

ロボットの教科書 1

▶ミドルコースN

忠犬ロボット「ロボワン」

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。

- ・2日目に、生徒1人につき輪ゴムを1本（またはセロハンテープ）、鉛筆を1本使います。ご用意ください。



ロボット見本を講師が必ず作っておいてください。

2日目に中表紙を付けていますので、切り取って1日目と2日目は別々に渡すなど、授業運営に合わせてご使用ください。

★第1回授業日 2022年 5月 日

★第2回授業日 2022年 5月 日

授業のはじめに、なまえ・授業日を必ず記入させるよう指導してください。
なまえ _____

講師用

2022年5月授業分

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・取り外しの時に、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 1日目

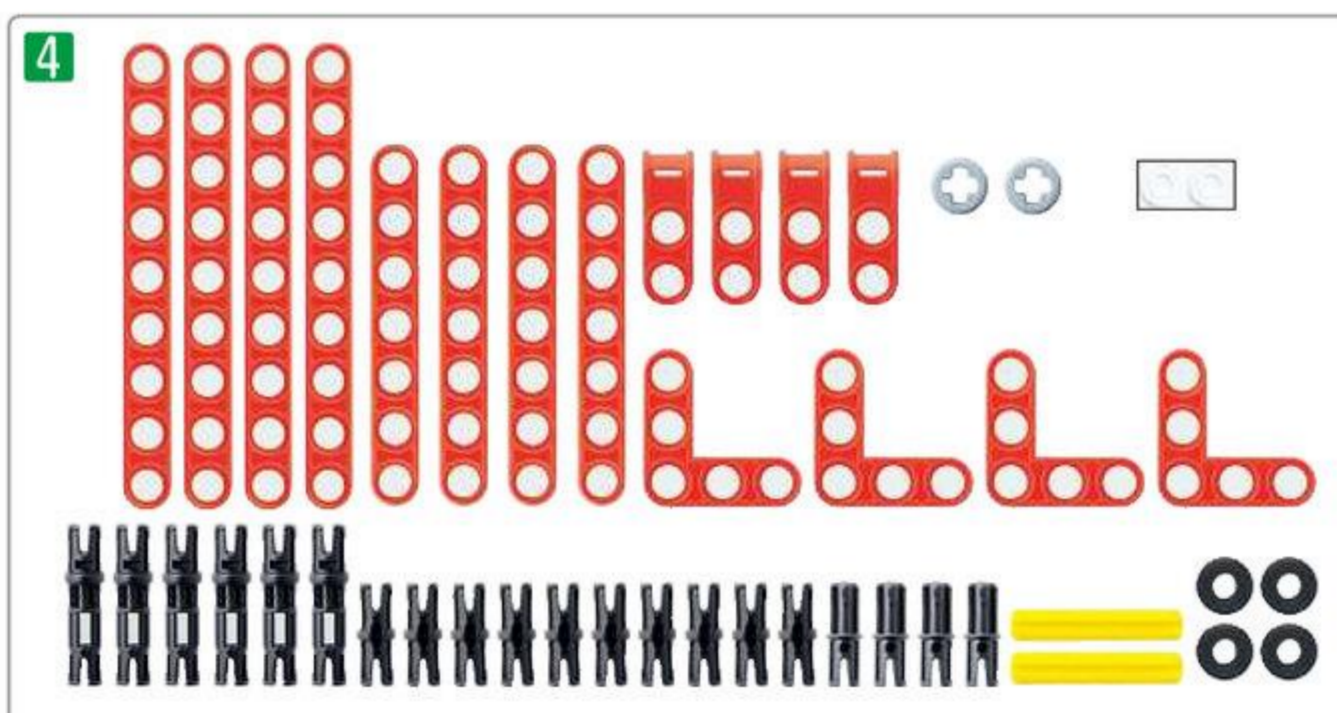
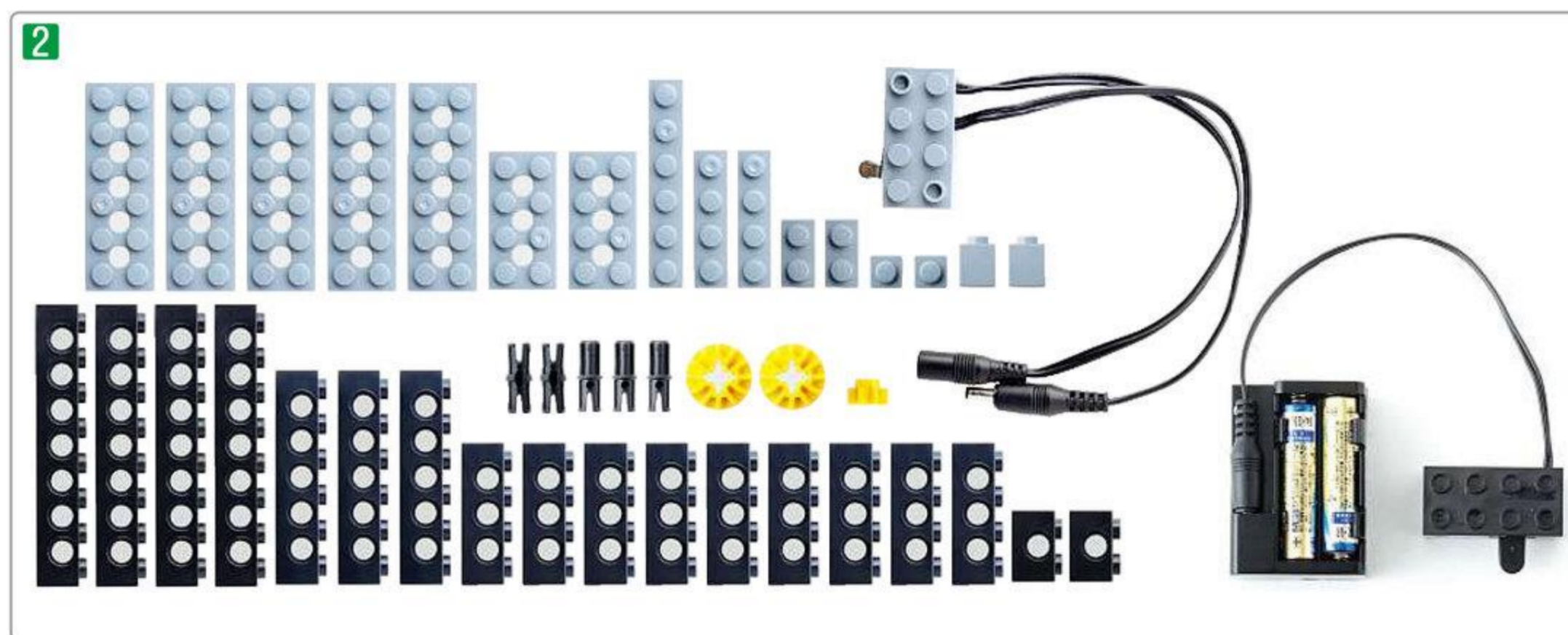
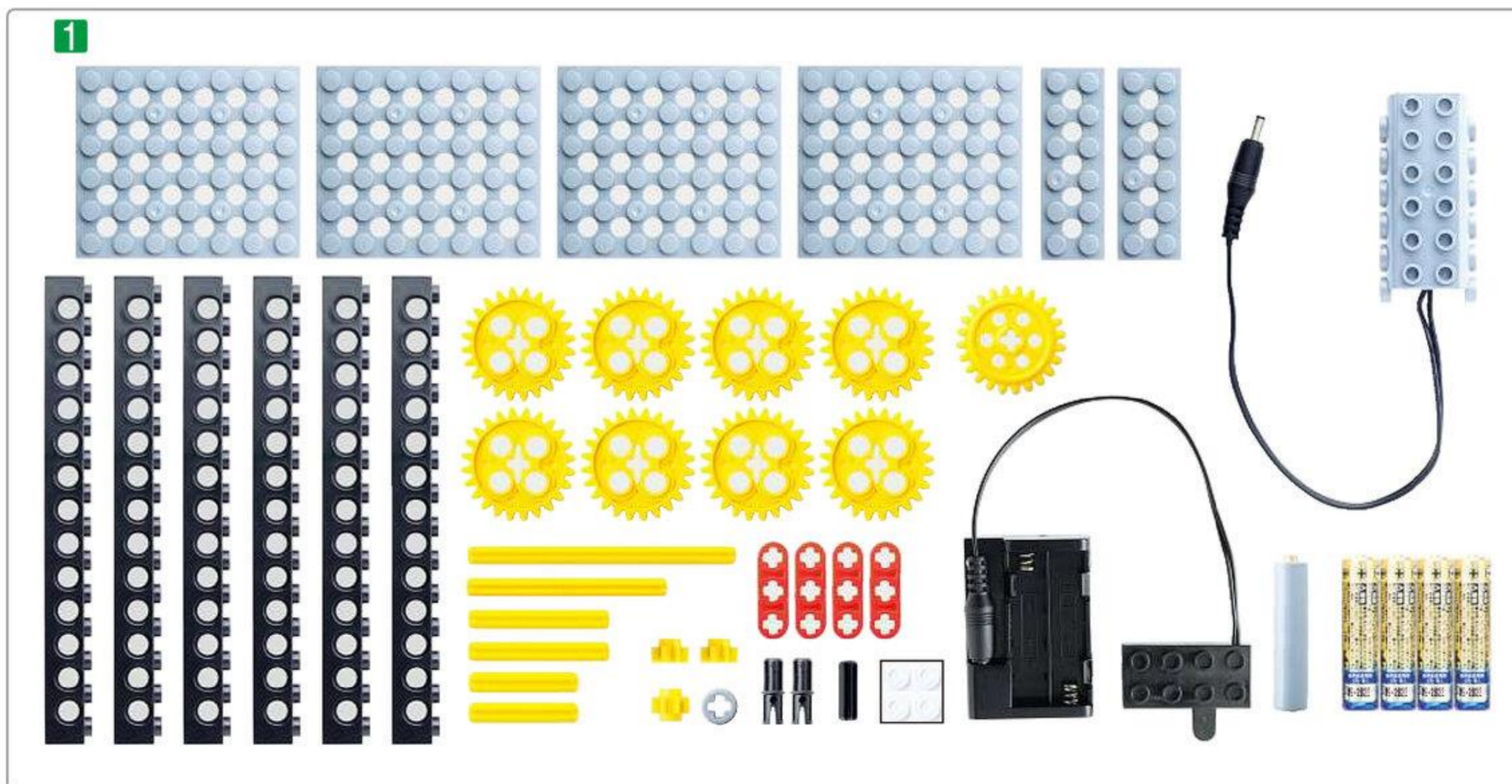
■ロボットの特征 今回は4足歩行の犬型ロボットです。リンク機構 (P.20 参照) を2組使用することで足の動きを作り出し、タッチセンサーグレーで作った口に触れると止まる仕掛けで、忠犬として愛着のわく動きを再現しています。

■指導のポイント <1日目> ロッドを組み合わせながら足を製作し、その組み方の面白さを体感させます。また、タッチセンサーグレーでロボットが立ち止まることに気付かせます。

しよ 使用パーツ

「ロボワン」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？

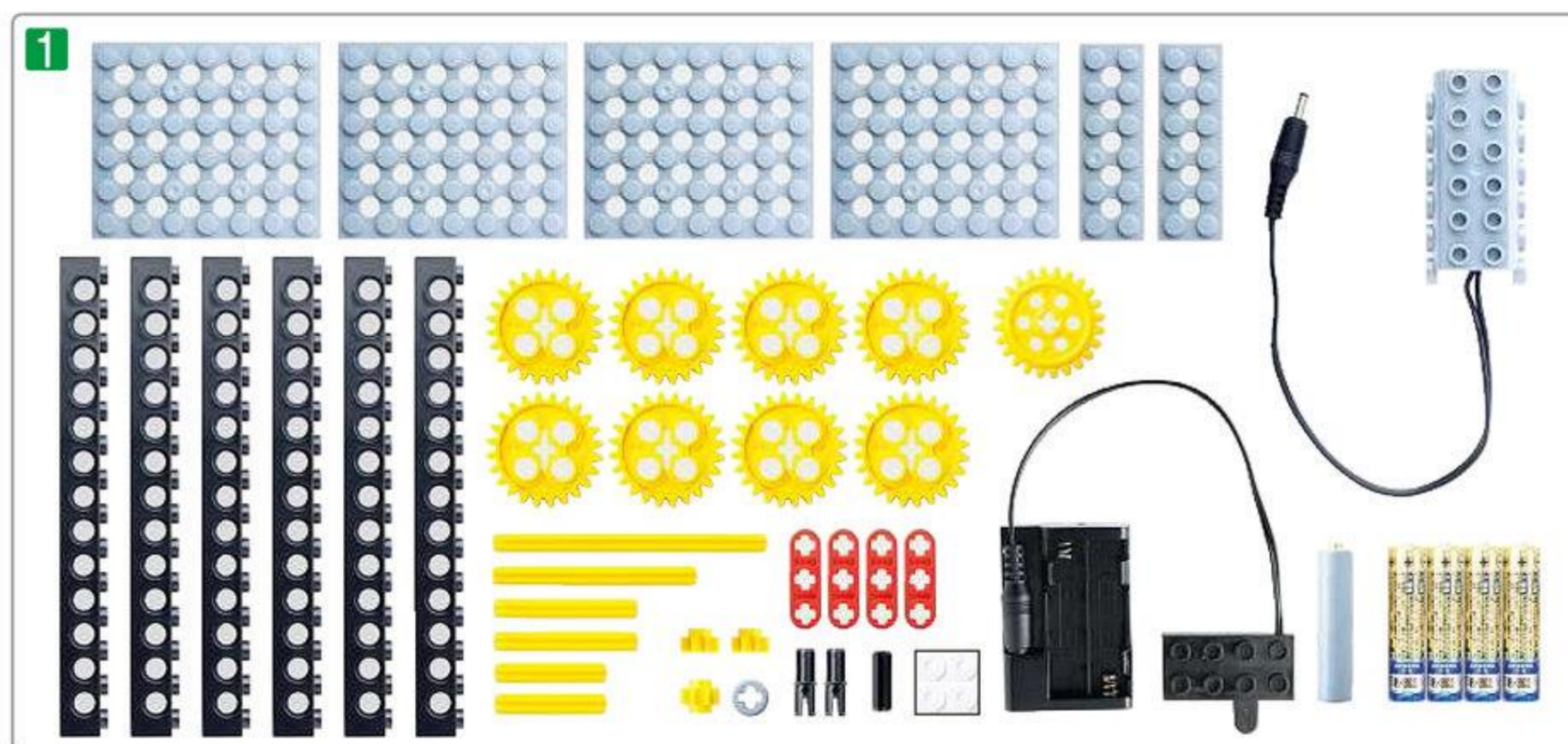
一度に全部のパーツを用意する必要はありません。



1 1 どう体を作ろう

(めやす 自安 30分)

