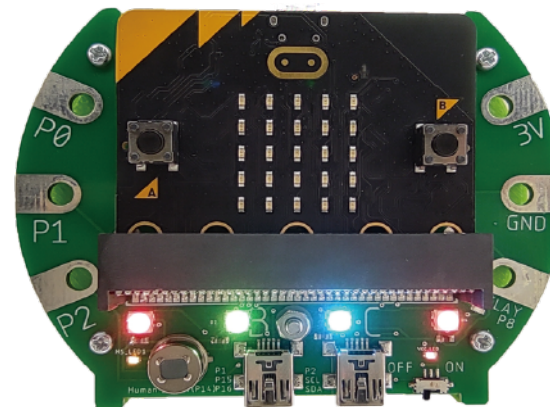
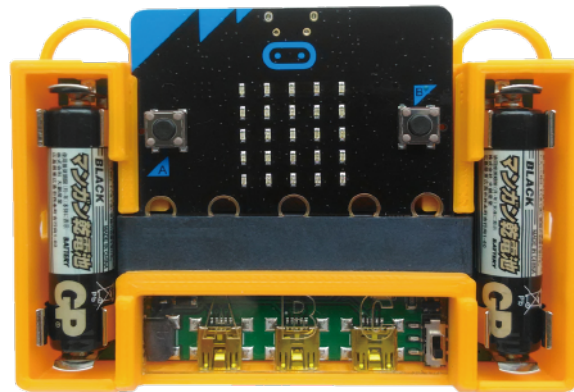
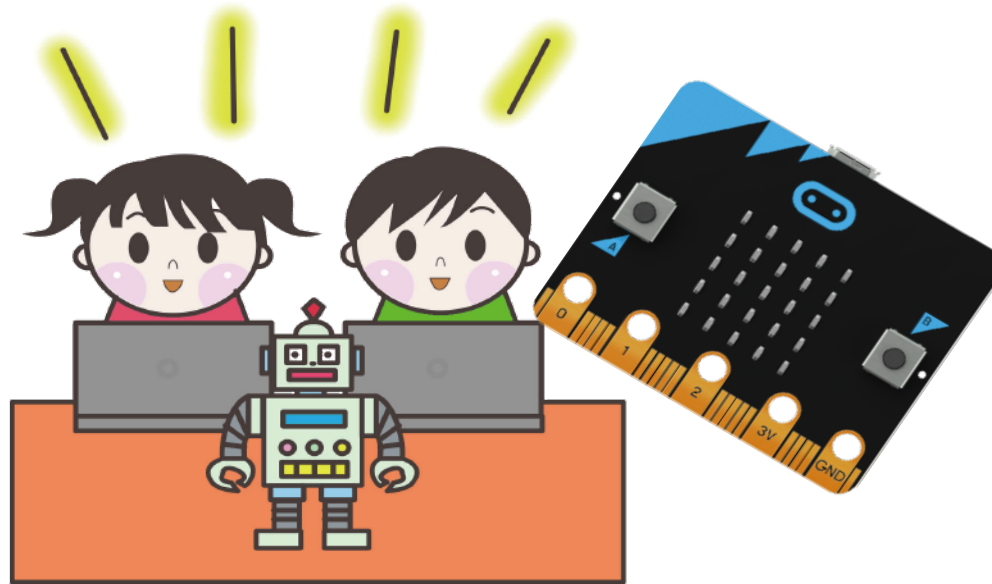


# ユーレカ IO システムを使って あそ **micro:bit+で遊ぶ!**



ユーレカ工房制作  
<https://eureka.niigata.jp>

## 第 1 章

ユーレカ IO ボックス

i.o (イーオ) 紹介

## 第 2 章

micro:bit とプログラミング環境

## 第 3 章

micro:bit だけでできるプログラミング

## 第 4 章

i.o (イーオ) でできるプログラミング

## 第 5 章

外部ユニットを取り付けるとできるプログラミング

## 第 6 章

Scratch を使った micro:bit プログラミング

## 第 7 章

micro:bit を使って回路にチャレンジ

## 第 8 章

Micro: Maqueen micro:bit Robot Platform を使ったプログラミング

## 使用上の注意事項

ユーレカ工房製品に関しては、使用目的、用途、環境などを明確にし、製品の特性／特長を正しく理解して使用することが必要です。

### 1 使用目的について

ユーレカ工房のユーレカ IO システムは、学校や家庭での実験に使用するものです。日常、常に電源を入れて使用する用途には適していません。

正しい使用方法を無視または用途以外の目的に使用した場合は、特長／仕様を満足できない場合があります。

### 2 製品の扱いについて

製品に使われているプラスチック部品は、大変熱に弱いので、直射日光の当たる窓際や金属板の上、実験における火気類の近くなどに置かないようご注意ください。

半導体部品の実装された電子部品は、十分な静電気防止対策が必要です。ユーレカ IO システムでは、静電気や物理的な破壊を軽減するために、プラスチックケースに収めるようにしておりますが、万全ではありません。特に micro:bit は静電気破壊を防ぐためにも、扱う前に回りの金属に触れて体の静電気を除去してから扱うと良いとされています。

### 3 ユーレカ IO システム間ケーブルについて

このケーブルは、ユーレカ IO とユーレカ周辺機器を結ぶ専用ケーブルです。ユーレカ製品以外に差し込むと、故障の原因になるので、避けてください。

ケーブルの抜き差しは、必ずケーブル両端の持ち手の部分を使って行ってください。

### 4 コンピュータにつないで microUSB から給電を行っている場合は、IO ボックスの電池用電源スイッチは OFF でご使用ください。

## 保証・修理・交換に関して

通常使用における無償保証期間は、製品の納入後 12 ヶ月以内となります。

当社にて保証対象外にあたるケースと判断させていただいた場合は、有償にて修理・交換をさせていただきます。

## お願い事項

### 仕様・部品変更について

弊社製品の仕様・形状などは、改良のために予告なく変更する場合があります。

製品の説明やソフトなどに関しては、随時最新版を HP 上にて公開しております。

# サポート HP について

ユーレカ工房 HP では、次のようなサポートを行っています。

- ・ 使用説明書の最新版
- ・ ユーレカ専用ブロック
- ・ 各種ユニットやセンサなどの使用例

ユーレカ工房 HP

<https://eureka.niigata.jp/>



## トップページ

ユーレカ工房は、デジタル機器を駆使しながら、学校向け教材開発を中心に、物作りを行う企業です。

「ユーレカ」とは、アルキメデスがお風呂の水があふれ出す様子を見て自分の体積と同じと知り、その時に叫んだ時の言葉です。「eureka」=「見つけた！発見した！」という意味から、開発企業を目指す会社の姿勢を表しております。

## 新商品情報

### 黒板書操作装置

ユニバーサルデザインの考えのもとに、黒板に書線を引いている学校も多く見られます。しかし、この書線を引くのは大変な作業です。そこで、ユーレカ工房では、この作業を短時間で行う「黒板書線作製装置」を開発しました。（特許申請中）マジックを書線の本数分セットし、黒板につす（または立てる）と、あっという間に横書線が完成します。縦書線は、同じく黒板につす（または立てる）書線があるので、1本ずつですが

## ブログ

- ・ 100V家電の制御
- ・ パソコンのSSD化
- ・ 授業を生かした製品作り
- ・ ユーレカ自動運転車の開発
- ・ Internet Explorerでmicro:bitを使う方法について

# ユーレカ製品 専用ブロック

makecode for Micro:bit の純正ソフトの拡張機能を利用したユーレカ製品専用のブロックを開発しております。

この利点として、

- ・ ハード部分に関する部分を意識することなく、プログラムが可能
- ・ 視覚的に、製品の色や、信号機の色などをブロックに使っていて直感的に利用可能
- ・ より日本語に近い表現をブロックに使ったことで、小学生でも分かりやすい。

なお、拡張ブロックはバージョンアップを頻繁にしているので、ユーレカ工場の「IO リンク集」よりダウンロードし使用ください。

（検索 「ユーレカ工房」） <https://eureka.niigata.jp/link.html>





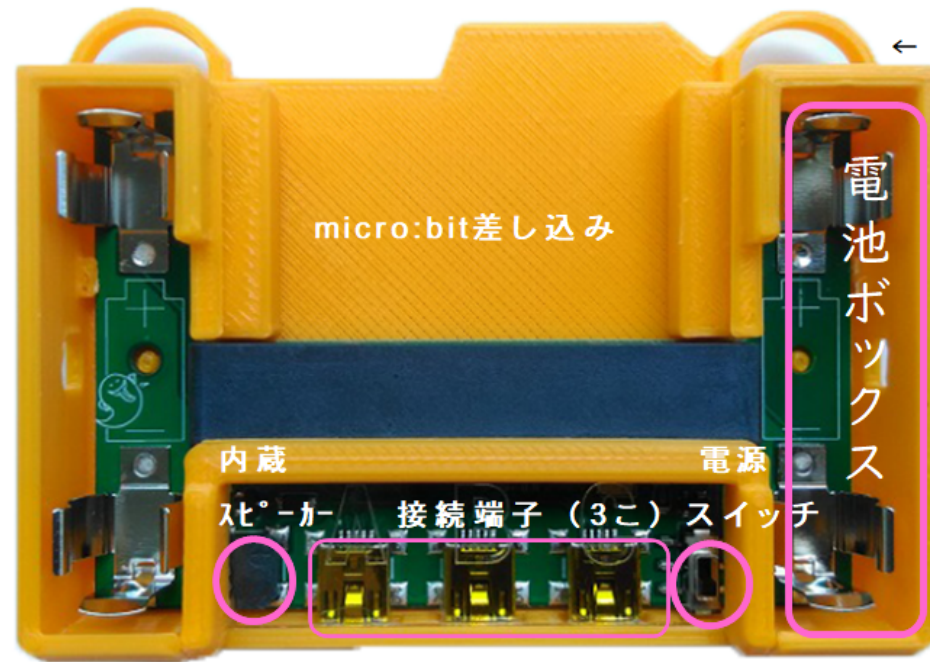
# 第 1 章

ユーレカ IO ボックス

i:o (イーオ)

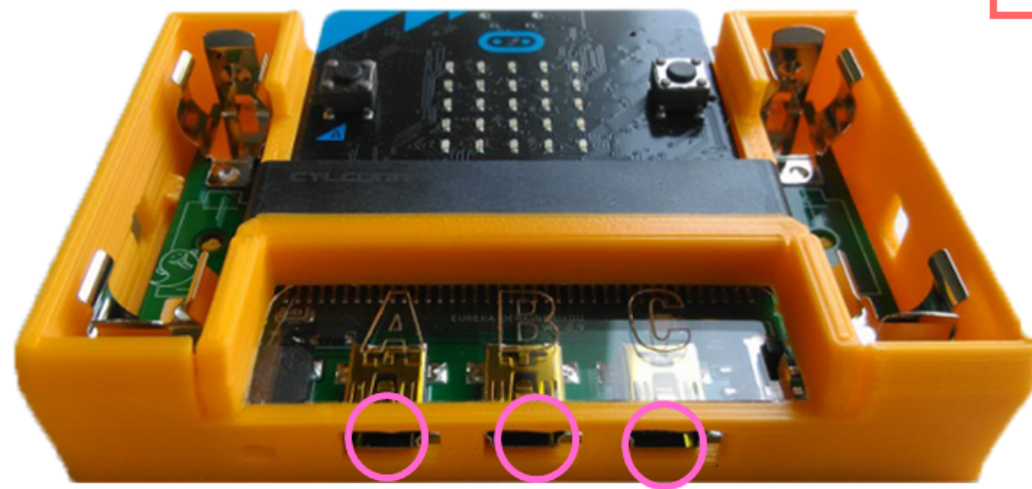
紹介

# ユーレカ IO ボックス



アルカリまたはマンガンの乾電池をご使用ください。

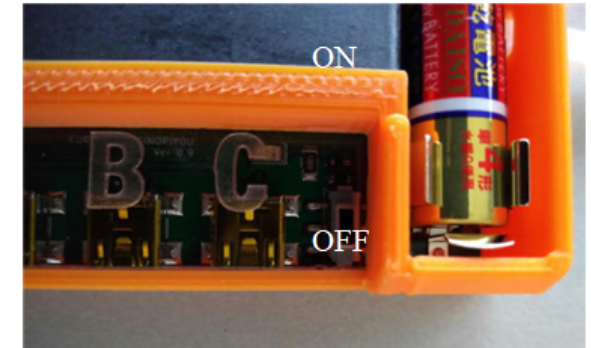
ニッケル水素の充電電池は、電圧が低い ( $1.2V \times 2 = 2.4V$ ) ので、一部正常に動作しない可能性があります。



## 電源

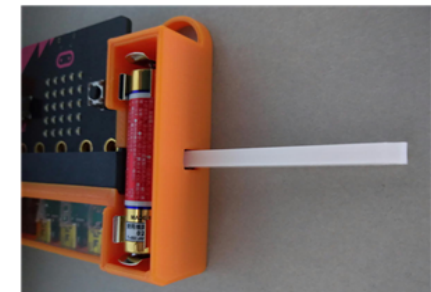
コンピューターに USB ケーブルをつなげると、micro:bit が赤 LED が点灯します。

また、電池を入れスイッチを上になると ON となり、持ち運ぶことができます。



## 電池の抜き方

電池が抜きづらいときは、付属の白い棒や、柔らかい棒を差し込んで取り出してください。





# 自分でプログラミング！ i:O for micro:bit を使って、 プログラミングに チャレンジしよう！

## micro:bit×i:O

micro:bit は、5cmほどの小さな本体に 25 個の LED やセンサー、ブザーなど搭載したすぐれたコンピューターで、学校現場で活躍しています。i:O (イーオ) を使うと、さらに使いやすく、幅広いプログラムが可能になります。

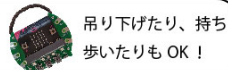


乾電池で動くので、Bluetooth 通信を使ったプログラミングにも安心。

### POINT 1

#### フルカラーLED が内蔵

表面に 4 つの LED (ネオピクセル) を内蔵し、これだけで信号機を作ったり、センサーと連動させて光らせたりできます。



吊り下げたり、持ち歩いたりも OK！

### POINT 2

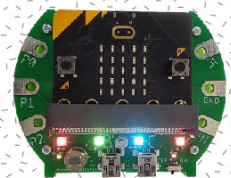
#### リレーが内蔵

モーターや豆電球など ON/OFF するためのリレー回路 (スイッチ) が内蔵しているので、これだけで様々な工作ができます。

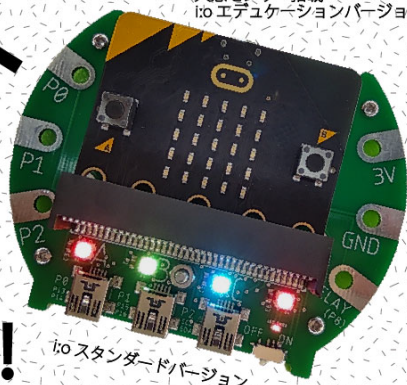
### POINT 3

#### 幅広い拡張性

周囲にある 9 つの端子を使って、超音波センサーや人感センサーなどの様々な機器を接続できます。初心者からベテランまで満足できる仕様です。



人感センサー搭載  
i:O エデュケーションバージョン



i:O スタンダードバージョン

学校向けおすすめセットの場合



HP にテキストがあるので、安心！

#### 外部端子

みの虫クリップをつなげることでタッチセンサーや回路作りに利用できます。

#### micro:bit

教育用に開発された小さなコンピュータです。

#### ストラップ口

2 か所、穴が開いています。壁掛け温度計や作品展示などに使えます。

#### フルカラー LED

一つ一つの色や ON/OFF ができる LED です。信号機なども作れます。

#### 人感センサー

エデュケーションバージョン限定  
人の動きを感知します。節電プログラムなどが組めます。

#### リレー (電子スイッチ)

モーターや豆電球を i:O 本体だけで制御できます。

#### 電池とスイッチ

乾電池で、どんな場所でもマイクロビットが使えます。iPad の Bluetooth を使ったプログラムも OK！

#### 拡張端子

酸素センサーやテープ LED など、豊富な外付けユニットが接続できます



オプションで grove 端子にも対応可能

オプション

<b>酸素センサー (1200 円)</b> ボタン電池を使うことで、連続測定ができ、さらに測定コストも抑えられます。  <b>温度センサー (1500 円)</b> 	<b>モーター・豆電球セット (400 円)</b>  <b>ブレッドボードセット (500 円)</b> LED・抵抗・トランジスタ・配線などが入ったセット  <b>電池ボックス (200 円)</b> 	<b>サーボモーター (500 円)</b> (角度を設定できる) 
--	--	---

授業例

理科	小 3 年「電気が流れるもの 豆電球の制御」 「磁石をさがそう 磁気センサー使用」 小 4 年「電流のはたらき モーターの制御」 小 5 年「電流が作る磁力 電磁石の制御」 小 6 年「節電プログラム 光や人感センサーの使用」 「ものの燃え方 酸素の測定」
算数	「角度を使ったプログラム サーボモーター使用」
英語	「単語クイズ」
音楽	「曲づくり」
総合	「私たちの街の安全 信号機プログラミング」
中学校	LED・トランジスタなどの回路実習、双方向通信
高校	javascript python プログラミング



ユーレカ工房は、小学校のプログラミング的思考を取り入れた授業向けの教材の開発・製造・販売を専門に行っています。

—— プログラミング教室も開催しています。お気軽にお問い合わせください！ ——

TEL 025-276-5653 / 代表・斎藤

〒950-0851 新潟市東区新石山2丁目9-14 小林ビル2-2

HP <https://eureka.niigata.jp>



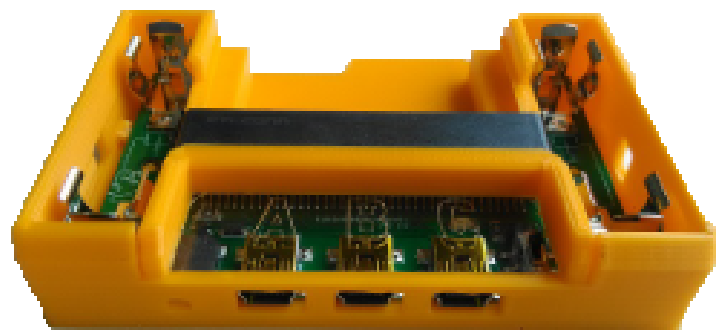
# ユーレカ IO システムのポートと端子番号について

教育現場で使いやすいように、差し込み口が左から A、B、C ポートとなっています。

(i:o のエデュケーションバージョンは、A ポートが廃止されています)

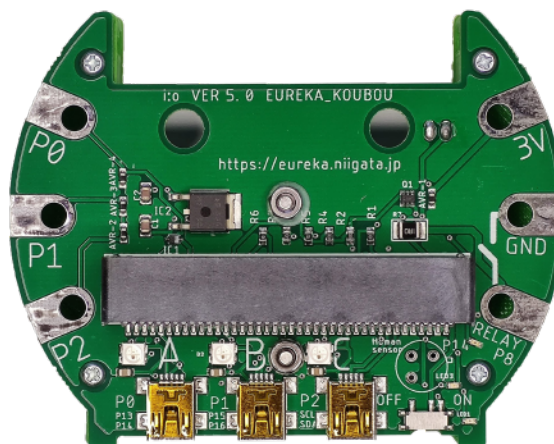
専用ブロックを使う際は、この A・B・C ポートを指定するだけで動くようになっていきます。これとは別に、端子番号を使用する際は、次のようになっています。

ユーレカ IO ボックス



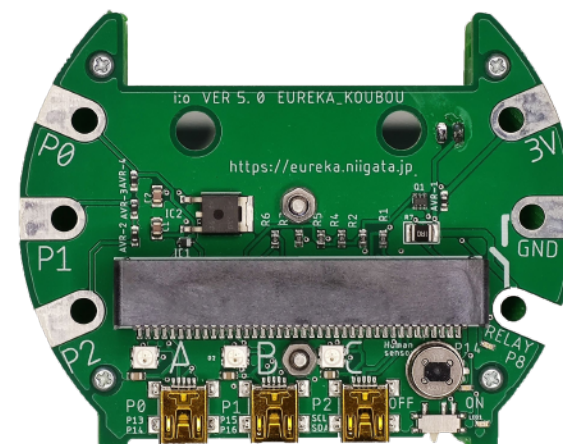
A B C  
ポート

i:o スタンダード



A B C  
ポート

i:o エデュケーション



A B C  
ポート

共通配線

3.3V

GND

A ポート	B ポート	C ポート
P0	P1	P2
P13	P15	P19(SCL)
P14※	P16	P20(SDA)

