

ロボットの教科書

▶アドバンスコースB

にそくほこう

二足歩行ロボ「アルクンダーZ」

今回の図面は1枚・表裏印刷です。

1枚目表：1日目ロボット

1枚目裏：3日目ロボット

3日目に輪ゴムを生徒1人あたり4～6本
使います。

また、4日目にレースを
してタイムを計るので、
ストップウォッチや
時計を使います。
ご用意ください。



ロボット見本を講師が
必ず作っておいてください。

※「アルクンダーZ」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	12月	日
★第2回授業日	2023年	12月	日
★第3回授業日	2024年	1月	日
★第4回授業日	2024年	1月	日

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 _____

講師用

2023年12・24年1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。異常が起これたら、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 日 目

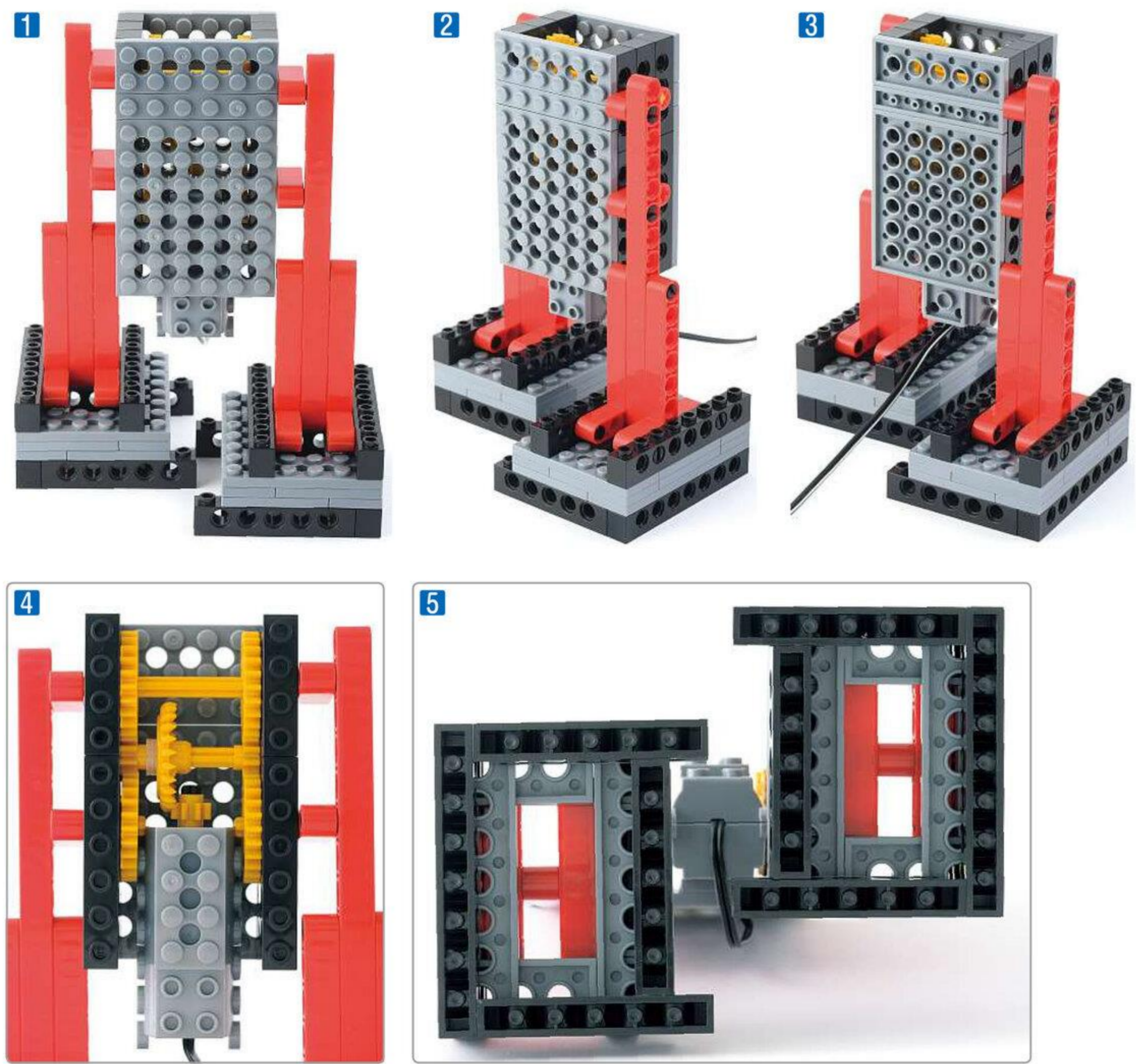
- ロボットの特徴 重心移動しながら二足歩行するロボットを製作します。
 - 1日目：下半身を製作し、タッチセンサーとプログラムによる動作確認を行います。
 - 2日目：タッチスイッチを使った歩行・停止プログラムを作り歩行します。
 - 3日目：上半身を製作しロボットを完成させ、上半身の重心移動の仕組みを作ります。
 - 4日目：全体的な動きを完成させ、仕組みを観察・検証します。
- タブレットの充電はしてしましましたか？
まだの方は、今のうちに充電をしておきましょう。

学習のポイント <1日目>

下半身を製作し、タッチセンサー黒で動作確認をしたあと、プログラムでロボットを動かします。足の位置やロボットの姿勢をよく観察し、プログラムにどのような工夫が必要か考えましょう。

1 ロボットの下半身を製作しよう 1日目の図面 (目安 50分)

図面や写真をヒントにしなが、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作りましょう。図面に載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よう。



2 タッチセンサーでロボットを動かそう

(めやす 目安 15分)

タッチセンサーくろ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。
動かうごし始める時は、必ず写真のように左足が前ひだりあしに出た状態まへにしょうたいにしましょう。

1



モーター
|
タッチセンサーくろ
|
スライドスイッチ/
バッテリーボックス

ロボットはどのように動かうごきましたか？

ぐらぐらしながら動く。足が上がらない。倒れた。 など

3 プログラムでロボットを動かそう

(めやす 目安 25分)

マイコンブロックを取り付け、プログラムでロボットを動かうごしましょう。

◇マイコンブロック×1 ◇ビーム4ポチ×2 ◇細プレート4ポチ×2 ◇タイル×4

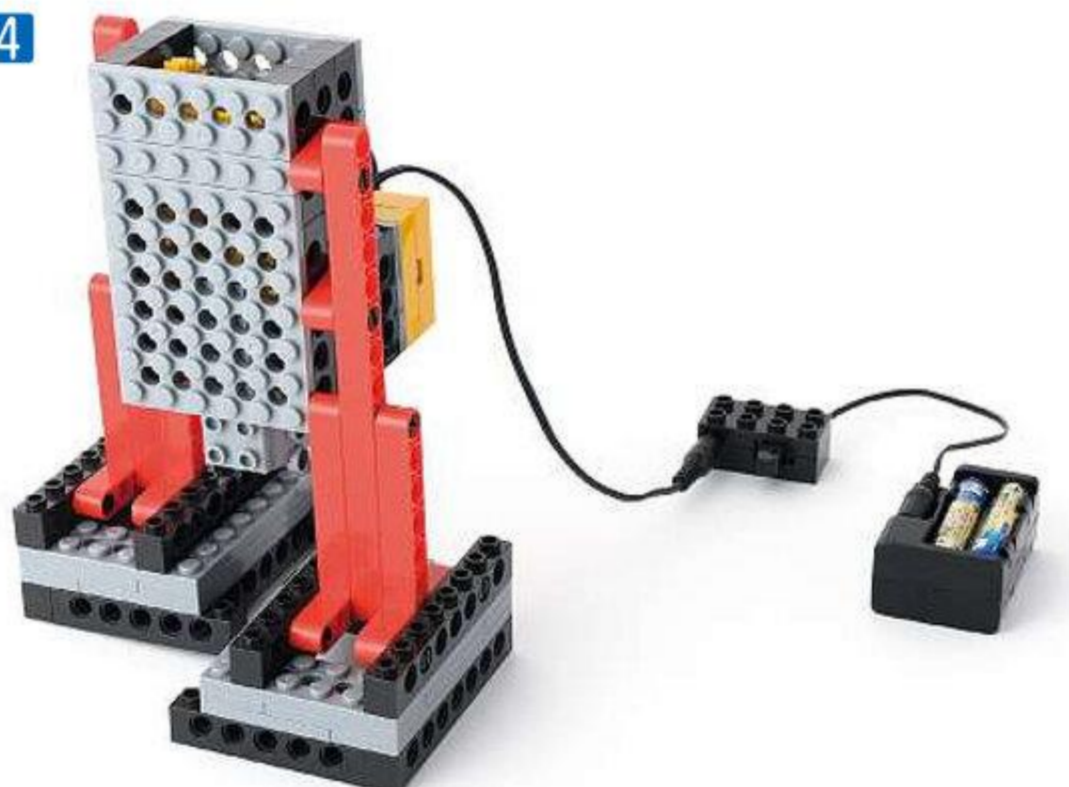
2



3



4



プログラム1「3歩進む」

- ① 1歩進む
- ② 足の裏が地面に着いたところで停止
- ③ ①②を3回繰り返す

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. ()

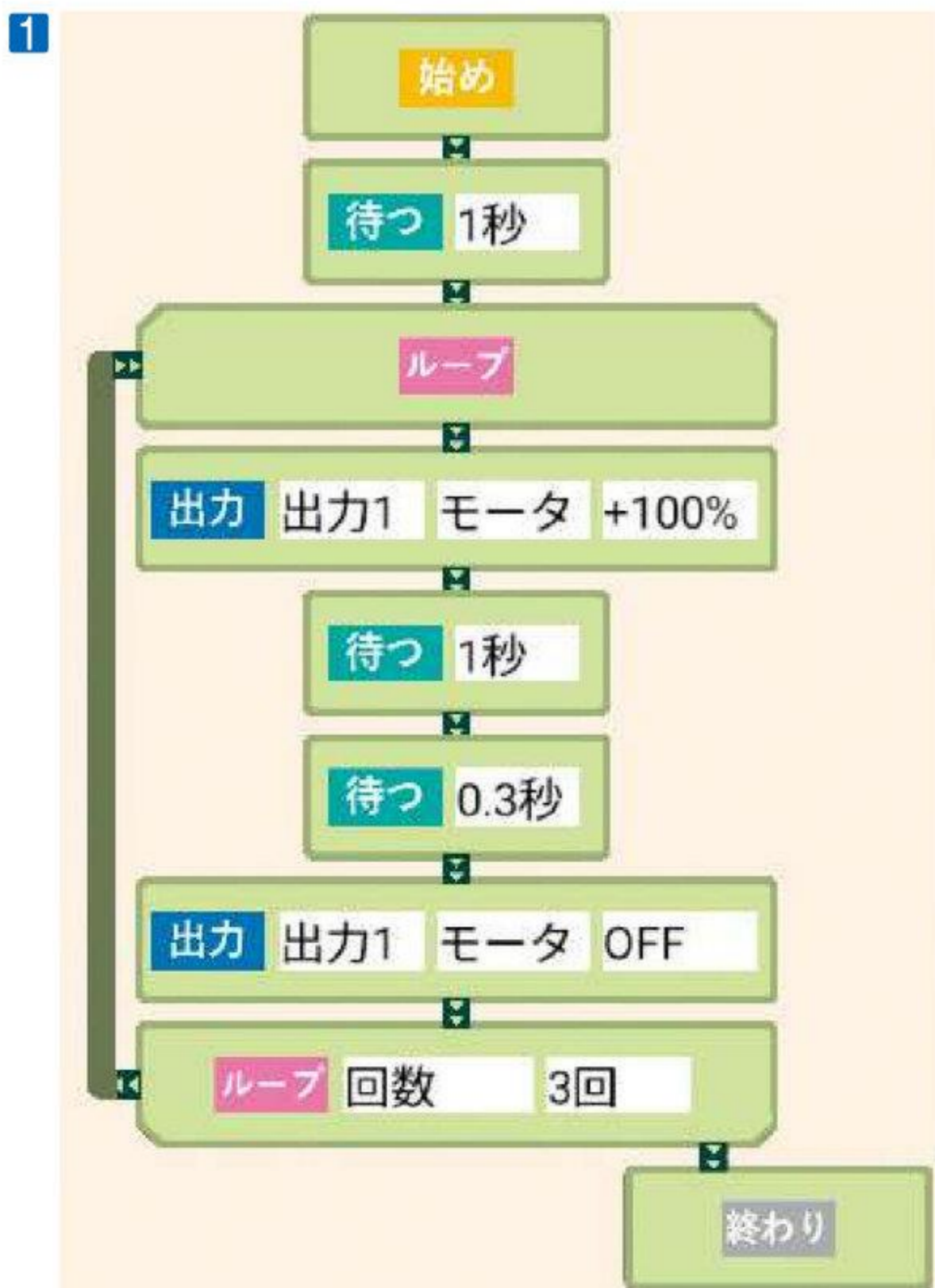
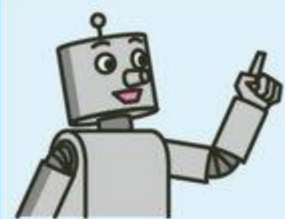


図1のプログラムは一例です。
出力1：足を動かすモーター

うまく両足の裏が地面に着いたところで止まらないことがあること、調整をする必要があることを学ばせてください。

ロボットは3歩進んで止まることができましたか？

3歩進めたが、足を着いて止まらなかった。3歩進んで、ピタッと止まれた。 など



うまく進めない時やピタッと止まれない時は、
モーターの出力値や時間を変えてみよう。

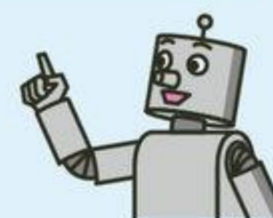
チャレンジ!!

