

きょう か しよ ロボットの教科書 **1**

▶ベーシックコース

こうしん すす くん 行進！「ぐるぐる進む君」

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。

このロボットは、2日目までに
キット内にある全てのペグLを
使用します。ロボットを製作
する前に、ペグL（10個）が
全て揃っているかを
確認してください。



ロボット見本を講師が
必ず作っておいてください。

今回のロボットは、第2回ヒューマンアカデミー ロボット教室全国大会 アイデアコンテストで最優秀賞を受賞した大澤匠海君（愛知県）の作品「ぐるぐるすすむ君」を元に、高橋智隆先生が改造したロボットです。

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 10月 日

★第2回授業日 2023年 10月 日

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 _____

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、ぜったい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。

噛み合わせが悪いと、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。

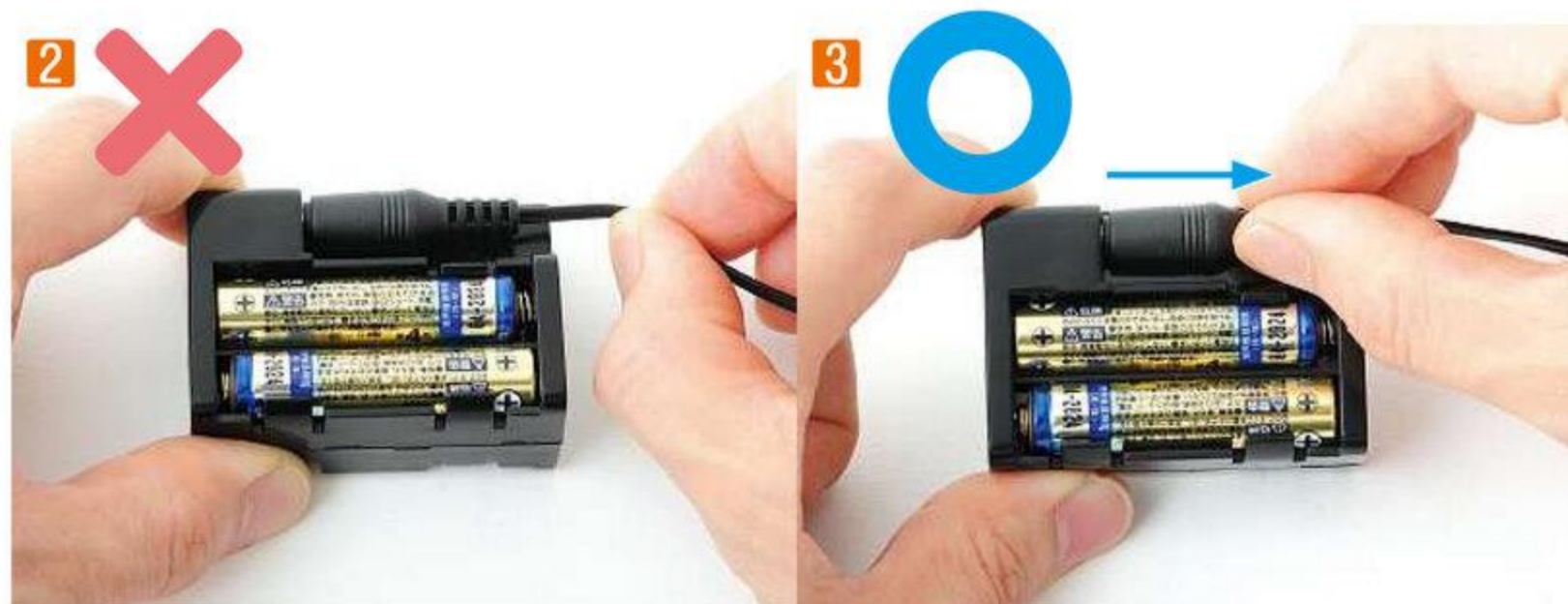
！ 部品をきずつけない

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。

1



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。異常が起こったら、直ちに使用をやめてください。

【ブロックパーツ】

- 使用前に、全てのパーツがそろっていることを確認してください。
- ケースの中にはたくさんのブロックが入っております。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と、発熱、破裂、液漏れのおそれがあります。
- バッテリーボックス、モーター、センサーから出ているケーブルをきつく折り曲げたり、引っ張ったり、投げたり、ふり回したりしないでください。電気回路の断線やショ-

トによる火災、発熱、破損のおそれがあります。

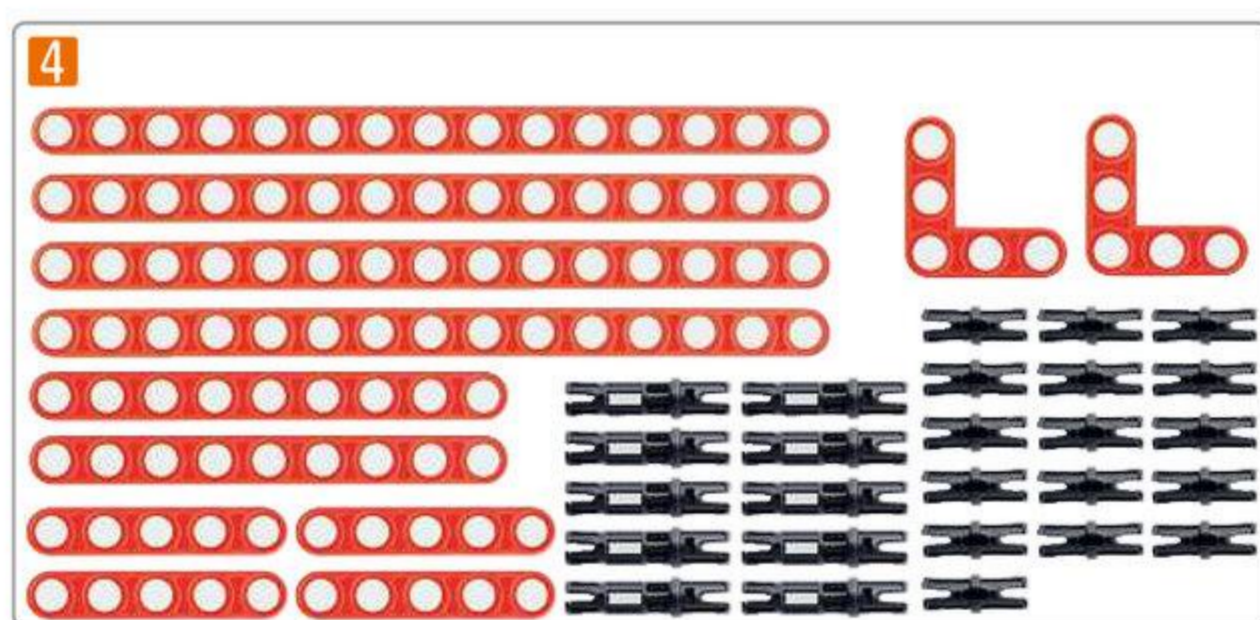
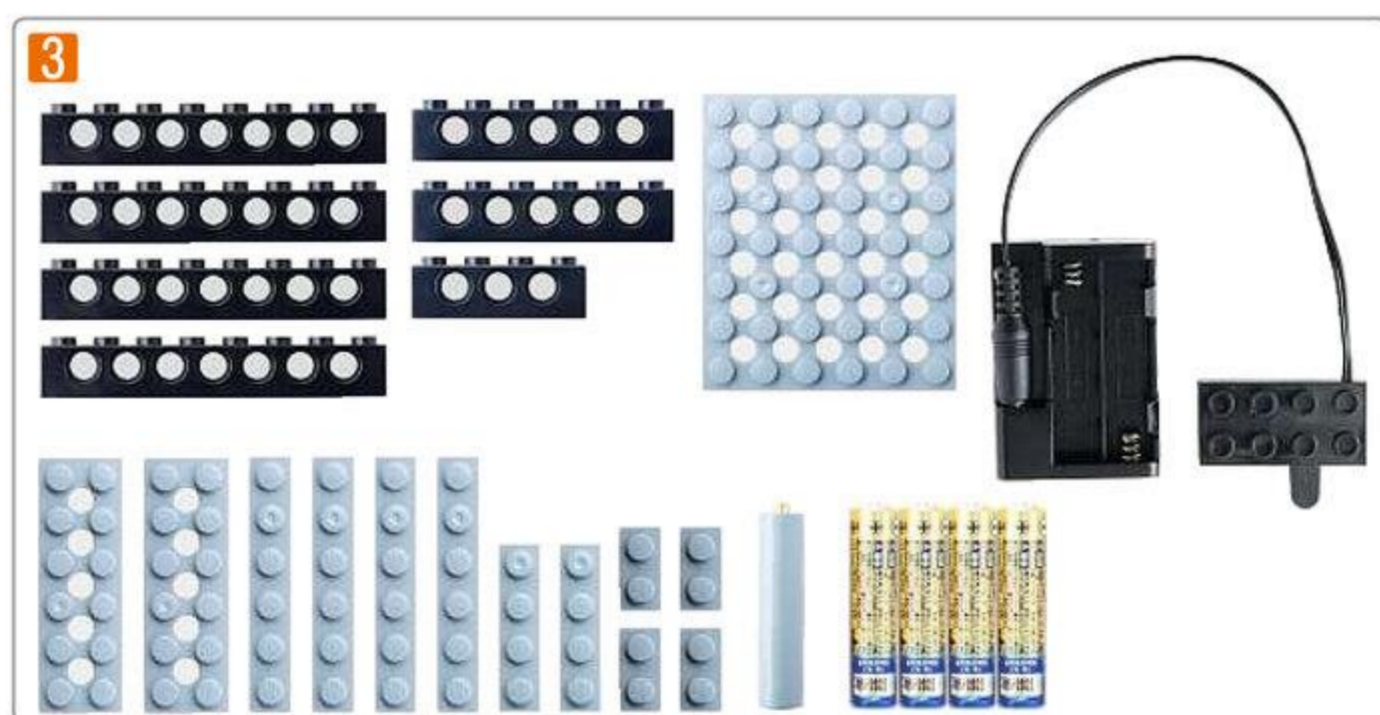
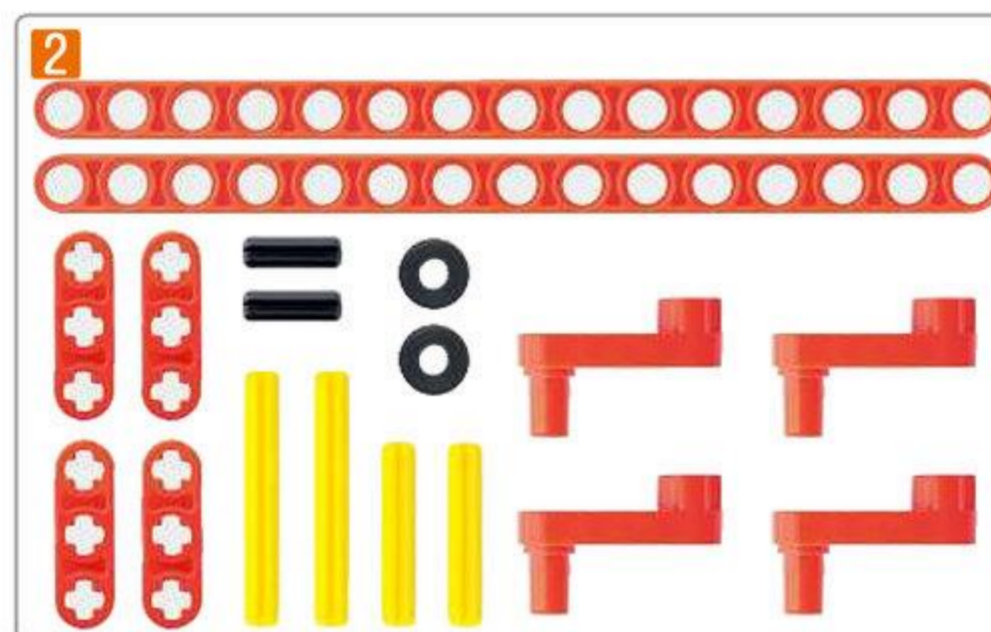
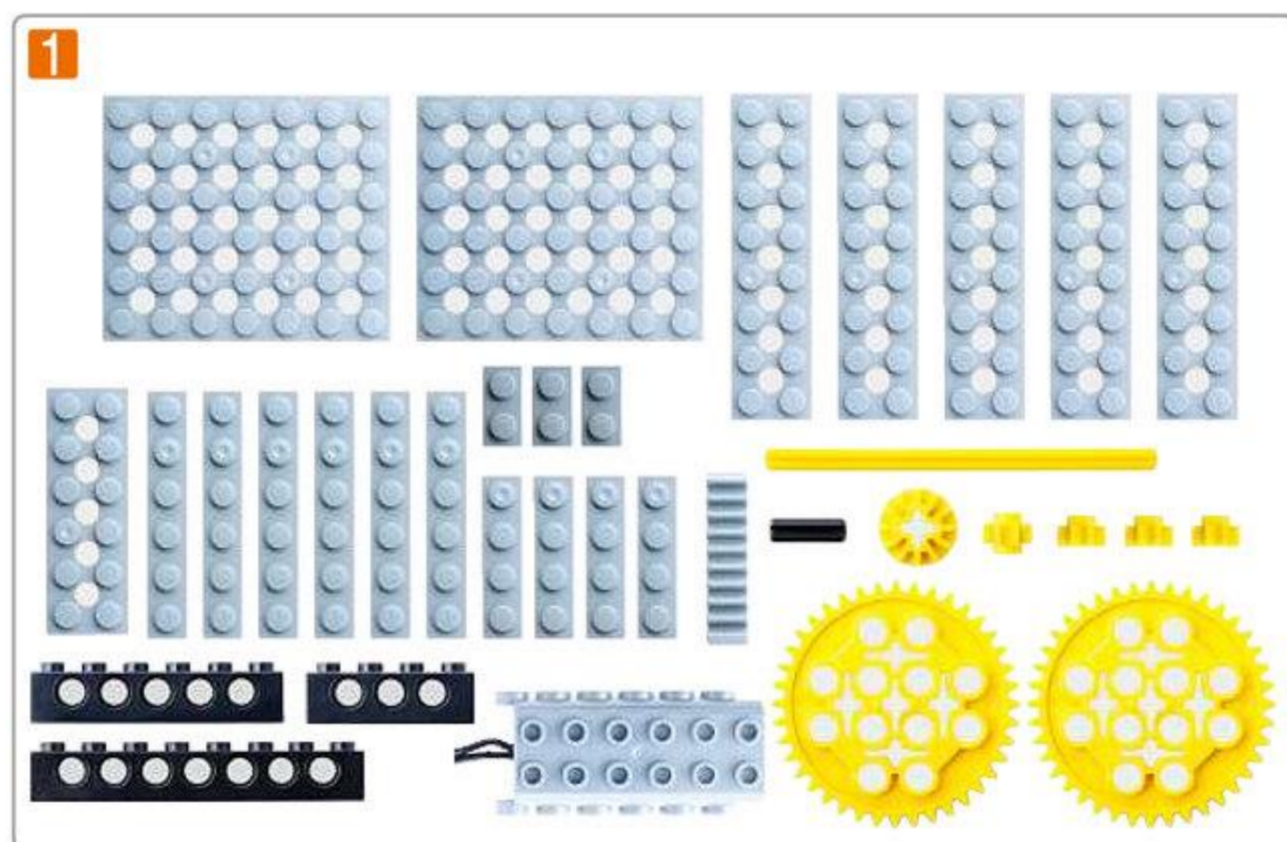
- 新しい電池と古い電池を混ぜて使用したり、種類・銘柄の異なる電池を混ぜて使用しないでください。モーターが破損したり、電池が発熱、破裂、液漏れしたりするおそれがあります。
 - 長時間(1ヶ月以上)使用しない場合は、バッテリーボックスから電池を全て取り外してください。電池が発熱、破裂、液漏れするおそれがあります。
 - ぬれた手で電気部品をさわらないでください。感電やけがのおそれがあります。
 - 回転しているモーターを手で止めないでください。モーターの断線や発熱、破損のおそれがあります。
 - スライドスイッチは必ずゆっくりと電源ON(左)、OFF(真ん中)、電源ON(右)と操作してください。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 頭の上でおもりをぐるぐる回し、重心移動をしながら歩くロボットです。
- 指導のポイント <1日目> ロボットの基本形を作り、歩かせてみます。

