

Scratchベースで動かそう! スタディーノで Studuino多電子工作

第3回 ボタンで首振りロボット

前回は、Lチカの応用として「あっち向いてホイ」ゲームをつくったね。家族や友達と遊んでもらえたかな？でも、もしかしたらLEDの光だけでは物足りないと感じた人もいるかもしれない。そこで、今回と次回で、実際に頭を動かして「あっち向いてホイ」をするロボットをつくっていこう！今回は、サーボモーターを使って人形の頭を動かしてみよう。

「コカねっと！」のスペシャルページで復習しよう

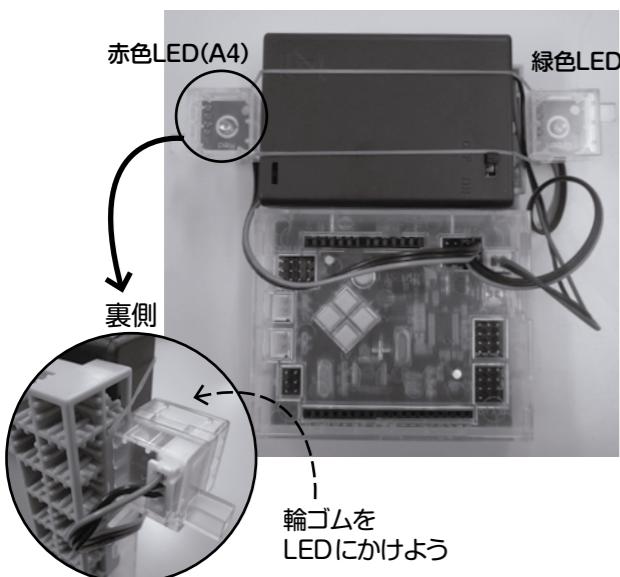
www.kodomonokagaku.com/magazine/studuino/

準備

前回は、スタディーノ基板にLEDブロックを2つと電池ボックスを接続したね。今月はその続きから始めよう。

まずは準備として、LEDの位置を少し移動させよう。下の写真のように、電池ボックスを上側に置いて、その左右にLEDブロックを配置する。LEDブロックは、上に穴1つ分すき間をあけて配置しよう。

電池ボックスは、すき間にぴったりと収まらずにガタついてしまうので、LEDブロックに輪ゴムをかけて押さえるといいだろう。スイッチはOFFにしておくこと。

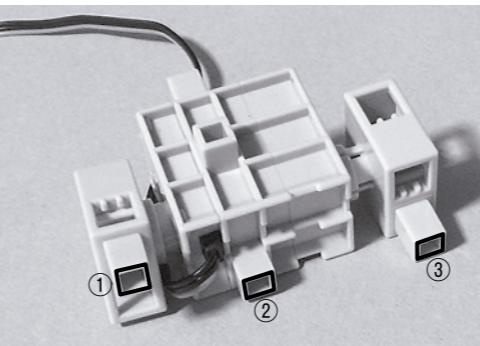


サーボモーターとは？

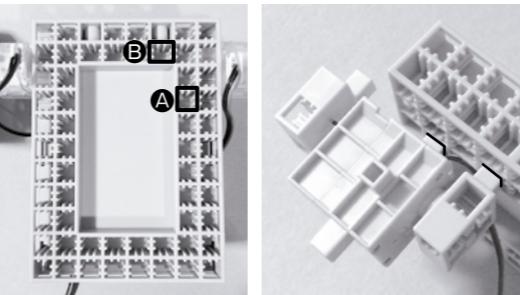
一般的にモーターといえば、ミニ四駆や工作でよく使う「DCモーター」を想像する人が多いだろう。電気を流すと、磁石とコイルの働きによって軸がグルグルと回転し、タイヤやプロペラを動かすモーターだね。それに対して、今回使うのは「サーボモーター」と呼ばれるもの。DCモーターにセンサーや制御基板などを組み合わせて、軸が回転する角度を正確に指定できるようにしたものだ。これを使うと、ロボットの腕や脚、首など、関節の動きを細かく制御することができるんだ。

サーボモーターの取り付け

サーボモーターを台座に取り付けるぞ。サーボモーターのボッチを写真の向きに揃えよう。左が自由に回転する軸のボッチ①、真ん中がサーボモーター本体のボッチ②、右がサーボモーターに取り付けられた軸のボッチ③だ。

