

ロボットの教科書 **1**

▶ミドルコースS

ロボコン^{やきゅうぶ}野球部「ロボバッター」

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。



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。

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。

★第1回授業日 2022年 10月 日

★第2回授業日 2022年 10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、石鹸で洗い流してください。
- 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

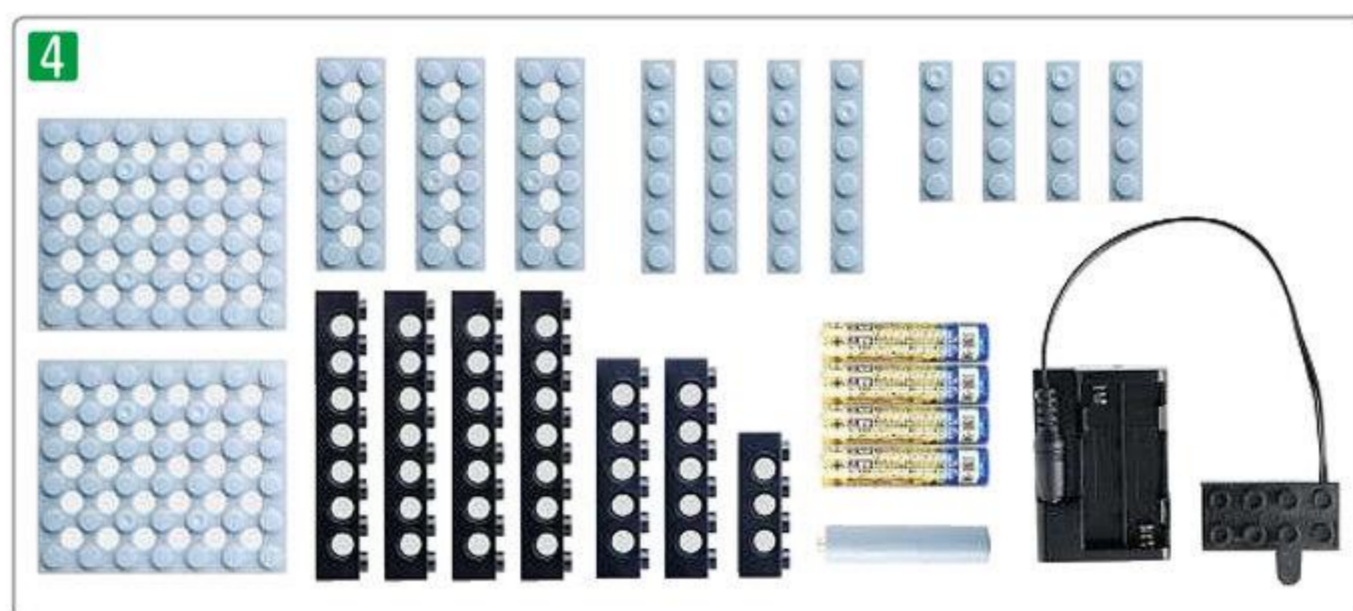
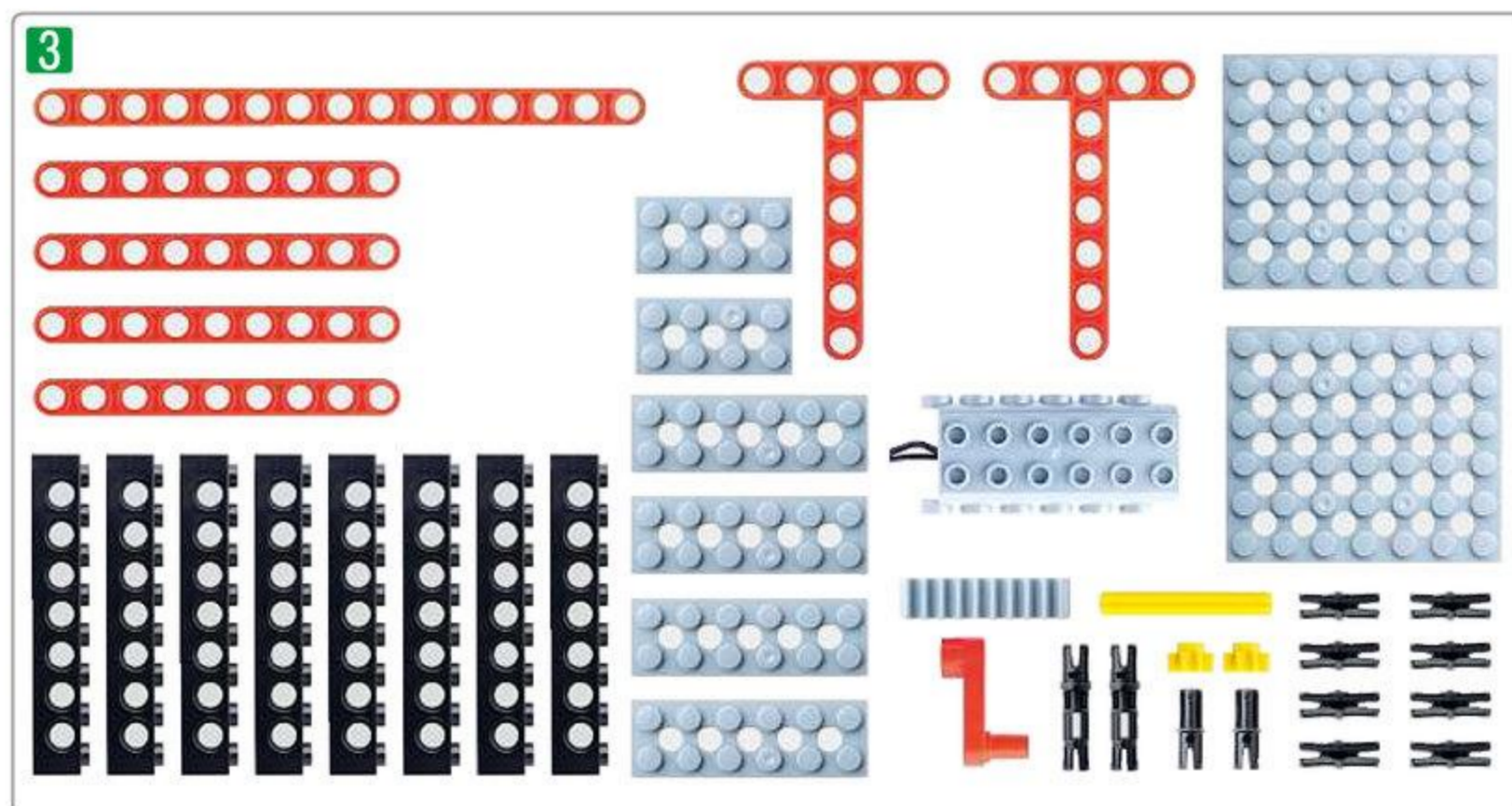
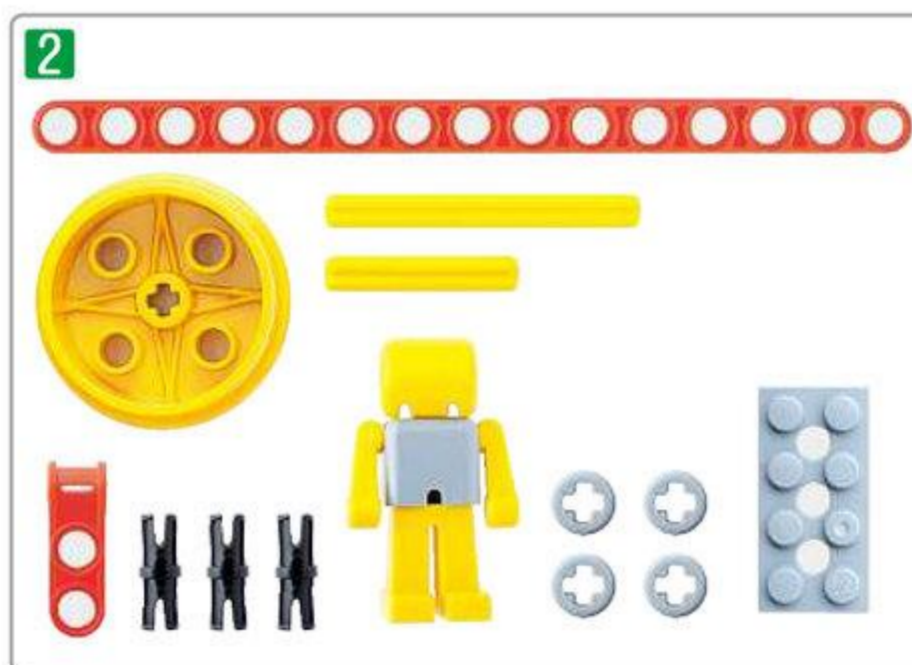
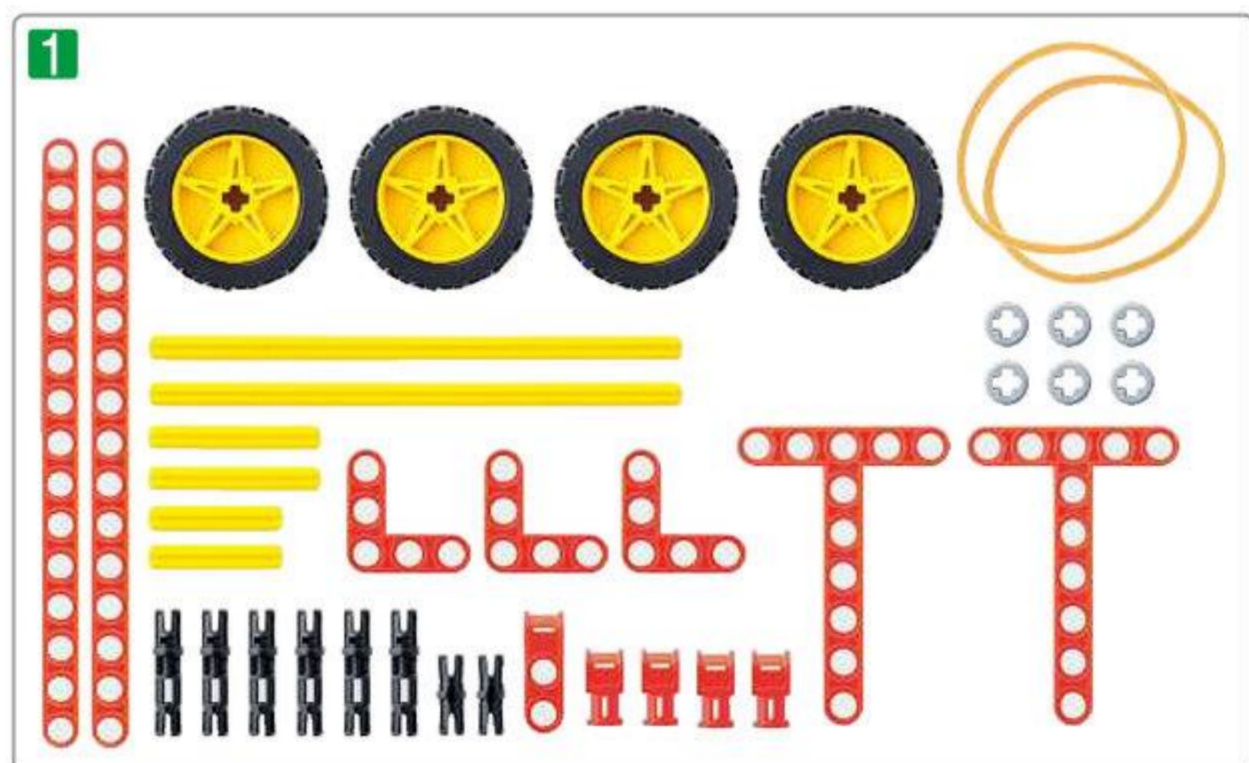
■ロボットの特徵 今回のロボットは、ピッチングマシン（ピッチャー）とバッターの2つからできています。ピッチャーは輪ゴムでボールを投げ、バッターはモーターの回転でバットを振ります。そして、2つのタッチセンサーを組み合わせ、ピッチャーとバッターの動きを連動させます。

■指導のポイント <1日目> ピッチングマシンとバッターロボットは、まだ連動させません。それぞれのロボットの動きとうまく打つためのタイミングを観察させましょう。

しよろ 使用パーツ

「ロボバッテリー」の基本製作に使うパーツです。それぞれ何を作る時に使うのかな？

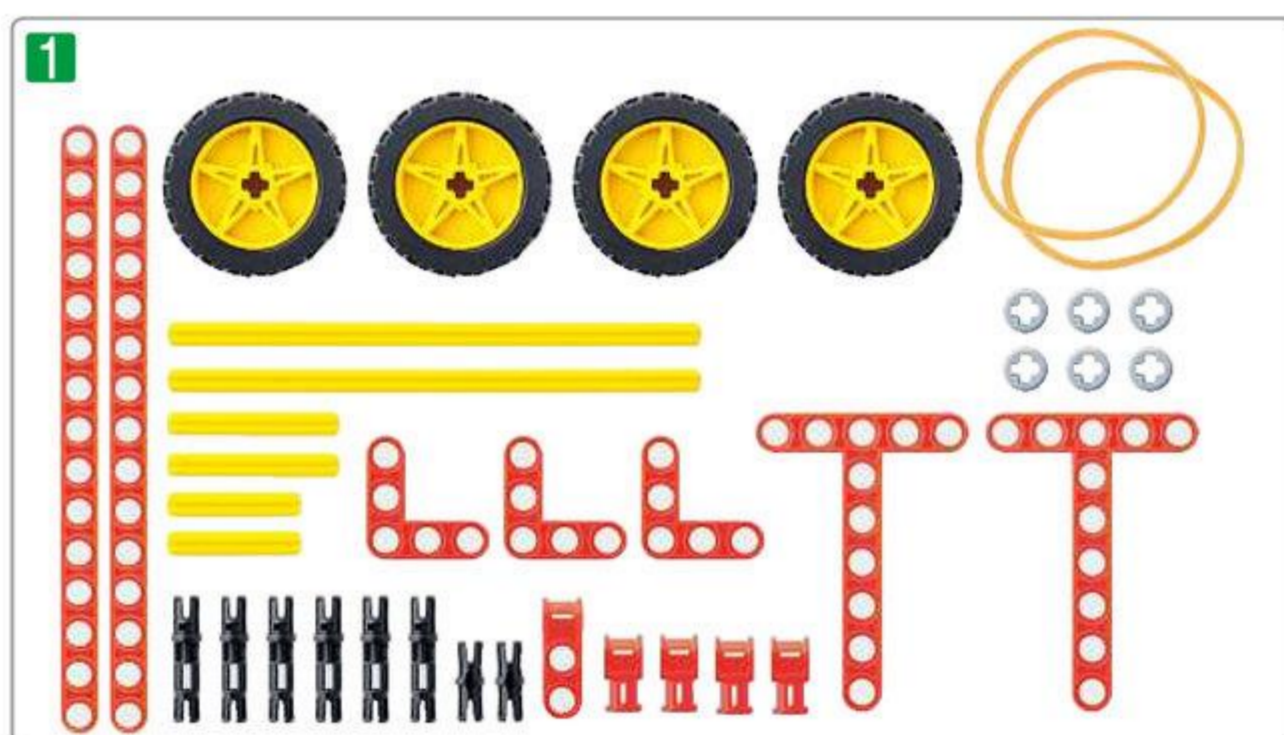
いちどぜんぶのパーツを出す必要はありません。



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 ピッチングマシン (ピッチャー) 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。



- ◇ロッド 15 アナ × 2
- ◇タイヤ S × 4
- ◇シャフト 12 ポチ × 2
- ◇シャフト 4 ポチ × 2
- ◇シャフト 3 ポチ × 2
- ◇T ロッド × 2
- ◇ブッシュ × 6
- ◇T ジョイント × 4
- ◇L ロッド × 3
- ◇クロスジョイント × 1
- ◇ペグ L × 6
- ◇ペグ S × 2
- ◇輪ゴム × 2

