

はじめよう/ ジブン 専用 パソコン

第13回 ジブン専用楽器をつくろう

楽器なんて何にもできないよって
子どもでも、鍵盤ハーモニカやリコー
ダーを演奏したことはあるよね。ス
タディーノを使うと、電子音で演
奏できる、オリジナルのジブン専
用楽器がつくれちゃうぞ!

監修・原案／青山学院大学客員教授 阿部和広
構成・文／塩野祐樹

キットの情報は
KoKa Shop!へ
定期購読者割引
特典あり
購入ページ



ゲーム 工作 プログラミング ラズベリーパイ Raspberry Pi 大活用



ラズパイがなくても、
普通のパソコンで遊ぶ
ことができるよ

Scratchベースで動かそう!
Studuinoでラクラク電子工作

<http://prog.kodomonokagaku.com/studuino.html>

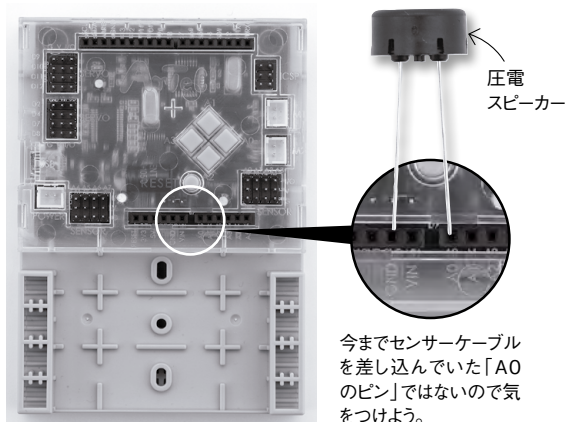
スタディーノで音を鳴らすには?

スタディーノには、シンセサイザーやMP3プレー
イヤーの機能はおろか、そもそもスピーカーがない
ので、そのままでは音を出すことができない。まずは
電子ブザーを取り付けて、音が出せるようにしよ
う。

電子ブザーにはスタディーノ専用のパーツもあ
るけど、今回は一般的な圧電スピーカーを使うよ。
圧電スピーカーは、水晶やロッシェル塩などの結
晶に電圧をかけると歪みが起こる「圧電効果」を
利用して音を出す部品だ。スタディーノに取り付
けた圧電スピーカーにかかる直流電流を高速でオ
ンオフすることで、その周期(周波数)の音を鳴ら
すよ。

圧電スピーカーの 取り付けと入出力設定

圧電スピーカー(PKM13EPYH4000-A0)か
らは、2本のリード線(針金)が出ている。この片
方をスタディーノの「A0」のソケット(穴があいてい
るところ)、もう片方を「GND」のソケットに差し込



今までセンサーケーブル
を差し込んでいた「A0
のピン」ではないので気
をつけよう。

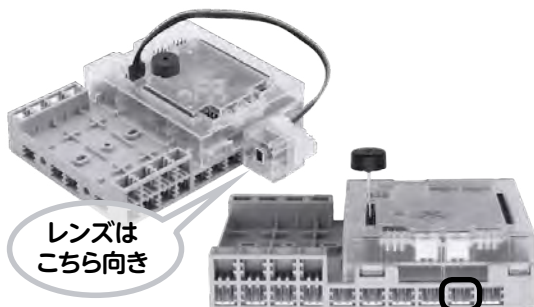
もう、向きはないので、どちらのリード線をどちらの
ソケットに差ししても大丈夫だ。

赤外線フォトリフレクタの取り付け

鍵盤ハーモニカでは叩く鍵盤を、リコーダーで
は押さえる穴を変えて音の高さを変えるよね。今
回つくる楽器では、赤外線フォトリフレクタと基本
四角ブロックでつくる「つまみ」の間の距離を変え
ることで、音の高さが変わるようにするよ。まるで