基板上にも表記されています。

←単体ユニットの場合は、  
基本この端子になる

※エデュケーションバージョンは、  
P14 が人感センサーに割り当て



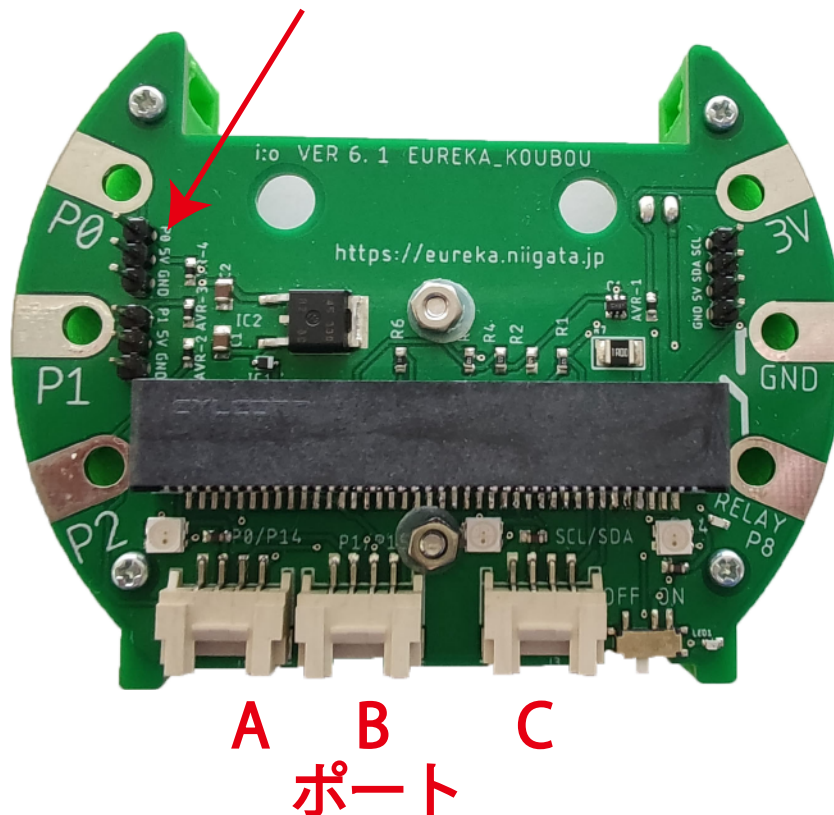
## i:o Grove バージョン端子番号について

Seeed Technology の Grove 端子を搭載した i:o のピン配置です。様々なセンサーや駆動部品が接続可能です。

Grove 端子は、1 ポートから 4 端子が出力されています。

<http://www.seeedstudio.com/...>

P0,P1,I2C 拡張ピン (共通配線 5V、GND)



基板上にも表記されています。

A ポート	B ポート	C ポート
P0	P1	P19(SCL)
P14	P15	P20(SDA)
共通配線		
3.3V		
GND		

## 第2章

### micro:bit とプログラミング環境

## 小さなコンピューター micro:bit

### micro:bit はイギリス生まれのコンピューター

かたて おさ

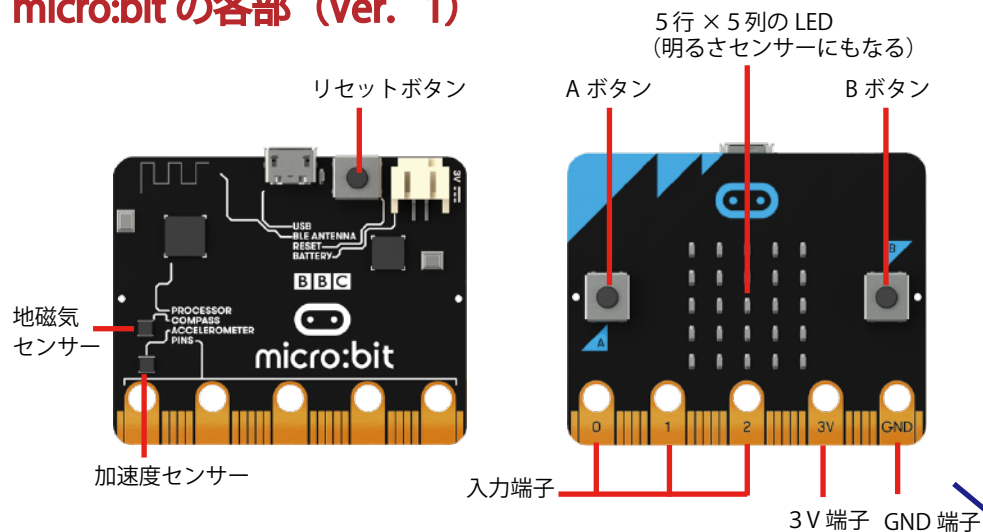
イギリス BBC が IT 教育のために開発した片手に収まる大きさのプログラムできるマイクロコンピューターです。小さい本体の中に、いろいろなボタンや LED、センサーが組み込まれていて、これだけで楽しむことができます。

### プログラムはブロックを組み立てるだけで OK

スクラッチ      メイクコード

micro:bit 用にプログラムできる Scratch や MakeCode といったソフト上で、ブロックをドラックしたり数値を入れるたりするだけで、簡単にプログラムができます。

### micro:bit の各部 (Ver. 1)



## micro:bit のバージョン 2 について

### micro:bit の新しいバージョン

今までの micro:bit に機能を追加した V2 が発売になりました。主な追加点としては、

#### (1) スピーカー

本体だけで音が出せるようになりました。

#### (2) マイク

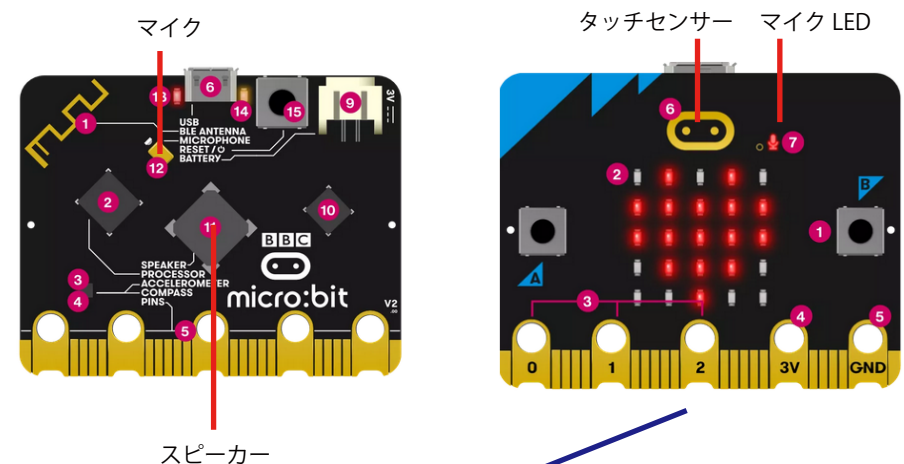
「音がしたら～」といった仕組みを作れるようになりました。

#### (3) タッチセンサー

「表面をさわったら～」といった仕組みが作れます。

他にも、処理スピードアップやメモリーの増加がありますが、上記の変更点をのぞくと、今までの micro:bit と互換性が保たれています。

### micro:bit の追加点 (Ver. 2)



エッジのケー上で判断できる

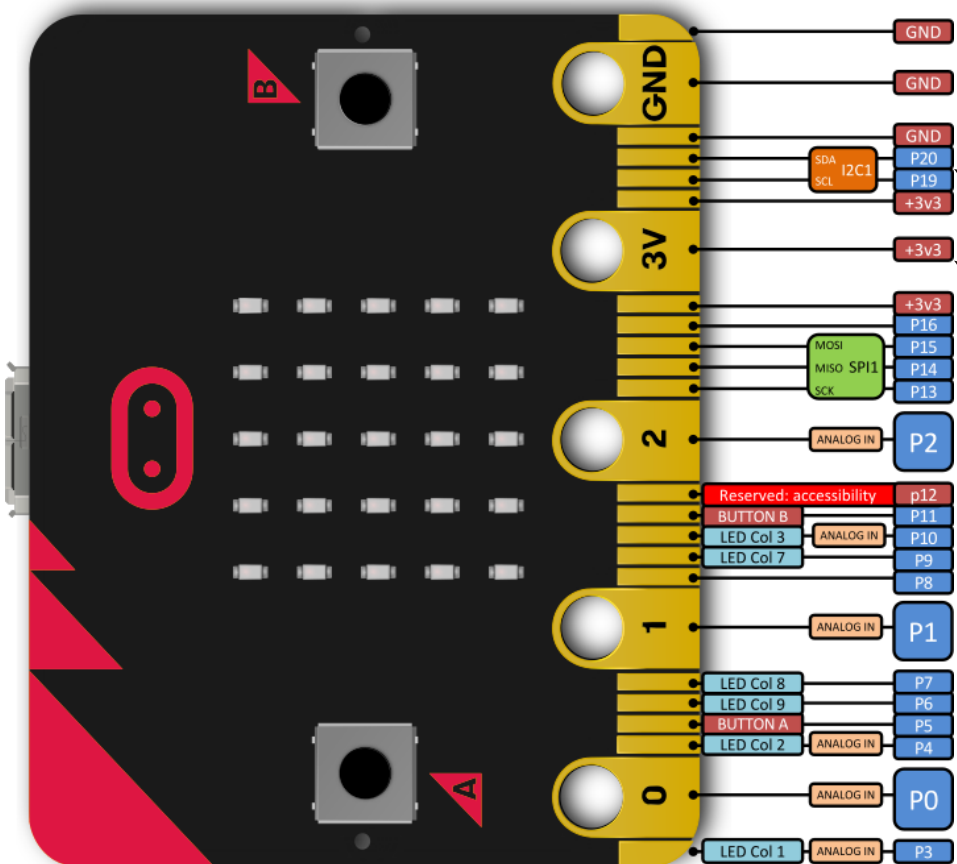
## 金色に光る入力端子

### 金色に光るエッジは、外との出入リロ

micro:bit についている金色の部分、GPIO という名の外部端子です。これは、micro:bit が外とデジタル信号でやりとりするためのもうけられた端子です。

micro:bit は、P0 ～ P20 と +3.3V と GND の端子があります。

この端子の中で、特に **P0・P1・P2・3V・GND** が大きく使いやすいようになっています。写真のように、みの虫クリップをつけて、拡張できます。



### 端子の見方

- GND グランド (0V の端子)
- P19・20 I2C 通信規格専用の端子
- 3.3V GND に対して 3.3V になる
- P8 デジタル入出力のみ可能
- P5 micro:bit のボタン A で使用済み
- P0 アナログ入力可能
- P3 micro:bit の LED で使用済み・アナログ入力可能

図は、micro:bit の V1 端子

※ Ver.2 の P9 はフリーで利用できる。



# プログラムで使うMakeCodeエディタ

どんなにすごいコンピューターでも、プログラムがないと動きません。

## MakeCode エディタを使ってプログラミング

micro:bitのプログラミングには、MakeCodeという専用のソフトを使います。ブロックエディターの画面はこうなっています。

新しくプログラムを作ったり  
前に作ったプログラムを  
よびだしたりします。

設定  
拡張機能を追加したり  
様々なことができます。



シミュレーター  
画面でmicro:bitの  
動きを確認めます。

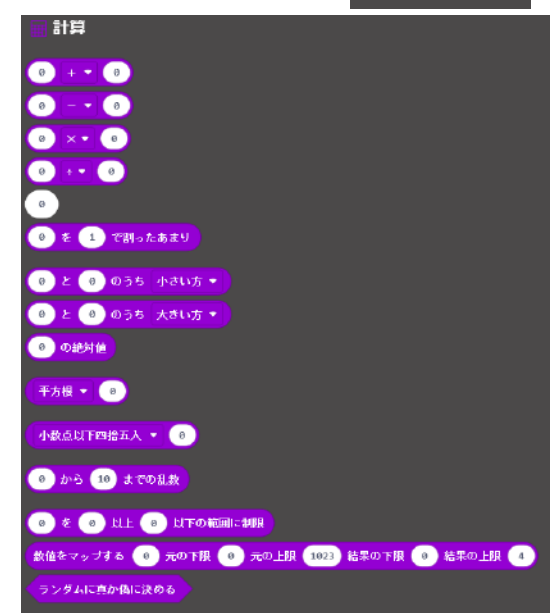
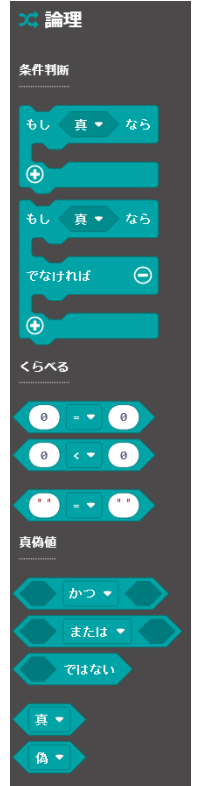
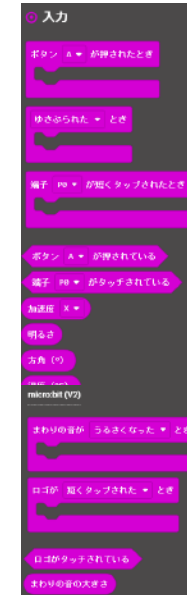
ダウンロード  
プログラムをmicro:bitに  
送ります。

パソコンに  
プログラムを  
保存します。

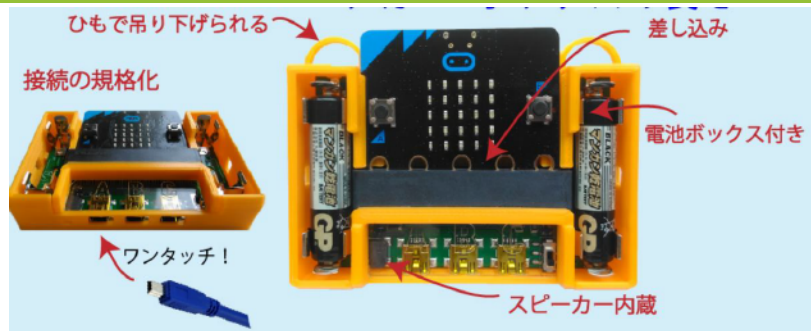
操作を戻したり、  
進めたりします。

画面を  
拡大  
縮小します

## よく使うブロック



# ユーレカ IO ボックスの秘密



## ユーレカ IO ボックスの秘密を探ろう!

### ケースの役割

micro:bit は、とてもすぐれた製品です。こんな小さい基板の中に、様々なセンサーやスイッチ、LED が入っています。

でも、残念ながらケースがないのです。人間でも、裸のままでは寒い、いろいろなところにぶつかったらすぐにけがをしてしまいますよね。だから、micro:bit を保護するために、ケースでしっかり回りをガードしています。

### 電池ボックスの役割

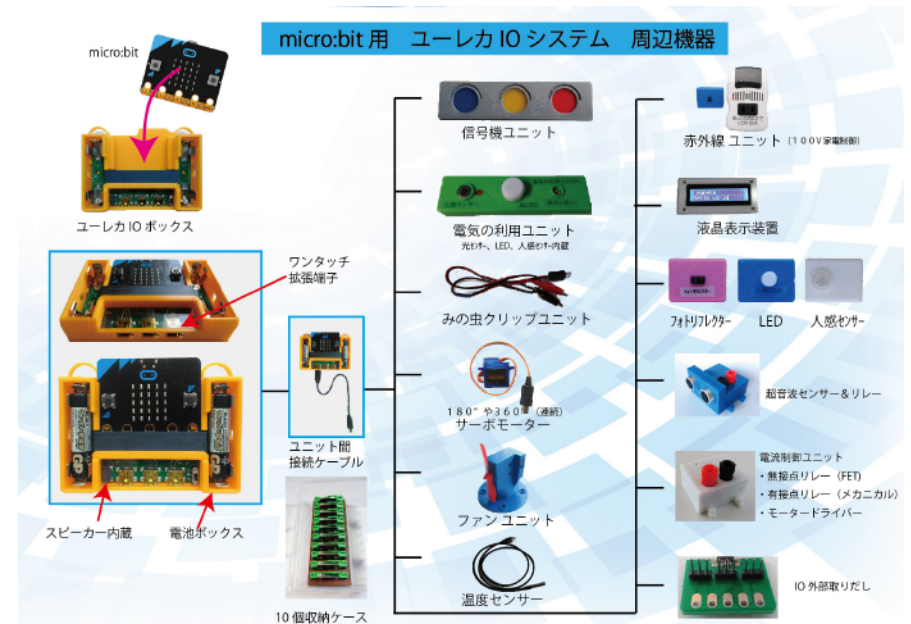
micro:bit を動かすには、電気が必要です。プログラムを組むときは、マイクロビットにケーブルをつなげるけど、これだと持ち運べなくて残念です。そこで、ユーレカ IO ボックスの左右には単 4 乾電池の電池ボックスがついています。そのおかげで、いろいろなところに持ち運ぶことができます。

### スピーカーの役割

micro:bit には、音を鳴らす機能はついていますが、スピーカーがついていないので、このままでは音が出ません。そこで、ユーレカ IO ボックスには、スピーカーが内蔵されています。詳しくは、「音を鳴らそう」のページを見てくださいね。

## 外部との機器をつなぐ役割

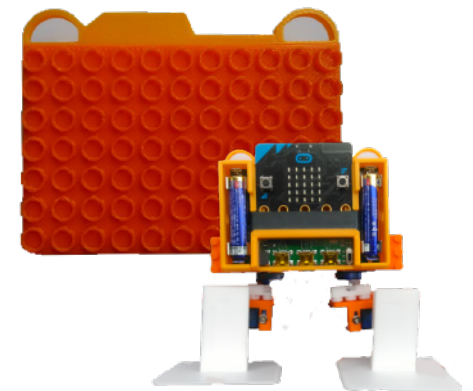
下に見える 3 つの端子は、外部の機器とつなぐ大切な役割をしています。ここにケーブルをさすと、ユーレカ IO システムの様々な周辺ユニットをつなぐことができます。



さまざまな周辺ユニットをつなぐと、楽しいよ!

