

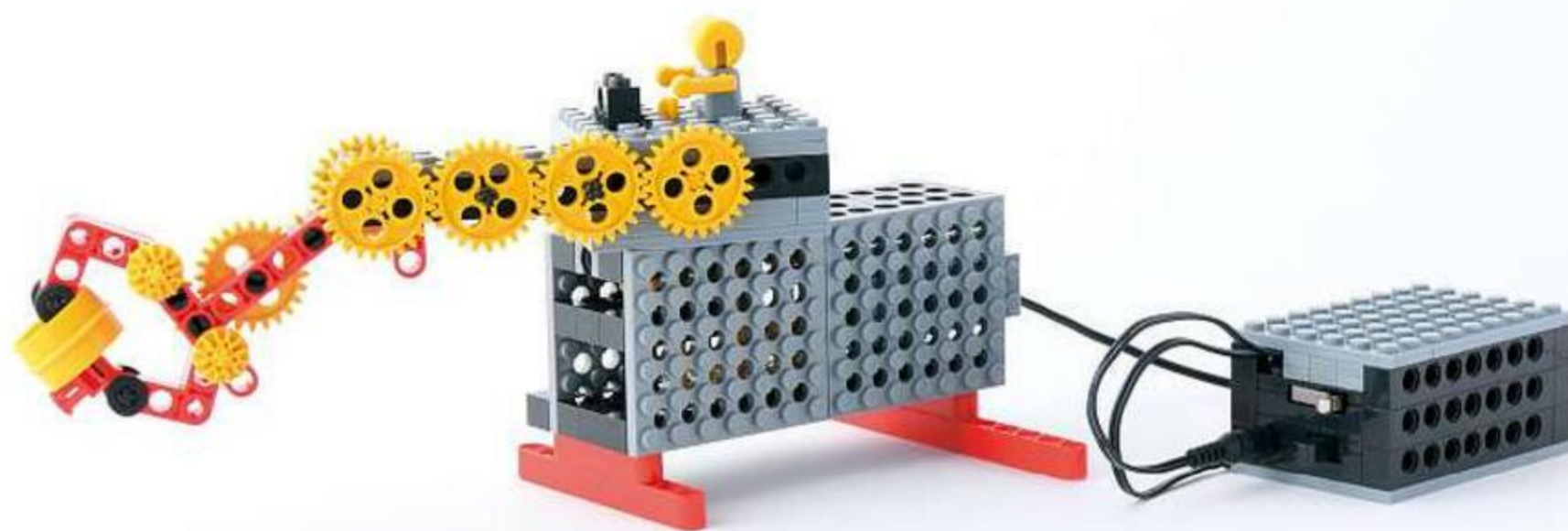
ロボットの教科書 **1**

▶ミドルコースR

はたら 働くロボット「ロボアーム」

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。

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 9月 日

★第2回授業日 2022年 9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、それにとまなう感電、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>

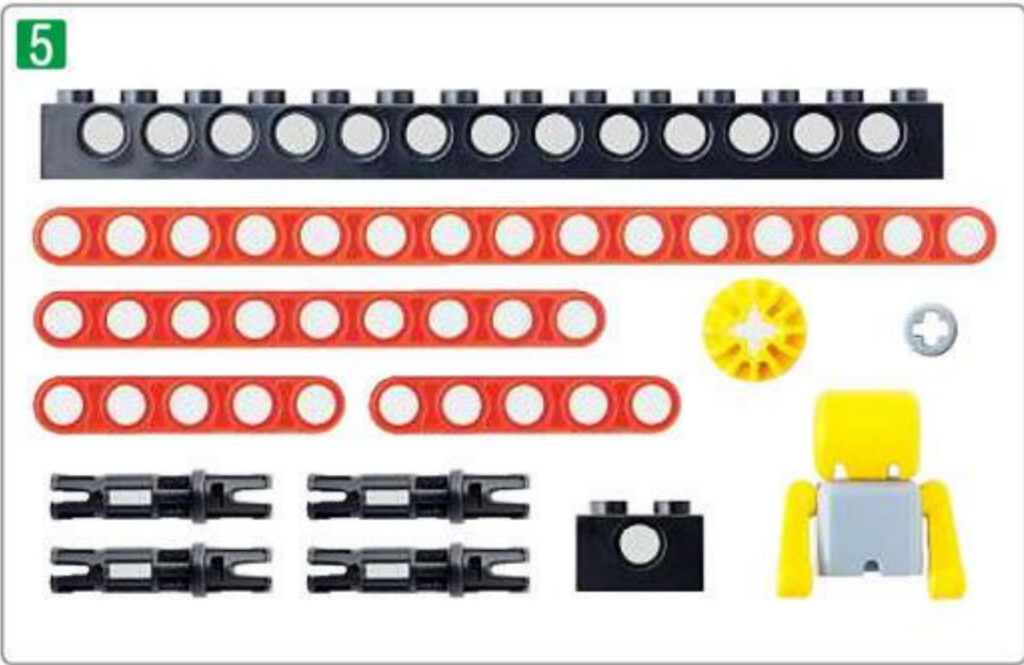
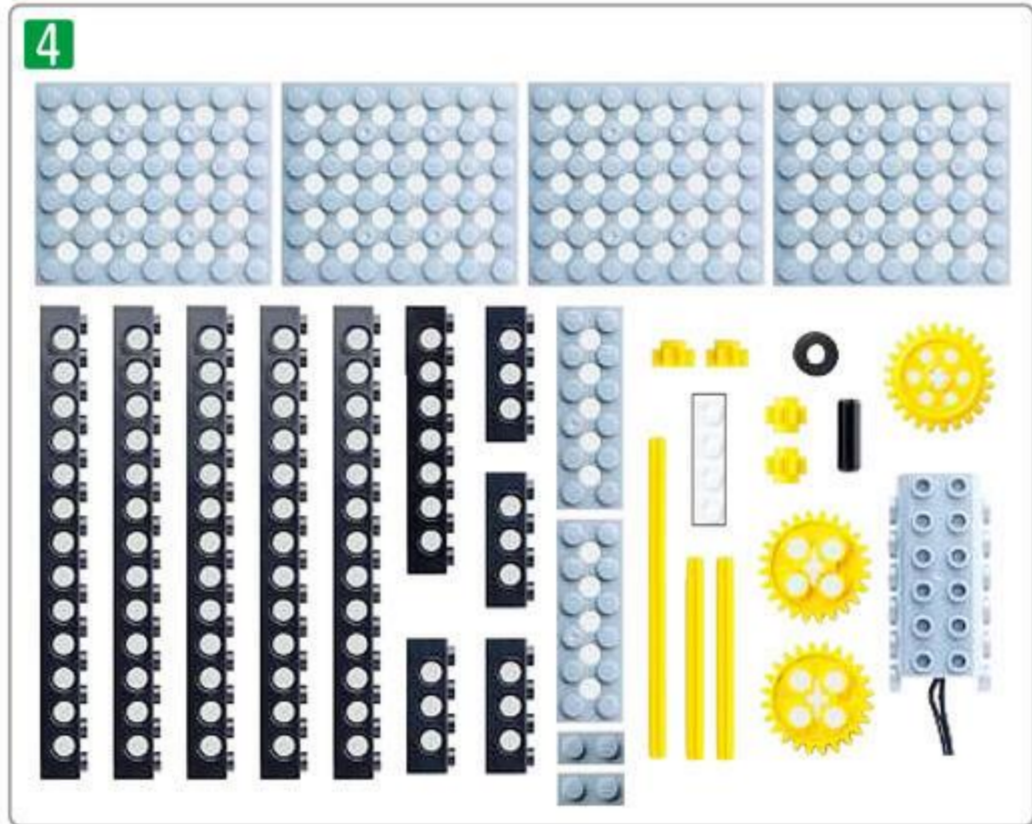
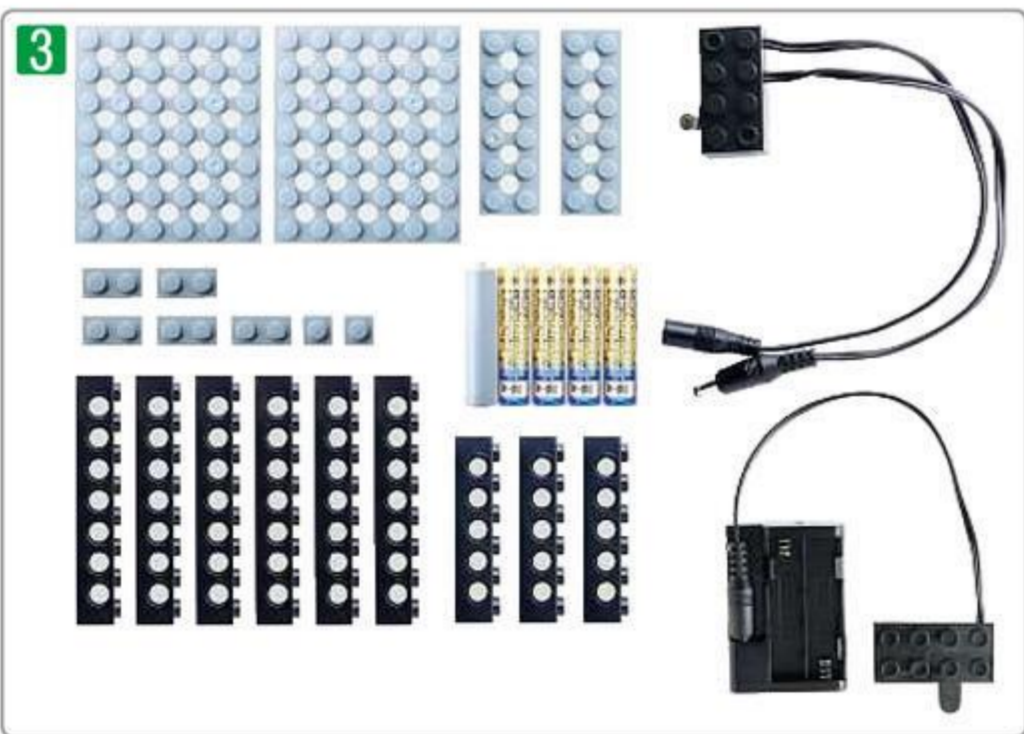
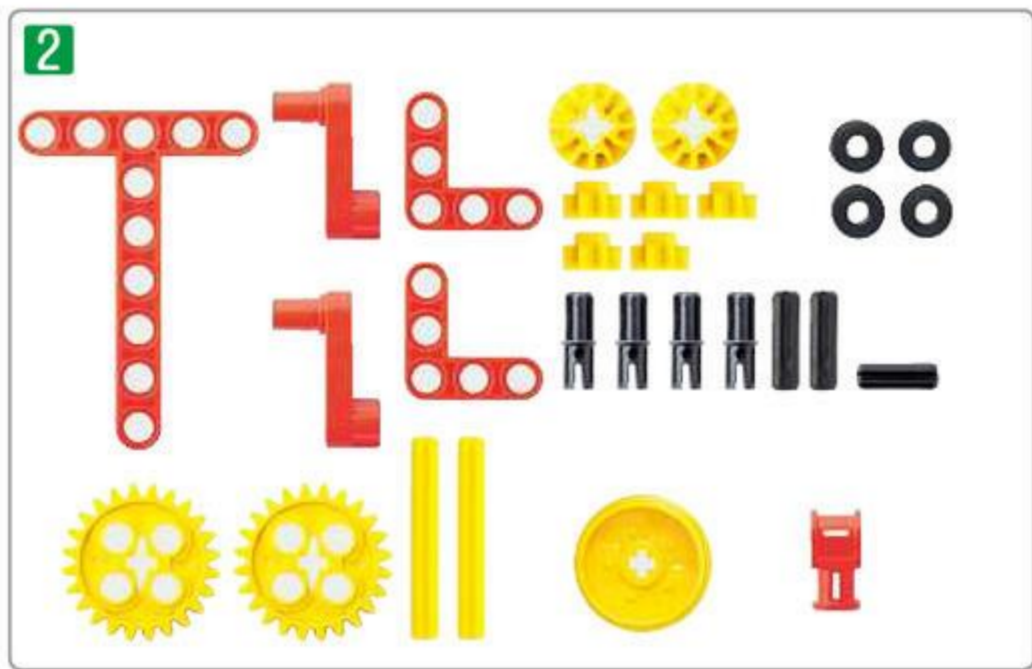
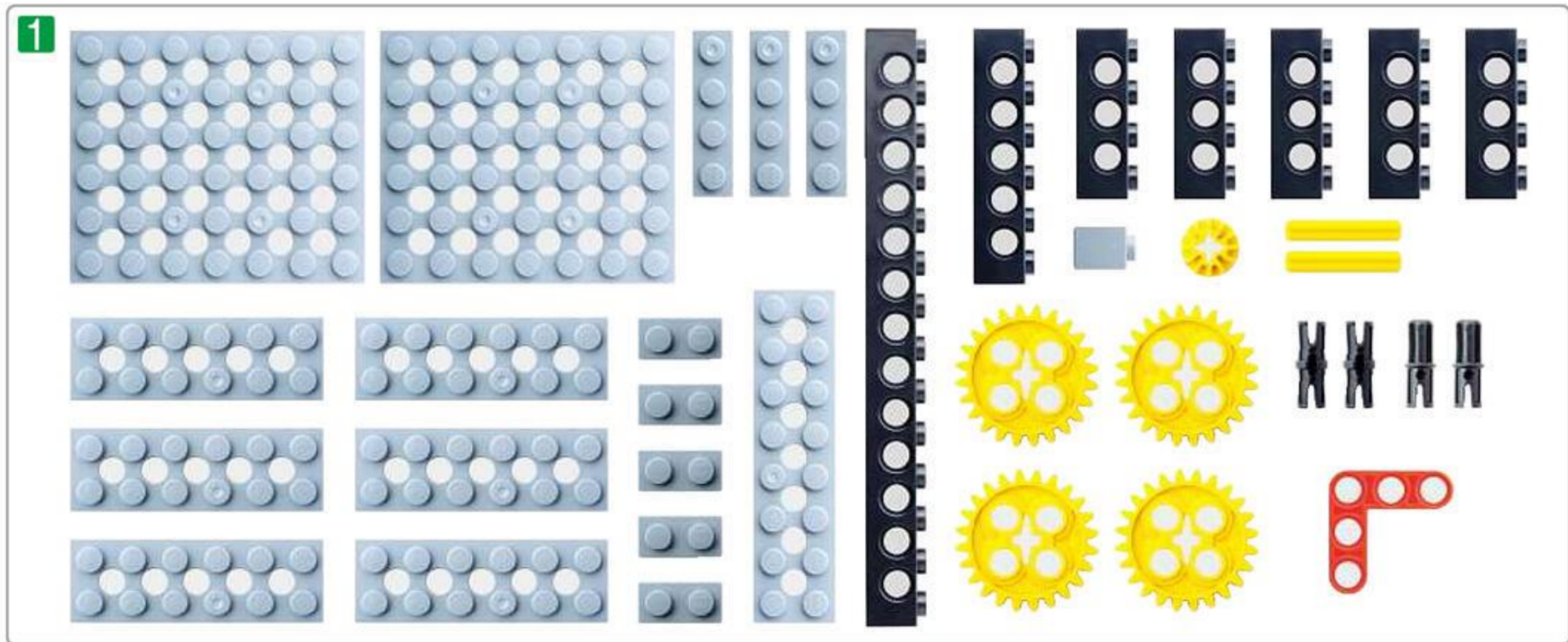
- 他の電気機器に隣接して設置した場合、お互いに悪影響を及ぼすことがあります。特に、近くにテレビやラジオなどの機器がある場合、雑音が入ることがあります。その場合は、他の電気機器から離したり、テレビやラジオなどのアンテナの向きを変えてください。
- 音量を上げすぎないようにご注意ください。長時間、大きな音量で聞くと、聴力に悪い影響を与えることがあります。
- タブレットをお手入れする場合には接続しているものを全て取り外し、電源をオフにしてから行ってください。
- 梱包で使用しているビニール袋は乳幼児の手の届く所に置かないでください。鼻や口をふさいで窒息したり、ケガの原因となることがあります。

1 日目にちめ

- ロボットの特征 「つかむ→持ち上げる→回転する(運ぶ)→離す」という4つの動きをするアーム型ロボットです。タッチセンサーでロボットの動作をコントロールします。
- 指導のポイント <1日目> ギアの組み合わせにより様々な動きが作られていることを観察させ、モーターに取り付けたギアの回転がどのようにハンドの先端まで伝わるのかを理解させましょう。

しよろ 使用パーツ

「ロボアーム」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？
いちどぜんぶのパーツを出す必要はありません。

