

# ロボットの教科書

## ▶ アドバンスコースA

### えんそう 演奏ロボ「ドレミボット」

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：2日目ロボット

3日目に両面テープを使います。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。

※「ドレミボット」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	10月	日
★第2回授業日	2023年	10月	日
★第3回授業日	2023年	11月	日
★第4回授業日	2023年	11月	日

授業のはじめに、なまえ・授業日を必ず記入させるよう指導してください。  
なまえ \_\_\_\_\_

講師用

2023年10・11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、電源をオフに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

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>

うでを振る動作と音で、木琴演奏をするロボットを作ります。どのようにすれば本当に木琴を演奏しているように見えるか考えながらプログラミングしましょう。

1 1 演奏ロボ（上半身）を作ろう

1 1 日目の図面

(目安 50分)

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す。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

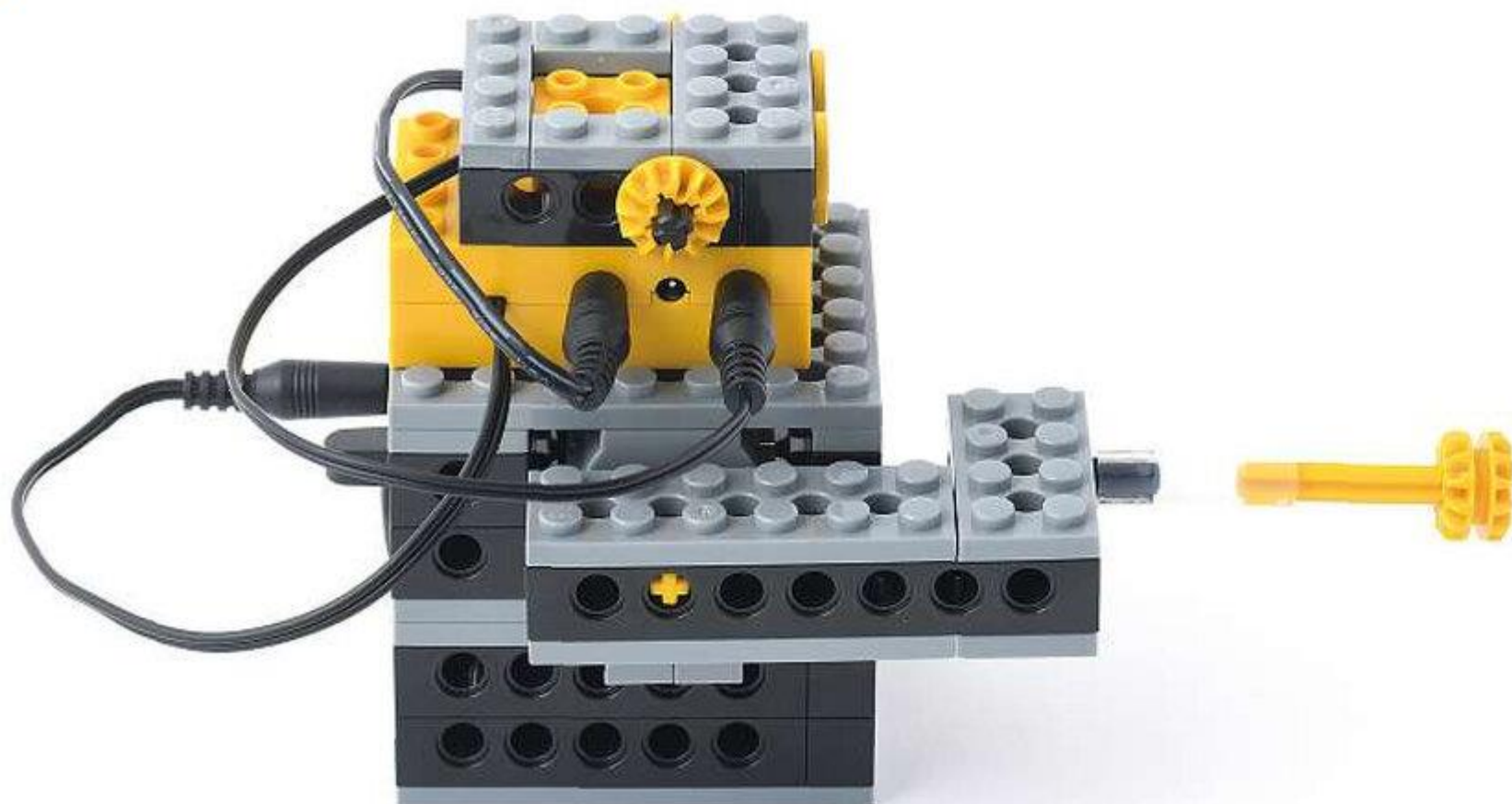


2



スライドスイッチのコードは本体左側へ出し  
 モーターのコードは左うでに通しましょう。

3



■ロボットの特徵 木琴を演奏するロボットです。2つのモーターを使い、腕を振る動作と木琴上の横移動を制御します。

1日目：上半身製作、腕振りのみの動作で演奏と曲作りの基本を学びます

2日目：移動部と木琴製作、時間制御による横移動をさせます

3日目：横移動を光センサーで制御します

4日目：音センサーを使い、複数のロボットで同時に演奏したり、外観を改造しオリジナルのロボットにします



## 2 うでを振って音を出そう

(目安 20分)

「アドプログラマー」を起動してプログラミングを始めましょう。

### プログラム1「うでを振って「ド」」

- ①うでを振る
- ②「ド」の音を出す
- ③うでを元の位置に戻す

後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. ( )



腕がどの位置で始まっても良いように「うでを上げる」を入れています。



図1のプログラムは一例です。  
出力1：ブザー 出力3：うでを動かすモーター

### 観察

音が鳴るのは、うでを振り始めた時と、うでを振り下ろした後とどちらでしょうか。

腕を振り始めた時。 など



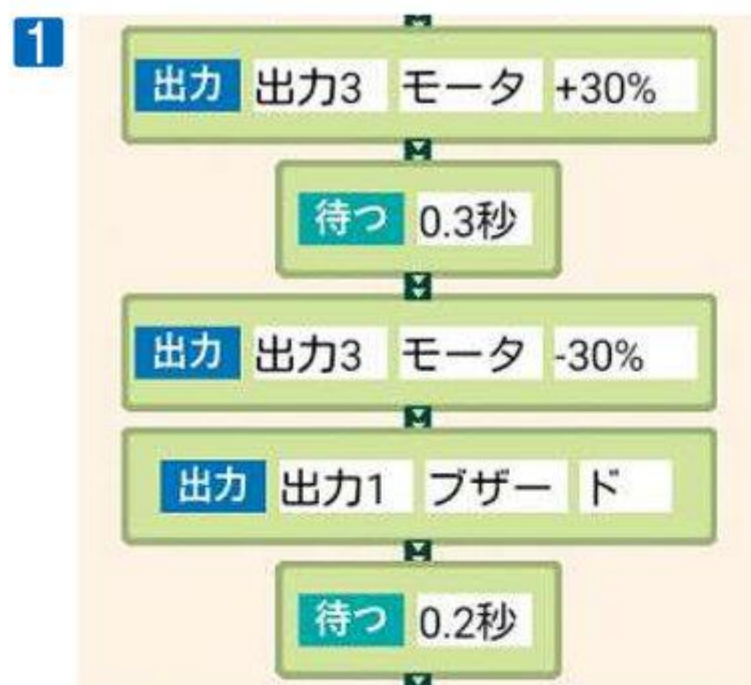


図1のプログラムを見ると、うでを下ろすのと同時にブザーから音が出ています。

木琴を演奏しているようにするためにうでを下ろした後に音が出るようにしましょう。

### プログラム2 「うでを振り下ろしたら「ド」」

- ①うでを上げる
- ②うでを下ろす
- ③「ド」の音を出す
- ④うでを上げる

保存先 プログラム No. ( )



0.2秒待つを追加して②うでを下ろすと③「ド」の音を出すをわけてうでを振り下ろしたら音が出るようにしています。



図4のプログラムは一例です。  
出力1：ブザー 出力3：うでを動かすモーター

タイミングにこだわるなら0.1秒腕下げ + 0.3秒腕下げと音同時、など挑戦させてみましょう。



3 ド・レ・ミ・♪

(目安 20分)

メロディを作り、それに合わせてうでを振るプログラムを作りましょう。

プログラム3「ド・レ・ミ」

- ①うでを上げる
- ②うでを下ろす
- ③「ド」の音を出す
- ④うでを上げる
- ⑤うでを下ろす
- ⑥「レ」の音を出す
- ⑦うでを上げる
- ⑧うでを下ろす
- ⑨「ミ」の音を出す
- ⑩うでを上げる

図1のプログラムは一例です。  
出力1：ブザー  
出力3：うでを動かすモーター

この「待つ」の時間（腕を上げている時間）を変えると間を作ったり、短くしたりできます。

ブザーの出力音階はド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シまでです。  
時間が余ったら、知っている曲を作ってみるよう  
に促しましょう。  
例) チューリップのワンフレーズ  
ドレミ、ドレミ、ソミレドレミレ、  
ドレミ、ドレミ、ソミレドレミド

時間があれば、オリジナルの曲作りに挑戦しよう。

保存先 プログラム No. ( )



