

ロボットの教科書

1

ミドルコース目

鉄棒ロボット「サカアガリン」

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。

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と
ペグLを使用します。

ロボットを製作する前に、
ペグS (20 個)、ペグL (10 個)
が全て揃っているかを確認して
ください。

1 日目に、輪ゴムを生徒

1 人につき 2 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。

今回のロボットは、第 4 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優秀賞を受賞した伊藤翼君 (愛知県 東山公園教室・当時小学 2 年生) の作品「さか上がりロボ」を元に、高橋智隆先生が改造したロボットです。

★第 1 回授業日 2023年 8月 日

★第 2 回授業日 2023年 8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

2023 年 8 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 日 目

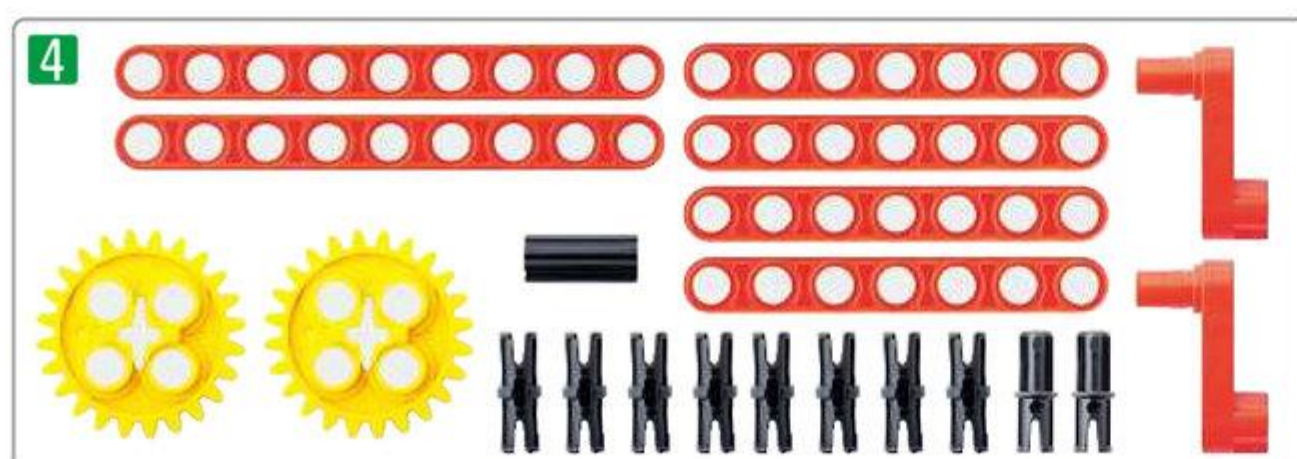
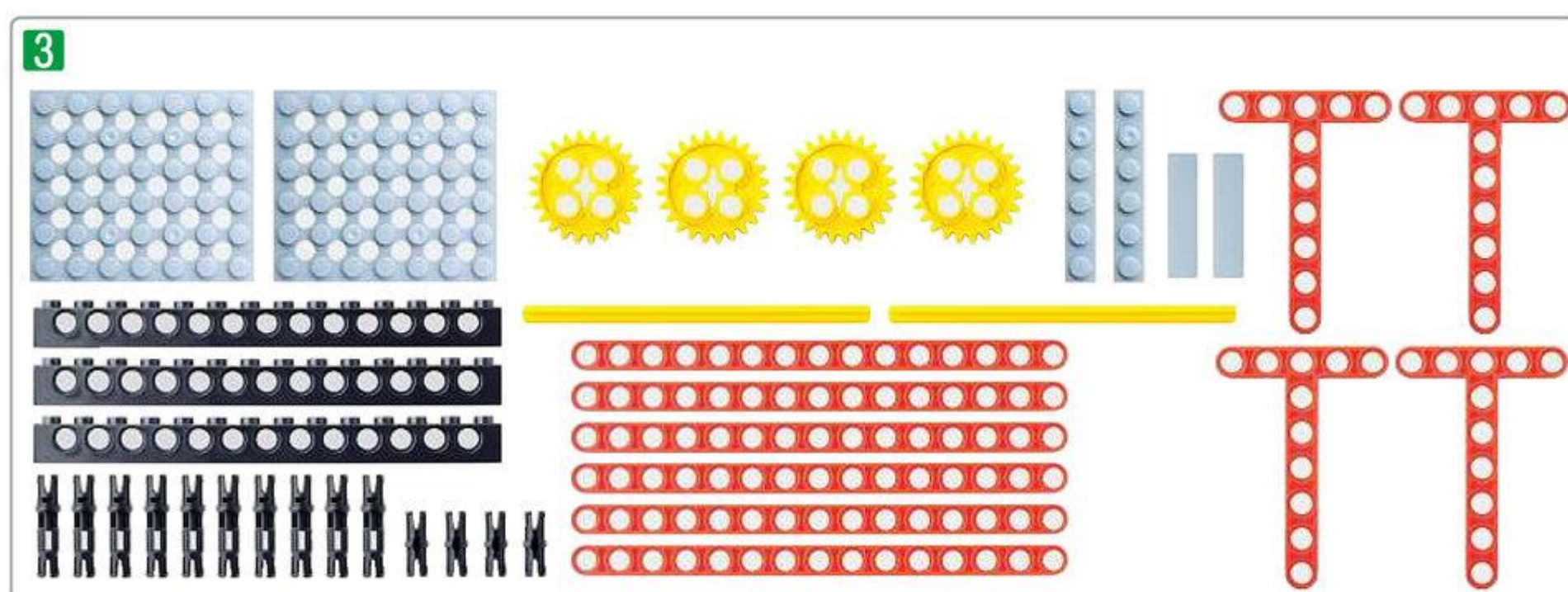
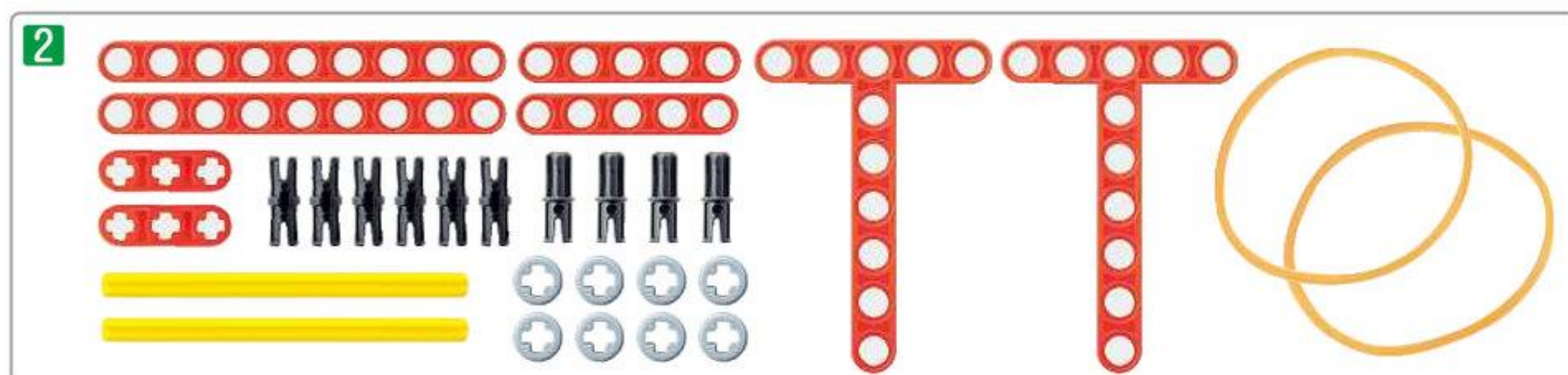
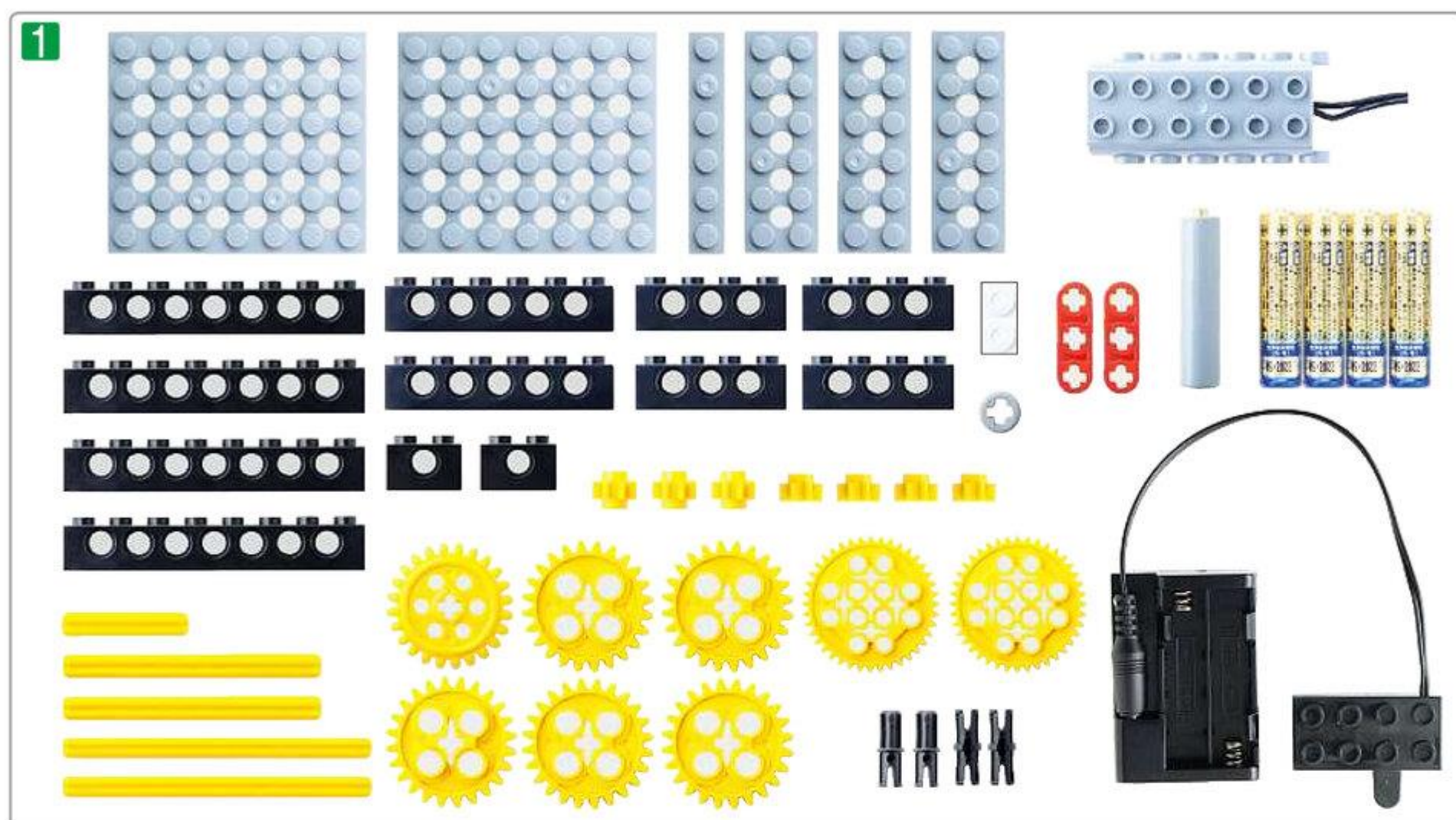
■ロボットの特徴 鉄棒でする「さか上がり」ができるロボットです。「ラチェット」という機構を使うことで、回転軸に対し滑らないように本体を持ち上げ、さか上がりをします。