トロンボーンみたいだね。

まずは、スタディーノの台座の側面に赤外線フォトリフレクタを取り付けよう。ケーブルをつなぐ先は「A7」のソケットだ。灰色の線が内側になるように差し込んでね。



次に、音程を調整するつまみと、つまみを動かすためのガイドをつくろう。

つまみは、基本四角ブロックを3つつないでつくる。このとき、穴が2つあいている面が赤外線フォトリフレクタに向くようにしよう。穴が4つの面だと、赤外線の反射が弱くなってしまうので気をつけてね。つまみを動かすガイドは、基本四角ブロック14個でつくるよ。台座の横に、つまみを滑らせる溝をつくるんだ。

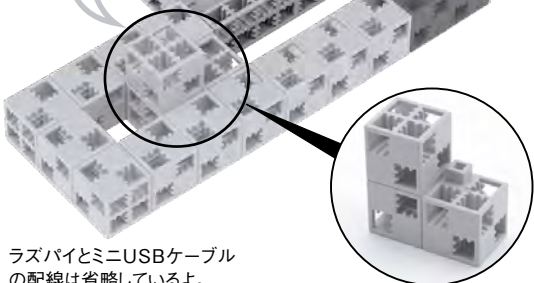
全部できたらミニUSBケーブルでラズパイとスタディーノをつなぎ、ジブン専用楽器は完成だ!



赤外線フォトリフレクタに向ける面

演奏に使う「A1」ボタンはココ

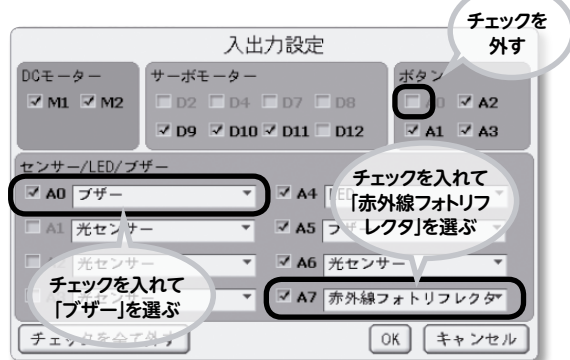
つまみは固定せず、滑らかに動くように



ラズパイとミニUSBケーブルの配線は省略しているよ。

BPEの起動と入出力設定

いつものように、ファイルマネージャの「Robo tist」フォルダを開き、「bpe.sh」のアイコンをダブルクリックして、ブロックプログラミング環境(BPE)を起動しよう。BPEが起動したら、「編集」メニューの「入出力設定...」を選んで、どこの端子に何がつながっているか設定するよ。



まず、「A7」を「赤外線フォトリフレクタ」に変える。次に、圧電スピーカーの設定だけど、圧電スピーカーを差し込んだ「A0」は、すでにスタディーノ本体のボタンで使われている。そこで、まず右上の「ボタン」にある「A0」のチェックを外してから、「センサー / LED / ブザー」にある「A0」にチェックをして、メニューから「ブザー」を選ぼう。終わったら「OK」ボタンで入出力設定を閉じよう。

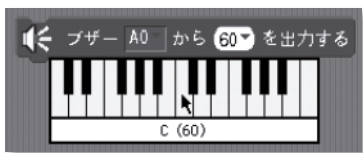
音を鳴らしてみよう

「実行」メニューから「テストモード開始」を選ぶ。モードが切り替わったら、「動き」カテゴリにある「ブザー A0から60を出力する」のブロックをクリックしてみよう。「ド(C)」の音が鳴るかな? 鳴らないときは配線を確認してね。音を止めたいときは、「ブザー A0の出力を停止する」のブロックをクリックだ。

