

# プログラムによる計測・制御を学ぼう

## micro:bit 信号機版



本書の実習、課題、発展課題の取り扱い

**実習** …確かめる内容です。必ず学習しましょう。

**課題** …考える内容です。必ず学習しましょう。

**発展課題** …発展的な内容で、少し難しい課題です。  
時間の余裕があればチャレンジしましょう。

## 1. 身近な信号機を調べよう

この学習では、身近にある信号機のようにLED(発光ダイオード)を自由に点滅することで、プログラムの基本的な仕組みを学習します。

### (1) いろんな交通用信号機

右折車両用の青矢印がある信号機以外に、夜間になると点滅する信号機などもあります。

**課題1** 交通用の信号機の例を調べてみましょう。

(例)

・音が鳴って知らせる歩行者信号機

※身近な信号機の種類を多く記述させましょう。

### (2) 身近な信号機を調べよう

**課題2** 交通用の信号機には、いろんな点滅の仕方があります。安全に注意して、実際の信号機を観察し、その点滅順や時間を調べてみましょう。

調査対象 【 (例)神戸 1 丁目バス停前交差点 】

調査日 【 年 月 日( ) 時ごろ 】

(結果)

※実際の信号機を調べるのが難しい場合などでは、録画したものを観察させてもよいでしょう。

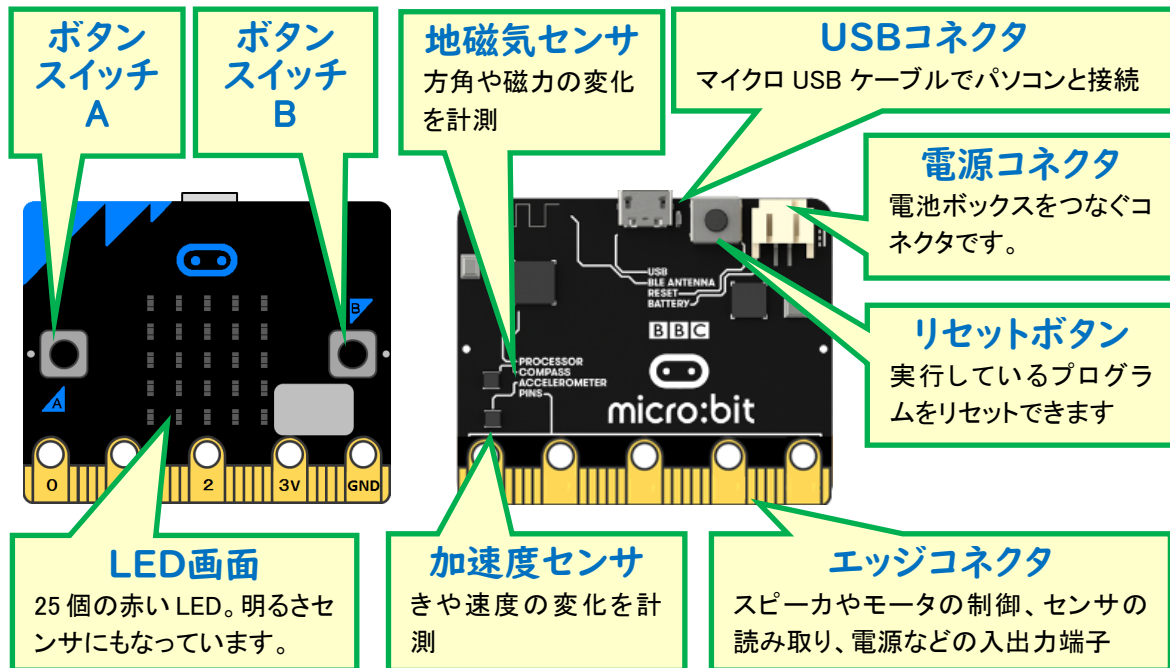
## 2. micro:bit

ここでの学習には、マイコンボード「micro:bit(マイクロビット)」を使用します。その仕組みと、プログラムのための言語について学んでおきましょう。



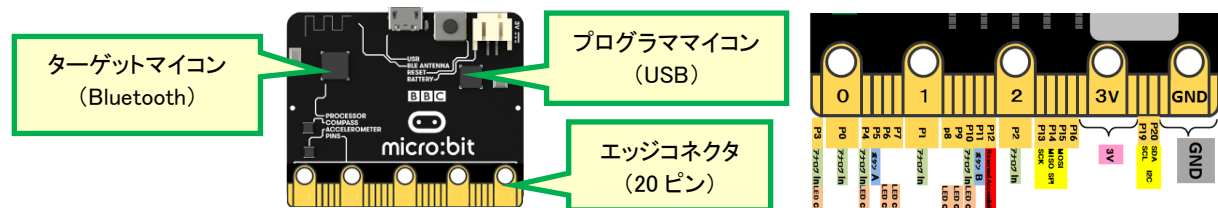
### (1) micro:bit とは

○イギリスの国営放送局である BBC が子供たちの教育のために開発したプログラミングして操れるマイコンボードです。カードサイズの小さなボードに 25 個の LED、2 個のボタンスイッチがあり、各種センサ(地磁気、加速度、明るさ、温度) 無線通信機能なども搭載されています。



### (2) micro:bit のマイコンと入出力ピン

- ・micro:bit では【 **マイコン** 】がデータの【 **入出力** 】(I/O)をしています。
- ・マイコンには【 **ピン** 】と呼ばれる足が数10本あり、これを通じてデータの入出力を行います。
- ・micro:bit のデータを入出力するピンはエッジコネクタにつながっています。



