

専用ICで作る

“VOX”2題

の

製作



J1AYO 丹羽 一夫

レベル検出用IC

このジュニア製作教室ではいろんなものを作っていますが、長い間やっている、やはり人気のあるものとそうでないものが出てきます。

何回やっても人気があるのがマイク・コンプレッサー、そしてVOXです。もう今までに何回やったかわかりませんが、新しい回路やデバイスの誕生で、しばらくた

つとまたやってみたくなるのも事実です。

そのようなわけで、今月は新しく登場してきたレベル検出用ICのNJM2072を使ってVOXを作ってみることにします。

第1図は、NJM2072のプロフィールを示したものです。音声リレーなどを作るとき、今まではオペアンプとデジタルICで同じようなことをやっていたのですが、NJM2070にはこれがそっくり納ま

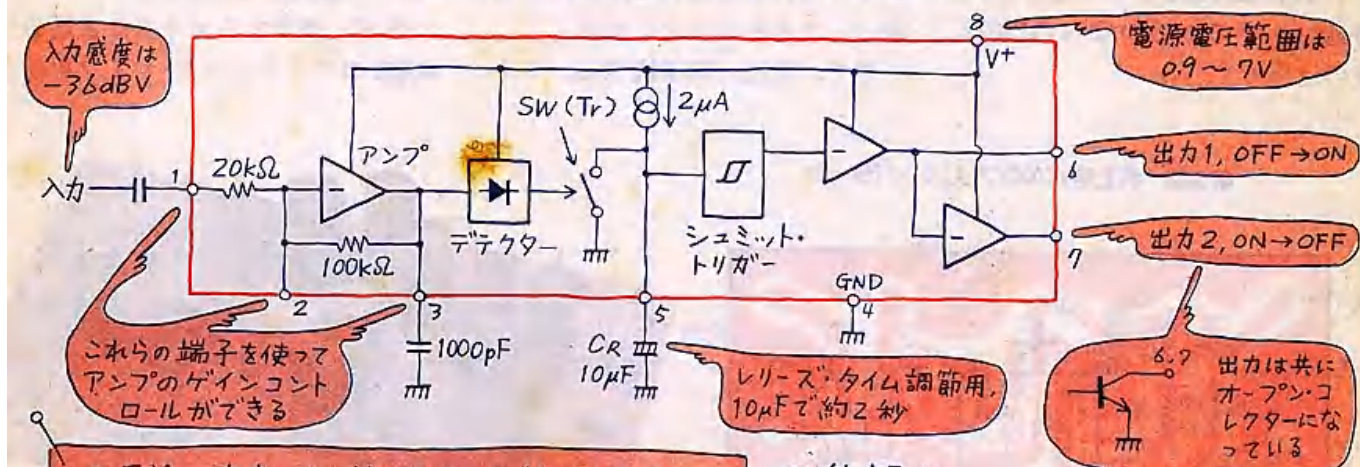
っており、しかも電源電圧が0.9Vから働くというすばらしい性能を持っています。

このICは昨年の秋ごろから通信販売の広告欄にも登場しており、かねてから使ってみたくていたものでした。

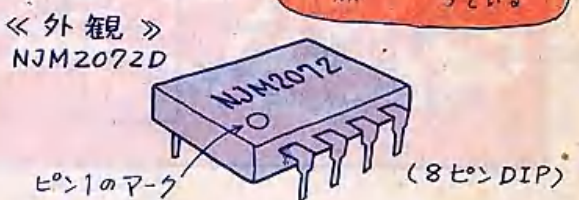
では、第1図を見ながらもう少しNJM2072のことを調べておくことにしましょう。