## 変身ツール

市販のブロックがつながると、工作の幅が広がります。そこで、ユーレカ IO ボックスの裏やサーボモーターに取り付けるブロック板が用意されています。



## メイクコード MakeCodeを使う準備をしよう

### しゅるい 2種類の方法があるよ!

micro:bit にプログラムするには、MakeCode というソフトが必要です。  
これを使う方法は 2 通りあります。

1 つ目は、パソコンにインストールする方法

2 つ目は、ブラウザー（インターネットを見るためのソフト）で使う方法

### メイクコード 方法① パソコンに MakeCode をインストールしよう

条件 Windows10 のパソコン

① Microsoft Store( マイクロソフト ストア) に行く。

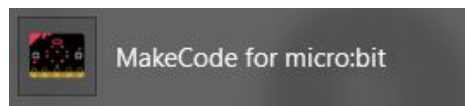
そして、「micro:bit MakeCode」と検索



② 緑の「MakeCode」を押して、インストールを始める。

※マイクロソフトアカウントを聞いてくる場合がある。

③ 自動的に、インストールされて使えるようになる。



ウェブ

### 方法② Web 版で MakeCode を使う方法

条件 常にネットにつながっていること

Windows や macOS、スマホなどでも使用可能

インターネットを見るのに、様々なソフトがあります。その中で、  
特に Google Chrome というソフトとの相性がいいです。

以下は、Chrome での使用方法です。

① Google Chrome をインストールする。（すでに入っている場合は不要）  
検索で、「Chrome インストール」して、リンクから入れてください。

② 「ユーレカ工房」と検索をし、  
「プログラムブロック」から、  
機種に合わせたブロックを  
クリックしてください。



③ 次の画面が立ちあがり、プログラム  
できるようになります。



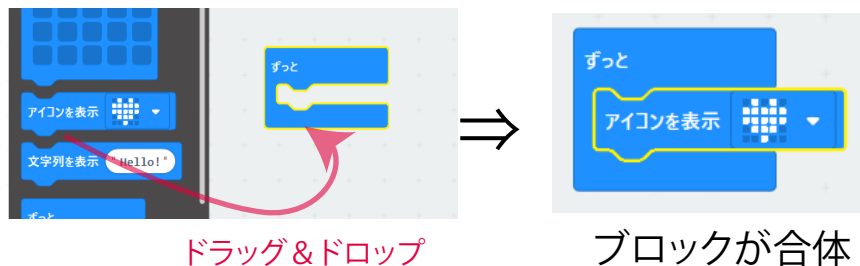
# MakeCodeでプログラミング&ダウンロード

## MakeCodeでプログラミング

いよいよプログラミングです。MakeCode <sup>きどう</sup>を起動<sup>がめん</sup>しましょう。  
MakeCode <sup>ぶぶん</sup>の画面は、下のように大きく3つの部分に分かれています。



プログラムは、「ドラッグ&ドロップ」で、ブロック同士を合体<sup>どうし</sup>させて作ります。このような操作でプログラムをするので、ブロック形<sup>そうさ</sup>言語<sup>げんご</sup>と言います。



## できたプログラムは、ダウンロード

プログラムを micro:bit へダウンロード<sup>てんそう</sup>（転送）しましょう。

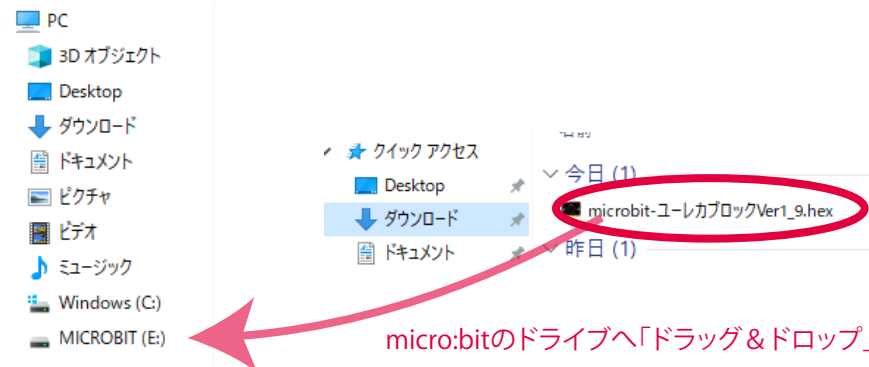
- ① MakeCode がパソコンにインストールされているとき（Windows I O）  
コンピュータと micro:bit を USB ケーブルでつなげたら、あとは、  
ダウンロードをクリックするだけです。



ここをクリックするだけ!

- ② Web 版でプログラムをした時<sup>ばん</sup>

- Google Chromeや最新の Microsoft Edge を使っている場合  
WebUSB機能を使うと、簡単です。WebUSB の詳しいやり方は、  
次のページで解説<sup>かいせつ</sup>しています。
- WebUSB 機能が使えない、うまく行かない場合  
ダウンロードボタンを押すと、「microbit-（プロジェクトの名前）.hex」  
というファイルがダウンロードフォルダーにできます。それを、  
MICROBIT と書かれたドライブに「ドラッグ&ドロップ」で移動<sup>いどう</sup>させ  
ます。





## ウェブ ユーエスピーせつぞく ブラウザーを使ったWebUSB接続

WebUSB 機能を使うと、ダウンロードボタンを押すだけでプログラムが micro:bit へ転送されるので、便利です。  
WebUSB 機能は、最初に一度だけ次の手順で設定する必要があります。  
(ブラウザーとして、Google Chrome と Microsoft Edge のみ可能)

- ① micro:bit とコンピューターをケーブルでつなげる。
- ② ブラウザーから MakeCode を立ち上げる。

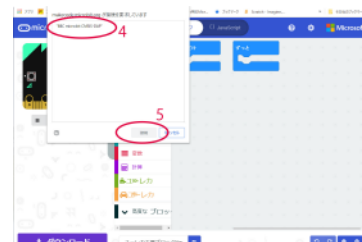
(ユーレカ工房の HP に MakeCode のプログラムブロックがある)

- ③ 右にある、「1」の・・・のマーク、「2」のデバイスを接続する」を順にクリック。



- ④ 「3」のデバイスに接続」をクリック

- ⑤ 「4」のデバイス（機種ごとに表示が違う）」を青く反転後、「5」の接続」をクリック



以上の操作で、micro:bit は接続されました。

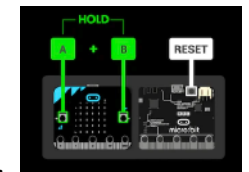
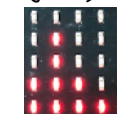
## Bluetooth ムせん iPadやAndroidによる無線接続の方法

micro:bit の Bluetooth 機能を使うと、無線でプログラムを転送することができます。iPad や Android などのタブレット端末は、この方法で行います。

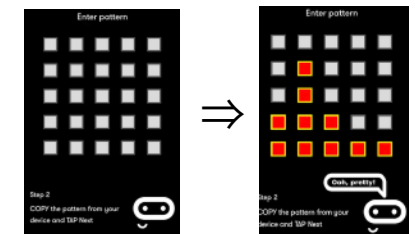
- ① ソフトをダウンロードします。  
ストアで「micro:bit」を検索し、アプリをインストールします。
- ② 「Pair a new micro:bit」をタッチ



- ③ micro:bit のリセット・A・B ボタンを同時に押した状態で、リセットボタンだけを放す。すると、しばらくしてマトリクス LED にパターンが表示される。(様々なパターンあり)



- ④ アプリの画面をタッチしながら、同じパターンにする。



- ⑤ 「Next」後、ペアリングされたら OK

- ⑥ 毎回、プログラムをダウンロードする際は、micro:bit のリセット・A・B ボタンの操作をして、パターンを出すこと。

## 第3章

### micro:bit だけでできるプログラミング

## チャレンジ

### Makecodeを使って、プログラム第一歩

使用機材 micro:bit本体

#### プログラムをして、micro:bitに文字や絵を表示

#### 5行×5列のLEDを使って、絵や文字を表示

micro:bitには、5行5列のLEDがあります。そこで、LEDを光らせる4つの方法があり、かんたんに文字や図形を表示できます。Makecodeでプログラミングしてみましょう。

##### 方法①

#### 「文字列を表示」

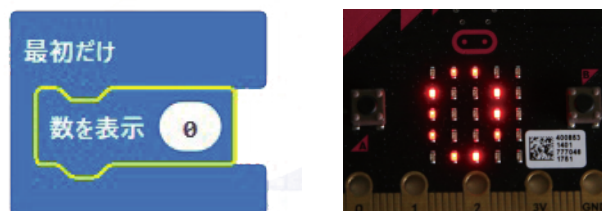
5行5列で表示できないような長い文字列は、右から左へスクロールしながら表される。



##### 方法②

#### 「数を表示」

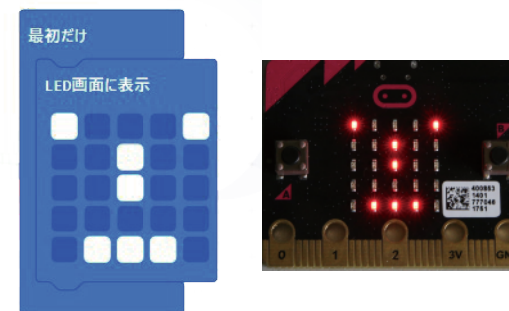
変化する数も、このブロックを使うと表示することができる。



##### 方法③

#### 「LED画面に表示」

□をクリックすることで、光らせる場所を選べる



##### 方法④

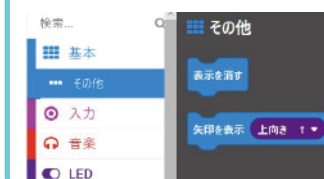
#### 「アイコンを表示」

▽ボタンを押すと、何種類かのアイコンを使うことができる



自分で、名前をアルファベット出入れて、スクロールしてみよう。

表示を消すときは、「表示を消す」ブロックを使います



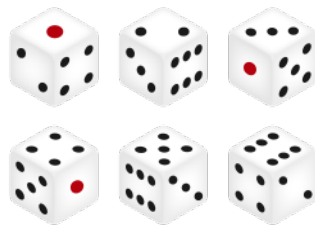
## (加速度センサー) 電子サイコロを作ろう

必要機材 micro:bit本体

### 使う機能 きのう micro:bit かそくど の加速度センサー

ゲームをするときに、さいころを転がしますよね。さすがに、micro:bit を転がすと壊れてしまいそうなので、振ると 1 ~ 6 までの数字を表示する電子サイコロを作しましょう。

#### ① いろいろな数字を出す乱数



上のような乱数のブロックがあります。

これを使うと、バラバラな数字を出すことができます。

#### ② 加速度センサーの活用

micro:bit には、動きを検知する加速度センサーがあります。これを使って、上下左右の動きや振動を感知できます。



サイコロは、「ゆさぶられたとき」のブロックを使いましょう。

#### ③ 完成プログラム



#### ④ もっと工夫した電子サイコロにしよう

ユーレカ IO ボックスには、スピーカーもついています。

そこで、ゆさぶると音楽が流れ、その後に数を表示するプログラムにしてみました。これ以外に、A ボタンや B ボタンで表示させたり、暗くさせると表示したりと、いろいろな方法が考えられます。

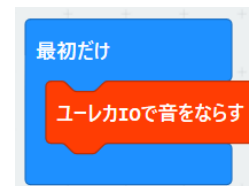
ぜひ、チャレンジして楽しみましょう。



#### ※ユーレカ IO ボックスで音を鳴らす方法

ユーレカ専用ブロックの中から「ユーレカ IO で音を鳴らす」を「最初だけ」におきます。

または、「高度なブロック」→「入出力端子」→「その他」から「音を鳴らす端子を P8 にする」をおきます。



または





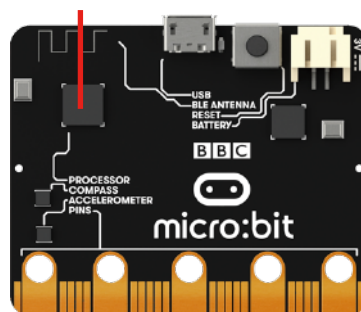
## (温度センサー) 温度を調べよう

必要機材 micro:bit本体

使う機能 micro:bit の温度センサー

micro:bit の裏面には、温度センサーがついています。実は CPU という micro:bit の頭脳の部分の温度を測定しているセンサーです。だから、正確な気温を調べるには向きませんが、大体の温度を調べることができます。

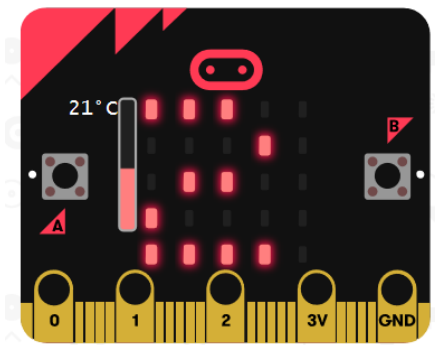
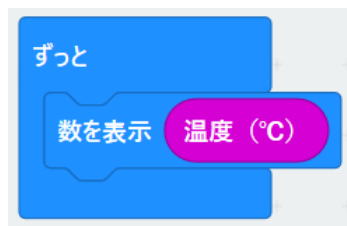
CPU & 温度センサー



### ① 温度を調べるブロック

温度 (°C)

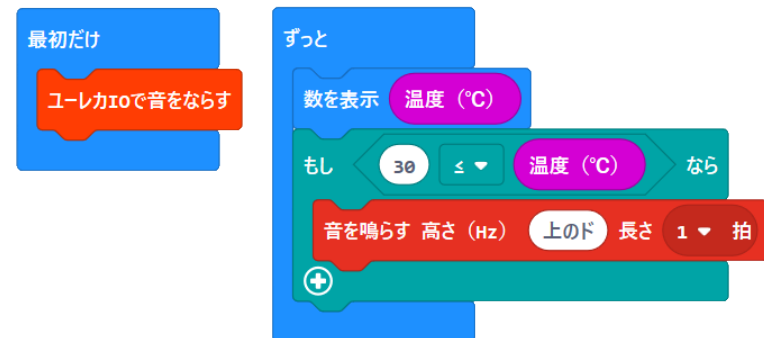
このブロックを micro:bit のマトリックス LED で表示してみましょう。



シミュレーションでは

### ② 30°Cをこえたら、音が鳴るプログラム

判断<sup>はんだん</sup>をさせるブロックを使うと、高温になったとき音を鳴らせます。  
ねっちゅうしょうぼう  
熱中症予防にいいですね。



### 正確な温度測定をするためには・・・

micro:bit の温度センサーは、CPU の温度測定をしています。そのために、CPU が命令をたくさんこなしていると、温度が高くなるなど、正確な温度を測定できません。

また、水や土の中といった、いろいろなところを測ることもできません。ユーレカ IO ボックスに接続する、外付けの温度センサーが別にあります。

これを使うと、水や土など、場所に関係なく測定できるようになります。水が氷る温度をこのセンサーを使って自由研究するなど、応用範囲が広がります。



1mのばせる温度センサー DS (ユーレカ周辺機器)

## チャレンジ ほういじしん (方位センサー) デジタル方位磁針を作ろう

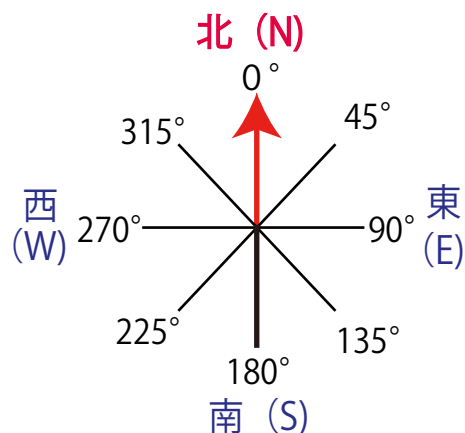
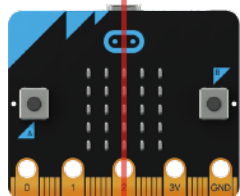
必要機材 micro:bit本体

micro:bitの地磁気センサーを使って、東西南北を表すかんたんな方位磁針を作ってみましょう。

### 方位磁針の仕組み

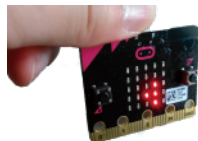
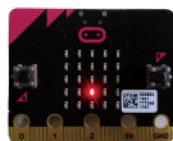
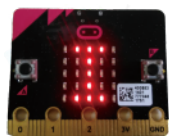
micro:bitには、方位センサーが組み込まれています。入力ブロックの中の「**方角(°)**」のブロックを使うと、下図のように0~360°の角度で方位が返ってきます。

きじゅん  
基準の方位(北0°)

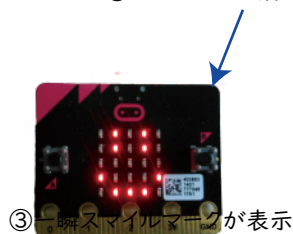


### 注意! 磁気センサーの調整

LEDに「**TILT TO FILL SCREEN**」とフロー表示された場合、磁気センサーの調整をしないと次に進めない。次の写真のように、micro:bitを傾けながら、すべてのLEDが点灯させると「ハートマーク」が出て、調整が終わる。



①「TILT TO FILL SCREEN」と流れる ②micro:bitを傾けながら、25個のLEDを点灯させる



③ハートマークが表示

① 磁気センサーの調整をしましょう。

初めに、右ページのように磁気センサーの調整します。  
「**入力→その他**」から「**コンパスを調整する**」のブロックを配置します。  
ダウンロードした後に、micro:bitを傾けながらすべてのLEDが点灯させましょう。

最初だけ

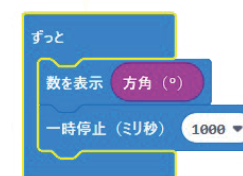
コンパスを調整する

この操作は、毎回する必要がありません。終わったら、「**コンパスを調整する**」ブロックを削除しましょう。

方位を角度で表示する  
プログラム

② 方角を数字で表示してみましょう。

はじめに、micro:bitのLEDを使って、方位を数字で表れるか確かめてみよう。  
左ページのように、数字は方位を表している。



③ 方角を判断する範囲を決めよう

数字でも方位が分かりますが、より分かりやすいように「北(N)、東(E)、南(S)、西(W)」で方角をLEDに表示させるプログラムを作りましょう。

まずは、左ページを参考にして、東西南北を判断させる角度範囲を決めましょう。

北	0 ≤ 方角(°) < 45
	315 < 方角(°) ≤ 360
東	45 ≤ 方角(°) < 135
南	135 ≤ 方角(°) < 225
西	225 ≤ 方角(°) < 315

#### ④ 範囲を決めるブロック

角度を判断させるには、次のような「**論理**」の中から  
の2つのブロックを使います。

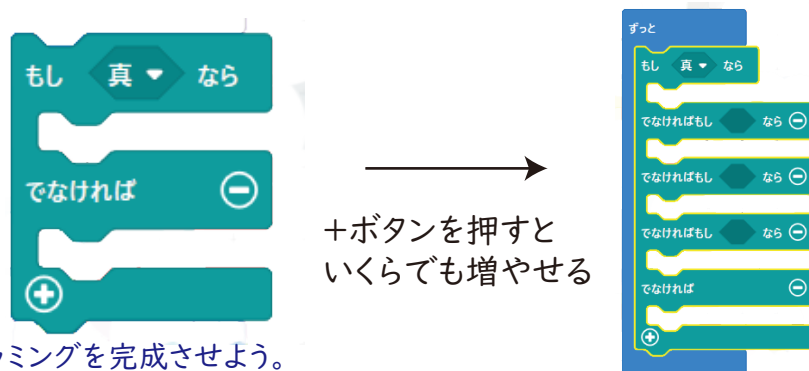
たとえば、次のように表します。「かつ」とは、両方の条件が合っているという意味です。

$$0 \leq \text{方角}^\circ < 45$$



#### ⑤ 条件判断ブロックを使って、プログラミング

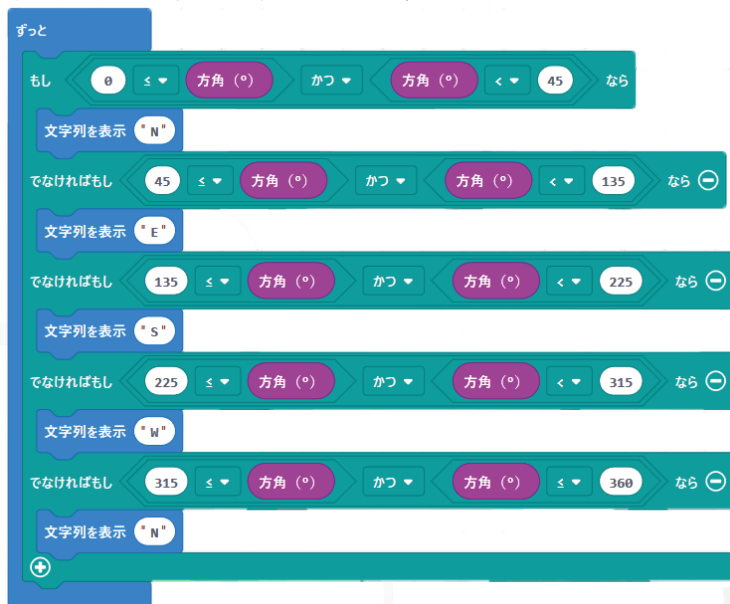
「論理→判断」から、次のブロックを使ってプログラミングをします。



+ボタンを押すと  
いくらかでも増やせる

#### ⑥ プログラミングを完成させよう。

方角の条件と判断ブロックを使って、東西南北を表示させるプログラムを完成させましょう。



## 発展

### いつも矢印が北を向く電子方位磁針

#### プログラムにチャレンジ

「矢印を表示」のブロックを使うと、つねに北を表す矢印を表示することができる。(右図)