### (3) 電源

micro:bit へは USB ケーブル以外に、乾電池から電力を供給できます。



#### (4) パソコンと micro:bit の接続

○USB 接続すると、'MICRO:BIT'ドライブとしてコンピュータに認識されます。



### 3. micro:bit とプログラミング言語

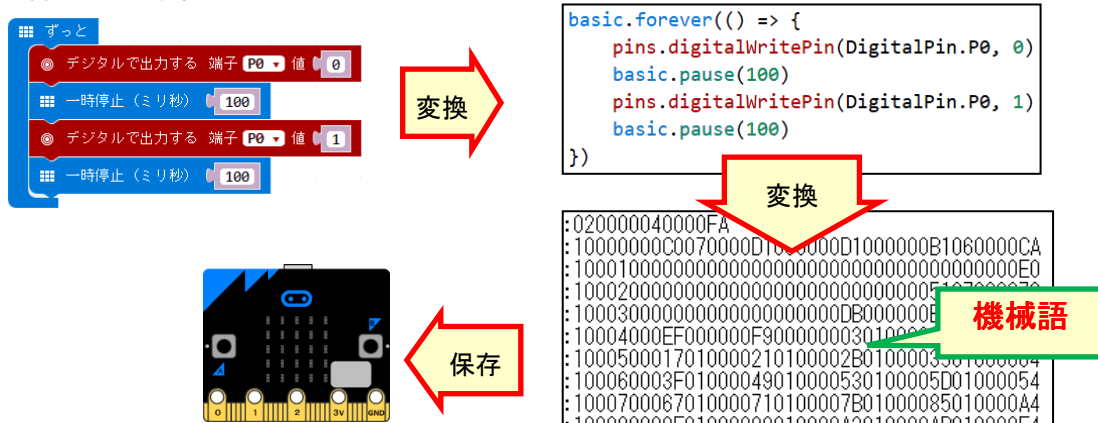
#### (1) ソフトウェア

○micro:bit のソースプログラムを作成できる【 **高水準言語** 】と呼ばれるソフトウェアは数多く存在します。

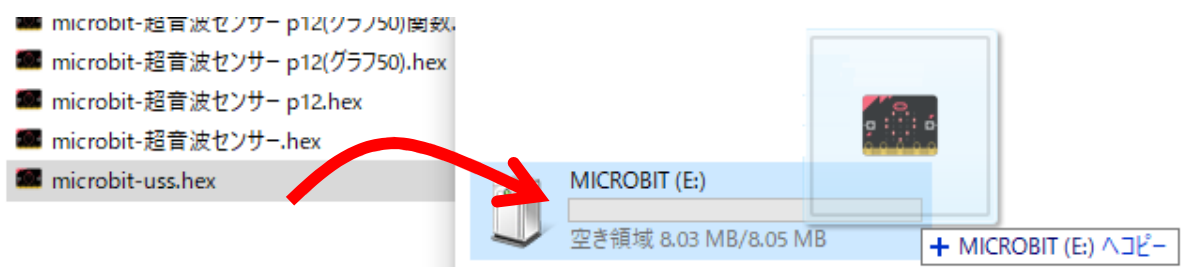
- JavaScript(ジャバスクリプト)ブロックエディタ
- Mblock(エムブロック)
- MbedCompiler(エンベッドコンパイラ)
- Arduino-IDE(アルドゥイーノ アイディーイー)
- micro:bit モバイルアプリ
- Python(パイソン)エディタ
- micro:bit 用 Scratch(スクラッチ)

#### (2) 機械語と micro:bit

○高水準言語で書かれたソースプログラムは、【 **機械語** 】にコンパイル (変換)してから、micro:bit のマイコンに書き込みます。



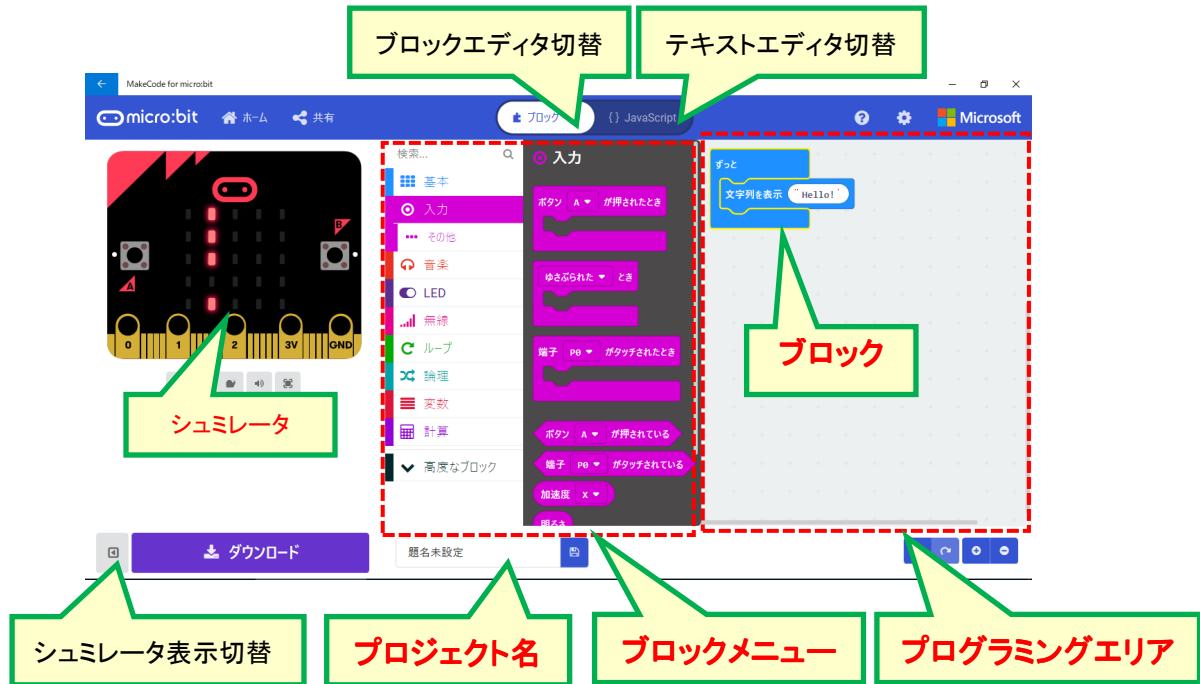
○micro:bit 用にコンパイルされた機械語ファイルは、そのまま micro:bit ドライブに貼り付けることで書き込むことができます。



## 4. JavaScript (ジャバスクリプト) ブロックエディタ

○インターネットのブラウザ上でブロックを組み合わせるだけでプログラミングが簡単にできます。

<https://makecode.micro.bit.org/?lang=ja>

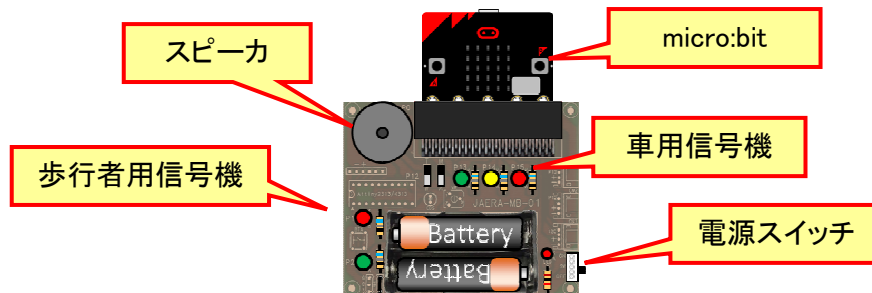


## 5. mbAT (エンバット)

### (1) 信号機学習ボード。

○5個のLEDを車用(青、黄、赤)、歩行者用信号機(赤、青)に見立てて配置しています。

○音響信号機が再現できるようにスピーカがついています

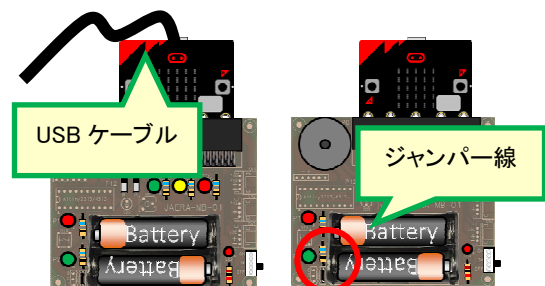


### (2) 電源

○USB 電源 … USB 電源5V は micro:bit 内部で3.3V に変換されて利用されます。

○電池(単3×2) … 3V 電源が利用できます。

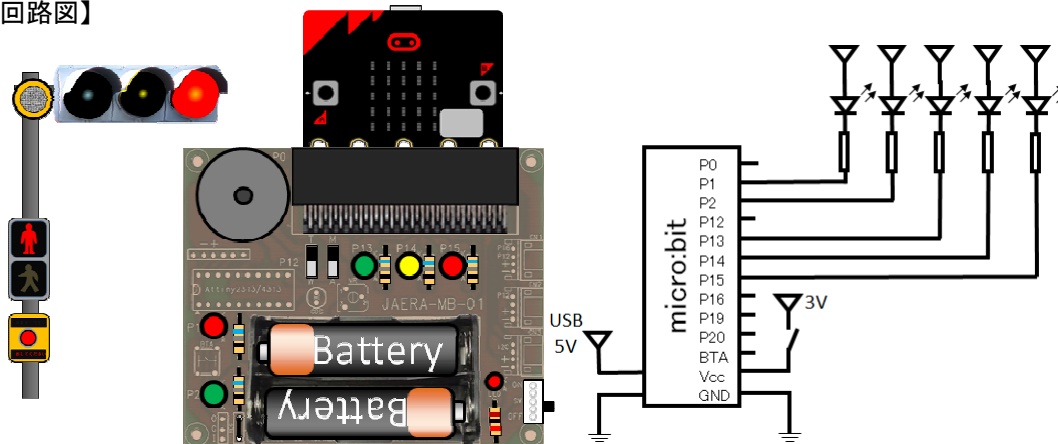
○DCDCコンバータ … ジャンパー線代わりにDCDCコンバータをつけると、3.3V に昇圧できます。