しよう
使用パーツ

「ぐるぐる進む君」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。



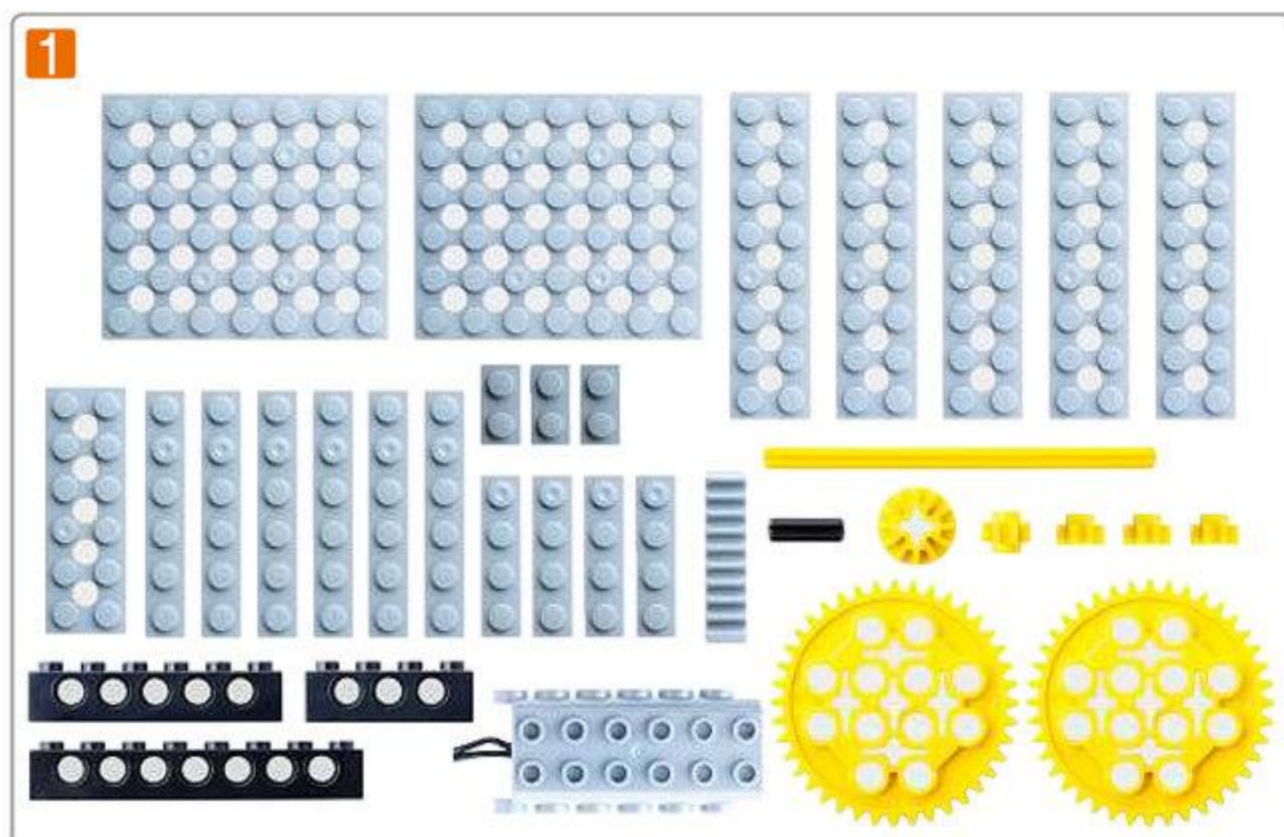
このページの写真番号は、組み立てる順番とは関係ありません。

1 ギアボックスを作ろう

(めやす 20分)

1 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。



- | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| ◇プレートL×2 | ◇太プレート8ポチ×5 | ◇太プレート6ポチ×1 | ◇細プレート6ポチ×6 |
| ◇細プレート4ポチ×4 | ◇細プレート2ポチ×3 | ◇ラックギア×1 | ◇ビーム8ポチ×1 |
| ◇ビーム6ポチ×1 | ◇ビーム4ポチ×1 | ◇モーター×1 | ◇マイタギア×1 |
| ◇黒シャフト1.5ポチ×1 | ◇シャフト10ポチ×1 | ◇ピニオンギア×1 | ◇ピニオンギアうす×3 |
| ◇ギアL×2 | | | |

2 ギアボックスの底の部分を作りましょう。

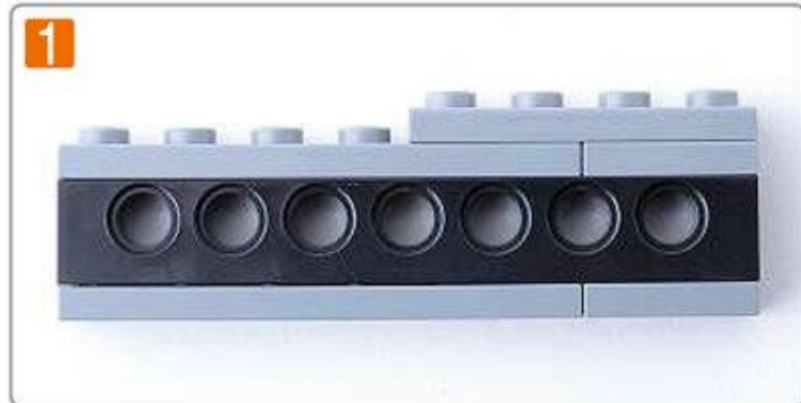
太プレート6ポチで細プレート6ポチとプレートLを固定します。

- | | |
|-------------|-------------|
| ◇プレートL×1 | ◇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×1 |
| ◇細プレート2ポチ×1 | ◇ラックギア×1 |



3 写真1のように側面を組み、底の部分に取り付けましょう。

- ◇ビーム 8 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× 2



4 ギアボックスの前面を組み、底の部分に取り付けましょう。
底に付けたラックギアにぴったりと付けます。

- ◇ビーム 6 ポチ× 1
- ◇細プレート 6 ポチ× 3



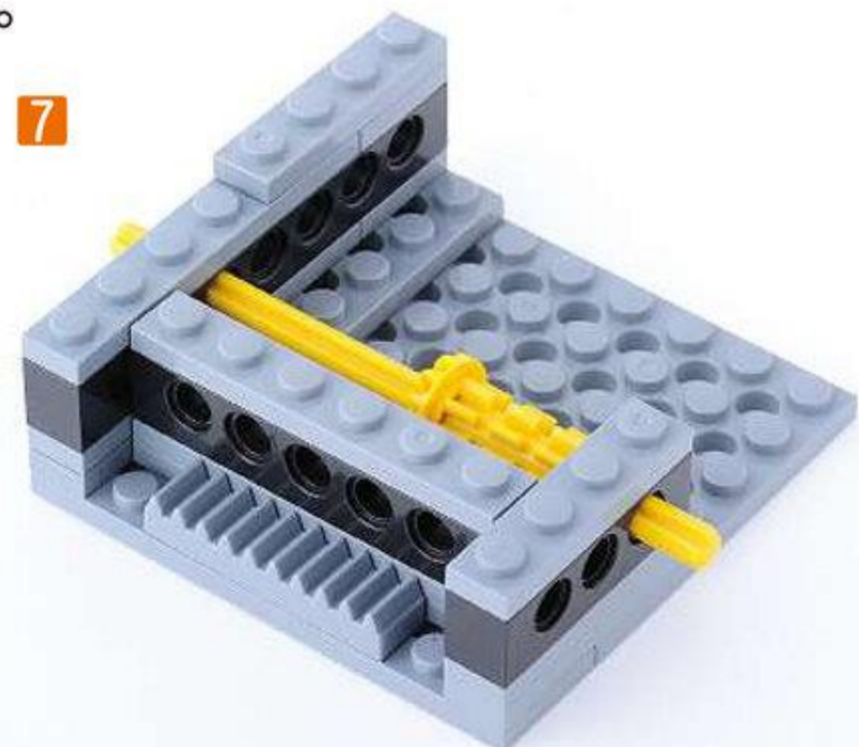
5 ギアボックスのもう一方の側面とギアを組み立てましょう。
ギアは、マイタギアやピニオンギアうすの向きに注意します。