2 ロッド 15 アナに、ペグ L 2 個を差しこみ、
T ロッドを取り付けましょう。
次にペグ L を差しこみ、L ロッドを取り付けます。

- ◇ロッド 15 アナ × 1
- ◇ペグ L × 3
- ◇T ロッド × 1
- ◇L ロッド × 1

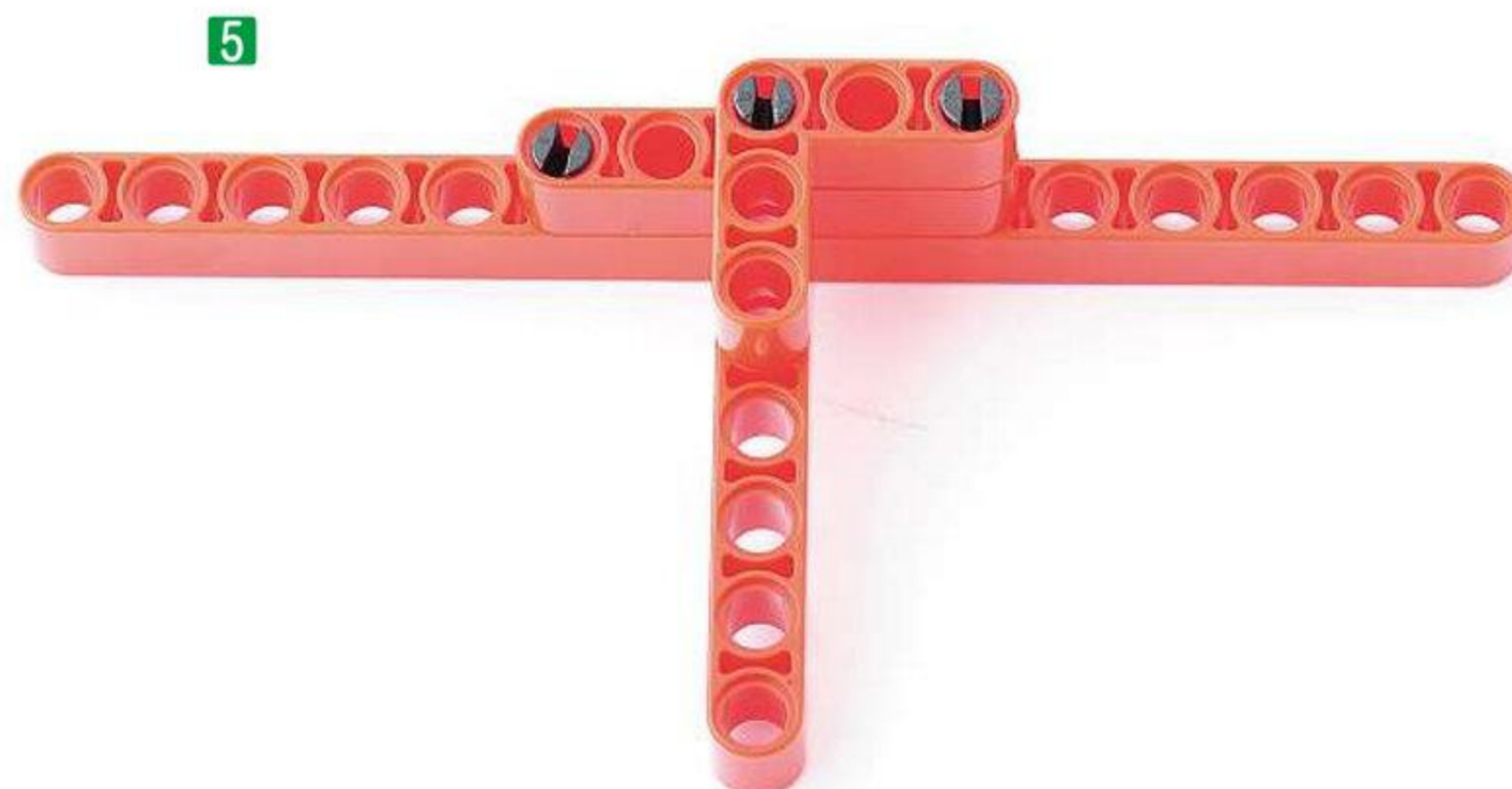


ペグ L を差し込む時の向きに
注意させましょう。

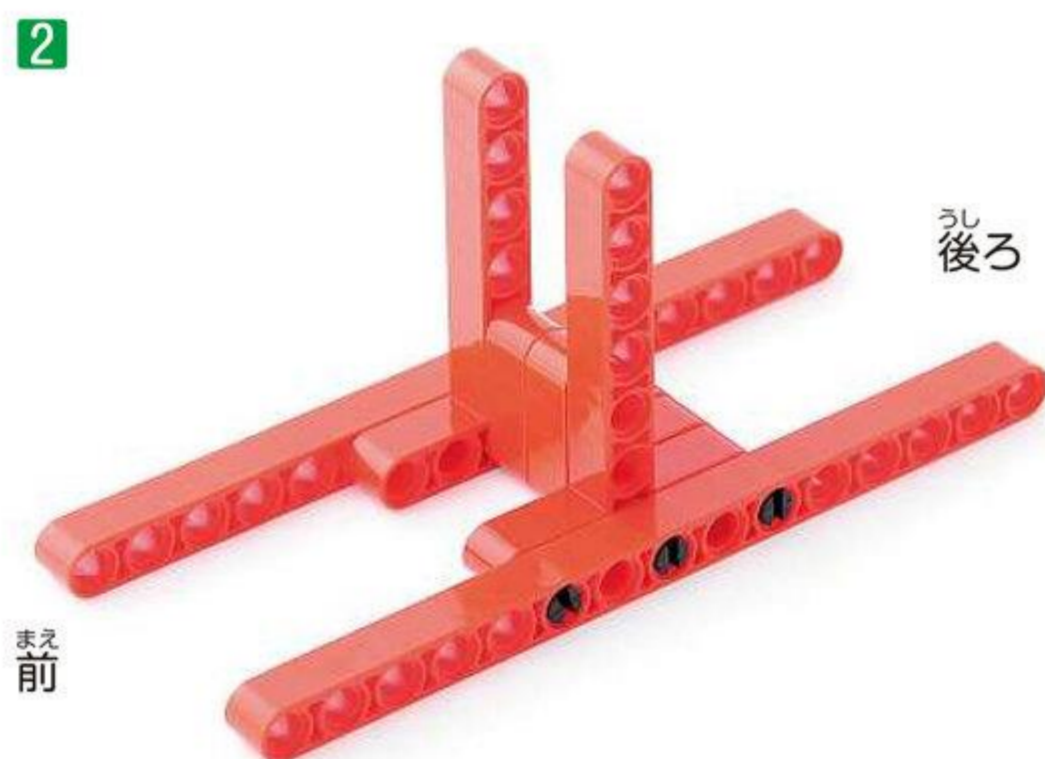
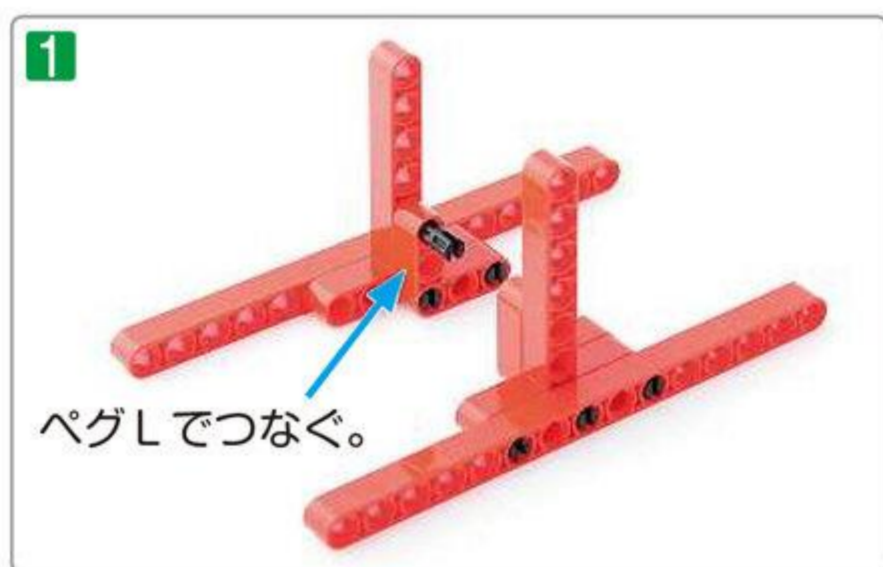


3 ロッド 15 アナに、ペグ L 2 個とペグ S 1 個を
差しこみ、T ロッドを取り付けましょう。
次に、L ロッドを取り付けます。

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



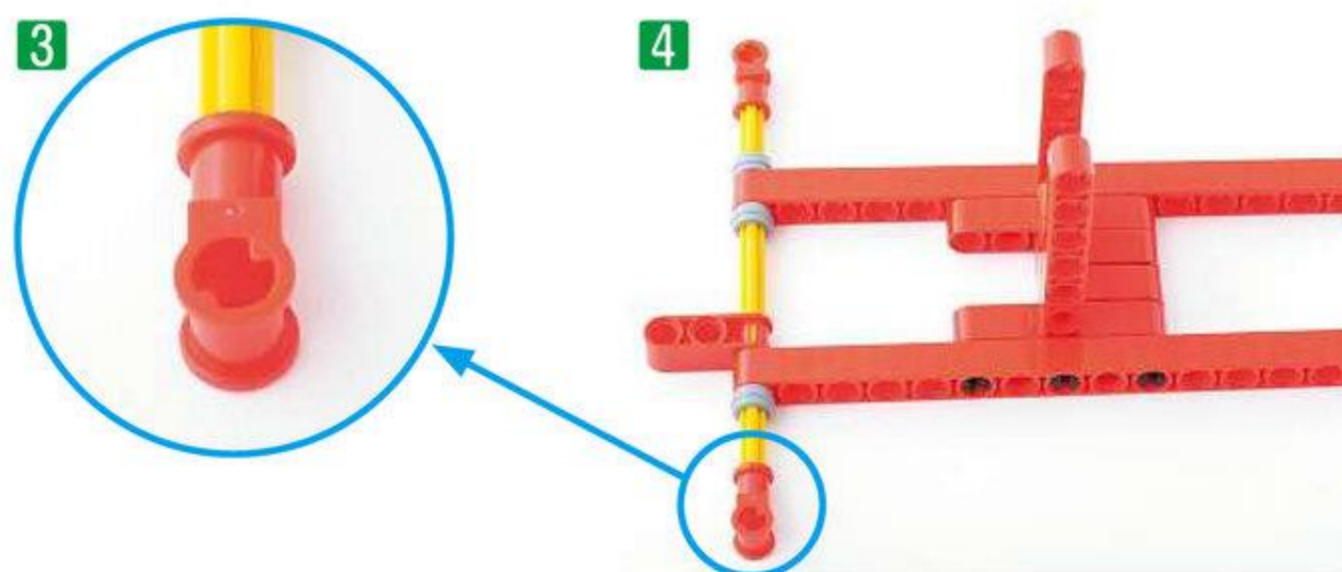
4 2と3を接続しましょう。



5 土台の前の部分を作りましょう。

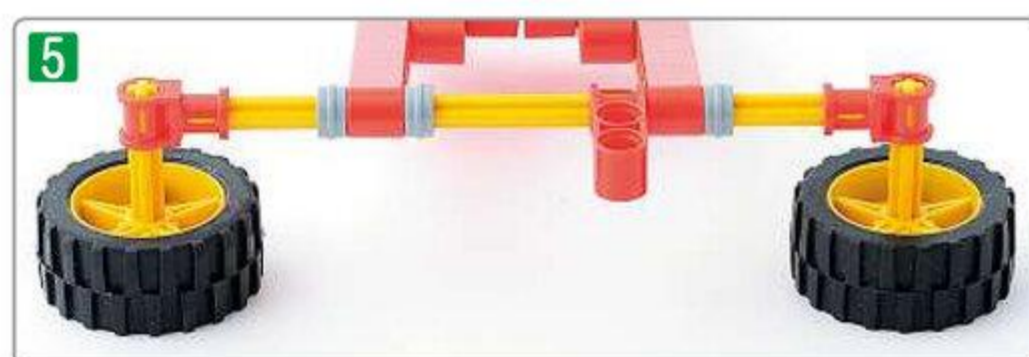
- ◇シャフト 12 ポチ×1
- ◇ブッシュ×3
- ◇クロスジョイント×1
- ◇Tジョイント×2

クロスジョイントが水平の時、Tジョイントの貫通穴が垂直になるようにします。



6 シャフトをTジョイントに差しこみ、タイヤSを取り付けましょう。

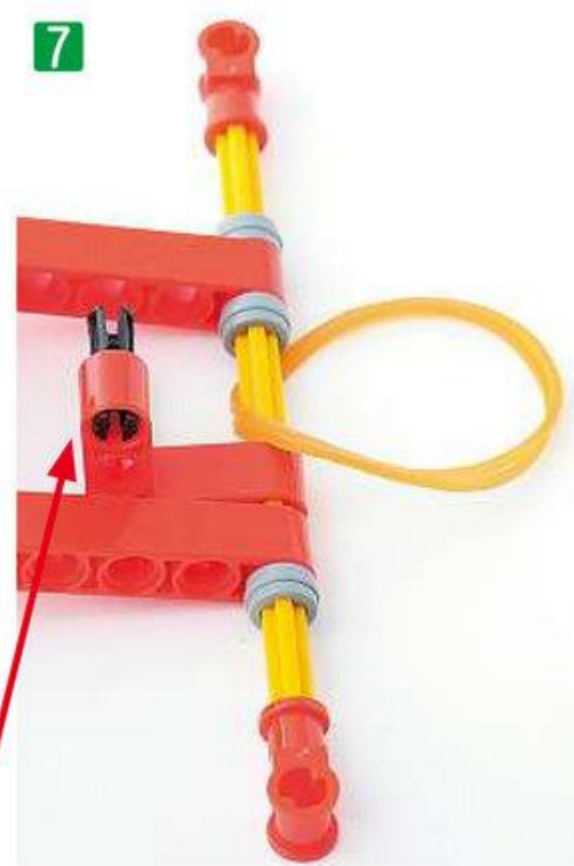
- ◇シャフト 4 ポチ×2
- ◇タイヤS×2



7 土台の後ろの部分を作りましょう。

まず、LロッドにペグSとペグLを取り付け、写真のように組みます。

- ◇シャフト 12 ポチ×1
- ◇Lロッド×1
- ◇ペグL×1
- ◇ペグS×1
- ◇ブッシュ×3
- ◇輪ゴム×2
- ◇Tジョイント×2



Lロッドは、ペグLを下側にして取り付けます。

Tジョイントは、前の部分と同じ向きになるように取り付けます。

8 シャフトをTジョイントに差しこみ、タイヤSを取り付けましょう。

- ◇シャフト3ポチ×2
- ◇タイヤS×2

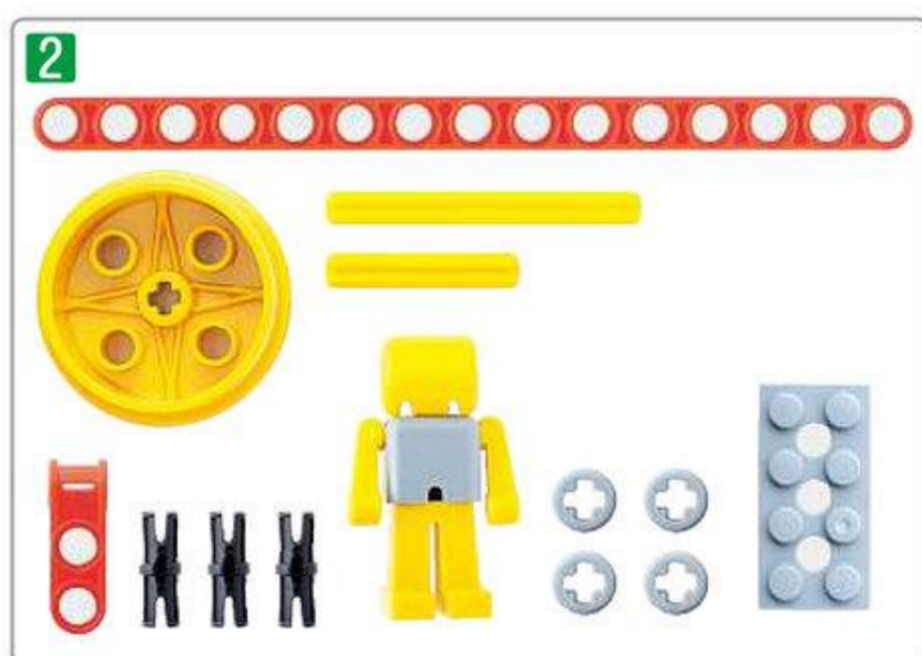
ここまでできたらブッシュの位置(ロッドとシャフトをしっかりと固定しているか)、Tジョイントの向きなど講師が一旦チェックしましょう。



2 アーム (ボールを置く部分) を作ろう

(めやす 目安 20分)

1 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ロッド15アナ×1
- ◇タイヤL (ホイール) ×1
- ◇シャフト5ポチ×1
- ◇シャフト3ポチ×1
- ◇ブッシュ×4
- ◇クロスジョイント×1
- ◇ペグS×3
- ◇パイロット×1
- ◇太プレート4ポチ×1

2 ロッド15アナにペグSとクロスジョイントを取り付けましょう。

- ◇ロッド15アナ×1
- ◇ペグS×3
- ◇クロスジョイント×1



3 クロスジョイントにシャフト3ポチを差しこみ、タイヤLのホイール部分を取り付けましょう。 ◇シャフト3ポチ×1 ◇タイヤL (ホイール) ×1



ホイールの穴からシャフトが飛び出さないようにします。あとで「ボール」を乗せるためです。

- 4** 土台部分のTロッドにシャフトを通して、
3 のセットを取り付け、ブッシュで固定
 しましょう。

◇シャフト5ポチ×1 ◇ブッシュ×4



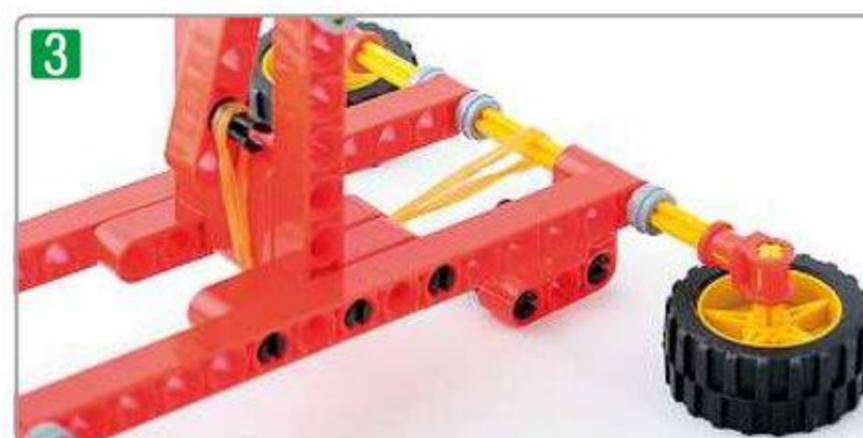
- 5** 前の部分のクロスジョイントに太プレート4ポチ
 を取り付け、その上にパイロットを乗せましょう。

◇太プレート4ポチ×1 ◇パイロット×1



- 6** 後ろの部分に取り付けた輪ゴムを、Lロッドの
 下をくぐらせてロッド15アナのペグSにかけま
 しょう。

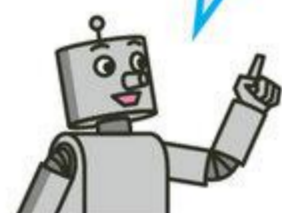
輪ゴムが2つのLロッドの隙間に入り込むことがあります。
 その場合、飛距離が短くなる可能性があります。入り込んだ場合は、
 輪ゴムが入り込まないようにLロッドを密着させ、隙間ができない
 ように指導してください。



- 7** アームをおろして、Lロッドに取り付けたペグSとペグLではさんで固定しましょう。



アームを2このペグで
 ロックするんだね！



ピッチングマシン
 (ピッチャー) の
 完成!!



