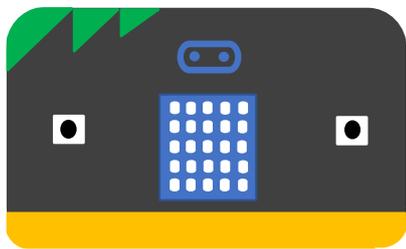


# わくわく プログラミング教室

基本講座「マイクロビットでいろいろ実験してみよう！」  
「トレースカーをつくってみよう」



秋田県地域ICTクラブ推進協議会

# 日常の様々をプログラムしよう

Micro:bitで日常生活の様々なことをプログラムで学習しましょう！



## 目次

1. 私たちが目指すプログラミング教育とは.....	3
2. Micro : bitの名称と機能.....	4
3. Micro : bitのプログラミングと工作の前に.....	6
5. Micro : bitのMakeCodeについて.....	8
6. 文字を表示しましょう.....	10
7. 文字を表示し、制御しましょう.....	12
9. 距離を測ろう.....	19
10. マイクロビットトレスカーを作ろう(組み立て編).....	22
①. 車体シャーシとモーター部品の組み立て.....	22
②. 後輪部品の組み立て.....	23
③. 車輪と車輪軸の組み立て.....	24
④. 電池ボックスの組み立て.....	25
⑤. モータードライバー(拡張ボード)の組み立て.....	26
⑥. マイクロビットの配線.....	27
11. マイクロビットトレスカーを作ろう(モーター制御).....	29

## 1. 私たちが目指すプログラミング教育とは

子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育むことです。

「コンピューター的な考え方」を  
「**プログラミング的思考**」と呼びます。

情報技術を効果的に活用しながら、論理的・創造的に思考し課題を発見・解決していくためには、コンピュータの働きを理解しながら

- ①それが自らの問題解決にどのように活用できるかをイメージできるか
- ②意図する処理がどのようにすればコンピュータに伝えられるか
- ③コンピュータを介してどのように現実世界に働きかけることができるのか

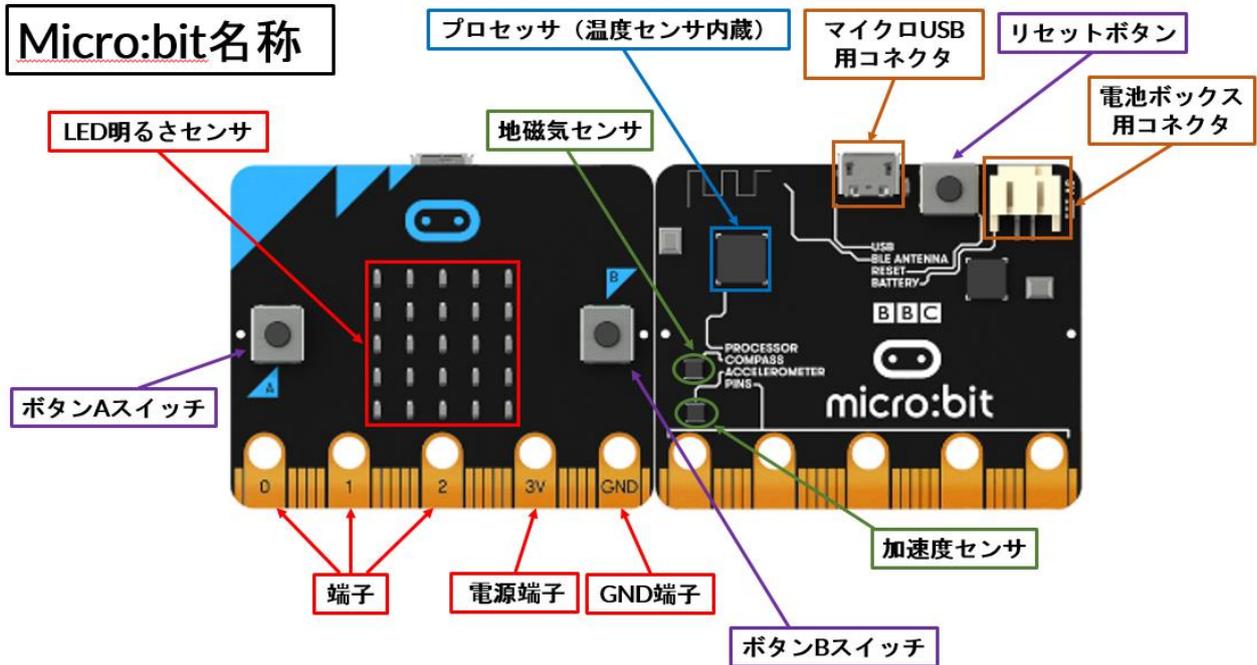
を考えることが重要になります。

今回の学習の位置づけは

- ①自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要か
- ②一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか
- ③記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか

といったことを「**論理的に考えていく力を養う**」ために用意されたものです。

## 2. Micro : bit の名称と機能



### ◇LED明るさセンサ

赤いLEDがタテ5×ヨコ5 合計25個あります。様々なパターンを表示することが可能です。光センサは、周囲の明るさを調べることができます。明るさは、0～55の数値として得られます。

### ◇ボタンABスイッチ

左右2つにあるボタンは、「左」がA、「右」がBです。ボタンはプログラミングすると機能します。プログラミングの内容によって「AとBを同時に押す」「ON/OFFの切り換え」「ボタンを押した回数を数える」「ボタンを押している時間を測る」など様々な使い方ができます。

### ◇端子

基板の下に並ぶ「0」「1」「2」「3V」「GND」は、端子です。プログラムによって、音を出す機能やタッチセンサ機能などを設定することができます。

### ◇加速度センサ

Micro : bit の傾きを「X、Y、Z」の3方向で調べることができます。傾きだけではなく、その方向にどのくらいの力がかかったのかも測定することができます。加速度の単位は「G」で、地上に立っているだけなら、1Gです。計測範囲は、1G、2G、4G、8Gで設定できます。

### ◇地磁気センサ

地磁気センサは、地球の磁力を測定して、方位磁石のように東西南北どちらかを向いているかを調べることができます。方角は、0～359の角度の数値として得られます。磁力センサは、デジタルコンパスと同じ原理で、磁石が近づいたことを測定できます。磁力の大きさは、マイクロテスラ( $\mu$ T) という単位を数値で表せます。

### ◇温度センサ

Micro : bit の周囲の温度を測ることができます。このセンサは、発熱するプロセッサの温度監視のために、プロセッサ内部に入っています。部屋の温度や気温を正確に測定するのではなく、おおよそ2～3度高めの数値になります。計測範囲は、 $-5\sim 50^{\circ}$  C で $-5\sim 50$  の数値として得られます。

### ◇プロセッサ(無線センサ)

MakeCode エディタを使用して micro : bit 同士で無線通信が可能です。2台以上の Micro : bit でデータを送受信することができます。無線は、送信させていただきます。する側と受信する側で「無線のグループ」を同じ数値に設定することで使用できます。数値は、0～255の256通りあります。

### ◇プロセッサ(Bluetooth)

無線機能には、無線機能だけではなく、Bluetooth 機能も備わっています。  
周波数帯域：2402～2480MHz

### ◇マイクロ USB コネクタ

マイクロ USB コネクタは、PC とつなぐことで、PC からの電源供給とプログラムの書き換えが可能です。

### ◇リセットボタン

このボタンを押すとプログラムが最初から始まります。

一旦リセットして最初から動かしたいときや Bluetooth のペアリング操作のように、AB ボタンを同時に押しながらリセットボタンを押す必要がある場合などにも使います。このリセットボタンを押しながら micro : bit と PC を USB ケーブルで接続すると、micro : bit は、メンテナンスモードになります。

