

ジュニア製作教室

SWL用に最適!



ダイレクト・コンバージョン

DC受信機 の 製 作

JA1AYO 丹羽一夫

リバイバルの風潮

私の知り合いに、テレビ朝日のディレクターをしている JH1ORV 中川さんがいます。

中川さんは、ずっと QRT 状態だったのですが、どうしたわけか最近、急に猛然とやる気を出してきました。そうして計画したのが、開局当時の昭和 30 年代の真空管式の受信機と送信機の製作です。

目下、秋葉原中のお店を回り、タナの奥などにねむっている昔の IFT や RFC などを捜しておられ、この秋には完成させるのだと張り切っておられます。

一方、JARL の支部の集まりなどのおりに、真空管で簡単なセットを作りたいとか、トランジスタでもいいから昔の 0-V-1 のようなものを作りたい、という声も聞こえてくる昨今です。

日本のアマチュア無線も再開以来 30 年を数え、やっと本来の姿を見つめ直す余裕が出てきたのかもしれないね。

7MHz DC 受信機の計画

そのうちに、0-V-1 ならぬ 0-T-1 もやってみようと思います

が、今月はストレート方式の SSB/CW 用受信機の現代版である、ダイレクト・コンバージョン（以下 DC と略記）受信機を作ってみることにします。

DC 受信機というのは、第 1 図のように受信した SSB の信号に、いきなりキャリアを入れて、音声信号を取り出すやり方です。これで、どうして音声信号が出てくるかは、ハムの免許をとるときに「電子回路」のところで勉強しましたね。

