

# i:o ( イーオ ) V2 マニュアル

## 外部端子パッド

(P0,1,2,3V,GND)

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。

## 拡張ピン (I2C)

ディスプレイやセンサーなどの幅広い周辺機器を接続できます。

## フルカラーLED (P9)

一つ一つの色を自由に変えたり、ON/OFF ができる LED です。

## 拡張ピン (P0,1,2,13)

様々な周辺機器をつなげて拡張できます。

## リレー (電子スイッチ P8)

モーターや豆電球を制御できます。

## 電源スイッチ

裏面の電池から電源を供給します。

## 拡張ソケット (V2.1 以降)

## 人感センサ (P14)

人の動きを感知します。節電プログラムなどが組めます。



HP にテキストがあるので、安心!

## ストラップ口

2カ所、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。

裏面

## 電池 (裏面)

単4乾電池 (充電可) 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にも最適

## micro:bit 用拡張ボード i:o V2 仕様

- 外部入出力端子

パッドへ P0,P1,P2,3V,GND

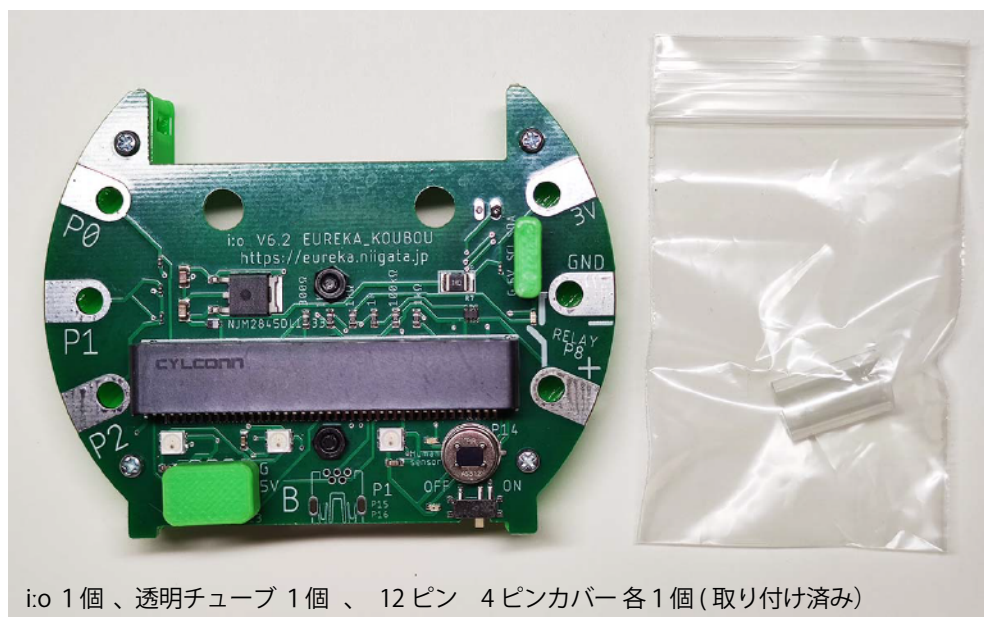
Pin へ P0,P1,P2,P13,5V,GND

I2C(P19,P20,5V,GND)

- 人感センサー (P14)
- 外部制御用リレー (P8 極性有)
- フルカラーLED3個 (P9)
- 電池ボックス (単4×3個)

P0,P1,P2,3V 端子には、静電気対策部品実装

## 1 内容物

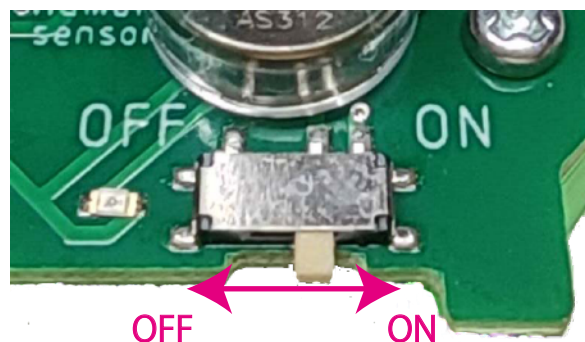


## 2 準備

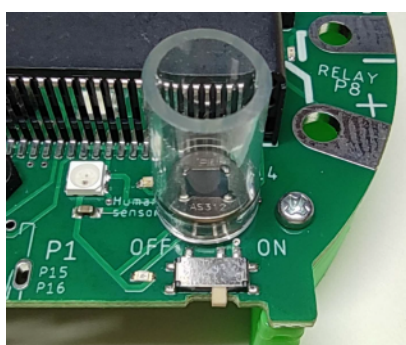
電池の入れ方



電源の入れ方



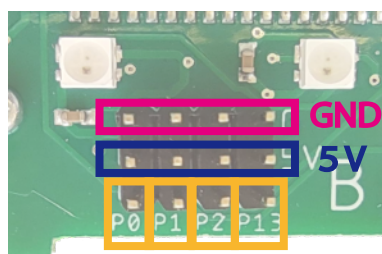
人感センサー用チューブの使い方



人感センサーの検知範囲を狭めるために使用します。広い範囲を検知したいときは、不要です。プログラムを作る際や、周りの影響を少なくしたいとき、チューブを被せてください。