矢印を表示 上向き ↑

✓ 上向き ↑	0
右上向き ↗	1
右向き →	2
右下向き ↘	3
下向き ↓	4
左下向き ↙	5
左向き ←	6
左上向き ↖	7

そこで、つぎのようなプログラムを作ってみよう。

方位と矢印の向きが逆なので、

①360°から方位をひく

②その値を45でわり算

③この結果が小数になるので整数

これで、常に北の方を矢印示す電子方位磁針ができる。



プログラミングで気づいたこと

---



---



---



---

## 光センサーを使おう

### 使う機能 <sup>きのう</sup> micro:bit の光センサー

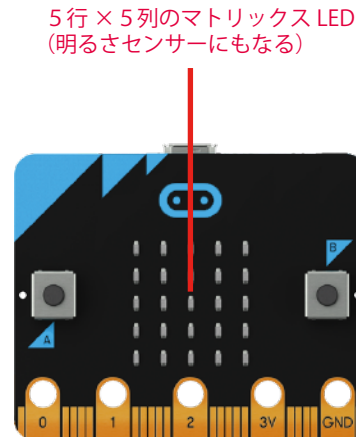
micro:bit の表面には、明るさ<sup>しら</sup>を調べる光センサーがついています。

実はこの部分はマトリックス LED で、文字やキャラクターを表示する部分です。この LED は光る以外に、明るさを調べることができるのです。

### 明るさを調べるブロック



そこで、次のようにブロックを組んで、マトリックス LED に明るさを表示して、いろいろなところの明るさを調べてみましょう。



## 光センサーを使ったバースディーカード

バースディーカードを開くと、お誕生日の曲が流れるプログラムを作ります。バースディーカードを閉じると暗く、開くと明るくなる原理を使います。

### ① プログラムを組みます。

光センサーで、判断<sup>はんだん</sup>を取り入れたプログラムを組みます。判断させる値は、使った材料や場所によってちがうので、実際に実験<sup>じっさい</sup>して確かめ<sup>たし</sup>ましょう！



### ② バースディーカードを作ります。

ポイントは、micro:bit を取り付ける穴を開けることです。



すてき  
素敵なプレゼントに間違いなしですね！  
(でも、終わったら micro:bit を回収<sup>かいしゅう</sup>するのを忘れないでね！)  
わす

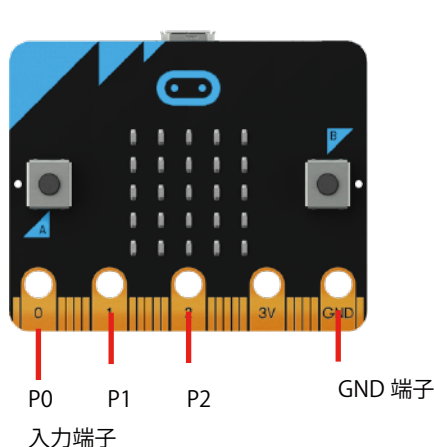


## タッチセンサーを使ってみよう

必要機材 micro:bit本体、ユーレカIOボックス、みの虫クリップ

micro:bit には、金色に光る端子が  
ついてます。左から P0, P1, P2 端子  
です。ここと、GND 端子にみの虫  
クリップをはさむことで、タッチセンサー  
を作ります。

しかし、みの虫クリップだと不安定です。  
そこで、ユーレカ IO ボックス専用の  
タッチセンサーユニットを使うと、とても便利で安全です。  
タッチセンサーに使うブロックは次のようになります。



### いろいろな棒ゲームを作ろう

材料

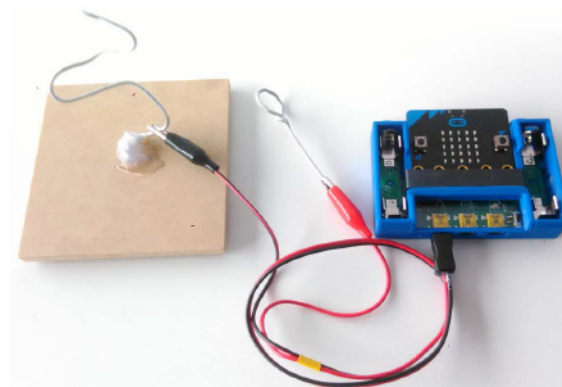
針金、針金を固定する板（箱などでも OK）、紙やすり、テープ

① よく紙やすりでみがいた針金を板に固定する。針金を曲げて、  
写真のような通り道を作る。

② 10 センチに針金を切って、紙やすりでみがいた後、輪を作る。

③ 一方を GND 端子側、もう一方を P0 端子側に接続する。

④ 次のようなプログラムを作る。



うまく動かないときは

金属は、時間がたつと表面  
に電気が流れにものができ  
ます。うまくセンサーが反応  
しないときは、紙やすりで  
よく針金をみがくと直りま  
す。

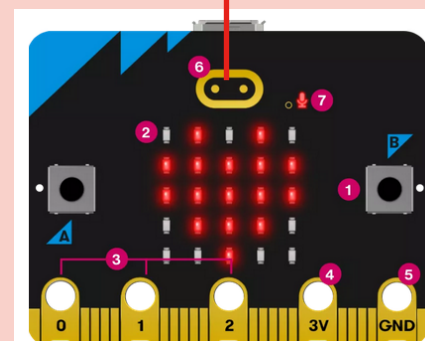
### もっと工夫したプログラム

音を鳴らしたり、ゴールするまでの時間を計ったりして、みんなで  
競争したら楽しいですね。

3年生の理科では、アルミホイルを使ったスイッチの作り方を学び  
ます。そこで、このスイッチを3つ作って、早押しクイズを作ったり、  
モグラたたきゲームにしたりと、いろいろ考えられますね。

また、コインは電気を通すので、お金を入れると光ったり音が流れ  
たりする貯金箱を作ることができます。

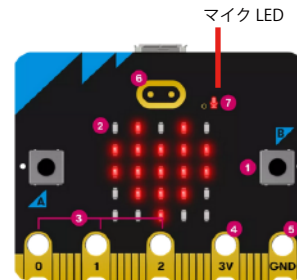
micro:bit V2 のロゴのタッチセンサー  
タッチセンサー



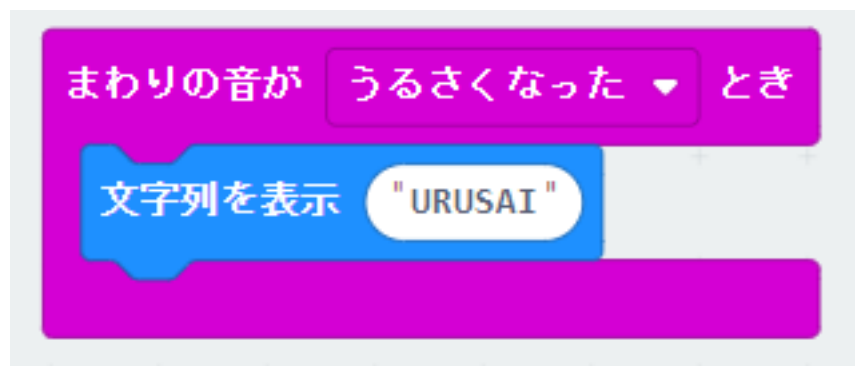
V2 には、ロゴをタッチ  
すると反応するセンサー  
が増えています。  
タッチの長さで、動作  
がいろいろあります。

## 音センサーを使ってみよう

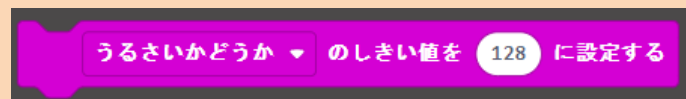
micro:bit の V2 には、新たにマイクが搭載されました。そこで、このセンサーを使ったプログラムを紹介します。



### 音がしたら、文字が表示されるプログラム



音の大きさは、周りの環境によって感じ方が変わります。静かなところや、お店などの人がおおぜいいるところでは、違います。そこで、どこから「うるさい」かを決める値（これをしきい値という）を変更できます。何もしなくて反応してしまう場合は、この数を大きくしてみましょう。

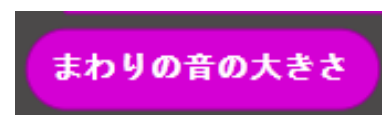


どれぐらいの音から「うるさい」にするのかを決めることができます。標準では、128 がしきい値になっています。

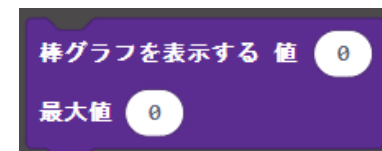
### 音量の大きさを表すレベルメーター

音センサーには、音の大きさを調べるブロックがあります。そこで、micro:bit の LED を使ってレベルメーターを作ってみましょう。

### 使用するブロック



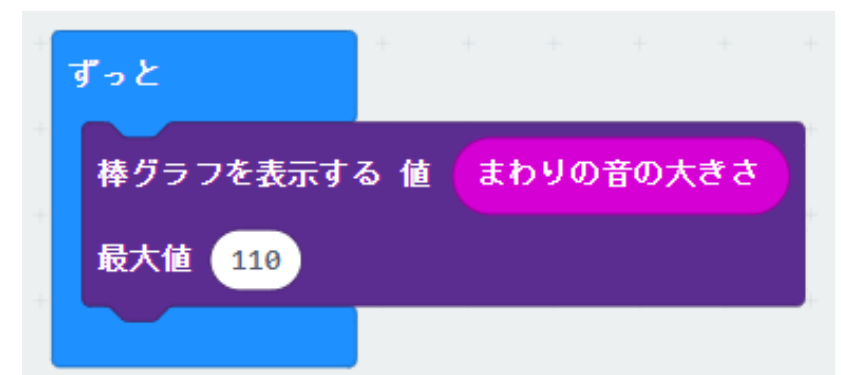
音の大きさを 0 ～ 255 の数字で返します。



最大値の間を、micro:bit の LED を使って表します。

### プログラミング

とても簡単にレベルメーターが作れます。



(Bluetooth 通信)

## micro:bit を 2 台使って宝探しゲーム

micro:bit には、Bluetooth という無線通信の機能がのっています。  
そこで、この機能を使って、宝探しゲームを作ります。

### グループの設定

2 台で使うグループを設定します。

ここで設定した micro:bit 同士

だけが通信できます。0 ~ 255 番まで設定できます。

無線のグループを設定 1

### 文字の送信

「””」で囲まれた文字を送信します。

無線で文字列を送信 ""

### 文字を受信したとき

受信すると、このブロックにある

命令を処理します。受信した文字は、  
[receivedstring] という文字変数  
に入ります。

無線で受信したとき receivedString

### 信号強度

-128 ~ -42 の値を返します。

距離が近いほど大きな数になります。

受信したパケットの 信号強度 ▼



どこにもう一台の  
micro:bit があるのかな？



2 つの micro:bit に、下に示したプログラムを入れてみましょう。

(片方が「レーダー」、もう片方が「宝」役ですが、同じプログラムでかまいません。

### 解説

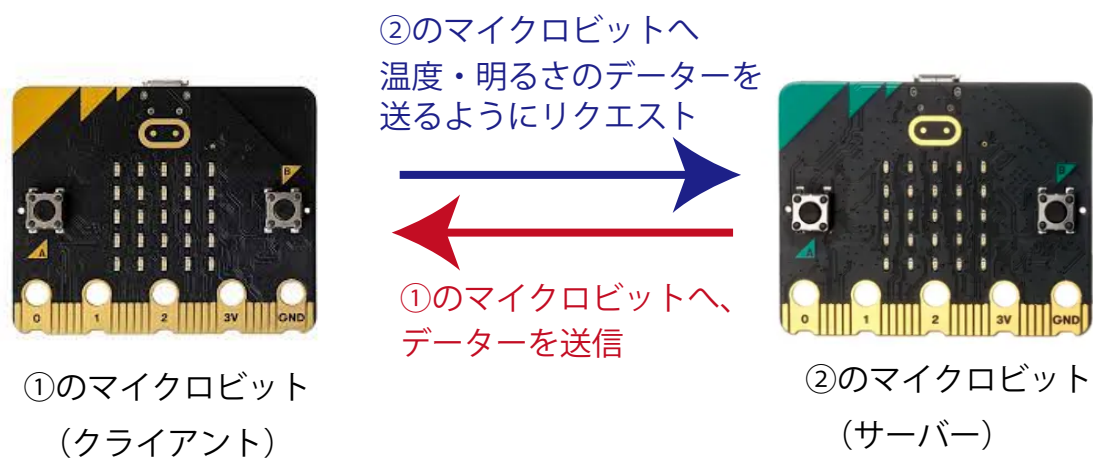
常に micro:bit から、「a」を送信しています。文字の意味は無いのですが、常に文字を送信することで信号強度を求めています。信号強度は数値で表さず、「棒グラフ」のブロックを使っています。また、A ボタンを押すと「Help」という文字列が送信されて、もう一方の micro:bit から音が流れるしくみになっています。



## micro:bit を 2 台使って双方向通信

中学校の「技術・家庭」で必修になった双方向通信のプログラムを、micro:bit の Bluetooth を使って組んでみます。

①のマイクロビット（クライアント）から②のマイクロビット（サーバー）の温度・明るさセンサーの値を読み込むプログラムを作ります。



ペアになるグループを  
設定するブロック

文字列を送信するブロック

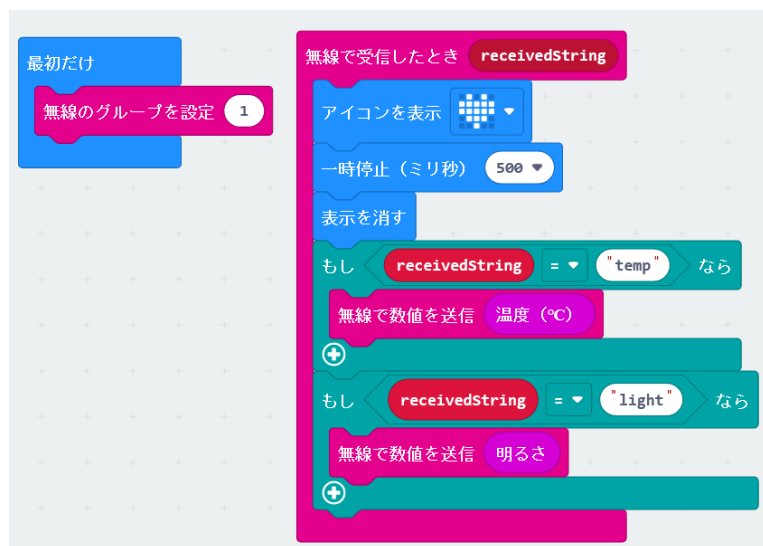
文字列を受信したときに  
動作するブロック

A ボタンを押したら温度データーを、B ボタンを押したら明るさデーターを取得するプログラムです。

### ①のマイクロビット用（クライアント）



### ②のマイクロビット（サーバー）





## 第4章

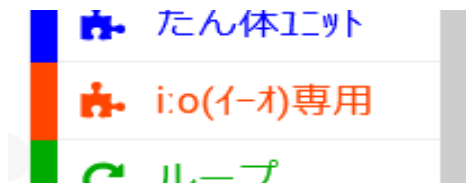
i/o（イーオ）のできるプログラミング

# i-o 上のフルカラー LED

## フルカラー LED

i-o 上のフルカラー LED は、ネオピクセルという特別な LED です。この4つの LED をそれぞれ色や明るさなどを個別に制御することができます。内部では、P9 端子に接続されています。  
(micro:bit のバージョン2では、この P9 端子が自由に使えるようになりました。しかし、以前のバージョンの micro:bit では、micro:bit 上の LED が時々光ることがありますが、故障ではありません)

i-o 専用ブロック  
の中にあります。



## 使用できるブロック



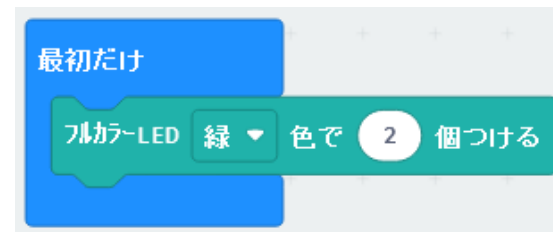
## 1 プログラム例

### 信号機

詳しくは、第4章  
に信号機プログラ  
ミングがあります。



## 2 この LED を緑色に点す。



## 3 様々なプログラム

ネオピクセルのブロックを使うことで、順番に付いたり、にじ色にしたりと、様々なプログラムが可能です。この解説は、第5章「ネオピクセルで遊ぶ」で説明しています。

# i:o のリレーの使い方

必要機材 micro:bit本体、i:o、モーターや豆電球など、  
みの虫クリップなどの配線

i:o 本体には、電気を ON/OFF できるリレーが内蔵されています。  
そこで、モーターや豆電球を i:o だけで<sup>せいぎよ</sup>制御してみましょう。

LEDは、P0～2端子を使ってON/OFFできたのに、どうしてモーターや豆電球はできないのでしょうか？

それは、流す電流の違いです。LED1個だと、数mA程度しか流さなくて良いのですが、モーターや豆電球だと数百mA程度の電流が必要になります。micro:bitのP0～P2端子から流せる電流は、最大でも5mAしかなく、まったく足りないのです。

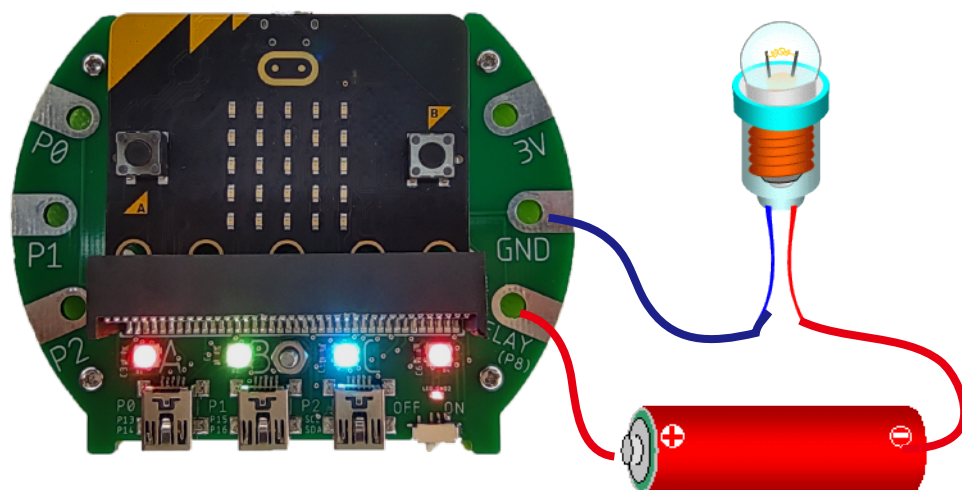
そこで、他から電源を取り、モーターや豆電球に多くの電流をながすために、リレーが必要になります。

