

ロボットの教科書

▶ アドバンスコース

なぜって書いて「コピーロボット」

今回の図面は2枚・片面印刷と表裏印刷です。

1枚目：1日目+2日目ロボット(片面)

2枚目表：3日目ロボットその1

2枚目裏：3日目ロボットその2

1日目から水性サインペンを生徒1人につき1本、紙を固定するセロハンテープ、コピー用紙を数枚使います。ご用意ください。

ロボット見本を講師が必ず作っておいてください。



このロボットは第5回ヒューマンアカデミーロボット教室全国大会アイデアコンテストでMVPに選ばれた大本航太郎君(大阪府狭山池前教室・当時中学1年生)の作品「コピーカー」を元に、高橋智隆先生が改造したロボットです。

※「コピーロボット」基本製作のための講師用手順書と、巻末の用紙の予備が、「パートナーズサイト」に掲載されています。

★第1回授業日	2022年	4月	日
★第2回授業日	2022年	4月	日
★第3回授業日	2022年	5月	日
★第4回授業日	2022年	5月	日

講師用

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 _____

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

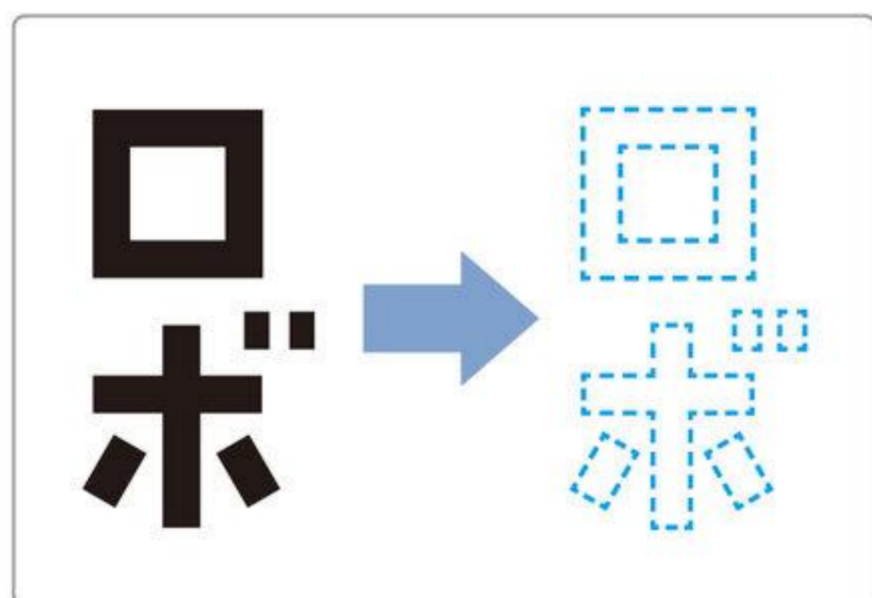
■ロボットの特徵 光センサーで白と黒を読み取り、モーターと連動させて文字をコピーするロボットです。
 1日目：光センサーで白黒を読み取ってペンが上下する仕組みを作り、ロボットを手動で走査してコピーします。
 2日目：平行リンクを使ってロボットを規則的に動かす仕組みを作り、より綺麗にコピーできるようにします。
 3日目：タッチスイッチとラックギアを利用して走査（横方向の移動）を自動で行えるように改造します。
 4日目：ラチェット機構を利用して縦方向の移動も自動で行えるように改造します。
 タブレットの充電はしてありますか？
 またの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

学習のポイント <1日目>

光センサーを利用して白黒を読み取ってモーターを動かし、紙に書いてある文字をコピーする仕組みを学びましょう。モーターの回転をどのように利用してペンを動かしているのか観察しましょう。

1 コピーロボットを作ろう

1日目の図面 (目安 30分)

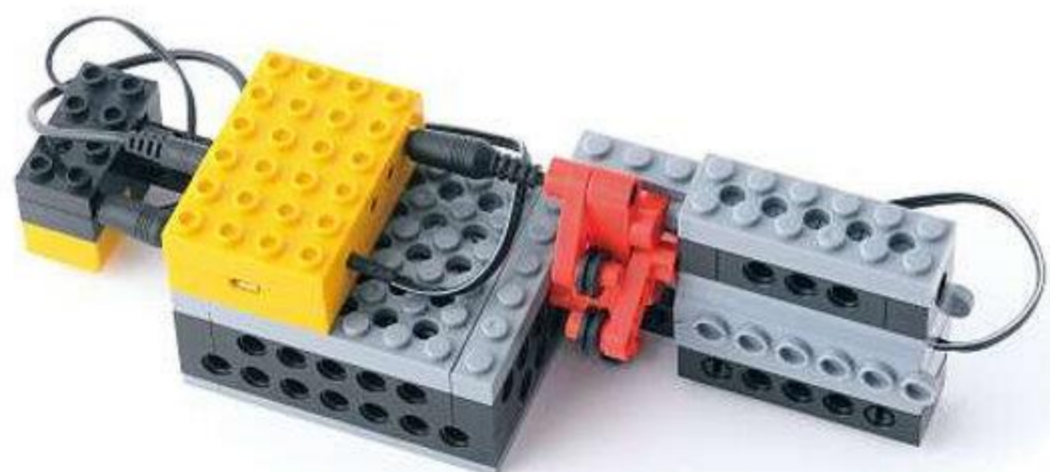


紙に書いてある文字をコピーしてうつすロボットを製作します。

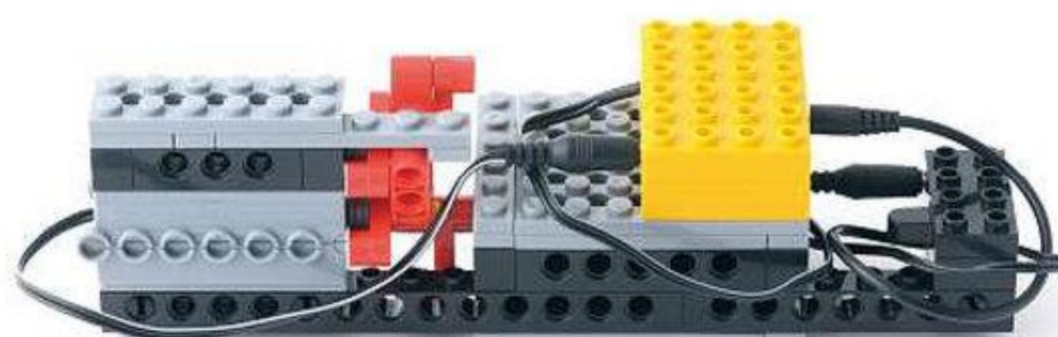
今回は、光センサーで文字の黒を感知した時、ペンをおろして紙に書きうつす仕組みのロボットです。

図面や写真をヒントにしなが、見えない部分を自分で考えたり、立体的に想像しながらロボットを作りましょう。図面に載っている使用パーツ以外は多少違っていてもかまいません。完成したらロボットを動かしてみましよう。

1



2



3



4



5



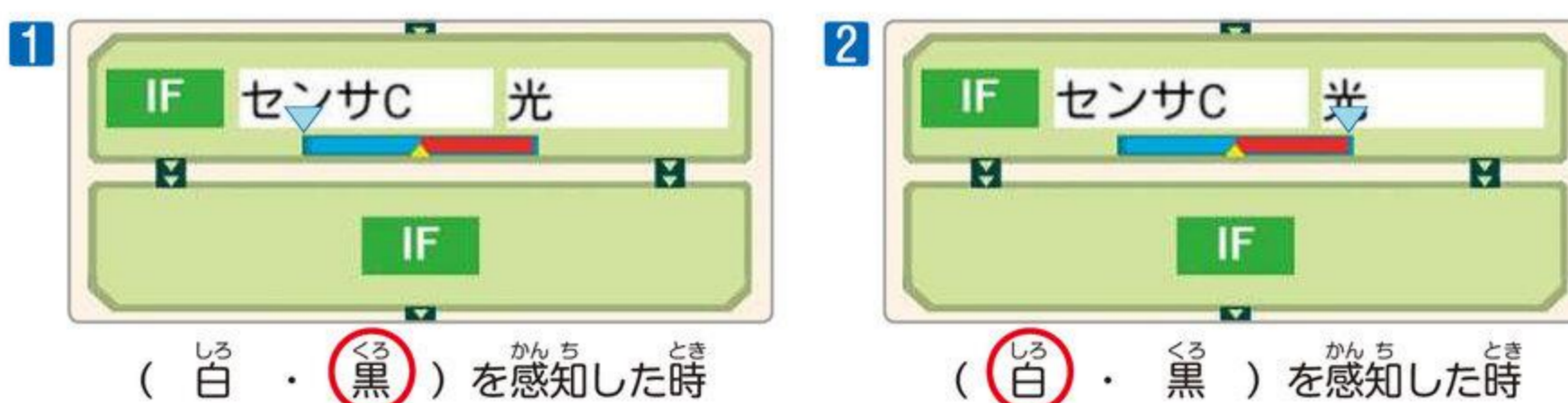
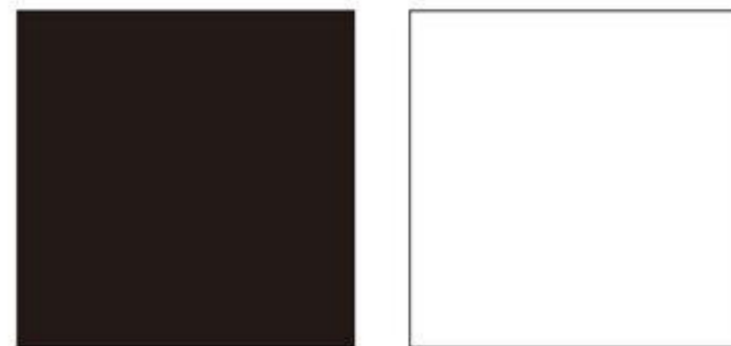
2 光センサーの仕組みを確認しよう

めやす 自安 10分



光センサーの仕組みを確認しましょう。

- ① 光センサーとマイコンブロックを接続します。
- ② 「アドプログラマー」を起動して、「IF ブロック」上側の条件を「光」に変えます。
- ③ マイコンブロックとタブレットを接続し、図 1・2 のような表示が出たら、光センサーで白・黒を感知した時に青い三角印 ▼ が左右に動くことを確認し、() 内に丸を付けましょう。



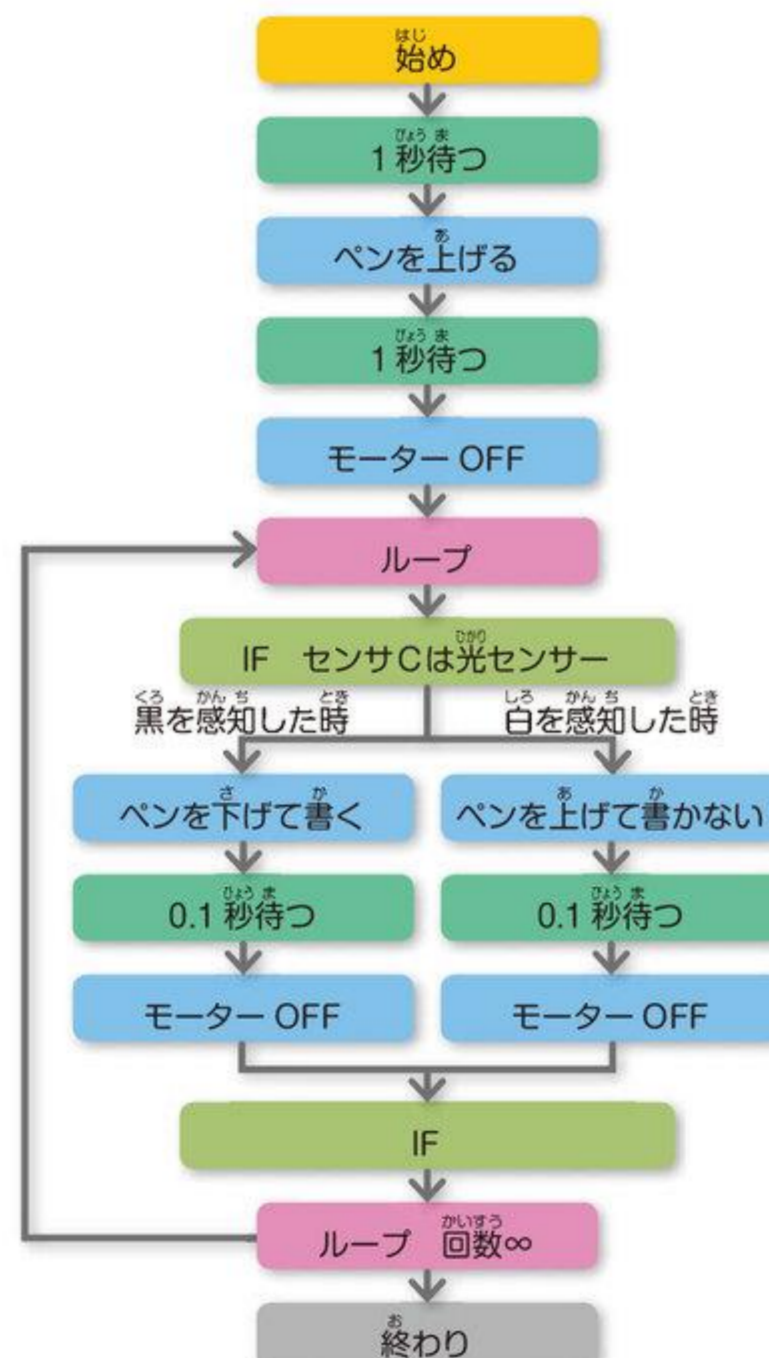
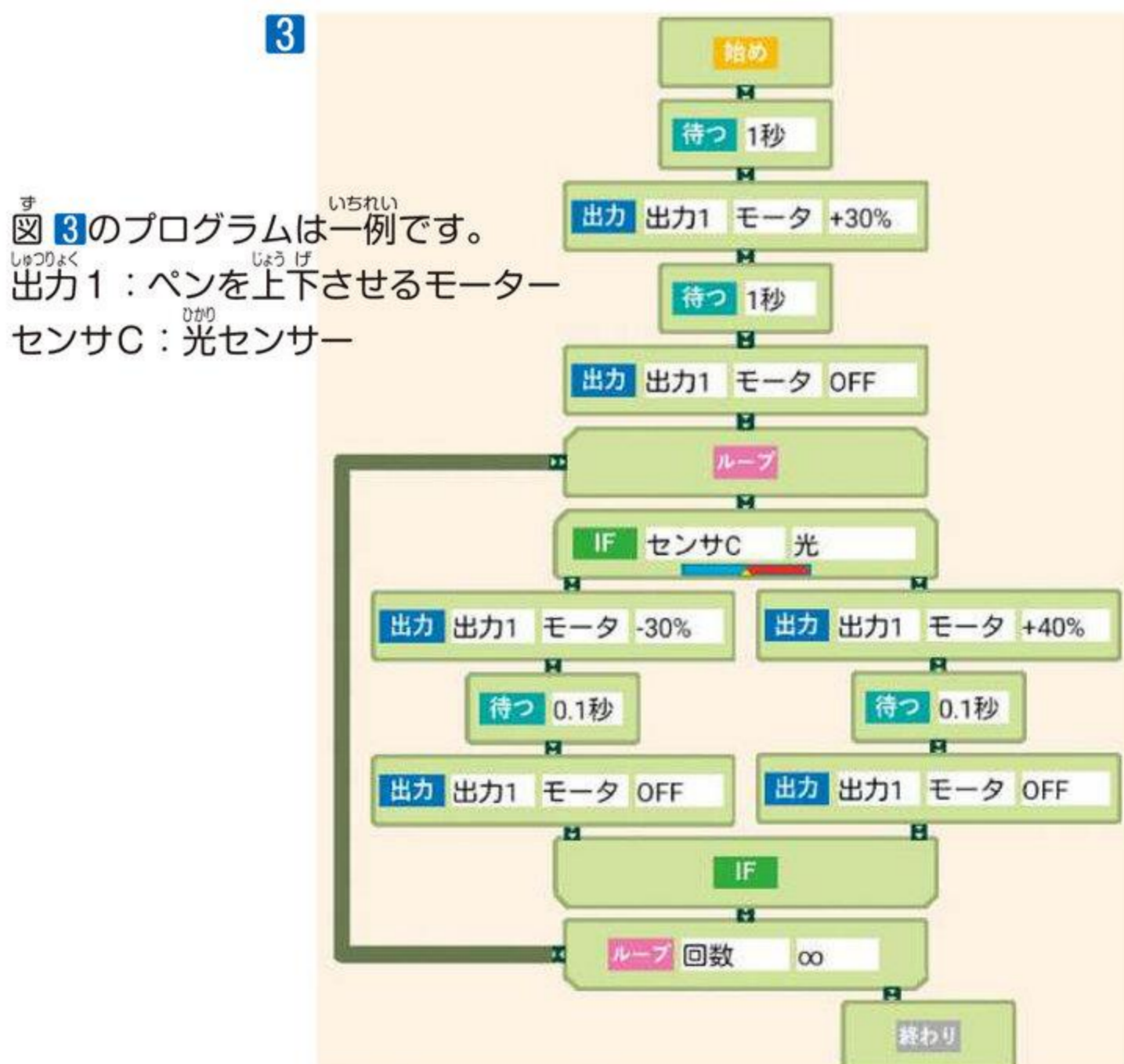
3 コピーするプログラムを作ろう

めやす 自安 10分

プログラム1 「読み取って書く」

- ① ペンを上げて、ペン先が紙についていない状態にする
- ② 光センサーが黒を感知している間、ペンを下げて書く
- ③ 光センサーが白を感知している間、ペンを上げて書かない
- ④ ②と③の繰り返し

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。
保存先プログラム No. ()



4 コピーしよう

めやす ぶん
目安 10分

かんまつ ようし き と
巻末の用紙を切り取り、セロハンテープなどで机に固定

しましょう。

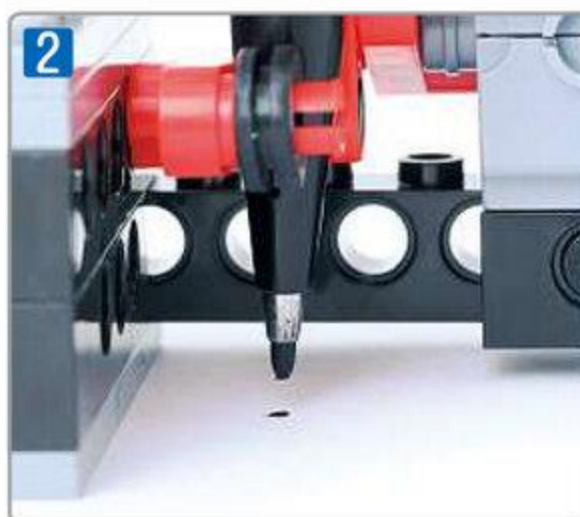
ひだりがわ も し みぎがわ
左側のロボの文字を右側にコピーします。



ペンホルダーにペンを取り付けましょう。ペンホルダーが下がった時にペン先が紙に触れるように調整します。



1
ホルダーが上で、ペン先が紙に触れていない



ホルダーが下で、ペン先が紙に触れている

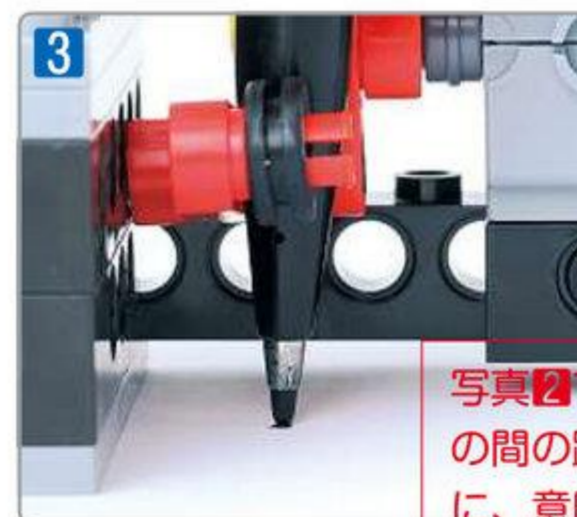
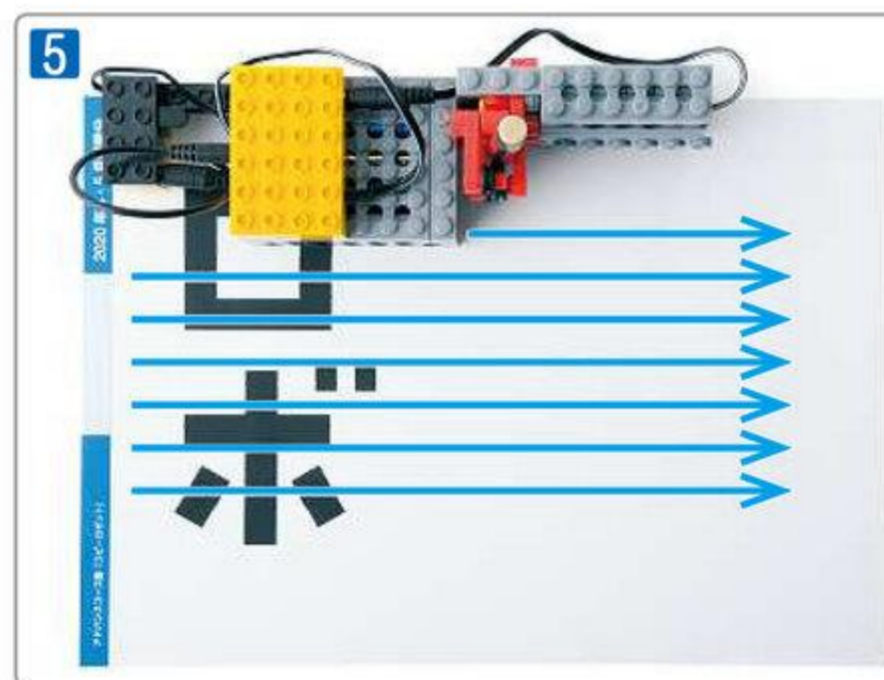


