



— mBotを使ったプログラミングに挑戦 —

ライトレースカーを制御しよう!

本日のスケジュール

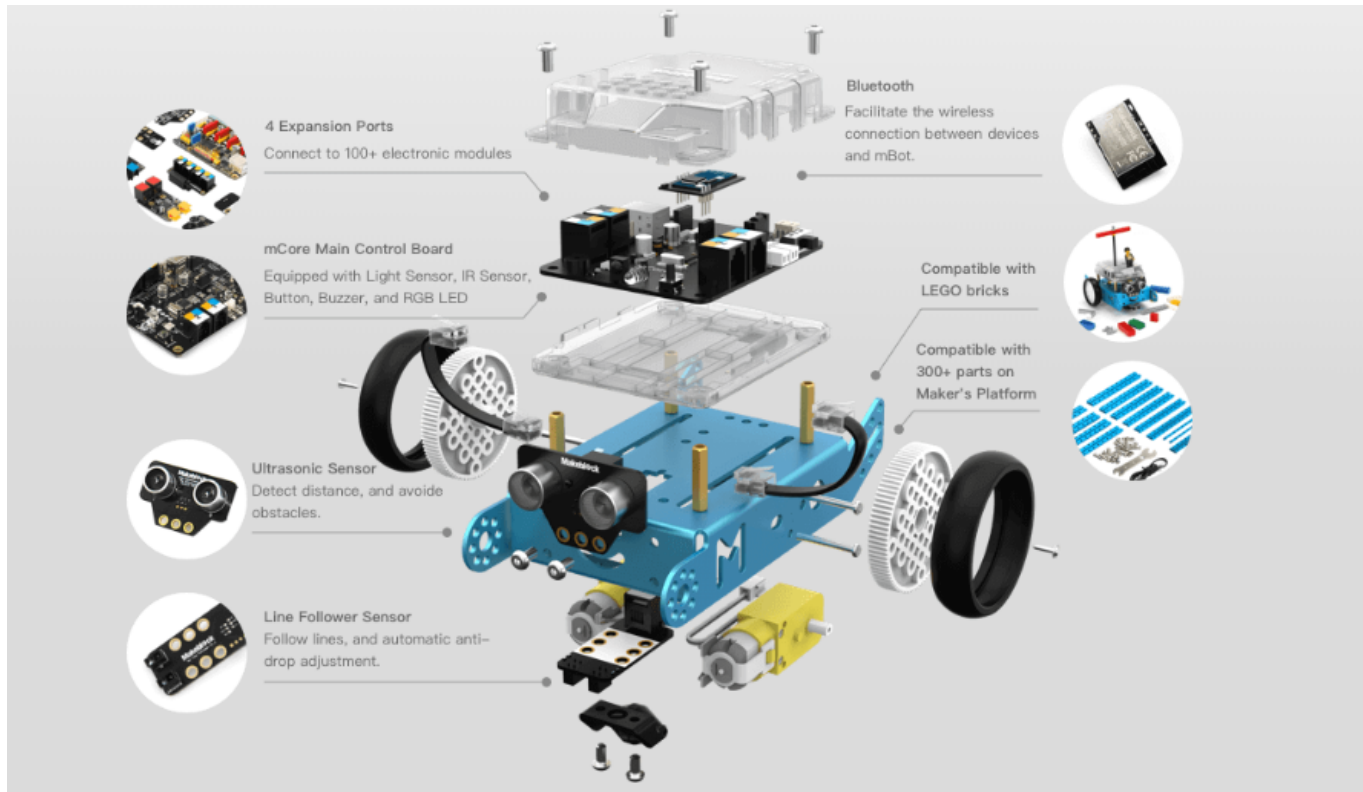
0- 30分 (30分間)	1. mBotを組み立てる ～mBotとは？組み立てよう～
30- 40分 (10分間)	2. mBlockソフトウェア（アプリ）のダウンロード ～mBlock 5をインストールしよう～
40 - 60分 (20分間)	3. mBlockソフトウェア・mBotの基本操作を学習する ～DCモーターを前進・停止させよう～
60 - 90分 (30分間)	4. ライトレースセンサーの使い方を学習する ～白黒の数値、変数を作成しよう～
90 - 110分 (20分間)	5. 超音波センサーを使ってmBotを制御する ～障害物を検知してmBotを制御しよう～
110 - 120分 (10分間)	6. ミッション ～ゴールまで走り切ろう～