まず気がつくのは、ピン1~3を使って外部からアンプのゲイン

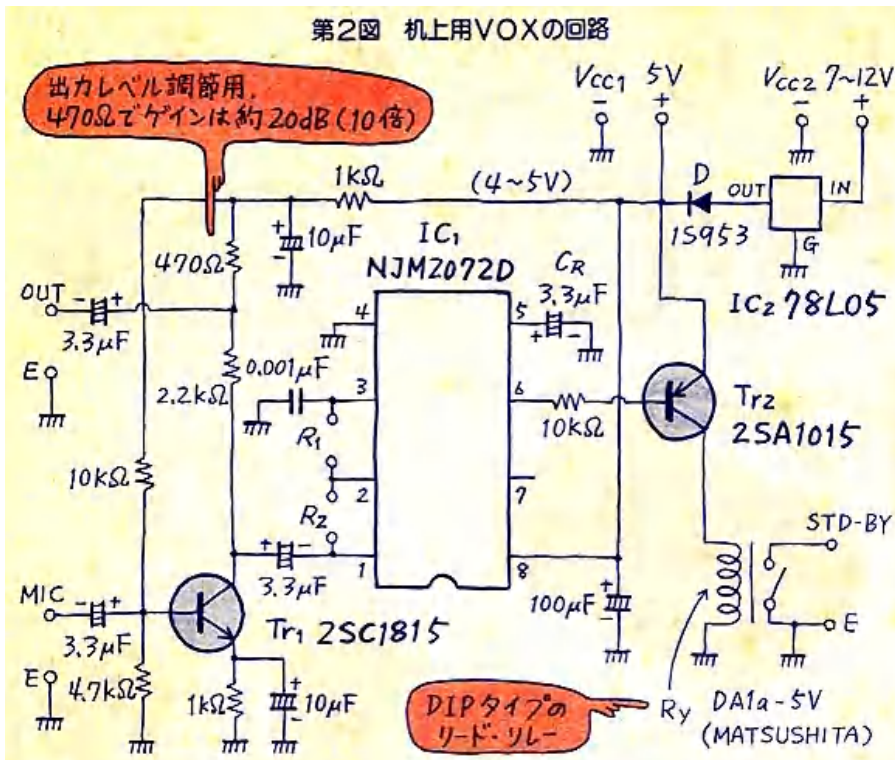
第1図 NJM2072のプロフィール(ブロック図)



- 用途… 音声レベル検出用IC、マイクロカセットの音声検出用や通信機のVOX用
- 電気的特性(ブロック図に示したものを除く)
無信号時電源電流…0.2~1.5mA
アタックタイム…1ms(標準), 25ms(最大)
出力電流…ONで3mA, OFFで1μA



第2図 机上用VOXの回路



設定ができそうということです。なお、何もしないときの入力感度は -36dBV ですから、マイクとの間に $20\sim 30\text{dB}$ のゲインを持ったプリアンプが必要なことがわかります。

VOX ではファスト・アタックとともに適当なリリース・タイム(データブックではリカバリー・タイムとなっている)が必要ですが、これはピン 5 につなぐ C_R で加減できます。

NJM2072 には 8 ピン DIP の NJM2072D とフラット・パッケージの NJM2072M がありますが、普通に入手できるのは NJM2072D のほうです。

では、この IC を使って、早速 VOX を作ってみることにしましょう。

机上用 VOX の作り方

まず最初は、机の上に置いて使う無線機につなぐ、机上用 VOX を作ってみることにしましょう。

机上用で使う無線機というと、HF 用のほか、V・UHF 用のものがあります。このうち、HF 用のものはすべてとってよいくらい VOX は内蔵されています。でも、V・UHF 用では VOX を内蔵していないものも多いので、これを対象としてみることにします。

さて、最近の無線機では、マイ

第1表 机上用VOXのプリント板組み立て用の部品

部品名	種類と規格	数量
半導体部品	IC…NJM2072D	1
	78L05	1
	Tr…2SA1015	1
	2SC1815	1
	D…1S953	1
リレー	DA1a-5V (MATSUSHITA)	1
コンデンサー	電解… $3.3\mu\text{F}$	4
	$10\mu\text{F}$	2
	$100\mu\text{F}6.3\text{V}$	1
	セラミック… $0.001\mu\text{F}$	1
抵抗器	固定 ($\frac{1}{4}\text{W}$) … 470Ω	1
	$1\text{k}\Omega$	2
	$2.2\text{k}\Omega$	1
	$4.7\text{k}\Omega$	1
	$10\text{k}\Omega$	2
その他	プリント板 ($40\times 65\text{mm}$)	1

