

1986年5月号の送信機に組み合わせる

## 3.5MHz CW受信機



JA1AYO 丹羽 一夫

## ますますひろくレベル差

JAS-1で明け暮れた1986年もあただしく去って、新しい年1987年がやってきました。

それにしても、パケットなどデジタル通信に代表されるようにハムの使う技術は多くのハムの持っている技術レベルをはるかに超えて、どんどん高度化してきている昨今です。

その昔、VHFもSSBも未開拓のころには、10人のハムがいれば7~8人の人が自分の持っている技術レベルでこれらに直接取り組む(無線機を自作する)ことができました。でも、今、10人のハムがいて何人の人がパケット通信用のTNCを作ることができるでしょうか。答えは明白ですね。

今や、日本のハムは、自分の持っている技術と実際に使っている無線機の技術のレベル差、そして最先端のデジタル通信や衛星通信、そしてマイクロウェーブに取り組んでいるごく少数のハムと多くの一般的なハムのレベル差は、ますますひろくばかりです。

これを一口でいってしまえば、アマチュア無線の高度化、多様化

ということになるのでしょうか。

\*

さて、日本のアマチュア無線界では自作派ハムがどんどん減少している昨今ですが、このページはそんな現状にめげず、前にお話したレベル差を少しでも埋めるべく努力してみたいと思っています。よろしくお願いします。

…と前置きはこのくらいにして、昨年(1986年)5月号で「3.5MHz 5W CW送信機」を作りましたが、その後1通のはがきが舞い込みました。日付は8月27日、羽島の消

印がありますが、お名前がありません。

このはがきには、『'86年5月号CQ ham radioの「ジュニア製作教室」の「3.5MHz 5W CW送信機」を半年近くかけて作ることができました。今度は「3.5MHzの受信機」の製作を記事として紹介していただきたいと思います。よろしく、おねがいします』と記されていました。

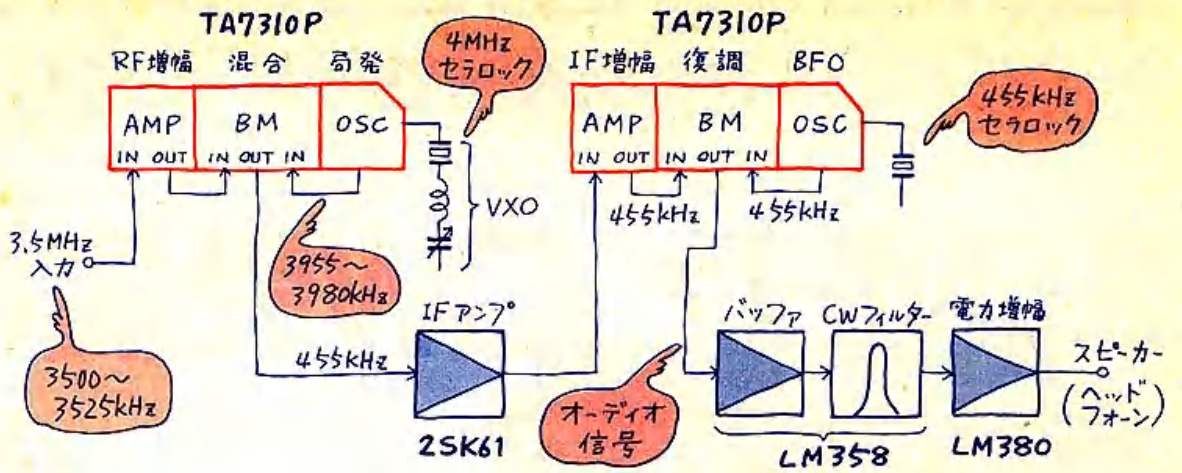
書かれている文字の具合から推測すると、お便りの主は中学生くらいのように思われます。

の  
製作

第1図 受信機も作ってやらねばかわいそう...