リレーの規格 10V 2A 以下で使用

## 1 配線の仕方

リレーには+と-があるので、次のように配線します。

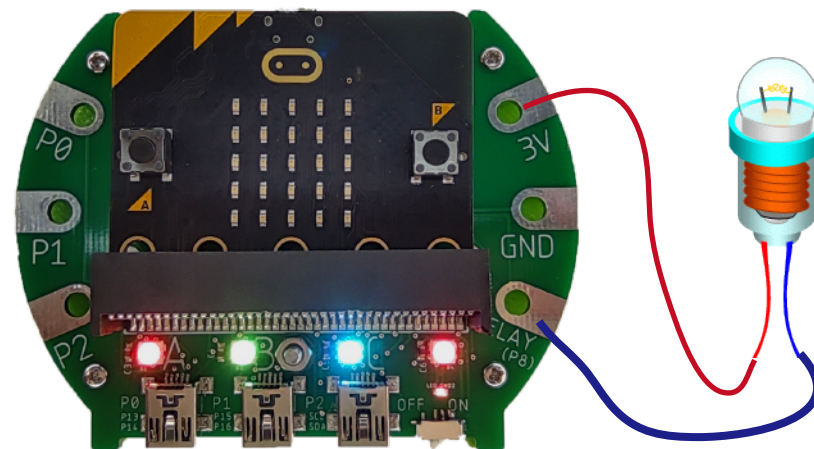
### ① 外部電源を使う方法（こちらの方が、安全です）



### ② i:o の電池から電源をとる方法（500mA 程度まで）

i:o 本体の電池から電気を供給します。これだけで、電球やモーターを動作させることが可能です。

※この方法は、場合によっては電流が不足したり、モーターのノイズで micro:bit に影響したりする場合があります、注意が必要です。）



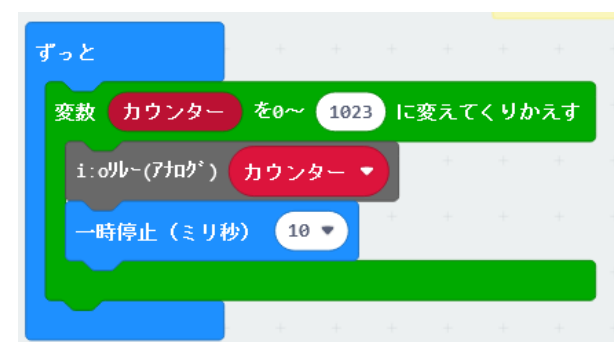
## 2 プログラム例

### ① デジタル制御



1秒ごとに ON/OFF を  
くり返します。

### ② アナログ制御



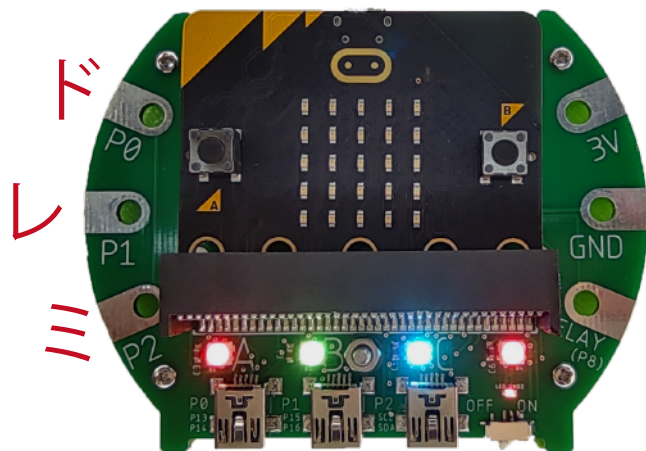
モーターだと徐々に回転数  
が速く、豆電球だと徐々に  
明るくなる動作を繰り返します。

## タッチセンサーを使った楽器作り

i:o の周りには、P0,P1,P2、GND 端子があります。これをうまく使った i:o 楽器を作ってみましょう。

使用するブロックは、タッチセンサーのブロックです。

まずは、次のような音が鳴るプログラムを作ってみましょう。



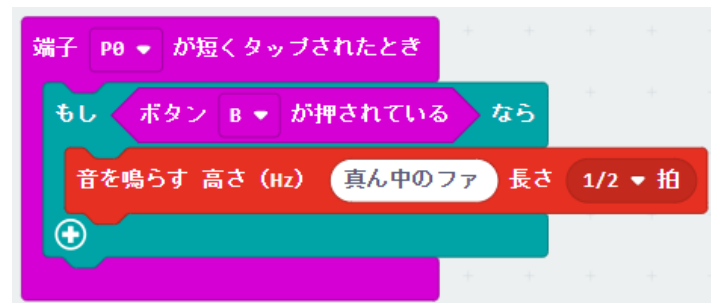
←片方の手で  
GND をさわる



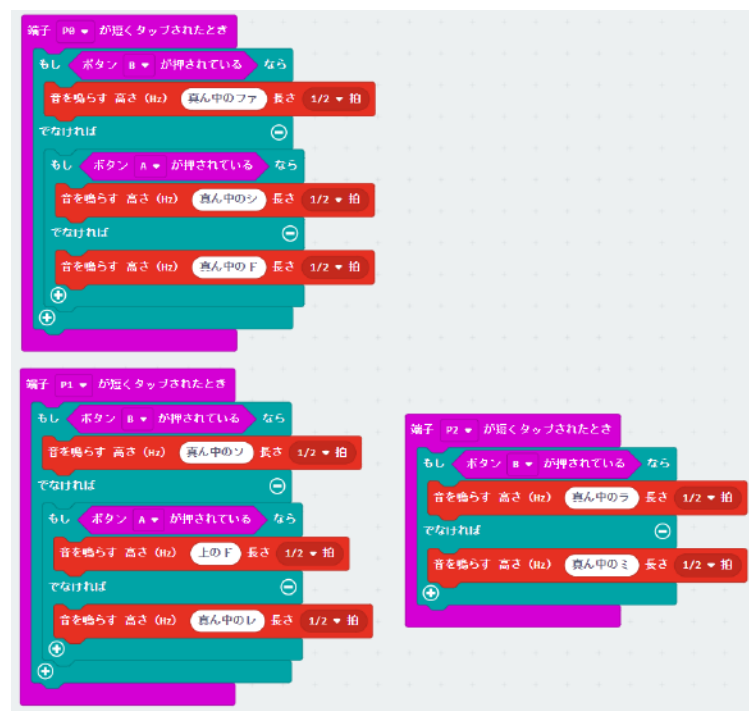
## ドレミファソラシドまでプログラムで広げよう

左のプログラムでは、ドレミしか鳴らせません。そこで、工夫して 1 オクターブまで演奏できるようにしましょう。

たとえば B ボタンを押しながら P0 をさわるとファが鳴るプログラムは、次のようになります。



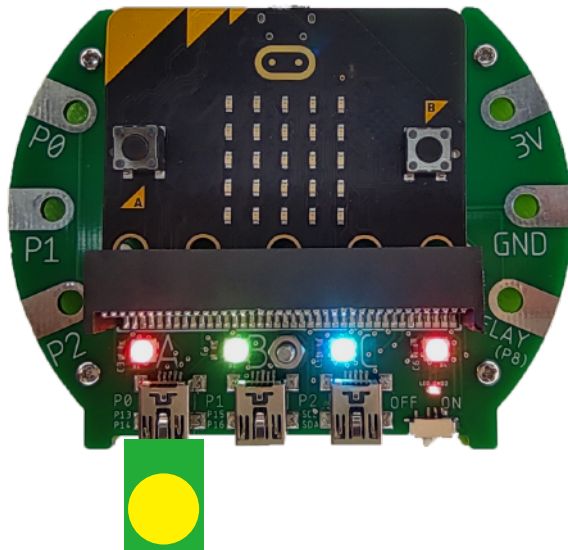
この仕組みをうまく使ってドレミファソラシドを鳴らずプログラムを作ったのがこちらです。



# 人感センサー

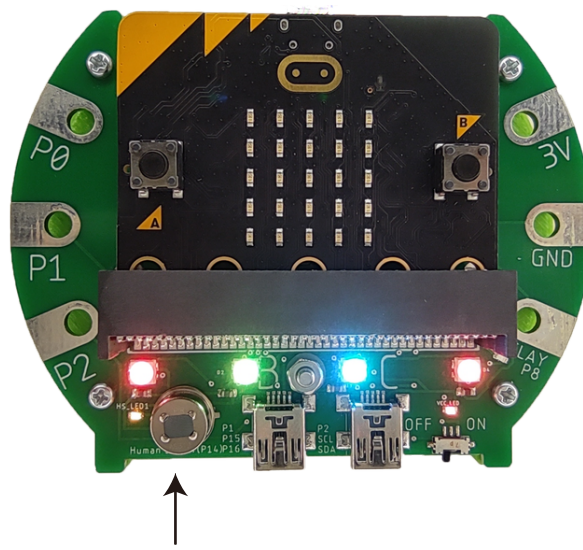
- エデュケーションバージョンの場合は本体のみで可能
- スタンダードバージョンの場合は、別途人感センサーユニットを A ポートへ取り付けることで可能

## i:o スタンダード



i:o 用人感センサーユニット

## i:o エデュケーション



人感センサー

使用するブロックは右の3つ

i:o 専用ブロックの中



### 2 i:o人感センサー

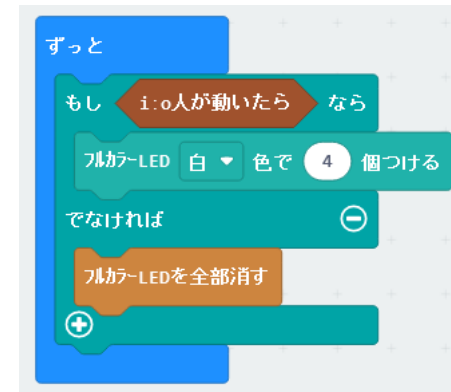
i:o人感センサの値を表示する

i:o人が動いたら

i:o人感センサ値

## 1 人感センサーを使ったプログラム例

人が来たら、i:o 上の LED を点灯させる



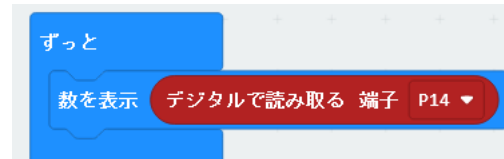
## 2 micro:bit の明るさセンサーも使った例

人が来て、さらに周囲が暗いときに LED を点灯



## 3 使用端子について

i:o 上の人感センサーは、P14に接続されています。  
また、センサーは0と1を返します。



## 第5章

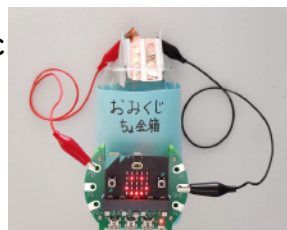
# 外部ユニットを取り付けるとできるプログラミング



# おみくじ貯金箱を作ろう！

材料 銅のテープ、みの虫クリップ、厚紙、ペットボトル

お金を入ると、おみくじがひける貯金箱を、micro:bitで作ってみましょう。



## ① ペットボトルを切る。

お金がたまる部分になります。適当なペットボトルを半分に切っておきます。

(切口には、セロテープを巻いて、安全にしておきます)



## ② 厚紙で、お金を入れるところを作る。

いろいろな形がありますが、写真はすべり台のような形です。



## ③ 銅のテープをはりつける。

写真のように、2枚を平行にはりつけます。この間にお金がまたぐようになります。はじめ、みの虫クリップではさめるように、多めに出して、折り曲げます。作りおわったらペットボトルにはりつけましょう。両面テープやグルーガンなどを使えばよいでしょう。



## ④ 配線をする。

micro:bit の GND と P0 端子からの配線を、銅の端にそれぞれ接続させます。



## ⑤ プログラミング

お金が銅の上になると、電気が流れます。そこで、プログラムは micro:bit のタッチセンサーのブロックを使用します。おみくじにするためには、ランダムな値を出すブロックを使います。ここにのせたプログラムは、0 だと残念、1 だと大吉になるようにしています。他にも音や光などを使って、楽しいプログラムにしましょう。



銅のテープを使ったわけ

身近にあるうすい金属は、アルミホイルです。今回の工作はアルミホイルでも可能です。ただ、アルミホイルは表面がさびで電気を流さなくなるので、うまくお金を検知できないことが起こります。銅はさびても電気をよく通すので、とても都合のいい金属です。

# ネオピクセルで遊ぼう！

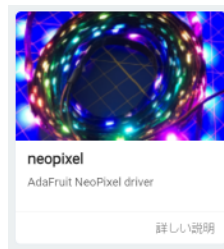
## ネオピクセルとは

LED でも、特にプログラムを組めるフルカラー LED です。複数の LED をつなぎ、たくさんの LEDの中から一つ一つ色や明るさなどを変えることができる LED です。



## プログラムのじゅんぴ

ユーレカ工房の HP から、「ユーレカ IO ブロック」を読み込むことでネオピクセル用ブロックと一緒に読み込まれます。または、MakeCode を立ち上げた後に、右上の歯車マークから、拡張機能→neopixel を選んで、ネオピクセル専用のブロックを読み込みできます。

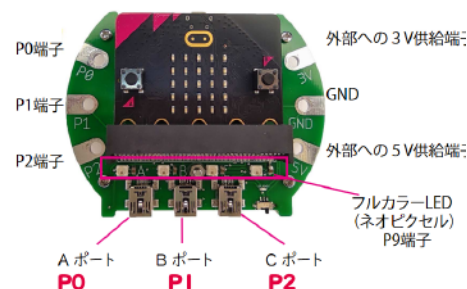


## プログラムの前に

まずは、ネオピクセルが接続されているピン番号と、ネオピクセルの個数を調べます。

ピン番号は、

i:o 上は、 P9  
A ポートにさした場合 P0  
B ポートにさした場合 P1  
C ポートにさした場合 P2



## プログラムしてみましょう

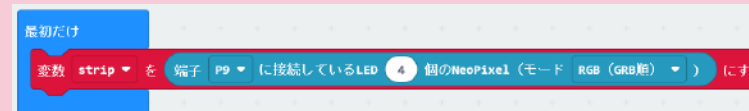
### 初期設定

※このブロックは、かならず初めに必要です。

先ほど調べた、接続するピン番号と、ネオピクセルの数を入れます。



上の例だと、A ポートを使って（P0 端子に自動的に接続される）、24 個のネオピクセルを使った場合になります。



上の例だと、i:o 上にあるネオピクセル（P9 端子）を使うことになります。

## にじ色に光らせてみましょう



## 色を決めて光らせてみよう



## 特定の LED を好みの色で光らせてみよう

光らせたい LED の番号を指定します。このブロックは指定するだけなので、その後、点灯させるブロックが必要です。





## ネオピクセルで遊ぼう 2

### 順番に光るプログラムをしてみましょう

下のブロックを使うと、光っている LED を順にずらすことができます。上のブロックは、端まで行くと終わりですが、下のブロックは、最後まで行くと最初にもどるので連続させることができます。また、数値にマイナスを使うこともできます。



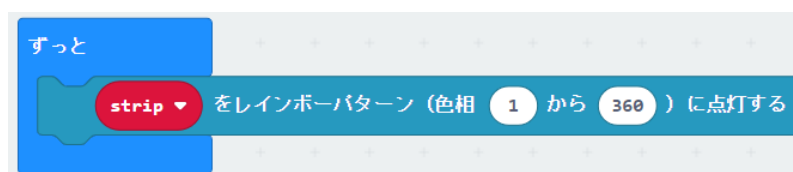
次のプログラムは、赤く光る LED が次々にずれていくプログラムです。間に、待ち時間を入れて調整します。



### 色を変えるには・・・

青・緑・赤の 3 つの色を合わせることで、いろいろな色を表すことができます。ネオピクセルには、それぞれを 0～255 の値で明るさを変えられるので、青 256×緑 256×赤 256 の組み合わせになり、1600 万以上の色を設定できることになります。下のプログラムでは、様々な色を作り出しています。

※急激な LED の点滅には注意しましょう。



ネオピクセルは、じゅず状につながった LED 同士が通信しながら情報をやりとりしています。そのために、プログラムが途中で止まってしまったり、LED を消さないで次のプログラムに移ると、LED が消えません。その場合は、一端電源を切るか、ネオピクセルを黒で点灯といったプログラムで消すなどの処理が必要です。

# 大きなディスプレイで表現！

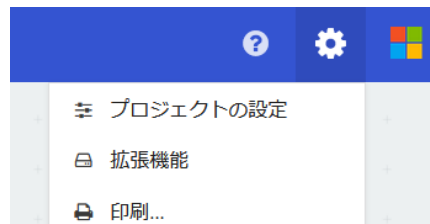
## MAX7219 ドットマトリクスモジュールについて

micro:bit 上に 5×5 のマトリクス LED がありますが、もっと広く文字を表示できたらいいなと思うときがあります。そんな願いをかなえるのが、この MAX7219 ドットマトリクスモジュールです。基本のモジュールが 8×8 ドットマトリクスですが、写真はこれを 4 個数珠つなぎになったものです。

拡張機能を読み込みましょう。

MakeCode エディタで使用する際は、次のように拡張機能を読み込みます。

① 右上の歯車マーク→拡張機能

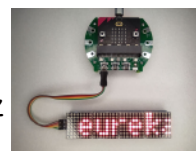


② MAX7219 と入力して検索 → 検索後に出てきた MAX7219 8×8 を読み込み



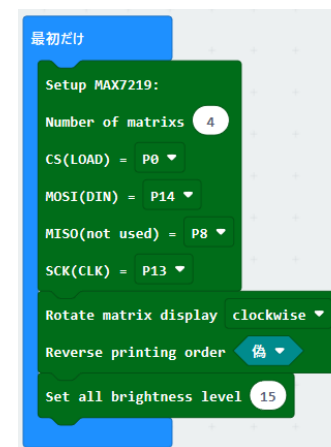
## プログラムの仕方

①差し込んだポート番号に従って、初期ブロック設定

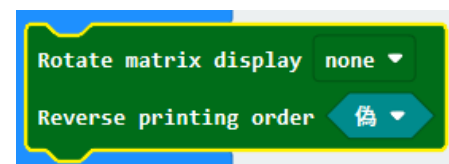


モジュール	A ポート	B ポート	C ポート
CS(LOAD)	P0	P1	/
MOSI(DIN)	P14	P16	
SCK(CLK)	P13	P15	
MISO	設定不要	設定不要	

A ポートの場合



②表示に関する主なブロック

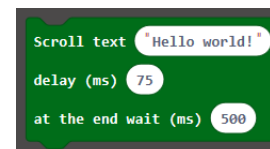


←表示の回転

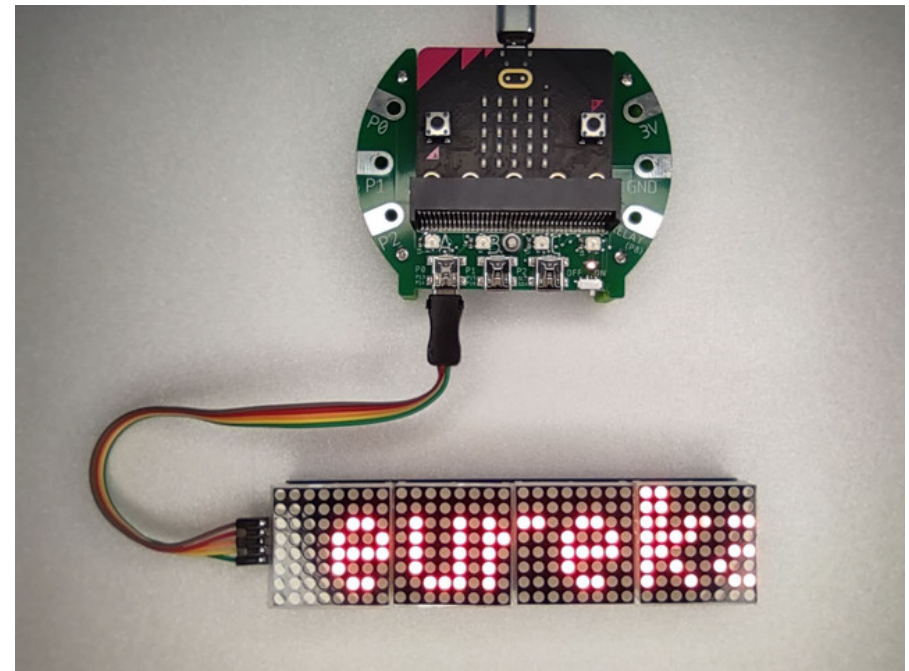
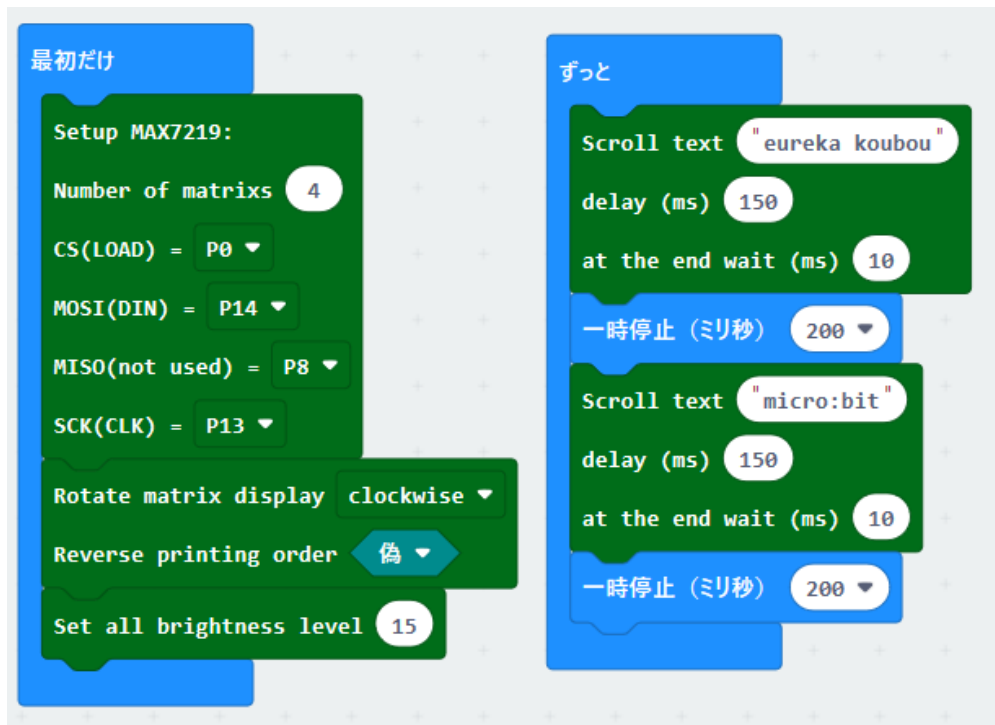
←表示順の回転



