

はじめよう!!

レゴ®エデュケーション
SPIKE™プライム

SPIKEソフトウェア ワークブック・指導者用ガイド



株式会社 ラーニングシステム

LS Learning
Systems™

目次

はじめに	1
ワークシートと指導ガイドについて	
SPIKEプライムを使う準備	2
ラージハブバッテリーを充電	
SPIKEアプリをインストール	
SPIKEアプリ概要	
ここから始めよう指導ガイド	15
ここからはじめようワークシート	29
ユニットプラン インベンションスクワッド	
指導ガイド	45
ワークシート	55
ユニットプラン キックスタートビジネス	
指導ガイド	69
ワークシート	81
ユニットプラン ライフハック	
指導ガイド	97
ワークシート	113

はじめに

本ワークシートと指導ガイドについて

本ワークシートは、レゴ®エデュケーションSPIKE™プライム(以降SPIKEプライム)の基本的な使い方や機能を実際にプログラムを作り動かしながら子ども自身が自ら学ぶ手助けをするものです。SPIKEプライムソフトウェアには「SPIKEプライムここから始めよう」という初期導入チュートリアルが付属しています。このチュートリアルを実施することで、上記のことを体験しながら学べます。その際このワークシートを併用していただくことでより学んだことが整理され理解が深まるとおもいます。

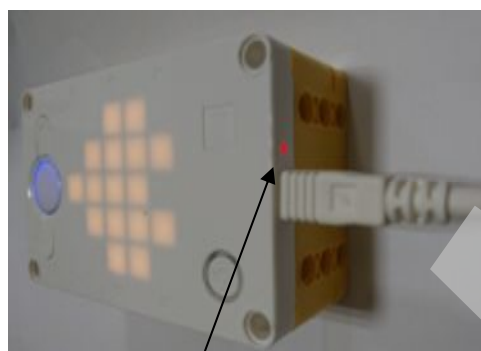


SPIKEソフトウェアのキャプチャー画面の画像は、ベータ版のソフトウェアを使用しているため、はなはだ開始後に公開されるソフトウェアと異なることがあります。予めご了承ください。

SPIKEを使う準備

バッテリーを充電

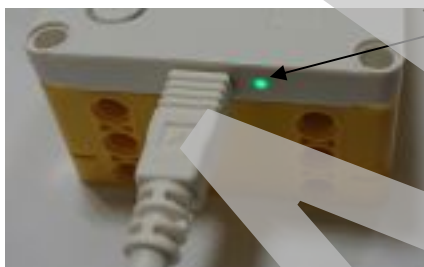
SPIKEプライムセットが届いたら、まずは、各パーツをトレイにソート(整理)して、充電バッテリーをハブに取り付けます。充電電池を取り付けたハブにマイクロUSBケーブルを接続してPC(電源が入っている)やUSB充電器(市販のUSB-ACコネクタ)につなげ、充電します(下写真参照)。満充電まで約3~4時間かかります。



充電中はここのLEDが赤く点灯



PC(電源ON)のUSBコネクタ
またはUSB充電器に接続



充電が終わると緑が点灯

SPIKEアプリをインストール

SPIKEのプログラムを作るアプリケーション「SPIKEアプリ」を使えるように準備(インストール)します。使用するデバイスとOSによりインストール方法などが異なりますのでご利用のデバイス、OS用のSPIKEアプリの指示に従ってアプリをインストールして下さい。

WEBブラウザ(Chrome)で、WEBアプリ版SPIKEアプリを使用する場合はインストールの必要はありません。WEBアプリ版はMacOS、Windows 10でご利用いただけます。

次頁に、対応OSとインストール方法を整理した表がありますので、参考にして下さい。

はじめて使用するときはハブOSを更新する必要があります、PC(Windows、Mac)にUSBケーブルで接続してハブOSを更新してから使用して下さい。

OSの種類とアプリのインストール方法

対応OS	アプリ形式	インストール方法
Windows 10	デスクトップアプリ	WindowsStoreからインストール
	デスクトップアプリ	LEGO Educationのダウンロードサイトからインストールファイル(EXE形式ファイル)をダウンロードして実行
	WEBアプリ	WEBブラウザ(Chrome)
MacOS X	WEBアプリ	WEBブラウザ(Chrome)
iOS	アプリ	AppStoreからインストール
Android	アプリ	GooglePlayストアからインストール

システム最少必要要件

Mac/Windows

Hardware

CPU: 1.5GHz Intel® Core Duo processor またはそれ以上
 メモリ: 1.5GB RAM 以上 (Windows 10 64-bit の場合は4GB 以上)
 HDD空き容量: 2GB
 Bluetooth 4.0 以降 または USB 3.0以降

Operating System

Windows 10 (version 1803 以降)
 Mac OSX 10.14

iOS Tablet

Hardware

iPad 3rd generation 以降

Operating System

iOS 11 以降

Android Tablet

Hardware

Android tablet (Bluetooth 4.0 以降必須)
 画面サイズ 8インチ以上

Operating System

Android 7.0 Nougat (2016年8月リリース) 以降

Chromebook

Hardware

CPU: 1.40GHz Intel® Celeron® 2955U dual-core プロセッサ以上
 メモリ: 4GB RAM
 ストレージ空き容量: 4GB
 Bluetooth 4.0 以降必須

Operating System

Chrome OS version 50 以降

インターネット接続 (共通)

オンラインコンテンツ(ユニットカリキュラム等)にアクセスするためにインターネット接続が必要です。

SPIKEアプリ起動画面(ホーム画面)

- ① 開始(スタート): 初期導入チュートリアル(SPIKEプライムをはじめよう)へ移動
- ② ユニット(ユニットプラン): 4カテゴリー、全〇種のレッスンプランへ移動
- ③ 組み立て(組み立てガイド): 全〇種のモデルの組み立てガイド一覧を表示
- ④ マイプロジェクト(最近のプロジェクト): これまでに開いた、作成したプロジェクト一覧を表示

① ② ③ ④

①

④

②

③

初期導入チュートリアル画面

基本的な使い方や機能を実際にプログラムを作り動かしながら子ども自身が自ら学ぶチュートリアルです、1, 2, 3と順番に実行してゆけばSPIKEの使い方が理解できます。

「このほかのリソース」: 5種類の簡単なレッスンカリキュラムが収録



ユニットプラン

4つのカテゴリーに分けられた全〇種のレッスンカリキュラムを収録

- インベンションスクワッド<設計と開発>
- キックスタートビジネス<社会とロボット>
- ライフハック<生活の中の技術>
- コンペティション<ロボットカーの制御>

はじめて起動したときはコンテンツをダウンロードする必要があります。デバイス(PCまたはタブレット)をオンラインにしておいて下さい。いっぺんに全てをダウンロードする必要はありませんので、1カテゴリーずつダウンロードすればよいでしょう。また、コンテンツダウンロード後にアプリ起動時にデバイスがオンラインになっていると、コンテンツに変更があるかどうかをチェックし、変更があればダウンロードを促すポップアップが表示されます。



コンテンツダウンロード後

組み立てガイド

全〇種のモデルの組み立て説明一覧。



マイプロジェクト

これまでに開いたユニットプランのプロジェクトや作成したプロジェクトファイルの一覧。

プロジェクトはユニットプランを開いたり、新規作成すると自動的に保存されます。この画面で、プロジェクトファイルの整理や名前の変更などの編集を行います。



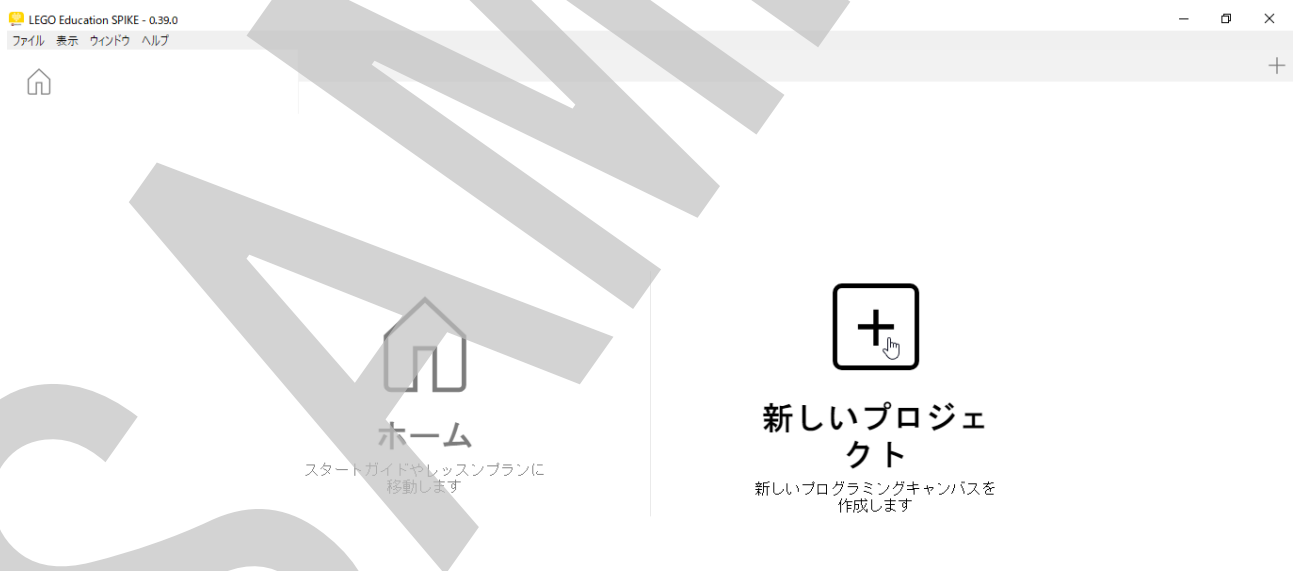
設定

言語設定(15カ国ご対応)の変更や、ヘルプの参照などの設定を行います。



ホーム画面(ロビー)を閉じる

左上の「×」をクリックするか、ホーム画面(ロビー)の外(周りの暗くなっている所)をクリックするとロビー画面は閉じられます(下図)



左の「ホーム」をクリックすると、ホーム画面(ロビー)が表示されます(P.4上図)。

新しいプロジェクト(プログラム)を作るときは右の「新しいプロジェクト」をクリックすると、新しいプロジェクト画面(プログラミングキャンバス)が開きます(次頁)。

プロジェクト画面(プログラム作成画面)

ブロックパレットとプログラミングキャンバス

SPIKEのプログラムはブロックパレットからコマンドブロックをプログラミングキャンバスへドラッグ&ドロップして作成します。



ブロックパレット

ブロックパレットは、プログラムを作るためのコマンドブロックが並んでいます。コマンドブロックは10のカテゴリーに分類されて収録されています。さらに4種類の拡張機能を追加することもできます(拡張機能は随時アップデートされる予定です)。



モーター



モーター

モーターの設定、制御コマンドおよびポテンションメーターの値、回転スピードの値を取り出すブロックがあります。

モーターのポート指定は、複数のポートを選択することも可能です。

複数(2個)のモーターを使った移動ロボットを作った場合に、2つのモーターを同期制御して移動をコントロールするコマンドが用意されています。

ライト



ライト

ハブの5x5LEDマトリックスをコントロールするコマンド、及びセンターボタンのライト、超音波センサーのリングLEDのコントロールコマンドが用意されています。

ハブのスピーカーでトーン音を出したり、デバイスのスピーカーでサウンドファイルを再生したりと音のコントロールをするブロックが用意されています。

移動



移動

音



音

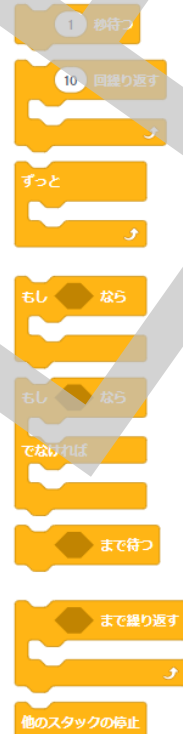
イベント



イベント

プログラムスタックをスタートするきっかけ(トリガー)となるイベントを設定するコマンドブロックが用意されています、全てのプログラムスタックは、いずれかのイベントブロックの下にコマンドブロックを並べて作成します。

制御



制御

プログラムフローをコントロールするためのコマンドが用意されています。プログラムの基本構造となる、繰り返し、条件分岐などのコマンドです。

演算



センサー

センサー

カラーセンサー、フォースセンサー、超音波センサー、ジャイロセンサー、タイマーの各センサーの様々な値を取り出し各種演算に使用するためのブロックが用意されています。

センサー



カラーセンサー、フォースセンサー、超音波センサー、ジャイロセンサー、タイマーの各センサーの様々な値を取り出し各種演算に使用するためのブロックが用意されています。

変数

変数を作る

リストを作る

マイブロック

ブロックを作る

拡張機能を開く



変数

プログラムの中で使う変数を作ることができます。また、配列が他変数(リスト)を使うこともできます。

マイブロック

一定のプログラム、シーケンスをまとめてひとつのブロックとして登録することができます。いわゆる、「関数」を作成する機能です。

拡張機能

機能を追加することができます。追加できる拡張機能は後々追加される予定です。現在、追加できる機能は次のカテゴリーです。

- 天気予報
- モーター拡張機能
- 移動拡張機能
- 音楽演奏



天気

場所を **Billund** にする

場所

温度 (°C)

風速 (m/s)

天候は cloudy ?

降水量 (mm)

気圧 (hPa)

風向

予報を現在に設定

1 時間予報を変更

明日 の 12 時に予報を設定

予報時期

天気

クラウド上の天気予報データにアクセスして、世界各地の天気予報データを取り出せるコマンドブロックです。この機能を使ったプログラムを実行する場合は、オンラインになっていないと使用できません。

モーター拡張

[PORT] [SPEED] %のスピードで

[PORT] モーターを [SPEED] %のスピードで

A の角度カウンタを 0 にする

A 角度カウンタ

A モーターを 100 のパワーで

A パワー

A モーターを停止時 プレーキ

A ストール検知 オン

A モーターが中断された?

モーター拡張

モーター制御に関する拡張コマンドが用意されています

より多くの動作

50 50 %のスピードで 10 cm

50 50 %のスピードで移動開始する

cm 50 %のスピードで 直進

直進: 0 の向きに 50 %のスピードで

50 50 %のパワーで移動開始する

直進: 0 の向きに 50 %のパワーで

移動モーターを停止時 プレーキ

移動が中断された?

より多くの動作

2つのモーターを使った移動ロボットの制御に関する拡張コマンドが用意されています

音楽

(1) スネアドラム のドラムを 0.25

0.25 拍休憩

60 の音符を 0.25 拍鳴らす

楽器を (1) ピアノ にする

テンポを 60 にする

テンポを 20 ずつ変える

テンポ

音楽

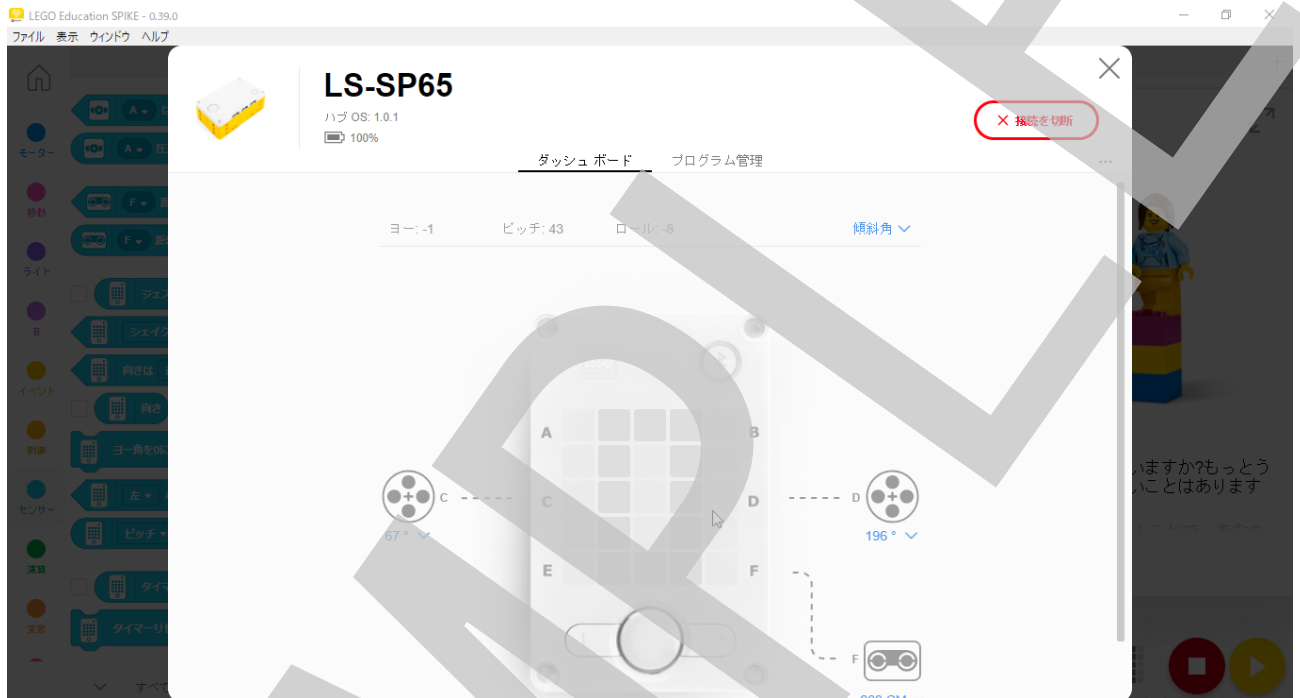
楽器(ドラムやピアノ)の音を端末側(PC/タブレット)のスピーカーから出すコマンドが用意されています

ハードウェアページ(ダッシュボードとプログラム管理)

プログラミングキャンバス左上のハブアイコンをクリックすると、ハブの状態をリアルタイム表示したり、ハブのメモリ管理ができる画面が開きます。

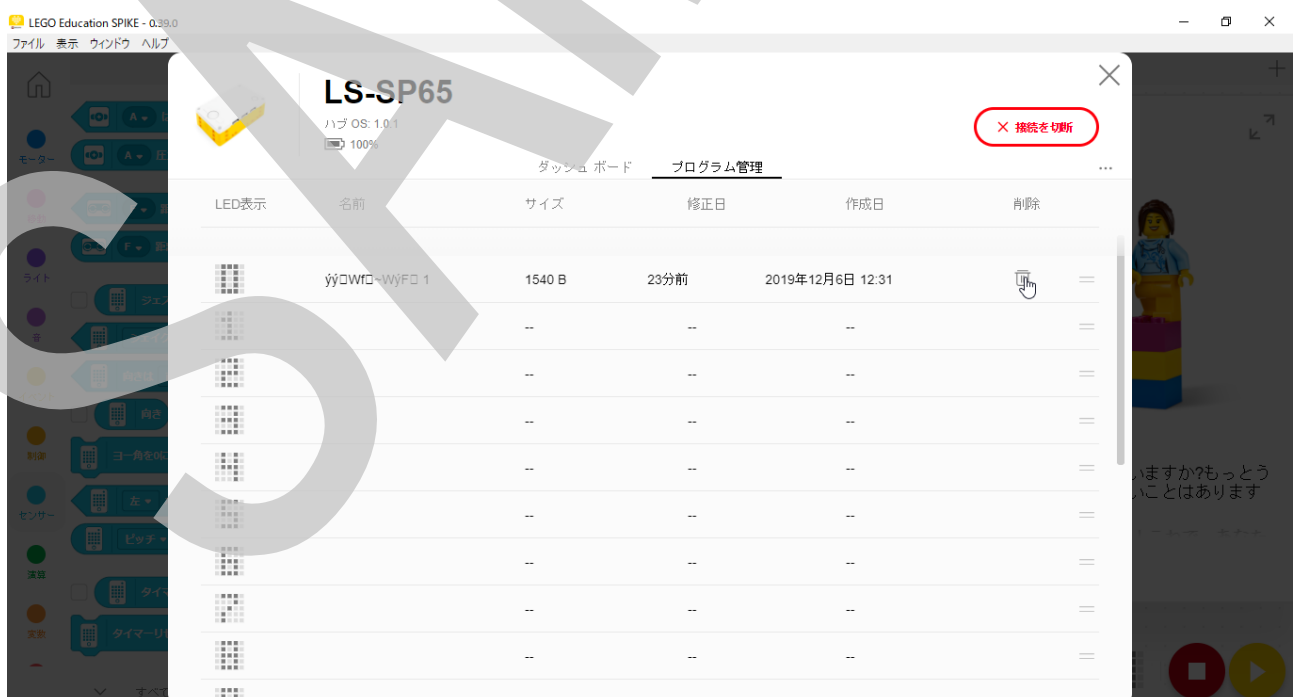
ダッシュボード

ハブの状態(ハブOSのバージョンやハブの名前、充電電池の状態)やハブに接続されているモーターやセンサーの状態をリアルタイムで確認することができます。



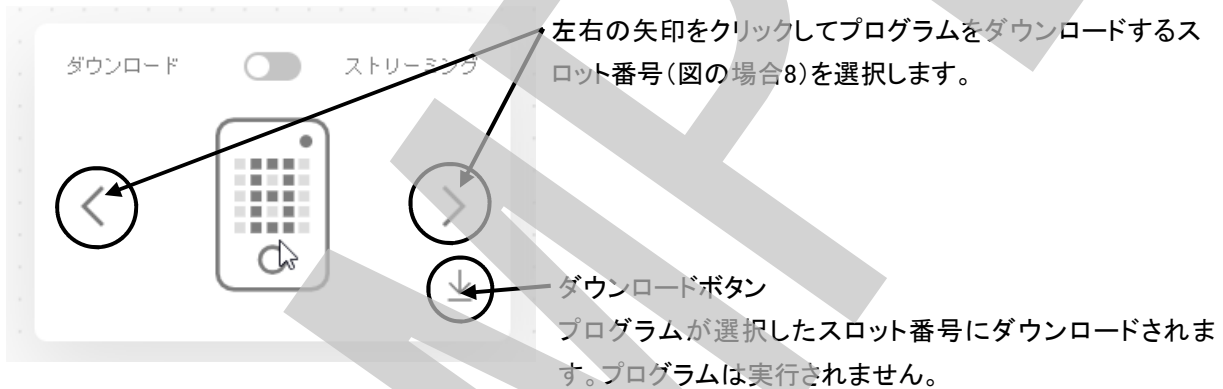
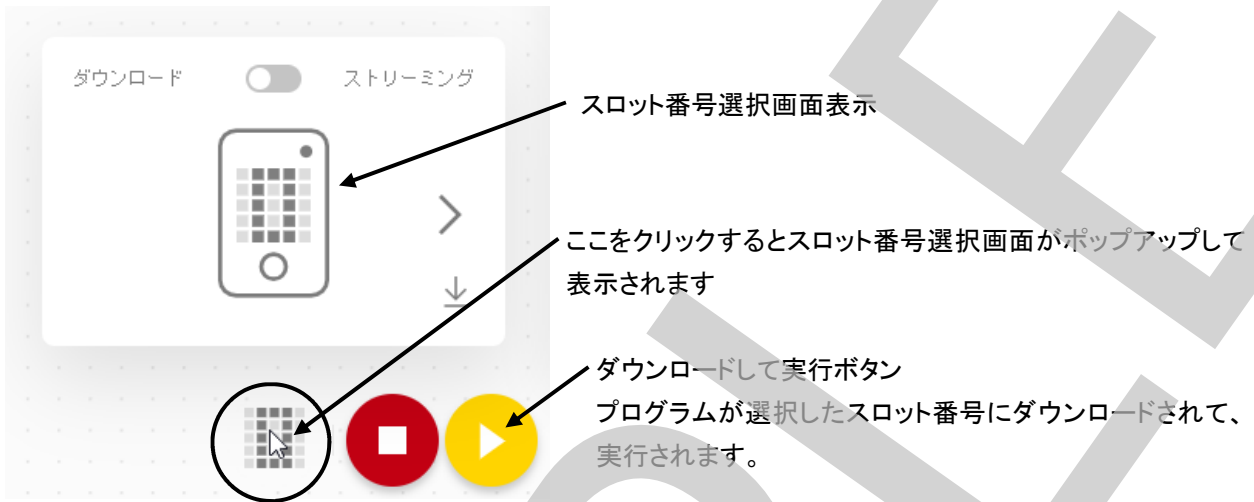
プログラム管理

ハブには20(0~19)のメモリスロットが用意され、20個までのプログラムを記録しておくことができますが、ハブ本体での操作ではプログラムの削除ができないので、不要なプログラムを削除する場合など、この画面で管理することができます。

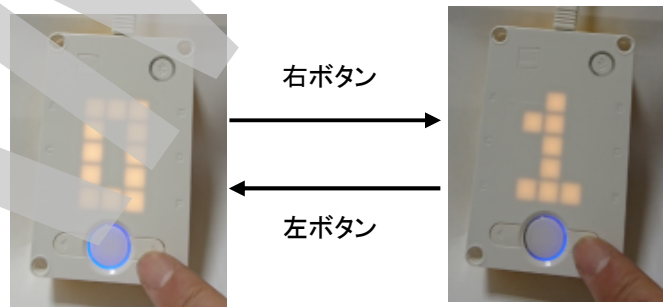


プログラムスロット(ハブメモリスロットの選択)

ハブのメモリのどのスロット(番号)にプログラムをダウンロードするかを選択するには、プログラミングキャンバス右下のプログラムの停止ボタンの左にあるLED表記を模したアイコン(プログラム番号)をクリックします。



ハブ本体上でプログラムを選択するときは、本体の左右ボタンを使用します。プログラムを実行するときは、センターボタンを押します。



ダウンロード(デフォルト)とストリーミング

スロット番号選択画面の上部に「ダウンロード」、「ストリーミング」とあり、スイッチが「ダウンロード」側になっています。これは、全てのプログラムをいったんハブのメモリにダウンロードしてから実行するモードです(これがデフォルトになっています)。一方の「ストリーミング」は、ハブとデバイス(PC/タブレット)とがBluetoothまたはUSBケーブルで接続され、オンラインになっていることが前提で、デバイスから順次プログラムコマンドが送られて実行するモード(WeDo 2.0と同じイメージ)です。ダウンロードしたプログラムはデバイスとの接続を切っても本体上にプログラムが記録されているので左右ボタンでスロット番号を選択、センターボタンをクリックして実行することができますが、ストリーミングで実行したプログラムは接続を切ると実行できません。基本的にはデフォルトの「ダウンロード」で使用するようになります。

Getting Started Instruction Guide SPIKEプライムを始める指導ガイド

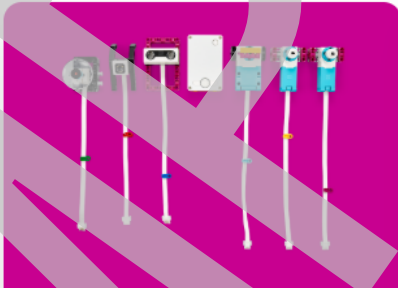
SPIKE™プライムを始める

やさしい3つのステップでプライムを学べます!

