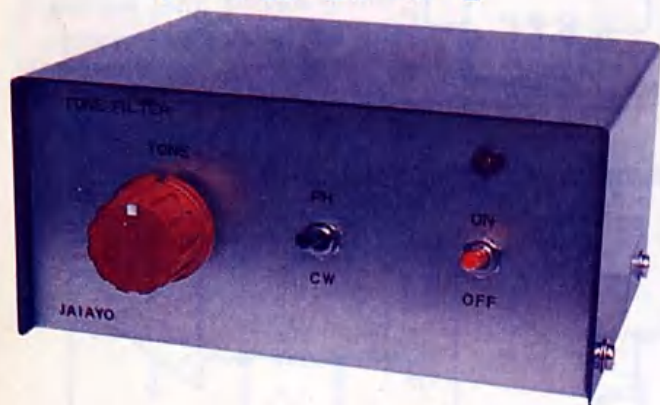


SSB/CWの音がスツキリ!

受信用トーン・フィルターの



製作

JA1AYO 丹羽 一夫

トーン・フィルターの効用

このところ、サンスポット・ミニマムの時期にはいつて、DXもままなりません、こんなときにつぎのサンスポット・マキシマムを狙って、無線機の整備をしておくのもよいかもしれません。

さて、DXとなるとやはりCWとSSBですが、これらのモードでのQSOは、FMに比べピーピーギャーギャーという感じがして、特にFMからCWやSSBに移られた方はびっくりするようです。

そうでなくても、CWやSSBだけをやっている方でも、そう思っていることはあるのではないのでしょうか。

そういえば、このページにお寄せいただいた、JP1HIO石井さんのリクエストの中にも“SSBのサウンドをやわらかく聞くための方法”というのがありました。

そこでCWやSSBのサウンドですが、特に自作機の場合にはオーディオ・アンプの周波数特性がよすぎて、耳に痛いような音になっていることが多いようです。また、メーカー製のセットでも、オーディオ・アンプの音作りがきちんと



できているものもありますが、意外にハイファイのままだったりすることもあります。

そこで、石井さんのご希望のSSBのサウンドをやわらかく聞く方法ですが、それには第1図のように、受信機のオーディオ回路にトーン・フィルターを入れてやるのが手軽で効果的です。

FMもそうですが、特にSSBの場合には、中間周波回路でSSB用のフィルターを信号が通ってきますから、信号は3kHzのところまでバツサリとなくなっているはずですが、でも、オーディオ・アンプがハイファイだと、かなり耳にきつい音がします。

