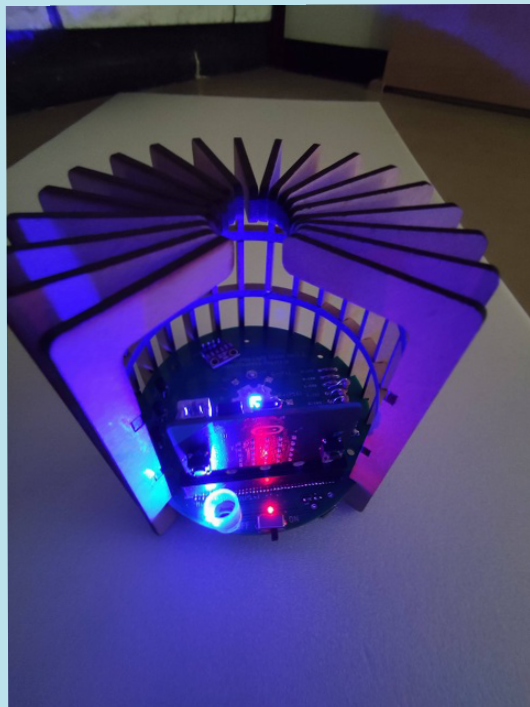


- ・ランプシェード

- ・プロットカー

テキスト

年 氏名



第1章

電子工作にチャレンジ

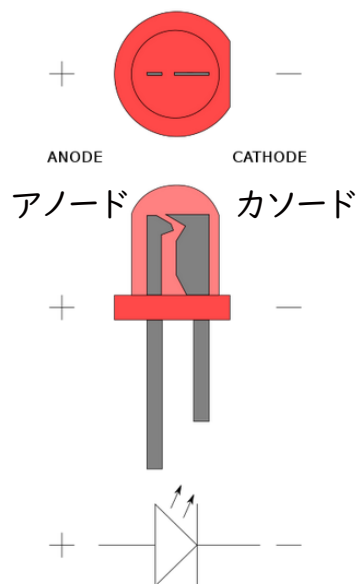
ブレッドボードを使って電子回路チャレンジ

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。

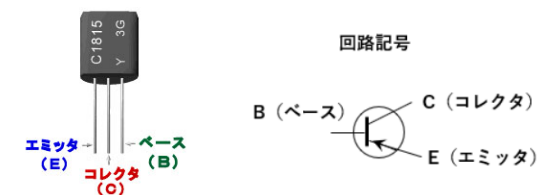


色	第1数字	第2数字	第3数字	乗数	抵抗値許容差 Tolerance		覚え方
Color	1st band	2nd band	3rd band	Multiplier	±%	記号 Code	
黒 Black	0	0	0	1($=10^0$)			黒い礼服(黒0)
茶 Brown	1	1	1	10($=10^1$)	1	F	茶を一杯(茶1)
赤 Red	2	2	2	100($=10^2$)	2	G	赤いエンジン(赤2)
橙 Orange	3	3	3	1,000($=10^3$)	0.05	W	第三の男(橙3)
黄 Yellow	4	4	4	10,000($=10^4$)			岸恵子(黄4) 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

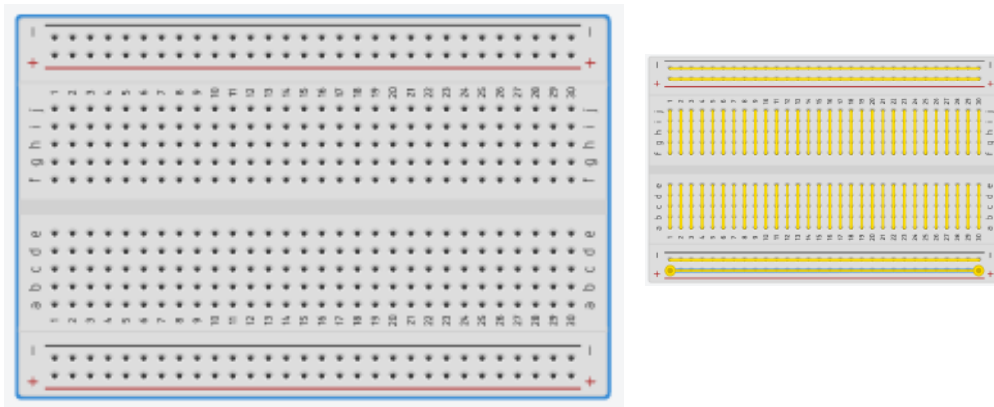
電子回路において、信号を増幅またはスイッチングすることができる半導体素子。下図は、代表的な NPN 型トランジスタ。各端子は、エミッタ（E）、コレクター（C）、ベース（B）電極。



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から始めましょう。

LED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

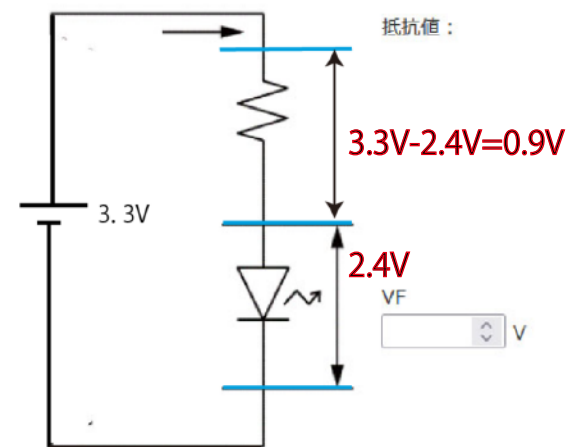
Max 電流 20mA

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、

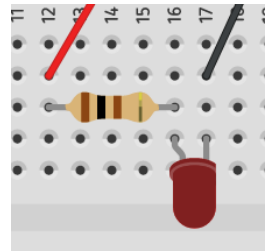
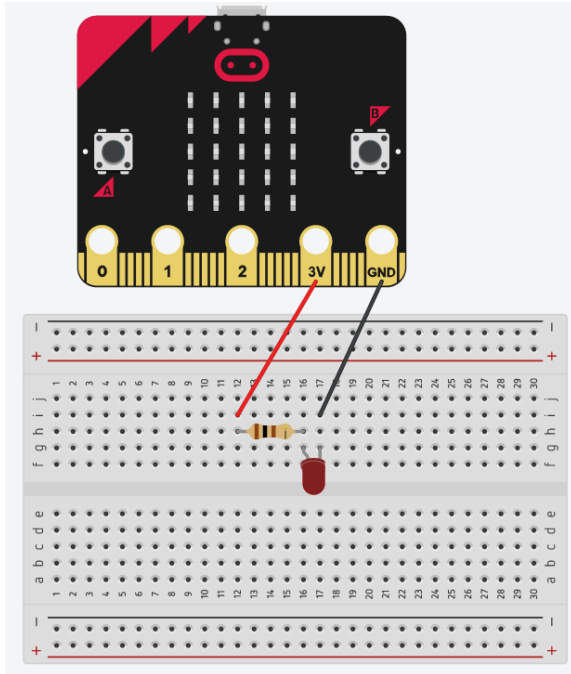
$$\text{抵抗値 } R (\Omega) = 0.9(\text{V}) / 0.02(\text{A}) = 45 \Omega$$

