

トレーナー機能付きエレキー 製作テキスト Ver.1.2

JA0INM
2023.12.14版



トレーナー機能付きエレキー 本体
(スピーカー変更版)



参考 エレキーパドル
(JA1UXRさんのパドル2号を
参考にして自作したもの)

<基本機能>

1. エレキー (Elekey)

エレキーとして送信機に接続して使えます。

(3.5mmモノラルミニプラグケーブルで基板の KEY OUT と送信機とを接続)

2. 送信練習 (Send Tr.)

LCD表示器に文字が表示されるので、その符号をパドルから打ち込んで練習をします。符号が正解なら次の文字が表示されます。誤りなら正解符号がスピーカーから自動的に出ます。

3. 受信練習 (Rec. Tr.)

スピーカーから順にモールス音が出力されるので、文字を思い浮かべるか紙に書いて受信練習をします。モールス音が出力された後に、正解文字がLCDに表示されます。

4. その他

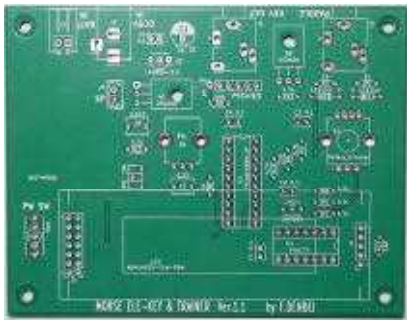
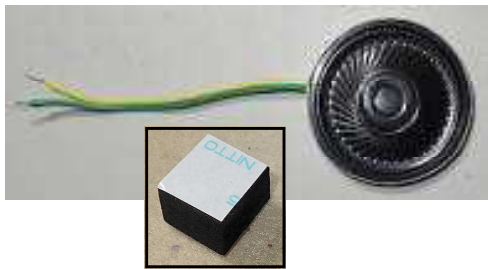


サブメニューにより様々な設定が行えます。

動作の詳細は「取扱説明書」をご覧ください。

1 使用するパーツ

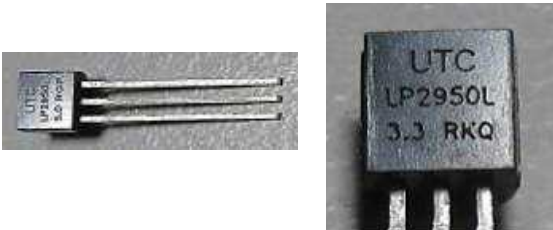
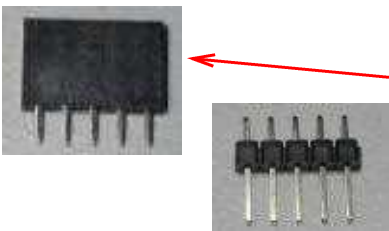
(P21のパーツ一覧表もあわせてご覧下さい)

No	写 真	品 名 等	数
1		表パネル プラ板	1
2		裏パネル プラ板 電池ボックス 単三×3本用 組み付け済み	1 1
3		スペーサー M3×15mm (金属) M3×14mm (プラ)	4 4
4		ネジ ナベ M3×8mm プラ M3×7mm	4 4
5		ゴム足	4

No	写 真	品 名 等	数
6	 <p>表面</p>	<p>プリント基板</p> <p>表面からパーツを挿入 裏面からはんだ付け</p>	1
7		<p>スピーカー（リード線付き） （仕入れの段階でコーンが 少し変形しているものあり）</p> <p>スピーカー固定用スポンジ （両面に粘着テープ付き）</p>	1 1
8		<p>単三乾電池</p> <p>アルカリ乾電池が良い （安い乾電池は液漏れしやす いので注意）</p>	3
9		<p>はんだ 約80cm</p> <p>鉛60% スズ40% 径0.6mm （初心者にお勧め）</p>	1

乾電池と はんだは キットには付属しません。

No	写 真	品名・型名 {記号}	数
10	 K(カソード)  A(アノード)	小信号ダイオード (ガラス封入型) 1S1555 {D1,D2}	2
11	  茶黒茶金  赤紫茶金  茶黒赤金  黄紫赤金  茶黒橙金	抵抗器 1/8~1/6W型 100Ω (オーム) {R13} 270Ω {R6} 1kΩ (1000Ω) {R5,R7,R9} 4.7kΩ {R1~R4,R10~R12} 10kΩ {R8}	1 1 3 7 1
12		トランジスタ(2SD600の代替) 2SD571' {Q2,Q3}	2
13		TTL IC (ロジックIC) 74HC74 {U1}	1
14	 	PICマイコン PIC16F18346 {U2} ICソケット20P (PICマイコン用) 基板へはICソケットをはんだ 付けし、PICマイコンは後か ら差込む	1 1
15		セラミックコンデンサ 0.1μF {C1~C5} (表示 104)	5

