# SS-40 受信機組立説明書 プリント基板 V1.0H 用

(マニュアル V1.1A4)

Copyright - 2011

Jim Kortge,K8IQY

&

The 4 State QRP Group



SS-40 受信機プロトタイプ

Introduced at Ozarkcon 2011

### はじめに

SS-40 レシーバーをご購入頂きありがとうございます。本機の製作をお楽しみいただき、また 40m バンドの受信にご 活用いただければ幸いです。

このレシーバーは、数年前に2バンドSSB/CWトランシーバーの一部として考案されました。2バンドSSB/CWトランシーバは現在も開発中です。ある時、これを元に4 State QRPグループのNS-40 送信機(または別の40m送信機)、K8IQY MagicBox(同じく4 State)と組み合わせて使うスタンドアロン受信機を製作することを思いつきました。

この受信機は、電源を入れた時から実用的な周波数安定度の高安定 VXO を周波数制御に用いたスーパーヘテロダイン方式で、MDS(受信感度)が-130dBm 以上の高感度です。40m 用であることから、この受信機は SS-40 と呼ばれました。この受信機は、スピーカーを十分に鳴らせる音量、強力な信号に対する AGC、4 ポール 500Hz 帯域幅のバタワースクリスタルフィルターなど数々の特徴を持っています。また、QRP 周波数の 7030KHz と 7040KHz を含む 25-30KHz の範囲の受信が可能です。

プリント基板は部品間を広く取ってあります。表面実装部品のミキサーを除く全ての部品がリード部品です。わずか2個のトロイダルコイルは、初心者にも難しくない単巻です。すべての可変抵抗とコネクタは基板に取り付けられ、配線材による配線を無くしています。本機は初心者でも経験者と同じように組み立てられるよう作られています。

経験値にもよりますが、製作時間はおよそ 20 時間です。製作手順は回路レイアウトにそっており、セクションごとに完了のテストを行いながら製作できます。

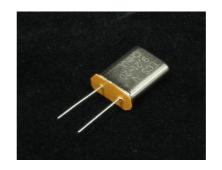
## 準備

製作を始める前に、部品表に従って個々の部品の確認と個数のチェックをして下さい。部品を紛失しないように、 クッキーシートの様な大きな紙の上で作業するとよいでしょう。もし部品の欠品や不良があるようなら wa0itp@wa0itp.com(Terry Fletcher,WA0ITP)にメールして下さい。

回路図は、この説明書に含まれています。この回路図のページを A3 の大きさでコピーして下さい。製作中、部品の取付、ハンダが終わった箇所を蛍光ペンでマークしていき、すべての部品が取り付けられたかどうかチェックするのに使います。

クリスタルを取り付ける時には、クリスタルとプリント基板の間にインシュレーターを入れます。クラフト紙の袋や、このキットの封筒などがよいでしょう。まず、1.3 センチ×1.9 センチ(0.5 インチ×0.75)の紙に、クリスタルのリード線の幅に千枚通しなどで2つ穴を開けます。クリスタルのリード線をこの穴に通し、下記の写真のように紙の余分な部分をはさみで切り取ります。

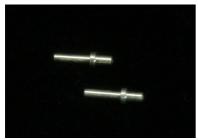




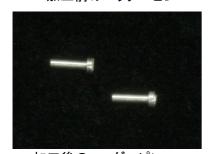
## ステップ 0 - VXO チューニング用 VR2

この部品は、プリント基板に最初に取り付けられる部品ですが、プリント基板用ではないので、事前に少し準備が必要です。前バージョンの可変抵抗はプリント基板取り付け用だったのですが、高い周波数でのチューニングがやりづらい A カーブの可変抵抗しか入手できなくなりました。そこで、VR2を 10K  $\Omega$  の B カーブとし、シャント抵抗を付けることで、どの周波数でもチューニングしやすいように最適化しました。

下の写真の2本のヘッダーピンを取り出し、次の写真のようにニッパーなどで短い方のピンを切り落とします。



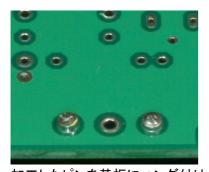
加工前のヘッダーピン



加工後のヘッダーピン

この加工済みのピンを、プリント基板上の VR2 の取り付け穴の外側 2ヶ所に裏側から差し込み、ハンダ付けして固定します。フラックスがあれば、少量のフラックスを使ってハンダの流れを良くします。

プリント基板裏面は下の写真のようになります。



加工したピンを基板にハンダ付け

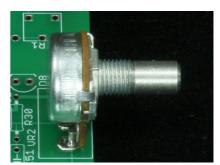
プリント基板を表側にし、シャフトを外側に向けて可変抵抗 10K Ω-B の端子をピンに差し込みます。フラックスがあれば、ハンダの流れを良くするために各端子に少量のフラックスを塗ります。可変抵抗の位置を調整しながら、片方の端子を対応するピンにハンダ付けします。うまく位置調整ができたら反対側の端子もハンダ付けします。両側の端子のハンダ付けができたら中央の端子をハンダ付けします。すべての端子のハンダ付けが終わると、下の写真のようになります。



VR2 取り付け後 - 前面



VR2 取り付け後 - 後面



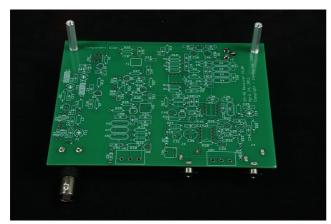
VR2 取り付け後 - 側面

抵抗値を測って可変抵抗がプリント基板と電気的に接続されているかを確認します。テスターを抵抗が計測できるレンジにし、リードの片方をR30取り付け穴の右側に、もう一方をD9取り付け穴のアノード側に接続します。抵抗値が約10K $\Omega$ であることを確認します。次に、D9のリードをR32の左側の取り付け穴に移します。可変抵抗のシャフトを回して、抵抗値が $0\sim10$ K $\Omega$ の間で変化することを確認します。

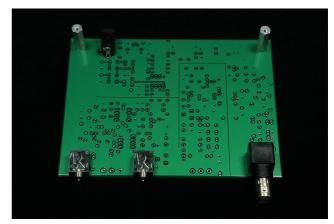
注意:このマニュアルの組立途中の写真では VR2 が付いていないものもあります。これらの写真は作者が次の SS-40 を組み立てた時に差替えられる予定です。