## 6. LEDを点滅しよう

### (1) 使用する回路

【回路図】



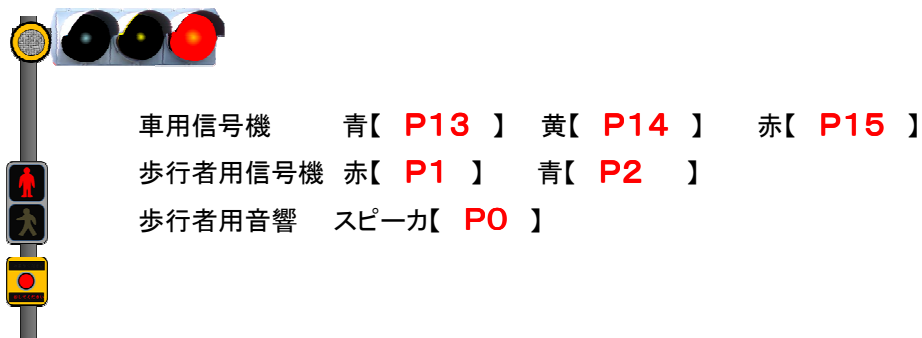
### (2) LEDを点滅するブロック

○「高度なブロック」の「入出力端子」の中にある「デジタルで出力する」ブロックを利用して、各ピンの値を変えてLEDを点滅します。

○値と点滅の関係 値「0」【点灯】 値「1」【消灯】



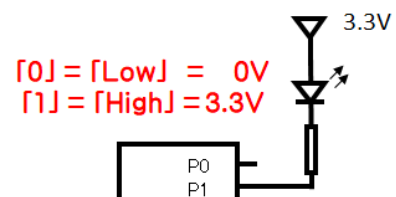
○端子とLEDの関係



#### 《参考》LEDが点灯する理由

「P1」ピンにデジタルで「0」を出力すると、「P1」ピンは「Low」、すなわち「0V」となり、LED + 保護抵抗器間に3.3Vの電位差が生じ、LEDは点灯します。

しかし「P1」ピンに「1」を出力すると、「P1」ピンは「High」すなわち「3.3V」となり、LED + 保護抵抗器間の電位差が無くなり、LEDは消灯します。





## 7. 同じ処理をくり返してみよう

○プログラムを何度もくり返し行う処理を【 **くり返し** 】処理といいます。

○最初からある「ずっと」ブロックや、「ループ」の中にある「くりかえし」ブロックなどを利用して、命令を何度もくり返します。

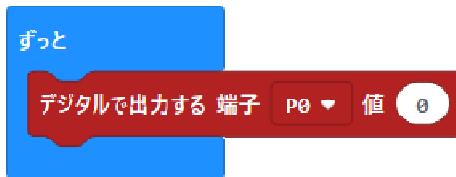


【 **無限くり返し** 】 【 **有限くり返し** 】 【 **条件くり返し** 】

### (1) ずっと繰り返すプログラム

#### 実習7-1

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。「P0」を「P1」「P2」「P13」「P14」「P15」に変えてみよう。



(結果)

「P0」では、どれも点灯しなかったが、「P1」では左の赤、「P2」では緑、「P13」では右の青「P14」で黄、「P15」で赤のLEDが点灯した。

#### 実習7-2

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。

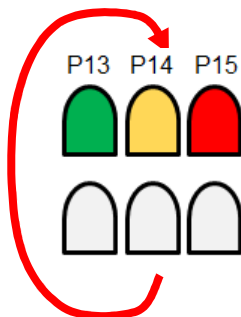


(結果と感想)

青のLEDが点滅した。

#### 課題7-1

次の動作をするプログラムを考えよう。



(プログラムと感想)

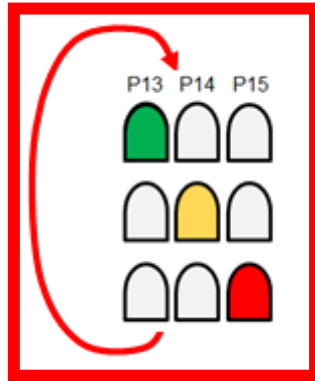


### 実習7-3

右のプログラムを確かめよう。

(結果と感想)

青→黄→赤と順に  
点灯した



ずっと

デジタルで出力する 端子 P13 値 0

一時停止 (ミリ秒) 1000

デジタルで出力する 端子 P13 値 1

デジタルで出力する 端子 P14 値 0

一時停止 (ミリ秒) 1000

デジタルで出力する 端子 P14 値 1

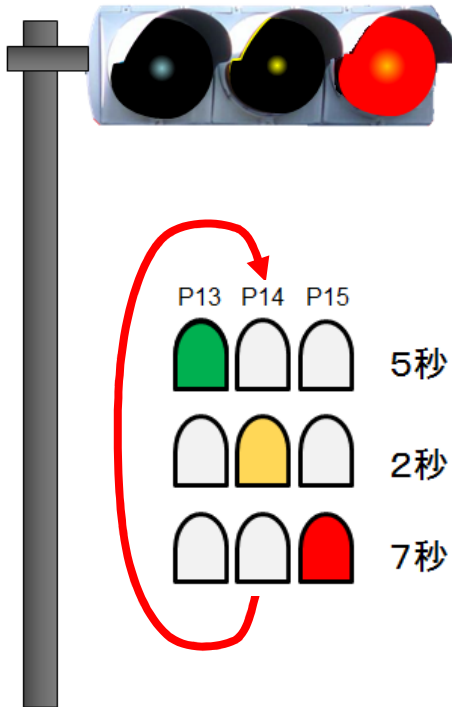
デジタルで出力する 端子 P15 値 0

一時停止 (ミリ秒) 1000

デジタルで出力する 端子 P15 値 1

### 課題7-2

点滅する時間を変えて、信号機のように動作するプログラムを考えよう。



(プログラムと感想)

