

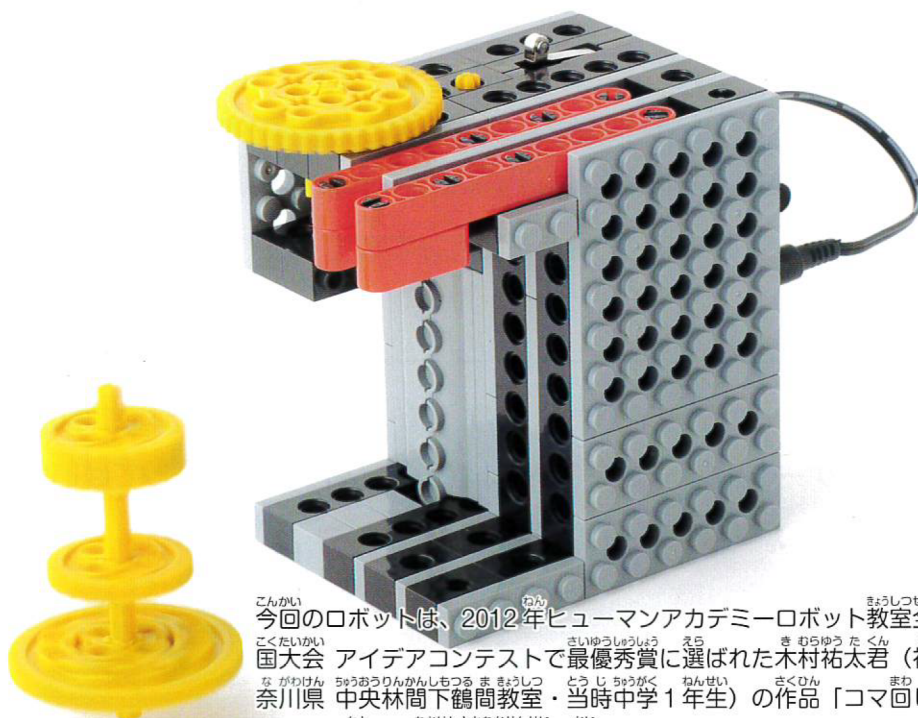
ヒューマンアカデミーロボット教室

きょうかしょ
ロボットの教科書

1

▶ベーシックコースH

まわ
 コマ回しロボット「ベイスピナー」



今回のロボットは、2012年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で最優秀賞に選ばれた木村祐太君（神奈川県 中央林間下鶴間教室・当時中学1年生）の作品「コマ回しくん」を元に、高橋智隆先生が改ざりしたロボットです。

★第1回授業日 年 月 日

★第2回授業日 年 月 日

なまえ _____

オリジナルロボットキットの使用上の注意

ギアを安全に使うために

ロボットの組み立ては、安全に作業ができてゆとりあるスペースで行いましょう。

！ パーツを口に入れない

組み立てたパーツを取り外す時は、ぜったいに歯を使ってはいけません。

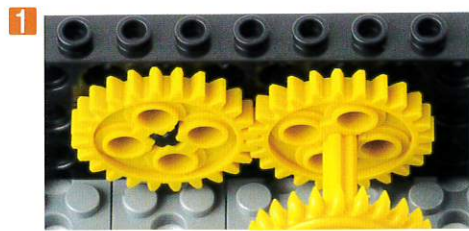
パーツを飲みこんだり、こわしてしまうおそれがあります。



！ ギアのかみ合わせはしっかりと

ギアを組み立てる時は、必ずたがいの歯がしっかりとかみ合うようにします。

かみ合わせが悪いと、ギアの歯がすりへるなどしてこわれるおそれがあります。



電気部品を安全に使うために

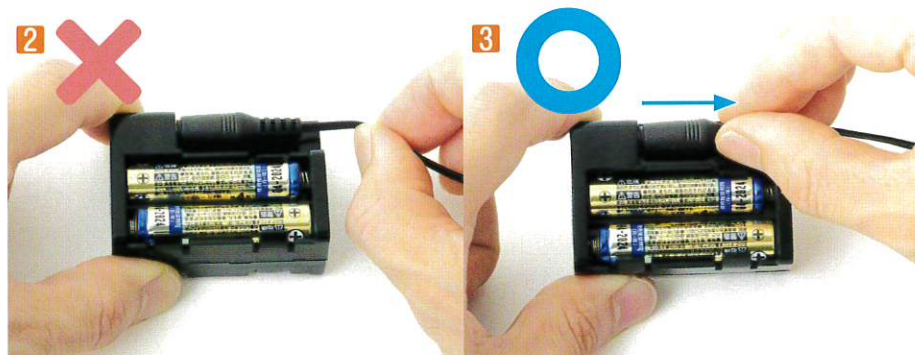
モーター、電池、スライドスイッチ、ケーブルの注意事項です。

！ 部品をきずつけない

電気部品をはさみやカッターなどできずつけたり、パーツではさんだりしてはいけません。電気部品から出ているケーブルは、きつく折り曲げたり、引っぱったりしてはいけません。

プラグのぬき差しは、プラグ部分を持って行いましょう（写真2・

3）。



！ 電池を使う時の注意

新しい電池と古い電池を混ぜて使ってはいけません。また、メーカーや商品名がちがう電池を混ぜて使ってはいけません。電池が「えきもれ」した時（写真4）は、さわらずに先生に知らせましょう。

長い時間動かさない時は、電池を取り外しましょう。

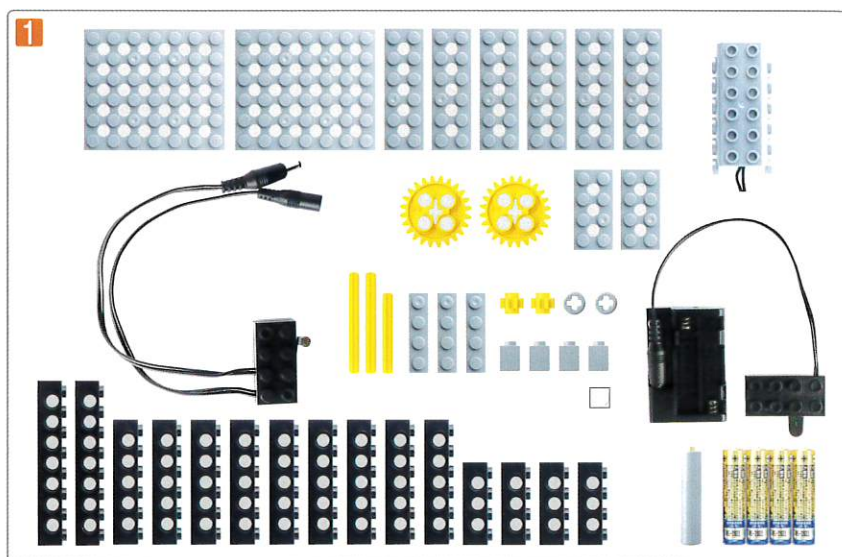


1 ギアボックスを作ろう

(めやす 目安 30 分)

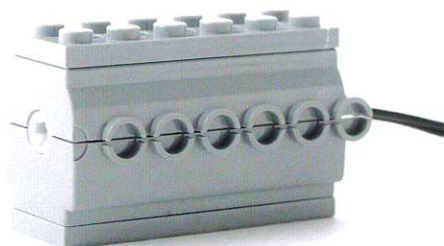
1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇プレートL × 2
- ◇太プレート6ポチ × 6
- ◇太プレート4ポチ × 2
- ◇細プレート4ポチ × 3
- ◇モーター × 1
- ◇タッチセンサー黒 × 1
- ◇シャフト5ポチ × 2
- ◇シャフト4ポチ × 1
- ◇ギアM × 2
- ◇ピニオンギア × 2
- ◇ブッシュ × 2
- ◇ワッシャー × 1
- ◇ビーム1ポチ × 4
- ◇ビーム8ポチ × 2
- ◇ビーム6ポチ × 9
- ◇ビーム4ポチ × 4
- ◇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



