

# ロボットの教科書

## ▶ アドバンスコース目

### ロボット<sup>けんき</sup>建機「ホイールローダー／フォークリフト」

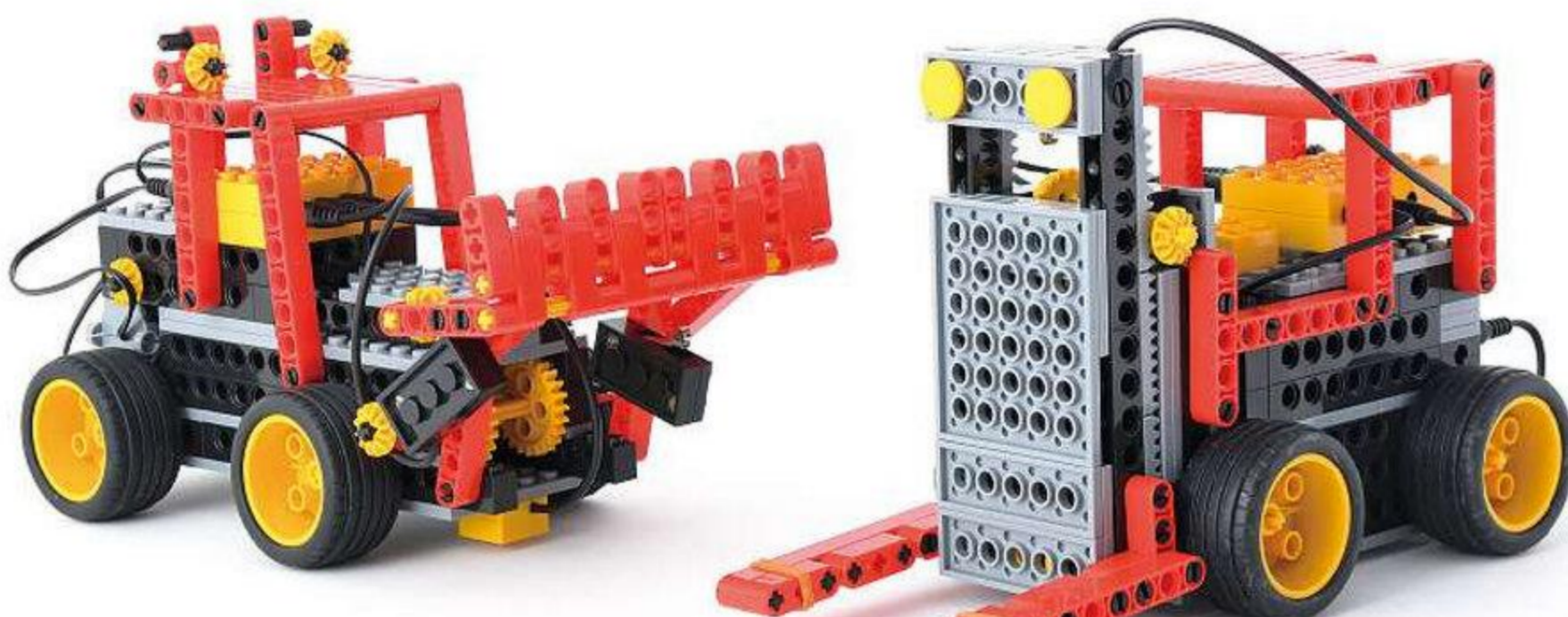
今回の図面は2枚・表裏印刷です。

1枚目表裏：1日目ロボット

2枚目表裏：3日目ロボット

3日目「フォークリフト」製作において、キット内にある全てのペグS（20個）を使用します。製作する前にペグSが全て揃っているかを確認してください。

※「ホイールローダー／フォークリフト」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。



2日目から、黒いガムテープかビニルテープを使用します。3日目に、生徒1人につき輪ゴムを2本使います。4日目に、ストップウォッチを使います。ご用意ください。

3日目に中表紙を付けていますので、切り取って1・2日目とは別々に渡すなど、授業運営に合わせてご使用ください。

★第1回授業日	2022年	6月	日
★第2回授業日	2022年	6月	日
★第3回授業日	2022年	7月	日
★第4回授業日	2022年	7月	日

ロボット見本を講師が必ず作っておいてください。

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

巻末ページに全国大会、地区イベントの案内を掲載しております。  
 全国大会：アイデアコンテスト・テクニカルコンテスト（動画での予選審査）  
 地区イベント：オリジナルロボット発表会  
 オンライン参加：ホイールローダー改造例の投稿  
 教室でのお声がけ、お願いいたします。

2022年6・7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、石鹸で洗い流してください。
- 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。

■ロボットの特徴 光センサーで位置を把握し、タッチスイッチでの自動停止を組み込んで賢くものを運ぶロボットです。

1日目：ホイールローダーを製作し、アームを動かして観察します。

2日目：タッチスイッチを組み込みアームの動きを制御します。

また、光センサーやブザーも利用し、本物の動きに近づくよう改造していきます。

3日目：フォークリフトを製作し、フォークの動きを制御できるように改造していきます。

4日目：光センサーを利用して物を自動で運べるように改良し、最後はゲームをします。

1 1日目

今回は、工事現場や倉庫などで使われているホイールローダーとフォークリフトのロボットを作ります。

街で見かけて、前から興味があったという人もいないのでしょうか。

どちらも基本の形を作った後で、実物の動きに近づくよう改造していきます。

■学習のポイント <1日目>

ロボットを作り、アーム部分を動かしてみます。

実際の建機にはどんな機能が必要かを考えながら取り組みましょう。

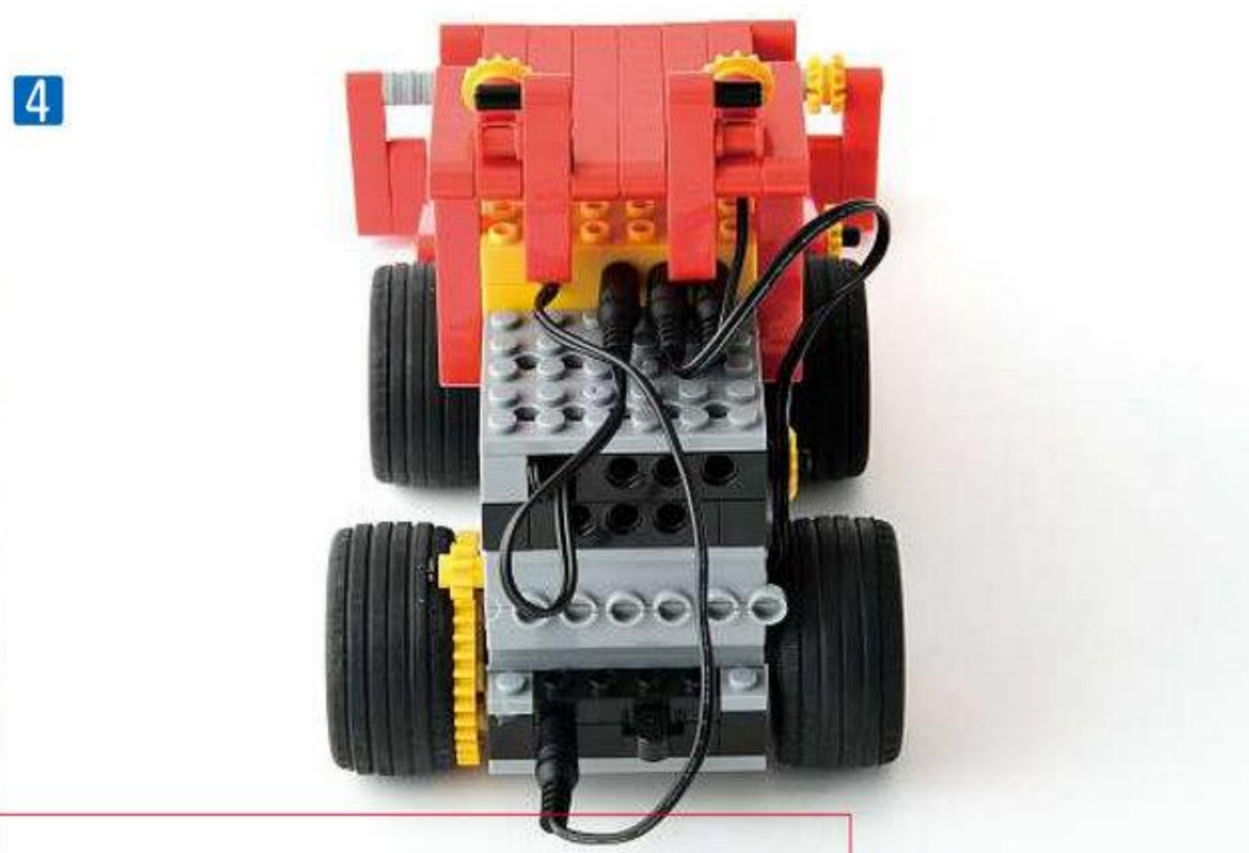
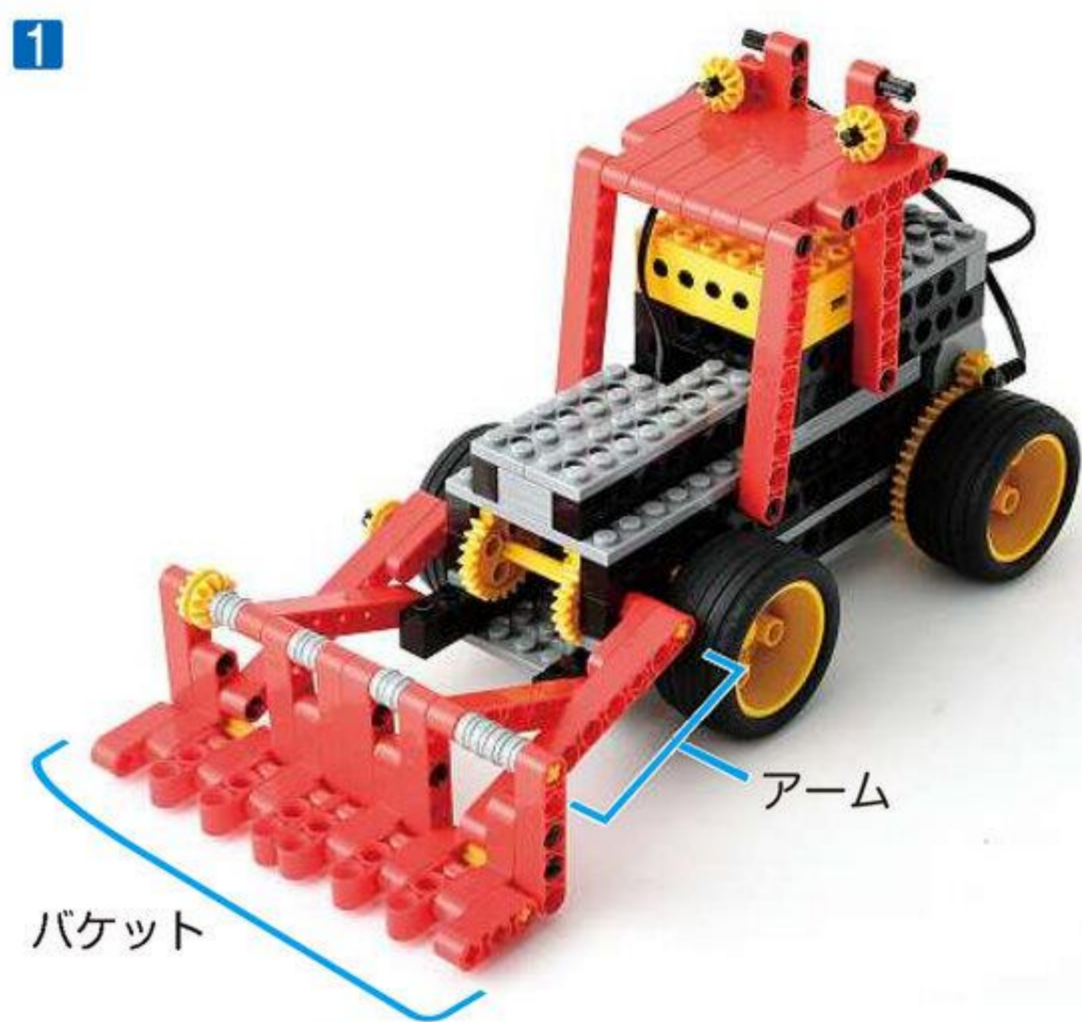
1日目はプログラミングを行わないため、タブレットを使用しません。

