

オール三極管式プリセレクトタ

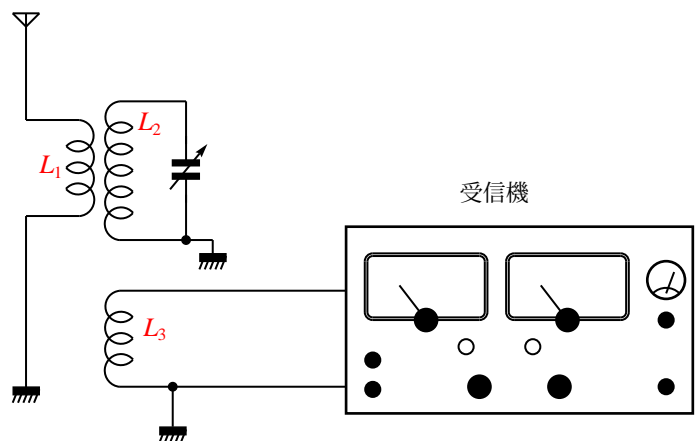
中古受信機の感度，S/N，イメージ比をぐんと向上させるオール 6AK5 三結のプリセレクトタ

1 高周波増幅器であるプリセレクトタ

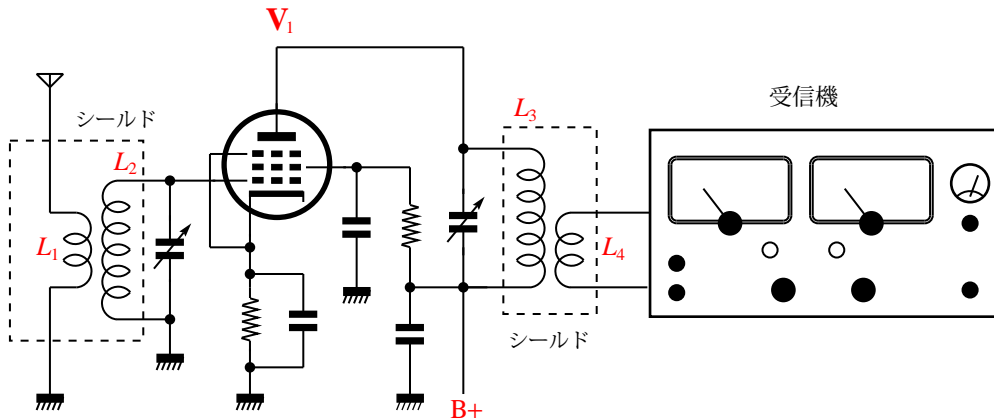
プリセレクトタ (Preselector) は、名の示すとおり、受信機の入口に接いで必要な電波だけを選んで受ける働きをします。これによって不要な電波やノイズ (雑音) を抑圧できるので、性能のすぐれたプリセレクトタを使えば、受信機の受信感度が向上するわけです。たとえばスーパーにプリセレクトタを付加すれば、S/N (信号対雑音の比) が高くなって、実質的に受信力が増加し、イメージ妨害などは起らなくなります。受信機の感度を上げることは、真空管の数を増して、増幅段数を多くすることだと考えることは間違いで、それよりなるべく雑音の発生するような真空管や回路を減らし、代りに性能のよい、Q の高いコイルなどを使えば、雑音がなくなりそれだけ目的の電波がよく受けられます。



第1図に示したものは、プリセレクトタの原理ですが、 L_2 が極めてQ の高いものであれば、アンテナに感じた信号電波の電圧が L_2 で昇圧され、その割合は L_2 のQ に比例します。 L_2 が $Q = 500$ というように作れば、プリセレクトタは第1図の回路のままで、十分な効果があります。しかし L_2 のQ をこのように高くすることは、コイルが非常に大形とな