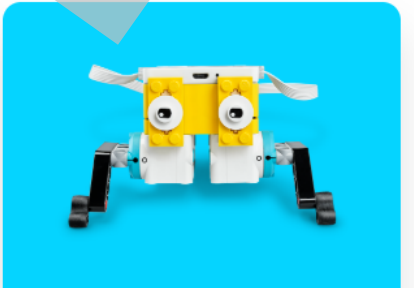
> **開始**



1 **ここからスタート**
レゴ絵文字を作ろう!



2 **モーターとセンサー**
作用反作用の法則について学ぼう



3 **動かす**
ホッパーの組み立て

SAMPLE

ここからスタート01 ～レゴ絵文字を作ろう～ 指導ガイド

まず最初に、SPIKEプライムの基本的な使い方を学びます。



SPIKEプライムとPCの接続方法や、SPIKEソフトウェアの使い方、プログラムの実行の仕方など、SPIKEを利用する時の基本的な一連の手順学びます。

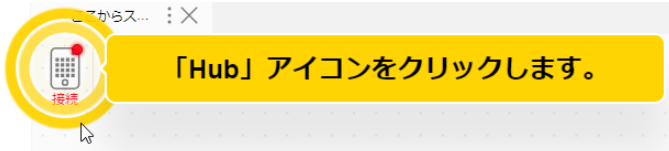
画面の指示に従いながらSPIKEを準備して、PCと接続、プログラムを作って動かすという手順を自分の手で実行しながら学ぶように指導します。



「ハブ」と部品の名前を覚えましょう。

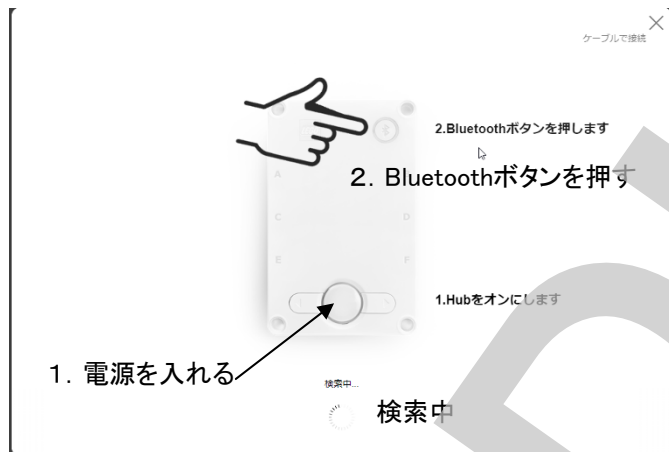


「ハブ」へのバッテリーの取り付けはキットを開けた時の一番最初の準備のときだけです。後は、取り付けただまま使用します。充電も取り付けただの状態ではできません。セットを開けたばかりで、充電が充電されていない場合は、予めハブに取り付け充電をしておきましょう。



Hub(ハブ)アイコンをクリックすると、ハードウェアページが開きます。

Hubアイコンの右上が赤くなっている時は、PCとHubが接続されていない状態を表します。この時にアイコンをクリックすると接続ページが(下)開きます



Bluetooth(無線)で接続する場合の接続ページ(デフォルト)。USBケーブルで接続して使用する場合は、右上の「ケーブルで接続」をクリックします。

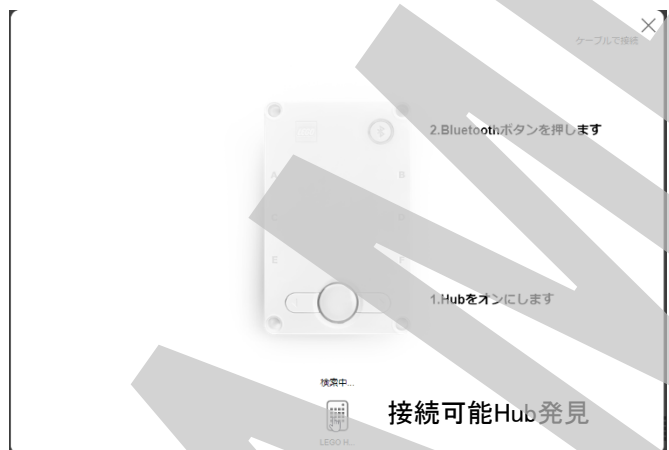
Bluetoothで接続する場合は、

1. Hubの電源をON(中央ボタンを押す)にします。セットを開けたばかりで、充電が充電されていない場合は、USBケーブルで接続し充電しながら使用することもできます。

2. Hub右上部のBluetoothボタンを押すと接続用信号が出され、PC側から検索できるようになります。

接続可能なHubが検出されると、画面下に表示されます。

3. 表示されたHubのアイコンをクリックすると接続が開始されます。



USBケーブルで接続して使用する場合の接続画面。USBケーブルで接続するときは、HubがONになっていなくてもOKです。

ケーブルでPCと接続すると自動的に電源がONになります。

ハブOSの更新を支持される場合があります、その時は指示に従いハブOSを更新して下さい。



正常に接続できると、画面上に「Hubが接続されました」と表示され、Hubアイコンの右上に緑マークが付きます。

最初のプログラムを作成します。

最初のプログラムを作ります。ここでは、プログラムの作り方を実際にプログラムを作って覚えます。プログラムはコマンドパレット(画面左側のコマンドが並んでいる部分)から必要なコマンドをプログラミングキャンパス上にドラッグ&ドロップして順番につなげていくことで作ります。当初は、コマンドパレットにはそのミッションで使用するコマンドだけしか表示されません。

どのコマンドをどこに置けばよいか? ワークシートで確認してからプログラムを作るよう指導します。ワークシート上には下記の様な矢印が書ければOKです。



ワークシート上でコマンドの位置を確認したら、それぞれのコマンドをドラッグ&ドロップしてプログラムを作ります

1. イベントカテゴリからスタートコマンドをドラッグ



プログラムスタック(プログラムが、コマンドが積み重ねられているように見えるので)の一番最初(最上部)は必ず「イベント」になります。これから様々なイベントが出てきますのでその都度、どんなイベントか? 良く考えて学ぶように指導します。

2. 光カテゴリからLEDをドラッグ



イベントの下にプログラムのコマンドをつなげていきます。プログラムは上から順番にコマンド(命令)を実行してゆきます。

プログラムの実行と停止

プログラムが作れたら、実行します。

画面右下に下図のようなアイコンが並んでいます。右側(黄丸の中に△マーク)が、「プログラムの実行」です。

こちらをクリックすると、プログラムがHubに送られて実行されます。左側(赤丸の中に□マーク)が、「プログラムの停止」です。プログラムを途中で停止させたい時はこちらをクリックします。



プログラムの実行/停止

一度プログラムを実行すると、プログラムはHubの中に記録されます。その状態でHubの中央ボタンを押してもプログラムが実行できます。プログラムの実行中に中央ボタンを押すと、停止になります。



プログラムを実行する前に、必ずこのプログラムを実行するとどうなるか？何が起こるか？を予想させます。

口頭だけでなく、ワークシートに記述箇所があります。そして、プログラムを実行したら何が起きたかをよく観察し、その結果を同じくワークシートに記述します。自分が事前に考えたものと比較し、改めてプログラムを観察し、そのプログラムの流れ、コマンドの意味を自分で学ぶことができるようになります。

まとめ

アプリの起動からプログラムお作って動かし、停止するまでの手順を振り返ります。下記a~hを手順に沿って並べ替えます。

- プログラム停止のボタンをクリックしてプログラムをストップする
- ハブにダウンロードして再生のボタンをクリックしてプログラムをスタートする
- パソコン(タブレット)とハブを無線またはケーブルでつなげる
- プログラムの命令ブロックをイベントブロックの下にドラッグ&ドロップする
- ハブの電源を入れる
- 「イベント」ブロックをプログラミングキャンバスにドラッグ&ドロップする
- パソコン(タブレット)のSPIKEアプリをきどうする
- ハブマークに緑丸印がついたことを確認する

回答例としては、

g → e → c → l → f → d → b → a

gとeはどちらが先と言うことはないです。また、USBケーブルで接続するときはHubの電源が入ってなくても良いので、g、e、cの順番はどうでもいい所です。

プログラムを作り、実行して、停止する手順さえ理解できていればOKでしょう。

ここからスタート02 ～ ハブをかたむけてみよう ～ 指導ガイド

スタートガイド2モーターとセンサー(動きと反応の研究)では、4つのセンサーモジュール(Hub内蔵のジャイロセンサー、カラーセンサー、圧力センサー、超音波センサー)の役割と、モーターの動きについて学ぶセッションです。まずは、各モジュールを組み立てます。ですが、最初の「ハブをかたむけてみよう」ではセンサーモジュール、モーターモジュールは使用しないので、その次の「Lモーターをまわそう」から順番に各モジュールを組み立てるよう指導してもよいでしょう。



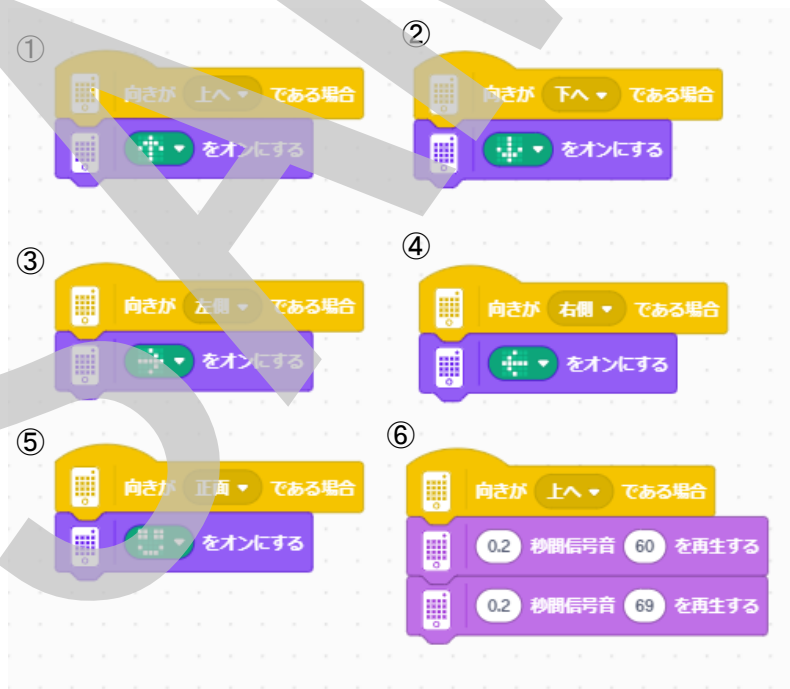
各モジュール(左から)

- ・ フォースセンサーモジュール(圧力センサーモジュール)
- ・ カラーセンサーモジュール
- ・ 超音波センサーモジュール
- ・ Hub(内蔵ジャイロセンサー)
- ・ Lモーターモジュール
- ・ Mモーターモジュール(2個)

Hubをかたむけると何かが起こることを伝えます。そして、プログラムをよく観察して、何が起こるのか予想してワークシートに記入します。

HubはBluetoothボタンが上、左右、中央ボタンが下になります。「正面」とは、「水平」のことです。「傾きが上」とは、「上」が上方向になっている状態、「傾きが下」とは、「下」が上になっている状態、「傾きが右側」とは、右が下になっている状態、「傾きが左側」とは左が下になっている状態です。

すると、このプログラムは各プログラムスタックがそれぞれ「ある方向へ傾く」というイベントでスタートし、傾いている方向によって実行されるスタックが決まり、上になる方向を示す矢印がLEDで表示され、上になっている時にピピッと音がするプログラムになっています。また、水平に置かれている時は、スマイルマークが表示されます。



整理すると

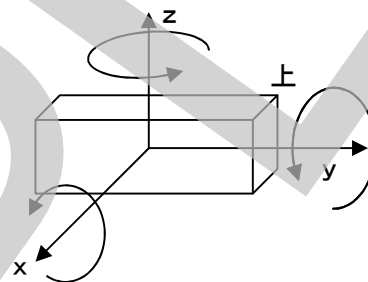
- ・ ハブが正面(水平)のとき、⑤が実行される。
- ・ ハブが下にかたむいているとき、②が実行される。
- ・ ハブが上にかたむいているとき、①と⑥が実行される。
- ・ ハブが右にかたむいているとき、④が実行される。
- ・ ハブが左へかたむいているとき、③が実行される。

となります。

そして、ハブが傾いている方向が分かるのは、ハブの内部にかたむきを感知するセンサーである「ジャイロセンサー」が入っているからです。

「ジャイロセンサー」は、傾きを感知するだけでなく、軸周りの回転角速度および回転角も計測することができるセンサーです。SPIKEのハブに内蔵されているジャイロセンサーは6軸ジャイロセンサーと言い、x、y、z各軸周りの回転角速度および回転角、各軸方向の加速度を計測できるセンサーです。

x軸周りの回転を「ピッチング」
y軸周りの回転を「ロール」
z軸周りの回転を「ヨー」と言ったりもします



身の回りのものでは、スマートフォンやタブレットに内蔵され、本体の傾きを計測し画面の回転制御や、ゲームの操作などに活用されています。

このレッスンで学んだブロック



「ハブがいずれかの方向へかたむいた」というイベントでプログラムスタックがスタートする(プログラムが実行される)



ハブの5x5LEDマトリクスに指定の絵柄を表示する
(ハブの5x5LEDマトリクスの指定の場所をONにする)



指定の音色の音を鳴らす

ここからスタート03 ～ Lモーターをまわそう ～ 指導ガイド

Lモーターモジュールをまだ組み立てていない場合は、組み立て説明図を見ながら組み立てさせます。Lモーターモジュールが組み立てられた(既に組み立てられている)ら、プログラムを実行しますが、プログラムを実行する前に、どのようなことが起きるかプログラムをよく観察して、ワークシートに動きの予想を記入するよう指導します。



ハブが左にかたむいたら、Lモーターが左回転する



ハブが右にかたむいたら、Lモーターが右回転する



ハブが正面(水平)にむいたら、Lモーターが右回転する

Lモーターのハードウェア上の機能を確認します。

Lモーターはローター(水色の回転する部分)が何度回転したかを計測するセンサー、「ロータリーエンコーダー(ポテンションメーター)」が内蔵されていて、回転角度を知ることができます。

回転する角度を知ることができるということは、角度で回転を制御することもできるということになります。

画面左上のハブアイコンとモーターアイコンを確認するように指導します。

ローターを手で回転させて数値が変化するのを確認させます。

また、ハブアイコンをクリックしてハードウェアページを表示し、ハブおよびハブにせつぞくされているハードウェアの状態を確認できることを覚えます。



ハードウェアページ

ハブ、モーター、センサーなどの情報が見られる

モーターのローターと、本体に「0ポイント」の印があることを覚えます。



ローターと、本体に「0ポイント」の印を合わせると、0° になることを確認しましょう。

このレッスンで学んだブロック

モーター



ポートAにつながったモーターを右回転する

ポートAにつながったモーターを左回転する

ポートAにつながったモーターを停止する

ポートAにつながったモーターの速度を0%にする

このレッスンで学んだこと

Lモーターは、回転した角度を測る(知る)ことができる。

Lモーターは、回転するスピードを変えることができる。

Lモーターは、回転する方向を指定することができる。

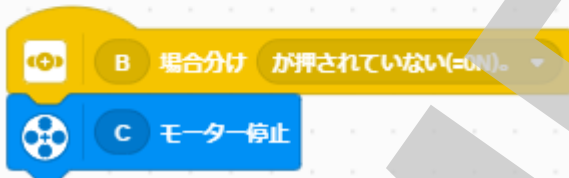
など

ここからスタート04 ～ フォースセンサーをつかおう ～ 指導ガイド

フォースセンサー(カセンサー)モジュールとMモーターモジュールをまだ組み立てていない場合は、組み立て説明図を見ながら組み立てさせます。フォースセンサー(カセンサー)モジュールとMモーターモジュールが組み立てられた(既に組み立てられている)ら、プログラムを実行しますが、プログラムを実行する前に、どのようなことが起きるかプログラムをよく観察して、ワークシートに動きの予想を記入するよう指導します。



ポートBにつながったカセンサーが押された(ON)ら、ポートCにつながれたモーターの速度を75%にして、右に回転させる



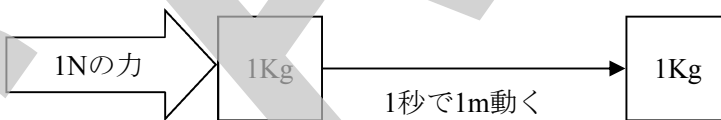
ポートBにつながったカセンサーが押されていないときは、ポートCにつながれているモーターを止める



フォースセンサーは、ボタンが押されているか、いないかが分かるセンサー

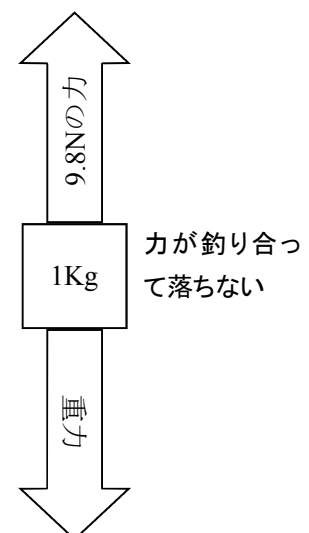
フォースセンサーは、10N(ニュートン)までの力(押す力)を測ることもできます。ハードウェアページを開いて、フォースセンサーを押す力をいろいろと変えながら数値が変化すところを観察するよう指導します。

N(ニュートン): 力の大きさを表す国際的な単位。1kgの物を1秒間で1m動かす力を1Nとする

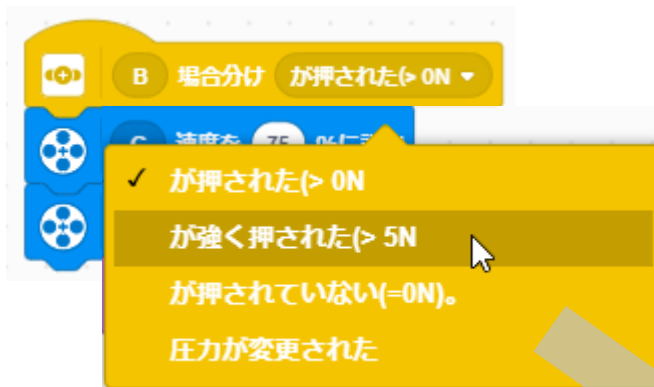


イメージとしては、1kgの物体を自由落下させると、1秒間に9.8m進み(落下)します(重力加速度 9.8m/s^2)、すると1kgの物が落ちないように支える力が約10N(正確には9.8N)となります。

このことから、フォースセンサーを使って1kg位までの物の重さを測る計量機(秤)を作ることができます。時間があつたら作ってみるよう伝えましょう。



また、押す力を数値で計測できることから、どの程度の強さで押されているのか？段階で気に判断することができます。イベントブロックの条件部分をクリックして、条件を変更するよう指導し、変化を確認しましょう。



これまでに学んだ音ブロックや光ブロックを追加して、プログラムを改造してみるよう促します。

光



音



ここからスタート05 ～ 距離センサーをつかおう ～ 指導ガイド

距離センサー（超音波センサー）モジュールとMモーターモジュールをまだ組み立てていない場合は、組み立て説明図を見ながら組み立てさせます。距離センサー（超音波センサー）モジュールとMモーターモジュールが組み立てられた（既に組み立てられている）ら、プログラムを実行しますが、プログラムを実行する前に、どのようなことが起きるかプログラムをよく観察して、ワークシートに動きの予想を記入するよう指導します。



ポートCのモーターの回転速度を75%にする

以下をずっと繰り返す

ポートCのモーターの回転速度を75%にする

距離センサーの値が20cmより小さくなるまで次のステップへ進むのを待つ

モーターを停止する

距離センサーの値が20cmより大きくなるまで次のステップへ進むのを待つ

繰り返しの先頭に戻る

プログラムを開始するとモーターが回転を始め、距離センサー（超音波センサー）の上に手や物をかざすと、その距離が20cmより小さい時（近い時）にモーターが停止し、20cmより大きく（遠く）なると再びモーターが回転し始めます。



距離センサーは、コウモリのように超音波（ちょうおんぱ）を使って物までの距離を調べます。

SPIKEの距離センサーは5cm～200cmの範囲（はんい）を1cm単位で距離を測ることができます。

このレッスンで学んだブロック

待機（超音波センサー）



指定の条件が成立するまで、次のステップへ進むのを待機します。つまり、条件が成立するまでこのコマンドで処理はストップします。

ループ（繰り返し）：永久



中にはさまれた処理をずっと（永久に）繰り返します。プログラム停止ボタンが押されプログラムが外部から停止されるまで実行されます。

これまでに学んだブロックも使って、プログラムを拡張するよう促します。

ここからスタート06 ～ カラーセンサーをつかおう ～ 指導ガイド

カラーセンサー(光センサー)モジュールとMモーターモジュールをまだ組み立てていない場合は、組み立て説明図を見ながら組み立てさせます。カラーセンサー(光センサー)モジュールとMモーターモジュールが組み立てられた(既に組み立てられている)ら、プログラムを実行しますが、プログラムを実行する前に、どのようなことが起きるかプログラムをよく観察して、ワークシートに動きの予想を記入するよう指導します。



- ① プログラムが実行されると、ポートA、ポートEのモーターの回転速度を75%にする
- ② ポートFのカラーセンサーが色を検知していないとき、ポートE、ポートAのモーターを停止する
- ③ ポートFのカラーセンサーが黄色を検知すると、ポートEのモーターを回転し、ポートAのモーターを停止する
- ④ ポートFのカラーセンサーが紫色を検知すると、ポートAのモーターを回転し、ポートEのモーターを停止する



カラーセンサーは、次の3つのモードで使用できます

カラーモード:

白、青、黒、緑、黄、赤、水色、赤紫、の8色の色と検知なしを出力します

反射光計測モード:

リングLEDからの光の反射で物体の明るさを計測し、0%～100%範囲で出力します

周辺光計測モード:

周辺の明るさを計測し、0～100%の範囲で出力します

他の色のブロックでサンプルと同じ動きができるように変更してみる様う案がします。

その後、色々な色のブロックでそれぞれ違った動作(モータだけでなく、音、光など)ができるようにプログラムを拡張することを促します。

光

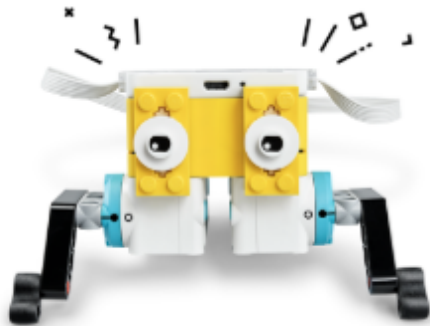


音



ここからスタート07 ～ ホッパーを動かそう ～ 指導ガイド

ハブとモーターを組み合わせて「ホッパー」モデルを組み立てます。



ホッパーは、モーターで脚を回転させ移動することのできるモデルです。

ホッパーが組み立てられたら、プログラムを実行してホッパーを動かしますが、ホッパーがどのように動くか予想するように促し、ワークシートに記入します。

予想を記入した後に実際のホッパーの動き（モーターの回転方向など）をよく観察して、ワークシートに記入します。



このプログラムを動かすと、ホッパーは脚を10秒間回転させてバタフライのような動きで前進します。

プログラムでは、右と左の（ポートEとポートF）モーターで回転方向が逆になっているのになぜ両方とも同じ方向へ回転して前進するのでしょうか？

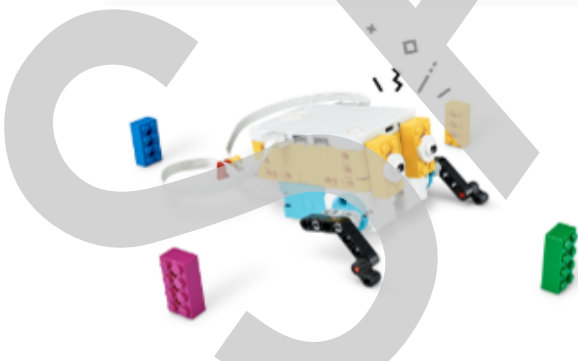
もし、両方とも同じ方向に回転させたとしたら何が起きるのでしょうか？

また、回転を逆にしたら？ 左右で速度を変えたら？

片方を止めて（速度0%にして）しまったら？

などの質問をして、モーターの回転方向の設定や速度の設定、動かす時間などいろいろと設定を変えて動きを観察するよう促します。

ワークシート裏面に余白がありますので、各設定と動きをメモさせるのもよいでしょう。



ホッパーの周りに4つのブロックを置き、このプログラムの下にさらに動きのプログラムを追加して、4つのブロックを倒せるようにプログラムすることを伝え、倒すことができたなら、どのようなプログラムでそれを実現できたのか説明をさせても良いでしょう。

これで、初期導入チュートリアルは終わりです。SPIKEの基本的な動かし方の手順は覚えられたと思いますがいかがでしょうか？では、エクストラリソースの中の課題に取り組んでみて下さい、モデル組み立てのスキル、プログラミングスキルを楽しみながら高める課題が用意されています。それが終わったら、ユニットプランの各ユニットにも取り組んでみましょう、より本格的な課題が待っています。Let's Enjoy LEGO Education SPIKE Prime !!