1 ホイールローダーを作ろう

1日目の図面

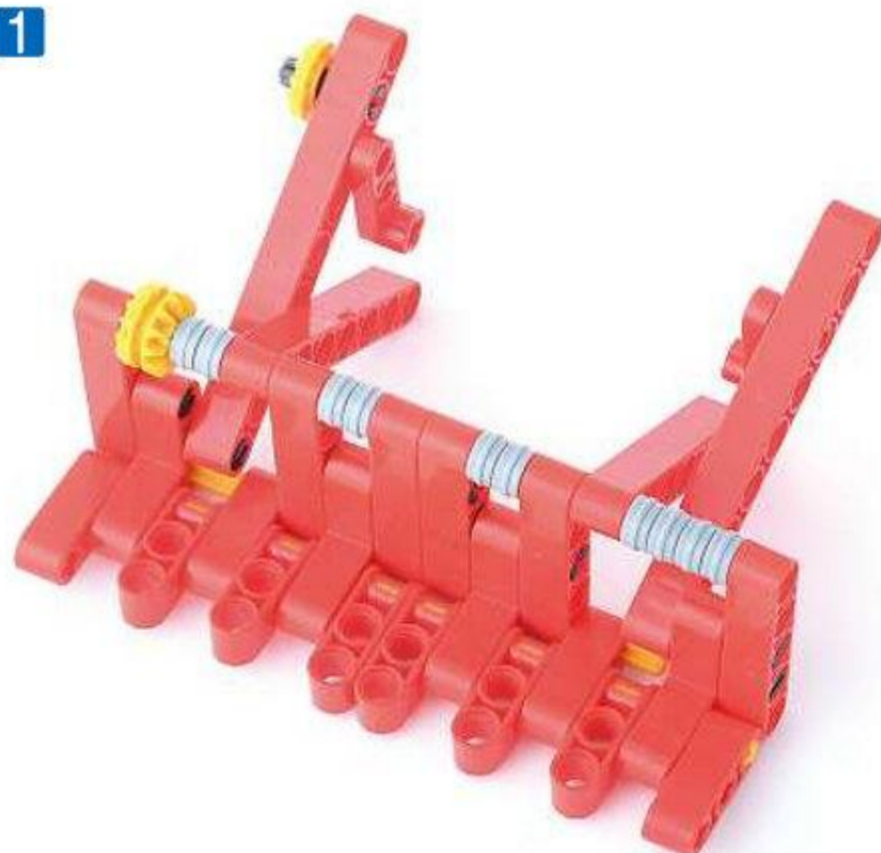
(目安 70分)

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ょう。



- ・ブザーは2日目に使います。
- ・車体後部のモーターのコードは、タイヤの邪魔にならないようにマイタギアに挟みます。

1



2



## 2 アームを動かしてみよう

めやす 目安 20分

- ①アームを動かすモーターに、タッチセンサー黒と、スライドスイッチをつなぎます。
- ②スライドスイッチを右に入れたり、左に入れたりしながら、タッチセンサー黒でロボットを動かしてみましよう。(ここではマイコンブロックとモーターは接続しません。)

◇タッチセンサー黒×1

3



- ・タッチセンサー黒の押し方に注意させましょう。
- ・アームが上下の端までいった状態で、さらに動かし続けるとモーターやギアに負担がかかり、また、ロボットが崩れる場合があります。

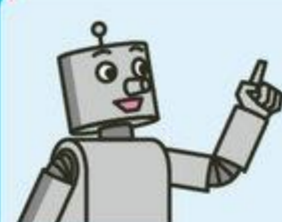
**!** タッチセンサー黒はずっとおし続けないように注意!

### 観察

アームはどのように動きましたか？

アームを上げ下げできた。アームの動きとともにバケットの向きが変わった。

動かすすぎるとロボットが崩れる。 など



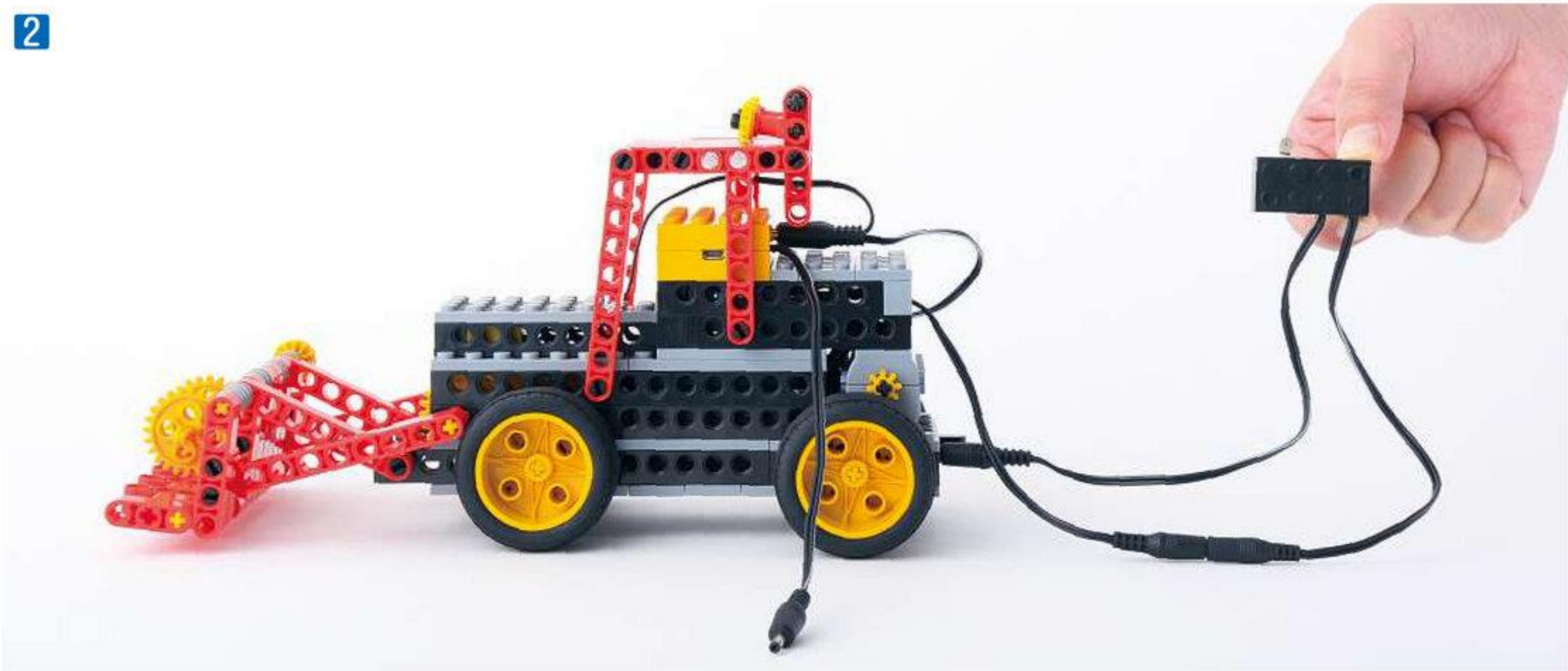
アームを安全に動かすためには、どんな工夫が必要かな？

やってみよう

バケットにあまったパーツをのせて、アームを上下させよう。



タイヤの動作検証をしたい時には、タイヤを動かすモーターとタッチセンサー黒を接続して動かすことができます。



2日目は改造して、機能を追加していくよ!

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

アームを安全に動かす仕組みを考えます。  
さらに光センサーやブザーを追加し、音を出しながら物を運べるように改造していきます。

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 &lt;2日目&gt;

ロボットにタッチスイッチを追加して、安全にアームを動かせるように改造していきます。  
光センサーやブザーも活用して、実際の建機の動きに近づけていきましょう。



写真提供：コマツ

## 1 アームを安全に動かす仕組みを考えよう

(めやす 5分)

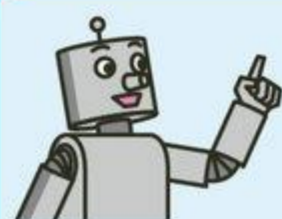
今のままだとアームが上下に動きすぎてしまい、ロボットが崩れてしまう場合があります。

## 考えよう

アームが上下に動きすぎない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。

光センサーを使う。 タッチスイッチを使う。

プログラムで時間を指定する。 など



やり方はたくさんあるよ。考えてみよう！

## 2 タッチスイッチを取り付けよう

(めやす 5分)

今回はタッチスイッチを使います。

写真1のようにタッチスイッチを取り付けて、マイコンブロックに接続します。

### ◇タッチスイッチ×2



＜アームが上がった時＞



＜アームが下がった時＞



ここに取り付けることで、アームが上がりすぎそうな場合はタッチスイッチAがおされます。また、下がりすぎそうな場合はタッチスイッチBがおされます。

## 3 タッチスイッチの仕組みを確認しよう

(めやす 5分)

タッチスイッチの仕組みを確認しましょう。

①「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。

②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をおしたりはなしたりした時に青い三角印▼が左右に動くことを確認し、( ) 内に○を付けましょう。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  
( **おした** ・ おしていない ) 時  
三角印▼は左側



タッチスイッチを  
( おした ・ **おしていない** ) 時  
三角印▼は右側



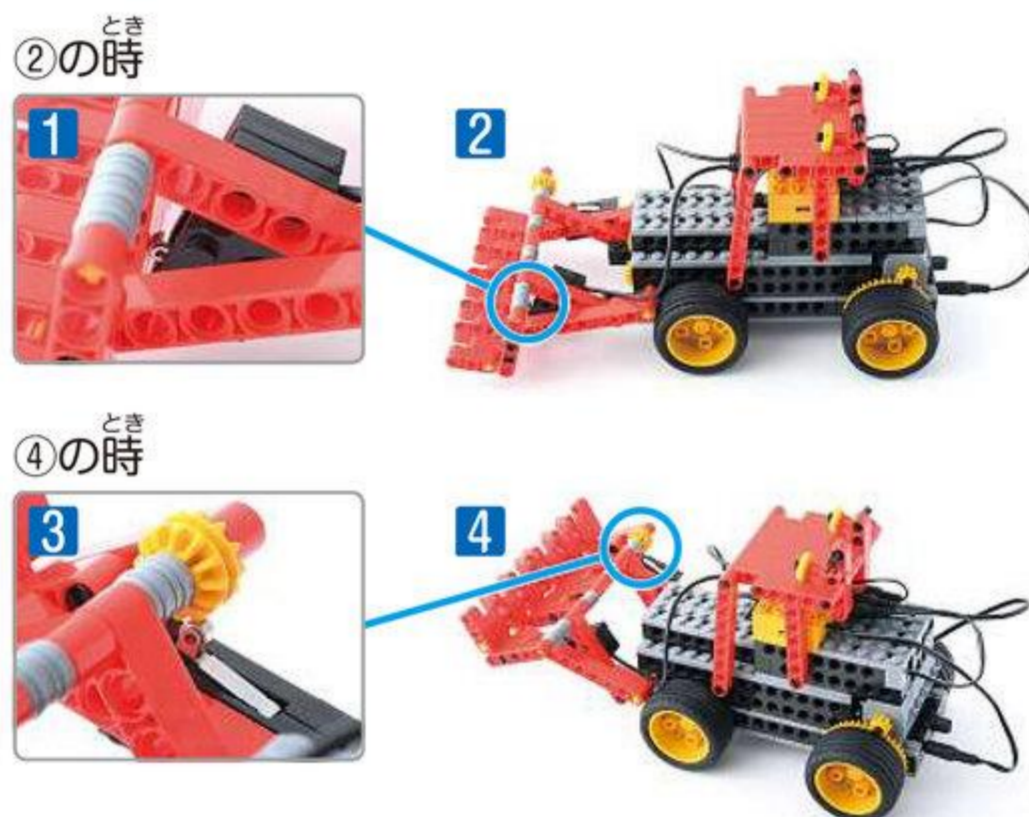
## 4 アームを自動停止させるプログラムを作ろう

(めやす 10分)

アームを自動停止させるプログラムを作ります。  
「アドプログラマー」を起動してプログラミングをはじめましょう。

### プログラム1「アームの自動停止」

- ①アームを下げる
- ②タッチスイッチBがおされるとアームが止まる
- ③アームを上げる
- ④タッチスイッチAがおされるとアームが止まる



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. ( )

