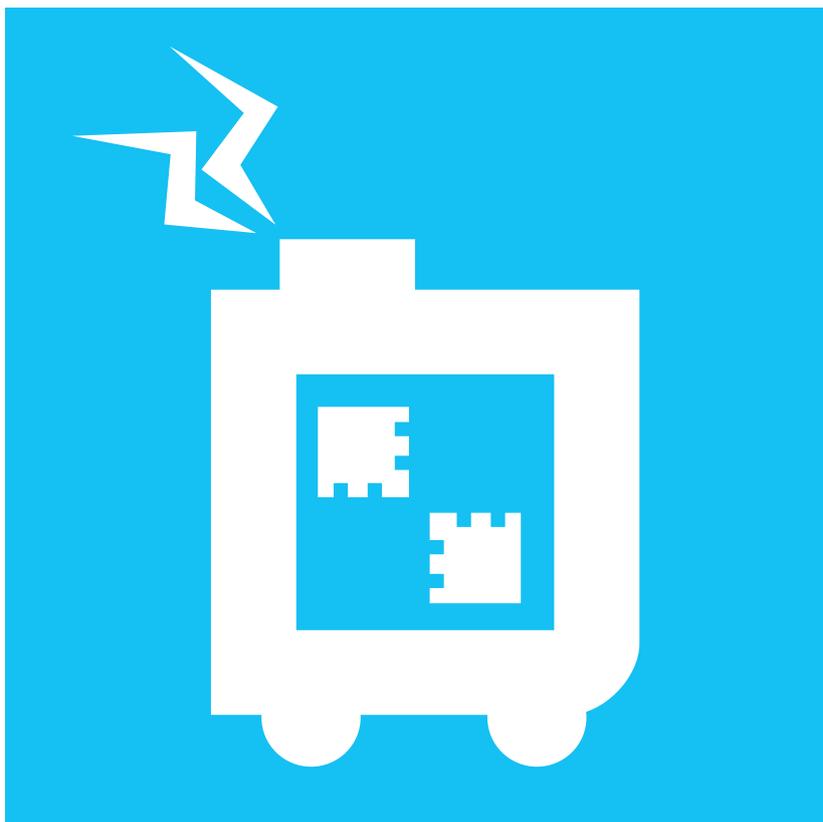


マイクロビット よう  
**micro:bit 用**  
エーアイ にゅうもん  
**アーテックロボ AI 入門セット**



# ロボットカーを つくろう

1 章 しょう じどうしゃ 自動車の交通安全を守る仕組み

3 章 しょう じどうしゃ 自動車が曲がる仕組み

2 章 しょう つか モーターを使った電気自動車

4 章 しょう じどうしゃ 自動車の自動走行システム

ねん  
年

くみ  
組

ばん  
番

なまえ  
名前

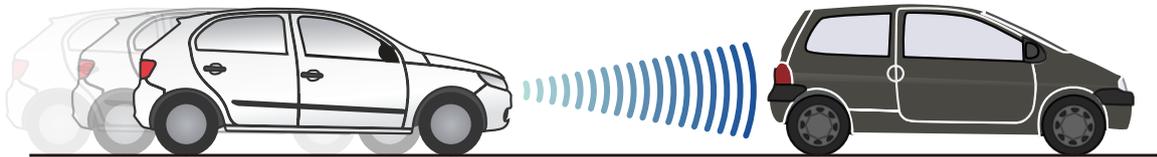
# 1 章

## 自動車の交通安全を守る仕組み

最近の自動車はドライバーの安全な運転を支援するために、さまざまな仕組みが取り入れられています。

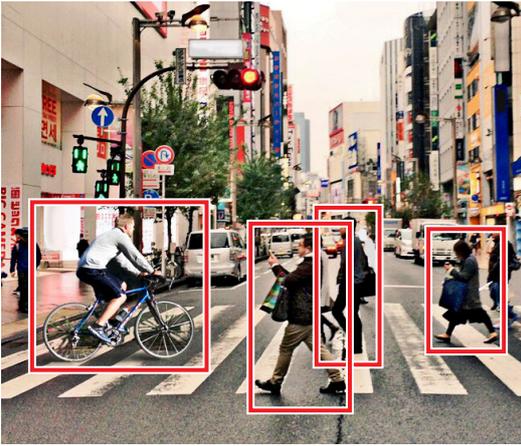
前を走る自動車や歩行者との衝突事故を防ぐために、緊急時に自動でブレーキをかける衝突回避支援システムはテレビ広告でもよく見かけるようになりました。

### 緊急時に自動でブレーキをかける自動車

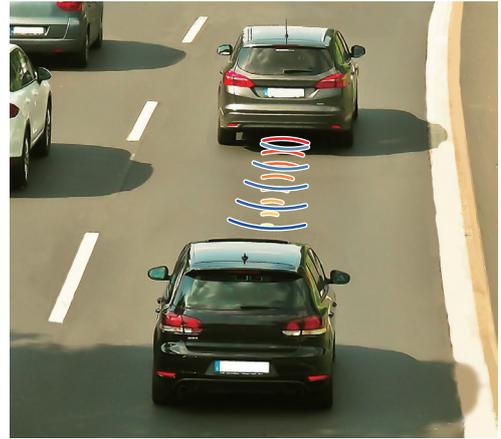


また、これらのシステムはカメラやレーダーなど周りの情報を取得するセンサーの技術によって支えられています。

カメラによる画像認識 がぞう にんしき



レーダーによる探知 たんち



センサーから取得した情報により緊急ブレーキをかけるかどうかは、自動車に搭載されたコンピューターが自動で判断しています。

このコンピューターが行う判断の手順は、あらかじめ人がプログラミングによってコンピューターに教えています。

今回は、micro:bitとモーターをつかってロボットカーをつくり、プログラミングについて勉強していきましょう。

# プログラミングでモーターを動かそう

## つか 使うパーツ



マイクロビット ほんたい  
micro:bit (本体)  
× 1



マイクロビット かくちょう  
micro:bit 拡張ボード  
× 1



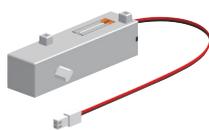
でんち  
電池ボックス  
× 1



でんち  
電池ボックスの  
コード × 1



ユーエスピー  
USB ケーブル × 1



ディーシー  
DC モーター × 1



ディーシー  
DC モーター せつぞく  
パーツ × 2



タイヤ × 2



タイヤゴム × 2

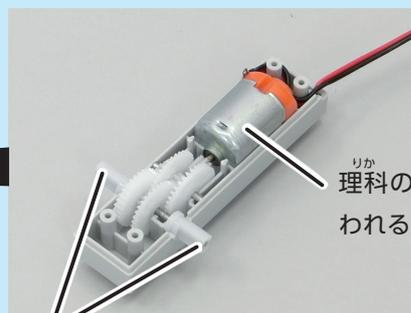
ディーシー

## DC モーターってなに？

プログラムで回る速さや回る向きを決めて動かします。

中には理科の実験でも使われるモーターと同じものが使われています。

また、ギヤにはモーターの回転を軸まで伝える働きがあります。



りか じっけん  
理科の実験でも使  
われるモーター

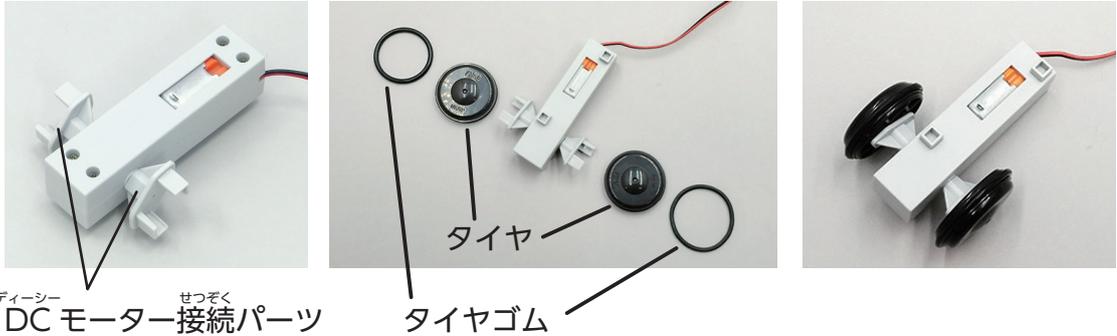
じく  
軸

# 1

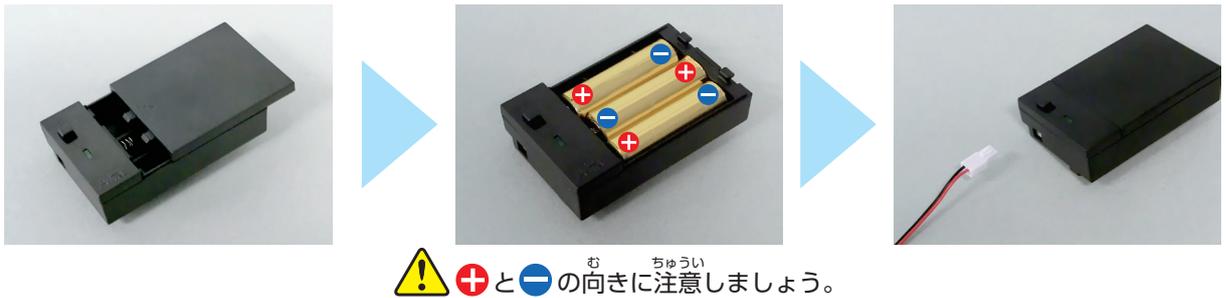
## じゅんび 準備をしよう

ディーシー DC モーターを動かすためにはいくつか必要な準備があります。一緒に行いましょう。

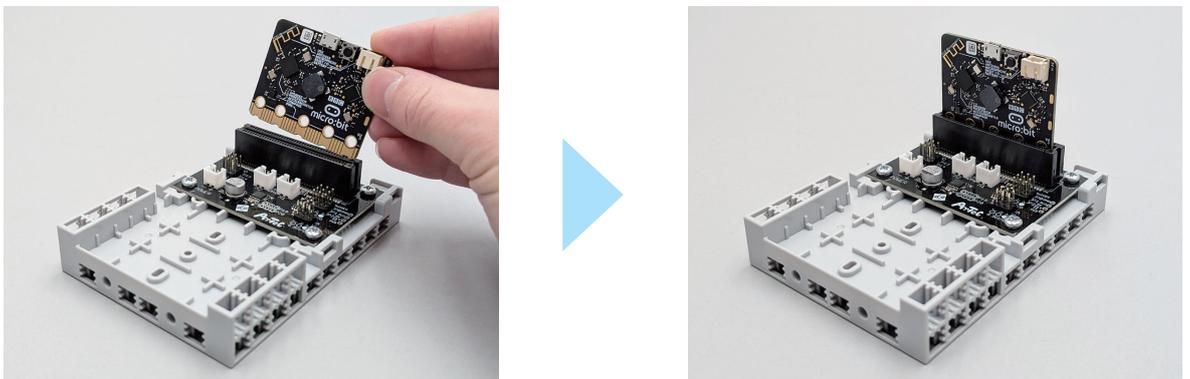
- ① DC モーターにタイヤを取り付けて、前後に動くようにしましょう。



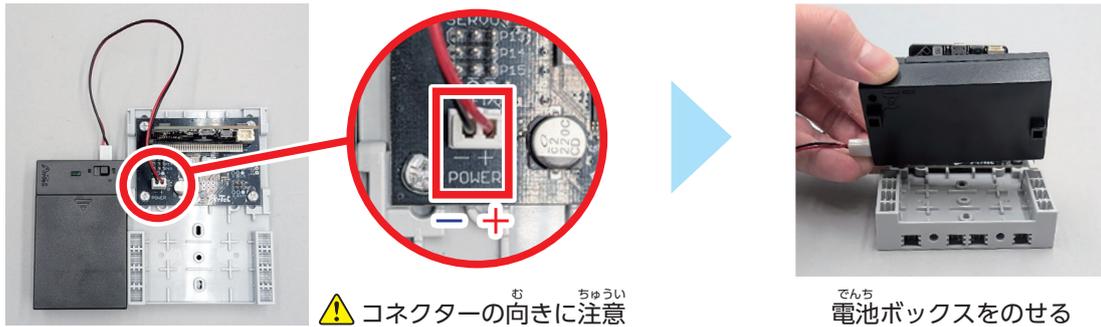
- ② DC モーターを動かすためには電池が必要です。  
電池ボックスに用意した単3のアルカリ電池を入れましょう。