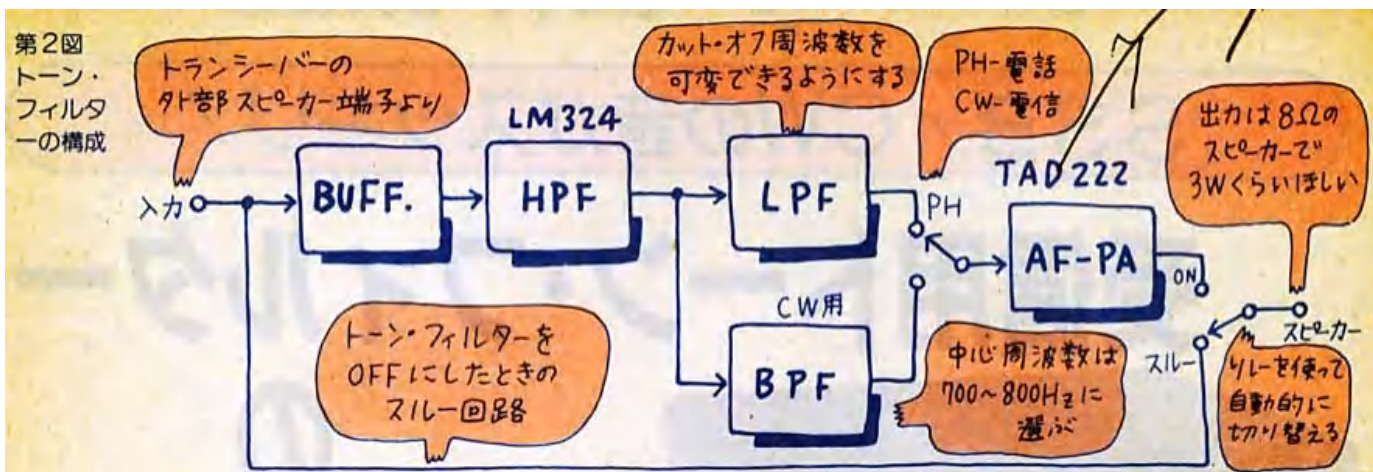
この傾向は、ノイズや混信があ

ることより強く感じるようになりますが、こんなときにはトーン・フィルターで低域と高域を思いきってカットしてやると、聞きやすい音になるものです。

なお、最初はSSB用のトーン・フィルターだけにするつもりだったのですが、電話級ハムの方でも、電信級ハムの資格が電気通信術(それも受信だけでOK)のテストだけで取れるようになり、これからはCWを楽しむ方も増えてくると思いますので、CW用のトーン・フィルターも含めてみることにしました。

トーン・フィルターの計画

これから作るトーン・フィルタ



一には、電話だけでなく CW 用も含めることにしましたので、第 2 図のような構成にしました。

まず、トランシーバーからのオーディオ出力を、どこから取り出すかを決めなければなりません。オーディオ出力は、HF 用のトランシーバーならフォーン・パッチ用の出力の付いたものもあります。でも、どの機種でも利用できるというわけではありません。

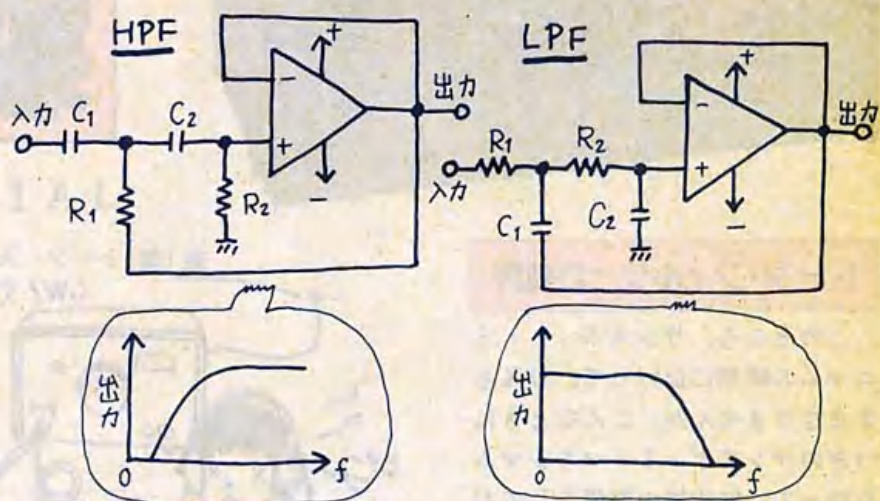
もっとも確実にオーディオ出力が得られるのは、外部スピーカー端子です。これなら VHF 用の FM トランシーバーにも付いています。そこで、オーディオ出力はトランシーバーの外部スピーカー端子から得ることにしました。

つぎに、電話用のトーン・フィルターの基本はハイ・カットで、それには LPF (ローパス・フィルター) を使いますが、音作りとしてはハイ・カットに見合っただけ、低域もカット (ロー・カット) しておく必要があります。そこで、バッファのあとにロー・カット用の HPF (ハイパス・フィルター) を入れてやります。

