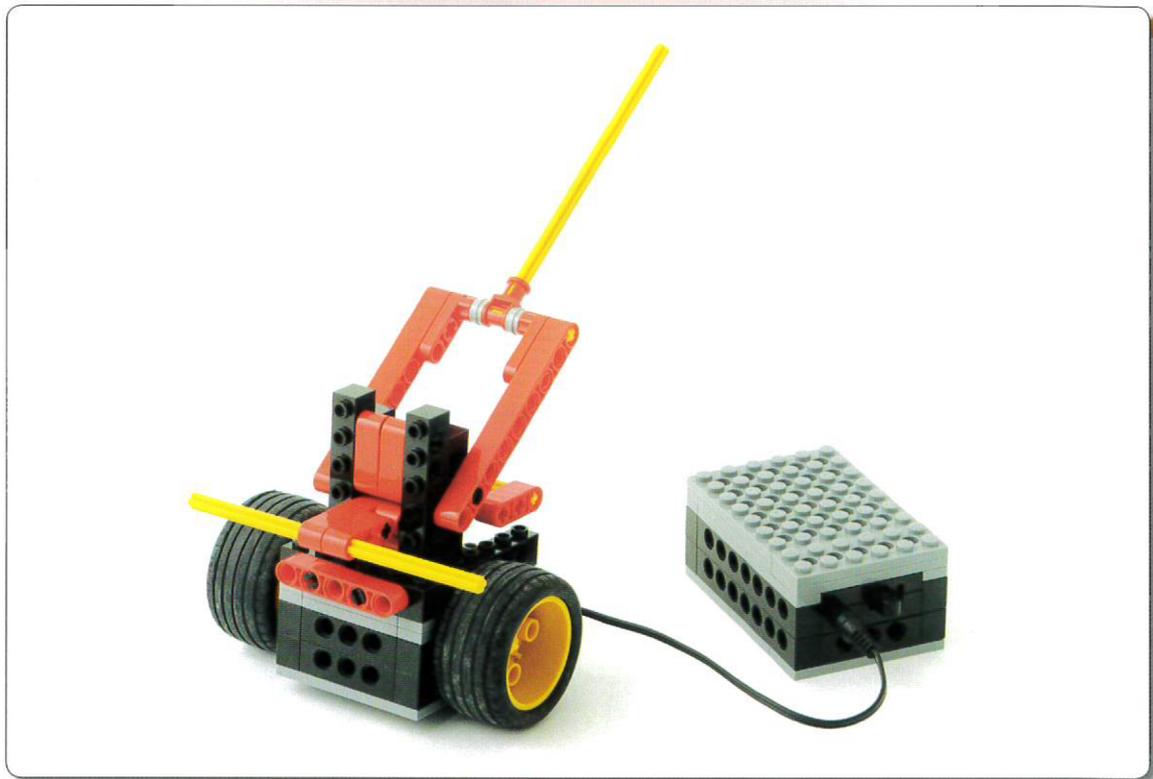


ヒューマンアカデミーロボット教室 きょうしつ
きょうかしょ
ロボットの教科書 **1**

▶ベーシックコース **A**

いっぽんしょうぶ
一本勝負！「ケンドーロボ」



★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。

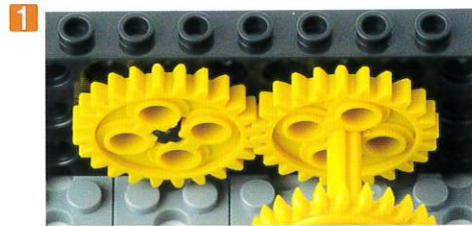
パーツを飲みこんだり、こわしてしまうおそれがあります。



！ 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

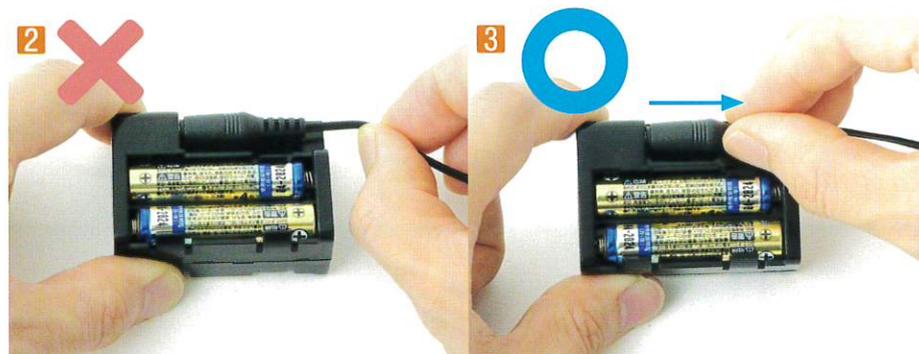
モーター、電池、スライドスイッチ、ケーブルの注意事項です。

！ 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、引っば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。



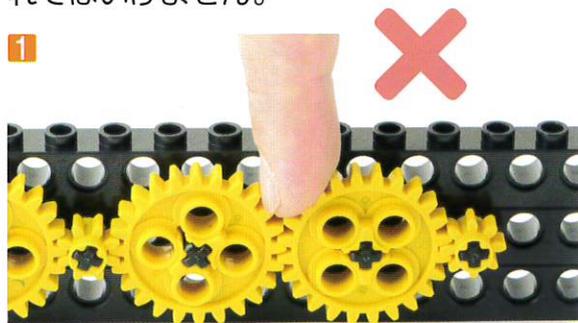


ロボットを安全に動かすために

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。



！ 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、変なおいが出たり、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、それにもなう感電、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。

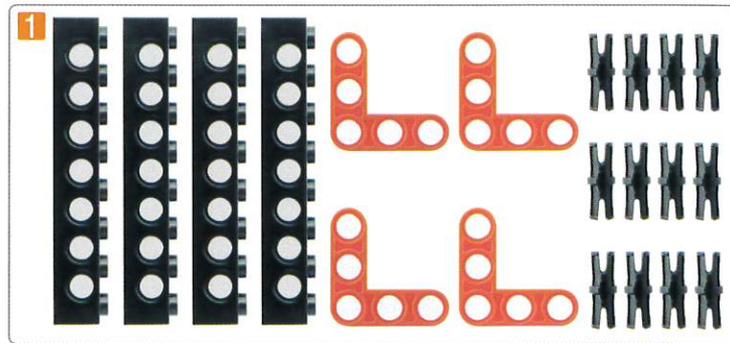
- ブロックによる組み立てキットなので、動作させた結果、衝撃や大きな力がブロックにかかることで、組み立てたパーツが外れるおそれがあります。
- 組み立てたロボットを雨の中や床がぬれている場所、湿度や温度が高い場所で動作させないでください。感電やショートによって火災の原因となる場合もあります。
- 不安定な場所では動作させないでください。バランスがくずれたり、たおれたり、落下したりすることで、けがのおそれがあります。
- スライドスイッチやセンサーに大きな力をかけたり、すばやく動かしたりしないでください。スイッチ、センサーの破損、誤作動のおそれがあります。

1 1 どう体を作ろう

(めやす 目安 10分)

1 1 使うパーツをそろえましょう。

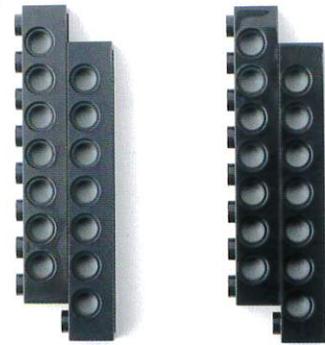
- ◇ビーム 8 ポチ × 4
- ◇L ロッド × 4
- ◇ペグ S × 12



