

ロボットの教科書

▶ アドバンスコース目

そうじ 掃除ロボット「ロンボ」

今回の図面は1枚・表裏印刷です。

1枚目表：2日目ロボット

1枚目裏：3日目ロボット



ロボット見本を講師が
必ず作っておいてください。

3日目で、はさみ、紙（コピー用紙、折り紙など）4日目で、セロハンテープ、はさみ、紙（コピー用紙、折り紙など）を使います。また、黒線で囲まれた場所を作る場合、模造紙や黒テープを使います。ご用意ください。

※「ロンボ」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	2022年	8月	日
★第2回授業日	2022年	8月	日
★第3回授業日	2022年	9月	日
★第4回授業日	2022年	9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

2022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・取り外しの際、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、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 1日目

学習のポイント <1日目>

■ロボットの特徴 全自動の掃除機を模したロボットです。実際の掃除ロボットのように、壁や家具などにぶつかる
と方向転換をしたり、センサーで段差を避けて動くように、センサーを配置しプログラミングをします。
1日目：掃除ロボットに必要な機能について意見を出し合い、大まかな形の「モックアップ」を作ります。
2日目：ロボットの「プロトタイプ」を作り、方向転換など必要な機能を搭載します。
3日目：物にぶつかったり方向転換したり、段差を避けたりするロボットに改造します。
4日目：テキストの巻末にある工作用紙も使用して、きちんとゴミをかき取れるロボットを完成させます。

どんな掃除ロボットがあるとよいか、自由に意見を出して、大まかな形「モックアップ」を作りましょう。

1 掃除をしてくれるロボットを考えよう (目安 30分)

私たちが暮らす社会では、すでに様々なロボットが活躍しています。

1日目はプログラミングを行わないため、タブレットを使用しません。

〈工場で働くロボット〉



提供：株式会社安川電機

〈受付をするロボット「Sota」〉



cUnicast Inc.

〈自動運転自動車「ロボットシャトル」〉



提供：株式会社ディー・エヌ・エー

そこで今回は、「掃除をしてくれるロボット」について、教室で考えながら授業をしていきましょう。

1 まずは人間がやる掃除にはどのようなものがあるか、またどのような道具を使うか考えて、自由に書き出してみよう。

- ぞうきんがけ ホウキ チリトリ ハタキ
- 窓ふき（高層ビルなど） 草取り／草刈り
- 落ち葉集め お風呂掃除 黒板消し
- 網戸の掃除 たたみの掃除 部屋の片づけ
- など

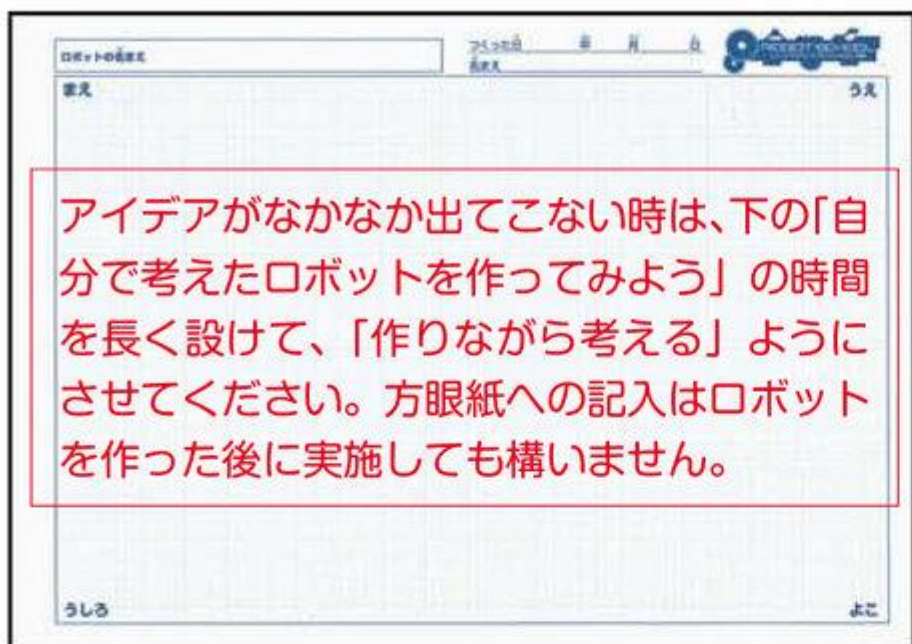


2 上に書き出した項目の中で、どんなことをロボットがやってくれれば役に立つと思いますか？
また、みんなが喜んで買ってくれそうな掃除をしてくれるロボットはどんなロボットですか？
考えて自由に書いてみましょう。

生徒に自分の力で考えさせ、自分の言葉で書かせるように指導してください。

アイデアがなかなか出てこない時は、次ページの「自分で考えたロボットを作ってみよう」の時間を長く設けて、「作りながら考える」ようにさせてください。解答欄への記入はロボットを作った後に実施しても構いません。

- 3** 方眼ノートに考えたロボットの絵を描きましょう。
 ほしい機能と、それを実現するための具体的な方法を考えます。
 センサーやモーターの仕組みも、わかる範囲で描きましょう。
 なるべく、市販のものにない機能を考えてみましょう。



掃除ロボットのアイデア例（最初から生徒にアイデアを伝えることはせず、教室の中でディスカッションしながら徐々にヒントを与えるようにしましょう）

- ①黒板消しマシーン
自動車のワイパーのように腕が動いて黒板を早く消すことができる
- ②3日間動かさなかったらブザーで知らせるホウキ
定期的に人間に掃除をさせるホウキ
- ③動かすとメロディが流れるホウキ
楽しく掃除をするためのホウキ
- ④畳や布団を自動で叩くロボット
力強くホコリを叩き出すロボット
- ⑤雑巾をしぼるロボット
雑巾をセットすると力強く水をしぼってくれるロボット
- ⑥ホコリセンサーロボット
ホコリがたまると光センサーで検知しブザーで知らせしてくれる、掃除をする時期がわかる。
- ⑦呼ぶと走ってくるチリトリ
ホウキでゴミを集めた後、呼ぶとその場所まで走ってくるチリトリ
- ⑧動かす腕を増やせるロボハンド
猫の手も借りたい時に同時に複数の作業ができるハンドロボ
- ⑨きれいな花だけ避けて草を刈るロボット
カメラできれいな花を認識し、それを刈らずに避けながら雑草だけを刈るロボット
- ⑩高層ビル窓掃除ロボット
危険な高所での作業を人間に代わってやってくれるロボット
- ⑪歯磨きロボット
寝ている間に口の中で、歯をきれいに磨いてくれるロボット

ロボットの**名前**：

ロボットの**機能**、**動きの特徴**、**センサーやモーターの仕組み**：

このロボットの**便利**なところ：

2 自分で考えたロボットを作ってみよう

（目安 60分）

考えたロボットを実際に作って、教室で発表しましょう。モーターを組み込んで実際に動かす必要はありません。大まかな形や主な仕組みだけでできればよいです。こういった大まかな形だけの試作品を「モックアップ」と呼びます。家電や自動車などの製品開発でもよく用いられている手法です。

みんなで発表した中で、面白いと思ったロボット、すごいと思ったロボットはありましたか？
 こんなところを真似してみたいという仕組みや特徴はありましたか？ また、自分のロボットに足りなかったところなどはありましたか？ みんなで発表した感想を書きましょう。

全ての動きや機能が実現できていなくても構いません。実現したい動きの一部の機構を作ったり、ロボットの大きな外観を組み立てたりして、ロボットを製作させてください。自分で作ったロボットをもとに、できたところまで構わないので、他の生徒の前で

●ロボットの**名前** ●動きの**特徴** ●便利**なところ**
 を発表させるようにしてください。発表後は、生徒の発表の良かったところをしっかりと褒めてください。自分が発表しない間は、他の生徒の発表にきちんと耳を傾けるよう指導してください。

生徒に自分の力で考えさせ、自分の言葉で書かせるように指導してください。

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>

ロボットの「プロトタイプ」を作り、必要な機能を考えましょう。まずは方向転換するように改造します。

1 掃除ロボットの「プロトタイプ」を作ろう 2日目の図面 (目安 40分)

図面や写真をヒントにしながら、掃除ロボットの「プロトタイプ」を作りましょう。

プロトタイプとは？

プロトタイプとは、新しい製品などを考える時に最初に試しに作ってみる試作品のことです。

プロトタイプ作りは、問題点や足りないところ、欠点などを早く見つけて解決するために有効な方法です。

右の写真は、ある市販の掃除ロボットを思いついたジョー・ジョーンズ氏が、ロボットコンテストに出場するために手近な材料で最初に作ったプロトタイプ「ラグ・ウォーリアー」(ラグマットの戦士)です。

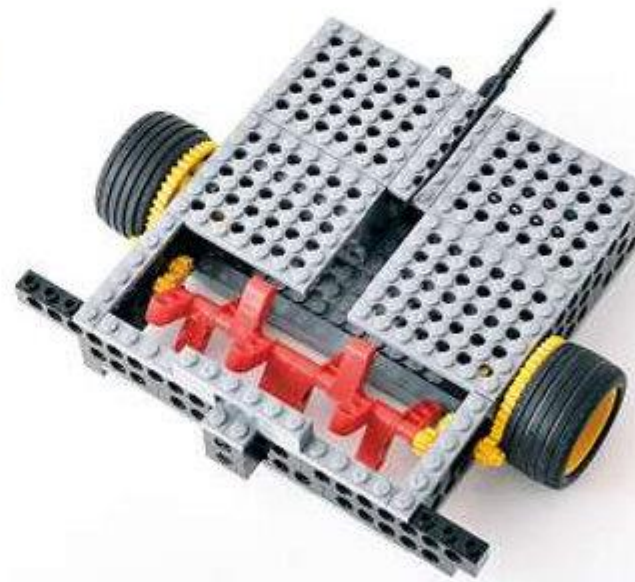


提供：Joe Jones

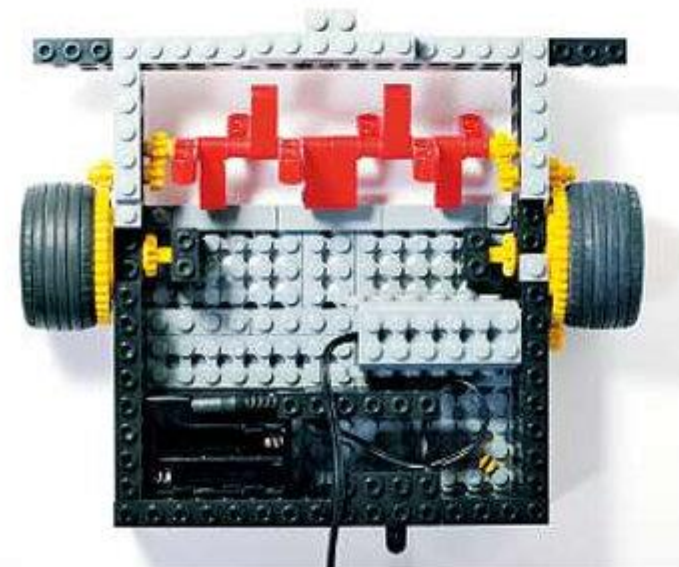
2



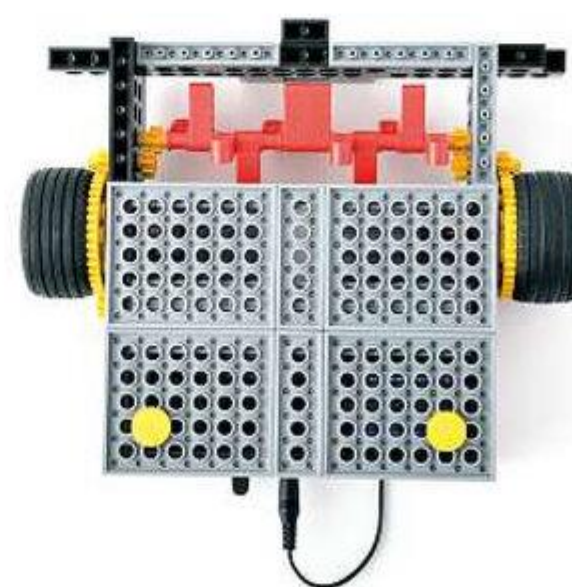
3



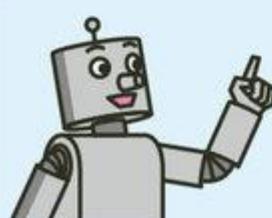
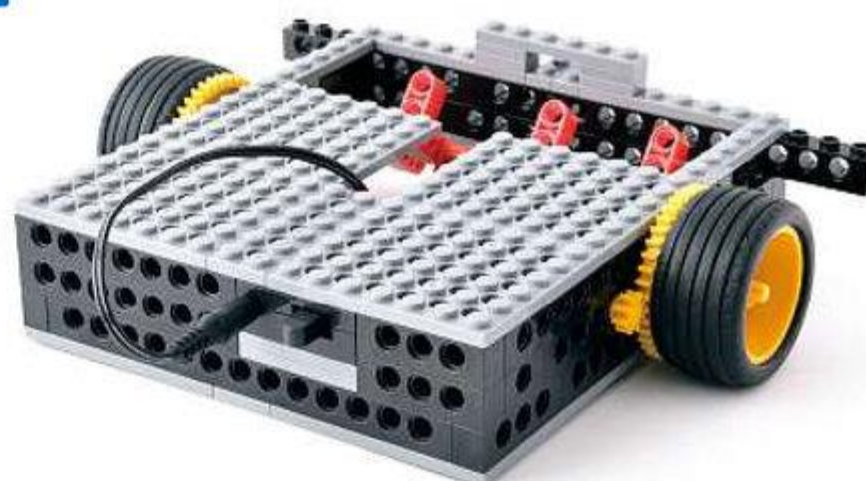
4



5



6



まずはプロトタイプを作ってみて、掃除ロボットにほしい機能をこれから考えていくよ。

2 プロトタイプに足りない機能を見つけよう

(めやす 15分)

今回作ったロボットで、実際に部屋を掃除してもらうにはまだ足りない機能があります。それを見つけましょう。そして、それがキットのパーツやセンサーで実現できそうなら、その方法も考えましょう。いくつ見つけ出せるかな？ 考えた後、教室で発表し合いましょう。

生徒に自分の力で考えさせ、自分の言葉で書かせるように指導してください。

ほしい機能と実現方法1：

モーターをもう1つ付けて、方向転換できるようにする。 など

ほしい機能と実現方法2：

タッチスイッチを付けて、ものにぶつかったら回避できるようにする。 など

ほしい機能と実現方法3：

光センサーを付けて、段差を回避できるようにする。 など

書ききれない時は、下のらんに書きましょう。

「スマートフォンと連動」や「部屋の形をスキャン」など、標準キットやアドバンスプログラミングキットではできない方法でも、アイデアを出すのは構いません。
生徒の自由な発想を大切にしましょう。

