

# ロボットの教科書 **1**

## ▶ミドルコース

### ロープを渡れ！「ヤジロボベエ」

前回作ったロボットは、授業のはじまる前にばらしておくようご指導ください。

- ・ロボットを動かす時にひもを使います。5 mm 程度の太さで2 m 程度の長さをご用意ください。
- ・1日目からストップウォッチや時計を使います。ご用意ください。
- ・2日目に、生徒1人につき輪ゴムを1本使います。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。

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

★第1回授業日 2023年 11月 日

★第2回授業日 2023年 11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

## 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。

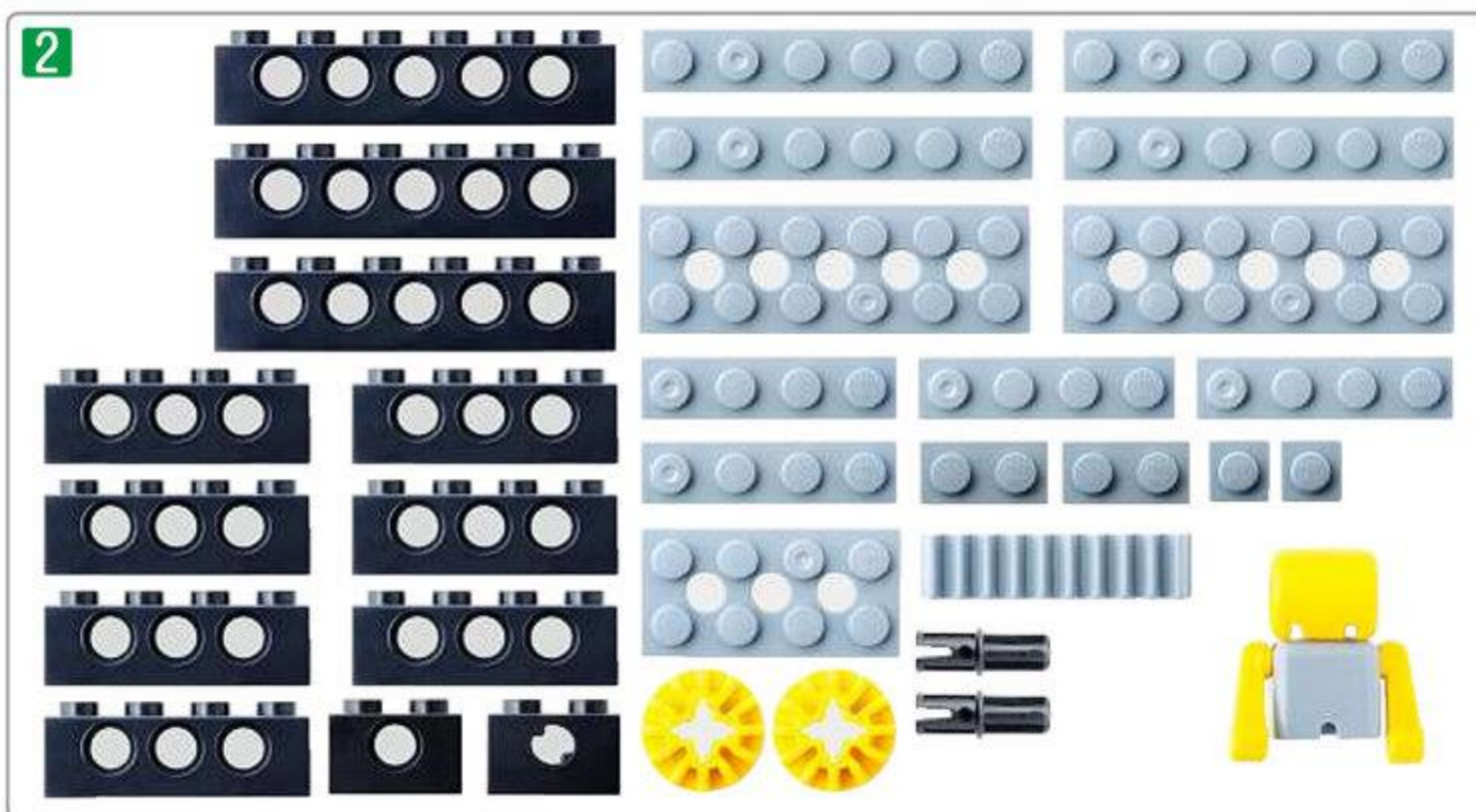
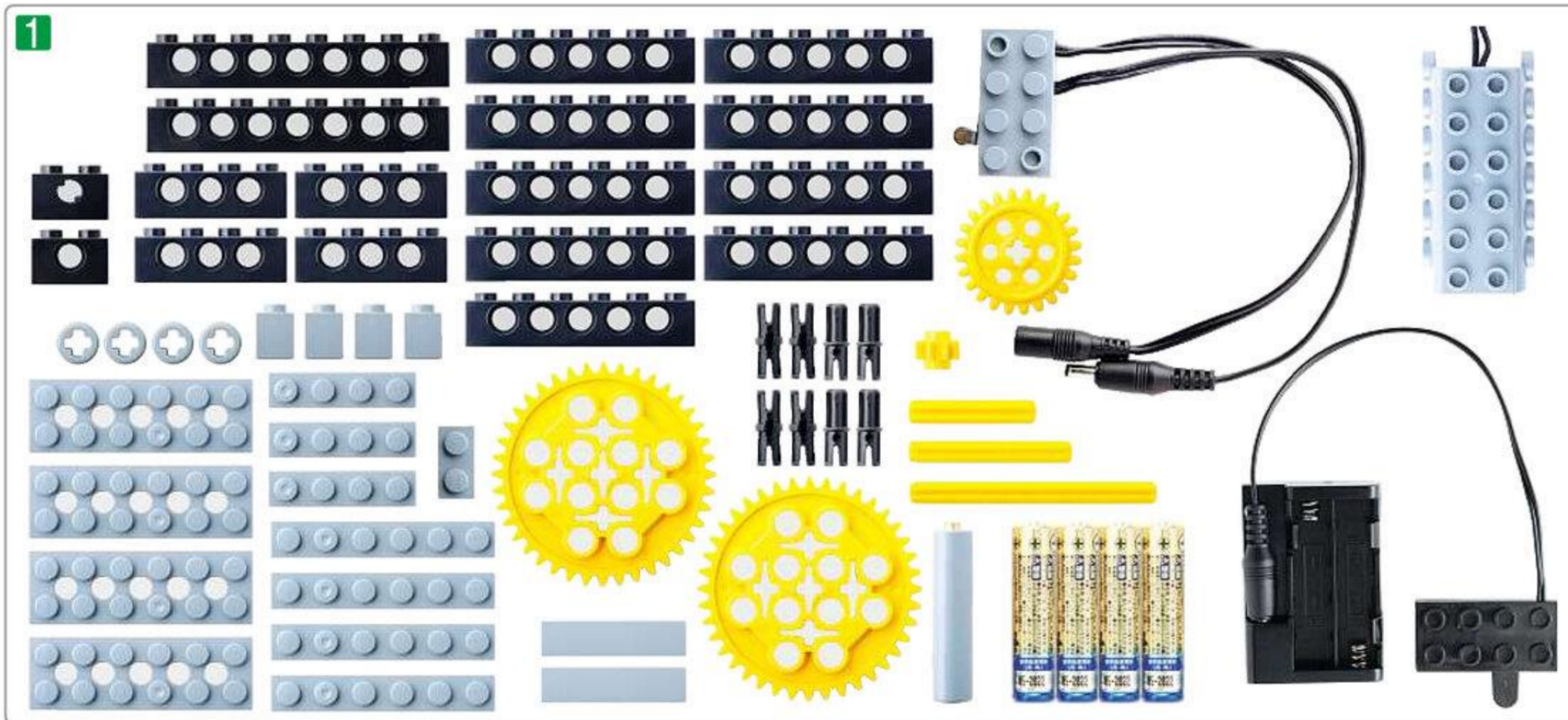
# 1 1日目

■ロボットの特徴 1日目にはロープウェイ、2日目にはサーカスの綱渡りのような動きをするロボットを製作します。ギアの回転を利用して綱を渡ります。2日目には、ロボットが綱を渡れるようにバランスの調整を行います。

■指導のポイント <1日目> ロープウェイ型のロボットを組み立て、動きを観察します。ギアLで作った滑車の部分でぶら下がって動きます。

## しよろ 使用パーツ

「ヤジロボベエ」の基本製作に使うパーツです。それぞれ何を作る時に使うのかな？  
いちどぜんぶだひつよう  
一度に全部のパーツを出す必要はありません。

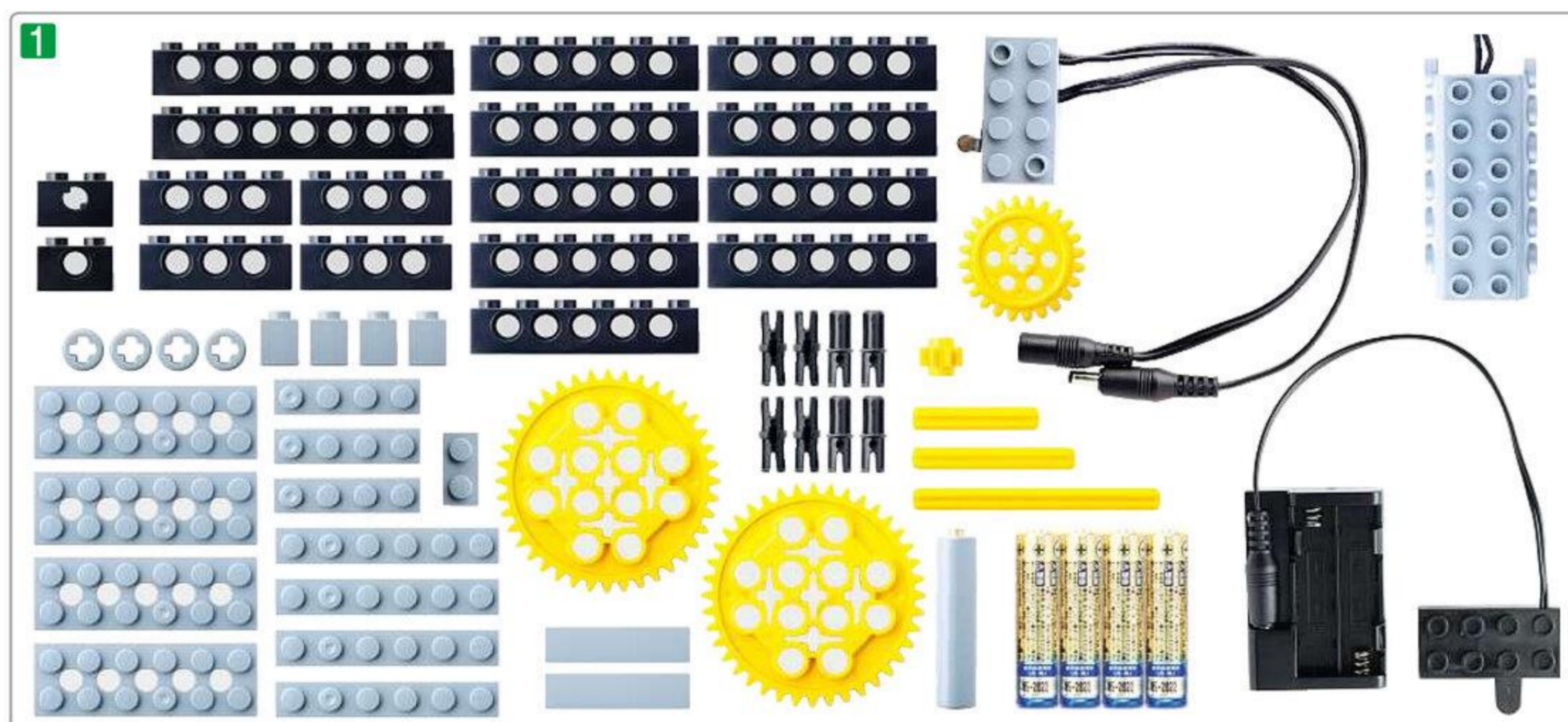


このページの写真番号は、組み立てる順番とは関係ありません。

# 1 ほんたい つく 本体を作ろう①

(めやす 自安 20分)

1 つか 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ビーム 8 ポチ × 2
- ◇ビーム 6 ポチ × 9
- ◇ビーム 4 ポチ × 4
- ◇ビーム 2 ポチ × 1
- ◇ビーム 1 ポチ × 4
- ◇シャフトビーム 2 ポチ × 1
- ◇太プレート 6 ポチ × 4
- ◇細プレート 6 ポチ × 4
- ◇細プレート 4 ポチ × 3
- ◇細プレート 2 ポチ × 1
- ◇タイル × 2
- ◇モーター × 1
- ◇シャフト 6 ポチ × 1
- ◇シャフト 4 ポチ × 1
- ◇シャフト 3 ポチ × 1
- ◇ギア L × 2
- ◇ベベルギア × 1
- ◇ピニオンギア × 1
- ◇ペグ S × 4
- ◇シャフトペグ × 4
- ◇ブッシュ × 4
- ◇バッテリーボックス / スライドスイッチ × 1
- ◇単 4 電池 × 4
- ◇ダミー電池 × 1
- ◇タッチセンサーグレー × 1

2 プレートの<sup>うえ</sup>に、ビームを<sup>と</sup>取り<sup>っ</sup>付けましょう。

- ◇太プレート 6 ポチ × 3
- ◇ビーム 6 ポチ × 4
- ◇ビーム 4 ポチ × 2

2



3 さらにビームを<sup>と</sup>取り<sup>っ</sup>付け、プレートの<sup>うえ</sup>に<sup>ほそ</sup>細プレートとタイルを<sup>と</sup>取り<sup>っ</sup>付けましょう。

- ◇ビーム 6 ポチ × 1
- ◇ビーム 4 ポチ × 2
- ◇ビーム 1 ポチ × 2
- ◇細プレート 4 ポチ × 2
- ◇タイル × 2

3



4



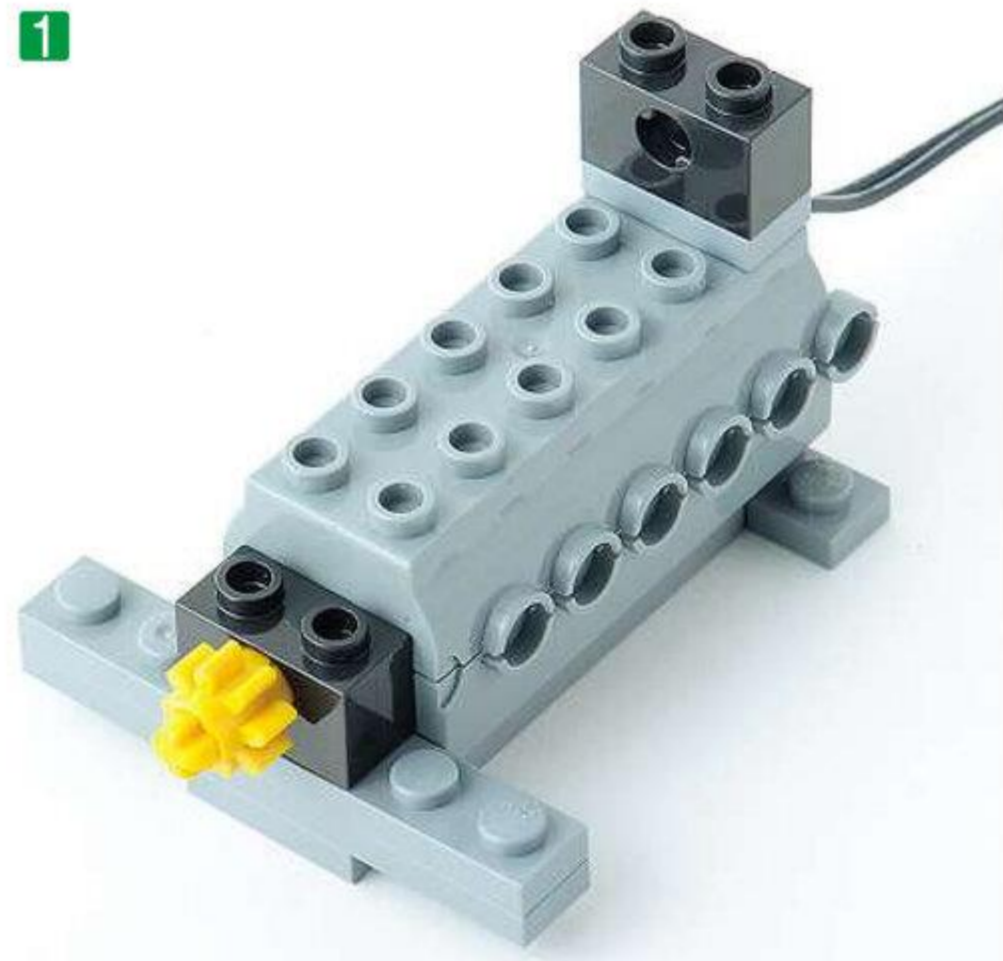
細プレート 4 ポチの上にタイルを取り付けます。

**4** **チャレンジ!!** <sup>した</sup>下のパーツを使<sup>つか</sup>って、モーターのセッ<sup>つく</sup>つを<sup>つく</sup>作<sup>つく</sup>りま<sup>つく</sup>し<sup>つく</sup>よ<sup>つく</sup>う。