第2図  
3.5MHz CW  
受信機の計画



このはがきは私の仕事机の前の壁に画びょうで止めてあり、机にすわるたびに目にふれるようになっていて、ずっと気になっていたのですが、やっとこのはがきを壁からはずすときがやってきました。

3.5MHz CW 受信機の計画

1986年5月号で紹介した3.5MHz CW 送信機は、市販のHFトランシーバーを受信機にして使うように考えました。でも、これはとりあえずということであって、やはりこの送信機に組み合わせる受信機も自分で作ってみたいくなる

のは当然でしょう (第1図)。

さて、今までにもHF用の簡単な受信機はいくつか作ってききましたが、やはり時代の流れからいくと、ICを活用して性能のいいスーパー受信機にするのがいいと思います。そこで、この線にそって計画をたててみました。

第2図が、これから作る3.5MHz CW 受信機の計画です。

今回の主役のICは、このページでは初登場の東芝のTA7310Pです。このICは27MHz帯のCBのPLL周波数シンセサイザ周辺回路用として開発されたもので、中

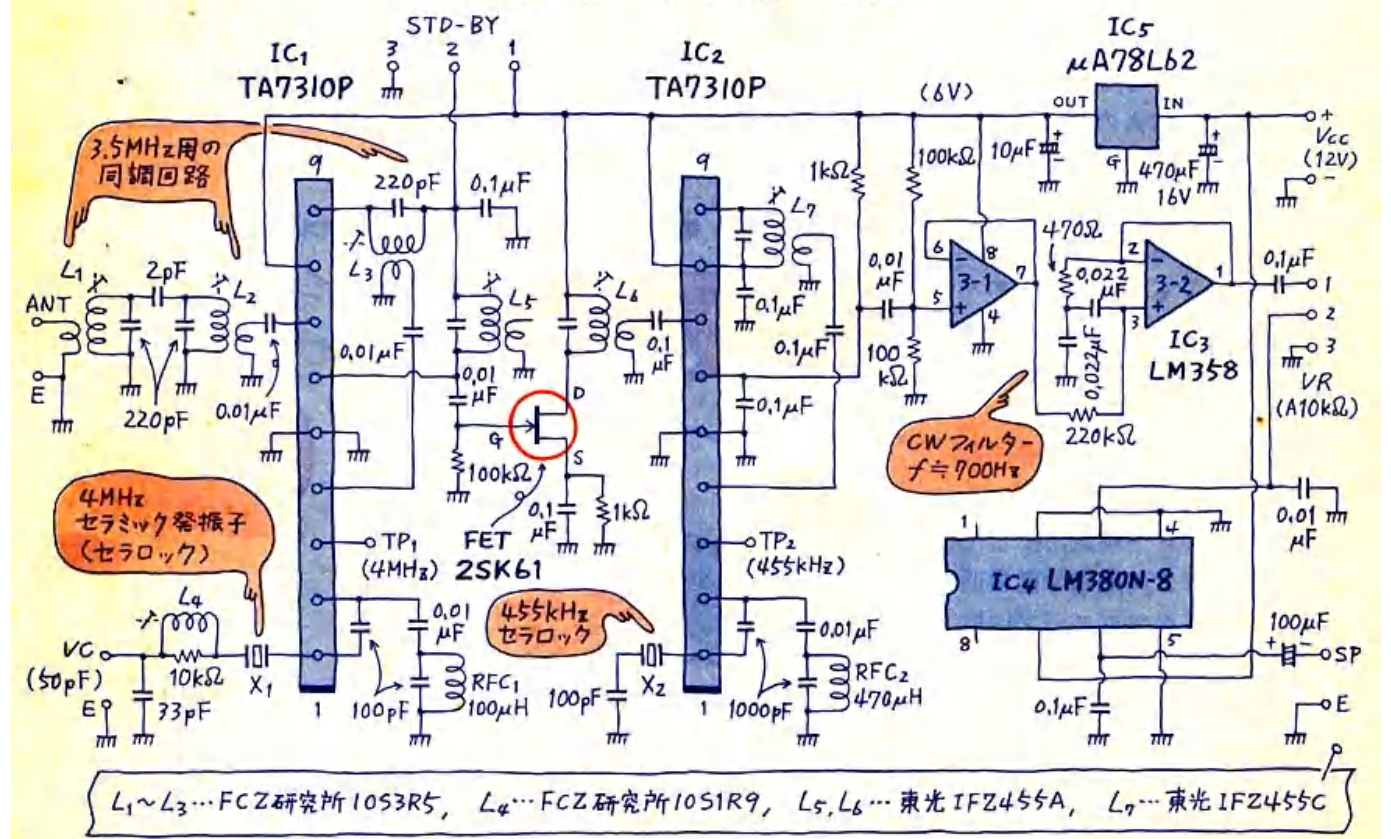
には第2図のように差動増幅器 (AMP)、ダブルバランスドミキサー (BM)、それに発振 (OSC) 回路がはいっています。

