

IchigoJam 初・中級プログラミング  
『クリスマスツリー2022 LEDはんだ付け工作』  
～プログラム編～



2022年11月23日(水) 15:30~17:00

北九州パレス 写真室

【講師】 PCN(プログラミング クラブ ネットワーク)北九州 中野 司・佐藤 誉夫

Copyright 2022 Tsukasa Nakano, Takao Satoh 無断転載・複写を禁じます。

## 0. はじめに

### ◆コース概要

#### - ねらい

- ・プログラムを「書く」
- ・コンピュータ、わかる
- ・頭、よくなる
- ・英語になれる
- ・国産イチゴを守る

#### - 本日のスケジュール

### 0. はじめに

### 1. 点灯パターン・プログラミング

### 2. 電池での使用方法

### 3. おわりに

## ◆スタートアップおさらい

### - コマンドとプログラム

- ・コマンド ⇒ Enterキーですぐに実行させる命令
- ・プログラム ⇒ 行番号をつけて実行順序を決めた命令群

### - プログラム編集と入力テクニック

- ・スクロールアウトしたら、さようなら...また**LIST**してね
- ・プログラム行のコピーと削除
- ・もう忘れて... **NEW**

### - **LIST**とスクロール停止

- ・F4キー →すぐに→ ESCキー
- ・**LIST-100** ... ~100行目まで
- ・**LIST100,0** ... 100行目~

### - ファイル表示 (**FILES**) と保存 (**SAVE 0~3**)

- ・1行目はコメントでプログラム名を記しておく ... **10** 'プログラム名' \*1

◆メモリ容量 (作業用 1KB + 保存用 1KB × 4バンク)

-セーブする

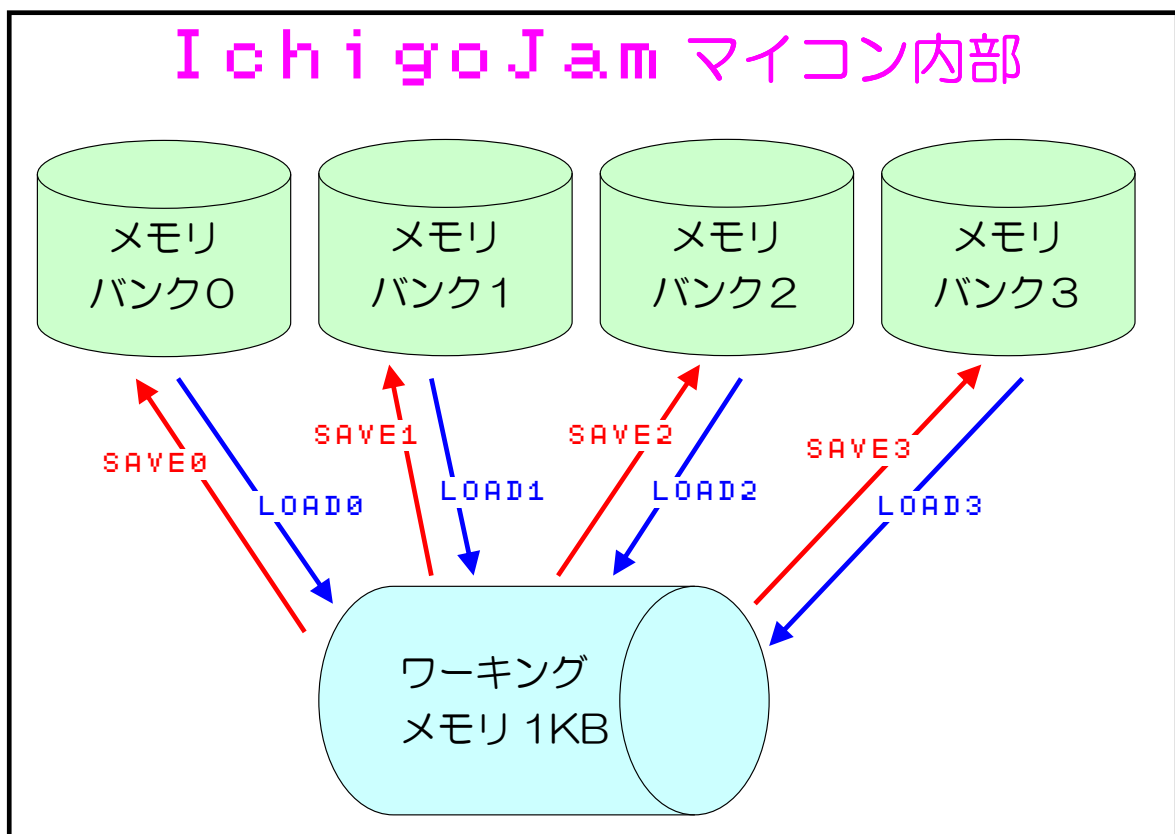
**SAVE0** マイコン本体(基板)に 0~3 番の4つのプログラムを保存できます

