

ヒューマンアカデミーロボット教室

きょうしつ

きょう か しょ

# ロボットの教科書

1

## ▶ベーシックコース

れんけつ

おや こ

連結ロボット「親子マーチ」



★第1回授業日 年 月 日

★第2回授業日 年 月 日

なまえ \_\_\_\_\_

オリジナルロボットキットの使用上の注意



パーツ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。

❗ パーツを口に入れない

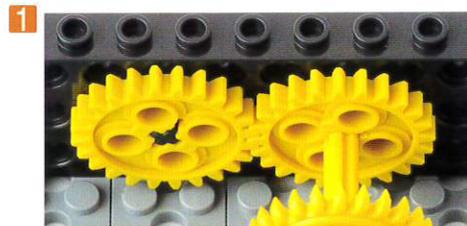
組み立てたパーツを取り外す時は、ぜったいに歯を使ってはいけません。

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かみ合うようにします。かみ合わせが悪いと、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。



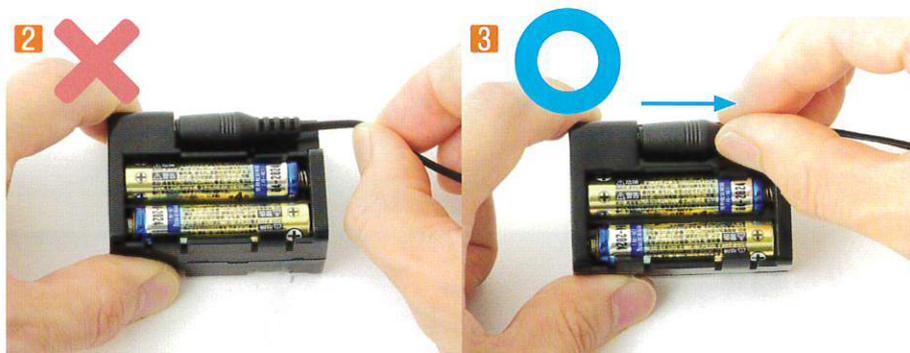
電気部品を安全に使うために

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、引っぱ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。

なが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（あいだ）に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。



### ！ 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（にお）がしたり、いつもとちがう音（おと）がした場合は、すぐにスイッチを切り、先生（せんせい）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（つか）ってははいけません。また、ぬれた手（て）で電気部品をさわってははいけません。

## 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かみ合うようにしてください。かみ合わせが悪いと、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、それとともなう感電、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 子どもロボット（電池ボックス）を作ろう

(めやす 10分)

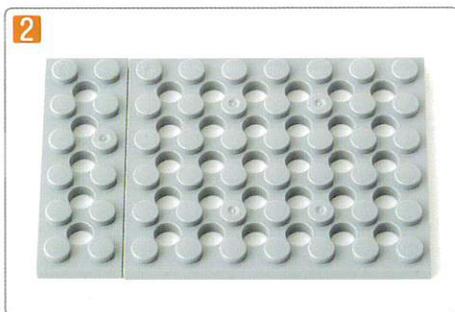
1 使うパーツをそろえましょう。



- ◇プレートL×2
- ◇太プレート6ポチ×1
- ◇細プレート2ポチ×2
- ◇ビーム8ポチ×6
- ◇ビーム6ポチ×3
- ◇シャフトビーム2ポチ×1
- ◇ビーム1ポチ×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

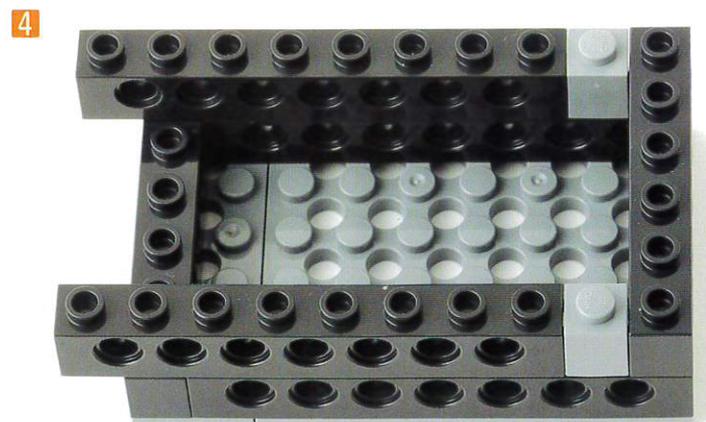
2 プレートとビームを組んで、電池ボックスを作りましょう。

- ◇プレートL×1
- ◇太プレート6ポチ×1
- ◇ビーム8ポチ×2
- ◇ビーム6ポチ×1
- ◇シャフトビーム2ポチ×1



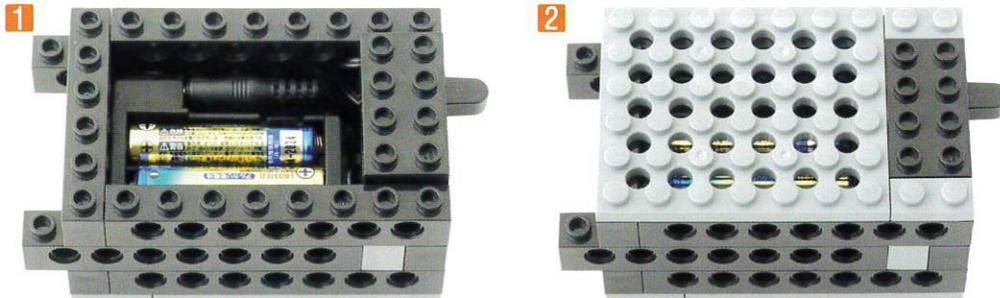
3 2だん目を組みましょう。

- ◇ビーム8ポチ×2
- ◇ビーム6ポチ×1
- ◇ビーム1ポチ×2



**4** バッテリーボックス/スライドスイッチに電池を入れて、電池ボックスに入れましょう。  
次に、ビームで3だん目を組み、プレートでふたをします。

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



## 2 子どもロボットを完成させよう

(めやす 目安 10分)