ずっと

デジタルで出力する 端子 P13 値 0

一時停止 (ミリ秒) 5000

デジタルで出力する 端子 P13 値 1

デジタルで出力する 端子 P14 値 0

一時停止 (ミリ秒) 2000

デジタルで出力する 端子 P14 値 1

デジタルで出力する 端子 P15 値 0

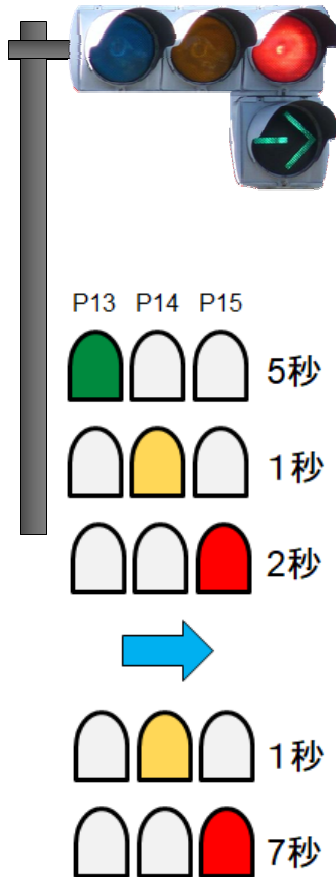
一時停止 (ミリ秒) 7000

デジタルで出力する 端子 P15 値 1



## 発展課題7-1

「左折可」の青矢印を表示する信号機を作ってみよう。



(プログラムと感想)

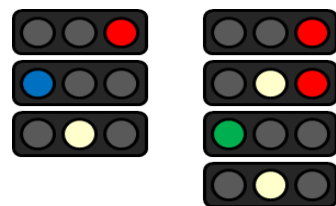


### 《参考》 信号機の色と点滅

信号機の色は世界的には「道路標識及び信号に関するウィーン条約」で赤、黄、緑と決められ、点滅順も右のように決められています。

しかし、日本は条約に加盟していないので、ウィーン条約加盟国の信号の点滅方法が異なります。

日本      ウィーン条約加盟



## (2) 一定回数をくり返すプログラム

### 実習7-4

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。

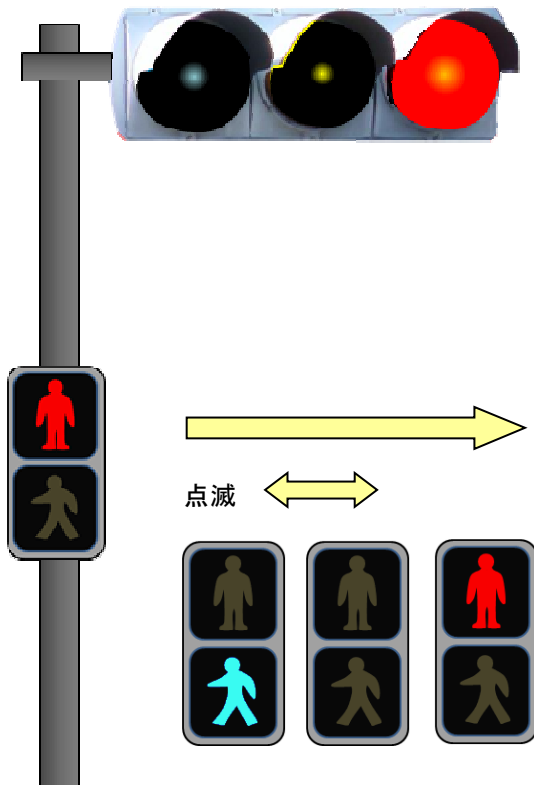


(結果と感想)

赤が点灯後、青が 4 回点滅する、をくり返した。

### 課題7-3

歩行者信号機で、青→青点滅→赤となるプログラムを考えよう



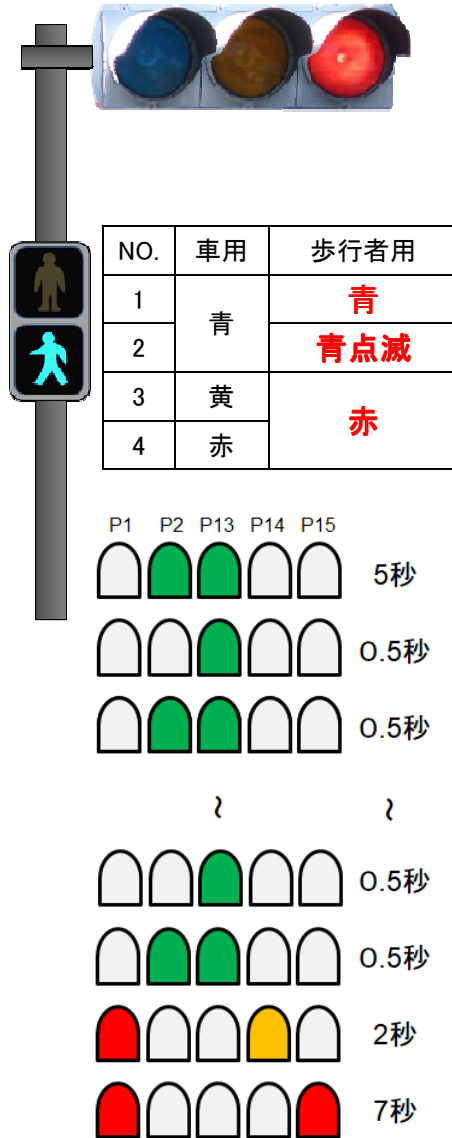
(プログラムと感想)



## 発展課題7-2

歩行者信号も付け加えて、信号機のように動作するプログラムを考えよう。

※歩行者信号の青はしばらく点いた後、点滅します。



(プログラムと感想)



### 《参考》歩行者用信号の点灯時間

歩行者用信号では、一般の人の歩く速さを1秒間1mで計算します。例えば幅15mの横断歩道は15秒で渡れると計算し、これに数秒を足した時間を青点灯時間としています。その後、青点滅を数秒間して赤に変わります。

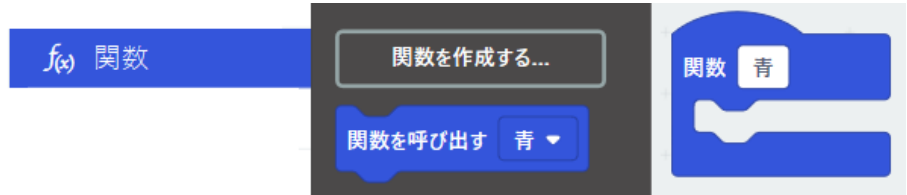
こうして求められた青点灯時間は一般の人にとっては問題のない長さですが、杖が必要な方や車いすの方の中には渡りきれないことがあります。

## 8. 関数を使ったプログラム

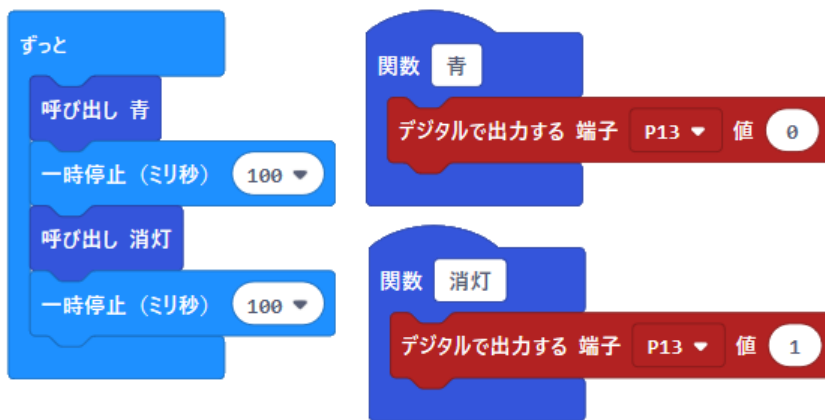
JavaScript ブロックエディタの中では、ある処理をまとめたものを【 **関数** 】(サブルーチン)といいます。同じ処理を何度も行うときに使用します。