写真2ではペン先と紙との間の距離がわかるように、意図的に紙に黒い点を入れています。

ロボットと紙を写真のようにおさえて、コピーしましょう。このように左から右まで動かすことを走査と呼びます。

ペン先がコピー台紙からはみ出ない範囲で走査しましょう。ロボットを少しずつ下にずらしていくとコピーすることができます。



文字はきれいにコピーできましたか。

曲がった。ずれた。 など

5 コピーの仕方を変えて観察しよう

(目安 30分)

走査するスピードを速くすると文字はどうになりましたか。

速いとうまくコピーできない時があった。 など

走査をする回数を増やすと文字はどうになりましたか。

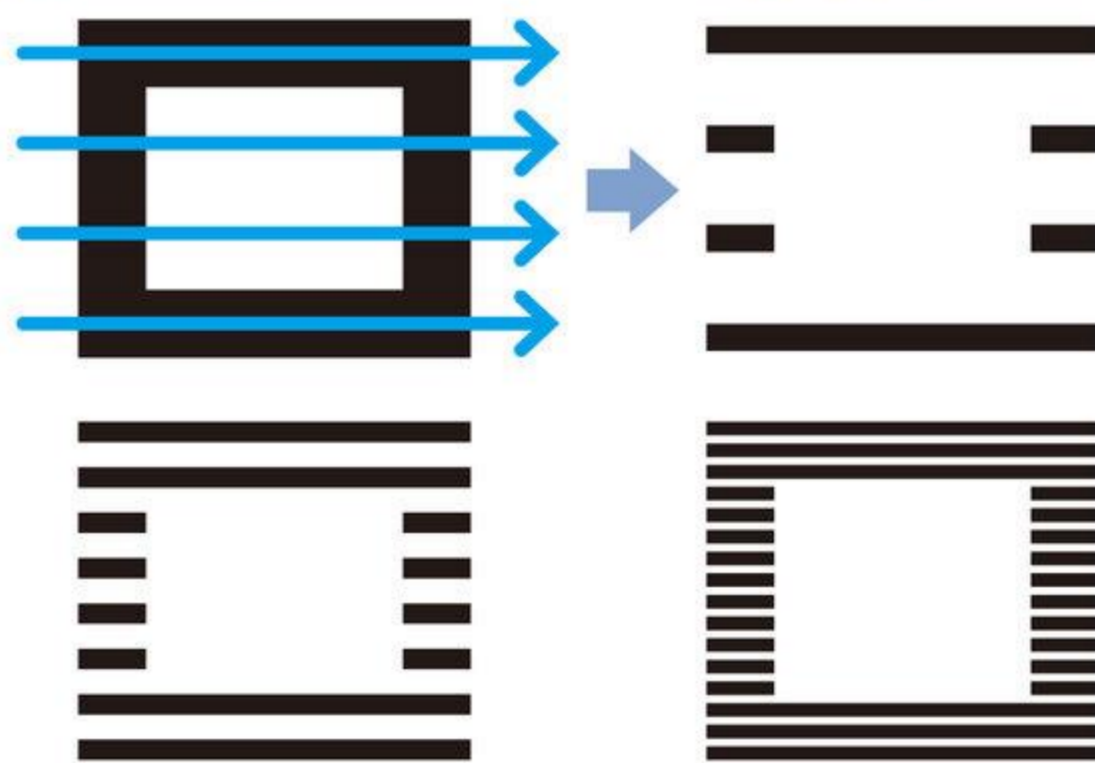
元の文字に近くなった。 など

もっときれいにコピーするにはどうすればいいでしょうか。考えて書きましょう。

定規を使ってコピーする。 など

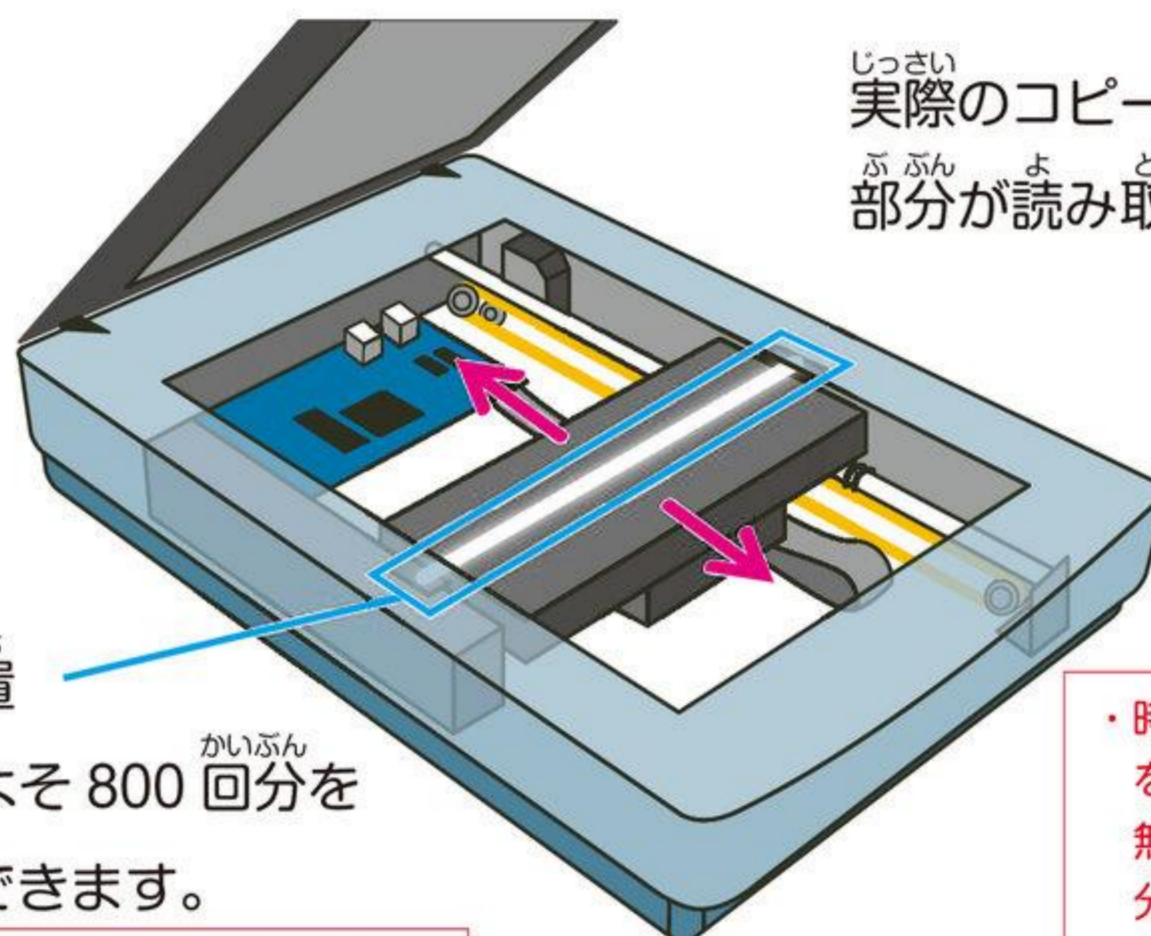
- ・同じところを何回も重ね書きすると紙が破れる場合があります。
- ・コピー用紙を使う場合は裏写りする場合がありますのでご注意ください。

知っているかな? ~コピー機の仕組み~



今回のロボットは、走査した分、ペンが動いてコピーされる仕組みです。
4回走査すると、横4列にコピーされます。

細かく走査すればするほど、コピーは精密になります。



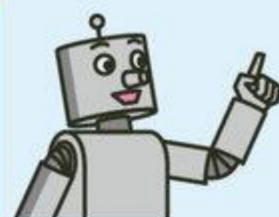
実際のコピー機では図の□の部分を読み取り装置です。

読み取り装置

21cm でおおよそ 800 回分を
1 度に走査できます。

A4 タテで 96dpi として計算しています。

- ・時間があまったら自分で好きな文字を書いてコピーさせてもよいです。無地の紙を用意して、紙の左側に自分で文字を書いて、右側にコピーしてみましょう。



2日目はロボットを改造して、読み取る方法を工夫してみよう。

- ・授業が終わったら、必ずタブレットの電源ボタンを長押しして 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。

1日目の「フリーハンドではまっすぐに走査できなかったため綺麗にコピーできなかった」という課題を今回はガイドを使って解決し、平行リンクについても理解を深めます。

2 日目

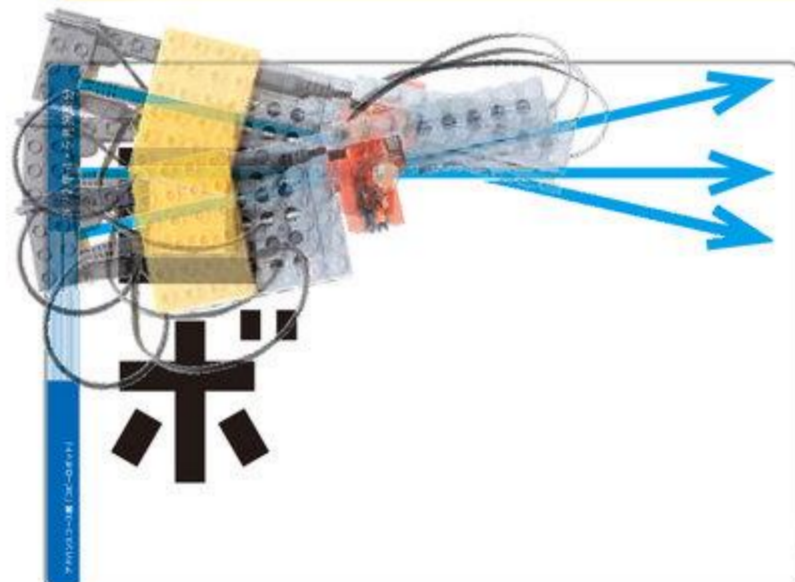
タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

■学習のポイント <2日目>

平行リンクを利用した走査のガイドを製作し、よりきれいにコピーできるようにします。
また、ロボットを観察して、平行リンクの仕組みと効果を学びます。

1 きれいにコピーする工夫を考えよう

(目安5分)



「口」の文字だけコピーします。
この時、ロボットを文字に対して、1回1回ちがう方向にかたむけて走査してみましょう。

ロボットが文字に対して常に同じ傾きであれば、交差せずにコピーすることができます。

コピーした文字はどうなりましたか。

線と線が平行にならない。 など

今回は、ロボットを平行に動かせるようにガイドを作りましょう。

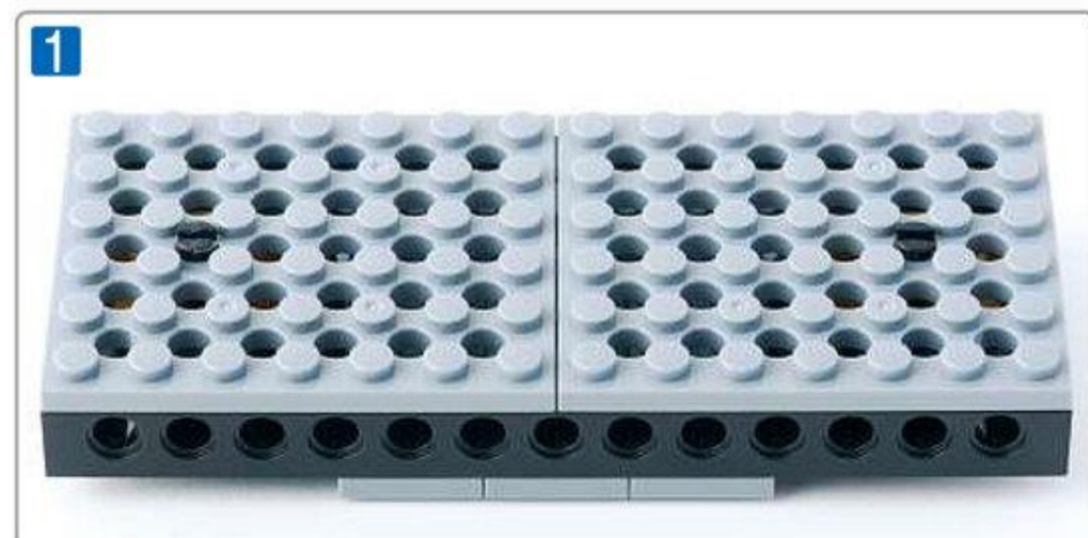
2 ガイドを作ろう

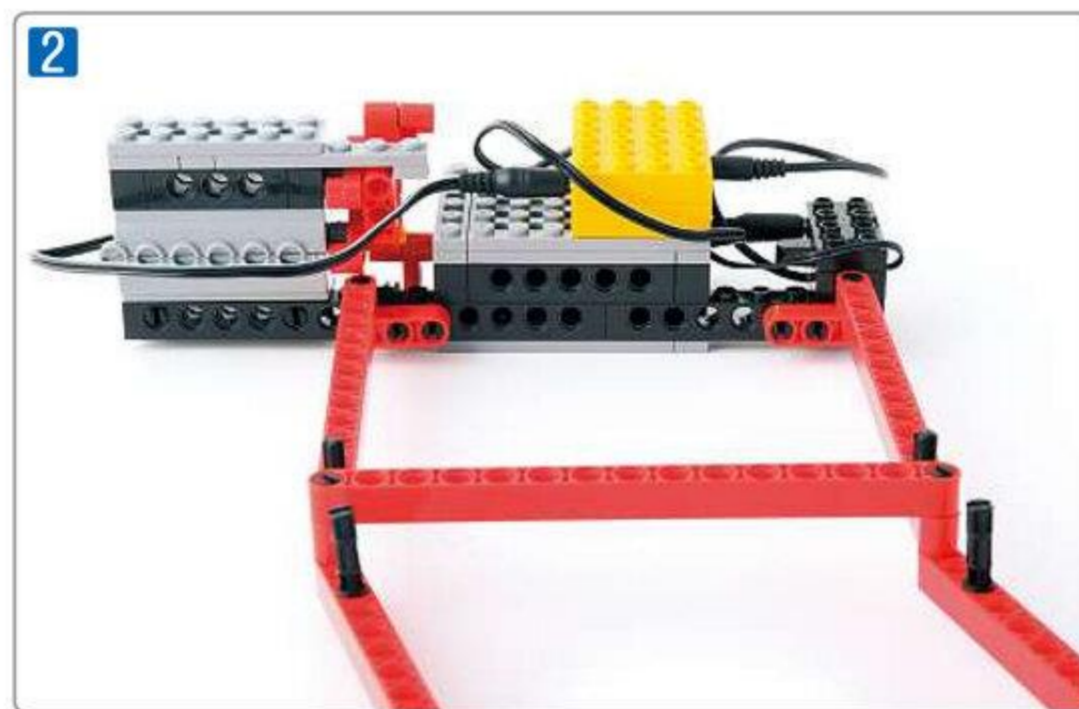
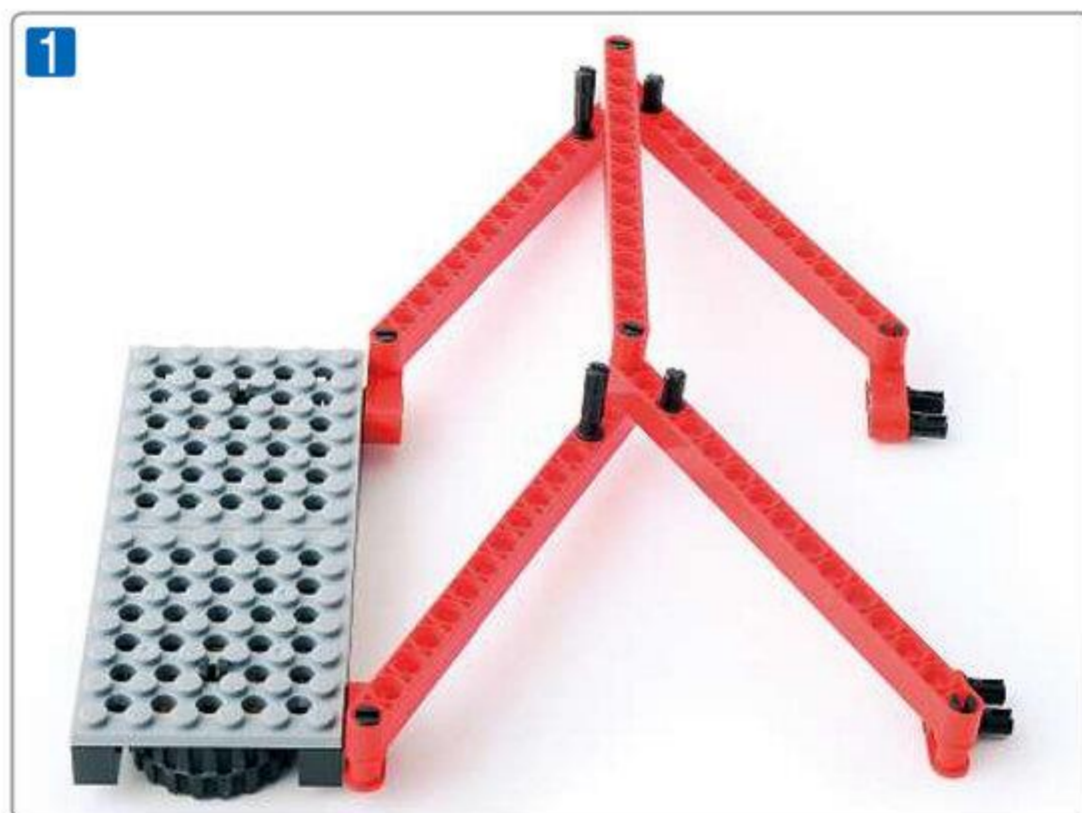
2日目用の図面 (目安30分)

平行リンク機構を利用したガイドを作ります。写真をヒントにしなが、見えない部分を自分で考えたり、立体的に想像しながら作りましょう。

使用パーツ

- ◇プレートL×2
- ◇太プレート6ポチ×3
- ◇ビーム14ポチ×2
- ◇ロッド15アナ×5
- ◇クロスジョイント×4
- ◇タイヤS×2
- ◇ペグS×8
- ◇ペグL×4
- ◇シャフトペグ×8





3 ガイドを使ってコピーしよう

(めやす 目安 30分)