-ロードする

**LOAD0** 読み出すプログラムの番号 0~3 を指定

-セーブした番号を見る

**FILES**



# 1. 点灯パターン・プログラミング

## 1.1 スター☆だけ点滅

**NEW**

新しくプログラム作成

```
1  'Xmas Tree 1
```

プログラム名をコメントで記す

```
12 LED 1: WAIT 60
```

☆LEDをONして1秒待つ

```
22 LED 0: WAIT 60
```

☆LEDをOFFして1秒待つ

```
99 GOTO 12
```

12行に戻る（くりかえし）

**SAVE 0**

0番にセーブ

---

## 1.2 LED 1と4も点滅

```
1  'Xmas Tree 2
```

```
10 OUT1,0
```

OUT1をOFF

```
11 OUT4,1
```

OUT4をON

```
12 LED 1: WAIT 60
```

OUT7,1でも☆LEDがON

```
20 OUT1,1
```

OUT1をON

```
21 OUT4,0
```

OUT4をOFF

```
22 LED 0: WAIT 60
```

OUT7,0でも☆LEDがOFF

```
99 GOTO 10
```

10行に戻る（くりかえし）

**SAVE 0**

0番にセーブ

### 1.3 全てのLEDを交互に点滅

1 'Xmas Tree 3

```
10 OUT1,0: OUT2,1: OUT3,0      OUT2/OUT3もON/OFF
11 OUT4,1: OUT5,0: OUT6,1      OUT5/OUT6もOFF/ON
12 LED 1: WAIT 60
```

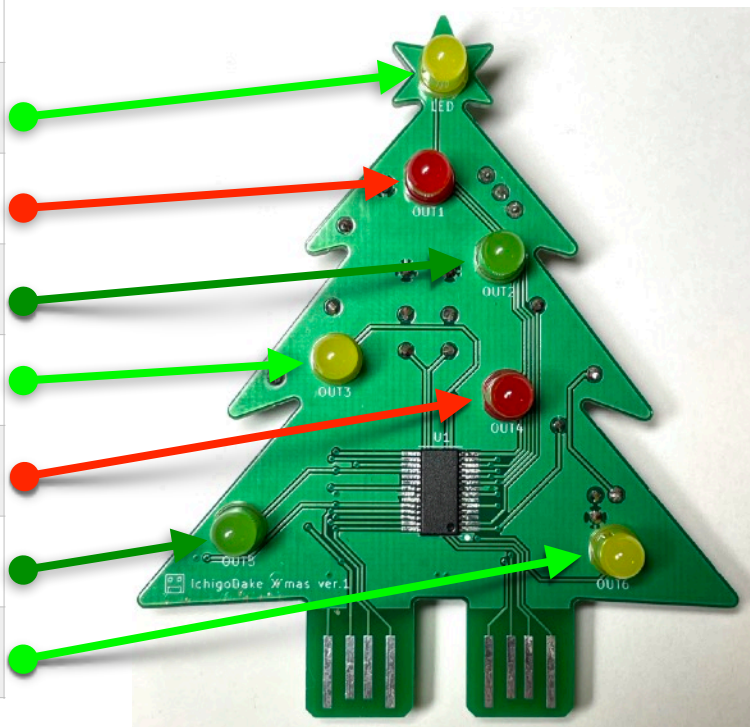
```
20 OUT1,1: OUT2,0: OUT3,1      OUT2/OUT3もOFF/ON
21 OUT4,0: OUT5,1: OUT6,0      OUT5/OUT6もON/OFF
22 LED 0: WAIT 60
```