- ・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

モーターの速さと秒数で木琴を移動して演奏します。音板との位置合わせが3日目で光センサーでの制御に変わるので、違いを実感できるように調整させましょう。

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>

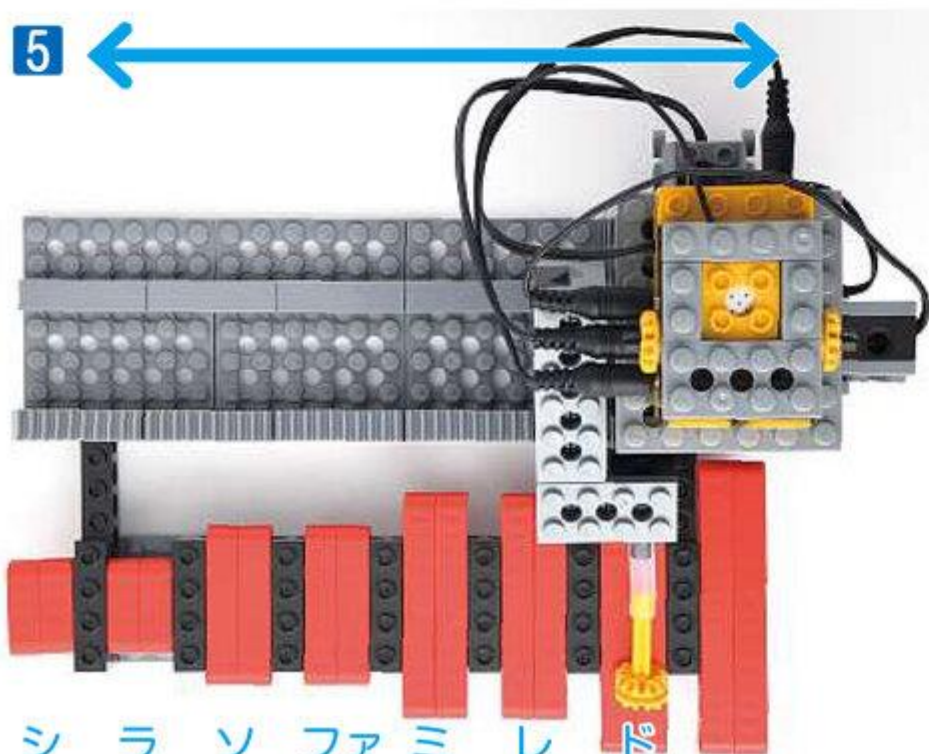
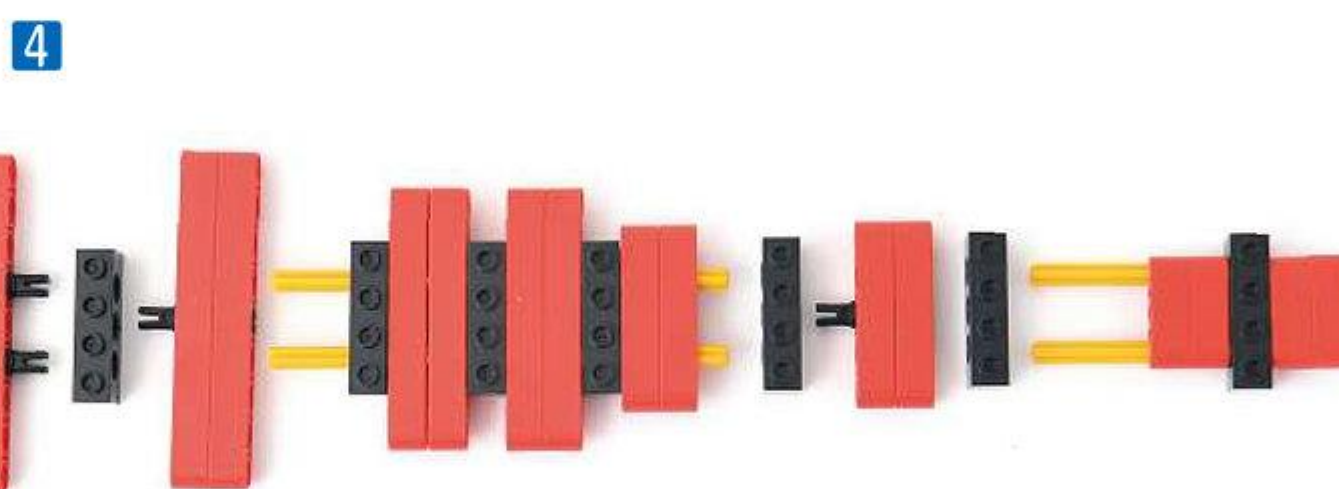
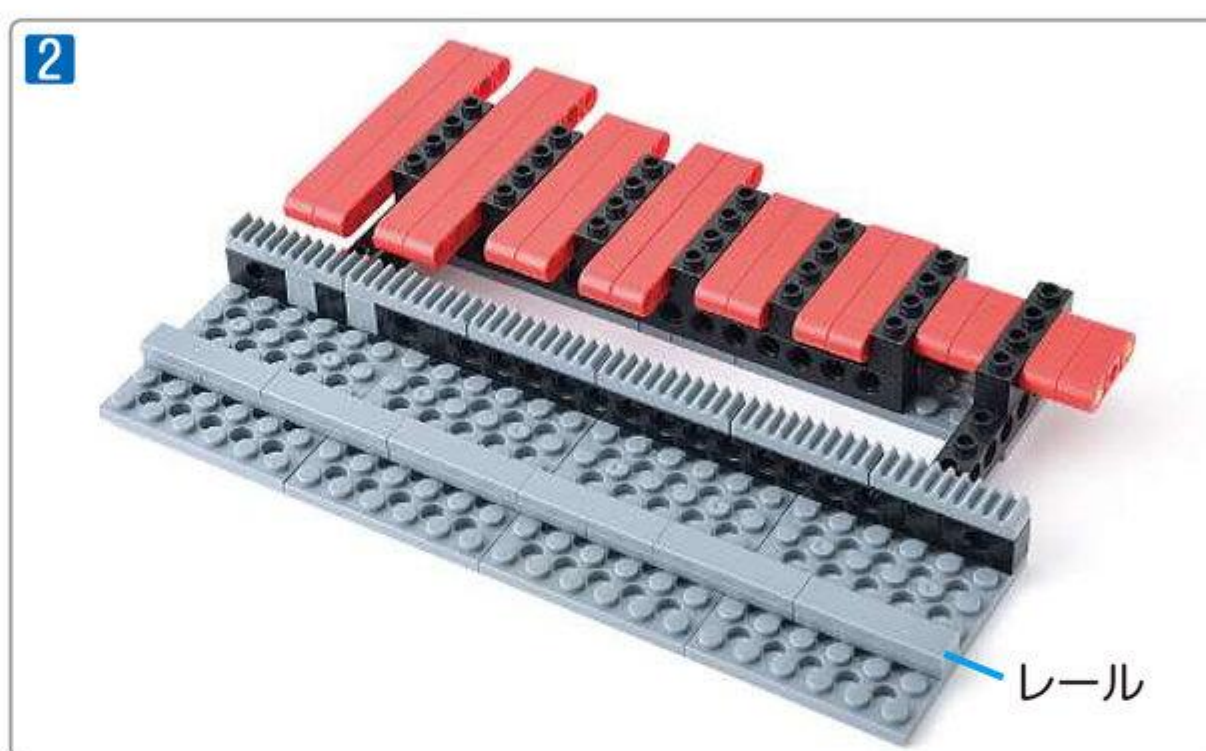
木琴と移動部を製作し、木琴を左右に横移動しながら演奏できるようにしましょう。  
うでを振るタイミング、音を出す時間など、自分で考えながらプログラミングを進めます。

1 演奏ロボを完成させよう

2 日目の図面

目安 60分

図面や写真をヒントにしながら、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、木琴と合わせて完成させましょう。



「ド」の時は写真 5 の右から 2 番目、「レ」の時は右から 3 番目…というように、本物の木琴のように、音が変わる時はたたく木琴（音板）が変わるようにしましょう。

今回は左右に横移動するモーターを動かす速さと時間を決めて、ロボットを制御します。

ロボットのうでが「ド」の位置になるようにセットしましょう。



2 もっきん えんそう  
木琴をたたいて演奏しよう

(めやす 自安 30分)

プログラム4 「移動して「ド・レ」」

- ①うでを上げる ②「ド」の演奏 ③「レ」に移動 ④「レ」の演奏

- ・うでを下ろす
  - ・「ド」の音を出す
  - ・うでを上げる
- 上記3つをまとめて「ド」の演奏としています。

保存先 プログラム No. ( )



木琴上の位置が合わない場合は  
モーターの速さと秒数を調整し  
てください。  
電池の残量などで移動距離が変  
わることがあります。



図 1 のプログラムは一例です。  
出力1：ブザー 出力2：横移動するモーター 出力3：うでを動かすモーター



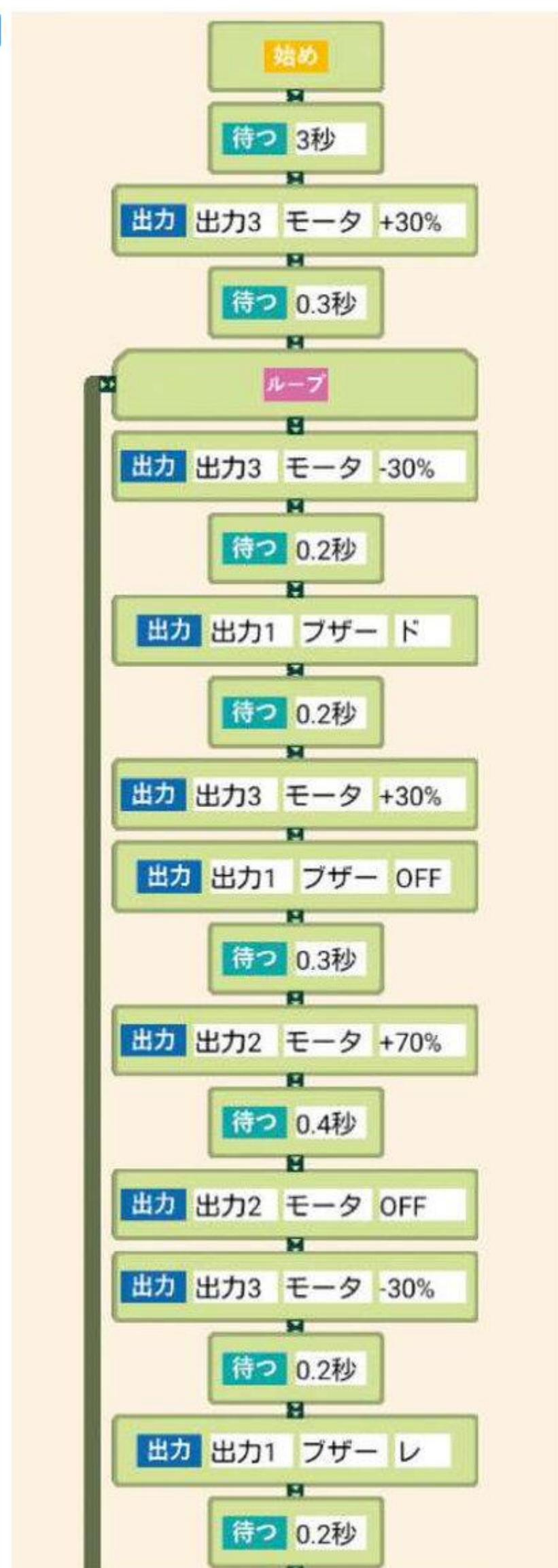
3音続けて演奏して、最初の位置に戻り演奏を2回繰り返しましょう。

プログラム5 「移動して「ド・レ・ミ」

- ①うでを上げる      ②「ド」の演奏      ③「レ」に移動      ④「レ」の演奏
- ⑤「ミ」に移動      ⑥「ミ」の演奏      ⑦「ド」の位置に戻る      ⑧ ②～⑦をもう一度繰り返し

保存先 プログラム No. (      )

