

ロボットの教科書

▶アドバンスコースK

リズムの達人「ロボビート」

今回の図面は1枚・表裏印刷です。

1枚目表：1日目ロボット

1枚目裏：3日目ロボット

- ・2日目と4日目に、水性のマジック（黒）を生徒1人につき1本使います。
- ・3日目と4日目に、巻末の楽譜テープを切り貼りして使います。
はさみ、カッター、テープのり、両面テープなどをご用意ください。
- ・4日目に輪ゴムを生徒1人につき2～3本使います。

光センサーの調整と
ペンで描く黒丸が
ポイントです。



このロボットは第7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に出場した大杉知也君（神奈川県・戸塚教室 当時小学4年生）の作品「えんそう君」を元に、高橋智隆先生が改造したロボットです。

ロボット見本を講師が
必ず作っておいてください。

※「ロボビート」基本製作のための講師用手順書が、「MANACBOOK」に掲載されています。

★第1回授業日	2023年	6月	日
★第2回授業日	2023年	6月	日
★第3回授業日	2023年	7月	日
★第4回授業日	2023年	7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

巻末ページに全国大会、地区イベントの案内を掲載しております。

全国大会：アイデアコンテスト・テクニカルコンテスト（動画での予選審査）

地区イベント：オリジナルロボット発表会

オンライン参加：ロボビート改造例の投稿

教室でのお声かけ、お願いいたします。

2023年6・7月授業分

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、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、石鹸で水洗いしてください。
- タッチパネルの表面を強く押ししたり、爪やボールペン、ピンなど先のとがったもので操作しないでください。タッチパネルが破損する原因となります。

その他、ご使用前にタブレットの取扱説明書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。取扱説明書は大切に保管し、わからないことや不具合が生じた時にお役立てください。

【注意】

- <ご使用になる時>火災や故障、感電の原因となります。
- 長期間ご使用にならない場合は、安全のため AC 電源アダプターをコンセントから抜いてください。
- 濡れた手で AC 電源アダプターを抜き差ししないでください。
- タブレットから異音が出た場合は使用を中止してください。
- タブレットやコードなどを傷つけたり、ねじったり、引っ張ったり、加熱したりしないでください。
- タブレットの上に物を載せたり、本来の目的以外に使用しないでください。
- タブレットに衝撃を与えないでください。
- <保管される時>
- 温度の高い場所に置かないでください。直射日光の当たる場所やストーブのそばなどに置くと、火災などの原因となります。また、部品の劣化や破損の原因となります。
- 高温多湿の環境や、油煙、ホコリの多い場所に置かないでください。タブレットの故障や、感電や火災の発生するおそれがあります。
- 換気の悪い場所に置かないでください。熱がこもり、タブレットの変形や故障、火災の発生するおそれがありますので、押入れや箱の中など、風通しの悪い場所に入れたままにしたり、テーブルクロスやカーテンなどを掛けたりしないでください。
- <その他の注意>
- 他の電気機器に隣接して設置した場合、お互いに悪影響を及ぼすことがあります。特に、近くにテレビやラジオなどの機器がある場合、雑音が入ることがあります。その場合は、他の電気機器から離したり、テレビやラジオなどのアンテナの向きを変えてください。
- 音量を上げすぎないようにご注意ください。長時間、大きな音量で聞くと、聴力に悪い影響を与えることがあります。
- タブレットをお手入れする場合には接続しているものを全て取り外し、電源をオフ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 にちめ 日目

■ロボットの特徵

- 1日目：タッチスイッチで腕を上げ下げして演奏するロボットを製作し、プログラムによる自動演奏をします。
- 2日目：光センサーで楽譜シートを読み取って自動演奏します。安定して読み取るように調整を重ねます。
- 3日目：読み取りをより安定させるため楽譜テープを自動送りできるように改造します。
- 4日目：読み取りだけでなく、自分の演奏を楽譜に打ち出せるように改造します。

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 <1日目>

たたいて演奏するロボットの基本部分を製作します。図面をヒントにしなが、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製作しましょう。図面にの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 ロボットを作ろう

1日目用の図面

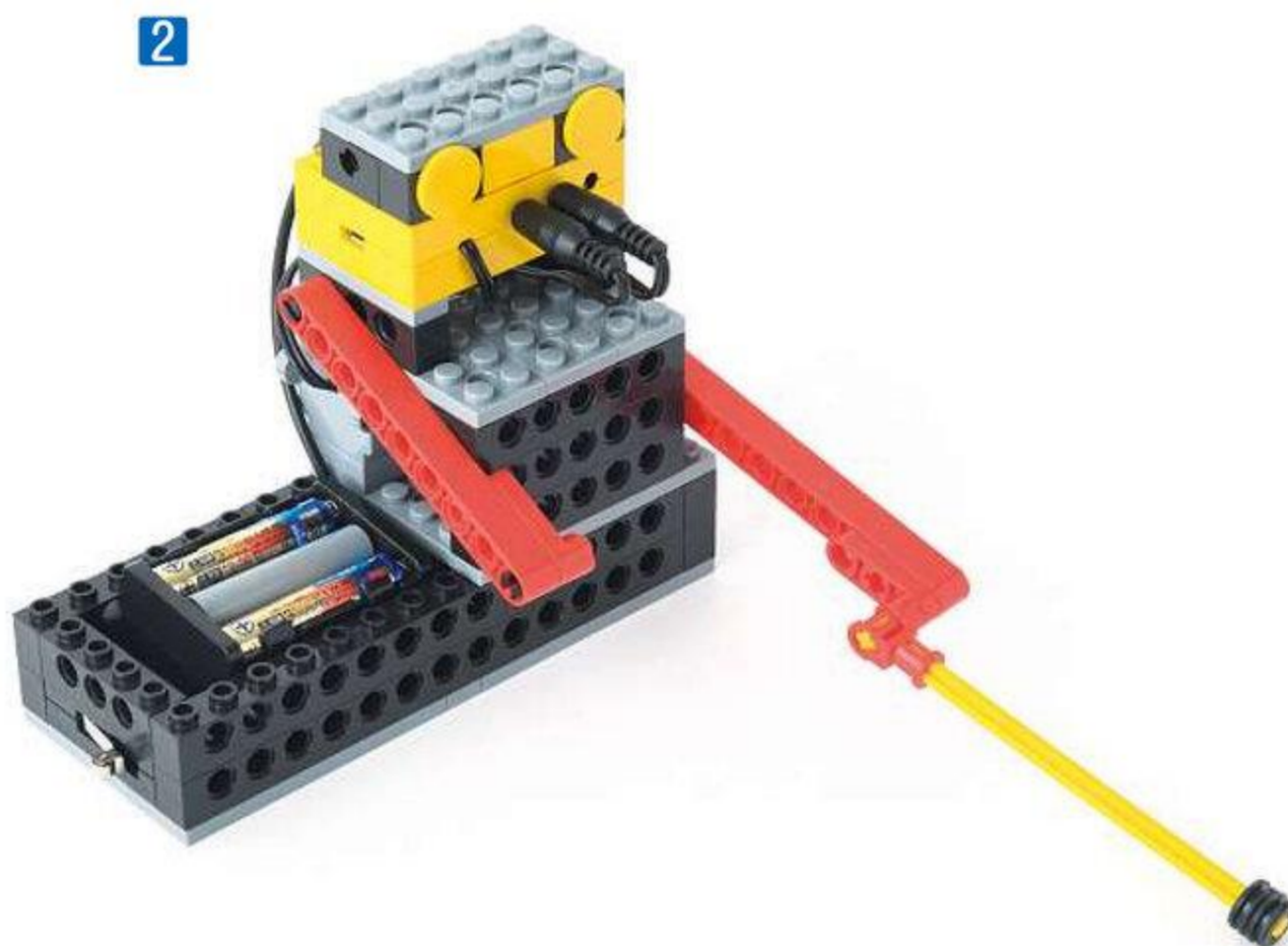
(目安 30分)

タッチスイッチをはなした時はうでを上げ、タッチスイッチをおした時はうでを下ろすことで、たたいて演奏するロボットを作ります。

1



2



3



4



2 タッチスイッチで演奏しよう

(目安 20分)

プログラム1「タッチスイッチで演奏する」

- ①うでを上げて準備する
- ②タッチスイッチをおすと、うでを下ろす
- ③タッチスイッチをはなすと、うでを上げる
- ④①～③までを繰り返す

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。

保存先 プログラム No. ()

1

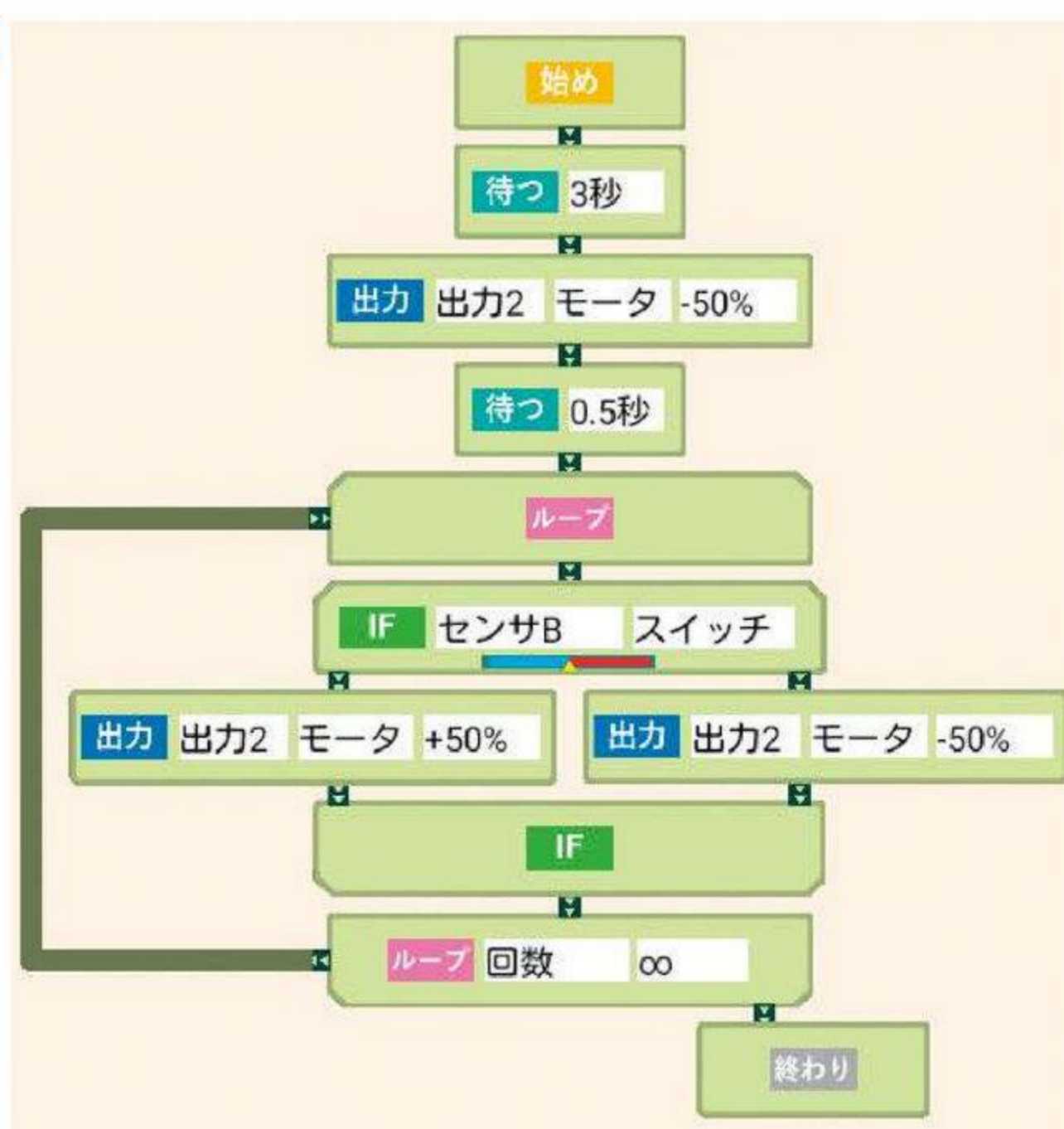
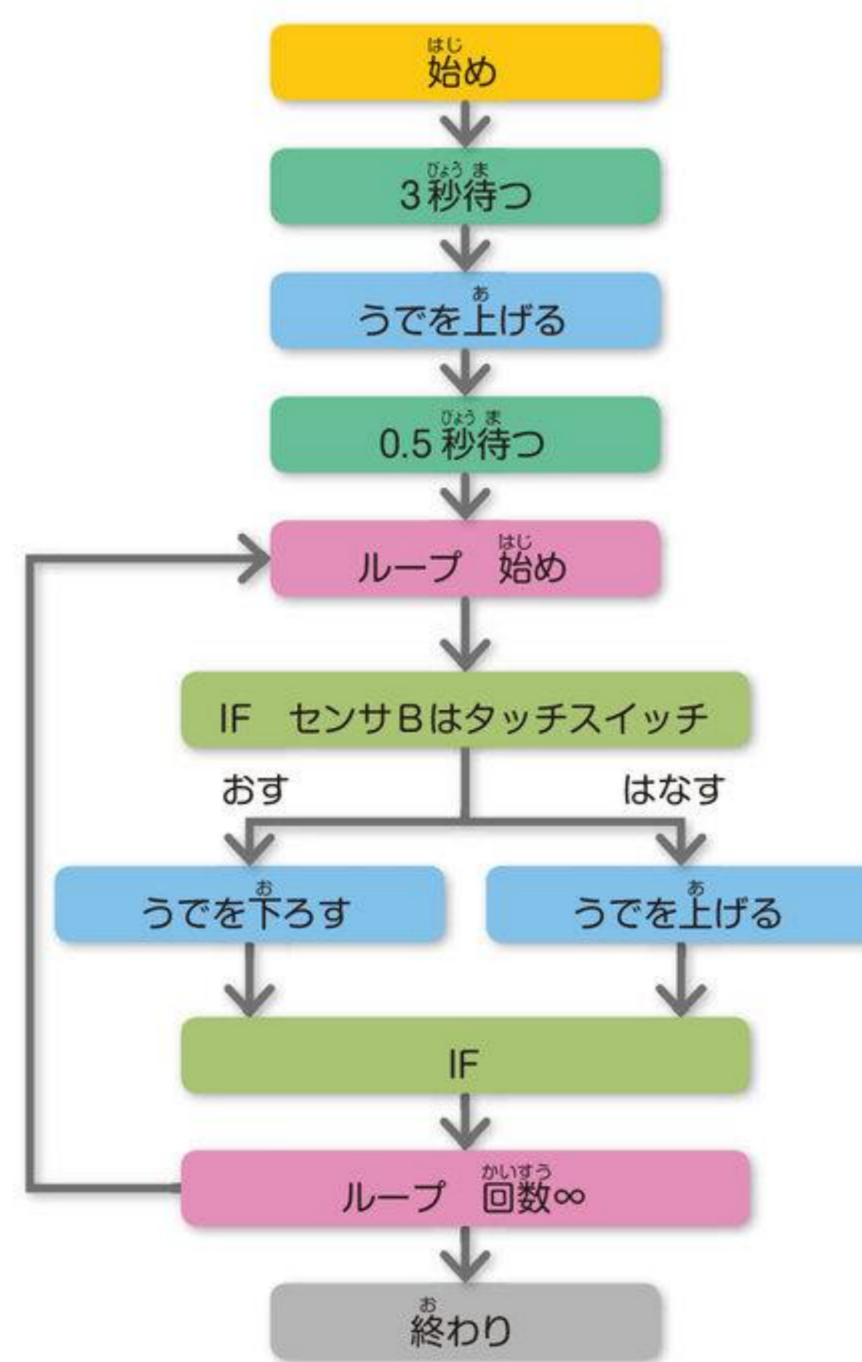


図 1 のプログラムは一例です。

出力2：うでを動かすモーター

センサB：タッチスイッチ

プログラムを作ったら、タッチスイッチを使って好きなリズムを演奏してみましょう。



3 タッチスイッチを使わずに自動演奏しよう

(目安 30分)