クロフォンに周波数の UP/DOWN を行うための装置が付加されているのが普通です。そのようなわけで、マイク・コネクタのところには $+5\text{V}$ といったような電源が出ています。そこで、これから作る VOX の電源はここからもらうことにしました。

ちなみに、私のところにある FT-780 では $+5\text{V}$ 、IC-271 では $+8\text{V}$ の電圧が得られます。これらの電源を利用する場合、もちろん電流の供給能力に注意しなければなりません。たいていの無線機では $20\sim 30\text{mA}$ なら大丈夫ではないでしょうか。

このような計画ででき上がったのが、第2図の回路です。

まず、使用するマイクは普通の 600Ω のダイナミック・マイクを

第3図 机上用VOXのプリント・パターン

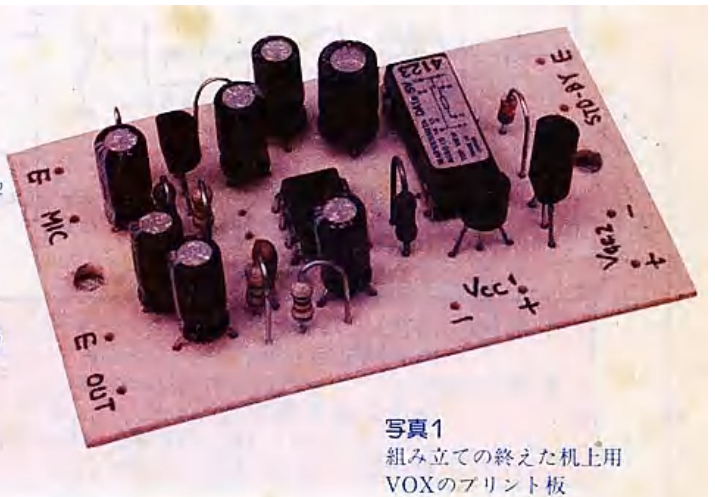
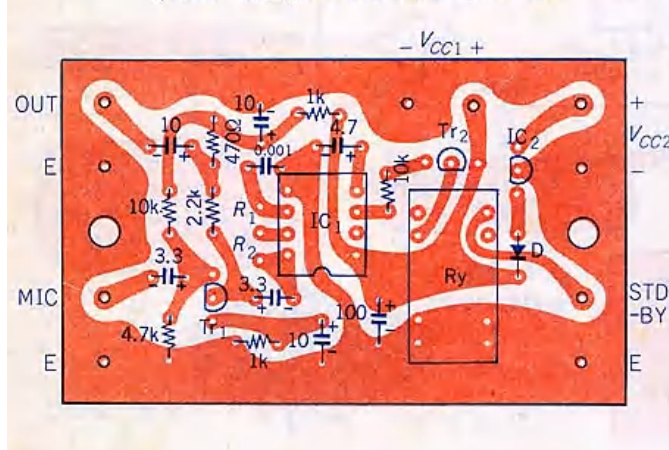


写真1 組み立ての終わった机上用VOXのプリント板

第2表 机上用VOXのケース入れに必要な部品

部品名	種類と規格	数量
ケース	PS-1 (リード)	1
コネク	8Pコネクター	2
ター類	フォノジャック	1
その他	スイッチ (9P)	1
	LED (ブラケット入り)	1
	抵抗器...1kΩ	1
	サポーター (10mm)	2
	ビニール線	若干

