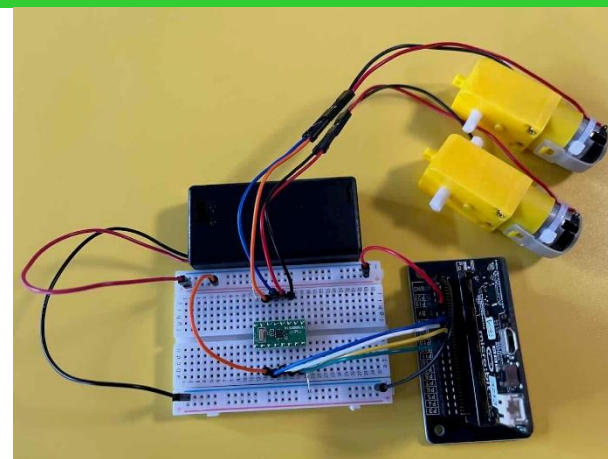
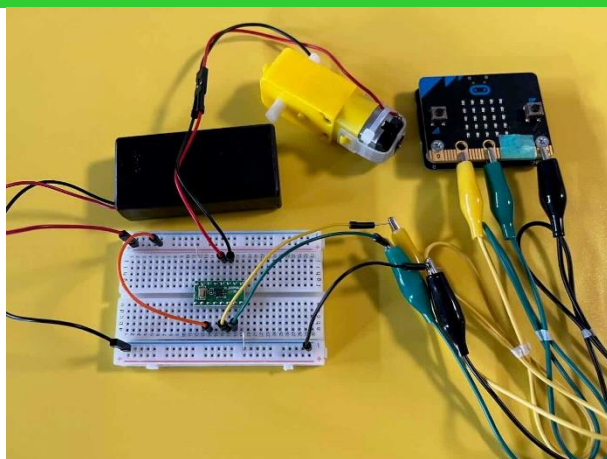
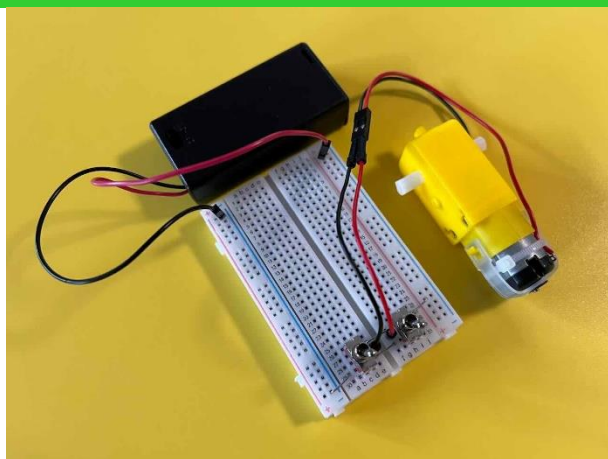


ゆめほたる環境科学技術塾

電子回路 ～モーター～



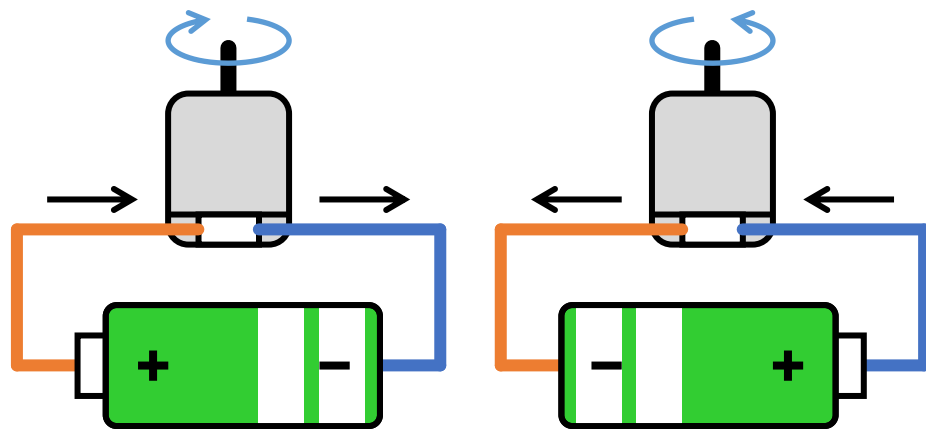
ゆめほたる環境科学技術クラブ

はじめに

- 今回は、モーターと乾電池をつないで「回路」をつくり、モーターを回してみます。

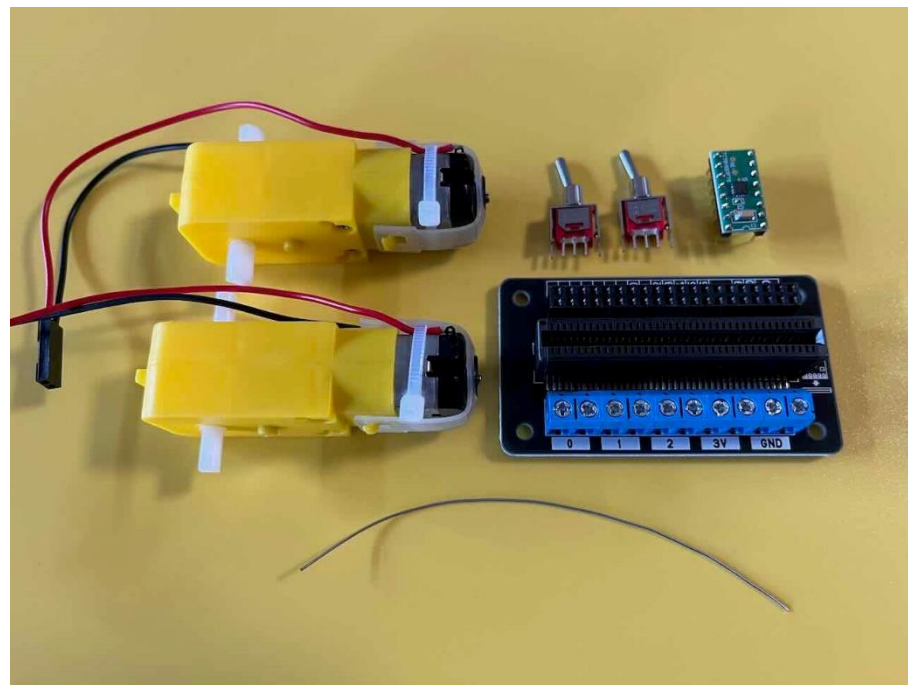
回路とは（復習）

- 電池の+極、モーター、電池の-極が、どう線でひとつの輪のようにつながっているとき、電気がとおって、モーターが回ります。この**電気のとおり道**のことを「**回路**」といいます。
- 電池の向きを変えると、回路に流れる「**電流**」の向きが変わります。
- 電流の向きにより、モーターの回る向きが変わります。



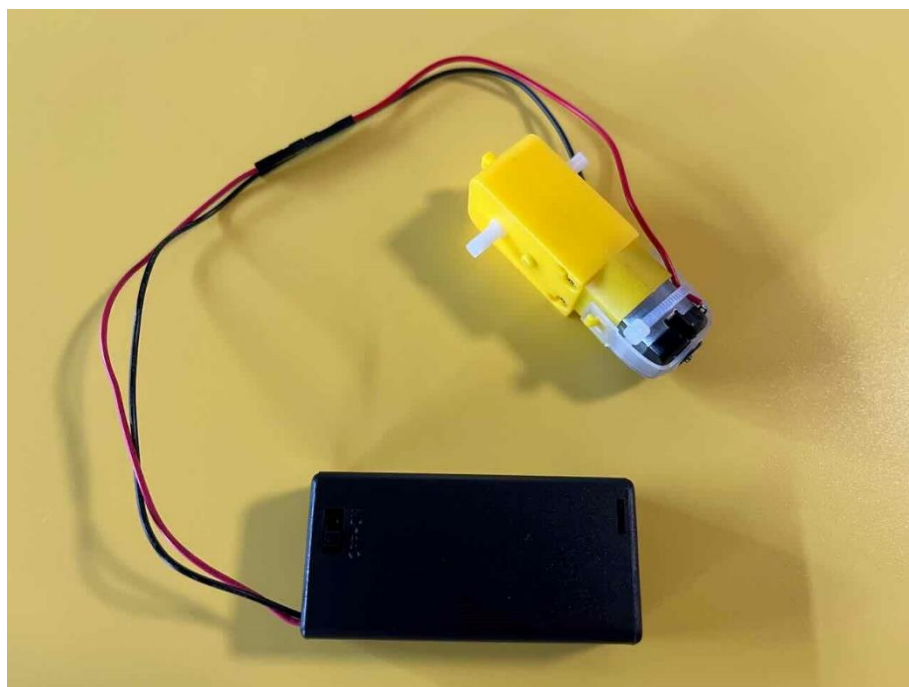
部品の確認

- 部品がそろっているか確認します。
 - ギア付モーター 2個
 - トグルスイッチ 2個
 - モータードライバ 1個
 - ブレイクアウトボード 1個
 - すずメッキ線 10cm