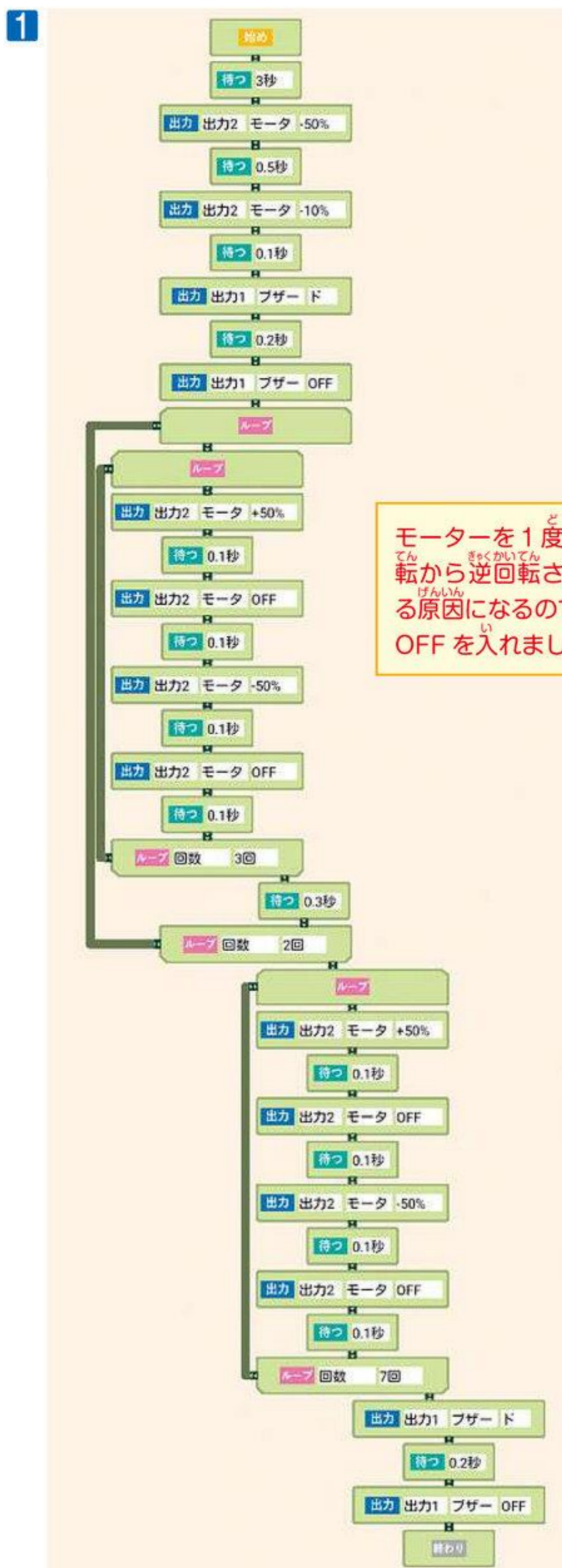
下のプログラム2を見て、何のリズムが予想しましょう。

三三七拍子、運動会の応援のリズム。 など

プログラム2「自動で演奏する」

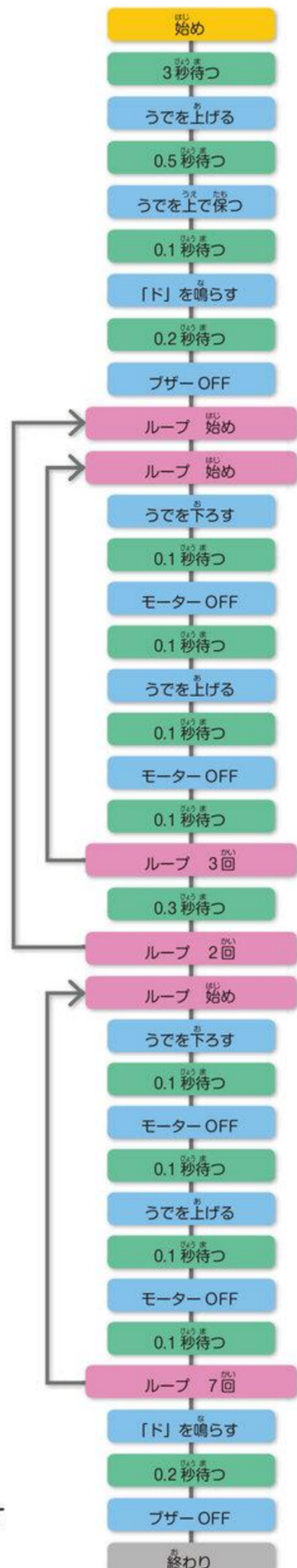
- ①うでを上げて、ブザーを鳴らす
- ②うでを上げ下げして、演奏をする

保存先 プログラム No. ()



モーターを1度停止せずに正回転から逆回転させると、こわれる原因になるので、必ずモーターOFFを入れましょう。

図1のプログラムは一例です。
出力1：ブザー
出力2：うでを動かすモーター



自動演奏したリズムはどんなリズムでしたか。予想通りだったか確認しましょう。

三三七拍子だった。予想通りだった。 など

好きなリズムをプログラムして、先生や教室の友達と何のリズムが問題を出し合ひましょう。プログラムを見せ合ひて答えます。

チャレンジ!!

「ねこふんじゃった」のリズムをプログラムで作ってみましょう。

残り時間が10分程度になったらプログラム作成の途中でも切り上げるよう促して、④に取り組むよう指導してください。

④ 音色を工夫しよう

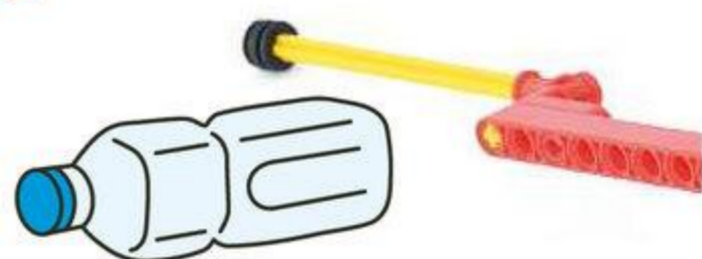
目安 10分

たたくものを変えて音色が変わるように工夫しましょう。

かたいものを叩き続けると、モーターに負荷がかかりすぎたり、パーツの破損につながりますので、注意してください。

例)

1

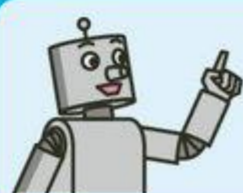


たたくものを変える

2



うでの先端を変える



2日目は、いろいろなリズムの自動演奏ができるように改造するよ。

次回と4日目の授業では、写真③のようなペン先が太くて丸い、水性の黒インキのペンを1人1本使用します。忘れずに用意しましょう。

※点をかいた時に4mm程度になる、ペン軸が2cm程度のものが推奨です。写真④のものは動作を確認しています。

※ペイントマーカー、薄い色のペン、油性ペンはさけましょう。液だれしたり、色を光センサーが感知しなかったり、において気分が悪くなったり、パーツについて落ちない場合があります。



この2種類のペンは、4日目のロボットに必要な位置調整方法詳細を講師用手順書に掲載しています。

- ・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。

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>

簡単にいろいろなリズムを演奏できるようにするには、どうしたらいいか考えて改造しましょう。

1 考えよう

(目安 15分)

1日目に作ったロボットでは、プログラムを新しく作ることで別のリズムを演奏することができます。しかし、リズムを変えるたびにプログラムを1つ1つ作るのは大変です。どうしたら、プログラムを変えなくてもリズムを簡単に換えられるでしょうか。

人は、演奏をする時楽譜を見ます。楽譜があることで、自分が作った曲を他の人に演奏してもらったり、同じ曲を大勢でいっせいに演奏したりすることができます。

1

さくら さくら のやまも さとーも

図1は、おそらくみなさんが最もよく目
 にしている五線譜といわれる楽譜です。
 音符の位置で音程の高さを表します。

2

ドン ウン ドン コ ドン ウン ドン コ ドン ウン ドン コ ドン ドコ

図2は、主にたいこなど打楽器で使わ
 れる楽譜です。
 音程がないため一本線で示されています。

では、ロボビートの場合、どのような楽譜を作れば演奏できるでしょうか。

タッチスイッチを押したり離したりする凸凹をビームで作る。

光センサーを使って白と黒で叩く時と叩かない時を決める。 など

2 光センサーで演奏させよう

めやす 15分

1



27 ページにある楽譜テープを読んで、同じ曲を何度も演奏できるようにします。

まずは、ロボットに光センサーを取り付け、白を感知するとうでを上げ、黒を感知するとうでを下ろすプログラムを作ります。

次に、10 ページにある黒い■と白い□の上に光センサーを置いて光センサーを調整し、演奏させましょう。

プログラム3 「光センサーで演奏する」

- ①うでを上げる
- ②光センサーが黒を感知するとうでを下ろす
- ③光センサーが白を感知するとうでを上げる
- ④②、③を繰り返す

保存先 プログラム No. ()

2

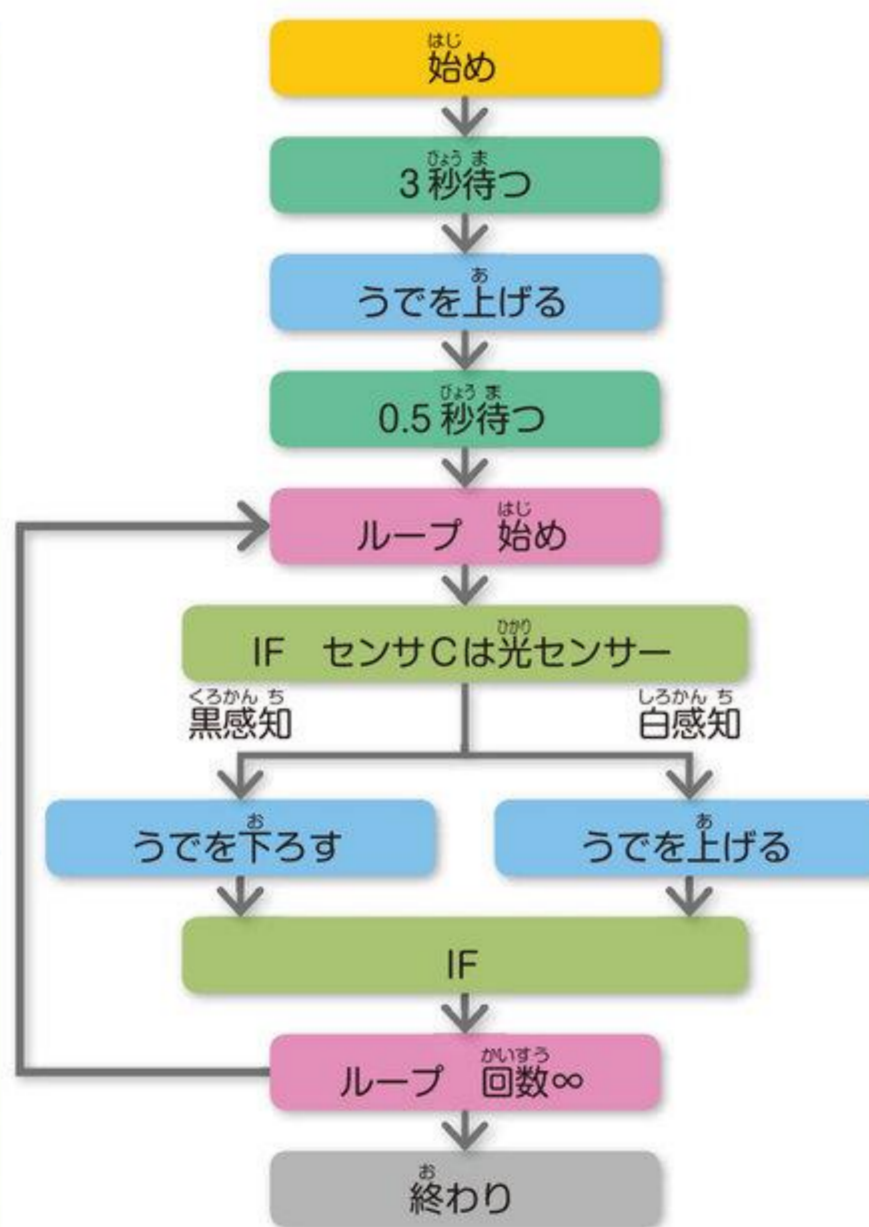
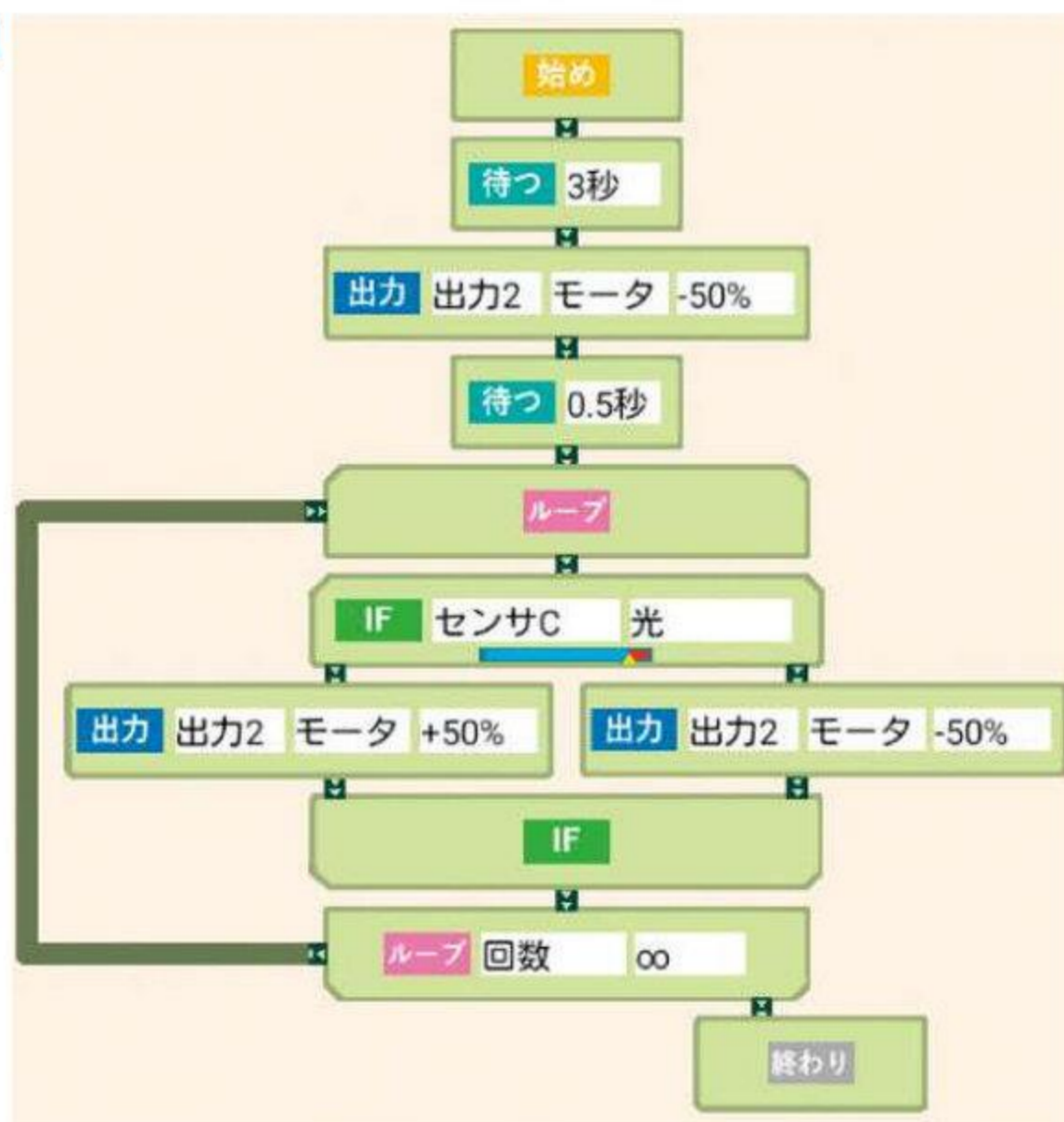


図 2 のプログラムは一例です。
出力 2 : うでを動かすモーター
センサ C : 光センサー



光センサーの調整をします。

- 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」の上側の条件を「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○をつけましょう。



3 楽譜テープを読んで演奏しよう

(目安) 20分

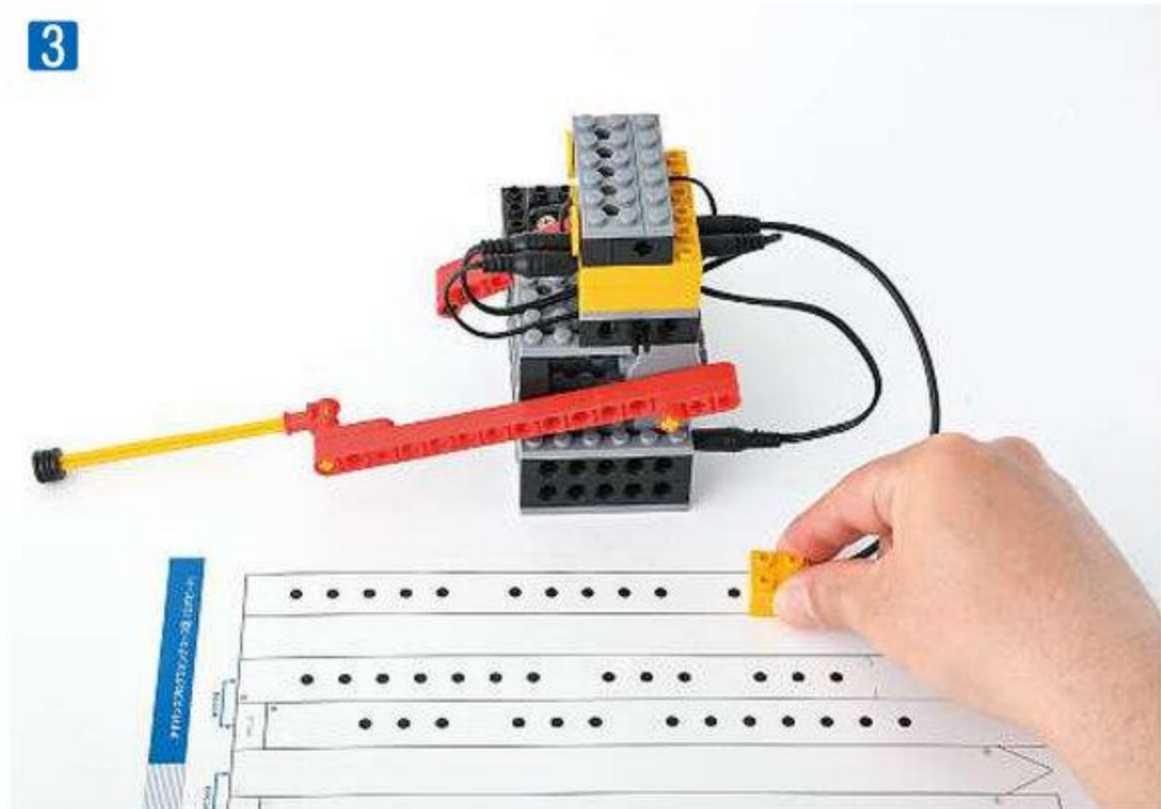
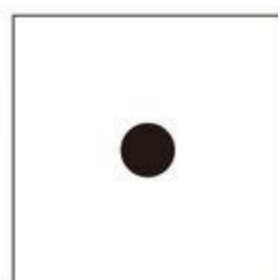


