

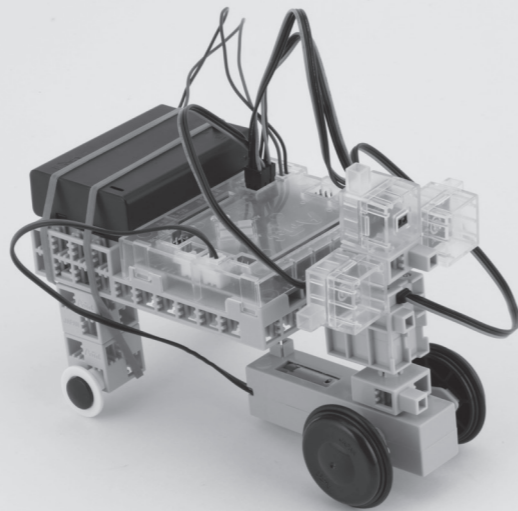
Scratchベースで動かそう! スタディーノで多電子工作 Studuino

第7回 障害物よけロボカー

前回つくったシャクトリムシロボットは、おもしろい動きだったけど1方向にしか移動できなかった。今回は、DCモーターと車輪を使って、もっと自由に動けるクルマのロボットをつくろう。もし、進む先に障害物があったら、赤外線フォトリフレクタで見つけて、サーボモーターでハンドルを切って回避するぞ。最近話題の自動運転車にも使われている、基本中の基本の技術だね。

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 工作／石井モルナ
「コカねっ!」のスペシャルページで復習しよう

www.kodomonokagaku.com/magazine/studuino/



DCモーターのしくみ

今回初めて登場する部品が「DCモーター」だ。一般的に「モーター」といったときに思い浮かぶのは、このモーターだろう。軸が自由に回転し、工作では、タイヤやプロペラを回転させる動力として使われることが多い。

これまで使ってきたサーボモーターは、このDCモーターに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なんだ。DCモーターは回転速度を変えることはできるけど、角度の制御まではできないよ。

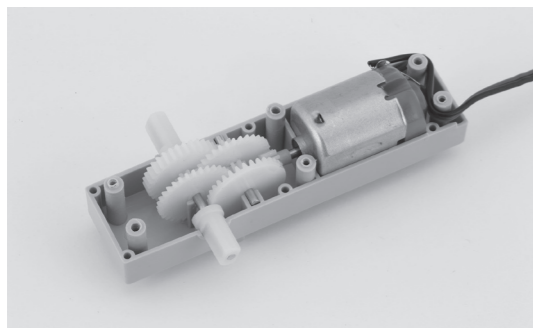
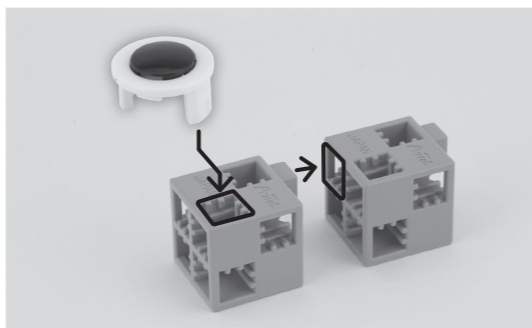
スタディーノのロボット用DCモーターは、FA-130タイプのモーターにギアボックスを組み合わせて減速させている。今回はこのDCモーターを使って、クルマを走らせるぞ。

ブロックの組み立てと配線

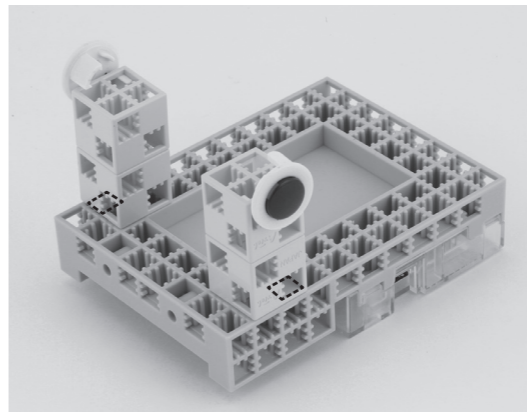
パーツ表

- スタディーノ ロボティスト用カバー台座付き…1個
- LED…赤1個、緑1個
- 赤外線フォトリフレクタ…1個
- センサー接続ケーブル…3本
- アテックブロック 四角…4個、目…2個
- DCモーター…1個
- サーボモーター…1個
- タイヤ…2個
- タイヤゴム…2個
- 電池ボックス…1個

