

ロボットの教科書

▶ アドバンスコース ◻

キカイ生物「バグモジョラ」

4日目に以下のものを使用しますので、ご用意ください。

- ・ ライントレースをするための
ライントレースコース
もしくは幅 1.9cm 以上の
黒ビニールテープ
- ・ タイム計測のための
ストップウォッチ



ロボット見本を講師が
必ず作っておいてください。

今回の図面は1枚・片面印刷です。

※「バグモジョラ」基本製作のための講師用手順書が、「MANACBOOK」に掲載されています。

★第1回授業日	2023年	8月	日
★第2回授業日	2023年	8月	日
★第3回授業日	2023年	9月	日
★第4回授業日	2023年	9月	日

講師用

授業のはじめに、なまえ・授業日を必ず記入させるよう指導してください。
なまえ _____

2023年8・9月授業分

オリジナルロボットキットを正しく安全に使うために

● パーツを口に入れたり、飲み込んではいけません。

● パーツの差し込み・取り外しの時に、かたい場合は、ブロック外しを使うか、先生に手伝ってもらいましょう。

● 新しい電池と古い電池を混ぜて使わないでください。

● 長い時間動かさない時には、バッテリーボックスから電池をぬいておきましょう。

● ぬれた手で電気部品をさわってはいけません。

● 回転しているモーターを手で止めてはいけません。

● 電気部品は、分解・改造してはいけません。

● 電気部品をはさみやカッターなどで傷つけたり、ブロックではさんだり、電池やケーブルなどをはんだ付けしたり、無理な力が加わった状態で使用してはいけません。

● 電気部品から出ているケーブルをきつく折り曲げたり、引っばったり、ふり回したりしないでください。

● スライドスイッチは必ずゆっくりと操作してください。

● 組み立てたロボットは、不安定な場所、雨の中や、床がぬれている場所で動かしてはいけません。

● 電気部品のプラグをぬき差しする時は、プラグ部分を持って行ってください。

オリジナルロボットキット 使用上の注意

以下の点をお子様にご注意ください。

- ロボットの組み立ては、十分なスペースを確保し、安全にゆとりある作業ができる環境で行ってください。
- 電池、バッテリーボックス／スライドスイッチ、ケーブルを破損するような行動は絶対にしないでください。はさみやカッターなどで傷つけたり、ブロックではさんだり、電池やケーブルなどをはんだ付けしたり、無理な力が加わった状態での使用はしないでください。異常が起これば、直ちに使用をやめてください。

【ブロックパーツ】

- 使用前に、全てのパーツがそろっていることを確認してください。
- ケースの中にはたくさんのブロックが入っています。パーツの出し入れは、必ず（専用の）箱や入れ物の中で行ってください。小さいパーツも多いので、紛失に気を付けてください。
- 小さなパーツを飲みこむと窒息や体調不良などのおそれがあります。大人の方がいるところで使用してください。
- パーツの差し込み時や取り外し時に大変かたくなっている場合があります。歯でかんんだり、爪ではさんだりせず、ブロック外しを使うか、大人の方と一緒に取り外してください。けがのおそれがあります。
- ブロックパーツを投げたり、たたいたりしないでください。パーツの破損やけがのおそれがあります。
- ギアを組み立てる時は、必ずたがいの歯がしっかりと噛み合うようにしてください。噛み合わせが悪いと、モーターやギアが破損するおそれがあります。

【電気部品】 ※モーター、電池、スライドスイッチ、センサー、ケーブルの注意事項です。

- バッテリーボックスに電池を入れる時は、必ず(+)と(-)を間違わないように入れてください。電池は誤った使い方をすると、発熱、破裂、液漏れのおそれがあります。
- バッテリーボックス、モーター、センサーから出ているケーブルをきつく折り曲げたり、引っ張ったり、投げたり、ふり回したりしないでください。電気回路の断線やショートによる火災、発熱、破損のおそれがあります。

- 新しい電池と古い電池を混ぜて使用したり、種類・銘柄の異なる電池を混ぜて使用しないでください。モーターが破損したり、電池が発熱、破裂、液漏れしたりするおそれがあります。
- 長時間（1ヶ月以上）使用しない場合は、バッテリーボックスから電池を全て取り外してください。電池が発熱、破裂、液漏れするおそれがあります。
- ぬれた手で電気部品をさわらないでください。感電やけがのおそれがあります。
- 回転しているモーターを手で止めないでください。けがをしたり、モーターの断線や発熱、破損のおそれがあります。
- スライドスイッチは必ずゆっくりと電源 ON（左）、OFF（真ん中）と操作してください。すばやく動かすとスイッチの破損やモーターの破損のおそれがあります。
- 全ての電気・電子部品は分解しないでください。また、はんだごてによる加熱などの加工は行わないでください。分解や加工は故障や、それにもなう感電、火災、発熱のおそれがあります。
- センサー、ケーブル類を差し込んだり、ぬいたりする場合は必ずプラグ部分を持って行ってください。

【動作中】 ※ロボットを組み立てた後の注意事項です。

- ブロックによる組み立てキットなので、動作させた結果、衝撃や大きな力がブロックにかかることで、組み立てたパーツが外れるおそれがあります。
- 組み立てたロボットを雨の中や床がぬれている場所、温度や湿度が高い場所で動作させないでください。感電やショートによって火災のおそれがあります。
- 不安定な場所では動作させないでください。バランスがくずれたり、たおれたり、落下したりすることで、けがのおそれがあります。
- スライドスイッチやセンサーに大きな力をかけたり、すばやく動かしたりしないでください。スイッチ、センサーの破損、誤作動のおそれがあります。

オリジナルタブレットを正しく安全に使うために

■タブレットとロボットのケーブル接続方法

※注：短いケーブルの方をタブレットに接続してください。逆につなぐと正しく作動しません。



必ず付属のケーブル、アダプターを使用してください。

■タブレットと電源アダプターのケーブル接続方法

USB ケーブルは真っ直ぐ引き抜きましょう。



《タブレットを安全に使うために》

- つくえの上など平らな場所で使ってください。不安定な場所や歩きながら使ってははいけません。
- 画面をとがったものやかたいものでたたかないようにしましょう。
- 熱くなったり、変な音やにおいがしたり、タブレットがふくらんだりした場合は、すぐに使うのをやめて先生に知らせてください。

- 保管する時には温度やしつ度の高い場所に置かないでください。
- よごれた時はやわらかく、かわいた布で軽くふき取ってください。
- ※その他はテキストや、タブレット取扱説明書などを参照してください。



水にぬらさない。ぬれた手でさわらない。



上にものをのせない。落とさない。



オリジナルタブレット 使用上の注意

以下の点をお子様にご注意ください。

【警告】

＜異常や故障した時＞火災や感電などの原因となります。

- 煙が出たり、異臭がした場合は、ただちに AC 電源アダプター、もしくは USB ケーブルを外してください。
- 本体内部に水が入ったり、濡れたりしないようご注意ください。内部に水や異物が入ってしまった場合は、ただちに AC 電源アダプター、もしくは USB ケーブルを外してください。
- 本体を落としたり、破損した場合は、ただちに接続ケーブルを外してください。
- コードが傷んだり、AC 電源アダプターが異常に熱くなった場合は、ただちに接続を解除してください。

＜ご使用になる時＞火災や故障、感電の原因となります。

- 風呂場、シャワー室等では使用しないでください。
- 静電気の発生しやすい場所で使用する場合は十分注意してください。
- ぐらつく台の上や傾いたところ等、不安定な場所や振動のある場所に置かないでください。本体が落下してケガの原因となります。
- 金属類や花瓶、コップ、化粧品などの液体が入らないように、上に物を置かないでください。
- 修理、改造、分解をしないでください。点検や調整、修理はサポート窓口にご依頼ください。
- 金属類や紙などの燃えやすい物が内部に入ったり、端子部に接触しないよう、本体内部に異物を入れないでください。特に小さなお子様のいるご家庭ではご注意ください。
- 雷が鳴りだしたら、本製品には触れないでください。

＜ディスプレイについて＞

- ディスプレイを破損し、液漏れした場合には、顔や手などの皮膚につけないでください。失明や皮膚に障害を起こす原因となります。液晶が目や口に入った場合には、ただちにきれいな水で洗い流し、医師の診断を受けてください。また、皮膚や衣類に付着した場合は、ただちにアルコールなどで拭き取り、石鹸で水洗いしてください。
- タッチパネルの表面を強く押したり、爪やボールペン、ピンなど先のとがったもので操作しないでください。タッチパネルが破損する原因となります。

その他、ご使用前にタブレットの取扱説明書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。取扱説明書は大切に保管し、わからないことや不具合が生じた時にお役立てください。

【注意】

＜ご使用になる時＞火災や故障、感電の原因となります。

- 長期間ご使用にならない場合は、安全のため AC 電源アダプターをコンセントから抜いてください。
- 濡れた手で AC 電源アダプターを抜き差ししないでください。
- タブレットから異音が出た場合は使用を中止してください。
- タブレットやコードなどを傷つけたり、ねじったり、引っ張ったり、加熱したりしないでください。
- タブレットの上に物を載せたり、本来の目的以外に使用しないでください。
- タブレットに衝撃を与えないでください。

＜保管される時＞

- 温度の高い場所に置かないでください。直射日光の当たる場所やストーブのそばなどに置くと、火災などの原因となります。また、部品の劣化や破損の原因となります。
- 高温多湿の環境や、油煙、ホコリの多い場所に置かないでください。タブレットの故障や、感電や火災の発生するおそれがあります。
- 換気の悪い場所に置かないでください。熱がこもり、タブレットの変形や故障、火災の発生するおそれがありますので、押入れや箱の中など、風通しの悪い場所に入れたままにしたり、テーブルクロスやカーテンなどを掛けたりしないでください。

＜その他の注意＞

- 他の電気機器に隣接して設置した場合、お互いに悪影響を及ぼすことがあります。特に、近くにテレビやラジオなどの機器がある場合、雑音が入ることがあります。その場合は、他の電気機器から離したり、テレビやラジオなどのアンテナの向きを変えてください。
- 音量を上げすぎないようにご注意ください。長時間、大きな音量で聞くと、聴力に悪い影響を与えることがあります。
- タブレットをお手入れする場合には接続しているものを全て取り外し、電源をオフにしてから行ってください。
- 梱包で使用しているビニール袋は乳幼児の手の届く所に置かないでください。鼻や口をふさいで窒息したり、ケガの原因となることがあります。

1 1日目

■ロボットの特徴 6本あしで複雑な動きをするロボットです。タッチスイッチによる制御で進行方向を変えたり、光センサーによる白黒感知でライントレースを行います。

1日目：モーター1個で動く、4本あしのロボットを製作し、あしの形や取り付け方を工夫します。

2日目：6本あしに改造し、モーターを2個に増やすことで、左右のあしの動きを変えて、前進、後進、旋回などの動きをさせます。

3日目：タッチスイッチを取り付け、ぶつかった時に方向転換させます。

4日目：光センサー、音センサー、ブザーを取り付け、ライントレースをさせます。

学習のポイント <1日目>

図面をヒントにしながら、見えない部分を自分で考えたり、立体的に想像しながらロボットを製作しましょう。図面にのっている使用パーツ以外は、多少違っていてもかまいません。完成したらロボットを動かしてみましょう。

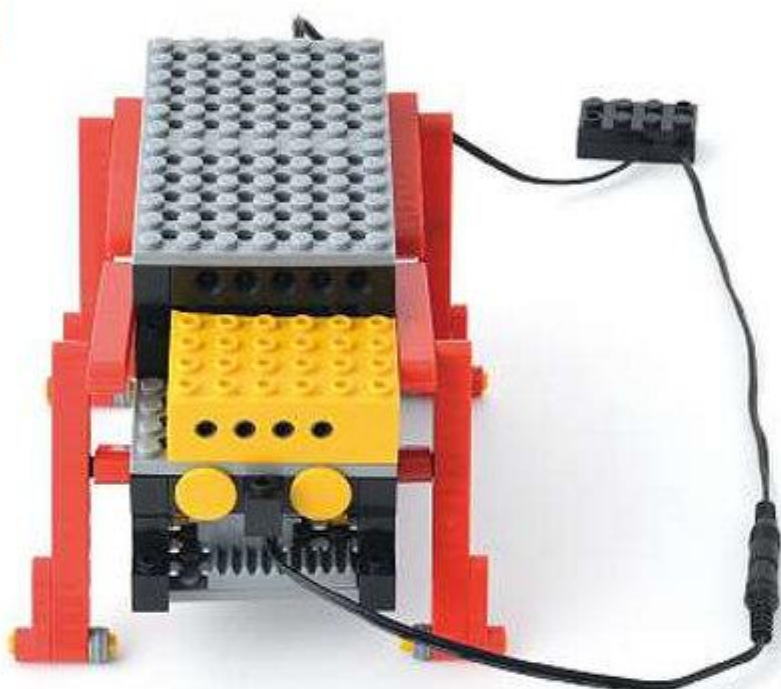
1 バグモジョラを作ろう

1 日目の図面

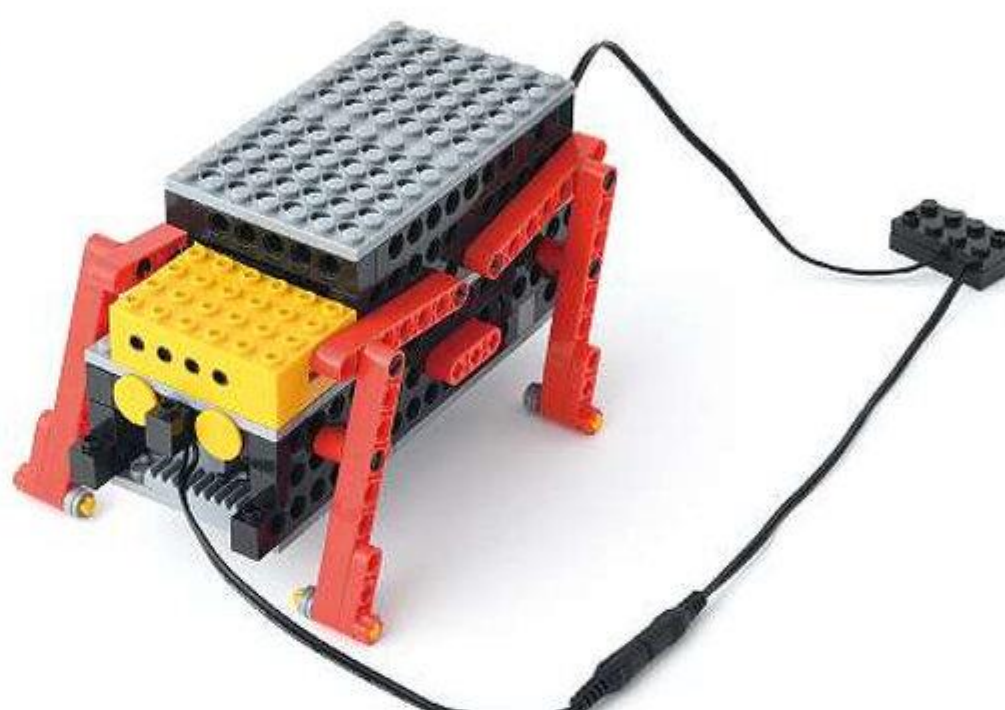
(目安 60分)