1 1 使うパーツをそろえましょう。



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

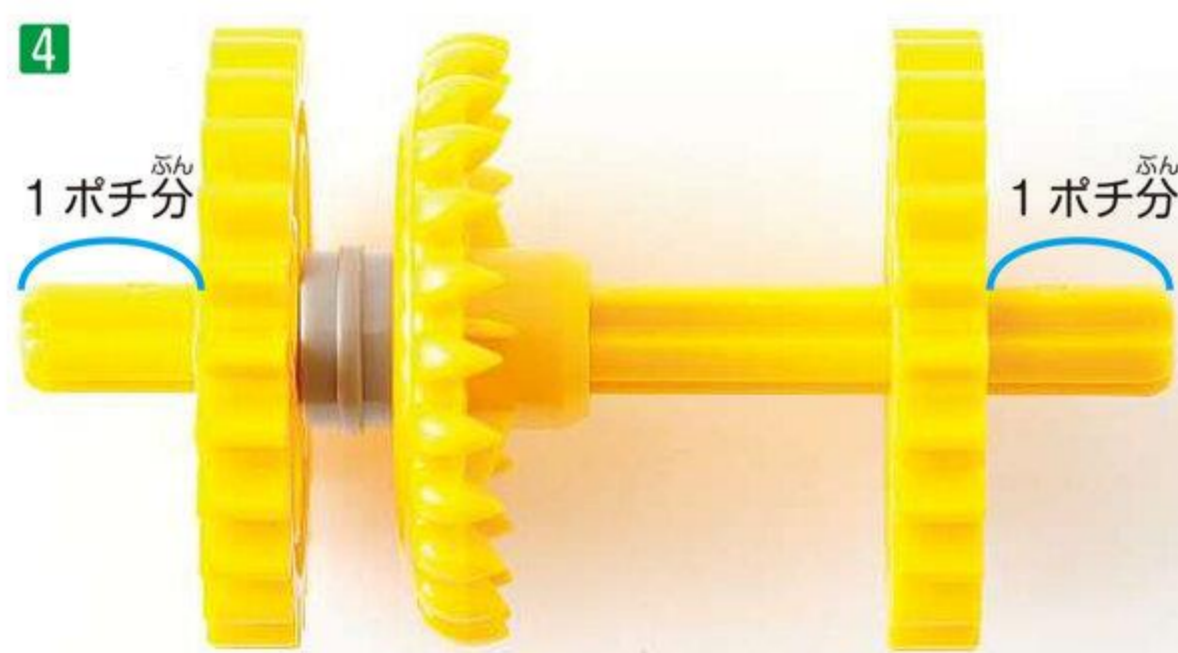
2 2 6 このギアに、シャフトやシャフトペグを通しましょう。

- ◇ギア M うす × 4 ◇ピニオンギア うす × 2 ◇シャフト 4 ポチ × 2 ◇シャフト 3 ポチ × 2
◇シャフトペグ × 2



3 3 ギアのセットを組みましょう。

- ◇シャフト 6 ポチ × 1 ◇ベベルギア × 1
◇ギア M うす × 2 ◇ブッシュ × 1



- 4 ビーム 14 ポチを3だんに組んだものを2セット作り、2のギアを取り付けましょう。
側面「ア」と側面「イ」のギアを、写真をよくみながら取り付けます。

◇ビーム 14 ポチ×6



側面「ア」

どの穴にシャフトを取り付ければよいか、写真をよく観察させましょう。

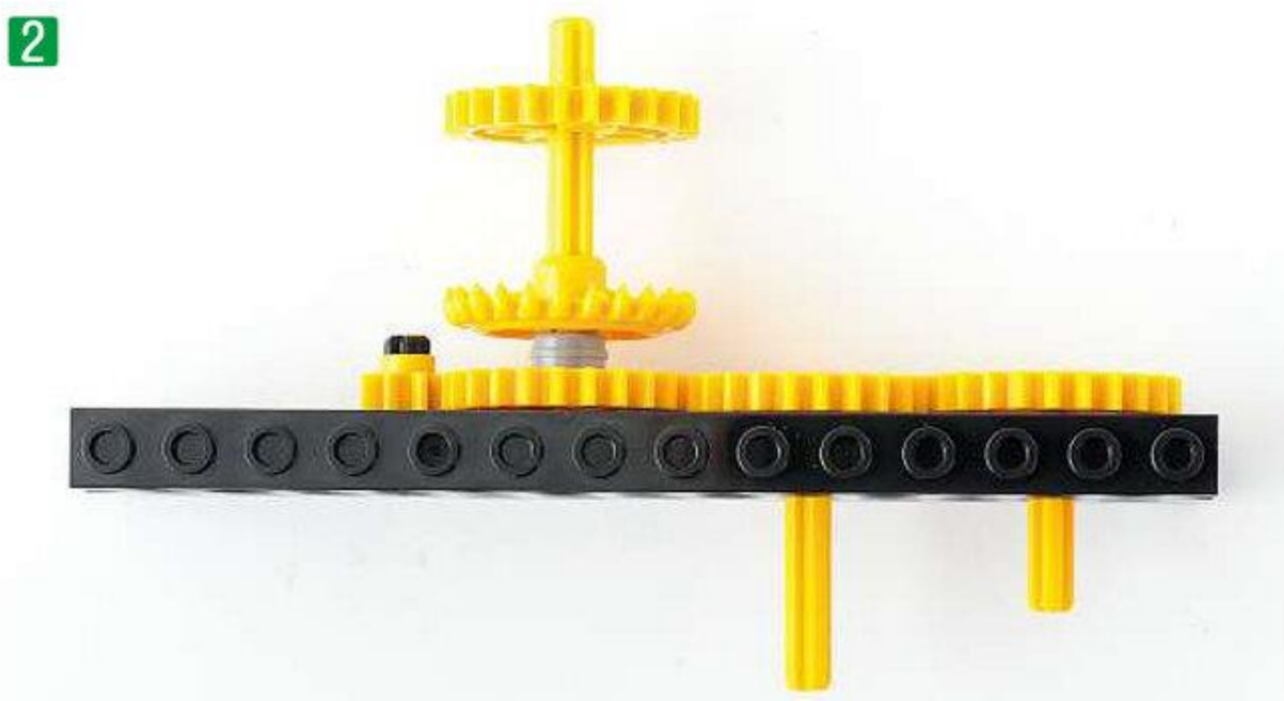


側面「イ」

「ア」と「イ」が鏡像対称になるように、ギアを取り付けます。

シャフト3ポチを通したギアMうすが一番はしです。

- 5 4の側面「イ」に、3のギアのセットを取り付けましょう。



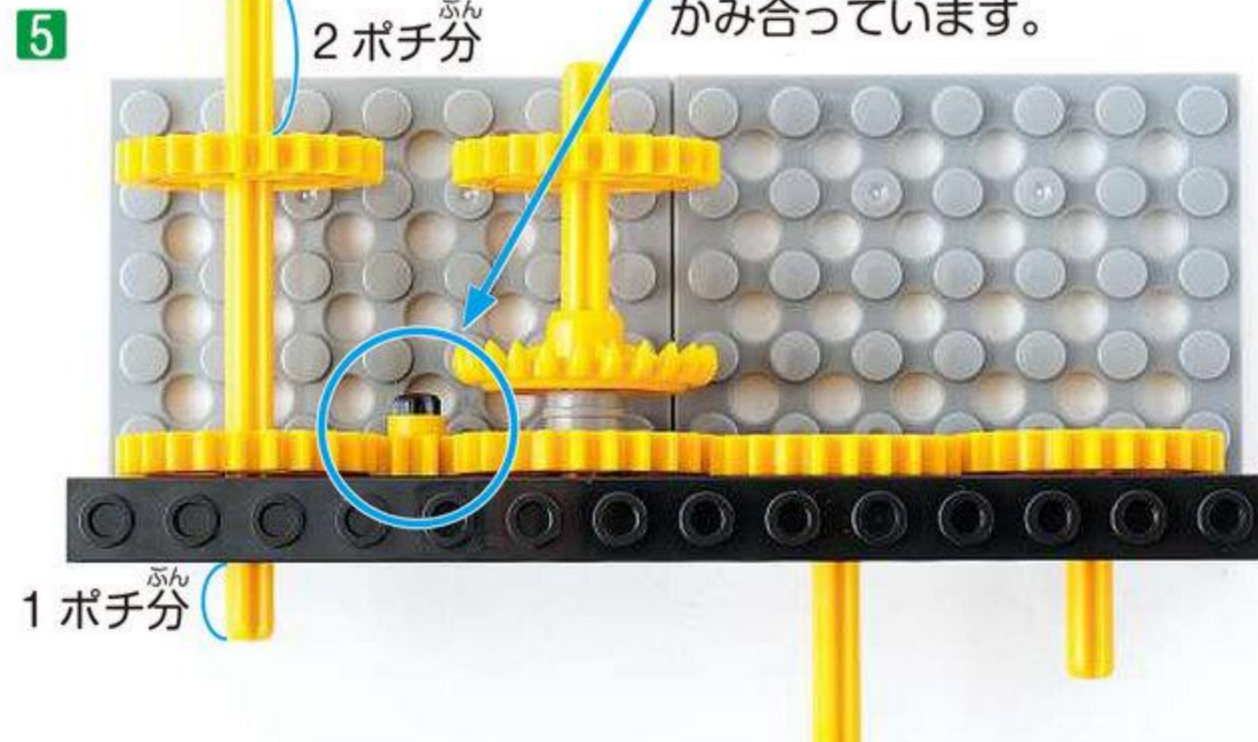
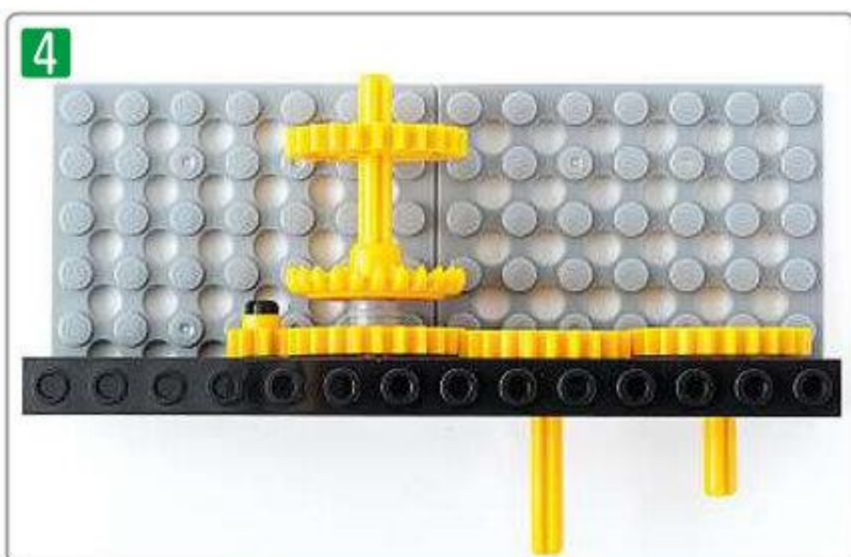
反対側からみた写真



- 6 5の側面に、底の部分を取り付けましょう。
次に、ギアMうす2ここにシャフト8ポチを通し、側面「イ」に取り付けます。

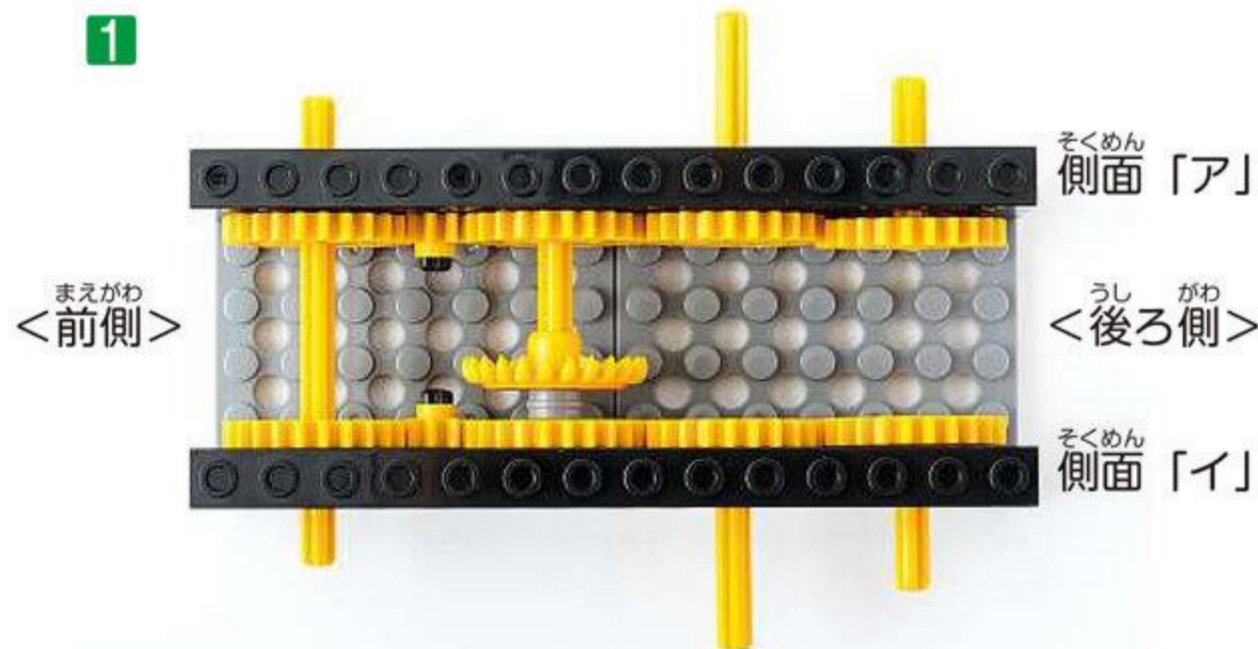
◇プレートL×2 ◇シャフト8ポチ×1 ◇ギアMうす×2

となりのピニオンギアうすと
かみ合っています。

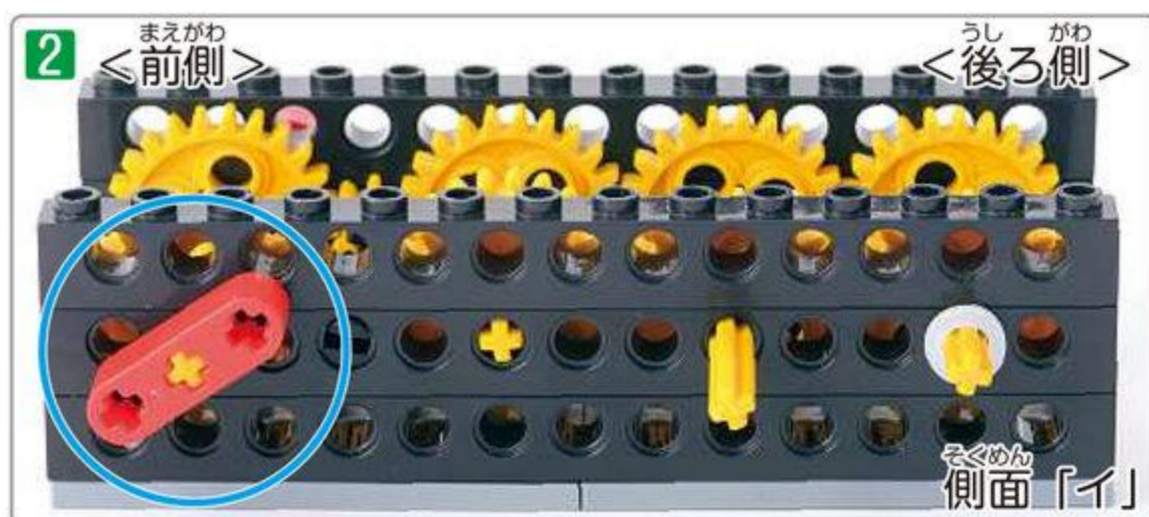


側面「イ」

7 **4** で作った側面「ア」を取り付けます。

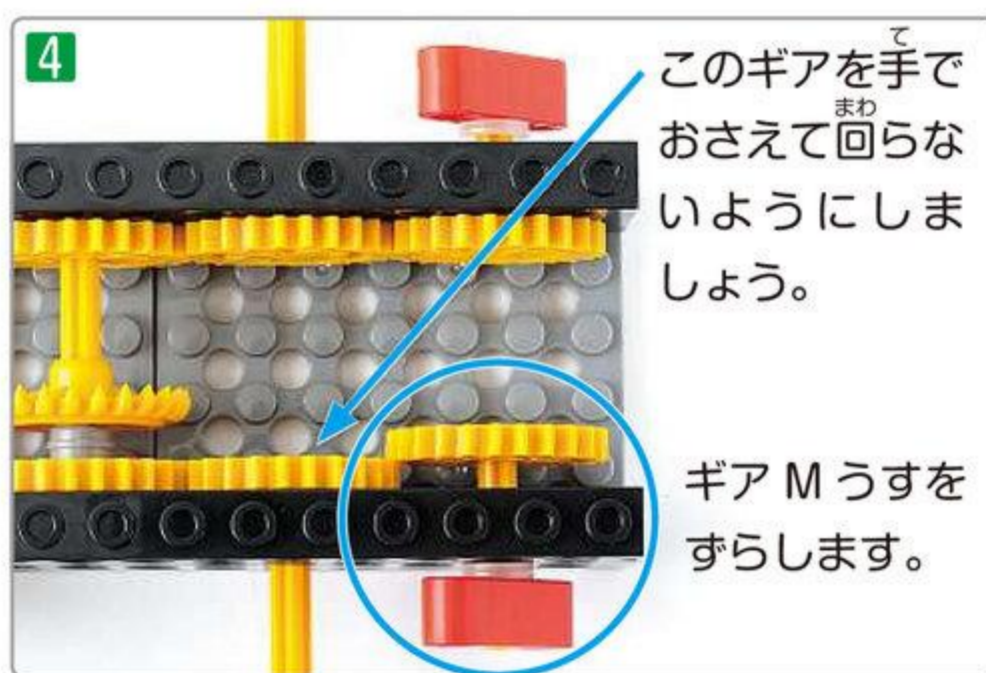


8 前足になるシャフト 8 ポチにロッド 3 アナを取り付けましょう。両側のロッド 3 アナは同じ向きになります。後ろ足になるシャフト 3 ポチには、ワッシャーを 2 こずつ取り付けましょう。◇ロッド 3 アナ×2 ◇ワッシャー×4