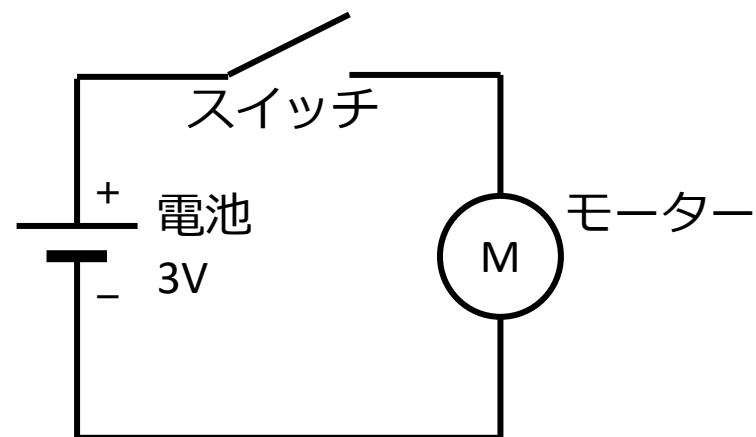


電子工作 1

- 電池ボックスとモーターをつなぎ、モーターを回します。



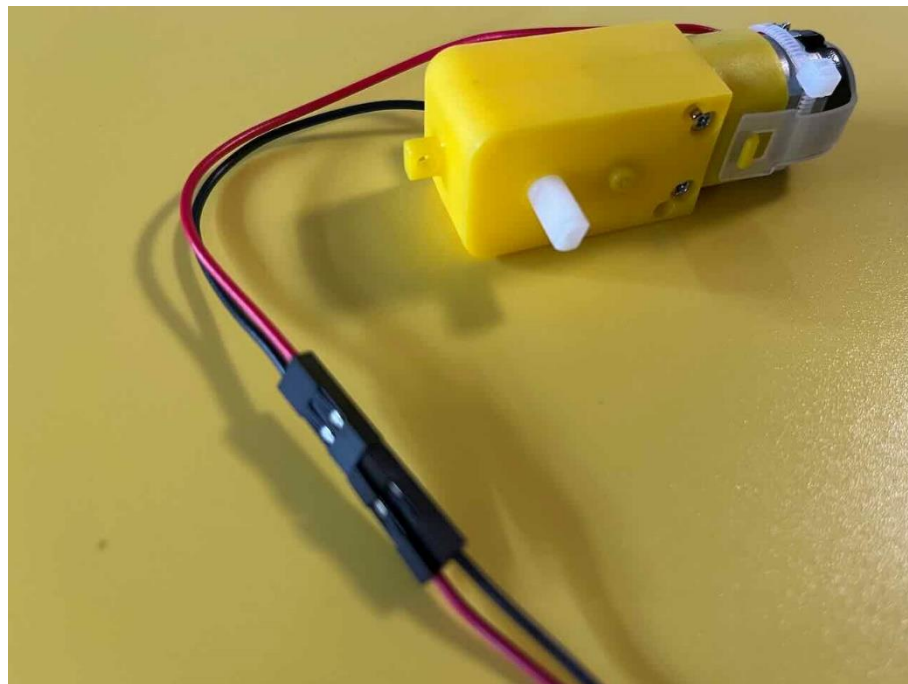
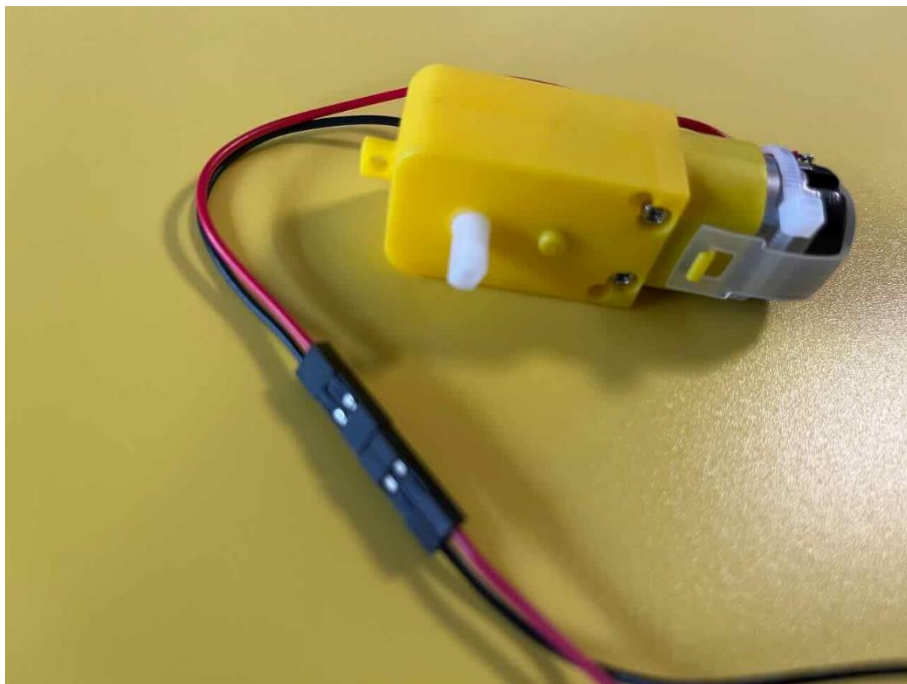
※電池ボックスにスイッチがあります。



回路図

電子工作 1 (つづき)

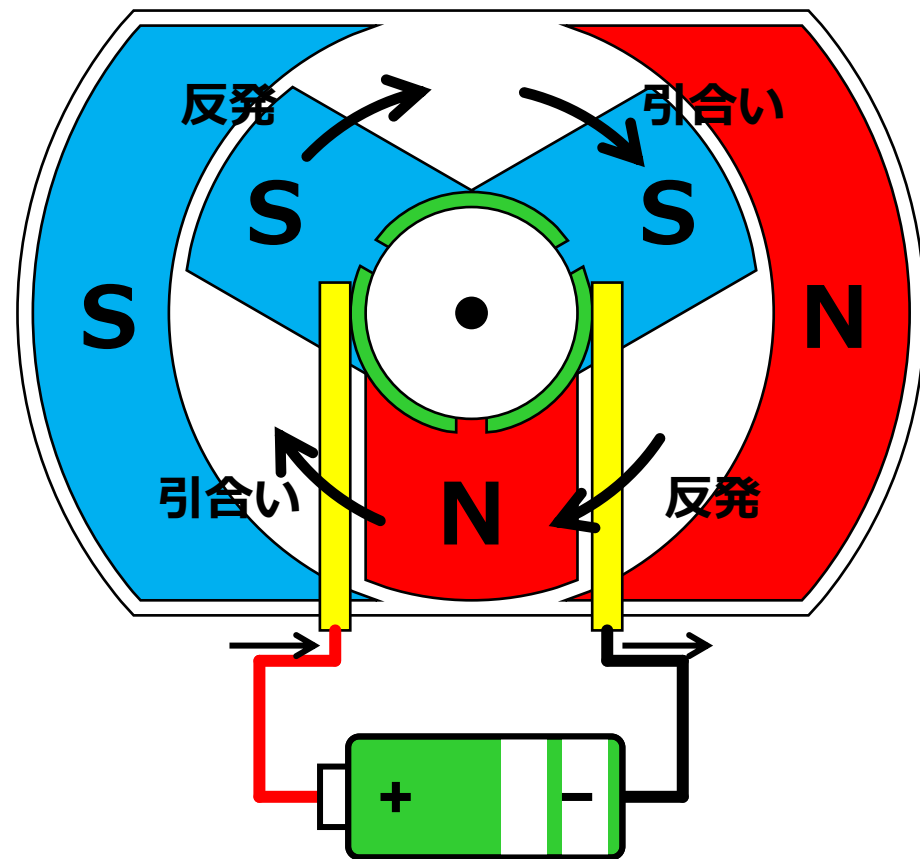
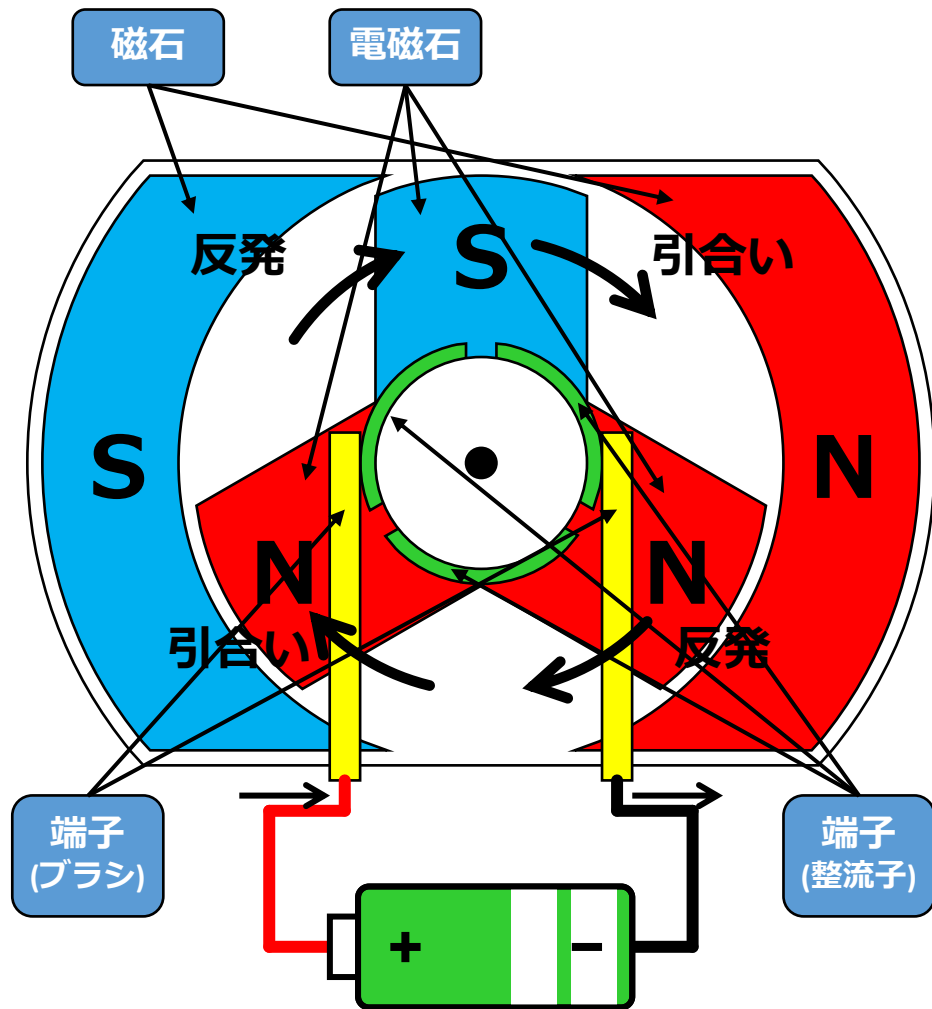
- スイッチをオンにするとモーターが回ります。
- 電池ボックスのつなぎ方を逆にすると、モーターの回転方向が逆になります。