99 GOTO 10

SAVE 0

0番にセーブ

| LEDを点けるには | LEDを消すには |
|-----------|----------|
| LED 1     | LED 0    |
| OUT 1,1   | OUT 1,0  |
| OUT 2,1   | OUT 2,0  |
| OUT 3,1   | OUT 3,0  |
| OUT 4,1   | OUT 4,0  |
| OUT 5,1   | OUT 5,0  |
| OUT 6,1   | OUT 6,0  |



## 1.4 変数とサブルーチン(GOSUB / RETURN)を使って書き直す

```
1  'Xmas Tree 4
```

```
10  A=0: B=1: C=0: D=1: E=0: F=1
```

変数A～FにOUT1～6のON/OFFデータ

```
11  S=1: W=60
```

変数Sに☆のON/OFF値、Wに待ち時間セット

```
12  GSB @PIKA
```

ラベルPIKA(100行)へ行って戻って来いよ～(GOSUB命令)

```
20  A=1: B=0: C=1: D=0: E=1: F=0
```

2番目のパターン

```
21  S=0: W=60
```

```
22  GSB @PIKA
```

また行って戻って来いよ～(GOSUB命令)

```
30  ...
```

3番目のパターン

```
31  ...
```

```
32  ...
```

```
99  GOTO 10
```

```
100 @PIKA
```

100行にラベル名「PIKA」を付ける

```
110 OUT1,A: OUT2,B: OUT3,C
```

OUT1/OUT2/OUT3を変数A/B/CでON/OFF

```
120 OUT4,D: OUT5,E: OUT6,F
```

OUT4/OUT5/OUT6を変数D/E/FでON/OFF

```
130 LED S: WAIT W: RTN
```

☆を変数SでON/OFF、時間W待ち、戻る(RETURN命令)

```
SAVE 0
```

0番にセーブ

## 1.5 2進数で点灯パターンを一括設定

《中級テクニック：2進数》

```
1 ^Xmas Tree 5
```

```
5 W=60      変数Wに待ち時間セット
```

```
10 N=`0101010: GSB @PIKA
```

↑ ☆LED(OUT7), OUT6, OUT5, OUT4, OUT3, OUT2, OUT1 の順

変数Nに2進数`...でパターンを一括セットし、**GOSUB**

```
11
```

```
12
```

```
20 N=`1010101: GSB @PIKA      2番目のパターン
```

```
21
```

```
22
```

```
30 ...      3番目のパターン
```

```
99 GOTO 10
```

```
100 @PIKA
```

```
110
```

```
120
```

```
130 OUT N: WAIT W: RTN
```

変数Nで一括ON/OFF、時間W待ち、**RETURN**(戻る)

```
SAVE 0
```

0番にセーブ

### 【2進数って?】

コンピュータの1ケタは「0」か「1」しかないから、どんどんケタ上がりするよ!

|      |   |   |    |    |     |     |      |      |      |     |       |     |        |         |
|------|---|---|----|----|-----|-----|------|------|------|-----|-------|-----|--------|---------|
| 10進数 | 0 | 1 | 2  | 3  | 4   | ... | 8    | 9    | 10   | ... | 16    | ... | 63     | 64      |
| 2進数  | 0 | 1 | 10 | 11 | 100 | ... | 1000 | 1001 | 1010 | ... | 10000 | ... | 111111 | 1000000 |



1.6 スター☆+ランダム1~3コ点灯 《上級テクニック：ビット演算》  
(平均3.53コ)

```
1  'Xmas Tree 6
5  W=60
```

```
10  N=`1000000          変数Nに☆LED(OUT7)だけON (64) をセット
20  R=1<<RND(6): N=NIR
                                OUT1~6どれか1つONをサイコロで決め、Nに追加
30  R=1<<RND(6): N=NIR      同上 (2つ目)
40  R=1<<RND(6): N=NIR      同上 (3つ目)
                                ↑ `000001をランダムに0~5ビット左シフト(<<)し、Nに論理和(I)している
```

```
90  GSB @PIKA          PIKAラベル(100行)へ行って戻って来いよ~
99  GOTO 10
```

```
100 @PIKA
130 OUT N: WAIT W: RTN
```

```
SAVE 0          0番にセーブ
```