ヒントは写真<sup>しやしん</sup>1だけです。

- |               |             |
|---------------|-------------|
| ◇モーター×1       | ◇太プレート6ポチ×1 |
| ◇細プレート6ポチ×2   | ◇細プレート4ポチ×1 |
| ◇細プレート2ポチ×1   | ◇ビーム2ポチ×1   |
| ◇シャフトビーム2ポチ×1 |             |
| ◇シャフト3ポチ×1    | ◇ピニオンギア×1   |

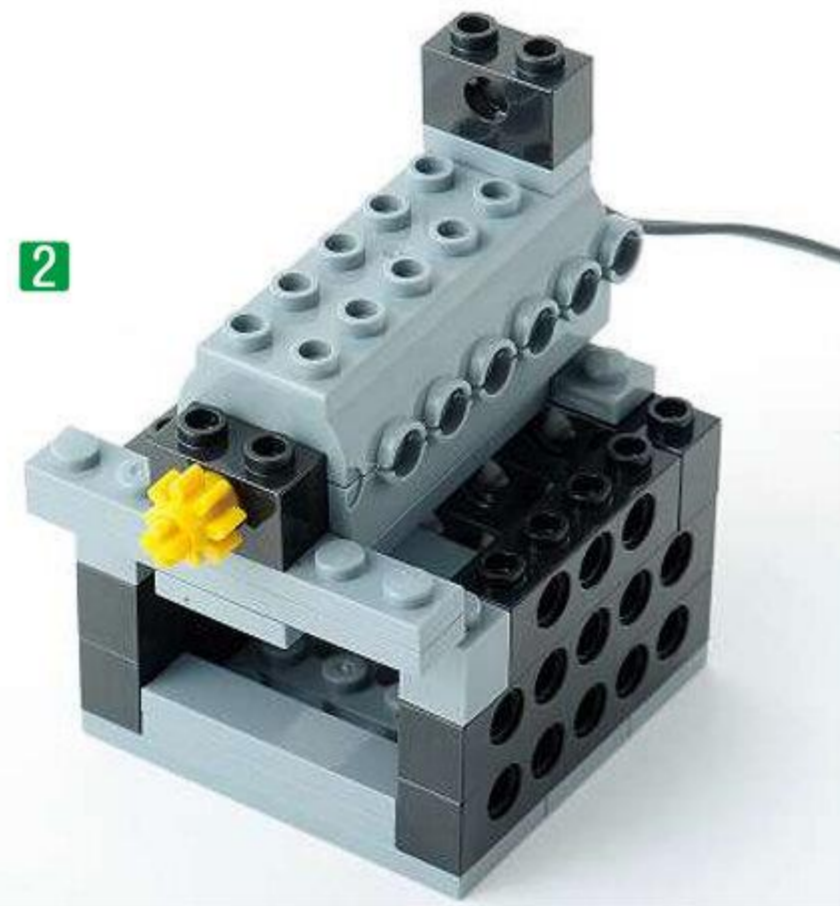
モーターの下の太プレート6ポチは、モーターの前に1ポチ分突き出ています。



**5** **3**に、**4**のモーターのセッ<sup>つく</sup>つを<sup>つく</sup>取<sup>つく</sup>り<sup>つく</sup>付<sup>つく</sup>け<sup>つく</sup>ま<sup>つく</sup>し<sup>つく</sup>よ<sup>つく</sup>う。

モーターのセッ<sup>つく</sup>つ<sup>つく</sup>の細<sup>ほそ</sup>プレ<sup>ほそ</sup>ート<sup>ほそ</sup>4ポチをビーム6ポチの<sup>うえ</sup>上<sup>と</sup>に<sup>つく</sup>取<sup>つく</sup>り<sup>つく</sup>付<sup>つく</sup>け<sup>つく</sup>ま<sup>つく</sup>す。

モーターの前部分は、この段階では固定されていません。



**6** ギアのセッ<sup>つく</sup>つを<sup>つく</sup>作<sup>つく</sup>りま<sup>つく</sup>し<sup>つく</sup>よ<sup>つく</sup>う。2種類<sup>しゆるいつく</sup>作<sup>つく</sup>りま<sup>つく</sup>す。

ギアLのセッ<sup>つく</sup>つが、ロープウェイでひもをかける<sup>ぶ</sup>部<sup>ぶ</sup>分<sup>ぶ</sup>に<sup>つく</sup>な<sup>つく</sup>りま<sup>つく</sup>す。

- |            |            |
|------------|------------|
| ◇ベベルギア×1   | ◇ギアL×2     |
| ◇シャフト4ポチ×1 | ◇シャフト6ポチ×1 |
| ◇ブッシュ×2    | ◇ペグS×4     |
|            | ◇シャフトペグ×4  |



※シャフトペグを取<sup>と</sup>り<sup>と</sup>付<sup>と</sup>け<sup>と</sup>る<sup>と</sup>位<sup>い</sup>置<sup>ち</sup>は、写<sup>しやしん</sup>真<sup>と</sup>の<sup>と</sup>通<sup>と</sup>り<sup>と</sup>で<sup>と</sup>な<sup>と</sup>く<sup>と</sup>ても<sup>と</sup>か<sup>と</sup>ま<sup>と</sup>い<sup>と</sup>ま<sup>と</sup>せ<sup>と</sup>ん。た<sup>と</sup>だ<sup>と</sup>し、シャフトペグを<sup>と</sup>なら<sup>と</sup>べ<sup>と</sup>て<sup>と</sup>取<sup>と</sup>り<sup>と</sup>付<sup>と</sup>け<sup>と</sup>な<sup>と</sup>い<sup>と</sup>う<sup>と</sup>に<sup>と</sup>し<sup>と</sup>ま<sup>と</sup>し<sup>と</sup>よ<sup>と</sup>う。

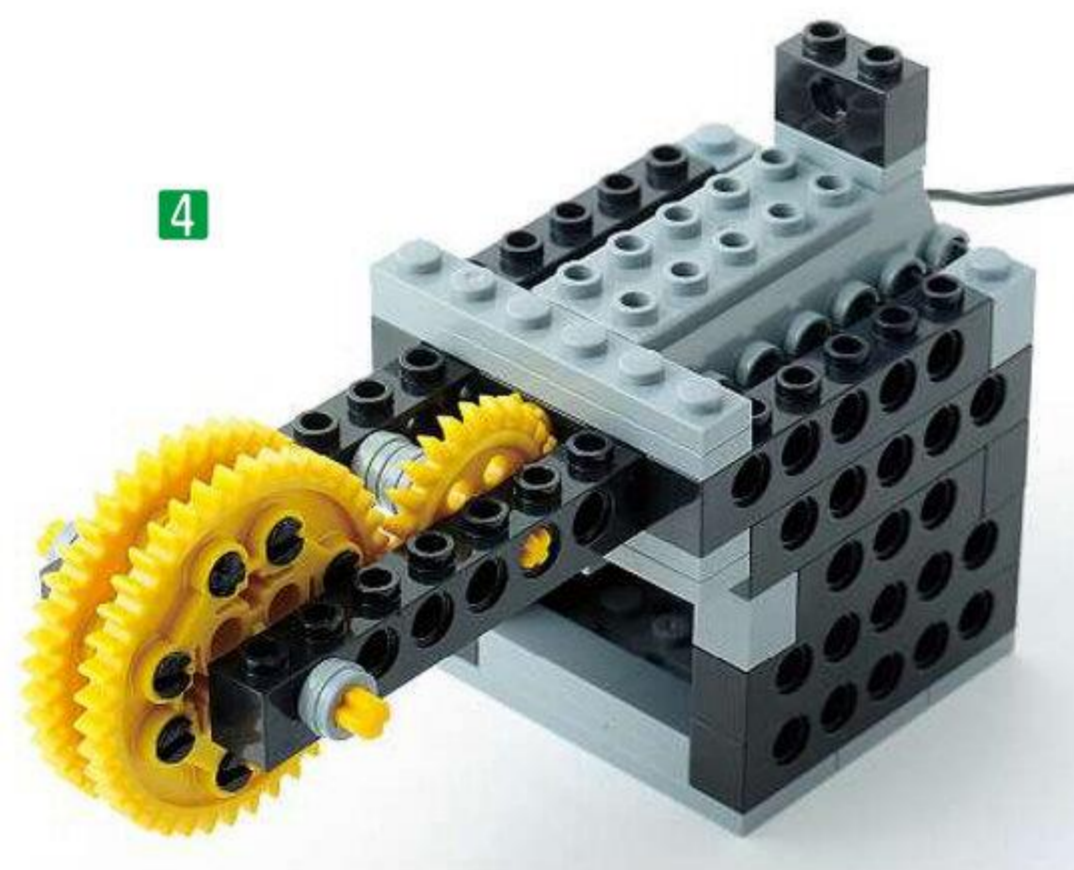
- 7** ギアLのシャフトをビームに差しこみ、ブッシュで固定しましょう。  
次に、ベベルギアのセットをギアLとかみ合うように取り付け、ビームとブッシュで固定します。

◇ビーム8ポチ×2 ◇ブッシュ×2



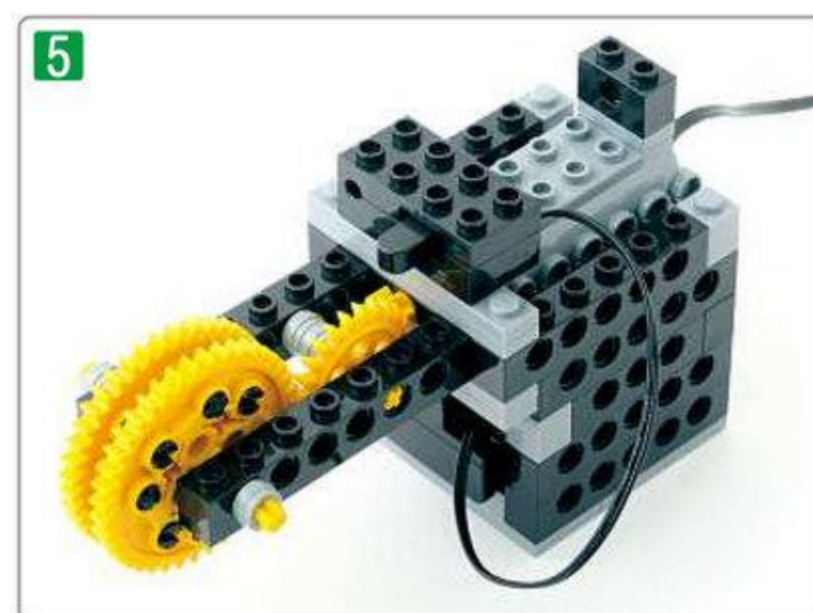
- 8** モーターのピニオンギアとベベルギアがかみ合うように、7のセットを5に取り付けましょう。  
次に、ビームとプレートで固定します。

◇ビーム6ポチ×4 ◇ビーム1ポチ×2  
◇細プレート6ポチ×2



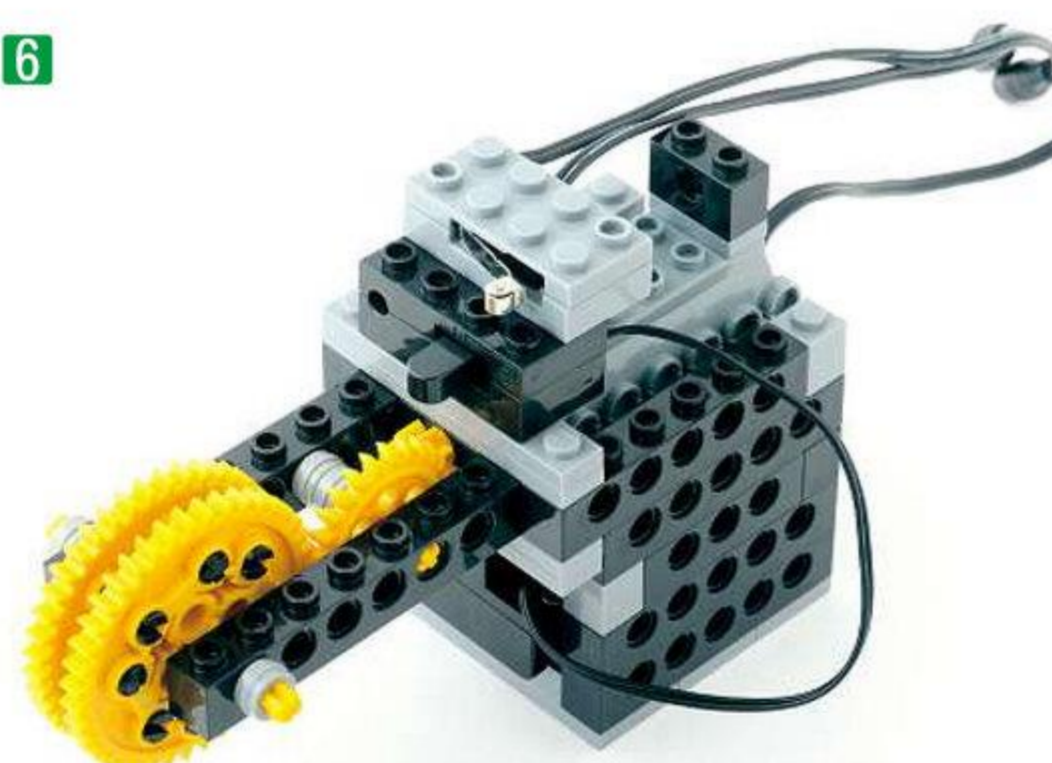
- 9** バッテリーボックス/スライドスイッチに電池を入れ、モーターの下のおさめましょう。  
スライドスイッチは、モーターのセットの上に取り付けます。

◇バッテリーボックス/スライドスイッチ×1  
◇単4電池×4 ◇ダミー電池×1



- 10** スライドスイッチの上に、タッチセンサーグレーを取り付けましょう。タッチセンサーは1ポチ分ずらして取り付けます。

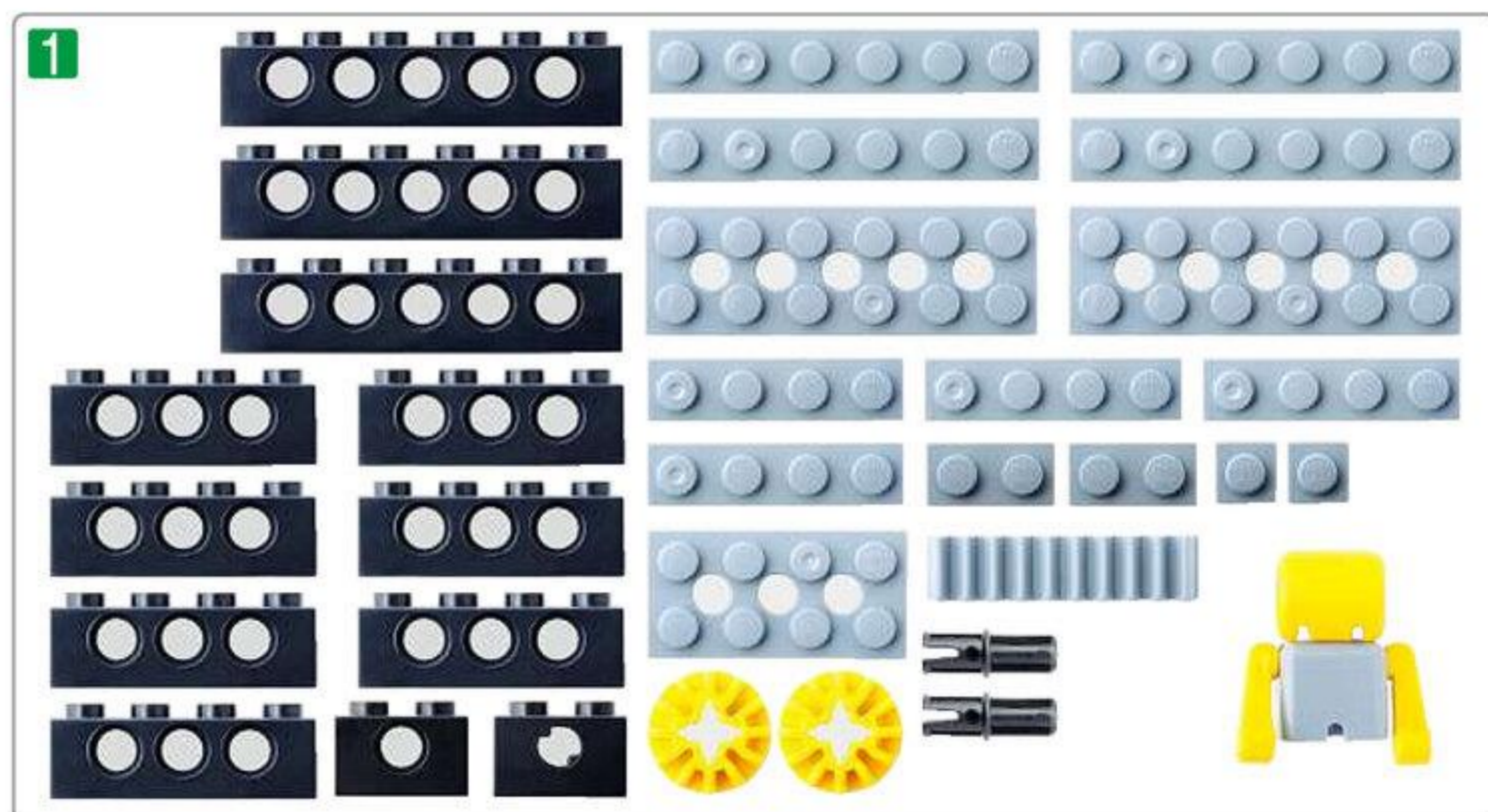
◇タッチセンサーグレー×1



## 2 ほんたい つく 本体を作ろう②

(めやす ぶん 目安 20分)