9 後ろ足になるシャフト 3 ポチにロッド 3 アナを取り付けましょう。前側のロッド 3 アナに対して、90 度になるように取り付けます。

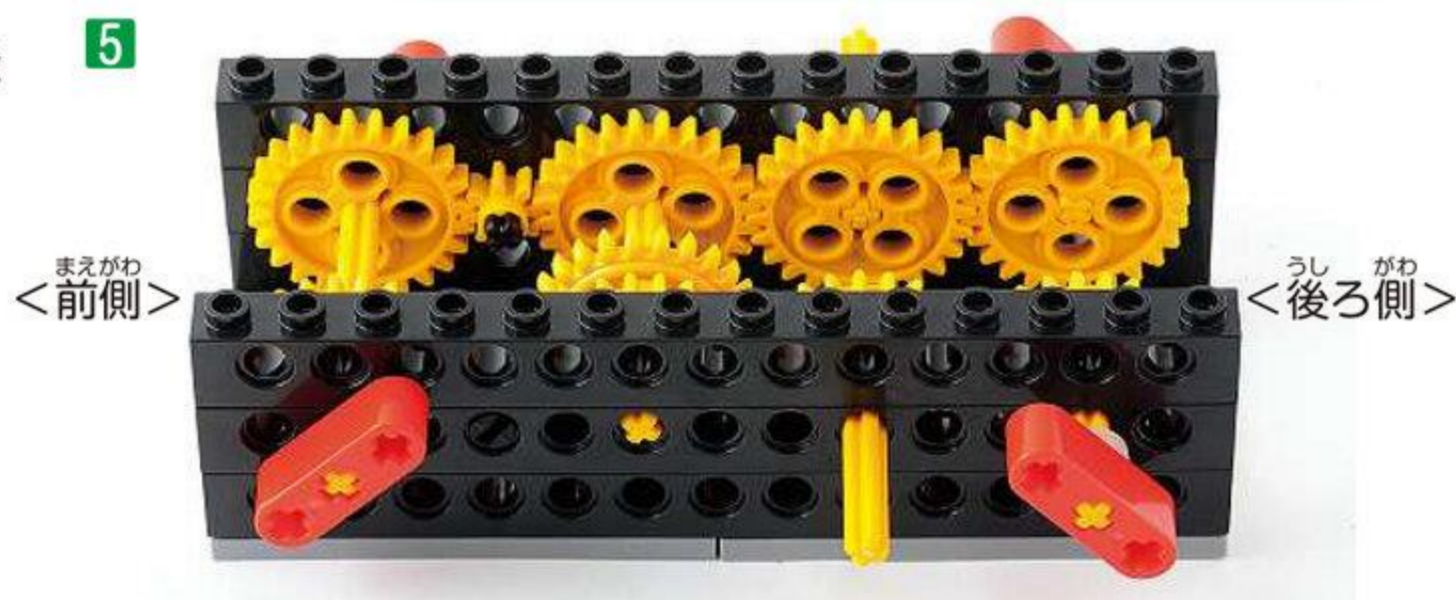
◇ロッド 3 アナ×2



写真のように、後ろ側のギア M うすをずらして、後ろ側のロッド 3 アナを回し、前側のロッド 3 アナに対して 90 度にしましょう。

ロッド 3 アナからシャフトが突き出ていると、足が動きませんので、注意させましょう。

後ろ側のロッド 3 アナの位置が決まったらギア M を元にもどし、ギアをかみ合わせます。反対側も同じように合わせます。



! モーターの取り付けが終わるまで、ギアを動かさないようにしましょう。

10 モーターのセットを作りましょう。

- ◇モーター×1 ◇太プレート6ポチ×2
 ◇黒シャフト1.5ポチ×1 ◇ピニオンギア×1

太プレート6ポチは、モーターの上下にそれぞれ1枚ずつ付きます。写真をよく観察させましょう。

1



11 10のモーターのセットを取り付けましょう。写真のように、モーター本体を両側のギアの間に入れ、ピニオンギアをベベルギアのはしに寄せます。そのまま、モーターの両方のはしの部分を強くおし下げれば、はまります。

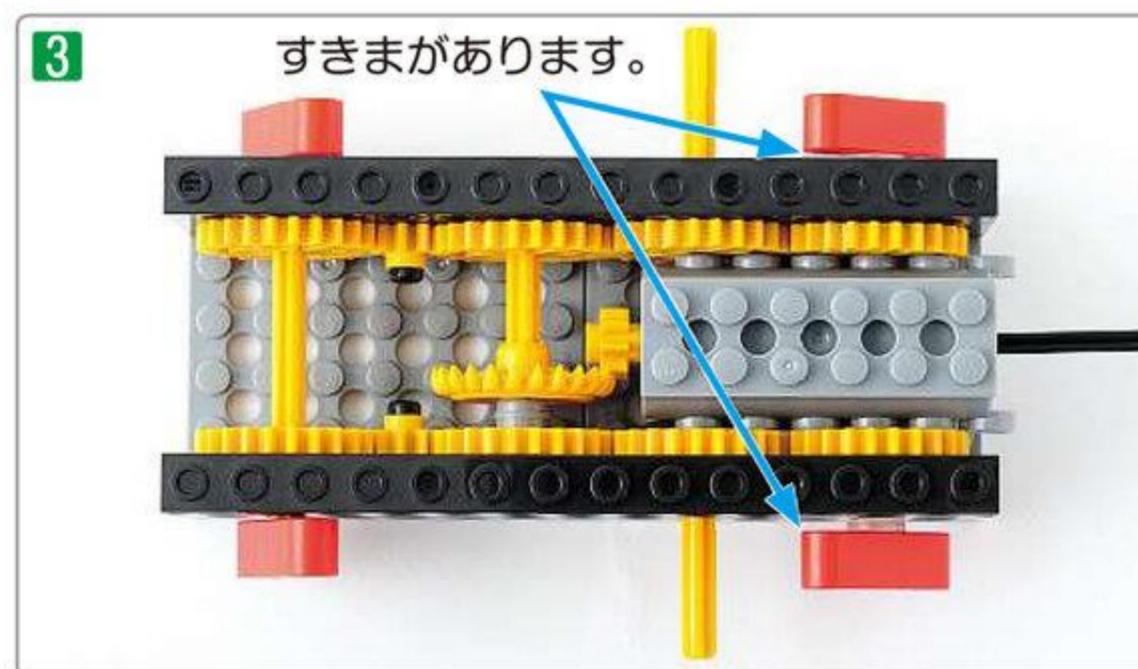
2



〈モーターがはまったじょうたい〉

3

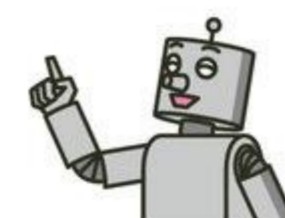
すきまがあります。



12 両側のシャフト4ポチとシャフト3ポチを内側（モーターのシャフト受け）におしこみましょう。おしこむ時は、ロッド3アナをおさず、シャフトをおしてください。次に、プレートLでふたをしましょう。

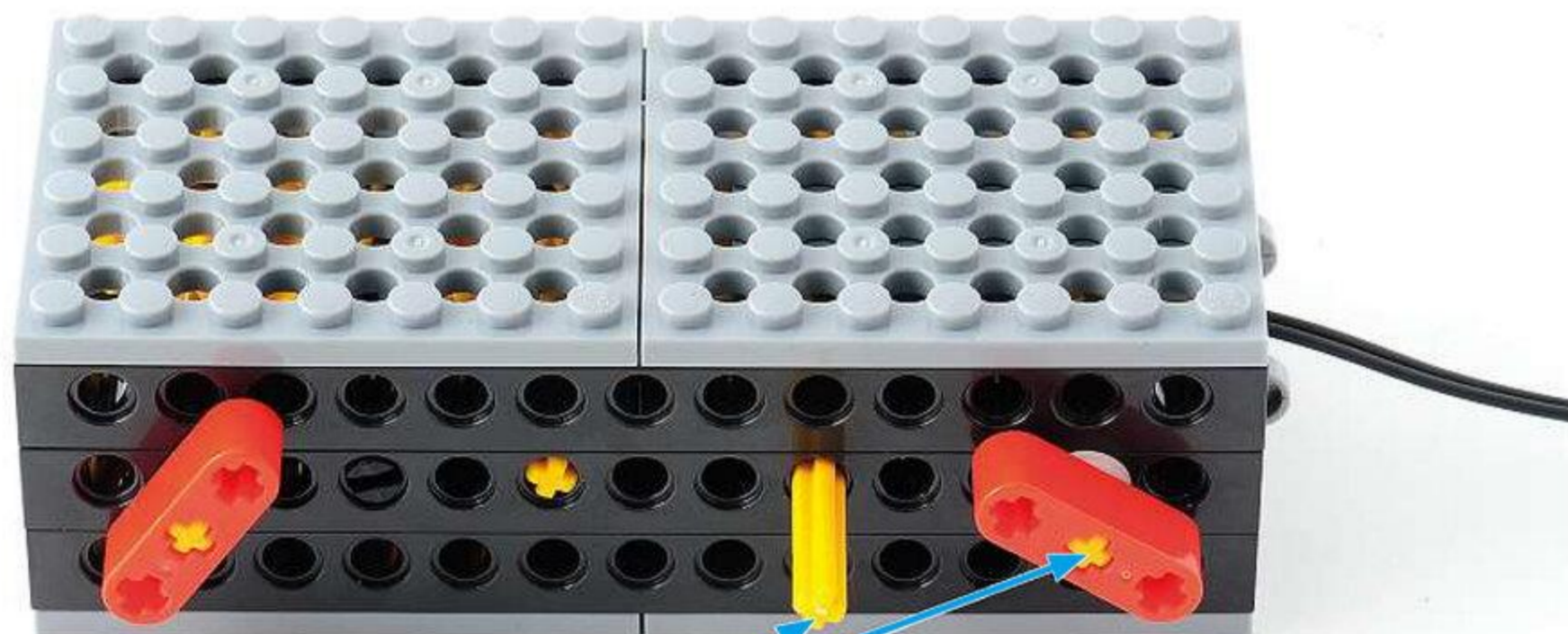
- ◇プレートL×2

どう体(ギアボックス)が完成!!



4

ふたをする前に、両側の側面とも、それぞれ5個のギアがかみ合っていることを確認させましょう。きちんとかみ合っていれば、どのシャフトを回してみても動きません。4個のロッド3アナからシャフトがはみ出していないことを確認させてください。シャフトがはみ出していると、歩く際に足が引っかかり止まってしまう。



シャフトを、モーターのシャフト受けにあたるまでおしこみます。

- 13** バッテリーボックスに電池を入れて、モーターのコードとつなぎ、モーターを回しましょう。

◇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

1



観察

4このロッド3アナの動きをみてみましょう。

- ① 4このロッド3アナの回転する向きは同じですか。

(同じ ・ ちがう)

- ② 回転する4このロッド3アナの回転速度 (回る速さ) は、同じですか。

(同じ ・ ちがう)

※ 観察が終わったら、スイッチを切ってコードをぬいておきましょう。

2 犬のしっぽを作ろう

めやす 5分

- 1 使うパーツをそろえましょう。



◇シャフトビーム2ポチ×1
◇黒シャフト2ポチ×1
◇クランク×1

- 2 パーツを組んで、どう体の上に取り付けましょう。

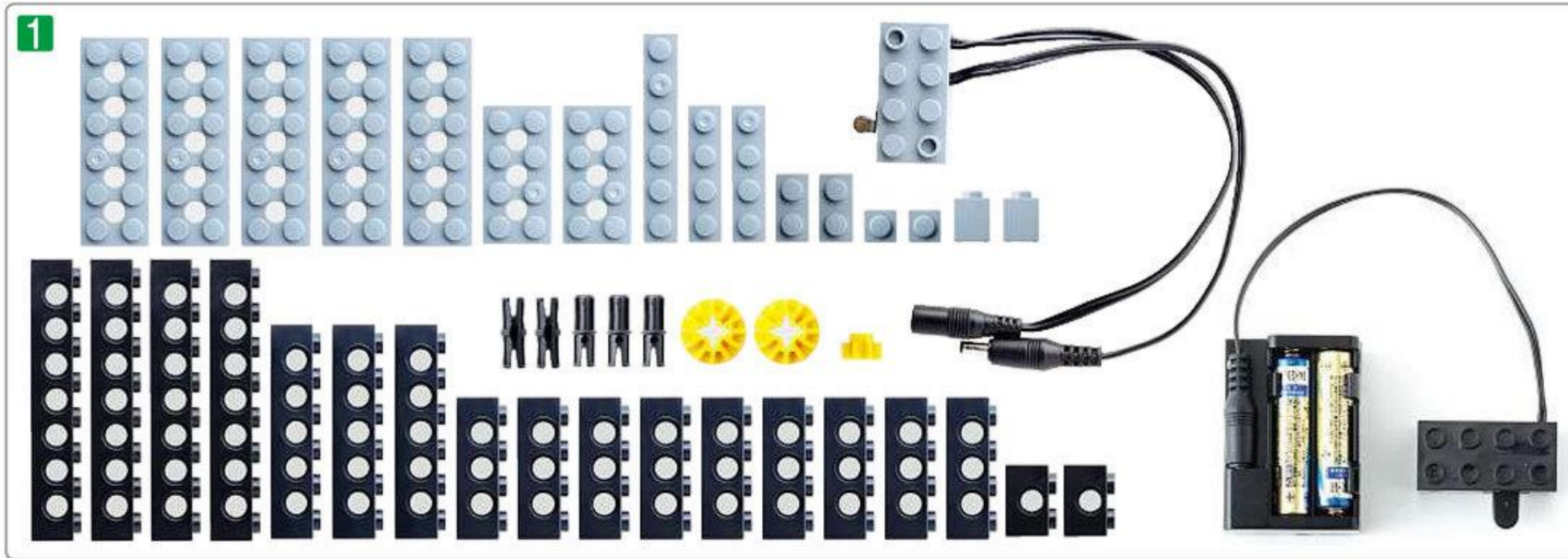
3



3 いぬ あたま つく 犬の頭を作ろう

(めやす ぶん 目安 20分)