可能であれば、授業前に
事前に済ませておくこと
が望ましい

プログラミングロボットmBotとは？

mBotとは、ビジュアルプログラミング環境「**mBlock (エムブロック)**」で制御（せいぎょ）することのできるプログラミングロボットです。

mBotには下の表に書かれているパーツやセンサーがついています。これらを使って、少しずつ色々な制御ができるように学習していきましょう！



入力系

光センサー、ボタン、超音波センサー、ライントレースセンサー

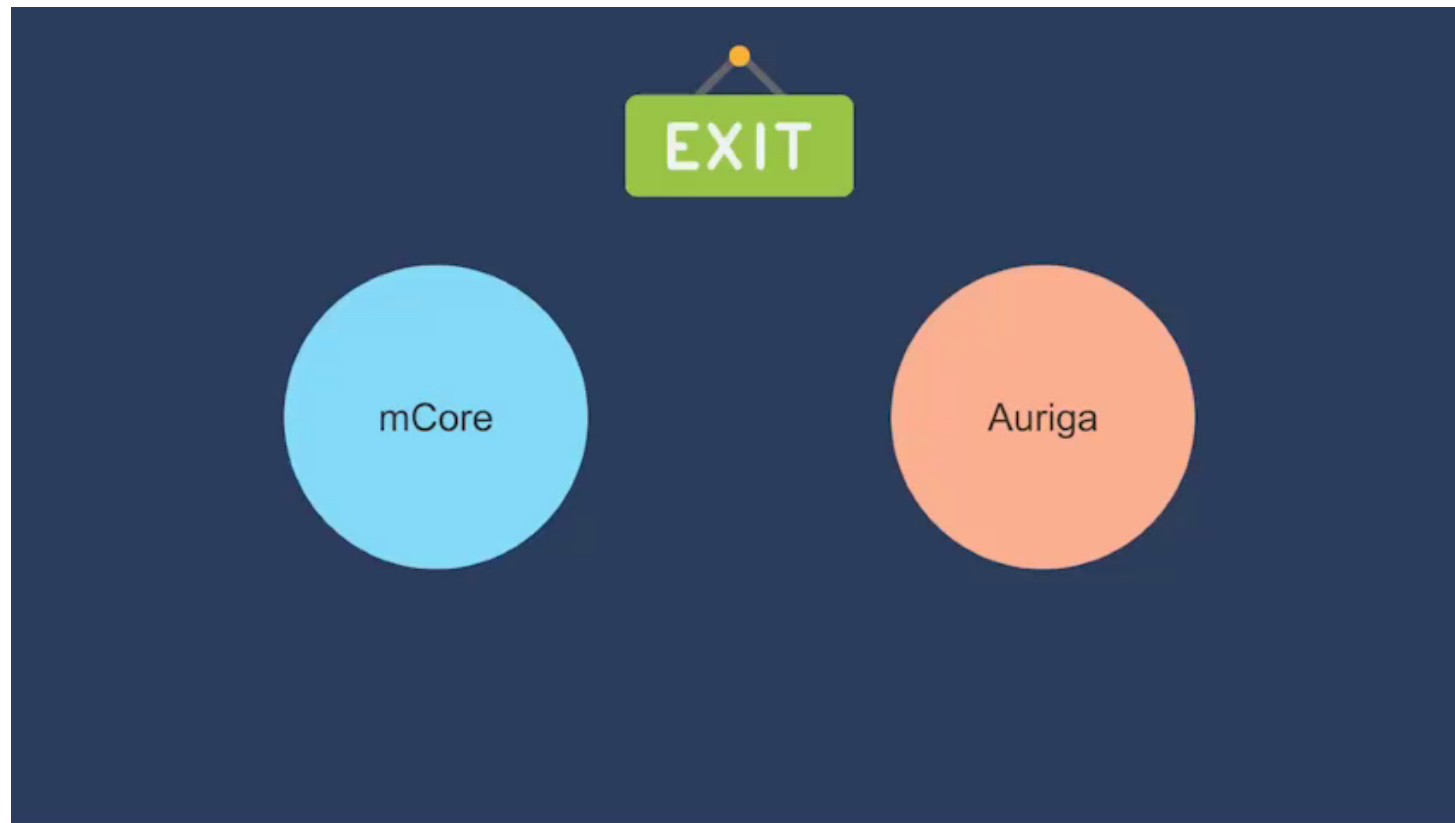
出力系

ブザー、RGB LEDライト、DCモーター

1. mBotを組み立てる

mBotキットには、金属製のフレーム、ネジ、モーター、電子基板「**mCore (エムコア) ***」等の**38種類のパーツ**が入っており、ロボットの構造やセンサーの仕組みを学びながら、約30分で組み立てが可能です。 *...「**Arduino (アルディーノ)**」というオープンソースのマイコンボードと互換性があります。