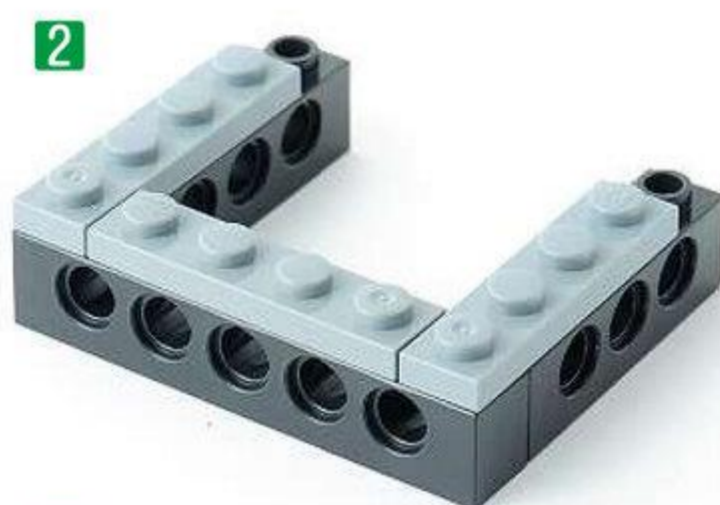
1 つか 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ビーム 6 ポチ × 3      ◇ビーム 4 ポチ × 7      ◇ビーム 2 ポチ × 1      ◇シャフトビーム 2 ポチ × 1
- ◇太プレート 6 ポチ × 2      ◇太プレート 4 ポチ × 1      ◇細プレート 6 ポチ × 4      ◇細プレート 4 ポチ × 4
- ◇細プレート 2 ポチ × 2      ◇細プレート 1 ポチ × 2      ◇ラックギア × 1      ◇マイタギア × 2
- ◇シャフトペグ × 2      ◇パイロット(上半身のみ) × 1

2 ビームとプレートを組みましょう。

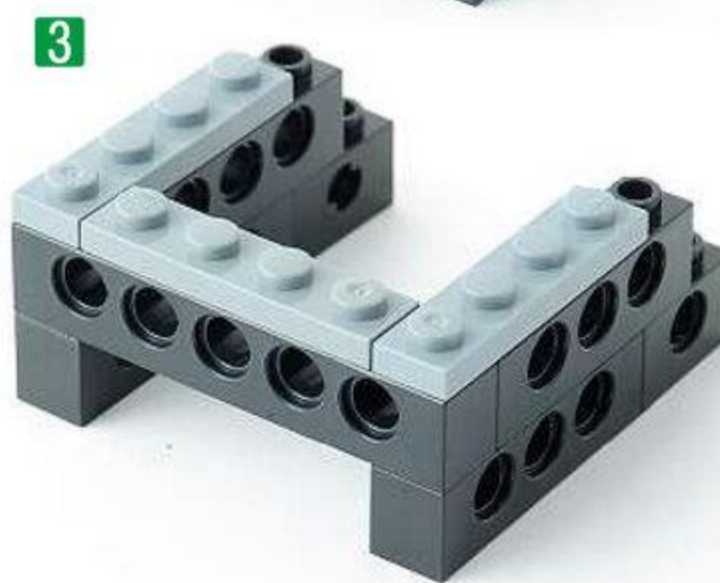
- ◇ビーム 6 ポチ × 1      ◇ビーム 4 ポチ × 2
- ◇細プレート 4 ポチ × 3



3 2の下に、ビームを取り付けましょう。

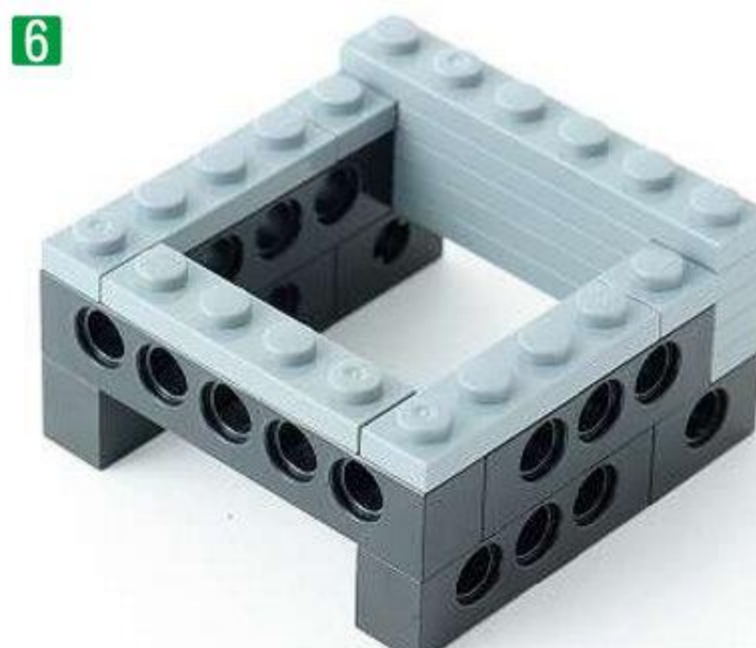
- ◇ビーム 4 ポチ × 2      ◇ビーム 2 ポチ × 1
- ◇シャフトビーム 2 ポチ × 1

ビーム 2 ポチとシャフトビーム 2 ポチは取り付ける場所はどちらでも構いません。



4 細プレート 6 ポチを 3まい重ねて取り付けましょう。さらにプレートを取り付けます。

- ◇細プレート 6 ポチ × 4      ◇細プレート 4 ポチ × 1
- ◇細プレート 2 ポチ × 2





5 プレートやラックギアなどで顔<sup>かお</sup>を作りましょう。

- ◇細<sup>ほそ</sup>プレート1ポチ×2 ◇ラックギア×1
- ◇太<sup>ふと</sup>プレート6ポチ×2 ◇マイタギア×2
- ◇シャフトペグ×2

1



6 モーターの上<sup>うえ</sup>のシャフトビーム2ポチに、ビーム4ポチ<sup>と</sup>を取り付けましょう。

- ◇ビーム4ポチ×1

2



7 写真<sup>しゃしん</sup>のように、タッチセンサーグレーのジャックとモーターのプラグをつなぎましょう。タッチセンサーグレーのプラグは、ビーム4ポチの下<sup>した</sup>に通<sup>とお</sup>しておきます。

モーターとタッチセンサーグレーの接続部は、タッチセンサーの下にもぐりこませます。

3



8 本体<sup>ほんたい</sup>にビーム<sup>と</sup>を取り付けましょう。

スライドスイッチの横<sup>よこ</sup>に、ビーム6ポチとビーム4ポチ<sup>と</sup>を取り付けます。

- ◇ビーム6ポチ×2
- ◇ビーム4ポチ×2

ビーム4ポチと6ポチを側面に取り付ける際には、接続部のコードやバッテリーボックスのコードを挟まないように注意させましょう。

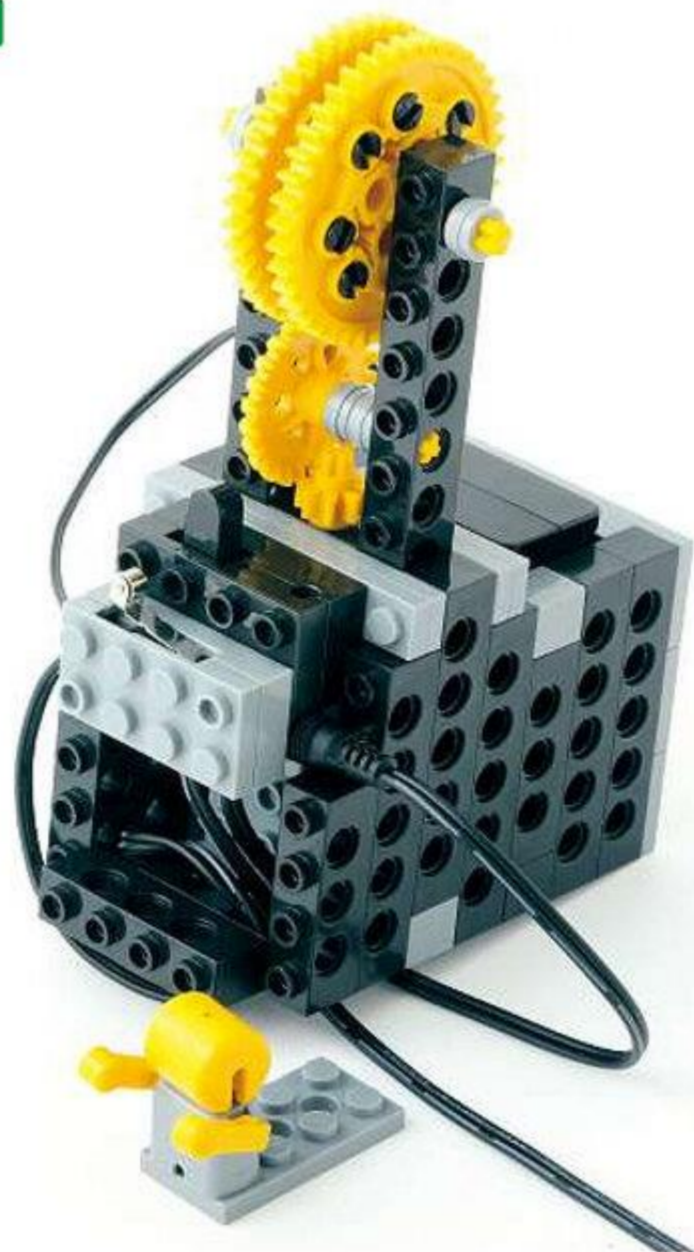
4



- 9 <sup>ほんたい</sup>本体を、ギアLのセットを<sup>うえ</sup>上にして<sup>お</sup>置きましょう。  
 プレートにパイロットを<sup>と</sup>取り<sup>つ</sup>付け、<sup>ほんたい</sup>本体に<sup>さ</sup>差しこみます。

◇<sup>ふと</sup>太プレート4ポチ×1 ◇パイロット (<sup>じょうはんしん</sup>上半身のみ) ×1

1



2

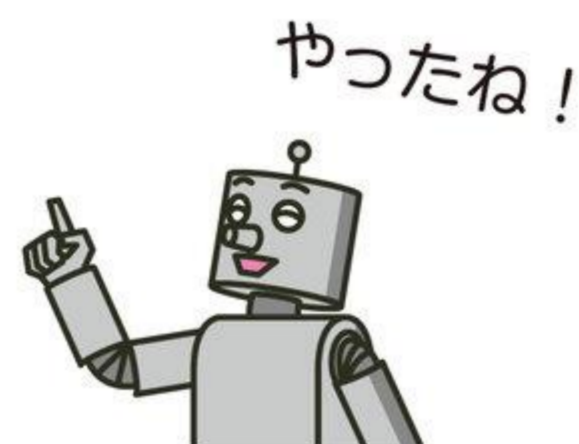


- 10 5のセットを<sup>と</sup>取り<sup>つ</sup>付けましょう。

3



かんせい  
完成!!



### 3 ロボットを動かそう

(めやす 10分)

タッチセンサーグレーのプラグをスライドスイッチにつなぎましょう。

2まいのギアLの間にひもを通します。  
スイッチを入れて、ロボットを動かしましょう。

◇ひも (2mくらい) × 1

ロボットを止める時は、タッチセンサーグレーのセンサーにふれます。

#### 観察

①スイッチをプラグのある方向に入れると、ロボットは前に動きます。

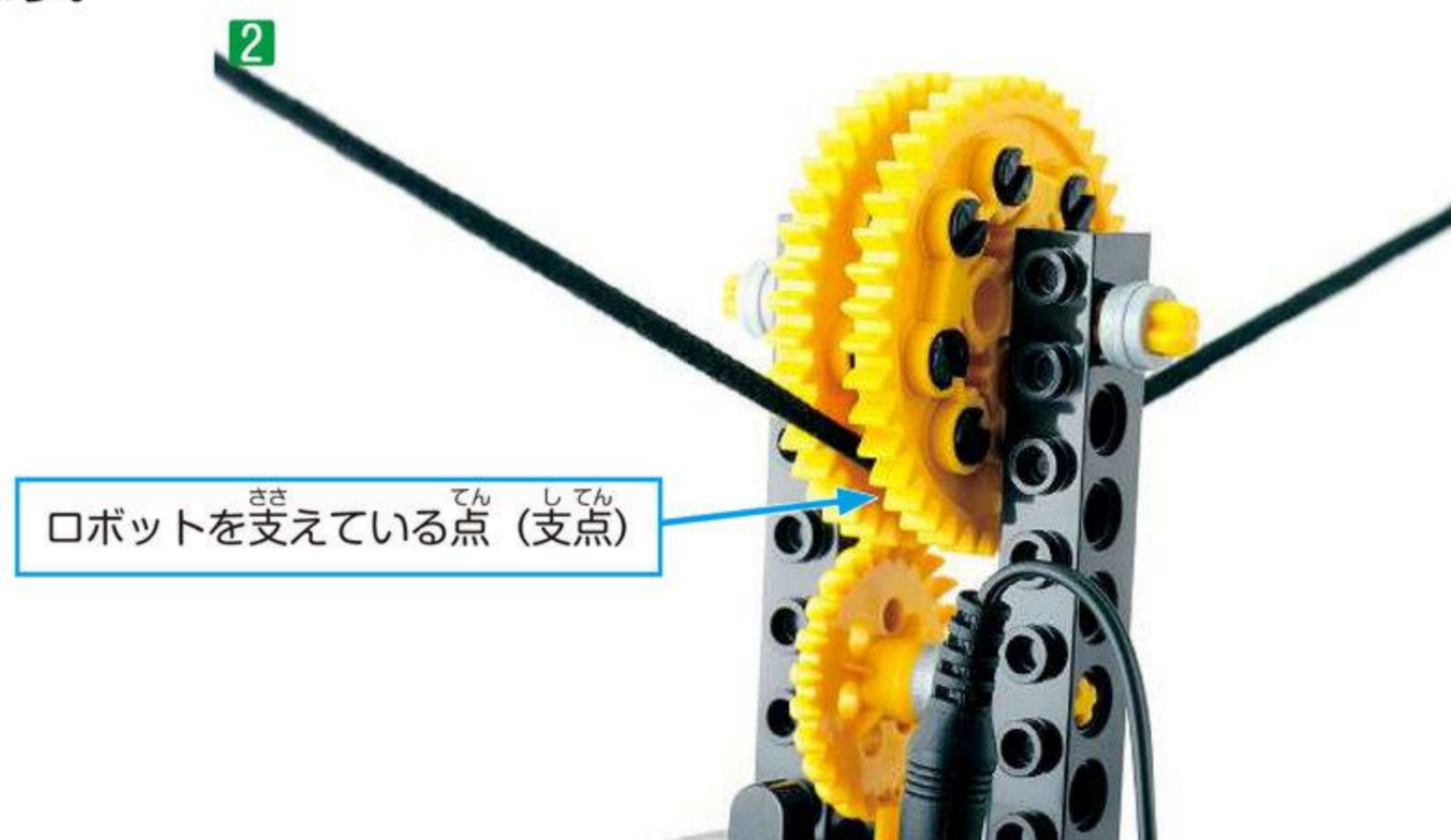
②スイッチを反対に入れると、ロボットは（ 後ろ ）に動きます。

③物体には重心というものがあります。

重心とは、重さの中心となっている点（物体を1点で支えた時にちょうどつり合っている点）のことです。

このロボットの重心は、どこにあるか考えてみましょう。

このロボットの重心は、ロボットを支えている点（支点）よりも（ 上 ・ 下 ）にあります。



## 4 レースをしよう

(めやす 20分)

ひもを数本用意してレースをしましょう。

ひもが1本の時は、スタートからゴールまでの時間を計ります。



レースをする前に、みんなで話し合っ規則を決めましょう。

みんなで決めたルール

- ・スタートからゴールまでの距離を統一する。
- ・ひもをピンと張って、ひものたるみ方を同じにする。 など

レースをして、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
3回目	秒	位

## 5 オリジナルデザインに改造しよう

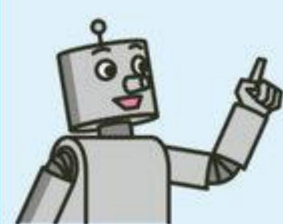
(めやす 20分)

あまったパーツを使って、オリジナルデザインに改造しましょう。

ロボットのバランス（前後左右）に気を付けます。

改造したロボットを動かしてみましよう。

バランスよく動いたかな？



1日目は、ひもにギアを引っかけたロボットを動かしたね。  
2日目は、ひもの上をロボットが走るように作り変えるよ。  
どうすれば、ひもの上を走ることができるかな？  
考えておこう。