## 3 拡張ピンやソケットの配置

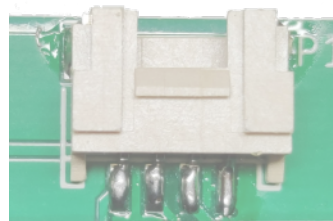
12ピン



I2Cピン

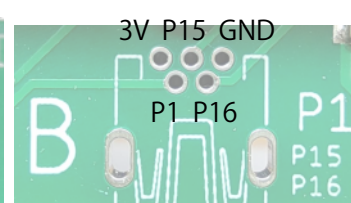


裏面 grove 端子  
(オプション)



P1 P2 5V GND

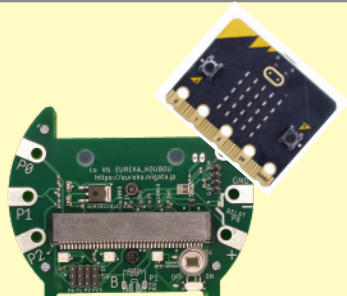
i:oV1 互換端子  
(オプション)



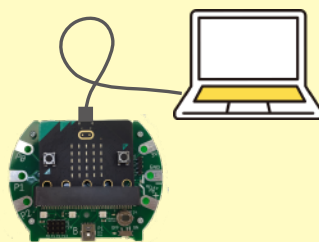
# 1 micro:bit を使った基本的な操作手順

(Windows・Mac・Chromebook 使用)

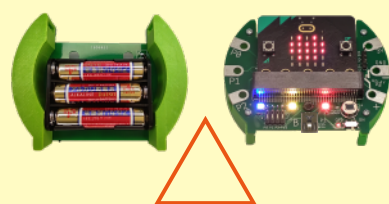
準備



①イーオに micro:bit を差し込む



②USB ケーブルで接続



電池・スイッチの操作はいりません。  
ただし、拡張ピン使用時は必要です。

イーオに静電気対策部品を実装しているため、授業後も micro:bit は差し込んだままでかまいません。

## 基本手順

使用ブラウザ  
Google Chrome  
Microsoft Edge  
ユーレカ工房  
リンク読み込み



プログラミングへ

解説ビデオへ



WebUSB されているか？  
(ダウンロード左のアイコンが  
下のように連続で見えている。)

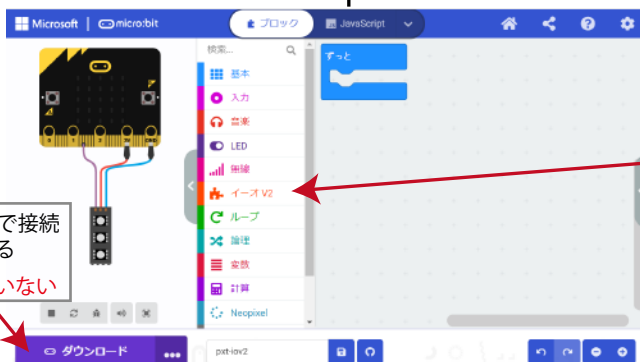


アイコンが点滅  
していないこと



はい

プログラミングスタート

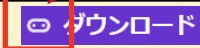


WebUSB で接続  
されている  
点滅していない

いいえ

点滅が続く

四角のアイコン



アイコンが点滅

i:O のスイッチを切り、  
USB ケーブルを抜き差しする。



四角のアイコンが表示

WebUSB 接続がされて  
いないので、もう一度  
WebUSB 接続をためす

イーオ専用の拡張ブロックが  
読み込まれている

※ WebUSB 接続で、「ダウンロード」左のアイコン点滅現象について

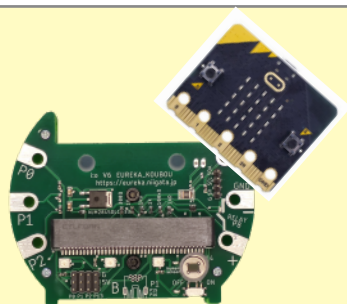
電池を使って micro:bit へ電源を供給しながら USB ケーブルを抜き差しすると、WebUSB 機能が働かなくなることがあります (アイコンの点滅が続く)。抜き差しする際は、i:O の電源を OFF にしてください。



## 1-2 micro:bit を使った基本的な操作手順

(iPad 使用)

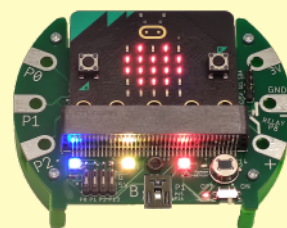
準備



①イーオに micro:bit を差し込む



②電池を入れる



③スイッチを入れる↑

イーオに静電気対策部品を実装しているので、授業後も micro:bit は差し込んだままでかまいません。

基本手順

新品（一度も有線接続して使用していない）の micro:bit は、パソコンと有線接続（USB ケーブル）でつなぎ、プログラムを一度ダウンロードしてください。それ以降、micro:bit の「十字を表示したハングアップ現象」が無くなります。

