

ロボットの教科書 1

▶ミドルコースB

みずべ おうじゃ 水辺の王者「ロボゲーター」

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。
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S（20個）を使用します。
ロボットを製作する前に、ペグS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8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ベーシック
コース部門に出場した、岩崎叶真君（愛知県大高青山教室・当時小学校2年
生）の作品「トカゲロボット」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 5月 日

★第2回授業日 2023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・取り外しの際、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。

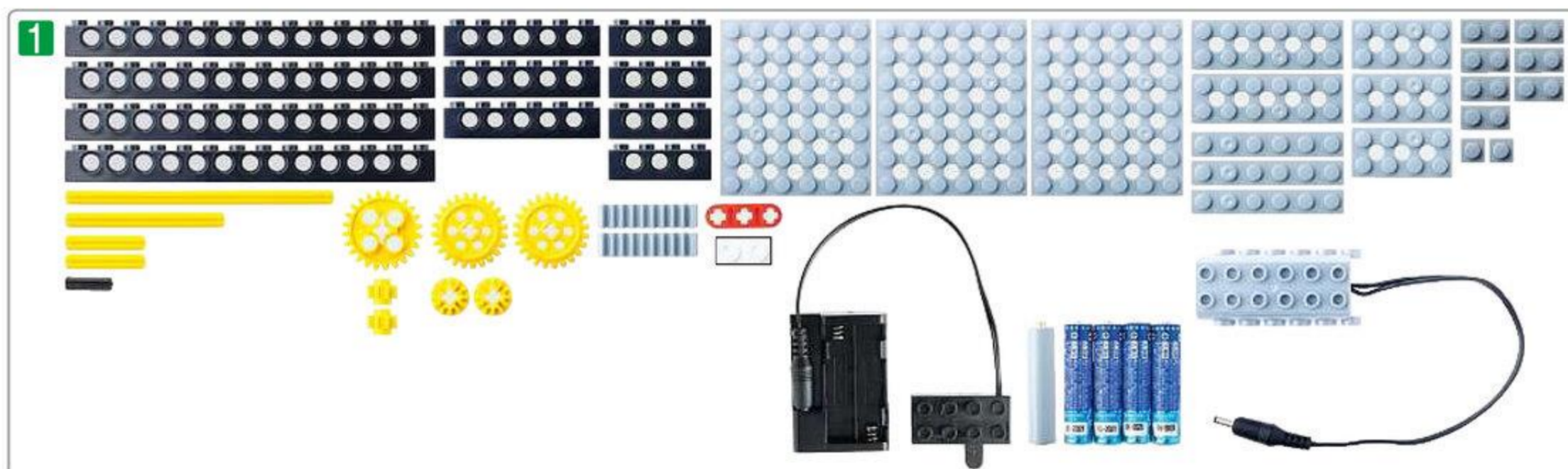
【注意】

- <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 どうたい つく 胴体を作ろう

(めやす 自安 30分)

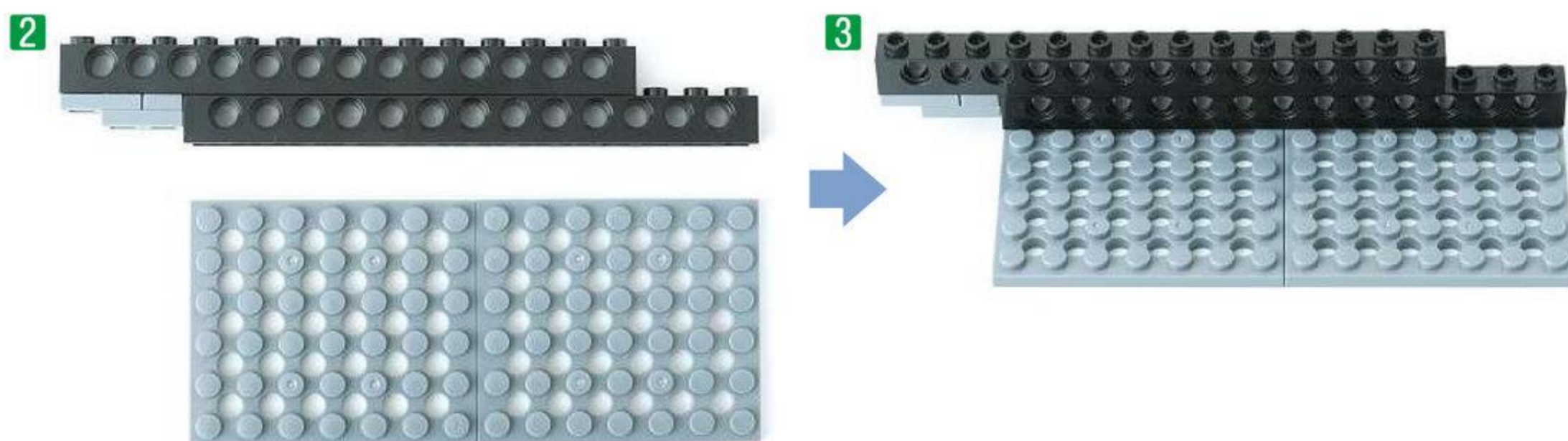
1 つか 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ビーム 14 ポチ × 4
- ◇太プレート 6 ポチ × 2
- ◇細プレート 1 ポチ × 2
- ◇黒シャフト 2 ポチ × 1
- ◇マイタギア × 2
- ◇モーター × 1
- ◇ダミー電池 × 1
- ◇ビーム 6 ポチ × 3
- ◇太プレート 4 ポチ × 3
- ◇シャフト 10 ポチ × 1
- ◇ギア M × 1
- ◇ラックギア × 2
- ◇バッテリーボックス / スライドスイッチ × 1
- ◇ビーム 4 ポチ × 4
- ◇細プレート 6 ポチ × 3
- ◇シャフト 6 ポチ × 1
- ◇ピニオンギア × 2
- ◇ワッシャー × 2
- ◇プレート L × 3
- ◇細プレート 2 ポチ × 7
- ◇シャフト 3 ポチ × 2
- ◇ベベルギア × 2
- ◇ロッド 3 アナ × 1
- ◇単 4 電池 × 4

2 ビームとプレートのセットを組みます。

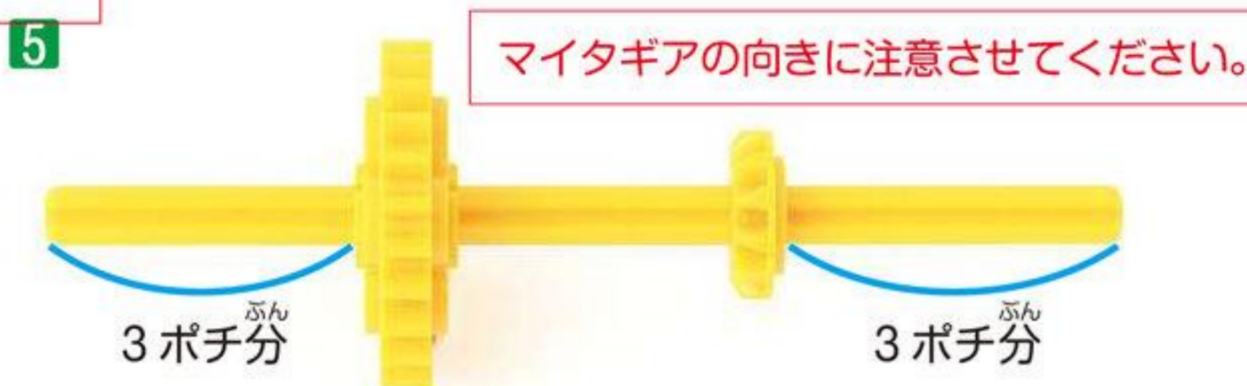
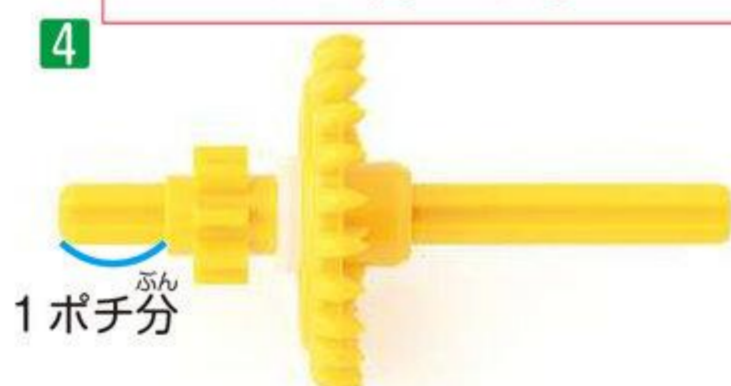
- ◇ビーム 14 ポチ × 2
- ◇プレート L × 2
- ◇細プレート 2 ポチ × 2
- ◇細プレート 1 ポチ × 1



3 ギアのセットを組みましょう。

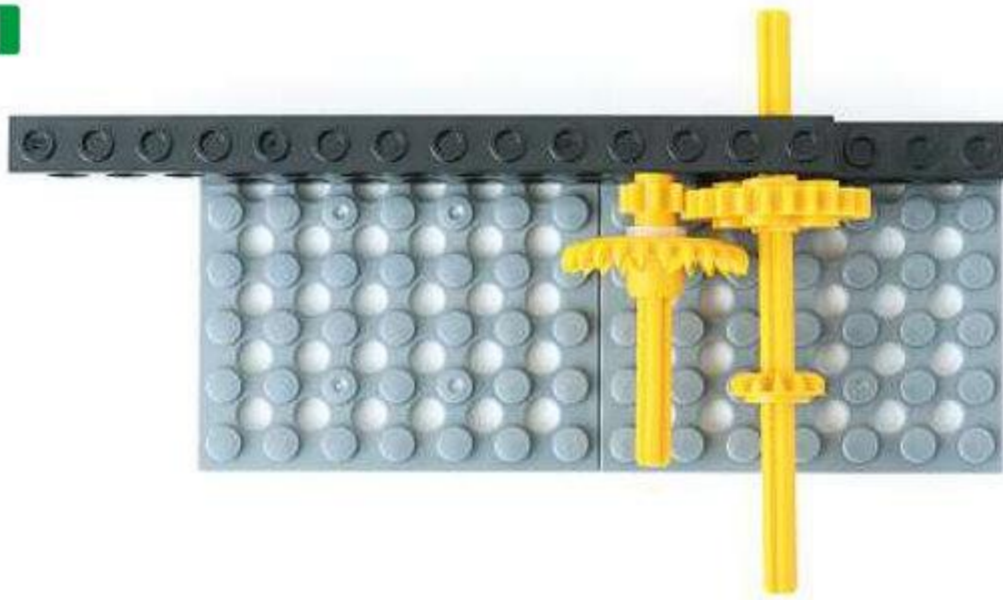
- ◇シャフト 10 ポチ × 1
- ◇シャフト 6 ポチ × 1
- ◇ギア M × 1
- ◇ピニオンギア × 1
- ◇ベベルギア × 1
- ◇マイタギア × 1
- ◇ワッシャー × 2

ベベルギアの向きに注意させてください。



- 4** **2**に**3**のギアのセットを取り付けます。ピニオンギアとギアMがかみ合うようにしましょう。

1



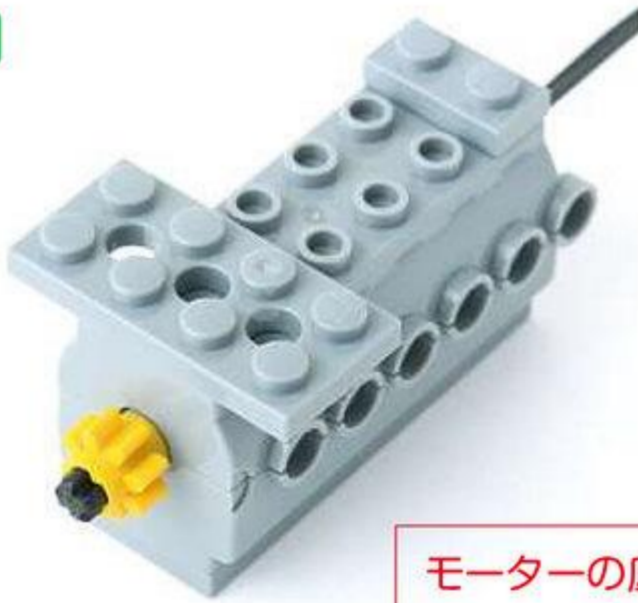
2



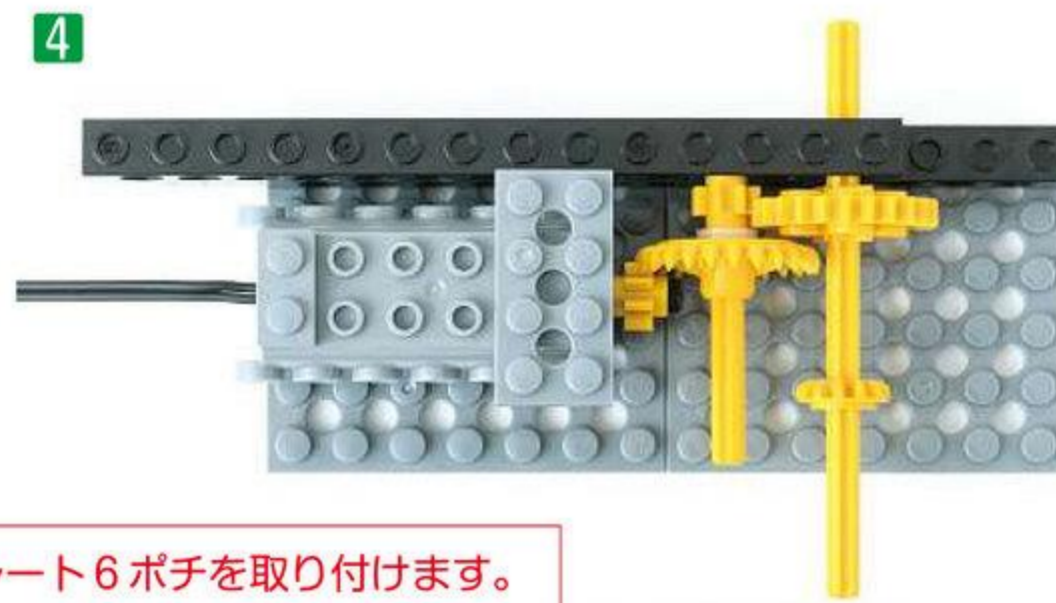
- 5** モーターのセットを組み、**4**に取り付けます。ピニオンギアとベベルギアがかみ合うようにしましょう。

◇太プレート6ポチ×1 ◇太プレート4ポチ×1 ◇細プレート2ポチ×1
 ◇ピニオンギア×1 ◇黒シャフト2ポチ×1 ◇モーター×1

3



4

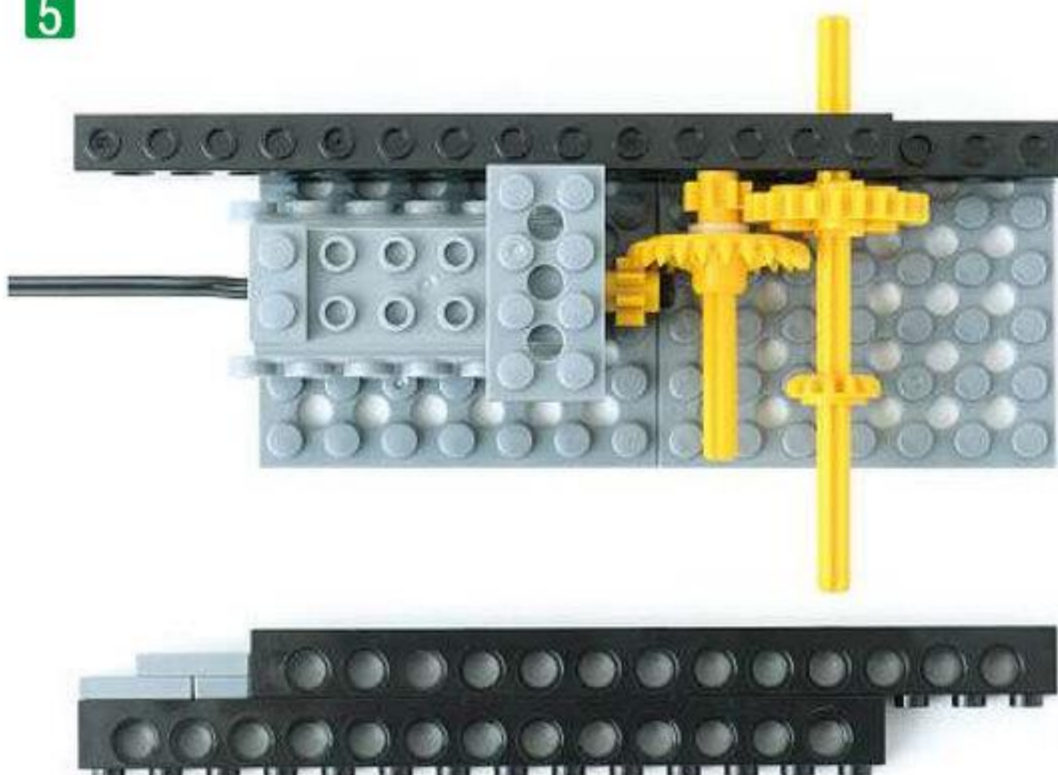


モーターの底面に太プレート6ポチを取り付けます。

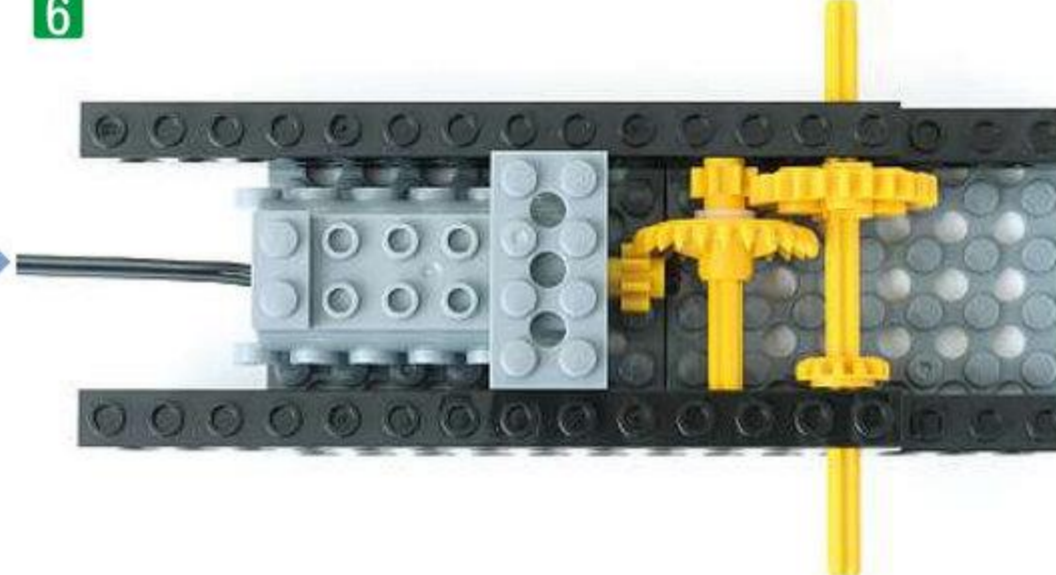
- 6** ビームとプレートを組んで、**5**に取り付けます。

◇ビーム14ポチ×2 ◇細プレート2ポチ×2 ◇細プレート1ポチ×1

5



6



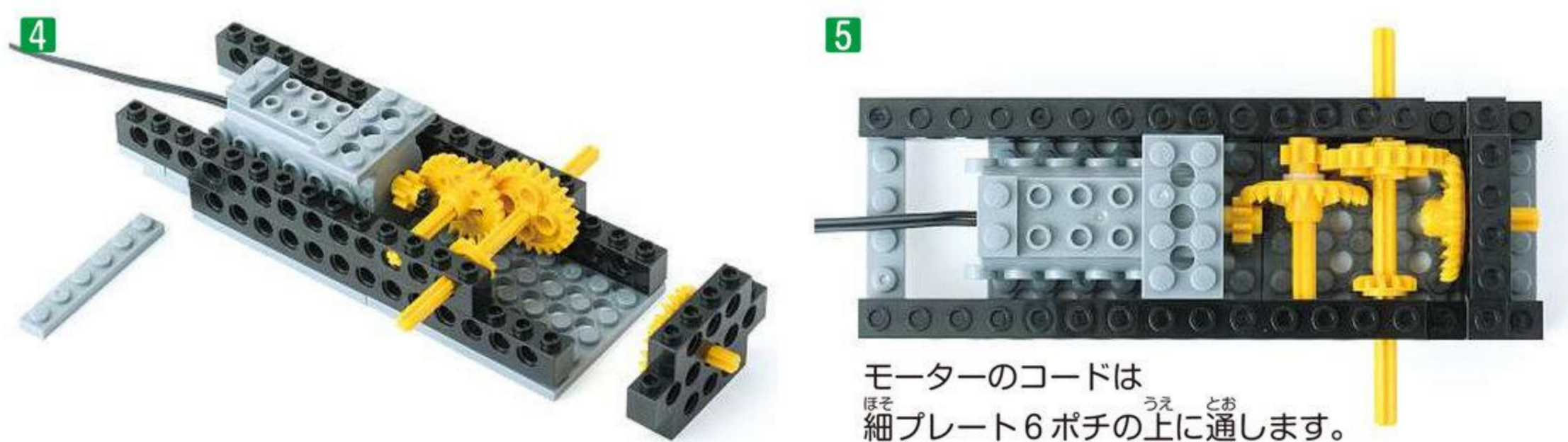
7 ビームとギアのセットを組みます。

◇ビーム6ポチ×1 ◇ビーム4ポチ×2 ◇シャフト3ポチ×1 ◇ベベルギア×1



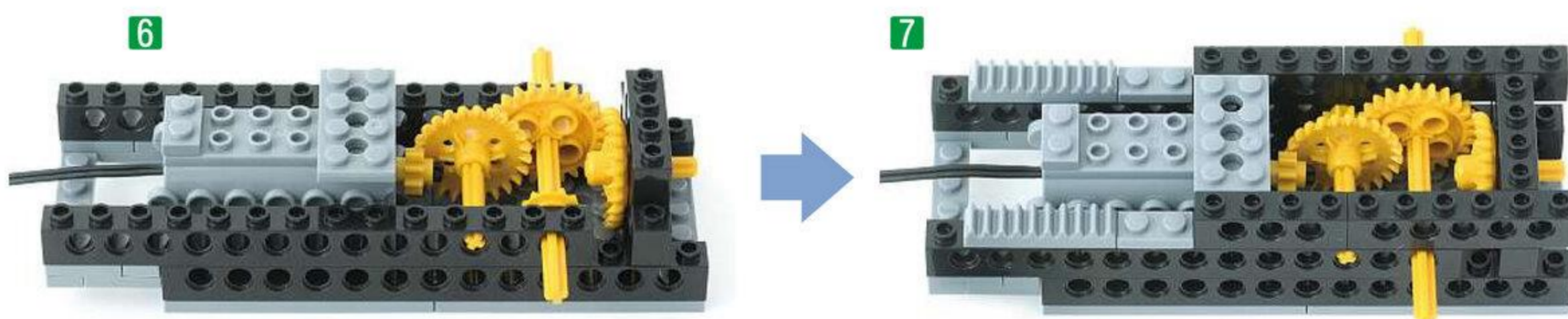
8 7のセットとプレートを6に取り付けます。7のベベルギアとギアMがかみ合うようにしましょう。