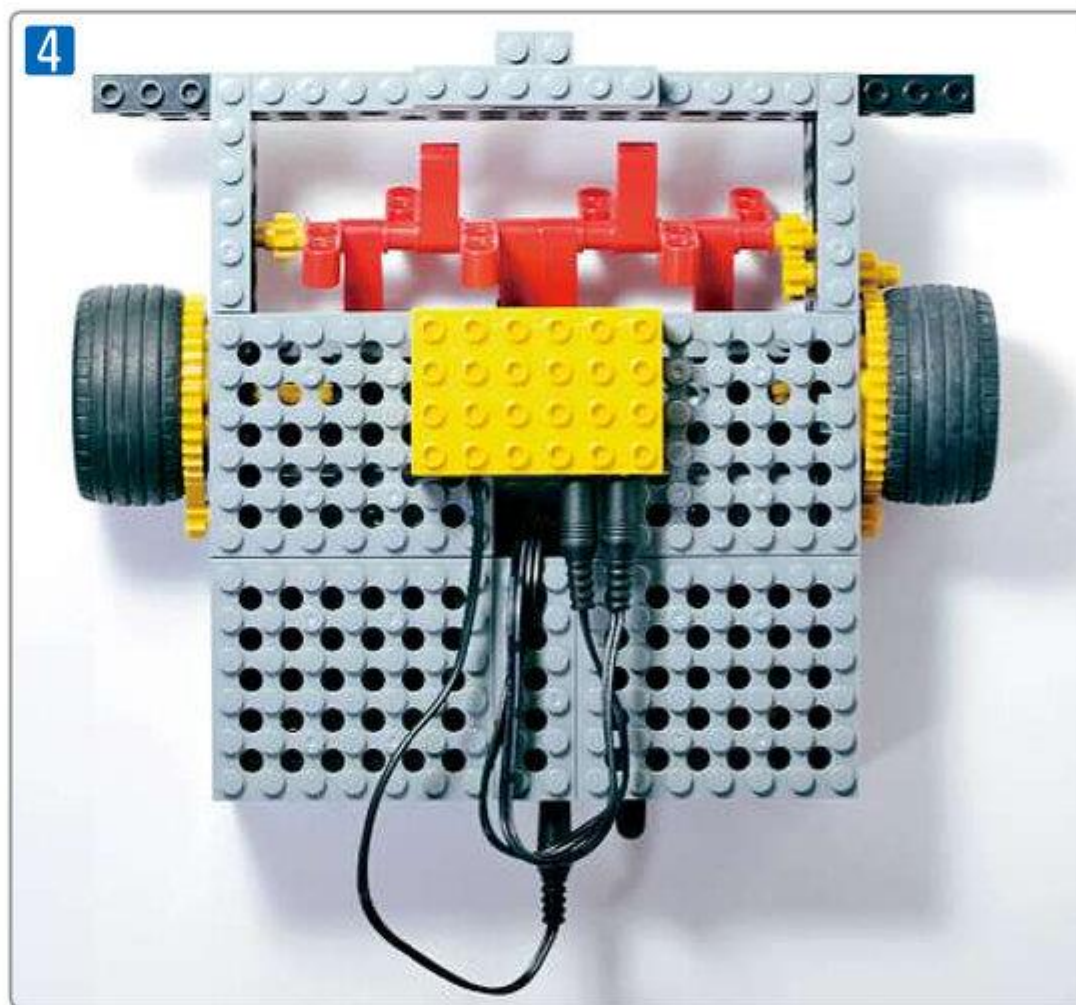
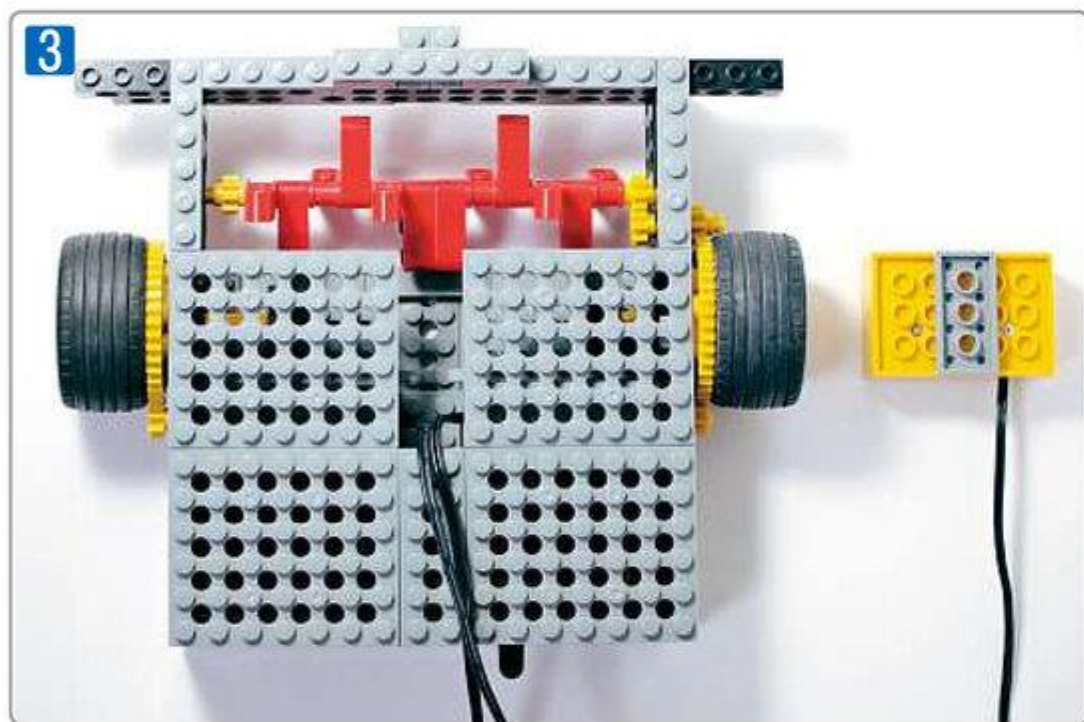
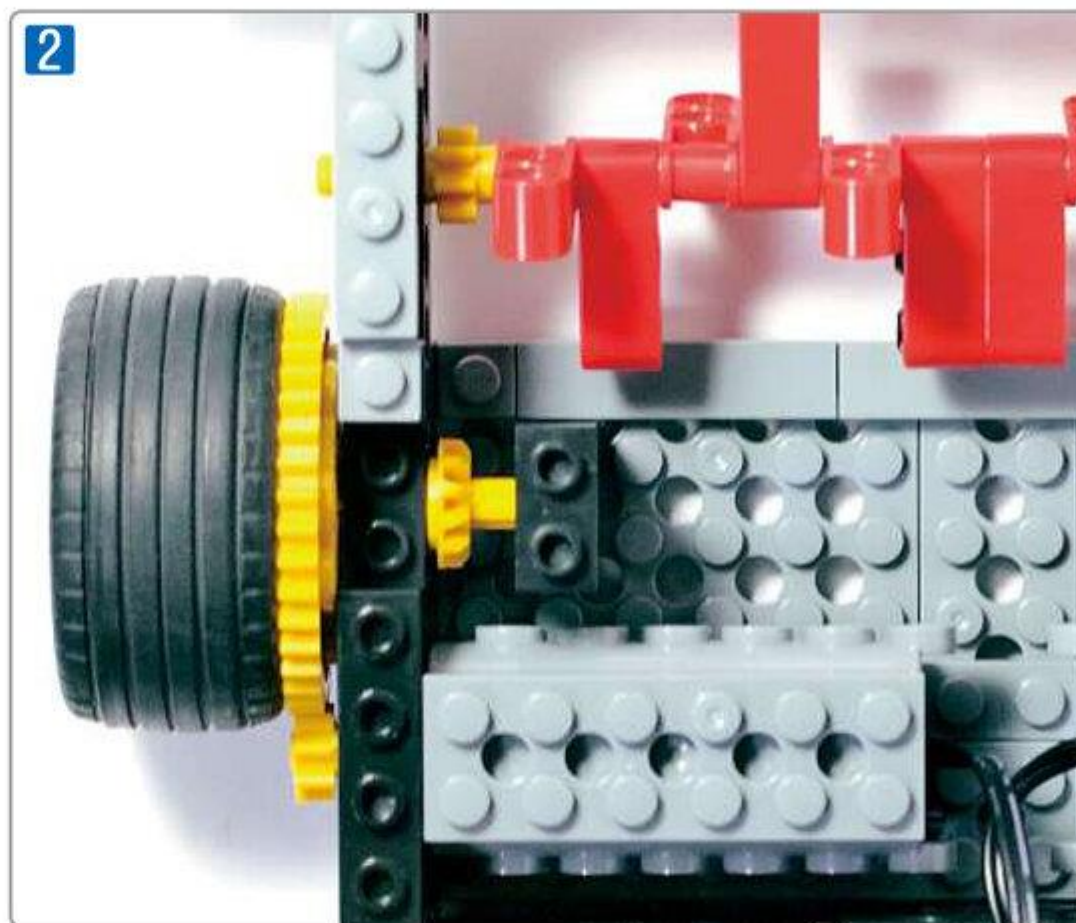
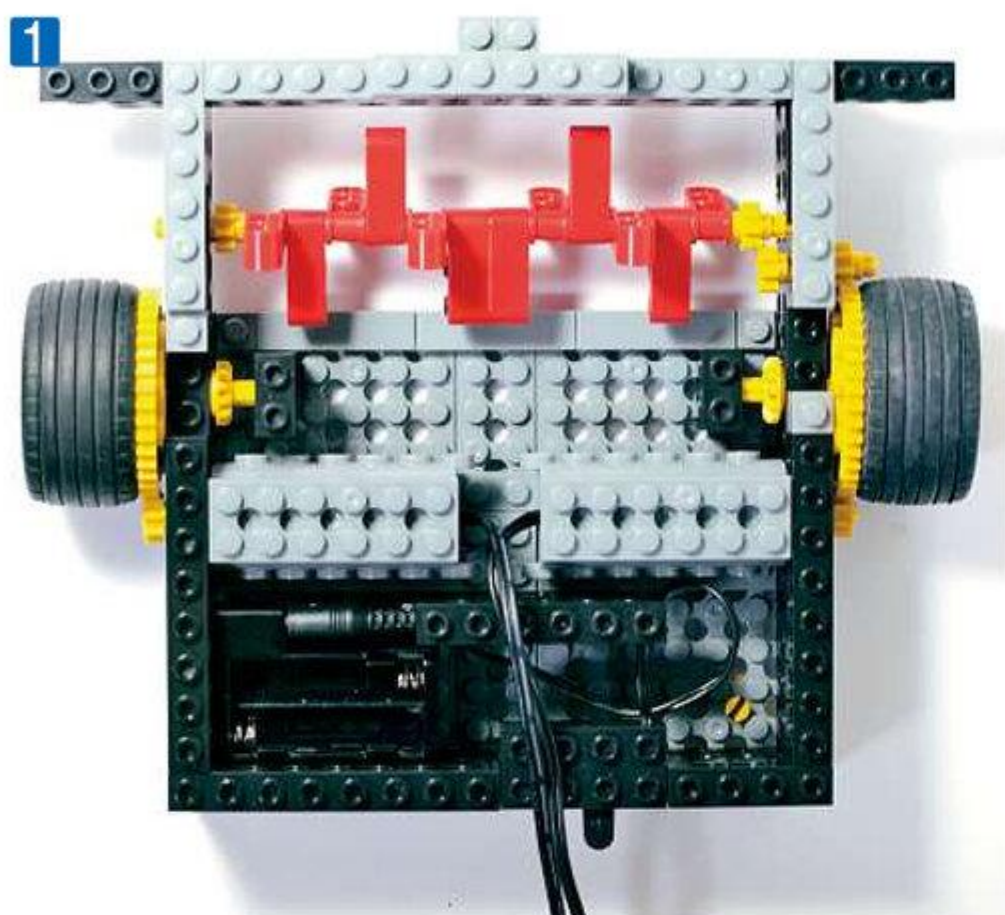
プロトタイプにほしい機能や実現方法を言葉で書けない時は絵で描いてみよう。

3 ほうこうてん かいぞう
方向転かんでできるように改造しよう

(めやす 15分)

プロトタイプでは、^{まえ}前に^ま真っ直ぐにしか^{すす}進めないため、^{ほうこうてん}方向転かんで^{かいぞう}できるように改造しよう。

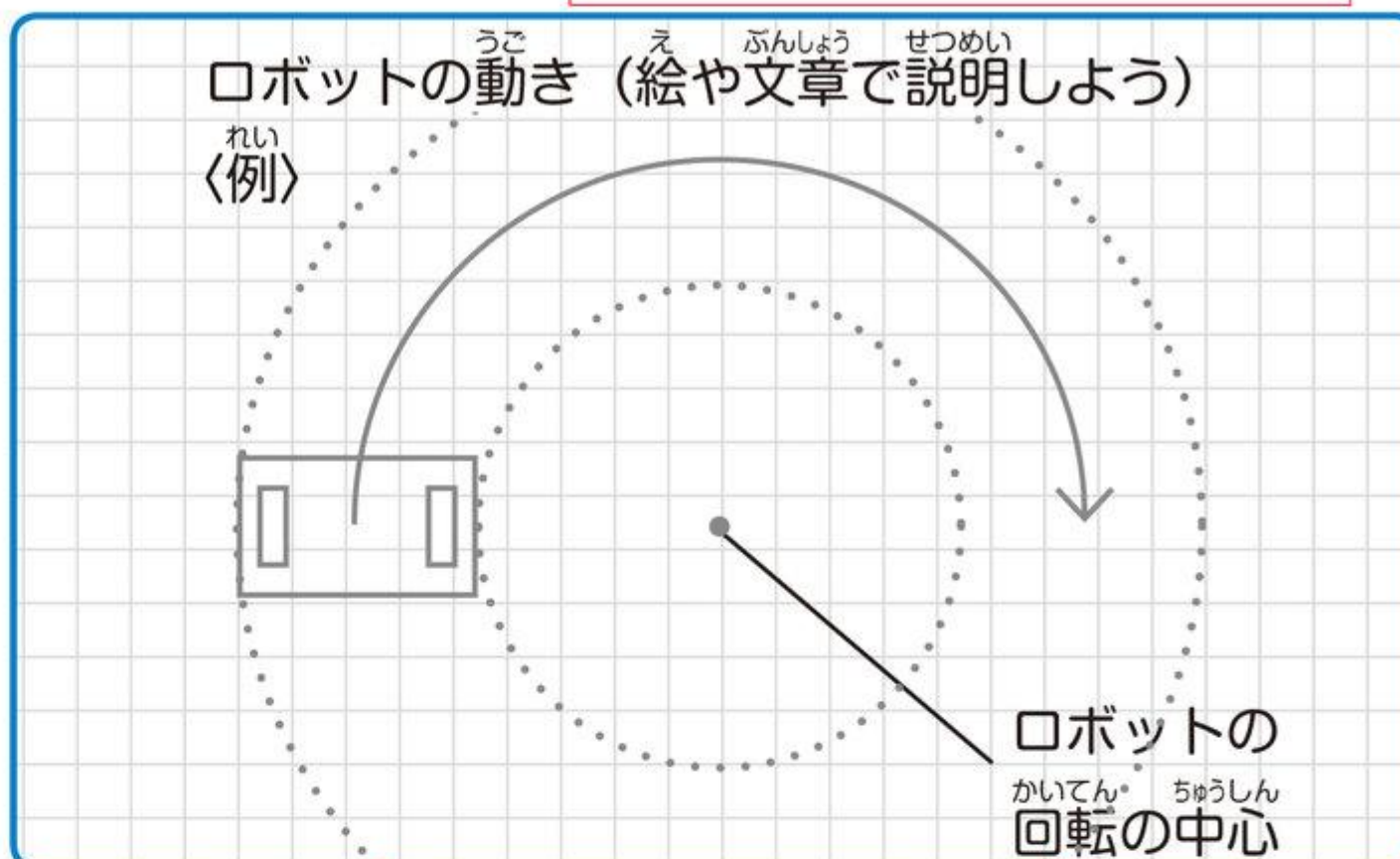
- ◇モーター×1
- ◇^{ふと}太プレート6ポチ×1
- ◇^{ふと}太プレート4ポチ×1
- ◇シャフト2.5ポチ×1
- ◇ピニオンギアうす×1
- ◇マイコンブロック×1