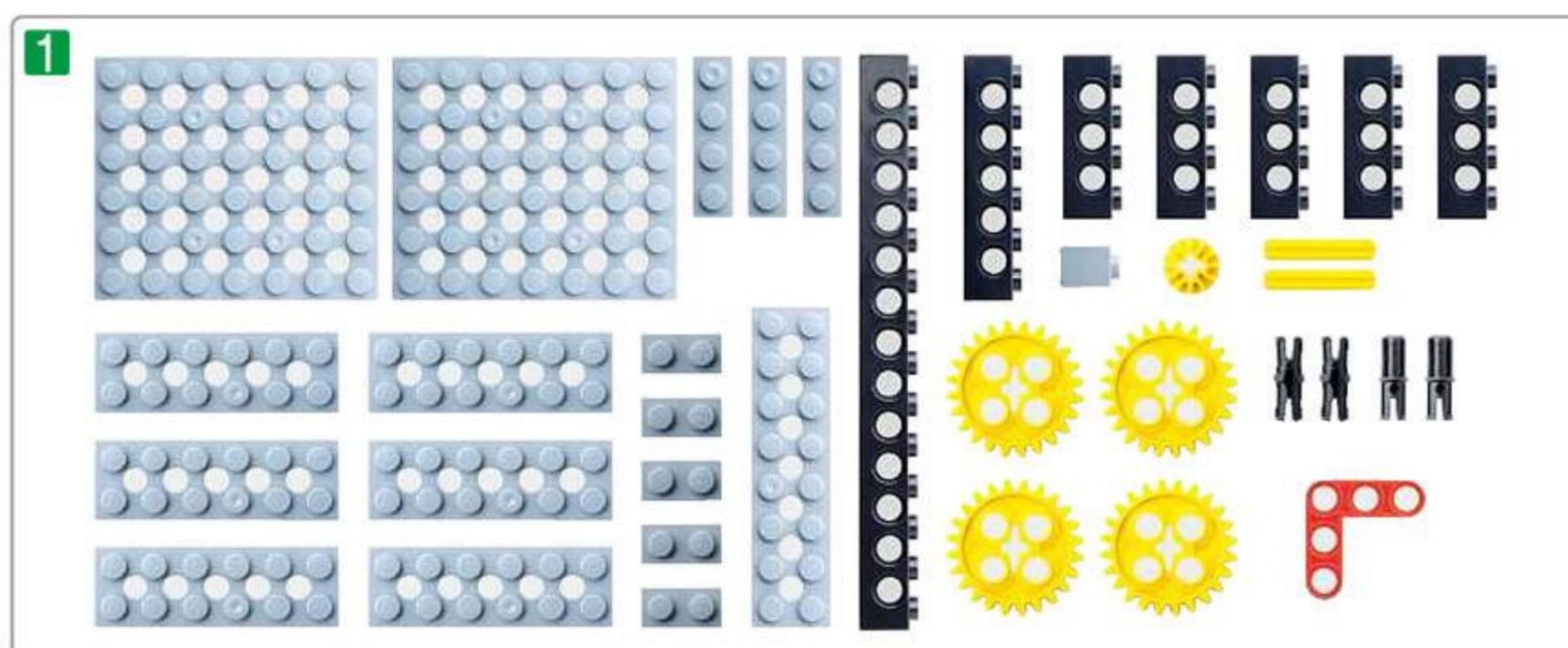


このページの写真番号は、組み立てる順番とは関係ありません。

1 アーム（うで）を作ろう

(めやす 20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4ポチ×3 | ◇太プレート6ポチ×6 |
| ◇細プレート2ポチ×5 | ◇太プレート8ポチ×1 | ◇ビーム14ポチ×1 |
| ◇ビーム6ポチ×1 | ◇ビーム4ポチ×5 | ◇ビーム1ポチ×1 |
| ◇マイタギア×1 | ◇シャフト3ポチ×2 | ◇Lロッド×1 |
| ◇ギアMうす×4 | ◇ペグS×2 | ◇シャフトペグ×2 |

2 写真のように、プレートを組みましょう。

- | |
|-------------|
| ◇太プレート6ポチ×4 |
| ◇細プレート4ポチ×2 |
| ◇細プレート2ポチ×4 |
| ◇プレートL×1 |



3 写真のように、ビームを2のセットに取り付けましょう。

- | |
|------------|
| ◇ビーム14ポチ×1 |
| ◇ビーム6ポチ×1 |
| ◇ビーム4ポチ×5 |
| ◇ビーム1ポチ×1 |



- 4** シャフト3ポチをギアMうすに差しこみましょう。
 つぎに、シャフトをビーム14ポチに差しこみ、シャフトの反対側をマイタギアで固定します。
 ◇シャフト3ポチ×1 ◇ギアMうす×1 ◇マイタギア×1

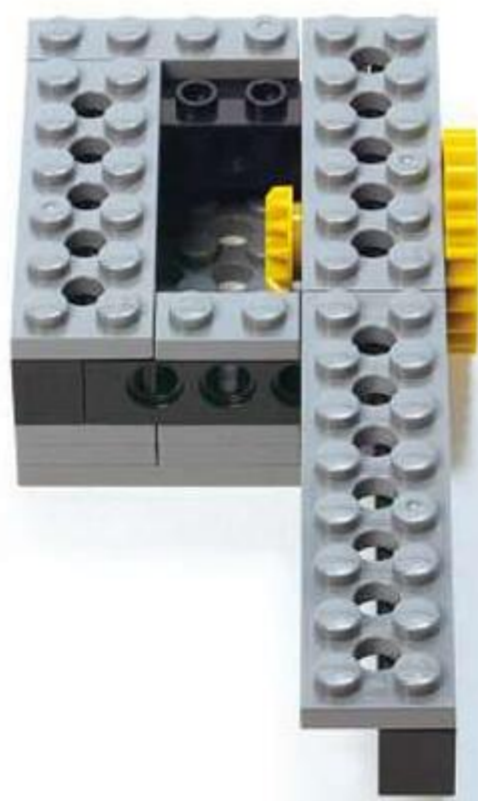
1



マイタギアの歯が内側を向くように指導してください。

- 5** ビームの上にプレートを取り付け、その上にプレートLでふたをしましょう。
 ◇太プレート8ポチ×1 ◇太プレート6ポチ×2 ◇細プレート4ポチ×1
 ◇細プレート2ポチ×1 ◇プレートL×1

2



3



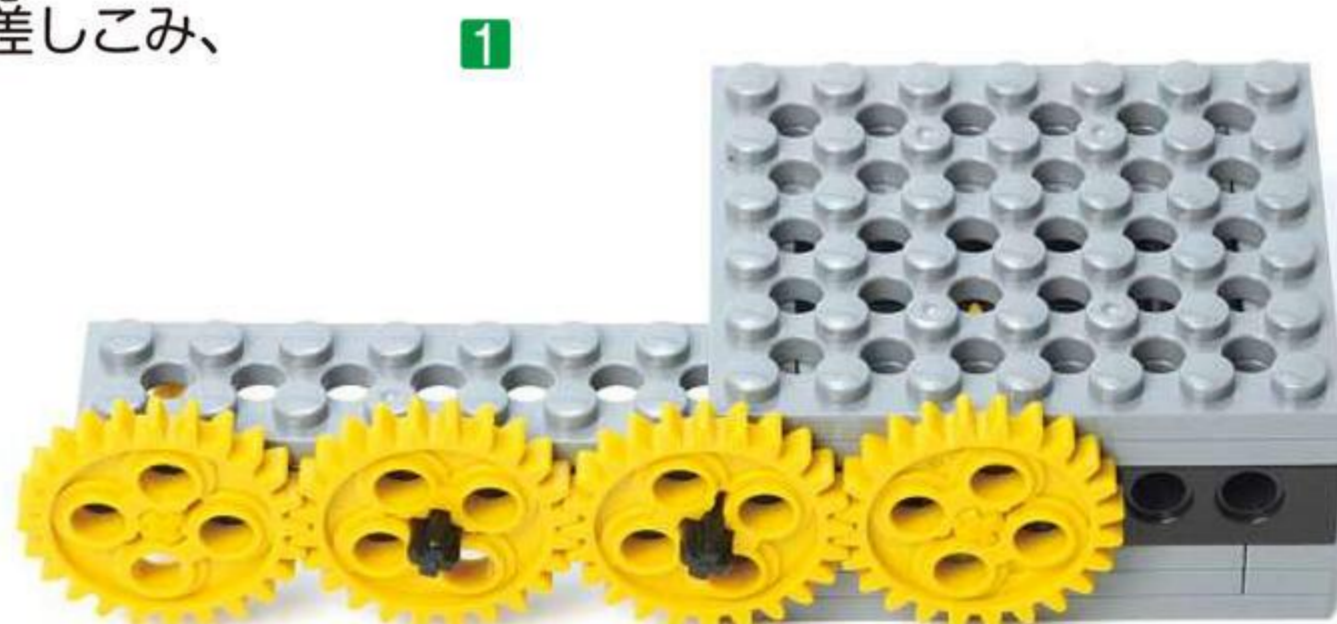
- 6** 2このギアMうすにシャフトペグを差しこみ、3このギアが全てかみ合うようにビームに取り付けましょう。
 ◇ギアMうす×2 ◇シャフトペグ×2

4



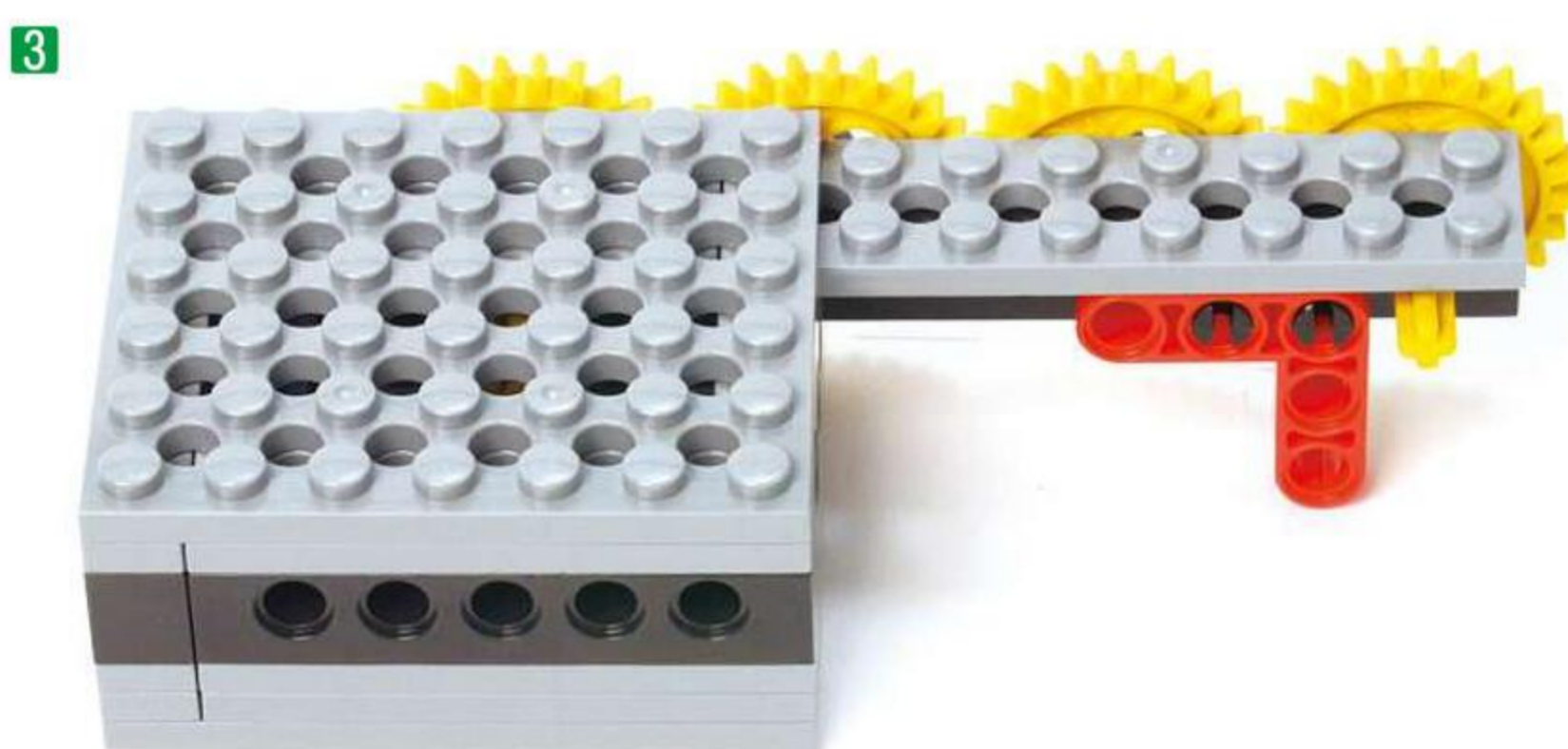
- 7** シャフト3ポチをギアMうすに差しこみ、
 ビームに取り付けましょう。
 この時はまだギアMうすは
 固定されていません。外れ
 ないように注意しましょう。

◇ギアMうす×1
 ◇シャフト3ポチ×1



- 8** LロッドにペグSを取り付け、ビームに取り付けましょう。

◇Lロッド×1 ◇ペグS×2

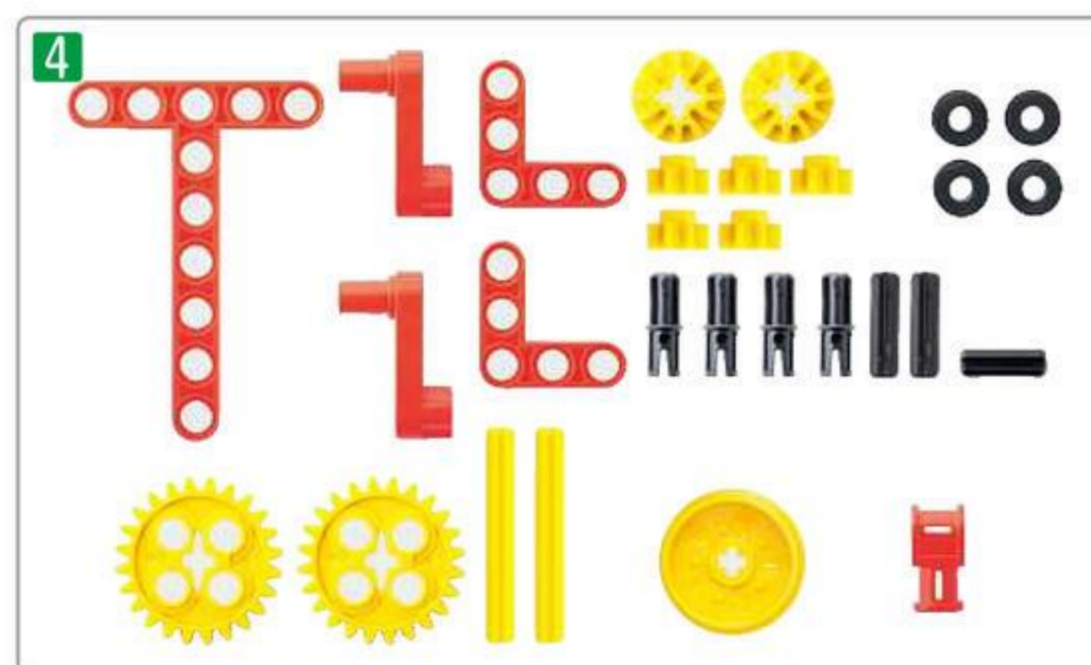


2 ハンド (手) を作ろう

(めやす 20分)

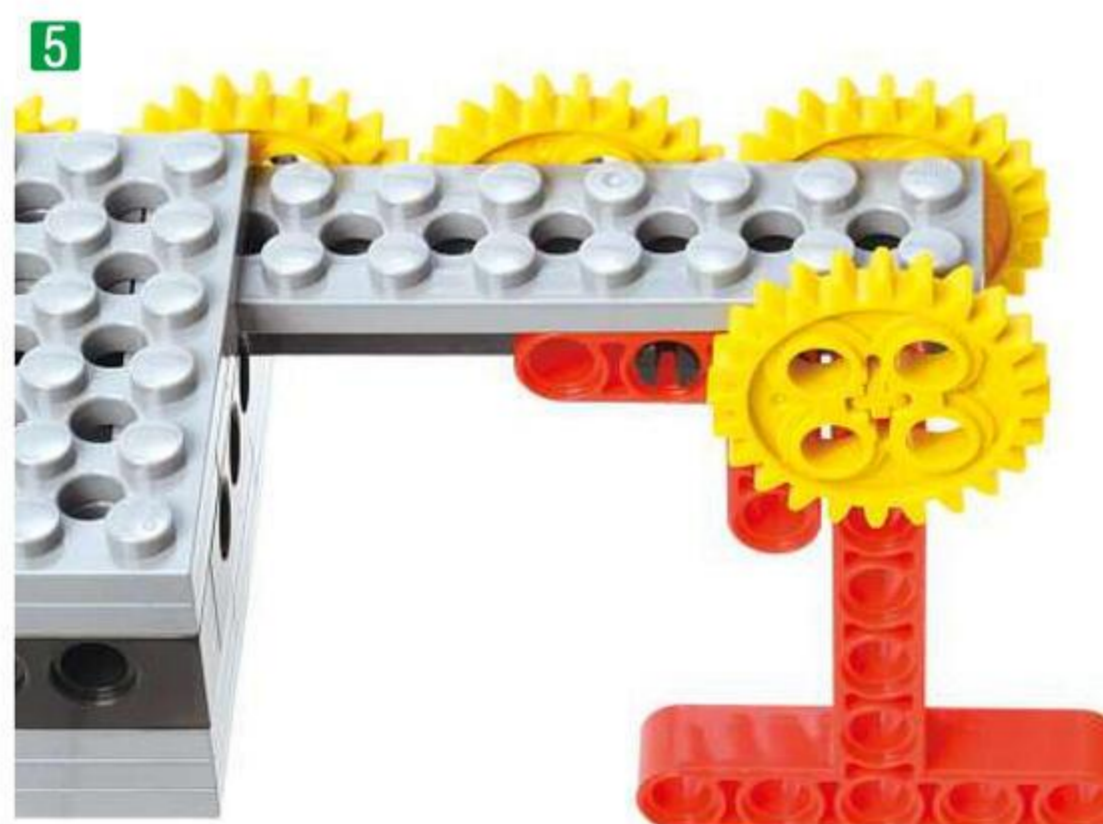
- 1** 使うパーツをそろえましょう。

◇Tロッド×1 ◇クランク×2
 ◇Lロッド×2 ◇マイタギア×2
 ◇ピニオンギアうす×5
 ◇ギアMうす×2 ◇シャフト4ポチ×2
 ◇シャフトペグ×4 ◇グロメット×4
 ◇黒シャフト2ポチ×2
 ◇黒シャフト1.5ポチ×1
 ◇タイヤS (ホイール部分) ×1
 ◇Tジョイント×1