3歩進むプログラムを改造して歩数を増やしてみましょう。
また、止まる時は必ず左足が前に出ている状態で止まるように調整しましょう。

うまく歩数を増やして、左足を前にして止まることができましたか？できなかった場合はその理由を考えて書きましょう。

たくさん歩くと、ずれが大きくなるから。 など

足の位置や姿勢がどうなっているかをロボットに
感知させるためには、どんな仕組みが必要かな？



- ・授業が終わったら、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。

2 日目

ロボットの動きを観察しまだ不安定な動きであること、歩く時に足が上がっていないことを確認します。安定した姿勢で動作を停止するように、タッチスイッチを使って改造します。

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>

ロボットの動きを観察し、なぜ不安定なのか、どうしたら安定した動きになるのか、考えて改造しましょう。

1 ロボットの動きを観察しよう

(目安 15分)

観察

プログラム1で、ロボットはどのように動きましたか？

ぐらぐらしながら動く。足が上がらない。倒れた。 など

歩く時、足は床や机から浮いていましたか？

(浮いていた ・ 浮いていなかった)

止まる時のロボットの傾きや左右の足の位置は前後上下でどのようになっていますか？

傾き： 斜めに傾いていた。右足が上で左足が下になっていた。 など

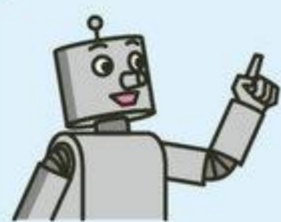
足の位置： 真っ直ぐだった。足は右が前で左が後ろになっていた。 など

止まる時のロボットの傾きや足の位置はいつも同じでしたか？

(同じだった ・ 同じではなかった)



ほぼ同じになる場合もありますが、不確かであることを気付かせましょう。



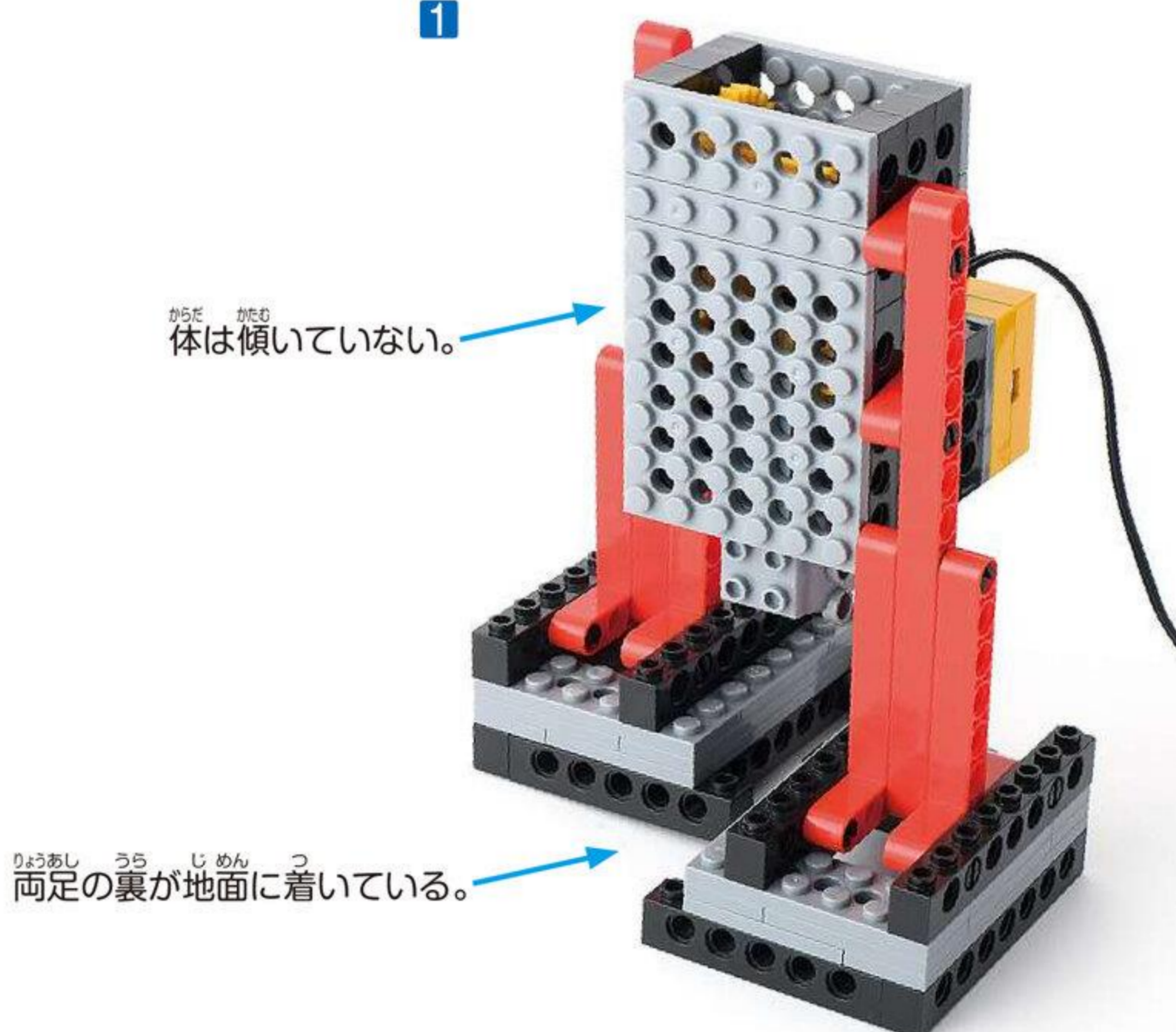
ロボットが止まる時、斜めになっていると不安定だね。
 ロボットが真っ直ぐに立った状態で止めるにはどうしたらいいかな。

2 ^{かんが} 考えよう

(^{めやす}目安 20 ^{ぶん}分)

ロボットを歩かせて、止まる時はいつも両足が着いた真っ直ぐな姿勢になるようにするには、
 どうしたらいいでしょうか。考えて書きましょう。

1



1 歩の時間を正確に測ってプログラムする。

タッチスイッチで真っ直ぐな姿勢が感知する。 など

ここではタッチスイッチという答えが出なくても構いません。
 生徒の自由な発想で考えさせてください。

また、時間で制御しようとするとうまくも姿勢がずれてしまうことや、
 測定やプログラムの調整が難しいことに気付くとよいでしょう。

3 タッチスイッチを取り付けよう

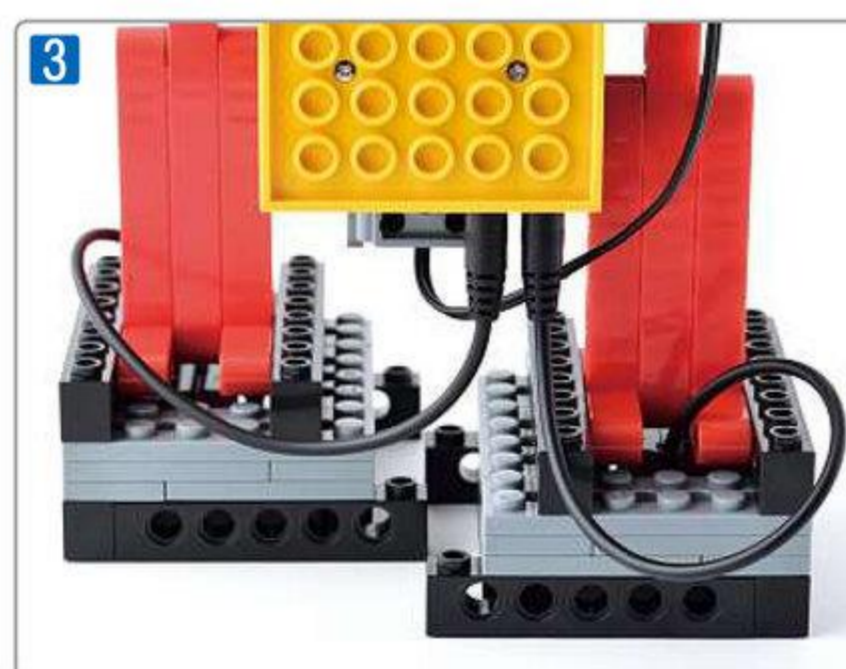
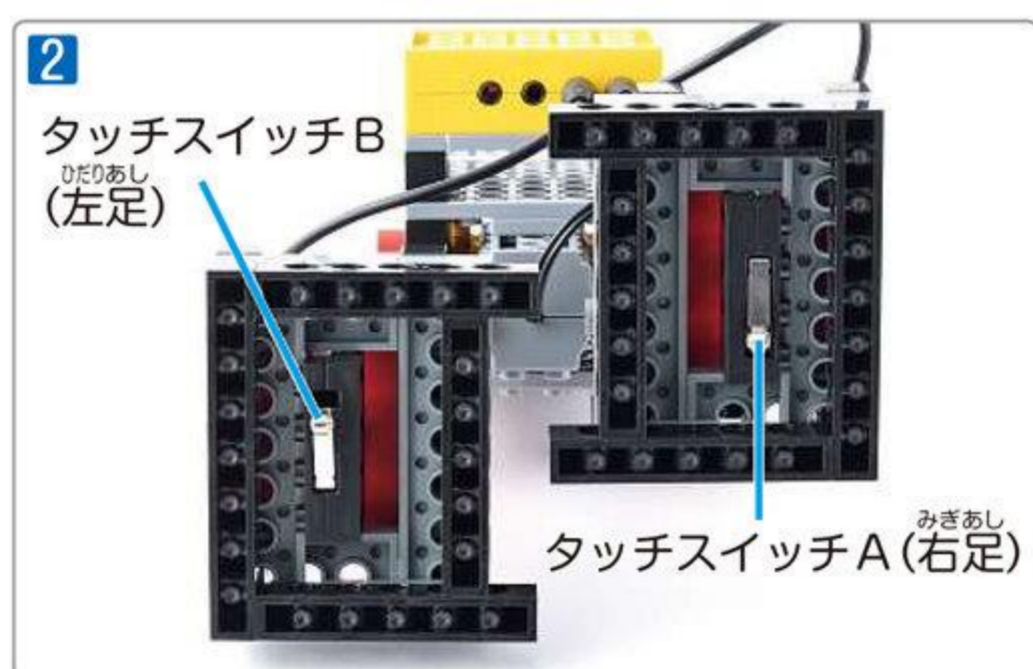
(めやす 15分)

今回はタッチスイッチを使って、足の裏が地面に着いているかそうではないかを感知できるように改造します。

写真のように、タッチスイッチを取り付けましょう。



足の裏の太プレート8ポチのふちにタッチスイッチのポチをはめこみます。



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」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4・5のような表示が出たら、タッチスイッチA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Bでも同じように確認しましょう。



タッチスイッチをおしていない時
▼は (左 ・ **右**) 側



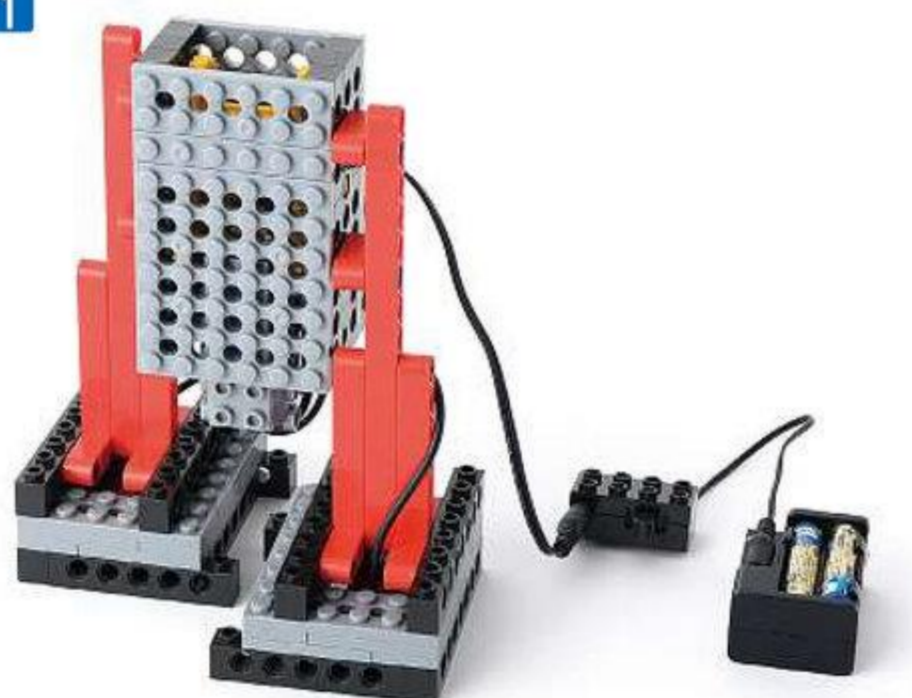
タッチスイッチをおした時
▼は (**左** ・ 右) 側

4 ピタッと止まるプログラムを作ろう

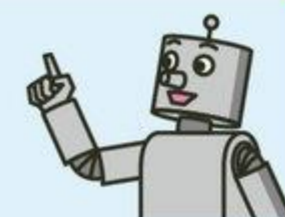
(目安 25分)

タッチスイッチの仕組みを利用して、右足の裏が地面に着いたら止まるプログラムを作りましょう。

1



左足が前に出て、両足の裏が地面に着いている姿勢がスタート姿勢だよ。いつもこの姿勢からスタートさせよう!



プログラム2「1歩進んで、ピタッと停止①」

- ① 右足を1歩進ませる
- ② 1歩目の右足の裏が地面に着いたところでピタッと止める

保存先プログラム No. ()

2

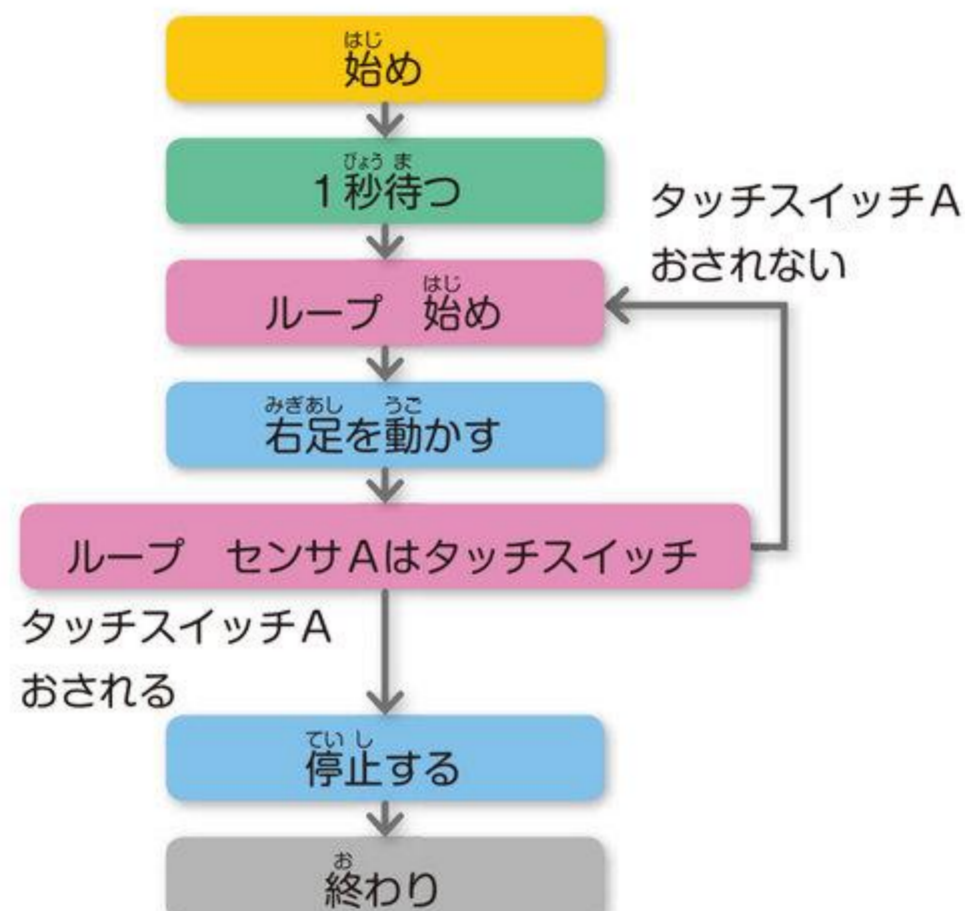
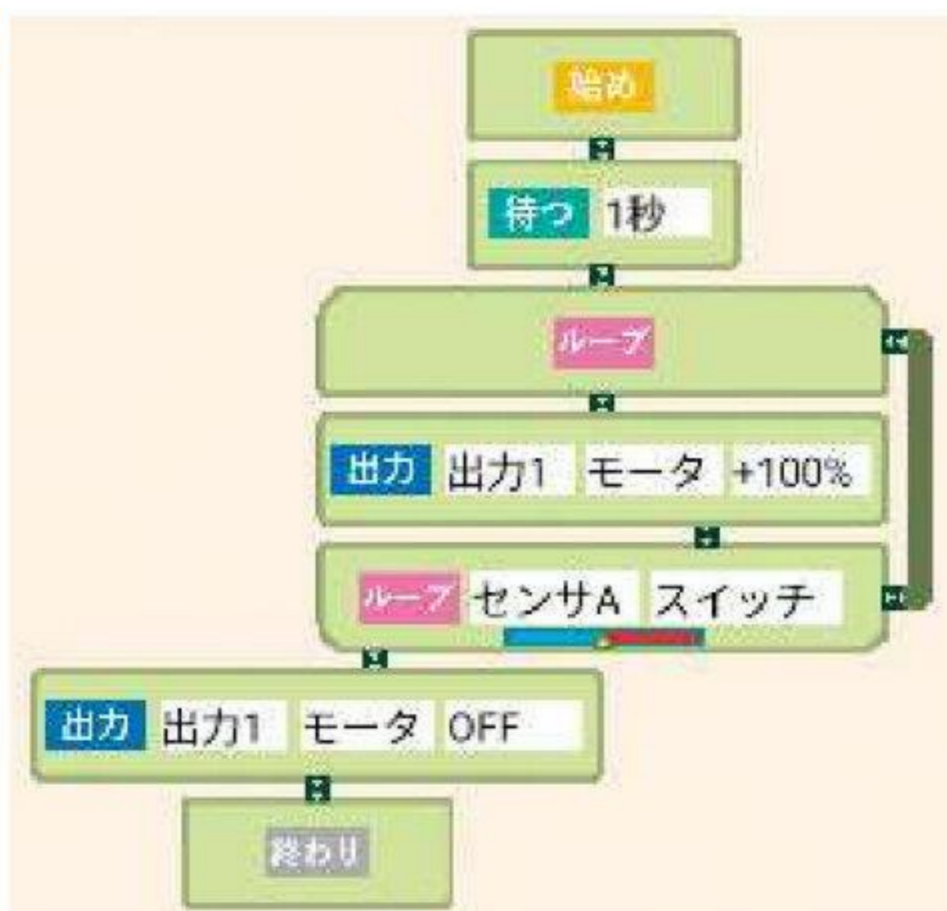


