

Scratchベースで動かそう!

Studuino スタディーノで多電子工作

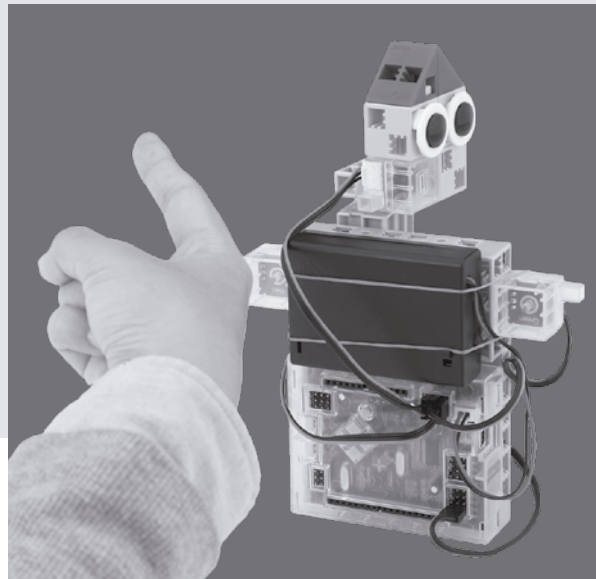
第4回 あっち向いてホイ完全版

第1回ではスタディーノの基本を学び、第2回ではLEDとボタンを使った「あっち向いてホイマシン」をつくったね。第3回では、ボタンとサーボモーター使って「首ふり次郎」を動かす方法をマスターした。今回は、これまでのテクニックをすべて使って、首ふり次郎とあっち向いてホイ対決ができるようにするぞ。最初はボタン、次に赤外線フォトリフレクタというセンサーを使って、手の動きに応ずるリアルなマシンにしよう。

「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/

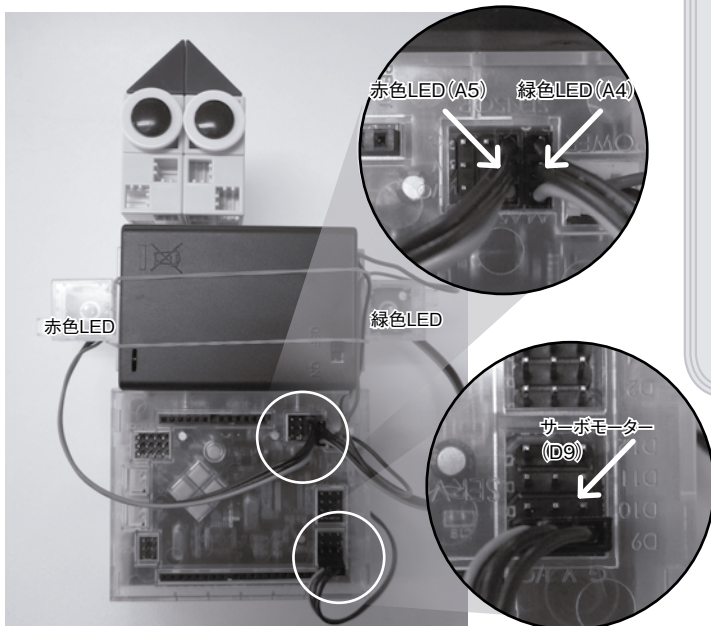
監修・原案/青山学院大学客員教授 阿部和広
協力/NPO法人 CANVAS 文/塩野祐樹



配線の確認

前回つくった「首ふり次郎」の配線を少し変える。電池ボックスの左に赤のLED、右に緑のLEDを取り付けよう。配線は、赤のLEDをA5、緑のLEDをA4につなぐ。サーボモーターは、前回と同じく電池ボックスの左後ろ、配線はD9だ。写真を見て確認しよう。

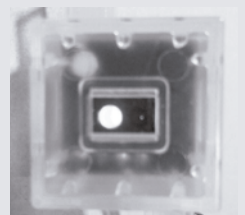
電池ボックスはPOWER端子に接続し、スイッチはOFFにしておく。USBケーブルでスタディーノをパソコンと接続するのも忘れずに。本体の赤LEDの点灯を確認しよう。



