

Scratchベースで動かそう!

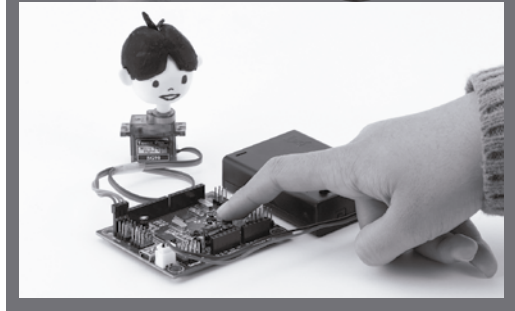
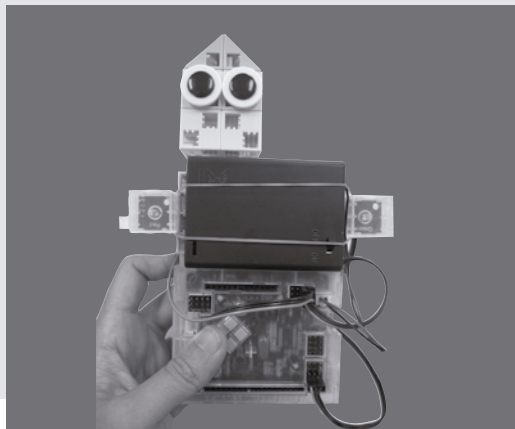
Studuino スタディーノで 多電子工作

第3回 ボタンで首振りロボット

前は、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ないかもしれない。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くぞ! 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。

「ココねっ!」のスペシャルページで復習しよう
www.kodomonokagaku.com/magazine/studuino/

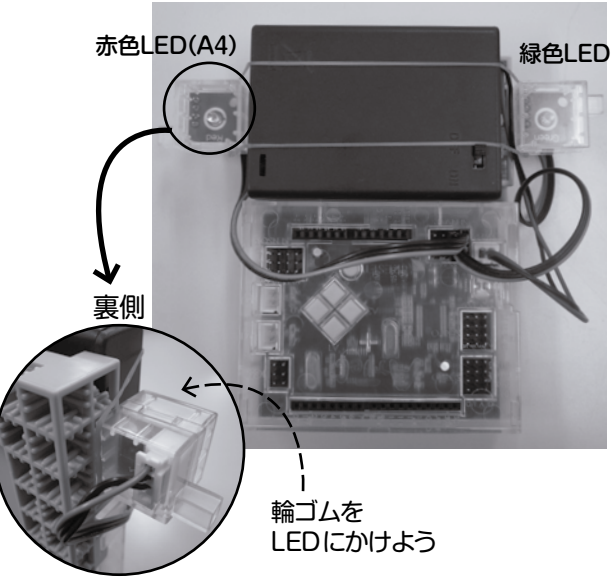
監修・原案 / 青山学院大学客員教授 阿部和広
 協力 / NPO法人 CANVAS 文 / 塩野祐樹



各部品については、73ページで詳しく紹介しているよ。

準備

前は、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。

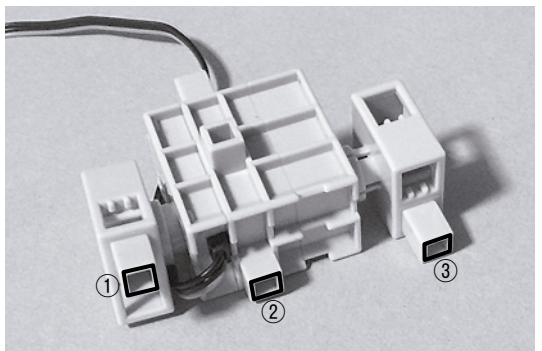


サーボモーターとは?

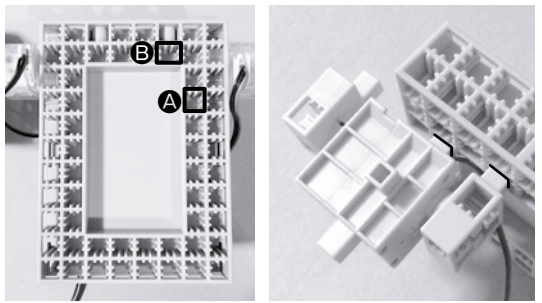
一般的にモーターといえば、ミニ四駆や工作でよく使う「DCモーター」を想像する人が多いだろう。電気を流すと、磁石とコイルの働きによって軸がグルグルと回転し、タイヤやプロペラを動かすモーターだね。それに対して、今回使うのは「サーボモーター」と呼ばれるもの。DCモーターにセンサーや制御基板などを組み合わせて、軸が回転する角度を正確に指定できるようにしたものだ。これを使うと、ロボットの腕や脚、首など、関節の動きを細かく制御することができるんだ。