Getting Started Worksheets

SPIKEプライムを始めるワークシート

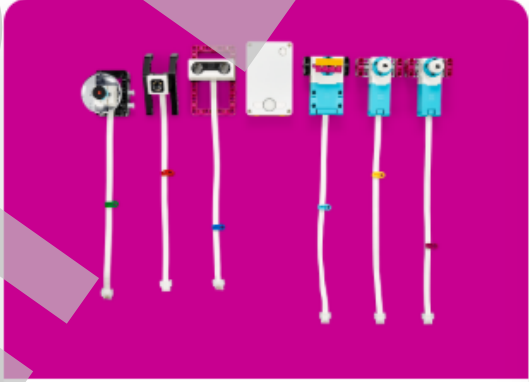
SPIKE™プライムを始める

やさしい3つのステップでプライムを学べます!

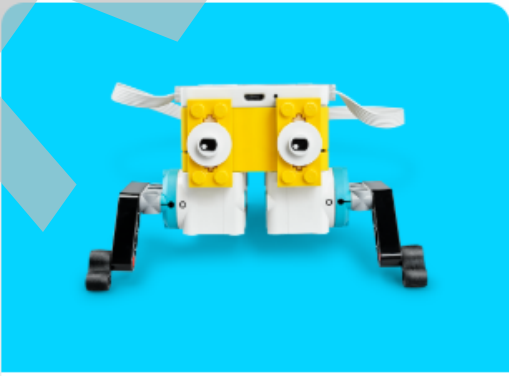
> **開始**




1 **ここからスタート**
レゴ絵文字を作ろう!



2 **モーターとセンサー**
作用反作用の法則について学ぼう



3 **動かす**
ホッパーの組み立て

SAMPLE

ここからスタート01 ～レゴ絵文字を作ろう～

はじめてのSPIKEプログラムを作って動かしてみよう！

画面にしたがってプログラムを作るじゅんびをしましょう!!

- ① ハブに充電電池を取り付けて充電しておく
- ② パソコン(タブレット)と無線(ブルートゥース)またはUSBケーブルで接続する



画面(プログラムキャンバス)左上のハブマークに緑丸印がいたら、正常に接続されたしるしです。

左側(コマンドパレット)にあるコマンドブロック(プログラムの命令ブロック)を右側(プログラムキャンバス)にドラッグ&ドロップしてプログラムを作ります。

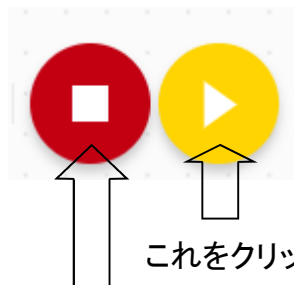
光(絵文字をオンにする)ブロックとイベント(プログラムがスタートした場合)ブロック、それぞれどこへドラッグするとプログラムとなるでしょうか？下の図にそれぞれのブロックを置く場所へ矢印を書き入れてみましょう。



プログラムを作れたら、画面左下の黄色○ボタンをクリックしてプログラムをハブにダウンロードして、実行します。

プログラムを止める時は赤○ボタンをクリックします。

プログラムをスタートしたらなにが起きると思いますか？予想してみましょう



止める時はこっち

これをクリック

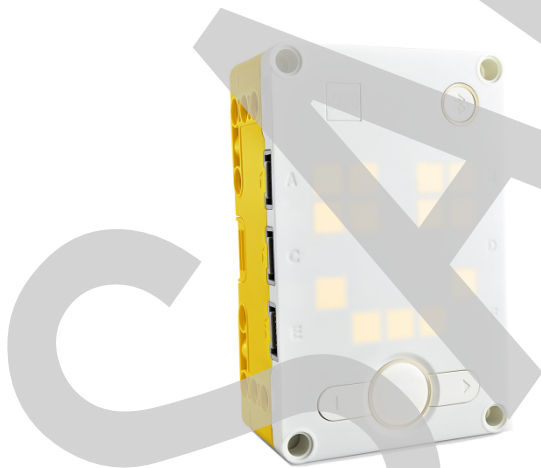
プログラムがスタートしたら何が起きましたか？結果は予想どうりでしたか？

アプリをきどうして、SPIKEプログラムを作り、プログラムを動かし、ストップさせるまでの手順を、順番に並べましょう。

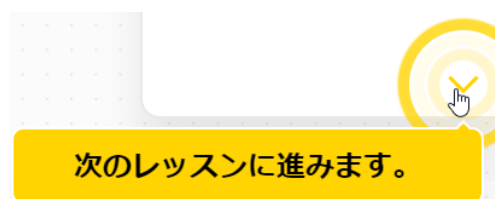
- a. プログラム停止のボタンをクリックしてプログラムをストップする
- b. ハブにダウンロードして再生のボタンをクリックしてプログラムをスタートする
- c. パソコン(タブレット)とハブを無線またはケーブルでつなげる
- d. プログラムの命令ブロックをイベントブロックの下にドラッグ & ドロップする
- e. ハブの電源を入れる
- f. 「イベント」ブロックをプログラミングキャンバスにドラッグ & ドロップする
- g. パソコン(タブレット)のSPIKEアプリを起動する
- h. ハブマークに緑丸印がついたことを確認する



これで、SPIKEアプリの基本的な使いかた、ハブへのプログラムのダウンロード、プログラムのスタートの動かしかた、止めかたを覚えることができました。



それでは次のレッスンに進みましょう！



ここからスタート02 ～ハブをかたむけてみよう～

各モジュールを組み立て終わったら、次のプログラムをハブにダウンロードして実行してみましょう
















プログラムを実行する前に・・・

ハブを傾けると何が起こるか予想してみましょう！

私の予想

プログラムを実行してハブを傾けると何が起こりましたか？

ハブの向きが正面、上、下、右、左にそれぞれかたむいたとき、①～⑥のどのプログラムが実行されていたのでしょうか？




<p>①</p>  	<p>②</p>  	<p>ハブの向きが正面のとき</p> <hr/>
<p>③</p>  	<p>④</p>  	<p>ハブの向きが下のとき</p> <hr/> <p>ハブの向きが上のとき</p> <hr/>
<p>⑤</p>  	<p>⑥</p>   	<p>ハブの向きが右のとき</p> <hr/> <p>ハブの向きが左のとき</p> <hr/>

なぜハブの傾いている方向がわかるのでしょうか？

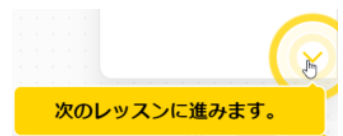
それは、ハブの中に傾いている方向を知ることのできるが入っているから。

このレッスンで学んだブロック

それぞれのブロックの動作は？

	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>

それでは次のレッスンに進みましょう！



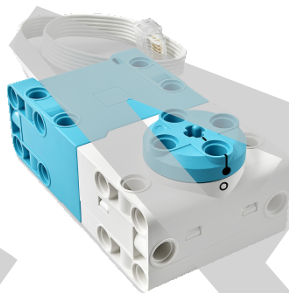
ここからスタート03 ～Lモーターをまわそう～



LモーターモジュールをハブのCポートに接続して、プログラムをダウンロード・実行してみましょう。
その前に・・・
ハブを傾けるとどうなるか？予想しましょう

私の予想

予想どうりの動きでしたか？

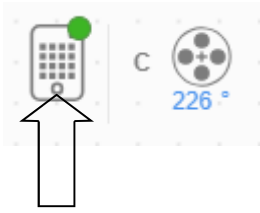


さて、Lモーターについて確認しましょう。

Lモーターは、角度をはかるセンサーがついています。いま何度になっているかを画面でかくにんすることができます。



画面左上のハブのアイコンの右にハブに接続されているモーターの情報が表示されます。
この例では、「Cポートに接続されているモーター、現在の角度は226°」ということになります。

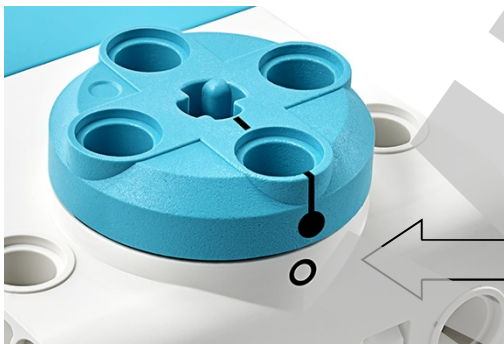


ここをクリックすると

ハブの状態とハブにつながっているハードウェアの情報が大きな画面で表示されます。



ハードウェアページ



モーターのローター(回転する部分)の「黒丸●」とケースの「白丸○」を合わせると、「0°」になります。

手でモーターを回して印を合わせたり、ずらしながら画面で確認しましょう。

モーターの回転速度を変更してみましょう



このレッスンで学んだブロック

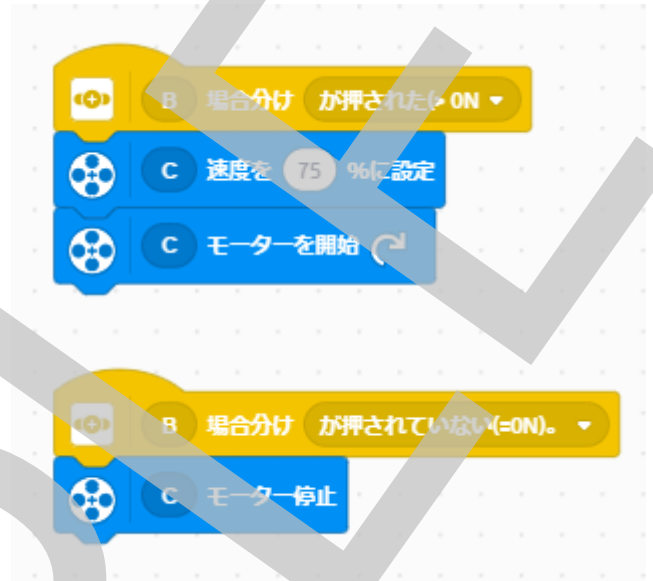
- モーター
- ①
 - ②
 - ③
 - ④

このレッスンで学んだこと

Lモーターは _____ ことができる

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____

ここからスタート04 ~フォースセンサーをつかおう~



フォースセンサーモジュールをポートBにつなげて、プログラムをハブにダウンロードして実行しましょう。

その前に、フォースセンサーを押したり、離したりするとどうなるか？予想しましょう！

私の予想

予想どうりの動きでしたか？

フォースセンサー

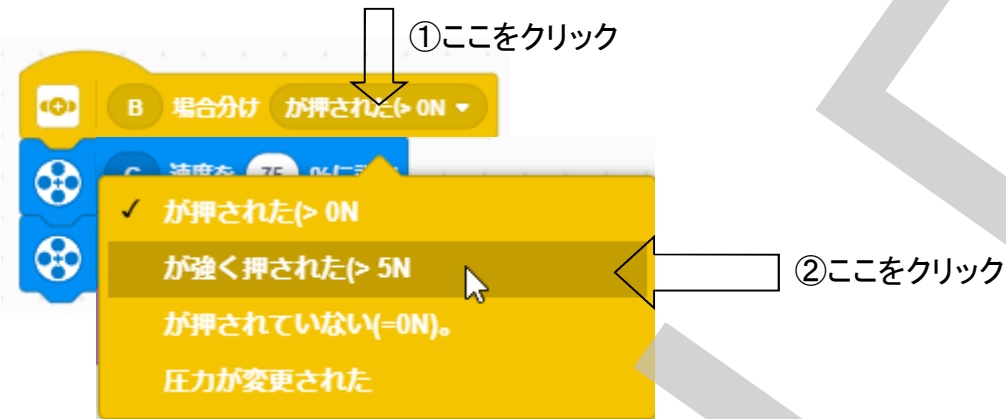


フォースセンサーは、ボタンが _____
_____ が分かるセンサー

さらに、ボタンを押された力の大きさを10N(ニュートン*)まで測ることができます。

N(ニュートン): 力の大きさを表す単位。

それでは、ボタンを押す力の大きさを測り、「ぐっと強く」押されたときにモーターが回転するようにプログラムを変更してみましょう。



最初のプログラムを実行した時と、このプログラムを実行した時とどのように変わりましたか？

変わったところは…

光ブロックや音ブロックを追加してプログラムを改造してみましょう！

光



音



それでは次のレッスンに進みましょう！



ここからスタート05 ～距離(きょり)センサーをつかおう～



距離センサーモジュールをポートDにつなげて、プログラムをハブにダウンロードして実行しましょう。

その前に、距離センサーの上に手を出したりひっこめたりするとどうなるでしょうか？

私の予想

予想どうりの動きでしたか？

距離(きょり)センサー



距離センサーは、物までの _____ を測れるセンサー

距離センサーは、コウモリのように超音波(ちょうおんぱ)を使って物までの距離を調べます。SPIKEの距離センサーは5cm～200cmの範囲(はんい)で距離を測ることができます。

このレッスンで学んだブロック

それぞれのブロックの動作は？



やってみよう！

1. 手をかざすとモーターが止まり、どけると回転するように変えてみましょう。
2. 光や音のブロックを使ってプログラムを改造してみましょう

光



音



それでは次のレッスンに進みましょう！

次のレッスンに進みます。

ここからスタート06 ～カラーセンサーをつかおう～



Mモーターモジュールとカラーセンサーモジュールをせつぞくしてプログラムをハブにダウンロードして実行しましょう！

プログラムを実行して、カラーセンサーに黄色のブロックや、紫のブロックをかざすと何が起こるでしょうか？予想してみましょう！

私の予想

予想どうりの動きでしたか？

カラーセンサー(光センサー)

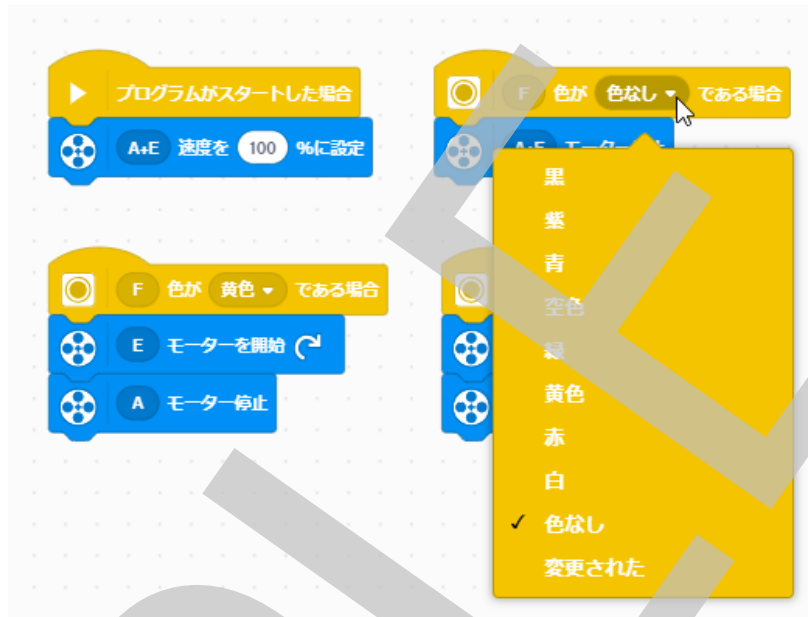


カラーセンサーは、

_____ ができるセンサー

カラーセンサーは、他にもまわりの明るさをはかったり、光を出して、反射してきた明るさを測ることができます。

他の色のブロックで同じように動くように変更してみましょう。



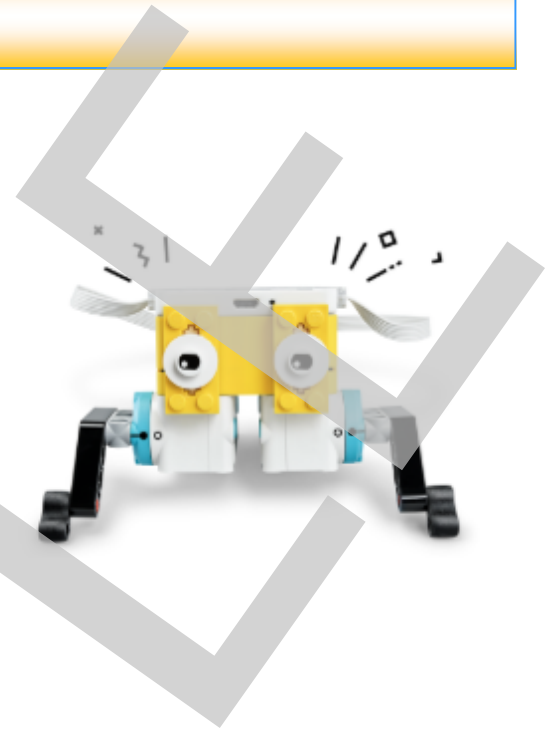
他の色で、音を出したりLEDを光らせたりするプログラムを追加してみよう



ホッパー

ハブとモーターを組み合わせるホッパーを組み立てましょう!

ホッパーを組み立てたら、下のプログラムをダウンロードしてホッパーを動かしてみましょ。ホッパーはどんな動きをするでしょうか？



ホッパーの動きを予想しよう

ホッパーの実際の動きはどんな動き方でしたか？

モーターの回転方向や、回転スピード、回転する時間をいろいろと変えてみましょう!!
これらを変えた時、ホッパーがどんな動きをするか予想し、実際にどのように動いたか良く観察しましょう!



レゴブロックを4つ、ホッパーの周りにホッパーから10cm
位離して置きます。

ホッパーが動いて全てのレゴブロックを倒せるようにプロ
グラムを作りましょう!

レゴブロックを増やしてみましよう!

大きなブロックでもホッパーは倒せますか?



Unit Plan <Invention Squad> Instruction Guide ユニットプラン<インベンションスクワッド> 指導ガイド



ヘルプ!

課題設定

ヒントを見てみましょう。どんな問題が考えられますか？



ホッパーレース

プロトタイプ作成

だれが一番速いホッパーを作れますか？あしを作って他のペアと競う準備をしましょう！



2つのテストモデル

効果的なテスト

道具を準備しましょう！地球をゴミから守ろう。違うデザインのグラバー（つかむもの）を使って、そうじに役立てましょう。



デバッグ

評価、反復

おやあなたのコンピューター数値せいぎょ装置はこわれています。できるだけ早く使えるようにしなければなりません。いそいで！修理できますか？素晴らしい発明家なら修理もできます。



世の中の役に立つ設計

デザインプロセスを使う

自分で何かを発明することは重要です。今までだれかのために何かを発明しようと考えたことはありますか？今までとは何か別のことをしてみましょう。自分で人工の手を設計して、ドアを開けたり、歯ブラシを使ったり、リンゴを食べたり、想像したことが何でもできる新しい方法を見つけましょう。

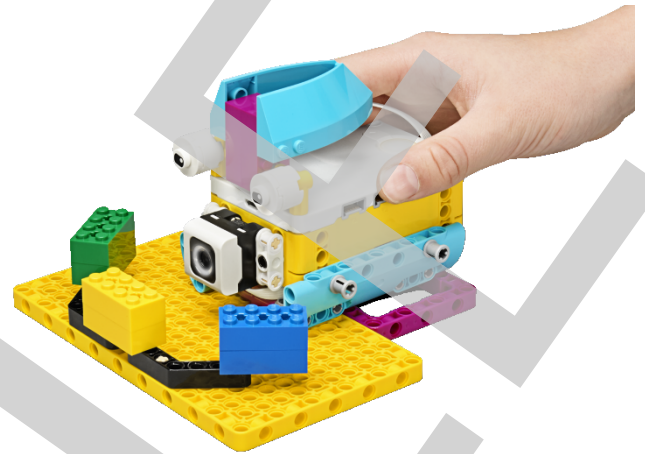
ヘルプ！ ～犬のキキ登場～

学習目標(生徒が取り組むこと)：

- * 課題を設定する
- * 課題解決につながるような基準を作る

課題内容：

あらかじめ作成されたシナリオ(プログラム)を実行して観察し、新たに自分なりの課題(シナリオ)を設定する。



導入(5分)

ペットを飼っているかどうか質問してみましょう。

ペットがどんな行動をとるか聞いてみましょう。

例えば・・・

- * ネコはどんな時にどんな泣き声で鳴きますか？
- * 犬はどんな時に吠えますか？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(10分)

犬のキキのモデルを組み立てます。

調べる(10分)

プログラムを実行し何が起こるかを調べます。

調べてわかったことをワークシートに記録するように指導します。

次のプログラムスタック(新しいストーリー)を実行させます。

新しいストーリーの中でキキがどのような行動をとるか考えさせ、1分間でワークシートに書き出させます。

説明する(5分)

書き出した結果について生徒同士(または先生と)で話し合い、共有します。

新しい課題設定のアイデアが浮かぶようにしましょう。

さらに考える(15分)

新しいストーリー(プログラム)を作成させます。

自分で自由に音を選択することによって新たな課題設定をさせます。

自分のストーリーで表現できることを書き出させます。

作成したプログラムを実行、ストーリーを説明し皆と共有します。

片付け(5分)

ホッパーレース

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 問題を解決するためにプロトタイプを作成する

課題内容:

複数のプロトタイプを考案、設計して、タイヤを使わないでロボットを動かす最も効果的な方法を見つける。

導入(5分)

「プロトタイプ」という言葉を知っているかどうか質問してみましょう。

- * 「プロトタイプ」とはなんですか？
- * プロトタイプを作る前にどうやってアイデアを出しますか？
- * アイデアをもとにプロトタイプを作ったことはありますか？どのようにしましたか？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(10分)

ホッパーのモデルを組み立てます。

調べる(15分)

プログラムを実行しホッパーがどのように動くか確認させます。ホッパーをもっと早く動かす(移動させる)にはどうすればよいか考えさせ、そのためのアイデアをワークシートに書き出させます。2種類以上のアイデアを書き出すように促します。アイデアは、文字でも絵でもOK、とにかく書くことが大事であることを伝えます。ただし、タイヤは使えないということを強調します。

さらに考える(10分)

右図のようにレゴブロックでスタートとゴールを設定して、テスト用のコースを準備します。ブロック間の距離(d)を50cmとします。何度も試行錯誤を繰り返し、ホッパーの脚をつくりかえたり、プログラムを調整したりしながら数回テストし、掛かった時間をワークシートに記録させます。条件を変えた場合などは、それも余白などに記録するように指導します。