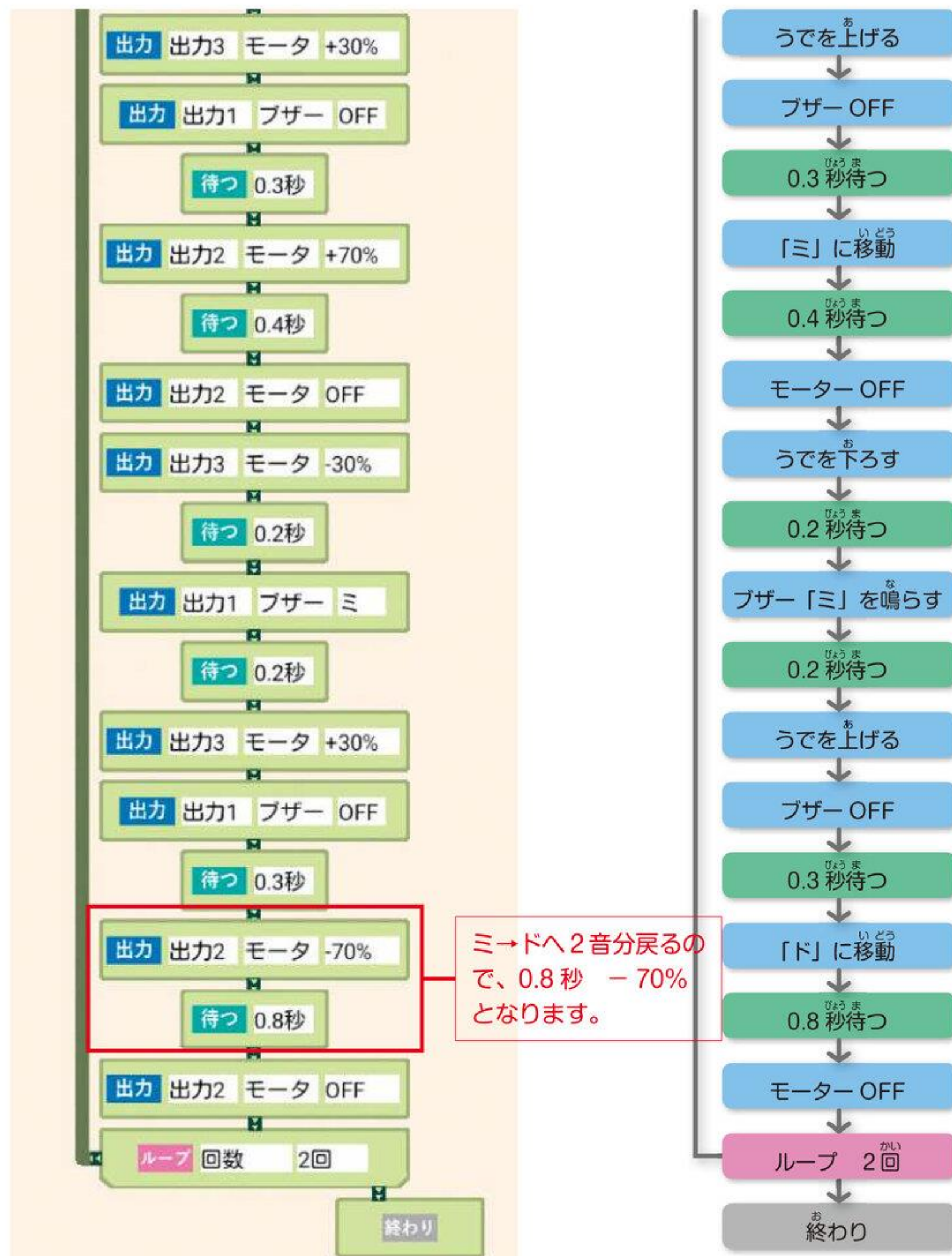
1



< 11 ページに続 >

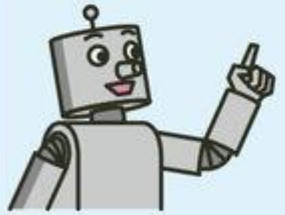


< 10 ページからの続き >



ミ→ドへ2音分戻るので、0.8秒 - 70% となります。

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：うでを動かすモーター



時間があれば、オリジナルの曲作りに挑戦しよう。  
次回は別の方法で位置決めをするよ。

プログラム5の後に、ソミレドレミレまで作るとチューリップのワンフレーズになります。

思った通りに動いたかな。（動いた ・ 動かなかった）  
動かなかった場合は、その理由を考えてみよう。

動く秒数を1つ変えると他もずれたから。 など

- ・ 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>

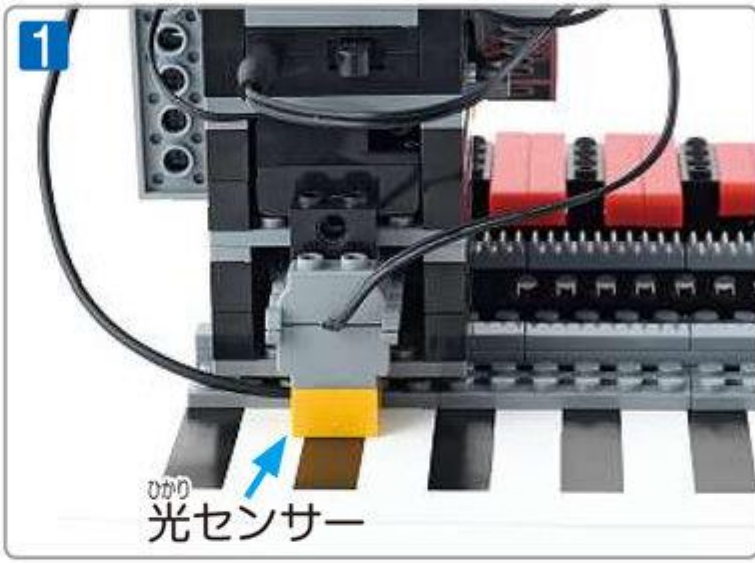
光センサーで黒線を検知して移動を制御する方法を学びます。時間制御の場合とのプログラムの違いや、曲を変える時よりやりやすい方法がどちらかなど、生徒自身が考えるように促しましょう。

移動する位置の制御を光センサーによるものに改造します。時間で制御する場合との違いや、どちらが曲を変えやすいか考えてみましょう。

### 1 考えよう

目安 10分

横移動をモーターを動かす速さと時間で制御すると、電池残量によって移動距離が変わってしまったり、ずれると調整するのが大変です。

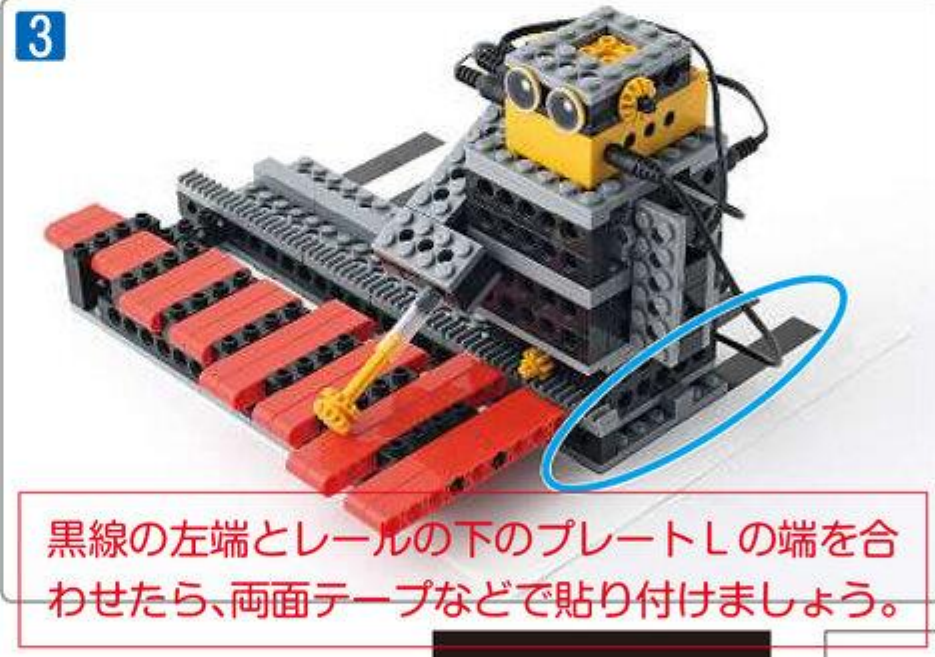
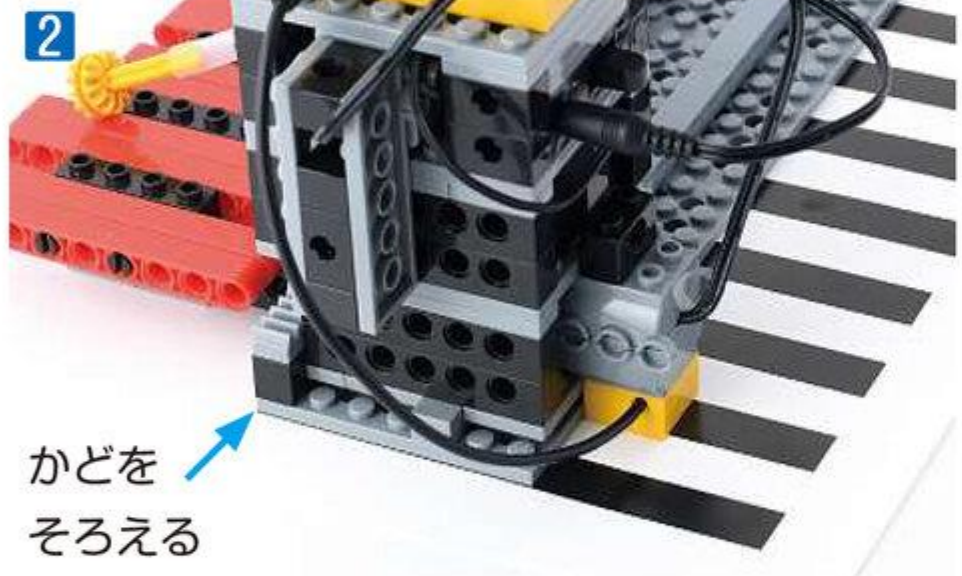


今回は、光センサーを使って、黒い線をいくつまたぐのかを検知させて、移動距離を制御しましょう。

### 2 光センサーの仕組みを確認しよう

目安 10分

光センサーを取り付けましょう。テキストの26ページの黒線用紙を切り離し、木琴と両面テープなどで貼り付けて固定します。ロボットのうでが木琴のドの上に来るようにします。



黒線の左端とレールの下のプレートLの端を合わせたら、両面テープなどで貼り付けましょう。

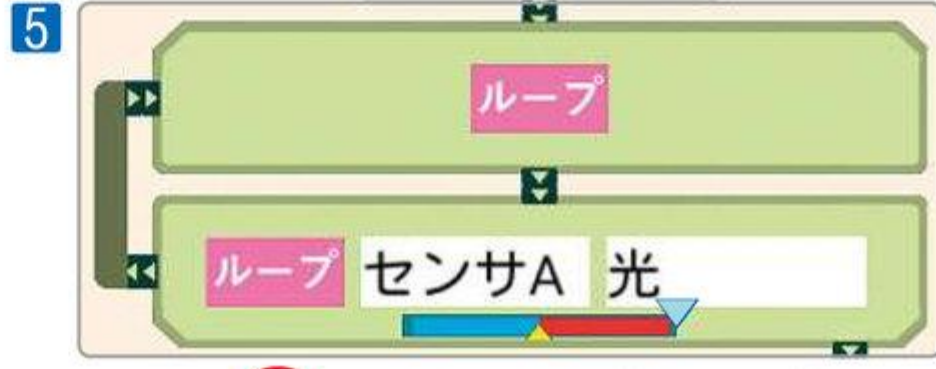


光センサーの仕組みを確認しましょう。

- 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、「ループブロック」下側の条件を「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4・5のような表示が出たら、光センサーで白・黒を検知した時に青い三角印が左右に動くことを確認し、( )内に○を付けましょう。



(白・黒)を検知した時



(白・黒)を検知した時



3 ひかり いち せいぎょ  
光センサーで位置を制御しよう

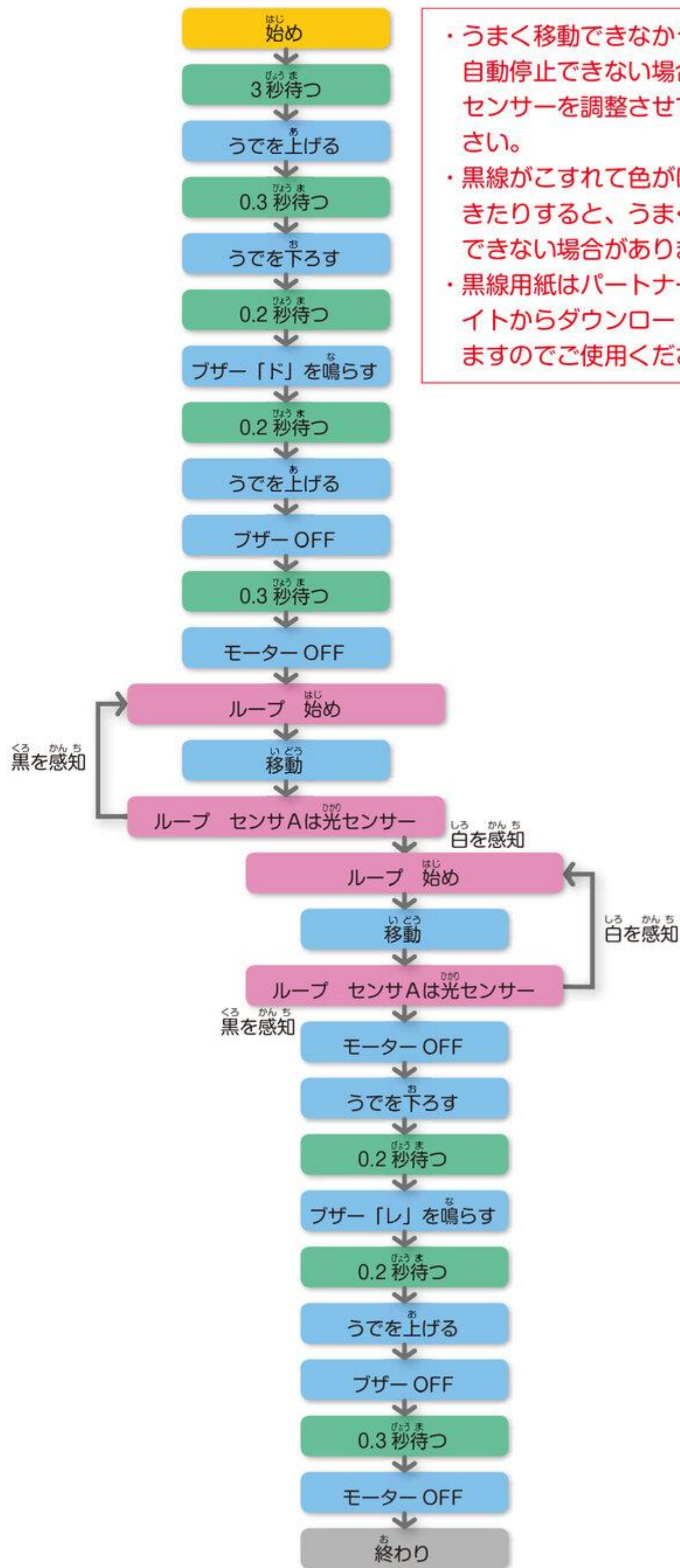
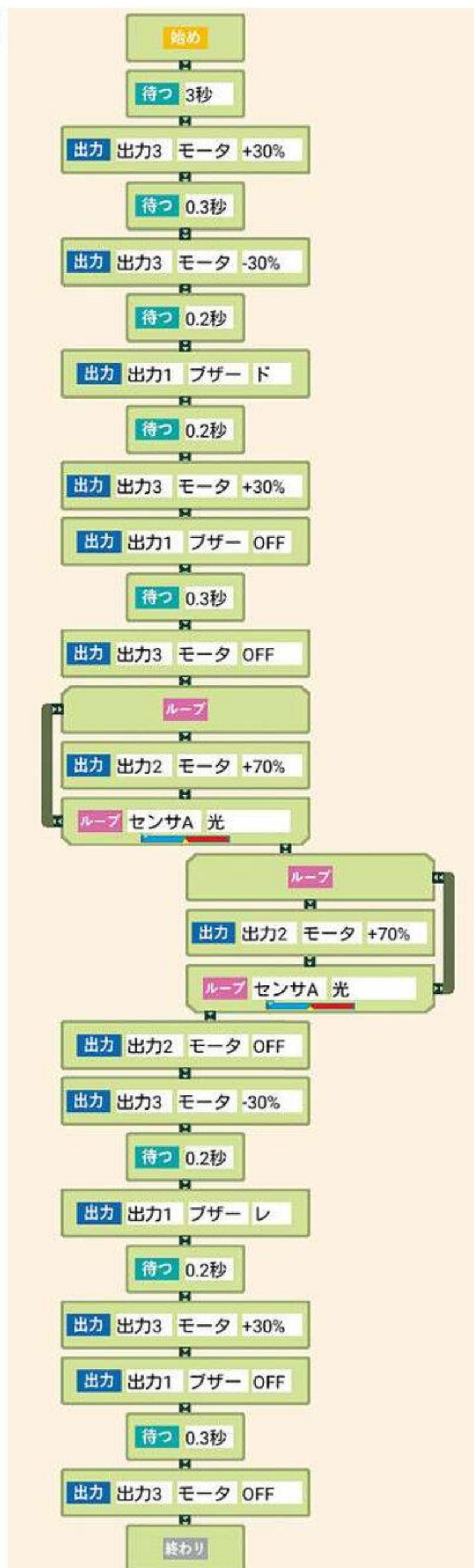
(めやす 自安 40分)