No	写 真	品名・型名 {記号}	数
16		半固定抵抗器 10kΩ (表示 103) {RV2}	1
17		ミニジャック メス {J1,J6} (ステレオ用)	2
18 19	 型違いあり	フィルムコンデンサ 0.047μF (表示 473) {C8} 0.22μF (表示 224) {C7}	1 1
20		電解コンデンサ 33μF (マイクロファド) {C6}	1
21		F E T 2N7000 {Q1}	1
22		レギュレータ I C LP2950L-3.3 {U3} (LP2950G-3.3)	1
23		{J7} ピンソケット 5ピン (1列) ヘッダーピン 5ピン (1列)	1 1

No	写 真	品名・型名 {記号}	数
24		液晶表示器 (LCD) {J5,J7} 付属 ヘッダーピン 14P(2列) ピンソケット 14P(2列)	1 1 1
25		DCジャック {J2}	1
26		ボリューム {RV1} 5kΩB	1
27		ロータリーエンコーダー LED・プッシュスイッチ付き {E1} (緑・赤or赤・青or青・オレンジ 赤・オレンジのみ点灯)	1
28		トグルスイッチ {SW1}	1

(No.10~28 のパーツは、基板へはんだ付けする順番に表示しています)

その他 用意すると良いもの

ACアダプター

出力電圧DC5V 電流1~2A程度 プラグ外形5.5mm 内径2.1mm センター+

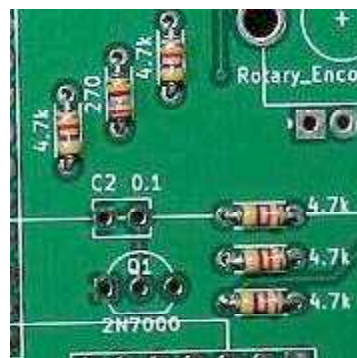


もしくは 直流電源装置 出力電圧5V (負荷電流150mA以下)

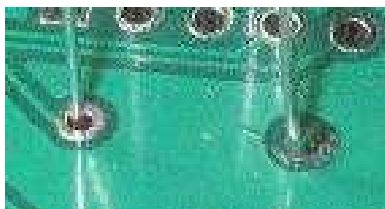
2 基板のはんだ付け

1) 抵抗 (R1~R13)

- ① 全ての抵抗のリード線を直角に曲げます。(13本)



- ② 基板の印刷やパーツ配置図を見ながら、間違えないようにすべての抵抗を差し込みます。左右の向きはありませんが、カラーコードの向きをそろえると良いです。
- ③ 全ての抵抗の、片方のリード線だけを
はんだ付けします。
(何かの板を基板の表に当てて裏返せば部
品は抜けない)



表側に少しはんだがにじみ出ているのが良い。(あまりこだわらない)



- ④ 表側から見て抵抗が基板にピッタリついているか確認します。
浮いていたり斜めになっていた
ら、はんだゴテではんだを溶かして
直します。

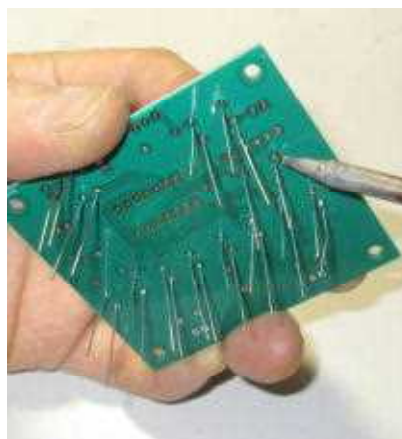


パーツの浮きの直し方

(熱いのでテープなどで指を保護)

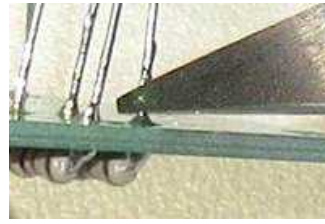


基板を持ち、直したいパーツを人差し指(爪)で押しながら・・・



裏面からハンダを溶かせば浮きが直る。両足をはんだ付けしてあるとダメ。

- ⑤ 残り全てのリード線をはんだ付けして、余分なリード線をニッパーで切ります。リード線が飛ばないように、先端を指でつまむか、軽く押さえて切っていきます。



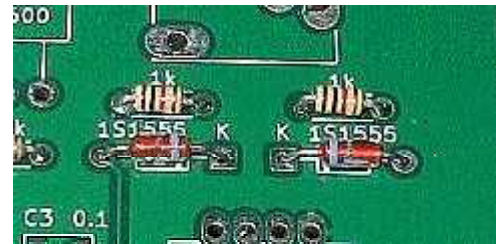
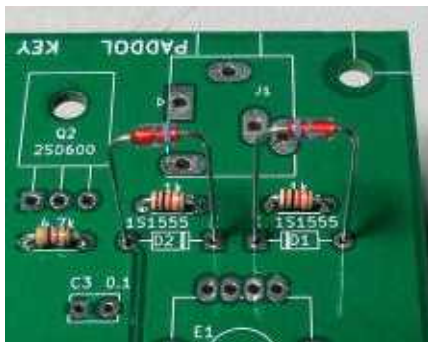
はんだが吸い上がっている頂上あたりを切ると良い。

最初一本の足だけはんだ付けし、姿勢を修正してから他の足をはんだ付けするのは全てのパーツに共通。

なお、DIP-ICなどは対角線の2カ所を最初に半田付けしてから直すと良い。

2) 小信号ダイオード (D1、D2 1S1555)

