

「私だけの電子オルゴール」の作り方

製作の流れ(マイコンは何度でも書き直しできます)

1. 「ドドソラソー」のように楽譜を作成します。
2. 電池とマイコンICと圧電ブザーを接続して電子オルゴールを組み立てます。
3. 書き込み装置で、マイコンICに楽譜を書き込むと完成です。

1. 楽譜の作成

「サクラ」を使い、楽譜を作ります。「ドレミ」で表現できるので、5線符が苦手な方も大丈夫です。▶ボタンを押すとパソコンで演奏できます。サクラを使わずに、メモ帳などで作ってもかまいません。

伴奏をつけたい時は、「トラック1」と「トラック2」のように分けて書きます。「トラック3」まで作ることができます。

音階は、「↑」や「↓」を使うと次の1音だけ上げたり下げたりでき、「↑↑」や「↓↓」を使うと上げたままや下げたままになります。



このような楽譜は「MML形式」と呼ばれます。電子オルゴールでは、下の表の命令を使うことができます(サクラで演奏できる楽譜がすべてオルゴールにできるわけではありませんのでご注意ください)。

書き方	例	説明
ド, ど, c	ド8, c16, ド.(「.」は付点音符)	ドの音。「ド8」のように音符と組み合わせます。音符を省略すると「音符(または1)」で指定した値となります。
レ, れ, d		レの音
ミ, み, e		ミの音
ファ, ふあ, f		ファの音
ソ, そ, g		ソの音
ラ, ら, a		ラの音
シ, し, b		シの音
ツ, ン, つ, ん, r	ドーーツ, レッレー, ツー	休符
ー, ^	ドードレミーー	音を伸ばします。「ド.ー」のように付点音符は伸ばせません。
連符, Div	連符{ドド}, Div{ccc}	3連符のみ。また「12分音符」は使えません。
#	ド#8., ド#	半音上げ。「b」は利用できません。
上, ↑, >		音階を1つ上げます
下, ↓, <		音階を1つ下げます
˘	ド, ˘ド	次の音の音階を1つ上げます
˙	˙シ, ˙˙シ	次の音の音階を1つ下げます
音階, o	音階5, o5	音階(オクターブ)を指定します。省略時は4。
音符, l	音符8, l8	省略時の音符を指定します。省略時は4(4分音符)。
テンポ, Tempo	テンポ120, Tempo=120	テンポ(毎分の4分音符の拍数)を設定します。省略時は120。曲の途中でテンポを変更することはできません。
調, System.KeyFlag	調#(ドファソ), System.KeyFlag+=(cfg)	調(キー)を設定します
トラック, Track, TR, NowTrack	トラック3, Track=3	伴奏付きの楽譜でトラックの始まりを表します。トラック1~3で、トラック1を主旋律とします。単音の曲は記載不要。
//		以後、行末までコメント

1. 音は「˙˙ラ#」~「˙˙˙シ」の中の最大30種、音符は付点を含む32分音符~全音符の中の8種を使えます。
2. 和音は表せません。どうしてもという時は、少し面倒ですがトラックを分けて表してください。
3. マイコン内蔵のクロックを使っているため、音程はあまり正確ではありません。
4. 収録できる曲の長さは音符の総数で決まりますが、手作業で入力して容量オーバーになることはまずありません。

5. 小節毎にタブやスペースや改行で区切ると後で修正する時に楽です。また、マイコンは何度でも書き直しできますので、複雑な楽譜を一度に入力せずに、少し入力したらオルゴールに書き込んでみてください。

2. 電子オルゴールの組み立て

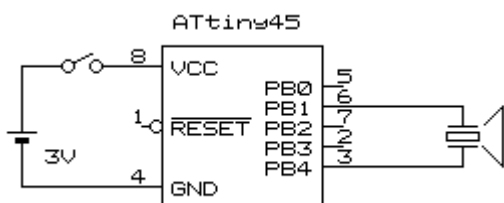
次の表の部品を使います。どれがどの部品かを確認しましょう。

部品名	規格・型番と数	簡単な説明
マイコンIC	ATtiny45V-10PI(1個)	電子オルゴールのプログラムと楽譜データが書き込まれ、楽譜の指示に従って出力の電圧が変化します。取り付ける時には方向を間違えないよう注意してください。 静電気で壊れやすいので、取り扱いに注意してください。
圧電ブザー	KBS-30DB-1A(1個)	電圧の変化を板の振動に変えて音にします。逆に、振動を加えると電圧が発生し、この仕組みは着火の部品などに使われています。
電池ボックス	単3×2本用(1個)	スイッチ付の電池ボックスを使います。
電池	単3(2個)	方向を間違えないよう注意してください。
ブレッドボード	EIC-301(1個)	半田づけをしないで部品を接続するために使います。各列の5箇所の隣あった穴が内部で接続されています。左右の端は縦1列の穴が内部で接続されています。