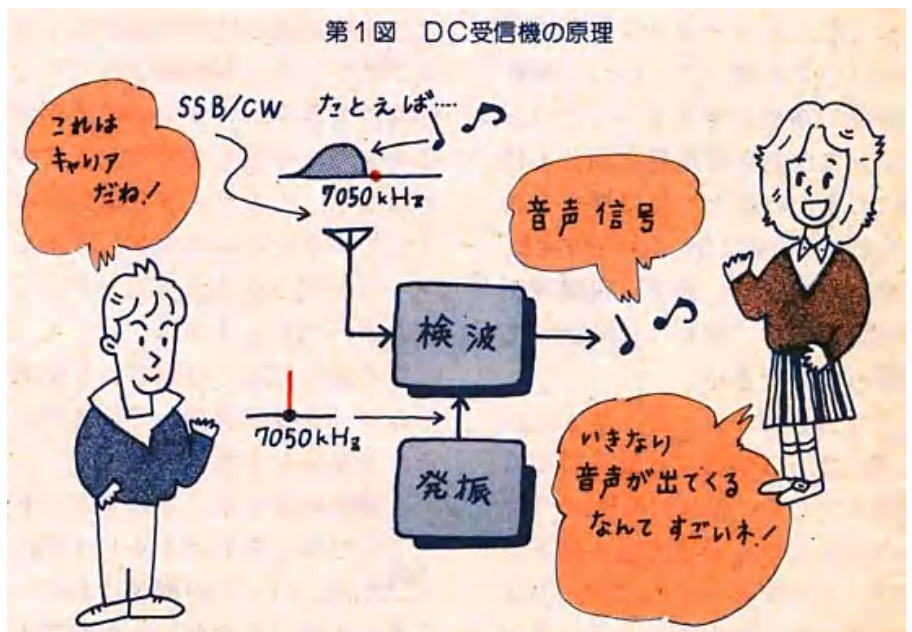
DC 受信機の働きはこのように

単純明快なのですが、なにせアンテナからはいつてくる電波はとても弱いものなので、たとえ検波の前に高周波増幅を付けても、得られる音声信号はとても小さいものです。

また、フィルターがどこにもはいっていませんから、混信に対してもまったく無防備です。

そのようなわけで、DC 受信機をある程度実用性のあるものにするには、第 1 図の周辺を少しガードする必要があります。

さて、DC 受信機の発振を普通



の LC 発振器でやるとすると周波数安定度の点で 3.5 か 7MHz がいいところです。そこで、今回は 7MHz 用としてみることにします。

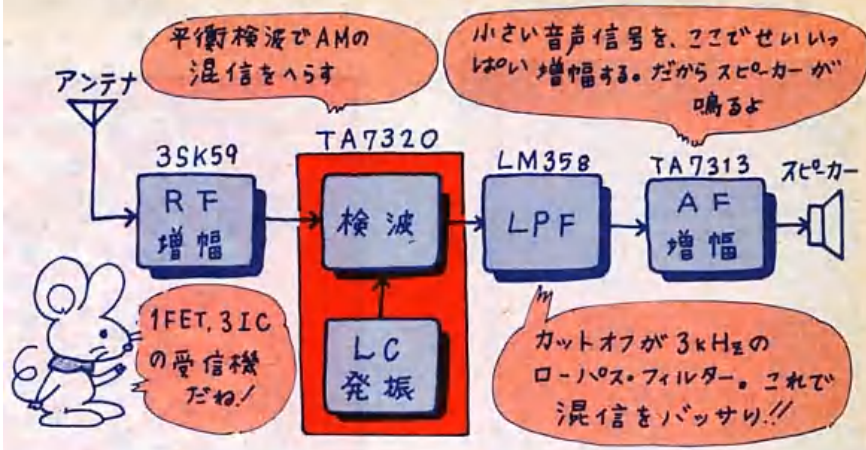
第 2 図は、これから作る 7MHz DC 受信機の構成です。

DC 受信機のグレードアップ法については FCZ 誌の No33 に、JA1AMH 高田 OM が解説なさっており、検波に平衡検波を採用する方法を提案されています。

LPF は、簡単にまとめる場合には普通は省略するのですが、今回は SWL 用としてもちゃんと実用になるよう、きちんと入れてみることにしました。

なお、ここで使う LPF は拙著「エレクトロニクス・アイデア製作集」p.131 に紹介してある“オーディオ・フィルター”です。

第2図 製作する7MHz DC受信機の計画



LPF が DC 受信機の一つのポイントだとすると、AF 増幅は、もう一つのポイントです。

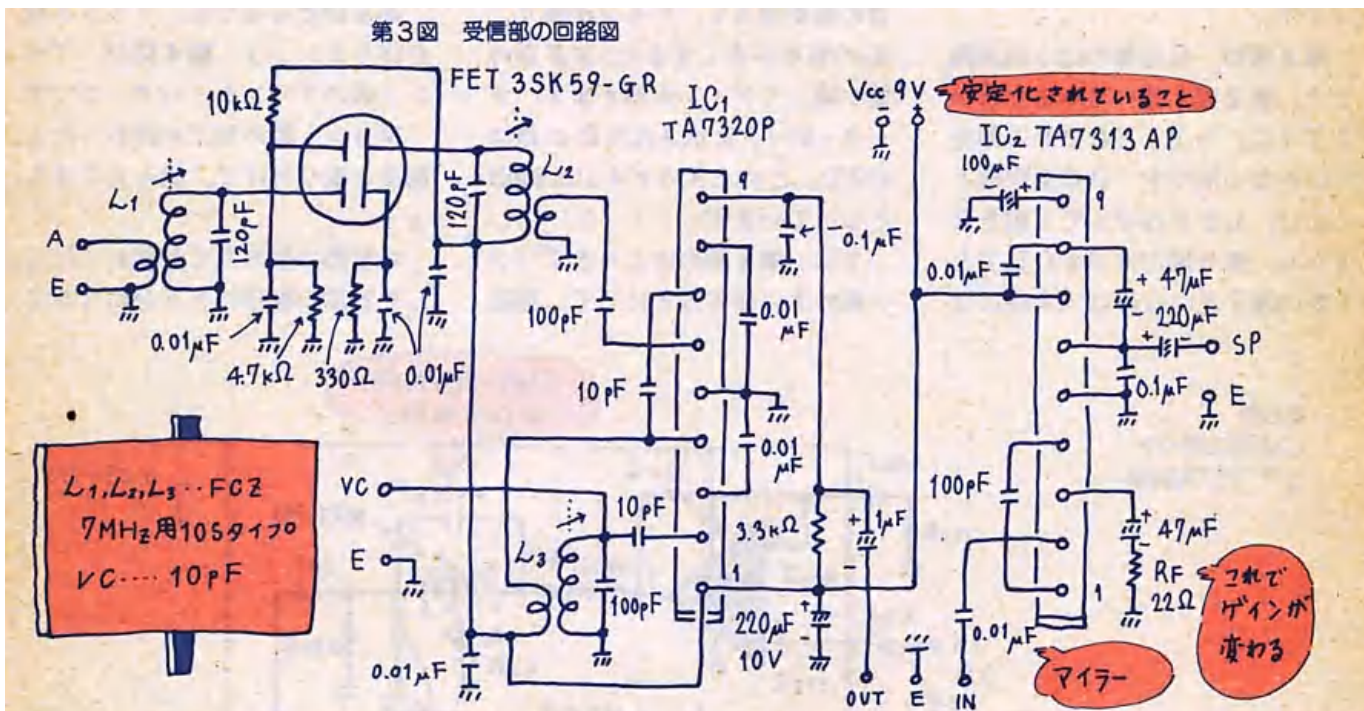
TA7313 では 60dB ほどのゲインをガッチリかせぎ、小さな音声信号をスピーカーが鳴るまで増幅します。