### ◇電池ボックスコネクタ

3V (1.95～3.6V) のバッテリーつなげるコネクタです。USB ケーブルで PC とつながっている場合は、電源供給できます。USB ケーブルを取り外しても動かしたいときは、ここに1本 1.5V の乾電池を2本直列にして3V にする電池ボックスが便利です。

### 3. Micro : bit のプログラミングと工作の前に

◇micro : bit を壊さないために

マイクロビットは、基板や部品がむき出しになっています。ですから、傷付けたり、電気の流れるものに乗せたりしないようにしましょう。

- 安全な電源電圧を知る

公式サイトでは、安全に使える電源電圧が記載されています。

メインマイコンは、1.8~3.9V です。地磁気センサや加速度センサ等を考慮して安全に使用できる電源電圧は、1.95~3.6V です。

- マイクロビットの端子は、簡単に傷ついてしまうこともあります。基板や部品がむき出しになっていることを理解して丁寧に使用しましょう。

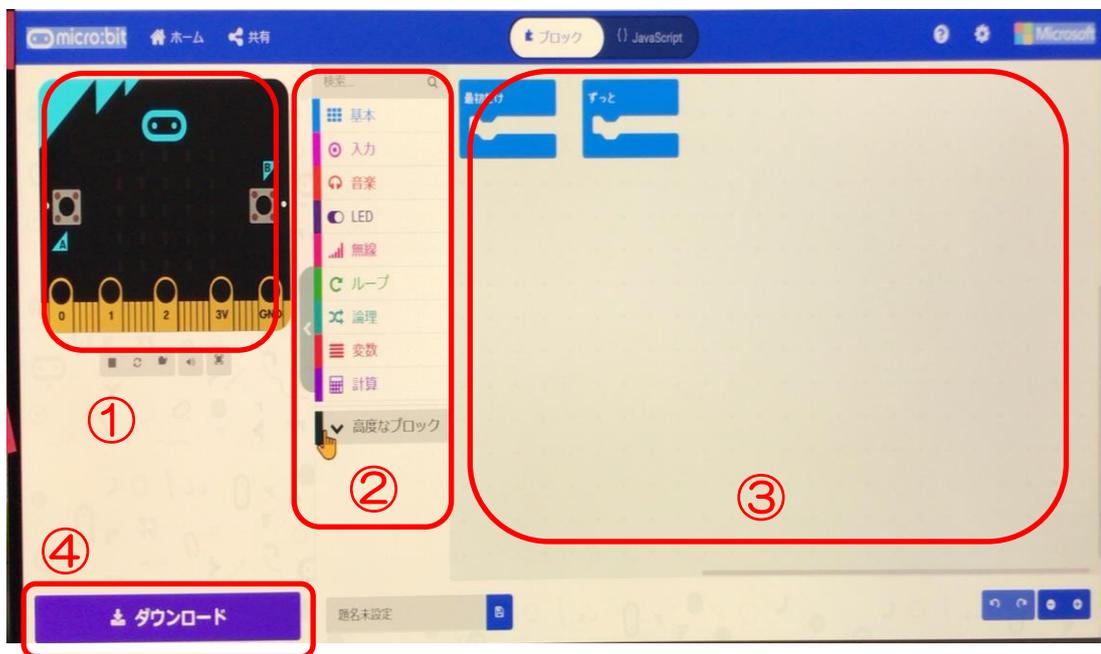
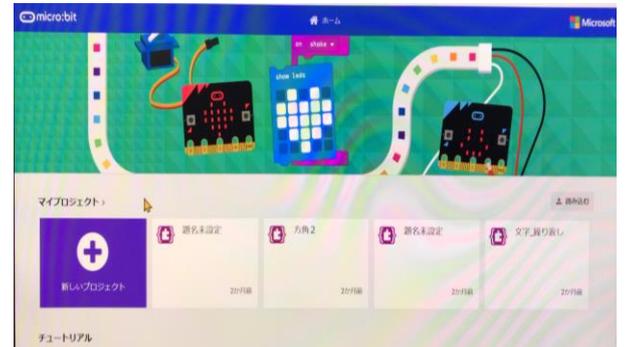
## 4. プログラミング的思考を学びましょう！

- ①文字を作成する → LED 明るさセンサ
- ②文字を制御する → ボタンで出力
- ③距離を知る → 超音波センサ
- ④方位を知る → 地磁気センサ
- ⑤モーターを回す → Micro トレック-を走らせる I
  
- ⑥温度を測る → 温度センサ
- ⑦光を感じる → 光センサ
- ⑧角度を測る → 加速度センサ

## 5. Micro : bit の MakeCode について

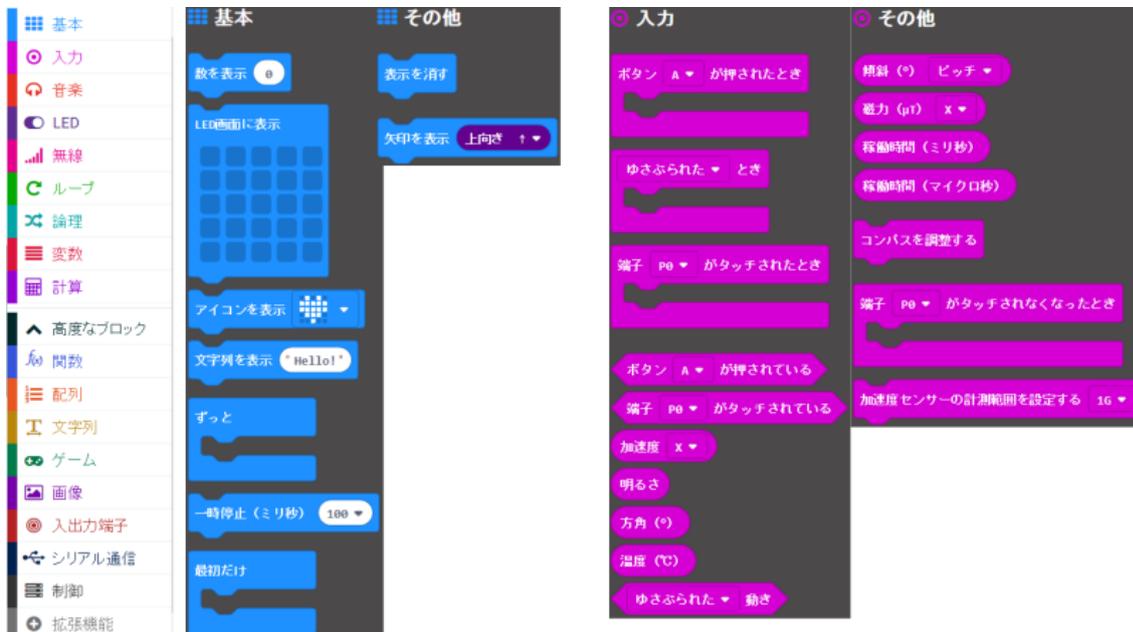
◇MakeCode エディタへ

「makecode」で検索してください。  
PCで「<http://makecode.com/>」  
Micro : bit を選択してください。



- ① マイクロビットが表示されており、micro : bit シミュレーターになります。  
マイクロビットがなくても、画面上でシミュレーションできます。
- ② 「基本」「入力」など様々な機能をもったブロックを選択できます
- ③ ②で選択したブロックを配置してプログラムを組み立てることができます
- ④ 完成したプログラムをダウンロードするボタンです。