■指導のポイント　＜１日目＞　ロボットの基本形を組み立てて、ラチェットのない状態でモーターの回転が腕や足に伝わってどのように動くのか観察させます。

しょう 使用パーツ

「サカアガリン」の^き基本^{ほんせいさく}製作^{つか}に使うパーツです。それぞれ何^{なに}を作^{つく}る時^{とき}に使う^{つか}のかな？

いちど ぜんぶ だ ひつよう
一度に全部のパーツを出す必要はありません。

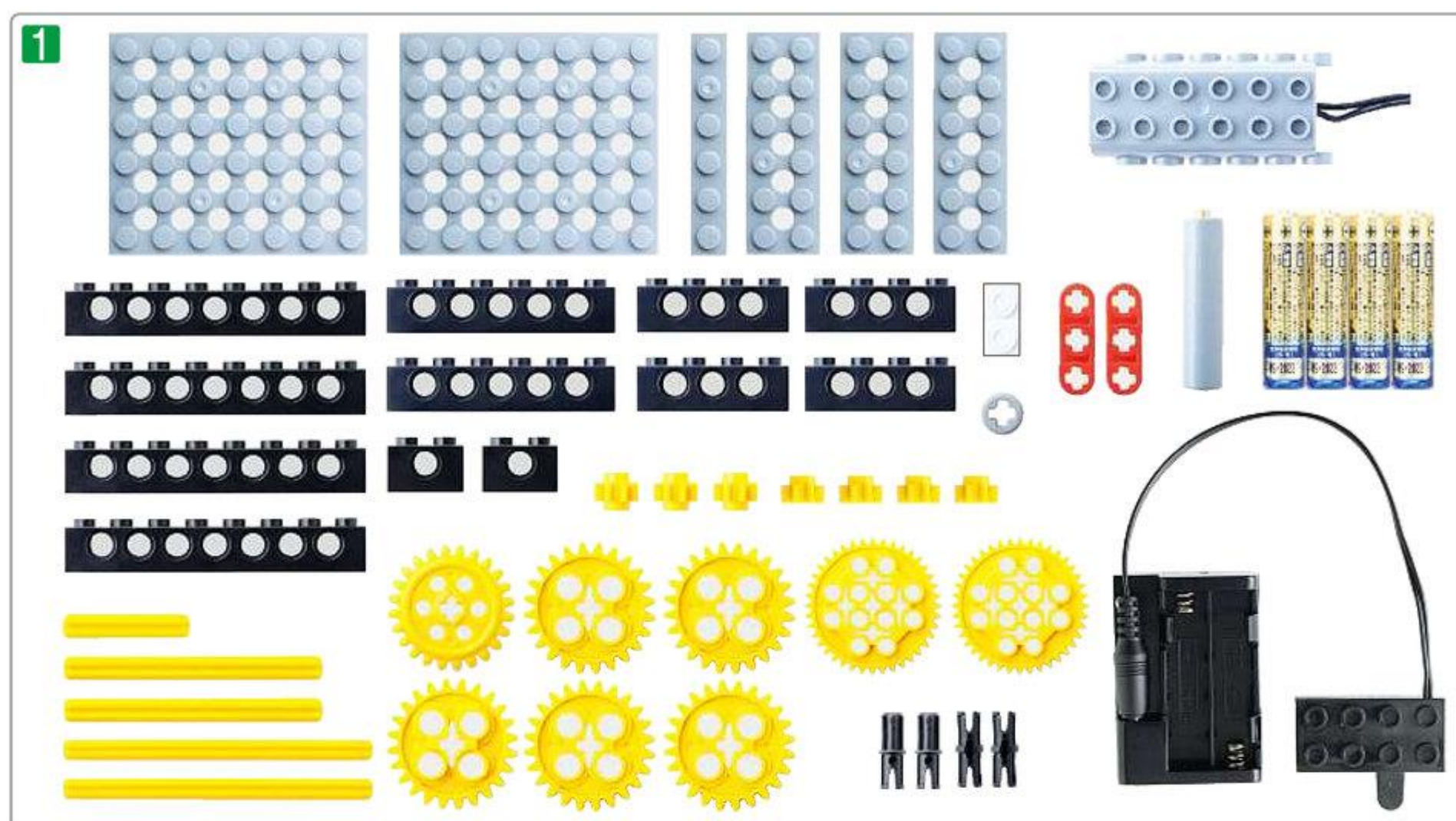


このページの写真番号は、組み立て
る順番とは関係ありません。

1 ギアボックス (本体) を作ろう

(めやす 30 分)

1 使うパーツをそろえましょう。



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

2 プレート L に太プレート 6 ポチを
取り付けましょう。

- ◇プレート L × 1
- ◇太プレート 6 ポチ × 1



3 ビームを組みましょう。2 セット作り、
1 つをプレート L に取り付けます。

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



4 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 × 1
- ◇ビーム 2 ポチ × 2
- ◇ピニオンギア × 1
- ◇シャフト 3 ポチ × 1



5 シャフト 6 ポチにギアやブッシュ、ワッシャーを取り付けましょう。

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

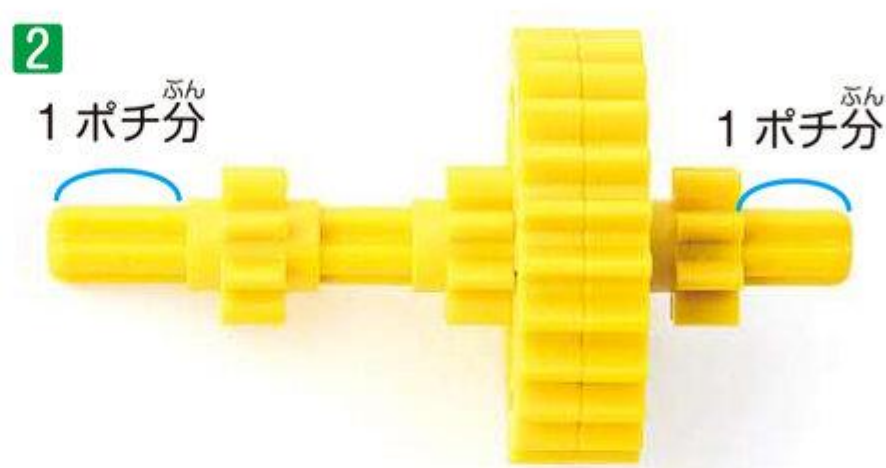
ギアの向きに注意させてください。



6 もう 1 つのシャフト 6 ポチにギアを取り付けましょう。

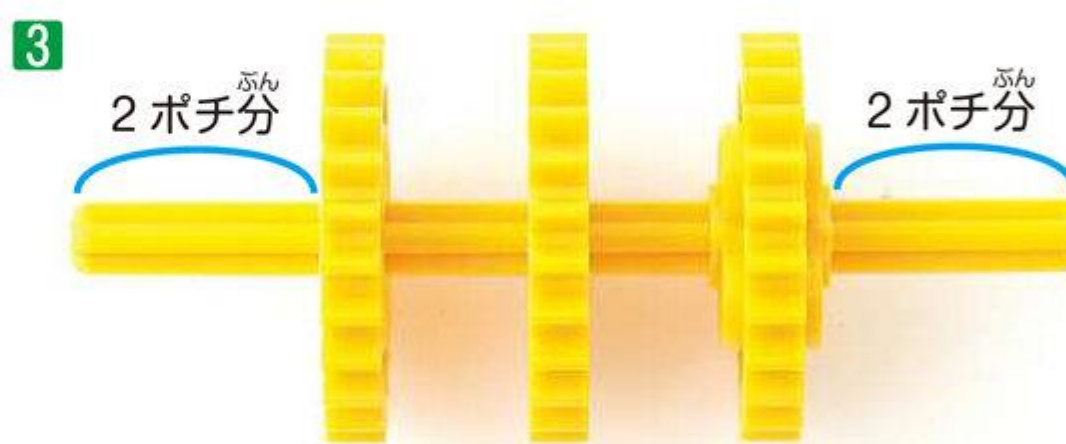
- ◇シャフト 6 ポチ× 1
- ◇ピニオンギア× 1
- ◇ピニオンギアうす× 2
- ◇ギアMうす× 2

ギアの向きに注意させてください。



7 シャフト 8 ポチにギアMうすとギアMを取り付けましょう。

- ◇シャフト 8 ポチ× 1
- ◇ギアMうす× 2
- ◇ギアM× 1



8 **6** と **7** のセットがかみ合うように、側面に取り付けましょう。

4



- ・取り付けの際は、側面のビームの 2 段目の一番端の穴と端から 3 番目の穴に、それぞれのシャフトを差し込みます。
- ・**7** のセットを取り付ける方向に注意させましょう。

- 9 側面に取り付けたギアにかみ合うように、5 のセットを取り付けましょう。

1



- 10 4 のモーターのセットを太プレート 6 ポチの上に取り付け、3 で作ったもう 1 つの側面を取り付けましょう。

2



3



ベベルギアはモーターに付いているピニオンギアだけにかみ合います。

- 11 バッテリーボックスに電池を入れ、モーターにつなぎ、ギアがきちんと回転するかを確認しましょう。次に、シャフト 8 ポチがビームに対してきちんと十字になるように止め、いったんコードを外します。

