

プログラミング体験教室

進行台本Ver.4

2017年8月2日(水) 高羽小学校
・4日(金) 井吹西小学校
会場:ナブテスコ甲南工場

パワーポイント

①導入～プログラミングとは（5分）

みなさん、こんにちは！
私は今日の講師を務める、
ナブテスコの〇〇と言います。

ナブテスコという会社は、
色々な機械をつくっている会社です。
(紹介)

さっき見学してもらった自動ドアもつくっています。

みなさんこのマークを見た事がありますか？
どこに使われているでしょう？

こういう所についています。

そうですね。自動ドアについているマークです。
このマークがついている自動ドアは、
全部ナブテスコが作っています。

今日はみなさんにオリジナルの自動ドアを
つくってもらうのですが、その前に質問をします。

自  動



パワーポイント

お家で、誰かに命令して何かを
やってもらったことある??

子ども(あります。水を持ってきて!とか)

誰に命令したの??

子ども(妹とか、お母さん!)

親に命令するのはどうかと思いますが・・・
でも今、人に命令していることが、
近い将来、ロボットに命令してやってもらえる
ようになるはずです。
ロボットが水を持ってきたりね。

実は自動ドアもロボットの一種なんですよ。
ここに先生のの自動ドアがあります。

さあ、それではみんなで一斉に「動け！」
と言って命令してみましょう。
大きな声で、せ～の!

子ども(動け!)

動きませんね。声が小さいのかな?
もう一度命令してみましょう。せ～の!

子ども(動け!)

やっぱりだめですね。でもそれは
仕方ないんです。

パワーポイント

プログラミングとは

コンピューターに指示を
すること。

ロボットはプログラミングされていないと、
ただのプラスチックと金属のかたまりなんです。

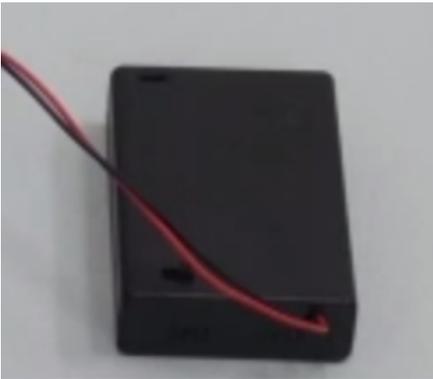
プログラミングとは、
コンピューターに指示をすることです。

コンピューターに「こうやって動いて欲しい！」
と伝えて、人間の考え通りに動けるように
命令することです。

「動け！」と人間の言葉で言われても
ロボットにはわかりません。

プログラミングを学んでいきましょう。

パワーポイント



プログラムとは

コンピューターにおこなわせる内容の手順を、決められた言葉に従って書き表したもの

②プログラミングソフトを使ってLEDを点滅させる (25分)

みなさんの目の前にはいくつかのパーツが置いてあります。

これはスタディーノというマイコンです。人間でいう脳のはたらきをします。電池ボックスが接続されていますね。

スタディーノにこれから色々と命令していきます。命令するといっても、もちろん人間の言葉はわかりません。パソコンを使って、コンピューターがわかる言葉でプログラミングします。

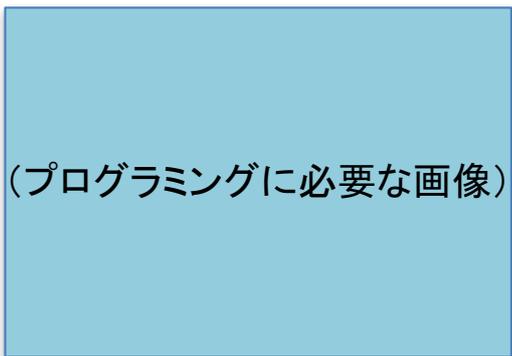
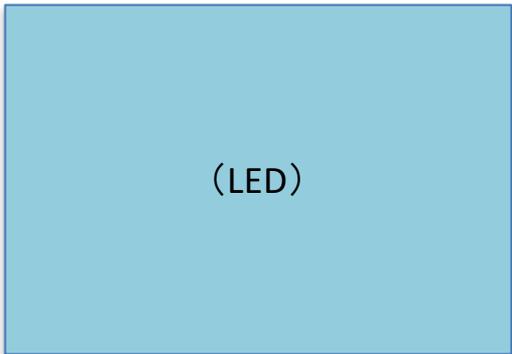
パソコンの画面を見てください。このプログラミングソフトを使います。
(用語については適宜説明)