【ビット演算って?】

2進数のケタ (0か1) を入れ替えたり、横にズラしたりする計算だよ.

|                                |   |           |
|--------------------------------|---|-----------|
| 1 << 0 ⇒ `000001 のまま (= `1)    | } | ビット左シフト演算 |
| 1 << 1 ⇒ `000010 になる (= `10)   |   |           |
| 1 << 2 ⇒ `000100 になる (= `100)  |   |           |
| 1 << 3 ⇒ `001000 になる (= `1000) |   |           |

|  |   |              |
|--|---|--------------|
| `1000000   `1 ⇒ `1000001 (0 1 は 1)       | } | ビット論理和(OR)演算 |
| `1000011   `1100 ⇒ `1001111 (1 0 も 1)    |   |              |
| `1000101   `1010 ⇒ `1001111              |   |              |
| `1001111   `1010 ⇒ `1001111 (1 1 は 1のまま) |   |              |

1.7 スター☆+ランダム0～6コ点灯  
(平均4.0コ)

《中級テクニック：2進数》

```
1  'Xmas Tree 7
```

```
5  W=60
```

```
10 N=`1000000
```

変数Nに☆LED(OUT7)だけON (64) をセット

```
20 R=RND(N): N=N+R
```

R=`000000~`111111 (0~63) をサイコロで決め、Nに足す

N=`1000000~`1111111 (64~127) のどれかになる

```
30
```

```
40
```

```
90 GSB @PIKA
```

```
99 GOTO 10
```

```
100 @PIKA
```

```
130 OUT N: WAIT W: RTN
```

```
SAVE 0
```

0番にセーブ

1.8 スター☆含めてランダム0～7コ点灯 《中級テクニック：2進数》  
(平均3.5コ)

```
1  'Xmas Tree 8
```

```
5  W=60
```

```
10 N=`100000000` `1111111 + 1 = `10000000 (128) をサイコロに渡す
```

```
20 R=RND(N): N=R
```

R,N=`0000000~`1111111 (0~127) のどれかになる

```
90 GSB @PIKA
```

```
99 GOTO 10
```

```
100 @PIKA
```

```
130 OUT N: WAIT W: RTN
```

```
SAVE 0
```

0番にセーブ

## 1.9 クロック・ダウンで省エネ

## 《中級テクニック：2進数》

電池で長時間光らせるため、マイコンをおそく動かします。  
このプログラムを止めるには、電源を切るしかありません！

```
1  'Xmas Tree 9
```

```
2  VIDEO 0,10
```

```
5  W=6
```

画面表示を止め、CPUクロックを1/10に落とす  
10倍おそくなるのでWAIT値も1/10に

```
10 N=`10000000
```

```
20 R=RND(N): N=R
```

これ以下、どんな点灯プログラムでもOK  
(この通りでなくて良い)

```
90 GSB @PIKA
```

```
99 GOTO 10
```

```
100 @PIKA
```

```
130 OUT N: WAIT W: RTN
```

```
SAVE 0
```

0番にセーブ (RUNしたら止まらないからね～)