図2のプログラムは一例です。
出力1：足を動かすモーター
センサA：右足のタッチスイッチ

1歩進んで止まることはできましたか？進まなかった場合はその理由を考えましょう。
(進んで止まった ・ **進まなかった** ・ 進んで止まらなかった)

タッチスイッチが押されたままでモーターが動かなかったから。 など

- ・ここでは、両足が着いている(タッチスイッチが押されている)姿勢からスタートするので進みません。
- ・スタート時に右足が浮いている(タッチスイッチAが押されていない)と進みます。

プログラム3「1歩進んで、ピタッと停止②」

- ① 右足を1歩進ませる
- ② 1歩目の右足の裏が地面に着いたところでピタッと止める

保存先プログラム No. ()

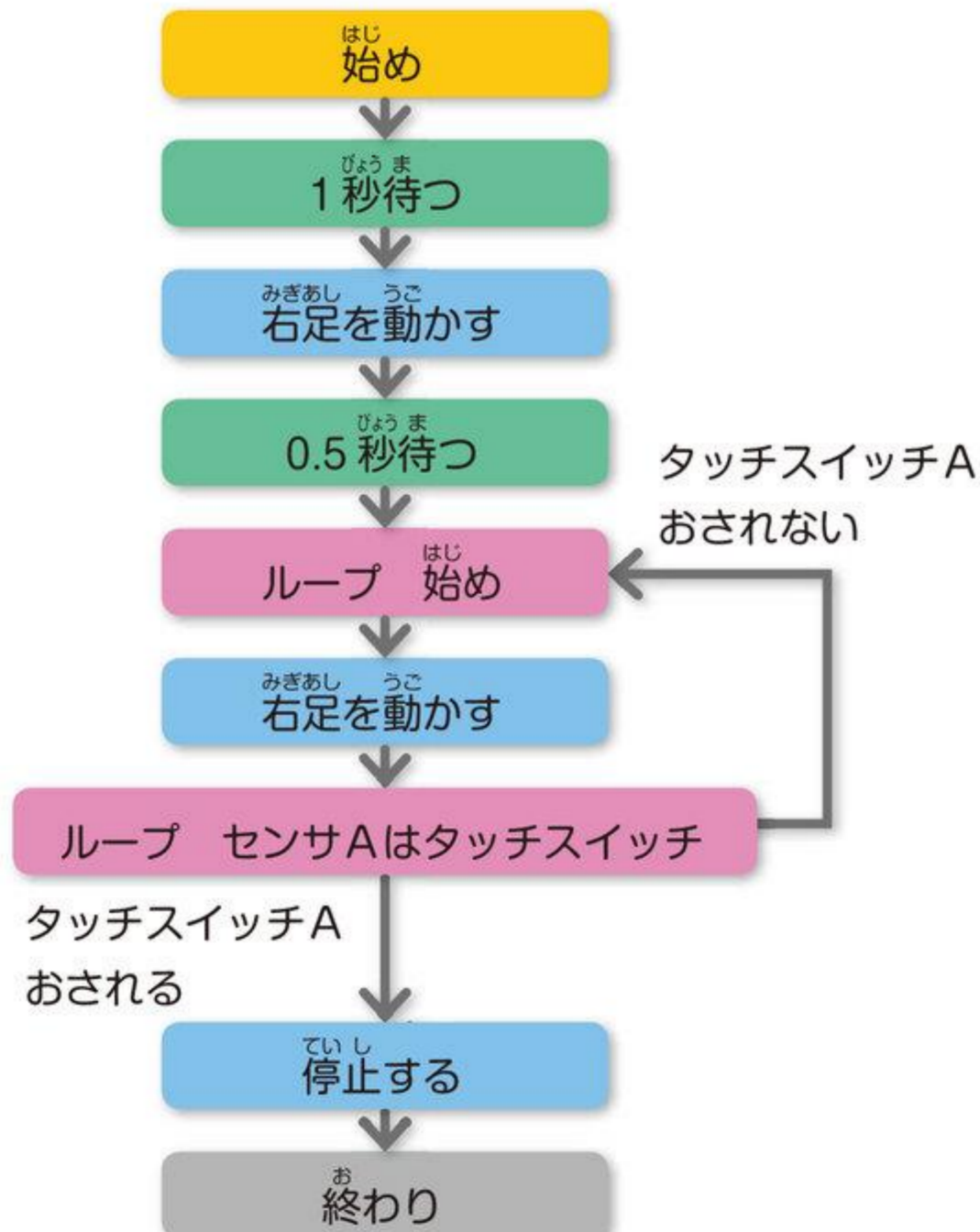
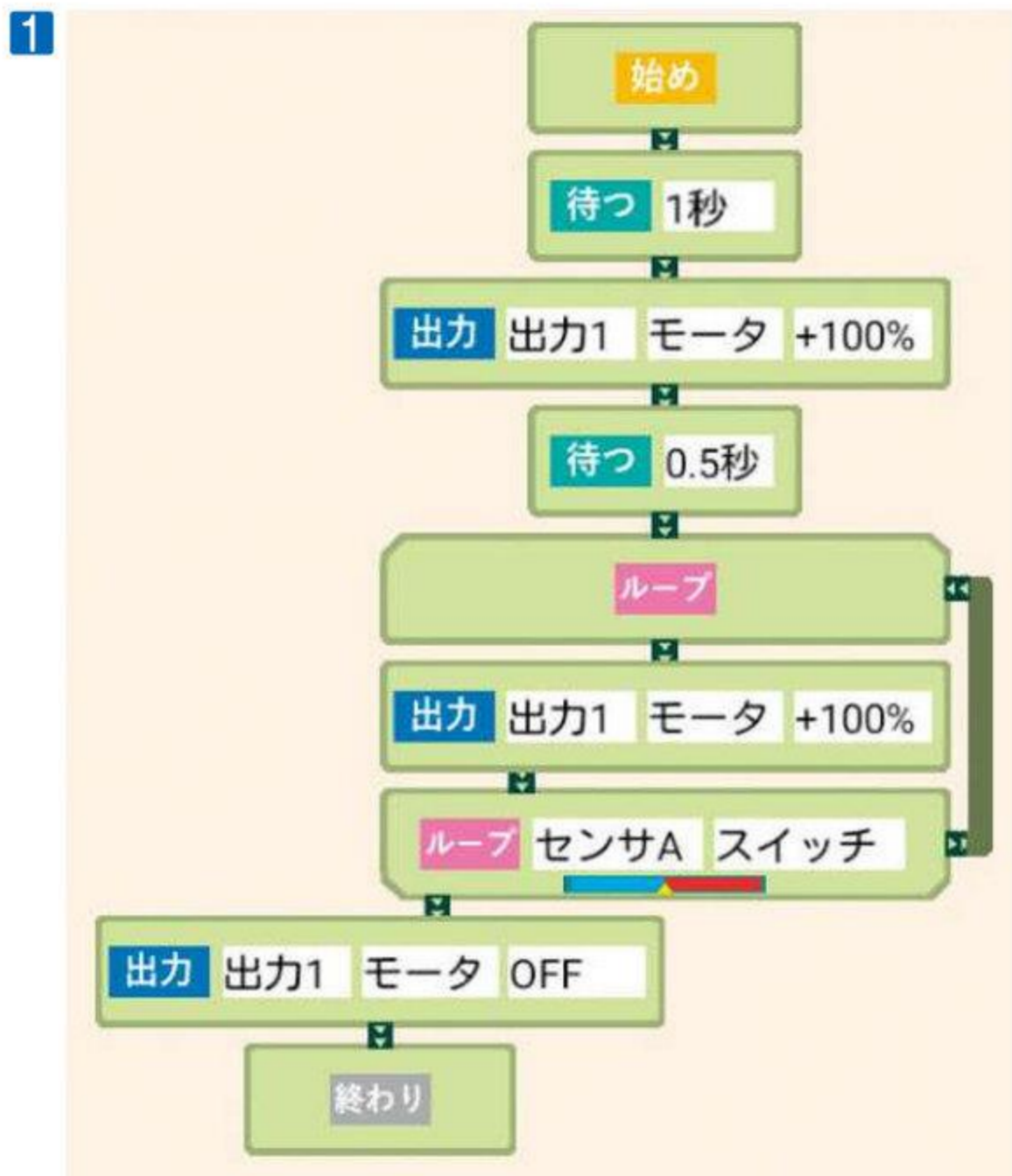


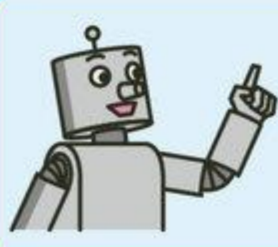
図1のプログラムは一例です。
出力1：足を動かすモーター
センサA：右足のタッチスイッチ

1歩進んで止まることはできましたか？

(進んで止まった ・ 進まなかった ・ 進んで止まらなかった)

プログラム2との違いを考えて書きましょう。

最初に足を少し動かした。 など

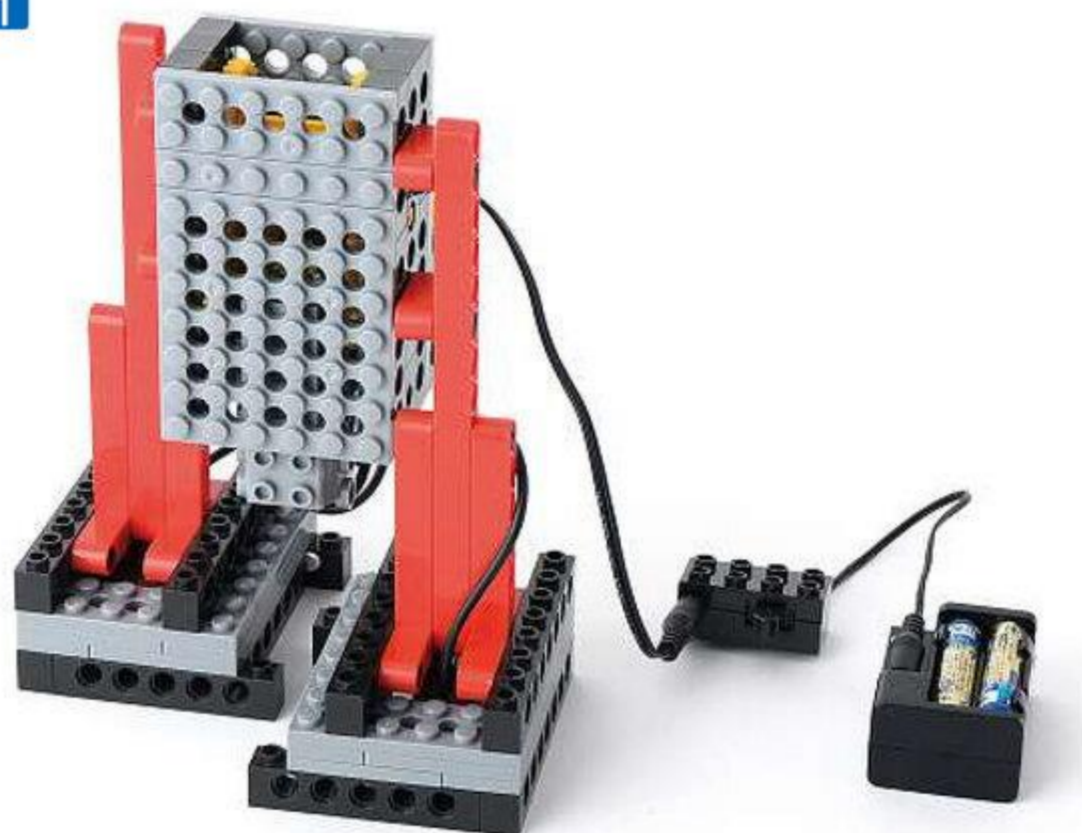


プログラム2に付け加えた部分があるね。
この部分の役割を考えてみよう。

かんさつ 観察

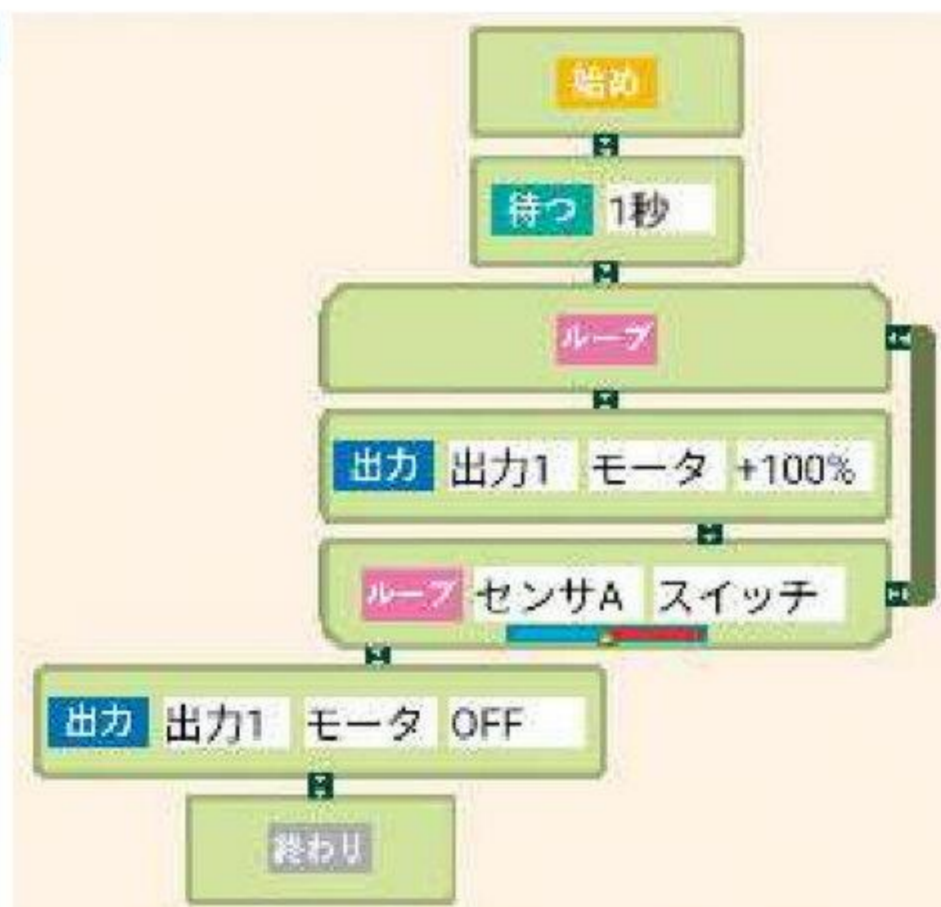
2つのプログラムを比較して、プログラム3ではロボットが前に進んだ理由を考えましょう。まずは、プログラム2とロボットを^{かんさつ}観察します。