2 2 ビーム 8 ポチを 1 ポチ分ずらして、
2 だんに組みましょう。
おなじものを 2 セット作ります。

2

- ◇ビーム 8 ポチ × 4

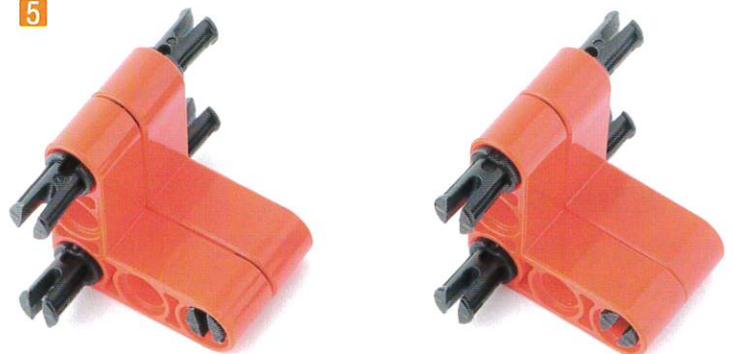


3 3 L ロッドにペグ S を差しこみ、もう 1 つ L ロッドを上から重ねましょう。
さらに、ペグ S を写真のように差しこみます。
おなじものを 2 セット作ります。

- ◇L ロッド × 4
- ◇ペグ S × 10

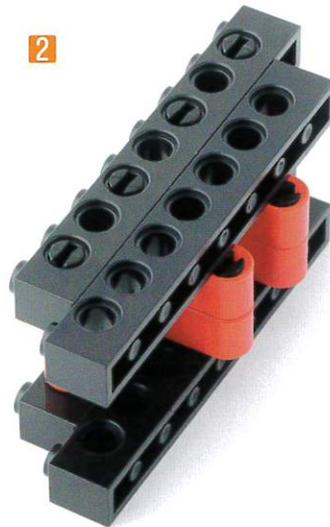
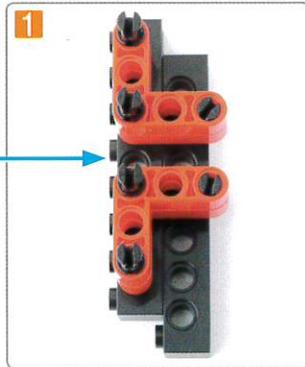


5



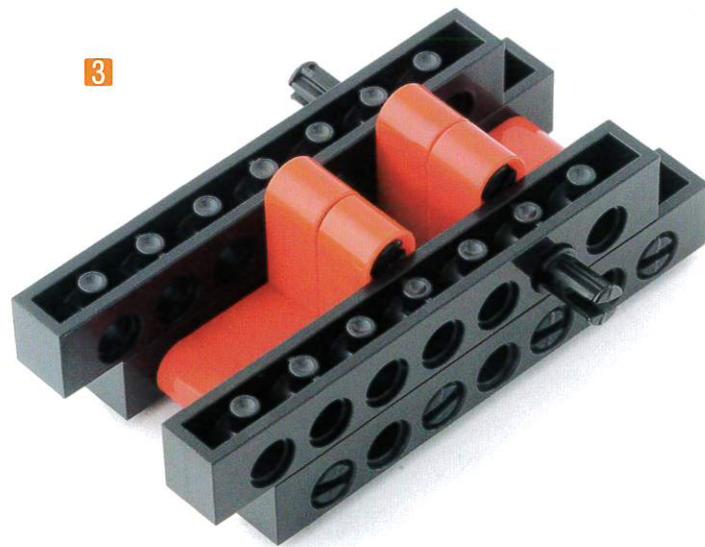
4 **2**のセットの1つに、**3**のセットを取り付けましょう。
次に、**2**で作ったもう1つのセットを取り付けます。

あな1つ分空ける。



5 写真のように、どう体の両側にペグSを差しこみましょう。

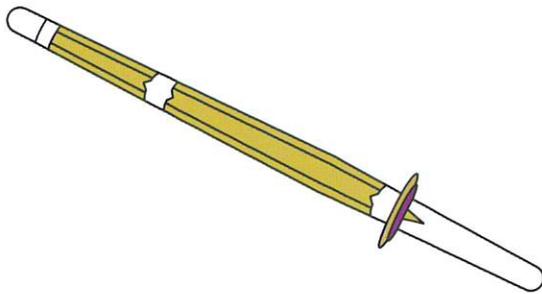
◇ペグS × 2



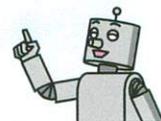
2 竹刀を作ろう

(めやす 目安 15分)

※ 剣道で使う竹でできた刀が「竹刀」です。

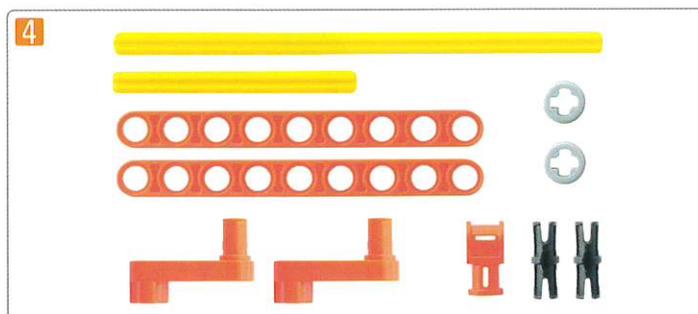


くわしくは15ページをみてね。



1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇ロッド9 アナ × 2
- ◇シャフト 12 ポチ × 1
- ◇シャフト 6 ポチ × 1
- ◇クランク × 2
- ◇Tジョイント × 1
- ◇ペグS × 2
- ◇ブッシュ × 2



- 2** うでの^{ぶぶん}部分を作ります。ロッド9アナにクランクを取り付け^とましょう。
 同じものを2セット^つ作ります。

- ◇ロッド9アナ×2
- ◇クランク×2

1



- 3** シャフト6ポチにブッシュ、シャフト12ポチを^さ差しこんだTジョイントを取り^と付け
 ます。この部分が竹刀^{ぶぶん}になります。

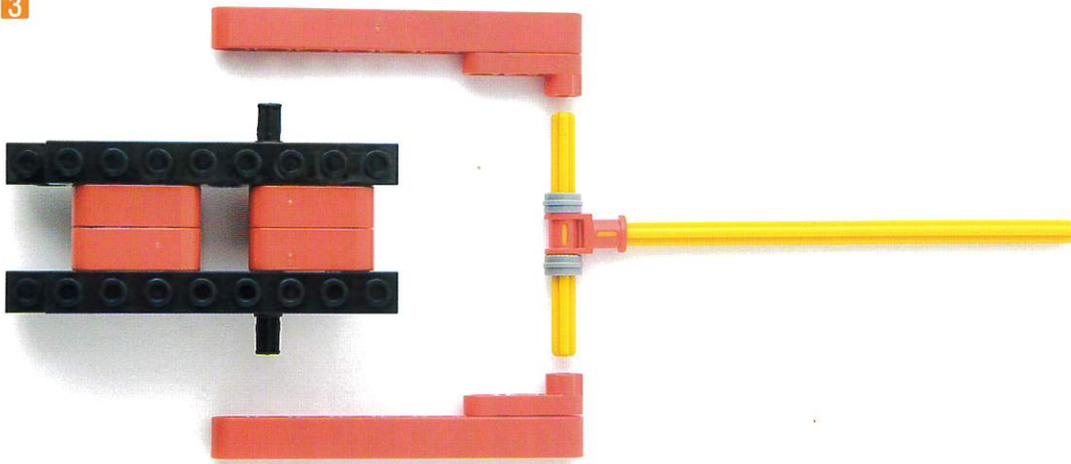
- ◇ブッシュ×2
- ◇Tジョイント×1
- ◇シャフト12ポチ×1
- ◇シャフト6ポチ×1

2

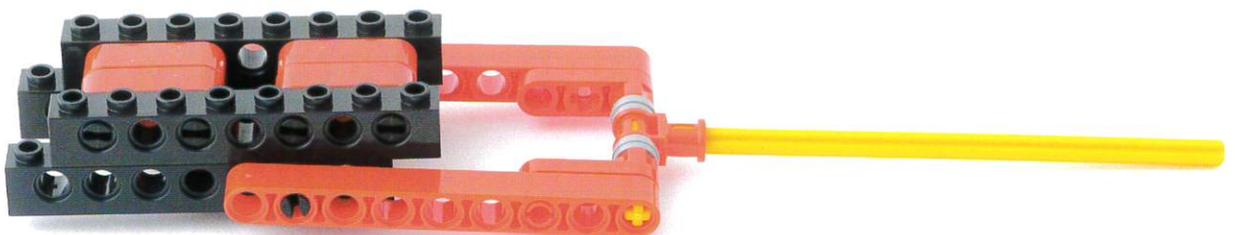


- 4** **2**のうでの^{ほう}かた方に**3**の竹刀^{しな}のシャフト6ポチを^さ差しこみ、それをどう体^{たい}のペグS
 に取り^と付けます。
 最後^{さいご}にもうかた方のうで^{ほう}を取り^と付けましょう。

