

# トレモロキット製作マニュアル



このキットは「作って音楽する」をモットーに電子工作初心者の方でも安心して作れるようになっています。しかし、実際の作業で分からない所が出てくるかも知れません。そんな時は、ご遠慮なく <piisuke@kandr.biz> までメールしてください。又はじめにこの製作マニュアルをすべて読んで十分理解してから作業して下さい。

## ●必要な道具

- ハンダこて 30Wくらい
- はんだ 1mくらい
- ニッパー
- ラジオペンチ
- ドライバー (+2番、-1番)

## ●あると便利な道具

- ピンセット
- 半田吸い取り器
- 半田吸収線
- ストリップワイヤー
- テスター

まず始めにキットの部品がすべて揃っているか、組み立て前にご確認ください。  
万が一不足がある場合は上記アドレスまでご連絡ください。



## 部品表

種類	部品番号	値又は型番	数	備考	表記	レ
OpAmp	U1	RC4558P	1	DIP8		
ICソケット			1	DIP8用		
トランジスタ	Q1	2SC1815-GR	1	TO92	C1815	
トランジスタ	Q2	2SK170BL	1	TO92	K170	
LED	D1	青 φ5mm	1	スペーサ(黒)付き		
ダイオード	D2	1N4007	1	一般整流用	黒に白線	
抵抗器	R1 R7 R8	1KΩ(1/4W)	3	炭素皮膜	茶 黒 赤 金	
抵抗器	R2 R12 R14	4.7kΩ(1/4W)	3	炭素皮膜	黄 紫 赤 金	
抵抗器	R5 R13 R15	10kΩ(1/4W)	3	炭素皮膜	茶 黒 橙 金	
抵抗器	R3	15kΩ(1/4W)	1	炭素皮膜	茶 黒 橙 金	
抵抗器	R9	22kΩ(1/4W)	1	炭素皮膜	赤 赤 赤 金	
抵抗器	R17	47kΩ(1/4W)	1	炭素皮膜	黄 紫 橙 金	
抵抗器	R16 R18	150kΩ(1/4W)	2	炭素皮膜	茶 緑 黄 金	
抵抗器	R6 R10	220kΩ(1/4W)	2	炭素皮膜	赤 赤 黄 金	
抵抗器	R4	1MΩ(1/4W)	1	炭素皮膜	茶 黒 緑 金	
コンデンサ	C1 C6	0.01μF	2	ポリエステル	103	
コンデンサ	C7	0.1μF	1	ポリエステル	104	
コンデンサ	C2 C3 C8	10μF	3	アルミ電解		
コンデンサ	C4 C5	100μF	2	アルミ電解		
可変抵抗器	VR1	10KΩ(B)	1	B10K	B10K	
可変抵抗器	VR2	100KΩ(A)	1	A100K	A100K	
可変抵抗器	VR3	100KΩ(C)	1	C104	C100K	
基板			1			
ステッカー			1			
つまみ			3			
ジャック	JK1	MJ-161M	1	ステレオタイプ		
ジャック	JK3	MJ-159M	1	モノラルタイプ		
DCジャック	JK3	MJ-10	1	2.1mm		
電池スナップ	B1	006P(9V)	1			
フットスイッチ	SW1		1			
絶縁シート			1			
配線材			1	セット		
ケース			1	穴加工済み		
ケース用ネジ			4			

注) 黄色エリアは、フルキットのみの部品です。基板キットには同封されません。

## ●電子部品の基板への実装

電子部品を基板のシルク(白色の印刷)と左の部品表と対応させて正しい値の部品を挿入して、ハンダ面から丁寧にハンダづけを行ってください。

## ●主な部品の外形と足の向き

右下の図で、左からLED、トランジスタ、J-FET、オペアンプ、電解コンデンサ、そして下がダイオードです。これらの部品は、極性がありますので注意して取り付けて下さい。オペアンプICの取り付けは、付属のソケットを基板にハンダ付けし、その後、ソケットにオペアンプICを取り付けて下さい。