モーターとは

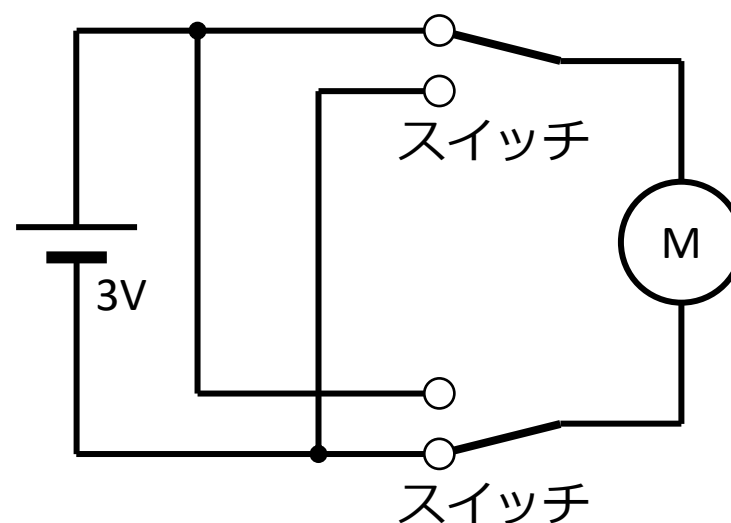
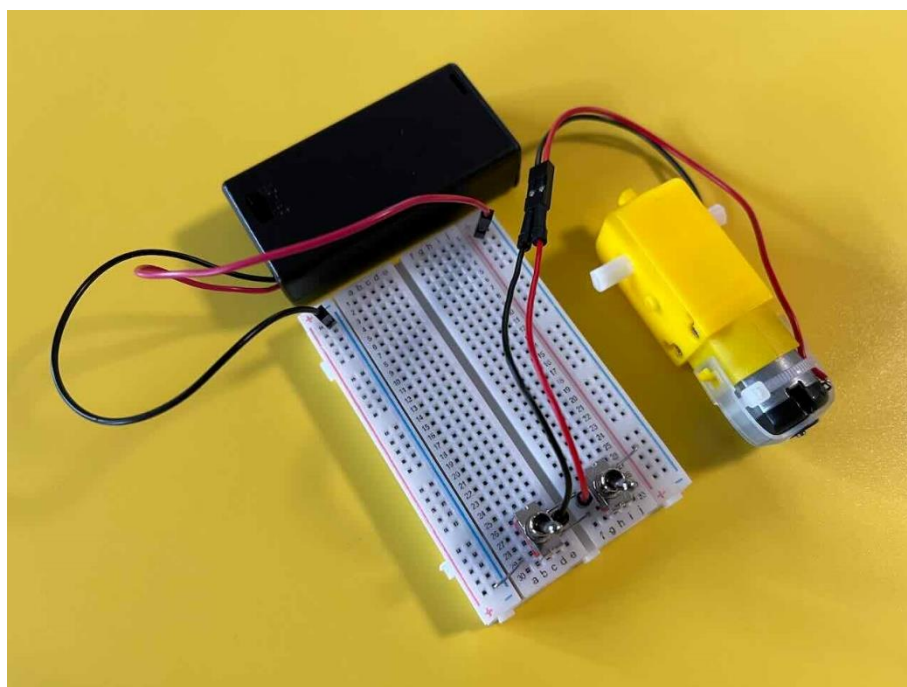
- モーターは、乾電池などの「**電気エネルギー**」を「**回転する力**」に変える部品です。
- モーターが回るには「**磁石**」が関係します。
- 磁石には「**N極**」と「**S極**」があり、「**N極とS極**」は**引き合い**、「**N極同時**」「**S極同士**」は**反発**します。
- 鉄しんにコイルをまいて**電気を流す**と**磁石**になります。これを「**電磁石**」といいます。
- 電磁石にも「**N極**」と「**S極**」があり、**電流の向きを逆に**すると「**N極**」と「**S極**」が**入れかわります**。
- モーターは、磁石や電磁石が引き合ったり反発したりする力を利用して回ります。

モーターの原理



電子工作 2

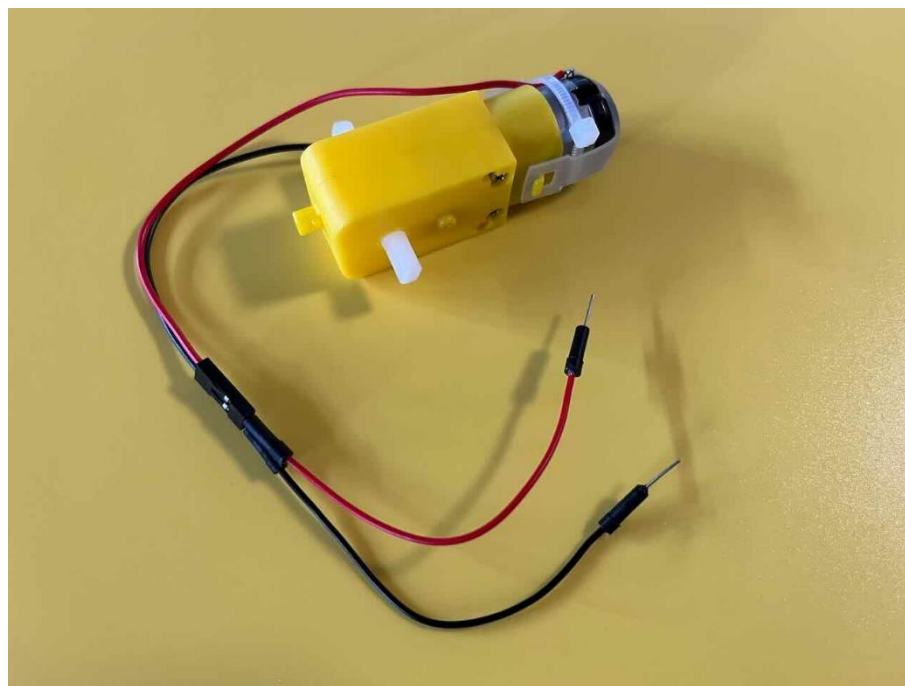
- モーターの回転方向を変えるために、配線をつなぎなおすのはめんどうなので、スイッチで変更できるようにします。



回路図

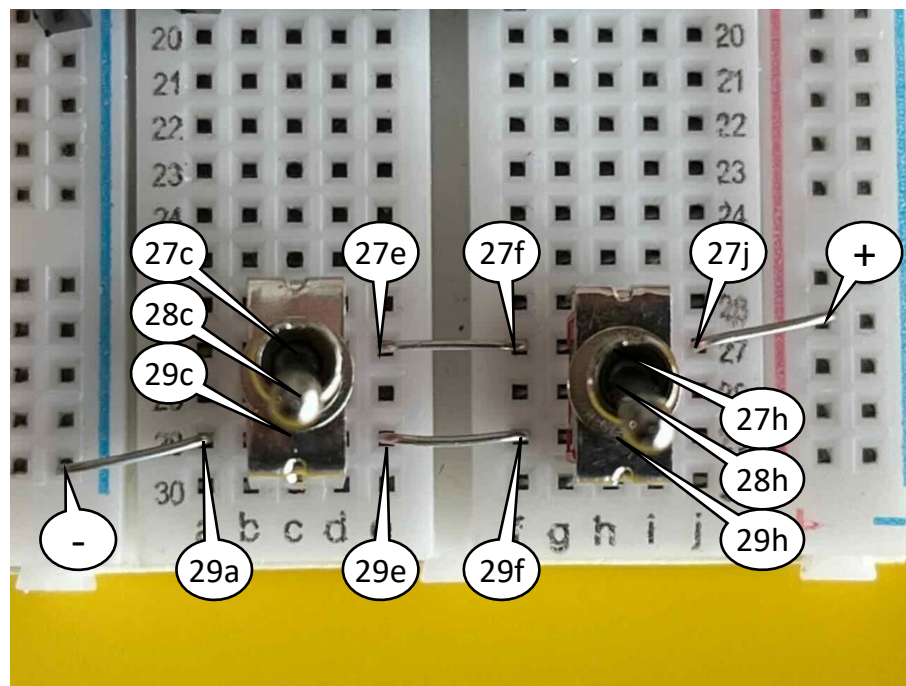
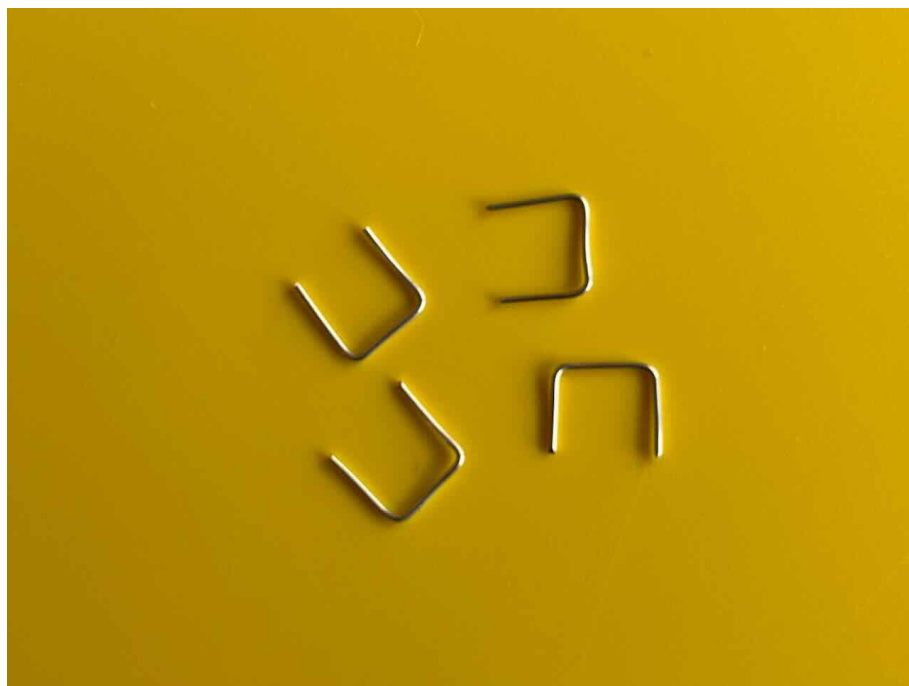
電子工作 2 (つづき)