解説ページへ



ペアリング 設定

解説ビデオへ



ペアリングできているか？  
ダウンロードがうまくいくか？

いいえ

はい

プログラムに進む

micro:bit アプリを使う

Safari を使う

Safari の設定を  
変更しているか。

いいえ

はい

設定を変更する  
「デスクトップ用 Web  
サイトを表示」 OFF



micro:bit アプリ  
QR コード読み込み

プログラミングへ



micro:bit アプリを使用する場合は、このリンク先の画面をテレビなどを使って提示して、QR コードを読み込ませてください。

## 2-1 拡張ブロックの説明

### 1 フルカラー LED・・・ネオピクセル型 LED

P9 端子使用



No. 0 1 2

待ち時間 1 (秒)

() 秒間だけ、時間を空ける

青信号 ON ▼

0 番 LED を青色で灯す

黄信号 ON ▼

1 番 LED を黄色で灯す

赤信号 ON ▼

2 番 LED を赤色で灯す

白色ライト ON ▼ , 明るさ 15

3 つの LED を明るさ (0 ~ 255) で灯す

LEDを消す

すべての LED を消灯する

LEDの明るさを 15 にする

LED を (0 ~ 255) の明るさに設定する  
LED 条件の前に設定する必要あり

0 番目のLEDを 色でつける

() 番目の LED を () 色で灯す  
左から、0 番、1 番、2 番 LED になる

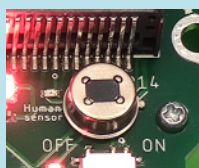
3 個のLEDを 色でつける

左から () 個分の LED を () 色で灯す

にじ色

赤、黄、青で灯す

### 2 人感センサー・・・人体が出す赤外線の変化を検知する P14 端子使用



人感センサーの値を表示する

センサー値 (0 か 1) をマイクロビット LED 上に表示する

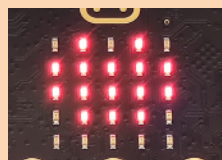
人が動いた

0 か 1 を返す。「論理のブロック」等に使える  
6 角形ブロック

人感センサーの値

0 か 1 を返す。「数値を表示」等に使えるだ円型ブロック

