

きょう か しょ  
**ロボットの教科書** **1**

▶ **ベーシックコース** **N**

うまがた  
**馬型ロボット「パカラー」**

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 2022年 5月 日

★第2回授業日 2022年 5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の使用上の注意

ギアを安全に使うために

ロボットの組み立ては、安全に作業ができてゆとりあるスペースで行いましょう。

❗ パーツを口にしない

組み立てたパーツを取り外す時は、絶対に歯を使ってはいけません。

パーツを飲みこんだり、こわしてしまうおそれがあります。



❗ ギアのかみ合わせはしっかりと

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ます。噛み合わせが悪くと、ギアの歯がすりへるなどしてこわれるおそれがあります。



電気部品を安全に使うために

モーター、電池、スライドスイッチ、ケーブルの注意事項です。

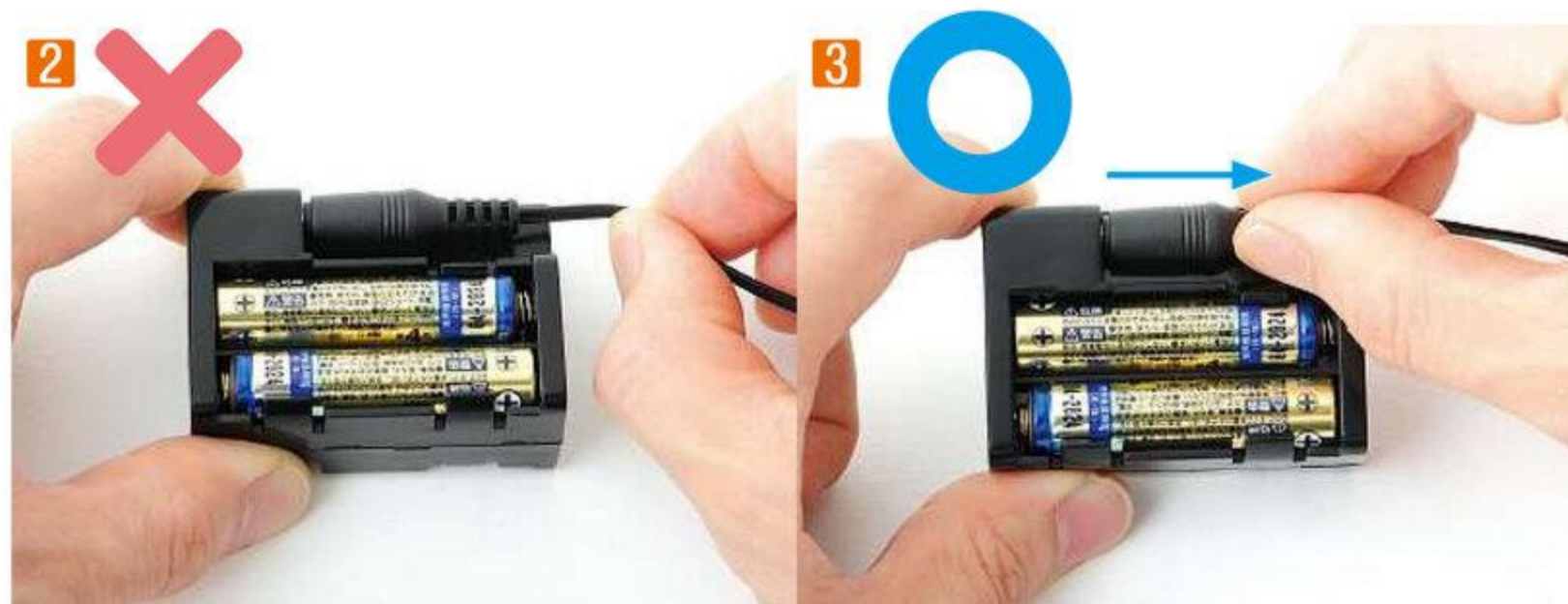
❗ 部品をきずつけない

電気部品をはさみやカッターなどできずつけたり、パーツではさんだりしてはいけません。

電気部品から出ているケーブルは、きつく折り曲げたり、引っばったりしてはいけません。

プラグのぬき差しは、プラグ部分を持って行いましょう (写真2・

3)。



❗ 電池を使う時の注意

新しい電池と古い電池を混ぜて使ってはいけません。また、メーカーや商品名がちがう電池を混ぜて使ってはいけません。電池が「えきもれ」した時 (写真4) は、さわらずに先生に知らせましょう。

長い時間動かさない時は、電池を取り外しましょう。



## ロボットを安全に動かすために

ロボットを組み立てた後の注意事項です。

### ！ 回転するギアにふれない

回転するギアに手を近づけると、ギアとギアの間で手や指をはさんでしまうおそれがあります。ギアボックスの中にも、手を入れてはいけません。



回転するギアに、長い髪の毛などが巻き込まれないように、気を付けてください。髪の毛の長い生徒には、ロボットを製作する時に、髪の毛を留めたり結んだりするように伝えましょう。

### ！ 熱い・におう・変な音がする時

ロボットを動かした時に、電池や電気部品が熱くなったり、変なおいがしたり、いつもとちがう音がした場合は、すぐにスイッチを切り、先生に知らせましょう。こわれた電気部品（コードが切れかかっているなど）は、使ってはいけません。また、ぬれた手で電気部品をさわってはいけません。

## 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おります。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。小さいパーツも多く、紛失に気を付けてください。
- パーツの中にはとても小さい部品がたくさんあります。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。
- パーツの差しこ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、キットに付属の説明書をよく読んで、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に気を付けてください。
- 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。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)、電源ON(右)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、それにとまなう感電、火災、発熱の原因となります。
  - センサー、ケーブル類を差しこんだり、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原因となる場合もあります。
  - 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。

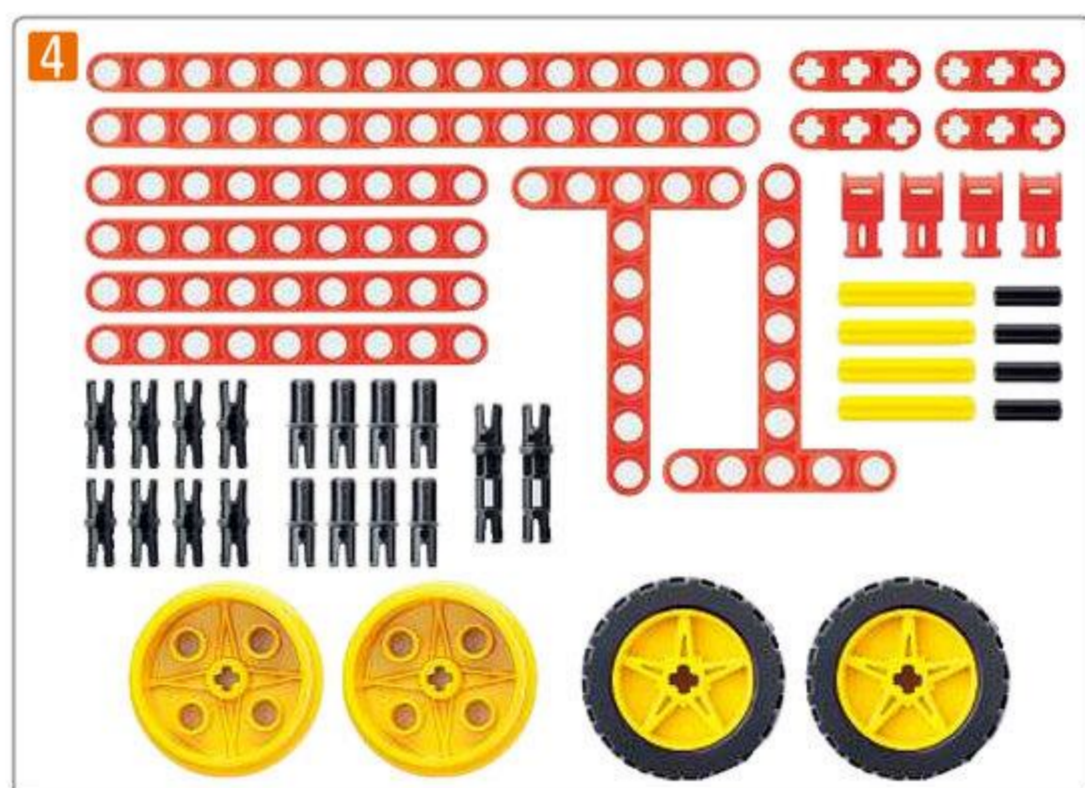
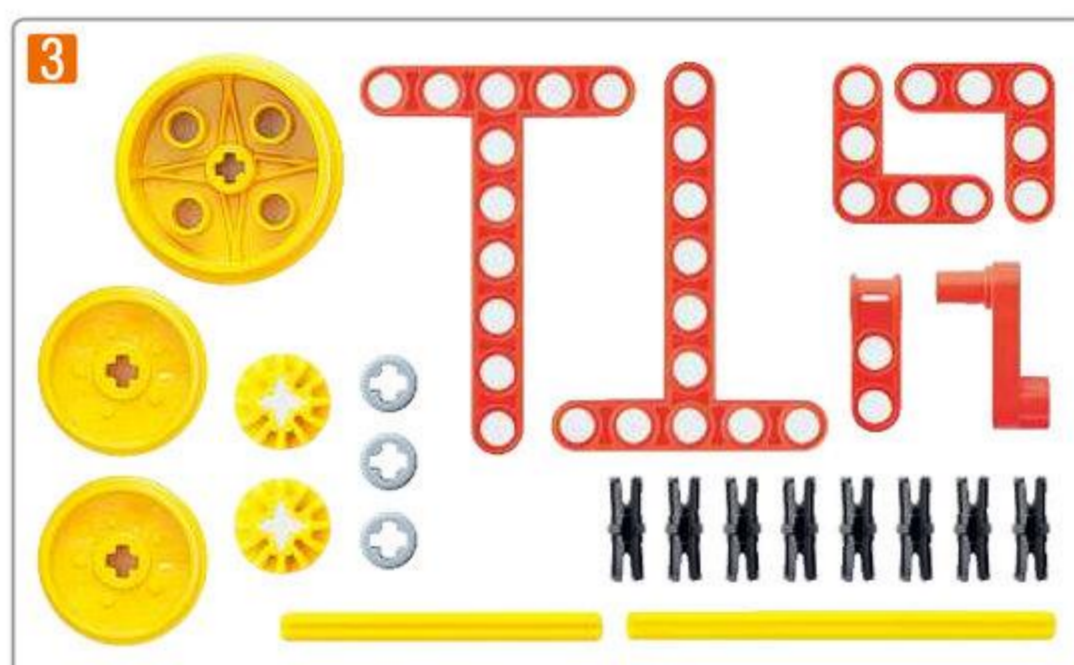
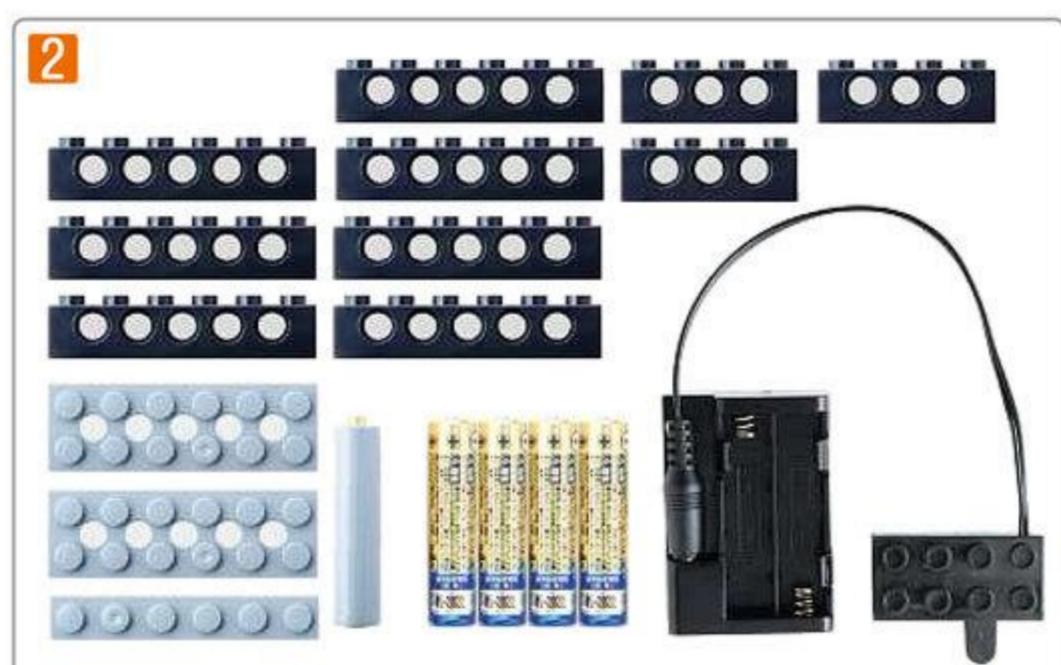
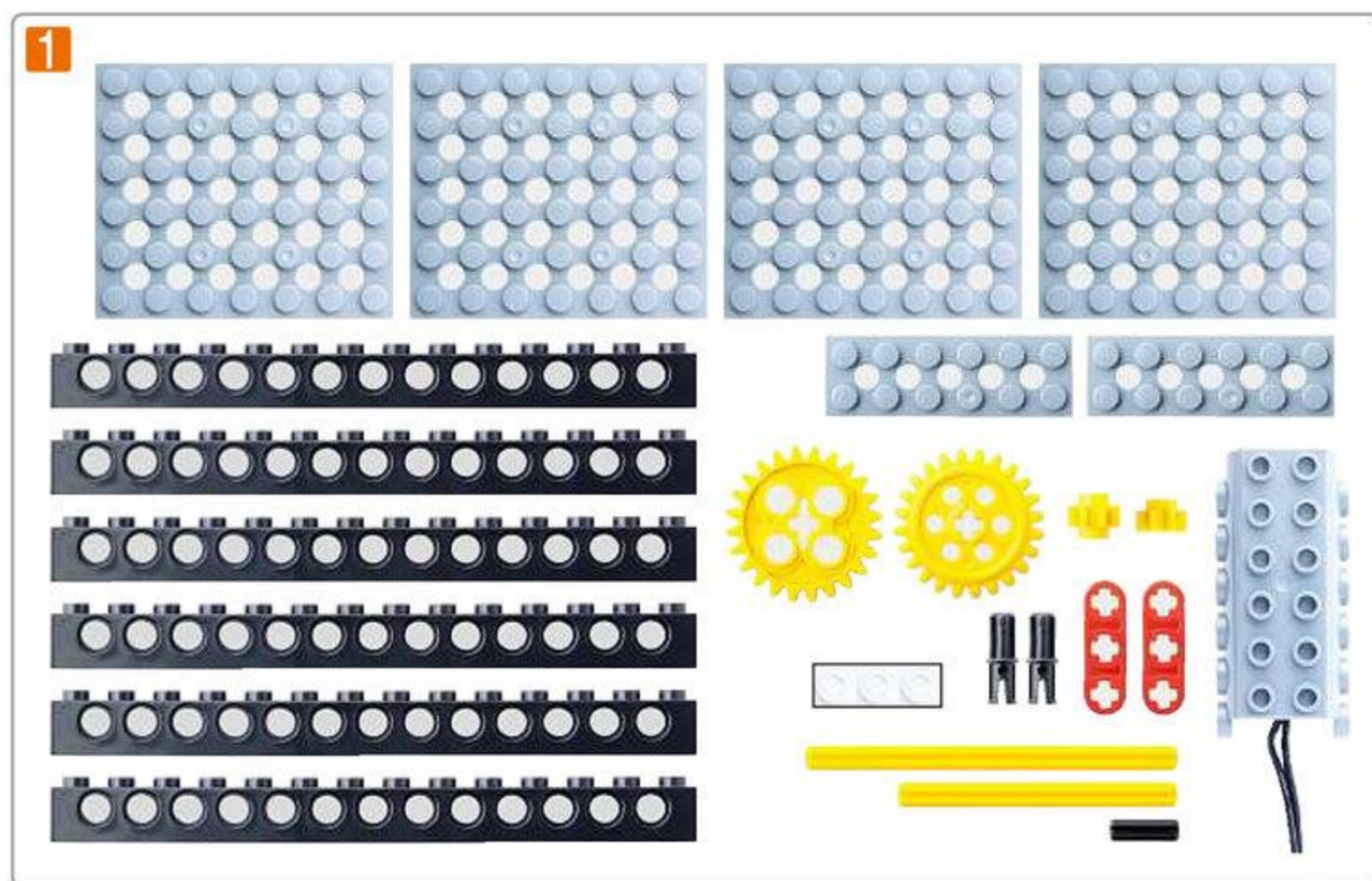
1 にちめ 日目