図面ヒントや写真などをもとにロボットを作りましょう。

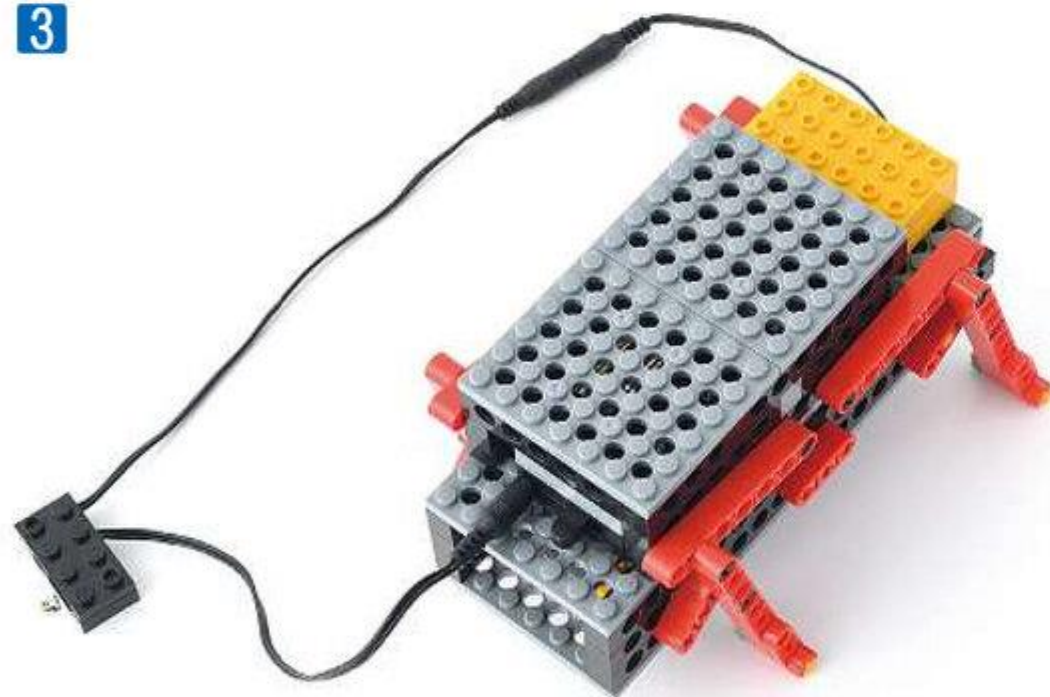
1



2



3

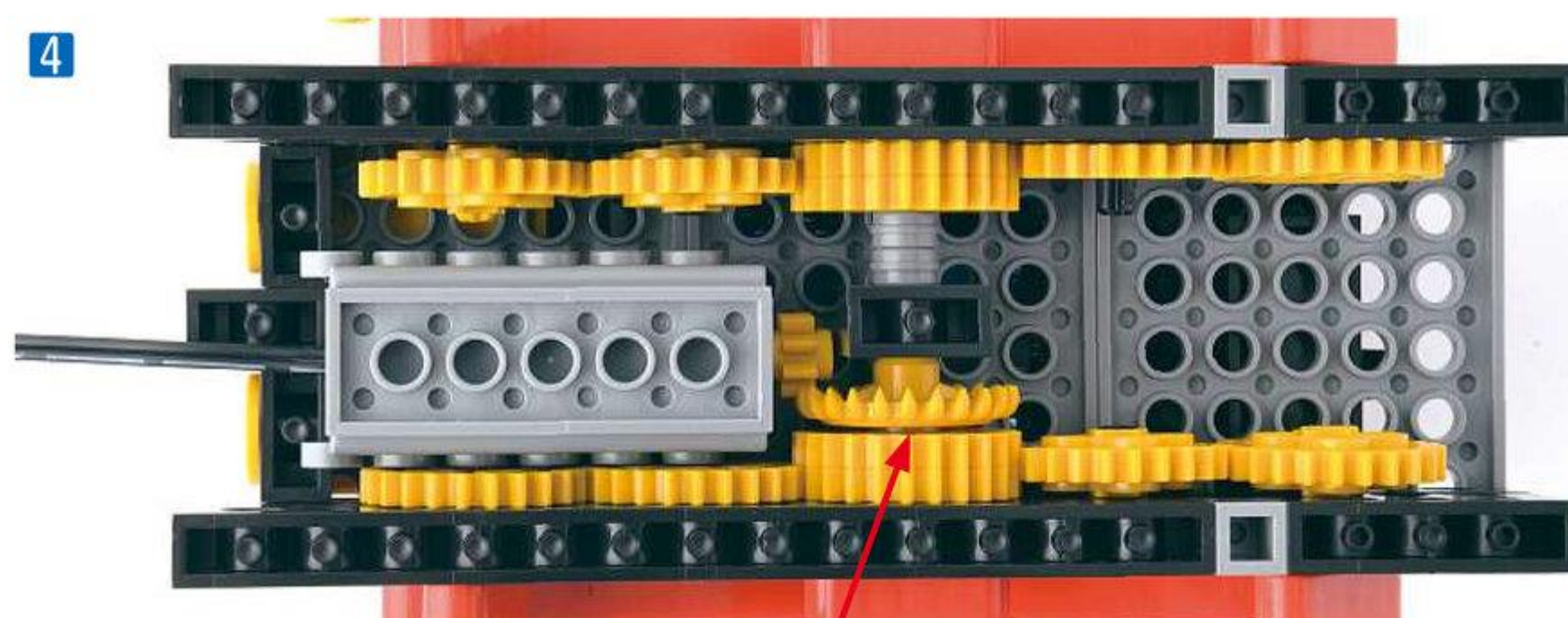


バッテリーボックス、スライドスイッチ、タッチセンサー黒、モーターの順に接続します。

マイコンブロックには接続しません。

写真や図面のように両あしがそろっている形になるようご指導ください。

4



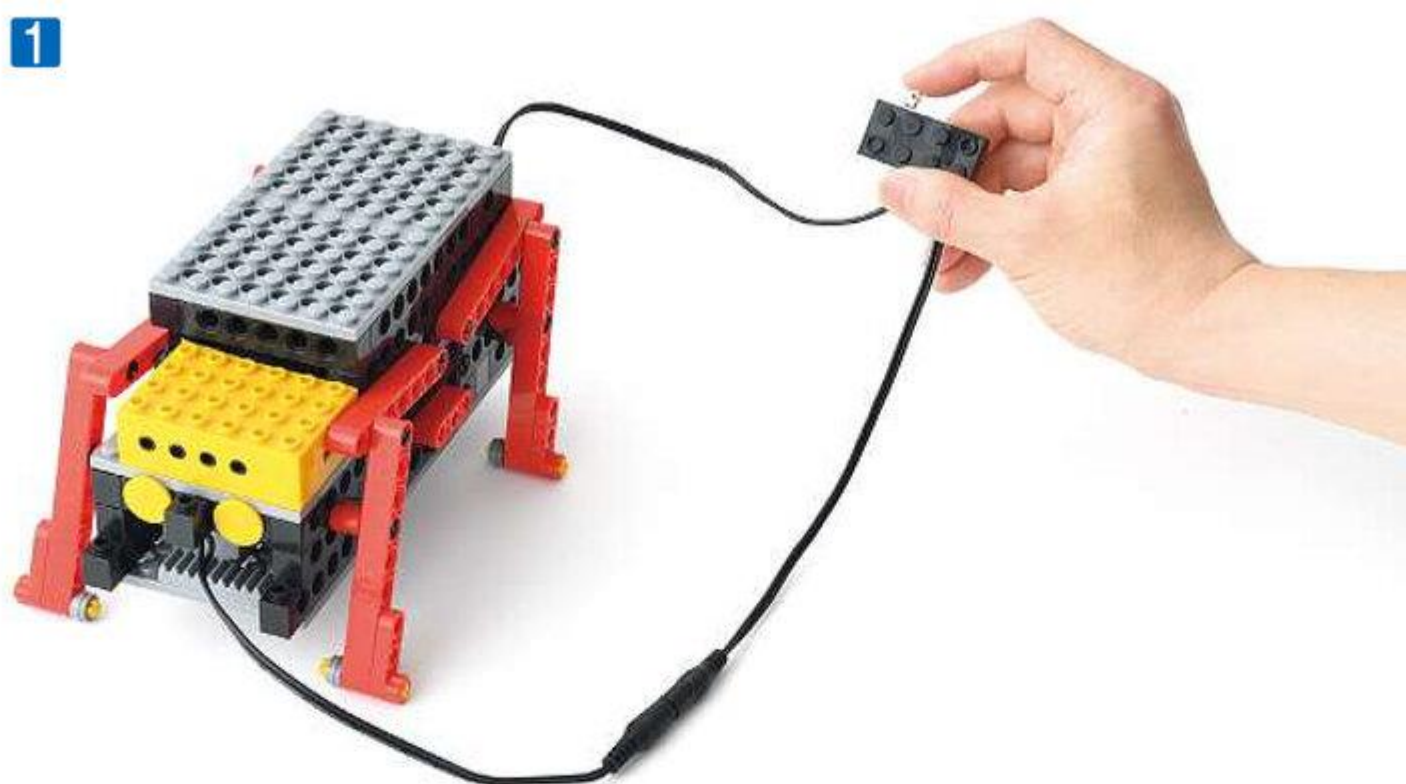
ワッシャーが1枚入っています。

2 ロボットを動かそう

(めやす 5 分)

タッチセンサー^{くろ}のスイッチをおしたり、はなしたりしながら、ロボットを動か^{うご}しましょう。

1



つるつるした机や絨毯ではあまり進みません。
動かす場所の材質（机や床との摩擦の違い）によっては進む場合があります。

かんさつ
観察

ロボットは前に進^{まえ}みましたか？ （進^{すす}んだ ・ あまり進^{すす}まなかった）

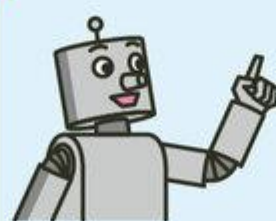
この時^{とき}、あしはどのように動^{うご}きましたか？ロボットの動きの理由もあわせて気付いたことをかきましょう。

左右のあしがそろっていて、その場であし踏みしているだけで、進まなかった。 など

ここまででうまく進む場合もありますが、改造することでよりスムーズに動くようにしていきます。

どのように改^{かいぞう}造すれば、うまく進^{すす}むようになるでしょうか？

あしの付き方、地面との摩擦を変える、あしの長さを変える、 など



うまく進^{すす}むように改^{かいぞう}造しよう！

4本あしでうまく進むようになるのか、時間内でできる限り工夫させてください。

3 ロボットを改造しよう

(目安 25分)

改造1 地面との摩擦を変えてみよう

あし先を改造します。

前あしのブッシュを取り外して、グロメットを取り付けて動かしましょう。



この写真のみ前あしにグロメットを付け、以降はブッシュの写真に統一しています。
グロメット、ブッシュどちらがより進みやすいか、動かす場所に応じて各自工夫させてください。

前に進みましたか？気付いたことを書きましょう。

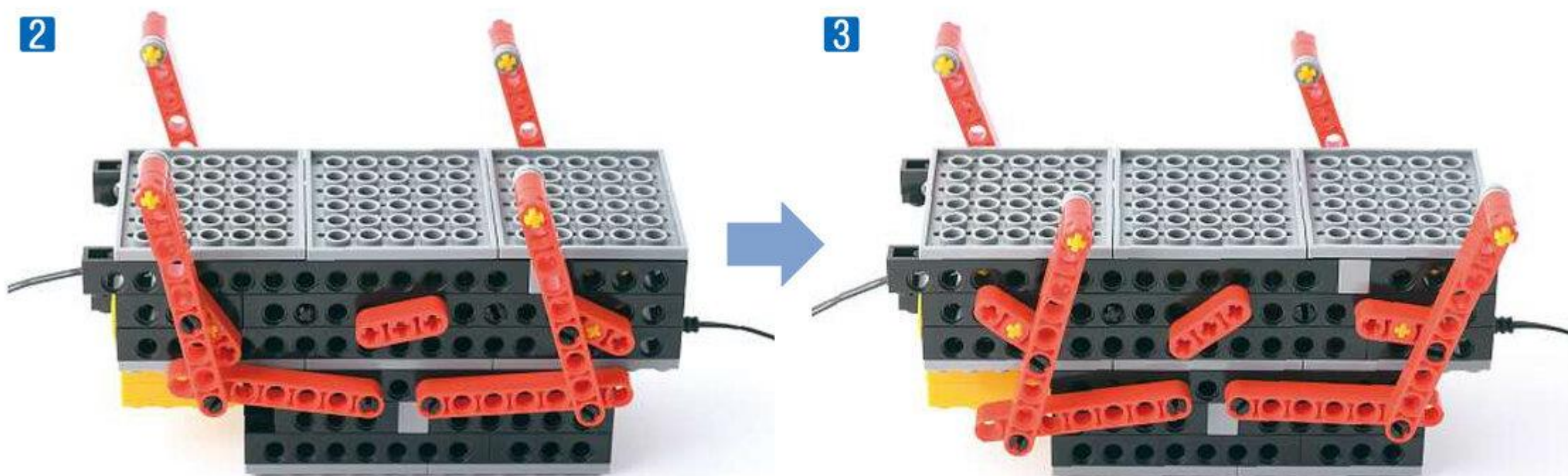
あまり進まなかった。もっと摩擦があれば進むかもしれない。 など

改造2 あしを交互に動かしてみよう

左右のあしが交互に動くように改造します。

前あしのグロメットをブッシュに戻してから、ロッド3アナの取り付け方を変えてロボットを動かしましょう。

写真3を参考に、左右のあしを前後にずらすように取り付けます。



前に進みましたか？気付いたことを書きましょう。

少し進むようになった。あまり変わらなかった。 など

あしの取り付け方を変えてみましょう。

それでもうまく進まない場合は、なぜ前に進まないのか考えてみましょう。

送り出すあしが持ち上がらず、地面に着いたままだから。 など

かんさつ
観察

ロボットを手で持ち、浮かせた状態でスイッチを入れ、あしの動きを観察しましょう。

<ロボットの後ろあし部分>



矢印①は、あしを前へ送る動きを表しています。

矢印②は、あしが地面を後ろにける（ロボットを前に進ませる）動きを表しています。

ロボットを下に置き、もう一度ロボットを動かしてみましょう。

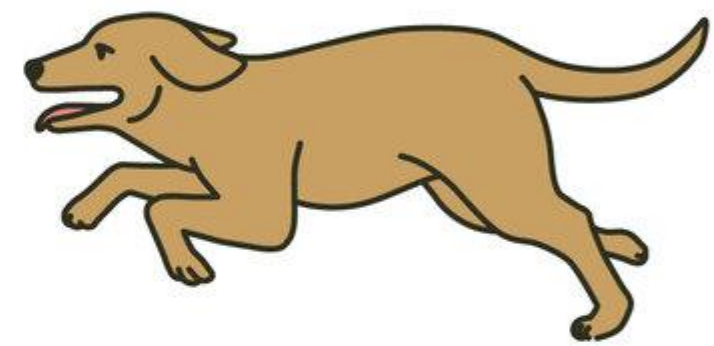
「あしを前へ送る動き」の時、

あしは地面に（着いている・着いていない）。

ここで、4本あしの動物、イヌを例にあしの動きを考えてみます。

イヌが走る時、右あしと左あしをたがいちがいに前に出し、前に出したあしは後ろに戻して、というように走ります。

この時、前に出すあしは上にあげ、地面に着かないようにします。地面をけるあし（後ろへ動かすあし）は、地面に着いています。

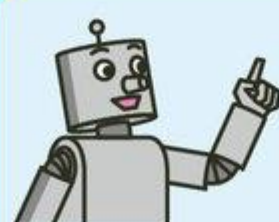


今のロボットの状態のように、前に出すあしも地面に着いたままだと、ロボットが前に進みにくいようです。

あしの動きに着目して、ロボットを安定して前進させる工夫・改造を考えてみましょう。

後ろへ蹴り出す動き（矢印②）をする時は地面に着き、あしを前へ送る時は、なるべく

地面から離れるようにする。 など



地面に着くあしと地面からはなれるあしがあれば
もっとスムーズに進めるようになりそうだね。
2日目はもっと複雑な動きができるように改造するよ。

・ 次回の授業の前日には、タブレットの充電をしておきましょう。

2 日目

タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

学習のポイント <2日目>

6本あしに改造することで、あしの動きを安定させスムーズに動かします。さらにモーターを2個に増やして、左右のあしを別々に動かしながら、自由自在に制御できるように改造します。