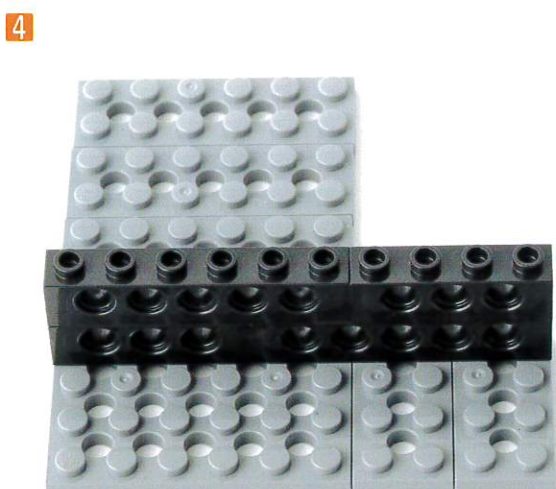
2 モーター部分を作りましょう。

- ◇モーター × 1
- ◇太プレート6ポチ × 2



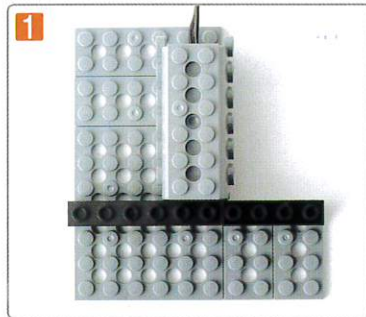
3 プレートでギアボックスの側面を作り、ビームを取り付けましょう。

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

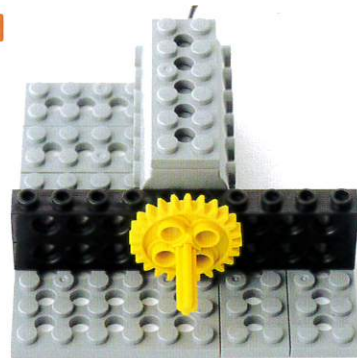


- 4** **3** にモーターを取り付け、2 だん目のビームの左から 5 番目のあなにシャフトを差しこみ、モーターの中までおしこみます。
次に、ギア M をシャフトに差しこみ、ビームにあたるまでおしこみましょう。

◇シャフト 5 ポチ × 1 ◇ギア M × 1



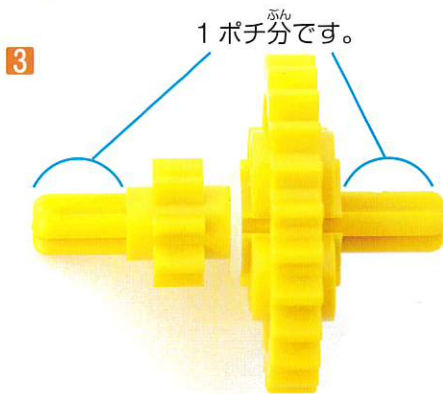
2



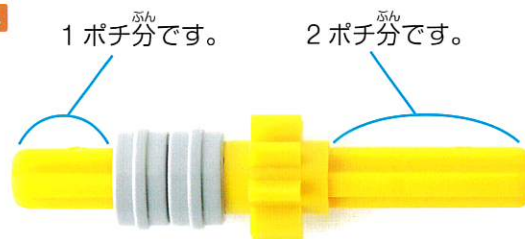
- 5** 写真のように、ギアのセットを作りましょう。

写真**3**のセットは、シャフト 4 ポチを使い、写真**4**のセットは、シャフト 5 ポチを使います。

◇シャフト 5 ポチ × 1 ◇シャフト 4 ポチ × 1 ◇ギア M × 1 ◇ピニオンギア × 2 ◇ブッシュ × 2
◇ワッシャー × 1



4



- 6** ギアがそれぞれかみ合うように、**5** のセットをビームに取り付けましょう。
次に、ビームを取り付けます。

◇ビーム 6 ポチ × 2 ◇ビーム 4 ポチ × 1



7





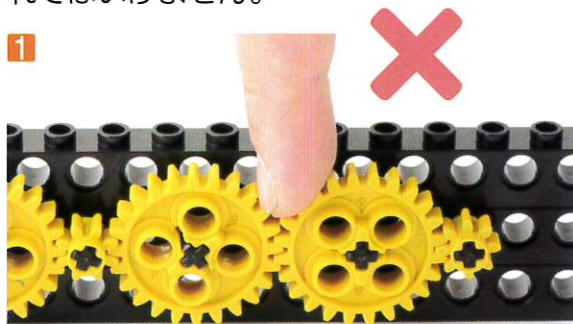
ロボットを安全に動かすために

ロボットを組み立てた後の注意事項です。

！ 回転するギアにふれない

回転するギアに手を近づけると、ギアとギアの間^{あいだ}に手や指をはさんでしまうおそれがあります。ギアボックスの中にも、手を入れてはいけません。

1



！ 熱い・におう・変な音がする時

ロボットを動かした時に、電池や電気部品が熱くなったり、変なにおいがしたり、いつもとちがう音がした場合は、すぐにスイッチを切り、先生に知らせましょう。こわれた電気部品（コードが切れかかっているなど）は、使ってはいけません。また、ぬれた手で電気部品をさわってはいけません。

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。異常が起こったら、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おります。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。小さいパーツも多く、紛失に気を付けてください。
- パーツの中にはとても小さい部品がたくさんあります。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。
- パーツの差しこ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、キットに付属の説明書をよく読んで、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に気を付けてください。
- 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。かみ合わせが悪いと、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-

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。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）、電源 ON（右）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、発熱の原因となります。
- センサー、ケーブル類を差しこんだり、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。

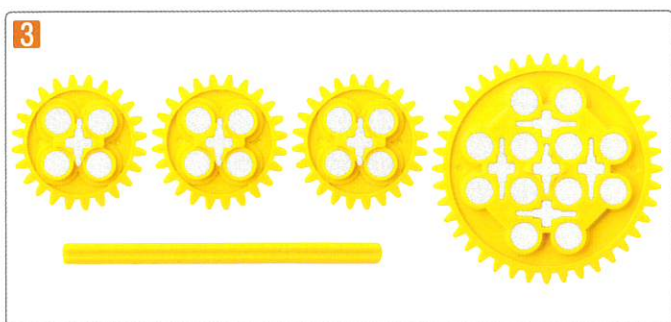
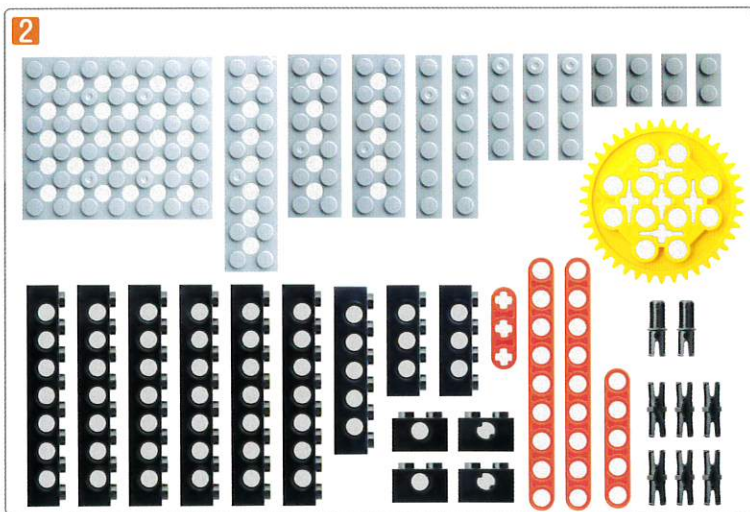
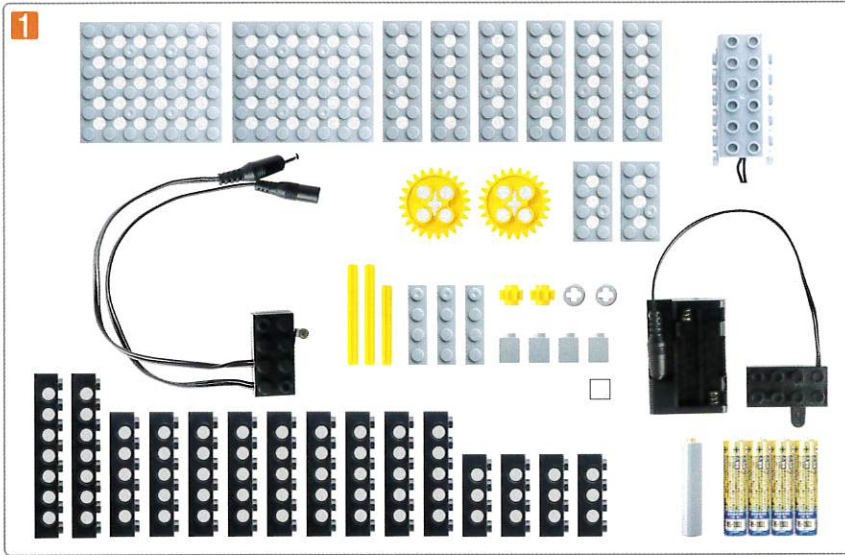
【動作中】 ※ロボットを組み立てた後の注意事項です。