## ステップ 1 - コネクター

J1 から J4 のコネクターを取り付けます。これらは全てプリント基板の裏面に取り付けて、表面(部品面)からハンダ付けします。基板の裏面に取り付ける部品はこれらのみで、他のすべての部品は表面に取り付けします。ハンダ付けが済んだら、回路図に蛍光ペンでチェックを入れます。プリント基板は下の写真のようになります。(註:写真の基板には組み立てのあいだ基板を浮かせておくためにスタンドオフ端子が付けられています。)



J1-J4 コネクター - 基板表面



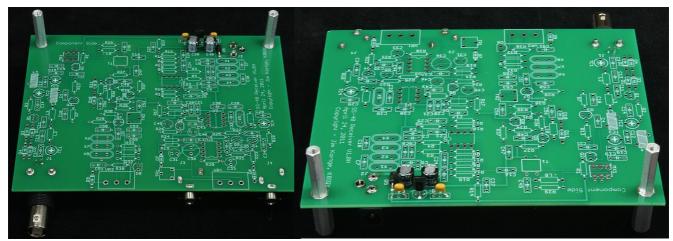
J1-J4コネクター - 基板裏面

## ステップ2-電源

次の部品を順番に取り付けます。

D5-1N5817 ダイオード, C41-0.1  $\mu$  F コンデンサ, C40-22  $\mu$  F コンデンサ (極性に注意), U4-78L08 8V レギュレータ, C39-0.1  $\mu$  F コンデンサ, C38-22  $\mu$  F コンデンサ (極性に注意)

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。プリント基板は下の写真のようになります。



電源 一 前面

電源 - 後面

## テスト

J2 に DC10V から 14V を供給します。電圧計で R9 取り付け穴の右側の電圧がおおよそ 9.5V から 13.5V であることを、C47 の取り付け穴後方側の電圧がおおよそ 8V であることを確認します。基板後方の基板取り付け穴を電圧測定のグランド側として使います。(注意: J2 コネクタは直径 5.5mm、ピン径 2.5mm)

## ステップ3-オーディオアンプ

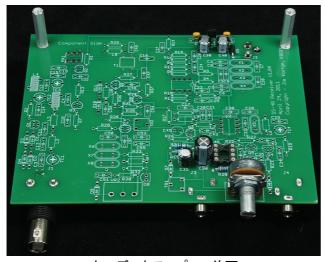
最初に音量用  $1K\Omega$  可変抵抗 VR1 を取り付けます。まず、片方の端子をハンダ付けし、基板面と可変抵抗のシャフトが垂直になっていることを確認したら、他の端子もハンダ付けします。

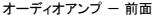
次に8ピンICソケットをU3の位置にソケットの切欠きと基板面の絵の切欠きが一致するように取り付けます。ピンを1本ハンダ付けしたら、他のピンをはんだづけする前にソケットの方向をもう一度確認します。

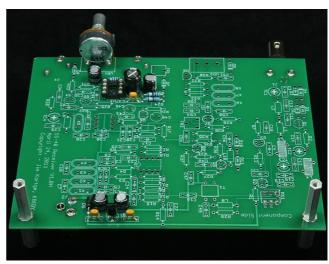
次の部品を順番に取り付けます。

 $C36-220\,\mu$  F コンデンサ(極性に注意),  $C37-0.1\,\mu$  F コンデンサ,  $R24-10\,\Omega$  抵抗, R20-2.2K  $\Omega$  抵抗,  $C33-22\,\mu$  F コンデンサ(極性に注意),  $C31-22\,\mu$  F コンデンサ(極性に注意),  $R19-10\,\Omega$  抵抗

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。プリント基板は下の写真のようになります。







オーディオアンプ - 後面

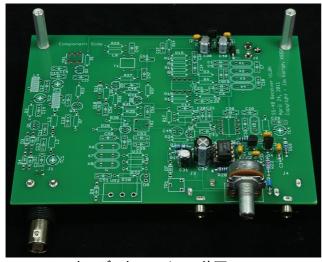
LM386 の足が全て IC 本体に対して垂直になるように注意深く曲げます。IC の足を壊さないように注意しながら U3 ソケットに差し込みます。J2 に DC10V から 14V を供給します。VR 1を時計方向一杯に回し、最大音量にします。R21 の取り付け穴の両方を指で触わると 60Hz の音が聞こえてくるはずです。VR1 を半時計方向に回し音量が 小さくなることを確認します。

## ステップ4 - オーディオミュート

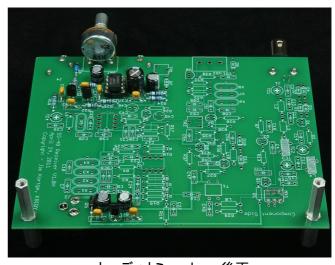
引き続きオーディオミュートの部品を取り付けます。

R21-22K $\Omega$  抵抗, C35-0.1  $\mu$  F コンデンサ, D6-1N5711 ダイオード, R23-22 K $\Omega$  抵抗, C34-0.1  $\mu$  F コンデンサ, C42-0.01  $\mu$  F コンデンサ, C44-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R18-1M $\Omega$  抵抗, Q4-J310トランジスタ(注意: **J310トランジスタ** は静電気に弱いので、近くの大きな金属物に触ってから取り扱うこと), R22-1M $\Omega$  抵抗, Q5-J310トランジスタ, R25-1M $\Omega$  抵抗

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



オーディオミュートー 前面



オーディオミュート - 後面

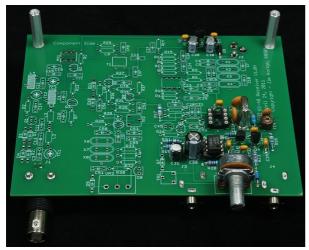
J310 に DC バイアスがかかっていないので、ここでテストすることはありません。この部分のテストは次のステップが終わってから行います。