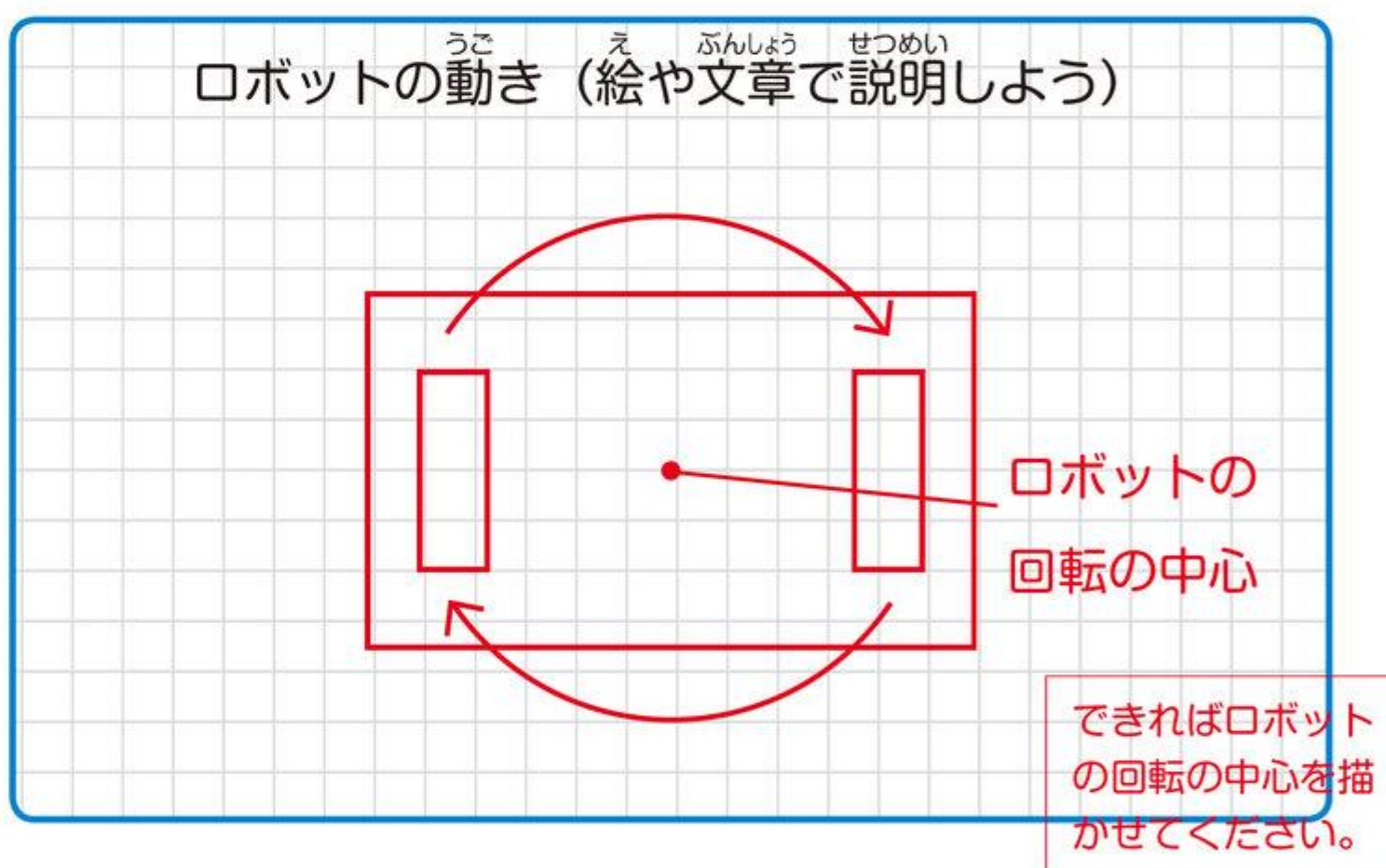
4 タイヤの動かし方とロボットの動きについて観察しよう (目安 20分)

1 左右のタイヤを異なる速さで、前に動かす

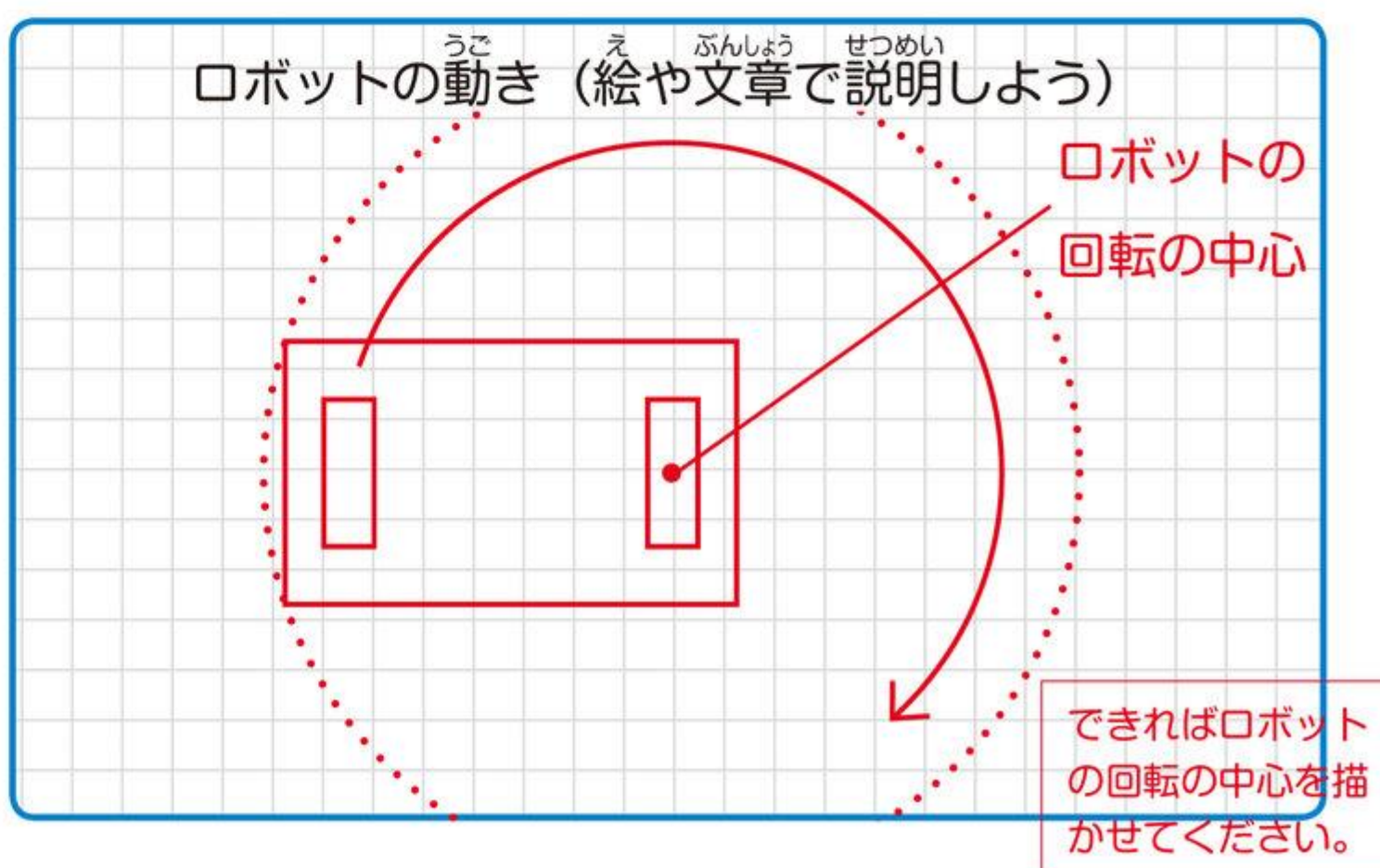
左右のタイヤの動きと、ロボットの動きの関係性をよく観察させてください。



2 左のタイヤを前に、右のタイヤを後ろに同じ速さで動かす



3 右のタイヤを止めて、左のタイヤだけ前に動かす



このページのプログラム例では、出力1が左のモーター、出力2が右のモーターに接続されています。

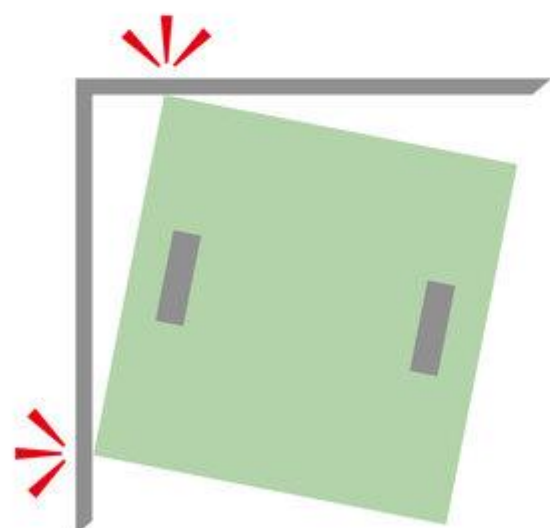
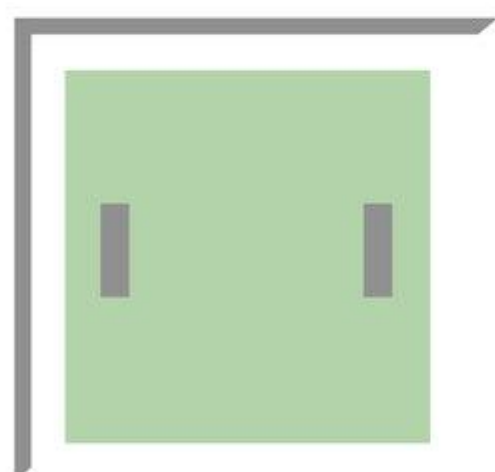
今回製作しているロボットは上から見ると四角形をしていますが、市販の掃除ロボットには丸い形をしているものも多いですね。

下の図をヒントに、四角いロボットは、丸いロボットと比べどのような長所・短所をもっているか考え、下の表にまとめましょう。

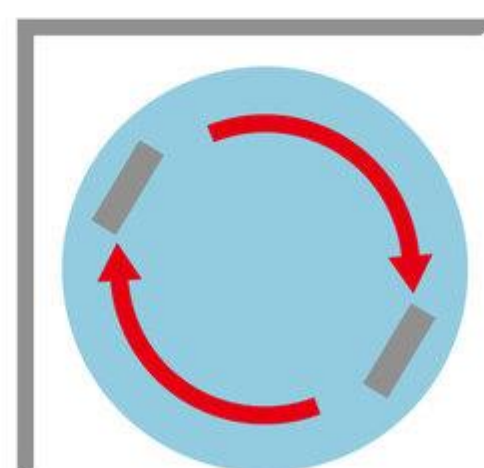
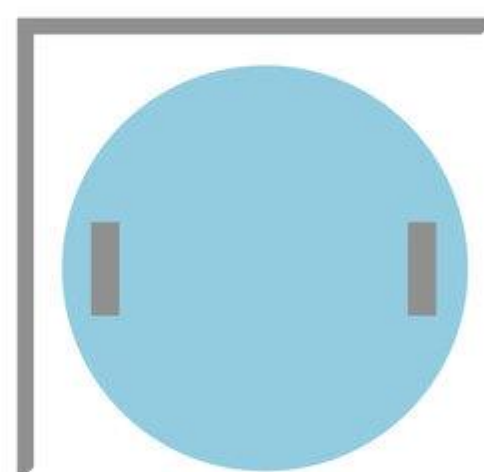
ちようしよ 長所	部屋の隅まで掃除することができる。 など
たんしよ 短所	部屋の隅で回転できず、方向転換が難しい。 など