- 2** アームの先たんのシャフト3
 ポチにTロッドを取り付け、
 ギアMうすで固定しましょう。

◇Tロッド×1 ◇ギアMうす×1



3 **チャレンジ!!** ^{した}下のパーツを使っ^{つか}て、アームからハンドにつながるギア部分^{ぶぶん}を完成^{かんせい}させましょう。ヒントは、写真^{しやしん}1・2だけです。

- ◇ギアMうす×1
- ◇シャフトペグ×4
- ◇マイタギア×2
- ◇ピニオンギアうす×5
- ◇シャフト4ポチ×2



2本のシャフトの十字の向きをそろえておくと、次の工程でハンドの先端を左右対称に近づけやすいです。

マイタギアは、シャフトが回るよう、ゆるめに取り付けます。

4 Lロッドとクランクをつなぎましょう。

グロメットと黒シャフト2ポチで先^{せん}たんを作ります。

次に、**3**のシャフト4ポチ^とに取り^つ付け、ハンド^とを作ります。

- ◇Lロッド×2
- ◇クランク×2
- ◇グロメット×4
- ◇黒シャフト2ポチ×2





写真4の黒シャフト2ポチは新型のものを使用していますが、旧型のもの（切れ込みが入ったもの）でも問題ありません。

左右のLロッドの位置、組み方は写真5のように、完全な左右対称にはなりませんが、なるべく左右対称に近づけるように指導してください。左右対称からずれると上手に物をはさむことができません。

観察

ギアを動かす前に生徒に予想させ、矢印を書かせた後に動かして確認させてください。

写真1は、ハンドを開いたところです。ハンドを閉じる(写真2)には、それぞれのギアをどちらに回すとよいでしょうか。

写真1のギアから矢印で引き出された()の中に  か  の矢印を入れましょう。

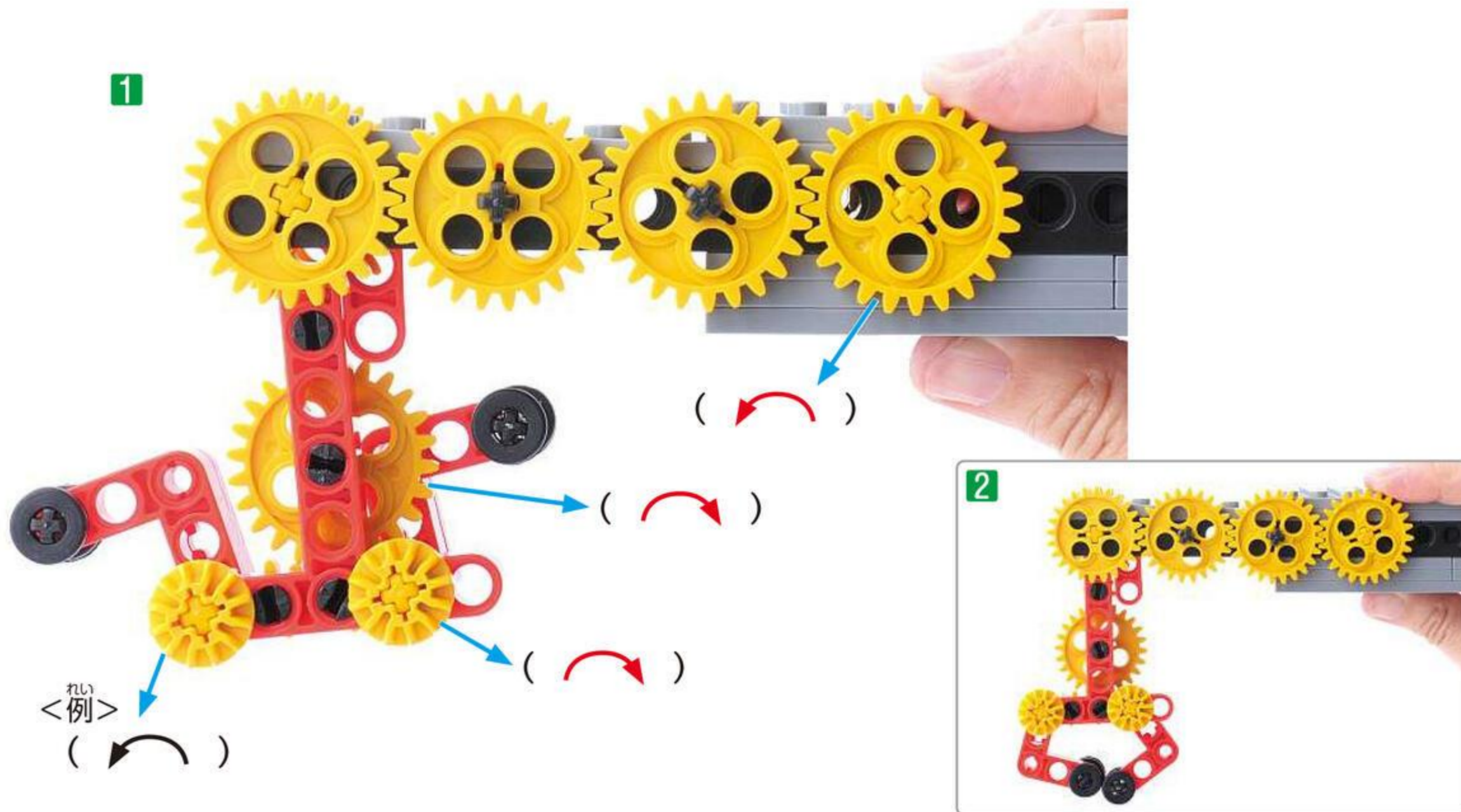
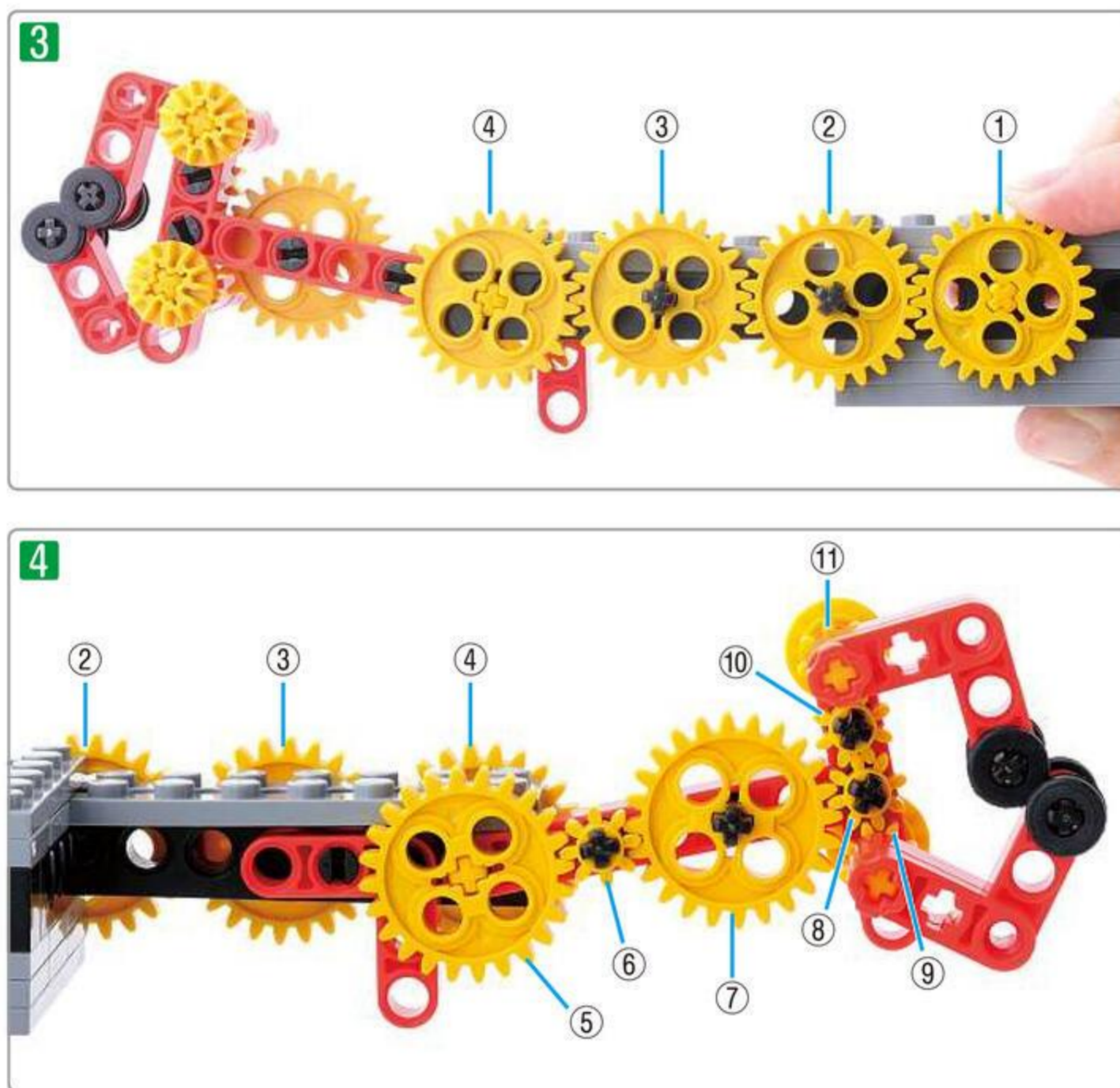


写真3・4はハンドが閉じてから、さらにギアを同じ方向に回してハンドを上を上げたじょうたいです。

なぜ上がるのか考えましょう。

ハンドが閉じると回らなくなるギアは①～⑪のどれでしょうか。全て選びましょう。

(⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪)



ハンドが閉じる前に持ち上がる場合は、ギアのどこかがひっかかるか、摩擦が大きくなっているためです。常にこのような状態になる場合は、ギアを組み立て直すように指導してください。

ハンドが閉じた後、さらにギアを同じ方向に回すとハンドが上に上がります。
この仕組みについて、下の文章を読んで、そのようになっているか、たしかめてみましょう。

- ① ハンドが閉じる。
ハンドのLロッドの先端が当たって、そのしょうたいからさらに閉じることができなくなる。
- ② Tロッドに取り付けたギアは、固定されたしょうたいになる。
- ③ ギアが固定されたことで、伝わる力がTロッド（ハンド）を持ち上げる力に使われる。

それでは、何かをつかんでみましょう。

タイヤSのホイールにTジョイントを取り付けたものをつかんでみます。

- ◇タイヤS（ホイール部分）×1
- ◇Tジョイント×1
- ◇黒シャフト1.5ポチ×1

1



このギアを
まわ
してみましょう。

2



3



Tジョイントでホイールを立てると、つかみやすくなります。

4

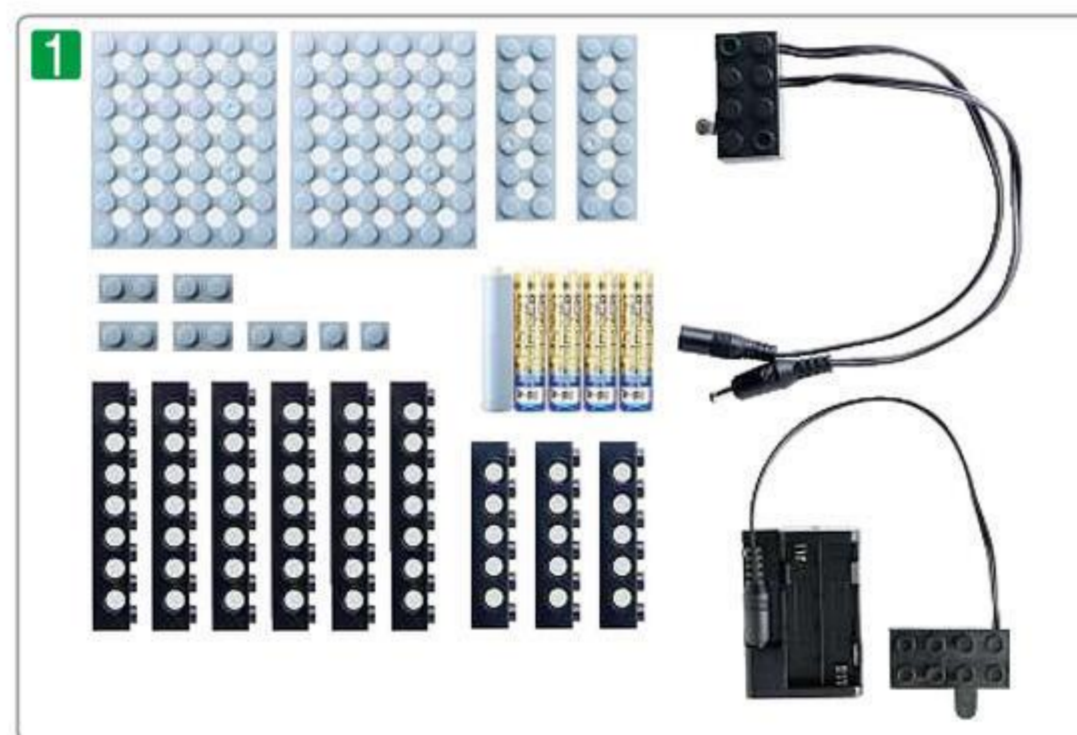


3 電池ボックスを作ろう

(めやす 10分)

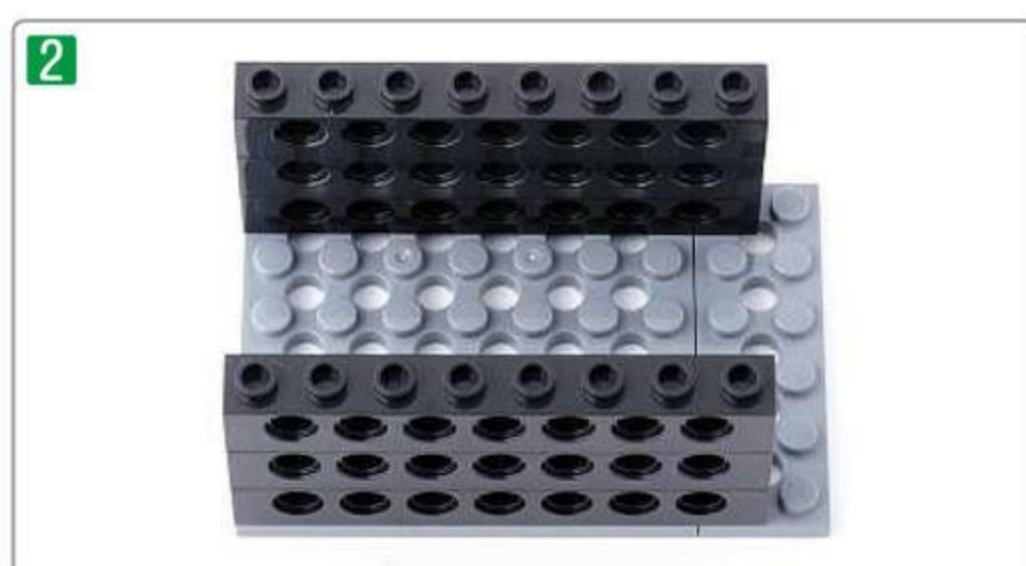
1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇プレートL × 2
- ◇太プレート6ポチ × 2
- ◇細プレート2ポチ × 5
- ◇細プレート1ポチ × 2
- ◇ビーム8ポチ × 6
- ◇ビーム6ポチ × 3
- ◇タッチセンサー黒 × 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



2 プレートをならべ、その上にビームを取り付けましょう。

- ◇プレートL × 1
- ◇太プレート6ポチ × 1
- ◇ビーム8ポチ × 6
- ◇ビーム6ポチ × 3



3 バッテリーボックスに、単4電池とダミー電池を入れましょう。

次に、バッテリーボックスを2に入れ、スライドスイッチとタッチセンサー黒を取り付けます。

- ◇バッテリーボックス/スライドスイッチ × 1
- ◇単4電池 × 4
- ◇ダミー電池 × 1
- ◇タッチセンサー黒 × 1

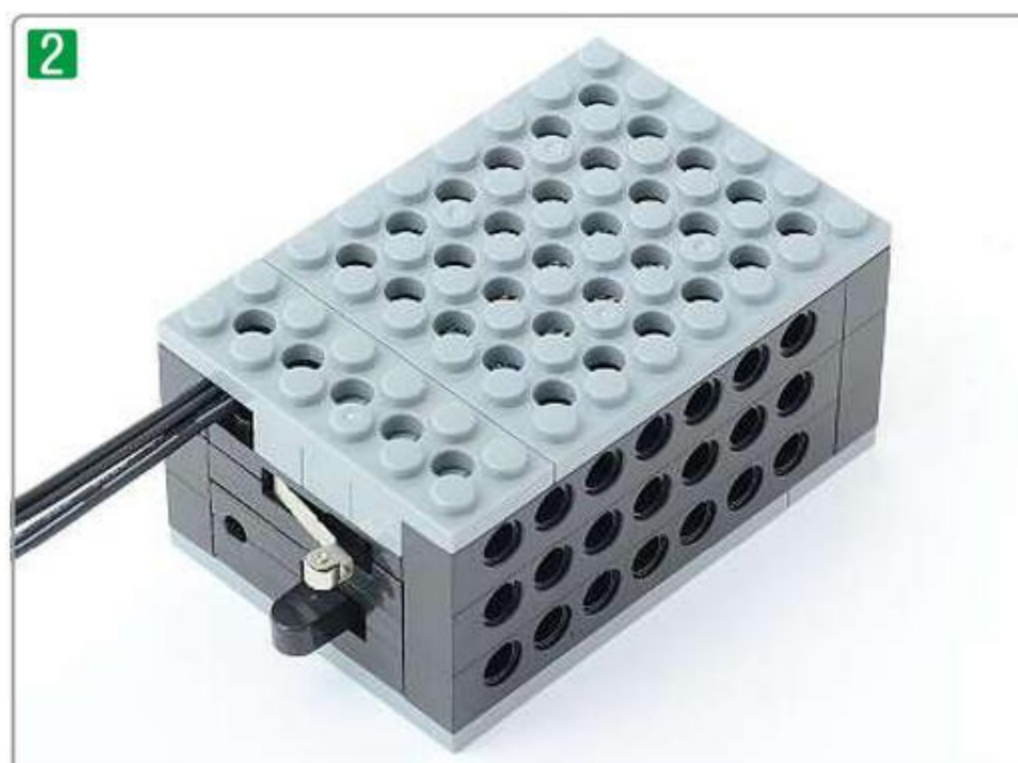


- 4** 細プレート2ポチを2まい重ねたものを2セット、細プレート2ポチの上に細プレート1ポチを2まい取り付けたものを1セット作り、タッチセンサー黒の上に取り付けましょう。