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。

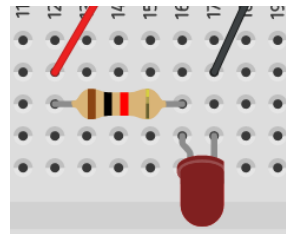


L チカに挑戦

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 100Ω 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。



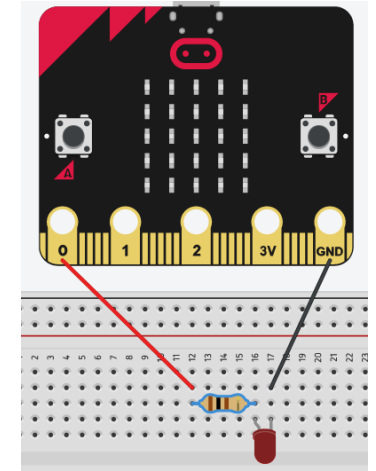
100Ω



1kΩ

100Ωと1kΩによる明るさの違い

次は、回路を下のように P と GND へつなげます。



P0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。

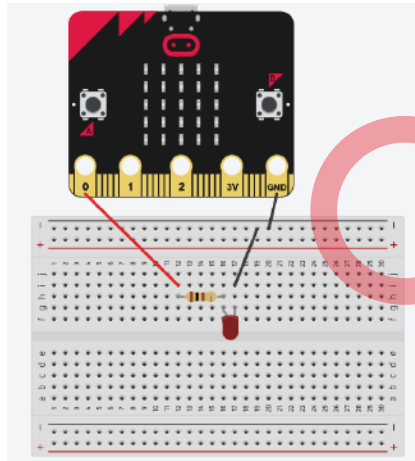
デジタルで出力する 端子 P0 値 0

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。

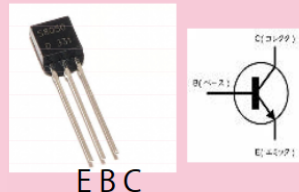


実は、LED はうまく制御できても、豆電球や小型モーターを動作させることはできません。それは、micro:bit の端子から供給できる電流は20mA と少なく、豆電球やモーターは数百mA の電流を必要のためです。したがって、直接駆動できません。そこで、トランジスタを使ったスイッチング回路を組んでみましょう。

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。

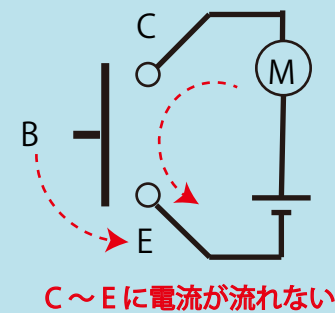
トランジスタ
S8050



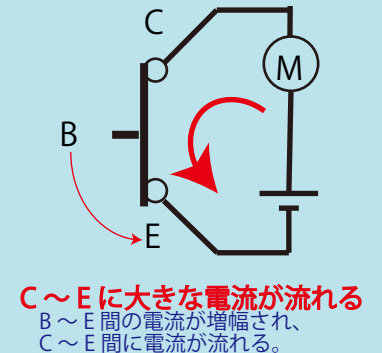
トランジスタの働き (スイッチとしての働き)

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。これを**スイッチング**と言います。

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。

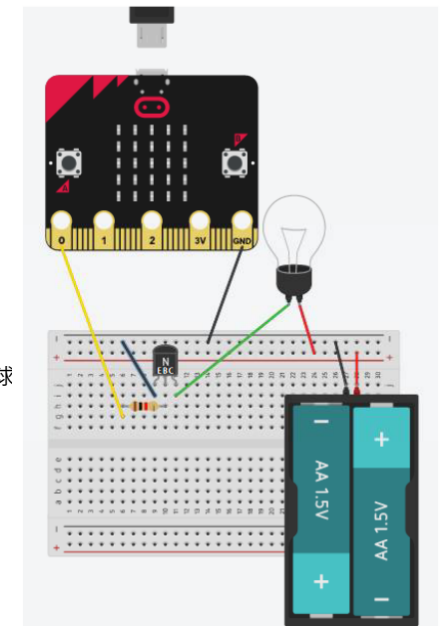
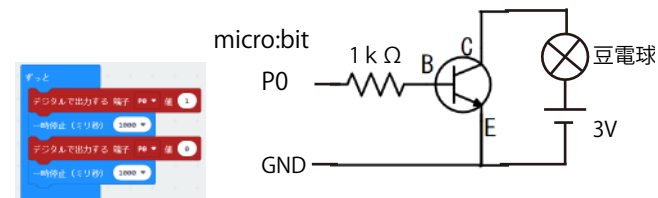
トランジスタ 2SC1815