### 3 micro:bit 上の明るさセンサー・・・マトリックス LED と兼用の明るさセンサー



明るさセンサーの値を表示する

センサー値 (0 ~ 100) をマイクロビットの LED 上に表示する

明るさセンサーが 0 値より 明るい ▼

() のしきい値に対して、真 (1)・偽 (0) を返す 6 角形ブロック

明るさセンサー値

センサー値 (0 ~ 100) を返すだ円型ブロック

### 4 リレー (スイッチ) コントロール・・・半導体スイッチ (FET 使用) P8 端子使用



リレー端子から、  
GND 方向へ電流  
が流れるように  
配線すること

リレー(デジタル) ON ▼

リレーを ON / OFF できるブロック

リレー(アナログ) 1023

電流の流れを (0 ~ 1023) の範囲で制御できる  
PWM 制御方式で制御

## 2-2 拡張ブロックのプログラム例 信号機ブロックの活用

## 信号機の作成

待ち時間を使って、  
順次処理で青・黄・赤  
と LED を制御する



## 步行者信号

青連続→点滅→赤



歩行者信号（時間表示付き）



プログラミングへ



## 步行者信号

(表示・音楽付き)  
青連続→点滅→赤



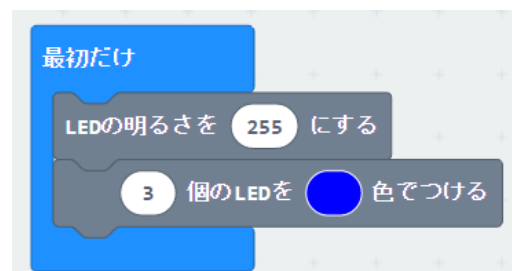
プログラミングへ



## 2-3 拡張ブロックのプログラム例 フルカラー LED

### 明るさの調整

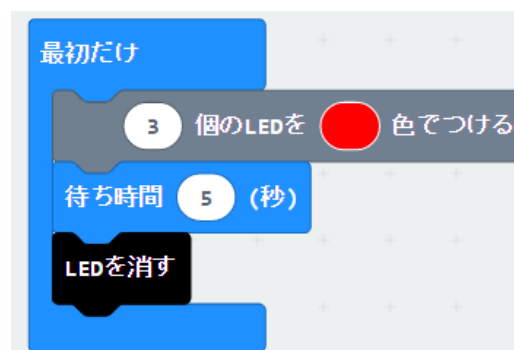
必ずブロックの前に設置する



**注意！**  
明るい点滅に  
注意してください



### LED をある時間後に消す



他にも、黒を指定すると同じく消すことができます。



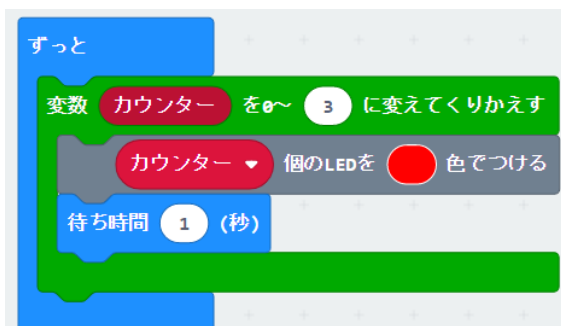
### 左から右へ移動していく LED の作成



### それぞれの LED の色を変える



### 0 個、1 個、2 個、3 個と LED の数を増やす



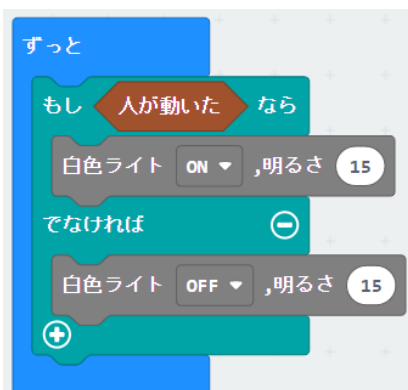
### 3 個、2 個、1 個、0 個と LED の数を減らす



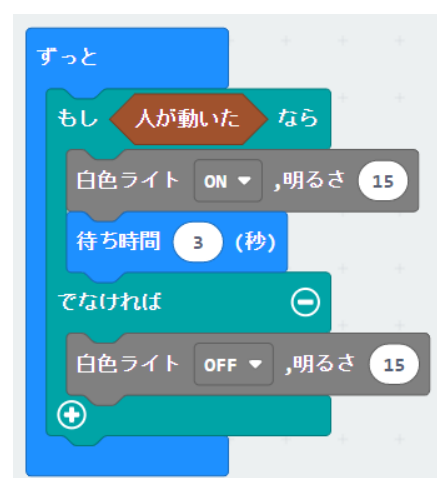