完成したロボットをおうちでも動かしてみよう！

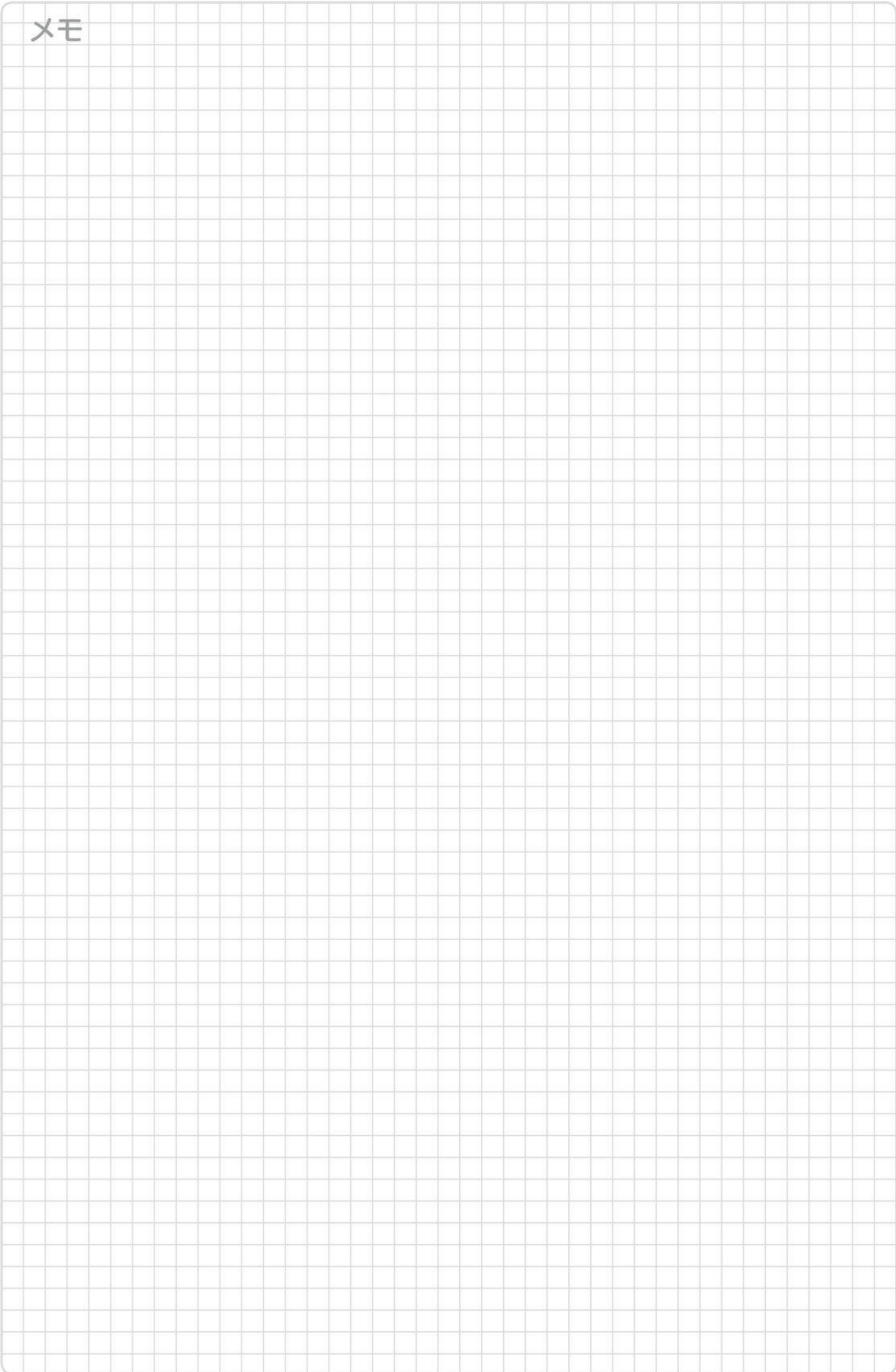
スライドスイッチを切って、タッチセンサーのコードをぬいて持ち帰ろう。



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。

持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。

メモ



きょう か しょ

# ロボットの教科書 **2**

## ▶ミドルコース田

### ロープを渡れ！「ヤジロボベエ」

- ・ 2日目に、生徒1人につき輪ゴムを1本使います。ご用意ください。
- ・ ストップウォッチや時計を使います。ご用意ください。



このページ以降は1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。

# 講師用

★第2回授業日 2023年 11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 \_\_\_\_\_

2023年11月授業分

## 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。

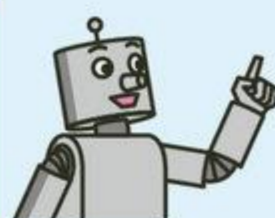
■指導のポイント <2日目> サーカスの綱渡りのようなロボットに作り変えます。「やじろべえ」の重心の取り方を参考にしながら、バランスの調整を行います。また、音を感知している間動き続けるようにプログラミングします。

(目安 10分)

### 1 つなわた 綱渡りをするロボットに改造しよう

1 日目は、ひもにぶら下げてロボットを動かしました。

2 日目は、ひもの上をロボットが走るように作り変えてみましょう。



サーカスの綱渡りのような動きをするロボットに改造しよう。



(c) TARO NAKAJIMA/SEBUN PHOTO/amanaimages

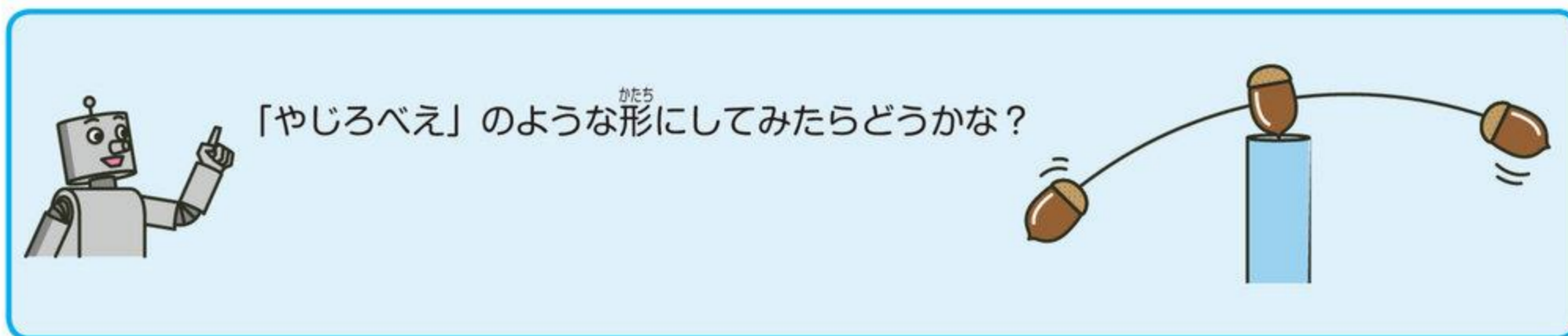
どうすれば、ひもの上を走ることができるでしょうか。

サーカスの綱渡りもバランスを取るのがむずかしそうです。

どのような工夫をすればバランスを取ることができるかを考えてみましょう。

長い棒を持たせる。 など (自由にアイデアを出させてください。)





**2** どうたい 胴体・うで・あし つく 足を作ろう

(めやす 10分)

**1** 1日目に作ったロボットを分解して、モーター部分とギア部分を取り出しましょう。ギア部分で、ギアLを固定していたブッシュは取り外します。

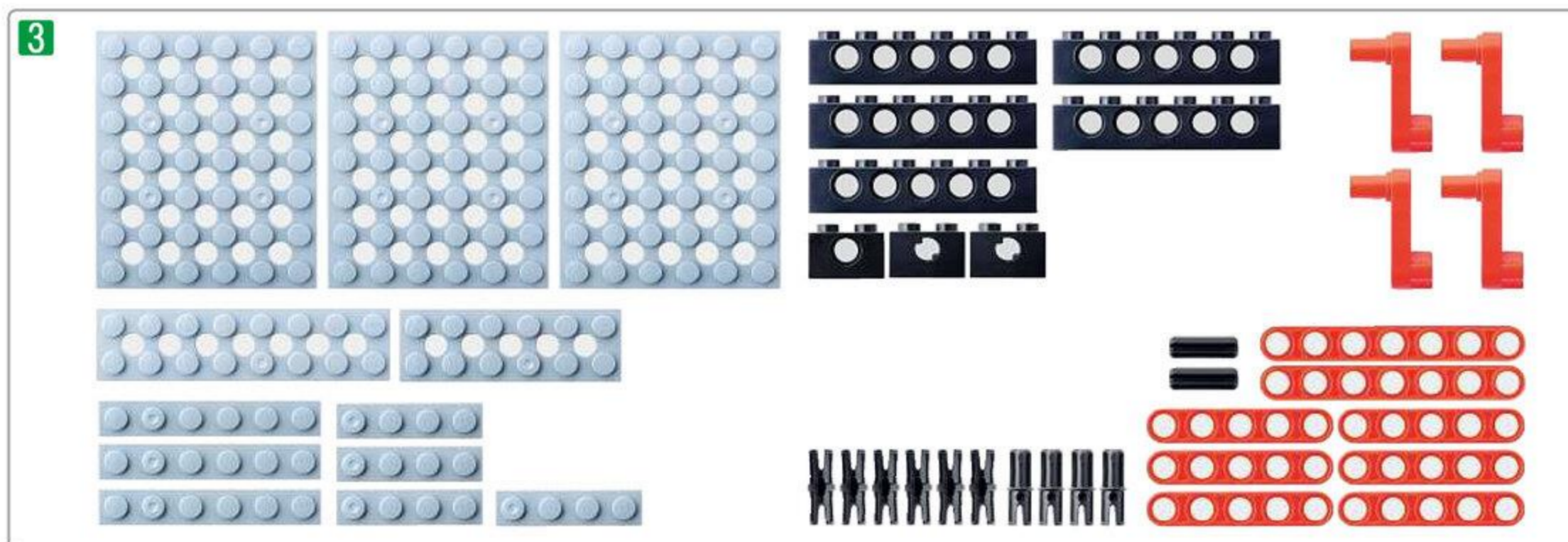


<使用パーツ>モーター、ビーム2ポチ、シャフト3ポチ、ピニオンギア



<使用パーツ>ビーム8ポチ×2、ギアL×2、ペグS×4、シャフトペグ×4、ベベルギア×1、ブッシュ×2、シャフト6ポチ×1、シャフト4ポチ×1

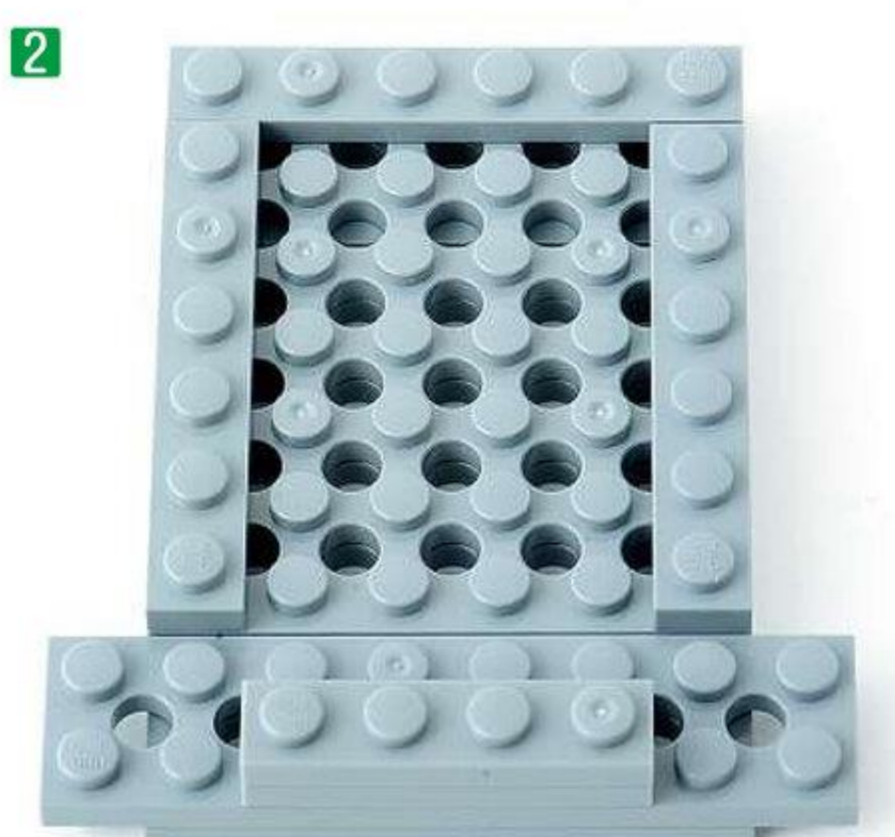
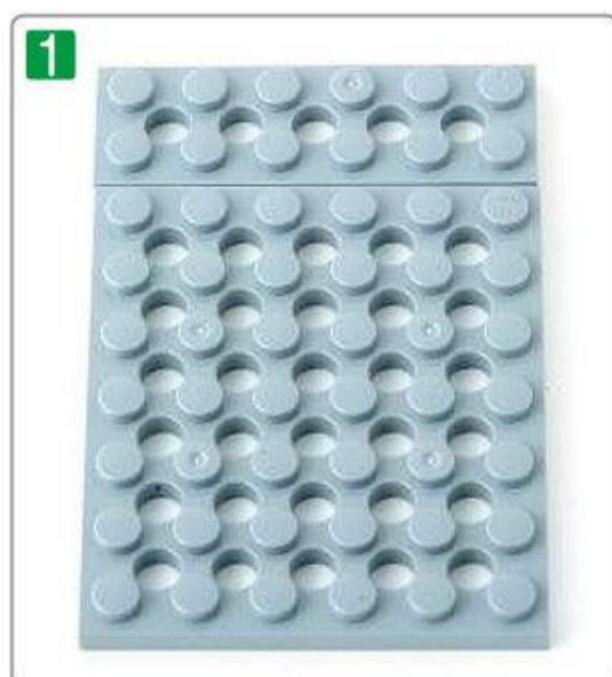
**2** 使うパーツをそろえましょう。



- ◇プレートL×3
- ◇太プレート8ポチ×1
- ◇太プレート6ポチ×1
- ◇細プレート6ポチ×3
- ◇細プレート4ポチ×4
- ◇ビーム6ポチ×5
- ◇ビーム2ポチ×1
- ◇シャフトビーム2ポチ×2
- ◇ロッド7アナ×2
- ◇ロッド5アナ×6
- ◇クランク×4
- ◇黒シャフト1.5ポチ×2
- ◇ペグS×6
- ◇シャフトペグ×4

**3** 胴体を作ります。写真のように、プレートを組みます。

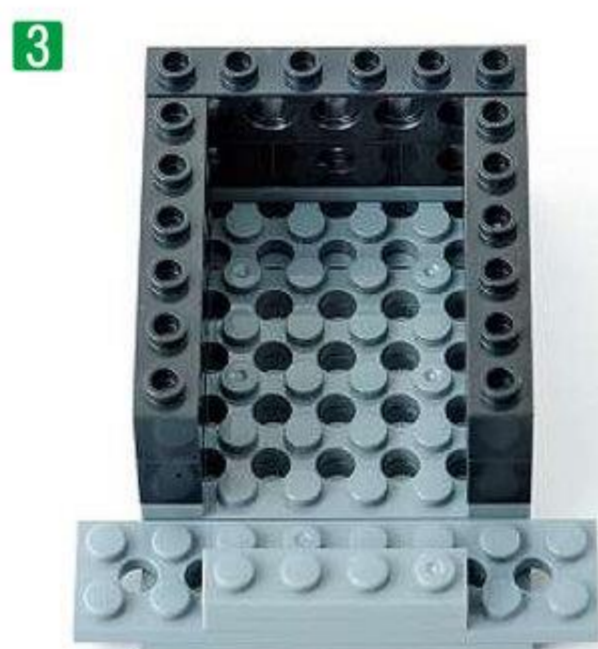
- ◇プレートL×2      ◇太プレート8ポチ×1      ◇太プレート6ポチ×1  
 ◇細プレート6ポチ×3      ◇細プレート4ポチ×2