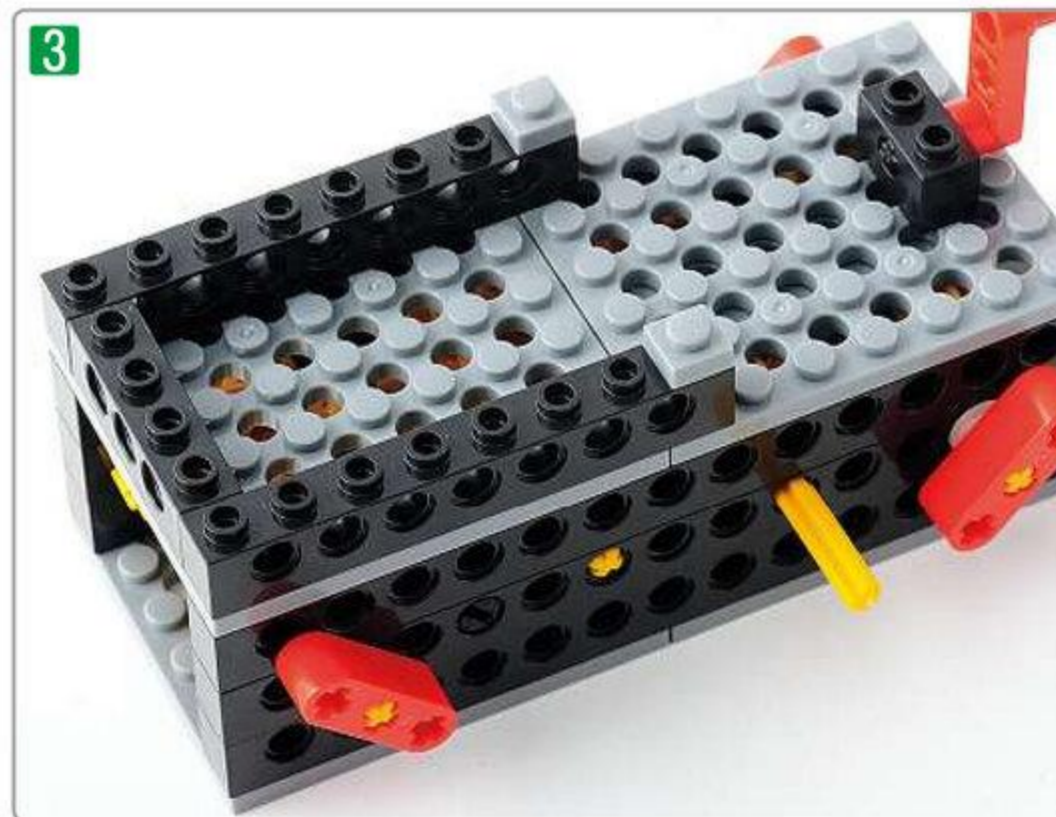
1 つか 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ビーム 8 ポチ × 4
- ◇ビーム 6 ポチ × 3
- ◇ビーム 4 ポチ × 9
- ◇ビーム 2 ポチ × 2
- ◇太プレート 6 ポチ × 5
- ◇太プレート 4 ポチ × 2
- ◇細プレート 6 ポチ × 1
- ◇細プレート 4 ポチ × 2
- ◇細プレート 2 ポチ × 2
- ◇細プレート 1 ポチ × 2
- ◇ビーム 1 ポチ × 2
- ◇ペグS × 2
- ◇シャフトペグ × 3
- ◇マイタギア × 2
- ◇ピニオンギアうす × 1
- ◇タッチセンサーグレー × 1
- ◇1で作った電池入りバッテリーボックス / スライドスイッチ × 1

2 どう体のプレートLの上にビームを2だん取り付けましょう。

- ◇ビーム 8 ポチ × 2
- ◇ビーム 4 ポチ × 5
- ◇細プレート 1 ポチ × 2



4



- 3** ^{くちぶぶん}口の部分をタッチセンサー
グレーで作りましょう。

◇タッチセンサーグレー×1
◇^{ふと}太プレート6ポチ×1



2



- 4** ^{しゃしん}写真のように、モーター、タッチセンサーグレー、
バッテリーボックス/スライドスイッチをつなぎ、
バッテリーボックス/スライドスイッチを^{あたま}頭の
^{ぶぶん}部分におさめましょう。◇^{ほそ}細プレート4ポチ×2

3



^{まへがわ} <前側からみた写真> ^{しゃしん}

コードをおさめたら、スライドスイッチからプラグをいったん
ぬいておきます。

写真をよく観察させてコードを格納させるように、指導してください。
コードのつなぎ方・外し方はP.12の写真5・6も参考にしてください。

- 5** ^{しゃしん}写真のように、ビームで3だん目を組み、その上^{うへ}に^{ふと}太プレート6ポチを^と取り付けま
しょう。次に、ビーム6ポチで^{かお}顔の^{しょうめん}正面を作ります。

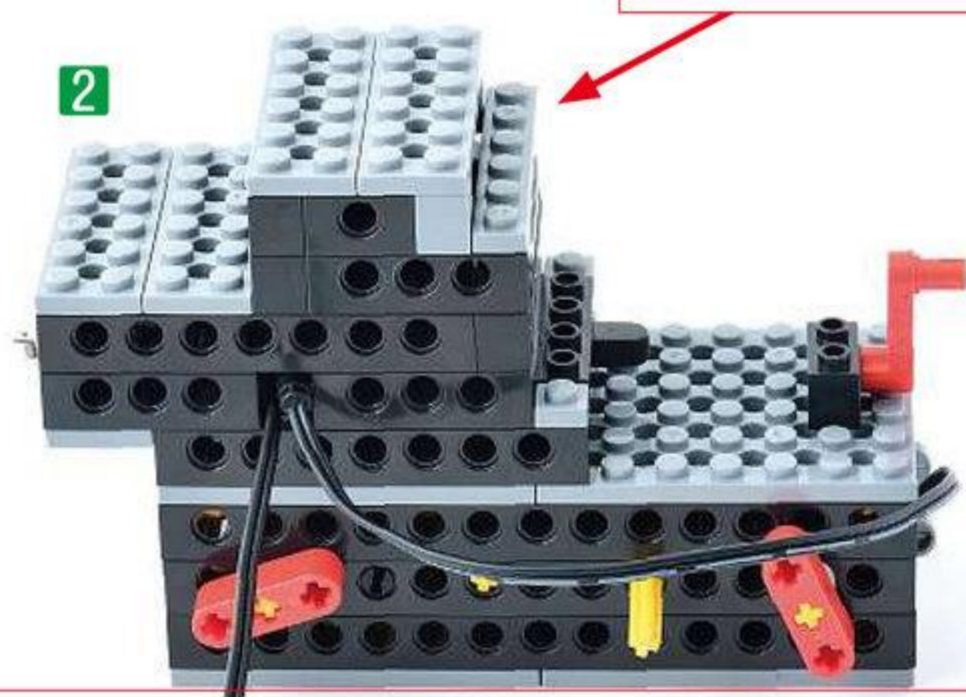
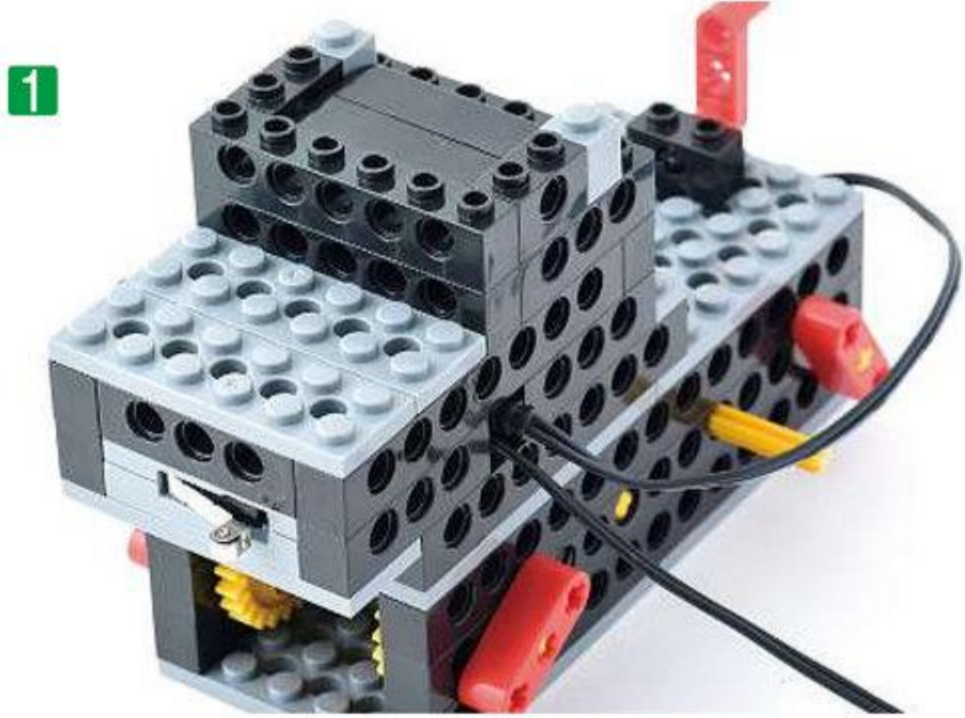
◇ビーム8ポチ×2 ◇ビーム6ポチ×3 ◇ビーム4ポチ×1 ◇^{ふと}太プレート6ポチ×2



6 ^{しゃしん}写真のようにビームで顔の側面を作り、^{かお そくめん つく}プレートで頭全体を完成させましょう。

- ◇ビーム 4 ポチ×3 ◇ビーム 2 ポチ×2 ◇ビーム 1 ポチ×2
- ◇^{ふと}太プレート 6 ポチ×2 ◇^{ほそ}細プレート 6 ポチ×1

細プレート 6 ポチ×1

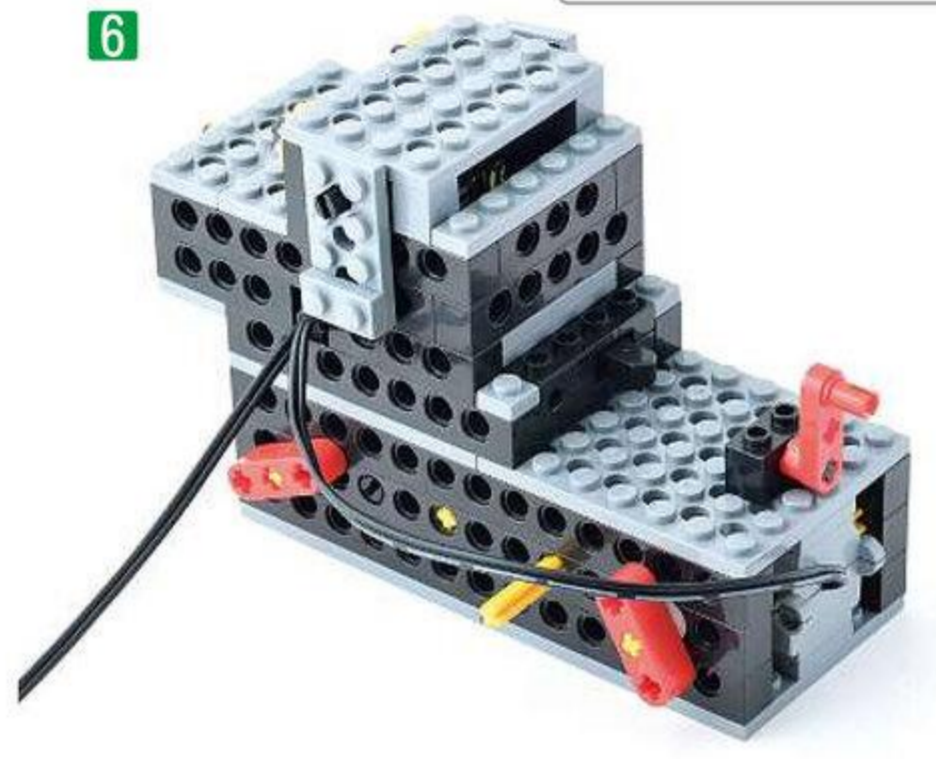
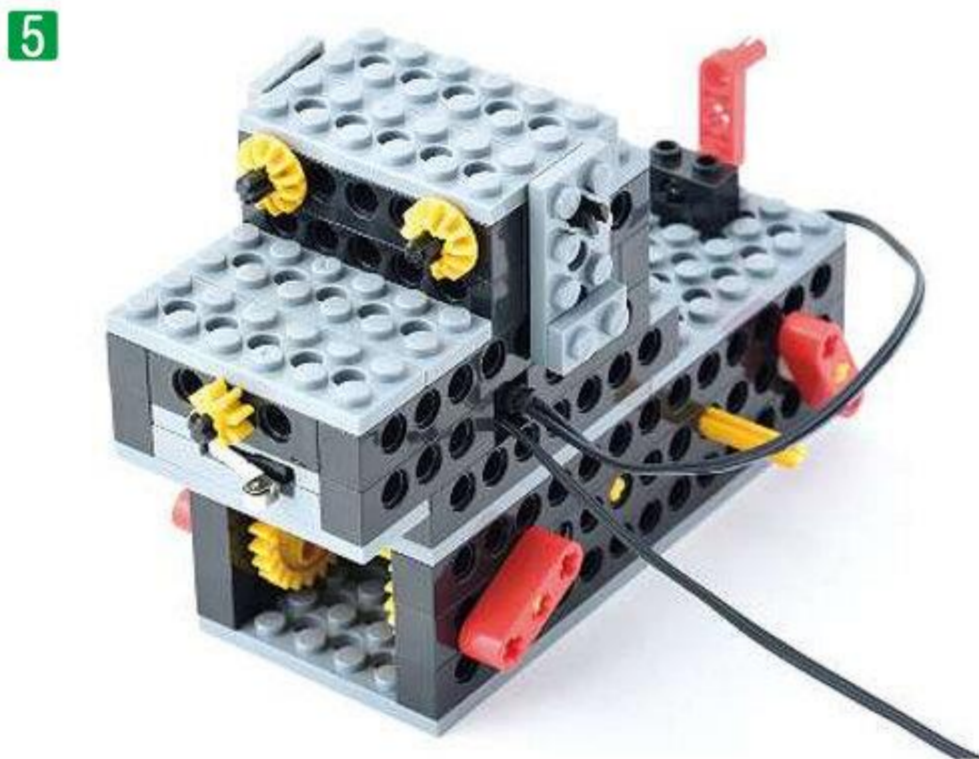


各プレートの取り付ける位置がわからない生徒には、写真5・6もヒントにするよう、指導してください。

7 ^{め はな みみ つく}目と鼻と耳を作って取り付けましょう。

- ◇シャフトペグ×3 ◇マイタギア×2
- ◇ピニオンギアうす×1

- ◇^{ふと}太プレート 4 ポチ×2
- ◇^{ほそ}細プレート 2 ポチ×2

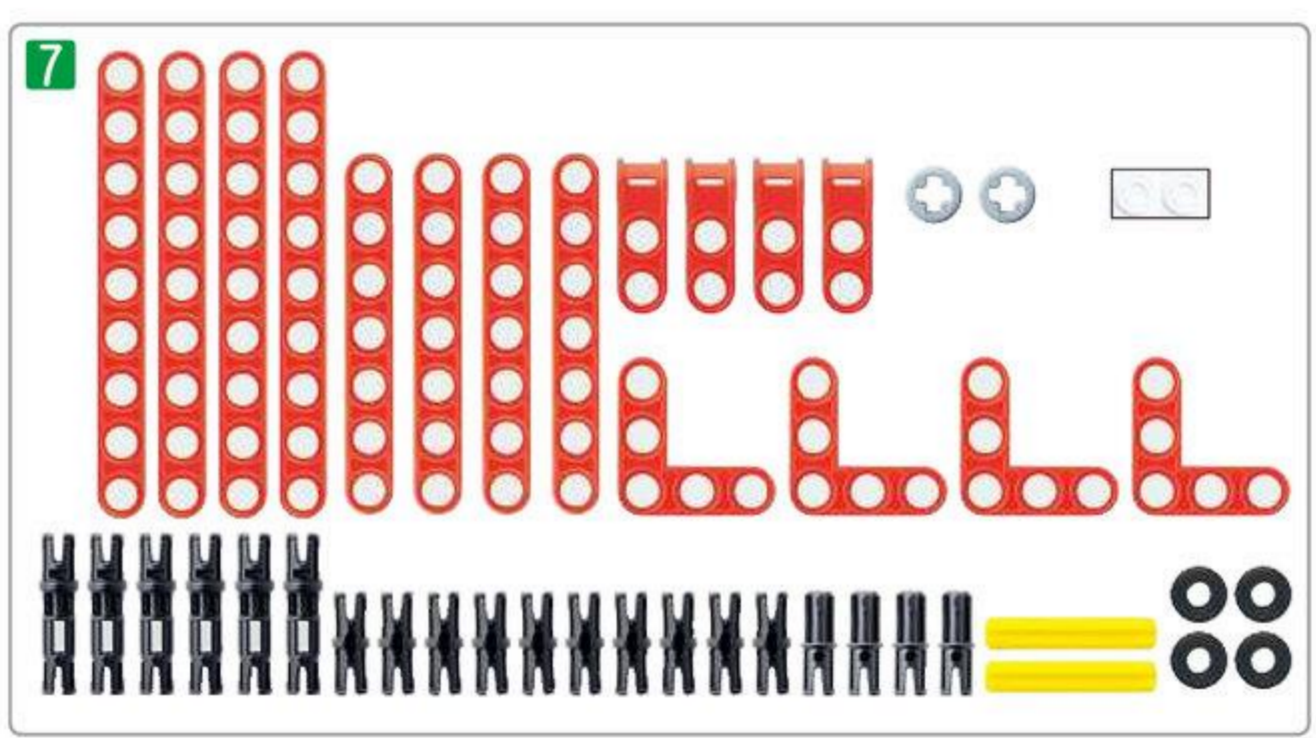


^{しゃしん}写真のようにできているか、パーツ同士にすきまがないか、^{かくにん}確認しましょう。

4 ^{あし つく}足を作ろう

(^{めやす}目安 25 分)