←文字を表示



←スクロール表示



# 信号機プログラミングに挑戦<sup>ちようせん</sup>

必要機材 micro:bit本体、ユーレカIOボックス、信号機ユニット

ユーレカIO ボックスに信号機ユニットをつなげて、信号機プログラミングをしてみましょう。

① ユーレカIO ボックスと信号機ユニットをコードでつなげます。



② まずは、ユーレカ工房の HP から、専用のブロックが入った Makecode を立ち上げます。Edit Code を押すと Makecode が立ちががります。

最新 ユーレカ工房ブロックVer2.0

③ 信号機専用のブロックは、ユーレカ IO の中にあります。

まずは、青 LED を使ってプログラムしてみます。

蛩<sup>てんめつ</sup>のように点滅するプログラムを作ります。

LED ON と OFF は次のブロックです。

青信号機 点灯 ON ▼ Aポート ▼

青信号機 点灯 OFF ▼ Aポート ▼

すると、右のようにブロックを組むと、点滅すると予想できます。しかし、うまく点滅しないどころか、光らなくなっていました。



そこで、ON と OFF の間に、待ち時間を入れてみましょう。



今度は、うまく蛩<sup>せいぎょ</sup>のように青 LED が点滅してくれました。時間で動作を制御することが大切です。

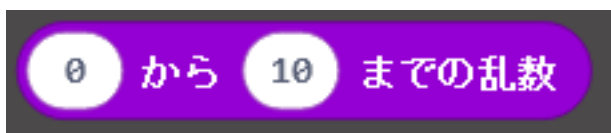
④ 青→黄→赤と繰り返す信号機を作しましょう。

うまくできたら、歩行者信号や音が出る信号機を作ってみましょう。



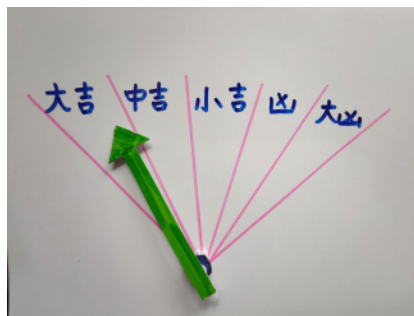
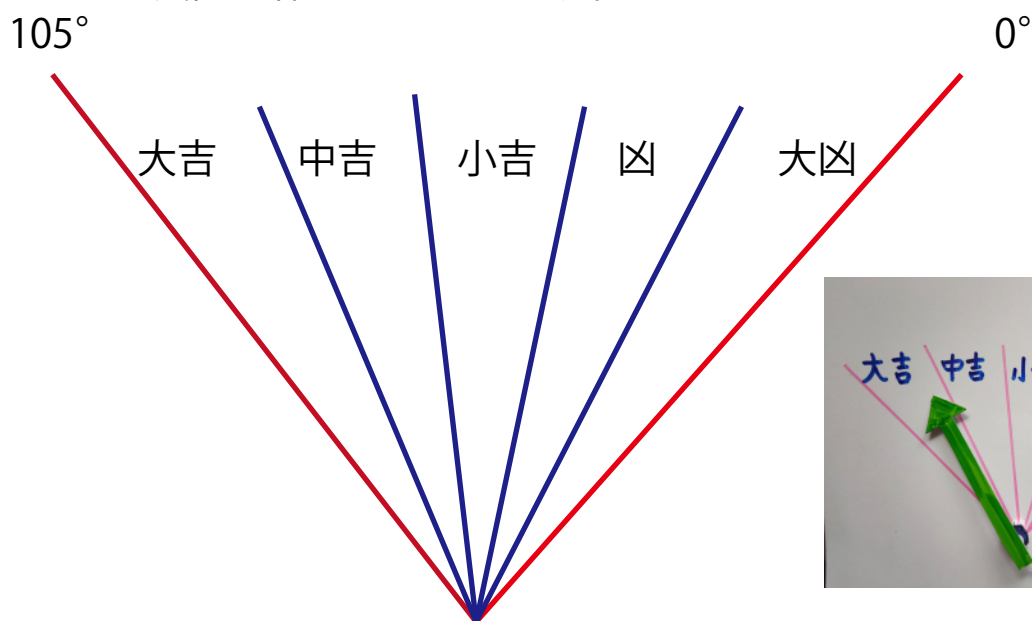
## サーボモーターを使おう① おみくじプログラム

サーボモーターを使ったおみくじを作ってみましょう。  
たとえば、大吉・中吉・小吉・凶・大凶の5つが出る  
おみくじを考えましょう。5つがランダムにでるよう  
にプログラムをする場合に使うブロックは、乱数です。

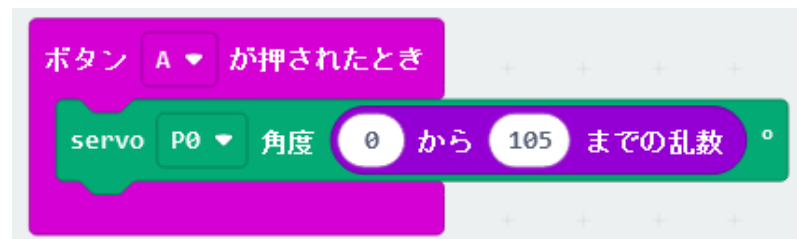


上のブロックの場合、0～10までをランダムに整数  
として返します。(前のサイコロプログラム参照)

そこで、サーボモーターを使って、下のようにおみくじ  
がでる装置を作ることになります。



この場合、ランダムに  $0^{\circ}$  ～  $105^{\circ}$  の間をサーボ  
モーターが指し示すと良いことになるので、プロ  
グラムは、次のようになります。

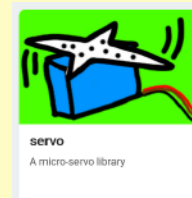


これに、音や光をつけると、楽しそうですね。  
また、音センサーを使って、手をたたくとおみくじ  
が引けるようなプログラムもできそうです。

## サーボモーターのブロックの場所

ブロックは、2通りあります。

- ①「高度なブロック」→「入出力端子」  
のなかに、「サーボ 出力 角度」  
というのがあります。
- ②「右上の歯車」→「拡張機能」で、  
次のアイコンをクリック





## サーボモーターを使おう② カップラーメン時計

### サーボモーターの特徴

モーターは、電流を流すと回転し、電流の向きを変えたと回転が逆になるものです。しかし、サーボモーターは違います。

何と、0～180°の間で、命令した角度で止まってくれます。例えば、次のブロックでは、90°の角度でモーターを停止します。



このように、決められた角度に制御できるということが、サーボモーターの最大の特徴です。たとえば、ロボットが歩くときも、サーボモーターを使って制御しています。

### サーボモーターを使う上での注意点

① 左下のプログラムは、0°と180°を往復するプログラムです。しかし、サーボモーターはうまく動きません。なぜかという、モーターは動くまでの時間がかかるのです。だから、右したのよう、必ず動かした後に「待ち時間」を入れて間を開けます。



② もう一つは、電源です。モーターは、たくさんの電流を消費します。パソコンから microUSB を通した電流では不足することがあります。ユーレカ IO ボックスに電池を入れて動かします。

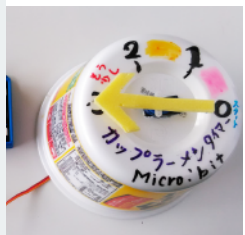


必要機材 micro:bit本体、ユーレカIOボックス、180°サーボモーターユニット、電池  
工作では カップラーメンの容器、厚紙、両面テープなど

### カップラーメン 3 分時計

カップラーメンは、お湯を入れると3分待たされます。そこで、3分までの針時計と、時間が来たら音が鳴る「カップラーメン時計」を作ってみましょう。

- ① 箱やカップラーメン容器などを使って、裏からサーボモーターを取り付ける。
- ② プログラムを組む。ちょうど、3分間は180秒なので、1秒ごとに針を進めればよいので簡単です。Aボタンを押したらスタートして、時間が来ると音楽が流れるようにしましょう。



どうですか。ただのキッチンタイマーに比べて、針が進むので分かりやすく楽しいですね。

## 360°サーボモーターを使おう

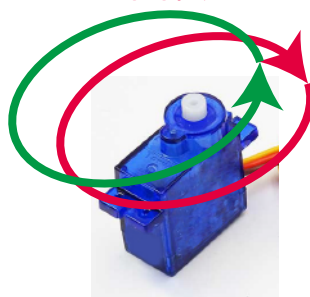
必要機材 micro:bit本体、ユーレカIOボックス、他(本文に書いています)

### 360°サーボモーターの特徴

外見は似ていますが、こちらは360°(連続回転)サーボモーターと言います。

この360°サーボモーターは、普通のモーターと同じで、回転するだけです。しかし、このモーターのよいところがあります。90°で停止、あと90°より離れるにしたがいモーターの回転が速くなっていきます。また、回転の向きも、90°を境に逆になるのです。この性質を使うととで、モーターの速さを自由にコントロールすることが、かんたんにできるのです。

360°の回転



0° ← 90° → 180°  
左回りで 停止 右回りで  
速くなる 速くなる

### プログラミングカーを作ろう

自由に回転を制御できる仕組みを使って、プログラミングできる自動車を作りましょう。

材料

360°サーボモーター 2個

タイヤ 1組

前輪のボールベアリング 1個

両面テープ

※部品は、ユーレカ工房で販売しています。



① 車輪をサーボモーターへ取り付ける。

② サーボモーターへ両面テープをつける。  
その際に、面が逆になるようにする。

③ 360サーボモーターをユーレカIOボックスに貼り付ける。写真のように向きになる。

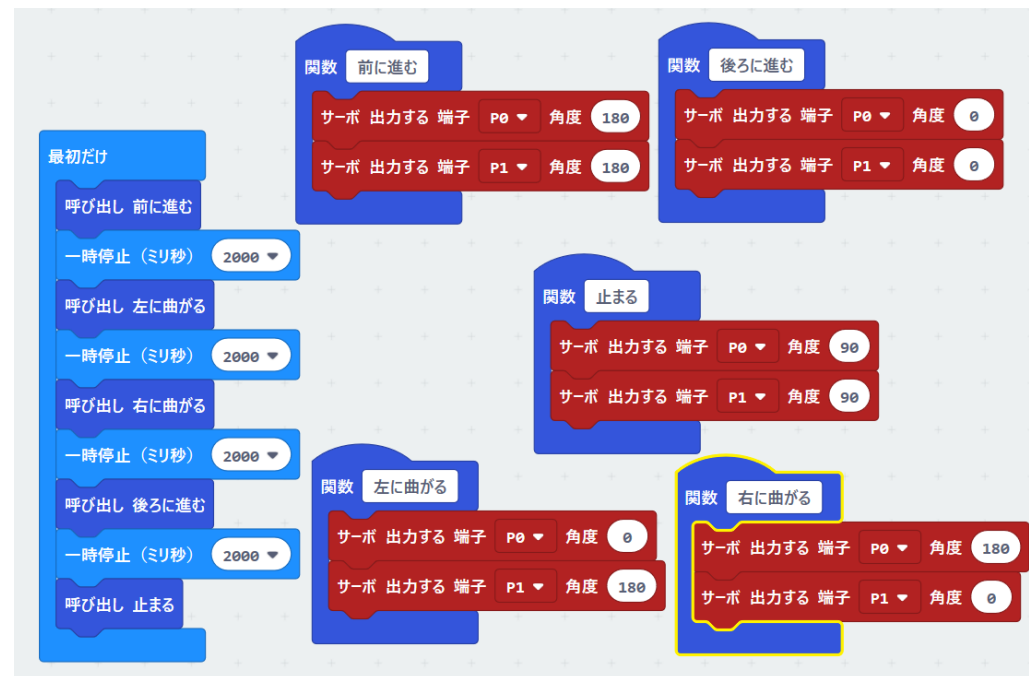
④ 前輪を取り付ける。

これも、両面テープで貼り付けます。

③コネクターを、AとBポートの差し込む。

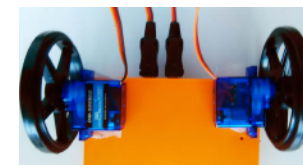
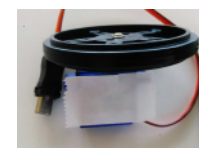
④プログラムを作る。

関数を使うと、プログラムが分かりやすくなります。



直進なのに、曲がるときは・・・

モーターには個体差があって、同じスピードで回転しません。その際は、P0とP1に入力する角度を調整してください。



# Bluetooth 通信 リモコンカーを作ろう

## Bluetooth 通信の特徴

micro:bit には、Bluetooth という無線で通信する機能があります。これを使うためのブロックも用意されているので、複数台を使ったゲームやデーターのやりとりができます。

ここでは、前に作った 360 サーボモーターを使ったプログラミングカーをリモコンカーに改造します。

## Bluetooth を使ったリモコンカーを作ろう



① まずは、無線グループを決めましょう。ここで肝心なのは、使う micro:bit 同士が同じグループ番号になることです。

② 送信側のプログラムを組み、micro:bit ヘダウンロードします。  
コントロール際のボタンは、次のようにします。

A ボタン・・・左折    B ボタン・・・右折

A+B ボタン・・・直進

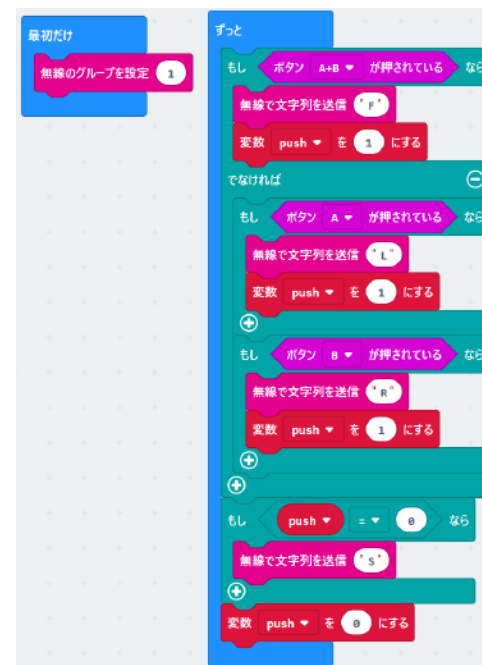
③ 受信側のプログラムを組み、micro:bit ヘダウンロードします。

必要機材

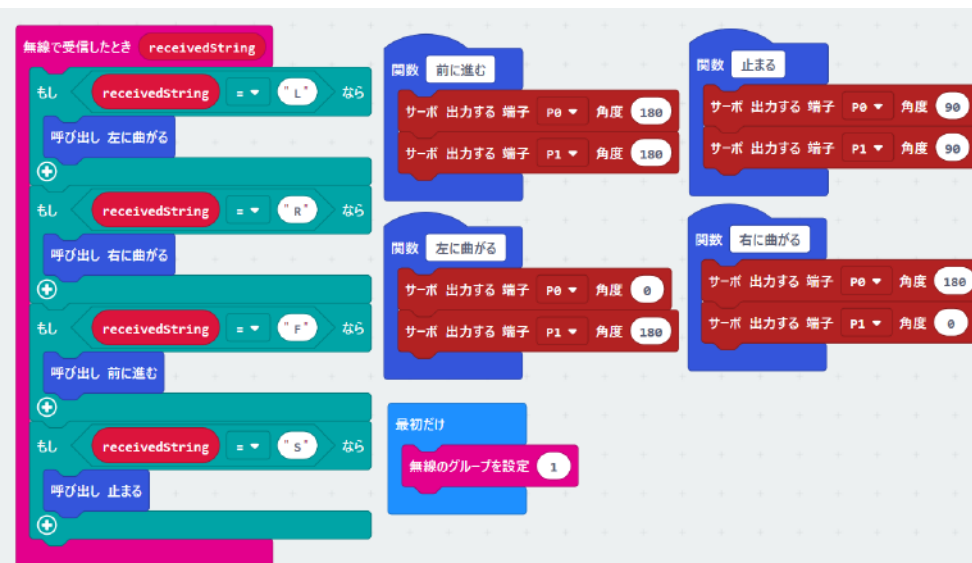
micro:bit 本体とユーレカIOボックスが2台  
※完成した専用のユーレカプログラミングカーもあります。