- ① 差し込み穴の間隔に合わせてリード線を直角に曲げ、向きを間違えないように(帯状のカソードマークを基板の印刷に合わせて)差し込み、はんだ付けします。特に熱に弱いので必要以上に加熱し過ぎないように注意して下さい。



- ② 余分なリード線を切ります。

3) トランジスタ (Q2、Q3 2SD571) (図面では2SD600となっている)

- ① 2SD571の足を少し開き、下図のように裏側に直角に折り曲げます。
- ② Q2、Q3の位置に差し込み、中央の足1カ所だけはんだ付けします



- ③ 浮きなどを直してから他の足をはんだ付けし、余分な足を切ります。

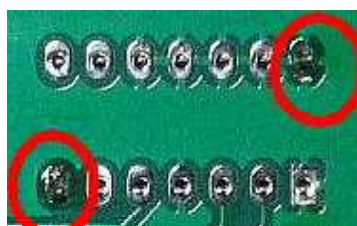
4) TTL IC (U1 74HC74)

- ① 基板の U1 74HC74 の所へ、1 番ピンマークの位置に気を付けて差し込みます。



1番ピン (切り欠きやポツマークを左にします)

- ② 対角線の2カ所だけをはんだ付けします。

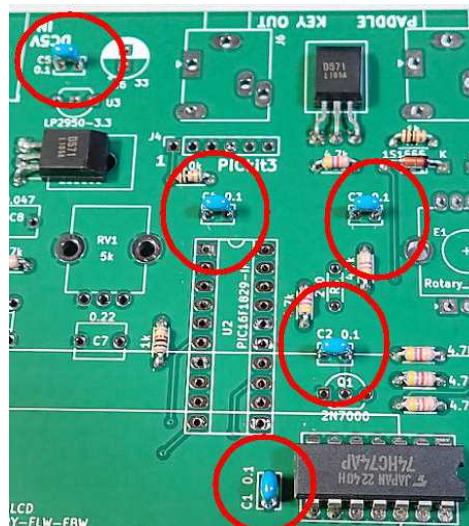


注 ここで3つ以上の足をはんだ付けすると
浮きなどの修正ができません。

- ③ 浮いたり斜めになっていたら直して、残りの足をはんだ付け。
足は短いので切らなくても良い。

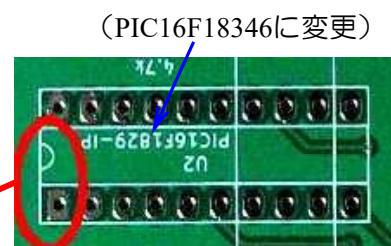
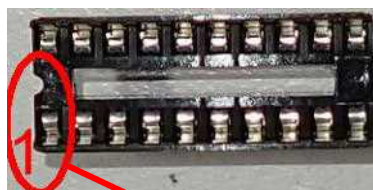
5) セラミックコンデンサ (C1~C5 0.1 μ F)

- ① 向きはありません。
(文字表示が正面になるように統一すると良い)。
② 差し込んでからはんだ付けします。



6) ICソケット 20P (U2 PIC16F18346)

- ① ここではICソケットをはんだ付けします。PICマイコンは基板が完成した後で、このソケットに差し込みます。
② 1 番ピンの位置に気を付けて差し込みます。



1番ピン (切り欠きやポツマークを左にします)

- ③ 前のTTL IC (74HC74) と同様にはんだ付け。

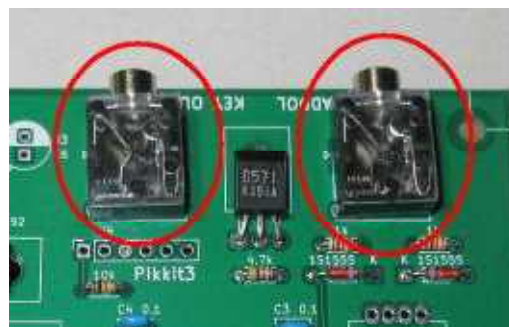
7) 半固定抵抗器 (RV2 10k Ω)

- ① 基板に密着させて、最初に中央の1カ所だけをはんだ付け。
後は他と同様に。
- ② 足が長い場合は切ります。



8) ミニジャック (J1、J6)

- ① 基板に密着させてハンダ付け。



9) フィルムコンデンサー

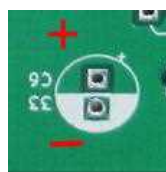
(C7 0.22 μ F、C8 0.047 μ F)

- ① 向きはありません。
- ② 0.047 μ F は背が少し高いので、10) 電解コンデンサー の後で取り付けの方が良い。



10) 電解コンデンサー (C6 33 μ F)

- ① +、- があります。



足の長い方が+。本体に-表示あり。



11) FET (Q1 2N7000)

- ① 向きがあります。
- ② 足の長さが5~7mm位になるところまで差し込んではんだ付けします。



12) レギュレータIC (U3 LP2950L-3.3)