プログラム6 「黒線で自動停止「ド・レ」

- ①うでをあげる ②「ド」の演奏 ③「レ」に移動 ④「レ」の演奏

保存先 プログラム No. ( )

1



・うまく移動できなかつたり自動停止できない場合は光センサーを調整させてください。  
 ・黒線がこすれて色がはげてきたりすると、うまく感知できない場合があります。  
 ・黒線用紙はパートナーズサイトからダウンロードできますのでご使用ください。

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：うでを動かすモーター  
 センサA：光センサー



観察

ロボットがどうやって移動を制御しているか観察しましょう。

1

2

「ド」の黒線から白に移動

白から「レ」の黒線に移動

白を感じている間は移動し続ける

黒を感じたら停止

出力 出力2 モーター OFF

出力 出力2 モーター +70%

ループ センサA 光

ループ

ループ

出力 出力2 モーター +70%

ループ センサA 光

ループ

出力 出力2 モーター +70%

ループ

黒を感じている間は移動し続ける

白を感じたら次のループへ

黒を感じたら停止

出力 出力2 モーター OFF

モーターの回転方向は  
ド→レの音が上がる方向の移動は+  
レ→ドの音が下がる方向の移動は-

考えよう

「ド」から「レ」に1音分移動する場合、

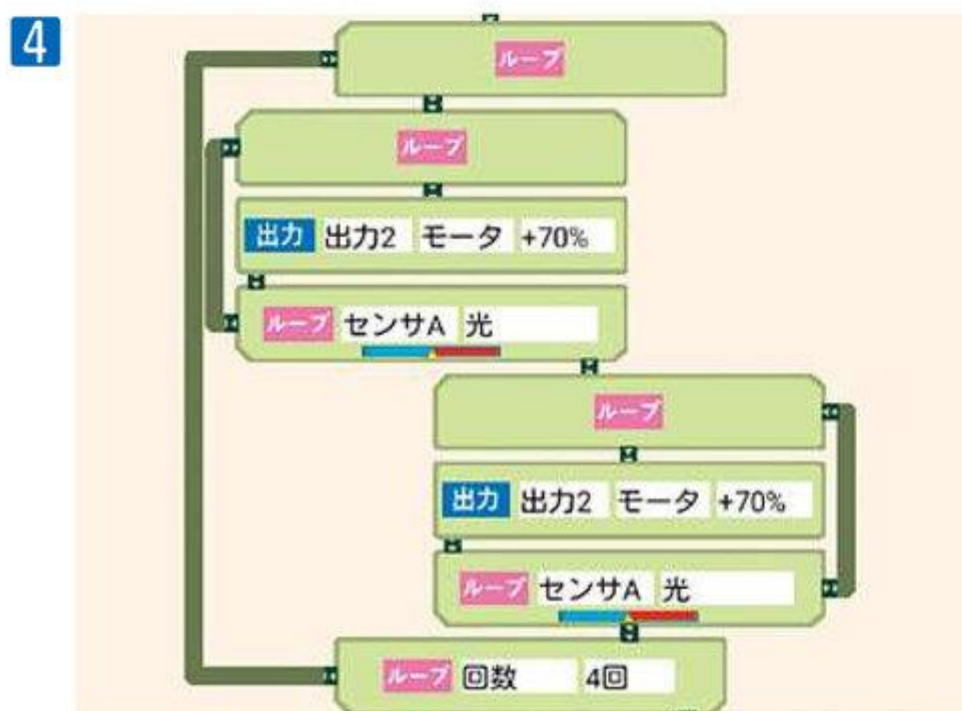
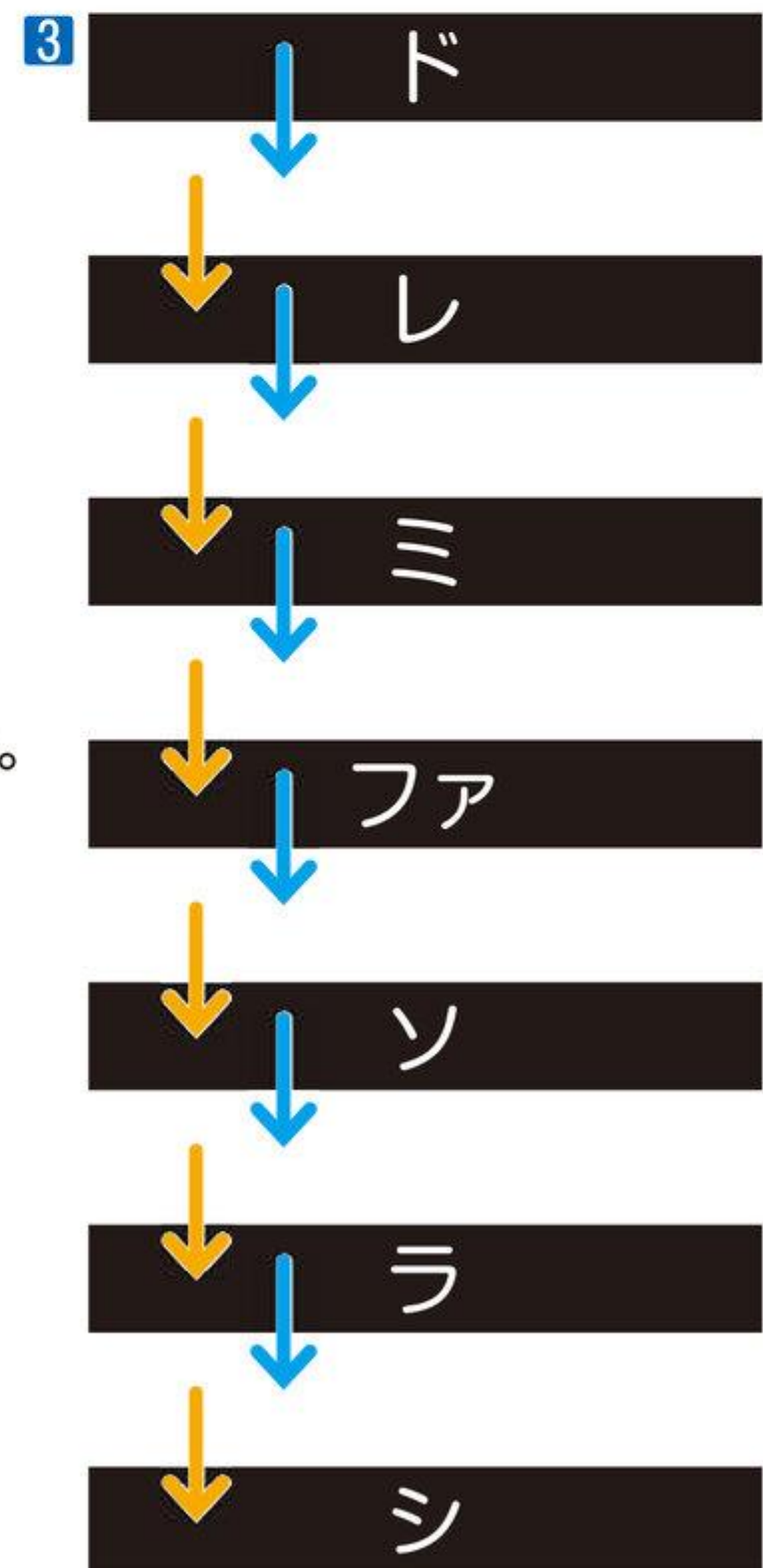
黒線から白に移動するためのループ と

白から黒線に移動するためのループ の

2つのループを使用します。

では、「ド」から「ソ」に移動する場合、ループはいくつ必要でしょうか。

8つ (3つ)



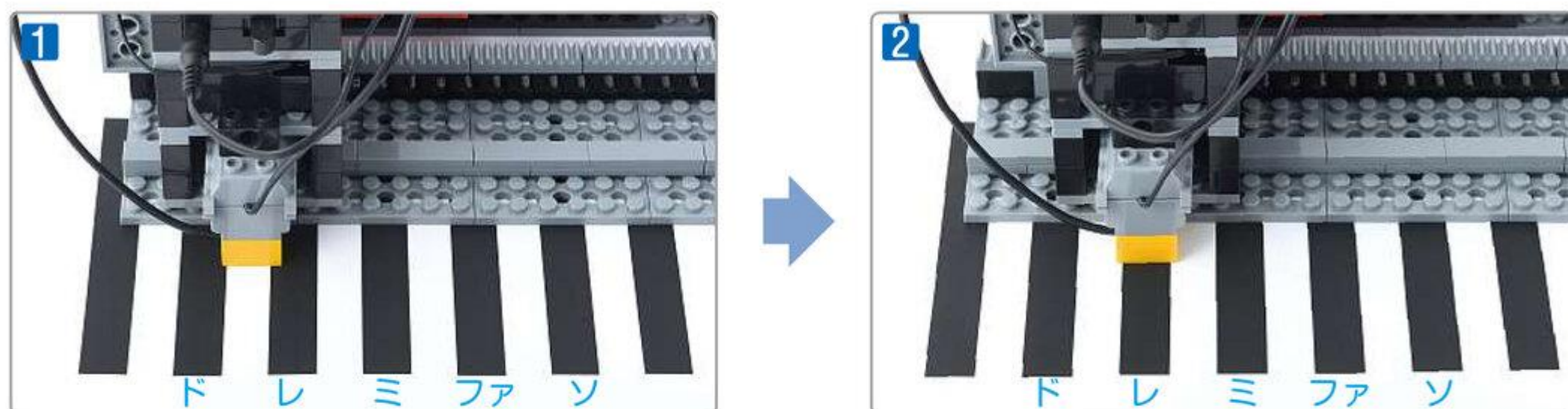
移動する分ループを作るのは大変です。

3音以上移動する時は、図4のように移動するためのループを、移動させた分繰り返すためのループを作ってもよいでしょう。



**ため 試してみよう**

プログラム6で自動停止が成功したら、**試してみよう**。  
 写真のように黒線と黒線の間（「ド」と「レ」の間）からスタートする時には  
 ロボットは「レ」まで移動できるのでしょうか？