そこで、このICをどのように受信機に活用するかということになりますが、今回は第2図のようにしてみました。

これでわかるように、RF増幅1段、IF増幅2段 (FETで1段増幅する) のスーパー受信機ということになります。

局発は、送信機のほうでも使ったセラミック発振子 (ムラタのセラロック) によるVXOを今回も

第3図 3.5MHz CW受信機の回路図



L<sub>1</sub>~L<sub>3</sub>...FCZ研究所10S3R5, L<sub>4</sub>...FCZ研究所10S1R9, L<sub>5</sub>,L<sub>6</sub>...東光IFZ455A, L<sub>7</sub>...東光IFZ455C

使います。なお、4MHz のセラロックは標準品として市販されています。ついでに、455kHz のセラロックも市販されているので、BFO にもこれを使いました。

さて、CW 受信機というからには CW 用のフィルターを装備することになりますが、IF 用としては適当なものがないので、AF に CW フィルターを入れることにしました。採用した CW フィルターは、1983 年 1 月号で紹介したオペアンプによるシミュレーテッド・インダクターを使ったものです。詳しいことは、実際の製作のところで説明します。

このあと、やはりおなじみの LM380 で電力増幅をしてできあがりとなります。

### CW 受信機の作り方

第 3 図が、実際に製作する 3.5MHz CW 受信機の回路です。

まず、 $L_4$  が VXO 用のコイルで、VXO 回路は送信機と違って標準的な回路になっています。ちなみに、セラミック発振子ではこの回路で、50kHz くらいは軽く周波数を可変できます。

なお、BFO の  $X_2$  のほうも、発振子に直列につないだコンデンサー (100pF) で周波数合わせをし

ます。

それから、局発と BFO の発振周波数は、 $IC_1$  と  $IC_2$  のピン 3 に周波数カウンターをつなぐことによって測れます。

$IC_3$  の LM358 で作る CW フィルターは、 $IC_{3-1}$  はバッファ、そして  $IC_{3-2}$  がシミュレーテッド・インダクターです。どこにもコイルの記号は見えませんが、 $IC_{3-2}$  はコイルとしての働きをするというわけなんですね。ちなみに、そのインダクタンスはなんと約 2.3H もあります。このコイルと、第 3 図に C と示した  $0.022\mu F$  のコンデンサーで、LC フィルターを作ろうというわけなのです。

このフィルターには、1983 年 1 月号 p.327 の第 3 図と第 4 図に示したように、(a) (b) 2 通りのやり方があります。今回はこのうち、ハイカットを重点にして (b) の方法を採用しました。

ここで先に第 3 図の CW フィルターの性能を紹介しておく、第 4 図のようになりました。なお、この特性は入力側の  $0.01\mu F$  と出力側の  $0.1\mu F$  の結合コンデンサーも含めてのもです。Q は最初 50 近くでやってみたのですが、ちょっと Q の上げ過ぎで動作が不安定になりました。この回路はゲ