**4** ビームを取り付けましょう。

写真4のように、真ん中にはシャフトビーム2ポチを取り付けます。

- ◇ビーム6ポチ×5      ◇ビーム2ポチ×1      ◇シャフトビーム2ポチ×2



ビーム2ポチとシャフトビーム2ポチの取り付け方は、真ん中にシャフトビーム2ポチの1つを持ってくるようにしましょう。

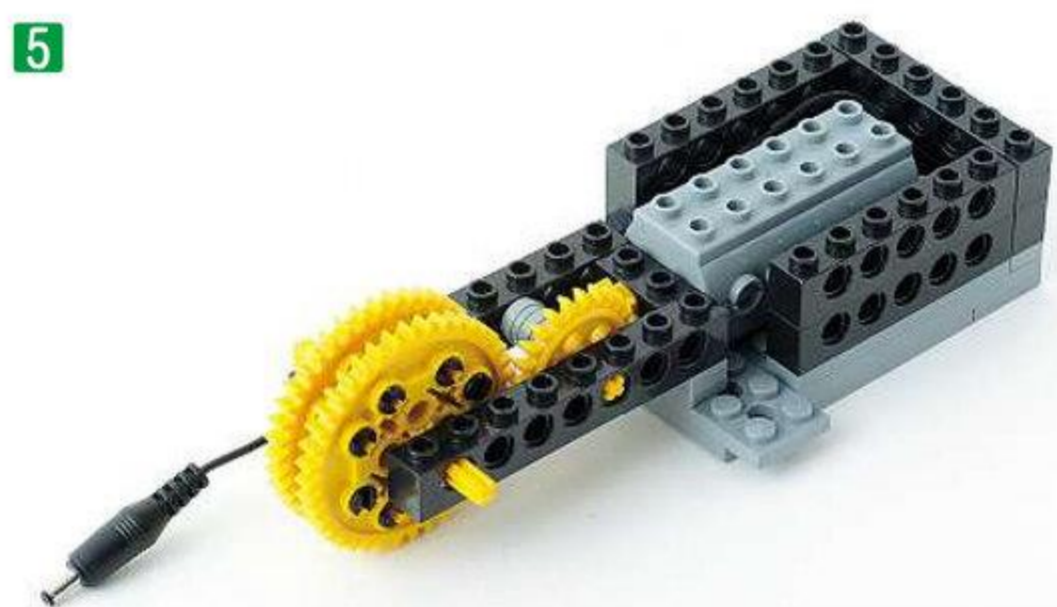
**5** ①のモーターのセットとギアのセット

を取り付けましょう。

ギアがかみ合うように取り付けます。

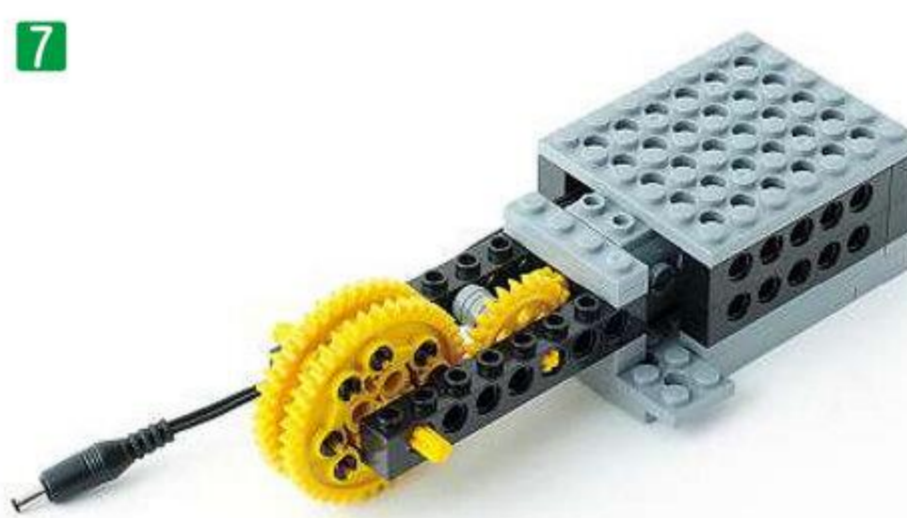
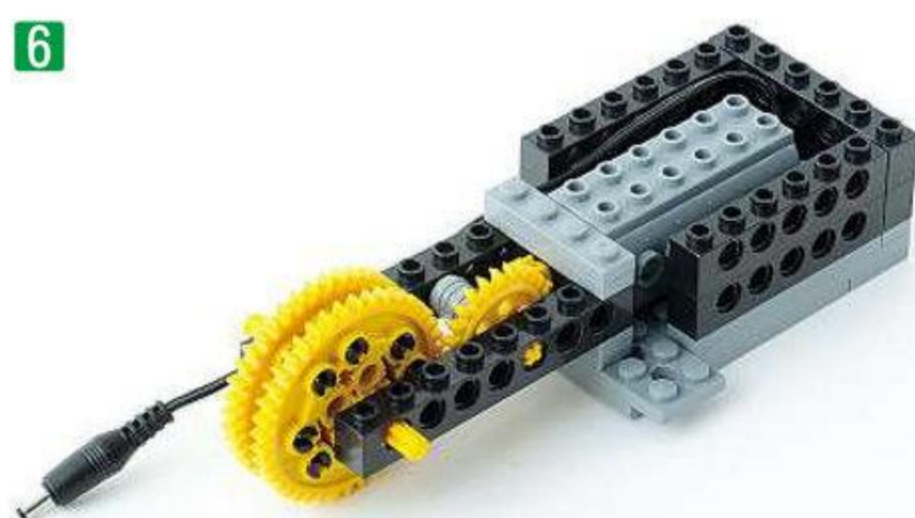
モーターのプラグをギアLのほうへ

出しておきましょう。



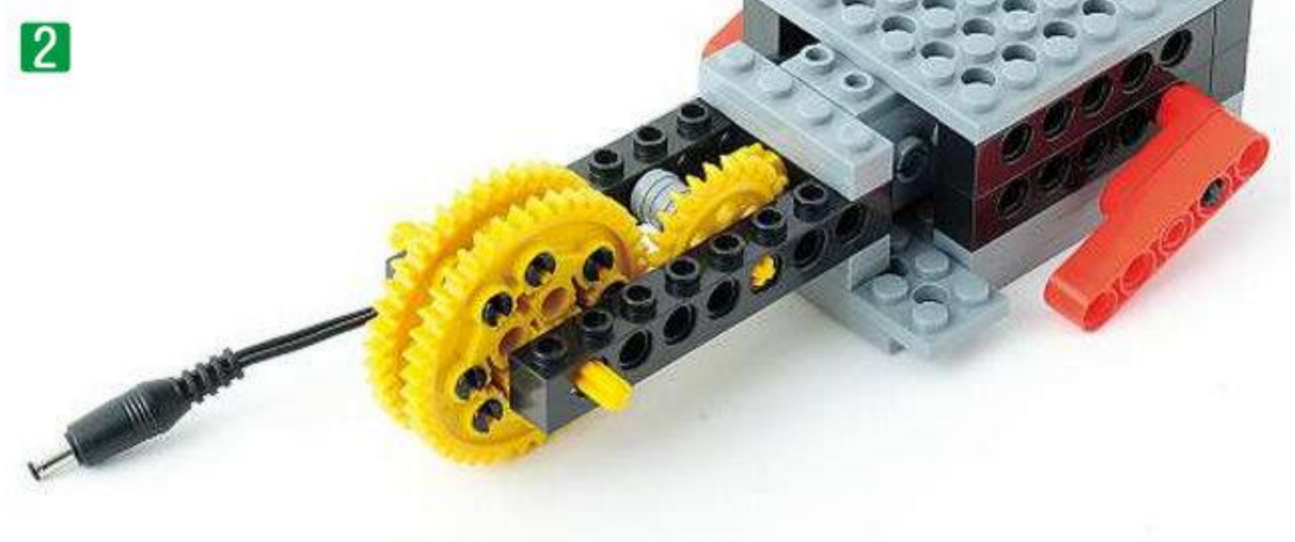
**6** 細プレートでビームを固定し、プレートLでふたをしましょう。

- ◇細プレート4ポチ×2      ◇プレートL×1



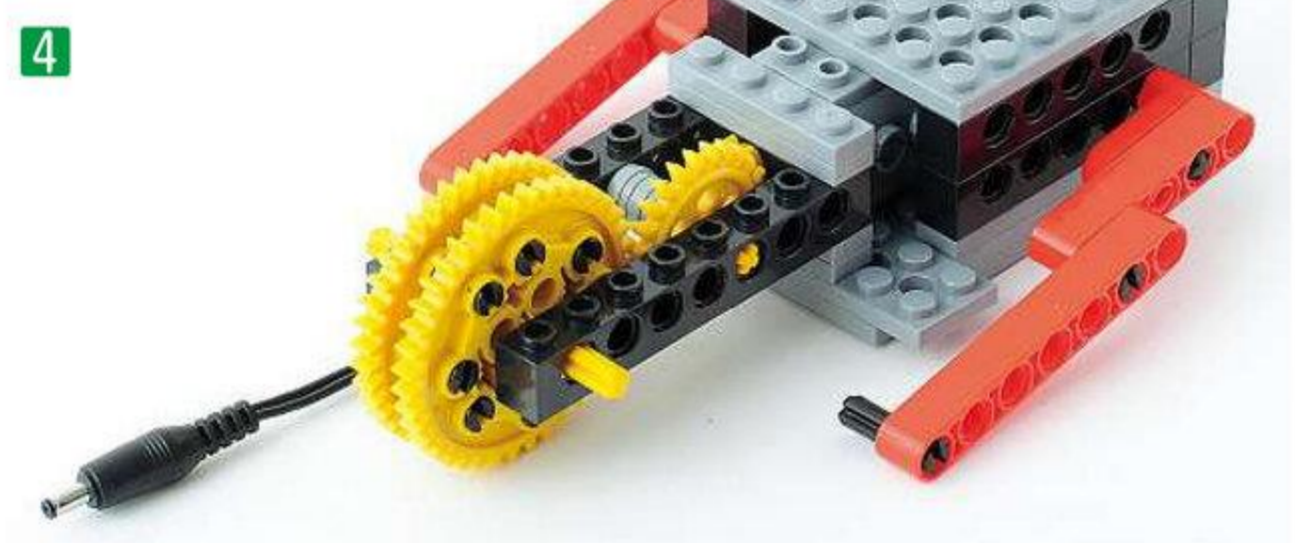
- 7** ロッドにクランクを取り付け、黒シャフトとシャフトペグを取り付けましょう。  
つぎに、胴体に取り付けます。

◇ロッド5アナ×2      ◇クランク×2  
◇黒シャフト1.5ポチ×2      ◇シャフトペグ×2



- 8** ロッドにペグSとシャフトペグを取り付け、7に取り付けましょう。

◇ロッド7アナ×2      ◇ペグS×2      ◇シャフトペグ×2



- 9** 写真5のように、足のセットを作り、胴体に取り付けましょう。

◇ロッド5アナ×4      ◇クランク×2      ◇ペグS×4

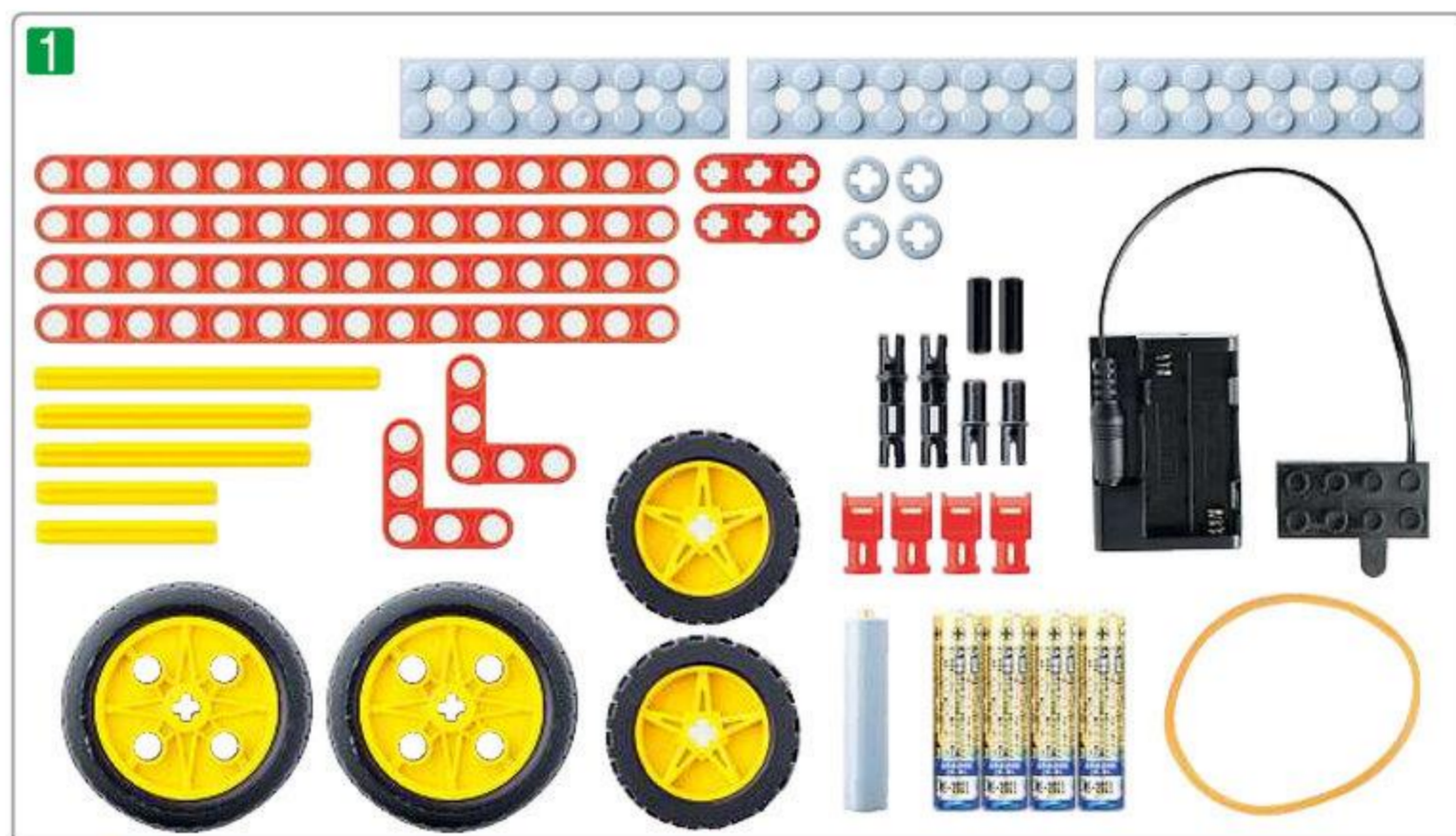


クランクを取り付ける際は、左右で向きを180度ずらしてください。

### 3 バランス部分を作ろう

(めやす 10分)

1 使うパーツをそろえましょう。



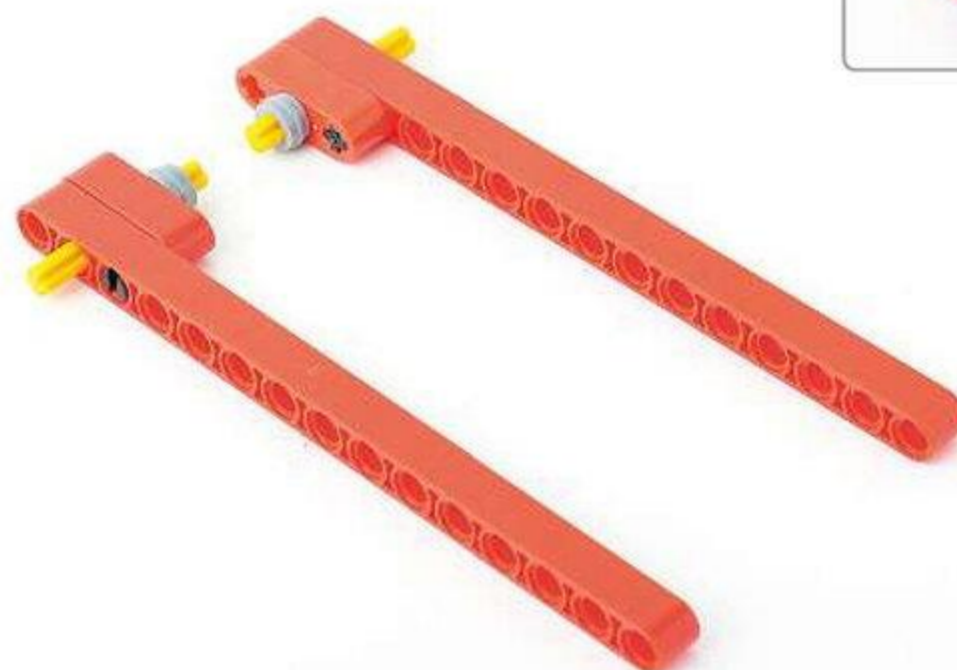
- ◇太プレート8ポチ×3
- ◇シャフト6ポチ×2
- ◇Lロッド×2
- ◇ブッシュ×4
- ◇単4電池×4
- ◇ロッド15アナ×4
- ◇シャフト4ポチ×2
- ◇Tジョイント×4
- ◇黒シャフト1.5ポチ×2
- ◇ダミー電池×1
- ◇ロッド3アナ×2
- ◇タイヤL×2
- ◇ペグL×2
- ◇バッテリーボックス/スライドスイッチ×1
- ◇輪ゴム×1
- ◇シャフト8ポチ×1
- ◇タイヤS×2
- ◇シャフトペグ×2

2 ロッド3アナで写真2のセットを作りましょう。シャフトはブッシュから少し飛び出します。できたセットをロッド15アナに取り付けましょう。2セット作り、できたら置いておきます。