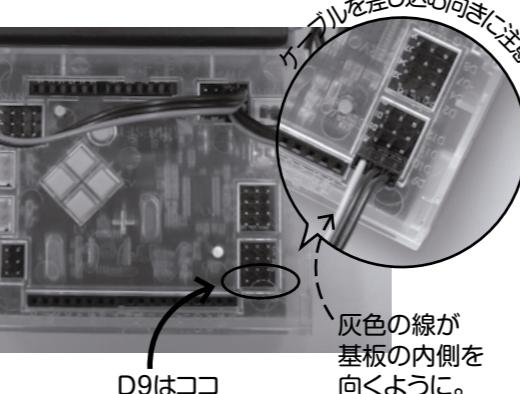


ボッチ①をスタディーノ基板の裏の穴④、ボッチ②を穴⑤にしっかりと差し込む。ボッチ③はまだ差し込まない。このとき、サーボモーターのケーブルは左下から出すぐ。断線の原因になるのでケーブルはさまないように注意！



電池ボックスのスイッチがOFFになっていることを確認しよう。ケーブルが外れていたら、スイッチがOFFになっていることを確認してから、ケーブルを電源コネクターに接続すること。もしスイッチがONだと、サーボモーターをつないだ瞬間に回転することがある。サーボモーターの力は意外に強く、はさまれるときガをすることがあるので気を付けよう。LEDと違って、サーボモーターはUSBケーブルをつないだだけでは動かない。

最後に、サーボモーターのケーブルをスタディーノのD9に差し込む。いつものように灰色の線が内側だ。また電池ボックスのスイッチはONにしないように！



サーボモーターの校正

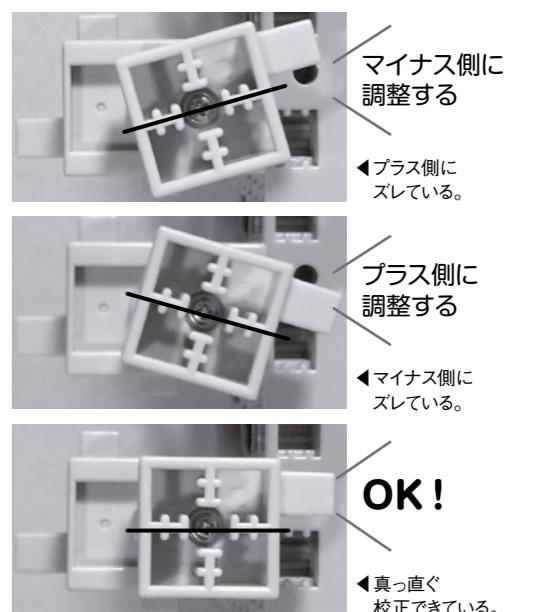
サーボモーターは、指定した角度に正確に向けることができるけど、そのためには、あらかじめ基準となる向きを教えてあげる必要がある。その作業のことを校正と呼ぶ（トリム調整、トリミングとも）。スタディーノをUSBケーブルでパソコンに接続し（本体の赤LEDが点灯することを確認）、ロックプログラミング環境を起動、[編集]メニューの「モーター校正」をクリック（左下）しよう。[モーター校正]はテストモードでは表示されないので、もしテストモードに入っていたら[実行]メニューの「テストモード終了」でテストモードを抜けてからメニューを選択しよう。



モーター校正のウインドウ（右上）が開いたら、電池ボックスのスイッチをONにしよう。すると、サーボモーターの軸が中立位置（90°）に回転する（最初から90°なら回らない）。このとき、「ジー」という音がすることもあるけど、それは正常だ。故障の原因になるので、スイッチがONのときは絶対にモーターの軸を手で回してはいけない。

D9の数字の右にある▲（プラス）と▼（マイナス）のボタンをクリックすると、サーボモーターの軸が回転する。下の写真の方向から見ると、▲（プラス）は反時計回り、▼（マイナス）は時計回りに動くので、軸が真っ直ぐになるように調整する。ボタンを押してもモーターが回らないときは、スイッチや電源コネクター、電池の残量を確認しよう。