■ロボットの特征 今回は、馬をモチーフにした4足歩行ロボットです。安定して歩くために、ロボットの高さや胴体部分などをバランスよく組み立てます。(注意)：基本製作でペグSを多数使用します。2日目の改造で足りない場合は、ペグLを使用してください。

■指導のポイント <1日目> ロッド3アナの回転運動を利用して前足を動かしロボットを前進させます。足元のタイヤSがグリップをきかせていることを確認させましょう。製作が1日で終わらない場合は、2日目に持ち越してください。

しよう 使用パーツ

「パカラー」の基本製作きほんせいさくに使うつかパーツです。それぞれ何を作る時なに つく ときに使うのかな？  
一度に全部いちど ぜんぶのパーツを出だす必要ひつようはありません。



生徒がタイヤのゴム部分をなくさないよう、ご指導ください。

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。

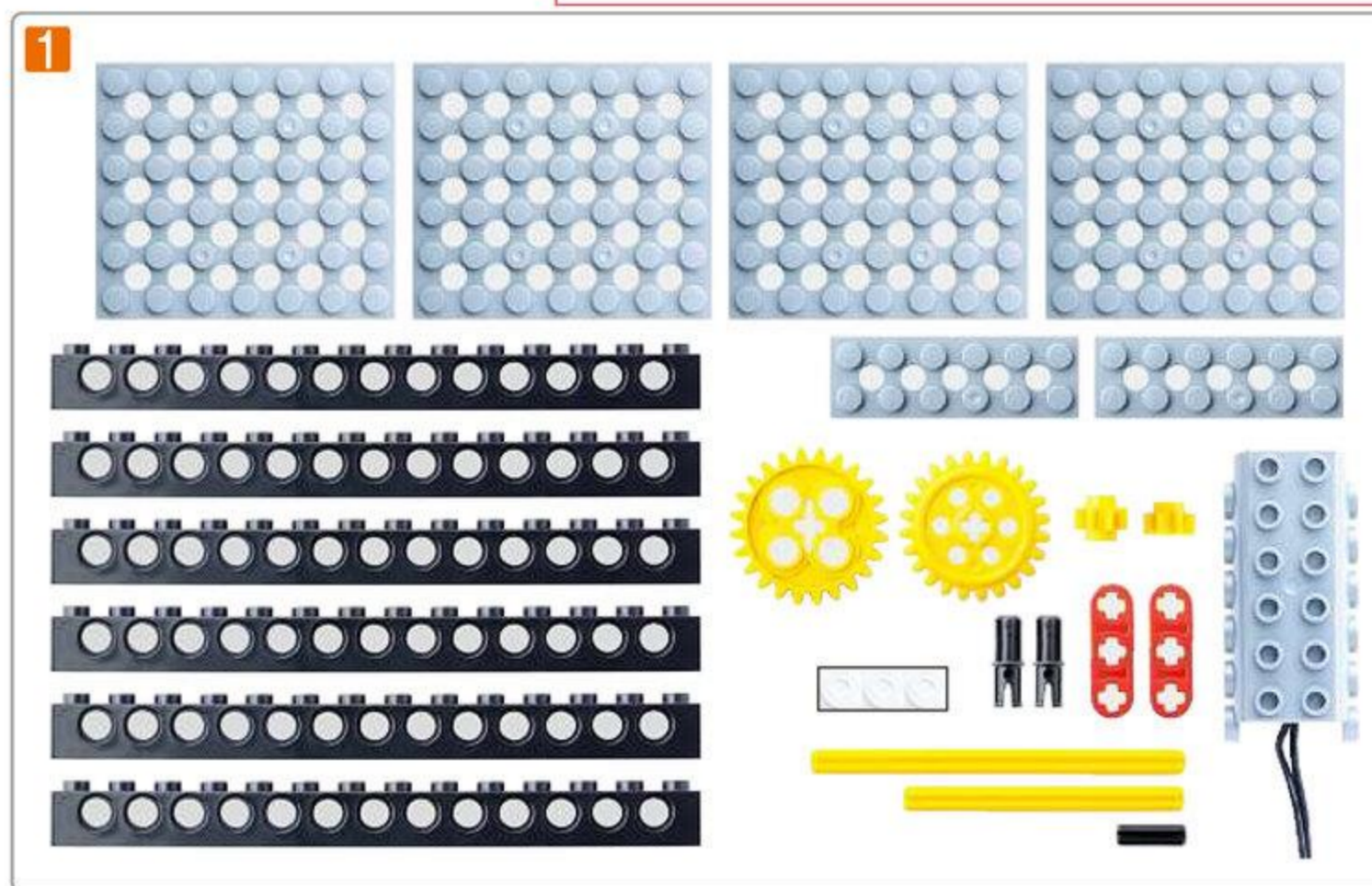
# 1 ギアボックスを作ろう

(めやす 15分)

1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇プレートL × 4
- ◇太プレート6ポチ × 2
- ◇ビーム14ポチ × 6
- ◇ギアMうす × 1
- ◇ベベルギア × 1
- ◇ピニオンギア × 1
- ◇ピニオンギアうす × 1
- ◇シャフトペグ × 2
- ◇ロッド3アナ × 2
- ◇シャフト8ポチ × 1
- ◇シャフト6ポチ × 1
- ◇黒シャフト1.5ポチ × 1
- ◇モーター × 1
- ◇ワッシャー × 3

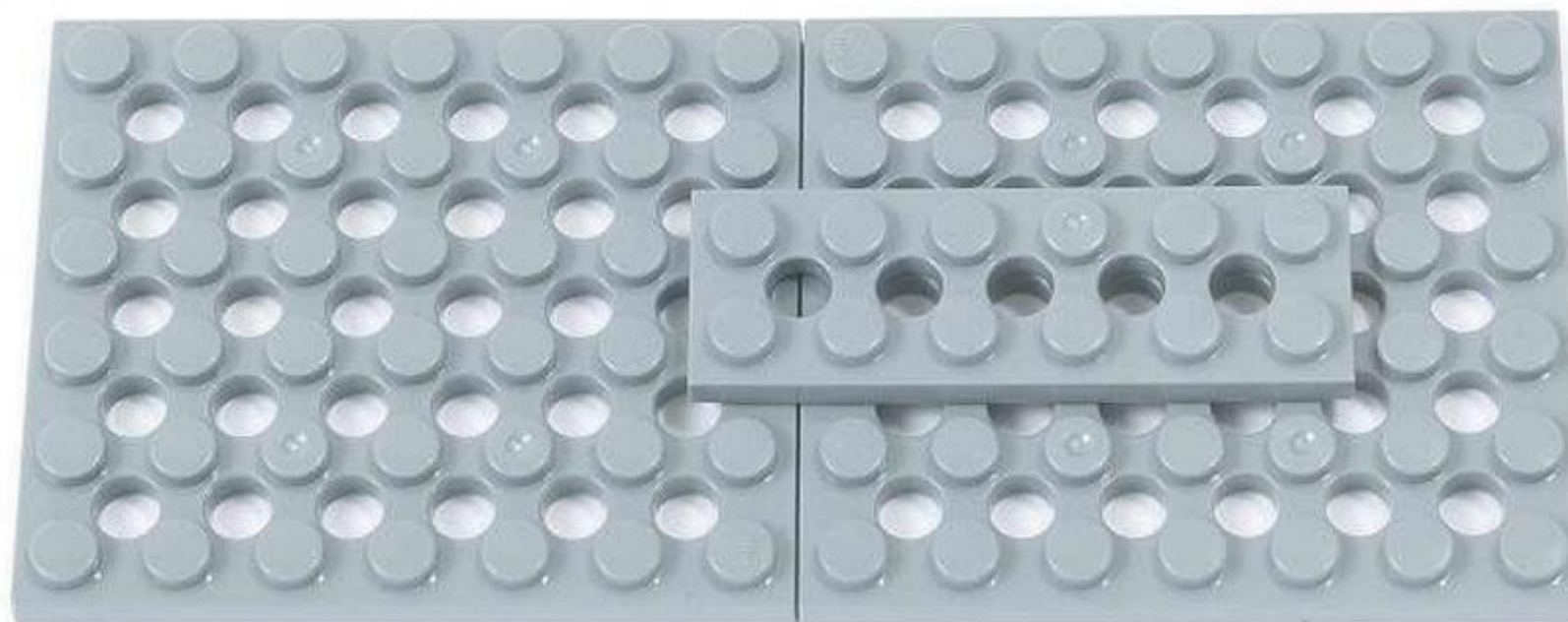
パーツの種類と数を確認し、全てトレイに集めてから組み立てに進むよう指導してください。



2 底になる部分を作りましょう。プレートL 2まいをならべ、その上に太プレート6ポチを取り付けます。

- ◇プレートL × 2
- ◇太プレート6ポチ × 1

2



プレートLの右から2ポチ分を空けて、太プレート6ポチを取り付けましょう。

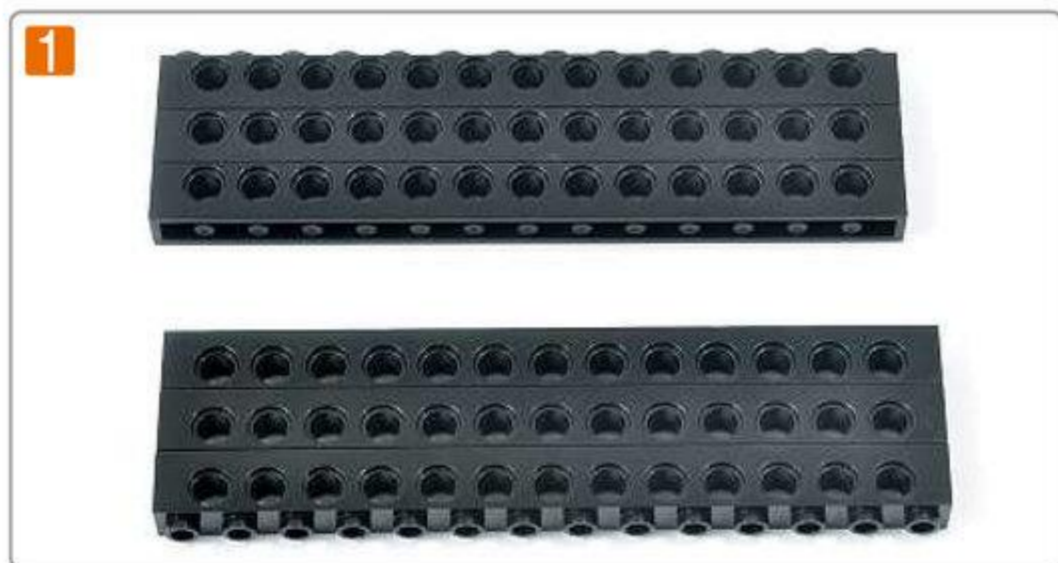
3 モーター部分を作りましょう。

- ◇モーター × 1
- ◇ピニオンギア × 1
- ◇黒シャフト1.5ポチ × 1
- ◇太プレート6ポチ × 1



**4** ビームで側面を作り、1つを**2**で作ったセットに取り付けましょう。

◇ビーム 14 ポチ×6



**5** 写真のように、ギアのセットを作りましょう。 **3**

◇シャフト 6 ポチ×1

◇ベベルギア×1

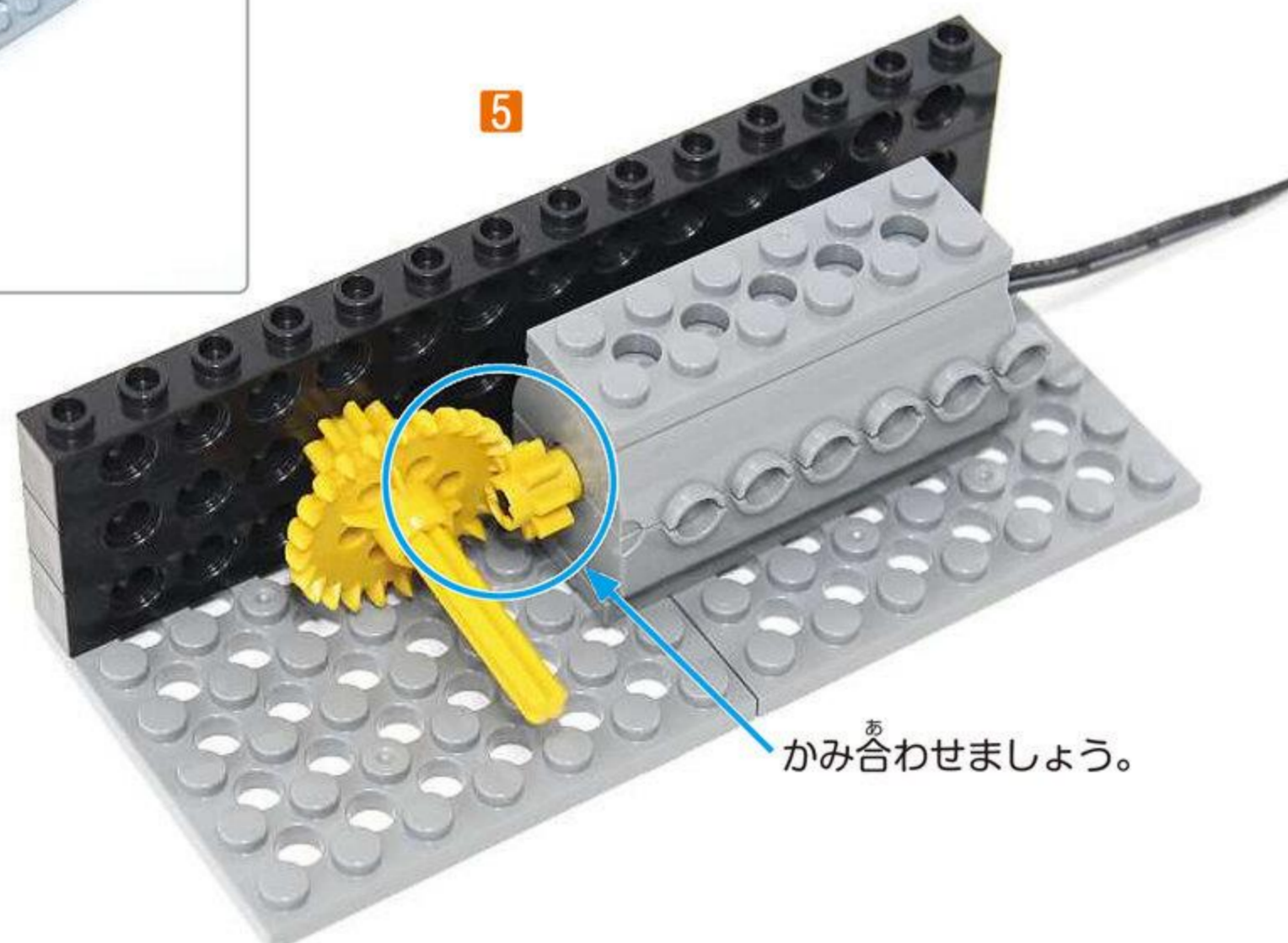
◇ワッシャー×3

◇ピニオンギアうす×1

ギアの歯で手を傷つけないように注意して差し込みましょう。ギアを入れる時硬くて手が痛い場合は、ビームの穴やギアLの丸い穴にシャフトを通して、ビームやギアLを使って押しとくと痛くありません。シャフトは、机の面に立てて上から押すようにしましょう。