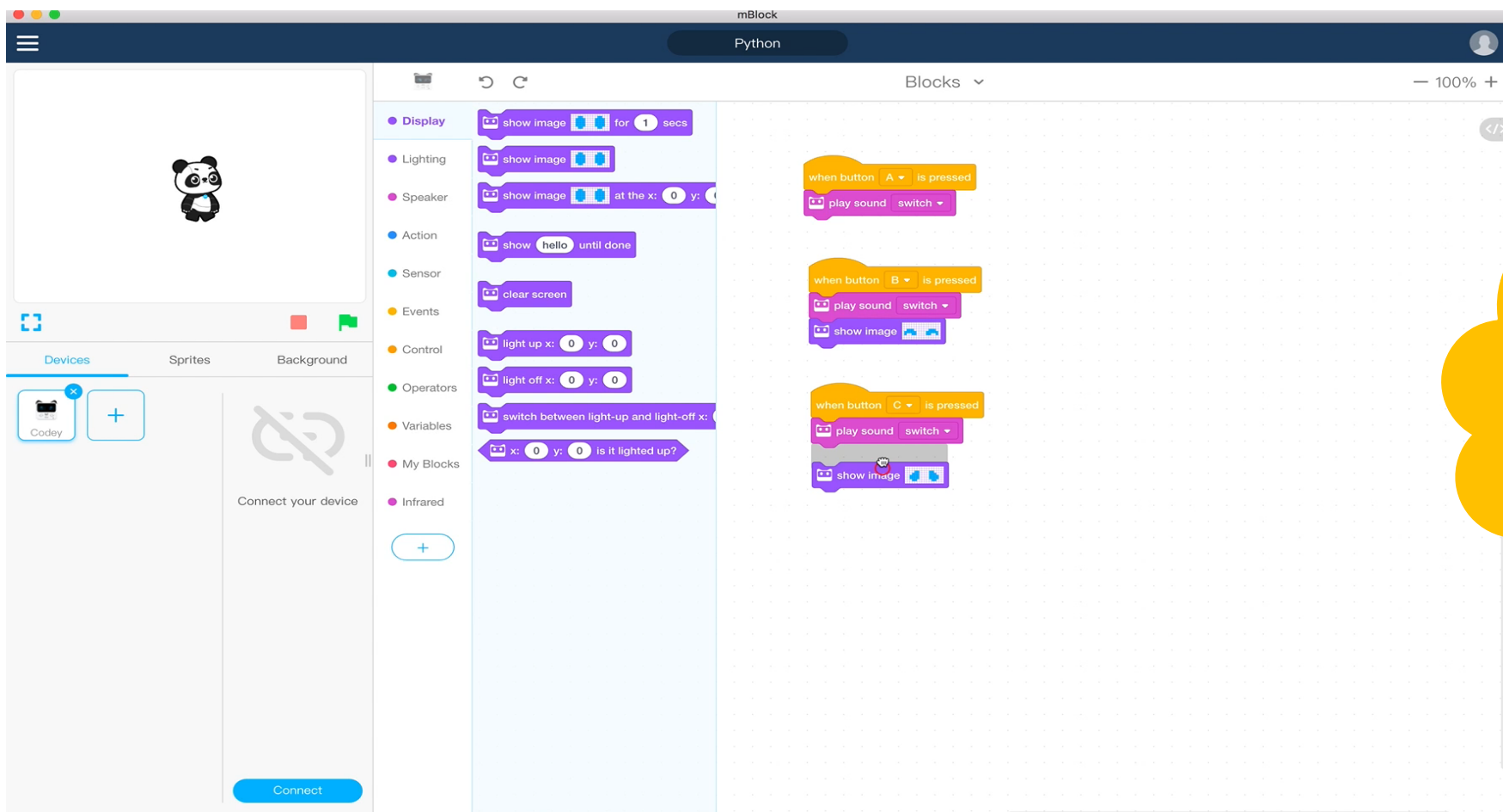
キットに付属の説明書またはiOS、Androidに対応のMakeblockアプリ内にある3D画像の解説をもとに、組立方法をより詳しく理解できます。動画を参照して組み立てましょう。



2. mBlockソフトウェアのダウンロード

mBotでは「**mBlock 5**」というビジュアルプログラミング環境を使用します。操作は簡単で、命令のブロックをドラッグ&ドロップすることで簡単にプログラミングすることができます。