- 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原因となる場合もあります。
- 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。

1 にちめ 日目

しよる 使用パーツ

「ベイスピナー」の基本製作きほんせいさくに使うつかパーツです。それぞれ何なにをつくつくときときに使うつかのかな？
 いちど いちど ぜんぶ ぜんぶのパーツを出だす必要ひつようはありません。



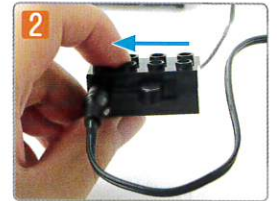
かんさつ 観察

バッテリーボックスに電池を入れ、スライドスイッチにモーターのプラグをつなぎましょう。

- ◇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



スライドスイッチを矢印のほうに入れて、ギアの動きを観察しましょう。



モーターに差しこまれているシャフト5ポチが回り、ギアMが回ります。ギアMが回ると、かみ合っているとりのピニオンギアも回ります。

この時、ギアMとピニオンギアの回る速さをくらべると、(ギアM ・ ピニオンギア)のほうが速く回っているようにみえます。

ピニオンギアは、歯が (8 ・ 24) こあり、ギアMは、歯が (8 ・ 24) こあります。

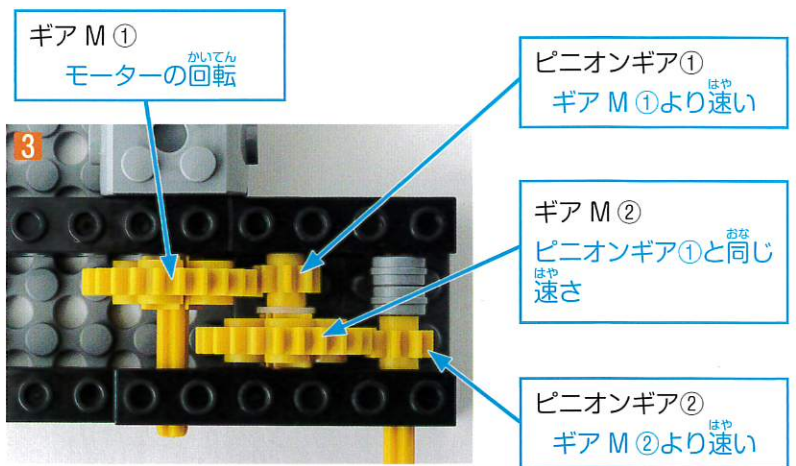
となり合うギアの歯の数がちがうので、それぞれのギアの回る速さがちがうのです。

ギアMが1回転すると、ピニオンギアは、3回転しています。

おうよう 応用

「ベイスピナー」のギアについて、さらに考えてみましょう。

写真3のように考えた時、一番速く回転しているギアはどれでしょう。

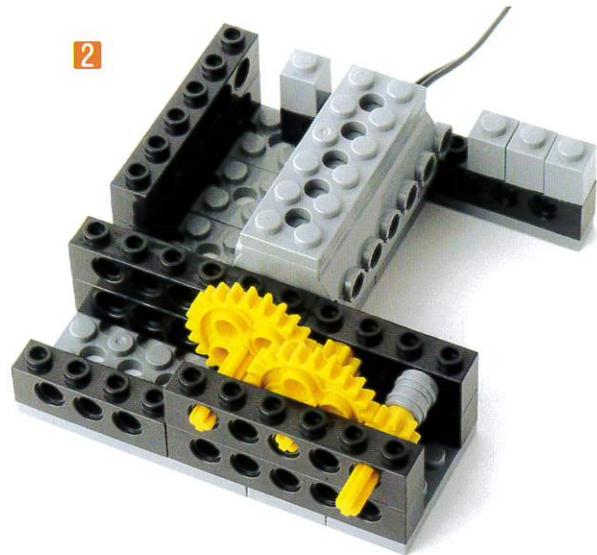
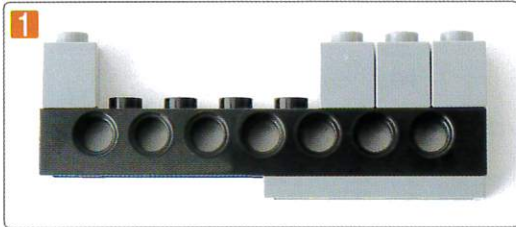


観察が終わったら、バッテリーボックスからモーターのプラグをぬいておきましょう。

7 写真1のように、ビームとプレートを組み、モーターのコードが出てくる側に取り付けましょう。

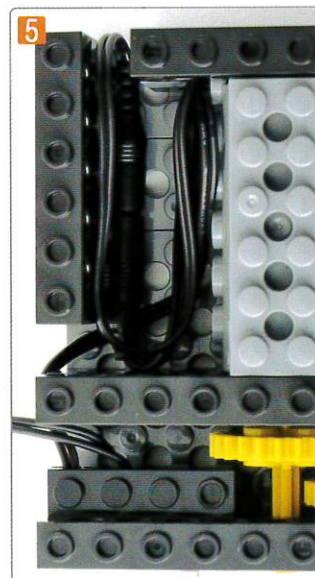
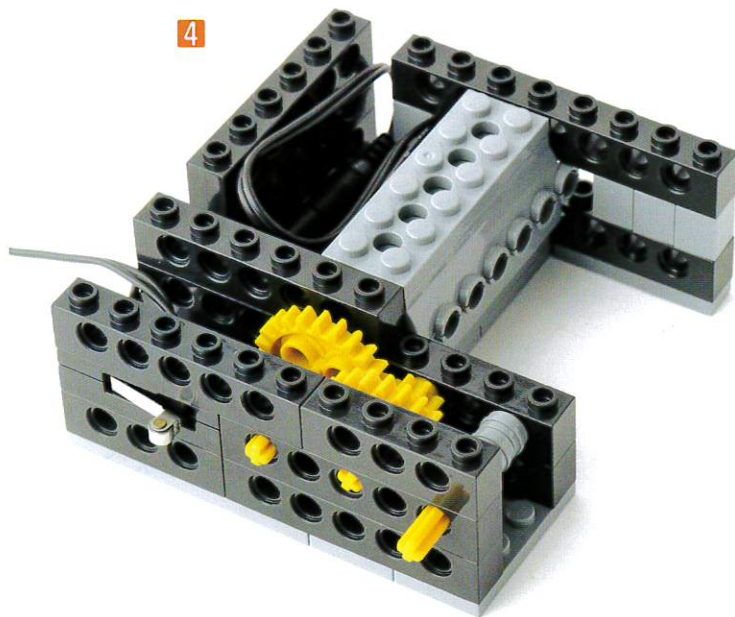
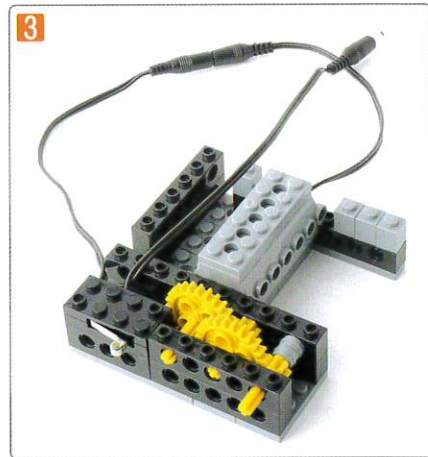
その横に、2だんに重ねたビーム6ポチを取り付けます。