使うことにしてあります。

一方、無線機のほうはマイク・ゲインをハンド・マイクで設定してあるのが普通なので、スタンド・マイク用として 20dB ほどのゲインを持たせてあります。

NJM2072 では R_1 と R_2 でゲイン・コントロールができますが、本器の場合にはこれらは必要ありませんでした。これで、マイクから 20~30cm 離れたところで普通にしゃべって、VOX はうまく働いています。

リリース・タイムを決める C_R は第1図の2秒 ($C_R=10\mu F$) ではちょっと長いので、 $3.3\mu F$ にしてあります。

スタンバイ回路は使用する無線機がはっきりしているのならトランジスタによる電子スイッチでもよいのですが、本器ではどんな無線機でも使えるようにリレーにしてあります。なお、リレーにはアタック・タイムの速いリード・リレーを使います。

電源電圧は5V としましたが、7

第4図 机上用VOXの全体のつなぎ方の一例 (FT-780の場合)

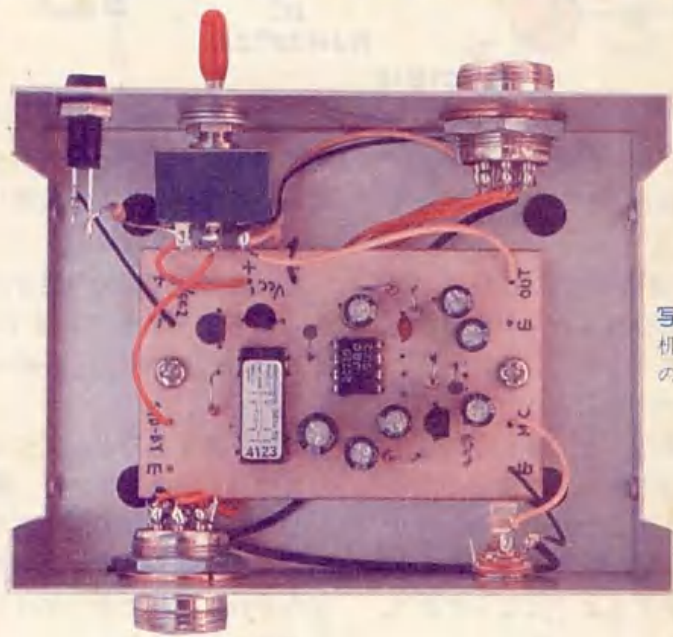
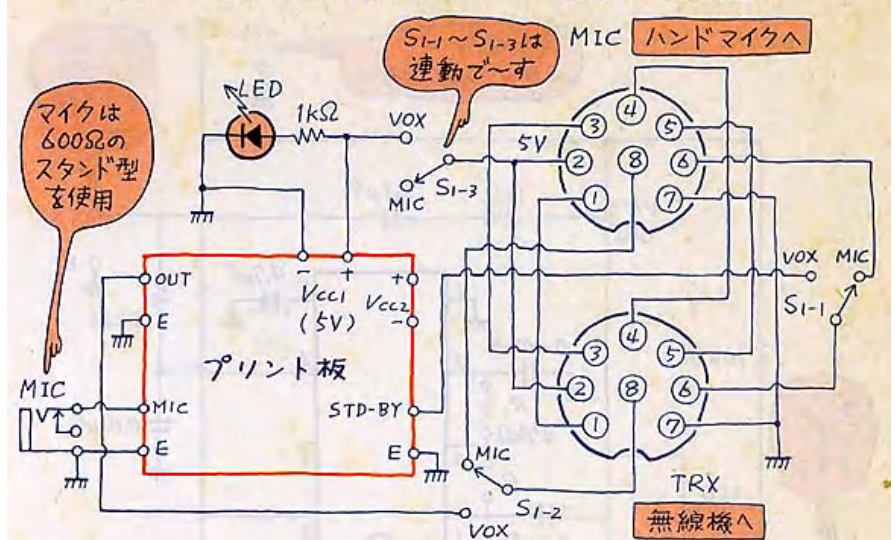