サーボモーターの取り付け

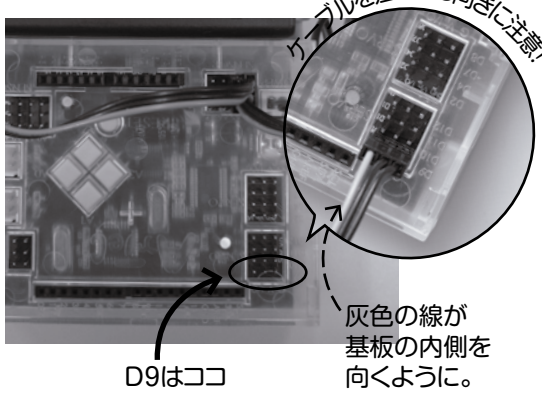
サーボモーターを台座に取り付けるぞ。サーボモーターのポッチを写真の向きに揃えよう。左が自由に回転する軸のポッチ①、真ん中がサーボモーター本体のポッチ②、右がサーボモーターに取り付けられた軸のポッチ③だ。



ポッチ①をスタディーノ基板の裏の穴A、ポッチ②を穴Bにしっかり差し込もう。ポッチ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ぞ。断線の原因になるのでケーブルをはさまないように注意!

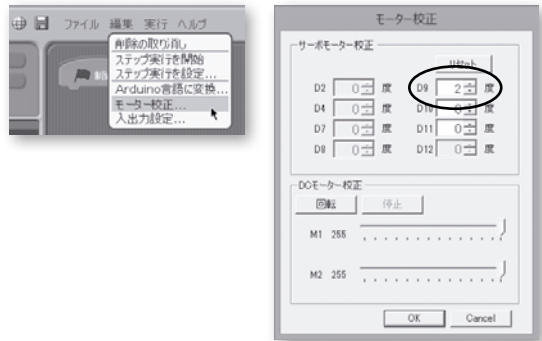


電池ボックスのスイッチがOFFになっていることを確認しよう。ケーブルが外れていたなら、スイッチがOFFになっていることを確認してから、ケーブルを電源コネクタに接続すること。もしスイッチがONだと、サーボモーターをつないだ瞬間に回転することがある。サーボモーターの力は意外に強く、はさまれるとケガをすることもあるので気を付けよう。LEDと違って、サーボモーターはUSBケーブルをつないだだけでは動かない。最後に、サーボモーターのケーブルをスタディーノのD9に差し込もう。いつものように灰色の線が内側だ。まだ電池ボックスのスイッチはONにしないように!



サーボモーターの校正

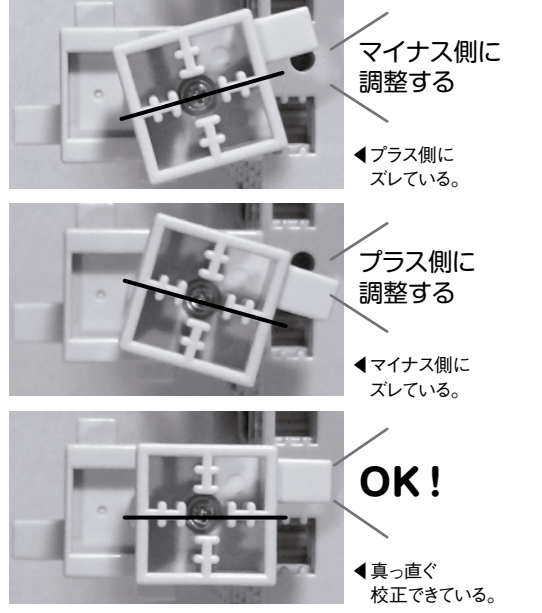
サーボモーターは、指定した角度に正確に向けることができるけど、そのためには、あらかじめ基準となる向きを覚えてあげる必要がある。その作業のことを校正と呼ぶ(トリム調整、トリミングとも)。スタディーノをUSBケーブルでパソコンに接続し(本体の赤LEDが点灯することを確認)、ブロックプログラミング環境を起動、[編集]メニューの[モーター校正]をクリック(左下)しよう。[モーター校正]はテストモードでは表示されないのでもしテストモードに入っていたら[実行]メニューの[テストモード終了]でテストモードを抜けてからメニューを選択しよう。