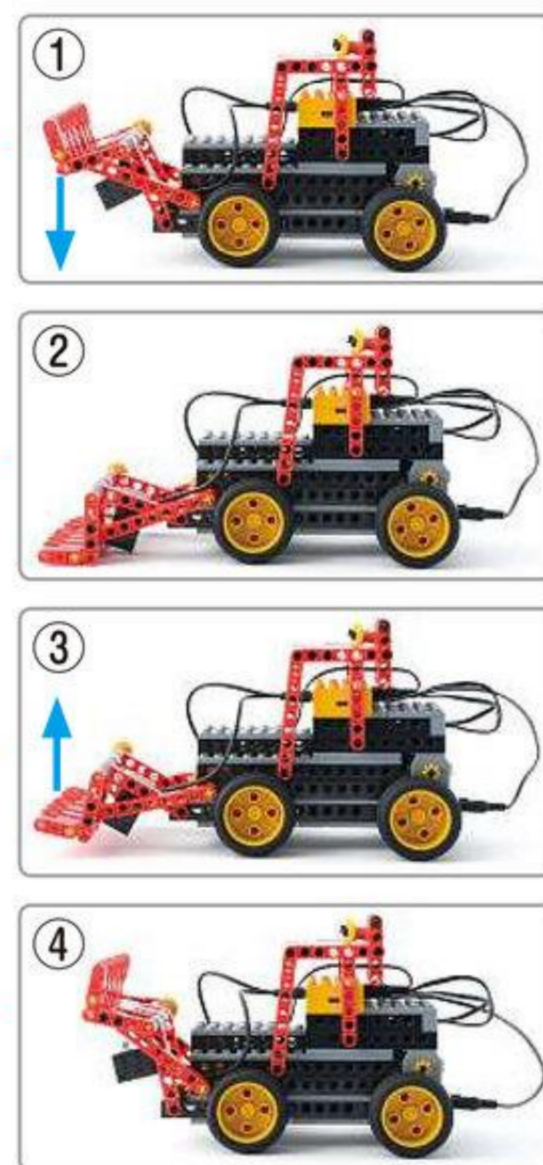
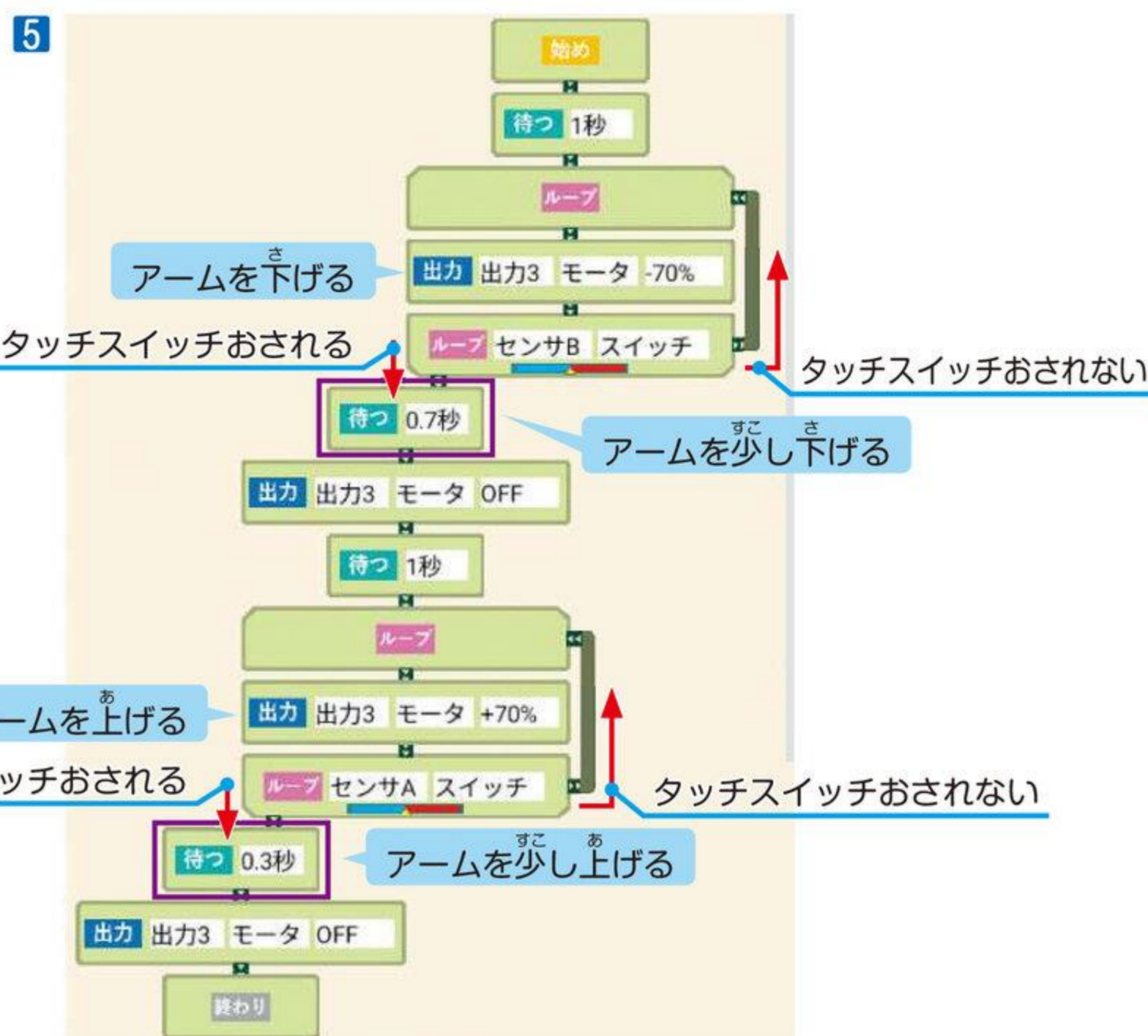


図5のプログラムは一例です。  
出力3：アームのモーター センサA：上のタッチスイッチ センサB：下のタッチスイッチ

の部分でタッチスイッチがおされた後のアームの動く時間を指定しています。秒数を変えると、バケットの位置や角度を調整できます。ただし、1秒以内に設定しないと、ロボットが崩れる場合があるので注意してください。

## 5 光センサーを取り付けて調整しよう

光センサー調整しよう (目安5分)

次は物を運べるようにしましょう。写真のように黒線の間を動くように改造します。



写真4のように、ロボットの底面に光センサーを取り付けて調整しましょう。



- 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」に変えます。
- ③ マイコンブロックとタブレットを接続し、図6・8のような表示が出たら、光センサーで白・黒を感知した時に青い三角印▼が左右に動くことを確認し、( ) 内に○をつけましょう。

光センサーの黒を感知させる調整は、写真5のように黒線上に合わせて行いましょう。

白感知は、写真7のように光センサーを線から外して行います。



黒を感知した時

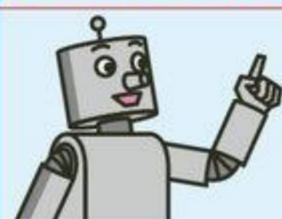
三角印▼は ( 左 ・ 右 ) 側



白を感知した時

三角印▼は ( 左 ・ 右 ) 側

- ・ 机や床に幅2cm以上の黒いガムテープやビニルテープを貼ります。黒線同士の間は30cm程度で十分です。
- ・ 机や床の色が白でない場合でも、光センサーを調整することで黒とそれ以外の色の違いを感知できます。ただし、黒い机や床の場合線を認識できない可能性があるため、授業開始前に動作検証をしておいてください。



これで物を移動できるようになるね。  
光センサーの調整がすんだら、プログラムを作っていこう。

## 6 黒線の間を動くプログラムを作ろう

(目安 10分)

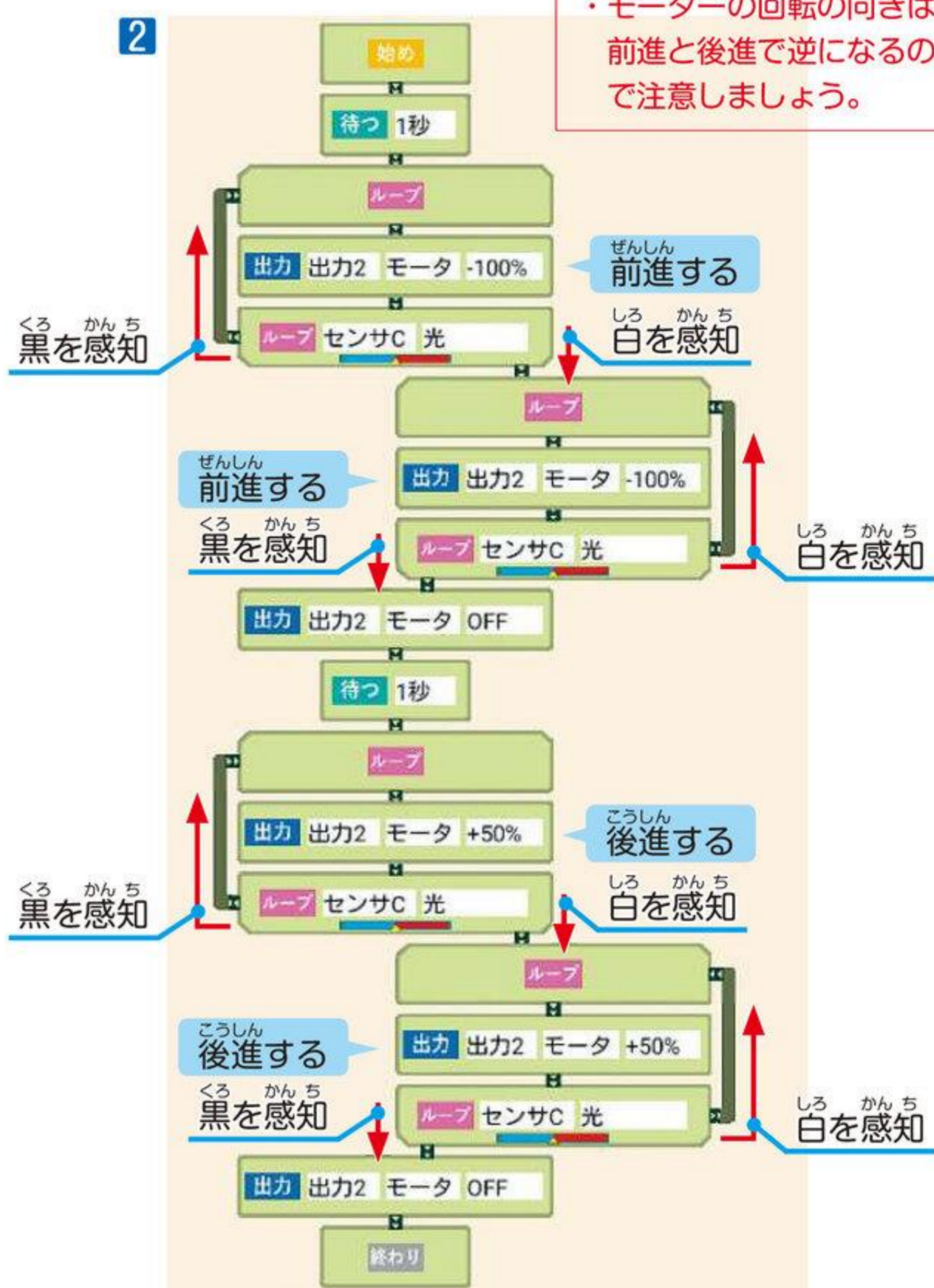
黒線の間を動くプログラムを作ります。

### プログラム2「黒線の間を動く」

- 黒線上からスタートし、前進する
- 光センサーが次の黒線を検知すると止まる
- 後進する
- 光センサーが黒線を検知すると止まる

- ・スタート時は写真1のように光センサーを黒線上に合わせます。
- ・アームは上げた状態でも下げた状態でも、どちらでもかまいません。

保存先プログラム No. ( )



- ・2つのループで黒→白→黒と動きまわります。
- ・モーターの回転の向きは前進と後進で逆になるので注意しましょう。

〈スタート位置〉



図2のプログラムは一例です。

出力2：タイヤのモーター センサC：光センサー

うまく動かない時には、光センサーの再調整や黒線を太くする(光センサーの大きさより太くする)、モーターの回転を遅くする(出力値を小さくする)、等を試してみてください。

マイコンブロックに書き込んだらロボットを動かしてみましよう。

①の1つ目のループでは「スタート時の黒線上にいる時の動き」、2つ目のループでは「白を検知している時の動き」を指定しています。後進の時も同じく、「黒線上にいる時」と「白を検知している時」で別々に動きを指定しています。

## 7 物の運べるようにしよう

(目安 50分)

アームの上下の動きを追加します。

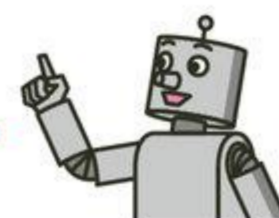
また、トラックや建機は後ろに動く時に、周りに危険を知らせる音を出します。

このロボットも音を出しながら動くように改造しましょう。

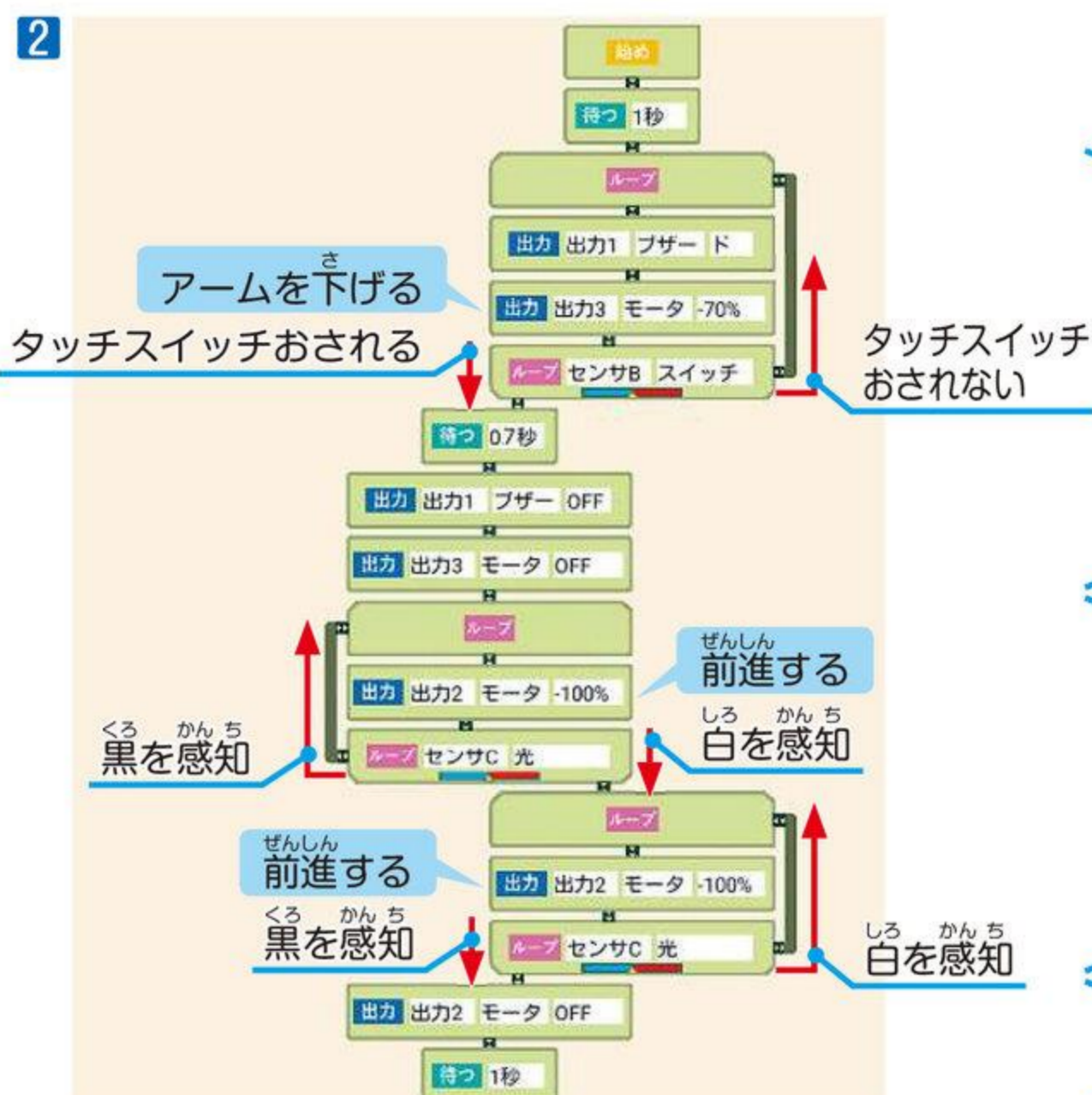
### プログラム3 「音を出しながら物を運ぶ」

- ① ドの音を出しながらアームを下げる
- ② 前進する
- ③ 黒線で止まる
- ④ ミの音を出しながらアームを上げる
- ⑤ ラの音を出しながら後進する
- ⑥ 黒線で止まる
- ⑦ ドの音を出しながらアームを下げる

