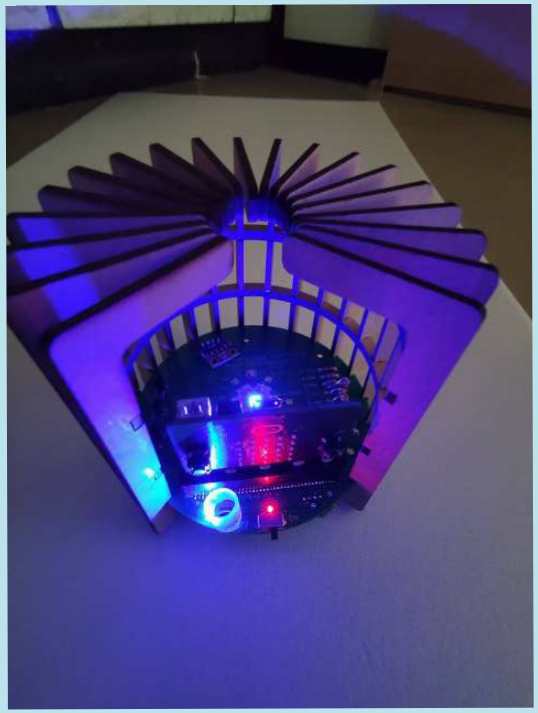


・ランプシェード

・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

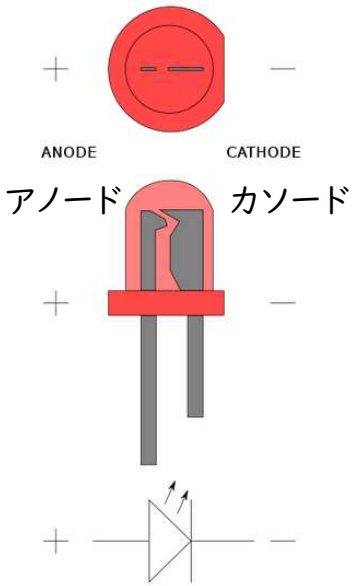
ブレッドボードを使って電子回路チャレンジ

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）を組み合わせて、より高度なことをしたくなるます。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）

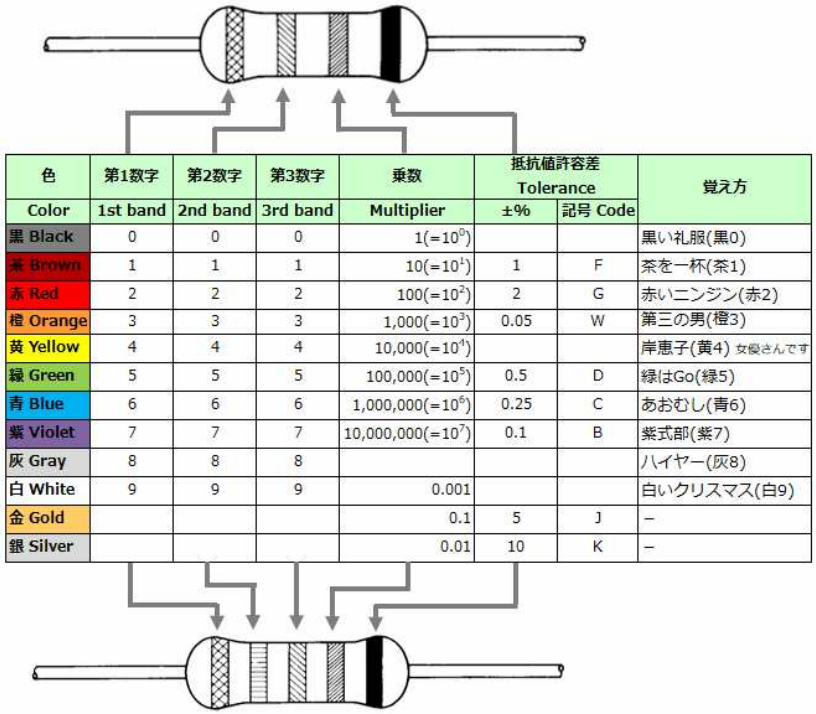
極性があり、カソード（陰極）とアノード（陽極）に電圧を加えることで光ります。適した電圧値と電流値があり、規定以上の電流を流すと、故障の原因になります。



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。



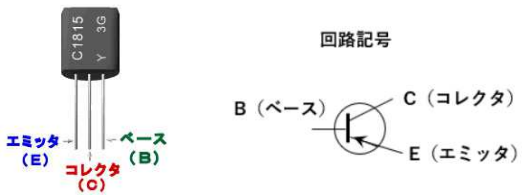
色 Color	第1数字 1st band	第2数字 2nd band	第3数字 3rd band	乗数 Multiplier	抵抗値許容差 Tolerance ±%	記号 Code	覚え方
黒 Black	0	0	0	1(=10^0)			黒い礼服(黒0)
茶 Brown	1	1	1	10(=10^1)	1	F	茶を一杯(茶1)
赤 Red	2	2	2	100(=10^2)	2	G	赤いニンジン(赤2)
橙 Orange	3	3	3	1,000(=10^3)	0.05	W	第三の男(橙3)
黄 Yellow	4	4	4	10,000(=10^4)			岸惠子(黄4) 女優さんです
緑 Green	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/marking/

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。

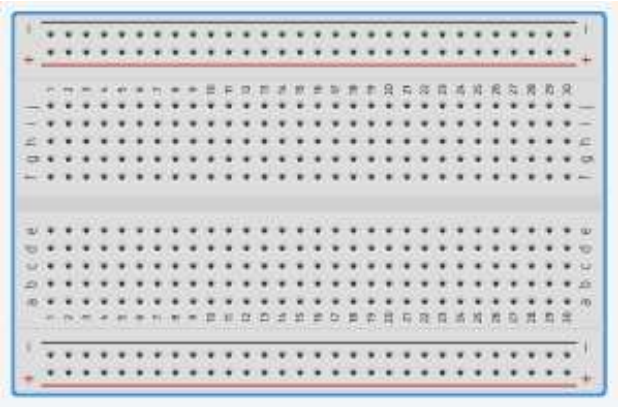
各端子は、エミッタ（E）、コレクター（C）、ベース（B）電極。

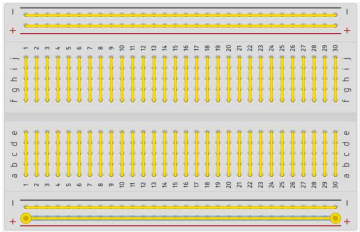


ブレッドボードを使って電子回路チャレンジ

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敗戦を作成する際に使用する。

LED を使う回路で必要な抵抗について

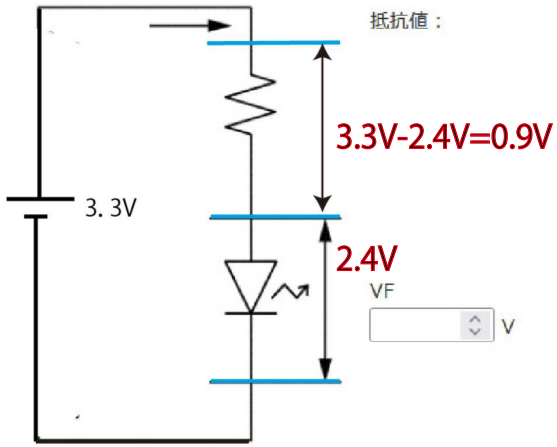
電子回路の入門は、まず L チカから始めましょう。

L 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

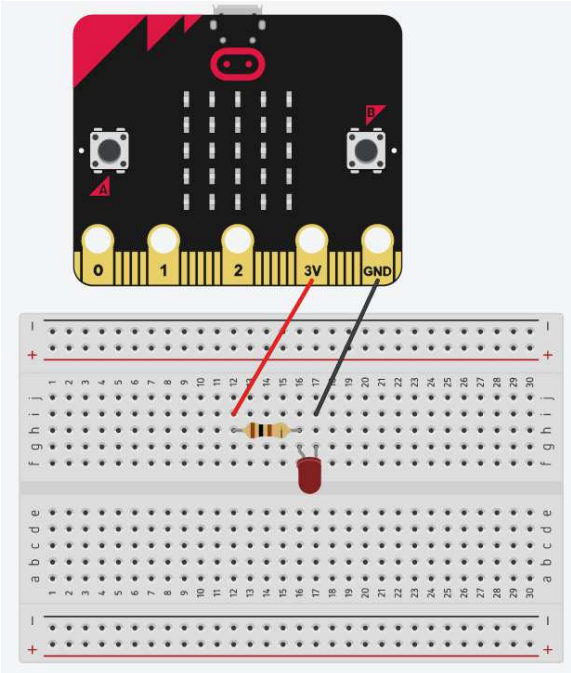
とします。すると、抵抗間の電圧は、0.9V になります。電流は、どこでも同じなので、オームの法則より、