※ここでずれていると最後にうまく作動しないので注意しましょう。

◇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

4



5



シャフト 8 ポチがこの状態になっているかを確認させてください。

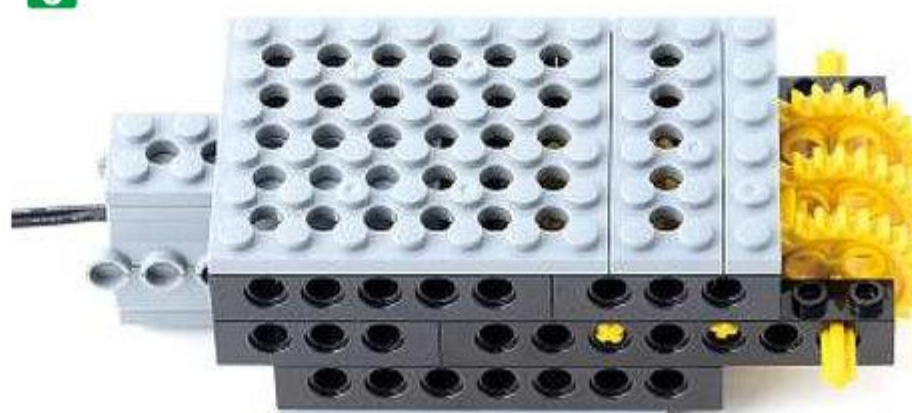
- 12 プレートでふたをしましょう。

6

◇プレート L × 1

◇太プレート 6 ポチ × 1

◇細プレート 6 ポチ × 1



- 13** ギアボックスにシャフト 8 ポチ^{とお}を通して、ギア^とL を取り付け^つましょう。

◇シャフト 8 ポチ×1
◇ギア L×2

シャフト 8 ポチは、ビームの一番上の段の左から 5 番目の穴に差し込みます。

1



- 14** ロッド 3 アナ^{つぎ}にシャフトペグ^とを取り付け^つましょう。

次に、シャフト 8 ポチにビームと平行になるように取り付け^つます。

◇ロッド 3 アナ×2
◇シャフトペグ×2

2

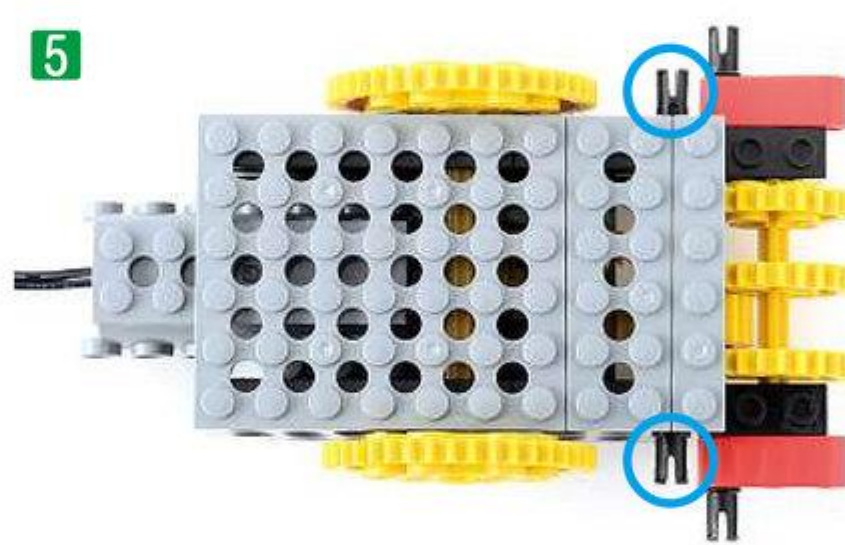


- 15** ギアボックスの側面^{そくめん}にペグ S^とを取り付け^つましょう。

◇ペグ S×2



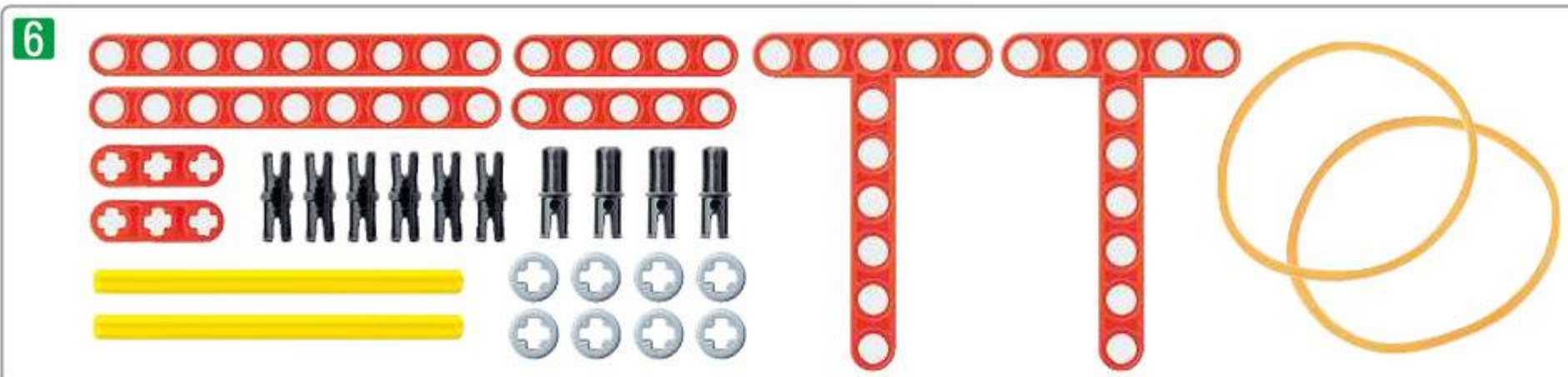
5



2 あし^{つく} 足を作ろう

(めやす 15 分)

- 1** 使うパーツ^{つか}をそろえ^ましょう。



◇ロッド 9 アナ×2 ◇ロッド 5 アナ×2 ◇ロッド 3 アナ×2 ◇T ロッド×2
◇ペグ S×6 ◇シャフトペグ×4 ◇ブッシュ×8 ◇シャフト 8 ポチ×2
◇輪ゴム×2

- 2** ロッド9 アナにペグSと、シャフトペグを
取り付けましょう。
2セット^{つく}作ります。

◇ロッド9 アナ×2
◇ペグS×6
◇シャフトペグ×2



- 3** Tロッドにシャフトペグを取り付けましょう。

◇Tロッド×2
◇シャフトペグ×2



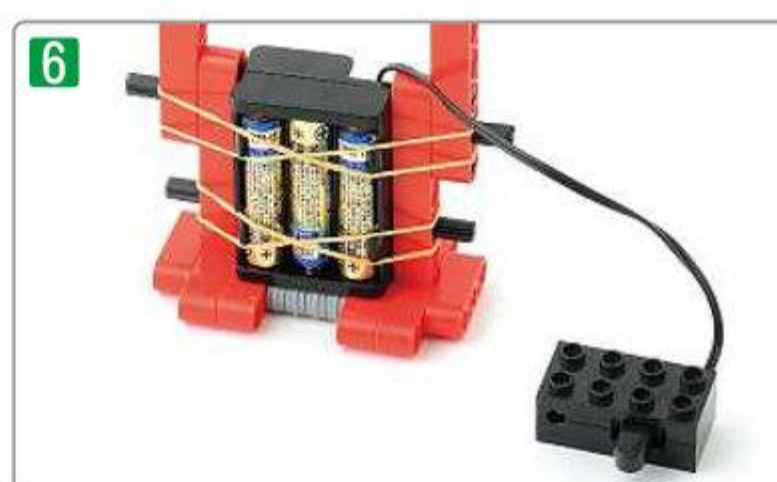
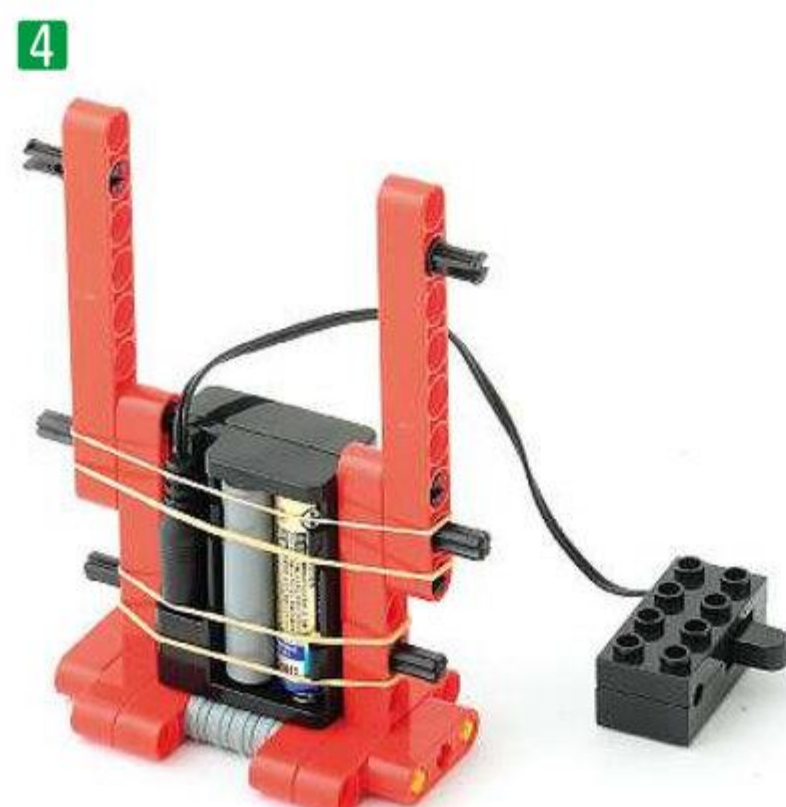
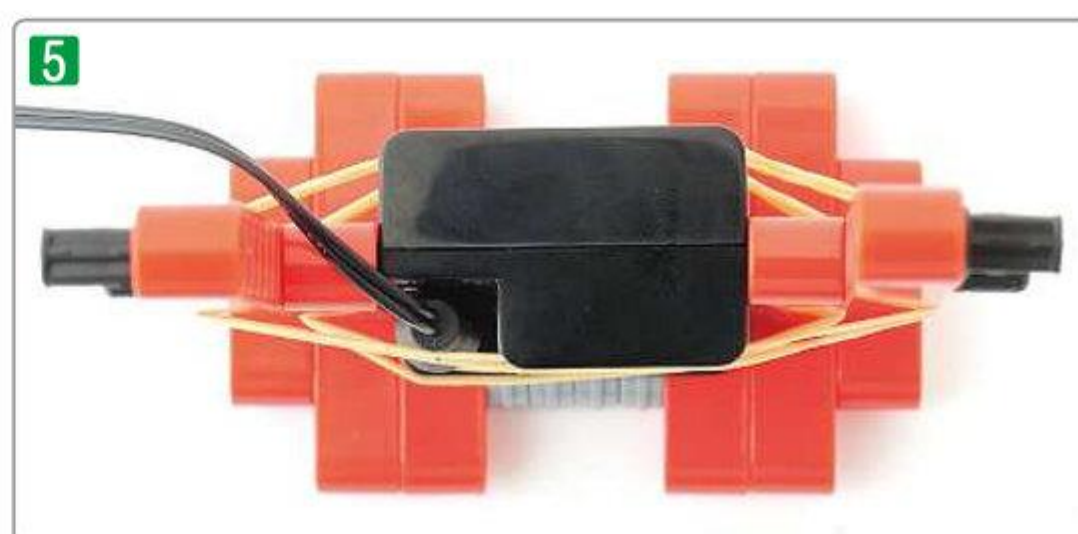
- 4** **チャレンジ!!** **2**と**3**のセットと下のパーツを使っ
て足の部分を組みましょう。ヒントは、写真**3**だけです。