3



4



かん ぎつ 観察

しな い うご かんぎつ
竹刀の動きを観察しましょう。

しな い さき うご しゃしん ない やじろし
竹刀の先は、ペグSをじくにしてどのように動きますか？写真1内に矢印をかきこみましょう。

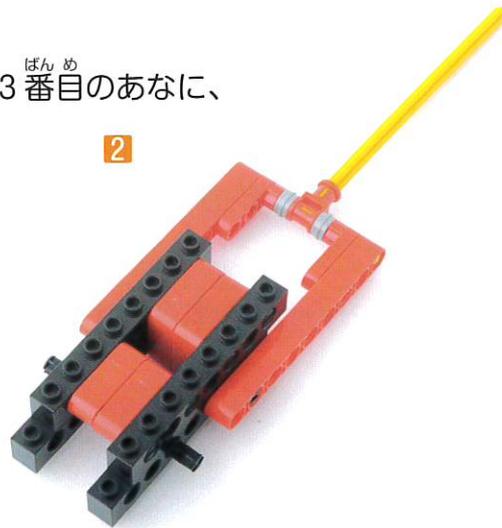
1



5 どう体の両側のビーム8ポチの下から3番目のあなに、
ペグSを取り付けましょう。

◇ペグS × 2

2

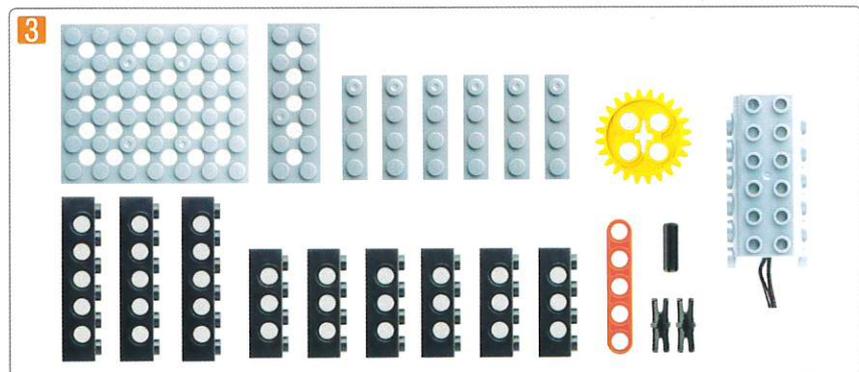


3 どうりよくぶぶん つく
動力部分を作ろう

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。

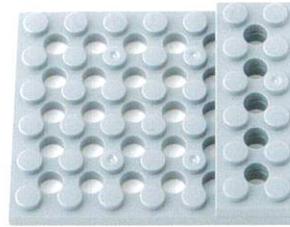
- ◇プレートL × 1
- ◇太プレート6ポチ × 1
- ◇細プレート4ポチ × 6
- ◇モーター × 1
- ◇ビーム6ポチ × 3
- ◇ビーム4ポチ × 6
- ◇ロッド5アナ × 1
- ◇ギアMうす × 1
- ◇黒シャフト1.5ポチ × 1
- ◇ペグS × 2



1

2 プレートを組みましょう。

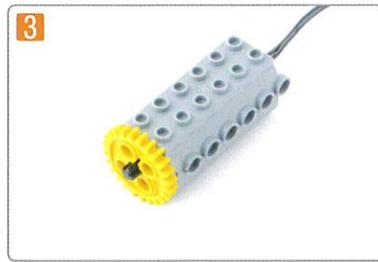
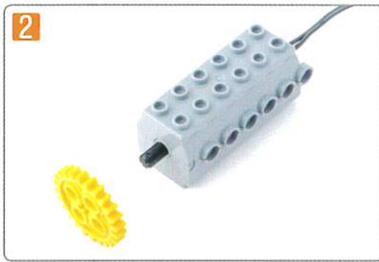
- ◇プレートL×1
- ◇太プレート6ポチ×1



3 黒シャフト1.5ポチをモーターのシャフト受けに差しこみ、ギアMうすを取り付けましょう。

次に、2の太プレート6ポチにモーターを取り付けます。

- ◇黒シャフト1.5ポチ×1
- ◇ギアMうす×1
- ◇モーター×1

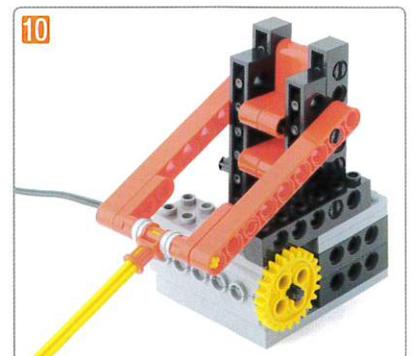
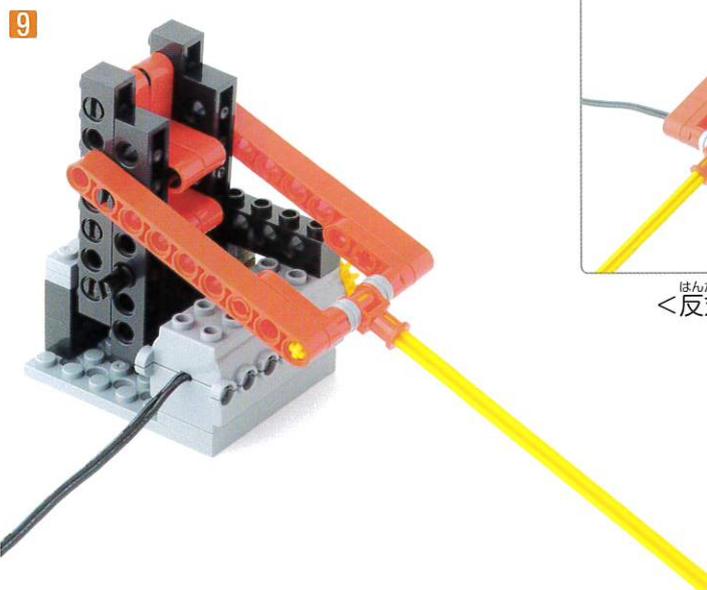
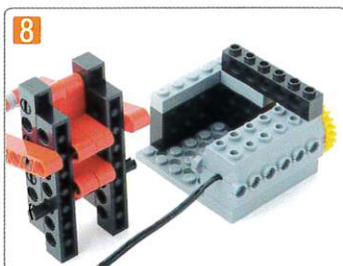