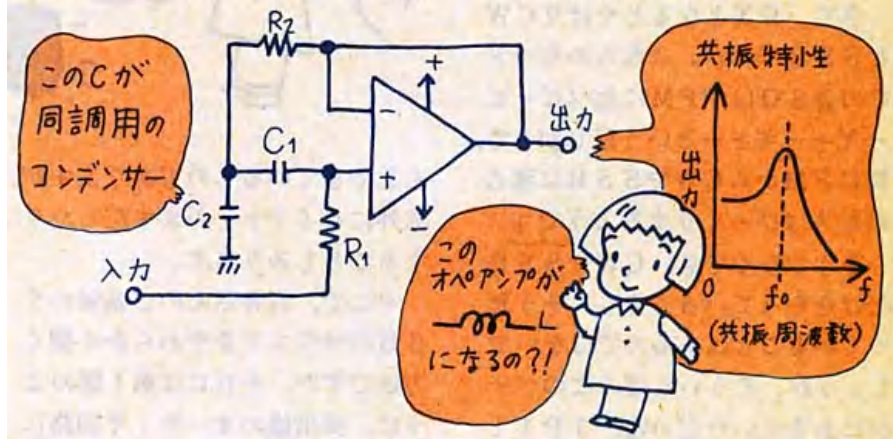
このあとに、電話用としてはハイ・カット用の LPF、CW 用としては受信信号だけを浮き出させる BPF (バンドパス・フィルター) を入れます。

こうして作られた信号は、AF-PA (低周波電力増幅) でスピーカーを鳴らすのに必要な大きさまで増幅してやります。

第3図 オペアンプで作るアクティブ・フィルター



第4図 シミュレーテッド・インダクター利用のBPF



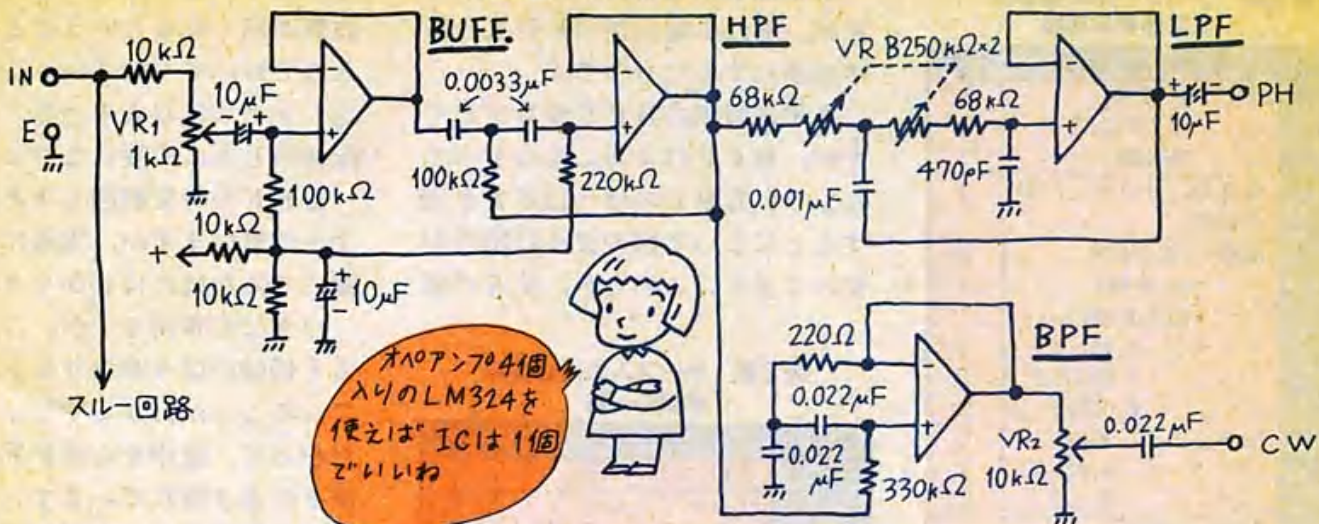
さて、オーディオ用のフィルターには LC フィルター、オペアンプを使ったアクティブ・フィルター、それに最近出回ってきたデジタル・フィルターなどがありますから、これらのうちのどれを使うかを決めなければなりません。