ガイドを使い、走査するごとにロボットを平行に動かしてコピーしましょう。

3



まず、用紙をセロハンテープなどで机に固定しましょう。

次にロボットを置き、左手でガイドが動かないようにおさえ、右手でロボットを走査します。

ロボットを動かす走査が速すぎると、文字をうまくコピーできない場合があるので、ロボットはゆっくり動かしましょう。

きれいにコピーできましたか。

横の線は真っ直ぐになったが、線と線の間隔はばらばらになる。 など

もっと簡単にきれいにコピーするにはどうしたらいいでしょうか。

縦の方向にもガイドを作る。 など

4 ^{へいこう} 平行リンクについてまとめよう

(^{めやす} 目安 25分)

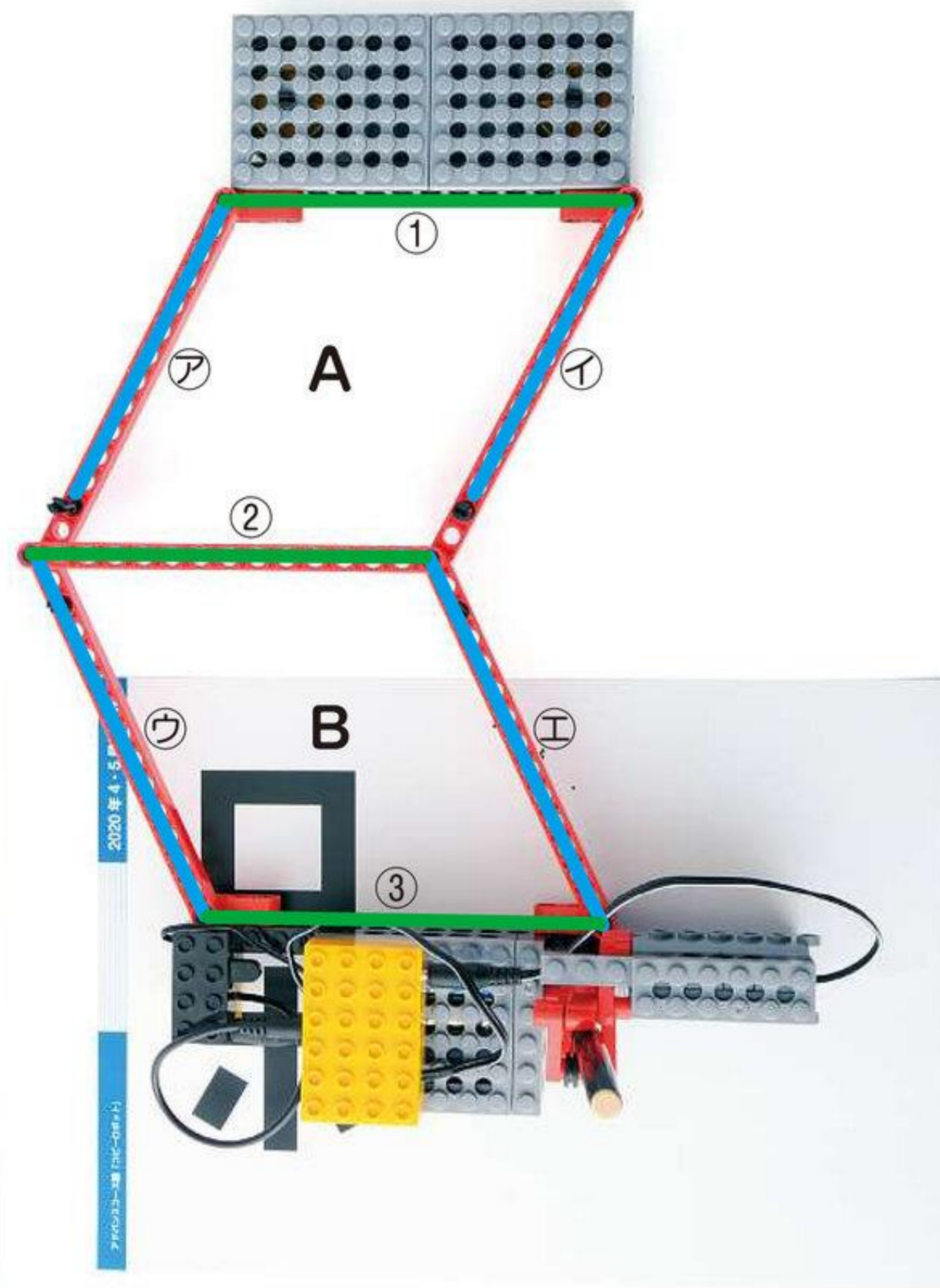
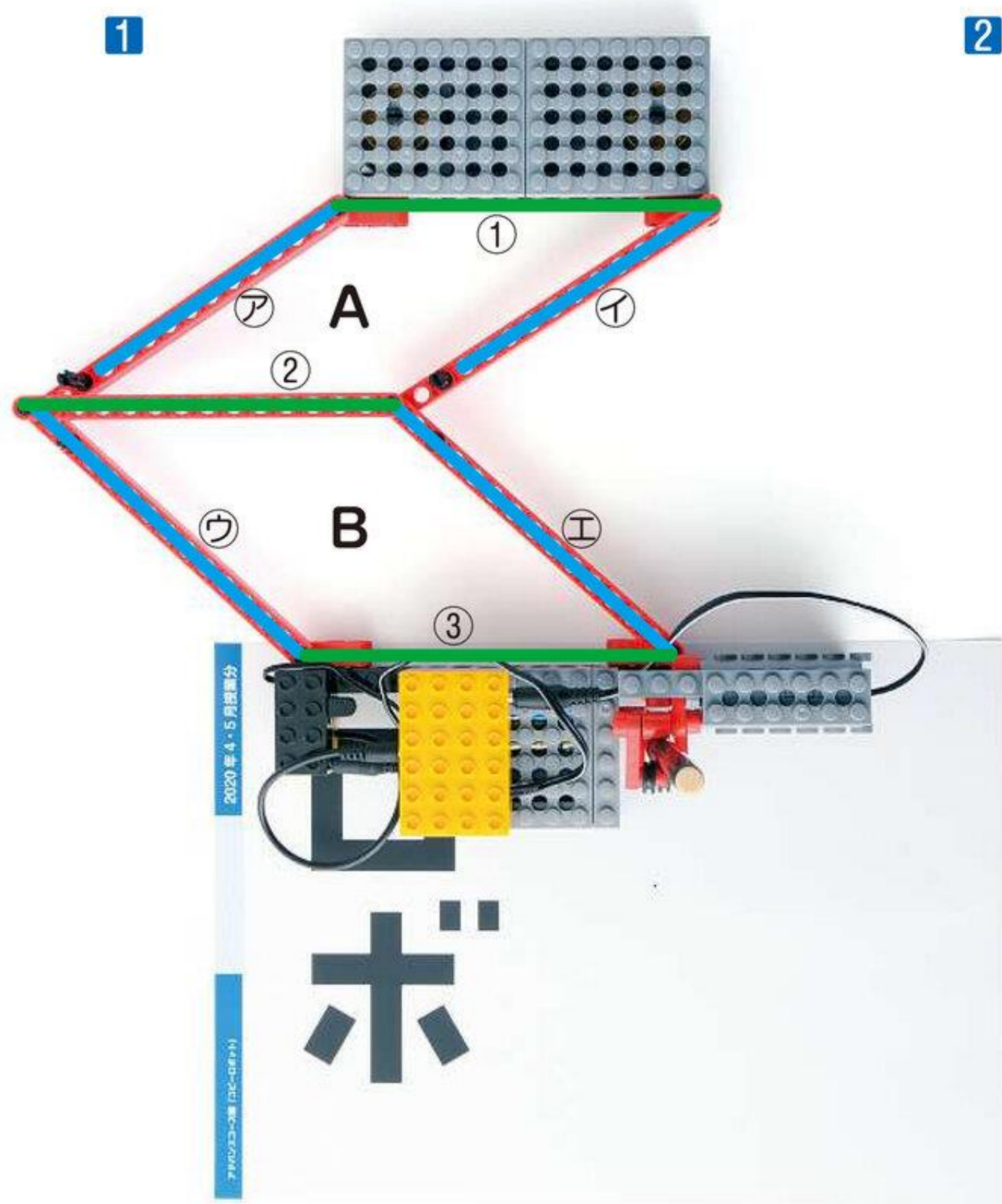
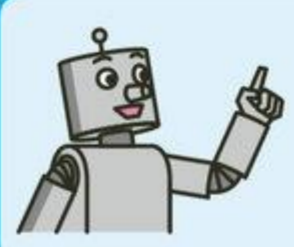


写真 ^{しゃしん} 1・2 で、^{すけい} 図形 A と B はどちらも
 (^{せいほうけい} 正方形 ・ ^{へいこうしへんけい} 平行四辺形 ・ ^{さんかくけい} 三角形) になります。

そのため ^{ちよくせん} 直線 ① と ② と ③、^{ちよくせん} 直線 ア と イ、^{ちよくせん} 直線 ウ と Ⅰ はそれぞれ
 (^{へいこう} 平行 ・ ^{すいちよく} 垂直) になります。

・時間があまったら自分で好きな文字を書いてコピーさせてもよいです。無地の紙を用意して、紙の左側に自分で文字を書いて、右側にコピーしてみましよう。

 きれいにコピーできたかな。
 3日目は走査を自動化するよ。

・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。

ラックギアを利用して走査を自動的にかつ直線的に動かせるようにします。
タッチスイッチがどのように機能しているのか観察させましょう。

3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。

■学習のポイント <3日目>

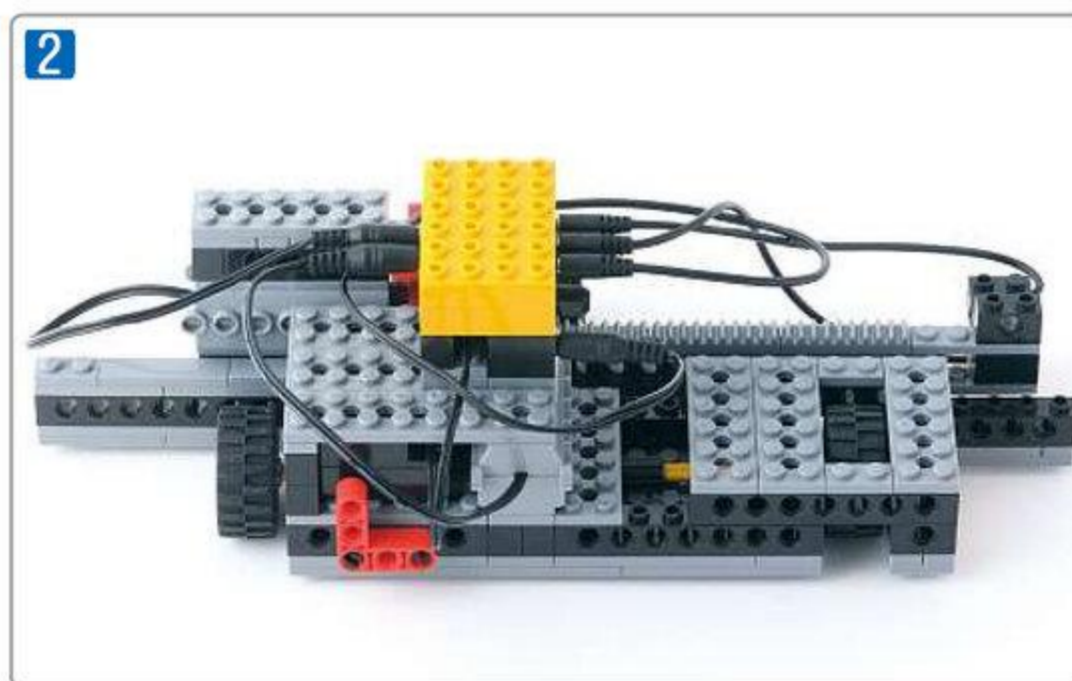
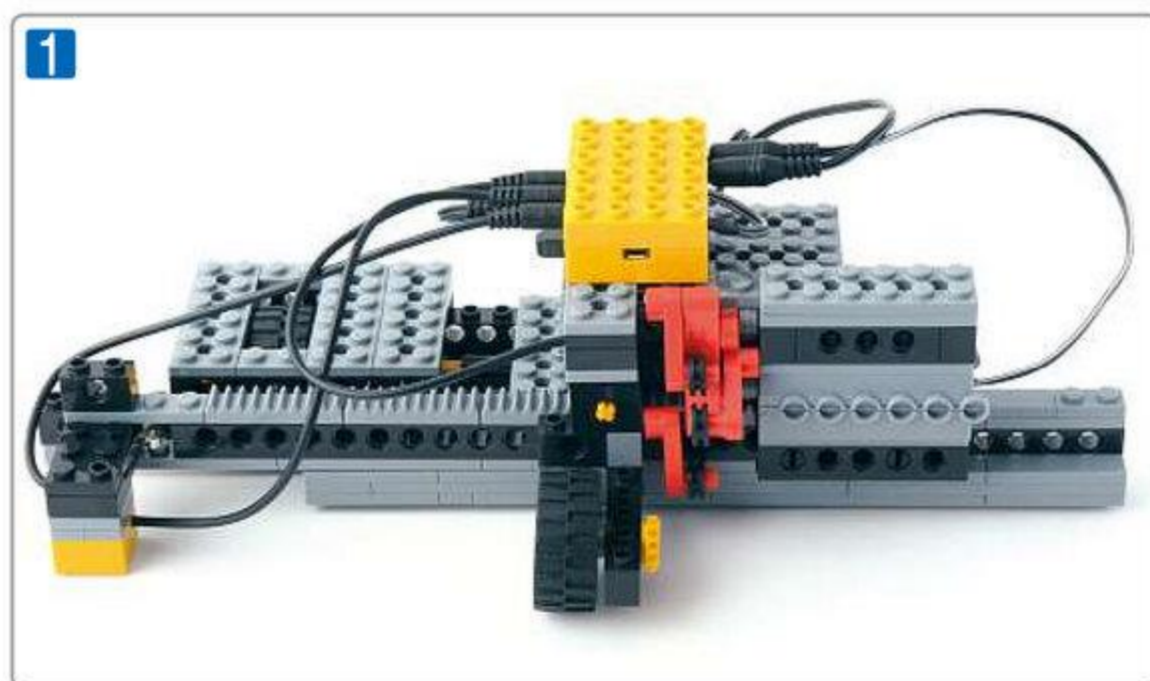
タッチスイッチとラックギアを利用して、走査（横方向の移動）を自動で行えるように改造します。1日目、2日目のコピーと比較してどのように変化したか観察しましょう。

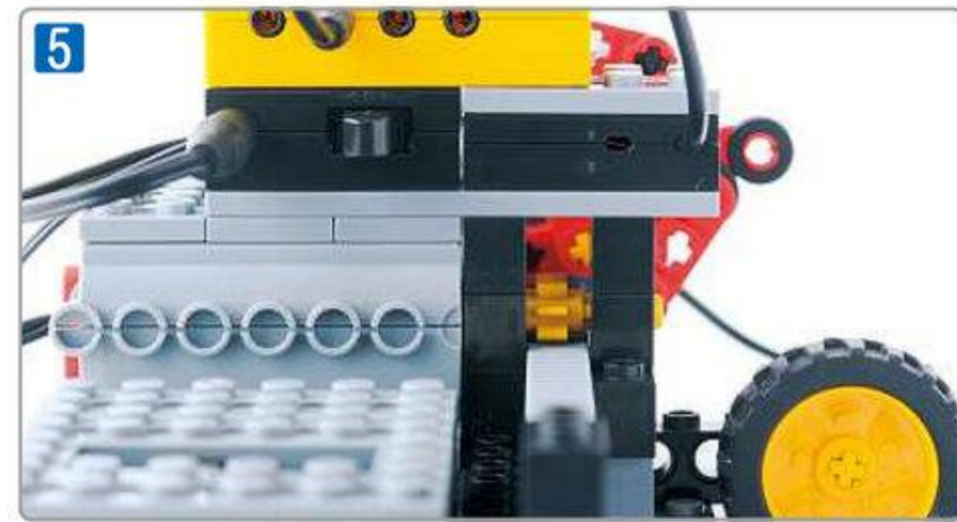
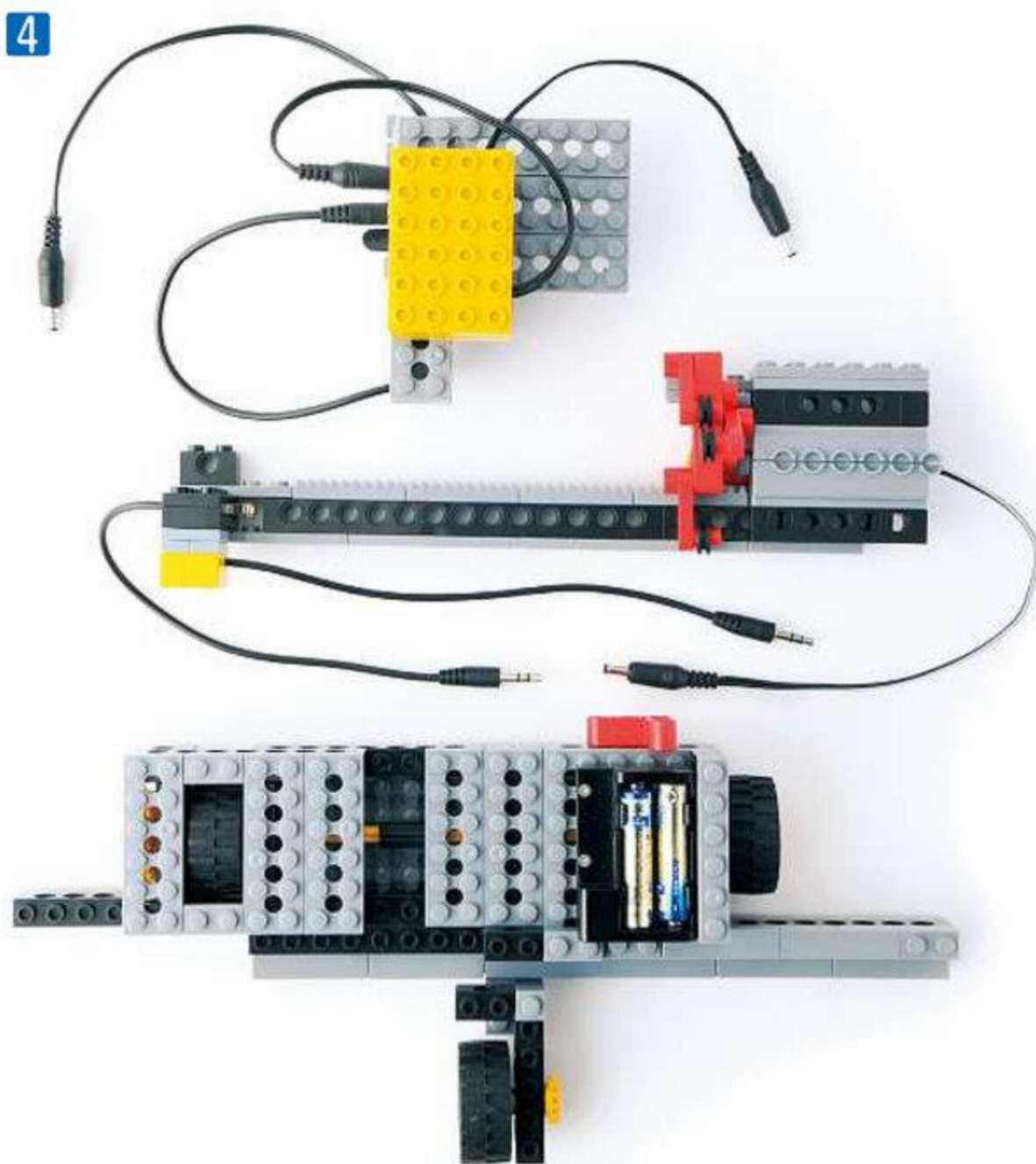
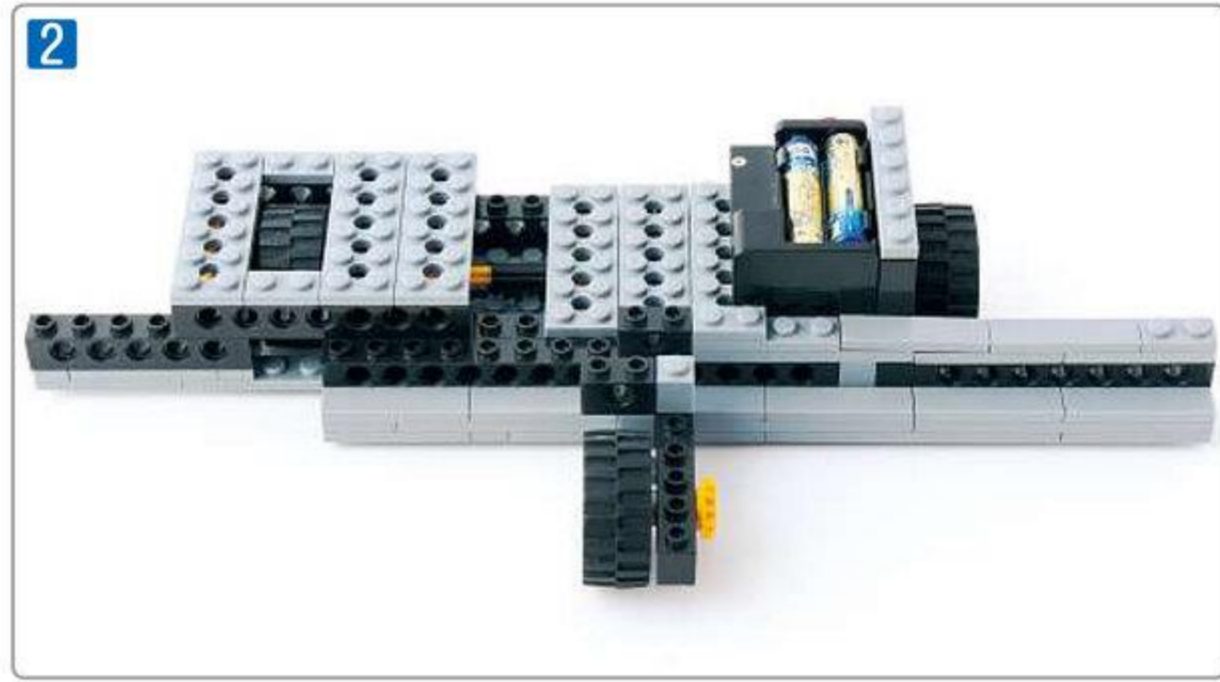
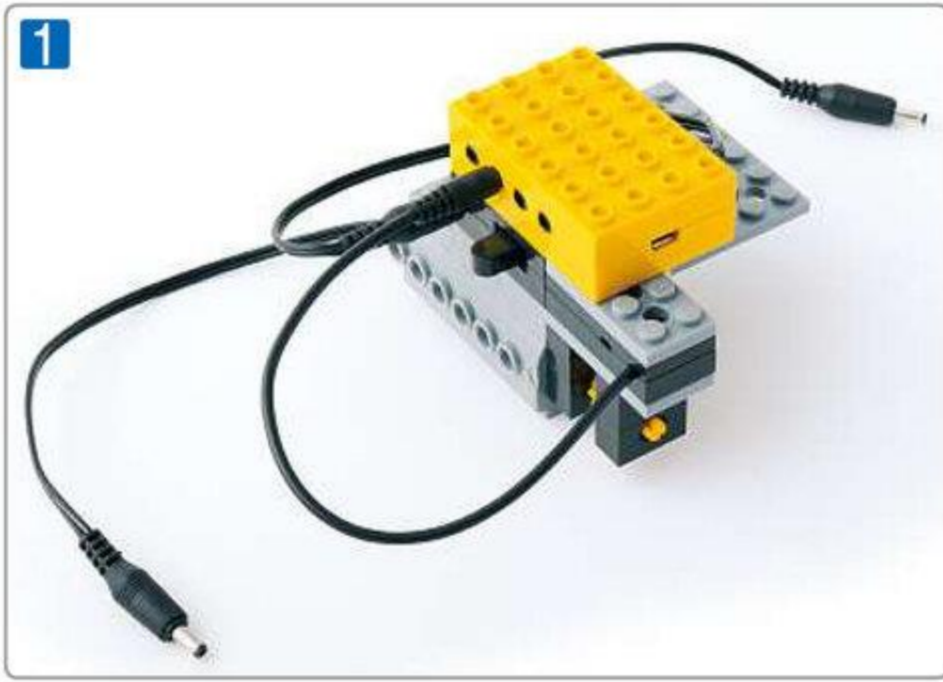
1 走査を自動化しよう