DC 受信機の作り方

では、第 2 図のブロック・ダイヤグラムにしたがって早速 7MHz DC 受信機を作ってみましょう。

実際の製作は、受信部と LPF 部の 2 個のプリント板にわけて行

第3図 受信部の回路図



アマチュア無線がますます楽しくなる

ジュニアハム
エレクトロニクス
アイデア製作集



エレクトロニクス アイデア製作集

丹羽一夫 著 A5判 224頁 定価1,200円 送料250円

アイデアを働かせれば、アマチュア無線がもっと楽しくなります。既製のセットに接続して、またはシャックに単独でセットしてアマチュア無線が200%楽しくなる製作アイデア集です。LEDディスプレイ、電池充電器、アラーム付きPL、LED方向指示器、トーン・ディスプレイ、超ワイドレンジ電子電流計、モールス・スピード計、テスト・オシレータ、オーディオ・パワー計、13.8V 10Aスイッチング電源、太陽電池使用充電器、アンテナ水晶フィルターなど29種のアイデア製作を詳しく解説

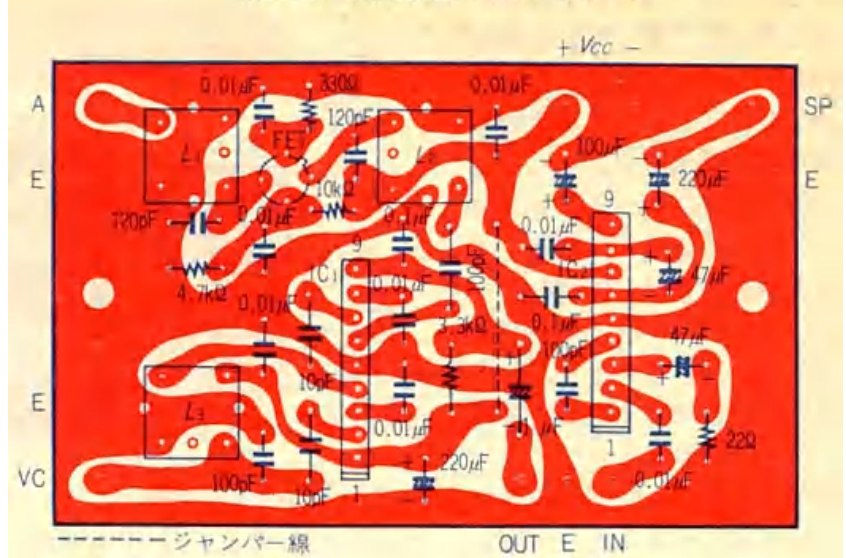
第1表 受信部の製作に必要な
部品の一覧表

部品名	種類と規格	数量
半導体 部品	FET...3SK59-GR	1
	IC...TA7320P	1
	TA7313AP	1
コイル	FCZ 7MHz用(10S)	3
コンテ ンサー	セラミック...10pF	2
	100pF	3
	120pF	2
	0.01μF	7
	0.1μF12V	2
	マイラー0.01μF	1
	電解.....1μF	1
	47μF	2
	100μF	1
220μF	2	
抵抗器	固定(1/4W)...22Ω	1
	330Ω	1
	3.3kΩ	1
	4.7kΩ	1
	10kΩ	1
その他	プリント板(50×80mm)	1