結論としてはなるべく作りやすいように考えて、オペアンプと CR だけで済ますアクティブ・フィルターを使うことにしました。

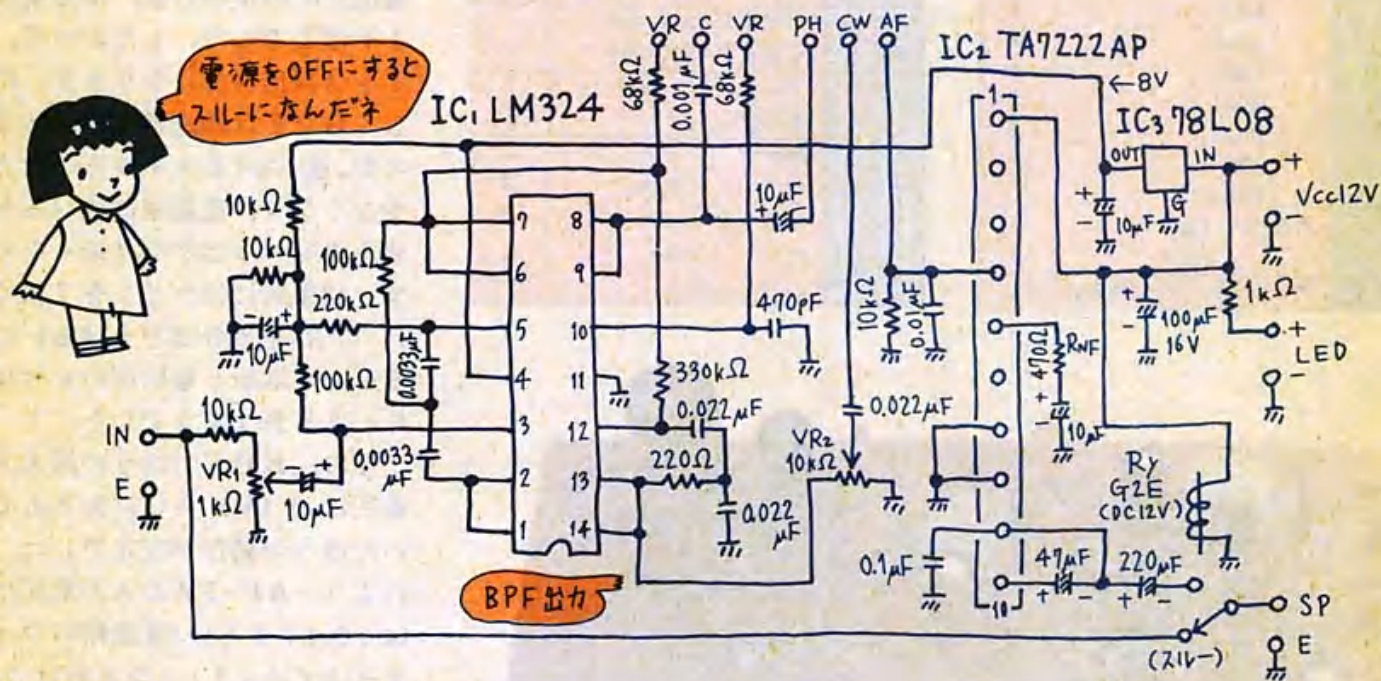
具体的には、HPF と LPF の回路は第 3 図のようになります。このフィルターの減衰特性は、オクターブあたり 12dB です。

BPF についても同じようにアクティブ・フィルターでやれるのですが、ここでは本誌 1983 年 1 月号で紹介した、シミュレーテッド・インダクターをオペアンプで作る、LC 同調回路とする方法を採用することにしました。

第5図 フィルター部分の回路



第6図 トーン・フィルターの全体の回路



今回使ったのは第4図のような回路で、この回路ではごらんのようになります。そこで、第2図のようにHPFのあとに入れるようにしてあります。なお、この回路にはいくつかのノウハウがありますが、詳細は前記1月号を見て参考にしてください。

今回使ったHPFとLPFは、ゲインが1です。これに比べるとBPFのほうは共振回路ですから電圧ゲインがあります。このゲインの差は、あとで電話と電信のレベル合わせをするときに役に立ちます。

トーン・フィルターの作り方

第5図が、第2図のバッファ、HPF、LPF、それにBPFまでの部分の回路です。電源は正負2電源を用意するのはたいへんなので、単電源で働くように設計してあります。

LPFのところにはいつている可変抵抗器(250kΩ)が、LPFのカット・オフ周波数を変えるためのものです。これを回して、好みの音を作ります。

VR₁とVR₂は半固定抵抗器で、VR₁が全体の入力レベル設定用、またVR₂が電話(PH)と電信

のレベル合わせ用です。

さて、第5図では回路の成り立ちはよくわかるのですが、この図からプリント・パターンを作るのはやっかいなので、AF-PAまで含めて全体の回路を書いてみたのが第6図です。