今月のパーツ

赤外線フォトリフレクタ

赤外線フォトリフレクタは、その名前通り、赤外線を使ったセンサーだ。赤外線はテレビのリコンなどに使われている、人間の目には見えない長い波長の光だね。赤外線フォトリフレクタは、赤外線を出す特殊なLEDと、赤外線を検出するフォトトランジスタを並べて、1つのパッケージに組み込んだ部品だ。



赤外線フォトリフレクタ。光っているのが赤外線LED、その右が赤外線フォトトランジスタだ。赤外線を写せるCMOSカメラで撮影した。

プログラムの読み込みと確認

第2回でつくった「あっち向いてホイ」のプログラムで、サーボモーターが使えるように改造するぞ。プログラムを保存していた人は、[ファイル]メニューの[開く...]から読み込もう。そうでない人は、同じようにもう一度最初からつくろう(次からは保存しよう!)



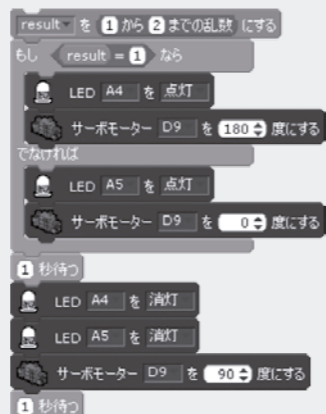
プログラムを開いたら、[実行]メニューの[プログラムの作成・転送]を選んで、スタディーノに転送する。

転送が終わったら、USBケーブルを抜き、電池ボックスのスイッチをONにして、ちゃんと遊べるか確認しよう。リセットボタンを押すと、遅い点滅の後に速い点滅をしてから、左右どちらかのLEDが光って向きを示す。その直前に左のボタン(A0)か右のボタン(A3)を押して、LEDと同じ向きならプレイヤーの勝ち(速い点滅)、違う向きなら負け(遅い点滅)だ。

確認が終わったら、再度USBケーブルを差し込もう。

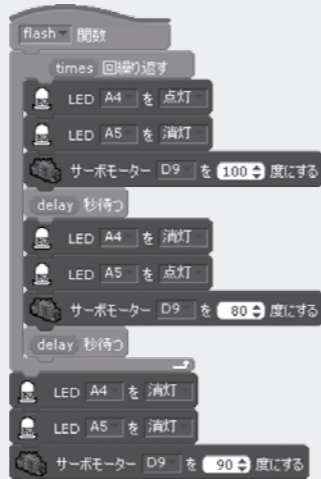
首を振るようになる

第2回では、まだサーボモーターがなかったのが、スタディーノの首の向きをLEDで示していたけれど、今回は首と光っているLEDが同じ向きになるように、首ふり次郎の首を動かすようにしてみよう。サーボモーターの角度は、首ふり次郎を正面から見たときに90°、正面から見て左を向くと0°、正面から見て右を向くと180°だ。その部分の変更は次のようになる。サーボモーターの角度を変えるブロックが、LEDを点灯させるブロックの下に追加されているのがわかるかな。LEDを消灯したら正面向き(90°)に戻して終了だ。



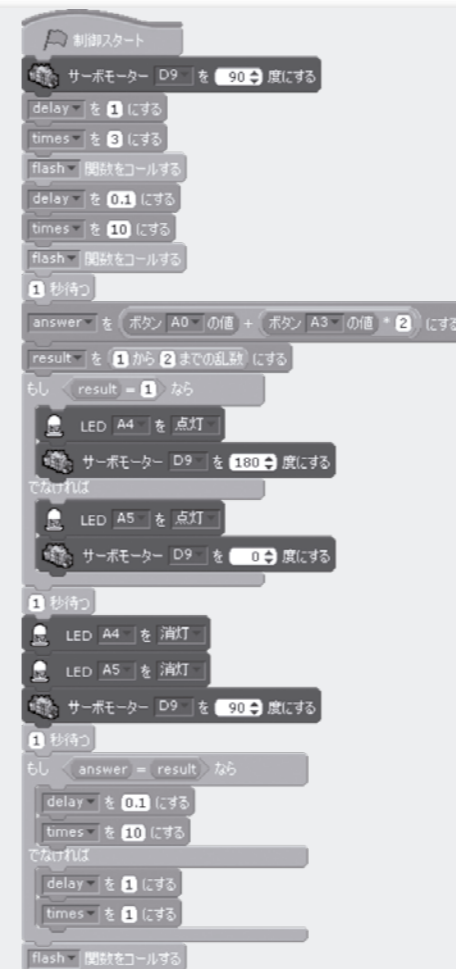
flash関数の変更

開始の予告や結果の表示に使うflash関数も変更して、LEDが点滅すると同時に、首を小刻みに振るようにしてみよう。振る角度は、100°(首ふり次郎を正面から見て少し右)と80°(同じく少し左)でよいだろう。さっきと同じように、光っているLEDと同じ向きになるようにブロックを追加しよう。