◇細プレート6ポチ×1



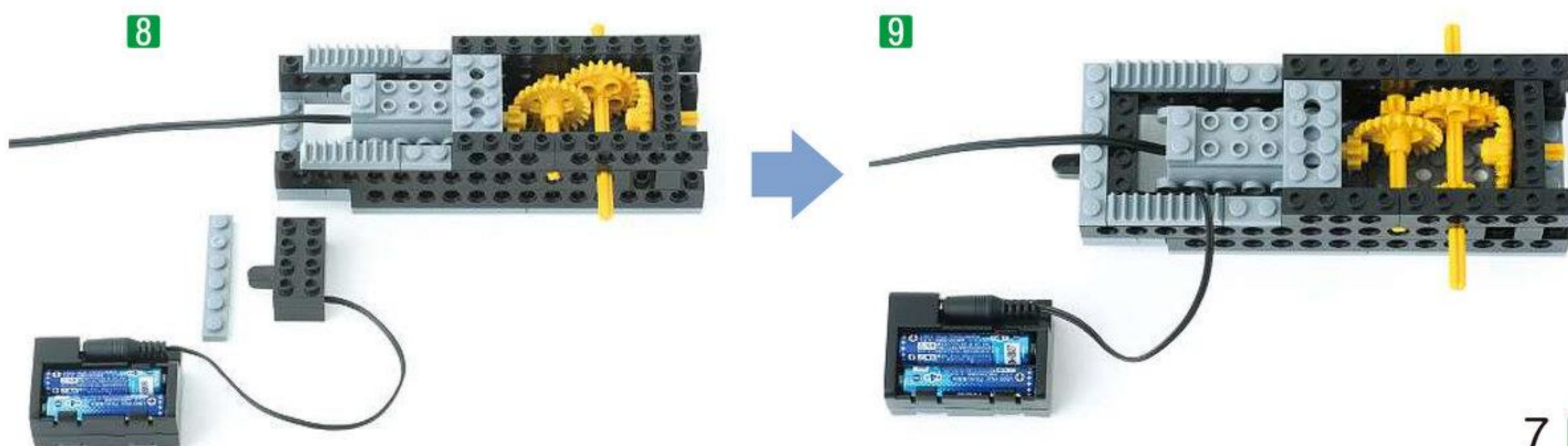
9 ビームやプレート、ラックギアを取り付けます。

◇ビーム6ポチ×2 ◇ビーム4ポチ×2 ◇細プレート2ポチ×2 ◇ラックギア×2



10 バッテリーボックスに電池を入れ、スライドスイッチ、プレートを取り付けます。

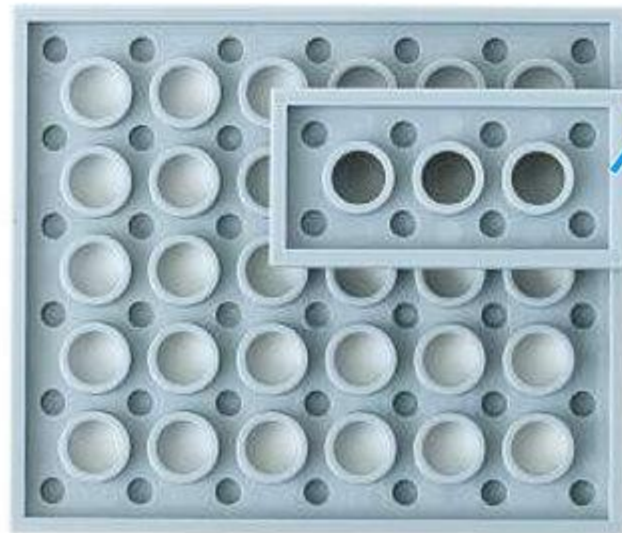
◇細プレート6ポチ×1 ◇バッテリーボックス/スライドスイッチ×1 ◇単4電池×4
◇ダミー電池×1



11 ギアとプレートのセットを組みます。

◇プレートL×1 ◇^{ふと}太プレート4ポチ×2 ◇マイタギア×1 ◇シャフト3ポチ×1

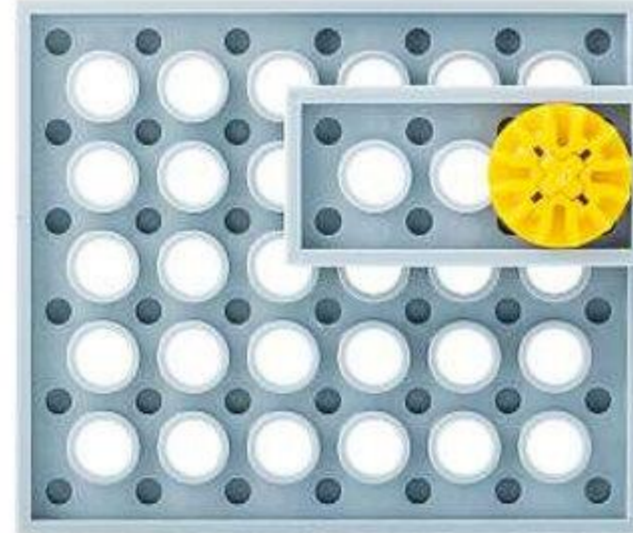
1



かさ
2こ重ねます



2

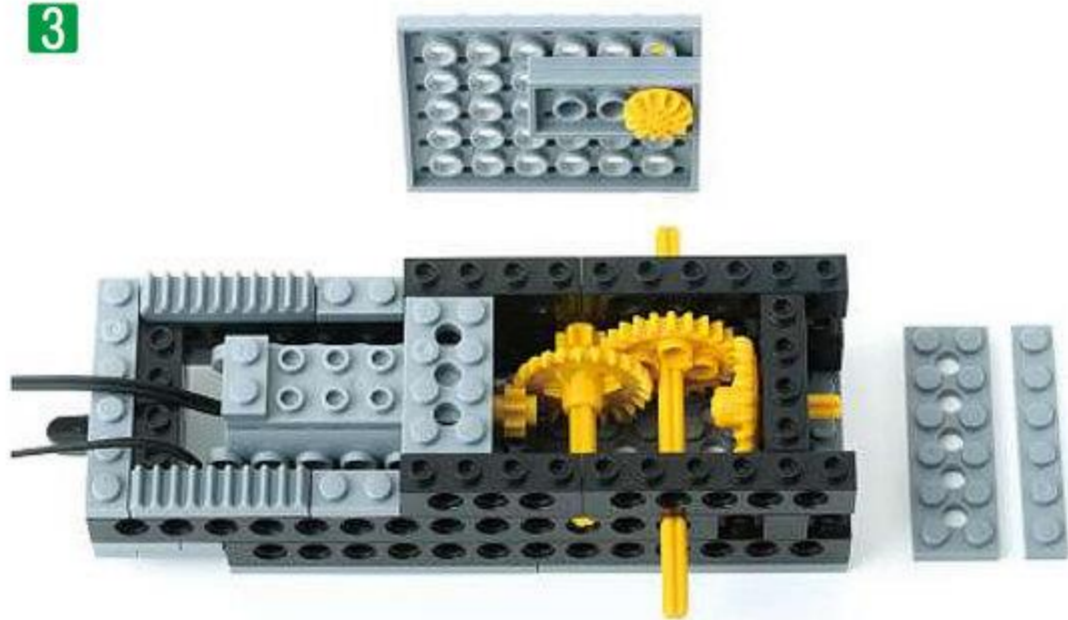


マイタギアの向き
に注意させてくだ
さい。

12 11のセットとプレートを10に取り付け、ふたをします。マイタギア同士がかみあうようにしましょう。さらにプレートから突き出たシャフトにロッドを取り付けます。

◇^{ふと}太プレート6ポチ×1 ◇^{ほそ}細プレート6ポチ×1 ◇ロッド3アナ×1

3



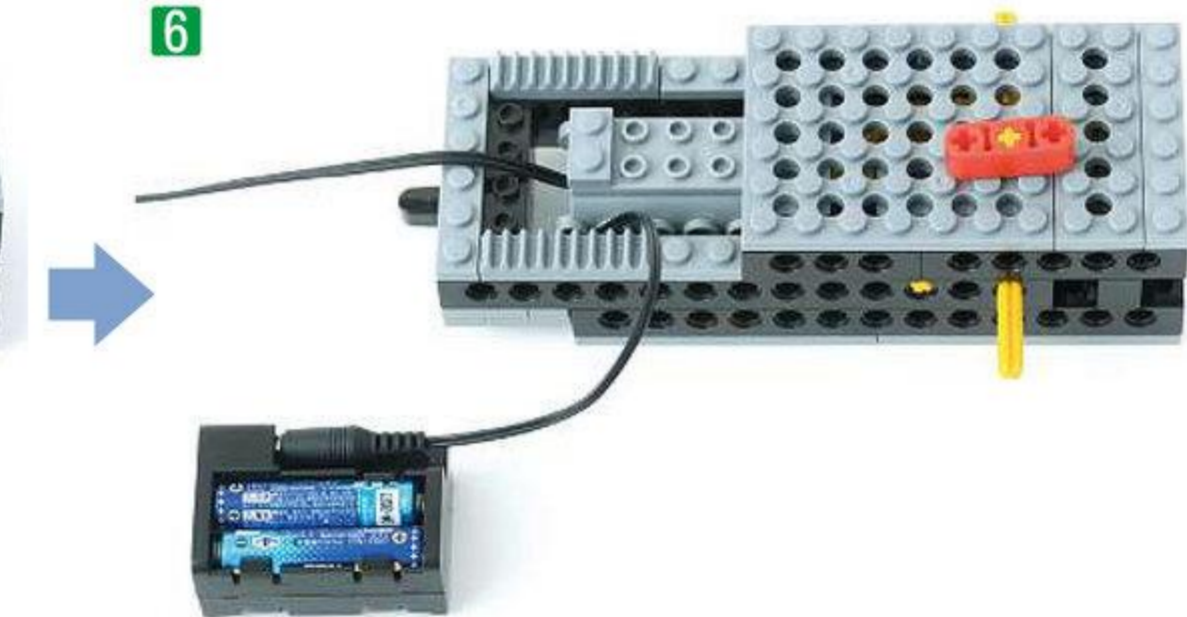
4



5



6



2 あたま まえあし つく 頭と前足を作ろう

(めやす ぶん 20分)

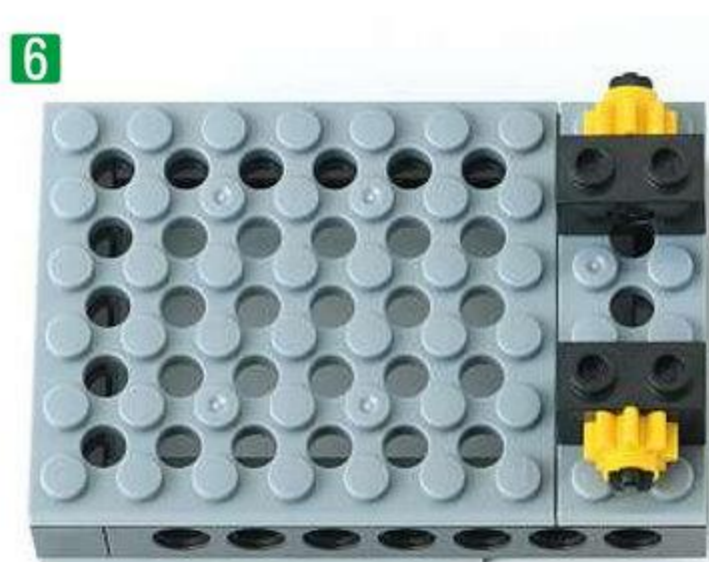
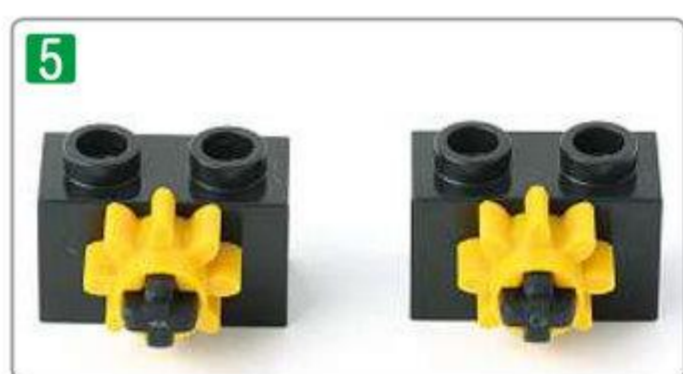
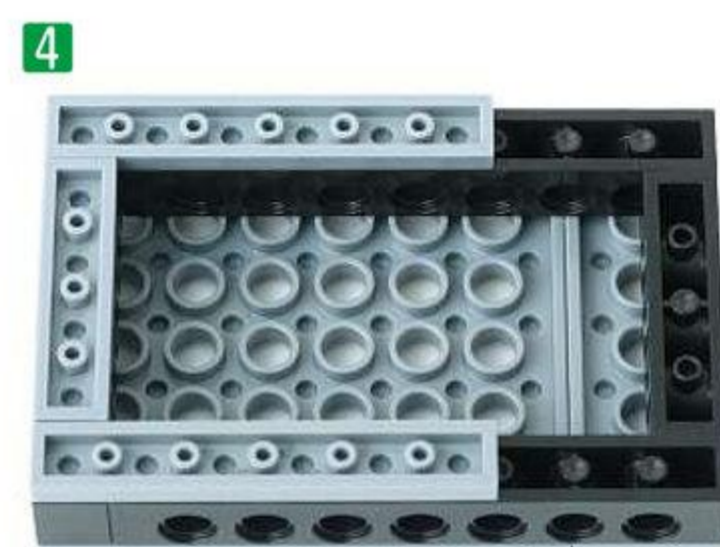
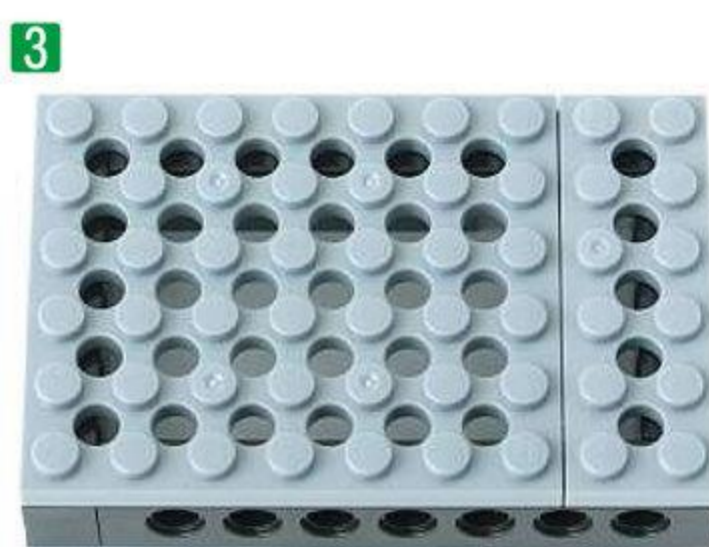
1 つか 使うパーツをそろえましょう。



- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◇ビーム8ポチ×2 | ◇ビーム6ポチ×1 | ◇ビーム4ポチ×5 | ◇シャフトビーム2ポチ×2 |
| ◇プレートL×1 | ◇ <small>ふと</small> 太プレート6ポチ×1 | ◇ <small>ふと</small> 太プレート4ポチ×1 | ◇ <small>ほそ</small> 細プレート6ポチ×3 |
| ◇ <small>ほそ</small> 細プレート4ポチ×2 | ◇ピニオンギアうす×2 | ◇Lロッド×2 | ◇クロスジョイント×2 |
| ◇ペグS×4 | ◇シャフトペグ×6 | ◇ <small>くろ</small> 黒シャフト2ポチ×2 | ◇ブッシュ×10 |

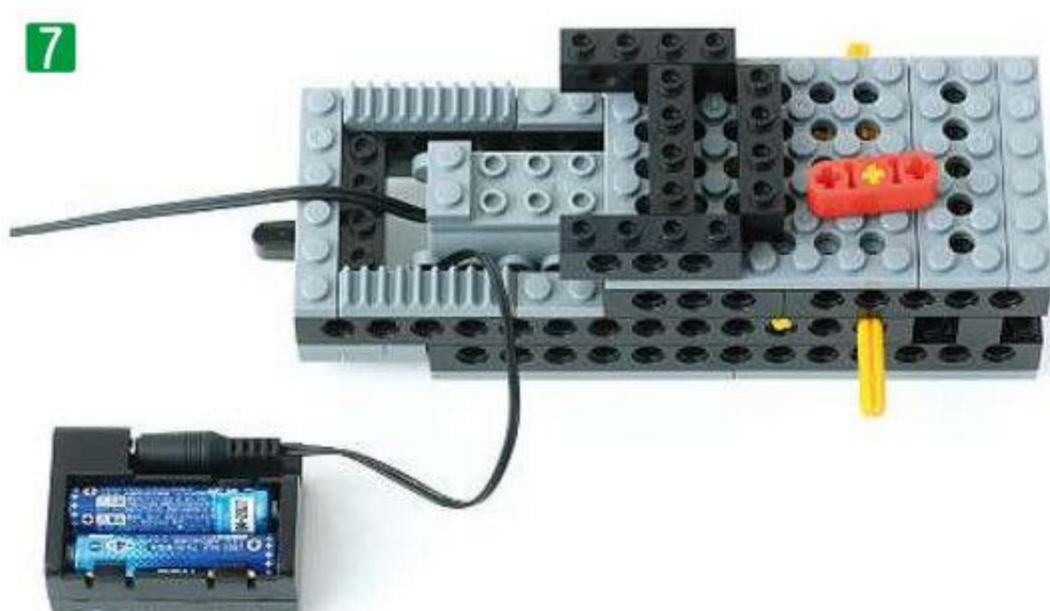
2 あたま 頭のパーツを組みましょう。

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◇ビーム8ポチ×2 | ◇ビーム6ポチ×1 | ◇ビーム4ポチ×1 | ◇シャフトビーム2ポチ×2 |
| ◇プレートL×1 | ◇ <small>ふと</small> 太プレート6ポチ×1 | ◇ <small>ほそ</small> 細プレート6ポチ×2 | ◇ <small>ほそ</small> 細プレート4ポチ×1 |
| ◇ <small>くろ</small> 黒シャフト2ポチ×2 | ◇ピニオンギアうす×2 | | |