## ② ※マイクロビットの命令文（一例）



## 6. 文字を表示しましょう



※ワークスペースの確認をしよう（赤枠の範囲）



※「最初だけ」をゴミ箱に移動してみよう

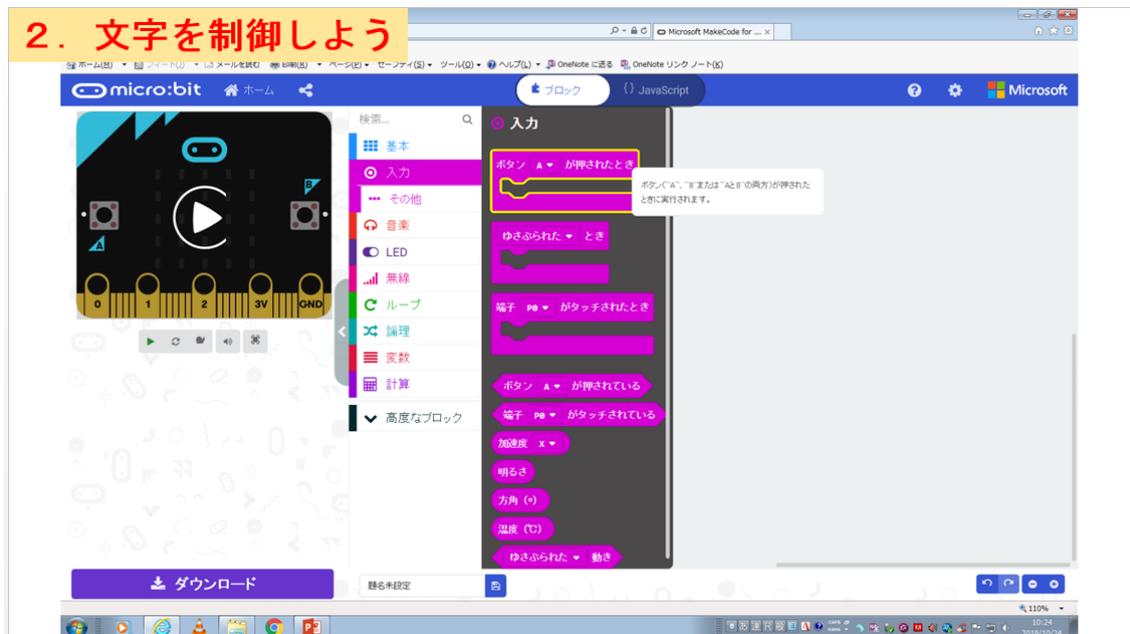


※ “基本” の中にある「LED画面に表示」をクリックしながら「ずっと」の中に移動して組合わせてみよう



※ 「LED画面に表示」の中にあるドットを色付けしながら、文字をつくってみよう 「ア」「イ」「ウ」

## 7. 文字を表示し、制御しましょう



※ “入力” の中にある「ボタンAが押されたとき」を見つけてクリックして移動してみよう



※ “ループ” にある「くりかえし〇回」をクリックしながら、上図のように組み合わせてみよう



※ “入力” にある「ボタンBが押されたとき」をクリックしながら、移動してみよう



※上図を見本に「ボタンAが押されたとき」は“レタス”  
「ボタンBが押されたとき」は“トマト”を組合わせてみよう



※ “入力” にある「ボタンA+Bが押されたとき」をクリックしながら、移動して上図のように“メロン”が表示されるように組み合わせてみよう

## 8. 方位磁石をつくろう



※ “論理” にある「もし真なら でなければ」をクリックしながら、移動してみよう



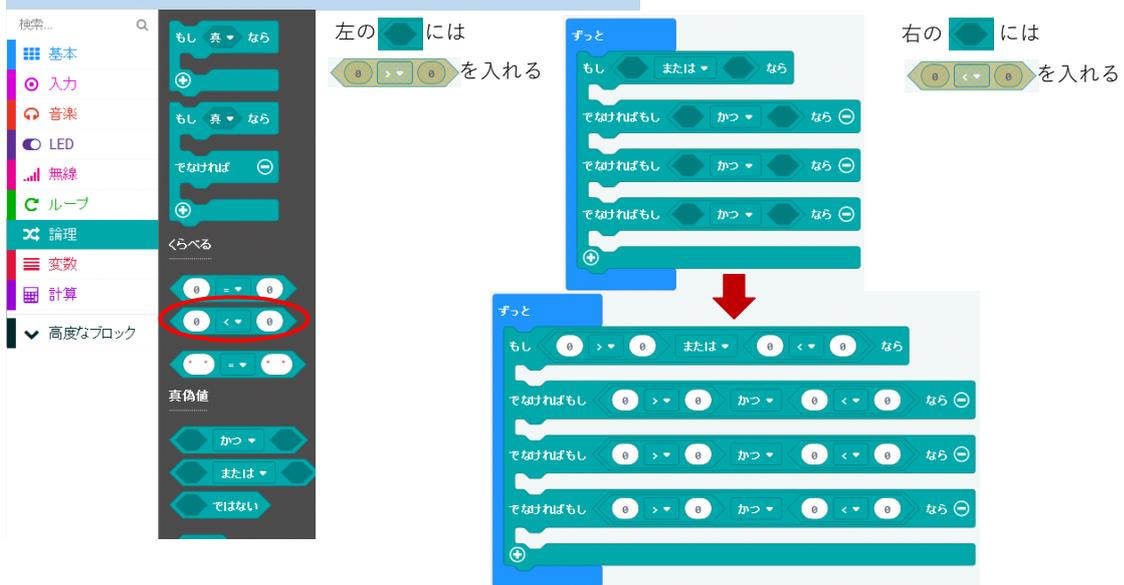
※上図を見本にある「もし真なら でなければもし ○○なら」をつくってみよう

### 3. 方位を測ろう (地磁気センサ)



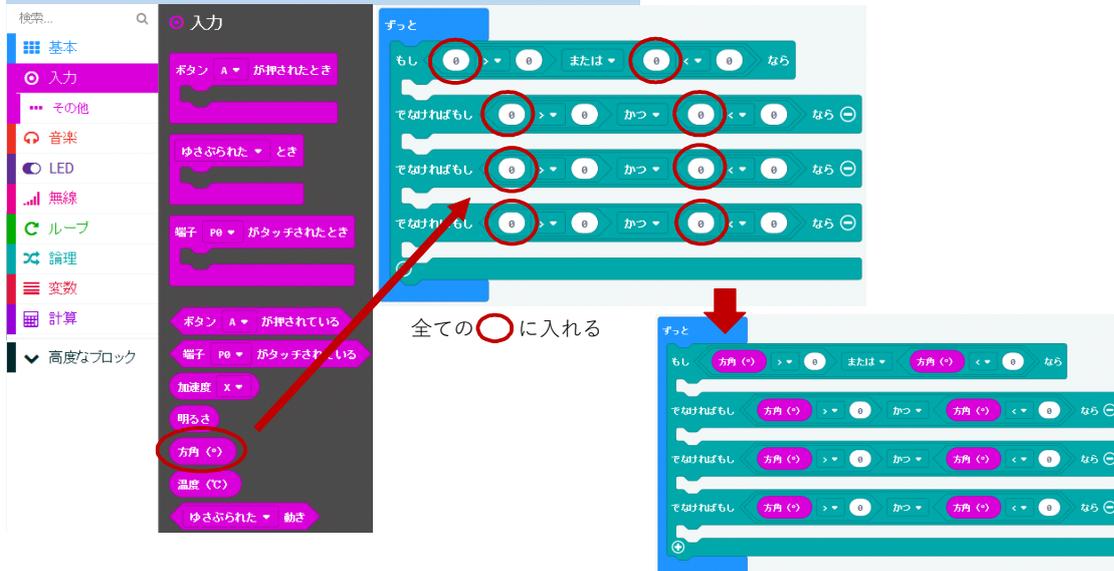
※ “倫理” にある「○または○」と「○かつ○」をクリックしながら、移動してみよう。そして、上手のように矢印のところに組み合わせよう