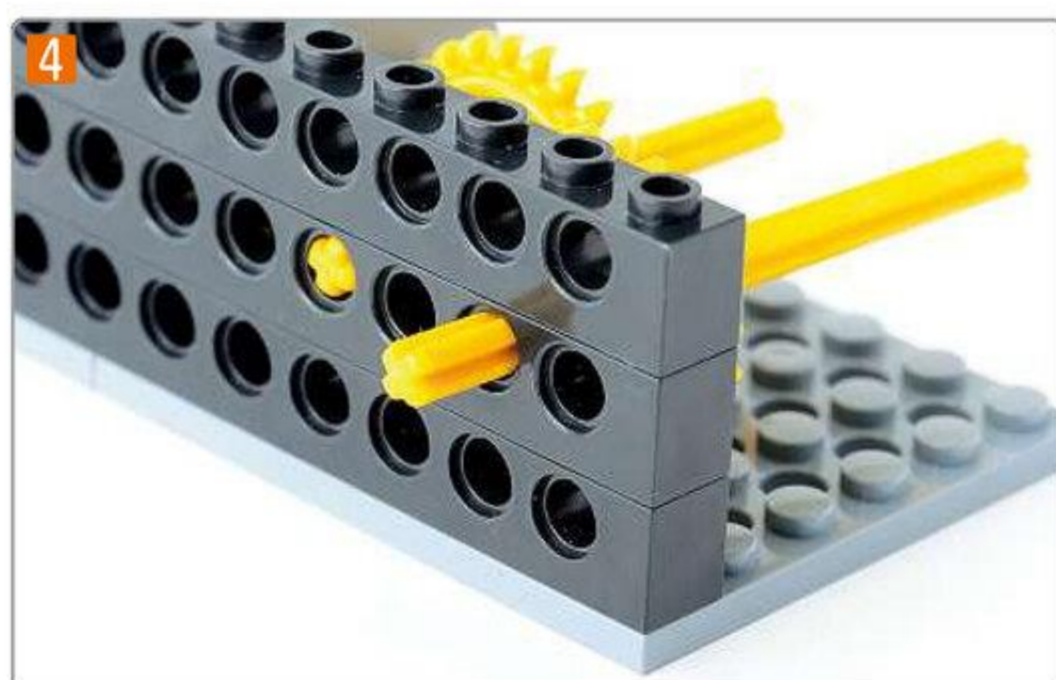


**6** **5**で作ったセットを、真ん中のビームのはしから4番目のあなに差しこみましょう。  
次に、**2**で取り付けた太プレート6ポチの上にモーターを取り付けます。



7 ギアMうすをピニオンギアうすにかみ合わせ、シャフト8ポチを差しこみましょう。

- ◇ギアMうす×1
- ◇シャフト8ポチ×1



きちんとかみ合っているならば、この段階では手でシャフトを回してもギアは動きません。

8 もう一方の側面を取り付けましょう。



9 プレートLでふたをしましょう。

- ◇プレートL×2



10 ロッド3アナにシャフトペグを取り付けましょう。次に、シャフト8ポチに取り付けます。左右で、反対向きになるように、ずらして取り付けましょう。

- ◇ロッド3アナ×2
- ◇シャフトペグ×2



ロッド3アナからシャフト8ポチが突き出ないようにします。シャフトが出ていると足に引っかかり動きません。また、シャフトの位置を調整すると、ギアMうすの位置がずれることがあるので、注意させてください。

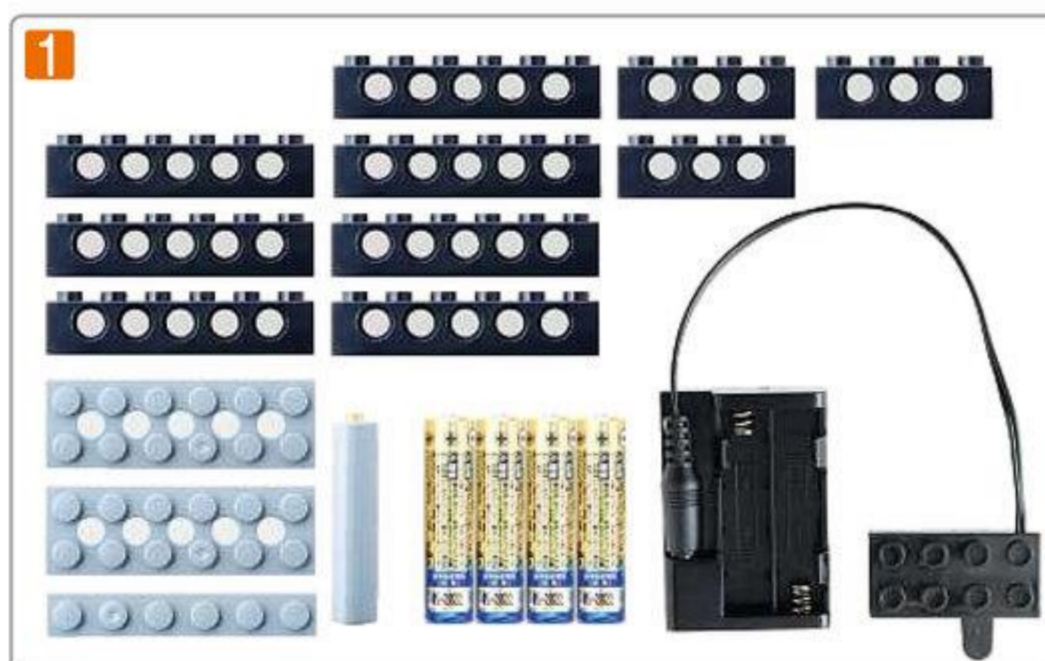
パーツの種類と数を確認し、全てトレイに集めてから組み立てに進むよう指導してください。

(めやす 15分)

## 2 電池ボックスを作ろう

1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ビーム 6 ポチ × 7
- ◇ビーム 4 ポチ × 3
- ◇太プレート 6 ポチ × 2
- ◇細プレート 6 ポチ × 1
- ◇単 4 電池 × 4
- ◇ダミー電池 × 1
- ◇バッテリーボックス / スライドスイッチ × 1



2 バッテリーボックスに、単 4 電池とダミー電池を入れましょう。

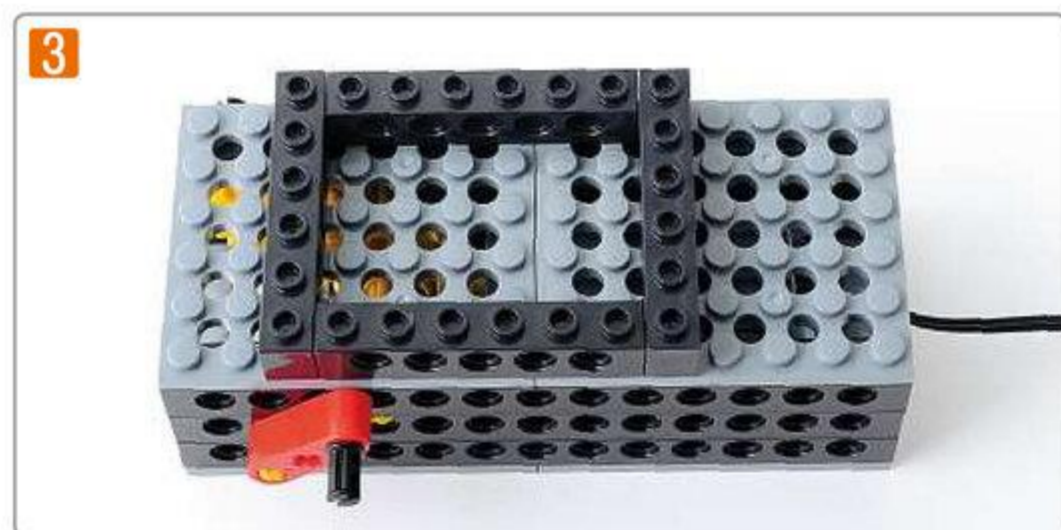
- ◇バッテリーボックス / スライドスイッチ × 1
- ◇単 4 電池 × 4
- ◇ダミー電池 × 1



3 ギアボックスの上に、電池ボックスを作りましょう。

4 このビーム 6 ポチで 1 だん目を作り、ビーム 6 ポチ 2 ことビーム 4 ポチ 1 ことで 2 だん目を作ります。

- ◇ビーム 6 ポチ × 6
- ◇ビーム 4 ポチ × 1



4 ビーム 6 ポチ 1 ことビーム 4 ポチ 2 ことで 3 だん目を作りましょう。

次に、2 で作ったバッテリーボックスを入れて、スライドスイッチを取り付けます。

- ◇ビーム 6 ポチ × 1
- ◇ビーム 4 ポチ × 2

バッテリーボックスの電線把(握)持部を6のように、ビーム 3 段の方に置きましょう。



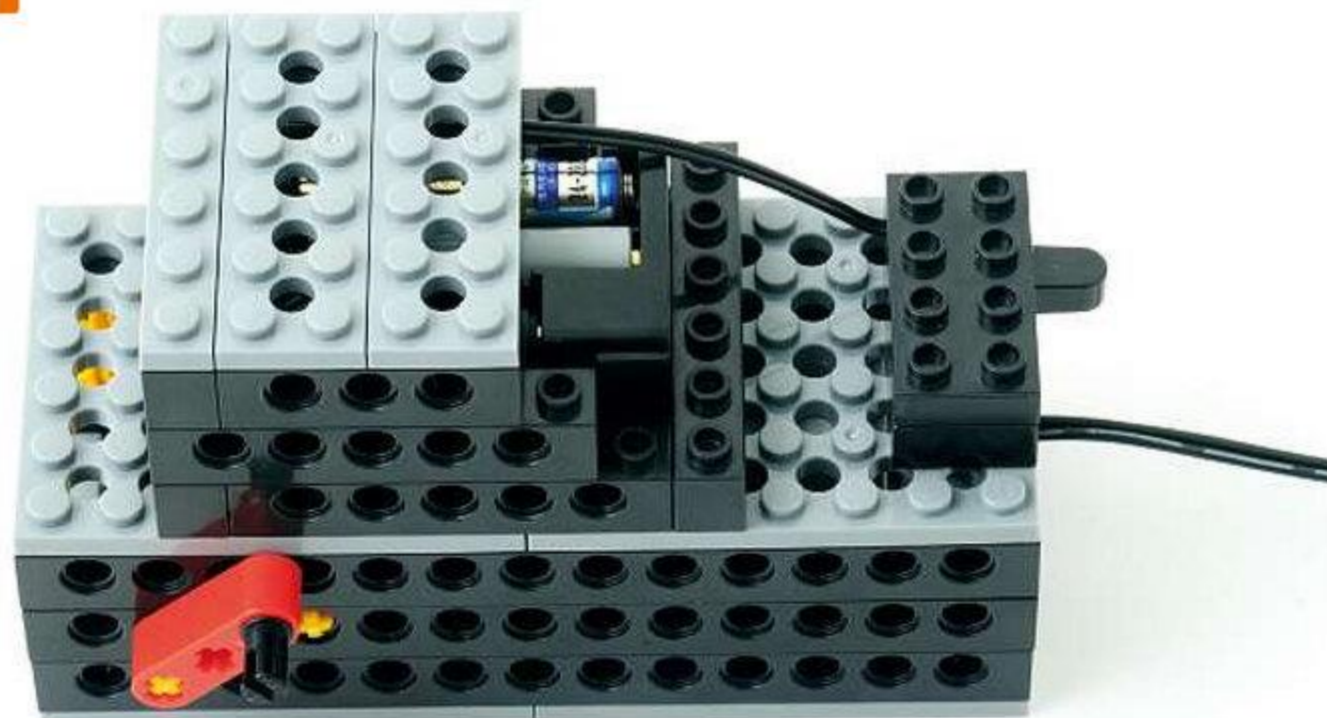


ふたをする時に、プレートとビームの間に線を挟まないよう、注意させてください。

- 5** プレートで電池ボックスにふたをしましょう。  
次に、モーターのプラグをスライドスイッチにつないで、スイッチを入れます。  
ロッド3アナが回転するかをかくにんしましょう。

- ◇太プレート 6 ポチ×2  
◇細プレート 6 ポチ×1

1



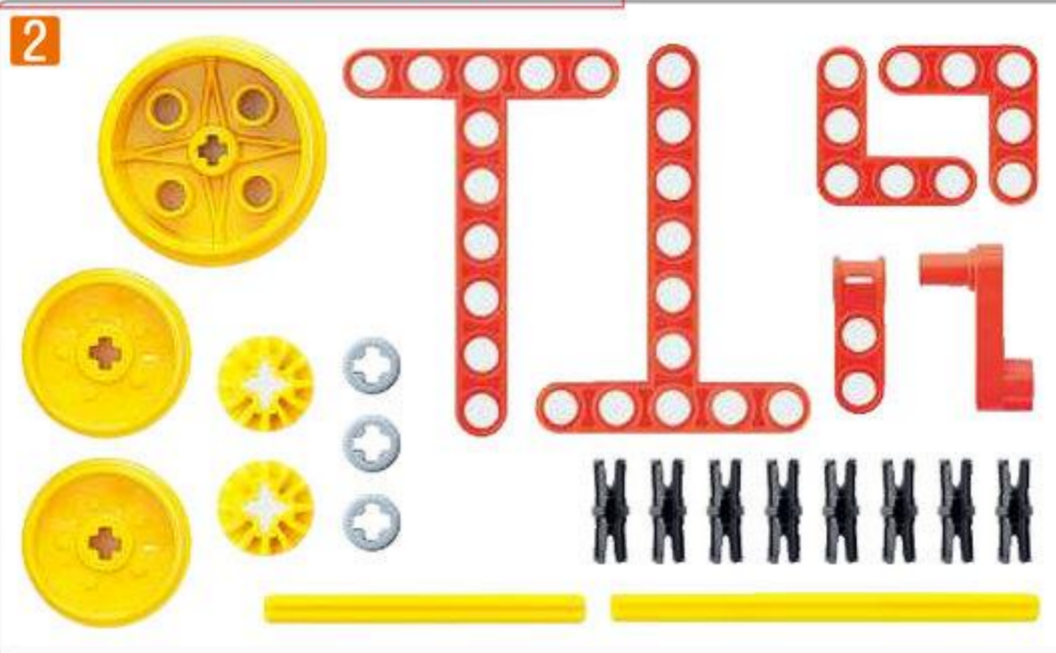
かくにんしたら、いったんコードをぬいておきます。

### 3 頭の部分を作ろう

パーツの種類と数を確認し、全てトレイに集めてから組み立てに進むよう指導してください。 (目安 15分)