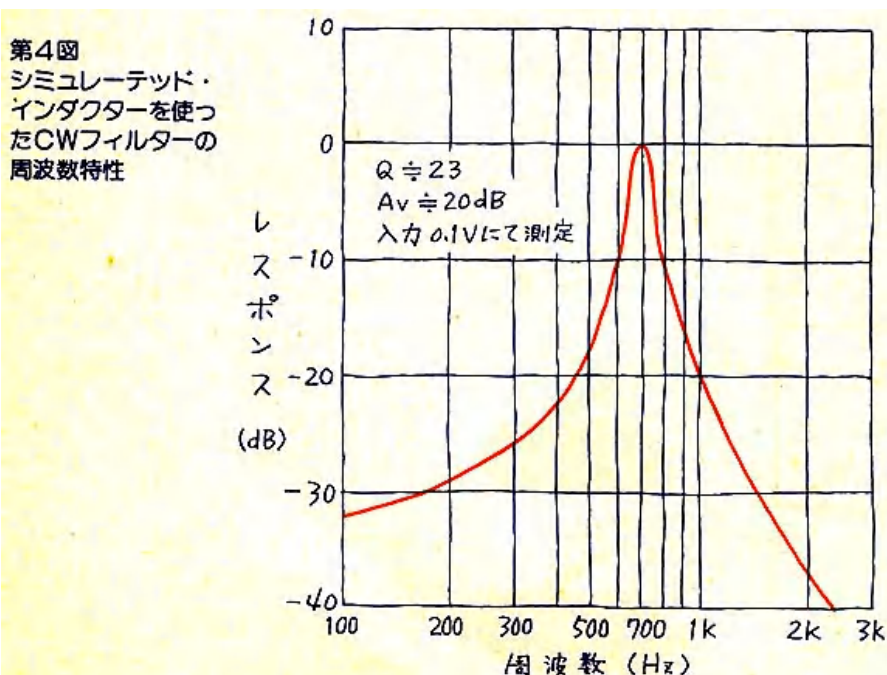
インがあり、 $Q \approx 23$  でゲインは約 20dB (10 倍) となっています。

なお、CW フィルターの共振周波数や Q の計算方法などの詳細については、本誌 1983 年 1 月号を見てください。

最後に、スタンバイの方法について説明しておきましょう。これはいろいろやってみたのですが、最終的には局発を働かしたままで RF 増幅と混合の電源を切りにしました。なお、電源を切っただけでは不十分だったので、送信時には、ここをアースするようにしています。これで、すべて OK となりました。

では、第 3 図に示した部分をそっくりプリント板の上に作ることにして部品を集めましょう。第 1 表が、その一覧表です。

まず、半導体部品はどこでも入手できるものばかりですが、LM380 はプリント板の大きさの都合で、8 ピンの LM380N-8 を使



**第1表** プリント板の組み立てに必要な部品の一覧表

部品名	種類と規格	数量
半導体部品	IC…TA7310P	2
	LM358	1
	LM380N-8	1
	$\mu A78L62$	1
	FET…2SK61	1
発振子	4MHz	セラロック
	455kHz	
コイル	FCZ…10S1R9	1
	10S3R5	3
	東光…IFZ455A	2
	IFZ455C	1
	RFC…100 $\mu H$	1
	470 $\mu H$	1
コンデンサー	セラミック…2pF	1
	33pF	1
	100pF	3
	220pF	3
	1000pF	2
	0.01 $\mu F$	7
	0.1 $\mu F$	8
	マイラー…0.022 $\mu F$	2
	電解…10 $\mu F$ 16V	1
	100 $\mu F$ 16V	1
470 $\mu F$ 16V	1	
抵抗器	カーボン ( $\frac{1}{4}W$ )…	
	470 $\Omega$	1
	1k $\Omega$	2
	10k $\Omega$	1
	100k $\Omega$	3
	220k $\Omega$	1
その他	プリント板(60×105mm)	1