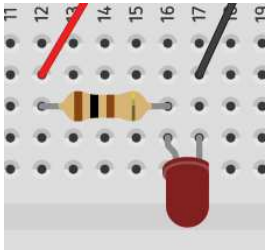
抵抗値 R（Ω）=0.9(V) ／ 0.02(A)=45Ω

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。

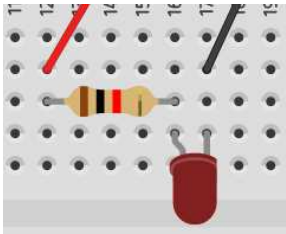
Ｌチカに挑戦

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の抵抗を使て光らせ、その後 1kΩの抵抗に入れ替えて明るさが変わるか確かめましょう。





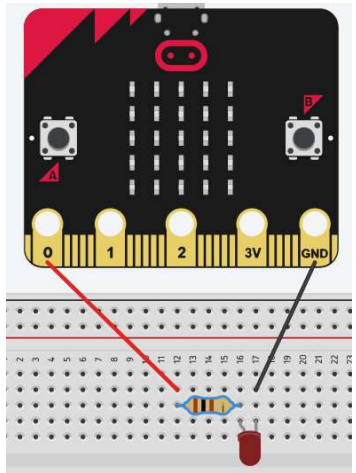
100Ω



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。

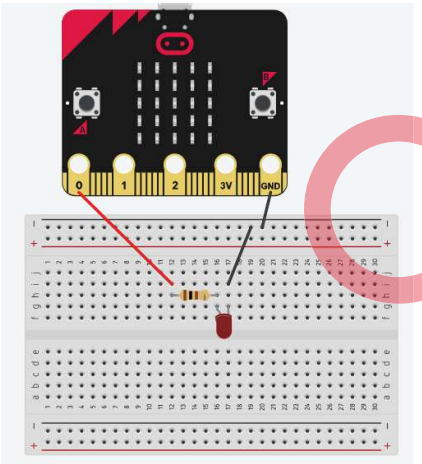


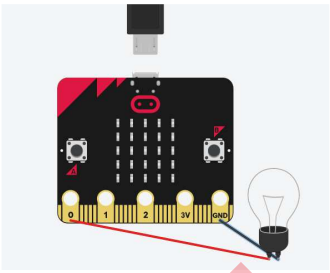
P0端子を制御するには、「高度なブロック」→「入出力端子」→「デジタルで出力する」のブロックを使用します。このブロックに 1 を入力すると 3.3V が出力され、0 で 0V となります。

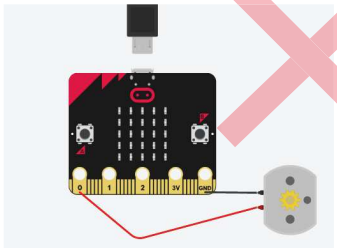
LED を点滅させるには、このブロックと、時間の制御を行う「一時停止」のブロックを使用します。

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 L チカができました。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。







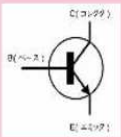
実は、LED はうまく制御できても、豆電球や小型モーターを動作させることはできません。それは、micro:bit の端子から供給できる電流は２０mA と少なく、豆電球やモーターは数百mA の電流を必要なためです。したがって、直接駆動できません。そこで、トランジスタを使ったスイッチング回路を組んでみましょう。

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

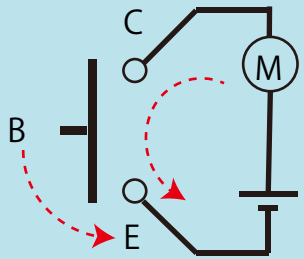
E B C



トランジスタの働き（スイッチとしての働き）

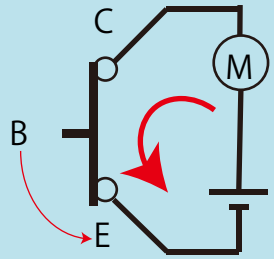
B に電流を流さない場合は、C ～ E が絶縁状態です。
これに対して、B ～ E に電流を流すことで、C ～ E 間で電流が流れるようになります。これをスイッチングと言います。