第1図 プリセレクトタの原理



第2図 五極管式プリセレクタ

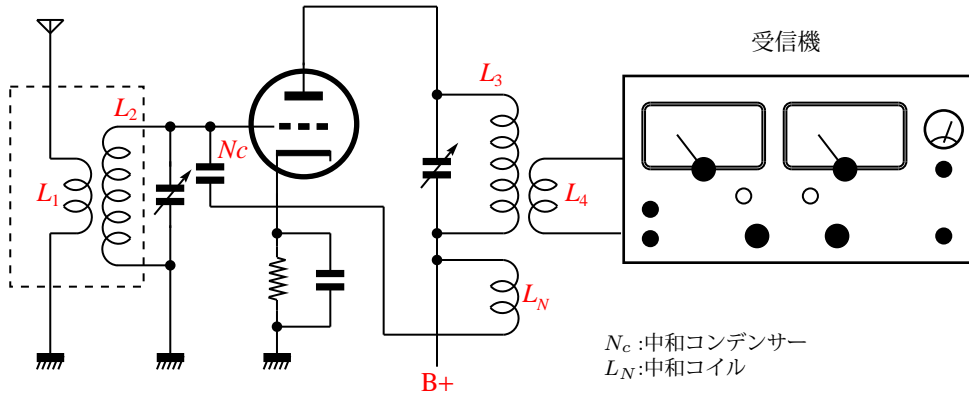
り、外部からの影響も受けやすく、実験的には成功でも実用的には多くの問題が残ります。

一般に、われわれが作れるコイルの Q は、優れたものでもせいぜい150~200までですが、第1図の回路では電波をえりわける能力も雑音抑圧も限度があり、受信電波の強さはある程度減衰(弱く)されてしまいます。そこで第2図のように、高性能の五極管を使って1段増幅して使う方法が考えられ、広くこの方法が普及しました。

この方法では V_1 の高性能と L_2 および L_3 の同調回路の Q が高いために、すぐれた能率のものになります。しかしそれと共に、 V_1 そのものから発生するバルブ・ノイズ(真空管の雑音)があり、同時に回路自体も回路図には表現できない問題が起ります。その問題とは V_1 の入力側(グリッド側)と出力側(プレート側)が、真空管の内部の微小容量と、ソケットの脚でできるわずかな容量と、それから回路間にどうしても発生する結合容量が働いて、増幅作用を妨害したり回路が発振を起したり、または、発振状態に近くなったりして、それが別に雑音を発生させる結果になります。殊に周波数帯が広く、 L_2 、 L_3 のコイルを何個か切換える場合は、ますます問題が混雑します。

古くから、真空管内の容量や回路間の容量は、中和(ニュウトラライジング)をとる方法がありますが、回路が複雑である程、それが難しく、殊にコイル切換え式では、ほとんど不可能になってしまいます。しかし、第2図の五極管によるRF増幅法は、今日でも広く一般の受信機のRF増幅部に使用されています。だれでもRF増幅はこれでよいものであると信じているのも無理からぬことです。