まず、後輪になるブロックを組み立てよう。目と四角を2個使って、写真のように組み立てる。同じものを2組つくろう。

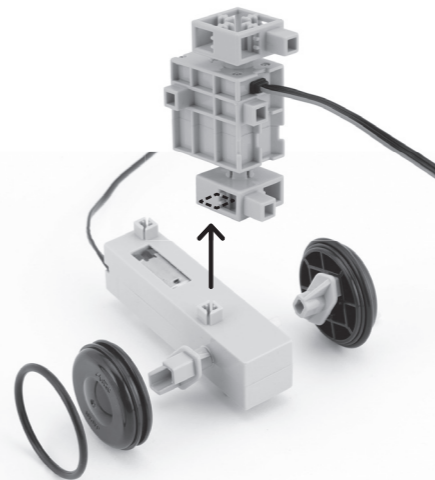


出来上がったら、台座の裏の写真で示された位置に取り付ける。目を外側にして、それぞれ差し込もう。

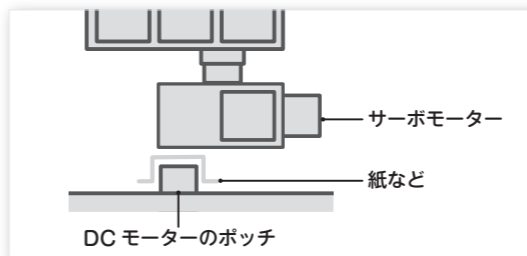


次に前輪をつくるぞ。まず、ゴムをタイヤの溝にはめ込もう。これも2組つくる。タイヤは、DCモーターの左右の軸にそれぞれはめ込もう。

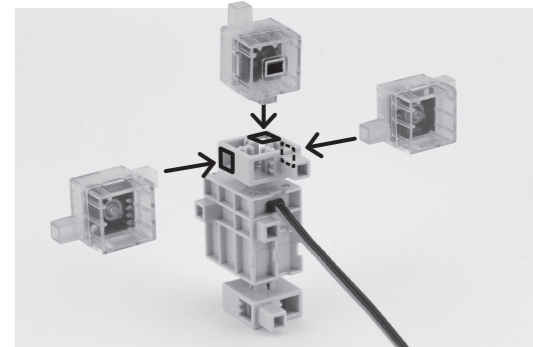
さらに、DCモーターにサーボモーターを取り付けて、ハンドルが切れるようにしよう。サーボモーターのモーター軸側の穴に、DCモーターのポッチを差し込むぞ。



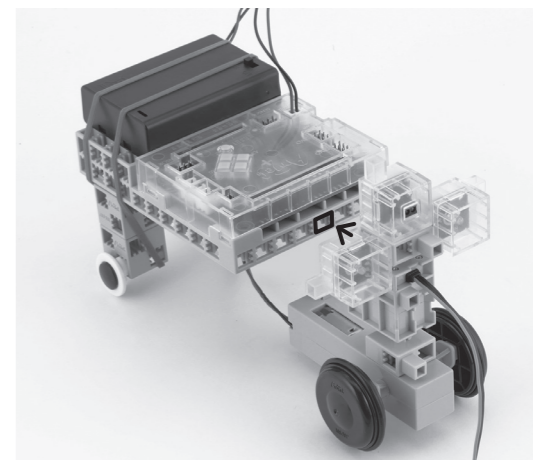
DCモーターとサーボモーターの接続部分は、いちばん力がかかるので外れやすいところだ。はめ込みがゆるい場合は、薄い紙などはさんで、はめ込みの固さを調整するといいぞ。



続いて、障害物を見つけるための赤外線フォトリフレクタを上側に取り付けよう。また、進行方向を示すためのLEDも左右に取り付けよう。緑のLEDを前から見て左側、赤のLEDを右側に取り付けるよ。緑のLEDは、サーボモーターの軸が回転しないように、ストッパーにもなっているよ。