1



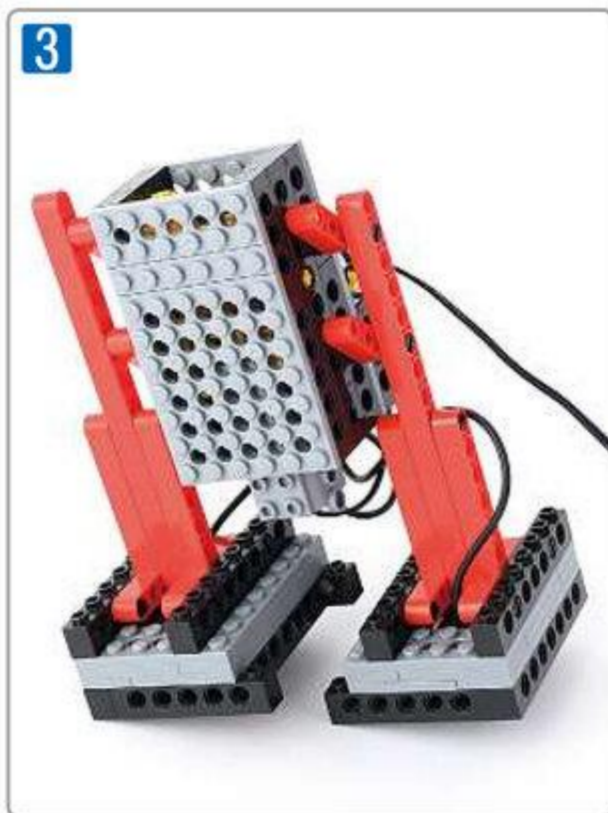
スタート姿勢^{しせい}ではロボットの両足の裏^{りょうあし うら}が地面^{じめん}にしっかり^つ着いており、タッチスイッチもおされた状態^{じょうたい}になっています。

2

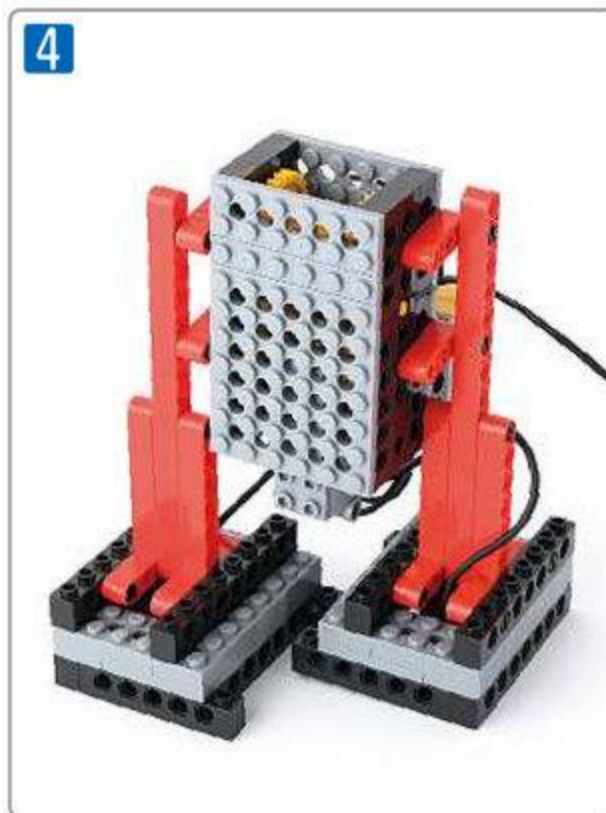


プログラム2では、タッチスイッチがおされている間は^{あいだ}モーターはOFFのままのため、ロボットは動きだしません。

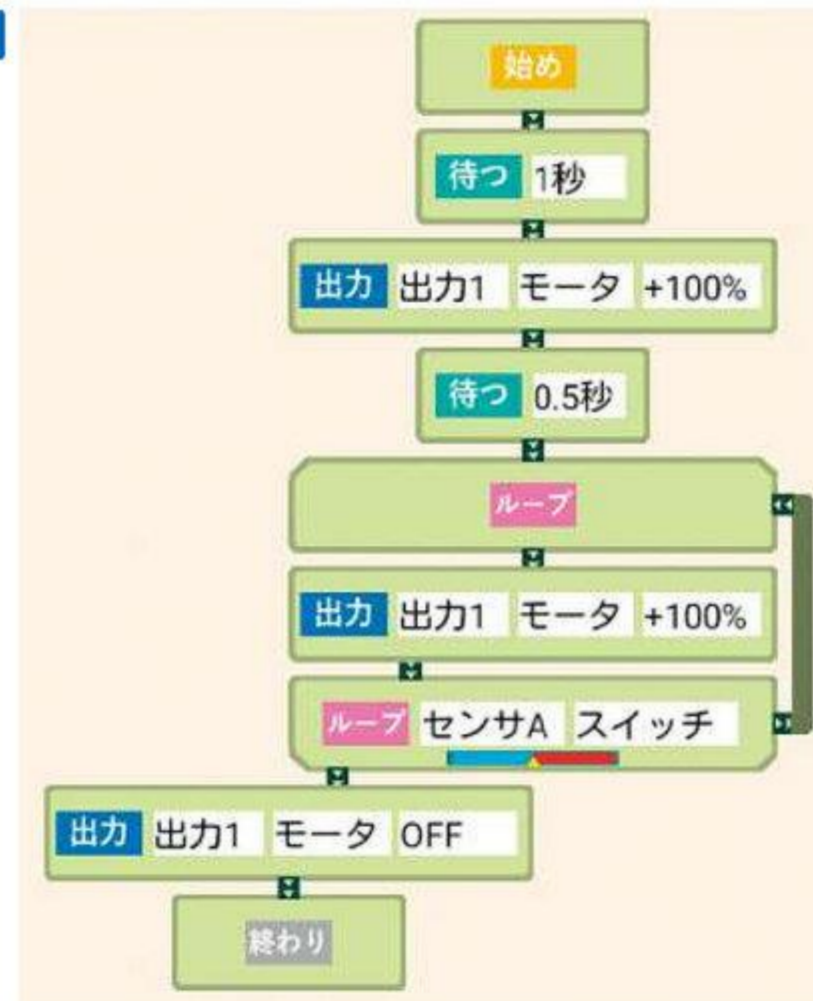
3



4



5



プログラム3では、まず最初に足を少し動かして、タッチスイッチがおされていない状態^{じょうたい}にしてから、タッチスイッチがおされたらモーターをOFFにするループに入るため、前に進むことができるのです。

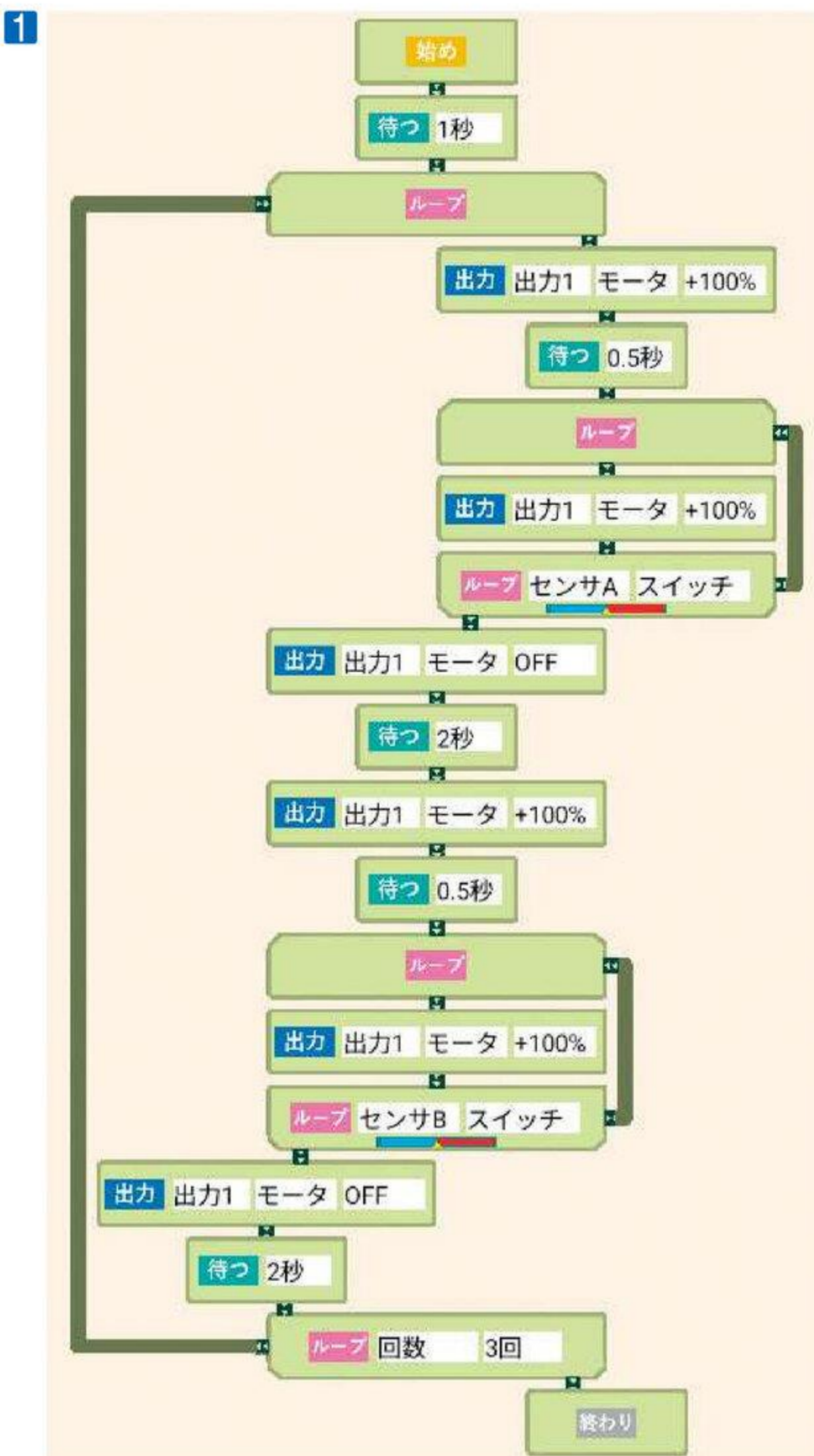
ロボットを前に進ませる仕組みがわかったら、次は6歩進んでピタッと止まるプログラムに^{かいそう}改造^{かいそう}しましょう。

5 6歩進ませよう

めやす 15分

プログラム4「6歩進んでピタッと停止」

① 右足を1歩進ませる
 ② 左足を1歩進ませる
 ③ ①②を3回繰り返し、6歩目でピタッと止める



保存先プログラム No. ()

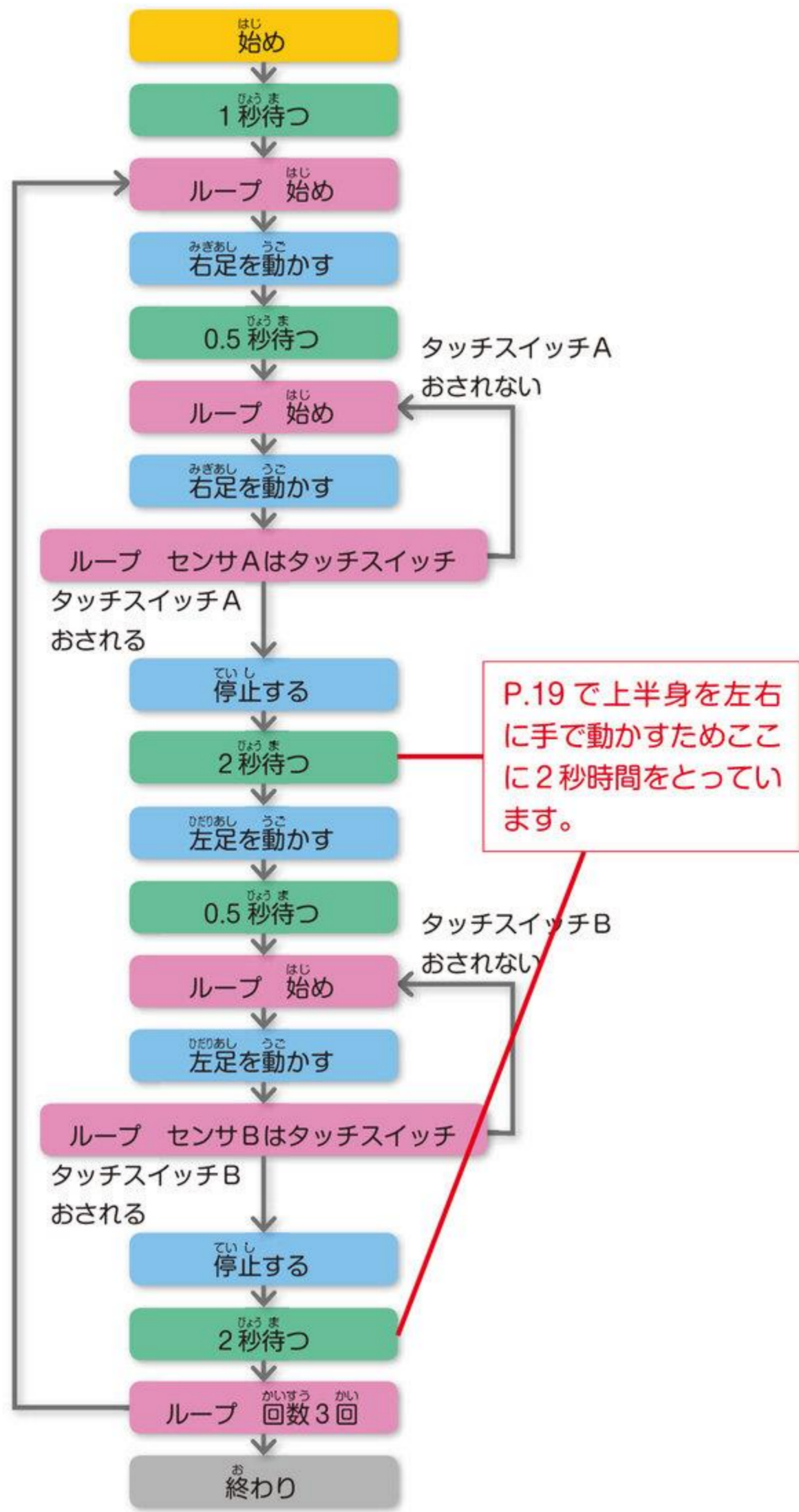


図1のプログラムは一例です。

出力1：足を動かすモーター

センサA：右足のタッチスイッチ センサB：左足のタッチスイッチ

ロボットは6歩進んでピタッと止まることができたかな？
 うまいかない時は、モーターの出力値や時間を調整しよう。
 次回はもっとスムーズに動かす方法を考えるよ。

- ・授業が終わったら、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。

3 日目

ロボットを観察し、体を押さえるとバランスが取れて足が浮くことを確認します。
これを再現するために上半身を製作し、上半身の重心移動の仕組みを作ります。

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>

ロボットが人のように足を上げて前に進むようにするには、どうしたらよいか考えます。
また、改造したロボットをどのように動かせばよいか、人の動きと照らし合わせながら考えます。