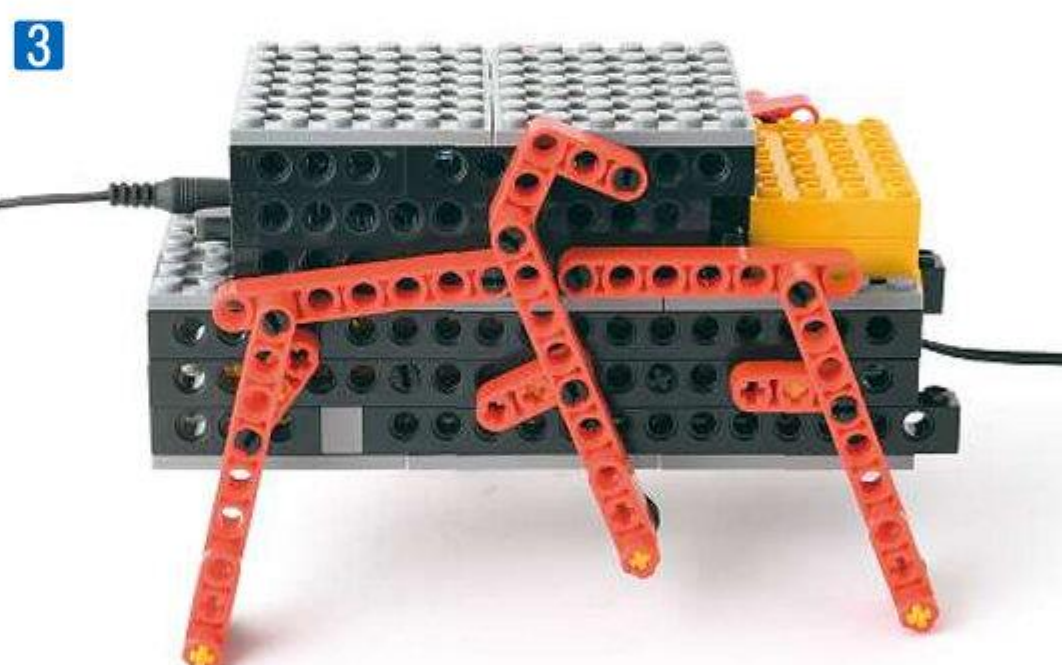
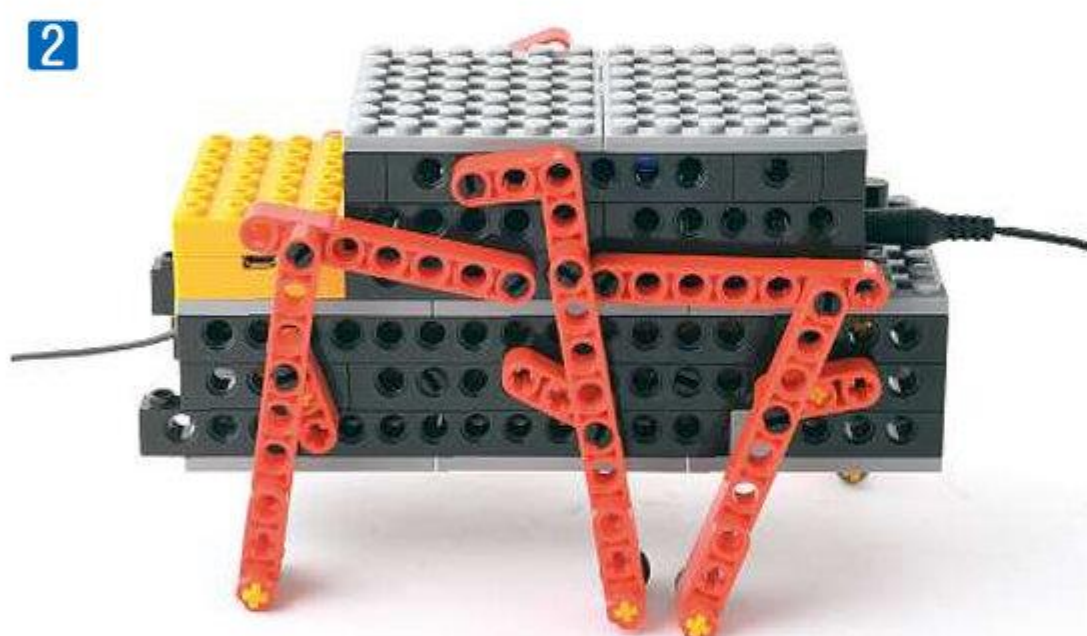
1 6本あしに改造しよう

(目安 10分)

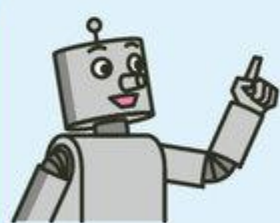
地面に着いているあしと浮いているあしがあるように、6本あしのロボットに改造します。
左右対称にあしを2本作り、胴体に取り付けます。

【必要なパーツ】

- | | |
|-----------|------------|
| ◇Lロッド×2 | ◇シャフトペグ×2 |
| ◇ロッド9アナ×2 | ◇シャフト3ポチ×2 |
| ◇クランク×2 | ◇ブッシュ×2 |
| ◇ペグS×4 | ◇グロメット×2 |



※あしの取り付け方は一例です。



ロボット名にある「バグ」とは、英語で「虫」という意味だよ。
これでまさに「虫」のようなロボットになったね。

2 バグモジョラを動かそう

(めやす 15 分)

タッチセンサー黒で動かしてみましょう。

前に進みましたか？ (進んだ ・ 進まなかった)

観察

あしの地面への着き方を観察しましょう。

どのあしが地面に着いていますか。着いているあしに●をぬりましょう。

写真のあしの着き方は一例です。あしの取り付け方によって様々なパターンがあります。

3本以上が着いて前に進むようになればよいです。



まえ
前



うしろ
後

この時、いつも最低何本以上のあしが地面に着いていますか？ (3) 本以上

4本着く時もあります。

ロボットがうまく動かない時には…

- ・ ロッド3アナの取り付け方
- ・ 左右のあしの取り付け方

などを工夫してみましょう。

あし先やロッド3アナの取り付け方、角度などがロボットを動かす上で重要なポイントです。ここでの調整がとても大事ですので、時間をとって、進むようになるまで試行錯誤させましょう。

考えよう

6本あしにすると、なぜロボットは進むようになったのかまとめましょう。



3本のあしが必ず地面に着いていて安定し、前に出るあしが空中に浮いていられるから。 など

4本あしとの違いを考えながら、あしの着き方、動かし方に着目してまとめます。

3 モーターを2個に増やそう

(めやす 20分)

写真をもとにロボットを改造しましょう。

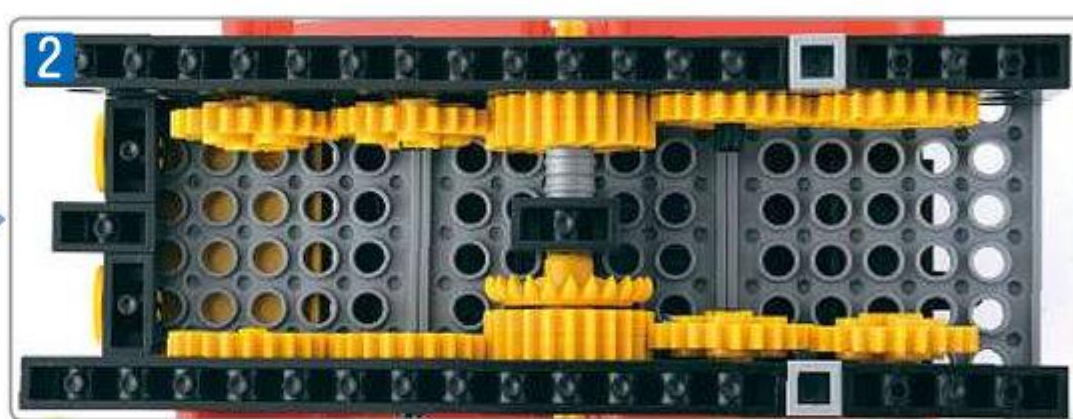
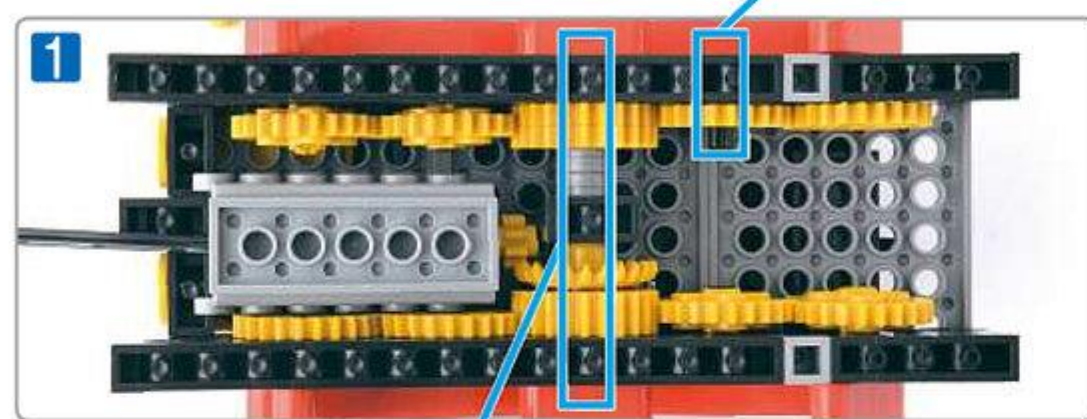
ここでは、マイコンブロックとモーターは接続しません。

【必要なパーツ】

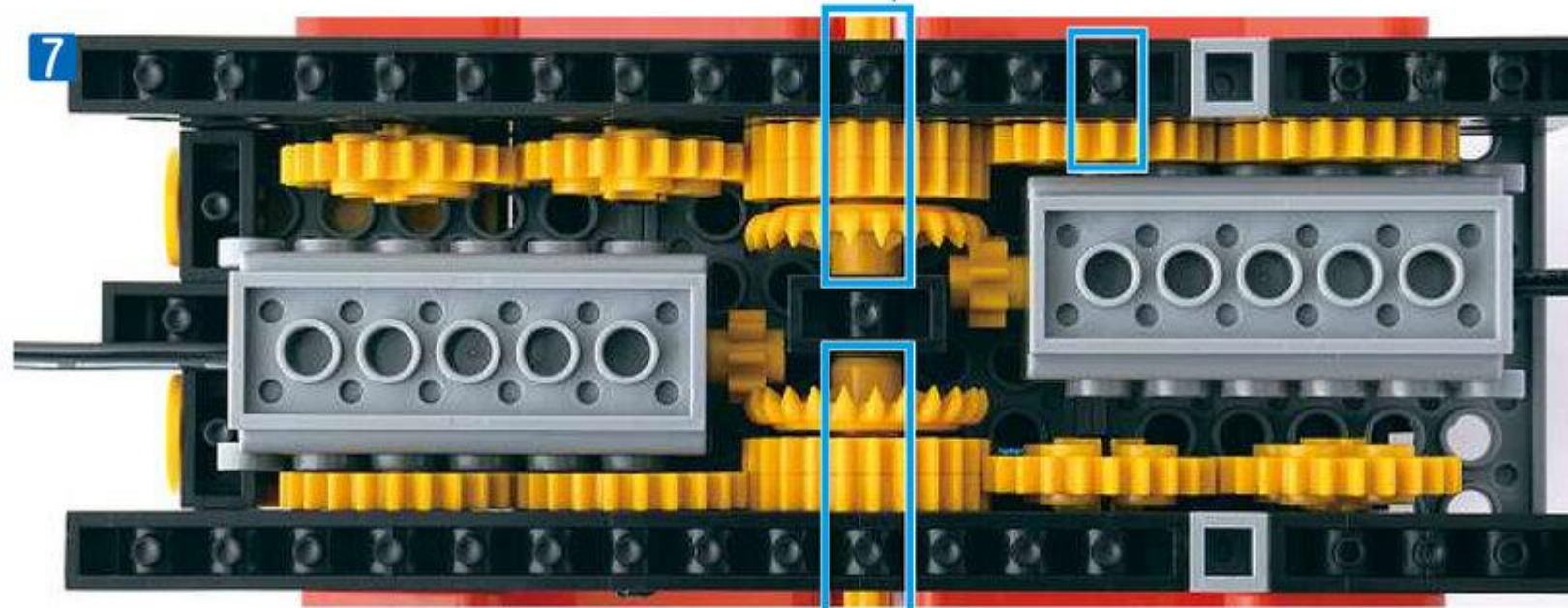
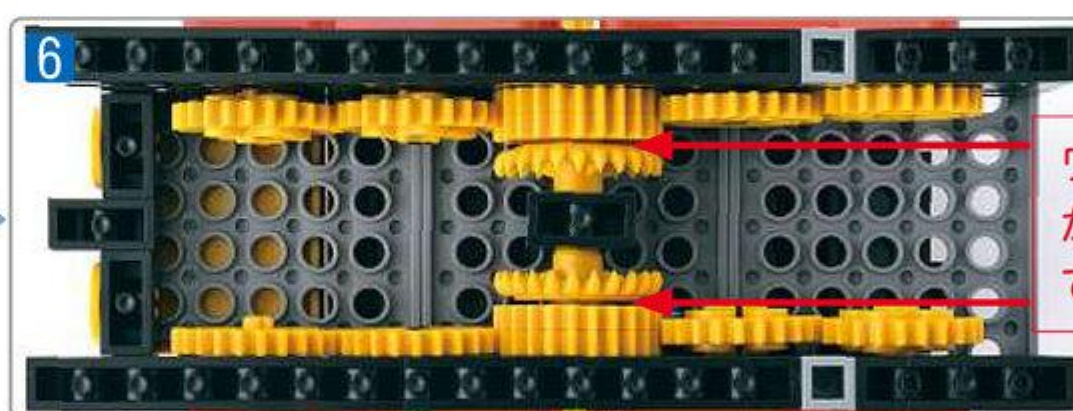
- ◇モーター×1 ◇太プレート6ポチ×2 ◇黒シャフト1.5ポチ×2 ◇ピニオンギア×1
- ◇ベベルギア×1 ◇シャフト4ポチ×2 ◇ワッシャー×1 ◇スライドスイッチ黒×1
- ◇Yケーブル×1 ◇ケーブル×1

