

初級編

ルンバエンジニアリングコース

本書はプログラミングロボット ルートを使ってルンバの基本的なコーディングとロボット工学を学習するためのガイドブックです。

ユニット 2

このパッケージに含まれるアクティビティは、Root® programming RobotとiRobot™ programming Appに対応しているように設計されています。

しょうがいぶつをよけて進む

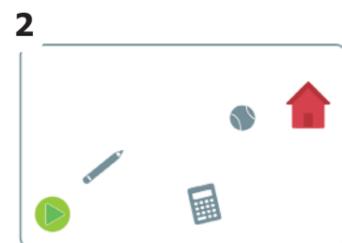
ロボットがしょうがいぶつをよけて走るようにプログラミングしましょう。このユニットの後半では、ロボットがセンサーを使ってしょうがいぶつをよけて走るプログラミング方法を学習します。

ロボット掃除機ルンバとのつながり

センサーを使わずに、ロボットのが目的地にたどり着けるようプログラムするのにどれだけ時間がかかるか考えてみましょう。もし部屋の掃除機をかけるたびに、ルンバの道すじをプログラムする必要があるとしたら.....想像してみてください。そこでエンジニアたちは、しょうがいぶつを検知して、それをよけるためのプログラムとセンサーを開発し、ルンバをより賢くしました。



1 付属のスタートとホームのシールを床やテーブルの上に貼ります。



2 2枚のシールの間に、いくつかのしょうがいぶつを置いてください。



3 Rootをスタートシールに貼ります。



4 スタート地点からゴール地点まで、しょうがいぶつをよけながら移動するプログラムを作成。



5 各ブロックをタップすると、微調整ができます。細かくきりやかくどをかえる場合はブロックをタップしましょう。



6 ブロックを編集することで、ロボットがしょうがいぶつをよけるようにプログラムされました。この調子で、ロボットが移動するブロックを増やしていきましょう。

バンパーセンサーの紹介

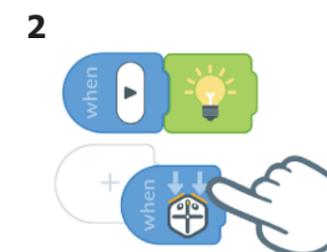
ロボットのバンパーセンサーでしょうがいぶつを見つけた時の動きをプログラミングします。

ロボット掃除機ルンバとのつながり

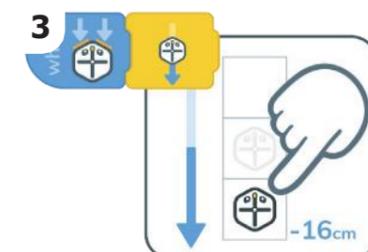
ルンバは前面にバンパーセンサーを搭載しており、しょうがいぶつがあると検知することができます。しょうがいぶつが検出された場合、それを“バンパイイベント”と呼びます。ロボットのバンパイイベントを条件にしたプログラミングを作ってみてください。