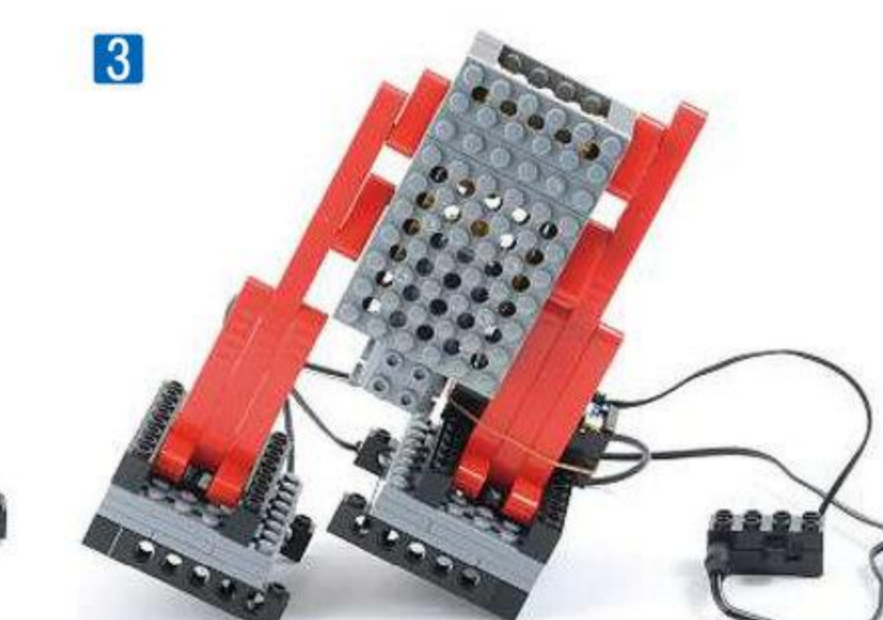
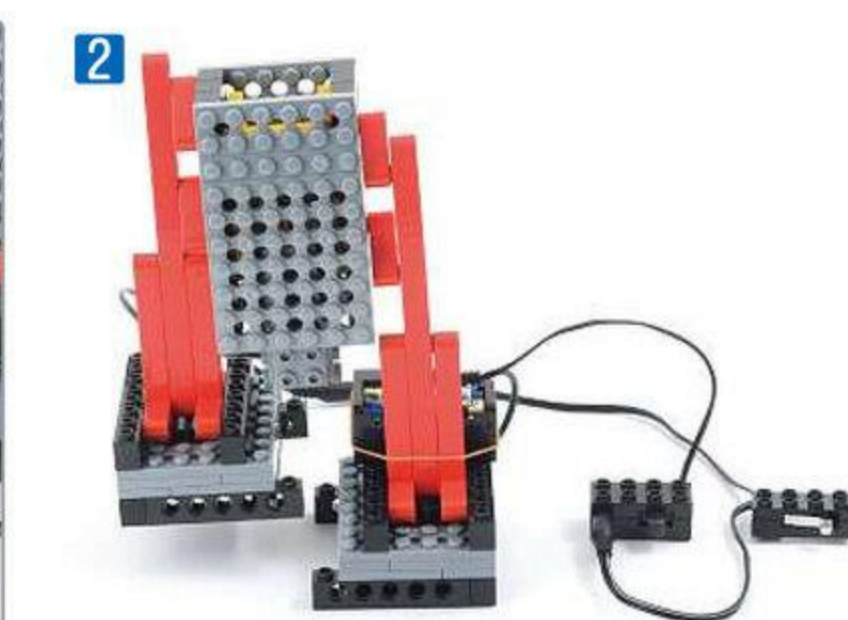
1 ロボットの動きを観察しよう

(目安 15分)

観察

ロボットを動かすと、足はいつも地面に着いたまま進みます。

写真のように、マイコンブロックを外し、モーターをタッチセンサー黒につなぎ、
バッテリーボックスを左足に置いて、ロボットを動かしてみましょう。



輪ゴムで固定しておきます。

タッチスイッチのコードを踏まないように注意させてください。

歩く時、足は床や机から浮いていましたか？

右足は浮いたが、左足は浮かなかった。 など

次に右足を前にして、右足の上にバッテリーボックスを置いて、ロボットを動かしましょう。
足は床や机から浮いていましたか？

左足は浮いたが、右足は浮かなかった。 など

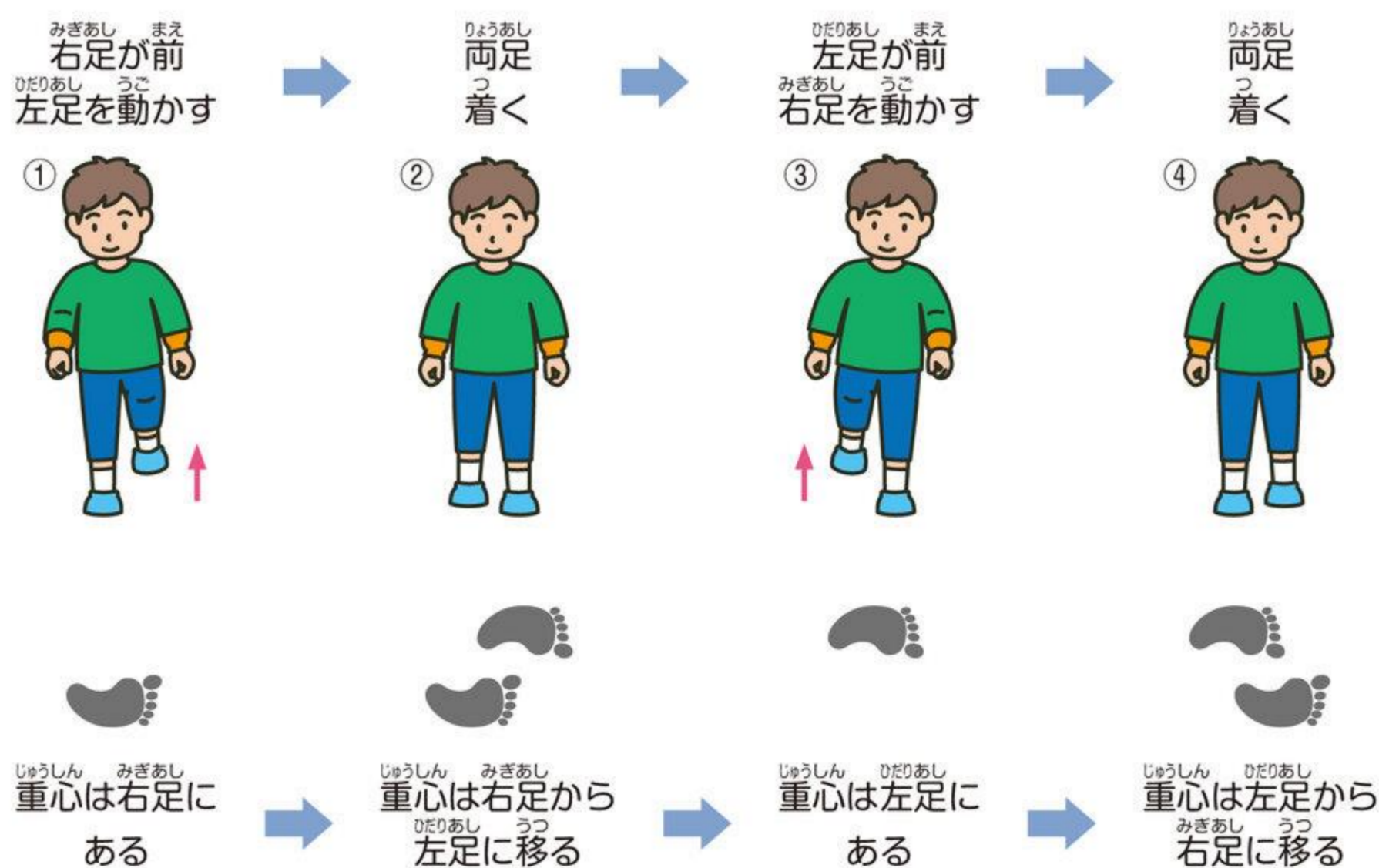
2 ^{かんが} 考えよう

(^{めやす} 目安 10分)

二足歩行のヒミツ ～^{じゅうしん} 重心～

人間は2本の足で歩く「二足歩行」をします。この時、人間はどのようにバランスを取っているのでしょうか。

下の図の①のように、右足が地面に着いて左足が浮いている時、重心は右足にあります。左足が1歩前を出て両足が地面に着く（図②）と、重心は右足から左足に移り、右足を浮かせる（図③）ことができ、前に進むことができます。



ロボットがバランスを取るには、どうすればいいでしょうか。

^{かんが} 考えて書きましょう。

人が歩いている時のように、左足が地面に着いている時は上半身も左に傾けて体重をかけてバランスを取る。 など

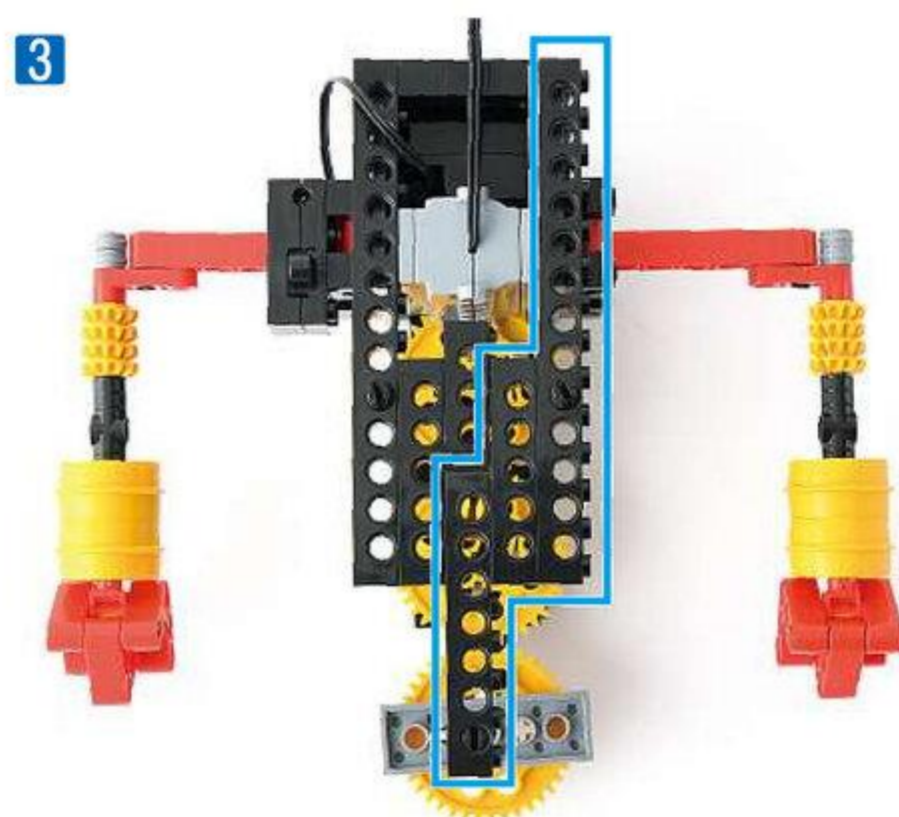
3 上半身を製作しよう

3日目の図面

めやす 自安 45分

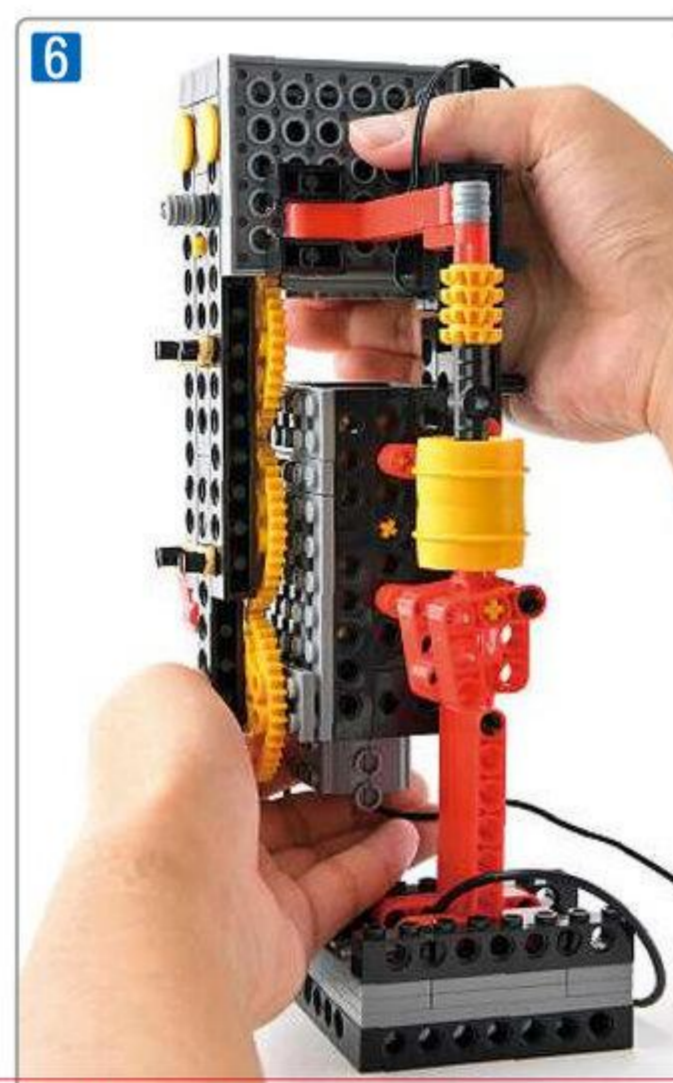
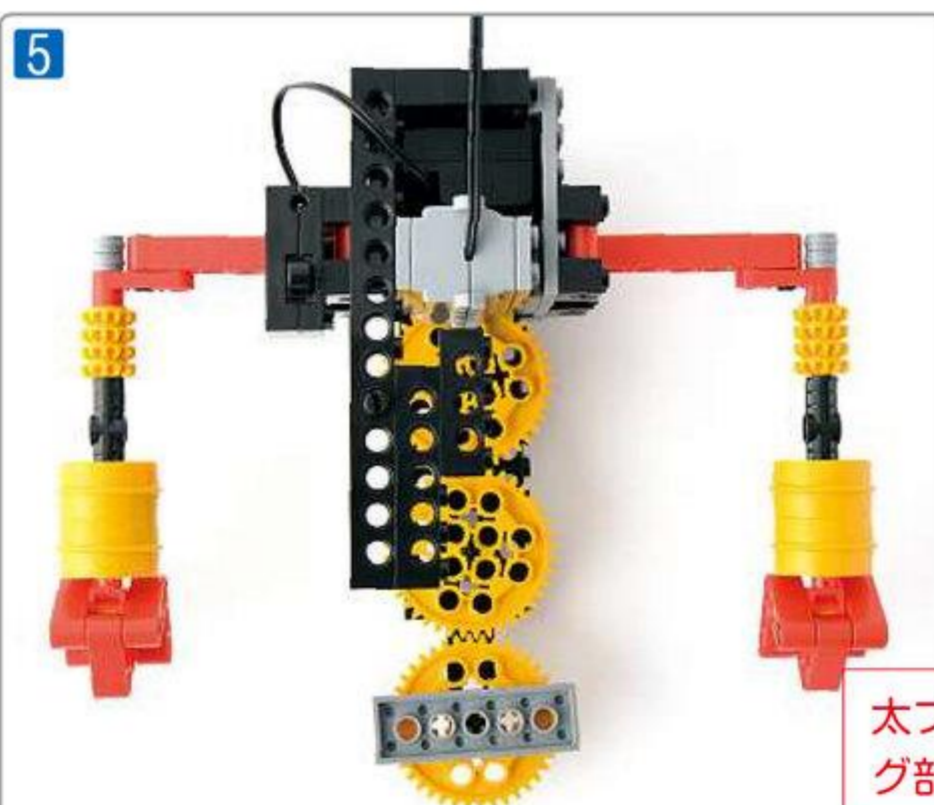
今回は上半身を追加することで、足を上げて歩けるように改造します。

図面や写真をヒントにしなが、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作りましょう。図面に載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よう。

