

# きょうかしょ ロボットの教科書 1

## ▶ベーシックコース▶▶

### たかところ 高い所もへっちら「ロボモンキー」

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。

すべりにくい太めのひも  
(2～3m程度)を用意  
してください。

2日目のレースの際に  
は、複数本必要となりま  
す。

なお、ロボットが落下す  
る可能性がありますので、  
ひもを張る高さは、  
なるべく低い位置にし  
てください。ひもを強く張  
り、やわらかいマットな  
どがあれば、下に敷いて  
おきましょう。

2日目にタイムを計りま  
す。ストップウォッチや  
時計を用意してください。



ロボット見本を講師が  
必ず作っておいてください。

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 12月 日

★第2回授業日 2023年 12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、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。

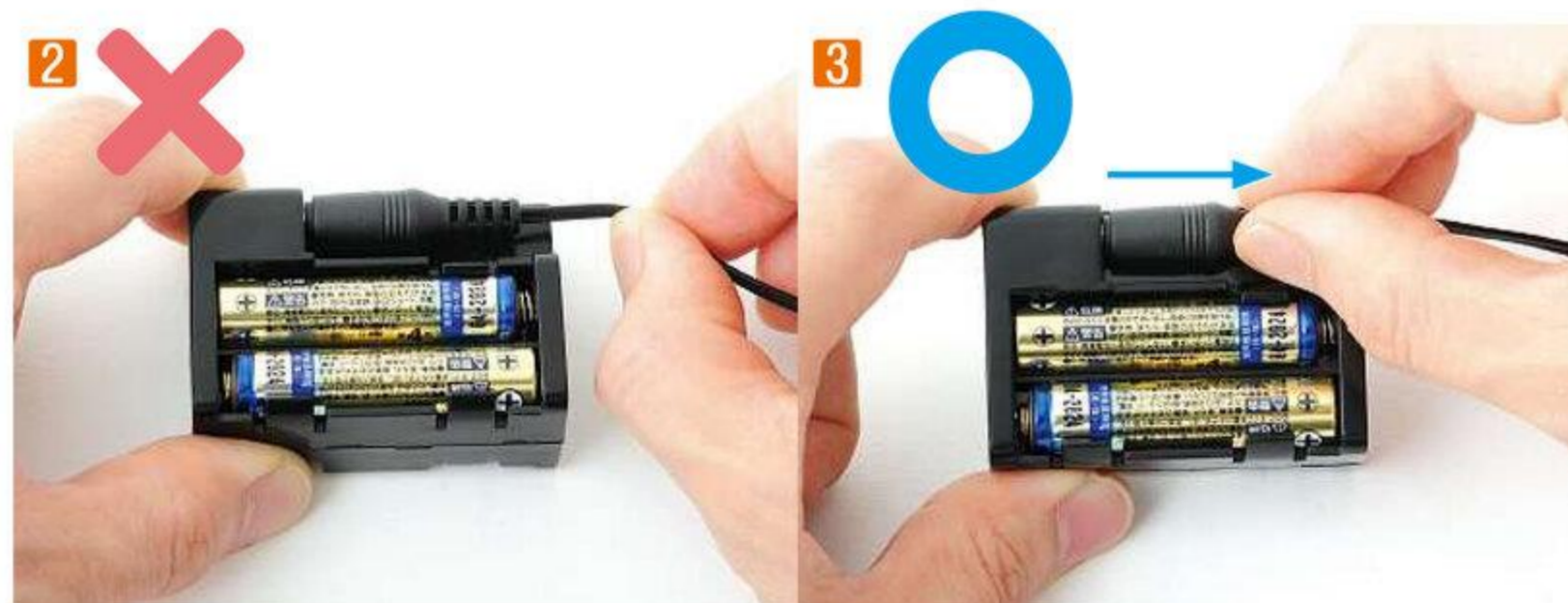
❗ 部品をきずつけない

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-

トによる火災、発熱、破損のおそれがあります。

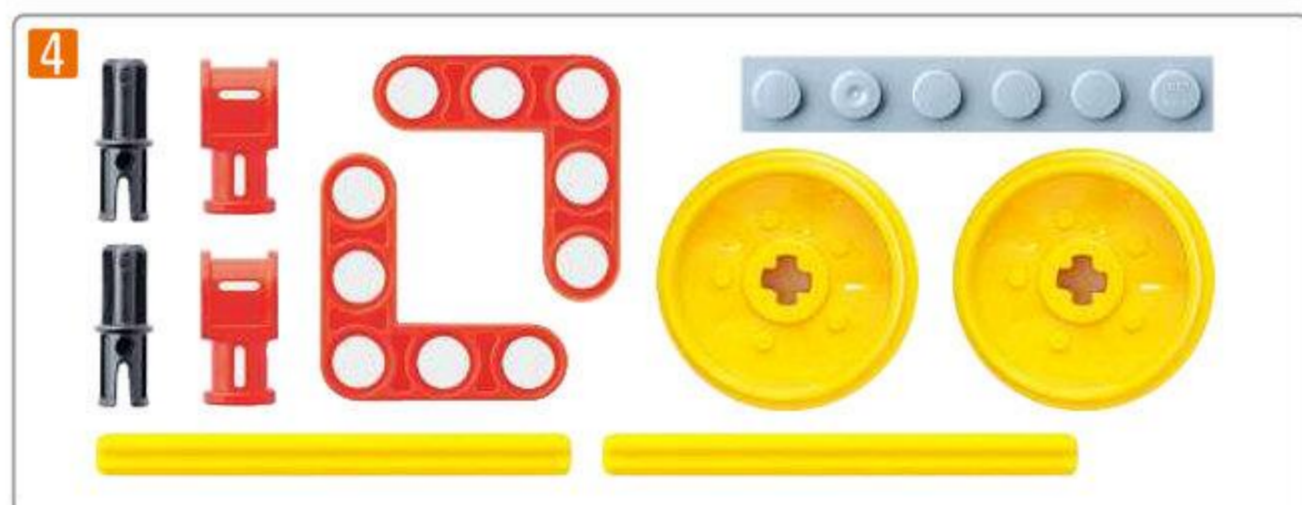
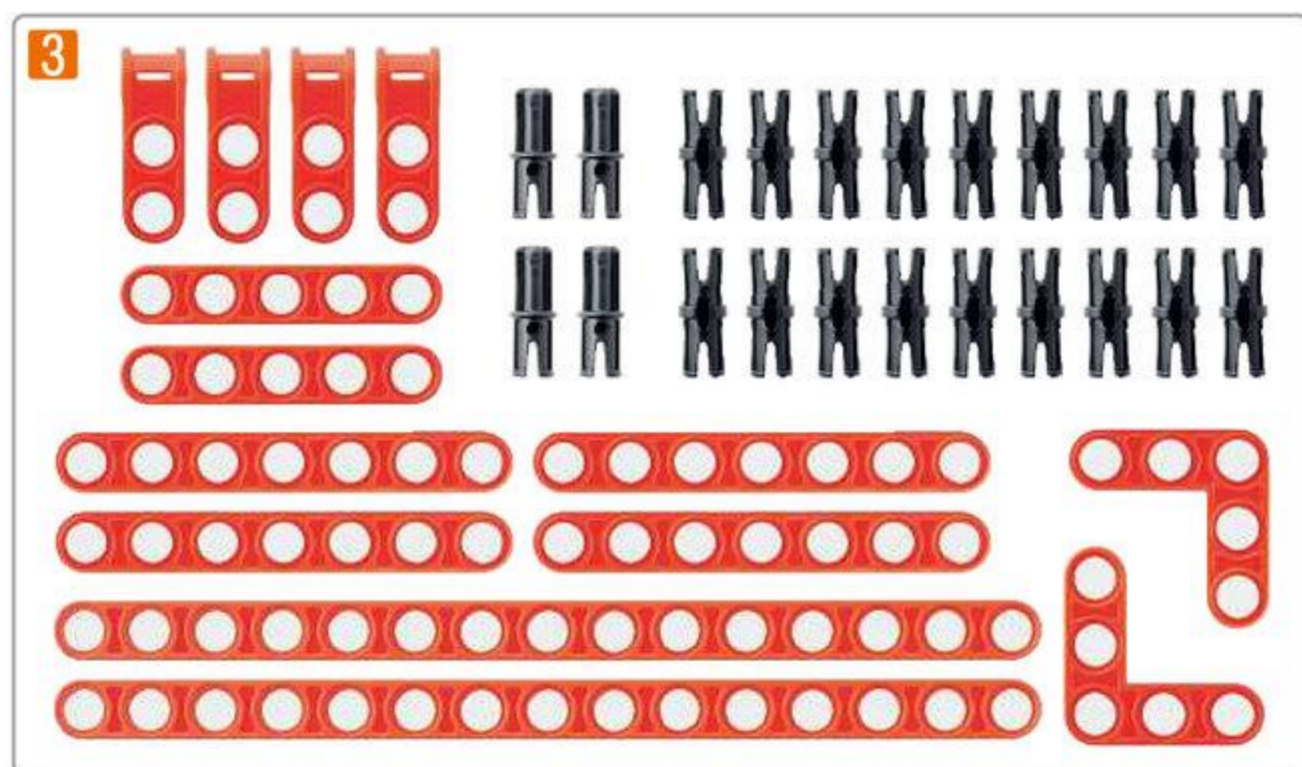
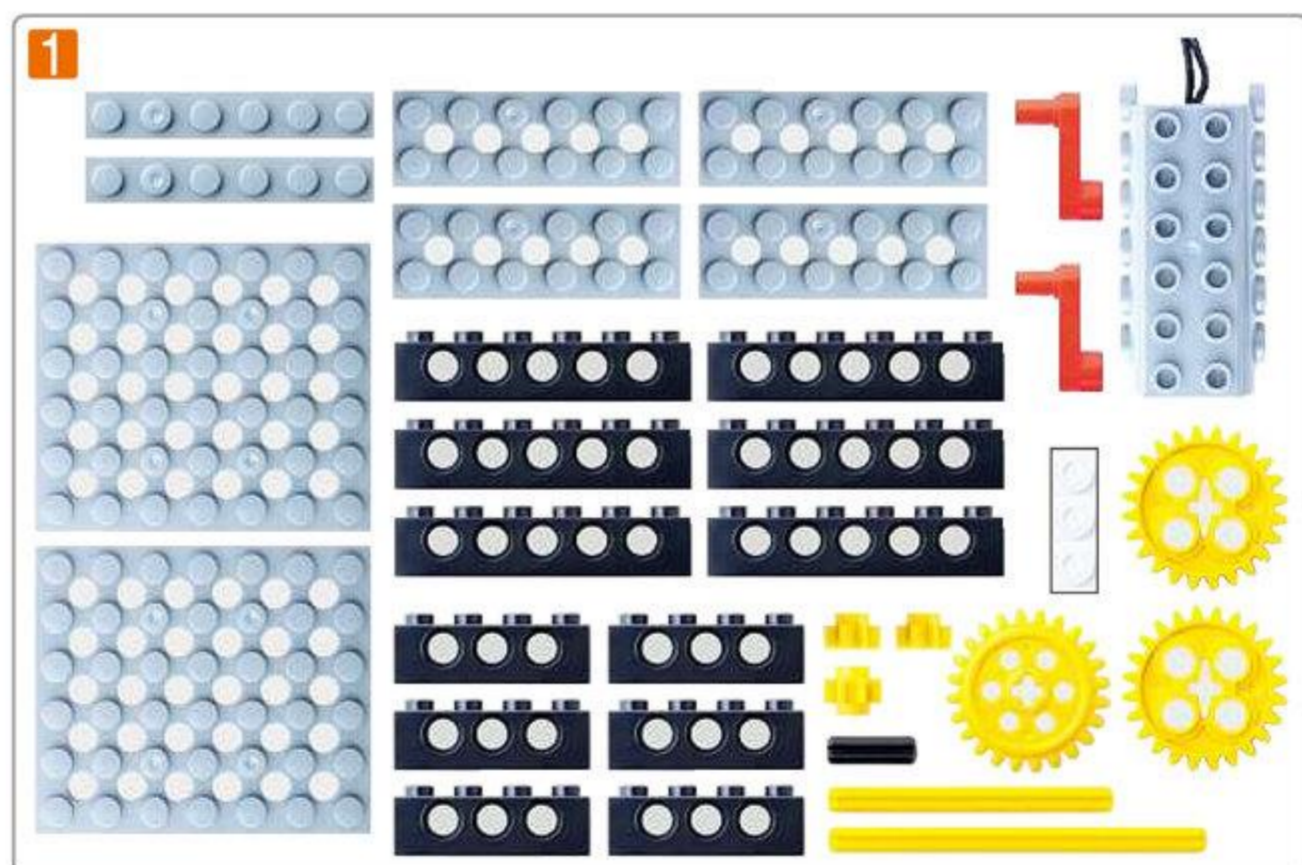
- 新しい電池と古い電池を混ぜて使用したり、種類・銘柄の異なる電池を混ぜて使用しないでください。モーターが破損したり、電池が発熱、破裂、液漏れしたりするおそれがあります。
  - 長時間(1ヶ月以上)使用しない場合は、バッテリーボックスから電池を全て取り外してください。電池が発熱、破裂、液漏れするおそれがあります。
  - ぬれた手で電気部品をさわらないでください。感電やけがのおそれがあります。
  - 回転しているモーターを手で止めないでください。モーターの断線や発熱、破損のおそれがあります。
  - スライドスイッチは必ずゆっくりと電源ON(左)、OFF(真ん中)、電源ON(右)と操作してください。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