## ステップ5 - プロダクト検波

8ピンIC ソケットをU2 の位置にソケットの切欠きと基板面の絵の切欠きが一致するように取り付けます。ピンを1本ハンダ付けしたら、他のピンをはんだづけする前にソケットの方向をもう一度確認します。引き続き次の部品を取り付けます。

C29-15pF コンデンサ、TC4-10-70pF トリマコンデンサ(基板に差し込む前にリード端子のくの字の曲がりを真っ直ぐにしておき、ラウンドしている方をグランド側にします。)、L6-5.6  $\mu$  H インダクタ、X5-9.21MHz クリスタル("LO"と書いてある物。クリスタルの下にインシュレーターを挟み、クリスタルのケースは基板上に用意されたグランド穴と接続します。)、C28-120pF コンデンサ、C32-120pF コンデンサ、R17-39  $\Omega$  抵抗、C30-0.1  $\mu$  F コンデンサ

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



プロダクト検波 一 前面



プロダクト検波 - 後面

#### テスト

SA612 の足が全て IC 本体に対して垂直になるように注意深く曲げます。IC の足を壊さないように注意しながら U2 ソケットに差し込みます。J3 にスピーカまたはイヤフォンを接続し、J2 に DC10V から 14V を供給します。VR 1を時計方向一杯に回し、最大音量にします。

プロダクト検波 - 90cm 程のリード線をL7 取り付け穴の右側に接触します。ハイシング音(シーという音)が聞こえるはずです。

オーディオミュート - L7 のリード線を付けたまま、別のテスト用リード線で D6 のカソード側(帯側)をグランドに接続します。 ハイシング音がミュートされるはずです。

## ステップ 6 - AGC1

最初の AGC の部品

TR1-10K  $\Omega$  半固定抵抗, D7-1N5711 ダイオード, C45-10  $\mu$  F コンデンサ(極性に注意), Q6-PN2222Aトランジスタ, R26-1K  $\Omega$  抵抗, C46-22  $\mu$  F コンデンサ(極性に注意), L7-1mH インダクタ, C43-0.01  $\mu$  F コンデンサを取り付けます。

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。







AGC1 - 後面

## テスト

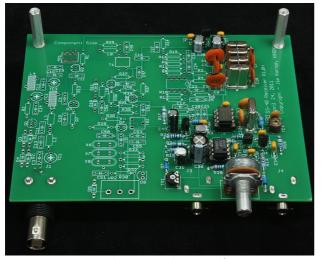
この段階でテストできることはありません。

## ステップ 7 - クリスタルフィルター

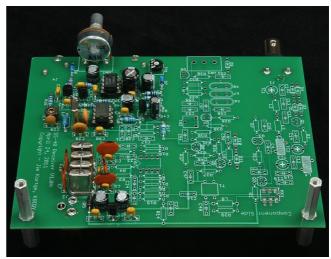
次の部品を順番に取り付けていきます。

C2-150pF コンデンサ, C6-270pF コンデンサ, X4-9.21MHz クリスタル, C10-270pF コンデンサ, X3-9.21MHz クリスタル, C9-270pF コンデンサ, C8-150pF コンデンサ, X2-9.21MHz クリスタル, C7-270pF コンデンサ, X1-9.21MHz クリスタル, C1-150pF コンデンサ, C5-270pF コンデンサ

写真のように、それぞれのクリスタルの下にインシュレーターを挟み、クリスタルのケースは基板上に用意されたグランド穴と接続します。すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



クリスタルフィルター - 前面



クリスタルフィルター - 後面

この段階でテストできることはありません。

## ステップ 8 - IF アンプ(U1B)

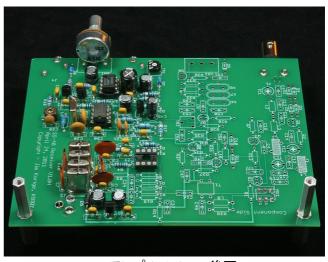
8ピンIC ソケットをU1 の位置にソケットの切欠きと基板面の絵の切欠きが一致するように取り付けます。ピンを 1本ハンダ付けしたら、他のピンをはんだづけする前にソケットの方向をもう一度確認します。残りの部品を順番に取り付けます。

C21-15pF コンデンサ, C20-47pF コンデンサ, R4-100  $\Omega$  抵抗, L5-4.7  $\mu$  H インダクタ, R5-49.9  $\Omega$  抵抗, C17-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R10-1.2 K  $\Omega$  抵抗, R12-62  $\Omega$  抵抗, C25-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R9-39  $\Omega$  抵抗, C23-0.1  $\mu$  F コンデンサ

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



IF アンプ (U1B) - 前面



IF アンプ (U1B) - 後面

幾つかのテストをU1A部を組み立てた後に行います。

## ステップ 9 - ポストミキサーアンプ(U1A)

ポストミキサーアンプ U1A の部品を次の順序で取り付けます。

R3-100  $\Omega$  抵抗, R8-1.2K  $\Omega$  抵抗, R11-62  $\Omega$  抵抗, C24-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R6-49.9  $\Omega$  抵抗, C16-0.1  $\mu$  F コンデンサ, C26-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R16-1K  $\Omega$  抵抗, R15-1K  $\Omega$  抵抗, C27-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R14-39  $\Omega$  抵抗 すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



ポストミキサーアンプ(U1A) - 前面



ポストミキサーアンプ(U1A) - 後面

#### テスト

LT1253 の足が全てIC 本体に対して垂直になるように注意深く曲げます。IC の足を壊さないように注意しながらU1 ソケットに差し込みます。J3 にスピーカまたはイヤフォンを接続し、J2 に DC10V から 14V を供給します。VR 1を 反時計方向一杯に回し、最小音量にします。VR1 を時計方向に回していくと90%位の所でホワイトノイズが聞こえ、さらに VR1 を回すと音が大きくなるはずです。最大音量にして 90cm のテストリード線を C16 のミキサー側につなぐ と、さらに大きなノイズが聞こえます。受信機にはクリスタルフィルタの設計中心周波数の 9.213MHz が聞こえています。トリマコンデンサ TC4を 360 度回すとノイズのトーンが変化することに気が付くでしょう。 TC4 はクリスタルフィルターの中心周波数で CW 信号を受信した時に 600-750Hz のトーンに調整するのに使います。