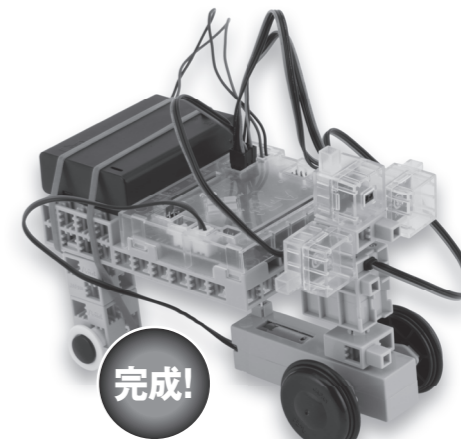


サーボモーターのポッチを写真で示した台座の穴に差し込んで、前輪を合体させる。電池ボックスも載せて、輪ゴムで止めよう。



配線を表にまとめたので、いつものように灰色の線を内側にして差し込もう。白いコネクタは爪の向きを合わせてね。電池ボックスのコネクタは、スイッチをOFFにしてから差し込むこと。これで車体は完成だ!

部品	端子
DCモーター	M1
サーボモーター	D9
LED(赤)	A4
LED(緑)	A5
赤外線フォトリフレクタ	A6
電池ボックス	POWER



ブロックプログラミング 環境の準備と設定

スタディーノ基板とパソコンをUSBケーブルでつなぎ、パソコンでブロックプログラミング環境を起動しよう。起動したら、[編集]メニューの[入出力設定...]を、配線した通りに設定しよう。続いて、電池ボックスのスイッチをONにして、[編集]メニューの[モーター校正...]で、前輪がまっすぐになるようにD9の角度を調整しよう。終わったら、電池ボックスのスイッチをOFFにしよう。

ロボットのテスト

出来上がったロボットがちゃんと動くかどうか、基本の動き(前進、後進、左回転、右回転、停止)を確認しよう。そのためのテスト用プログラム(下図)を用意したので、図の通りに入力してね。図の番号順に、プログラムを説明するよ。

テストモードに切り替えてから、緑の旗をクリックして動きを確認しよう。ロボットを机に置き、電池ボックスのスイッチをONにして、赤外線フォトリフレクタに手をかざすと、前進、後進、左回転、右回転、停止の順番で動くはずだ。このように順番に動かすことを、「シーケンス制御」と呼んでいる。

動きが速すぎるようなら、①の速さの数字を小さくしよう。USBケーブルが邪魔になるようなら、プログラムを転送して、USBケーブルを外してから試そう。リセットボタンを押すと実行されるよ。確認が終わったら、電池ボックスのスイッチをOFFにしよう。

テスト用のプログラム



障害物回避プログラム

基本の動きを組み合わせることで、ロボットにさまざまな動きをさせることができる。それでは、自動的に障害物をよけるにはどうすればよいだろうか。

まっすぐ前進しているとき、もし前方に障害物が見つかったら、少し後退してから、右か左に曲がり、再び前進するようにすればよさそう。障害物は前方の赤外線フォトリフレクタで検出できる。

プログラム全体は右のようになる。これも番号順に説明していくよ。

入力が終わったら、テストモードに切り替えて、電池ボックスのスイッチをONにしよう。タイヤが空転するようにロボットを手で持ち上げてから、障害物の代わりに、手を赤外線フォトリフレクタに近づけて、動作を確認しよう。

大丈夫そうなら、[実行]メニューから[プログラム作成・転送]を選んで、ロボットをパソコンから切り離せるようにするぞ。転送が終わったら、USBケーブルを抜こう。

ロボットを床に置いて、赤外線フォトリフレクタに手をかざすと動き始めるはずだ。壁や箱などの障害物に近づくとちゃんとよけてくれるかな。椅子やテーブルの脚のように細いものだと、赤外線フォトリフレクタが反応しないこともあるよ。

うまく動かないようなら、DCモーターの速さや、赤外線フォトリフレクタの感度、サーボモーターの角度などを調整しよう。プログラムやロボットを組み換えれば、もっと上手によけたり、迷路を脱出したりすることもできるようになるぞ。前回のシャクトリムシロボットのように、赤外線リモコンで操縦できるようにするのもおもしろいかもしれないね。