写真2
机上用VOX
のケース内部

~12V でも使えるように3端子レギュレーターもつないであります。ダイオードの1S953は5Vで使う場合の逆流防止用で、こうしておけばどのような電圧 (V_{CC1} で5~

6VがOK)でも使えますが、もし最初から5~6Vで使うのならIC₂とDは不要です。

では、第2図に示した部分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表が組み立てに必要な部品の一覧表で、NJM2072Dは、垂土電子で買えます。

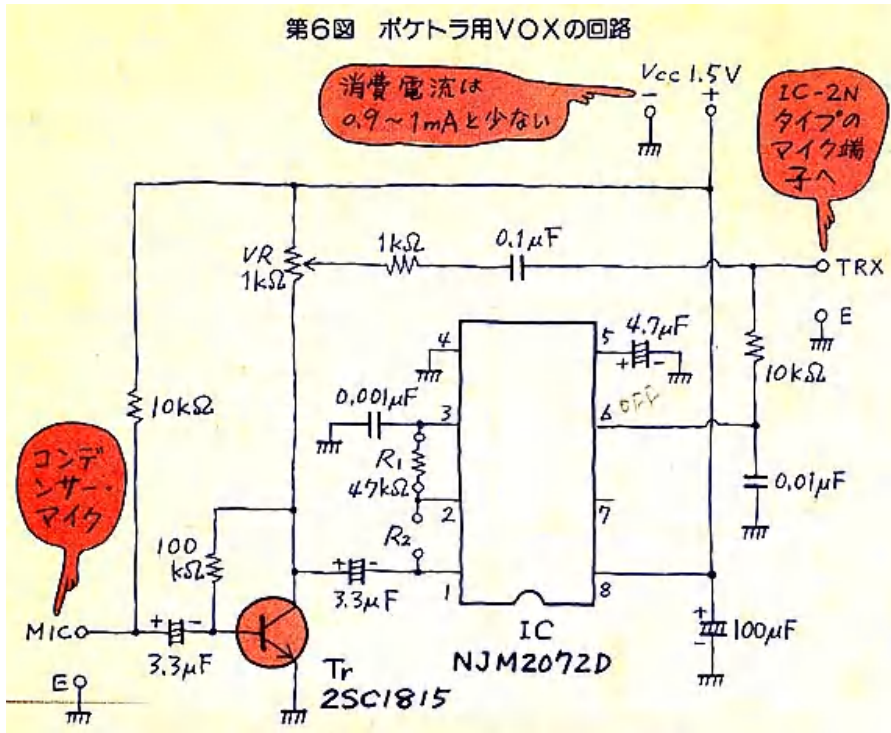
第3図が、机上用VOXのプリント・パターンです。少し小さくまとめすぎたようにも思いますので、自信のない方はもう少し大きく作るとよいでしょう。

プリント板の組み立てが終わったらマイクをつなぎ、 V_{CC1} に5Vを加えてみましょう。そしてマイクに向かってしゃべったときに

第5図 ポケトラ用VOXはこのように使える



第6図 ポケトラ用VOXの回路



第3表 ポケトラ用VOX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…NJM2072D	1
	Tr…2SC1815	1
マイク	KEM-78C(コンデンサー型)	1
コンデンサー	電解…3.3μF	2
	4.7μF	1
	100μF 6.3V	1
	セラミック…0.001μF	1
	0.01μF	1
	0.1μF	1
抵抗器	固定(1/4W)…1kΩ	1
	10kΩ	2
	47kΩ	1
	100kΩ	1
	半固定(7φ)…1kΩ	1
ケース	SS-90L(タカチ電機)	1
その他	プリント板(20×60mm)	1
	スイッチ(2P)	1
	電池ケース(単3×1)	1
	単3乾電池	1
	シールド線(1.5φ)	50cm
	フォノプラグ(2.5φ)	1
	ビス…3×6	2
	2×6(Ⅲ)	2
ナット…2mm	2	

リード・リレーがカチンと働き、しゃべり終わったときに一瞬たつてもとにもどればOKです。なお、このときの消費電流は 1.5/20mA (大部分はリレーの電流) といったところです。