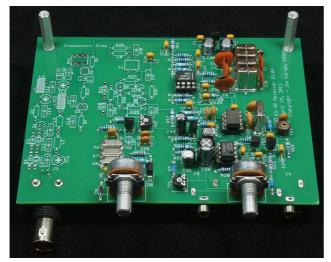
## ステップ 10 - VXO

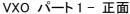
次の部品を取り付けます。

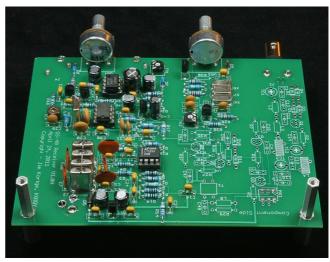
D9-1N4148 ダイオード, R30-15K  $\Omega$  抵抗, C51-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R32-100K  $\Omega$  抵抗, D8-MVAM109 チューニン グダイオード, L9-5.6  $\mu$  H インダクタ, R33-22K  $\Omega$  抵抗, X6-16.257MHz クリスタル, X7-16.257MHz クリスタルの下にインシュレーターを挟み、クリスタルのケースは基板上に用意されたグランド 穴と接続します), C50-47pF コンデンサ, C52 は未使用, R28-100K 抵抗, C53-47pF コンデンサ, C55-47pF トリマ

コンデンサ, Q7-PN2222A トランジスタ, TR2-1K Q 半固定抵抗, R38-470 Q 抵抗

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。(写真には R30 がありませんが、写真のミスです)







VXO パート1 - 後面

#### テスト

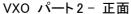
このパートでは、使う測定器によっていくつかのテストが可能です。J2にDC10Vから14Vを供給します。半固定抵抗TR2を中心位置にセットします。どの測定器を使う場合でも、C54の取り付け穴の下側を使います。RFプローブとデジタル電圧計では0.8Vから1.0Vになるはずです。オシロスコープの場合は2.5Vp-pになります。周波数カウンタがあればVXOの周波数を測ることも出来ます。VXOは25から30KHz可変できますが、クリスタルによって受信機ごとに違います。写真のユニットの場合、標準的な16.230MHzから16.258MHzの範囲で可変できました。仕様上、完成後にこの受信機は7.017MHzから7.045MHzを受信するはずです。

## 引き続き VXO の組み立て

次の部品を取り付けます。

 $C54-0.01\,\mu$  Fコンデンサ, R31-10K  $\Omega$  抵抗, R35-15K  $\Omega$  抵抗, Q8-PN2222Aトランジスタ, R37-1K  $\Omega$  抵抗 すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。







VXO パート2 - 後面

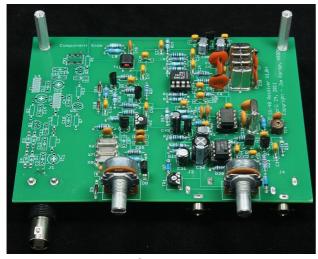
テストポイントを C48 の取り付け穴右側にして、前項と同じテストを行います。このステージはゲイン 1 のバッファーなので、同じ結果になるはずです。

## VXO の完成

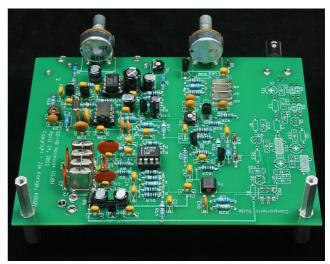
次の部品を取り付けます。

C48-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R34-2.2K  $\Omega$  抵抗, L10-1mH インダクタ, D10-1N4148 ダイオード, D11-1N4148 ダイオード, C56-0.1  $\mu$  F コンデンサ, C47-0.1  $\mu$  F コンデンサ, R27-820  $\Omega$  抵抗, Q9-PN2222A トランジスタ, R36-39  $\Omega$  抵抗, T1-4T Pri/4T Sec トランス(15cm の#30 ガイドワイヤーを巻いたもの。T1 の説明ページを参照のこと), C49-47pF コンデンサ, L8-1.8  $\mu$  H インダクタ, R29-49.9  $\Omega$  抵抗

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



VXO パート3 - 正面



VXO パート3 - 後面

このパートでは使う測定器によっていくつかのテストができます。この組立工程が、VXOの出力レベルを正確に測定できる最後の機会です。ミキサー MX1を取り付けてしまうと、負荷の影響で正確な測定ができなくなります。J2に DC10V から 14V を供給します。半固定抵抗 TR2を反時計方向いっぱいにします。RF プローブとデジタル電圧計でミキサー MX1の取り付けパッド 6番の電圧を測ると 0.9V になっているはずです。TR2を時計方向に回すと、1.4Vまで上がります。TR2のこの範囲で、オシロスコープでは電圧の低い方が5 Vp-p、高い方が 7Vp-p になります。スペクトラムアナライザーの場合は、低い方が 5.1dBm、高い方が 8.2dBm の電力になります。TR2の位置にかかわらず、VXOからの LO(16.257MHz)の 2次高調波は基本波に対して 30dB 下回ります。

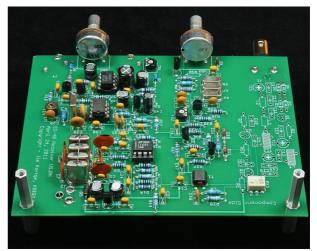
## ステップ 11 - ミキサー

この部分では、ひとつの部品を取り付けするだけですが、おそらく大部分の製作者、特に初心者にとって最も難しい部分でしょう。フラックスがあれば、MX1ミキサーを取り付ける前に基板上の各パッドに塗っておくことで、ハンダ付けが上手くいきます。取り付けパッドに部品をのせたら、フラックスによって部品が基板に「接着」するよう15~20分待ちます。フラックスが無い時は、部品の1本のピンのみハンダ付けして、ミキサーの位置がずれたらピンを再加熱しながらミキサーを動かして位置を調整します。この作業ではコテ先0.16mm(1/16インチ)前後、20~40Wのハンダゴテを使って下さい。ピン1本のハンダ付けができ、ミキサーが正確に取り付けパッドに乗っていることが確認できたら、他の5ピンをバンダ付けします(注意:本機が動作するためにはミキサーが正しく取り付けられていなければなりません。このステップは特に注意を払って行なって下さい)。