タッチセンサー黒のコードは外に出しておきます。

次に、プレートで電池ボックスにふたをしましょう。

◇細プレート2ポチ×5 ◇細プレート1ポチ×2 ◇太プレート6ポチ×1 ◇プレートL×1

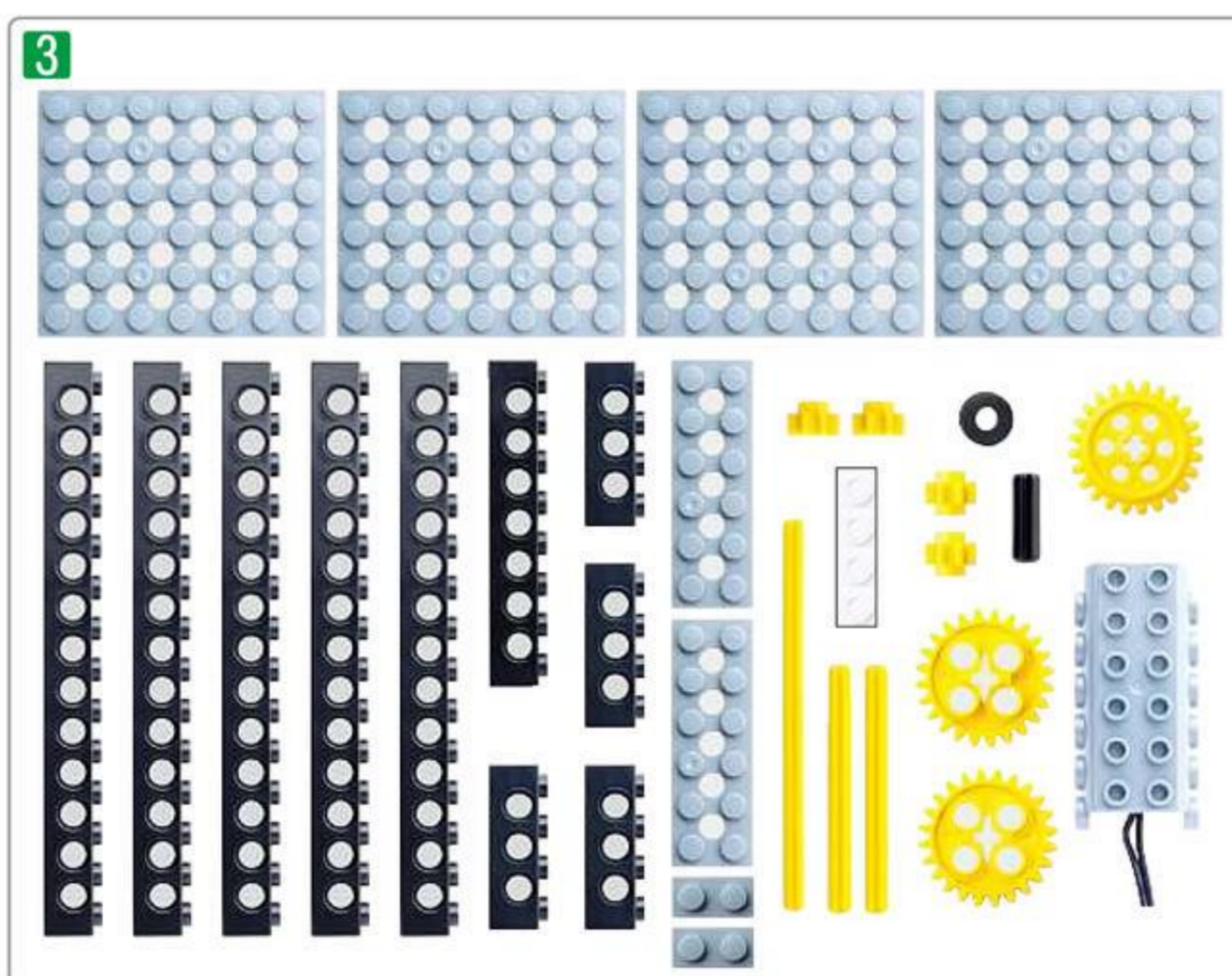


4 ギアボックスを作ろう

(めやす 20分)

- 1** 使うパーツをそろえましょう。

◇プレートL×4
 ◇ビーム14ポチ×5
 ◇ビーム8ポチ×1
 ◇ビーム4ポチ×4
 ◇太プレート6ポチ×2
 ◇細プレート2ポチ×2
 ◇シャフト10ポチ×1
 ◇シャフト6ポチ×2
 ◇ワッシャー×4
 ◇ピニオンギアうす×2
 ◇ピニオンギア×2
 ◇グロメット×1
 ◇黒シャフト1.5ポチ×1
 ◇ギアM×1
 ◇ギアMうす×1
 ◇ベベルギア×1
 ◇モーター×1



- 2** モーターのセットを作りましょう。

◇モーター×1
 ◇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×1



3 プレートLに、パーツを取り付けましょう。

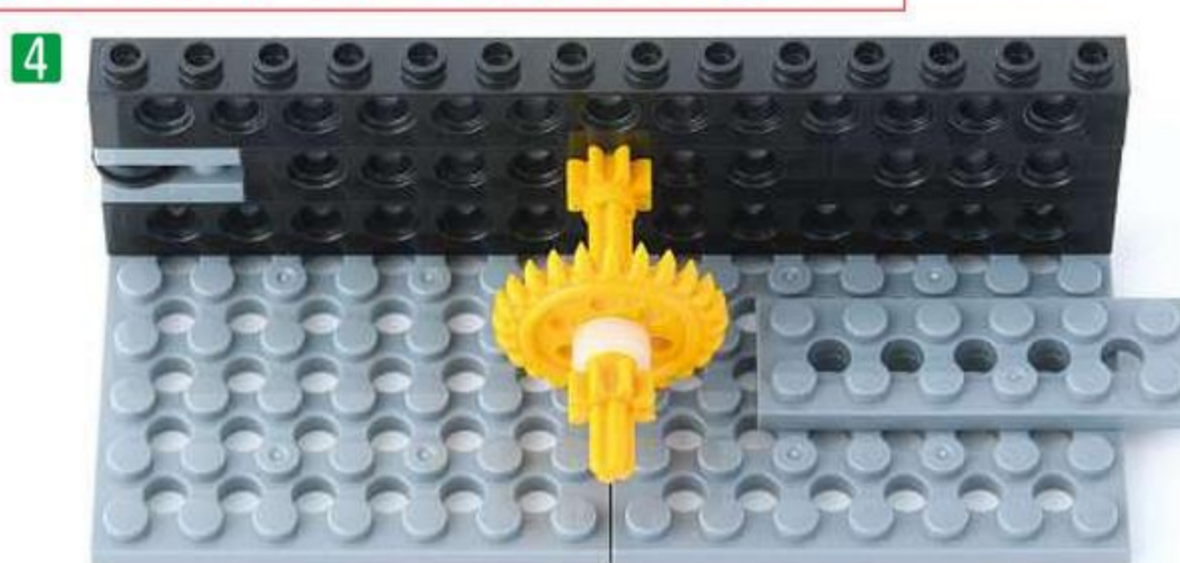
- ◇プレートL×2 ◇ビーム14ポチ×2 ◇ビーム8ポチ×1 ◇ビーム4ポチ×1
- ◇細プレート2ポチ×2 ◇グロメット×1



細プレート2ポチで
グロメットをはさみます。

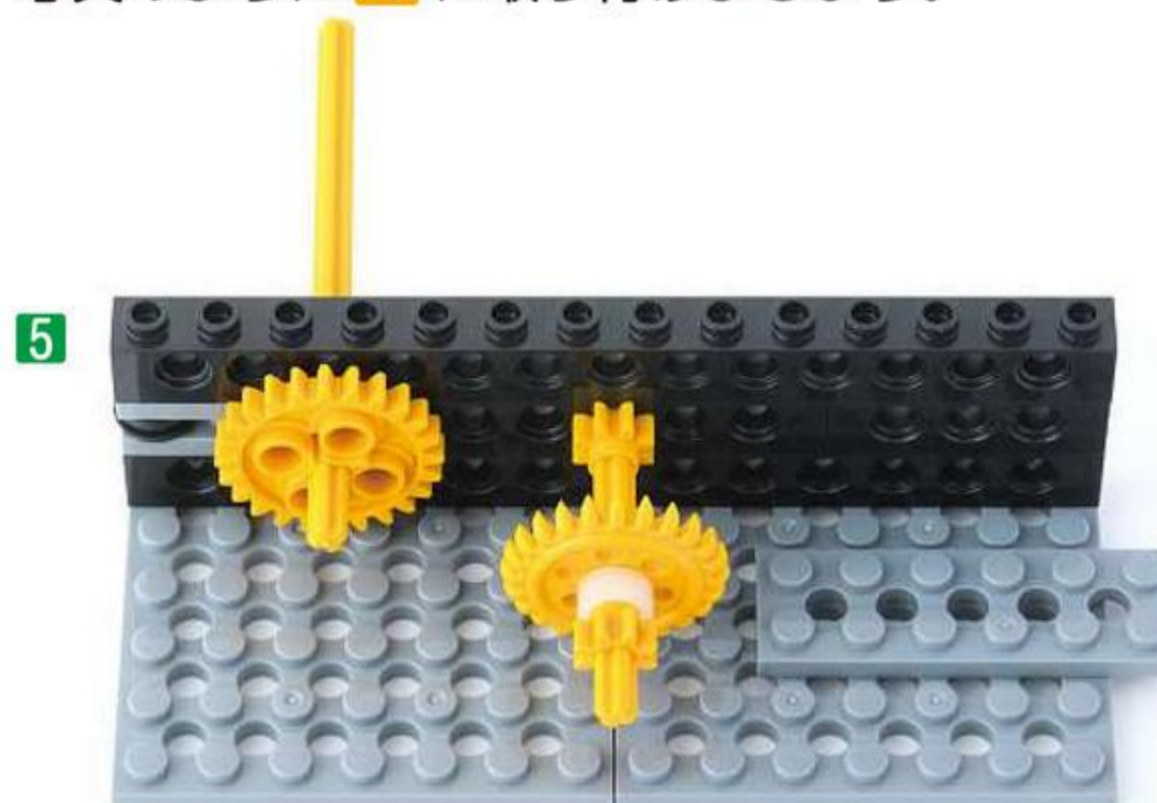
4 写真のようにギアを組み、**3**に取り付けましょう。太プレート6ポチも取り付けます。

- ◇シャフト6ポチ×1 ◇ベベルギア×1 ◇ピニオンギアうす×2 ◇ワッシャー×4
- ◇太プレート6ポチ×1 ギアの向き、ワッシャーの位置に注意させてください。