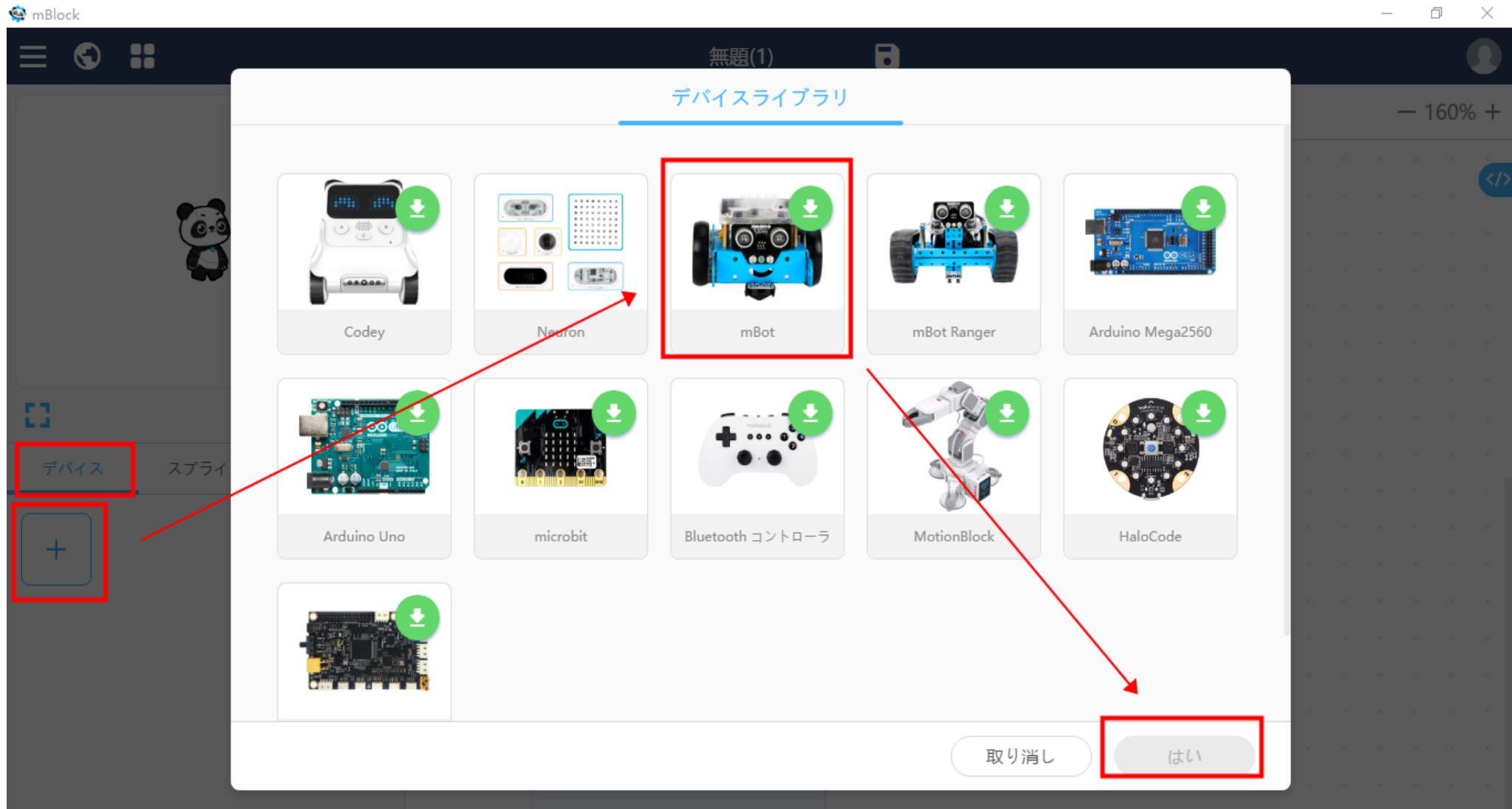
ダウンロード：<http://www.mblock.cc/mblock-software/>



プログラミングとは、コンピュータに対して「～なさい」などの命令を出すことです。

3. mBlockソフトウェア・mBotの基本操作を学習する

① デバイスを選択する



3. mBlockソフトウェア・mBotの基本操作を学習する

②デバイスを接続する

The screenshot displays the mBlock software interface. On the left, a sidebar contains a 'デバイス' (Device) tab, which is highlighted with a red box. Below this tab, an 'mBot' icon is also highlighted with a red box. In the bottom right corner of the sidebar, the 'アップロードモード' (Upload Mode) toggle is turned on, and the '接続' (Connect) button is highlighted with a red box. The main workspace shows a sequence of code blocks for an LED panel, including blocks for displaying characters, numbers, and times, and a block for clearing the display. The top of the interface shows the title '無題' (Untitled) and a 'ブロック' (Block) dropdown menu.