- モーターにはメスのコネクタがついています。
- モーターをブレッドボードにつなぐため、モーターのコネクタにジャンパーワイヤをさしておいてください。

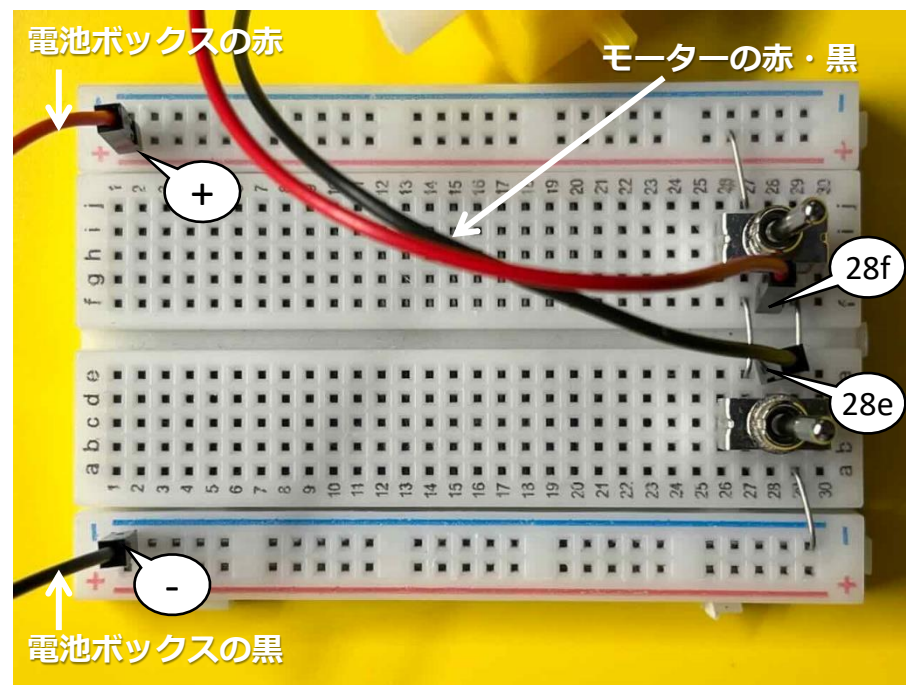


電子工作2 (つづき)

- すずメッキ線で、左の写真のような「コの字」型のパーツを4個つくります (1辺8mmぐらい)。
- 右の写真のようにつなぎます。

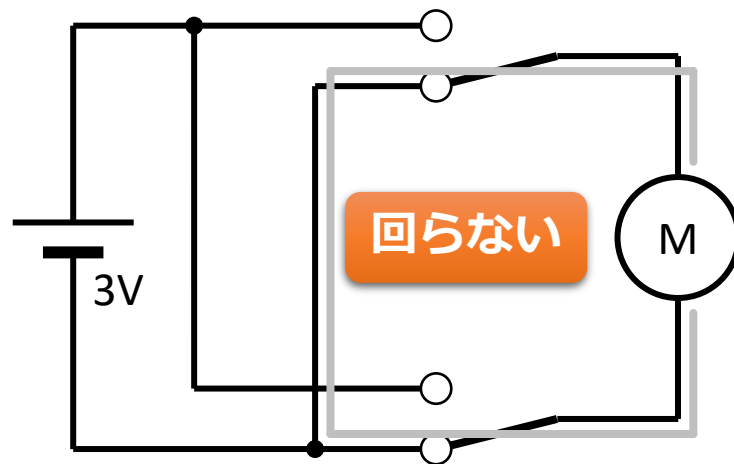
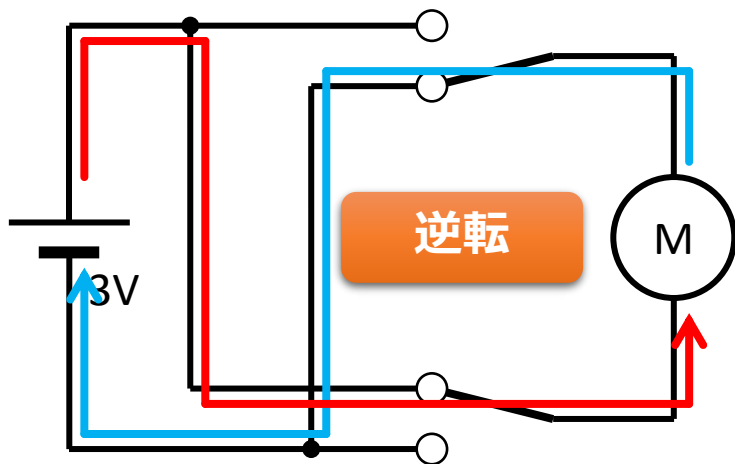
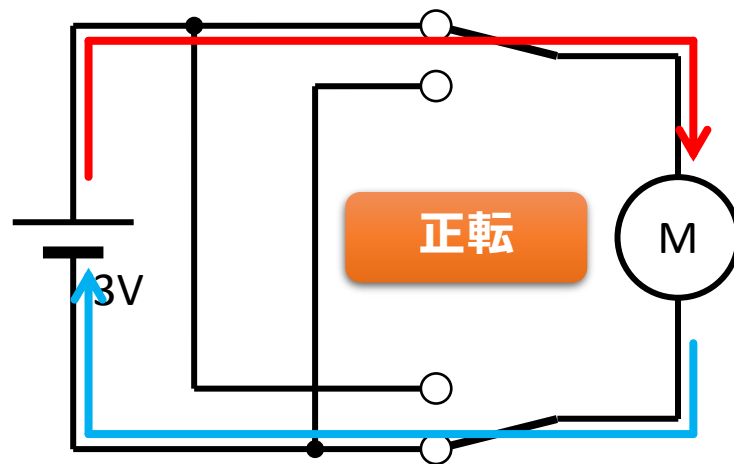
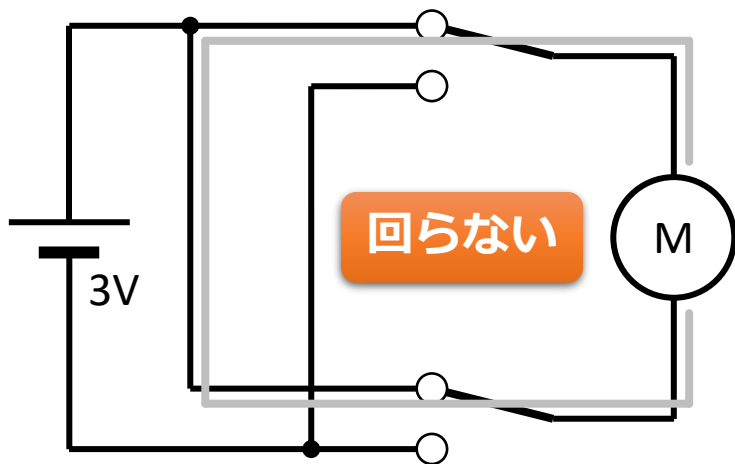


電子工作2 (つづき)



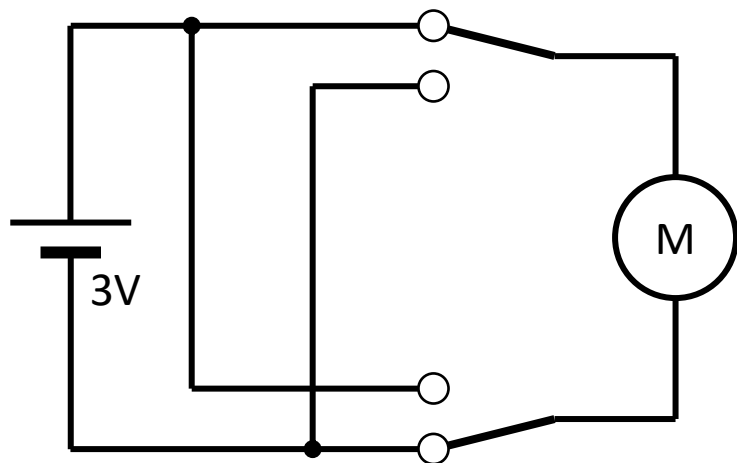
- トグルスイッチを動かして、モーターの回転方向が変わることを確認してください。
- スイッチは外れやすいので、おさえながら動かしてください。接触も悪く、うまく回らないかもしれません。

電子工作2 (つづき)



マイクロビットでモーターを制御

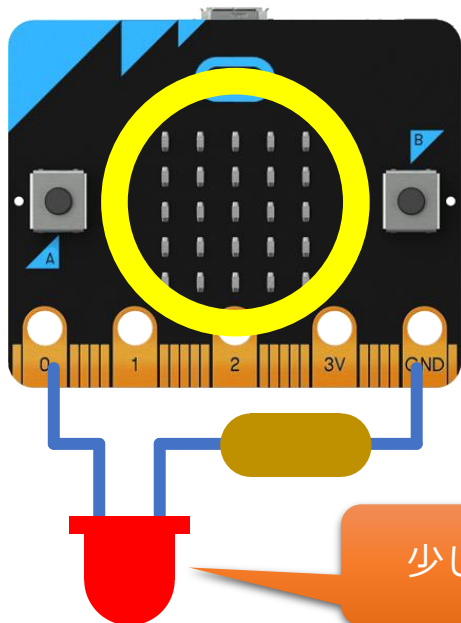
- ここまでは、スイッチをつかってモーターの回転方向を制御する方法を学びました。