底面のプレートとモーターを
取り外します。

シャフトpegから黒シャフト1.5ポチに変更



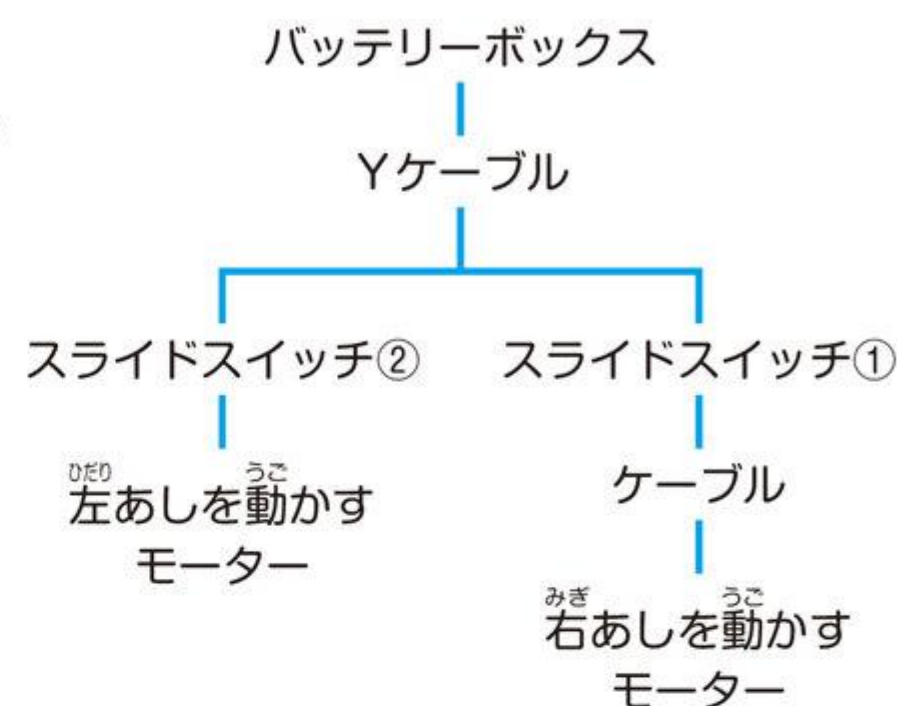
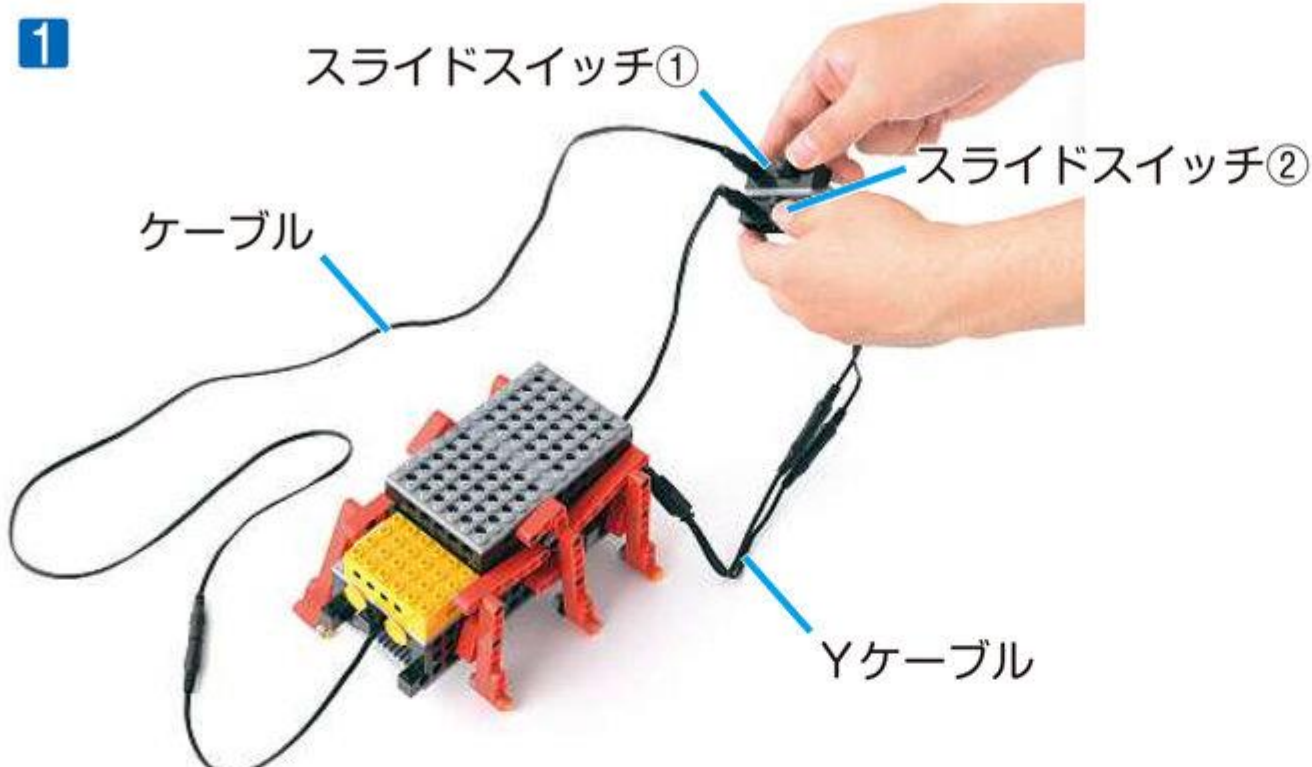
シャフト8ポチ×1からシャフト4ポチ×2に変更



4 リモコンで動かしてみよう

(めやす 15 分)

10 ページ写真 9 からスライドスイッチを取り外します。スライドスイッチ黒とあわせて、2 つのスライドスイッチをリモコンのように使って操作しましょう。



操作 ① 前に進ませる。

スライドスイッチ① (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)
 スライドスイッチ② (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)



操作 ② 後ろに進ませる。

スライドスイッチ① (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)
 スライドスイッチ② (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)

操作 ③ 右に曲がる。

スライドスイッチ① (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)
 スライドスイッチ② (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)

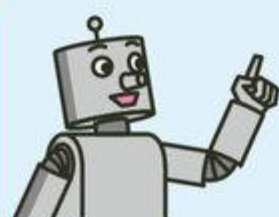
操作 ④ 左に曲がる。

スライドスイッチ① (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)
 スライドスイッチ② (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)

操作 ⑤ その場で時計回りに回転する。

スライドスイッチ① (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)
 スライドスイッチ② (おく ・ 真ん中 ・ てまえ手前)

①を手前、②を手前、にした場合は反時計回りに回転します。



この動きを参考にプログラムを作ってロボットを動かしてみよう！

5 あしの動かし方とロボットの動きを観察しよう

(目安 30分)

プログラムを作って、左右のあしをいろいろなパターンで動かして、ロボットの動きを観察しましょう。リモコンを分解して、スライドスイッチを10ページ写真9の位置に戻します。右あしを動かすモーターをマイコンブロックの出力1に、左あしを動かすモーターを出力2に接続します。

1. 左右のモーターを同じ速さで、回転の向きを反対にして動かす場合 (操作 ①, ②)

1



あとから振り返りができるようにプログラム No. をメモしておきましょう。
保存先 プログラム No. ()

どのように動きましたか？
気付いたことを書きましょう。

両あしが同時に動いて前進した後
に一度止まって後進した。 など

2. 左右のモーターを交互に動かす場合 (操作 ③, ④)

2



保存先 プログラム No. ()

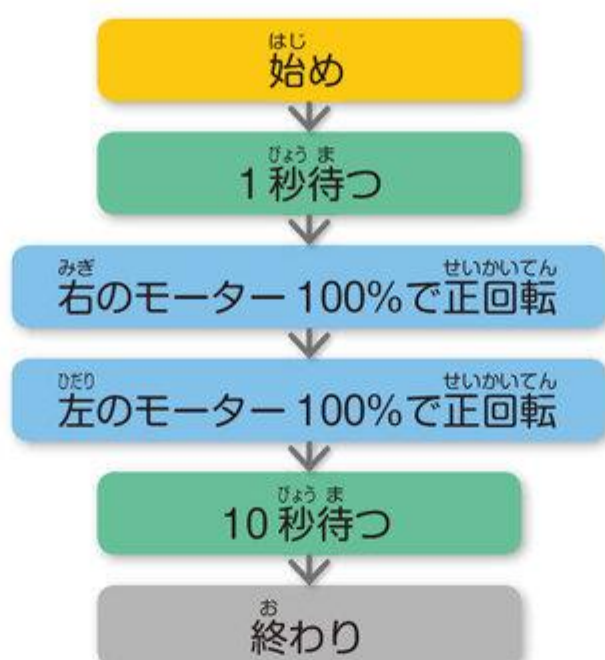
どのように動きましたか？
気付いたことを書きましょう。

左右のあしが交互に動いて前進した。 など

図 1・2 のプログラムは一例です。
出力 1 : 右あしを動かすモーター
出力 2 : 左あしを動かすモーター

3. 左右のモーターを同じ速さで、同じ回転の向きで動かす場合（操作 ⑤）

1



保存先 プログラム No. ()

どのように動きましたか？
気付いたことを書きましょう。

ロボット全体が時計回りに回転（旋
回）した。 など

4. 左のモーターを止めて、右のモーターだけ動かす場合（操作 ③）

2



保存先 プログラム No. ()

どのように動きましたか？
気付いたことを書きましょう。

左あしを中心にして反時計回りに回
転した。 など

図 1・2 のプログラムは一例です。 出力 1：右あしを動かすモーター 出力 2：左あしを動かすモーター

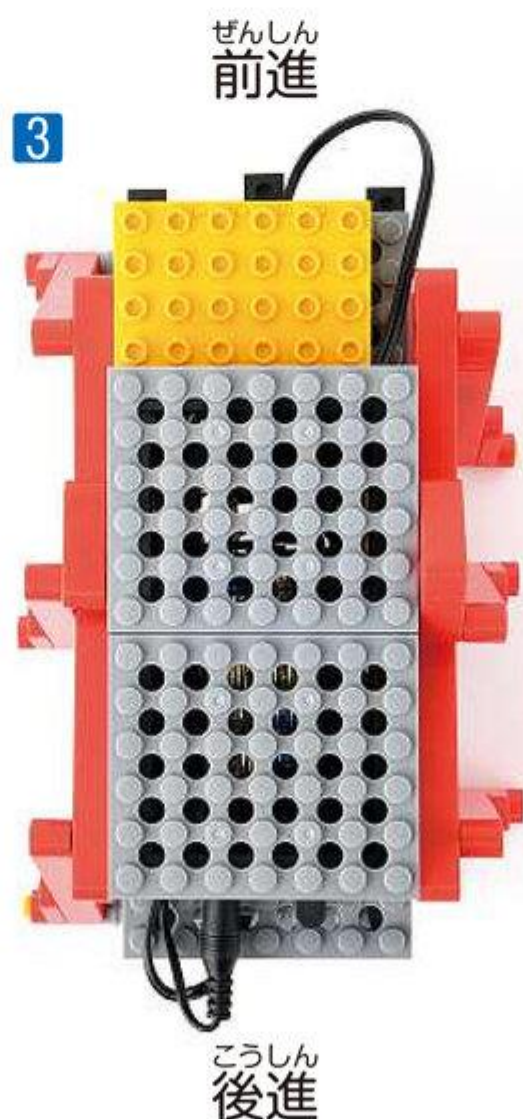
モーターの出力とロボットの動きをまとめておこう

左あしを動かすモーター
(出力 2)

正回転(+)

OFF

逆回転(-)

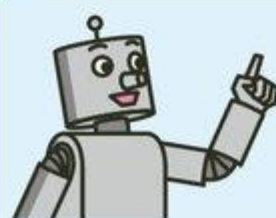


右あしを動かすモーター
(出力 1)

逆回転(-)

OFF

正回転(+)



左右のあしの動かし方を変えて、思った通りに動かすことができたかな？
3 日目はセンサーを組み込んで、もっと賢く動くように改造するよ！

- 授業が終わったら、必ずタブレットの電源ボタンを長押しして OFF にしておきましょう。
- 次回の授業の前日には、タブレットの充電をしておきましょう。

3日目

タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

■学習のポイント <3日目>

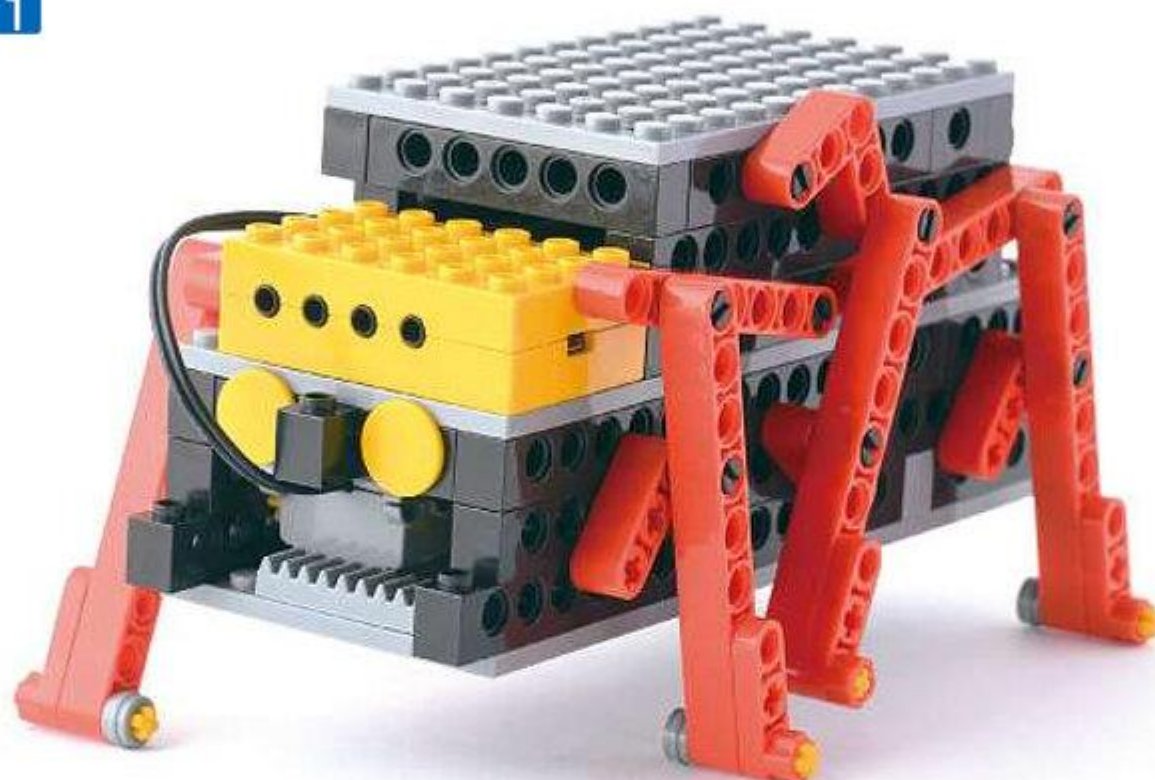
ロボットを安全に動かす仕組みを考えて、より賢く動くロボットに改造します。
環境に合わせた動きができるようにプログラムも工夫しましょう。

1 ロボットを安全に動かす仕組みを考えよう

(目安 15分)

障害物や壁にぶつかった時に、後ずさりしたり、方向転換したりできるようにロボットを改造します。まずは、余っているパーツを自由に使って、タッチスイッチを1個取り付けましょう。

1



写真ではタッチスイッチを付けていません。

タッチスイッチを取り付けた位置について、なぜその位置なのか、工夫したところもあわせてその理由を書きましょう。

なるべく遠くに取付けたほうが、早めに危険がわかるから。

地面に近いと落ちているものにぶつかった時に感知できるから。 など

2 ぶつかったら後進させよう

(めやす 20 分)

タッチスイッチの仕組みを確認しましょう。

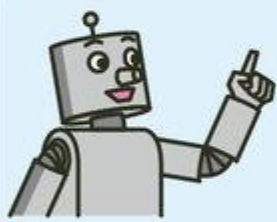
- ① タッチスイッチとマイコンブロックを接続します。
- ② 「アドプログラマー」を起動して、「ループブロック」の下側の条件を「スイッチ」に変えます。
- ③ マイコンブロックとタブレットを接続し、図 1・2 のような表示が出たら、タッチスイッチをおした時、おしていない時に青い三角印▼が左右に動くことを確認し、() 内に○を付けましょう。