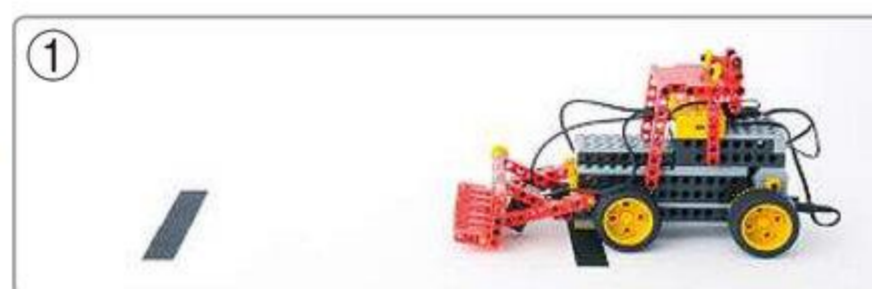
下の写真と照らし合わせながら動きを確認しよう！



保存先プログラム No. ( )



〈スタート位置〉



<13 ページに続<>

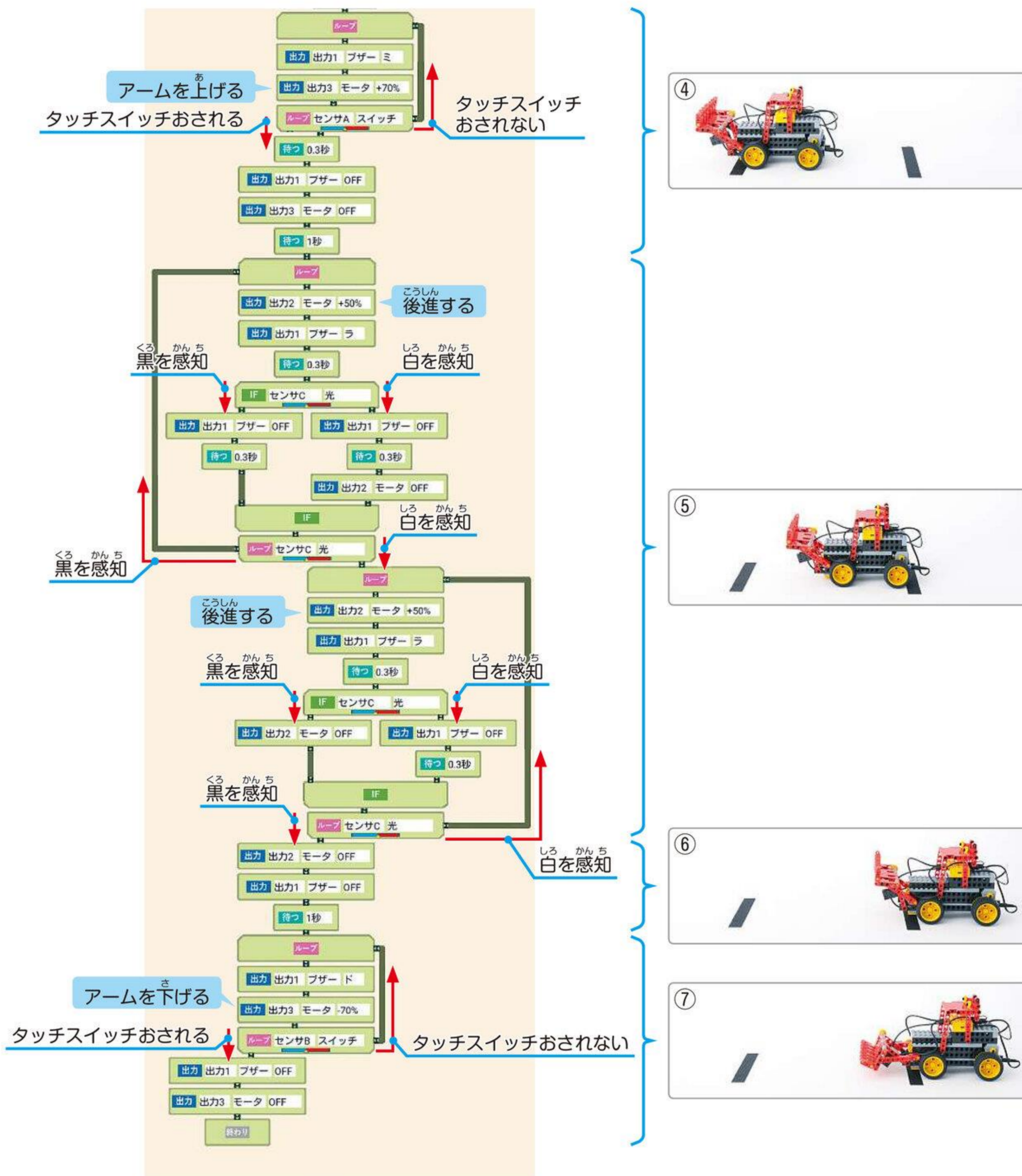


図 2 のプログラムは一例です。

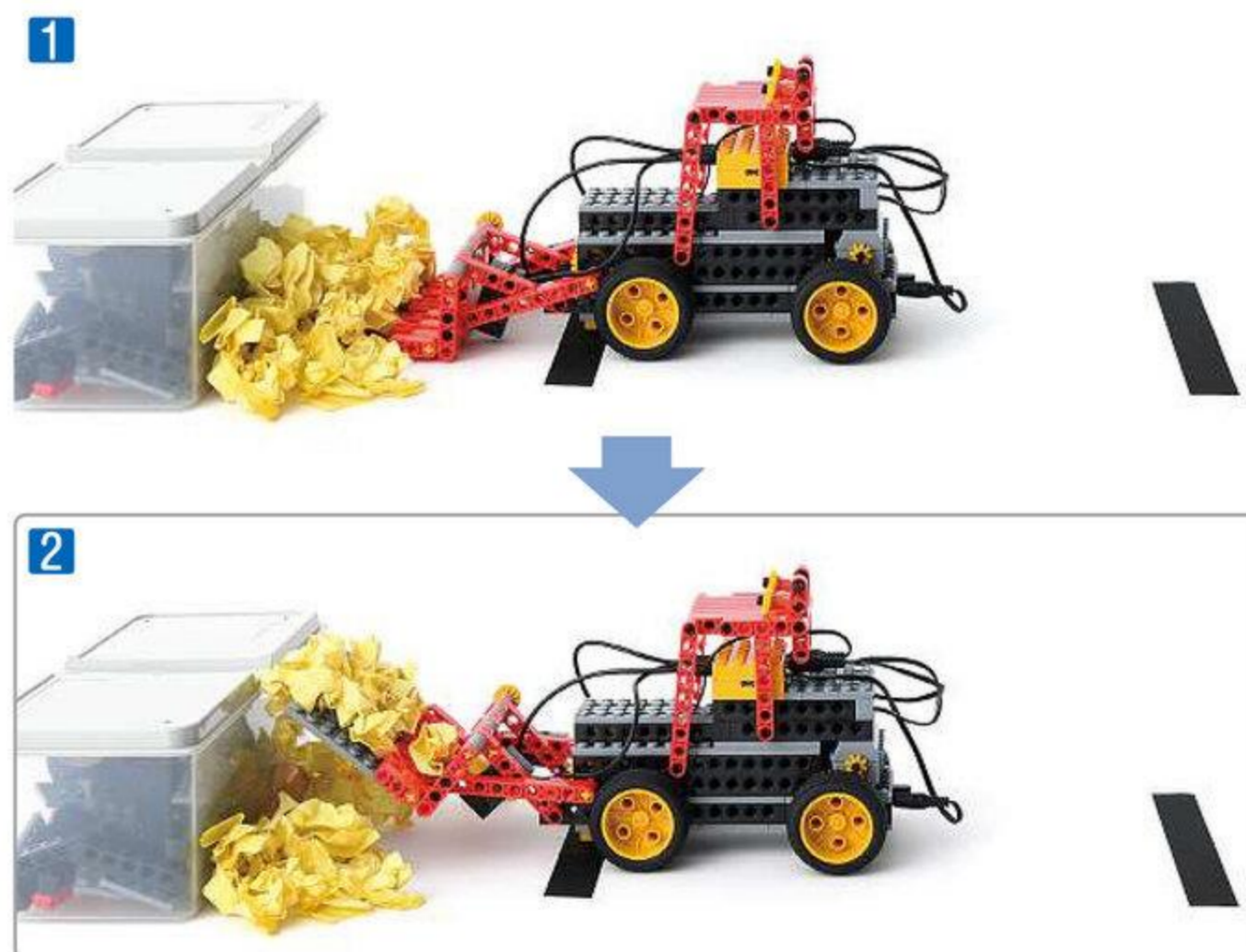
出力 1 : ブザー 出力 2 : タイヤのモーター 出力 3 : アームのモーター

センサ A : 上のタッチスイッチ センサ B : 下のタッチスイッチ センサ C : 光センサー

- ・ ⑤⑥ではラの音を断続的に出しながら後ろに進み、黒線で止まります。
- ・ 「アドプログラマー」のプログラムではブザーとモーターに別々の動きをさせることは難しいため、途中で「ラ」の音を鳴らした後に IF を入れて白黒感知による分岐で、次の動きを決めています。
- ・ タイヤを動かすモーターの出力値が大きい場合や黒線の幅、黒線と黒線の間隔によっては、後ろに進んだ時に黒線でぴったり止まらない場合があります。その場合は出力値を小さくしたり、黒線の幅を太くして、再度試してみましょう。

## やってみよう

プログラムやロボットを改造して、どれだけたくさんの物を運べるかレースをしましょう。  
 写真1のようにキットケースをかべにして、丸めた紙を運びましょう。



### レースのルール

- ① 黒線からスタートし、次の黒線で止まる
- ② 物を持ち上げたら後進してはじめての黒線で止まる
- ③ 運んだ数や大きさに点数を決める
- ④ 途中で落とした物は点数に加えない
- ⑤ 黒線で止まれなかった場合は0点とする

### 工夫のポイント

- ・バケットの形
- ・アームを下げる位置

・プログラム3を参考にして改造してみましょう。(「待つ」時間や、モーターの出力値、などを調整してみてください。)

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
点数	点	点	点	点	点

バケットにプレート等を取り付けて改造してみましょう。またルールについても「大きい物を運べたら2点、小さい物は1点」等アレンジしてみてください。

次回は新たなロボットを作るので、今回のロボットは次の授業までに分解しておきましょう。

- ・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。

# ロボットの教科書

## ▶ アドバンスコース目

### ロボット<sup>けんき</sup>建機「ホイールローダー／フォークリフト」

3日目に、生徒1人につき輪ゴムを2本使います。4日目に、黒いガムテープかビニルテープと、ストップウォッチを使います。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。

このページ以降は1、2日目とは別々に渡すなど、授業運営に合わせてご使用ください。

★第3回授業日 2022年 7月 日

★第4回授業日 2022年 7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

3 日目

前半ではフォークリフトを製作し、後半にプログラミングと動作検証を行います。

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>

フォークリフトを作ります。写真 1 のようにパレットをもち上げて、その上に載っている荷物ごと移動させます。

フォークを安全に動かす仕組みも考えましょう。



写真提供：つむぎ / PIXTA

1 フォークリフトを作ろう 3日目の図面

(目安 60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らましよう。図面に載っている使用パーツ以外は多少違っいててもかまいません。なお、輪ゴムはパレットが落ちないようすべり止めのために付けています。完成したらロボットを動かしてみましよう。