◇シャフト8 ポチ×2
◇ロッド3 アナ×2
◇ロッド5 アナ×2
◇ブッシュ×8



- 5** 写真のように、足の上にバッテリーボックスを乗せ、
輪ゴムで固定しましょう。しっかりと固定できてい
るか、確認しましょう。

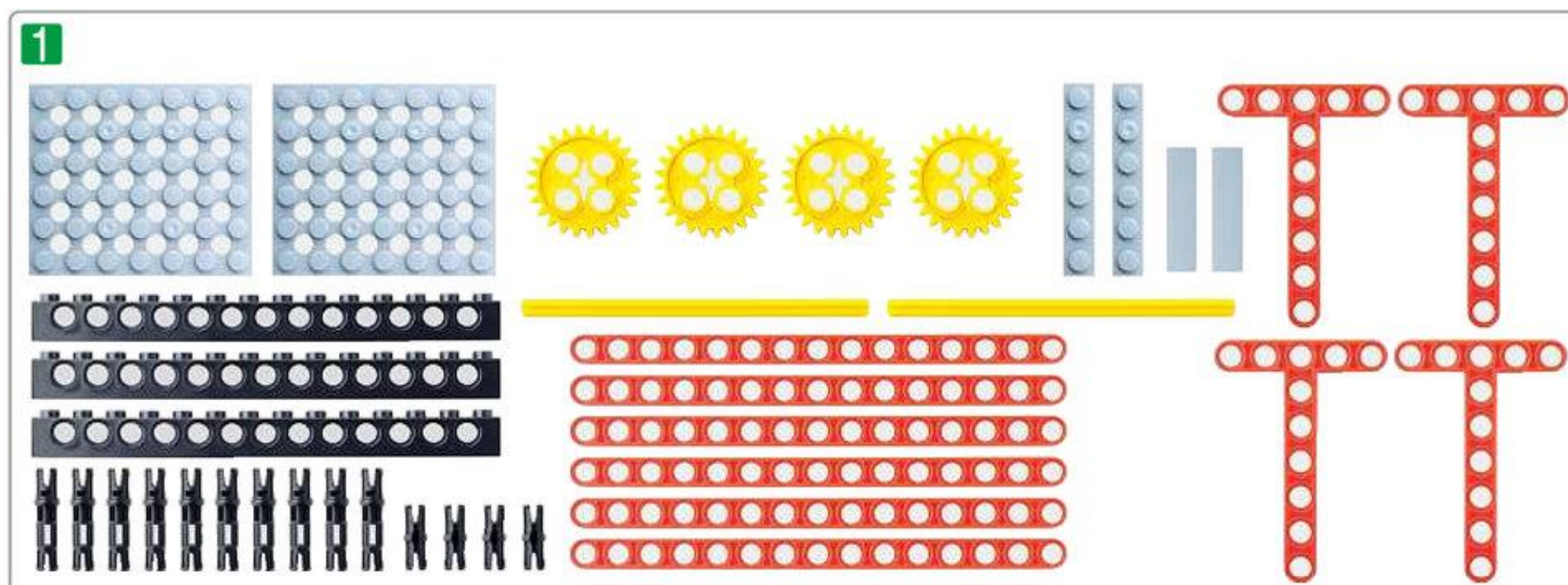
◇輪ゴム×2



3 てつぼう どだい しちゅう つく 鉄棒の土台と支柱を作ろう

(めやす 20分)
目安 ぶん

1 つか 使うパーツをそろえましょう。

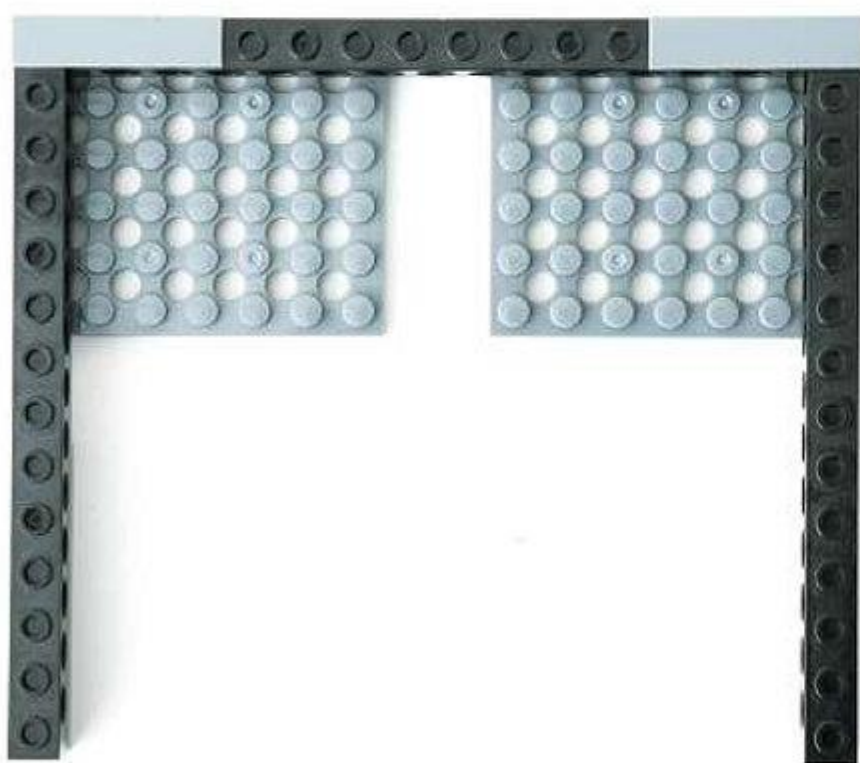


- ◇プレートL×2 ◇ビーム 14 ポチ×3 ◇細プレート 6 ポチ×2 ◇タイル×2
- ◇シャフト 10 ポチ×2 ◇ロッド 15 アナ×6 ◇Tロッド×4 ◇ペグL×10
- ◇ペグS×4 ◇ギアMうす×4

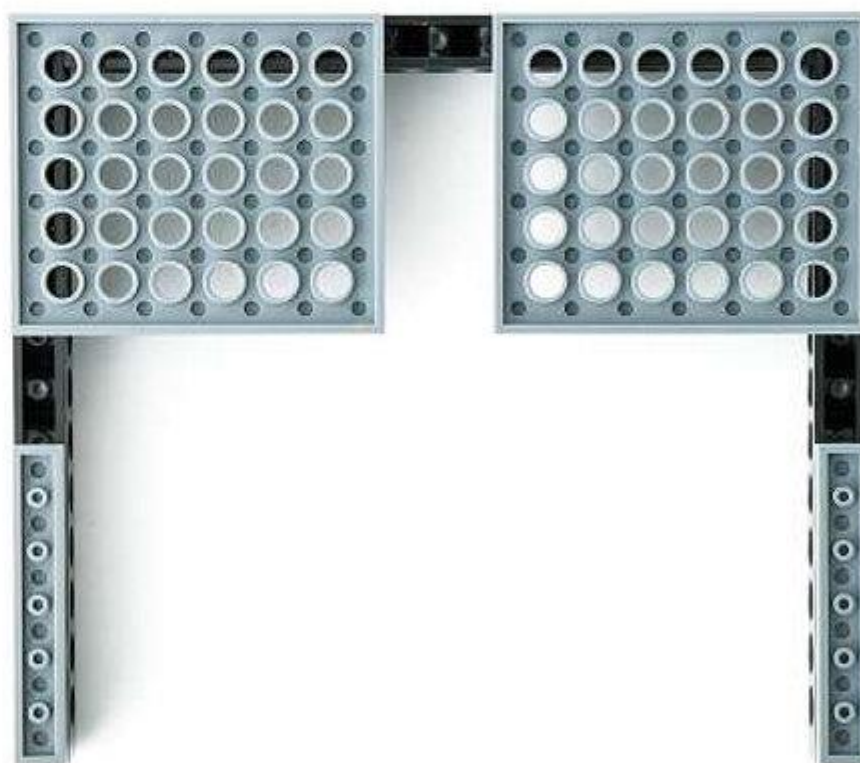
2 プレートとビーム、タイルで土台を作りましょう。

- ◇プレートL×2 ◇ビーム 14 ポチ×3 ◇細プレート 6 ポチ×2 ◇タイル×2

2



3

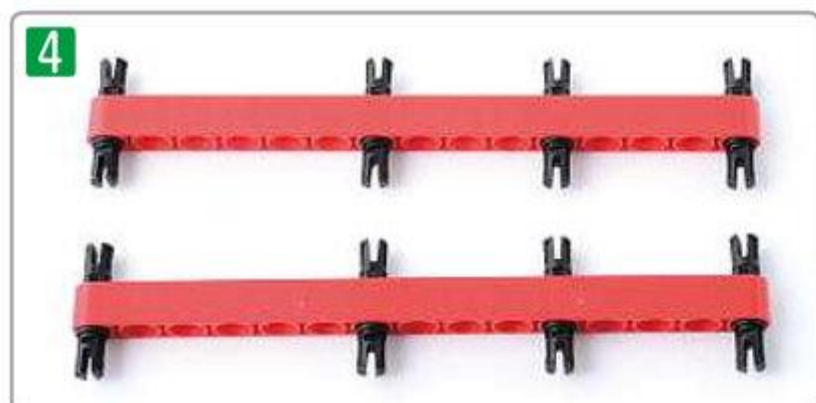


3 しちゅう つく 支柱を作りましょう。

ロッド 15 アナにペグLを4本取り付けたものを2セット作ります。
さらに、ロッド 15 アナを取り付けましょう。

- ◇ロッド 15 アナ×6 ◇ペグL×8

4



5



- 4** TロッドにペグLとペグSを取り付け
ましょう。2セット作ります。

◇Tロッド×4
◇ペグL×2
◇ペグS×4



- 5** **3** のセットを土台のビーム 14 ポチに取り
付けましょう。**4** のセットで固定します。

2



- 6** 支柱の一番上のロッ
ド 15 アナにシャフト
10 ポチを通し、ロッ
ドとロッドの間にギ
アMうす2まいを通
しましょう。

◇シャフト 10 ポチ×2
◇ギアMうす×4

3

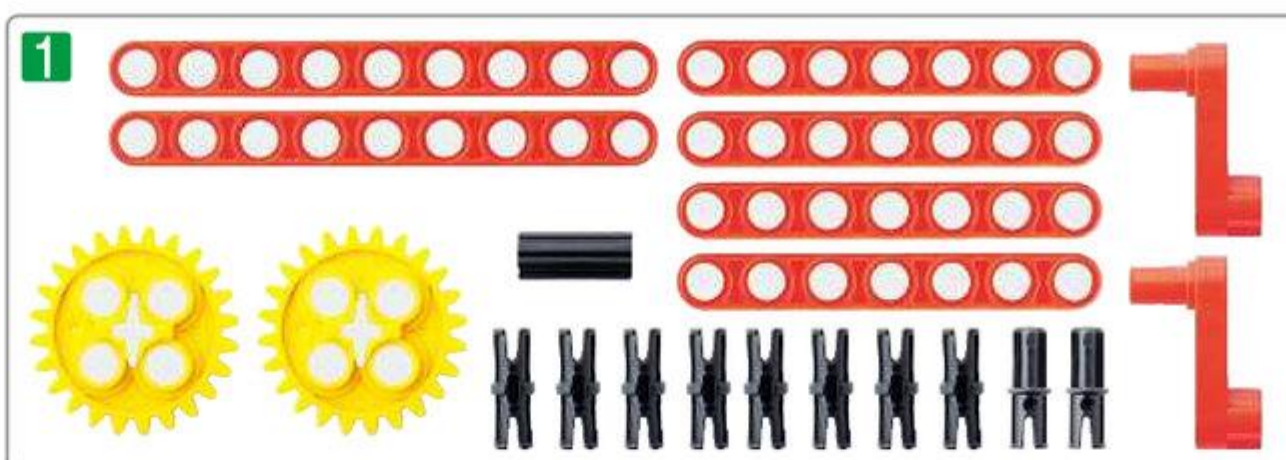


4 うでと足を本体に取り付けよう

(めやす 25 分)

1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ロッド9アナ×2
- ◇ロッド7アナ×4 ◇ペグS×8
- ◇シャフトペグ×2 ◇クランク×2
- ◇ギアM×2
- ◇シャフトジョイント×1



2 うでの部分を作りましょう。ロッド9アナにペグSを取り付けます。2セット作りましょう。

- ◇ロッド9アナ×2
- ◇ペグS×4



3 ギアMにシャフトペグを取り付け、本体のギアLにかみ合うように取り付けましょう。反対側も同じように取り付けます。ギアLとギアMの向きが写真のようになるようにします。

- ◇ギアM×2
- ◇シャフトペグ×2



4 足を本体の両側のペグSに取り付けましょう。次にスライドスイッチをプレートに足

足のロッド9アナの一番上の穴に、本体側面に取り付けたペグSを接続します。



5 ロッド7アナにペグSを取り付け、本体のギアLと、足のロッド9アナとロッド3アナに取り付けます。

- ◇ロッド7アナ×4 ◇ペグS×4



- 6 2 のうでの部分を写真のように取り付けましょう。

ギア M とギア L のあなの位置、
およびロッド 9 アナの角度が
写真のようになるようにしま
す。ギア M とギア L のかみ合
わせを外して調節しましょう。

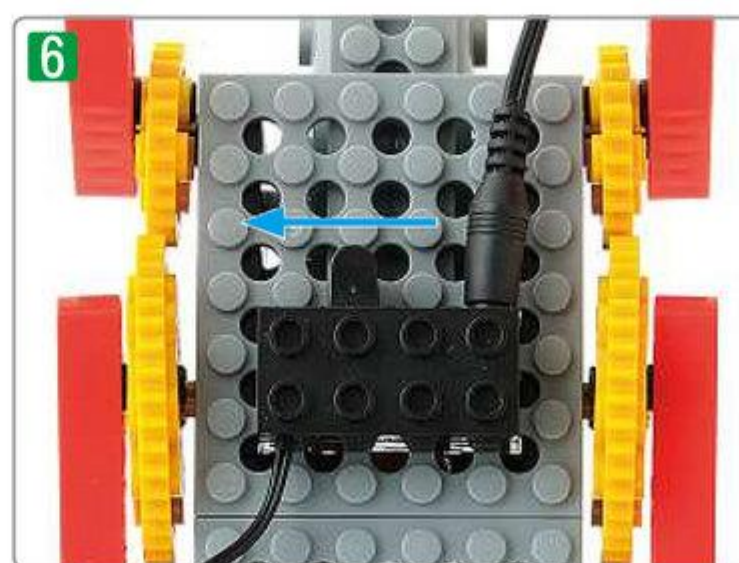


- ・ロッド 9 アナの角度がポイントです。
- ・左右のロッド 9 アナの角度が同じになるように調節させてください。

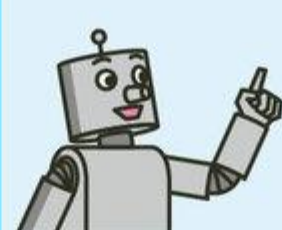
- 7 鉄棒の棒の部分（シャフト 10 ポチ）にクランク
を取り付け、うでを通します。次にシャフト 10
ポチ同士をシャフトジョイントで接続しまし
う。 ◇シャフトジョイント×1 ◇クランク×2