タッチスイッチをおした時
三角印▼は (ひだり ・ みぎ) 側



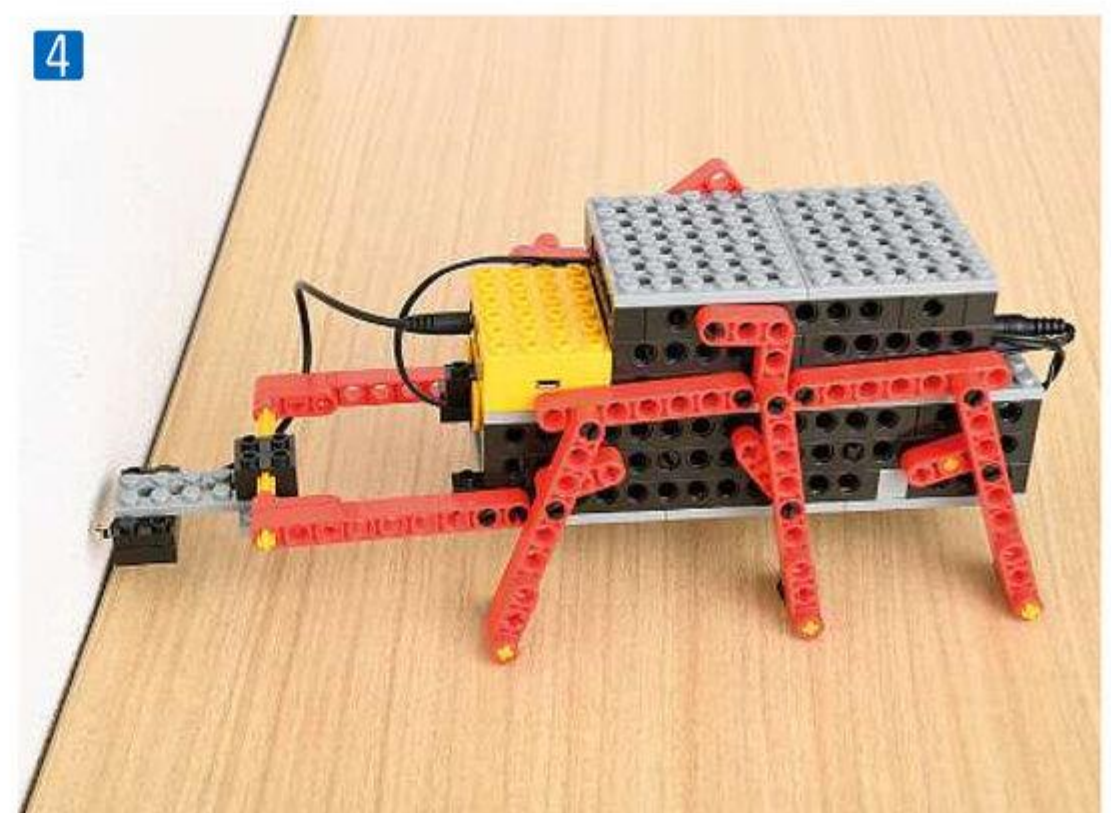
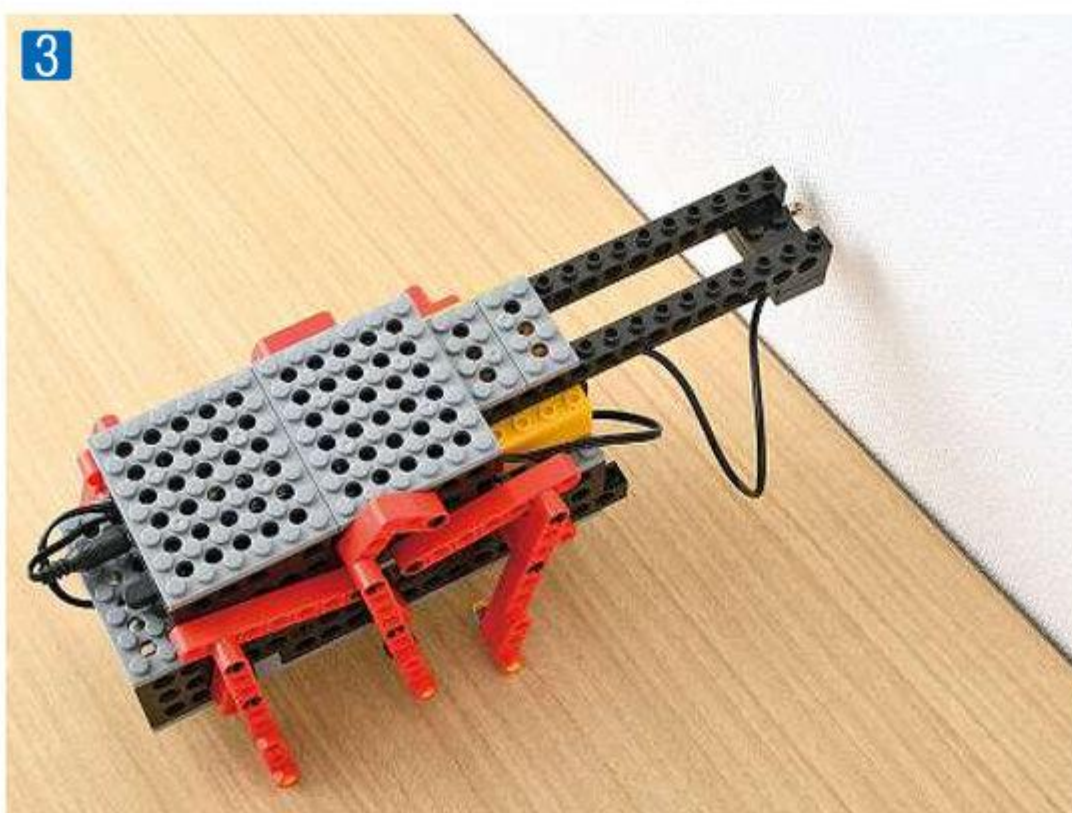
タッチスイッチをおしていない時
三角印▼は (左 ・ みぎ) 側



タッチスイッチの仕組みはわかったかな？
2 日目のプログラムを組み合わせ、新しくプログラムを作っていくよ。

プログラム 1 「ぶつかったら後進」

- ① タッチスイッチがおされていない間は前進する
- ② タッチスイッチがおされると一旦停止
- ③ 後進して、一旦停止
- ④ ①～③を繰り返す



タッチスイッチの取り付け方は一例です。

保存先 プログラム No. ()

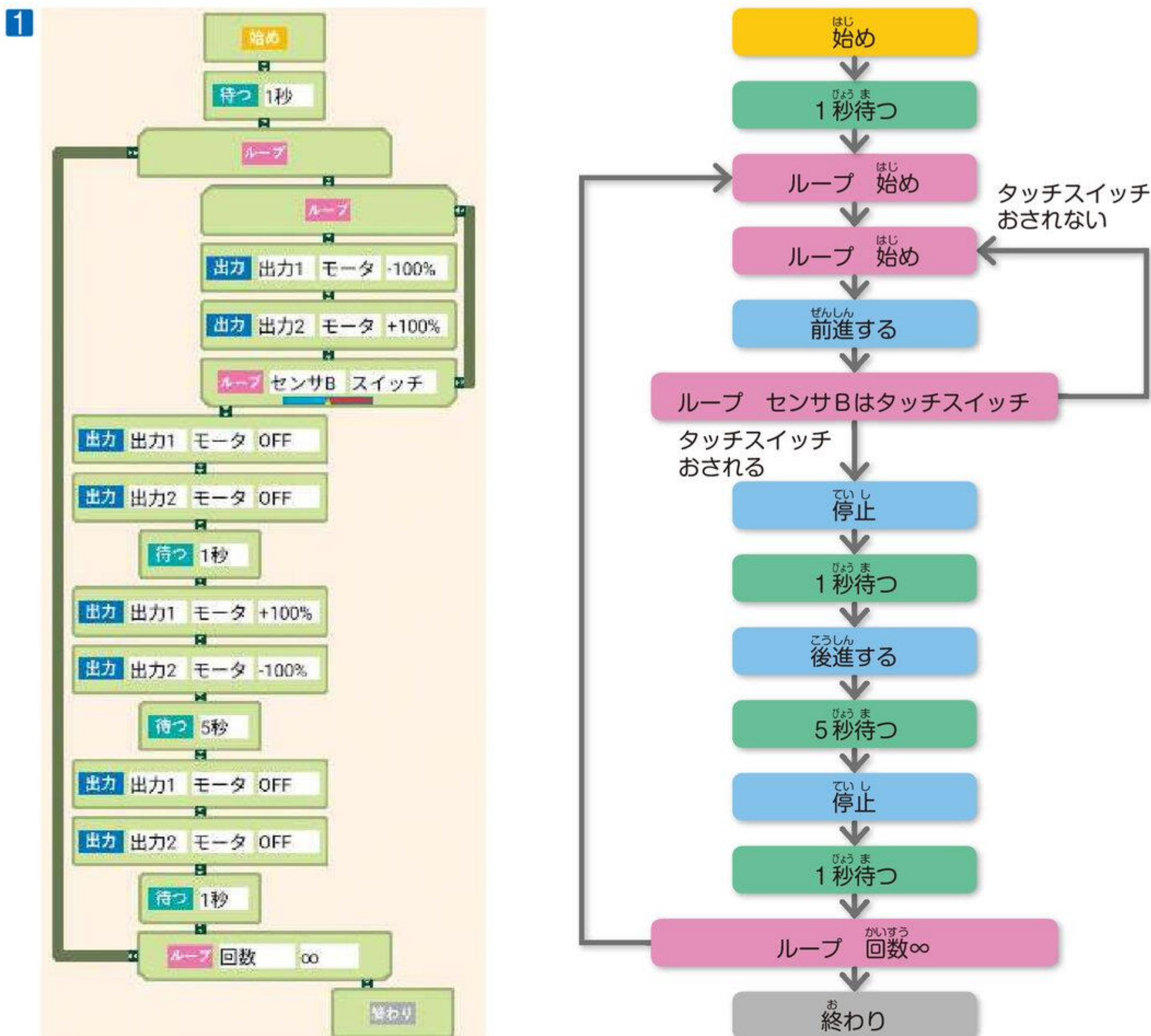
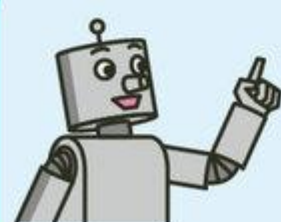


図 1 のプログラムは一例です。
 出力 1 : 右あしを動かすモーター
 出力 2 : 左あしを動かすモーター
 センサ B : タッチスイッチ

プログラムを書き込んだらロボットを動かしてみましょう。

ロボットは思ったように動きましたか？動かなかった場合はその理由を考えましょう。

壁に当たる角度が悪くて、タッチスイッチがうまく働かなかった。 など



タッチスイッチの取り付け位置を工夫したり、モーターの出力や待つ時間を変えて、うまく動くように改造しよう！

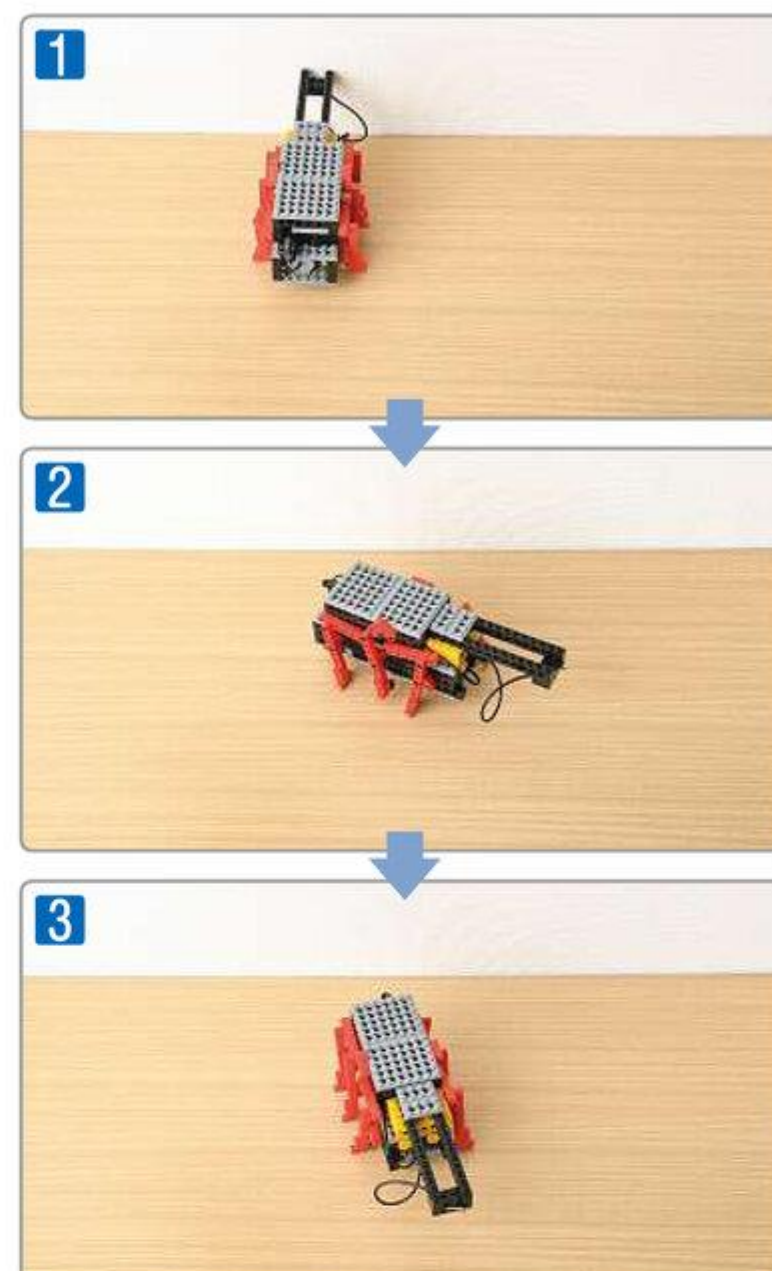
ここでタッチスイッチの取り付け方をきちんと調整してから、次のプログラムに進むようにご指導ください。

3 ぶつかったら方向転換させよう

(めやす 15 分)

プログラム 2 「ぶつかったら方向転換」

- ① タッチスイッチがおされていない間は前進する
- ② タッチスイッチがおされると一旦停止
- ③ 方向転換する
- ④ ①～③を繰り返す



保存先 プログラム No. ()

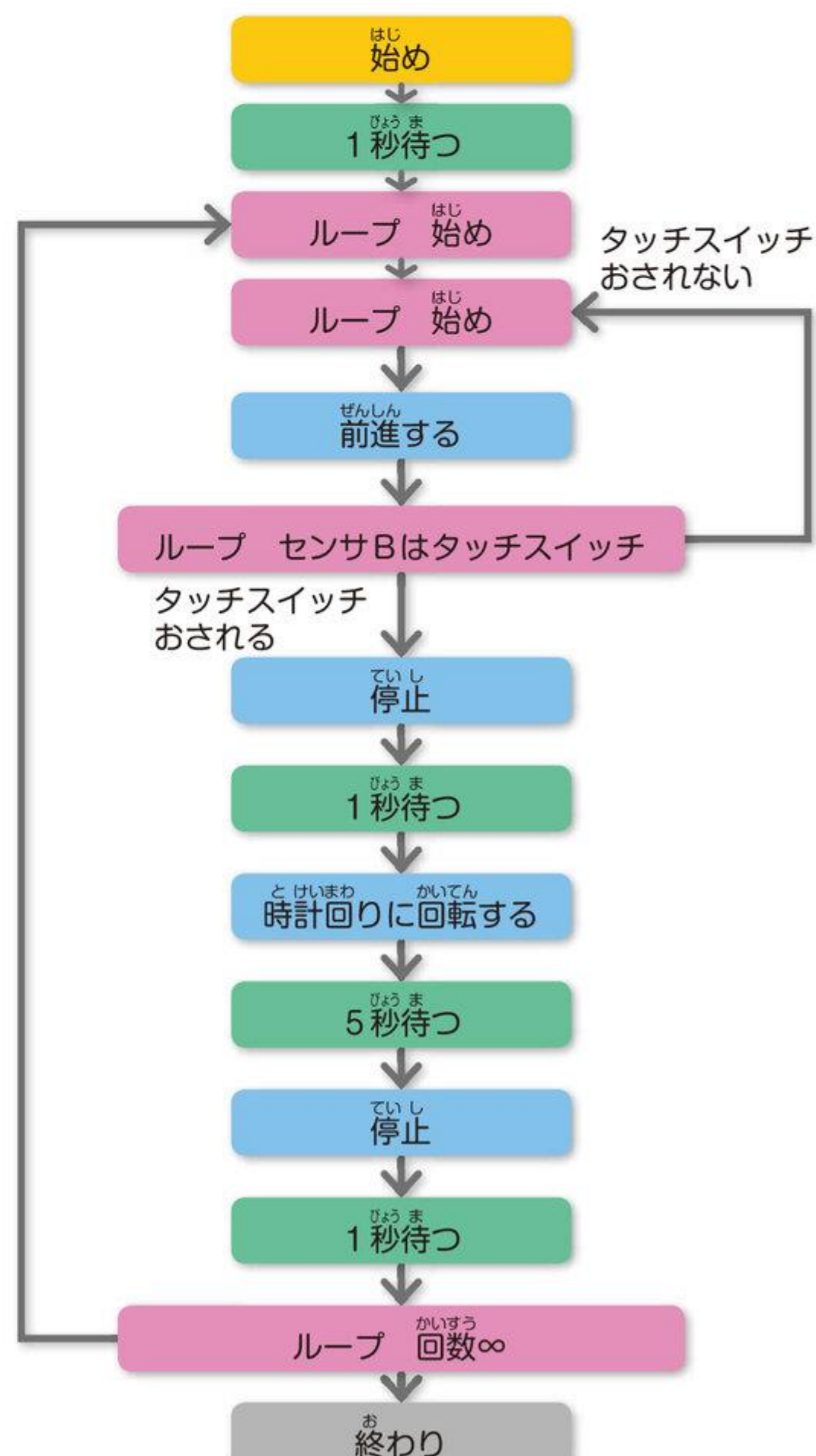


図 4 のプログラムは一例です。

出力 1 : 右あしを動かすモーター 出力 2 : 左あしを動かすモーター
センサ B : タッチスイッチ

4 レースをしよう

(めやす 40分)