- ◇ロッド15アナ×2
- ◇ロッド3アナ×2
- ◇シャフト4ポチ×2
- ◇シャフトペグ×2
- ◇ブッシュ×2

3



3 ロッドの一番端のあなにシャフトを通し、タイヤを取り付けましょう。できたら置いておきます。

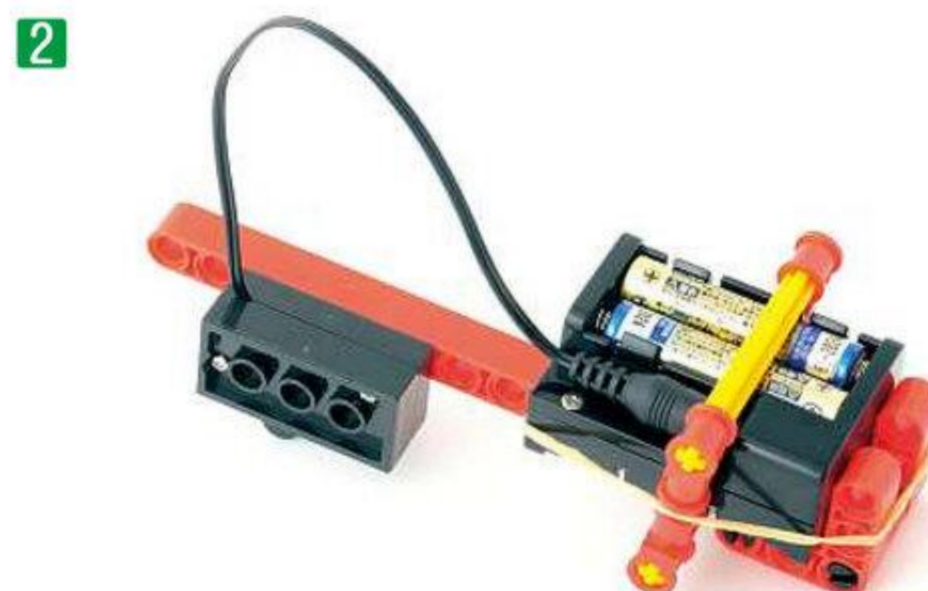
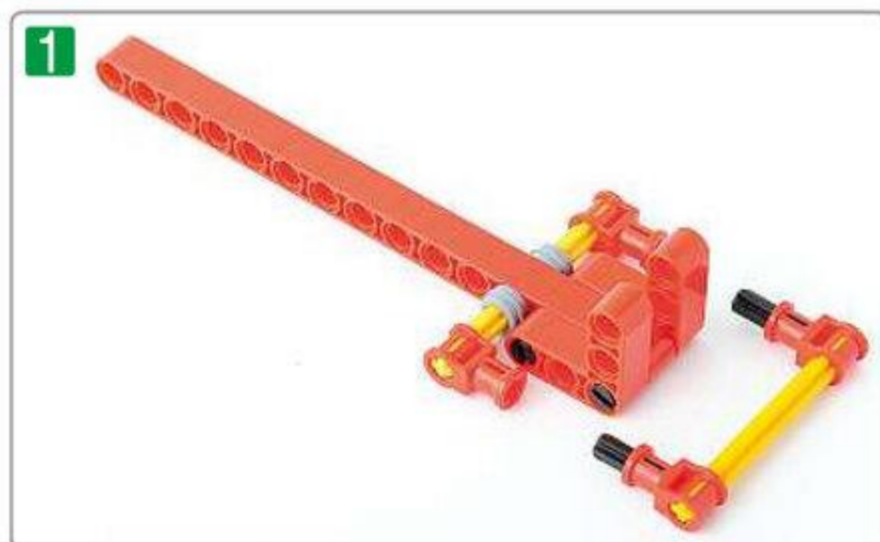
- ◇ロッド15アナ×1
- ◇シャフト8ポチ×1
- ◇タイヤL×2
- ◇タイヤS×2

4



**4** **チャレンジ!!** 下のパーツを使って、バッテリーボックスを取り付ける部分を作りましょう。ヒントは写真**1**・**2**だけです。できたら置いておきます。

- |                       |               |          |            |
|-----------------------|---------------|----------|------------|
| ◇ロッド15アナ×1            | ◇Lロッド×2       | ◇ペグL×2   | ◇シャフト6ポチ×2 |
| ◇Tジョイント×4             | ◇黒シャフト1.5ポチ×2 | ◇ブッシュ×2  |            |
| ◇バッテリーボックス/スライドスイッチ×1 | ◇単4電池×4       | ◇ダミー電池×1 |            |
| ◇輪ゴム×1                |               |          |            |



**5** **2**のセットを胴体に取り付け、上から太プレートで固定しましょう。

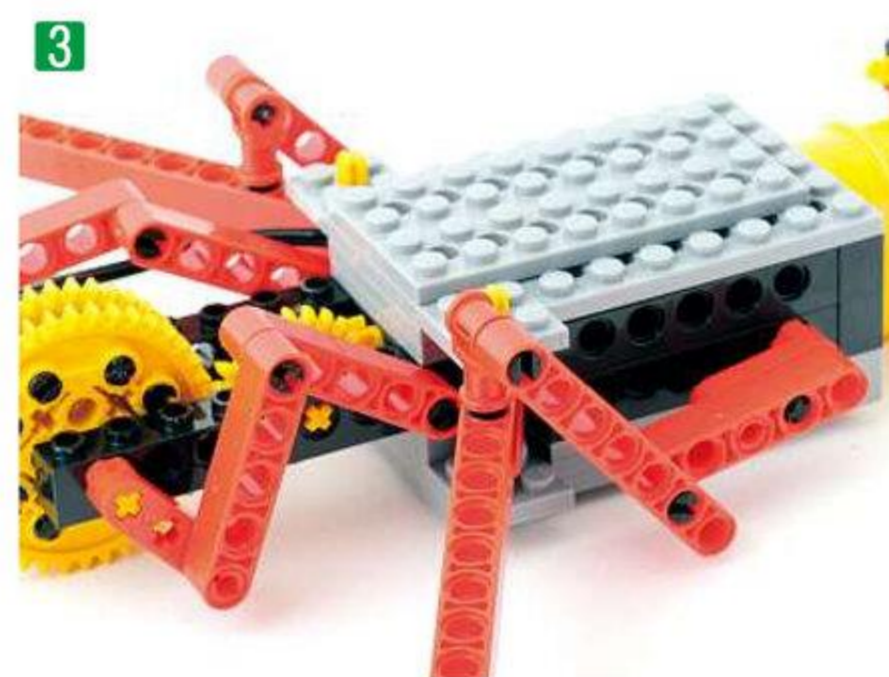
- ◇太プレート8ポチ×3





- 4 パーツを組んで、ロボットの手を固定しましょう。

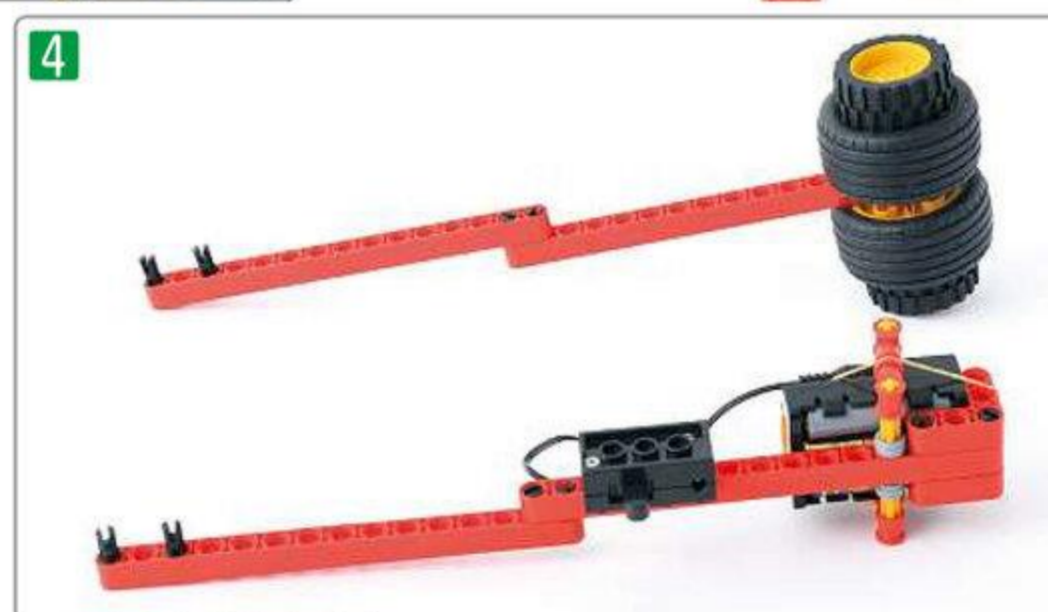
◇Tジョイント×2 ◇シャフトペグ×2



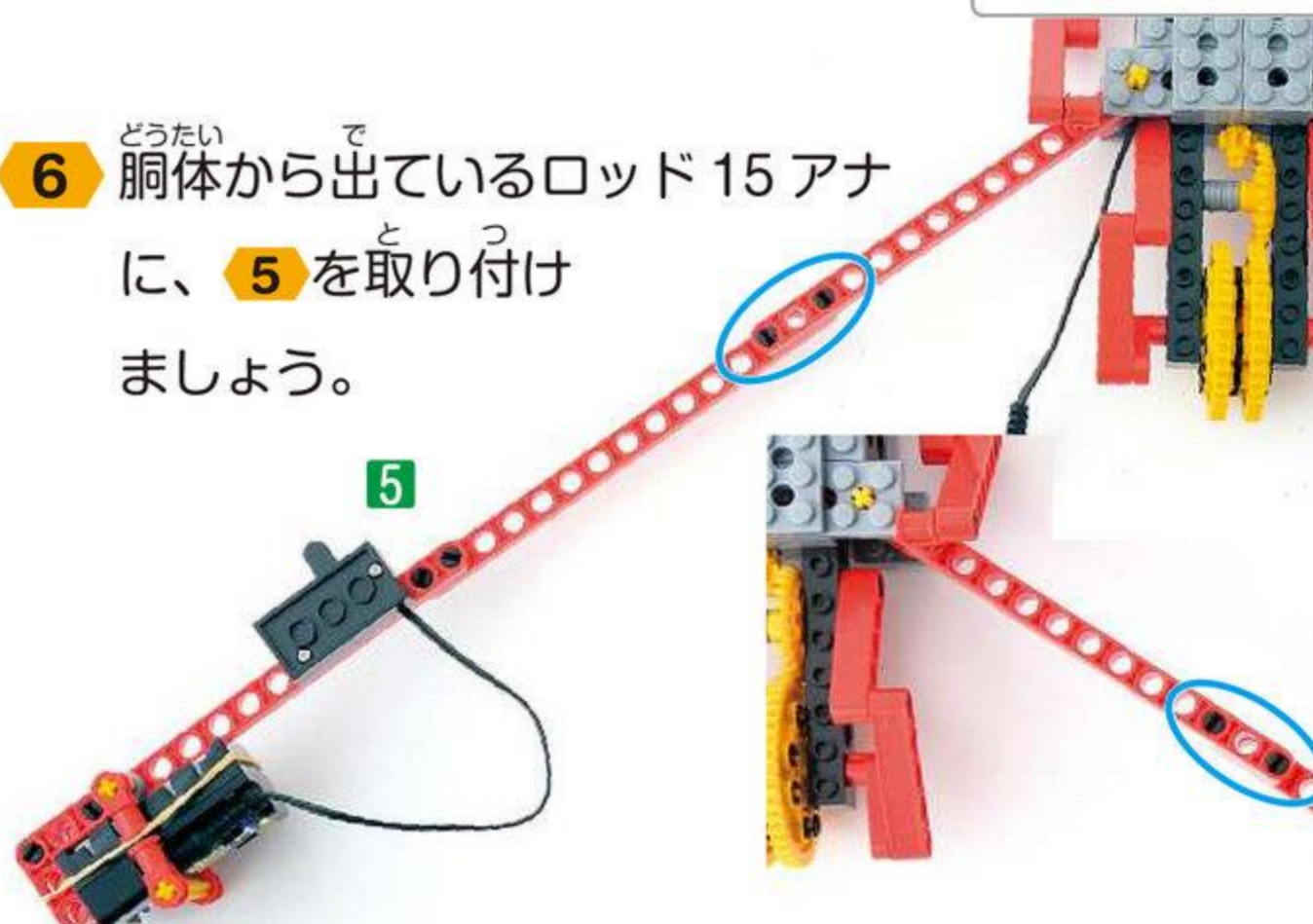
- 5 ペグSを取り付けたロッド15ア  
ナを、3の34で作ったバ  
ランス部分に取り付けましょ  
う。

◇ロッド15アナ×2

◇ペグS×8

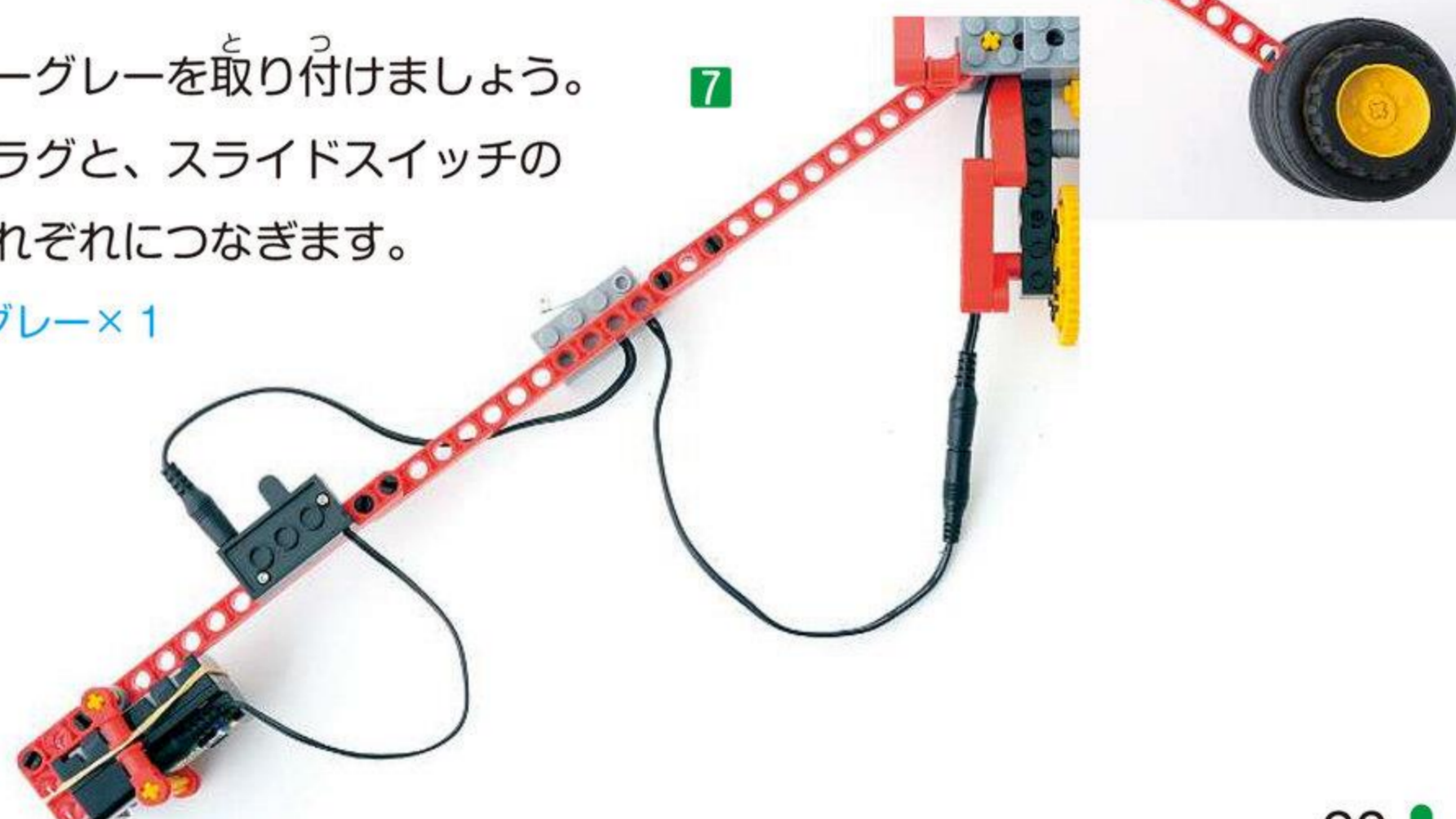


- 6 どうたいで  
胴体から出ているロッド15ア  
ナに、5を取り付け  
ましょう。



- 7 タッチセンサーグレーを取り付けましょ  
う。  
モーターのプラグと、スライドスイッチの  
ジャック、それぞれにつなぎます。

◇タッチセンサーグレー×1



## 5 ロボットをひもに乗せよう

(めやす 自安 10分)

ふたりでひもの両端を持ちましょう。  
ひもの上にロボットを乗せます。  
スイッチを入れずに、ロボットを立たせてみましょう。

◇ひも (2mくらい) × 1

ロボットを支えなくても、ひもの上で立つことができましたか。

( 立った ・ 立たない )

ロボットがひもの上で立たないこともあるようです。

ロボットが立つようにするには、どうしたらよいでしょうか。

1



- ・スイッチを入れていない状態でバランスが取れているかを確認します。
- ・バランスが取れていないと落ちる可能性があるため、あまり高い位置で行わないようにしてください。