3日目の図面 (目安 55分)

実際のコピー機は、読み取り部分が自動で動いて走査しコピーしています。そこで今回は、コピーロボットも自動で走査するように改造してみましょう。

まずは、図面や写真をヒントにしなが、見えない部分を自分で考えたり、立体的に想像しながらロボットを作りましょう。図面に載っている使用パーツ以外は多少違っていてもかまいません。完成したらロボットを動かしてみましょう。





2 走査を自動化する仕組みを考えよう

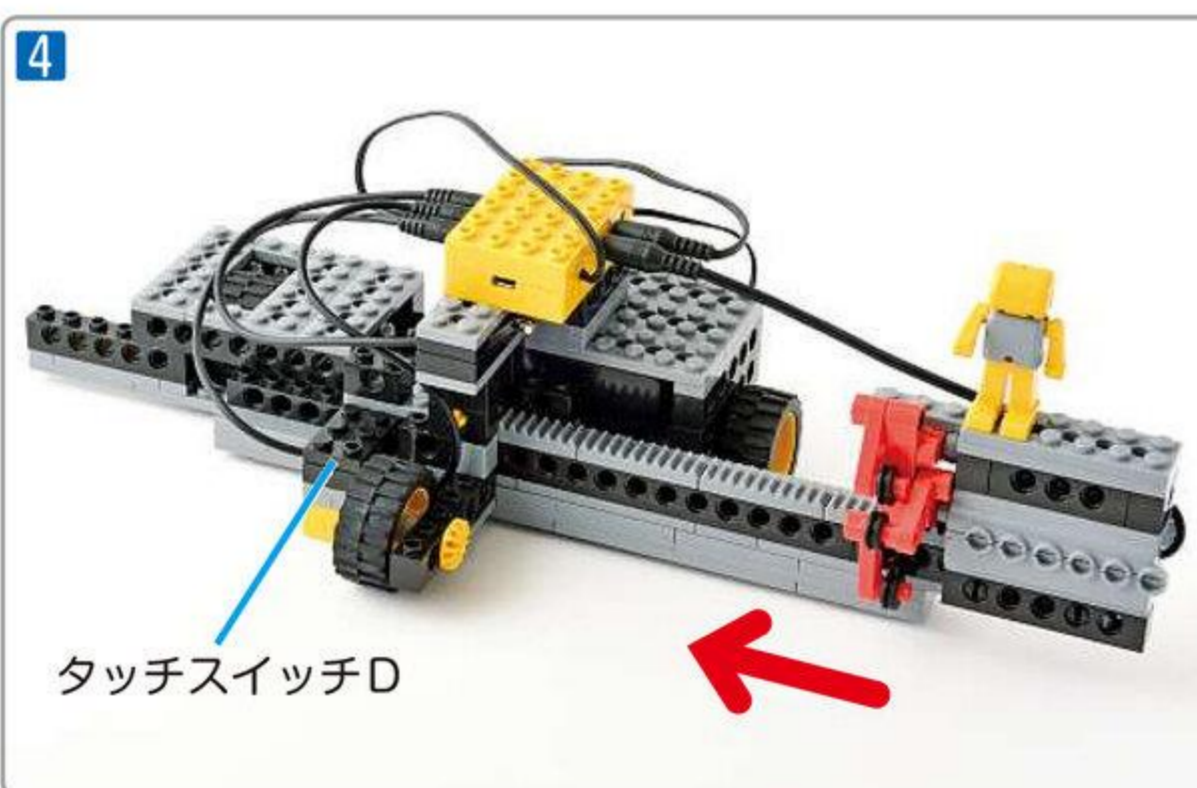
(めやす 10分)

タッチスイッチを利用して走査部を左右に動かすようにします。

Bのタッチスイッチがおされると、
走査部が右に動きます。



Dのタッチスイッチがおされると、
走査部が左に動きます。



タッチスイッチの仕組みを確認しましょう。

- ① タッチスイッチとマイコンブロックを接続します。
- ② 「アドプログラマー」を起動して、「ループブロック」下側の条件を「スイッチ」に変えます。
- ③ マイコンブロックとタブレットを接続し、図5・6のような表示が出たら、タッチスイッチBをおした時、おしていない時に青い三角印▼が左右に動くことを確認し、()内に○を付けましょう。タッチスイッチDでも同じように確認しましょう。



タッチスイッチをおしていない時
▼は (左 ・ **右**) 側



タッチスイッチをおした時
▼は (**左** ・ 右) 側

3 走査を自動化するプログラムを作ろう

(目安 25分)

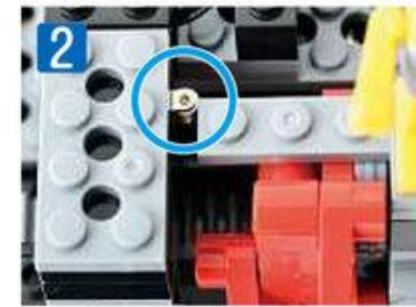
文字の読み取り、ペンで書く、停止を自動で行うプログラムを作りましょう。

プログラム2「自動で走査しよう①」

- ① ペンを上げて、ロボットを左へ動かす
- ② Bのタッチスイッチがおされると自動停止 (走査スタート位置)
- ③ ロボットを右へ動かしながら、黒感知で書く、白感知で書かない
- ④ Dのタッチスイッチがおされると自動停止
- ⑤ ロボットを左へ動かし、走査スタート位置に戻す
- ⑥ ③～⑤をくり返す

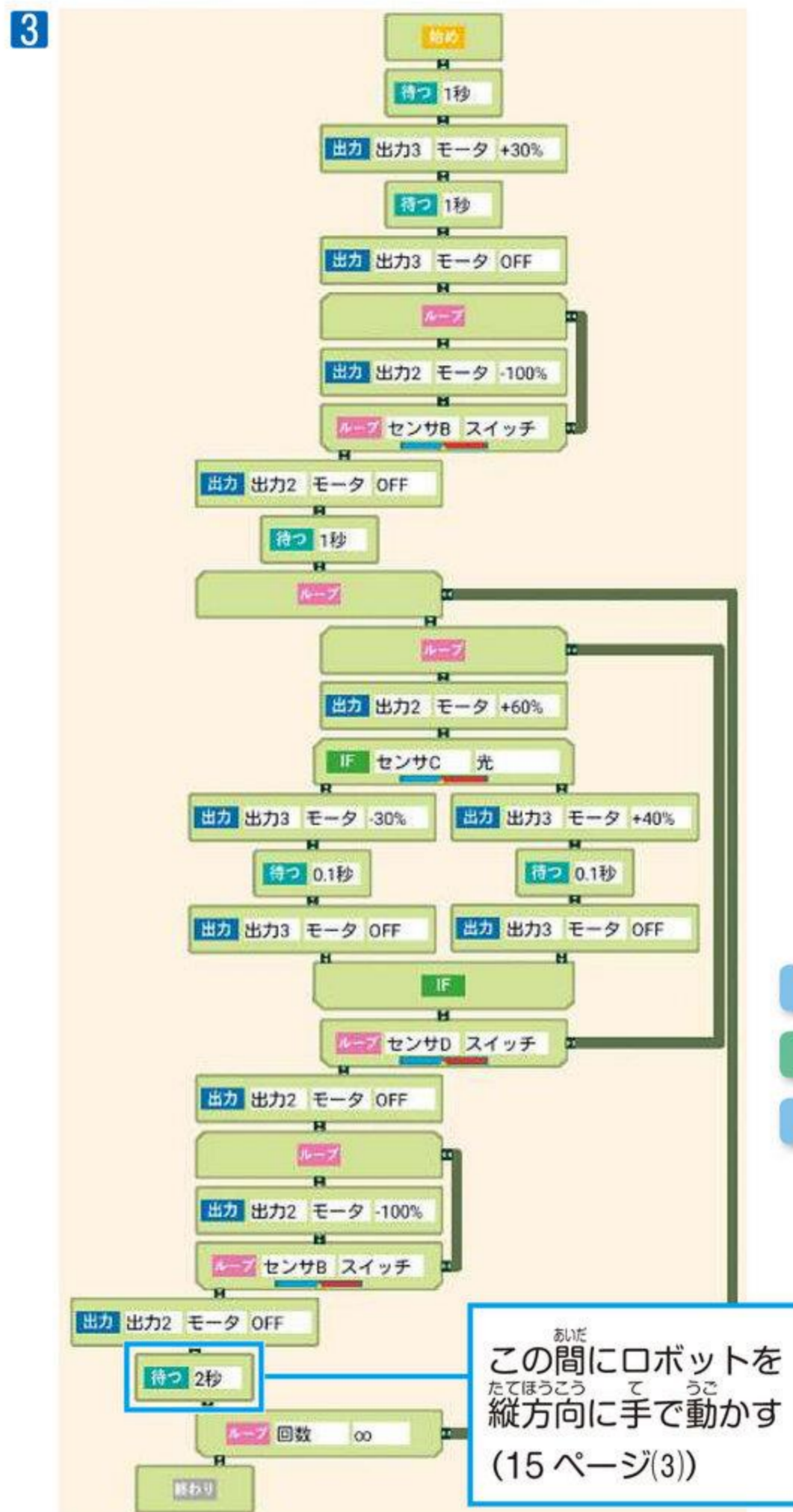


<走査スタート位置>

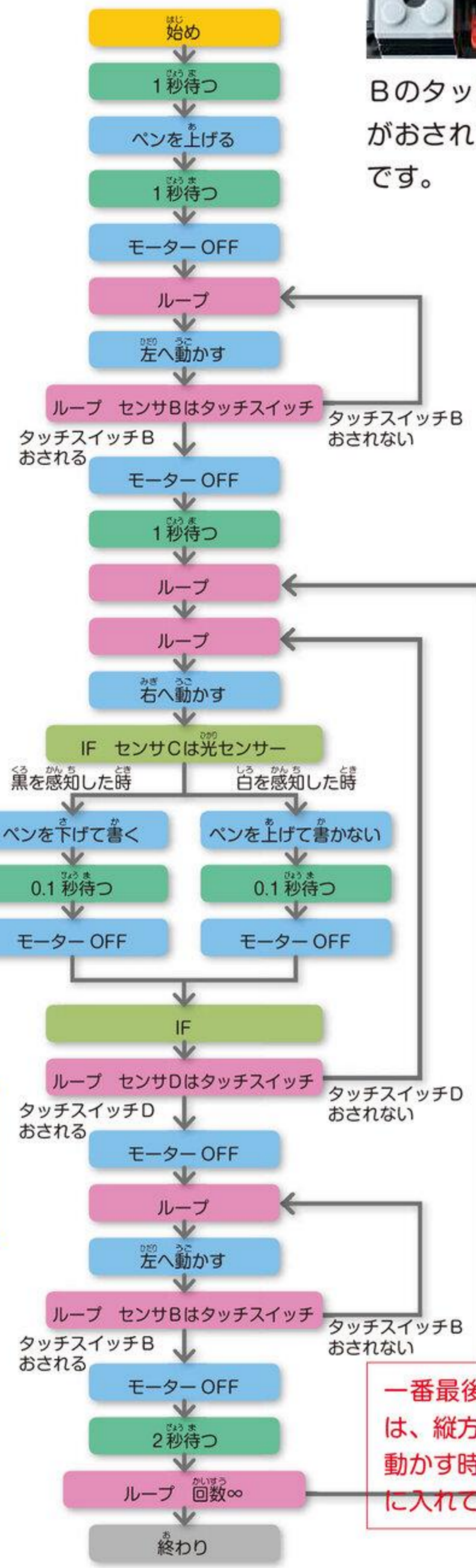


Bのタッチスイッチがおされている状態です。

保存先プログラム No. ()



この間にロボットを縦方向に手で動かす (15 ページ(3))



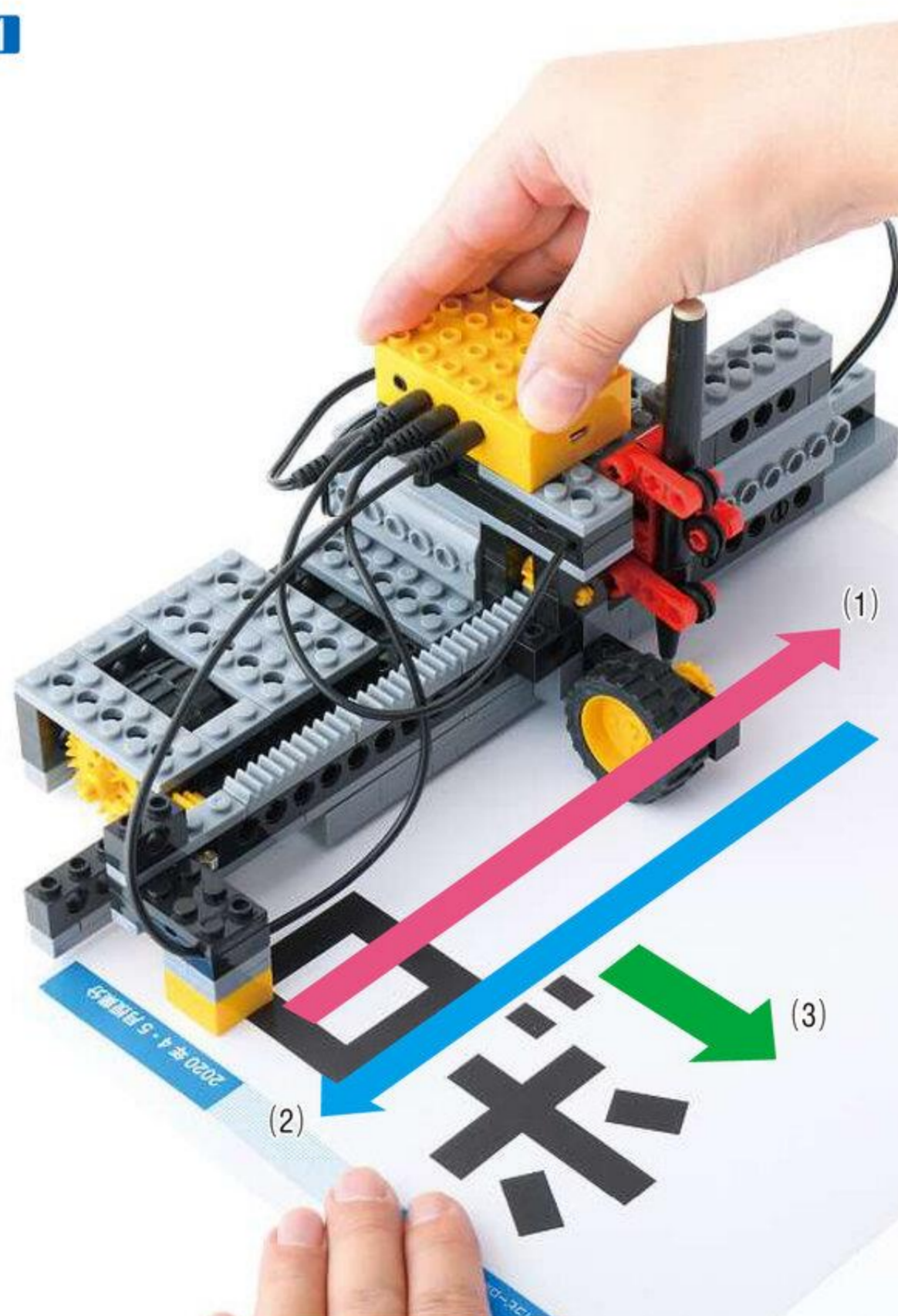
一番最後の「2秒待つ」は、縦方向にロボットを動かす時間を設けるために入れている命令です。