部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



ミキサー MX1 - 正面



ミキサー MX1 - 後面

#### テスト

いよいよお楽しみの瞬間です。スピーカーかイヤフォンをオーディオジャック J3 に接続し、VR1 を最小音量にします。J2 に DC10V から 14V を供給します。アンテナを C19 の取り付け穴の右側に接続します。バンドノイズが聞こえるまで音量を上げます。VR2 を回して 40m バンド下側の CW 信号が聞こえるようにチューニングします。TC4 で好

みの CWトーンになるように調整することもできます。フロントエンドのフィルターがまだ無いので、不要な信号も通過します。VXO+IF の周波数や 25.458MHz 等が聞こえるかもしれません。フロントエンドを組み上げると、本機の性能は大きく向上しますが、この時点では、仕上がりつつある本機の動作を楽しみましょう。

## ステップ 12 - AGC2

2つ目のAGC部分の部品を取り付けます。

Q3-PN2222A トランジスタ, R13-330  $\Omega$  抵抗, Q2-PN2222A トランジスタ, C22-0.01  $\mu$  F コンデンサ

すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は下の写真のようになります。



Caputan Allowards Alloward

AGC2 - 正面

AGC2 - 後面

#### テスト

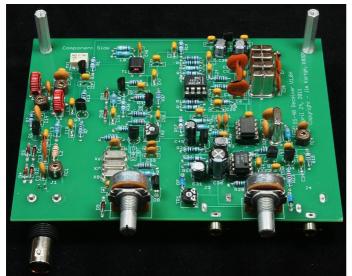
残りの組み立てが完了するまで、この部分のテストはありません。

## ステップ 13 - フロントエンド

これが最後の組み立て工程です。部品が全て取り付けられると、本機が使えるようになるまで簡単な調整を残すのみになります。次の部品を順番に取り付けます。

C3-27pF コンデンサ, TC1-10-70pFトリマコンデンサ(基板に差し込む前にリード端子のくの字の曲がりを真っ直ぐにしておき、ラウンドしている方をローインピーダンス側またはグランド側にします。),D1-1N4148 ダイオード,D2-1N4148 ダイオード,D3-1N4148 ダイオード,D4-1N4148 ダイオード,L2-10  $\mu$  H インダクタ,C13-270pF コンデンサ,C11-0.01  $\mu$  F コンデンサ,L3-1mH インダクタ,C18-0.01  $\mu$  F コンデンサ,R7-180  $\Omega$  抵抗,Q1-J310トランジスタ,R2-39  $\Omega$  抵抗,R1-39  $\Omega$  抵抗,C4-0.1  $\mu$  F コンデンサ,L1- T37-2トロイダルコアに30 ゲージ線を28 回巻,C14-120pF コンデンサ,TC2-10-70pF トリマコンデンサ,C12-4.7pF コンデンサ,L4- T37-2トロイダルコアに30 ゲージ線を29 回巻,TC3-10-70pF トリマコンデンサ,C15-120pF コンデンサ,そして最後にC19-1000pF コンデンサ

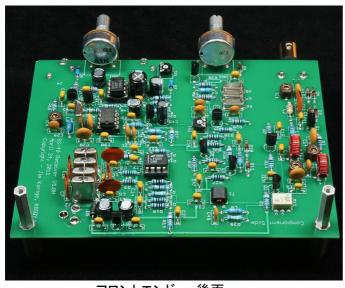
すべての部品のハンダ付けができたら回路図に蛍光ペンでチェックをいれます。ここまでの作業でプリント基板は 下の写真のようになります。



フロントエンド - 正面



フロントエンド - 左側



フロントエンド - 後面



フロントエンド - 右側

最も楽しい時間がやってきました。スピーカーかイヤフォンをオーディオジャック J3 に接続し、VR1 を最小音量にします。VXO のミキサードライブレベルを TR2 トリマコンデンサの中央位置にします。この状態でおおよそ 7dBm の LO 信号がミキサーへ供給されます。J2 に DC10V から 14V を供給します。アンテナを BNC アンテナコネクタ J1 に接続します。バンドノイズが聞こえるまで音量を上げます。ノイズが最大になるように TC3,TC2,TC1 の順でトリマコンデンサを調整し、もう一度繰返します。VR2 を回して 40m バンド下側の CW 信号が聞こえるようにチューニングし、TC4 で好みの CWトーンになるように調整します。

シグナルジェネレータがあれば、7.035MHz、 $10\sim50\,\mu\,\mathrm{V}\,\mathrm{e}\,\mathrm{J}1$  に供給し、オーディオジャック J3 に RMS 電圧計を つないで、出力最大になるように TC3~TC1 を調整します。

次にAGCレベルの調整を行います。半固定抵抗TR1を中央位置にセットし、DVMでC43のホット側のDC電圧を測ります。J1にアンテナを接続し、無信号の所を受信します。DVMの電圧が1.1VになるようにTR1を調整しま

す。続いて適度に強力な信号を受信して、クリック音やゴツゴツ音のしない綺麗な音になるように TR1 を調整します。

TC4はLO クリスタルの周波数を変化させてLO 周波数を調整します。好みのトーンになるようにTC4を調整して下さい。VR2で弱い信号を受信し、最も大きい音になるようにチューニングします。ここがクリスタルフィルターの通過帯域の中心になります。好みのトーンで聞こえるようにTC4を調整します。多くのCWオペレータは600~800Hzを好むようですが、この周波数の上でも下でも調整可能です。

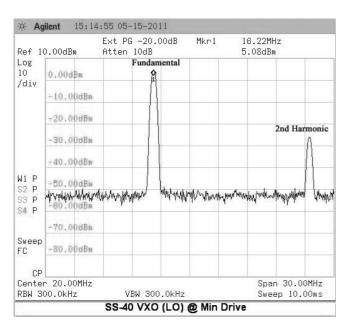
これで SS-40 の組み立てと調整は完了です。この製作過程が、皆さんの喜びと実りある経験になれば幸いです。