プリセレクタは、こういう増幅回路の更にその前におくものであって、真空管の



第3図 三極管式プリセレクトラ

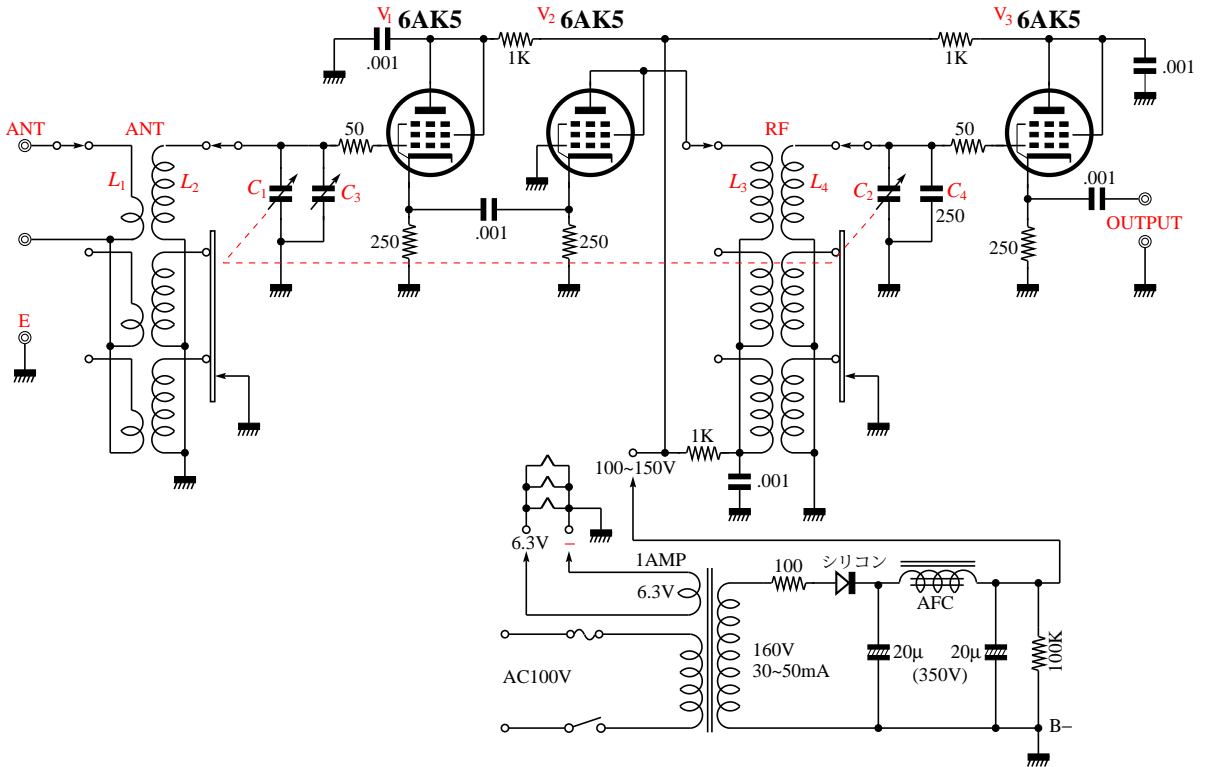
ノイズや回路のノイズがずっと大きな問題になってまいります。

五極管が発明されるまでは、高性能を得るために第3図のような回路が用いられました。今日では三極管は主としてHi-Fi(オーディオ)回路に幅をきかせていますが、それはノイズがなくて、増幅に歪を起すことが多極管に比し極めて少ないからです。研究、実験が進むにつれて、今日ではRF増幅管としての低雑音の優秀さを認めて、TVのRF増幅に三極管がどしどし使用されるようになってきました。

2 本機の回路構成

ところで今までのプリセレクトラは、五極管を使った第2図に示す回路が永年の常識でしたが、第4図に示すカスコード・タイプにプリセレクトラを作ることによって、一ぺんに30dB~40dBの高利得を無理なしにあげることができます。この事実は、通信用受信機に果す三極管の役割の大きさを教えています。

この回路では、 V_1 6AK5三極接続で、ANT回路のHigh Q同調回路をグリッドに受け入れます。このグリッドはハイ・インピーダンス回路で L_2 回路にロス(損失)をあたえないで受け入れられます。そのカソード回路から次に続く V_2 6AK5のカソードにつながり、 V_2 のプレート回路から増幅された信号が L_3 のプレート・コイルに送られます。 V_2 はグリッド接地形として働かせるために、グリッドとプレート間の容量はまったく問題になりません。 L_3 、 L_4 の同調コイルは、思う存分High Q回路が使えるので、最大限のRF増幅が可能となり、次の V_2 6AK5のグリッド側は V_1 の場合と同じように、 L_4 に何の負荷をあたえる心配はありません。 V_3 のプレート側はRF的には接地されていて、出力は V_2 のカソードからローインピーダンスとして取