- 8 モーターのプラグをスライドスイッチにつないで矢印の方向にスイッチを入れて動か
してみましょう。
観察が終わったら、コードを外しておきましょう。

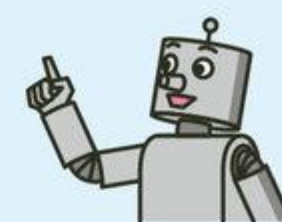


さか上がりはでき
ません。懸垂のよ
うな動きをすれば
OK です。

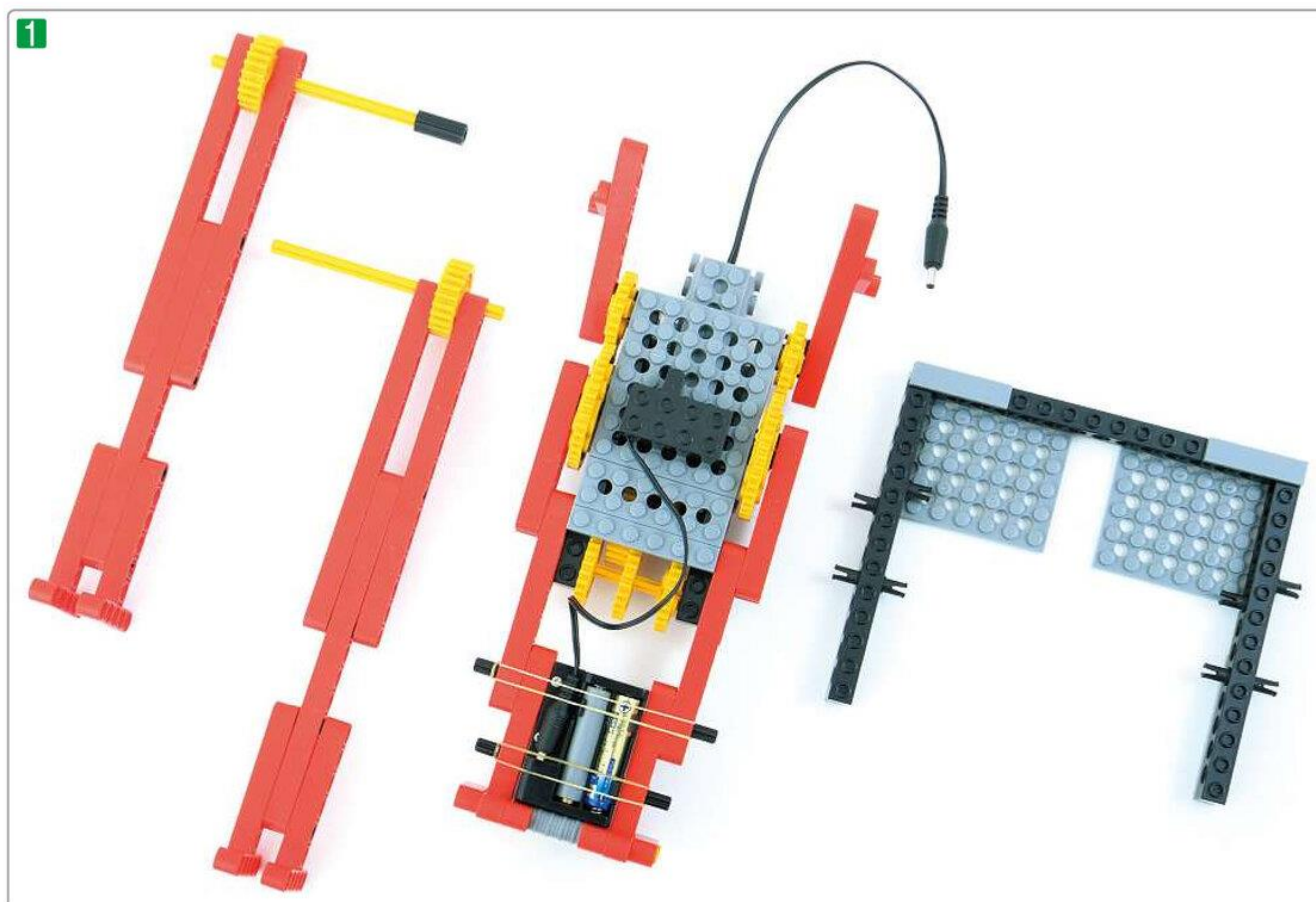


ロボットが鉄棒にぶら下がっている
じょうたいになったね。
2 日目には、ロボットが自分でさかあ
がりできるようにしていくよ!

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
帰ろう。



はこ
<運びやすいようにして持ち帰ろう>



じ かい しゅぎょう ぜんじつ
次回の授業の前日には、タブレットの充電をししておきましょう。

- ・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

▶ミドルコース目

てつぼう 鉄棒ロボット「サカアガリン」



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 8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8月授業分

2 日目

タブレットの充電はしてしましたか？
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> 体を持ち上げる高さをプログラムで制御して懸垂の動きを再現します。さらに、さか上がりができるように、ラチェットを組み込んで改造します。ラチェットが一方向にのみ作用する様子を観察させ、ギアの回転をコントロールしていることに気づかせ、さか上がりができる仕組みを学びます。

1 けんすい うご かいぞう
懸垂の動きをコントロールできるように改造しよう (めやす 30分)

モーターの出力値や動かす時間を調整して、正しい懸垂ができるようにロボットの動きをコントロールしましょう。

1 ^{つか}使うパーツをそろえましょう。



- ◇クロスジョイント×2
- ◇マイタギア×2
- ◇シャフトペグ×2
- ◇ラックギア×1
- ◇マイコンブロック×1

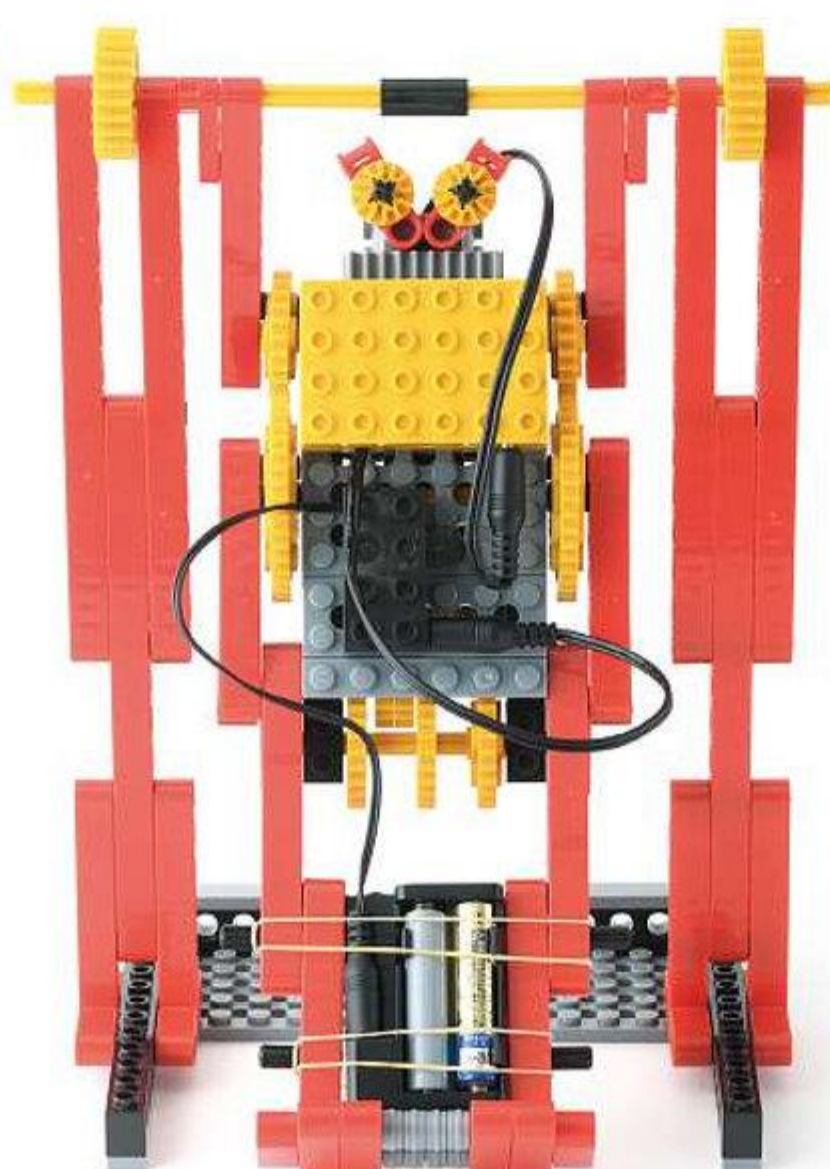
2 ロボットの^め目と^{くち}口を^と取り^っ付けましょう。

- ◇クロスジョイント×2 ◇マイタギア×2
◇シャフトペグ×2 ◇ラックギア×1



3 スライドスイッチをいったん外してから、写真のようにマイコンブロックとスライドスイッチを取り付けます。モーターをポート1に、マイコンブロックのプラグをスライドスイッチに接続しましょう。

- ◇マイコンブロック×1



プログラム「3回懸垂する」

- ① 体を持ち上げて停止する
- ② 体を下げて停止する
- ③ ①～②を3回繰り返す



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。



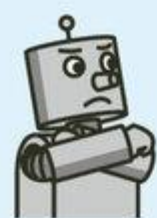
図 1 のプログラムは一例です。
出力 1 : モーター



モーターとマイコンブロックのつながり方と、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、ループの回数を増やすなど、色々なパターンの懸垂ができるように改造してみましょう。

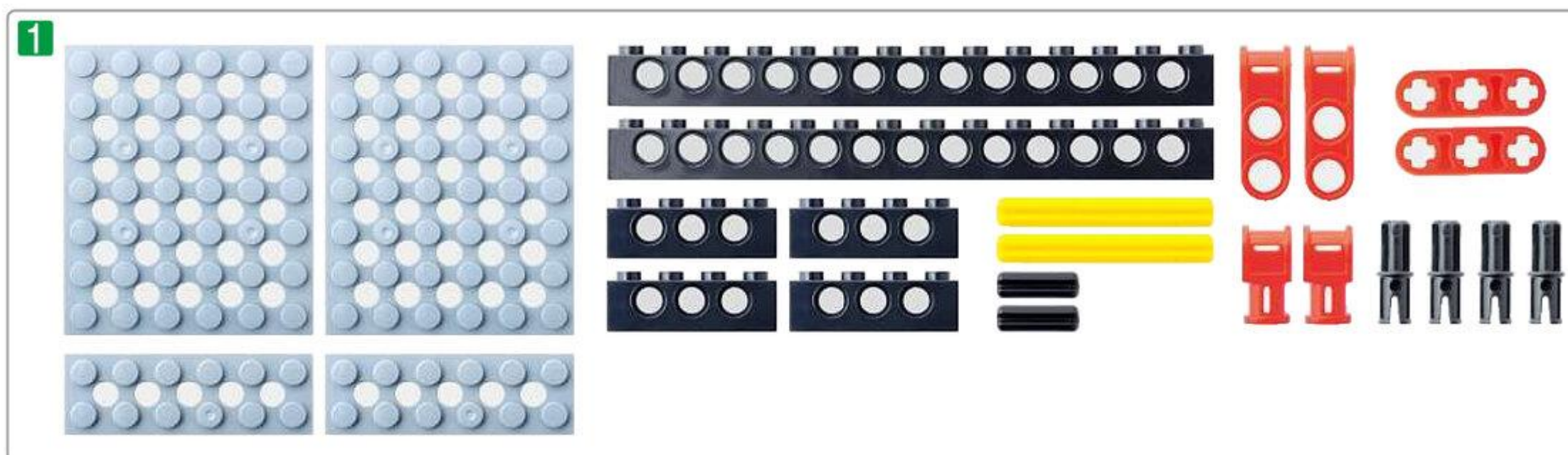
注意! モーターとマイコンブロックの接続と、プログラムの出力ポートが違っていると、パーツ故障の原因になります。接続間違いがないか確認させてください。



けんすい
懸垂はできるようになったけれど、さかあがりするにはどうしたら
よいだろう？

2 ラチェットを取り付けてさかあがりできるように改造しよう (目安 30 分)