写真 3 のように 27 ページの①の楽譜テープを使って演奏しましょう。



光センサーの調整をします。

左の枠に光センサーを合わせて、黒を感知させてください。白は、教科書の白い部分で感知させましょう。



光センサーの条件設定



図 4 のような表示が出たら、手のマークを移動させることで、ロボットが少しでも●を感知したら反応するように設定することができます。

うまくいかない場合は、光センサーの調整を 2、3 回繰り返しましょう。

うまく演奏できたかな？できなかった場合はその理由を考えよう。

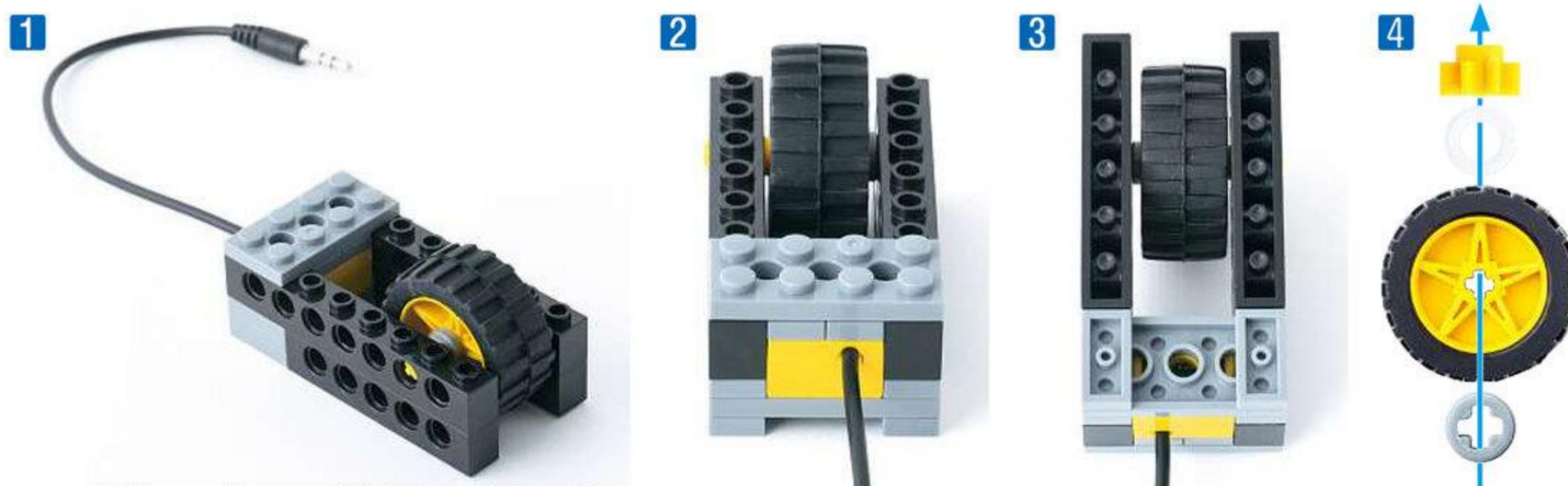
光センサーの高さが安定しなかったから。 など

4 楽譜テープを読み取る装置を作ろう

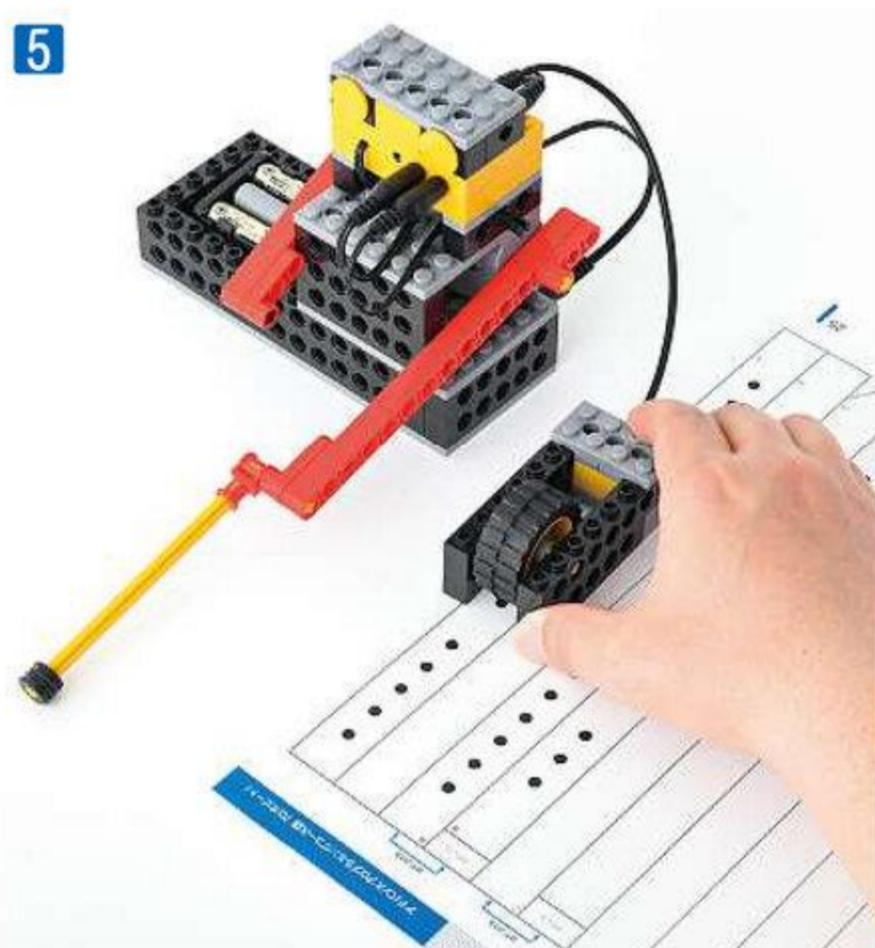
(目安 40分)

楽譜テープの読み取りを安定させる装置を作ります。

- <使うパーツ>
- ・ビーム8ポチ×2
 - ・シャフト4ポチ×1
 - ・ワッシャー×1
 - ・ビーム6ポチ×2
 - ・細プレート2ポチ×6
 - ・ピニオンギアうす×1
 - ・光センサー×1
 - ・太プレート4ポチ×2
 - ・タイヤS×1
 - ・ブッシュ×1



※この部分は3日目でも一部付け替えて使います。



27ページの楽譜テープを使って演奏してみましょう。
また、②の白紙の楽譜テープに自分で●を書いてリズムを作って演奏してみましょう。

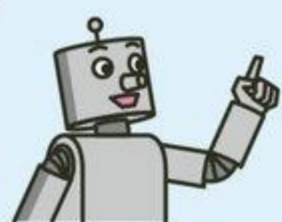


自分でかいた楽譜テープで演奏する前に光センサーの調整をしましょう。

上手に演奏できましたか？

できなかった場合は理由を考えましょう。

手で送ると楽譜テープを送る速さが変わってしまうので、上手に演奏できなかった。 など



3日目はもっと簡単に演奏できるように改造するよ。

- ・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。

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>

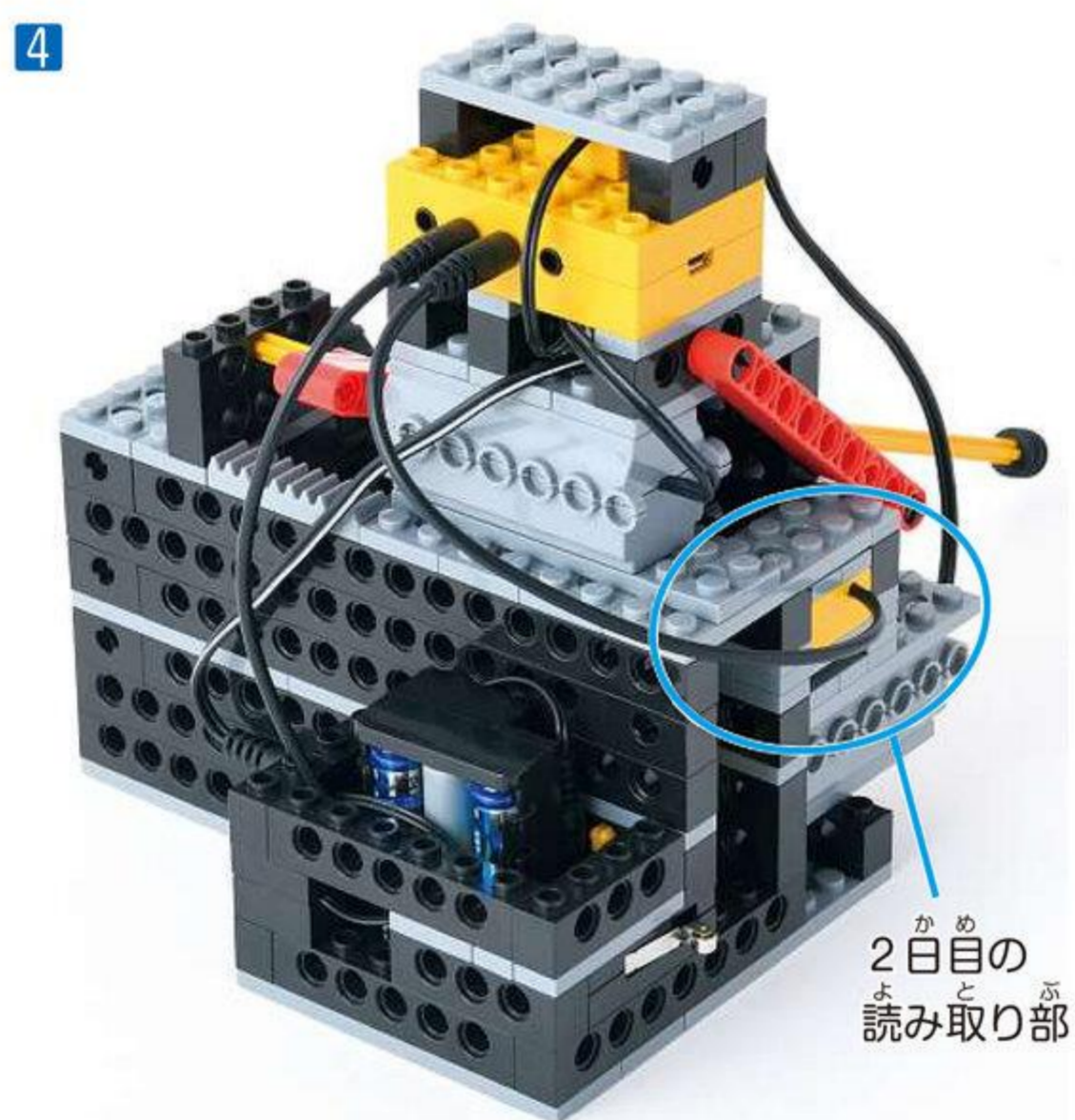
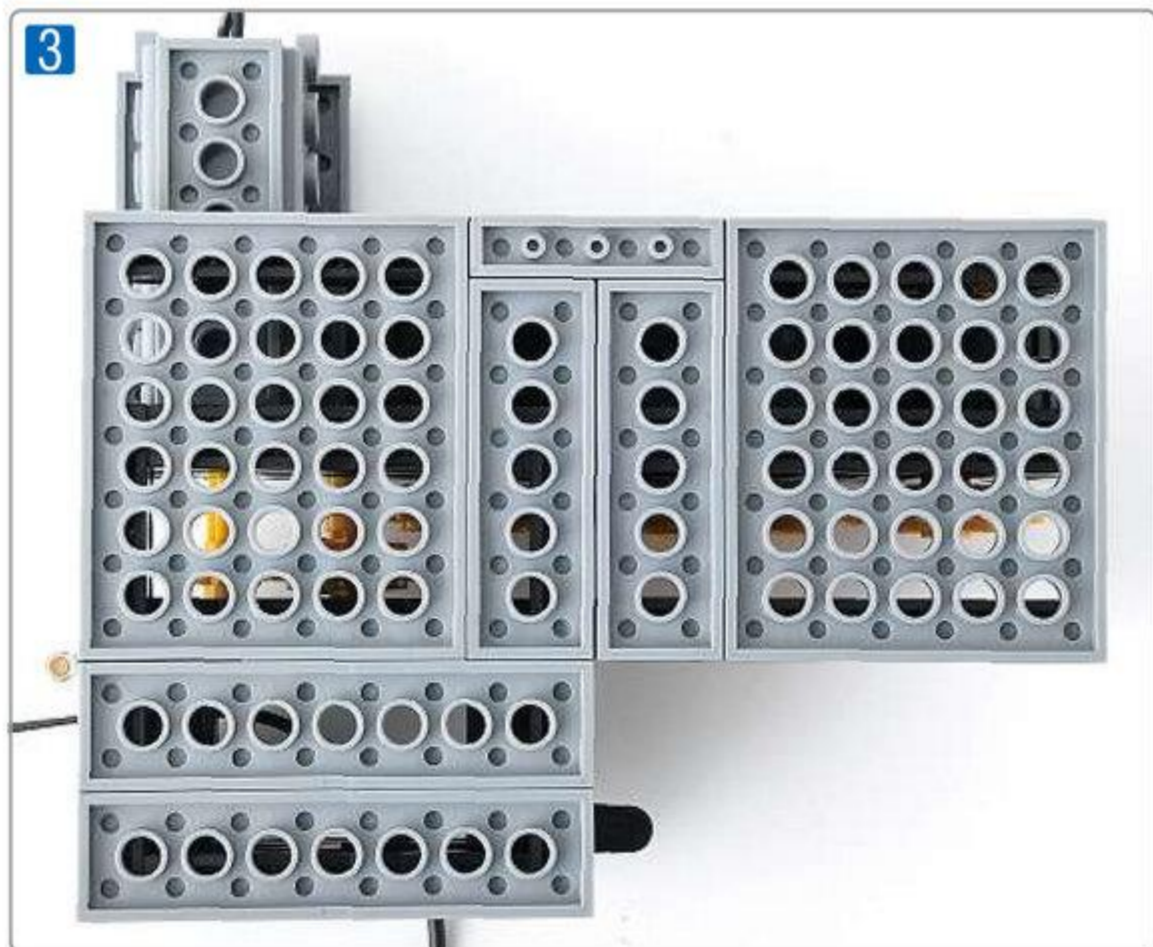
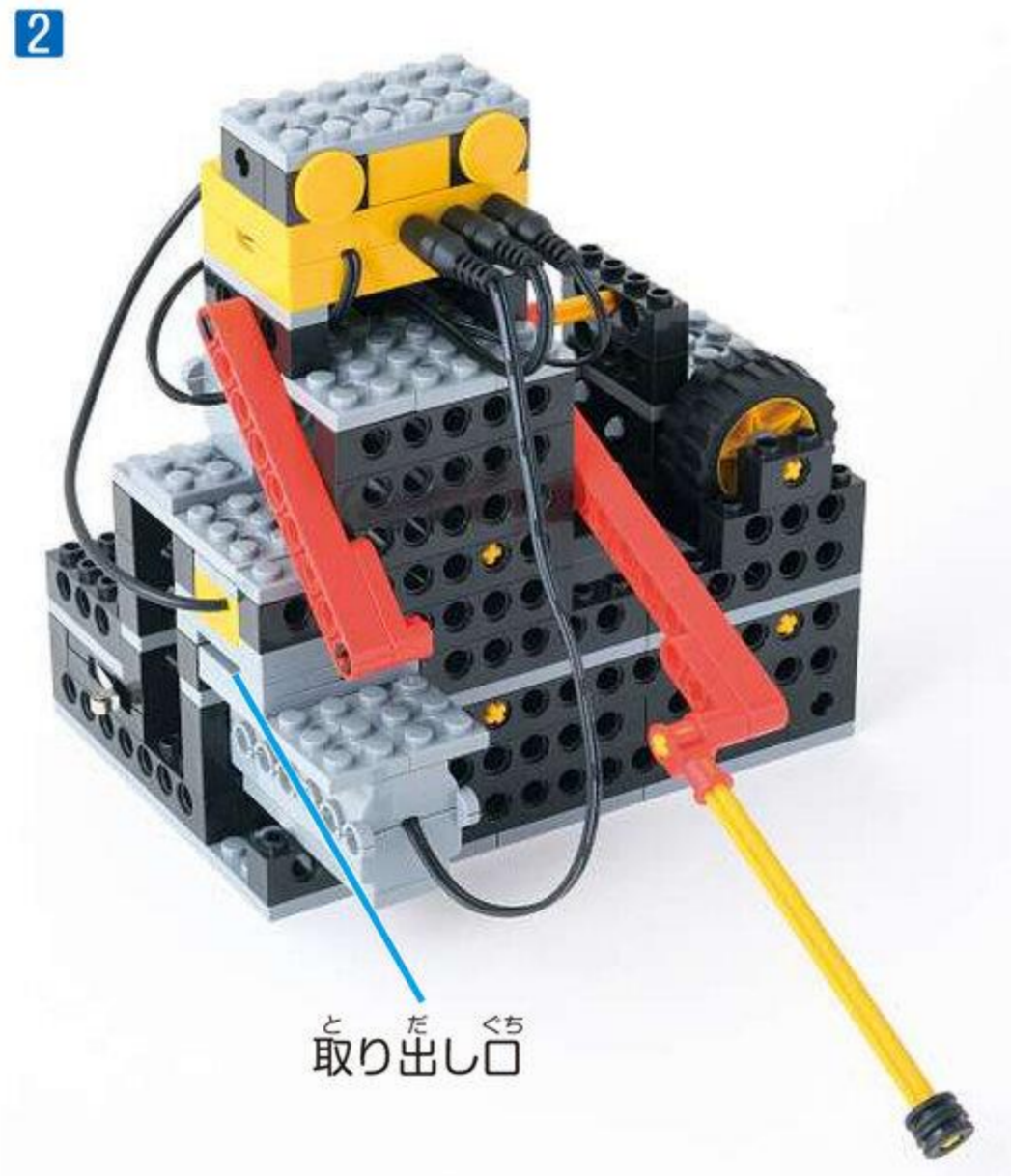
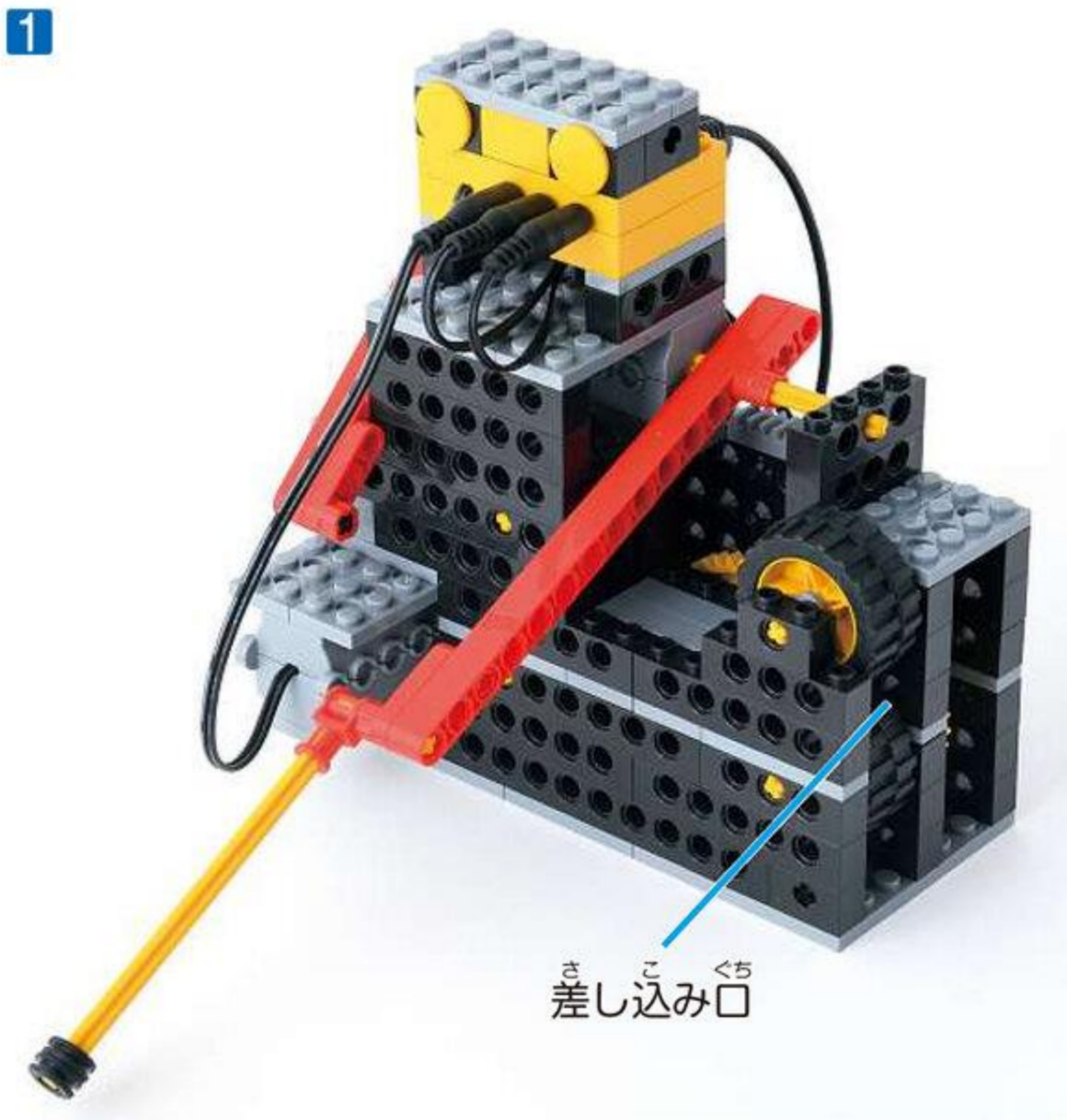
楽譜テープを安定して読み取れるように改造して、リズムの再現性を向上させます。読み取りの精度を高めるために、光センサーやモーター出力の調整をしましょう。