3. mBlockソフトウェア・mBotの基本操作を学習する

③プログラムをアップロードする

アップロード進行中

アップロード完了までお待ちください。

0%

```
avr\temp\build\code.o"  
"C:\ProgramData\mBlock5\IdeServicePlus\app\  
external\arduino\mbot\libmbot.a" -lm  
avr-toolchain\bin\avr-objcopy -O ihex -R  
.eeprom "C:\Users\makeblock\mblock-  
avr\temp\build\out.elf"  
"C:\Users\makeblock\mblock-  
avr\temp\build\out.hex"  
arduino build finish  
processing code by middleware of arduino  
processing code completed  
get code upload driver by stk500v1  
start uploading.....
```

デバイス スプライト 背景

mBot

アップロードモード

アップロードモード

アップロード

切断

設定

3. mBlockソフトウェア・mBotの基本操作を学習する

④ mBotを前に1秒走らせる

The screenshot shows the mBlock software interface. The top bar displays 'mBlock' and '無題' (Untitled). The main workspace shows a script with several blocks. A red box highlights the '動き' (Movement) category in the left sidebar. A red arrow points from the '前向きに 50%の速さで 1秒動かす' block in the script to a yellow callout box that says 'mBot(mcore) が起動したとき' (When mBot(mcore) starts). Another '前向きに 50%の速さで 1秒動かす' block is shown below the callout box. The script also includes blocks for 'LEDパネル', 'ライト・ブザー', 'センサ', 'イベント', '制御', '演算', '変数', and 'ブロック定義'.

mBotの基本操作 ミッション①

右に曲がる
動きを作って
みましょう

▼それぞれのブロックの意味を確認！



1秒で50%のスピードで、
モーターが右向きに回転する

何秒モーターを回すかきめる

モーターが回る向きとスピードをえらぶ
(0%の場合、「停止する」の意味)

mBotの基本操作 ミッション②

右に曲がり動いてから左に曲がって動き、最後に停車するプログラムを作ってみましょう

mBot(mcore) の起動時

左の車輪の速度 50 %、右の車輪の速度 -50 %

1 秒待つ

左の車輪の速度 -50 %、右の車輪の速度 50 %

1 秒待つ

動きを止める

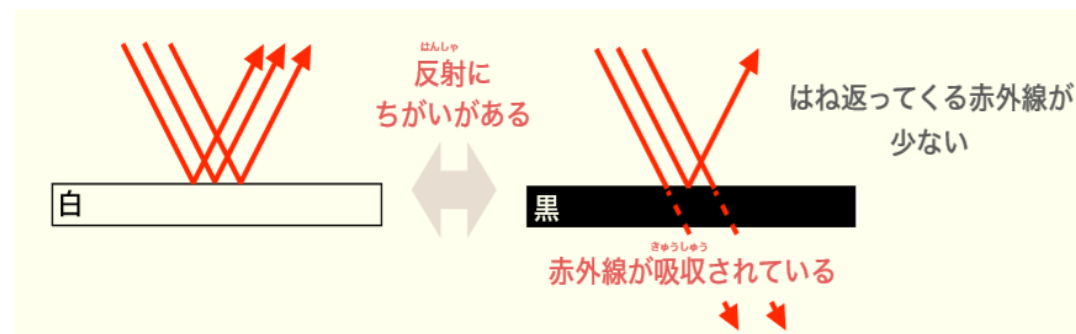
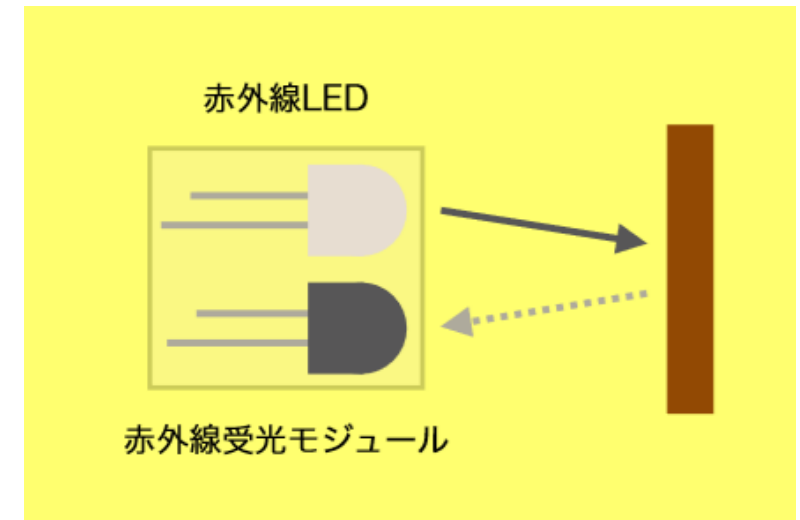
4. ライトレースセンサーの使い方を学習する