抵抗 1kΩ

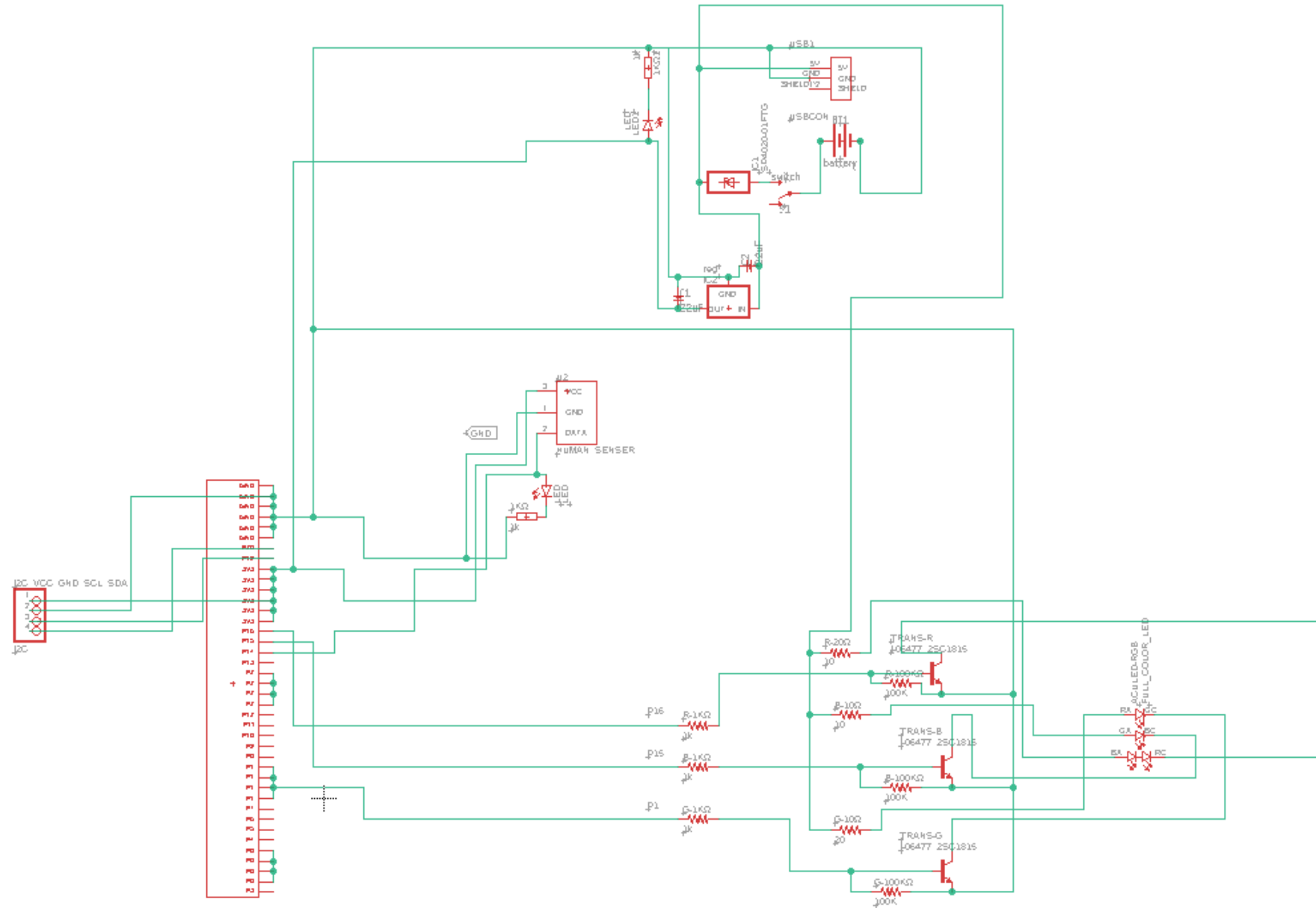
豆電球

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。

※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！



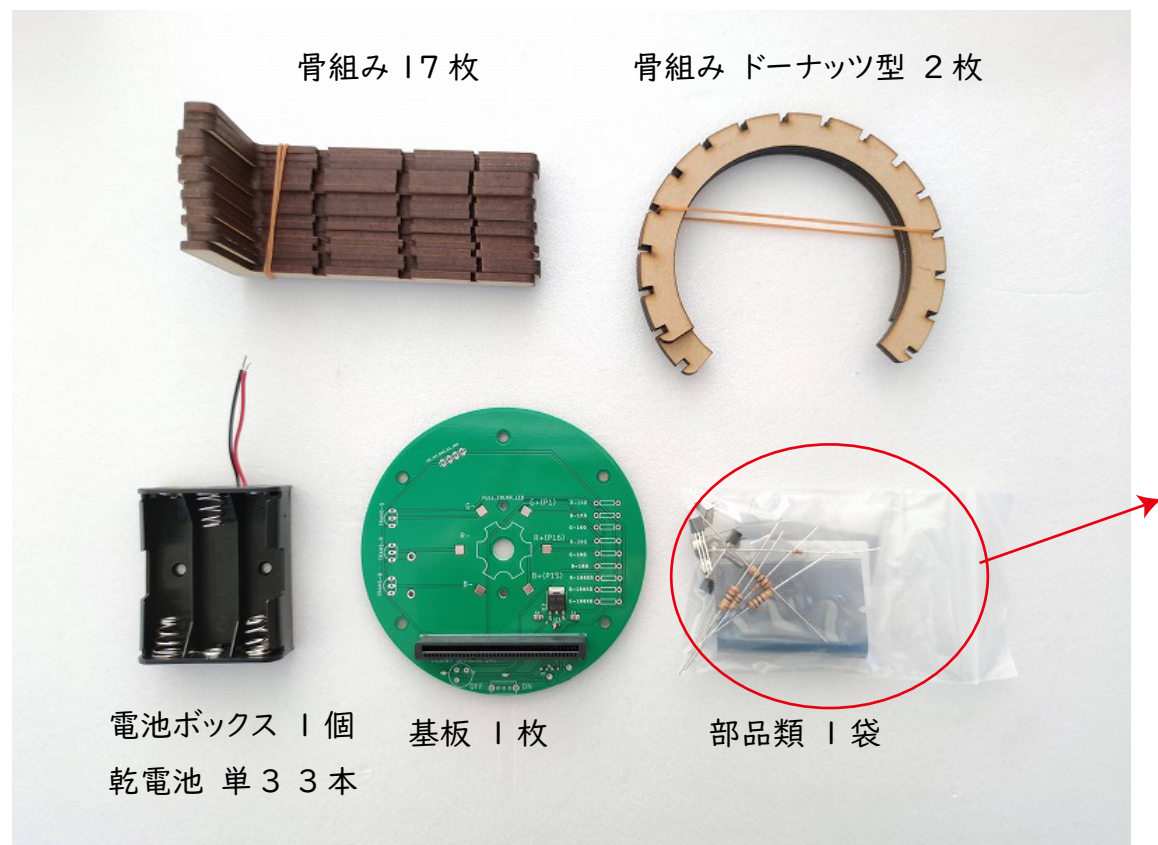
ランプシェード 回路図



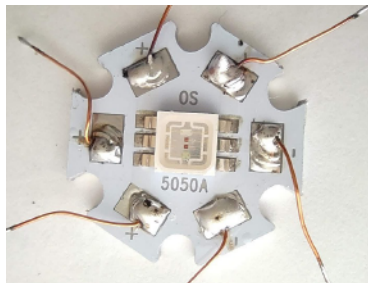
第 2 章

ランプシェード作り

内容物をチェックしよう



使用する部品に詳しくなろう



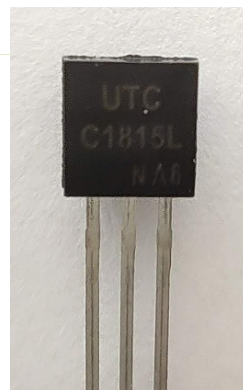
フルカラー LED (OSTCWBTHC1S)