調整し終わったらOKボタンで校正終了だ。サーボモーターを取り替えたり、使っている間にずれることもあるので、そのときはもう一度校正しよう。

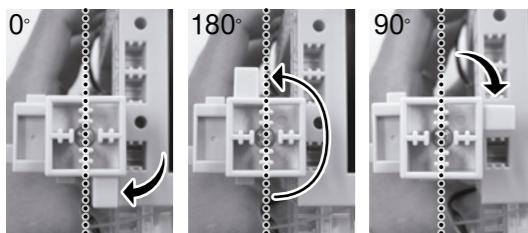


サーボモーターのテスト

では、サーボモーターがどのように動くのか確認してみよう。このとき、D9にサーボモーターをつなぐことは最初から設定済みなので、入出力設定は不要ない。

ブロックプログラミング環境で、こんなプログラムを組み立ててみよう。できたら、[実行]→[テストモード開始]でテストモードにして、緑の旗をクリックして実行だ。

このサーボモーターが動く範囲は、0°から180°だ。サーボモーターを上から見たとき、真上(中央)が90°で、右が0°、左が180°となる。



このプログラムでは、まず右端の0°まで回ってから、左端の180°まで回り、最後に中央の90°で止まつたはずだ。指定できる角度はこの範囲内で、それ以外の数値は指定できない(つまり、DCモーターのようにぐるっと一周することはできない)。また、角度は「何度回すか」ではなく、サーボモーターを止める位置であることに注意しよう。回らないときは電池ボックスのスイッチがONになっているか確認しよう。

では、試しに、[○秒待つ]で指定する秒数を0.5秒にするなどなるかな。たぶん、指定した角度まで完全には回りきらなかつたはずだ。このように、サーボモーターの回転には時間がかかるので、[○秒待つ]で指定した秒数が、回転に必要な時間より短い場合は途中までしか回らない。画面の中だけだったScratchのプログラミングでは、処理にかかる時間をあまり気にすることがなかったけど、サーボモーターのような現実のものを動かす場合は、このような制限があるので注意しよう。

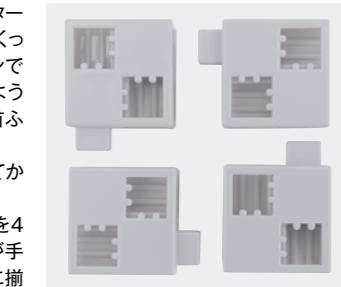
他にも角度を変えたり、ブロックを追加したりして、いろいろ試してみよう。

「首ふり次郎」をつくろう

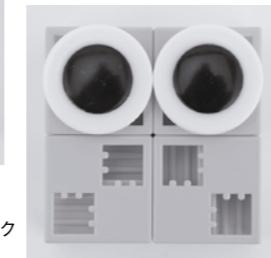
次にブロックでつくった顔をつけて、ボタンでコントロールできるようになる。名前は「首ふり次郎」だ!

まず、顔の組み立てからだ。

基本四角ブロックを4個用意して、ポッチが手前の右側に来るよう揃えたら、90°ずつ回して写真のように並べよう。

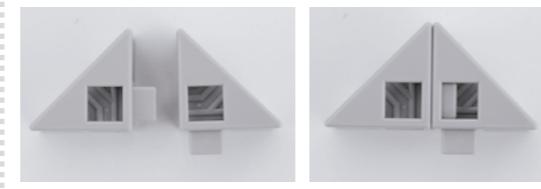


最初に左右の2個ずつを差し込んでから、次に上下を差し込む。

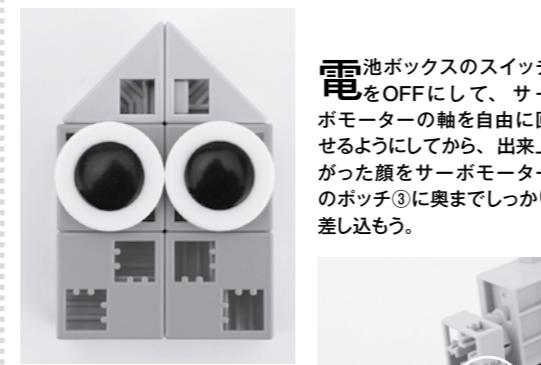


できたら、目のブロックを2個はめ込むぞ。

いて、髪(もしくは帽子)になる三角Aブロックを2個、写真のように組み立てよう。



髪を顔に差し込んだら頭の完成だ!



電池ボックスのスイッチをOFFにして、サーボモーターの軸を自由に回せるようにしてから、出来上がった顔をサーボモーターのポッチ③に奥までしっかりと差し込む。

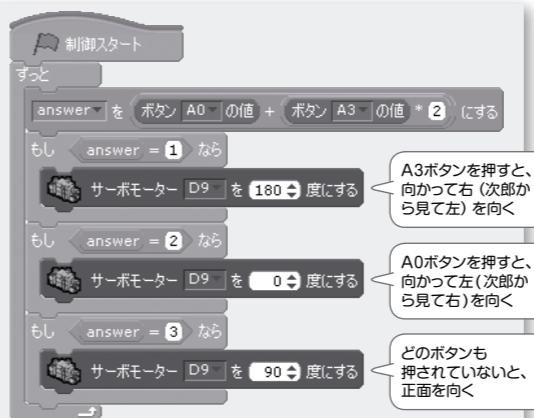


こんな感じにできたかな?