## ●ケースへの組み込み

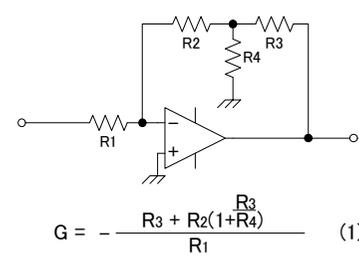
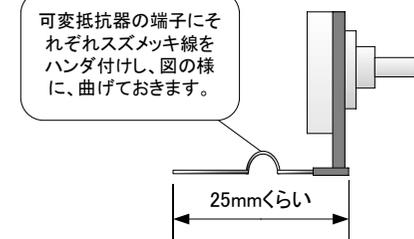
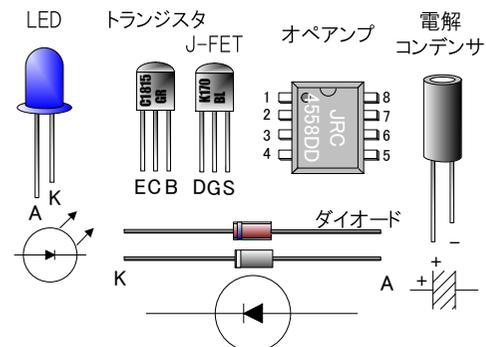
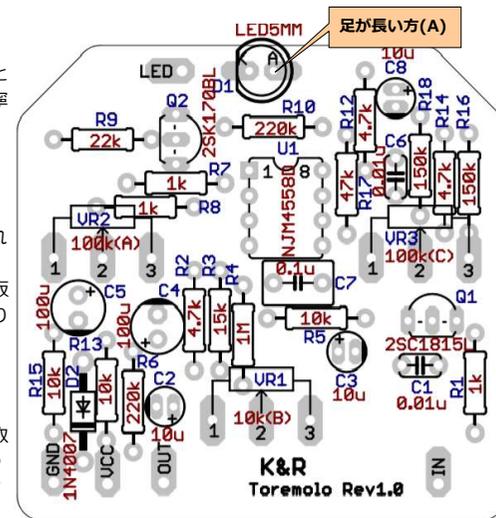
次にケースにスイッチ、DCジャック、入出力ジャックを取り付けます。その際、配線がしやすくなるように、裏面の「部品取り付けと配線」の図と部品の位置を合わせて下さい。図面通りにビニール線の色を合わせて配線していきます。ケース内部は、かなり狭いので、端子どおしがぶつからないように気をつけて下さい。可変抵抗器、LEDをケースの穴に合わせ、可変抵抗器のナットをしっかり閉めます。可変抵抗器をケースへ取り付ける際は、無理な力を加えないようにしてください。次に、ケースの裏面に絶縁シートを張り付けます。最後にケースのふたをネジで止めて完成!です。調整箇所はありませんので、配線などに間違えが無ければ、トレモロサウンドが奏でるはず! VR1(トリム)は音量調節、VR2(デプス)は、トレモロ掛具合の深。VR3(スピード)はトレモロ変調のスピード。