熱を逃しやすいようにアルミ基板上についています。

適正電圧・電流値

赤・・・2.5V 150mA

緑・青・・・3.3V 150mA



トランジスタ (2SC1815L)

定番のトランジスタです。最大で150mAまでの電流を流すことができます。

- ・接合構造：NPN
- ・コレクタ・ベース間電圧：60V
- ・コレクタ電流：150mA
- ・直流電流増幅率：120 ~ 240



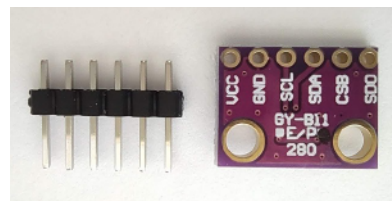
抵抗 色の配列から、10Ω、30Ω、1kΩ、100kΩに分けてみましょう。



Ω



Ω



気象センサー (BMP280)

この小さなチップで気温・気圧を測定できます。

I2C という通信形式でデータをやり取りします。



人感センサー (モーションセンサー)

人体は、ほんの少し遠赤外線を発しています。このセンサーは、人体が発する赤外線を検知して知らせるセンサーです。



Ω



Ω

気象センサー

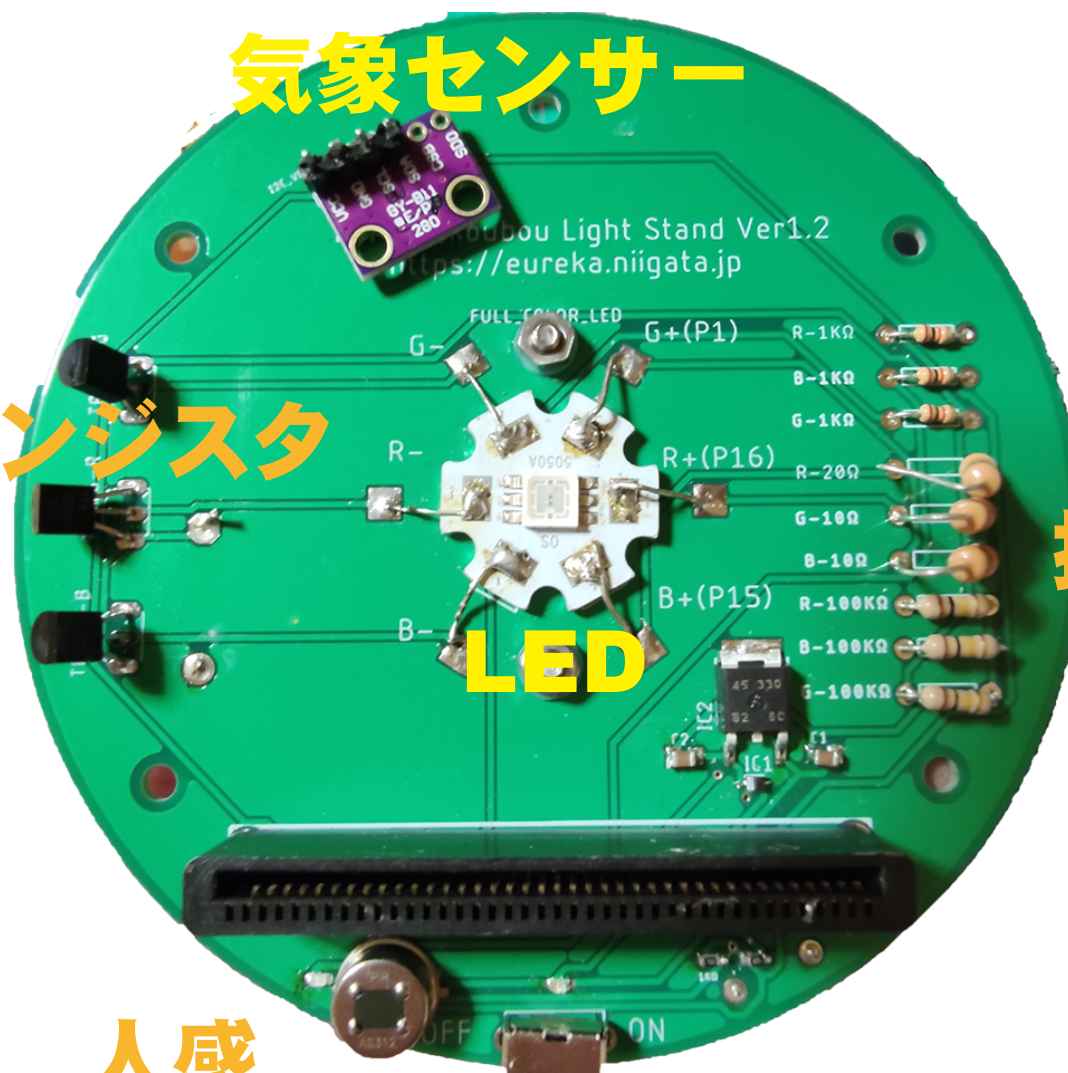
トランジスタ

LED

抵抗

人感
センサー

スイッチ



半田付けの順番 手順

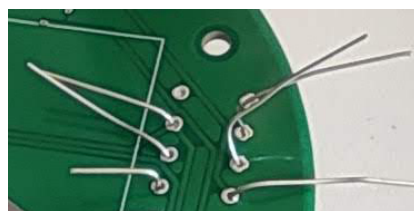
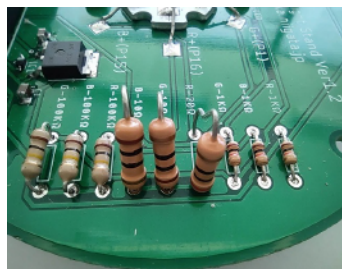
1 部品の固定