B に電圧を加えていない時



C ～ E に電流が流れない

B に電圧を加えた時



C ～ E に大きな電流が流れる
B ～ E 間の電流が増幅され、
C ～ E 間に電流が流れる。

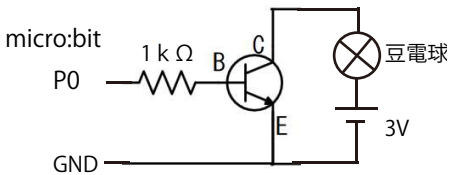
豆電球を点めつさせてみよう

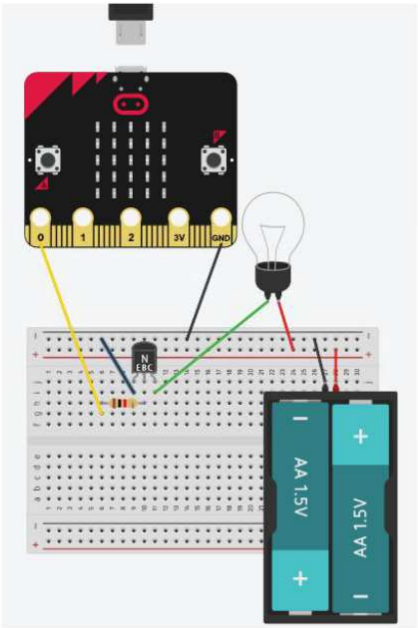
次の部品を使って、作成します。

トランジスタ	２SC１８１５
抵抗	１ｋΩ
豆電球	

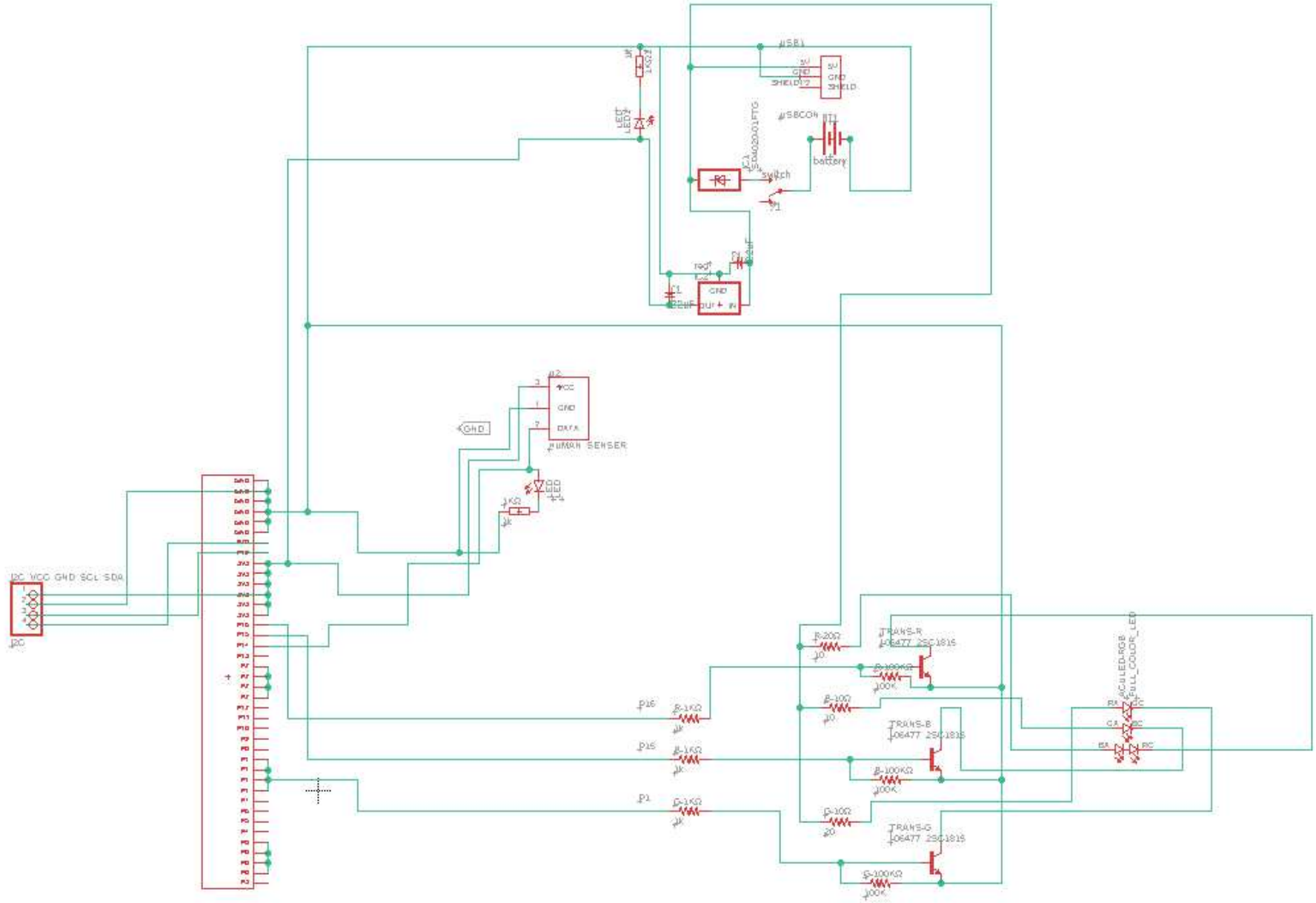
トランジスタの増幅率から豆電球へ流す電流値を計算し、抵抗を設けますが、ここでは詳しくふれません。

※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

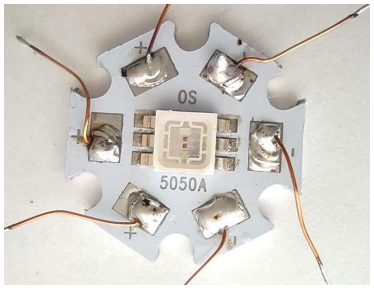

μSB1
5V
GND
SHIELD
μSBCON
battery
switch
LED
GND
VCC
DATA
μWATER SENSER
I2C VCC GND SCL SDA
I2C
P16
P15
P1
TRANS-R
TRANS-B
TRANS-G
06477 2SC1815
ACULED-RGB
FULL_COLOR_LED

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



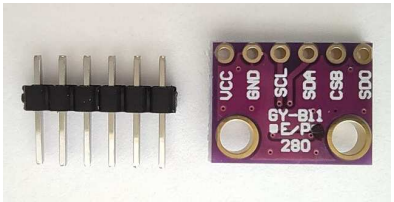
フルカラー LED（OSTCWBTHC1S）

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



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。

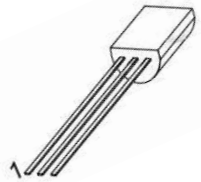
I2C という通信形式でデーターをやり取りします。

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。

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。



E C B

・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

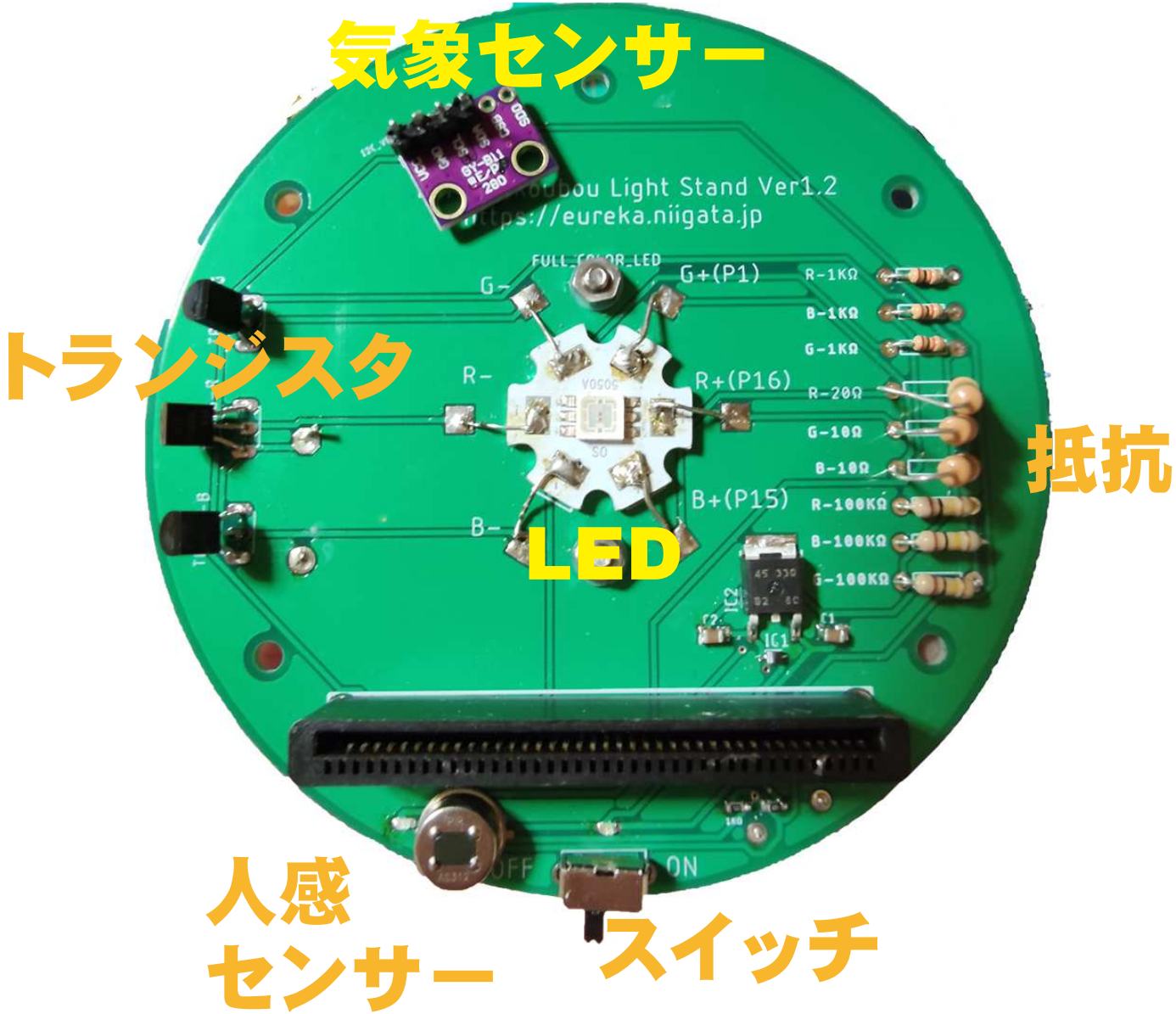
抵抗　色の配列から、10、20、1k、100kΩに分けてみましょう。

Ω

Ω

Ω

Ω


気象センサー
トランジスタ
抵抗
LED
人感
センサー
スイッチ
Light Stand Ver1.2
https://eureka.niigata.jp
FULL_COLOR_LED
G-
G+(P1)
R-
R+(P16)
B-
B+(P15)
R-1KΩ
B-1KΩ
G-1KΩ
R-20Ω
G-10Ω
B-10Ω
R-100KΩ
B-100KΩ
G-100KΩ
IC1
IC2
OFF
ON