### 3. 方位を測ろう (地磁気センサ)



※ “倫理” にある「○<○」をクリックしながら、移動して上図を見本に組み合わせよう

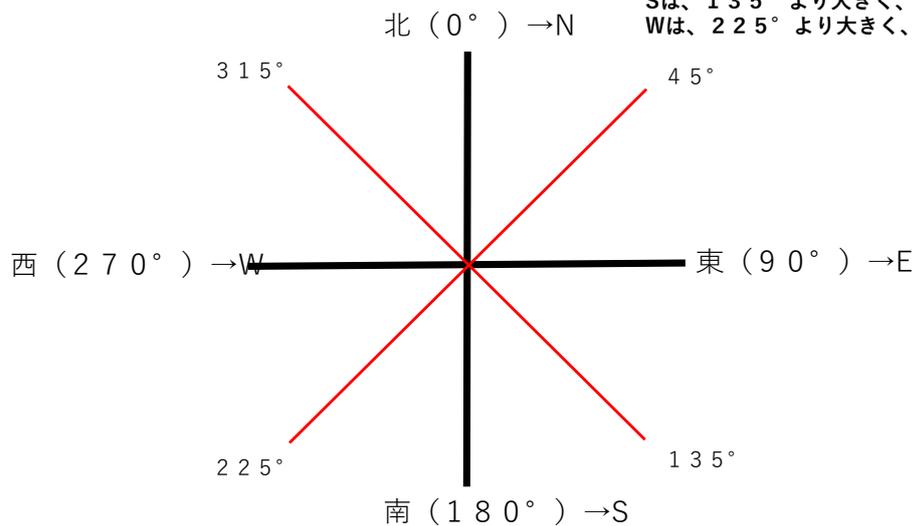
### 3. 方位を測ろう (地磁気センサ)



※ “入力” にある「方角 < >」をクリックしながら、移動して上図の見本のように赤丸のところに組合わせてみよう

### 3. 方位を測ろう (地磁気センサ)

Nは、315°より大きい、45°より小さい  
 Eは、45°より大きく、135°より小さい  
 Sは、135°より大きく、225°より小さい  
 Wは、225°より大きく、315°より小さい



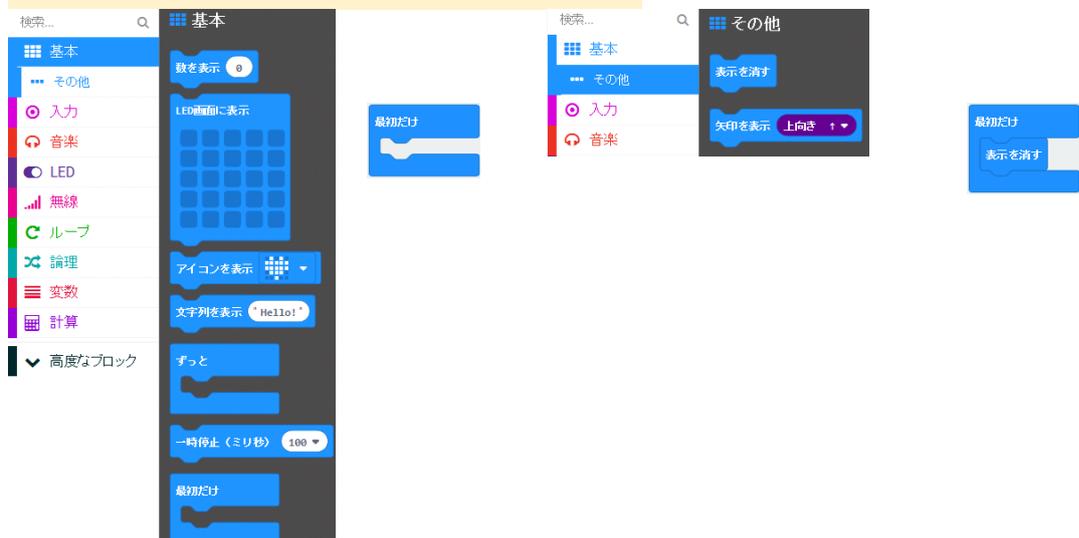
### 3. 方位を測ろう (地磁気センサ)



※ “基本” 中にある「文字列を表示 “Hello!”」をクリックしながら、移動して上図を見本に合わせてみよう。そして、“Hello!”の文字を”N“、“E“、“S“、“W“と入力してみよう

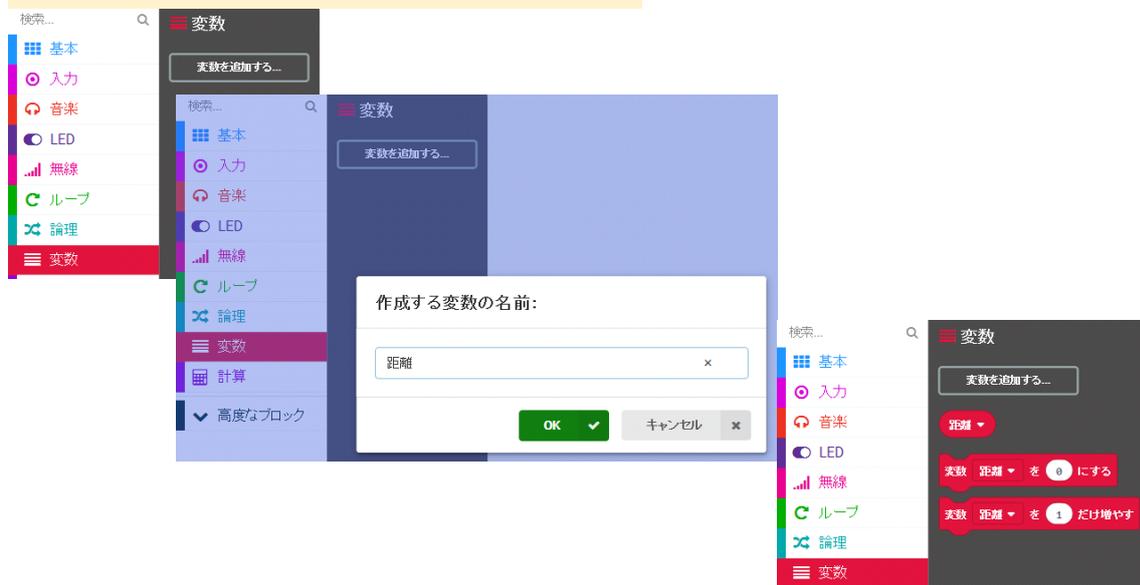
## 9. 距離を測ろう

### 4. 距離を測ろう（超音波センサ）



※ “その他”にある「表示を消す」をクリックしながら、移動して上図を見本に組合わせてみよう

### 4. 距離を測ろう（超音波センサ）



※ “変数”にある「変数を追加する」をクリックしながら、作成する変数の名前に欄に“距離”と入力して“OK”をクリックする。  
そうすると、上図の右のような画面が出てきます。