## 送信側プログラム

AとBボタンが押されていないとき、push変数を0として停止させるところがポイント。



## 受信側プログラム



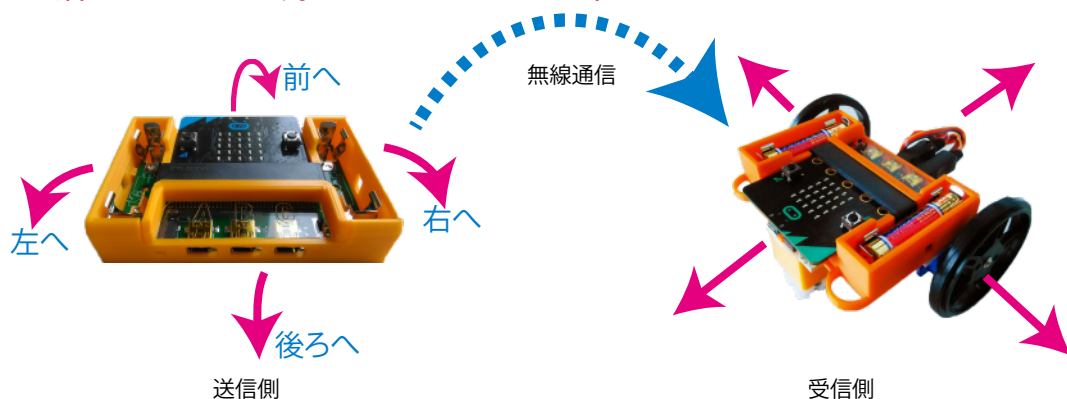
しょうがい物を作ったり、スラロームを作ったりして、時間を競うと面白そうだね！

# かたむ Bluetooth 通信 傾きセンサーを使ったリモコンカーを作ろう

必要機材 micro:bit本体とユーレカIOボックスが2台  
※完成した専用のユーレカプログラミングカーもあります。

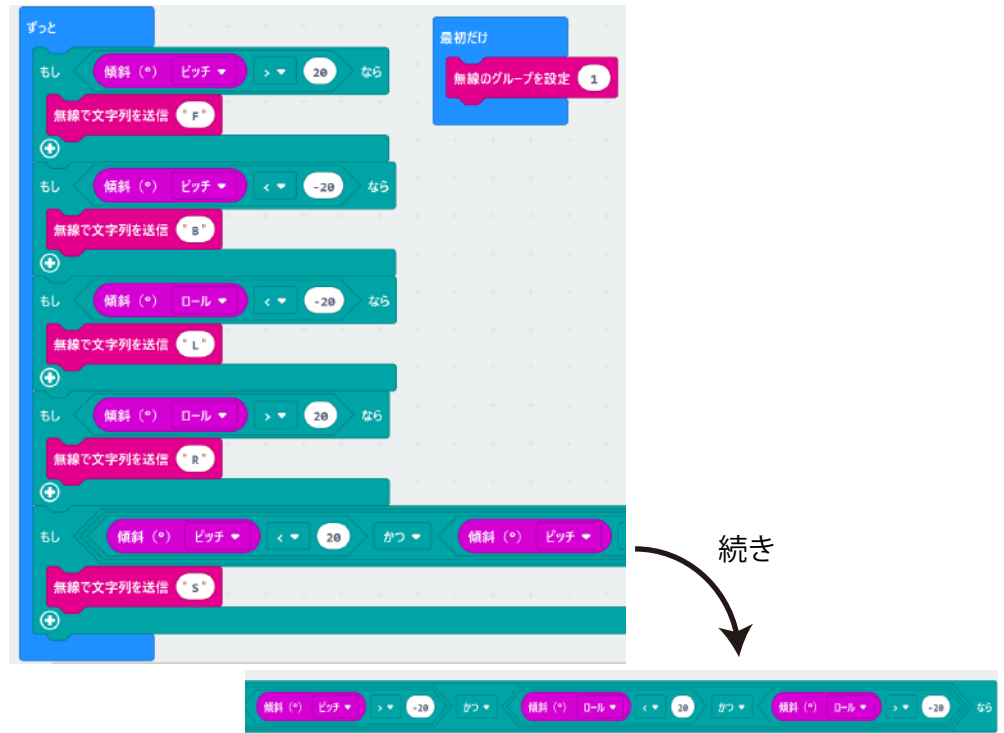
micro:bit には、傾きセンサーがあります。これを使って、前回作ったリモコンカーを傾きセンサーを使ったコントロールカーに改造してみましょう。

## 傾きセンサーを使ったリモコンカーを作ろう



- ① まずは、無線グループを決めましょう。ここで肝心なのは、使う micro:bit 同士が同じグループ番号にすることです。
- ② 送信側のプログラムを組み、micro:bit へダウンロードします。  
傾きセンサーの値を読んでプログラムします。  
ピッチ・・・前後の傾きを示します。  
ロール・・・左右の傾きを示します。  
どちらも、±20 以上の値になると、傾いたと判断します。
- ③ 受信側のプログラムを組み、micro:bit へダウンロードします。  
(前回のプログラムに「バック」を追加します)

## 送信側プログラム（傾きセンサー用）



## 受信側プログラム





## モーターや電球をコントロール

必要機材    micro:bit本体、ユーレカIOボックス  
FETリレーユニット または    メカニカルリレーユニット

モーターや豆電球などを制御するユニットです。

モーターや豆電球などはたくさんの電流が流れるために、micro:bitは直接制御することができません。そこで、リレーユニットが必要です。（micro:bit は 1 端子につき 5mA までというきまりがあります。）

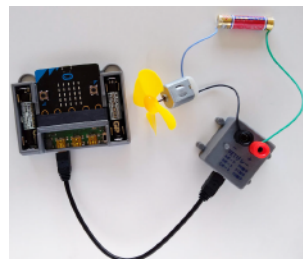
そこで、2 つのリレーユニットを紹介します。

電磁リレーユニット・・・+、-の極性がなく、ON/OFF できます。

FET リレーユニット・・・赤（+） 黒（-）に接続します。

使用するブロックは、共通です。

① 右のような回路を作りましょう。



② プログラム作り、動かしてみましょう。  
モーターが回ったり止まったりします。



## 明るさや回転数をコントロール

使用機材    FET リレーユニット（電磁リレーユニットは使えません）

FET リレーユニットは、高速で ON / OFF することができます。  
この性質を利用して、明るさや回転数をコントロールすることができます。

プログラム作り、動かしてみましょう。（回路は前と同じ）

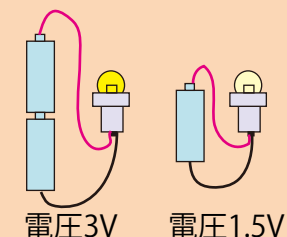
モーターだと徐々に回転数が速く、豆電球だと徐々に明るくなる動作を繰り返します。



### コラム 明るさや回転数を変える仕組み

電圧を変えると、明るさや回転数が変わります。  
たとえば、直列に電池を 2 個と 1 個だと 2 個の方が電圧が高い分、倍明るくなります。

しかし、micro:bit には電圧を制御する仕組みはありません。そこで、高速で ON / OFF する信号を送って見かけ上電圧が変わったようにして、回転数や明るさを制御しています。このような制御の仕方を、PWM 制御といいます。





# 超音波センサーを使った楽器作り

必要機材 micro:bit本体、ユーレカIOボックス、超音波センサー

## 超音波センサーってなあに？

雷が光ると、しばらくしてからゴロ

ゴロと音が聞こえますよね。これは、

音が伝わってくるまでに時間がかか

るからです。この性質を使って、音が

物にあたってはね返って帰るまでの時

間を測って、距離を調べることができます。

超音波センサーを使ってさっそく距離を測ってみましょう。



最初だけ

ユーレカIOで音をならす

ずっと

数を表示

超音波距離センサ

Aボタン

このようにブロックを組むと、micro:bit の LED に距離が  
表示されます。近づけたり遠ざけたりして、確かめましょう。

## 超音波センサーを使ってテルミンづくり

距離が分かると、例えば壁に衝突するのを防ぐ車を作ることが  
できます。ここでは、超音波センサーを使って音を変えてみましょう。  
次のようにブロックを組んで手を前後に動かすと、音が変わります。

最初だけ

ユーレカIOで音をならす

ずっと

音を鳴らす 高さ (Hz)

超音波距離センサ

Aボタン

×

40

長さ

1/16

拍

## ドレミファソラシドを演奏できる楽器作り

このままだと音は鳴っているけれど、ちょっとうるさいし、実用性が  
ありません。そこで、今度は楽器にします。

・段ボールでけんぱん作り

紙や段ボールを使って、けんぱんをかきましょう。ちょうど、10cm  
間かくでけんぱんを書いていくと、プログラムの時にかんたんです。

・プログラムを組みましょう。

10cm間かくでけんぱんを作ると、距離と音階が次のようになります。

0 ~ 10cm ド 40 ~ 50cm ソ 80cm以上 音を止める

10 ~ 20cm レ 50 ~ 60cm ラ

20 ~ 30cm ミ 60 ~ 70cm シ

30 ~ 40cm ファ 70 ~ 80cm ド

このように距離ごとに音を決めるには、「論理ブロック」を使います。

最初だけ

ユーレカIOボックスで音をならす

ずっと

もし

0

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

10

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

10

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

20

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のレ

+

もし

20

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

30

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のミ

+

もし

30

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

40

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のファ

+

もし

40

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

50

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のソ

+

もし

50

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

60

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のラ

+

もし

60

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

70

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のシ

+

もし

70

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

80

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のソ

+

もし

80

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

90

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

90

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

100

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

100

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

110

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

110

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

120

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

120

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

130

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

130

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

140

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

140

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

150

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

150

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

160

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

160

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

170

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

170

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

180

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

180

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

190

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

190

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

超音波距離センサ

Aボタン

≦

200

なら

音を鳴らす 高さ (Hz)

真ん中のド

+

もし

200

≦

超音波距離センサ

Aボタン

かつ

## 第 6 章

# Scratch を使った micro:bit プログラミング

## Scratch と micro:bit の連携

MakeCode も Scratch も、MIT が開発したブロック形言語です。Scratch は、ビジュアルプログラミングを行うのに適した言語で、micro:bit はフィジカルプログラミングに適したハードと言えます。そこで、Scratch と micro:bit を連携させることで今までに無いプログラミングが可能になります。(Bluetooth が備えたパソコンが必要)ただし、この連携をさせるために、次のような事前の準備が必要です。

### 事前の準備 (Windows パソコンの場合)

Scratch Link をパソコンに入れる

micro:bit に「Scratch micro:bit HEX ファイル」を書き込む

Bluetooth による接続をする

① Scratch Link を Windows パソコンへインストールする。

<https://scratch.mit.edu/microbit> (または、「Scratch Link」で検索)へアクセス



② 「Scratch micro:bit HEX ファイル」を micro:bit へ書き込む。先ほどのページの中程にあるリンクから、「Scratch micro:bit.hex」をダウンロード後、ドラッグ&ドロップでインストールします。



③ Scratch を起動後、micro:bit と Bluetooth 通信で接続します。



書きかけです

## 第 7 章

micro:bit を使って回路にチャレンジ



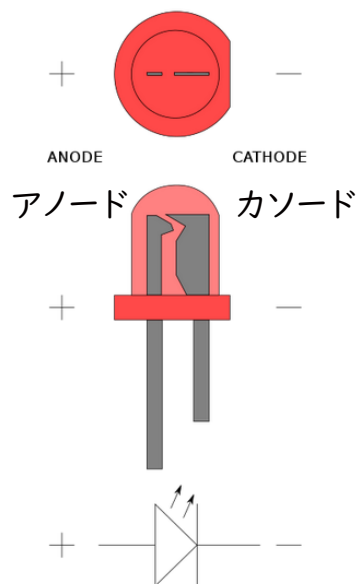
# ブレッドボードを使って電子回路チャレンジ

micro:bit を使っていくと、さらにいろいろなセンサーや出力や動作させる（アクチュエーターなど）を組み合わせ、より高度なことをしたくなります。そのために、第一歩として、簡単な回路を作ってみましょう。

## 主に使用する備品

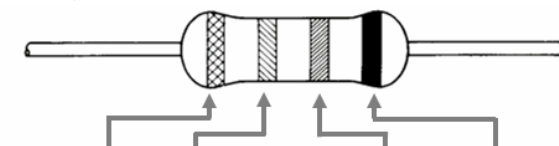
### 発光ダイオード（LED）

極性があり、カソード（陰極）とアノード（陽極）に電圧を加えることで光ります。適した電圧値と電流値があり、規定以上の電流を流すと、故障の原因になります。

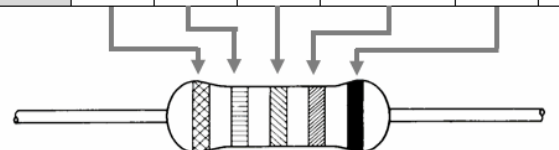


### 抵抗（レジスター）

電気を通りにくくすることで、電流を調整できます。



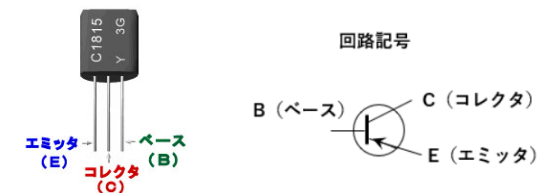
色	第1数字	第2数字	第3数字	乗数	抵抗値許容差 Tolerance		覚え方
Color	1st band	2nd band	3rd band	Multiplier	±%	記号 Code	
黒 Black	0	0	0	1( $=10^0$ )			黒い礼服(黒0)
茶 Brown	1	1	1	10( $=10^1$ )	1	F	茶を一杯(茶1)
赤 Red	2	2	2	100( $=10^2$ )	2	G	赤いエンジン(赤2)
橙 Orange	3	3	3	1,000( $=10^3$ )	0.05	W	第三の男(橙3)
黄 Yellow	4	4	4	10,000( $=10^4$ )			岸恵子(黄4) 女優さんです
緑 Green	5	5	5	100,000( $=10^5$ )	0.5	D	緑はGo(緑5)
青 Blue	6	6	6	1,000,000( $=10^6$ )	0.25	C	あおむし(青6)
紫 Violet	7	7	7	10,000,000( $=10^7$ )	0.1	B	紫式部(紫7)
灰 Gray	8	8	8				ハイヤー(灰8)
白 White	9	9	9	0.001			白いクリスマス(白9)
金 Gold				0.1	5	J	—
銀 Silver				0.01	10	K	—



引用先 :<https://www.akaneohm.com/column/markings/>

### トランジスタ

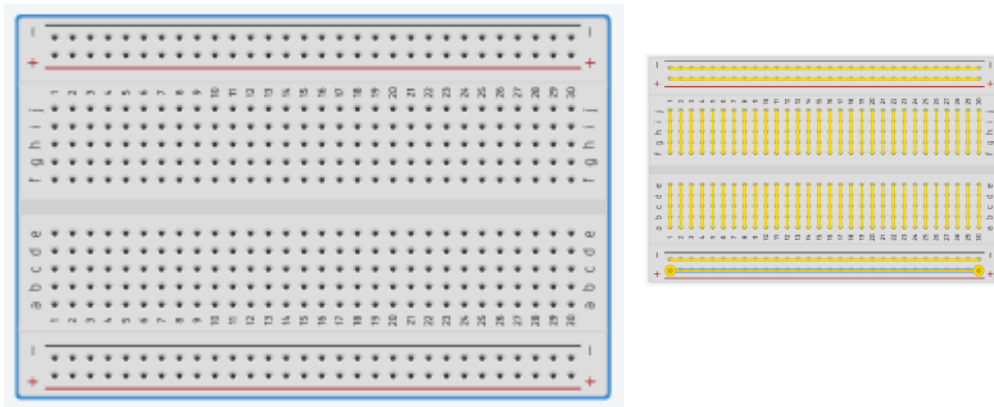
電子回路において、信号を増幅またはスイッチングすることができる半導体素子。下図は、代表的な NPN 型トランジスタ。各端子は、エミッタ（E）、コレクター（C）、ベース（B）電極。



# ブレッドボードを使って電子回路チャレンジ

## ブレッドボード

各種電子部品やジャンパ線を差し込むだけで電子回路を組むことの出来る。右図のように、内部が縦・横につながっている。



## ジャンパーワイヤ

ブレッドボードへ差し込んで回路を作成する際に使用する。



## LEDを使う回路に必要な抵抗について

電子回路の入門は、まずLEDチカから始めましょう。

LEDチカとは、LEDを点滅させることです。

① LEDに流す電流から、抵抗値を決める。

LEDを直接乾電池につなぐと多くの電流が流れ、故障してしまいます。そこで、LEDの規格をもとに、間に入れる抵抗を決めます。

micro:bitの電圧は、

3.3Vなので、右図のような回路を考えます。

例えば、赤LEDの最大電圧・電流値が、

Max 電圧 2.4V

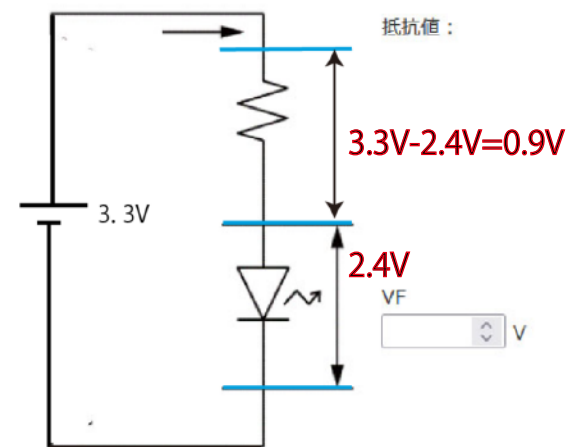
Max 電流 20mA

とします。すると、抵抗

間の電圧は、0.9Vになります。電流は、どこでも同じなので、オームの法則より、

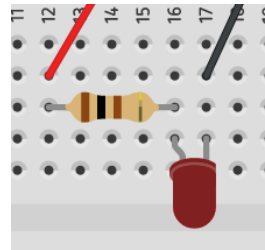
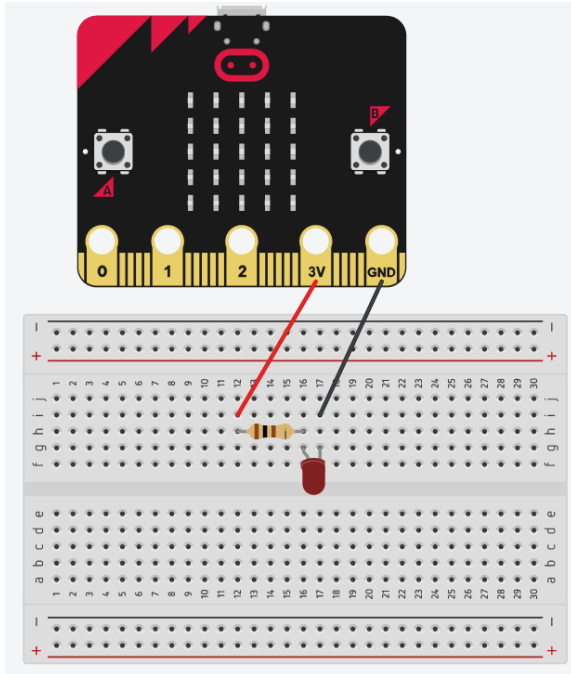
$$\text{抵抗値 } R (\Omega) = 0.9(\text{V}) / 0.02(\text{A}) = 45 \Omega$$

となり、45Ωの抵抗を使うとよいことが分かります。実際は、余裕を持たせるために、より大きな抵抗を間に入れます。

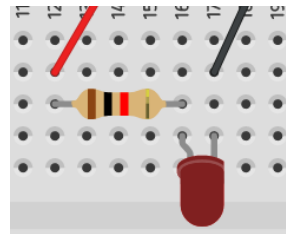


## L チカに挑戦

まずは、LED を光らせてみます。電源は、micro:bit の 3V から供給します。始めに  $100\Omega$  の抵抗を使って光らせ、その後  $1k\Omega$  の抵抗に入れ替えて明るさが変わるか確かめましょう。



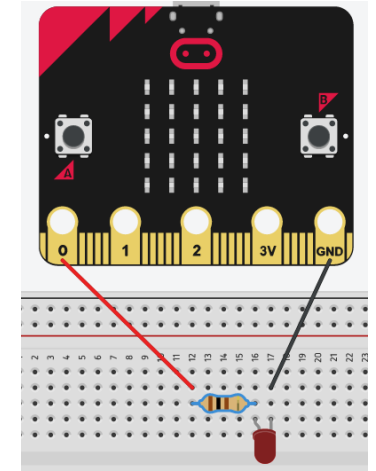
100Ω



1kΩ

100Ωと1kΩによる明るさの違い

次は、回路を下のように PO と GND へつなげます。



PO 端子を制御するには、「高度なブロック」→「入出力端子」→「デジタルで出力する」のブロックを使用します。このブロックに 1 を入力すると 3.3V が出力され、0 で 0V となります。