- 次に、**マイクロビット**でモーターの回転方向を制御する方法を勉強します。
- 「**モータードライバ**」という部品をつかいます。

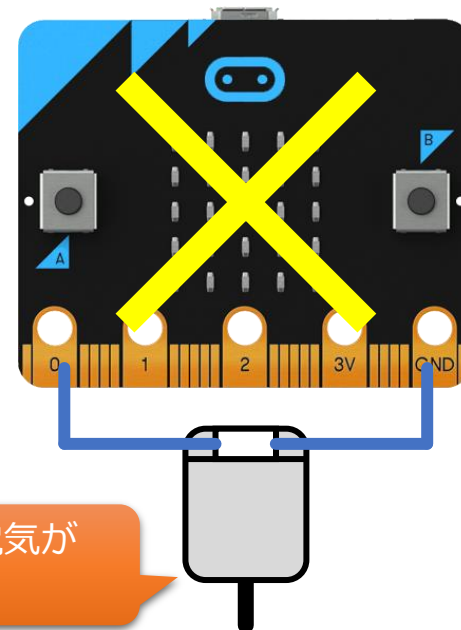
モータードライバとは

- マイクロビットとモーターを直接つないでも、モーターを回すことはできません。



マイクロビットは
少しの電気しか流せない

少しの電気で光る

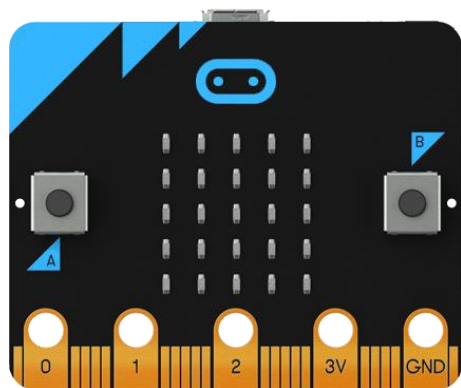


たくさんの電気が
必要

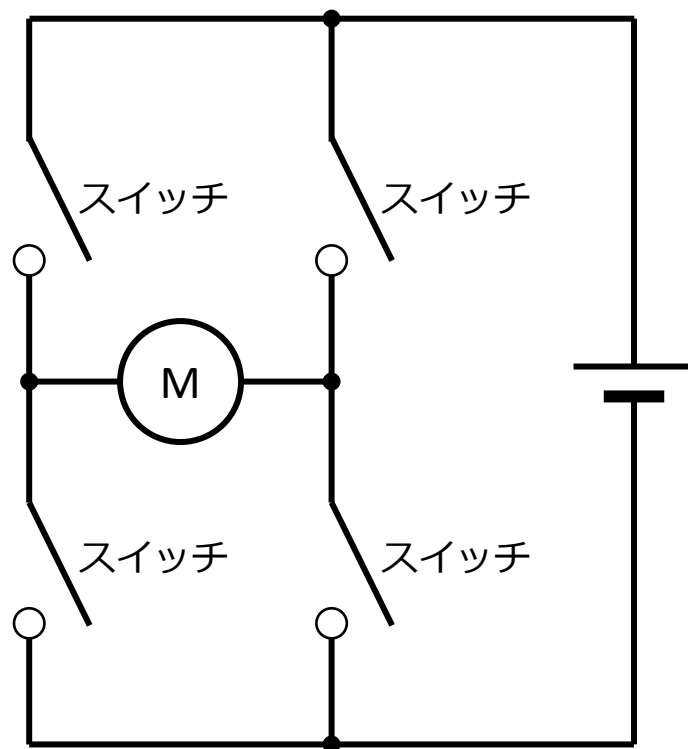
- また、スイッチは人間が動かすものなので、マイクロビットでオン/オフすることはできません。

モータードライバとは

- スイッチのかわりになるのが**モータードライバ**です。
- マイクロビットから信号を与えると、モーターを回したり、止めたり、回転方向を変えたりできます。



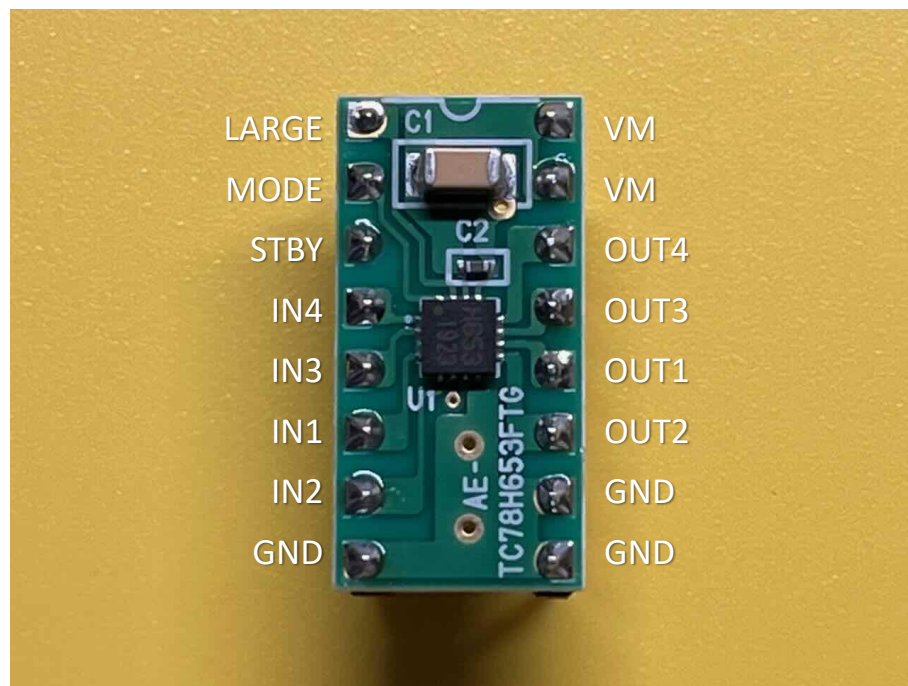
スイッチを
ON/OFF



モータードライバの仕様

- マイクロビットの出力する信号によって、モーターは以下のように動作します。

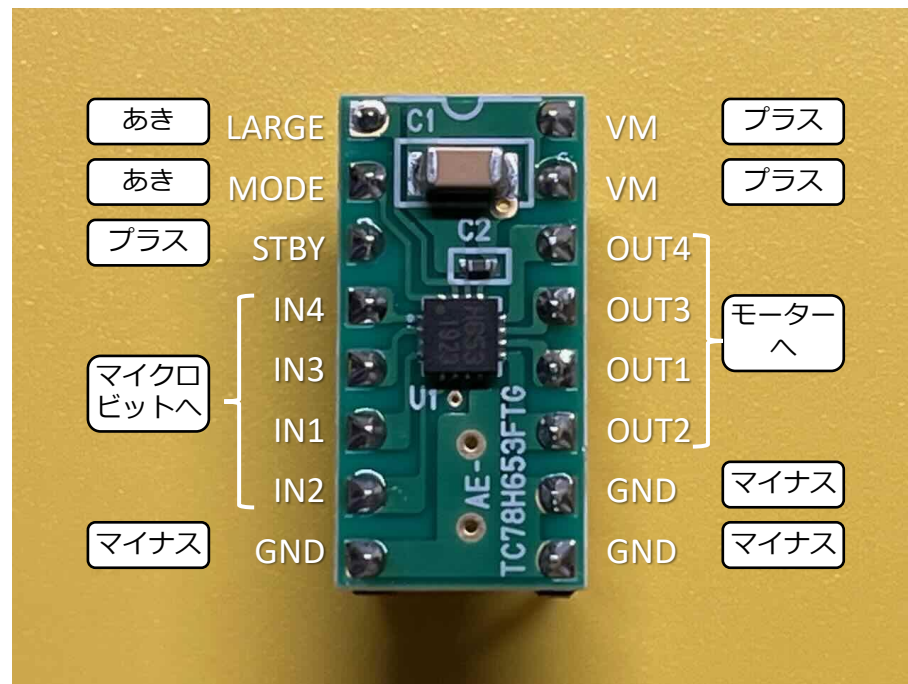
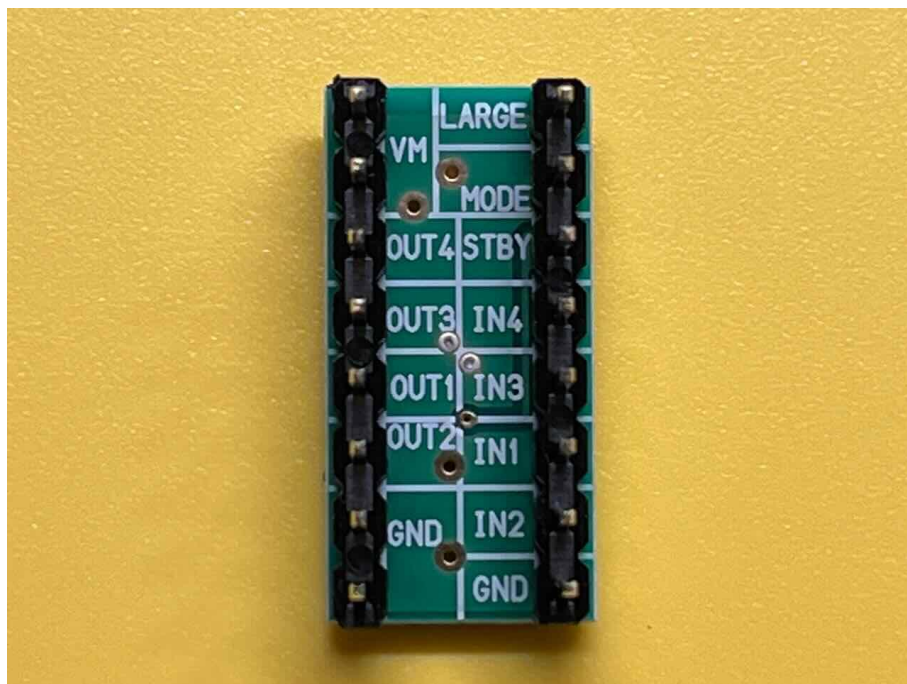
マイクロビットに接続		モーターに接続		モード
IN1 (3)	IN2 (4)	OUT1 (3)	OUT2 (4)	
H	L	H	L	正転
L	H	L	H	反転
H	H	L	L	ブレーキ
L	L	-	-	空転



- その他の端子は以下のようにつながります。
 - VM, STBY : 電池のプラス(+), GND : 電池のマイナス(-)
 - LARGE, MODEはどこにもつながなくてOKです。