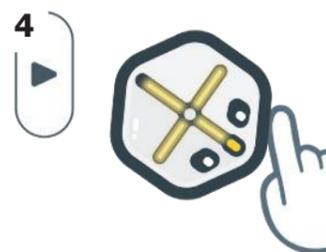
1 再生をタップしたときに点灯するようにプログラミングします。



2 “バンパー”のブロックをセットしてきてください。これは、バンパーセンサーがぶつけられたときにどのように反応するかを伝えるものです。



3 “進む”ブロックを貼り付け、Rootがうしろに移動するように設定しましょう。



4 再生ボタンを押してみてください。ロボットのバンパーを押してみてください。ロボットはどう反応するでしょうか？



5 “バンパー”ブロックを獲得しました。ブロックを使って、ロボットが邪魔なものに対応できるようにしましょう。

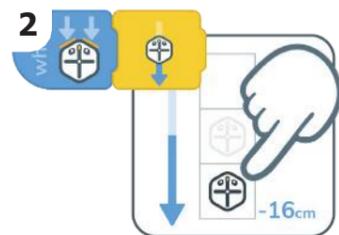
バンパーセンサーを押した時

ロボット掃除機ルンバとのつながり

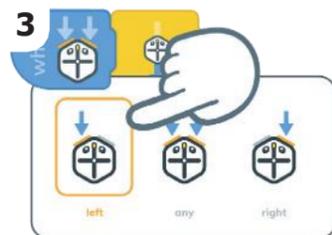
ルンバのバンパーには、どちらのバンパーがぶつかっているのかを感知するためのセンサーが搭載されています。これによって、ルンバはしょうがいぶつをスムーズによけることができます。このアクティビティでは、どちらをぶつけたかによって反応が変わるように、ロボットをコーディングする方法を学びます。



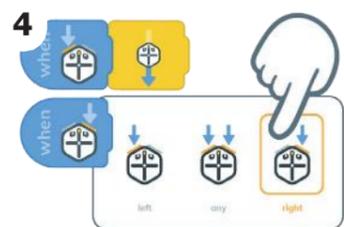
1 “再生”を押したときにロボットが点灯するようにします。“バンパー”ブロックをドラッグして、“進む”ブロックを貼り付けます。



2 “進む”ブロックを編集して、Rootを後方に移動させます。



3 “バンパー”ブロックを押します。編集を使用して、ロボットの左バンパーを選択します。



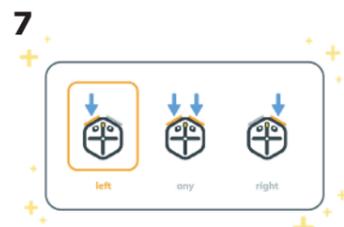
4 2つ目の“バンパー”ブロックを追加し、ロボットの右バンパーを選択するように編集します。



5 “進む”ブロックを付けます。



6 再生ボタンを押して、右左のバンパーをタップしてください。ロボットはどういう動きをするかな？



7 “バンパー”ブロックの使い方を学びました。

以降のレッスンでは、iRobot Coding Appを使って、Root Coding Robotをルンバのように動作するようにプログラミングする方法を学びます。

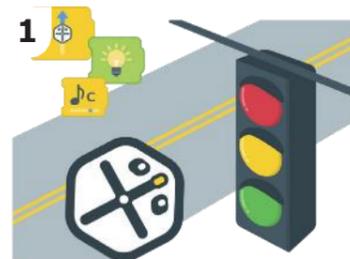
はじめてのエラーメッセージ

ロボット掃除機ルンバとのつながり

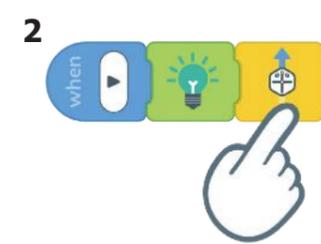
ルンバは、人間とコミュニケーションをとるためにさまざまな方法を用います。スピーカーで話しかけたり、さまざまな色や模様のライトを点灯させたり、さらにはさまざまな音楽を奏でたりすることができるのです。アイロボット社のエンジニアとデザイナーは、ルンバがメッセージを伝えるために最適な方法を、多くの時間をかけて研究しています。



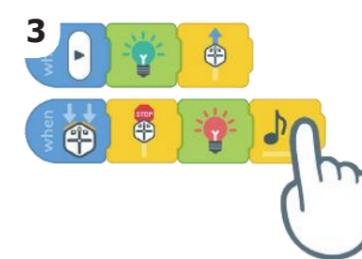
エラーメッセージは、ルンバが助けを必要としていることを人間に伝えるために使用されます。ルンバは問題に応じて、スピーカーを使ったり、特殊な音を出したり、特定の色に光ったりして、何が問題なのかを伝えます。ここでは、ロボットがしょうがいぶつに引っかかっていることを伝える方法を設計してみましょう。