第5図  
プリント・  
パターン

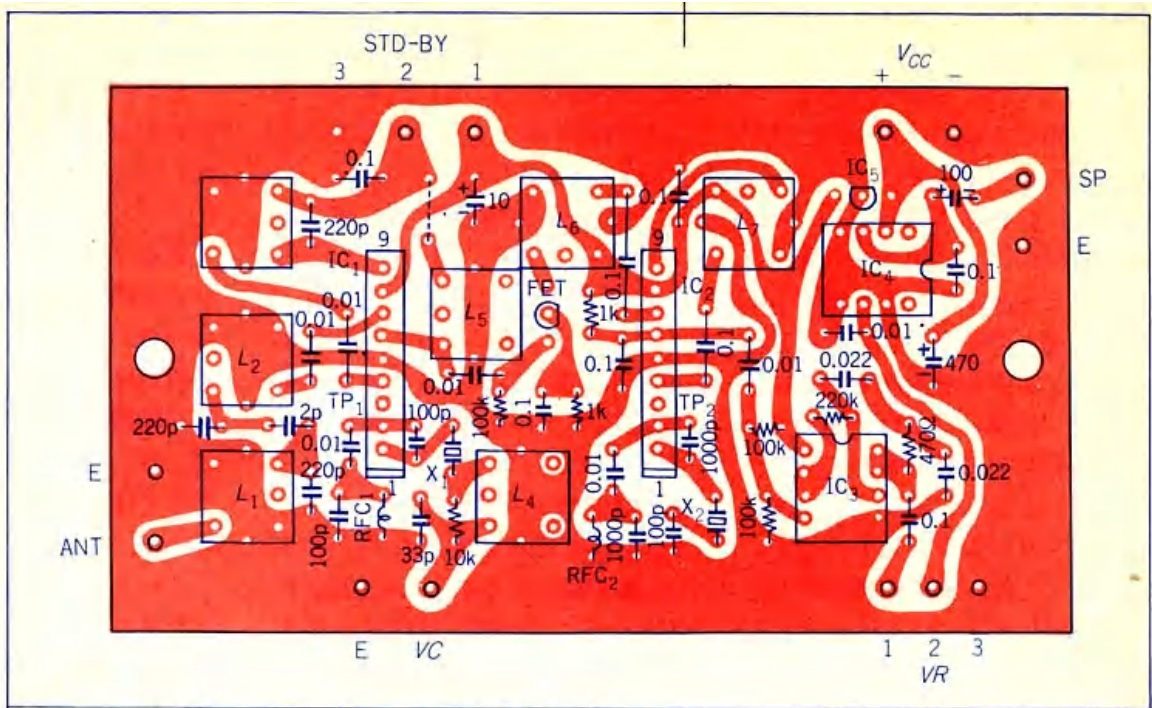
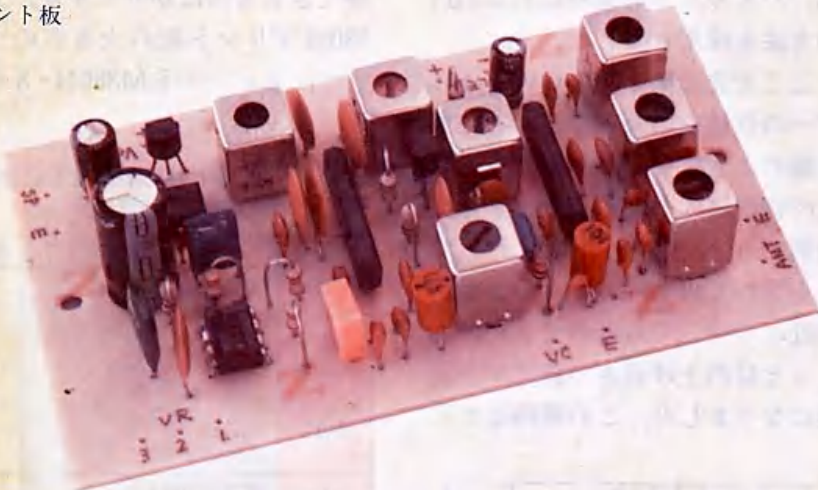
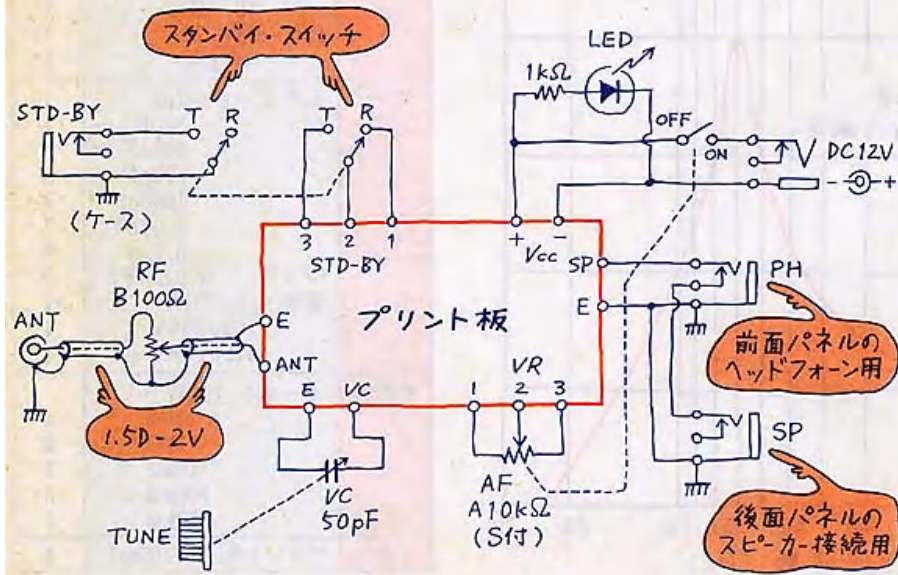