4 写真のように、ビームとプレートを取り付けましょう。

- ◇ビーム4ポチ×4
- ◇細プレート4ポチ×4
- ◇ビーム6ポチ×1



5 どう体のペグSを、ビーム6ポチに差しこみましょう。



はんたいがわ <反対側からみた時>

6 ビームとプレートを組みましょう。

- ◇ビーム 4 ポチ × 2
- ◇ほそ細プレート 4 ポチ × 2

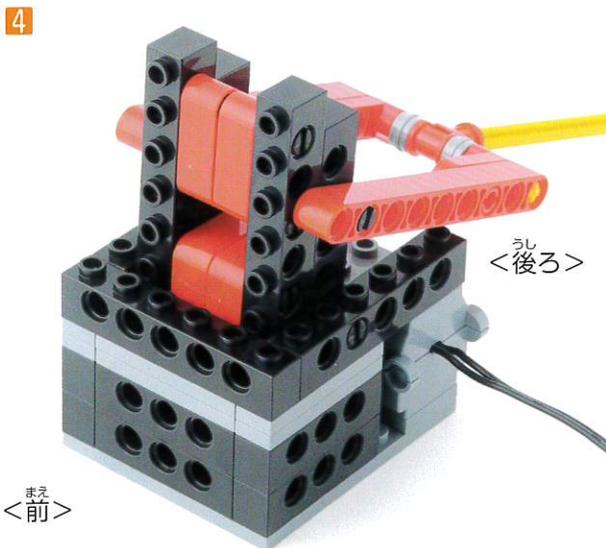
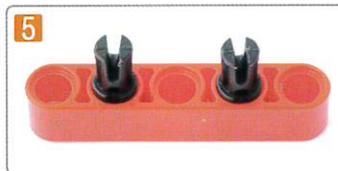
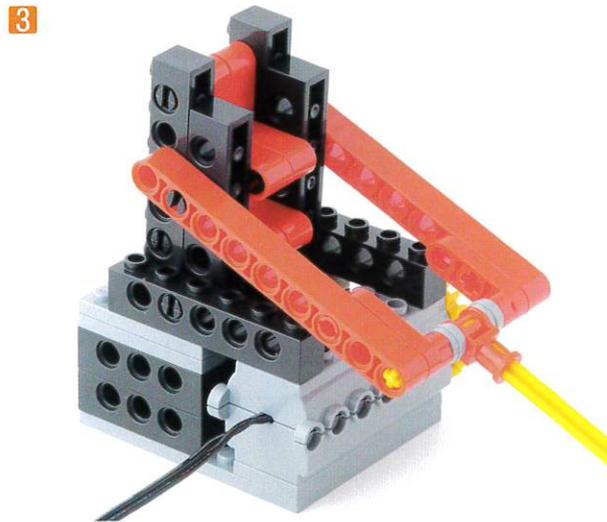
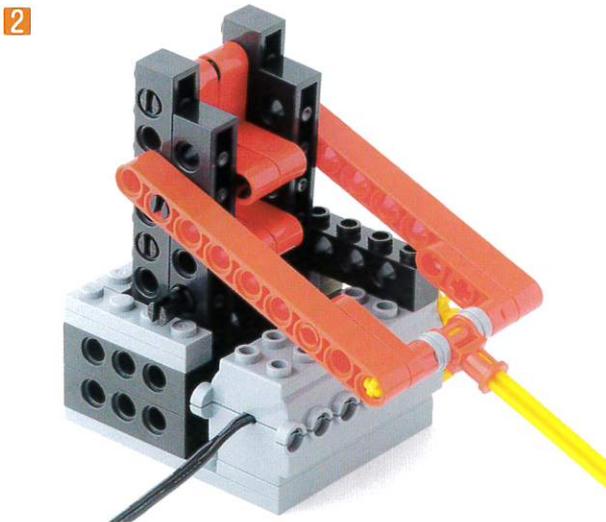


7 しゃしん写真のように、**6** のセットをプレートLの^{うへ}上に取り付けましょう。

次に、つぎ写真3・4のようにビーム 6 ポチを取り付けます。

ロッド 5 アナにペグSを差しこみ、ビーム 6 ポチに^と取り付けましょう。

- ◇ビーム 6 ポチ × 2
- ◇ロッド 5 アナ × 1
- ◇ペグS × 2



どうりよく ふん かんせい
動力部分の完成です。

4 ギアとタイヤを取り付けよう

(めやす 5分)

1 使うパーツをそろえましょう。

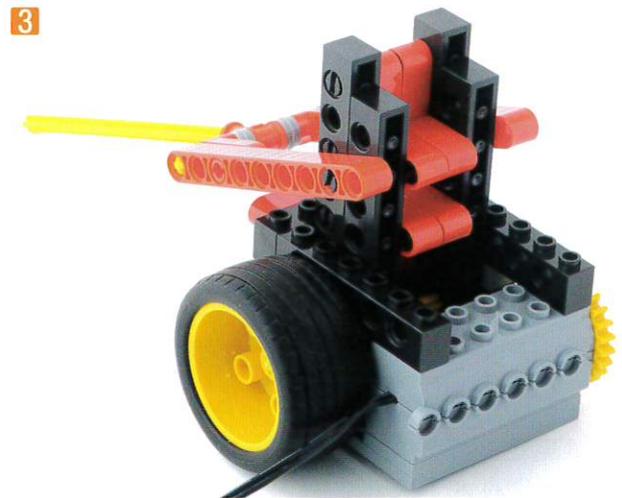
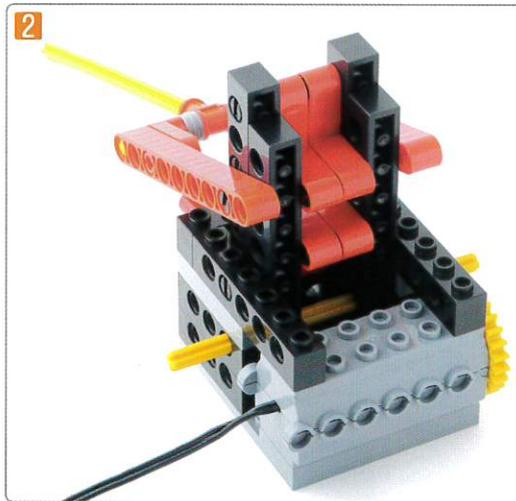
- ◇シャフト 10 ポチ × 1
- ◇タイヤ L × 2
- ◇ギア M うす × 1
- ◇ブッシュ × 1



2 動力部分の2だん目のビーム4ポチとどう体に、シャフト10ポチを通しましょう。次に、写真のように片側にタイヤLを取り付けます。

タイヤLはへこんだ方を外側にします。

- ◇シャフト 10 ポチ × 1
- ◇タイヤ L × 1



3 反対側にギアMうす、ブッシュ、タイヤLを取り付けましょう。タイヤLはへこんだ方を外側にします。

ギアMうす同士がかみ合うことをかくにんします。

- ◇ギア M うす × 1
- ◇ブッシュ × 1
- ◇タイヤ L × 1

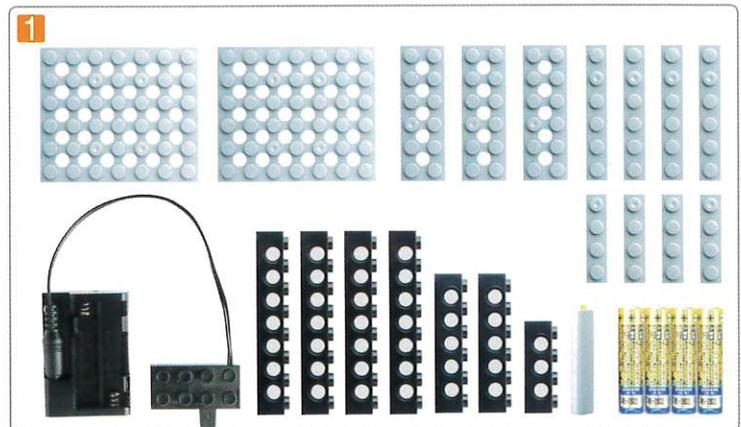


5 電池ボックスを作ろう

(めやす ぶん 10分)

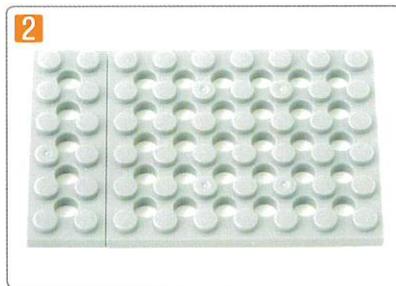
1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇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