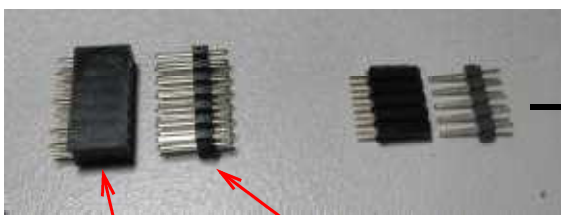
- ① 向きがあります。
- ② 右図のように足を少し開き、先のFETと同じ高さに差し込んではんだ付けします。



13) ピンソケット (J5:14P、J7:5P)
ヘッダーピン (14P、5P)
液晶表示器 (LCD)

手順を間違えないように気を付けてください。

- ① 14Pと5Pのピンソケットに、それぞれのヘッダーピンの長い方をしっかりと差し込みます。



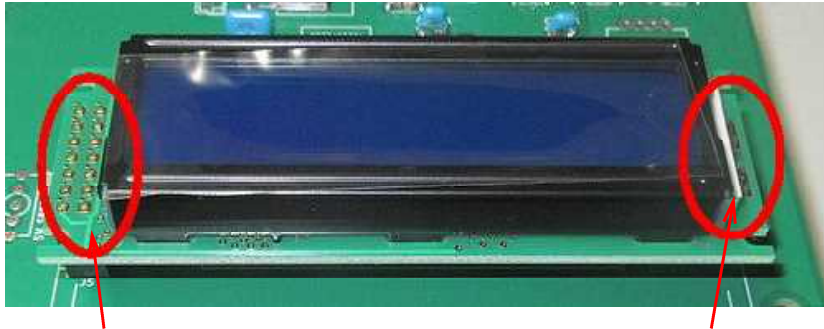
ピンソケット ヘッダーピン



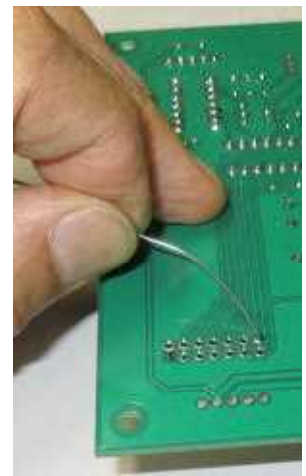
- ② 14Pと5Pの ピンソケット側 を基板に差し込みます。



- ③ 液晶表示器（LCD）を、ヘッダーピンが対応する穴に刺さるように置きます。基板を机の上に安定させ、液晶表示器を下に押し付けて差し込みを確実にします。



- ④ 液晶表示器の上からすべてのピンをはんだ付けします。最初は対角線または両端の2か所から。
- ⑤ 液晶表示器（LCD）が外れないように基板を裏返し、左の手で基板を水平に押さえつけながらはんだを供給し、ピンソケットをはんだ付けします。（左手は押さえ付けとはんだ、右手ははんだごて）（左利きの方は反対になります）
- ⑥ はんだ付けが終わったら、液晶表示器を外しておきます。ピンが曲がらないように少しずつ慎重に抜いてください。



14) DCジャック（J2）

- ① 元まで差し込んでのはんだ付けします。



DCジャック



裏側のはんだ付けの様子



15) ポリウム (RV1 5kΩB)

- ① しっかりと差し込んで浮きがないようにはんだ付けします。

ガイドの金属も押さえる程度に少しはんだ付けします。



16) トグルスイッチ (S1)

- ① 元まで差し込んで、浮きがなく、かつ、傾かないようにはんだ付けします。向きはありません。



17) ロータリーエンコーダー (E1)

- ① しっかりと差し込んで浮きがないようにはんだ付けします。

ガイドの金属も押さえる程度に少しはんだ付けします。



18) 目視チェック

以上で基板がとりあえず完成しました。

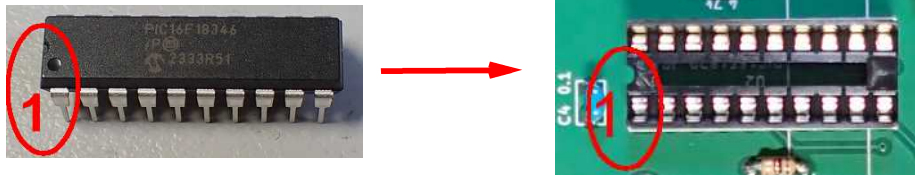
次へ進む前にもう一度良く確認してください。

- ① 半田付けが全て確実にできていますか？。隣とショートしていませんか？。
ルーペなどで確認すると良いです。
- ② 部品の位置や向きを間違えていませんか？。
間違えていると多くの場合電源のショートが起きて、部品が加熱し破損してしまいます。