画面の左側には、ロボットに命令するためのブロックが並んでいます。スタディーノはここに並ぶブロックの組み合わせで様々な動作をプログラミングしていきます。

画面の真ん中は、ブロックをドラッグ&ドロップしてプログラムを作る場所です。

プログラムとは、コンピューター用語としては、コンピューターにおこなわせる内容の手順を、決められた言葉に従って書き表したものです。

パワーポイント



「制御スタート」のブロックがすでに置かれていますが、このブロックはプログラムの開始を表すので、命令するためのブロックは必ずこの下につなぎます。

最初にLEDを点灯させてみましょう。LEDは、照明やディスプレイに使用されている電子部品で、赤や緑や青に光ります。さっき見学した自動ドアの中にも光るものがありましたね？

LEDを紹介→どこについているか説明

LEDをスタディーノに接続する→A4に接続（灰色のコードが内側になるように！）

上の「編集」から「入出力設定」をする→最初に「チェックを全て外す」をクリックしてから「A4」にチェックを入れて、逆三角から「LED」を選択して最後にOKをクリック

「LEDを点灯」ブロックを「制御スタート」の下につなげる

スタディーノとパソコンを接続

電池ボックスがOFFになっているか確認

プログラム作成・転送

スタディーノの点滅が終わったらUSBケーブルを外して電池ボックスをON
※「接続を切り離さないでください」と指示がでます

みなさん、LEDがつかいましたね？

パワーポイント

手順

これからプログラムをつかって、
スタディーノに覚えさせるときには、
必ず

- ①スタディーノとパソコンをUSBケーブルで接続
- ②電池ボックスのスイッチが
OFFになっているか確認
- ③プログラム作成・転送
- ④スタディーノの点滅が終わったら
USBケーブルを外して
電池ボックスのスイッチをON

※画面に「接続を切り離さないでください」
と指示が出ている間は絶対にコードを
抜かないでください

この手順でおこないます。

覚えておいてくださいね。

パワーポイント

それでは次に、LEDを消灯させましょう。

「LEDを点灯」ブロックの右にある
逆三角をクリックして「消灯」を選択

このブロックをどうすればいいと思う??

子ども(下にくっつける!)

ではやってみてください。
できたらさっきの手順で...

「点灯」ブロックの下に「消灯」ブロックをつなげて
電池ボックスのスイッチをOFFにして
プログラム作成・転送
スタディーノの点滅が終わったらUSBケーブルを
外して電池ボックスのスイッチをON

みなさんLEDはどうになりましたか??

子ども(つかない!)→失敗

つきませんよね。なぜならこれは
正しくプログラムできていないからです。
どこが間違っているかわかりますか??
(考えさせて意見してもらおう)

パワーポイント

そうですね。LEDを何秒つけろ！とか、もっと具体的に命令しなければいけませんね。

このプログラミングだと、LEDをつけろ！という命令と、消せ！という命令が同時にだされていてスタディーノはどうしていいかわかりません。

そこで、左上の「制御」というところにある1秒待つを使ってみましょう。この数字はクリックして数字を打ち込めば変更されます。

どこに入れればいいのでしょうか？

そうですね。「点灯」と「消灯」のあいだですね。それではやってみましょう。

「点灯」と「消灯」のあいだに1秒待つを入れる。

できたらさっきの手順で・・・

「点灯」ブロックの下に「消灯」ブロックをつなげて
電池ボックスのスイッチをOFFにして
プログラム作成・転送
スタディーノの点滅が終わったらUSBケーブルを外して
電池ボックスのスイッチのON⇔OFFを繰り返す

みなさん、LEDがついて、消えましたね？

パワーポイント

それでは次に、LEDを点滅させましょう。

どうすればいいと思う??

子ども(〇〇回繰り返すをくっつける!)

どこにくっつけますか??

このブロックの使い方は、何を繰り返すかを命令するためのものです。

なので、一番上にくっつけて、点灯と消灯を囲いましょう。

これで、「点灯して1秒待って消灯する」を〇〇回繰り返すという命令になります。

ではやってみてください。

できたらさっきの手順で...

「点灯」ブロックの下に「消灯」ブロックをつなげて
電池ボックスのスイッチをOFFにして
プログラム作成・転送
スタディーノの点滅が終わったらUSBケーブルを
外して電池ボックスのスイッチをON

みなさんLEDはどうになりましたか??