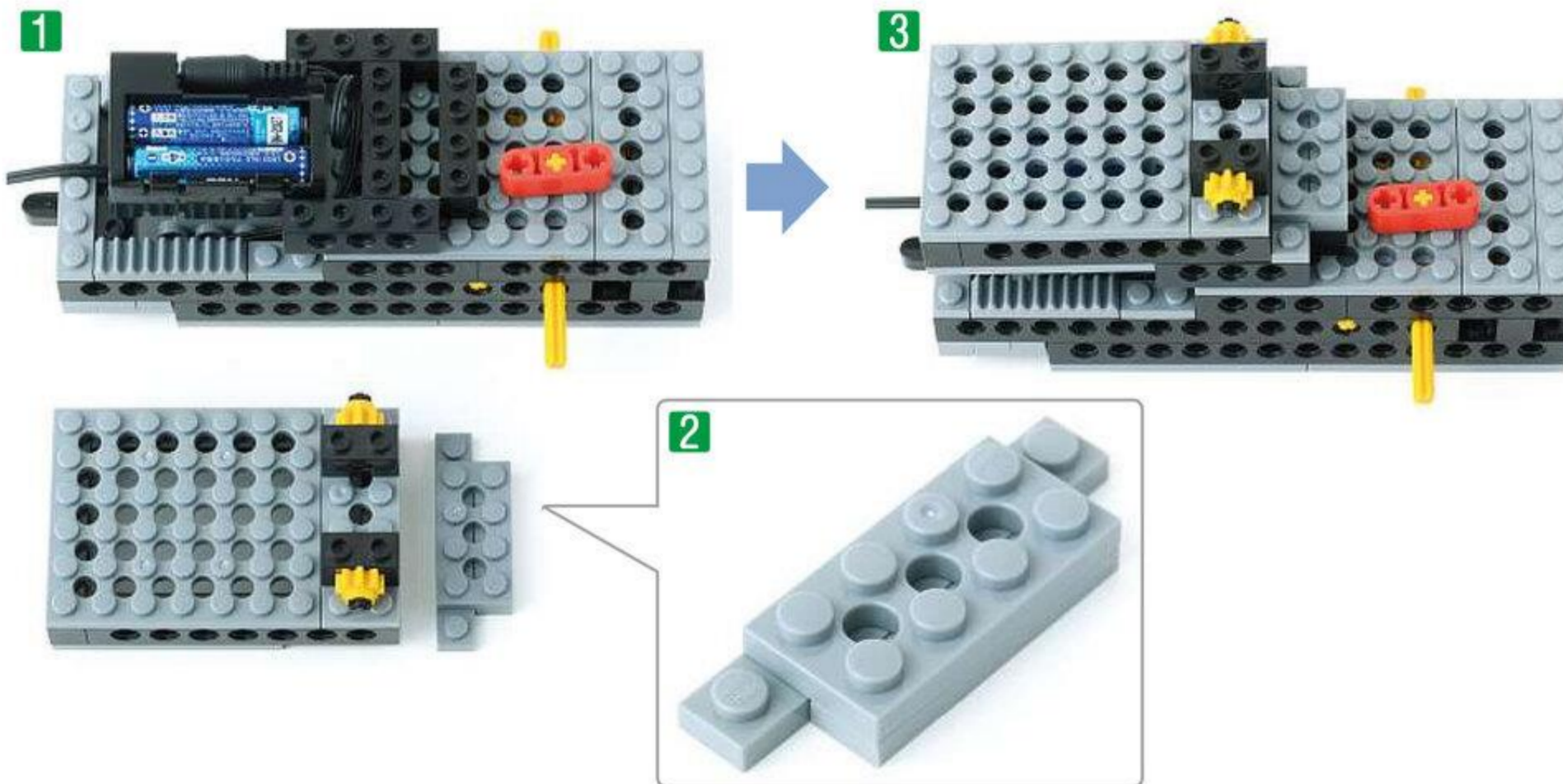
3 どうたい 胴体の上にビームを取り付け、うえ モーターのうえ 上にバッテリーボックスを置きます。

- ◇ビーム4ポチ×4



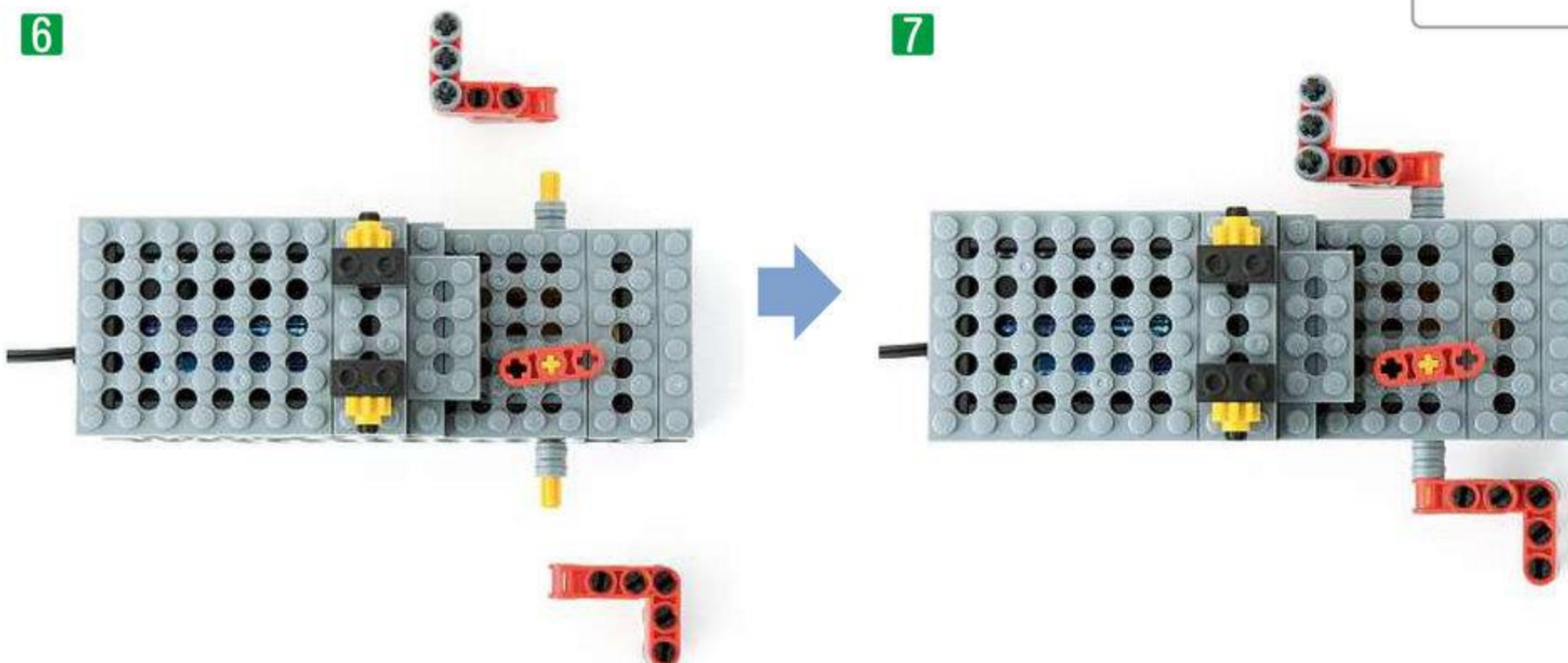
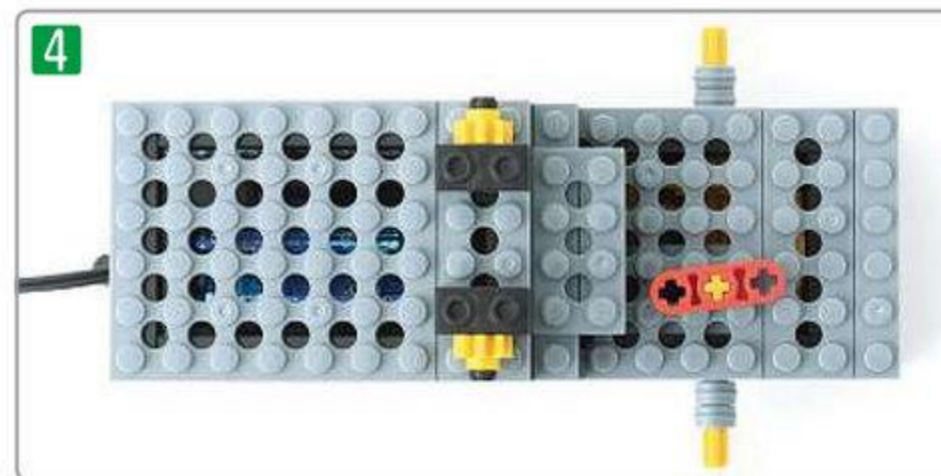
4 2の頭を胴体に取り付けます。

◇太プレート4ポチ×1 ◇細プレート6ポチ×1 ◇細プレート4ポチ×1

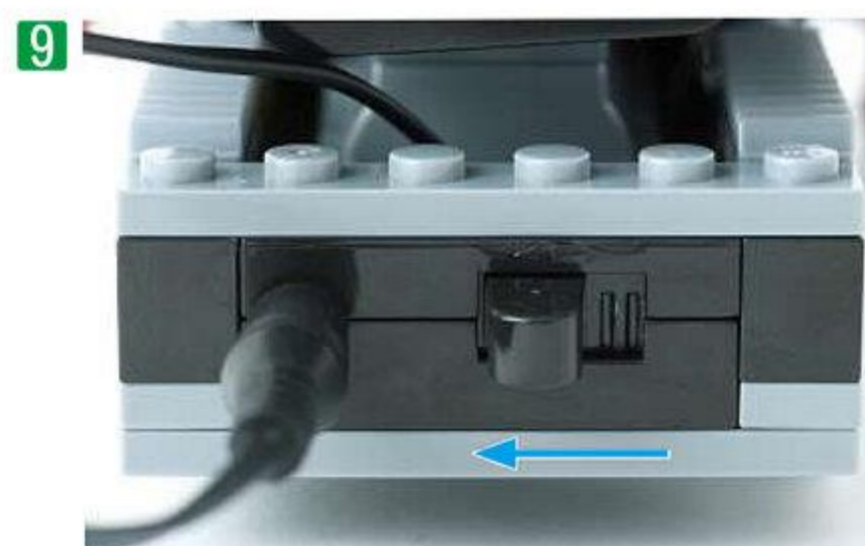


5 側面から突き出たシャフトにブッシュを取り付けましょう。次に足を作り、左右の足が互い違いになるように取り付けます。

◇ブッシュ×10
◇Lロッド×2
◇クロスジョイント×2
◇ペグS×4
◇シャフトペグ×6



6 モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、矢印の向きにスイッチを入れて動かしましょう。ロボットが動くことが確認できたら、スイッチを切ってモーターのプラグを抜いておきます。

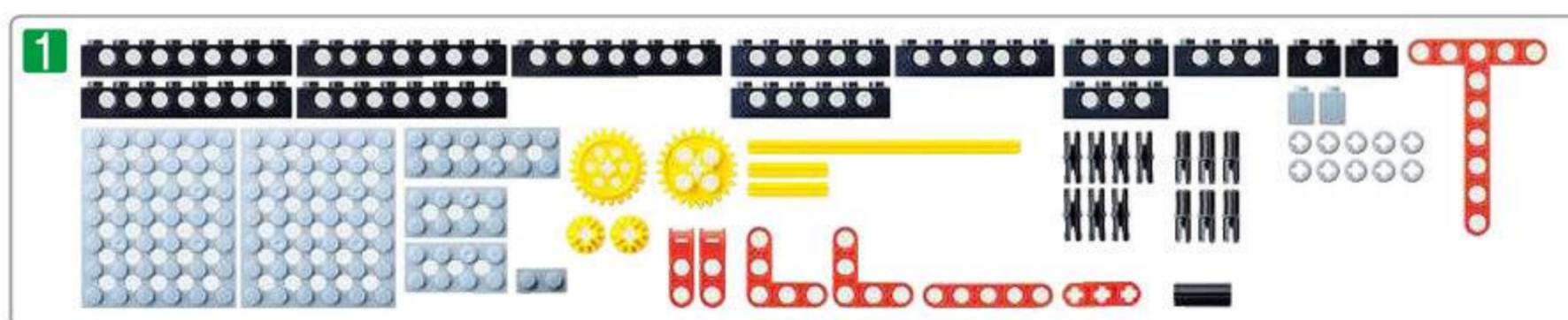


・うまく動かない時はP.6～8を参考にギアがかみ合っているか確認させてください。
・ロッド3アナが動かない時はマイタギアのかみ合いを調整させてください。

3 後ろ足としっぽを作り、ロボットを完成させよう

(めやす 30分)

1 使うパーツをそろえましょう。



- | | | | |
|-------------|------------|--------------|-------------|
| ◇ビーム8ポチ×5 | ◇ビーム6ポチ×3 | ◇ビーム4ポチ×3 | ◇ビーム2ポチ×2 |
| ◇ビーム1ポチ×2 | ◇プレートL×2 | ◇太プレート6ポチ×1 | ◇太プレート4ポチ×2 |
| ◇細プレート2ポチ×1 | ◇ベベルギア×1 | ◇ギアM×1 | ◇マイタギア×2 |
| ◇シャフト10ポチ×1 | ◇シャフト3ポチ×2 | ◇クロスジョイント×2 | ◇ペグS×7 |
| ◇シャフトペグ×6 | ◇ブッシュ×10 | ◇Tロッド×1 | ◇Lロッド×2 |
| ◇ロッド5アナ×1 | ◇ロッド3アナ×1 | ◇シャフトジョイント×1 | |

2 ギアのセットを組みましょう。

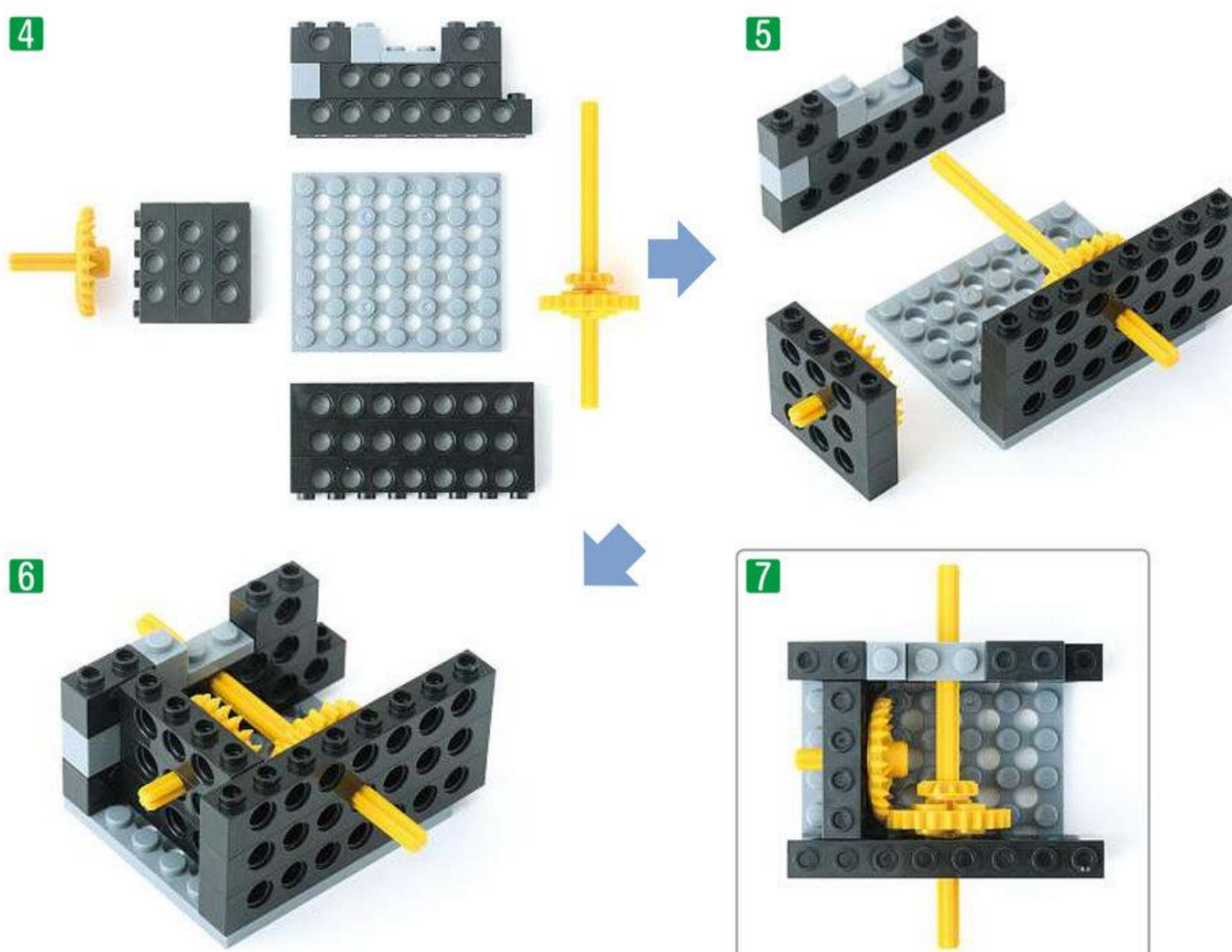
- ◇ベベルギア×1 ◇ギアM×1 ◇マイタギア×1 ◇シャフト10ポチ×1 ◇シャフト3ポチ×1



ベベルギア、マイタギアの向きに注意させてください。

3 ビームとプレートを組んで、2のギアのセットを取り付けます。ベベルギアとギアMがかみ合うようにしましょう。

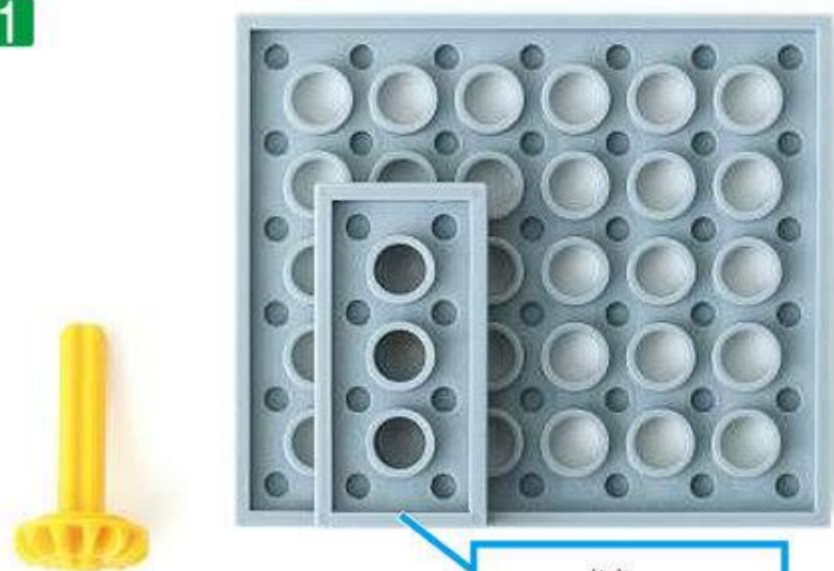
- ◇ビーム8ポチ×4 ◇ビーム6ポチ×1 ◇ビーム4ポチ×3 ◇ビーム2ポチ×2
◇ビーム1ポチ×2 ◇プレートL×1 ◇細プレート2ポチ×1



4 ギアとプレートのセットを組みます。

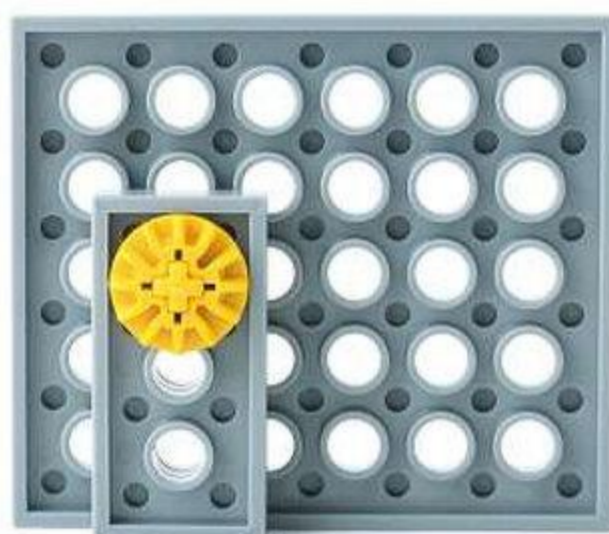
◇プレートL×1 ◇太プレート4ポチ×2 ◇マイタギア×1 ◇シャフト3ポチ×1