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）

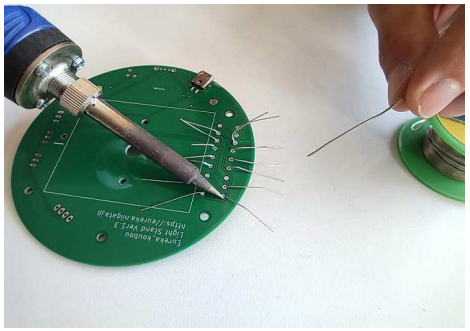
2 対象のあたため

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。



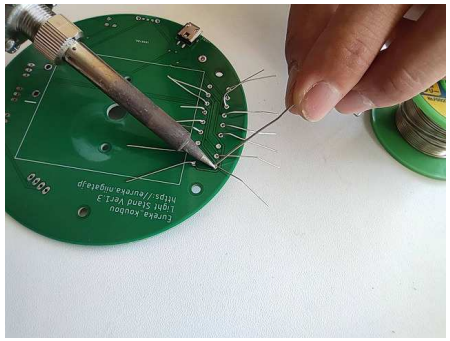
3 ハンダを溶かす

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



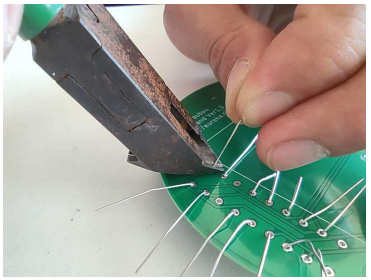
4 定着

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

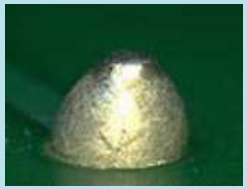
切りかすがとばないように、片手でリード線を押さえながらニッパで切る。



半田付け後の形をチェック！

富士山がた（〇）

はんだ少ない（×）

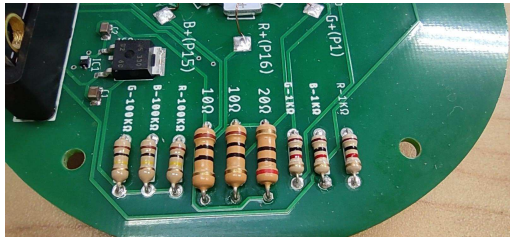


いもハンダ（×）

製作　部品の半田付け

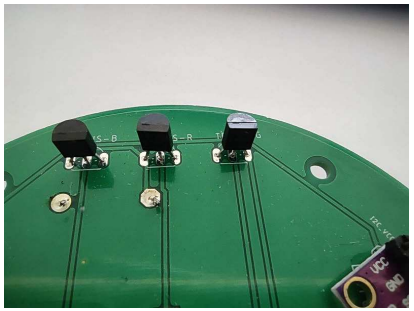
1　抵抗の半田付け

　抵抗値に気をつけながら、部品を差し込み、半田付け。



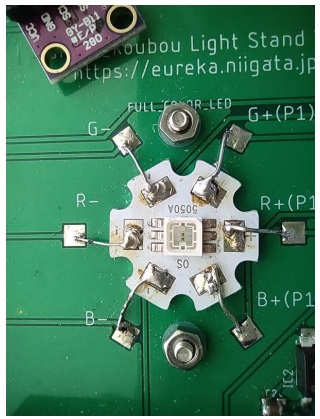
2　トランジスタの半田付け

　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。



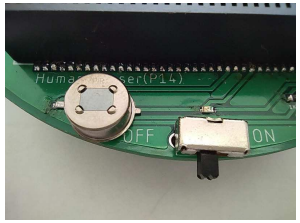
3　LED の半田付け

　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「＋」がそろうようにして 6 カ所半田付けします。



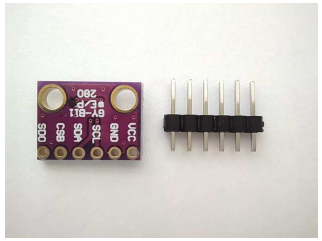
4　スイッチの半田付け

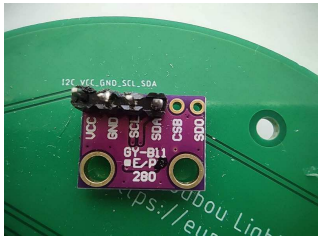
（※現在の製品は実装済み）



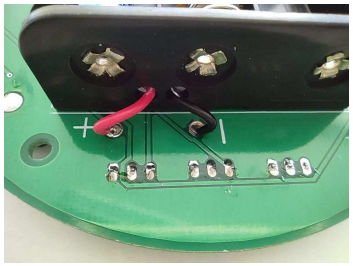
5　気象センサーの半田付け