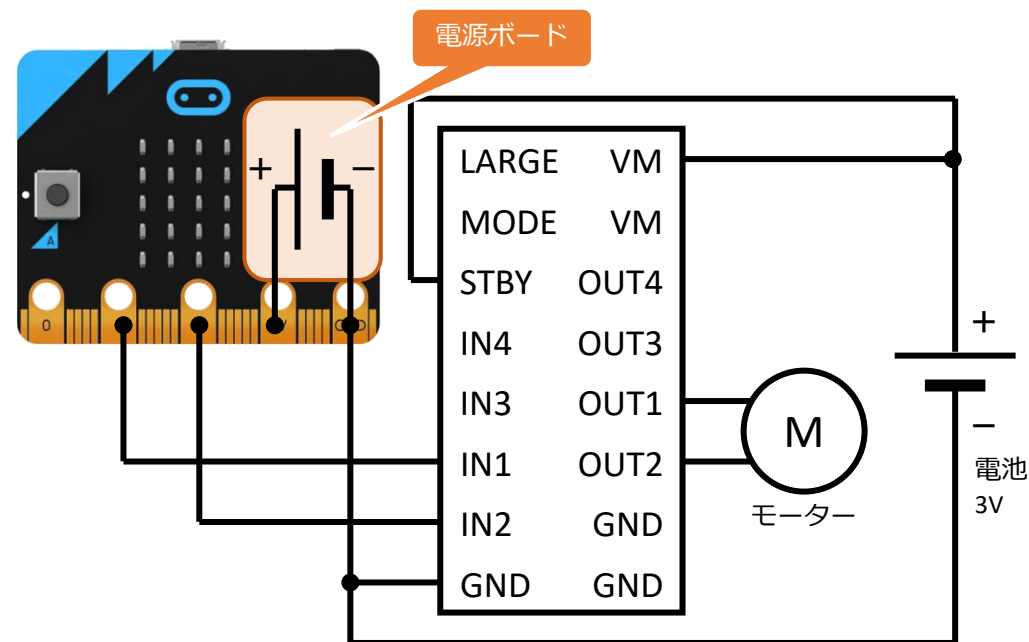
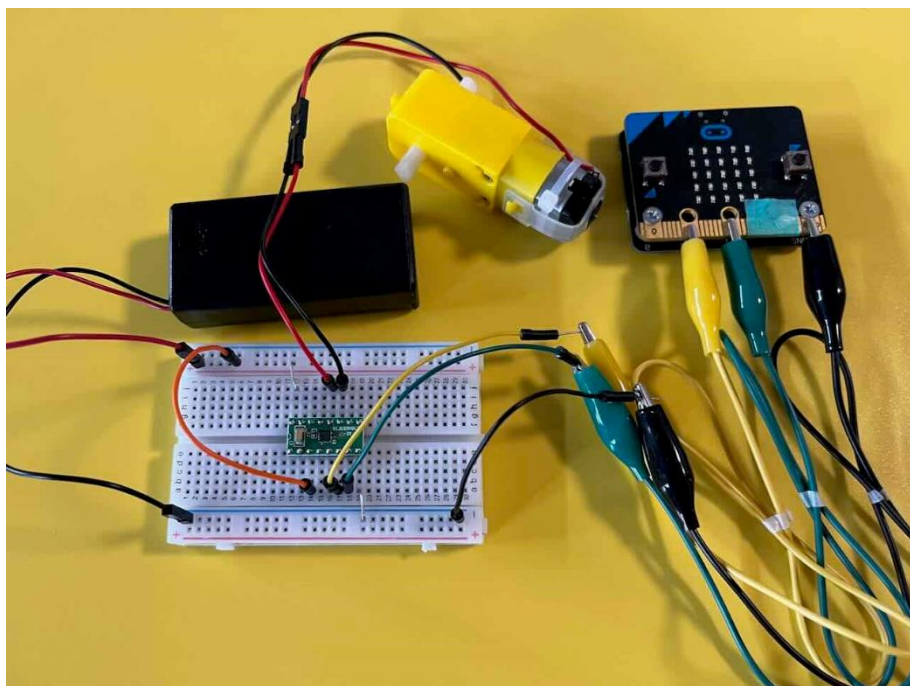
モータードライバの仕様

- 端子名はモータードライバの裏側にしか書かれていないので、まちがってつながないように注意してください。



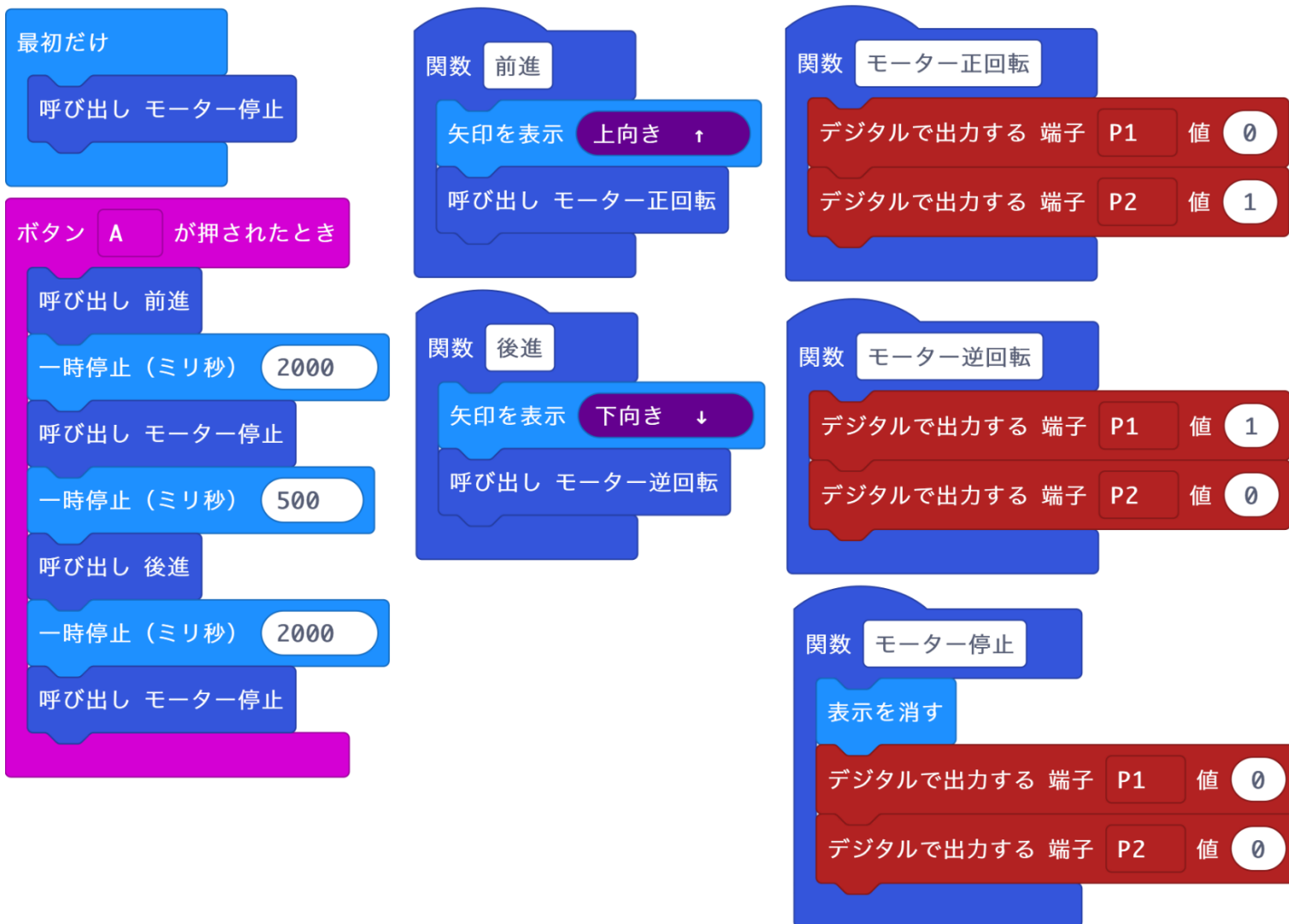
電子工作3

- マイクロビットのプログラムで、モーターの回転を制御します。

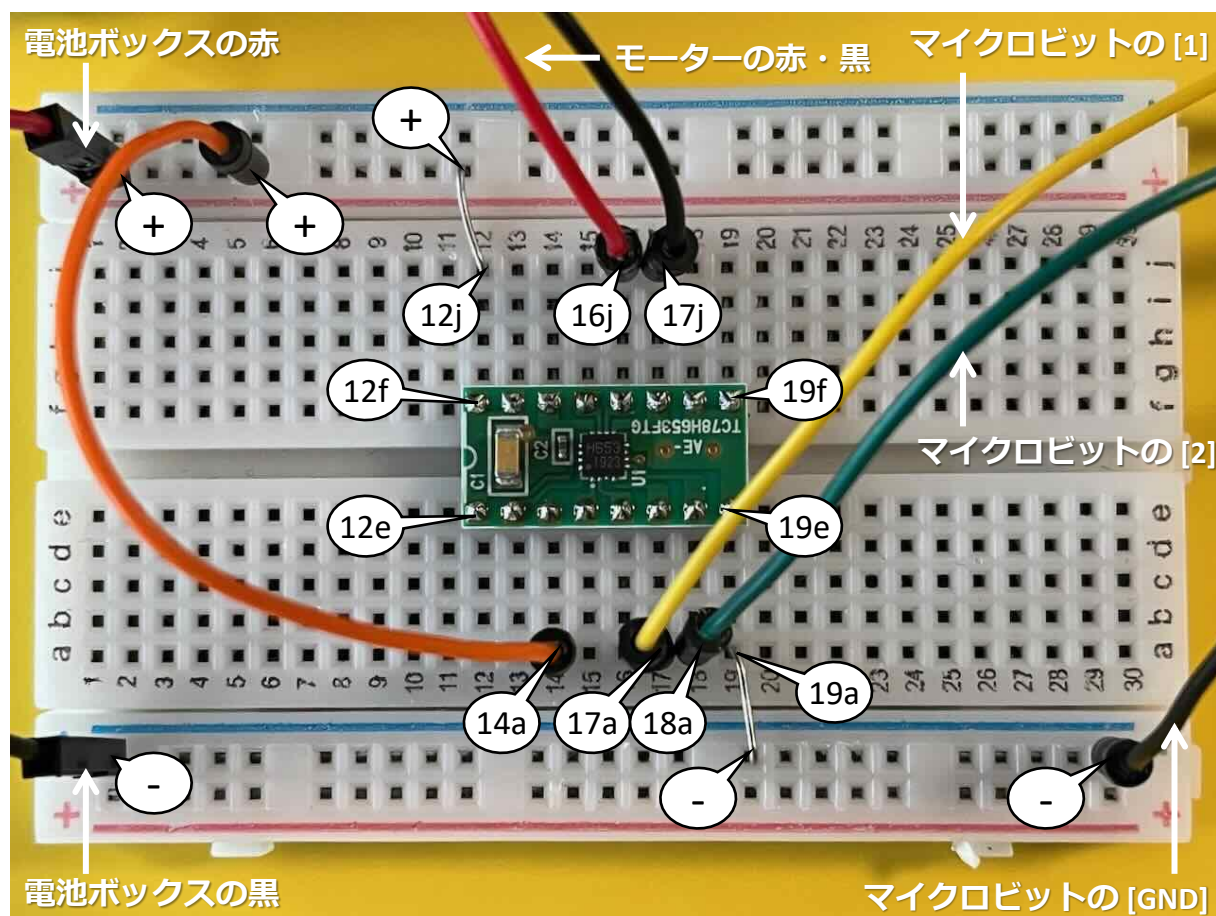


回路図

電子工作3 (つづき)