記録例

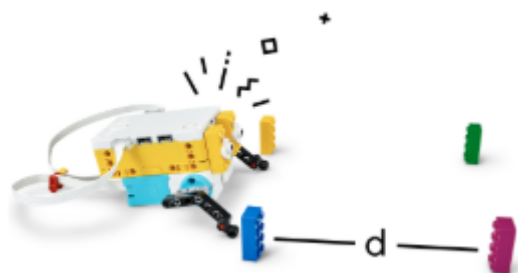
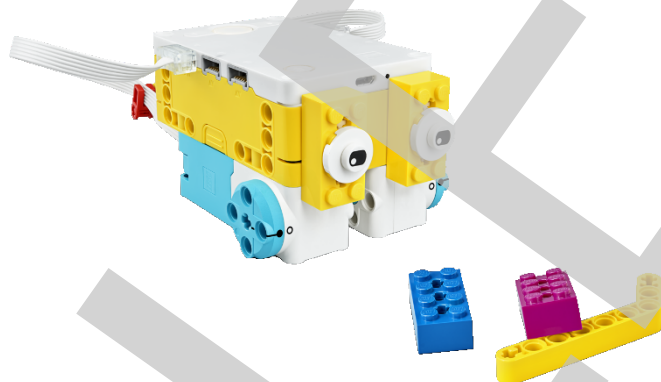
- ① プロトタイプType1、モーター速度100
 - ② プロトタイプType2、モーター速度100
-

レース(5分)

友達のホッパーと並べてレースをしましょう

自分のホッパーの脚のアイデアを皆に説明しましょう

片付け(5分)



2つのテストモデル ～グラバー(電動ゴミばさみ)～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 2つの設計の評価基準を定義する
- * 異なるサイズと形の物体を使用して、2つの設計をテストする
- * 最良の設計について提案する

課題内容:

2種類のグラバー(ゴミばさみ)の設計の効率性をテストして、最適な設計を決めます

準備:

ゴミ拾いテストをするために、ゴミに見立てて次のものを準備しておきます。

- * レゴブロック(2x4) 1個
- * 空のペットボトル 1本
- * 紙を丸めたボール 1個
- * レゴのタイヤ(4本をまとめたもの) 1組
- * リンゴ(または丸いフルーツ) 1個

導入(5分)

ゴミ拾いについて色々なことを質問してみましょう。

例えば・・・

- * ゴミ拾い活動をしたことはありますか？
- * ゴミ拾いをするのに何を使いましたか？
- * 使いやすかったですか？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(20分)

2種類のグラバー、コントローラーのモデルを組み立てます。

調べる(5分)

プログラムを実行するまえに、プログラムの動作を予想してワークシートに記入するように伝えます
プログラムを実行しグラバーがどのように動くか確認させます。



さらに考える(15分)

用意しておいたゴミを取り出し、2つのグループに分けるよう伝えます。

グループ1: サイズは異なるが重量が同じくらいのゴミ(ブロック、空のペットボトル、紙を丸めたボール)

グループ2: サイズが同じくらいで重量の異なるゴミ(紙を丸めたボール、レゴのタイヤ、リンゴ)

各グループのゴミを2種類のグラバラーでつかむテストを行い、結果を表に記録をするよう伝えます。

全てのテストを完了したらテスト結果を皆で考察し、結果をワークシートに記録します。




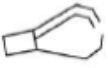

時間に余裕がある場合

- * 他にはどんなものをつかむことができるか、教室内のものを色々つかんでます。
- * 自分で考えたグラバラーを作らせてみましょう

片付け(5分)




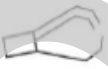

テスト#1: 物体のサイズ

空のペットボトルやレゴブロック、紙のボールを拾い上げられるか？
グラバラー1、グラバラー2をテストしましょう。

				評価
				
				

テスト#2: 物体の重さ

紙のボール、レゴタイヤ、リンゴを拾い上げられるか？
グラバラー1、グラバラー2をテストしましょう。

				評価
				
				

デバッグ ～ 修理して！ ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 解決方法をデザインする力を評価する
- * 問題を見つけるために繰り返し修正する

課題内容:

あるシステムがなぜ動作しないのかその原因を探り、修正します

準備:

A4サイズ用の紙(白紙)またはA4サイズにプリントした紙のテンプレート(右中図)

導入(5分)

物の修理について質問してみましょう。

例えば・・・

- * 何かが壊れた、動かないときどうしますか？
- * 物を修理しようとするとき、最初に何をしますか？
- * 何か物を修理したことがありますか？どのように問題を見つけましたか？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(20分)

コンピューター数値制御装置のモデルを組み立てます。

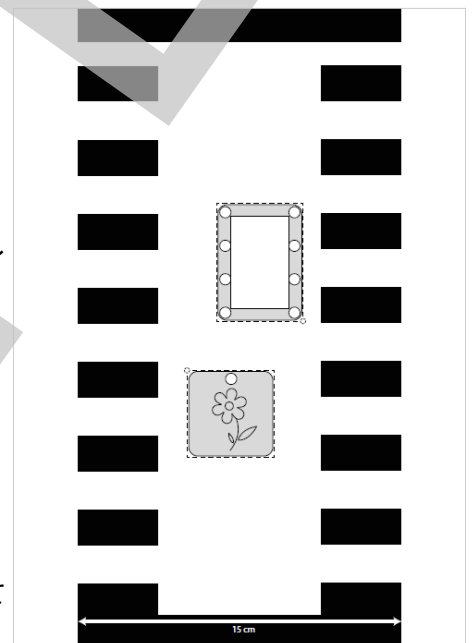
調べる(15分～)

プログラム(右下図)を実行するまえに、プログラムの動作を予想してワークシートに記入するように伝えます。

プログラムを実行して、気付いた問題をワークシートに記入させます。プログラムを実行すると、本来は真ん中の花の絵の回りの正方形をなぞるような動きをしますが、いくつかの不具合の為、正確に動作しません。動作不良の原因(問題)を見つけ、その解決策(修正方法)を考え記入させます。

このモデルには、ハードウェア的な問題点(不具合)として以下の4点があります。

- * 用紙送りのホイールが無いのでY軸が正しく動作しない
- * 機械の上部が株に正しく装着されていない
- * 用紙送りのギアの組み合わせが逆になっているため、用紙が装置に入るタイミングが早すぎる
- * 鉛筆が装着されていないのでX軸が正しく動作しない



さらに考える(10分～)

不具合を修正できたらさらにアップグレードして改良させます。

例えば・・・

- * 正方形に花の絵をなぞった後に、長方形の部品の周りをなぞるようになる。
- * 最後に初期位置に戻るようになる。
- * カラーセンサーと黒線を使って自動紙送り機構を作る(難易度高)
- * 故障を調べるための手順書を作成する
- * 独自の改良を加える

など・・・

片付け(5分)

世の中の役に立つ設計

学習目標(生徒が取り組むこと):

* デザインプロセスを使って現実世界の問題を解決するための方法を作成する

課題内容:

デザインプロセスを使用して、プロテーゼ(人工器官)に関連した現実の問題を解決します。具体的には、義手のデザインについて問題を解決します。

準備:

このレッスンは複数回(2~3回)で行うように設計されているのでそれに合わせて計画をしましょう。

ここでは、3回に分けて行うことを想定しています。

パート1

導入(15分)

プロテーゼ(人工器官)について質問してみましょう。

- * もし、誰かの手を何かと置き換える必要が発生した場合どうしますか？
- * 手を失ってしまった人に義手を作ってあげるとしたらどんな義手にしますか？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

アイデア出し(35分)

ブレインストーミングをして色々なアイデアを出させ、ワークシートに記録させます。

ブレインストーミングでは単純にアイデアを出すだけで、そのアイデアに対する評価(実現可否や優劣など)はせず、出来るだけたくさんアイデアを出すように指導します。

最終的に実際にプロトタイプを作成するアイデアを2つ選択させます。

パート2

モデル作成・プログラミング・テスト(50分)

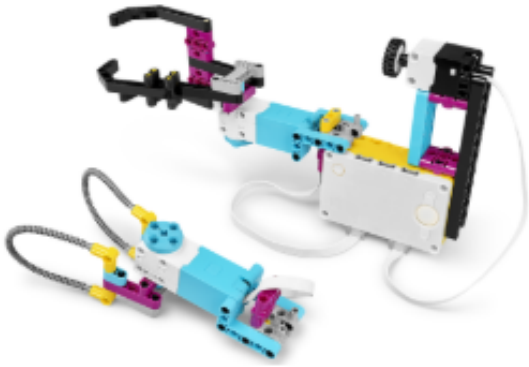
選択した2つのアイデアについて、プロトタイプの作成と、それを動作させるためのプログラムを作り、動作テストを行います。

プログラムを実行して、気付いた問題をワークシートに記入させます。

プログラムを作成する前に、プログラムフロー(フローチャートまたは疑似コード)をワークシートに作成するように指導します。

モデルの制作については、エクストラリソース「ロボットハンド」や「2つのテストモデル」を参考に組み立てると良いでしょう。

また、動作プログラムもそれらを動作させるプログラムを参考にプログラミングすると良いでしょう。



パート3

発表(45分)

各自、自分が製作した義手について発表を行います。
 義手の主な目的、特徴や工夫した点などを発表させ皆で共有します。

片付け(5分)

Unit Plan < Invention Squad > Worksheets

ユニットプラン <インベンションスクワッド> ワークシート



ヘルプ!

課題設定

ヒントを見てみましょう。どんな問題が考えられますか？



ホッパーレース

プロトタイプ作成

だれが一番速いホッパーを作れますか？あしを作って他のペアと競う準備をしましょう！



2つのテストモデル

効果的なテスト

道具を準備しましょう！地球をゴミから守ろう。違うデザインのグラバ（つかむもの）を使って、そうじに役立てましょう。



デバッグ

評価、反復

おや!あなたのコンピューター数値せいぎょ装置はこわれています。できるだけ早く使えるようにしなければなりません。いそいで!修理できますか?素晴らしい発明家なら修理もできます。



世の中の役に立つ設計

デザインプロセスを使う

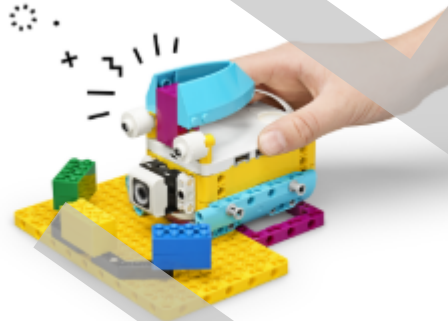
自分で何かを発明することは重要です。今までだれかのために何かを発明しようと考えたことはありますか? 今までとは何か別のことをしてみましょう。自分で人工の手を設計して、ドアを開けたり、歯ブラシを使ったり、リンゴを食べたり、想像したことが何でもできる新しい方法を見つけましょう。

ヘルプ! ~ 犬のキキ登場 ~



キキを組み立てます。

犬のキキが何か困っているようです。
ききをたすけてあげましょう。



組み立てができたなら、左のプログラムを動かしてみましょう。
キキに何が起きているのでしょうか？

青色を見ると、

黄色を見ると、

緑色を見ると、

Color detection program blocks:

- When green flag clicked (A) color is Blue (青) when detected:
 - Forever loop (ずっと) containing: Play sound (Rooster) (Rooster の音を鳴らす)
- When green flag clicked (A) color is Yellow (黄色) when detected:
 - Play sound (Meow) (Meow の音を鳴らす)
- When green flag clicked (A) color is Green (緑) when detected:
 - Play sound (Horse) (Horse の音を鳴らす)

プログラムの音を変えてみましょう。
新しいストーリーの中で、キキが表現できることを書き出してみましょう

Sound effect program blocks:

- Repeat 3 times (3 回繰り返す) containing: Play sound (Bark) (Bark の音を鳴らす)
- Play sound (Ring Tone) (Ring Tone の音を鳴らす)
- Play sound (Traffic) (Traffic の音を鳴らす)

あなたのストーリーはなんでしょう？

今度は自由に音を選んで自分だけのストーリーを作ってみましょう

あなたあのストーリーで表現できることを書き出してみましょう



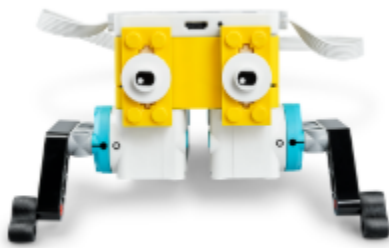
私のストーリー

A large empty rectangular box intended for writing a story. A large, light gray watermark reading "SAMPLE" is diagonally overlaid across the entire page, including this box.

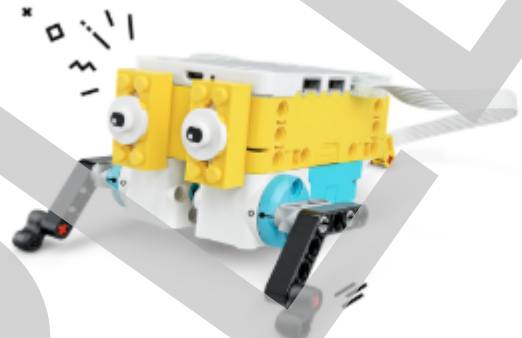


皆のストーリーを共有しましょう！

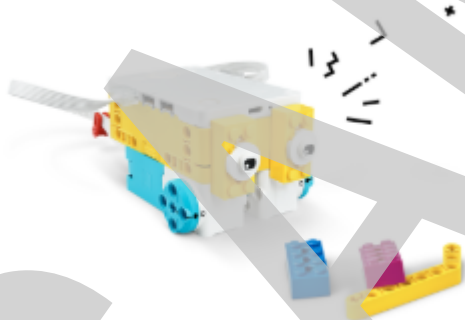
ホッパーレース



ホッパーを覚えていますか？
だれが一番早いホッパーを作れますか？
ホッパーの新しいあしを作って友だちと競走させてみましょう！

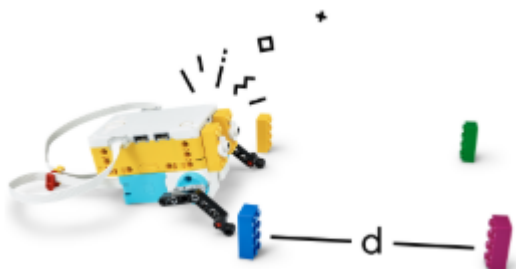


ホッパーを組み立てて左のプログラムを動かしてみましょう。
ホッパーがどんな動きをするか確認できたら、一番早いホッパーにするために改良しましょう！



ホッパーを早く動かすためのアイデアを2つ以上考えて書きましょう！
ただし、ホッパーはタイヤが使いません。

【アイデアを書いてみよう】

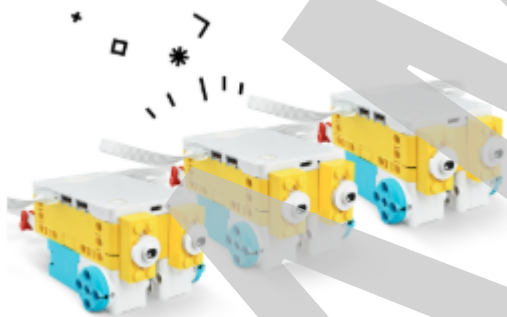


ホッパーの新しいあしが完成たら動かしてみましょう
 スタートとゴールの間の距離(d)を50cmとして、スタートとゴールに2つずつブロックをおきます。
 スタートとゴールを決めたら、スタート位置にホッパーを置いてプログラムをスタート、ホッパーを動かしましょう！

あなたのホッパーは50cmを何秒でいどうできるでしょうか？
 改良をくりかえして出来るだけ早く動けるように工夫して下さい！

	①	②	③	④	⑤
時間[秒]					
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
時間[秒]					

さあ！レースの時間です！
 ともだちのホッパーと並べてレースをしましょう！



あなたのホッパーのあしのアイデアをみんなに説明しましょう！

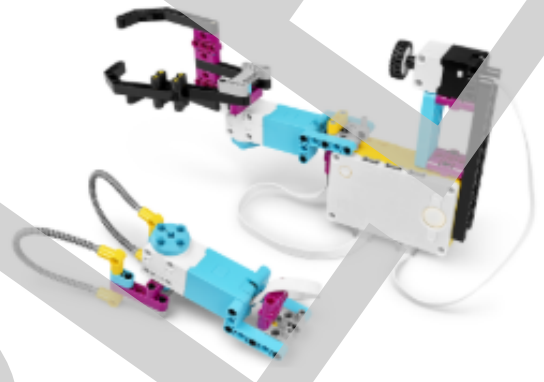
2つのテストモデル ～ グラバー(電動ゴミばさみ) ～

今日通学路でゴミを見ましたか？

ゴミを拾って掃除をしましょう。ゴミを拾うためにはグラバー(電動ゴミばさみ)が必要です。効率的に掃除ができるグラバー(電動ゴミばさみ)を見つけましょう。

2種類のグラバー(電動ゴミばさみ)を組み立てます。グラバーをコントロールするコントローラーも必要です。

- * グラバー1
 - * グラバー2
 - * コントローラー
- を組み立てましょう。



組み立てが終わったら、左のプログラムをコントローラーにダウンロードしましょう。このプログラムを動かすとどうなるでしょうか？

動作の予想

グラバー(電動ゴミばさみ)テストの準備

2種類のグラバー(電動ゴミばさみ)がどんなゴミを披露に野に適しているかテストをしましょう。ゴミ拾いテストをするために、ゴミに見立てて次のものを準備しましょう。

- * レゴブロック(2x4) 1個
- * 空のペットボトル 1本
- * 紙を丸めたボール 1個
- * レゴのタイヤ(4本をまとめたもの) 1組
- * リンゴ(または丸いフルーツ) 1個

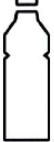
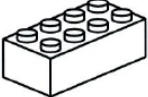

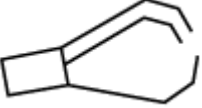

用意できましたか？

ではテストを始めましょう！






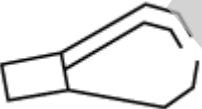
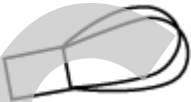
テスト#1: 物体のサイズ

空のペットボトルやレゴブロック、紙のボールを拾い上げられるか？
グラバー1、グラバー2をテストしましょう。

				評価
				
				

テスト#2: 物体の重さ

紙のボール、レゴタイヤ、リンゴを拾い上げられるか？
グラバー1、グラバー2をテストしましょう。

				評価
				
				

テスト結果

大きなサイズの物をつかむのに適しているのは、 _____

重い物をつかむのに適しているのは、 _____

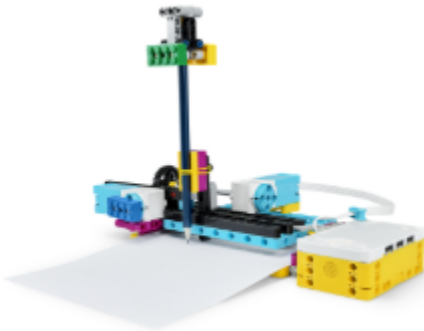
他にどんなものを拾い上げることができるか試してみましょう！

自分で考えたオリジナルのグラバーを作ってみましょう！

デバッグ ～ 修理して！ ～

なにかが壊れてしまったら最初に何をしますか？

コンピュータ数値せいぎょ装置を組み立てましょう。



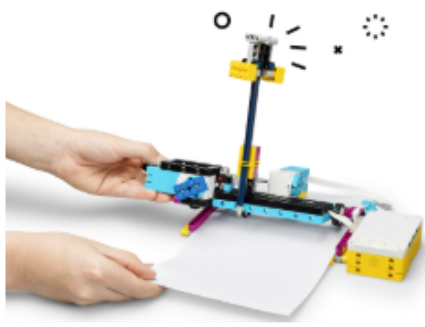
組み立てができたなら、下のプログラムを動かして、コンピュータ数値せいぎょ装置を動作させてみましょう。

どのような動きをするはずでしょうか？

動作の予想

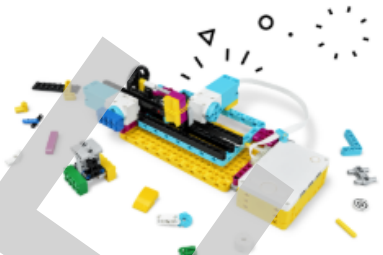
何が起こりましたか？

実際の動作



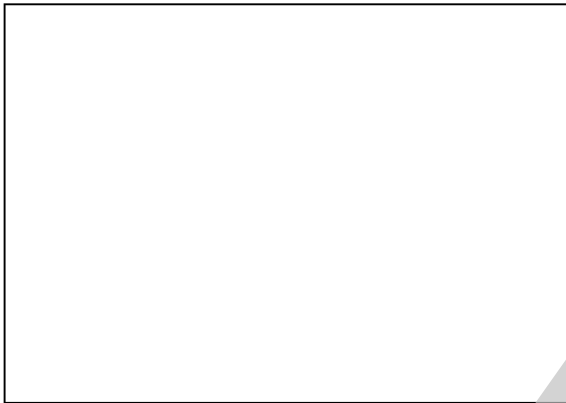
このコンピュータ数値せいぎょ装置は、どこかが故障しているようです。問題を探し出して、修理しましょう。

どこに問題があるか、動作不良の原因を見つけましたか？
 問題のある部分の修正前、修正後の写真を撮って、どのような修理をしたのか記録しておきましょう。



問題個所の修正前

問題個所の修正後



修正内容



アップグレードの時間です！

コンピュータ数値せいぎょ装置は修理されたので、改良をしてアップグレードしましょう。
 2つ以上の改良を加えて下さい。

改良のアイデアとしては、次の様なものがあります。

- * モーターポジションのリセットプログラムを作る
- * カラーセンサーと黒の線を使って自動紙送り機構を作る
- * 故障を調べるための手順書を作成する
- * 独自の改良方法について考える



どのような改良をしたのか発表しましょう！

SAMPLE

SAMPLE

世の中の役に立つ設計 ～ ～



だれかのために何かをデザインすることはできますか？

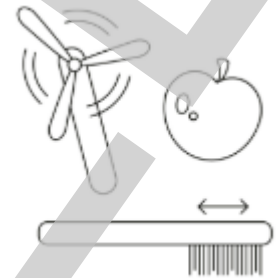
だれかのために何かをデザインするためには何が必要でしょうか？

だれかの手を何かと交かんすることができるとしたら、何と交かんしますか？ それで何をすることができますか？

ブレインストーミング！

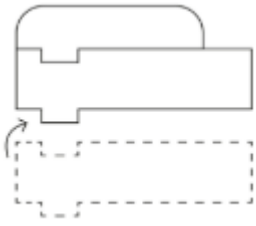
手を何かと交かんするためのアイデアを書き出しましょう最低2つ以上のアイデアを出しましょう！

また、そのアイデアをブロックで形にするためのプロトタイプ設計図も書いてみましょう！



プロトタイプの組み立て

自分で考えた「ロボットハンド」の2つのプロトタイプを組み立てましょう！



(例)

タッチセンサーが押された

→ モーターを右に回転

タッチセンサーが離された

→ モーターを左に回転



プロトタイプテスト評価

プロトタイプでのテストでうまく行ったところ、うまくいかなかったところとその原因や、考えていた通りに動いた、動かなかった、また動かなかった原因を書いて発表しましょう。

Unit Plan < Kickstart Bussines >

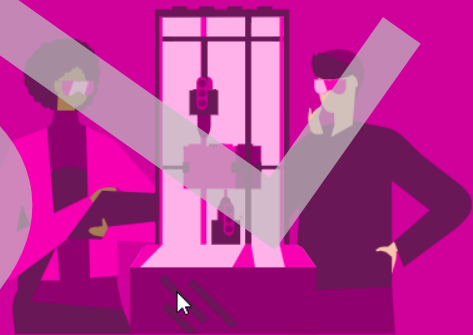
Instruction Guide

ユニットプラン <キックスタートビジネス> 指導ガイド

コンピューターサイエンス, STEM

< キックスタート ビジネス < 社会とロボッ ト >

プログラミング的思考力の習得



品質検査システム

問題の分解

おめでとうございます。あなたはこれから新しいビジネスを始めます。あなたには道具や資源がほとんどありません。しかし、できることはたくさんあります。欠陥製品を発送しないために、「品質検査」ロボットがちょうど配達されたばかりです。使う前に組み立てる必要があります。でもどうやって？参考にできるのはユーザーマニュアルとチュートリアルビデオしかありません。



自動配送システム

プロトタイプを作成

これは本当におかしくなったわけではありません。配送カートの様子がおかしいです。ものにぶつかったりして、荷物の配送を行っていません。そろそろ修理する時期です。チャレンジしてみますか？



配達物追跡

パターン認識

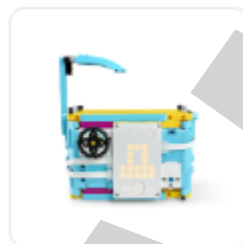
あなたは荷物を発送しました。今みなさんは荷物がどこにあるのか、すでに配送されたかどうかを知りたいと思っています。でも問題はありません。みなさんには荷物がある場所についてリアルタイムで正確に教えてくれる特別な機械があります。みなさんにしょうかいします。トラッカーです。



金庫のセキュリティ

条件を示す文を使う

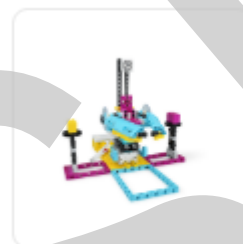
荷物が絶対に安全であるということはありません。誰かにパスワードを教えるときは気を付けてください。誰が悪者かわかりません！