※ “変数”にある「距離を1だけ増やす」をクリックしながら、移動して上図を見本に組合わせてみよう。そして“1”を“0”に変更してみよう



※ “高度なブロック”を選んで“Sonar”を選択してください。そうすると上図のような画面が出てきます  
「Ping trig P0 ……」をクリックして移動しよう



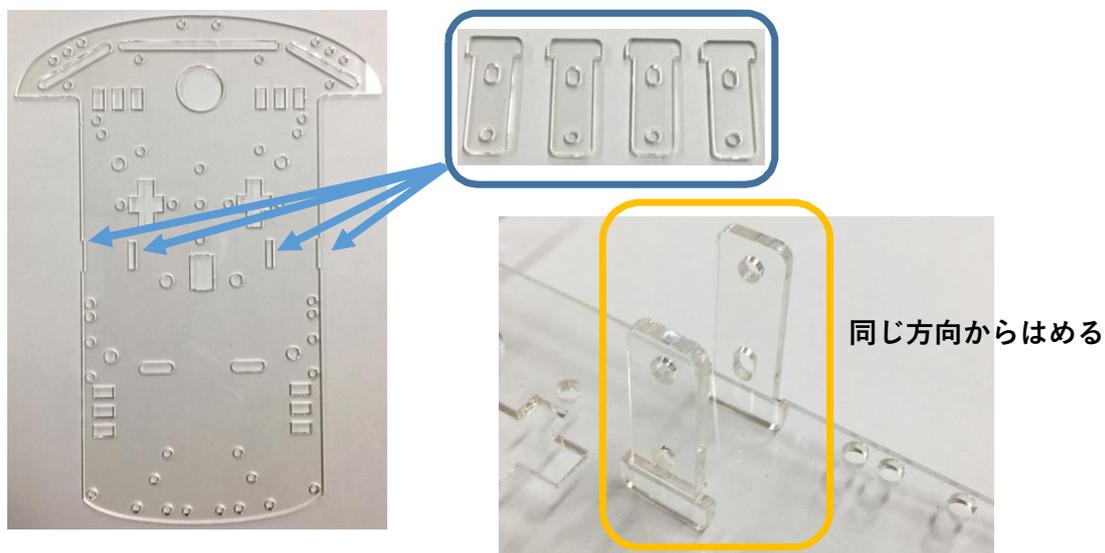
※上図を見本に組合わせてみよう



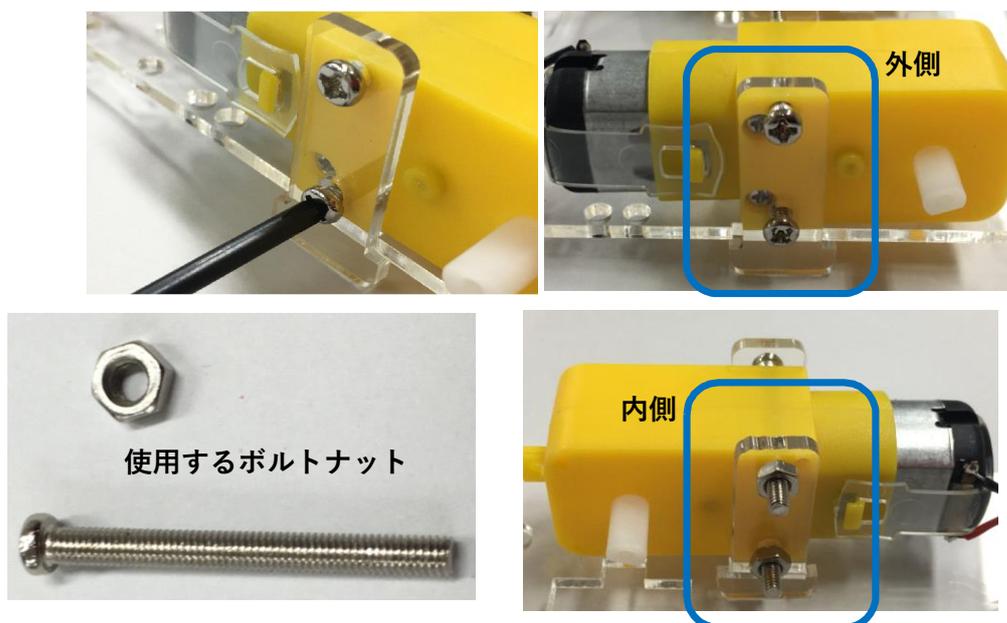
※「Ping trig P0 ……」をクリックして上図を見本に組合わせてみよう

## 10. マイクロビットトレスカーを作ろう(組み立て編)

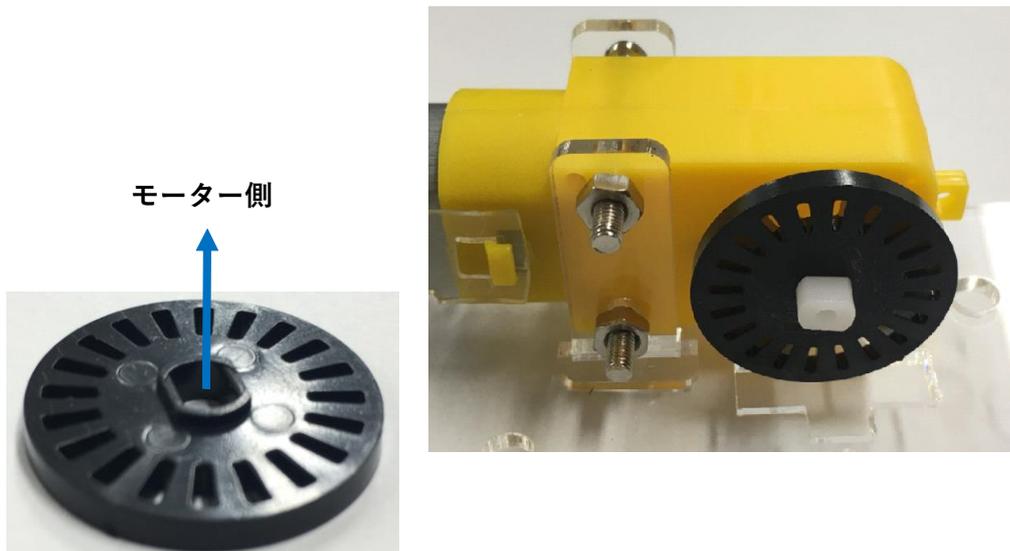
### ①. 車体シャーシとモーター部品の組み立て



※上図を見本に組み立てしてみよう (同じ方向からはめ込む)