では、第6図に示した部分をそっくり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表がプリント板の組み立てに必要な部品の一覧で、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7図にプリント・パターンを示します。プリン

ト板の加工がおわったら、部品を取り付けて組み立てておきます。

プリント板の組み立てがおわったところで、フィルターの特性を

調べておきましょう。

第8図は、電話用のHPFとLPF、それに電信用のBPFの特性を調べてみたものです。

まず電話用のHPFやLPFですが、HPFはまあこんなものでしょう。LPFのほうはVRを回すことによって図のように特性が変わります。このとき、VRの値を小さくするとカット・オフ周波数が高

くなるということを頭に入れておいてください。このことは、ケースに収めるとき、VRの配線のときに必要になります。

LPFの可変範囲もまあまあのようには思いますが、実際には耳で聞いてみなければわかりません。

つぎにCW用ですが、これを見ると低域のほうフラットになっていることがわかるでしょう。したがって、途中からHPFの特性がそのまま現れています。

このBPFは、共振点で、入力電圧が0.07Vのとき、出力電圧は1Vほどでした。したがって、ゲインは14倍ほどになります。ただし、BPFは通過帯域幅がせまいので、通ってくるエネルギーは当然少なくなり、電話用に比べると聴感上のレベルはかなり低くなります。結果的にはゲインを7倍くらい(VR₂を半分ほど上げる)にみると、電話用と電信用のレベルはちょうど合うようでした。

なお、BPFのほうの最大入力電圧は、0.1Vくらいにおさえておいたほうが動作が安定でした。これより、AF-PAの入力電圧はやはり0.1Vくらい(電話用のフィルターはゲイン1)になるわけで、この入力電圧でAF-PAをうまく働かせなければなりません。

そこで、AF-PAの入出力特性を調べてみたのが第9図です。

第1表 プリント板の組み立てに必要な部品

部品名	種類と規格	数量	
半導体部品	IC...LM324	1	
	TA7222A-P	1	
	78L08	1	
	コンデンサー	電解...10 μ F16V	5
		47 μ F16V	1
220 μ F16V		1	
マイラー...	0.001 μ F	1	
	0.0033 μ F	2	
	0.022 μ F	3	
	セラミック...470pF	1	
	0.01 μ F	1	
	0.1 μ F	1	
抵抗器	固定 (1/4W)		
	220 Ω	1	
	470 Ω	1	
	1k Ω	1	
	10k Ω	4	
	68k Ω	2	
	100k Ω	2	
	220k Ω	1	
	330k Ω	1	
	半固定...1k Ω	1	
	10k Ω	1	
その他	プリント板(55 \times 100mm)	1	

第2表 ケース入れに必要な部品の一覧

部品名	種類と規格	数量
ケース	PS-2 (リード)	1
LED	ブラケット入り	1
可変抵抗器	B250k Ω 2連 (VR)	1
スイッチ	小型2P (SW ₂ 用)	1
	小型3P (SW ₁ 用)	1
ジャック	フォノ・ジャック	2
	電源ジャック	1
ツマミ	25 ϕ	1
その他	サポート (15mm)	2
	ビス (2 \times 6)	2
	ナット (2mm)	2
	ビニール線	少々