- ③ micro:bit 本体を裏返して金色の部分（エッジコネクター）を拡張ボードの黒い部分に差し、押し込みましょう。

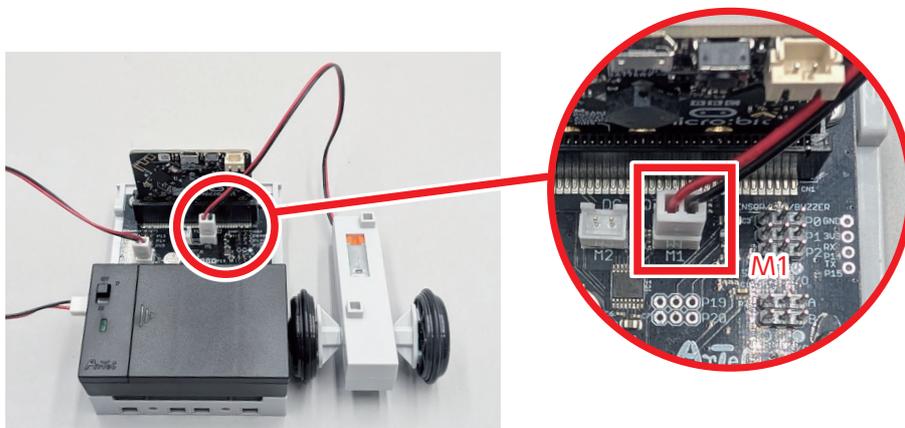


4 <sup>でんち</sup>電池ボックスを <sup>マイクロビット</sup>micro:bit <sup>かくちょう</sup>拡張ボードの <sup>パワー</sup>POWER のコネクタにつなぎます。



5 <sup>マイクロビット</sup>micro:bit <sup>かくちょう</sup>拡張ボードに <sup>ディーシー</sup>DC モーターをつなぎます。

<sup>ディーシー</sup>DC モーターのコネクタを <sup>マイクロビット</sup>micro:bit <sup>かくちょう</sup>拡張ボードの <sup>エム</sup>M1 のコネクタにつなぎましょう。

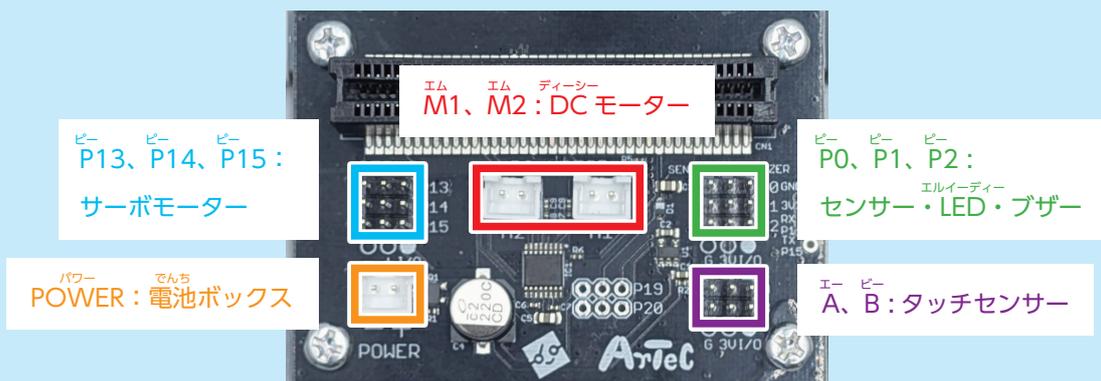


## <sup>マイクロビット</sup>micro:bit <sup>かくちょう</sup>拡張ボードにはどんなパーツをつなぐの？

<sup>マイクロビット</sup>micro:bit <sup>かくちょう</sup>拡張ボードにはコネクタをつなぐ場所がたくさんあります。

そこに <sup>ディーシー</sup>DC モーターや <sup>エルイーディー</sup>センサー、<sup>でんし</sup>LED、<sup>うご</sup>電子ブザーなどのパーツをつないで動かすことができます。

ただし、それぞれつなぐ場所が決まっているので、間違えないように注意しましょう。



## 2 プログラムをつくるソフトウェアを立ち上げよう

- 1 インターネットで「<sup>メイクコード</sup>MakeCode for <sup>フォー</sup>microbit<sup>マイクロビット</sup>」と<sup>けんさく</sup>検索するか、以下の URL から<sup>メイクコード</sup>MakeCode のウェブサイト<sup>いかにん</sup>にアクセス<sup>いか</sup>しましょう。

<https://makecode.microbit.org/>

※ <sup>たいおう</sup>対応するブラウザは、以下の URL から<sup>いかにん</sup>確認<sup>いか</sup>しましょう。

<https://makecode.microbit.org/browsers>

- 2 <sup>メイクコード</sup>MakeCode のウェブサイト<sup>あた</sup>にアクセスできたら、「<sup>あた</sup>マイプロジェクト」から「<sup>あた</sup>新しいプロジェクト」を<sup>クリ</sup>ック<sup>ック</sup>しましょう。



- 3 プロジェクトの<sup>なまえ</sup>名前<sup>にゅうりよく</sup>を入力して、<sup>みぎした</sup>右下の「<sup>さくせい</sup>作成」を<sup>クリ</sup>ック<sup>ック</sup>しましょう。



- 4 <sup>みぎ</sup>右のような<sup>がめん</sup>画面<sup>かんりよう</sup>になればソフトウェア<sup>たあ</sup>の立ち上げ<sup>かんりよう</sup>は完了<sup>かんりよう</sup>です。



このソフトウェアを使うと、アイコンを<sup>つか</sup>ブロック<sup>なら</sup>のようにつないで並べるだけで、<sup>かんたん</sup>簡単にプログラムをつくる<sup>かんりよう</sup>ことができます。



# 3

## かくちょう きのう 拡張機能をインストールしよう

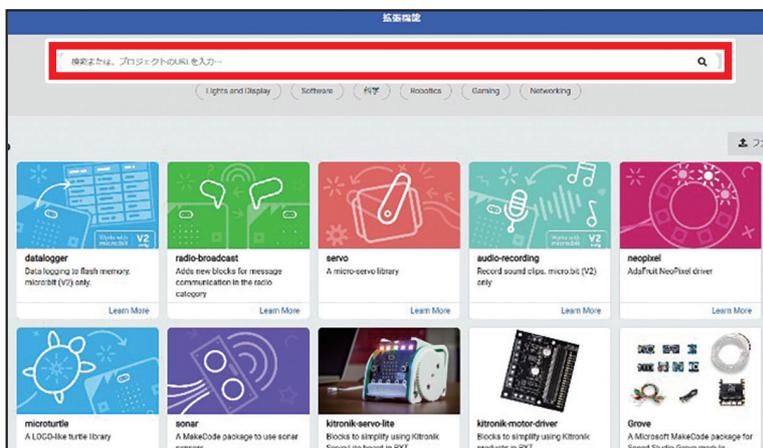
このテキストでは、ソフトウェアの**かくちょう きのう はい**拡張機能に入っているブロックを使って**プログラミン**グを行います。

ここでは、**アーテックロボ**の**センサー**を**操作**するための**かくちょう きのう つか**拡張機能を使いましょう。

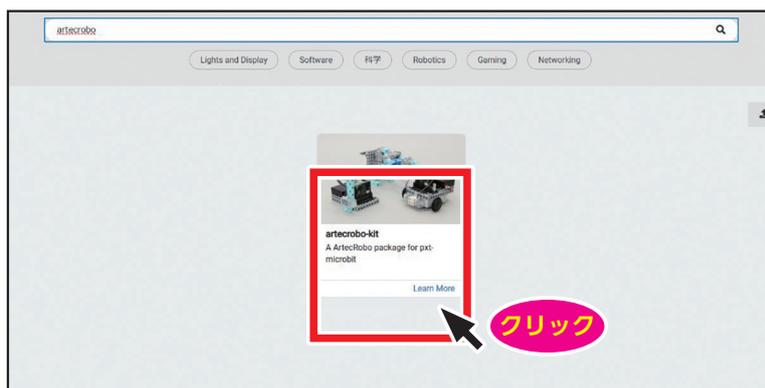
- 1 **かくちょう きのう**「拡張機能」の**カテゴリー**を**クリック**しましょう。



- 2 **けんさく**検索バーに「**アーテックロボ**」**にゆうりよく**と入力して**けんさく**検索しましょう。



- 3 **ひょうじ**表示された**かくちょう きのう**拡張機能を**クリック**して、インストールしましょう。



アーテックロボ ひょうじ かんりよう  
「ArtecRobo」というカテゴリが表示されていたらインストールは完了です。

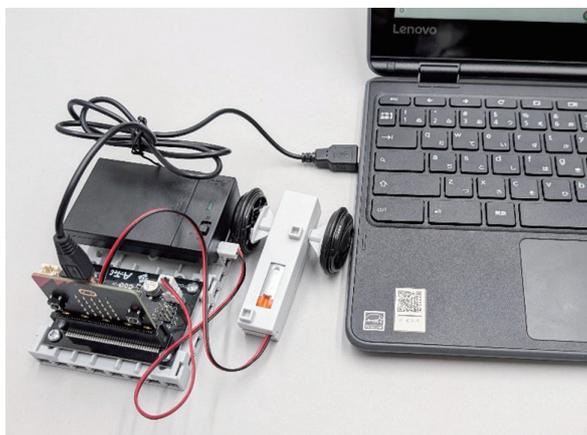


## 4 パソコンと micro:bit を通信させよう

ユーエスピー USBケーブルをつないで、パソコンまたはタブレットから micro:bit に命令を送る準備をします。

「モーターを動かす」などの命令は、ソフトウェアで作成したプログラムを micro:bit にダウンロードすると送ることができます。

- 1 micro:bit とパソコンを USB ケーブルでつなぎましょう。



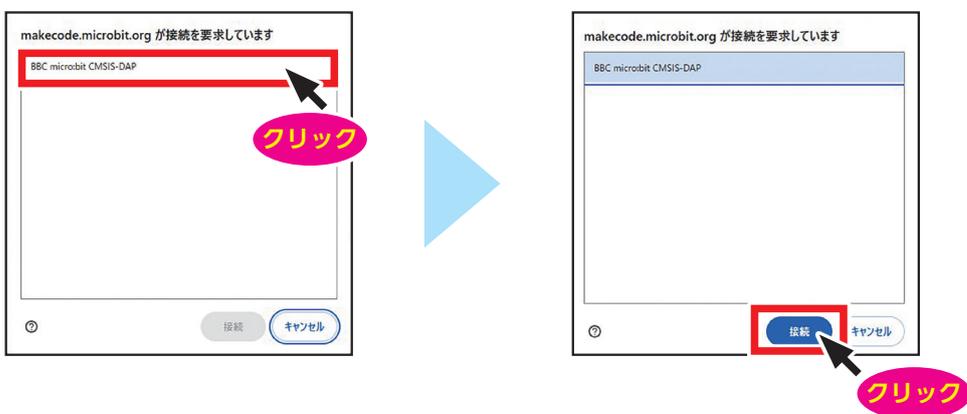
- 2 「ダウンロード」の横の **...** をクリックして、「デバイスを接続する」を選びましょう。



3 つぎ 「次へ」 をクリックしてから、「ペア」 をクリックしましょう。



4 せつぞく ようきゅう 「接続を要求しています」 の画面から micro:bit をクリックし、せつぞく 接続しましょう。



した がめん ひょうじ せつぞくかんりょう  
下の画面が表示されれば接続完了です。





注意

接続中は USB ケーブルを抜かないでください！

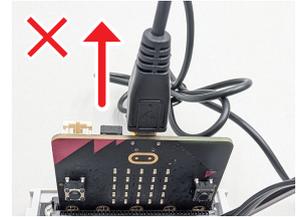
接続中に USB ケーブルを抜くと、ダウンロードボタンの横のマークが消えて命令を送ることができなくなります。