### 知っているかな? ~やじろべえの重心~

やじろべえは、日本に昔からあるおもちゃの1つで、胴体の先が細く、左右に伸びた手のおもりでバランスを取っています。

やじろべえの重心は、やじろべえを支えている点(支点)よりも低い位置にあります。

そして、支点の真下に重心がある時に、安定して立っていることができます。

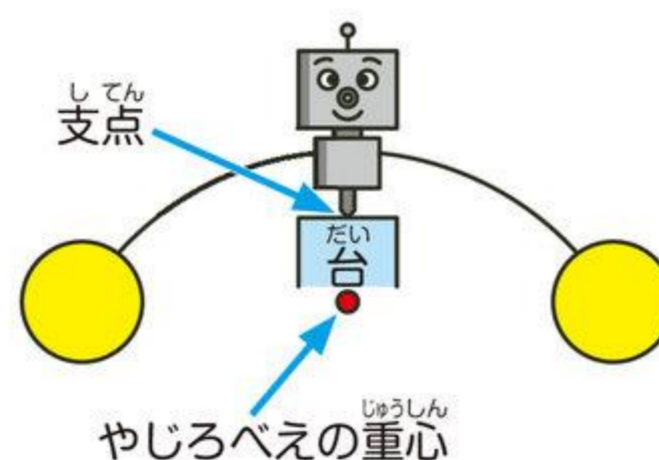
重心が、支点の真下でない時には、かたむいたり、たおれたりしてしまいます。

また、重心の位置が、支点よりもはなれていて、より低いほうが安定します。


重心と支点の位置が近くなるほど不安定になり、重心と支点がちょうど同じ位置になると、やじろべえは立つことができません。

やじろべえの手の長さや、手のおもりの重さ・位置を変えることで、重心の位置を変えることができます。

ロボットのバランス部分などを工夫して(重心の位置を変えて)、安定して立つことができるようにしましょう。





- ・各自工夫してバランスがとれるようにご指導ください。
- ・ひもの太さや張り方によりバランスが変わることもあります。
- ・落下しないように注意することはもちろんですが、落下した際にロボットが壊れないように、例えば床にクッションを敷く（）など対策してください。

## 6 ロボットを動かそう

ロボットが安定して立つことができたなら、矢印の向きにスイッチを入れてロボットを動かしましょう。（止める時は、タッチセンサーで止めてからスイッチを切ります。）

ロボットがバランスをくずしてしまうことがあります。

ロボットがゆかに落ちないように注意しましょう。



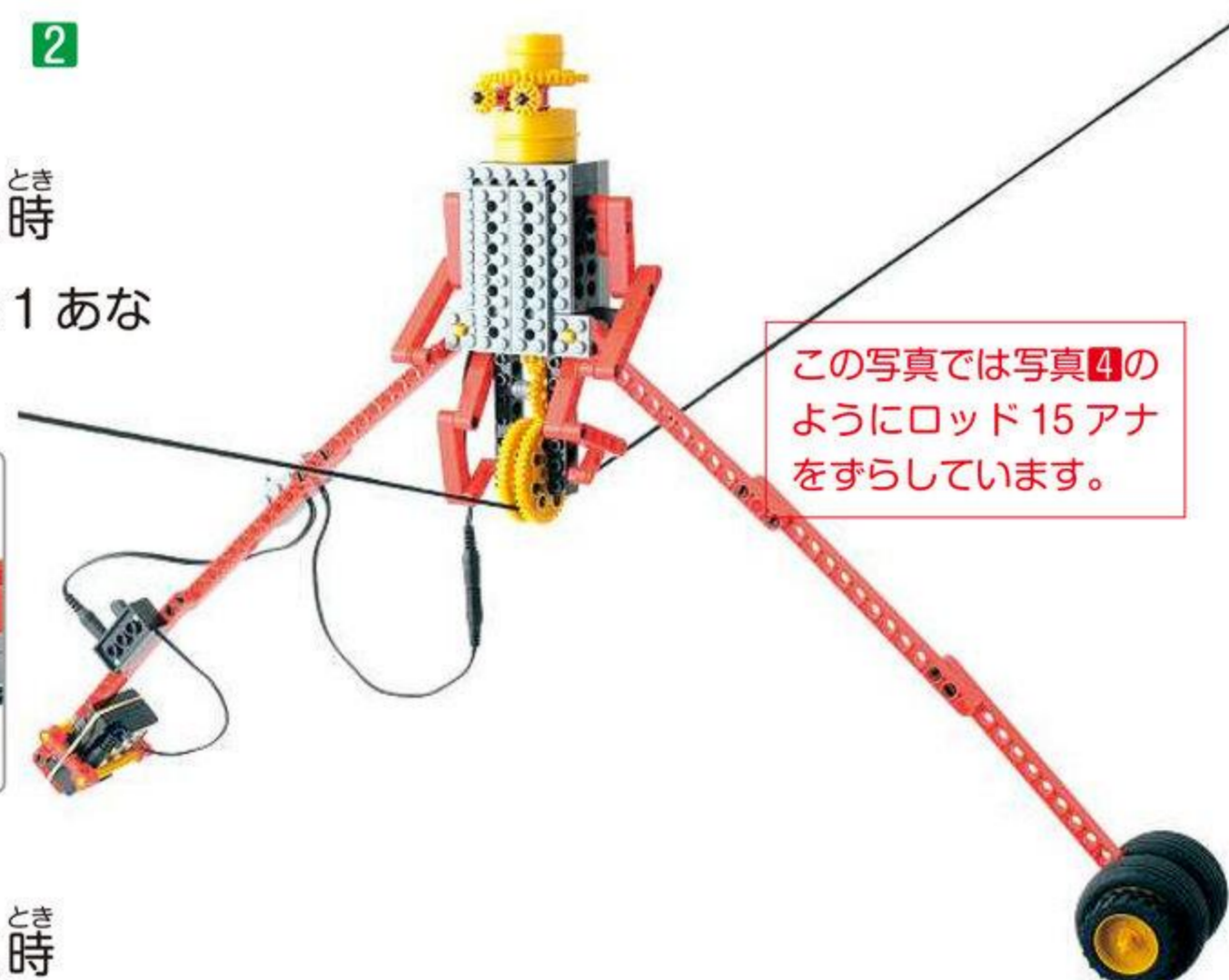
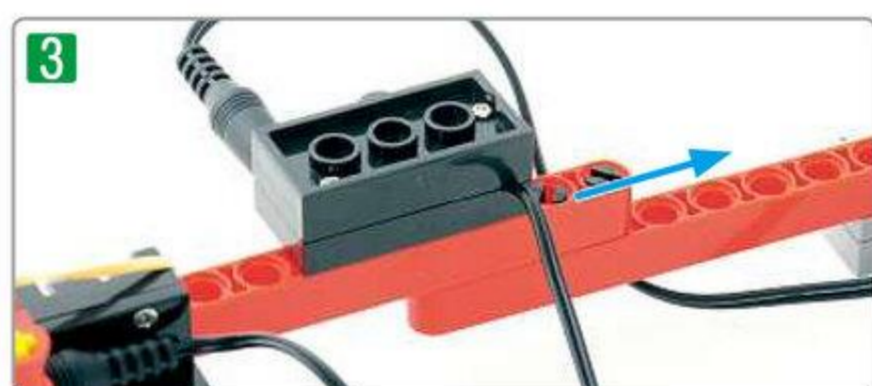
ロボットを動かした時に、バランスよく動きましたか。

（ バランスよく動いた ・ バランスをくずしてしまった ）

バランスをくずしてしまう時は、ロボットのバランス部分などを工夫して（重心の位置を変えて）みましょう。

①ロボットの前から見て左にかたむく時

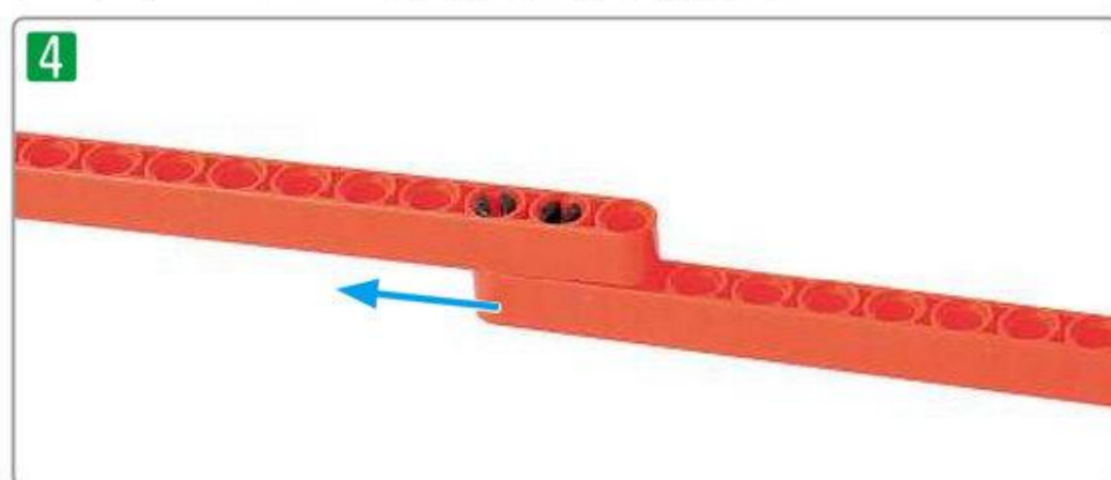
電池ボックス側のロッド 15 アナを 1 あなずつ上（うへ）にずらしていく。



この写真では写真4のようにロッド 15 アナをずらしています。

②ロボットの前から見て右にかたむく時

タイヤ側のロッド 15 アナを 1 あなずつ上（うへ）にずらしていく。  
タイヤSのゴム部分を取り外す。



※ほんの少しかたむいている時には、シャフトpegなど小さなパーツを取り付けて調整（ちょうせい）しましょう。

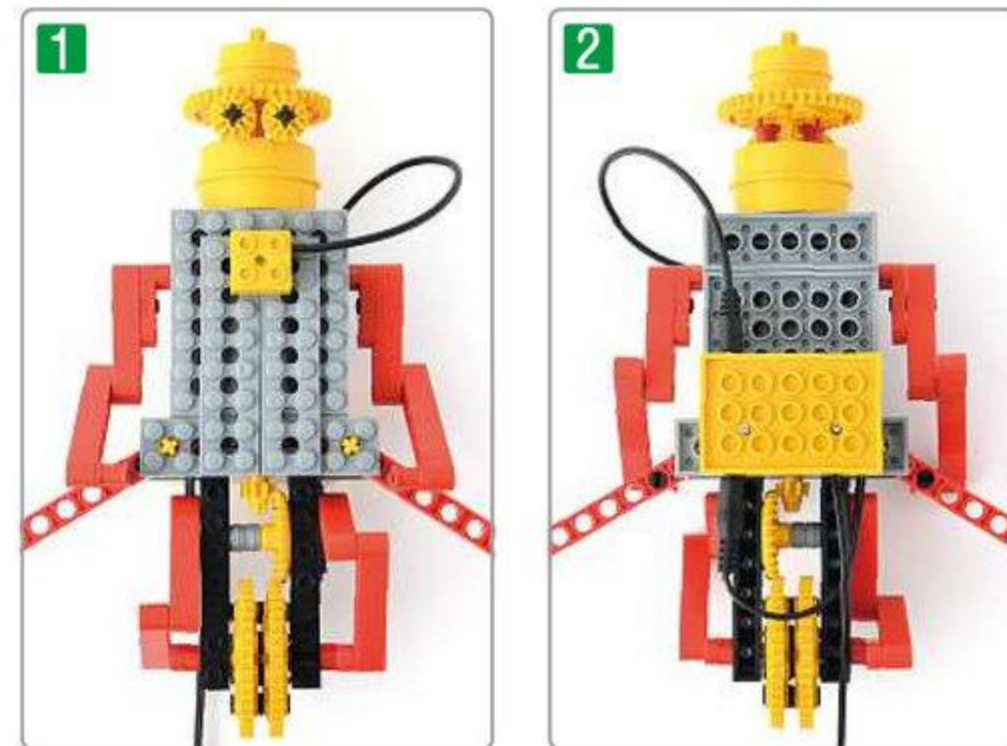
## 7 おうえん こえ うご つづ かいぞう 応援の声で動き続けるロボットに改造しよう

(めやす ぶん 30分)

おと かんち かいぞう  
音を感知している間、自動で前に進むロボットに改造しましょう。

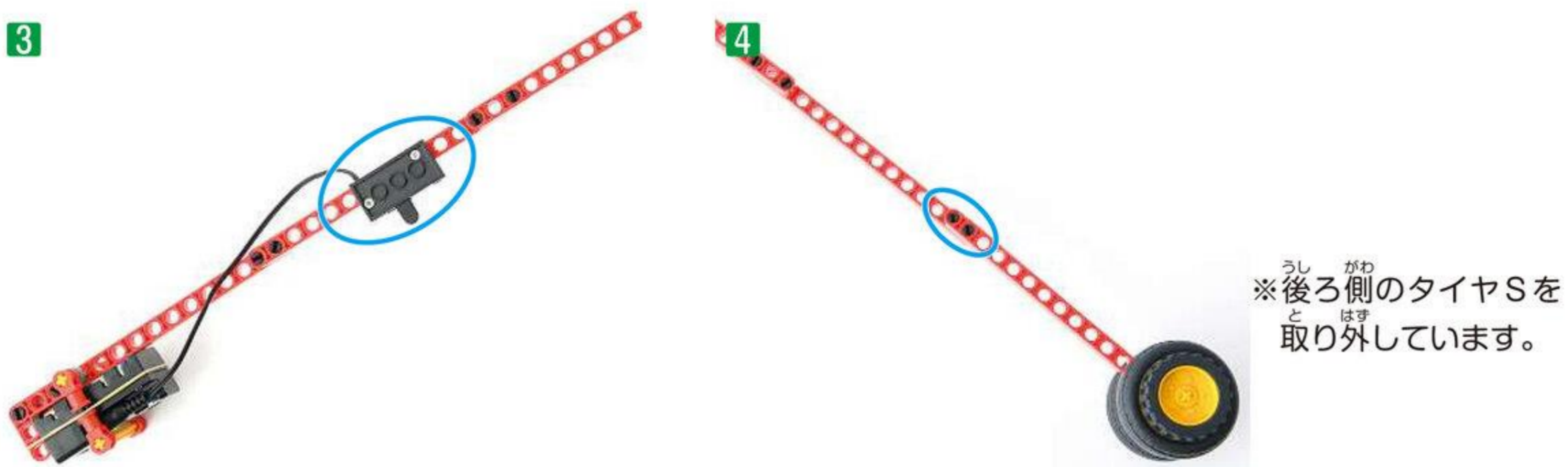
◇マイコンブロック×1 ◇音センサー×1

タッチセンサーグレーを外し、マイコンブロックと音センサーを写真のように取り付けます。モーターのコードをポート1に、音センサーのコードをポートAにつなぎましょう。



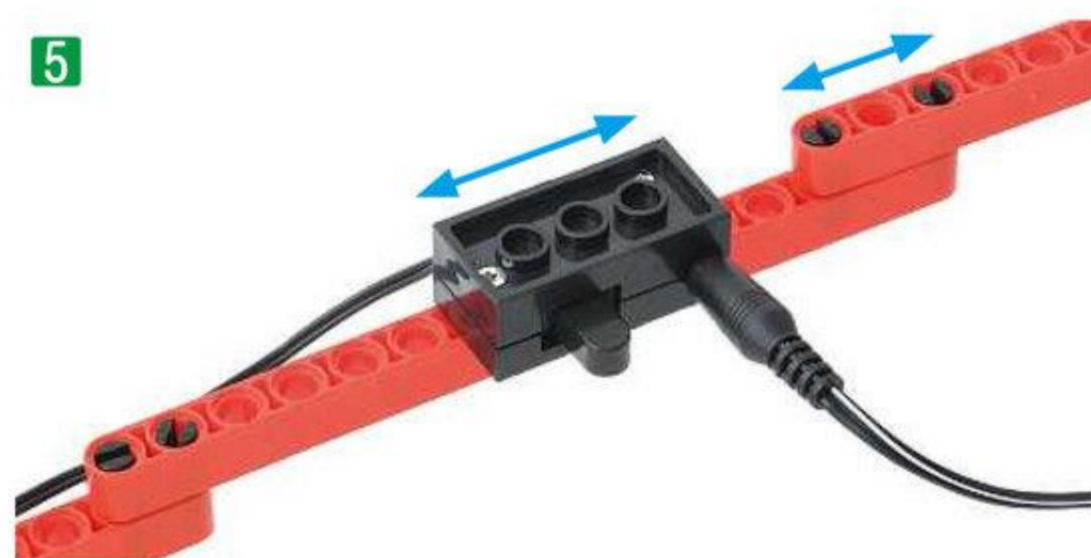
バランスを整えるため、スライドスイッチ、バランス部分のロッド15アナの取り付け方を  
変えましょう。

マイコンブロックのコードをスライドスイッチにつなぎます。



ロボットがかたむいてバランスがとれない時には、次のように調整しましょう。

①電池ボックス側のスライドスイッチやロッド15アナの位置をずらす



調整方法は例としてあげています。

- ・各自工夫してバランスがとれるようにご指導ください。
- ・ひもの太さや張り方によりバランスが変わることもあります。
- ・落下しないように注意することはもちろんですが、落下した際にロボットが壊れないように、例えば床にクッションを敷くなど対策してください。