セキュリティを強化しよう。

複雑な条件を記した文章を調べる

わぁ！あなたはハッキングされています。今こそセキュリティをすぐに強化しなければいけません。あなたには、複数の条件付きパスワードシステムが必要のようです。



自動化してみましよう！

アルゴリズムの最適化

うまくいっているようですね。今度はさらに多くの注文と荷物をあつかわなければいけません。本当にかんばらなければいけません。でもどうやって？

品質検査システム

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 複雑な問題をより小さなわかりやすいかたまりに分ける

課題内容:

ビデオ内でのロボットの動きを解析し、再現する

導入(5分)

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(20分)

品質検査ロボットのモデルを組み立てます。

調べる(5分)

プログラム(右図)を実行するまえに、プログラムの動作を予想してワークシートに記入するように伝えます。

プログラムを実行し、ロボットの起動を確認したら、機能を拡張するように伝えます。

ワークシートにある機能を実現するようにプログラムを作成します。プログラム例を右下に示します。

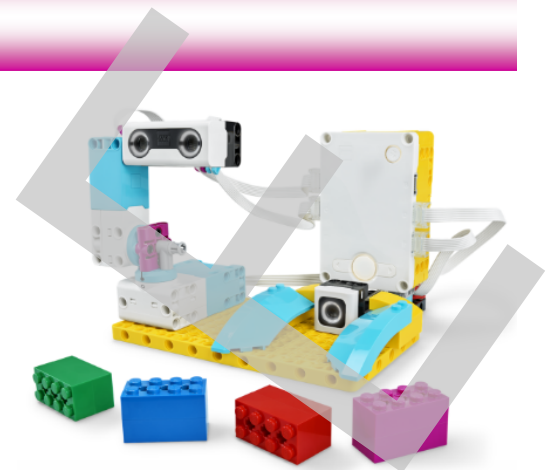
さらに考える(15分)

さらに機能を拡張させます。ビデオを見て、ロボットのすべての動きをワークシートに書き出させます。書き出した動作の中で、まだ自分のロボットで実現できていない動作についてプログラムを作成し、実現できるようにさせます。

さらに時間がある場合、自分だけの機能を考えて追加させます。どんな機能・動作を追加するのか、ワークシートに記録し、疑似プログラム(ワークシートP45の「追加する動作」のような書き方)やフローチャート(流れ図)を作成してからプログラムを作成するようにします。

どのような機能を追加したのか発表させます。

片付け(5分)



自動配送システム

学習目標(生徒が取り組むこと):

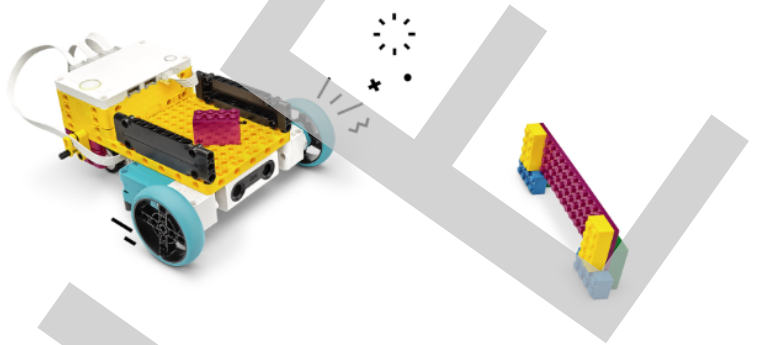
- * プログラムの問題を見つけて修正する

課題内容:

配送カートが意図した通り動くよう、プログラムの不具合を見つけて修正(デバッグ)する力をつけます

導入(5分)

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

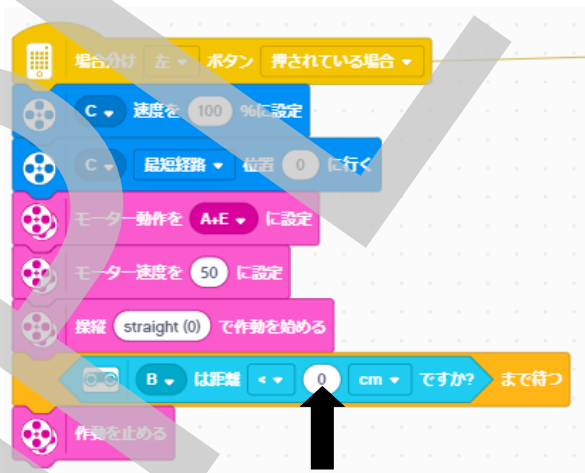


組み立て(15分)

自動配送システムのカートロボットのモデルを組み立てます。

調べる(15分)

カートをの少し前にマーカー(壁)を置いてプログラム(右図)を実行し、カートを動かします(左ボタンを押すと動き出す)。カートの動きをよく観察して、おかしいところをワークシートに記録します。



プログラムの修正点を考え、プログラムのどこをどのように修正すればよいかをワークシートに記入します。

正しい動作: マーカーの手前(距離は任意)でカートは止まるるので、右図の矢印の部分の距離の値を変化させるということに気がつけばよいでしょう。

さらに考える(15分)

2つ目のビデオを見て、正しいカートの動きを観察します。プログラムを実行し、右ボタンを押してカートを動かし、問題をさがします。問題を発見したらワークシートに記録するように指導します。

全ての問題を書き出したら、正しい動作をするようにプログラムを修正するよう指導します。

プログラム内で修正すべき箇所、修正内容をワークシートに記録するように指導します。

なお、修正箇所は、右図の黒矢印の部分です。



片付け(5分)

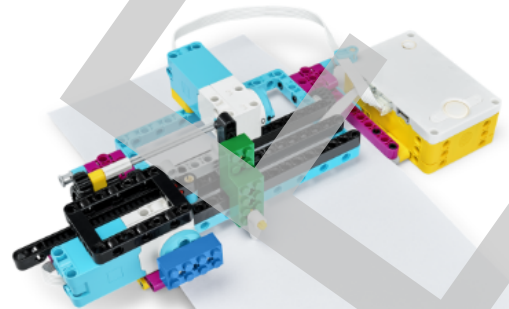
配達物追跡 ～ 追跡システム(トラック) ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

* パターンを認識して効果的なプログラムを作成できる能力を養う

課題内容:

紙の上の経路に沿って進むことができる、X-Y追跡デバイスを完成させます



準備: シティマップ(2種類)を人数分印刷しておく

導入(5分)

「パターン」とはなんでしょう?

シティマップを示し「パターン」について質問をしてみましょう。

「同じ形状」や「繰り返し」などのキーワードが出てくると良いでしょう
ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(15分)

追跡システムモデルを組み立てます。

紙(シティマップでなくてもOK)を入れてプログラムを動かし、トラックの動きを確認させます。

モーターA: 垂直方向(紙を送り出す動き)

モーターC: 水平方向(マーカーを左右に動かす動き)

調べる(15分)

シティマップ1を使い、マーカーがスタート位置(車のアイコン)から、配達先(家のアイコン)までの道路をたどれるようにします。

モーターをどのような順番で動かせばよいか、ワークシートにフローを作成してからプログラムを作成し、動かすように指導します。

さらに考える(15分)

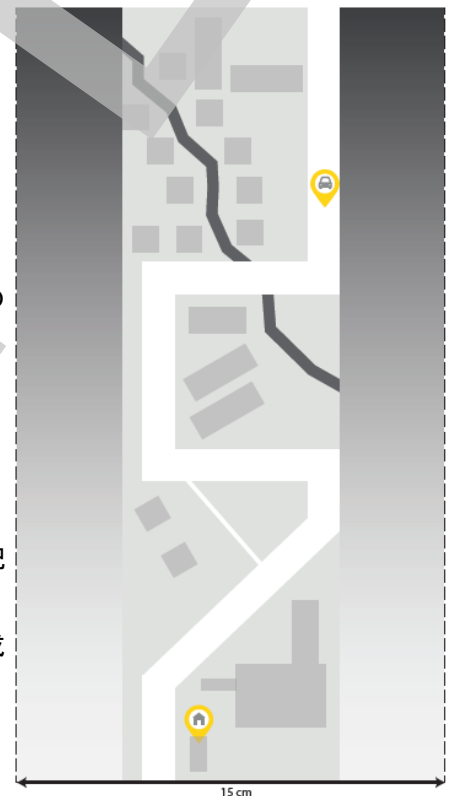
2つ目のシティマップ2を使って同じことをします。

ワークシートにプログラムのアイデア(フロー)を記入してから、それをもとにプログラムを作るように指導します。

それぞれのプログラムを説明し皆で共有します

時間があれば、自分でシティマップを作ってトラッキングするよう指導します。

片付け(5分)



セフティーボックス ～ 安全な金庫1 ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 条件をつけたプログラム作成について調べる
- * デジタルセキュリティの原理について説明できる

課題内容:

金庫の扉をロック、ロック解除するために条件を使ったプログラムを作ります

導入(5分)

金庫のロックについて話し合います。

例えば・・・

- ・ 金庫のカギはどうなっていますか？1つだけ？
- ・ パスワードの安全性を上げるにはどうしたらいい？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(15分)

金庫のモデルを組み立てます。

モデルが組み立てられたら、プログラムを実行して金庫の動作を確認します

どうしたらあけることができるかを調べ、ワークシートに記入するよう指導します

扉についているロック用のモーターを外から手で回すことによって、手動でもロックを解除することができます

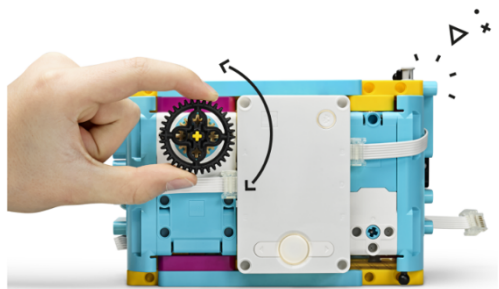
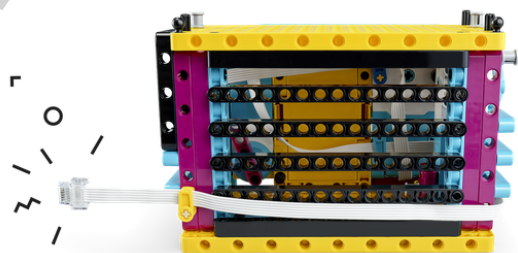
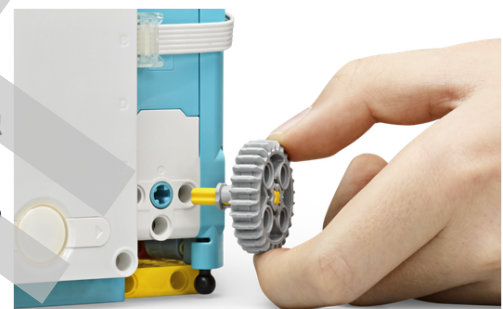
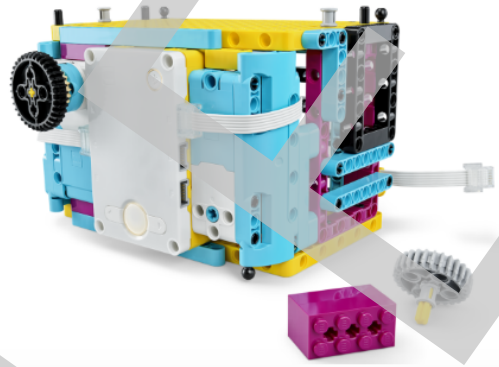
* 金庫の壁に取り付けられているMモーターはこのレッスンでは使用しません。このモデルは、次のレッスン「安全な金庫2」のベースモデルとなります。Mモーターの配線は金庫の裏で留められています

調べる(15分)

次のロック解除条件を示して変更するように促します

ロック解除の条件: ダイヤルを180度以上回転させる

プログラムのアイデア、流れ(フロー)を考え、ワークシートに記入してからプログラムを制作するように促します。



プログラムの考え方の一例

「ダイヤル(Lモーター)が180度以上回転するまで待ってからロックを解除する」
 プログラムのロジックでは
 「Bモーターの角度をカウントした値 > 180が成立するまで待機する」となり
 下のようなプログラムとなります。



このほかに金庫を安全にするアイデアを考えて、ワークシートに記入するように指導します。

さらに考える(15分)

ロック解除の条件を自分で考えてプログラムを変更するように指導します。

まず、安全にするアイデア(自分で考えた条件)を出来るだけたくさんワークシートに書き出させます、その中からいくつかの条件を選び、プログラムを作成するように指導します。

その条件をプログラムにするためのアイデア(ロジック、流れ)をワークシートに記入してからプログラムを作成するように指導します。

どのような条件で、どのようなプログラムを作成したのか発表し皆で共有します。

片付け(5分)

金庫のモデルは次回のレッスンで使うので解体せずにケースに入れておきます

セイフティーボックス ～ 安全な金庫2 ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 複雑な条件のプログラム作成について調べる

課題内容:

複雑な条件を使って(ANDやORの使用)金庫のセキュリティを強化します

導入(5分)

セキュリティ(ロック)の強化について話し合います。

例えば・・・

- ・ パスワードを盗まれてしまったらどうなりますか？どうしますか？
- ・ パスワードの安全性を上げるにはどうしたらいい？
- ・ 複数の条件(セキュリティ)を掛けるにはどうする？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(5分)

金庫2のモデルを組み立てます。

前回の金庫をベースにして、追加の部分を組み立てます。

前回のレッスン後にモデルを解体してしまった場合は、位置から組み立てます(この場合組み立てに15～20分)。

モデルが組み立てられたら、プログラムを実行して金庫の動作を確認します

どうしたらあけることができるかを調べ、ワークシートに記入するよう指導します

プログラム起動後、5秒以内に右ボタンを押すとロック解除できます。

前回と同様に扉についているロック用のモーターを外から手で回すことによって、手動でもロックを解除することができます

調べる(15分)

次のロック解除条件を示して変更するように促します

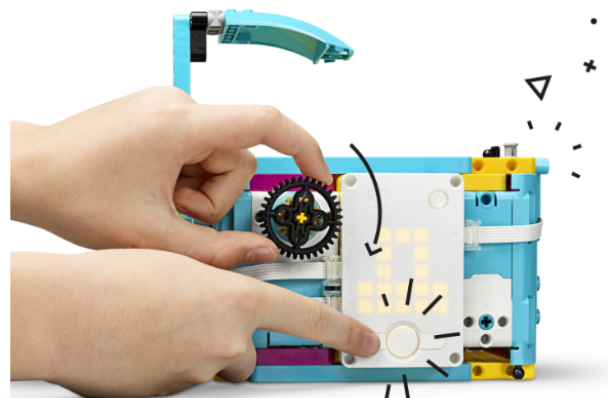
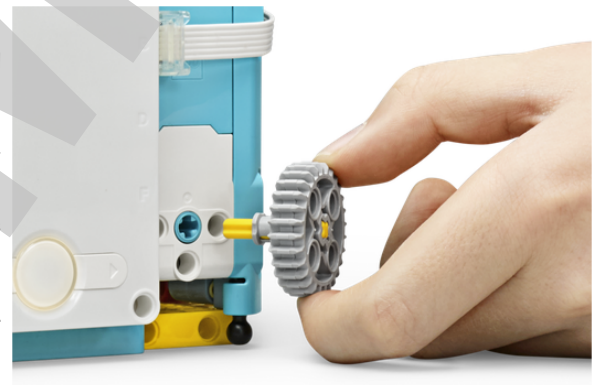
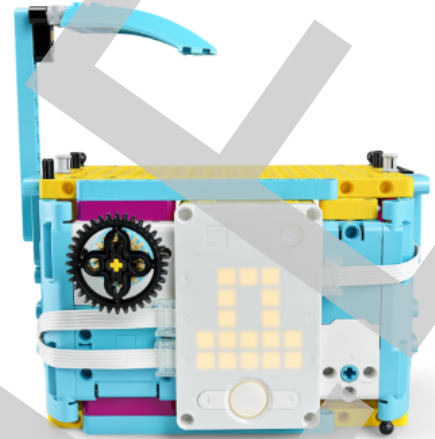
ロック解除の条件:

ダイヤルを180度以上回転させる

または(OR)

右ボタンを押す

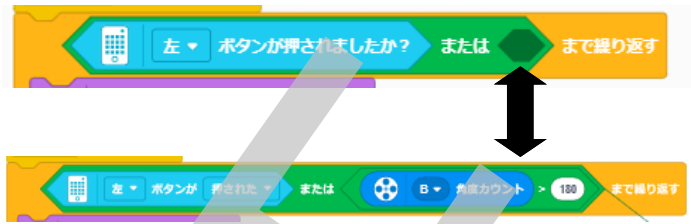
プログラムのアイデア(ロジック、フロー)を考えワークシートに記入してからプログラムを作るよう指導します。



空欄になっている部分にどのような条件を入れればよいかを考えさせます。

「右ボタンを押す」と言う条件はすでに設定されているので、「ダイヤルを180度回転させる」と言う条件を設定すればよいことが分かります。

この条件は、前回のレッスンでも経験しているのも大ないでしょう。



次に、複合条件を「または」から「かつ(AND)」に変更させます。

ロック解除の条件:

ダイヤルを180度以上回転させる

かつ(AND)

右ボタンを押す



複合条件として安全な条件は「または(OR)」か「かつ(AND)」か評価をして、ワークシートに記入させます。

さらに考える(25分)

ロック解除の条件(複合条件)を自分で考えてプログラムを変更するように指導します。

まず、安全にするアイデア(自分で考えた条件)を出来るだけたくさんワークシートに書き出させます、その中からいくつかの条件を選び、プログラムを作成するように指導します。

その条件をプログラムにするためのアイデア(ロジック、流れ)をワークシートに記入してからプログラムを作成するように指導します。

どのような条件で、どのようなプログラムを作成したのか発表し皆で共有します。

片付け(5分)

工場の自動化 ～ 工場ロボット ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * コンピュータシミュレーションスキル(論理的思考能力)を使用して問題を完全に解決する方法を考える

課題内容:

色に基づいて正しい荷物を見つけ発送できる、自動ヘルパーとそのプログラムを作ります

本レッスンは、2～3回に分けて実施します

準備: 配送カートのモデルを別のセットで作っておきます

導入(10分)

- * このレッスンは数回に分けて実施すること、各フェーズについて説明します。
- * 解決すべき問題について説明し、作るべきロボットについてのアイデアを出し合うことを説明します。

アイデア出し・設計(30～50分)

ブレインストーミングで解決法を出し合い、アイデアをワークシートに書き出してゆきます。

- * 何を検知するのか? → 必要なセンサーは?
 - * どのように動くのか? → 必要なモーターの数は? 構造は?
 - * 荷物をつかむにはどうしたらいい?
- などなど

組み立て・プログラミング(40～60分)

モデルのアイデアを形にしてゆきます。

色々なモデルの組み立て図を参考にして組み立てるようにアドバイスをします。

プログラムを作る前に、プログラムのアイデア(ロジック、フロー)を考えワークシートに記録し、それをもとにプログラムを作るように指導します。

発表(10～60分: 人数により)

完成したら皆で発表(用意しておいた配送カートに荷物を仕分けて搬送)、プログラムやモデルの工夫した点などを発表。

片付け(5分)

SAMPLE

SAMPLE

Unit Plan < Kickstart Bussines > Worksheets ユニットプラン <キックスタートビジネス> ワークシート

コンピューターサイエンス, STEM

< キックスタートビジネス < 社会とロボット >

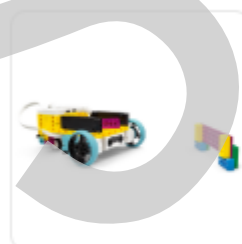
プログラミング的思考力の習得



品質検査システム

問題の分解

おめでとうございます。あなたはこれから新しいビジネスを始めます。あなたには道具や資源がほとんどありません。しかし、できることはたくさんあります。欠陥製品を発送しないために、「品質検査」ロボットがちょうど配達されたばかりです。使う前に組み立てる必要があります。でもどうやって？参考にできるのはユーザーマニュアルとチュートリアルビデオしかありません。



自動配送システム

プロトタイプ作成

これは本当におかしくなったわけではありません。配送カートの様子がおかしいです。ものにぶつかったりして、荷物の配送を行っていません。そろそろ修理する時期です。チャレンジしてみますか？



配達物追跡

パターン認識

あなたは荷物を発送しました。今みなさんは荷物がどこにあるのか、すでに配送されたかどうかを知りたいと思っています。でも問題はありません。みなさんには荷物がある場所についてリアルタイムで正確に教えてくれる特別な機械があります。みなさんにしょうかいします。トラッカーです。



金庫のセキュリティ

条件を示す文を使う

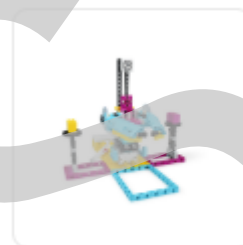
荷物が絶対に安全であるということはありません。誰かにパスワードを教えるときは気を付けてください。誰が悪者かわかりません！



セキュリティを強化しよう。

複雑な条件を記した文章を調べる

わぁ！あなたはハッキングされています。今こそセキュリティをすぐに強化しなければいけません。あなたには、複数の条件付きパスワードシステムが必要のようです。

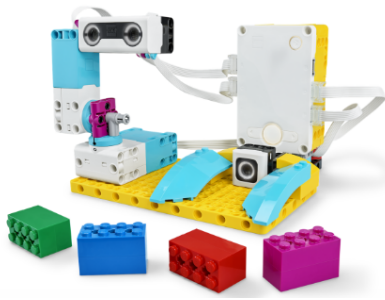


自動化してみましよう！

アルゴリズムの最適化

うまくいっているようですね。今度はさらに多くの注文と荷物をあつかわなければいけません。本当にかんばらなければいけません。でもどうやって？

品質検査システム



品質検査ロボット

欠陥商品を送送しないために、品質検査ロボットが届きました。さっそくこの品質検査ロボットを組み立てましょう。

スイッチオン！

品質検査ロボットが組み立てられたら、右のプログラムを動かしてロボットの起動を確認しましょう。ロボットが起動するとどうなるでしょうか？



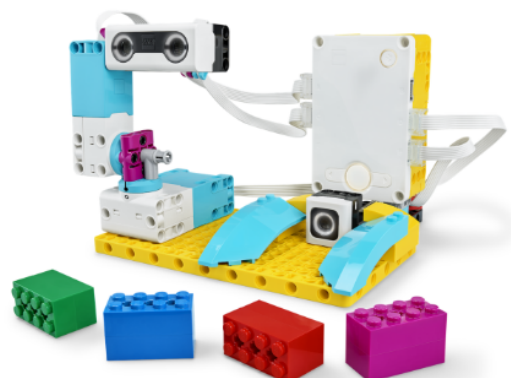
ロボットの動きの予想

機能拡張

ロボットの起動が確認できたら、機能を拡張して次の様に動作するようにプログラムを作りましょう。

追加する動作

- ハートを点灯する
- もし紫色を見つけたら次の動作をする
 - * ハートを点灯する
 - * モーターAを30度回転する
 - * モーターAを-60度回転する
 - * モーターAを60度回転する
 - * モーターAを-30度回転する
 - * ハートを点灯する



機能拡張2

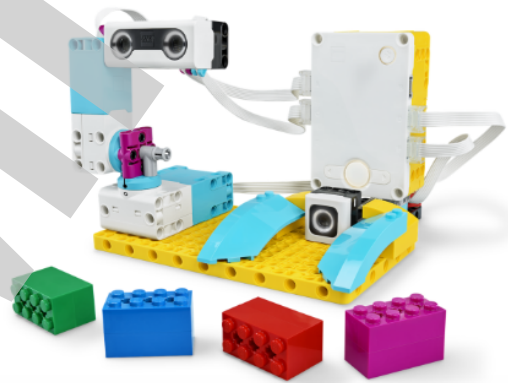
さらに機能を拡張します。ビデオの中のロボットの動きをよく観察して、全ての動きを書き出しましょう。

ビデオの中のロボットの動作

この動きの中で、まだあなたのロボットができない動作ができるようにプログラムを作りましょう！

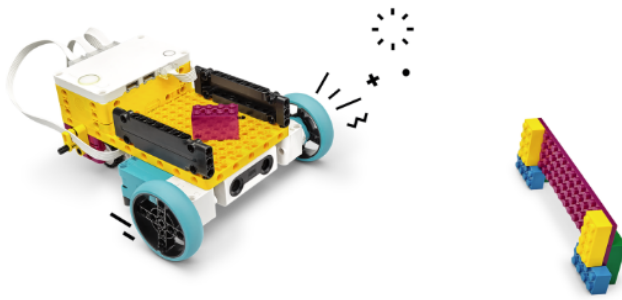
機能拡張3

あなたのロボットだけの機能を考えて追加しましょう！
他の色を見つけた時の動作を書き出して、プログラムを作りましょう！



追加する機能

自動配送システム ～ 配送カート ～



配送カートの組み立て

初めに、配送カートを組み立てましょう。
 どうやらこの配送カートは故障しているようです、修理しなければいけませんが、どこを直さなければいけないのか、動きを見て原因を突き止めなければいけません。

配送カートの修理1

カートの少し前にマーカー(壁)を置いてから、プログラムを動かして、左ボタンを押して動きを確認してみましょう。何がおかしいでしょうか？ おかしなところを発見したら、書き出して置きましょう。