もう一度 USB ケーブルをつないで、マークが表示されることを確認しましょう。

<接続しているとき>



<接続していないとき>



USB ケーブルをつないでもマークが表示されない場合は、メニューアイコン（三つの点）をクリックして「デバイスを接続する」をクリックし、接続しましょう。



## 5 ディーシー DC モーターを動かそう

プログラムをつくり、DC モーターを動かします。



が DC モーターを動かすためのブロックです。

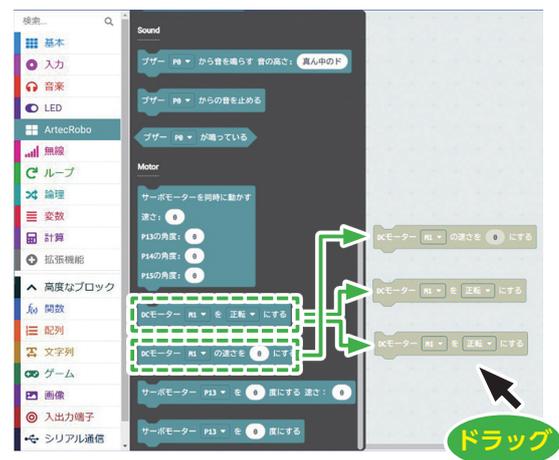
DC モーターを動かすときは、回る速さと回る向きの 2 つを命令しましょう。

DC モーターを動かす命令を出すときは、次のブロックを使います。

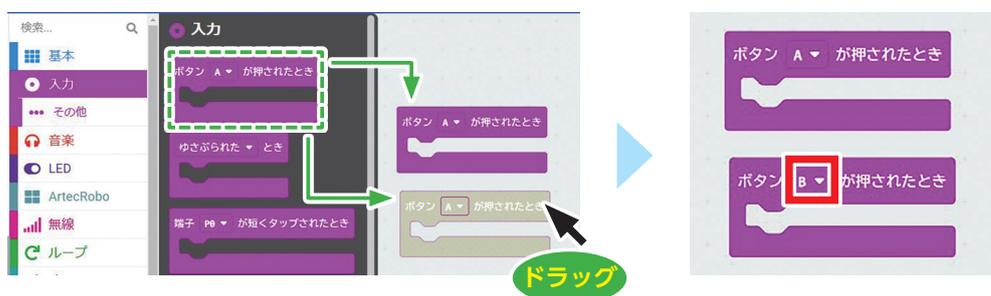
DCモーター M1 を 正転 にする …… DC モーターの回る向きを決めます。

DCモーター M1 の速さを 0 にする …… DC モーターの回る速さを決めます。

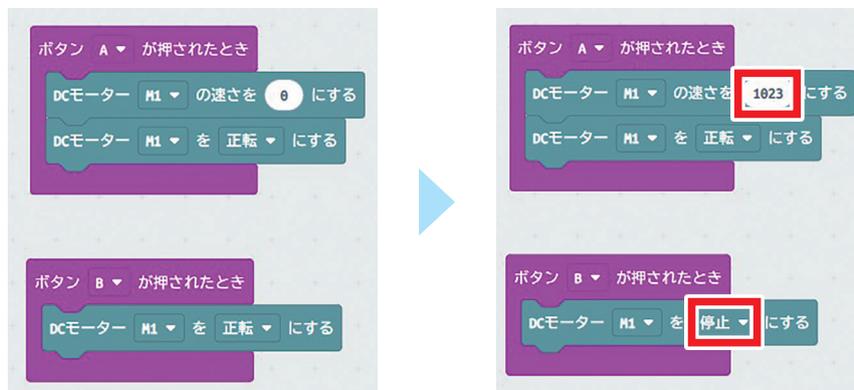
- 1 DCモーター M1 を 正転 にする を2つ、  
DCモーター M1 の速さを 0 にする を1つドラッグして  
なら  
並べましょう。



- 2 入力 から ボタン A が押されたとき を2つドラッグして、1つは B へんこう に変更しましょう。



- 3 した ず の図のようにブロックをつなげて、それぞれのブロックの内容を変更しましょう。



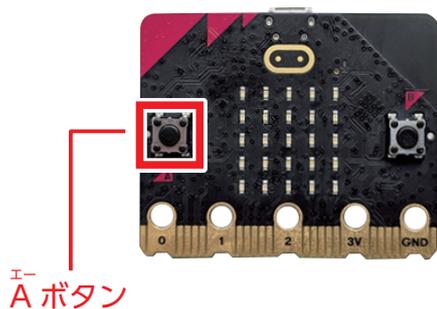
- 4 ダウンロード をクリックしましょう。



- 5 <sup>でんち</sup> 電池ボックスのスイッチをオンにしましょう。



- 6 <sup>マイクロビット</sup> micro:bit の <sup>エー</sup> A ボタンを押して <sup>お</sup> 動作を確認 <sup>かくにん</sup> しましょう。  
<sup>ディーシー</sup> DC モーターが <sup>うご</sup> 動くことが <sup>かくにん</sup> 確認できたら、<sup>ビー</sup> B ボタンを押して <sup>お</sup> モーターの <sup>うご</sup> 動きを <sup>と</sup> 止めましょう。



## 6 <sup>じかん</sup> 時間を決めて <sup>き</sup> DC モーターを動か <sup>ディーシー</sup> してみよう <sup>うご</sup>

<sup>つぎ</sup> 次は、<sup>びょうかん</sup> 1 秒間と <sup>じかん</sup> 時間を決めて <sup>ディーシー</sup> DC モーターを動かす <sup>うご</sup> プログラムをつくりま

- 1 <sup>こんど</sup> 今度は <sup>なら</sup> 並べた 3 つの <sup>最初だけ</sup> ブロックを  につなぎましょう。



- 2  を **クリック** して <sup>どうさ</sup> 動作を確認 <sup>かくにん</sup> しましょう。



実はこの命令を送っても DC モーターは動きません。なぜでしょうか。

## DC モーターが動かない理由

つないだブロックの命令は上から順番に実行されます。

micro:bit はとても速い時間で命令を実行するため、つくったプログラムのままでは動かす命令の直後に止める命令が実行されてしまいます。

このため、DC モーターが動かないという結果になってしまいます。

DC モーターを一定時間動かすためには、動かす命令から止める命令が実行されるまでの間に時間を空ける必要があります。

このように命令の間に時間を空けるときは次のブロックを使います。

一時停止 (ミリ秒)

100

...

指定した時間だけ次の命令の実行を遅らせます。

3

基本

から

一時停止 (ミリ秒)

100

をドラッグして、

DCモーター M1 を 正転 にする

と DCモーター M1 を 停止 にする の間につなぎます。



4

ダウンロード

をクリックして動作を確認しましょう。

# 7

## はやむじかんか ディーシー 速さ、向き、時間を変えてDCモーターを動かしてみよう

まわ はやむじかんき ディーシー じゆう うご  
回る速さ、向き、時間を決めてDCモーターを自由に動かしてみましよう。

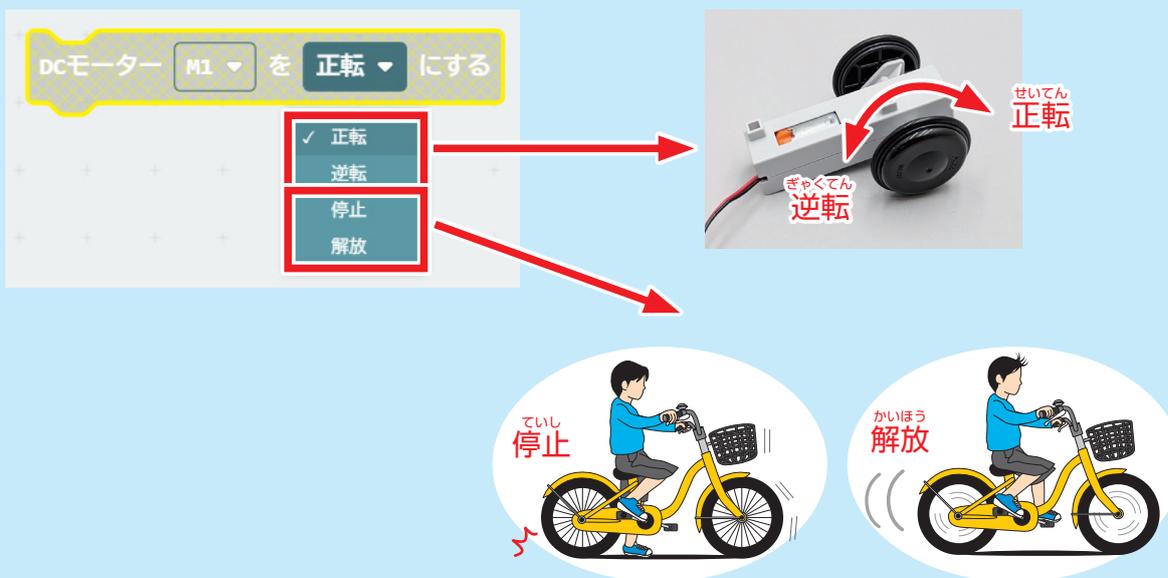
### まわ はやか 回る速さを変える

DCモーター M1 の速さを 0 にする の数字の大きさを変わると、DCモーターの回る速さを変えることができます。



### まわむと かたか 回る向き・止め方を変える

DCモーター M1 を 正転 にする の 正転 をクリックすると、DCモーターの回る向きや止め方を選べます。



じてんしゃ ていし と かいほう  
自転車だとすると「停止」はブレーキをかけて止まり、「解放」はブレーキをかけずゆっくりと止まるのを待つような止まり方をします。

## まわ じかん か 回る時間を変える

一時停止 (ミリ秒) 100 の 100 の部分を変えると、DC モーターの回る時間を 1 ミリ秒 (1 秒の 1000 分の 1) 単位で変えることができます。

プログラムを作成したら、ダウンロード をクリックして動作を確認しましょう。

## ここまででつくったプログラムを保存しましょう。

プログラムを保存する手順



ファイルとしてダウンロードされます。

## かたづ 片付け

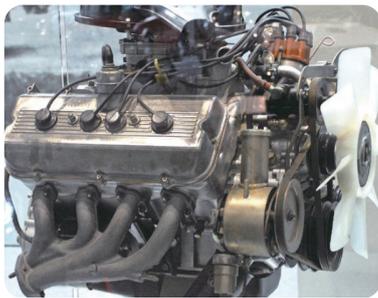
かたづ 片付けるときに、でんち 電池ボックスのスイッチをオフにするのを忘れないようにしましょう。

## 2章

# モーターをつかった電気自動車

自動車には、ガソリンを燃料として動くガソリン自動車と電気を使って動く電気自動車があり、この2つはタイヤを回すための仕組みに大きなちがいがあります。

### ガソリン自動車



エンジンという機関でガソリンを燃やしたときに  
出るガスの勢いを利用してタイヤを回す。

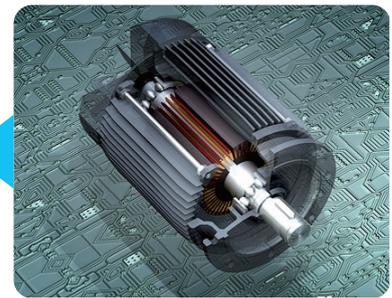
**長所**：長い間使われている技術や知識・経験が

豊富にあり、安価に製造できる。

**短所**：走行中に出る排気ガスによって空気が汚

れたり、温暖化の原因にもなる。

### 電気自動車



あらかじめ充電スタンドなどでバッテリーに  
蓄えた電気を使い、モーターでタイヤを回す。

**長所**：走行中に排気ガスを出さないで、空気

を汚すことがなく、地球にやさしい。

**短所**：走行できる距離がガソリン自動車と比べ

ると短く、充電するためのスタンドもまだまだ  
少ない。

他にも、ガソリン自動車と電気自動車のそれぞれのよいところを組み合わせたハイブリッド自動車などがあり、少ないガソリンで長い距離を走行することができます。

ここでは電気自動車と同じようにモーターを使ったロボットカーをつくり、プログラミングをして動かしてみましよう。

# 1 モーターを使ってロボットカーを組み立てよう

DC モーターを使って、前後に走るロボットカーを組み立てます。

## 使うパーツ



マイクロビット  
micro:bit (本体)  
× 1



マイクロビット かくちょう  
micro:bit 拡張ボード  
× 1



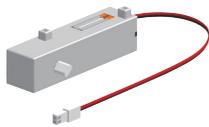
でんち  
電池ボックス  
× 1



でんち  
電池ボックスの  
コード × 1



ユーエスピー  
USB ケーブル × 1



ディーシー  
DC モーター × 1



ディーシー  
DC モーター せつぞく  
接続  
パーツ × 2



タイヤ × 3



タイヤゴム × 2



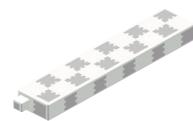
ブロック ハーフ B  
あお  
青 × 1



ブロック ハーフ C  
うすみず  
薄水 × 1



ブロック ハーフ D  
ディー  
みず  
水 × 1

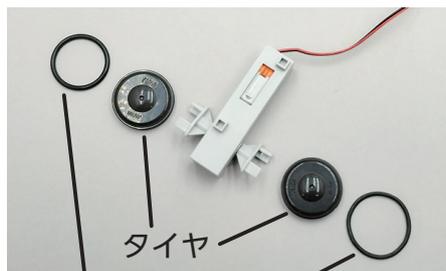


ステー × 1

1 DC モーターにタイヤを取り付けて、前後に動くようにしましょう。



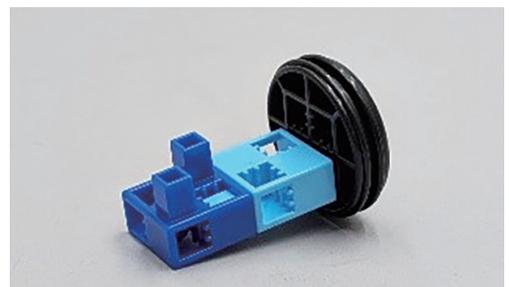
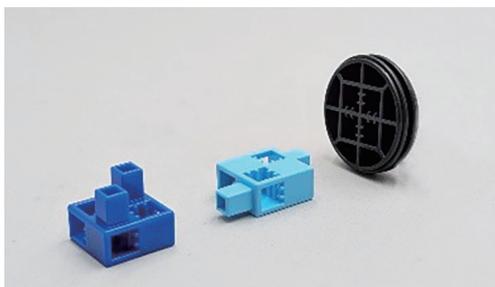
ディーシー  
DC モーター せつぞく  
接続パーツ