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



8 タッチセンサー黒をビームの上に取り付け、モーターのコードとつなぎましょう。次に、3だん目のビームを取り付け、コードを写真5のようにおさめます。

- ◇タッチセンサー黒×1
- ◇ビーム8ポチ×1
- ◇ビーム6ポチ×3
- ◇ビーム4ポチ×1



9 ビームやモーターの^{うえ}に、プレート^とを取り付けましょう。

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

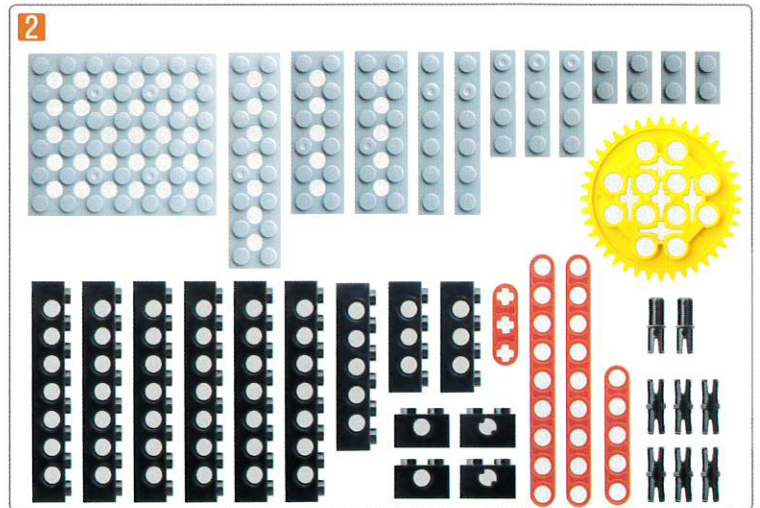


2 ^{でんち}電池ボックスと^うコマ受け台^{だい}を作ろう

(^{めやす}目安 25分^{ぶん})

1 ^{つか}使うパーツをそろえましょう。

- ◇プレートL × 1
- ◇^{ふと}太プレート8ポチ × 1
- ◇^{ふと}太プレート6ポチ × 2
- ◇^{ほそ}細プレート6ポチ × 2
- ◇^{ほそ}細プレート4ポチ × 3
- ◇^{ほそ}細プレート2ポチ × 4
- ◇ビーム8ポチ × 6
- ◇ビーム6ポチ × 1
- ◇ビーム4ポチ × 2
- ◇ビーム2ポチ × 2
- ◇シャフトビーム2ポチ × 2
- ◇ロッド9アナ × 2
- ◇ロッド5アナ × 1
- ◇ロッド3アナ × 1
- ◇ギアL × 1
- ◇シャフトベグ × 2
- ◇ベグS × 6

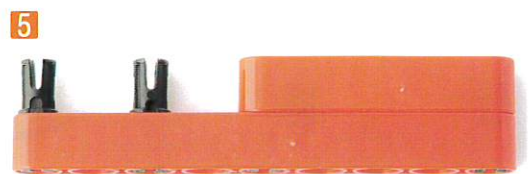
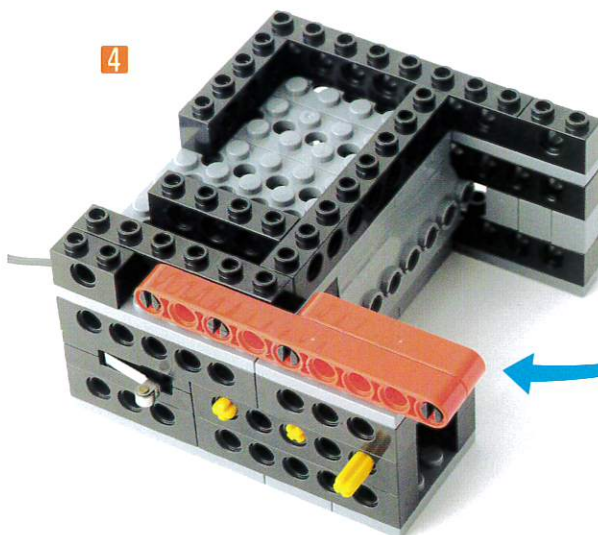


2 ギアボックスの^{うえ}に、ビーム^とを取り付けましょう。

- ◇ビーム8ポチ × 2
- ◇ビーム6ポチ × 1
- ◇ビーム4ポチ × 2
- ◇ビーム2ポチ × 2

3 ^{しゃしん}写真5のように、コマ受け台の1つ^うを作り、^{しゃしん}写真4のように^と取り付けましょう。

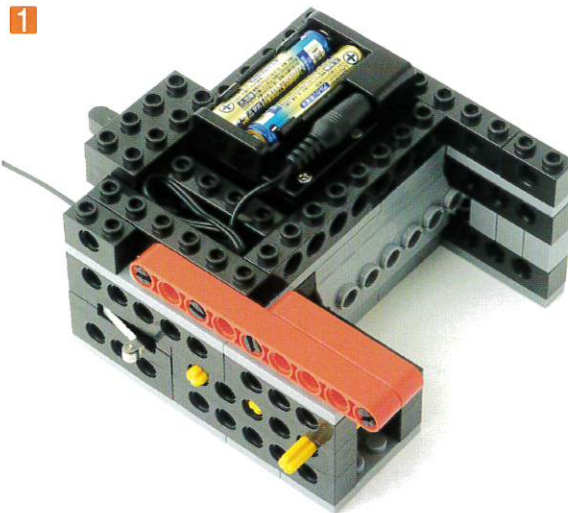
- ◇ロッド9アナ × 1
- ◇ロッド5アナ × 1
- ◇ベグS × 4



4 スライドスイッチを取り付け、
バッテリーボックスを写真の位
置におさめましょう。

スライドスイッチは、1ポチ分、
外側にはみ出るように取り付け
ます。

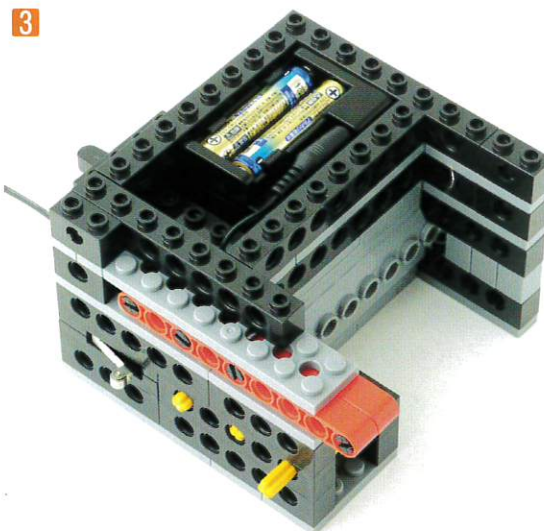
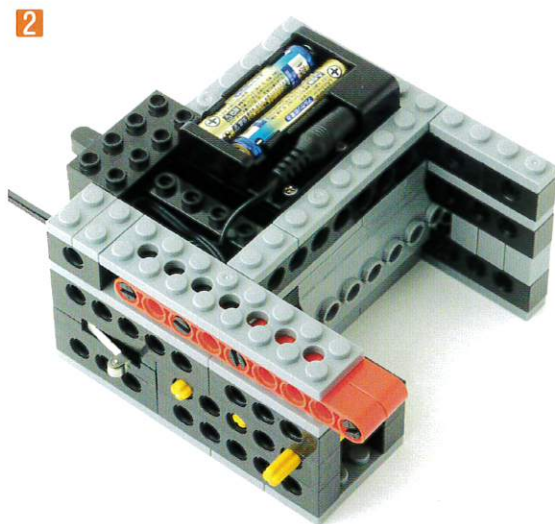
バッテリーボックスのコードは、
ビーム6ポチとビーム4ポチの
間に入れましょう。