1 自動で読み取るように改造しよう

3 日目用の図面

(目安 30 分)

図面ヒントや写真をもとにロボットを作りましょう。

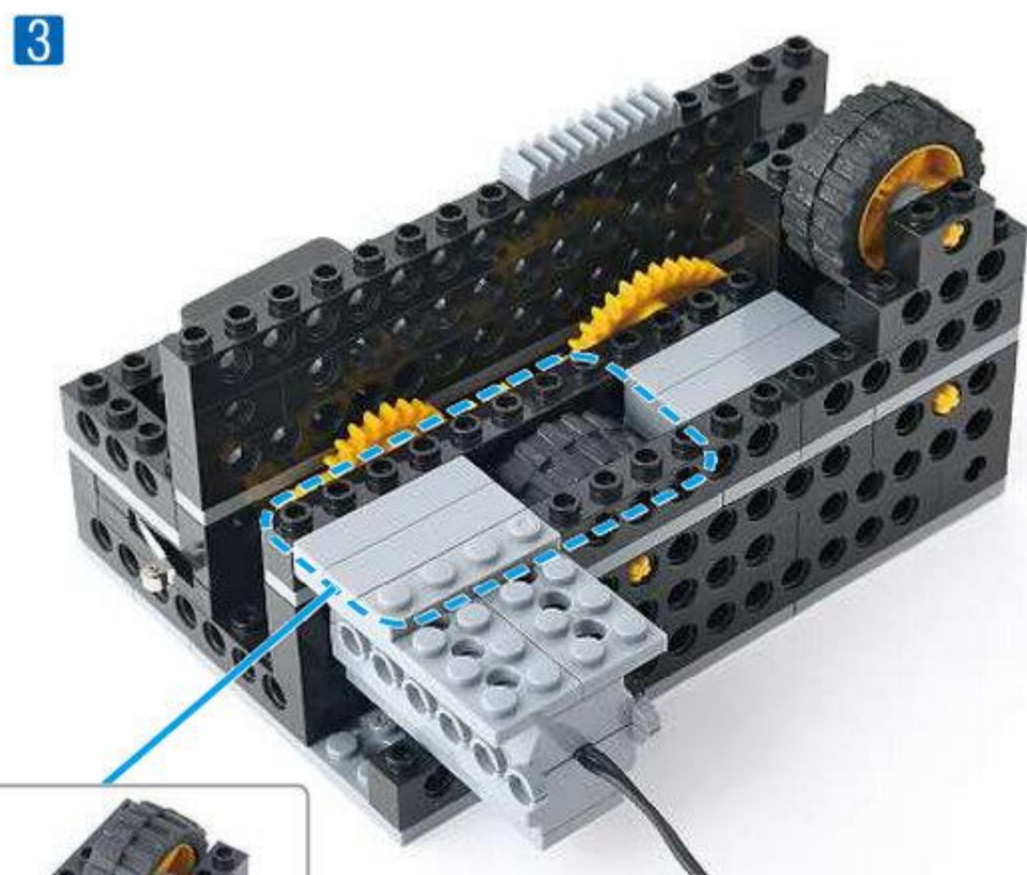


組み立てのヒントとしていろいろな方向から見た分解図を掲載しています。
立体的に想像するよう指導してください。

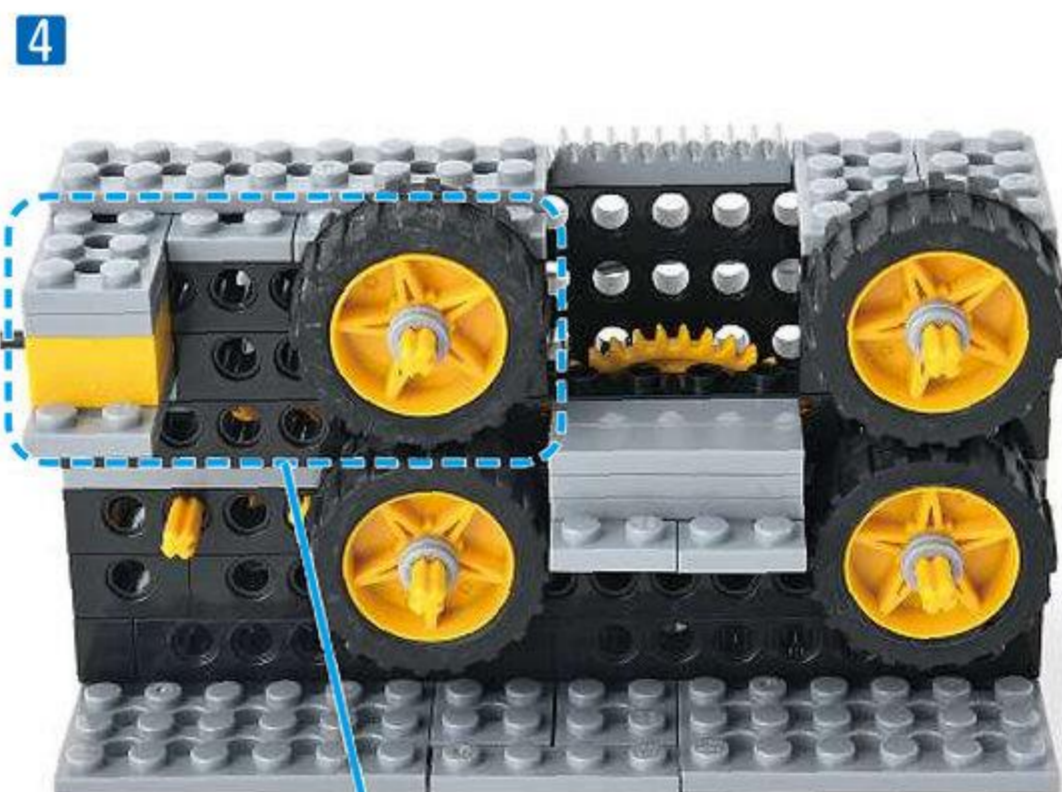
はいめん み ぶんかい す
背面から見た分解図



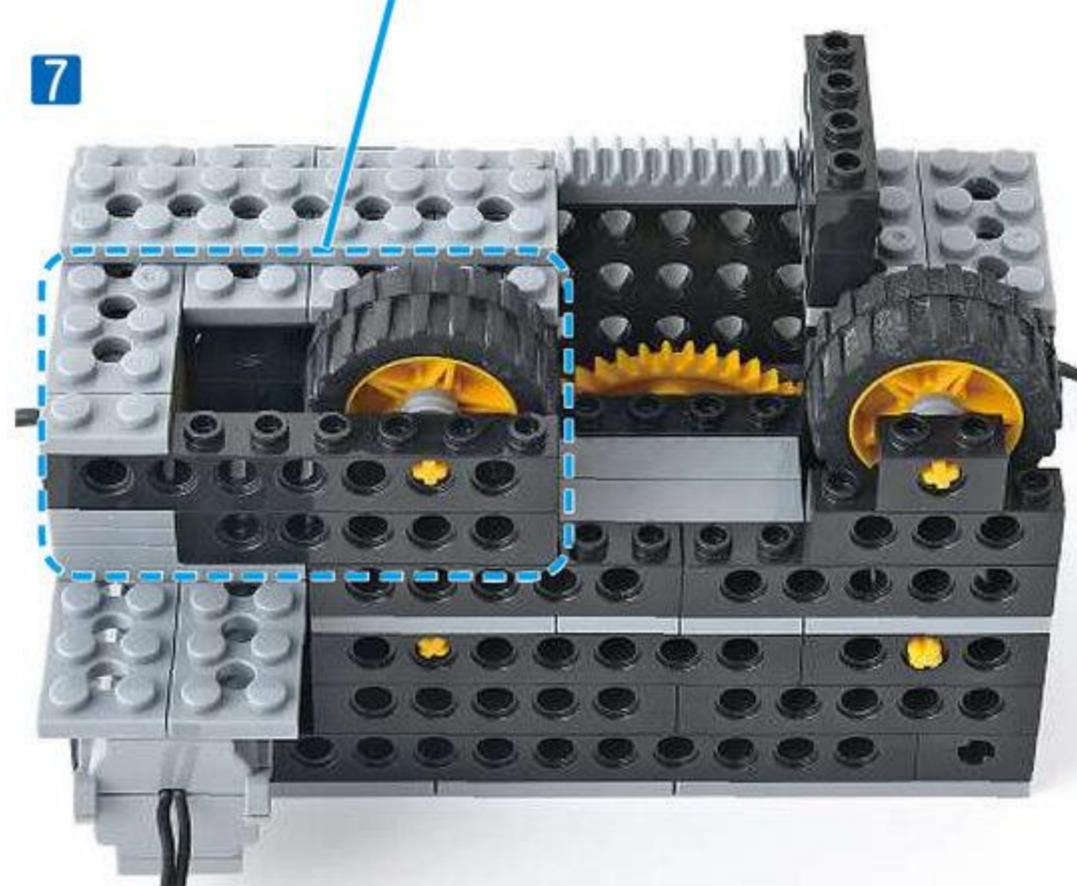
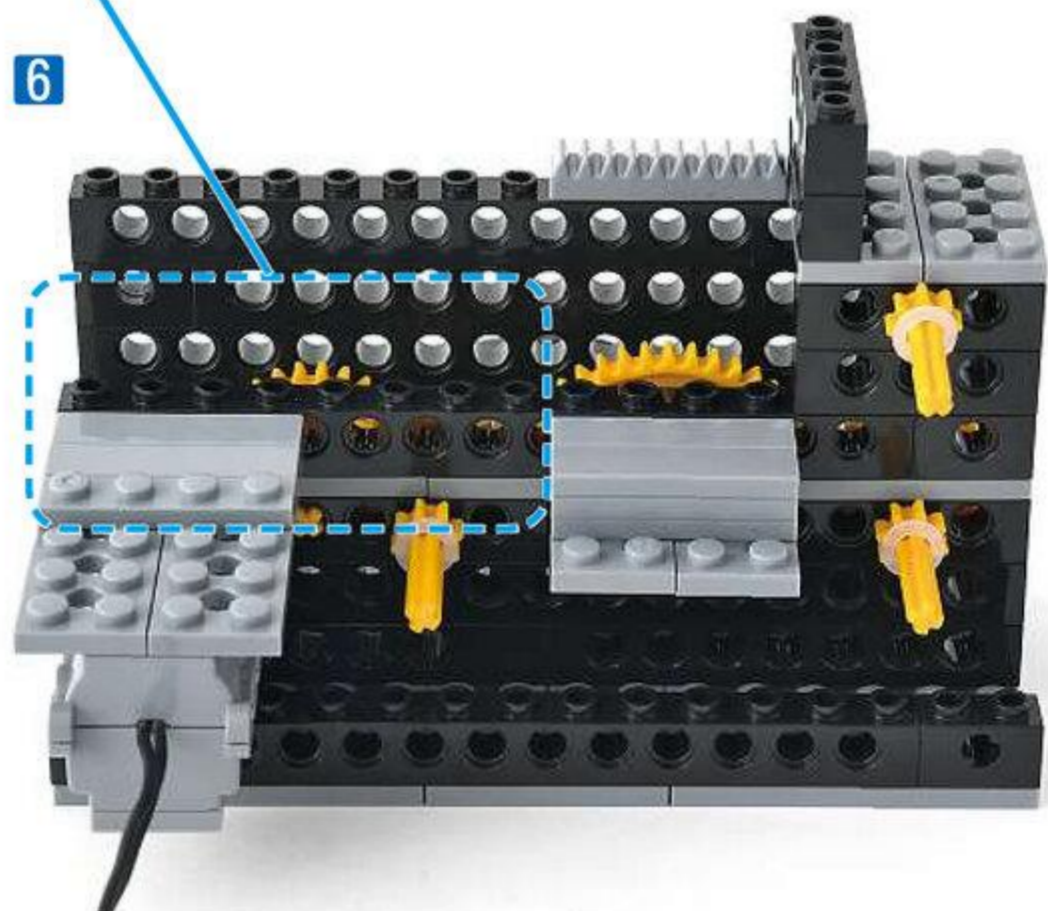
ぜんめん み ぶんかい す
前面から見た分解図