タッチスイッチを使ったプログラムを利用して、2種類のレースで友達や先生と対戦しましょう。

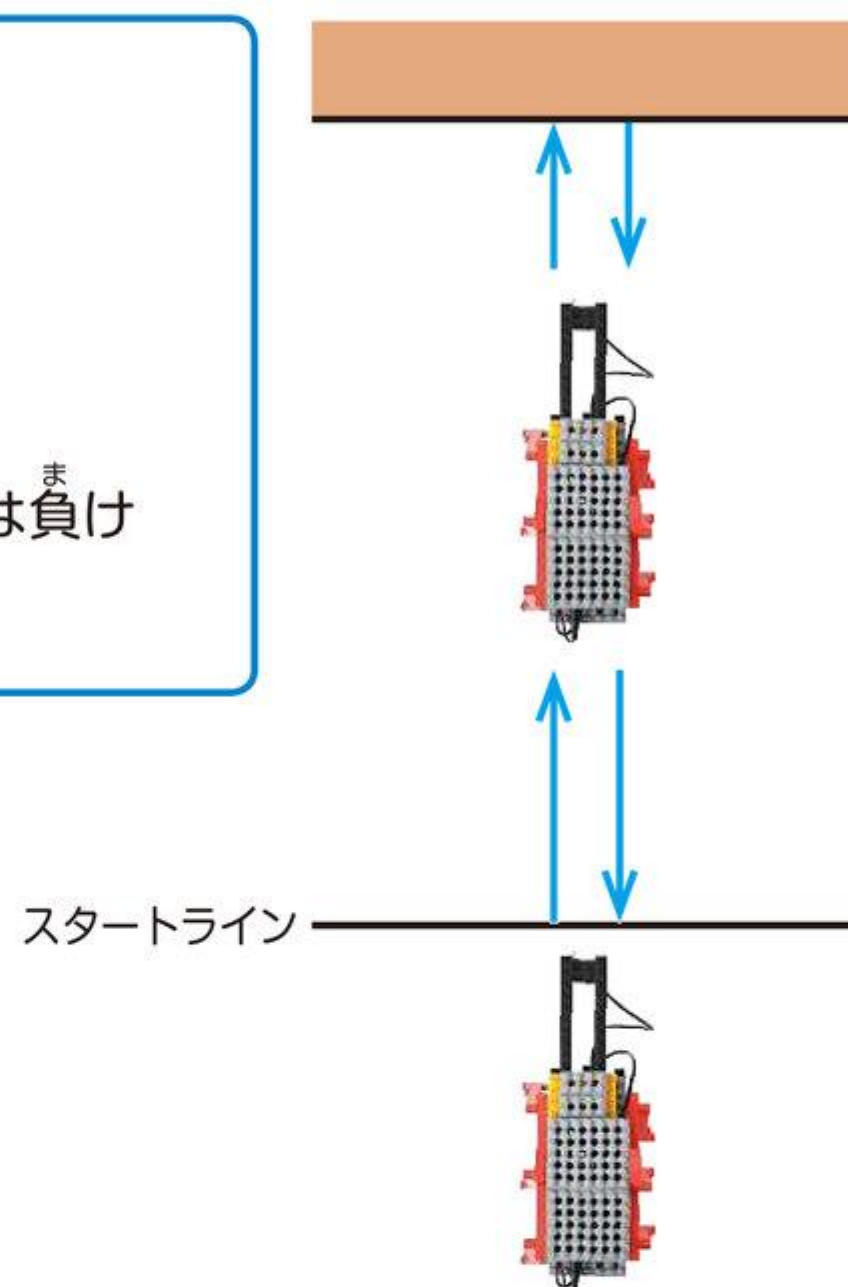
レース1

ゲームのルール

- ・壁にぶつかったら、後進して戻る
- ・スタートラインからスタートして、元のラインまではやく戻ってきた方が勝ち
- ・途中で止まったり、元のラインまで戻れなかった場合は負け

※ヒント：プログラム1を参考にしましょう。

なまえ			
1回目			
2回目			
3回目			



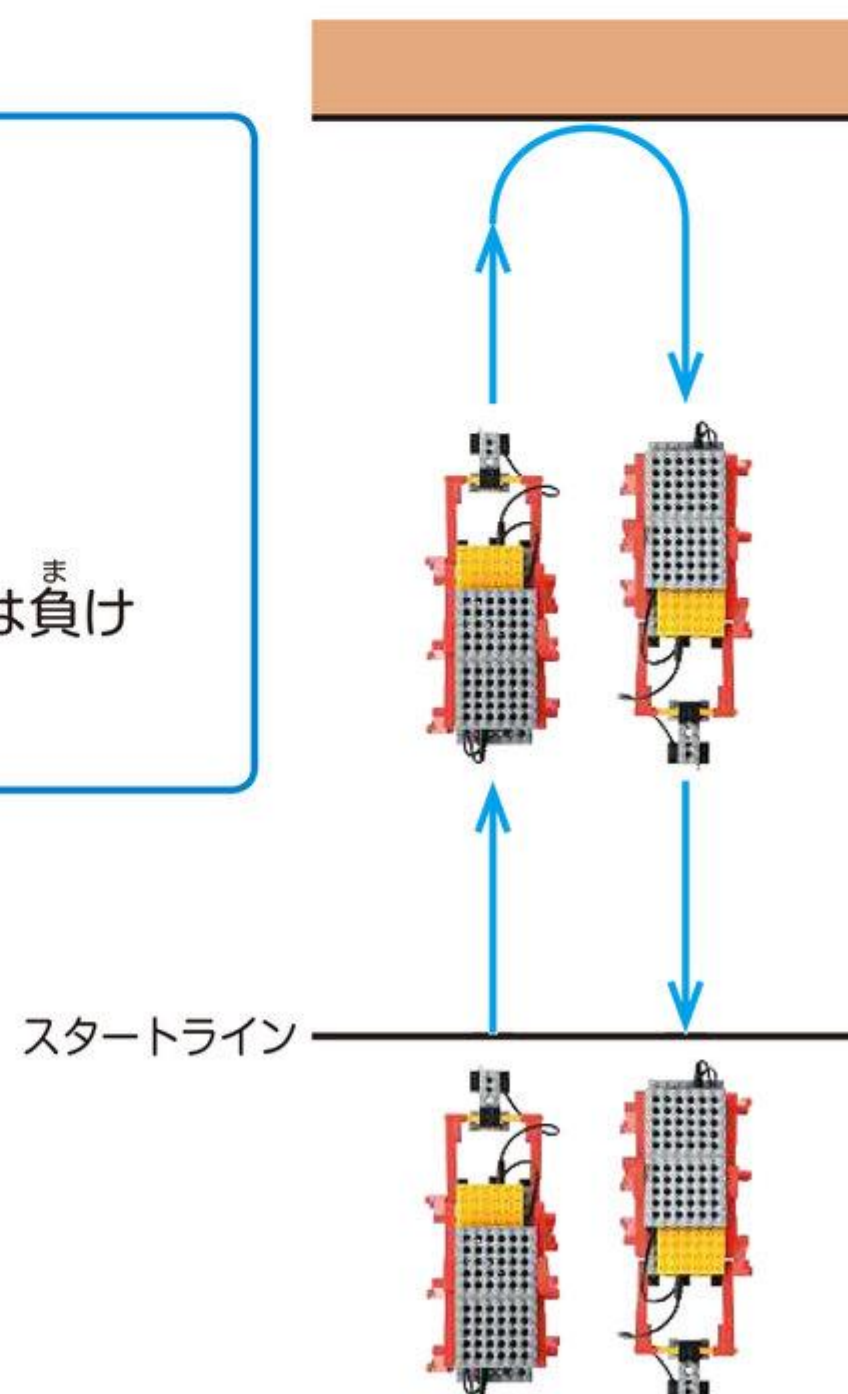
レース2

ゲームのルール

- ・壁にぶつかったら、方向転換（旋回）して戻る
- ・スタートラインからスタートして、元のラインまではやく戻ってきた方が勝ち
- ・途中で止まったり、元のラインまで戻れなかった場合は負け

※ヒント：プログラム2を参考にしましょう。

なまえ			
1回目			
2回目			
3回目			



- ・授業が終わったら、必ずタブレットの電源ボタンを長おして OFF にしておきましょう。
- ・次回の授業の前日には、タブレットの充電をしておきましょう。

4 日目

タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

■学習のポイント <4 日目>

光センサーや音センサー、ブザーを取り付けて、ライトレースできるロボットに改造します。

1 光センサーを取り付けよう

(目安 10 分)

写真のようにロボットの下に光センサーを取り付けて、黒線を感じ取るようなプログラムを作ります。

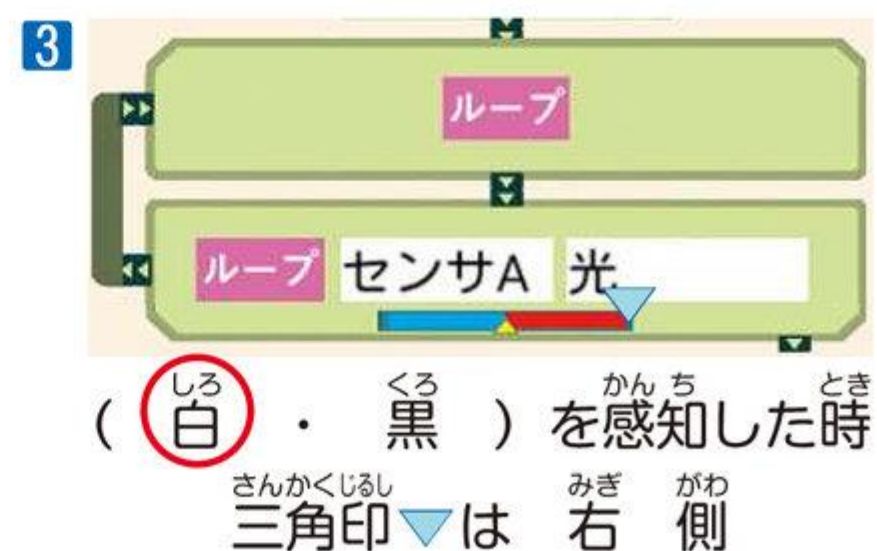


光センサー
調整しよう

光センサーの仕組みを確認し、調整をしましょう。



- ① 光センサーとマイコンブロックを接続します。
- ② 「アドプログラマー」を起動して、「ループブロック」の下側の条件を「光」に変わります。
- ③ マイコンブロックとタブレットを接続し、図 2・3 のような表示が出たら、光センサーで白・黒を感じ取った時に、青い三角印が左右に動くことを確認し、() 内に○を付けましょう。



2 黒線で自動停止

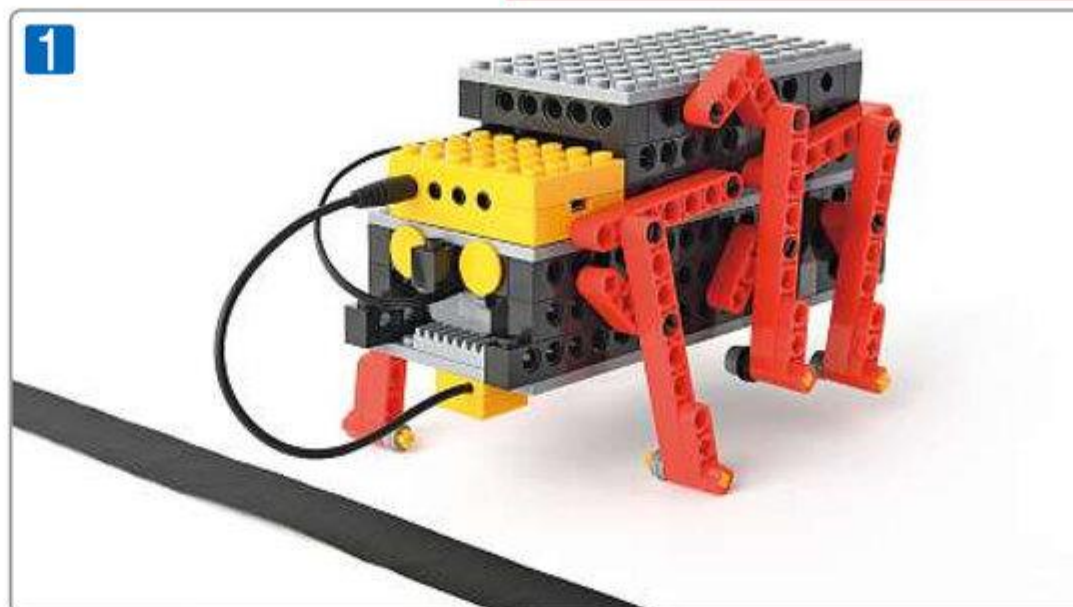
(目安 15分)

光センサーが黒線を読み取って自動停止するプログラムを作ります。

幅 1.9cm 以上の黒ビニールテープをご用意ください。

プログラム3「黒線で自動停止」

- ① スタートし、前進する
- ② 黒線を感じると止まる



保存先 プログラム No. ()