動作のおかしな所

プログラムの修正

どうやら制御プログラムを修正しなければならないようです。
 下のプログラムのどこを修正すれば正しく動作しそうですか？
 黒丸から修正する場所に矢印を出して、箱の中に修正する内容を書きましょう。



修正内容

正しく修正できましたか？
 では次の動作を確認しましょう。

配送カートの修理2

まず、ビデオを見て正しい配送カートの動きを確認しましょう。

次に、右ボタンを押して自分の配送カートの動きを確かめてみましょう。何がおかしいでしょうか？ おかしなところを発見したら、書き出して置きましょう。

動作のおかしな所

プログラムの修正

どうやら制御プログラムを修正しなければならないようです。

下のプログラムのどこを修正すれば正しく動作しそうですか？

黒丸から修正する場所に矢印を出して、箱の中に修正する内容を書きましょう。

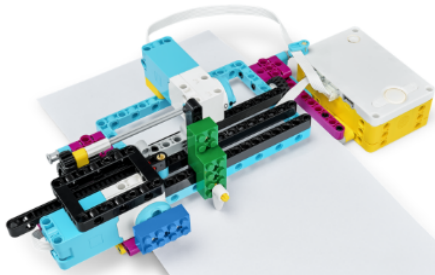


修正内容

修正内容

修正内容

配達物追跡 ～ 追跡システム(トラック)～

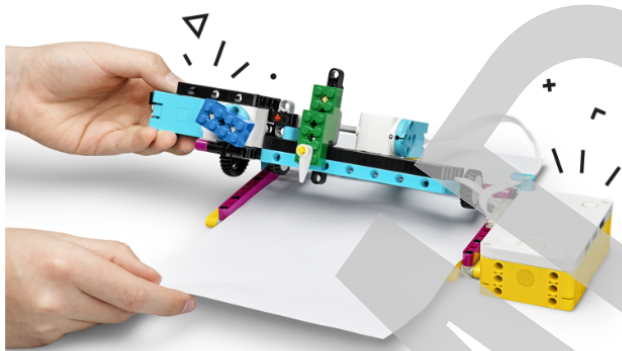


追跡システム(トラック)の組み立て

リアルタイムであなたの荷物の位置を追跡することができる追跡システム(トラック)を組み立てましょう。

トラックの準備

トラックが組み立てられたら1枚の紙を入れて、トラックの動きを確認しましょう。



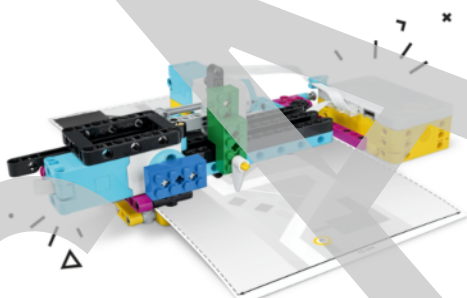
モーターAが

モーターCが

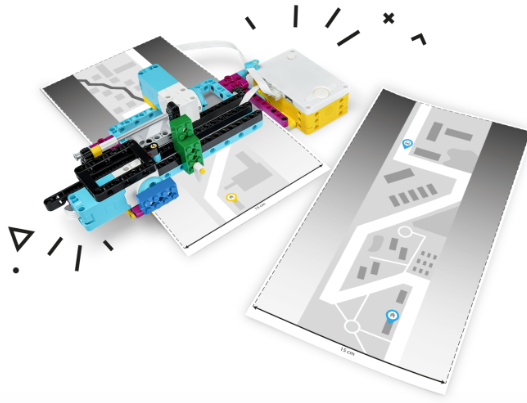
シティマップで荷物の追跡1

シティマップをトラックに入れて道路をたどらせましょう。

モーターA、モーターCそれぞれどのように動かせば経路をたどれるか？アイデアを書きましょう



プログラムのアイデア



シティマップで荷物の追跡2

別のシティマップをトラックカーに入れて道路をたどらせてみましょう。今度は少し難しい部分があります、うまくたどれるでしょうか？

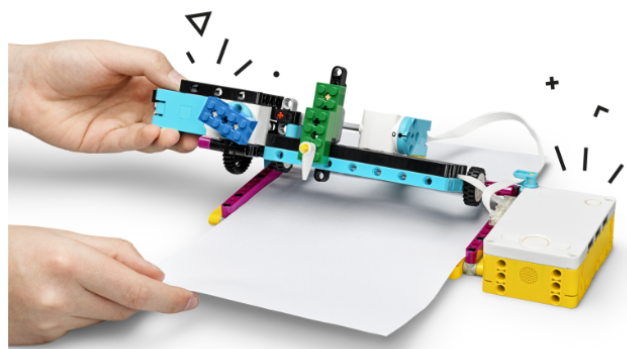
モーターA、モーターCそれぞれどのように動かせば経路をたどれるか？アイデアを書きましょう

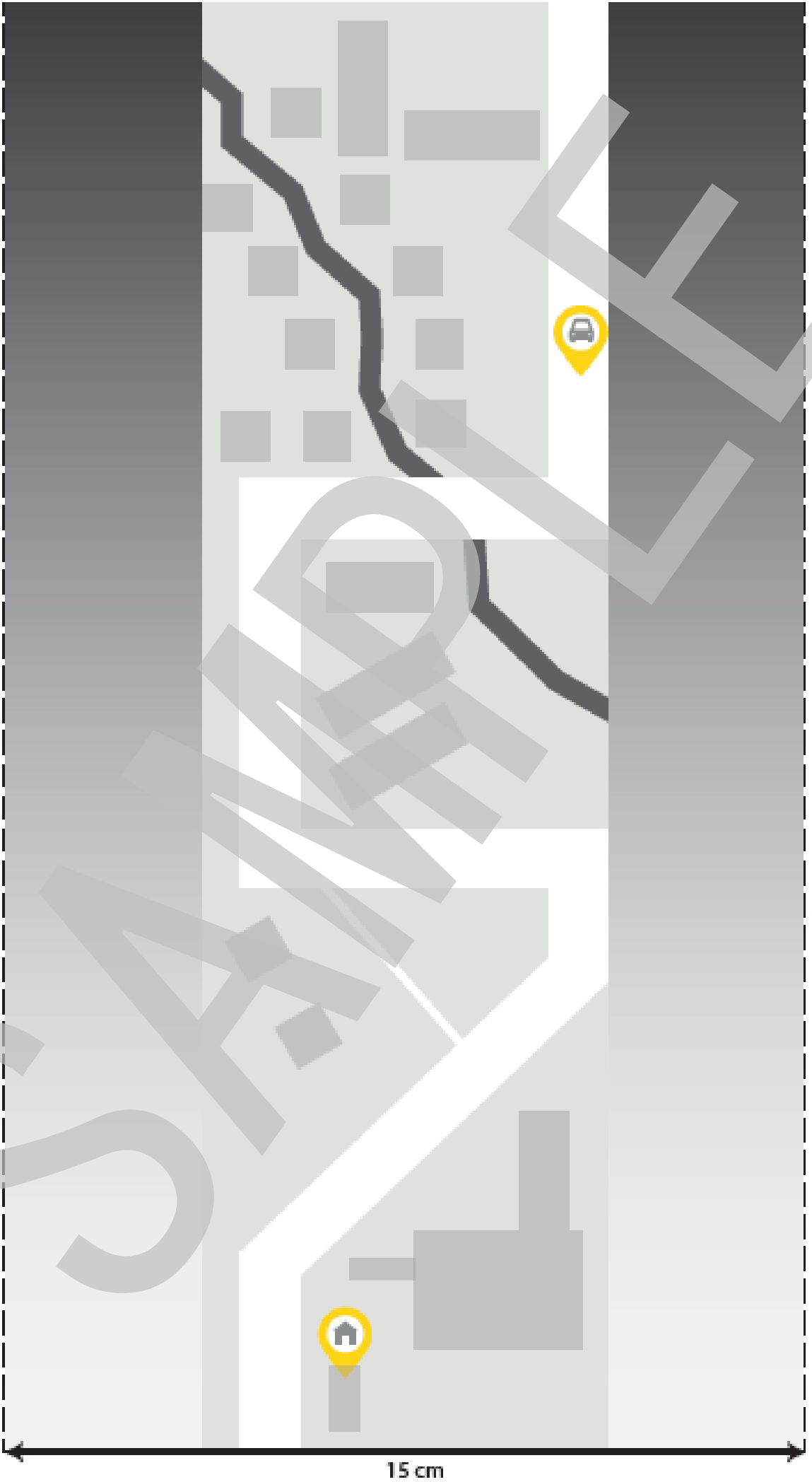
プログラムのアイデア

シティマップで荷物の追跡3

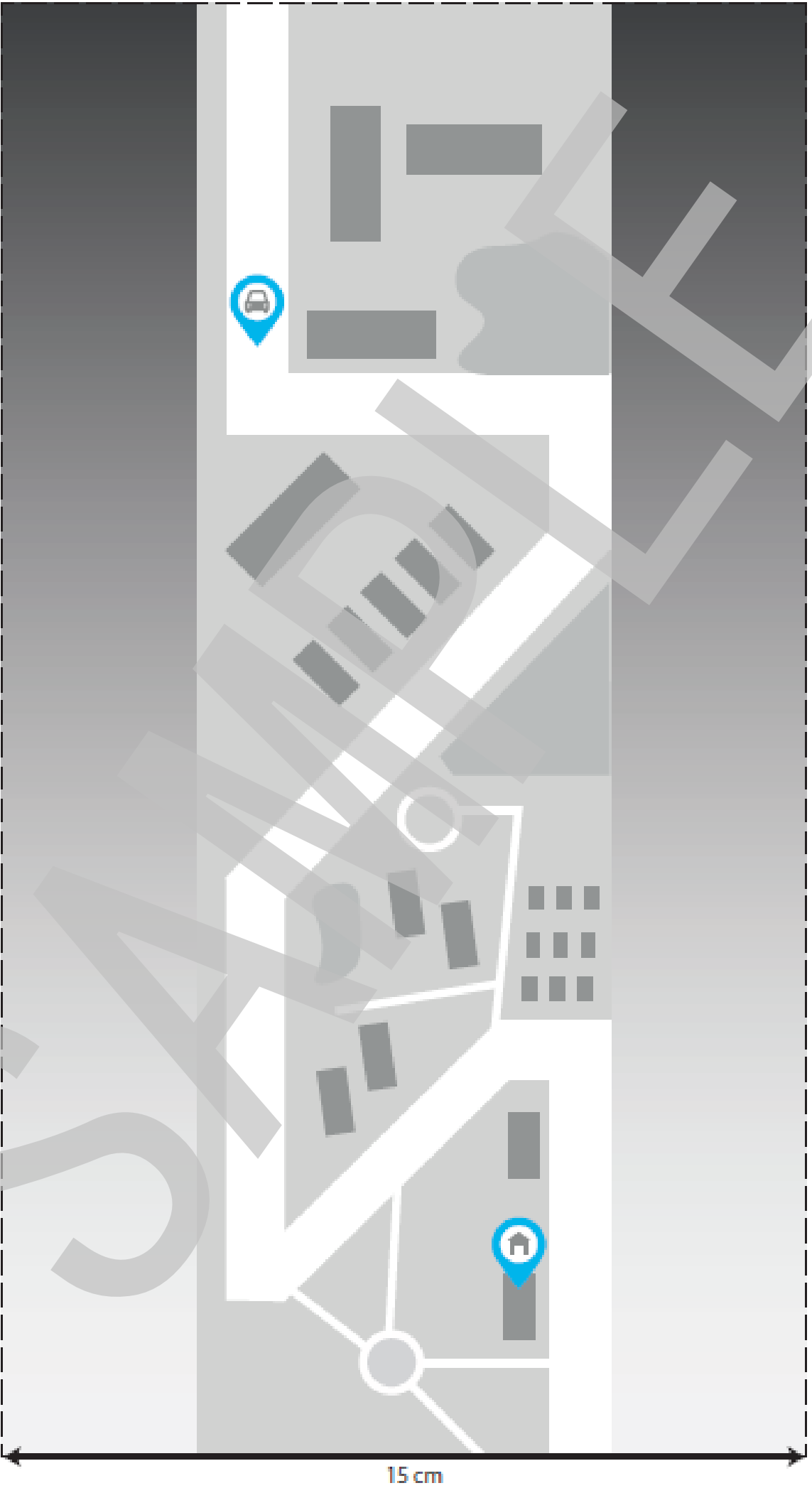
自分でシティマップを作ってみましょう。

自分で作ったシティマップをトラックカーに入れて道路をたどらせることができますか？。



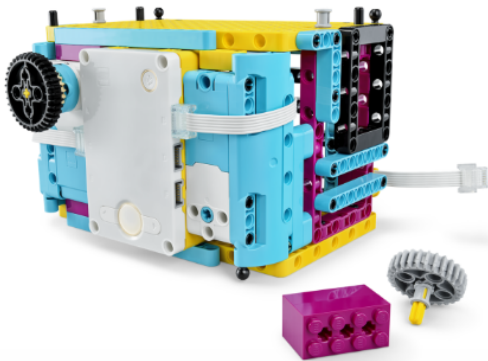


15 cm



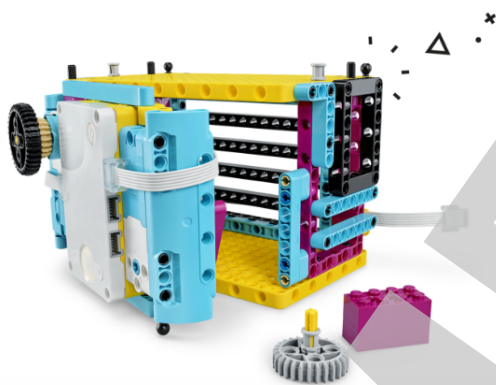
15 cm

セフティーボックス ～ 安全な金庫1 ～



セフティーボックス(金庫)の組み立て

金庫は貴重品をドロボウから守るために役立ちます。あなたの大切なものを守ってくれる金庫を組みあてましょう！



セフティーボックス(金庫)を確認

金庫が組み立てられたら、プログラムを動かして金庫の状態を確認しましょう！

セフティーボックス(金庫)をオープン

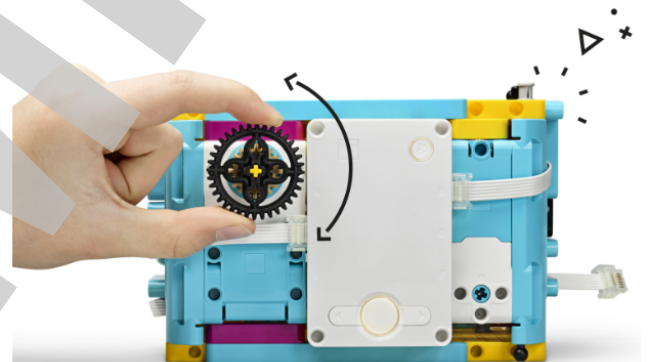
金庫を開けるにはどうしたらいい？

もっと安全に！

これでは、誰でも簡単に金庫を開けることができますね・・・

もっと安全な金庫にしましょう

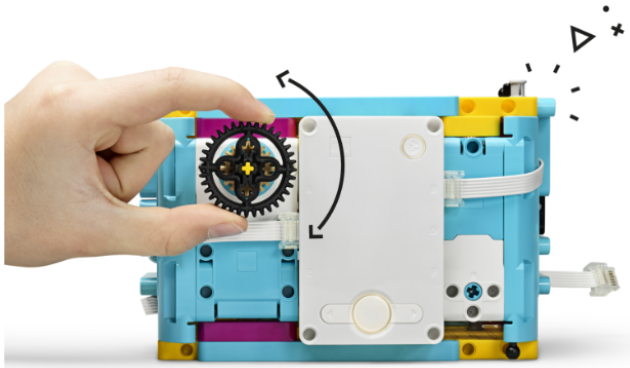
ダイヤルを180度以上回転させるとロック解除できるようにする



プログラムのアイデア

このほかにも、もっと安全な金庫にするためのアイデアはありますか？

安全にするアイデア



もっともっと安全に！

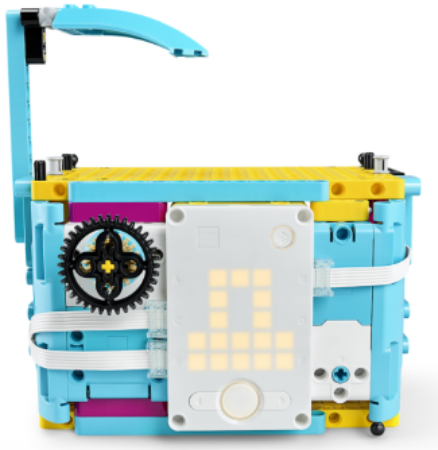
あなただけしか開けられないように、もっと
もっと安全にしましょう！

安全にするアイデア

プログラムのアイデア

あなただけしか開けられないようになったかどうか確認してみよう！
お母さんやお友達にも開けられないかな？

セフティーボックス ～ 安全な金庫2 ～

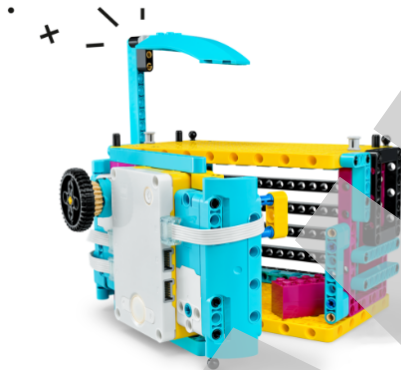


新しいセフティーボックスの組み立て

以前の金庫は誰かにハッキングされてしまいました！
より大きく、強く、安全な新しい金庫を組み立てましょ
う！

セフティーボックス(金庫)を確認

金庫が組み立てられたら、プログラムを動かして金庫
の状態を確認しましょう！



セフティーボックス(金庫)をオープン
金庫を開けるにはどうしたらいい？

セキュリティアップ！

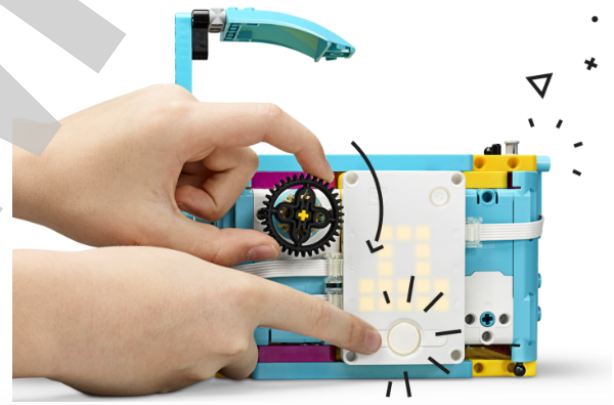
複合条件を追加してセキュリティをアップしま
しょう！

ダイヤルを180度以上回転させる

OR(または)

右ボタンを押す

とロック解除できるようにする



プログラムのアイデア

複合条件を変えてみましょう

ダイヤルを180度以上回転させる

AND(かつ)

右ボタンを押す

とロック解除できるようにする

安全なのはどっち？

OR ・ AND (どちらかに丸をつけよう)



自分のアイデアでもっと安全に！

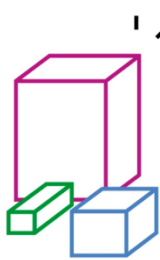
あなただけしか開けられないように、あなた自身のアイデアで複合条件を作ってもっともっと安全にしましょう！

安全にするアイデア

プログラムのアイデア

あなただけしか開けられないようになったかどうか確認してみよう！
お母さんやお友達にも開けられないかな？

工場の自動化 ～ 工場ロボット ～

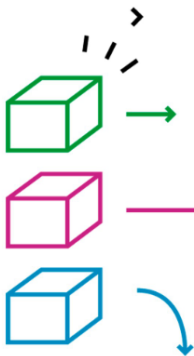


工場を自動化

正しい場所に、素早く配送しなければならない荷物がたくさんあります。どうすれば、さらに発送を早くできるか考えましょう。

自動化ヘルパーの開発

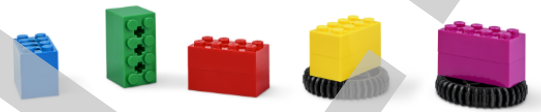
色をもとに、正しい荷物を見つけて発送できる、工場ロボットを開発しましょう。まずは、いくつかの荷物が必要です。



問題の解決方法

工場ロボットがしなければならないことについて考えましょう。

- ロボットが色をもとに正しい荷物を見つける方法
- 正しい荷物を正しい所へ送る方法



自動仕分け・配送ロボットのアイデア



ロボットの組み立て

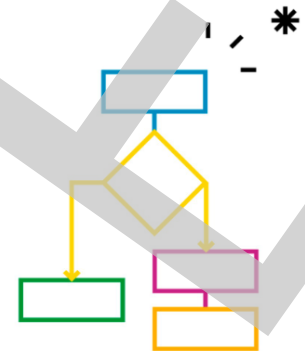
アイデアを形にしましょう！

これまでに組み立てたロボットをベースにしても良いですし、友達のロボットと組み合わせたシステムとしてもいいでしょう。

ロボットのプログラム

ロボットがどのように動けば良いでしょうか？

そのための考え方は？何か条件がありますか？プログラムのアイデア、流れを書いて考えてからプログラムを作りましょう。



プログラムのアイデア

Blank area for writing program ideas, overlaid with a large 'SAMPLE' watermark.



発表

あなたのアイデアで作られた工場ロボットを発表しましょう。

Unit Plan < Life Hack >

Instruction Guide

ユニットプラン <ライフハック>

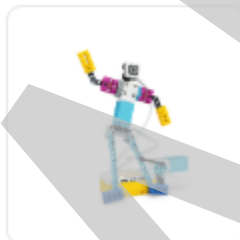
指導ガイド

エンジニアリング, STEM, 科学 (理科)

< ライフハック >

<生活の中の技術>

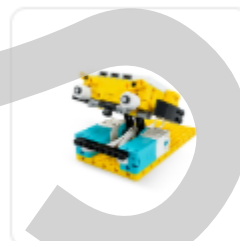
変数とデータを使ったプログラミング



ダンシング

時間に関する演算を実行します

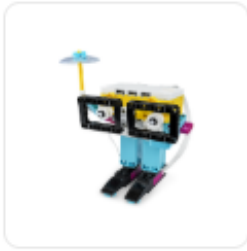
長時間座っていませんか?立ち上がりたり動いたりすることを忘れないでください。休けいしたり、運動したりすることを「ブレイクダンサー」を組み立てて思い出しましょう。1日の中で何度か、お気に入りの音楽に合わせてダンスをしてみましょう。



エクササイズトレーナー

正数を使って演算を行います。

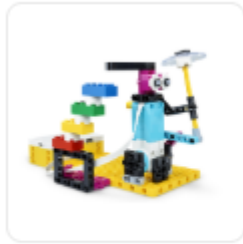
何回腹筋をすることができますか?パートナーに回数を数えてもらえるときもあります。でも、自分で腹筋をしながら記録をつけることは大変です。あなたがくり返した回数を計測するためのライフハックを作りましょう!



天気予報データの活用

クラウドデータを使って、数值的操作を実行する。

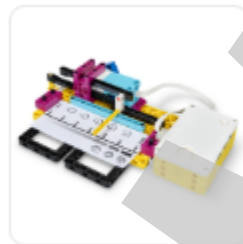
今週は、雨の日と晴れの日が何日ありますか？それが分かるようなライフハックを作成しましょう！実際のところ、天気予報を見て時間をむだにした人はいるのでしょうか？



IoTツールをつくろう

クラウドデータを使って、定性的な操作を実行する。

目に見えないものの速度はどうやって測定できるでしょうか？風速はどのように測定しますか？そう、みなさんは机の上で風速を表すことができます。風のふく日に、ある活動ができるかできないかが分かるライフハックを作成しましょう。



農作物の給水タイミング

クラウドデータを使って調整を行う

今週、植物に水やりをする予定はありますか？育つでしょうか？枯れるでしょうか？水が多すぎるでしょうか？植物がきちんと育つのに必要な水の量を教えてくれるライフハックをつくりましょう。



色合わせ

配列を使って演算を行う

体のエクササイズは終わりです。こんどは頭の体操をしましょう。頭を働かせて正しい順序を見つけてください！頭の体操になるライフハックを作りましょう！



社会に役立つロボット

複数のデータ操作を実行する

さあ、やってみましょう。目標を達成する方法は1つしかありません。それは、練習に練習を重ねることです。もっと速く走ったり、美しい音楽を演奏したり、素晴らしい芸術を生み出したりできるようなライフハックを作りましょう。

ダンシング ～ ブレイクダンサー ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 時間(秒)、速度、回転度数など異なるデータタイプを有効活用する

課題内容:

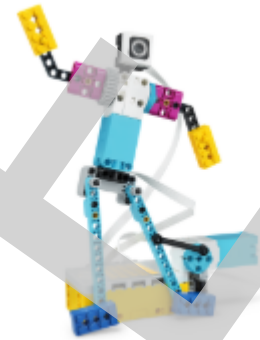
「ブレイクダンサー」の動きと光と拍子を同期させてリズムを維持します。

導入(5分)

皆で立ち上がり、簡単なダンスをしてみます。手拍子でリズムを取りながら体を左右に揺らしリズムに合わせて動きます。うまくダンスできましたか?