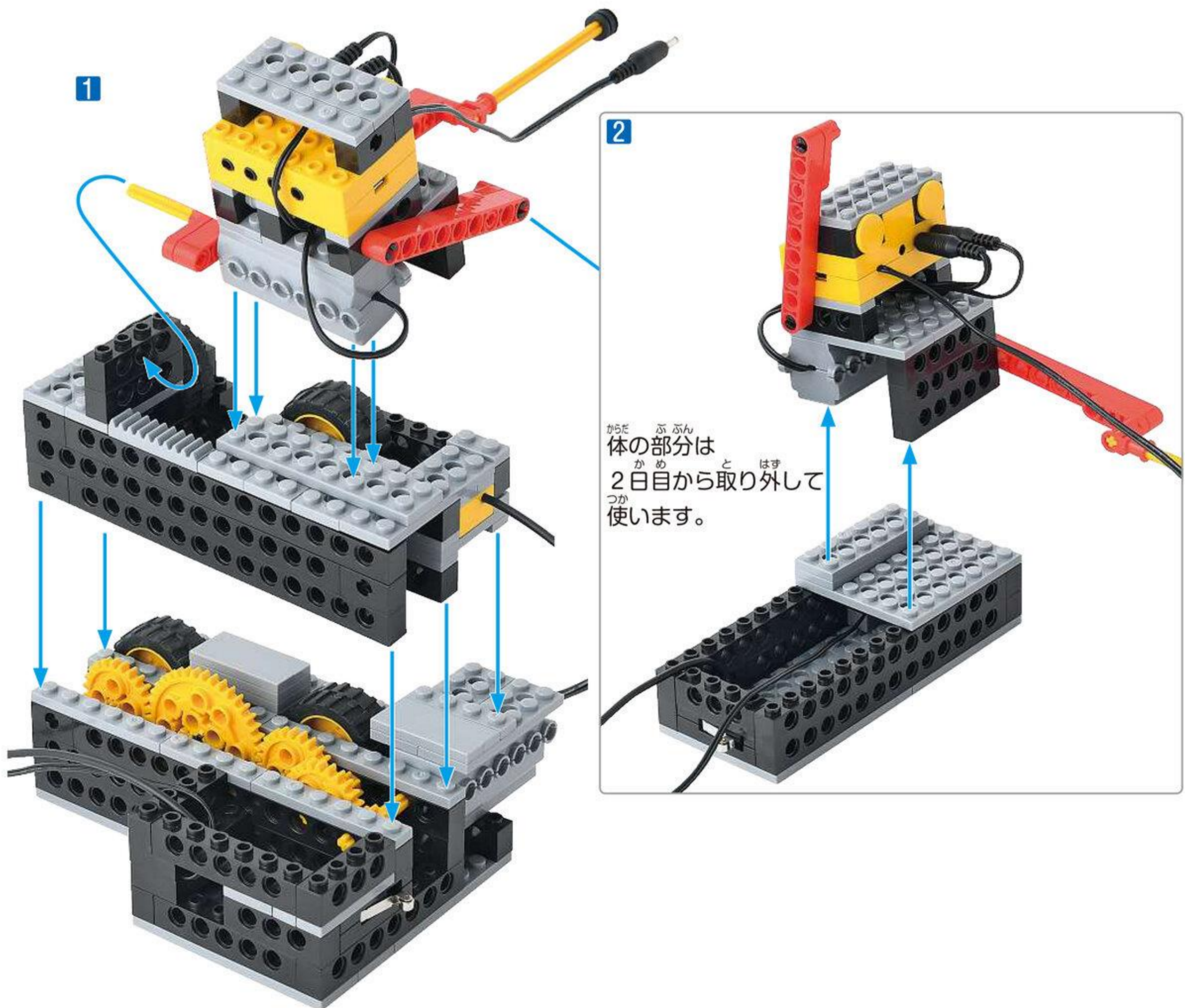


ここにふと
はす よと そうち
子を外した読み取り装
置を取り付けます。



かめ よと そうち
2日目の読み取り装置

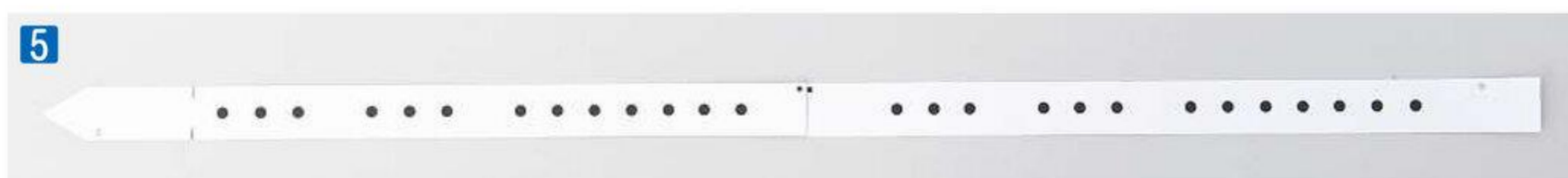
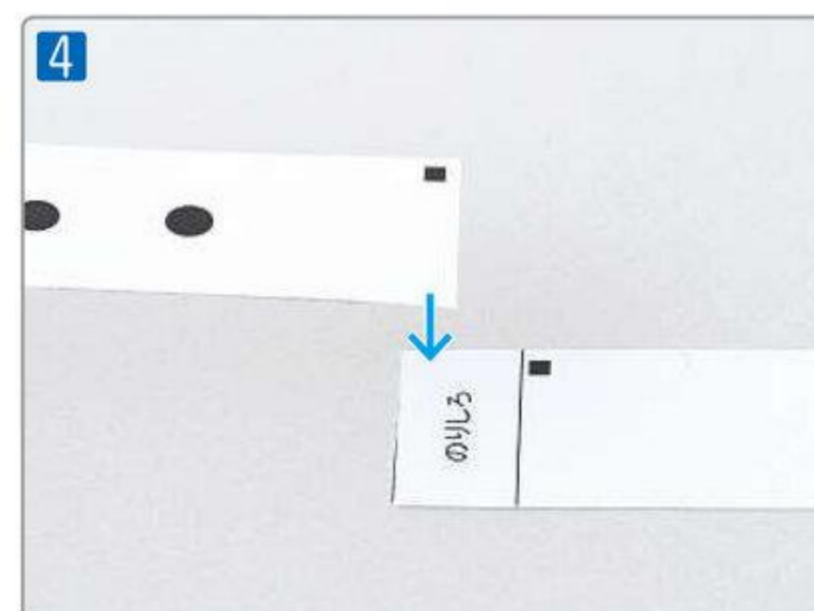
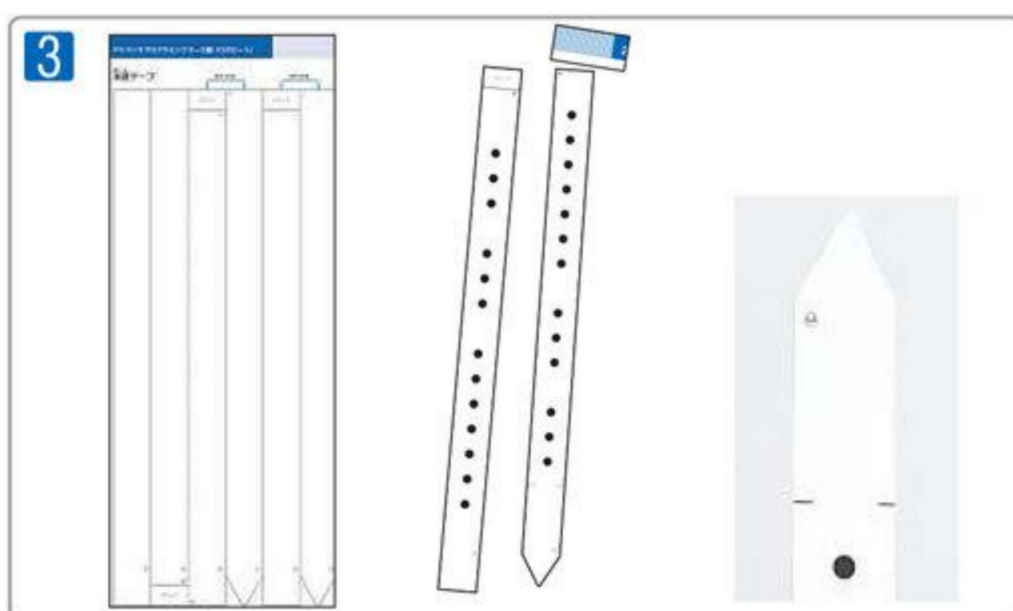




2 楽譜テープを作ろう

(目安 10分)

27ページにある楽譜テープ③と④を切り取り、のりしろの部分で貼り付けてつなげます。



3 **楽譜テープを自動で読み取るプログラムを作ろう**

(目安 20分)

プログラム4「楽譜テープを自動で読み取って演奏する」

- ①うでを上げる
- ②楽譜テープを送り始める
- ③ブザーを鳴らし読み取り始める
- ④光センサーが黒を感知した時うでを下ろす
- ⑤光センサーが白を感知した時はうでを上げる
- ⑥④、⑤を繰り返す

保存先 プログラム No. ()

1

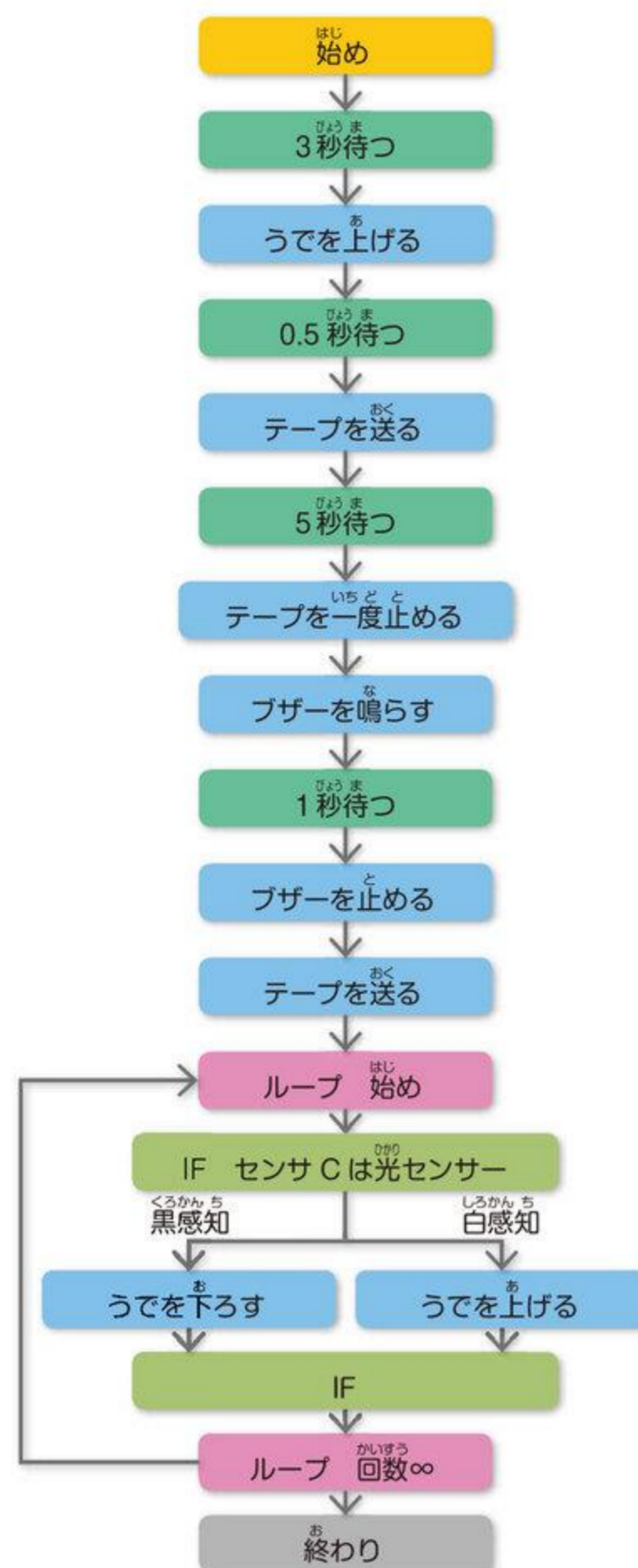
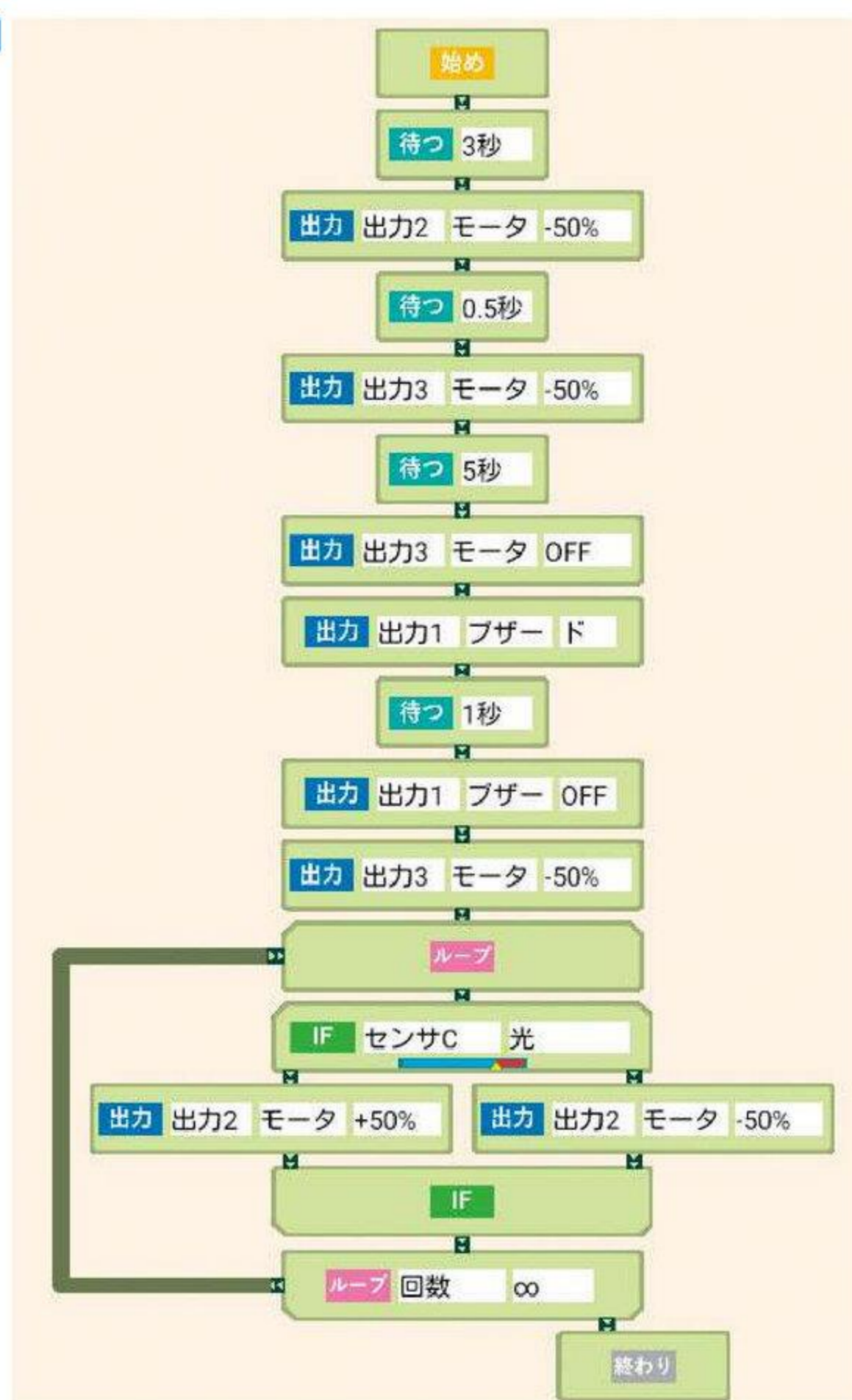


図 1 のプログラムは一例です。

- 出力1 : ブザー
- 出力2 : うでを動かすモーター
- 出力3 : テープを送るモーター
- センサC : 光センサー

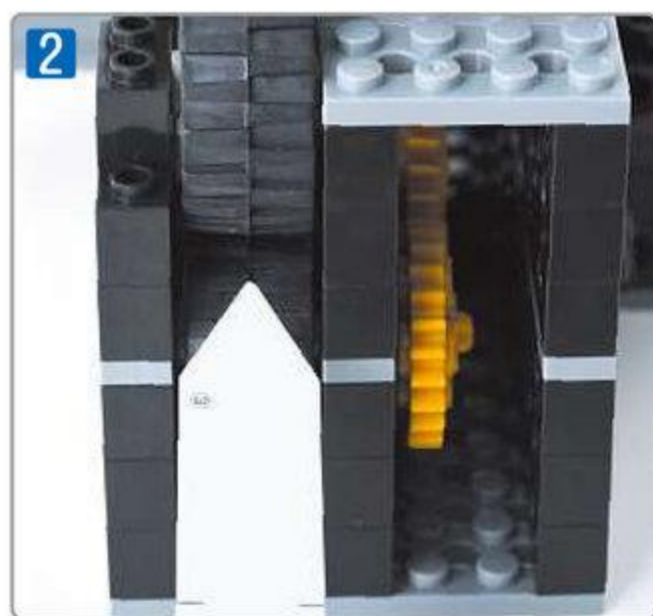
4 ロボットを調整しよう

(めやす 20分)