1



2こ重ねます

2

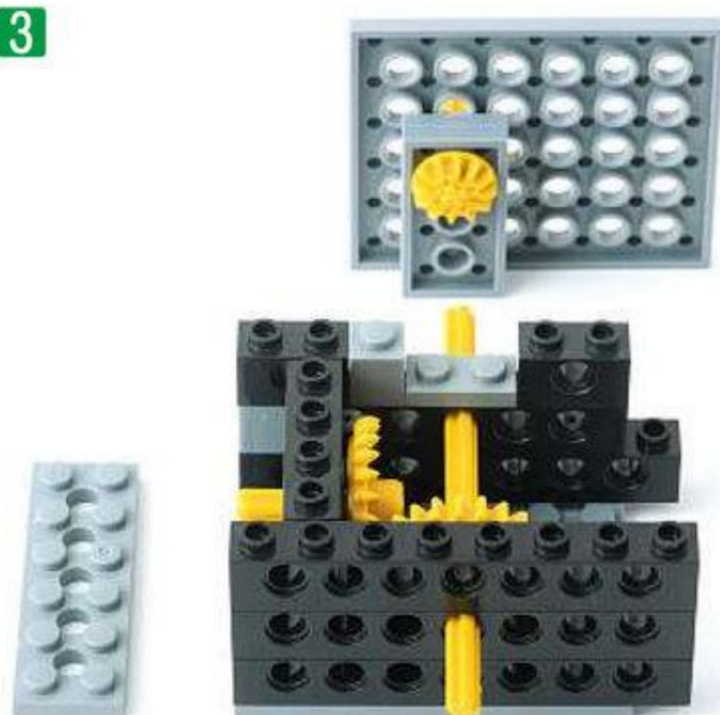


マイタギアの向きに注意
させてください。

5 4のセットとプレートを3に取り付けます。マイタギア同士がかみあっていることを確認しましょう。

◇太プレート6ポチ×1

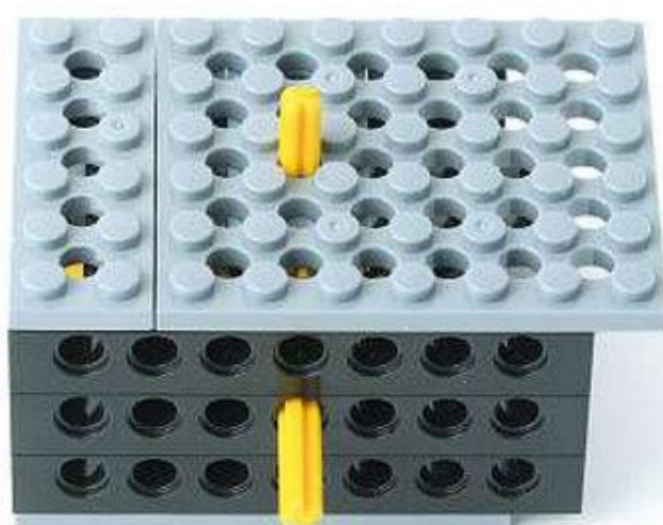
3



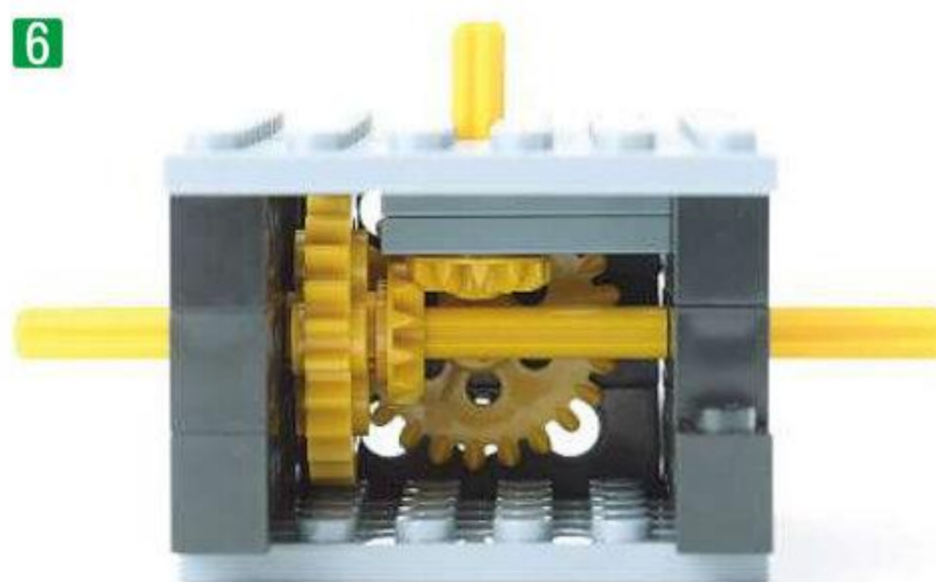
4



5



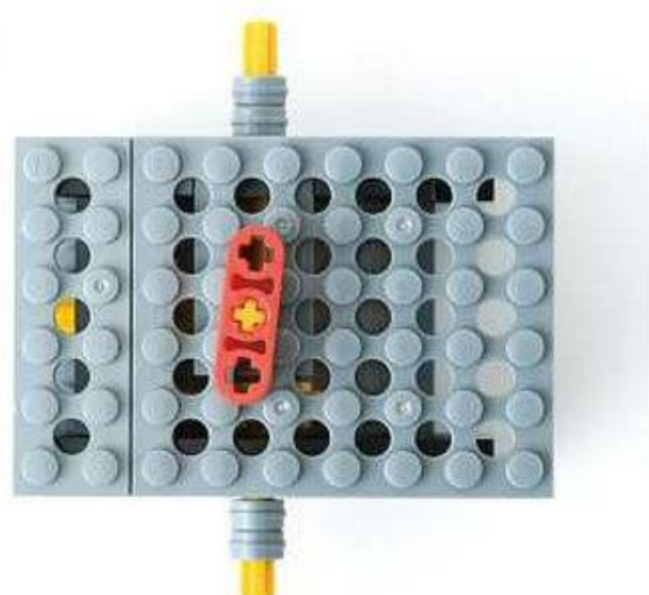
6



6 突き出たシャフトにブッシュやロッドを取り付けます。

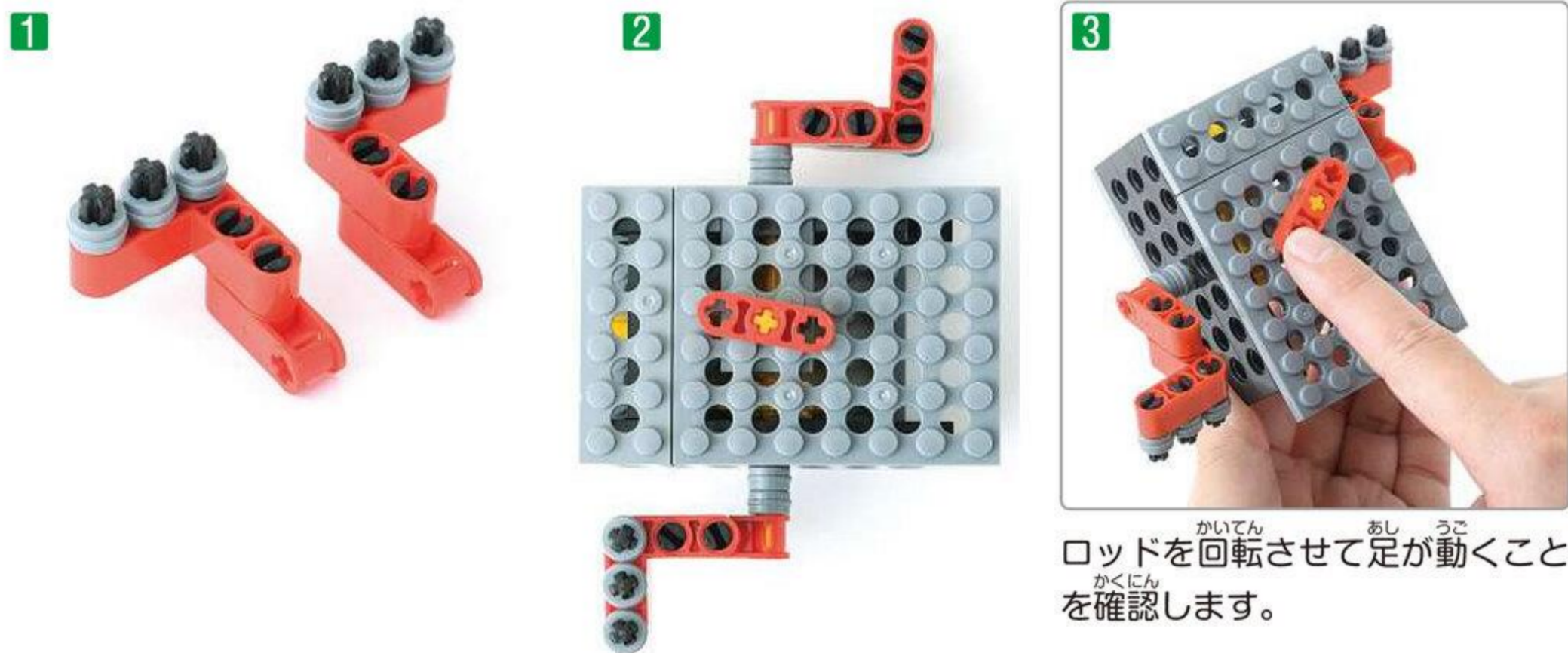
◇ロッド3アナ×1 ◇ブッシュ×4

7



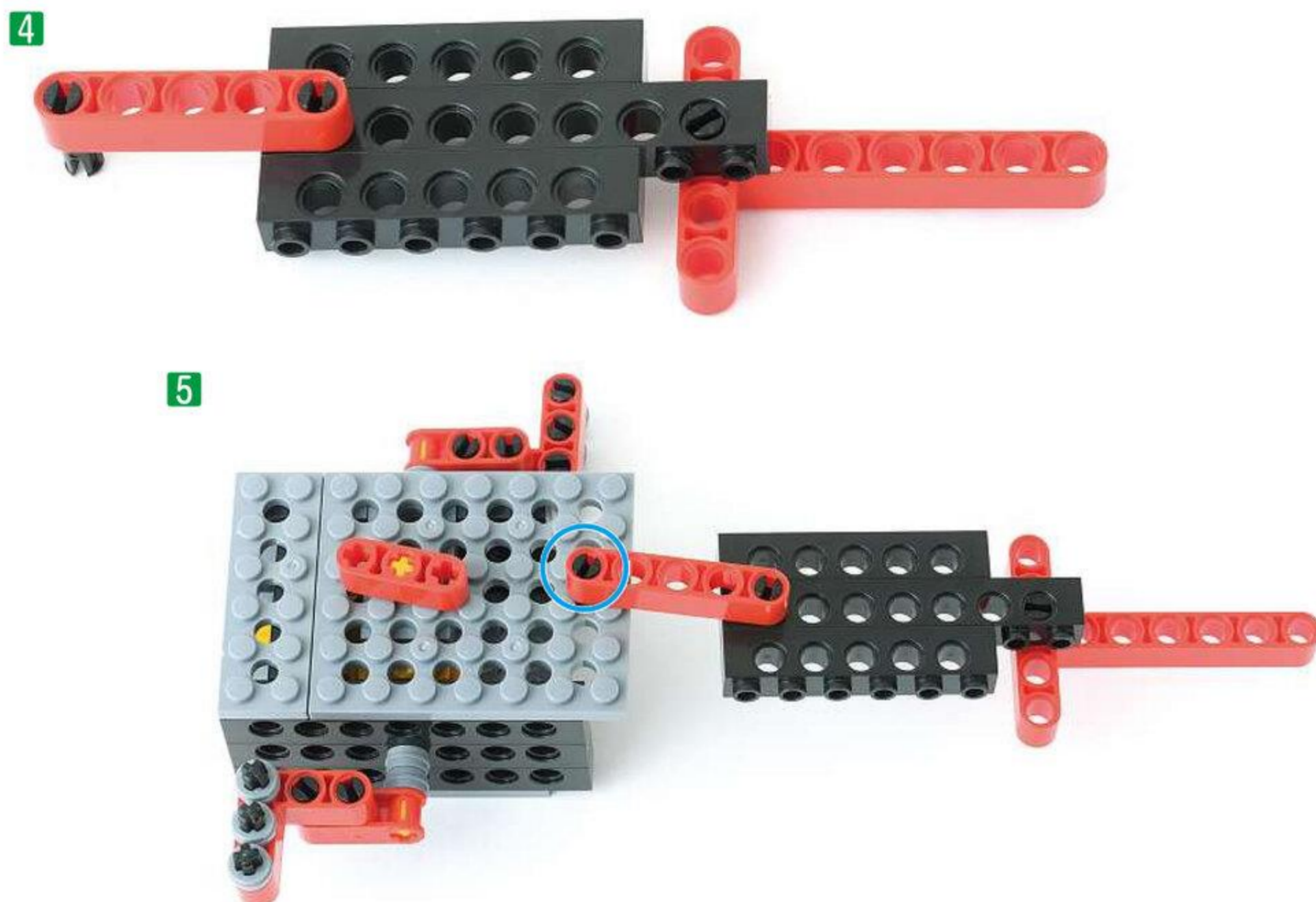
7 ^{あし} ^{つく} 足を作り、^{さゆう} ^{あし} ^{たが} ^{ちが} 左右の足が互い違いになるように^{どうたい} ^と ^つ 胴体に取り付けましょう。

◇Lロッド×2 ◇クロスジョイント×2 ◇ペグS×4
◇シャフトペグ×6 ◇ブッシュ×6



8 ^く ^た しっぽを組み立て、^と ^つ ペグSで7のプレートに取り付けます。

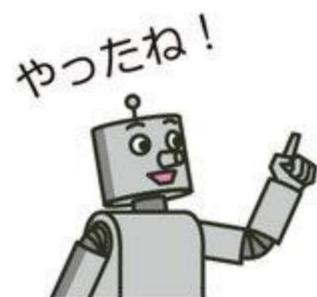
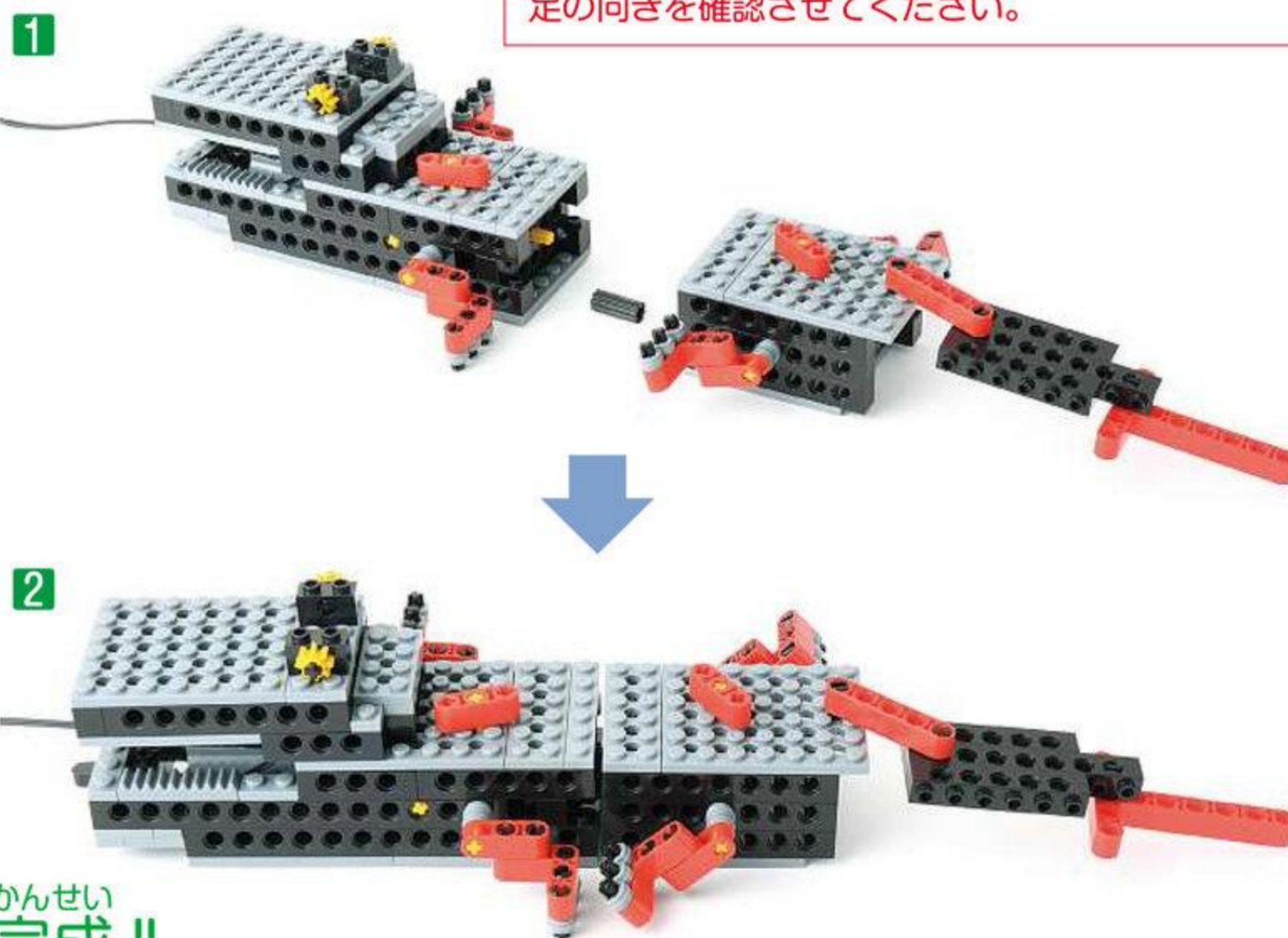
◇ビーム8ポチ×1 ◇ビーム6ポチ×2 ◇ペグS×3 ◇ロッド5アナ×1 ◇Tロッド×1



9 ^{あたまがわ どうたい}頭側の胴体のシャフトと^{がわ どうたい}しっぽ側の胴体のシャフトを^{せつぞく}シャフトジョイントで接続しま
 しょう。^{まえあし うし あし おな む}前足と後ろ足が同じ向きにならないように^{ちゅうい}注意します。

◇シャフトジョイント×1

本物のワニも前後、左右の足は互い違いになっていますので、足の向きを確認させてください。



4 ^{うご}ロボットを動かそう

(^{めやす}目安 10分 ^{ぶん})

モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、^{やしるし む}矢印の向きに^いスイッチを入れて^{うご}動かしま
 しょう。

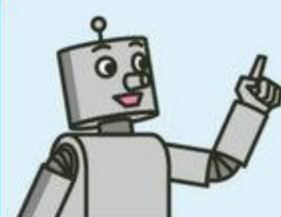


ロボットはどのように^{うご}動いたかな？

前に進んだ。足は動いたがあまり進まなかった。 など

しっぽは^{うご}動いたかな？ (^{うご}動いた ・ ^{うご}動かなかった)

うまく動かない時…
 ・足を取り付ける向き
 ・ギアがかみ合っているか
 を確認させてください。



^{まえすす}前に進んだかな？
 どのようにしたらよく^{すす}進むようになるか^{かんが}考えてみよう。

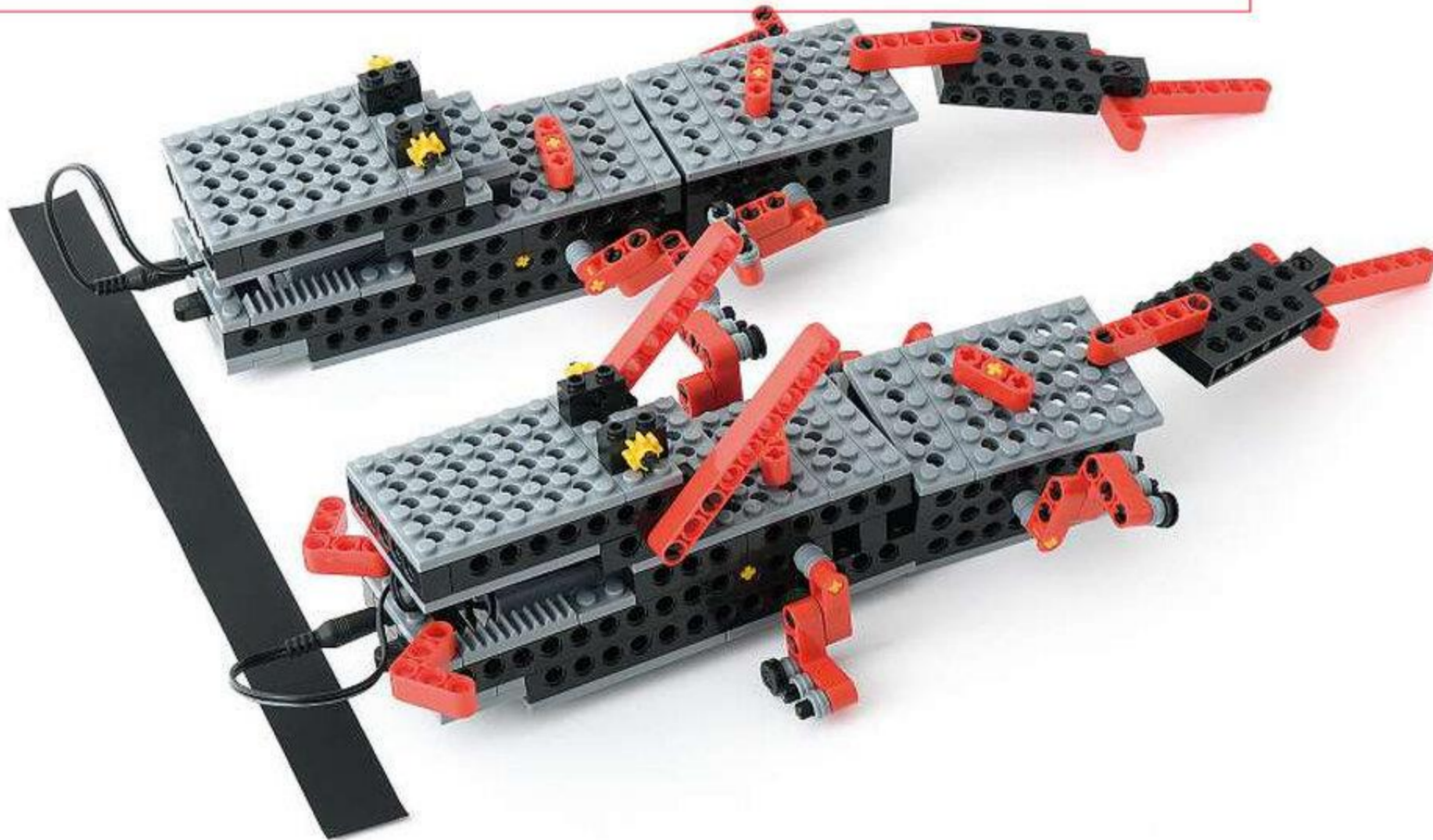
かいぞう
改造してレースをしよう。

はやく進むためにはどのような工夫をしたらよいか、考えを書いてみよう。

グロメットを取り付けて、滑らないようにする。 など

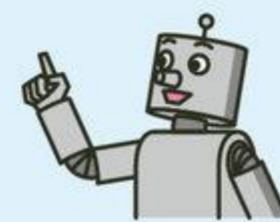
1

- ・写真下側のロボットは足のシャフトペグにグロメットを付けて、デザインも改造した一例です。
- ・まずは前進するように試行錯誤することが大切です。その上でオリジナルのロボットに改造させるようにご指導ください。