ハンダ付けする部品をあらかじめ固定する。

部品を差し込んだら、裏側で落ちないように足を曲げて固定しておく。

部品面（表面）

ハンダ付け面（裏面）

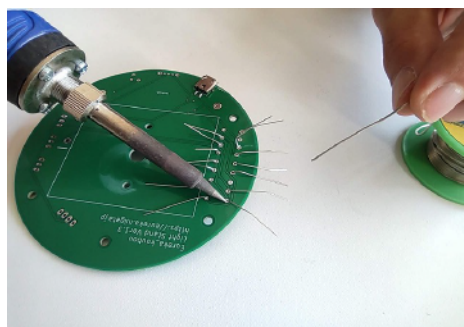


2 対象のあたため

先にハンダごてを当てて しばらくあてておく（予熱 1秒弱～2秒）

- ・ こて先を当てる。
- ・ 角度を斜めに当てて、半田付けする部分を温める。

基板の緑の部分には、熱で基板がいたむので当てないようにする。



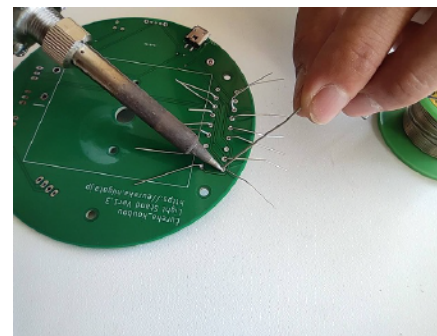
3 ハンダを溶かす

ハンダごてに押し当てて必要なハンダの量が流れたら、

ハンダを引く。（半田ごては固定、半田を近づける）

ハンダが溶けて流れる。

ハンダを引いて、ハンダごてはそのまま静止

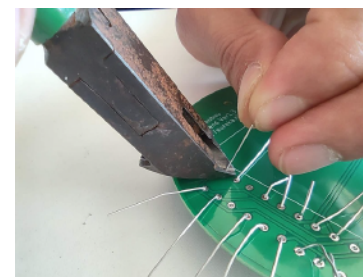


4 定着

ハンダごては動かさずに静かにそのまま（1秒弱～2秒程度） おいてから、ハンダごてを離して固める。

5 リード線の切断

切りかすがとばないように、片手でリード線を押さえながらニッパで切る。



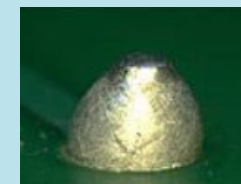
半田付け後の形をチェック！



富士山がた（○）



はんだ少ない（×）

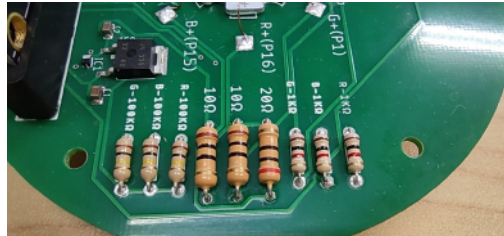


いもハンダ（×）

製作 部品の半田付け

1 抵抗の半田付け

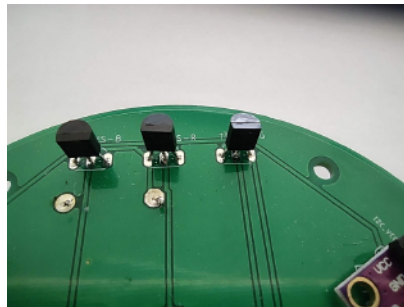
抵抗値に気をつけながら、部品を差し込み、半田付け。



2 トランジスタの半田付け

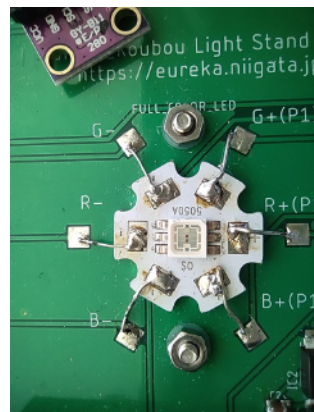
上から見た欠けた部分に注意しながら、部品を差し込みます。

3 つともに、同じ部品です。



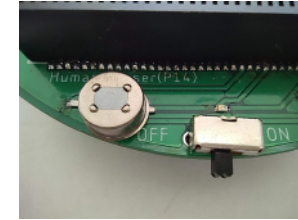
3 LED の半田付け

リード線の下に「+、-」の表示がありますので、写真のように左側に「-」、右側に「+」がそろるようにして6カ所半田付けします。



4 スイッチの半田付け

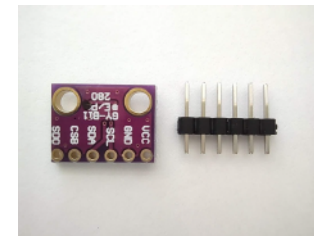
(※現在の製品は実装済み)