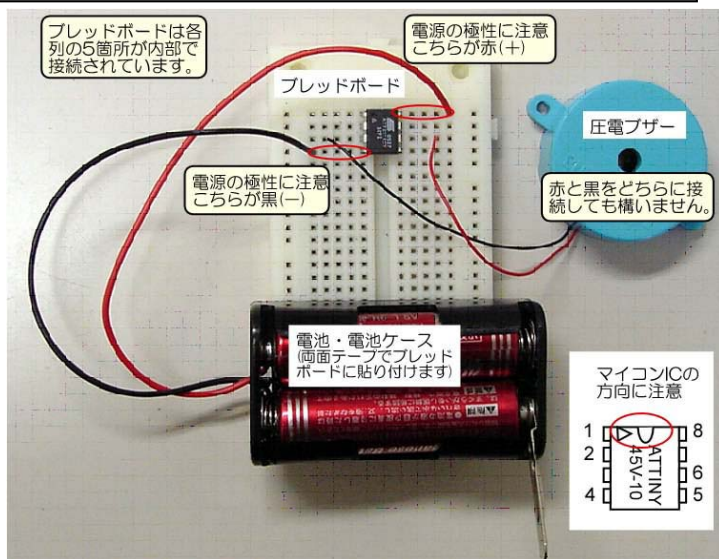
部品を右の図のように組み立てます。電池の極性やマイコンICの取り付け方向を間違えないよう注意してください。圧電ブザーの線が細いので、ブレッドボードに差すのが少し大変かもしれません。

このような部品の接続を回路図で表すと下の図のようになります。慣れると、回路図を見ながら組み立てできるようになります。

※ tiny45のスピーカ接続ピンを2→3に変更しました(2006.8.25)。



回路図

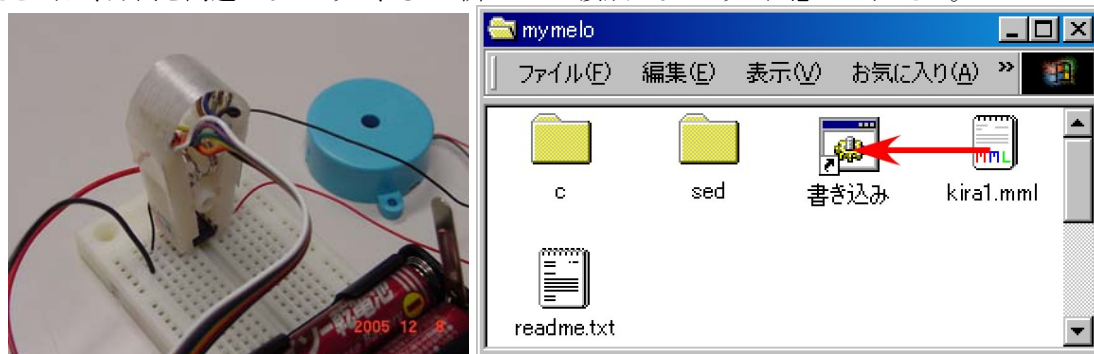


組み立て図

3. 楽譜の書き込み(何度でも書き直しできます)

- (1)スイッチを切った状態でマイコンICを書き込み装置のクリップではさみ、
- (2)スイッチを入れ、
- (3)パソコンで楽譜ファイルを「書き込み」アイコンにドラッグ&ドロップします。
- (4)書き込みが終了するとメロディが聞こえてくるので、一旦スイッチを切ってクリップをはずしてください。

クリップではさむ時は、方向を間違えないように、そして隣のピンと接触しないように注意してください。



2回演奏して停止するので、もっと聞きたい場合はスイッチを入れなおします。

「私だけの電子オルゴール」の詳細や書き込み装置については下記ページをご覧ください。

<http://siva.cc.hirosaki-u.ac.jp/usr/koyama/mymelo/>

2006.8.28 koyama@cc.hirosaki-u.ac.jp