- 図 3 のプログラムは一例です。
- 出力 2 : 横移動のモーター
 - 出力 3 : ペンを上下させるモーター
 - センサ B : タッチスイッチ
 - センサ C : 光センサー
 - センサ D : タッチスイッチ

テキストの後ろに付いている「ロボ」と印刷された紙を1まい用意し、コピーしましょう。

ロボットの動かしかた

1

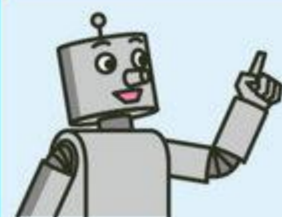


- ・プログラム内の一番最後の「2秒待つ」の時間を長くすると縦方向に動かす時間に余裕ができます。
- ・なるべく少しずつ動かすことでより精細な文字が書けるようになります。

- (1) 走査スタート位置から文字に対して横方向に自動で1回走査します。
- (2) 自動で左はしに戻ります。
- (3) 文字に対して縦方向（緑の矢印の方向）に手で少し動かします。
- (4) (1)～(3)をくり返します。

2日目とくらべてうまく書けましたか？

うまく書けた。うまく書けなかったが、楽になった。 など



4日目は縦方向の走査も自動化できるような仕組みを追加するよ！

- ・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。

文字を書くことができない場合は、P.5と同様の手順で光センサーの調整を行ってください。また、動作開始時の位置も調整が必要です。P.14写真112のようにBのタッチスイッチが押されている状態で、光センサーを文字の左側に配置してからスタートするとうまく動きます。

ラチェット機構を組み込んでコピーを完全に自動化します。
ラチェットの仕組みや、モーター1つで横にも縦にも動かしている工夫に気付かせるとよいでしょう。

4 日目

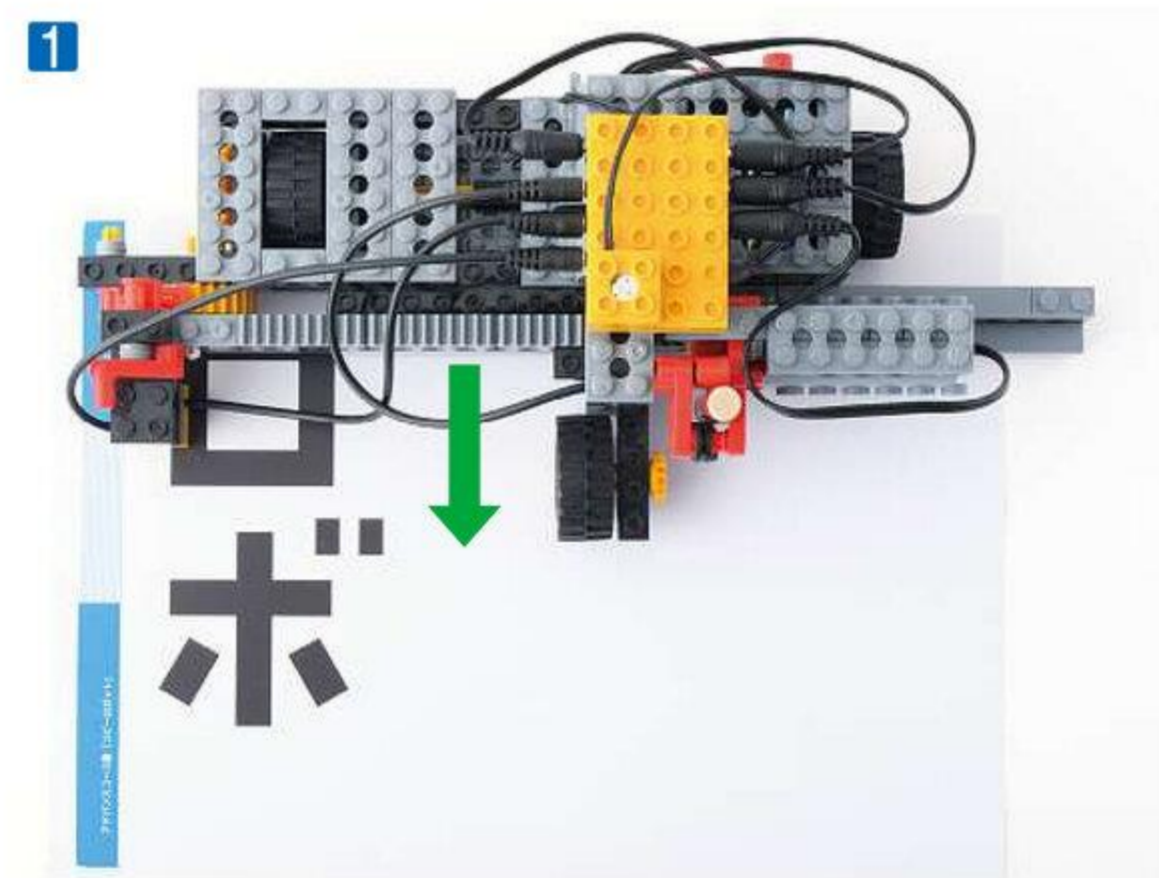
タブレットの充電はしてきましたか？
まだの人は、今のうちに充電をしておきましょう。

■学習のポイント <4日目>

ラチェット機構を利用して、走査が1回終わるごとに縦方向にも自動で移動するように改造します。ロボットの動きを観察し、ラチェット機構の仕組みを学習しましょう。
また、絵もコピーしてみましよう。

1 すべて自動化しよう

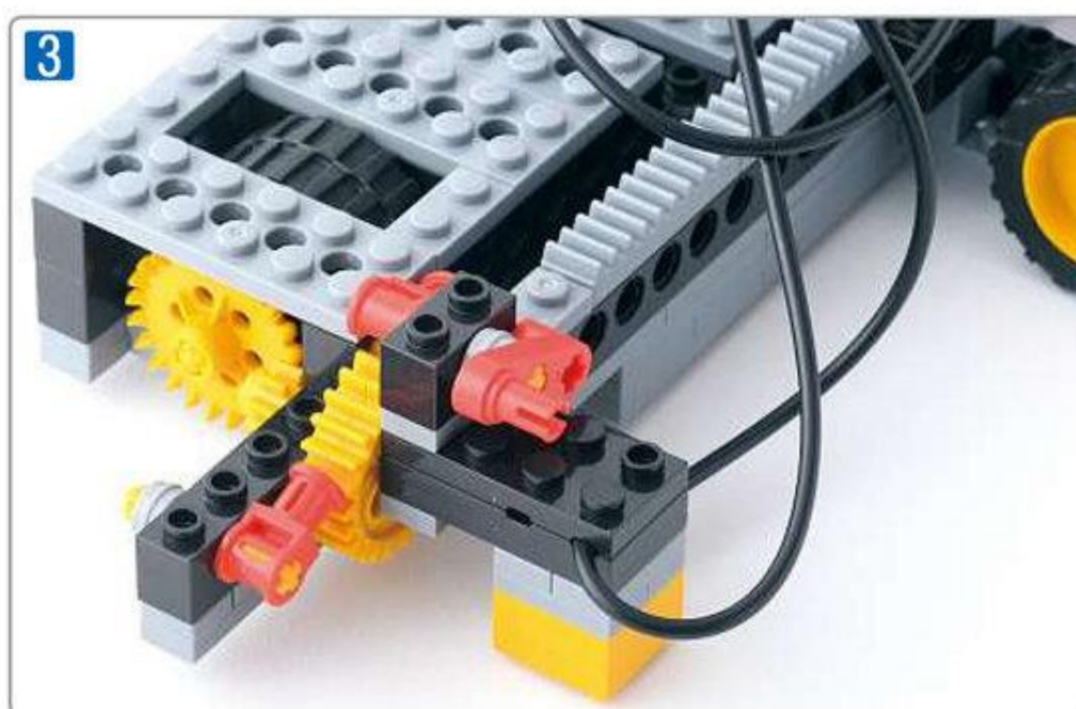
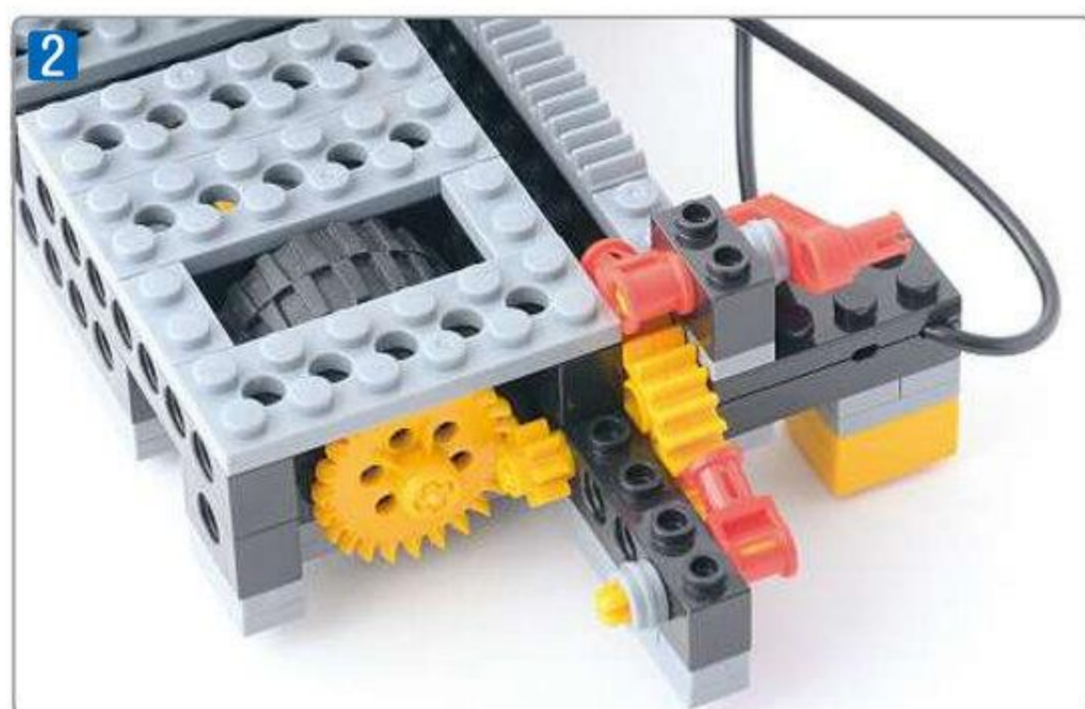
(目安 20分)



ロボットが左から右へ1回走査したら↓の方向に自動で進むように改造しましょう。

使用パーツ

- ◇ギアMうす×2
- ◇Tジョイント×2
- ◇シャフト3ポチ×3
- ◇ブッシュ×2
- ◇クランク×1
- ◇ピニオンギア×1
- ◇ブザー×1



2 ぜんじどう 全自動でコピーしよう

めやす 目安 20分

プログラム2を元に、自動でコピーできるようにします。また、書いている時は音が鳴るよ
うにプログラムを改造しましょう。

プログラム3「自動で走査しよう②」

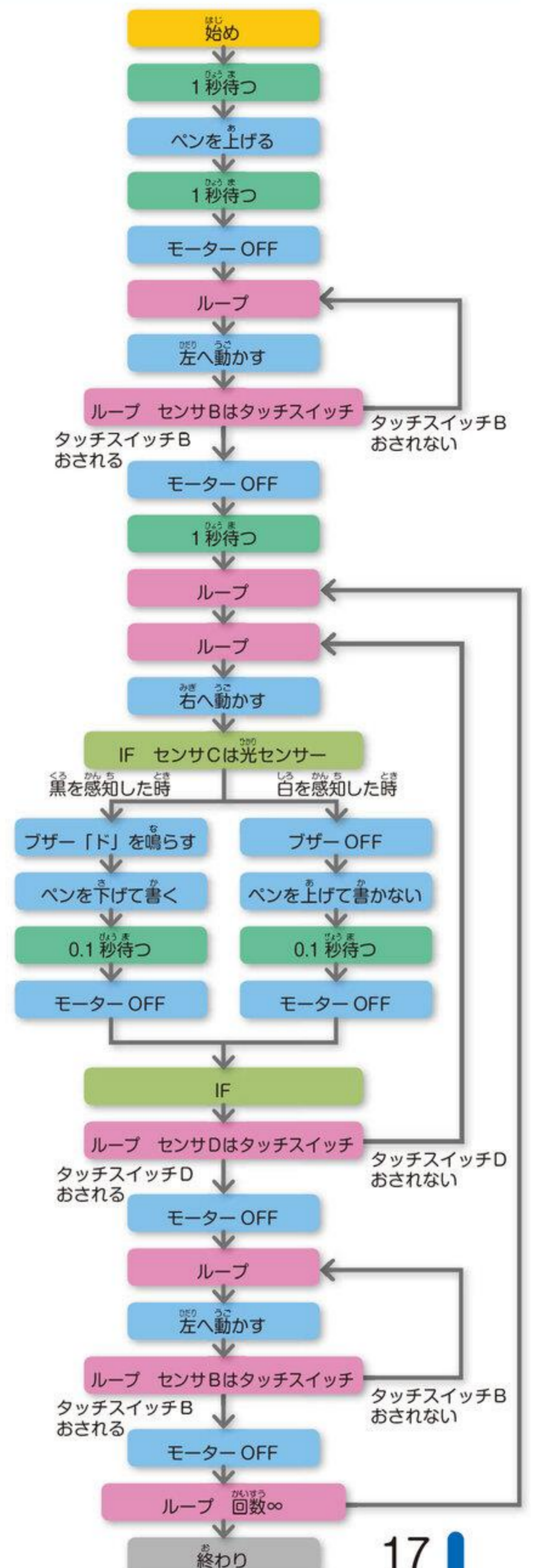
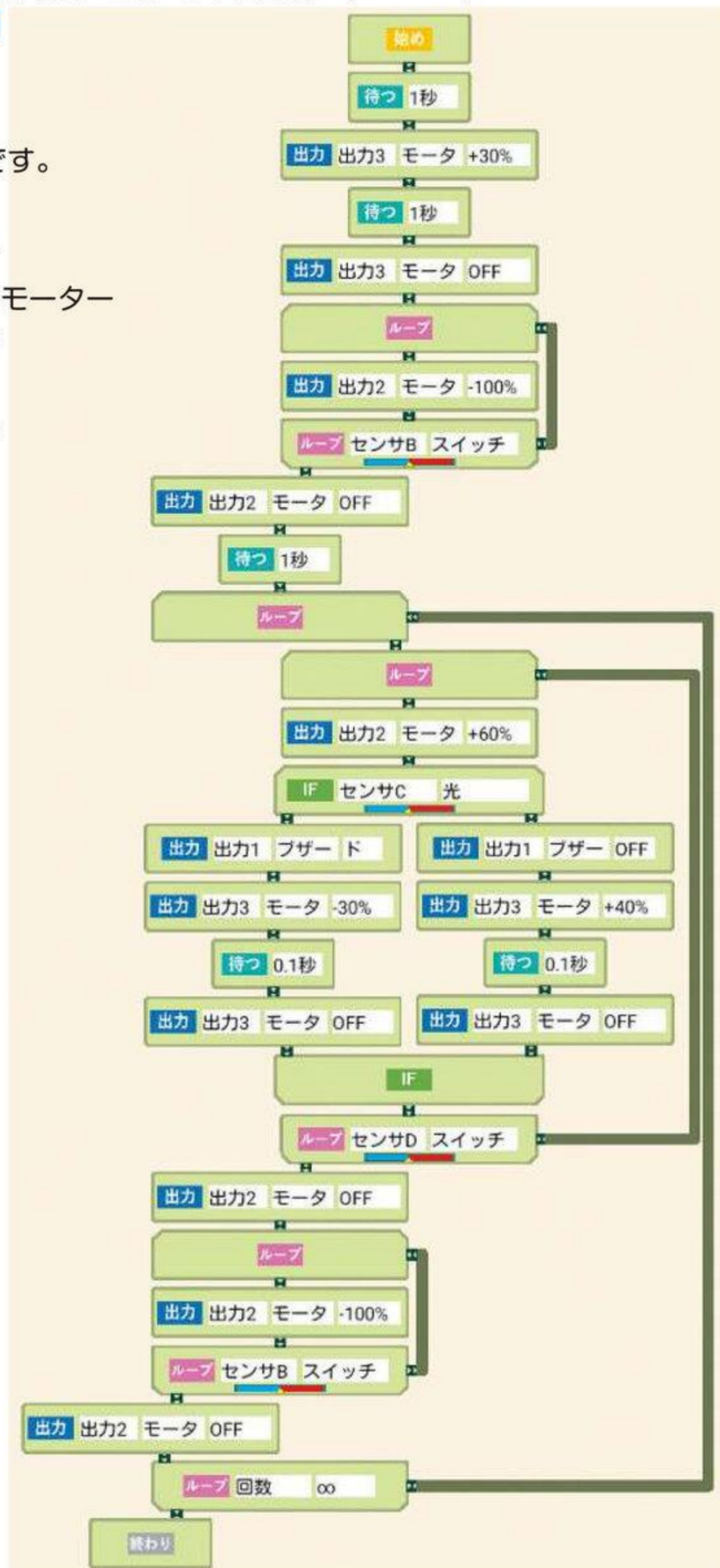
- ① ペンを上げて、ロボットを左へ動かす
- ② Bのタッチスイッチがおされると自動停止（走査スタート位置）
- ③ ロボットを右へ動かしながら、黒感知でブザーを鳴らし、書く、白感知でブザーを鳴らさず、書かない
- ④ Dのタッチスイッチがおされると自動停止
- ⑤ ロボットを左へ動かす、走査スタート位置に戻す
- ⑥ ③～⑤をくり返す

保存先プログラム No. ()

1

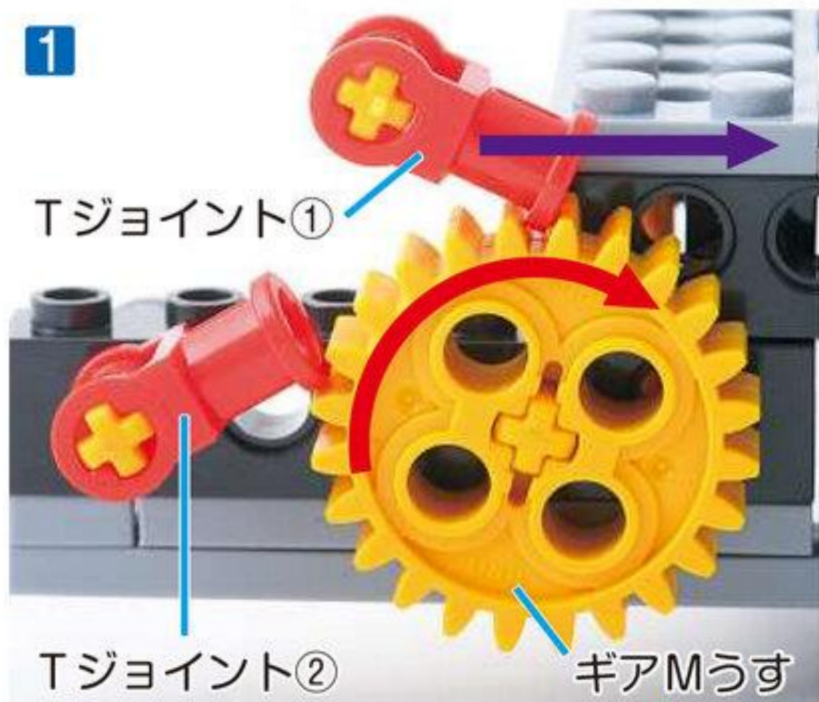
図1のプログラムは一例です。

- 出力1：ブザー
- 出力2：横移動のモーター
- 出力3：ペンを上下させるモーター
- センサB：タッチスイッチ
- センサC：光センサー
- センサD：タッチスイッチ