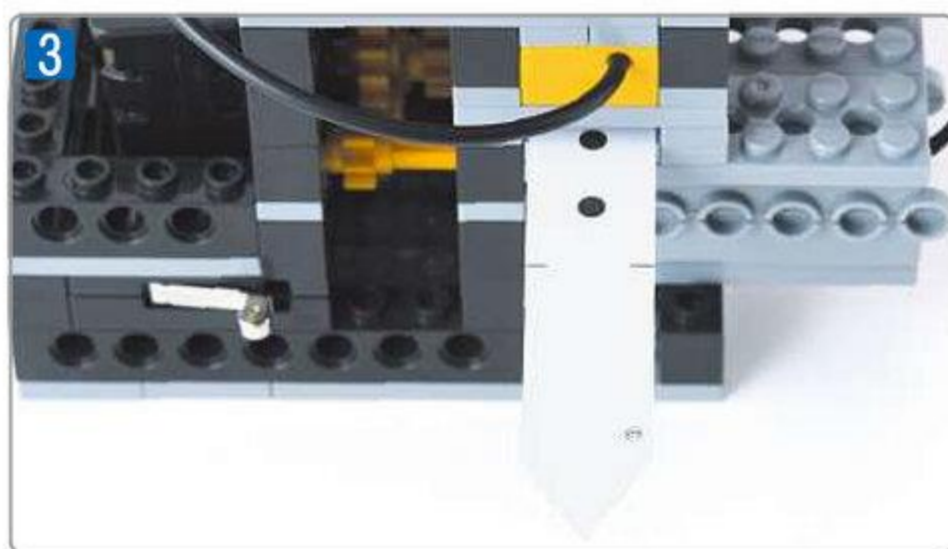
楽譜テープを入れて●で光センサーを調整します。



楽譜テープの先端は写真1のように少し上に向けてください。プレート1まいのあつさより少し低いぐらいです。



スイッチを入れ、楽譜テープを差し込み口から入れます。



取り出し口から●が出てきたらスイッチをOFFにしましょう。

うまく出てこない時は、しわをのばしたり、右うでのわきの所から指を入れたりして、通しましょう。



光センサー調整しよう

ロボビートでは、印刷されたものや自分で書いたものなどいくつかの楽譜テープの読み取りを、それぞれ調整するのが成功のカギとなります。何度か調整を繰り返すことで精度が上がることを実感させましょう。

楽譜テープを手で引っ張って黒(●)と白を感知させます。



最初の●の前にある線と光センサーの縁を合わせると、黒を感知させることができます。



この線をセンサーの縁と合わせます。

黒を感知している時



白を感知している時



楽譜テープの位置を少しずつ変えながら、三角印▽の動きをよく見て調整しよう。

5 えんそ う 演奏しよう

(めやす 10分)

ちようせい 調整できたら、がくふ 楽譜シートでえんそ う 演奏しましょう。

えんそ う うまく演奏できましたか？うまくできなかった場合はその理由を考えましょう。

テープがうまく送れなかったので、演奏できなかった。 など

うまくえんそ う 演奏できなかった時には

うでがあがったまま、もしくはさがったまま動かないなど、うまく動かない場合はもう1度
ひかり 光センサーをちようせい 調整したり、がくふ 楽譜テープをおく はや か を送る速さを変えたりしましょう。

また、ひかり 光センサーのじょうけんせってい 条件設定を変えてみましょう。→10ページ

- ・じゆぎょう お 授業が終わったら、かなら 必ずタブレットのでんげん 電源ボタンをなが 長おしてOFFにしておきましょう。
 - ・じかい じゆぎょう ぜんじつ 回目の授業の前日には、じゆでん 充電をしておきましょう。
 - ・また、じかい じゆぎょう か め しょう くる 回目の授業で2日目で使用したくろ インキのペンを1人1本使用します。わす れずにようい 用意しましょう。
- ※ペイントマーカー、うす いろ 薄い色のペン、ゆせい 油性ペンはさけましょう。
- えき 液だれしたり、いろ ひかり 色を光センサーがかんち 感知しなかったり、においで きぶん わる 気分が悪くなったり、パーツに付いておちない 場合があります。

楽譜テープがうまく送れない時は

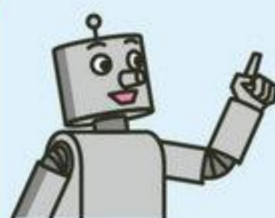
- ・楽譜テープのしわをのばす
- ・楽譜テープの先端をプレート1枚の厚さより少し低いぐらいに上に向ける
などを試してください。

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>

タッチスイッチで演奏して、演奏記録を楽譜テープに残し、それを読み取ることで何度でも再生できるように改造します。最初の演奏と同じように再生できるように、ペンの位置や楽譜テープを送る速さ、光センサーなどを調整します。



リズムを想像して楽譜テープを作るのはとても難しいね。
 自分の演奏がそのまま楽譜テープにできるといいね。

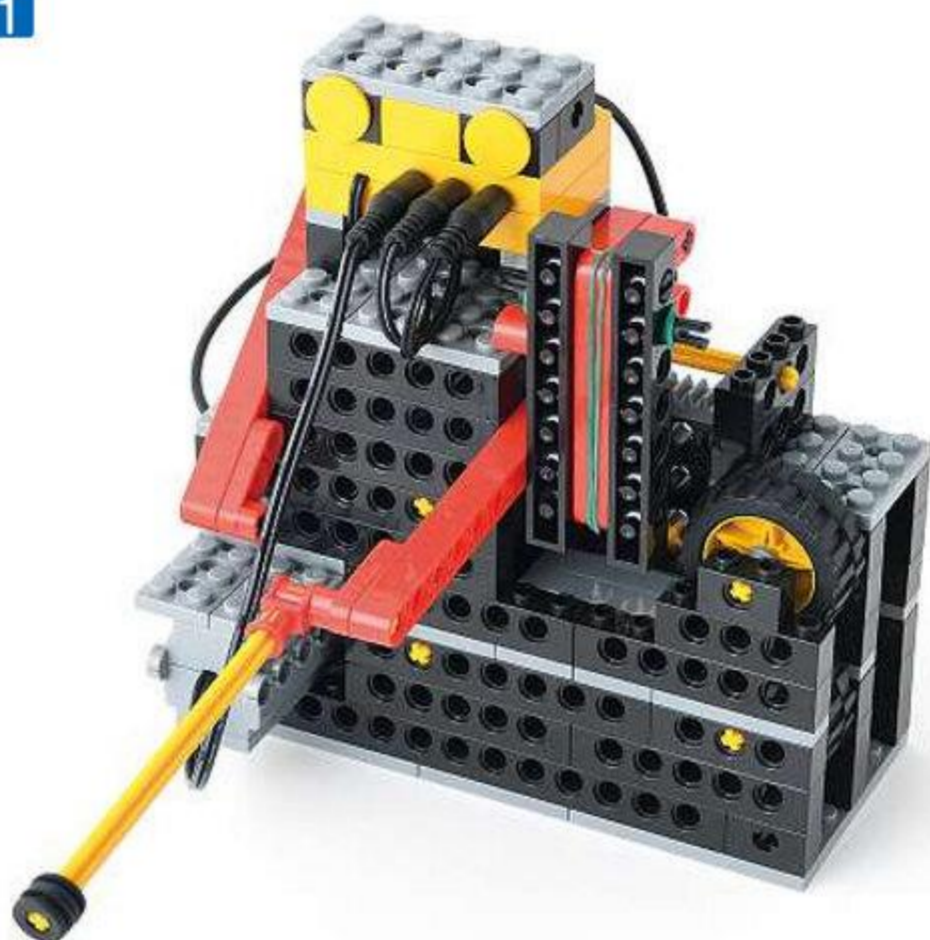
1 演奏を記録に残せるように改造しよう

(目安 20分)

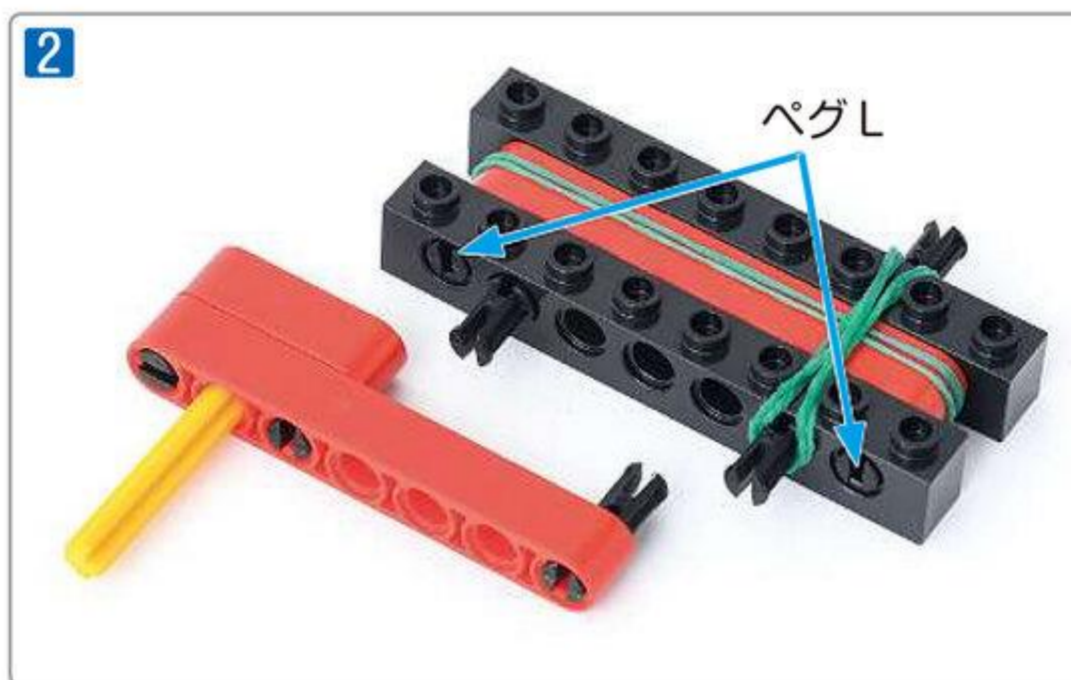
<使うパーツ>

- ・ビーム8ポチ×2 ・ロッド7アナ×2 ・ロッド3アナ×1 ・シャフト5ポチ×1 ・輪ゴム×2
- ・ペグS×4 ・ペグL×2 ・シャフトペグ×2 ・ブッシュ×2

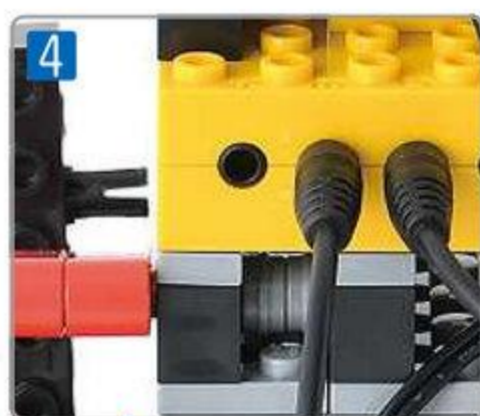
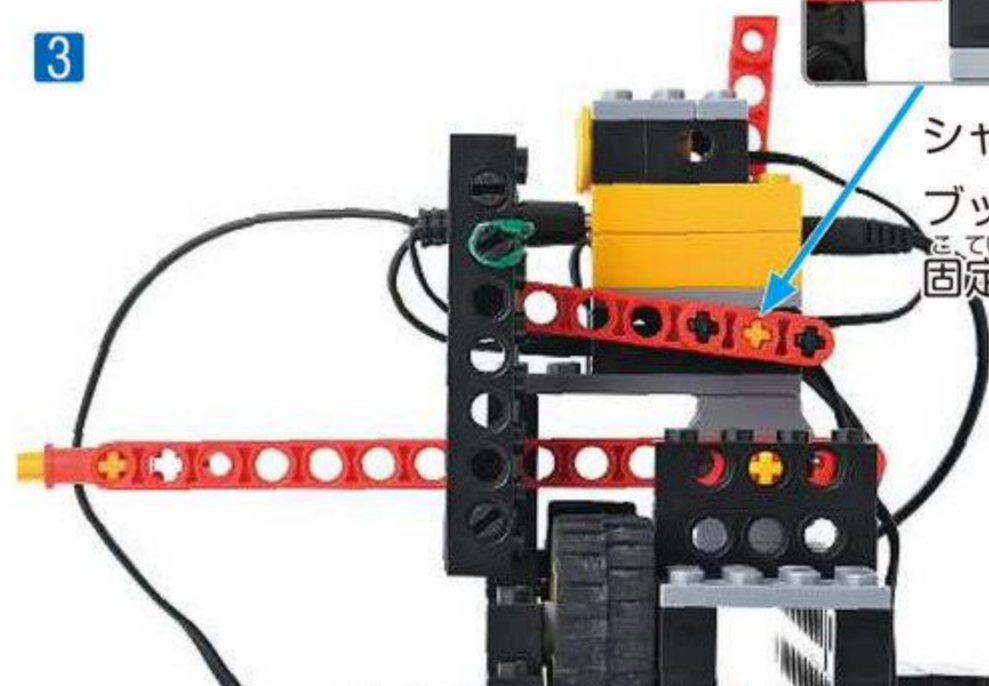
1



2



3



シャフト5ポチは
 ブッシュ×2で
 固定します。

5



2 えんそう きろく つく
演奏を記録するプログラムを作ろう

(めやす 15分)

プログラム5「演奏を楽譜にする」

- ①うでを上げる
- ②楽譜テープをペンのあるところにタイヤで送り、いったん止める
- ③ブザーを鳴らし演奏準備ができたことを知らせ、再び楽譜テープを送り始める
- ④タッチスイッチをおすとうでを下ろし、ペンで●を書く
- ⑤タッチスイッチをはなすとうでを上げる
- ⑥④、⑤を繰り返す

ほ ぞんさき
保存先 プログラム No. ()

1

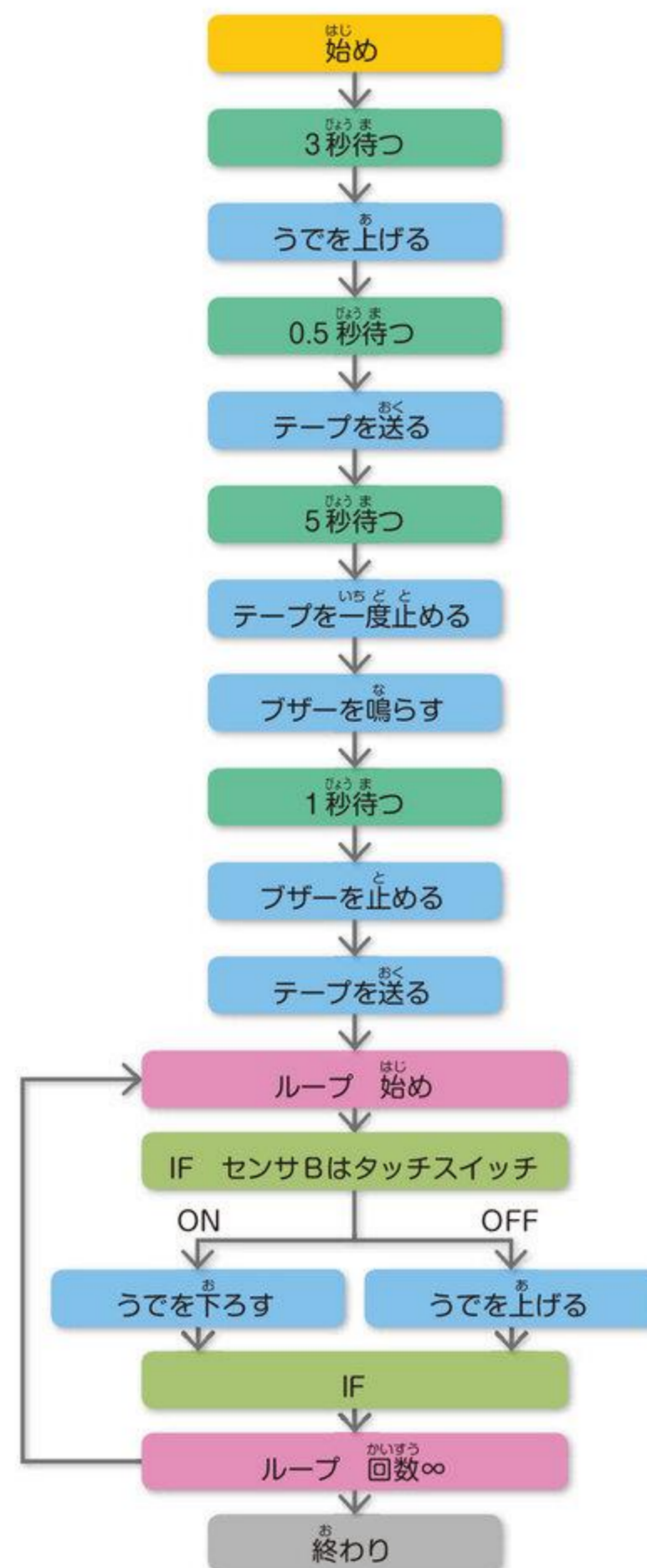
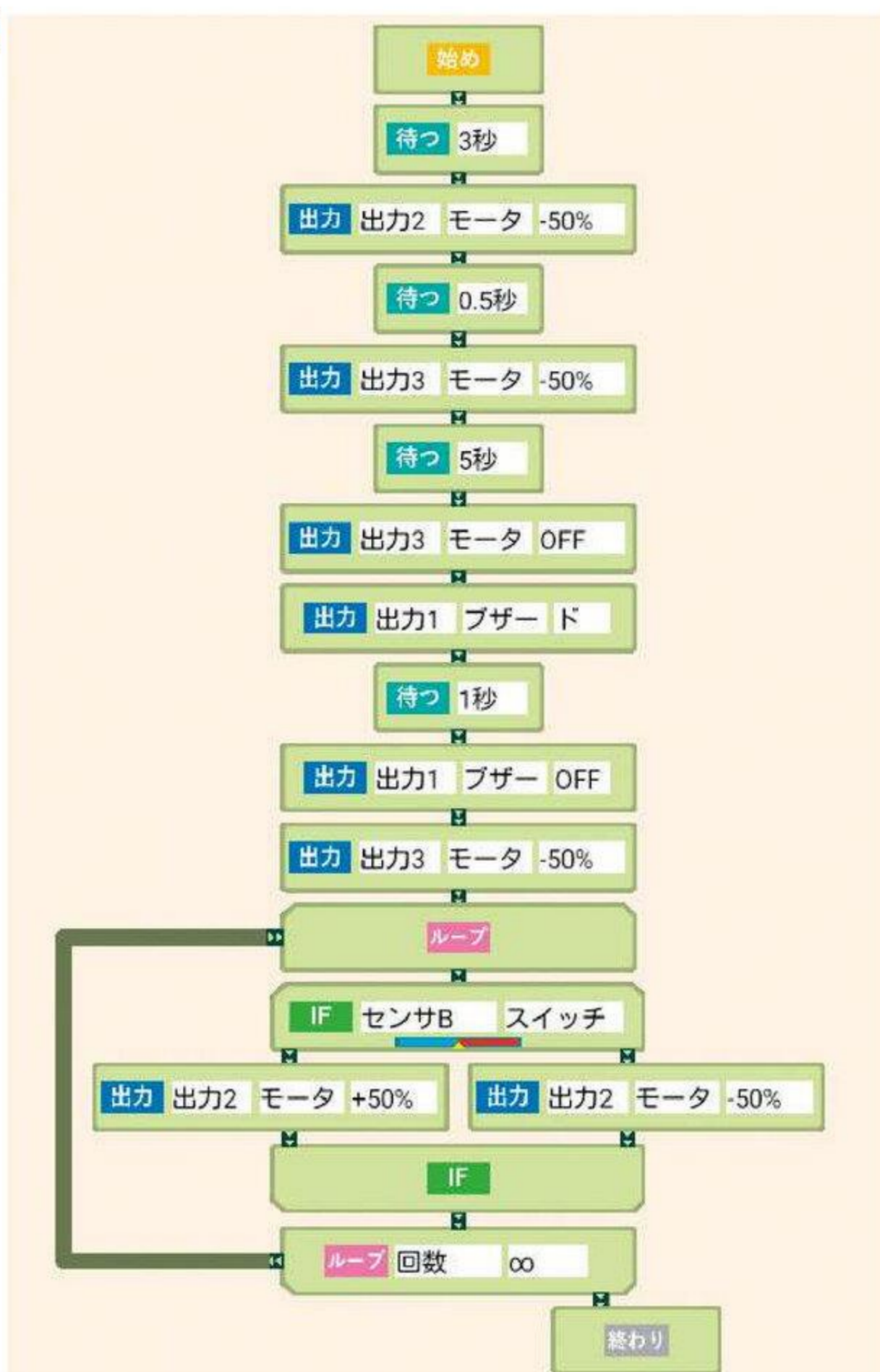