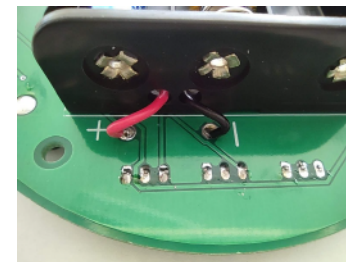
5 気象センサーの半田付け

VCC,GND,SCL,SDA の4カ所にピンを取り付け、ハンダ付け。

その後、写真のようにして、基板に取り付け、さらに裏側からハンダ付けをする。

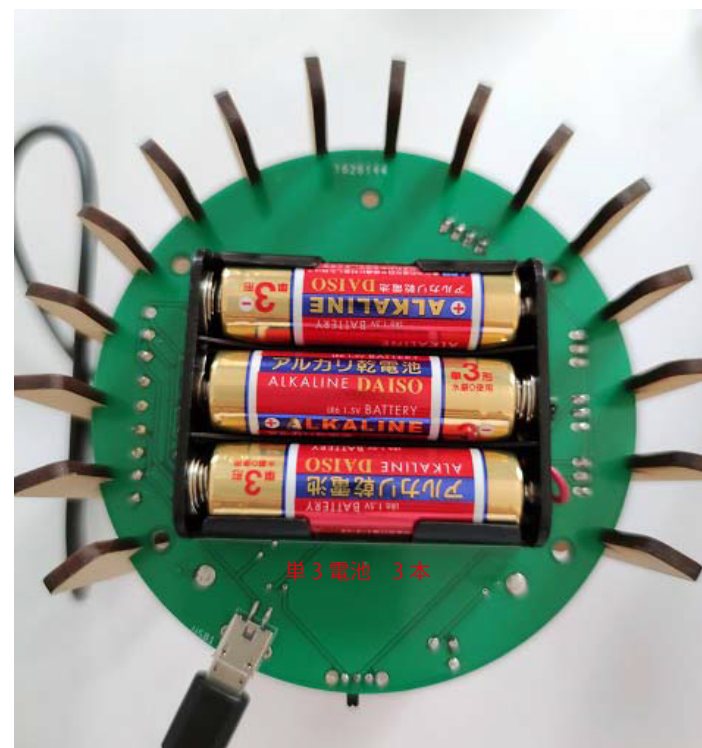
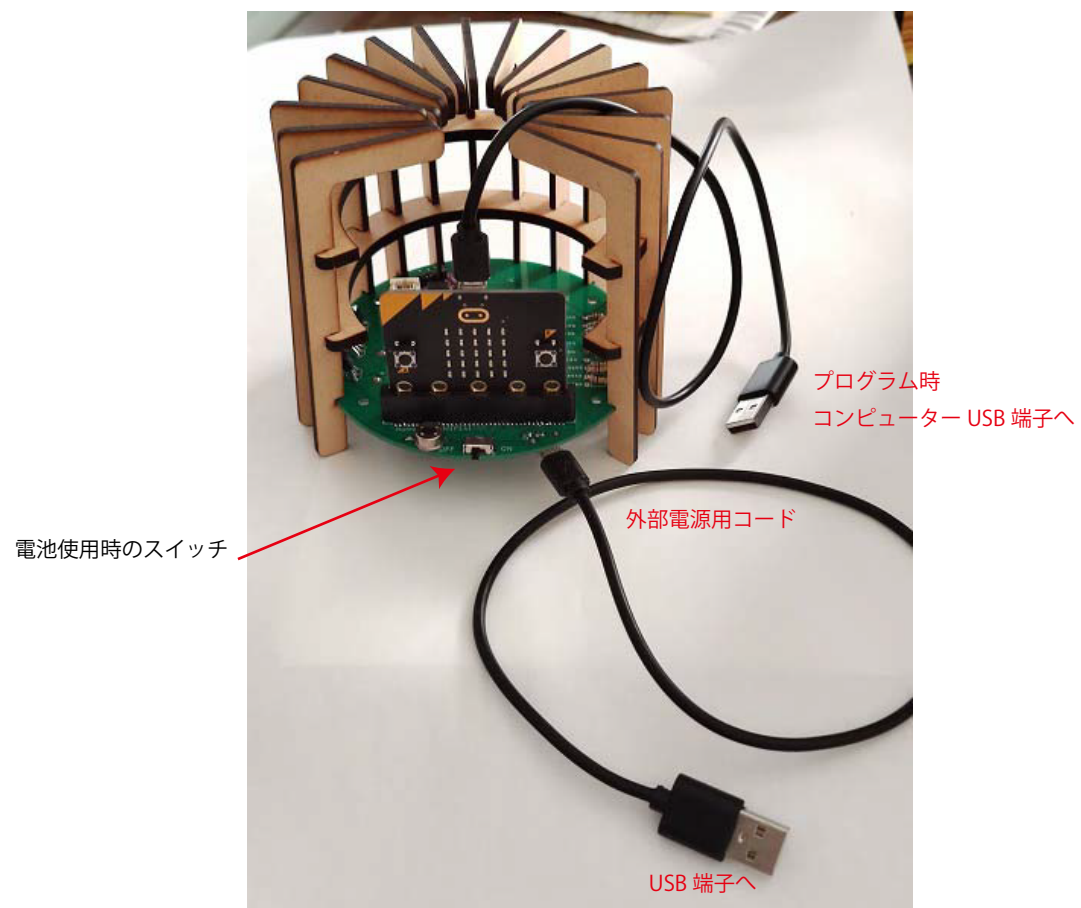


6 電池ボックスの半田付けとネジどめ



製作 3 カバーの組み立て

カバーののり付け・組み立ては、基板が正常に動いているのを確認してから行いましょう。



検査しましょう

1 LED、人感センサー、気象センサーの仕様

それぞれの部品は、micro:bit のピンとつながっています。

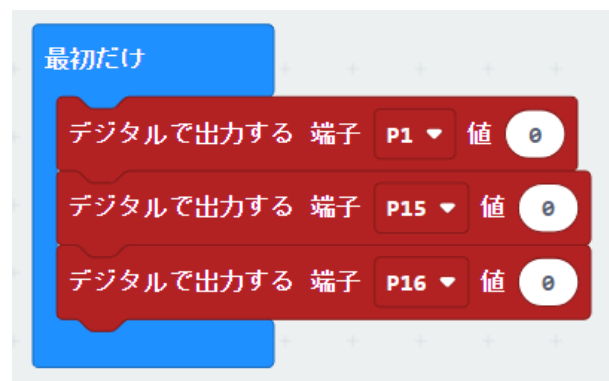
ピン番号と、制御の方法は次の通りになっています。

	接続ピン	制御の仕方
LED 赤	P1 出力	デジタル または アナログ
LED 青	P15 出力	デジタル または アナログ
LED 緑	P16 出力	デジタル または アナログ
人感センサー	P14 入力	デジタル
気象センサー	I2C 通信	BMP280 BME280 専用ブロック