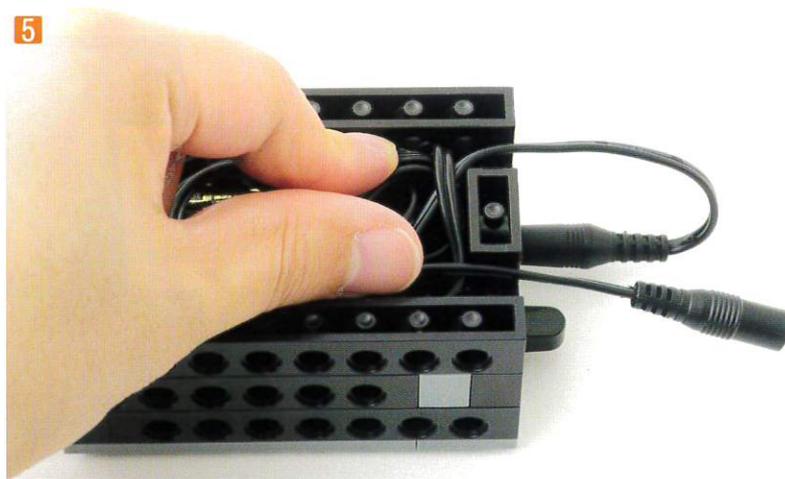
**1** 使うパーツをそろえましょう。

- ◇シャフト10ポチ×1
- ◇太プレート6ポチ×1
- ◇タイル×1
- ◇ビーム4ポチ×2
- ◇ブッシュ×2
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇シャフトベグ×2
- ◇ペグS×1
- ◇ケーブル×1
- ◇タイヤL×2

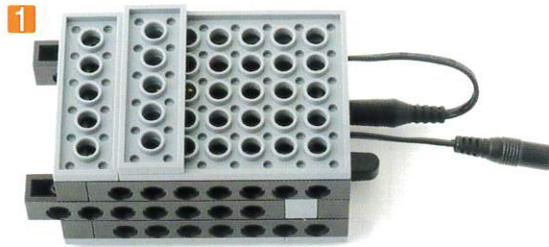


**2** 電池ボックスの底のプレートをいったん取り外しましょう。次に、ケーブルのプラグをスライドスイッチのジャックにつなぎ、あまった部分を電池ボックスにおさめます。

- ◇ケーブル×1



- 3** ケーブルをおさめたら、<sup>そこ</sup>底のプレートをもどしましょう。  
<sup>つき</sup>次に、<sup>ふと</sup>太プレート6ポチを取り<sup>と</sup>付け<sup>ま</sup>す。 ◇太プレート6ポチ×1



- 4** <sup>かお</sup>顔のパーツを作<sup>つ</sup>って取<sup>り</sup>付<sup>け</sup>ま<sup>し</sup>よ<sup>う</sup>。

- ◇ビーム4ポチ×2
- ◇シャフトベグ×2
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇ペグS×1
- ◇タイル×1



3

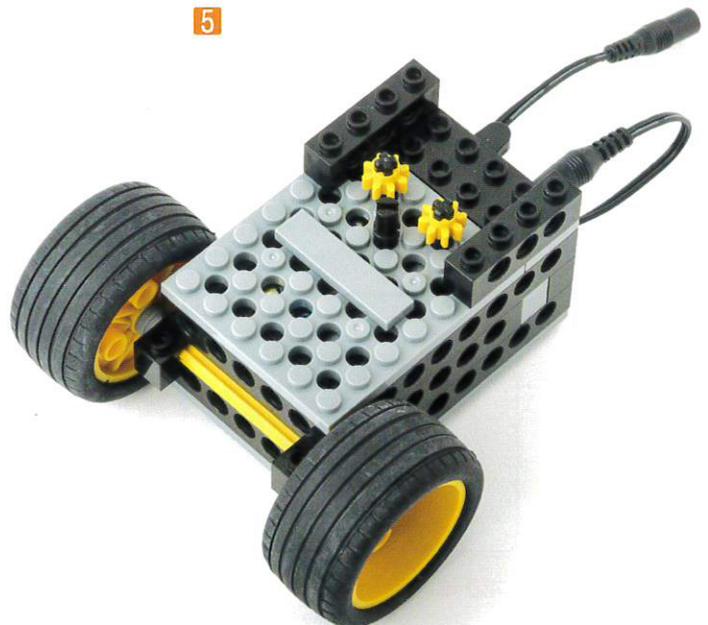


- 5** <sup>こ</sup>子どもロボッ<sup>と</sup>に、<sup>と</sup>タイヤLを取<sup>り</sup>付<sup>け</sup>ま<sup>し</sup>よ<sup>う</sup>。

- ◇シャフト10ポチ×1
- ◇ブッシュ×2
- ◇タイヤL×2



5

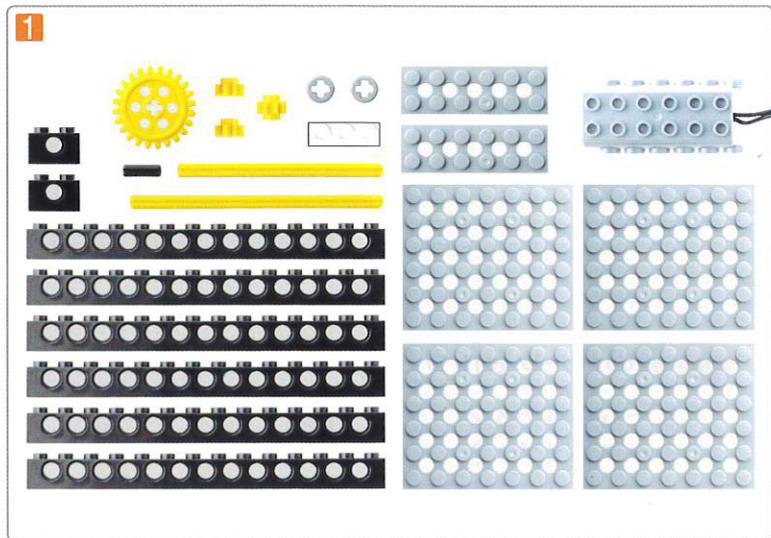


### 3 おや親ロボット（ギアボックス）を作ろう

(目安 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
- ◇モーター×1
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1
- ◇ピニオンギア×1
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇ブッシュ×2
- ◇ベベルギア×1
- ◇ビーム2ポチ×2
- ◇シャフト10ポチ×1
- ◇シャフト8ポチ×1
- ◇ビーム14ポチ×6
- ◇ワッシャー×3