写真1

組み立ての  
終わったプ  
プリント板



第6図 3.5MHz CW受信機の全体をつなぎ方



っているので注意してください。

ムラタのセラロックは、東京・秋葉原のラジオストアーの中の、(有)シーアル (☎03-251-9755) で求めました。そのほかには、むずかしい部品はありません。

第5図が、プリント板を作るためのプリント・パターンです。ICを使っているおかげで、回路図のわりには小さくまとまっているでしょう。

プリント板の加工 (写真1) が終わったら、部品を取り付けて組み立てます。組み立てが終わったら、仮りにボリュームやスピーカーをつないでテストをしておきます。

うまくいったら、ケースに納めることにしましょう。使うケースは、もちろん 3.5MHz CW 送信機と同じにします。

第6図が、ケースに納める場合の全体をつなぎ方です。

まず、本機には AGC がかかっていません。そこで、近所の強力な局からの過大な入力を絞るために、アンテナ入力のところに RF用のボリュームを入れます。なお、CWのベテランになると、AGCのかかっている受信機でも微弱な電波を受信するとき、AGCをOFF

第2表  
ケース入れに必要な部品の一覧表

部品名	種類と規格	数量
ケース	PK-4 (リード)	1
CR部 品	バリコン (50pF)	1
	抵抗器 1kΩ $\frac{1}{4}$ W	1
	可変抵抗器 B100Ω	1
	A10kΩ (S付)	1
	LED (ブラケット入り)	1
コネク ター類	フォノ・ジャック	3
	電源ジャック	1
	ピン・ジャック	1
その他	スイッチ 6P	1
	ツマミ 30φ	1
	25φ	2
	サポーター (15mm)	2
	ラグ板 (1L2P)	1
	1.5D-2V	15cm
	ビニール線	若干