子ども(点滅しない!)→失敗

点滅しませんよね。なぜならこれは
正しくプログラムできていないからです。
どこが間違っているかわかりますか??
(考えさせて意見してもらおう)

パワーポイント

そうですね。
消灯の下に
1秒待つという命令が入っていないからですね。
これはさっきと同じです。

このプログラミングだと、LEDを消せ！という
命令の後に、繰り返しますから
つけろ！という命令が同時に
出されていることになります。
スタディーノはどうしていいかわかりません。
消灯の下にも1秒待つを入れましょう。

「消灯」の下に1秒待つを入れる。

できたらさっきの手順で・・・

電池ボックスのスイッチをOFFにして
プログラム作成・転送
スタディーノの点滅が終わったらUSBケーブルを
外して電池ボックスのスイッチをON

みなさん、LEDが回数通り点滅しましたね??

この後も今使った「〇〇秒待つ」とか
「〇〇回繰り返す」は使いますので、使い方を
覚えておきましょう。

パワーポイント

いらない命令ブロックを消したい時や、間違えて真ん中に持ってきてしまった時は、ドラッグして、左側に持って行ってドロップすると消すことができます。これも覚えておきましょう。

それではここで、つくったプログラムの保存方法を覚えましょう。上のファイルをクリックして保存をクリックして、名前をつけて保存しましょう。

ファイルを開くときは、開くを選びます。

保存をしたら、今作ったプログラムを消しましょう。

パワーポイント

(サーボモーター)

(プログラミングに必要な画像)

③サーボモーターを動かす (20分)

これはサーボモーターです。
サーボモーターは「〇〇度動かせ」のように、
角度を指定するモーターです。
人間の関節のはたらきをしますね。
ちょっとゆっくり動かしてみてください。
無理に動かすと壊れるので注意しましょう。

出っ張りが下に来る時が90度です。
ここが0度で、ここが180度です。

角度はプログラミングソフトで
自由に調整できます。やってみましょう。

サーボモーターがスタディーノの
「D9」に接続されていることを確認する

電池ボックスのスイッチをON

スタディーノとパソコンを接続

上の「編集」から「入出力設定」をする→
サーボモーターの「D9」にチェックを入れる

パワーポイント

みなさんできましたね？
左に「サーボモーターを〇〇度にする」という
ブロックがありますので、
これをまたさっきと同じように「制御スタート」の
下につなげていくのですが、

ここで「テストモード」を使ってみましょう。
角度を調整するには、「〇〇度にする」ブロックの
三角形をクリックしたり、直接キーボードで
打ち込んだりして決めていくのですが、
さっきみたいに毎回転送してチェックするのは
めんどろういですよね？
そこで今言った「テストモード」が便利なんです。
やってみましょう。

上の「実行」から「テストモード開始」
※画面に「接続を切り離さないでください」と
表示される

命令ブロックをつなげて
上の「制御スタート」をクリックして
角度を変えてみましょう。
動きましたか？
「テストモード」では「制御スタート」の緑の旗を
クリックすることでプログラムを実行できます。

動いたら、サーボモーターの出っ張りがある所と
逆のくぼみに黄色と黒の棒を取り付けて、
このように旗振りをさせたり
自由に動かしてみましょう！

パワーポイント

サーボモーターの速さを変えるには、
左の「制御」の1番下にある
「サーボモーターを同時に動かす」の右の速さ
の数字を変えると変えられます。

その他のポイントは、「制御」の中の
「ずっと」とか、
さっき使った「〇〇秒待つ」を
どうやってプログラムに入れるかですね。

自分の旗振りロボットを作ってみてください！

できたら「実行」から「テストモード終了」して
プログラムを転送してください。
「テストモード」は、チェックをし終わったら
必ず終了しましょう。

電池ボックスのスイッチをONにすると動きます。

みなさんできたみたいですね。
それでは黄色と黒の棒を外して元の位置に
戻しましょう。
電池ボックスのスイッチはOFFにしてください。

「テストモード」や「ずっと」はこの後も
必要ですので、使い方を覚えておきましょう。

このプログラムも名前をつけて
保存しておきましょう。

パワーポイント

④自動ドアを組み立てる（5分）

それでは自動ドアを組み立てていきましょう。

これがドアです。

サーボモーターに取り付けて、角度を決めると開けたり閉じたりできますね。

その角度の調整はこの後やっていきます。

※ドアのつける位置に注意する

※開いた状態と、閉じた状態、人がどこから入ってくる設定なのか、わかるまで説明する

パーツをつなげていきましょう。

できましたね？

それでは自動ドアを

プログラミングしていきましょう。

パワーポイント

⑤ドアの角度を調整する（5分）

まずは、ドアの角度を調整しましょう。

電池ボックスのスイッチをONにして、
テストモードで
きちんとドアを開けたり閉めたり
できる角度にサーボモーターを
調整してみてください。

※旗振りで使用した「ずっと」と「〇〇秒待つ」が
邪魔な場合は消去する

みなさんサーボモーターの角度を
何度にしましたか??