タイヤ  
タイヤゴム



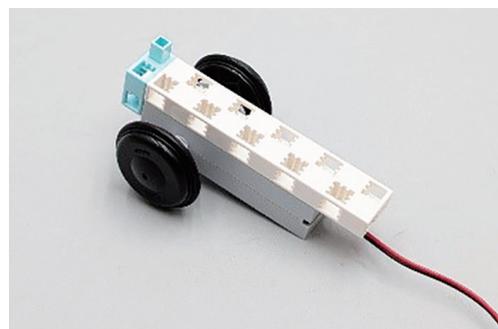
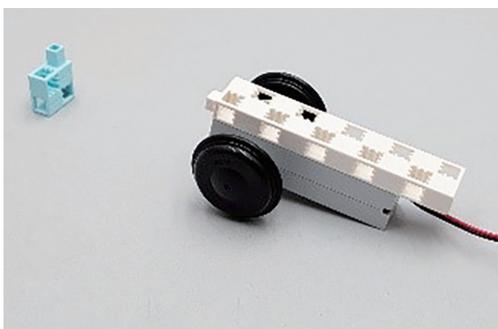
2 ブロックを図のように組み立てましょう。(向きに注意しましょう)



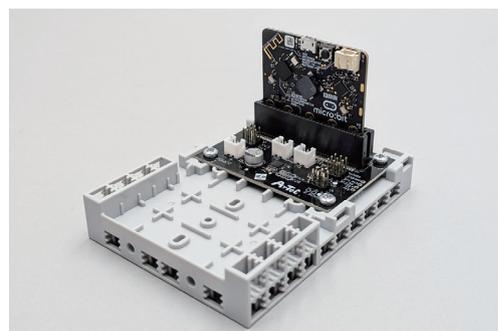
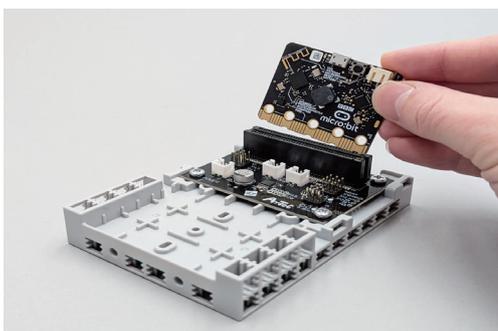
- 3 <sup>ディーシー</sup> DC モーターにステア<sup>ず</sup>を<sup>と</sup>図のように取り<sup>つ</sup>付けましょう。



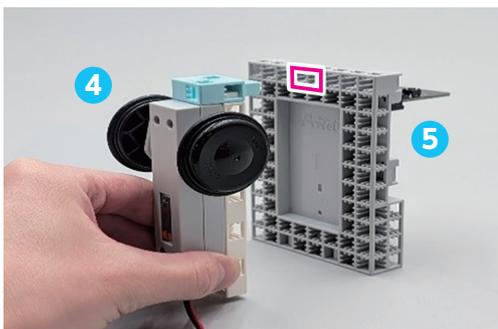
- 4 3 にブロックを<sup>ず</sup>図のように取り<sup>つ</sup>付けましょう。



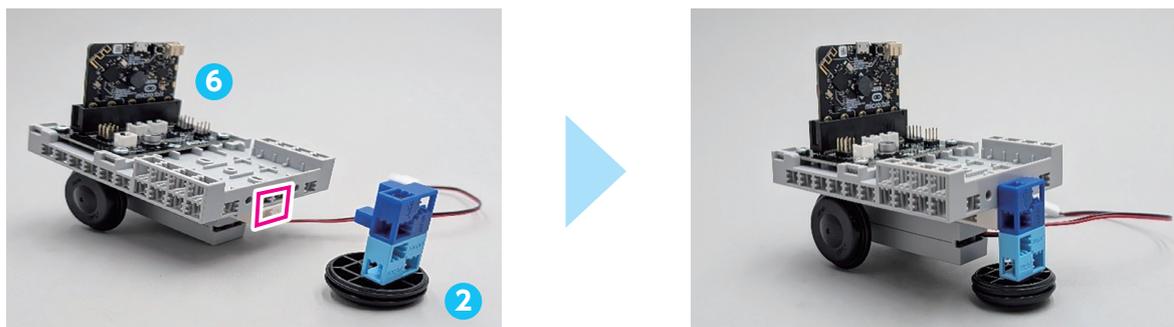
- 5 <sup>マイクロビット</sup> micro:bit 本体を裏返して<sup>ほんたい</sup>金色の部分 ( <sup>うらがえ</sup> エッジコネクター ) を <sup>きんいろ</sup> 拡張ボードの <sup>ぶぶん</sup> 黒い部分 <sup>かくちょう</sup> に差し、 <sup>くろ</sup> 押し込み <sup>ぶぶん</sup> ましょう。



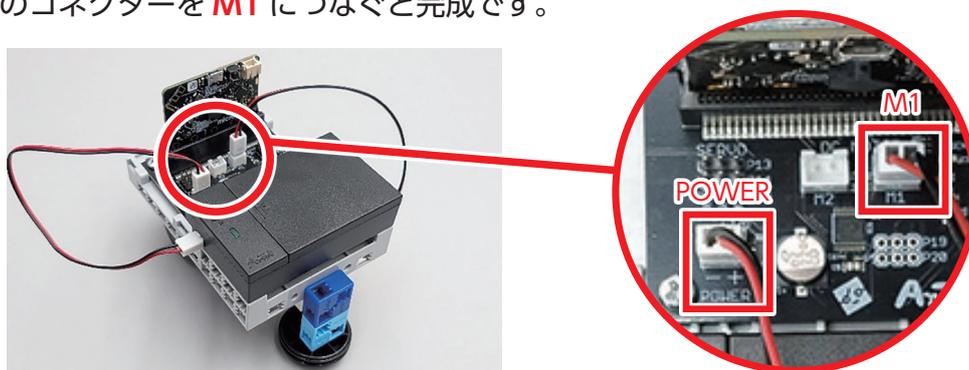
- 6 5 に 4 を<sup>ず</sup>図のように取り<sup>つ</sup>付けましょう。



7 6に2を図のように取り付けましょう。



8 電池ボックスを図の位置に乗せ、電池ボックスのコネクターをPOWERに、DCモーターのコネクターをM1につなぐと完成です。

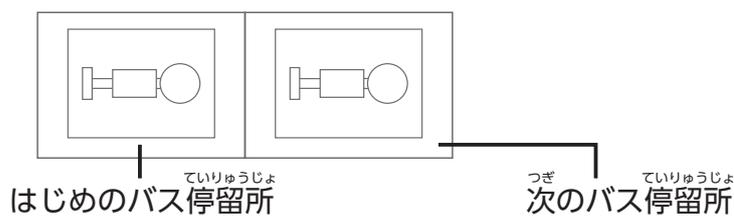


### 挑戦しよう

組み立てたロボットカーを決まった距離だけ走らせてみます。

コース①→コース②の順番で、ロボットカーがはじめのバス停留所から次のバス停留所まで走って止まるようにプログラミングしてみましょう。

#### コース①



#### コース②



※各コースはA4サイズの紙をつないで製作します。

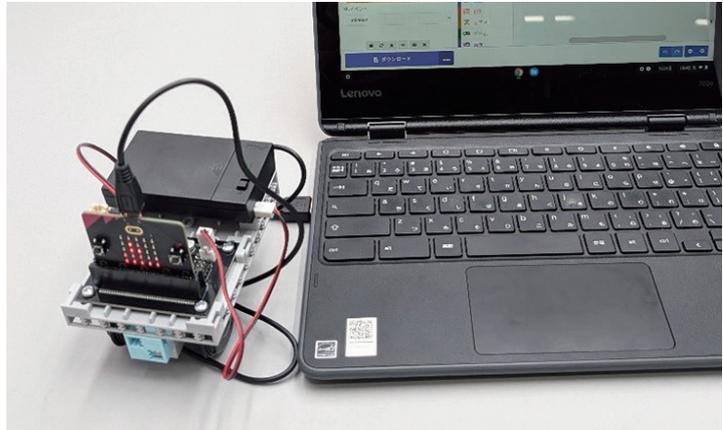
※バス停留所のイラストは巻末資料をコピーして使用できます。

プログラムの作り方は次のページから確認しましょう。

## 2 パソコンと micro:bit を通信させよう

パソコンでつくったプログラムを micro:bit に送る準備をしましょう。

- 1 micro:bit とパソコンを USB ケーブルでつなぎましょう。



- 2 ... にマウスカーソルをかざし、micro:bit が接続されていることを確認しましょう。



## 3 コース①に挑戦しよう

- 1 はじめにロボットカーが 0.1 秒間前に走るプログラムをつくります。  
図のようにブロックを並べましょう。



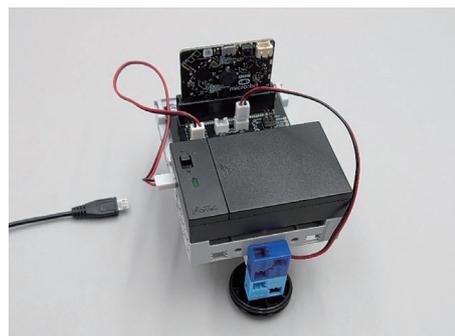
はや 速さは 1023 で走らせる

- 2 つぎ ていりゅうじょ と はし じかん よそう  
次のバス停留所で止まるまでにロボットカーが走る時間を予想して、一時停止 (ミリ秒) 100 の数字を変えましょう。

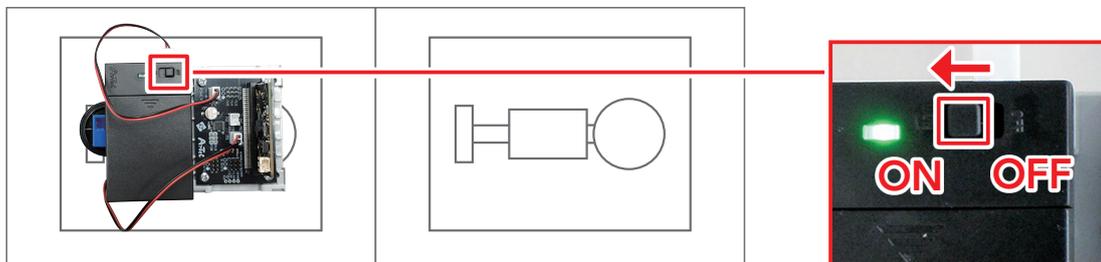


- 3 ダウンロード をクリックしましょう。

- 4 ユーエスピー ケーブルを外しましょう。



- 5 はじめのバス停留所にロボットカーを置きましょう。  
電池ボックスのスイッチをオンにするとプログラムが実行され、ロボットカーが走ります。



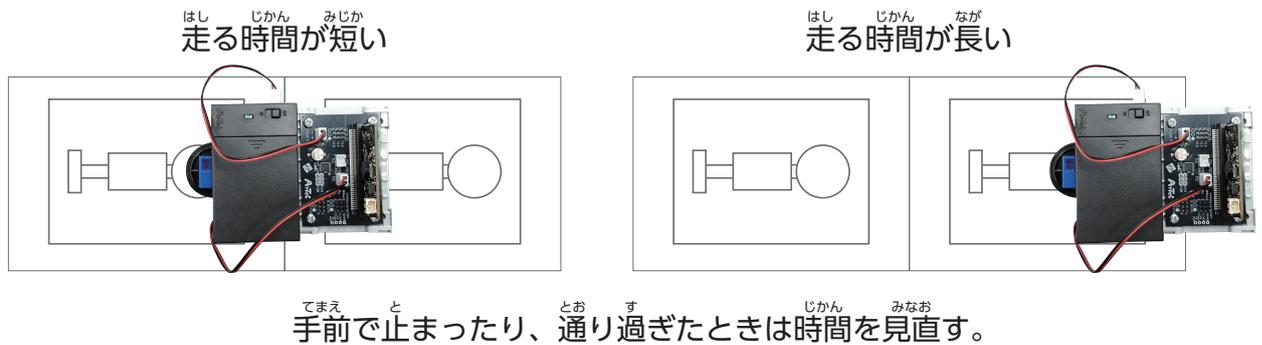
※もう一度初めから走らせたいときは、micro:bit のリセットボタンを押しましょう。