<参考>

ロボットが四角い時



ロボットが丸い時



- ・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。

3 日目

3日目の図面

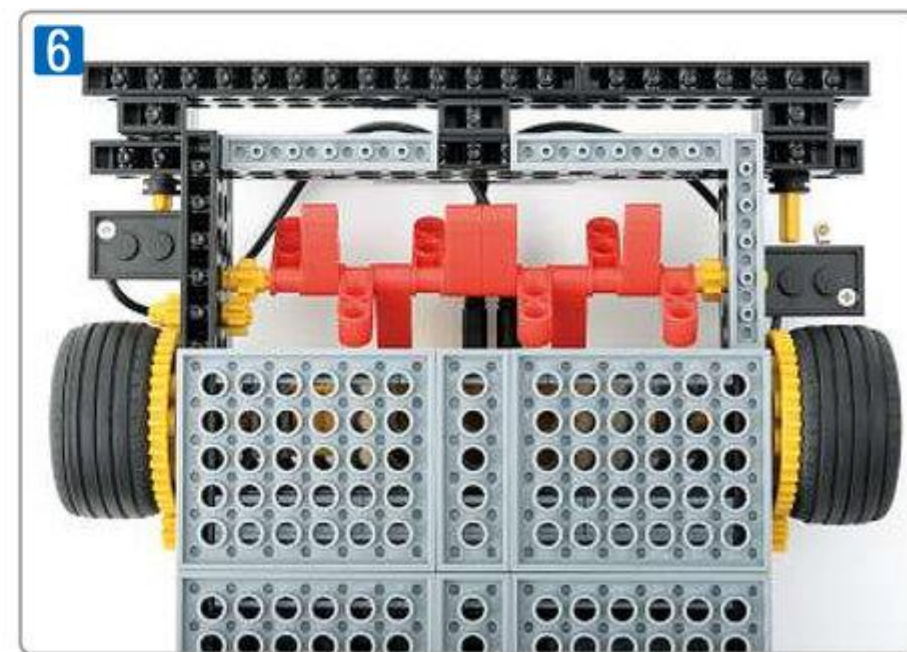
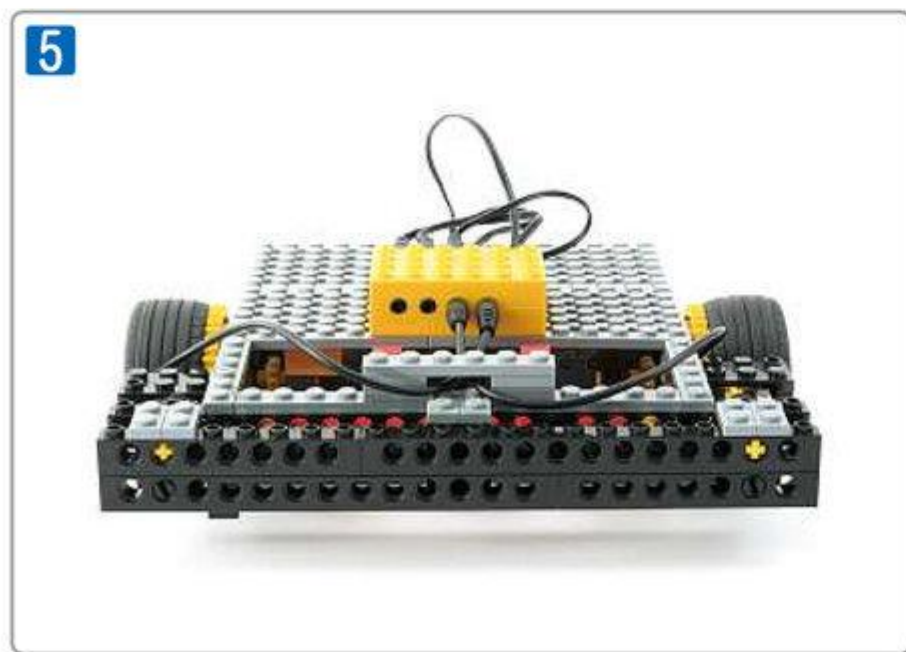
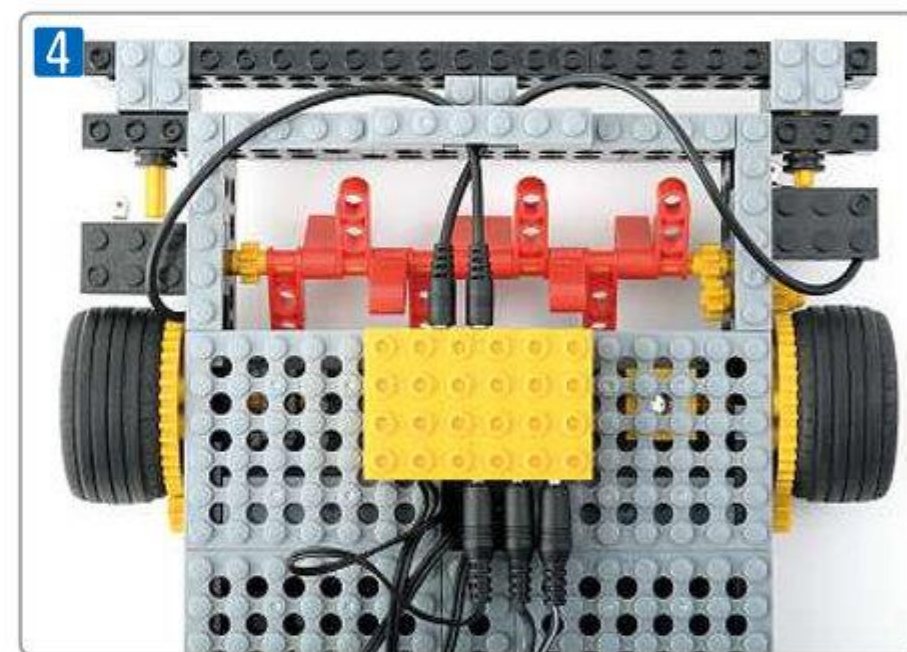
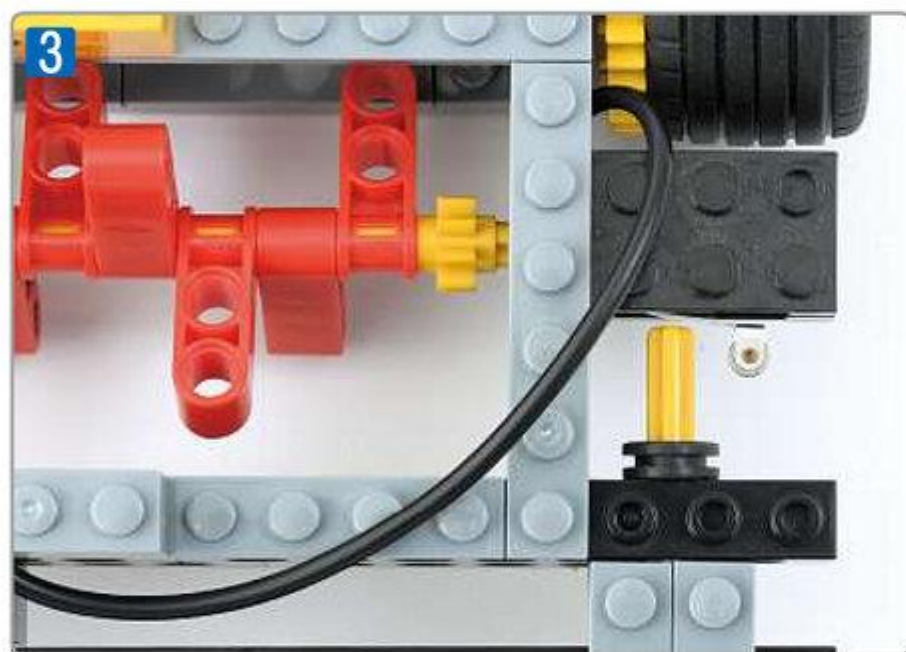
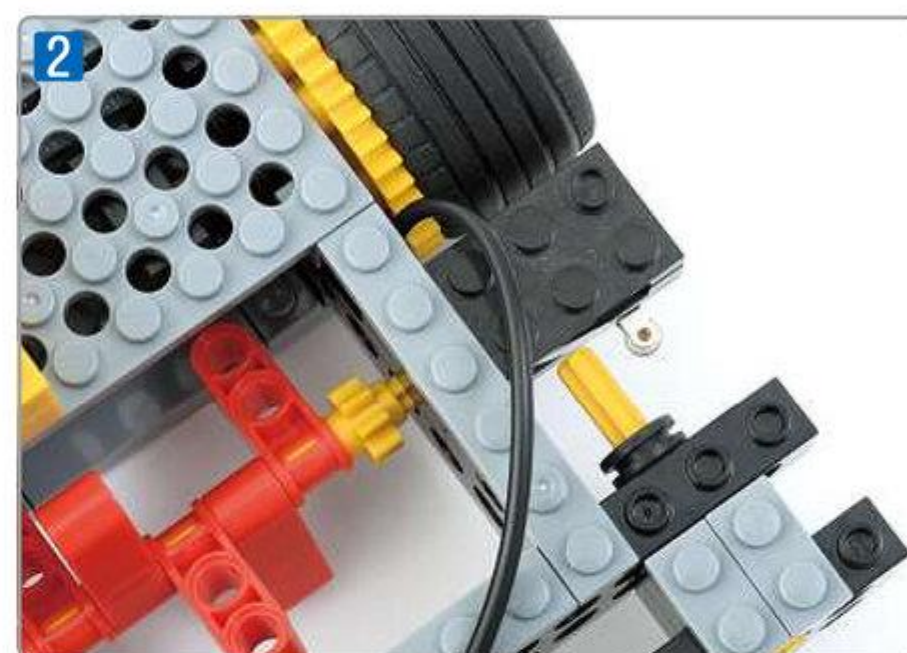
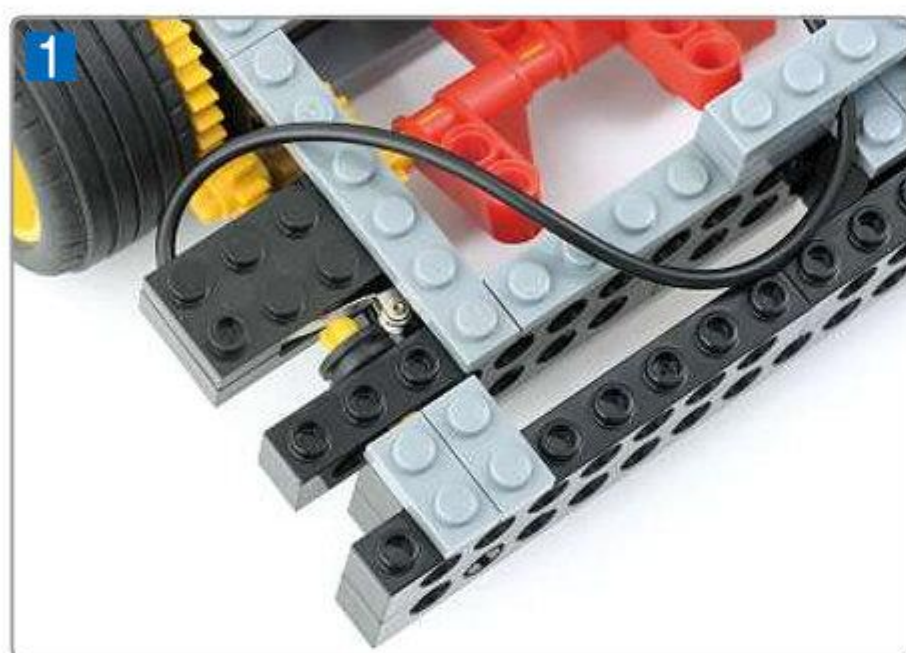
タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

■学習のポイント <3日目>

ものにぶつかったら方向転かんしたり、段差を避けたりするように改造し、プログラミングによって動かします。

1 ぶつかったら方向転かんするロボットに改造しよう (目安 30分)

掃除をする家の中には、かべや家具などがあるため、ぶつかったら方向転かんする必要があります。図面や写真をヒントにしながら、掃除ロボットの「プロトタイプ」をさらに改造しましょう。さらにプログラムを作り、ロボットを動かしてみましょう。



1

プログラム「ぶつかったら方向を変える」

- ①スイッチを入れると「起動音」を演奏する
- ②前に直進する
- ③ものにぶつくと後ろに直進し、方向転かする

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. ()

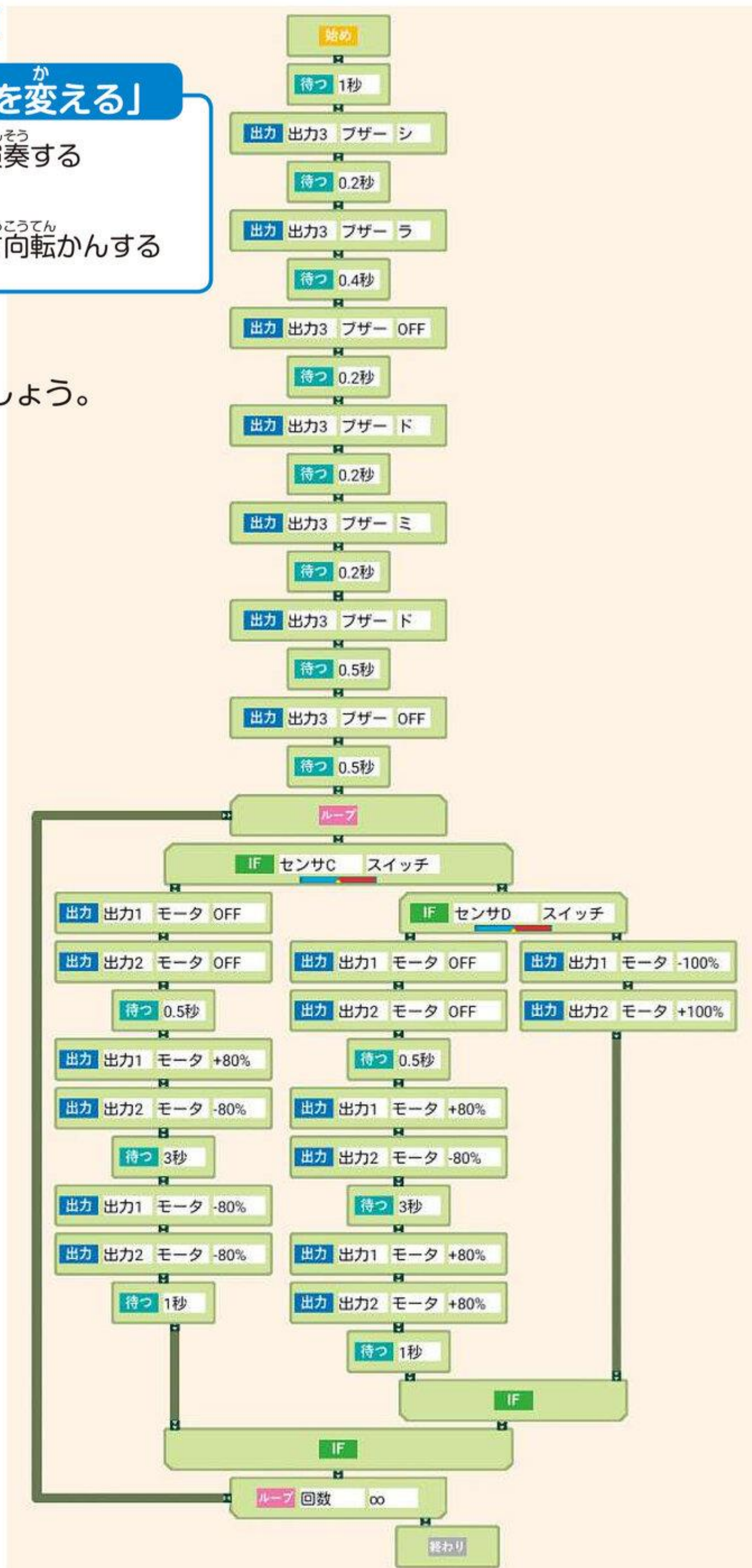
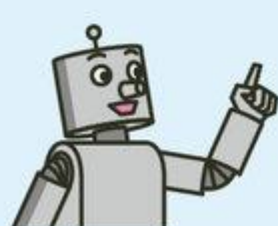
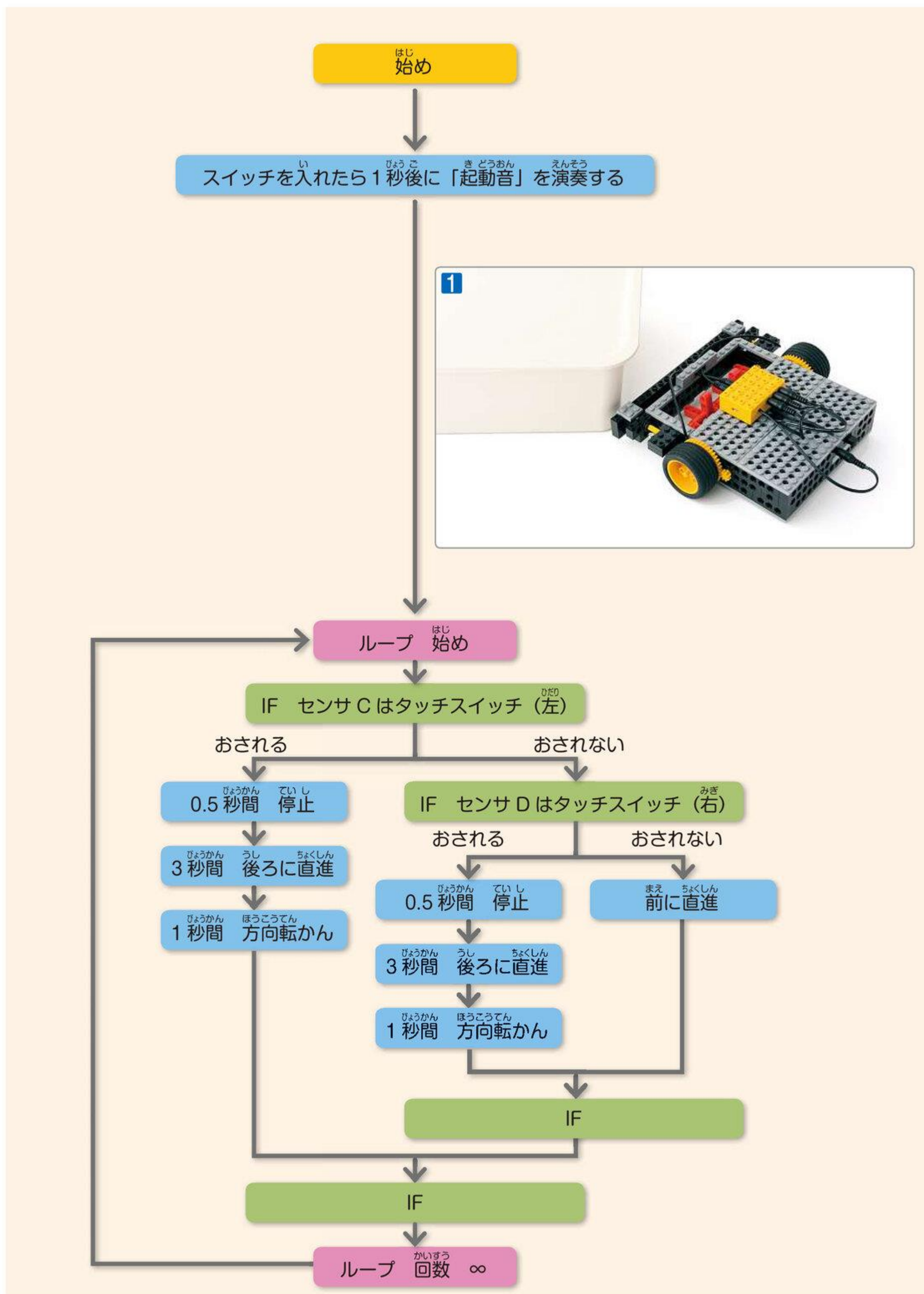


図 1 のプログラムは一例です。 センサC：左側のタッチスイッチ、センサD：右側のタッチスイッチ
出力1：左側のモーター、出力2：右側のモーター、出力3：ブザー



このロボットは右と左のタイヤで、モーターの取り付けられている向きが逆になっているよ。だから、タイヤの回転方向を左右同じにしてロボットを進ませるためには、片方の出力値を+（プラス）に、もう一方の出力値を-（マイナス）にする必要があるんだね。