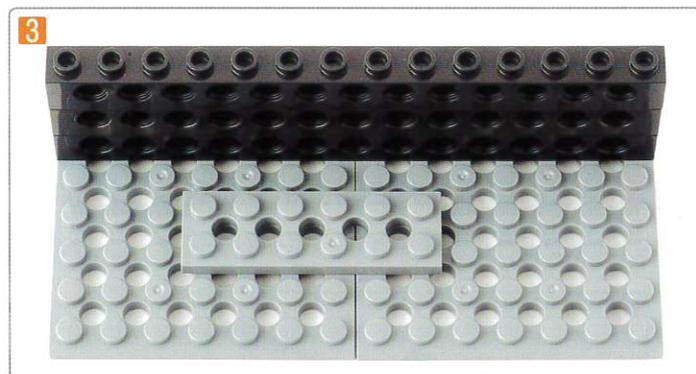
2 プレートを組みましょう。

- ◇プレートL×2
- ◇太プレート6ポチ×1



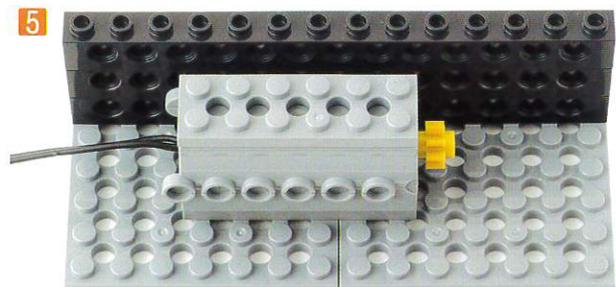
3 ギアボックスの側面を作って、取り付けましょう。

- ◇ビーム14ポチ×3



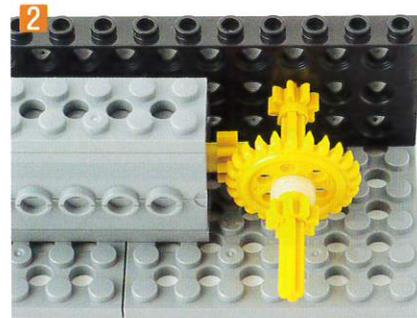
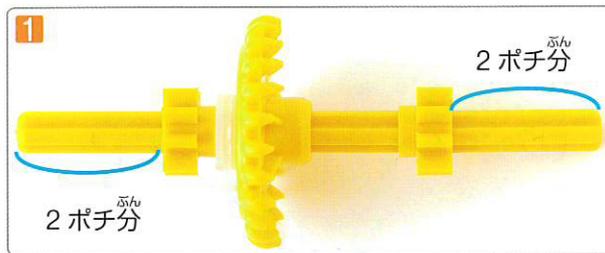
4 モーターのセットを組んで、3に取り付けましょう。

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



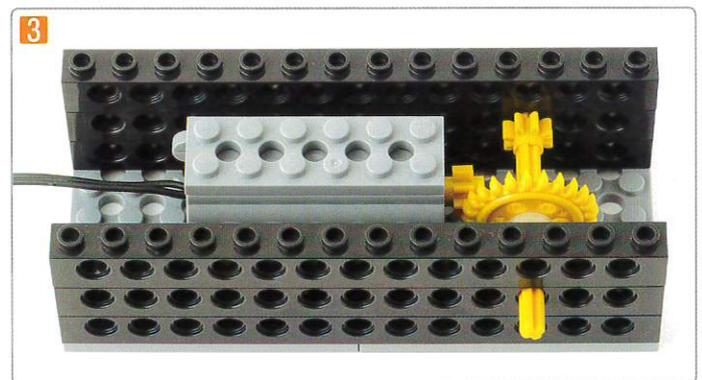
- 5** ギアのセットを組んで、ベベルギアと、モーターのピニオンギアがかみ合うように取り付けましょう。

◇シャフト 8 ポチ×1 ◇ピニオンギアうす×2 ◇ベベルギア×1 ◇ワッシャー×3



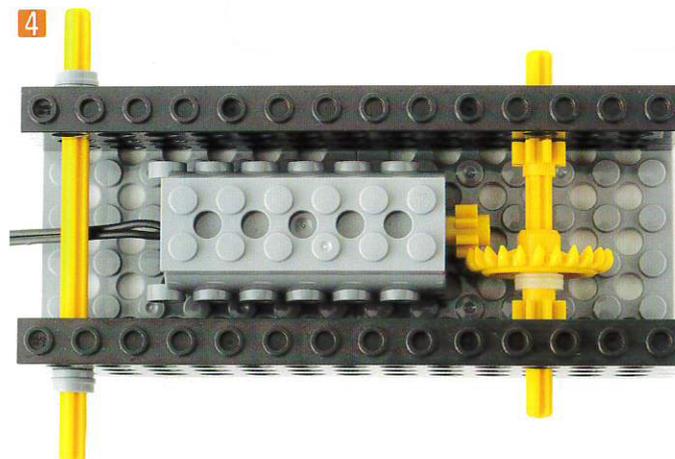
- 6** もう一方の側面を取り付けましょう。

◇ビーム 14 ポチ×3

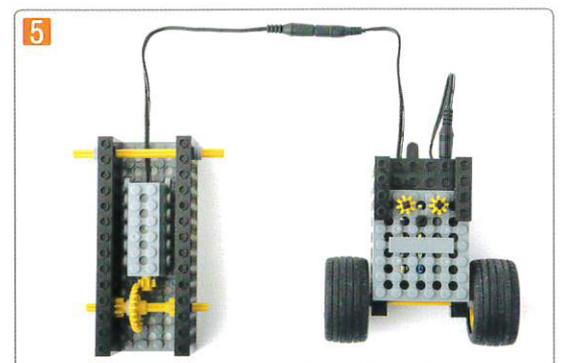


- 7** シャフト 10 ポチを取り付けて、ブッシュで固定しましょう。

◇シャフト 10 ポチ×1 ◇ブッシュ×2



- 8** ギアボックスを子どもロボットにつないでスイッチを入れましょう。ギアがうまく回るかをたしかめます。スイッチは、反対側にも入れて動かしましょう。



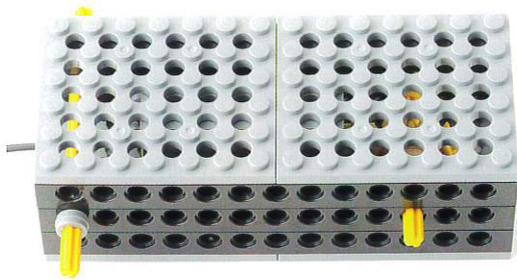
たしかめたら、いったんコードを外しておきましょう。

9 プレートLでふたをして、せ中<sup>なか</sup>にビーム2ポチ<sup>とつ</sup>を取り付けましょう。

◇プレートL×2 ◇ビーム2ポチ×2

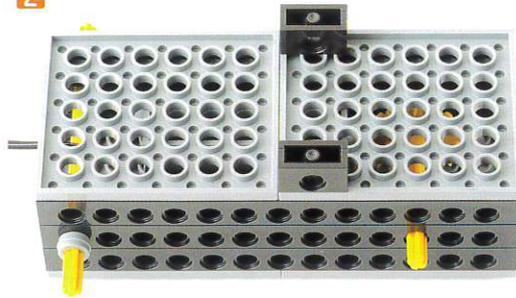
1

<おなか<sup>かわ</sup>側>



2

<せ中<sup>なか</sup>側>



## 4 おや<sup>おや</sup>親<sup>かんせい</sup>ロボットを完成させよう

(めやす<sup>めやす</sup>目安 10分<sup>ぶん</sup>)