6 うまく次のバス停留所で止まらなかったときは、走る時間を見直して、プログラムを修正し、もう一度挑戦してみましょう。

プログラムを修正したら、もう一度 [ダウンロード](#) をクリックして動作を確認しましょう。

また、成功したときの時間を下の枠に記入しておきましょう。



コース①で次のバス停留所で止まるまでに走らせた時間 \_\_\_\_\_ 秒

## 4 コース②に挑戦しよう

コース①の結果を考えて、できるだけ1回の時間の調整で成功させてみましょう。

また、成功したときの時間を下の枠に記入しましょう。

コース②で次のバス停留所で止まるまでに走らせた時間 \_\_\_\_\_ 秒

### 発表しよう

コース②でロボットカーを走らせる時間を調整するときに考えた手順を発表しましょう。

### 片付け

次の章では今回とちがう形の自動車を組み立てます。部品を分解して、箱に片付けましょう。

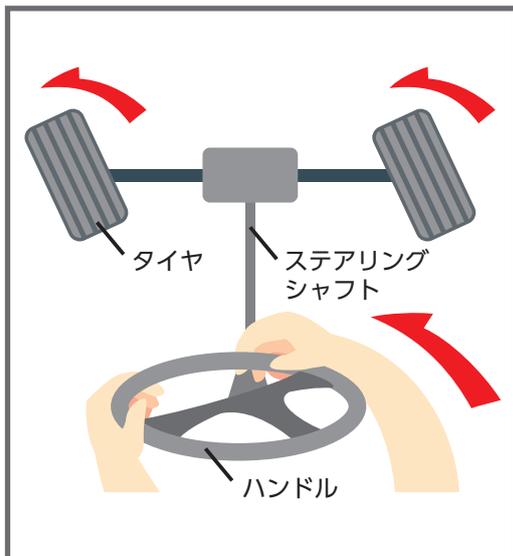
片付けるときに、電池ボックスのスイッチをオフにするのを忘れないようにしましょう。

# 3章

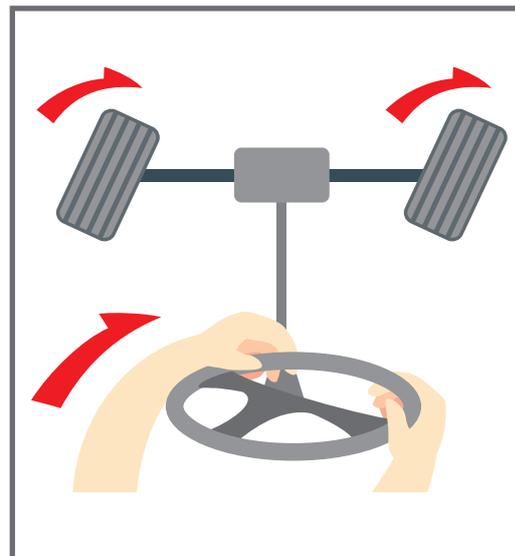
## 自動車が曲がる仕組み

自動車で曲がった道を走るときや交差点などで右や左に曲がるときは、ハンドルを操作することでタイヤの向きを変えて走らせています。

左に曲がる時



右に曲がる時

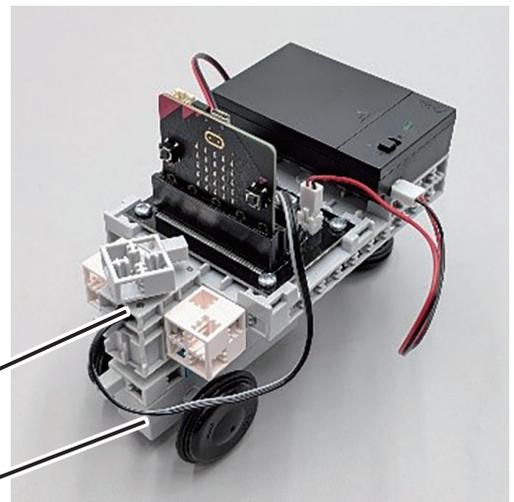


この章では自動車と同じようにタイヤの向きを変えて走るロボットカーをつくります。

micro:bit にタイヤの向きを変える命令をプログラミングして、ロボットカーの走る向きを変えてみましょう。

タイヤの向きを変えるためのモーター (サーボモーター)

タイヤを回すためのモーター (DC モーター)



# サーボモーターを使ってロボットカーを組み立てよう

タイヤの向きを変える仕組みにはサーボモーターを使います。

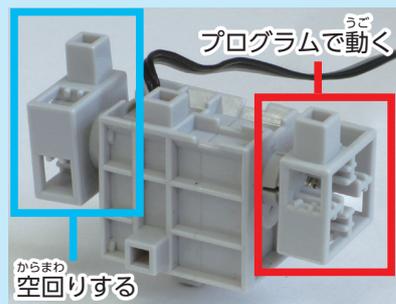
DC モーターの動きで前後に走り、サーボモーターの動きで走る向きが変わるロボットカーを組み立てましょう。

## サーボモーターってなに？

プログラムで回る角度を決めて動かすモーターです。

回る角度は0度から180度の間で指定します。

手でゆっくり回したときに重たく感じる側がプログラムで動きます。



**注意**

無理やり回したり、激しく動かしたりせずに、ゆっくりと手で回しましょう。

## 使うパーツ



micro:bit (本体) × 1



micro:bit 拡張ボード × 1



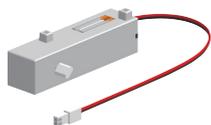
電池ボックス × 1



電池ボックスのコード × 1



USBケーブル × 1



DC モーター × 1



DC モーター接続パーツ × 2



タイヤ × 3



タイヤゴム × 2



サーボモーター × 1



ブロック 基本四角白 × 2

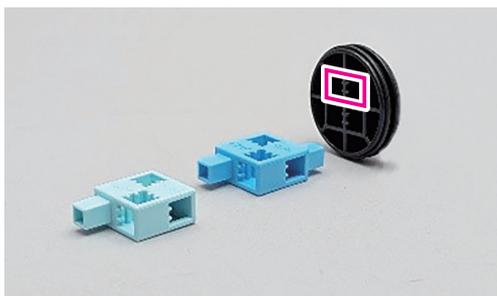


ブロック ハーフC 薄水 × 3

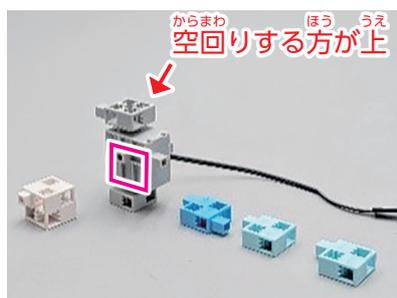


ブロック ハーフD 水 × 2

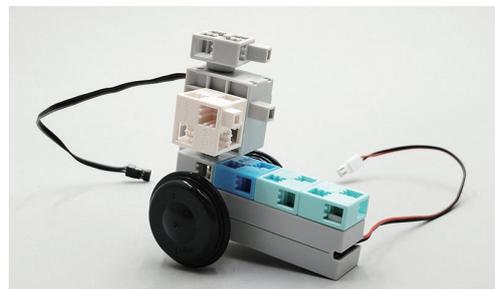
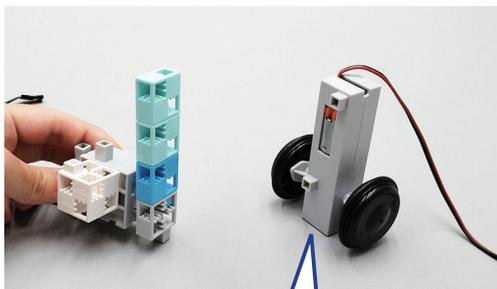
- 1 ブロックを図のように組み立てましょう。(向きに注意しましょう)



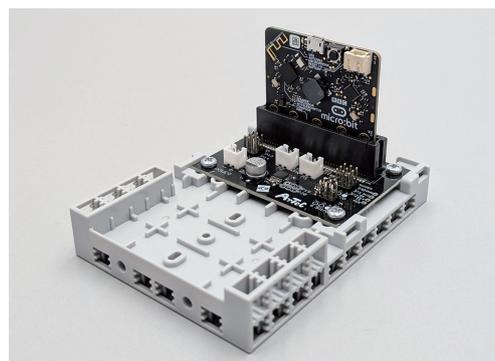
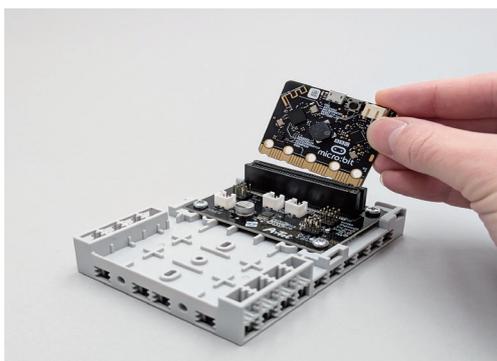
- 2 サーボモーターとブロックを図のように組み立てましょう。



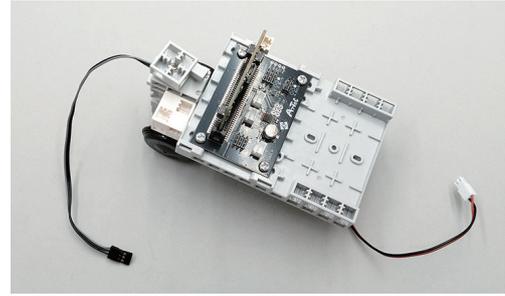
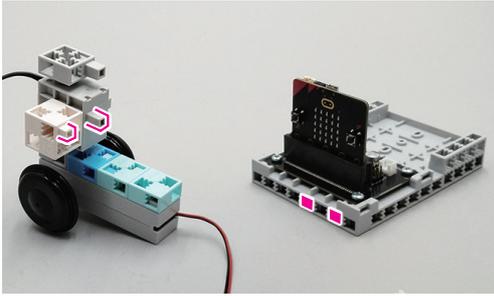
- 3 ディーシー DC モーターに、2 を図のように取り付けましょう。



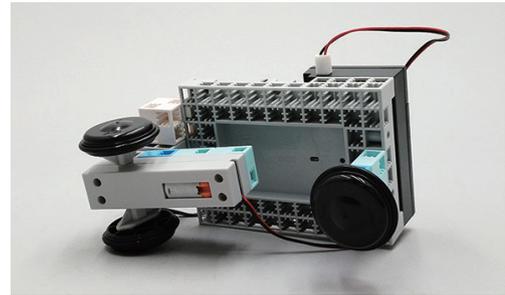
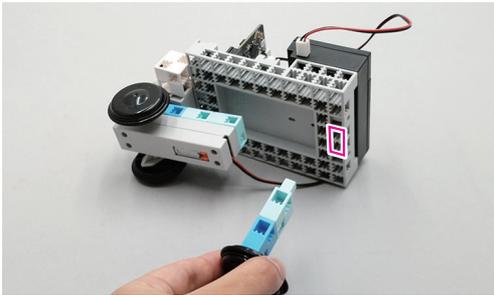
- 4 マイクロビット 本体を裏返して金色の部分 (エッジコネクタ) を拡張ボードの黒い部分に差し、押し込みましょう。



5 <sup>かくちょう</sup> 拡張ボードの土台に <sup>どだい</sup> ③ を図のように取り付けましょう。

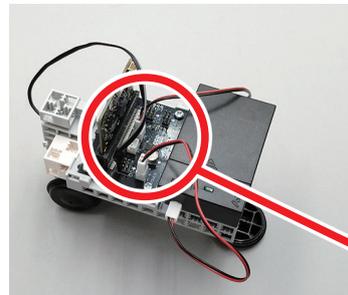
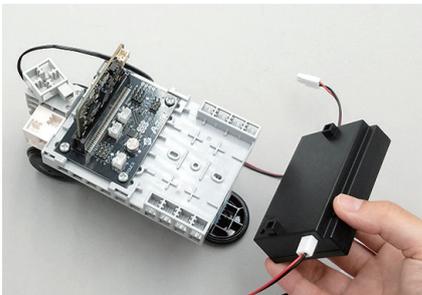