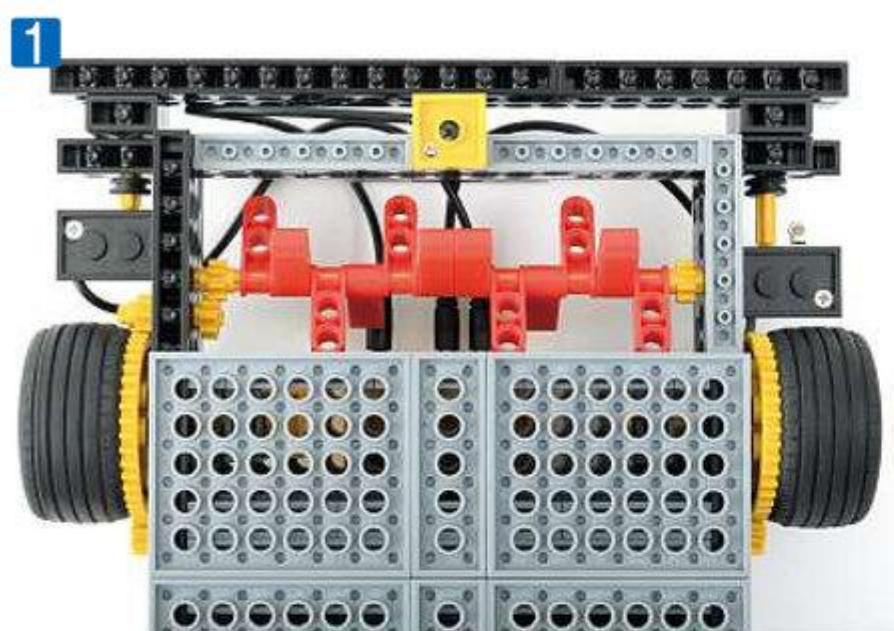
スタートアップ講座で製作したライトレーサーと、ロボットが直進するためのモーターの制御の方法は同じであることを確認させて下さい。



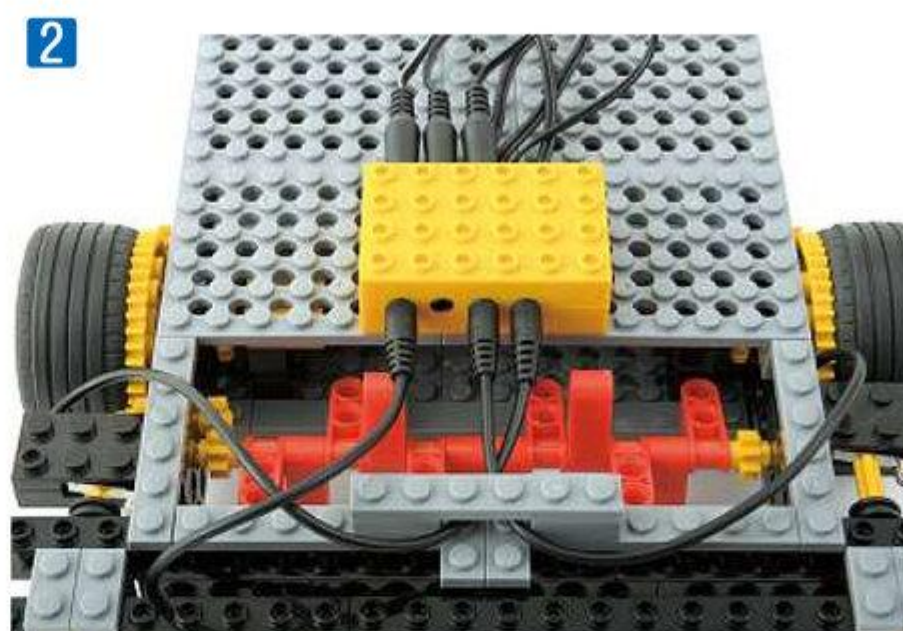
2 段差から落ちないロボットにさらに改造しよう

(目安 30分)

家の中には、げん関や階段など、そのままロボットが進んだら落ちてしまう場所があります。図面や写真をヒントにしながら、掃除ロボットの「プロトタイプ」を段差から落ちないロボットにさらに改造しましょう。



1 光センサーの取り付け方



2 この例では光センサーをポート「A」に接続しています。

16 ページのプログラムを作ります。「ループ」には含まれた部分をループの外に出し、プログラミングエリアの邪魔にならない場所（他のブロックと重ならない所）に置いておきます。

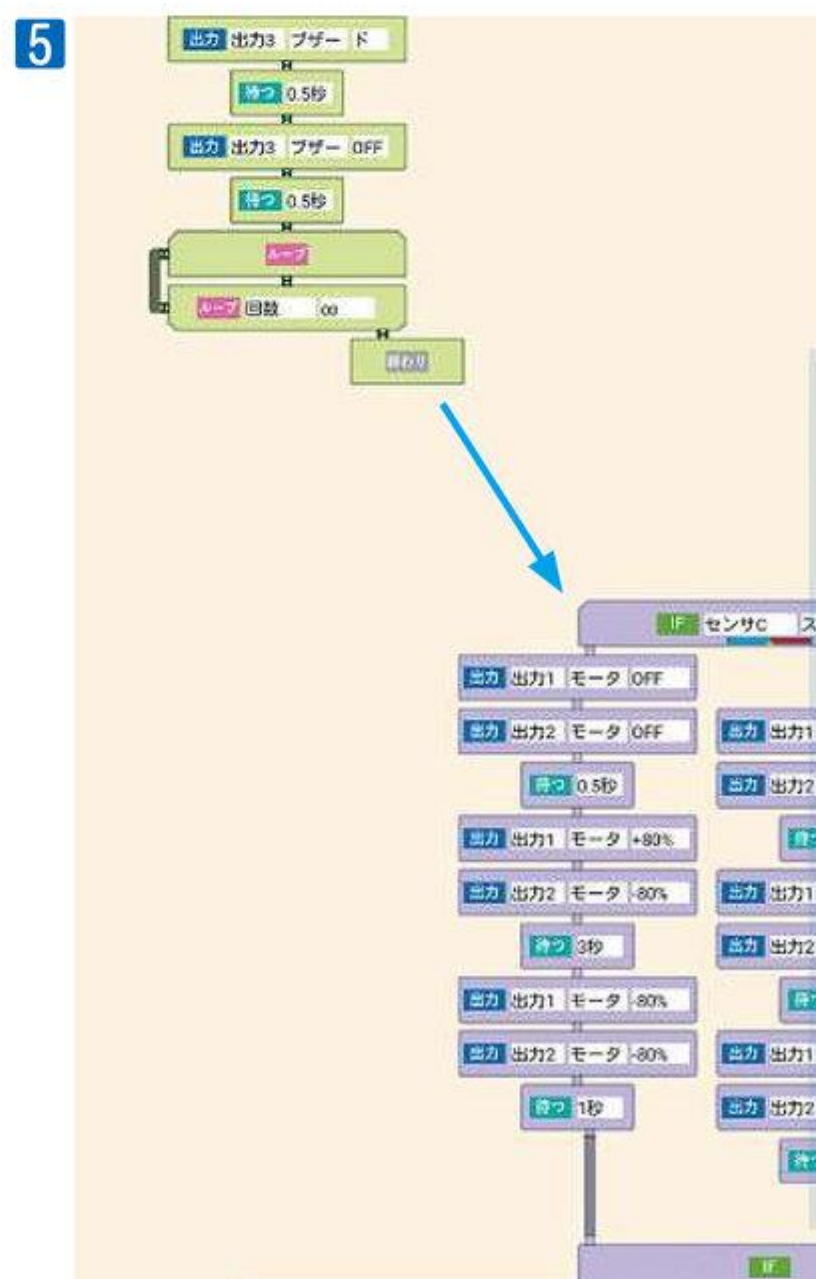
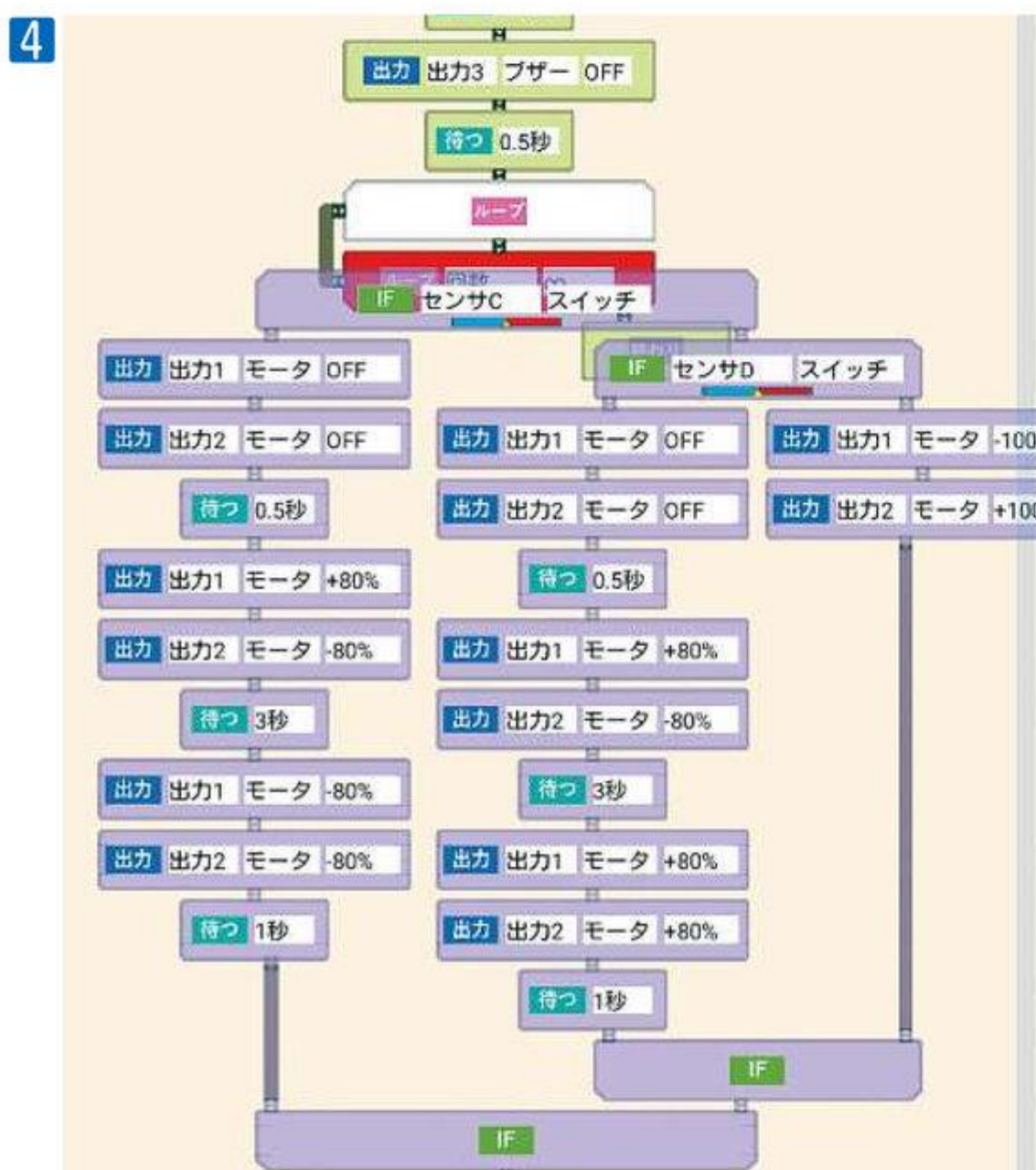
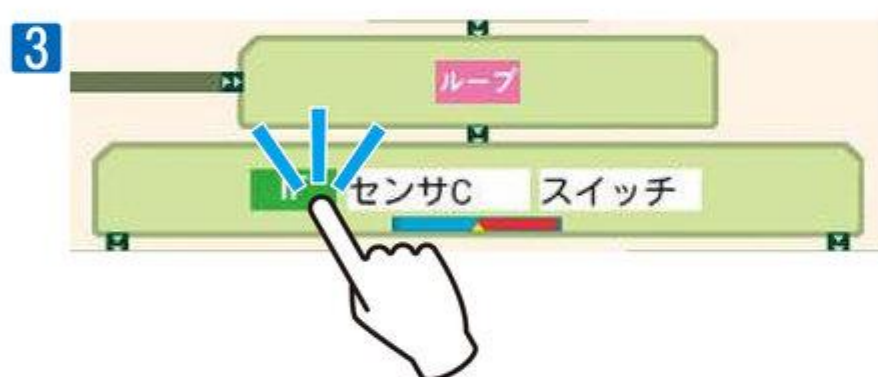
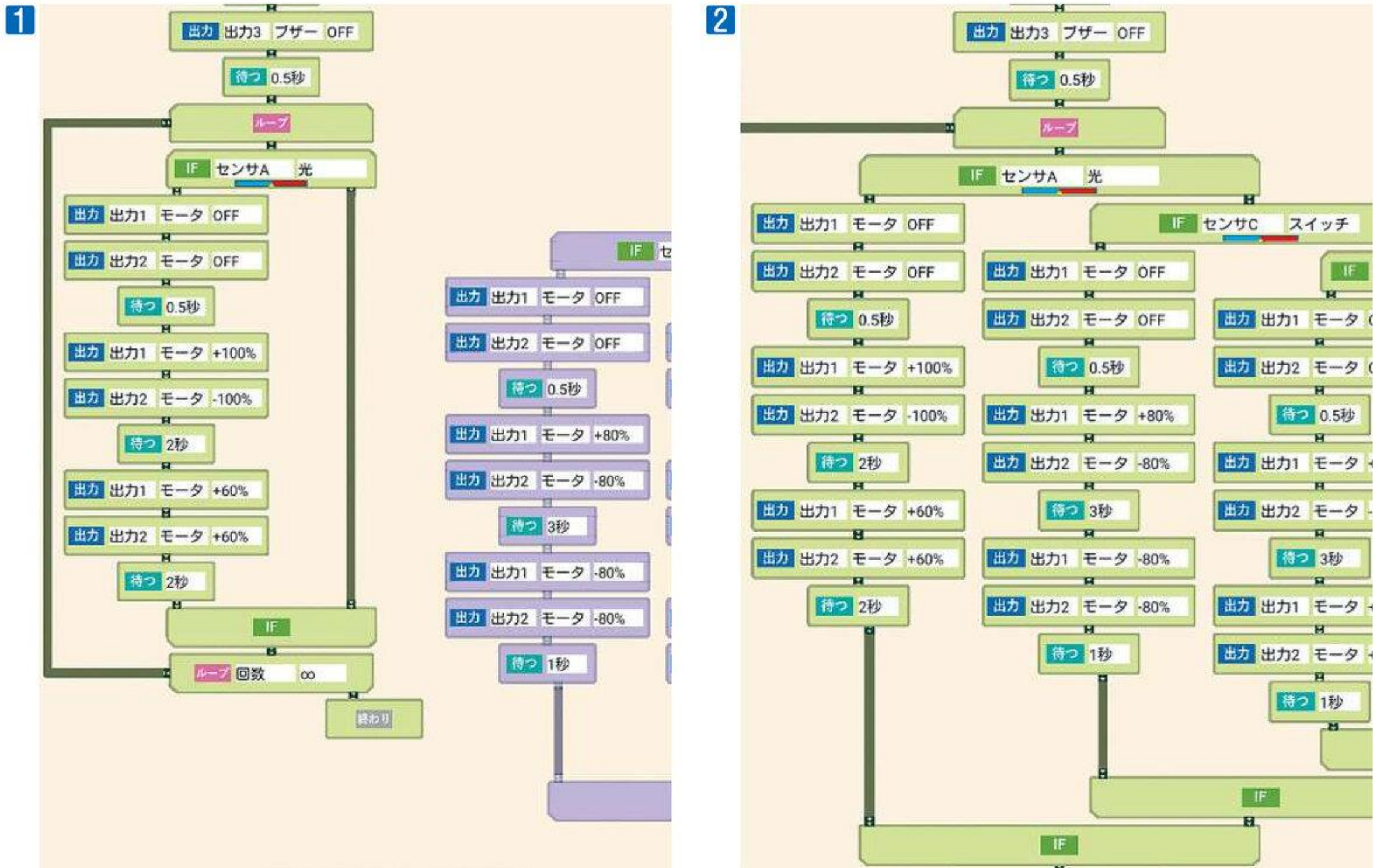