■ロボットの特徵 長い腕を使ってひもを渡るサル型ロボットです。モーター、クランク、ロッドのシンプルな組み合わせで、ひもを渡るスムーズな腕の動きを作り出しています。  
 ■指導のポイント <1日目> 両腕のクランクの取り付けの向きが、ロボットの動きにどのような影響を与えるかなどに気付かせましょう。

しよう  
使用パーツ

「ロボモンキー」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？  
 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。

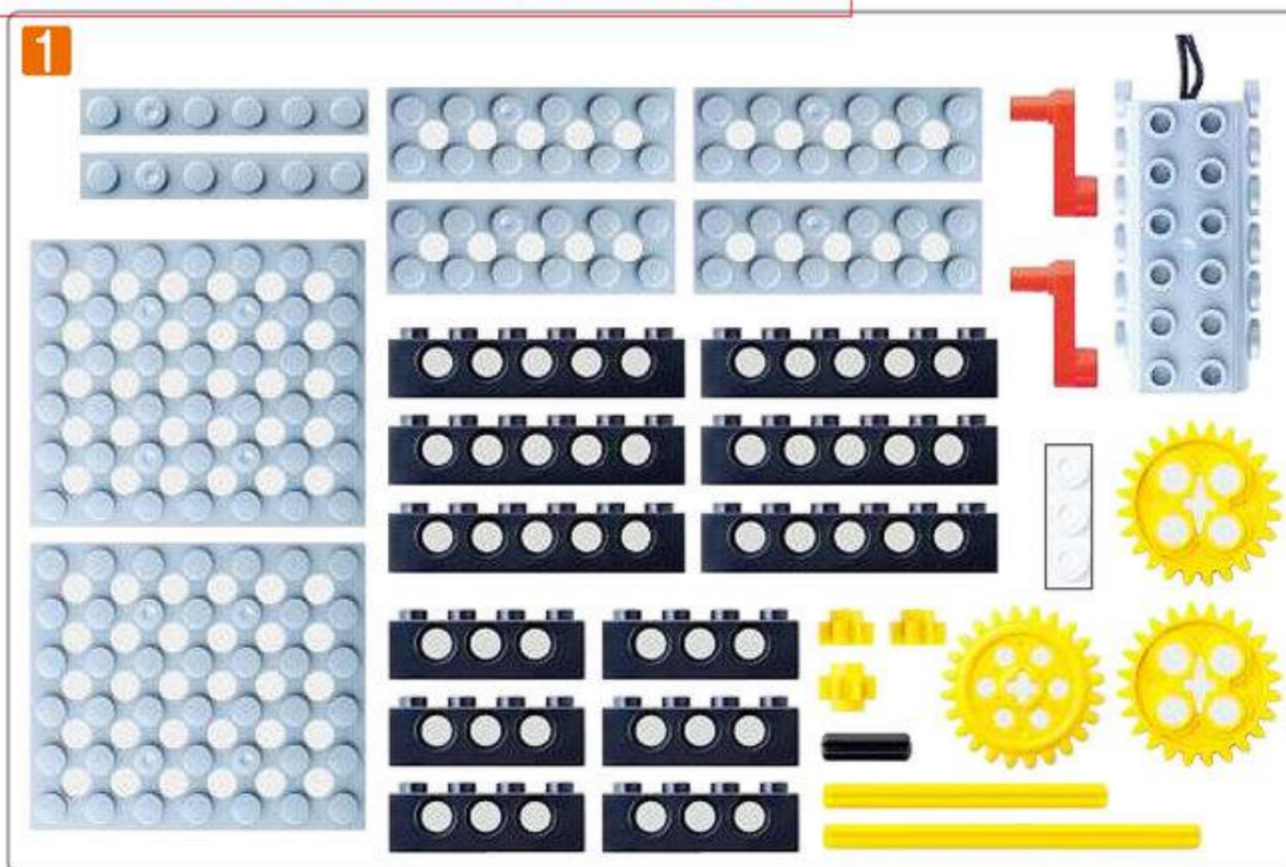
# 1 ギアボックスを作ろう

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 20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×4
- ◇細プレート6ポチ×2
- ◇ビーム6ポチ×6
- ◇ビーム4ポチ×6
- ◇ギアMうす×2
- ◇ベベルギア×1
- ◇ピニオンギア×1
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇ワッシャー×3
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1
- ◇クランク×2
- ◇シャフト8ポチ×1
- ◇シャフト6ポチ×1
- ◇モーター×1



## 2 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



太プレート6ポチは、モーターの上にも取り付けます。

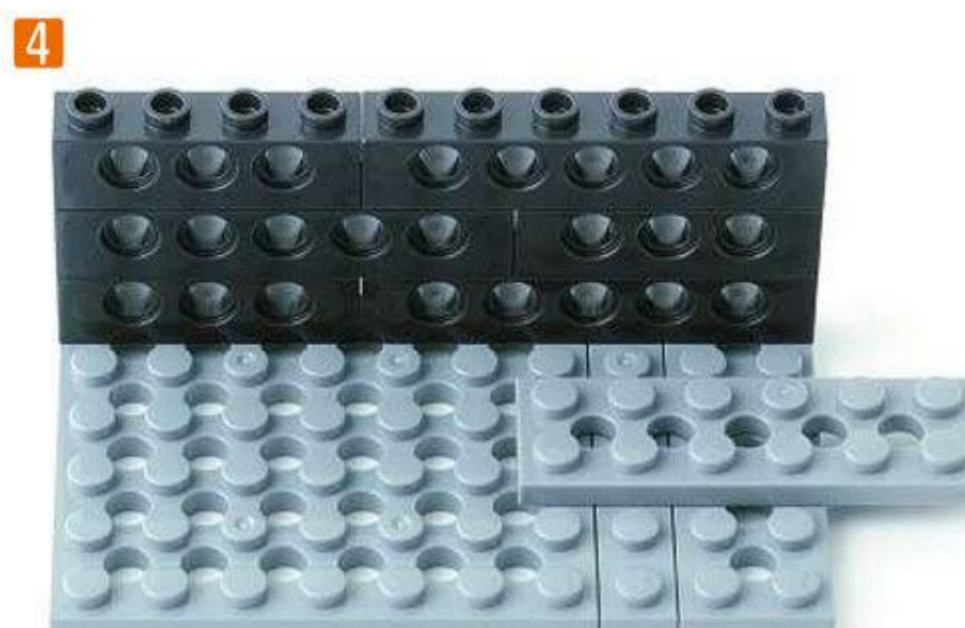
## 3 プレートで背中になる部分を作りましょう。

次に、ビームで側面になる部分を作り、プレートに取り付けます。

側面のビームの組みかたに注意しましょう。

側面の2だん目は、ビーム6ポチが左側になります。

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

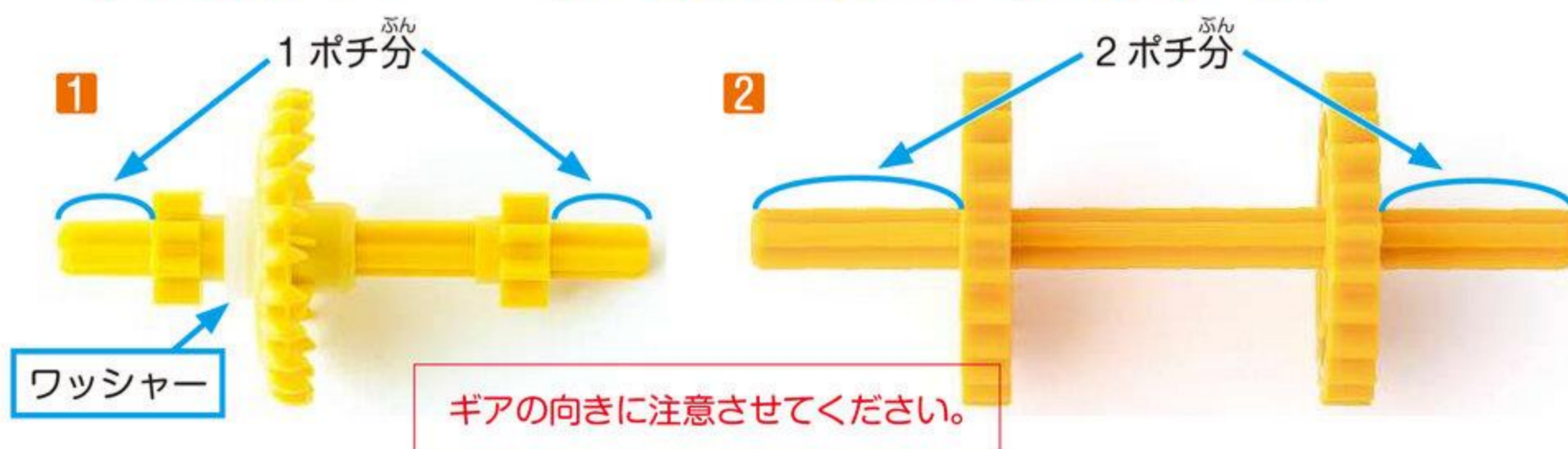


- ・太プレート6ポチで3枚のプレートを固定します。
- ・太プレート6ポチは、外側に2ポチ分はみ出ます。
- ・側面のビーム6ポチと4ポチが交互に取り付けられているかを確認しましょう。

**4** ギアのセットを作りましょう。

写真1のギアのセットは、シャフト6ポチを使います。

- ◇シャフト8ポチ×1    ◇シャフト6ポチ×1    ◇ギアMうす×2
- ◇ベベルギア×1       ◇ピニオンギアうす×2    ◇ワッシャー×3

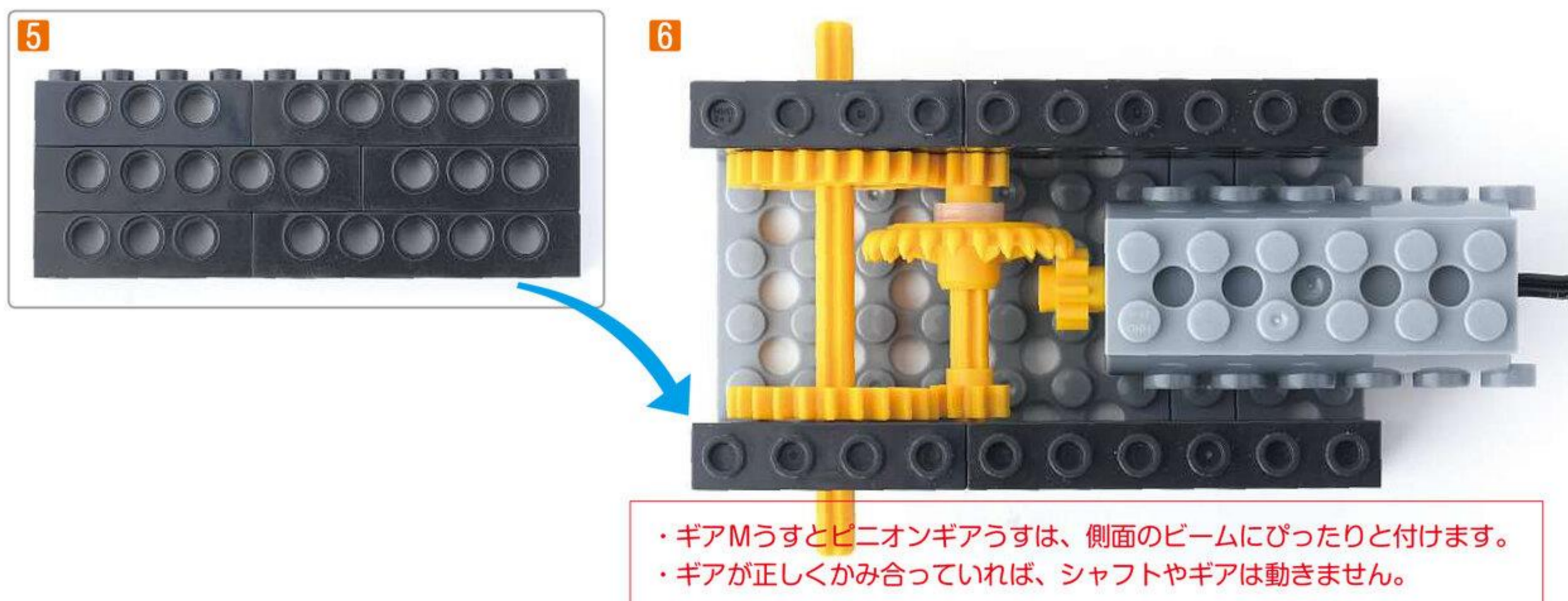


**5** 4のギアのセットを側面に取り付け、太プレート6ポチの上にモーターのセットを取り付けましょう。



**6** ビームで反対側の側面を作り、5のセットに取り付けます。ここで、ギアがかみ合っているかをかくにんしましょう。

- ◇ビーム6ポチ×3    ◇ビーム4ポチ×3

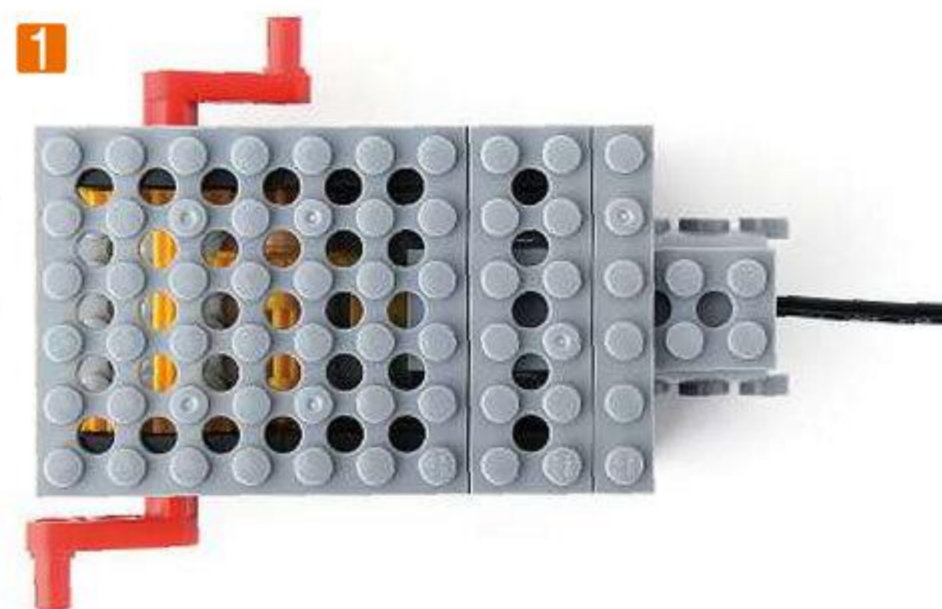


## 7 プレートでふたをしましょう。

つぎに、シャフト8ポチにクランクを取り付けます。  
クランクは、左右で反対向きに取り付けましょう。

- ◇プレートL×1      ◇太プレート6ポチ×1
- ◇細プレート6ポチ×1      ◇クランク×2

クランクの向きが写真のように、左右で反対になるように取り付けられているかを確認してください。



## 2 電池ボックスをつくらう

(目安 15分)