数字の「60」は、電子楽器の国際規格「MIDI」で使われる音の高さを表す数字で、ノート番号というものだ。数字が大きくなると高い音、小さくなると低い音になるよ。

音程を変えたいときは、このノート番号を変えればいい。ノート番号を覚えていなくても、「60▼」

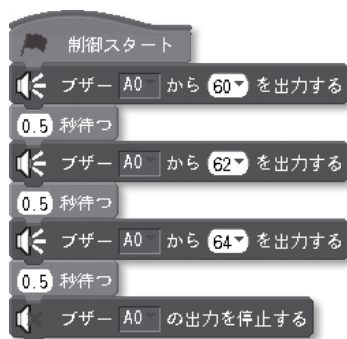
の「▼」をクリックすると表示されるピアノの鍵盤からも入力できるよ。



ポインターの位置を動かすと鍵盤の下の数字が変わるよね。音の高さとノート番号の関係を表にしてみたよ(白鍵のみ)。

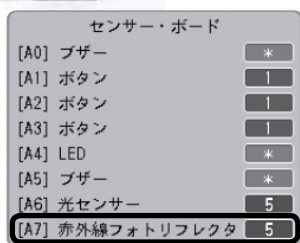
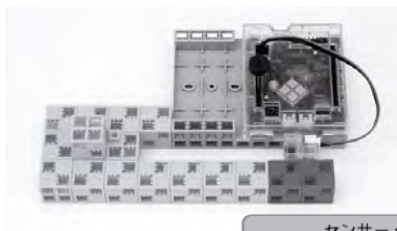
| | | | | | | | | |
|-------|-------|----|----|----|----|----|----|-----|
| 音の高さ | 真ん中のド | レ | ミ | ファ | ソ | ラ | シ | 高いド |
| ノート番号 | 60 | 62 | 64 | 65 | 67 | 69 | 71 | 72 |

上の表を参考に、次のようなプログラムを組んでみよう。実行すると、0.5秒間隔で「ドレミ」と鳴るはずだ。



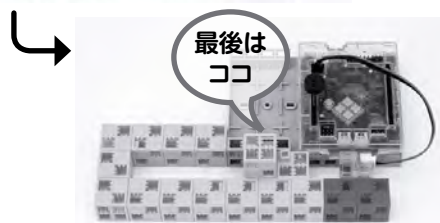
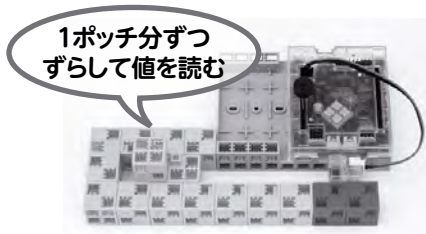
赤外線フォトリフレクタの値の確認

次に、つまみの位置と赤外線フォトリフレクタの関係を調べよう。つまみを赤外線フォトリフレクタから一番離れた位置にセットして、「センサー・ボード



ド」の「[A7] 赤外線フォトリフレクタ」の値を読んでもみよう。

この場合は「5」だね。続いて、つまみを1ポッチ分ずつ、赤外線フォトリフレクタ側にずらしながら、同じようにセンサー・ボードの値を読んで、結果を表にまとめよう。



| | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|
| ポッチの数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 赤外線フォトリフレクタの値 | 5 | 7 | 8 | 10 | 14 | 22 | 37 | 72 |

値は環境によって変わるので、みんなが調べた値とは違うかもしれない。みんなも同じように表をつくってね。

それでは、つまみの位置で音の高さを変えられるようにしてみよう。つまみが赤外線フォトリフレクタから一番離れているときに「真ん中のド」、一番近いときに「高いド」が出るようにするよ。

つまみが一番離れているときの赤外線フォトリフレクタの値は5、1ポッチ近づけたときが7なので、5と7の間の数、つまり6より小さければ「真ん中のド」の音が出るようにしましょう。同じように、6以上で、7と8の間の数、つまり7.5より小さいときに「レ」の音が出るようにする。このようにして、それぞれの値を計算したのが次の表だ。みんなも、自分で調べた値で計算して、表をつくってね。

| | | | | | | | | |
|---------------|-------|-----|----|----|----|------|------|-----|
| 音の高さ | 真ん中のド | レ | ミ | ファ | ソ | ラ | シ | 高いド |
| ノート番号 | 60 | 62 | 64 | 65 | 67 | 69 | 71 | 72 |
| 赤外線フォトリフレクタの値 | 5 | 7 | 8 | 10 | 14 | 22 | 37 | 72 |
| 計算した値 | 6 | 7.5 | 9 | 12 | 18 | 29.5 | 54.5 | |