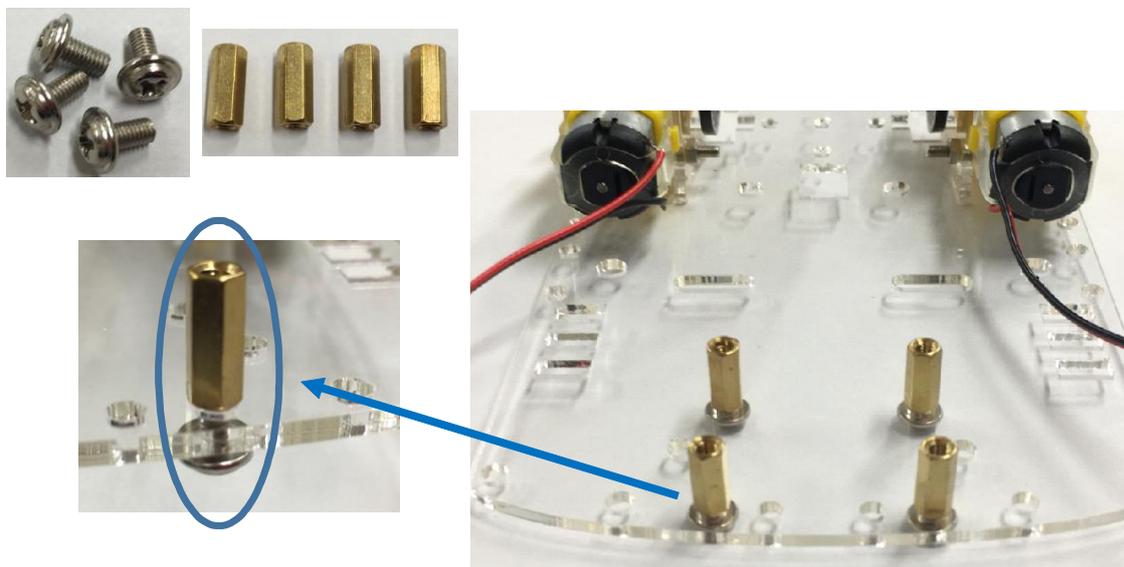


※上図を見本に組み立てしてみよう (ボルトナットを締める)

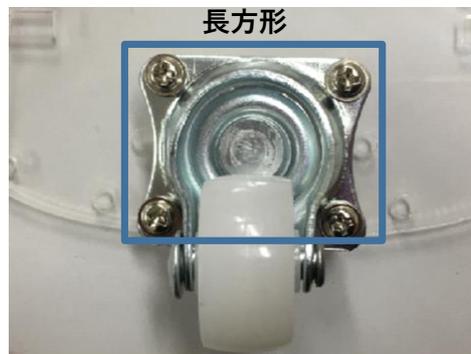
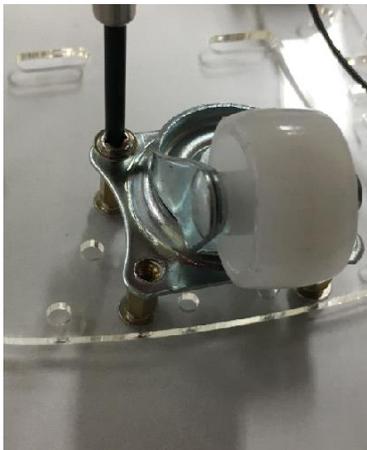


※上図を見本に組み立ててみよう（向きに注意しながら、部品を取り付ける）

## ②. 後輪部品の組み立て



※上図を見本に組み立ててみよう（向きに注意しながら、部品を取り付ける）

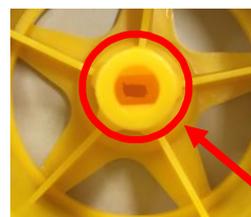


※上図を見本に組み立ててみよう（向きに注意しながら、部品を取り付ける）

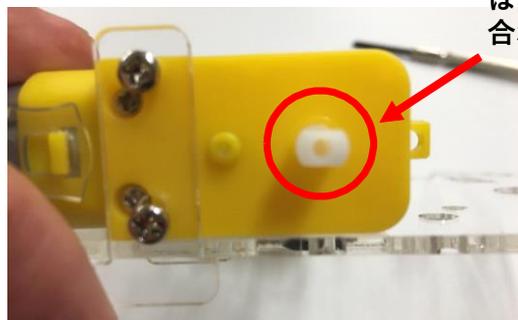
### ③. 車輪と車輪軸の組み立て



タイヤの表裏

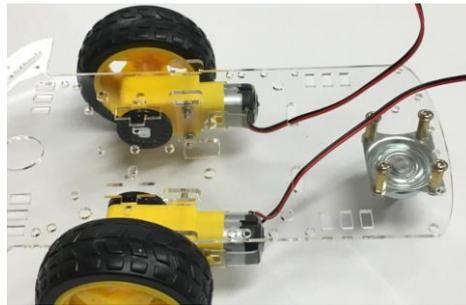
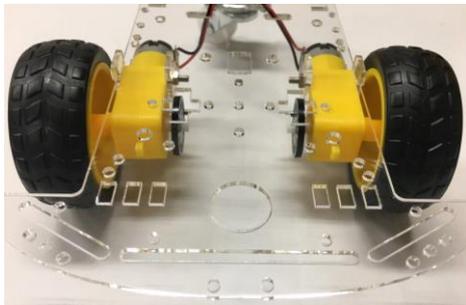