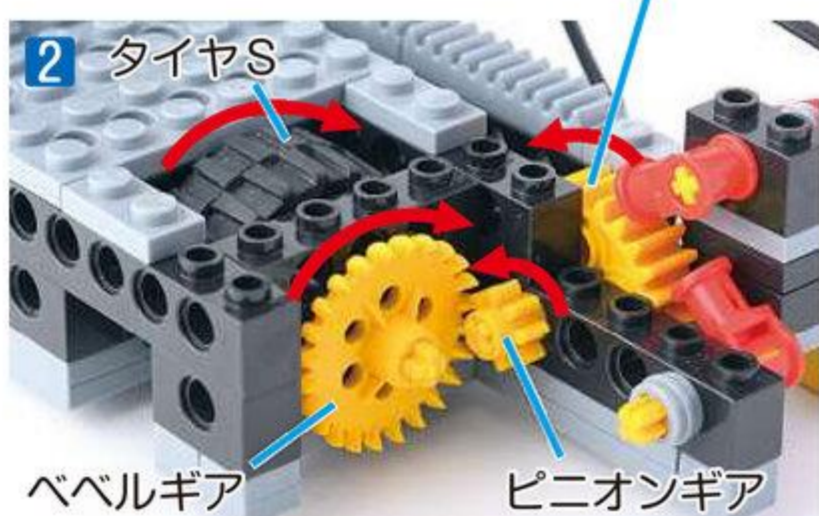
3 ロボットが自動で進む仕組みを観察しよう

(目安 10分)



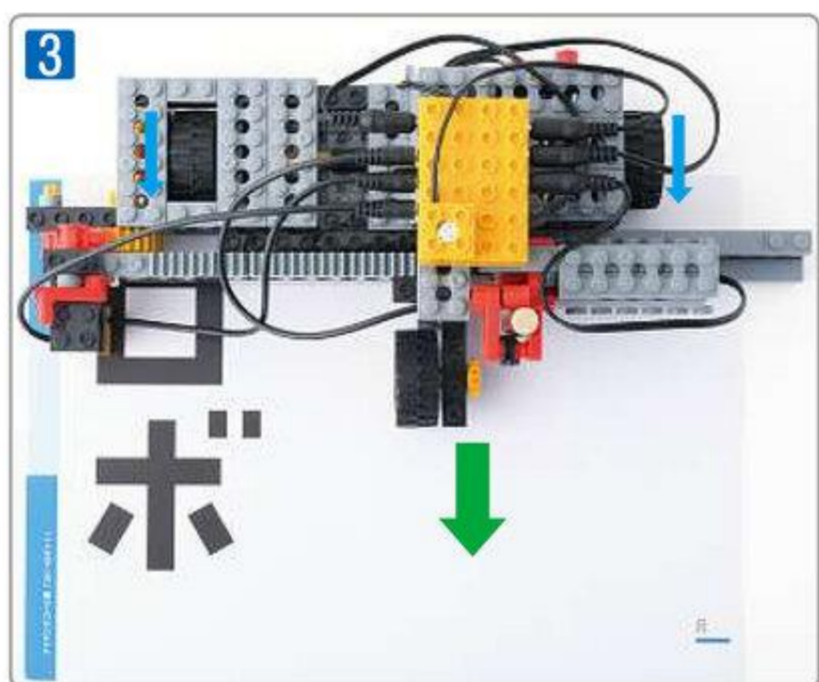
走査部が右に動く時、写真1の
(Tジョイント① ・ Tジョイント②)
がギアMうすを回転させます。

この時、(Tジョイント① ・ Tジョイント②)
はギアMうすに軽く乗っているだけなので、回転を妨
げることはありません。



ギアMうすとつながったピニオンギアが
ベベルギアとタイヤSを回転させることで、ロボット
が緑矢印方向に進みます。

※写真では太プレート6ポチは外しています。



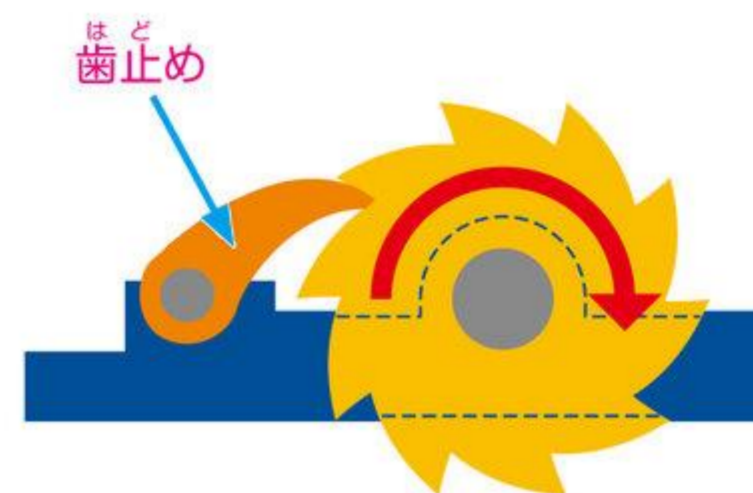
走査部が左に動く時、
(Tジョイント① ・ Tジョイント②)
はギアMうすに触れますが、歯をおしにくい方向から
触れるためギアMうすを回転させません。

さらに (Tジョイント① ・ Tジョイント②)
がちょうど歯にあたるため、ギアMうすは回転しません。

これをラチェット機構といいます。

●ラチェットって何だろう

右の図で、歯車は赤い矢印の方向には回転しますが、逆方向に回転しようとするすると歯止めが引っ掛かって止まってしまいます。

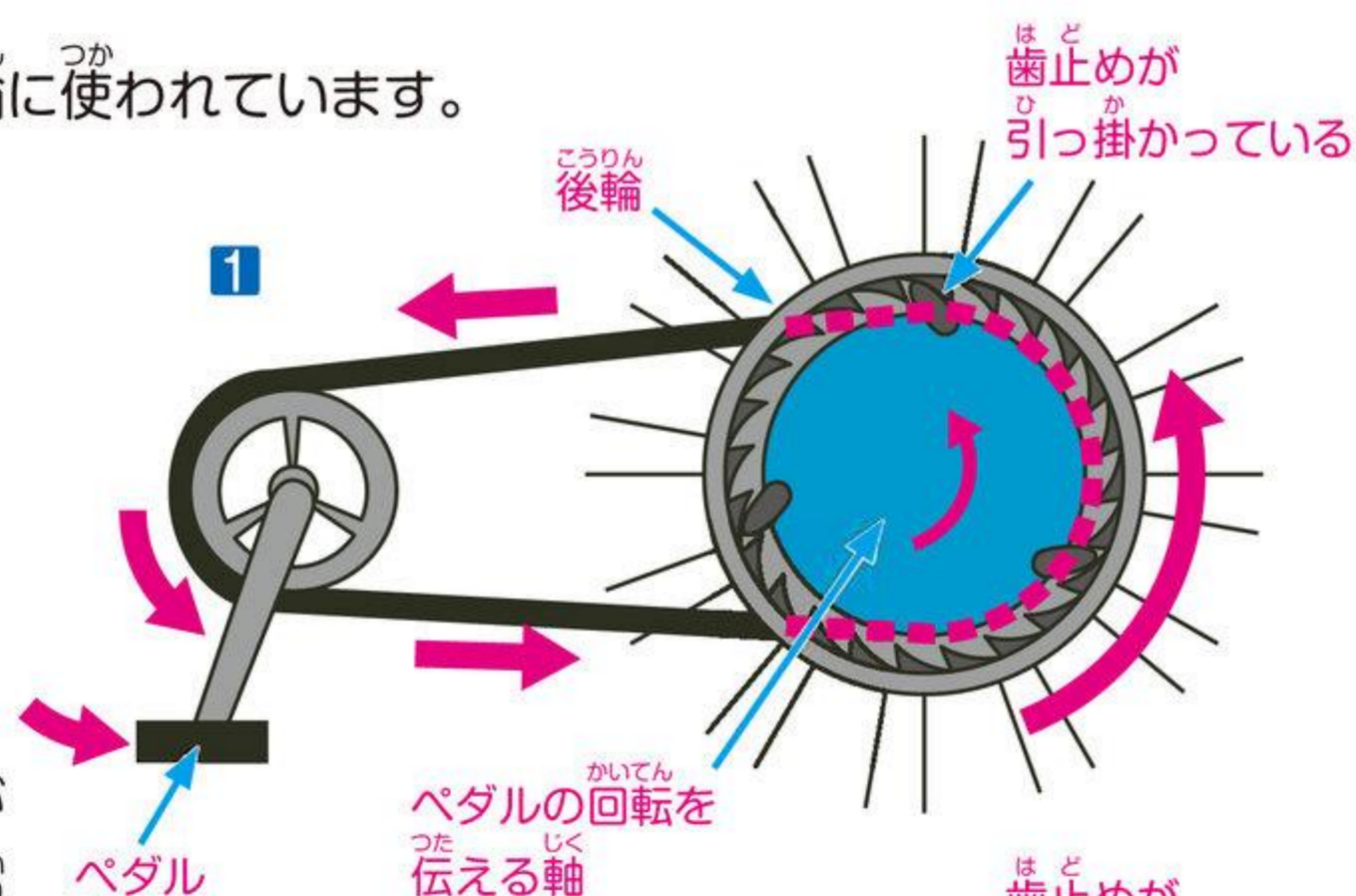


このように、一方向にしか回らない機構のことをラチェット機構といいます。

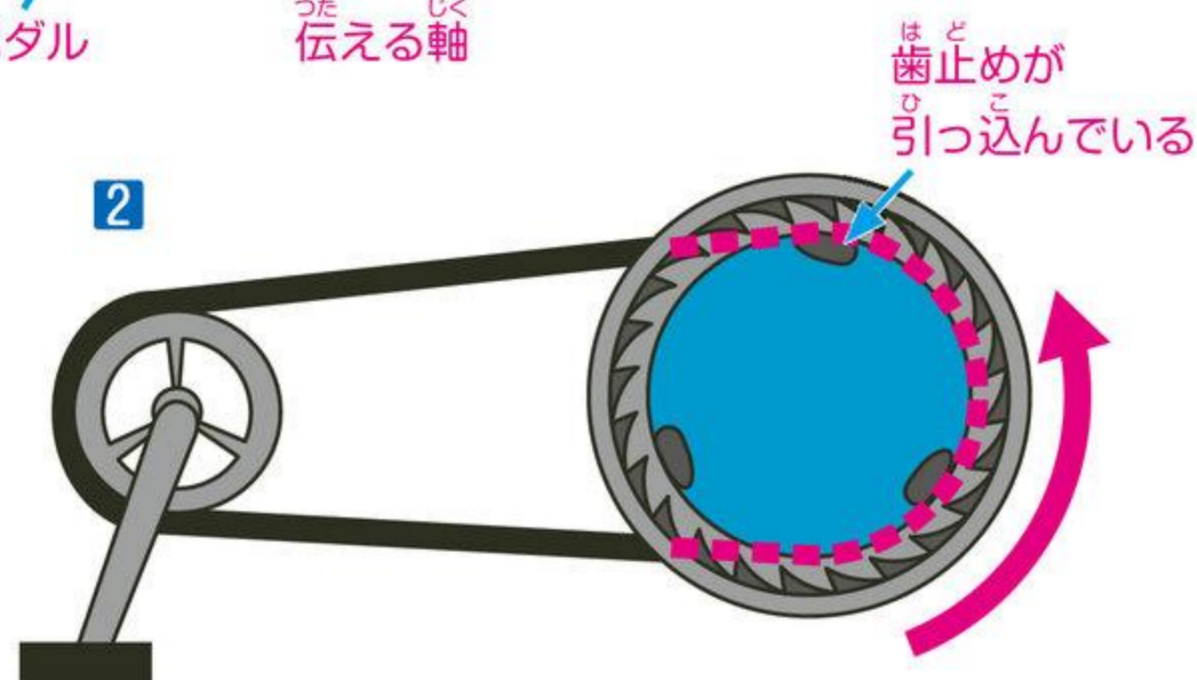
みなさんの身近なものでは自転車の車輪に使われています。



ペダルをこぐと、ラチェットの歯止めが後輪の内側の歯に引っ掛かり、後輪を回転させます。



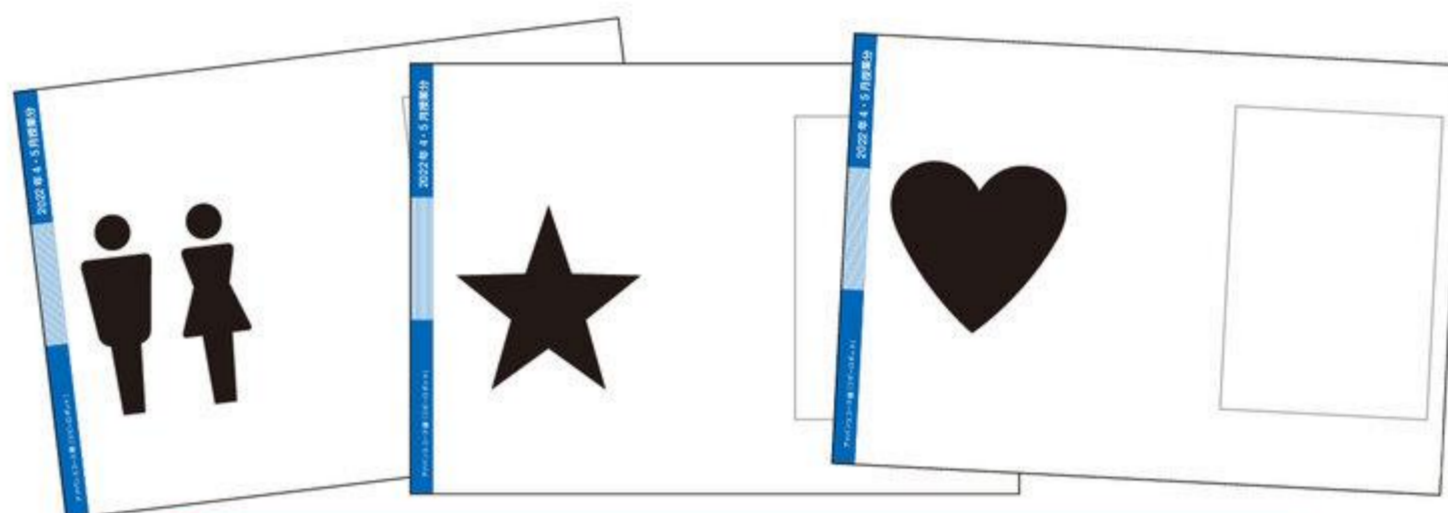
ラチェットの歯止めは図2のように引っ込むようになっているので、ペダルをこぐのをやめても、後輪は回転し続けることができます。



4 いろいろな絵をコピーしよう

(めやす 目安 30分)

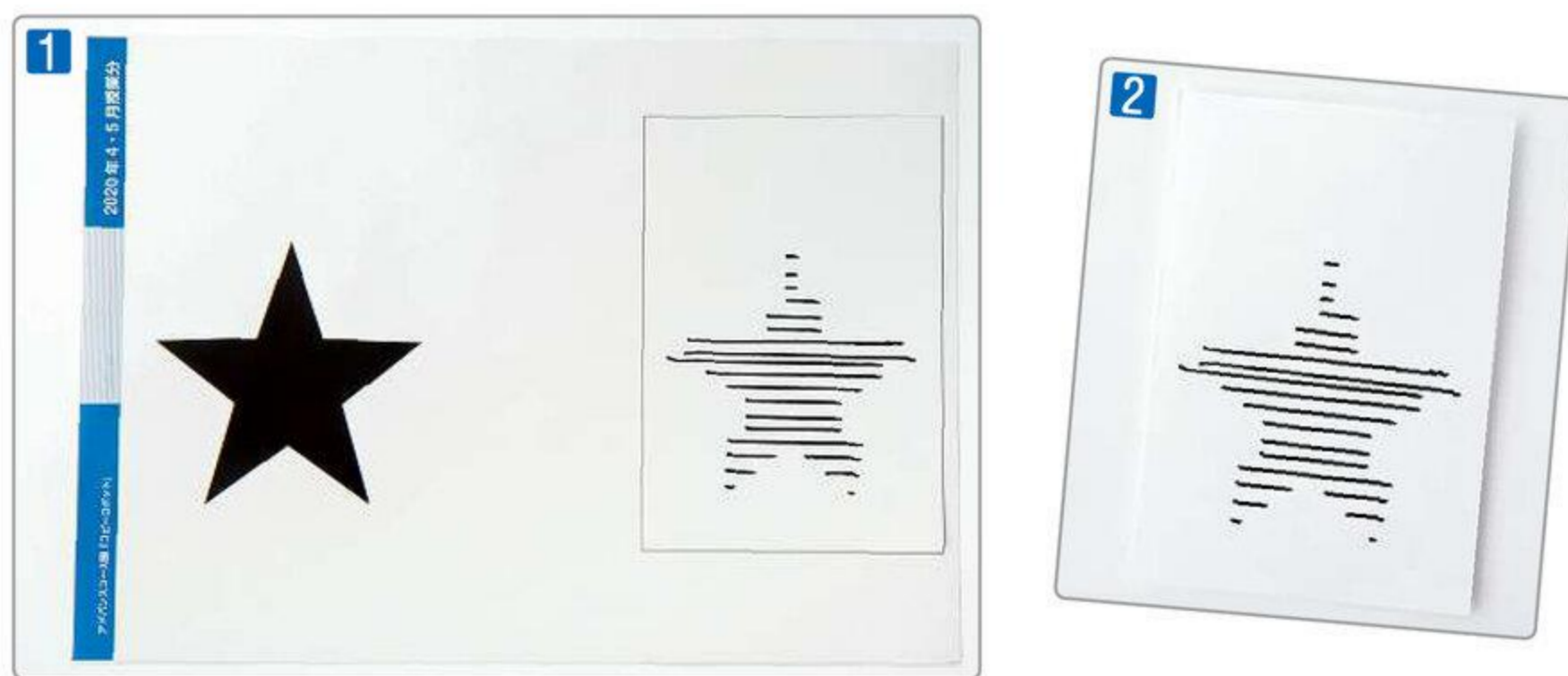
絵も、コピーしてみましよう。



線が細いとうまくコピーできない場合があります。
ピクトグラムなど、色々なモチーフで試してみましよう。

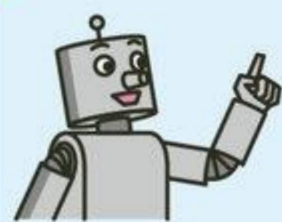
5 カードを作ろう

(めやす 目安 10分)



26～30ページの用紙を ———— で切り取るとカードになります。

用紙のグレーの枠線にはがきサイズのカードを貼ってコピーすると文字や絵をコピーしたカードをいくつも作ることができます。

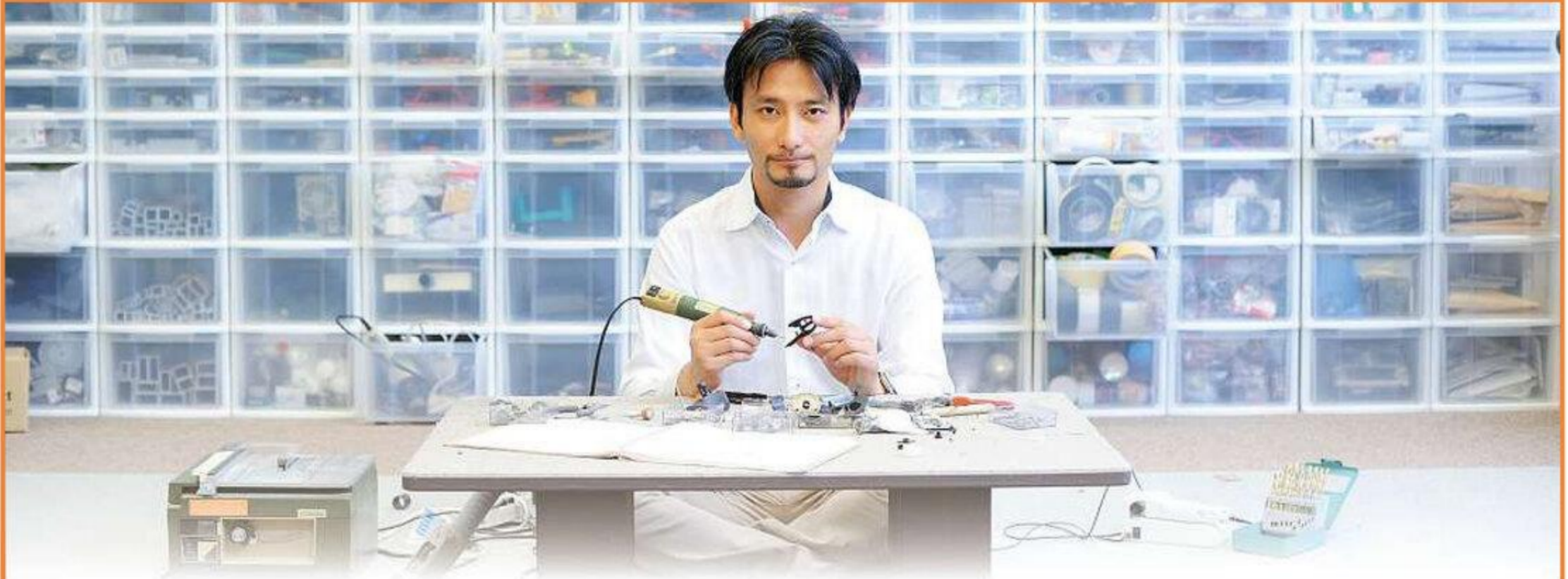


コピーをするための読み取りや書く仕組みがわかったね。
ラチェット機構はいろいろとところに利用されているよ。

- ・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 にしておましよう。
- ・次回の授業の前日には、タブレットの充電をしておましよう。