1 ^{つか}使うパーツをそろえましょう。



- ◇ロッド 9 アナ×4
- ◇ロッド 7 アナ×4
- ◇Lロッド×4
- ◇クロスジョイント×4
- ◇ペグ L×6
- ◇ペグ S×10
- ◇シャフトペグ×4
- ◇シャフト 3 ポチ×2
- ◇ブッシュ×2
- ◇グロメット×4
- ◇ワッシャー×2

2 後ろ足から作りましょう。

Lロッドに、ペグLとグロメット
を取り付けます。

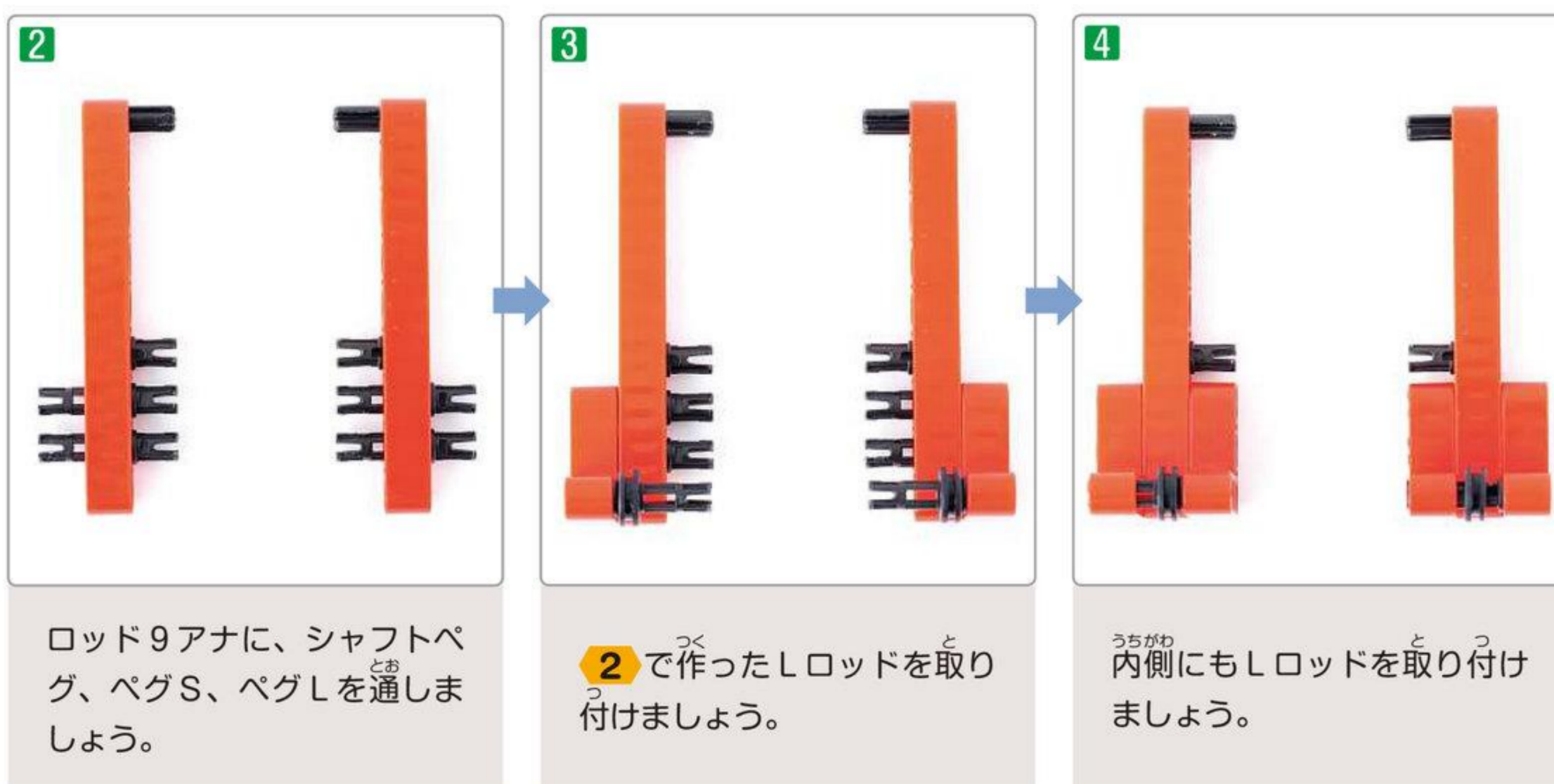
- ◇Lロッド×2
- ◇ペグL×2
- ◇グロメット×2

1



3 後ろ足を組み立てましょう。

- ◇ロッド9アナ×2
- ◇シャフトペグ×2
- ◇ペグS×2
- ◇ペグL×4
- ◇Lロッド×2



ロッド9アナに、シャフトペグ、ペグS、ペグLを通しましょう。

2 で作ったLロッドを取り付けましょう。

うちわ内側にもLロッドを取り付けましょう。

4 ワッシャーとロッド7アナを、どう体の側面から出ているシャフト4ポチに取り付け、ブッシュでおさえましょう。次に**3**で作った足を取り付けて、後ろ足を完成させます。

- ◇ロッド7アナ×2
- ◇ブッシュ×2
- ◇ワッシャー×2



反対の側面にも、足を取り付けましょう。

はんたいがわ
〈反対側〉

左右の後ろ足が互い違いになるように、ロッド3アナにシャフトペグを差し込む位置に注意させます。写真をよく確認させましょう。

- 5** 前足の部分を作ります。まずロッド7アナにペグSを取り付け、次に、どう体の両側に取り付けます。

◇ロッド7アナ×2 ◇ペグS×2



- 6** 前足の先たんを作ります。

◇クロスジョイント×2
◇シャフト3ポチ×2
◇グロメット×2



- 7** ロッド9アナに、シャフトペグ、ペグS、クロスジョイントを取り付けましょう。

◇ロッド9アナ×2
◇シャフトペグ×2
◇ペグS×6
◇クロスジョイント×2



- 8** **7**に**6**で作った先たんを取り付けましょう。

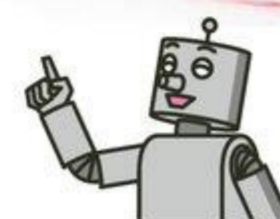


- 9 ^{しゃしん}写真のように、^{たいと}どう体に取り付けましょう。
^{あし}足がしっかり付いているか、^{かくにん}確認します。



左右の前足が互い違いになるように、ロッド3アナにシャフトペグを差し込む位置に注意させます。写真をよく確認させましょう。

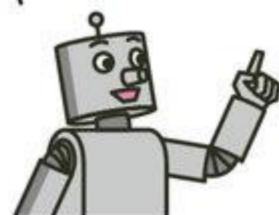
あし ^{かんせい}
足が完成!!



3



やったね!



^{かんせい}
完成!!

5 ロボットを動かそう

(めやす 10分)

スイッチを入れてロボットを動かしましょう。

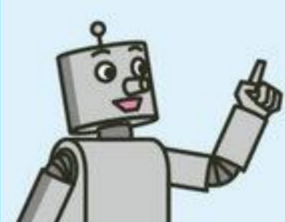
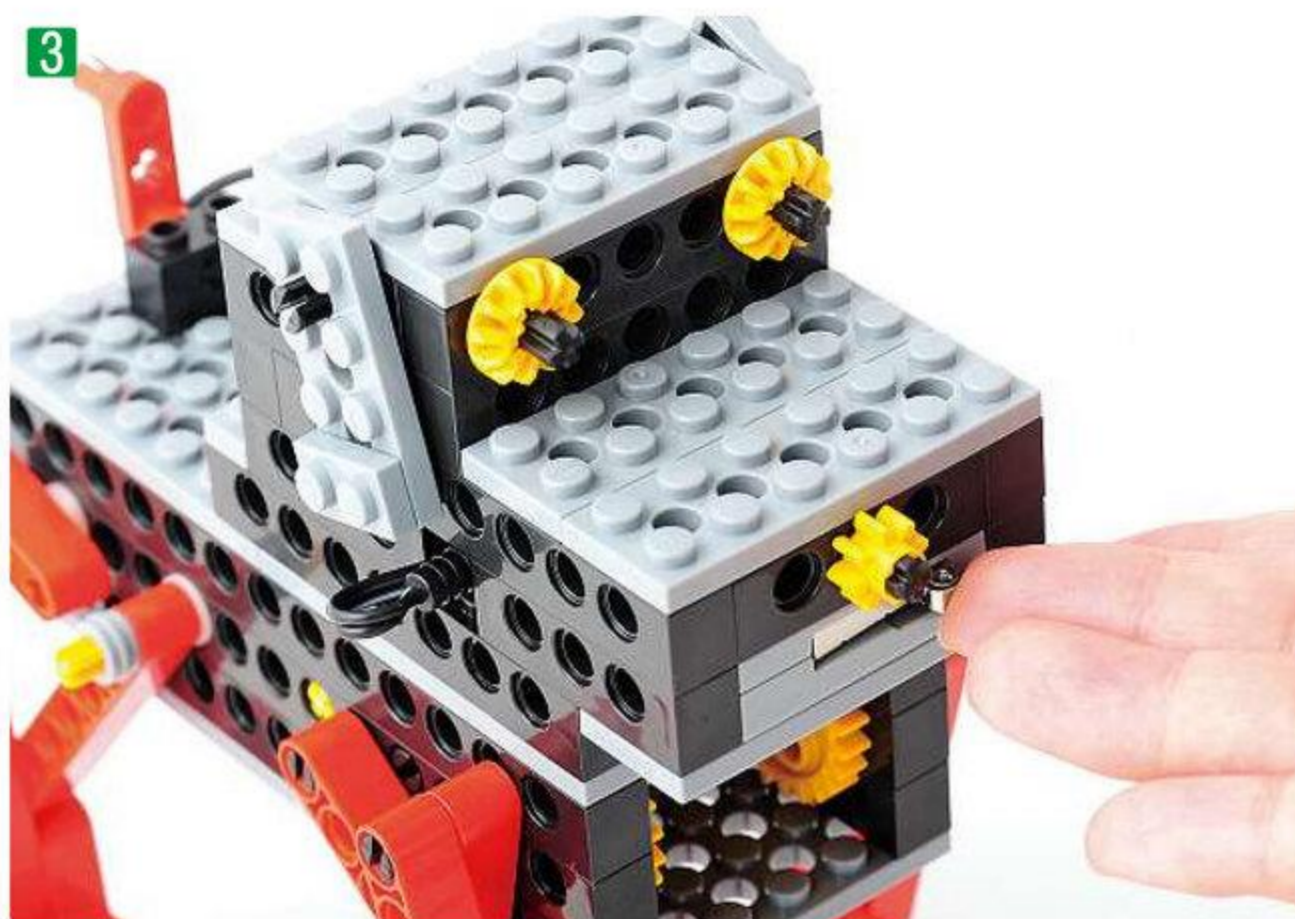


足の組み方や動かす場所によってロボットの動きが変わる場合があります。足の組み方を変える、スイッチを反対向きに入れるなど工夫させてください。

観察

口元のタッチセンサーグレーにさわるとどうなりますか？

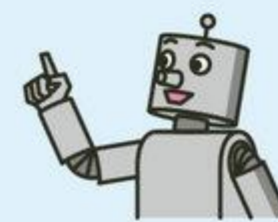
答え：止まる



タッチセンサーグレーを口のパーツにすることで、人に近づいてきた犬が立ち止まって手をペロペロなめるしぐさみたいだね！
2日目に、足が動く仕組みをみていくよ。

1日目の最後に、顔だけなら改造可能です。ただし、タッチセンサーグレーの位置はずらさないように注意してください。

完成したロボットをおうちでも動かしてみよう！
スライドスイッチを切って、タッチセンサーのコードをぬいて持ち帰ろう。



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。

パソコンやタブレットで
ロボット動画を見てみよう！

<https://el.athuman.com/rpv/>



- ◇授業の復習
- ◇オンライン限定ロボット
- ◇ロボットで学ぼう
- ◇全国大会ダイジェスト

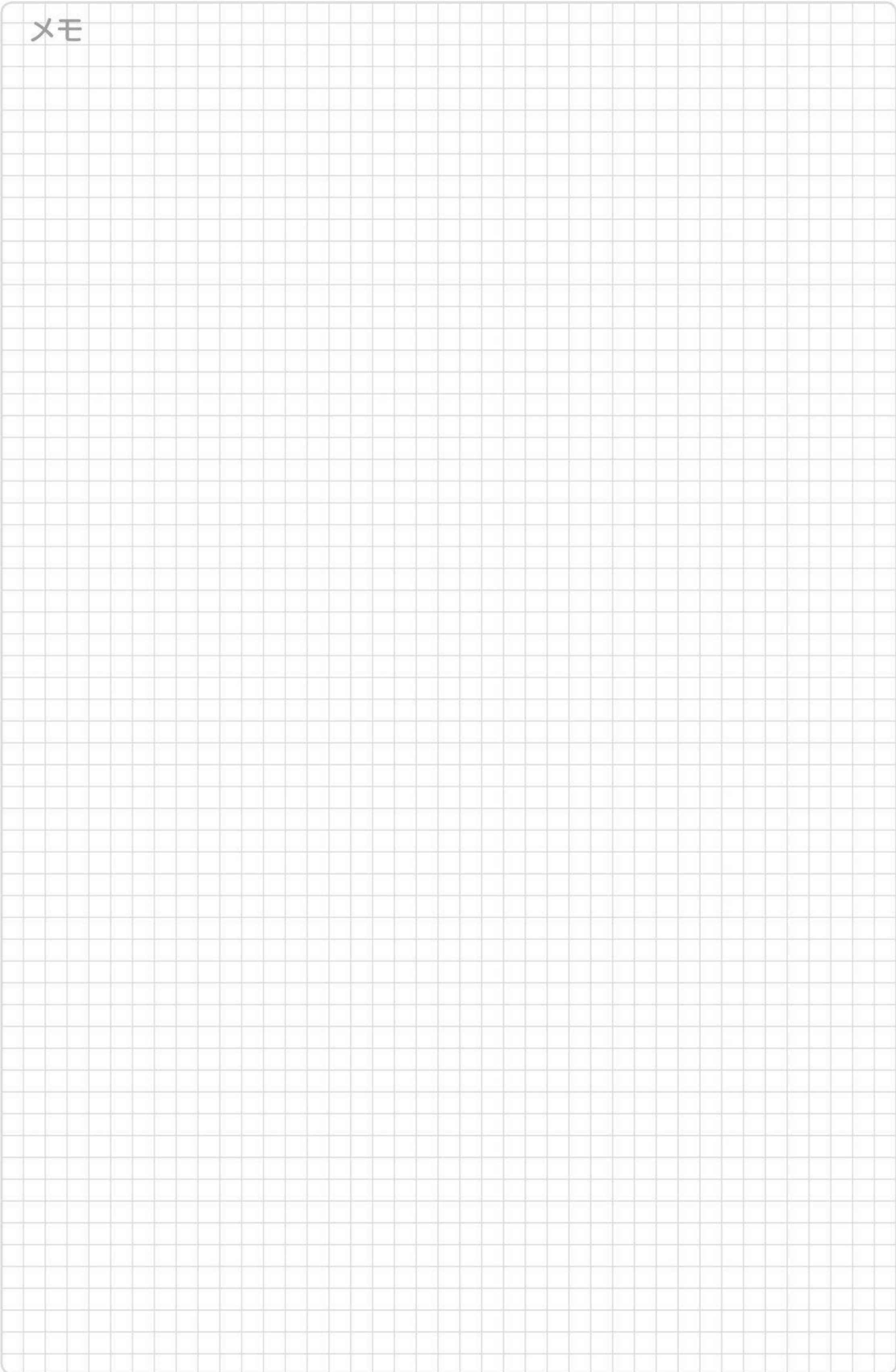


動画を見るための登録はこちら
※必ずおうちの人に登録してもらってね。
※ID・パスワードの登録には1～2週間ほどお時間がかかります。



- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・授業中に完成しなかった場合は、家で動画を見てロボットを完成させ、動かすことができるように案内をしてください。