子ども(〇〇度にしました!)

※個人差があります

それではテストモードを終了して、
一度転送してやってみてください!

みなさんできたみたいですね。
それでは電池ボックスのスイッチをOFFに
してください。

パワーポイント

⑥赤外線フォトリフレクタを使う（15分）

ここで質問です。
自動ドアは、どういう時に開くのでしょうか？

子ども(赤外線センサー！スイッチ！)

そうですね。センサーのはたらきですね。
この自動ドアも、
センサーとか、タッチで開くようにしていきます。

今、ドアの上についているのが、
赤外線フォトリフレクタというセンサーです。

赤外線フォトリフレクタは、赤外線という
目に見えない光を照射して、それが
物体に当たって反射する赤外線の量を
調べることができるセンサーです。

赤外線フォトリフレクタは暗い室内でも
反応しますが、逆に屋外では太陽光などの
赤外線が邪魔をして判断できないことが
あります。みなさんが今いる環境は
ばらばらなので、赤外線フォトリフレクタを
使う時は、自分で最適な「しきい値」を
見つける必要があります。

「しきい値」とは、効果が現れるか現れないかの
境目となる値のことです。

実際にプログラミングで調整してみましょう

(赤外線フォトリフレクタ)

パワーポイント

(プログラミングに必要な画像)

まずは、赤外線フォトリフレクタのコードを
スタディーノのA0に接続してください。

入出力設定から、
A0にチェックを入れて、逆三角形をクリックして
赤外線フォトリフレクタを選択してOKをクリック

できたら、USBが接続されていることと
電池ボックスのスイッチがONになっていることを
確認してから
テストモードを開始してください。

右のセンサー・ボードというところに
「A0 赤外線フォトリフレクタ」という項目があって、
その右に数字がありますよね。

赤外線フォトリフレクタに手を近づけると、
数字はどうなりますか??

子ども(大きくなりました!)

大きくなりましたね。
センサーが反応しているからです。
手を遠ざけると、元の数値に戻りますね。

この手は人を意味します。
人がいる時は反応して、いない時は
反応しません。

この通常の時の数値と、反応する時の数値を
見ながら、「しきい値」を決めていきましょう。

パワーポイント

(プログラミングに必要な画像)

左の「調べる」のなかに
「赤外線フォトリフレクタの値」があります。

赤外線フォトリフレクタの値が
通常の数より大きくなった時に反応してほしい
ということですから、

「制御」の中の「もし～なら」と
「演算」の中の「 $\bigcirc > \bigcirc$ 」を使うといいのかな？

やってみてください。

しきい値はいくつにしましたか？？

子ども(〇〇にしました！)

※個人差があります

それでは、赤外線フォトリフレクタで開く
自動ドアをつくってみてください。

例)

ずっと

もし赤外線フォトリフレクタの値 $> \bigcirc\bigcirc$ なら
サーボモーターを同時に動かす(速さ $\bigcirc\bigcirc$)
サーボモーターを $\bigcirc\bigcirc$ 度にする

\bigcirc 秒待つ

サーボモーターを同時に動かす(速さ $\bigcirc\bigcirc$)
サーボモーターを $\bigcirc\bigcirc$ 度にする

※「サーボモーターの速さ」や「 $\bigcirc\bigcirc$ 秒待つ」
は気にしなくても良い

できたら転送してやってみてください。

パワーポイント

(プログラミングに必要な画像)

みなさんできましたね。

これで赤外線フォトリフレクタで動く自動ドアの完成です。

パワーポイント

(赤外線フォトリフレクタ)

⑦タッチセンサーを使う（15分）

続いてタッチセンサーでも開くようにしましょう。

タッチセンサーは
なぜついていると思いますか？

子ども(押すと開く！など)

そうですね。それでは
プログラミングしていきましょう。

一度電池ボックスのスイッチをOFFにしましょう。

タッチセンサーは扉の隣についています。
スイッチがここにあって・・・
押して開くようにプログラミングしていきましょう。

まずはタッチセンサーのコードをスタディーノの
A1につなぎましょう。
できたら入出力設定をします。
A1にチェックを入れて、タッチセンサーを
選択してOKをクリック。

終わったらテストモードにしてください。
もうやり方は覚えていますね？

パワーポイント

(赤外線フォトリフレクタ)

テストモードを開始したら、
右のセンサーボードを見てください。
「A1タッチセンサー」という項目がありますね。
その右に数字があります。
どうなっていますか??