- ◇ビーム 4 ポチ× 1
- ◇細プレート 4 ポチ× 3
- ◇シャフト 10 ポチ× 1
- ◇マイタギア× 1
- ◇ピニオンギアうす× 3



マイタギアの歯が左側に向いているかを確認してください。

6 5の側面とギアをギアボックスに取り付けましょう。
シャフトを通すビームのあなの位置に注意します。



7 モーター部分を作りましょう。

- ◇モーター×1
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1
- ◇ピニオンギア×1



8 写真のように、モーターのセットを取り付け、プレートでふたをしましょう。

- ◇太プレート8ポチ×3
- ◇プレートL×1



モーターを取り付ける位置を写真2で確認させてから取り付けさせましょう。

9 太プレート8ポチを取り付けましょう。

次に、ピニオンギアとかみ合うように、ギアLを取り付けます。写真の通りにギアLのあなが上下左右でそろるようにします。

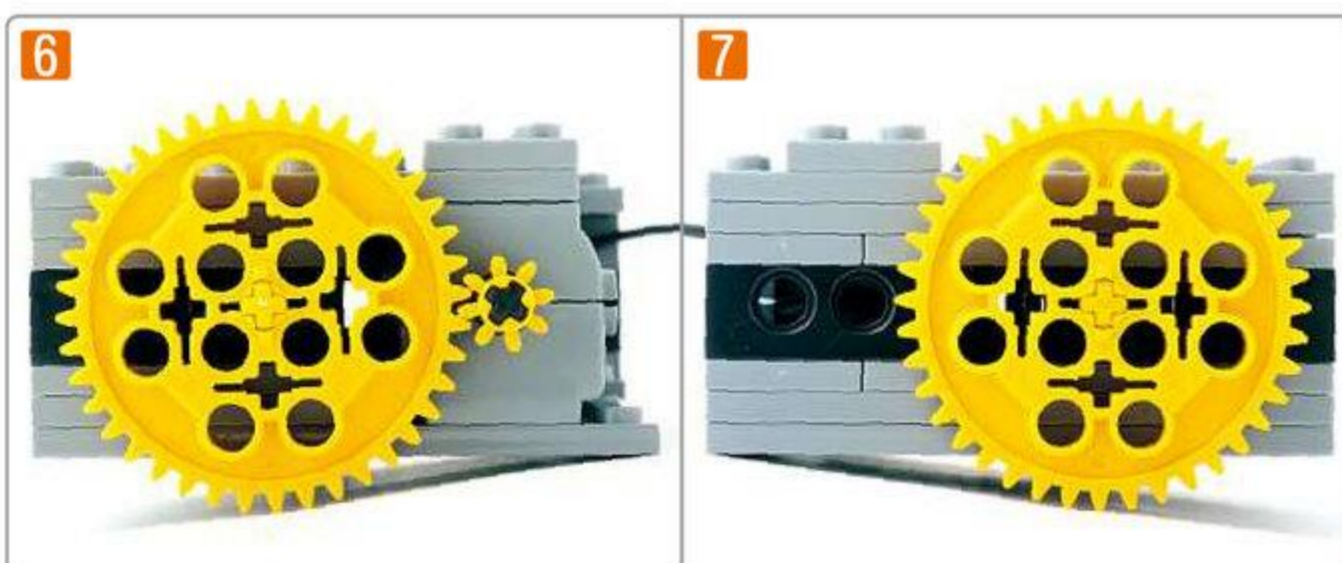
反対側にもギアLを取り付けましょう。

こちら側のギアLも、あなが写真のように上下左右でそろるようにします。

シャフトのはしがギアLから出ないようにします。

- ◇太プレート8ポチ×1
- ◇ギアL×2

5

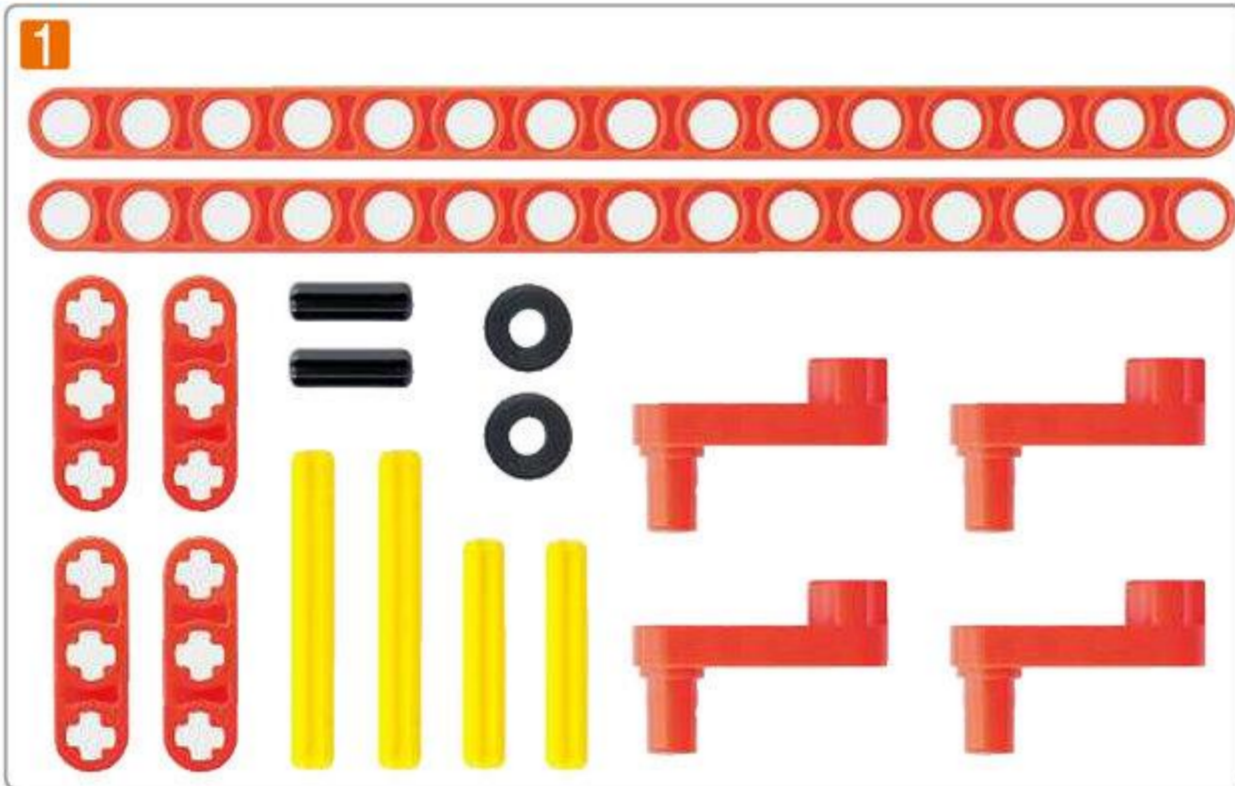


2 地面につく足の部分を作ろう

(目安 15分)

1 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 3 アナ × 4
- ◇シャフト 4 ポチ × 2
- ◇シャフト 3 ポチ × 2
- ◇黒シャフト 1.5 ポチ × 2
- ◇クランク × 4
- ◇グロメット × 2

2 足のつま先を作りましょう。

ロッド 3 アナにシャフト 4 ポチと黒シャフト 1.5 ポチを取り付けます。
 そこへ、ロッド 3 アナ、ロッド 15 アナ、クランクの順に取り付けましょう。
 これを2セット作ります。

- ◇ロッド 15 アナ × 2
- ◇ロッド 3 アナ × 4
- ◇シャフト 4 ポチ × 2
- ◇黒シャフト 1.5 ポチ × 2
- ◇クランク × 2

ロッド 3 アナを重ねて取り付ける際に、固くて取り付けられない場合は、講師が取り付けできるようにしてください。



3 ^{あし}足のかかと部分^{ふふん}を作り^{つく}ましょう。

2 のロッド 15 アナの反対側^{はんたいがわ}のはしに、シャフト 3 ポチ^{とお}を通し、クランクとグロメット^とを取り^つ付けます。

クランクは、つま先^{さき}のクランクと同じ側^{おな がわ}に取り^つ付けましょう。

◇クランク×2 ◇シャフト 3 ポチ×2 ◇グロメット×2

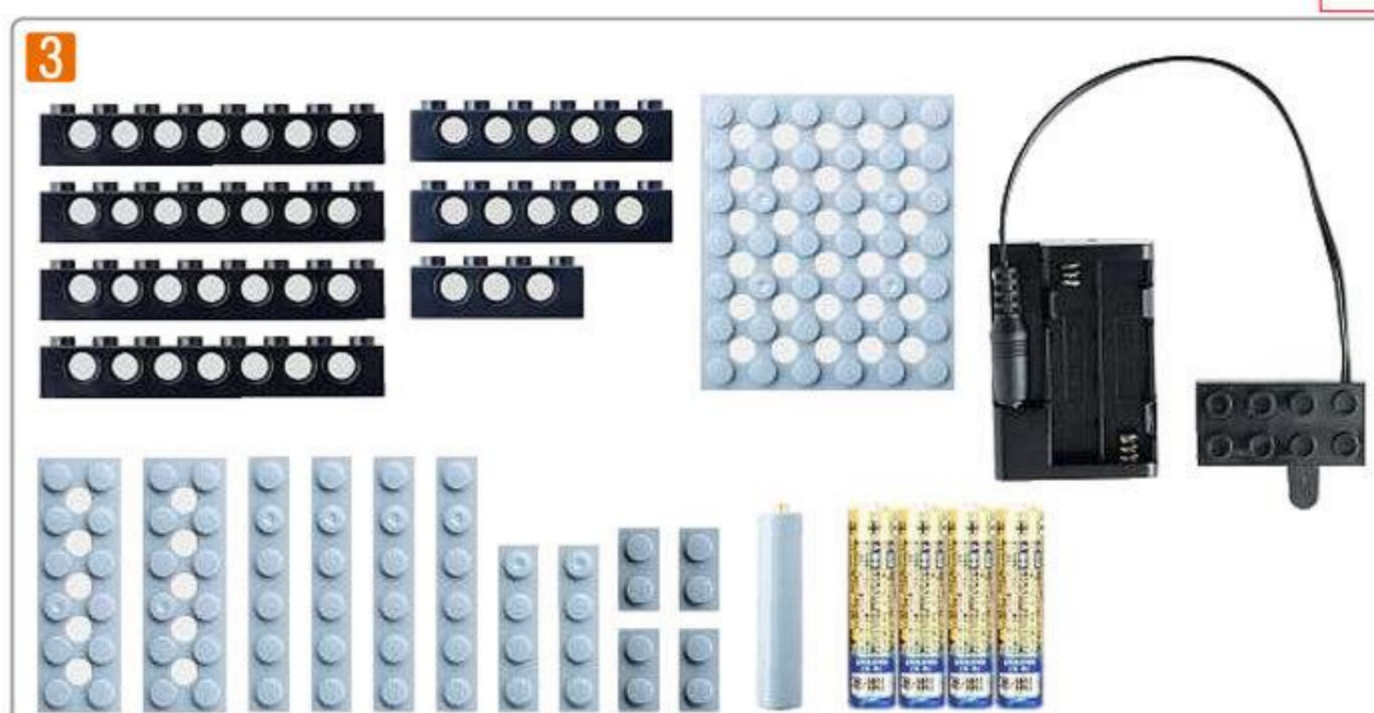


3 ^{でんち}電池ボックス^{つく}を作ろう

(めやす 目安 10 分)

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。



◇ビーム 8 ポチ×4 ◇ビーム 6 ポチ×2 ◇ビーム 4 ポチ×1 ◇プレート L×1
 ◇太プレート 6 ポチ×2 ◇細プレート 6 ポチ×4 ◇細プレート 4 ポチ×2 ◇細プレート 2 ポチ×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

2 プレートで電池ボックスの底を作しましょう。

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



プレートが3段に重なります。取り付ける順番に注意してください。

3 ビームで電池ボックスの側面を作しましょう。

バッテリーボックスに電池を入れ、コードをはさまないように注意しながら、電池ボックスに取り付けます。

- ◇ビーム8ポチ×4
- ◇ビーム6ポチ×2
- ◇ビーム4ポチ×1
- ◇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

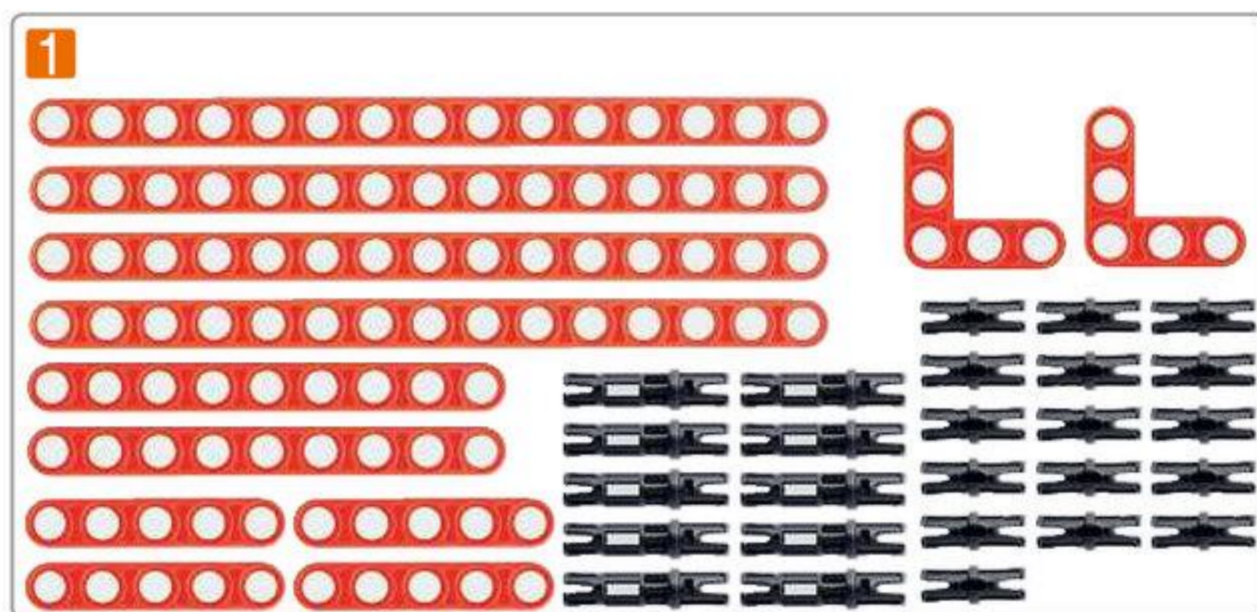


4 あしとつ 足を取り付けよう

(めやす 自安 20分)