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。



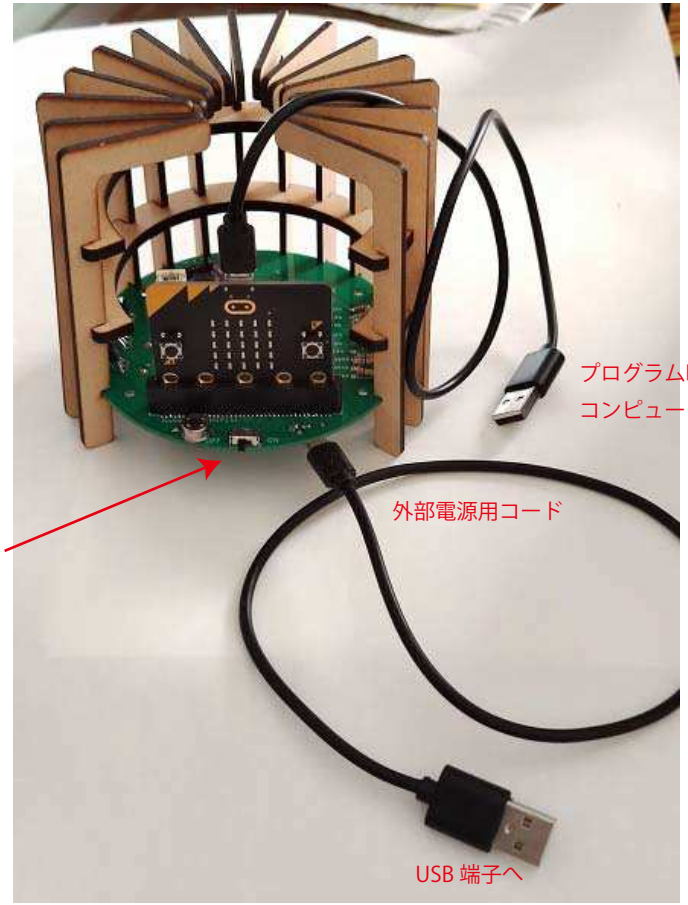


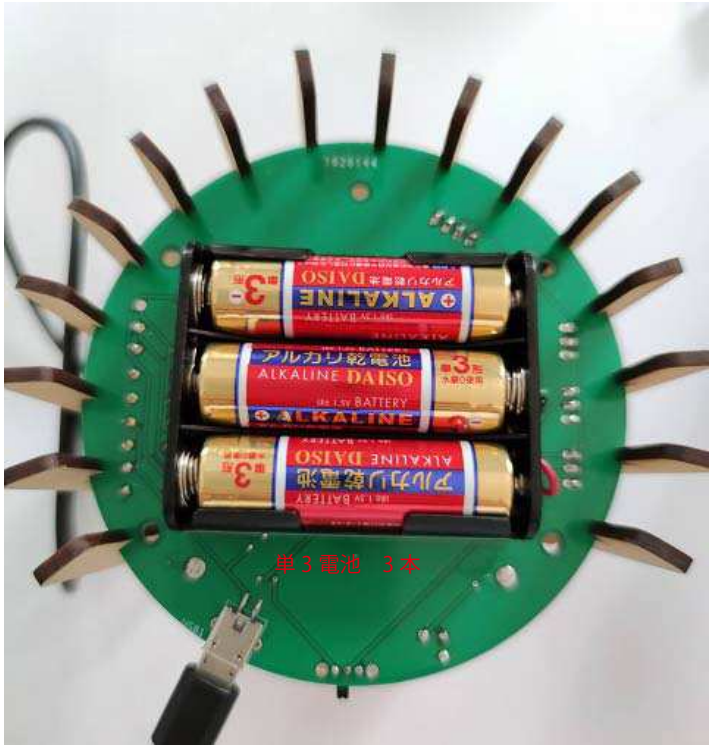
6　電池ボックスの半田付けとネジどめ



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。





プログラミング Ⅰ

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。

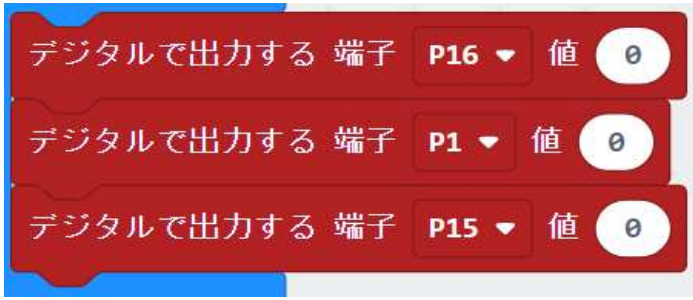
	接続ピン	制御の仕方
LED　赤	P16 出力	デジタル　または　アナログ
LED　緑	P1 出力	デジタル　または　アナログ
LED　青	P15 出力	デジタル　または　アナログ
人感センサー	P14 入力	デジタル
気象センサー	I2C 通信	BMP280　BME280 専用ブロック

2　LED の制御（デジタル）

LED の ON/OFF は、それぞれの色のピン番号へ 1，0 を書き込むことでできます。3 色を組み合わせることで、様々な色ができます。

赤・緑・青の点灯の場合

赤・緑・青の消灯の場合



赤、緑、青の LED を組み合わせて、次の色を作ってみよう

赤

緑

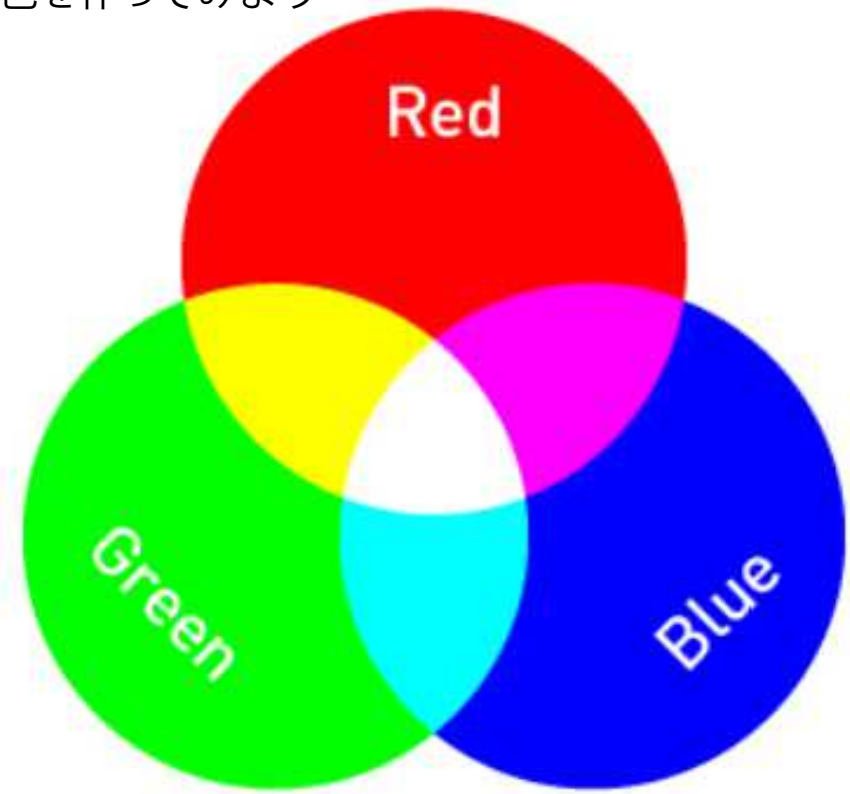
青

黄色

水色

ピンク

白



分かったこと

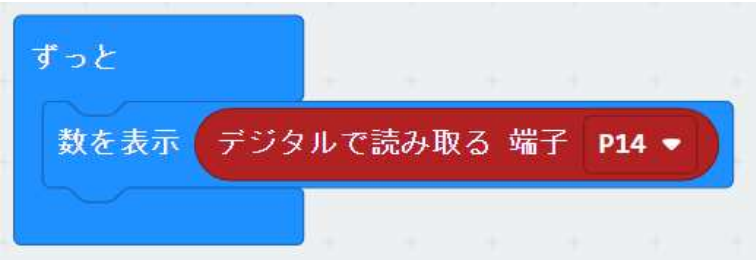
プログラミング 2

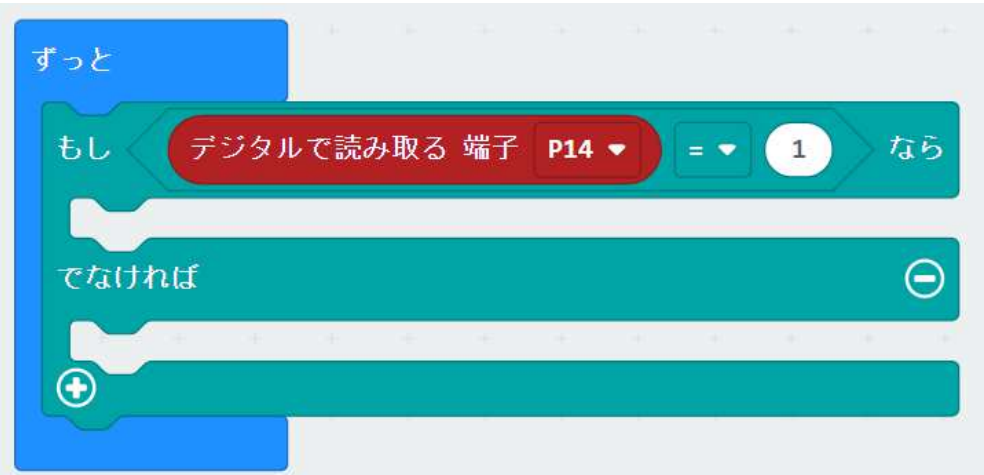
4　人感センサーの利用方法

　次のデジタル入力を使用します。検出結果を、1（真）と 0（偽）で返すセンサーです。

通常、状態を確認する場合は、「数を表示」

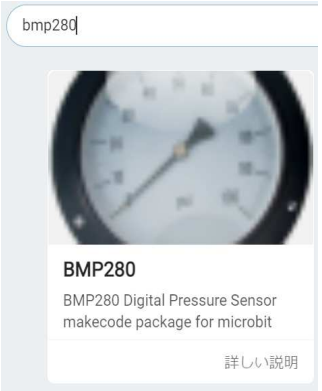
条件分岐を行うには「～ならば～でなければ」というブロックを使用します。

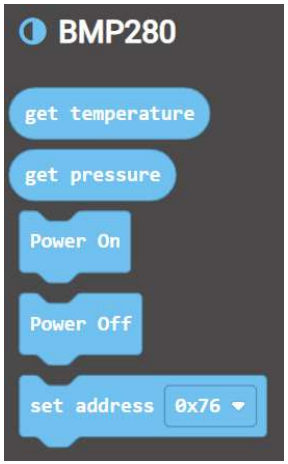




5　気象センサー（BMP280）の利用方法

　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　micro:bit の LED に、温度・気圧を表示してみましょう。