- 1** 使うパーツをそろえましょう。

- ◇タイヤL (ホイールのみ) ×1  
◇タイヤS (ホイールのみ) ×2  
◇マイタギア×2    ◇ブッシュ×3  
◇Tロッド×2    ◇Lロッド×2  
◇クロスジョイント×1    ◇クランク×1  
◇シャフト8ポチ×1  
◇シャフト6ポチ×1    ◇ペグS×8



- 2** TロッドにペグSを差しこみ、もう1つTロッドを取り付けましょう。

- ◇Tロッド×2    ◇ペグS×4

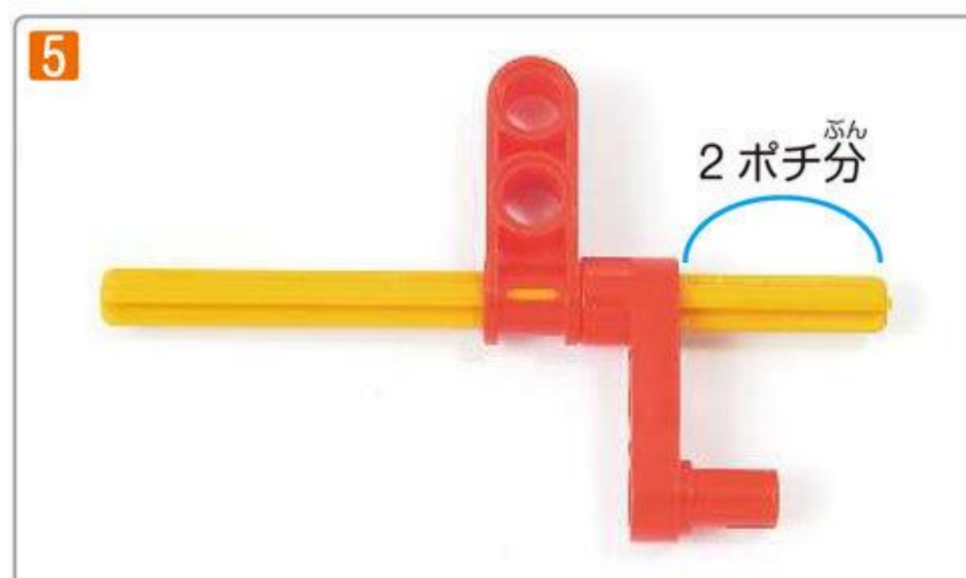


4



- 3** シャフト8ポチを、クランクとクロスジョイントに通しましょう。

- ◇シャフト8ポチ×1    ◇クランク×1  
◇クロスジョイント×1



- 4** **2** で作ったセットに、**3** で作ったセットを差しこみましょう。上から5番目のあなにクランクを取り付けます。次に、うら側のシャフトをブッシュで固定します。

◇ブッシュ×1



- 5** 2このLロッドにペグSを取り付けて耳を作り、**4**のセットに取り付けましょう。

◇Lロッド×2 ◇ペグS×4



- 6** クロスジョイントにシャフト6ポチを差しこみ、ブッシュで固定しましょう。次に、目になるマイタギアをシャフト6ポチの両はしに取り付けます。

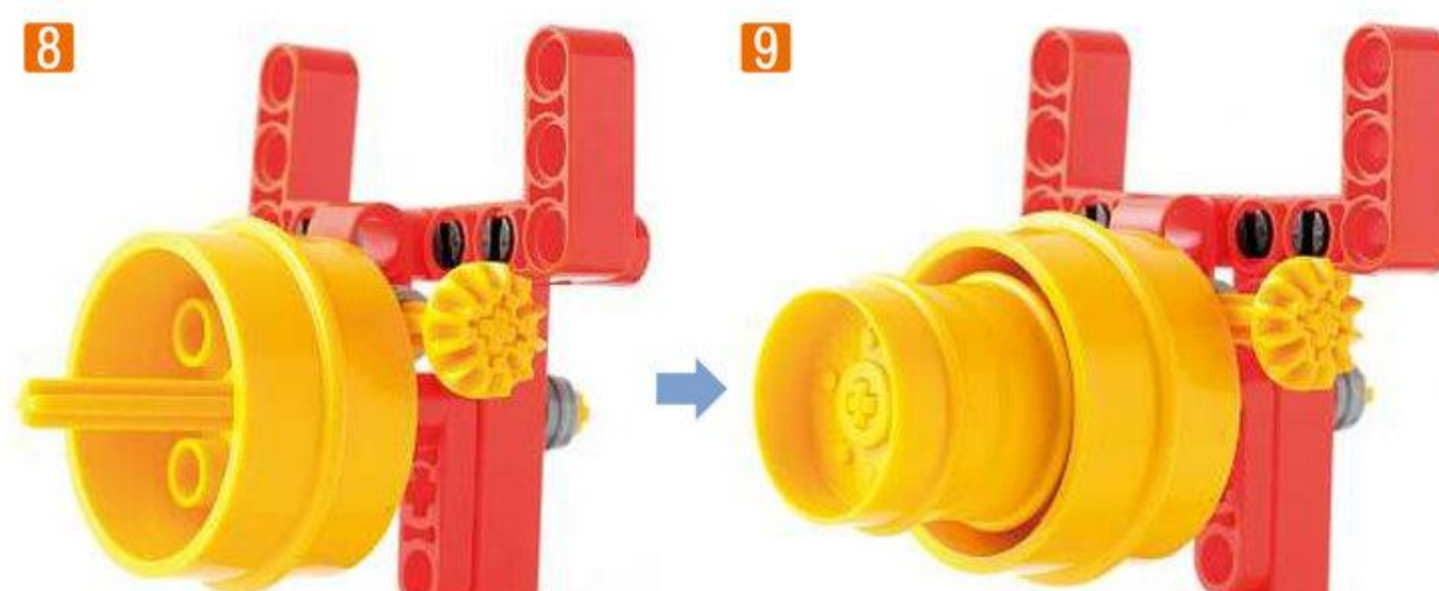
◇シャフト6ポチ×1 ◇ブッシュ×2 ◇マイタギア×2



- 7** シャフト8ポチにタイヤ（ホイールのみ）2こを順番に差しこみ、馬の顔を作りましょう。

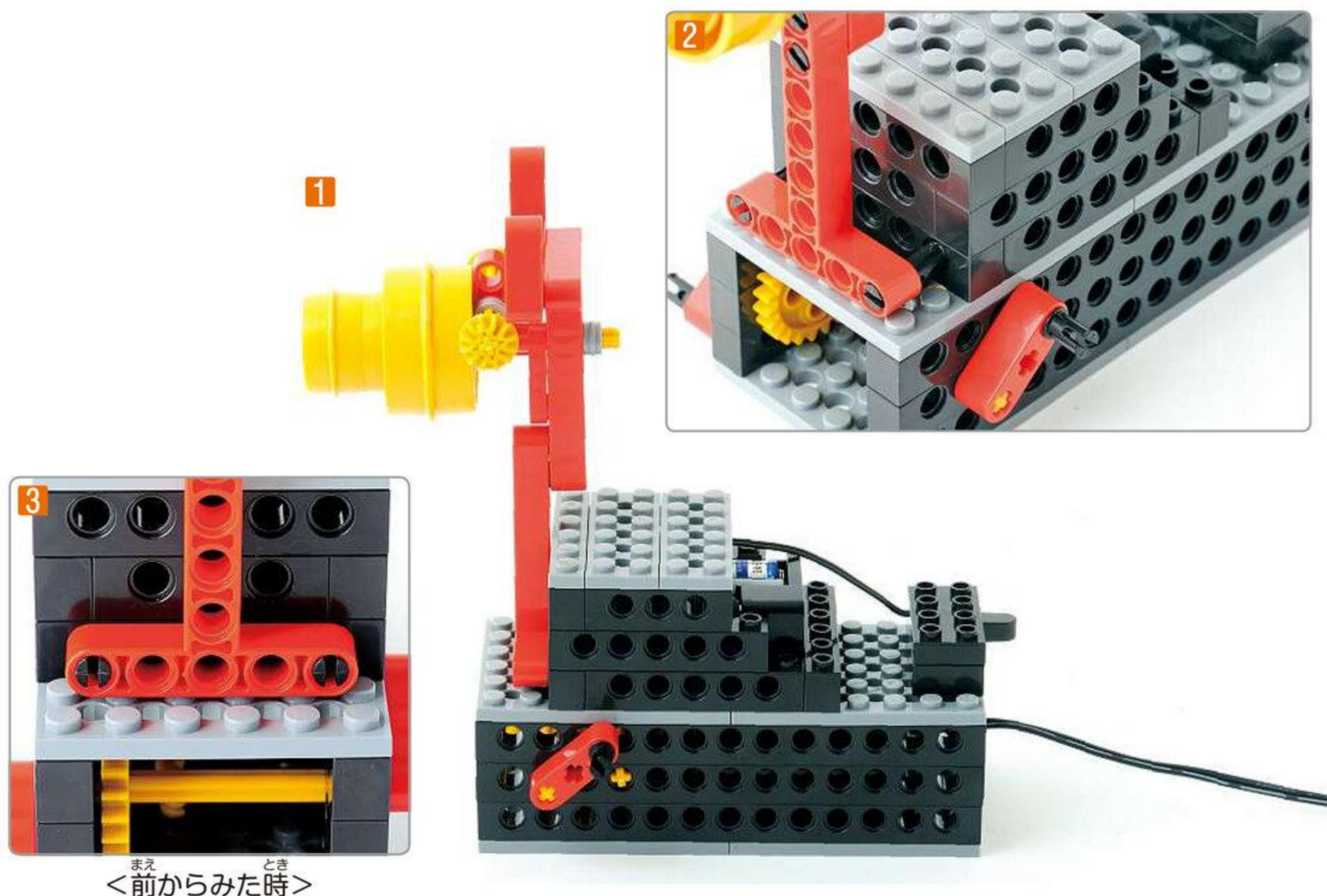
◇タイヤL（ホイールのみ）×1

◇タイヤS（ホイールのみ）×2



**8** **7** でつくったセットを電池ボックスに取り付けましょう。

1 だん目のビーム6ポチの両はしのあなに、ペグS 2こを差しこみます。

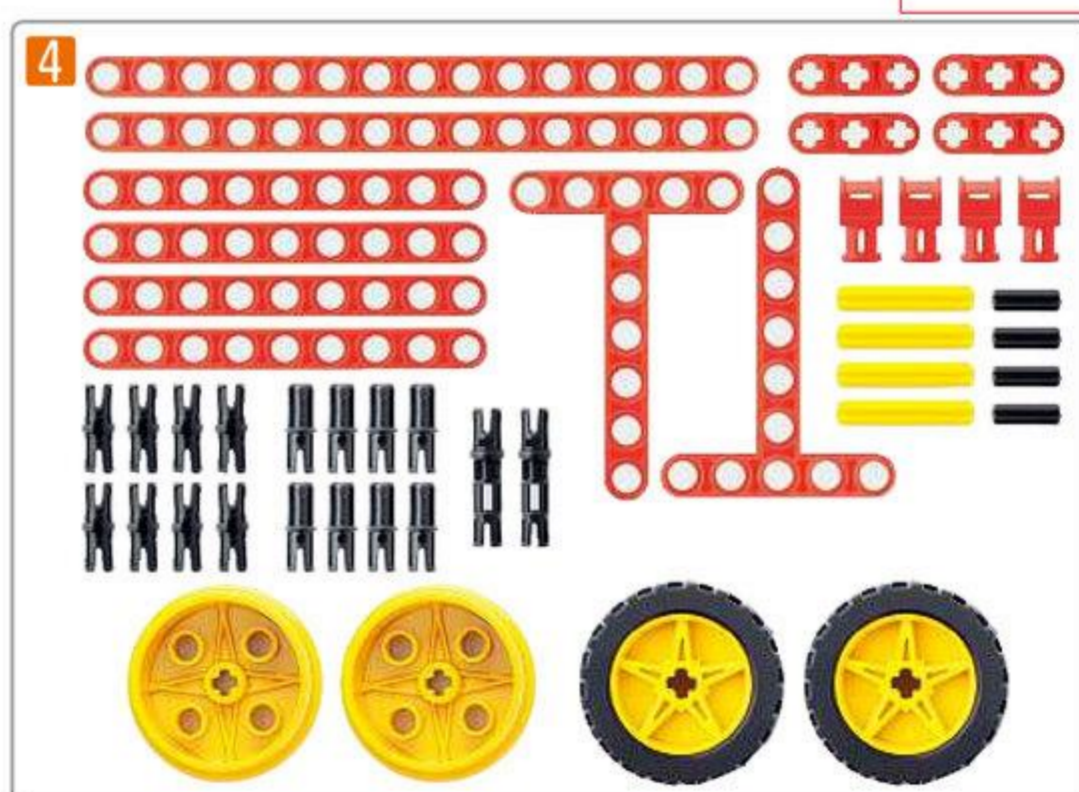


## 4 ほんあし つく 4本足を作ろう

(めやす 30分 ぶん)

**1** つか 使うパーツをそろえましょう。

パーツの種類と数を確認し、全てトレイに集めてから組み立てに進むよう指導してください。



- ◇ロッド15アナ×2
- ◇ロッド9アナ×4
- ◇ロッド3アナ×4
- ◇Tロッド×2
- ◇Tジョイント×4
- ◇シャフト3ポチ×4
- ◇ペグL×2
- ◇ペグS×8
- ◇シャフトペグ×8
- ◇黒シャフト1.5ポチ×4
- ◇タイヤL (ホイールのみ) ×2
- ◇タイヤS×2

**2** TロッドにペグSを3こさしこみましょう。

おな 同じものを2セットつくります。

- ◇Tロッド×2
- ◇ペグS×6



- 3** **2**で作ったTロッドのセットに、ロッド 15 アナを取り付けましょう。  
 次に、ロッド 3 アナにシャフトペグを差しこみ、ロッド 15 アナに取り付けます。  
 左右対称のように2セット作りましょう。

◇ロッド 15 アナ×2 ◇ロッド 3 アナ×2 ◇シャフトペグ×4

**1**



**2**



**3**



**4**



- 4** **3**のロッド 3 アナにシャフト 3 ポチを差しこみ、次に、Tジョイントを取り付けましょう。  
 2セット作りま。

◇シャフト 3 ポチ×2  
 ◇Tジョイント×2



**7**



- 5** ロッド9アナにペグSとペグLを差しこみましょう。  
次に、**4**で作ったロッドのセットに写真のように取り付けます。  
2セット作りましょう。

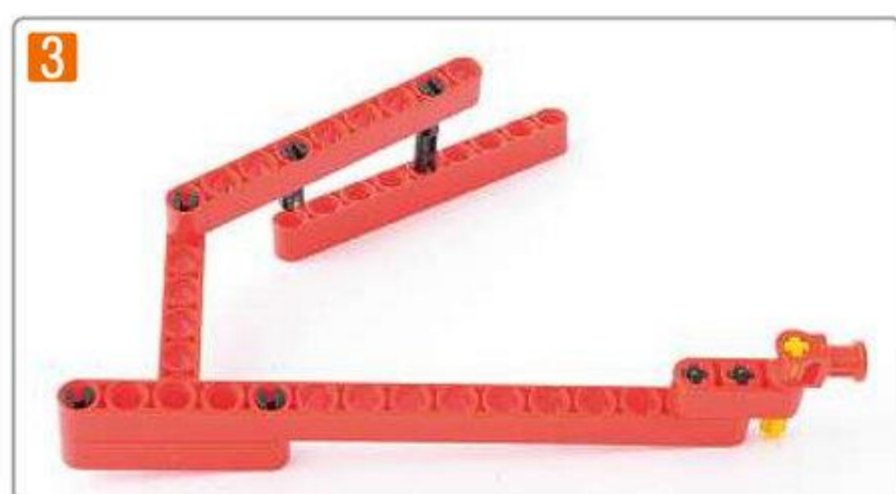
◇ロッド9アナ×2 ◇ペグS×2 ◇ペグL×2



**2**



- 6** ロッド9アナのペグSとペグLに、ロッド9アナを取り付けましょう。  
ペグSはロッド9アナの一番はしのあなに入ります。  
2セット作りましょう。 ◇ロッド9アナ×2