## 2-4 拡張ブロックのプログラム例 人感センサー・明るさセンサー

### 人感センサー

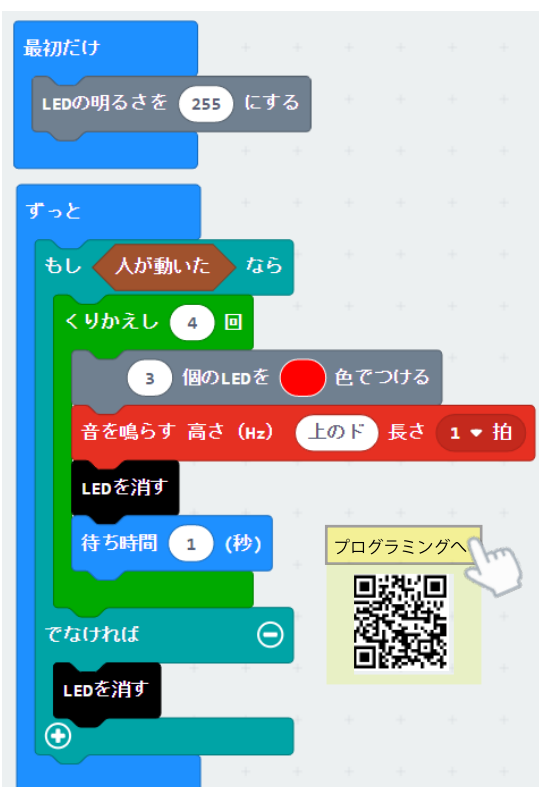
人が来ると点灯するライトの作成例



時間がたってからライトを消す例

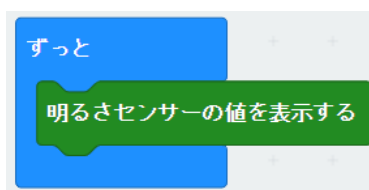


侵入者警報ライト



### 明るさセンサー

周りの明るさ調べ



暗くなると点灯するライトの作成例



しばらくたってから、消すライト



「暗く」かつ「人がいる」とつくライト



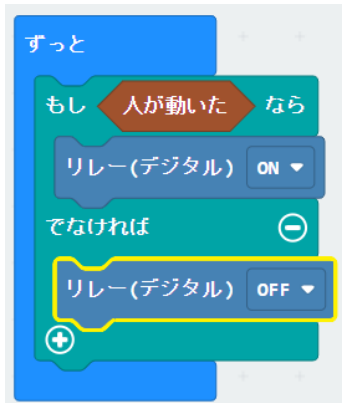
「かつ」ブロックを使うと、簡単



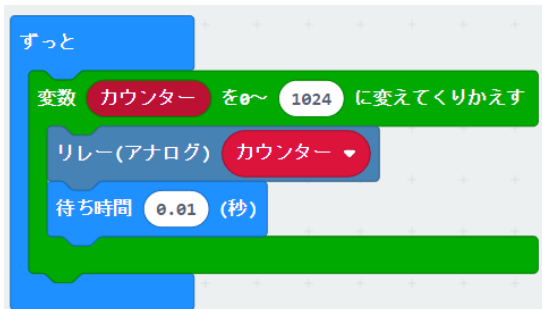
## 2-5 拡張ブロックの説明 リレー フルカラー LED

### リレー

人が来たら、リレーを ON にする



- 豆電球の明るさをだんだん明るくする
- モーターの回転数を上げていく



- 気温によって、扇風機（モーター）の回転数を調整する



micro:bit の CPU を使った温度計なので、触るのには適しません。  
外部接続の温度計を使うとよいです。

### NeoPixel ブロックを使った例

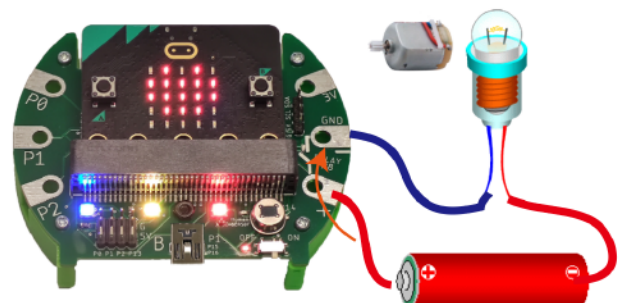
初期設定




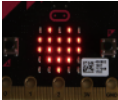





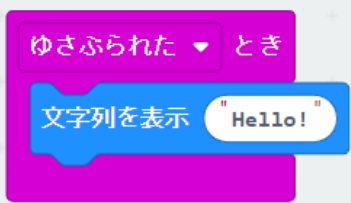
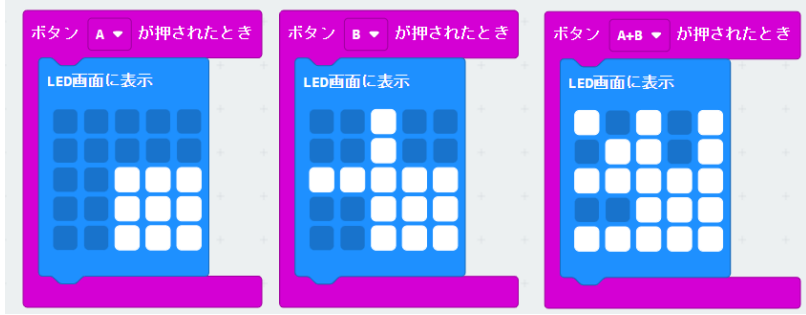
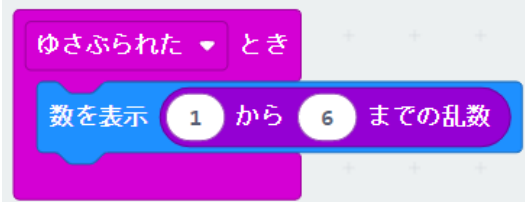
3 個を赤くつける



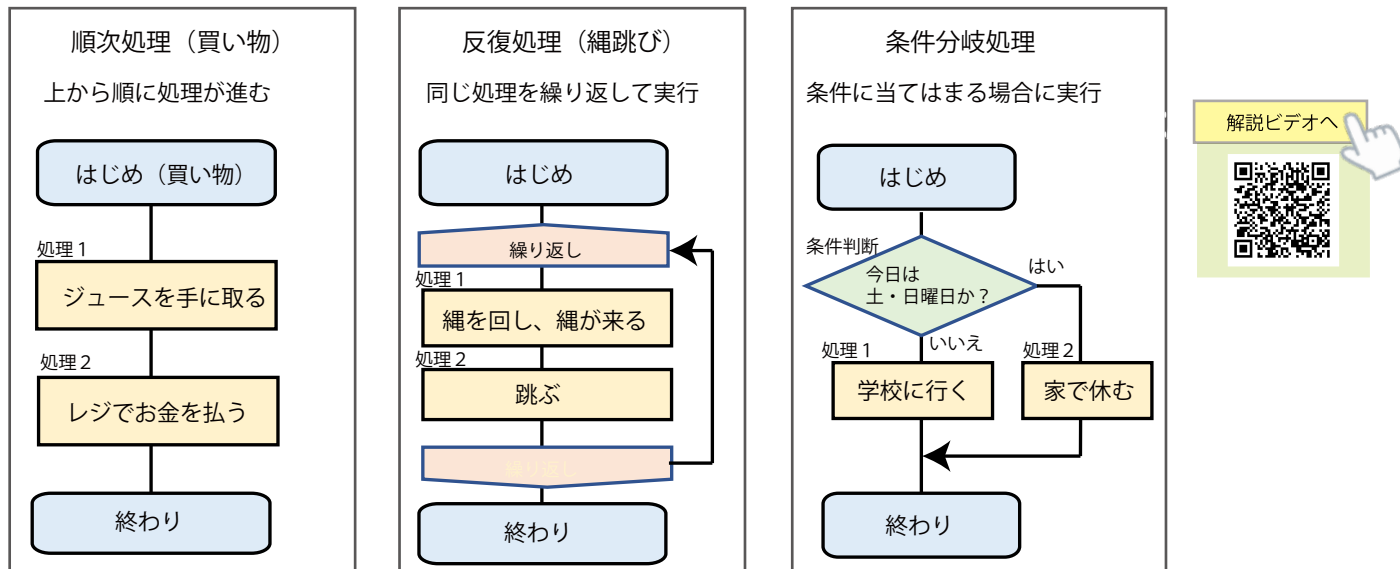
左から右へ移動していく



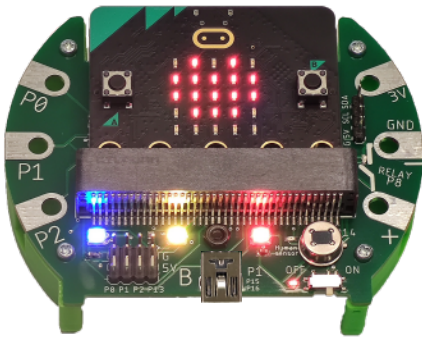

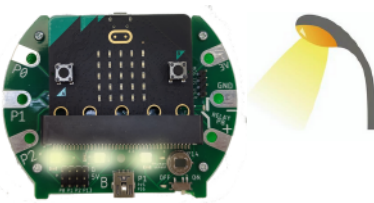
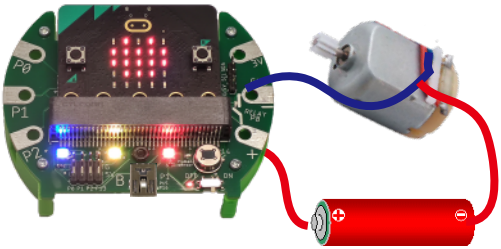