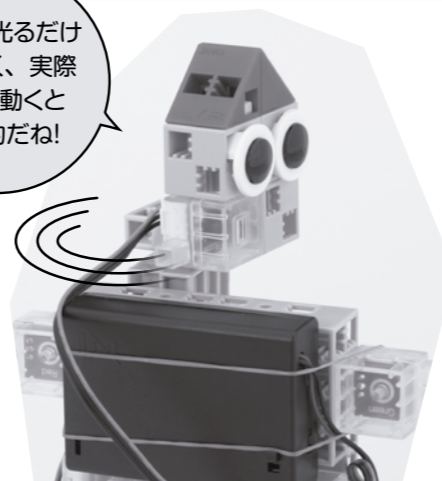


変更したプログラム全体は下のようになる。間違いがないか確認しよう。

プログラムに問題がなければ、電池ボックスのスイッチをONにして、[実行]メニューの[テストモード開始]を選ぶ。テストモードになったら、[緑の旗]をクリックして動きを確認しよう(テストモードでは少しぎくしゃくした動きになるけど、それは正常)。テストモードで正常に動いたら、スタディーノに転送して遊んでみてね。うまく動かないときは、プログラム、各ケーブルの接続、電源スイッチ、電池の残量を確認しよう。つくったプログラムを、[ファイル]メニューの[名前をつけて保存...]で保存するのも忘れずに!



LEDが光るだけでなく、実際に首が動くと本格的だね!



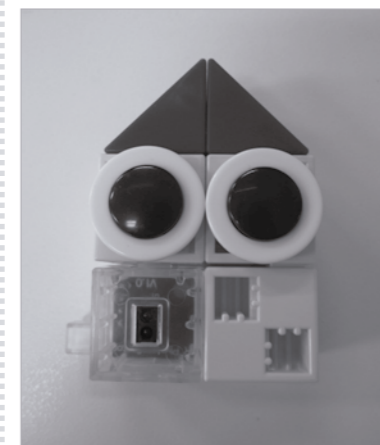
指の動きに反応させよう

ここまででも充分おもしろいロボットだけど、普通のあっち向いてホイは、ボタンじゃなくて指で方向を示すよね。次に、赤外線フォトリフレクタという部品を使って、指で遊べるようにしてみよう。赤外線フォトリフレクタについて、詳しくは67ページの「今月のパーツ」を見てね。

赤外線フォトリフレクタに搭載された赤外線LEDから出た光は、直接赤外線フォトトランジスタに入らないようになっている。そして、赤外線フォトリフレクタの前になにか物体があると、赤外線が反射(リフレクト)してフォトトランジスタに入る。その量は、物体との距離や赤外線をどのくらい反射(吸収)するかによって変わる。この赤外線フォトリフレクタを首ふり次郎の頭に取り付けて、赤外線の反射量を調べれば指の検出ができそうだね。