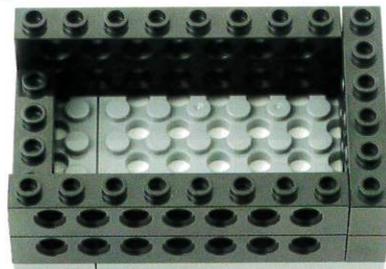


2 プレートをならべ、ビームを取り付けましょう。

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



3

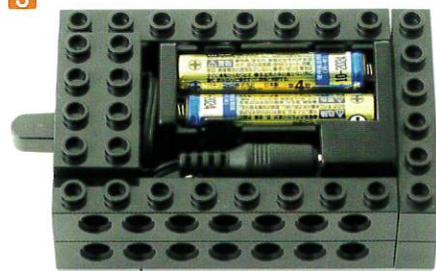


3 バッテリーボックスに電池を入れ、2に取り付けましょう。

- ◇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



5

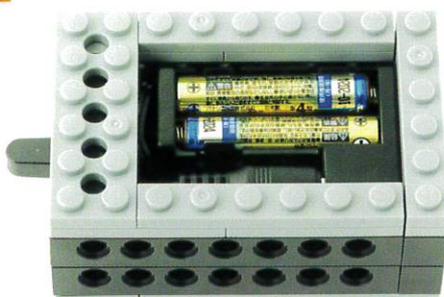


4 **チャレンジ!!** 下のパーツを使って、プレートを取り付けましょう。

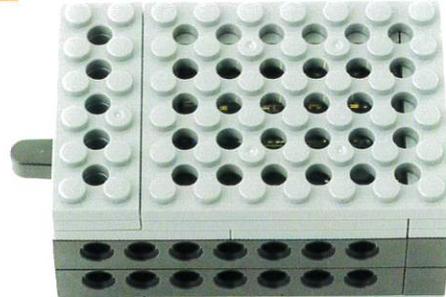
ヒントは、写真6・7だけです。できるかな？

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

6



7



6 ロボットを動かそう

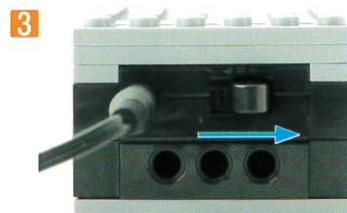
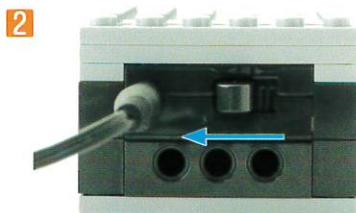
(めやす 目安 5分)

- 1 モーターのプラグを電池ボックスにつなぎましょう。
竹刀を前方にふり下ろしたじょうたいにしましょう。

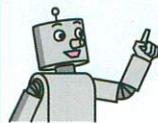


- 2 スライドスイッチを矢印の方向にスライドしてロボットを動かしましょう。

かんさつ 観察



- スライドスイッチが2のときは () に動きます。
スライドスイッチが3のときは () に動きます。



ロボットは、竹刀を前に出した「つき」のじょうたいで動かします。

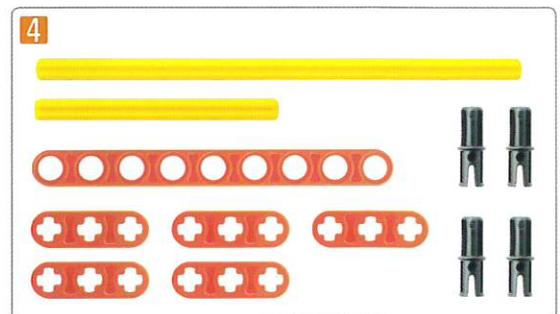
観察が終わったら、モーターのプラグをぬいておきましょう。

7 竹刀を動かすそうちを作ろう

(めやす 目安 15分)

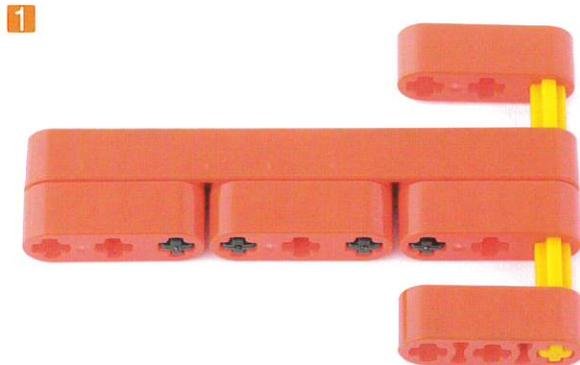
- 1 使うパーツをそろえましょう。

- ◇シャフト 12 ポチ×1
- ◇シャフト 6 ポチ×1
- ◇ロッド 9 アナ×1
- ◇ロッド 3 アナ×5
- ◇シャフトベグ×4



2 **チャレンジ!!** 下のパーツを使って、竹刀を動かすそうちを作りましょう。
 ヒントは、写真1だけです。できるかな？

- ◇ロッド9アナ×1
- ◇ロッド3アナ×5
- ◇シャフト6ポチ×1
- ◇シャフトペグ×4



3 2のセットをどう体のLロッドのすき間にモーター側から差しこみましょう。

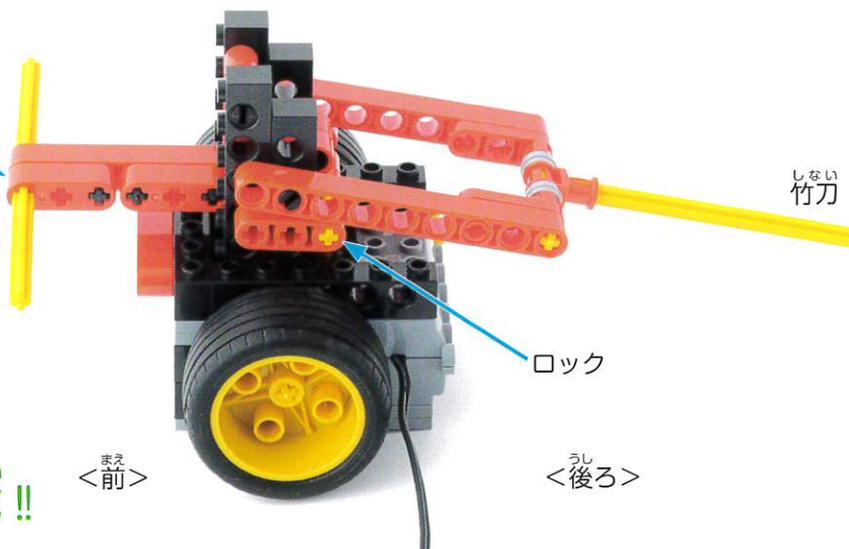


4 シャフト12ポチをロッド9アナとロッド3アナに差しこみましょう。

- ◇シャフト12ポチ×1

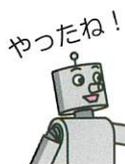
5

バンパー
 (ばねやゴムなどを利用して、ぶつかった時のしょうげきをへらすそうち)