**予想:** 移動できない。途中で止まる。 など

**結果:** 移動して「レ」で止まった。

プログラム6をそのまま使うと、まずは「ド」と「レ」の間で「ド」を叩きます。  
 「ド」と「レ」の間では1つ目のループで白を感知するので、すぐに次のループに進みます。2つ目のループでは黒を感知するまでモーターは動き続けるので「レ」まで移動することができるのです。

**4 えんそう 演奏しよう**

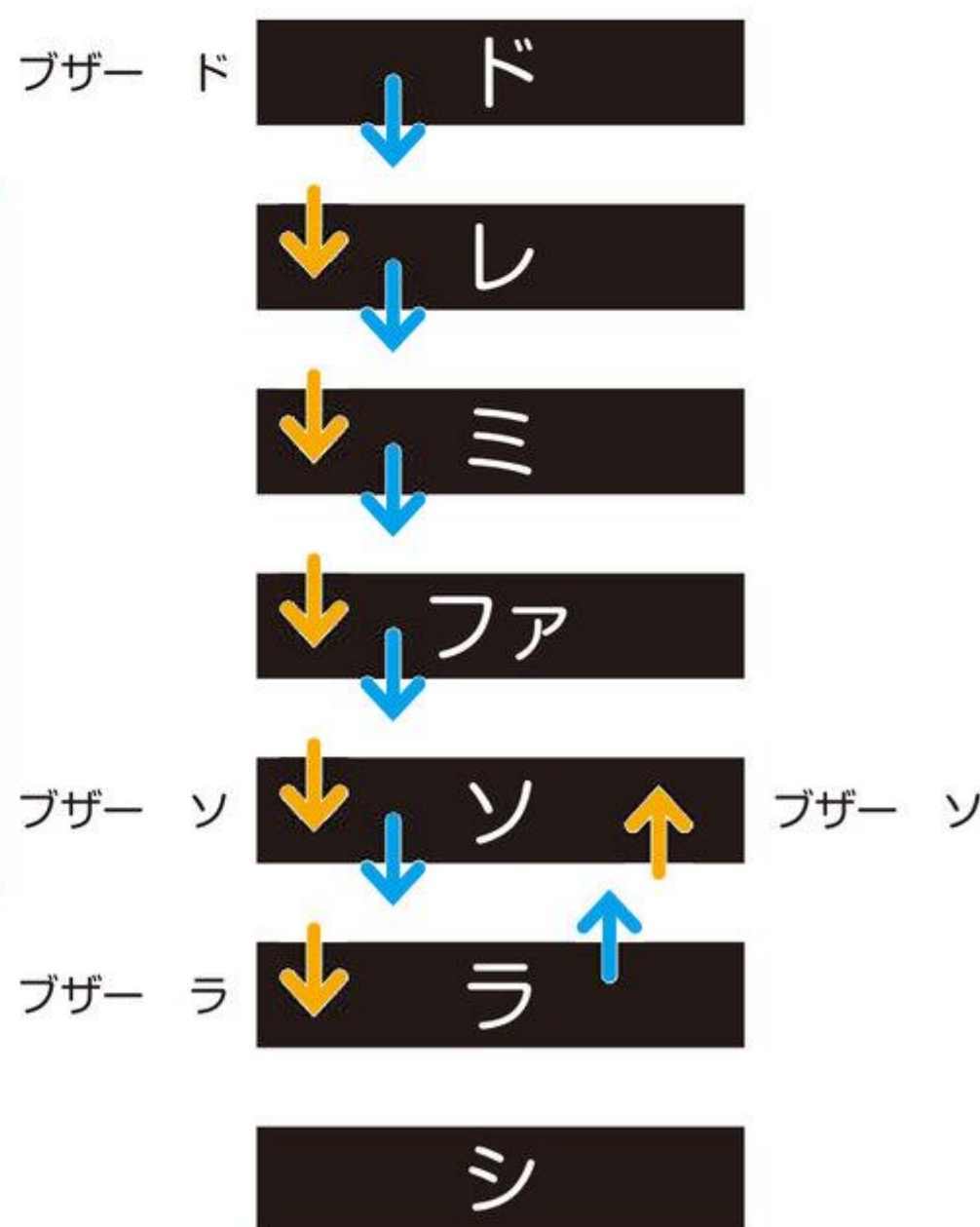
**めやす 30分**

「ド→ド→ソ→ソ→ラ→ラ→ソ」と木琴上を移動して演奏するプログラムを作きましょう。

**プログラム7**  
 えんそう 「演奏「ド→ド→ソ→ソ→ラ→ラ→ソ」」

- ①うでを上げる
- ②「ド」の演奏を2回
- ③「ソ」に移動
- ④「ソ」の演奏を2回
- ⑤「ラ」に移動
- ⑥「ラ」の演奏を2回
- ⑦「ソ」に移動
- ⑧「ソ」の演奏を1回

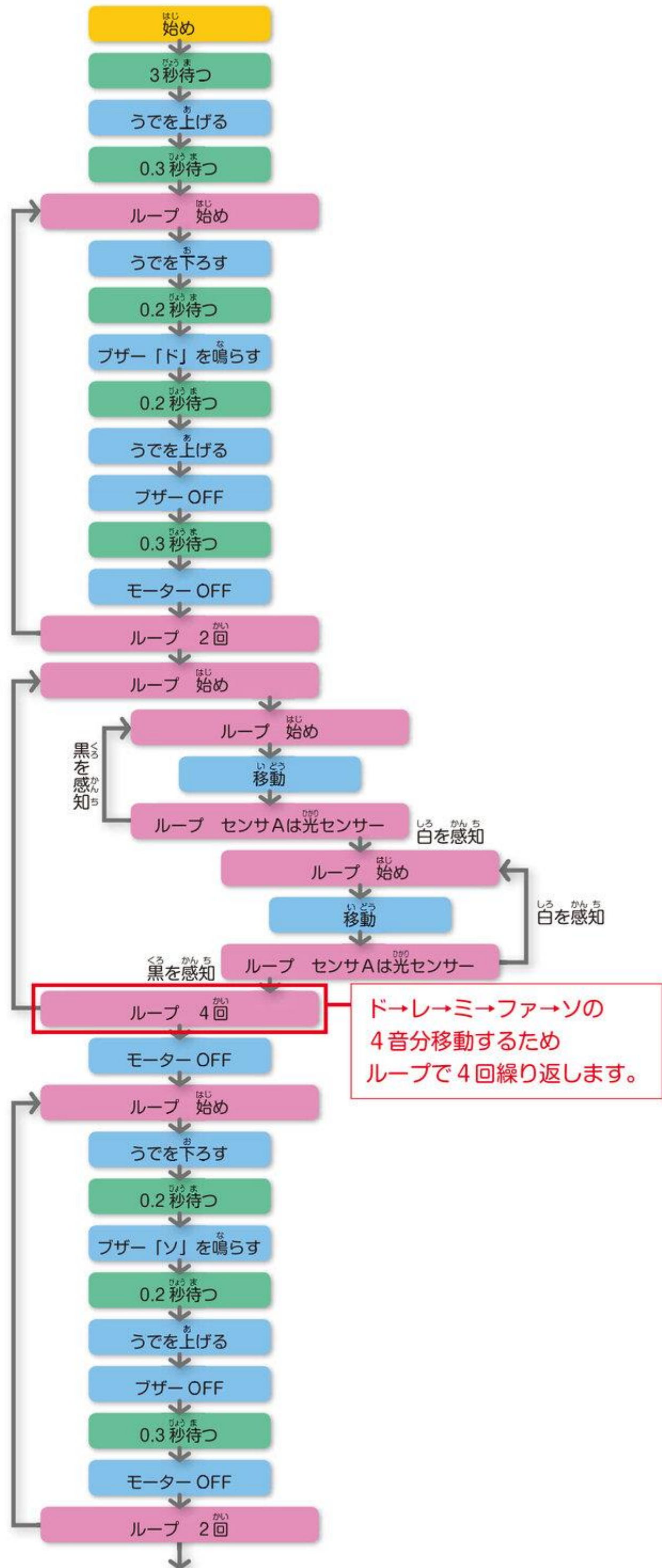
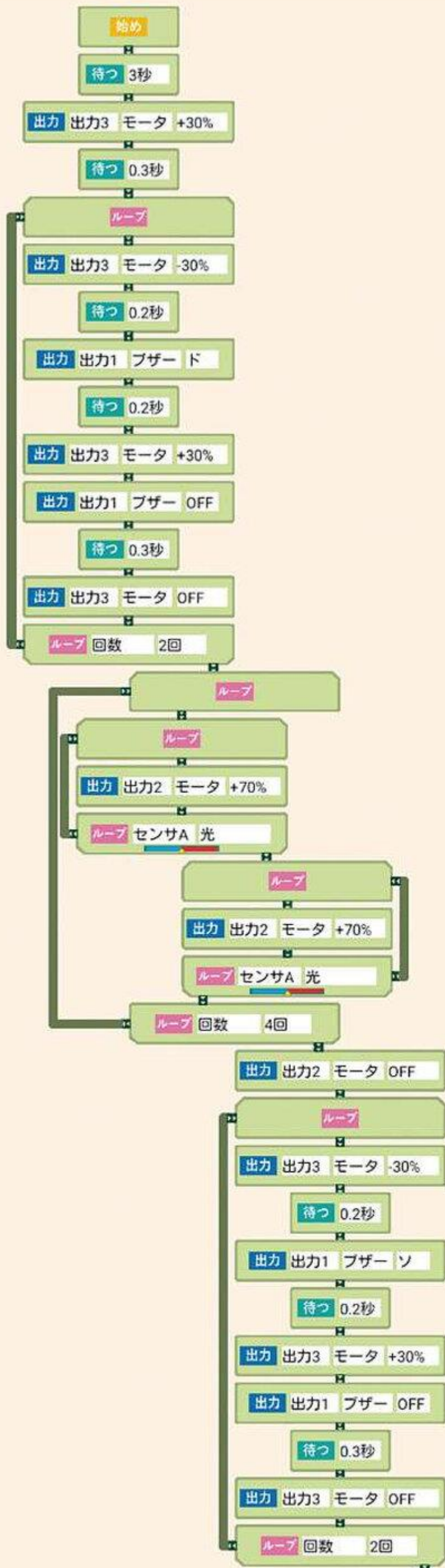
きらきら星の最初のフレーズです。



保存先 プログラム No. ( )