5 写真のように、プレートを取り付けましょう。

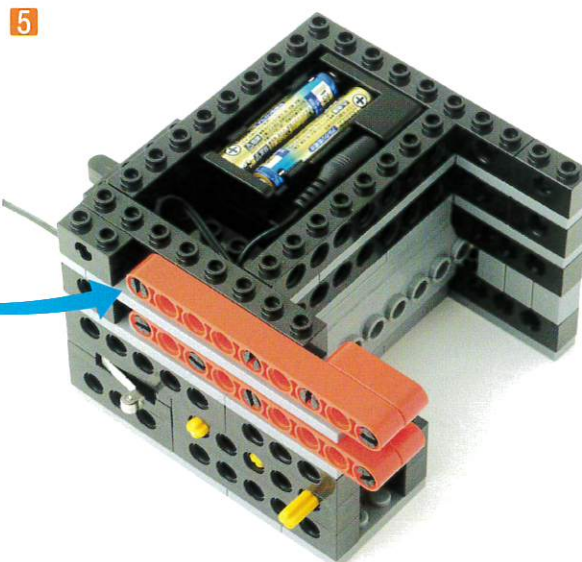
その上に、ビームとシャフトビームを取り付けます。

- ◇太プレート8ポチ×1 ◇細プレート6ポチ×2 ◇細プレート4ポチ×2
- ◇細プレート2ポチ×3 ◇ビーム8ポチ×4 ◇シャフトビーム2ポチ×2



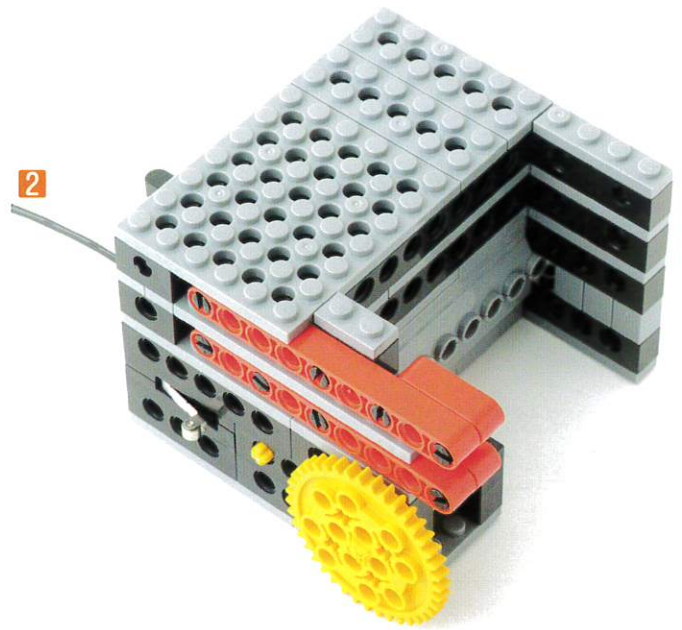
6 もう1つのコマ受け台を作り、**5**に取り付けましょう。

- ◇ロッド9アナ×1 ◇ロッド3アナ×1
- ◇シャフトペグ×2 ◇ペグS×2



- 7** 写真のように、プレートを取り付けましょう。
次に、ビームからはみ出ているシャフト5ポチにギアLを差しこみましょう。

- ◇プレートL×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
- ◇ギアL×1

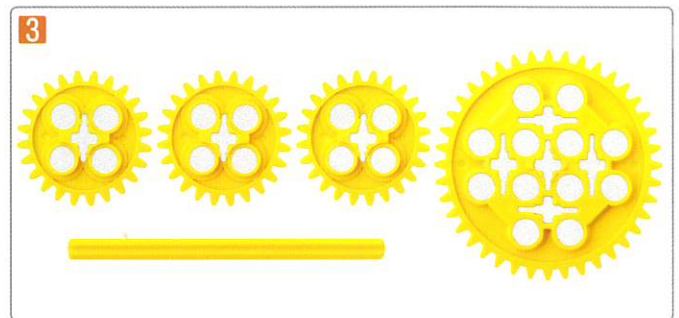


3 コマをつくらう

めやす 5分
目安

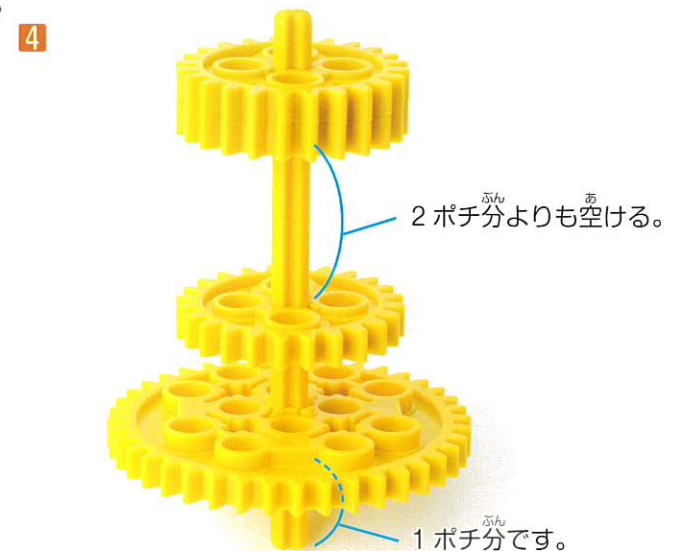
- 1** 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ギアMうす×3
- ◇ギアL×1
- ◇シャフト8ポチ×1



- 2** 写真のように、コマを作りましょう。

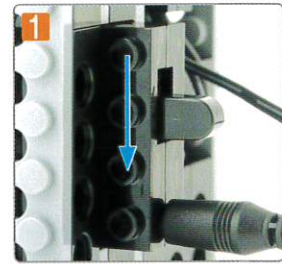
- ◇ギアMうす×3
- ◇ギアL×1
- ◇シャフト8ポチ×1



4 コマ回しの練習をしよう

(めやす ぶん) 目安 20分

- 1 タッチセンサー黒のレバーが出ているほうを上にして置きましょう。
 タッチセンサー黒のプラグをスライドスイッチにつなぎます。
 スライドスイッチを矢印のほうへ入れましょう。

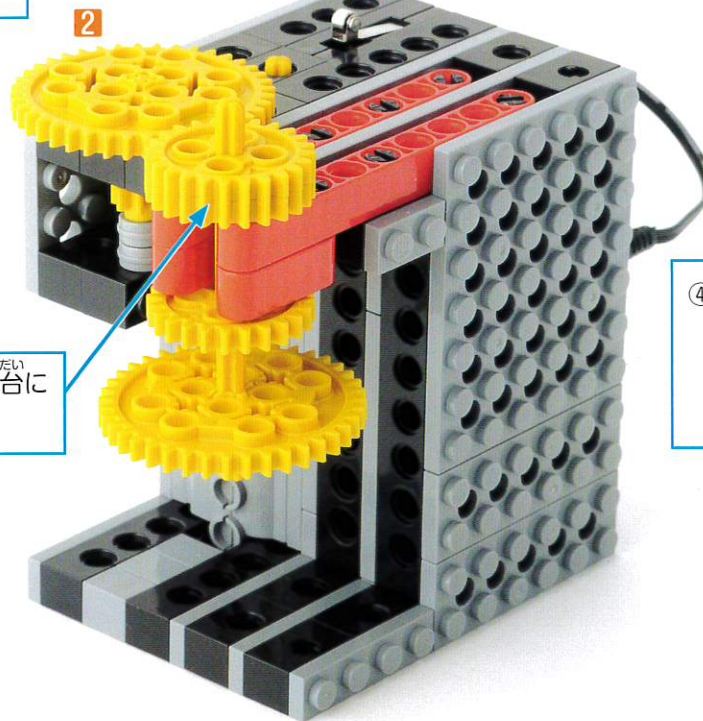


- 2 コマをコマ受け台 (ロッドとロッドの間) にセットします。
 タッチセンサー黒のレバーをおしましょう。
 コマの回転が速くなったら、タッチセンサー黒のレバーから指をはなします。