ライトレースセンサーの仕組みについて

ライトレースセンサー（赤外線センサー）は、赤外線LEDからだされた赤外線が対象物に当たり反射して、受光モジュールにどれだけ戻ってきたかを計測しているパーツです。戻ってきた赤外線の量をもとに対象物が白か黒かを判定しています。



← 画像のように
赤外線センサーが2つ
(sensor1/sensor2)
ついています。



4. ライトレースセンサーの使い方を学習する

白黒の判断基準

それぞれのラインフォロワーセンサーが、黒か白かを判定すると、下の図のように、全部で4種類のデータ（数値）出来るので、それをmBlockに、0~3で表示します。

```
mBot(mcore) が起動したとき
  ボード上のボタンが 押された → まで待つ
  ずっと
    もし ライトレースセンサー ポート2 の値 = 0 なら
      前 → 向きに 50 %の速さで動かす
    でなければ
      もし ライトレースセンサー ポート2 の値 = 1 なら
        左 → 向きに 50 %の速さで動かす
      でなければ
        もし ライトレースセンサー ポート2 の値 = 2 なら
          右 → 向きに 50 %の速さで動かす
        でなければ
          もし ライトレースセンサー ポート2 の値 = 3 なら
            後 → 向きに 50 %の速さで動かす
```

センサー値	数値の意味
0	両方のセンサーが黒と判定→前向き
1	左のセンサーが黒、右のセンサーが白→左向き
2	左のセンサーが白、右のセンサーが黒→右向き
3	両方のセンサーが白→後向き

← 単純に走行させる場合、このようなプログラムになります。
利用するブロック項目：「イベント」、「制御」、「動き」、「センサー」、「演算」

4. ライトレースセンサーの使い方を学習する

変数の作成方法①

変動するような数をプログラムするには、**変数**を使います。変数とは、**データ（文字・数・センサーの値）を記憶しておく入れ物**のことです。1つの「変数=入れ物」には、一度に1つしかデータを入れておくことが出来ません。新しくデータを入れると、それまで「変数=入れ物」に入っていたデータは、消えてしまいます。