2 LED の検査

ランターンに電池を入れて ON にしましょう。

次のブロックを一つずつ真（1）にして、赤・緑・青が点灯するか、確かめましょう。



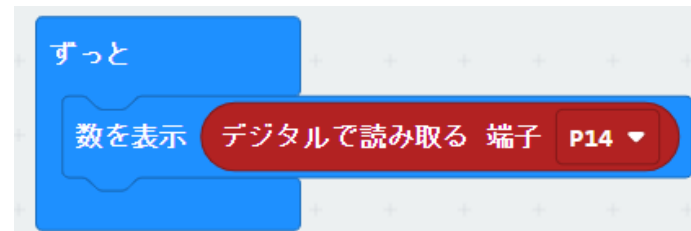
1 で赤が点灯

1 で青が点灯

1 で緑が点灯

3 人感センサーの検査

次のブロックを作って、人感センサーのモニター LED と連動しながら、人が来たら「1」、いないときは「0」を返すのを確認しましょう。



4 気象センサーの検査

次のブロックを作って、気温・気圧が正しく表示されか確かめましょう。

① 気温



② 気圧（hPa 表示の場合）



赤、緑、青の LED を組み合わせて、次の色を作ってみよう

赤

緑

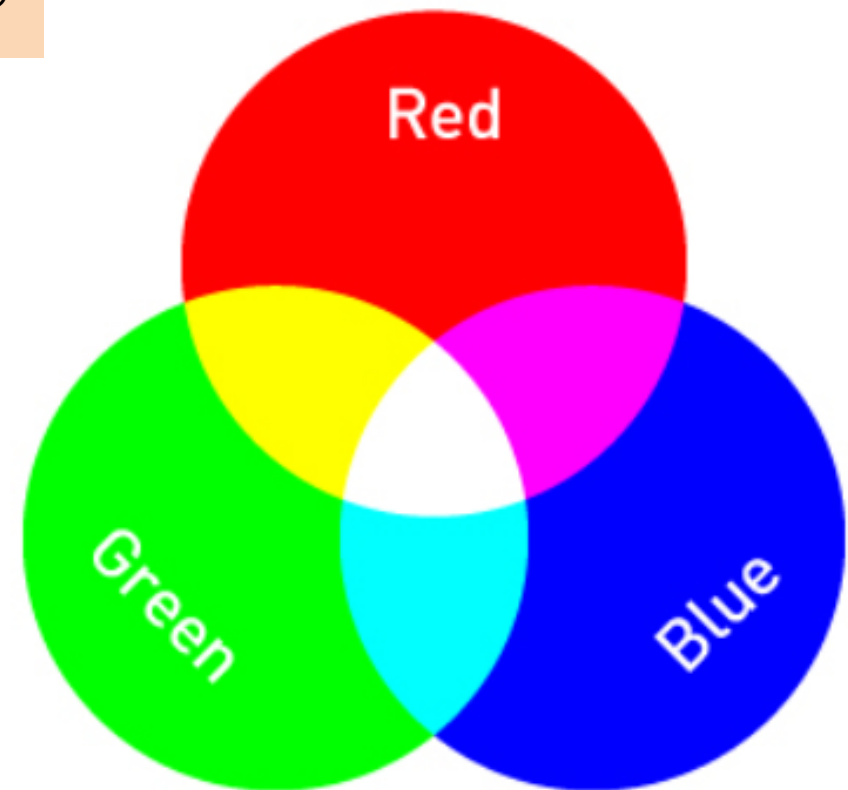
青

黄色

水色

ピンク

白



分かったこと

便利なブロックを使ってみよう プログラミング！

Pin1,15,16 に直接命令をしてもプログラムができますが、

より便利なブロックがあります。こちらを使ってプログラムをしてみましょう。

ランターンには、LED 以外に、人感、光、温度、気圧センサーが載っているので、いろいろなプログラムが可能です。

ランターンV2.0

1 基本

待ち時間（秒）

0

2 LED制御

LED Red 色

LED Red 色 明るさ

0

LED混色 R 0 G 0 B 0

フィルターLEDを全部OFF

色を変える
(明るさは最大)

色と明るさを変える

RGB で混色する

3 人感センサー

人感センサーの値を表示する

人が動いたら

人感センサー値

4 microbitの光センサー

m:bit光センサーの値を表示する

m:bit光センサー値 0 より 明るい 時

m:bit光センサー値

5 温度センサー

温度を表示する

温度が 0

以上

の時

温度

6 気圧センサー

気圧(hp)を表示する

気圧(hp)が 0

以上

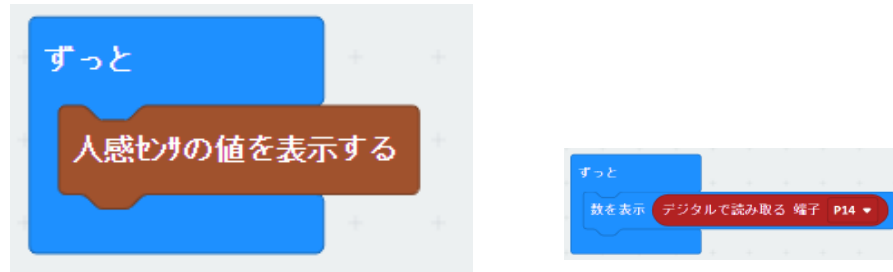
の時

気圧(hp)