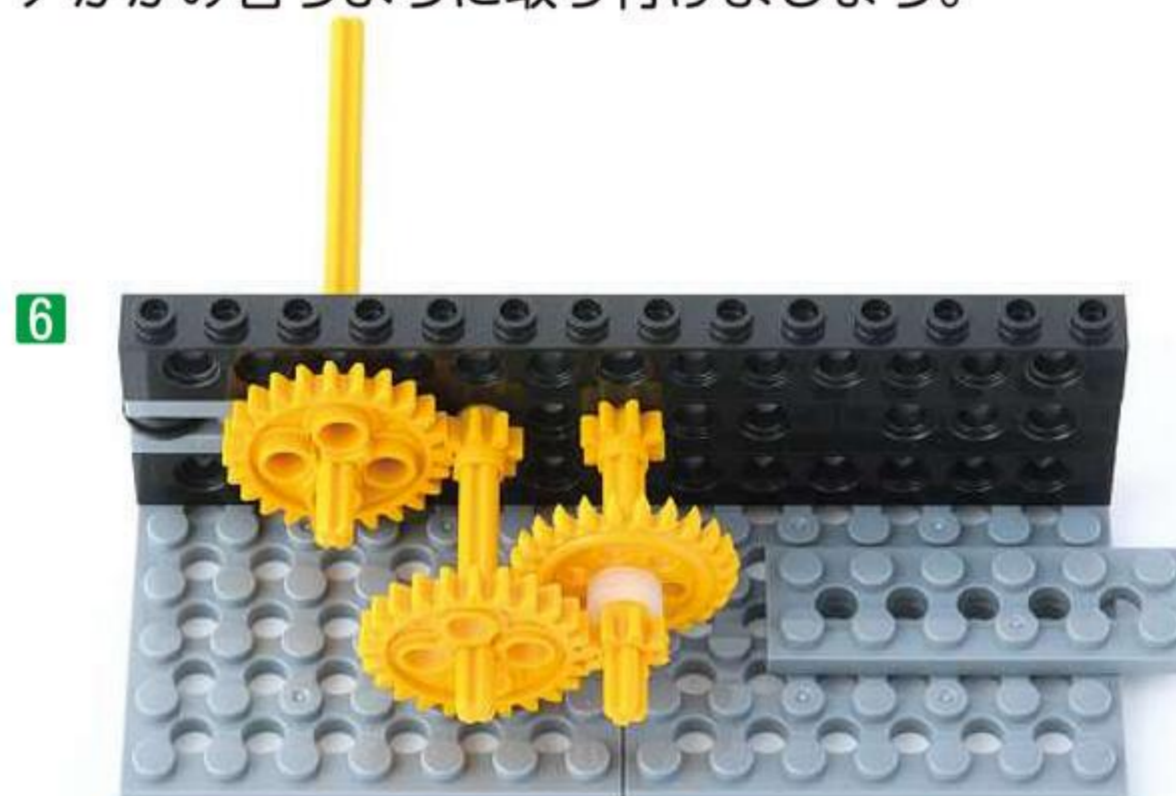
5 シャフトをギアに差しこみ、写真のように**4**に取り付けましょう。

- ◇シャフト10ポチ×1
- ◇ギアM×1



6 写真のようにギアを組み、ギアがかみ合うように取り付けましょう。

- ◇シャフト6ポチ×1
- ◇ギアMうす×1
- ◇ピニオンギア×1



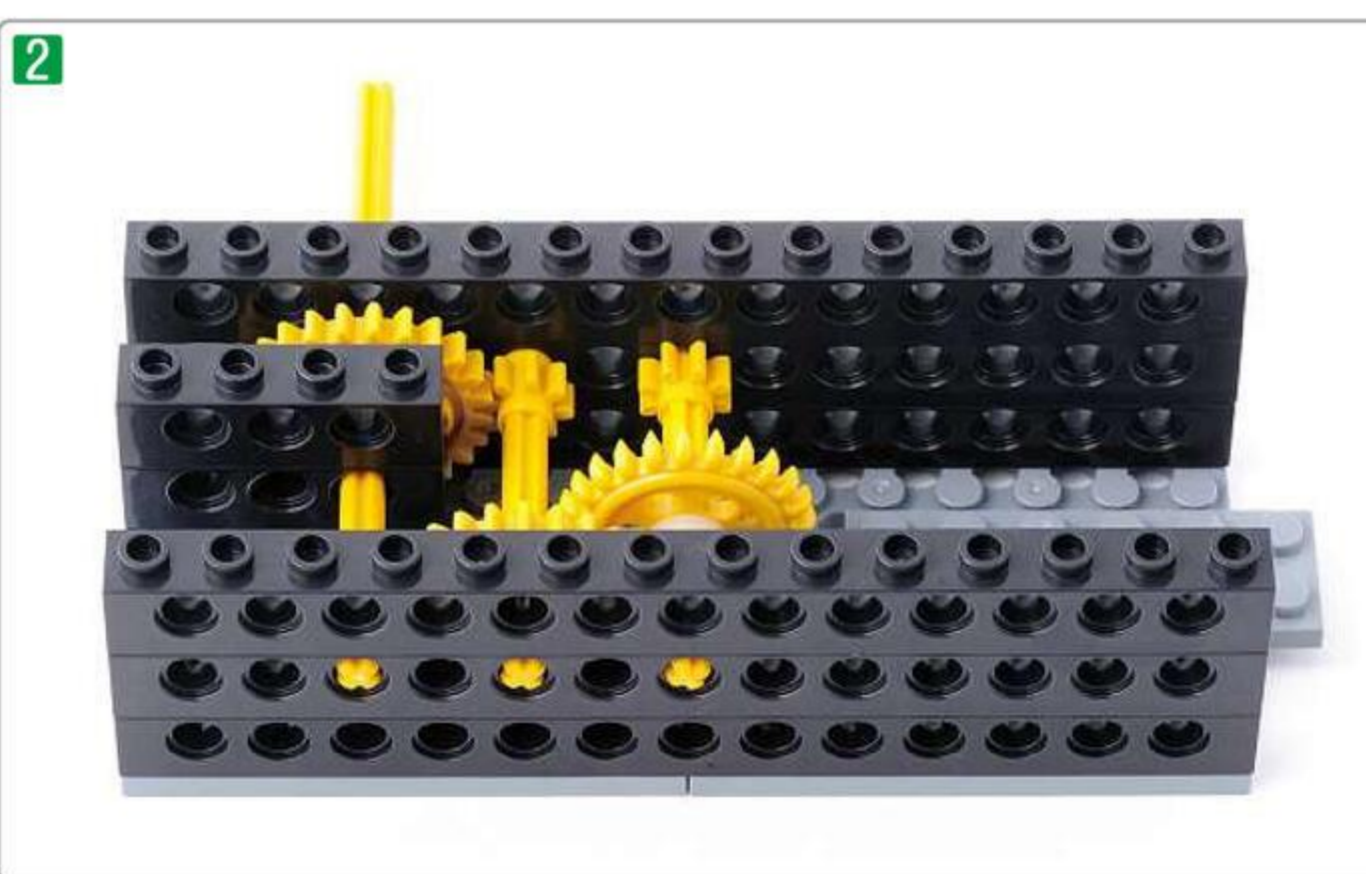
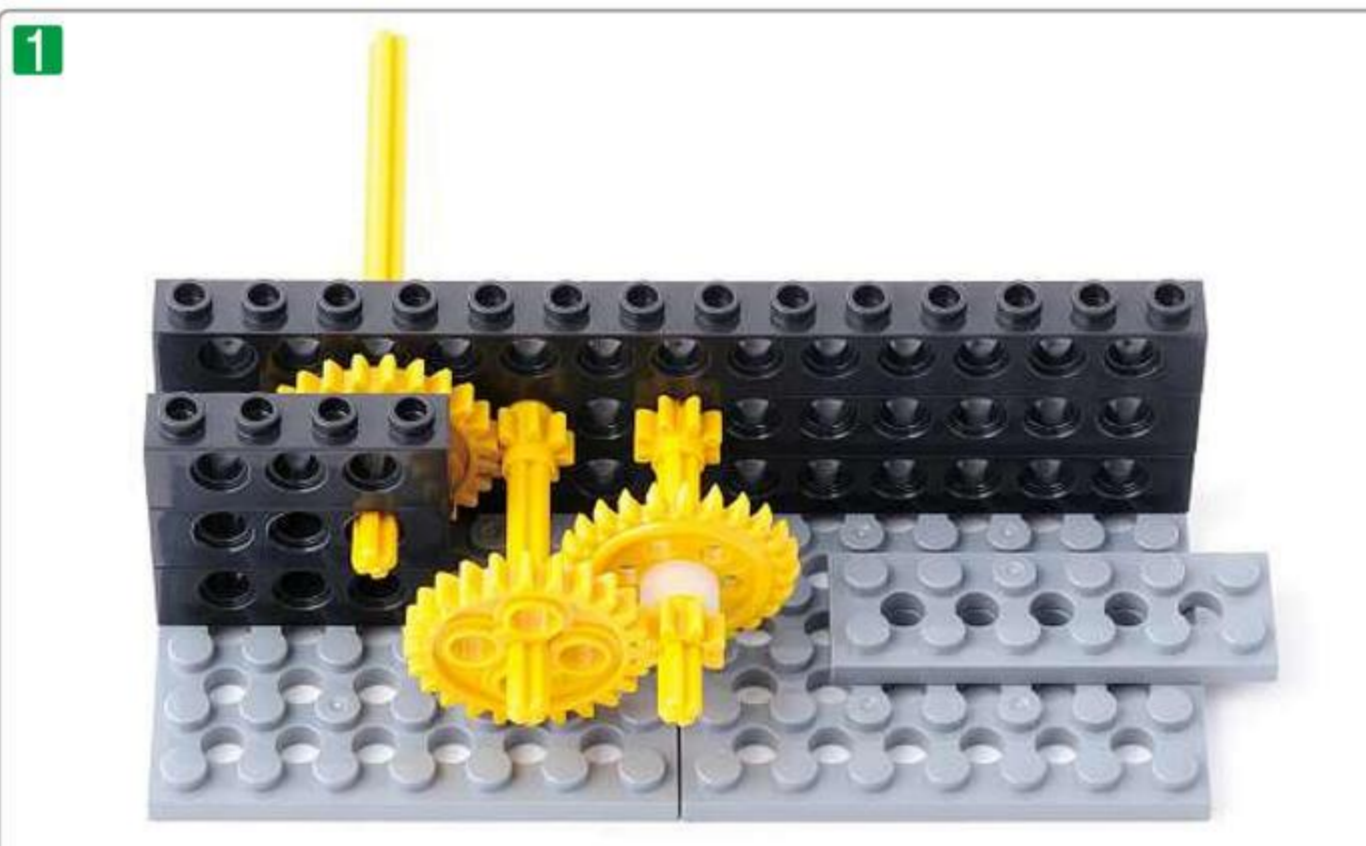
- 7** ビーム 4 ポチを 3 だんに組み、
6 に取り付けましょう。

◇ビーム 4 ポチ × 3

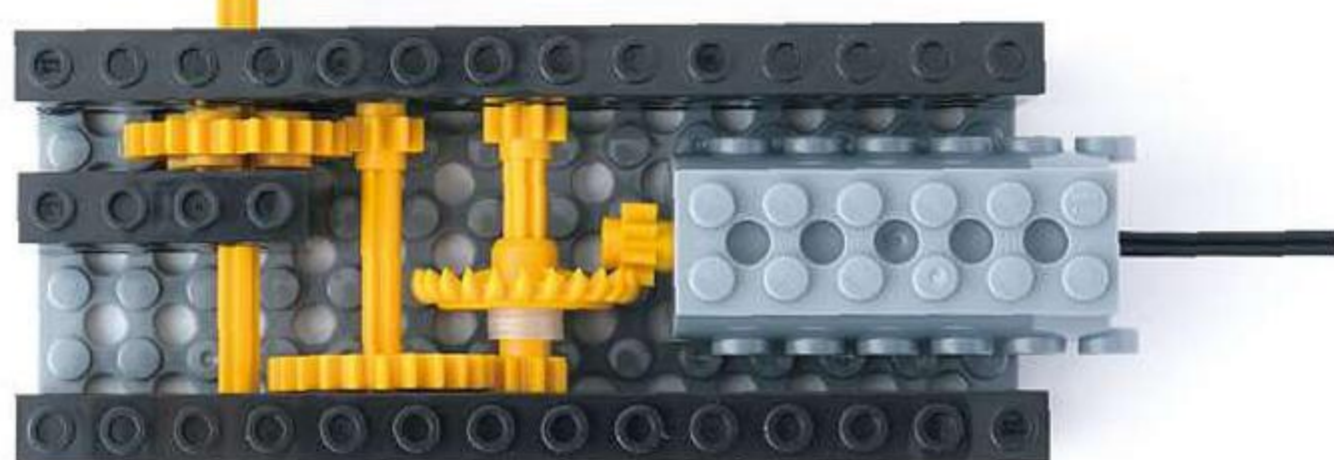
- 8** ビーム 14 ポチを 3 だんに組み、
7 に取り付けましょう。
 シャフト 10 ポチをビーム 14
 ポチまでおしこみます。
 次に、**2** のモーターのセット
 を太プレート 6 ポチの上に取り
 付けましょう。

◇ビーム 14 ポチ × 3

ギアがかみ合っていることを確認させて
 ください。



- 3**
 <上からみた時>



ギアの回転は、スライドスイッチを入
 れ、タッチセンサー黒を押して確認さ
 せます。

- 9** モーターのプラグをタッチセンサー黒のジャックにつなぎ、タッチセンサー黒のプラ
 グをスライドスイッチにつないで、ギアが回るかを確認しましょう。

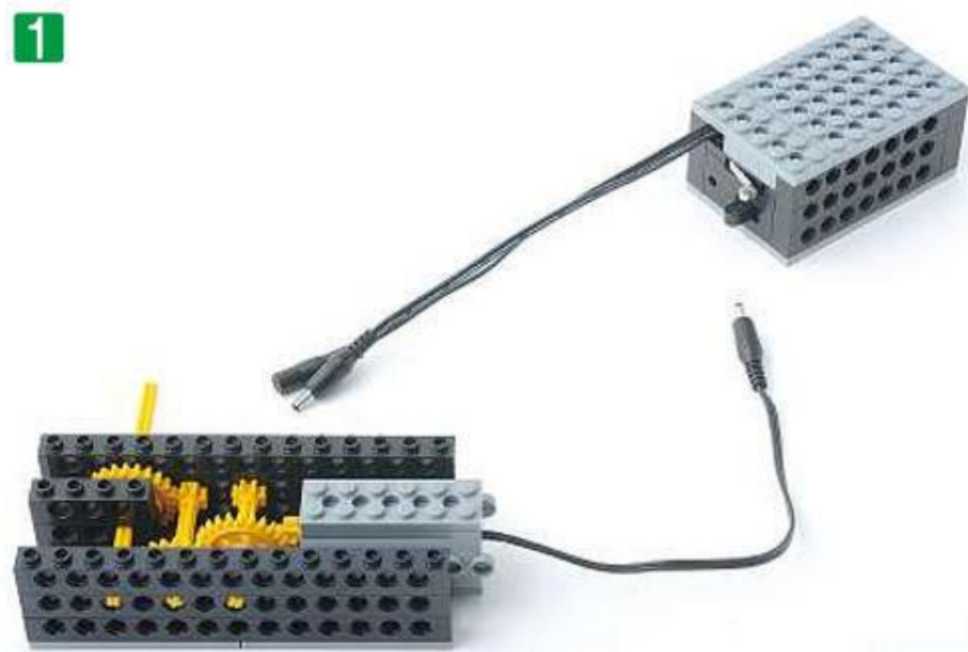


ギアの回る速さの違いにも注目
 させましょう。

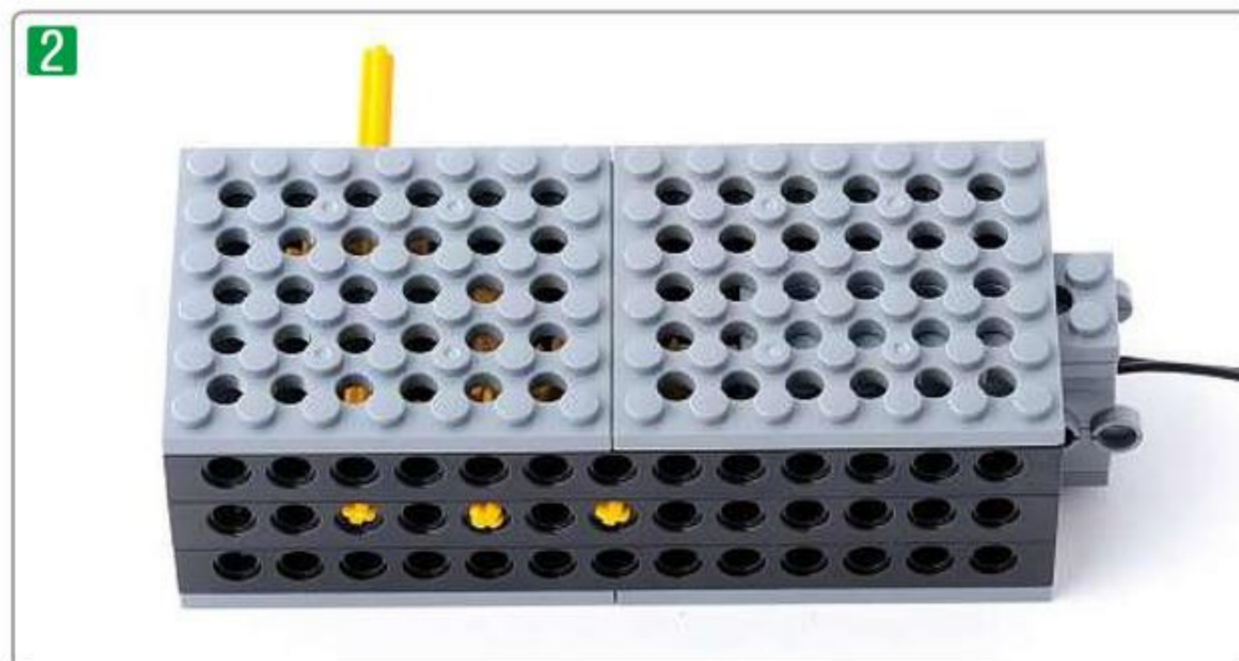
10 プラグを外し、プレートLでギアボックスにふたをしましょう。

◇プレートL×2

1



2

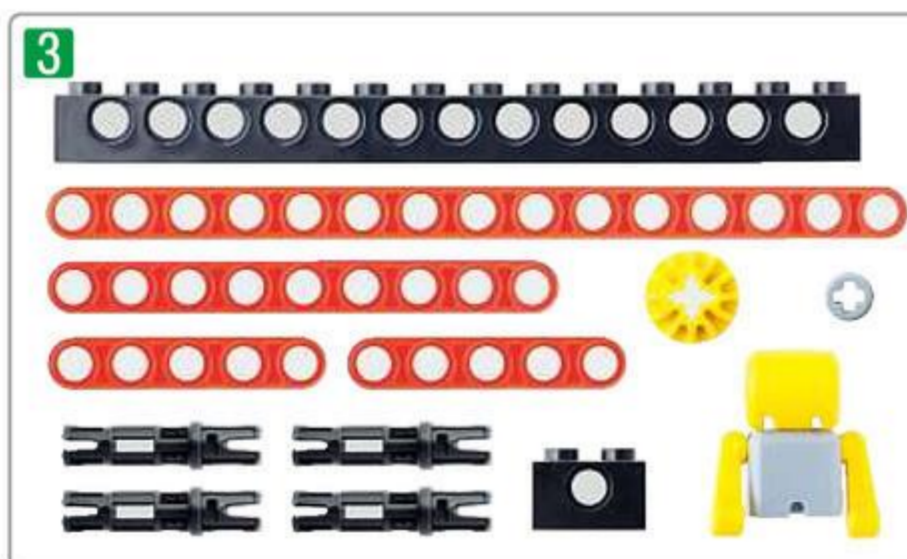


5 ギアボックスの土台を作ろう

(めやす 20分)

1 使うパーツをそろえましょう。

◇ビーム 14 ポチ×1 ◇ロッド 15 アナ×1
 ◇ロッド 9 アナ×1 ◇ロッド 5 アナ×2
 ◇ペグ L×4 ◇ブッシュ×1
 ◇マイタギア×1 ◇パイロット (上半身) ×1
 ◇ビーム 2 ポチ×1