電流が矢印の方に流れるように配線

	内容
入門 1 アイコン表示	<p>基本ブロック「アイコンを表示」を使う ブロックの▽ボタンを押すと、何種類かのアイコンを選ぶことができる。</p>   <p>基本ブロック「LED 画面に表示」を使う ブロックの□をクリックすることで、光らせる LED を選べる。</p>  
入門 2 名前表示	<p>基本ブロック「文字列を表示」を使う 5行5列で表示できないような長い文字を表示するときは、右から左へスクロールしながら表される。</p>   <p>解説ビデオへ</p> 
入門 3 センサー活用 名前表示	<p>センサー「ゆさぶられた」を使って文字を表示してみる。</p> 
入門 4 じゃんけんゲーム	<p>A,B,A+B ボタンを使ったじゃんけんゲームを作る</p> 
入門 5 電子サイコロ作り	<p>センサーと乱数で電子サイコロ作り</p> 

## 基本の3つのアルゴリズム（順次・反復・条件分岐処理）



## micro:bit を使った授業例

	内容
<p>信号機プログラム</p> <p>順次・反復処理</p>	<p>イーオのフルカラー LED を利用して、信号機を作る。</p>  <pre> ずっと i.o青信号 点灯 ON 待ち時間 秒 3 i.o青信号 点灯 OFF i.o黄信号 点灯 ON 待ち時間 秒 3 i.o黄信号 点灯 OFF i.o赤信号 点灯 ON 待ち時間 秒 3 i.o赤信号 点灯 OFF         </pre> <p>参考サイトへ</p> 
<p>理科 電気の利用</p> <p>順次・反復・条件分岐処理</p>	<p>明るさセンサー、人感センサーを使ったセンサーライトを作る。</p>  <p>センサーと組み合わせて、モーターを制御する。</p>  <p>参考サイトへ</p> 

## iPad を使って

## micro:bit のプログラミング環境

学習の目標

- ・プログラミングするための環境について知る。

### やってみよう

MakeCode エディタ上でプログラムをする環境を覚えよう。

### micro:bit のプログラミングを行う 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、米マイクロソフト社が開発した「MakeCode エディタ」という専用のツールを使います。ブロックを組み立ててプログラムを作る画面は下のようになっています。micro:bit アプリをダウンロードし、実際に操作してみましょう。



シミュレーター  
画面で micro:bit の動きを確認できます。

ダウンロード  
プログラムを micro:bit に送ります。

優先接続で、WebUSB 機能で接続します。

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

共有  
リンクや QR コードを作成できます。

設定  
拡張機能を追加したり様々なことができます。

ホーム  
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。

ワークスペース  
ここでブロックを組み立ててプログラムを作ります。

解説ビデオへ



iPad では、無線（Bluetooth 通信）を使用してプログラムをダウンロードします。

### 作成したプログラムを micro:bit へダウンロードする方法

iPad 上で作成したプログラムを micro:bit へダウンロードするさいには、無線（Bluetooth）を使用しましょう。

- ① iPad で micro:bit アプリを立ち上げます。
  - ② ペ어링を開始します。（この操作は、最初の1回だけ）
  - ③ micro:bit に山の模様を出すために、A・B ボタンを同時に押した状態でリセット。
  - ④ micro:bit アプリからダウンロードします。
- ※毎回、プログラムをダウンロードする際は、③の操作を行うこと

解説ビデオへ



### Bluetooth 通信での不具合解消法

Bluetooth で接続できなくなった際は、ペ어링をいったん解除して、再度ペ어링をやり直す必要があります。

#### 【ペ어링の解除を行う】

- ① iPad→設定→Bluetooth を開きます。
- ② micro:bit を選んで（複数の場合あり）水色のiをタップ後、「このデバイスの登録を解除」。
- ③ 再度、micro:bit アプリからペ어링を実行します。

解説ビデオへ



## 5-2 参考資料 iPad でプログラムのダウンロード

iPad では、無線（Bluetooth 通信）を使用してプログラムをダウンロードします。

### Safari ブラウザーと micro:bit アプリの連携

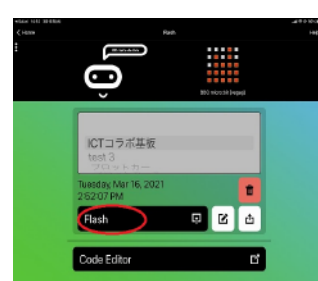
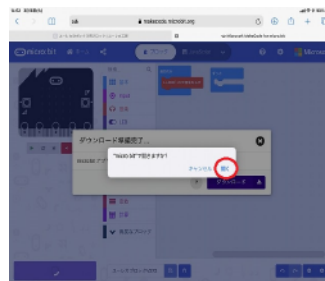
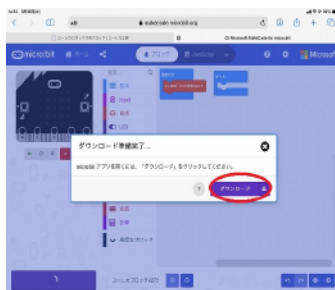
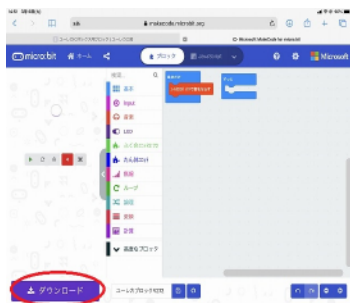
本テキストに載っている「プログラミングへ」というバーコードを iPad のカメラ機能で読む、もしくは PDF ファイル上でタップすると Safari ブラウザが立ち上がりあります。