います。

第3図が、受信部のほうの回路です。第2図と比べてみるとわかるように、ちょうどLPFの部分だけがない形です。DC受信機としては、LPFはなくても働きますから、第3図だけでもOUTとINの端子をつなげば(実際にはボリュ

第4図 受信部のプリント・パターン



ームを入れる)、これだけでも一応音は出ます。

AF増幅のTA7313AP(IC₃)ではR_Fの値を大きくすると、NFBの量が増えて、ゲインが減り、R_Fの値を小さくすると、NFBの量が減ってゲインが増えます。データブックに示されたR_Fの値は47Ωで、このときのゲインは50dBとなっています。

では、第3図のところをプリント板の上で作ることにして、部品

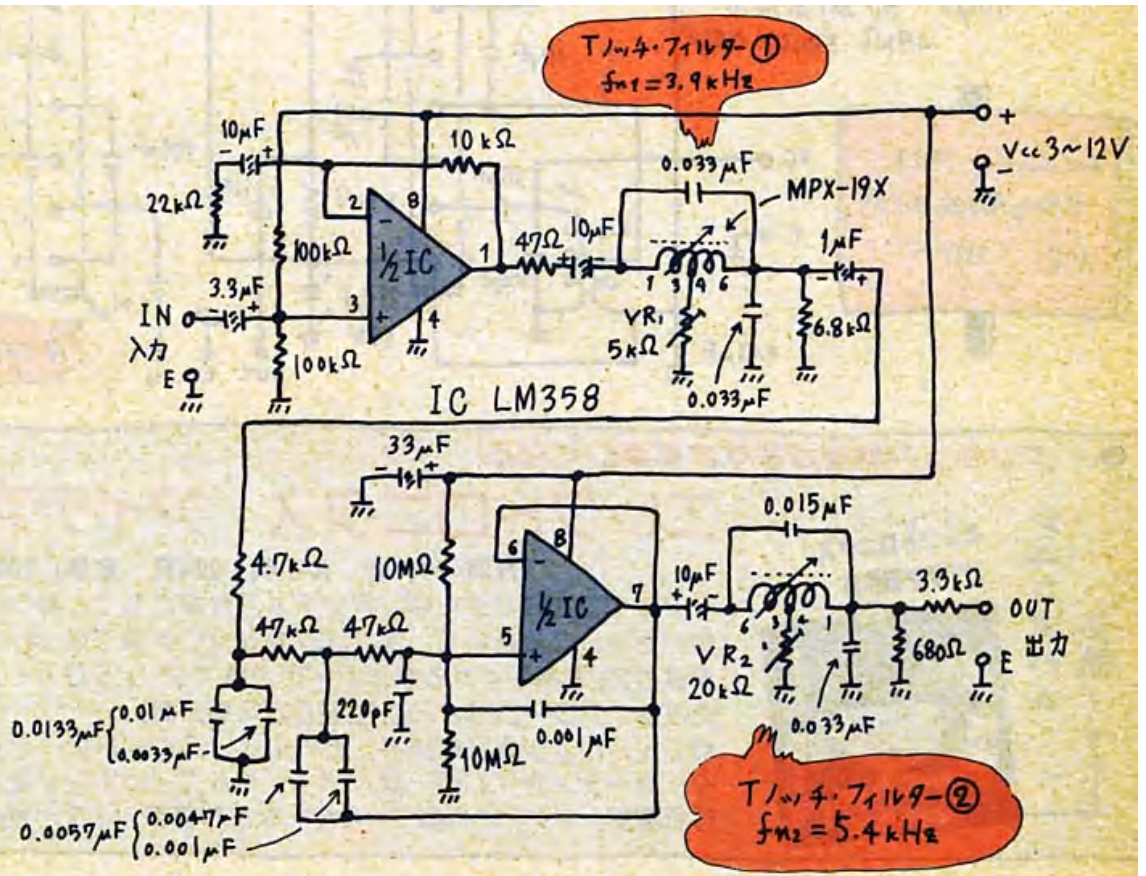
を集めましょう。第1表が、受信部の使用部品の一覧表です。特にむずかしい部品は、なにもありません。