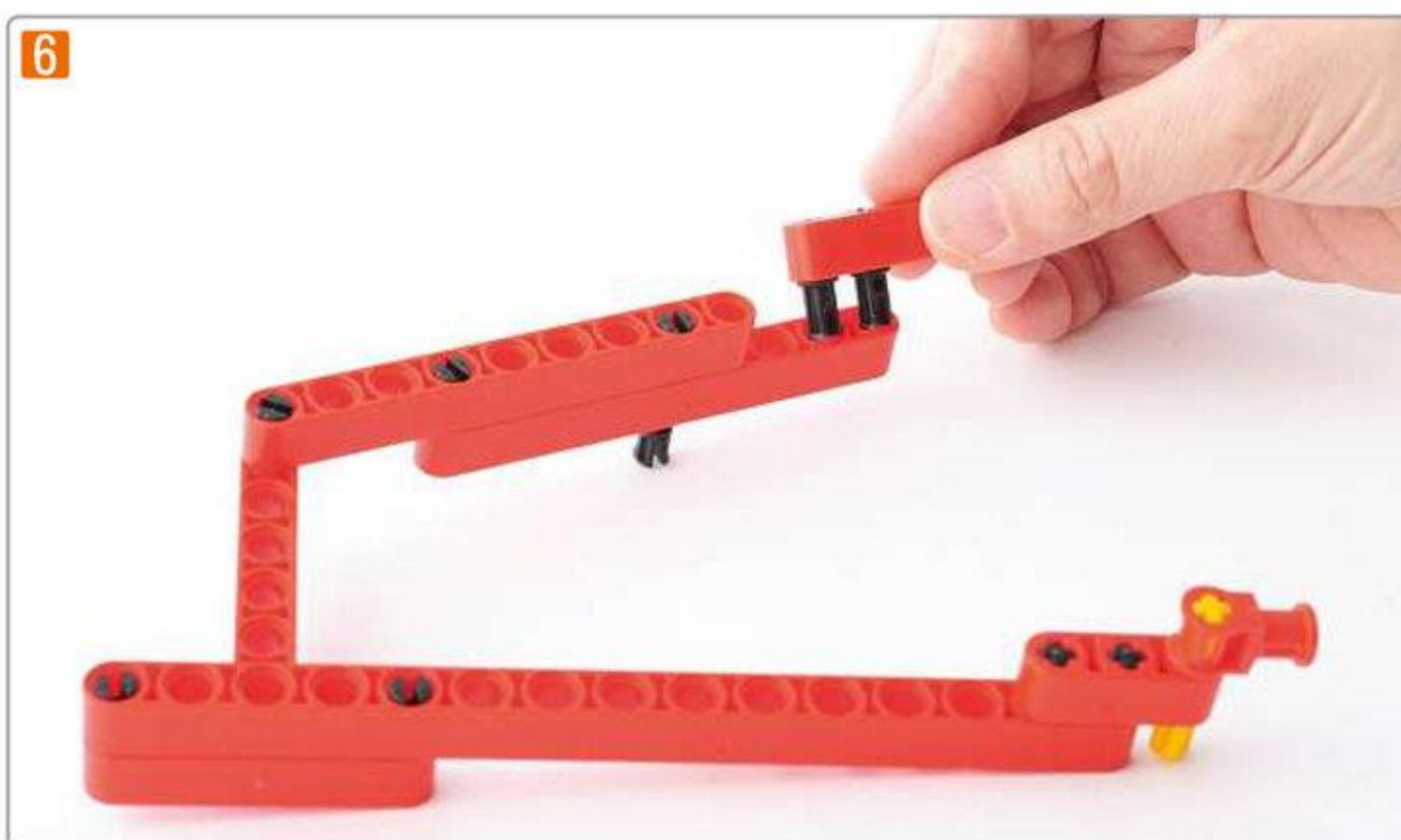


**4**



- 7** ロッド3アナに、シャフトペグを差しこみ、  
ロッド9アナに取り付けましょう。  
次に、ロッド3アナにシャフト3ポチを差しこみ、  
Tジョイントを取り付けます。  
2セット作りましょう。

◇ロッド3アナ×2 ◇シャフトペグ×4 ◇シャフト3ポチ×2 ◇Tジョイント×2



**8** <sup>さ ゆうたい</sup>左右対称ように、2セットあることをかくにんしましょう。



**9** タイヤSに黒シャフト 1.5 ポチを差しこみ、<sup>まえあし つく</sup>前足を作りましょう。  
 つぎに、タイヤL (ホイールのみ) に黒シャフト 1.5 ポチを差しこみ、<sup>うし あし つく</sup>後ろ足を作りましょう。

◇タイヤS×2 ◇タイヤL (ホイールのみ) ×2 ◇黒シャフト 1.5 ポチ×4



**10** **8** で作った<sup>つく</sup>足のセットのTジョイントに、**9** で作った<sup>つく</sup>タイヤを取り付けましょう。



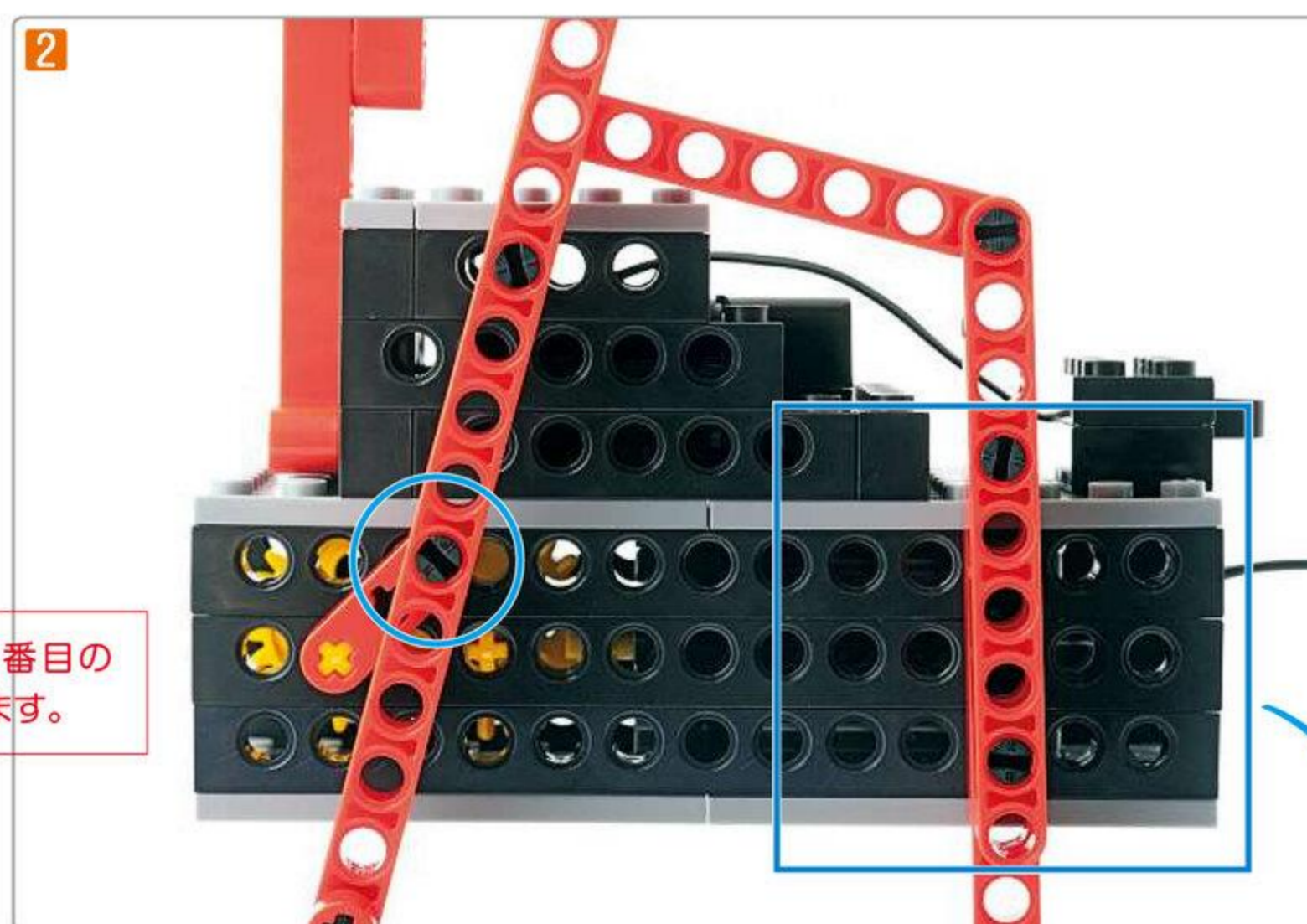
## 5 あしとつ 足を取り付けよう

(めやす 自安 15分)

- 1 タイヤSが<sup>まへがわ</sup>前側にくるようにして、  
<sup>ほんたい</sup>本体の横に<sup>よこ</sup>足を<sup>あし</sup>置きましょう。

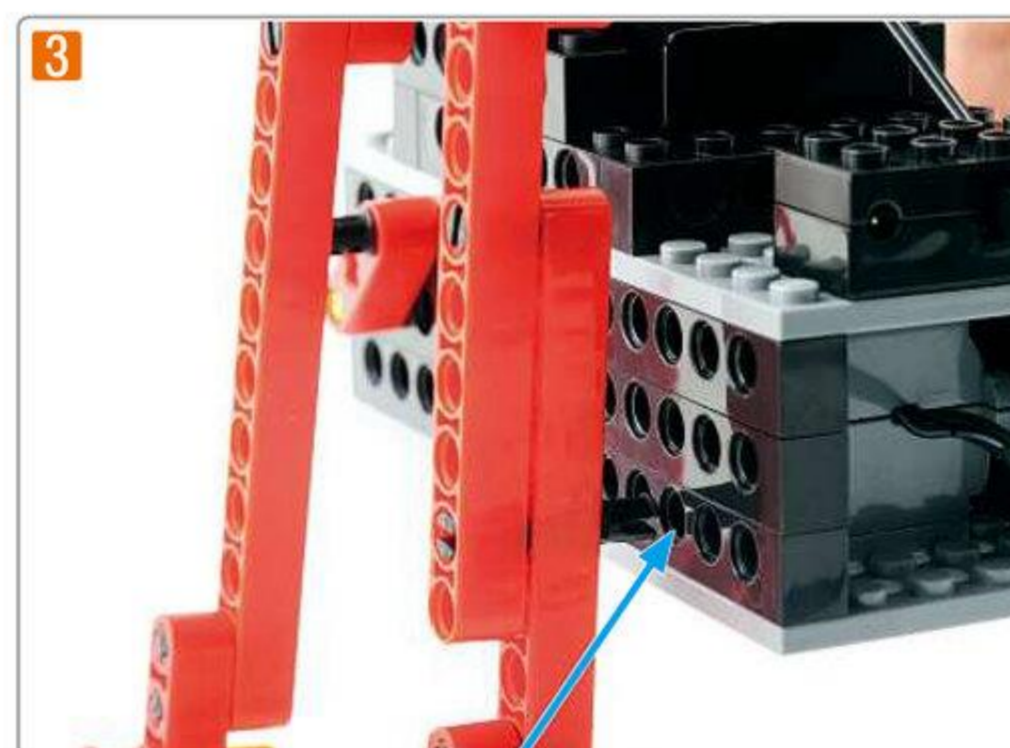


- 2 ロッド 15 アナの<sup>うへ</sup>上から<sup>ばんめ</sup>9番目のあな  
に、<sup>ほんたい</sup>本体の<sup>つ</sup>ロッド 3 アナに付いたシャ  
フトペグを<sup>さ</sup>差しこみましょう。



一番上から9番目の  
穴に差し込みます。

- 3 <sup>うし</sup>後ろ足に付けた<sup>あし</sup>ペグLを、<sup>ほんたい</sup>本体の<sup>そく</sup>側  
面の<sup>めん</sup>ビーム 14 ポチに<sup>せつぞく</sup>せつぞくします。  
<sup>ばんした</sup>1番下の<sup>うし</sup>後ろから<sup>ばんめ</sup>3番目のあなです。



<sup>うし</sup>後ろから<sup>ばんめ</sup>3番目のあなに<sup>さ</sup>ペグLを差しこみます。



前後・左右の足が正しく取り付けられているか、  
チェックしてください。

4 さゆう 左右それぞれにあしとつ 足を取り付けましょう。

1

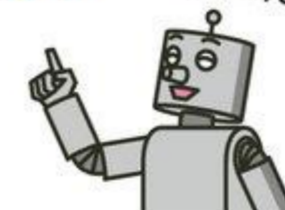


2

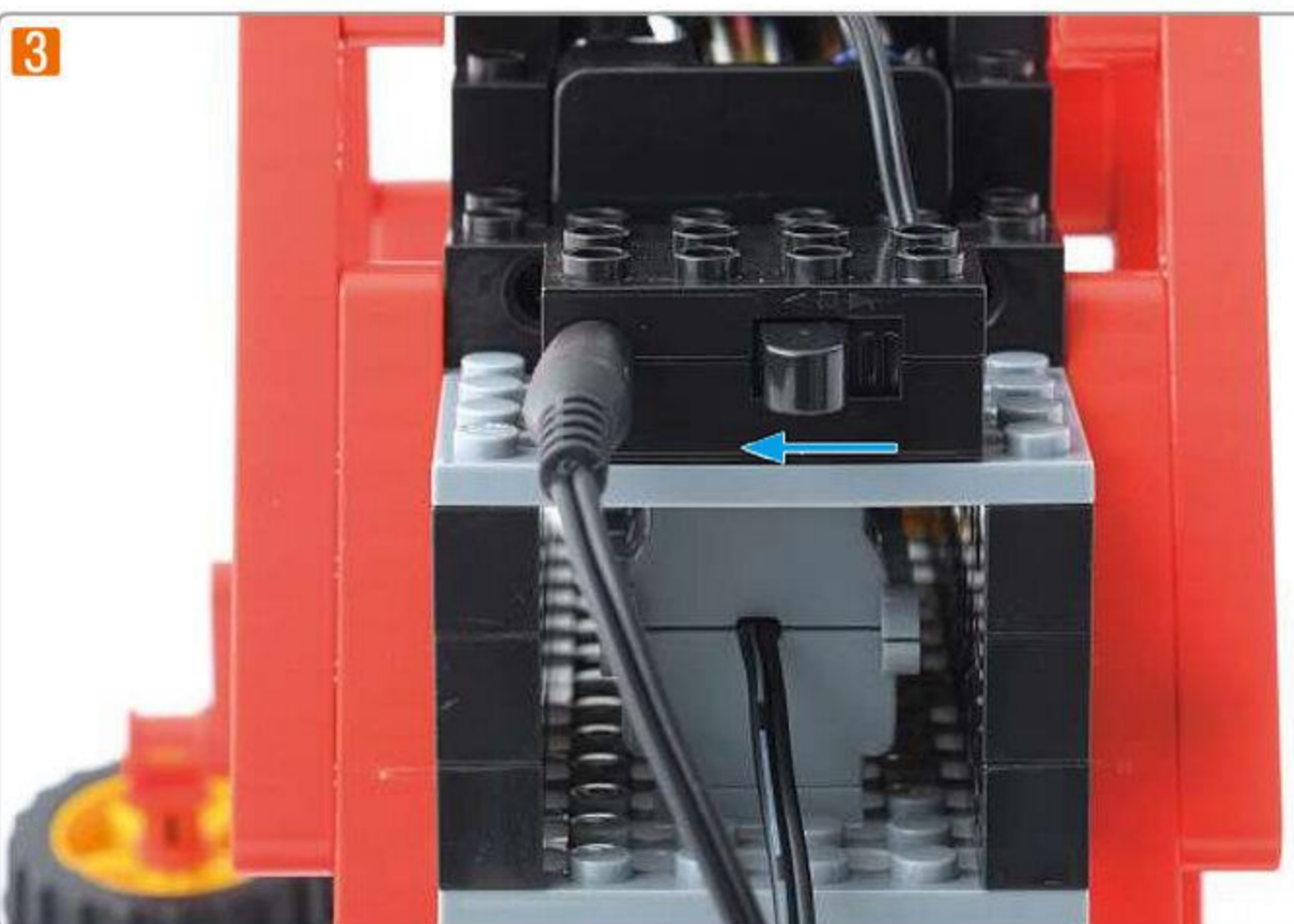


かんせい  
完成!!