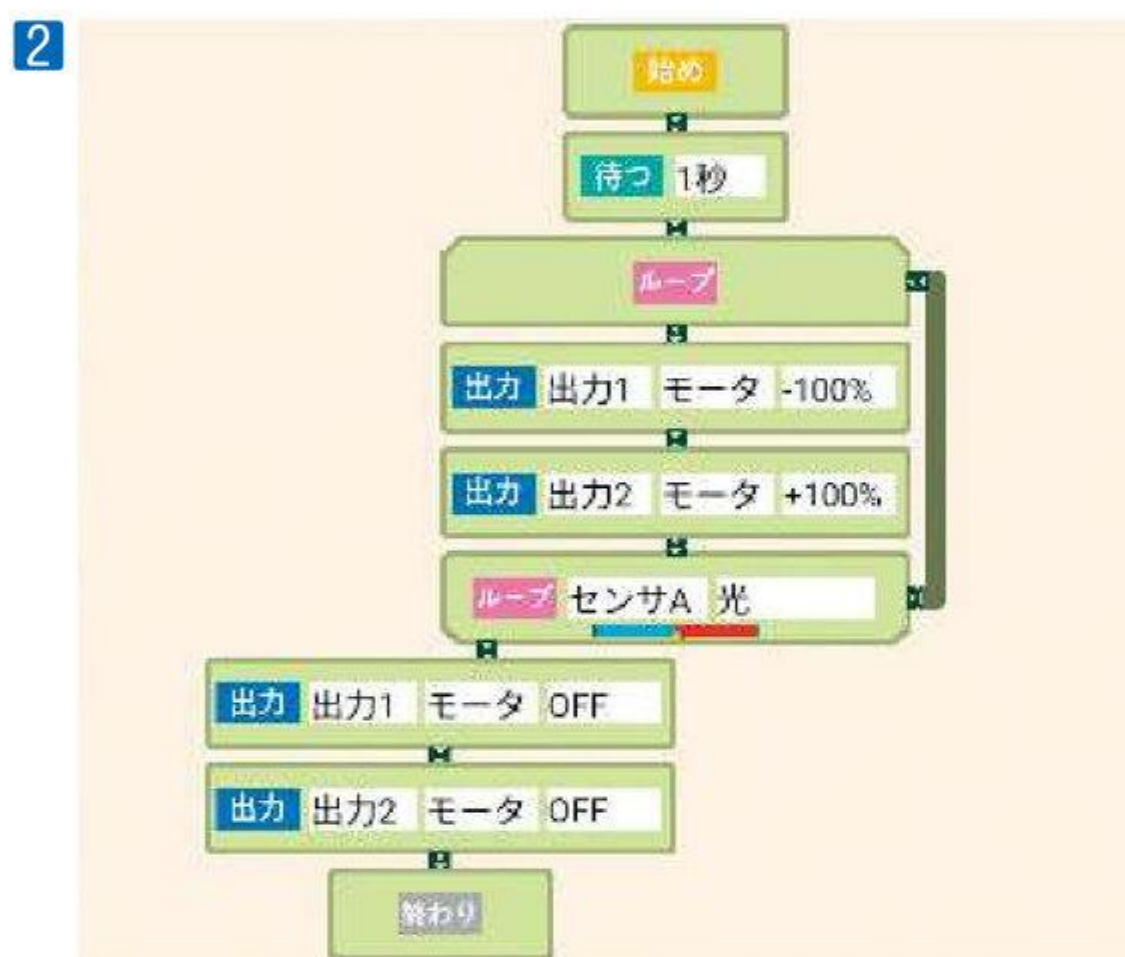
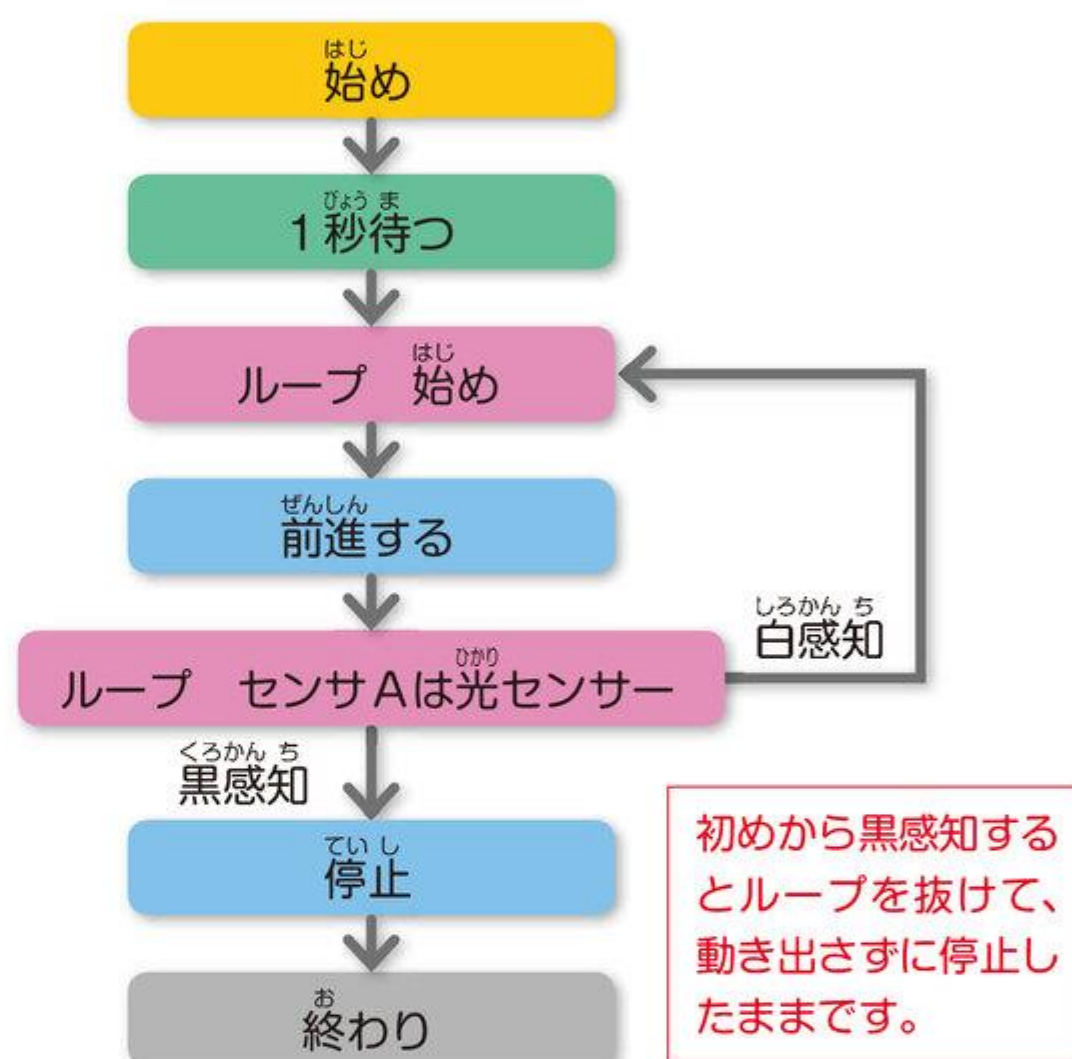


図 2 のプログラムは一例です。

出力 1 : 右あしを動かすモーター

出力 2 : 左あしを動かすモーター

センサ A : 光センサー



初めから黒感知するとループを抜けて、動き出さずに停止したままです。

ロボットは黒線で止まりましたか？止まらなかった場合はその理由を考えましょう。

(止まった ・ うまく止まらなかった)

あしが着いた時に、光センサーの高さが高くなったり、低くなったりと安定せず、黒線を正しく読み取ることができなかった。 など

光センサーと黒線の距離があるため、白黒感知が正しくできないので、停止したままだったり、黒線で止まらなくてもよいです。

なぜうまくいかないのか、その原因を考えることが大切です。

(ただし調整次第でうまく止まる場合もあります。)

3 光センサーの取り付け位置を工夫しよう

(めやす 15 分)

ロボットの動きに関わらず、光センサーがいつも地面に近い位置になるように改造します。

光センサーを取り外し、写真 1・2 のようなセットを作しましょう。

【必要なパーツ】

◇光センサー×1 ◇ロッド7アナ×1 ◇太プレート4ポチ×2 ◇ビーム4ポチ×1
◇ビーム2ポチ×1 ◇ビーム1ポチ×1 ◇シャフトビーム2ポチ×2 ◇ペグS×2



光センサーを取り付けたら、黒線で必ず調整をしましょう。

調整ができたなら、プログラム 3 を書き込んでロボットを動かしましょう。



光センサー
調整しよう

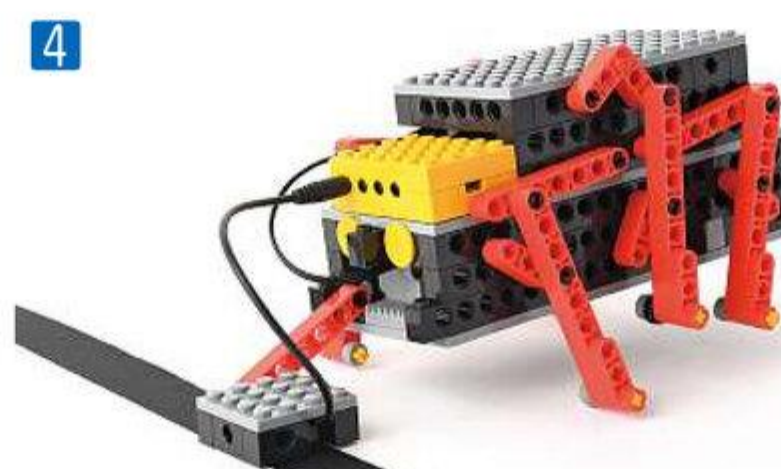
ロボットは黒線で止まりましたか？ (止まった ・ うまく止まらなかった)

ロボットの動きで気付いたことを書きましょう。

うまく止まらない場合は光センサーを調整して止まるようになるまで繰り返しましょう。

あしの動きに関わらず、光センサーがいつも地面に近い位置になり、白黒を正しく読み

取れるようになった。 など



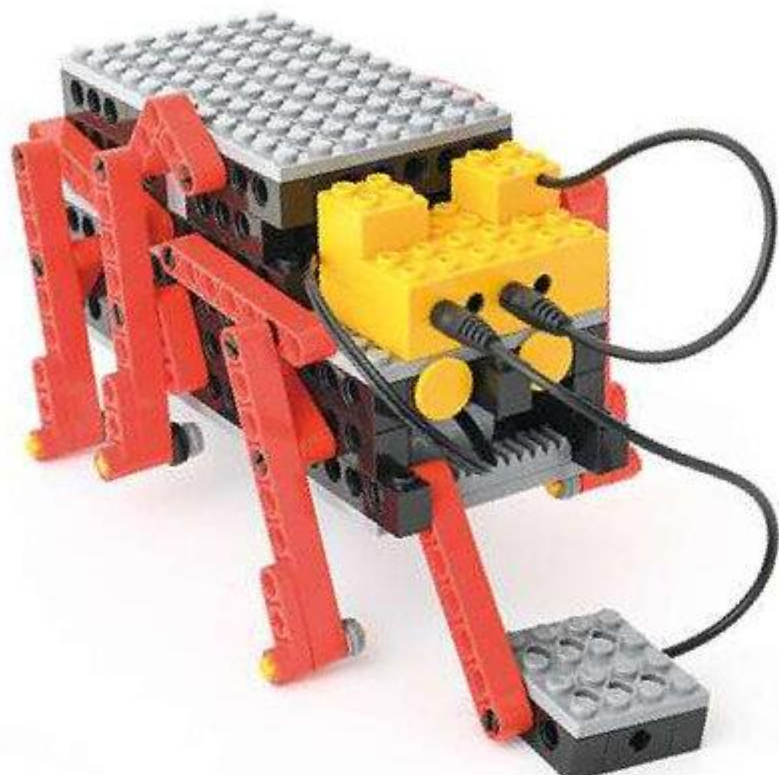
4 おと うご だ かいぞう 音で動き出すロボットに改造しよう

(めやす 20 分)

おと 音センサーとブザーを写真のように取り付けます。

おと 音に反応してロボットが動き出し、くろせん 黒線に沿って進むプログラムをつくらしましょう。

1



ライントレースのコースをご用意ください。
または、幅 1.9cm 以上の黒ビニールテープで
コースを作ってください。

プログラム 4 「音でスタート」

おと 音センサーが音を感知したら動き出し、ロボットはくろせん 黒線に沿って進む

ほ 保存先 プログラム No. ()

2

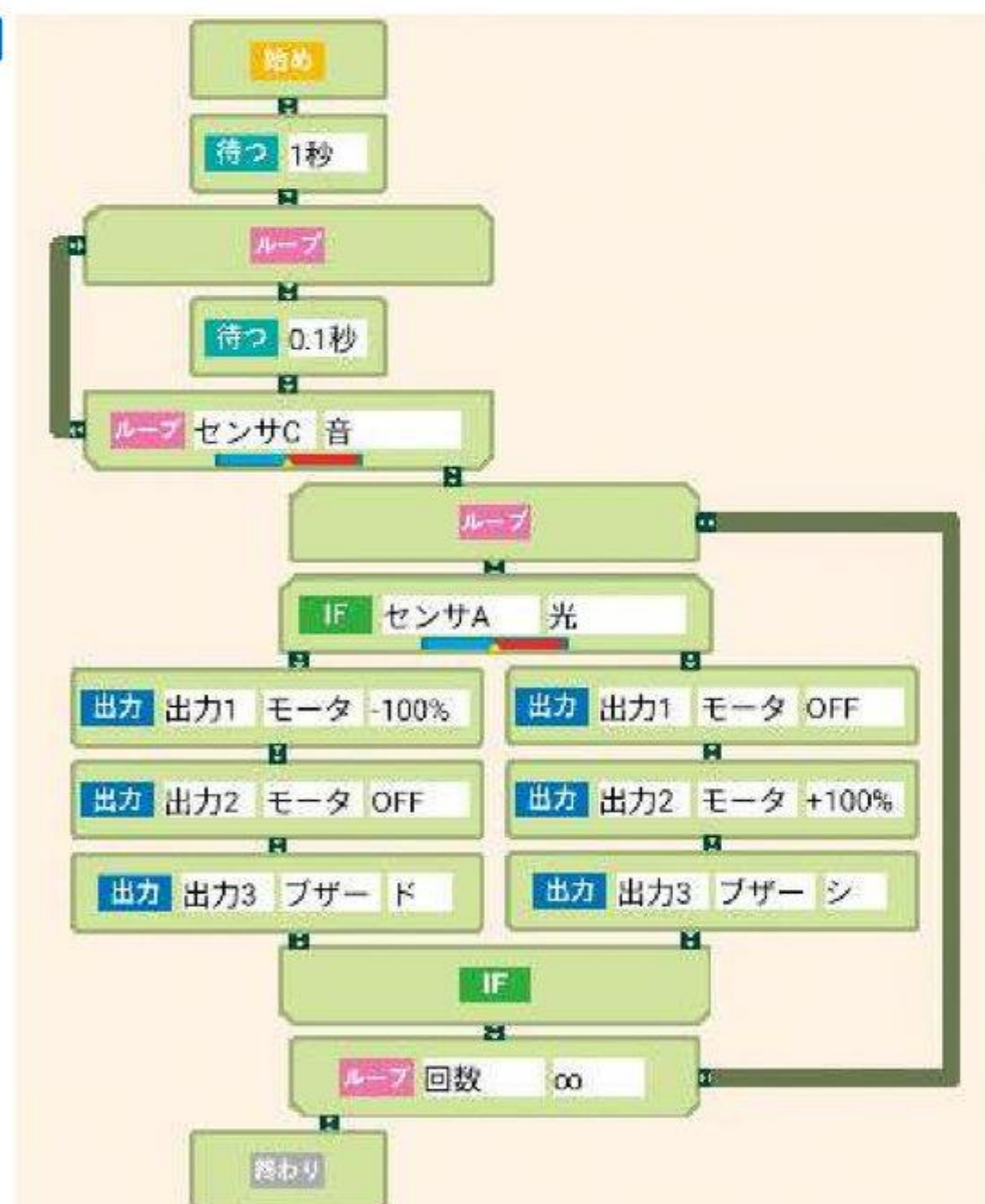


図 2 のプログラムは一例です。

出力 1 : 右あしを動かすモーター

出力 2 : 左あしを動かすモーター

出力 3 : ブザー

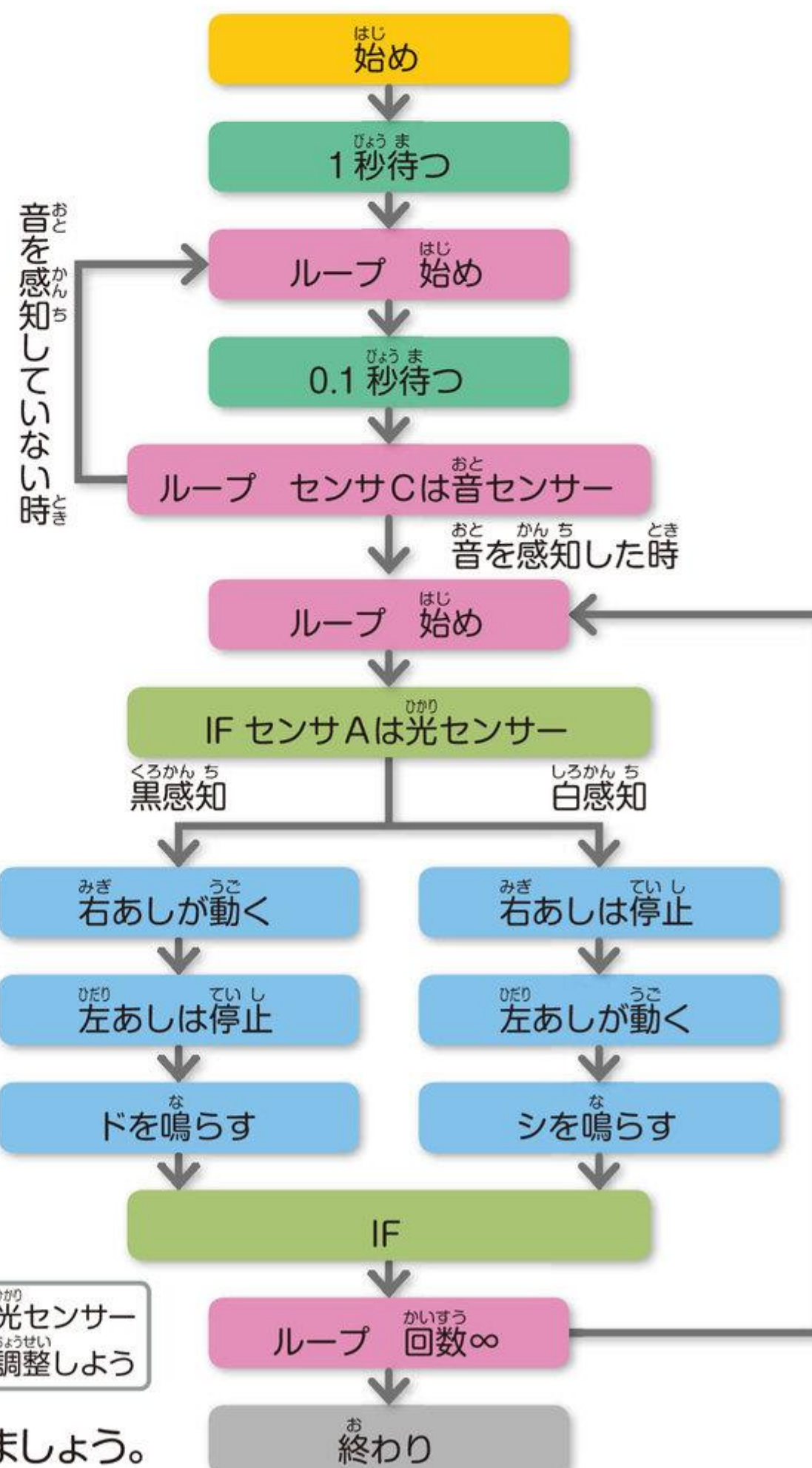
センサ A : 光センサー センサ C : 音センサー

コースのくろせん 黒線で必ず調整をしましょう。



光センサー
調整しよう

プログラムを書き込んだらロボットを動かしてみましょう。



音センサーの条件設定



マークを左に動かすことで、
小さな音も感知することができます。

5 レースをしよう

ストップウォッチをご用意ください。

(目安 30 分)