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× 4 ◇ロッド 9 アナ× 2 ◇ロッド 5 アナ× 4 ◇Lロッド× 2
◇ペグ S× 16 ◇ペグ L× 10

2 ロッド 15 アナにペグ S を取り付けましょう。

◇ロッド 15 アナ× 4
◇ペグ S× 8



3 Lロッドにペグ S を取り付け、2 のセットのうちの 2 つに取り付けましょう。

◇Lロッド× 2 ◇ペグ S× 6



4 2と3のセットとギアボックスを電池ボックスに取り付けましょう。



2



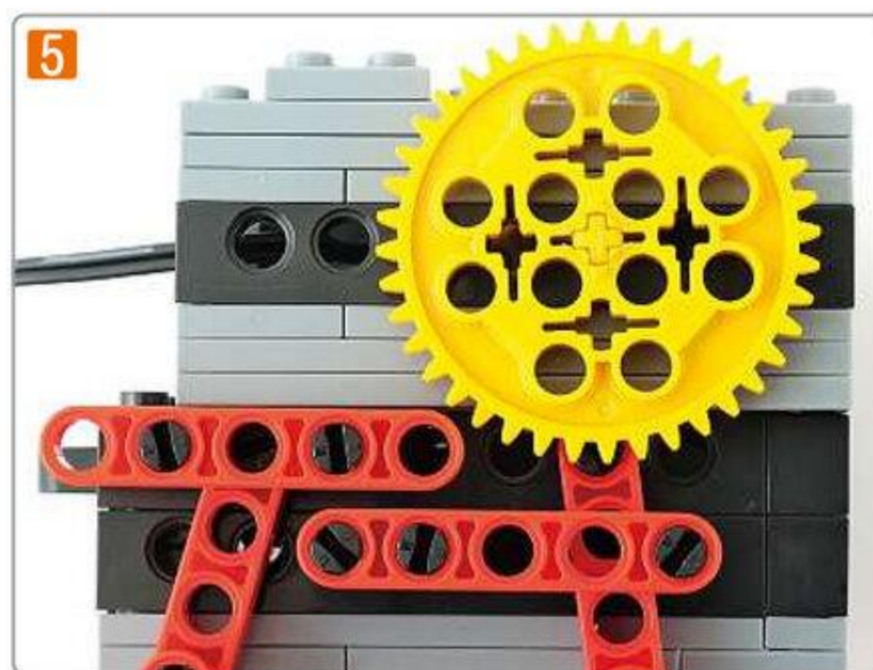
- ・足を取り付ける位置を写真で確認させてから取り付けさせましょう。
- ・反対側の足は、左右対称になるように取り付けます。

5 ロッド5アナにペグLを取り付け、写真のように、電池ボックスに取り付けましょう。

- ◇ロッド5アナ×4
- ◇ペグL×10



ペグLは、1ポチ分の方をロッドに差し込んでください。

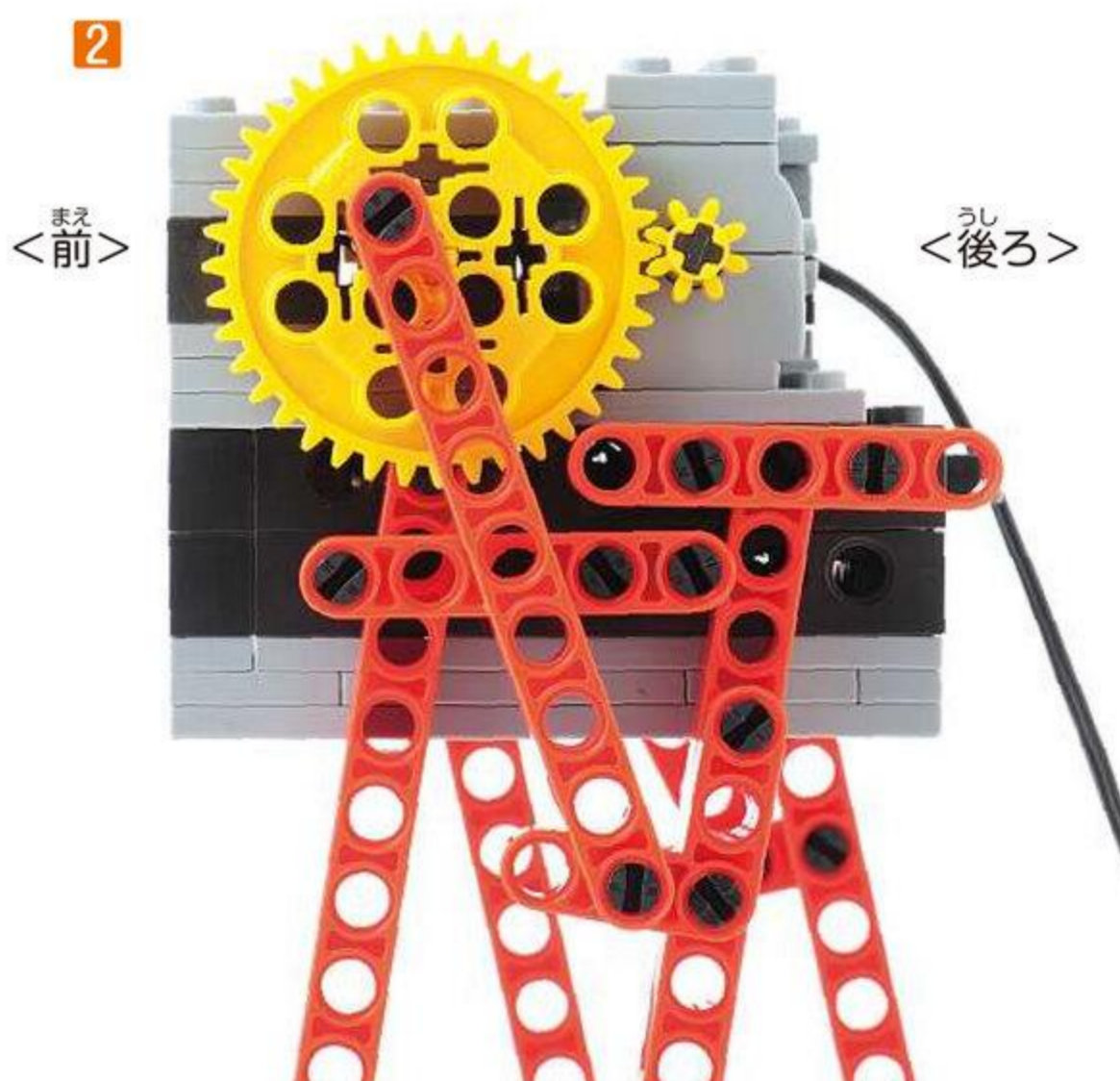


- 6** ロッド9アナにペグSを取り付け、写真のように、ギアLとLロッドをつなぐように取り付けましょう。
この時、ギアLに取り付ける位置が左右で反対になるようにします。



◇ロッド9アナ×2 ◇ペグS×2

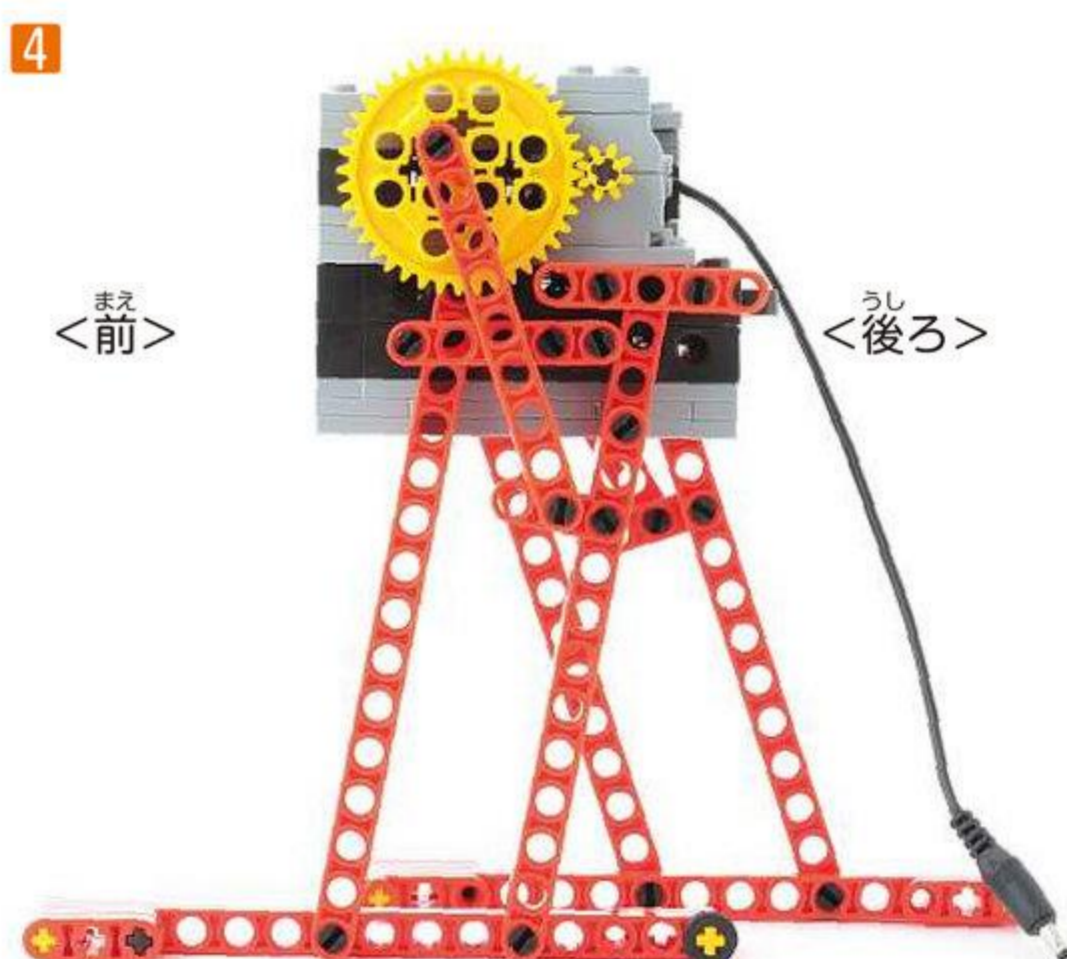
左右のギアLに取り付けた位置が正しいか、講師が確認してください。



ロボットの左側（写真2）では、ギアLの中心（シャフトのあな）からみて前の上のあなに入れてあります。ロボットの右側（写真3）は、ギアLの中心からみて後ろの下のあなに入れてあります。

ペグSを取り付ける穴を反対にするのは、足を交互に出させるためです。

- 7** 地面につく足の部分を取り付けましょう。



5 目を付けてロボットを動かしてみよう

(めやす 25分)

1 使うパーツをそろえましょう。

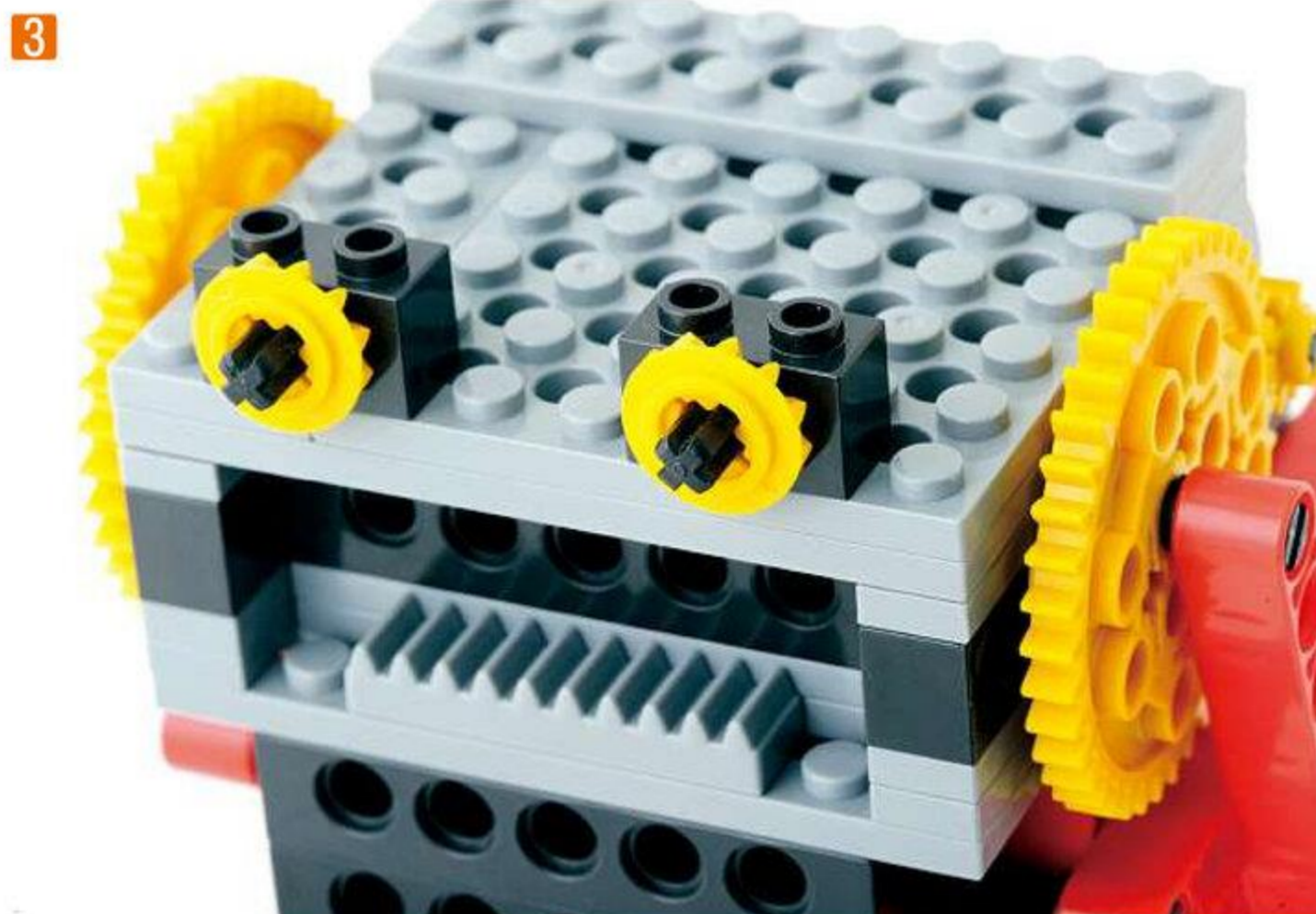
パーツの種類と数を確認し、全てトレイに集めてから組み立てに進むよう指導してください。