やったね!



5 コードをつなぎ、やじるし ほうこう 矢印の方向にスイッチを入れて、ロボットを動かしましょう。

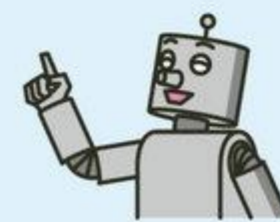


ロッド3 アナが付いたシャフト8 ポチが左右にずれると、バランスをくずしたり、倒れることがあります。シャフト8 ポチが左右片方にずれないように、シャフト8 ポチに付いたギアMうすは、しっかり側面までぴったりと付いているか確認しましょう。

柔らかい床の上は倒れやすいので注意しましょう。また、ロボットが歩きながらどちらかに曲がってしまう場合、足のロッドの浮き上がりなどがないかを確認してください。それでも曲がる場合は、スライドスイッチを取り付ける位置を左右にずらすなどして左右のバランスを調整してください。さらに、ビーム2 ポチを左右のどちらかの端に追加する方法も併用してみてください。



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、モーターのコードをぬいて持ち帰ろう。



パソコンやタブレットで  
ロボット動画を見てみよう！

<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

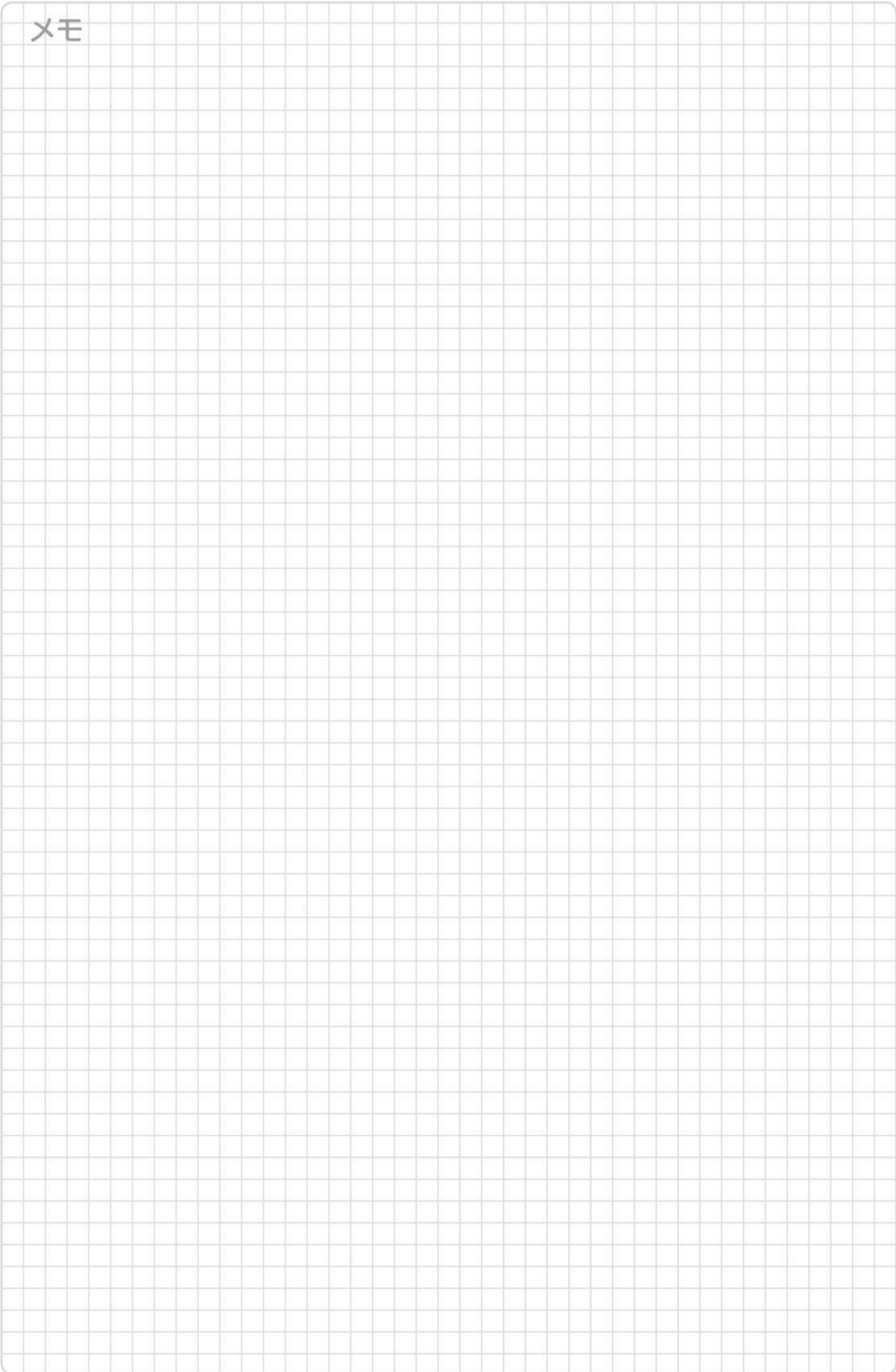


動画を見るための登録はこちら  
※必ずおうちの人に登録してもらってね。  
※ID・パスワードの登録には1～2週間ほどお時間がかかります。



- ・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。
- ・授業中に完成しなかった場合は、家で動画を見てロボットを完成させ、動かすことができるように案内をしてください。

メモ



きょう か しょ  
**ロボットの教科書** **2**

▶ **ベーシックコース** **N**

うまがた  
**馬型ロボット「パカラー」**



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 2022年 5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 \_\_\_\_\_

2022年5月授業分

2 日目

■指導のポイント <2日目> 安定して歩くロボットを作るためのバランスを学んでいきます。足や胴体の動きに注目し、頭（首）の高さを変えたりしながらロボットの「重心」を意識して、最終的にオリジナルのロボットを製作します。

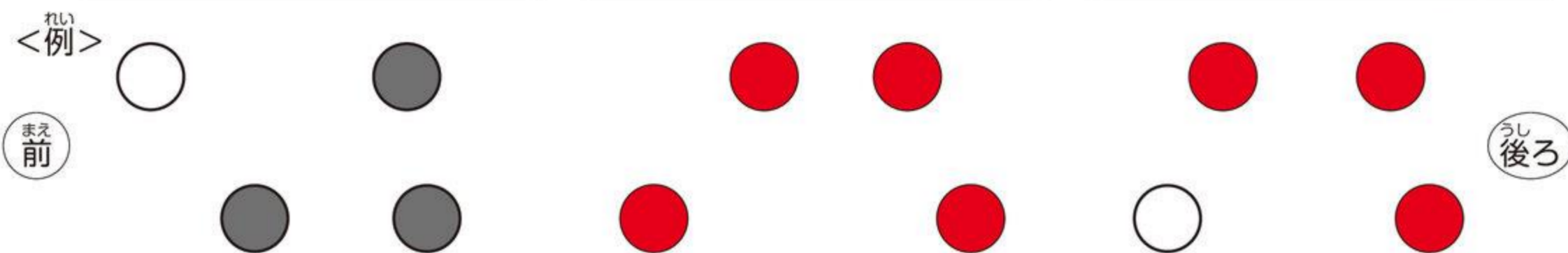
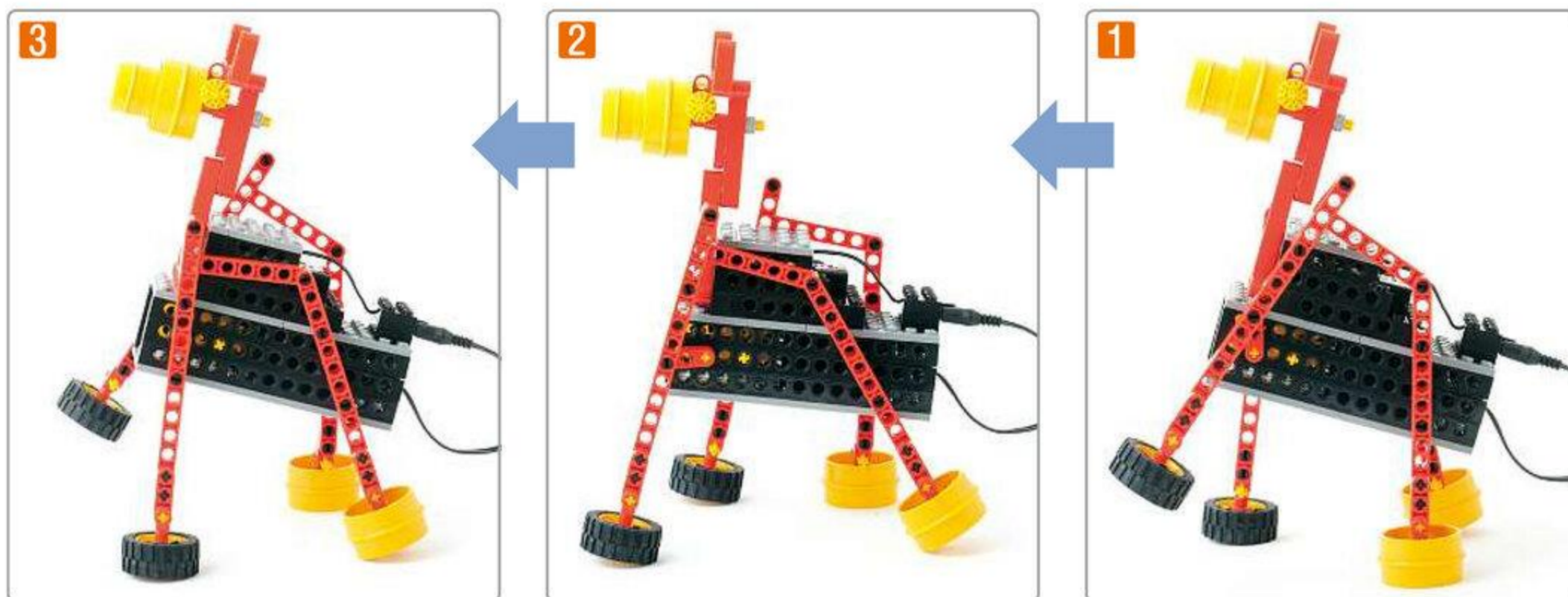
1 足の動きを観察しよう

(目安 15分)

ロボットを動かしましょう。ロボットを持つ時は、本体の後ろ部分を持ちます。

観察 足の動きを観察しましょう。

- ① 左右の前足はどのように動きますか。  
( いっしょに ・ **こうごに** ) 前が出る。
- ② 右の前足の動きをみてみましょう。  
前足が前に出て地面についている時、  
後ろ足は ( 前足の近く ・ **前足の遠く** ) にある。  
前足が一番後ろにある時、後ろ足は ( **前足の近く** ・ 前足の遠く ) にある。
- ③ 下の3まいの写真は、「パカラー」の動くようすを連続して写したものです。  
それぞれの写真で、地面についている足の位置の○をぬりつぶしましょう。



- ④ ③の足の動きについてまとめましょう。  
ロボットが歩く時、足はほとんど ( **3** ・ 4 ) 点以上がせっ地している。

後ろ足は、引きずるような動きになっているね。  
だから、ホイールのみの方が滑りやすくなって進みやすいんだね。  
身の回りにも、「3点せっ地」で安定しているものがあるね。



ロボットが歩く際、瞬間的に足が接地しているのが2点だけになる時がありますが、ロボットはぐらぐらし、不安定な状態になります。3点以上接地していると、ロボットが安定することを理解させます。

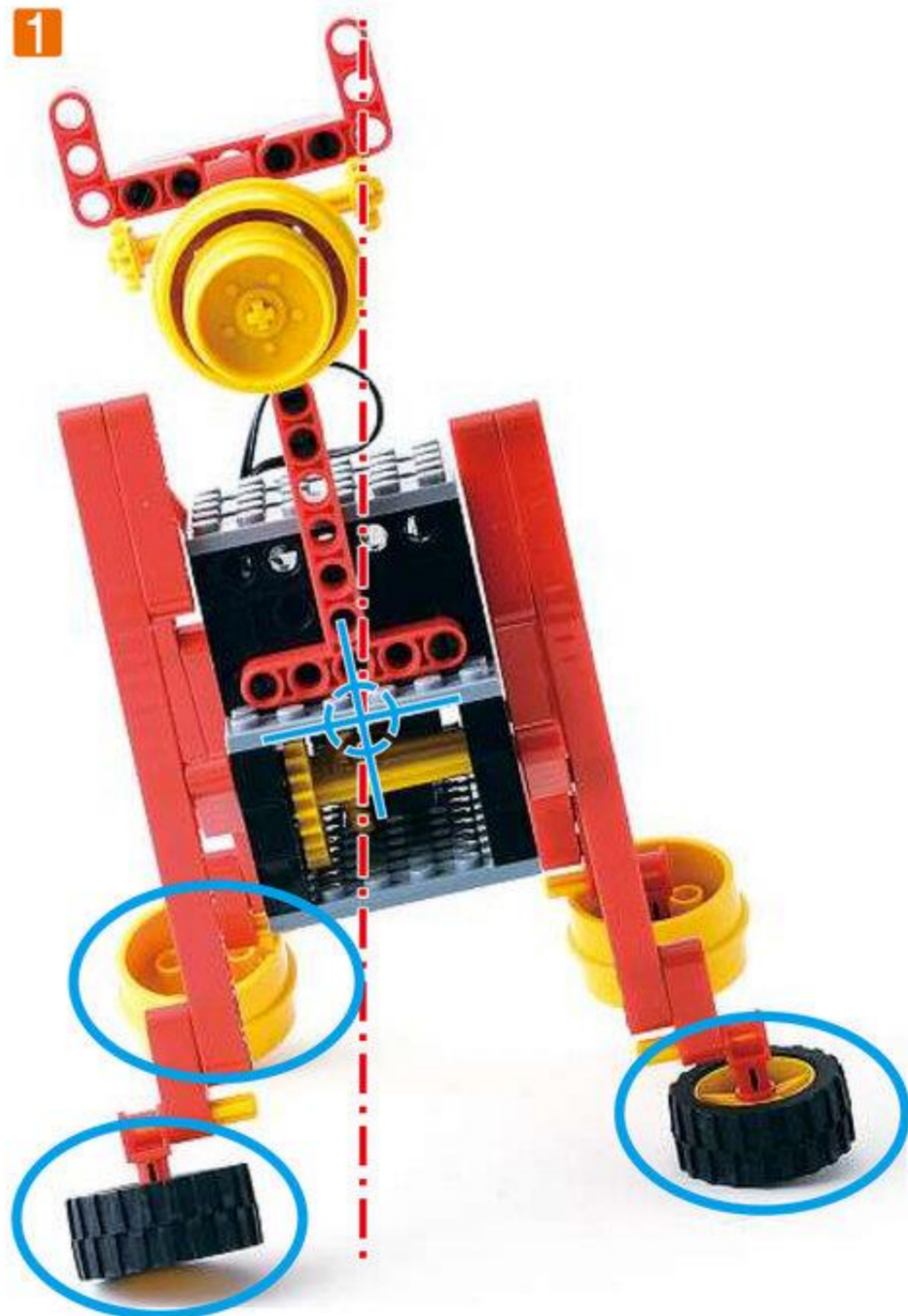
## 2 どう体の動きを観察しよう

(めやす 15分)