図2はプログラム的一部分です。プログラムの全体はP.16の図1に掲載しています。



ループの中に「IF」ブロックでプログラムを作ります。光センサーが黒感知（段差を感知）した時に後退し、方向を変えるようプログラムを作り、先ほど置いておいたプログラムブロックのかたまりをIFブロックの右下につなげます。

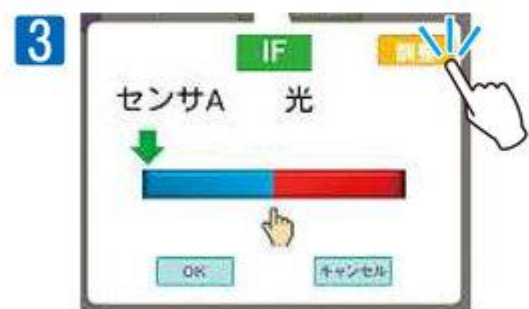


光センサー
調整しよう

机や床の色によってセンサーの反応が変わりますので、条件が変わるごとに必ず光センサーの調整を行ってください。

段差を感知させるための光センサーの調整方法

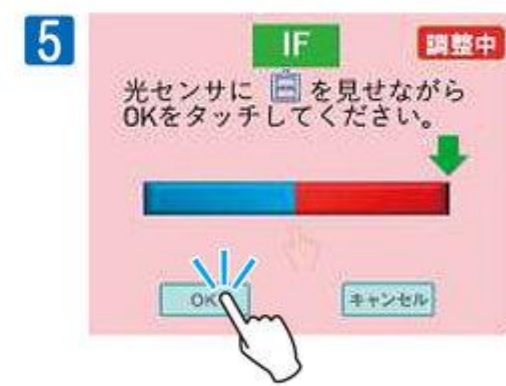
① 光センサーの「調整」をタップします。



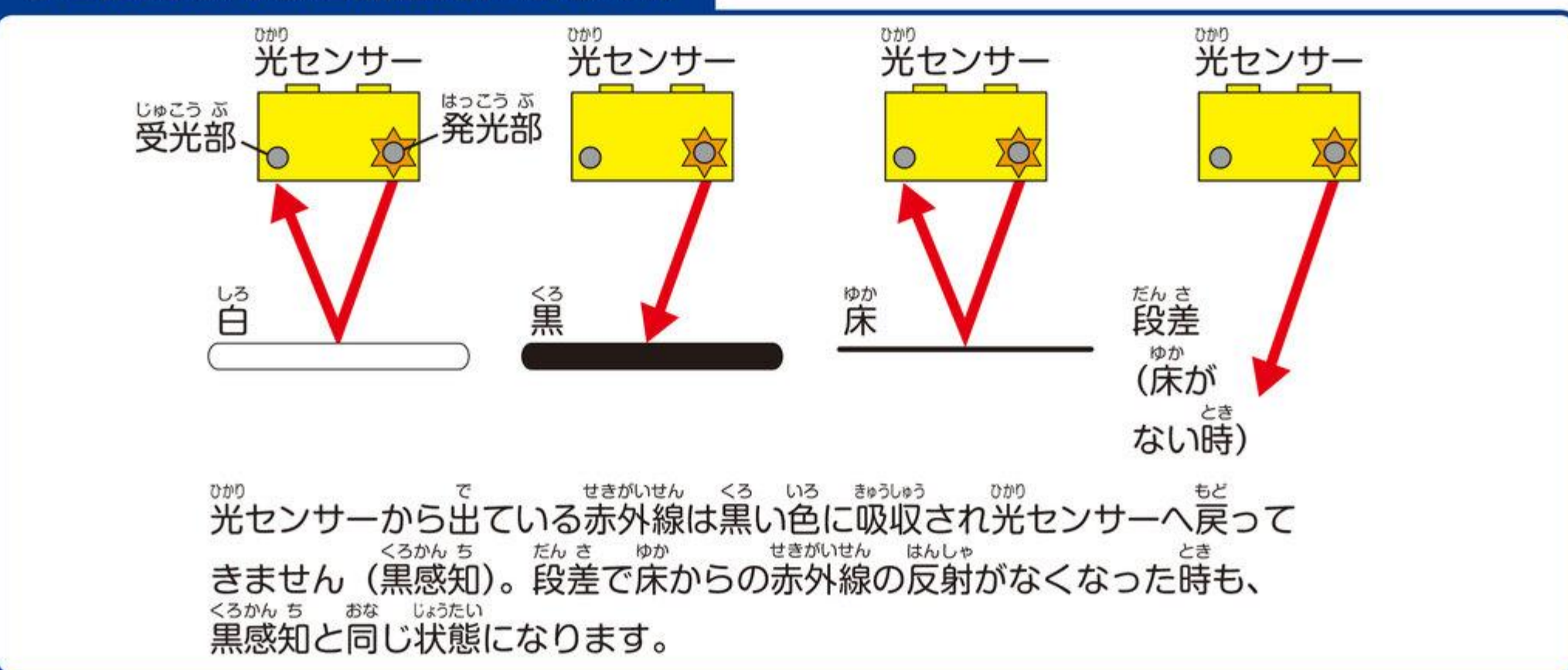
② 光センサーが机などの端から出ている状態（段差あり）の時に



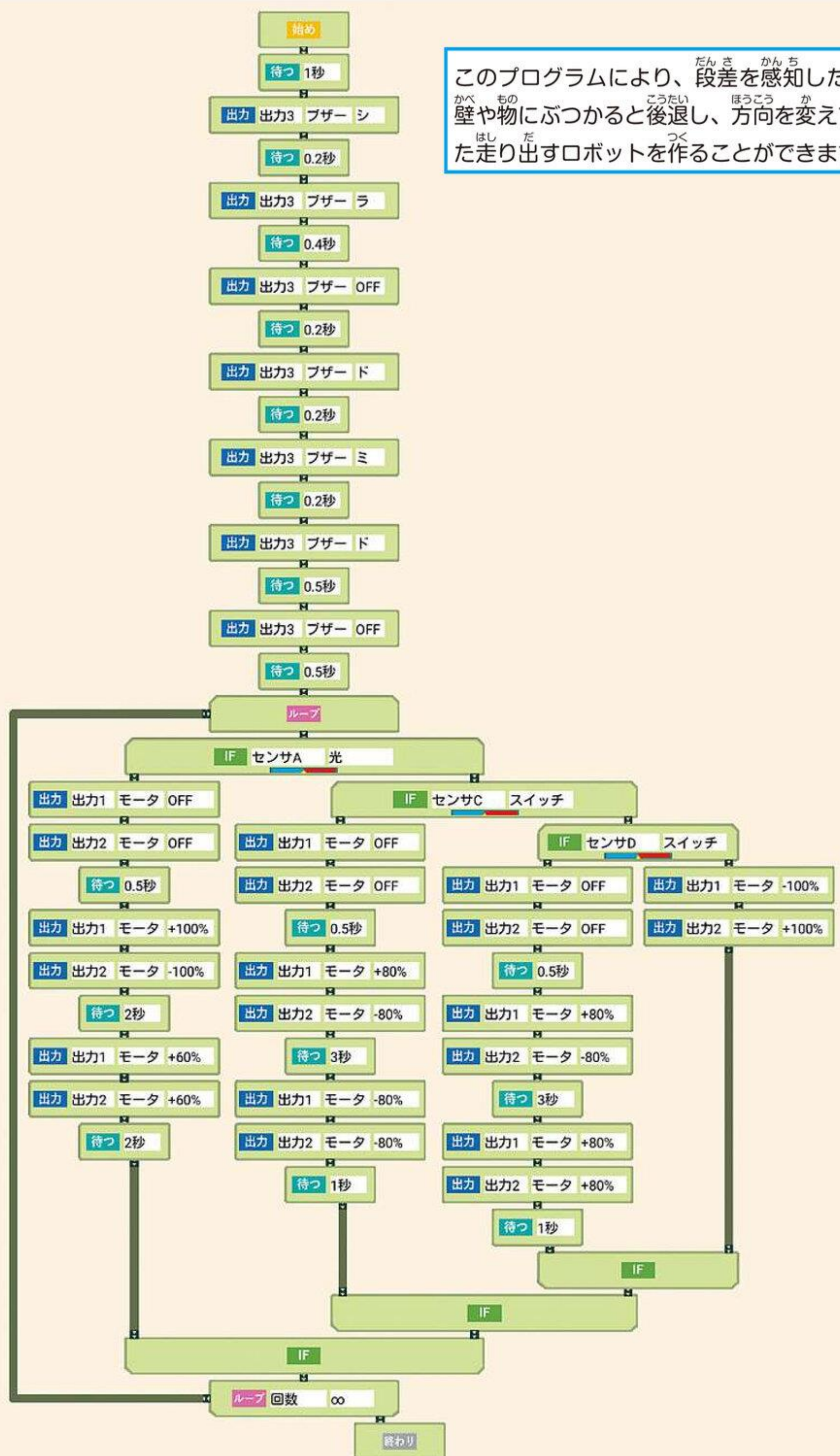
③ 光センサーが机などの上にある状態（段差なし）の時に



なぜ段差があると黒感知になるのか



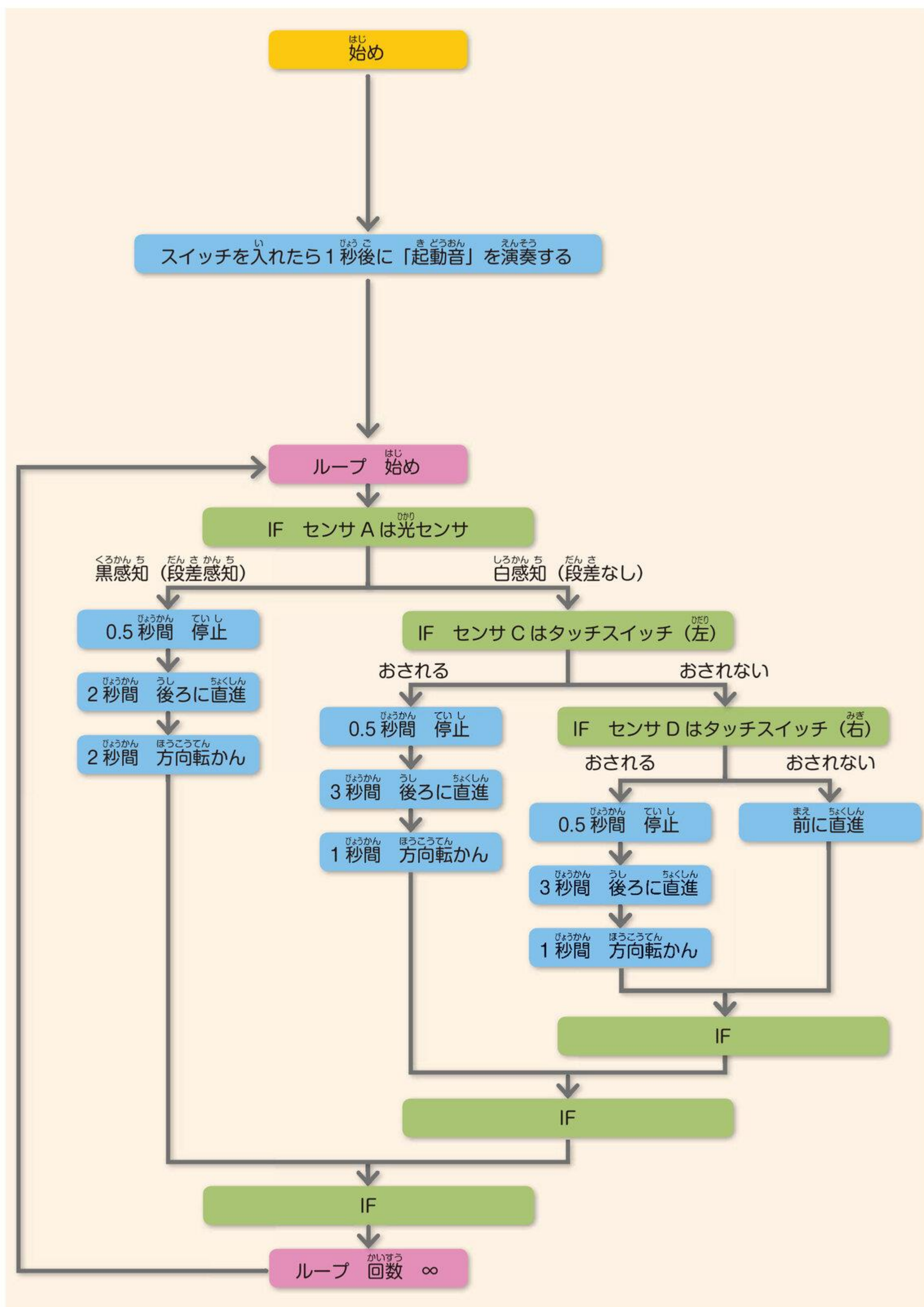
1



このプログラムにより、段差を感知したり、壁や物にぶつかったら後退し、方向を変えてまた走り出すロボットを作ることができます。

図1のプログラムは一例です。センサA:光センサー、センサC:左側のタッチスイッチ、センサD:右側のタッチスイッチ、出力1:左側のモーター、出力2:右側のモーター、出力3:ブザー機の上などで動かし、段差を避けることを確認しましょう。ロボットを落として壊さないよう注意。

これで今回のプログラムは完成です。プログラム No.76 に保存しましょう。

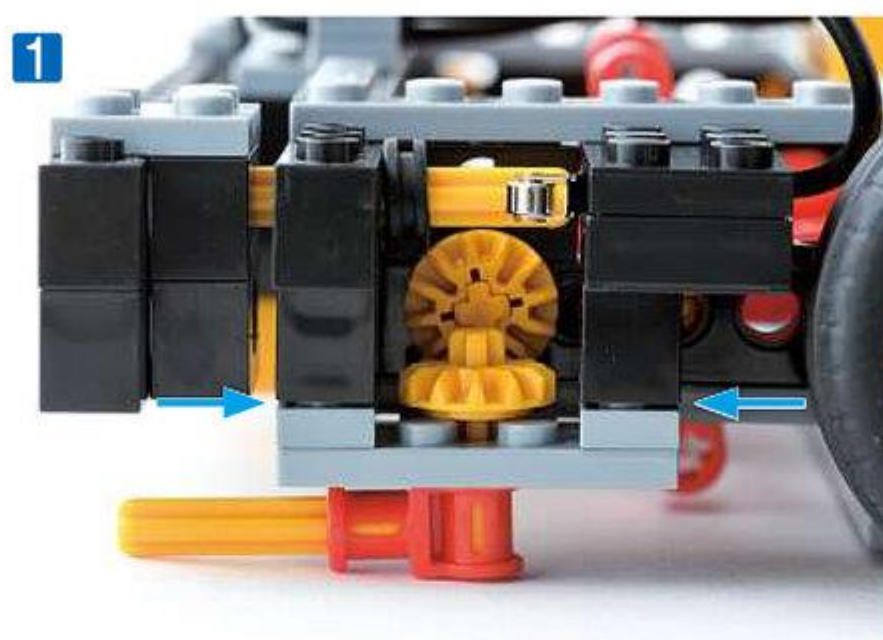


3 かべぎわのゴミをかき取る機能を追加しよう

(目安 30分)