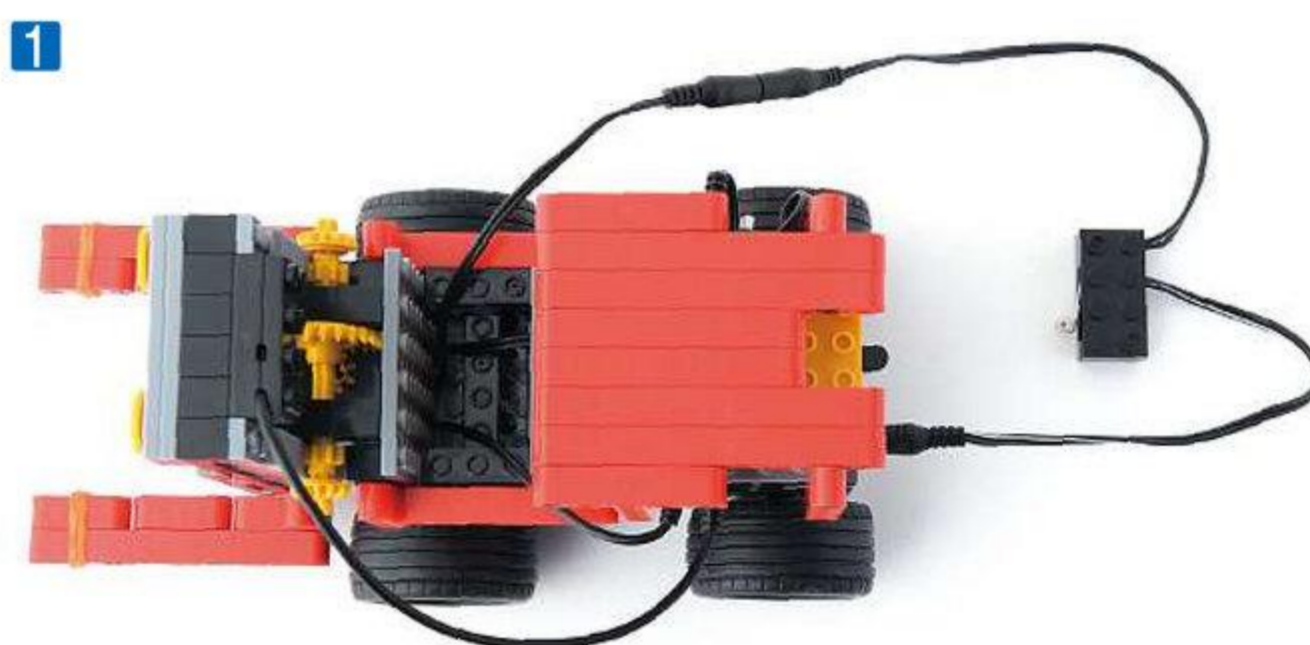


## 2 フォークを動かしてみよう

(めやす 自安 10分)

- ① フォークを動かすモーターとタッチセンサー黒、スライドスイッチをつなぎます。
- ② スライドスイッチを右に入れたり、左に入れたりしながら、タッチセンサー黒でロボットを動かしてみましょう。(ここではマイコンブロックとモーターは接続しません。)

◇タッチセンサー黒×1



**!** タッチセンサー黒はずっとおし続けないように注意!

かんさつ 観察

フォークはどのように動きましたか？

上下に動かせた。下げた状態でさらに動かそうとするとロボットが崩れた。 など

あんぜん 安全に動かせるように改造しましょう。

フォークが下に動く時にタッチスイッチで感知して停止させます。

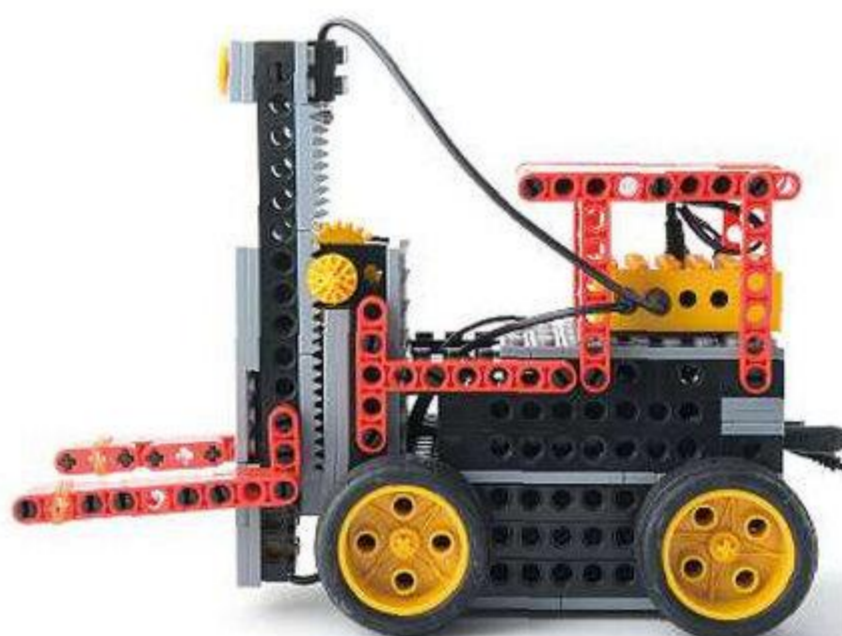


〈タッチスイッチがおされていない〉

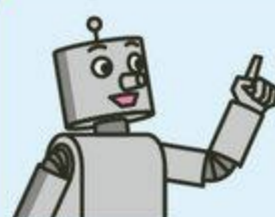
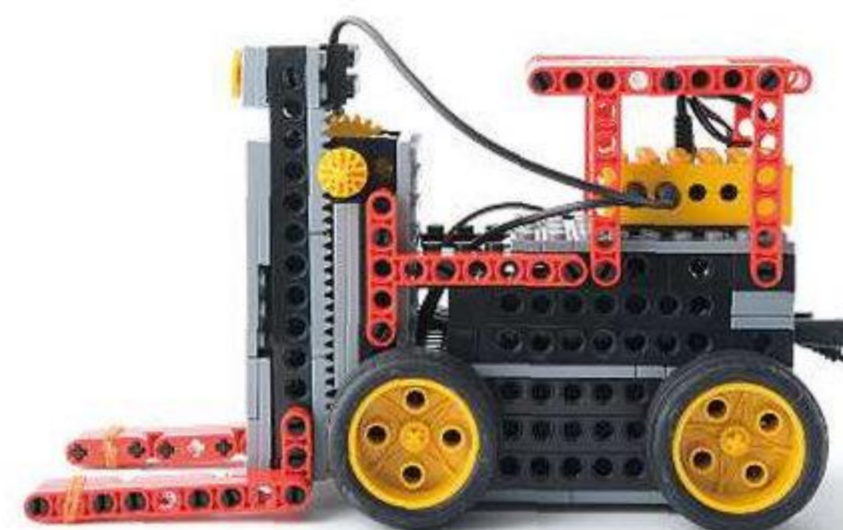


〈タッチスイッチがおされている〉

3



5



じどうていし 自動停止プログラムを作ってみよう!

### 3 フォークを自動停止させるプログラムを作ろう

(めやす 自安 20分)

フォークを自動停止させるプログラムを作ります。

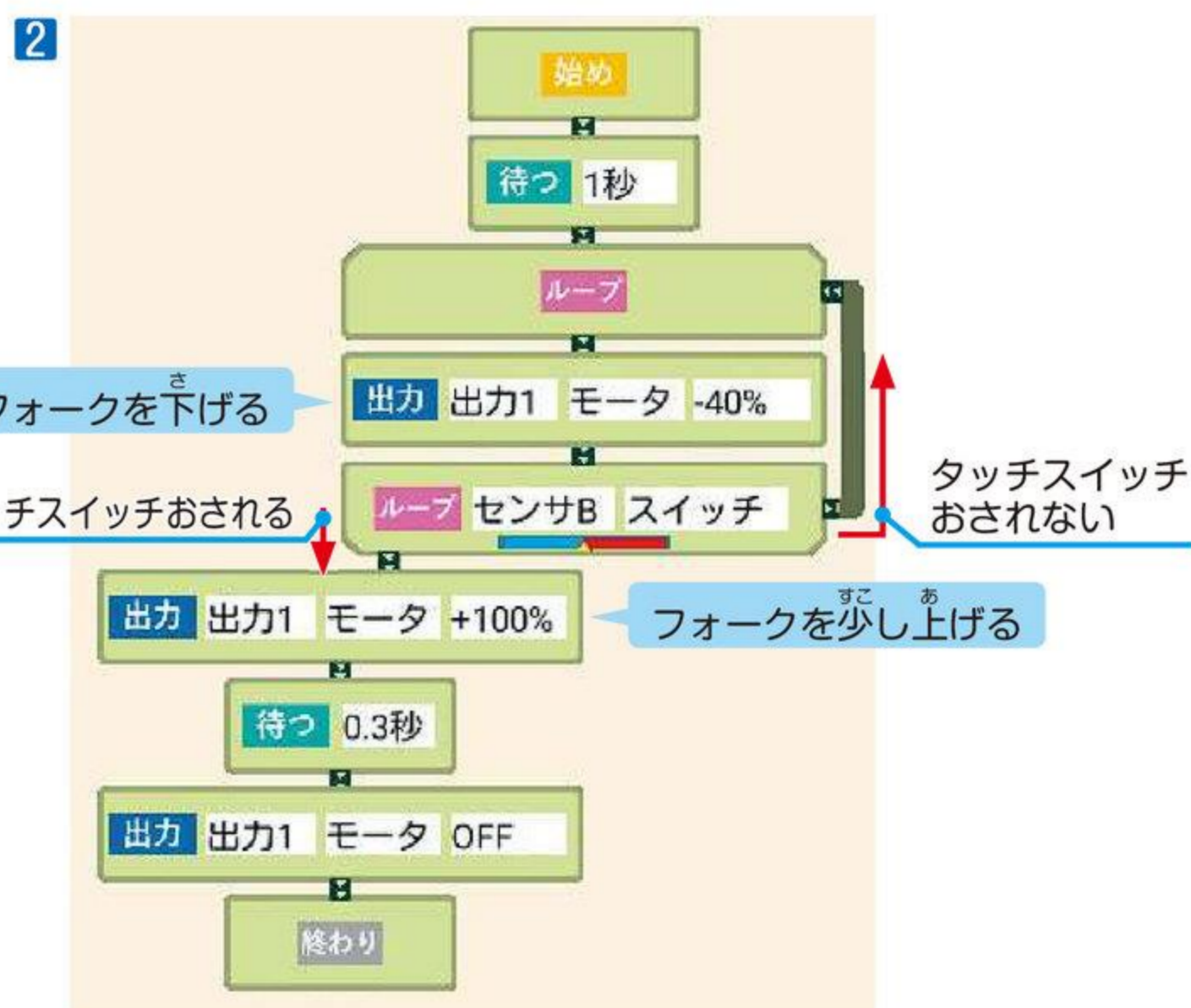
タッチセンサー黒を外し、フォークを動かすモーターとタッチスイッチをマイコンブロックに接続します。

「アドプログラマー」を起動してプログラミングをはじめましょう。

#### プログラム4「フォークの自動停止」

- ①フォークを下げる
- ②タッチスイッチがおされるとフォークが少しだけ上がり止まる

保存先プログラム No. ( )



〈スタート位置〉

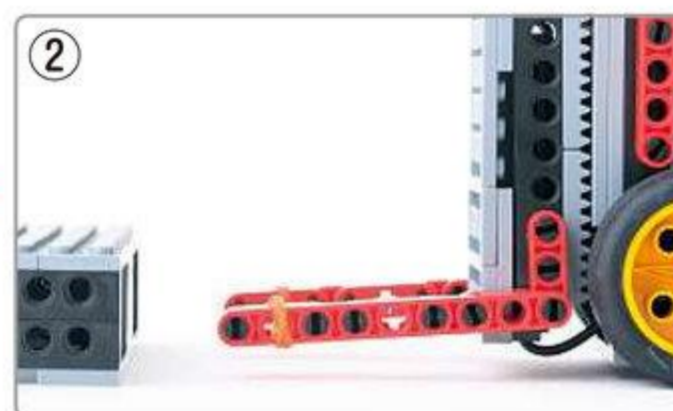
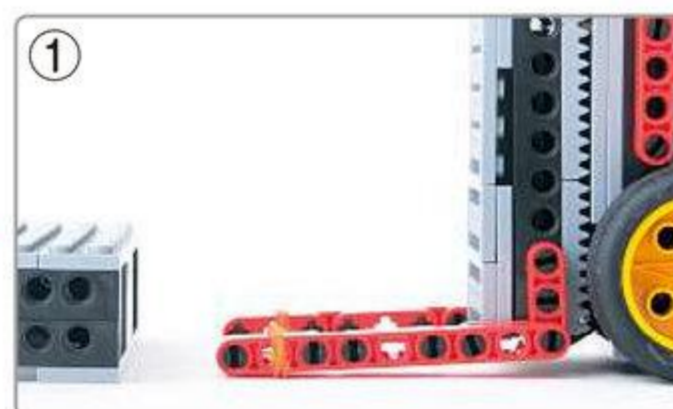
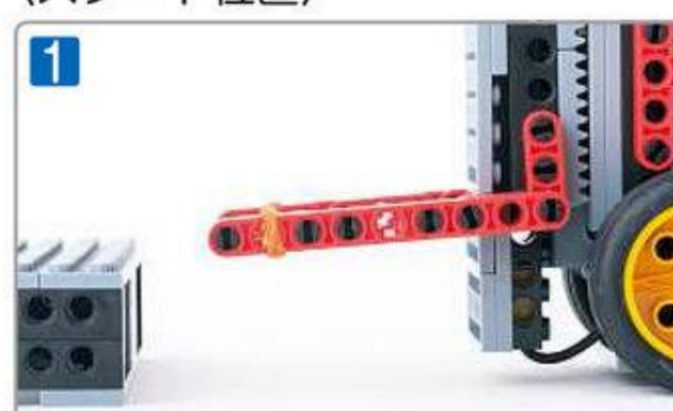
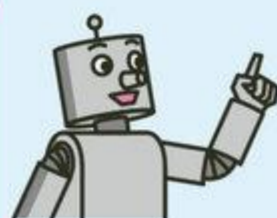


図2のプログラムは一例です。

出力1：フォークのモーター センサB：タッチスイッチ

次回は、パレットを感知したら自動で持ち上げられるように改造していきます。

- ・高さを調整したい時には、ループ下のモーターの出力値や「待つ」時間を調整しましょう。
- ・最後のフォークを少し上げる動作は、パレットに差し込めるようフォークの高さを調整するために入れています。