3 ボールを乗せて投げてみよう

(めやす 20分)

観察

ピッチングマシンのアームの動きについて予想してみよう。

写真1のように、アームを固定しているペグを左にスライドさせる(ロックをかいじよする)と、アームはどのような動きをしますか。「のびた輪ゴム」、「元に戻ろうとする力」、「タイヤのホイールのホイール」の3つの言葉を使って書きましょう。

ホイールやシャフトが飛んでしまう場合、接合がきついものに交換するなどして対応してください。

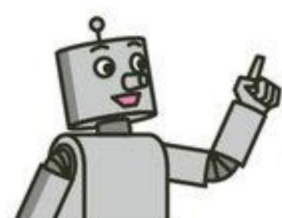


伸びた輪ゴムが元に戻ろうとする力によって、アームが上にはね上がり、タイヤのホイールもはね上がる。 など

ボールが飛んでいく仕組みについて考えてみましょう。

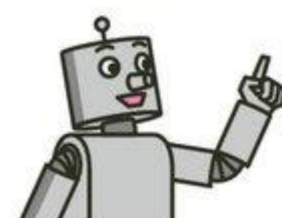
- ①アームは、(**輪ゴム**) の力でいきおいよくはね上がり、土台のLロッドにぶつくと止まります。
- ②アーム(タイヤのホイール)は止まりますが、(**ボール**) は、そのまま前のほうに飛んでいきます。

2



ピッチャーが振りかぶったじょうたいだね!

3



ピッチャーがボールを投げるしゅん間だね!

どこでボールを投げたらよいか、事前にスペースを考えておきましょう。ボールに使ってよいもの、ダメなものを具体的に指示して安全管理を徹底してください。

1 投げるボールを準備しましょう。

人にあっても、絶対にけがをしないものを選びましょう。

(例) ティッシュを丸めたボール、紙やアルミホイルを丸めたボール、角のない消しゴムなど



目などにあたる時けんですので、人がいないことを確認して飛ばしましょう。

また、ホイールやマシンに顔を近づけないようにしましょう。

2 ホイールに飛ばしたいものをセットして、どのくらいのきよりを飛ばすことができるのか試してみましょう。

いろいろなものを飛ばしてみよう。



ギアなどのパーツでボールを作ってみましょう。ただし、ビームやプレートを使ったり、シャフトが飛び出しているじょうたいはきけません。

飛ばしたものと	きよりや飛び方
①	
②	
③	
④	
⑤	



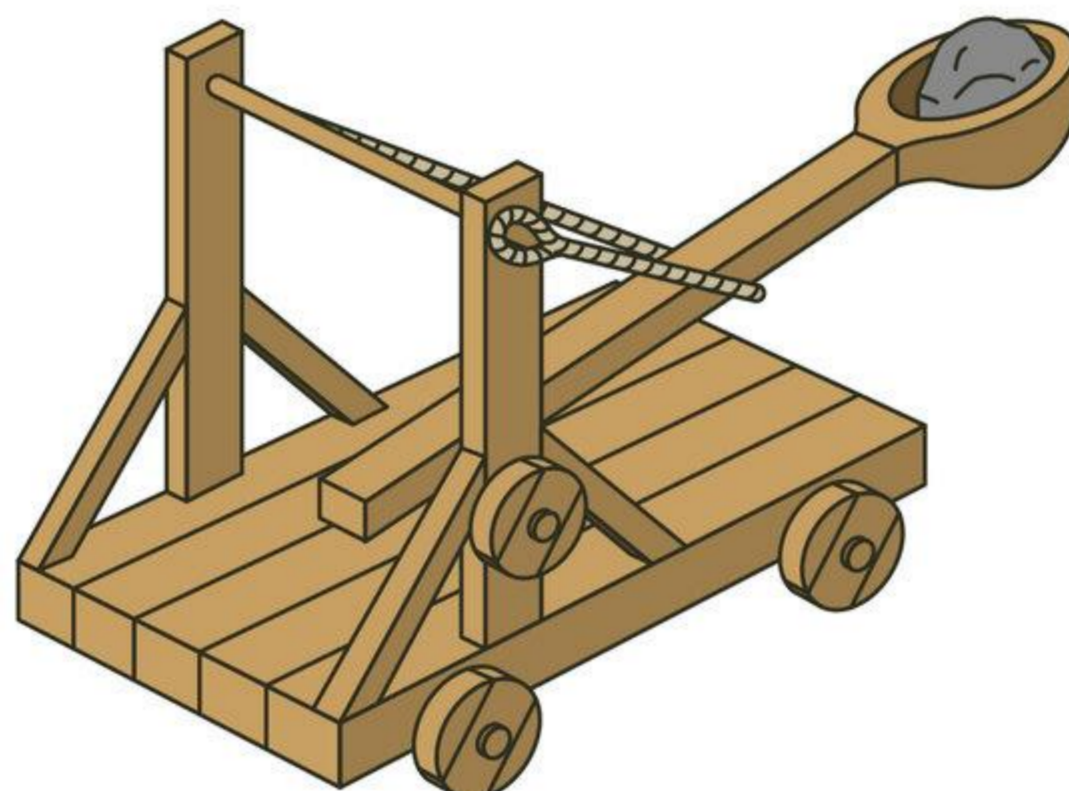
軽くて大きいものは空気の抵抗力で遠くに飛びません。重くて小さいものは遠くに飛びますが、重すぎると輪ゴムの力では、あまり飛びません。ホイールから落ちない程度にふんわり丸めたティッシュとぎゅっと丸めたティッシュで比較するとよくわかります。

知っているかな？ ～投石機（カタパルト）～

投石機（カタパルト）とは、主に、てこの働きを利用して石などを遠くに飛ばすそうちです。

「ロボバッテリー」のピッチングマシンの仕組みは、この投石機とにしています。

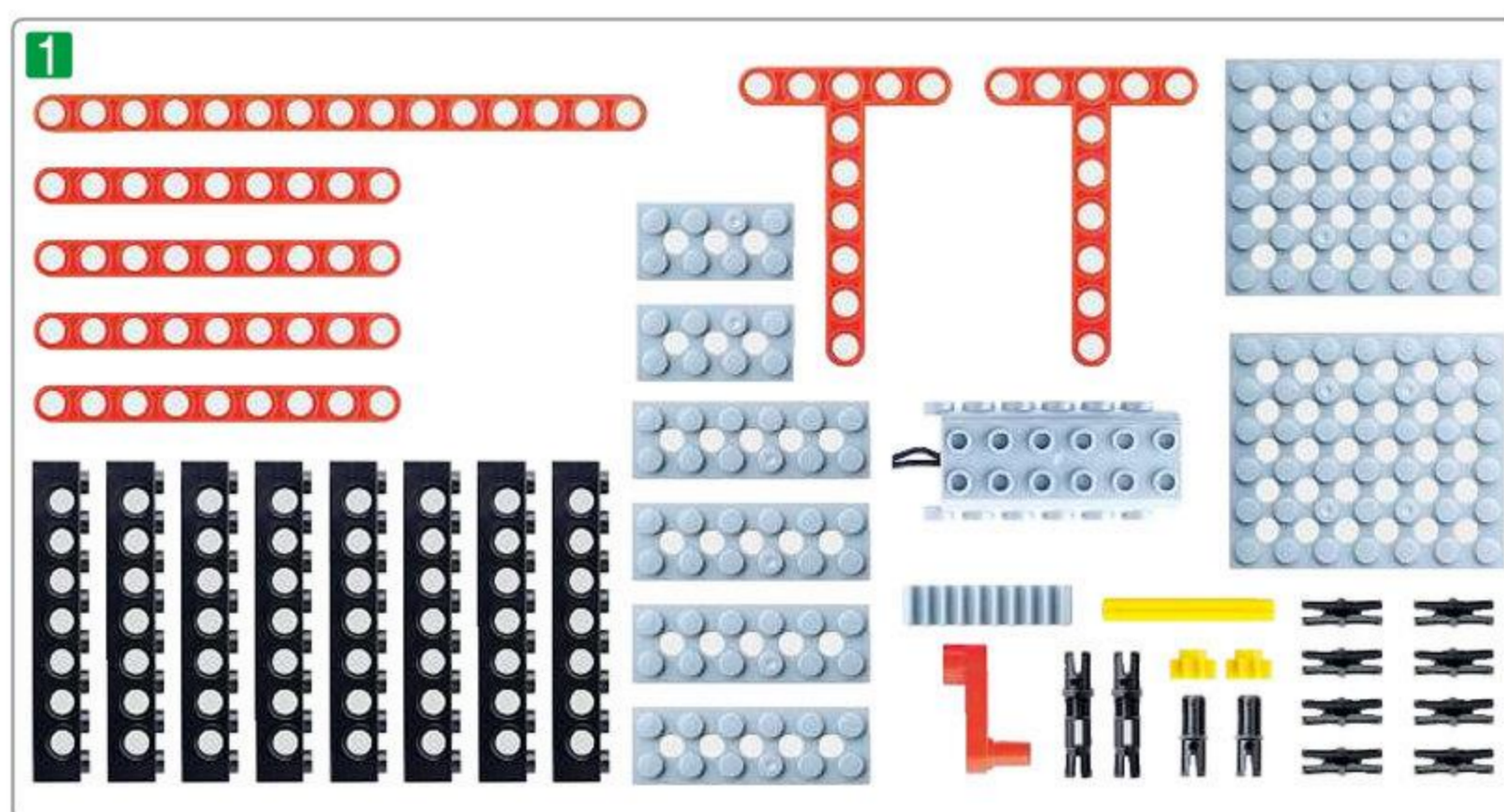
中世（約1,000～500年前）のヨーロッパでは、戦争で城を攻める時に投石機を用いていました。大型のものでは、45～90kgの石を300m飛ばせたそうです。



4 バッターを作ろう

(めやす 10分)

1 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ロッド 15 アナ×1 ◇ロッド 9 アナ×4 ◇クランク×1 ◇ペグL×2
- ◇ビーム 8 ポチ×8 ◇プレートL×2 ◇モーター×1 ◇太プレート 6 ポチ×4
- ◇太プレート 4 ポチ×2 ◇Tロッド×2 ◇ラックギア×1 ◇シャフト 4 ポチ×1
- ◇ペグS×8 ◇シャフトペグ×2 ◇ピニオンギアうす×2

2 ビームを4だんに組んだものを2セット作り、プレートLの上に取り付けましょう。次にモーターを取り付け、モーターのシャフト受けにシャフト4ポチを差しこみます。

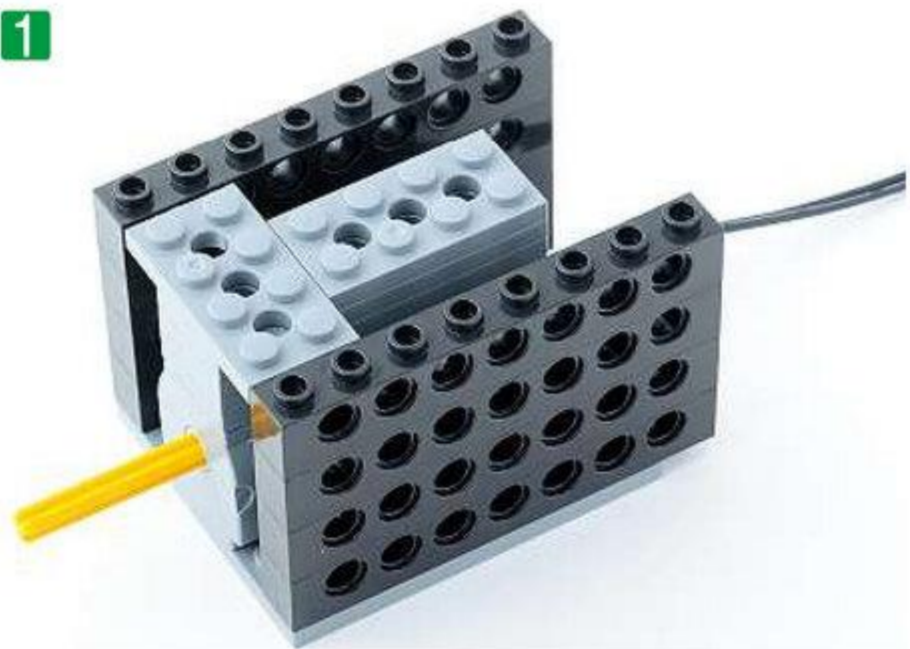
- ◇ビーム 8 ポチ×8 ◇プレートL×1
- ◇モーター×1 ◇シャフト 4 ポチ×1



- 3** 太プレート6ポチを4まい重ねてモーターの上に取り付け、さらに太プレート4ポチ2まいを、T字形になるように取り付けましょう。
次に、プレートLを取り付けます。