○「関数」カテゴリの中に  
ある「関数を作成する」で  
新たな関数ブロックを作成  
します。



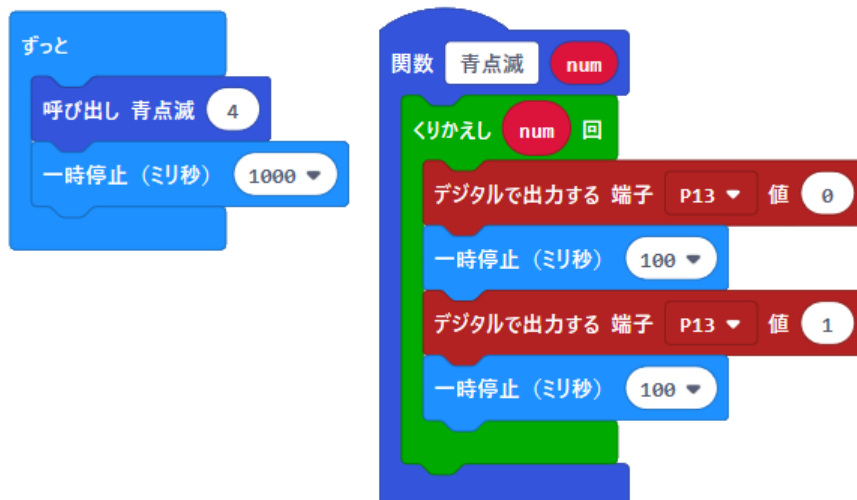
### 実習8 関数を使ったプログラムを試してみよう。



(結果と感想)

青の LED が点灯した。

### 発展課題8-1 関数に数値のパラメータをつけたプログラムを試してみよう。



(結果と感想)

青の LED が4回点灯して、少し消え、を繰り返した。

**課題8** 次の関数を使ったプログラムを完成させよう。

(プログラムと感想)

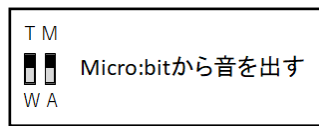
関数を使うとプログラムがわかりやすくなった。

**発展課題8-2** **課題8**で、時間を数値のパラメータにしたプログラムを考えてみよう。

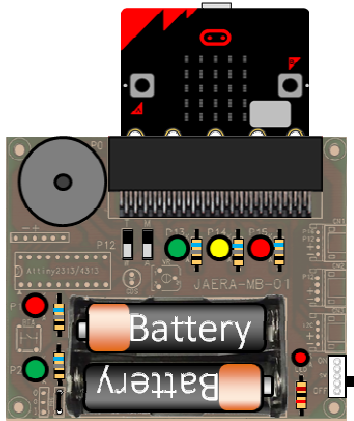
(プログラムと感想)

## 9. 音を出してみよう

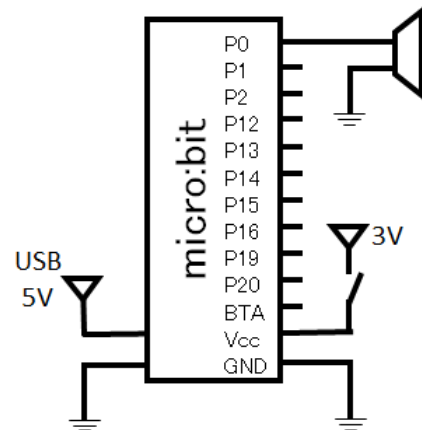
micro:bit からの信号でスピーカから音を出します。



### (1) 使用する回路



【回路図】



### (2) 音を出すブロック

○「音楽」の「音を鳴らす」ブロックを使います。

○周波数で音を出すときは「高度なブロック」「入出力端子」の「その他」の中にある「音を鳴らす」ブロックを使います。

※スピーカは、P0 ピンに接続されているときに音が出ます。異なるピンに接続するときは「音を鳴らす端子を」ブロックを使ってピンを指定します。



### (3) 音を出すプログラム

#### 実習9-1

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。



(結果と感想)

「ド」「ド」……と鳴った。

## 実習9-2

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。

(ヒント)「入出力端子」の「その他」の中にある「音を鳴らす」ブロックを使います。

```
ずっと
  音を鳴らす (Hz) 770 長さ (ミリ秒) 500
  音を鳴らす (Hz) 960 長さ (ミリ秒) 500
```

(結果と感想)

救急車のピーポー音がした。

## 課題9

横断歩道で鳴っているカッコーの擬音を鳴らしてみよう。

(ヒント)

1200Hz、150 ミリ秒→無音 200 ミリ秒  
→950Hz、250 ミリ秒→無音 1 秒のくり返しです。

(プログラムと感想)

```
ずっと
  音を鳴らす (Hz) 1200 長さ (ミリ秒) 150
  一時停止 (ミリ秒) 200
  音を鳴らす (Hz) 950 長さ (ミリ秒) 250
  一時停止 (ミリ秒) 1000
```

## 発展課題9

### 課題8

の信号機のプログラムで、青の時にカッコー音が鳴るように改造してみよう。



(プログラムと感想)

※関数「青」と「カッコー」のところだけを書きましょう。

```
関数 青
  デジタルで出力する 端子 P13 値 0
  くりかえし 4 回
    関数を呼び出す カッコー
  一時停止 (ミリ秒) 1000
  デジタルで出力する 端子 P13 値 1

関数 カッコー
  音を鳴らす (Hz) 1200 長さ (ミリ秒) 150
  一時停止 (ミリ秒) 200
  音を鳴らす (Hz) 950 長さ (ミリ秒) 250
  一時停止 (ミリ秒) 1000
```



## 10. 条件によって処理内容を変えよう

ある条件によってプログラムの処理内容を変えて実行することを【 **分岐処理** 】といいます。



### (1) 分岐処理のブロック

○「論理」の中の「もし」ブロックを使います。

○条件には、

- ・ボタンが押されているとき
  - ・明るさ、温度、加速度、角度、方角などの micro:bit のセンサの測定値
  - ・作った変数の値
- などを使うことができます。



### (2) 分岐処理のプログラム

#### 実習10

次のプログラムを作成して、micro:bit にプログラムを書き込もう。

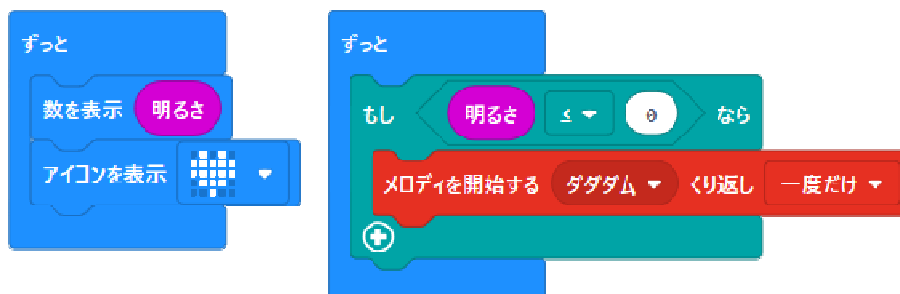


(結果と感想)

普段は怒った顔が、ボタンAを押すとにっこりする。

#### 発展課題10-1

明るさを測定しよう。(micro:bit を手でおおってみよう。)



(結果と感想)