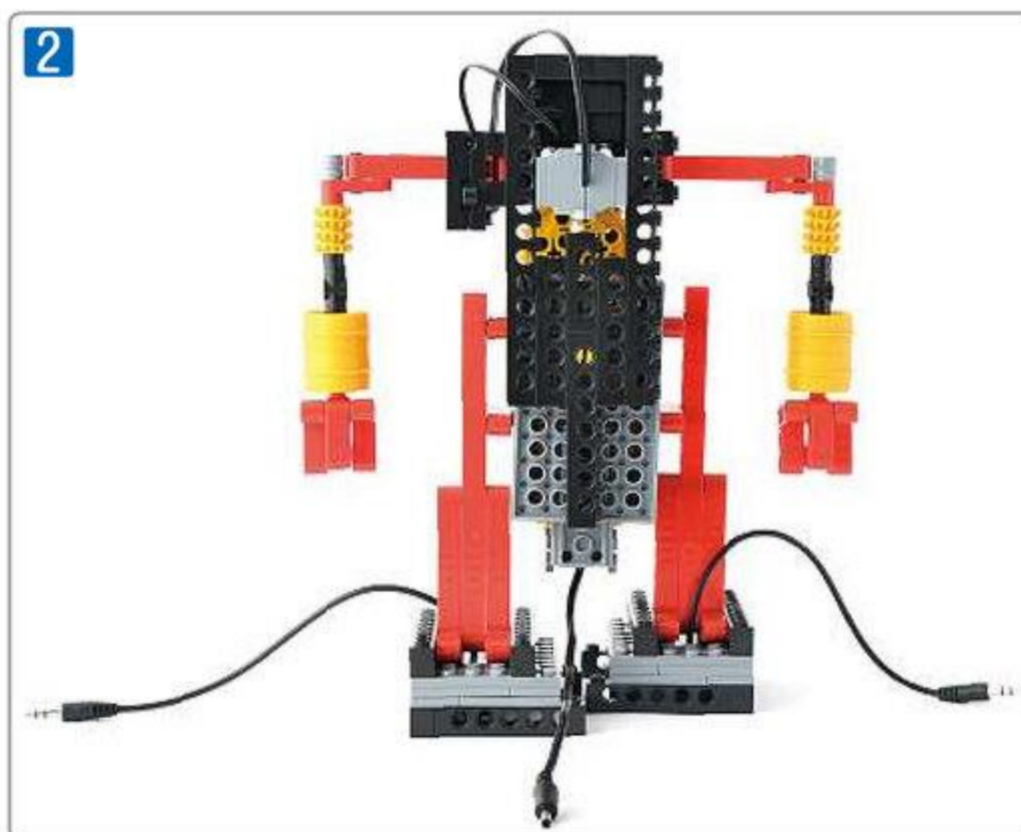
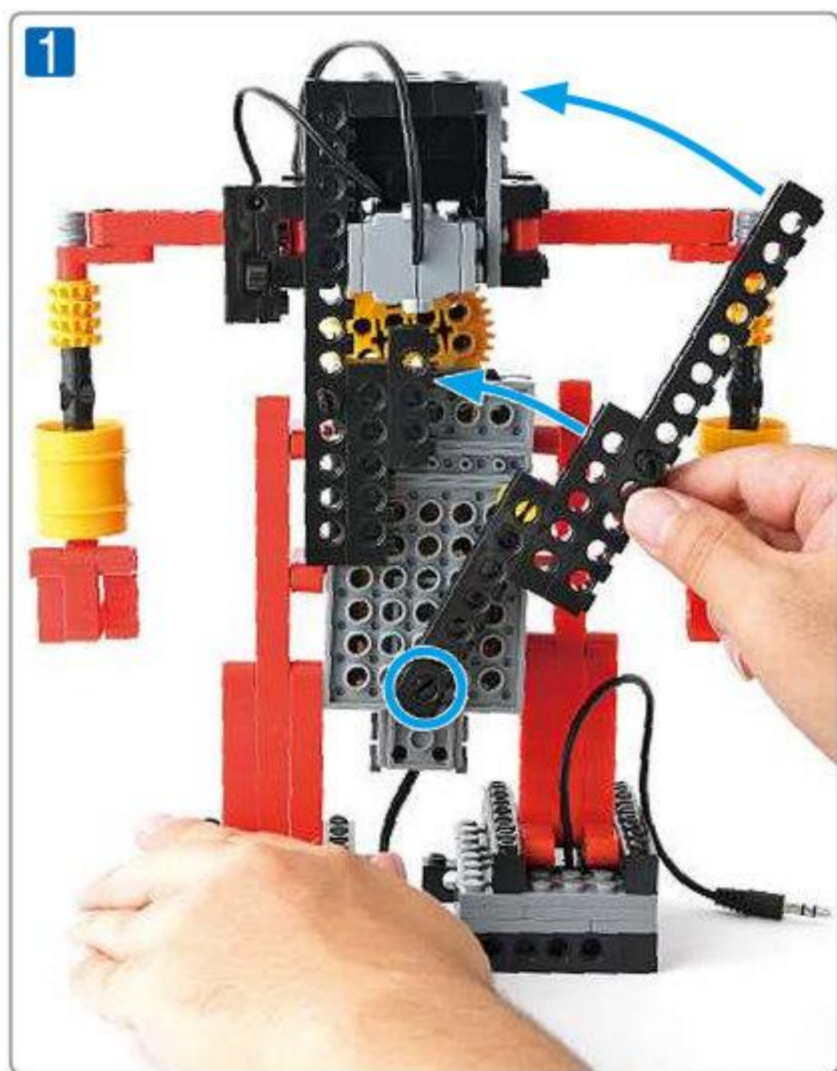


最初に写真 3 の □ の部分を取り外します。

次に、下半身のマイコンブロックを取り外し、上半身の前面の太プレート6ポチを取り付けます。



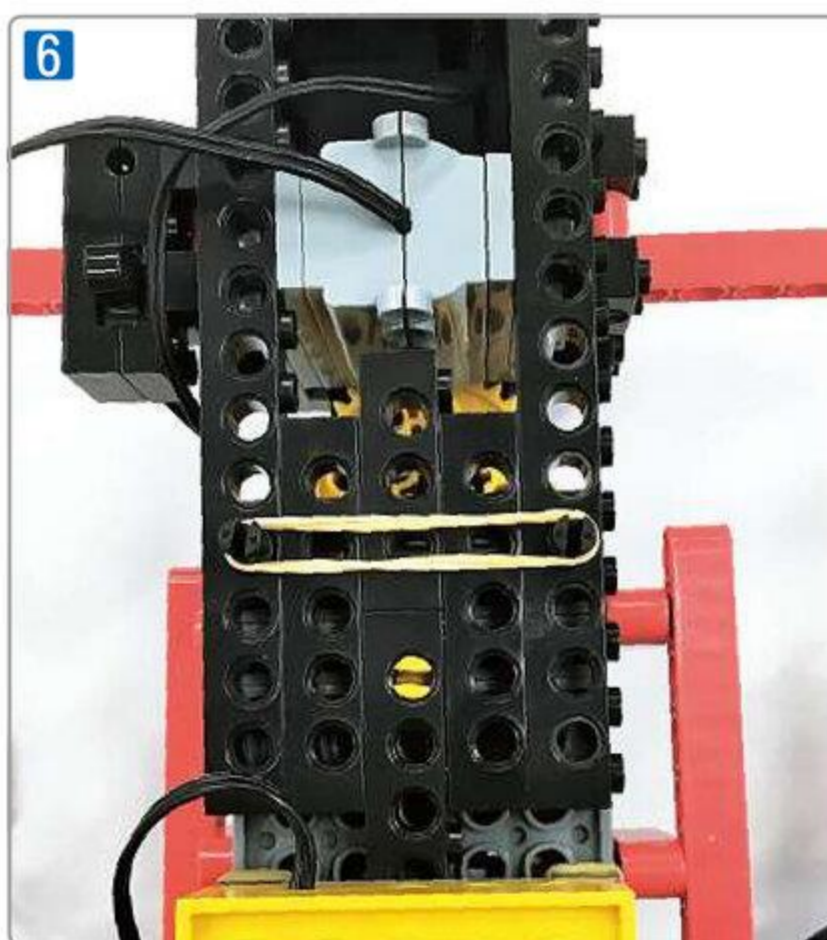
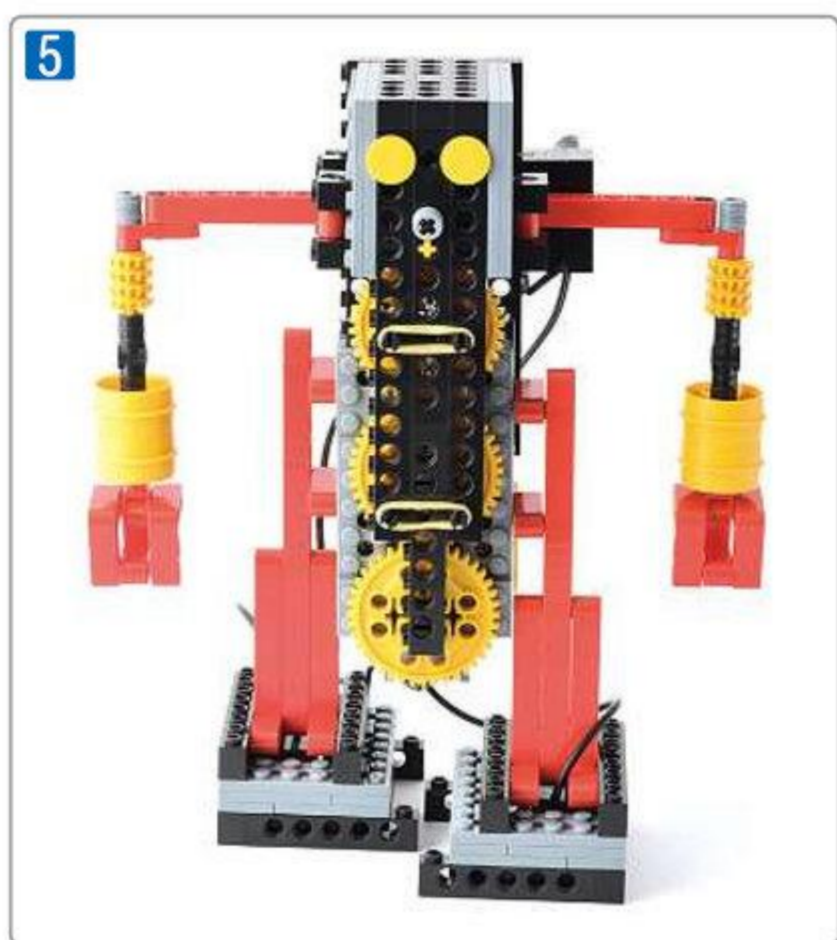
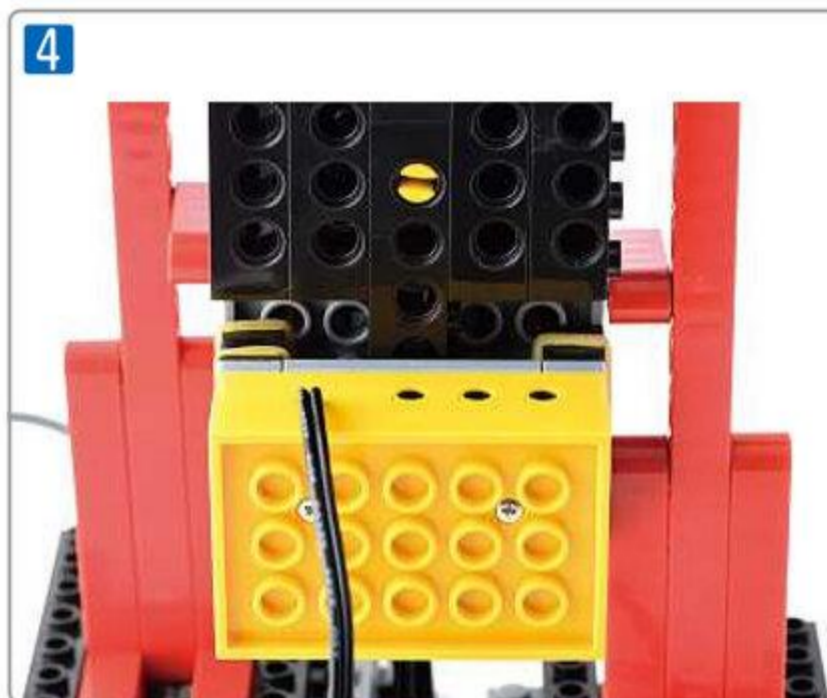
太プレート6ポチとギアが外れやすい時は、シャフトペグのペグ部をプレートに、シャフト部をギアに差し込んで固定してください。



つぎ はいめんあとつけ ぶ
次に背面後付部のペグSを下半身のプレートLに差
し込み、写真のように回転させて上半身を固定します。



輪ゴムは
上半身が動いた時の衝撃を
吸収するために
付けています。
本体右側は
ビームの上側、
本体左側は
ビームの底側が
当たるので、
輪ゴムの付け方が
左右で異なっています。



じょうはんしん ぜんめん
上半身の前面の4つのペグSと背面の2つのペグSは、ブロックが外れないようにする補強
よう わ む と
用の輪ゴムを取り付けるためのものです。ロボットを動かした時にブロックが外れる場合は、
しゃしん わ ほきょう
写真のように輪ゴムで補強しましょう。

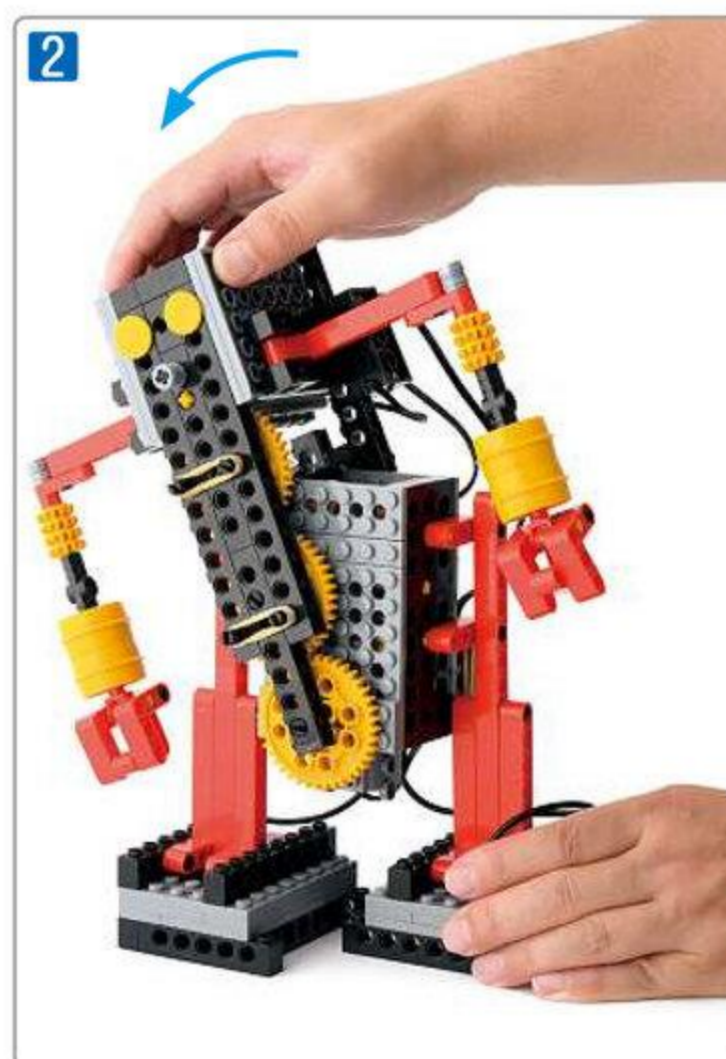
4 重心を移動させよう

(目安 20分)

1歩進むごとに上半身を手で左右に動かして重心を変えることで、足を上げて歩かせましょう。スタート姿勢では、左足を前、上半身を左側に傾けます。14ページのプログラム4でロボットを動かしましょう。



左足を1歩進ませた後
上半身を左に動かします



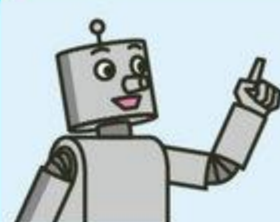
右足を1歩進ませた後
上半身を右に動かします



スタート姿勢

ロボットは足を上げて前に進むことができましたか。

上半身でバランスを取って足を上げて歩けた。 など



ロボットがバランスを取るための仕組みができたね。
次回は足の動きとタイミングを合わせて、二足歩行できるようにしよう。

- ・授業が終わったら、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

上半身でバランスを取るプログラムを作り、スムーズに歩けるように動作検証と調整をします。うまくタイミングを合わせてバランスを取りながら二足歩行できるように試行錯誤することが重要です。