- ・足の取り付け方によって進まない場合があります。
- ・滑りやすい場所ではうまく進まない場合があります。
- ・グロメットを取り付けるなどして進むように調整してください。その際に前足と後ろ足がぶつからないように注意しましょう。
- ・じゅうたんなどの摩擦が大きい場所ではあごがひっかかって動かない場合もあります。

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>



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。

きょう か しょ

ロボットの教科書 **2**

▶ミドルコースB

みずべ おうじゃ

水辺の王者「ロボゲーター」



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 2023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 _____

2023年5月授業分

2 日目

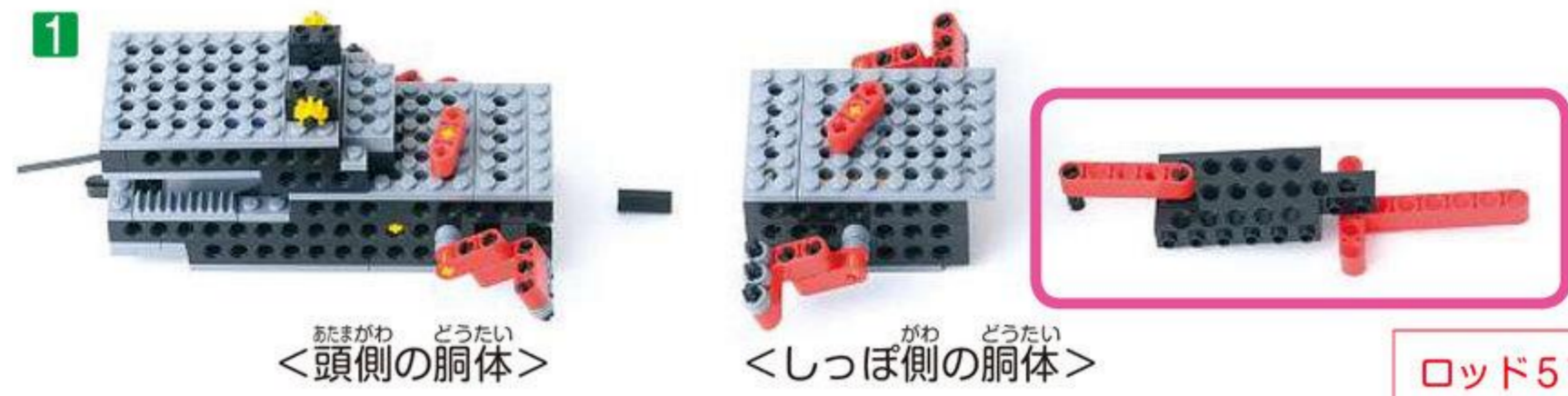
タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

指導のポイント <2日目> 胴体の接続部にユニバーサルジョイントを取り付け、しっぽを改造することで、よりダイナミックな動きを生み出します。ロボット全体がどのように動いているのか観察し、ユニバーサルジョイントの動きを理解します。さらに音に反応して動き出すようにプログラミングします。

(目安 10分)

1 胴体を改造しよう

1 1日目のロボットを写真のように分解しましょう。取り外したパーツは2日目で使います。



2 で使うので分解しておきましょう。

ロッド5アナ、シャフトジョイント以外は2で使います。

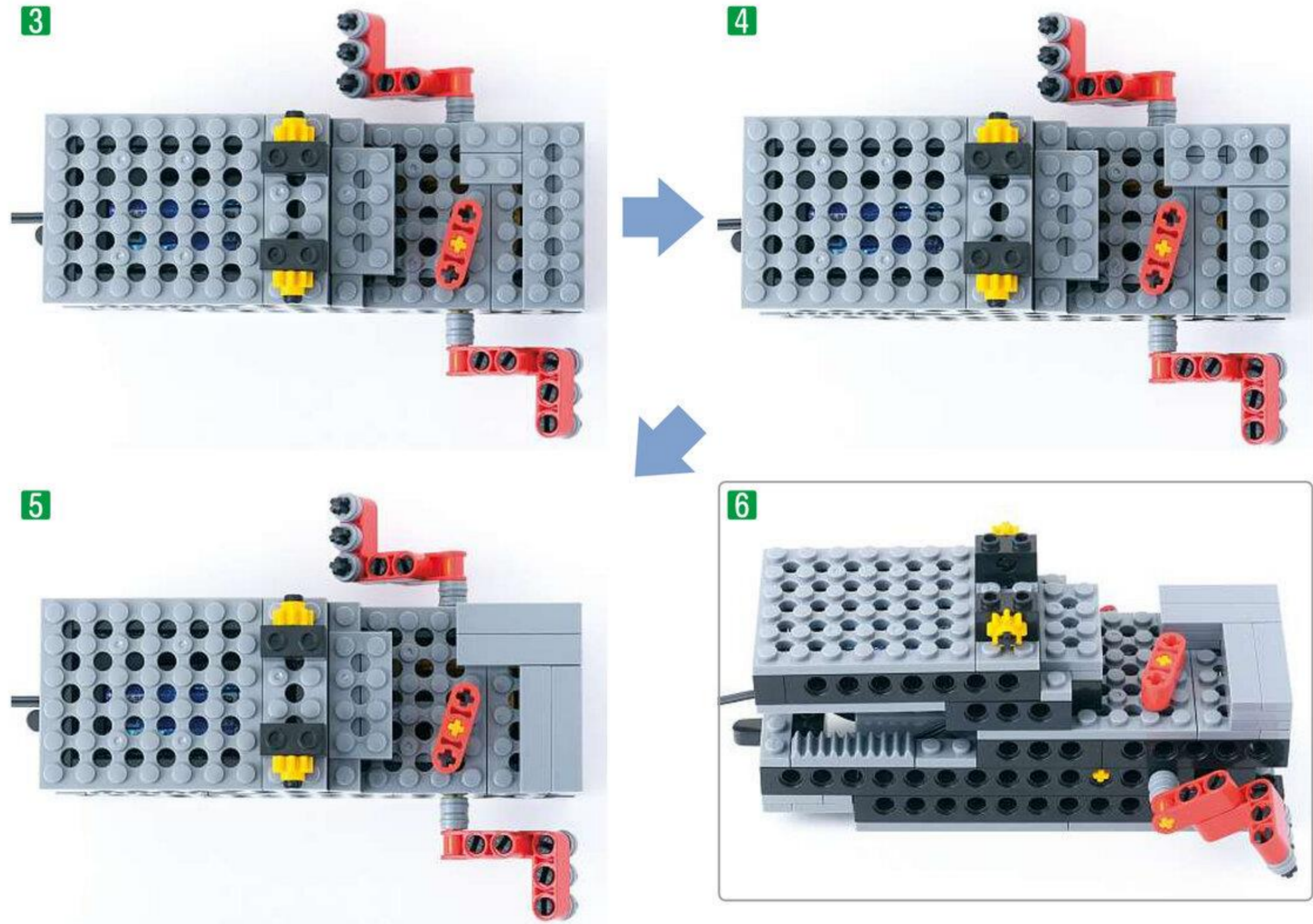
2 使うパーツをそろえましょう。



◇太プレート6ポチ×1 ◇太プレート4ポチ×2 ◇細プレート2ポチ×2 ◇タイル×4

3 頭側の胴体にプレートを取り付けましょう。さらにプレートの上にタイルを取り付けます。

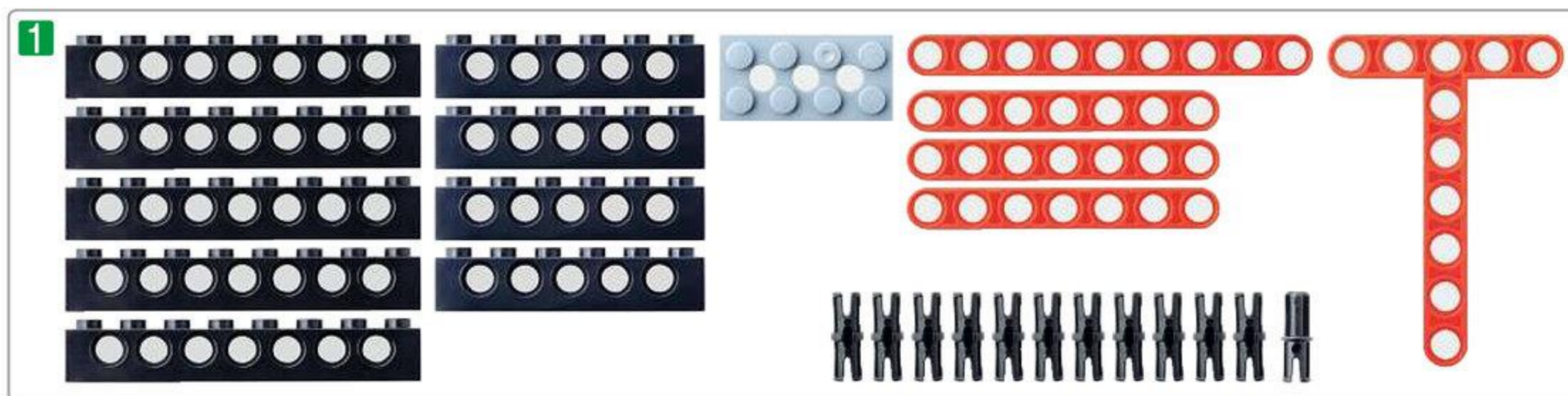
◇太プレート6ポチ×1 ◇太プレート4ポチ×2 ◇細プレート2ポチ×2 ◇タイル×4



2 しっぽを改造しよう

(めやす 20分)

1 使うパーツをそろえましょう。①で取り外したパーツも使います。

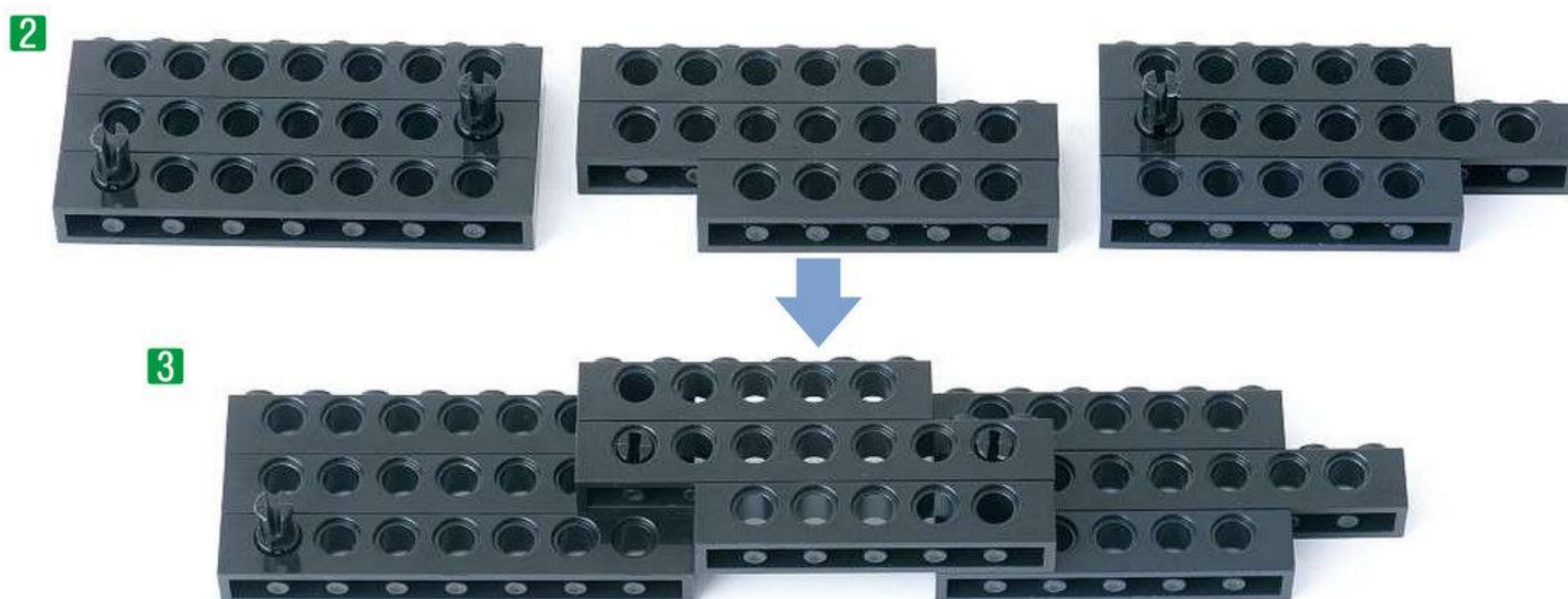


◇ビーム8ポチ×5 ◇ビーム6ポチ×4 ◇太プレート4ポチ×1 ◇ロッド9アナ×1
◇ロッド7アナ×3 ◇Tロッド×1 ◇ペグS×11 ◇シャフトペグ×1

①で取り外したペグS×3も含まれます。

2 ペグを使ってビームを組みましょう。

◇ビーム8ポチ×5 ◇ビーム6ポチ×4 ◇ペグS×3



3 ロッドにペグを取り付けます。

◇ロッド9アナ×1 ◇ロッド7アナ×1 ◇Tロッド×1 ◇ペグS×5



4 3のロッドを2のセットに取り付けます。

1



TロッドのペグSはビーム8ポチの右から2番目の穴に取り付けます。下の写真3、4も参考にご指導ください。

5 ロッドにペグを取り付けます。

◇ロッド7アナ×2 ◇ペグS×3 ◇シャフトペグ×1

2

シャフトペグ



6 4のセットに5のロッドを取り付けます。ペグSとシャフトペグの位置に注意しましょう。

3

シャフトペグ

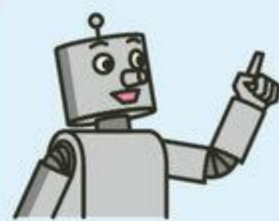
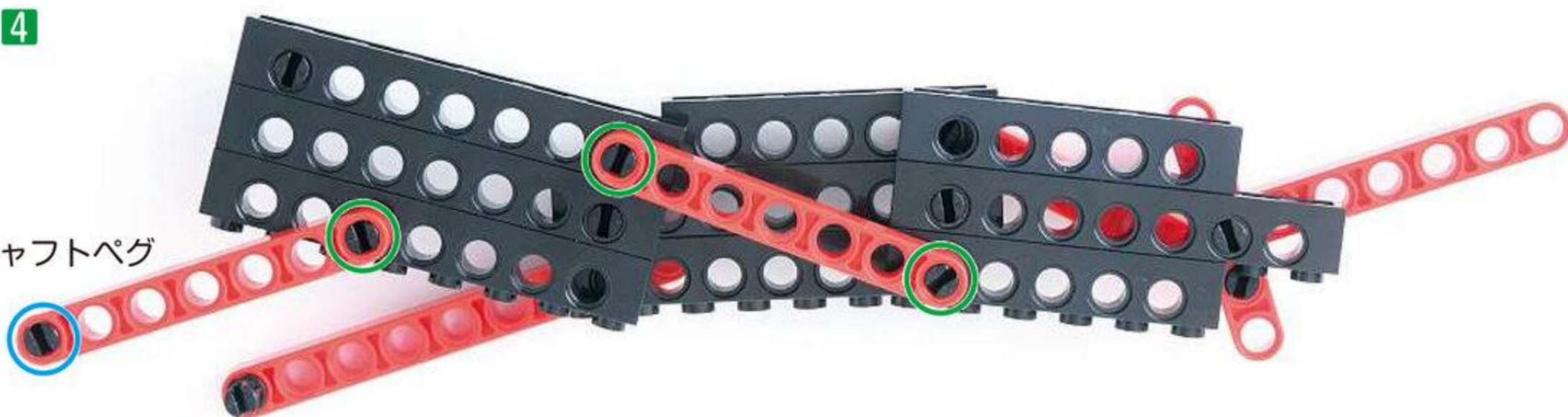


ペグSとシャフトペグの位置を間違えるとしっぽがうまく動かないので注意させてください。

4

シャフトペグ

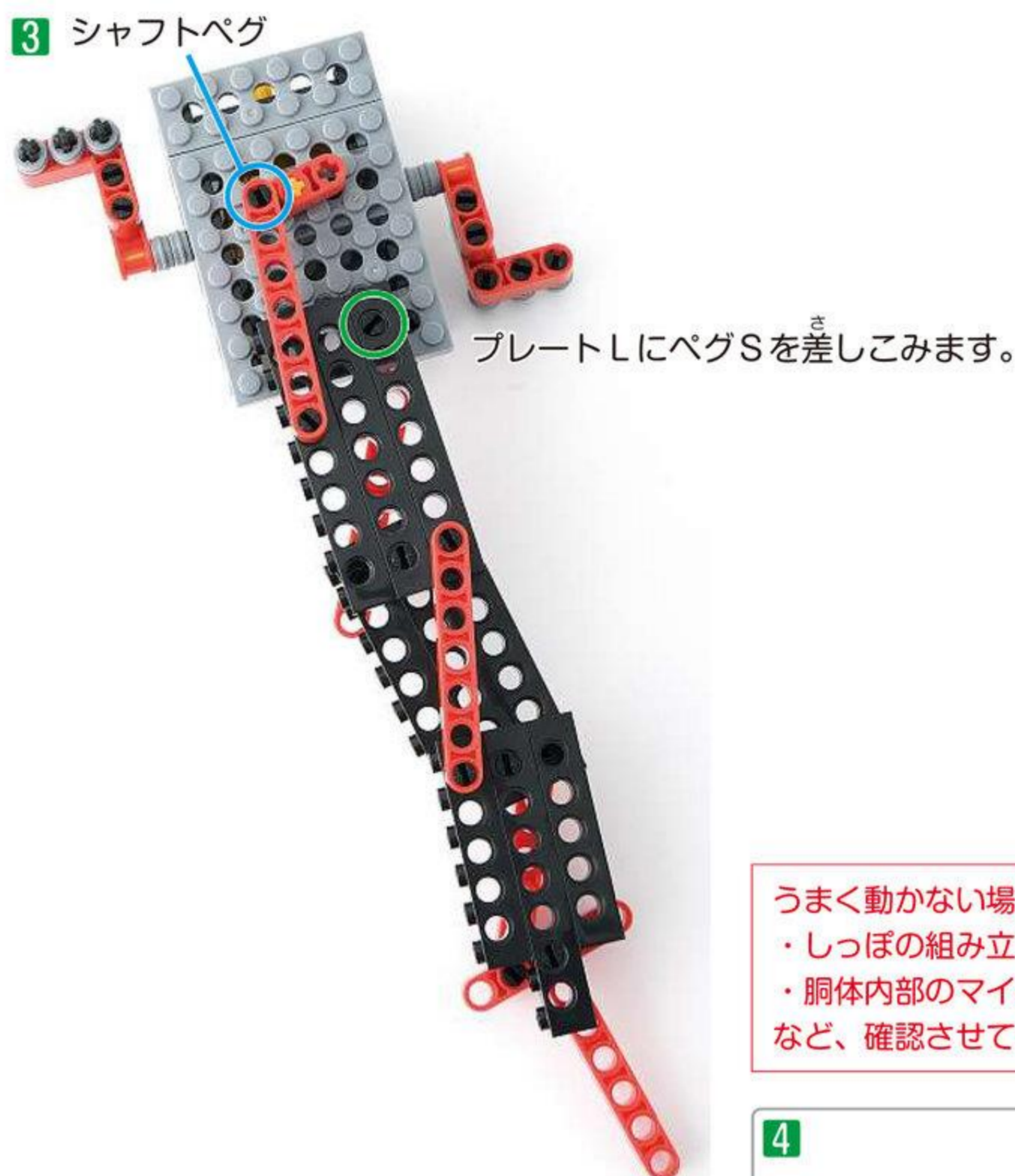
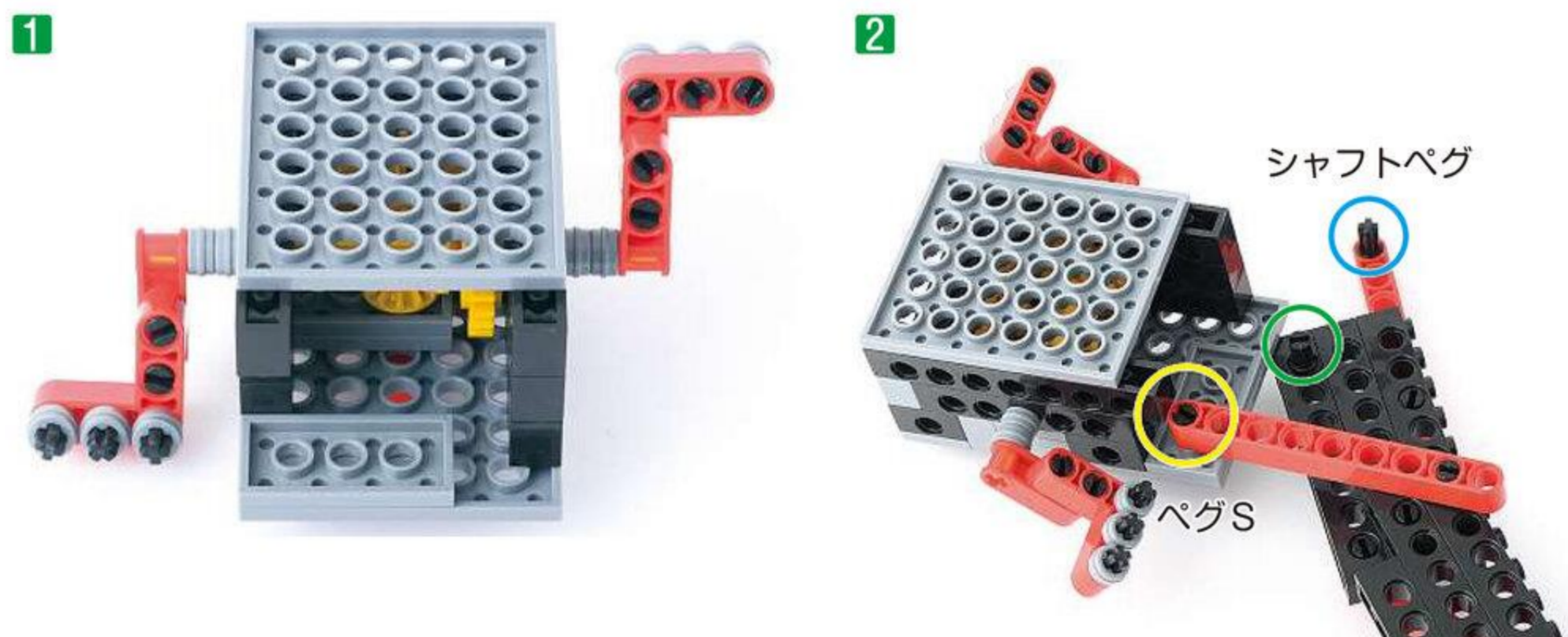
はんたいがわ
<反対側>