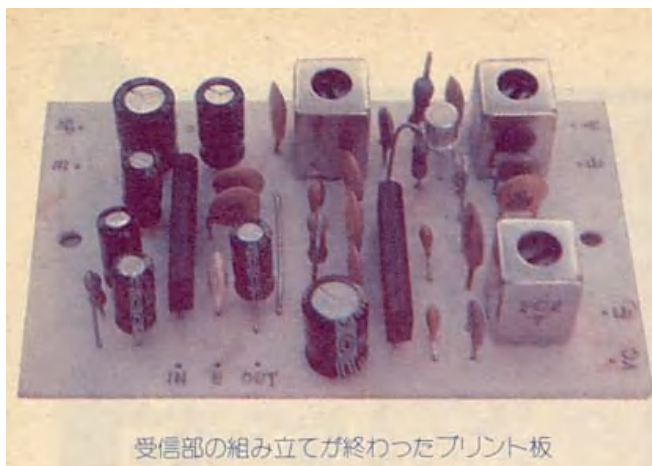
部品がそろったら、プリント板を作りましょう。第4図が、プリント板のプリント・パターンです。

プリント板の加工が終わったら部品を取り付けて、組み立てましょう。

受信部の組み立てが終わったら、LPF部の製作にとりかかります。

第5図
LM358を使った
LPF部の回路図





受信部の組み立てが終わったプリント板



LPFの組み立ての終わったプリント板

LPF部は、「エレクトロニクス・アイデア製作集」p.131に紹介してある、オーディオ・フィルターの中の $f_c=3\text{kHz}$ のLPFをそのまま使います。

ただし、そこで使っているRC4558PというOPアンプは本来は±2電源用のもので、これを無理して1電源で使っていますから、ここでは最初から1電源用に作られたLM358に変えます。