1



< 17 ページに続 >



< 16 ページからのつづき >

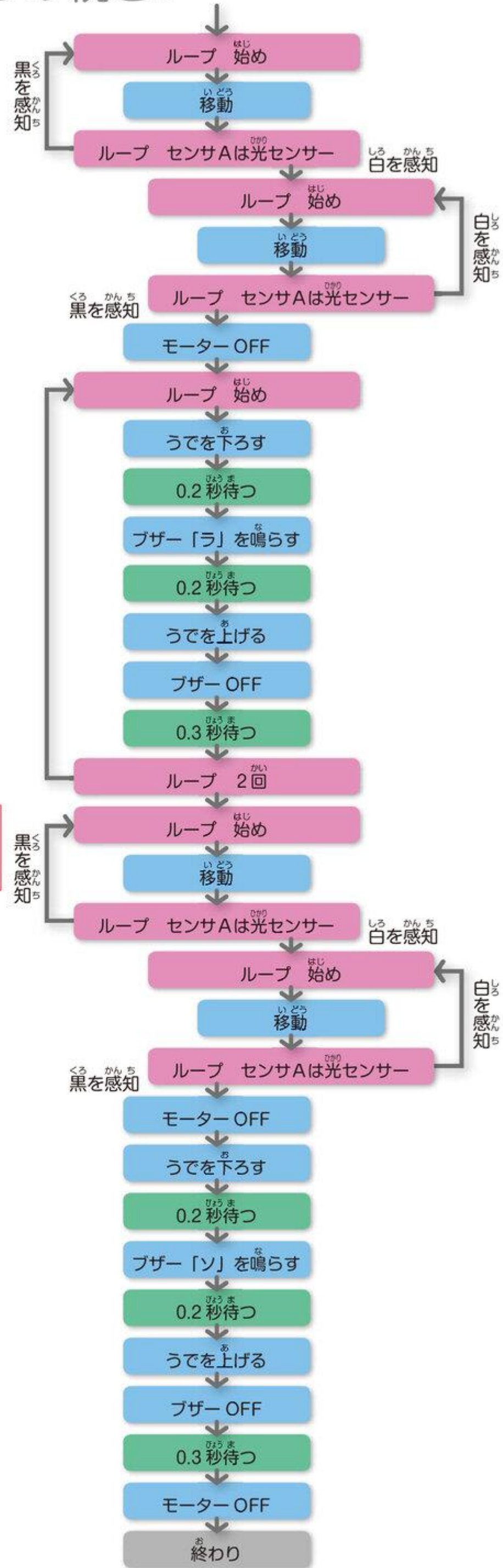
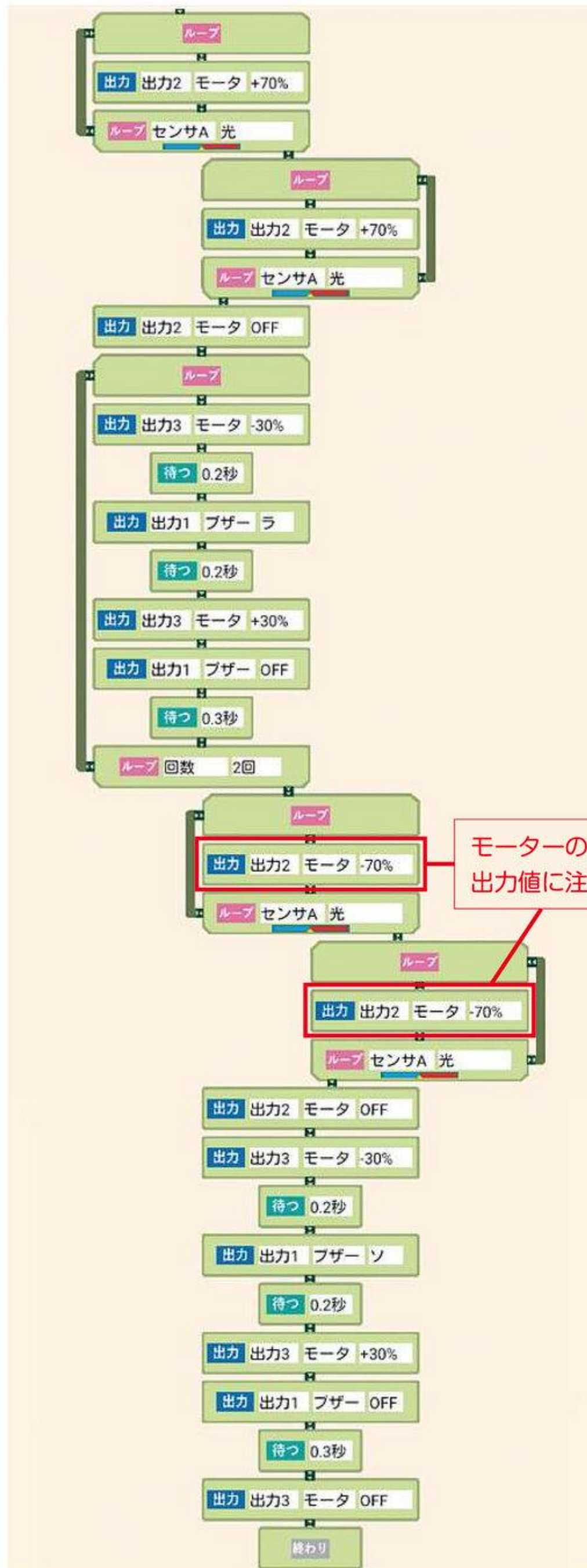


図 1 のプログラムは一例です。  
 出力 1 : ブザー  
 出力 2 : 横移動のモーター  
 出力 3 : うでを動かすモーター  
 センサ A : 光センサー

- ・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。



4 日目

音センサーを使うことで複数のロボットで一斉に演奏したり、外観を改造するなど、よりオリジナリティのあるロボットを目指します。

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 <4日目>

音センサーを取り付けて、複数のロボットを同時に動かしたり、見た目やオリジナルの曲を作るなどの改造をします。

1 合奏しよう

目安 20分



音センサーを取り付けて、手をたたいたら演奏するように改造しましょう。

ビーム2ポチは取り外します。

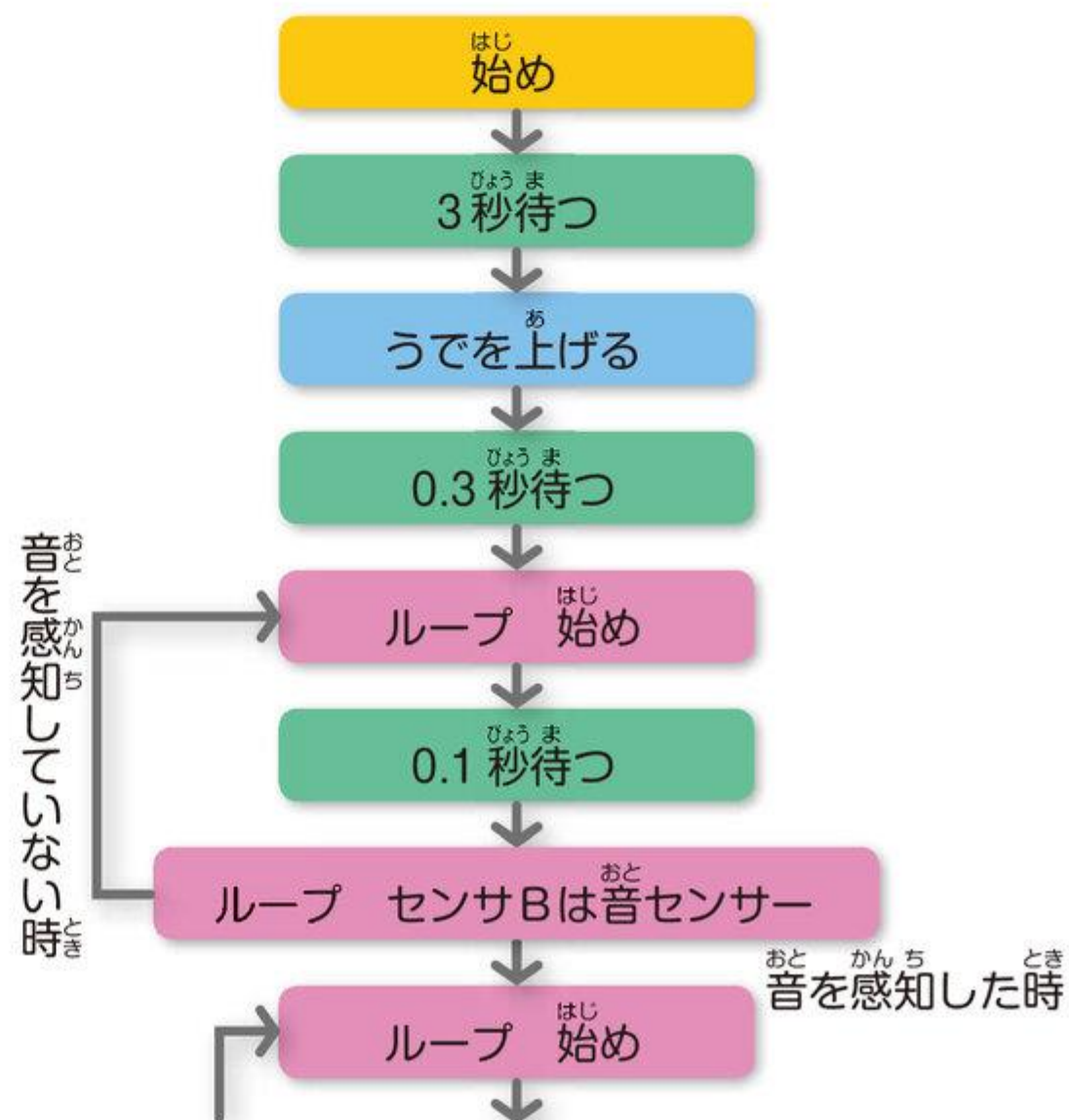
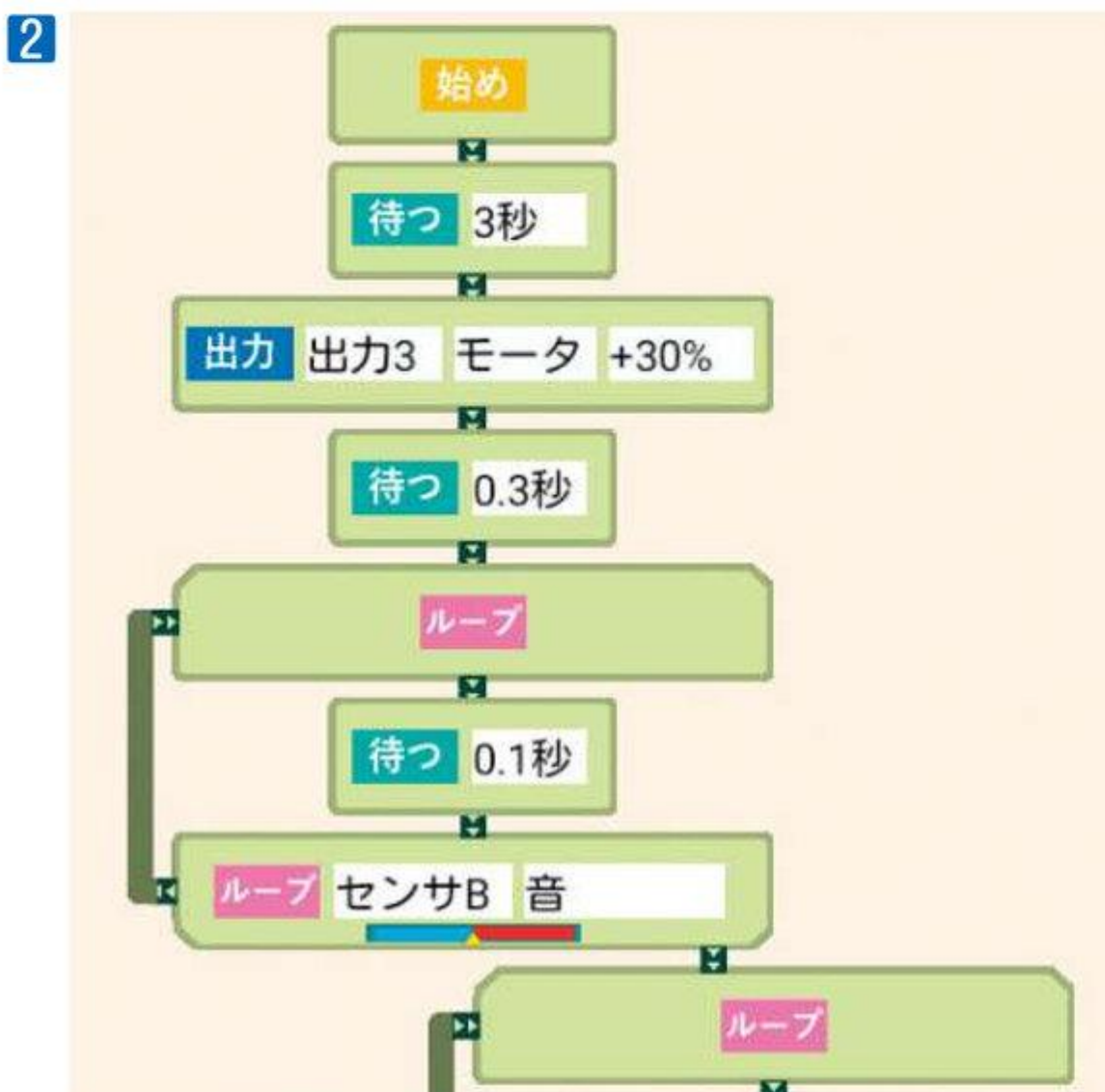
友達や先生のロボットといっしょに演奏することができます。