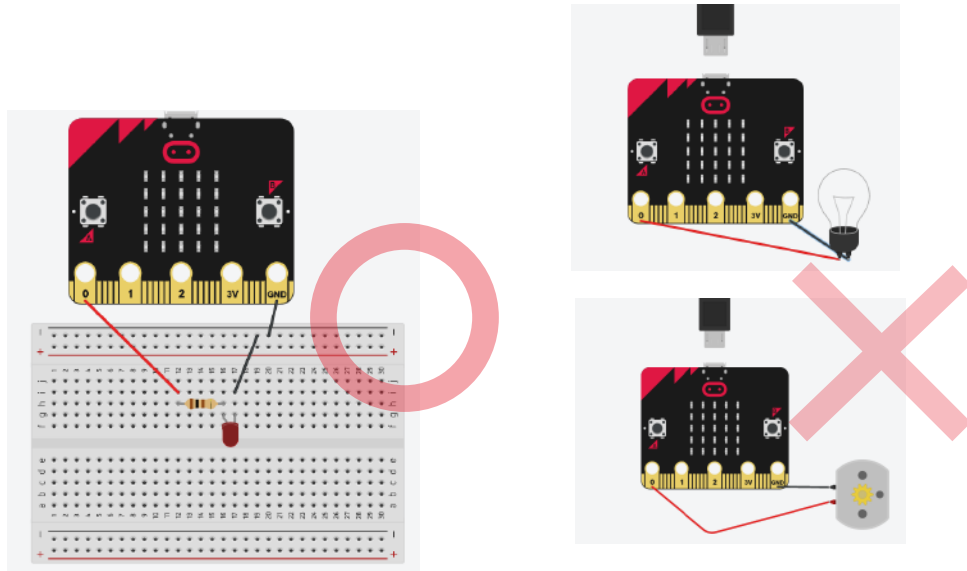
デジタルで出力する 端子 PO 値 0

LED を点滅させるには、このブロックと、時間の制御を行う「一時停止」のブロックを使用します。



## トランジスタを使ったスイッチングに挑戦

前ページで、micro:bit を使ったLEDができました。そこで、LED に変えて、下のように豆電球やモーターを接続してみましょう。

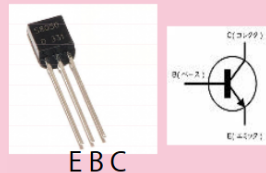


実は、LED はうまく制御できて、豆電球や小型モーターを動作させることはできません。それは、micro:bit の端子から供給できる電流は20mA と少なく、豆電球やモーターは数百mA の電流を必要ためです。したがって、直接駆動できません。そこで、トランジスタを使ったスイッチング回路を組んでみましょう。

### トランジスタとは

様々なトランジスタがありますが、ここで示したのは代表的な NPN 型トランジスタです。3本の足があり、それぞれベース (B)、コレクタ (C)、エミッタ (E) になります。

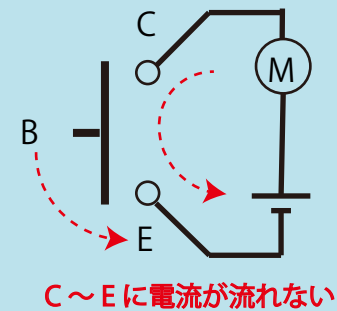
トランジスタ  
S8050



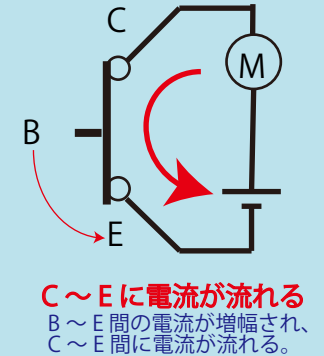
### トランジスタの働き

B に電流を流さない場合は、C ~ E が絶縁状態です。これに対して、B ~ E に電流を流すことで、C ~ E 間で電流が流れるようになります。

B に電圧を加えていない時



B に電圧を加えた時



### 豆電球を点めつさせてみよう

次の部品を使って、作成します。

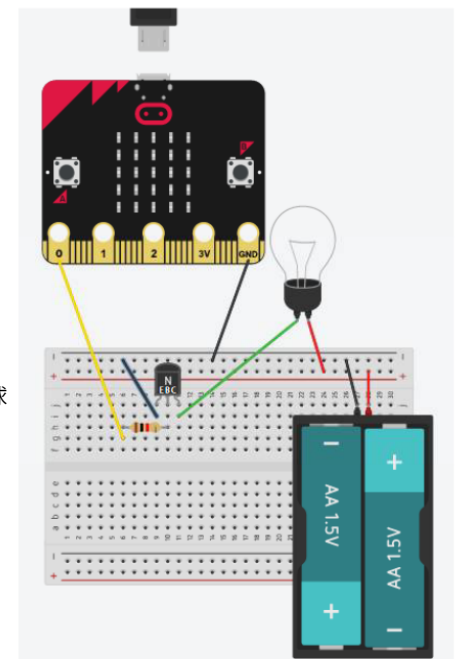
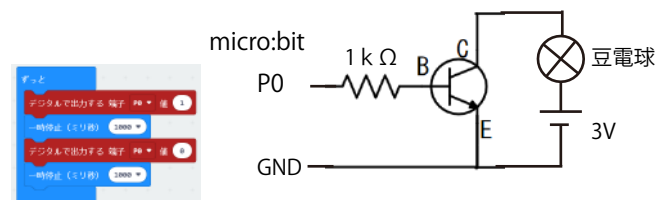
トランジスタ 2SC1815

抵抗 1kΩ

豆電球

トランジスタの増幅率から豆電球へ流す電流値を計算し、抵抗を設けますが、ここでは詳しくふれませんが、

※抵抗をつけないと、トランジスタに大電流が流れて燃えるので注意！



## 第8章

Micro: Maqueen micro:bit Robot Platform を  
使ったプログラミング



# Micro: Maqueen

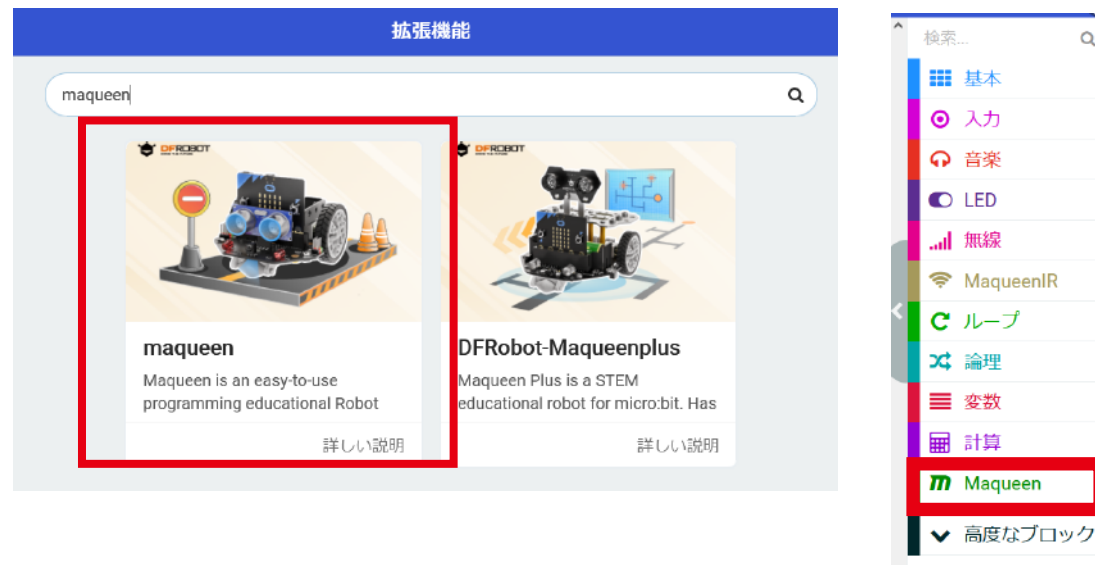
Micro: Maqueen micro:bit Robot Platform は、DFROBOT が販売する STEM 教育用のグラフィカルプログラミングロボットカーです。

これを使った順次・反復・条件分岐処理について解説します。

## 1 プログラミング環境

Makecode エディタや、Scratch に似ている Mind+ などが使用可能です。ここでは、Makecode エディタを使った使用方法について解説します。

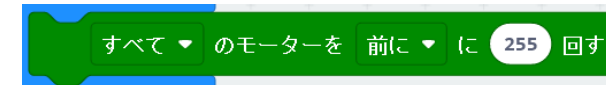
Makecode エディタを立ち上げた後に、「右上の歯車マーク」→「拡張機能」→「Maqueen を検索」し、拡張ブロックを読み込みます。



## 2 前後左右のコントロール

STEM 教育に特化しているためかいたってシンプルで、左右のモーターへの出力を制御することで前後左右のコントロールを行います。

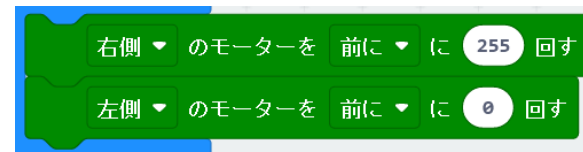
### 前進



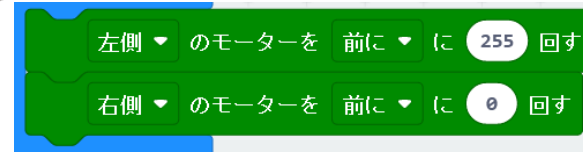
### 後進



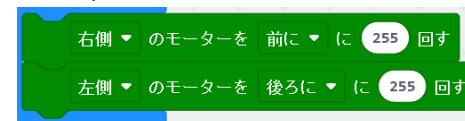
### 左



### 右



### 左回転



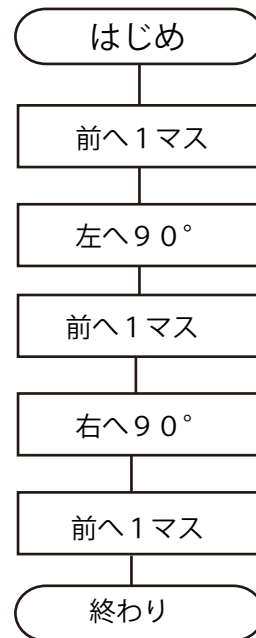
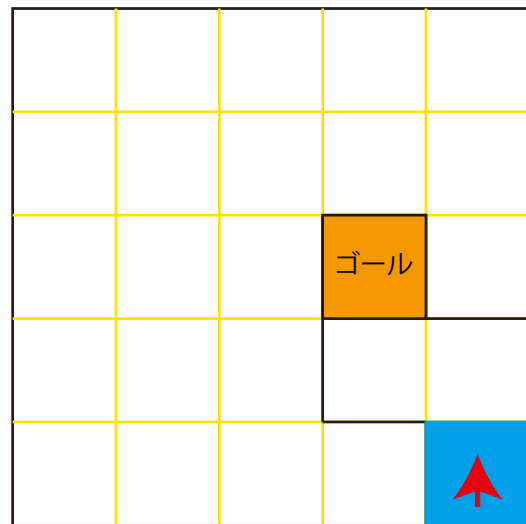
### 右回転



### 停止



## 順次処理

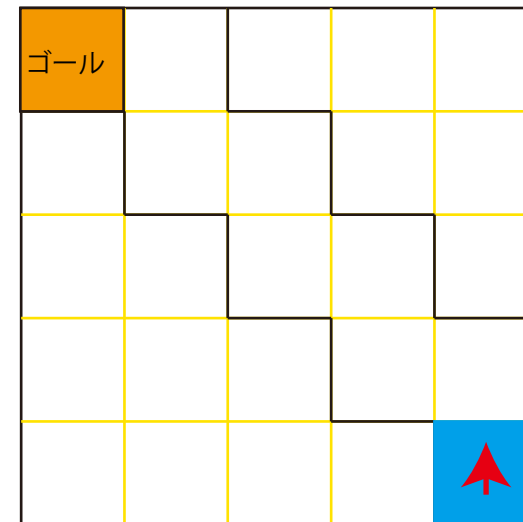


参考 プロットカーの場合

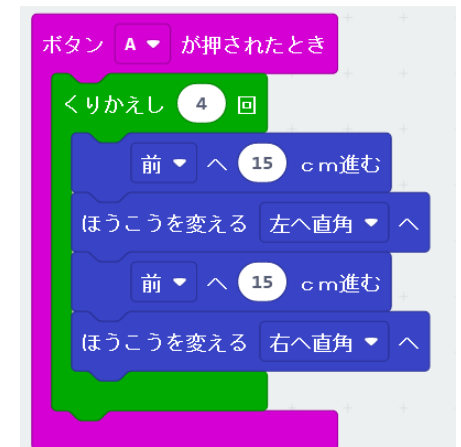


「一時停止」の時間を適正にする必要があります

## 反復処理



参考 プロットカーの場合

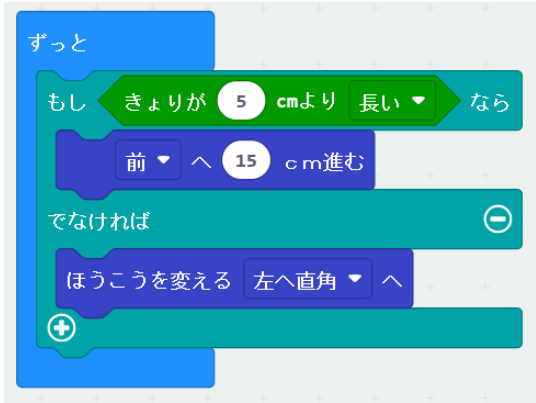
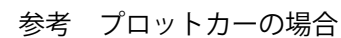


「一時停止」の時間を適正にする必要があります

## 条件分岐処理



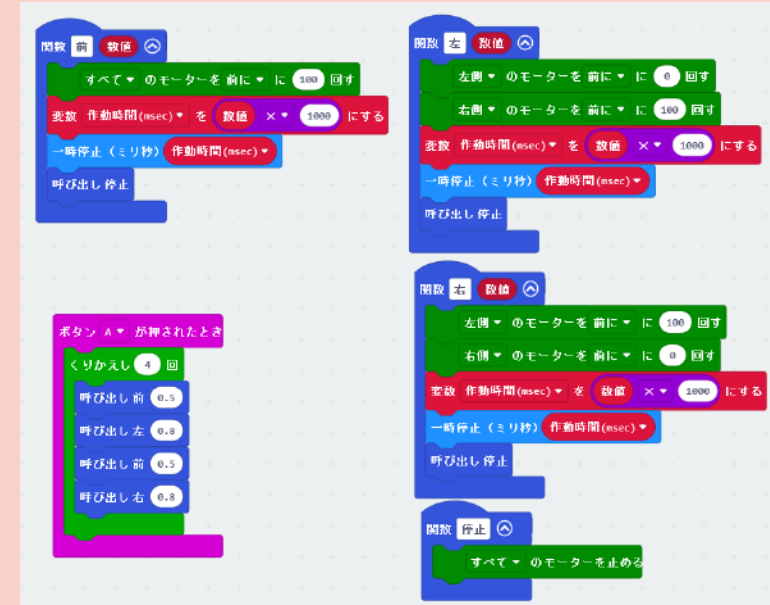
※このプログラムは基本なので、  
より工夫しないとうまく行きません



より分かりやすいプログラムにするには

Maqueen の基本ブロックには、右・左といった

Maqueen の基本ブロックには、右・左といったブロックがなく、分かりにくいです。そこで、関数を活用します。



他にも、より分かりやすいように、オリジナルなブロックを作ることが可能です。JavaScript を使って作ってきます。



卷末

# ホームページ

良質な教材を子どもたちへ



ユーレカ工房  
eureka.niigata.jp



TEL.080-6586-6208

〒950-0851

新潟市東区新石山2丁目9-14 小林ビル 2の2

Top

ユーレカ工房について

販売ページ

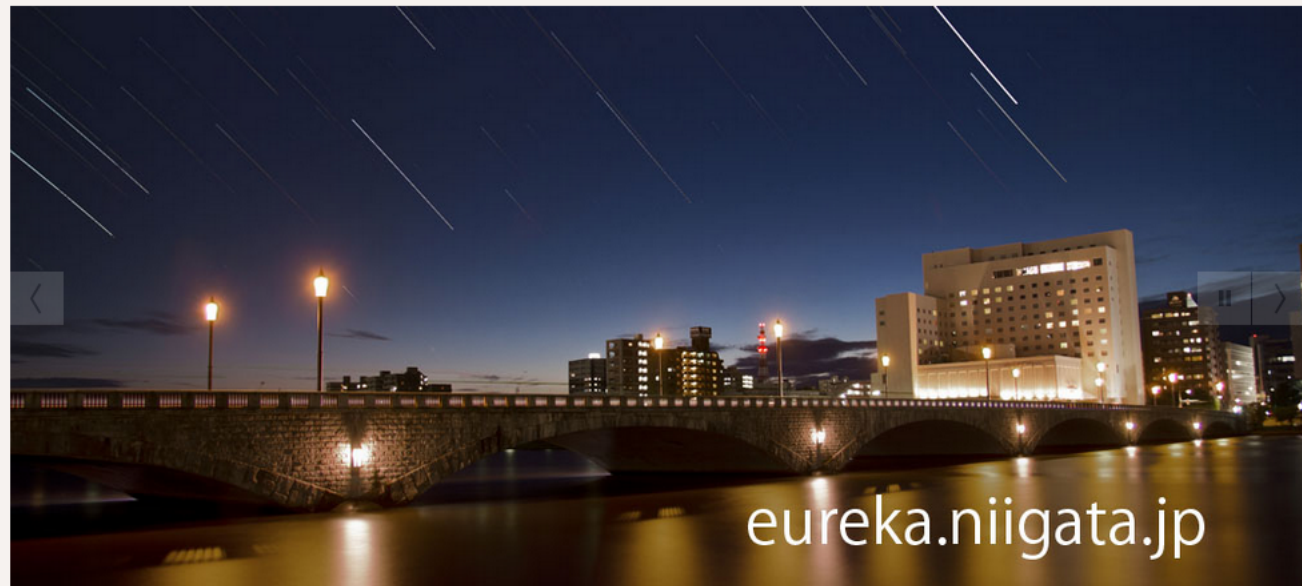
プログラムダウンロード

プログラム例

説明書・テキスト・指導案等

お問い合わせ

GIGA教室



Top

## トピックス

### 新製品i:o（イーオ）の発売開始

フルカラーLEDや外部接続ピンを周辺に配置した新製品i:o（イーオ）を発売しました。

パンフレットのPDFは、下記画像をクリック後ご覧いただけます。販売サイトは、[こちら](#)です。

最新情報はFacebookから



<https://eureka.niigata.jp/>

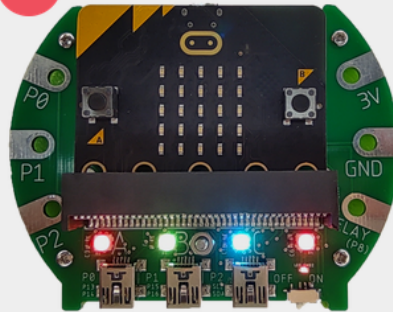


# ネットショップ

## Eureka.niigata.jp

[HOME](#)[ABOUT](#)[CONTACT](#)

NEW



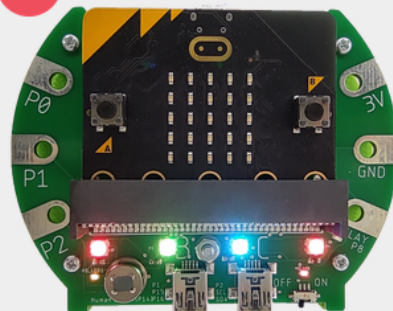
### i:o (i:o) スタンダードバージョン

¥ 3,000

micro:bitの機能をさらに拡張する製品です。特長 ① 単4電池3本を入れて、どこにでも持ち歩けます。また、iPadを使ったBluetooth通信での書き込みにも対応しています。②プログラムができるフルカラーLEDが4つあるので、これだけで様々なプログラムが可能です。③周辺に拡張端子が配置されていて、ワニ口クリップなどを使って、さらに回路を組むことが可能です。④リレー回路（電源をON/OFFする回路）が内蔵されているので、比較的電流量が必要なモーターや豆電球などの制御ができます。⑤ユーレカ工房の外部ユニットをつなげる端子が3つ配置してお...

[MORE](#)

HOT



### i:o (i:o) エデュケーションバージョン

¥ 4,000

micro:bitの機能をさらに拡張する製品です。エデュケーションバージョンでは、人感センサーを搭載しています。特長 ① 人感センサーを搭載しており、6年理科「電気の利用」に合わせて、より節電できるプログラムができます。② 単4電池3本を入れて、どこにでも持ち歩けます。また、iPadを使ったBluetooth通信での書き込みにも対応しています。③プログラムができるフルカラーLEDが4つあるので、これだけで様々なプログラムが可能です。④周辺に拡張端子が配置されていて、ワニ口クリップなどを使って、さらに回路を組むことが可能です。⑤リレー回路...

[MORE](#)

<https://sorameguri.thebase.in/>