1 “進む”、“光る”、“音を出す”、“バンパー”ブロックを使って、交通誘導ロボットを作ることができます。



2 まず、再生ボタンを押すとロボットが緑色に点灯し、前に進むようにプログラミングします。



3 次に、ロボットが停止し、赤いランプが点灯し、物にぶつかるとうび音が鳴るようにプログラミングします。再生ボタンを押して、何が起るか見てみましょう。



4 “バンパー”ブロックを使って、ロボットに動きと光と音で反応させたんですね。

ボタンとタッチセンサー

ロボット掃除機ルンバとのつながり

ルンバに指示を出すにはアプリを使うのが簡単です。もうひとつの方法は、ルンバのボタンを使うことです。ボタンを押すと反応するように、ロボットをプログラミングしてみましょう。



ロボットの上部をタッチすると動くようにプログラミングしてみましょう。まず、「タッチした時」ブロックをドラッグすることから始めましょう。



「進む」ブロックを追加し、「再生」ボタンを押します。



ロボットの上部に触れると、ロボットが前進するのがわかります。停止を押してください。



「タッチした時」ブロックを獲得しました!

ボタンとタッチセンサーを押した時

ロボット掃除機ルンバとのつながり

ルンバの天面には、目的別に異なるボタンが配置されていることがあります。あるボタンは掃除を開始するように指示し、別のボタンはホームベースに戻るように指示します。あなたのボタンを押したときの反応が異なるように、ロボットをプログラミングしてみましょう。



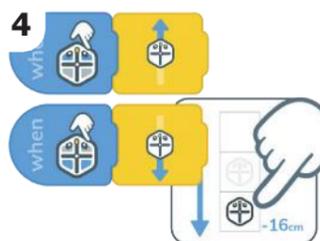
上部を2つのボタンに変えてみましょう。「タッチした時」ブロックと「進む」ブロックをドラッグして作成します。



「タッチした時」ブロックを編集し、ロボット上部の前面だけがオンになるように編集します。



別の「タッチした時」ブロックを追加し、上半身の後ろ側だけが表示されるように編集します。



「進む」を貼り付けて、ロボットを後方に移動させるように編集します。



再生してみましょう。いろいろな場所にタッチして、ロボットが進んだり戻ったりするのを見てみましょう。



「タッチした時」ブロックを編集して、ロボット上部を4種類のボタンを変える方法を学びました!

マッピングボタン

ルンバのボタンについて学んでみよう

ロボット掃除機ルンバとのつながり



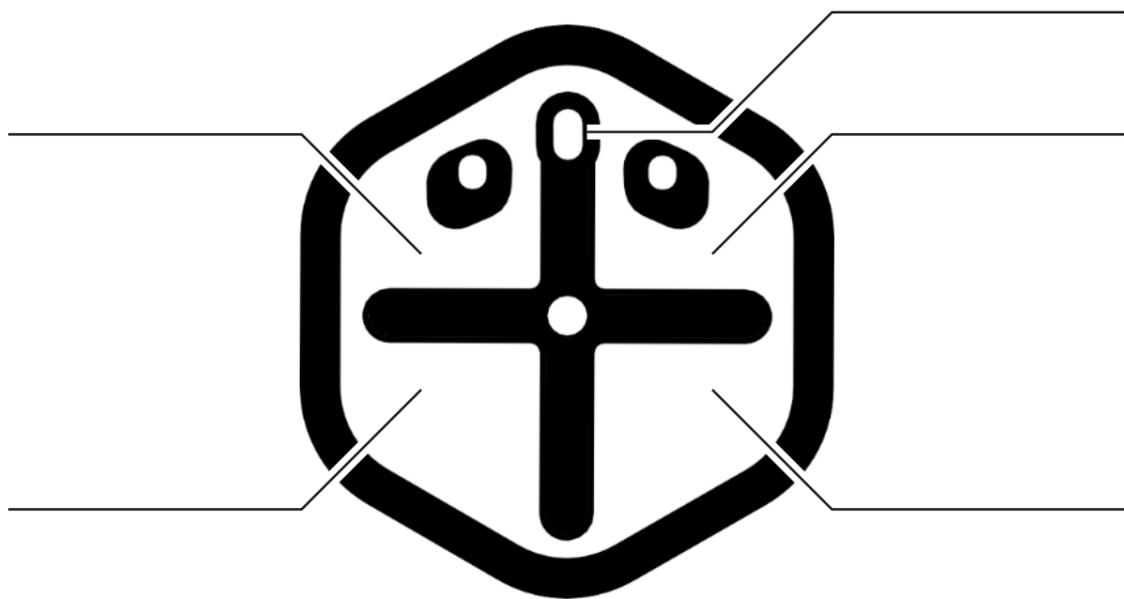
ルンバのエンジニアとデザイナーは、ロボットに必要なボタンは何か、どこに配置すべきか、何をすべきか、どのように見え、どのように感じるかについて、多くの時間をかけて研究しています。このプロセスを「ユーザー・エクスペリエンス・デザイン」と呼びます。ここでは、ロボットのボタンが何をすべきかを想像しながら、ユーザーエクスペリエンスデザインを実践してみましょう。