ロッドやビームを持ってしっぽを動かしてみよう。

- 7 ①で分解したしっぽ側の胴体にプレートを取り付け、⑥のしっぽを取り付けましょう。
 プレートにペグSを（○部分）、胴体上部のロッド3アナにシャフトペグを（○部分）差しこみます。さらにプレートにペグSを差しこみ、ビームを取り付けましょう（○部分）。

◇太プレート4ポチ×1



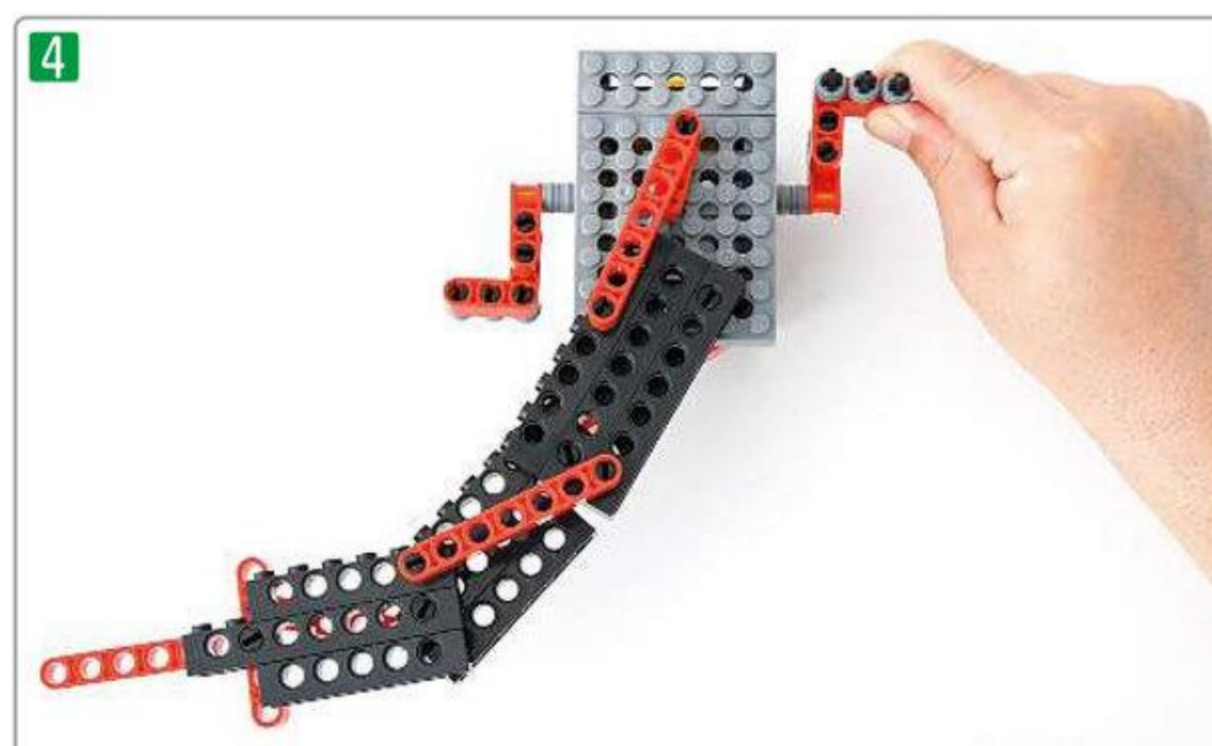
うまく動かない場合は

- ・しっぽの組み立て、ペグの位置が正しいか
- ・胴体内部のマイタギア同士がかみ合っているかなど、確認させてください。

観察

足を前に動かすと、しっぽはどうなるかな？

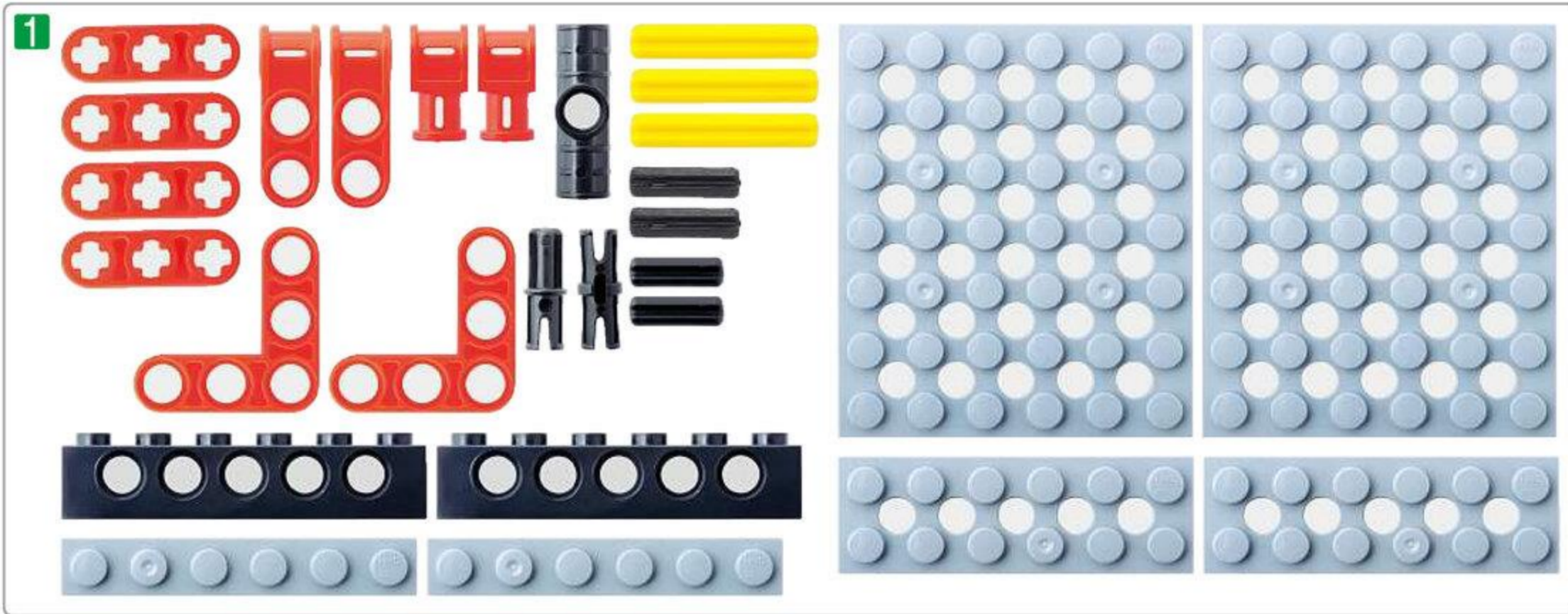
くねくね動いた。 など



3 ジョイント部分^{ぶぶん}を作ってロボットを完成させよう^{かんせい}

( 目安^{めやす} 20分^{ぶん})

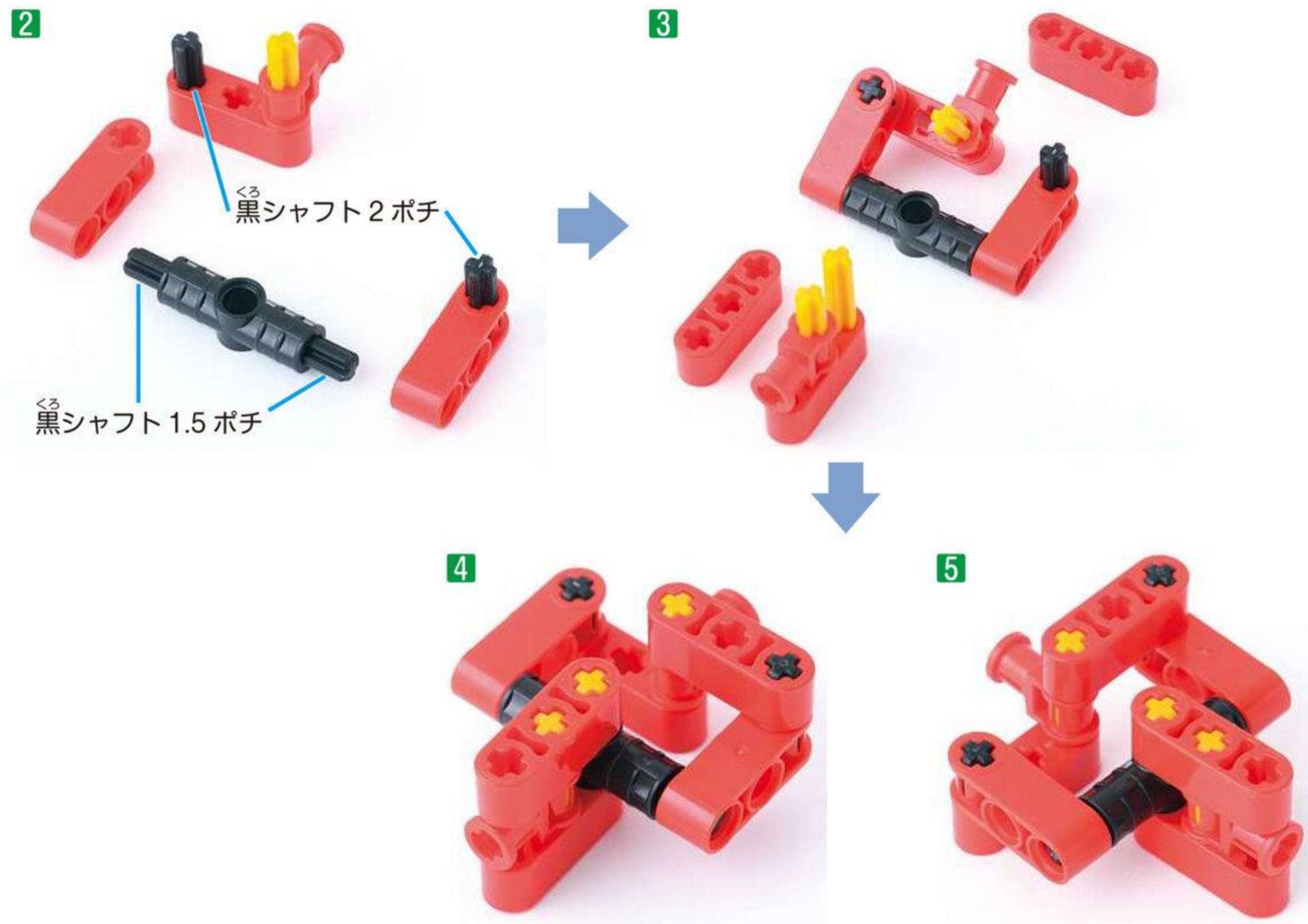
1 ^{つか}使うパーツをそろえましょう。



- ◇ロッド3アナ×4
- ◇クロスジョイント×2
- ◇Tジョイント×2
- ◇アナシャフトジョイント×1
- ◇Lロッド×2
- ◇シャフト3ポチ×3
- ◇黒シャフト2ポチ×2
- ◇黒シャフト1.5ポチ×2
- ◇シャフトペグ×1
- ◇ペグS×1
- ◇ビーム6ポチ×2
- ◇プレートL×2
- ◇太プレート6ポチ×2
- ◇細プレート6ポチ×2

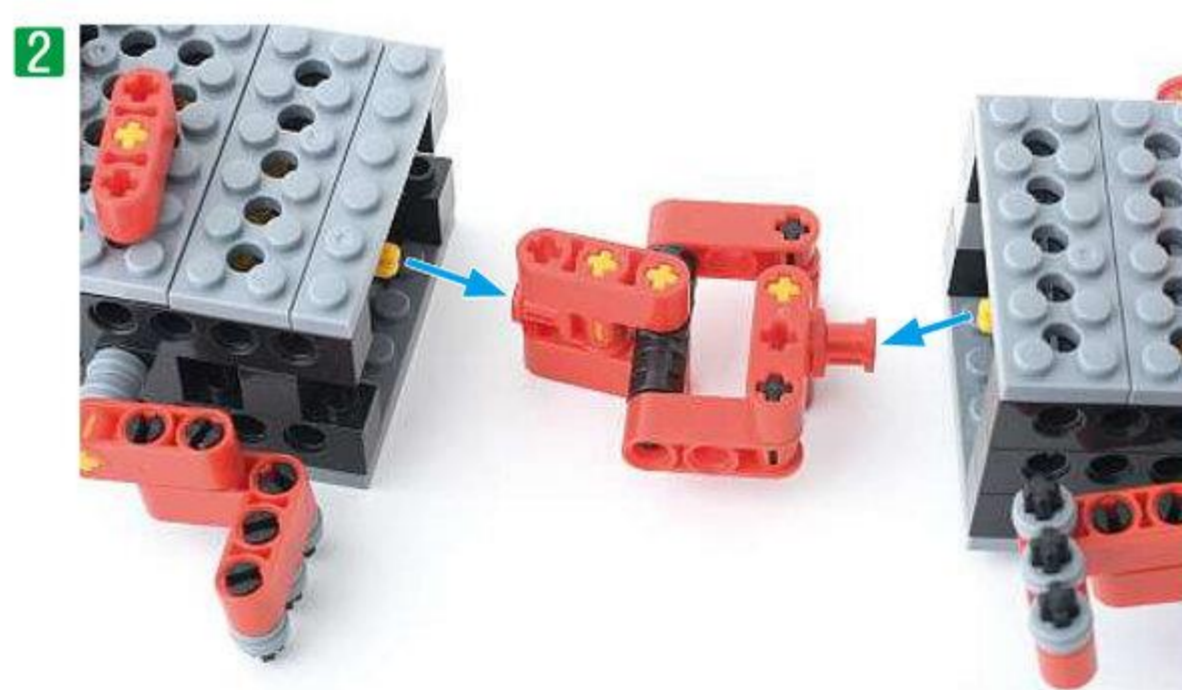
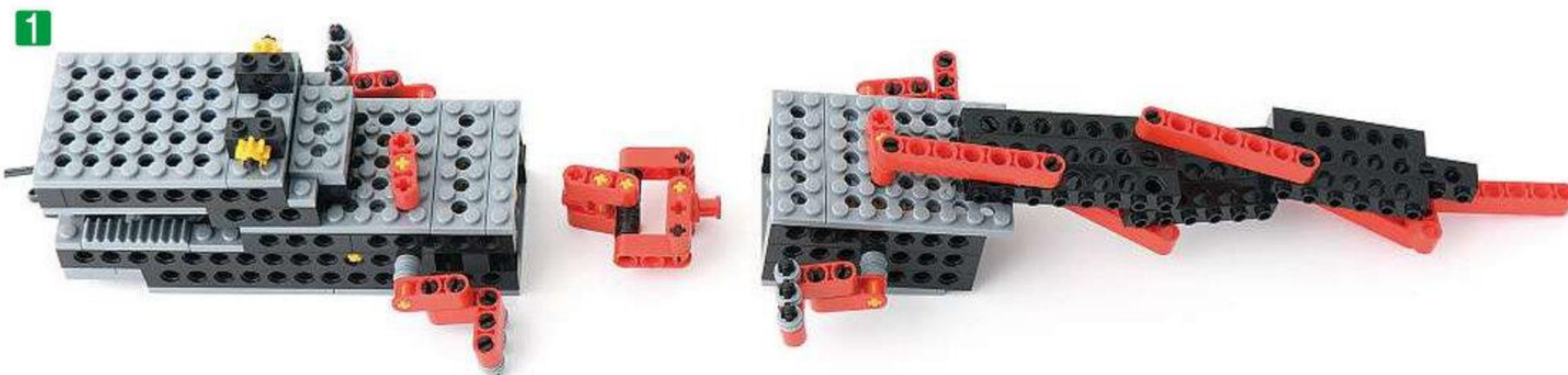
2 ジョイント部分^{ぶぶん}を作りましょう。

- ◇ロッド3アナ×4
- ◇クロスジョイント×2
- ◇Tジョイント×2
- ◇アナシャフトジョイント×1
- ◇シャフト3ポチ×3
- ◇黒シャフト2ポチ×2
- ◇黒シャフト1.5ポチ×2

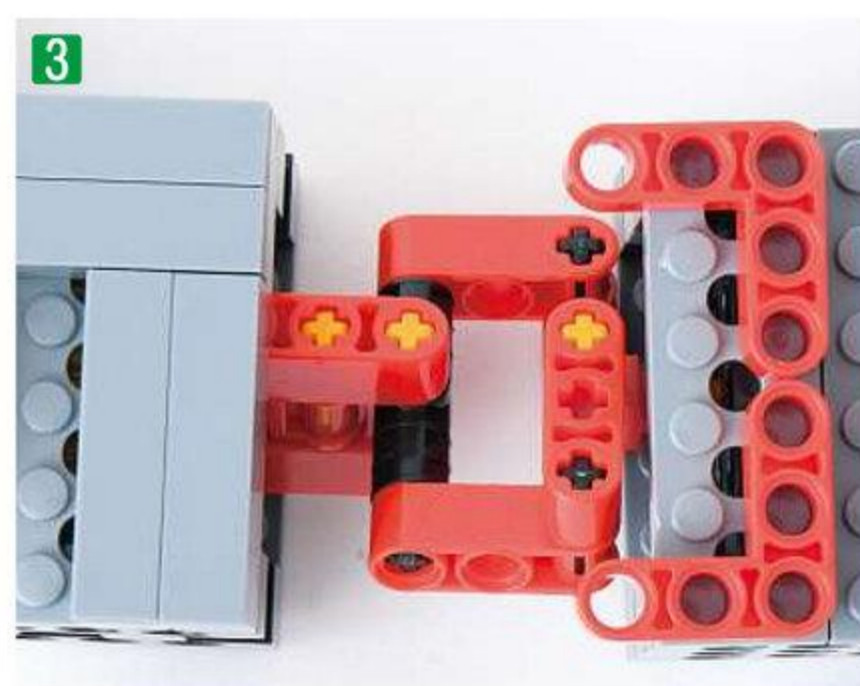


- 3** 頭側の胴体のシャフトとしっぽ側の胴体のシャフトを**2**のジョイント部分のTジョイントに差しこみ、接続しましょう。さらにしっぽ側の胴体のプレートにLロッドを取り付けます。前足と後ろ足が同じ向きにならないように注意しましょう。

◇Lロッド×2

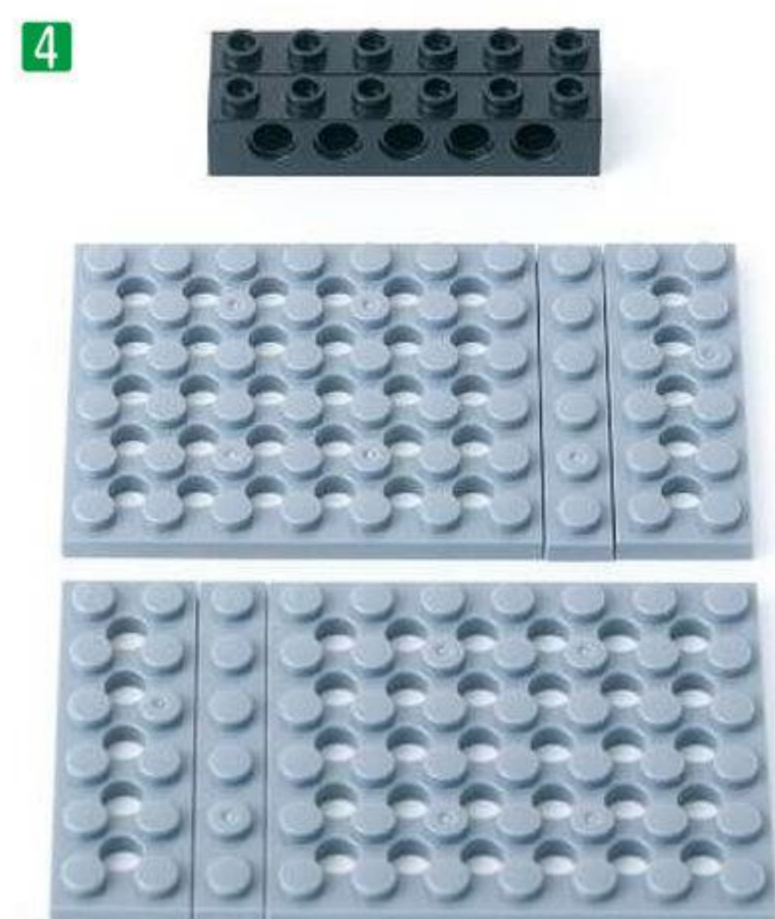


- ・ビームから突き出たシャフトの長さが短いとTジョイントから外れやすい場合があります。P.7、11を参考にシャフトの長さを調整してください。
- ・プレートに取り付けたLロッドは外れやすいので、外れないようにしっかりと取り付けさせてください。