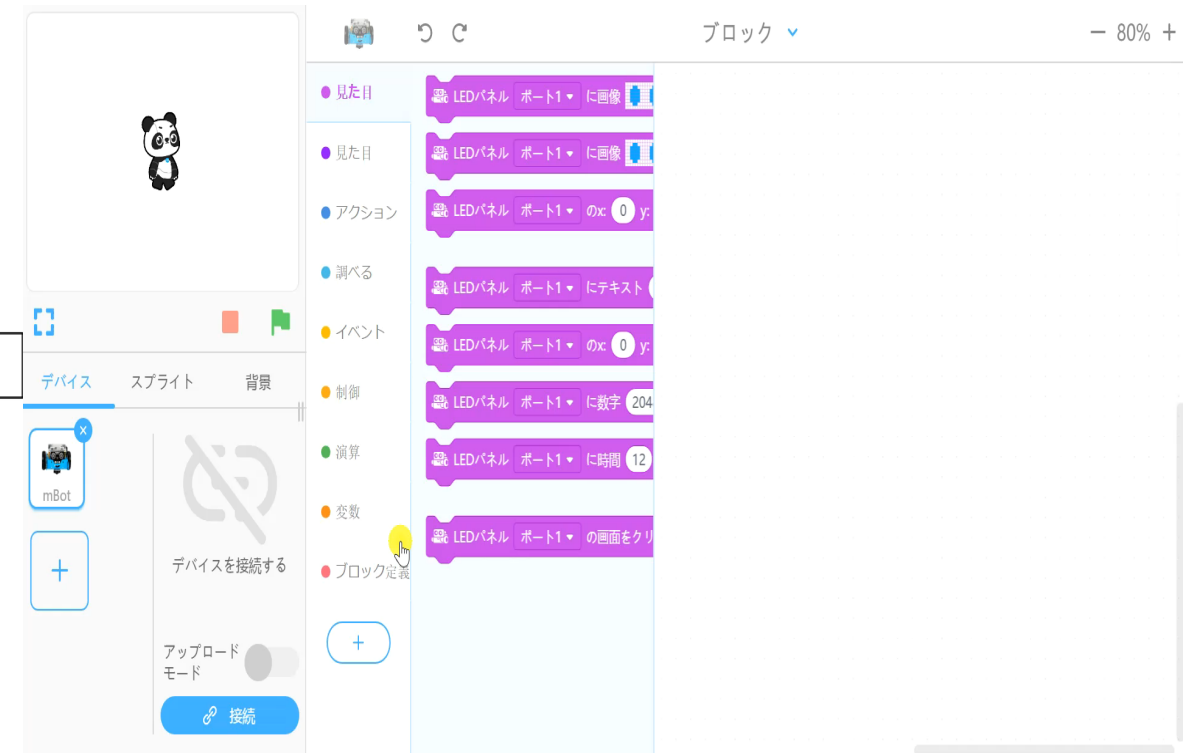
カウント ← この中にカウント数が入るイメージ

カウント ▾ を 0 に設定する

変数カウントの中の数（データ）を設定する

カウント ▾ を 1 ずつ変える

変数カウントの中の数（データ）を1ずつ変える



「カウント」という変数名で設定します。入れ物にどのデータが入っているかすぐにわかるように任意の名前を付けて登録できます。

4. ライントレースセンサーの使い方を学習する

変数の作成方法②

さきほどのプログラムがごちゃごちゃしていますね。変数ブロックを作って整理しましょう。





Q. 質問です。
今回利用した
ブロック項目
数はいくつで
しょう？

```
mBot(mcore) が起動したとき
ずっと
  線の色の値 を ライントレースセンサー ポート2 の値 に設定する
  もし 線の色の値 = 0 なら
    前 向きに 50%の速さで動かす
  もし 線の色の値 = 1 なら
    左 向きに 50%の速さで動かす
  もし 線の色の値 = 2 なら
    右 向きに 50%の速さで動かす
  もし 線の色の値 = 3 なら
    後 向きに 50%の速さで動かす
```

4. ライトレースセンサーの使い方を学習する

ミッション

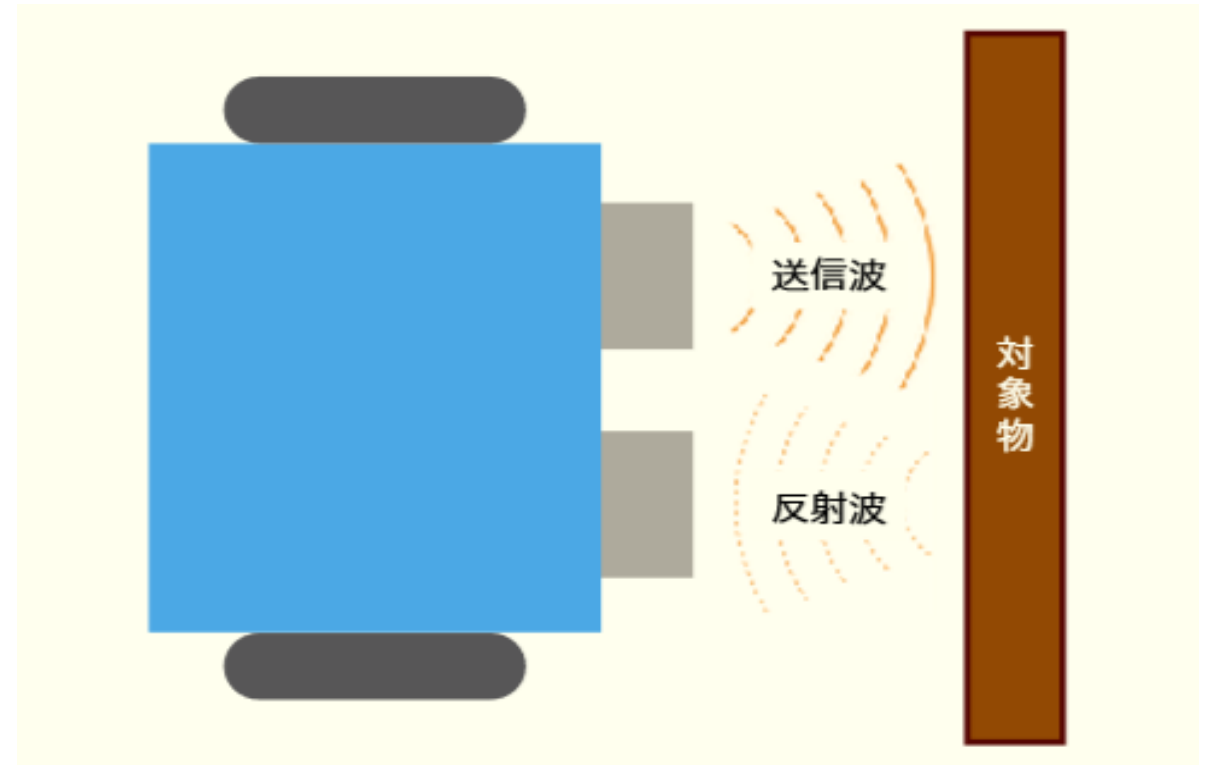
ライトレースセンサーの値の変化を確認して、表に書きこんでいきましょう！

コース	① 	② 	③ 	④ 
ライトレースの数値				

5. 超音波センサーを使ってmBotを制御する

mBotの「目」で道確認～障害物を検知する仕組み～

超音波センサーは超音波を使って対象物との距離をはかるパーツ



超音波センサーの仕組み：

右目から超音波を飛ばし、前方の障害物にあたって跳ね返ってくる音波を、左目で受信しています。送信してから受信するまでの時間を計る事で、距離を測定するという仕組みです。