ロボットをホームベースに戻すには、ホームボタンをタップします。



今いる場所を重点的に掃除したいときは、「スポット」ボタンをタップします。

下のワークシートに、「ルート」の各ボタンやタッチセンサーが、あなたの部屋を完璧に掃除するために何をすべきかを想像してみてください。



ボタンに役割を与える

タッチ操作で動くロボットの走行プログラムを作ろう！ボタンを押すと、前進、後退、左折、右折するようにコードを書きましょう。さらに、バンパーを押すと光や音が鳴るようにコーディングしてみましょう。

1



Rootの上部それぞれのパーツに上下左右の矢印で印をつけます。

2



各パーツをタッチすると、矢印の方向にロボットが移動するようにプログラムします。

3



今度は、それぞれのバンパーを押すと、ロボットが異なる色で光るようにプログラムします。

4



タッチポット（タッチして動かすロボット）を作るには、「タッチした時」、「進む」、「回転する」、「光ブロック」がいくつか必要です。

5



「タッチした時」ブロックと「バンパー」ブロックを使って、ロボットが動きと光で反応するようになりました。

もっとチャレンジ！

レッスン1では、ロボットがしょうがいぶつをよけるように1ステップずつプログラミングしました。このタッチ操作式のロボットを使って、前回のしょうがいぶつコースを回ってみましょう。より簡単になりましたか？ 次のレッスンでは、指示やボタンを押すことなく、ロボットが勝手に走り回るようになる方法を学びます。

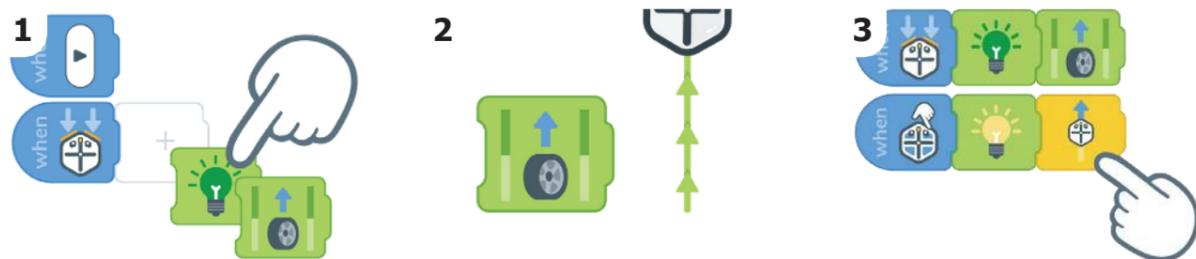


車輪の回転速度を設定しよう

“進む”ブロックと“車輪の回転”ブロックの違いについて学びましょう。

ロボット掃除機ルンバとのつながり

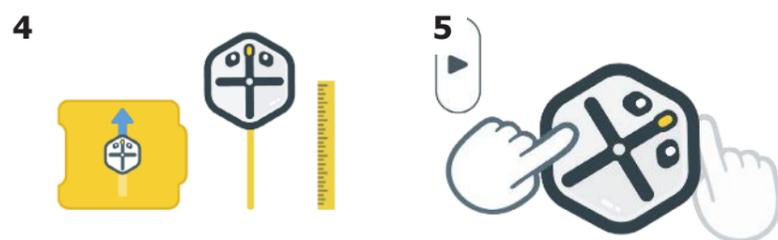
ルンバは決まった距離を進んだり後ろへ下がったりしたい時もありますが、ほとんどの場合、しょうがいぶつにぶつかるまでずっと前に走り続けたいものです。このアクティビティでは、ロボットがある距離を走行するようにプログラミングすることと、何かが起こるまで車輪を回転させるように指示することの違いを学びます。