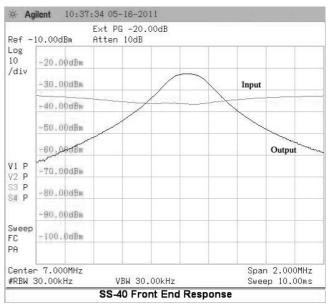
## 補足

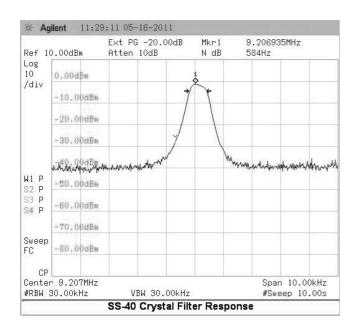
このマニュアルの記述はあなたが受け取ったキットと同じ部品を使っていますが、チューニング特性をより良くするために改修されて、チューニング用可変抵抗は 10K $\Omega$ -Bカーブになりました。他のすべての部品は変わっていません。

マニュアルで使用した SS-40 受信機の測定値 最小受信電力(MDS) = -133dBm 逆サイドバンド抑圧比 = 50dB以上 IF 妨害比 = 90dB以上

イメージ妨害比 = 95dB 以上







J4コネクタを使用した受信機のオーディオミュート機能の詳細はありません。ジャックの中心(先端側)をグランドに接続するとミューティング回路が動作し、オーディオ出力がスムースにミュートされます。この機能は、本機をステーションの一部として使ったり、他の機器と組み合わせた時の送信/受信切替に使用します。

## SS-40 の特徴

40m バンド VXO チューン高性能受信機

- ・高感度;最小受信電力(MDS) -130dBm 以下
- ・高い静粛性;受信ノイズフロア 40dB以下
- ・4 ポールの IF フィルターで 50dB の逆サイドバンド抑圧比
- •IF 妨害比 90dB 以上
- ・イメージ妨害比 95dB 以上
- ・周波数ドリフトが少なくかつ 25-30KHz の周波数範囲をカバー(7.030 と 7.040 を含む)
- ・良好な動作のオーディオ駆動 AGC
- ・Key Line オーディオミューティング
- ·消費電流 60mA 以下

リード部品を使用したプリント基板構成

プリント基板用のすべての部品を同梱

約150個の部品構成

すべての配線がプリント基板配線済みでリード配線不要

標準製作時間20時間

TenTec TP-41 ケースにフィットする 13.3cm×10.2cm(5.25 インチ×4.0 インチ)プリント基板

このキットは 4 State QRP NS-40 送信機とMagicBox コントロールシステムの姉妹機です。 初級、中級製作者向けキットですが、どなたでも使えます。

# SS-40 部品表

部品番号	· 値	部品番号	値	部品番号	値	部品番号	値
C1	150pF	R1	39	D1	1N4148	U1	LT1253
C2	150pF	R2	39	D2	1N4148	U2	SA612
C3	27pF	R3	100	D3	1N4148	U3	LM386
C4	0.1µF	R4	100	D4	1N4148	U4	78L08
C5	270pF	R5	49.9	D5	1N5817		
C6	270pF	R6	49.9	D6	1N5711	MX1	ADE-1
C7	270pF	R7	180	D7	1N5711		
C8	150pF	R8	1.2K	D8	MVAM109	Q1	J310
C9	270pF	R9	39	D9	1N4148	Q2	PN2222A
C10	270pF	R10	1.2K	D10	1N4148	Q3	PN2222A
C11	0.01µF	R11	62	D11	1N4148	Q4	J310
C12	4.7pF	R12	62			Q5	J310
C13	270pF	R13	330	L1	3.1µH	Q6	PN2222A
C14	120pF	R14	39	L2	10µH	Q7	PN2222A
C15	120pF	R15	1K	L3	1mH	Q8	PN2222A
C16	0.1µF	R16	1K	L4	3.3µH	Q9	PN2222A
C17	0.1µF	R17	39	L5	4.7µH		
C18	0.01µF	R18	1M	L6	5.6µH	X1	9.215MHz-20
C19	1000pF	R19	10	L7	1mH	X2	9.215MHz-20
C20	47pF	R20	2.2K	L8	1.8µH	X3	9.215MHz-20
C21	15pF	R21	22K	L9	5.6µH	X4	9.215MHz-20
C22	0.01µF	R22	1M	L10	1mH	X5	9.215MHz-20
C23	0.1µF	R23	22K			X6	16.257MHz-S
C24	0.1µF	R24	10	14		X7	16.257MHz-S
C25	0.1µF	R25	1M	J1	アンテナBNC	X8	16.257MHz-S
C26	0.1µF	R26	1K	J2	電源ジャック		
C27	0.1µF	R27	820	J3	オーディオ出力		
C28	120pF	R28	100K	J4	ミュート		
C29	15pF	R29	49.9				
C30	0.1µF	R30	15K	T1	4TP-4TS/BN	142 2402	
C31	22µF	R31	10K	11	41P-415/BN	143-2402	
C32	120pF	R32	100K	TC1	10.70pF		
C33 C34	22µF	R33 R34	22K 2.2K	TC1 TC2	10-70pF		
C35	0.1µF	R35	15K	TC3	10-70pF 10-70pF		
C36	0.1μF 220μF	R36	39	TC4	10-70pF 10-70pF		
C37	0.1µF	R37	1K	TR1	10-70pi 10K		
C38	22µF	R38	470	TR2	16K		
C39	0.1μF	1100	470	111/2	IIX		
C40	22µF	VR1	1K	その他			
C41	0.1µF	VR2	10K	8-pin DIP	N/ <del>L</del> wk	3	
C41	0.1μF	VIX	TOIX	#30エナメ		120cm	
C42 C43	0.01µF	C50	47pF	ポ30エテクプリント基		1200111	
C43	0.01μF 0.1μF	C50			:が 02メガネコア*		
			0.1µF + 体田				
C45	10µF	C52	未使用	13/-274	イダルコア**	2	
C46	22µF	C53	47pF	*T4 E			
C47	0.1µF	C54	0.01µF	*T1用	<del></del>		
C48	0.1µF	C55	47pF	**L1、L4月	Ħ		
C49	47pF	C56	0.1µF				