2　人が来たら点灯するランプシェードを作りましょう。

プログラミング 3

3　LED の制御（アナログ）

0 ～ 1023 までの値を書き込みすることで、それぞれの
LED の明るさを制御できます。デジタルに比べて、さらに
細かな色の組合せや、明るさを調整できます。

アナログ出力は、PWM 制御という高速の ON/OFF（パルス）で
行っています。micro:bit 標準のままでは、20m 秒のために、
LED がちらついて見えてしまいます。そこで、「パルス周期を
設定」でより高速で制御するようにすると、ちらつかなくなります。

6　micro:bit 搭載のセンサーを利用

micro:bit 本体には、

・明るさセンサー
・音センサー
・傾き（振動）センサー

などが初めから載っています。
また、Bluetooth 通信機能もあります。

これを使うことで、
・暗くなったら自動で点灯するライト
・音とともに色や明るさが変化するライト
・micro:bit2 つを使って、リモコンライト
などを作れます。

課題

暗くなったら LED が点灯し、明るくなったら LED が消灯するランプシェードを作りましょう。

持ち歩いているときだけ、点灯するランプシェードを作りましょう。

第2章

プログラミングカーを使った順次・反復・分岐処理

プロットカー

PLOT CAR は、ユーレカ工房が開発したプログラミングカーです。
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。

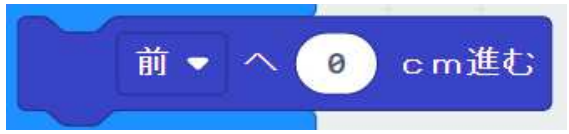
1 プログラミング環境

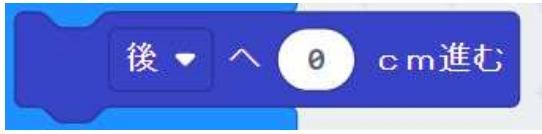
Makecode エディタ用に、専用のプログラミングブロックが用意されています。
この車の特徴としては、ステッピングモーターという高精度のモーターを使い、
命令した分だけタイヤを回転させることができることです。
また、超音波距離センターと下部にフォトリフレクターがあるので、衝突回避
やライントレースなどのプログラミングが可能になっています。

2 前後左右のコントロール

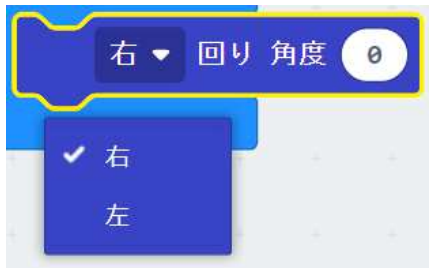
STEM 教育に特化しているためかいたってシンプルで、
左右のモーターへの出力を制御することで前後左右の
コントロールを行います。