はめる形を  
合わせる



※上図を見本に組み立ててみよう（タイヤを取り付ける）

### モーター接続図

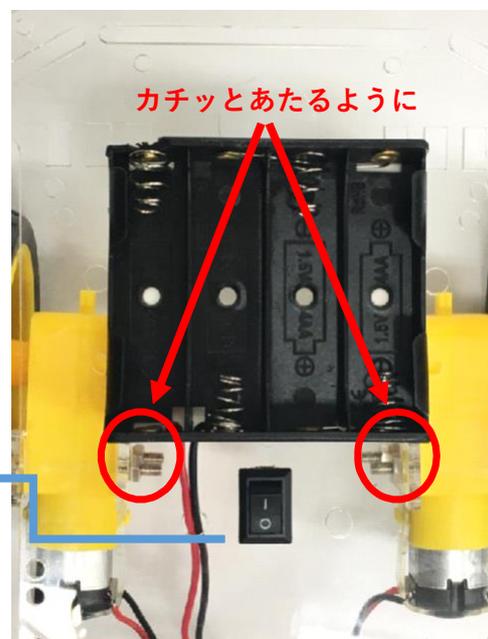


※上図を見本に組み立ててみよう（配線を車体に通す）

### ④. 電池ボックスの組み立て



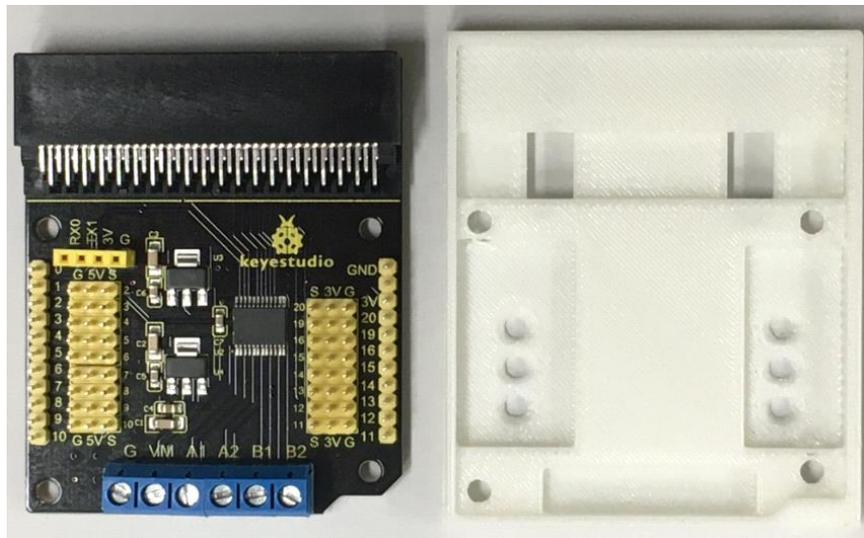
スイッチ



※上図を見本に組み立てよう（電池ボックスを両面テープで取り付ける）  
（向きに注意しながら、部品を取り付ける）

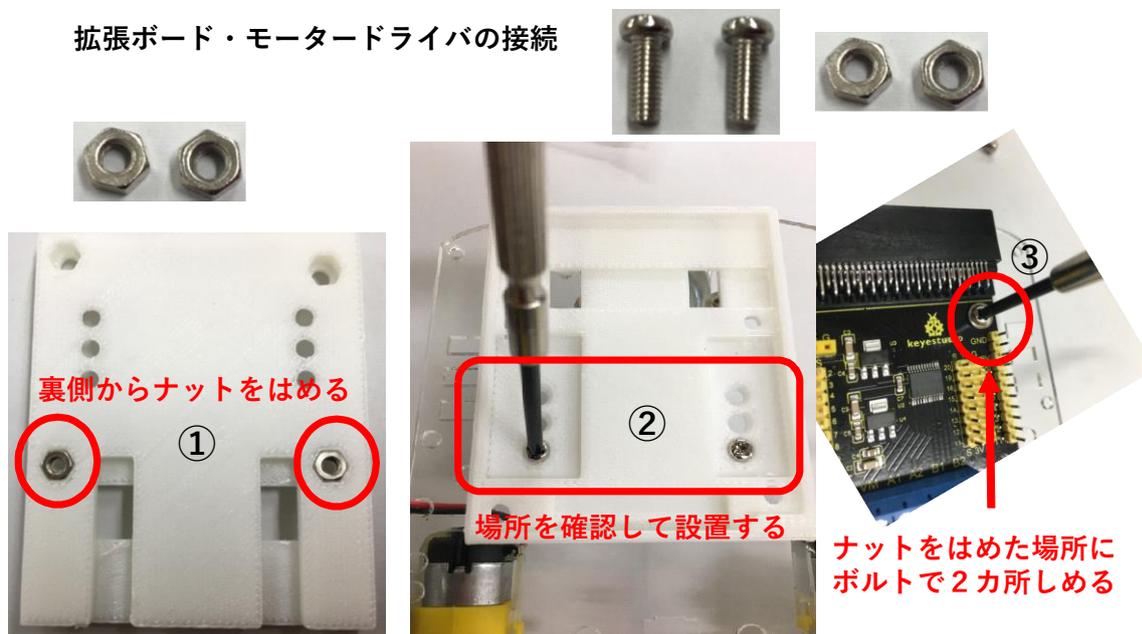
## ⑤. モータードライバー（拡張ボード）の組み立て

### 拡張ボード・モータードライバ



※上図を見本に組み立てよう（拡張ボードと拡張ボード基盤を組合わせる）

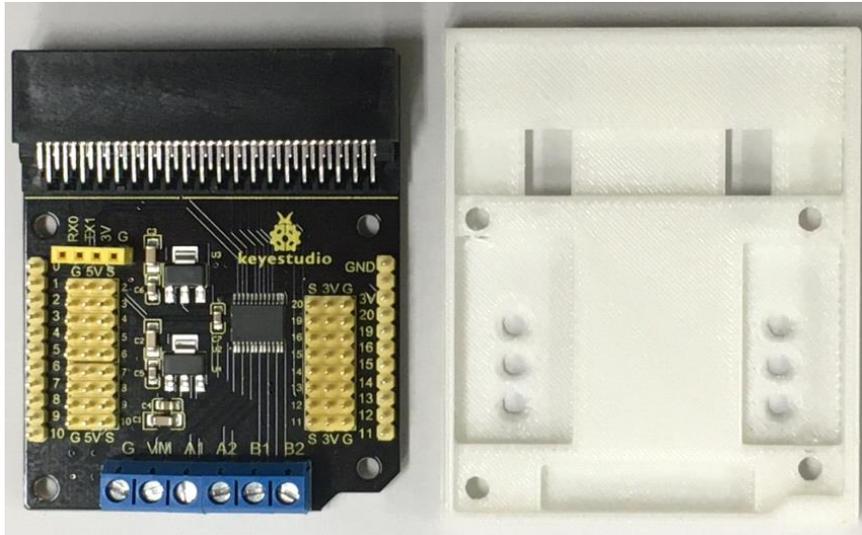
### 拡張ボード・モータードライバの接続



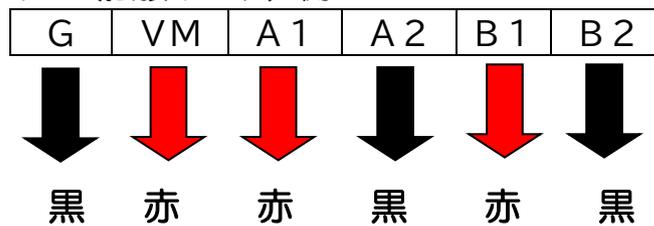
※上図を見本に組み立てよう（拡張ボードボックスを車体に取り付ける）

## ⑥. マイクロビットの配線

### 拡張ボード・モータードライバ

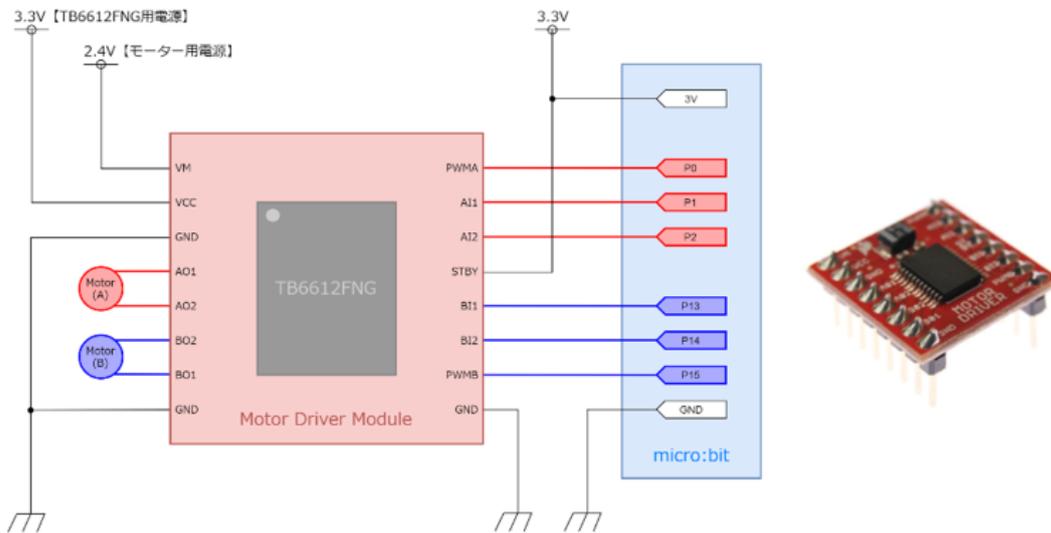
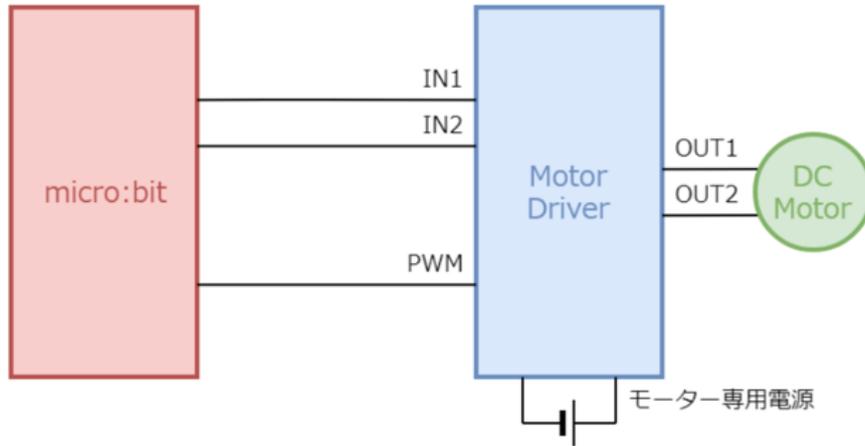