プログラム8 「音に反応して演奏「ド→ド→ソ→ソ→ラ→ラ→ソ」」

- ①うでを上げる
- ②音に反応して演奏開始
- ③「ド」の演奏を2回
- ④「ソ」に移動
- ⑤「ソ」の演奏を2回
- ⑥「ラ」に移動
- ⑦「ラ」の演奏を2回
- ⑧「ソ」に移動
- ⑨「ソ」の演奏を1回

保存先 プログラム  
No. ( )

プログラム7のうでを上げた後にループを入れて、音に反応して演奏を始めるようにします。



センサB：音センサー



## 2 モノマネしよう

(めやす 20分)

1台目の演奏を、2台目がモノマネするように後から演奏しましょう。

### プログラム9「モノマネ演奏「ド→ド→ソ→ソ→ラ→ラ→ソ」

- 1台目
- ①うでを上げる
  - ②音に反応して演奏開始
  - ③「ド」の演奏を2回
  - ④「ソ」に移動
  - ⑤「ソ」の演奏を2回
  - ⑥「ラ」に移動
  - ⑦「ラ」の演奏を2回
  - ⑧「ソ」に移動
  - ⑨「ソ」の演奏を1回

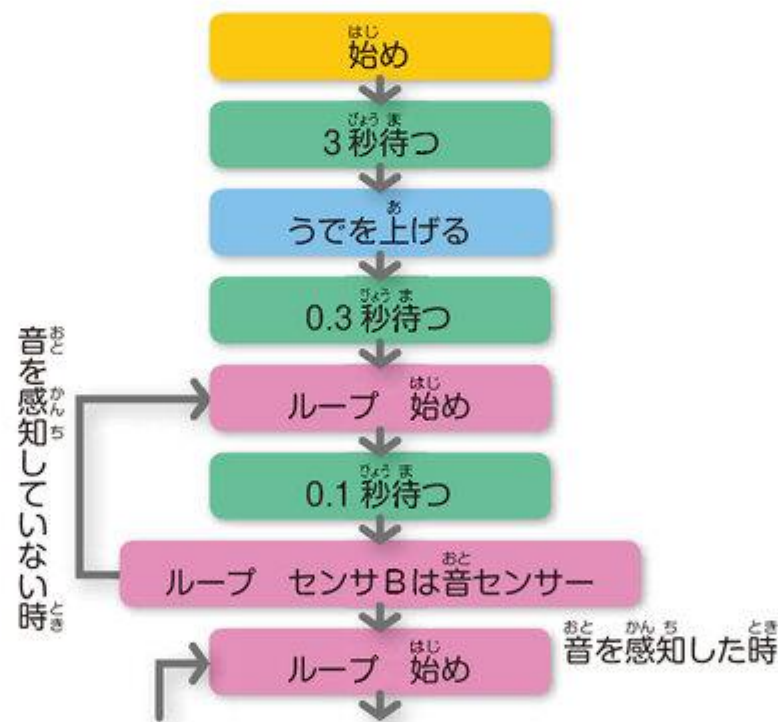
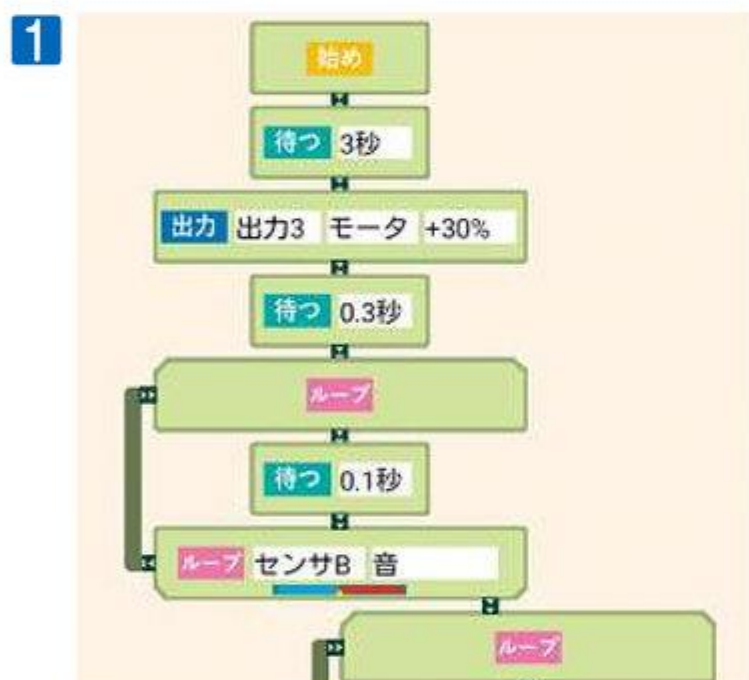
- 2台目
- ①うでを上げる
  - ②音に反応して7秒後に演奏開始
  - ③「ド」の演奏を2回
  - ④「ソ」に移動
  - ⑤「ソ」の演奏を2回
  - ⑥「ラ」に移動
  - ⑦「ラ」の演奏を2回
  - ⑧「ソ」に移動
  - ⑨「ソ」の演奏を1回

この秒数は目安です。

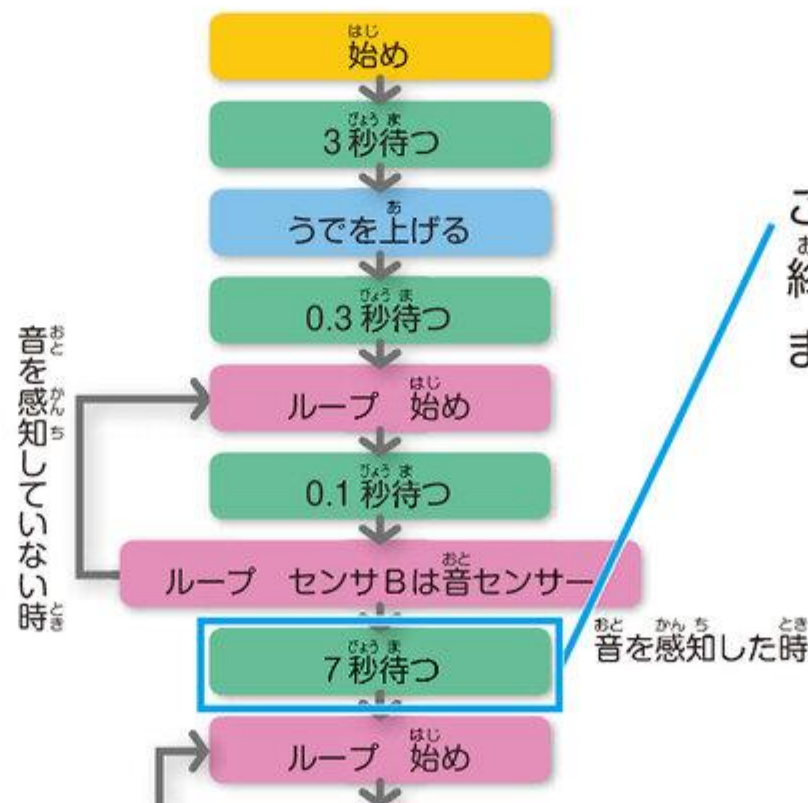
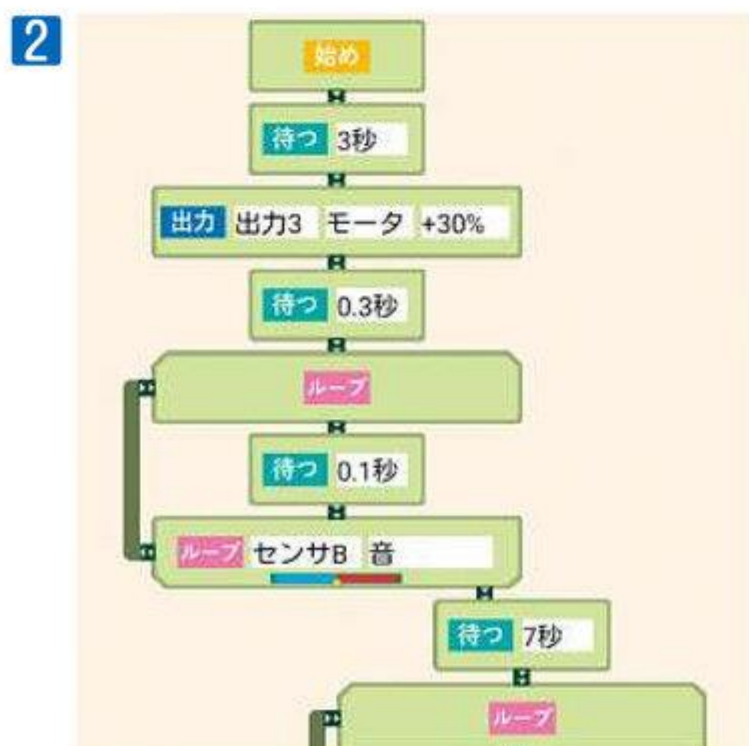
保存先 プログラム  
No. ( )

1台目はすぐに演奏し、2台目は1台目の演奏が終わるまで待ってから演奏を始めるようにします。友達や教室の先生と順番を決めて演奏しましょう。

#### 1台目のプログラム



#### 2台目のプログラム



この秒数を1台目の演奏が終わるタイミングに合わせてみましょう。



### 3 ロボットを改造しよう

(目安 50分)

ロボットを改造して自分だけのオリジナルロボットを作りましょう。

#### ①デザインを変えよう

改造例

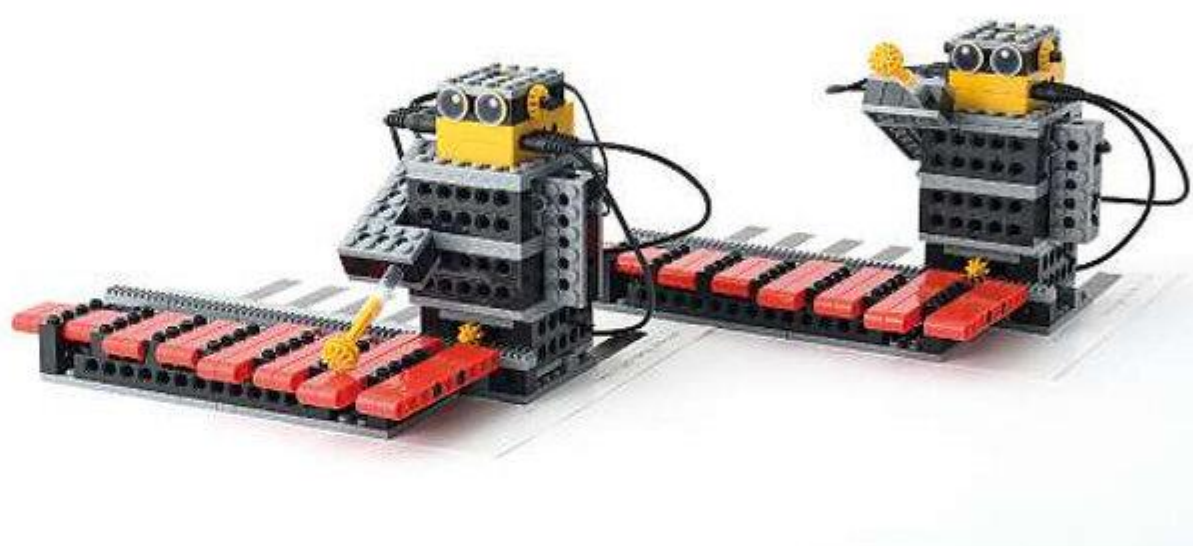
木琴からトランペットに変える



#### ②曲を変えよう

1曲を1台で長く演奏したり、2台で前半と後半に分けて演奏したり、輪唱のようにしたりしてみましょう。

2



演奏の例

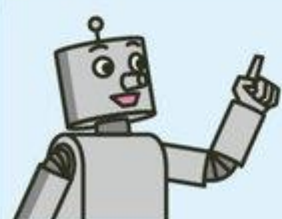
手前の1台が「ドドソソララソ」と演奏したあと、奥の1台が「ファファミミレレド」と演奏すると、「きらきらぼし」になる

手前の1台が「ドレミファミレド」と演奏し、次の「ミファソラソファミ」を演奏すると同時に2台目が「ドレミファミレド」を演奏し始めると「かえるのうた」を輪唱しているようになる など