◇シャフトペグ×2 ◇ビーム2ポチ×2 ◇マイタギア×2

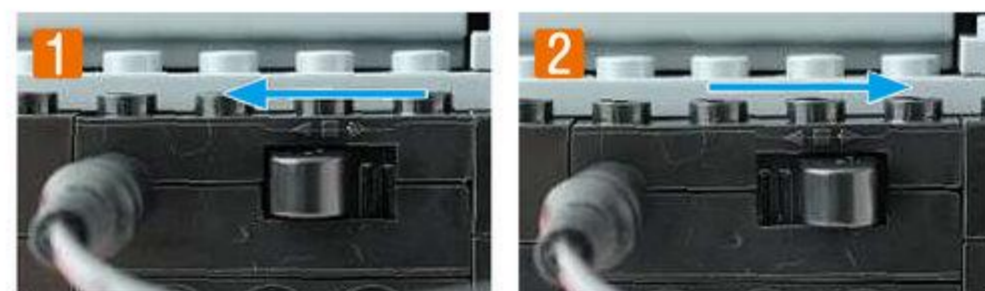
2 シャフトペグとビーム2ポチ、マイタギアで目を作り、ロボットに取り付けましょう。

◇シャフトペグ×2 ◇ビーム2ポチ×2 ◇マイタギア×2



かんさつ 観察

モーターのコードをスライドスイッチに差しこみましょう。
スイッチを右や左に入れ、ロボットを動かしましょう。



スイッチを右に入れた時と左に入れた時
で、ロボットの動きにちがいはありました
か。

少し動きに違いがあり、右（左）に入
れた時のほうが速く歩いた。

50cm の直線のコースを作って、ゴール
するまでのタイムを計ってみましょう。

タイム びょう
秒

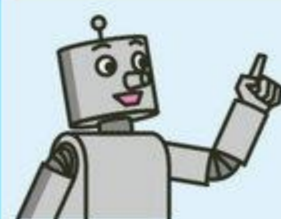
3



ロボットの動きで気付いたことを書きましょう。

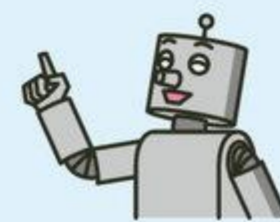
すり足で進んだ。スイッチを入れる方向を変えると動きに違いがある。 など

- ・動きの違いがあまりみられない場合もあります。
- ・使っているパーツの違いで左右非対称なためバランスがうまくとれないことがあります。
- ・ここではすり足で前に進むことができれば OK です。



2日目では、もっと速く歩けるように改造するよ。

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。



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。

きょう かしよ
ロボットの教科書 **2**

▶ベーシックコース 

こうしん
行進！「ぐるぐる進む君」
すす くん



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。

★第2回授業日 2023年 10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

2 日目

■指導のポイント <2日目> 頭上に付けたおもりが重心移動の際に大事な役割をすることがポイントです。足の動きと連動させ、バランスをとって2足歩行できるように工夫させましょう。

1 「重心」について考えてみよう

(目安 15分)

物体には重心というものがあります。

例えば、ペンを人指し指だけでささえてバランスが取れる時、そのささえている1点がペンの重心です。

同じように人間やロボットにも重心があります。



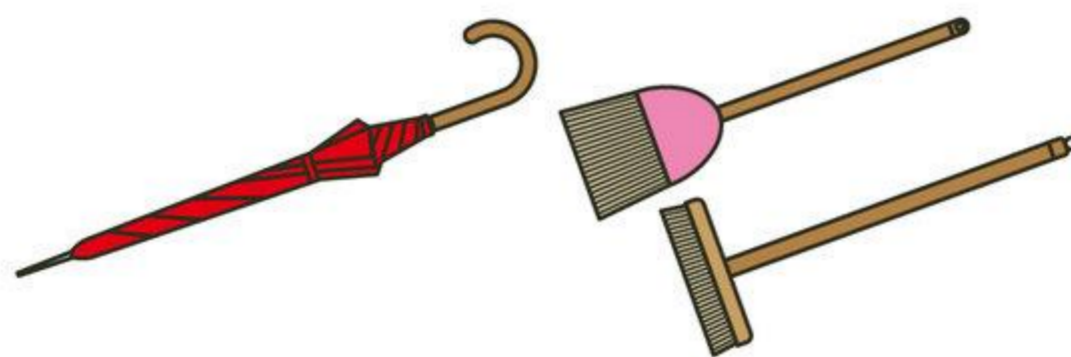
ため 試してみよう

重心の位置

教室にあるペンやかさ、ほうきなどの重心の位置を見つけてみよう。

かさやほうきなどは、横にたおして持ち、人差し指だけでささえられる場所をさがします。

ペンの重心は、ほぼ真ん中にありますが、かさやほうきはどうでしょうか。

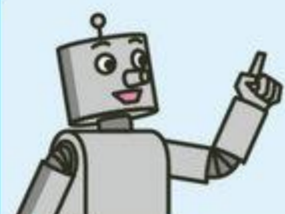
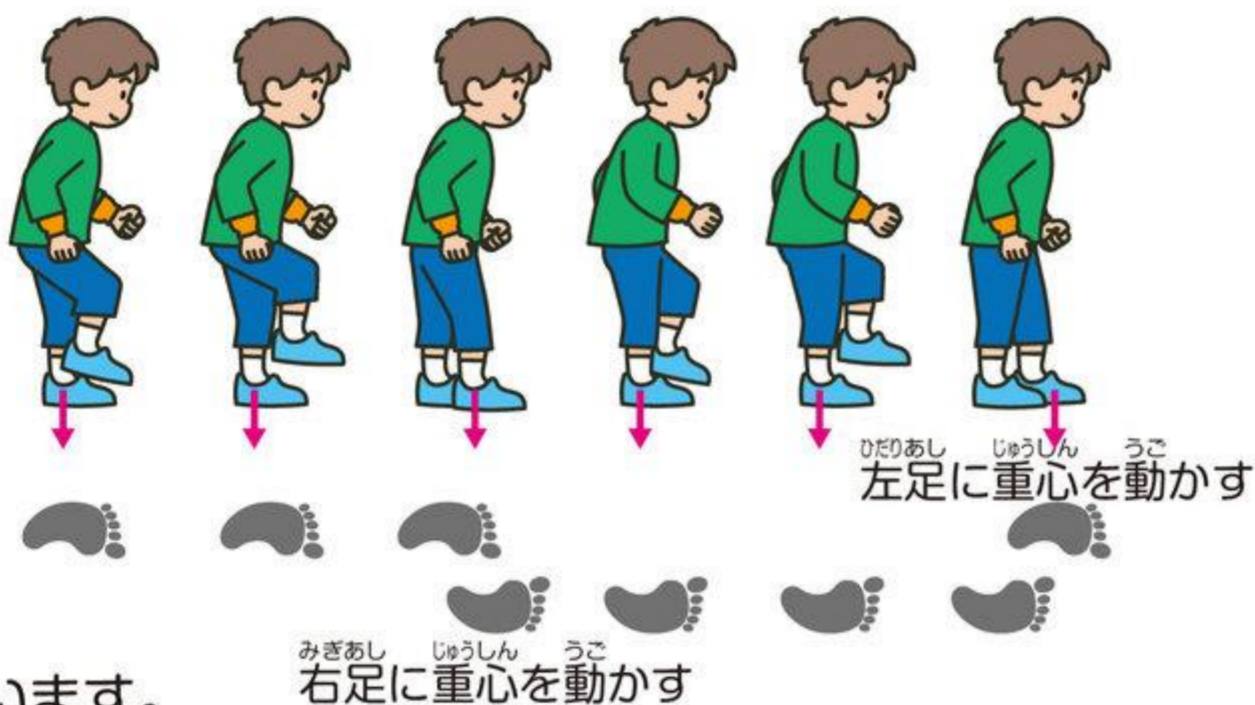


知っているかな? ~歩いている時の重心~

人間は2本の足で歩く「2足歩行」をします。この時の重心は、どのようになっているのでしょうか。

右の図のように、左足が地面についた時は、重心は左側にあり、右足が地面についた時は、重心が右側にあります。

人間は、重心を右や左に移動させながら歩いています。

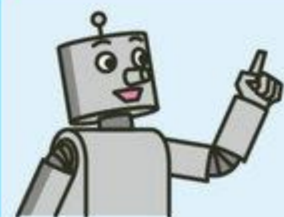


歩く時には、どちらかの足を上へ持ち上げなければなりません。そのために重心を移動させて、重心のないほうの足を持ち上げています。

実際に子どもたちを立たせて、右、左、右……と足を交互に動かしてみるようにすると、理解しやすくなります。

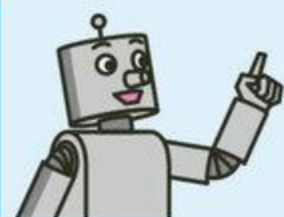
2 重心の位置を変える工夫をしよう

(目安 25分)



1日目に作ったロボットをもう一度動かしてみよう。うまく歩けるかな。
ロボットの重心の位置はどうか。

1日目に作ったロボットは、すり足で移動するために、速く進むことができません。
すり足になる理由のひとつに、ロボットが歩く時の重心の位置がほとんど変わらず、前に出す足が十分に上がっていないことがあげられます。
右足を上げて前へふみ出す時、重心の位置が左へ寄っていないと、右足がしっかりと上がりません。
前へ送る足がしっかりと上がらないと、地面に足がついてしまい、前に進みにくくなります。



ロボットの重心の位置を変えて、うまく歩かせてみよう。

1 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9アナ×1
- ◇ロッド3アナ×1
- ◇シャフト4ポチ×1
- ◇マイタギア×1
- ◇ブッシュ×1
- ◇ペグS×2
- ◇シャフトペグ×3
- ◇タイヤL×1
- ◇パイロット(上半身のみ)×1

(この他、作ったセットを取り付ける位置を決めるための道具(治具といいます)を作るために、シャフト8ポチ×1、ギアM×2を使います。)