5. 超音波センサーを使ってmBotを制御する

mBotの「目」で道確認～障害物との距離を測ろう～

「ライトレース」と同じように、「超音波センサーの数値」の変数ブロックを作りましょう。



変数「超音波センサーの数値」の値をずっとmBotの超音波センサーの値にする、プログラムを作ったら、手を近づけるなどして、右の数字を確認してみましょう。

数値は画面上で確認できるよ!



超音波センサーの数値は **モノとの距離が近いと0、遠いと400に近づく**

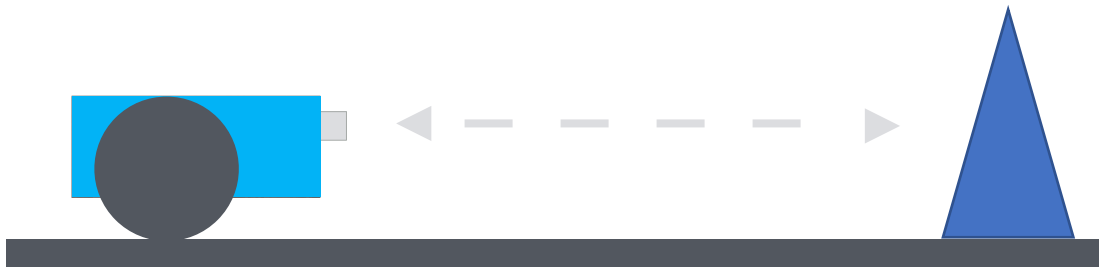


5. 超音波センサーを使ってmBotを制御する

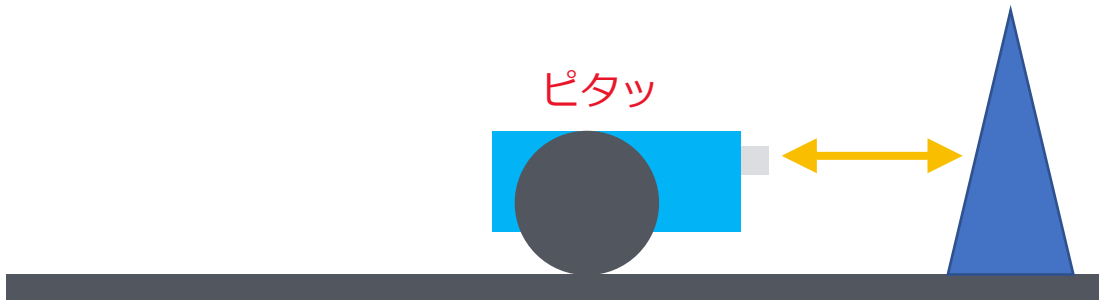
mBotの「目」で道確認～障害物が近づいたら自動でmBotを止めよう～

もし超音波センサーの値が「○より小さいなら」DCモーターを止めよう

超音波センサーの数値：400



超音波センサーの数値：○



```
がクリックされたとき
  前 向きに 50 %の速さで動かす
  ずっと
    超音波センサの数値 を 超音波センサー ポート3 の距離 に設定する
    もし 超音波センサー ポート3 の距離 < 30 なら
      前 向きに 0 %の速さで動かす
```

※はじめは30にして動かしてみよう

すうち じぶん
数値は自分で決めてみよう
かべ はな いち
壁からどれくらい離れた位置で止めたいか考えよう

5. 超音波センサーを使ってmBotを制御する

サンプル例：距離に合わせてLEDを光らせよう！

障害物までの距離によって、光の明るさが変わるプログラムを作ってみましょう。「もし△△△なら○○○をする。△△△以外の条件なら□□□をする」という、条件分岐のプログラムを活用しましょう。

```
mBot(mcore) が起動したとき
  ボード上の 全て のLEDを赤 0 緑 0 青 0 で点灯する
  20 > 超音波センサー ポート3 の距離 まで繰り返す
  ボード上の 全て のLEDを 緑 色で点灯する
  前 向きに 50 %の速さで動かす
  ボード上の 全て のLEDを 赤 色で点灯する
  動きを止める
```



障害物が遠くにあるときは緑に光る



障害物が近くにあるときは赤く光る

6. 最終ミッション

ライントレース&障害物の前で停止せよ！