◇太プレート6ポチ×4 ◇太プレート4ポチ×2 ◇プレートL×1

1



2

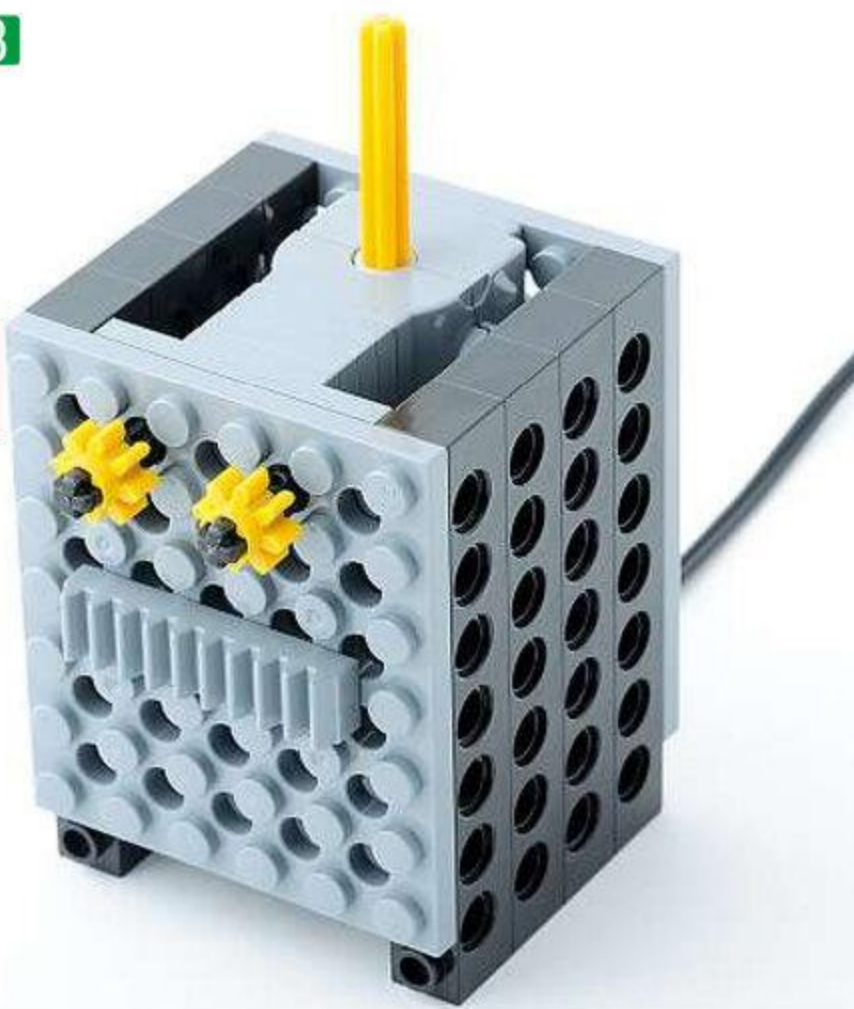


- 4** 顔を作りましょう。

◇シャフトペグ×2
◇ピニオンギアうす×2
◇ラックギア×1

シャフトペグは奥まで差し込めません。

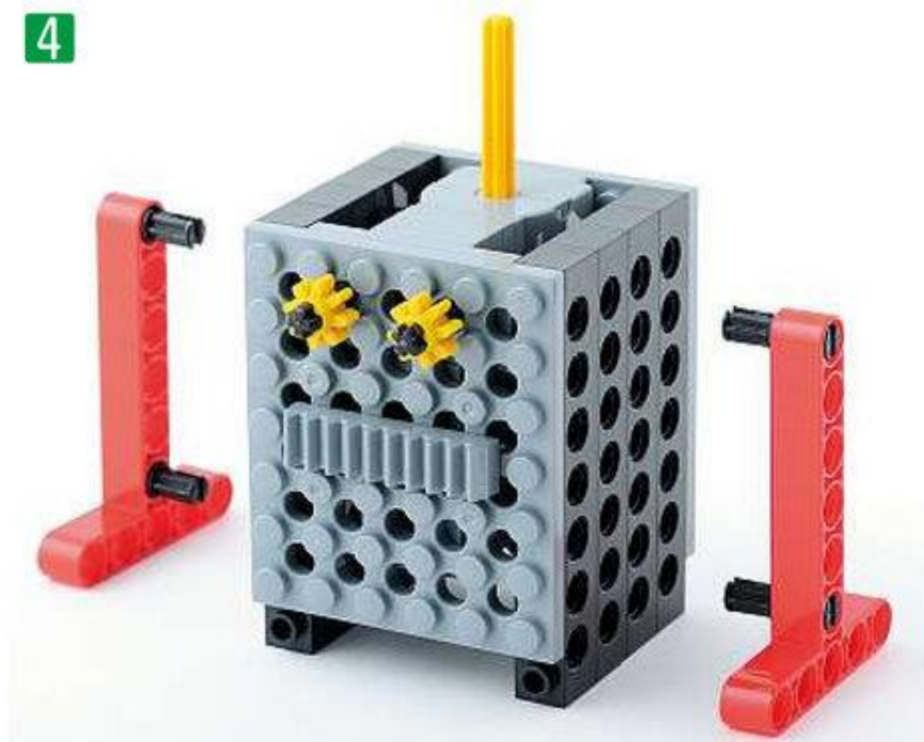
3



- 5** Tロッドに、ペグSを2こずつ取り付けて、足を2本作りましょう。どう体の両側に取り付けます。

◇Tロッド×2 ◇ペグS×4

4



5



6 TロッドにペグSを差しこみ、ロッド9アナを取り付けましょう。

◇ペグS×4 ◇ロッド9アナ×2

ロッド9アナの両端から3番目の穴にペグSが入ります。

1



2



7 バットを作りましょう。ロッド15アナに、ペグLとロッド9アナ、クランクを取り付けます。

でき上がったら、バットをシャフトに取り付けましょう。

◇ロッド15アナ×1 ◇ロッド9アナ×2 ◇クランク×1 ◇ペグL×2

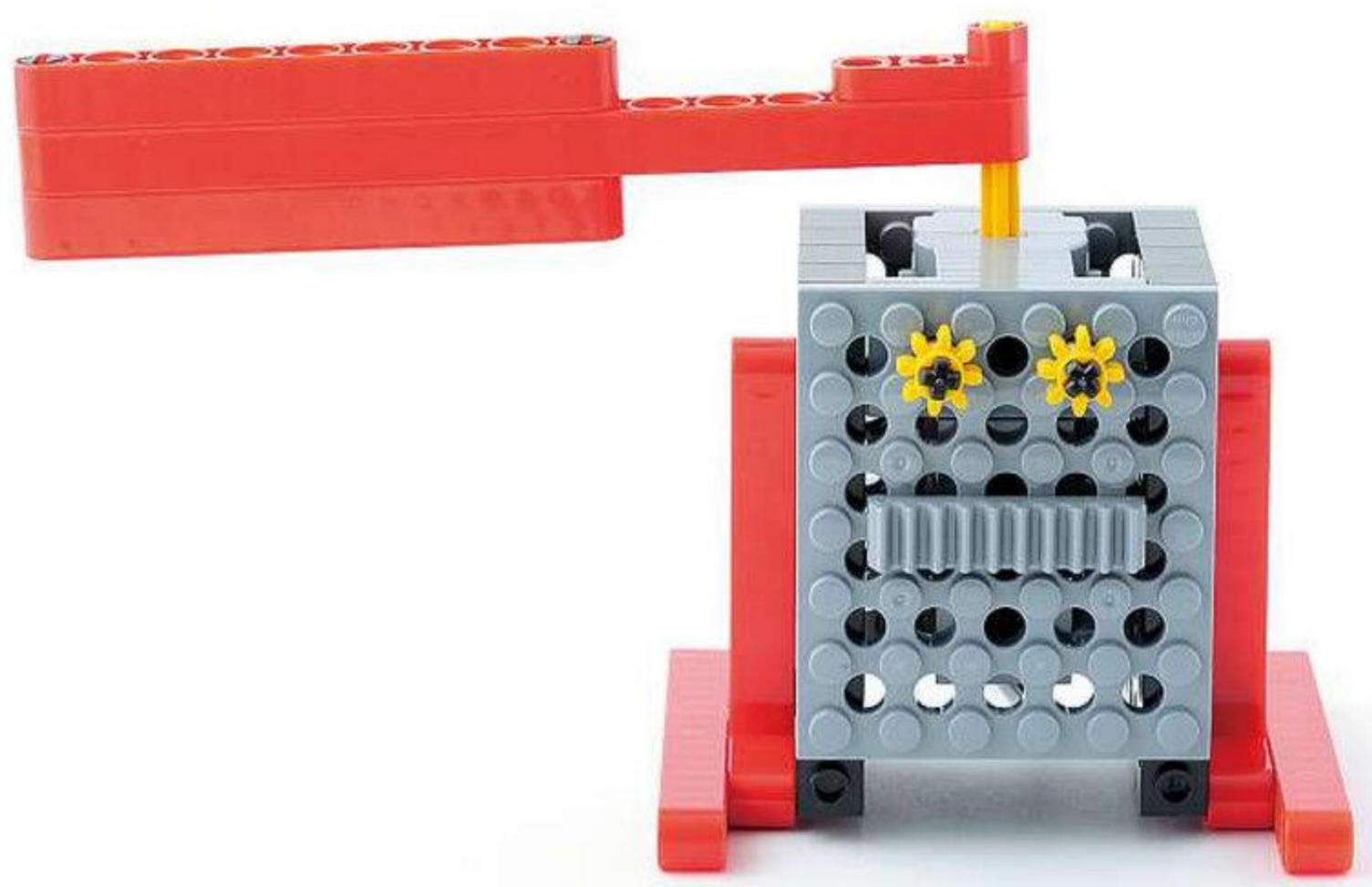
3



4



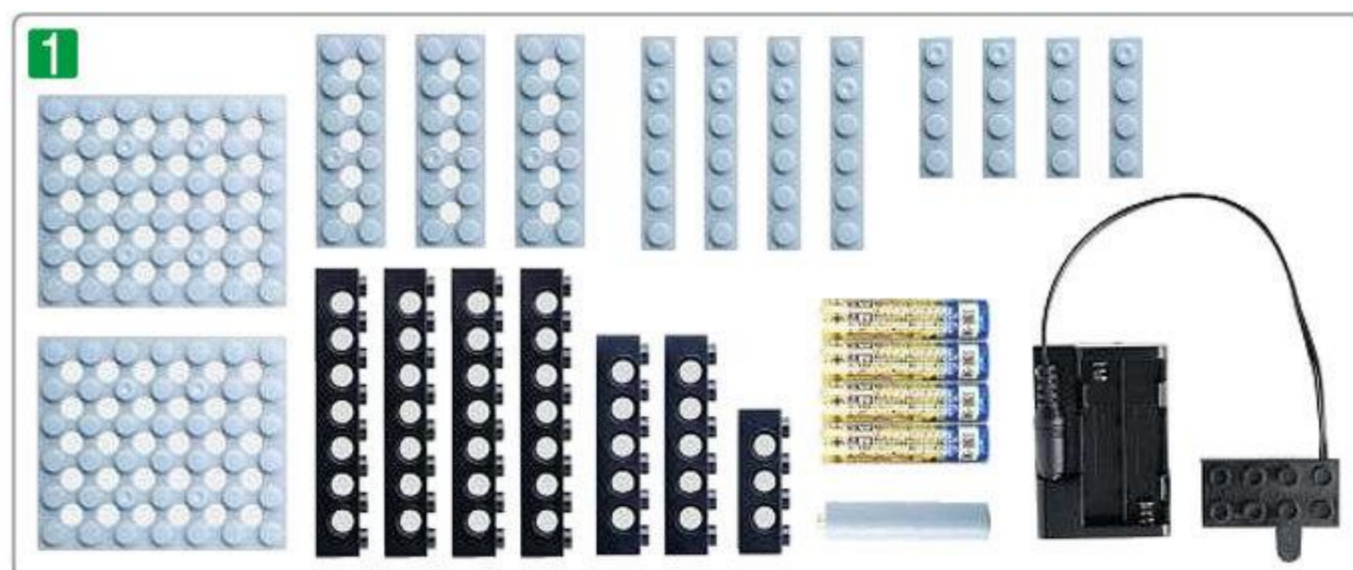
5



5 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×3
- ◇細プレート6ポチ×4
- ◇細プレート4ポチ×4
- ◇ビーム8ポチ×4
- ◇ビーム6ポチ×2
- ◇ビーム4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

2 プレートとビームを組みましょう。

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



3 バッテリーボックス/スライドスイッチに電池を入れ、2に入れましょう。

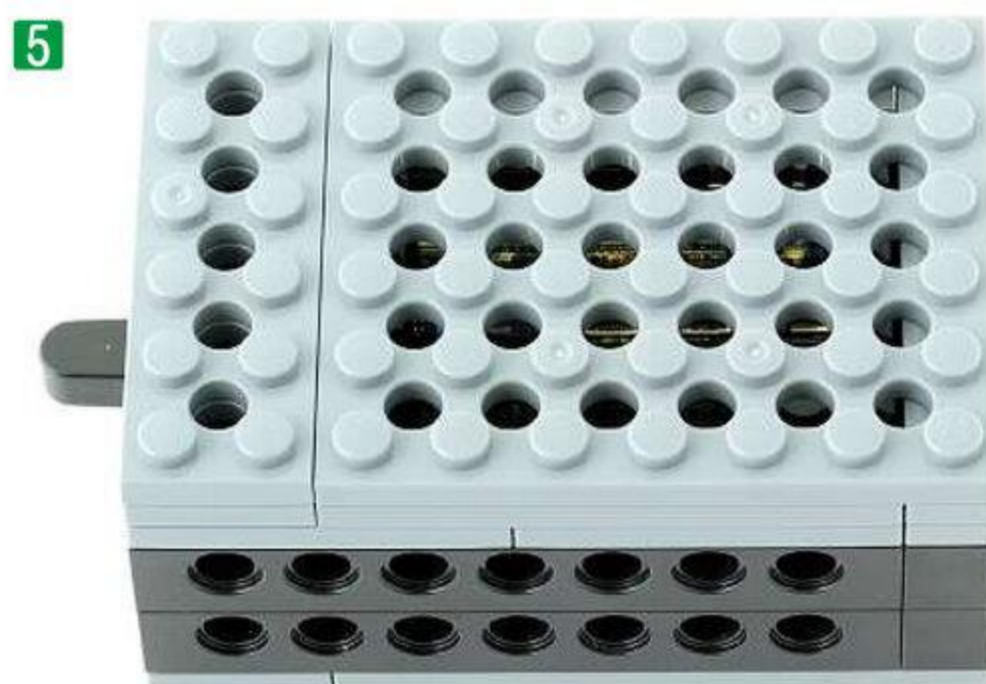
次に、プレートで囲みます。

- ◇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
- ◇細プレート6ポチ×1
- ◇細プレート4ポチ×4



4 プレートでふたをしたら完成です。

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



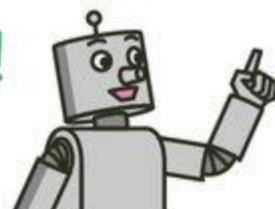
6 バッターを動かそう

(めやす 10分)

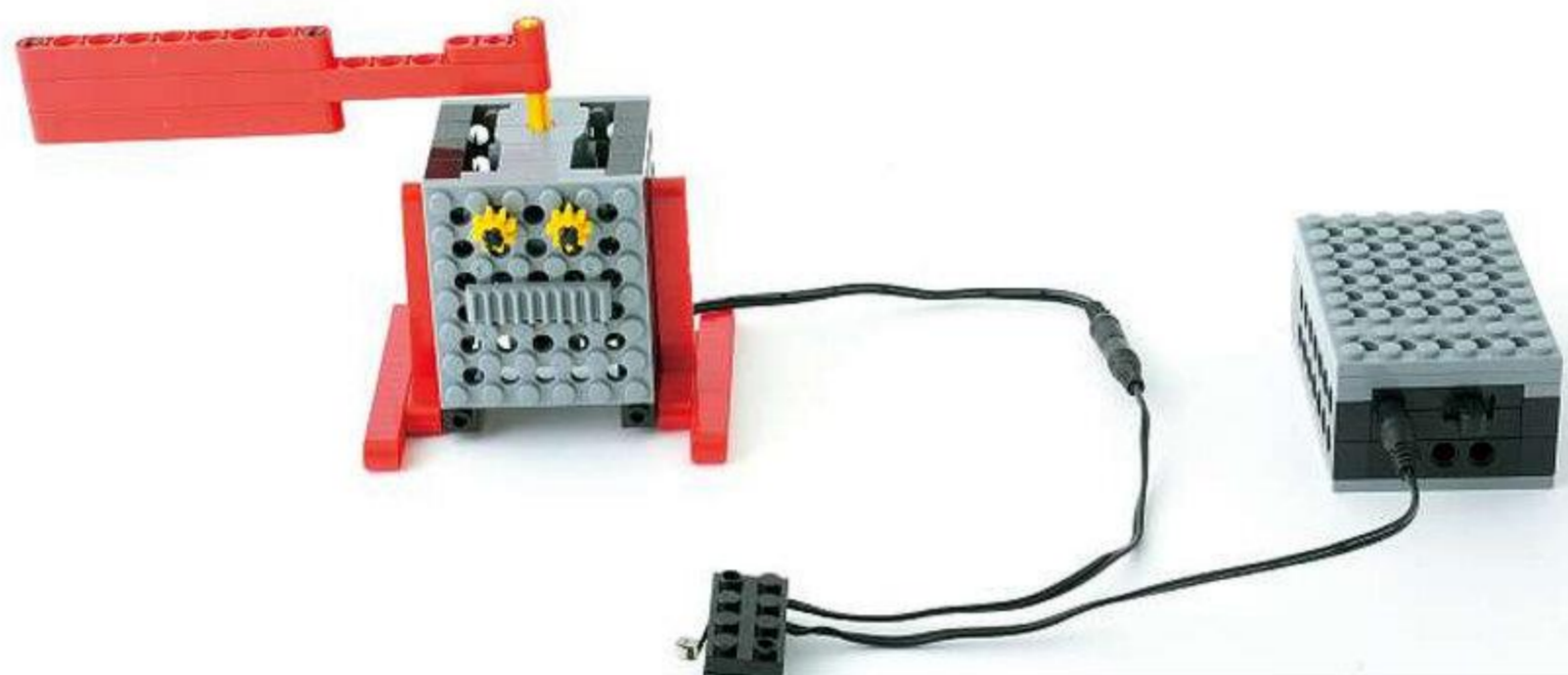
- 1 電池ボックスとモーターの間に、タッチセンサー黒をつなぎましょう。

◇タッチセンサー黒 × 1

バッターの
かんせい
完成!!



1



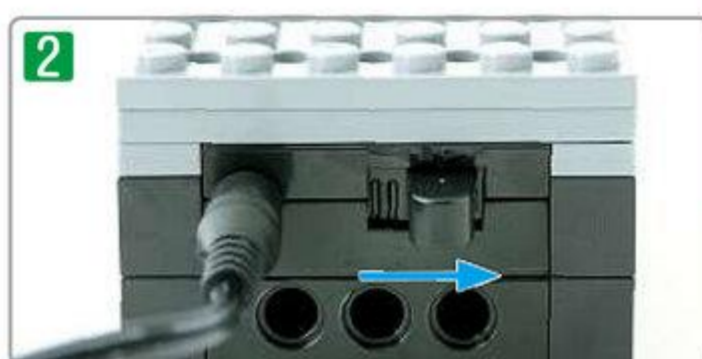
- 2 スライドスイッチのレバーを矢印の方向にスライドさせて、タッチセンサー黒のスイッチをおしましょう。バットを振るタイミングを練習します。

3



速いスピードでバットを振ります。
手を置く位置に気を付けるよう指導してください。

2



バットを振る力が強くバッターが動いてしまう場合は、タッチセンサーを一瞬だけ押して、バットを振ったらすぐ止まるように操作するよう、指導してください。また、置く場所によってもバッターが動いてしまう場合がありますので、2日目に改造して動かないような工夫をするよう指導してください。



バットを顔に近付けたり、人にあてたりしてはいけません。

- 3 ボールを投げる役の人と、打つ役の人を決めて、ロボットを動かしましょう。

ピッチャーとバッターの間のきよりは
約 () m

※ P.10 の記録を参考にしてきよりを
決めましょう。

1 ~ 1.5 mを目安にしましょう。

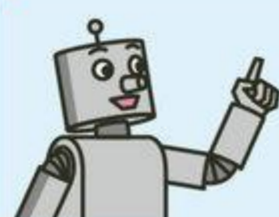
4



上手に打つため、バッターに改良を加えたいことを自由
に書きましょう。

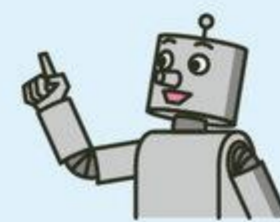
投げた瞬間にバットを振り始める仕組みが欲しい。

バットを1回振ると一旦止まる仕組みが欲しい。 など



バットでボールを上手に打つことができたかな？
2日目では、電気の流れをコントロールして、上手に打つ改ぞうをしていくよ！

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。

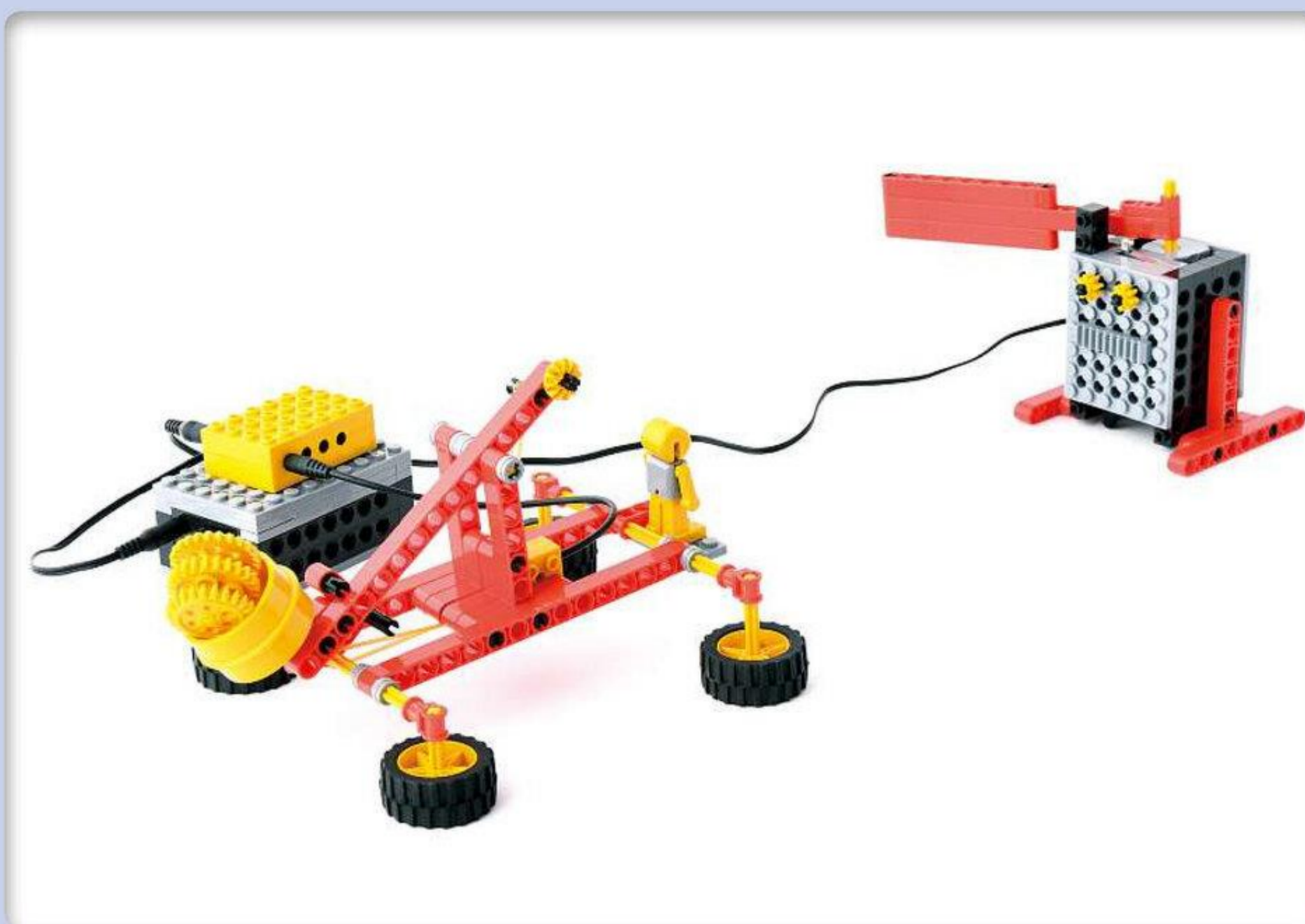
きょう か しょ

ロボットの教科書 **2**

▶ミドルコースS

やきゅうぶ

ロボコン野球部「ロボバッター」



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 2022年 10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10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、今のうちに充電しておきましょう。