電子工作3 (つづき)



- 電池ボックスとマイクログリットのスイッチを両方ONにし、マイクログリットのAボタンを押すとモーターが回ります。

マイクロビットとモータードライバをつなぐときの課題

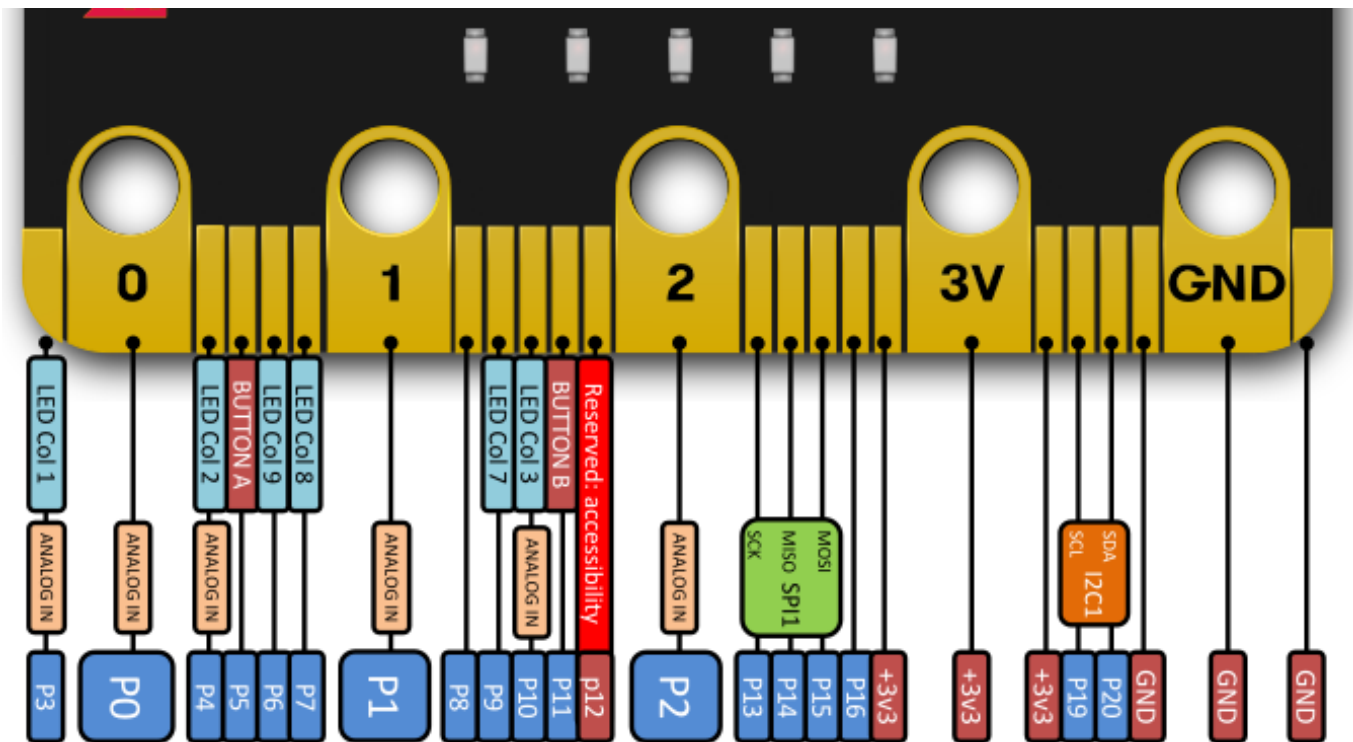
- マイクロビットとモーターで作品をつくる時、**ふたつのモーター**を制御したい場合があります。
 - 車の場合、モーターひとつでは前進・後進のみ。
 - ふたつあれば方向を変えることができる。
- 実は、ひとつのモータードライバでふたつのモーターを制御できます。
 - モータードライバの**4つの端子**（IN1～4）に信号を与えることで、ふたつのモーターを制御できる。
- ただし、マイクロビットには大きい信号端子が**3つ**しかありません！

ブレイクアウトボード

- ブレイクアウトボードを使えば、マイクロビットの小さい端子から信号を取り出すことができます。
 - ✓端子表より、LEDやボタンで使われていない信号を選び、それを使います。

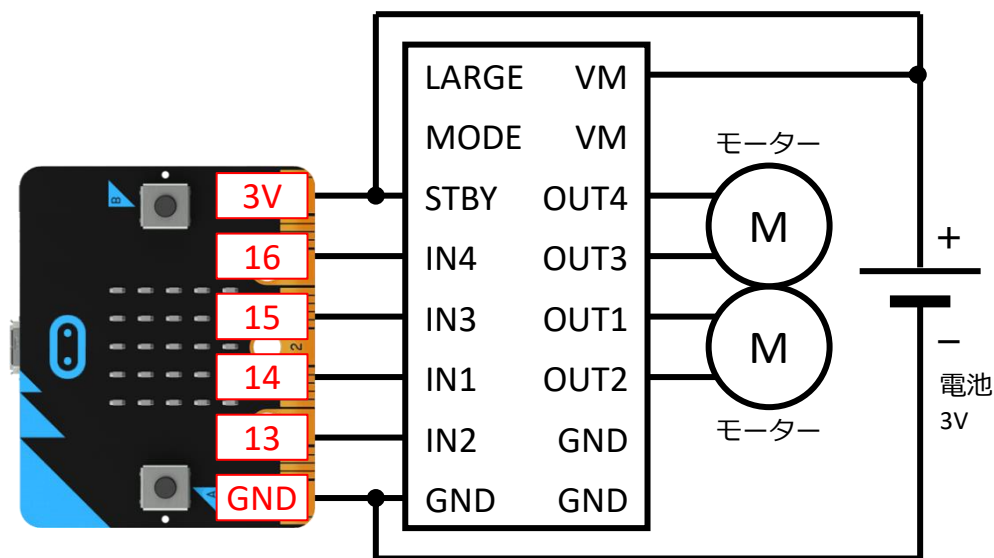
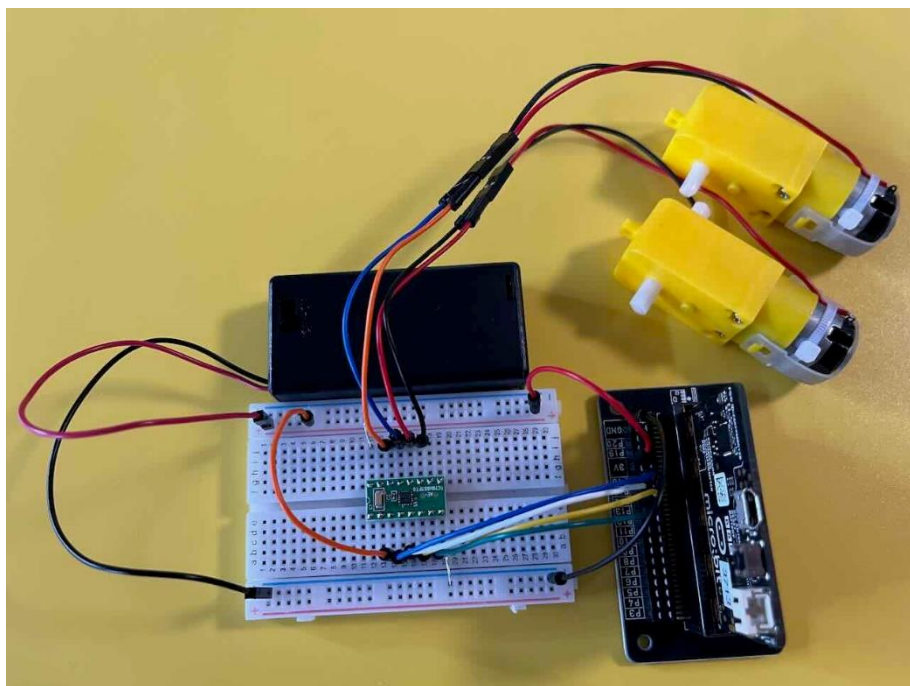


ブレイクアウトボード



電子工作 4

- マイクロビットで、ふたつのモーターを制御します。
- マイクロビットから電源ボードをはずします。
 - ✓ マイクロビットも単三電池で動かします。
 - ✓ はずす時、ネジをなくさないように気をつけてください。