ブレイクダンサーを組み立てて一緒に踊りましょう!

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。



組み立て(15分)

ブレイクダンサーのモデルを組み立てます。

調べる(15分)

プログラムを実行するまえに、プログラム①～③の動作説明をワークシートに記入するように伝えます。

①



①

プログラムがスタートすると、Fに接続したモーター(脚を動かす)の速度を50%に設定して、0度(初期位置)に移動、1秒待ってから「GO!」の信号を送る。

②



②

「GO!」の信号を受け取るとプログラムスタックスタート
Fのモーターを時計回りに180度回転
Fのモーターを反時計回り(左回り)に0度まで戻す
1秒待つ
と言うのを5回繰り返して終わり

③



③

「GO!」の信号を受け取るとプログラムスタックスタート
LEDディスプレイ(5x5)を2秒間全点灯
LEDディスプレイ(5x5)を2秒間全消灯
と言うのを5回繰り返して終わり

脚の動きとLEDの点滅のタイミングが合うように、脚の動きのタイミングを調整します

さらに考える(15分)

うでの動きを加えて光と同期させます。

ダンサーのうでと光を同期させるためのプログラムの流れを脚のプログラムを参考にして考えます。

ワークシートにプログラムの流れを記入します。

さらに時間がある場合、リズム追加させます。

拡張機能の音楽タブをクリックし拡張機能を追加します。



ブレイクダンサーの動きに合わせて踊りましょう！

片付け(5分)

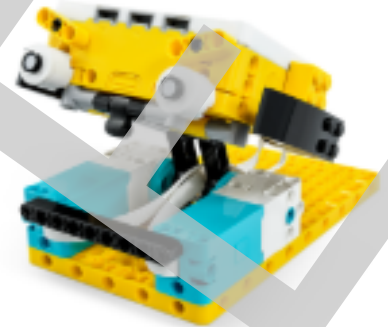
エクササイズトレーナー ～ シットアップの回数を記録しよう ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 「変数」と言う概念を覚える
- * 複数の数値変数を設定する
- * 変数で数学の簡単な演算を行う

課題内容:

変数を使って腹筋運動の回数と、トレーニング中の消費カロリーを計算します



導入(5分)

「運動」や「トレーニング」についてディスカッションします。

例えば・・・

- * 部活動のトレーニングメニューはどんなのがある？
- * スポーツ選手のトレーニングメニューは？

〇回×〇セットなどのトピックが出ると良い

回数を数えるためにはどうしたらよいか?→変数についてディスカッション&説明

「変数」とは

コンピュータ(プログラム)内でデータを記録しておくための「箱」で箱にはそれぞれ名前をつけておく必要がある

また、その箱には入れるデータの種類(型)が決まっており「数値」を入れる箱、「文字」を入れる箱と言うように決まっている。違う型の箱にはデータを入れることはできない。

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(15分)

パーソナルトレーナー「レオ」のモデルを組み立てます。

調べる(15分)

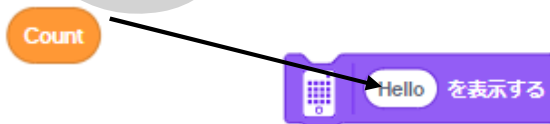
プログラムを実行するまえに、プログラムの動作説明をワークシートに記入するよう指導します。

プログラムを実行し、ロボットの起動を確認したら、腹筋運動の回数を数えLEDマトリックスに表示する機能を追加するように伝えます。

ワークシートの空欄に下記の手順を記入

1. 変数「Count」を設定(変数を作るをクリック、名前を「Count」とする)
2. 「Countを0にする」を右図矢印①(モーター速度設定の下)に挿入
3. 「Countを1ずつ変える」を右図矢印②(Hopを書き込みの下)に挿入

さらに、回数をLEDで表示させます



さらに考える(15分)

消費カロリーの計算と表示を行います。

「腹筋1回につき消費カロリーは3カロリー」などと条件を示して、2つ目の変数を設定、1回腹筋をする毎に総消費カロリーを表示するようにプログラムを変更するよう指導します。

さらに、「腹筋5回を1セットとして、5セットをトレーニングメニューとする」と条件を出してプログラムを変更するよう指導します。

片付け(5分)

今日の天気は？ ～ 天気予報データ活用 ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 出力のコントロールに実際の天気予報のデータを活用する

課題内容:

定量的なクラウドデータを使って天気予報を表示します

注意:

リアルタイムにネット上のデータを使用するため、オンライン(インターネットに接続している状態)である必要があります。

導入(5分)

ネット上の「クラウドデータ」についてディスカッションします。

例えば・・・

- * 「クラウドデータ」はどんなものがある？
- * 「クラウドデータ」の定義って？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(15分)

天気予報士のモデルを組み立てます。

モーターの位置に注意

モーターは、0の位置に合わせておくこと(右図参照)

調べる(15分)

プログラムを実行するまえに、プログラムの動作をワークシートに記入するように伝えます。

プログラムを実行し、ロボットの起動を確認したら、予報が雨であった場合の動作を追加するように伝えます。

プログラム例右図⇒

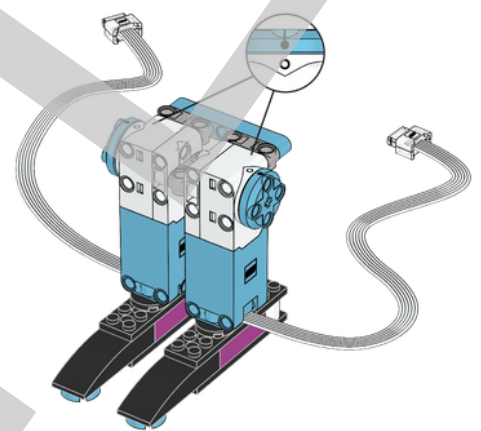
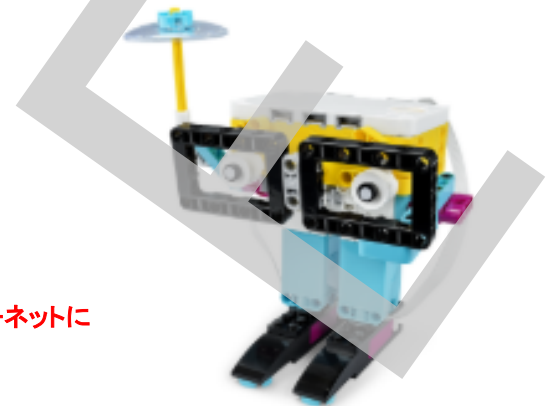
さらに、「曇り」の場合、「雪」の場合についても追加してみます。

さらに考える(15分)

1時間ごとに5時間後までの天気予報を伝えてくれるようにプログラムを作り、予報を表に書き込んで行くように指導します。

都市の名前を変えて他の都市(2つ以上)の予報についても表に書き込みます。

片付け(5分)



IoTツールをつくろう ～ 風速計 ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 出力のコントロールに実際の天気予報のデータを活用する

課題内容:

変定量的なクラウドデータを使って風速を表示します

注意:

リアルタイムにネット上のデータを使用するため、オンライン(インターネットに接続している状態)である必要があります。



導入(5分)

「風」、「風速」についてディスカッションします。

例えば・・・

- * 風の強さや方向を調べる方法は？
- * 日本の風速の分類って？「暴風」「強風」の基準は？

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(10分)

ビューフォート風速階級計のモデル(モデル1)を組み立てます。

モデル1: 青ブロック(風が無い)と黄色(風がある)を示すだけのモデル

モデル2: ビューフォート風速階級に対応した風速を段階的に表示するモデル

「ビューフォート風速階級」とは

アイルランド人の水路測量技師、フランシス・ビューフォートによって1805年に作られたものです。

以下のように分類されるものです。

- ・ビューフォート風力階級1-3 (1 ~ 12 mph、0.5 - 5.5 m/s)、軽風から微風(ブロックの青に対応)
- ・ビューフォート風力階級4-6 (13 ~ 31 mph、5.5 - 13.8 m/s)弱風からそよ風(ブロックの緑に対応)
- ・ビューフォート風力階級7-9 (31 ~ 54 mph、13.8 - 24.4 m/s)、強風から激しい強風()ブロックの黄に対応)
- ・ビューフォート風力階級10-12 (55 ~ 73 mph以上、24.4 - 32.7 m/s)嵐からハリケーン(ブロックの赤に対応)



調べる(5分)

モデル1

プログラムを実行するまえに、プログラムの動作予測をワークシートに記入するように伝えます。

プログラムを実行し、ロボットの起動を確認します。

ワークシートの文章の空欄を埋めながら風が吹いているかどうかの場合分けの考え方を整理します。

この考え方に基づいて、風が吹いている時は黄色の部分へ、風が無い時は青色の部分へ動くプログラムを作るよう指導します。

プログラム例右図⇒



さらに考える(15分)

モデル2に変更します(ブロックを、青、緑、黄、赤に変更)

ソフトウェア内のヒント(ビューフォート風速階級表の説明)を見るあるいはビューフォート風速階級表の説明をして、ワークシートのレベル表を完成させます。

ワークシートの文章の空欄を埋めながらプログラムの考え方を整理して、ビューフォート風速階級表に対応した動きをするようにプログラムを作るように指導します。

プログラム例右図⇒



さらに、時間がある場合、風向を示す機能を追加するように指導します。

風向を示す方法としては、

- ・ LEDに矢印を表示する
- ・ 別のモーターを使って方向を表示する等が考えられます。

片付け(5分)

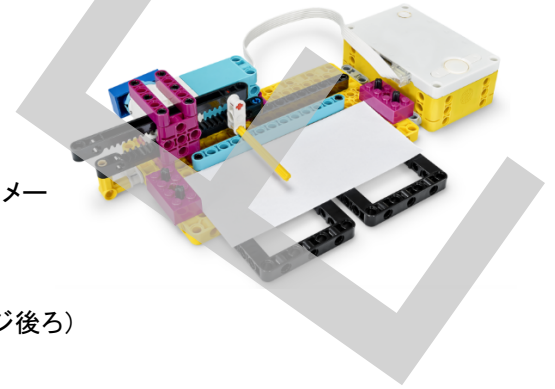
農作物の給水タイミング ～ トマトメーター ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * メモリを調整して、信頼できる方法で正確なデータを表示する

課題内容:

ライブ予報データを活用して、トマトに水やりが必要かどうかを示すメーターを作ります



準備: トマトの水やりガイドを用意(生徒用ワークシートまたは②ページ後ろ)

注意:

リアルタイムにネット上のデータを使用するため、オンライン(インターネットに接続している状態)である必要があります。

導入(5分)

野菜の栽培についてディスカッションします。

例えば・・・

- * 野菜の栽培をしたことはある?
- * 野菜が成長するのに必要なものは?

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(10分)

トマトメーターのモデルを組み立てます。

モデルが組み立てられたら、プログラムを実行して針の動きについて調べます。

メーターの針が左から右へ動く時にモーターは何度回転しているかを調べワークシートに記入します。

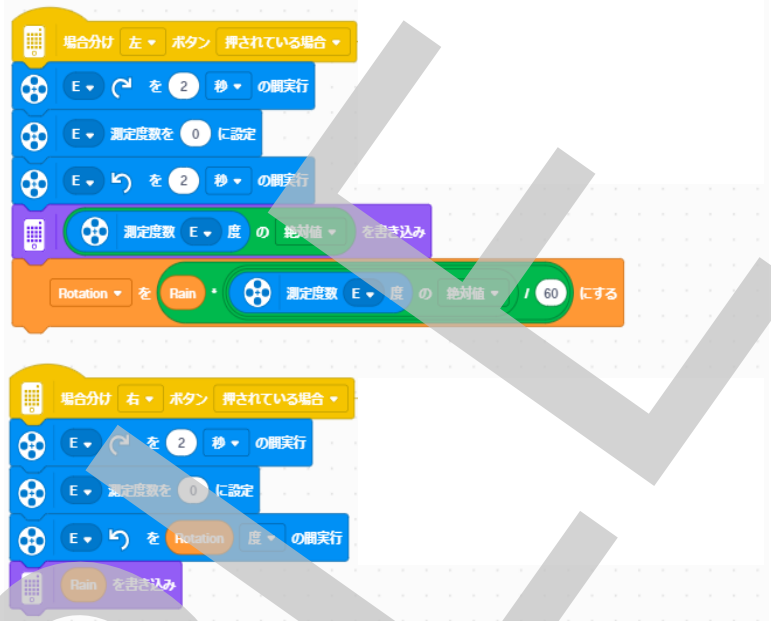
モーターの回転角度は、プログラム終了時にハブのLEDに表示されます。また、ソフトウェアの左上ハブのアイコンをクリックしてハードウェアの状態を調べる画面でも確認できます。(画面例下図)

調べる(15分)

雨量予測マシン1のプログラムを作ります
ワークシートの文章の空欄を埋めながら、雨量に合わせて針を動かすための考え方を整理します。

60まで移動するのにモーターがX度回転、雨量1mmを示すにはその1/60度動かせばよいからX/60度回転させればよい。予測雨量 Rain分だけ動かすには、 $Rain * X / 60$ と計算すればよい。

この考え方に基づいて、予測雨量のデータを取得して針を動かすプログラムを作ります。
プログラム例



さらに考える(15分)

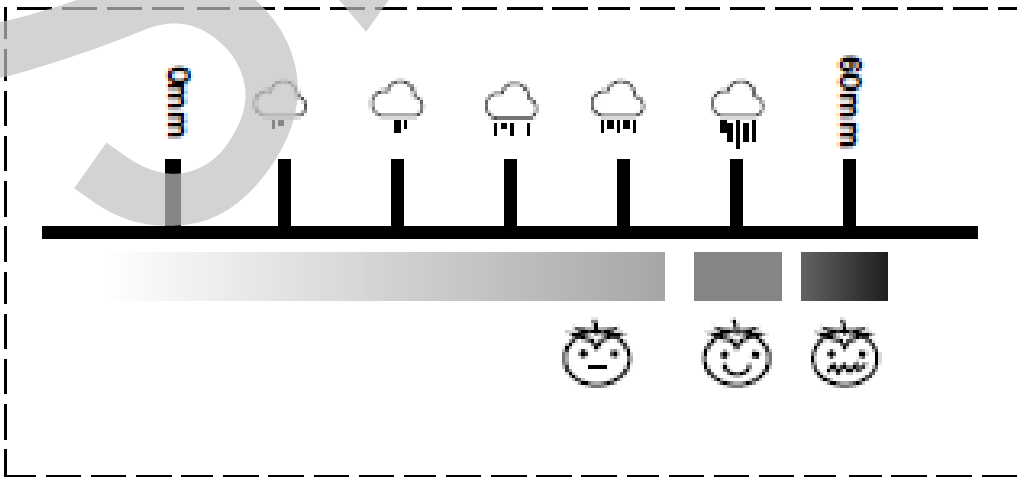
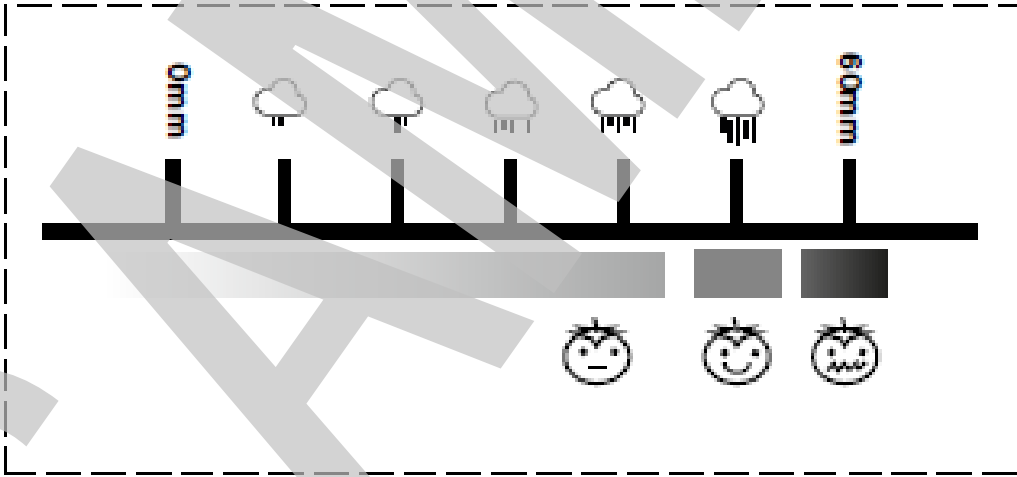
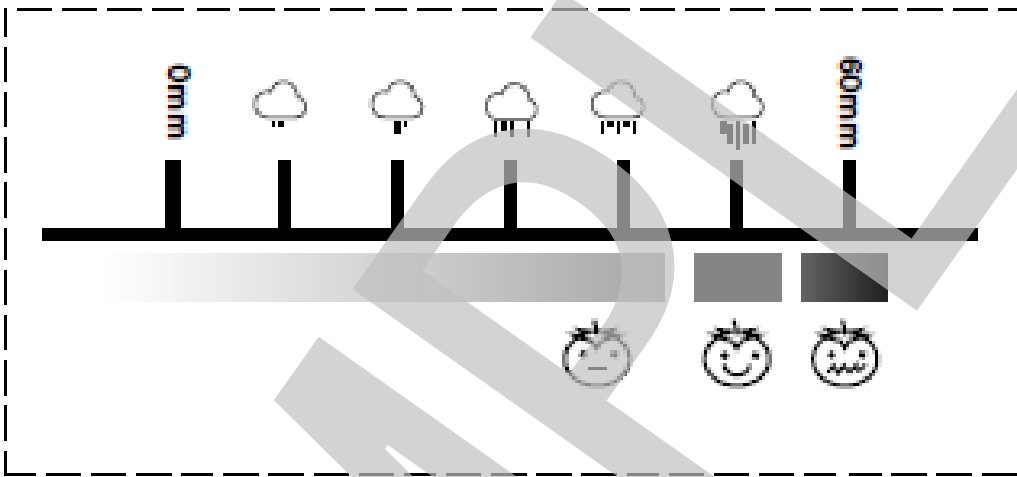
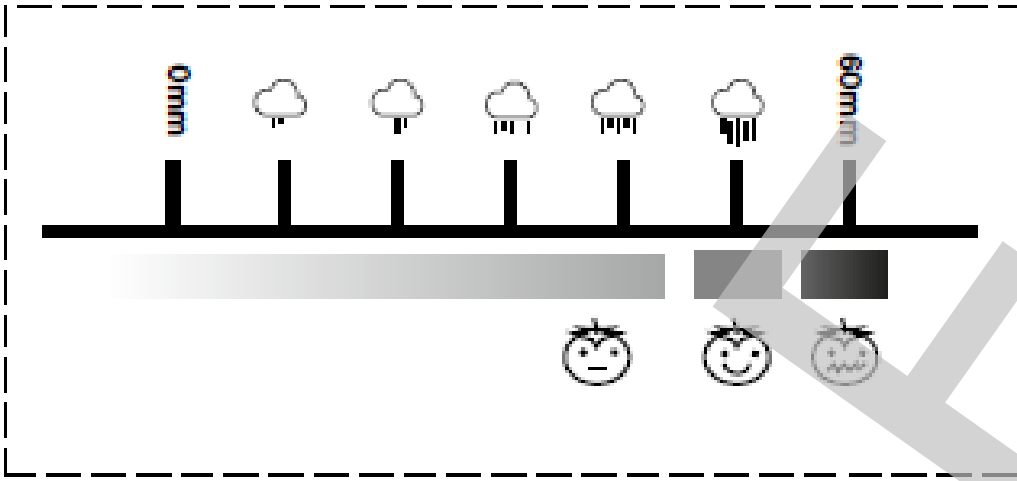
雨量予測マシン2のプログラムを作成します
1週間(7日間)分の予測雨量を取得するようにプログラムを変えます。

プログラムをどのように変更すればよいかアイデアをワークシートに記入してからプログラムを柵永するように指導します。

時間があれば、気温のデータを取得して気温予測メーターに作り替えます。

片付け(5分)





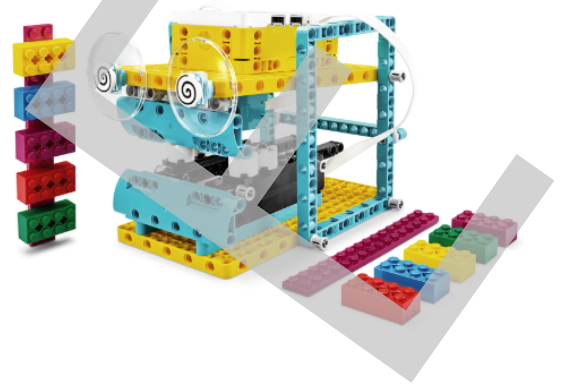
色合わせゲーム機 ～ ブレインゲームマスター ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 配列の中に値を記録する方法を調べて、特定の目的のためにその情報を使用する。
- * パターンを認識して、効果的なプログラムを作成できる能力を養う。

課題内容:

配列の中に複数の値を同時に記録して、値を比較して色合わせをするゲーム機を作ります



導入(5分)

色合わせゲームについてディスカッションします。

- * 色合わせゲームのルール説明
- * 色を順番におべる為にはどうする? ⇒配列の説明
- * 配列とは?

ビデオを再生し、取り組む学習課題について確認しましょう。

組み立て(15分)

ブレインゲームマスターのモデルを組み立てます。

調べる(15分)

ブレインゲーム1

プログラムを実行して、ロボットが正確に赤色ブロックの位置を示すのを赤色ブロックの位置を変えながら確認させます。

赤色ブロックを5番目にするると正解の反応となります。

カラーセンサーで色を読み取り配列に記録してゆく過程をワークシートで確認します。

配列名: Candy1 場所と値: 左から1(黄:), 2(青:), 3(紫:), 4(赤:9), 5(緑:)

さらに考える(15分)

ブレインゲーム2

ブレインゲーム3への準備

右ボタンを押すと2本目のキャンディーを読み込み、赤色ブロックの位置をLEDで表示するプログラムを作ります。

1本目を読み込むプログラムと同じですが、2つ目の配列を用意する必要があります。

2つ目の配列はCandy2と名前をつけておけばよいでしょう。

LEDの光らせ方は、1つ目のプログラムをコピーして作ればよいでしょう。

ブレインゲーム3

2本のキャンディーを用意します。1本は出題用、もう1本は回答用です。回答者は出題用のキャンディーを見ないようにします。

- ・ 出題用のキャンディーを読み込ませます(左ボタン)。
- ・ 回答者は、どこに赤色ブロックがあるか予想してキャンディーを作り読み込ませます(右ボタン)。
- ・ 1本目と2本目の赤色ブロックの場所が同じ場合、その位置をLEDに表示して正解の音が鳴ります。

配列Candy1とCandy2の赤色(9)の場所が一致するかどうかを調べ、成立したらその場所のLEDを光らせるプログラムとなります。



ブレインゲーム4

2本のキャンディーを用意します。1本は出題用、もう1本は回答用です。回答者は出題用のキャンディーを見ないようにします。

出題用のキャンディーを読み込ませます(左ボタン)。

回答者は、全てのブロックの並びを予想してキャンディーを作り読み込ませます(右ボタン)。

1本目と2本目のブロックの色と場所が同じ場合、その位置をLEDに表示します。

LEDの表示をヒントにして全ての並びが同じになるまで続けます。

全ての並びが同じ場合、正解の音が鳴ります。



片付け(5分)



社会に役立つロボット ～ プロフェッショナルコーチ ～

学習目標(生徒が取り組むこと):

- * 日常生活を改善するために役立つ解決方法を設計する

課題内容:

これまでの課題を総括し、何かを身につけるためのプロセスを改善するためのコーチロボットを設計、制作します
条件分け、クラウドデータの活用、変数、配列などを活用してプログラミングします

導入(5分)

本レッスンは数回(2～3回)に分けて実施することを説明します。

1回目:目標設定、構想づくり

2回目:ロボット設計製作、プログラミング

3回目:プレゼンテーション (または製作続き)

(4回目:プレゼンテーション)

目標設定・構想づくり

何かの専門家についてのディスカッション、ブレインストーミングをする

- * 何の専門家になりたい?

様々なジャンルの専門家についてブレインストーミングをしてアイデアを書き出してゆく

最終的にひとつに目標を設定

- * その専門家になるためには何が必要?