では、ケースに入れてまとめることにしましょう。第4図は、FT-780 の場合のケースの中の全体をつなぎ方を示したものです。やり方としてはスイッチで VOX を ON/OFF するようになっており、OFF の場合には無線機用のハンド・マイクがそのまま使えます。なお、このつなぎ方では VOX の場合でも、ハンド・マイクの UP/DOWN や CALL などはそのままだま働きます。

…というわけで、第4図は FT-780 の場合なのですが、他の無

線機の場合にはマイク・コネクタの配線や電源の取り方を変更してやらなければなりません。

ちなみに、FT-780 の場合にはピン2に+5Vが出ていますので、VOX のほうは V_{CC1} を使っています。

では、第4図のようにつなぐとして部品を集めましょう。第2表がそのための部品で、写真でご覧のようにプリント板がケースにちょうどいっぱいです。プリント板を大きくした場合には、ケースはもう少し大きなものにしましょう。

完成したところで無線機につないで使ってみましたが、なかなか快適に働いてくれました。

ポケトラ用 VOX の作り方

今月はもう一つおまけで、第5

図のようにして使うポケトラ用 VOX を作ってみることにしました。ポケトラで運用しているとき両手が使えると便利だなと思うことがあります、そんな用途にはぴったりです。

さて、ポケトラといっても最近ではいろんな種類のものがありますが、今月作るのはおなじみの IC-2N や IC-3N とこれと同じようなスタンバイ回路を持ったもの (ケンプロの KT シリーズや日本マランツの C シリーズなど) とします。

これらのポケトラはマイク回路でスタンバイ切り替えがいつでもできるので、とても便利です。

第7図 SS-90L用にまとめたポケトラ用 VOXのプリント・パターン



第6図が、ポケトラ用 VOX の回路です。この回路は、単3乾電池1個で働き、しかも消費電流は1mA ほどですから、電池は十分に長持ちします。間欠使用なら半年や1年はもつかもかもしれません。

本器ではマイクにコンデンサー・マイクを使用しましたが、マイクには FET が内蔵されていてゲインがあるので、NJM2072D には R_1 として $47k\Omega$ をつないであります。これがないと、マイクにちょっと触っただけでも VOX が働いてしまいます。

送信・受信の切り替えには、NJM2072D の電子スイッチ（トランジスタ）をそのまま使っています。NJM2072 には第1図に示したように、OFF→ON になる出力と ON→OFF になる出力の二つが用意されており、本器の場合には OFF→ON の出力で OK です。