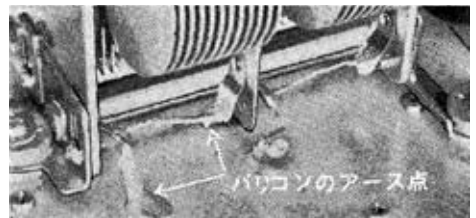


第4図 カスコード形にした三極管式プリセレクタ

り出すことができます。この出力は同軸ケーブル線などのロー・インピーダンス線を使って、受信機のA.E.(アンテナ・アース端子)に給電することができます。

この取り出しかたによれば、そこに如何なる負荷が加わっても、プリセレクタ回路に、いささかの影響もあたえるものではないというのが、大きな利点になっています。

V_1 と V_3 のグリッドに、50 Ω の抵抗がありますが、これは、この回路が、広い帯域の周波数に能率よく動作するために、VHF帯で寄生振動を起すこともありうるので、その防止策であって、30 Ω ~100 Ω の無誘導抵抗を挿入しておけばよいわけです。



バリコンのアースのとり方。シャシにガッチ

プリセレクタで本機の場合のように、 L_2 、 L_4 にととるハイQコイルを使用すれば、双方に対する単一同調が、より正確でなくては効果が

削減されるため、容量のよく合った標準形の2連バリコン C_1 、 C_2 を使います。その最大容量は400~420pFであればよく、 C_4 は約10pFのシルバード・マイカ・コンデンサですが、 C_2 は小形バリコン(豆コン)30pF程度を使って、 C_1 と C_2 によって、単一同調を行い、そのうえで、 C_3 の微調によって、鋭敏な同調点を求めようというものです。

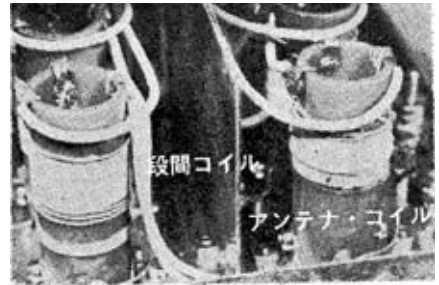
L_1 にアンテナ線が接がっている場合は、 L_1 にわずかの負荷が加わり、 L_2 の同調が非常にわずかですがくるって来るものです。実際に使っていて、それと気付くことはありませんが、 C_3 の微調でその些細なくらいを修正し得て、ノイズを押えて感度を増加することができるものです。

プリセレクトの目的は、希望の周波数をノイズなしに最大の増幅をすれば、それで目的を達するわけで、同じものを2台も3台も重ねて使っても満足に増幅するものが、よい品ということもできます。

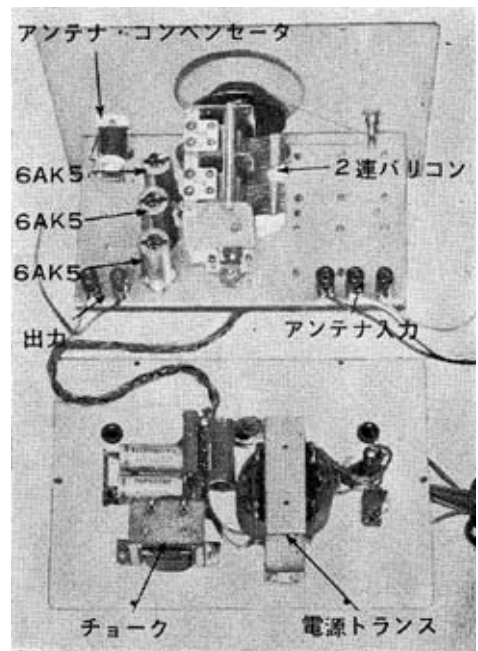
この回路は、 L_2 も L_4 も共に Q の高い、しかもハイ・インピーダンス回路であって、コイルとコイルおよび切換えスイッチのANT側と、RF側の電氣的結合が、もしわずかでもあつては、満足な増幅は不能におちいります。そのため写真で見られるように部品間(段間)の結合を防止するために、完全な遮蔽板を設け、ANT部とRF部を、コイル群も真空管もその附属する部分品に至るまでを、ことごとく分割することが大事なことであつて、バリコンは、2連の中央の遮蔽板が、前記の遮蔽板のま上になるようにシャシの上部(表面)に固定するようにします。