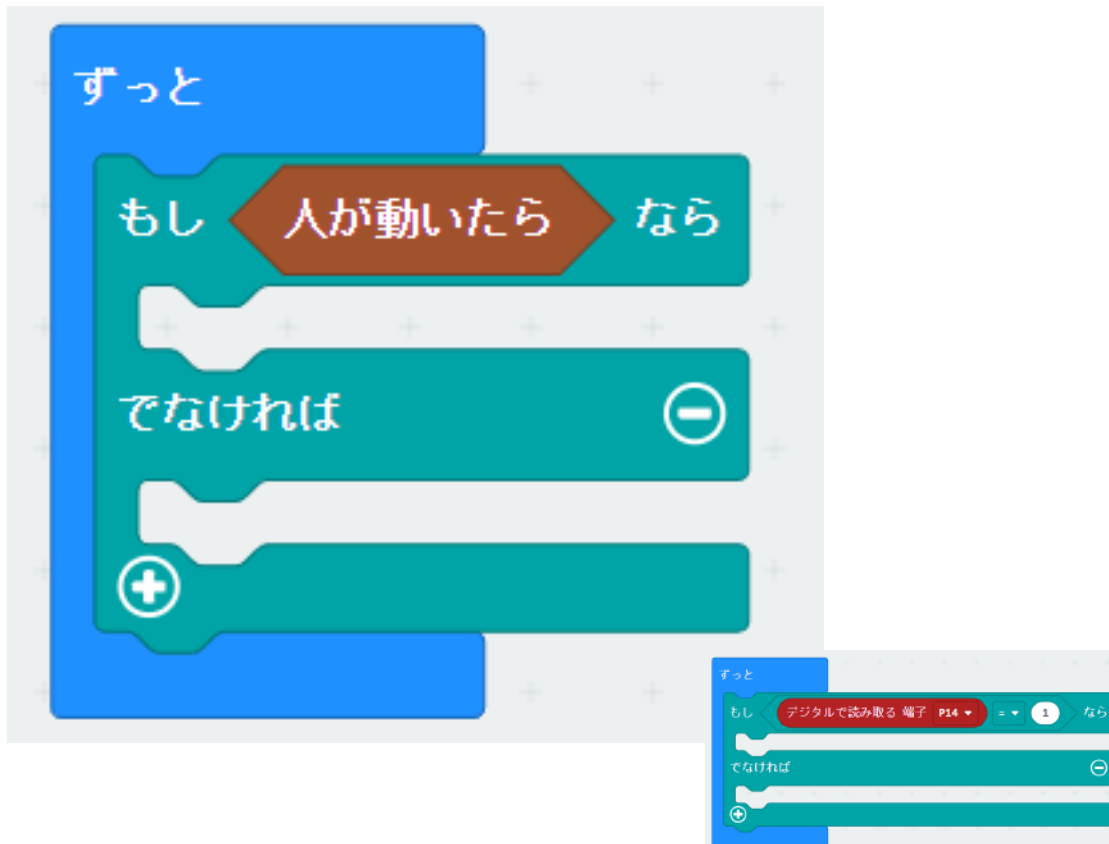
プログラミング 2

4 人感センサーの利用方法

検出結果を、1（真）と0（偽）で返すセンサーです。

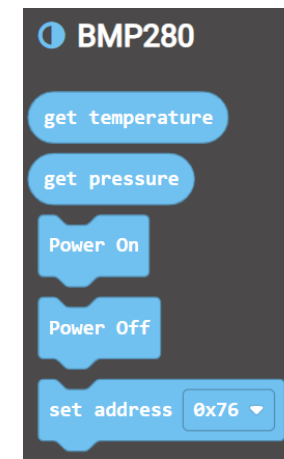
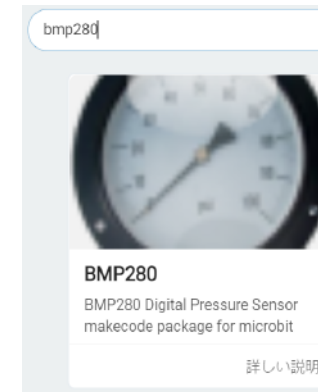


条件分岐を行うには「～ならば～でなければ」というブロックを使用します。

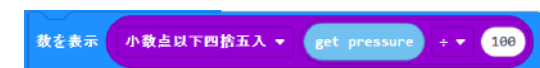
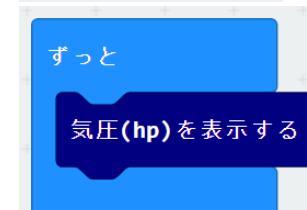
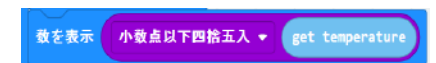
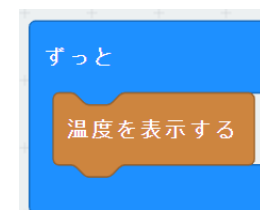


5 気象センサー（BMP280）の利用方法

最初に、拡張ブロックを読み込みます。右上の歯車マークから、「拡張機能」→「BMP280 と入力し検索」→画像をクリック



上から、
temperature(温度)
pressure (気圧)※
この2つのブロックだけで制御可能
※ 気圧は Pa (パスカル)
天気予報などで使用しているのは、hPa (ヘクトパスカル)なので、1 / 100 する。



課題

- 1 LED のブロックを使って、明るさを調整したり、いろいろな色を作ってみよう。
- 2 micro:bit の LED に、温度・気圧を表示してみよう。
- 3 人が来たら点灯するランプシェードを作ろう。
- 4 暗くなったら点灯、明るくなったら消灯するランプシェードを作ろう。

それ以外に、アイデア次第でいろいろなプログラムが可能です。みんなで話し合ってみよう。

例 ・持ち歩くと点灯する

- ・気圧の変化を測定して、気圧が上がる・変わらない・下がるを表示する
- ・音と反応して、点灯する
- ・ゆっくり色を変化させて、リラックスするライト などなど・・・

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

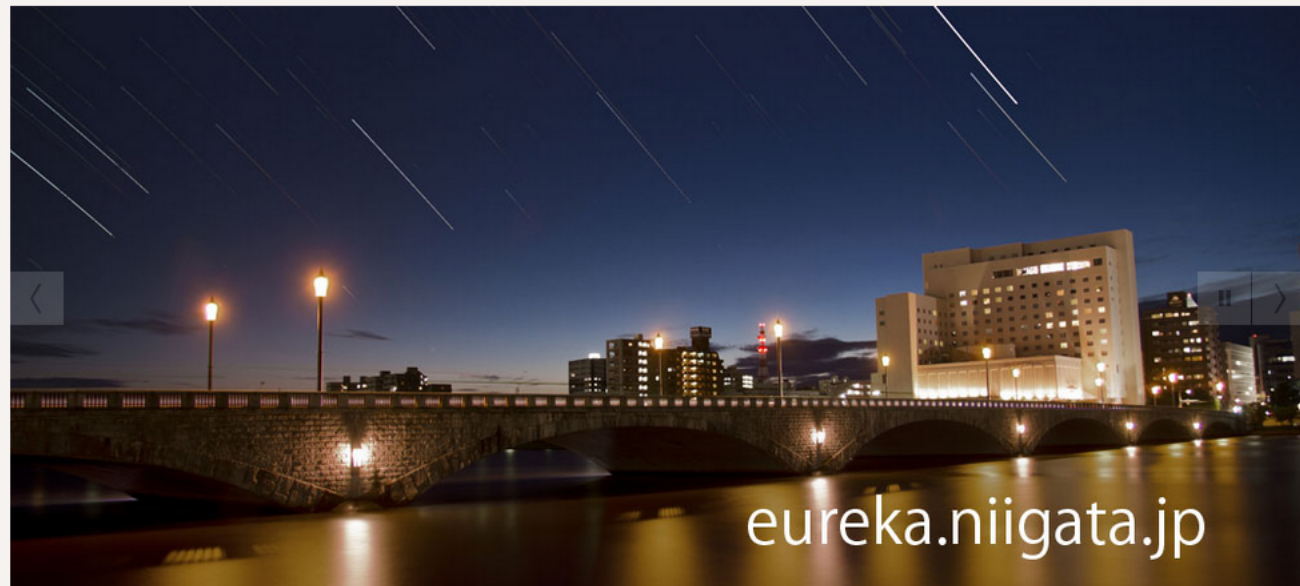
プログラムブック

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/>