観察

正面から足とどう体の動きを観察しましょう。

1



①右の前足が前に出ている時、どう体はどうなっていますか。

( 右にかたむいている ・ 左にかたむいている  
・ 真っ直ぐ )

②右の前足が前に出ている時、どう体はどれくらいかたむいていますか。

( 右の前足と後ろ足より外側  
・ 右の前足と後ろ足より内側 )

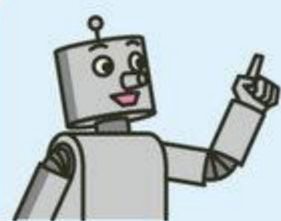
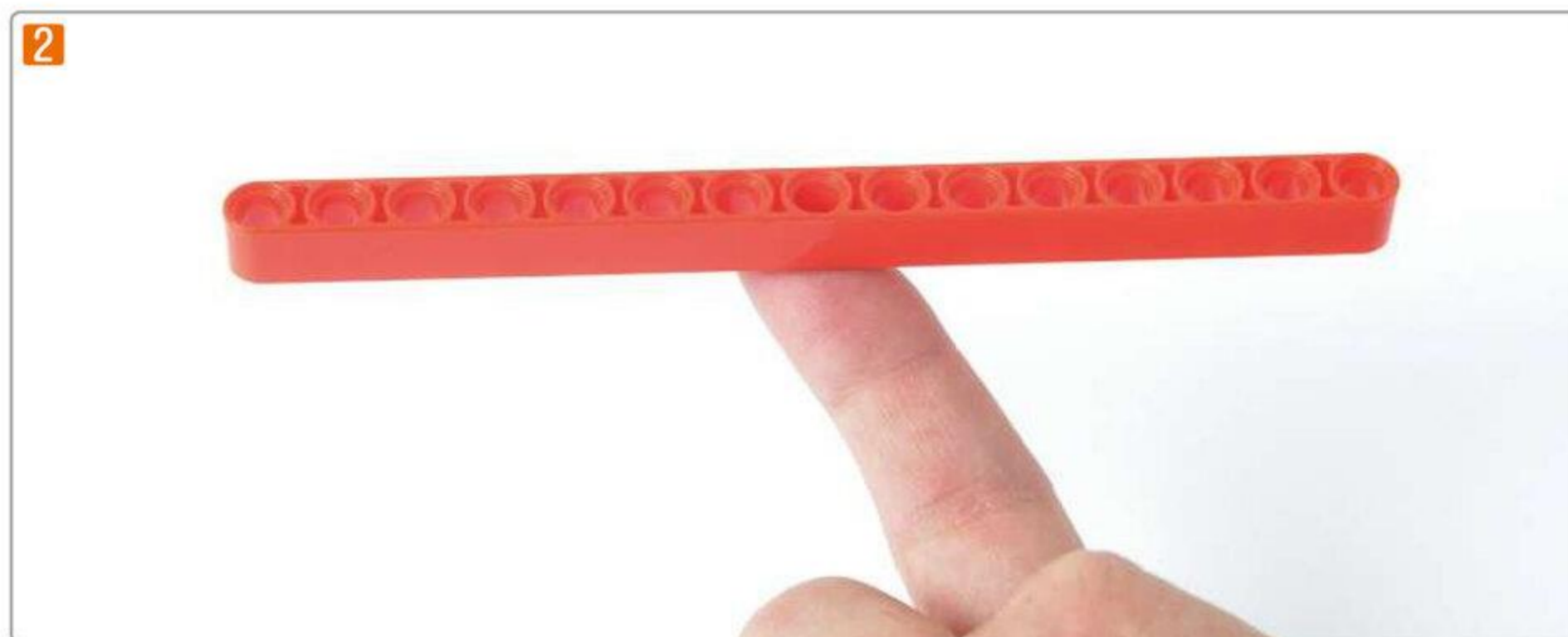
③もしも、どう体が足の外側までかたむいたら、ロボットはどうなると思いますか。

( そのまま前に進む ・ たおれる )

### 知っているかな? ~ものの重心~

重心とは、ものの重さの中心となっている点のことです。

例えば、写真のように1本のロッドは、ほぼ真ん中を指でささえると上下にゆれることなく真っ直ぐのじょうたいをたもつことができます。これは、指がロッド全体の重さの中心となっている点をささえているからです。



ロボットにも重心があるよ。写真1のようにロボットがかたむいても、重心が足でささえられるはん囲の中にあれば、ロボットはたおれずに動くことができるよ。

なが くび おお みみ かい  
長い首で大きな耳のロボットに改ぞうしてみましよう。

かい ひつよう れい  
<改ぞうに必要なパーツの例>

- ◇ギアL×2      ◇シャフトペグ×2
- ◇ロッド9アナ×1   ◇ペグS×2

2

1



き ほんけい あたま  
<基本形の頭>



鼻の部分を留めている  
ブッシュが抜け落ち  
る場合、ブッシュ  
の代わりにピニオン  
ギアうすなどで留め  
てください。

なが くび おお みみ あたま れい  
<長い首と大きな耳の頭の例>

かん さつ  
観察

うご か  
ロボットの動きは、どのように変わりましたか。

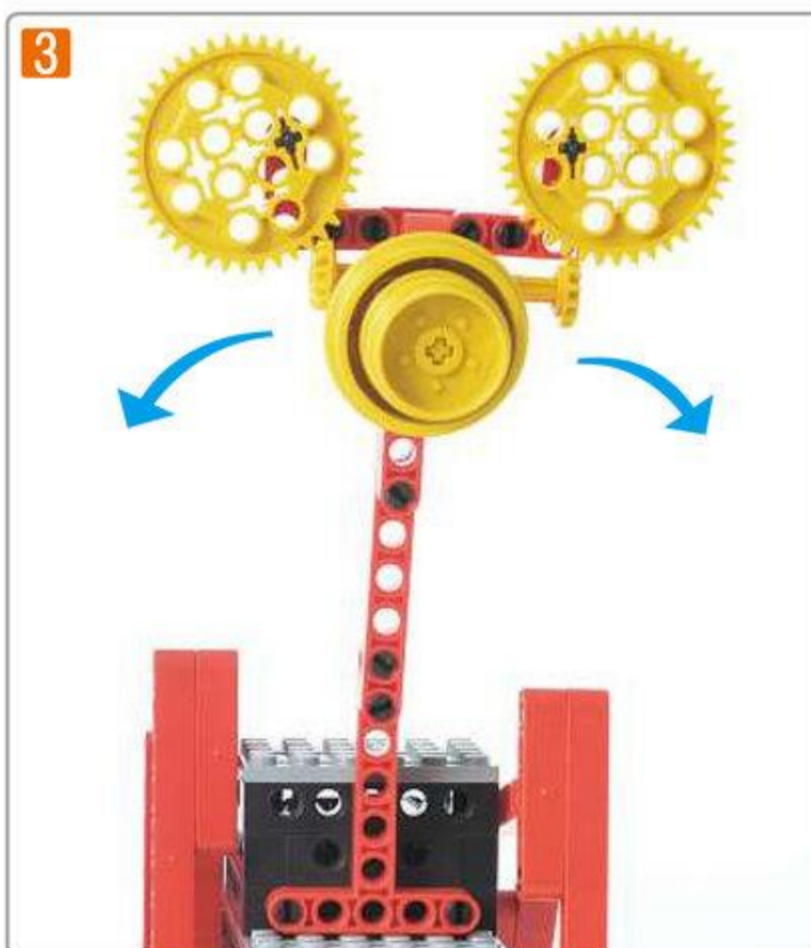
頭が重くなったので、動きが不安定になった。

頭が高くなって（首が長くなって）ころびやすくなった。 など

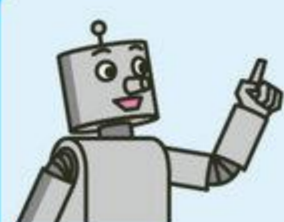
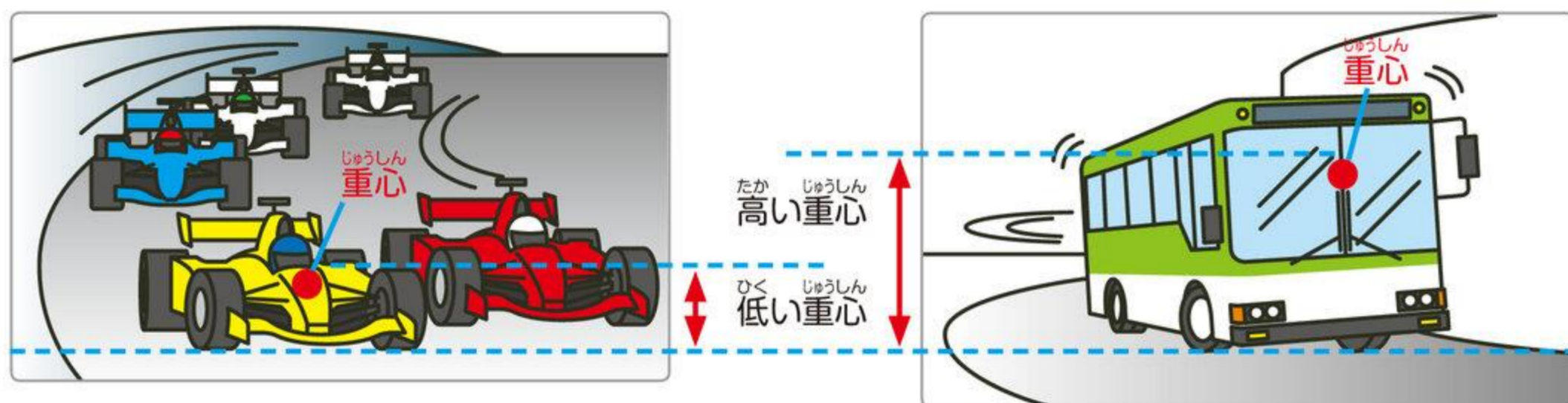
くび なが じゅうしん いち うえ  
首を長くすると、重心の位置がより上になります。

また、みみ おお うえ ほう  
耳を大きくしているため、さらに上の方が  
おも  
重くなります。

そのため、ある さゆう おお うえ  
歩かせると左右に大きくゆれて、動き  
が不安定になります。



かん さつ お  
観察が終わったら、ロボットを元にもどしましょう。



重心が低い位置にあるF1カーと重心が高い位置にあるバスをくらべると、カーブを曲がる時にどちらが安定しているかな？

重心が低い位置にあるF1カーの方が、カーブを曲がる時に安定しています。

## ため 試してみよう

身近にあるものの重心をさがしましょう。

どのようなものの重心をさがしましたか。  
使ったものを書いておきましょう。

補足：物の重心を探しながらバランスを保つゲームとして、「ジェンガ」などがあります。身近な例を出して、物のつり合い（バランス）と重心の位置の関係を理解させるのも良いでしょう。



先がとがったものは落とすと危ないので、あつかいに気を付けましょう。

### 3 オリジナルロボットに改ぞうしよう

(目安 30分)

デザインのテーマを<sup>かんが</sup>えてオリジナルのロボットに<sup>かい</sup>改ぞうしましょう。  
<sup>ある</sup>歩かせてみて、たおれた<sup>とき</sup>時は、「<sup>じゅうしん</sup>重心」についての<sup>がくしゅう</sup>学習を思い出して、もう<sup>いちど</sup>一度チャレンジ  
 しましょう。



ロボットの重心を意識させ、自由なデザインで作らせましょう。

テーマ： **人が乗っている馬車をイメージ。ロバをイメージし、後ろ足を大きくして長いしっぽをつけた。大きな目のチワワをイメージした。キリンをイメージして足を長くした。 など**