■指導のポイント <2日目> ピッチャーとバッターを自動的に連動させるために、電気の流れを考えながら、2種類のタッチセンサーをロボットに組み込みます。それにより、バージョンアップしたロボットに仕上げさせます。さらに、音を感知してバットを振るようにプログラミングをします。

(目安 10分)

1 ロボットの動きをバージョンアップさせよう

ロボットを動かして改良ポイントをまとめましょう。

1日目の復習として、最初の10分程度はロボットを何度か動かしましょう。

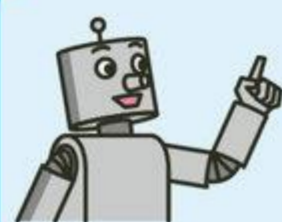
1



<ポイント>

- ①ピッチャーがボールを投げた直後に、バッターがバットを振る仕組みを作る。
 - ②バットを1回振ったらいったん止まる仕組みを作る。
- ①・②の機のを持たせるには、どのようなパーツを使えばよいかを考えましょう。

思い付いたパーツ： **タッチセンサーグレー** など



電気の流れをコントロールするパーツはどれか考えてみよう！

タッチセンサーの役わりを確認しましょう。

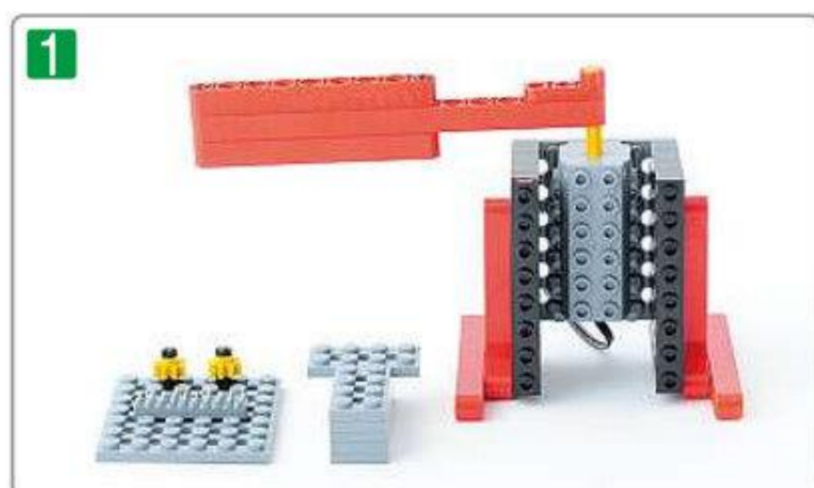
■タッチセンサー黒・・・スイッチをおすと電気が（ **なが** 流れる ・ 止まる ）。

■タッチセンサーグレー・・・スイッチをおすと電気が（ 流れる ・ **と** 止まる ）。

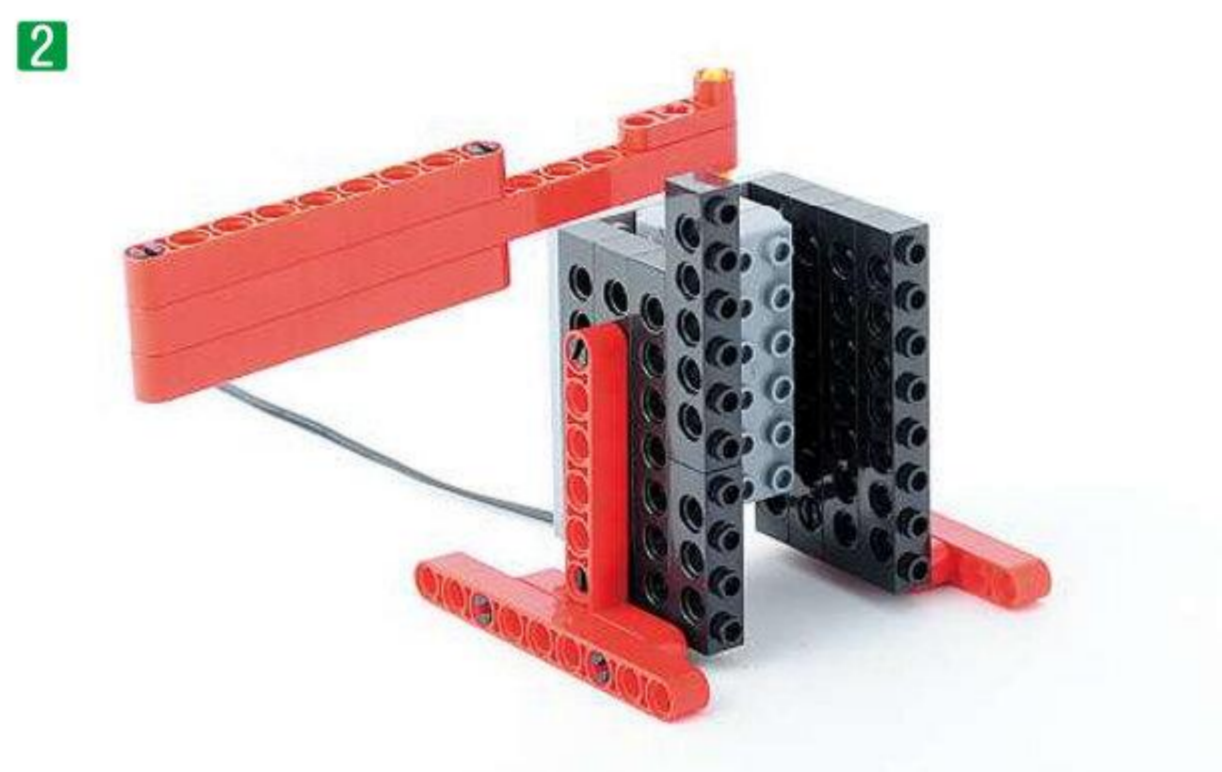
2 バッテリーを改ざりしよう

(目安 10分)

- 1 まず、タッチセンサー黒と電池ボックスを取り外しましょう。
次に、プレートL、太プレート4ポチ、太プレート6ポチを取り外します。
向かって左側のビーム8ポチを1こ取り外し、代わりにビーム6ポチとビーム4ポチを取り付けましょう。 ◆ビーム6ポチ×1 ◆ビーム4ポチ×1



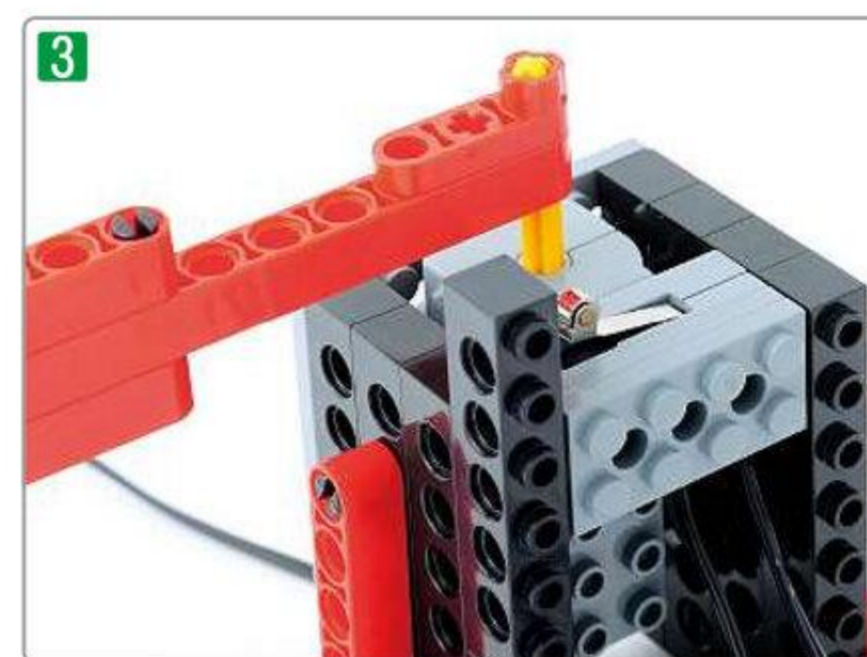
太プレート6ポチ、ビーム8ポチは取り外した後は使いません。



- 2 モーターの上にタッチセンサーグレーを取り付けましょう。
さらに太プレート4ポチを取り付けて、
両はしのビームと高さをそろえます。

◆タッチセンサーグレー×1 ◆太プレート4ポチ×2

1で取り外した太プレート4ポチ2枚を使っても問題ありません。



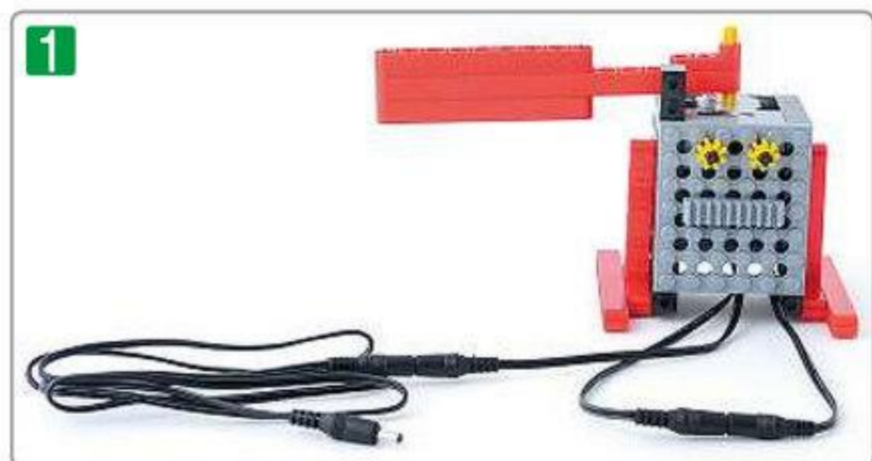
- 3 取り外したプレートLを元のように取り付けましょう。
バットは、写真のようにシャフト中ほどの位置に調整しましょう。

バットは、振り終わった時点で、タッチセンサーを作動させることができる位置に調整します。バットのクランクから出るシャフトの長さは8mm程度です。

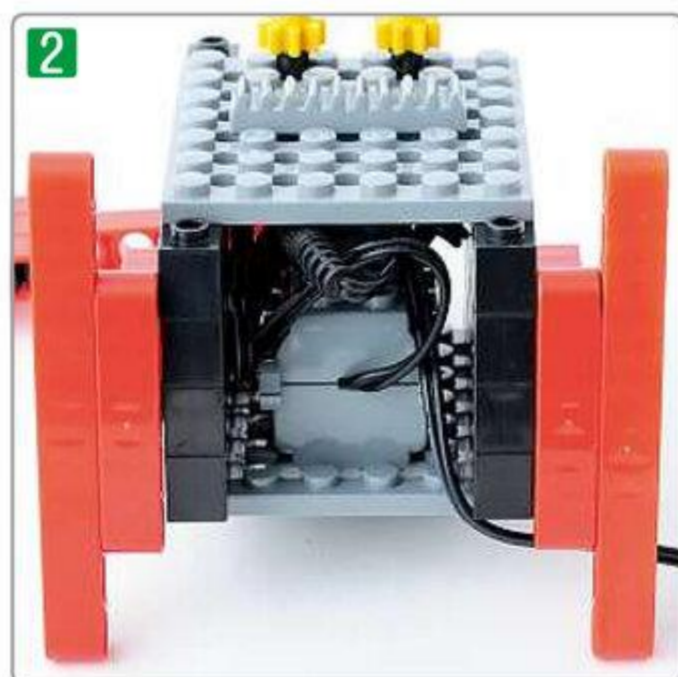


どうしてシャフト中ほどの位置に調整するのか、生徒に考えさせ、発表させると良いでしょう。

- 4 電気の流れ方をいしきしてケーブルを接続しましょう。モーターとタッチセンサーグレーのコードは、モーターの上のすきまにしゅうのうします。 ◇ケーブル×1



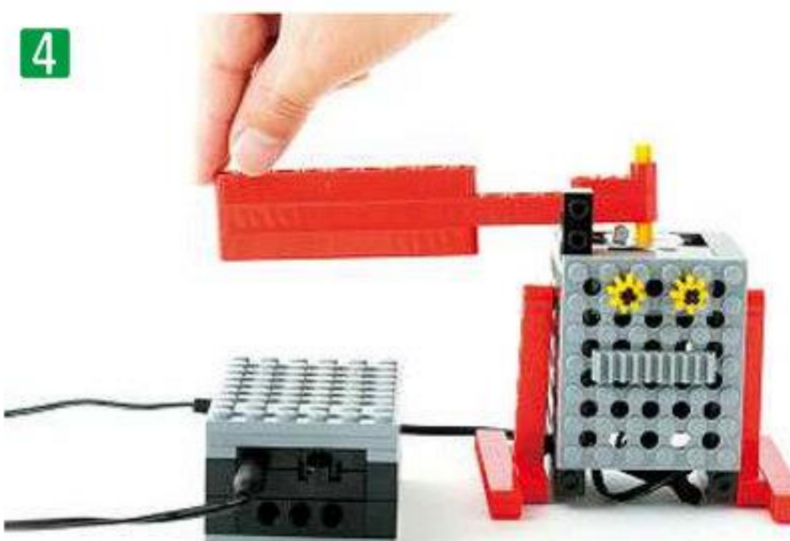
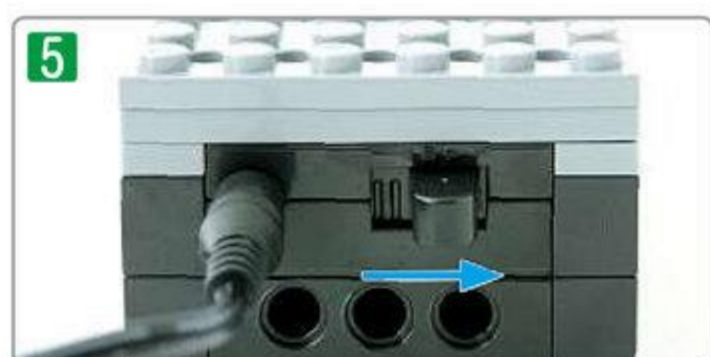
モーターのプラグとタッチセンサーグレーのジャックをつなぎ、タッチセンサーグレーのプラグとケーブルのジャックをつなぎます。



観察

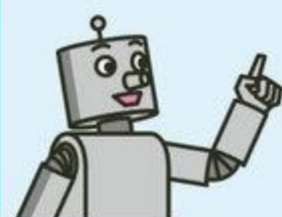
改ぞうしたバッテリーを動かしてみましよう。

- ①ケーブルのプラグを、タッチセンサー黒のジャックにつなぐ。
- ②バッテリーのバットを写真の位置にする。
- ③スイッチを入れて、タッチセンサー黒をおす。



タッチセンサー黒をおすことで、電気が（流れ・止まり）、バットが振られる。バットがタッチセンサーグレーにあたることで、電気が（流れ・止まり）、バットも回転を（続ける・止める）。

バッテリーがバットを振り始めるのはボールが投げられた直後です。投げられたしゅん間をけん出する（知る）ために、タッチセンサー黒を使う必要があります。



投げられたことをけん出する（知る）ためには、ピッチングマシンにタッチセンサー黒を取り付けるのがいいね。

3 ピッチングマシンを改ざうしよう

(めやす 20分)