メモ

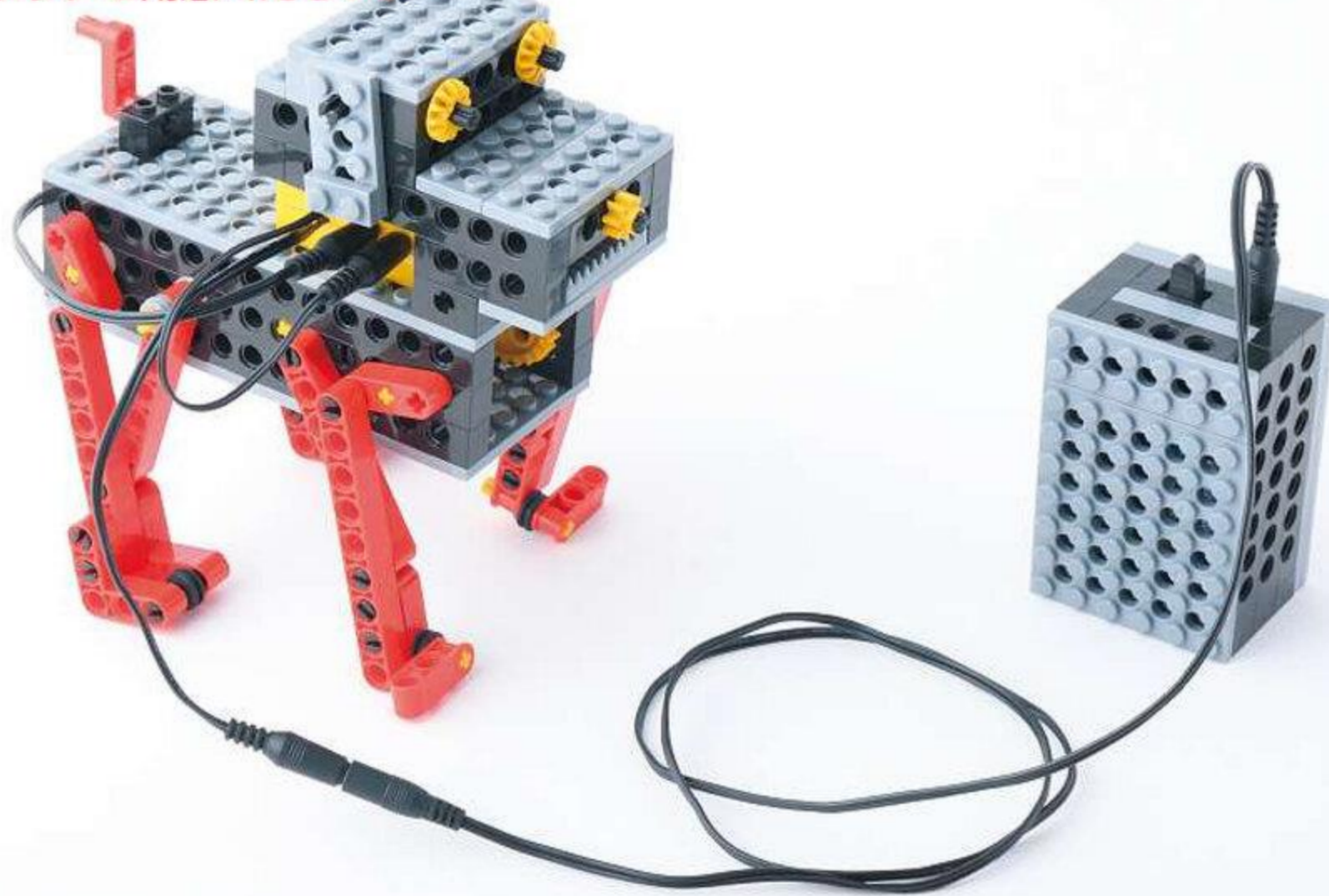


きょう か しょ ロボットの教科書 2

▶ミドルコースN

ちゅうけん 忠犬ロボット「ロボワン」

・2日目に、生徒1人につき輪ゴムを1本（またはセロハンテープ）、鉛筆を1本使います。ご用意ください。



このページ以降は1日目とは別々に渡すなど、授業運営に合わせてご使用ください。

講師用

★第2回授業日 2022年 5月 日

授業のはじめに、なまえ・授業日を必ず記入させるよう指導してください。

なまえ _____

2022年5月授業分

2 日目

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> 足の動きを詳しく観察させていく中で、それぞれの足の動きが、リンク機構により作り出されていることを学習させます。リンク機構の一つである「てこクランク機構」の動きを観察します。さらにプログラミングにより音を感知して動き出すロボットに改造したり、足のパーツを組みかえたりしながらロボットの動きの理解を深めていきます。

(目安 10分)

1 動きの仕組みを理解しよう

観察

①足の部分を観察しましょう。

どう体部分のロッド3アナが回転しています。ロッド3アナにシャフトペグを取り付けることにより、(**クランク** ・ ギア) と同じ働きをします。

また、ロッド3アナに取り付けたシャフトペグは大きく (**円** ・ 線) をえがきます。

②前足の動きを観察しましょう。

足の先は (**前後** ・ 左右) におうふく運動をしています。

1

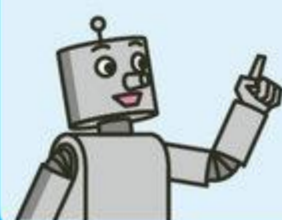


2 「リンク機構」を学ぼう

(目安 30分)

このロボットのリンク機構では、ペグによってつながれたふく数のロッドの組み合わせによって、元とはちがう新しい動きを作り出します。

2



このロボットの「リンク機構」は、足の付け根のシャフトペグの「回転運動」を、足先の「前後のおうふく運動」に変えているということだね！

ため 試してみよう

「リンク機こう」の仕組みについて、簡単なそうちを作ったしかめてみましょう。

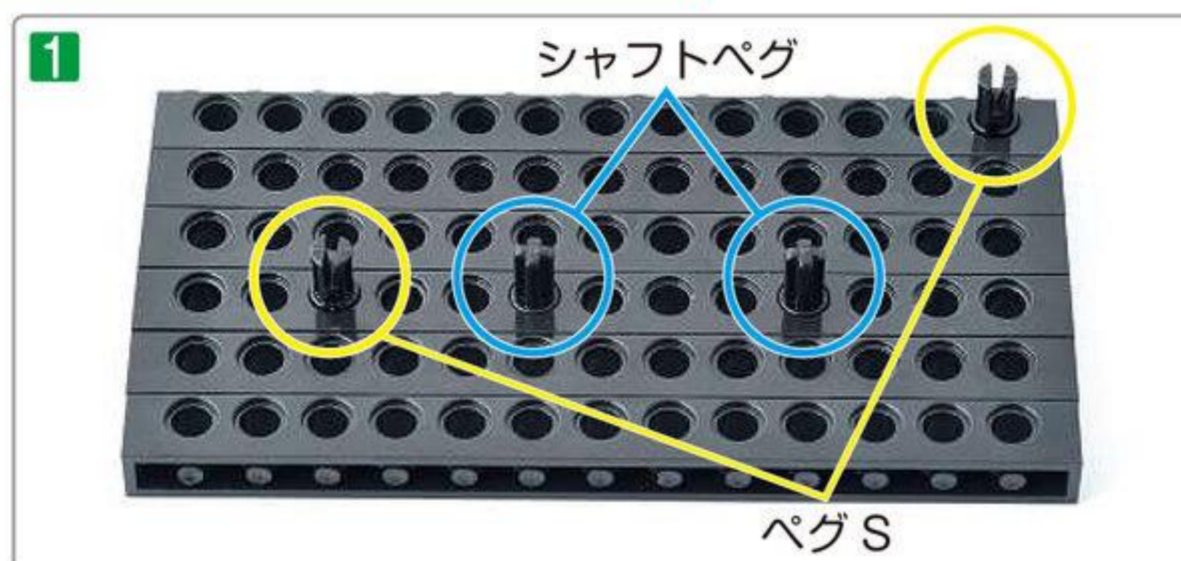
1 使うパーツをそろえましょう。

- | | | | |
|--------------|--------------|-----------|-------------|
| ◇ビーム 14 ポチ×6 | ◇ペグS×4 | ◇シャフトペグ×3 | ◇ギアL×1 |
| ◇Tジョイント×1 | ◇ロッド 15 アナ×1 | ◇ペグL×2 | ◇Lロッド×2 |
| ◇クランク×1 | ◇シャフト 3 ポチ×1 | ◇ギアM×1 | ◇ロッド 9 アナ×1 |
| ◇輪ゴム×1 | ◇えんぴつ×1 | | |

輪ゴムは新しいものを使用してください。古いものだと、鉛筆がとまりづらくなります。

2 パーツを組みましょう。

- ◇ビーム 14 ポチ×6
- ◇ペグS×2
- ◇シャフトペグ×2



3 ギアL、シャフトペグ、Tジョイントを組みましょう。

- ◇ギアL×1
- ◇シャフトペグ×1
- ◇Tジョイント×1



4 ロッド 15 アナにペグS 2 こ、ペグL 2 こを取り付けましょう。次に、Lロッドを取り付けます。

- ◇ロッド 15 アナ×1
- ◇ペグS×2
- ◇ペグL×2
- ◇Lロッド×1



- 5** クランクにシャフト3ポチを通し、Lロッドを取り付け、**4**のペグLの部分に取り付けましょう。

◇クランク×1 ◇シャフト3ポチ×1
◇Lロッド×1

1



2



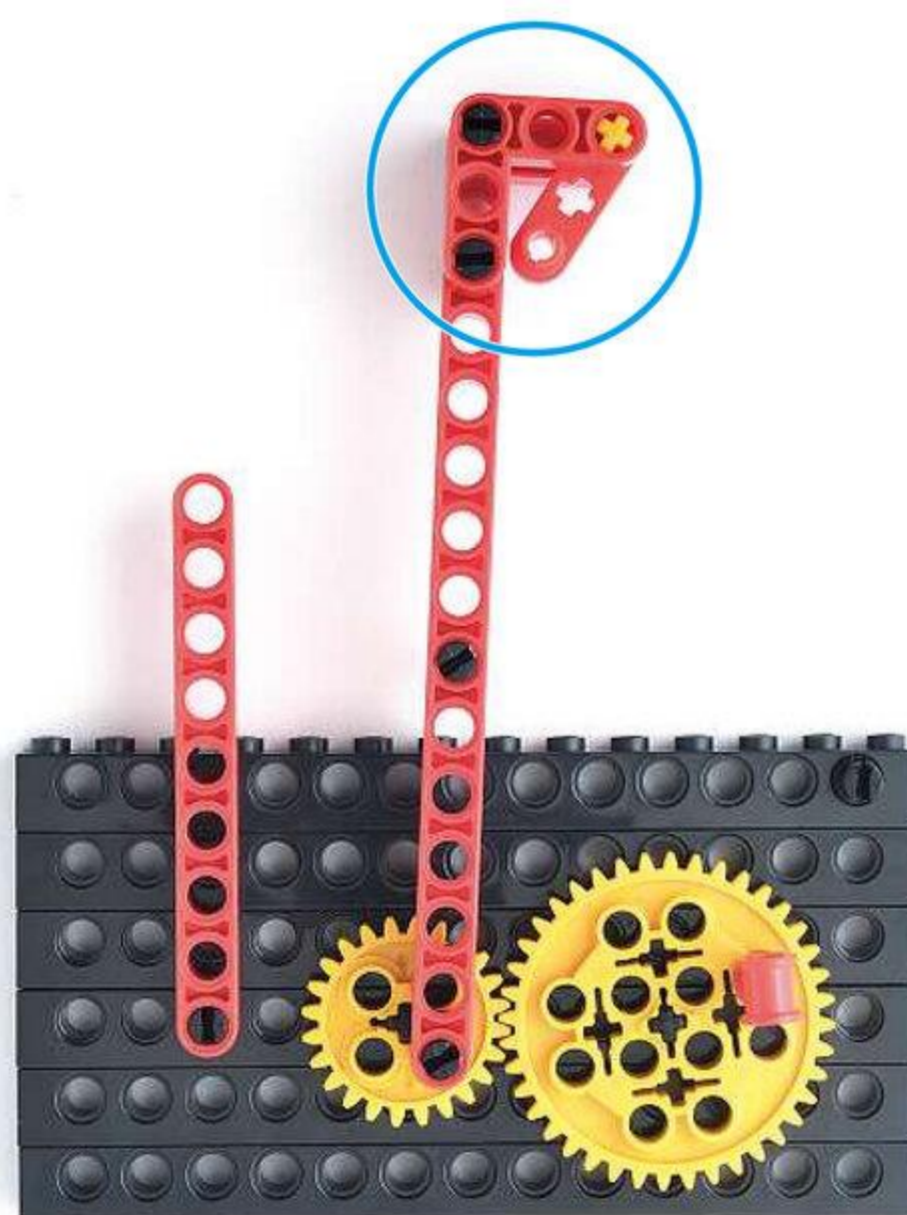
- 6** **2**で作った土台に**3**のセットとギアM、ロッド9アナを取り付けましょう。
次に、**5**のセットをギアMに取り付けます。

◇ギアM×1 ◇ロッド9アナ×1

3



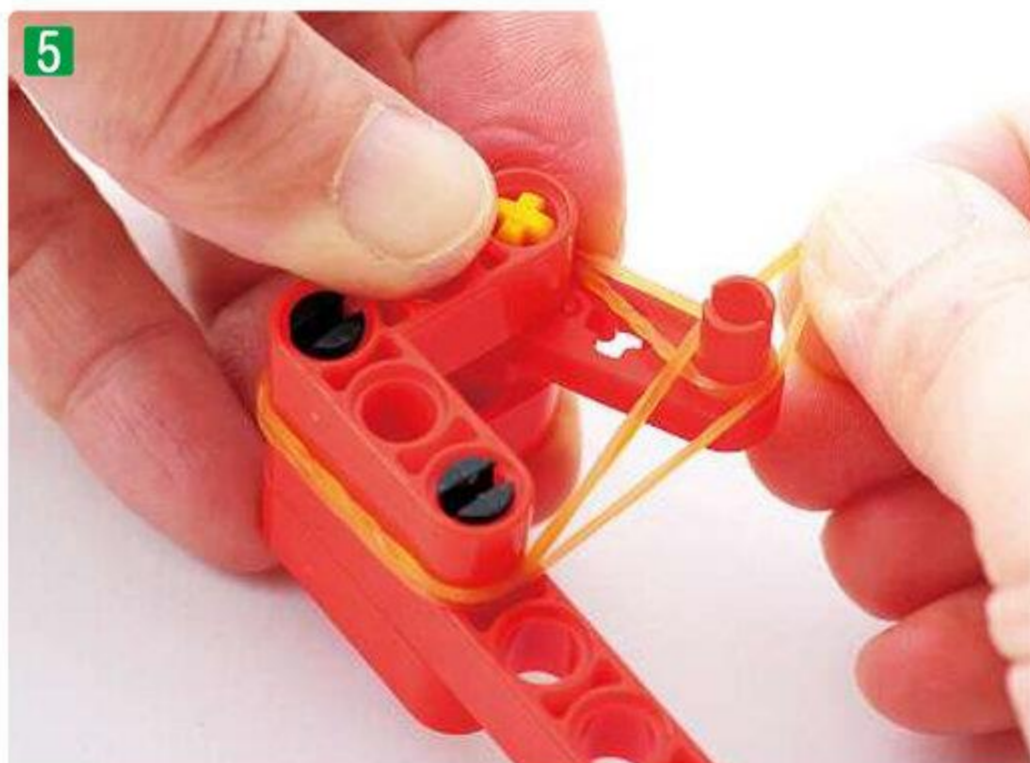
4



- 7** **6**の○の部分に輪ゴムを取り付けましょう。

◇輪ゴム×1

5



6



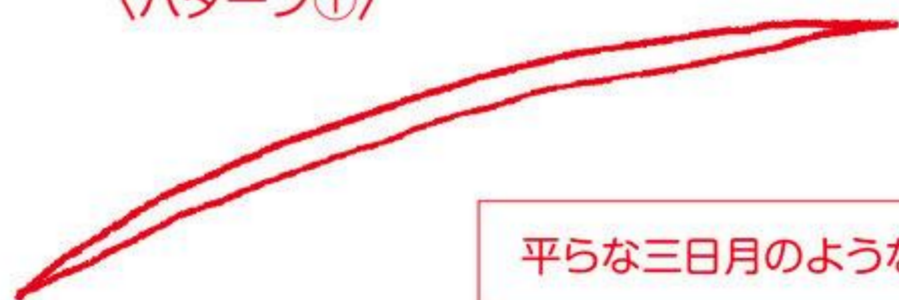
- 8** ロッド15アナとロッド9アナを写真のようにペグSでつないで、輪ゴムのところにえんぴつをはさみます。