※重要 本書に入る前に、かならず Safari ブラウザの設定で「デスクトップ用 Web サイトを表示」を OFF に変えてください。

解説ビデオへ



Safari ブラウザー上でダウンロードすると、micro:bit アプリが自動的に立ち上がります。（上の Safari 設定変更が必要）



### 共有の仕方

友達にプログラムを渡したいときや、作りかけのファイルを保存しておきたいときは、共有機能を使うことができます。共有機能では、アドレスのリンクか QR コードが生成されます。

解説ビデオへ

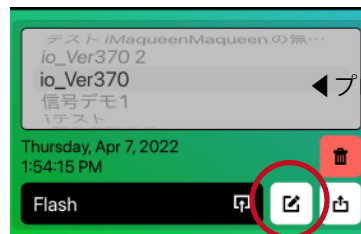


### プログラムの再呼び出し

MakeCode エディタの履歴や micro:bit アプリ内で、今までダウンロードしたプログラムが表示されるので、そこから過去に作ったプログラムを呼び出し、再びプログラミングができます。



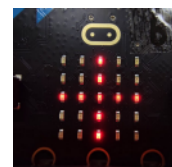
▲MakeCode の履歴で今まで作ったプログラムを見る



ここをタップすると再編集が可能▲

### micro:bit が動作しなくなった時

Bluetooth 通信中のエラーや何らかの原因で micro:bit が無反応になったときは、Windows などのパソコンと USB ケーブルで接続をして、HEX ファイル（micro:bit のプログラムファイル）を micro:bit ドライブヘドラッグアンドドロップで転送することで、復活することがあります。



十字を表示してハングアップ

参考サイトへ





## 5-3 参考資料 イーオのフルカラーLEDとリレーの使い方

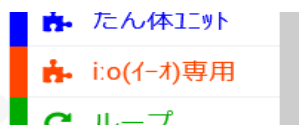
### i-o 上のフルカラーLED

#### 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)

#### 使用できるブロック

i-o 専用ブロックの中にあります。



### 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 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？

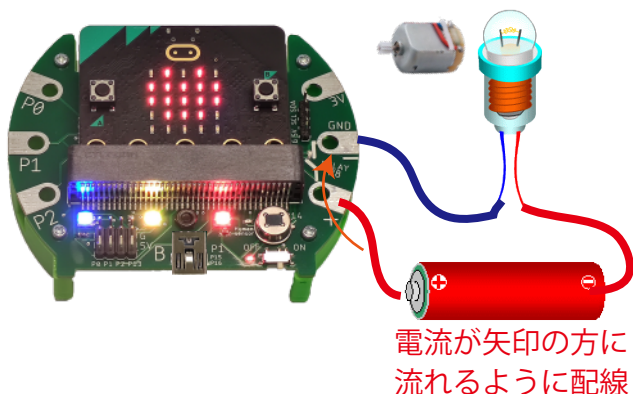
それは、流す電流の違いです。LED1個だと、数mA程度しか流さなくて良いのですが、モーターや豆電球だと数百mA程度の電流が必要になります。micro:bitのP0~P2端子から流せる電流は、最大でも5mAしかなく、まったく足りないのです。そこで、他から電源を取り、モーターや豆電球に多くの電流をながすために、リレーが必要になります。

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)

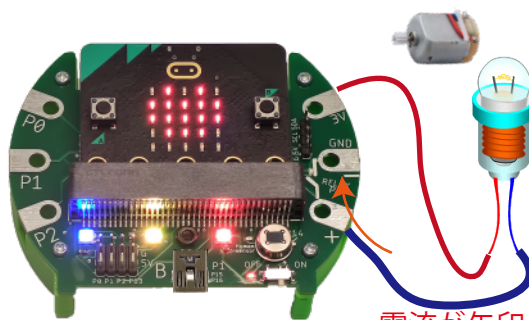


電流が矢印の方に流れるように配線

#### 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、電球や小型の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人感センサーに影響したりする場合があります、注意が必要です。