- 1 タッチセンサー黒をTロッドに取り付けましょう。
次に、マイタギアにシャフトペグを通し、ロッド15アナに取り付けます。

◇シャフトペグ×1 ◇マイタギア×1



3

タッチセンサー黒とLロッドの間に、輪ゴムを挟まないようにしましょう。

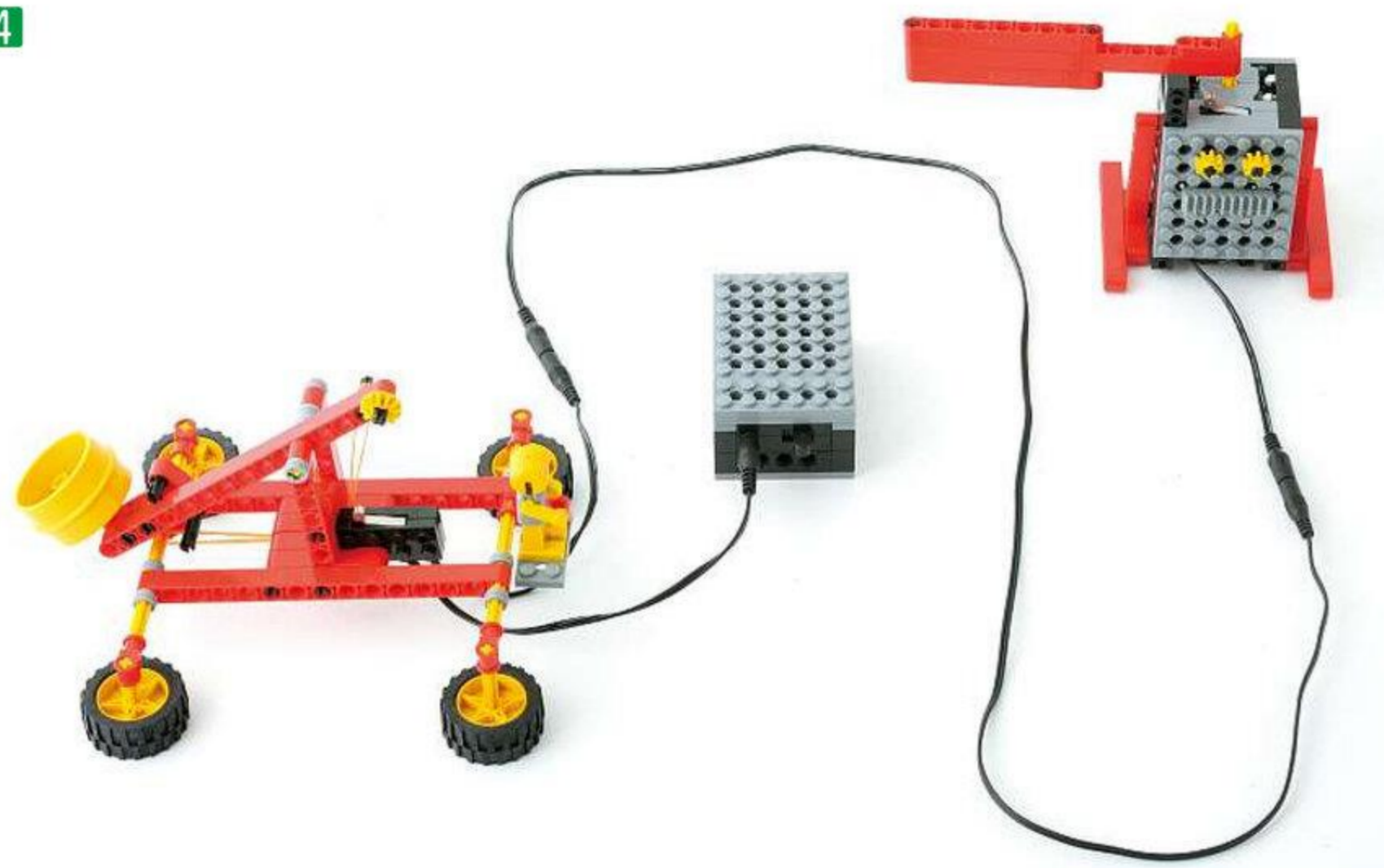


※かたい場合は、先生に手伝ってもらいましょう。

シャフトペグとマイタギアのセットを取り付けるのは、ロッドがセンサーに確実に当たるようにするためです。

- 2 タッチセンサー黒のジャックをケーブルのプラグにつなぎましょう。


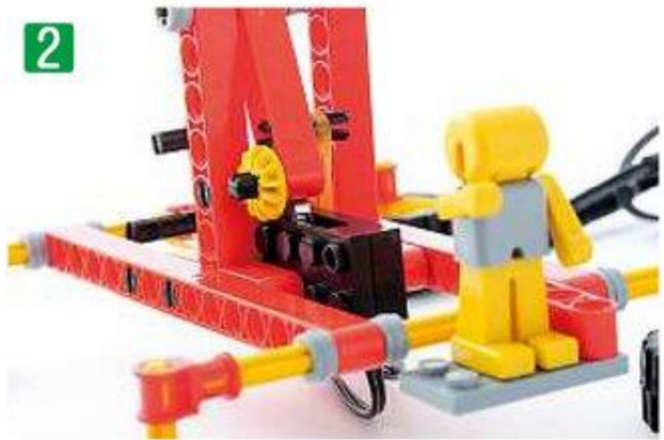
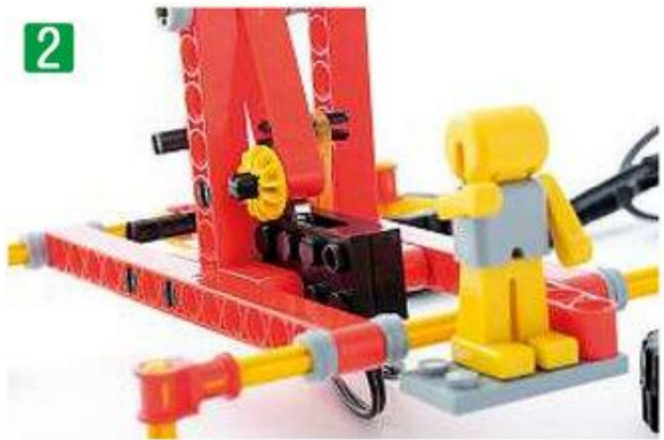
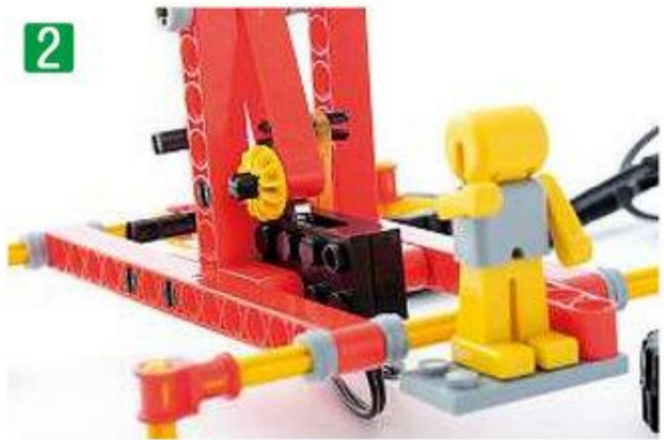

4



ホイールにボールをのせて、バッテリーに向けて投げしてみましょう。

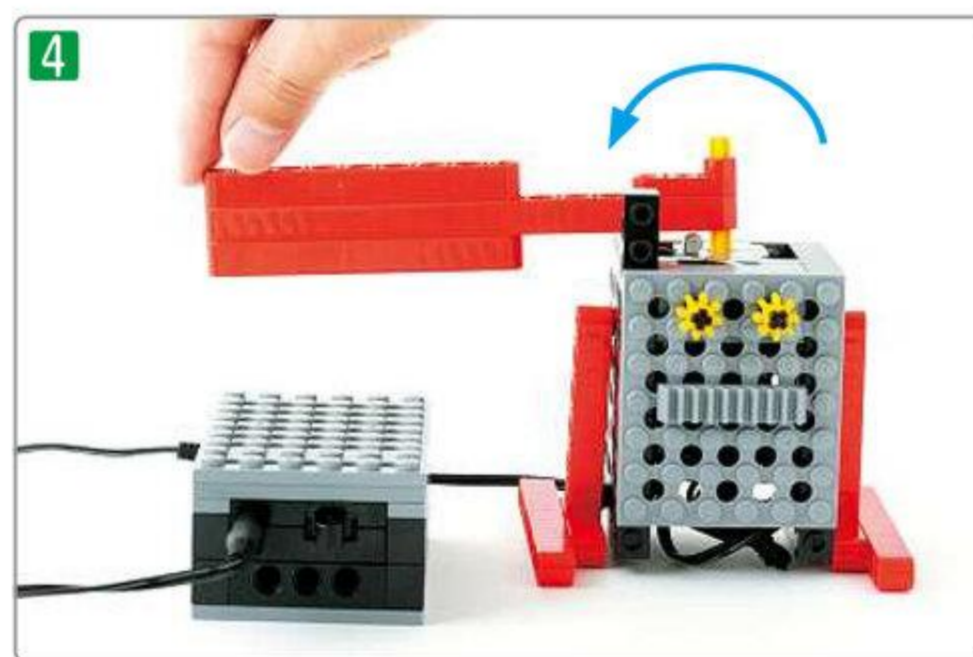
かんさつ 観察

ピッチャーが投げてバッターが打った後までの様子を、順を追って考えていきましょう。
 下の「電気の流れ」のところへは、電気が流れている時は「オン」、電気が流れていない時は「オフ」を書きましょう。

ピッチャーが投げてバッターが打つまで	タッチセンサー 黒	タッチセンサー グレー	電気の 流れ
①電池ボックスのスイッチを入れる。 	おされていない	おされていない	オフ
②アームのロックをかいじょして、投げ始める。 	おされていない	おされていない	オフ
③アームがタッチセンサー黒をおす。 	おされている	おされていない	オン
④ケーブルを通じて電気が流れ、モーターが回り、バッターのスイングが始まる。 	おされている	おされていない	オン
⑤バットがタッチセンサーグレーをおす。 	おされている	おされている	オフ

<バットを元の位置に戻す時のルール>
 回ったバットを元の位置に戻す時は、まず、ピッチングマシンがロッドを振りかぶったじょうたい (Lロッドの2このペグの間に入れる) にします。この時、電気は止まったじょうたいです。

! 電気が流れたじょうたいで、バットを手で戻すとモーターがこわれる原因になります。



ピッチングの準備ができれば、バッターもかまえる！と指導するのも良いです。

4 ゲームをしよう

(目安 25分)

～バッティング対決～

- ①ピッチャーとバッターのきよりをとりましょう。
(ケーブルをいっぱいにのばしたきよりがよい。)
- ②ホイールにボールを置いてセットしましょう。
(A4の用紙を半分に切り丸めたものや、1日目に作ったものなど、いろいろ試してみましょう。)
- ③ストライクゾーンをねらってボールを飛ばしましょう。

投げた回数

回

打ち返した回数

回



バッターが振り遅れるようであれば、バットの初期位置を調整してください(もう少しピッチャーから遠ざける など)。また、次の「応用」も参考にしてください。

応用

<ボールのき道調整>

ピッチングマシンの土台の高さを調整すると、ボールが飛ぶ角度が変わります。

これは、アームが止まる角度が変わるためです。

【例1】前を低くすると、アームは地面に対して写真2

のような角度で止まります。

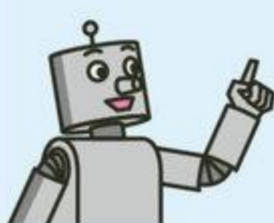
ボールはアームから、矢印の向きに放り出されます。矢印はアームに対してすい直になります。

ホイールは円弧を描きます。ホイールに乗っているボールは、ホイールが停止した瞬間に、それぞれの写真の矢印の方向に飛びます。

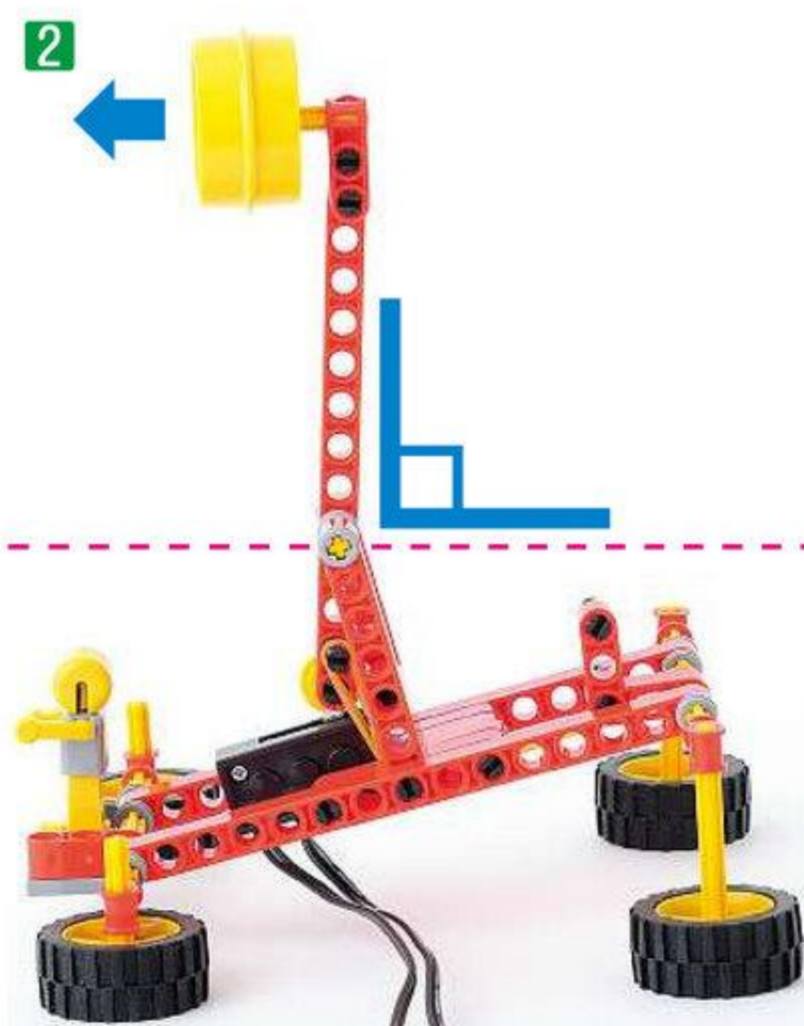
【例2】前を高くすると、アームは地面に対して写真3

のような角度で止まります。

ボールはアームから、矢印の向きに放り出されます。矢印は【例1】にくらべてななめになっています。



この矢印が横向きになるほど、ボールはまっすぐに飛び、この矢印が上向きになるほど、ボールは山なりに飛びやすくなるんだね！



かんさつ 観察

1 タイヤSに通っているシャフトの長さやTジョイントの位置を調整して、ボールを一番遠くまで飛ばすことのできる、アームと地面の角度をさがしましょう。

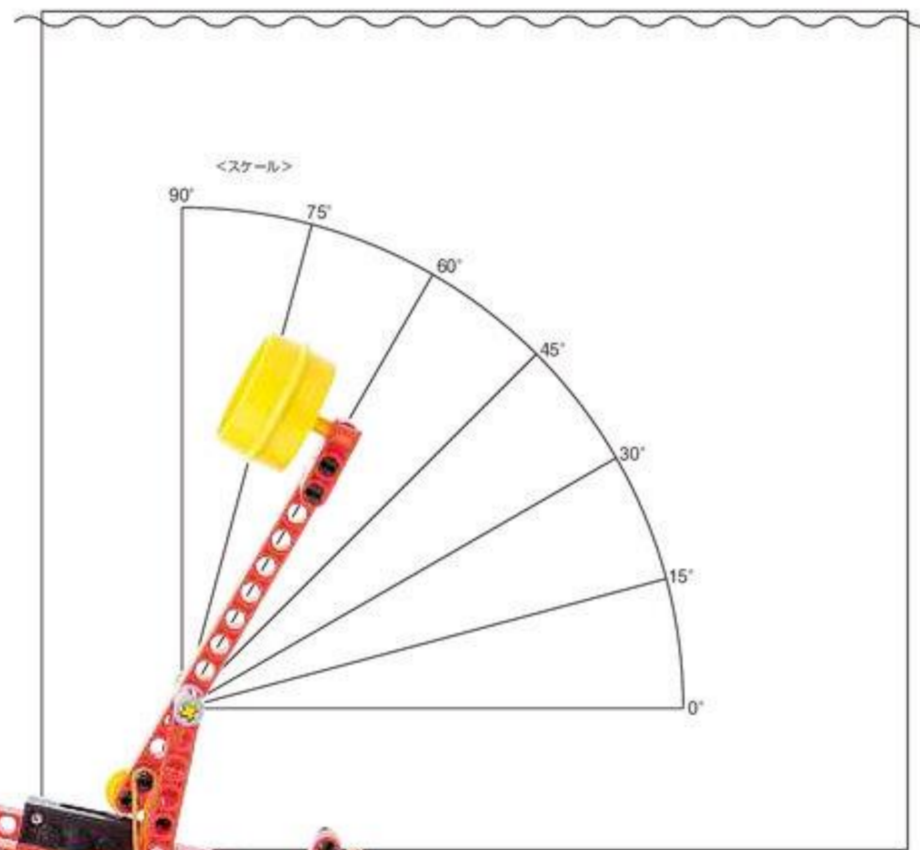
理論上、45°の場合が最も遠くまで飛びます。
実際に、約45°の場合が最も遠くまで飛ぶことを確認できます。