図 1 のプログラムは一例です。
 出力1：ブザー
 出力2：うでを動かすモーター
 出力3：テープを送るモーター
 センサB：タッチスイッチ

3 えんそう がくふ う だ 演奏を楽譜テープに打ち出そう

(めやす 15分)

自分の演奏を楽譜テープに打ち出します。どのように記録に残しているか、観察しましょう。

<準備>

- ① たたくものを決めます。
- ② ペンの位置を決めます。

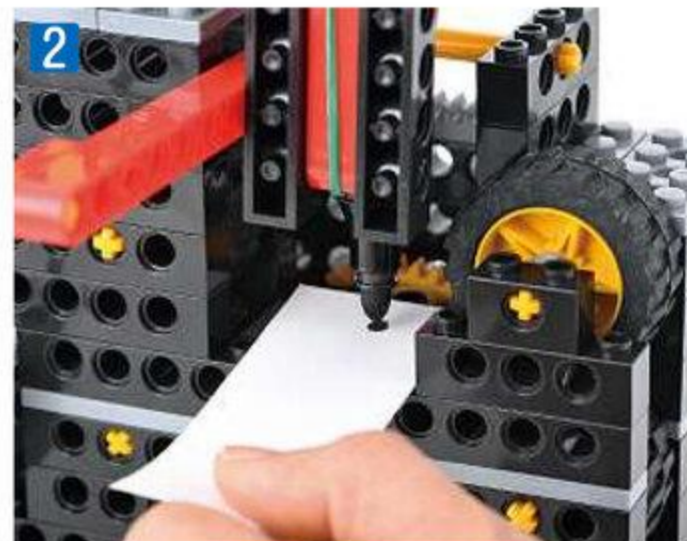
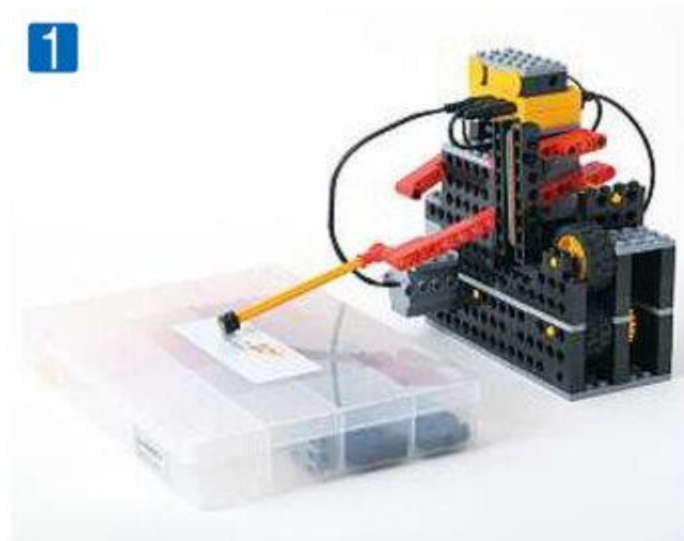


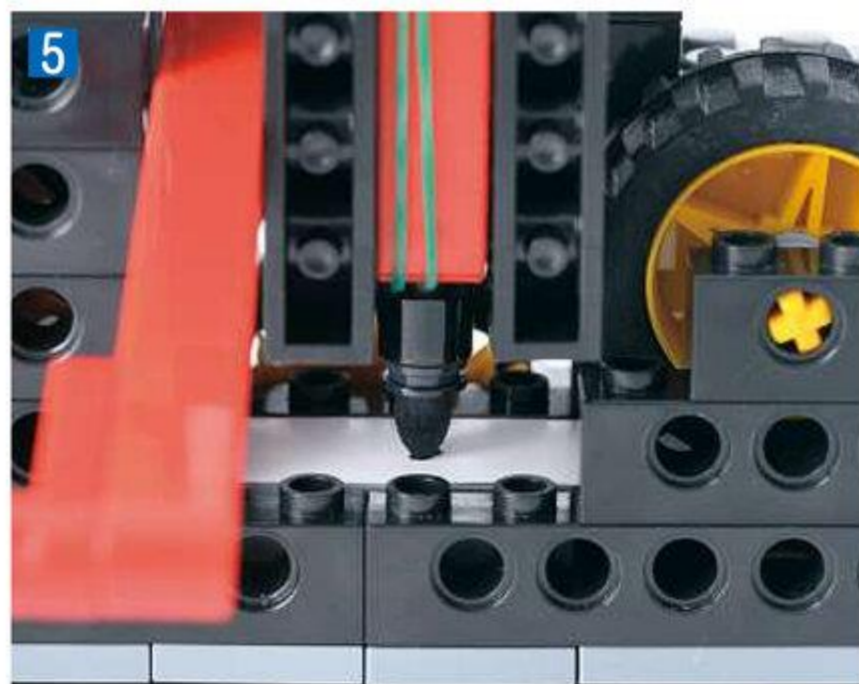
写真 1 のうでの高さの時に、楽譜シートに直径 4 mm ぐらいの点を書ける高さに固定しましょう。

- ③ 楽譜シート⑤と⑥を貼り付けてつなげましょう。

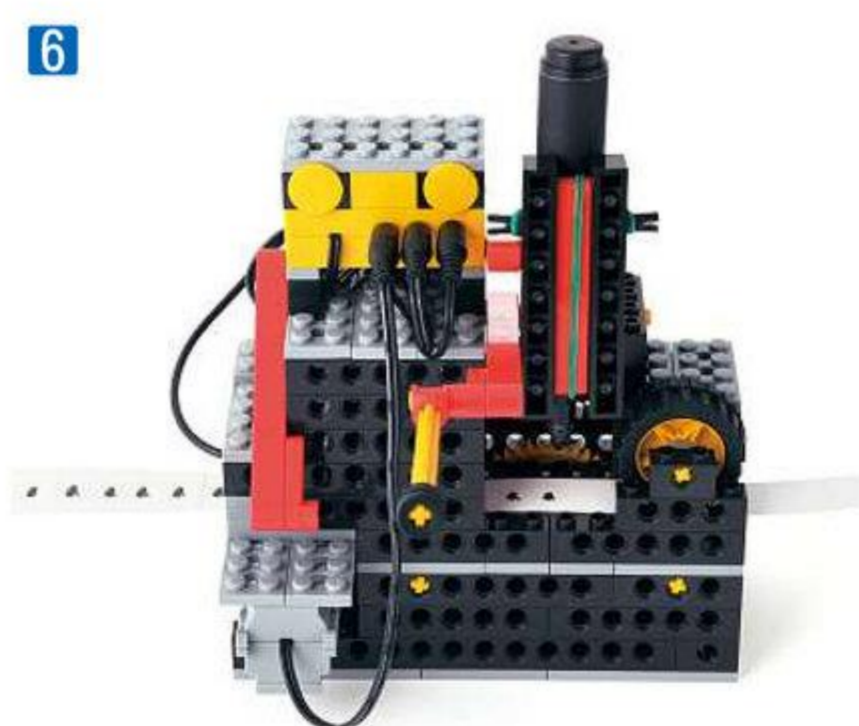
<演奏を打ち出そう>



スイッチを ON にして、差し込み口から楽譜テープを送ります。ブザーが鳴るまでにタッチスイッチで演奏する準備をしましょう。



タッチスイッチをおして、好きなリズムで演奏しましょう。
うでを下げた時、ペンが楽譜テープに触れて●が残ります。



楽譜テープが取り出し口から出てきます。
残りの長さを確認しながら演奏しましょう。

4 えんそう さいせい 演奏を再生しよう

(めやす 自安 20分)

15ページのプログラム4をマイコンブロックに書き込んで、作った楽譜テープで演奏します。
うまく演奏できましたか？ うまくできなかった場合はその理由を考えましょう。

●がずれていたの、うまういかなかった。 など

うまう演奏できなかったときは

印刷されている楽譜テープでは演奏できて、ペンで書いた楽譜テープではうまく演奏できない場合、次の原因が考えられます。

- ①ペンで書く●の色がうすい
- ②ペンで書く●の位置がずれている
- ③ペンで書く●の大きさが小さい



印刷された楽譜テープ

解決方法

①の場合

- ・うすい色でも黒と判定するように、光センサーの調整をする



●の色がうすい楽譜テープ

②の場合

- ・ペンの先端が楽譜テープの真ん中になるように、写真1・2のように輪ゴムをまいたり、プレートを付ける



●がずれている楽譜テープ

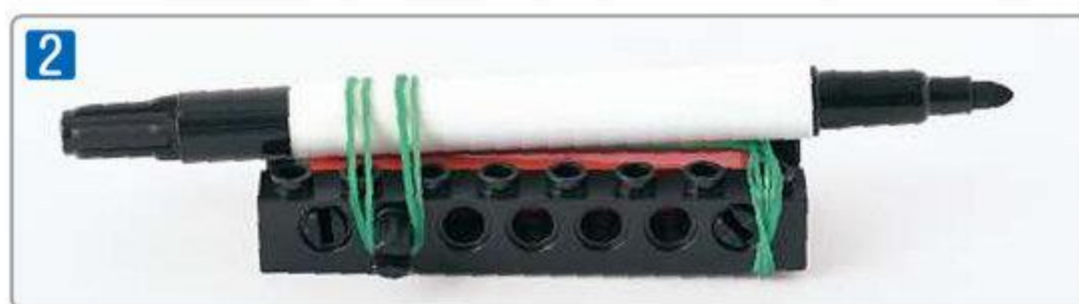
③の場合

- ・楽譜テープを送るモーターの回転を遅くする
- ・うでを動かすモーターの回転を速くする
- ・光センサーの調整をする



●が小さい楽譜テープ

調整をしてもうまういかない場合は、ペンを変えましょう



②のペンの先端の調整



ペン先が四角い時は向きを右のようにします。

5 かいぞう 改造しよう

(めやす 20分)

1

がくふ 楽譜テープをつなげてずっと演奏し続けるように
かいぞう 改造しましょう。



<使うパーツ>

- ・ロッド 15 アナ × 3
- ・ギア M うす × 6
- ・ペグ S × 7
- ・T ロッド × 1
- ・マイタギア × 8
- ・ブッシュ × 2
- ・シャフト 5 ポチ × 2

2



3



4



27 ページの がくふ 楽譜テープ ⑦、⑧、⑨ を のりしろ で 貼り付
けて 1 本 に しましよ う。

つき 次に、「ロボビート」のスイッチを入れて がくふ 楽譜テープ を
おく 送り、先端 が 出てきたら スイッチ を OFF に します。

5



がくふ 楽譜テープ の 先端 と 最後 を のり付 け して 完成 です。

6



がくふ 楽譜テープ が うまく 送れ ない 時 や、なが さ を 変え た 時 は、
ロッド を つな げる 位置 を 変え て 調整 し ましよ う。

プログラム 5 で 演奏 を 楽譜 に し、プログラム 4 で 読み
と 取 っ て 演奏 し ましよ う。

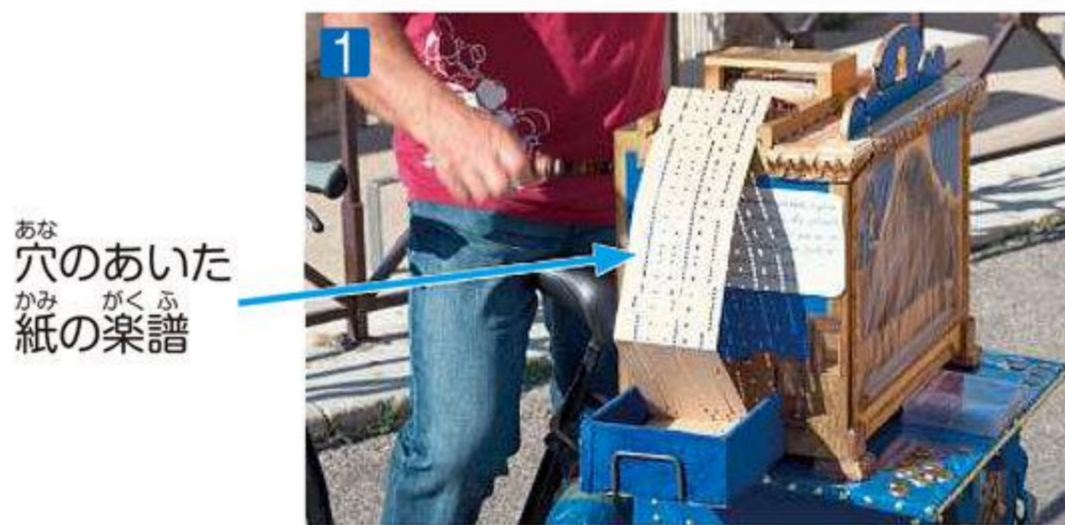
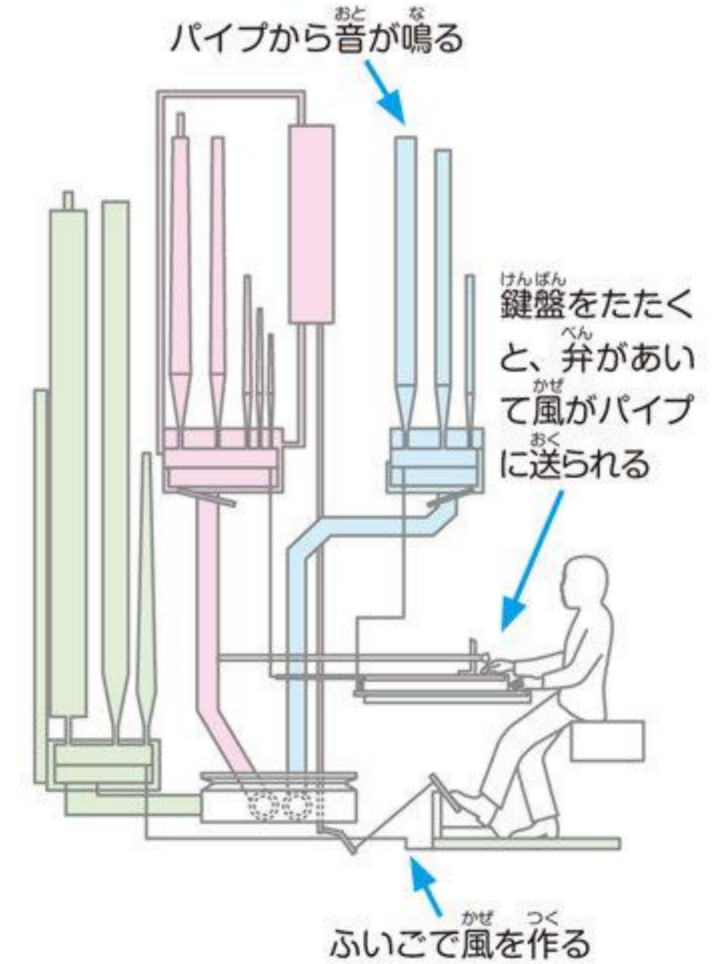
・ 授業が 終わ っ たら、必ず タブレット の 電源 ボタン を 長おし して OFF に して おき ましよ う。
・ 次 回 の 授業 の 前 日 に は、タブレッ ト の 充電 を して おき ましよ う。