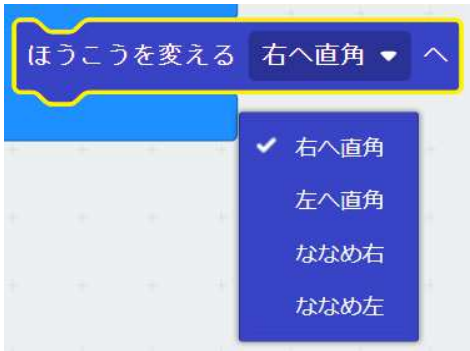
前・後



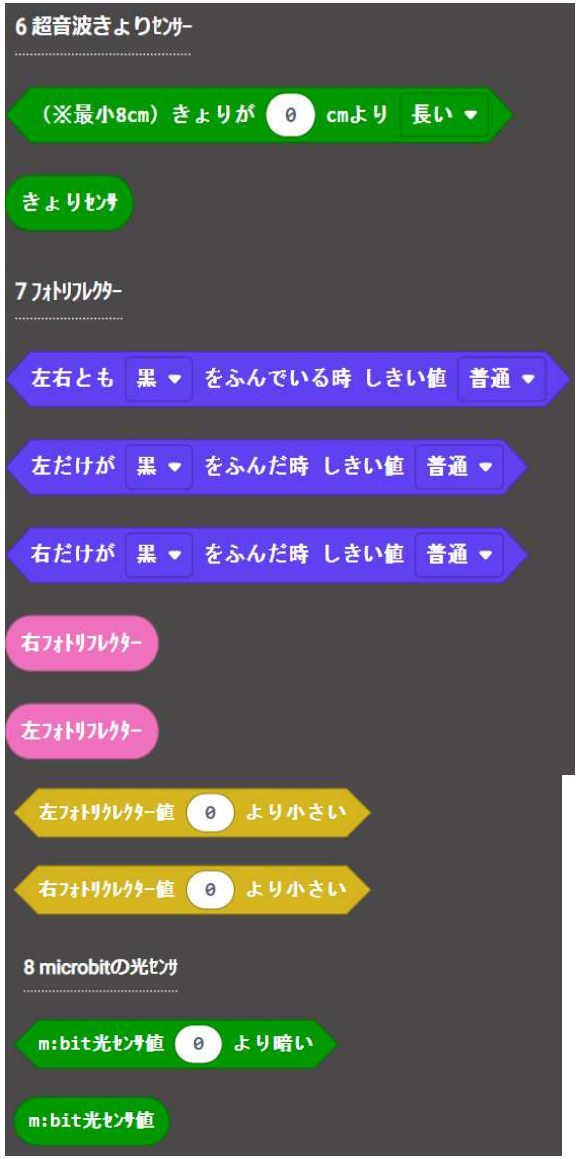


方向の変更

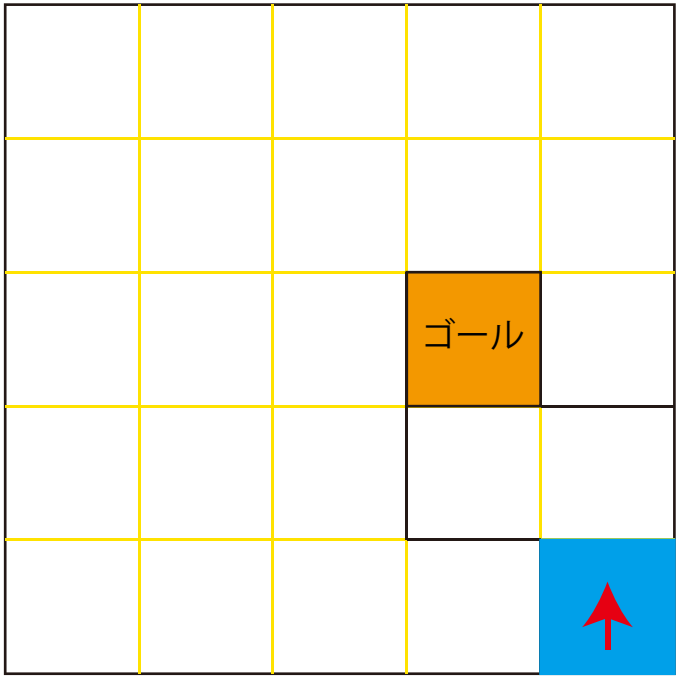


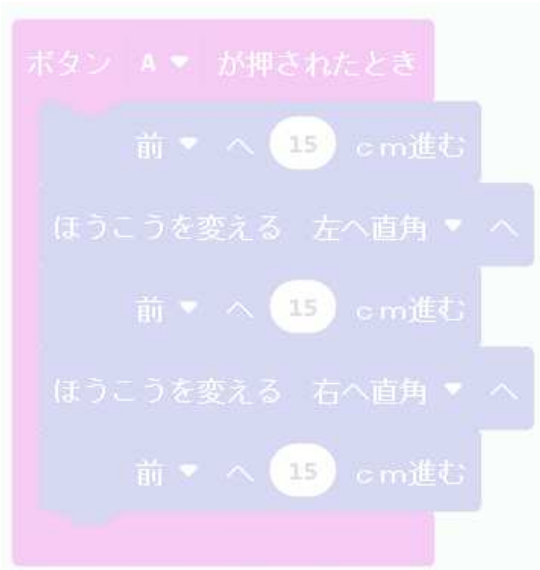


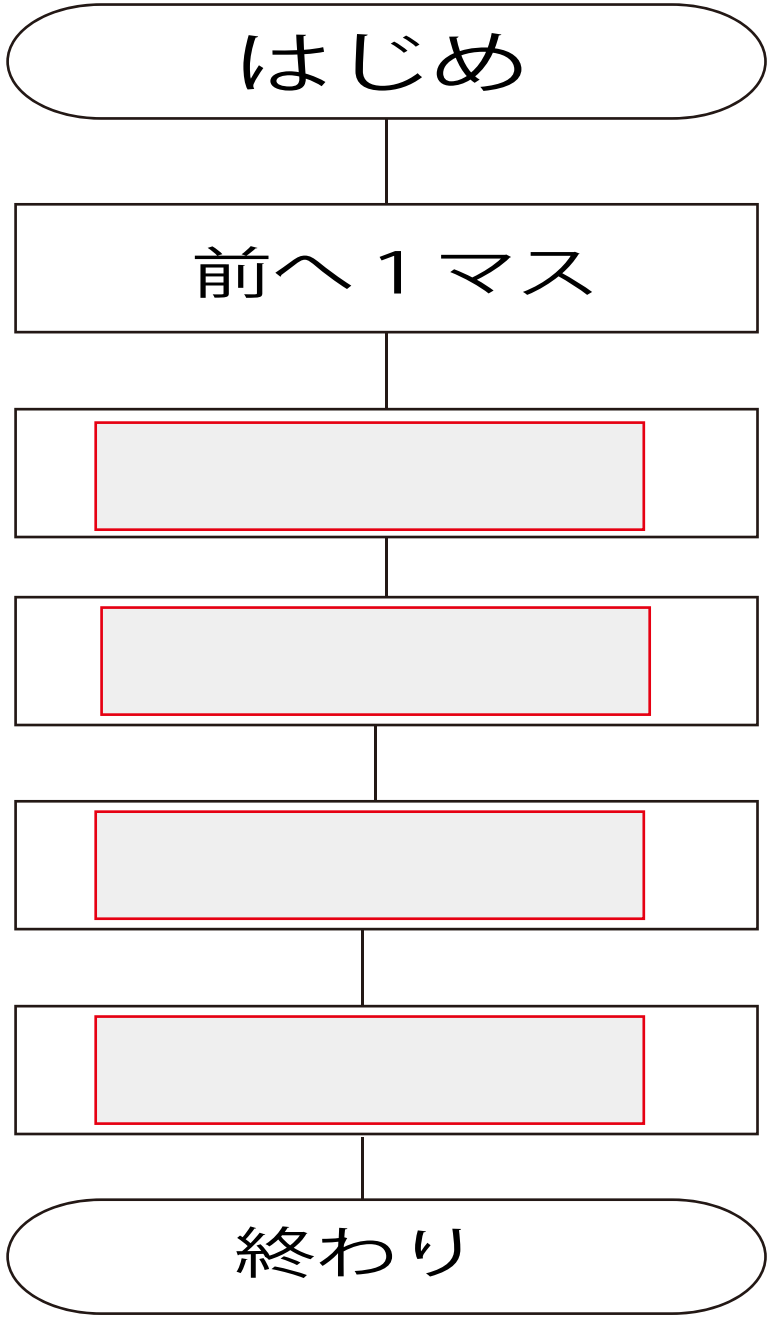
3 センサーやフルカラー LED



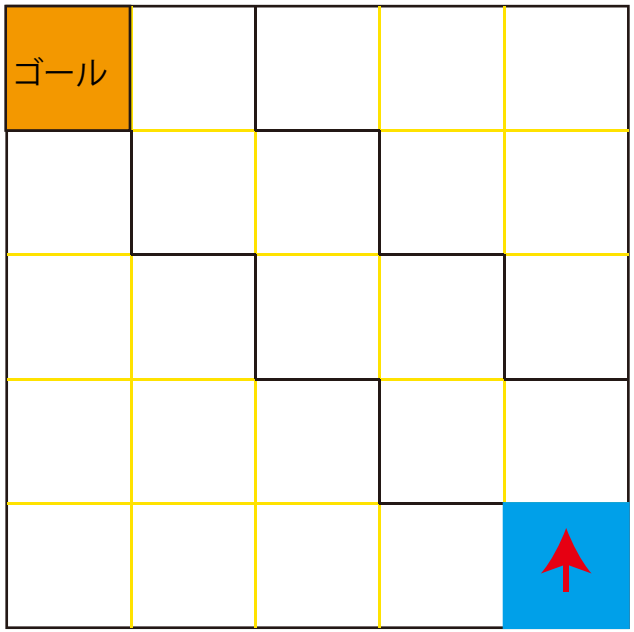
順次処理


ゴール

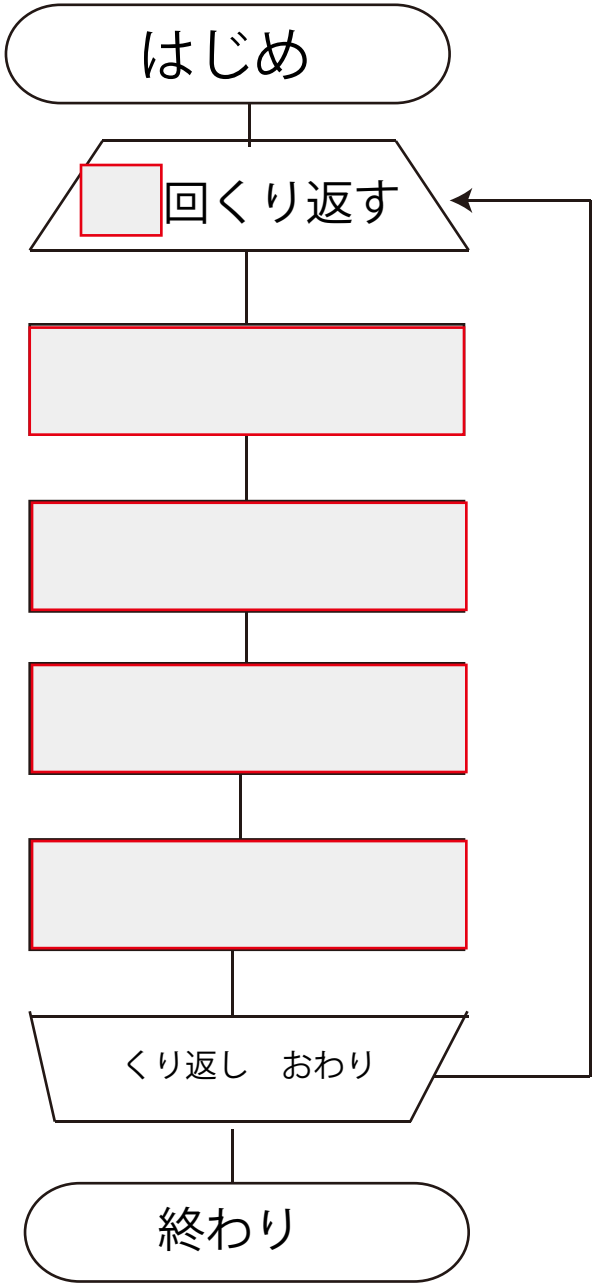

ボタン A が押されたとき
前 へ 15 cm進む
ほうこうを変える 左へ直角 へ
前 へ 15 cm進む
ほうこうを変える 右へ直角 へ
前 へ 15 cm進む