1 使うパーツをそろえましょう。



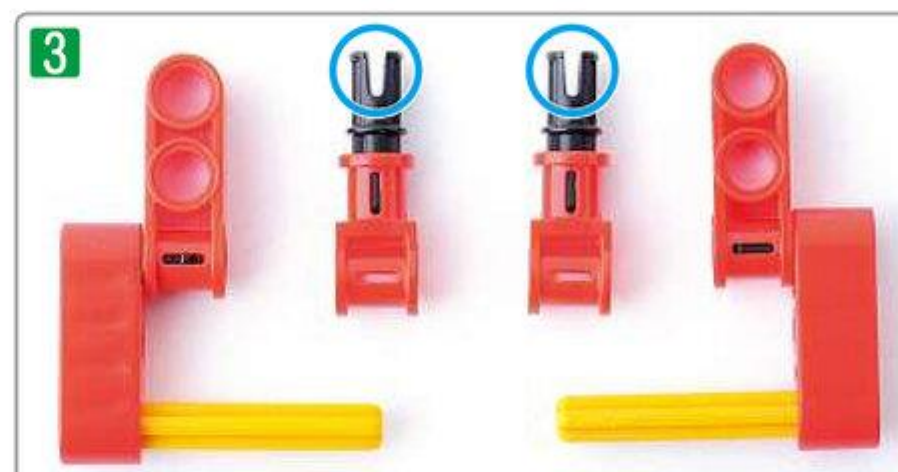
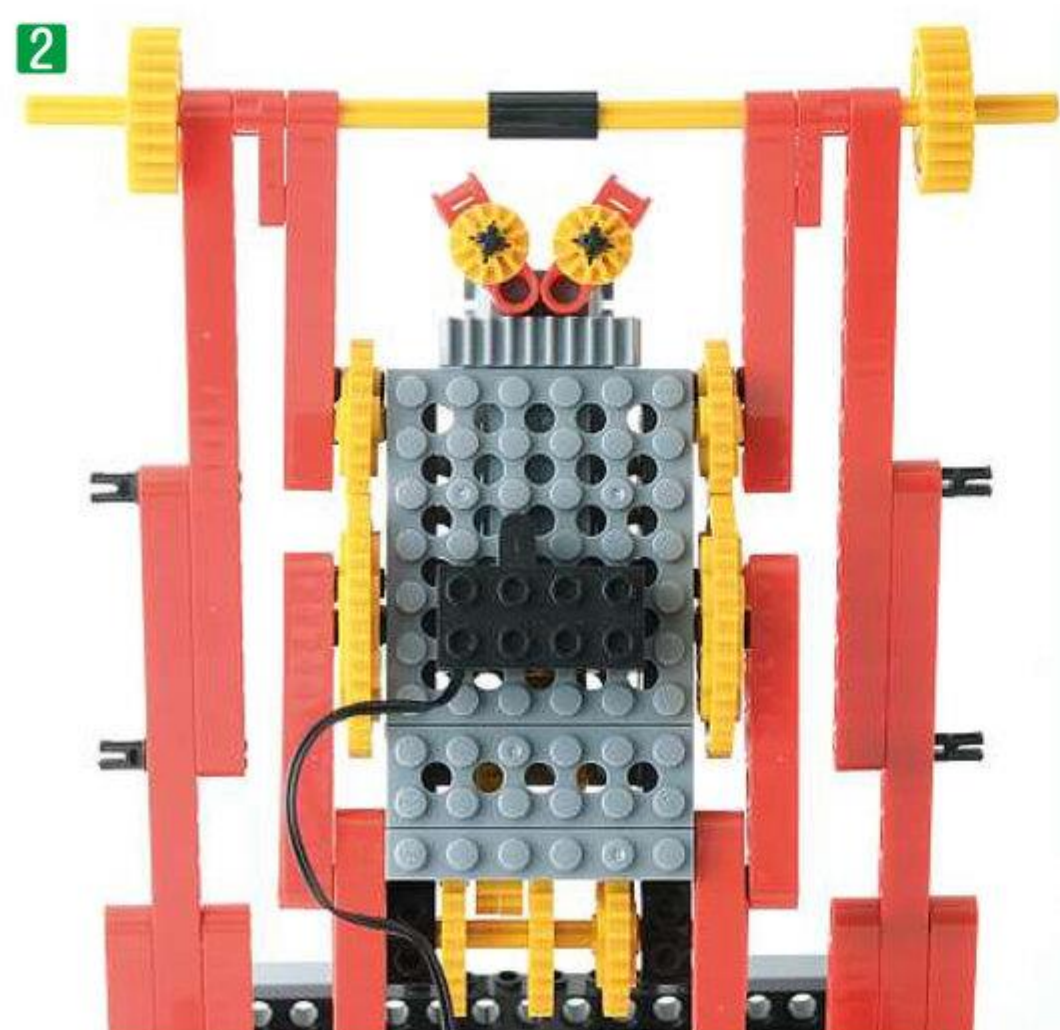
- ◇プレート L×2 ◇太プレート 6 ポチ×2 ◇ビーム 14 ポチ×2 ◇ビーム 4 ポチ×4
- ◇クロスジョイント×2 ◇ロッド 3 アナ×2 ◇シャフト 4 ポチ×2 ◇Tジョイント×2
- ◇シャフトペグ×4 ◇黒シャフト 1.5 ポチ×2

2 マイコンブロックを取り外し、スライドスイッチを写真のように取り付けます。鉄棒の左と右にあるロッド 15 アナを両方とも外しましょう。

次に、写真3のようにラチェットの部品を作り、取り外したロッド 15 アナに取り付けます。また、シャフトペグを1つずつ取り付けましょう。

Tジョイントに取り付けたシャフトペグのわれ目の向きに注意しましょう。

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



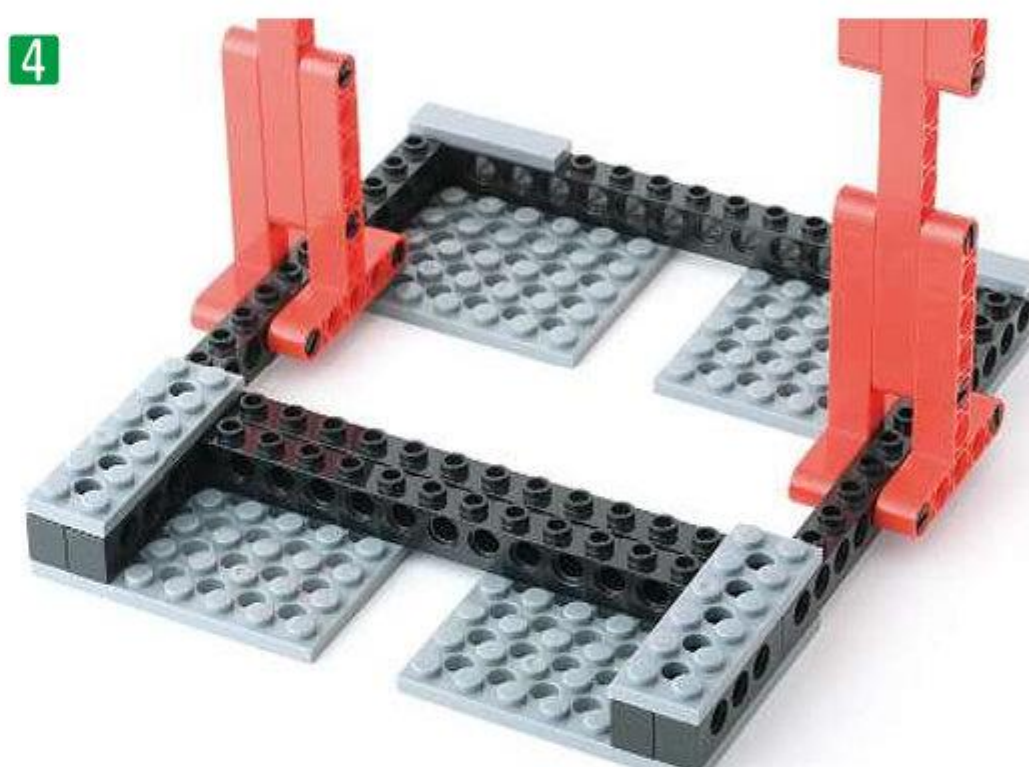
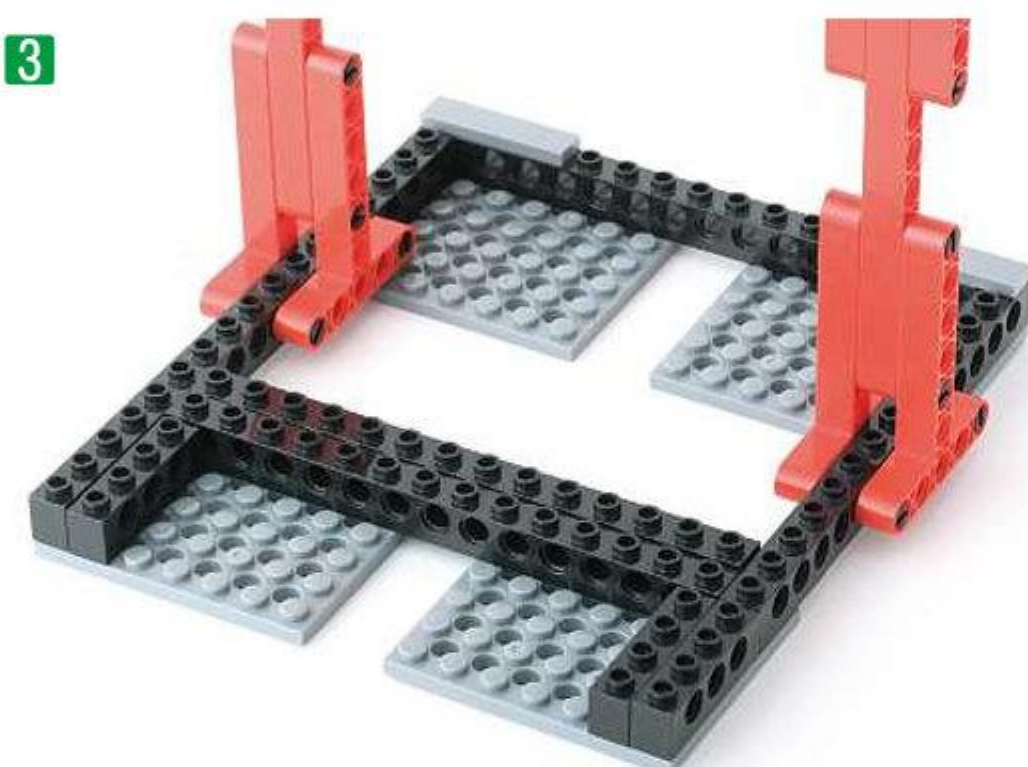
- 3 ロッド 15 アナを元にもどしましょう。
ラチェットの部品の向きに注意します。

ラチェットの装置
が動きやすいよう
に、ロッド 15 ア
ナとロッド 3 ア
ナの間に少し隙間
を空けるとよいで
しょう。



- 4 土台を改造します。ビーム 14 ポチに付いている細プレート 6 ポチを 2 こ取り外し、プレート L を取り付けましょう。さらにビームとプレートを写真のように取り付けます。

◇プレート L × 2 ◇ビーム 14 ポチ × 2 ◇ビーム 4 ポチ × 4 ◇太プレート 6 ポチ × 2



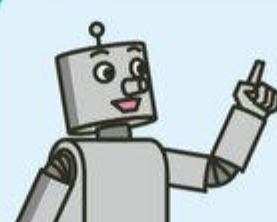
- 5 モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、ロボットを動かしてみましょう。
さか上がりしましたか。



(さか上がりした ・ さか上がりしない)

ロボットがさか上がりしない時は、ロボットの体
(足の部分) を少し持ち上げてから、スイッチを入
れてみましょう。

【さか上がりがうまくできない時には…】
P.13 写真Ⅰを参考に腕の角度を調整させてください。



ロボットがさか上がりできたよ。
ラチェットがどんな役わりをしたか、
考えてみよう。

かんさつ
観察

- ・よく観察させて、なぜ足や胴体が上がるのか考えさせるよう指導してください。
- ・シャフトpegとギア M うすがかみ合う→腕が動かなくなる→腕のギア M と胴体のギア L がかみ合い回転しながら上がってくる→足や胴体が上がってくる