明るさは0~255の数値で表示される。

## 課題10

次の信号機のプログラム(一部省略)を書き込み、micro:bitを手でおおってみよう。

```

ずっと
  もし 明るさ < 10 なら
    呼び出し 黄点減
  でなければ
    呼び出し 青
    呼び出し 黄
    呼び出し 赤
  関数 黄点減
    デジタルで出力する 端子 P14 値 0
    一時停止 (ミリ秒) 500
    デジタルで出力する 端子 P14 値 1
    一時停止 (ミリ秒) 500
  関数 青
    デジタルで出力する 端子 P13 値 0
    一時停止 (ミリ秒) 5000
  
```

(結果と感想)

暗くなると黄点減になる。

## 発展課題10-2

普段は青の信号が、Aボタンを押すと黄→赤→青と変わるプログラムを作っ

みた。しかし、Aボタンをずっと押しておかなくては変わらない。原因と対策を考えよう。



```

ずっと
  もし ボタン A が押されている なら
    呼び出し 黄
    呼び出し 赤
    呼び出し 青
  でなければ
    呼び出し 青
  
```

(原因と対策)

青が点灯して一時停止している時間、Aボタンを受け付けない。

```

ずっと
  もし ボタン A が押されている なら
    デジタルで出力する 端子 P13 値 1
    呼び出し 黄
    呼び出し 赤
    呼び出し 青
  でなければ
    デジタルで出力する 端子 P13 値 0
  
```

## 11. 途中に入り込む処理

プログラムが順番に行われる中で、ボタン操作などの外部からの操作で別のプログラムを実行することを【 **割り込み処理** 】といいます。



### (1) 割り込み処理のブロック

「入力」の中のブロックを使います。

○ボタン ○タッチセンサ ○加速度センサ



### 実習11-1

次のプログラムを試してみよう。



(結果と感想)

### (2) 割り込み処理のプログラム

### 実習11-2

黄の点滅信号が、Aボタンを押すと黄→赤→青と変わるプログラムを作ってみた。

しかし、Aボタンを押した後も黄の点滅はずっと行われたままになった。原因を考えよう。



(原因と対策)

**「ずっと」の処理と「Aボタンを押したとき」の処理が同時進行されるから。**

### 実習11-3

右のプログラムを試してみよう。

(結果と感想)



## 12. 変数を使おう

処理の中で「値を入れたり取り出したりできる箱」が「変数」です。



### (1) 変数の作成

変数を使うと、さらにいろいろなプログラムを作成することができます。



### (2) 変数を使ったプログラム

#### 実習12

変数「時間」を作って、右のプログラムで、ボタン A を押したときの動作を確認してみよう。



(結果と感想)

最初は点滅が速かったが、ボタン A を押すと変数「時間」が1秒になり、点滅が遅くなった。

#### 課題12 実習12 のプログラム

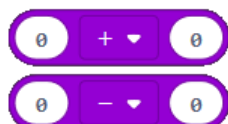
を、ボタン B で再び点滅を速くできるようにしよう。

(プログラムと感想)



#### 発展課題12 計算式を使って、

だんだん速くしたり、遅くしたりするプログラムを考えよう。



(プログラムと感想)



## 13. 無線を使おう

複数の micro:bit 間で、無線で数値や文字を送受信できます。  
※数値や文字は半角英数文字で入力したものです。

### (1) 無線のブロック

○無線を行うときには、必ず無線のグループ(0~255)を指定します。無線のグループが同じなら、複数の micro:bit 間で通信が可能です。

※教室では、出席番号を利用しましょう。

○無線で数値や文字を他の micro:bit に送信できます。

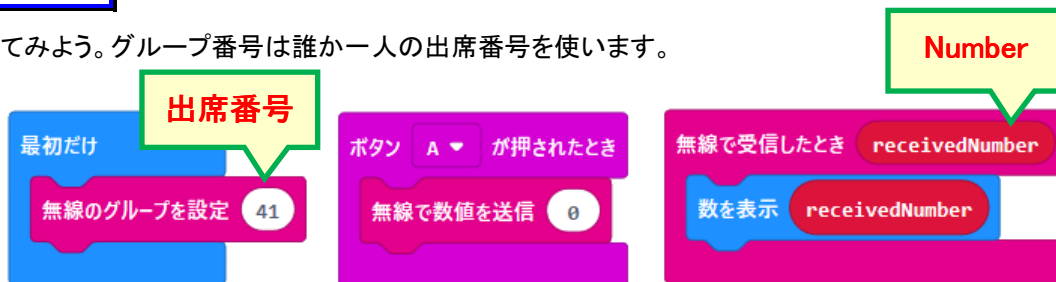
○無線で数値や文字を受信したときに、割り込み処理ができます。



### (2) 無線のプログラム

#### 実習13

2~4人で協力して、micro:bit に下のプログラムを書き込み、ボタン A を押して相手に数字を送ってみよう。グループ番号は誰か一人の出席番号を使います。



(結果と感想)

**Aボタンを押したとき、相手の micro:bit に「0」が表示された。**

#### 発展課題13

2つの micro:bit に下のプログラムを書き込もう。A ボタンを押して、相手に文字を送ってみよう。できたら文字を変えてみよう。



(結果と感想)

**Aボタンを押したとき、相手の micro:bit に「Hello」が表示された。**

## 14. 双方向性のある信号機システムを作ろう

「双方向性」とは、何かの働きかけ(入力)によって、何かを応答(出力)するような相互にやり取りできる機能のことです。ここでは micro:bit の無線機能を使って、双方向性のある信号機システムを作りましょう。

### 実習 14-1

下のプログラム(グループ設定は省略)を書き込んで試してみよう。



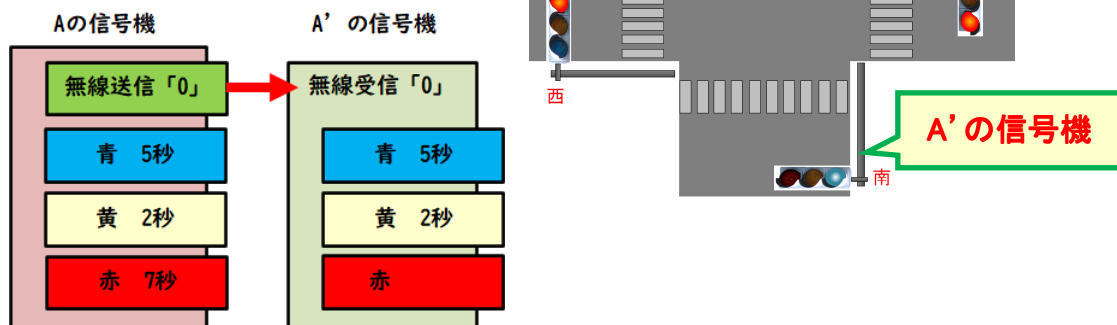
(結果と感想)

**Aボタンを押したとき、自分と相手の青いLEDが点灯した。**

### (1) 同方向(向かい合わせ)の信号機

#### 課題 14-1

2台の mbAT を使って、向かい合わせの二つの信号機が無線を使って同時に動く(同期する)ようにするにプログラムしよう。



(プログラムと感想)



## (2) 横断歩道の信号機

車用信号機が黄の点滅である横断歩道では、歩行者用信号機は赤です。ただし、押しボタンを押すと、車用信号機は青→黄→赤、歩行者用信号機は赤→青→青点滅→赤と変わります。

### 実習14-2

次のプログラム(一部略)を試してみよう。

The diagram shows three main blocks of code:

- 最初だけ (Initially):** デジタルで出力する 端子 P1 値 0
- 関数 赤 (Red function):**
  - デジタルで出力する 端子 P15 値 0
  - 一時停止 (ミリ秒) 1000
  - 呼び出し 歩行者
  - 一時停止 (ミリ秒) 2000
  - デジタルで出力する 端子 P15 値 1
- 関数 歩行者 (Pedestrian function):**
  - デジタルで出力する 端子 P1 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P2 値 0
  - 一時停止 (ミリ秒) 3000
  - くりかえし 4 回 (Repeat 4 times loop):
    - デジタルで出力する 端子 P2 値 0
    - 一時停止 (ミリ秒) 500
    - デジタルで出力する 端子 P2 値 1
    - 一時停止 (ミリ秒) 500
  - デジタルで出力する 端子 P1 値 0

Illustration: 1台の信号機 (1 traffic light)

(プログラムと感想)

### 課題14-2

2台の mbAT を使って、無線を使って同期するようにプログラムしよう。

(プログラムと感想)

The diagram shows two main functions:

- Left Function (Sending):**
  - ずっと (Forever loop):
    - もし ボタン A が押されている なら (If button A is pressed):
      - 無線で数値を送信 0 (Wireless send number 0)
      - 呼び出し 青 (Call blue)
      - 呼び出し 黄 (Call yellow)
      - 呼び出し 赤 (Call red)
    - でなければ (Otherwise):
      - 無線で数値を送信 1 (Wireless send number 1)
      - 呼び出し 黄点滅 (Call yellow flashing)
- Right Function (Receiving):**
  - 無線で受信したとき receivedNumber (When received number):
    - もし receivedNumber = 0 なら (If receivedNumber = 0):
      - デジタルで出力する 端子 P15 値 1 (Digital output P15 value 1)
      - 呼び出し 青 (Call blue)
      - 呼び出し 黄 (Call yellow)
      - デジタルで出力する 端子 P15 値 0 (Digital output P15 value 0)
    - でなければ (Otherwise):
      - 呼び出し 黄点滅 (Call yellow flashing)

Illustration: A'の信号機 (Traffic light A') and Aの信号機 (Traffic light A)

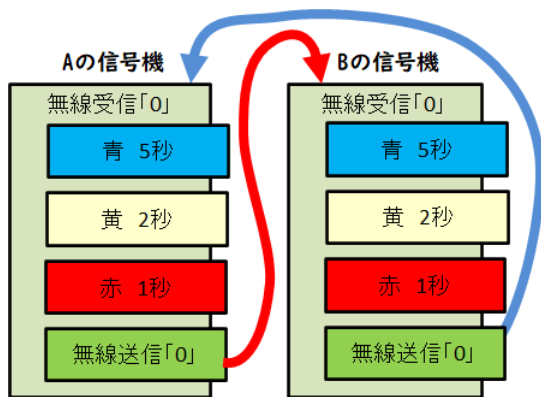
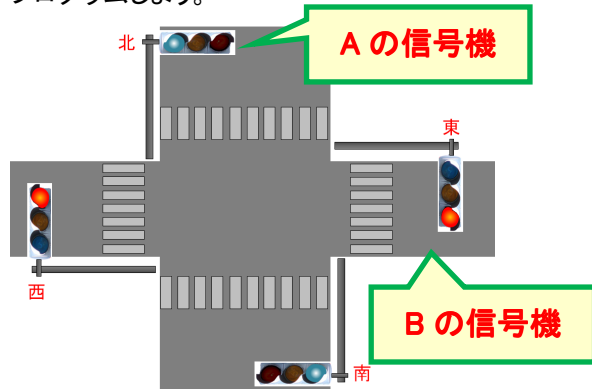


### (3) 異なる方向(進行方向と直交方向)の信号機

#### 課題14-3

2台のmbATを使って、下の

二つの信号機(車用のみ)を、無線を使って動くようにプログラムしよう。



(プログラムと感想)

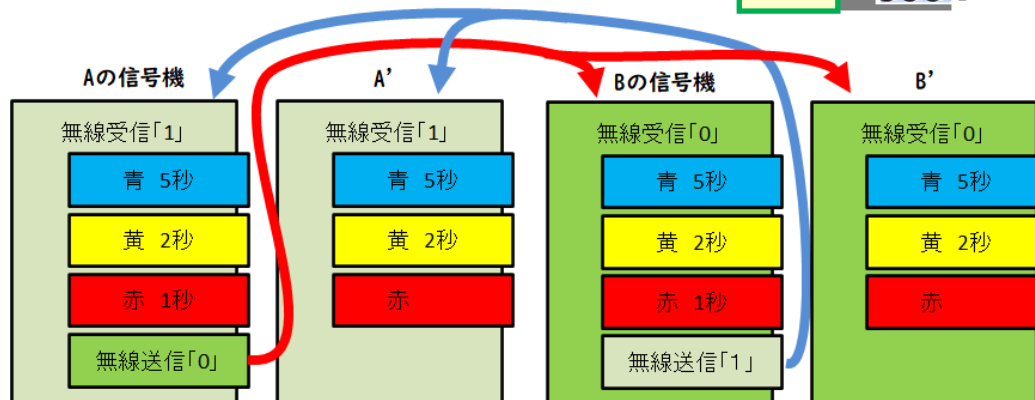
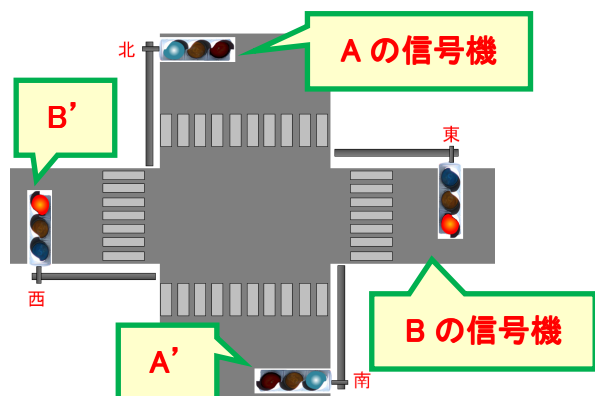
```

最初だけ
無線のグループを設定 1
無線で数値を送信 0

無線で受信したとき receivedNumber
デジタルで出力する 端子 P15 値 1
呼び出し 青
呼び出し 黄
デジタルで出力する 端子 P15 値 0
一時停止 (ミリ秒) 1000
無線で数値を送信 0
    
```

#### 発展課題14-1

4台の信号機(車用のみ)のプログラムをつくろう。

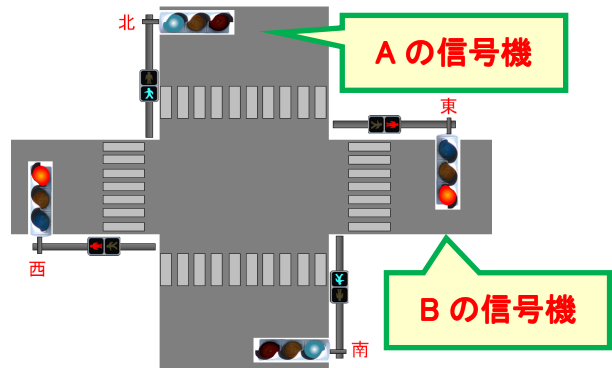


(プログラムと感想)

**(4) 歩行者用信号も含めた信号機**

**課題14-4** 2台の信号機(車用+歩行者

用)の動作内容をまとめた下の表を完成させよう。



NO.	Aの信号機		Bの信号機		
	車用	歩行者用	車用	歩行者用	
1	青	青(カッコー音)	赤	赤	
2		青点滅			
3	黄	赤			青
4	赤		赤	青点滅	
5				黄	赤
6					
7				赤	
8			赤		