19) PICマイコンの差し込み

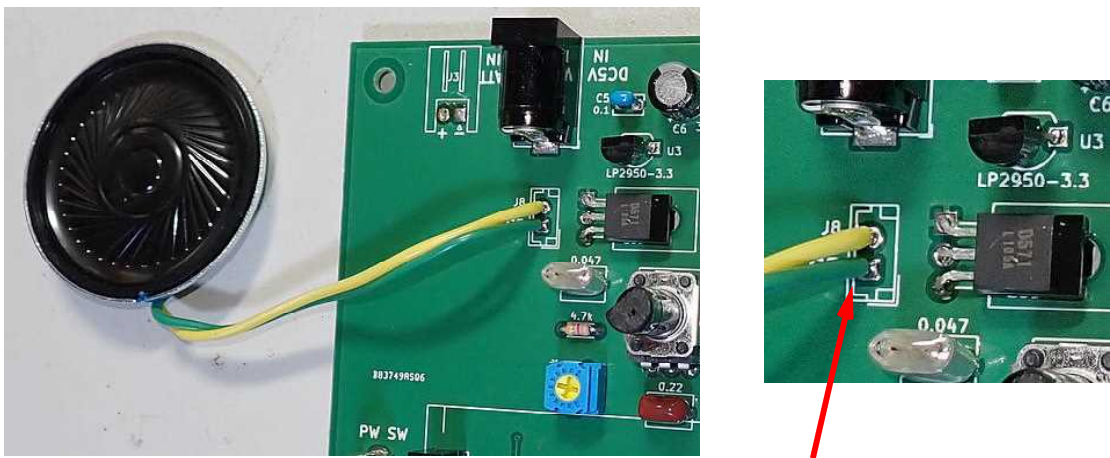
20PのICソケットへ、1番ピンの位置を合わせて差し込みます。

足が開いていて入らないことがあります。その場合は慎重に内側に少しずつ曲げて下さい。



20) スピーカーのハンダ付け (J8)

① 基板のJ8の所にスピーカーのリード線をはんだ付けします。



差し込む線はどちら側でもよいですが、できればHOT側（赤・黄などのHOT色）を写真の上側（電源の+側）にして下さい。

21) 動作確認

手元にACアダプターや直流電源などの電源装置がある方は、次の手順で動作確認をしてください。

無い方は、先に 22) 電池ボックスの取り付け 23) リード線のはんだ付け を行ってから戻ってください。

- ① 液晶表示器 (LCD) を元のように差し込みます。
- ② ACアダプターなどで基板の DCジャック に電源を供給します。
電池ボックスを取り付けた場合は、乾電池をセットします。
- ③ 電源スイッチをONにすると正常なら次の変化が表れます。
 - ・スピーカーから「ピポ」音。
 - ・エンコーダーの軸が点灯。
 - ・液晶表示のバックライトが点灯。



なお、ボリューム RV1 (5k Ω) を絞ってあると音がしません。

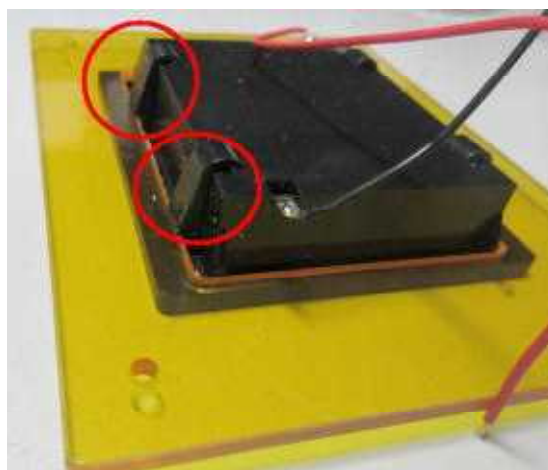
正常でないときはすぐにスイッチを切り、電源を外して基板を再度確認してください。

- ④ マイナスドライバー (小) で半固定抵抗RV2 (10k Ω) を回して、液晶表示のコントラスト調整を行います。液晶に何らかの表示が表れるはずです。
- ⑤ エレキーパドルを基板の PADDLE ジャックに接続して、取扱説明書 (HPよりダウンロード) の動作が正常に行えるか確認してください。

22) 電池ボックスの取り付け

パネル込みのキットは既に取り付け済みです。

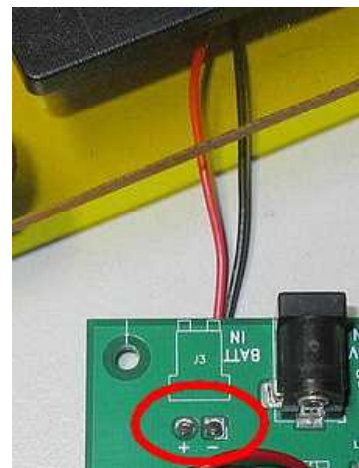
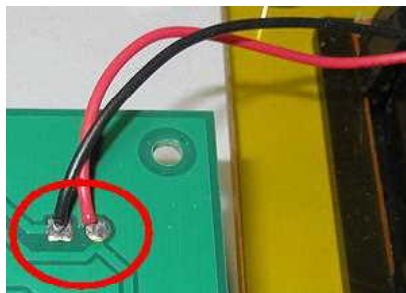
- ① 裏パネルの角穴に電池ボックスをはめ込みます。裏パネルに向きや裏表はありません。
- ② 4つの爪を細いマイナスドライバーなどでパチンと音がするまで起こして、パネルにしっかりと引っ掛かるようにします。
(電池ボックスを裏パネルにしっかりと密着させ、反対側の爪の方にずらして隙間を広げながら行う。爪の破損にも注意)