ブザーも追加して音も出しながら、パレットを運べるようにしていくよ！

- ・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。

- ・光センサーとブザーを搭載し、自動で音を出しながら動くロボットへ改造します。
- ・2日目に白黒感知をできていても、光センサーの調整は再度行わせましょう。

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>

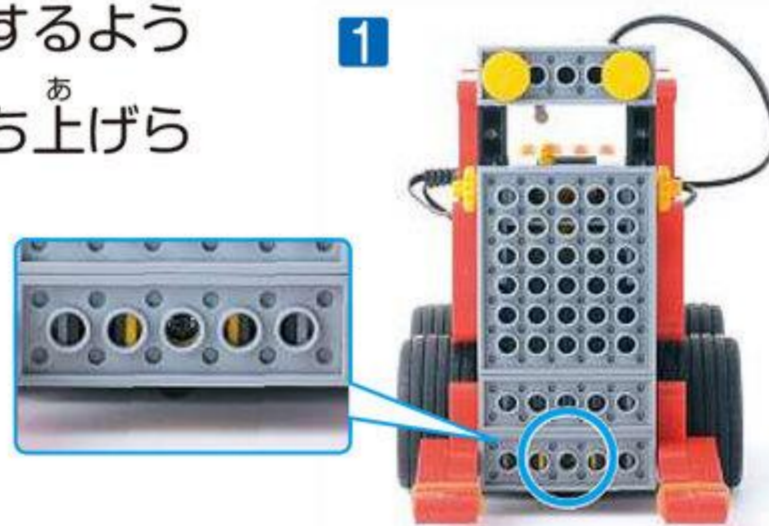
今回は光センサーを追加して、パレットを感知できるように改造していきます。さらにブザーから音を出す機能も追加します。速く正確に物を運べるロボットを完成させましょう。

1 光センサーを調整しよう



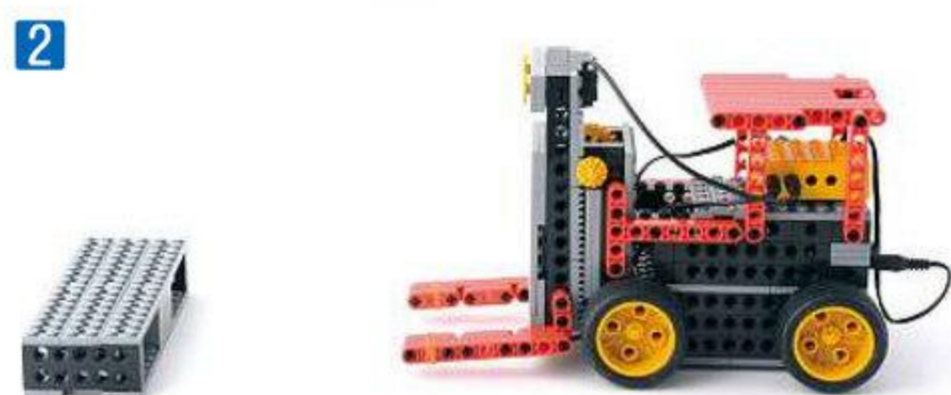
実際の工場や倉庫等でフォークリフトがパレットを感知するように今回のロボットも、光センサーでパレットに近づき持ち上げられるようにします。

まず、光センサーを調整しましょう。



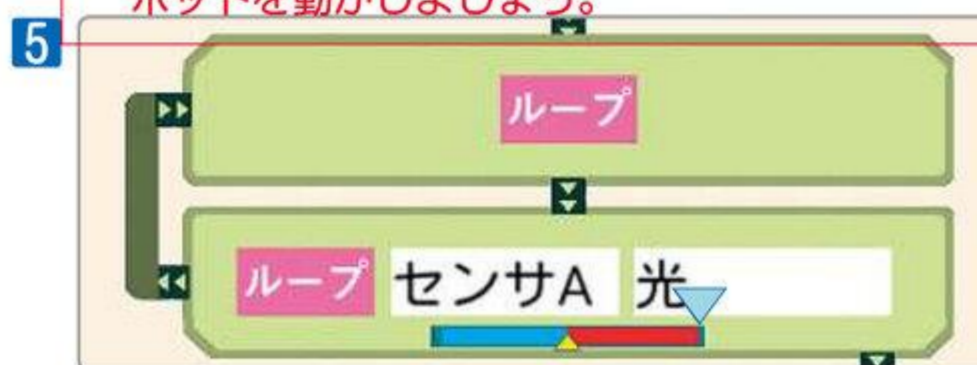
- ①光センサーとマイコンブロックを接続します。
- ②「アドプログラマー」を起動して、「ループブロック」の下側の条件を「光」に変えます。
- ③マイコンブロックとタブレットを接続し、図3・5のような表示が出たら、光センサーを写真2・4のようにした時に青い三角印▼が左右に動くことを確認し、( )内に○をつけましょう。光センサーの黒を感知する調整は、写真2のようにパレットから離して行いましょう。白を感知する場合は、4のようにパレットをフォークの奥までしっかりと差し込んでから調整しましょう。

<黒を感知する調整>



パレットを ( 感知していない ・ 感知した ) 時  
三角印▼は左側

<白を感知する調整>



パレットを ( 感知していない ・ 感知した ) 時  
三角印▼は右側

光センサーを使うと白・黒を感知することだけでなく、物があるかどうか、物までの距離の変化を調べることができるね。

## 2 パレットを感知して物を運ぶプログラムを作ろう (目安 20分)

3日目のプログラムに付け加えていきましょう。

写真 1 のようにブザーを取り付けます。

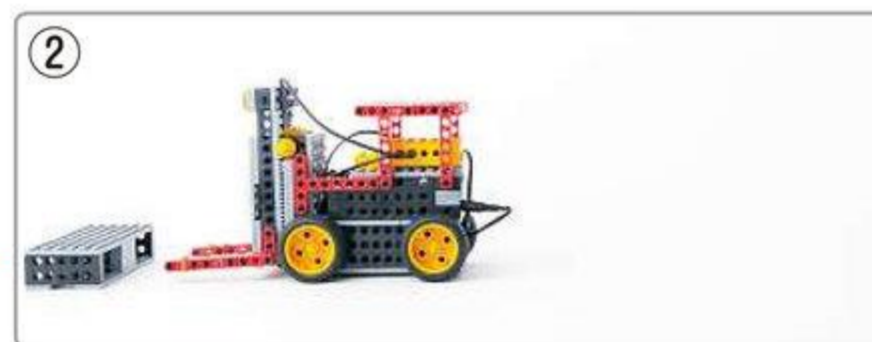
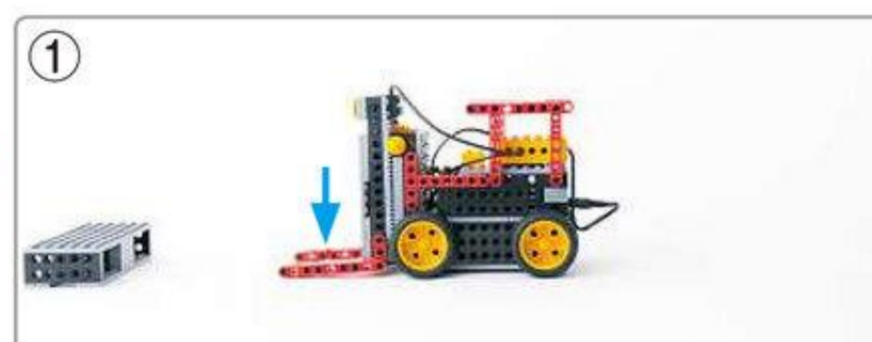
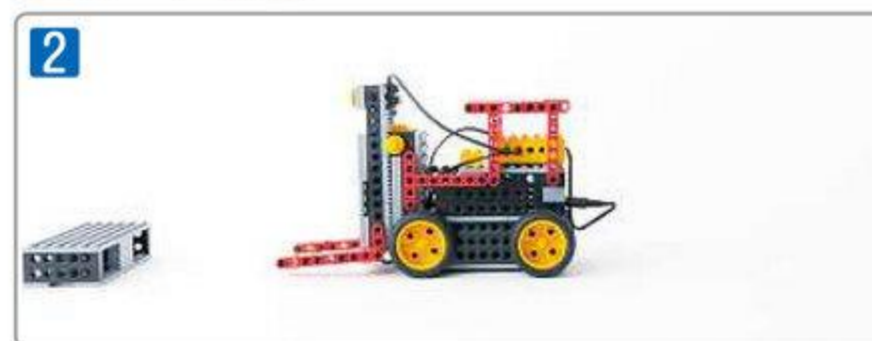
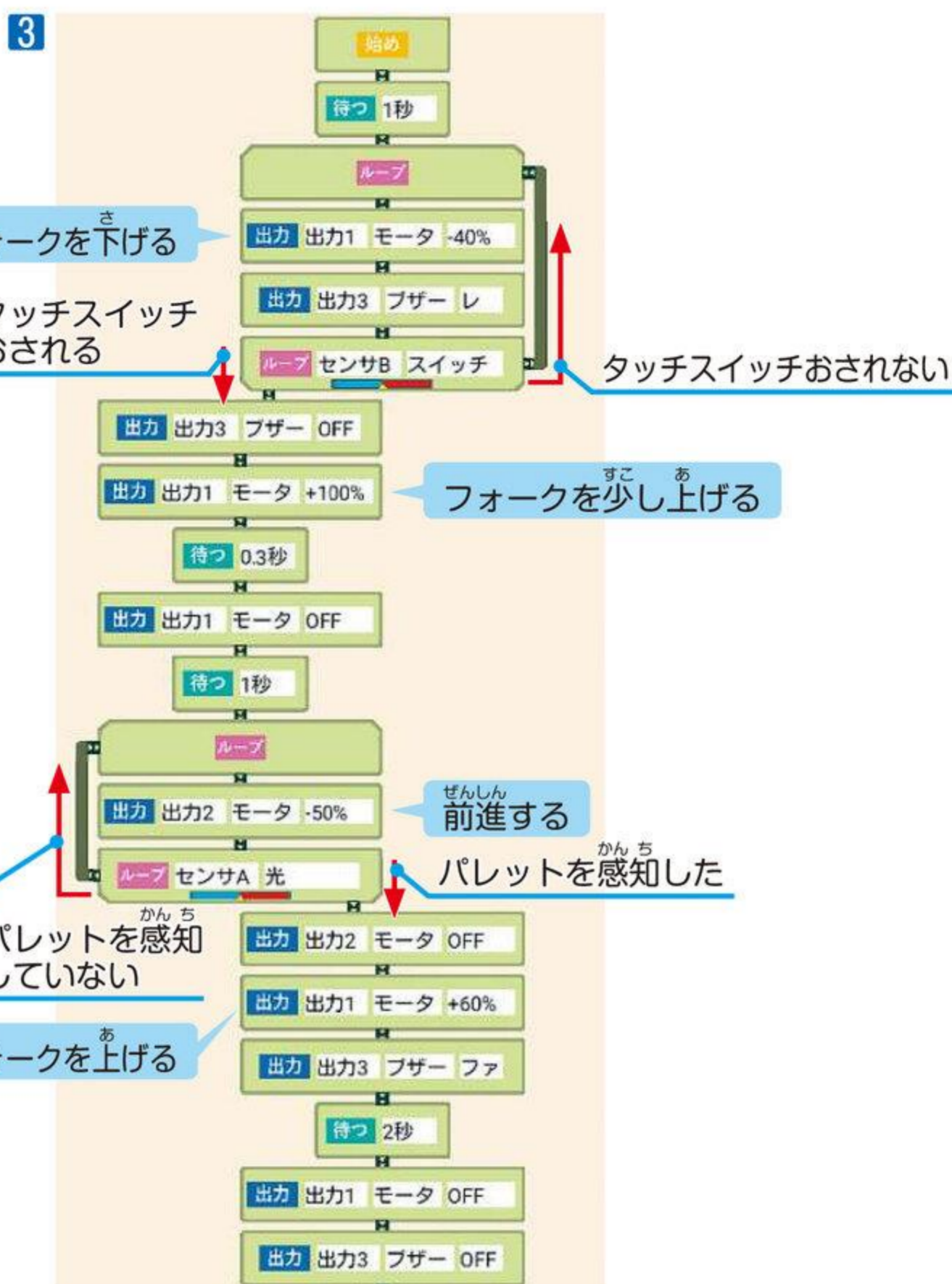
### プログラム5 「パレットを感知して物を運ぶ」

- ① シの音を出しながらフォークを下げる
- ② 前進する
- ③ パレットを感知したら止まる
- ④ ファの音を出しながらフォークを上げる
- ⑤ ラの音を出しながら後進する
- ⑥ シの音を出しながらフォークを下げる
- ⑦ ラの音を出しながら後進する



保存先プログラム No. ( )