②タイヤ側のロッド15アナの位置をずらす



③タイヤS（ホイールのみ）を取り付ける



わずかなかたむきの場合には、シャフトペグなど小さなパーツを取り付けて調整しましょう。

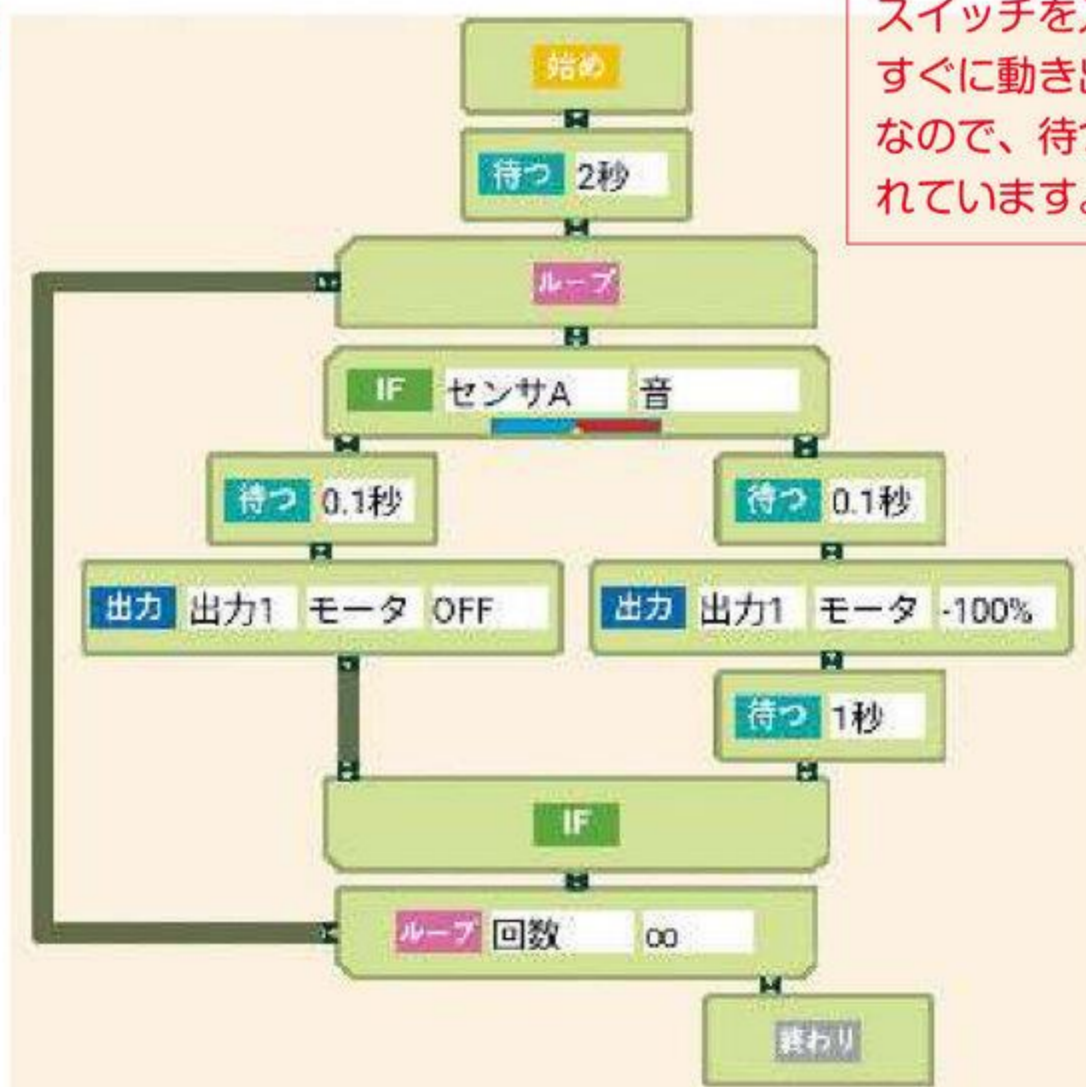
プログラム「応援の声で前進する」

音を感じていない時は停止し、音を感じている間、前進する

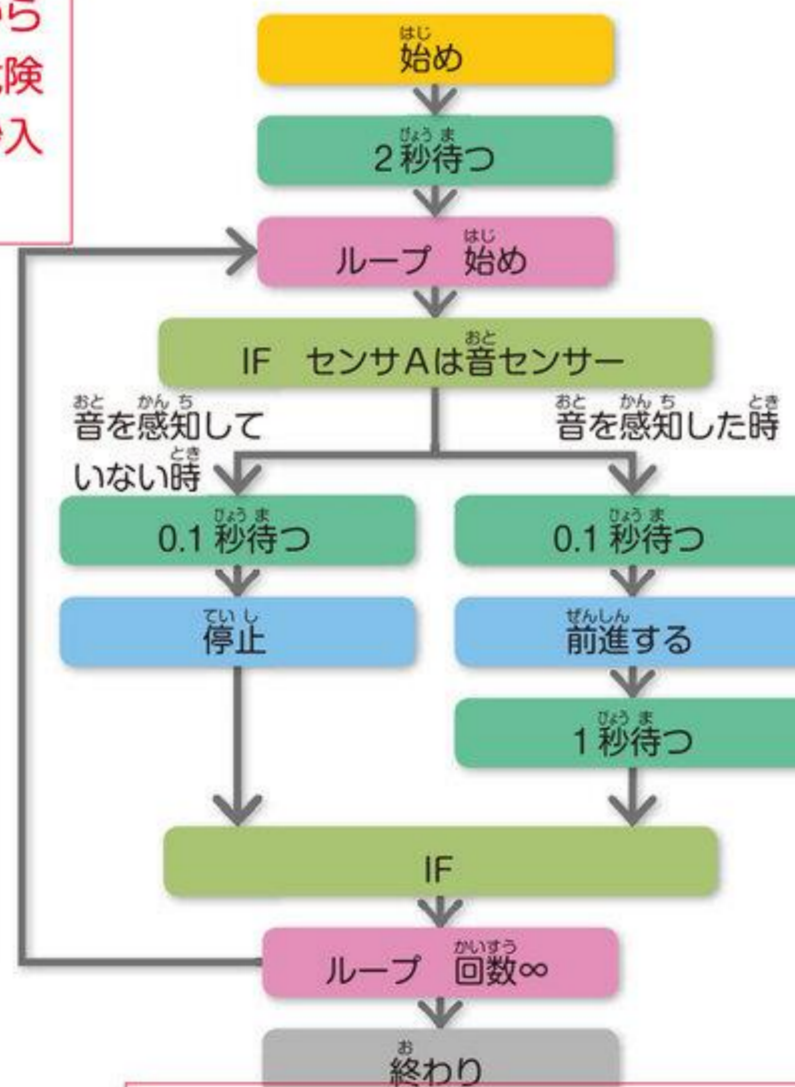
あとから振り返りができるようにプログラム No. をメモしておきましょう。

プログラム No. ( )

1



スイッチを入れてからすぐに動き出すと危険なので、待つを2秒入れています。



必要に応じて音センサーの条件設定を変えさせてください。  
※スタートアップ講座テキスト P.34 参照

図1のプログラムは一例です。  
センサA：音センサー 出力1：モーター

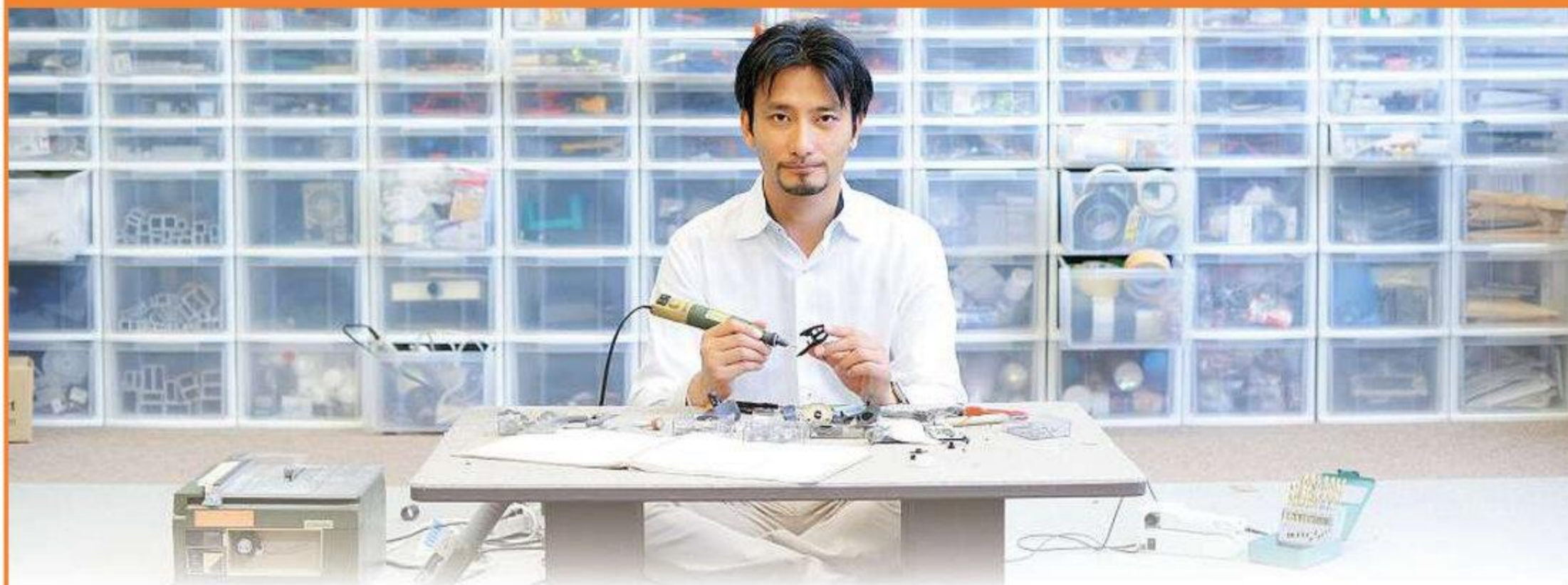
**!** モーター、音センサーとマイコンブロックのつなぎ方と、プログラムが合っているか、確認しましょう。  
前進する速さを変えるなど、プログラムを工夫して作ってみましょう。



**注意!** モーター、音センサーとマイコンブロックの接続と、プログラムの出力ポートが違っていると、パーツ故障の原因になります。接続間違いがないか確認させてください。

# 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



サーカスの綱渡りの時に、なぜ長い棒を持っているのか、  
疑問に思ったことはありませんか？

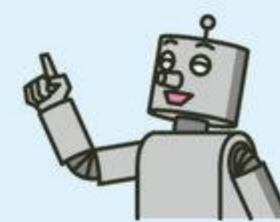
実は、バランスをとる役目をはたしているのです。

ロボットが綱渡りするのを見ているだけでもスリルがありますね。

## 8 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。

完成したロボットをおうちでも動かしてみよう！  
スライドスイッチを切って、マイコンブロックのコードをぬいて持ち帰ろう。



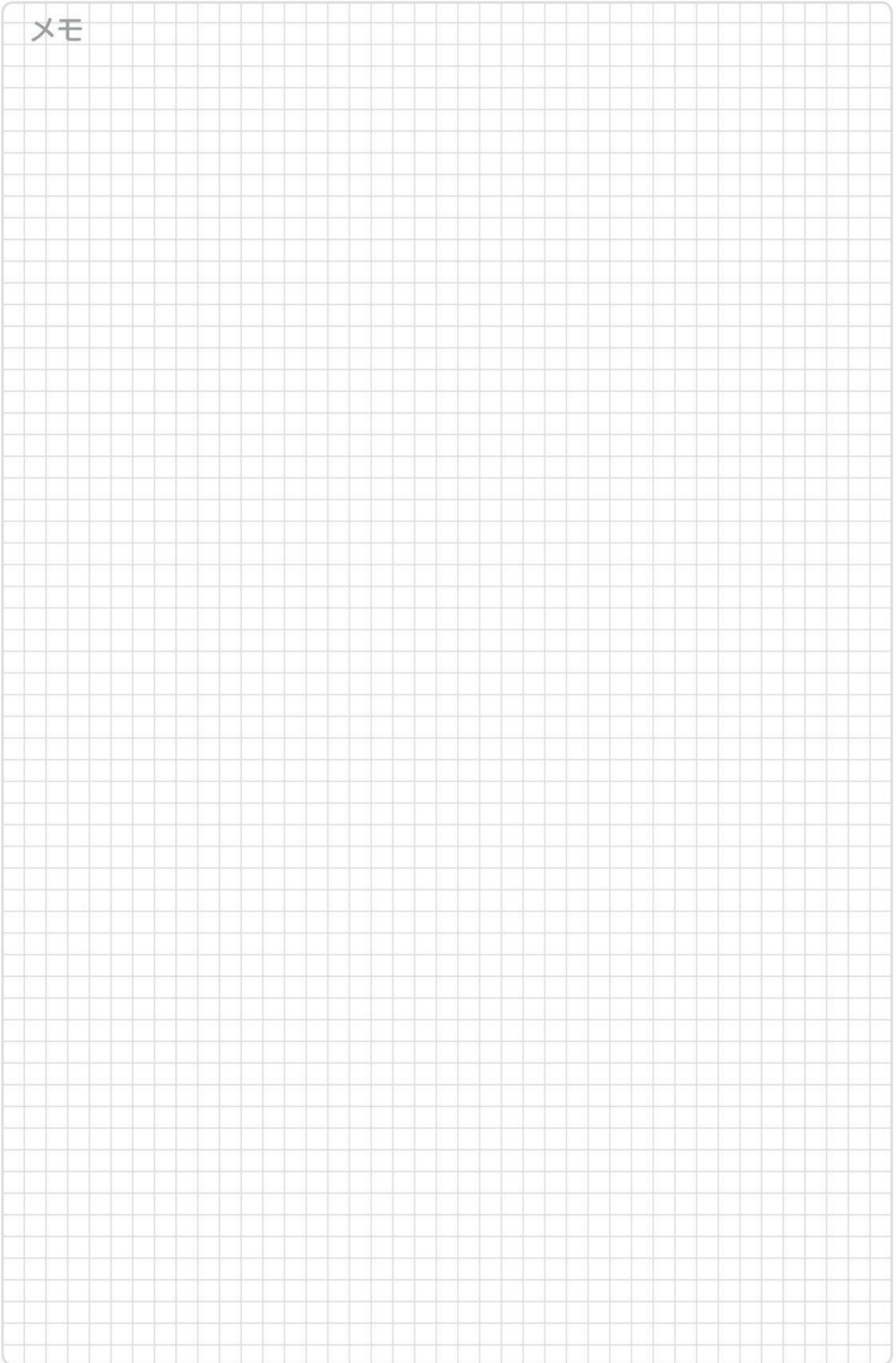
＜運びやすいようにして持ち帰ろう＞



- ・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。

- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・ロボットを持ち帰れるように分解を補助してください。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる 10 分程前にばらすようご指導ください。

メモ

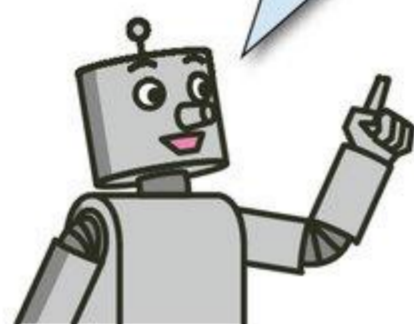


# NEXT ROBOT

じ かい つく  
次回作るロボットは

## ふり子時計マシン チクタクロック

こ ど け い つく  
ふり子時計を作るよ。  
も ー た ー を 使 わ ず に、  
と け い は り う ず  
時計の針を動かすよ。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「チクタクロック」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。  
「チクタクロック」：カチカチと針が時を刻むような、時計型ロボットを作ります。



このロボットは生徒1人につきひも（タコ糸など）を1m程度使います。ご用意ください。

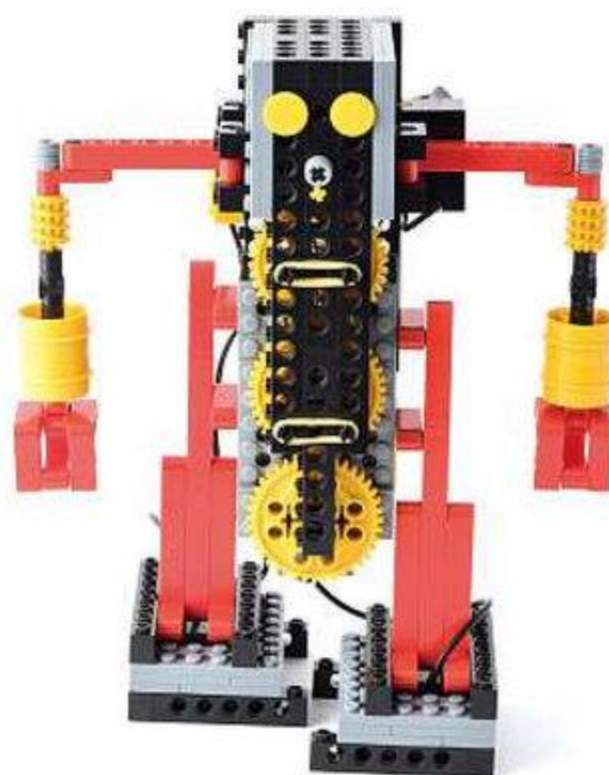
### ほ か しょう かい 他のコースのロボットの紹介

#### アドバンスコース

#### に そ く ほ こ う 二足歩行ロボ

#### アルクンダーZ

他のコースのロボットを紹介してください。  
先の目標を見せることによる継続促進や、  
進級検討時のコミュニケーションに活用してください。



プログラムでロボットの重心を移動させながら、バランスをとって二足歩行をするロボットです。