はじめ
前へ１マス
終わり

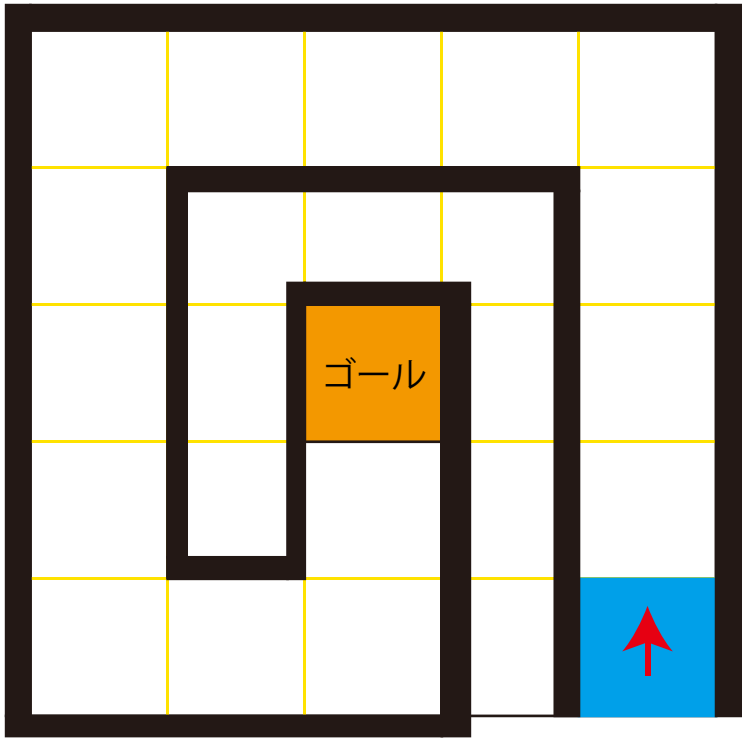
反復処理

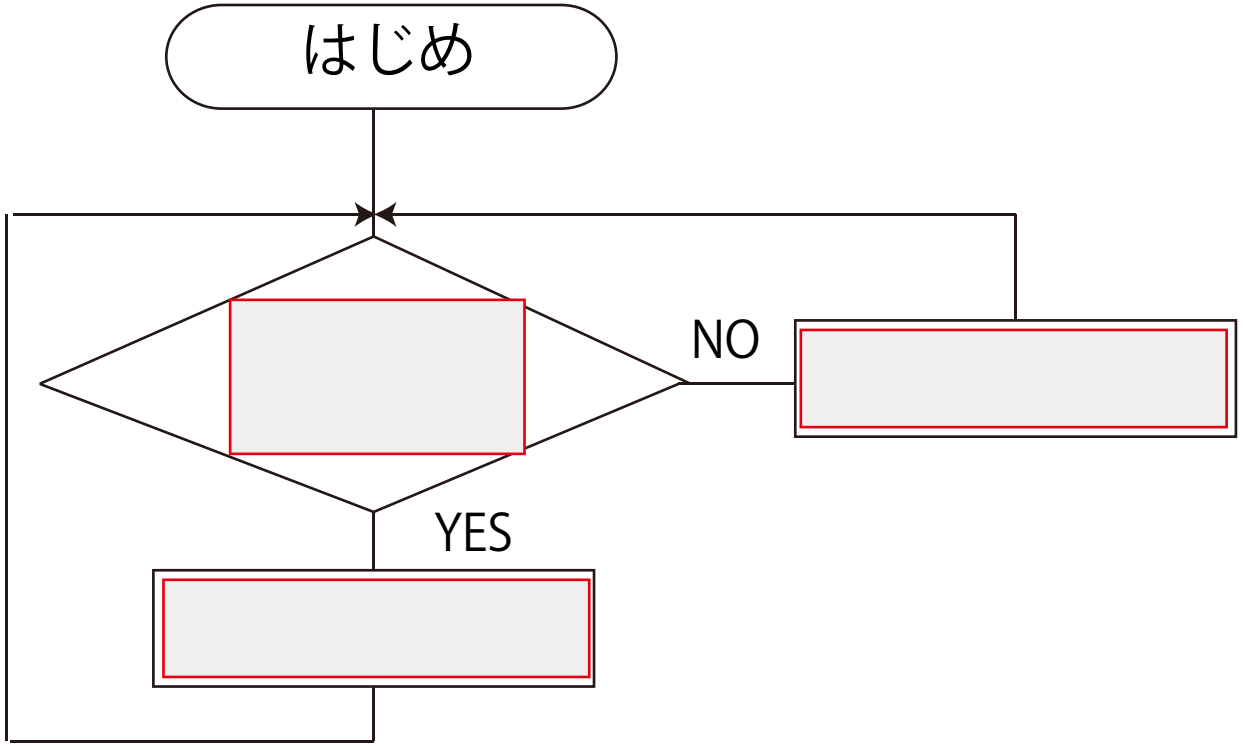

ゴール

ボタン A が押されたとき
くりかえし 4 回
前 へ 15 cm進む
ほうこうを変える 左へ直角 へ
前 へ 15 cm進む
ほうこうを変える 右へ直角 へ


はじめ
回くり返す
くり返し　おわり
終わり

条件分岐処理

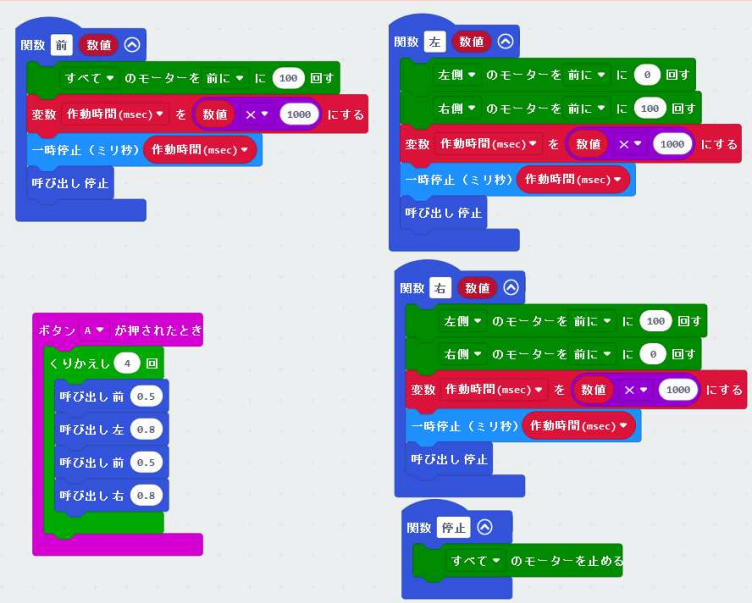

ゴール


はじめ
NO
YES

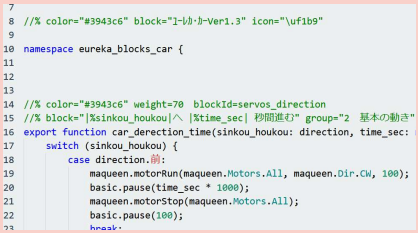
ずっと
もし （※最小8cm） きょりが 10 cmより 長い なら
前 へ 1 cm進む
でなければ
左 回り 角度 90

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。



```
//% color="#3943c6" block="ｴｰﾚｶ･ｶｰVer1.3" icon="\uf1b9"

namespace eureka_blocks_car {


//% color="#3943c6" weight=70  blockId=servos_direction
//% block="|%sinkou_houkou|へ |%time_sec| 秒間進む" group="2  基本の動き"
export function car_derection_time(sinkou_houkou: direction, time_sec:
    switch (sinkou_houkou) {
        case direction.前:
            maqueen.motorRun(maqueen.Motors.All, maqueen.Dir.CW, 100);
            basic.pause(time_sec * 1000);
            maqueen.motorStop(maqueen.Motors.All);
            basic.pause(100);
            break;
```

巻末

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 | ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑﾌﾞﾛｯｸ | 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/