### 【電池で何時間くらい光る？】

コイン充電電池 (LIR2032H) 満充電で下記くらいです。プログラムを工夫しましょう。

LED 2コ点灯 . . . 黄・緑・赤 : 5時間 / 青・白のみ : 7時間

LED 3コ点灯 . . . 黄・緑・赤 : 3.5時間 / 青・白のみ : 6.5時間

LED 4コ点灯 . . . 黄・緑・赤 : 2.5時間 / 青・白のみ : 6時間

## 2. 電池での使用方法

クリスマスツリー型 IchigoDake ver.2 は、コイン充電電池を入れて単体で光らせ、光が弱くなったら充電することができます。

### 2.1 コイン充電電池の入れ方

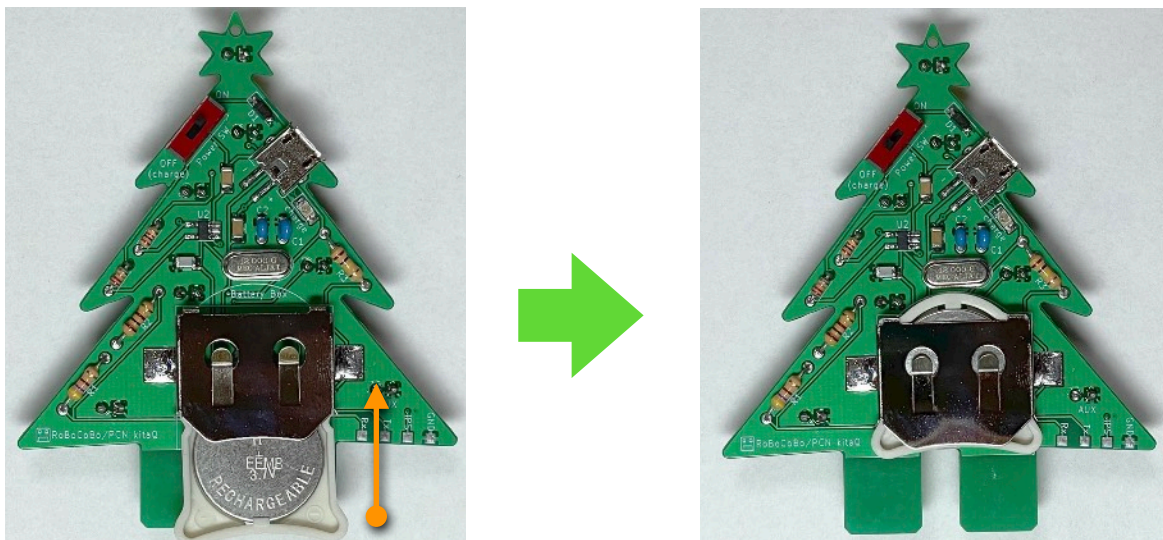
- 1) コイン充電電池 LIR2032H を電池トレーにセットします



\* おもて(+) と うら(-)の向きに注意！

**【注意】** 充電式コイン電池専用の設計です。市販のコイン電池CR2032に交換しないで！

- 2) コイン電池ケース（基板うら）に電池トレーをセットします

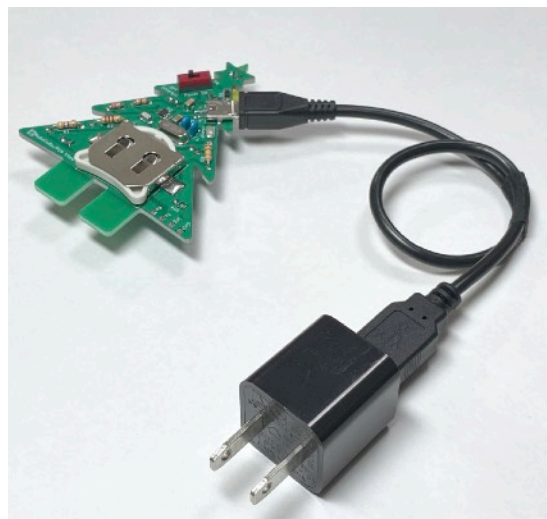
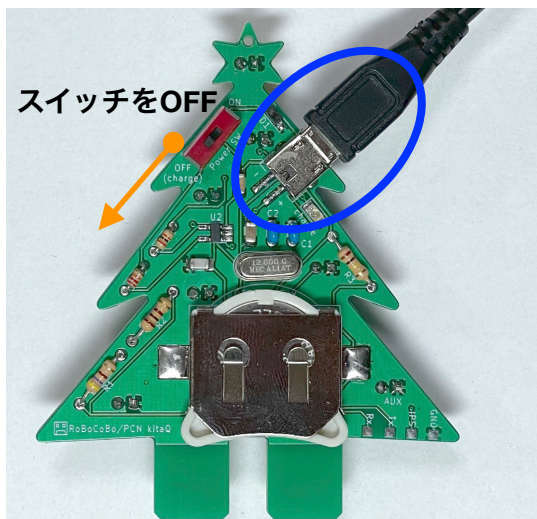


