         | FILES              |
| BEEP (数1[数2]) / ピープ                  | EEPを鳴らす（音高1-256）と長さ（1/60秒単位）は省略可 ≠SOUND(EX2)-GNDに圧電サンダーなどの接続必要                      | BEEP               |
| PLAY [MML] / プレイ                     | MMLで記述した音楽を再生する MML音階で停止 ≠SOUND(EX2)-GNDに圧電サンダーなどの接続必要（次項のMML参照）                    | PLAY "SCODE2CODE2" |
| TEMPO 数 / テンポ                        | 再生中の音楽のテンポを変更する   | TEMPO 1200         |
| 数 + 数                                | 足し算する   | PRINT 1+1          |
| 数 - 数                                | 引き算する   | PRINT 2-1          |
| 数 * 数                                | 掛け算する   | PRINT 7*8          |
| 数 / 数                                | 割り算する（小数点以下は切り捨て）   | PRINT 9/3          |
| 数 % 数                                | 割り算した余りを返す  | PRINT 10%3         |
| (数)                                  | カッコ内は優先して計算する   | PRINT 1+(1*2)      |
| LET 变数,数 / レット                       | アルファベット1文字を変数として数の値を入れる（配列に直接代入可能） 省略形：変数= LET A,1                                  | LET A,1            |

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

| コマンド                                      | 解説   | 例                    |
|---|--|----------------------|
| SCROLL 数 / スクロール                          | 指定した方向にキャラクターをスクロールする (0/UP上, 1/RIGHT右, 2/DOWN下, 3/LEFT左)  | SCROLL 2             |
| SCR(数,数) / スクリーン                          | 画面上の指定した位置に書かれた文字コードを返す（指定なしで現在位置） 別名：VPEEK  | PRINT SCR(0,0)       |
| 数 = 数                                     | 比較して等しい時に1、それ以外で0を返す (=でも可)  | IF A=B LED 1         |
| 数 < 数                                     | 比較して等しくない時に1、それ以外で0を返す (=でも可)  | IF A<B LED 1         |
| 数 > 数                                     | 比較して等しくない時に1、それ以外で0を返す (=でも可)  | IF A>B LED 1         |
| 数 <= 数                                    | 比較して未満の時に1、それ以外で0を返す (=でも可)  | IF A≤B LED 1         |
| 数 ≥ 数                                     | 比較しては上の時に1、それ以外で0を返す (=でも可)  | IF A≥B LED 1         |
| 式 AND 式 / アンド                             | どちらの式も1の時に1、それ以外で0を返す (ANDでも可)   | IF A=1 AND B=1 LED 1 |
| 式 OR 式 / オア                               | どちらかの式が1の時に1、それ以外で0を返す (ORでも可)   | IF A=1 OR B=1 LED 1  |
| NOT 式 / ノット                               | 式が0の時に1、それ以外で0を返す (NOTでも可)   | IF NOT A=1 LED 1     |
| REM / リマーク                                | これ以降の命令を実行しない（コメント機能） 省略形：-  | REM START            |
| FOR 变数=数1 TO 数2 [STEP 数3] NEXT / フォーリマークス | 変数に数1をいれ、数2になるまで数3ずつ積みながらNEXTまでくりかえす（STEPは省略可、6段まで）  | FOR I=0 TO 10:NEXT   |
| IN[数] / イン                                | 内1-9から入力する（0または1） 数を省略してまとめて入力できる（IN1,A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(DV-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へ切り替える)                                | OUT 1,1              |
| PWM 数1,数2[数3] / ピーダブリューエム                 | 外部出力OUT2-5に数2で0.01msec単位で指定するパルスを出力する (0-2000, 省略20msec), 数3で周期を指定（省略時2000-20msec、マイナス値指定で周期1/480） | PWM 2,100            |

## MML (PLAYコマンド内)

| コマンド | 解説  | 例            |
|------|---|--------------|
| 曲    | 曲にD E F G A B / ドレミファソラシを鳴らす（次は休符、スペースはスキップされる） | CDER FG      |
| 曲n   | 長さを指定して曲を鳴らす（を付けると半分の長さ分伸びる）                    | C4 E2 D1 F32 |
| 曲+   | 半音上げる   | C4 D#        |
| 曲-   | 半音下げる   | D- E-        |
| Tn   | テンポ (TEMPO命令で後から変更可能) 初期値:120                   | T96CDE       |
| Ln   | 長さ指定しないときの長さ(1,2,3,4,8,16,32) 初期値:4             | CL8DC        |
| On   | オクターブ指定 O1(O低音)からO5(B高音)まで 初期値:3                | O3C02C       |
| <    | オクターブ上げる (ver1.1と逆なので注意)                        | C4-C         |
| >    | オクターブ下げる (ver1.1と逆なので注意)                        | C-C4         |
| \$   | これ以降のMMLを振り返す (BIGMに便利)                         | C\$DE        |
| Nn   | 1-255 曲の書き直ししてして指定した長さで鳴らす (DEEP命令と同じ)          | N10NS        |
| -    | 以降のMMLを鳴らさない                                    | CDE          |