### 1 使うパーツをそろえましょう。

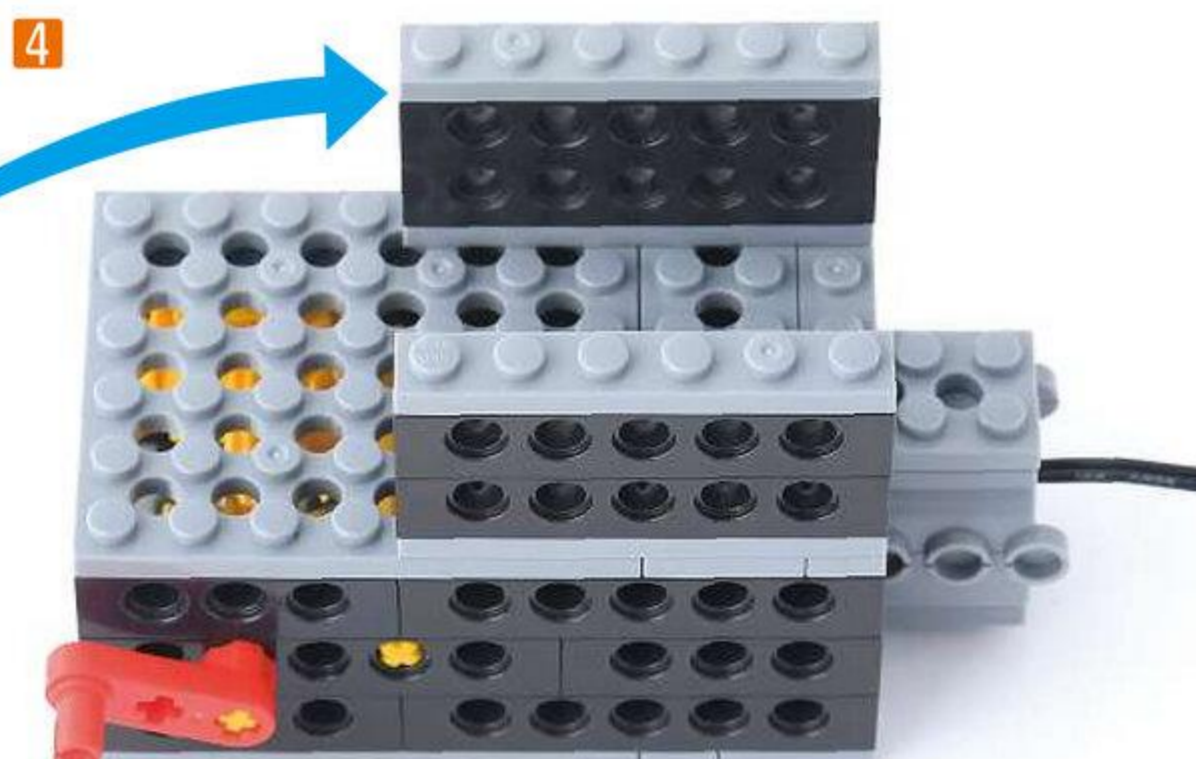
- ◇ビーム6ポチ×4
- ◇太プレート6ポチ×3
- ◇細プレート6ポチ×4
- ◇ラックギア×1
- ◇マイタギア×2
- ◇シャフトペグ×2
- ◇単4電池×4
- ◇ダミー電池×1
- ◇バッテリーボックス/スライドスイッチ×1

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 プレートとビームのセットを2セット作り、ギアボックスの上に取り付けましょう。

- ◇ビーム6ポチ×4
- ◇細プレート6ポチ×4



### 3 バッテリーボックスに電池を入れ、ビーム6ポチの間に置きます。

スライドスイッチは、モーターの上に取り付けましょう。

- ◇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



モーターの上にスライドスイッチを取り付ける際に、電池ボックスのコードを挟まないように気を付けましょう。

ふたをする際、バッテリーボックスのコードをはさまないように注意してください。

**4** プレートでふたをしましょう。

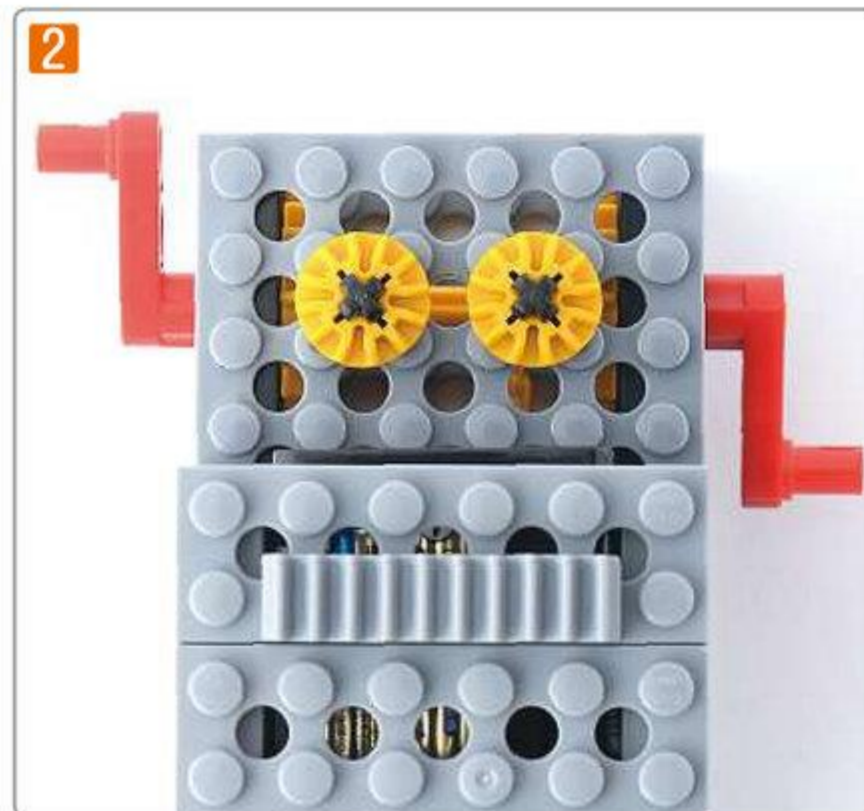
つぎに、マイタギアとシャフトペグで目を作り、ラックギアで口を作りましょう。

◇太プレート6ポチ×3 ◇マイタギア×2 ◇ラックギア×1 ◇シャフトペグ×2

1

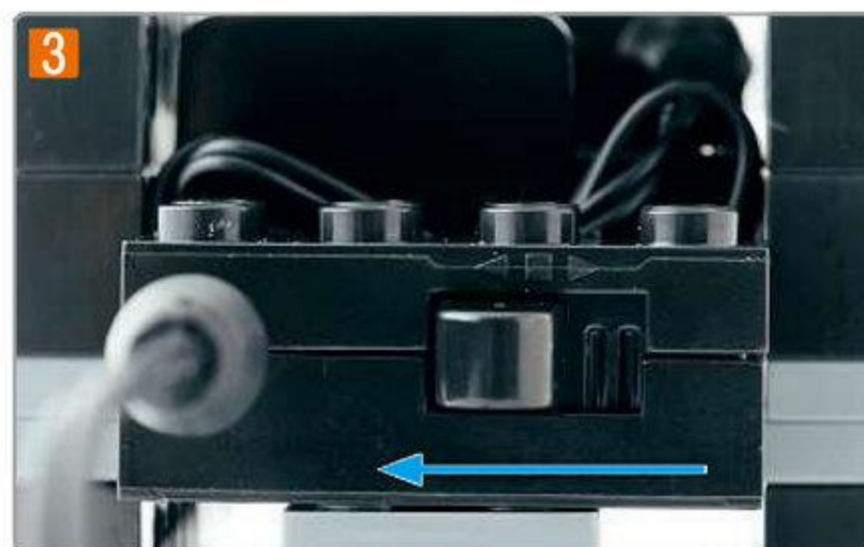


2



**5** モーターのプラグをスライドスイッチにつ

なぎ、矢印の方向にスイッチを入れてロボットを動かしてみましょ



**観察**

左右のクランクは、どのように動きましたか。

【うまく動かない時には】  
P.6のようにギアが正しくかみ合っているか確認しましょう。

回転した。ロボットが背泳ぎをしているように交互に動いた。 など

スイッチを右に切りかえると、クランクは、どのように動きましたか。

回転が逆になった。クロールをしているように、交互に動いた。 など

この後、クランクには、ロボットのうでを取り付けます。

左右のクランクを同じ向きに取り付けなかった理由を考えてみましょう。

左右の腕を交互に動かすため。 など

観察が終わったら、モーターのプラグをぬいておきましょう。



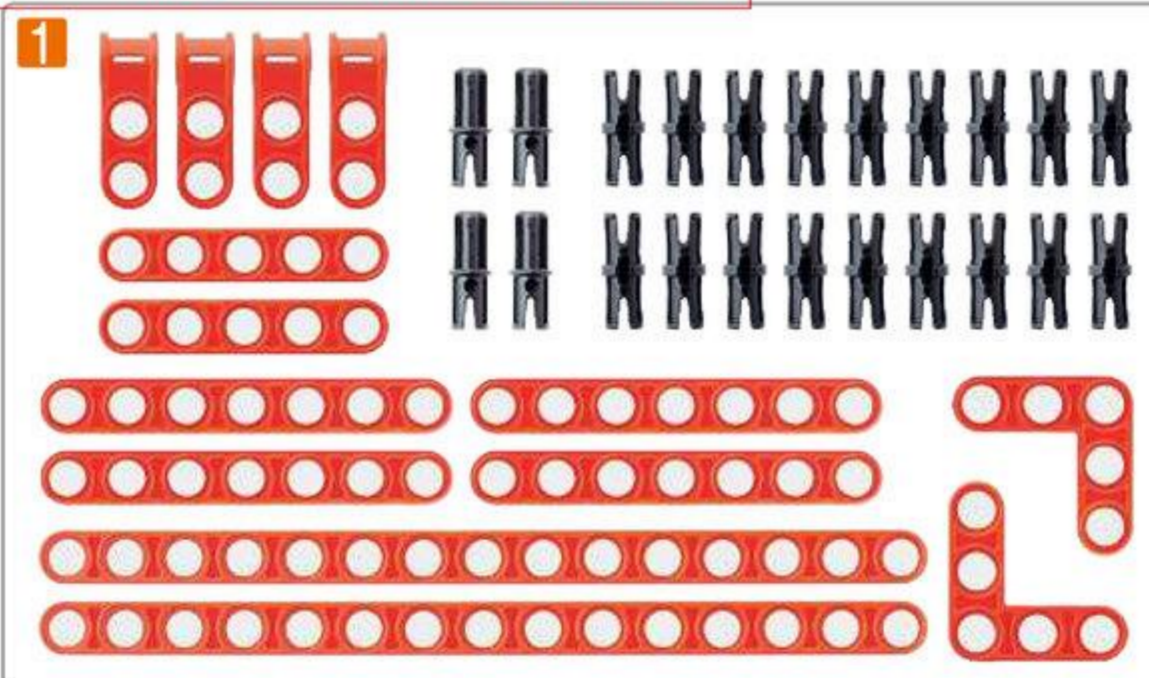
### 3 ぶらさがるうでを作ろう

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。

めやす 20分

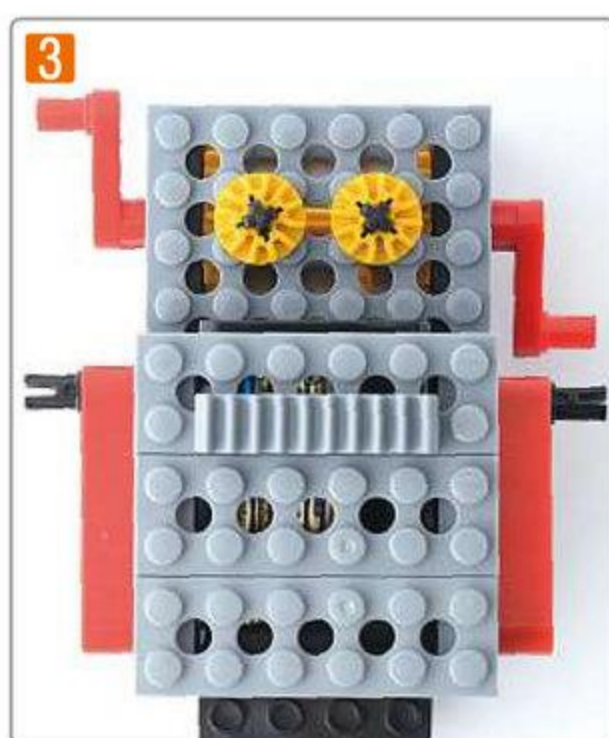
#### 1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ロッド 15 アナ × 2
- ◇ロッド 7 アナ × 4
- ◇ロッド 5 アナ × 2
- ◇Lロッド × 2
- ◇クロスジョイント × 4
- ◇シャフトペグ × 4
- ◇ペグS × 18