モーター校正のウィンドウ(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、電池の残量を確認しよう。

調整が終わったら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。

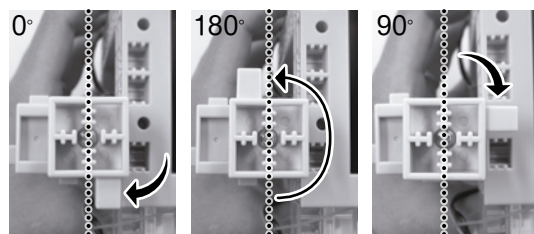


サーボモーターのテスト

ここでは、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、入出力設定は必要ない。



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。



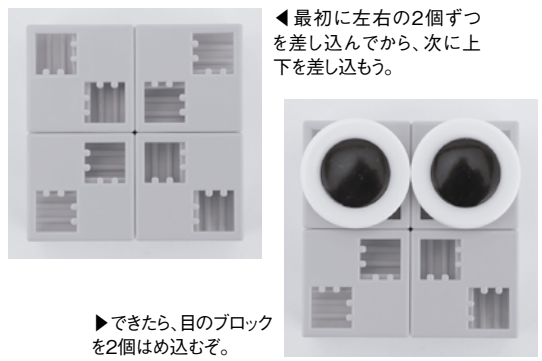
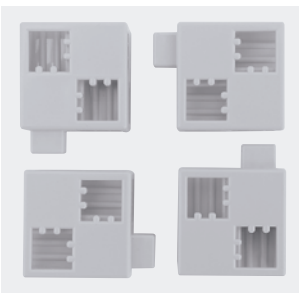
このプログラムでは、まず右端の0°まで回ってから、左端の180°まで回り、最後に中央の90°で止まったはずだ。指定できる角度はこの範囲内で、それ以外の数値は指定できない(つまり、DCモーターのようにぐるっと一周することはできない)。また、角度は「何度回すか」ではなく、サーボモーターを止める位置であることに注意しよう。回らないときは電池ボックスのスイッチがONになっているか確認しよう。

では、試しに、[0秒待つ]で指定する秒数を0.5秒にするとうなるかな。たぶん、指定した角度まで完全には回りきらなかったはずだ。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、[0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で止まってしまう。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。

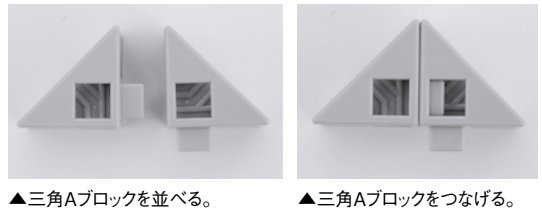
他にも角度を変えたり、ブロックを追加したりして、いろいろ試してみよう。

「首ふり次郎」をつくろう

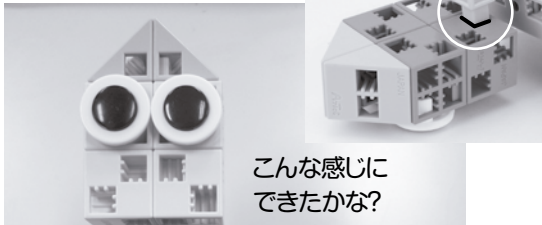
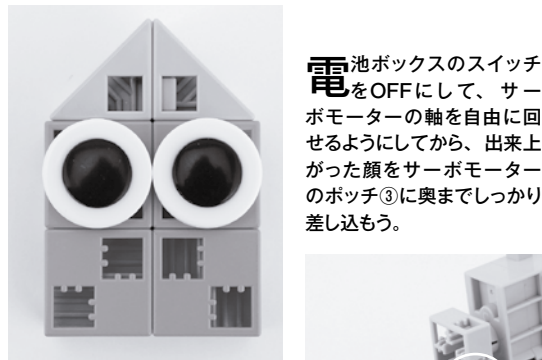
次にブロックでつくった顔をつけて、ボタンでコントロールできるようにするぞ。名前は「首ふり次郎」だ！
まず、顔の組み立てからだ。
基本四角ブロックを4個用意して、ポッチが手前の右側に来るように揃えたら、90°ずつ回して写真のように並べよう。



続いて、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！



完成!

最初に左右の2個ずつを差し込んでから、次に上下を差し込もう。

できれば、目のブロックを2個はめ込むぞ。

▲三角Aブロックを並べる。

▲三角Aブロックをつなげる。

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に奥までしっかり差し込もう。

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ろう。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よい。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ね。



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することを忘れずに。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してもらってもできるぞ(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を光らせてもいいね。
遊ば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。

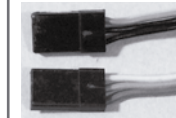
応用編 市販のサーボモーターでつくろう

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できる。

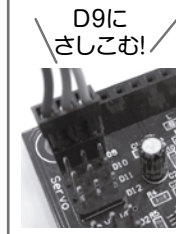


- 用意するもの
- スタディーノ基板
 - mini USBケーブル
 - 電池ボックス&単3形アルカリ乾電池×3本
 - サーボモーター(詳細以下)
 - 人形の頭部分(好きな形を紙や粘土でつくろう。写真は紙粘土で制作)

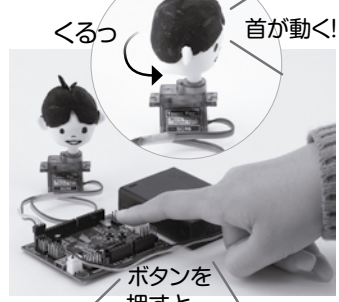
大きさやトルク、回転角度など、いろいろな種類があるけれど、「マイクロサーボ」というタイプ(左)なら大丈夫だろう。例えば「SG-90」は、値段も安く入手しやすい。コネクタも何種類もあるけれど、黄色、赤色、茶色の順番でリード線がピンソケットに配線されている「JRタイプ」が多い。SG-90もそうだ。JRタイプの場合、アーテックのサーボモーターの灰色のリード線が黄色になる。詳しくはそれぞれのサーボモーターの仕様書を読もう。



▲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ったり、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。

部品は各種オンラインショップで販売中!

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ったキットを販売予定だからお楽しみに!

- 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
- 3月からキットも販売予定!
- ・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 (基本四角パールオレンジ 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。

各部品はAmazonやヨドバシドットコムにて販売しています。