電流が矢印の方に流れるように配線

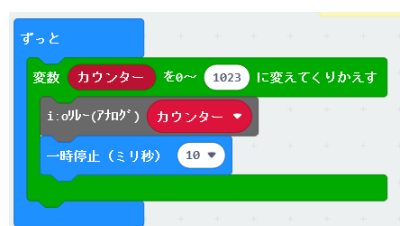
#### 2 プログラム例

##### ① デジタル制御



1秒ごとに ON/OFF を繰り返します。

##### ② アナログ制御

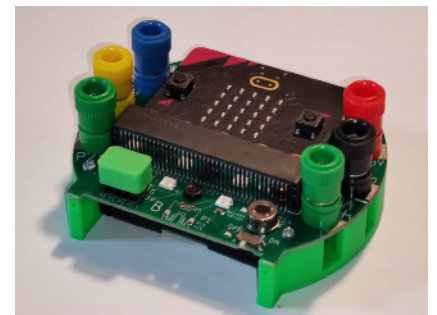


モーターだと徐々に回転数が速く、豆電球だと徐々に明るくなる動作を繰り返します。

## 6 仕様 ならびに 注意事項

### micro:bit 用拡張ボード i:o V2 仕様

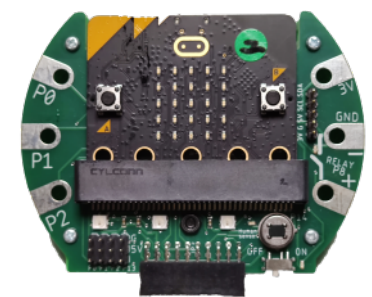
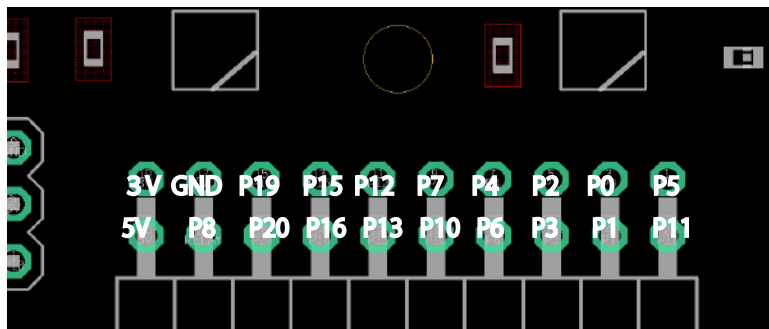
- ・ 外部入出力端子
- ・ Pad P0,P1,P2,3V,GND ※Pad3V には電流制限のための 1Ω 抵抗内在
- ・ Pin P0,P1,P2,P13,5V,GND  
I2C(P19,P20,5V,GND)
- ・ 人感センサー (P14)
- ・ 外部制御用リレー (P8 極性有 MOSFET N-CH 30V 3.9A 使用 12V 以下で使用のこと)
- ・ NeoPixel 型フルカラー LED3 個 (P9 ※micro:bitV1 ではマトリックス LED と共通)
- ・ 電池ボックス (アルカリ乾電池等 単 4×3 個 NiH 充電電池も使用可能 逆流防止ダイオード有り)
- ・ P0,P1,P2,3V 端子には、静電気対策部品実装 (8V 14A バリスタ使用)
- ・ 外部電源入力部 NJM2845DL1-33-TE1 レギュレーターを使用し、micro:bit へ 3.3V 供給  
電池以外に、外部から 5V 入力も可能 (オプションで対応可能)
- ・ 旧製品と互換のための miniUSB 端子あり (オプション) (P1,P15,P16)
- ・ 基板裏面に、grove 端子用のパターンあり P1,P2 (オプション)  
(Groveコネクタ L 型 面実装タイプ 取り付け可能)
- ・ Pad 部に、ターミナル取り付け可能
- ・ 材質 プリント基板:Pb 不使用 足部:PLA 使用 ピンキャップ:ABS



micro:bit のバージョン 1 を使用し、NeoPixel 型フルカラー LED を使用すると、micro:bit の LED が時々点滅します。これは、micro:bit のバージョン 1 で使用する P9 端子がフルカラー LED と共通することで起こる現象で、故障ではありません。(故障の原因にもなりません) micro:bit のバージョン 2 では、このような現象は起こりません。

### イーオ V2.1 の配置ピンについて

最新のイーオは、V2.1 になっています。今後、コネクターを使用した周辺機器を開発する予定です。



i:oV2.1 下部に拡張コネクタ

### 使用上の注意事項

本製品に関しては、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

本製品は、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。静電気や物理的な破壊を軽減するために対策部品を実装していますが、完全なものではありません。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 長時間使用しない場合は、乾電池の液漏れなどを防止する上で、取り外して保存をおすすめします。

### 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。

## ユーレカ工房 HP のご紹介

プログラミング用拡張ブロックなどは、常に最新版をダウンロードして使用してください。

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



マニュアルの PDF ファイルは、  
HP 内にあります。

## 出版物のご案内

中学校向け 技術「情報の技術実習ノート」



## i-o (イーオ) V2 マニュアル

発行日/2022年12月13日 改 2023/12/8

発 行/ユーレカ工房

〒950-0851 新潟市東区新石山2丁目9-14 小林ビル2の2

<https://eureka.niigata.jp>

TEL 025-276-5653

[saito@eureka.niigata.jp](mailto:saito@eureka.niigata.jp)

© Hiroshi Saito 2022



- 本書に関するご質問は、弊社ホームページの「お問い合わせ」フォームよりお送りください。  
なお、ご質問の内容によっては返答に日数がかかること、また、本書の範囲を超えるご質問につきましてはお答えできないことをあらかじめご了承ください。
- 本書で紹介しているアプリケーションソフトの画面や仕様およびURLや各サイトの内容は変更される場合があ