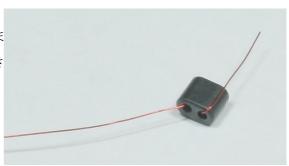
## T1 の巻き方

T1の巻き方について簡単に説明します。

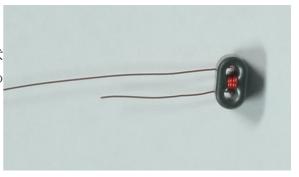
BN2402-43 メガネコアと15cm の#30 エナメル線を使います。



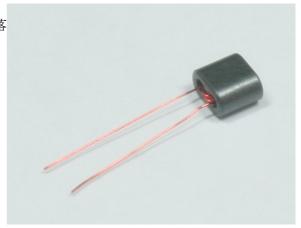
エナメル線の先を3cmほど折り曲げてコアの片側から挿入します。エナメル線を切らないように注意してながら、最初のひと巻きを緩まないようしっかり巻きます。



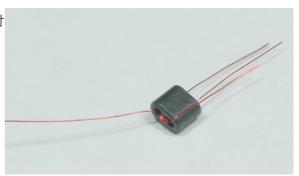
コア上にエナメル線が並ぶように、また緩まないようにしながら、 もう3回巻きます。エナメル線がコアの2個の穴を1往復した状態を1巻きと数えます。4回巻きのコアは、写真のように4本の 線が見える状態になります。



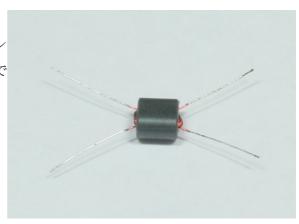
巻き終わったらリード線を 2.5cm ほど残して、余分な線を切り落とします。



巻いたエナメル線が緩まないように注意しながら、コアの反対 側からも同じように4回巻きます。

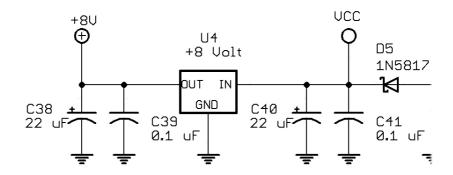


2.5cm のリード線を残して、エナメル線の被覆を取り除き、ハンダメッキすると右の写真のようになります。これで T1 が完成です。

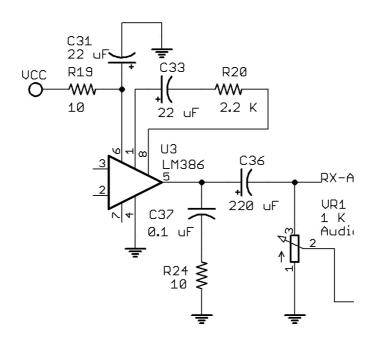


## 回路図

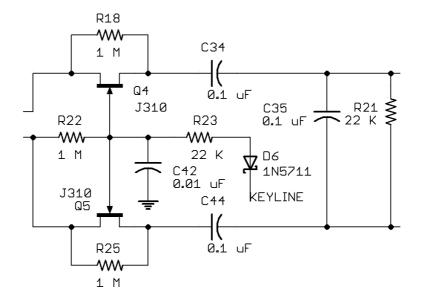
本機の全体の回路図は www.wa0itp.com/ss40.html からダウンロードできます。.pdfファイルになっていますので、 適当なサイズでプリントするといいでしょう。製作過程ごとの回路図を以下に掲載します。



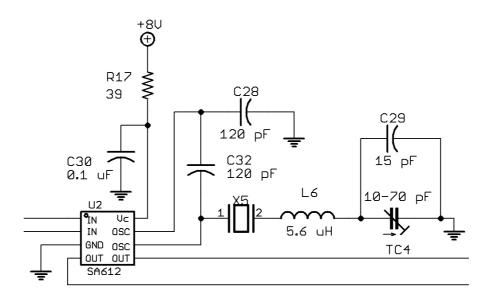
ステップ 2 - 電源



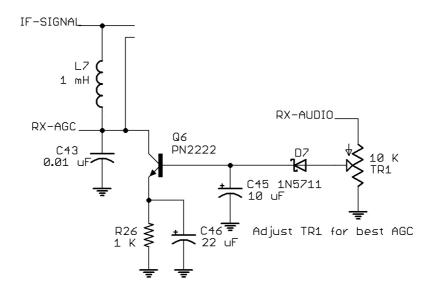
ステップ 3 - オーディオアンプ



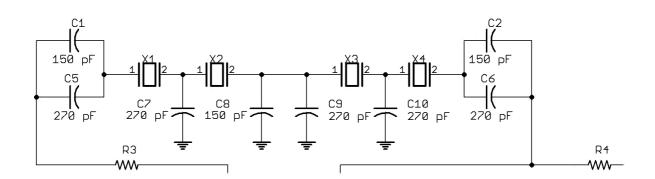
ステップ 4 - オーディオミュート



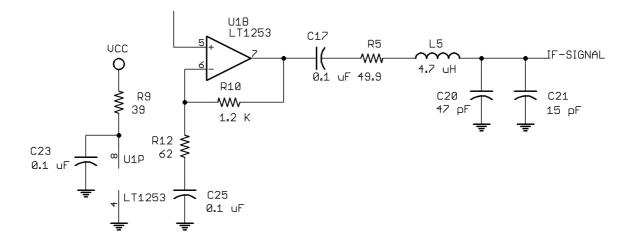
ステップ 5 - プロダクト検波



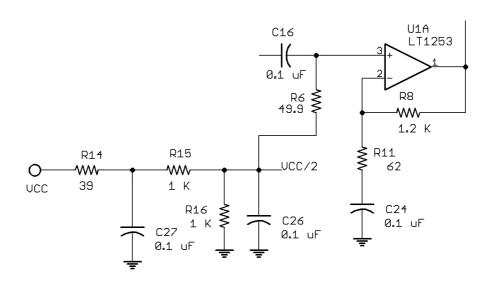
ステップ 6 - AGC1



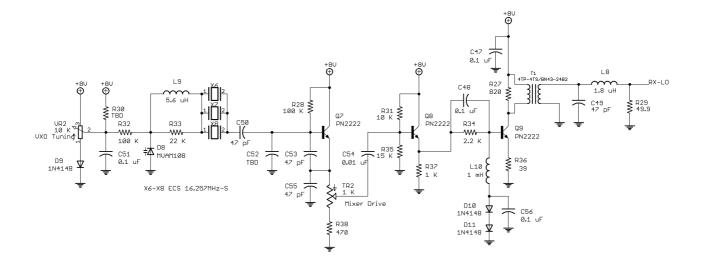
ステップ 7 - クリスタルフィルター



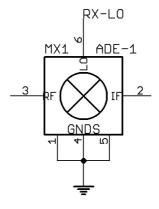
ステップ 8 - IF アンプ(U1B)