1 つか<sup>つか</sup>使うパーツをそろえましょう。

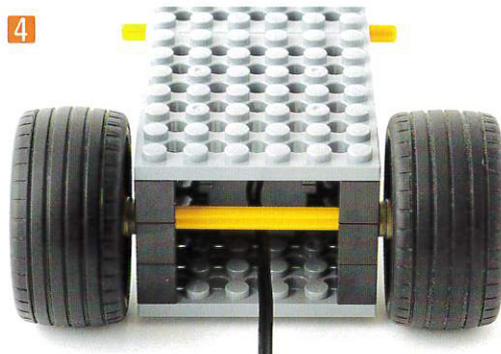
- ◇タイヤL×2
- ◇太<sup>ふと</sup>プレート4ポチ×2
- ◇シャフトビーム2ポチ×1
- ◇シャフトペグ×2
- ◇太<sup>ふと</sup>プレート6ポチ×1
- ◇ラックギア×1
- ◇ピニオンギア×2



2 ギアボックスのシャフト10ポチに、タイヤL<sup>とつ</sup>を取り付けましょう。

◇タイヤL×2

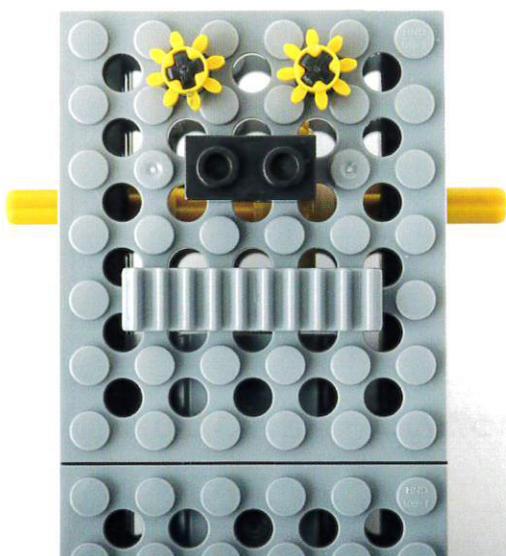
4



3 かお<sup>かお</sup>つく<sup>つく</sup>顔を作りましょう。

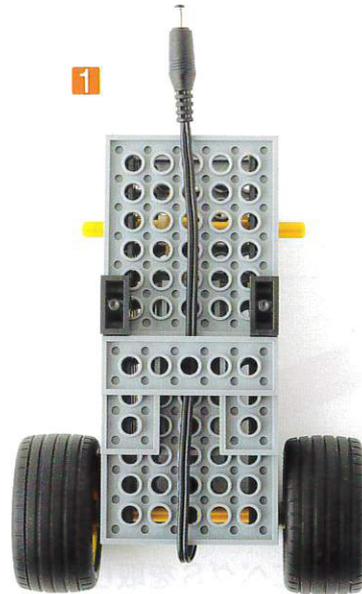
- ◇ピニオンギア×2
- ◇シャフトペグ×2
- ◇シャフトビーム2ポチ×1
- ◇ラックギア×1

5



- 4** おや親ロボットのせ中に、プレートでモーターのコードを固定しましょう。

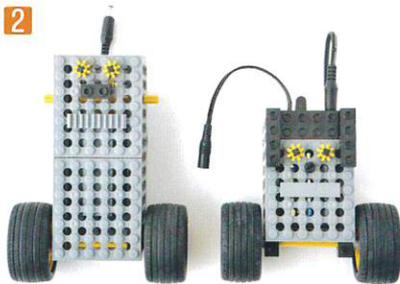
◇太プレート6ポチ×1 ◇太プレート4ポチ×2



- 5** おや親ロボットと子どもロボットをつなごう

(めやす目安 10分)

かんせい完成した親ロボットと子どもロボットをつなぐ方法を考えましょう。



どのパーツを使うと、つなぐことができるでしょうか。

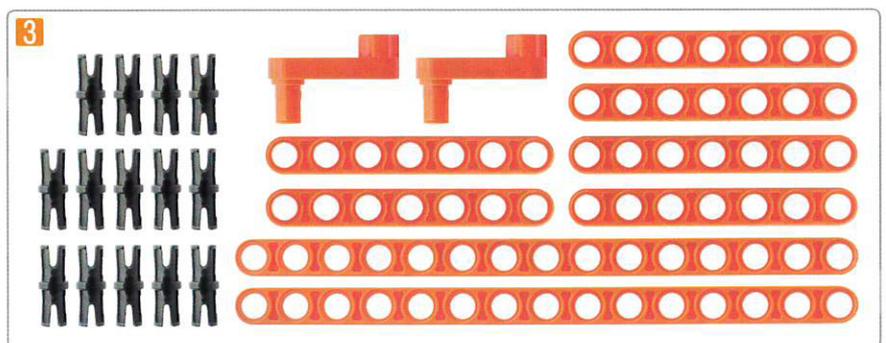
---



---

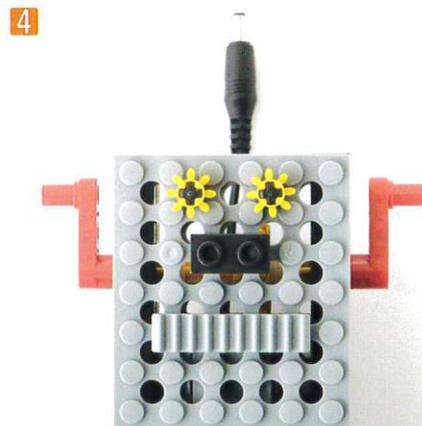
- 1** おや親ロボットと子どもロボットをつなぐパーツをそろえましょう。

◇ロッド15アナ×2  
◇ロッド7アナ×6  
◇クランク×2  
◇ペグS×14



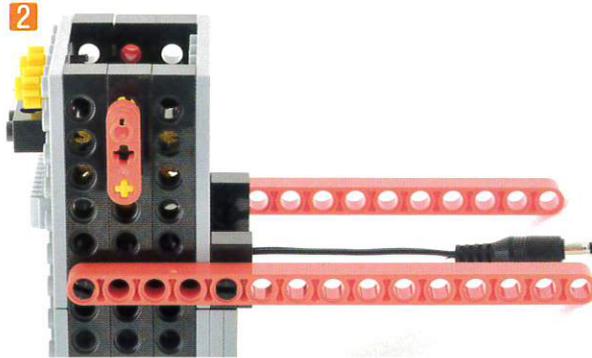
- 2** おや親ロボットのシャフト8ポチに、クランクを取り付けましょう。向きをそろえて左右に取り付けます。