6 ⑤ に <sup>ず</sup> ① を図のように取り付けましょう。

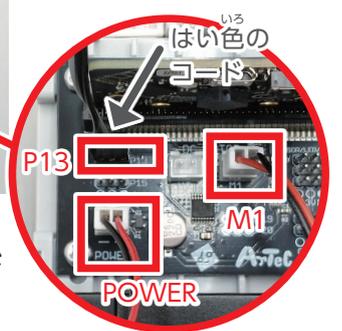


7 <sup>でんち</sup> 電池ボックスを図の位置にのせましょう。

<sup>でんち</sup> 電池ボックスのコネクターを **POWER** に、<sup>ディーシー</sup> DC モーターのコネクターを **M1** に、<sup>サー</sup> サーボモーターのコネクターを **P13** につなぐと <sup>かんせい</sup> 完成です。

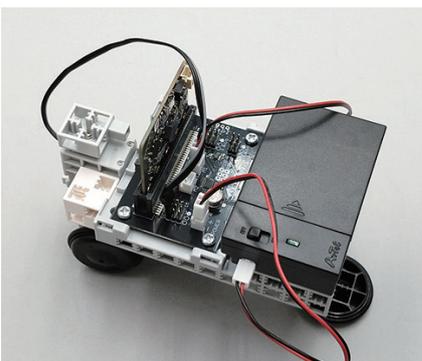


<sup>ちゅうい</sup> 注意：  
サーボモーターのコネクターのつなぎ方

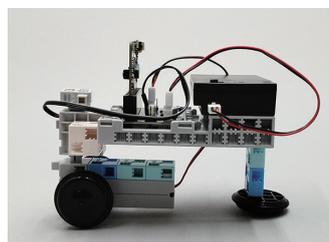


⚠ <sup>いろ</sup> はい色のコード <sup>ちゅうい</sup> の向きに注意

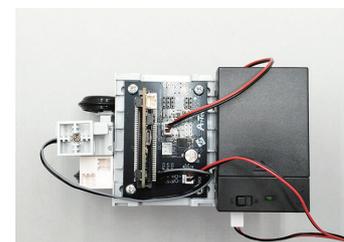
8 <sup>かんせい</sup> 完成！



よこ横



うえ上

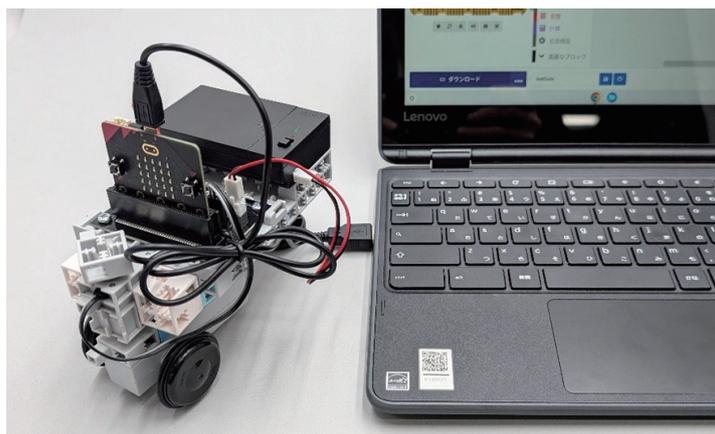


# ロボットカーの走る向きを変えてみよう

## 1 パソコンと micro:bit を通信させよう

パソコンでつくったプログラムを micro:bit に送る準備をしましょう。

- 1 micro:bit とパソコンを USB ケーブルでつなぎましょう。



- 2 ... にマウスカーソルをかざし、micro:bit が接続されていることを確認しましょう。



## 2 サーボモーターの動作を確認しよう

プログラムをつくり、サーボモーターを動かします。

ArtecRobo の中にある「Motor」のサーボモーター P13 を 0 度にする がサーボモーターを動かすためのブロックです。

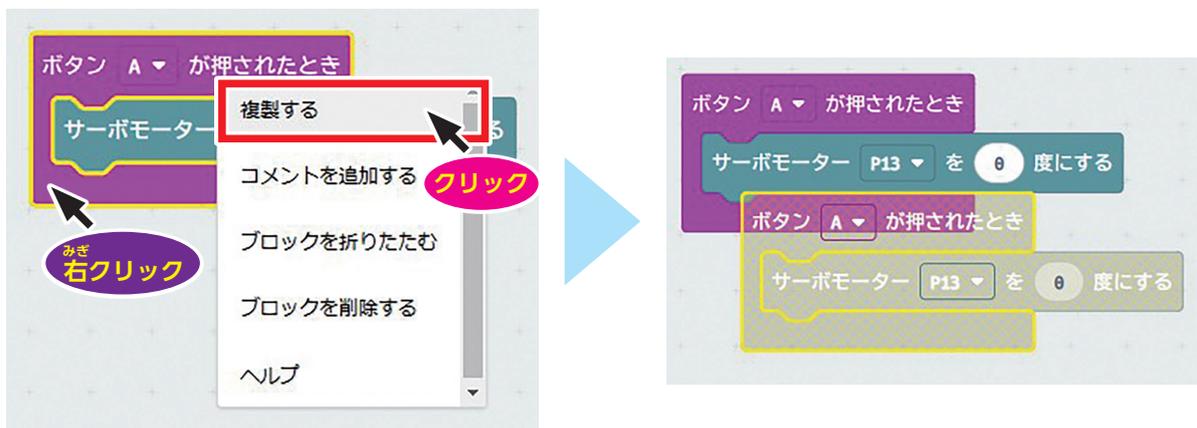
サーボモーター P13 を 0 度にする ... サーボモーターの回る位置 (角度) を決めて動かします。

A、B ボタンを押して、サーボモーターの角度を変えられるプログラムを作成しましょう。

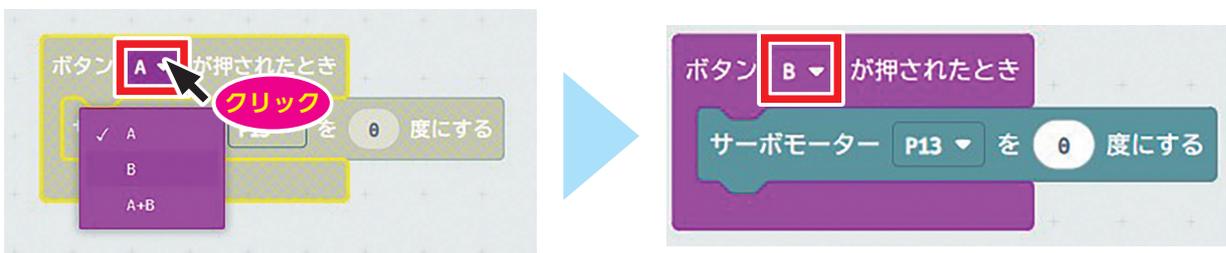
- 1 サーボモーター P13 を 0 度にする をドラッグして並べ、ボタン A が押されたとき で囲みましょう。



- 2 ボタン A が押されたとき の上で右クリックをして、表示されたウィンドウから「複製する」をクリックしましょう。



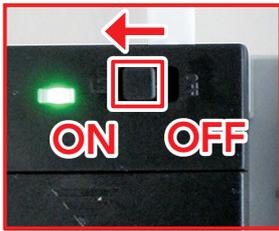
- 3 複製した ボタン A が押されたとき の A をクリックして「B」に変えましょう。



- 4 下の図のように数字を変えましょう。

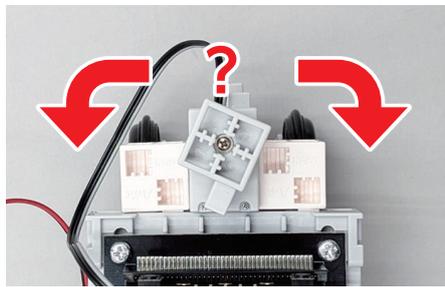


- 5 <sup>でんち</sup>電池ボックスのスイッチをオンにして、[ダウンロード](#) <sup>どうさ</sup>をクリックし動作を確認しましょう。

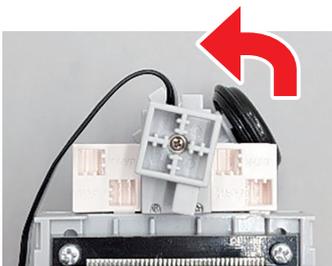
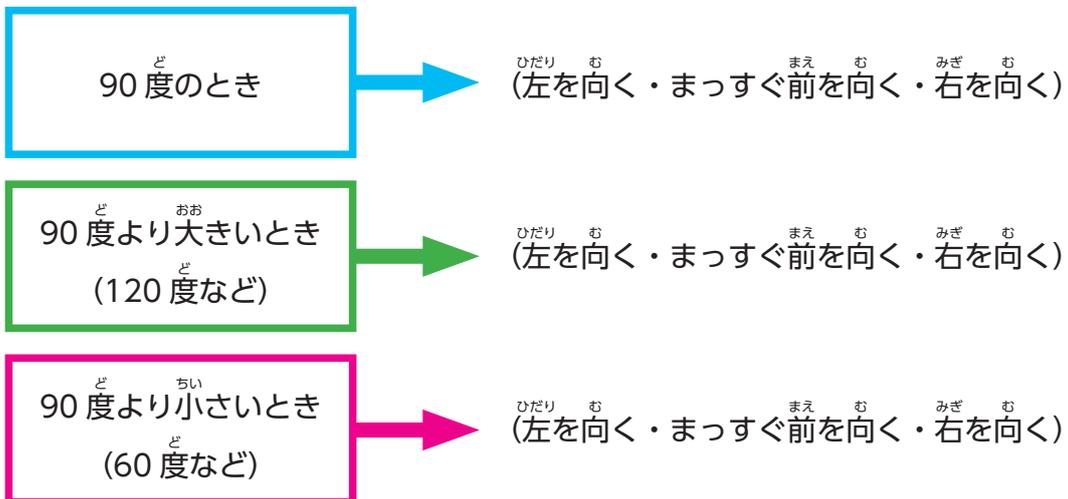


<sup>ディーシー</sup>DC モーターと同じように、サーボモーターを動かすためには電池が必要です。

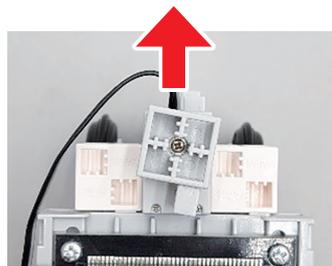
- 6 <sup>エー</sup> A、<sup>ビー</sup> B ボタンを押すとサーボモーターの角度が変化します。どのように動かを確認しましょう。



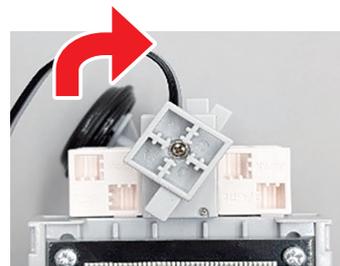
- 7 <sup>エー</sup> A、<sup>ビー</sup> B ボタンを押したときに動くサーボモーターの角度をいろいろな角度に変えて、そのときのタイヤの向きを確認しましょう。  
数字を変えるたびに、[ダウンロード](#) <sup>どうさ</sup>をクリックして動作を確認しましょう。



ひだり <sup>む</sup> タイヤが左を向く



ひだり <sup>む</sup> タイヤがまっすぐ前を向く



みぎ <sup>む</sup> タイヤが右を向く

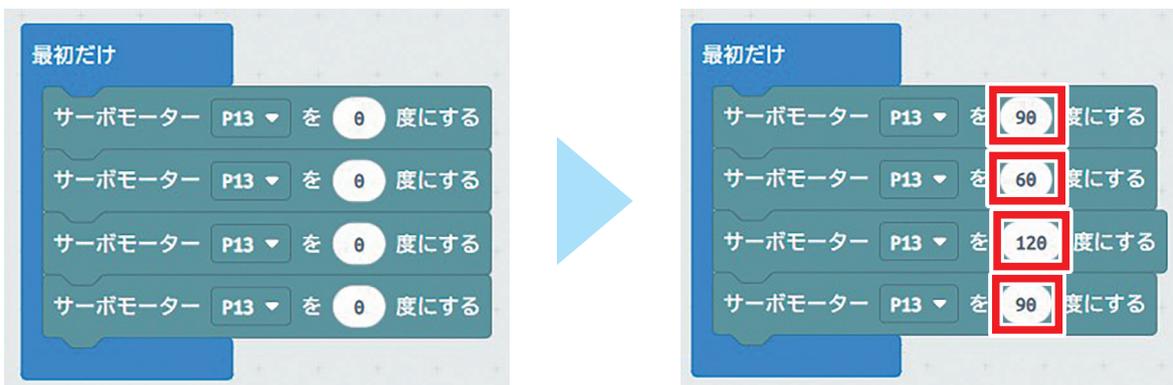
- 8 7 <sup>かくにん</sup>で確認したサーボモーターの角度とタイヤの向き<sup>む</sup>の関係を踏まえて、タイヤを次<sup>つぎ</sup>のように動か<sup>うご</sup>してみましょう。