写真2 後面パネル

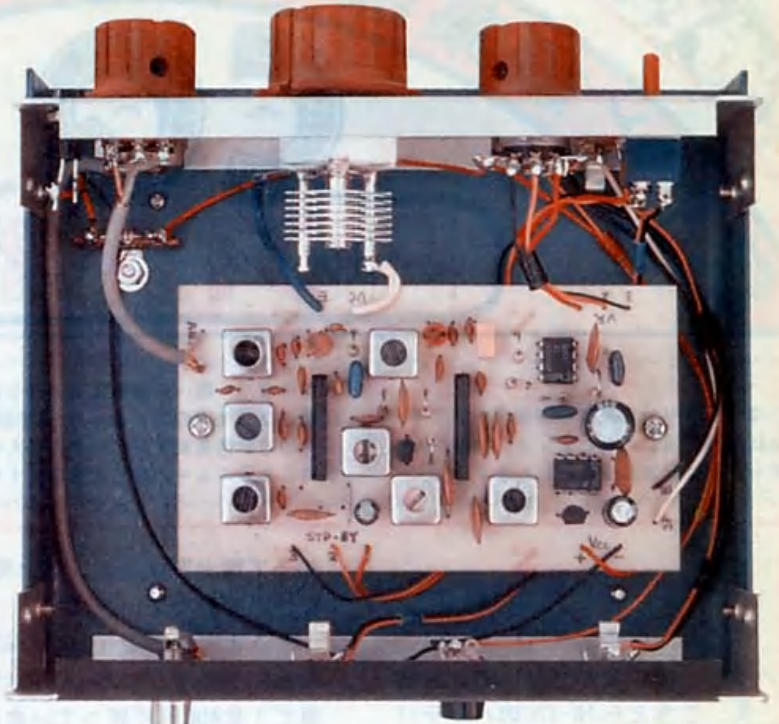


写真3 ケースに納めた本機の内部

にすることは、ご存知のとおりです。

本機を送信機と組み合わせた場合のスタンバイ・スイッチは、本機のほうに付けることにしました。したがって、送信機の STD-BY 端子とつなぐためのジャックを設けます。

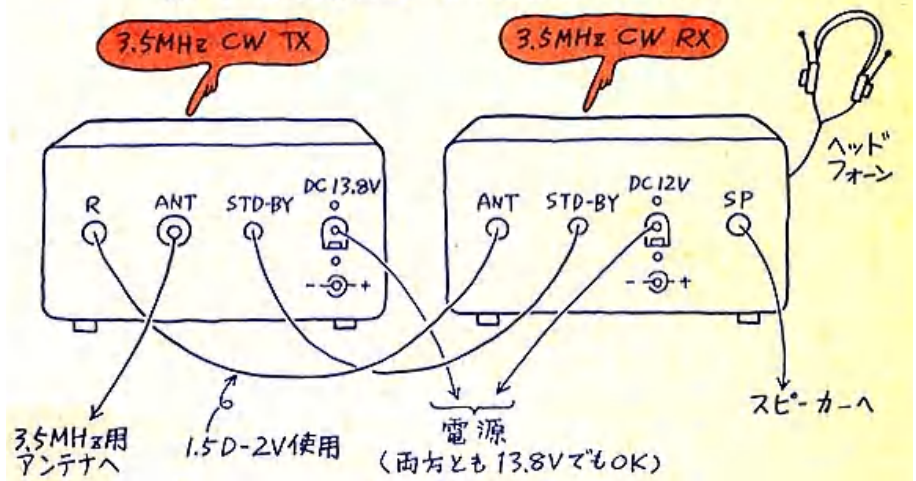
つぎに、ヘッドフォン用のジャックを前面パネルに、またスピーカー用のジャックを後面パネル (写真2) に設けました。これは、もちろん前面パネルのヘッドフォンのほうを優先させてあります。

第2表が、ケース入れに必要な部品の一覧表です。部品のうち、1L2P のラグ板は LED 用の抵抗器を取り付けるのに使います。

ケースの中の配線が終わったら (写真3)、本格的な調整に移りましょう。まず第3図の TP<sub>2</sub> に周波数カウンターをつなぎ、BFO の周波数が 455kHz になっていることを確認します。

つぎに周波数カウンターを TP<sub>1</sub> に移し、バリコンをいっぱいに入れた状態で 395.5kHz になるように

第7図 これです。3.5MHz CW送受信機のできあがり。



L<sub>4</sub> を調整します。これでバリコンをいっぱいに入れたとき約 398.0kHz になれば OK です。

では、3.5MHz CW 送信機と共に、第7図のようにつないで動かしてみましょ。何か信号が聞こえてきたら、これが最大になるように L<sub>1</sub>~L<sub>3</sub> と L<sub>5</sub>~L<sub>7</sub> を調整します。これで、調整は終わりです。

送信機のキャリブレーション・スイッチを CAL. にし、送信機のバリコンを回すとビートが聞こえましたね。なお、このビートは

455kHz を中心に上側と下側の両方で聞こえます。したがって、実際に QSO をするとき、相手局の信号を上側で受けているか下側で受けているかよく確認してからキャリブレーションをする必要があります。

\*

さあ、これで 3.5MHz CW 送信機に組み合わせて使う受信機の完成です。羽島の (?) さん、受信機のほうもうましくいよう期待しています。 □