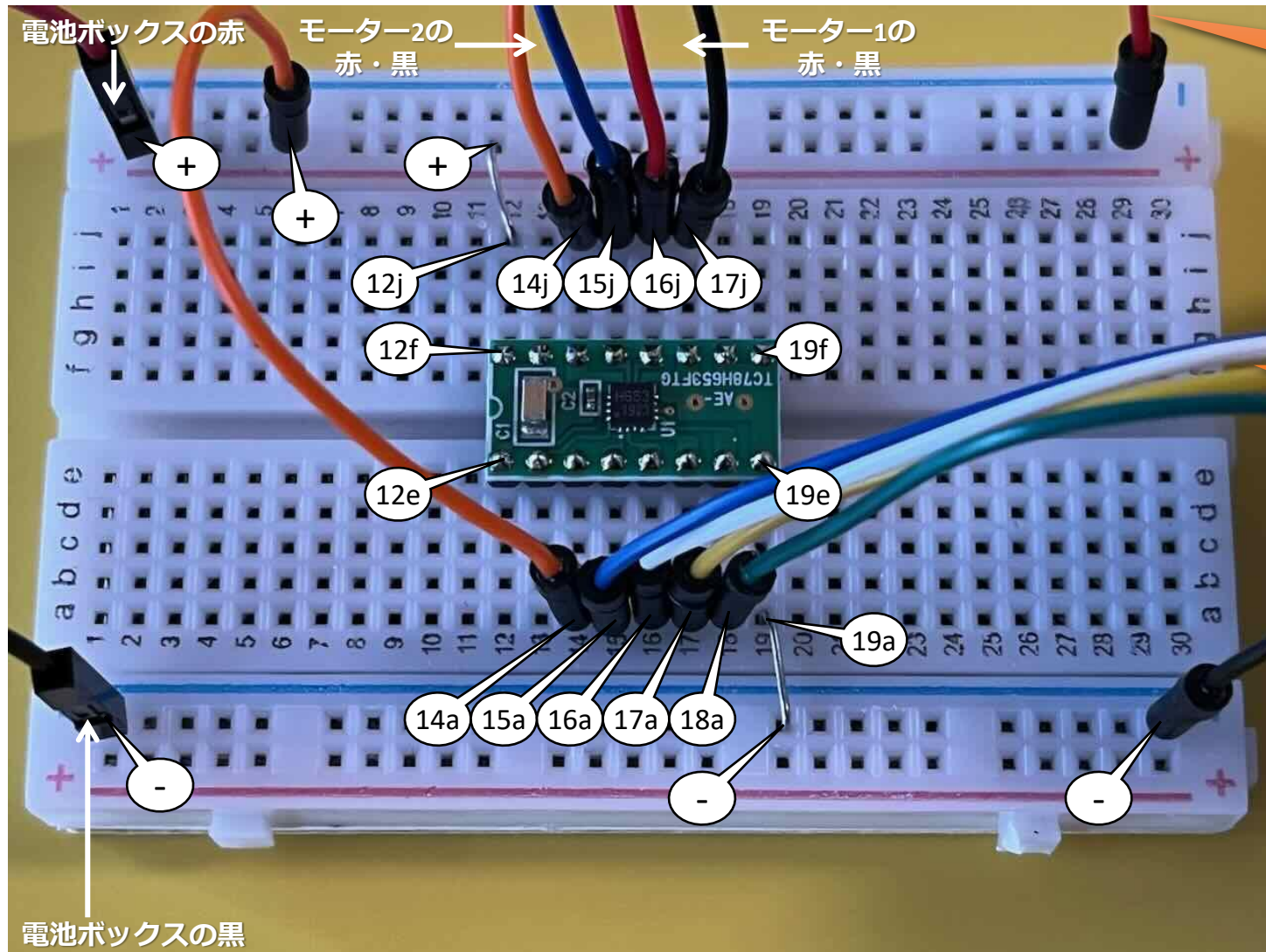
回路図

電子工作4 (つづき)

The diagram shows a Scratch-style block diagram for a motor control program. It is organized into several functional sections:

- Initial State (最初だけ):** A blue block containing a 'Call Motor Stop' (呼び出し モーター停止) block.
- Button A Pressed (ボタン A が押されたとき):** A purple block containing a sequence of blocks: 'Call Forward' (呼び出し 前進), 'Wait 2000ms' (一時停止 (ミリ秒) 2000), 'Call Motor Stop' (呼び出し モーター停止), 'Wait 500ms' (一時停止 (ミリ秒) 500), 'Call Reverse' (呼び出し 後進), 'Wait 2000ms' (一時停止 (ミリ秒) 2000), 'Call Motor Stop' (呼び出し モーター停止), 'Wait 500ms' (一時停止 (ミリ秒) 500), 'Call Right Turn' (呼び出し 右回り), 'Wait 2000ms' (一時停止 (ミリ秒) 2000), 'Call Motor Stop' (呼び出し モーター停止), 'Wait 500ms' (一時停止 (ミリ秒) 500), 'Call Left Turn' (呼び出し 左回り), 'Wait 2000ms' (一時停止 (ミリ秒) 2000), and 'Call Motor Stop' (呼び出し モーター停止).
- Forward Function (関数 前進):** A blue block containing: 'Show Arrow Up' (矢印を表示 上向き ↑), 'Call Right Motor Forward' (呼び出し 右モーター正回転), and 'Call Left Motor Reverse' (呼び出し 左モーター逆回転).
- Reverse Function (関数 後進):** A blue block containing: 'Show Arrow Down' (矢印を表示 下向き ↓), 'Call Right Motor Reverse' (呼び出し 右モーター逆回転), and 'Call Left Motor Forward' (呼び出し 左モーター正回転).
- Right Turn Function (関数 右回り):** A blue block containing: 'Show Arrow Left' (矢印を表示 左向き ←), 'Call Right Motor Reverse' (呼び出し 右モーター逆回転), and 'Call Left Motor Reverse' (呼び出し 左モーター逆回転).
- Left Turn Function (関数 左回り):** A blue block containing: 'Show Arrow Right' (矢印を表示 右向き →), 'Call Right Motor Forward' (呼び出し 右モーター正回転), and 'Call Left Motor Forward' (呼び出し 左モーター正回転).
- Motor Stop Function (関数 モーター停止):** A blue block containing: 'Clear Display' (表示を消す), and four digital output blocks: 'Digital Output P13 = 0', 'Digital Output P14 = 0', 'Digital Output P15 = 0', and 'Digital Output P16 = 0'.
- Right Motor Forward (関数 右モーター正回転):** A red block containing: 'Digital Output P13 = 0', and 'Digital Output P14 = 1'.
- Left Motor Forward (関数 左モーター正回転):** A red block containing: 'Digital Output P15 = 0', and 'Digital Output P16 = 1'.
- Right Motor Reverse (関数 右モーター逆回転):** A red block containing: 'Digital Output P13 = 1', and 'Digital Output P14 = 0'.
- Left Motor Reverse (関数 左モーター逆回転):** A red block containing: 'Digital Output P15 = 1', and 'Digital Output P16 = 0'.

電子工作4 (つづき)

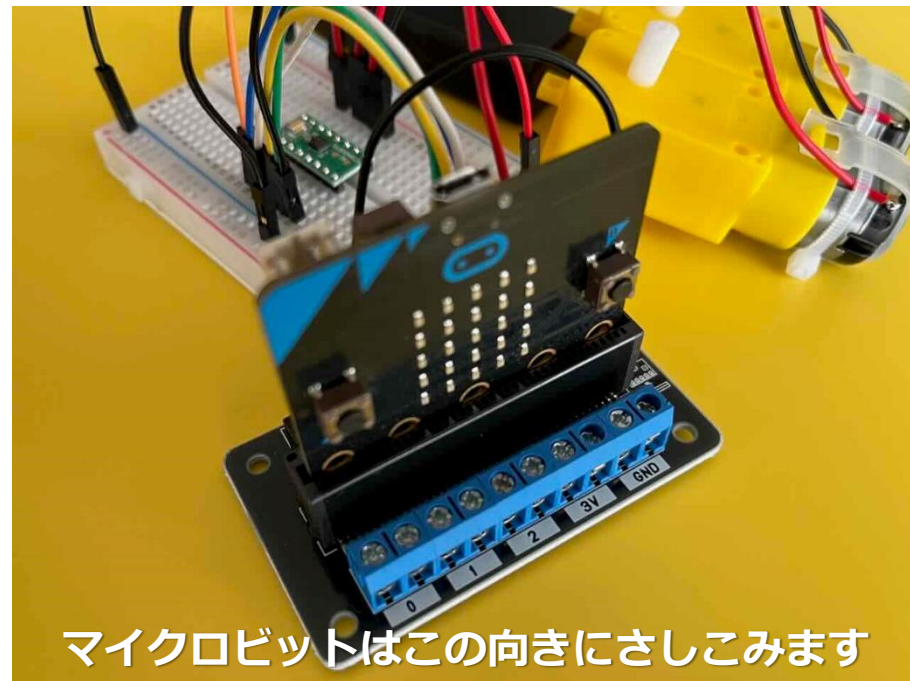
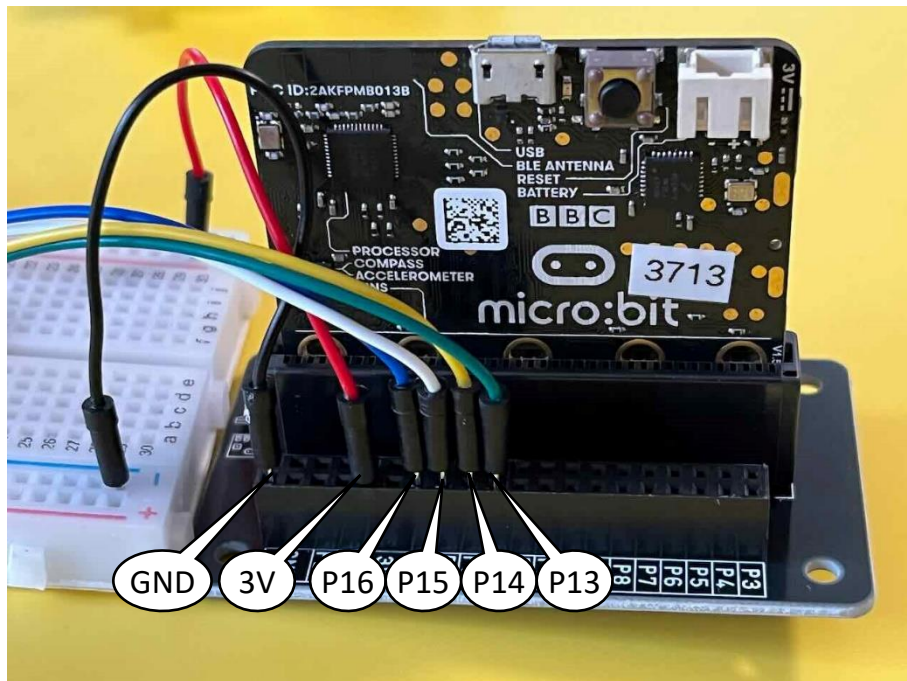


マイクロビット
ブレイクアウト
ボードへ

マイクロビット
ブレイクアウト
ボードへ

マイクロビット
ブレイクアウト
ボードへ

電子工作4 (つづき)



- 電池ボックスのスイッチをONにし、マイクロビットのAボタンを押すとふたつのモーターが回ります。

ゆめほたる環境科学技術塾

電子回路 ～モーター～

おわり

ゆめほたる環境科学技術クラブ