**発展課題14-2** 2台の信号機(車用+歩行者用)のプログラムをつくろう。

(プログラムと感想)

**発展課題14-3** 4台の信号機(車用+歩行者用のプログラムをつくろう。

(プログラムと感想)

## 15. (参考)拡張機能

ここでは mbAT に若干の部品を追加することで、いろんなことができることを紹介しましょう。

T M	Micro:bitから音を出す
W A	ATtiny4313から音を出す(単音)
	ATtiny4313から音を出す(和音)

### (1) 拡張機能(オルゴールマイコン)

オルゴールマイコン(ATtiny4313/2313)の追加で、micro:bit からの信号でオルゴールの演奏を制御できます。

マイコンにPD2あるいはPD6で制御できるようにプログラムします。「ヒダピオ学習回路」などのライター(書込機)で書き込み、micro:bit のP12ピンのHigh/Lowで制御します。

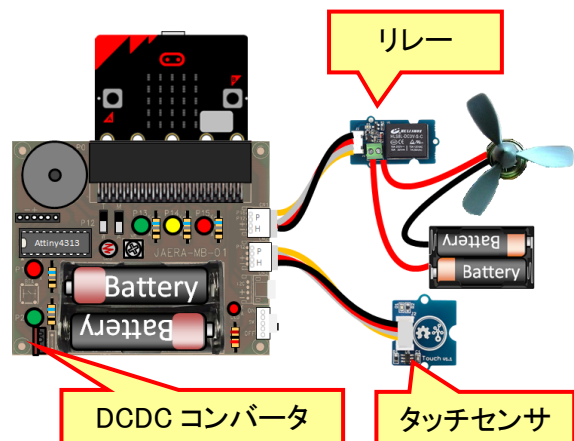
### (2) 拡張機能(入出力装置)

3~3. 3V系の入出力装置を接続できます。

※3.3V系の場合は、DCDCコンバータを使用

○出力装置はP16またはP12のHigh/Lowで制御できます。

○入力装置は、スイッチモジュール(スライドスイッチ、ボタンスイッチ、マイクロスイッチ、傾斜スイッチ、タッチスイッチなど)の他、超音波距離センサなどが接続できます。

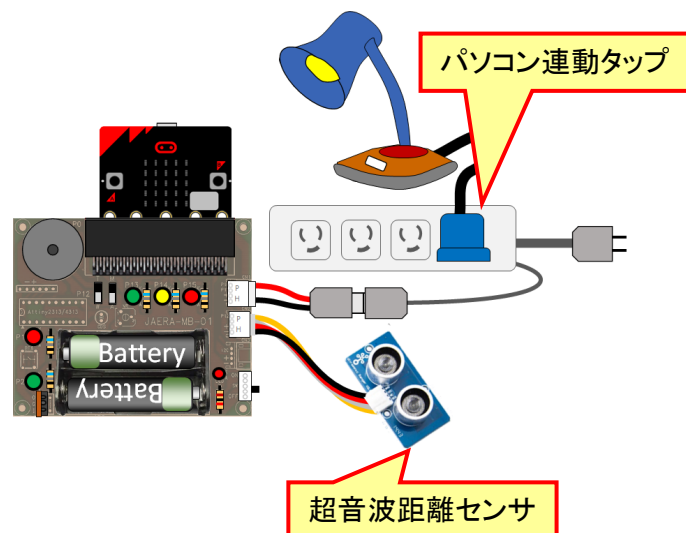


### (3) 家電製品を制御する場合

○100V15Aまでの家電製品(扇風機や電熱器など)の制御は、USB連動タップを使います。

※USB連動タップは3Vで動作するもの

○P16または12ピンのHigh/Lowで制御できます。



## 発展課題15 拡張機能を使って作り

たいものを考えよう。

超音波距離センサを使って、人が近づくと警告するようにLEDが点滅する装置を作って家の防犯に役立てたい。

## 16. まとめ

### (1) 人に優しい技術

「人に優しい技術」とは、高齢者や社会的弱者に優しいと同時に、一般の人にも使いやすい技術です。創造性が豊かで、個々の特性に応じる多様性が求められる社会において、技術によって人間が疎外されることなく、一人一人の能力を十分に活かすことのできる技術が求められています。

**課題16-1** 人間が疎外されるとは、具体的にどういうことですか。

**入力方法や表示方法がわかりにくく、また取扱説明書が専門的すぎて、使えない機器になったり、使わない機能が多くあったりする。  
また、平均的な人に合わせているため、高齢者や障害者が使えない機器がある。**

### (2) これから期待される技術と社会への影響

さらに安全で快適な社会の実現に向け、ロボット開発などの制御に関連する技術への期待が高まっています。

**課題16-2** これから期待される制御に関連する技術を調べてみよう。

- 負担を軽減するロボット(家事、福祉、農業など)
- 通信を介した遠隔治療(手術)など

### (3) 技術の発展と自分の将来の生き方

ロボットが人に代わって仕事をするのがますます増えています。そして、ロボットがどんどん進化していけばいくほど、『人ならではの』仕事の価値が高まっていくといわれています。これからの時代を生き抜くためには、「自ら考える」「自ら発言する」「自ら行動する」「自ら反省する」という人間固有の能力を磨くことがより大切になります。

**課題16-3** 上の文章を読んで、自分のこれからの生き方を考えてみよう。

**(例)ロボットがどんなに普及しても、人間にしかできないことが常に存在し続けると思う。だからこそ今、しっかり自分で考えて、自分の意見を発言できるように、どの教科でも頑張っていこうと思います。**

#### (4) 自己評価

LEDの点滅方法が理解できたか。	A	B	C	D
くり返し処理を理解し、使うことができたか。	A	B	C	D
関数を理解し、使うことができたか。	A	B	C	D
音を鳴らすことができたか。	A	B	C	D
分岐処理を理解し、使うことができたか。	A	B	C	D
割り込み処理を理解し、使うことができたか。	A	B	C	D
変数を理解し、使うことができたか。	A	B	C	D
無線を使うことができたか。	A	B	C	D
熱心に授業に取り組めたか。	A	B	C	D

#### (5) 感想

これまで学習して感動したことや、疑問に思っ解決できたこと、将来に役立ちそうなことなどを中心に、感想にまとめよう。



# 目次

1. 身近な信号機を調べよう ..... 1
2. micro:bit ..... 2
3. micro:bit とプログラミング言語 ..... 3
4. JavaScript ブロックエディタ ..... 4
5. mbAT (エンバット) ..... 4
6. LED を点滅しよう ..... 5
7. 同じ処理をくり返してみよう ..... 6
8. 関数を使ったプログラム ..... 11
9. 音を出してみよう ..... 13
10. 条件によって処理内容を変えよう ..... 15
11. 途中に入り込む処理 ..... 17
12. 変数を使おう ..... 18
13. 無線を使おう ..... 19
14. 双方向性のある信号機システムを作ろう ..... 20
15. (参考)拡張機能 ..... 24
16. まとめ ..... 25

**JAERA**

プログラムによる計測・制御を学ぼう  
micro:bit 信号機版

編集・著作：JA 教育研究会

発行者：キングエース

【本書の無断転載を禁ず】

定価 330 円 (税込) KAMBAT28R02A