1 “バンパー”ブロックをセットして、緑色に“光る”ブロックと“車輪の回転”ブロックを付けます。

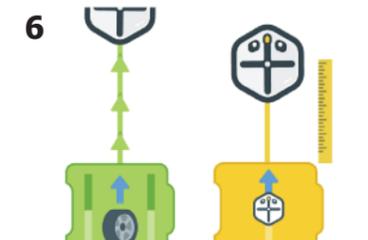
2 “車輪の回転”ブロックは、ロボットの車輪を回します。停止を指示しないと、いつまでも動き続けるのです。

3 次に、“タッチした時”ブロックをセットして、黄色に“光る”ブロックと“進む”ブロックを貼り付けます。



4 “進む”ブロックはロボットにどれだけ前に進むかを指示します。

5 再生ボタンを押して、Rootの上部とそのバンパーをタップしてみてください。どうなりますか？



6 ルートに移動距離を指示する“進む”ブロックと、ルートの車輪を回す“車輪の回転”ブロックの違いを学びましたね。

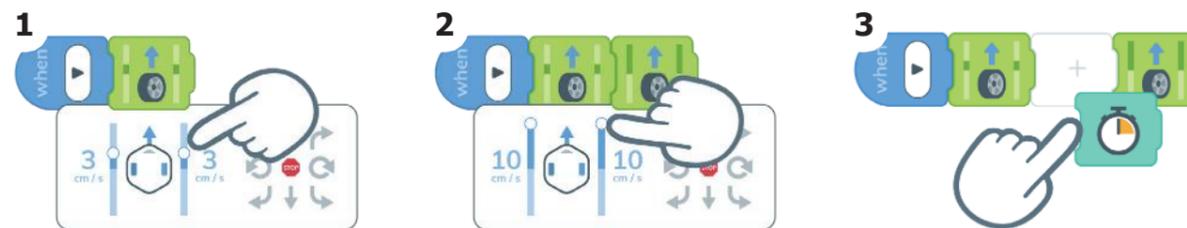


7 “車輪の回転”ブロックの使い方を学びました！

車輪の回転速度を変えてみよう

ロボット掃除機ルンバとのつながり

ルンバは、しょうがいぶつや段差に近づいたときや、たくさんのゴミを検知したときに車輪の回転を遅くすることができます。同じように、ルートの車輪も、特定のイベントに応じて速度を変えることができます。



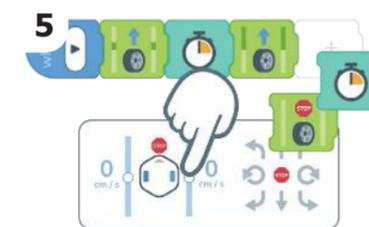
1 “車輪の回転”ブロックを長押しして、両輪を3cm/びょうで動かすようにセットします。

2 “車輪の回転”ブロックをもう一つ追加し、両輪が10cm/びょうになるようにセットします。

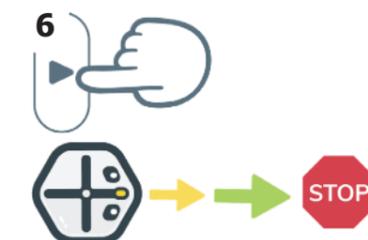
3 2つの“車輪の回転”ブロックの間に“待つ”ブロックを追加して、どれくらいゆっくり動くかをロボットに指示します。



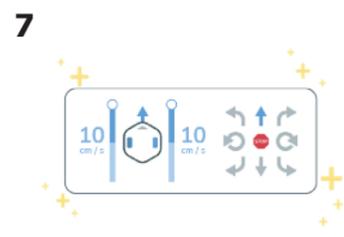
4 再生ボタンを押してください。Rootはゆっくりリスタートして、スピードアップしていきますか？終わったら停止を押してください。