2 ロッド9アナにシャフトペグを取り付けましょう。

次に、ロッド3アナ、シャフト4ポチ、ブッシュの順に取り付けましょう。

- ◇ロッド9アナ×1
- ◇ロッド3アナ×1
- ◇シャフト4ポチ×1
- ◇ブッシュ×1
- ◇シャフトペグ×2

2



3



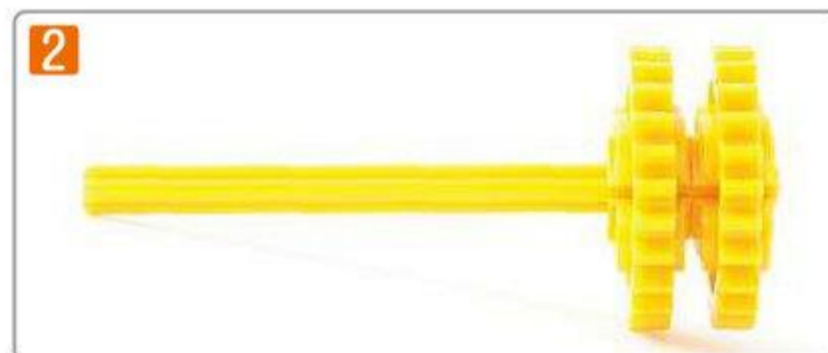
3 **2**のセットに、シャフトpegとタイヤLを取り付けましょう。

- ◇シャフトpeg×1
- ◇タイヤL×1

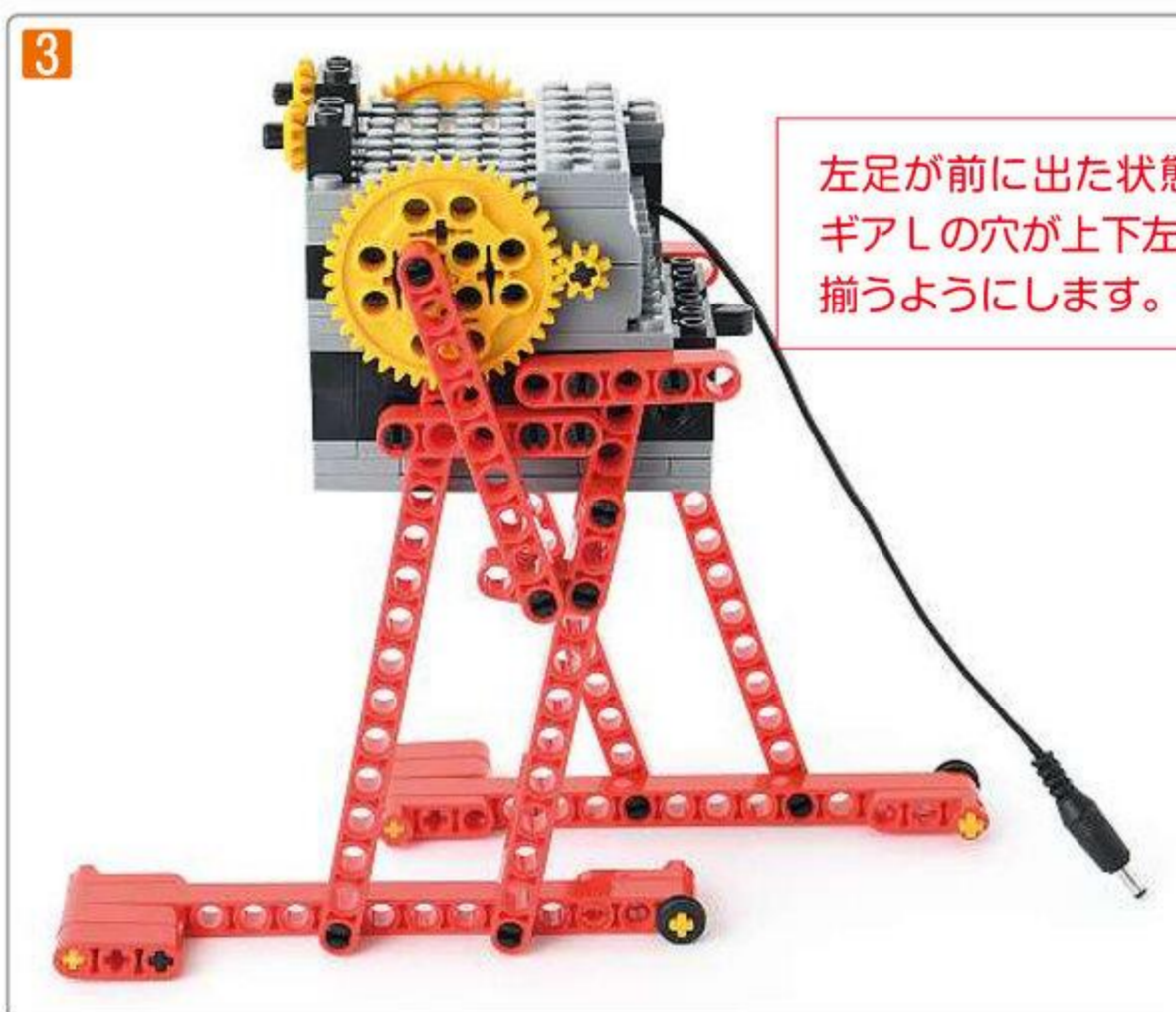


4 治具を組み立てましょう。

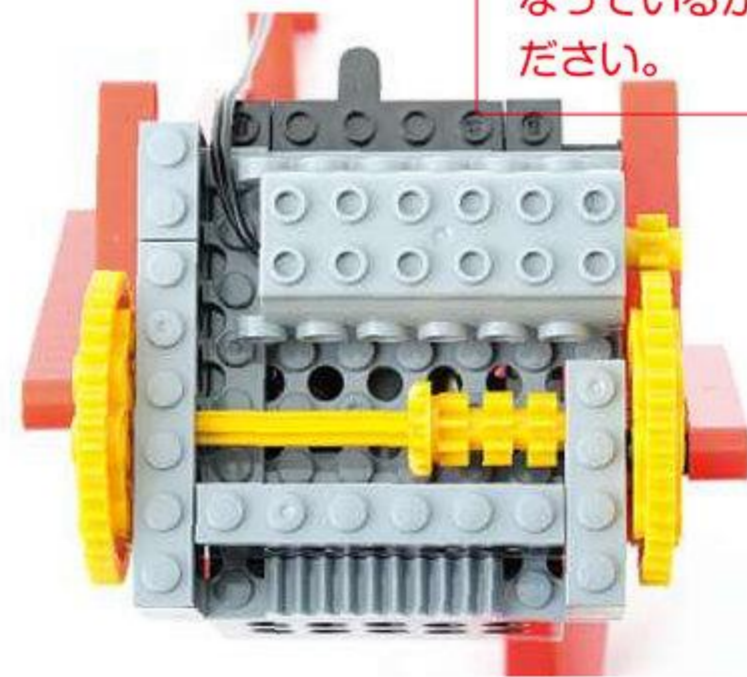
- ◇シャフト8ポチ×1
- ◇ギアM×2



5 モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、スイッチを入れて、足の位置を写真**3**のようにそろえましょう。ギアLとロッド9アナの位置を写真**3**のようにして（1日目P.13の写真**4**・**5**と同じ）、モーターのプラグをぬいておきます。次に、上ぶたを外しギアの位置が写真**4**のようになっているか確認しましょう。



左足が前に出た状態で、ギアLの穴が上下左右で揃うようにします。



ギアの位置が写真のようになっているか確認させてください。

上ぶたのパーツが本体に残ってしまったり、外れたりした場合は、写真**4**・**6**を参考に組み立ててください。

6 上ぶたに**3**と**4**のセットを差しこみ、シャフト4ポチを、うらからマイタギアでとめましょう。 ◇マイタギア×1



治具を使うことで、タイヤの位置をロボットが最も安定して歩く位置に固定することができます。そのためにも、ギアLとロッド9アナの位置を写真**3**に合わせておくことが重要です。

- 7 ^{うわ}上ぶたを^{もととお}元通りに取り付け、^{しよく}治具をぬきましょう。
- 6 のマイタギアが、ギアボックス内のマイタギア^{ない}とかみ合っているか^{かくにん}を確認します。

- ・かみ合っていない場合は、3のセットが空回りし、自由に動いてしまいます。固定されていることを確認してください。
- ・ギアがかみ合っていないと上ぶたを取り付けられません。
- ・P.20 写真4のように、ギア同士に隙間がないか位置を確認しましょう。

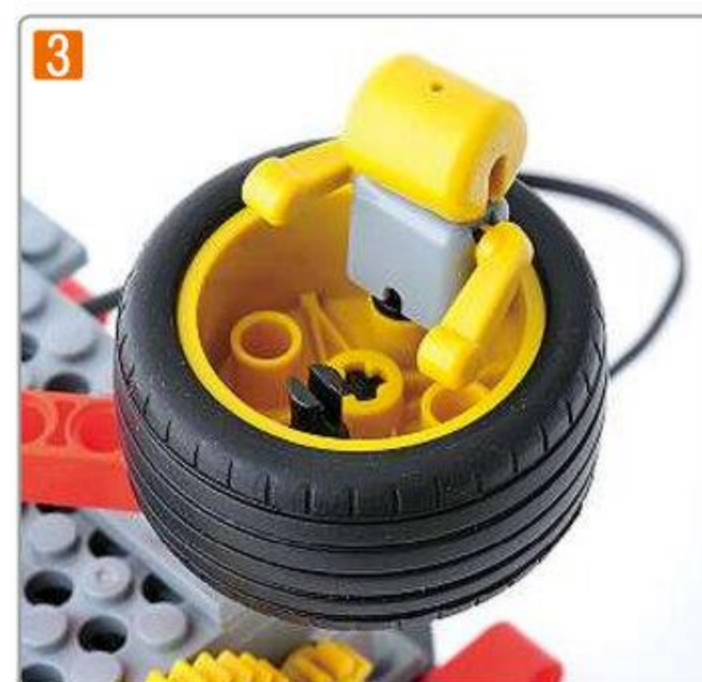


モーターのプラグを、スライドスイッチにつなぎましょう。



- 8 タイヤLのあなにペグSを2つ取り付け、パイロットをペグSに取り付けてもよいでしょう。

- ◇ペグS × 2
- ◇パイロット (上半身のみ) × 1



- 9** ロボットを歩かせる前に、ロボットの持ち方を覚えましょう。
 スイッチを操作する時は、回転するタイヤに手がひっかからないようにするため、
 口の部分をもちましょう。ロボットが転んだ時は、足の部分をもちましょう。



観察

スライドスイッチを矢印の向きに入れて、ロボットを歩かせましょう。



! 動かしている時は、モーターのピニオンギアとギアとの間に指などをはさまないように注意しましょう。

ロボットは上手に前に進みましたか。 (はい ・ いいえ)

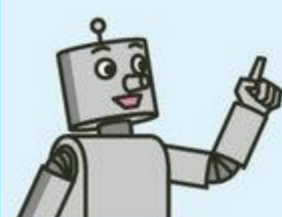
上手に前に進んだ人は、どうしてうまくいったのか、その理由を考えましょう。

上手に前に進まなかった人は、どうしてうまくいかなかったのか、その原因を考えましょう。

回転するタイヤが、うまくバランスをとってくれたので前に進んだ。 など

回転するタイヤと、足が前に出るタイミングがうまく合わず、バランスをくずして転

んでしまった。 など



うまくいかなかったら、3から7をくり返して、調整してみよう。
 授業の最後にレースをするよ。
 レースで勝てるように、がんばって調整しよう。

じゅうたんなど摩擦が大きい場所ではうまく歩けない場合があります。

3 タイヤLの向きを変えてみよう

(めやす 25分)

タイヤLの向きの変えかた

タイヤLの向きを変えるには、ロボットの頭のプレートを少しずかし、2つのマイタギアのかみ合いを外します。

写真の矢印のところから上のプレートを持ち上げましょう。

2つのマイタギアのかみ合いを外すのが目的なので、大きく外す必要はありません。

下側の細プレートが付いてきてもかまいません。

1



少し外した後、プレートの上のタイヤLを回して、方向を変えます。

方向を変えたら、プレートを元にもどして、2つのマイタギアをかみ合わせます。

動かす前に、下の2つを点検しましょう。

動かす前の点検項目

- ① プレートやビームの間にすきまがないか
- ② 足の付け根やギアLとの接続部で、ペグなどがうき上がっていないか

2



- ・ P.20～21の手順③～⑦で、治具を使って調整するタイヤの向きが、最もバランスよくロボットが歩くタイヤの向きになります。それを変えた時にロボットの歩き方がどのように変わるか、生徒に体感させてください。
- ・ タイヤの向きを元に戻す時は、再度 P.20～21の手順③～⑦を見ながら調整させてください。

スライドスイッチを写真の矢印の向きに入れて、ロボットを歩かせてみましょう。
 スwitchを入れる向きを変えると、ロボットの動きが変わってしまいます。



タイヤの方向を変えると、ぐるぐる進む君の動きはどう変わるか観察しよう。
 <注意>タイヤの方向を変える時は、必ず足の位置を「基準の位置」(P.20の写真③)に合わせてからにしましょう。