◇クランク×2



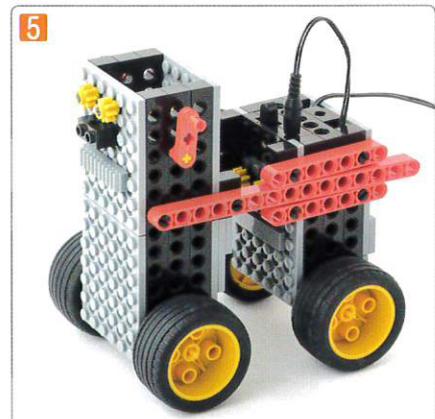
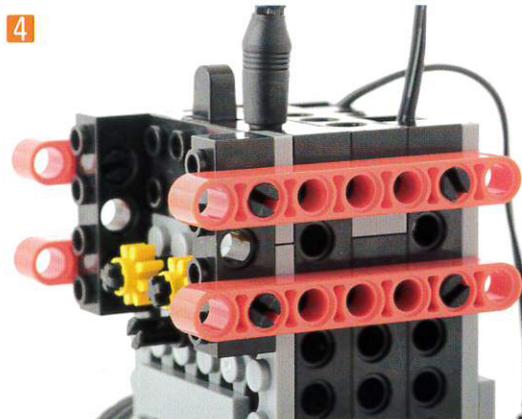
- 3** ロッド 15 アナにペグ S を取り付けたものを 2 セット作り、親ロボットに取り付けます。

◇ロッド 15 アナ × 2 ◇ペグ S × 4



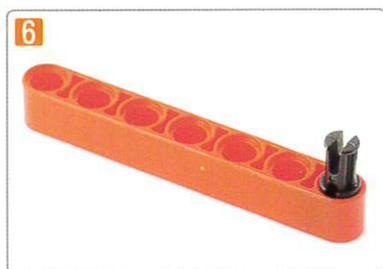
- 4** ロッド 7 アナにペグ S を取り付けたものを 4 セット作り、子どもロボットに取り付けましょう。次に、親ロボットのロッド 15 アナを、子どもロボットのロッド 7 アナの間に差しこみます。

◇ロッド 7 アナ × 4 ◇ペグ S × 8

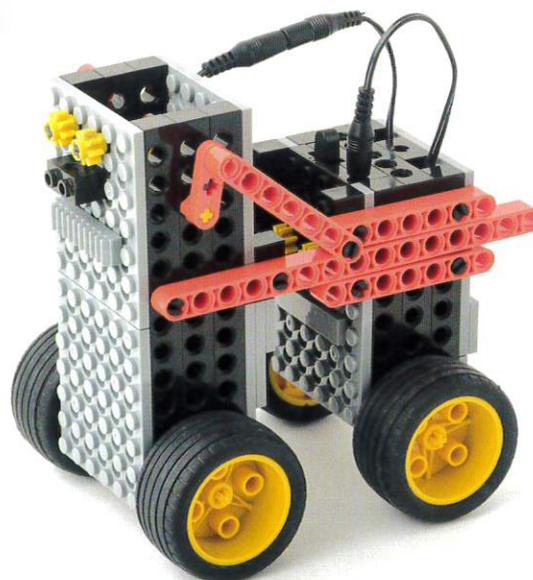


- 5** ロッド 7 アナにペグ S を取り付けたものを 2 セット作り、親ロボットのクランクと子どもロボットのロッド 7 アナをつなぐように取り付けましょう。両側に取り付けたら、コードをつなぎ、スイッチを入れてロボットを動かします。

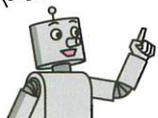
◇ロッド 7 アナ × 2 ◇ペグ S × 2



**7**



やったね



かんせい  
完成!!

## 6 ロボットを動かそう

(めやす 目安 25 分)

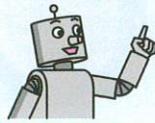
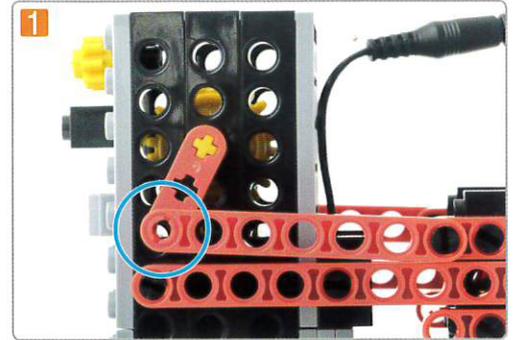
### かん 観察

クランクの動きを観察してわかったことをまとめてみましょう。

クランクのロッドとのせつぞく部分 (○) は、ギアボックスの ( ) を中心にして、大きな ( ) をえがくように動く。

スイッチを反対に入れるとクランクの動きはどうかでしようか。

( 反対に回る ・ 変わらない )。



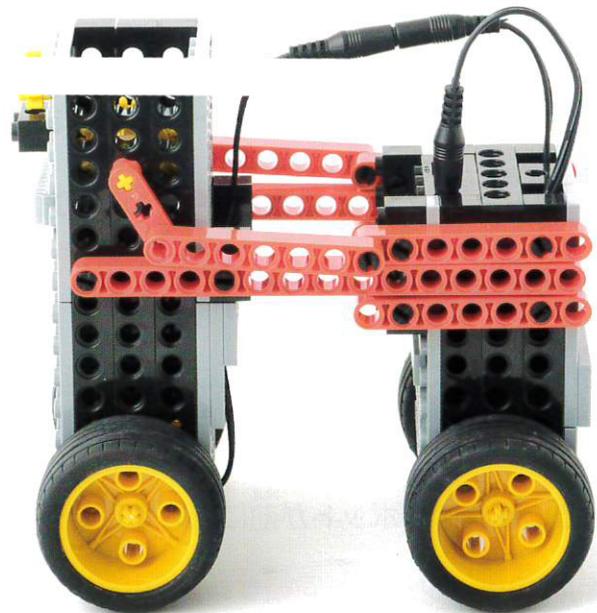
クランクは円をえがく回転運動をしているよ。クランクの回転運動が、どのようなロボットの動きになるのかを観察してみよう。

