

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  
子でも、鍵盤ハーモニカやリコー  
ダーや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ゾ！

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



# 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>

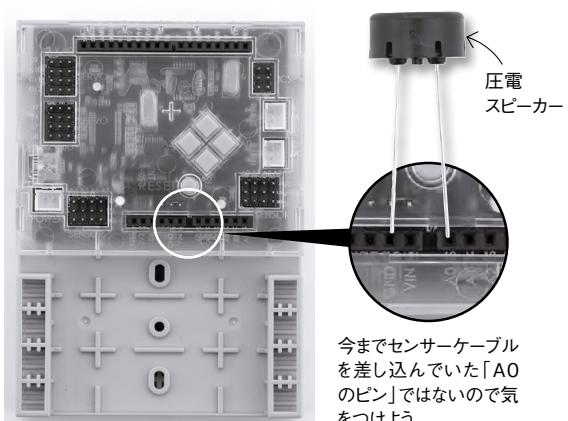
### スタディーノで音を鳴らすには？

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バージョンもあるけど、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シフすることで、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



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。

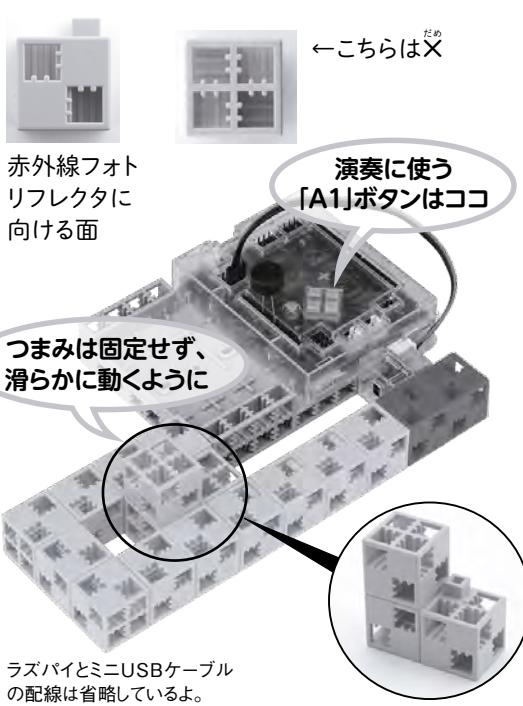
まずは、スタディーノの台座の側面に赤外線  
フォトリフレクタを取り付けよう。ケーブルをつなぐ  
先是「A7」のソケットだ。灰色の線が内側になる  
ように差し込んでね。



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!



## 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「AO」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「AO」のチェックを外してから、「センサー/LED/ブザー」にある「AO」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。

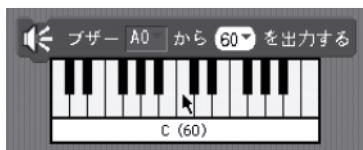
## 音を鳴らしてみよう

「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」カテゴリーにある「ブザー AO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 AO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のは、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)。

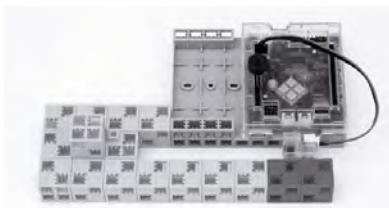
音の高さ	真ん中のド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	高いド
ノート番号	60	62	64	65	67	69	71	72

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

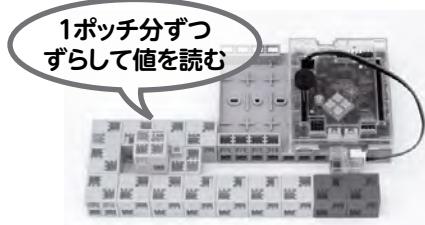
次に、つまみの位置と赤外線フォトリフレクタの関係を調べよう。つまみを赤外線フォトリフレクタから一番離れた位置にセットして、「センサー・ボ



センサー・ボード								
[A0]	ブザー	*						
[A1]	ボタン	1						
[A2]	ボタン	1						
[A3]	ボタン	1						
[A4]	LED	*						
[A5]	ブザー	*						
[A6]	光センサー	5						
[A7]	赤外線フォトリフレクタ	5						

ド」の「[A7] 赤外線フォトリフレクタ」の値を読んでみよう。

この場合は「5」だね。続いて、つまみを1ポツチ分ずつ、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。



ポツチの数	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。

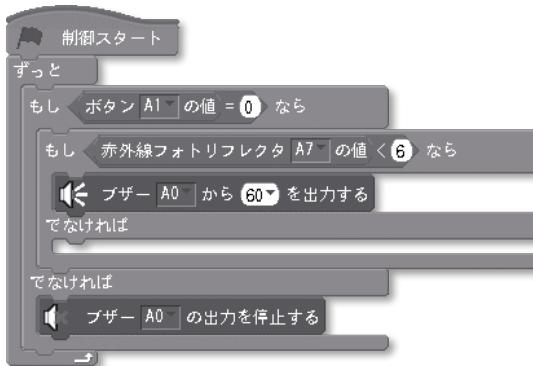
それでは、つまみの位置で音の高さを変えられるようにしてみよう。つまみが赤外線フォトリフレクタから一番離れているときに「真ん中のド」、一番近いときに「高いド」が出るようにするよ。

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ポツチ分近づけたときが7なので、5と7の中間の数、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よう。同じように、6以上で、7と8の中間の数、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	

# 楽器のプログラム

では、いよいよ音を出すプログラムをつくっていこう。まず、「真ん中のド」を鳴らすプログラムはこんな感じだ。



音は、スタディーノの台座にある「A1」ボタンが押されているとき（ボタンA1の値が0のとき）だけ出るようになっている。そして、「もし「赤外線フォトリフレクタA7の値<6」なら」、「ブザーA0から60を出力する」をしているね。

「もし～」の下半分にある「でなければ」には、「レ」の音を出す命令が入るよ。



「レ」の音を出す命令はこんな感じ。2か所の数字以外は、「真ん中のド」を鳴らすブロックと同じだね。こういう場合は、繰り返して使いたいブロックのかたまりを右クリックして、メニューから「複製」を選び、数字だけ変えると作業が簡単になるぞ。

下半分の「でなければ」には、今度は「ミ」の音を出す命令が入るので、同じようにつくりっこう。こうして、「高いド」まで作業を繰り返して、完成したプログラムが右上だ。

完成したら、緑の旗をクリックして演奏してみよう。つまり音の高さをセットしてから、A1ボタンを押すと音が出るぞ。どう？ うまく演奏できるかな。



「実行」メニューから「プログラム作成・転送」を選んでプログラムを転送し、電池ボックスをつければ、ラズパイを外しても演奏できるようになるよ。詳しくは先月号を見てみよう。

## 保存と片付け

つくったプログラムの保存は、「ファイル」メニューの「名前を付けて保存...」だね。USBケーブルを抜く前に「実行」メニューの「テストモード終了」を選ぶことを忘れずに。BPEの終了はウインドウ右上の「×」をクリックだ。

次号も引き続き、ラズパイとスタディーノの連携プログラムを紹介するよ。お楽しみに！