### タイヤの動か<sup>うご</sup>し方<sup>かた</sup>

まっすぐ前<sup>まえ</sup>を向<sup>む</sup>く ⇒ 左<sup>ひだり</sup>を向<sup>む</sup>く ⇒ 右<sup>みぎ</sup>を向<sup>む</sup>く ⇒ まっすぐ前<sup>まえ</sup>を向<sup>む</sup>く

下<sup>した</sup>の図<sup>ず</sup>のようにブロックをつないで  で囲<sup>かこ</sup>み、それぞれ角度<sup>かくど</sup>を変<sup>か</sup>えましょう。  
1 回<sup>かい</sup>の動作<sup>どうさ</sup>で順番<sup>じゅんばん</sup>にタイヤの向き<sup>む</sup>が変<sup>か</sup>わるようにしてみます。

 をクリ<sup>く</sup>ックして、動作<sup>どうさ</sup>を確認<sup>かくにん</sup>しましょう。  
思<sup>おも</sup>った通<sup>とお</sup>りにタイヤの向き<sup>む</sup>は変<sup>か</sup>わるでしょうか。

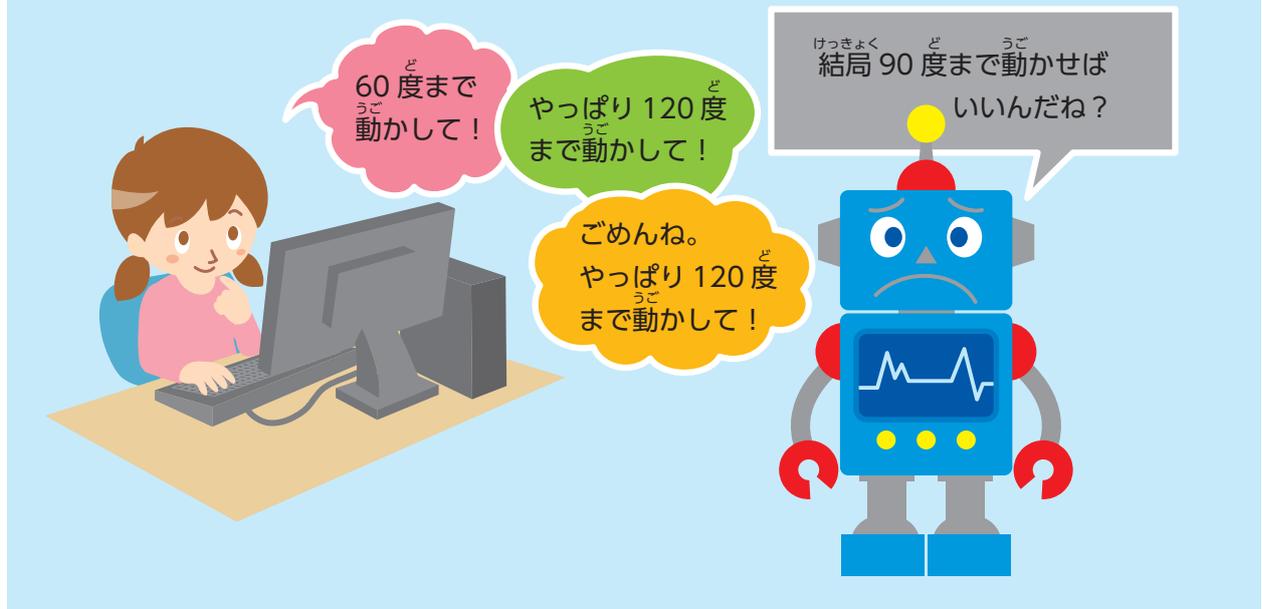


じつ  
実はこのままではタイヤの向き<sup>む</sup>は変<sup>か</sup>わりません。

では、どうしてタイヤの向き<sup>む</sup>は変<sup>か</sup>わらなかつたのでしょうか。

## 8 のプログラムではうまく動かなかった理由

プログラムは **一時停止 (ミリ秒) 100** などでも待たなければ、次々と命令が micro:bit に送られていきます。つまり、前の命令の角度まで動き終わらないうちに次の命令が送られてくるため、結局は最後に送られた命令の角度にだけ動くことになってしまいます。



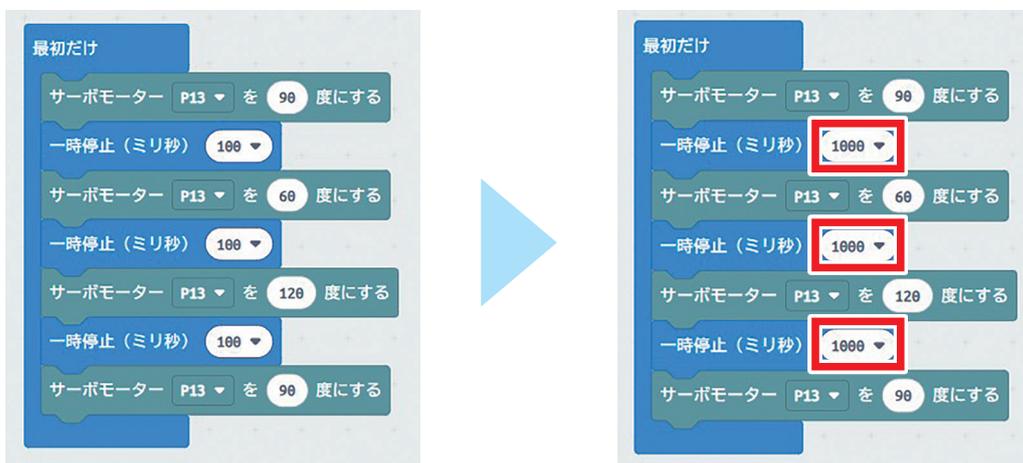
つまり、それぞれの命令の間に待つ時間がなかったのでタイヤの向きが変わらなかったのです。

では、次はそれぞれの命令の間に待つ時間を入れてみましょう。

9 それぞれのブロックの間に **一時停止 (ミリ秒) 100** をつなぎ、数字を「1000 ミリ秒 (1 秒)」に変えます。

ダウンロード

をクリックして動作を確認しましょう。



今度は1秒 (1000 ミリ秒) ごとにタイヤの向きが変わりましたね!

### 3 向きを変えながら走らせてみよう

2 でつくったプログラムに DC モーターの動きを追加してタイヤを回すと、向きを変えながら走るプログラムになります。

1 右の図の位置に DC モーターの動かしかたを命ずるブロックを追加しましょう。

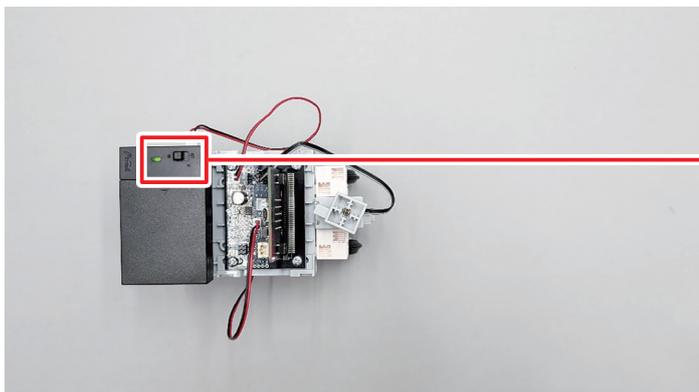


2 電池ボックスのスイッチをオフにします。



3 [ダウンロード](#) をクリックしましょう。

4 USB ケーブルを外し、広い場所にロボットカーを置きます。  
電池ボックスのスイッチをオンにして走らせてみましょう。

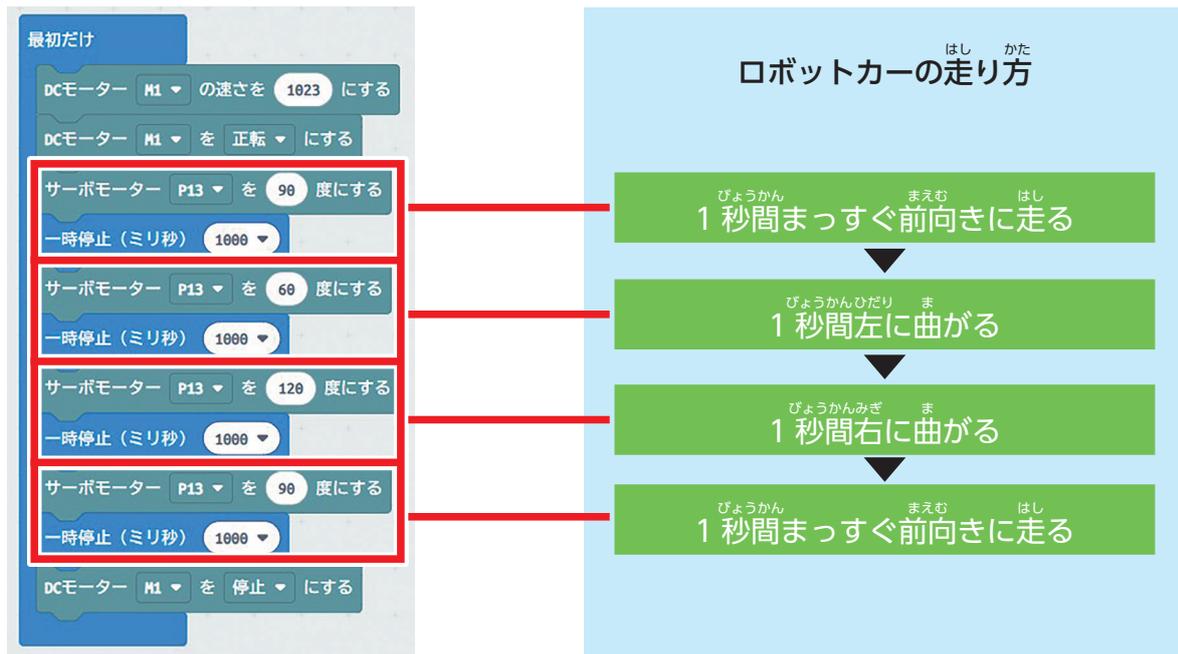


※もう一度初めから走らせたいときは、micro:bit  
のリセットボタンを押しましょう。

リセットボタン



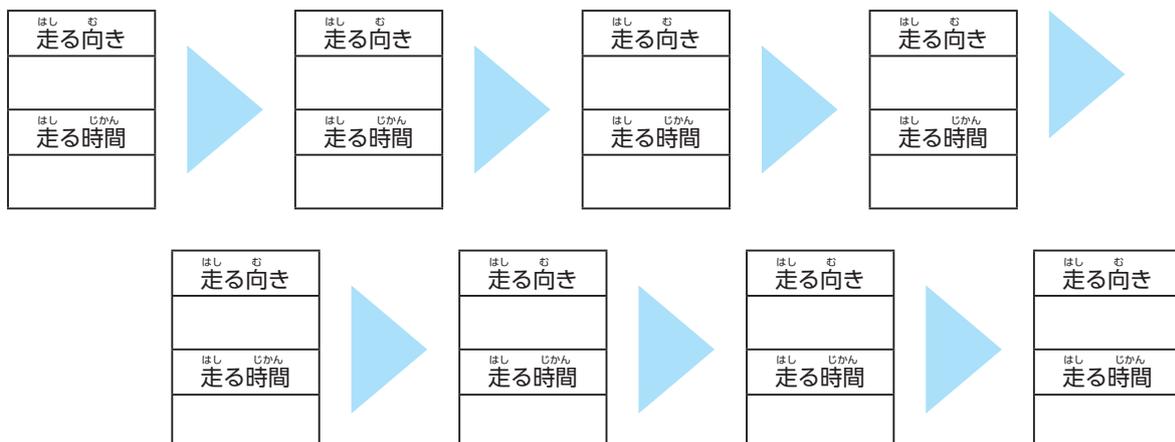
つくったプログラムではロボットカーが次の順番で向きを変えて走ります。  
それぞれの命令と走る向き、その時間の関係を確認しておきましょう。



## やってみよう

自分で走り方を考えてプログラムをつくろう！

ロボットカーをどのような順番で向きを変えて走らせるのかを考えて、自分でプログラムをつくってみましょう。



## ここまででつくったプログラムを保存しましょう。

プログラムを保存する手順



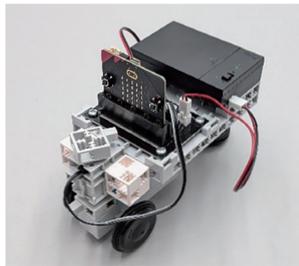
## 片付け

この章で組み立てたロボットカーは、次の章でもつかいます。そのまま箱に入れて、次の授業まで保管しておきましょう。また、電池ボックスのスイッチをオフにするのを忘れないようにしましょう。