しな
竹刀

ロック



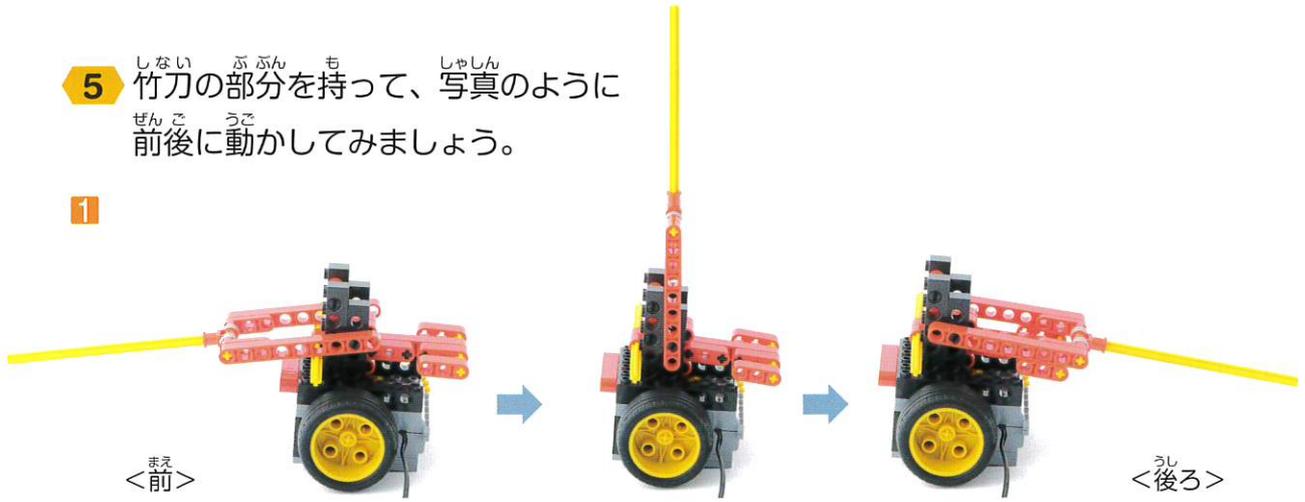
やったね!
**かんせい
 完成!!**

まえ
 <前>

うしろ
 <後ろ>

5 竹刀の部分を持って、写真のように前後に動かしてみましょう。

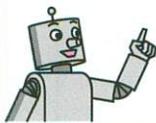
1



モーターのプラグを電池ボックスにつなぎます。

スイッチを入れるとどうなりましたか。

竹刀の動きにえいきょうは（ ある ・ ない ）。



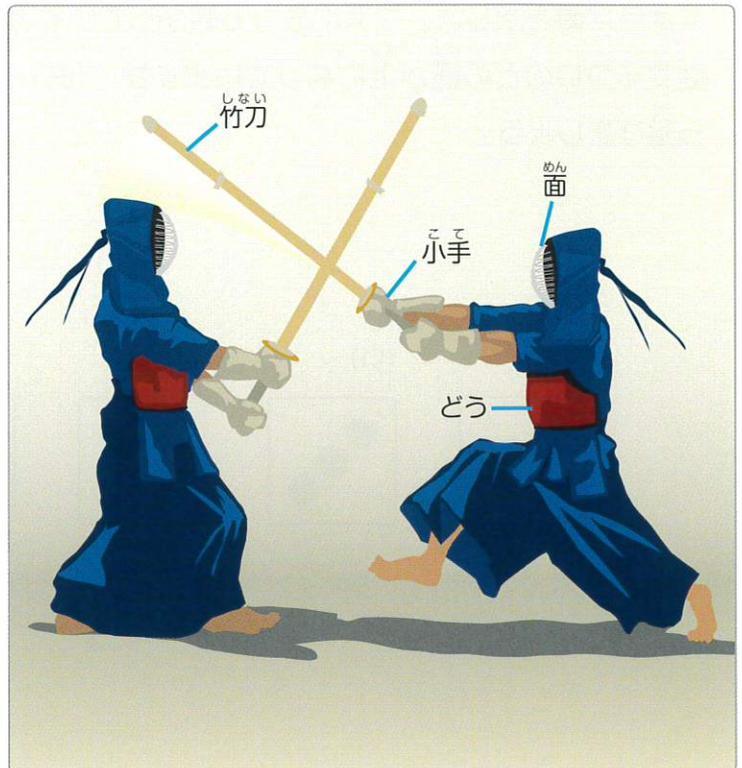
2日目は、自動的に竹刀をふる仕組みを考えるよ。

知っているかな？ ～剣道～

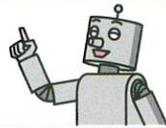
剣道は、面や小手などの剣道具を身につけて、竹刀を使う武道です。

面部（頭）、小手部（うで）、どう部（おなか）など決まった場所を竹刀で打つことで競います。

剣道で勝つためには、「みる力」「はんだんする力」「実行する力」が必要です。ロボット教室に通っていれば身に付く力ですね。



チャレンジ
空間図形問題

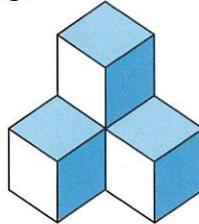


時間があまった時や、家に帰ってからチャレンジしてみよう。
どのくらいの時間でとけるかな？

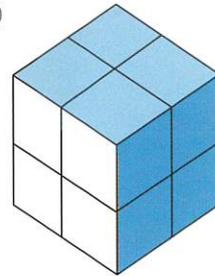
もんだい
問題

①のつみ木にいくつかのつみ木を加えて、②のような形を作ります。つみ木はあといくつ必要でしょうか。(あ)~(お)の中から選びましょう。

①



②



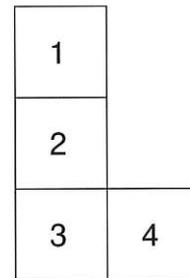
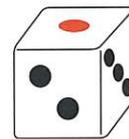
- (あ) 2こ (い) 3こ (う) 4こ (え) 5こ (お) 6こ

こた
答え

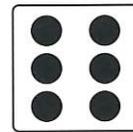
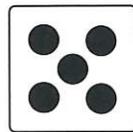
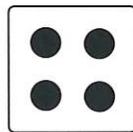
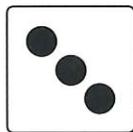
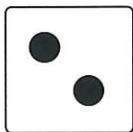
[かかった時間 分 秒]

もんだい
チャレンジ問題

サイコロを右の1のマスに \square を \uparrow にして \square が2のマスを向くように置きました。マスにそって転がしていくと、4のマスではサイコロのどの面が上になっていますか。(あ)~(お)の中から選びましょう。



- (あ) (い) (う) (え) (お)



こた
答え

[かかった時間 分 秒]

◎答えは P.24 にあります。

ヒューマンアカデミーロボット教室

ぎょうしつ

きょうかしょ

ロボットの教科書

2

▶ベーシックコースA

いっほんしょうぶ

一本勝負！「ケンドーロボ」



★第2回授業日

年

月

日

なまえ _____

2 ^{かめ} 日目

1 ^{しない} ^{じ どうてき} ^{しく} ^し 竹刀を自動的にふる仕組みを知ろう

(^{め やす} ^{ぶん} 目安 30 分)

^{かん さつ} 観察

^{しない} ^{まわ} 竹刀が回らないようにロック
させているのは、^{しゃしん} 写真1と^{しゃ}
^{しん} 真2のどちらのようたいで
すか。

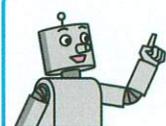


^{しゃしん} 写真 ()

^{しない} ^{まわ} 竹刀が回らないようにロックされるのは、どのパーツがあるからでしょうか。

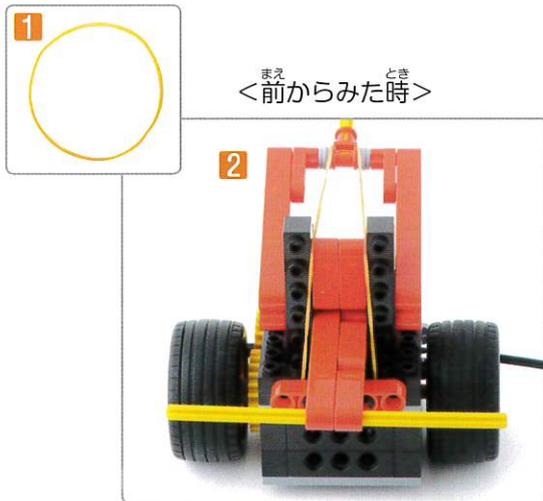
^{しない} ^{ほう} ^{まわ} ^く ^{ふる} 竹刀の方にも回らない工夫があります。どのような^{てん}点でしょうか。

ロッド 9 アナのはしから () ^{ばん め} 番目のあなにペグSを^い入れてとめている。

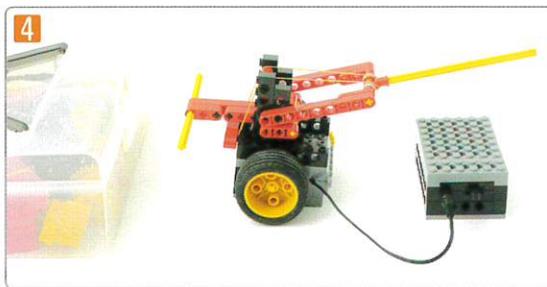


^わ 輪ゴムを^{つか}うと、^て 手を^{つか}わずに^{しない} 竹刀をふることができるよ。やってみよう。

- 1 バンパーをロックして（前に引いて）、写真のように輪ゴムをかけましょう。 ◆輪ゴム×1



- 2 箱などを置いて、前に出ているバンパー（シャフト12ポチ）が、箱にあたるまでロボットを動かしましょう。



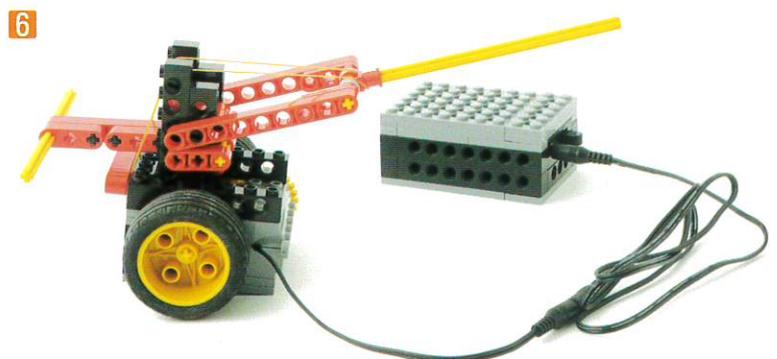
かんさつ 観察

ロボットが竹刀をふる仕組みを、①から③の順に観察しましょう。

- ① ロボットのバンパーが箱にあると、（ ）が後ろ側におしこまれる。
- ② ロックが外れる。
- ③ 輪ゴムの力で（ ）をふる。

ケンドーロボをもっと広いはん
囲で動かすために、ケーブルを
取り付けましょう。

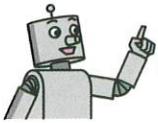
◆ケーブル×1



2 けんどうたいけつ 剣道対決をしよう

(めやす 20分)