2 ロッドとペグLでギアボックスの土台を作りましょう。

◇ロッド 5 アナ×2 ◇ロッド 15 アナ×1 ◇ロッド 9 アナ×1 ◇ペグ L×4

4



5



- 3** 写真のようにギアボックスを置き、ビームを取り付けましょう。

◇ビーム 14 ポチ×1

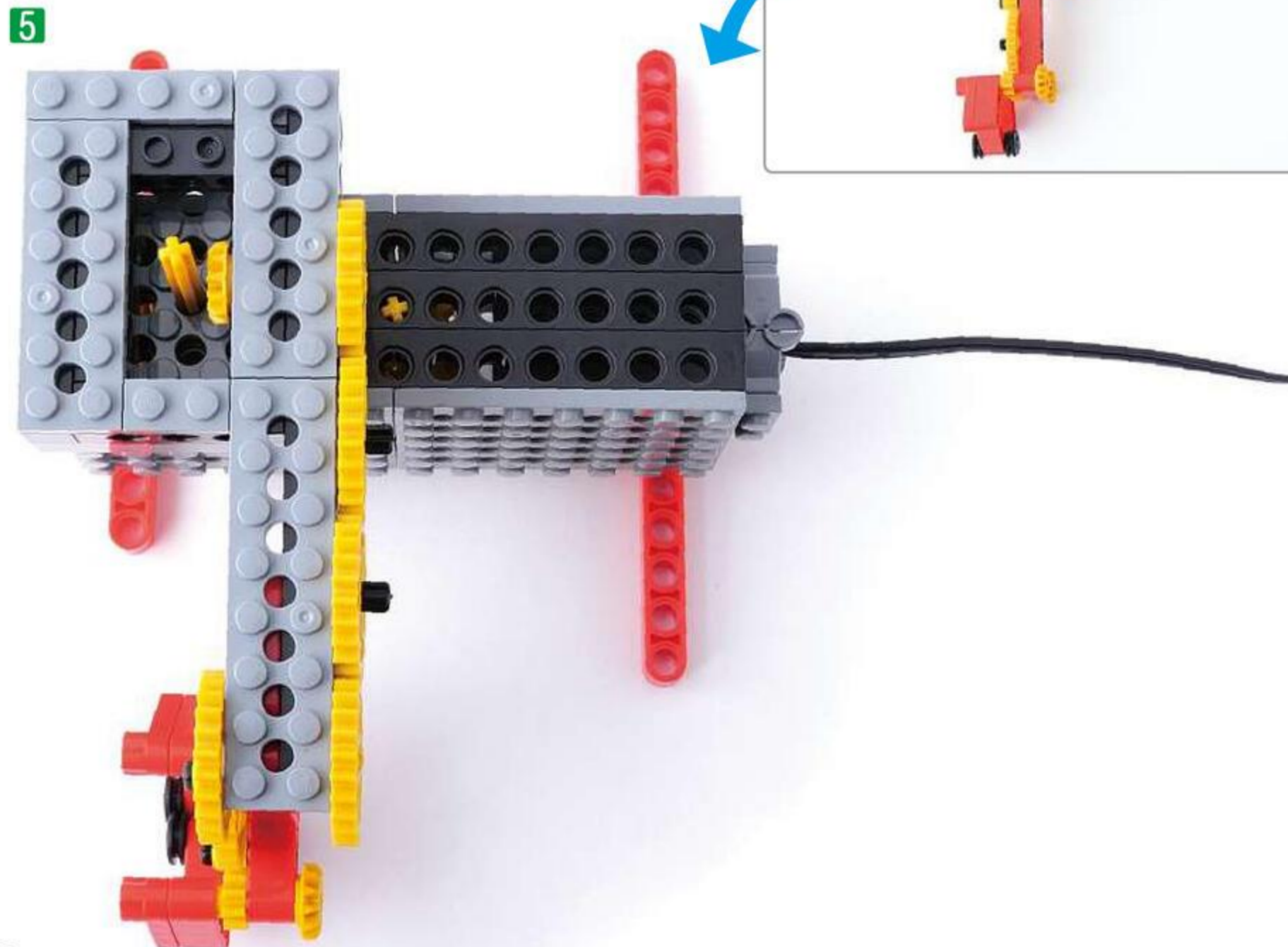
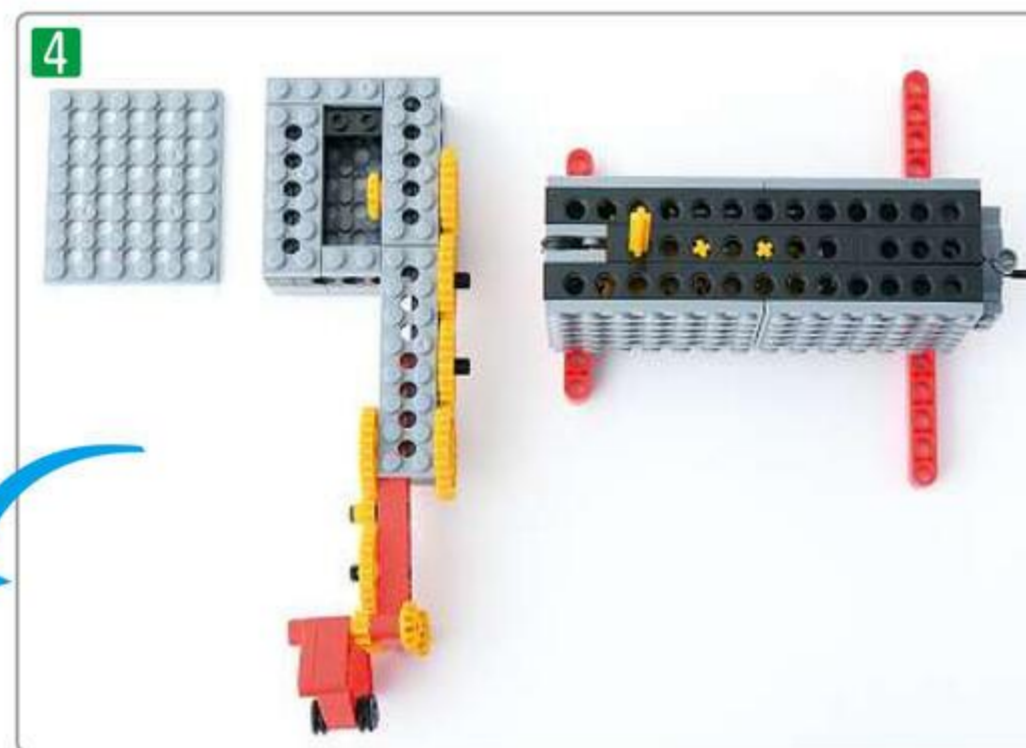
- 4** **3** で取り付けたビーム 14 ポチが上になるように置き、**2** のセットを取り付けましょう。

次に、写真のようにロッドを下にして置きます。



- 5** アーム部分のふた（プレートL）を外しましょう。

次に、ギアボックスから出ているシャフト 10 ポチを差しこみます。

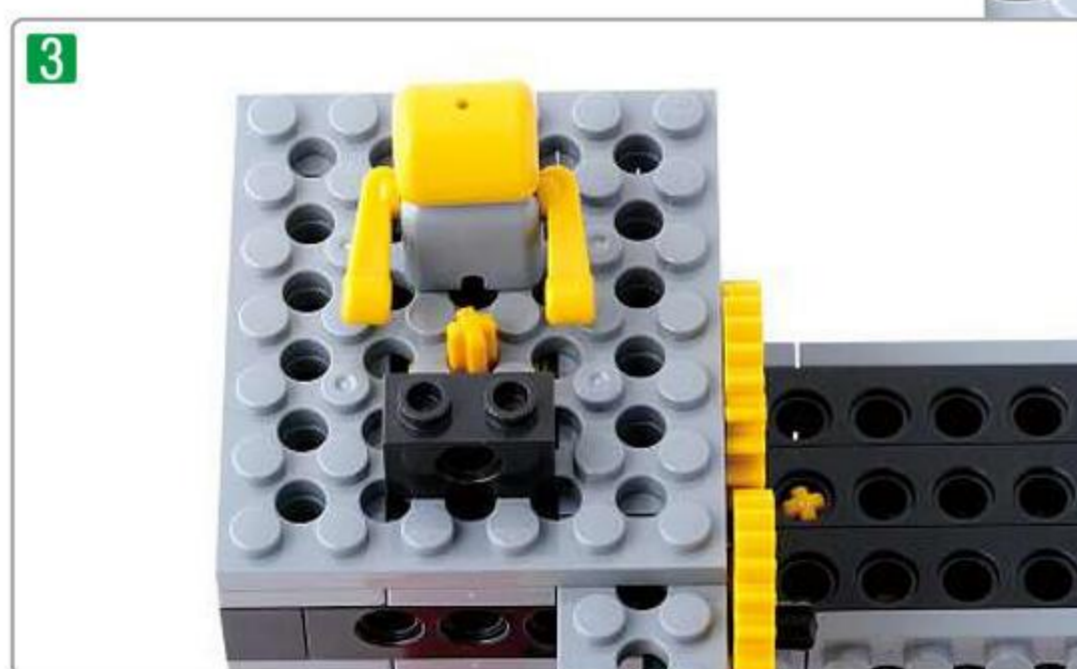
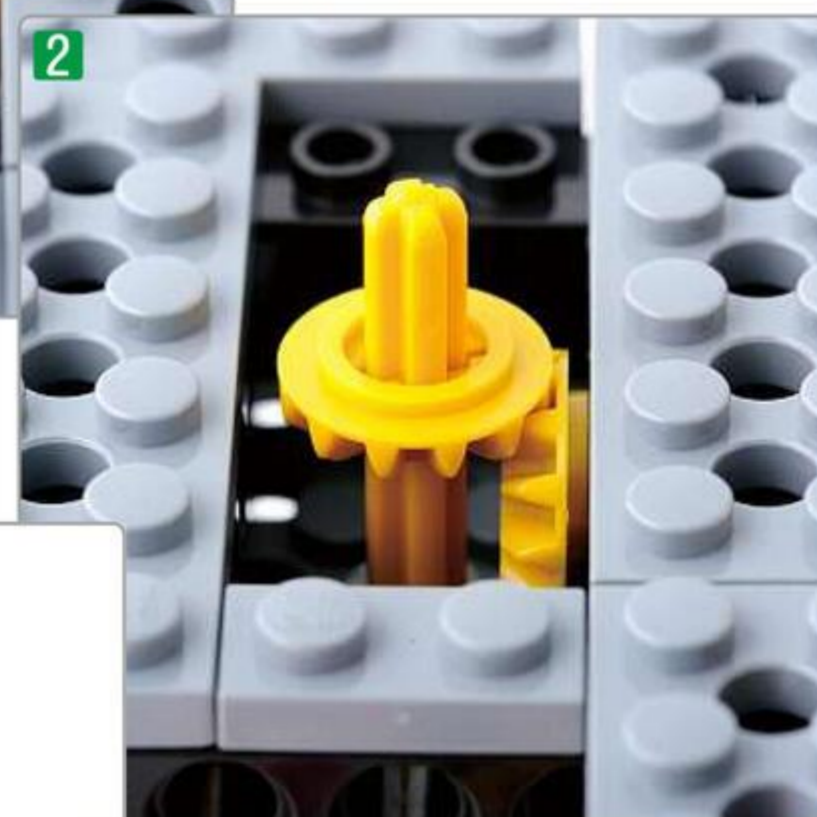
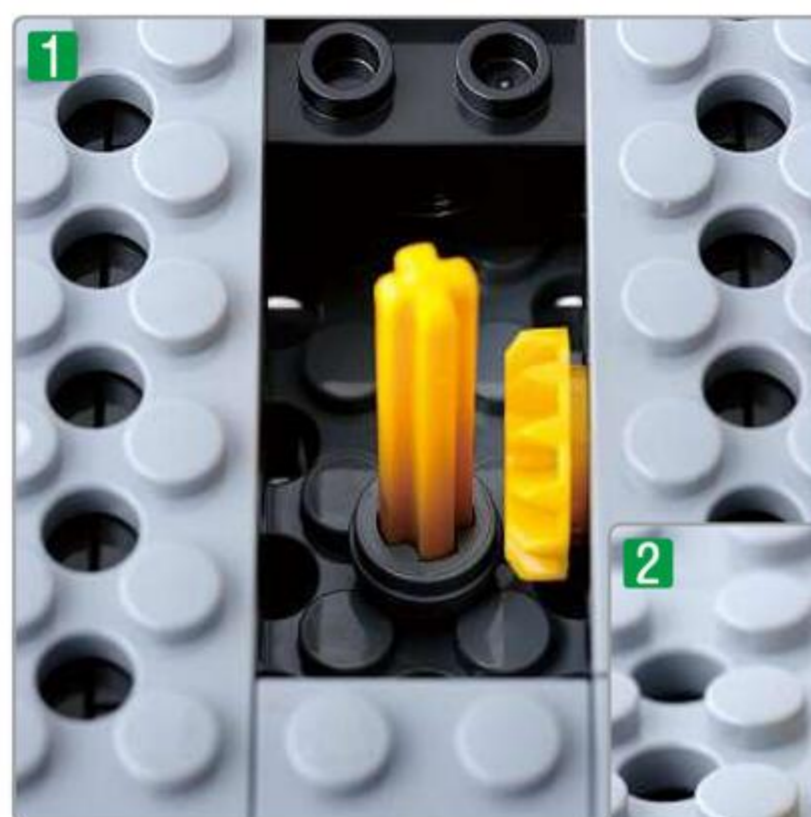


6 シャフト 10 ポチにブッシュを
と^{つぎ}り付け、次に、マイタギア
と^{とき}り付けましょう。この時、
ハンドの先たん^{せん}を開いたじよ
うたいにしておきます。

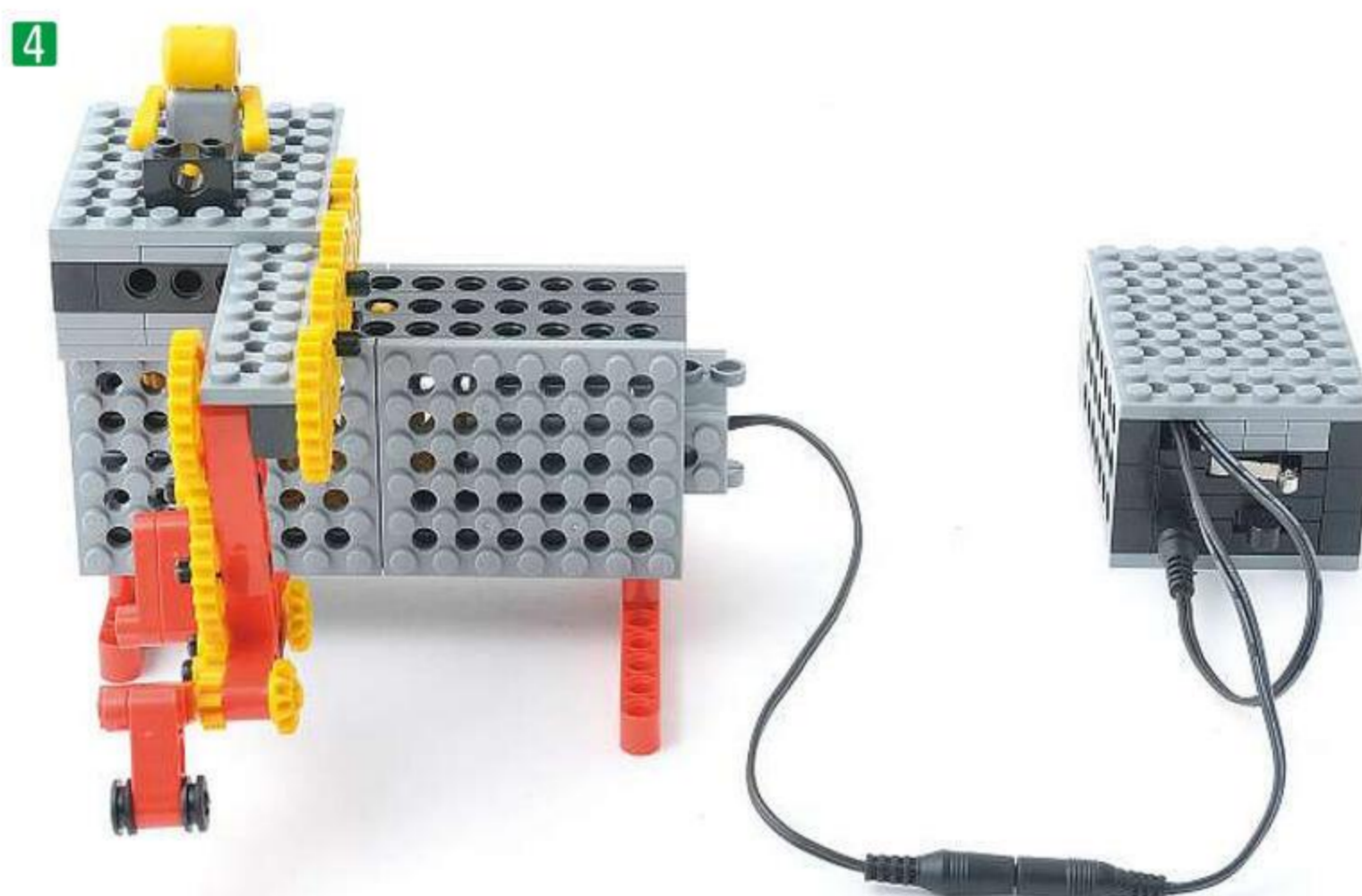
5 で外したプレート L でふた
をします。

次に、パイロットの上半身^{じょうはんしん}と
ビーム 2 ポチでそうじゅう席^{せき}
をつ^{つく}りましょう。

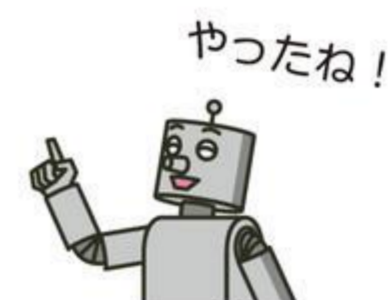
- ◇ブッシュ×1
- ◇マイタギア×1
- ◇パイロット
(上半身) ×1
- ◇ビーム 2 ポチ×1



7 モーターのプラグをタッチセンサー黒のジャックにつなぎ、タッチセンサー黒のプラ
グを電池ボックスのスライドスイッチにつなぎましょう。

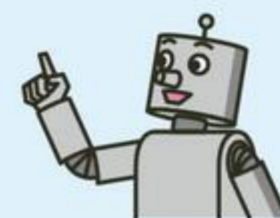


かんせい
完成!!