#### 2 ロッドにペグSを差しこみ、電池ボックスの側面に取り付けましょう。

- ◇ロッド 5 アナ × 2
- ◇ペグS × 4



#### 3 写真のように、ロッド 15 アナを取り付けましょう。クランクは、ロッド 15 アナのはしから8番目（真ん中）のあなに取り付けます。

- ◇ロッド 15 アナ × 2



・ロッド 15 アナとロッド 5 アナの連結部が、写真のように、「く」の字形になるように取り付けます。

**4** クロスジョイントにペグSとシャフトペグを  
と<sup>っ</sup>取り付け、写真のようにと<sup>っ</sup>取り付けましょう。

◇クロスジョイント×4 ◇ペグS×6 ◇シャフトペグ×4



**5** **4**のシャフトペグにロッド7アナを<sup>と</sup>取り付け  
ましょう。

◇ロッド7アナ×2



**6** LロッドにペグSを<sup>と</sup>取り付け、**5**のロッド  
7アナに<sup>と</sup>取り付けましょう。

最後に、ロッド7アナを<sup>と</sup>取り付けます。

◇Lロッド×2 ◇ペグS×8 ◇ロッド7アナ×2



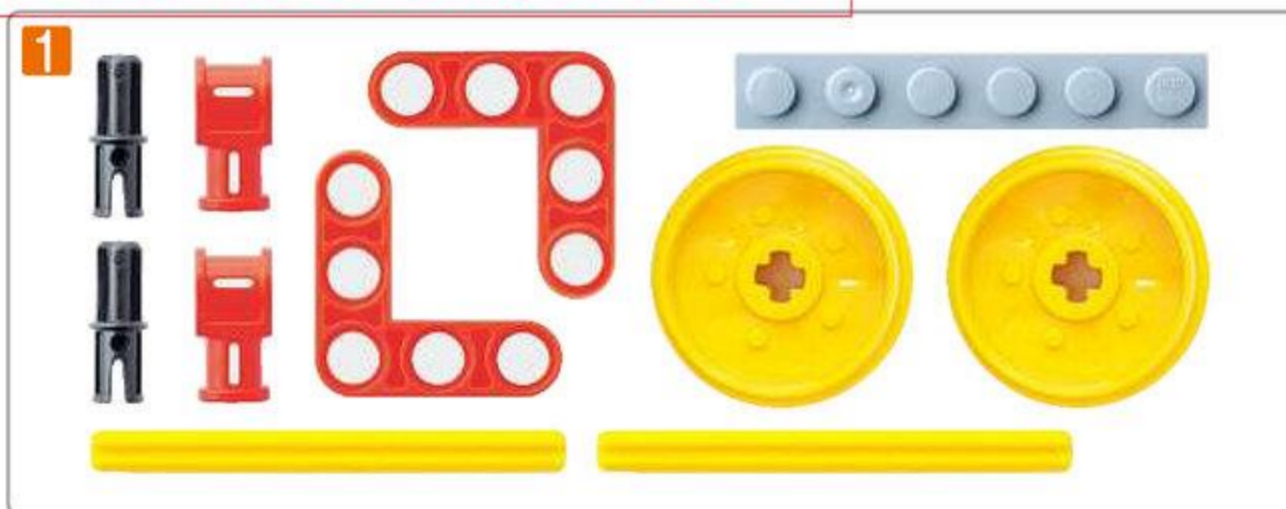
## 4 あしをつく

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 5分  
目安

### 1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ 細プレート 6 ポチ × 1
- ◇ L ロッド × 2
- ◇ シャフトペグ × 2
- ◇ T ジョイント × 2
- ◇ シャフト 6 ポチ × 2
- ◇ タイヤ S (ホイールのみ) × 2



### 2 タイヤ S のホイールにシャフトを差しこみ、その先に T ジョイントを取り付けましょう。 次に、T ジョイントにシャフトペグを取り付けます。

- ◇ タイヤ S (ホイールのみ) × 2
- ◇ シャフト 6 ポチ × 2
- ◇ T ジョイント × 2
- ◇ シャフトペグ × 2



### 3 2 のセットに L ロッドを取り付けましょう。

できあがったセットをスライドスイッチに取り付け、細プレートで固定します。

- ◇ L ロッド × 2
- ◇ 細プレート 6 ポチ × 1



- ・スライドスイッチのポチに、L ロッドの穴をしっかりと取り付けましょう。
- ・足はぶらぶらと揺れる状態です。



## 5 しっぽを作ろう

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。

(めやす 目安 5分)

1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇クロスジョイント×2
- ◇クランク×3
- ◇シャフトペグ×2
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1
- ◇マイタギア×1



2 2つのクランクにシャフトペグを1つずつ取り付けましょう。

次に、写真のように、クロスジョイントとクランクをこうごに組んでいきます。

- ◇クランク×3
- ◇クロスジョイント×2
- ◇シャフトペグ×2



3 マイタギアに黒シャフト1.5ポチを差しこみ、2のセットに取り付けましょう。  
次に、モーター部分の太プレート6ポチのあなにシャフトペグを差しこみます。

- ◇マイタギア×1
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1



## 6 ロボットを動かそう

(目安 25分)

- 1 ロボットがぶら下がってわたるためのひもを用意しましょう。  
すべりにくいもの、のびぢみしないものにします。
- 2 モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎます。
- 3 ひもにロボットの手をかけて、スイッチを写真の①の矢印の方向に入れましょう。  
次に、②の矢印の方向にも入れましょう。

2

- ・タコ糸や荷造り用のひも（すべりにくいもの）をご用意ください。
- ・棒を使うと、移動した際の衝撃でロボットが分解する可能性があるため、使用しないでください。
- ・ひもは低い位置で、できるだけたわまないようにしっかりと張ります。



- ・様々な素材のひもを用意して、ロボットの進み方の違いを検証しても良いでしょう。
- ・2日目の授業でも、腕の振り幅を変えてから様々なひもで進み方の違いを検証してみましょう。

### 観察

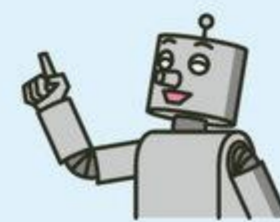
スイッチを①の矢印の方向に入れると、ロボットは（ 前 ）に進みます。

スイッチを②の矢印の方向に入れると、ロボットは（ 後ろ ）に進みます。

スイッチを入れると、ロボットの手はどのように動きましたか。  
気付いたことを書きましょう。

左右のクランクを反対向きに取り付けたので、手が交互に動いた。 など

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もちかえろう。



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。

きょう か しょ  
**ロボットの教科書** **2**

▶ **ベーシックコース** **II**

たか ところ  
**高い所もへっちら「ロボモンキー」**

2日目もレースの際に  
ひもを使います。複数  
本用意してください。  
ストップウォッチや時  
計を用意してください。  
タイムを計ります。



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 12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 \_\_\_\_\_

2 日目

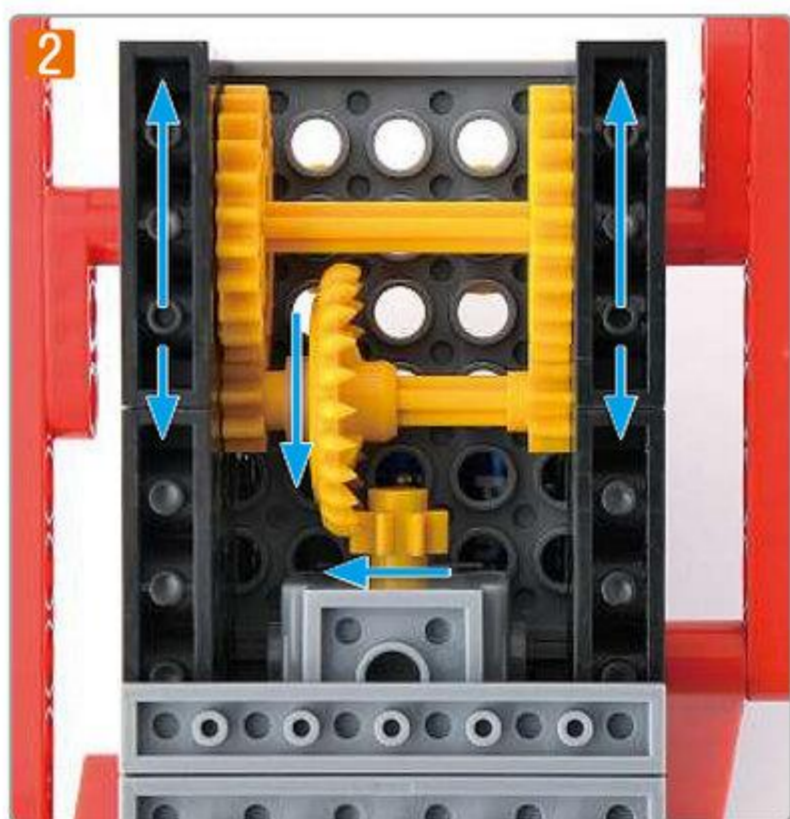
■指導のポイント <2日目> ロボットの動きを作り出す工夫の一つひとつを、観察を通して理解させます。そして、腕の振り幅は、腕そのものの長さや支点からクランクまでの長さを変えることによって変わること気付かせましょう。

1 ロボットのうでや手の仕組みを考えよう

(目安 25分)

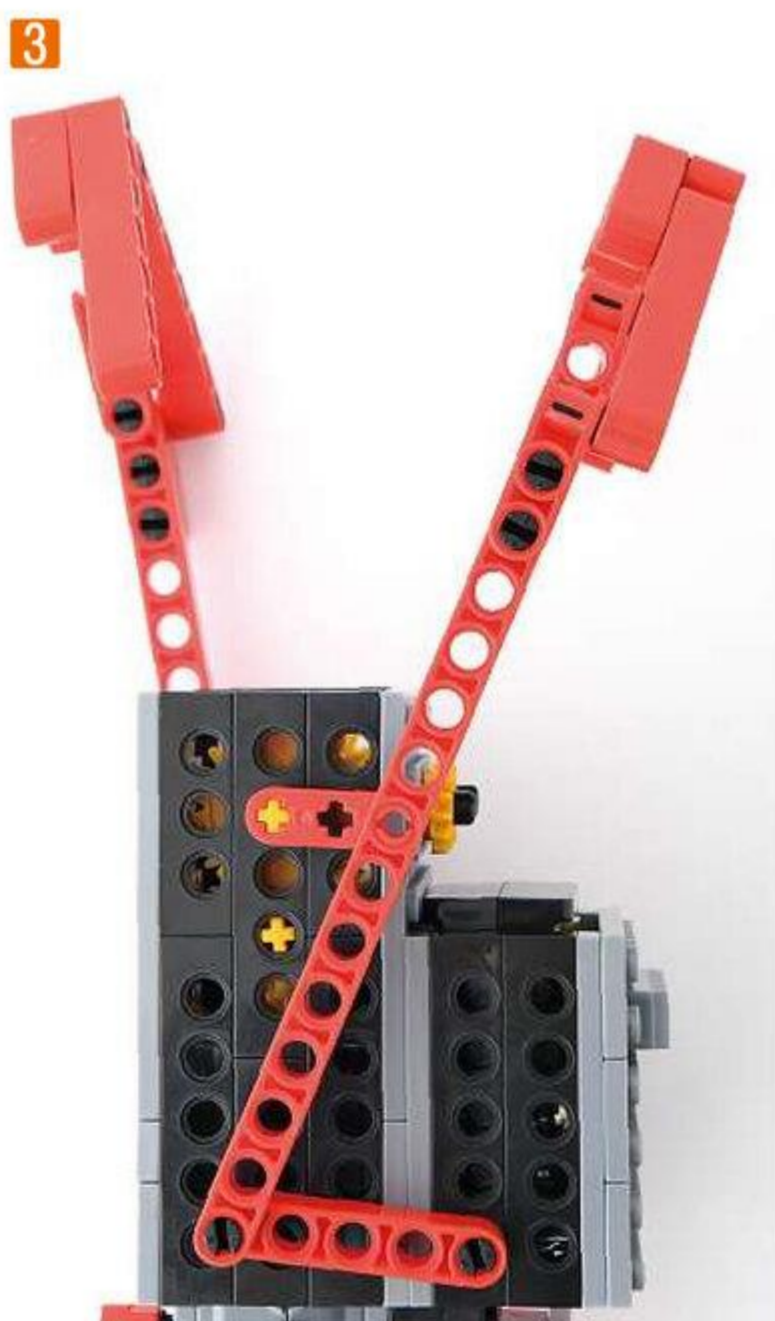
まず、しっぽを外し、モーターのプラグをスライドスイッチから外して、タッチセンサー黒につなぎましょう。タッチセンサー黒のプラグはスライドスイッチにつなぎましょう。スライドスイッチをプラグとは反対側に入れます。