5 “待つ”ブロックと“車輪の回転”ブロックをもう一つ追加します。両輪とも0cm/びょうになるようにセットします。



6 再生ボタンを押してください。ロボットはゆっくり走り、スピードを上げ、そして止まります。

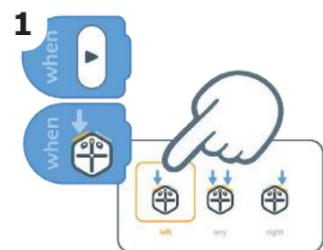


7 Rootの車輪の回転速度の設定方法を学びました！

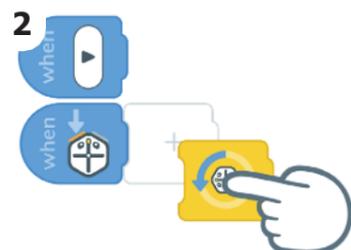
回転角度と車輪のスピードの関係

ロボット掃除機ルンバとのつながり

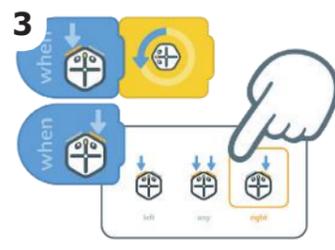
ルンバの車輪は、さまざまな速度で、さまざまな方向に動くことができます。それによって、ルンバは左へも右へも曲ることができるのです。



1 “バンパー”ブロックを長押しして、左バンパーだけをアクティブにするようにセットします。



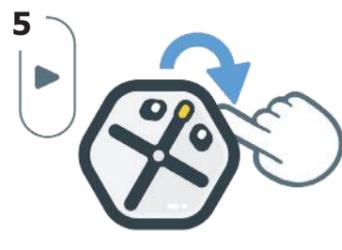
2 “左に曲がる”ブロックを取り付けます。“左に曲がる”ブロックは、ロボットに左折する確度を指示します。



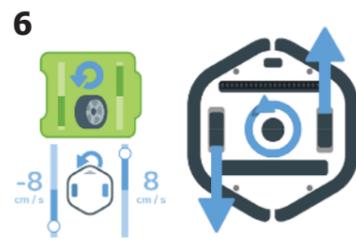
3 別の“バンパー”ブロックをセットして、右バンパーだけがアクティブになるようにセットします。



4 “車輪の回転”ブロックを貼り付け、ロボットが左に回転するようにセットします。



5 再生ボタンを押して、ロボットの前2つのブロックに触れてみてください。どうなりますか？



6 “車輪の回転”ブロックは、ロボットの車輪を様々な方向に回転させ、停止を指示するまで回転させることができます。



7 “左に曲がる”ブロックは、ロボットにどの角度まで曲がるかを指示します。



8 ロボットが曲がるようにプログラムする方法をまたひとつ学びました！

車輪の回転数による円の表現

ロボット掃除機ルンバとのつながり

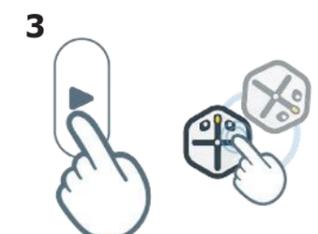
ルンバの車輪は、2つとも同じ速度で同じ方向に動かないとまっすぐ走らなくなっていきます。この2つの車輪を別々に設定すると、ロボットはさまざまな大きさの円を描いて走ります。車輪の速度と向きを組み合わせで、大・中・小の円を描くようにプログラミングしてみましょう。



1 “タッチした時”ブロックをセットして、前2つのブロックだけをアクティブにするように設定します。



2 “車輪の回転”ブロックを貼り付けます。ロボットの前2つのブロックを触れてみてください。Rootは大きな円を描いていますが、それとも小さな円を描いていますか？



再生ボタンを押して、ロボットの前2つのブロックに触れてみてください。Rootは大きな円を描いていますが、それとも小さな円を描いていますか？



4 別の“タッチした時”ブロックをセットして、後ろの2つのブロックのみがアクティブになるように設定してください。



5 “車輪の回転”ブロックをもう一つ追加します。7cm/びょうと5cm/びょうに編集してください。



6 再生ボタンを押して、前面と背面のタッチゾーンに触れてください。ロボットが小さな円を描くのに適したスピードと、大きな円を描くのに適したスピードはどちらでしょうか？