ロボットが完成してまだ時間に余裕がある場合は、2日目の最初のページを参考にロボットの操作方法を予習させてもよいでしょう。

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、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。

きょう か しょ

ロボットの教科書 **2**

▶ミドルコースR

はたら
働くロボット「ロボアーム」



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 9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9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> 1日目のロボットの
状態では、ハンドを閉じる位置、開く位置が定まらな
いため、物をつかむことが難しいですが、2日目に改造
することで、思い通りの位置で物をつかんだり離した
りすることができるようにします。さらに音を感知し
た時に動くようにプログラミングをします。

(目安 30分)

1 ロボアームを動かそう

動かす時のコツを覚えましょう。スライドスイッチのレバーとタッチセンサー黒でそうさします。レバーをスライドさせ、タッチセンサー黒をおしてみましよう。ロボットの動けるはんいにはげんかいがあるので、注意深くタッチセンサー黒でそうさしましょう。

<基本の動き>

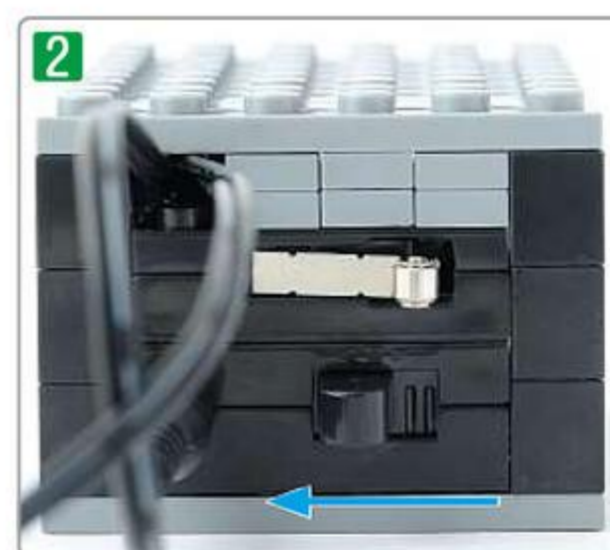
写真のように、右側でつかんで左側ではなし、元の位置に戻します。

動きにおうじてスイッチを切りかえます。写真のように運べましたか？

① ものをつかむ時・ものを運ぶ時



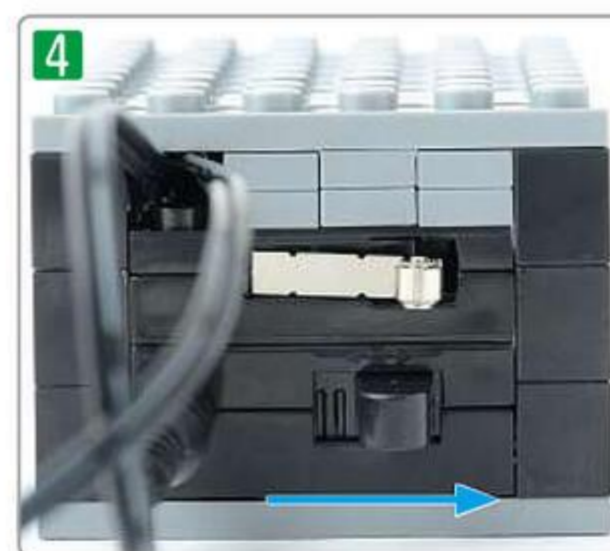
スライドスイッチの
レバーは左側



② ものをはなす時・元の位置に戻す時

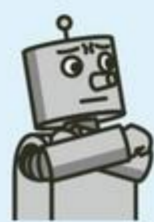


スライドスイッチの
レバーは右側



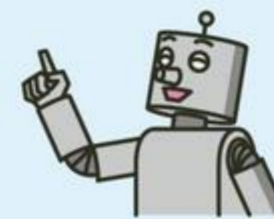
注意：スライドスイッチを動かす時は、タッチセンサーにふれないようにしましょう。

アームを動かす範囲は、写真①の位置から時計回りに180度以内にしてください。ハンド部分がギアボックスに当たったり、水平以上に持ち上がると、分解する恐れがあります。

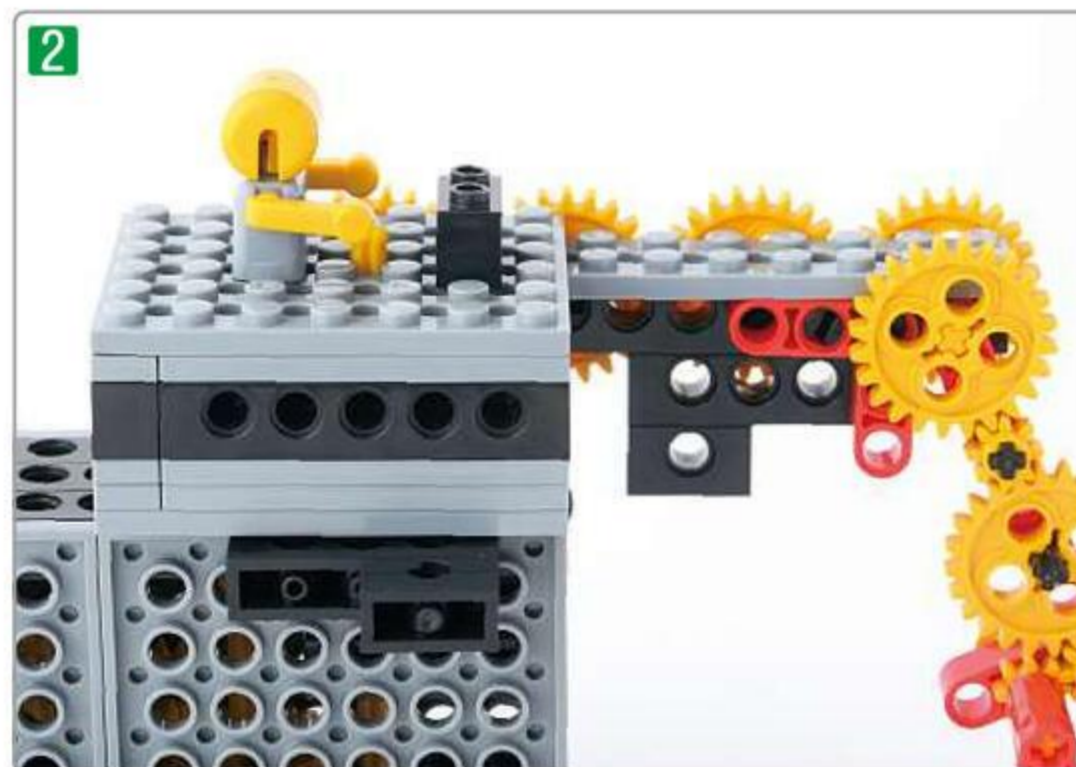


自分の思うようにロボットを動かすのはむずかしいね。
どうすればいいかな？

ものをつかむ位置、ものをはなす位置をそれぞれ決まったところ（同じところ）
できるように改ざうしてみたらどうかな？



<改ざう例：ものをつかむ位置、ものをはなす位置をそれぞれ決まったところにする>
写真を参考に、ビームなどを取り付けてみましょう。



ビームなどを付けて「ストッパー」として理由を考えてみましょう。

アームの動く範囲を限定し、アームがビームにぶつかる場所で「つかむ」「離す」の
動作をすることができる。 など

基本製作のロボットでは、物をつかむ位置と離す位置が定まらないため、物を運びづらい場合も出てきます。
この改ざう例では、物をつかむ位置と離す位置を一定にする改ざうをさせます。

改ざうしたロボットで、ものを運んでみましょう。

2 ふたを外して観察しよう

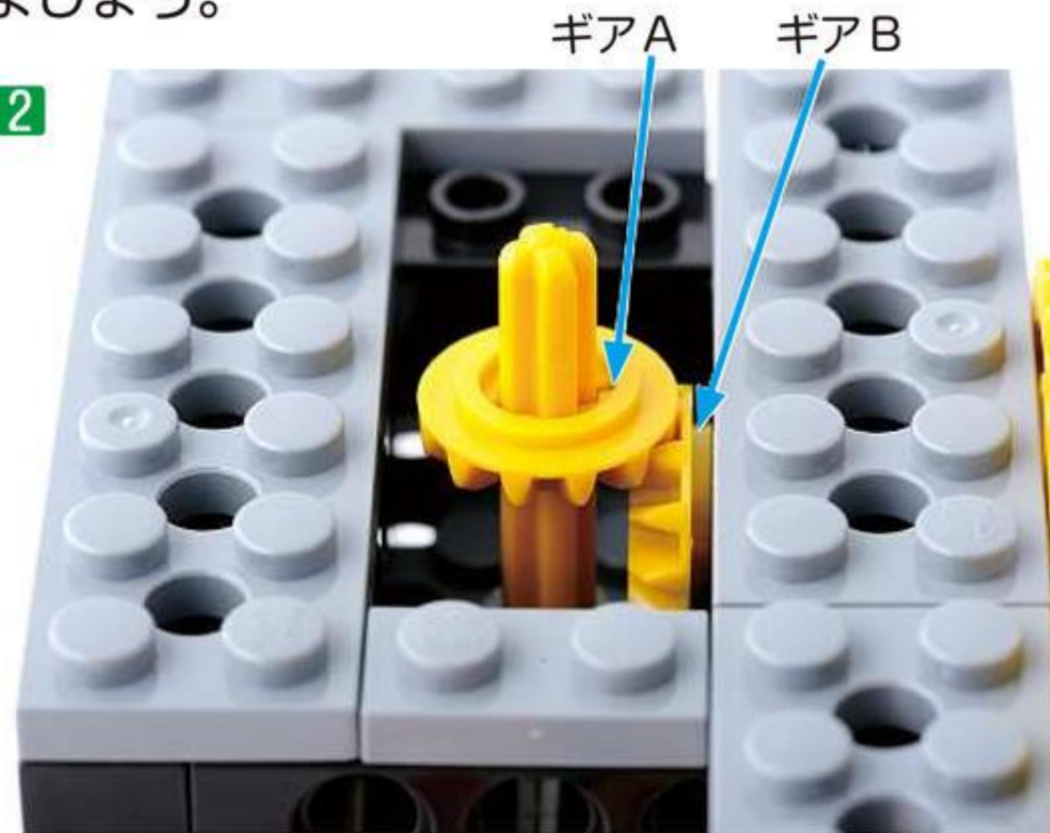
(目安 20分)

プレートLを外して、アーム部分の中を観察しましょう。

1



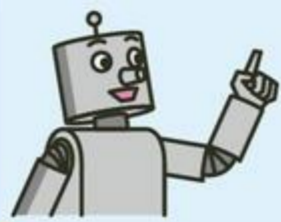
2



ギアA、ギアBのマイタギアの歯の形をみて、特ちょうを書きましょう。

歯が斜めになっている。 など

歯が斜めになっていることでギアを直角につなげても滑らかに動くことができます。



マイタギアを使うと、横の回転をたての回転に変えて伝えることができるよ。
ベベルギアも同じように回転の方向を変えられるよ。

スイッチを入れて、マイタギアの動きのちがいをくらべてみましょう。

ギアボックスと直結しているマイタギア（ギアA）は、タッチセンサー黒をオンにすると、

（ **いつも動いている** ・ 動いている時と動いていない時がある ）。

アーム側に取り付けられたマイタギア（ギアB）は、タッチセンサー黒をオンにすると、

（ いつも動いている ・ **動いている時と動いていない時がある** ）。

アームが、ものを「つかむ」「持ち上げる」「運ぶ」「はなす」動きをする中で、マイタギア（ギアB）は、どの時に動いていますか。

つかむ・持ち上げる・離す

マイタギアBが動かなくなったことによって、アームが旋回します。

ハンド・アームの部分には、つかむ時、離す時に、これ以上動かない限界の形があります。
 <つかむ> Lロッド同士が当たる。<離す> LロッドがギアMうす中心部シャフトベグに当たる。<持ち上げる> 持ち上げられたTロッドは太プレート8ポチでロックされる。ロボットに負担をかけないようにタッチセンサーで制御します。

ギアボックスと直結しているマイタギア（ギアA）だけが動いている時、ロボットはどのような動きをしていますか。下から全て選んで○を付けましょう。

(つかむ ・ 持ち上げる ・ **運ぶ** ・ はなす)

ハンドがものをつかもうとしている時や、はなそうとしている時に回転しているギアはどれですか。

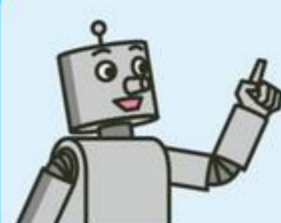


(**全てのギア** ・ Tロッドに付いているギア以外)

Tロッドが持ち上がったたり下がったりしている時、Tロッドに付いているギアは回転していますか。



(回転している ・ **回転していない**)



「つかむ→持ち上げる→運ぶ」の順番に、それぞれのギアがどう動いているかよく観察しよう。

観察が終わったら、プレートLを取り付けて、ロボットを元の形に戻しましょう。

3 電池ボックスを改ざんしよう

(めやす 5分)

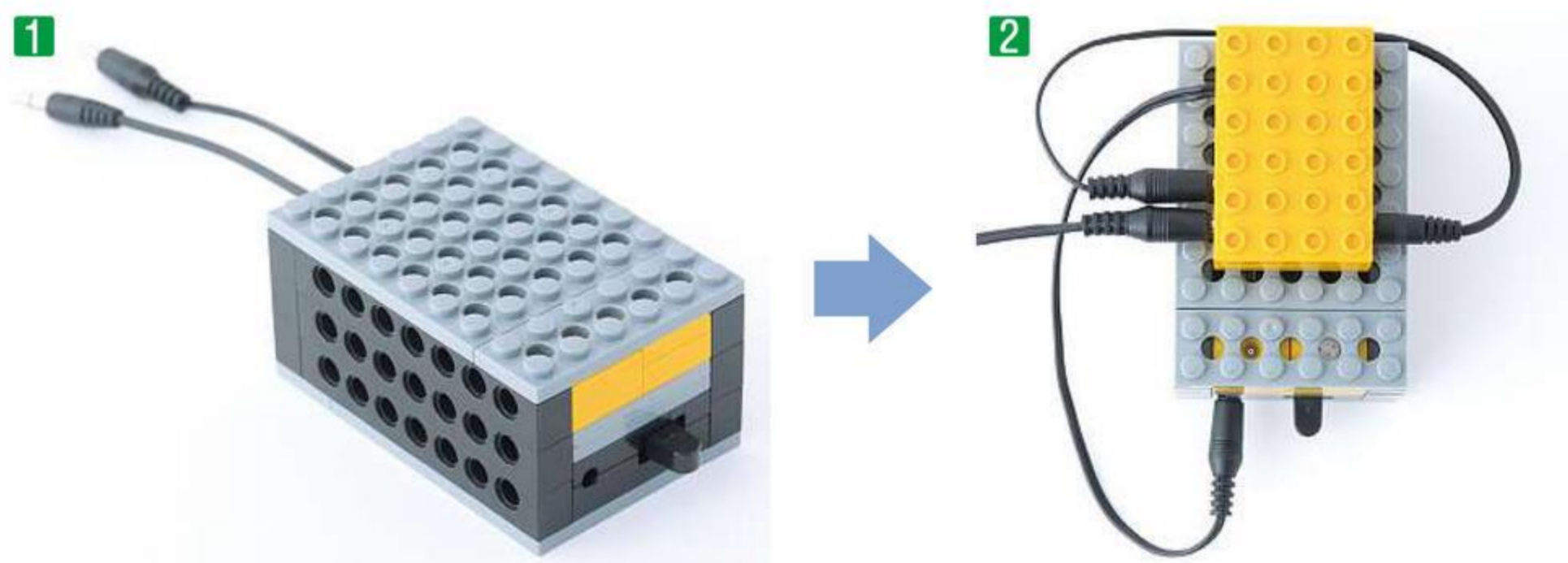
電池ボックスのプレートLと太プレート6ポチを外し、細プレート2ポチ、細プレート1ポチ、タッチセンサー黒、ビーム6ポチを取り外します。写真4のように、シャフトビーム2ポチ、太プレート4ポチ、音センサー、ブザーを取り付けましょう。

◇シャフトビーム2ポチ×2 ◇太プレート4ポチ×2 ◇音センサー×1 ◇ブザー×1



電池ボックスに再度プレートLと太プレート6ポチを取り付け、その上にマイコンブロックを取り付けましょう。写真2のように、ケーブルを接続します。

◇マイコンブロック×1 ◇ケーブル×1



ポート1：モーターに接続されたケーブル
 ポート2：ブザー
 ポートA：音センサー

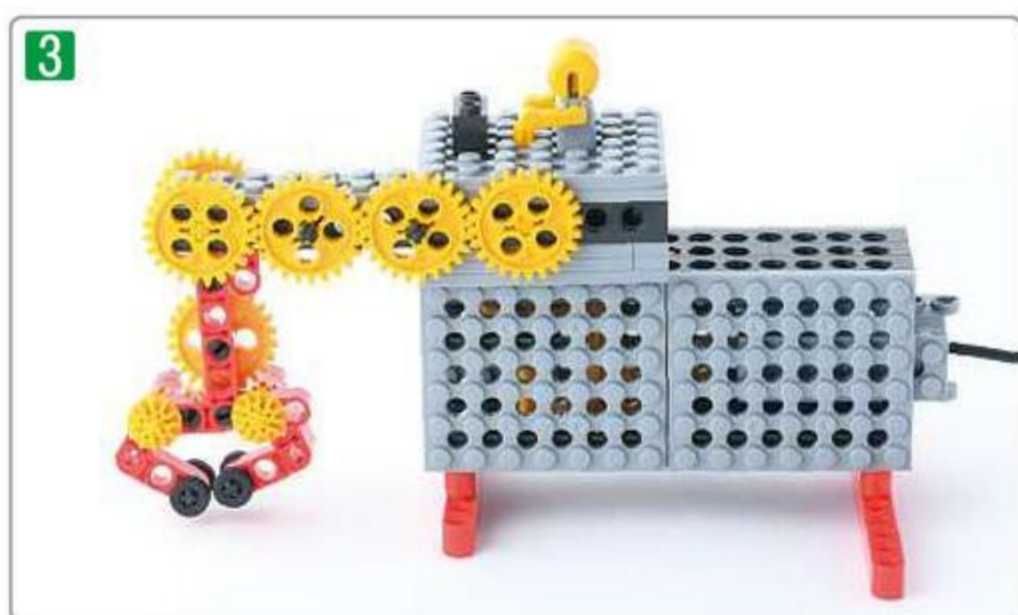
4 自動でものを運ぶようにプログラムを作ろう

(目安 20分)