◇タッチセンサー黒 × 1



ロボットの背中のプレートLを外して、タッチセンサー黒で少しずつ動かしながらギアボックスとうでを観察しましょう。

スイッチを入れるとモーターのピニオンギアが回転し、その回転がベベルギアからピニオンギアへ、ギアMへと伝わり、さらにギアボックス外側の(クランク・ロッド5アナ)を回転させます。



プレートLとしっぽを元にもどします。クランクは(シャフト・ロッド)を中心にかいてん回転し、つながっているロッド15アナ(うで・て)を動かす、先だんのロボットの(うで・て)を前後に動かします。

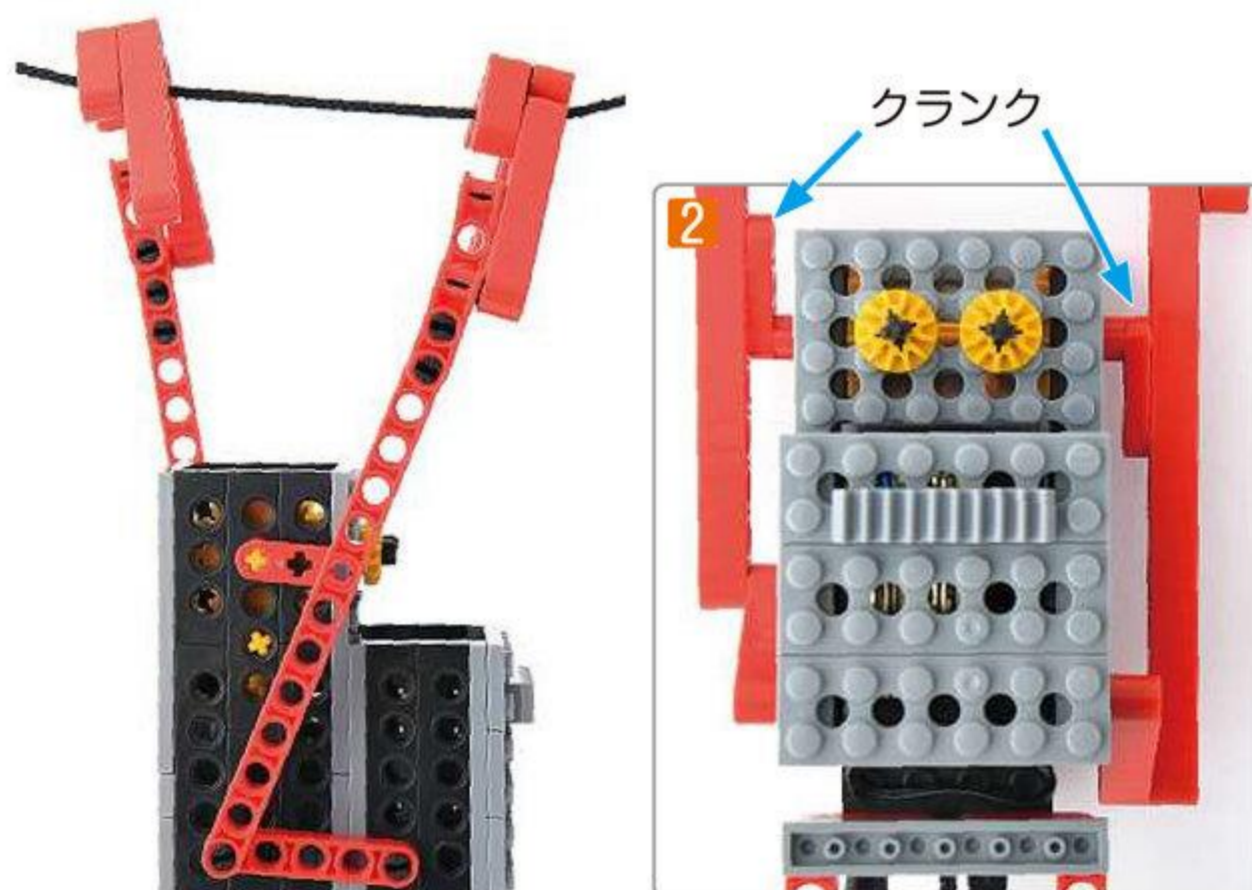
うでの根元につながるロッド5アナは、うでの動きに合わせて動かす(かいてん回転はしない・かいてん回転する)。



## 観察

ロボットが前に進む仕組みを観察しましょう。

1



右うでが前、左うでが後ろの時

うでは左右  
( **こうごに** ・ 同時に )  
前に動きます。

これは、クランクが  
( 同じ ・ **反対** ) 向きに  
取り付けられているためです。

3

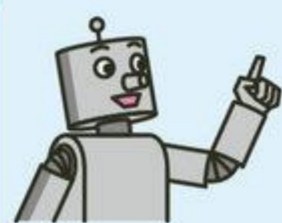


手の形を観察しましょう。

手は ( **Lロッド** ・ ロッド7アナ ) の形を  
利用して ( **くの字** ・ 平ら ) になっている。

なぜこの形なのか書きましょう。

紐から落ちにくくするため。 など



左右のうでがぶつからないような形になっているね。  
改ぞうする時は、うでがぶつからない工夫をしよう。

## 2 速くひもをわたれるように改ぞうしよう

( **目安** 50分 )

どのように改ぞうすれば、ひもをわたる速さを変えられるのか、考えて書きましょう。

電池を変える、腕を長くする、手を大きくする。 など

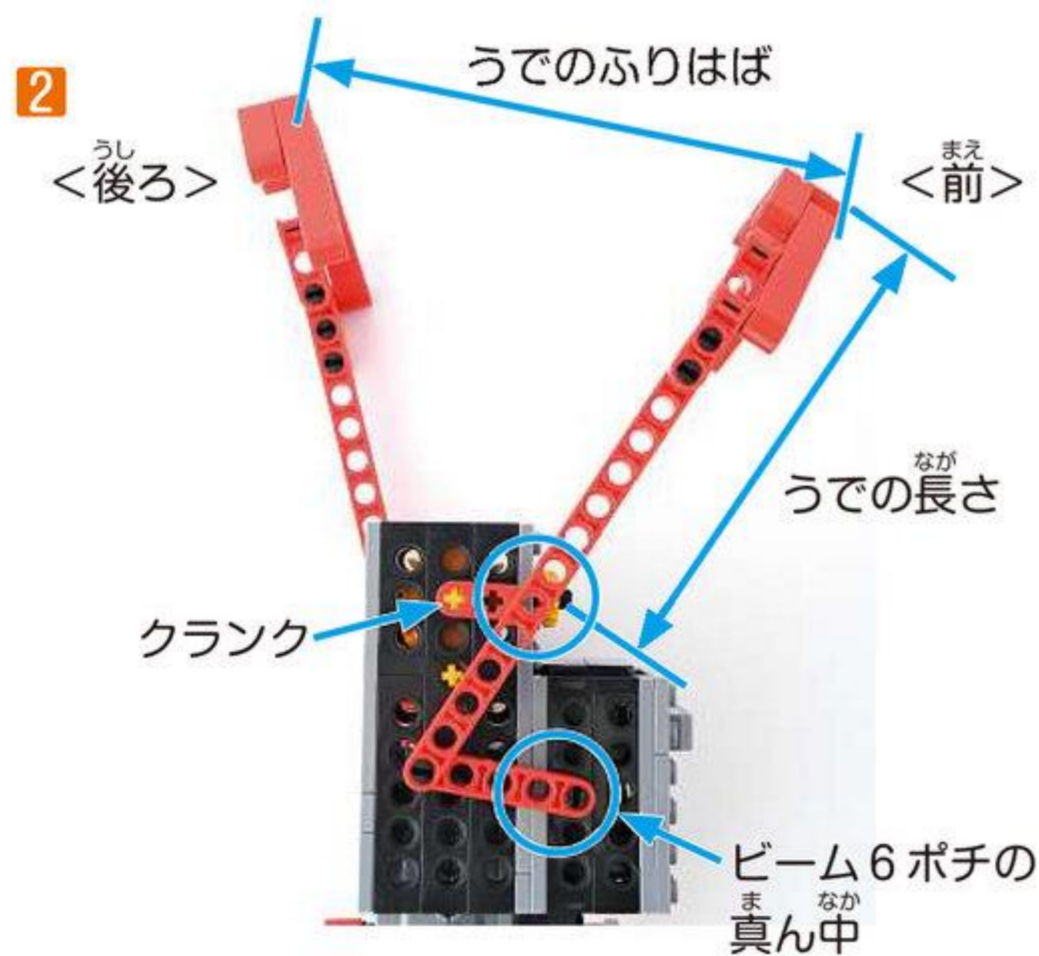
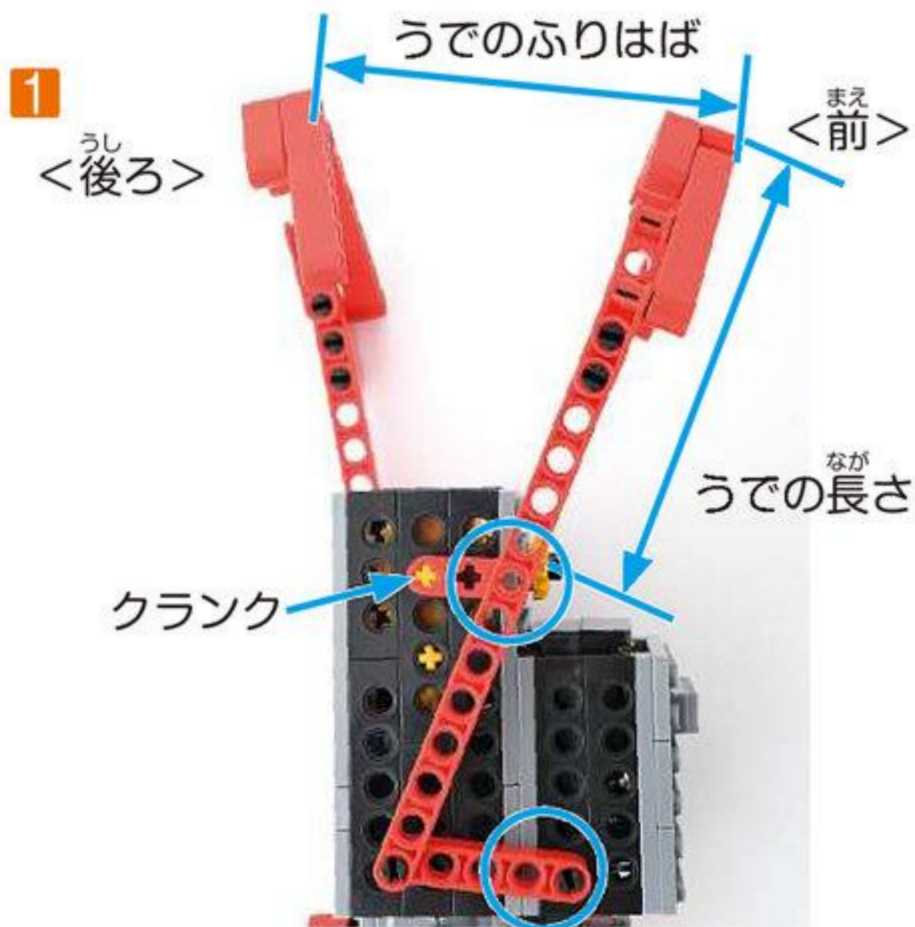
かんさつ 観察