7 他のスピードで実験してみましょう。どの車輪のスピードだと円が大きくなり、どの車輪のスピードだと円が小さくなるでしょうか？

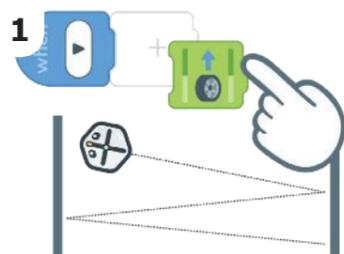


8 Rootで車輪のスピードの使い分けを学びました！

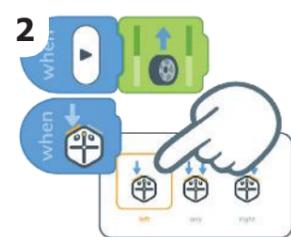
ピンポンロボット

ロボット掃除機ルンバとのつながり

ルンバは壁にぶつくと、ピンポンゲームのように止まって反対方向に向きを変えます。ぶつくと、ピンポン玉のように止まって反対方向に回転する仕組みでどんな部屋でも跳ね返ることができます。



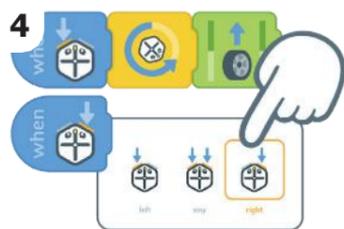
1 まずはじめに“車輪の回転”ブロックを追加します。



2 次に“バンパー”ブロックをセットします。左側だけがアクティブになるように設定してください。



3 “左に曲がる”ブロックと“車輪の回転”ブロックを追加します。“左に曲がる”ブロックを編集し、-225度回転させましょう。



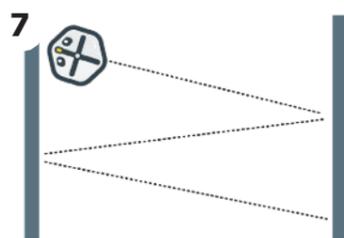
4 “バンパー”ブロックをもう一つ追加します。右側だけがアクティブになるように設定します。



5 “右に曲がる”ブロックと“車輪の回転”ブロックを追加します。“右に曲がる”ブロックを編集し、225度回転させましょう。



6 再生ボタンを押して、ロボットの各バンパーをタップしてテストしてください。



7 しょうがいぶつを跳ねよけながら、ルートはいつまでも走り続けます。



8 物体にぶつくと回転して移動するようにプログラミングされました。

しょうがいぶつにぶつかった時の動き

ロボット掃除機ルンバとのつながり

ルンバが部屋を移動するとき、バンパーセンサーからさまざまな情報を受け取ります。テーブルや椅子、本、おもちゃなど、私たちがくつろぐのに必要なものをよけて掃除をかけるので、動きがランダムに見えることがあります。ルンバがしょうがいぶつにぶつかった時の動きや、助けを求めるエラーメッセージにも注目してみましょう。



1 しょうがいぶつコースを作り、しょうがいぶつにぶつくとロボットが反応するようにしましょう。



2 ルートを部屋の真ん中に配置します。ルートがぶつかるようなものを周囲に置いてください。



3 しょうがいぶつは重いものを選びましょう。ルートのバンパーを押すことができ、かつルートがぶつっても動かないような頑丈さが必要です。



4 “車輪の回転”、“進む”、“曲がる”ブロックを使って、ルートが自分で前進したり、ぶつかった物の周りを移動したりするようにプログラムします。



5 また、ルートをプログラミングして、音楽を流したり、物にぶつくとライトを点滅させたりしてみてください。



6 ルートをセンサーに反応するようにプログラミングして、しょうがいぶつコースを突破させました！