頭の改造

頭を取り外し、ブロックをいったん分解してから、顔の左下に赤外線フォトリフレクタを組み込もう。



表側

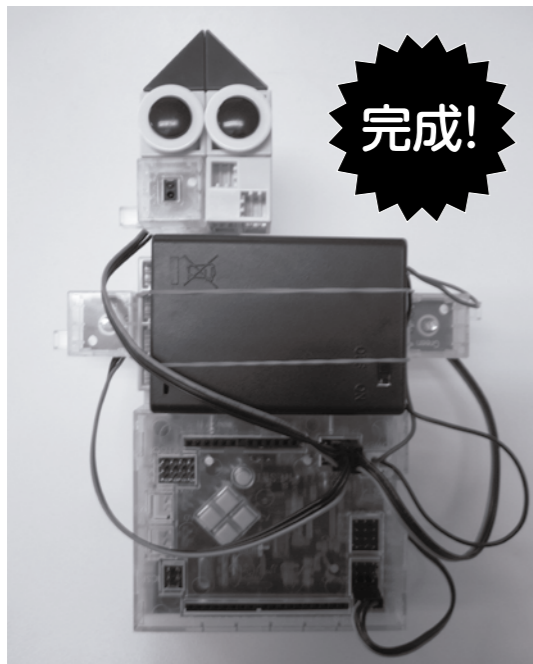
裏側



赤外線フォトリフレクタを組み込んだ、頭の表裏の写真。印のついた枠は、サーボモーターのボッチを差し込む穴だ。

この形にする組み方はいくつかあるけど、赤外線フォトリフレクタの位置と向き、裏側のサーボモーターのボッチを差し込む穴の位置が、写真と同じになるようにしよう。

頭が完成したら、センサー接続ケーブルを赤外線フォトリフレクタに差し込み、反対側をスタディーノのA6に差し込もう。このとき、ケーブルの長さがぎりぎりなので、引き出す位置に気を付けよう。これで、改造首ふり次郎は完成だ。



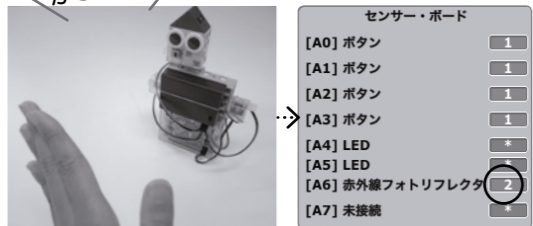
赤外線フォトリフレクタのテスト

スタディーノにUSBケーブルをつないで、ブロックプログラミング環境に戻ろう。

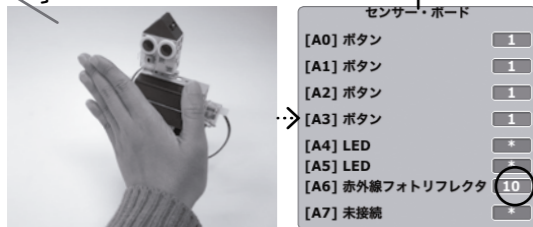
赤外線フォトリフレクタの接続先を設定するため、[編集]メニューの[入出力設定...]で[A6]にチェックを入れて、「赤外線フォトリフレクタ」に変えておこう。

テストモードに切り替えると、ステージの[センサー・ボード]の[A6]に赤外線フォトリフレクタの値が表示される。赤外線フォトリフレクタに手を近づけてみて、値が変わる様子を観察してみよう。個体差もあるけど、手を近づけるほど値は大きくなり、おおよそ0から50の範囲で変化するはずだ。例えば、距離が約3cmだと6から8くらいの値になるだろう。

手を遠目に
かざすと...



手を近づけると...



値が変わったぞ

プログラムの再改造

赤外線フォトリフレクタを使うように、プログラムを再度改造しよう。

まず、もうボタンは使わないので、この部分を削除する。

answer を ボタン A0 の値 + ボタン A3 の値 * 2 にする

いきなりこのブロックだけを外せないで、いったんこのブロックの下の部分も含めてドラッグで外してから、このブロックの1つ下のブロックをドラッグして、もとのブロックにつなぎ直すとうまくいくぞ。

使わなくなったブロックは、ブロックパレットにドラッグして消そう。間違えて消してしまったときは、[編集]メニューの[削除の取り消し]を選べば、復活するよ。

次に、[もし]ブロックを使って、変数「answer」と変数「result」の値が等しいか調べていた部分を、顔が向いた方に指があるかどうか、つまり、赤外線フォトリフレクタの値が5より大きいかどうかを調べるように変えて、5より大きければ勝ちになるようにしよう。

もし 赤外線フォトリフレクタ A6 の値 > 5 なら
delay を 0.1 にする
times を 10 にする
でなければ
delay を 1 にする
times を 8 にする

この判定は、首が向いているときに行わないと意味がないので、[もし]ブロックの位置を首を振った直後に入れ替える。これが完成したプログラムだ!