子ども(1になっています!)

はい。ではタッチセンサーを押してみてください。

押している間の数値はどうなっていますか??

子ども(0になっています!)

0になっていますね。

ということは、
タッチセンサーの値が0の時にドアが
開いてほしい、ということですね。

タッチセンサーの命令ブロックは
「調べる」の中にあります。

それではみなさんやってみてください。

「演算」の中の「または」と
「○=○」
を使うといいのかな?

パワーポイント

(赤外線フォトリフレクタ)

例)

ずっと

もし赤外線フォトリフレクタの値 > 00

またはタッチセンサーの値 $= 0$ なら

サーボモーターを同時に動かす(速さ 00)

サーボモーターを 00 度にする

0 秒待つ

サーボモーターを同時に動かす(速さ 00)

サーボモーターを 00 度にする

※「サーボモーターの速さ」や「 00 秒待つ」
は気にしなくても良い

できたら転送してみてください。

赤外線フォトリフレクタとタッチセンサーで
動く自動ドアができましたか？

できたみたいですね。

午後はこの今の自動ドアを
もっとパワーアップさせて、オリジナルの
ものを作っていきますよ。

パワーポイント	
	

パワーポイント

(プログラミングに必要な画像)

⑧各コーナーに分かれてオリジナルの自動ドアをつくろう（50分）

午後は、
みなさん各コーナーにわかれて
オリジナルの自動ドアにしていきましょう。

1つ目は、LEDコーナーです。
午前中の最初に使いましたね。
赤、青、緑に光るLEDを使って
ショールームにあったようなカッコいい
自動ドアを作りましょう。

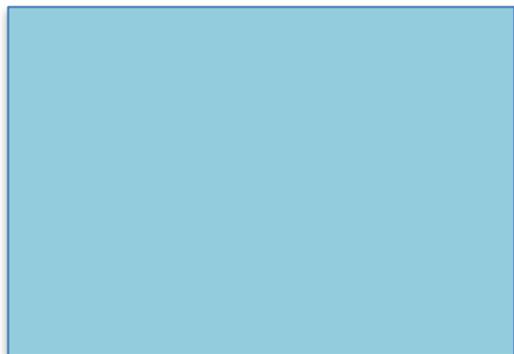
2つ目は、安全な自動ドアのコーナーです。
今の皆さんの自動ドアは、人がきたら開きますが、
すぐ閉じてしまいますよね。
これが実際に街中にあつたら危険ですよ。
それからドアのスピードもそうです。
速いスピードで閉まったら怖いですよ。
安全で優しい自動ドアを作りましょう

3つ目は、音のコーナーです。
コンビニとかスーパーで、開いたら音楽が鳴る
自動ドアを見たことはありませんか？
ブザーという音の出るパーツを使って
曲が流れる自動ドアを作りましょう。

3つの中から一つを選んでください。
先生が分かれてください、と言ったら
何も持たずに
LEDコーナーはそこ
安全コーナーはそこ
音のコーナーはあつちに分かれてください

それではわかれてください。

パワーポイント



⑦ブロック装飾（10分）

みなさん自分の自動ドアをパワーアップ
できたみたいですね。
それでは今からブロックを好きにつけて
自動ドアを装飾しましょう。

ブロックを各テーブルに持っていきます。
自由に取り付けてください。

⑧発表（10分）

それではみなさん
手を止めてください。
これからみなさんが作った自動ドアを
発表してもらいます。
どんな自動ドアを作ったか、特徴を
一人ずつ聞かせてください。

パワーポイント

⑨自由研究説明・撮影・アンケート
(10分)

パワーポイント	

パワーポイント

⑩クロージング（10分）

みなさん、今日はどうでしたか？

私たちナブテスコという会社は、
今から60年前に日本で最初の自動ドアを
世に送り出して以来、少しずつ新しい技術を取
り入れながら、改良を続けてきました。
みなさんが普段の生活で、何気なく使っている
自動ドアは、実は長年にわたる技術改良の
たまものでもあるのです。ものづくりで大切なのは
試行錯誤です。みなさんも失敗をおそれず
何度でも挑戦し、良いロボットを作ってください。

※子どもたちにまとめの言葉をお送りください

今日はありがとうございました！