ゲームをしよう

めやす 目安 25分

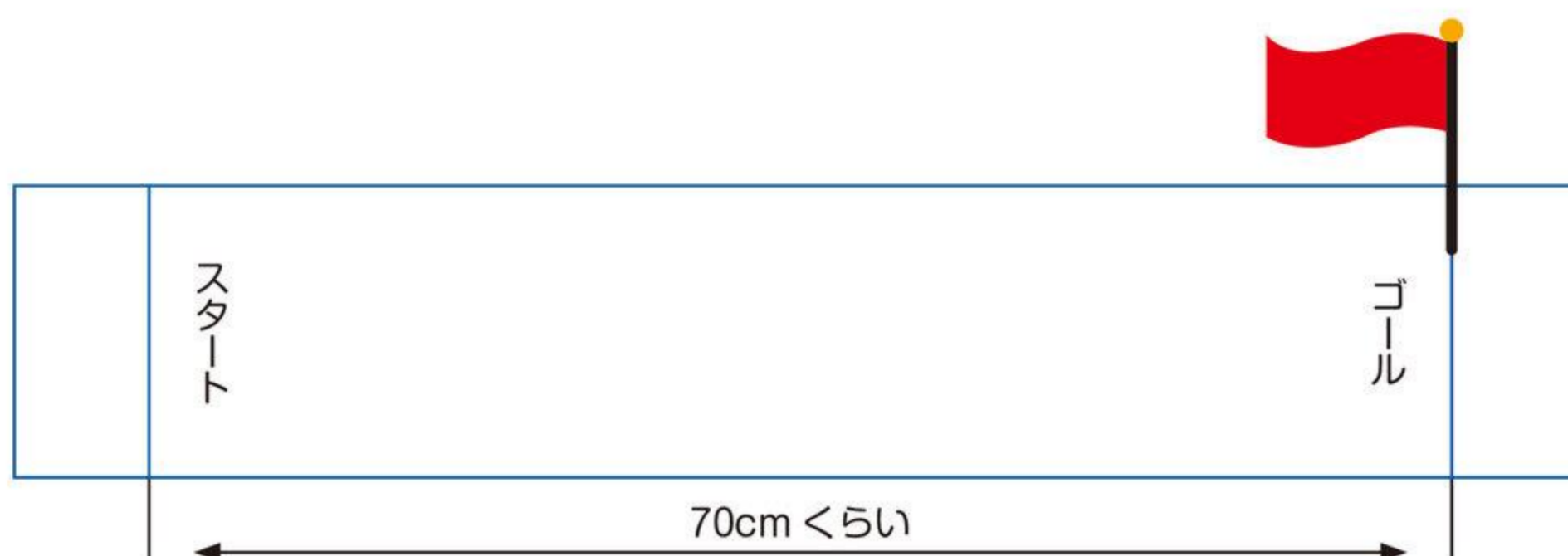
ルール

- コースの長さは70cmくらいです。
- 競技は3回おこない、一番良いタイムを選ぼう。



コース

スタート地点とゴール地点がわかるように、パーツで目印を作りましょう。

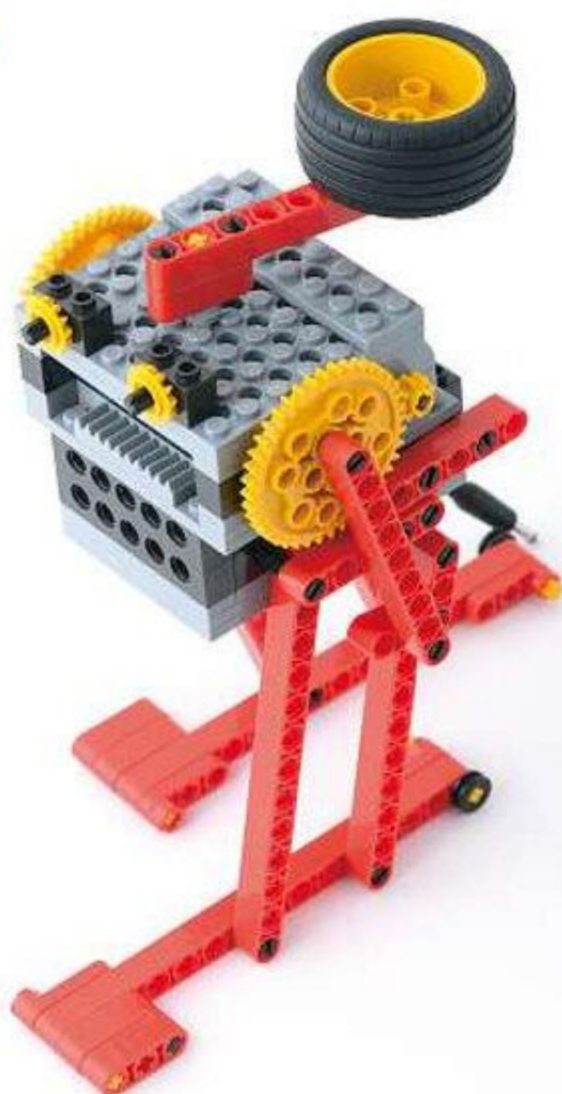


かいぞう 改造のヒント

👉 タイヤの位置を変えてみよう！

じゅうしん いちか
重心の位置が変わります。

1



あたま ちか
頭に近くする



2



あたま とお
頭から遠くする



しよ
使用パーツ

◇ロッド7アナ×1

◇ペグS×2

3



👉 タイヤの重さを変えてみよう！

じゅうしん いちか
重心の位置が変わります。

4



かる
軽くする



しよ
使用パーツ

◇タイヤS×1

5



おも
重くする



しよ
使用パーツ

◇タイヤS×1

◇シャフト5ポチ×1

◇マイタギア×1

6



 あし **足にグロメットを取り付けてみよう！**

まっすぐ進むためにはどの位置に取り付けると良いか、いろいろ試してみましよう。



- ◇シャフトペグ×2
- ◇グロメット×2

きろく記録

まいかい **毎回のタイムを記録しましょう。**

かいめ 1回目 くふう 工夫したところ： タイム : _____ びょう秒	
かいめ 2回目 くふう 工夫したところ： タイム : _____ びょう秒	
かいめ 3回目 くふう 工夫したところ： タイム : _____ びょう秒	

いちばん
一番よいタイムに
○をつけよう！



やってみよう

ヒントや写真しゃしんを参考さんこうに、オリジナルのロボットに改造かいぞうしてみましよう。

改造かいぞうのヒント①床ゆかとの摩擦まさつを考えて、足あしの形かたちを変かえてみよう

- ・床ゆかにつく部分ぶぶんを広ひろくする、せまくする
- ・グロメットの取り付け方とつを工夫かたする
- ・グロメット以外いがいのパーツかに変かえる

1



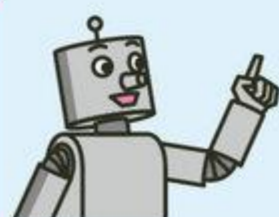
改造かいぞうのヒント②ロボット全体ぜんたいのバランスかんがを考えて、デザインかを変かえてみよう

- ・うでうでを付つける
- ・おもりおもりを付つけて重心じゅうしんの位置いちを低ひくくする

2



3



パーツがロボットの動きうごをさまたげることのないように、たおれずすすに進だいじむようにすることが大事だよ！

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



2足歩行は、ロボットにとってとてもむずかしい動きです。

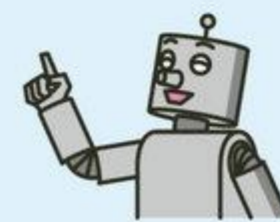
バランスをとりながら、足の動きに合わせてタイミングよく重心を動かす必要があります。

このロボットでは、頭の上のおもりを回すことで、うまく重心を動かして歩きます。

6 今回のロボット

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

完成かんせいしたロボットをおうちでも動かうごしてみよう！
スライドスイッチを切きって、モーターのコードをぬいて持ち帰も かえろう。



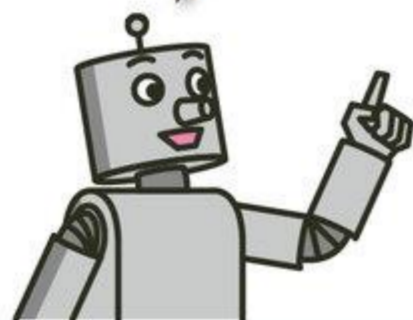
- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる10分程前にばらすようご指導ください。

NEXT ROBOT

じ かい つ く 次回作るロボットは

まわ コマ回しロボット ベイスピナー

ロッドの^{あいだ}間にコマをはさんで、モーターの^{ちから}力でコマを^{まわ}回すよ。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「ベイスピナー」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。「ベイスピナー」：モーターでコマを回すロボットです。さまざまな形のコマを工夫して作成させます。どのコマが最も長く回るかななどのゲームをして遊びます。

2日目にコマの回る時間を測ります。ストップウォッチや時計を用意してください。

ほ か 他のコースのロボットの紹介

ミドルコース ロープを^{わた}渡れ! ヤジロボベエ

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。



ロープの^{うえ}上を、^{つなわた}綱渡りするロボットです。



ヒューマンアカデミー ジュニア
STEAMスクール



ロボット教室

もっとやりたいキミへ！



この冊子では、「ロボット製作に役立つ仕組み」を紹介し、「プログラミング的思考力」を養うための課題を掲載しています。「必ず授業中に取り組む」ものではありませんが、時間に余裕がある際などにご活用ください。

2023年 10月号

ベーシックコース付録

ロボの素

ラチェット機構

今月のあんぷら

「歩く」の分解

この冊子について

ロボットについて、もっと知りたい人向けの付録だよ！
「ロボット作りに役立つ仕組み」や「プログラミング的思考」について
紹介しているよ！興味があったら、やってみよう！！



ラチェット機構きこう

ぐるぐる進む君の足に、
タイヤを取り付けてみよう！

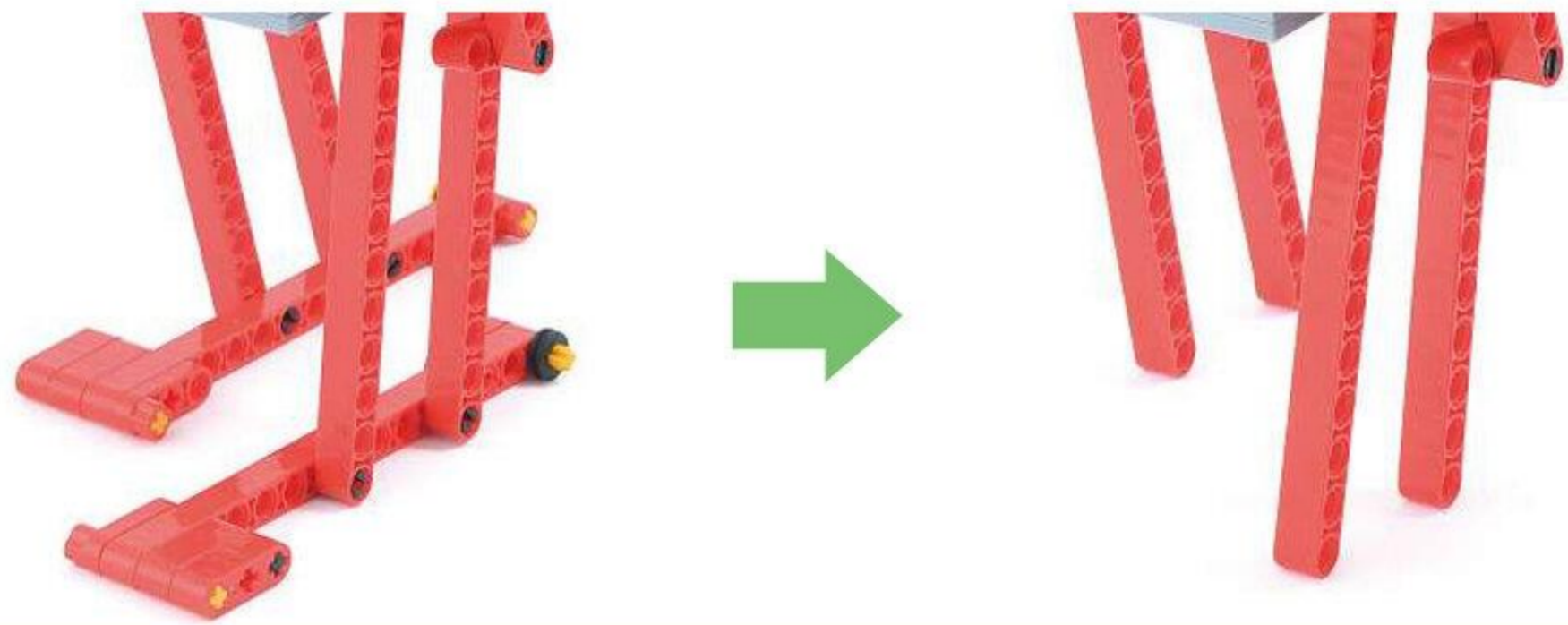


- ◇ビーム 14 ポチ × 2
- ◇タイヤ S × 4
- ◇シャフト 4 ポチ × 2
- ◇シャフト 3 ポチ × 4
- ◇ロッド 3 アナ × 2
- ◇クロスジョイント × 2
- ◇シャフトビーム 2 ポチ × 2
- ◇細プレート 2 ポチ × 4
- ◇ペグ S × 4
- ◇シャフトペグ × 2
- ◇ブッシュ × 10