23) 電池ボックスのリード線はんだ付け

- ① 基板の裏側からリード線の先を差し込みはんだ付けします。

赤が+ (プラス)
黒が- (マイナス)
表側の+の印刷を見て
間違えないよう。



- ② 21) 動作確認 が終わっている方は、電池ボックスに単三電池をセットして電源スイッチを入れて再度操作確認をします。

24) 組み立て

- ① 基板の穴にスペーサーを取り付けます。
手でしっかりと回してしめる程度。

表側 プラスペーサ
裏側 金属スペーサ



- ② ゴム足の穴にネジ (なべ M3×8 鉄) を差し込み、ネジで裏パネルを固定します。あまり強くしめずにゴムを効かせるように。



a) 裏の紙を剥がす



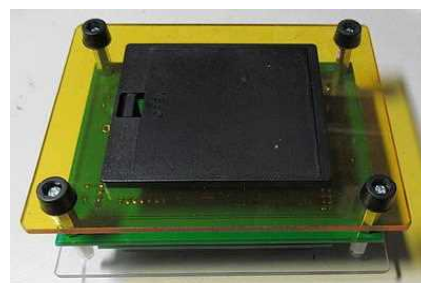
b) 先のとがったもので
穴を開ける



c) ドライバーで
ネジを強く差し込み



d) ゴムの底から
ネジの先を出す



e) ゴム足と共に裏パネルを
スペーサーに固定

③ スピーカーを基板に貼り付けます。

a) スピーカー固定用スポンジの片側の粘着保護紙をはがします。

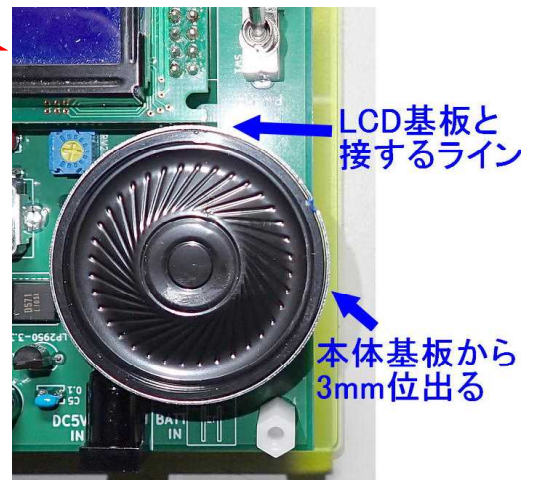
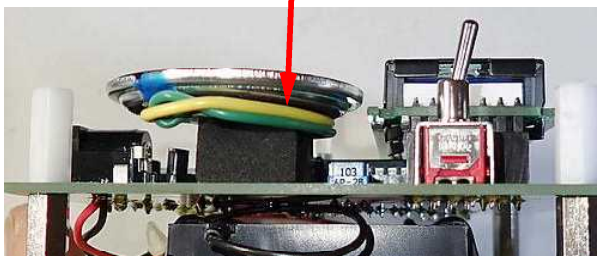