今回のロボット開発秘話

高橋智隆先生からのメッセージ



プリンター、コピー機、FAXなど、文字を書く機械はたくさんありますが、実はどれも人間の書き方とは異なります。

このロボットでは、ようやく大きな文字を書きうつすことができましたが、宿題を代わりにやってくれるコピーロボットの実現には遠そうですね。

6 こんかい 今回のロボット

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

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

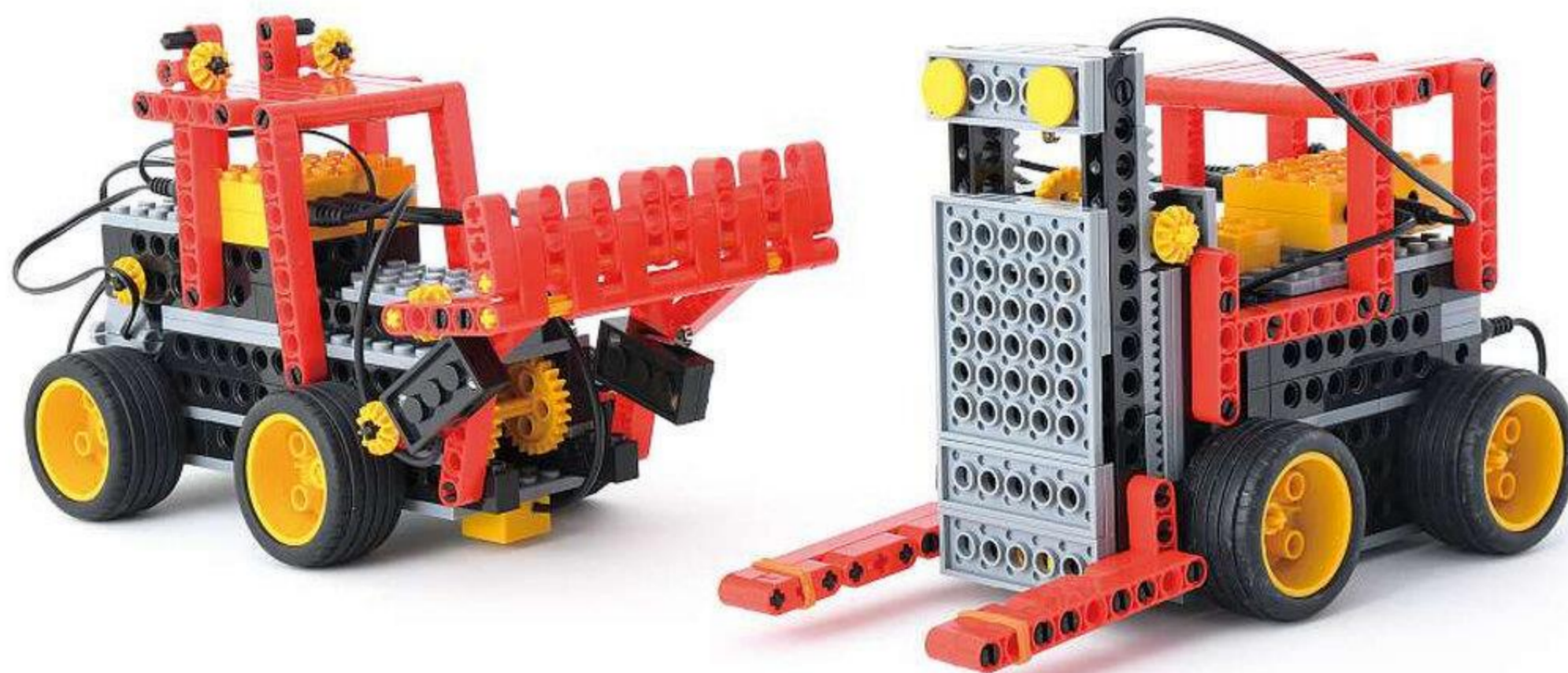


動画を見るための登録はこちら

※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。



NEXT
ROBOTじ かい つ く
次回作るロボットはロボット^{けんき}建機 **ホイールローダー／フォークリフト**

りょう
センサーを利用してものを
はこ
運ぶロボットだよ！

ひかり
光センサーで物を感知！

授業の最後に、生徒に次回のロボット「ホイールローダー／フォークリフト」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。

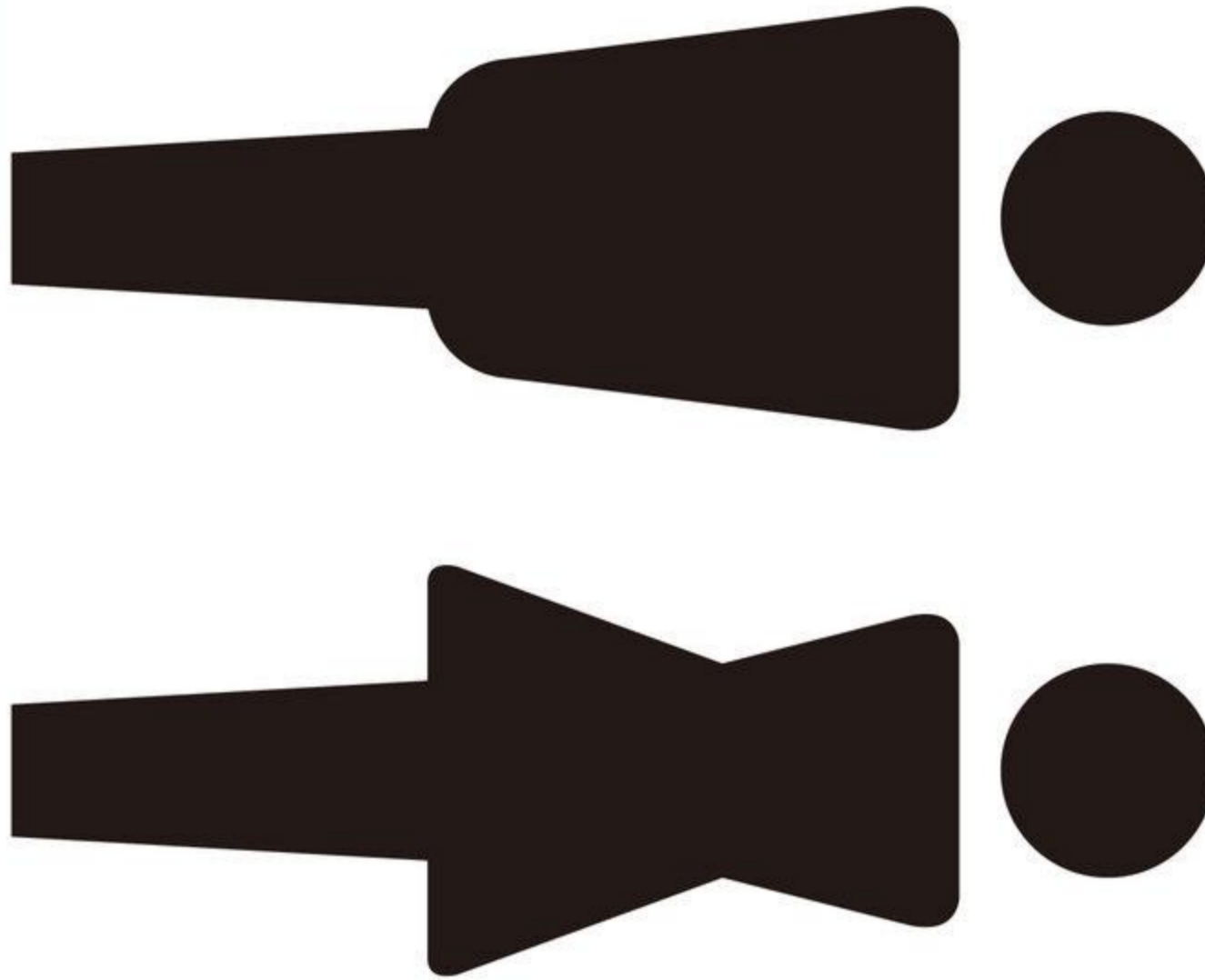
「ホイールローダー／フォークリフト」：光センサーで線やものを認識し、タッチスイッチでの自動停止を組み込んで賢くものを運ぶロボットです。

※3日目「フォークリフト」製作において、キット内にある全てのペグS（20個）を使用します。製作する前にペグSが全て揃っているかを確認してください。

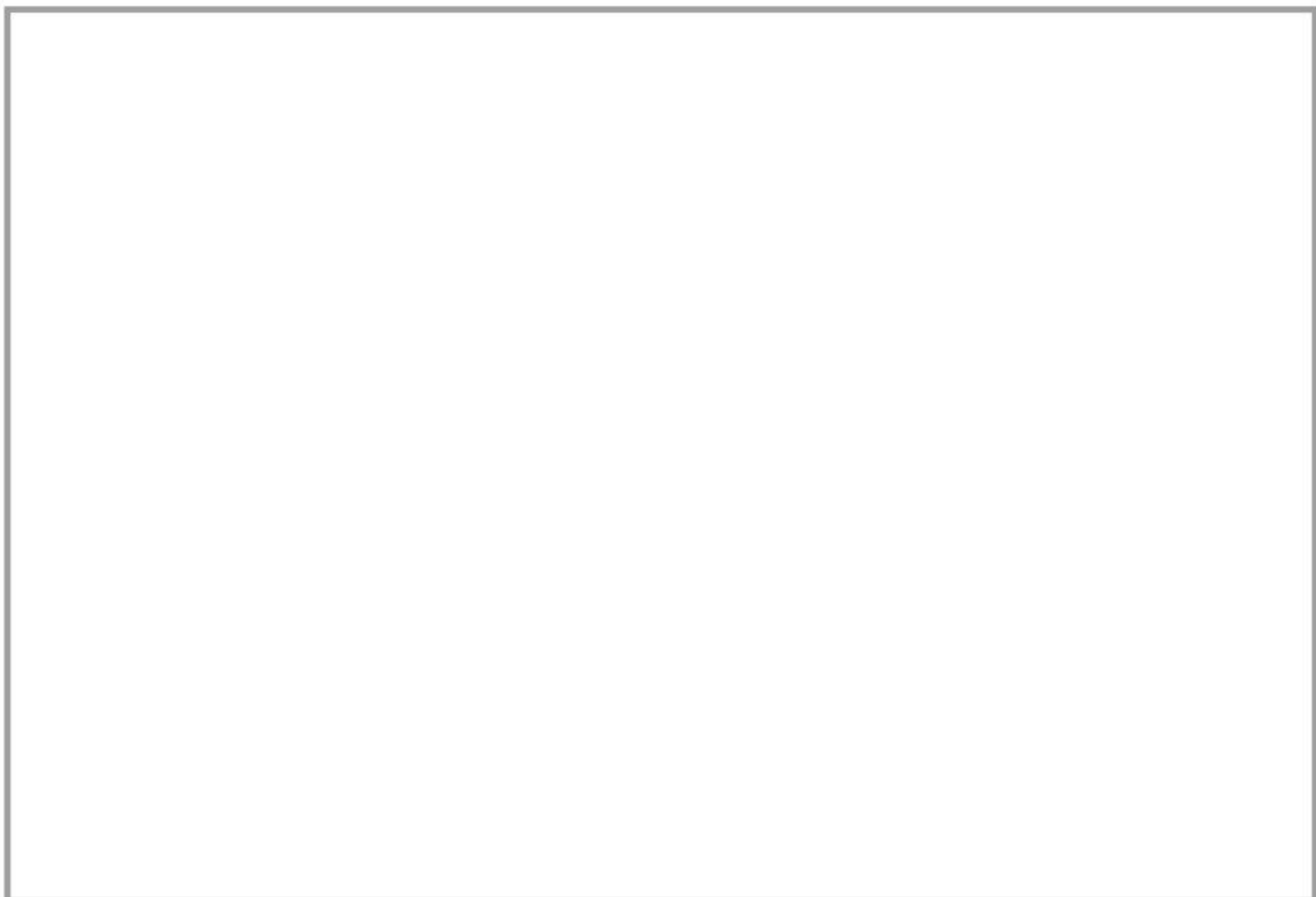
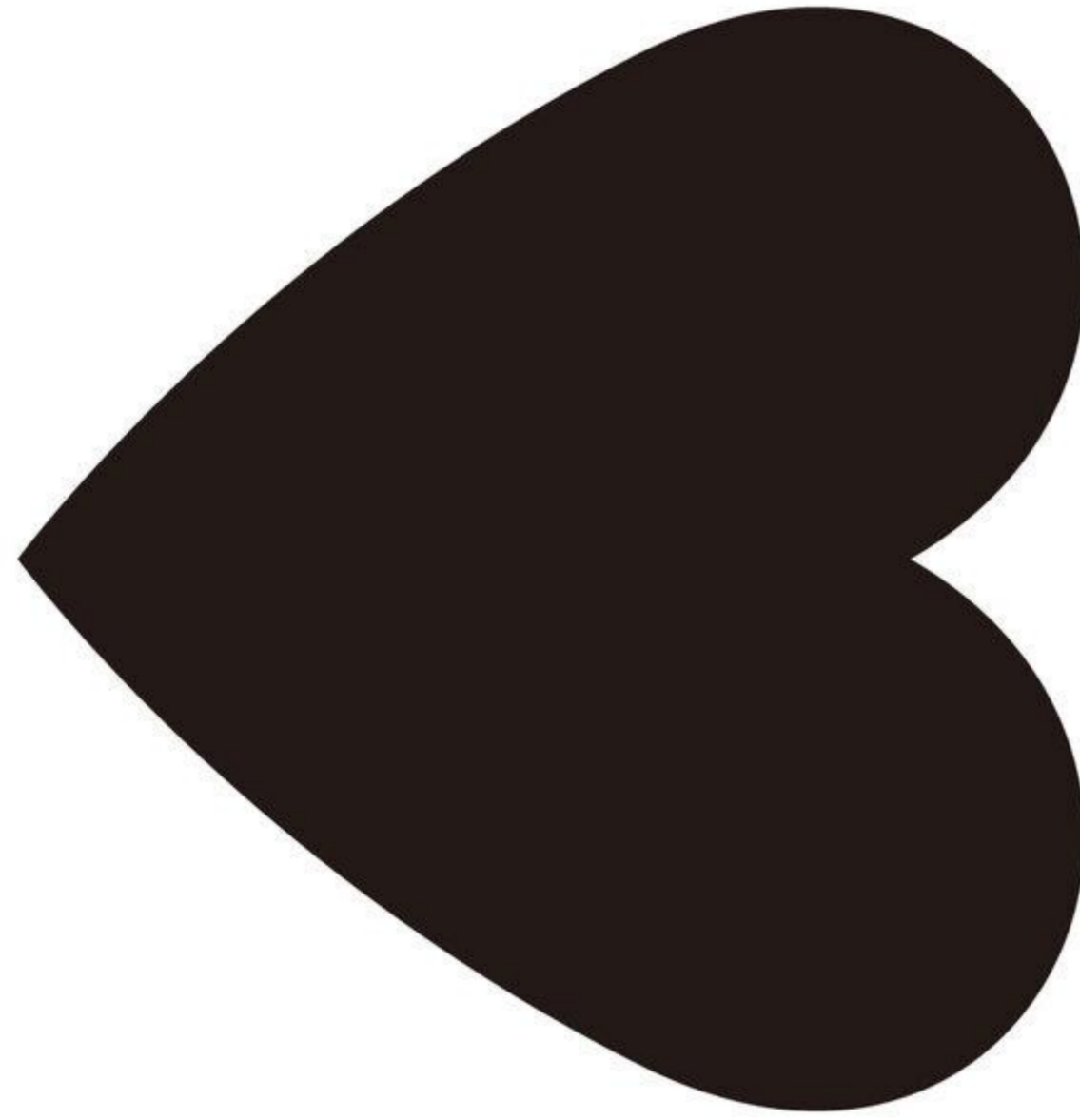
2日目から、黒いガムテープかビニルテープを使います。3日目に、生徒1人につき輪ゴムを2本使います。ご用意ください。