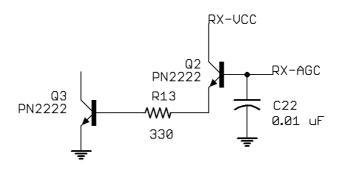
ステップ 9 - ポストミキサーアンプ



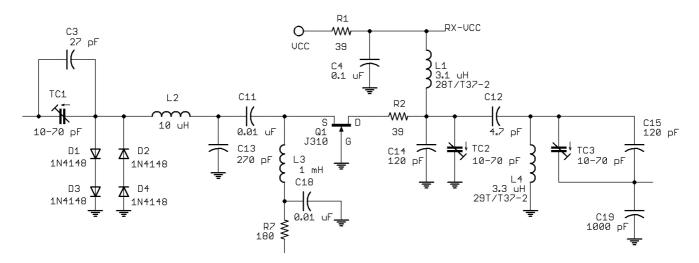
ステップ 10 - VXO



ステップ 11 - ミキサー

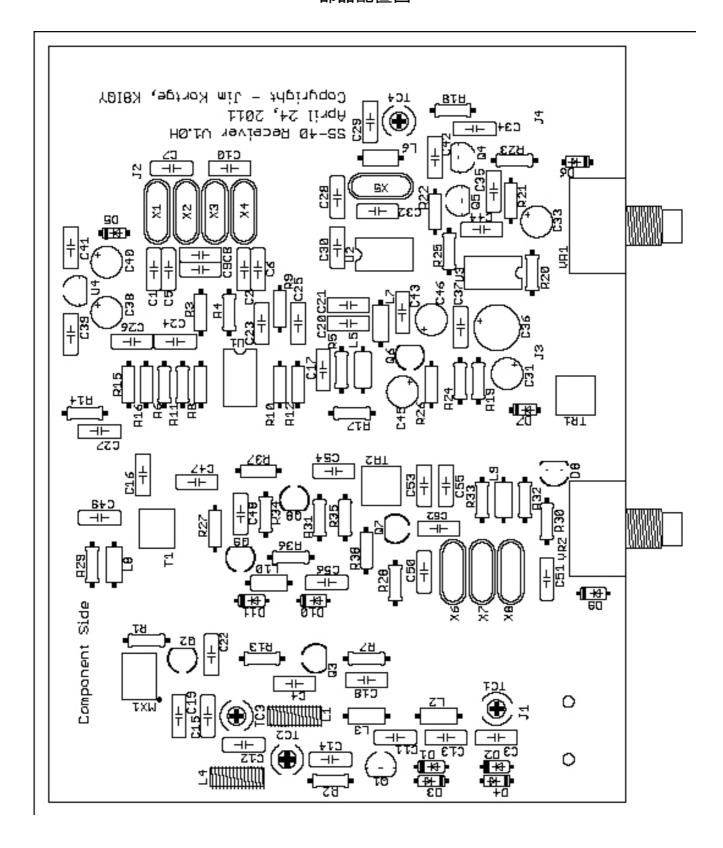


ステップ 12 - AGC2



ステップ 13 - フロントエンド

## 部品配置図



# 金属皮膜抵抗カラーコード

SS-40 で使用されている抵抗は低ノイズな、1/4W、1%誤差の金属皮膜抵抗です。一般的な 5%誤差の炭素皮膜抵抗とはカラーコードが違います。下記に SS-40 で使用される抵抗のカラーコードを示します。

カラーコード
茶黒黒金茶
橙白黒金茶
黄白白金茶
青赤黒金茶
茶黒黒黒茶
茶灰黒黒茶
橙橙黒黒茶
黄紫黒黒茶
灰赤黒黒茶
茶黒黒茶茶
茶赤黒茶茶
赤赤黒茶茶
茶黒黒赤茶
茶緑黒赤茶
赤赤黒赤茶
茶黒黒橙茶
茶黒黒黄茶

カラーコードがうまく読めない時はテスターで抵抗値を確認して下さい。

# モールドインダクタのカラーコード

SS-40 で使われているモールドインダクタのカラーコードを下記に示します。

値(μH)	カラーコード
1.8	茶 灰 金 銀
4.7	黄紫金金
5.6	緑青金金
10	茶黒黒金
1000(1mH)	茶黒赤金

## 日本向けの受信周波数変更

SS-40 の受信周波数は 7017-7045KHz 近辺で、日本の CW バンドに一致していません。SS-40 を 7000-7030KHz の周波数が受信できるように変更するいくつかの方法を紹介します。

VXO のインダクタ L9 を増やすことで受信周波数帯を下げることができます。7000-7030 KHz 近辺にするには、 $0.1\,\mu$  H から  $0.27\,\mu$  H ほどインダクタンスを増やしてやります。

#### 方法1

0.10- $0.27\,\mu$  H のインダクタを L9 に直列に接続します。受信周波数が低すぎたら直列にするインダクタンスをより小さい値に、高すぎたらより大きい値にして調整します。

#### 方法2

L9 の 5.6 μ H の代わりに T37-2トロイダルコアに 0.2mm エナメル線を 37 回巻いたコイルを取り付けます。 受信周波数が下がり過ぎたら巻き数を少なく、高すぎるようなら巻き数を多く調整します。

## 方法3

L9を5mm ほど基板から浮かせて取り付けます。受信周波数が低すぎたらインダクタンスの高さをより低く、周波数が高すぎたらインダクタンスをより高く取り付けて調整します。

これらの変更で、SS-40 の受信周波数は 7000-7038KHz 近辺になるはずです。

\*このページは設計者のK8IQYからの情報を元に訳者のJH0CCKが加筆したものです。