ロボットやプログラムを改造して、ライントレースのコースを作って競走してみましょう。

レースのルール

黒線に沿って進むこと

- 途中でコースを外れたり、止まってしまった場合は失敗
- 手をたたいたらスタートするプログラムで動かし、スタートできなかつたら失敗

プログラム 4 で動かしますが、
必要に応じて改造させてください。

タイムを測って書いておきましょう。

	タイム
1 回目	秒
2 回目	秒
3 回目	秒



一番はやかったのは、どのようなロボットでしたか？

ロボットの形について気付いたことを書きましょう。

プログラムの内容については、工夫した点を発表してもよいですね。

長いあしに改造していた。

左右のあしの動かし方…片あしは停止ではなく、少し動かすことでスムーズに進ませていた。 など

- 授業が終わったら、必ずタブレットの電源ボタンを長押しして OFF にしておきましょう。
- 次回の授業の前日には、タブレットの充電をしておきましょう。

知っているかな？ ～昆虫の歩き方～

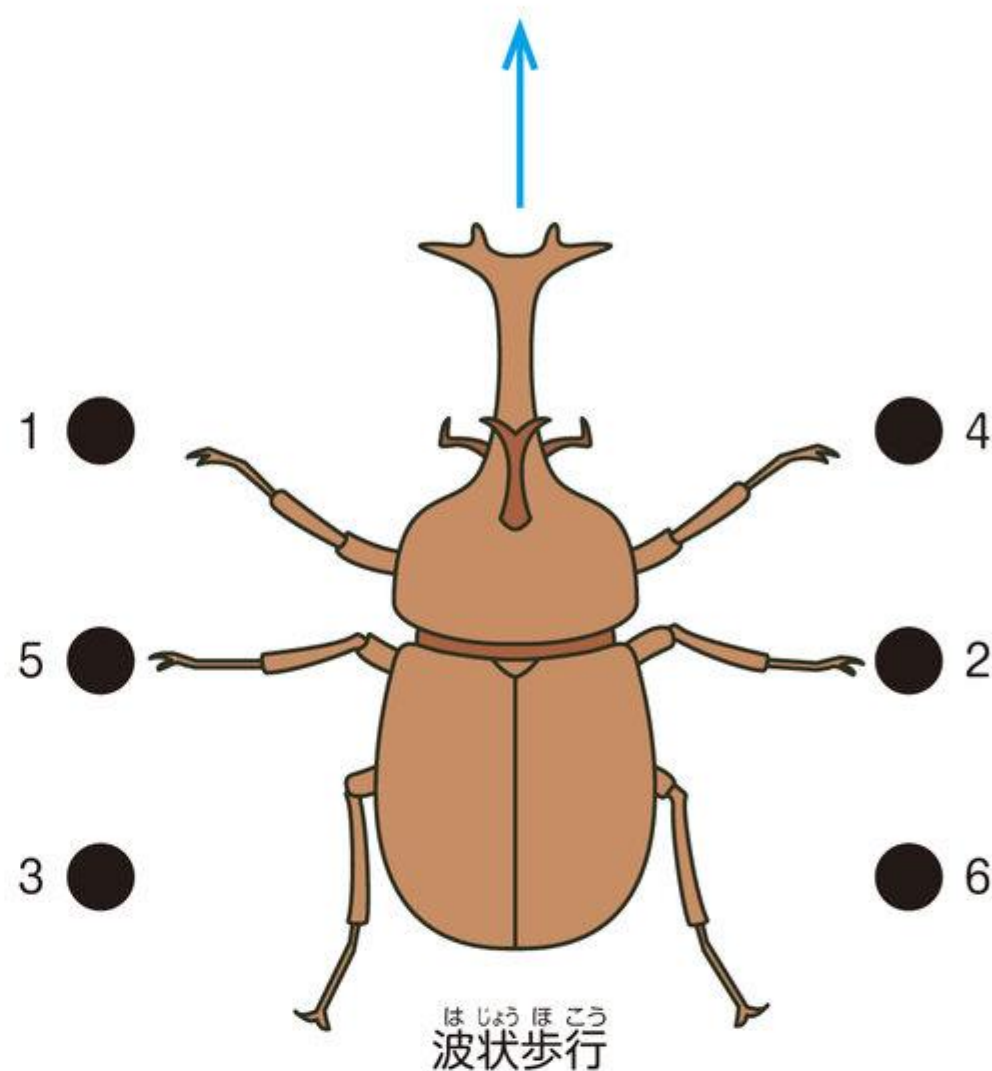
今回の「バグモジョラ」ではあしの取り付け方やプログラムを工夫しながら、うまく進むような改良を重ねてきました。

実際に6本あしの昆虫は、ゆっくり歩く時には波状歩行、はやく歩く時には三脚歩行という2種類の歩き方があります。

波状歩行

ゆっくり歩いたり、方向転換する場合、右図の番号の順番にあしを1本ずつ交互に出して進みます。

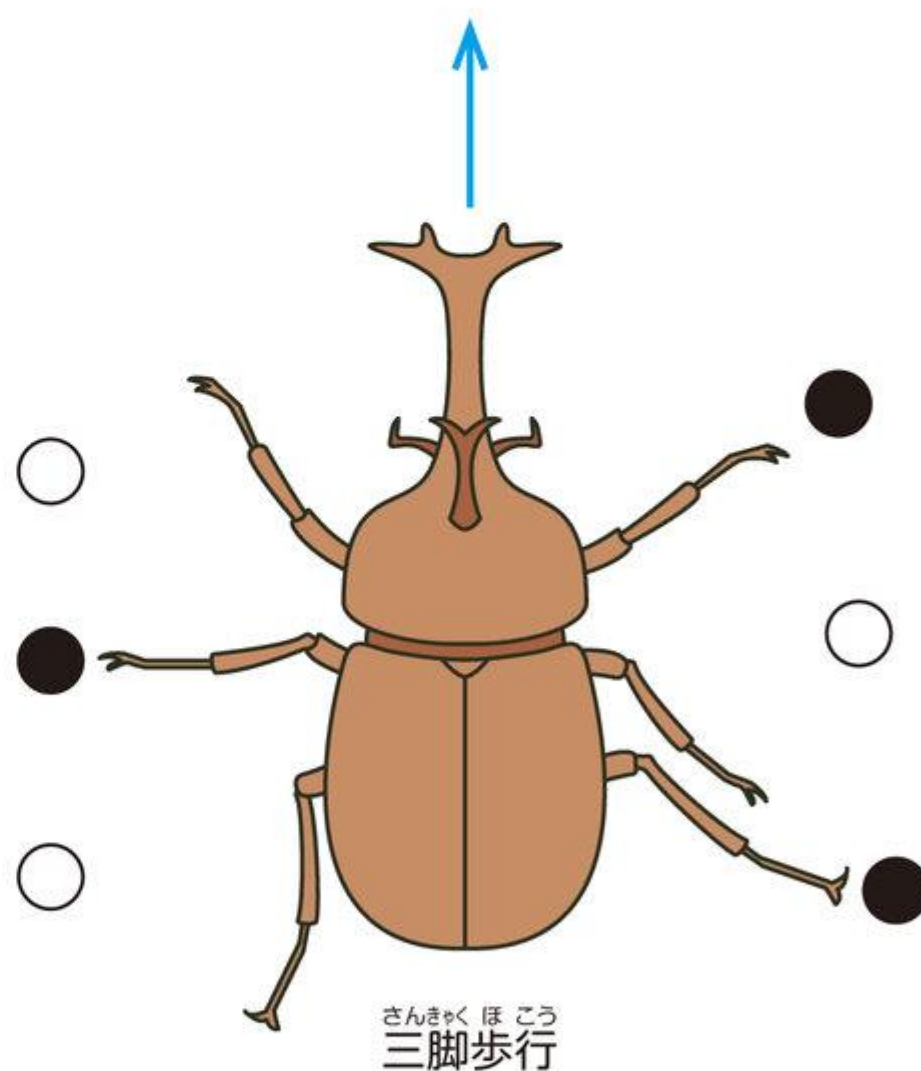
少しはやくなると2本のあしを同時に踏み出すようになります。



三脚歩行

はやく歩くようになると、右図のように白○と黒●の対になる3本のあしを1セットにして交互に前へ踏み出すように進みます。

いつも3本のあしが地面に着くようになるので、安定してはやく進むことができます。

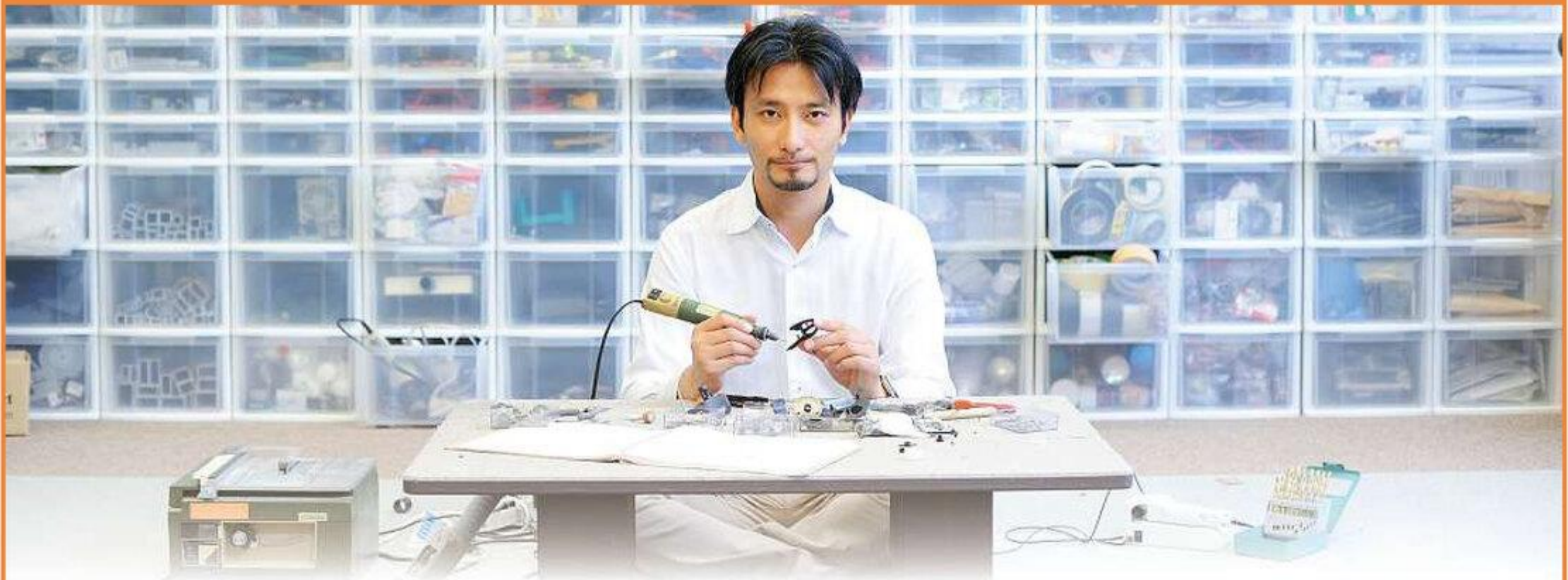


身近な昆虫の動きとバグモジョラを比べてみて、似たような動きがあるのか観察してみましょう。



今回のロボット開発秘話

高橋智隆先生からのメッセージ



今回の作例では、最初は操縦型のロボットとして組み立てていきますが、後半にセンサーを取り付けて自律的に歩くロボットになります。

すると、自分で考えながら一生懸命ライトレースするバグモジョラが、まるで生き物のように見えてくるから不思議ですね。

ロボットは性能だけではなく、人の心を動かす何かを持っていて、それがロボットの未知なる魅力なのです。

6 今回のロボット

作ったロボットの写真を撮ってもらってはりましょう。写真がない場合はスケッチをしましょう。オリジナルロボットは、工夫した点なども書きましょう。

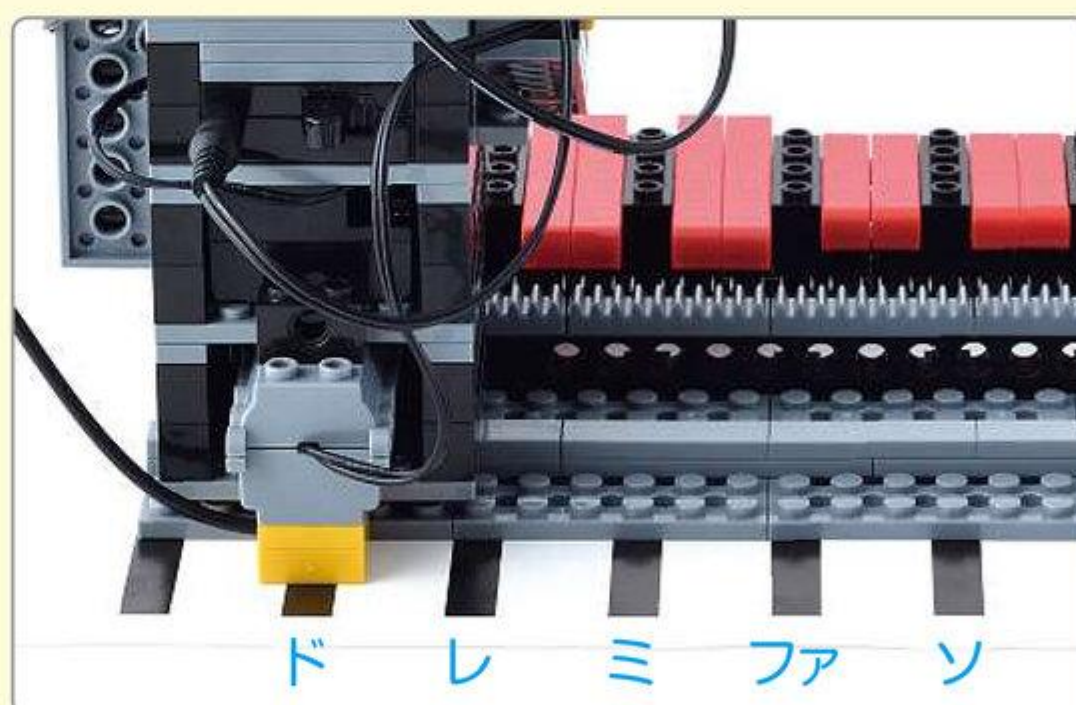
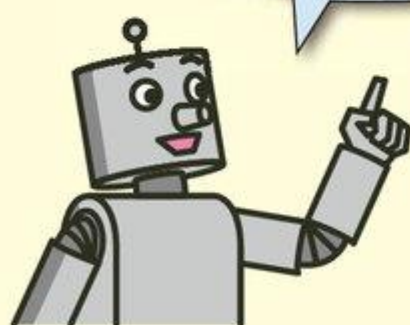
NEXT ROBOT

じ かい つ く
次回作るロボットは

えんそう 演奏ロボ ドレミロボット



もつきん
ロボットが木琴で
「ドレミドレミ」
えんそう
と演奏するよ！



ひかり
光センサーで鍵盤の位置を確認
けんぱん いち かくにん
しながら移動するよ。
い どう

授業の最後に、生徒に次回のロボット「ドレミボット」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「ドレミボット」：光センサーが白黒の線を読み取り、鍵盤の上を移動します。鍵盤の位置に合わせてドレミで演奏するロボットです。