### かん 観察

平らな面でスイッチを入れて、ロボットから手をはなして観察しましょう。

ロボットはどうなりましたか。

2



ロボットは ( 前に進んだ ・ 同じ位置にいた ・ 後ろに進んだ )。

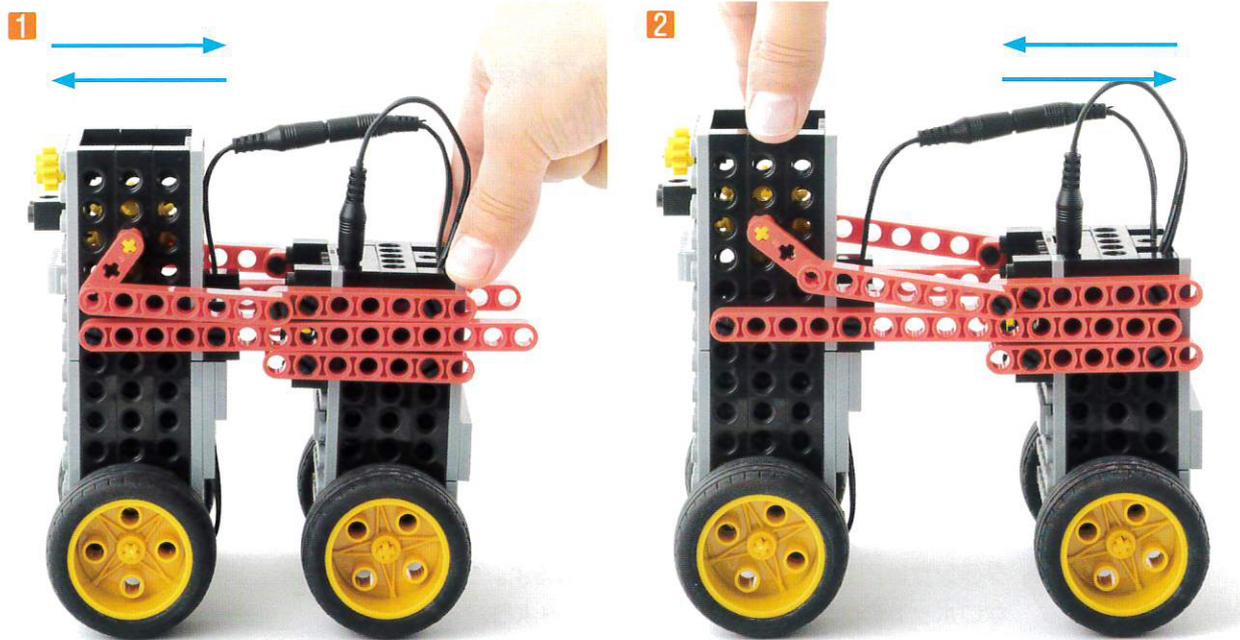
その理由を教室で話し合ってみましょう。

---



---

写真のように、子どもロボットを手でおさえて、スイッチを入れましょう。次に、親ロボットをおさえてスイッチを入れましょう。それぞれ、どのように動くでしょうか。

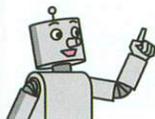


クランクの動きに注目してロボットの動きをまとめてみましょう。

モーターの回転は、( ) の動きに直せつ関係していない。

ロボットの動きは、クランクの ( ) によって、親ロボットと子どもロボットが近付いたりはなれたりするだけで、前に ( ) 。

どのようにすればロボットが前に進むでしょうか。



2 日目では、ロボットが前に進むようにパーツを取り付けていこう。

ヒューマンアカデミーロボット教室

きょうしつ  
きょうかしょ  
ロボットの教科書

2

▶ベーシックコース

れんけつ おやこ  
連結ロボット「親子マーチ」



★第2回授業日 年 月 日

なまえ \_\_\_\_\_

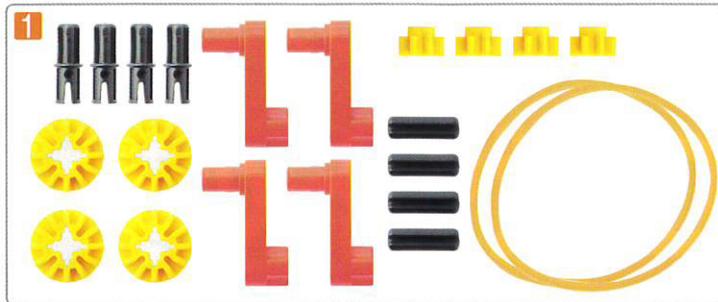
2 <sup>かめ</sup> 日目

1 ストッパーを作ろう

めやす <sup>が</sup>ん 20分

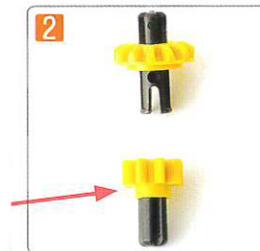
1 <sup>つか</sup> 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ クランク × 4
- ◇ ピニオンギアうす × 4
- ◇ マイタギア × 4
- ◇ シャフトペグ × 4
- ◇ 黒シャフト 1.5 ポチ × 4
- ◇ 輪ゴム × 2



2 マイタギアにシャフトペグを、ピニオンギアうすに黒シャフト 1.5 ポチを差しこみましょう。同じものを 4 セットずつ作ります。

- ◇ マイタギア × 4
- ◇ ピニオンギアうす × 4
- ◇ シャフトペグ × 4
- ◇ 黒シャフト 1.5 ポチ × 4

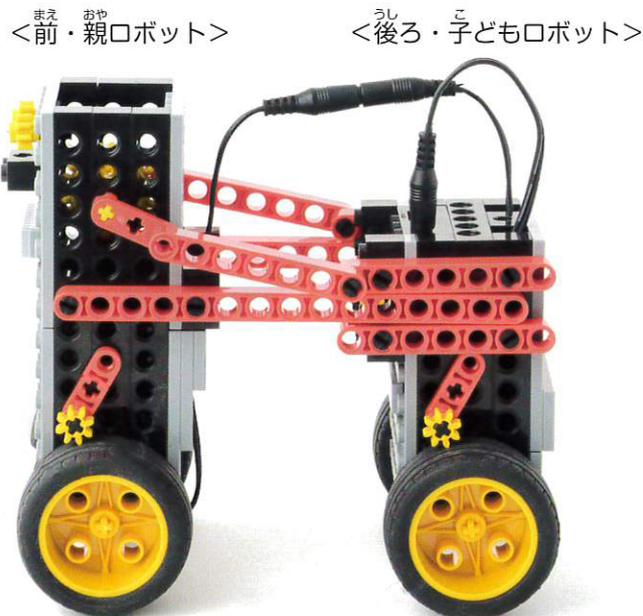


3 <sup>2</sup> で作ったピニオンギアうすのセットをクランクに取り付けたものを 4 こずつ作り、親子ロボットの両側に取り付けましょう。ピニオンギアうすがタイヤにせつするように取り付けます。