◇えんぴつ×1



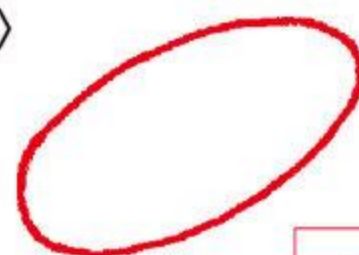
〈ここにえんぴつの先の動きをかいてみましょう〉

〈パターン①〉



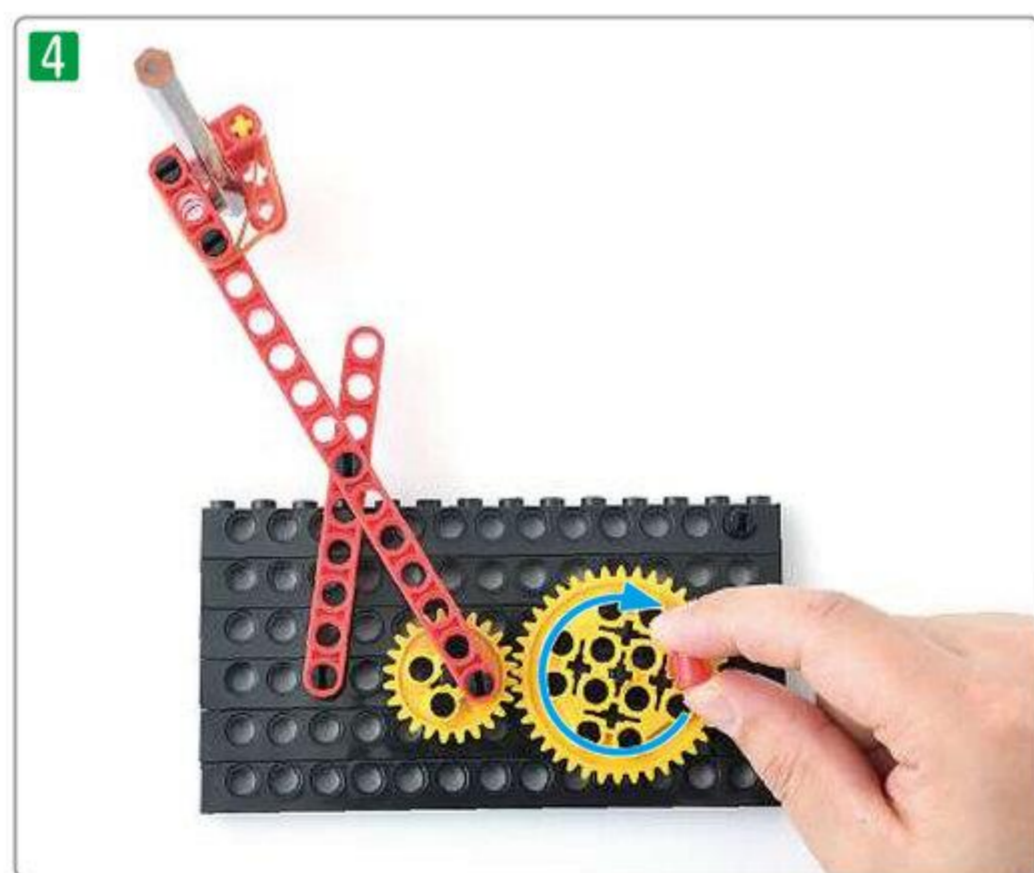
平らな三日月のような弧が描けます。

〈パターン②〉



楕円のような円が描けます。

パターン①とパターン②それぞれのえんぴつの先の動きを、紙にかいて記録しましょう。土台のビームを動かさないようにおさえながら、Tジョイントを持ってギアを回してみます。



ビームの角を、ここに合わせて動かします。

リンク機構では、パーツの組み合わせ方によって動きが異なることを理解させます。

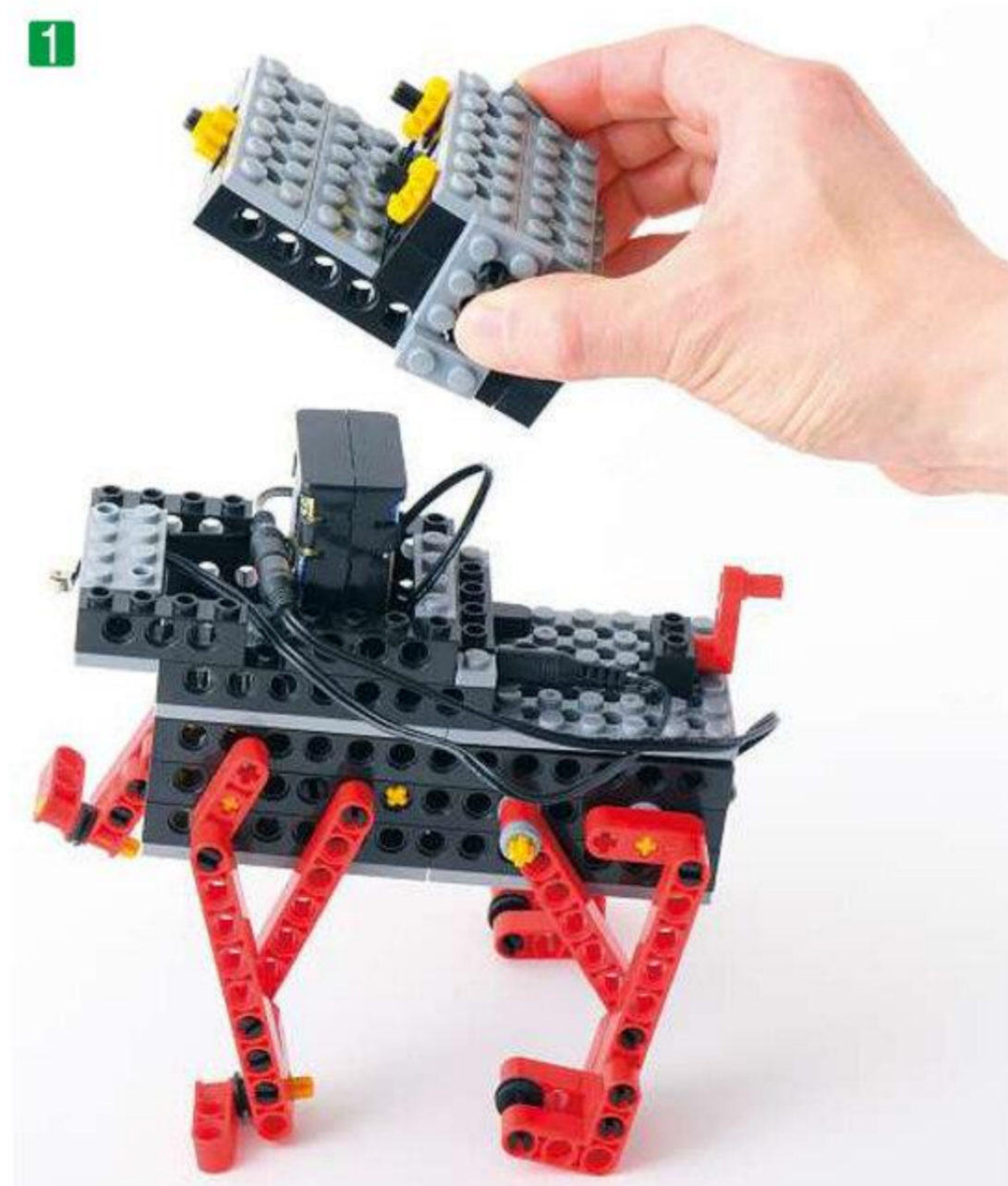
3 おと かんち 音を感知したら うご だ 動き出すように かい 改ぞうしよう

(めやす 自安 20分)