ロボットを動かして、ラチェットの役わりを考えてみましょう。

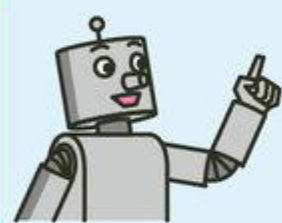
- ①最初、ロボットが鉄棒にぶら下がっているじょうたいから動き始める時、ラチェットのシャフトpegは、ギア M うすと

(かみ合っている ・ かみ合っていない)。

そのため、足や体が上へ上がることができる。

- ②ロボットが鉄棒をぐるりと回り、下へおりてくる時、ラチェットのシャフトpegは、ギア M うすと

(かみ合っている ・ かみ合っていない)。



ラチェットは、ロボットが体を持ち上げる時は、ギアの回転を止め、鉄棒からおりてくる時は、ギアの回転を止めていないんだね。

- 6 5 で、さか上がりできるようになりましたが、2 回目からは失敗してしまいます。失敗せずに、さか上がりできるように工夫してみましょう。

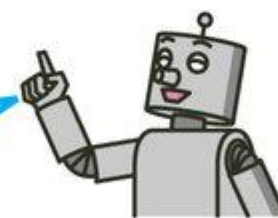
- ・回り続ける場合は、一旦スイッチを切って、ラチェットを外してから（写真1のクロスジョイントを押します）再度動かしてみましょう。
- ・2 回目以降も失敗しない場合もあります。

3 鉄棒の土台を工夫しよう

(めやす 20 分)

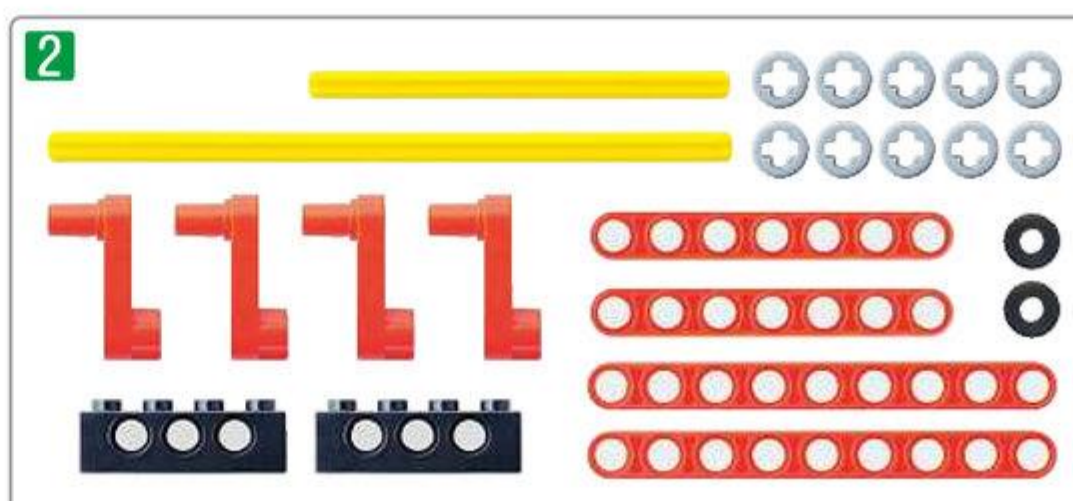
ロボットがさか上ができない時、ロボットの体を前へおしてあげると、さか上がりします。ロボットが体を持ち上げる時、手でおしてあげなくてもいいように工夫してみましょう。

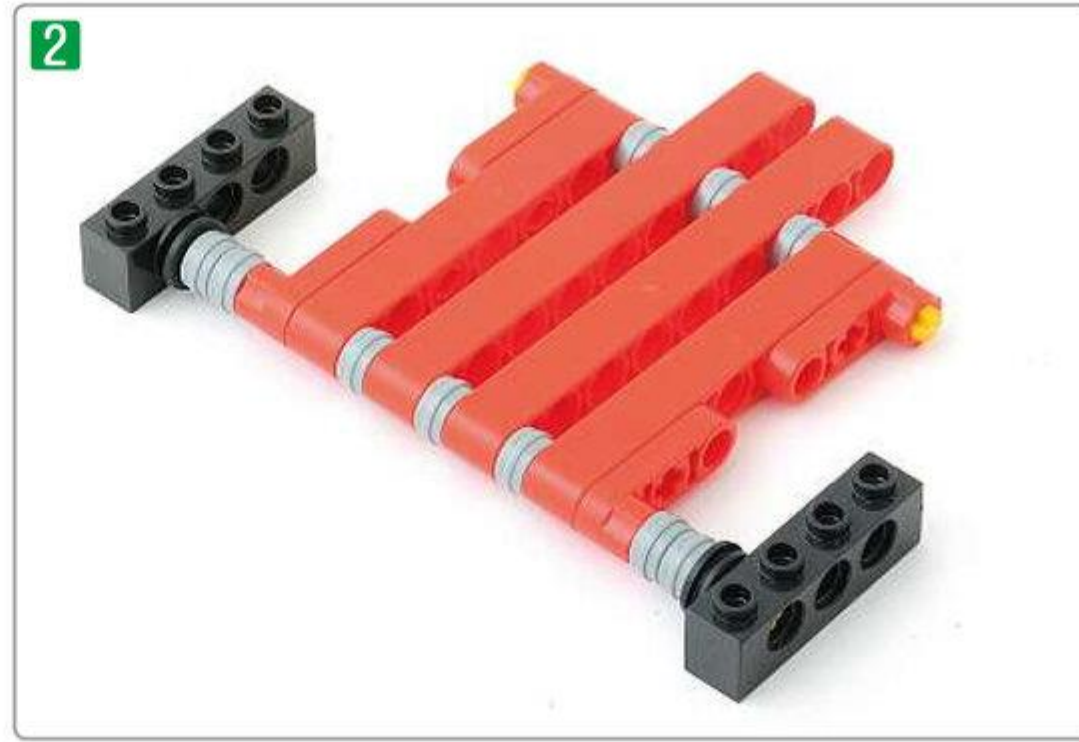
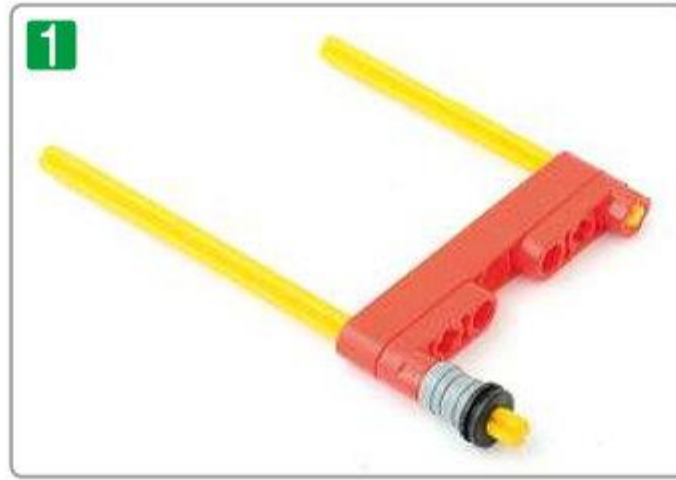
土台にすべり台のようなものを付けて工夫してみよう。



- 1 チャレンジ!! 下のパーツを使って完成させましょう。ヒントは 21 ページの写真1・2 だけです。

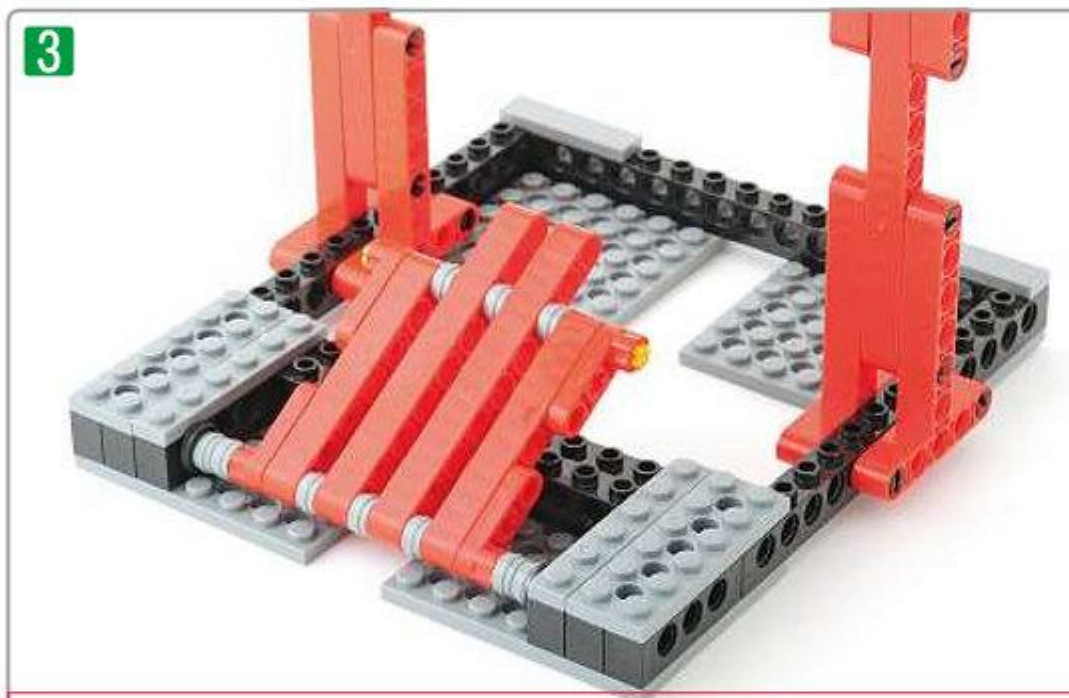
- | | |
|----------------|-----------------|
| ◇シャフト 8 ポチ × 1 | ◇シャフト 12 ポチ × 1 |
| ◇クランク × 4 | ◇ロッド 9 アナ × 2 |
| ◇ロッド 7 アナ × 2 | ◇ブッシュ × 10 |
| ◇グロメット × 2 | ◇ビーム 4 ポチ × 2 |





- 2** **1** を細プレート 6 ポチ^{ほそ}を使って土台^{つか}に取り付け^{どだい}ましょう。
さらに、ホイール^{はす}を外したタイヤ S^{あし}を足^とに取り付け^つます。

◇細プレート 6 ポチ^{ほそ}× 2 ◇タイヤ S× 2



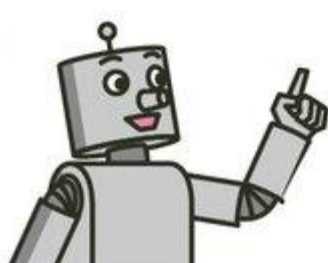
- ・ グロメットを左右からつぶすように押し込んで取り付けさせてください。
- ・ 力が必要なので、取り付ける際には講師がフォローしてください。
- ・ 足の動きに合わせて角度を調整させてください。

- 3** モーターのプラグをスライドスイッチにつなぎ、ロボットを動か^{うご}してみましょう。

5



やったね！



かんせい
完成 !!