# 4章

## 自動車の自動走行システム

### つか 使うパーツ



3章で組み立てたロボットカー



ユーエスピー  
USB ケーブル × 1

この章では前回つくったロボットカーをつかって、乗客を目的地まで送るロボットタクシーのプログラムに挑戦します。

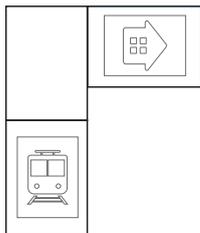
乗客を駅（スタート地点）から家（ゴール地点）まで無事に送り届けてあげましょう。

### 挑戦しよう

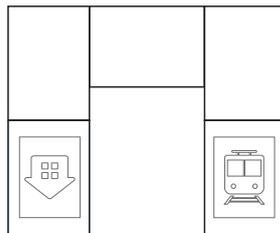
次の①～③のコースに順番に挑戦してみましょう。

うまくいかないときは 36・37 ページを確認してプログラムを修正しましょう。

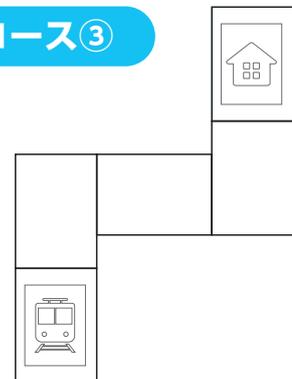
#### コース①



#### コース②



#### コース③

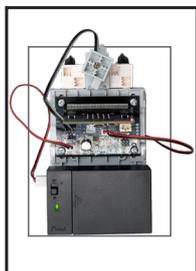


※各コースは A4 サイズの紙をつないで製作します。

※駅や家のイラストは巻末資料をコピーして使用できます。

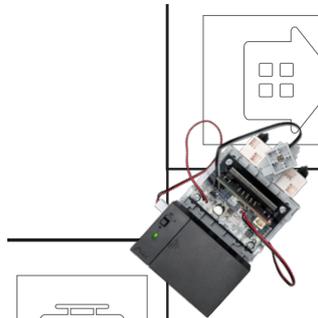
### ルール①

ロボットカーは駅の枠の  
中からスタートさせます。



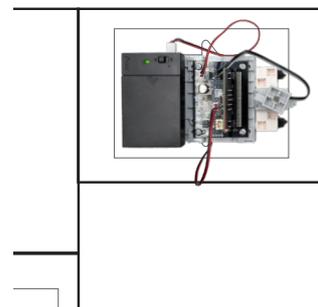
### ルール②

途中でコースから出てはい  
けません。



### ルール③

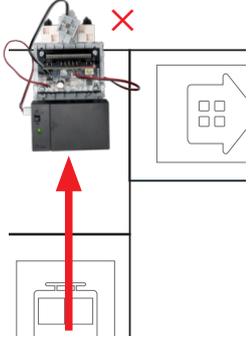
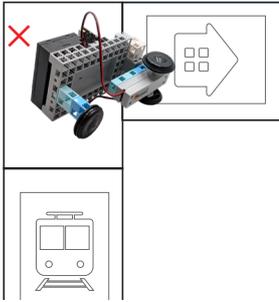
家の枠の中で停止できたら  
クリアです。



## つまづいたときに確認しよう

コースをロボットカーがうまく走らないときは、次のことを確認してプログラムを見直しましょう。

つまづいたこと	つまづいた理由	見直すところ
<p>反対向きに曲がる</p>	<p>タイヤが反対の方向を向いている</p>	<p>テキストの 29 ページを振り返し、サーボモーターの角度を見直す</p> <p>右や左に曲がる時のサーボモーターの角度はどうなっていたかな？</p>
<p>曲がり続けてコースから外れる</p>	<p>曲がる時間が長い</p>	<p>テキストの 33 ページを振り返し、曲がる時間を見直す</p> <p>右や左に曲がる時間はどこで決めていたかな？</p>

つまづいたこと	つまづいた理由	みなお見直すところ
<p>まっすぐ<sup>はし</sup>に走り続けてコー<sup>つづ</sup>スから外れる</p> 	<p>まっすぐ<sup>はし</sup>に走る じかん<sup>なが</sup>時間が長い</p>	<p>テキストの33ページを振り返り、 まっすぐに走る時間を見直す</p>  <p>まっすぐに走る時間はどこで決めていたかな？</p>
<p>ま<sup>たお</sup>曲がる時に倒れる</p> 	<p>タイヤが<sup>おお</sup>大きく右<sup>みぎ</sup> ひだり<sup>むか</sup>や左に向いている</p>	 <p>タイヤの向きを小さくするにはサーボモーターの角度をどのように変えるとよいかな？</p>

はっぴょう  
発表しよう

コースを走らせたときに起きた問題と、そのときにどのようにプログラムを修正したことでクリアできるようになったのかを下<sup>した</sup>の表<sup>ひょう</sup>にまとめて発表<sup>はっぴょう</sup>してみましょう。

ちょうせん 挑戦した コース	お 起きた問題 <sup>もんだい</sup>	どのようにプログラムを修正したか <sup>しゅうせい</sup>

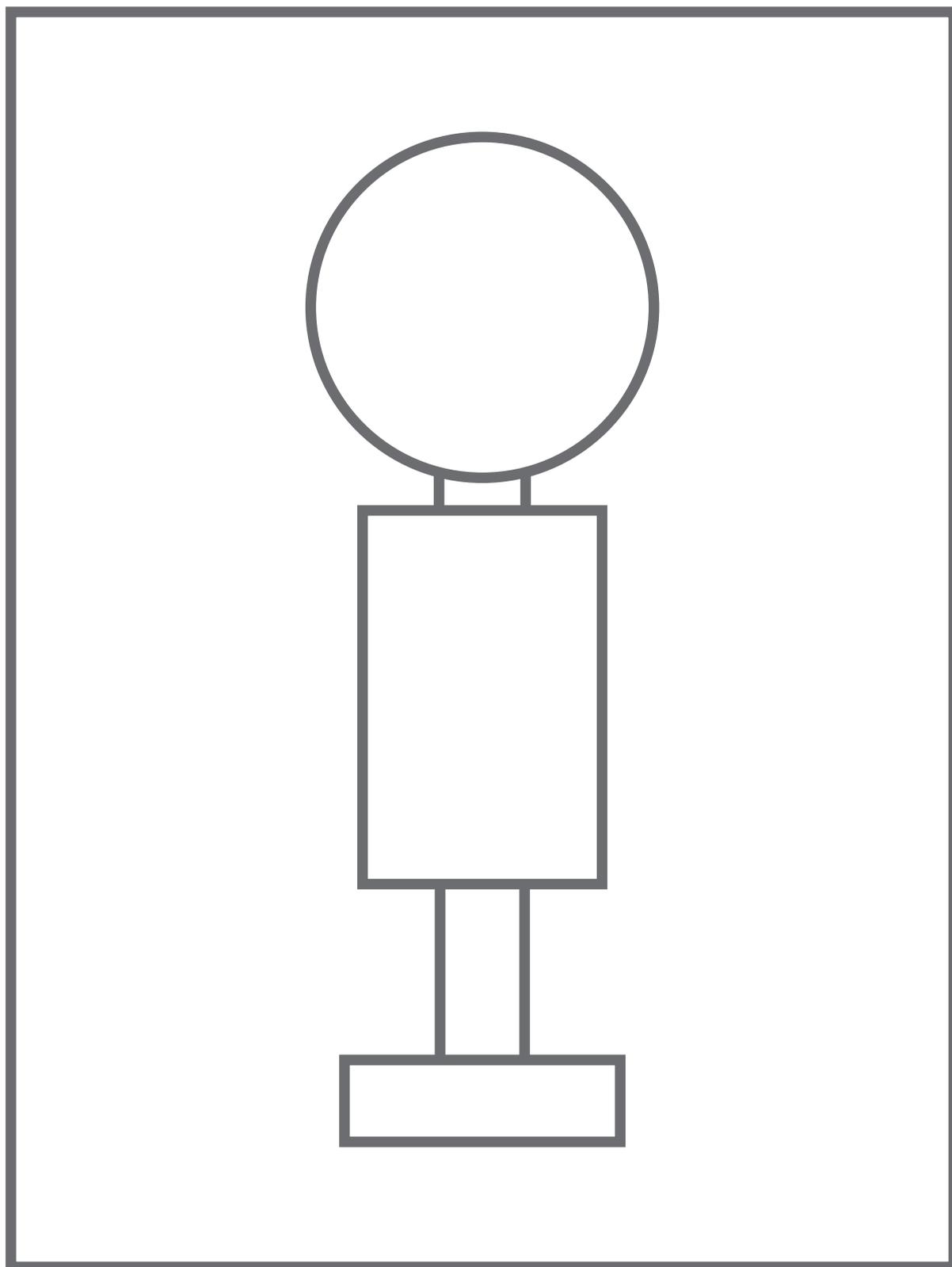
## ここまででつくったプログラムを保存しましょう。

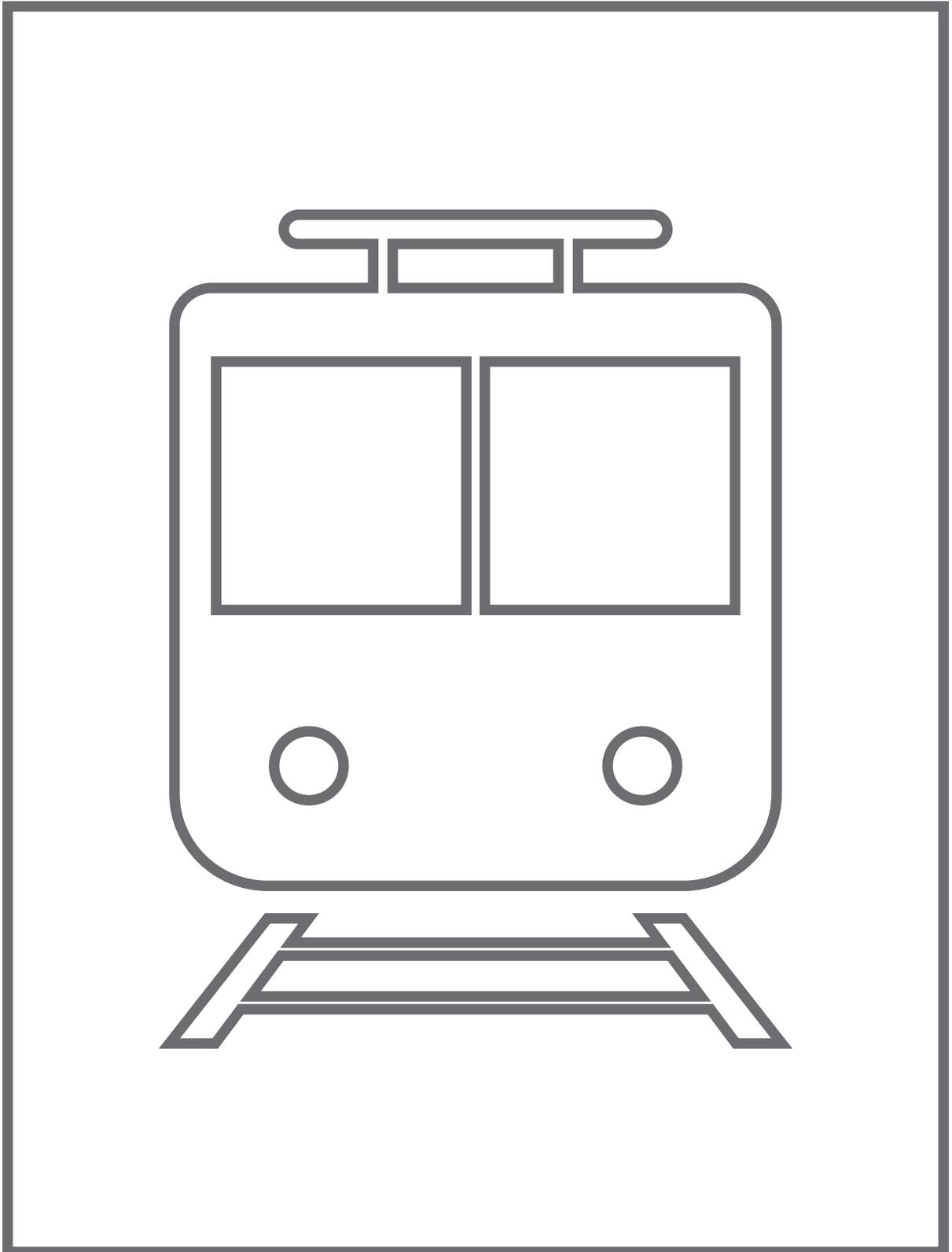
プログラムを保存する手順



## 片付け

片付けるときに、電池ボックスのスイッチをオフにするのを忘れないようにしましょう。







×モ

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.