図面や写真をヒントにしながら、かべぎわのゴミをかき取って中央に寄せるための機能を追加しましょう。

- ◇太プレート4ポチ×1
- ◇細プレート2ポチ×2
- ◇マイタギア×2
- ◇Tジョイント×1
- ◇シャフト3ポチ×1
- ◇シャフト2.5ポチ×2
- ◇シャフトビーム2ポチ×1
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇シャフトペグ×1



写真の矢印の部分は、きつくはめ込みすぎず、ゆるめに取り付けてください。

紙をまるめたものや、小さいパーツを床や机の上に散らして掃除をして、追加した部分がうまく動作するか確認してみましょう。

- ・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。

- ・電池はなるべく新しいものを使用してください。
- ・床面の状態によっては、ロボット底面のアイパーツがないほうが、ロボットがよく動く場合があります。

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>

ロボットの掃除する機能を補うために工作用紙を取り付けます。よりたくさんのゴミを取るにはどうしたらよいか、考えながら改造しましょう。

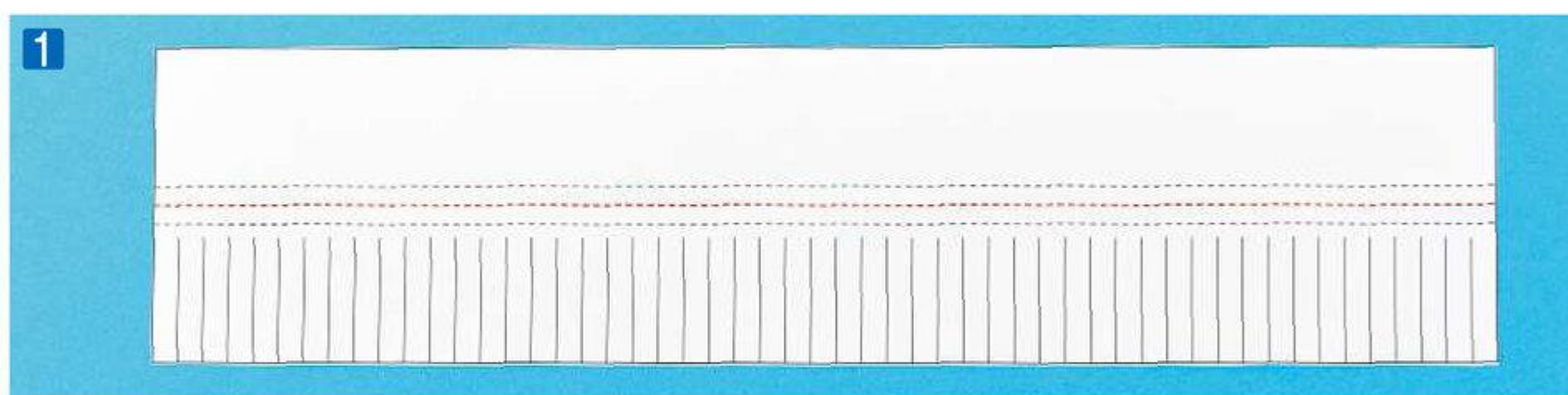
4日目の最初にこれまでのおさらい（アイデア出し・モックアップ製作・プロトタイプ製作・様々な改造）をした後、どうすればもっとゴミを取ることができるか話し合っても良いでしょう。

1 ゴミをかき取るためのブラシを作ろう

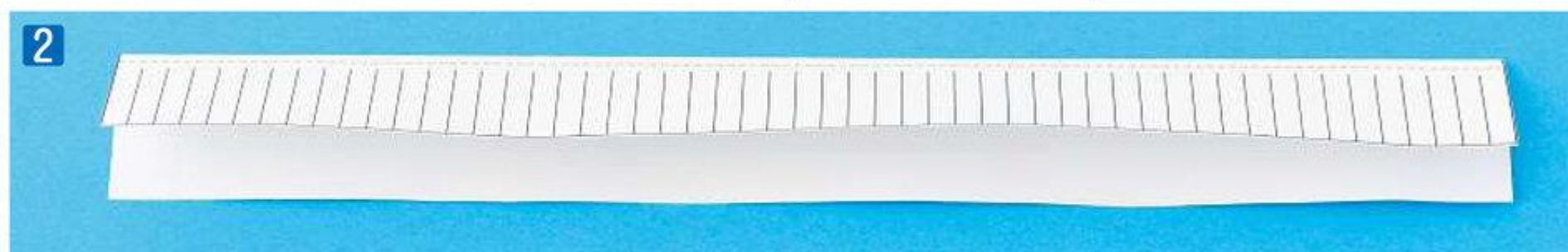
(目安 30分)

巻末にある工作用紙をはさみで切り取って、ブラシを作ります。

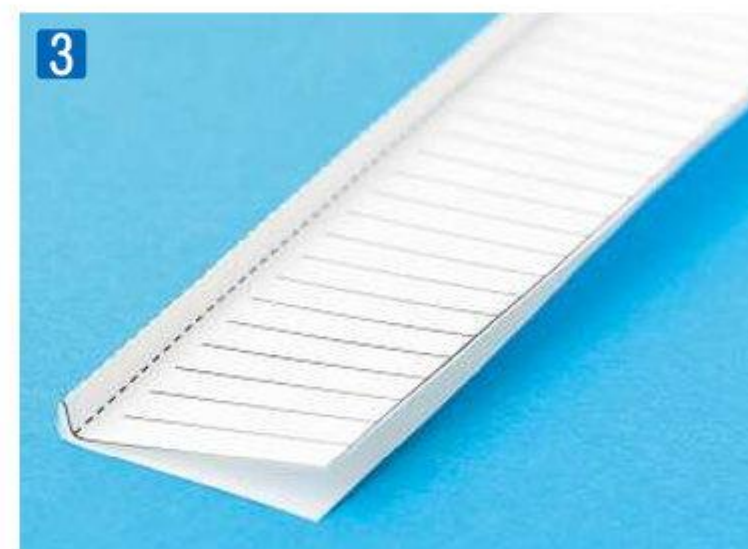
① ブラシ部分の工作用紙を切り取って、赤の点線で山折りにします。



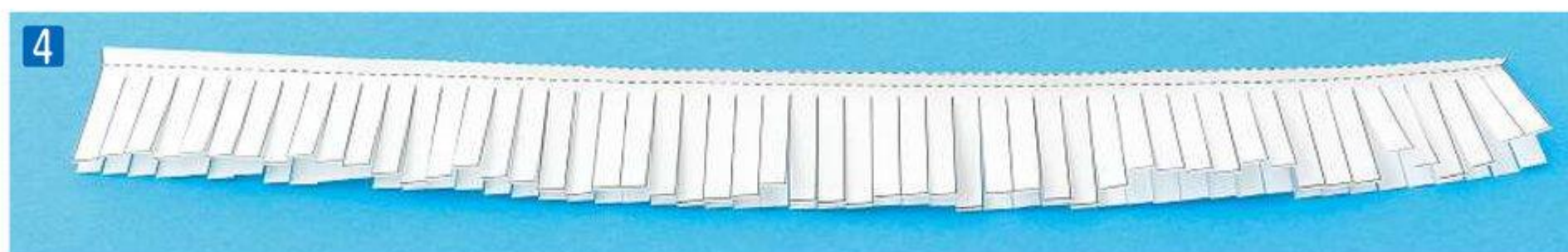
工作用紙は、ブラシ部分とヘラ部分が2つつありますが、1つは予備です。



② さらに写真のように、黒の点線で谷折りにします。



③ 実線の部分に、下からはさみで切れ込みを入れます（重なった2まいを一緒に切ります）。

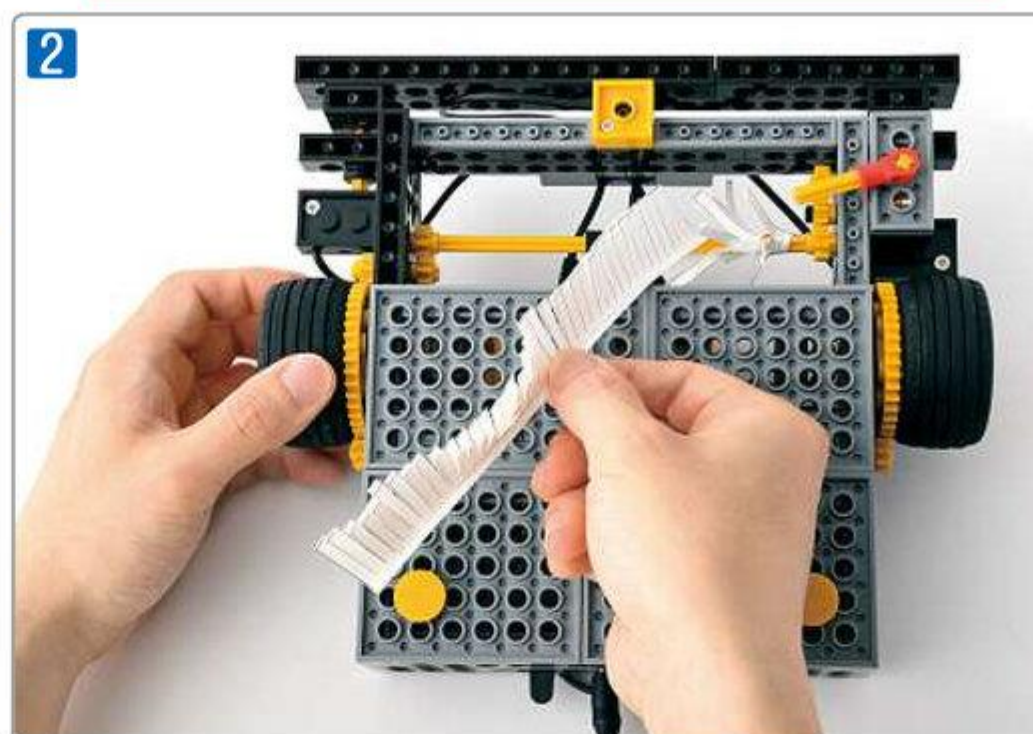


④シャフト8ポチ2本とシャフトジョイントで軸を作り、紙で作ったブラシをらせん状にゆるみのないように巻き付けましょう。
テープを使って貼り付けます。

タイヤを回しながら紙を巻きつけてください。

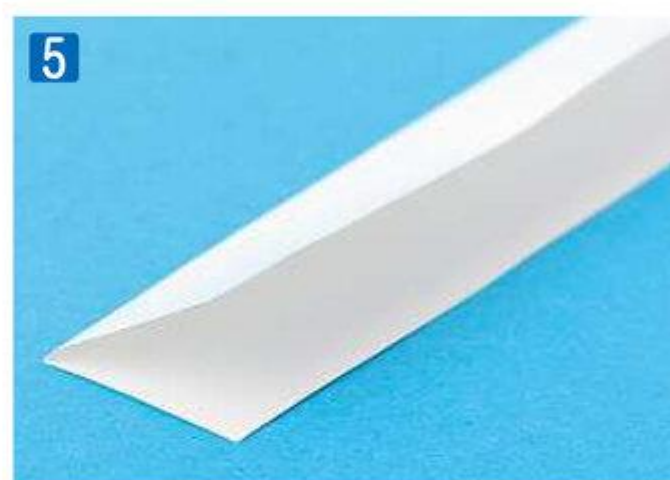
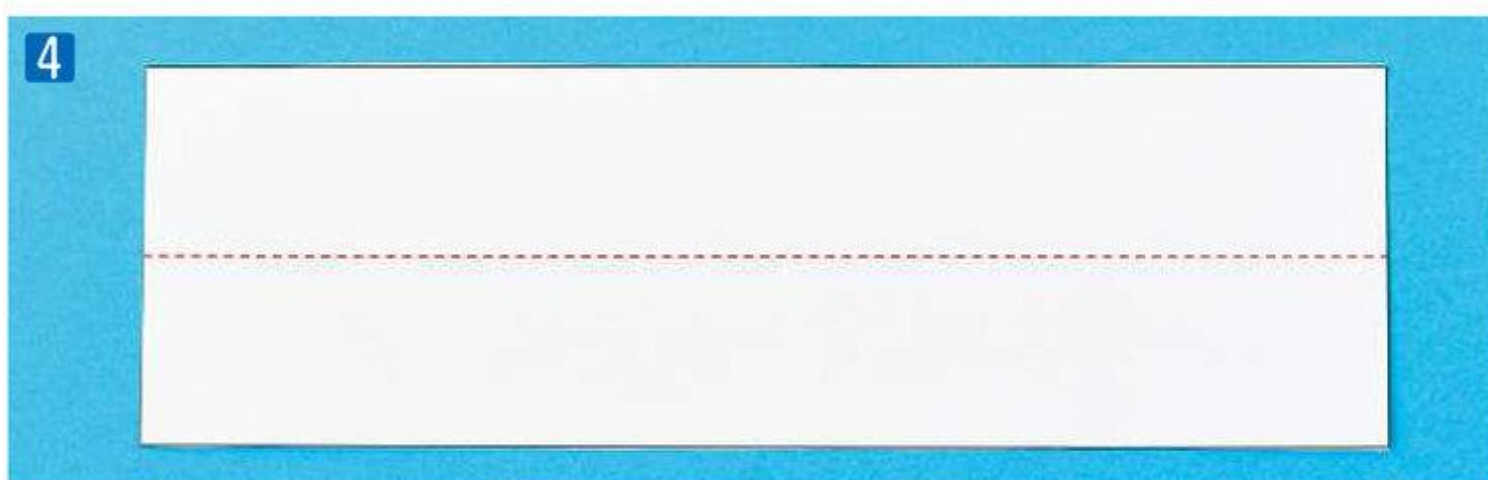


3日目のロボットからパーツを外す時は真ん中のロッド3アナの連結を外すと良いです。



ブラシの端がギアにかからまる場合は、その部分を切り取ってもかまいません。

⑤へら部分の工作用紙をはさみで切り取って、赤の点線で山折りにします。

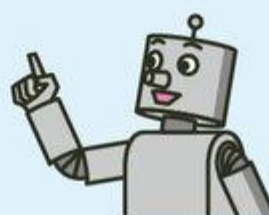


⑥ロボットの下にテープで取り付けましょう。



壁際のごみをかき取るシャフトに当たらないように取り付けさせてください。

この作り方以外にもいろいろ工夫して、うまくごみをかき取るためのブラシを作ってみよう。



2 完成した掃除ロボットで掃除をしてみよう

(めやす 60分)