- 4** ビームとプレートを組みます。

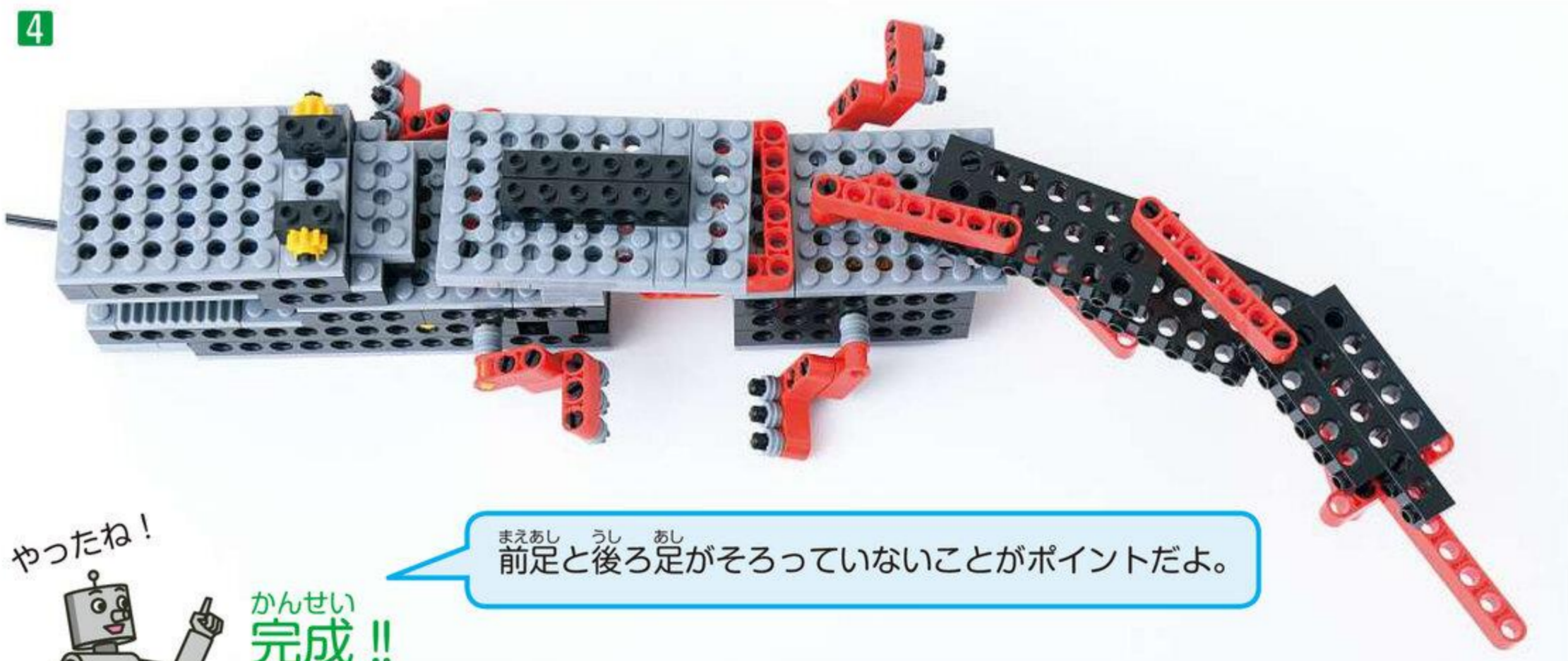
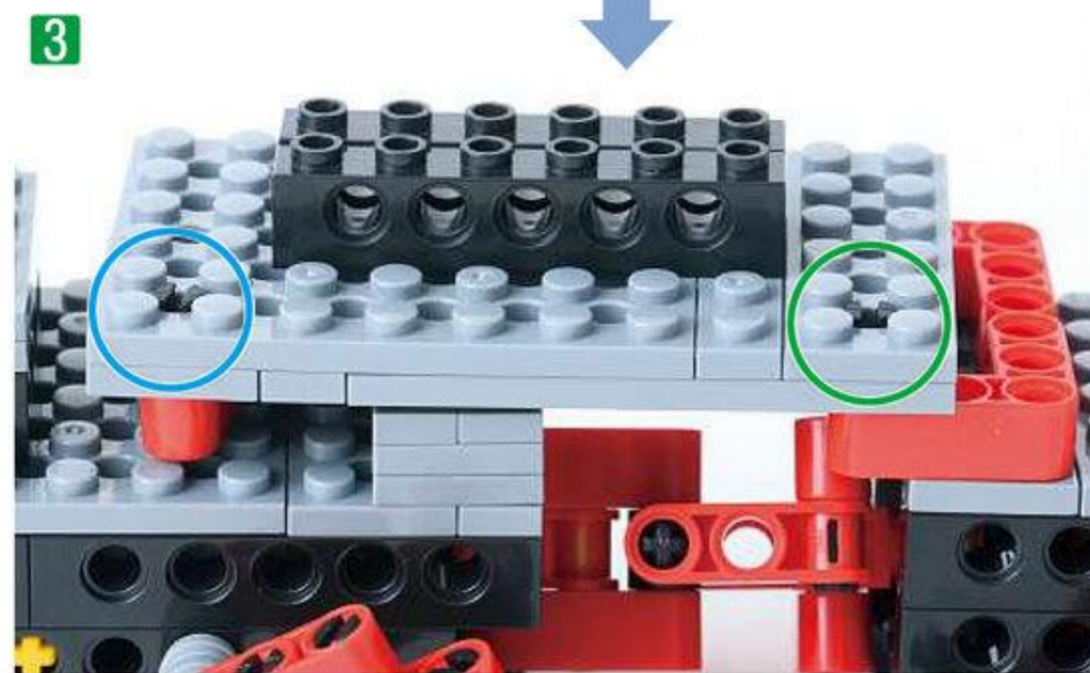
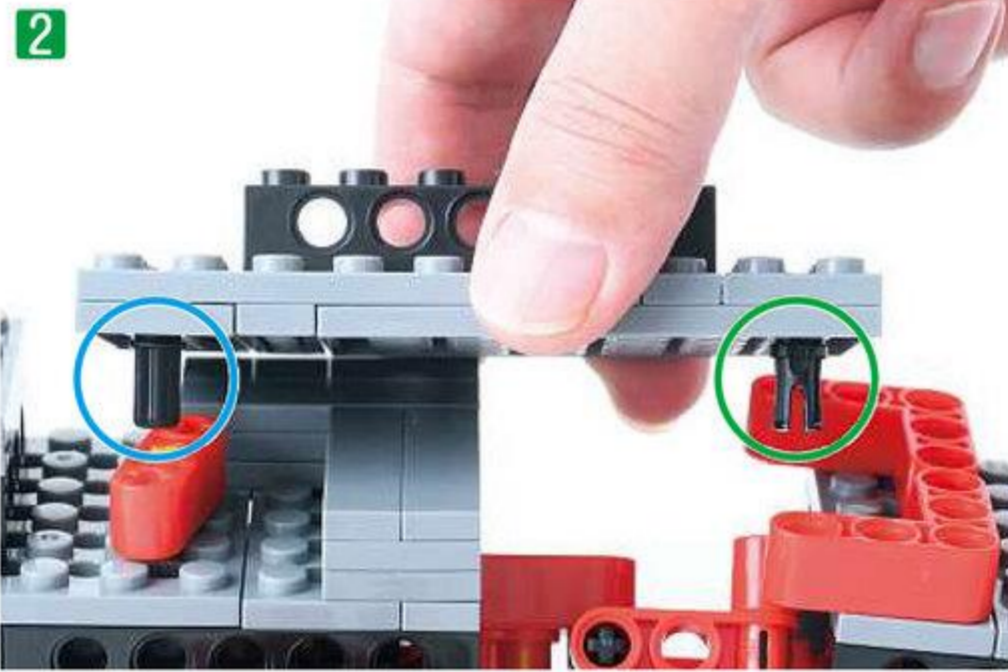
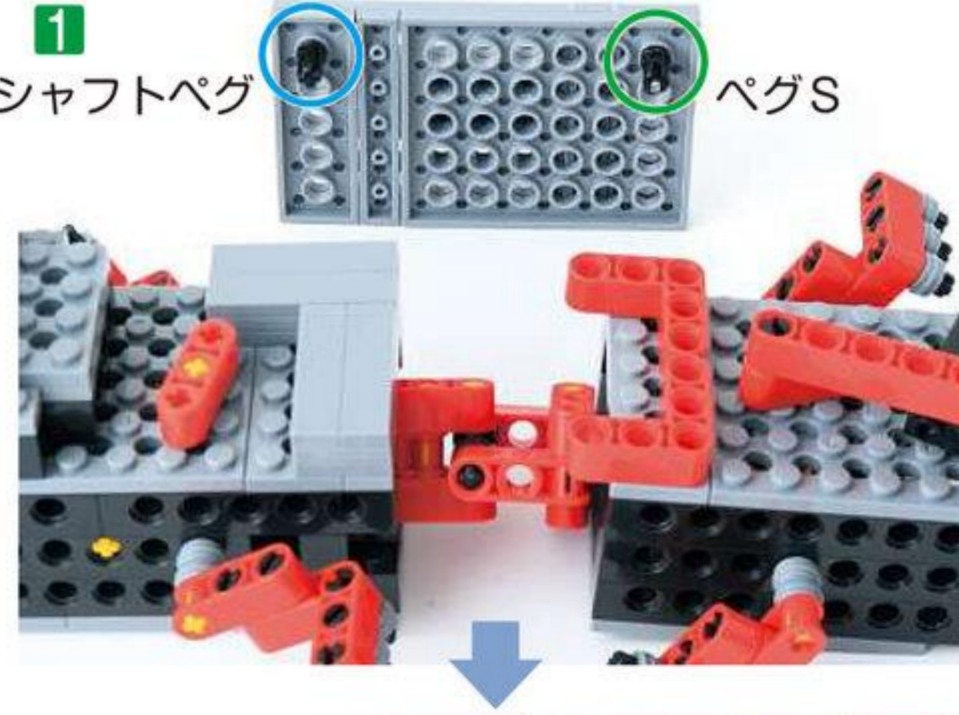
◇ビーム6ポチ×2 ◇プレートL×2 ◇太プレート6ポチ×2 ◇細プレート6ポチ×2



- 5** **4**のセットにシャフトペグとペグSを取り付けます。次にシャフトペグを頭側の胴体のロッド3アナに、ペグSをしっぽ側の胴体のLロッドに差しこみましょう。

◇シャフトペグ×1 ◇ペグS×1

1 シャフトペグ ペグS

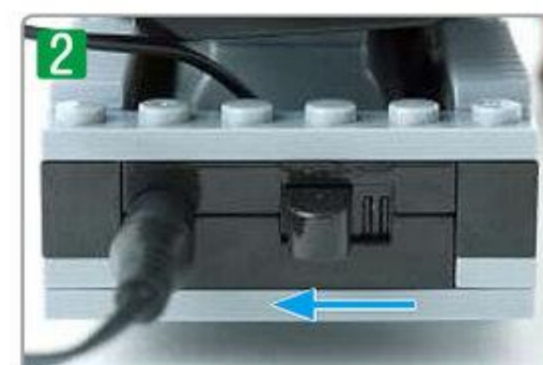


4 ロボットを動かして観察しよう

(めやす 15分)

モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、矢印の向きにスイッチを入れて動かしましょう。

1



ロボットはどのように動いたかな？

胴体をくねらせながら前に進んだ。 など

しっぽは動いたかな？ (動いた ・ 動かなかった)

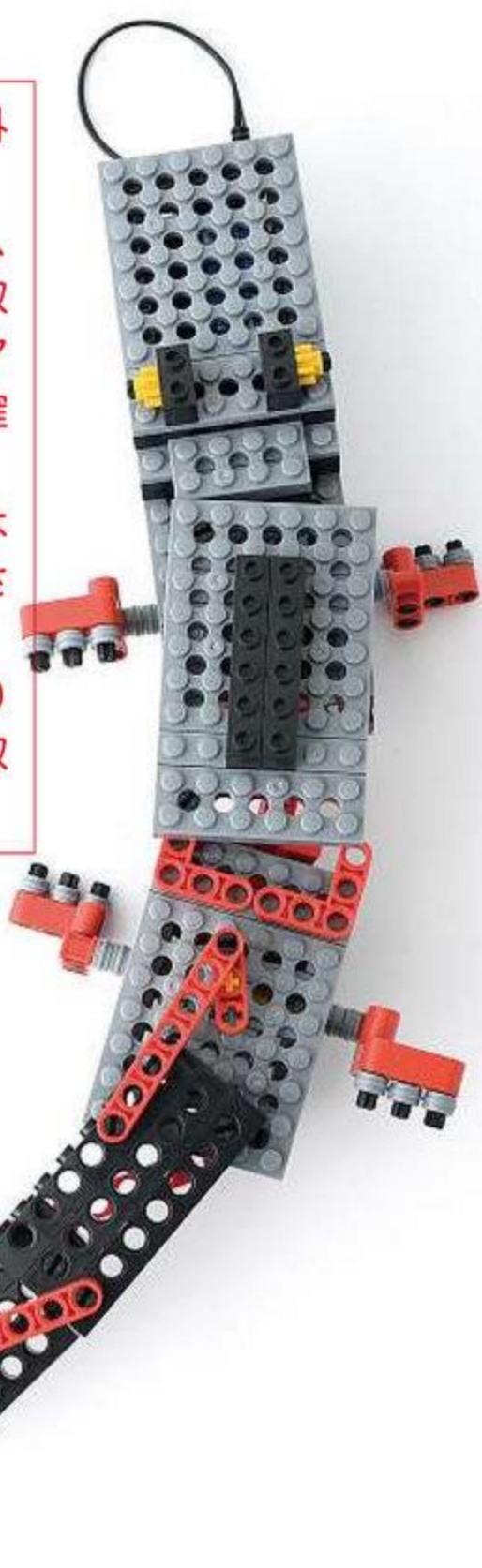
観察

くねらせている部分を観察しよう

<頭側の胴体>

3

- ・ 色々な部分が動くためパーツが外れやすい場合があります。
- ・ しっぽがうまく動かなかったり、外れたりする場合はペグSの取り付け位置やビームの組み方、マイタギア同士のかみ合いなどを確認してください。
- ・ ジョイント部分が外れる場合はシャフトの長さを調整してください。
- ・ 滑って進まない場合は、足の取り付け方を確認し、グロメットを取り付けるなど工夫が必要です。



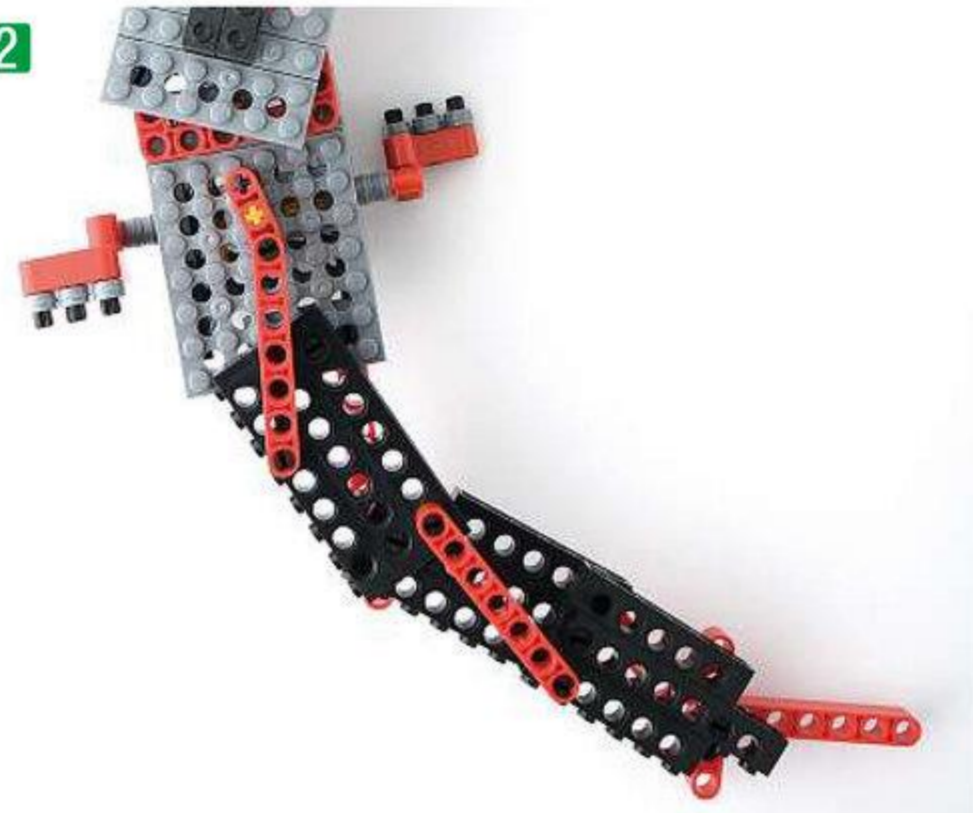
前足の動きがマイタギアを通じてロッド3アナを回転させ、それにつながったプレートが頭側の胴体としっぽ側の胴体を接続して、くねくねと動いています。

しっぽの動きを観察しよう

1



2



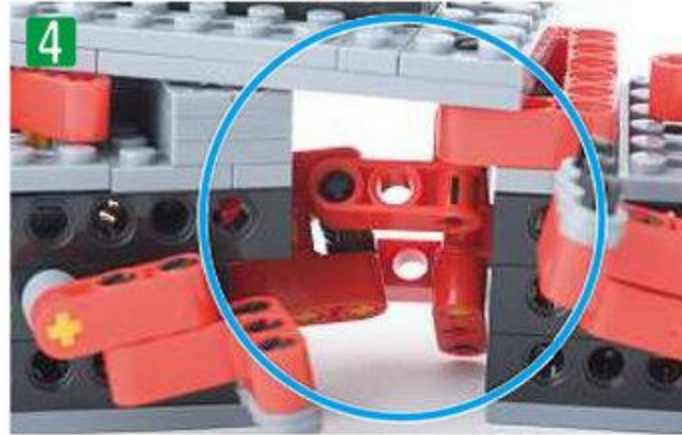
後ろ足の動きがマイタギアを通じてロッド3アナを回転させ、それにつながったロッドやビームで作られたしっぽを左右に曲らせています。
回転運動→往復運動のような動きを生み出すリンク機構が使われています。