【プログラム解説】

- M1につないだDCモーターの速さを100にセットしている。これだけではDCモーターは回らないけど、その後の「停止」で確実に止めている。
- 電池ボックスのスイッチをONにした瞬間に動き始めると困るので、A6の赤外線フォトリフレクタに手を近づけるまでは次に進まないようにしている。
- D9のサーボモーターの角度を「90度」にして、ハンドルをまっすぐに向けてから、前進するためにDCモーターを「正転」にしている。DCモーターは「停止」の命令を送るまで、①で指定した速さで回り続ける。
- 1秒待つってから、後進するためにDCモーターを「逆転」に切り替えている。
- 1秒待つってから、DCモーターを「正転」に切り替えている。左折を示すため、左にあるA4の赤LEDを点灯してから、ハンドルを左一杯に切るためにサーボモーターを「0度」にしている。
- 1秒待つってから、左折の赤LEDを消し、右折を示すA5の緑LEDを点灯している。そして、ハンドルを右一杯に切るためにサーボモーターを「180度」にしている。
- 1秒待つってから、右折の緑LEDを消し、サーボモーターを「90度」にしてハンドルをまっすぐに向け、DCモーターを「停止」している。

今月のプログラム



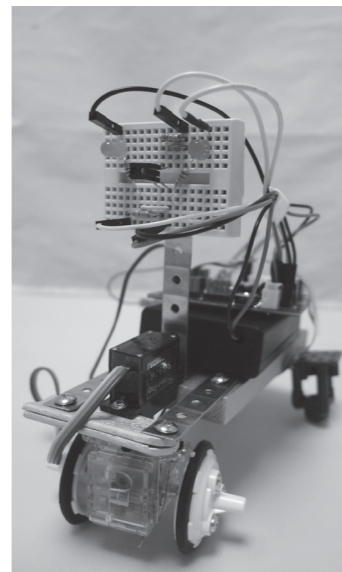
【プログラム解説】

- テストのときと同じく、DCモーターの速さを100にセットして、「停止」で止めている。速すぎるときは、数値を小さくしてね。
- これもテストのときと同じく、いきなり動かないように、赤外線フォトリフレクタに手を近づけるまでは次に進まないようにしている。
- ここから繰り返しが始まっている。まず、ハンドルをまっすぐにして前進。
- 障害物を見つけたかどうかのチェック。赤外線フォトリフレクタの数値が3より大きいときは、前方に障害物があるとみなしている。感度高めの設定なので、この値は実際に実験して決めてほしい。
- 障害物があったので、後退。
- 左右のどちらかにハンドルを切るかを1か2の乱数で決めて、1なら左、2なら右に。
- ハンドルを切った向きに前進。あとは上に戻って繰り返し。

応用編

普通の電子部品でつくろう

前々号の「ラメンタイマー」、前号の「シャクトリムシロボット」で使った回路を使って、身近にあるものでつくってみよう!



詳しくはコカねっと!のスタディーノページへGO

本連載の内容ができるキットがKoKa Shopで販売中!!

本連載で紹介するロボットや便利ツールをつくることのできるキットが子供の科学のオンラインショップ「KoKaShop」で販売中! 2016年1月号~8月号で紹介する連載内容が遊べるよ。詳細は33ページでも紹介しているよ。

KoKaスタディーノプログラミングセット 1万800円(税込)



このキット1つで、2016年1月号~8月号で紹介する連載内容が遊べるよ。

- (キット内容)
- スタディーノ ロボティスト用 カバー台座付き 1個
 - ロボット用LED 赤 1個
 - ロボット用LED 緑 1個
 - USBケーブル miniB 1本
 - センサー接続ケーブル 3本
 - 電池ボックス 1個
 - アーテックブロック 四角赤4、四角黒2、三角青2、三角白4、目2
 - サーボモーター 1個
 - ロボット用DCモーター 1個
 - ロボット用赤外線フォトリフレクタ 専用カバー付 1個
 - タイヤ 2個
 - タイヤゴム 2個

- つくれるもの
- あっち向いてホイ (1~4月号)
 - ラメンタイマー (5月号)
 - シャクトリムシロボット (6月号)
 - 障害物よけロボカー (7,8月号)

子供の科学の通販サイト「KoKa Shop」
shop.kodomonokagaku.com