\*しっかりと奥まで差し込む

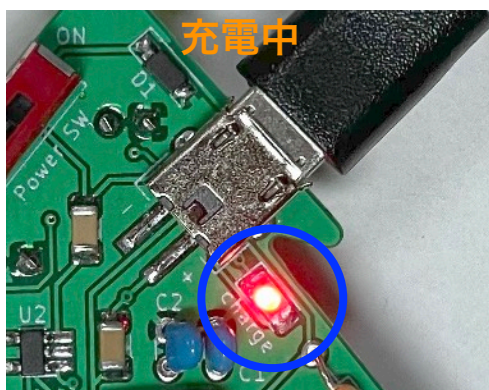
## 2.2 充電方法

市販のUSB充電アダプタ と micro USBケーブルで、専用コイン電池に充電することができます。

- 1) クリスマスツリー基板の電源スイッチをOFFし、充電端子 と USB充電アダプタ を micro USBケーブルでつなぎます (スイッチをOFFにしないと充電されません)



- 2) 充電中は「charge」LEDが点灯し、充電が完了すると消灯します (完了したらケーブルを抜いておきます)

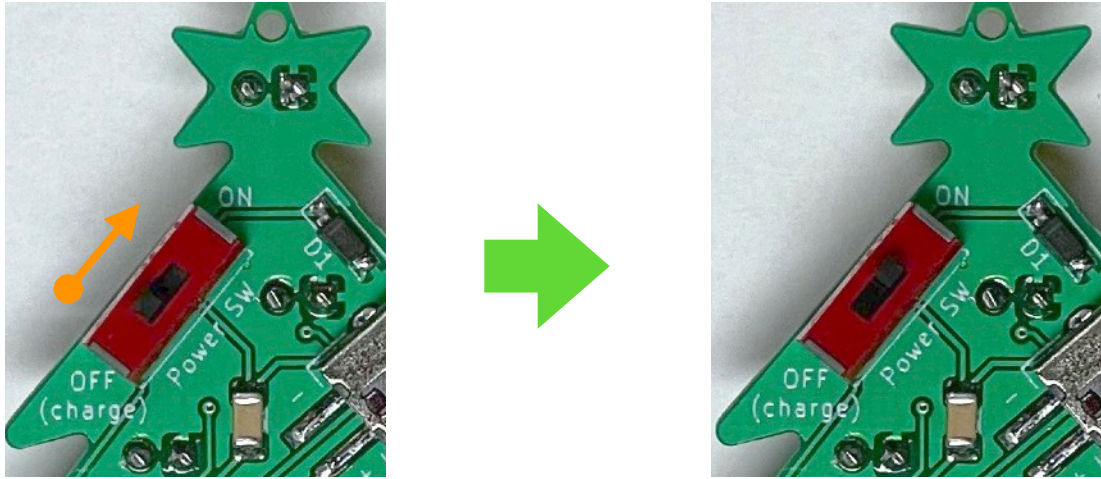


### 【注意】

- ・ おおよそ2時間で充電が完了します。  
3時間を過ぎててもLEDが消灯しない場合は、安全のため充電を終了してください。
- ・ 充電が完了したらケーブルを抜いてください。(充電アダプタにつないだままにしない)
- ・ 充電中は使用できません。(電源スイッチをONしたり、IchigoDayhook等に接続しない)
- ・ 市販のコイン電池(CR2032など)に交換しての充電は絶対にしないでください。

## 2.3 プログラムの自動起動

IchigoDakeには『SAVE 0』で保存したプログラムを自動起動できる機能があります。起動方法は、コイン電池を入れて、基板うらのスイッチを OFF → ON するだけです。



### 注意！

「IchigoDyhookに挿すとき」は基板うらのスイッチをOFF にしてください。



### 3. おわりに

#### ◆次回開催予定

日時・内容は「ひ・み・つ. . .」

これからも、電子工作や、ゲームプログラミング講座を展開していきます。

お楽しみに！

ありがとうございました。またね！