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>

二足歩行と重心移動のプログラムを組み合わせてバランスをとりながら歩けるように調整します。また、レースをすることで速く歩く工夫を考えましょう。

・プログラムが長くなるので、動作確認ができれば、こまめに保存するよう指導してください。

1 重心移動しながら歩かせよう

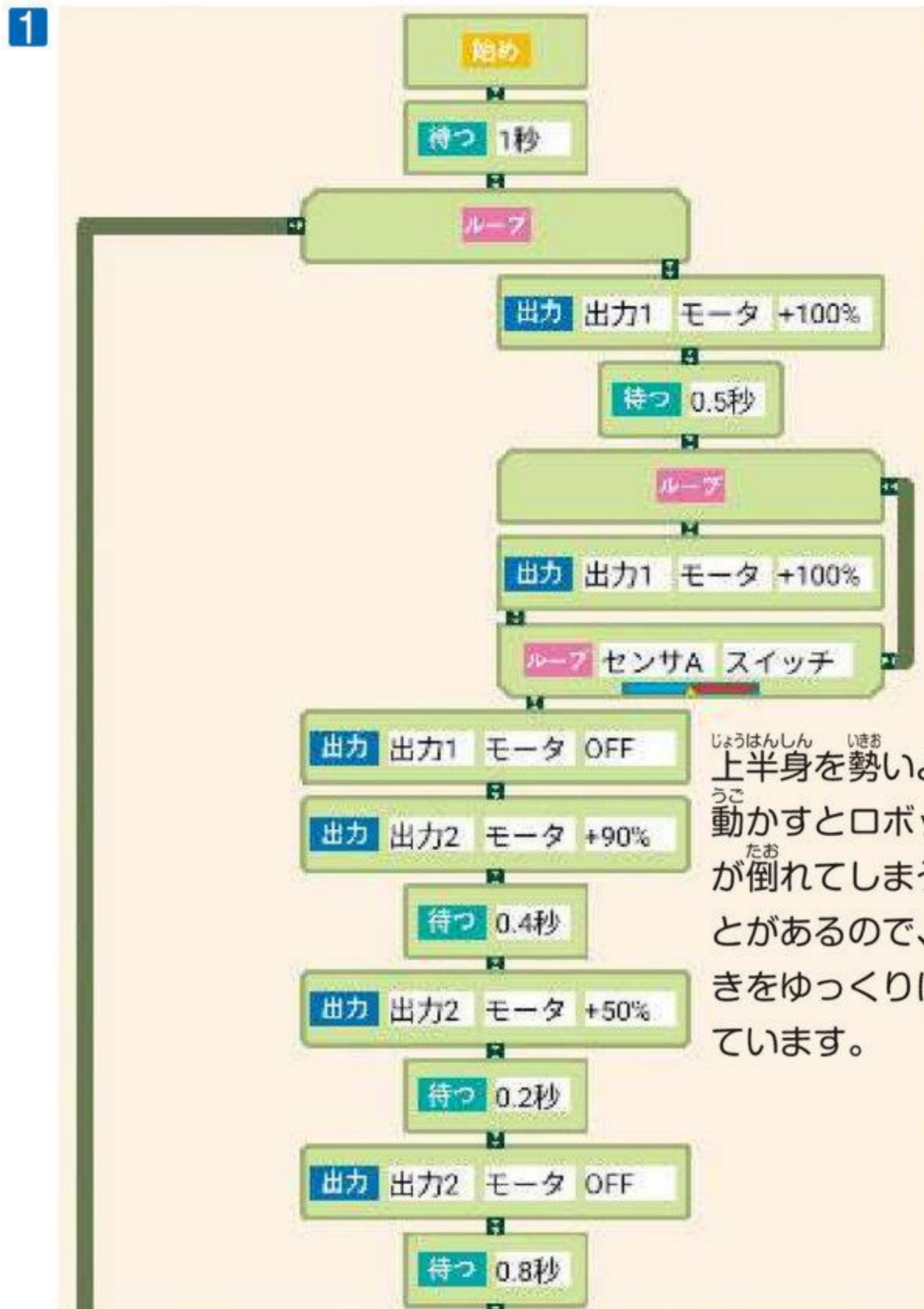
(目安 30分)

上半身を動かして、重心移動しながら歩くプログラムを作りましょう。

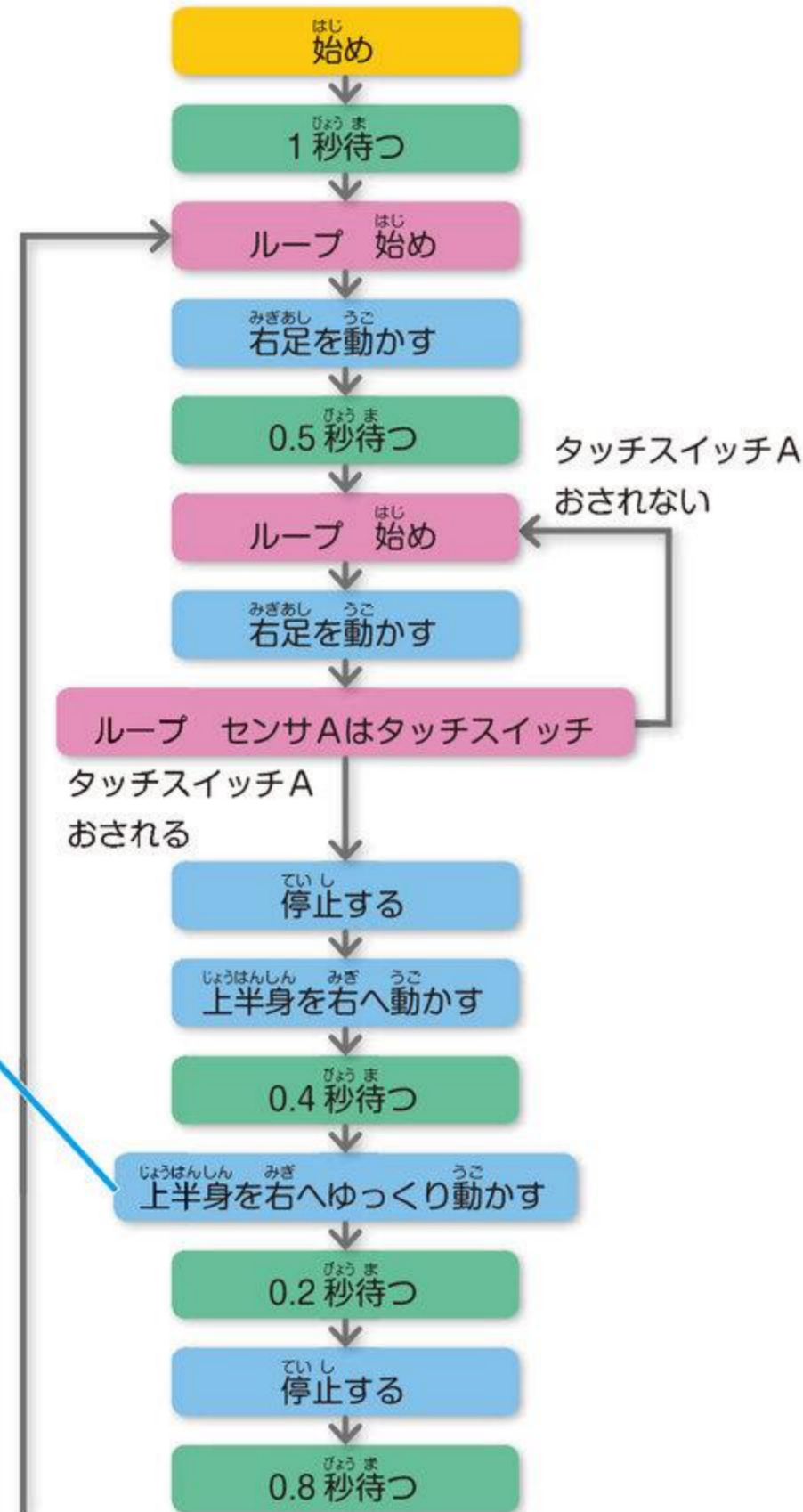
プログラム5「1歩ずつ重心移動しながら、6歩進む」

- ① 右足を1歩進ませる
- ② 上半身を右へ動かす
- ③ 左足を1歩進ませる
- ④ 上半身を左へ動かす
- ⑤ ①～④を3回繰り返して止まる

保存先プログラム No. ()



上半身を勢いよく動かすとロボットが倒れてしまうことがあるので、動きをゆっくりにしています。



(21 ページに続く)

(20ページからのつづき)

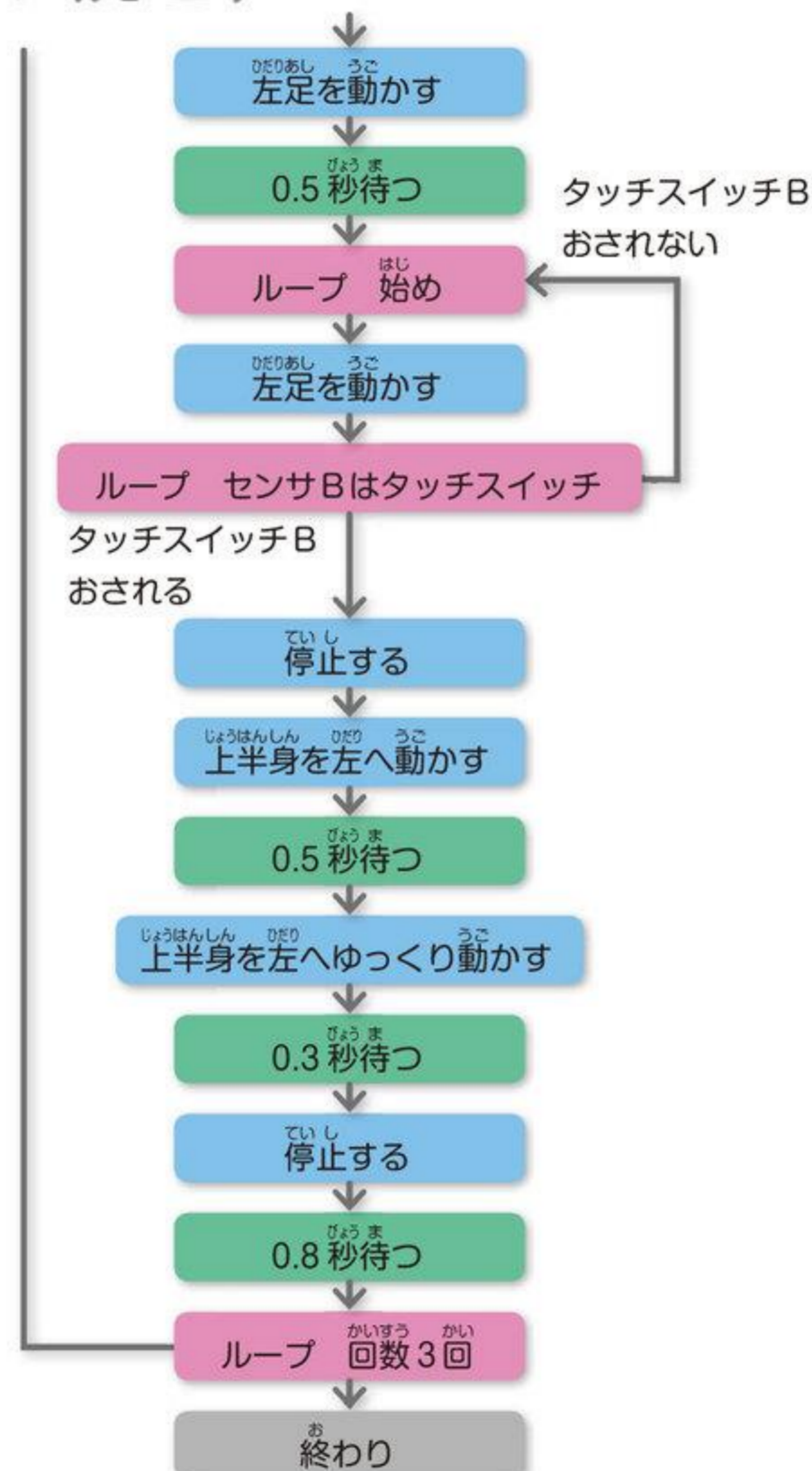
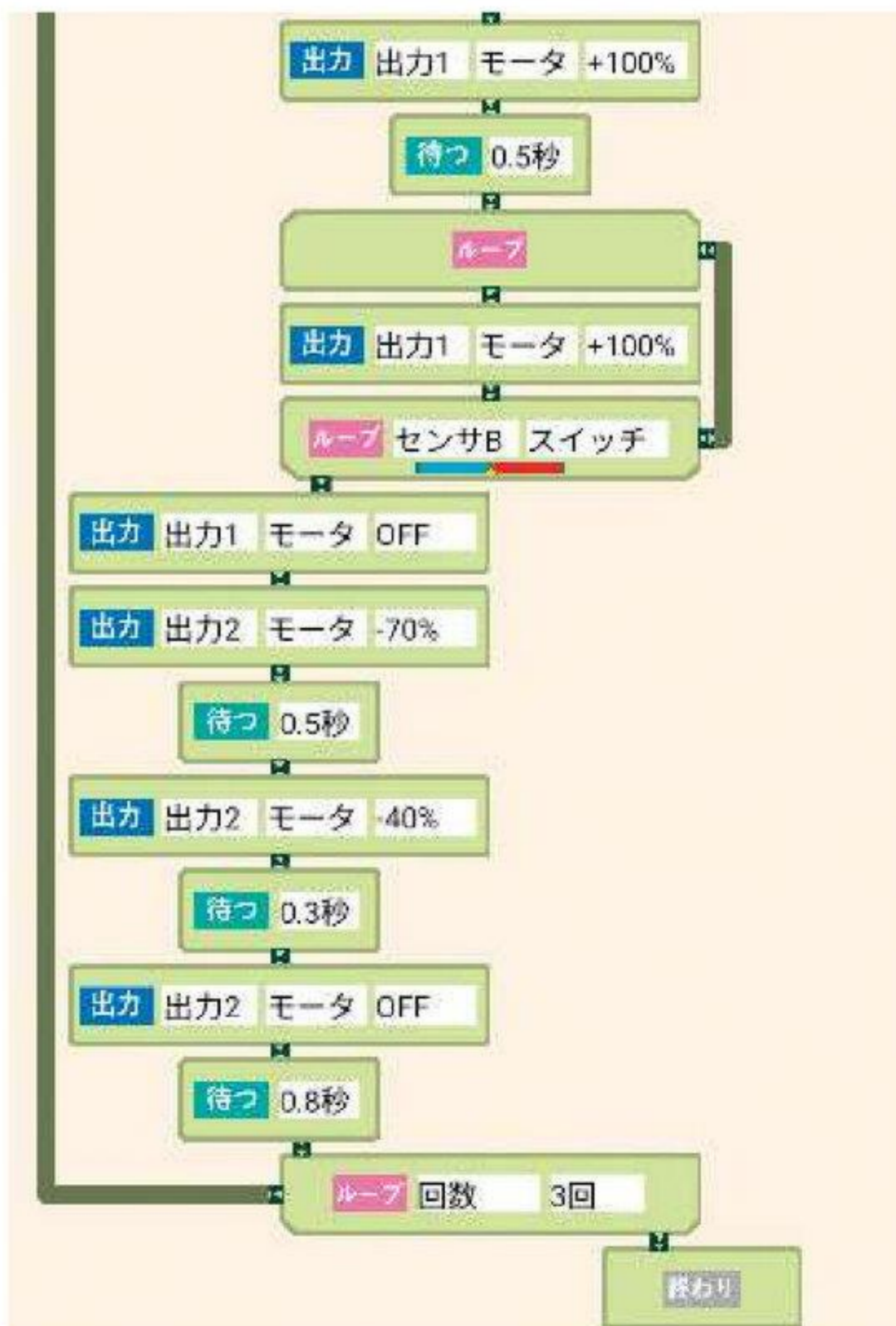


図1のプログラムは一例です。
 出力1：足を動かすモーター 出力2：上半身を動かすモーター
 センサA：右足のタッチスイッチ センサB：左足のタッチスイッチ

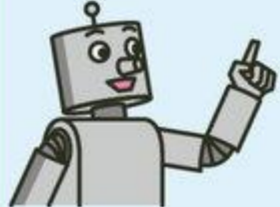
重心移動しながら歩くことはできましたか？

できなかった。倒れた。倒れそうになった。 など

倒れずに歩けても上半身の動作の勢いで片足が浮いてしまう場合など、動きがぎくしゃくする場合は、上半身の動作を調整するように促しましょう。

ロボットがうまく動かない時には

- ①上半身が動かない時
 - ・上半身を左右に動かし始める時のモーターの回転速度を速くする。
- ②上半身が途中で止まる時
 - ・上半身を左右に動かす時間を長くする。
- ③ロボットが倒れてしまう時
 - ・上半身を動かし始める時の回転速度を遅くし、時間を短くする。
 - ・上半身をゆっくり動かす時の回転速度を遅くする。