参考までに回路を第5図に示しておきますが、RC4558とLM358のピン接続はまったく同じですから、プリント・パターンは全く同じでOKです。

ICをRC4558からLM358に変えたことにより、このLPF部は電源電圧が3Vから働くこととなります。

第2表が、LPF部の組み立てに必要な部品の一覧です。東光のコイルはFMマルチプレックス用のもので、トヨムラ東ラジ店で買えます。

部品がそろったら、プリント板を作りましょう。プリント・パターンは、「エレクトロニクス・アイデア製作集」のp.135に示してあ

るとおりです。また、性能をチェックしてみましたが、きちんとp.136に示したようになりました。

受信部とLPF部ができたところで、ケースの中に全体を納めてみることにしましょう。そのときの全体のつなぎ方は、第6図のようになります。

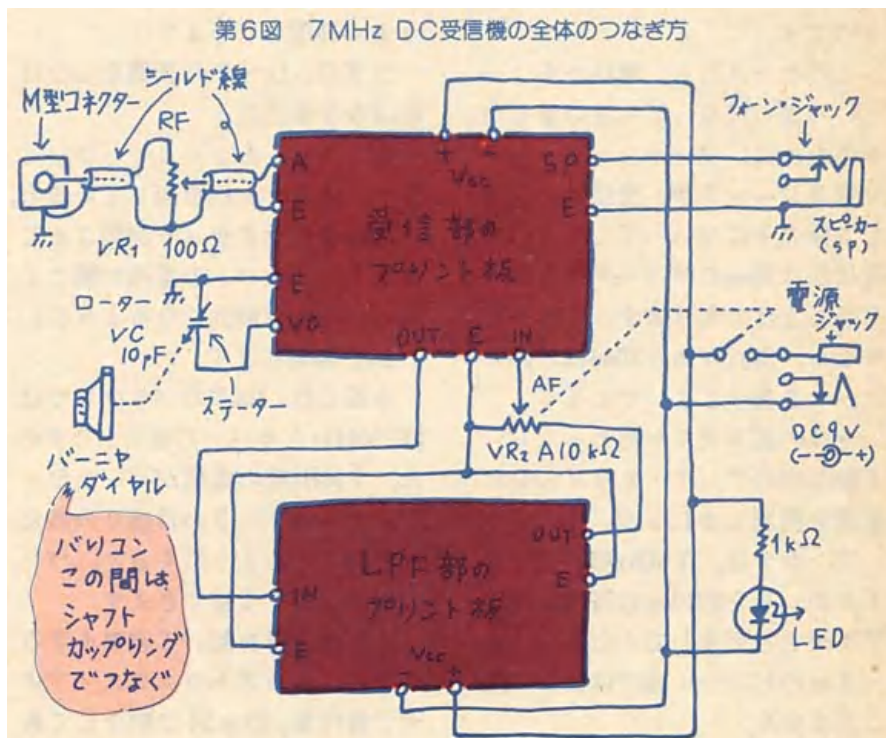
まず、このDC受信機にはAGCといった便利なものが付いていませんから、ローカルの強力な局が出てくるとやっかいなことになります。そこで、アンテナと受信部の間にRFのゲイン・コントロールを入れます。

100Ωのボリュームは巻線型はNGで、カーボン型を使います。なお、本当はAカーブのものがほ

第2表 LPFの製作に必要な部品の一覧表

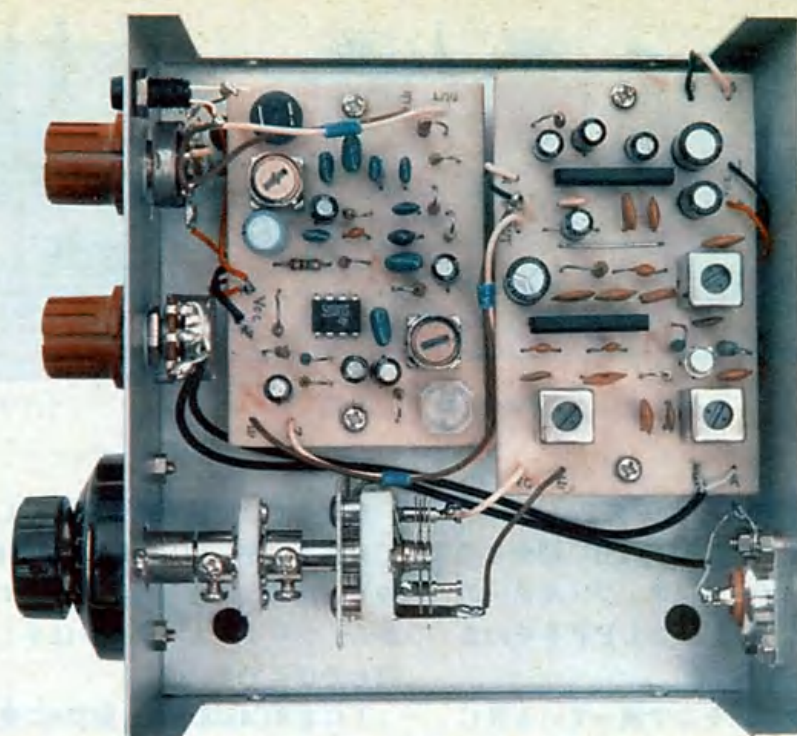
部品名	種類と規格	数量
半導体部品	IC…LM358	1
コイル	東光MPX-19T	2
コンデンサー	セラミック…220pF	1
	マイラー…0.001μF	2
	0.0033μF	1
	0.0047μF	1
	0.01μF	1
	0.015μF	1
	0.033μF	3
	電解…1μF	1
	3.3μF	1
	10μF	3
33μF	1	
抵抗器	固定(1/4W)…47Ω	1
	680Ω	1
	3.3kΩ	1
	4.7kΩ	1
	6.8kΩ	1
	10kΩ	1
	22kΩ	1
	47kΩ	2
	100kΩ	2
	10MΩ	2
半固定…5kΩ	1	
20kΩ	1	
その他	プリント板(70×50mm)	1