しな い あいて か
竹刀を相手にあてたら勝ちです。



いっほんしょうぶ
一本勝負だよ!

1



2



およう 応用 1

けんどう ぜんご うご さゆう うご たたか
剣道は、前後に動くだけでなく、左右にも動きながら戦います。

ほうこう か くふう かんが
ロボットの方向を変えるための工夫を考えましょう。

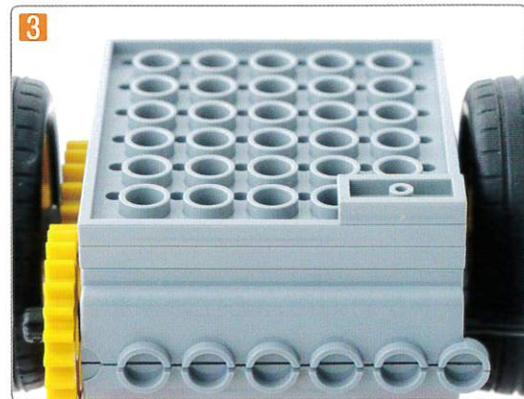
<ロボットの動く方向を変えるための工夫>

① 地面を変える

たい うご じめん まえ うし うご じめん
かたくて平らな地面では前と後ろに動く。地面をや
わらかいところに変えるとロボットがカーブするよ
うになる。

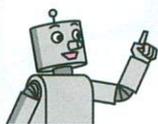
② パーツを足す

そこ ほそ
底のプレートLに細プレート2ポチを取り付ける。



じめん うえ うご とき うご と ちから はたら ちから
ものが地面の上を動く時、その動きを止めようとする力が働きます。この力のことを「まさ
つ力」といいます。

うご とき りよく はたら じめん かた か
ロボットが動く時も「まさつ力」が働きます。ロボットと地面とのせし方を変えると、「ま
さつ力」の働きが変わって、まっすぐ動かず、左右に回るように動くようになります。



まさつ力の影響でロボットの動く向きは変わるんだね。

あうよう
応用2

ケンドーロボ同士の剣道対決で、相手よりも有利に戦うにはどうすればよいでしょうか。
工夫例を考えましょう。

<工夫例>

バンパーの長さを変える。

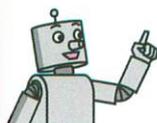
写真のように、バンパーを前に長くすると、
より（ 遠く ・ 近く ）のものに
ぶつかって竹刀を早くふり下ろすことができます。



問題点：ロッド部分を前に（ 長く ・ 短く ）しすぎると、竹刀が相手にとどかず空振りします。



この問題点をかい決するにはどうすればよいかを考えましょう。



遠くの相手に、自分の竹刀だけがとどくようにできるね。
でも、長くしすぎるとロボットの動きが不安定になってしまうね。
いろいろ試してみることが大切だよ。

3 オリジナルロボットに改ぞうしよう

(めやす 目安 20分)

まな 学んだことを思い出して、おも だ おも だ けんどうたいけつ かい 剣道対決で勝つために改ぞうをしましょう。

かい れい <改ぞう例>

1



わ 輪ゴムの いち ち かす か 位置や数を変える。

2



ちがう “ぶぎ” を取り付けてみる。

4 オリジナルロボットで対決しよう

(めやす 目安 20分)