- ◇ クランク × 4



4



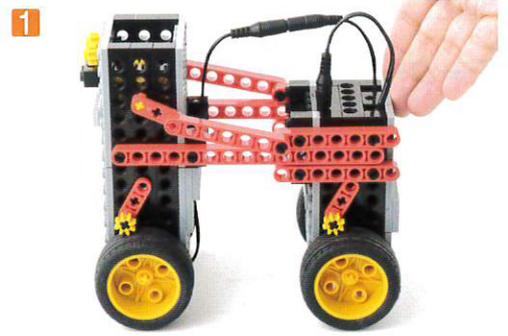
かんさつ  
観察

写真のようにスイッチを入れずに、ロボットを後ろからおしてみましよう。ロボットはどのように動くでしょうか。

---



---



スイッチを入れずに、今度はロボットを前からおしてみましよう。ロボットはどのように動くでしょうか。

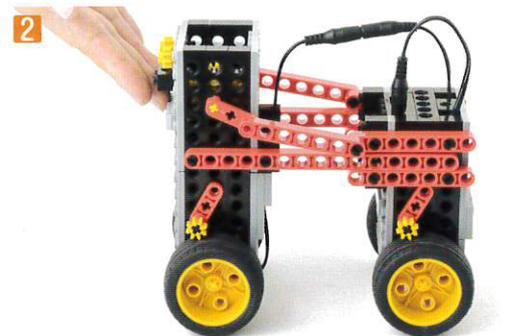
---



---



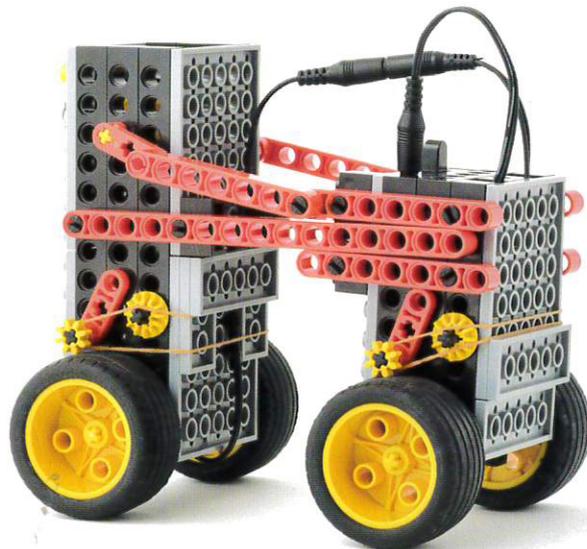
---



4 ロボットに、2のマイタギアのセットを取り付け、輪ゴムをかけましよう。

◇輪ゴム×2

3



輪ゴムの役わりを考えましよう。

---



---

## 2 ロボットの動きを観察しよう

モーターのコードをつないで、ロボットの動きを観察しましょう。

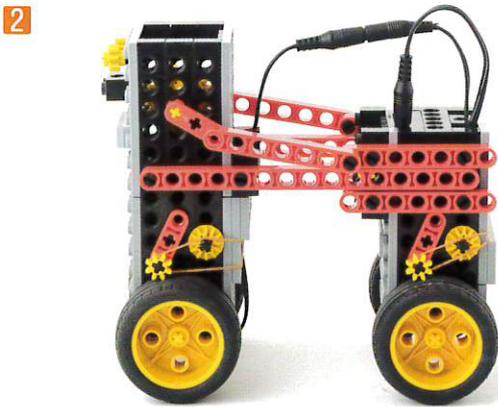
### 観察

スイッチを左右に切りかえた時のロボットの進行方向は

( 変わる ・ 変わらない )