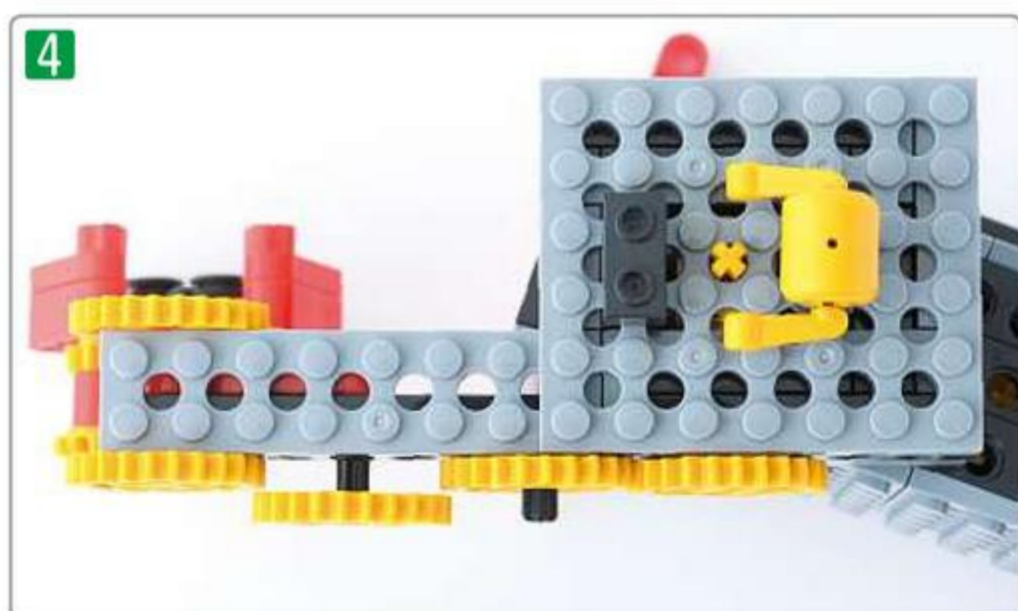
プログラム「自動でものを運ぶ」

- ①音を感知する
- ②アームを開いてものところまで動かす
- ③音を感知する
- ④ものを持ち上げてブザーを鳴らしながら運ぶ
- ⑤ものを下ろす

1 で取り付けたストッパーは取り外しておきます。



必ずアームをこの位置に戻してから、プログラムを実行するようにしてください。



この位置のギアMうすをずらすと、アームの位置を動かすことができます。

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. ()

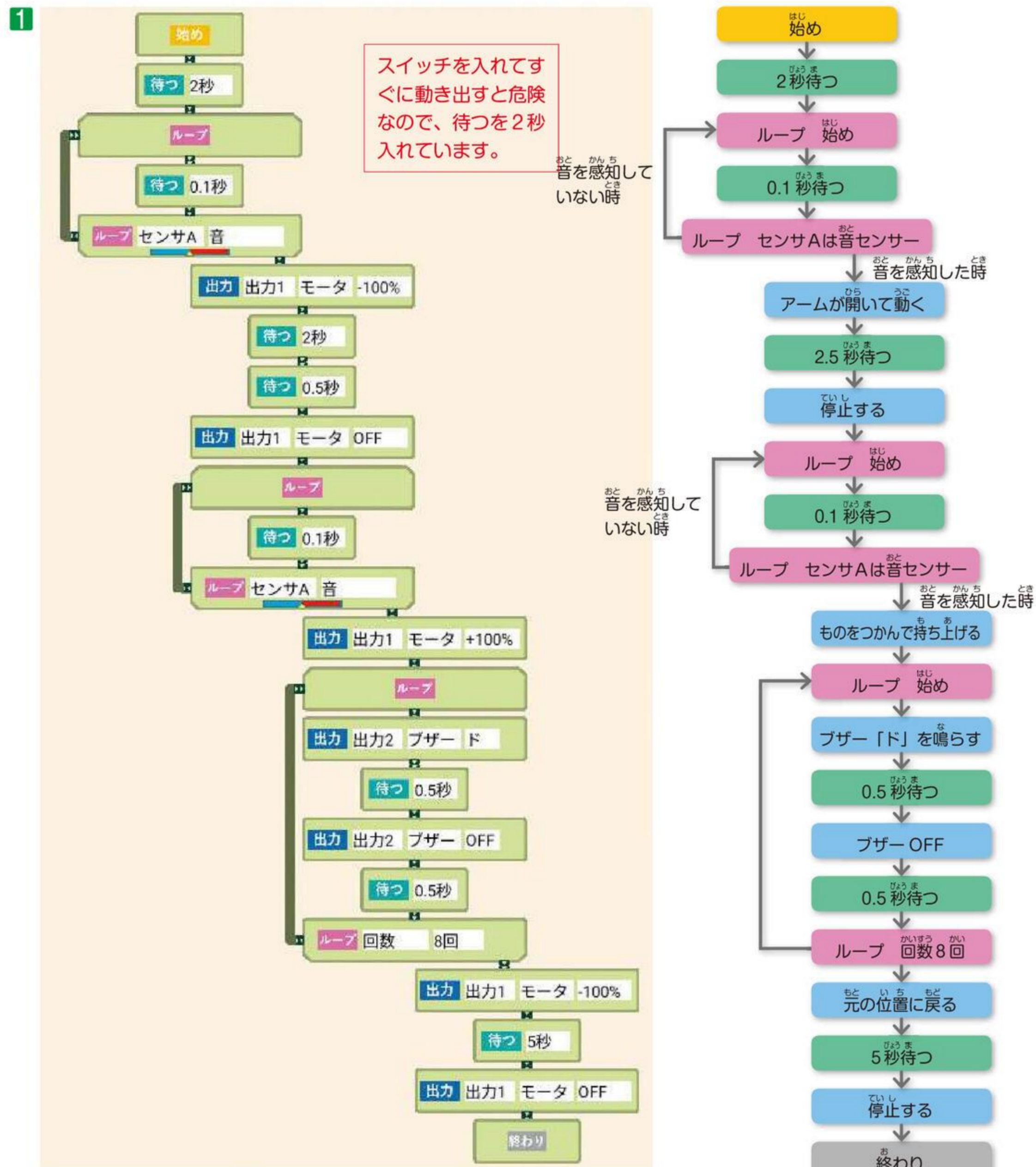


図 1 のプログラムは一例です。

センサ A : 音センサー
出力 1 : モーター
出力 2 : ブザー



**モーター、ブザー、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。**

うまくロボットがものをつかんだり運んだりするように「待つ」の時間を調整してみましょう。

注意! モーター、ブザー、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。
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

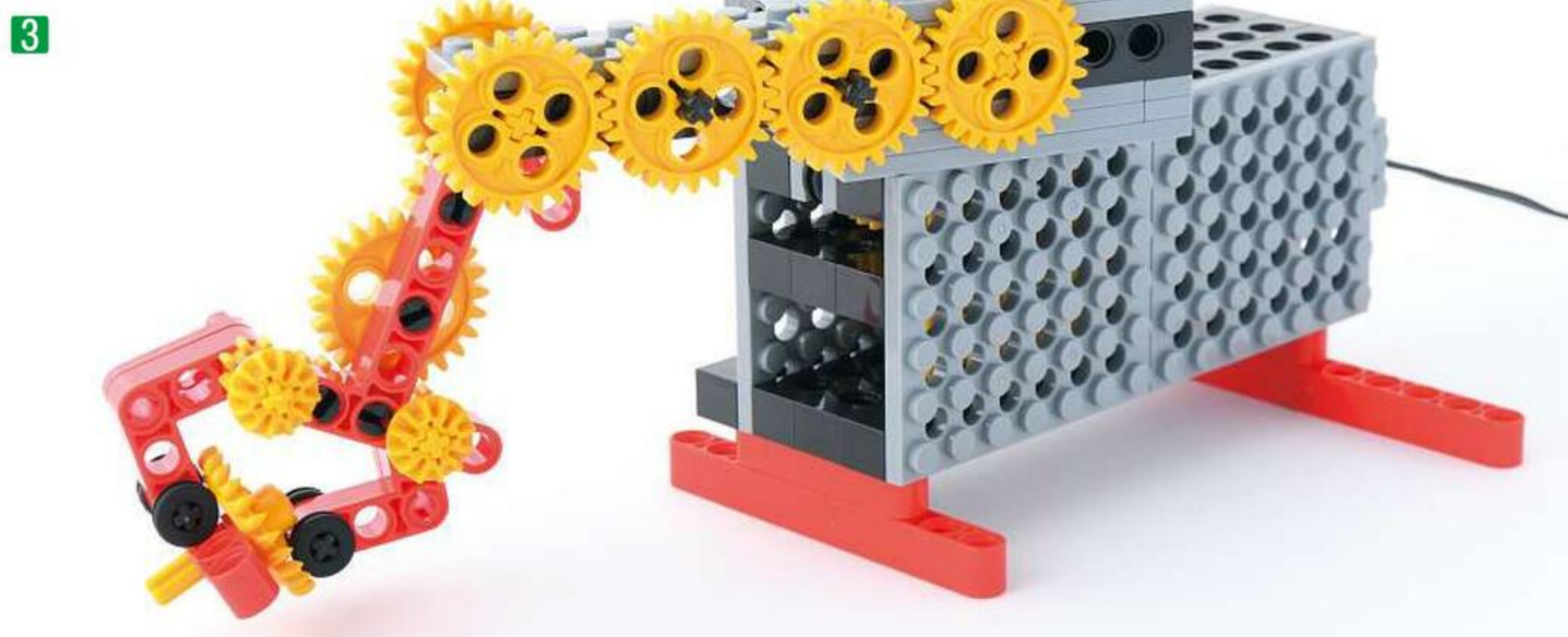
5 いろいろなものを運んでみよう

(めやす 15分)
目安

どんなものが運びやすいかな。
ため 試してみましょう。



うまくつかめるかな？



知っているかな？ ～宇宙で活やく！ロボットアーム～

宇宙空間での作業のように、人間の力ではできない作業をこなす時に、ロボットアームが使われています。

写真は、国際宇宙ステーション (ISS) と日本の無人ほ給機「こうのとり」です。地球からの荷物を運んできた「こうのとり」が、国際宇宙ステーションへドッキングする様子をさつえいしたところです。

「こうのとり」は、まず、国際宇宙ステーションと同じスピードでならんで走ります。国際宇宙ステーションは、地球のまわりを90分で1周するほどのスピードで動いているため、へい走するのも大変です。

「こうのとり」が国際宇宙ステーションとならんだら、国際宇宙ステーションからロボットアームが出てきて、「こうのとり」を引きよせドッキングします。

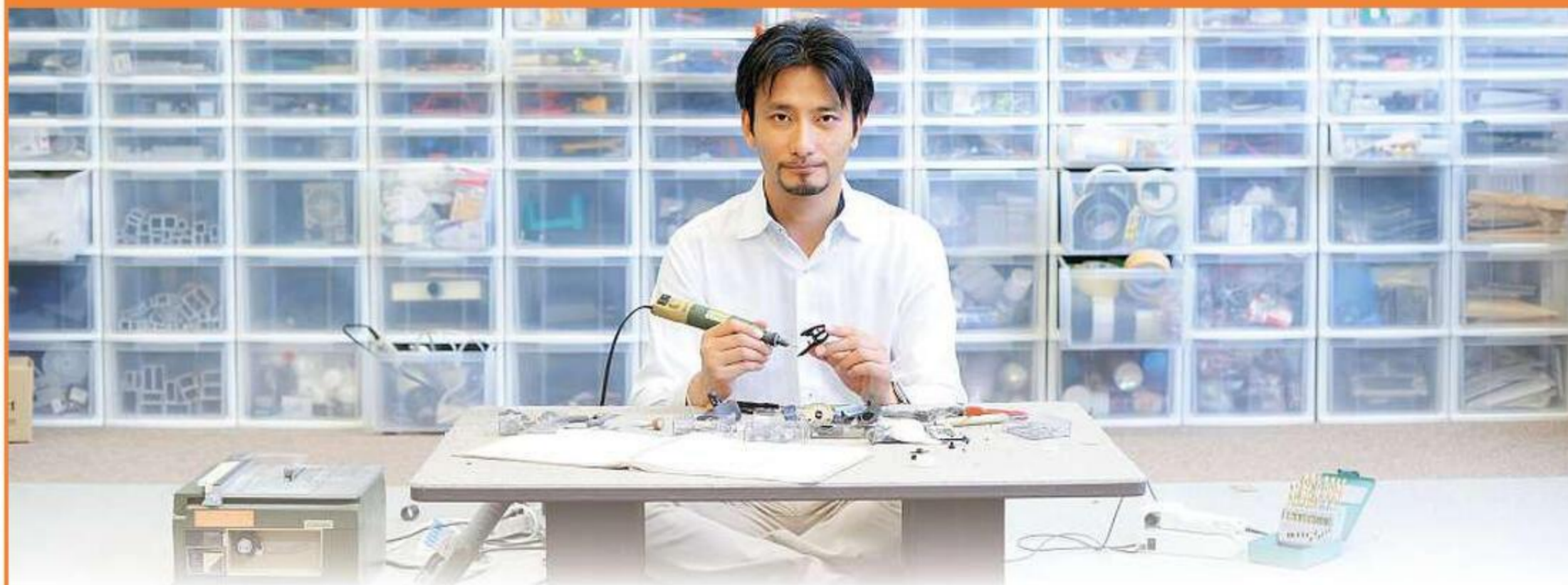
ロボットアームは、宇宙飛行士が船内からそうさしています。



提供：NASA

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



工場では、たくさんのアーム型ロボットたちが働いています。

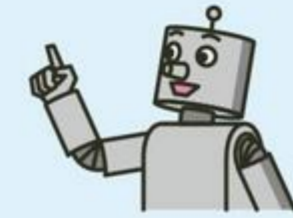
今回は1つのモーターで、つかんで、持ち上げて、はなす動作ができるように工夫しました。

仕組みをじっくり観察してみてください。

6 今回のロボット

作ったロボットの写真を撮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ょう。オリジナルロボットは、工夫した点なども書きましょう。

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、マイコンブロックのコードをぬいて持ち帰ろう。



- ・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。

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
- ◇次回予告



今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！

今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ね。

◆回答期限：2022年10月15日（土）

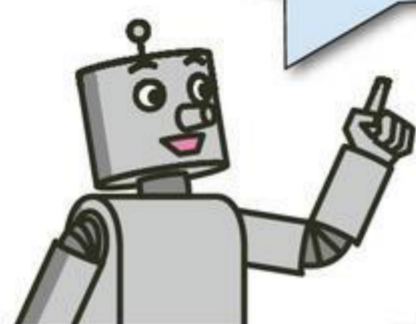
- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・授業中に完成しなかった場合は、家で動画を見てロボットを完成させ、動かすことができるように案内をしてください。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる10分程前にばらすようご指導ください。

NEXT ROBOT

じ かい つ く
次回作るロボットは

ロボコン^{やきゅうぶ}野球部 **ロボバッター**

ピッチングマシン
とバッターで野球
対決!!



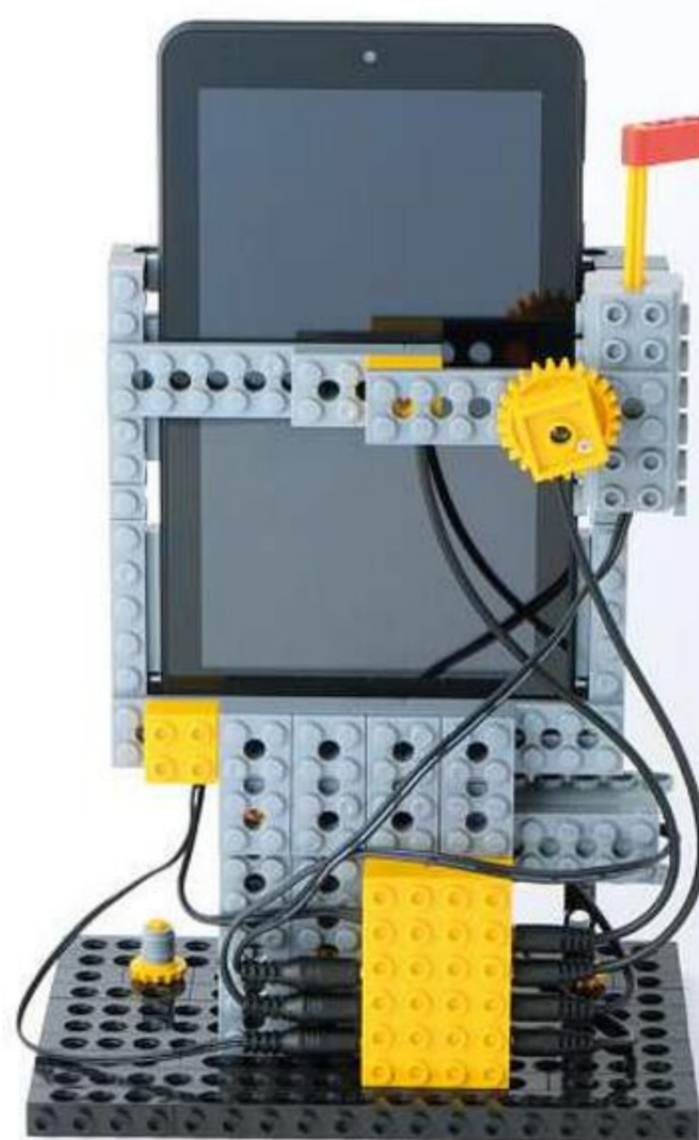
授業の最後に、生徒に次回のロボット「ロボバッター」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「ロボバッター」：輪ゴムの力を利用したピッチングマシンとモーターの回転を利用したバッターを作ります。

ほか 他^{しょうかい}のコースのロボットの紹介

アドバンスコース

さつえい 撮影ロボット

カメラボ



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。

タブレットのカメラ機能^{きのかん}を使って、自動撮影^{じどうさつえい}をするロボットです。