〈スタート位置〉



<21 ページに続<>

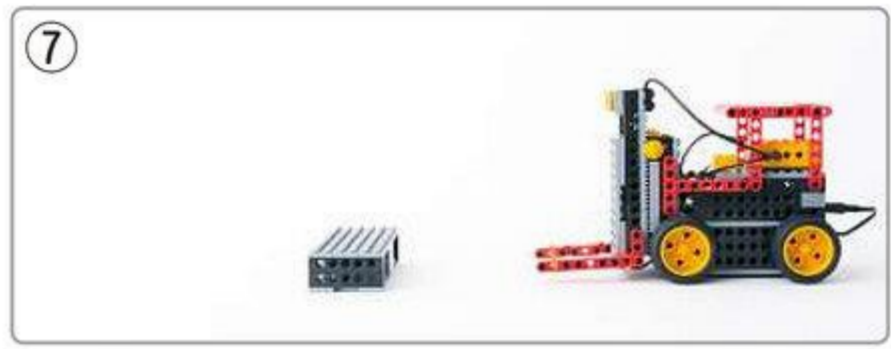
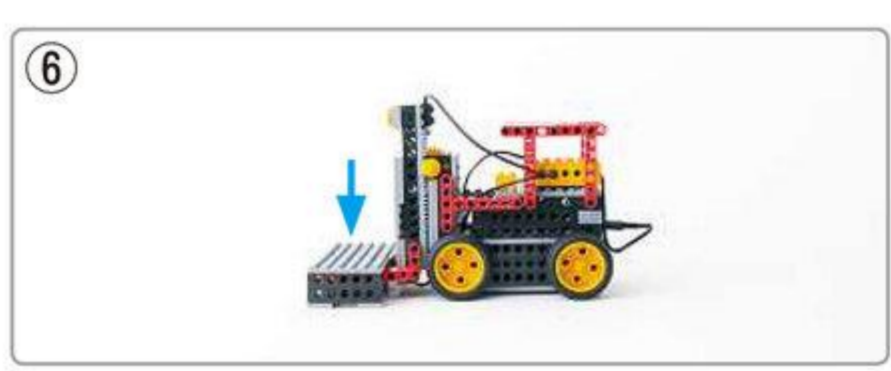
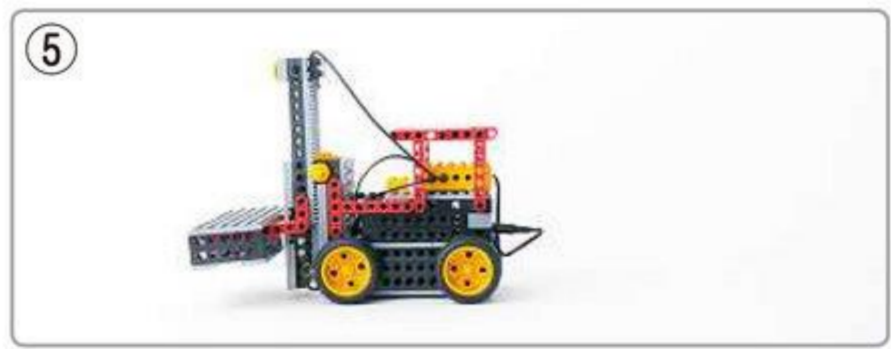
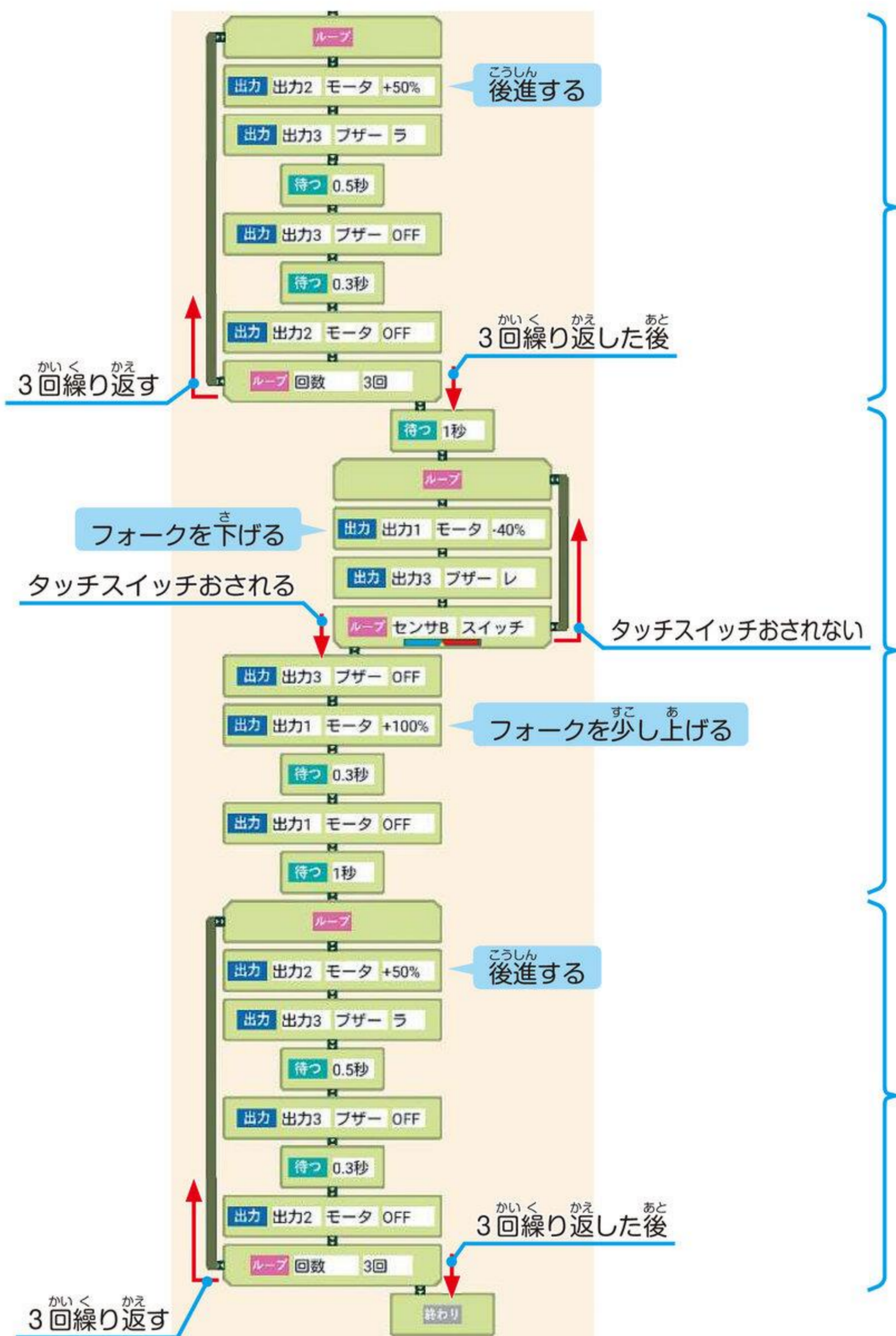


図 3 のプログラムは一例です。  
 出力1：フォークのモーター 出力2：タイヤのモーター 出力3：ブザー  
 センサA：光センサー センサB：タッチスイッチ

フォークを下げたあとに少しだけ上げておけるのは、パレットに差し込めるように高さを調整するためです。

「待つ」時間やループの回数などを変えて、音の出し方や動きを変えてみよう。

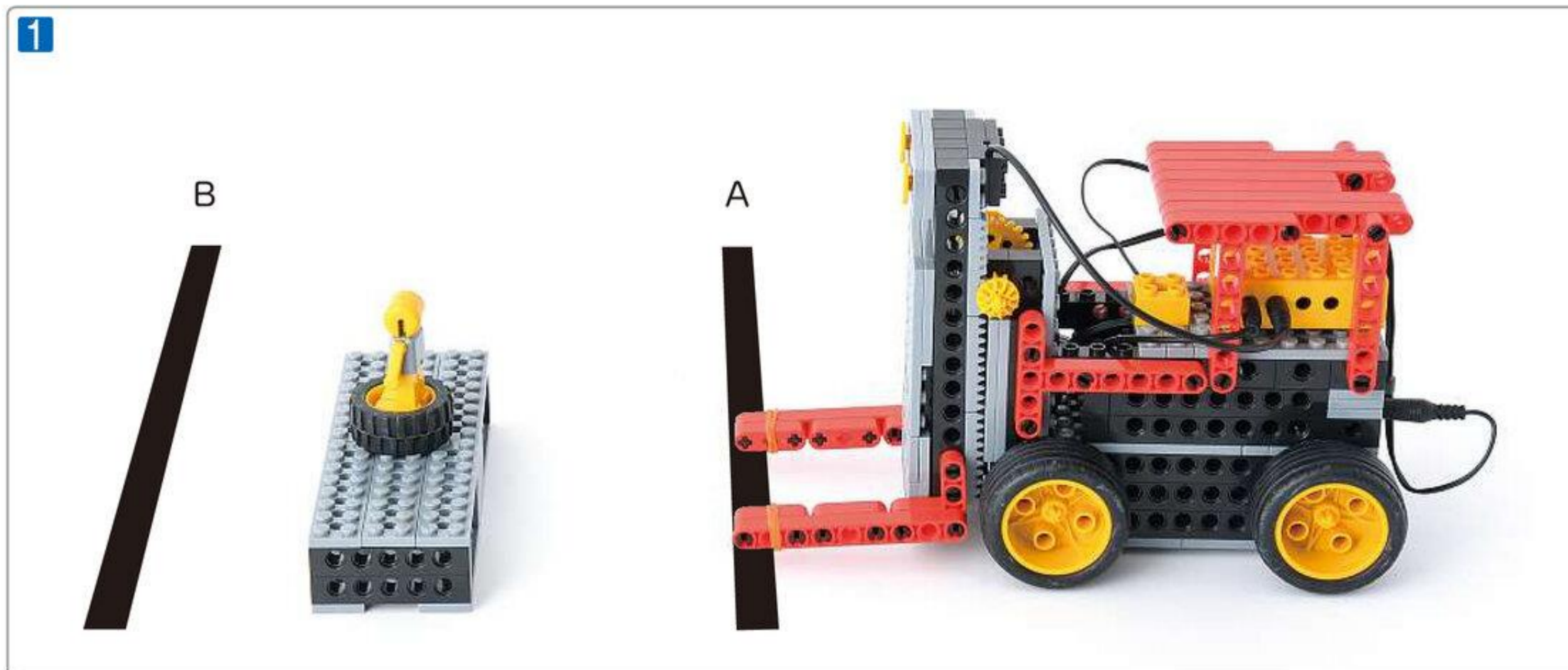
時間があれば、完成したロボットの写真を撮っておきましょう。

### 3 ゲームをしよう

(めやす 60分)

プログラム5を改造して、ゲームにチャレンジします。

◇タイヤS×1 ◇パイロット×1



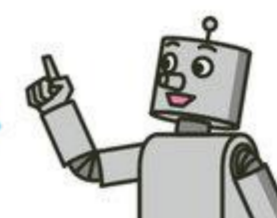
#### レースのルール

- ① Aの線をスタートし、途中で持ち上げたパレットをBの線より先に置き、Aの線まで戻るまでのタイムを計る
- ② パレットは持ち上げて運ぶ
- ③ パレットの上の物は落としてはいけない

#### 工夫のポイント

- ・ 前後移動の速さ
- ・ フォークを上げ下げする速さや高さ

スピードを出しすぎず、正確に物を運べるように調整しよう！



ルールはゲームをしながらアレンジしてみてください。

また、運ぶ物を変える、線の間距離を長くする、2台で競う、などオリジナルのルールを考へてゲームをしてみましょう。

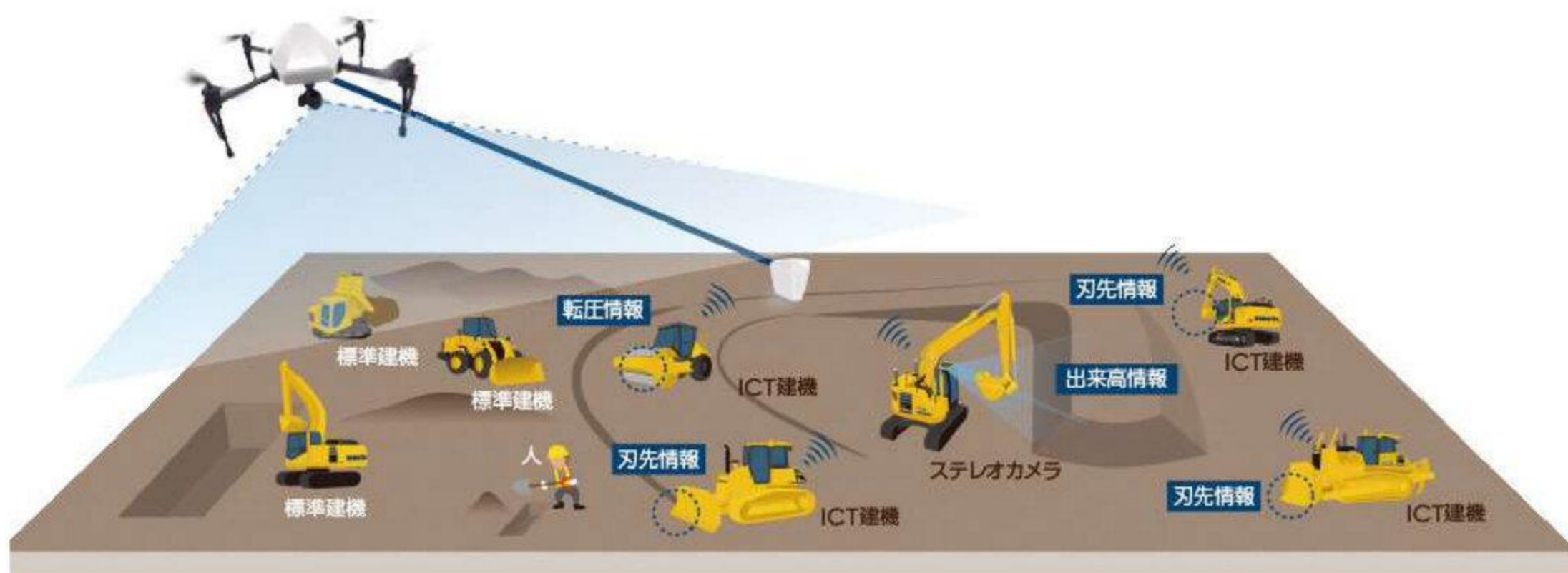
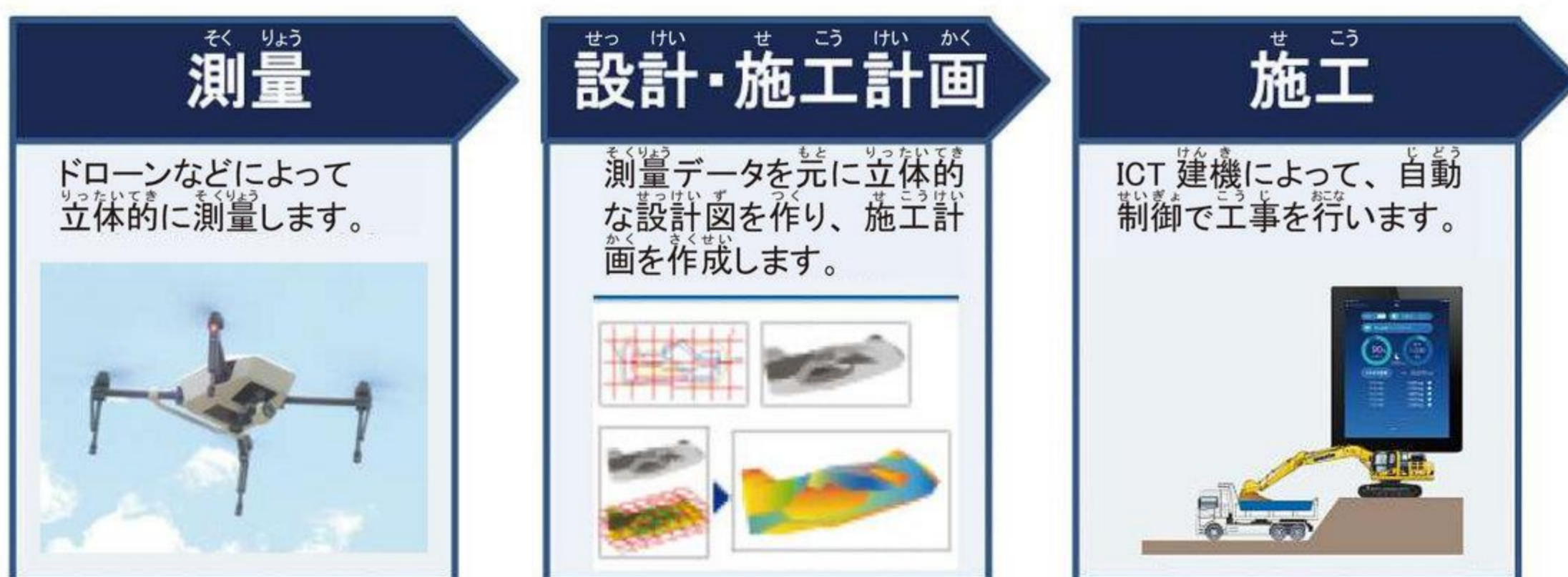
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
タイム	びよう秒	びよう秒	びよう秒	びよう秒	びよう秒