ジョイント部分に注目して観察してみましょう。

3

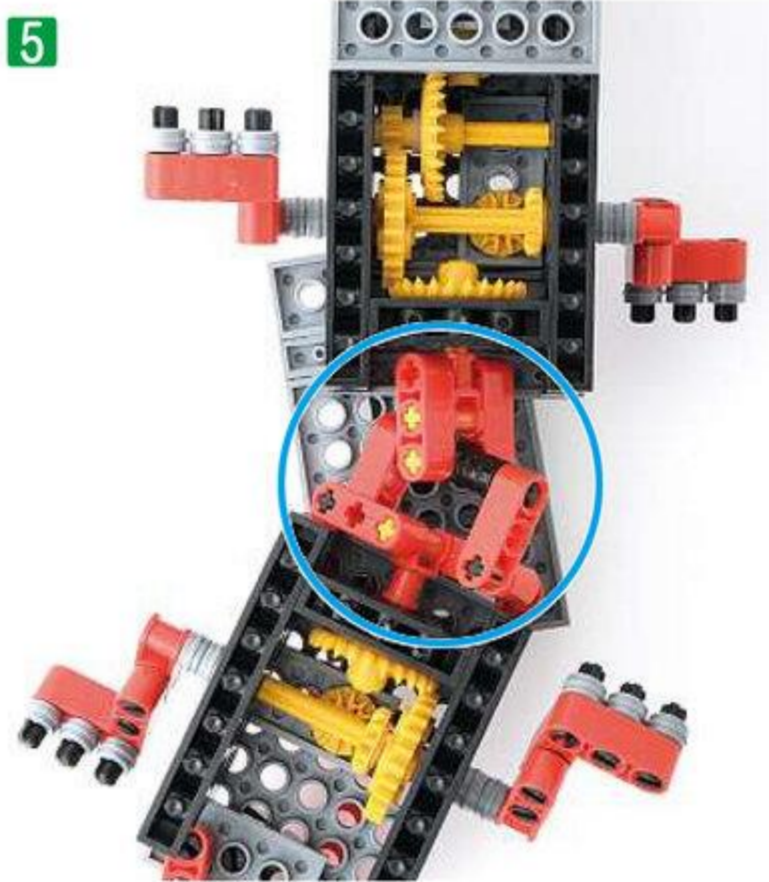


4



<側面から見たジョイント部分>

5



<裏返してプレートを外した状態>

- ・プレートを外すと、内部のギアやユニバーサルジョイントの動きがよく分かります。
- ・ただしパーツが外れやすくなりますので注意してください。

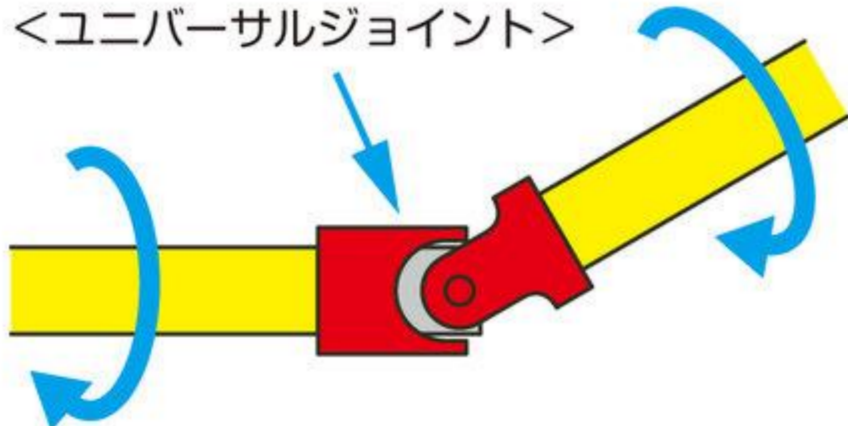
このジョイント部分を「ユニバーサルジョイント」といいます。

頭側の胴体としっぽ側の胴体は異なる動きをします。

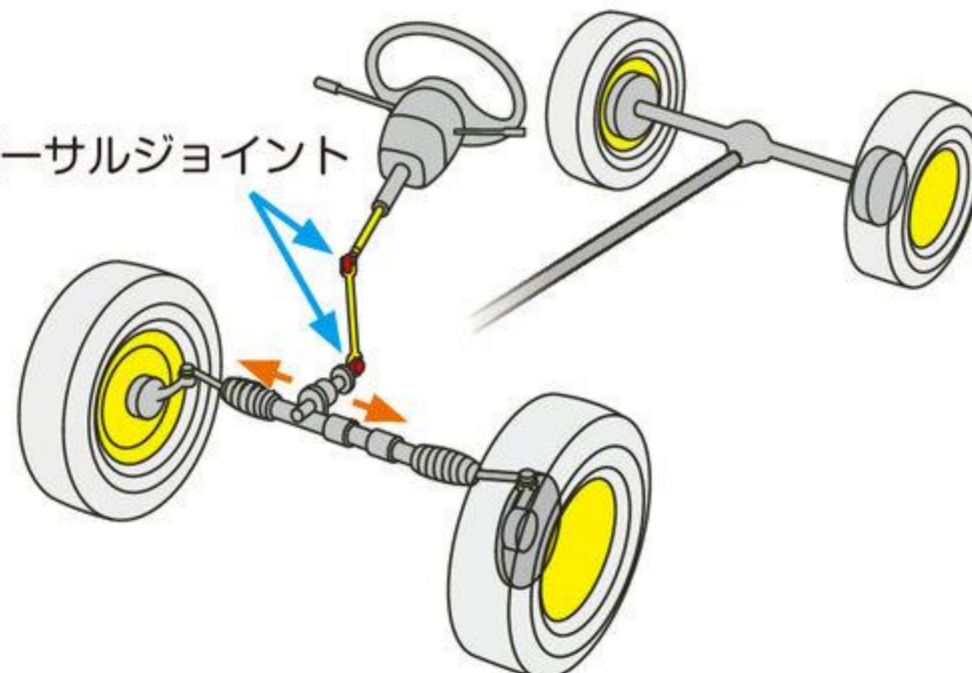
接続している2本のシャフトの向きが変わっても回転を伝えることができる機構です。

ユニバーサルジョイントの働きによって胴体やしっぽを曲らせる全身の動きがうまくコントロールされているのです。

<ユニバーサルジョイント>



ユニバーサルジョイント



5 おと はんのう うご だ かいぞう 音に反応して動き出すように改造しよう

(めやす 25分)

音に反応して動き出すように音センサーを取り付けてプログラミングしましょう。

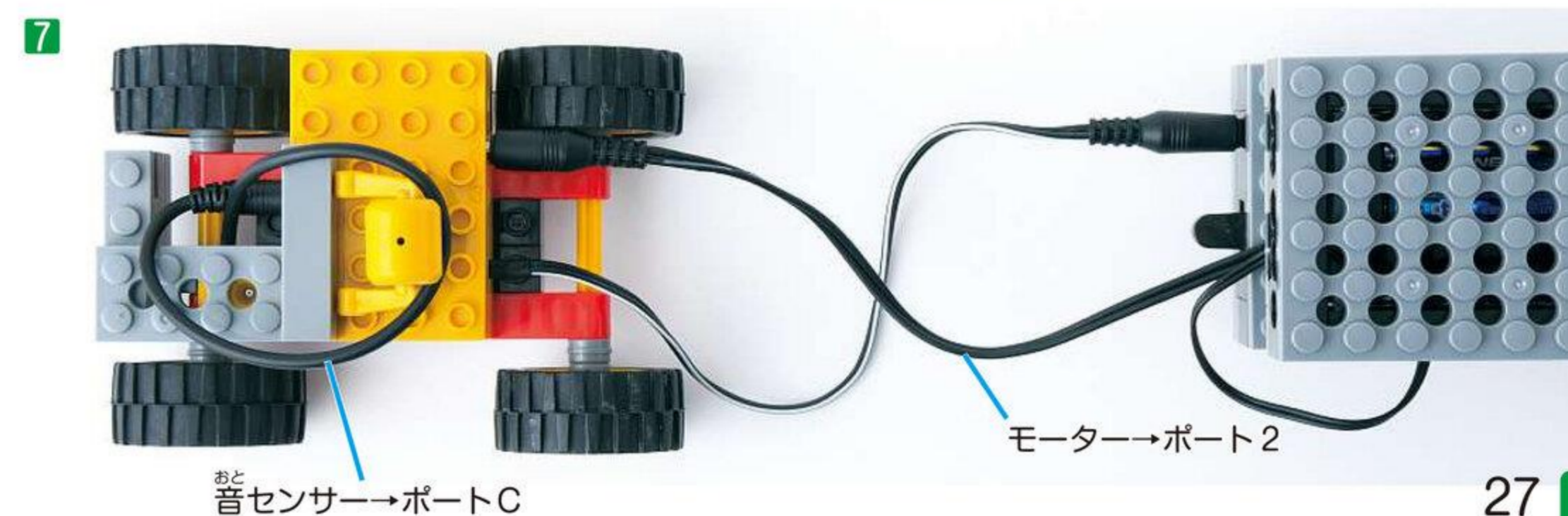
1 ロボゲーターに追いかける車を作ります。ロッドとビームをペグLで固定しましょう。

- ◇ビーム8ポチ×1
- ◇ビーム6ポチ×1
- ◇ロッド9アナ×2
- ◇タイヤS×4
- ◇シャフト8ポチ×2
- ◇ペグL×4
- ◇ブッシュ×8



2 車にマイコンブロックや音センサーなどを取り付けます。モーターをポート2に、音センサーのコードをパイロットに巻き付け、ポートCに接続します。マイコンブロックのコードをスライドスイッチに接続しましょう。

- ◇ビーム1ポチ×1
- ◇太プレート4ポチ×1
- ◇細プレート4ポチ×7
- ◇細プレート2ポチ×2
- ◇タイル×1
- ◇パイロット (上半身のみ) ×1
- ◇マイコンブロック×1
- ◇音センサー×1



プログラム「音を感知したら動き出す」

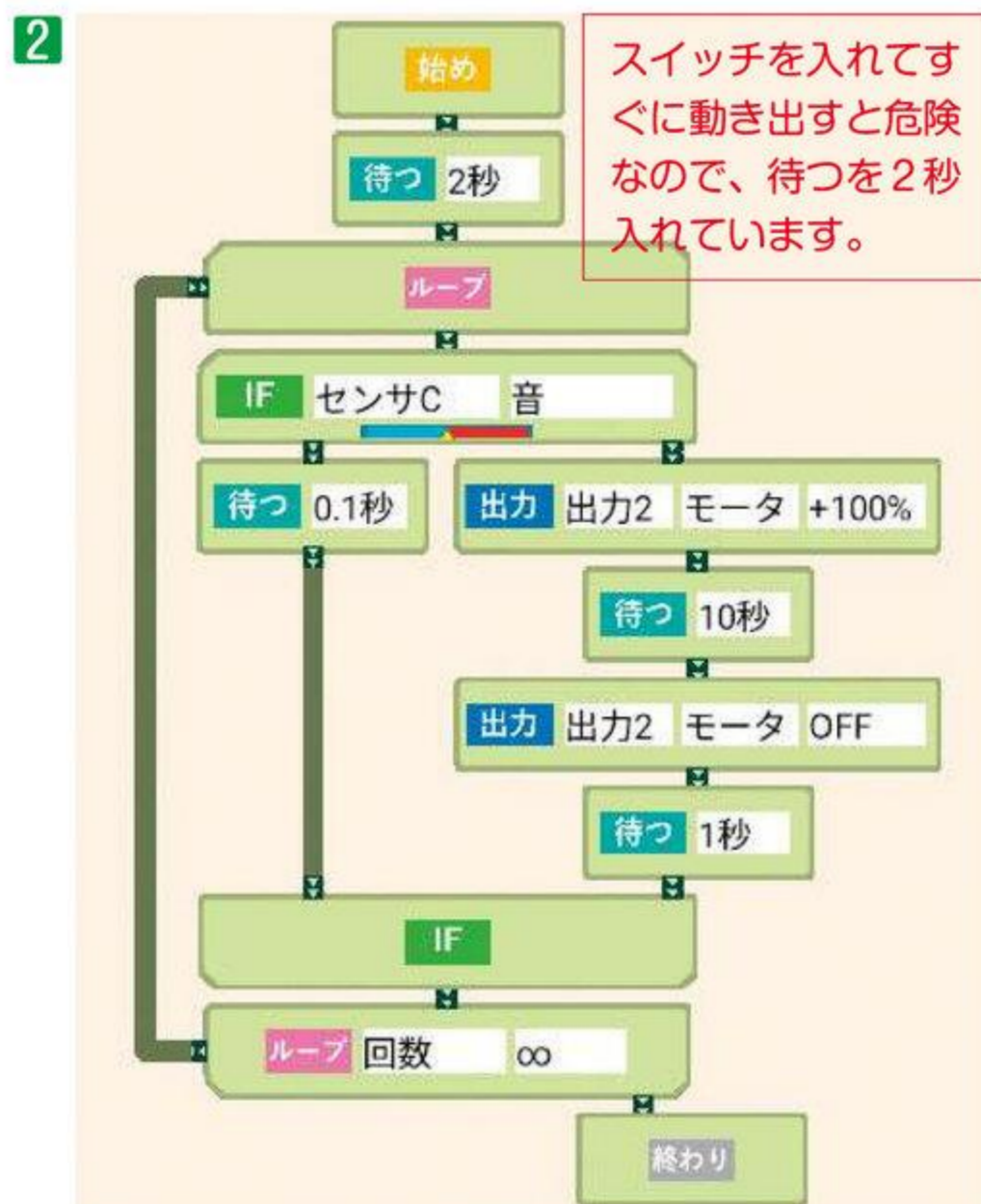
- ① 音を感知する
- ② 10秒間前進する
- ③ 停止する
- ④ ①～③を繰り返す



- ・コードの弾性で押すような動きで、ワニが車を追いかけます。
- ・ロボットと車の位置関係を調整したり、余ったパーツで改造してもよいでしょう。

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. ()



スイッチを入れてすぐに動き出すと危険なので、待つを2秒入れています。

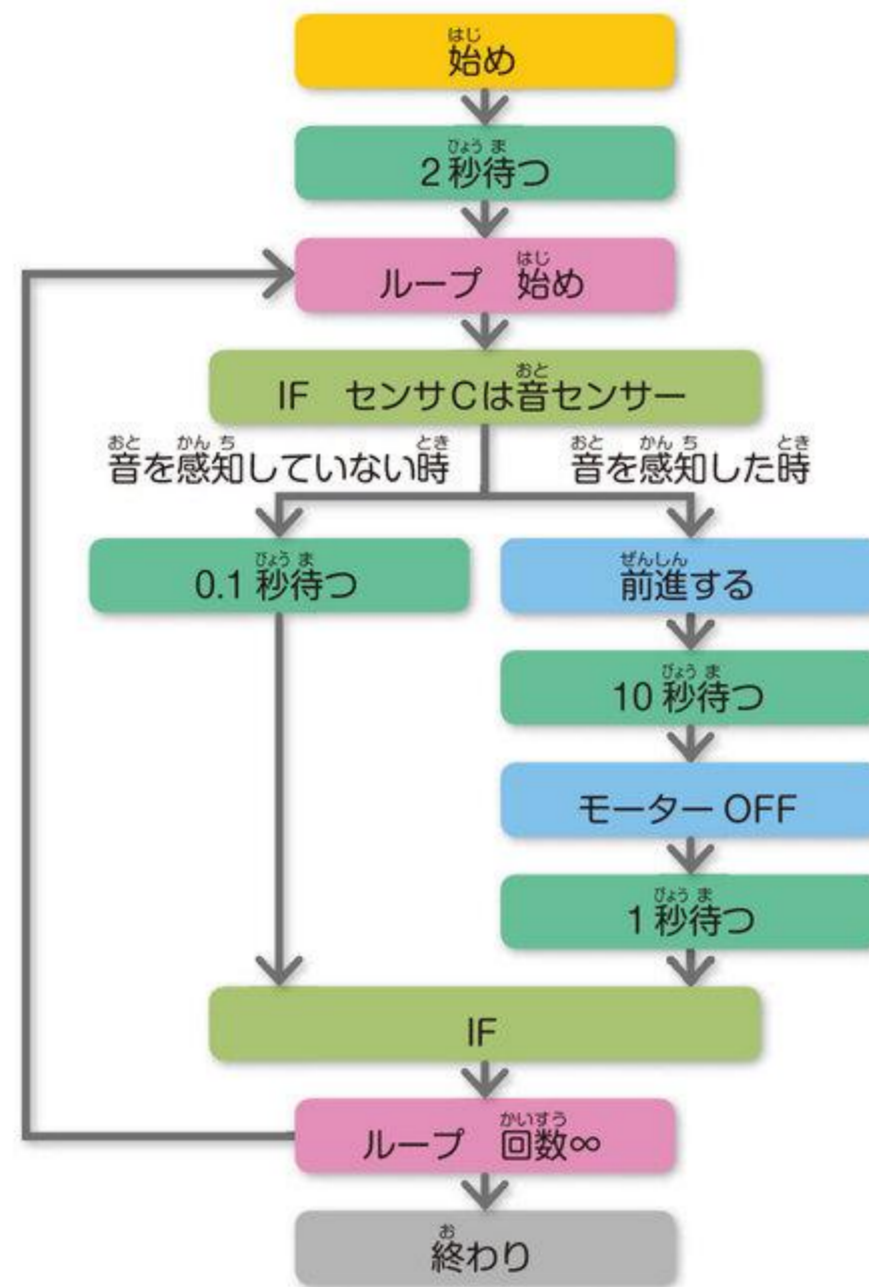


図2のプログラムは一例です。

センサC：音センサー
出力2：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。

モーターの回転の速さ、待つ時間を変えたり、音センサーの条件設定を調整したりしてプログラムを改造してみましょう。

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。

知っているかな？ ～ワニのかむ力～

ワニは大きく分けるとクロコダイル、アリゲーター、ガビアルの3種類に分けられます。写真のように口先の形が違いますね。

<クロコダイル>



<アリゲーター>



<ガビアル>



ワニはかむ力が非常に強く、地球で最強だと言われています。1平方センチメートル(1 cm²)あたり500kgにもなると考えられ、車のフレームもかみちぎることができるそうです。これはティラノサウルスのかむ力と同じくらいの力と試算されています。ちなみにヒトは10kgほどです。しかし、口を開く力はそれほど強くはなく、約30kgなので、みなさんでも口が開かないようにおさえこむことができるかもしれませんね。

ワニは獲物にかみついた後に、自分の体を回転させて肉を食いちぎる「デスロール」という技を持っています。今回のロボットでもユニバーサルジョイントで似たような動きを生み出すことができそうですね。

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



もっとも恐竜に似た姿をした、今でも生息している動物は、ワニではないでしょうか。

ゴツゴツした皮ふや鋭い歯がかっこいいですね。

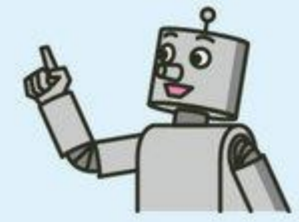
アメリカ合衆国南部では、住宅街のそばにも普通にワニが住んでいます。

うれしいようなこわいような…。

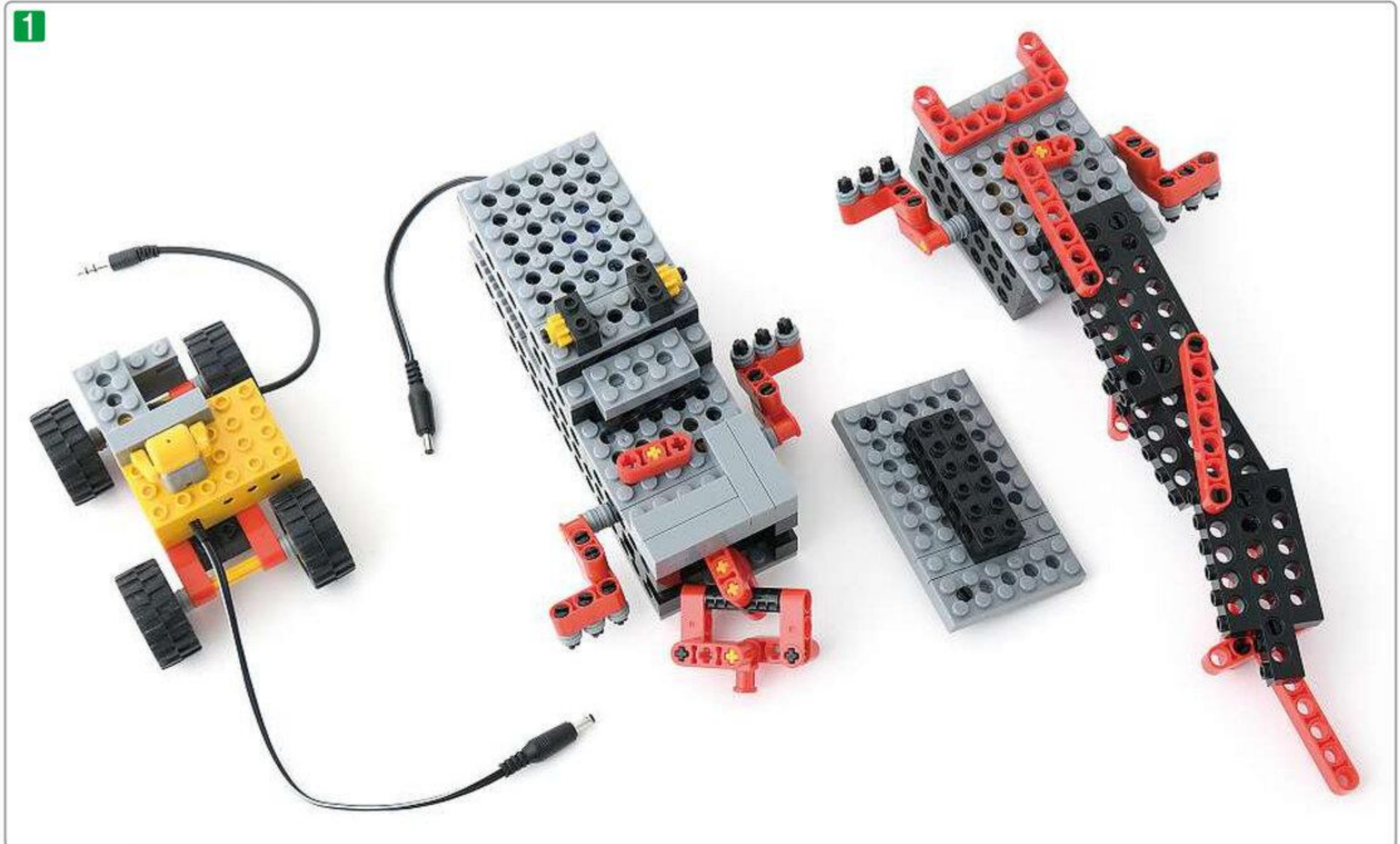
6 こんかい 今回のロボット

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ぼあいスケッチをしましょう。オリジナルロボットは、くふう工夫したてん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、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＞



- ・授業が終わったら、必ずタブレットの電源ボタンを長おして 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。

NEXT ROBOT

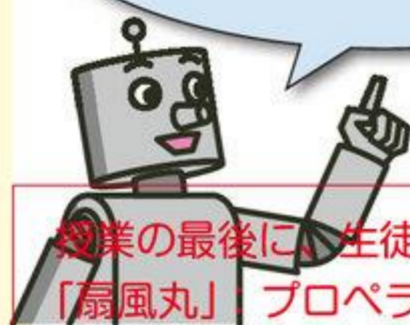
じ かい つ く 次回作るロボットは

こうそくかいてん 高速回転

せんぷうまる 扇風丸



こうそくかいてん
プロペラを高速回転
させるロボットだよ。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「扇風丸」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「扇風丸」プロペラを使った2種類のロボットを製作します。1日目は首振り機能の付いた扇風機です。2日目は台の周りを回転するプロペラ機です。

ほか 他のコースのロボットの紹介

アドバンスコース

リズムの達人

ロボビート



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。

がくふ おんがく えんそう えんそう がくふ きろく
楽譜テープの音楽を演奏したり、演奏を楽譜テープに記録することができるロボットです。