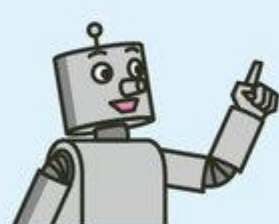
4

オリジナルデザインに改造しよう

(目安 10分)

テーマを決めて、ロボットをオリジナルデザインに改造しましょう。

テーマ：

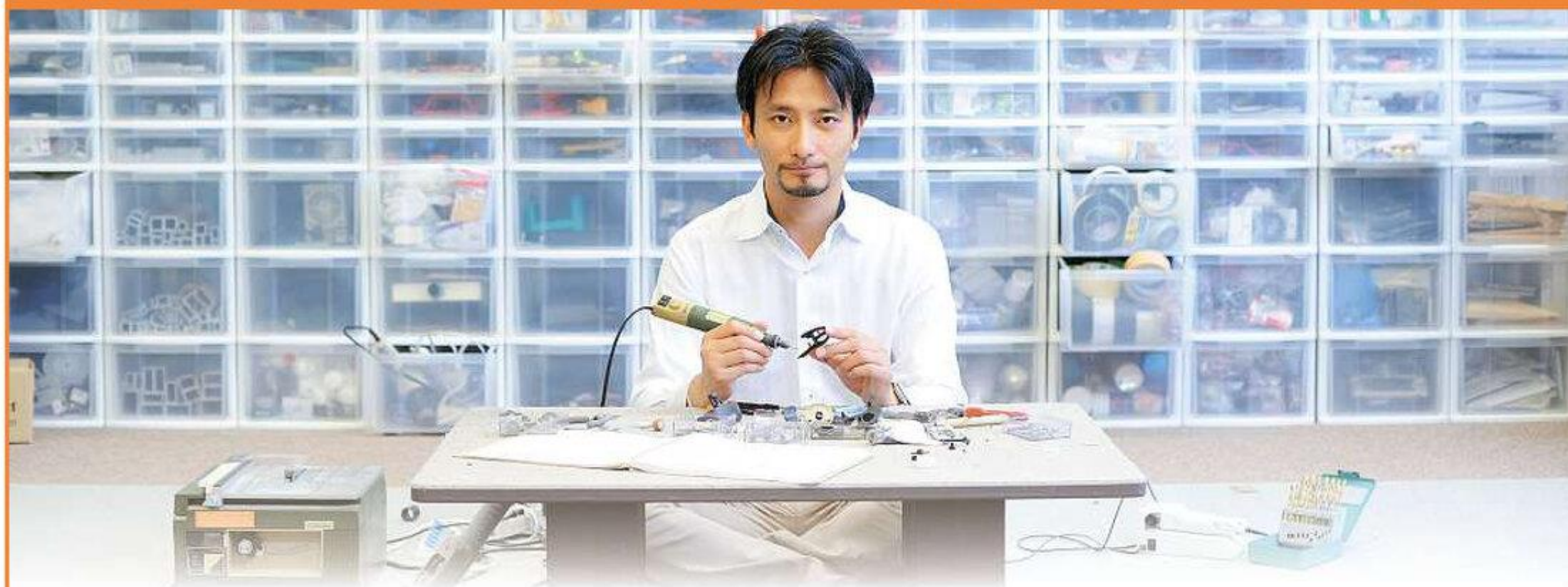


改造のヒント

- ・動きを妨げないようにしよう。
- ・重さのバランスを考えよう。
- ・前回りができるようにする、など目的を持って改造しよう。

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



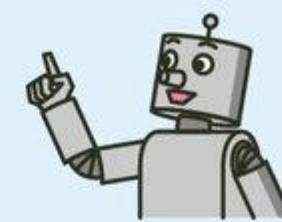
さか上がりをするロボットを作ってみました。

上手にさか上がりをするには、鉄棒を体に引きよせることと、勢いを付けて回ることが大切ですが、ロボットのさか上がりでもコツは同じでしたね。

5 こんかい 今回のロボット

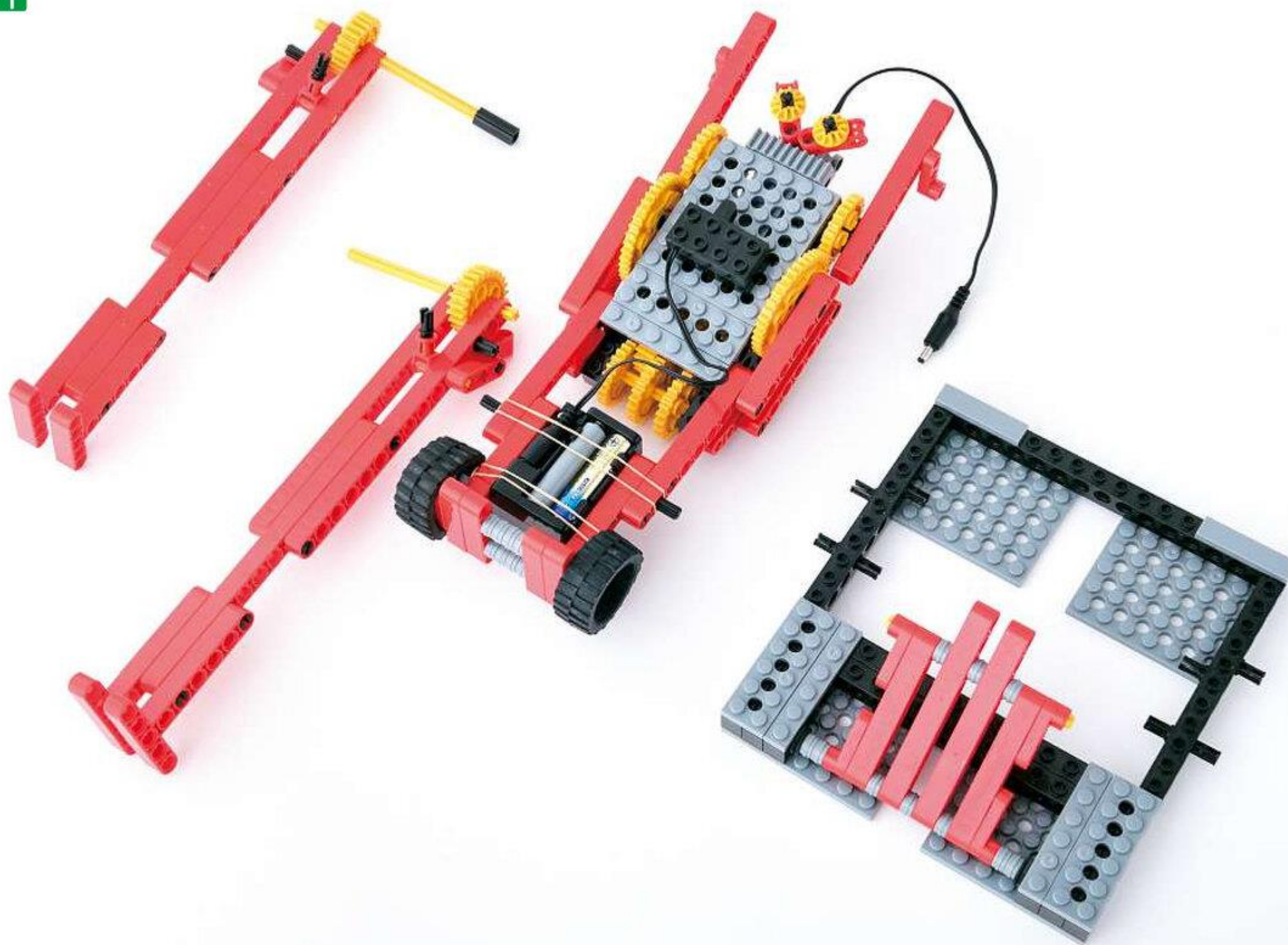
つく
作ったロボットのしゃしん写真をとってもらってはりましょう。しゃしん写真がない場合はば あいスケッチをしま
しょう。オリジナルロボットは、くふう工夫した点などもか書きましょう。

かんせい
完成したロボットをも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。



はこ
＜運びやすいようにして持ち帰ろう＞

1



- ・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。

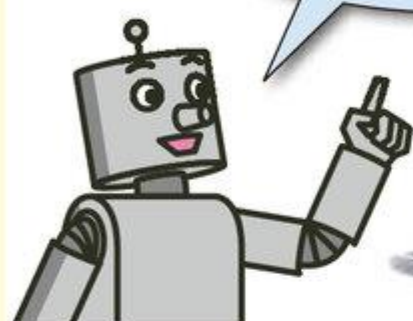
メモ

NEXT ROBOT

じ かい つく
次回作るロボットは

へんけい
変形ロボット **ダンゴム**

ダンゴムシのような
ロボットだよ。



丸まりにくい時は、
電池は新しいものを
ご用意ください。
電池が古いと、うまく
丸くならないことが
あります。

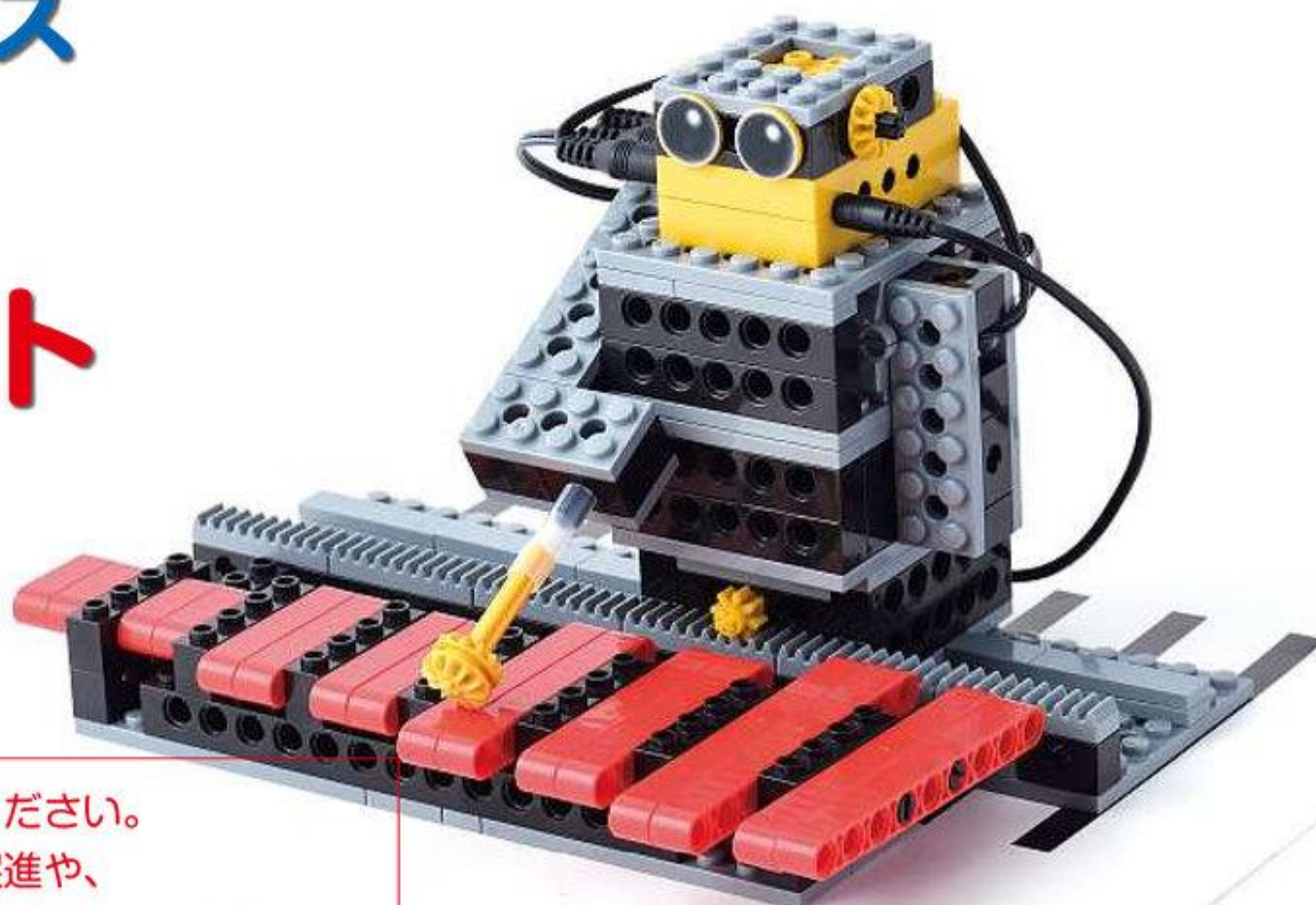
授業の最後に、生徒に次回のロボット
「ダンゴム」について紹介し、期待感を
持たせて帰らせましょう。
「ダンゴム」：スイッチを反対に入れら
ると、体を丸めるロボットです。

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

えんそう
演奏ロボ

ドレミロボット



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。

い どう もっさん えんそう
移動しながら木琴をたたいて「ドレミドレミ」と演奏するロボットです。