無線機へのマイクからのレベルは VR で加減できるようにしてありますが、無線機のほうには IDC がついていますから調整はラフでかまいません。

では、第6図の回路をプリント板の上に作り、ケースに納めてみることにしましょう。

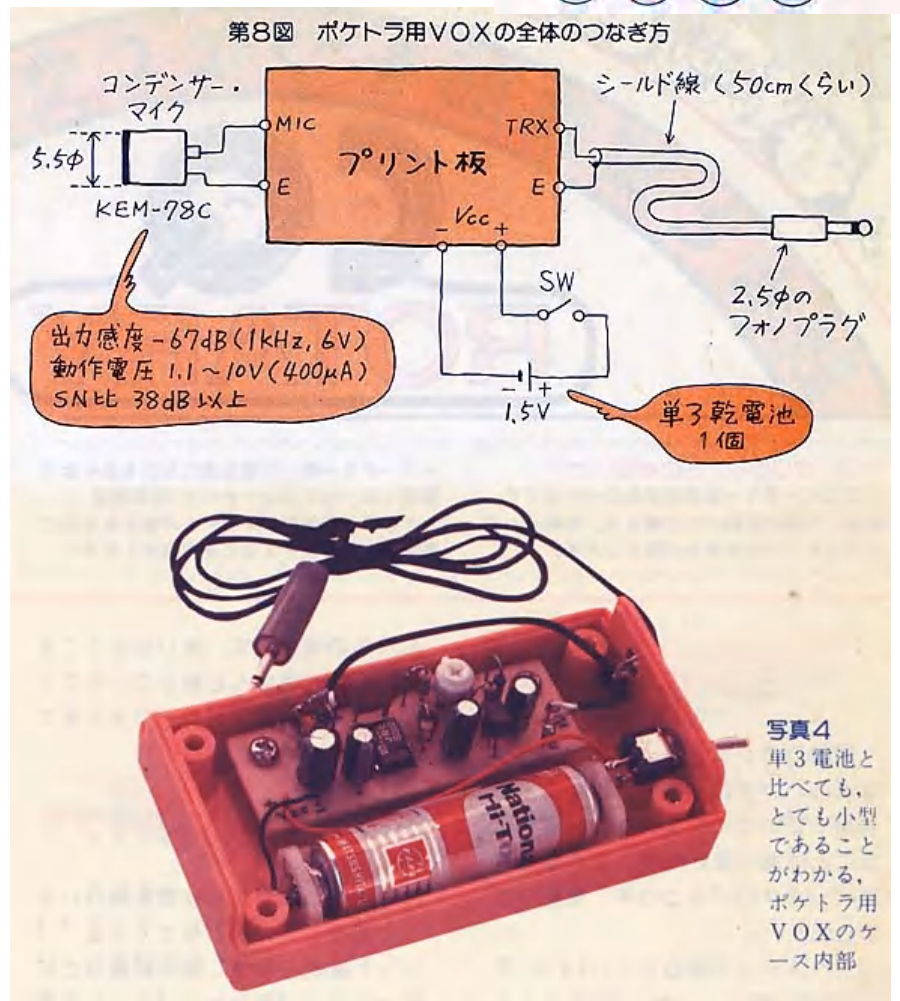
第3表が、ポケトラ用 VOX の組み立てに必要なすべての部品の一覧です。

コンデンサー・マイクは東京ラジオデパート 2F にある国際ラジオ (☎03-255-4356) で買った直径が5.5mm のとても小型のもので、1.1V から働くものです。

このところよくご質問をいただくものに、7φ の半固定 VR があります。これは、やはり東京ラジオデパート 2F にある瀬田無線 (☎03-255-6425) で求めました。

ついでに、ケースの SS-90L はピンク色のかわいい (W50×H26×D90mm) プラスチック・ケースです。

その他、3×6 のビスはプリント板をケースに固定するのに使い、



2×6 の皿ビスと 2mm のナットは電池ケースをケースに固定するのに使うものです。

では、プリント板を作りましょう。第7図がプリント・パターンで、SS-90L でとれるスペースに合わせてあります。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す。

プリント板が完成したら、第8図のようにケースに納めます。ケース入れの様子は、写真を参考にしてください。

ポケトラ用 VOX が完成したら、半固定 VR を半分ほど上げ、IC-2N タイプの無線機のマイク端子にフォノプラグを差し込んで働かしてみます。動作の様子は、他の無線機でモニターしながらやるとよくわかります。

これで、マイクに向かってしゃべったときに送信になり、しゃべり終わったときに一瞬の間を置いて受信にもどれば完成なのですが

…。
実は、なかなかこうはいかずに苦勞しました。最初、マイク・コードのほうを長く (30cm ほど) したら、どういじってもいったん送信になったあと受信にもどらないのです。そこで調べてみると、VOX が RFI を受けて間欠発振を起こしたような状態になっているのです。最後にはマイク・コードを長くするのをあきらめ、今のよう にしました。

これで、我が家にある IC-2N タイプのポケトラのうち IC-2N と KT-200 は OK になったのですが、430MHz のせいか C411 はまだ苦戦中といったところです。どなたか IC-3N でやってみていただきたいと思っています。

*

これで、2台の VOX が完成しました。この VOX で、あなたも運用の自動化に挑戦してください。

□