ここでは、うでの取り付け方を変えてロボットが速くなるか観察します。

まずは基本の形のロボットで、うでの長さとうでのふりはばをはかります。

次に、クランクとロッド5アナの取り付け位置を写真2のように変えてうでの長さとうでのふりはばをはかりましょう。

講師の見本のロボットは腕を短いままにしておいて比較してもよいでしょう。



＜基本の形のロボット＞

うでの長さ  
クランクが取り付けられているのは  
ロッド15アナの下から  
( 8 ) 番目のあな

うでのふりはば  
右手の先と左手の先は  
( 10センチ ) くらい

＜改ぞうしたロボット＞

うでの長さ  
クランクが取り付けられているのは  
ロッド15アナの下から  
( 6 ) 番目のあな

うでのふりはば  
右手の先と左手の先は  
( 15センチ ) くらい

うでのふりはばのはかり方



タッチセンサー黒で、うでがもっとも開いた  
じょうたいにする。

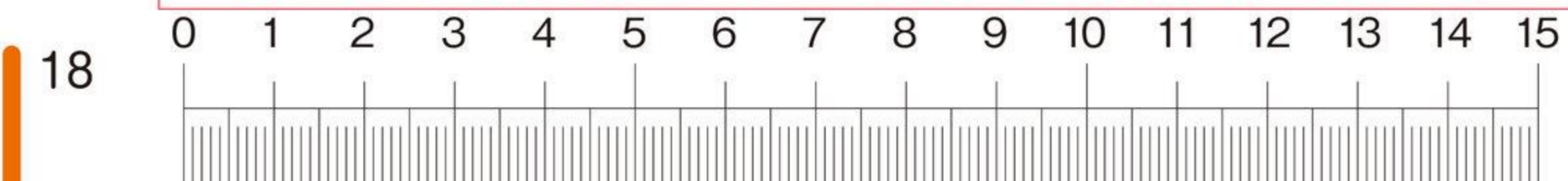
写真3のようにこのページの下にある目盛り  
をあてて長さをはかる。

うでが長いのは ( 基本の形の ・ 改ぞうした ) ロボット

うでのふりはばが大きいのは ( 基本の形の ・ 改ぞうした ) ロボット

一度により遠くに進めるのは ( 基本の形の ・ 改ぞうした ) ロボット

この目盛りの寸法は印刷状況により誤差があります。正確に測定したい場合は定規を用意して測定してください。



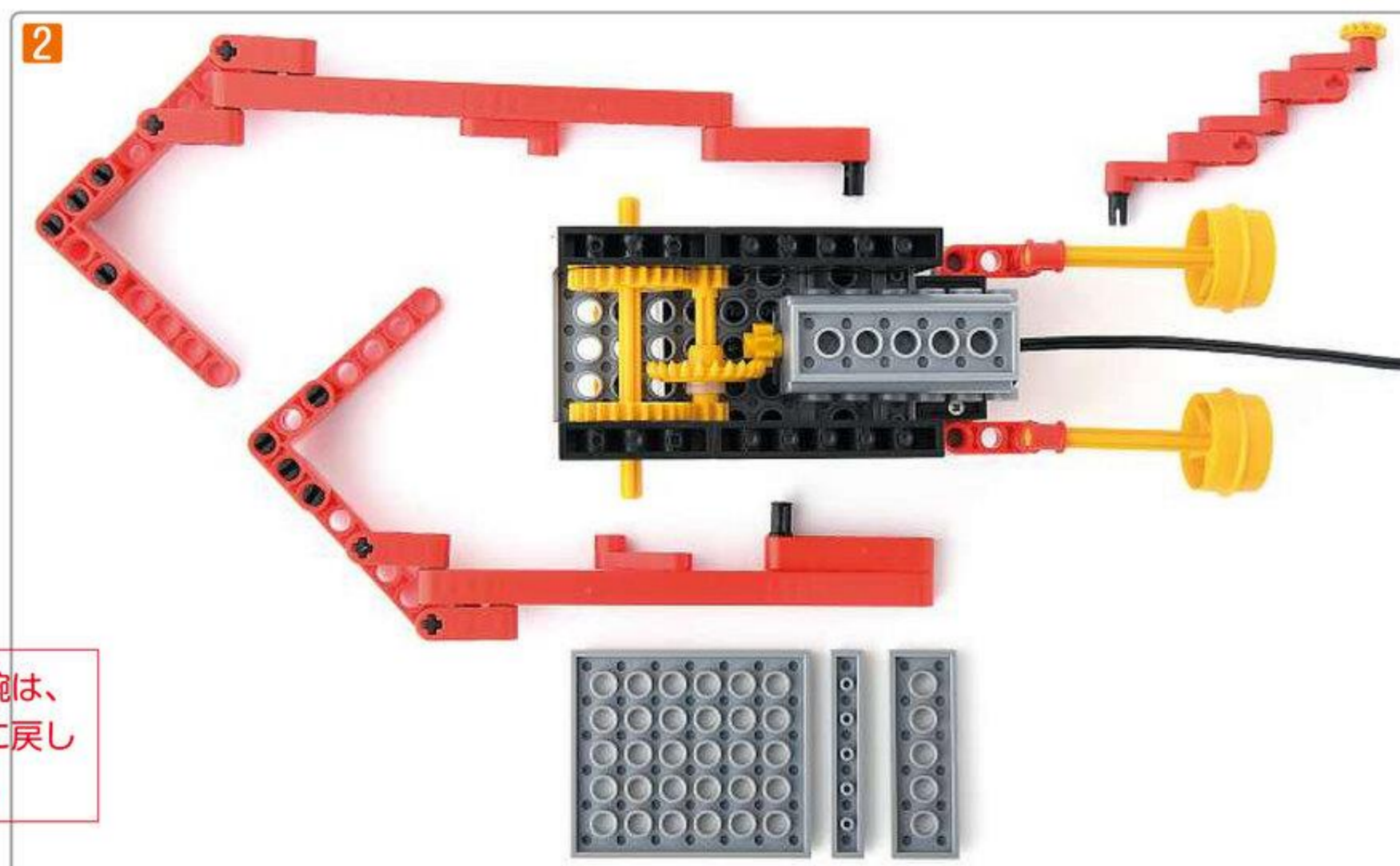
つぎにうでを速くふるようにして速く進めるように改ざうしましょう。  
 タッチセンサー黒を外してから、ギアボックスを改ざうします。