やく (45)°

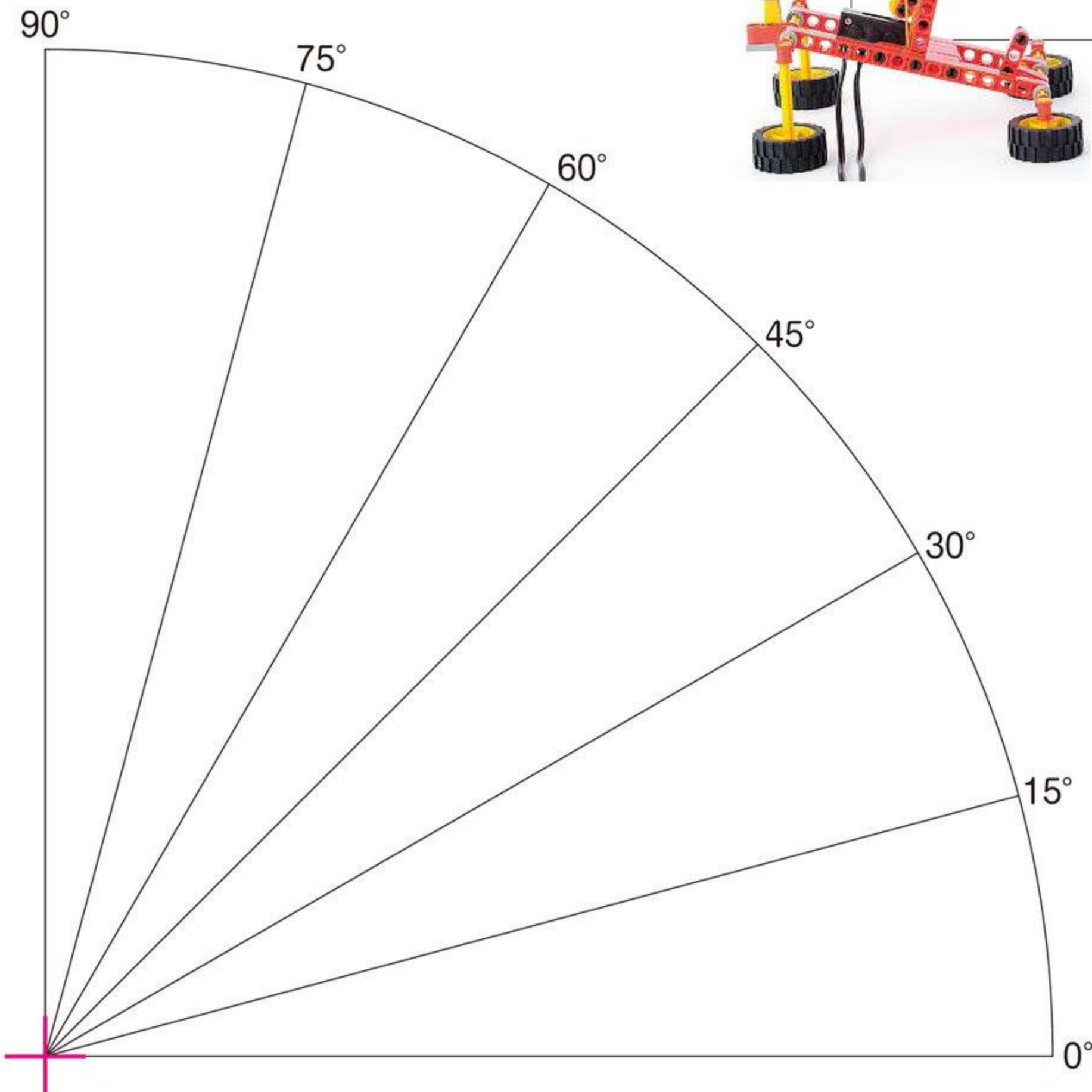
かくどのはかり方



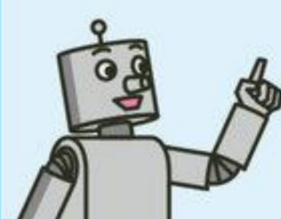
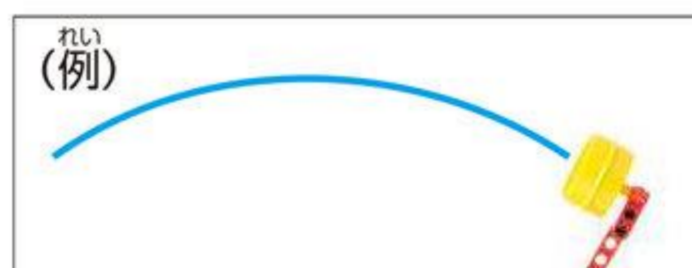
アームの回転の中心じく
に下のスケールの+部
分をあてて、アームと地
面の角度をはかります。



<スケール>



- 2 タイヤSに通っているシャフトの長さやTジョイントの位置を調整して、ボールが飛びき道をいくつか観察して、例のようにかいてみましょう。飛んでいくボールのき道を放物線といいます。



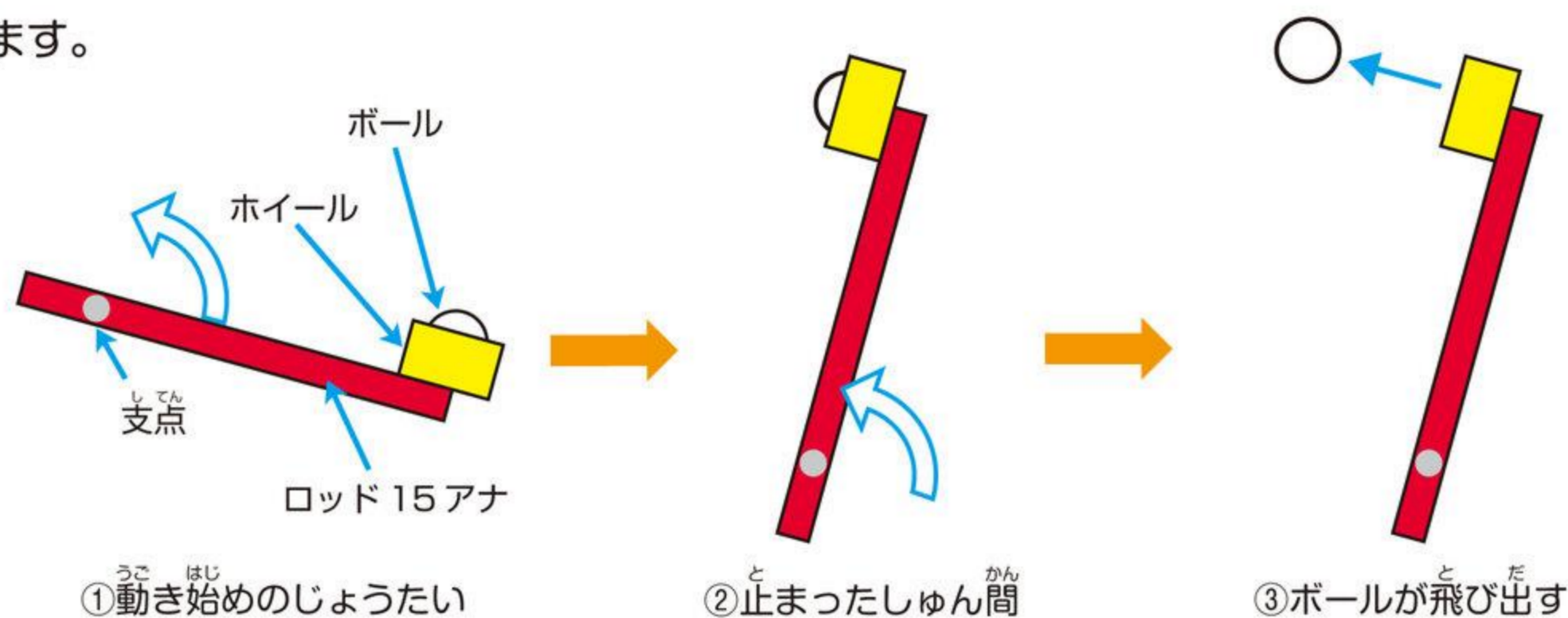
「タイヤSに通っているシャフトの長さ」「Tジョイントの位置」「ゴムの強さ」「バッターやピッチャーの位置」「バットの初期位置」などを調整して、バッターが打ちやすいボールの投げ方をさがしてみよう！

ボールの滞空時間を長くすると、バッターの振り遅れを解決できます。他に振り遅れを解消する方法としては、バッターとピッチャーの距離を離すなどがあります。

知っているかな？ ～「ボールを投げる」とは～

まず、ボールをつかんでうでを動かすことによって、ボールはうでといっしょに動き、力を受けます。この間に、ボールには運動エネルギーがたくわえられます。

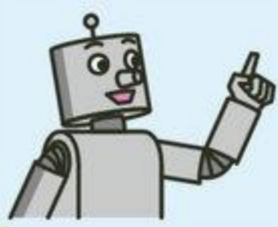
ボールをはなすと、うでから受けていた力はなくなりますが、はなされるしゅん間の運動をそのまま続けます。つまり、ボールはまっすぐ同じ力で飛んでいきます。これを「慣性」といいます。



しかし、まっすぐ飛んでいるはずのボールはやがて地面に落ちます。なぜでしょうか。

地球の重力のえいきょうです。

止まっても飛んでも、ボールには重力が働くので下に引っ張られて落ちようとしていきます。なので、ななめ上に投げても、ボールは山なりになって落ちてきます。このような形の曲がった線（曲線）を放物線（ものを放った時の線）といいます。



宇宙で野球をすると、どうなるかな？

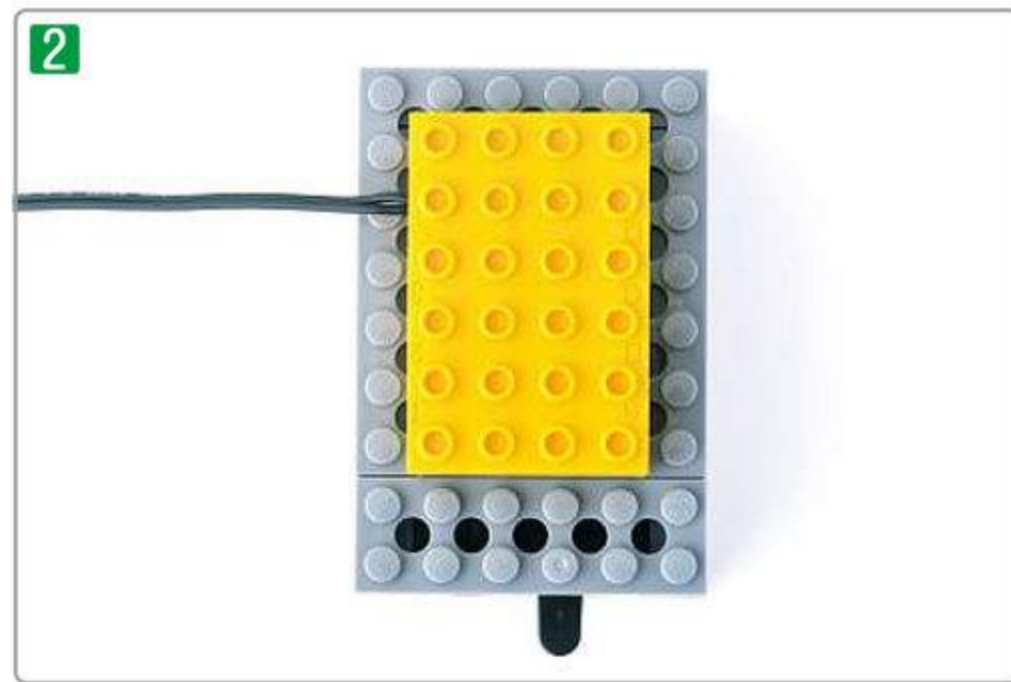
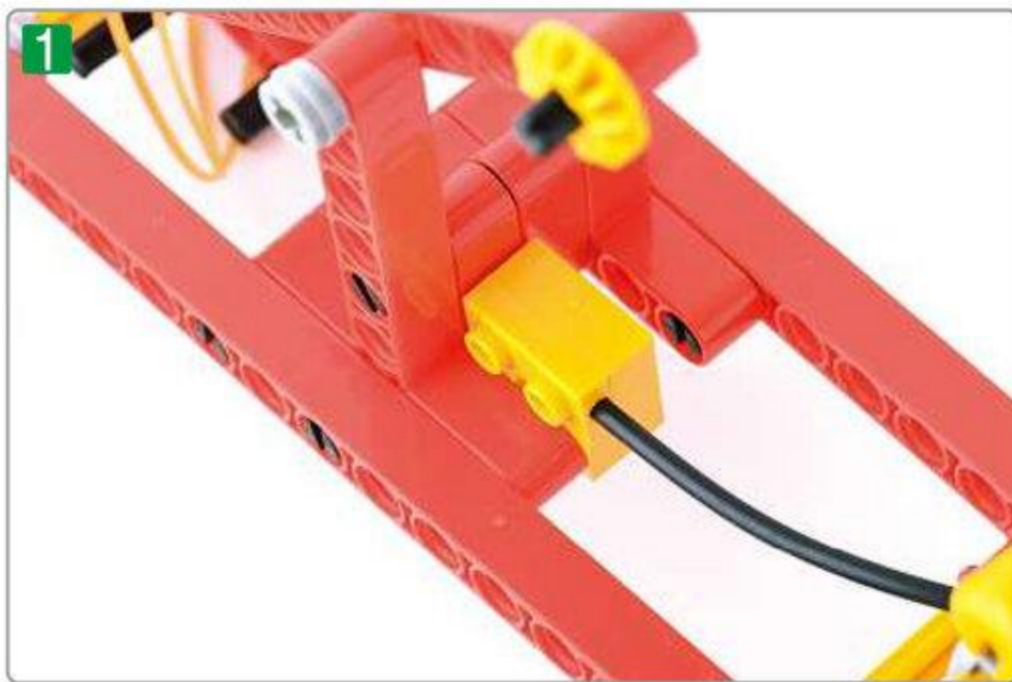
ボールをとりそこねると、どこまでもまっすぐ飛んでいってしまうよ。

5 おと はんのう 音に反応してバットを振るようにプログラムを作ろう (めやす 25分)

ピッチングマシンのタッチセンサー黒を取り外して、音センサーを写真1のように取り付けましょう。

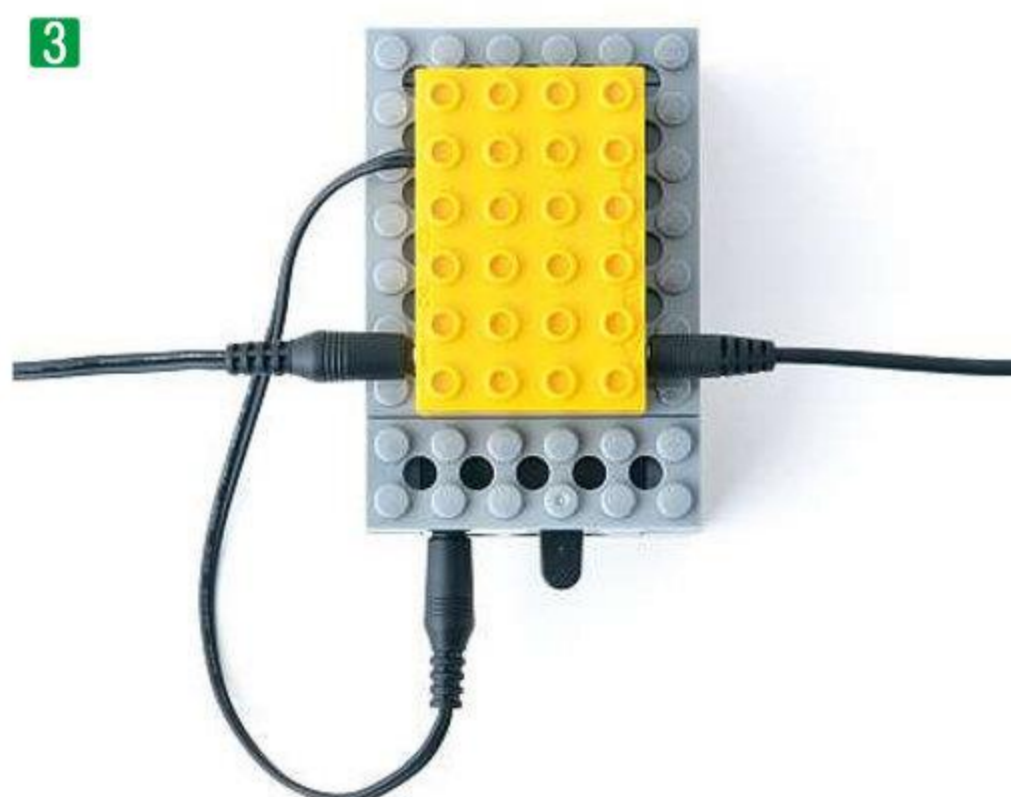
また、電池ボックスに、マイコンブロックを写真2のように取り付けます。

◇マイコンブロック×1 ◇音センサー×1



バッテリーからのびているケーブルをポート1に、音センサーをポートAに接続しましょう。

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す。

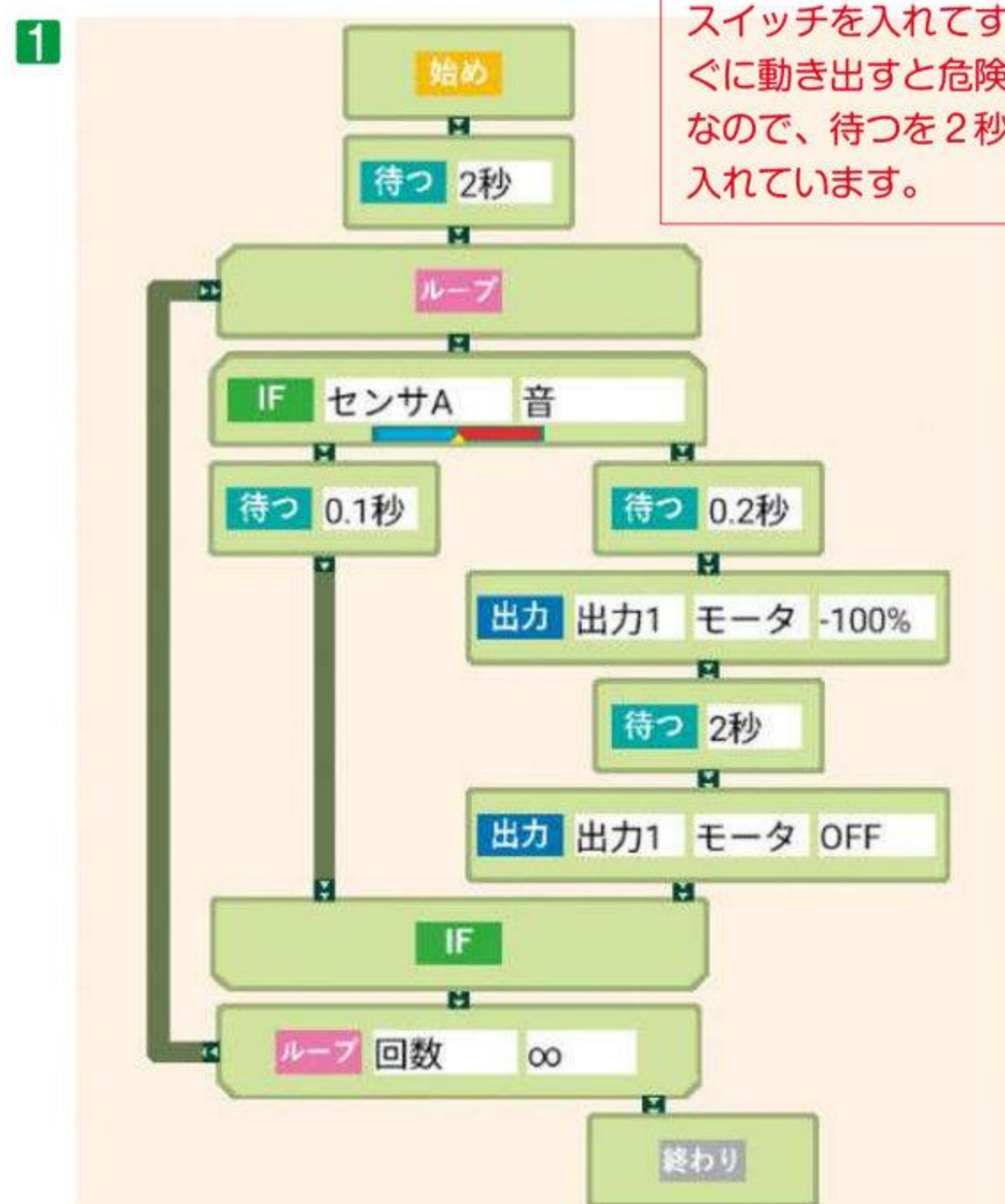


プログラム「音に反応してバットを振る」

- ① ピッチングマシンの動く音を検知する
- ② バットを振る
- ③ 停止する
- ④ ①～③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。