b) 右の写真の位置を参考にして、基板にスポンジを貼り付けます。



c) スポンジの表側の紙をはがし、右の写真の位置を参考にしてスピーカーを貼り付けます。

この時、下の写真のようにリード線がスピーカーの裏側に隠れるように巻き込むとよい。



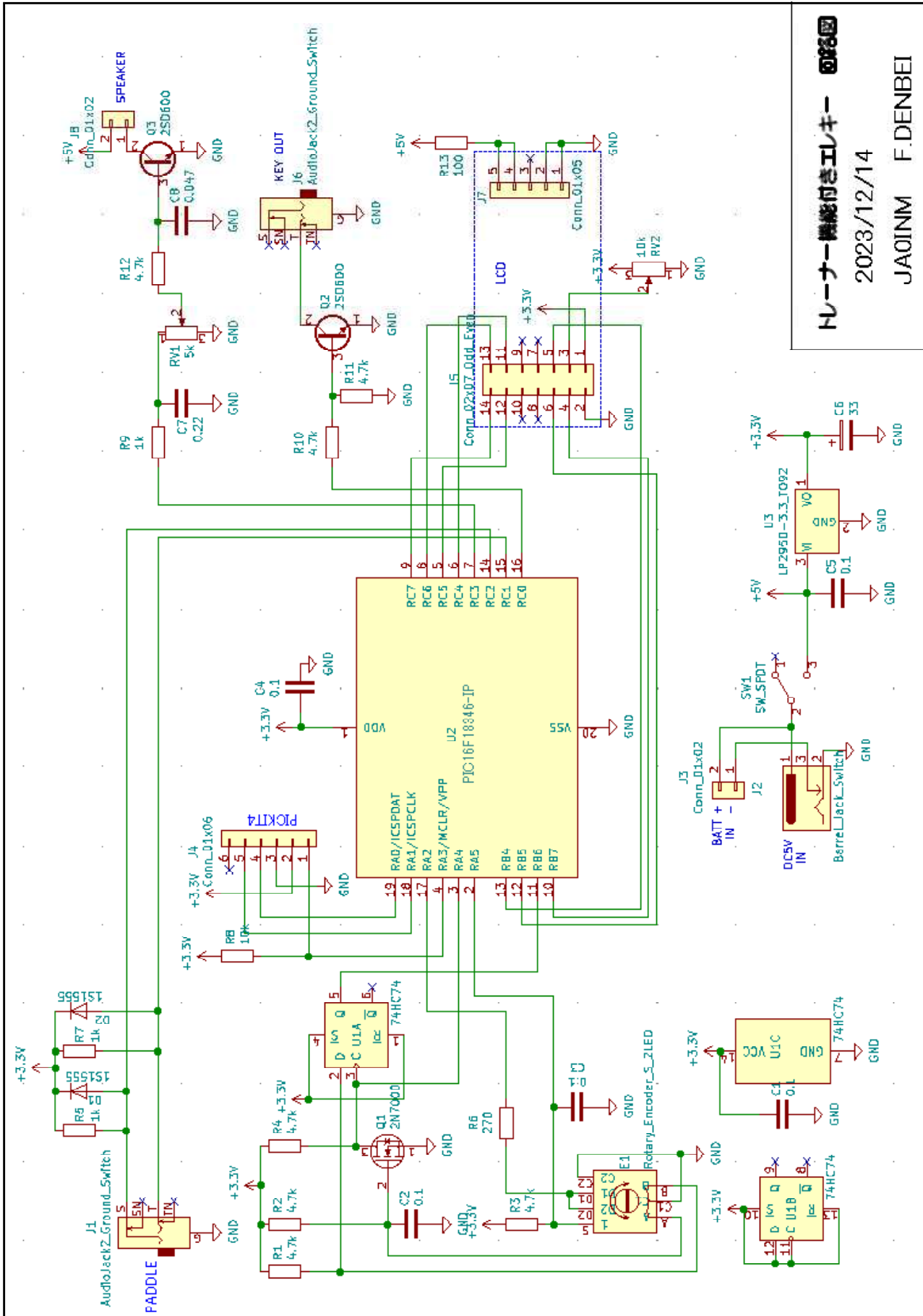
- ④ 表パネルを4本のプラネジ（M3×8）で固定します。
プラスチック製のネジやスペーサーは大変弱いので、しめ付けすぎると破損してネジ馬鹿になりやすいので注意。
- ⑤ エンコーダーのつまみを取り付けます。
深くはめ込むとパネルに当たるので注意して下さい。
もしパネルに当たるようなら、つまみの穴の中に3mm程度何か詰めて下さい。
(接着剤で固定すると後で困るので注意)