知っているかな? ~録音や記録の仕組み~

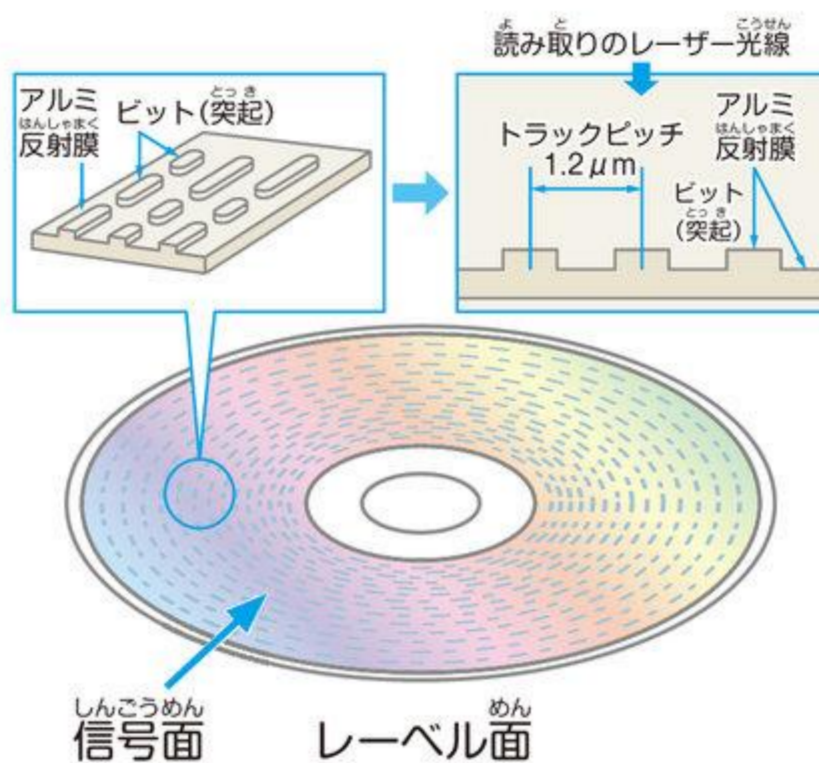
今回の「ロボビート」では、プログラムを作ったり、楽譜テープを読み取ることで自動演奏させる仕組みを作りました。

写真1は自動オルガンです。オルガンは図のように、風をパイプに送ることで音を出す仕組みで、人が演奏する時はピアノのように鍵盤で演奏します。

自動オルガンではたくさんの穴があいた紙を使います。穴があいている時はパイプに風が送られて音が鳴り、穴があいていない時は風がさえぎられるため音が鳴りません。これによってさまざまなメロディを奏でることができます。



「ロボビート」の●があるところとないところで、たたかたたかないかを決める方法によく似ていますね。



現在ではCDなどに記録されている音楽を聴きます。

CDには光を反射する部分と、光を反射しない目には見えない小さな突起があります。CDプレーヤーはCDにレーザー光線を当てて、反射したかしていないかを読み取り、デジタル信号としてデータを記録しているのです。

また、初期のコンピュータでは、たくさんの穴のあいた紙テープを使用していました。穴があいているかいないかをデジタル信号の“0”、“1”とすることで、情報を記録していました。自動オルガンの紙によく似ていますね。

紙テープを読み取るコンピュータ



大きなコンピュータでは、たくさんの紙テープを使いました。



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



子ども時代、ピアノの習得を断念した私にとって、自動演奏楽器はあこがれの存在です。

今回はドラムの演奏を記録したり、再生したりできるロボットを考えてみました。

その楽譜テープに似た仕組みが、初期のコンピュータにも使われました。

楽器、コンピュータ、ロボットにはこのような関連があって、とても興味深いですね。

6

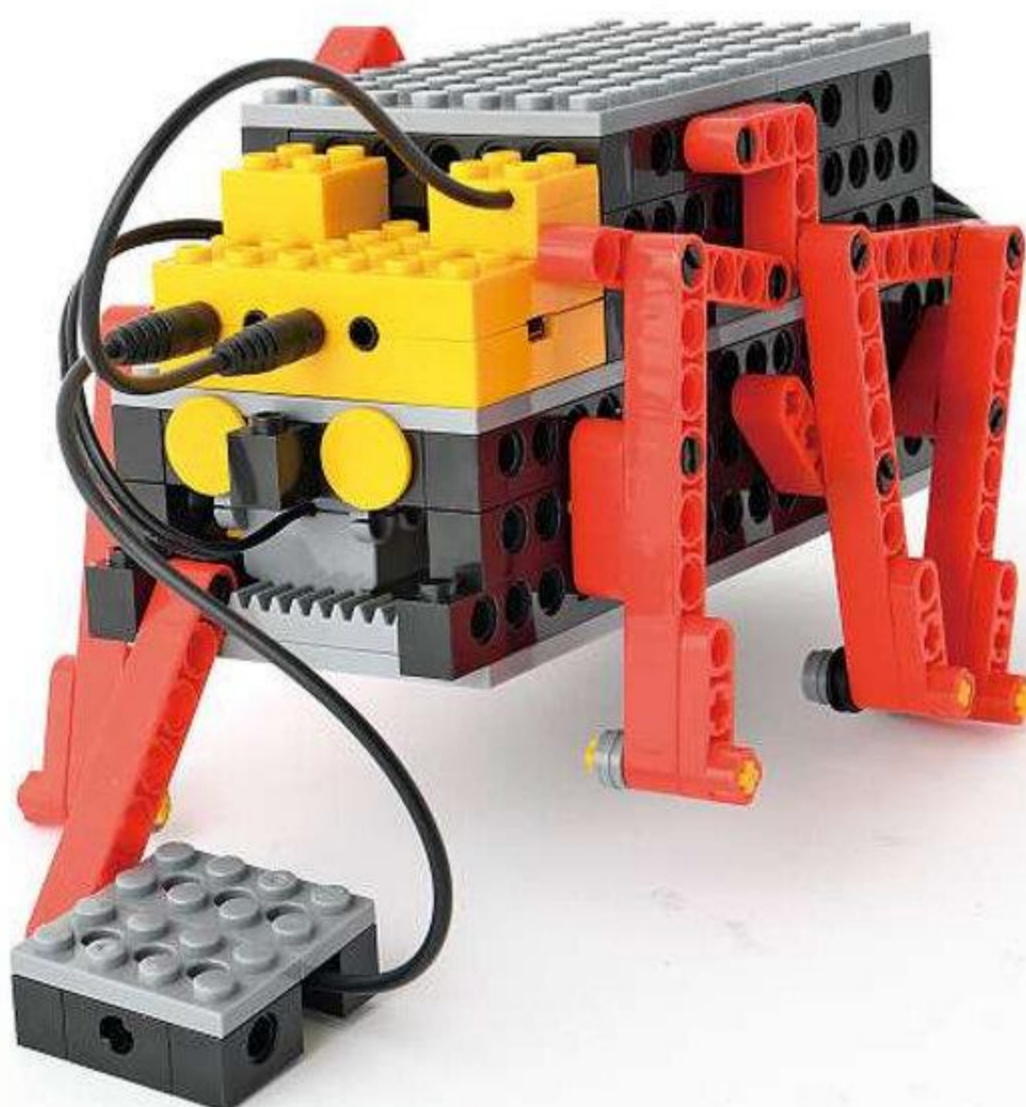
今回のロボット

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

NEXT
ROBOT

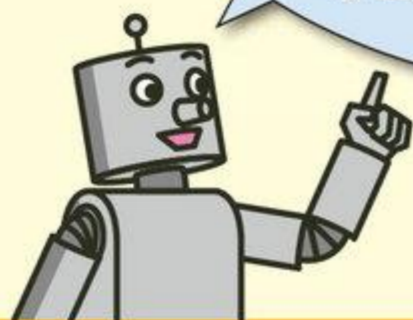
じ かい つ く
次回作るロボットは

せいぶつ
キカイ生物 **バグモジョラ**



プログラム制御によって6本のあしで動き、光センサーを使うことでライトレースができるロボットだよ。

ライトレースのコースを作って競走してみよう。



授業の最後に、生徒に次回のロボット「バグモジョラ」について紹介、期待感を持たせて帰らせましょう。

「バグモジョラ」：6本あしで複雑な動きをするロボットです。タッチスイッチによる制御で進行方向を変えたり、光センサーによる白黒感知でライトレースを行います。

第13回 ヒューマンアカデミー ジュニア

ロボット教室全国大会開催

8/26^土

AM 10:15~

会場 東京大学
安田講堂

アイデアロボット発表会

テクニカルコンテスト

参加者募集!!

ヒューマンアカデミージュニア ロボット教室

スペシャル地区イベント開催!!

東京
(関東地区)

7月22日^土・23日^日

日本科学未来館
未来館ホール

名古屋
(中部地区)

7月27日^木

愛知県産業労働センター
ウインクあいち 大ホール

大阪
(西日本地区)

7月29日^土

大阪府立男女共同参画
青少年センター(ドーンセンター)ホール

福岡
(九州地区)

8月2日^水

福岡市科学館
サイエンスホール

広島
(中四国地区)

8月4日^金

広島WAKO
ゲバントホール

仙台
(北日本地区)

8月10日^木

仙台市福祉プラザ
ふれあいホール

エントリー受付中!

5月に渡したチラシを見て参加しよう!

6/27^火
締切

今すぐ
アクセス!

オンライン投稿も可能!!

詳しくは大会HPを見てね!

6月、7月の授業でつくるロボットを改造して、オンラインで投稿しよう!
全国大会で応募作品を発表! 抽選会にも参加できるよ!!

<https://kids.athuman.com/robo/event/convention/2023/>

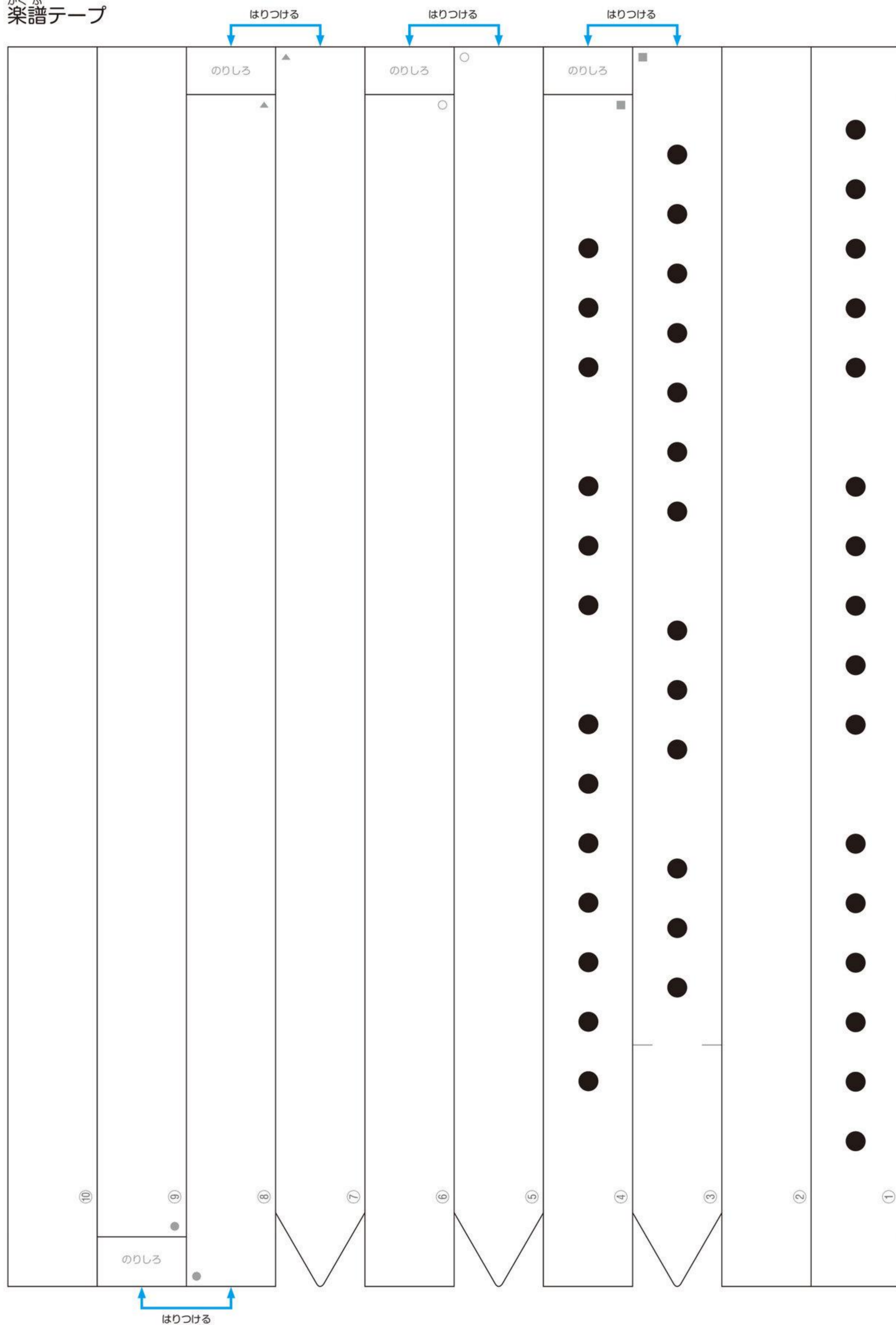


ヒューマンアカデミー ジュニア
STE"AMスクール

ロボット教室

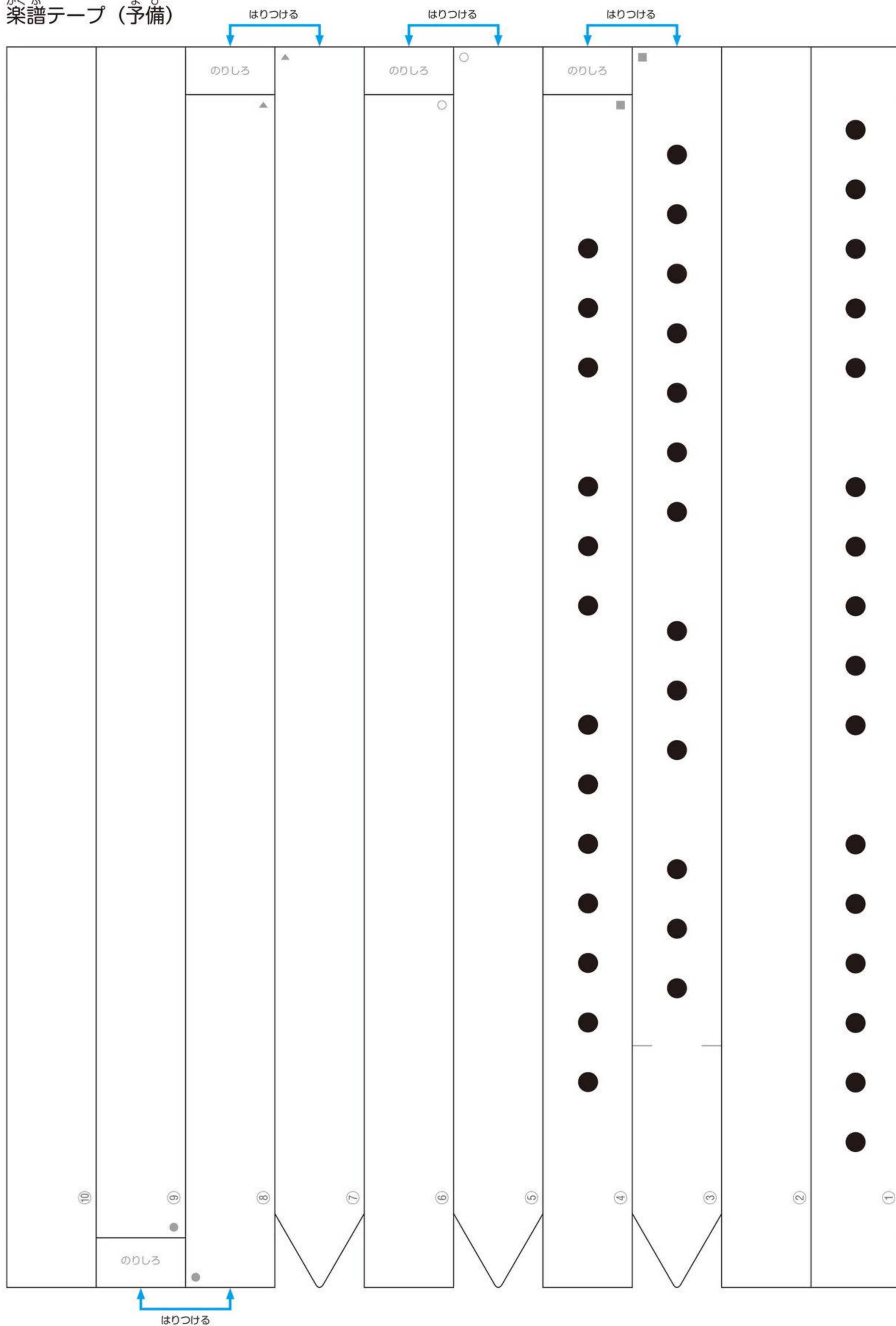


がくふ
楽譜テープ



※このページにコンテンツは印刷^{いんさつ}されていません。

がくふ
楽譜テープ (予備) よび



※このページにコンテンツは印刷^{いんさつ}されていません。

がくふ
楽譜テープ (白) しろ

のりしろ		のりしろ		のりしろ		のりしろ		のりしろ	

※このページにコンテンツは印刷^{いんさつ}されていません。