## ●回路説明

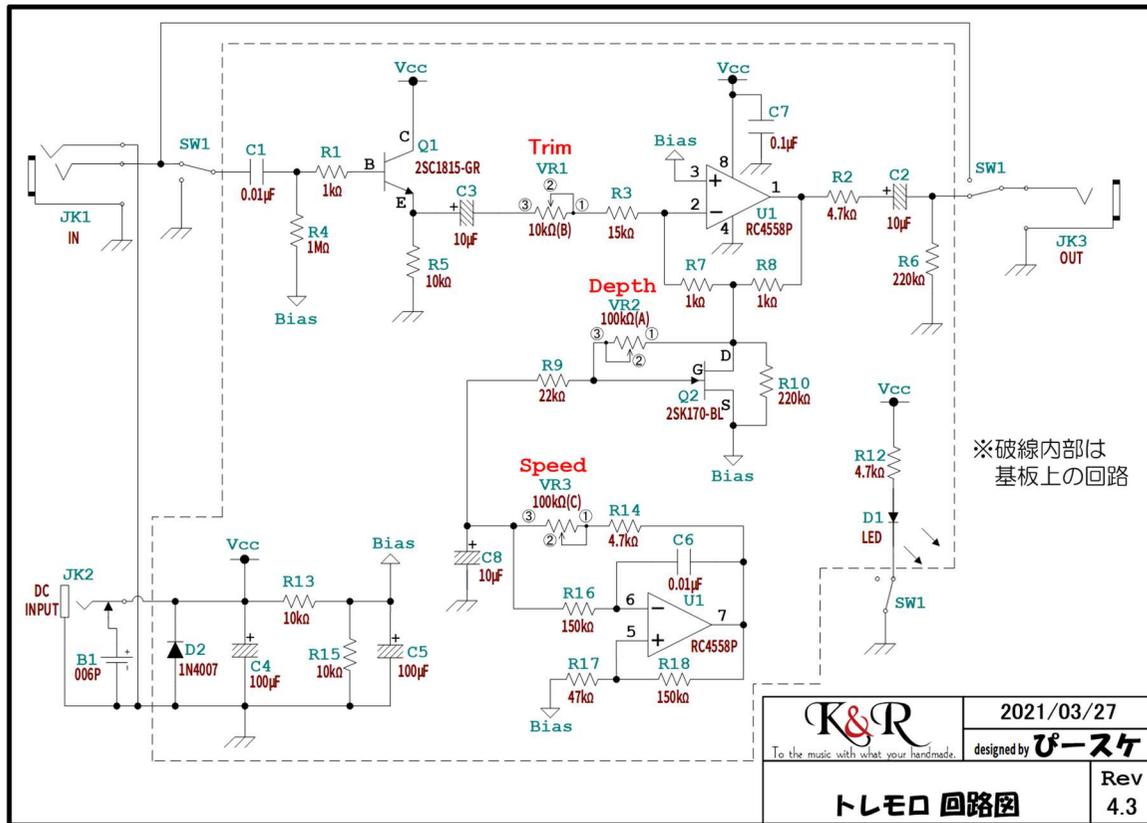
トレモロ回路の要、VCA部の説明をします。右下の回路図が原型になります。アンプのゲインは式(1)で求める事ができます。ここで、R4を変化させたらどうなるでしょう。R4が小さくなれば、ゲインは大きくなります。逆に大きくなるとゲインは小さくなります。これを利用すればVCAになる事が分かります。R4の代わりに電圧で変化する抵抗器を使えば、ゲインを電圧で制御できそうです。そこでQ2のJ-FETが登場です。

J-FETは代表的な電圧可変抵抗素子であり、このJ-FET、Q2のゲートへ制御信号である三角波を送ります。それで、自動的な音量変化が可能になる訳です。

深さの調節は、Q2のドレインからゲートへの負帰還によって行います。負帰還が多くなると抵抗値変化が少なくなり、浅い掛具合になります。



$$G = - \frac{R_3}{R_1} \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_2(1 + R_4)} \quad (1)$$



## 改造しよう!

回路の定数などを変えると異なる音に変化します。  
 これが自作の醍醐味! 世界に1つの自分だけのトレモロを作ってください。  
 (と言ってもトレモロの場合はあまり弄るところがありません。)

**深く掛ける。**  
 R9 (22 kΩ) を小さめにすると若干ですが深く掛ける事ができます。

**出力音量の調整。**  
 VR1のトリムで可変範囲ではうまくいかない場合は、R3の値を変化させる事で最終音量を調整可能です (式(1)を参照)  
 R3を小さくすると出力が大きくなります。

## 部品取付と配線