制御スタート
サーボモーター D9 を 90 度にする
delay を 1 にする
times を 8 にする
flash 関数をコールする
delay を 0.1 にする
times を 10 にする
flash 関数をコールする
1 秒待つ
result を 1 から 8 までの乱数 にする
もし result = 1 なら
LED A4 を 点灯
サーボモーター D9 を 180 度にする
でなければ
LED A5 を 点灯
サーボモーター D9 を 0 度にする
1 秒待つ
もし 赤外線フォトリフレクタ A6 の値 > 5 なら
delay を 0.1 にする
times を 10 にする
でなければ
delay を 1 にする
times を 8 にする
LED A4 を 消灯
LED A5 を 消灯
サーボモーター D9 を 90 度にする
1 秒待つ
flash 関数をコールする (flash関数は同じなので省略)

間違いがないことを確認したら、まずプログラムを保存してから、スタディーノに転送してゲーム開始だ!

赤外線フォトリフレクタは、首が振り切ったところで指があるかどうか感知して勝ち負けを判定する。だから、指の出し方は下の写真のように、首が左右を向いたときに、赤外線フォトリフレクタの前に指がくるようにするといいぞ。これで首ふり次郎も少し人間に近づいたかな。

サーボモーターを2個使って、首を左右だけでなく上下に動かしたり、電子ブザーを使って、音が出るようにするととってもおもしろいかも!



もう一度プレイしたいときは、リセットボタンを押そう。遊び終わったら、電池ボックスのスイッチをOFFにするのを忘れずにね。

応用編

普通の電子部品でつくりよう

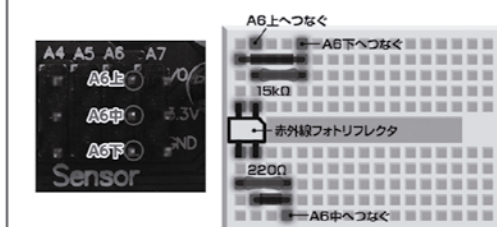
電子部品として販売されている赤外線フォトリフレクタを使って、同様の電子工作をつくりよう。第2回・第3回連載の「応用編」の続きから始めるよ。



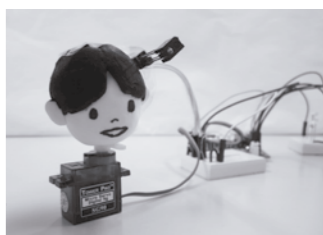
- 新たに用意するもの
- 赤外線フォトリフレクタ [RPR-220] ×1個
 - 抵抗 220Ω×1個、15kΩ×1個
 - ブレッドボード 1個
 - ジャンパー線 オス-メス 3本、オス-オス2本
 - ジャンパー線 オス-メス4本 (センサーを首につけたい場合)

赤外線フォトリフレクタ。使用したのは反射型フォトセンサ[RPR-220]。電子部品ショップで140円で購入。

A6に以下のように配線しよう。



赤外線フォトリフレクタをジャンパー線で伸ばして首にテープなどで貼り付ければ、指の動きにも反応するようになる。



本連載の内容ができるキットがKoKa Shopで販売開始!!

本連載で紹介するロボットや便利ツールをつくりことができるキットが子供の科学のオンラインショップ「KoKaShop」で販売決定! 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ページでも紹介中だ。

KoKaスタディーノプログラミングセット 1万800円(税込)

- つくれるもの(予定)
- あっち向いてホイ (1~4月号)
 - ラーメンタイマー (5月号)
 - シャクトリムシ (6月号)
 - 逃げる目覚まし時計 (7,8月号)



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。

- 《セット内容》
- 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
 - 四角ベールオレンジ15、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

KoKaスタディーノ追加セット 3880円(税込)



「KoKaスタディーノ基本セット」を購入した人向けの追加キット。追加購入することで、さらに8月号の連載内容まで遊べるよ。

- ※すでに「KoKaスタディーノ基本セット」をご購入された方へのセットになります。初めての方は「全部セット」をお買い求めください。
- 《セット内容》
- アーテックブロック 四角赤4、四角ベールオレンジ15、四角黒2、三角青2、三角白4、目2
 - サーボモーター 1個
 - ロボット用赤外線フォトリフレクタ 専用カバー付 1個
 - センサー接続ケーブル 1本
 - タイヤ 2個
 - タイヤゴム 2個
 - ロボット用DCモーター 1個

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