※ モータードライバ（拡張ボード）側



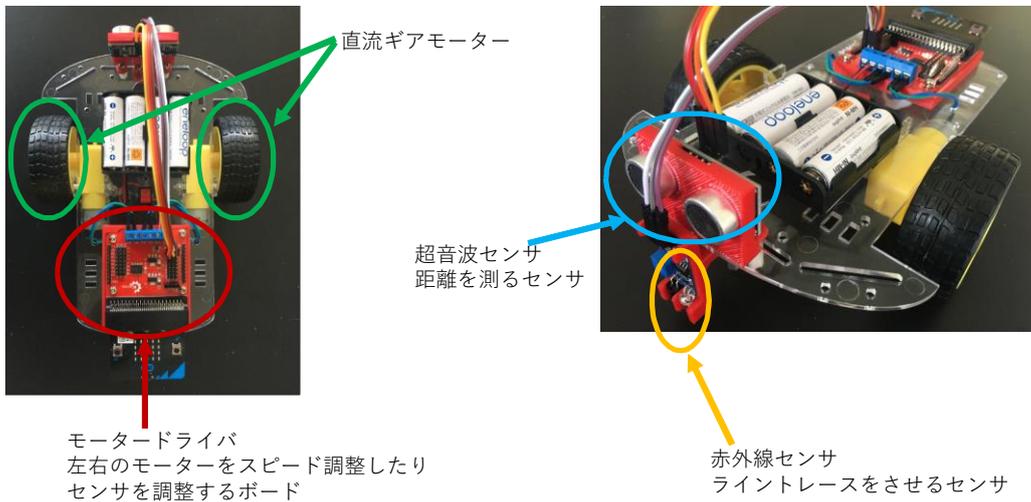
※モーター配線側

※マイクロビットレースカーの配電図



# 11. マイクロビットトレスカーを作ろう(モーター制御)

## 5. Microトレスカーを作ろう (モーター制御)



※上図を各センターの動きを理解してみよう  
 ※見本に講師の先生の指示の通り、組み立ててみよう

## 5. Microトレスカーを作ろう (モーター制御)

※ “高度なブロック” の “入出力端子” の中にある「デジタルで出力する 端子 P0値00」をクリックして上図を見本に組合わせて、数値の変更をしてみよう

## 5. Microトレースカーを作ろう（モーター制御）

このスクリーンショットは、micro:bitの出力設定メニューを示しています。左側のメニューには「基本」「入力」「音楽」「LED」「無線」「ループ」「論理」「変数」「計算」「高度なブロック」「関数」「配列」「文字列」「ゲーム」「画像」「入出力端子」「その他」「シリアル通信」があります。

「入出力端子」メニューには以下の設定があります：

- デジタルで読み取る 端子 P0 値 0
- デジタルで出力する 端子 P0 値 0
- アナログ値を読み取る 端子 P0
- アナログで出力する 端子 P0 値 1023
- アナログ出力 パルス周期を設定する 端子 P0 周期 (マイクロ秒) 20000
- 数値をマップする 0
  - 元の下限 0
  - 元の上限 1023
  - 結果の下限 0
  - 結果の上限 4
- サーボ 出力する 端子 P0 角度 180
- サーボ 設定する 端子 P0 パルス幅 (マイクロ秒) 1500

このスクリーンショットは、デジタル出力設定メニューを示しています。

- 最初だけ デジタルで出力する 端子 P14 値 1
- ずっと
  - アナログで出力する 端子 P1 値 500
  - デジタルで出力する 端子 P13 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P12 値 0
  - アナログで出力する 端子 P2 値 500
  - デジタルで出力する 端子 P15 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P16 値 0

右モーター  
アナログで P1 を 500  
デジタルで P13 を 1  
デジタルで P12 を 0

左モーター  
アナログで P2 を 500  
デジタルで P15 を 1  
デジタルで P16 を 0

前進は、P13 = 1, P12 = 0  
P15 = 1, P16 = 0

停止は、P13 = 0, P12 = 0  
P15 = 0, P16 = 0

後退は、P13 = 0, P12 = 1  
P15 = 0, P16 = 1

※上図を見本に数値を設定してみよう

このスクリーンショットは、micro:bitのプログラミング環境（Scratch）を示しています。タイトルは「5. Microトレースカーを作ろう（モーター制御）」です。

プログラムは以下の通りです：

- 最初だけ：デジタルで出力する 端子 P14 値 1
- もし デジタルで読み取る 端子 P10 値 0 なら
  - アナログで出力する 端子 P1 値 200
  - デジタルで出力する 端子 P13 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P12 値 0
  - アナログで出力する 端子 P2 値 200
  - デジタルで出力する 端子 P15 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P16 値 0
- でなければもし デジタルで読み取る 端子 P10 値 1 なら
  - アナログで出力する 端子 P1 値 500
  - デジタルで出力する 端子 P13 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P12 値 0
  - アナログで出力する 端子 P2 値 200
  - デジタルで出力する 端子 P15 値 1
  - デジタルで出力する 端子 P16 値 0

※上図を見本に命令文を組みあわせてみよう

## 5. Microトレースカーを作ろう (モーター制御)

最初だけ

デジタルで出力する 端子 P14 値 1

モータードライバに、左右のモーターを動かすための信号を送る。  
1はon 0はoff という意味。

もし デジタルで読み取る 端子 P10 値 0 なら

ポート10番につながっている赤外線センサから  
信号が入ると、ラインをトレースする命令。  
0は白の状態 1は黒の状態という意味。

アナログで出力する 端子 P1 値 200

デジタルで出力する 端子 P13 値 1

デジタルで出力する 端子 P12 値 0

アナログで出力する 端子 P2 値 500

デジタルで出力する 端子 P15 値 1

デジタルで出力する 端子 P16 値 0

P1は右モーターの速さで、P2は左モーターの速さ。  
スピードの設定は0~1023の範囲で調整可能。

P13 = 1 P12 = 0で右モーター前進  
P15 = 1 P16 = 0で左モーター前進

もし、P13 = 0 P12 = 0だと停止で  
P13 = 0 P12 = 1だと後退となる。

※上図を見本に命令文を変更してみよう

秋田県地域ICTクラブ推進協議会

代表団体 一般社団法人みらいキャリア研究所  
〒030-0966 青森県青森市花園2丁目35番7号  
TEL: 017-765-3321