ロボットがよりスムーズに動くように、上半身を動かし始める時やゆっくり動かす時のモーターの出力値や時間を調整しよう。

2 ロボットの動きを観察しよう

(めやす) 目安 15分

観察

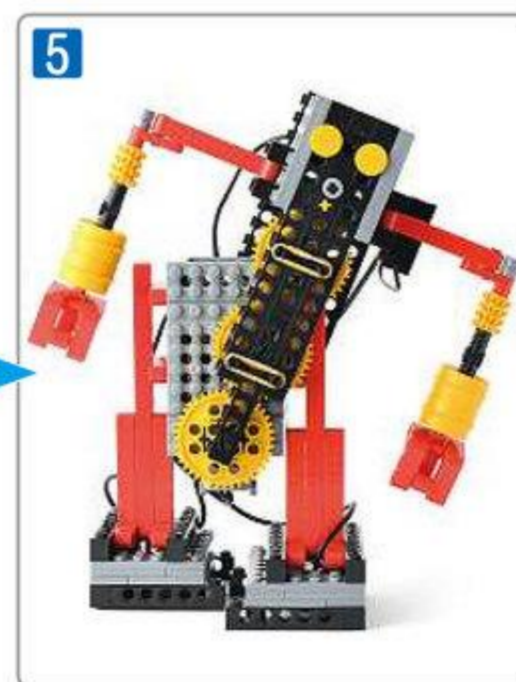
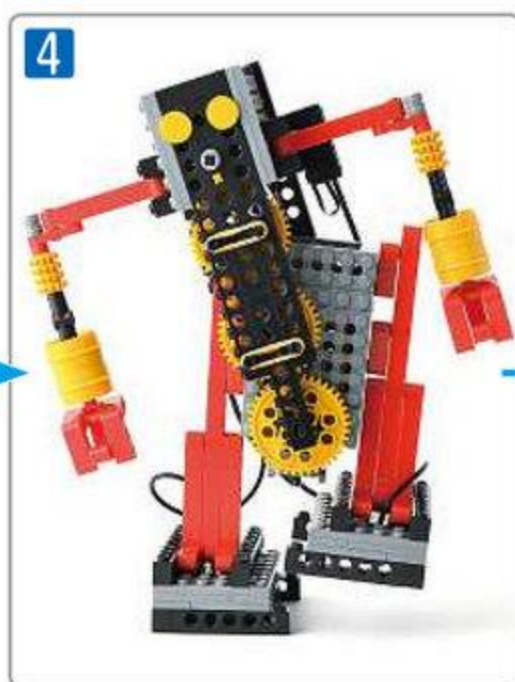
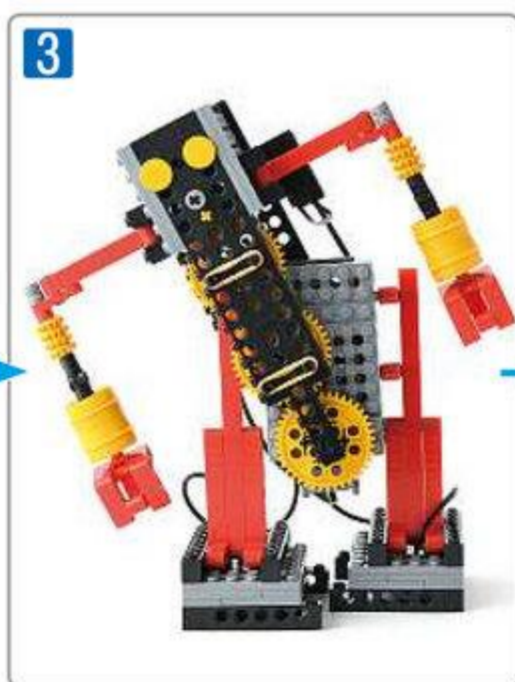


1 ロボットが歩く様子を観察しましょう。左足が前、上半身を左に傾けた状態がスタート姿勢です。

スライドスイッチを入れてロボットを動かしましょう。

ロボットはどのように動いていますか？

() に書きましょう。



(右足) を
まえ だ
前に出す



(右側) に
じょうはんしん かたむ
上半身を傾ける



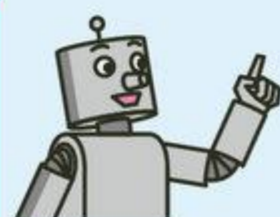
(左足) を
まえ だ
前に出す



(左側) に
じょうはんしん かたむ
上半身を傾ける



ロボットが足を上げる時、上げる足と (同じ ・ 反対) 側に上半身が傾いている。
上半身を傾ける時、足は (両足 ・ 片足だけ) 着いている。



人と同じように、重心移動と足の上げ下げをすることでスムーズに歩けるようになったね。

3 声でスタートさせよう

めやす 15分

音センサーを取り付けて、声でスタートするロボットに改造しましょう。



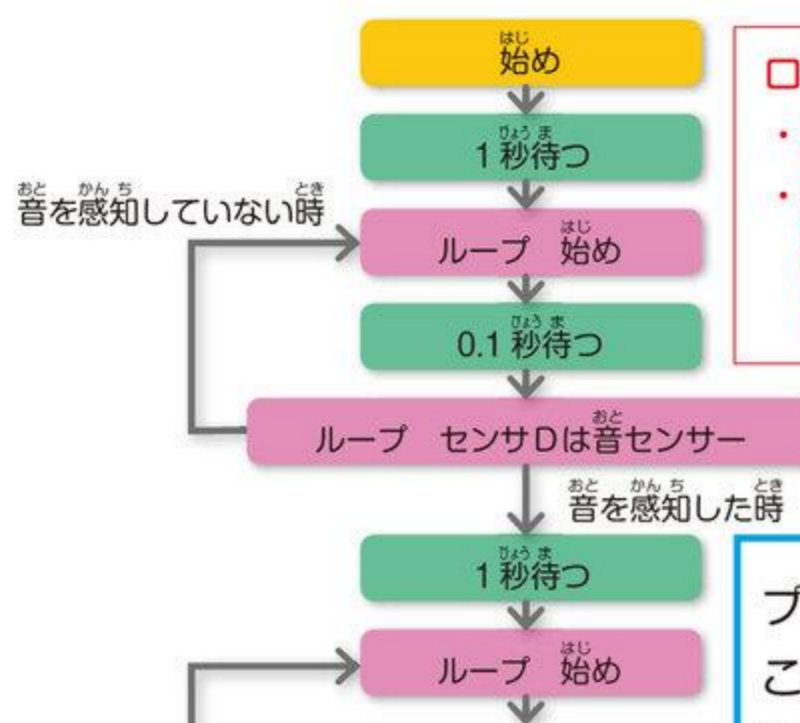
◇音センサー×1

音センサーを取り付ける時には他のパーツとぶつからないように工夫しましょう。
(写真1の取り付け位置は一例です)

プログラム6「声でスタート！」

- ① 声でスタート
- ② 右足を1歩進ませる
- ③ 上半身を右に動かす
- ④ 左足を1歩進ませる
- ⑤ 上半身を左に動かす
- ⑥ ②～⑤を3回繰り返して止まる

保存先プログラム No. ()



ロボットがうまく動かない時には…
・音センサーの条件設定を変える
・音センサーを取り付ける場所や声の出し方を変えるなど、工夫しましょう。

プログラム5の最初にこのプログラムを入れましょう。

図2のプログラムは一例です。
出力1：足を動かすモーター 出力2：上半身を動かすモーター
センサA：右足のタッチスイッチ センサB：左足のタッチスイッチ センサD：音センサー

4 レースをしよう

めやす 30分

スタートからゴールの間は1mぐらいのコースを決めて友達や先生のロボットとレースをしましょう。

レースをしたら結果をまとめましょう。

	タイム	自分の順位
1回目	秒	位
2回目	秒	位



- ・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。

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



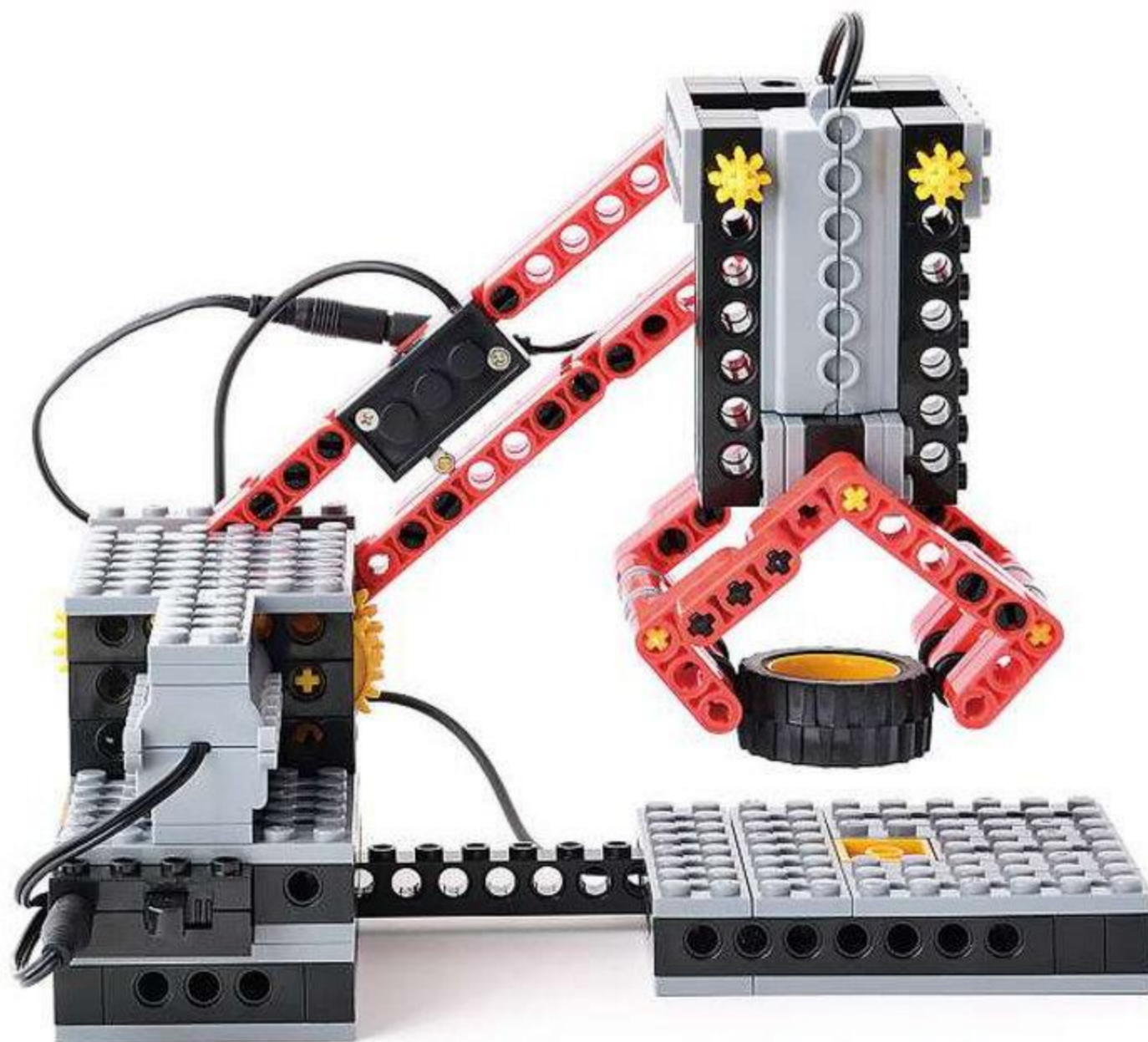
二足歩行はバランスをとるのが難しく、調整に苦労したかとおもいます。
私たちは普段、無意識に重心を上手に移動しながら歩いているのです。
人間のようにはスタスタ歩くと、ロボットへの愛着が増えますね。

5 今回のロボット

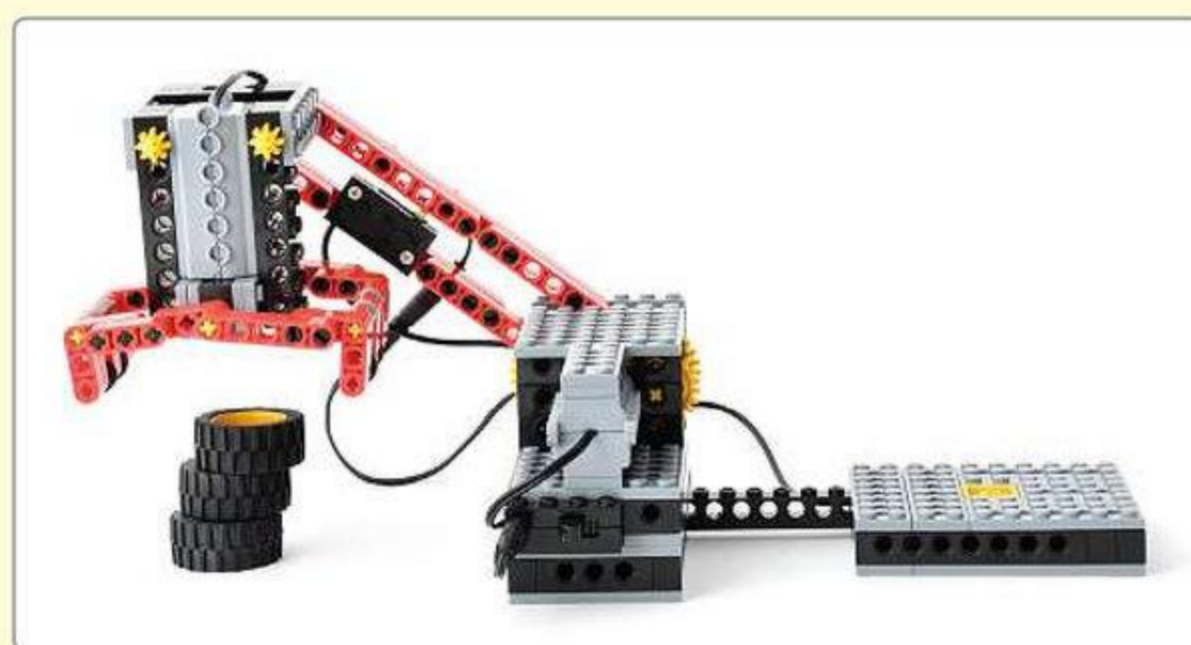
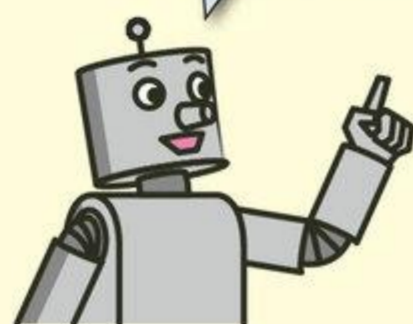
作ったロボットの写真をとってもらってはりましょう。写真がない場合はスケッチをしましょう。オリジナルロボットは、工夫した点なども書きましょう。

NEXT ROBOT

じ かい つ く 次回作るロボットは つかんで運ぶ **ピッキングロボ**



ひかり
光センサーの上にもものが置か
れると、アームが動いて運ん
でくれるロボットだよ！



プログラムを改造して、ものを
正確に積み上げてみよう。

授業の最後に、生徒に次回のロボット「ピッキングロボ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「ピッキングロボ」:ものをつかんで運び、離すという一連の動作を、センサーと連動して実行するロボットです。

※1日目、4日目にストップウォッチを使います。ご用意ください。

ロボット博士養成講座

ロボティクス プロフェッサーコース



ロボティクスプロフェッサーコース(ロボプロ)は、ロボットを自在に動かし、プログラミングをマスターする、ロボット教室最上級コースです!

- 特徴① 工具を使って組み立てる、計12種類の本格的ロボット!
- 特徴② パソコンでのプログラミングで、より自由にロボットを動かせる!
- 特徴③ より多彩なセンサーを組み合わせ、本格的な電子工作を楽しめる!

開催教室や
作れるロボットなど
詳しくはこちら!



「本物さながらのロボットを作ってみたい!」
「もっと歯ごたえのあるプログラミングに挑戦したい!」
といった方に特におススメの、上級者向けコースです!