※このページにコンテンツは印刷されていません。

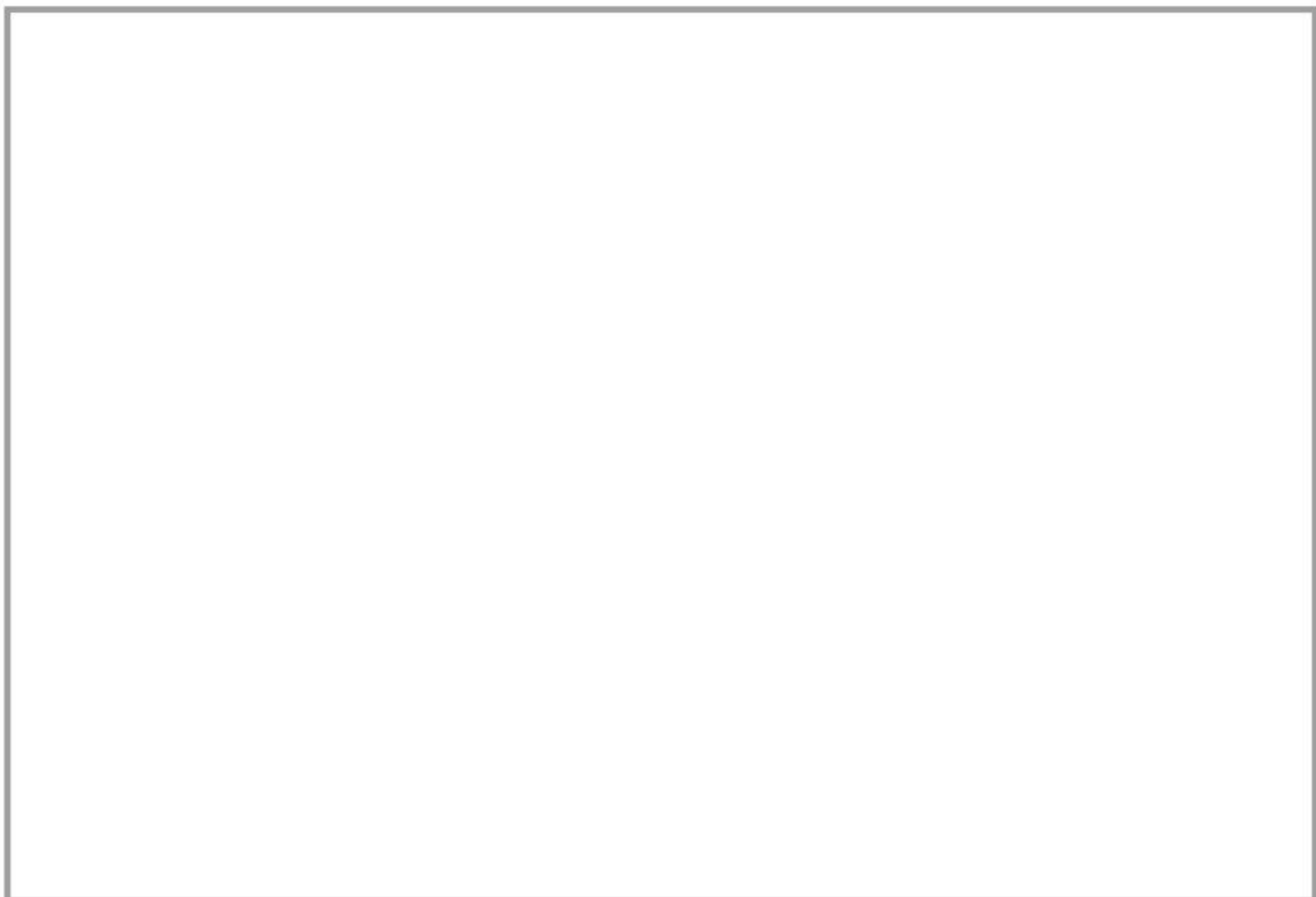
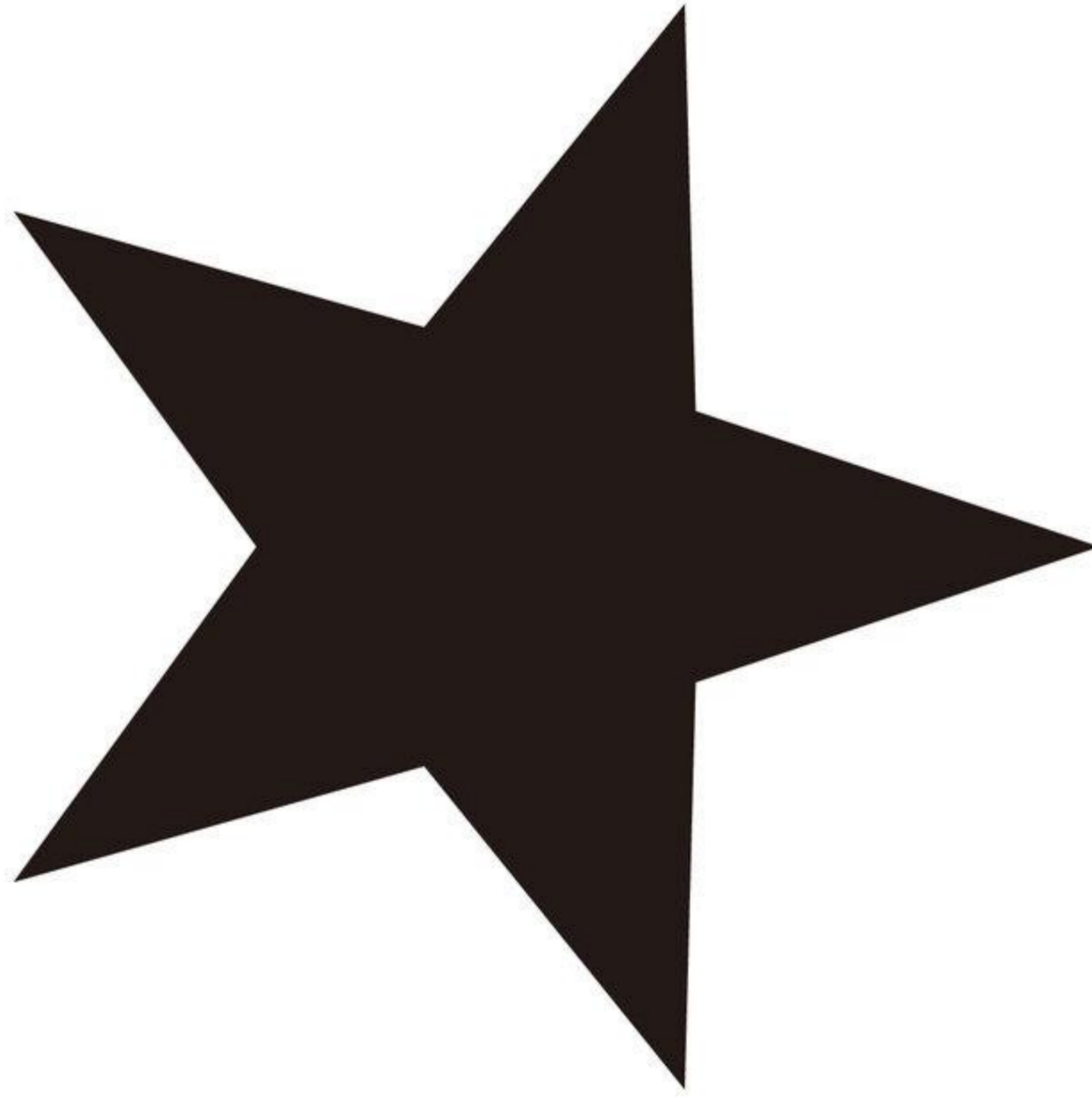
ピクトグラムとは非常口やオリンピック競技など何らかの情報や注意を示すために表示される視覚記号のことです。



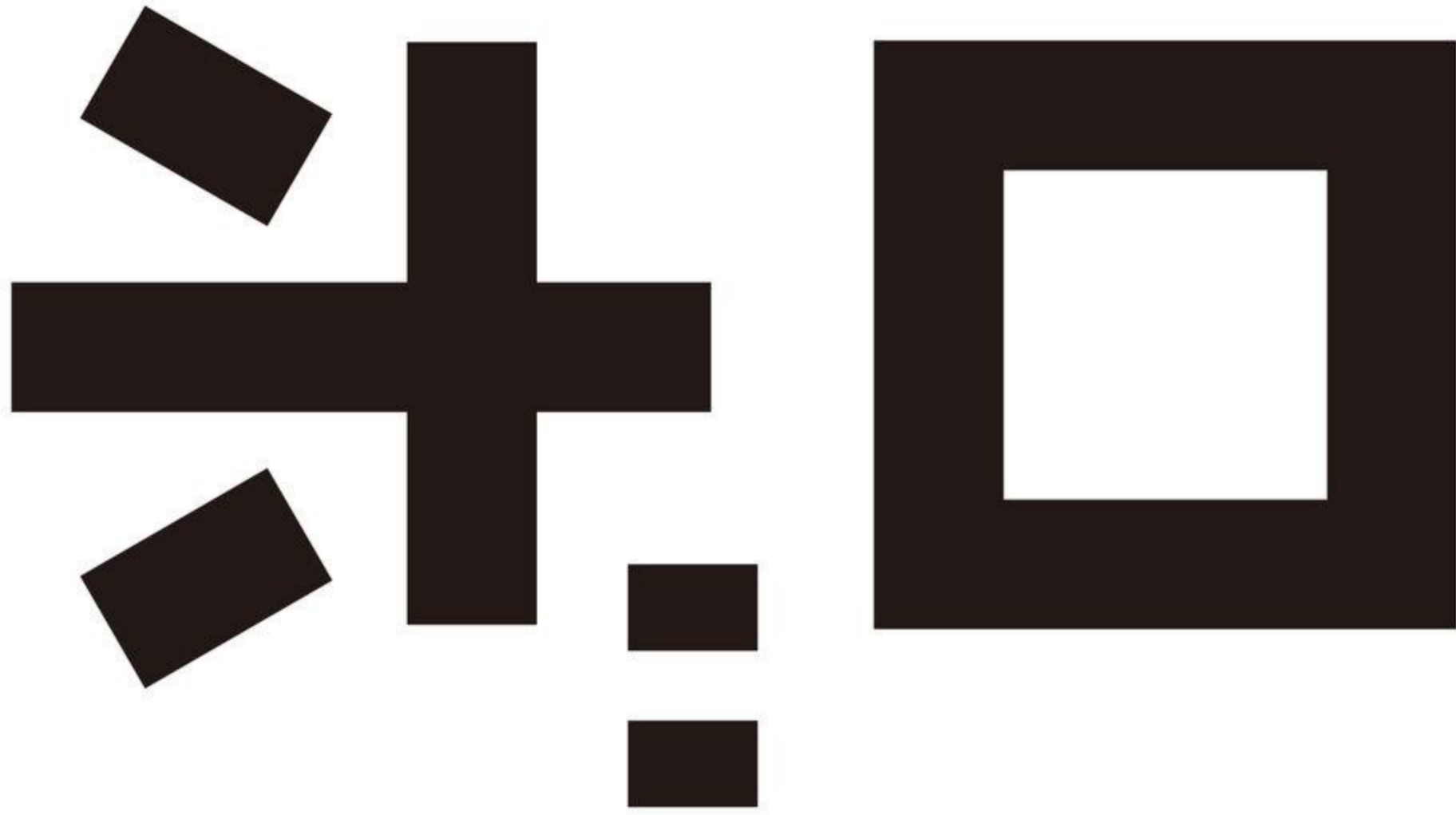
※このページにコンテンツは印刷されていません。



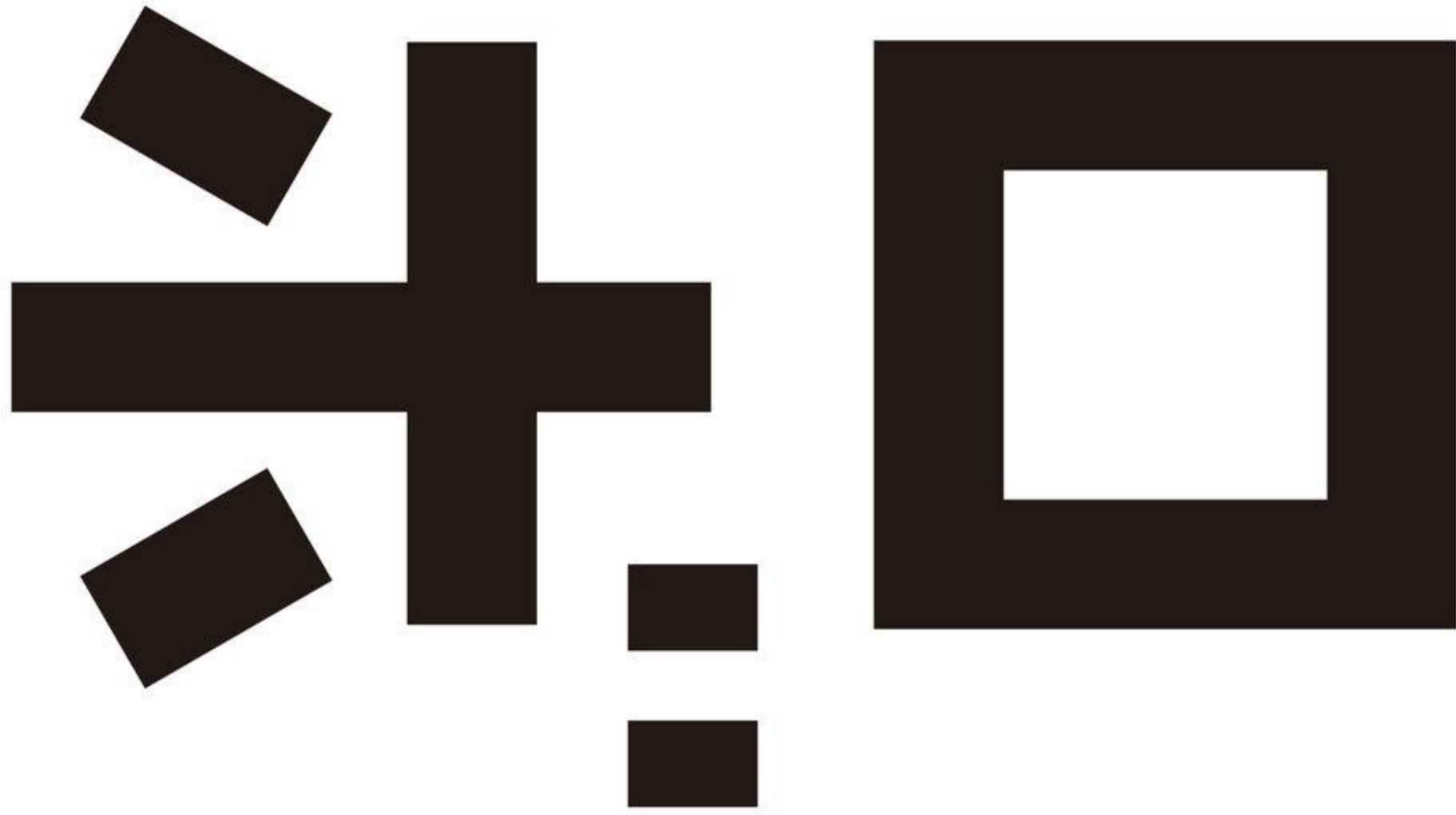
※このページにコンテンツは印刷されていません。



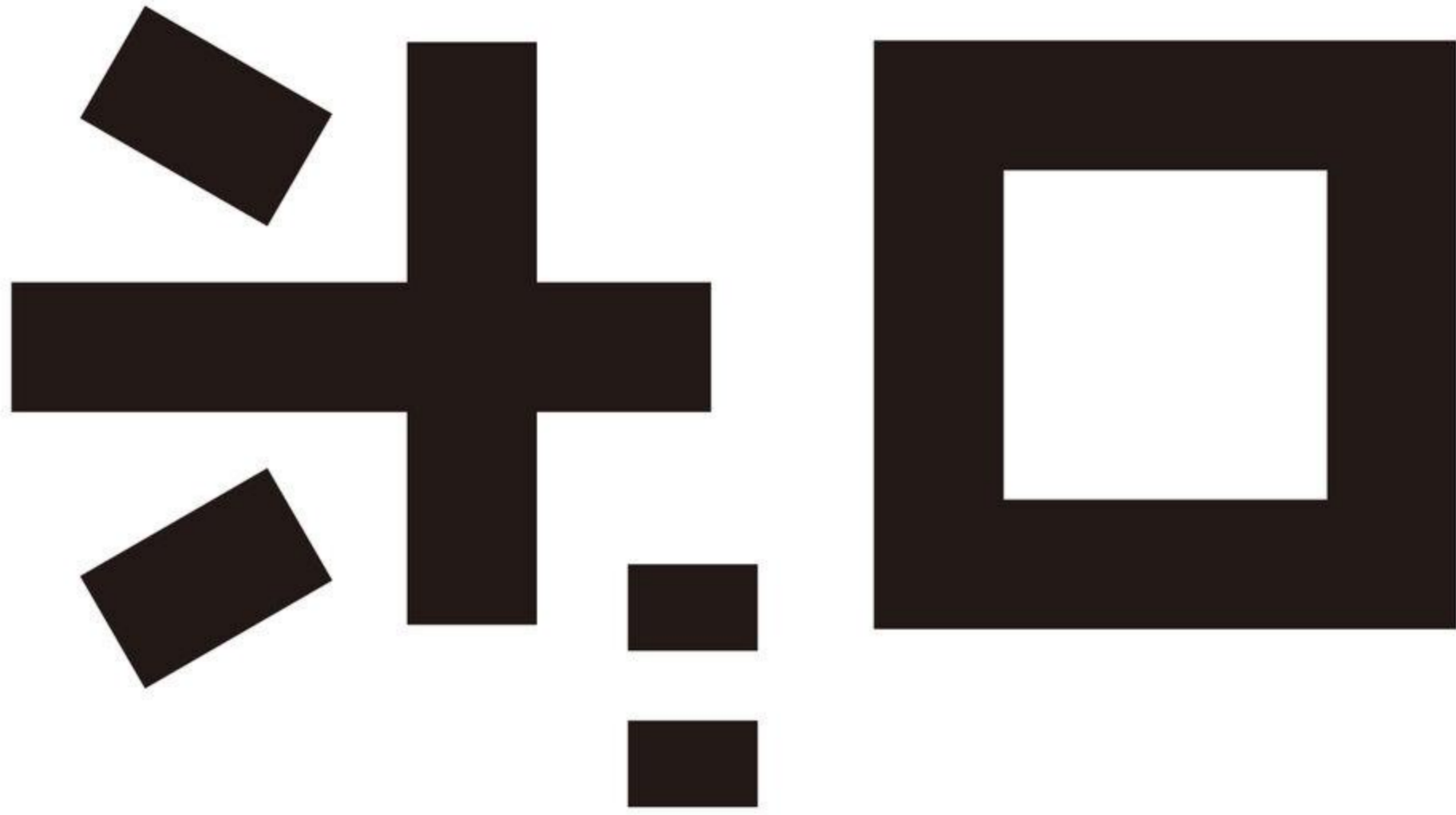
※このページにコンテンツは印刷されていません。



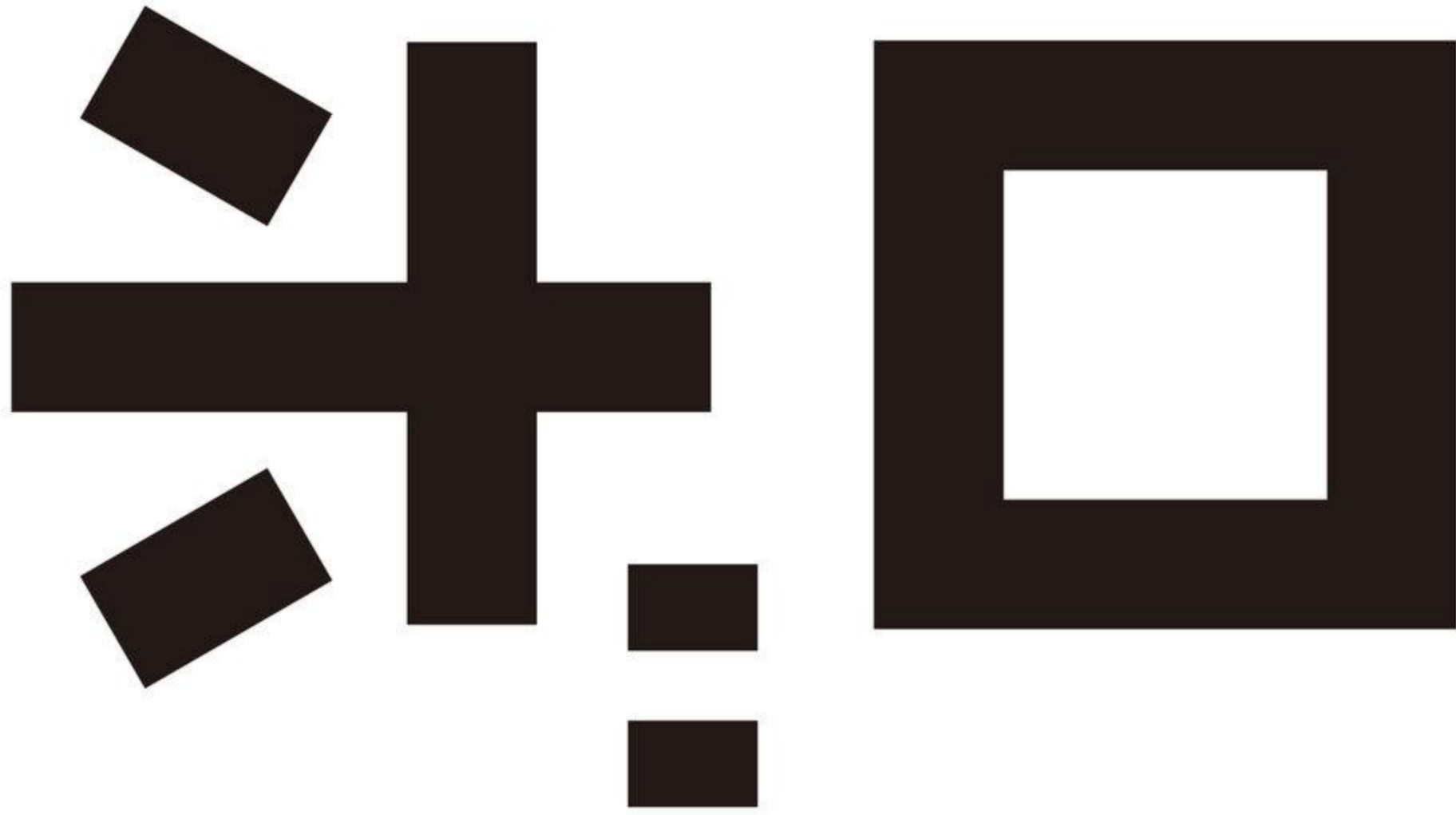
※このページにコンテンツは印刷されていません。



※このページにコンテンツは印刷されていません。



※このページにコンテンツは印刷されていません。



※このページにコンテンツは印刷されていません。