- 3 コマが落ちて回ります。
 上手に回せるようになるまで練習しましょう。

③ タッチセンサー黒のレバーをおします。
 ギアがとて速く回るので注意しましょう。

① ロボットをつくえの
 上に置きます。



② コマをコマ受け台に
 セットします。

④ コマの回転が速くなっ
 たら、タッチセンサー
 黒のレバーから指をは
 なします。

ヒューマンアカデミーロボット教室

きょうしつ

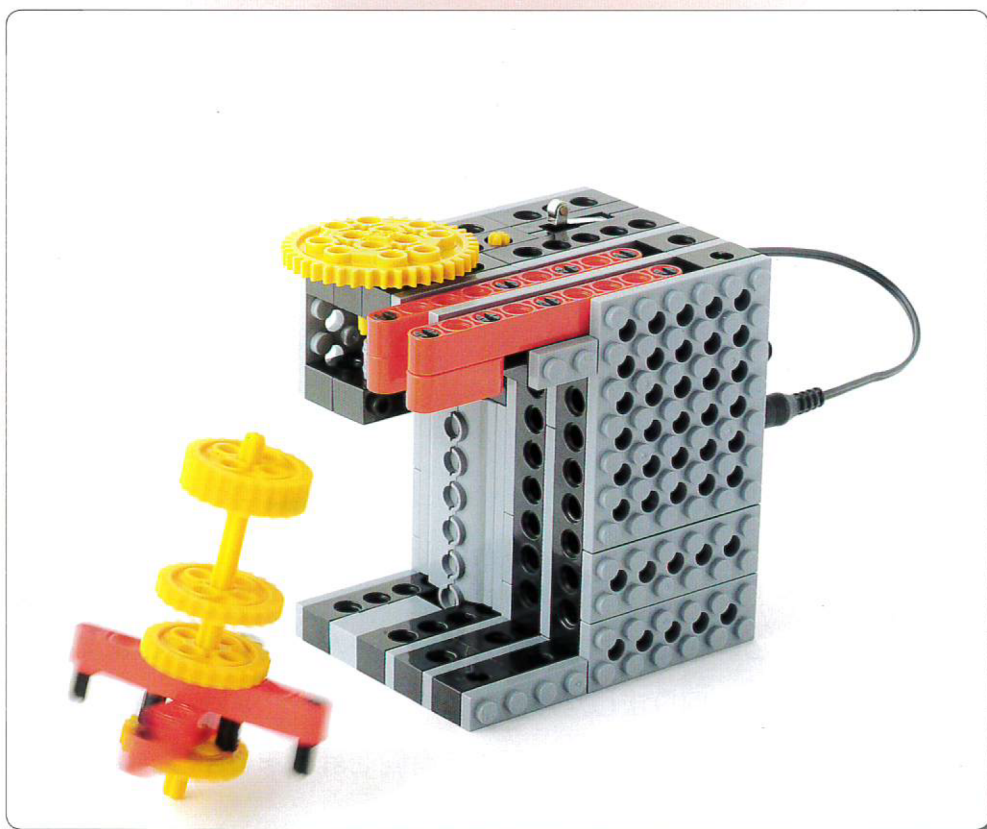
きょうかしょ

ロボットの教科書

2

▶ベーシックコース

コマ回しロボット「ベースピナー」



★第2回授業日

年

月

日

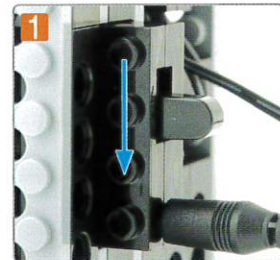
なまえ _____

2 回目

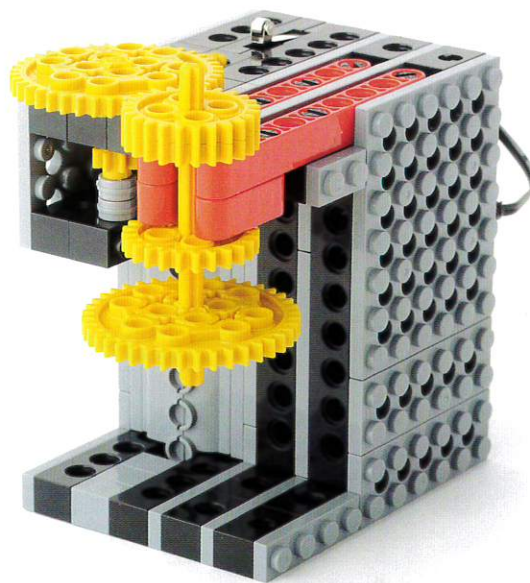
1 長く回り続けるコマを作ろう

(目安 30分)

- 1 1 日目に作ったロボットとコマを使って、コマを回しましょう。
 タッチセンサー黒のプラグをスライドスイッチにつなぎ、
 スライドスイッチを矢印のほうへ入れます。

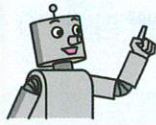


2



コマをコマ受け台にセットし、タッチセンサー黒のレバーをおしましょう。
 コマの回転が速くなったら、タッチセンサー黒のレバーから指をはなします。
 コマは、どのくらいの時間、回りましたか。
 ストップウォッチや時計を利用して、回っていた時間を計りましょう。

	1 回目	2 回目	3 回目
まわっていた時間	分 秒	分 秒	分 秒

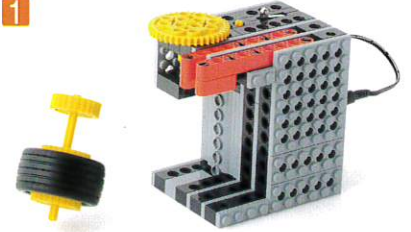


もっと長く回り続けるコマを作れないかな。
 パーツを使って、いろいろな形のコマを作ってみよう。

2 長く回り続けるコマを作りましょう。

ここでは、あまったパーツだけを使うことにします。
 いろいろな形のコマを作って、回してみましよう。
 回っていた時間を下書きに書きましょう。
 コマに名前を付けましょう。

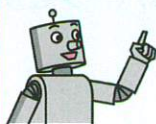
1



コマの名前	1回目	2回目	3回目
①	分 秒	分 秒	分 秒

コマの名前	1回目	2回目	3回目
②	分 秒	分 秒	分 秒

3 友達と相談して、より長く回るコマの特ちょうを考えてみましょう。

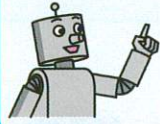


コマを長く回すために、次のことに注意して作ってみよう。

- ・中心より外側のほうを重くする。
- ・重心を低くする。
- ・コマのかさの部分が、地面にふれないようにする。
- ・コマのかさの部分が、ロボットのそうちにあぶつからないようにする。

2 だれのコマが最後までたおれないか競争しよう

(目安 20分)

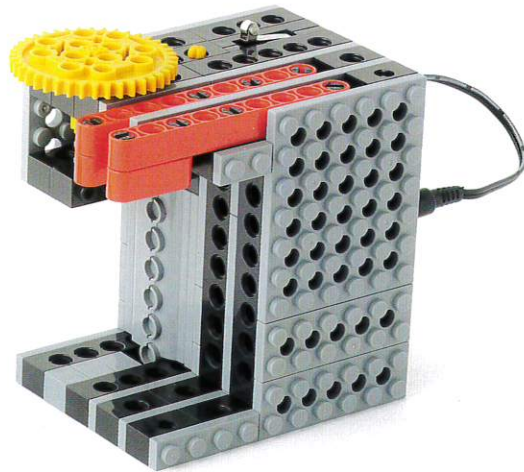


みんなでいっせいにコマを回して、だれのコマが最後までたおれないか競争しよう。

勝負は3回です。

よく回るコマを使いましょう。

1



<ルール>

スタートの前に、タッチセンサー黒をおしておきましょう。

スタートの合図をいう人を決めておいて、全員のコマが回っていることをかくにんしたら「よーい、スタート」と合図します。

スタートの合図で、タッチセンサー黒をはなします。

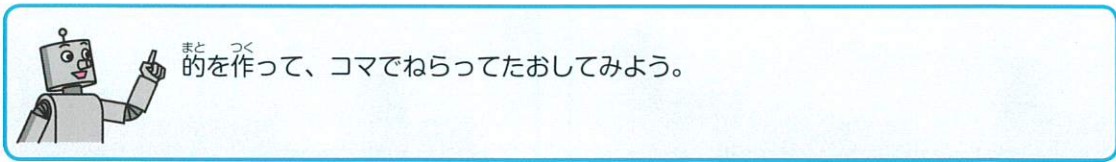
最後まで回っていたコマを作った人の勝ちです。

	1回目	2回目	3回目
最後まで回っていたコマを作った人の名前			

最後まで回っていたコマには、どんな特ちょうがありますか。また、どんなパーツを使っていましたか。

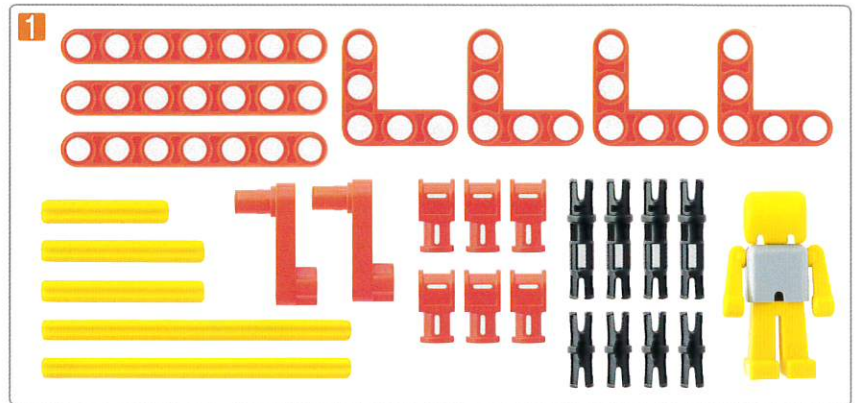
3 コマで的をねらおう

(めやす ぶん 20分)