### 親ロボットと子どもロボットがはなれる時



<親ロボット>

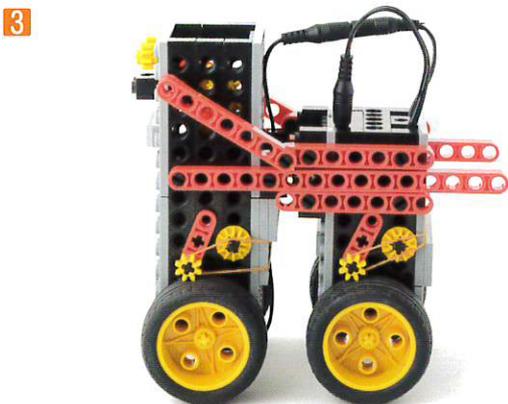
<子どもロボット>

まえすす  
前に進む  
うしすす  
後ろに進む  
とまっている

まえすす  
前に進む  
うしすす  
後ろに進む  
とまっている

この間、親ロボットは子どもロボットに ( おされている ・ ひっぱられている )。

### 親ロボットと子どもロボットが近づく時



<親ロボット>

<子どもロボット>

まえすす  
前に進む  
うしすす  
後ろに進む  
とまっている

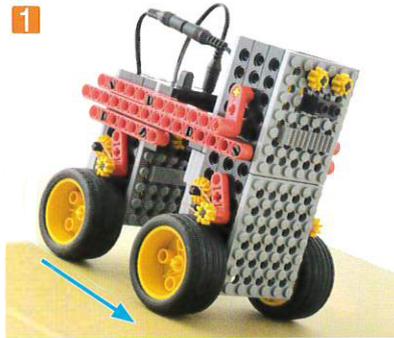
まえすす  
前に進む  
うしすす  
後ろに進む  
とまっている

この間、子どもロボットは親ロボットに ( おされている ・ ひっぱられている )。

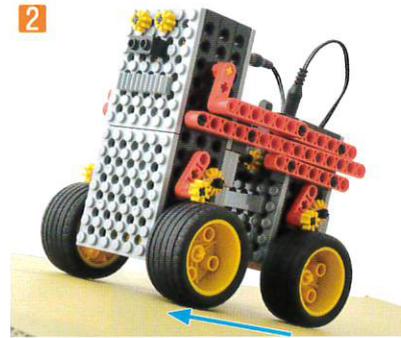
ため 試してみよう

写真のように、だんボールや本で坂を作って、その上で動かしてみましょ。う

① 下り 1



② 上り 2



①の時、タイヤは ( よく回る ・ 回りにくい )。

ロボットは ( 坂をすべり下りる ・ その場で止まっている )。

②の時、タイヤは ( よく回る ・ 回りにくい )。

ロボットは ( 坂をすべり下りる ・ その場で止まっている )。

3 ストッパーの働きについてまとめよう

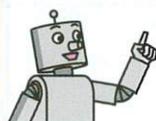
めやす 目安 15分

ストッパーはタイヤが後ろに回らないようにする役わりがあるため、ロボットは前にのみ進みます。身の回りで、同じような動きをするものを考えてみましょ。

今回のロボットは、前に進む時はタイヤが回転し、後ろに進もうとするとストッパーによって動かなくなります。このような動きをラチェットといいます。

知っているかな? ~ラチェットを利用したフリーホイール~

自転車には、今回のロボットのストッパーと同じような機構が入っており、フリーホイールとよばれています。ペダルを回し続けなくても、一度こいだいきおいで前進します。この仕組みはほとんどの自転車に使われており、この発明は自転車の進歩の中で最も重要な1つといわれています。



フリーホイールの自転車のペダルは、前にこぐと進むけれど、後ろにこぐと空回りするだけで後ろには進まないよ。それには、ラチェットの仕組みが使われていたんだね。

## 4 ロボットを改ぞうしよう

(🔧 目安 25 分)

お友達や先生のロボットとつなぎ合わせて、大家族にして行進させてみましょう。写真の例を参考に、自由に作ってみましょう。

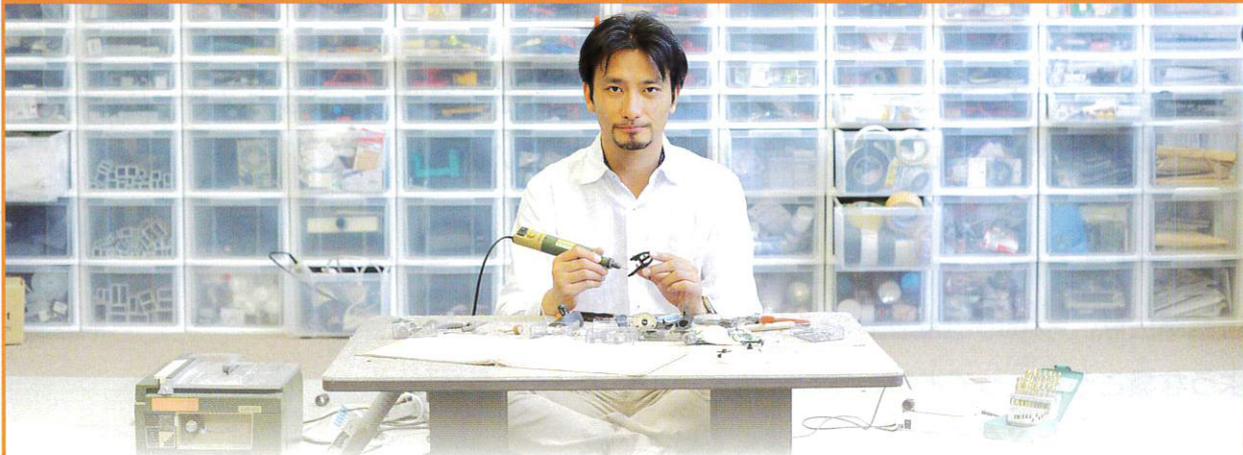
<例> ◇ロッド9アナ×2 ◇ペグS×4

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



2体のロボットが、近付いたり、はなれたりしながら進むロボットです。

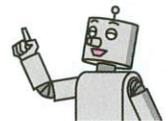
モーターで直せつタイヤを回さなくても進みます。

楽しい動きのロボットになりましたね。

## 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。写真がない場合はスケッチをしまししょう。オリジナルロボットは、工夫した点なども書きましよう。

かんせ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き切って、モーターのコードをぬいて持ち帰ろう。



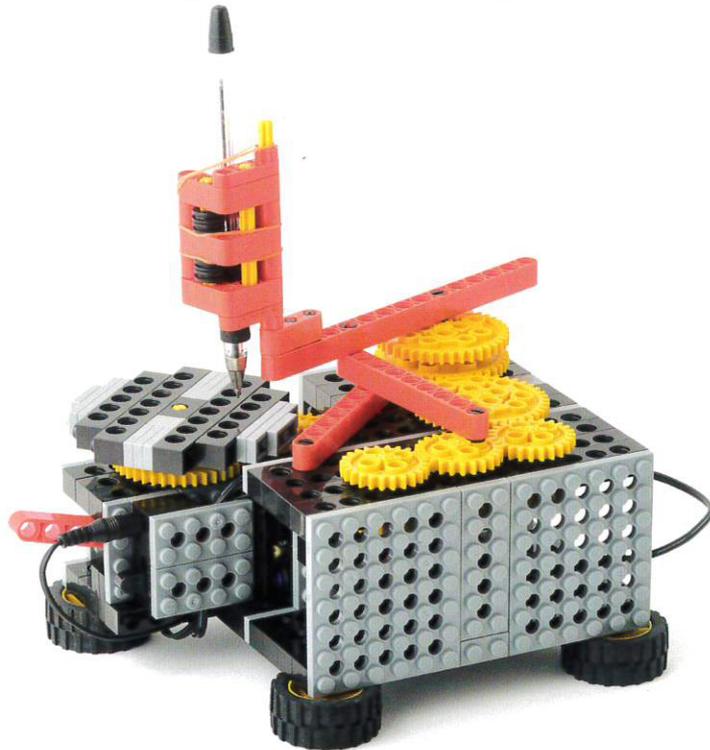
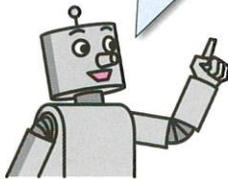
# NEXT ROBOT

じ かい つ く  
次回作るロボットは

コースター<sup>せい</sup>製<sup>き</sup>ぞう機

## クルクルクリエイター

ふくざつな  
もようがえがける  
ロボットだよ。



じ ぶん  
自分だけのオリジナル  
のコースター<sup>つく</sup>を作ろう。  
どんなもようができあ  
がるかな？