1 広いテーブルの上で掃除をする。

電池はなるべく新しいものを使用してください。

1



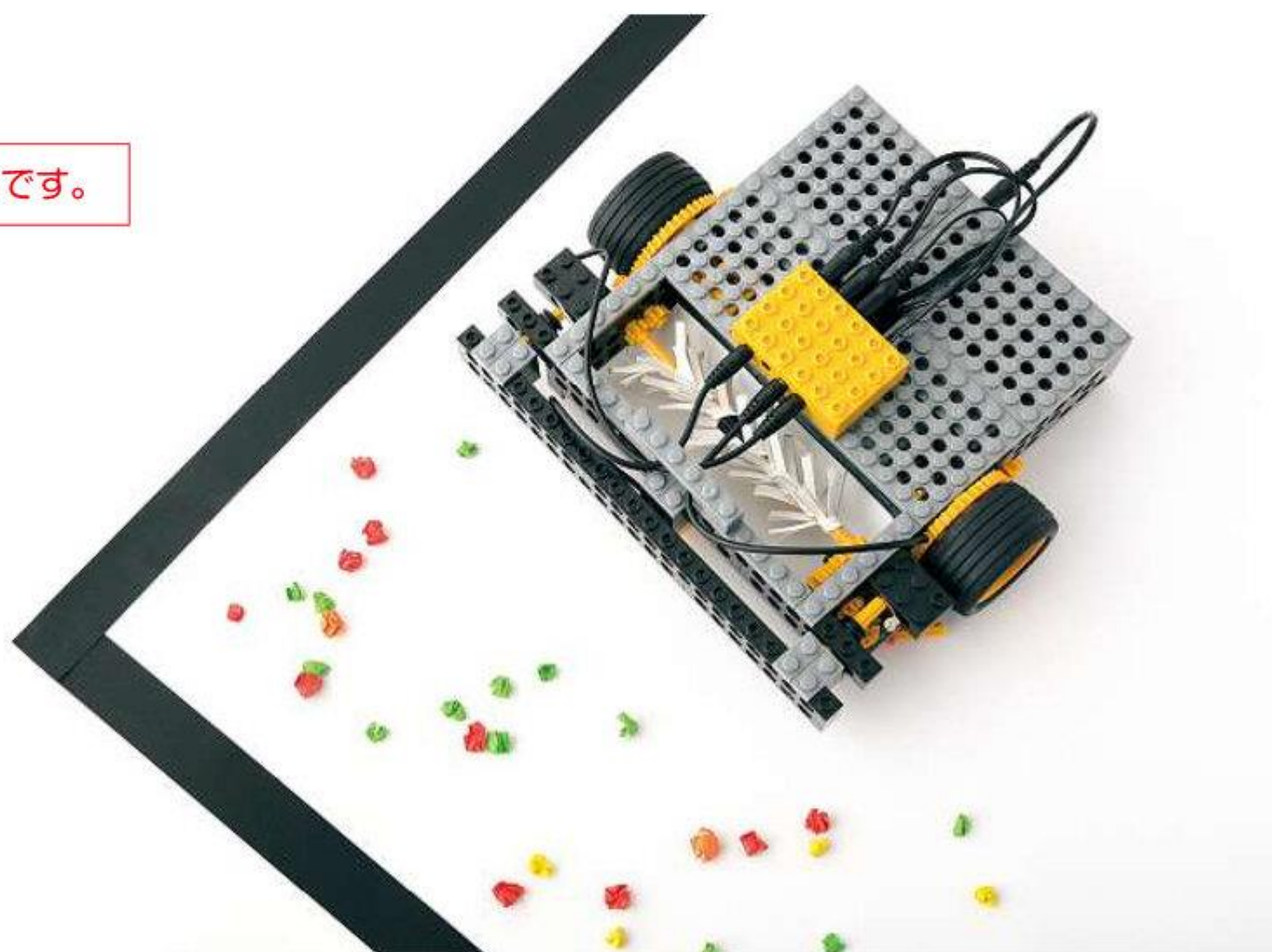
⚠️ ロボットを落として壊さないよう注意。

写真の例では、4 cm 角の色紙を畳んだものを用意しています。

2 1 m × 1 m 程度の黒線で囲まれた場所を作り、掃除をする。

2

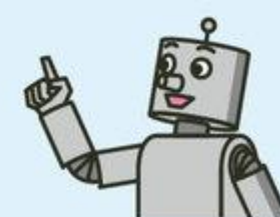
障害物を置いても良いです。



テーブルの上などで動かすのか、黒線で囲まれた場所で動かすのか、床面などの状態に応じて光センサーの調整を行ってください。

アクティビティ例：
ゴミ 10 個を 1 m × 1 m 四方に散らして、3 分間でいくつ掃除できるか(ロボットに取り込めるか)を競う。

ブラシの工夫だけでなく、プログラムも変えてみよう。



床面の状態によっては、ロボットの底面のアイパーツがないほうが、ロボットがよく動く場合があります。

ブラシの毛の長さを変えたり、壁際のゴミをかき取る機構にもブラシを付けたり、生徒のアイデアでいろいろ試させてもよいでしょう。

掃除ロボット 利用者の声

今回の「ロンボ」の授業では、人間がやる掃除にはどんなものがあるのか、みんなで考えるところから始まり、オリジナルのロボットを作りました。そして、掃除ロボットのプロトタイプ作りを行い、そこに様々な機能を追加しながら、机の上や床の上を動き回るロボットを完成させました。

ここで、実際に自宅で掃除ロボットを利用している人の意見を読んでみましょう。

障害物や段差があってもよけてくれるので、スタートしてから掃除が終わるまで何もする必要がなく、空いた時間を有効活用できるのがうれしいです。



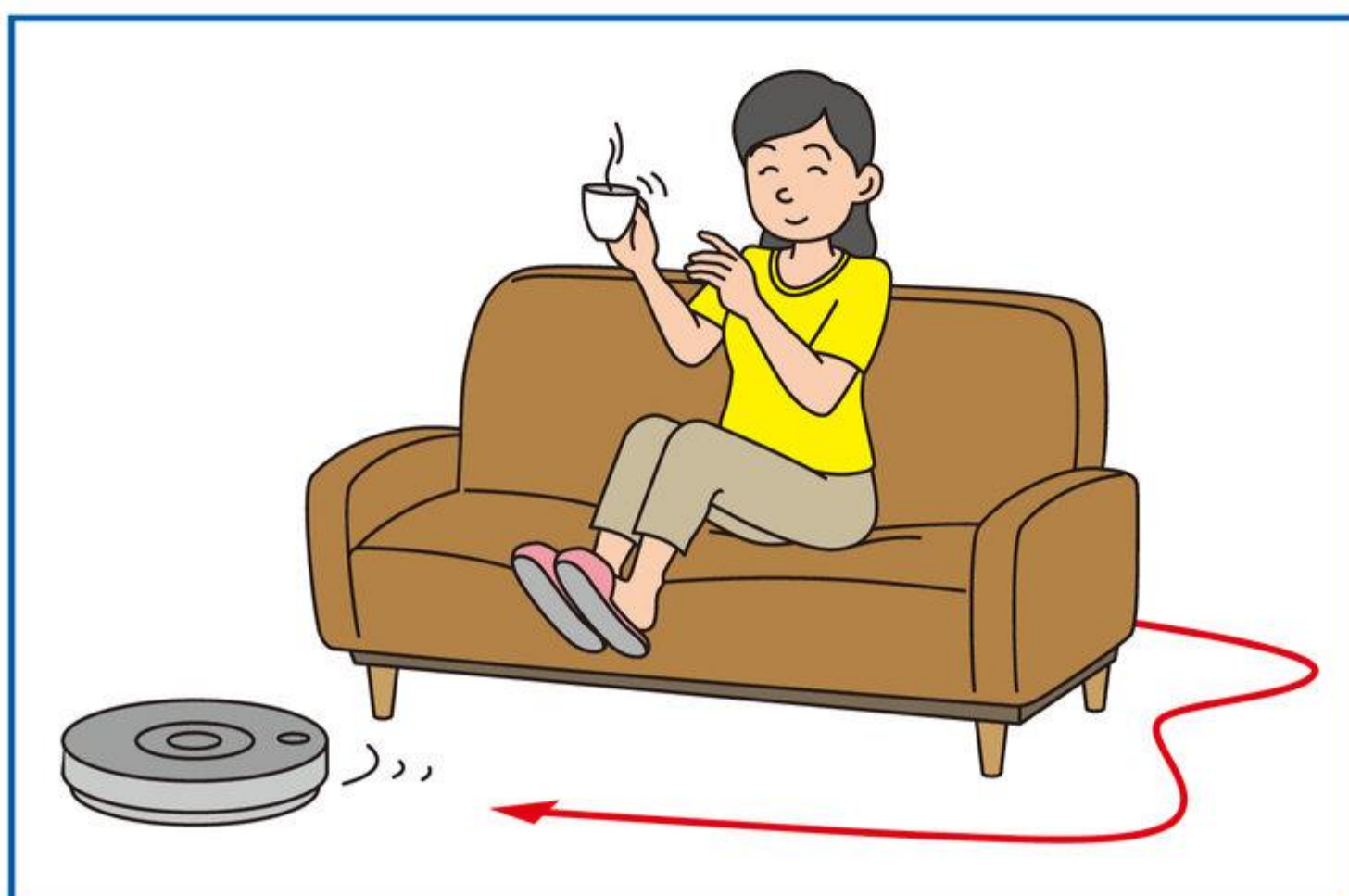
掃除ロボットを使い始めてから、ロボットがきちんと動き回れるように部屋を片付けるようになりました。



動き回るのはでたらめでも、時間をかければ部屋全体の掃除ができるのがロボットの良さですね。

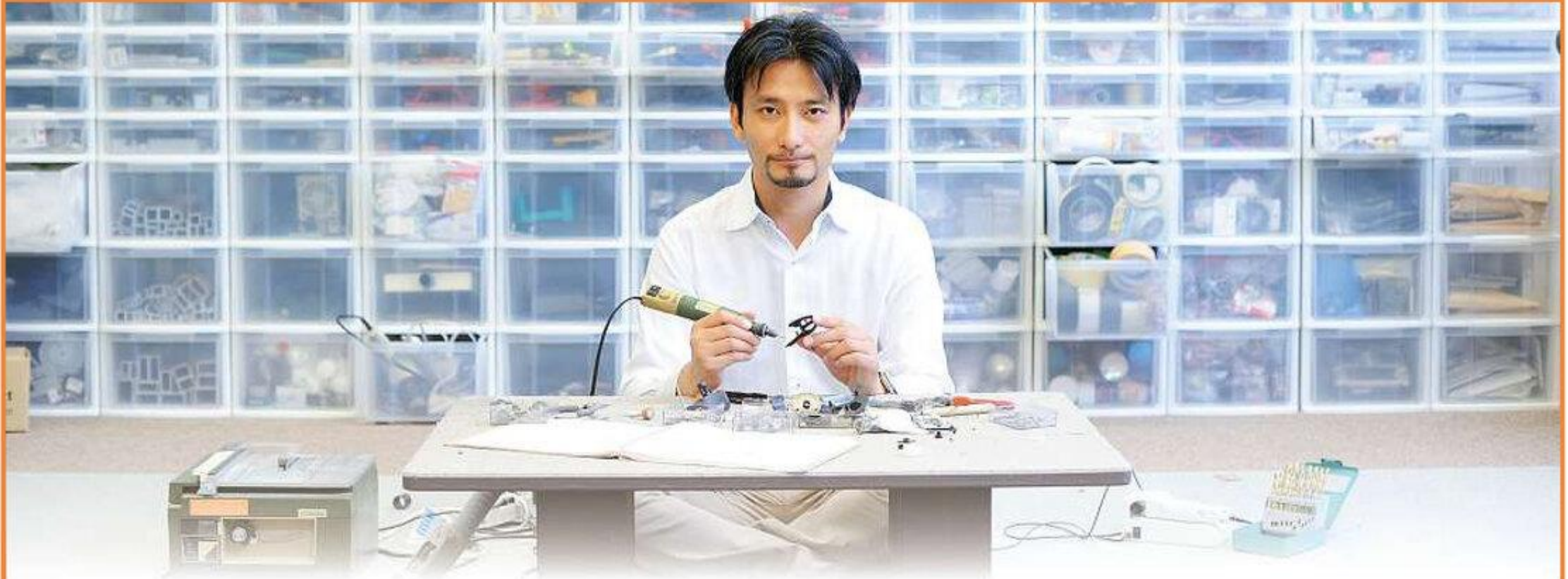


はじめはこんなロボットで掃除がほんとうにできるの？と疑っていましたが、本当に床がきれいになるのでびっくりしました。



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



今回は製品開発の流れを体験できる内容です。

われわれがふだん使っている様々な製品も、このようにたくさんの試作機を作って検証し、改良を重ねた結果です。

ブロックとプログラミングによって、かなり本物に近い掃除ロボットが完成しました。

これから自分でロボットを作る時も、今回の手順を参考にしてみてくださいね。

3 こんかい 今回のロボット

つくったロボットのしゃしん写真をとってもらってはりましょう。しゃしん写真がない場合はばあいスケッチをしましょう。オリジナルロボットは、くふう工夫した点などもか書きましょう。

パソコンやタブレットで
ロボット動画を
見よう！

<https://el.athuman.com/rpv/>



◇授業の復習

◇オンライン限定ロボット

◇ロボットで学ぼう

◇全国大会ダイジェスト



動画を見るための登録はこちら

※必ずおうちの人に登録してもらってね。

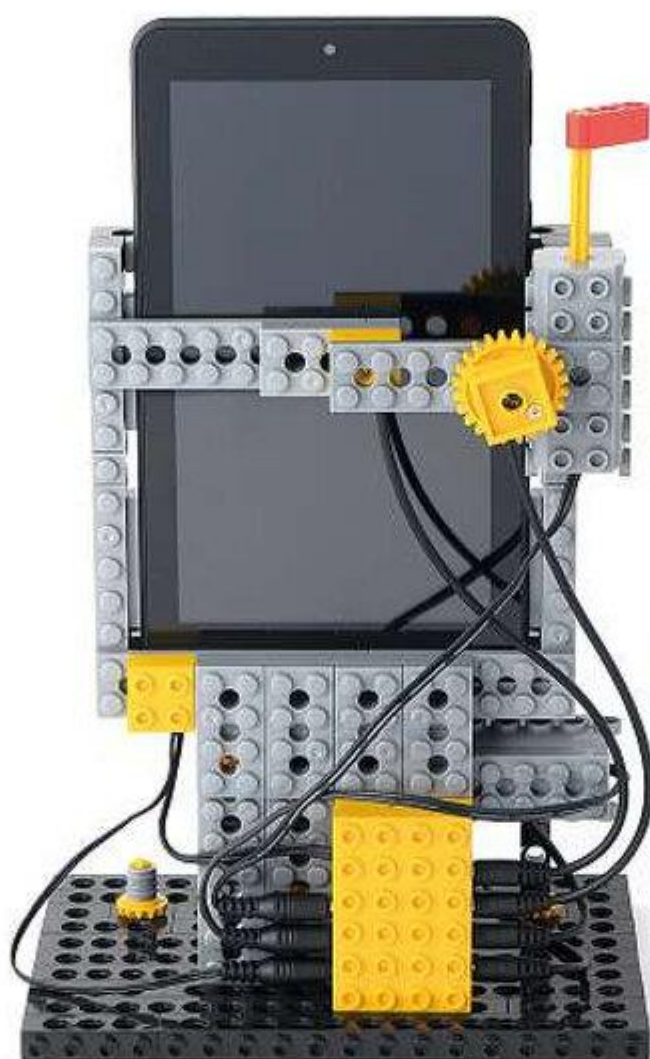
※ID・パスワードの登録には1～2週間ほどお時間がかかります。



NEXT ROBOT

じ かい つく 次回作るロボットは

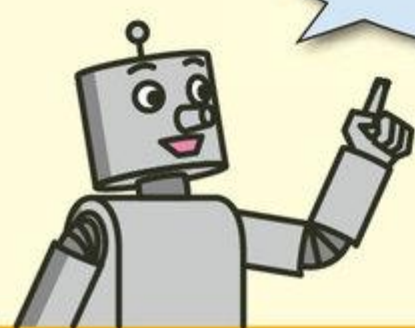
さつえい 撮影ロボット カメラボ



かいてん
タブレットを回転させて
さつえい
撮影したり、

1つのものをまわりから
さつえい
撮影したりするよ。

じどう しゃしん どうが さつえい
自動で写真や動画を撮影
するロボットだね。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「カメラボ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「カメラボ」：タブレットのカメラ機能を利用して、写真や動画を撮影するロボットです。周囲の画像を撮影したり、対象を周囲から撮影したりして、タイムラプス動画が撮れるようにプログラミングします。

※このページにコンテンツは印刷^{いんさつ}されていません。

「ロンボ」^{こうさくようし}工作用紙

↓^{ぶ ぶん}ブラシ部分

^{ぶ ぶん}ヘラ部分→