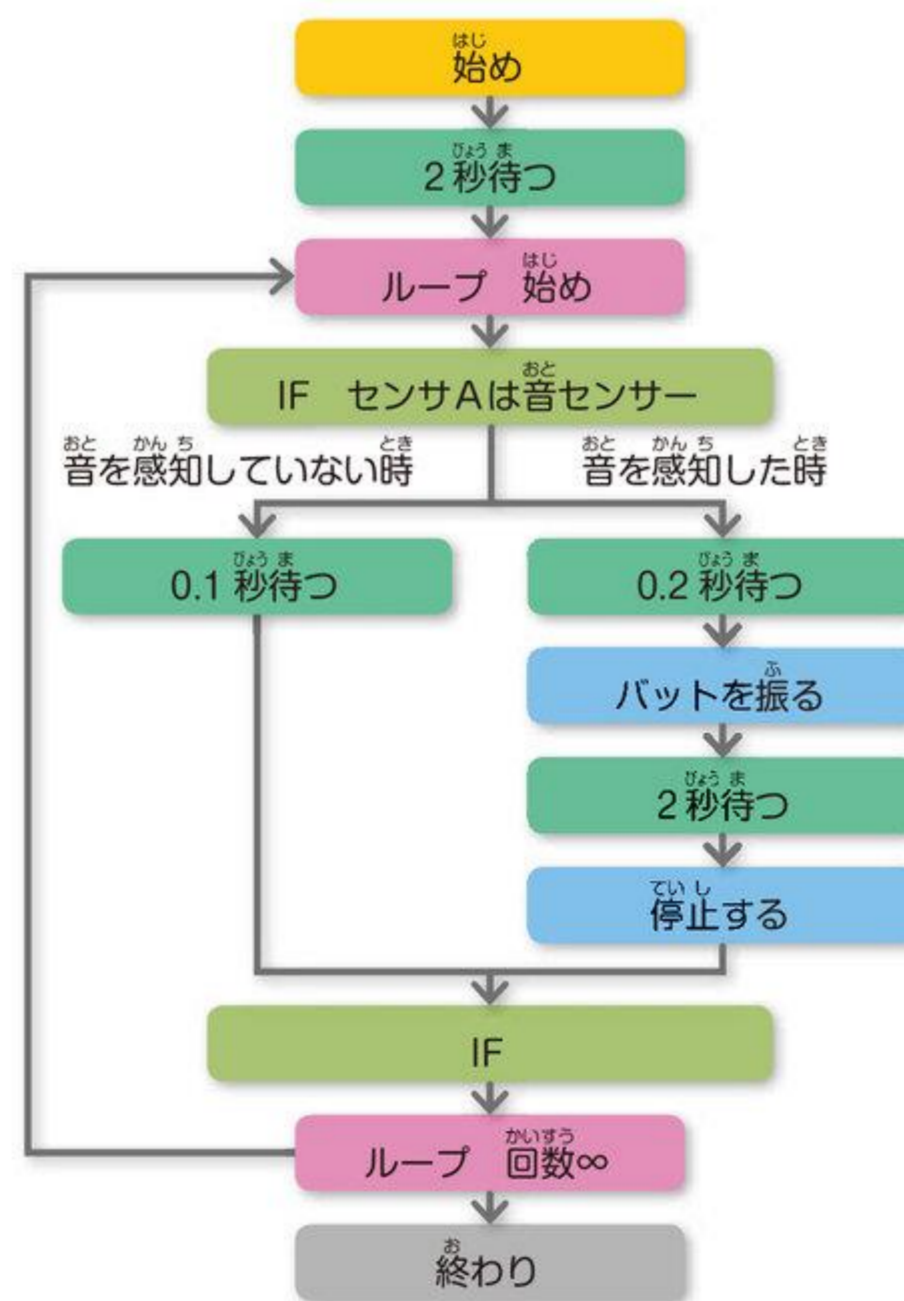


図 1 のプログラムは一例です。
 センサA：音センサー
 出力1：モーター（からのびるケーブル）



モーター、音センサ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。

ボールをうまく打てるように、

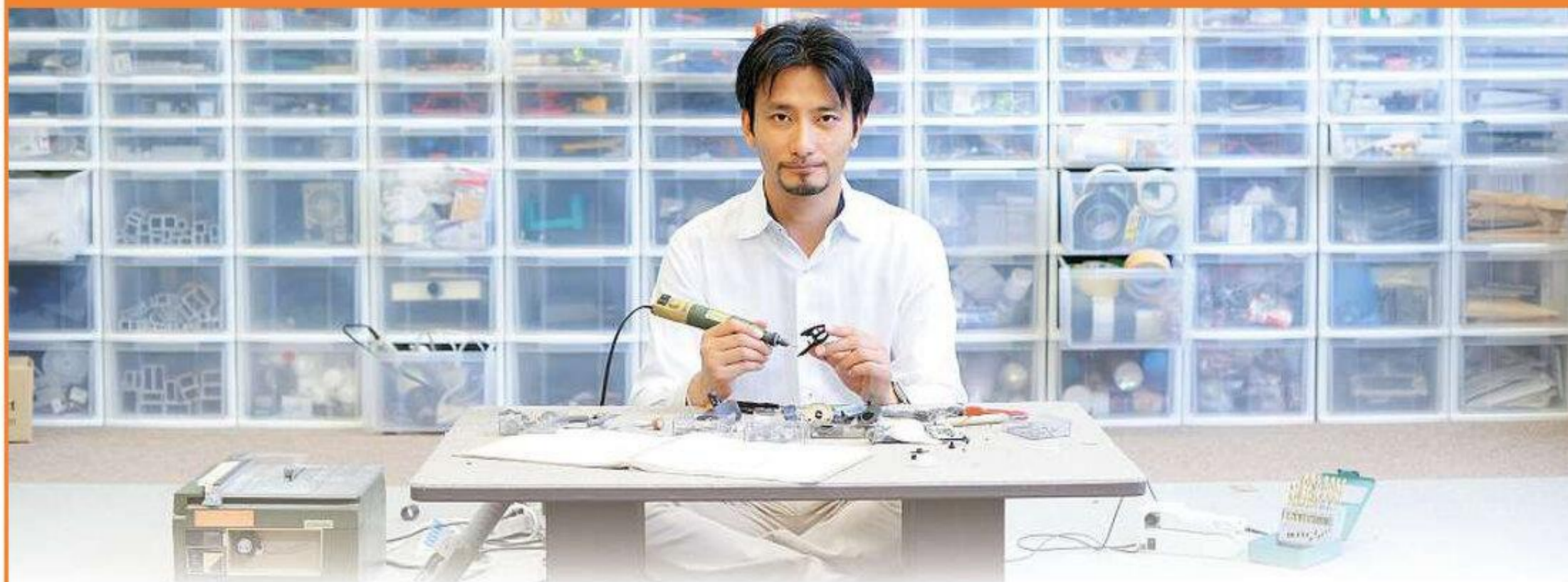
- (1) ボールの種類 (2) アームの角度 (3) ピッチャーとバッターのきより (4) バットを振るまでの「待つ」時間 (5) モーターの出力

などをいろいろ変えて試してみましょう。

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。
 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

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



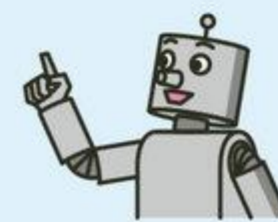
ぜひロボットで野球をさせてみたいとおもいました。
せっくなのでピッチャーとバッテリー両方作ることにしました。
調整がむずかしいですが、うまく打てた時はそうかいです。

6

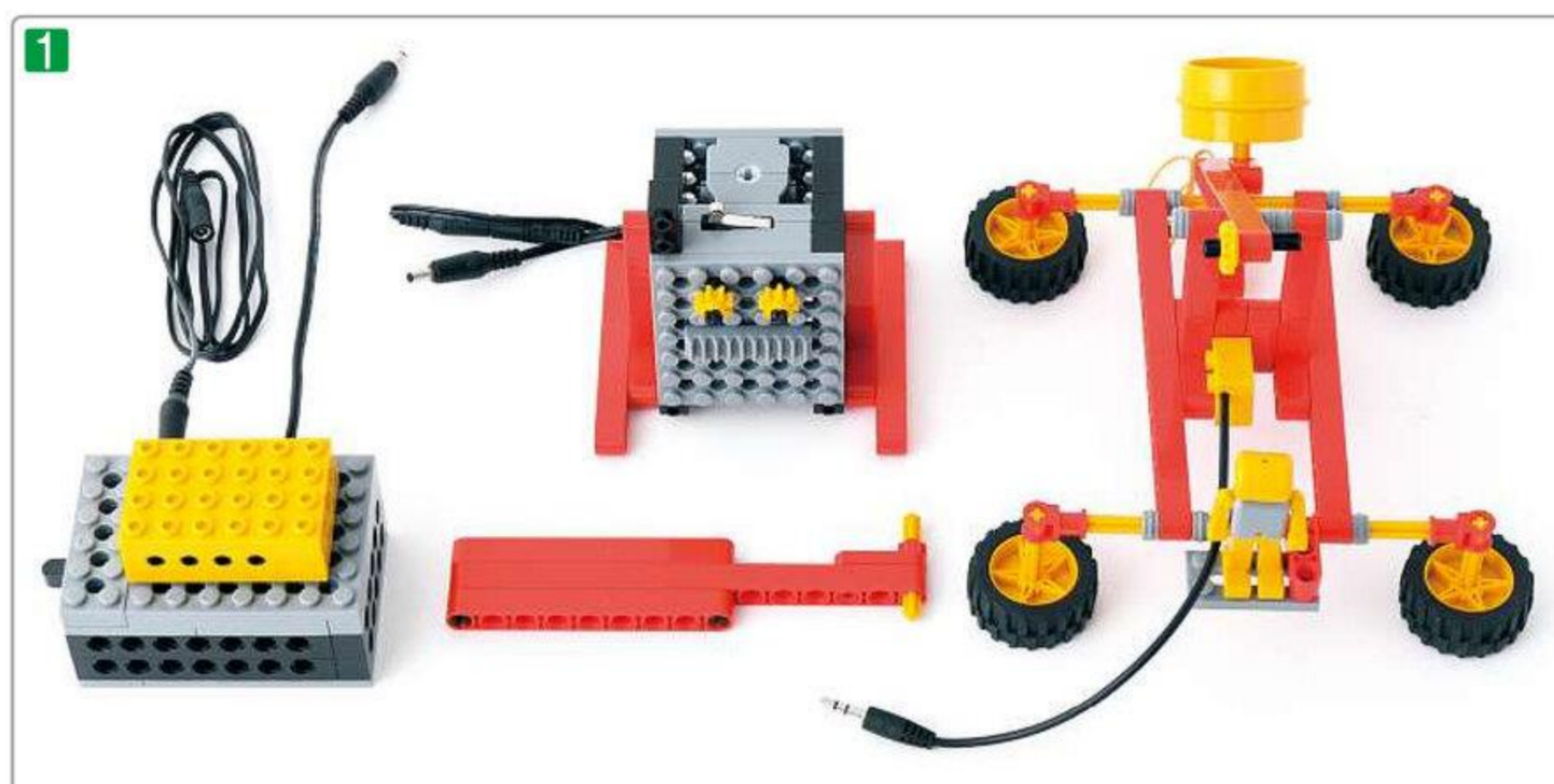
今回のロボット

作ったロボットの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。



＜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。

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ね！
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11月15日（火）

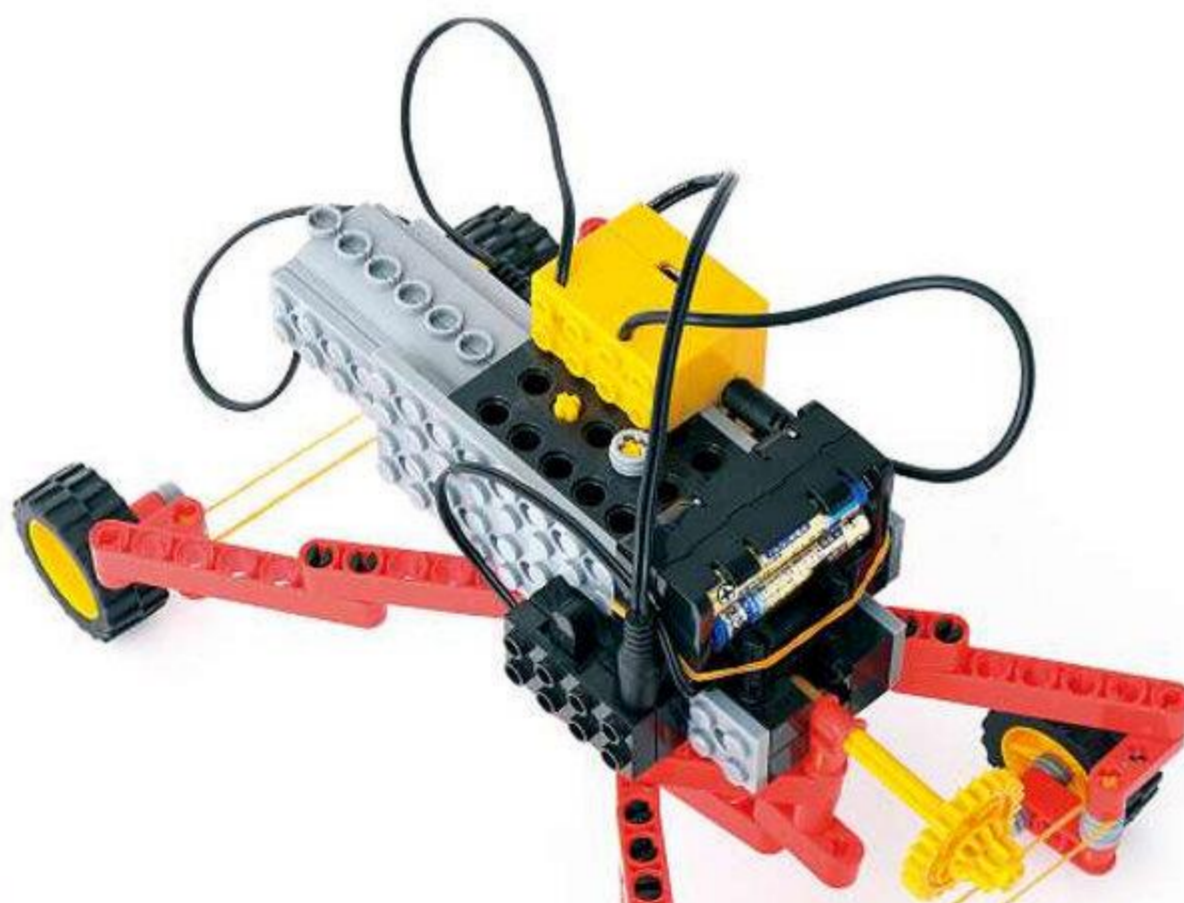
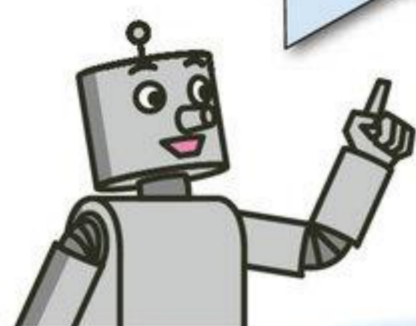
- ・持ち帰って家でもロボットを動かして楽しみながら、保護者に成果を見せることが大切です。
- ・ロボットを持ち帰れるように分解を補助してください。
- ・今回作ったロボットは、家でばらしておくか、次回の授業が始まる10分程前にばらすようご指導ください。

NEXT ROBOT

じ かい つ く
次回作るロボットは

スイスイ^{すす}進め！ アメンロボ

いけ
池にいるアメンボ
にそっくりだね！



授業の最後に、生徒に次回のロボット「アメンロボ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。
「アメンロボ」：アメンボをイメージし、ギヤスター付きのX型の足が開閉することで車輪を直接駆動することなく前進するロボットです。

ほか 別のコースのロボットの紹介

アドバンスコース

多脚ロボット

モゾット



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。

きゃくぶ 脚部のリンク機構で、ほんもの 生物のように動くロボットです。