第6図 7MHz DC受信機の全体のつなぎ方



第3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
バリコン	10pF	1
抵抗器	固定(1/4)…1k Ω	1
	可変…100 Ω (カーボン)	1
	A 10k Ω (S付)	1
ケース	KU-3(タカチ電機)	1
その他	バーニヤ・ダイヤル(36 ϕ)	1
	シャフト・カップリング	1
	シャフト(20mm)	1
	ツマミ(15 ϕ)	2
	LED(ケース入り)	1
	M型コネクター	1
	フォーン・ジャック	1
	電源ジャック	1
	サポーター…15mm	2
	25mm	2
	シールド線	20cm
	ビニール線	若干
	ビス、ナット、ワッシャー	若干



ケースに納めた様子

しいのですが、市販されているのは B カーブばかりです。そこで、B カーブのものがまんします。

10pF のバリコン (VC) は、L 型アングルに取り付けてケースに固定します。また、バーニヤ・ダイヤルとの間は、シャフト・カップリングと長さ 20 mm のシャフトを使ってつなぎます。

今回使ったケースの KU-3 は、幅 130×高さ 60×奥行 130 mm というものです。

このケースだと、奥行がちょっといっぱいになってしまいました。そのために、フォーン・ジャックや電源ジャックが、受信部のプリント板の下にはいつってしまうので、受信部は 25mm のサポーターを使って持ち上げてあります。これがいやなら、奥行があと 20mm ほど深いケースを使うとよいでしょう。

全体の組み立てが終わったら、7MHz 用のアンテナと 9V の DC 電源を用意しましょう。

アンテナは、7MHz 用のダブルレットか、長さ約 10m の 1/4 波長接地アンテナを用意してください。2~3m のビニール線では、よく聞こえません。

つぎに電源ですが、本器の消費電流は無信号時で 50mA ほどで、信号がはいると 100mA くらいまで流れます。そこで、100mA くらいまで取り出せる定電圧電源を使います。

準備ができたなら電源を入れ、ボリュームをあげてみましょう。そして、バーニヤ・ダイヤルを回したときに、ピョコピョコとビートが聞こえるようなら、LC 発振はうまく発振しています。

つぎに、L₁~L₃ の調整をしなければなりません。

夜ですと、ちょっとやっかいです。昼間なら L₃ を回していると、7MHz 帯のラグチューが聞こえてきます。何かハムの電波が聞こえたら、これが最大になるように L₁ と L₂ を調整します。

本器では、10pF のバリコンでほぼ 200kHz をカバーします。ですから、7MHz 帯の電信がバーニヤ・ダイヤルの 2~3 の目盛りのあたりで聞こえるようにすると、バンド中がうまく受信できます。

もし測定器を使って調整をするのなら、「エレクトロニクス・アイデア製作集」の p.54 で紹介してあ

る、マーカ発振器でやります。これで、7MHz のところをみつけます。

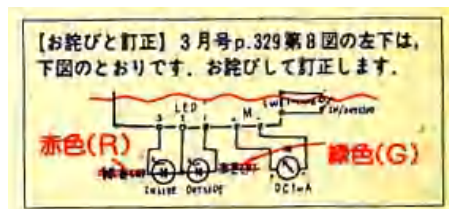
実際に受信してみると、感度はなかなかのもので、7MHz 用のダブルレット・アンテナをつないで SSB では日本中はもちろん韓国まで、また CW ではアメリカの局も聞こえていました。

周波数のドリフトは、スイッチを入れたときにはかなりあります。一応、安定するまでには 20~30 分はかかるようです。

それから、高周波増幅をつけたために、夜間など AM の短波放送のズッコヌケがかなりあります。検波に平衡検波を使ったのですが、やはり完全とはいかないようです。

これで、7MHz DC 受信機の完成です。こんな簡単なものでも、SWL 用としては十分に実用になる受信機といえそうです。

□



【お詫びと訂正】3月号p.329第8図の左下は、下図のとおりです。お詫びして訂正します。