1 オリジナルロボットでけんどうたいけつ 剣道対決をしましょう。

3



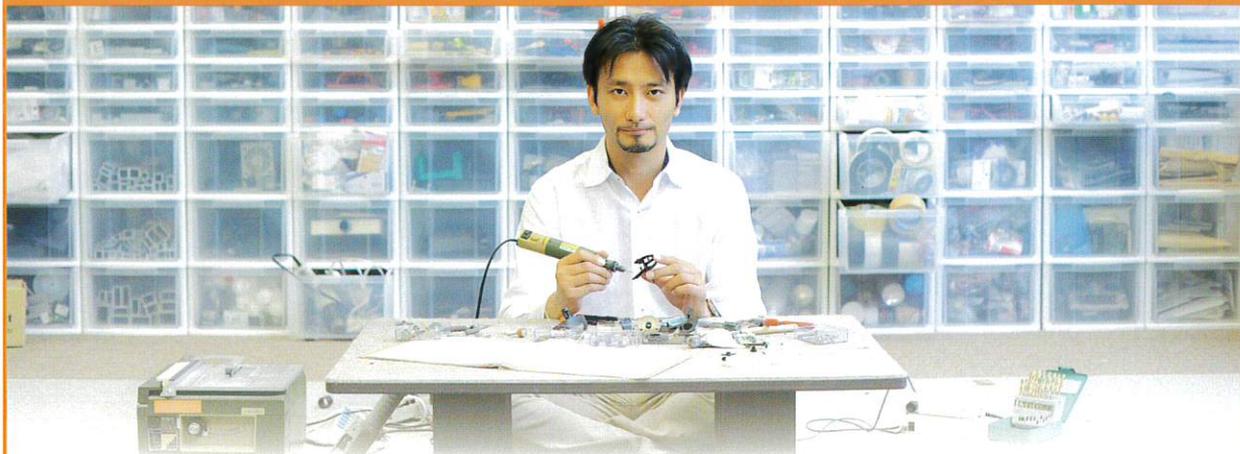
たいけつ かい 対決結果： しょう 勝 はい 敗

2 たいけつ かい 対決のルールをかんが 考えて、それにあ 合わせ、さらにロボットを改ぞうをしましょう。

ルール

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



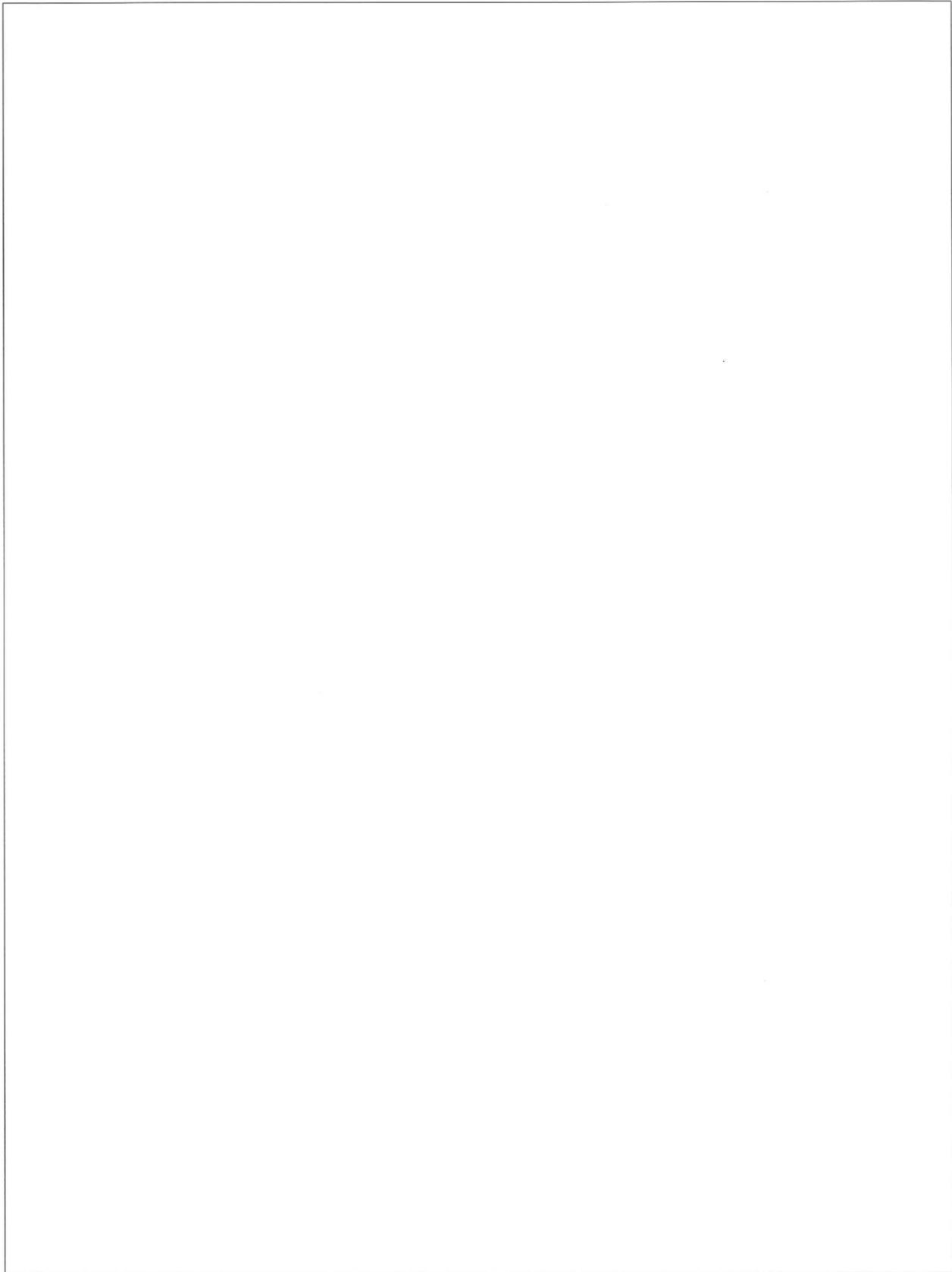
対戦型ロボットを作りたいとずっとおもっていました。

モーターが1つしかないので、竹刀をふり下ろす仕組みは輪ゴムとロック機こうを使っています。

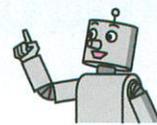
そうじゅうの練習をして、無敵の剣士を目指してください。

5 こんかい 今回のロボット

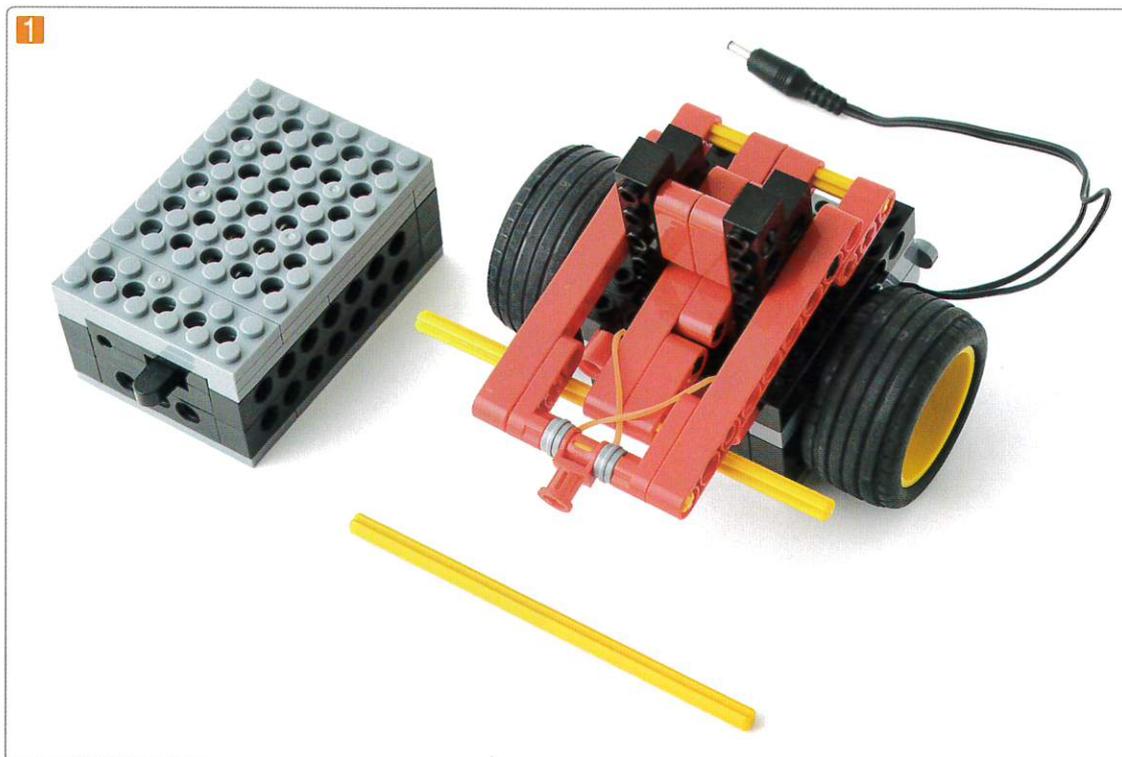
つくったロボットの写真をとってもらってはりましょう。写真がない場合はスケッチをしましょう。オリジナルロボットは、工夫した点なども書きましょう。



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、モーターのコードをぬいて持ち帰ろう。



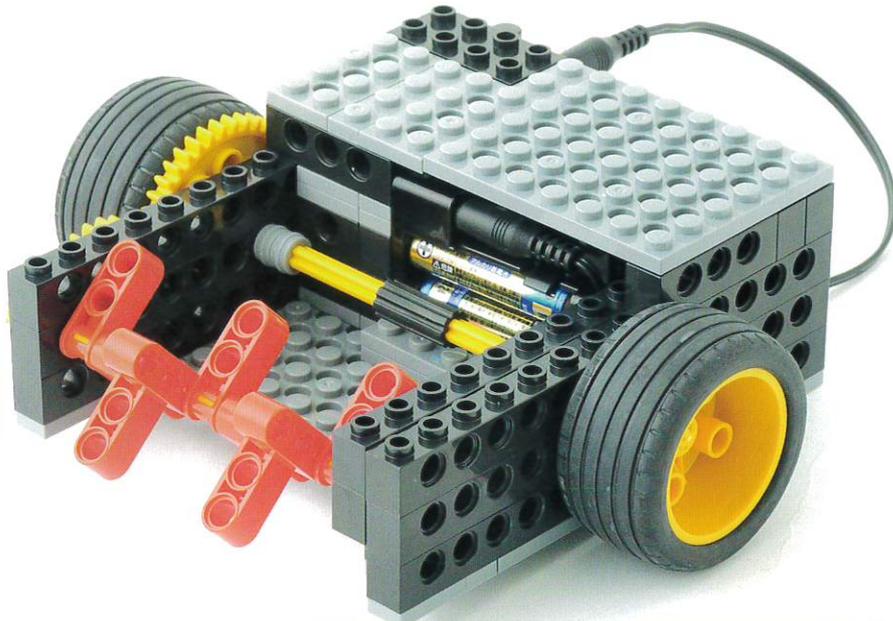
運びやすいようにして持ち帰ろう



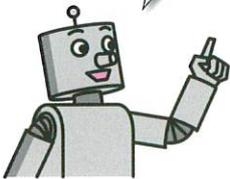
NEXT ROBOT

じ かい つ く
次回作るロボットは

おそうじロボット ロボクリーン



まわ
ロッドが回りながら
あつ
ゴミを集めるよ!



じょうず
より上手にゴミを取るには、どんなかい
と
改ぞうを
すればいいかな?

じどう
自動でおそうじするロボットです。

きょうしつ
教室やおうちをきれいにすれば、みんなによろこばれるかもしれません。