パネルは3mm以上のアルミニウム板をシャシにネジで締付け、パネルとシャシで一体となるようにして、それに部分品を取り付けて配線するわけです。外筐は細かい穴を打抜いた0.5mm

の軟鋼板で、通風が完全であるようにして内部が発熱しないようにします。電源



コイル間は嚴重にシールドする

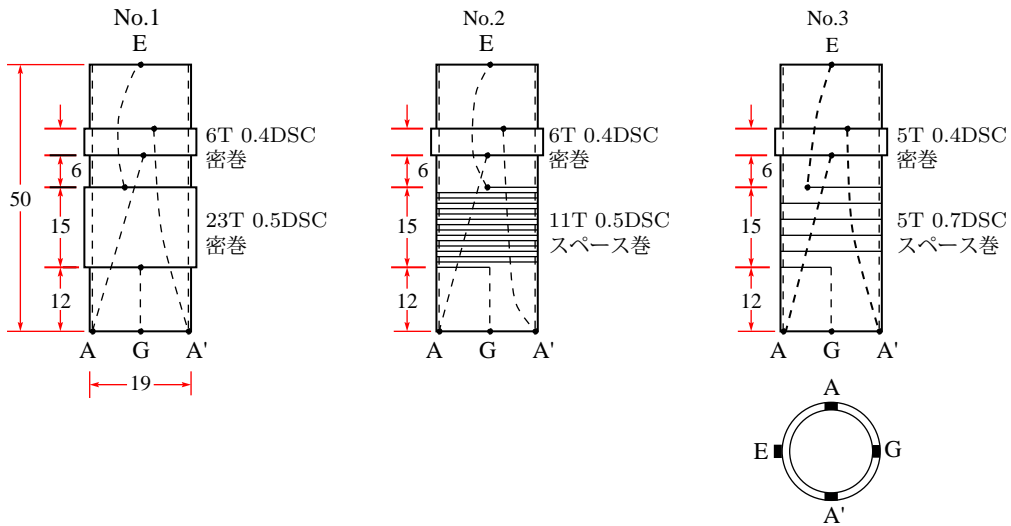


シャシ上および、電源の取り付け方法

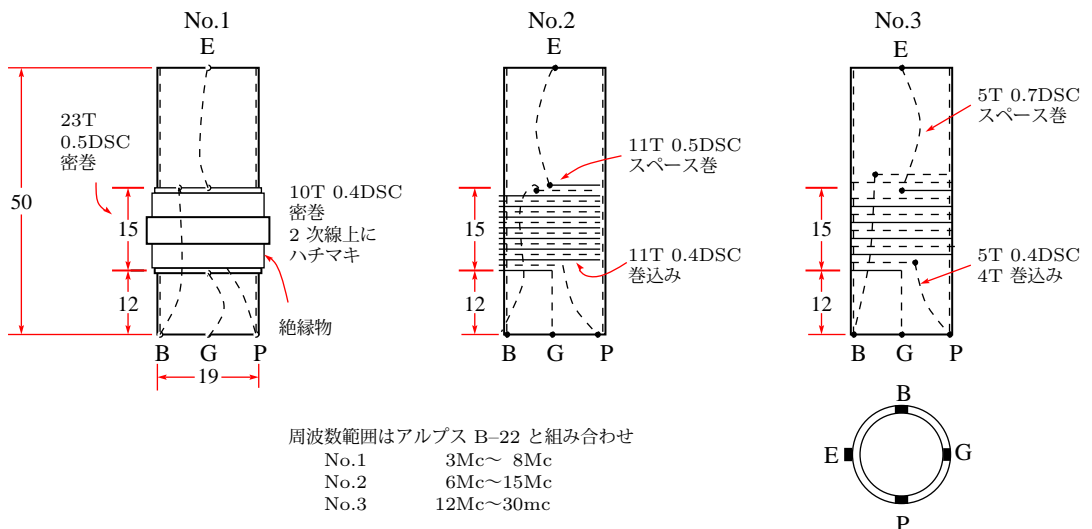
部は背面の板に、第4図の回路図を写真のように示すように取り付けます。幸に260mm×180mm×180mmの標準のサイズに、このプリセクタは後部にかなりのスペースがあって、電源部の取り付けは容易であります。