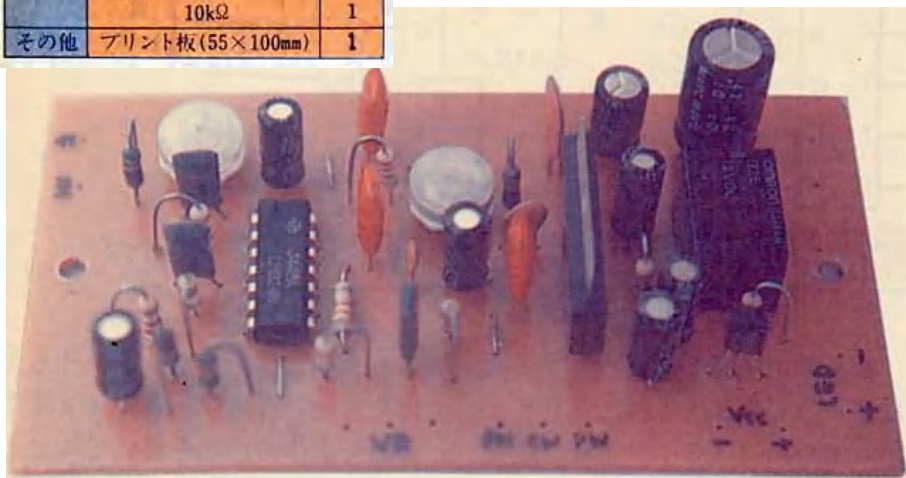
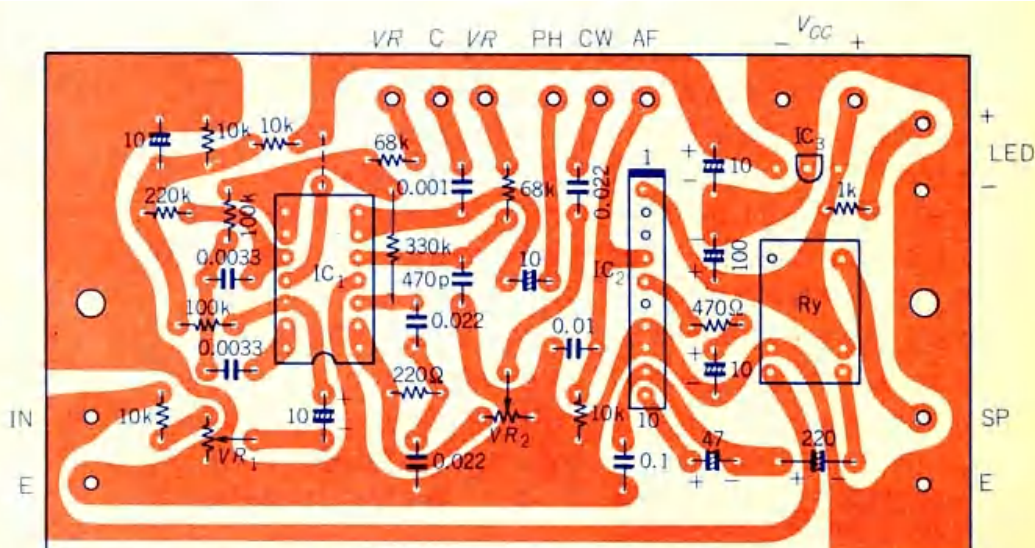
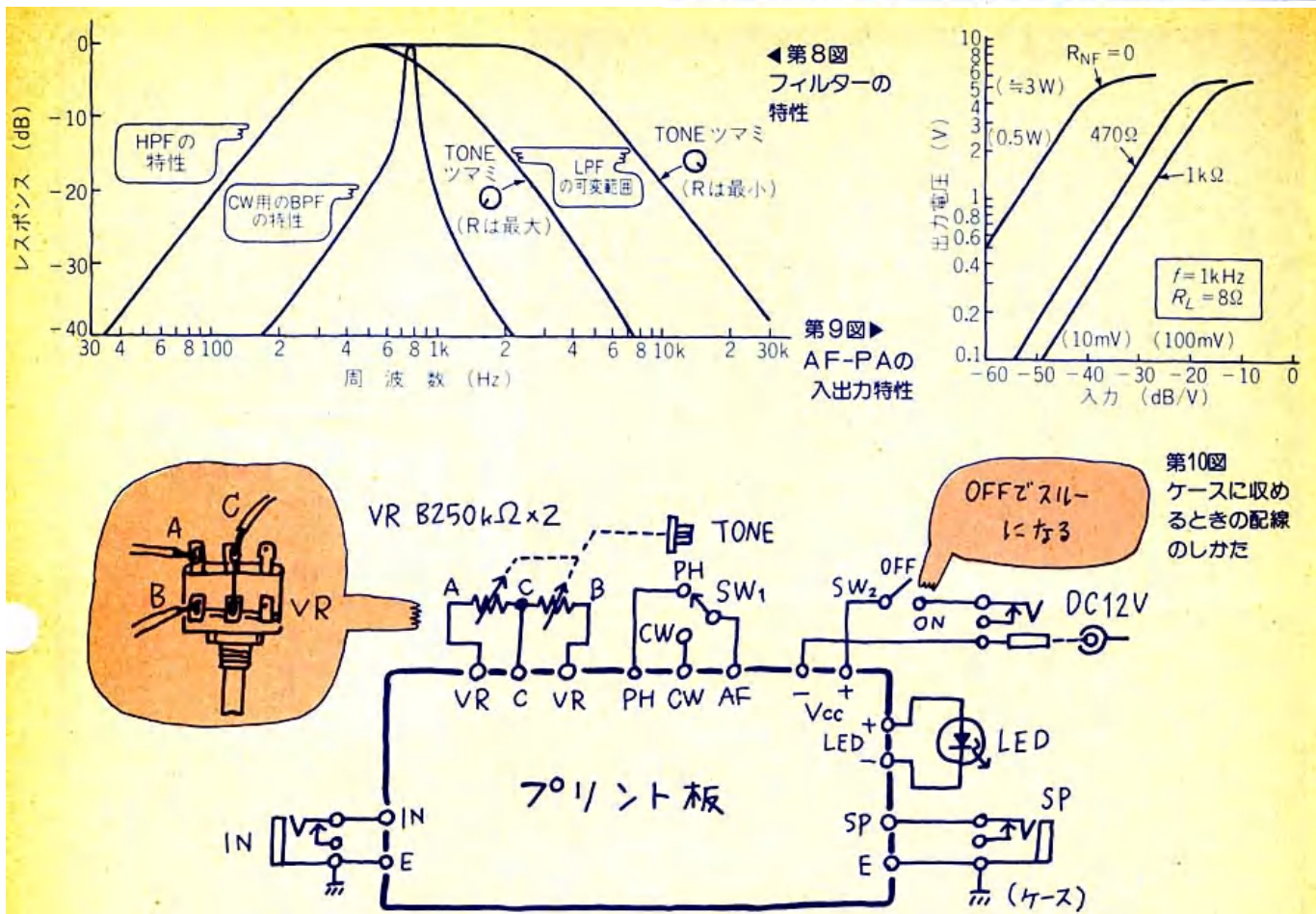