首ふり次郎のプログラム

ボタンを押すと首が回る部分のプログラムを以下のようにつくる。前回の「あっち向いてホイ」のボタン入力とほとんど同じだから、前回のプログラムの一部を参考につくるといい。前回と比べて、どんな処理が行われているかわかるかな? 変数「answer」の値が3のとき(ボタンが押されていないとき)に、サーボモーターを中央(90°の位置)に戻す部分が追加されている。



プログラムの入力ができたら、テストモードにして動きを確認しよう。A0ボタンとA3ボタンを押したら、首がちゃんと回るかな? 電池ボックスのスイッチをONにすることを忘れない。

大丈夫なら、[ファイル]メニューの[名前をつけて保存]で、今までと違う名前をつけて保存しよう。保存できたら、[実行]メニューの[プログラム作成・転送]で、スタディーノにプログラムを転送しよう。

転送が終わったら、USBケーブルを抜いても大丈夫だ。自分の代わりに、首ふり次郎にあっち向いてホイをしてもらうこともできるぞ(じゃんけんは自分でしてね)。首を動かすアクションや操作するボタンを追加して、複雑な動きにも挑戦してみよう。LEDを光せてもいいね。

遊はないときは電池ボックスのスイッチをOFFにしないと、すぐに電池がなくなるので注意しよう。

応用編

市販のサーボモーターでつくろう

今回の内容は、スタディーノに市販のサーボモーターをつないでもできる。

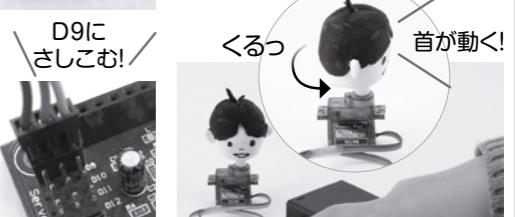


大きさやトルク、回転角度など、いろいろな種類があるけれど、「マイクロサーボ」というタイプ(左)なら大丈夫だろ。例えば

「SG-90」は、値段も安く入手しやすい。

コネクターも何種類かあるけれど、黄色、赤色、茶色の順番でリード線がピンソケットに配線されている「JRタイプ」が多い。SG-90もそうだ。JRタイプの場合、アーテックのサーボモーターの灰色のリード線が黄色になる。詳しくはそれぞれのサーボモーターの仕様書を読もう。

コネクターの比較。上がスタディーノのサーボ、下がJRタイプのサーボ。線の色は、スタディーノが上から灰、黒、黒。JRタイプが黄、赤、茶になっている。



▲スタディーノのD9に差し込むときはこんな感じだ。基板の内側に黄色の線がくるようにする。

人形の頭をボール紙でつくり、ブロックを両面テープで固定するなどして工夫してみよう。

1月号

2月号

3月号

部品は各種オンラインショップで販売中!

1~3月号を遊ぶための部品リスト

- Studuino(スタディーノ)Robotist用カバー1台座付
- Artec(アーテック)ロボット用LED(赤)
- Artec(アーテック)ロボット用LED(緑)
- Artec(アーテック)センサー接続コード3芯15cm 2本
- Artec(アーテック)USBケーブル miniB
- Artec(アーテック)電池ボックス

- Artec(アーテック)ブロック季節の行事シリーズ「海水浴」(29ピース)の一部のブロック
- (基本四角ペールオレンジ)4個、(三角A青)2個、(目)2個
- Artec(アーテック)サーボモーター(商品番号153148) 1個

「KoKaスタディーノ基本セット」購入済の方は下段のみでOK

※「KoKaスタディーノ基本セット」は販売を終了しました。

1月号~今月号で紹介したものをつくるためのアーテック社の部品は、各種オンラインショップで販売されている。以下のリストを参考にして揃えてみてね。なお、3月オープン予定の、子供の科学のオンラインショップ「KoKaショップ」で、以下の部品がまとまつたキットを販売予定だからお楽しみに!



各部品はAmazonやヨドバシドットコムにて販売しています。

3月からキットも販売予定!