1 使うパーツをそろえましょう。

◇ピニオンギアうす×4    ◇シャフトペグ×2

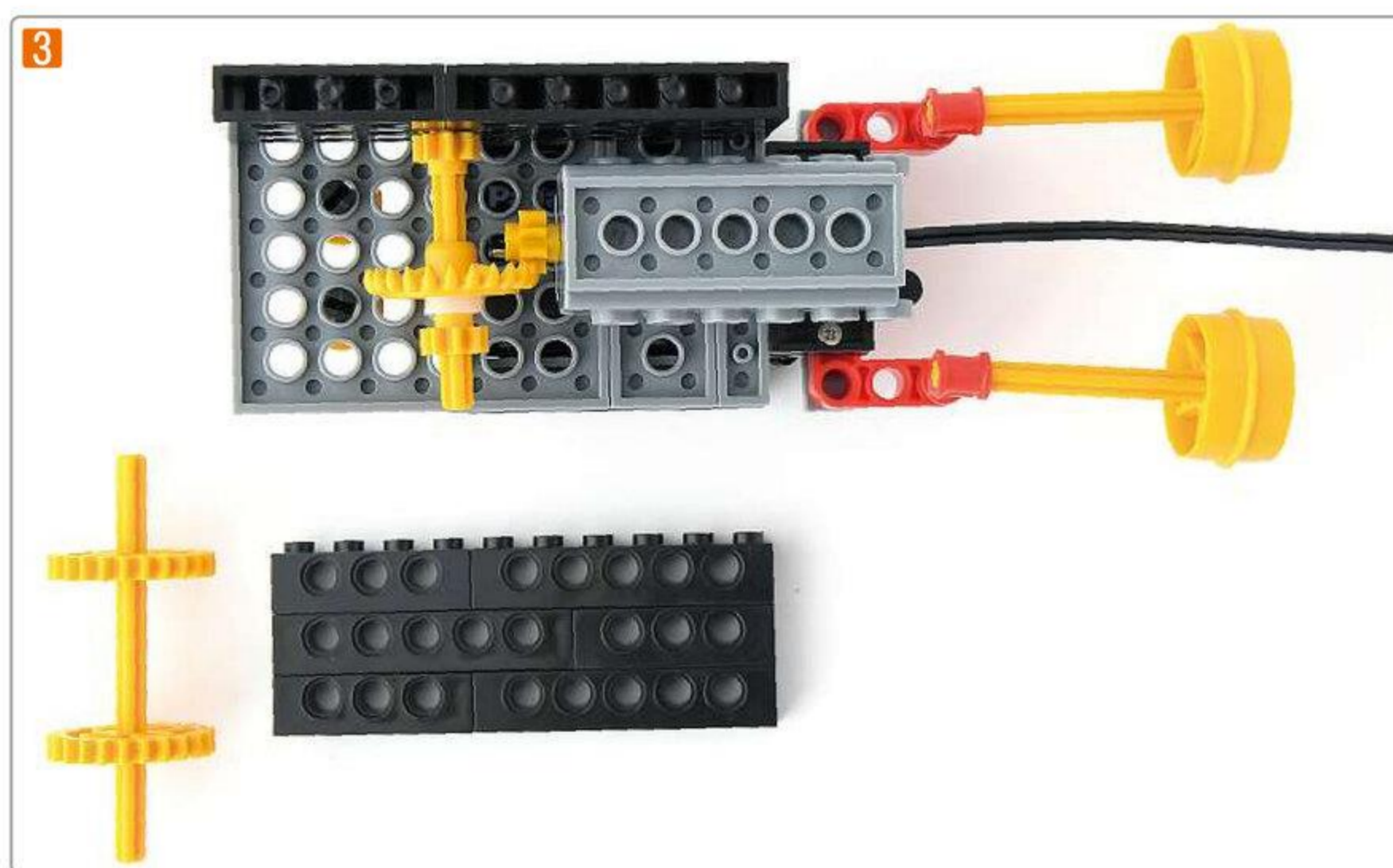


2 うでとしっぽ、背中中のプレートを外しましょう。



ここでは腕は、  
基本の形に戻し  
ています。

3 かた側の側面とシャフト8ポチ、ギアMうすを外しましょう。



4 ギアセットを作りましょう。

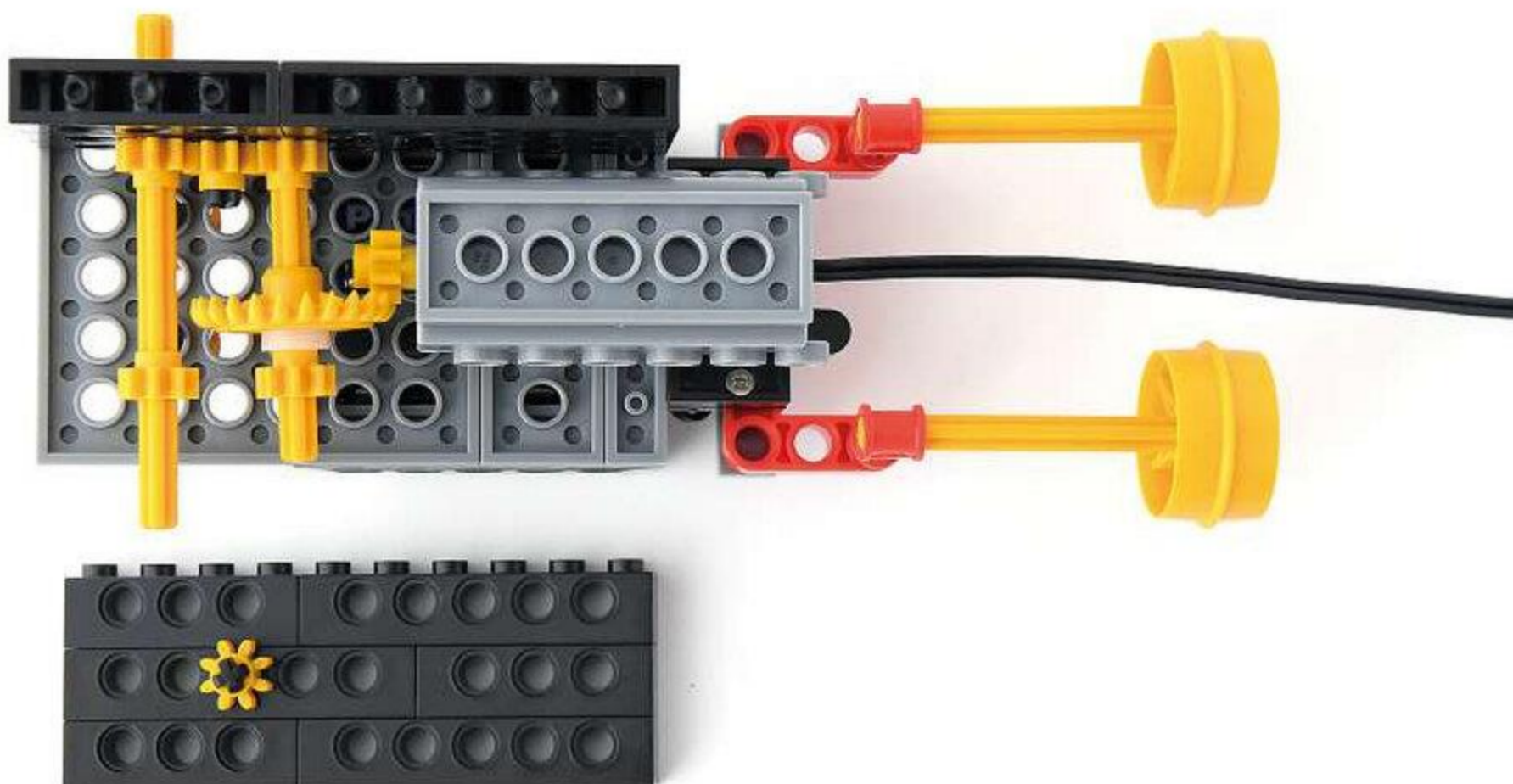
写真4のシャフトは3で取り外したシャフト8ポチを使います。

◇ピニオンギアうす×4    ◇シャフトペグ×2



**5** **4** のギアを側面に取り付けましょう。**4** の写真**5**のギアのうちの1つはロボットから外した側面に取り付けます。

**1**

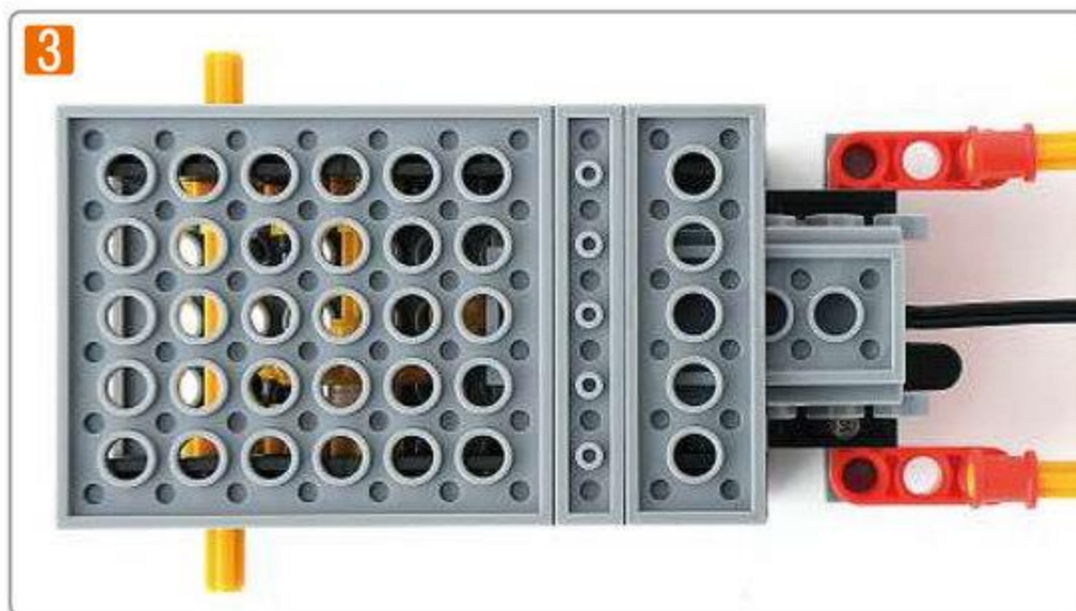


**6** 側面を取り付け、プレートでふたをします。

**2**

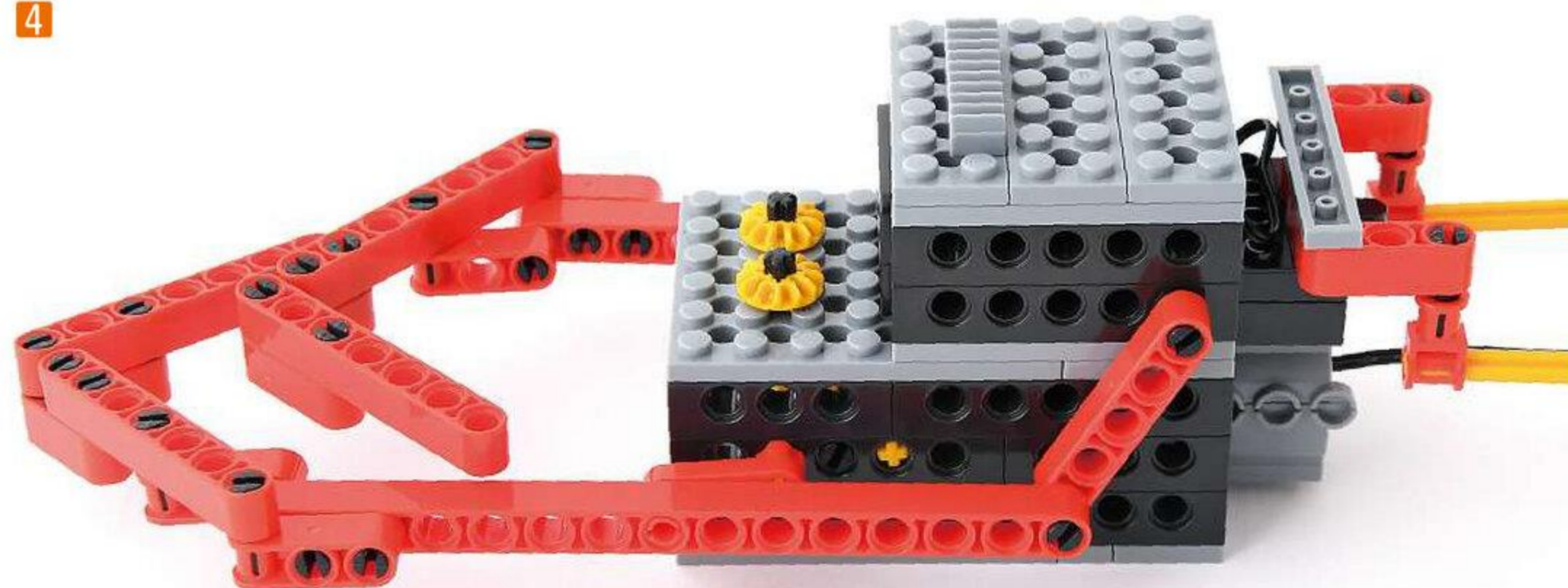


**3**



**7** うでを取り付けましょう。しっぽも元にもどします。

**4**

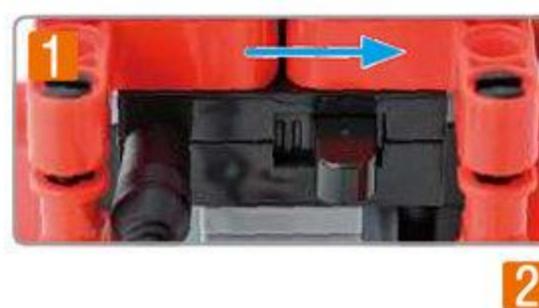


**5**



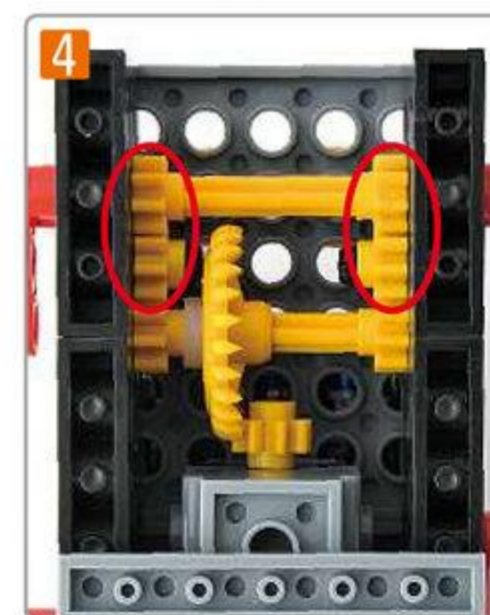
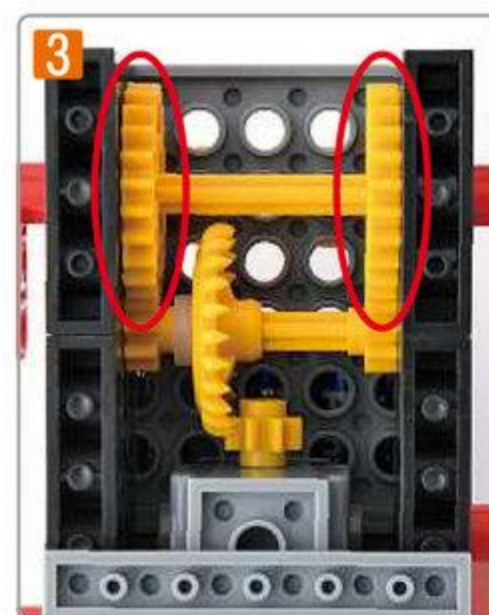
**観察**

ロボットの動きを観察しましょう。  
スライドスイッチを写真の向きに入れます。



改ぞうしたロボットは、基本の形のロボットにくらべて  
うでの動きが（ 大きくなる ・ **速くなる** ）  
また、動く向きは（ 同じ ・ **反対** ）  
なぜそうなるのでしょうか。

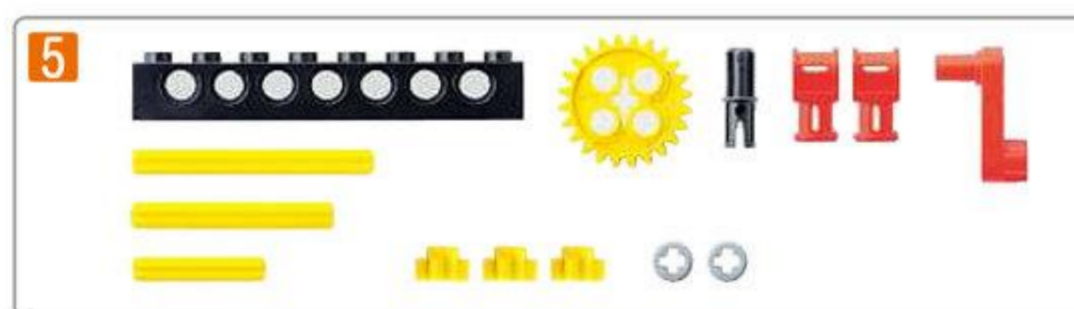
背中プレートを外しギアボックスを観察して  
かくにんしましょう。  
写真**3**は基本の形のギアボックスです。写真**4**  
の改ぞうしたロボットとどこがちがうでしょう  
か。写真に○を付けましょう。



基本の形のロボットのギアの組み合わせと、改ぞうしたロボットのギアの組み合わせのこと  
なる部分を製作し、実際に動かしてくらべましょう。

※ピニオンギアうすとシャフトペグは、ロボットから外して使います。

- ◇ビーム8ポチ×1
- ◇シャフト4ポチ×1
- ◇ギアMうす×1
- ◇ブッシュ×2
- ◇Tジョイント×2
- ◇シャフト5ポチ×1
- ◇シャフト3ポチ×1
- ◇ピニオンギアうす×3
- ◇シャフトペグ×1
- ◇クランク×1



基本の形の  
ロボット



改ぞうした  
ロボット



クランクを1回転させた時、Tジョイントがより進むのはどちらですか？  
（ 基本の形のロボット ・ **改ぞうしたロボット** ）

まとめ

クランクとうでの先との間の長さを2アナ分長くし、同時に、クランクとうでの根元との間の長さを短くすると、

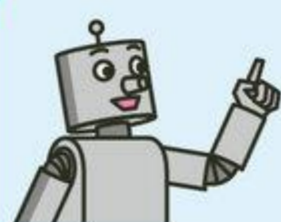
うでのふれるはばが（ ちい 小さく ・ おお 大きく ） になった。

これにより、うでのひとかきで進むはばが（ ちい 小さく ・ おお 大きく ） になった。

ギアをギアMうすからピニオンギアうすに変えると、うでのクランクの回転が（ はや 速く ・ おそく ） になった。

これにより、うでがひとかきする速さが（ はや 速く ・ おそく ） になった。

また、ギアMうすからピニオンギアうすを2つに変えたためうでの動きは（ む 向きが反対になった ・ はばがおお 大きくなった ）。



うでの長さを変えたり、ギアの組み合わせを変えることでロボットがひもをわたるスピードや動く向きを変えることができたね。

ゲームをしよう

めやす ぶん  
目安 15分

ルール

- ひもをわたらせて、スタートからゴールまでのタイムをはか計りましょう。
- 競技は3回おこないます。



コース

ひもを用意して、ロボットをぶら下げます。  
スイッチを入れてひもをわたらせましょう。

## きろく 記録

まいかい きのろく  
毎回のタイムを記録しましょう。

かいめ <b>1回目</b> くふう 工夫したところ： タイム： びょう 秒	
かいめ <b>2回目</b> くふう 工夫したところ： タイム： びょう 秒	
かいめ <b>3回目</b> 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！



## こん かい 今回のロボット開発秘話

たか はし とも たか せん せい  
高橋智隆先生からのメッセージ



つなわた がた かんが  
綱渡りをするサル型のロボットを考えてみました。

にんげん うんどう よ どうぶつ  
サルは人間ににっていますが、とても運動しんけいが良い動物です。

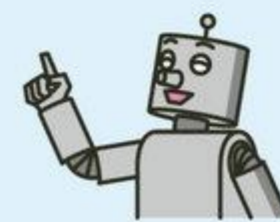
ほんもの うご まわ じつ  
本物のサルのように動き回るロボットの実げんは、まだまだむずかしそうです。

## 4 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。



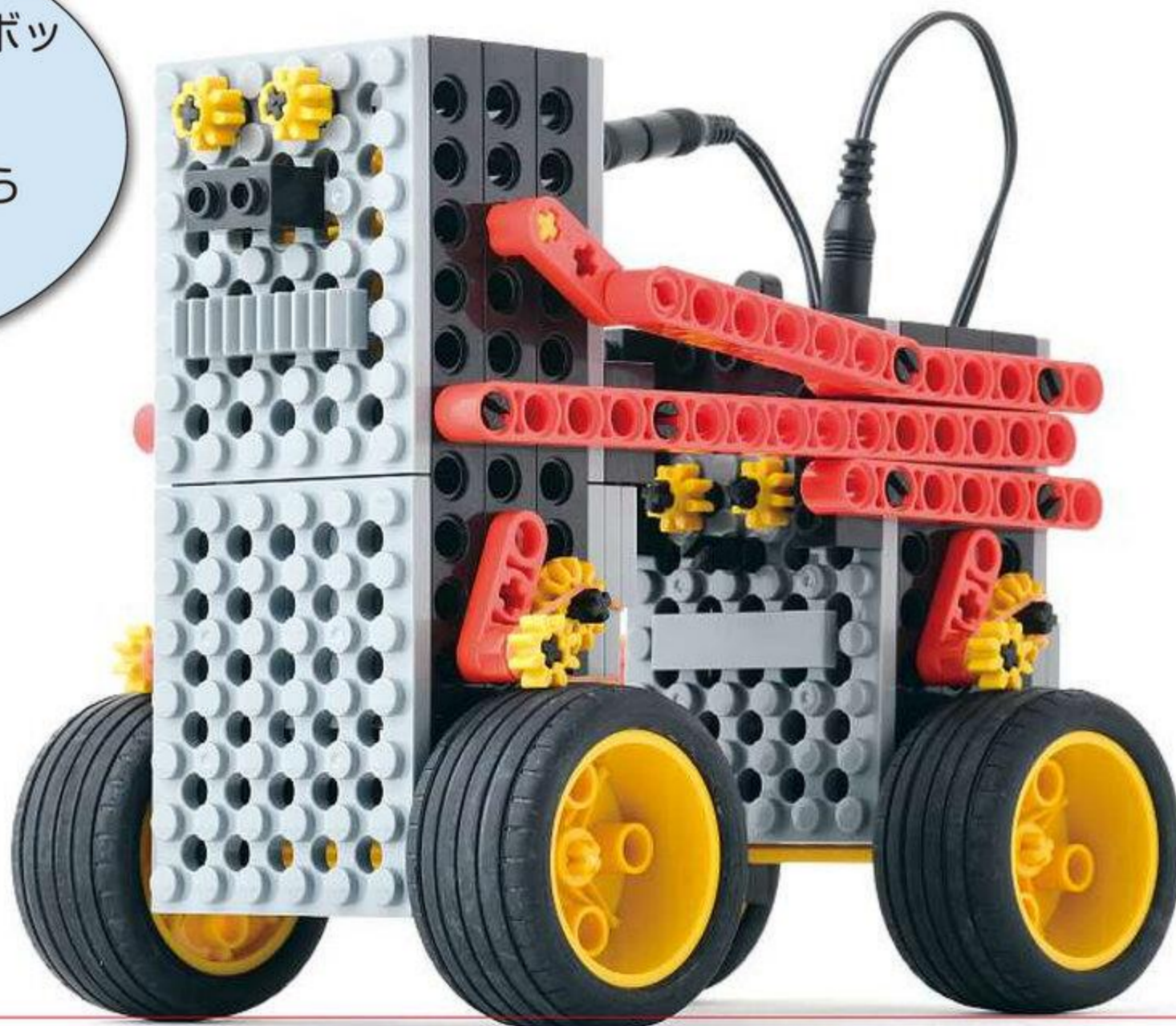
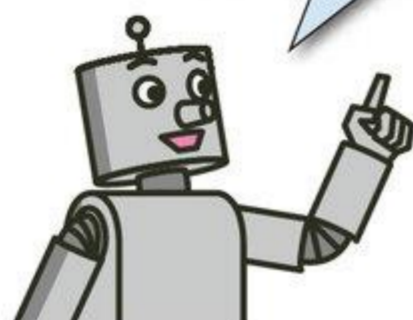
- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる10分程前にばらすようご指導ください。