## 上級コマンド

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

100コマンド！

# 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！

かえたら、かえたぎょうで、エンターキー  
けしたいときは、ばんごうだけいれ、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！

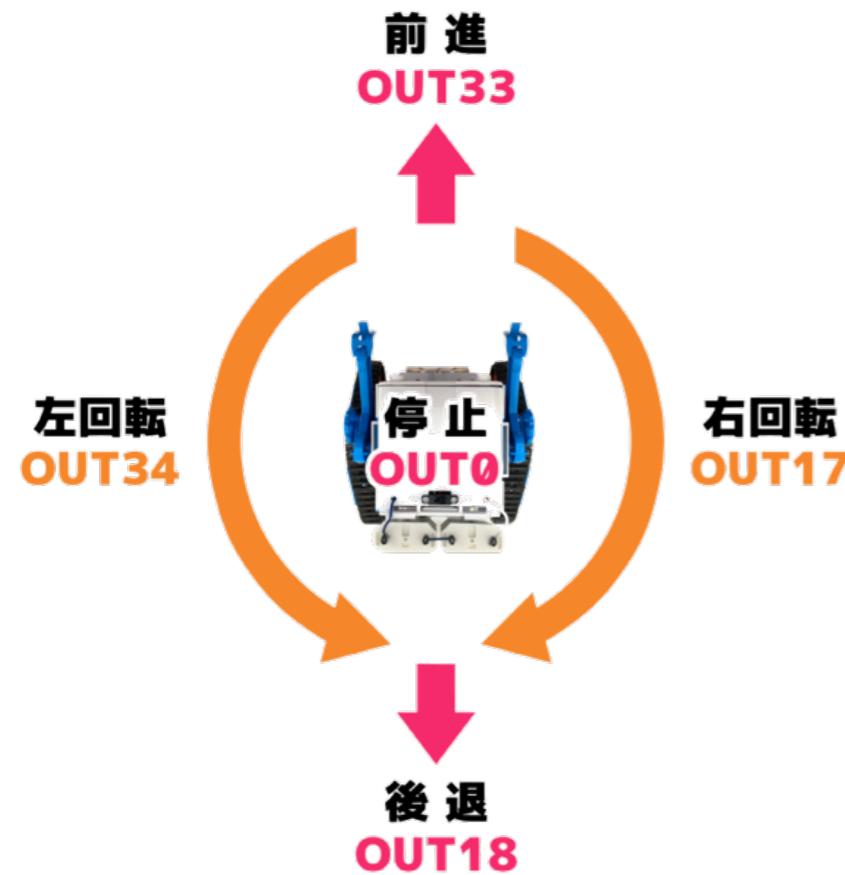
つぎのプログラムをはじめるまえに

**NEW**

ニュー



# 光センサーのつかいかた



```

10 OUT33
20 IF ANA(2) < 600 CONT
30 OUT0

```

20 右センサーが600以上になるまでまつ  
※左センサーは ANA(0)

# うで"サーボ"のつかいかた

```

10 OUT33 : WAIT300 : OUT0
20 PWM3, 70

```

10 5秒前進した後に、20 右うでをうごかす

|            |      |
|------------|------|
| 10 OUT33   | 前進   |
| 20 WAIT120 | 2秒まつ |
| 30 OUT0    | 停止   |
| SAVE       | 保存   |

|            |       |
|------------|-------|
| 10 OUT17   | 右回転   |
| 20 WAIT180 | 3秒まつ  |
| 30 OUT34   | 左回転   |
| 40 WAIT180 | 3秒まつ  |
| 30 OUT0    | 停止    |
| SAVE       | 0番に保存 |



## 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」がたかくなつて、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



「越前がにロボコン」に  
チャレンジ！



<https://kani-robocon.com/>

# PCNこどもプロコン

## 2024

# 開催決定!!

小中学生向け  
電子工作&プログラミング  
コンテスト



ノートPCがもらえる!?



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

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

# お母さんのスマホ使いすぎを防止するマシーン！



PCNこどもプロコン受賞、小学4年生の作品



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



劍道

株式会社 jig.jp / IchigoJam開発者 福野泰介  
@taisukef / Facebook / fukuno@jig.jp