タイヤをつけても、前に進めるかな？



STEP1 じめん 地面につく あし 足の部分を取り外そう



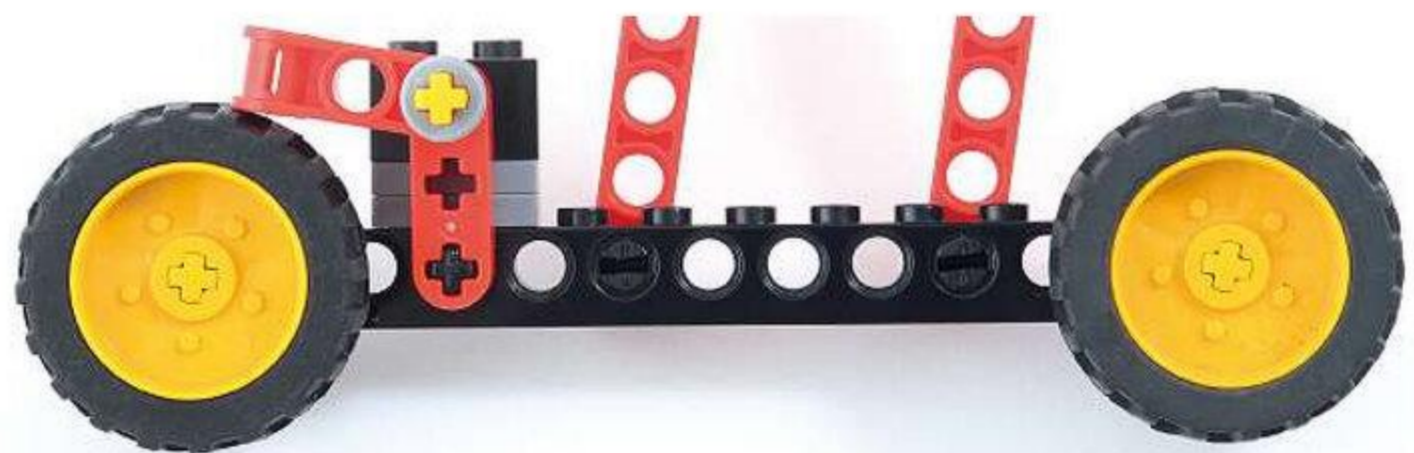
STEP2 く 組み立てよう



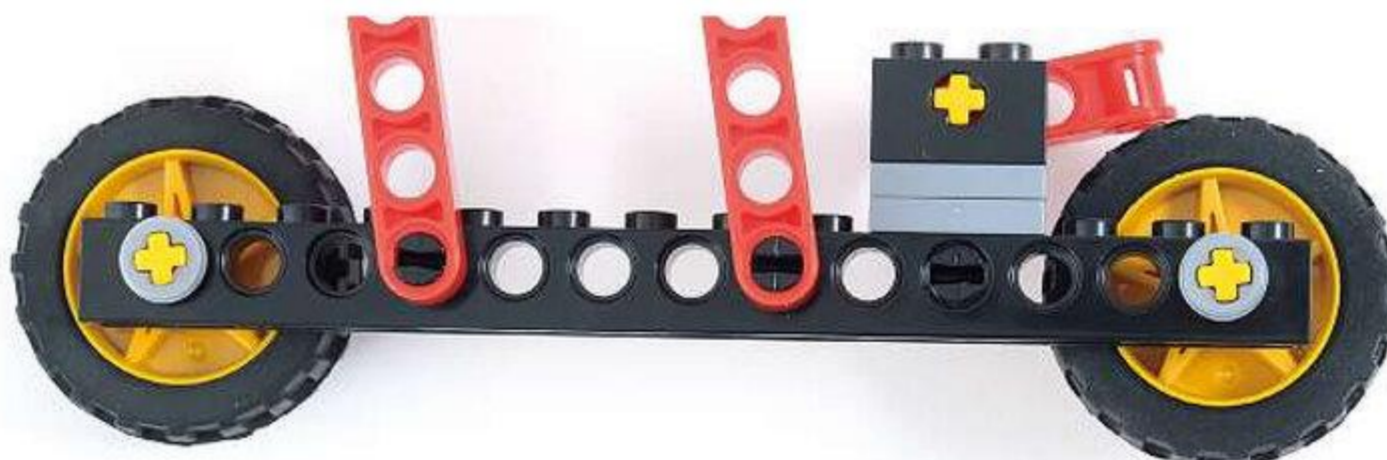
ビーム 14 ポチは、
そとがわ ロッドの外側に取り付けるよ。



みぎあし そとがわ
右足の外側



ひだりあし うちがわ
左足の内側



STEP3 うご動かそう



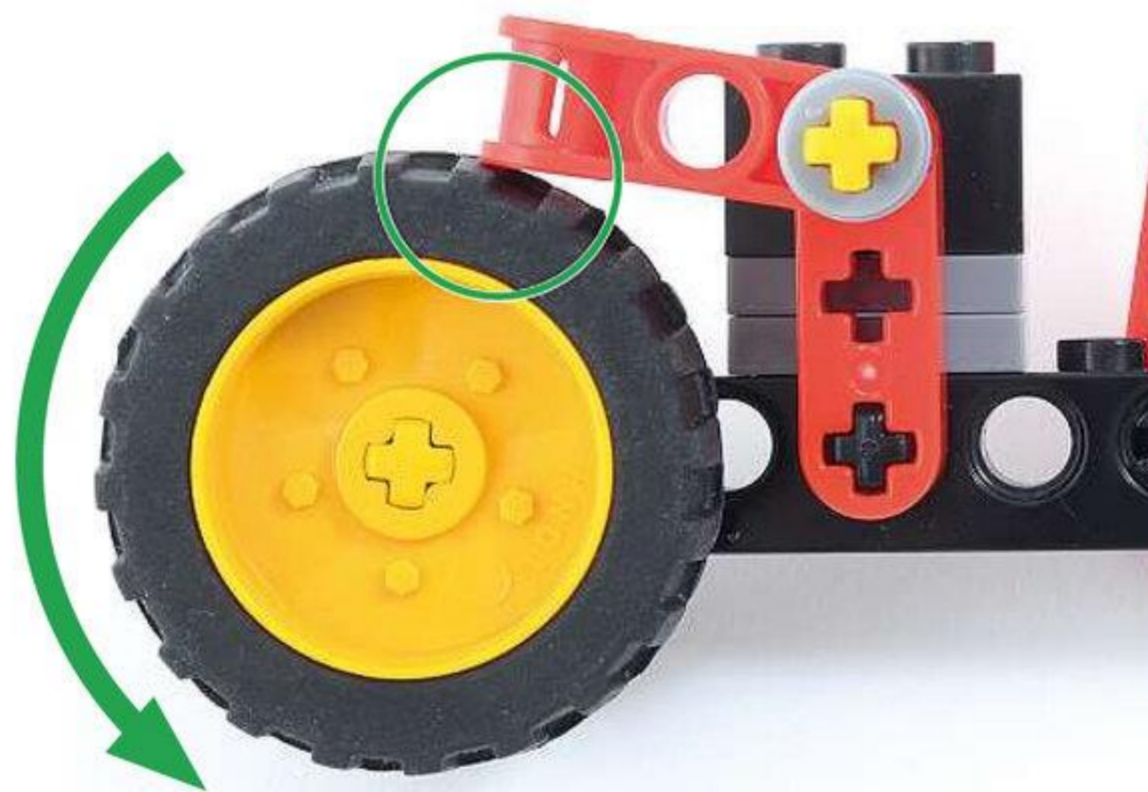
ぐるぐるすす進む君は、
まえ前に進んだかな？

タイヤにあたっている
クロスジョイントに
ちゅうもく注目しよう！



ラチェット機構きこう

かたほうこう片方向に回転し、かいてん反対方向には回転しない仕組みを、
『ラチェット機構きこう』といいます。



タイヤのうえ上にクロスジョイントがあることで、
やじるし矢印の方向にしか回転できないね。



ロボット作りを、
プログラミング的^{てきしこう}思考「分解^{ぶんかい}」でみてみよう！

STEP1

動きを分解
しよう

ぐるぐる進む君は「どうやって歩いている」のかな？

ロボットの「歩く」をもっと細かい動きにしてみよう！

ぐるぐる進む君の「歩く」は、2つの動きからできているんだ。
下の動きから正しいものを2つ選ぼう！

じゅうしん さゆう
重心を左右に
いどう
移動させる

じゅうしん じょうげ
重心を上下に
いどう
移動させる

さゆう あし
左右の足を
まえ うご
前に動かす

さゆう あし
左右の足を
じょうげ うご
上下に動かす

ただ
正しいものに○



①タイヤの回転^{かいてん}

②ロッドの動き^{うご}

うえ
上の①と②が
ヒントだよ！



「ぐるぐる進む君」は を左右に移動させて、


を前に出すことで歩いているよ。

「あんぷら」は、アンプラグドプログラミングの略として使っています。パソコンなどの端末を使わずに、プログラミングを学習することを目的としています。

STEP2

動きをマネ
しよう

ぶんかい うご
分解した動きをマネしてみよう

ぐるぐるすすくん うご
ぐるぐる進む君の動きをマネして、下の  マークの問題を解いてみよう。

みぎ じゅうしん いどう
右に重心を移動させる

ぐるぐるすすくんの
ように、ヒザを曲
げないで歩いてね。

ひだりあし まえ だ
左足を前に出す

どちらかに○

ひだり じゅうしん
左に重心を
いどう
移動させる

みぎ じゅうしん
右に重心を
いどう
移動させる

どちらかに○

みぎあし まえ だ
右足を前に出す

ひだりあし まえ だ
左足を前に出す

みぎ じゅうしん いどう
右に重心を移動させる

ひだりあし まえ だ
左足を前に出す



なん ほすす
何歩進めたかな？

ほ
歩

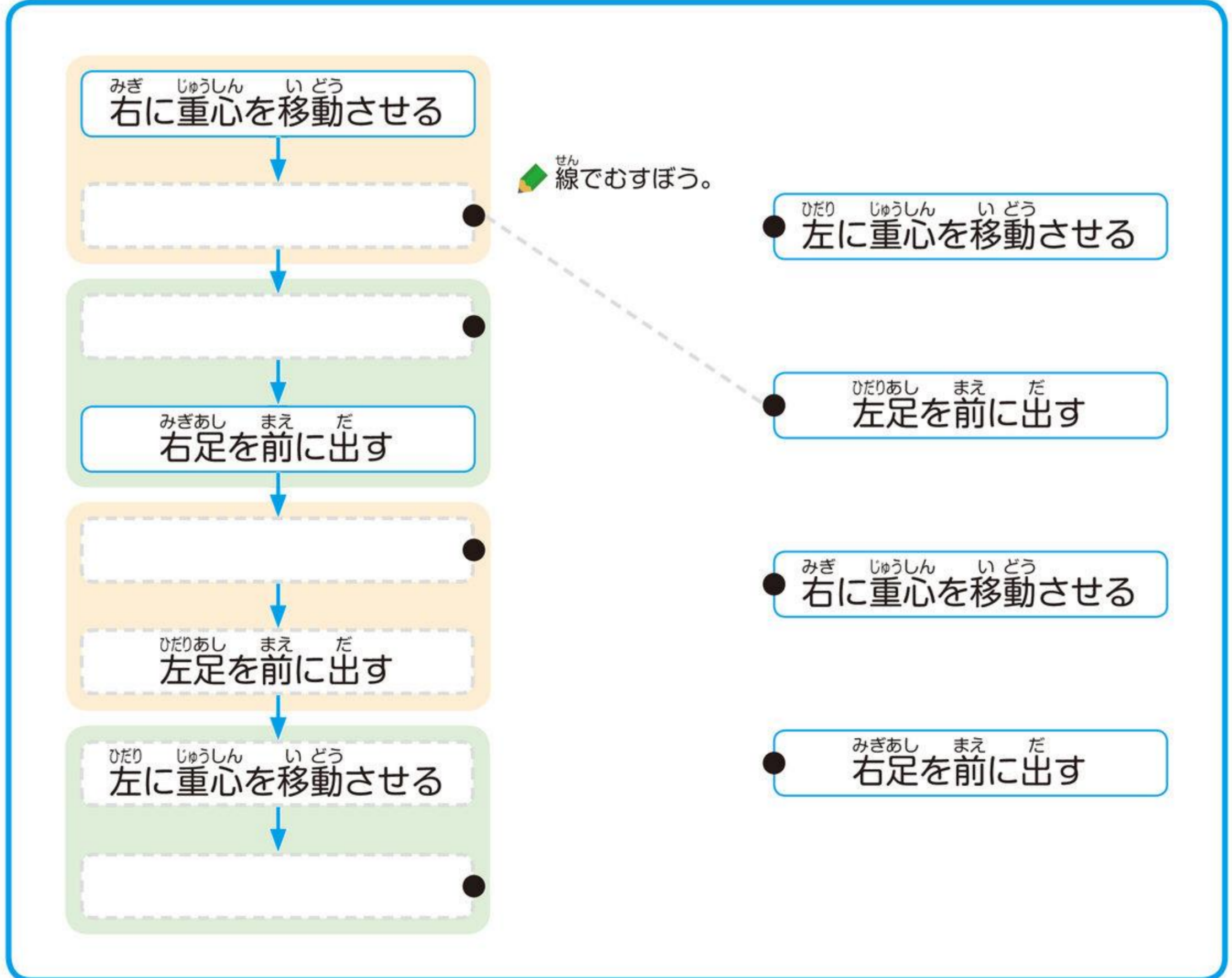
STEP3

動きを
繰り返そう

もっと長いきよりを歩こう

今度は、もっと長く進んでみよう。

ロボットが4歩進むように、流れを完成させてね！



分解

ここでは、一つの動きを「分解」して、さらに細かい動きにしています。

「歩く」動きを作るよりも、
「左右に体重をかける」「足を前に出す」などの
細かい動きを作る方が、簡単な気がしないかな？