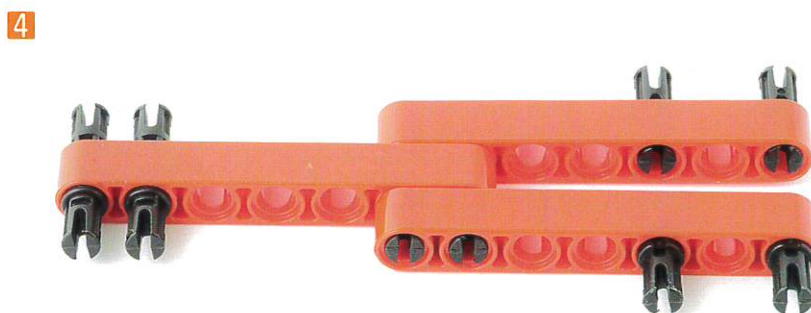
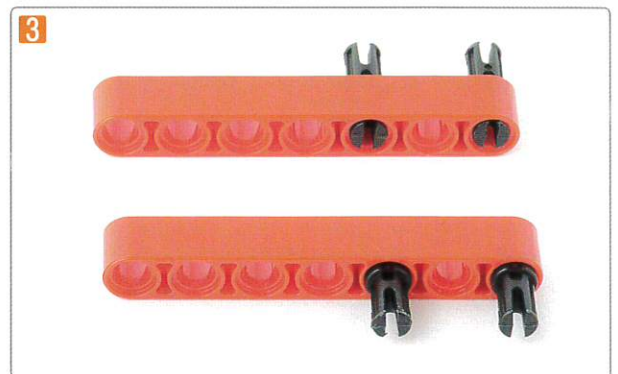
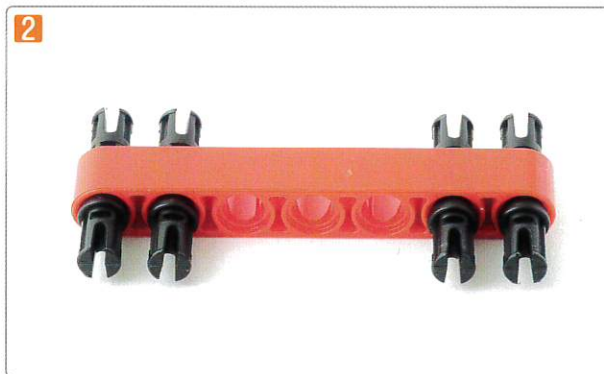


1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ロッド7アナ×3
- ◇Lロッド×4
- ◇クランク×2
- ◇Tジョイント×6
- ◇シャフト3ポチ×1
- ◇シャフト4ポチ×2
- ◇シャフト8ポチ×2
- ◇ペグL×4
- ◇ペグS×4
- ◇パイロット×1

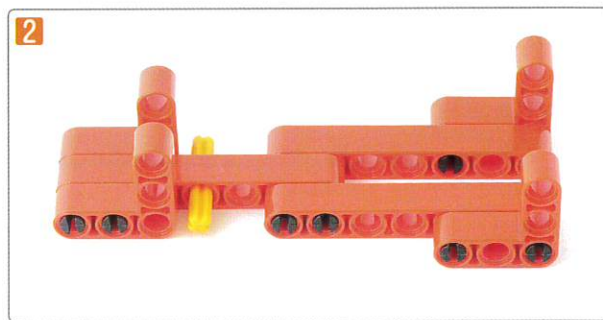
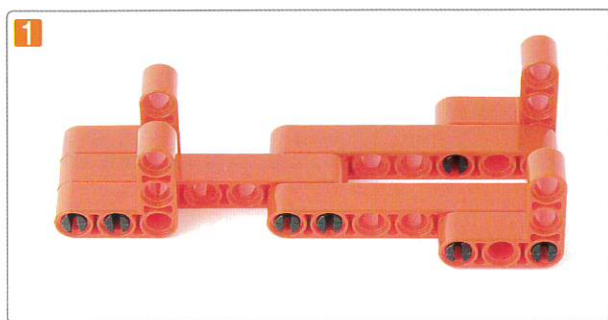


2 パーツを組みましょう。 ◇ロッド7アナ×3 ◇ペグL×4 ◇ペグS×4

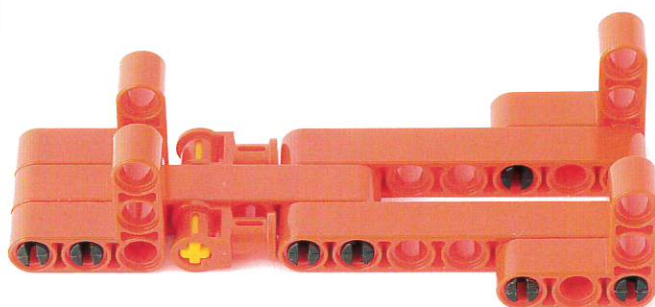


3 LロッドとTジョイントを取り付けましょう。

◇Lロッド×4 ◇シャフト3ポチ×1 ◇Tジョイント×2

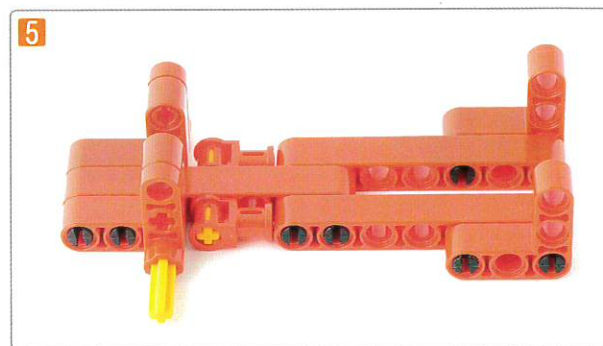
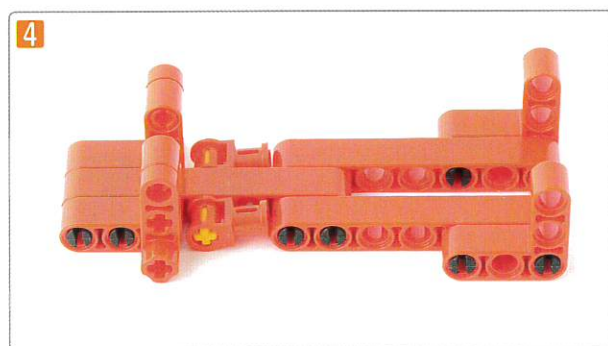