設定した目標を達成するためにはどのようなトレーニングが必要か、どのようなデータが必要か、どのような条件が必要かブレインストーミングをしてアイデアを書き出してゆく

プロトタイプ設計

目標を達成するのを手伝ってくれるコーチのプロトタイプを設計する

アイデアをワークシートに書き出しておきます

組み立て(30～60分)

プロトタイプ設計時に考えたアイデアに基づきコーチを設計、組み立てます

プログラミング(30～60分)

専門家になるために必要なデータ、条件のアイデアをもとに、ロボットの動きを設計し、ワークシートにプログラムのアイデア(流れ、ロジック)を記入します。

もし可能であればフローチャートを作成しましょう。

このアイデア(フローチャート)をもとにしてプログラムを作ります。

プレゼンテーション(3分～5分/1人)

自分設定した目標、必要なデータや条件などと背を達成するためのコーチのアイデア、実際のデモンストレーション、プログラムのアイデアなどを発表し皆で教習しましょう

片付け(5分)

SAMPLE

Unit Plan < Life Hack >

Instruction Guide

ユニットプラン <ライフハック>

ワークシート

エンジニアリング, STEM, 科学 (理科)

< ライフハック >

<生活の中の技術>

変数とデータを使ったプログラミング



ダンシング

時間に関する演算を実行します

長時間座っていませんか?立ち上がったたり動いたりすることを忘れないでください。休けいしたり、運動したりすることを「ブレイクダンサー」を組み立てて思い出しましょう。1日の中で何度か、お気に入りの音楽に合わせてダンスをしてみましょう。



エクササイズトレーナー

正数を使って演算を行います。

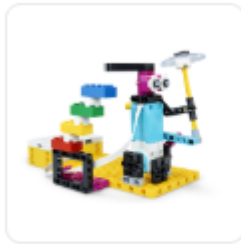
何回腹筋をすることができますか?パートナーに回数を数えてもらえるときもあります。でも、自分で腹筋をしながら記録をつけることは大変です。あなたがくり返した回数を計測するためのライフハックを作りましょう!



天気予報データの活用

クラウドデータを使って、数值的操作を実行する。

今週は、雨の日と晴れの日が何日ありますか?それが分かるようなライフハックを作成しましょう!実際のところ、天気予報を見て時間をむだにした人はいるのでしょうか?



IoTツールをつくろう

クラウドデータを使って、定性的な操作を実行する。

目に見えないものの速度はどうやって測定できるでしょう？風速はどのように測定しますか？そう、みなさんは机の上で風速を表すことができます。風のふく日に、ある活動ができるかできないかが分かるライフハックを作成しましょう。



農作物の給水タイミング

クラウドデータを使って調整を行う

今週、植物に水やりをする予定はありますか？育つでしょうか？枯れるでしょうか？水が多すぎるでしょうか？植物がきちんと育つのに必要な水の量を教えてくれるライフハックをつくりましょう。



色合わせ

配列を使って演算を行う

体のエクササイズは終わりです。こんどは頭の体操をしましょう。頭を働かせて正しい順序を見つけてください！頭の体操になるライフハックを作りましょう！

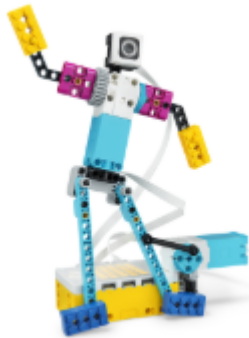


社会に役立つロボット

複数のデータ操作を実行する

さあ、やってみましょう。目標を達成する方法は1つしかありません。それは、練習に練習を重ねることです。もっと速く走ったり、美しい音楽を演奏したり、素晴らしい芸術を生み出したりできるようなライフハックを作りましょう。

ダンシング ～ ブレイクダンサー ～

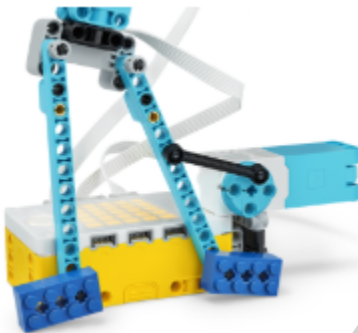


立ちあがって踊りましょう！

どのぐらいの時間座っていますか？長い時間授業を受けたり、テレビを見たり、ゲームをしたり・・・

定期的に立ち上がり、体操したり体を動かすのはどうでしょう？

「ブレイクダンサー」を組み立てて、一緒に踊りましょう！



足を同期させましょう

①～③のプログラムがどんな動きをさせているのか説明を書きましょう。

足の動きとLEDが同期するようにモーターが動くタイミングを調整しましょう。

①



②



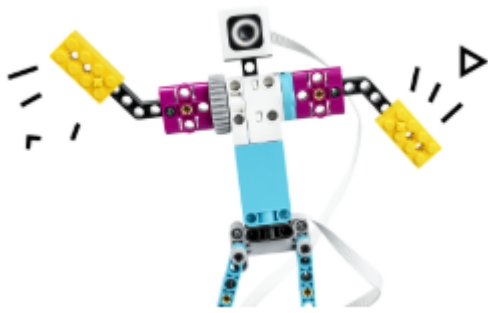
③



①

②

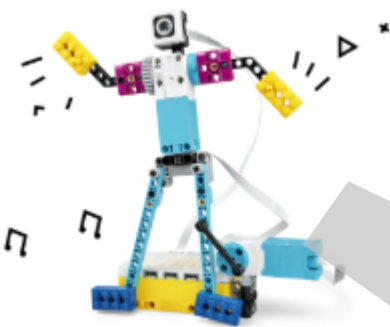
③



うでを振ってみましょう

これまで習ったことを使ってダンサーのうでと光を同期させましょう

ダンサーのうでと光を同期させるためのプログラムの流れを考えましょう



リズム(拍子)を追加してみましょう

ダンサーの動きに合わせたリズム(拍子)を2つ以上追加してみましょう、全てを同期することができますか？

さあ、おどりましょう！

60秒ごとにきゅうけいをするようにダンサーをプログラムしましょう。

さあ、立ちあがってダンサーといっしょににおどりましょう！



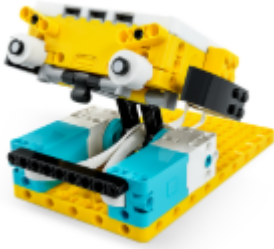
エクササイズトレーナー ～ シットアップの回数を記録しよう ～

運動中に記録を付けられますか？

アスリートがトレーニングするときは同じ運動を10回1セットを10セットなどと繰り返しおこなったりします。

あなたはトレーニングに集中しながら自分で回数を記録することができますか？

アスリートのようにトレーナーに手伝ってもらいましょう！



パーソナルトレーナーのレオを組み立てましょう

このパーソナルトレーナー、レオは腹筋の回数を数えるのを手伝ってくれます。



レオを組み立てられたら左のプログラムを動かしてみましよう、レオはどんな動きをするでしょうか？

レオの動きの予想



レオが腹筋の回数を数えられるようにしましょう

レオが回数を数えるためにプログラムで必要な物はなんでしょう？

回数データを保存(記録)するための箱

この箱のことを _____ と言い、

この箱には _____ をつける必要がある。





変数の設定

1. 変数カテゴリから「Countを0にする」をドラッグして _____ の下に入れる
2. 変数カテゴリから「Countを1ずつ変える」をドラッグして _____ の下に入れる

回数をLEDで表示させましょう。



変数



カロリーの計算と表示

1. 「変数を作る」をクリックして新しい変数「Calorie」を作る
1. 変数カテゴリから「〇〇を△にする」をドラッグして _____ の下に入れたら
「Count」を「Calorie」にかえる
2. 変数カテゴリから「〇〇を△ずつ変える」をドラッグして _____ の下に入れたら
「Count」を「Calorie」に変えて、1を _____ にかえる

腹筋5回を1セットとして、5セットトレーニングするようにしましょう。そして、1セット毎にそれまでの消費カロリーをLEDで表示するようにして見ましょう



レオの動きにもっと個性が出るようなプログラムにしてみましょう。

それでは、レオと一緒にトレーニングタイムです！

Let's do sit-ups !

今日の天気は？ ～ 天気予報データ活用 ～



気象予報士は天候を予測するためにさまざまな気象データを使います。

あなたの気象キャスターはどうでしょうか？

気象キャスターを組み立てて今日の天気予報がどのくらい正確か見てみましょう！

```

    プログラムがスタートした場合
    set location to Billund
    set forecast to now
    音量を 100 %にする
    F+B 速度を 100 %に設定
    B 最短経路 位置 45 に行く
    F 最短経路 位置 300 に行く
    Forecast を送る

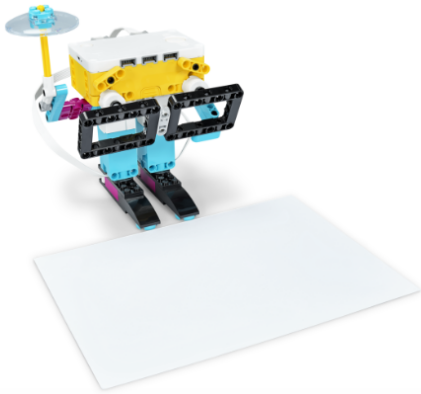
    Forecast を受け取ったとき
    0.1 秒間信号音 72 を再生する
    0.1 秒間信号音 60 を再生する
    もし is sunny ? なら
    F 最短経路 位置 0 に行く
    2 秒間 [LED Matrix] をオンにする
    F 最短経路 位置 300 に行く
    でなければ
    [LED Matrix] をオンにする
  
```

気象キャスターを組み立てられたら、左のプログラムでlocationをあなたの街(に近い都市)にセットして実行してみましょう！

さあ、空を見て、晴れていますか？

もし、晴れているとしたらキャスターはどんな動きをす

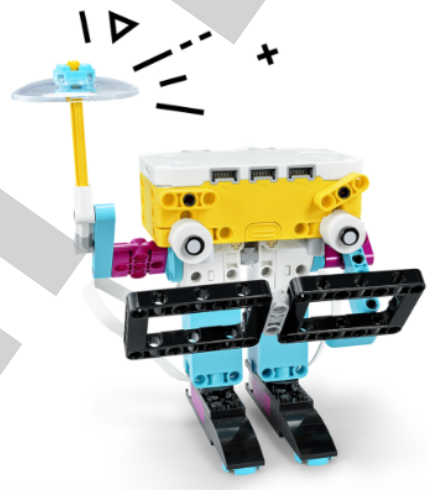
気象キャスターの動きの予想



これから5時間の天気はどうですか？
 気象キャスターがこれから5時間（1時間毎）の天気を伝えてくれるプログラムを作りましょう。
 気象キャスターの予報を表に記録しましょう

時間	1時間後	2時間後	3時間後	4時間後	5時間後
予報					

他の都市の天気はどうですか？
 2つ以上の都市のこれから5時間（1時間毎）の天気予報を記録しましょう。
 実際の天気と予報のデータを比べてみましょう。



都市1:

時間	1時間後	2時間後	3時間後	4時間後	5時間後
予報					
実際の天気					

都市2:

時間	1時間後	2時間後	3時間後	4時間後	5時間後
予報					
実際の天気					

IoTツールをつくろう ～ 風速計 ～



ビューフォート風速レベル計を作ろう
インターネットからの風速データを利用して風速レベルを表示する風速レベル計を組み立てましょう

風速レベル計が組み立てられたら、自分の街(に近い都市)の名前を入れて、このプログラムを動かしてみましよう。どのような動きをするでしょうか？

風速計の動きを予想しよう

風速計が風があることを示すようにしましょう
スケールを青の部分と、黄色の部分に分けます。
風がふいていたら、黄色の方へ動き、他の場合は青の方へ動くようにしましょう。

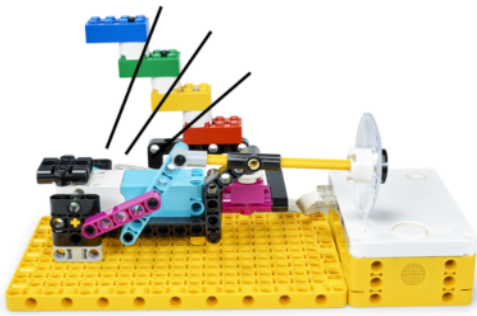


「風がふいている」とは？

_____ が _____ より大きい時のこととする。

プログラムの考え方は… もし _____ なら

_____ でなければ _____



風速計をもっと正確なものにしましょう
目盛りを青、緑、黄色、赤の4段階にわけて表示するようにプログラムを拡張しましょう。
まずは、ヒントをもとに風力レベルの表を作ってからプログラムをどう拡張するか考えましょう。

ビューフォート風力レベル表

ブロックの色	風力レベル	風速(m/s)	体感
青	1~3	0.5 ~ 5.5	軽い風から微風(びふう)
緑	4~6		
黄色	7~9		
赤	10~12		

プログラムの考え方は...

もし _____ なら

でなければ

もし _____ なら

でなければ

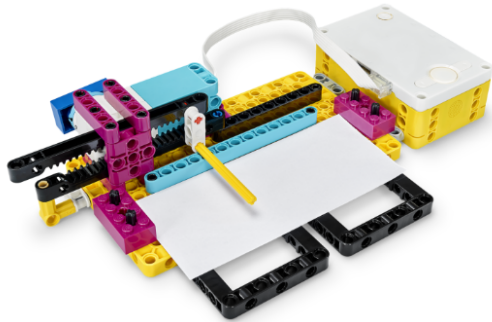
もし _____ なら

でなければ

風はどこからふいてくるのでしょうか？
風の方角を示す機能を追加しましょう
風の方角を知るには、これを使います



農作物の給水タイミング ～ トマトメーター ～

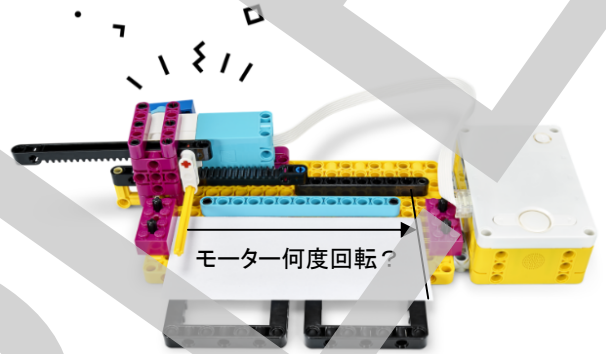


トマトを育ててみよう！

トマトの苗に水やりが必要かどうかを教えてくれる「トマトメーター」を組み立てましょう！

メーターの動きを確認

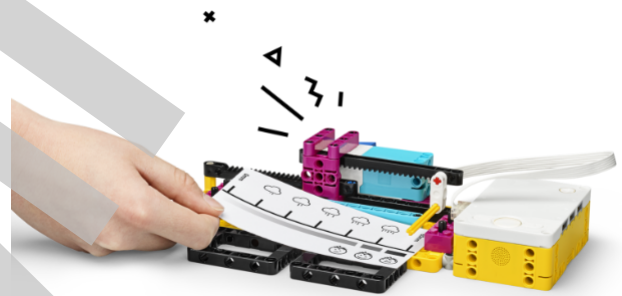
「トマトメーター」を組み立てたら、プログラムを実行してトマトメーターの針の動きを確認しましょう。針が左から右へ動くためには、モーターが何度回転する必要があるか確認します。



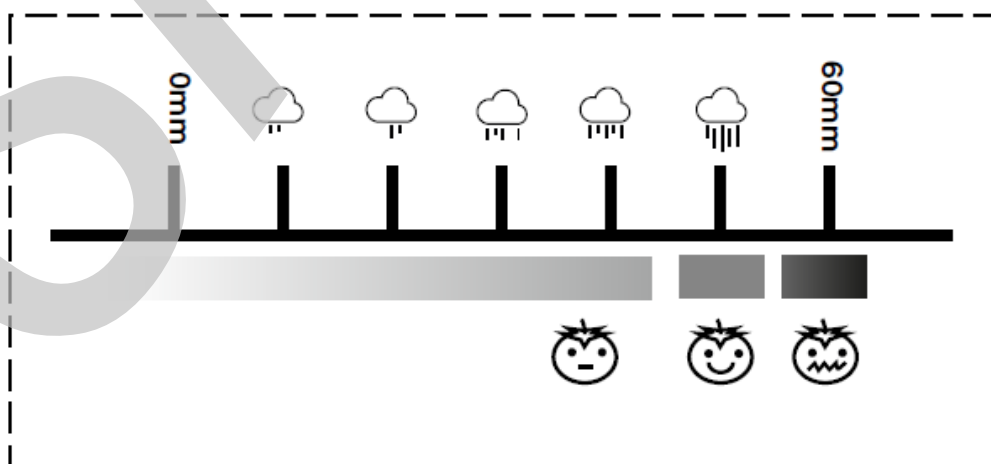
モーターの回転角度

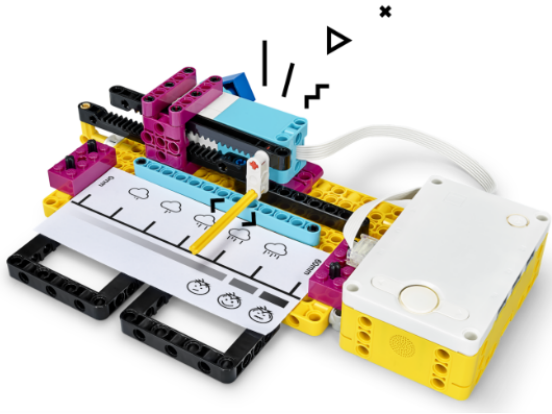
雨量予測マシン1

1時間ごとの予測雨量に合わせて針が動く仕組みを考えましょう。



左(0mm)の位置から右(60mm)まで間を針が移動するのにモーターは _____ 度回転する。よって1mmの雨量を表すだけ針を動かすためには、モーターを _____ 度回転させる必要がある。





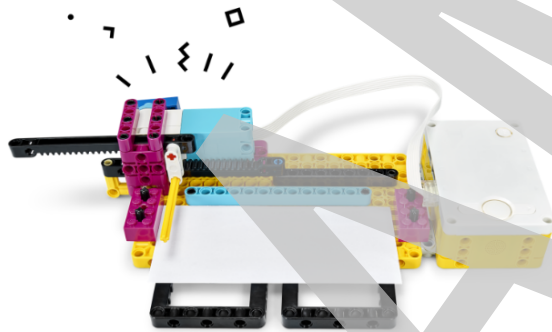
雨量予測マシン2

畑に水やりが必要ですか？

1週間(7日間)の予測雨量を表示できるように変更しましょう。

雨だけでトマト畑に十分な水をあげられるでしょうか？水やりが必要でしょうか？

プログラム変更のアイデア

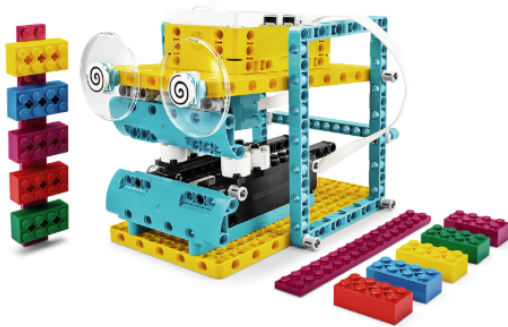


気温予測メーター

目盛りを変えて、明日から5日間毎の温度を表示する気温予測メーターを作りましょう！

目盛りは自分で作りましょう！（トマトメータの裏が使えます）

色合わせゲーム機 ～ ブレインゲームマスター ～



ブレインゲームマスター

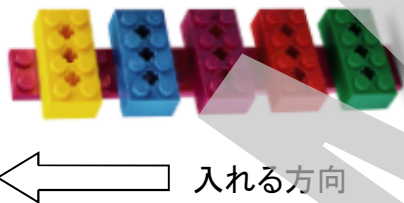
ゲームマスターを組み立てましょう。

ゲームマスターはスティックキャンディー(ブロック)の色を読み取り、順番とともに記憶します。

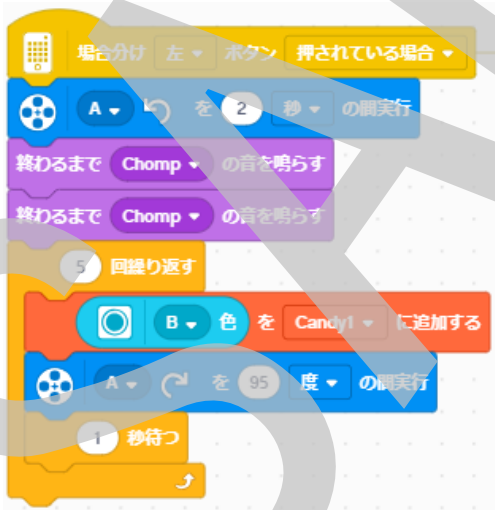
ブレインゲーム1

このプログラムを実行して、ゲームマスターの口にスティックキャンディーを入れ左ボタンを押すと、スティックキャンディーを飲み込み、配列を使って色と順番を記憶して、赤いブロックの位置をLEDの場所で示します。赤色ブロックの場所によってゲームマスターの反応が違います！

「配列」とは？



スティックキャンディーが左の状態のとき、矢印の方向でゲームマスターに飲み込ませた時の配列の状態をかんがえましょう。



配列の名前、場所、入っている値をそれぞれ記入しましょう。

値: _____

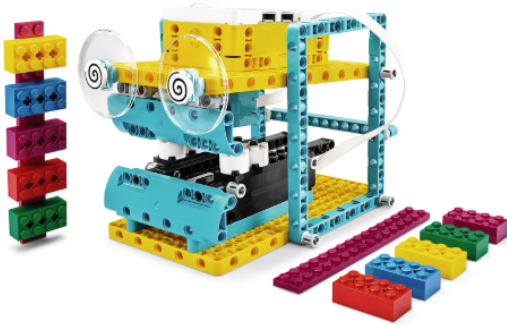
場所: _____

名前: _____				

赤色ブロックを何番目につければ正解でしょう？

予想: _____ 番目

正解: _____ 番目



ブレインゲーム2

2本目のスティックキャンディーを組み立て、ゲームマスターの口にスティックキャンディーを入れ右ボタンを押すと、スティックキャンディーを飲み込み、赤いブロックの位置をLEDの場所で示してくれるようにプログラムしましょう！

ブレインゲーム3

2本目のスティックキャンディーの順番をそれぞれシャッフルして入れ替えておきます。2本のスティックキャンディーをゲームマスターに読み取らせて、赤色ブロックの位置をLEDでそれぞれ表示し、さらに同じ場所にあった場合に音を鳴らすようにプログラムしましょう！まず、自分のアイデアを書きましょう。

プログラミングのアイデア

ブレインゲーム4:コード解読ゲーム

1. 出題者と回答者を決めます。
2. 出題者がスティックキャンディーを組み立てます。回答者には見せないようにゲームマスターに読み込ませます。
3. 回答者は、出題者が作ったスティックキャンディーを予想して作り、ゲームマスターに読み込ませます。
4. ゲームマスターは読み込んだ2つのスティックキャンディーを比較して、同じ色のブロックの場所をLEDを光らせて知らせます。
5. 回答者は光ったLEDの場所をヒントにして、全てのブロックの場所が当たるまで3. と4. を繰り返します。
6. 全てのブロックの場所が当たったら、正解の音楽を流しましょう！

プログラミングのアイデア

社会に役立つロボット ～ プロフェッショナルコーチ ～



目標設定

何かの専門家になりたいと思いますか？音楽の専門家？スポーツの専門家？
天気の専門家？言葉の専門家？なりたと思う専門家を目標として設定しよう

目標：

目標達成の条件

その専門家になるためには何が必要でしょうか？どんなトレーニングをしたらよいでしょう？トレーニングプログラムにはどんなデータを使うことができますか？
または、どんなデータが必要ですか？
専門家になるための条件や必要なデータなどを書き出してみましょう



条件・必要事項：



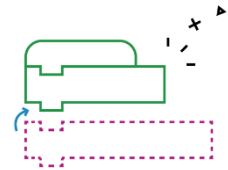
モデル設計

専門家になるために必要なトレーニングを手伝ってくれるコーチを設計しましょう。これまでに学習してきたモデルをベースにしてもよいでしょう。どのような動きをするか、アイデアを書き出しましょう。

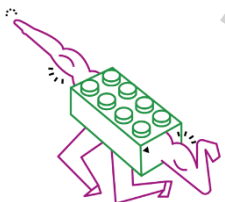
コーチの設計

プログラムの設計

コーチのプログラミングをしましょう。どんな動きにするか、どんなデータをどのように扱うかなど、プログラムのアイデアを書きましょう。



プログラムのアイデア



共有と評価

発表会をして、皆でそれぞれのアイデアを共有しましょう。
うまくいかなかった所、うまく行ったところなどの評価をしましょう。

はじめよう！レゴ® エデュケーションSPIKETMプライム
～SPIKEソフトウェアワークブック&指導者用ガイド～

編著 株式会社ラーニングシステム

初版発行 2020年4月1日

発行人 小倉 康司

発行所 株式会社ラーニングシステム

〒220-0012

神奈川県 横浜市 西区みなとみらい2-3-2 みなとみらい東急スクエア① 4F

TEL 045-232-4391 FAX 045-232-4392

<https://www.mdstorm.com/>

LEGO, the LEGO logo, and WeDo are trademarks of the LEGO Group. ©2019 the LEGO Group.
本書中の製品名、ソフトウェア名およびブランド名は各社、団体の商品および登録商標です。
本書の内容を無断で複製使用することを禁じます。

SAMPLE