- ・ 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？ ～最新の建設機械による工事～

ホイールローダーやフォークリフトを作っているメーカーのコマツでは、ICT 機器と建設機械をつないだスマートコンストラクションという技術を開発しています。ドローンなどを利用し、地形を正確に測ってコンピュータに取り込み、そのデータを元に、建機が自動制御で工事をを行います。

コンピュータやプログラミングとは無関係に見える建機も、最新技術を利用することで今まで人がやっていた作業が自動化されて、より早く正確に工事ができるようになりました。

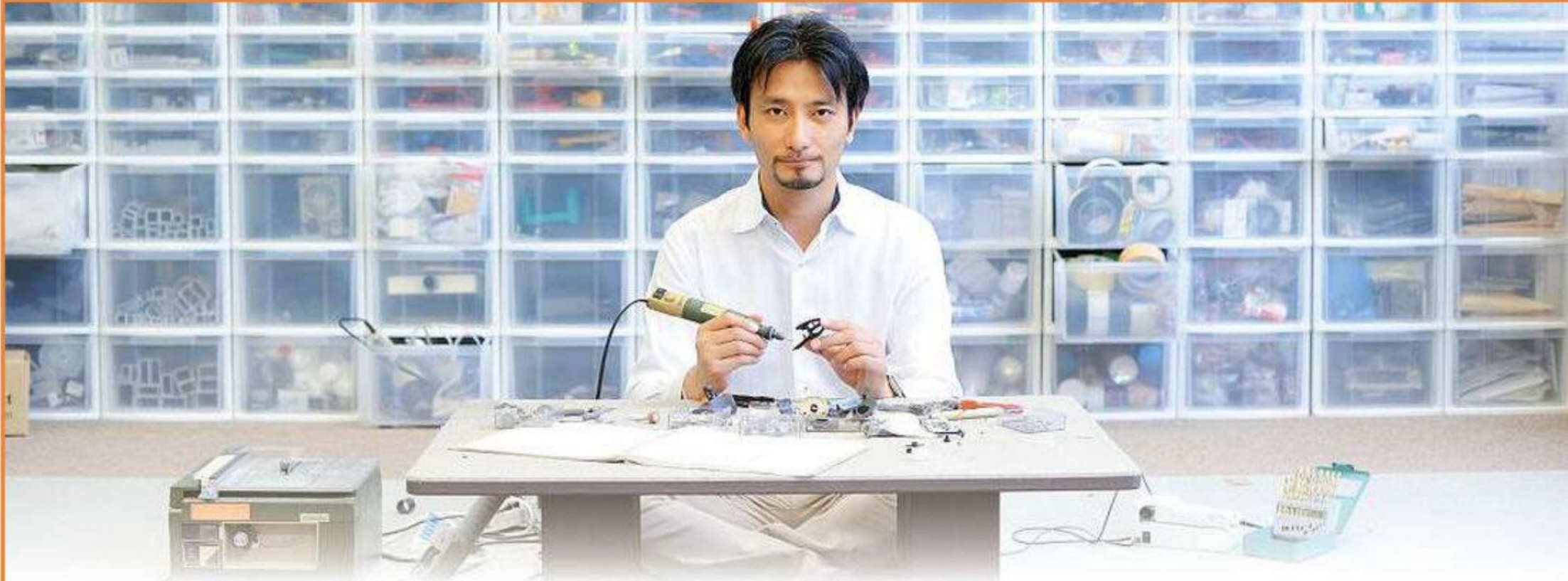


参考：コマツ HP (<https://smartconstruction.komatsu/index.html>)

画像提供：コマツ

# 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



子どもの頃、街でみかけた建機にあこがれた人も多いのではないのでしょうか。

今まではオペレーターがたくみに操作をしていましたが、より高度な働きをするために建機のロボット化が進んでいます。

土木工事現場では、すでにこうしたロボットが活躍しているのです。

さらに今後どんな分野でロボット技術が使われるようになるのか、楽しみです。



## 4 こんかい 今回のロボット

作ったロボットのしやしん写真をとってもらってはりましょう。しや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/>



◇ じゆぎょう 授業の復習

◇ げんてい オンライン限定ロボット

◇ まな ロボットで学ぼう

◇ ぜんこくたいかい 全国大会ダイジェスト



動画をみ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

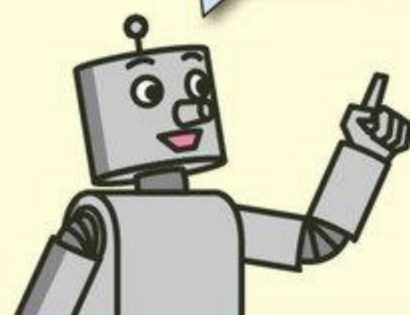
そうじ  
掃除ロボット **ロンボ**



ほうこうてん  
方向転かんをしたり、  
だん さ 段差を避けたりするよ。

かべぎわのゴミもかき取ろう！

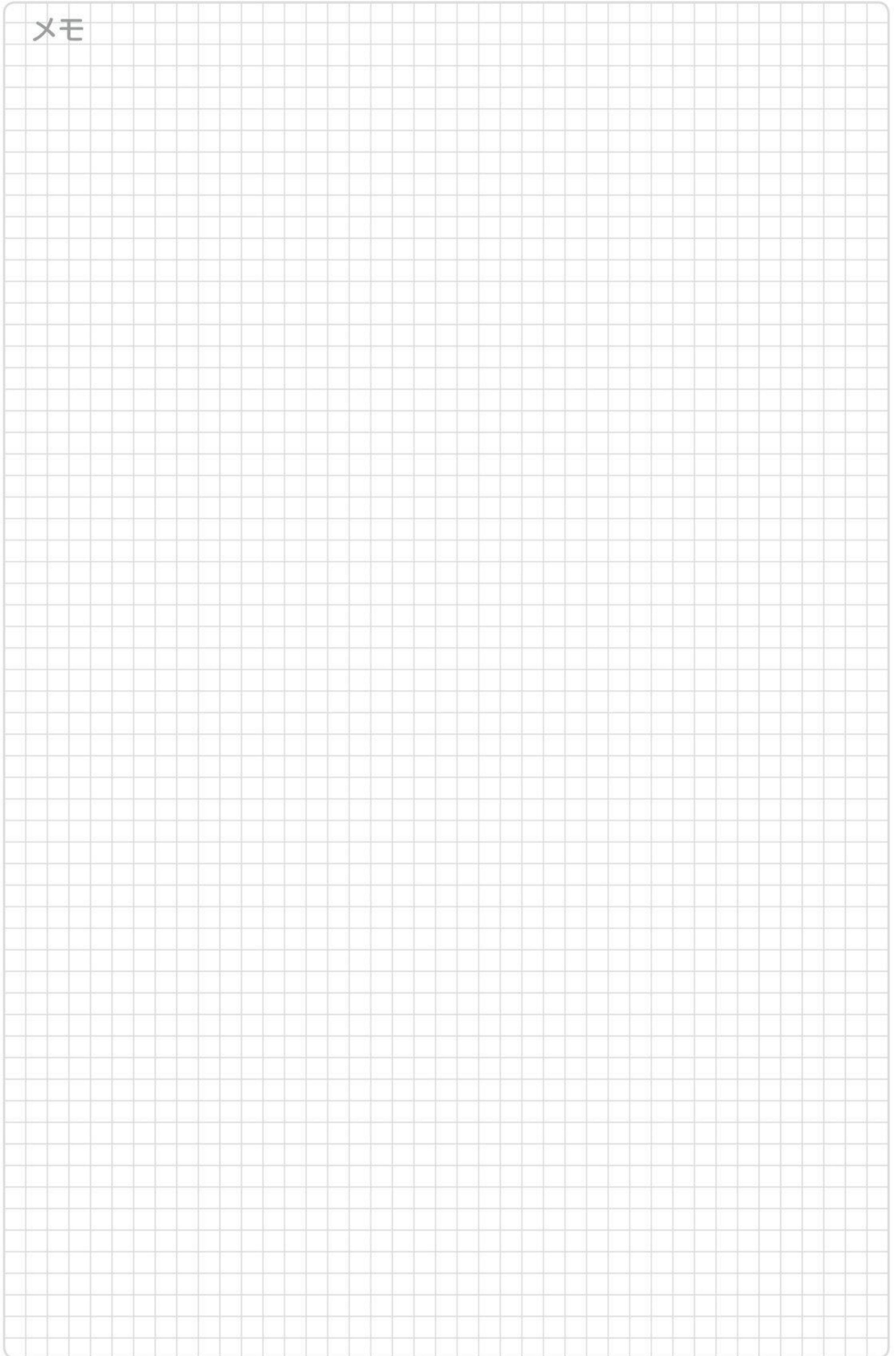
へ や ゆか そうじ  
部屋の床を掃除してくれる  
ロボットだね。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「ロンボ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。  
「ロンボ」:掃除機型のロボットです。ものにぶつかると方向転換をしたり、段差を避けて動けるようにプログラミングします。

※3日目で、はさみ、紙（コピー用紙、折り紙など）4日目では、セロテープ、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。

メモ



# 全国大会・コンテストにチャレンジしよう!



8/27<sup>土</sup>  
10:15~

会場

東京大学  
安田講堂

アイデアコンテスト  
テクニカルコンテスト  
参加者募集!

 **Human**  
ヒューマンアカデミー ジュニア  
STEAMスクール

第12回ヒューマンアカデミージュニア  
**全国大会開催教室!!**

スペシャル地区イベントに参加しよう!

ベーシック・ミドルコース対象  
改造レース部門



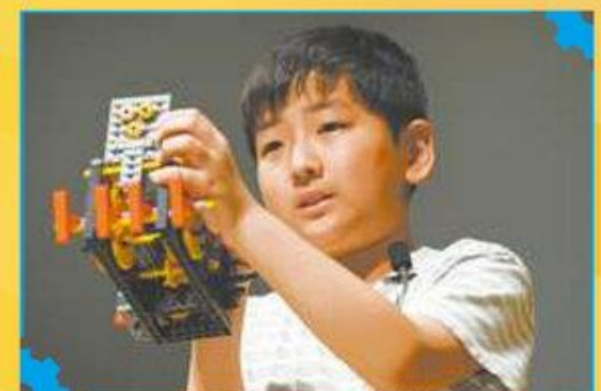
ロボフィッシュ



ロボザウルス

ミッションをクリアしてゴールまでたどりつこう!

全コース対象  
アイデア発表会



オリジナルロボットをみんなの前で発表しよう!

東京  
(関東地区)

7/24 日

名古屋  
(中部地区)

7/26 火

仙台  
(北日本地区)

7/29 金

大阪  
(西日本地区)

8/10 水

福岡  
(九州地区)

8/12 金

オンライン投稿も受付中!! 6月の授業でつくるロボットを改造してオンラインで投稿しよう! 全国大会で応募作品を発表! 抽選会にも参加できるよ!!



全国大会/地区イベント  
予約申し込み

2022年6月13日(月) 12:00受付開始  
<https://kids.athuman.com/robo/event/convention/2022>  
全国大会、地区イベントの詳細は5月17日(火)にホームページに公開されます。



 **ロボット教室**