音を感知したら、ブザーを鳴らし、ロボットが前進するようにしましょう。

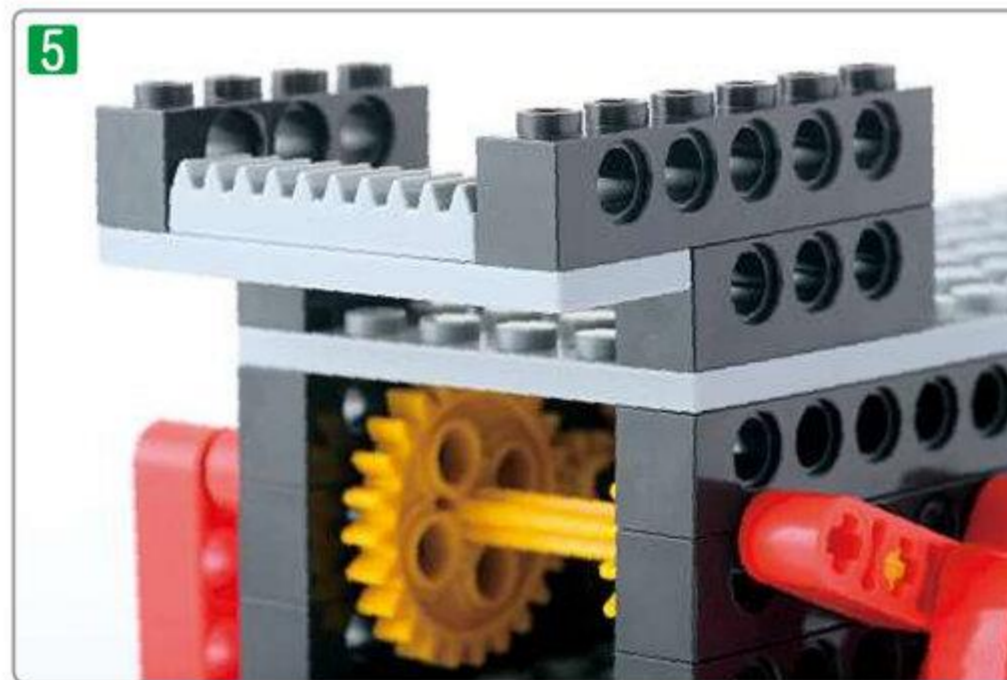
1 写真のように頭部のパーツを取り外します。

取り外した頭部やスライドスイッチ／バッテリーボックスは後で使います。



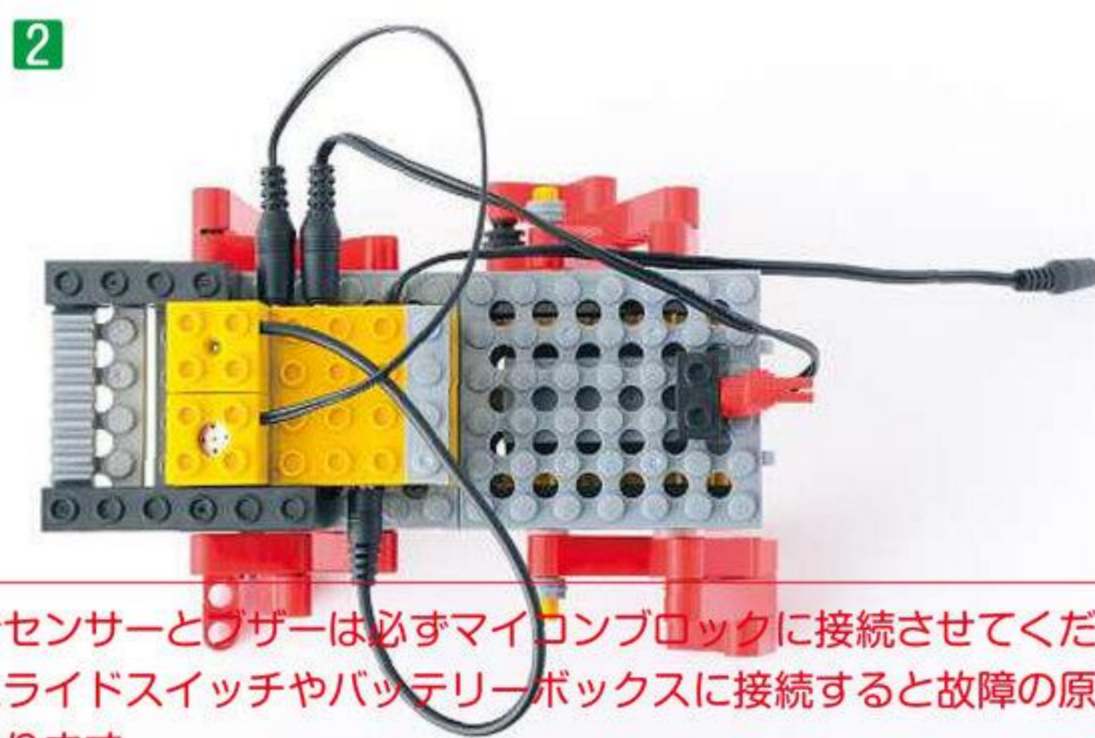
2 口の部分をビーム、プレート、ラックギアで作りましょう。

◇ビーム6ポチ×1 ◇ビーム4ポチ×2 ◇シャフトビーム2ポチ×1 ◇太プレート6ポチ×1
◇ラックギア×1



3 マイコンブロックと音センサー、ブザーを写真のように取り付けます。

◇マイコンブロック×1 ◇音センサー×1 ◇ブザー×1 ◇太プレート4ポチ×1
◇細プレート4ポチ×1



音センサーとブザーは必ずマイコンブロックに接続させてください。スライドスイッチやバッテリーボックスに接続すると故障の原因になります。

マイコンブロックのポート2にブザーを、ポート3にモーターを、ポートDに音センサーをつなぎます。

4 **1** で取り外した頭部を取り付けます。

3



5 **1** で取り外したバッテリーボックス/スライドスイッチを使ってリモコンボックスを作りましょう。

使うパーツは自由です。自分で考えてリード部分を作ります。

「ロボワン」のマイコンブロックのコードとスライドスイッチをケーブルでつなぎましょう。

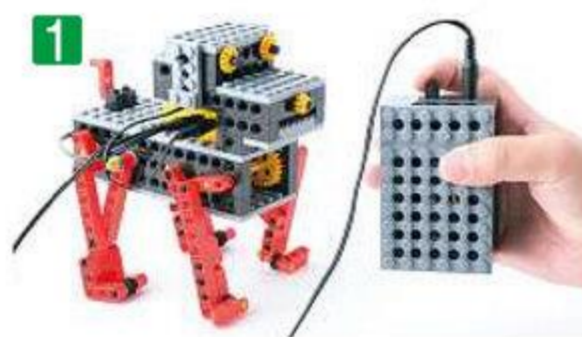


5

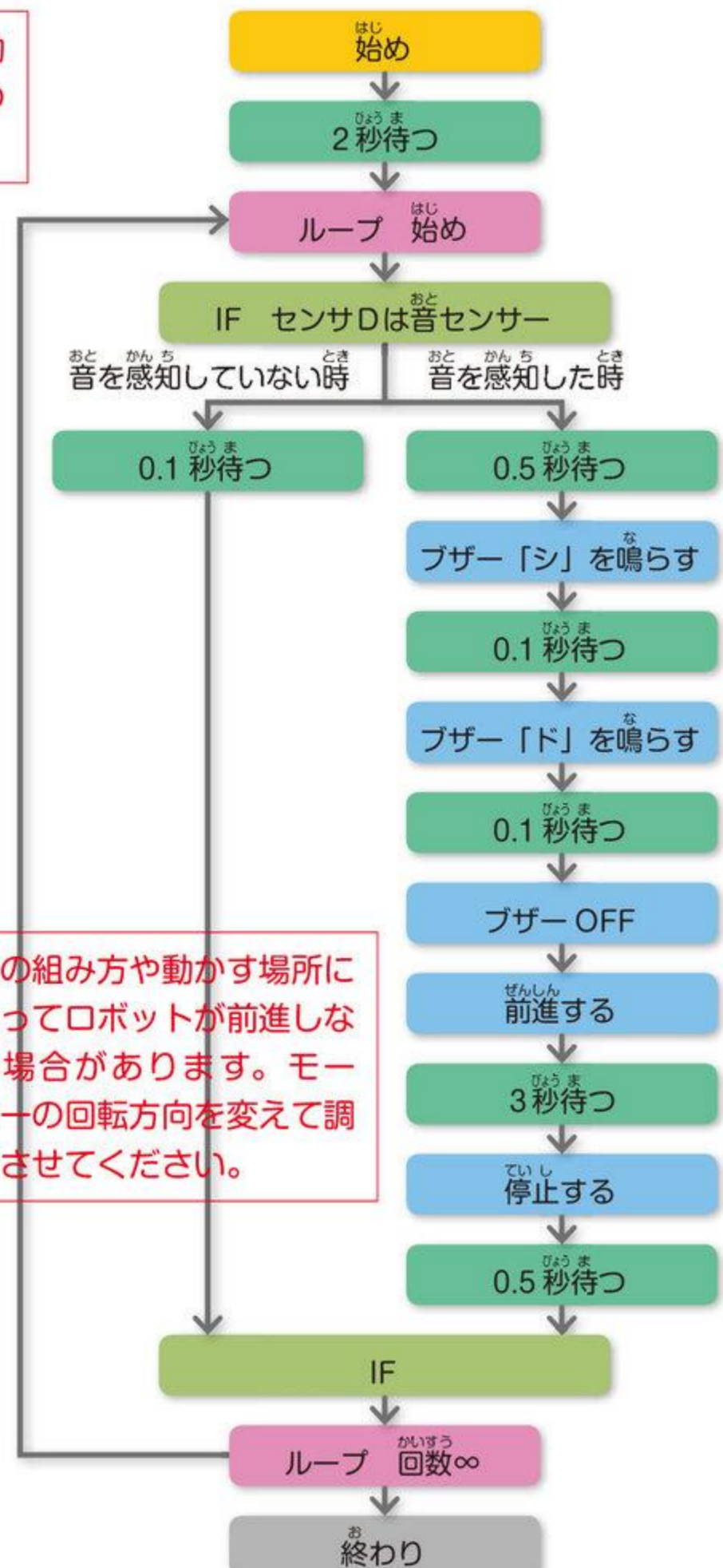


プログラム「音を感知したら前進する」

- ① 音を感知する
- ② ブザーを鳴らす
- ③ 前進する
- ④ 停止する
- ⑤ ①～④を繰り返す



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。

足の組み方や動かす場所によってロボットが前進しない場合があります。モーターの回転方向を変えて調整させてください。

図2のプログラムは一例です。
出力2:ブザー 出力3:モーター
センサD:音センサー



モーター、音センサー、ブザ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。

ブザーの音や鳴らす時間、モーターの回転方向や時間を変えるなど、ロボットの動きが変わるようにプログラムを改ざんしてみましょう。

注意! モーター、音センサー、ブザ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。
例) プログラムで「モータ」を選択して、ブザーを接続
→ブザー故障

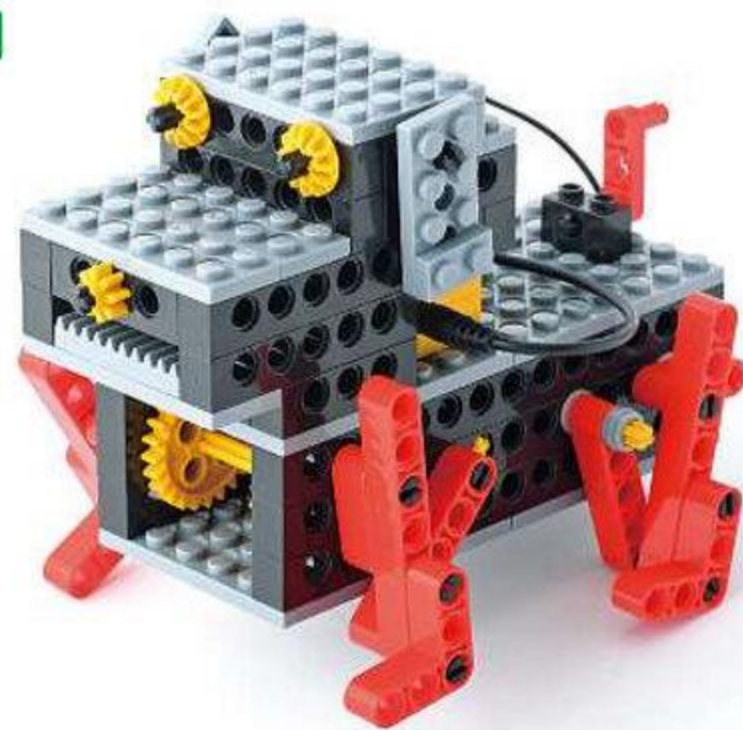
4 ロボットをさらに改ざんしよう

(めやす 30分)

足の部分を自由に組みかえてみましょう。

《作成例》ダックスフント型ロボットを作ろう。

1



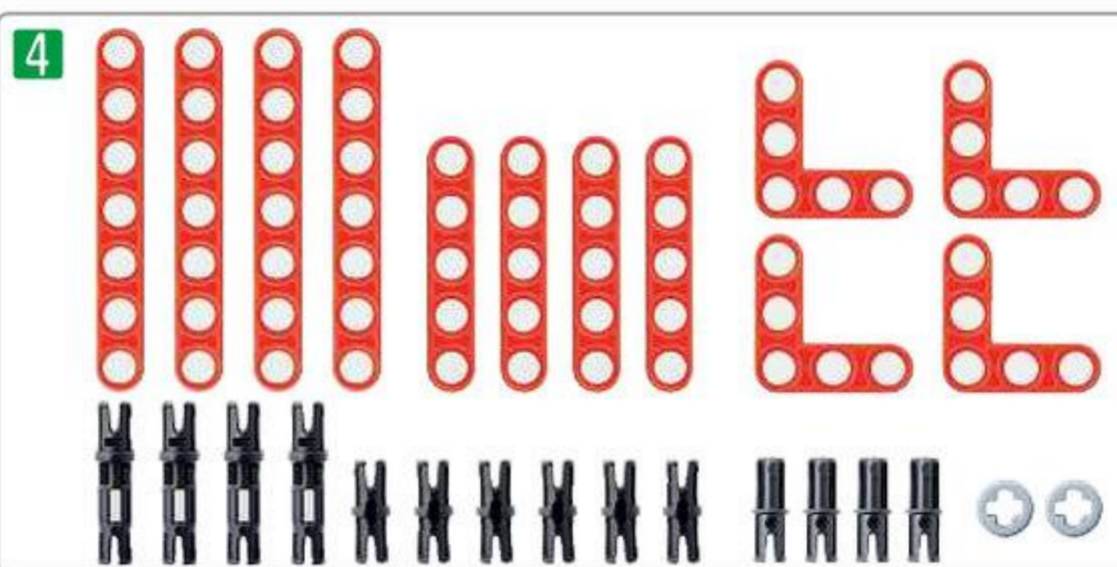
2



3



4



＜足のパーツの例＞

- ◇ロッド7 アナ×4
- ◇ロッド5 アナ×4
- ◇Lロッド×4
- ◇シャフトペグ×4
- ◇ペグL×4
- ◇ペグS×6
- ◇ブッシュ×2

既に組み立てられているパーツも、一度外してから使用することになります。

知っているかな？ ～最新の四足歩行ロボット「Spot」～

Spot (スポット) はアメリカの Boston Dynamics 社が開発した、最先端の技術をと
うさいした、四足歩行ロボットです。かいだんやしゃめん、でこぼこの路面でも速やかに移動
し、しょう害物を自動でさけることができます。また、本体にとうさいされているカメラに
よって、見まわり・点検しながら写真撮影を行い、建設・工事現場での安全確認など、さま
ざまな活用が期待されています。これまで人がやっていた作業がロボットにより自動化され、
こうりつよく作業できるようになります。日本では、鹿島建設株式会社が2018年11月に
トンネル工事において、実証実験を行いました。

Spot



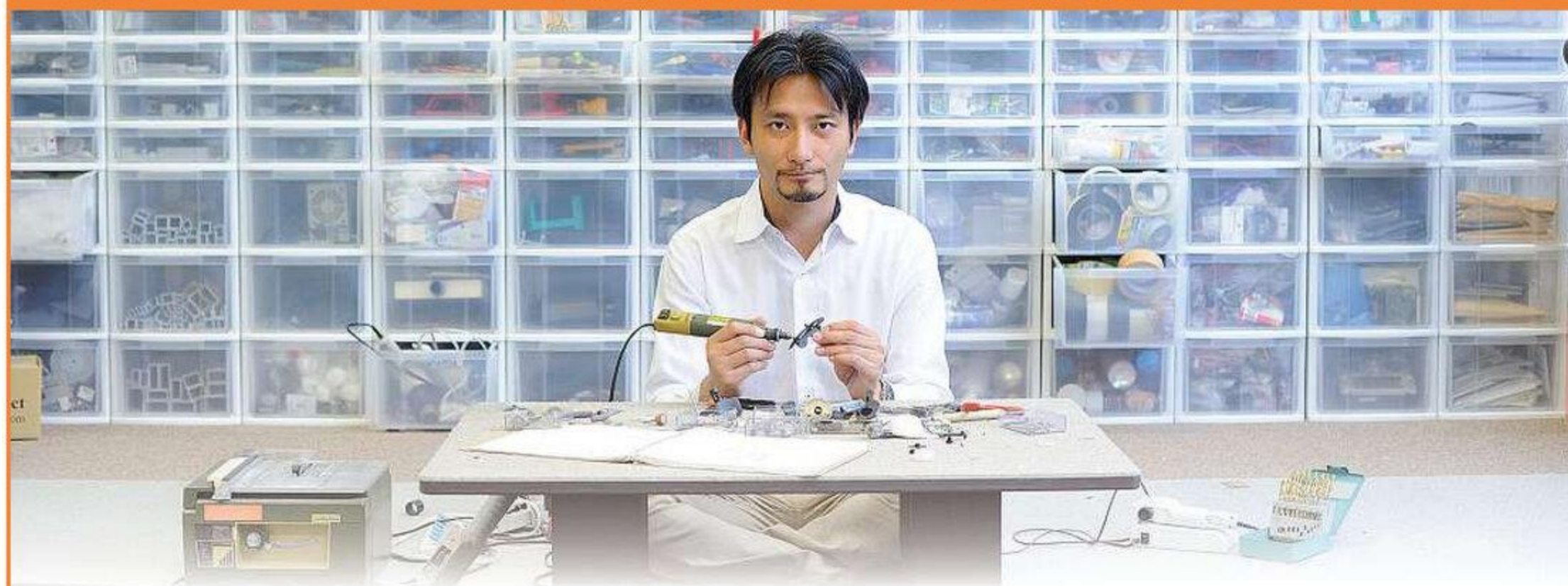
トンネル内を見まわり



写真提供：鹿島建設株式会社

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



軽やかに歩く犬を目指して、4足歩行ロボットを考えました。

足のロッド3アナの取り付けの向きでバランスが大きく変わるので、

試行さくごしながら調整しました。

うまくいなくても何回でも作り直せるのが、ブロックの良いところですね。

犬とのコミュニケーションを表現したいと思い、口の部分にタッチセンサーを取

り付け、手を差し出すと止まるようにしました。

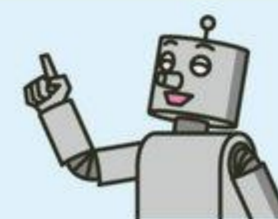
自分の好きな犬を思いうかべて、自由に改ざうしてみてください。

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切きって、マイコンブロック、ケーブルのコードをぬいて持ち帰かえろう。



- ・授業が終わおったら、必ずタブレットの電源ボタながンを長押しして OFF にしておきましょう。
- ・次回の授業の前日ぜんじつには、タブレットの充電じゅうでんをしておきましょう。

パソコンやタブレットで
ロボット動画を観てみよう！

<https://el.athuman.com/rpv/>



◇授業の復習

◇オンライン限定ロボット

◇ロボットで学ぼう

◇次回予告



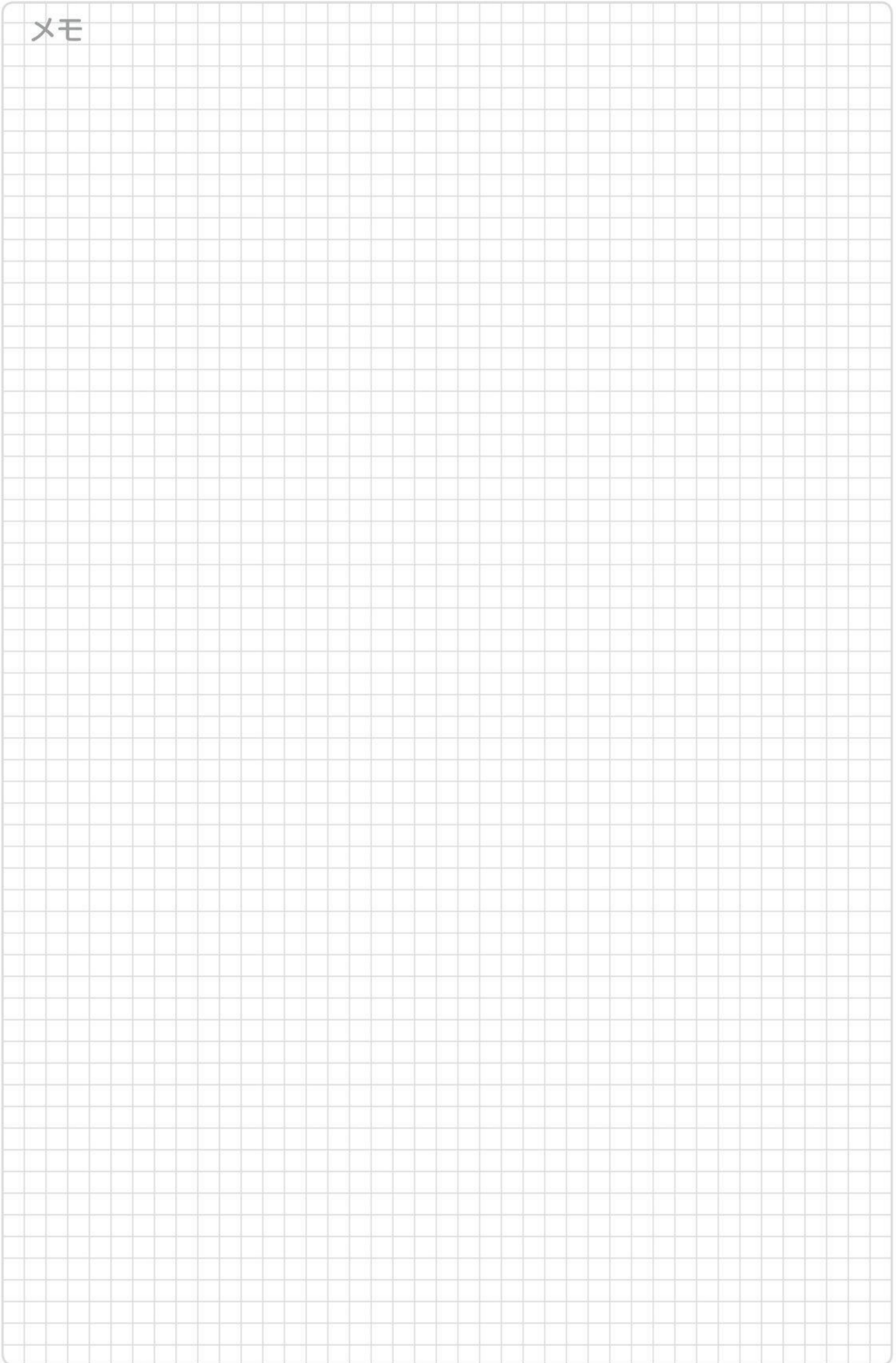
この月のロボットの感想を教えてください！
アンケート大募集！

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

◆回答期限：2022年6月15日（水）

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

メモ



NEXT ROBOT

じ かい つ く 次回作るロボットは

きょうりゅうおう
恐竜王

ロボザウルス



授業の最後に、生徒に次回のロボット「ロボザウルス」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。「ロボザウルス」:恐竜型ロボットで、2本の足としっぽのタイヤで体を支えて、頭や腕、しっぽを動かしながら、前に進みます。頭や腕、足は直接モーターの力で動きますが、しっぽはタイヤにかかる力がギアを通して伝わることで動きます。

このロボットは、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。

ほか しょうかい 他のコースのロボットの紹介

アドバンスコース

ロボット建機

ホイールローダー / フォークリフト



しどう はこ
自動でかしくものを運ぶロボットです。

他のコースのロボットを紹介してください。
先の目標を見せることによる継続促進や、進級検討時のコミュニケーションに活用してください。