3



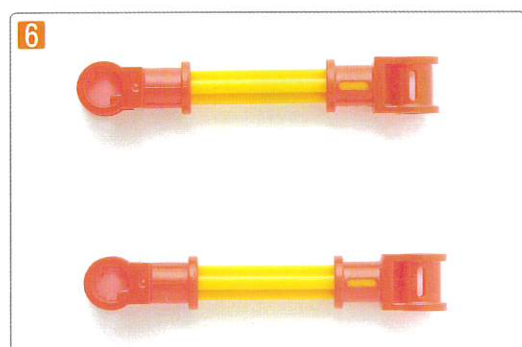
4 Lロッドにクランクを取り付けて、シャフトを通します。

◇クランク×2 ◇シャフト8ポチ×1



5 うでを組んで、取り付けましょう。

◇シャフト4ポチ×2
◇Tジョイント×4



7



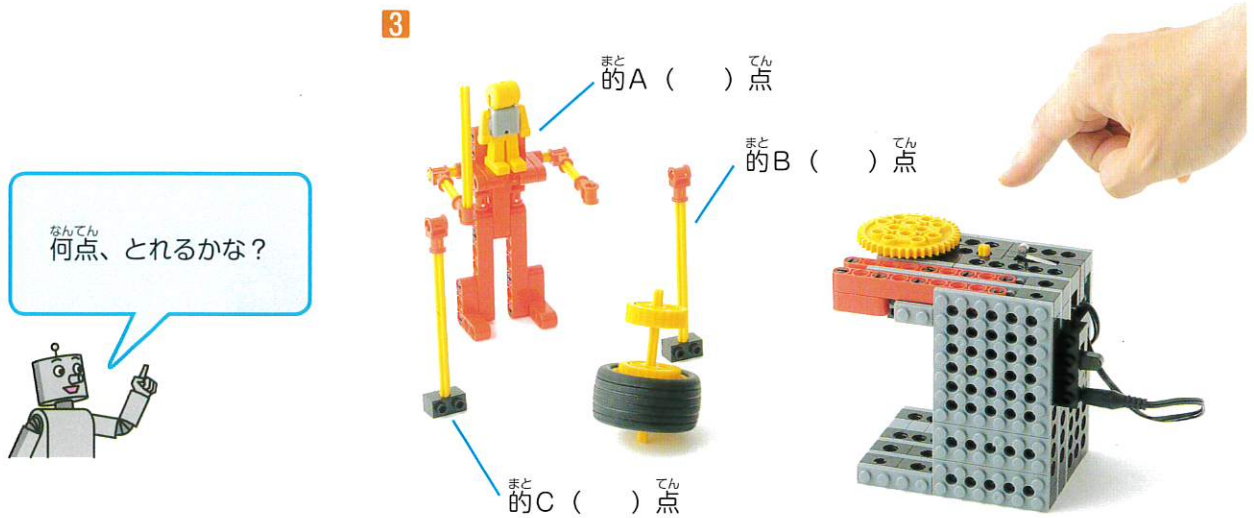
6 シャフトをもたせて、パイロットを
の 乗せて、^{かんせい}完成させましょう。

- ◇シャフト 8 ポチ×1
- ◇パイロット×1



あまっているパーツを使^{つか}って、オリジナルの
的^{まど}をつ^{つく}りましょう。

7 コマ^{まど}での^{まど}的^{てんすう}をねらいましょ^きう。的^{まど}ごとに^{てん}点数^{すう}を決^きめます。
たおした^{まど}的^{かず}の数^{てんすう}で、^{きそ}点数^{きそ}を競^{きそ}いましょう。



かいめ 1回目	かいめ 2回目	かいめ 3回目	かいめ 4回目
てん 点	てん 点	てん 点	てん 点

4 コマをぶつけ合って相手のコマをたおそう

(めやす 20分)

<例>

勝負は3回です。
強いコマを作りましょう。

1



2



<ルール>

2～3人で対戦しましょう。

「よーい、スタート」の合図で、机の真ん中にコマを落として、机から落ちたり、コマが止まったら負けです。

3人以上で対戦している時は、止まったコマは対戦が終わるまでそのままにしておきましょう。

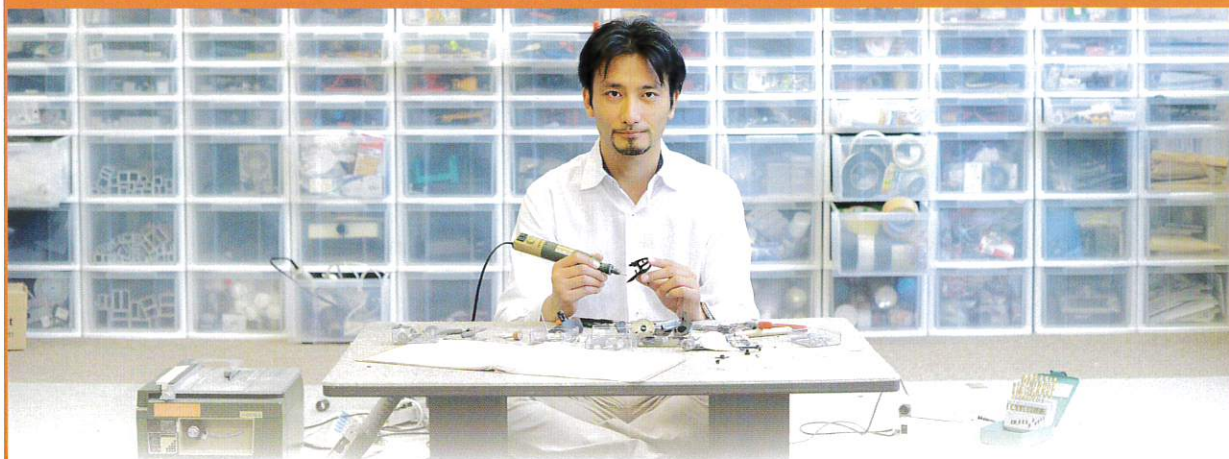
	1回目	2回目	3回目
最後まで回っていたコマを作った人の名前			

最後まで回っていたコマには、どんな特ちょうがありますか。また、どんなパーツを使っていましたか。



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



コマを高速回転させるコマ回しロボットを作りました。

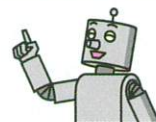
手で回すよりも長くコマが回り続けるはず。また、コマの形によってせいの
うが変わるのもおもしろいですね。

いろいろなコマを作って、試してみてください。

5 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、タッチセンサーのコードをぬいて持ち帰ろう。

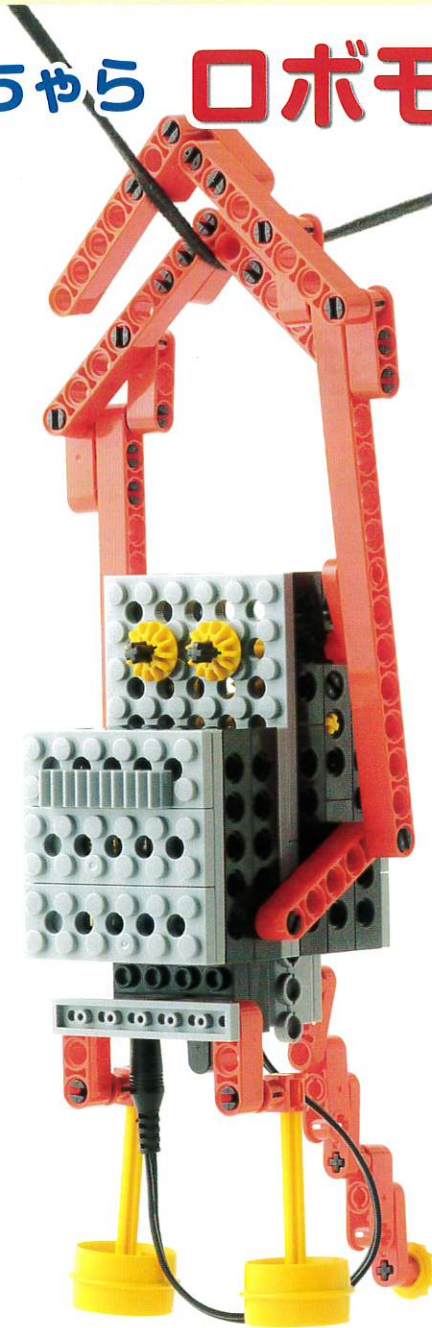
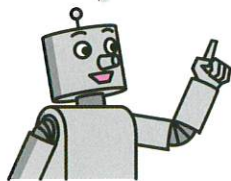


NEXT ROBOT

じ かい つ く
次回作るロボットは

たか ところ
高い所もへっちゃら **ロボモンキー**

サルのようにロープ
をわたるロボット
だよ。



きょうしつ なか
教室の中にロープをはってロボットを動かします。