写真1

プリント基板を組み上げるとこのようになります。このあと特性を調べておきましょう。



第7図 トーン・フィルターのプリント・パターン



AF-PAのゲインは第6図に示した R_{NF} で加減できますが、第9図の結果から R_{NF} は 470Ω に選んであります。

なお、出力電力はごらんのようにほぼ予定の3Wが得られました。

では、プリント板をケースに入れて、トーン・フィルターを完成させてみることにしましょう。

第10図がケースに入れる場合の全体のつなぎ方で、第2表にケース入れに必要な部品の一覧を示しておきます。スイッチは2Pと3Pを使い分けなくても、3Pのもの

のを2個使ってもOKです。

ケースの中の組み立てがおわったら、12~13.8Vの電源を供給する準備をし、本器にトランシーバーとスピーカーをつなぎます。

では、トーン・フィルターの電源スイッチをOFFにし、トランシーバーを受信状態にしてみましょう。すると、普通にスピーカーが鳴りましたね。

つぎに、スイッチをONにしてトーン・フィルターを働かしてみましよう。まずフィルターを電話用にし、スルーのときと同じか、

ちょっと大きな音になるように VR_1 を調節します。TONEのツマミを回すと、音が変わりますね。

つぎにCWの信号を受信し、フィルターを電信用に切り替えます。そして、安定したCW信号を受信し、電話のほうと同じように聞こえるようにVRを調節します。これで、電話用と電信用フィルターのレベル合わせはおわりです。

これで、受信用のトーン・フィルターの完成！、受信状態に応じて本器を活用してみてください。

口