<改ぞう例>

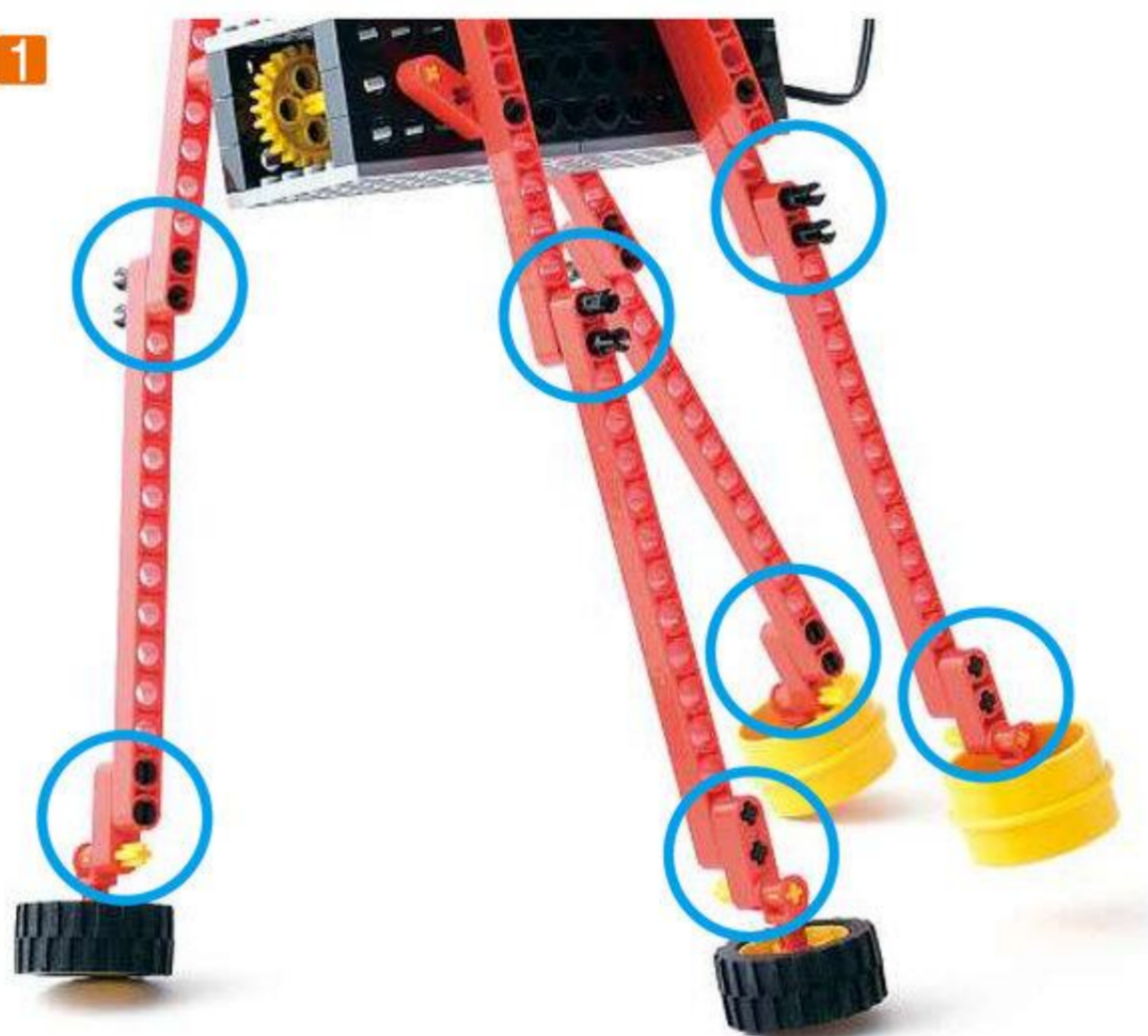


後ろ足にゴム部分を付けていない時と付けた時の動きの違いを観察させるのも良いでしょう。



**チャレンジ!!** 時間があまった時や、家に帰ってからチャレンジしてみよう。

1



ロボットを速くするために、足を長くしましょう。

写真1をみて、ロボットを改造します。

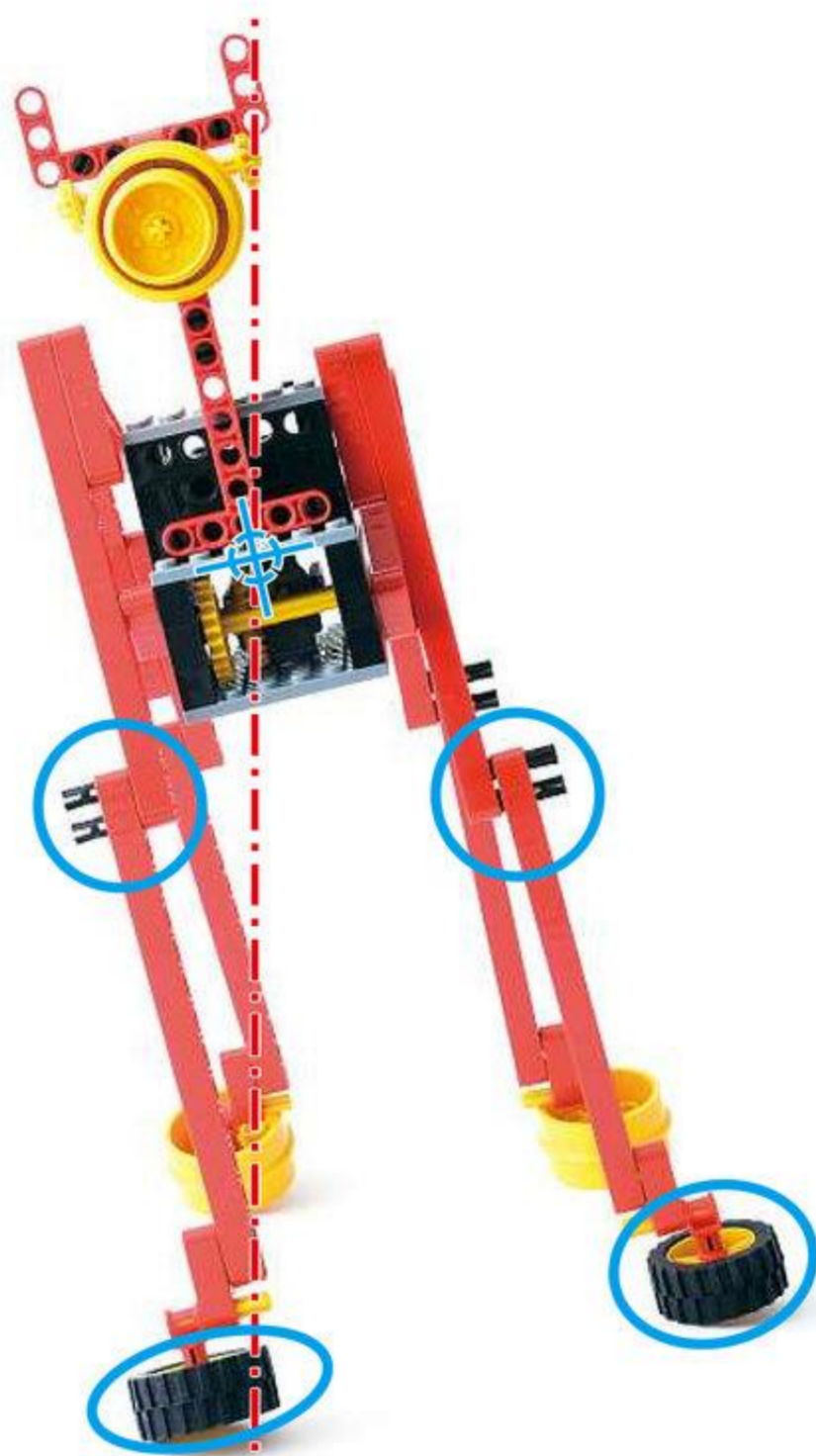
＜改造に必要なパーツ＞

◇ロッド 15 アナ×4

◇ペグ L×8

もしもたおれてしまったら、写真3のようになっていないかかくにんしましょう。

2



3

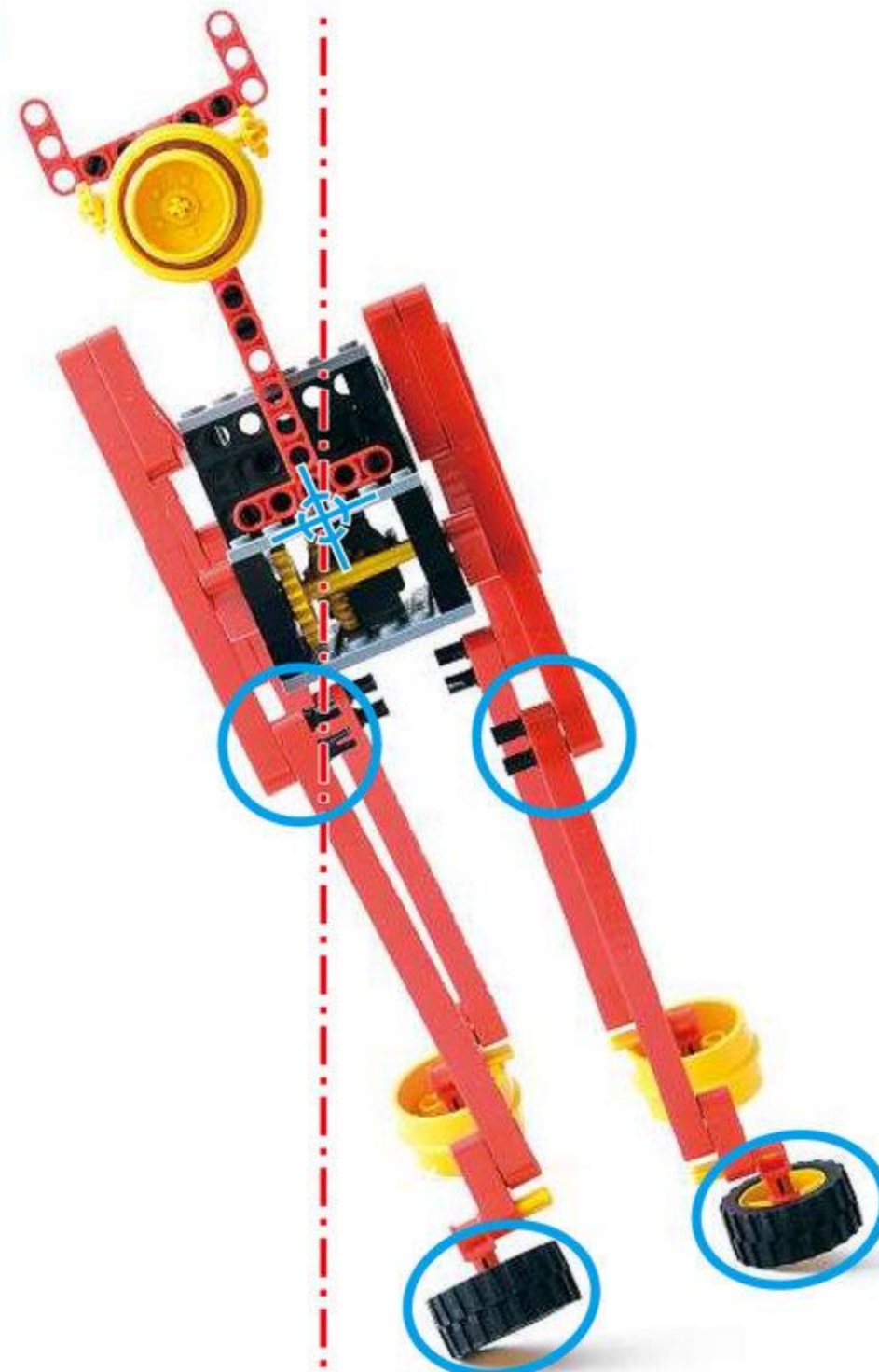


写真3では、重心が足の外側にあるため、バランスをとれなくなってしまいます。

## 4 <sup>かい</sup>改ぞうしたロボットでレースをしてみよう

( <sup>めやす</sup>目安 30分 <sup>ぶん</sup> )

- ①スタート地点<sup>ちてん</sup>と、ゴール地点<sup>ちてん</sup>を<sup>き</sup>決めましょう。
- ②ロボットをならべて、「よーいドン」でスイッチ<sup>い</sup>を入れましょう。
- ③レースをしながら、より速く<sup>はや</sup>するための工夫<sup>くふう</sup> (改ぞう<sup>かい</sup>) をしてみましょう。

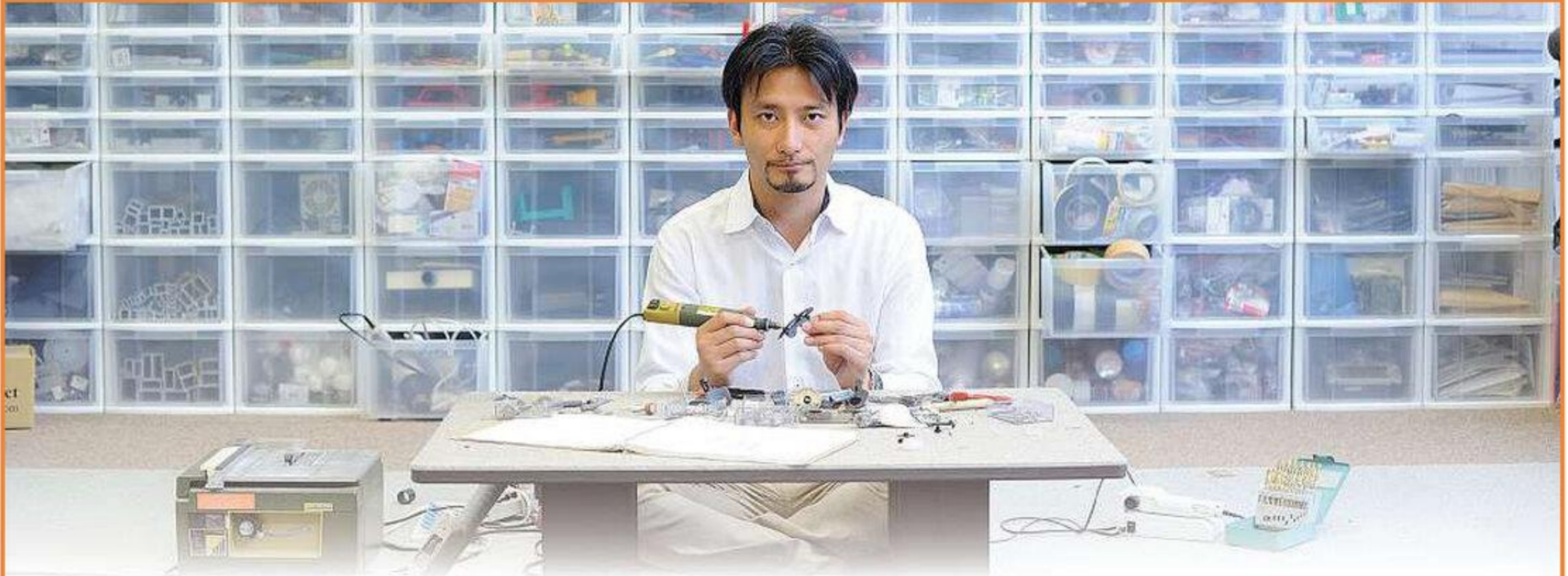
レースを繰り返す中で、より速くするための工夫 (改造) をさせましょう。

1



# 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



かんたんにつく 4 足歩行ロボットをかんがえました。

まえあしがいきおいよくじめんをふむようすから、うまがたのロボットにしました。

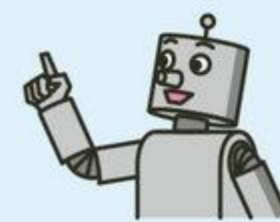
うごきがダイナミックになったぶん、たおれやすくなったので、あしのはばをひろげて安定するようにちようせいしました。

かいぞうするときは、バランスがくずれないようきをつけると、うまくいくとおもいますよ。

## 5 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、モーター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＞



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
- ◇次回予告



今月のロボットの感想を教えてください！  
アンケート大募集！

今月のロボットはどうだったかな？キミの意見や感想を  
ぜひwebアンケートで教えてください。

◆回答期限：2022年6月15日（水）

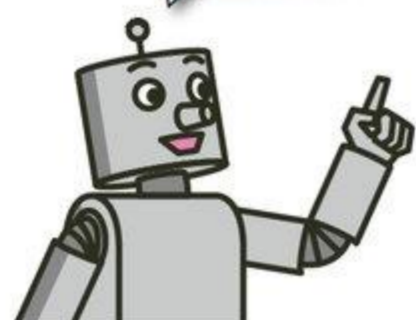
- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・ロボットを持ち帰れるように分解を補助してください。
- ・授業中に完成しなかった場合は、家で動画を見てロボットを完成させ、動かすことができるように案内をしてください。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる10分程前にばらすようご指導ください。

NEXT  
ROBOT

じ かい つ く  
次回作るロボットは

およ  
泳げ！ロボフィッシュ

さかな うご  
魚のように動く  
ロボットだよ。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「ロボフィッシュ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。  
「ロボフィッシュ」：魚をモチーフにしたロボットで、体を左右に動かして進みます。ラチェット機構を使うことで、前にだけ進むようになっています。

ほ か しょう かい  
他のコースのロボットの紹介

ミドルコース

きょうりゅうおう  
恐竜王

ロボザウルス



からだ ほん あし すす  
タイヤで体をささえながら、2本の足で進むロボットです。

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。