↓このタイミングを2台で合わせよう

1台目 ドレミファミレド、ミファソラソファミ…

2台目 ドレミファミレド、ミファソラソファミ…



ドレミロボットは光センサーとプログラムで指定した位置に移動できるようにして、本当に木琴を演奏しているように工夫したね。実際の楽器演奏ロボットにはどんなものがあるのかな？

ブザーの出力音階はド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シまでです。この音階で演奏できる曲はきらきらぼし、かえるのうたのほか、メリーさんの羊や聖者の行進などがあります。

- ・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。



## 知っているかな？ ～楽器演奏ロボット～

楽器を演奏するロボットを知っていますか？

どんなロボットがあるのか、いくつか紹介します。

他にもギターやドラムを演奏するロボットのバンドや楽団もあるそうです。

飛行ロボットのドローンが演奏したり、ロボットの進化にはビックリしますね！



・1985年のつくばエキスポの「WASUBOT (ワ スポット)」

楽譜を目で認識し両手両足で電子オルガンを演奏しました。

写真提供：

公益財団法人 つくば科学万博記念財団

・トヨタのヒューマノイド

トランペットやバイオリンを演奏します。

人のくちびるの振動や指の動きを再現できます。

写真提供：トヨタ産業技術記念館



楽器を演奏するロボットはなかなか見る機会はないかもしれませんね。

でも、だれもいないのに演奏するピアノなら見たことがある人も多いでしょう。

おぼけ？透明人間？がひいていると思った人もいるかな！？

写真提供：ヤマハ株式会社

ドレミロボットを含むこれらのロボットは、プログラミングを利用して演奏しています。

例えば自動演奏のピアノでは、光センサーを使って鍵盤やペダルの動きを計測して演奏を記録します。それを再生することで実際の演奏と同じような音の強弱やタイミングなどを再現することができる仕組みなのです。



## 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



楽器演奏は苦手なので、私の代わりに木琴を奏でてくれるロボットを開発しよう  
とおもいました。

プログラムを工夫して、いろいろな曲を演奏させてみてください。

最近は、コンピュータを使って作られている楽曲も多いですし、流行しそうな  
音楽を自動で作曲してくれるAIも出来ているようですよ。

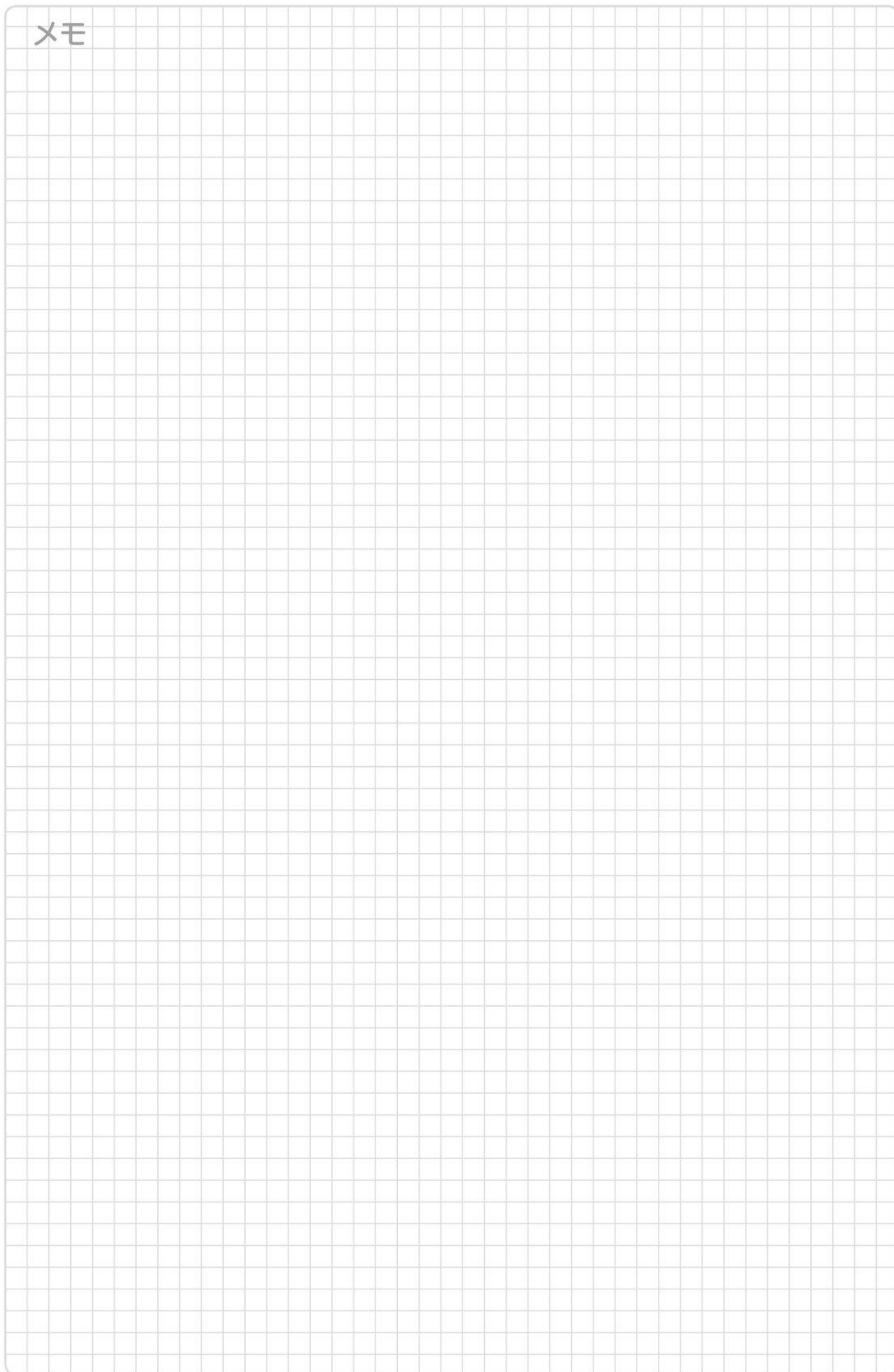
**4**

### 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。



メモ

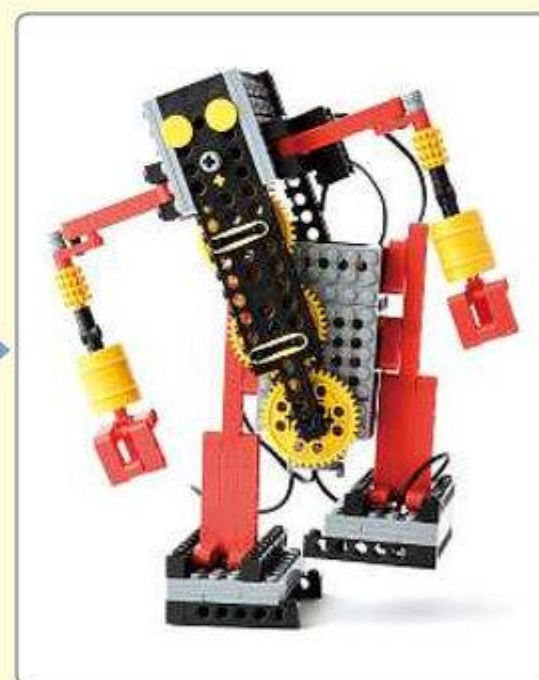
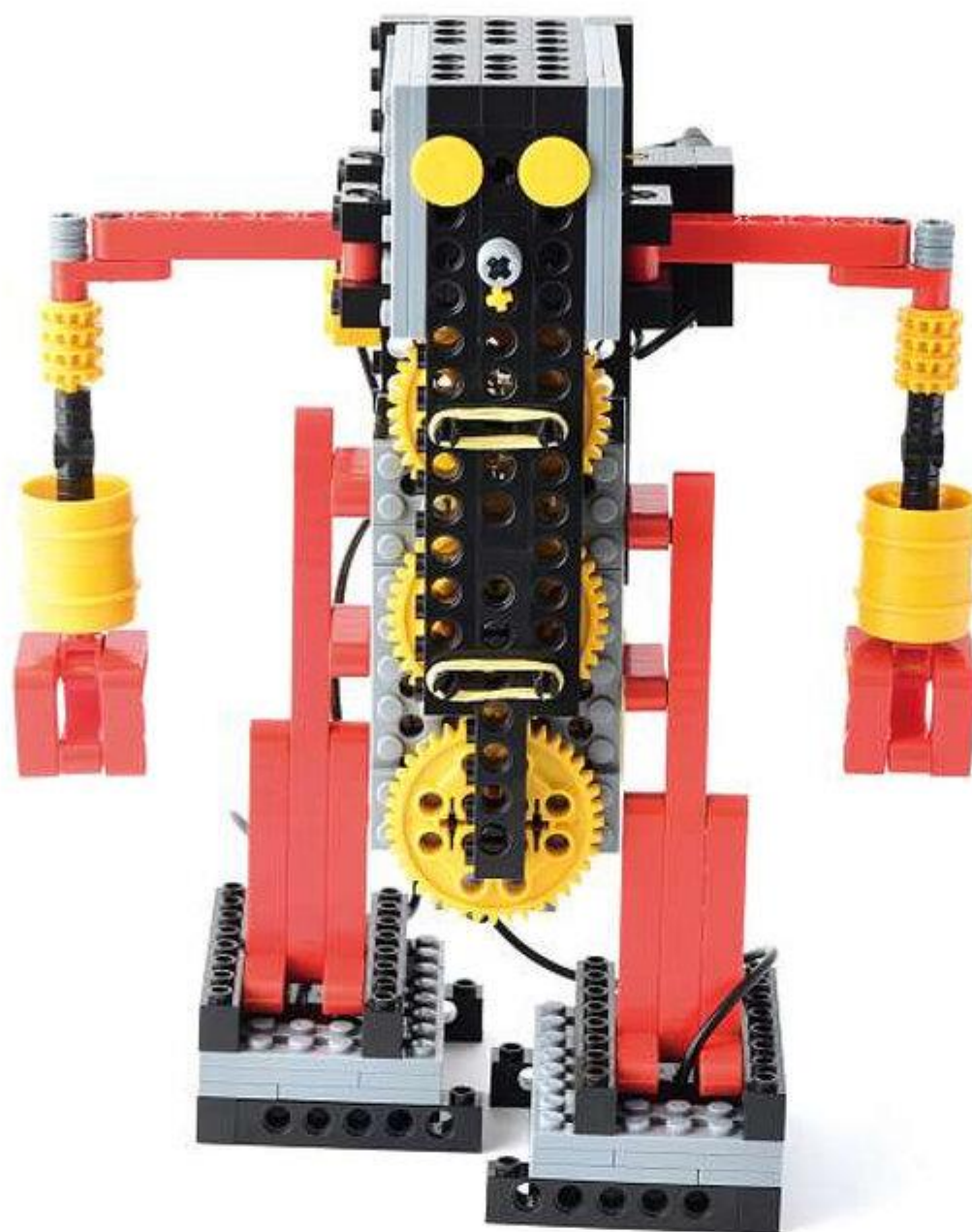




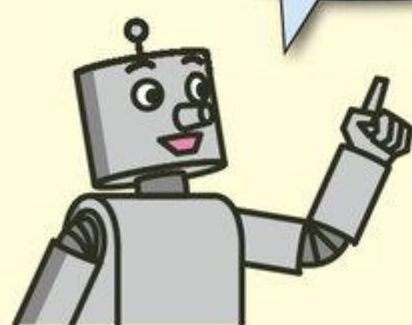
NEXT  
ROBOT

じ かい つ く  
次回作るロボットは

に そ く ほ こ う  
二足歩行ロボ **アルクンダーZ**



バランスをとりながら、  
に そ く ほ こ う  
二足歩行をするロボッ  
トだよ！



プログラムでロボットの重心を  
い どう  
移動させながら、バランスを  
とっているよ。

授業の最後に、生徒に次回のロボット「アルクンダーZ」について紹介し、期待感を持たせて帰らせましょう。  
「アルクンダーZ」：重心移動しながら二足歩行するロボットを作ります。入力のタッチスイッチ×2に対して、  
モーター×2の出力をプログラミングで操作します。



※このページにコンテンツは印刷されていません。



〈黒線用紙〉 くろせんようし このページは、き切りはなして使用してしようください。

ロボットのうしろがわ後側

ロボットのまえがわ前側