**NEXT  
ROBOT**

じ かい つ く  
**次回作るロボットは**

れんけつ  
**連結ロボット** **親子マーチ**

おや  
親ロボットとこ  
子ロボッ  
トが、ちかづ  
近付いたり  
はなれたりしなが  
ら  
まえ  
すす  
前に進むよ。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「親子マーチ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。  
「親子マーチ」：クランクの回転で、ロボット同士が引き寄せ合ったり、離れたりして進む仕組みが面白いポイントです。

ほか  
**他のコースのロボットの紹介**

**ミドルコース**  
**ダチョウロボット**  
**テケテケドリ**

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。



ギアボックスから力が伝わって動くロボットです。



Human

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<sup>ねん</sup>12月<sup>がつごう</sup>号

# ベーシックコース<sup>ふ</sup>付録<sup>ろく</sup>

ロボの素<sup>もと</sup>

リンク機構<sup>きこう</sup>

今月のあんぷら<sup>こんげつ</sup>

「ロボット」の抽象化<sup>ちゅうしょうか</sup>

この冊子<sup>さっし</sup>について

ロボットについて、もっと<sup>し</sup>知りたい人<sup>ひと</sup>向けの付録<sup>ふろく</sup>だよ！  
「ロボット<sup>つく</sup>作りに役立つ<sup>やくだ</sup>仕組み<sup>しく</sup>」や「プログラミング的<sup>てきしこう</sup>思考」について  
紹介<sup>しょうかい</sup>しているよ！興味<sup>きょうみ</sup>があったら、やってみよう！！



こザルをつくってみよう!



- ◇ロッド9アナ×2
- ◇ロッド5アナ×3
- ◇ロッド3アナ×2
- ◇クランク×1
- ◇シャフト6ポチ×1
- ◇黒シャフト2ポチ×1
- ◇ピニオンギアうす×2
- ◇シャフトペグ×4
- ◇ペグS×5
- ◇ビーム8ポチ×2
- ◇ビーム4ポチ×2
- ◇ビーム2ポチ×2
- ◇太プレート4ポチ×8
- ◇ラックギア×1
- ◇タイヤS×2
- ◇ブッシュ×2



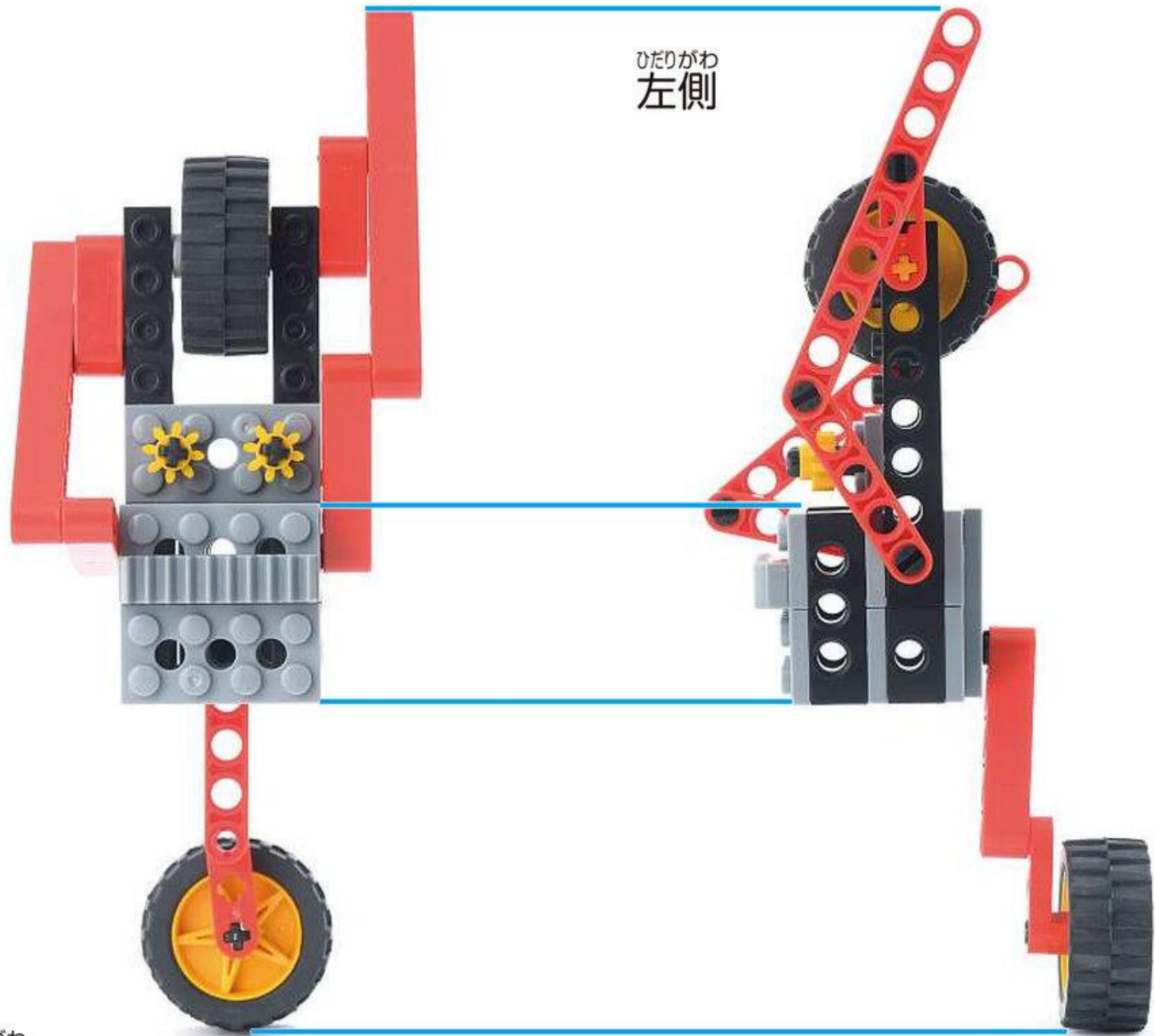
うで うご  
腕を動かしながらすすむよ!



# STEP1 組み立てよう

まえがわ  
前側

ひだりがわ  
左側



うしがわ  
後ろ側



いろいろな方向から見て、  
ロボットをイメージしてね！



## STEP2 <sup>うご</sup>動かそう



ひもを<sup>とお</sup>通して<sup>うご</sup>動かしてみよう。



## リンク<sup>きこう</sup>機構

<sup>かいてん</sup>回転する<sup>うご</sup>動きを<sup>いろいろ</sup>色々な<sup>うご</sup>動きに<sup>か</sup>変えることができます。



<sup>うで</sup>腕の<sup>うご</sup>動き  
→<sup>おお</sup>大きく<sup>い</sup>行ったり<sup>き</sup>来たりする

ロッド3アナの<sup>うご</sup>動き  
→<sup>かいてん</sup>回転する

<sup>うで</sup>腕や<sup>あし</sup>足の<sup>うご</sup>動きに  
<sup>つか</sup>つか  
使えそうだね！



# 「ロボット」の抽象化<sup>ちゅうしょう か</sup>

「ロボモンキー」のとくちょうを、  
プログラミング的<sup>てきしこう</sup>思考「抽象化<sup>ちゅうしょう か</sup>」で見てみよう！

「抽象化<sup>ちゅうしょう か</sup>」とは、とくちょうをつかんで言葉<sup>ことば</sup>にしたり、  
むずかしいことをシンプルにすることなんだ。



## STEP1

ことば  
言葉で  
かんが  
考えよう

とくちょうを言葉<sup>ことば</sup>で理解<sup>りかい</sup>しよう。

「ロボモンキー」のとくちょうを説明<sup>せつめい</sup>しているものを1つ<sup>えら</sup>選ぼう！



ひもにぶらさがって  
すす  
進むロボットだよ。



うさぎの形<sup>かたち</sup>をした  
ロボットだよ。



うではグレーだよ。



「ロボモンキー」のとくちょうを  
えら  
選べたね！

## STEP2

グループ分けを  
しよう

ロボットのとくちょうを<sup>み</sup>見つけよう！

いろいろなロボットがいるよ。

好きなロボットを<sup>えら</sup>選んで、とくちょうに<sup>す</sup>○をつけよう。



「どこがちがうのか」、とくちょうを<sup>かんが</sup>考えたよね。  
それが<sup>ちゅうしょうか</sup>抽象化することなんだ。

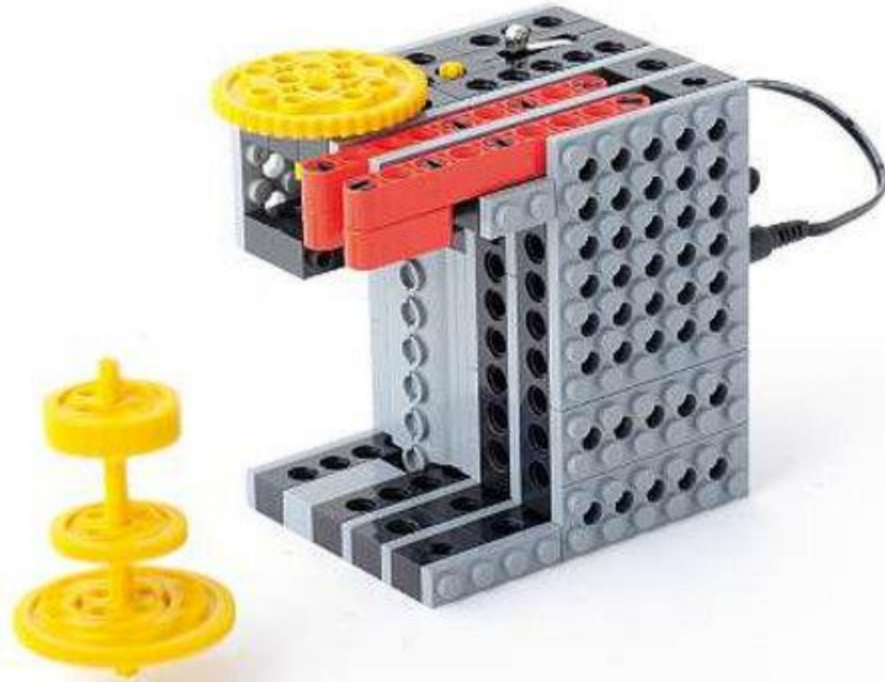


### STEP3

ちゅうしょう か  
抽象化を  
おうよう  
応用しよう

み 見つけたとくちょうを、<sup>かいぞう</sup> <sup>つか</sup> 改造に使おう！

STEP2 で選<sup>えら</sup>んだとくちょうを、他のロボットに取り<sup>と</sup>付けてあげよう。  
取り<sup>と</sup>付けたい場所<sup>ばしょ</sup>に○を付けよう。



## ちゅうしょう か 抽象化

ちゅうしょう か  
「抽象化」はとくちょうをつかんで<sup>ことば</sup>言葉にしたり、  
むずかしいことをシンプルにすることです。

ちゅうしょう か  
抽象化でとくちょうがわかると、  
ロボットを<sup>かいぞう</sup>改造するときのヒントにもなるよ！



2月21日 [今月のあんぱら・こたえ]

解答例：しっぽをつける



STEP2で選んだとちようを、他のロボットに取り付けてあげよう。  
取り付けたい場所にOを付けよう。

解答例：しっぽがついている



いろいろなロボットがいるよ。  
好きなロボットを選んで、とちようにOをつけよう。

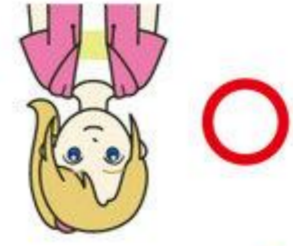
うではクシーだよ。



うさぎの形をした  
ロボットだよ。



ひちにふらさかて  
進むロボットだよ。



「ロボットキー」のとちようを説明しているものを1つ選ぼう！

ロボの素・組み立て詳細図