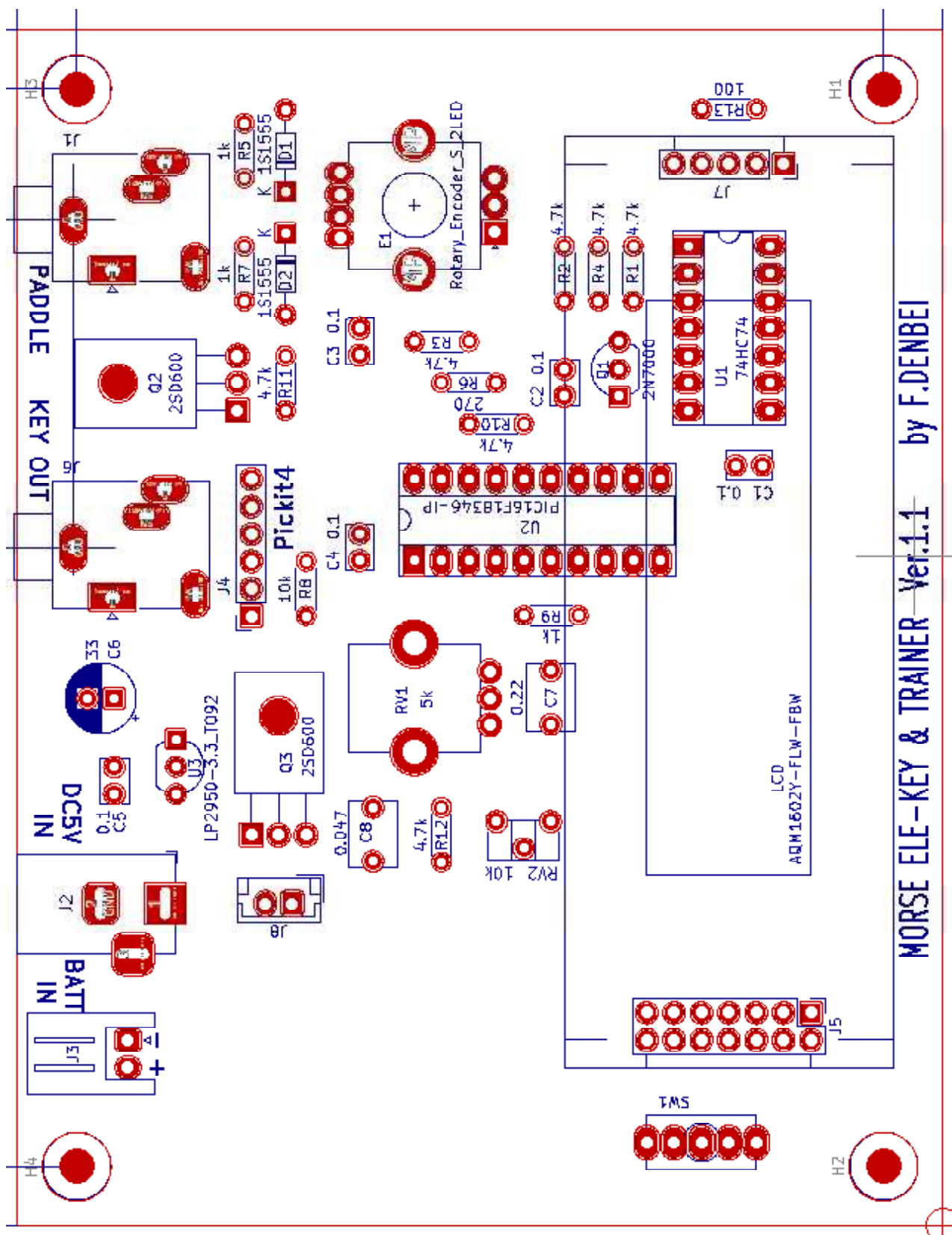
- ⑥ 電源スイッチを入れて最後にもう一度動作確認をします。

以上で完成です！ お疲れさまでした

3. 回路図



4. パーツ配置図



5. パーツ一覧表

トレーナー機能付きエレキーキット V1.2 パーツ一覧表

2023/12/14 JA01NM

セット	品名	記号	規格等	メーカー	型名	数	発注先例	
セット1 セット2 共通	プリント基板		91×111mm		特注品	1		
	小型スピーカー		8Ω2Wφ40			1		
	液晶表示器(LCD)		3.3Vバックライト付き	Sunlike Dsp	SC1602BBWB-XA-LB-G	1	秋月電子	
	ピンソケット	J5	14P(7P×2列)		(LCDに付属)	1	秋月電子	
	ヘッダーピン		14P(7P×2列)		(LCDに付属)	1	秋月電子	
	ヘッダーピン		5P×1列			1	秋月電子	
	ピンソケット	J7	5P×1列		FH-1×5SG	1	秋月電子	
	小信号ダイオード	D1,D2			1S1555	2		
	抵抗	R13	1/8~1/6W 100Ω			1	秋月電子	
	抵抗	R6	1/8~1/6W 270Ω			1	秋月電子	
	抵抗	R5,R7,R9	1/8~1/6W 1kΩ			3	秋月電子	
	抵抗	R1~R4,R10~R12	1/8~1/6W 4.7kΩ			7	秋月電子	
	抵抗	R8	1/8~1/6W 10kΩ			1	秋月電子	
	PET	Q1	Nch MOS PET	ON	2N7000	1	秋月電子	
	トランジスタ	Q2,Q3	NPN パワー		2SD600 2SD571で代用	2	櫻木産業	
	TTL	U1	HS-CMOS		74HC74	1	秋月電子	
	PICマイコン	U2		Microchip	PIC16F18346-I/P	1	秋月電子	
	ICソケット	U2用	20P			1	秋月電子	
	レギュレータ	U3	3.3V 100mA		LP2950L-3.3V	1	秋月電子	
	積層セラミックコンデンサ	C1~C5	0.1μF			5	秋月電子	
	フィルムコンデンサ	C7	0.22μF			1	秋月電子	
	フィルムコンデンサ	C8	0.047μF			1	秋月電子	
	電解コンデンサ	C6	33μF25V			1	秋月電子	
	半固定抵抗	RV2	10kΩ	TOCOS	GF063P B103K	1	秋月電子	
	ミニジャック	J1,J6	ステレオ メス	ULTIMAX	AJ-1780	2	秋月電子	
	ピンソケット	J4	6P		FH-1×6SG	1	秋月電子	
	DCジャック	J2		マル信無線	MJ-179P 等	1	秋月電子	
	ボリューム	RV1	5kΩB	アルプス	RK09K1130AV7	1	モノタロウ	
	ロータリーエンコーダー	E1	緑赤 EC12PLGRSDVDF-D-25K-24-24C-31/0 赤青 EC12PLBRSDVDF-D-25K-24-24C-31/0 青オレンジ EC12PLBOSDVF-D-25K-24-24C-31/0 のいずれか (赤orオレンジのみ点灯)			1	秋月電子	
	トグルスイッチ	SW1	SPDT	Cosland	2MS1-T1-B4-VS2-Q-E-S	1	秋月電子	
	セット1 のみ	表パネル		透明t3×96×120	ポリカ、アクリル等		1	
		裏パネル		着色t3×96×120	塩ビ等		1	
		電池ボックス		単三 3本	タカチ	LDN-3B	1	モノタロウ
スピーカー 貼付けスポンジ			t10×15×15mm	両面粘着		1		
金属スベーサ			M3×15	廣杉計器	BSB-315E	4	廣杉計器	
プラスペーサ			M3×14			4	秋月電子	
プラネジ			M3×8		(プラスペーサーに付属)	4	秋月電子	
金属ネジ			M3×8 ナベ			4	秋月電子	
ゴム足			M3用 小	E-CALL	020-001-000(R)	4	秋月電子	

注 単三乾電池、糸ハンダは付属しません。