3 プリセクタの組み立て方

アンテナコイル



RF コイル



第5図 コイルのデータ

部分品はわずかであって、ソケット類、バリコン、ダイヤル機構、端子類、切換えスイッチと遮蔽板、それからコイル群を、取り付けし易いものから順に取り付けますが、コイルは第5図にその詳細を掲げたものを、切換え器に最も近い位置に周波数の高いものから、パネル側がANT、うしろ側がRF用、第5図のNo.3のコイルを取り付け、次はNo.2、更にNo.1という順に配置します。配線はあまり無理しない程度で、短か目にすることが必要ですが、抵抗やコンデンサなどがどうしても取り付け、固定しにくいことが多いものですが、その場合はラグ板を適当に使用して、部分品が動かぬようにしておくことが都合がよだけでなく、でき上がりが美しく仕上がります。

4 プリセレクトの試験法

回路が非常に簡単であっても、配線に誤りがあってはいけません。このプリセレクトの周波数帯の割当ては次のようになります。

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{"A"} & 12\text{Mc} \sim 32\text{Mc} \\ \text{"B"} & 6\text{Mc} \sim 15\text{Mc} \\ \text{"C"} & 3\text{Mc} \sim 8\text{Mc} \end{array} \right\}$$

ダイヤルの目盛と周波数の関係は次のようになります。

ダイヤルは0~100°として、

“A” では	“B” では	“C” では
12° が 30Mc◎	12° が 15Mc◎	13° が 8Mc◎
17° が 28Mc✓	18° が 14Mc✓	23° が 7Mc
38° が 21Mc✓	50° が 9.3Mc◎	50° が 4.6Mc◎
50° が 18.4Mc◎	70° が 7Mc✓	71.5° が 3.5Mc✓
64° が 14Mc✓	84° が 6Mc◎	85° が 3Mc◎
77° が 12Mc◎		

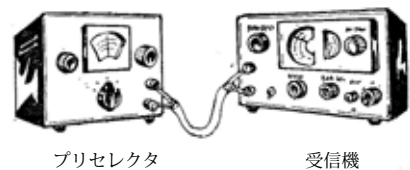
✓印はアマチュア・バンドで、◎印は調整点、ダイヤルの目盛と、周波数を◎印に示すように合せることができれば、それでよいわけです。

コイルが第5図に示すようにできたとすれば、上述のように目盛が合うはずですが。果してピッタリ合っているかどうかを検査する方法は、グリッド・デイツプ・メータで確かめれば、電流を流さない、つまりプリセレクトにスイッチを入れないで検査することができます。

そのやり方は、例えば“A”バンドではダイヤルを 12° に合せておいて、“A”バンド・コイルにディップ・メータのコイルを近づけて、ディップ点を求めたなら少し離してなるべく浅いディップ点を正確に求めて、ディップ・メータのダイヤルからそのときの周波数を知るわけですが、ANT側 L_2 も、RF側 L_4 に対しても、いつも同じ周波数に合っていなければ完全とはいえません。大概の場合は、 C_3 の調整によってピッタリ合います。しかしどうしても不揃いのときは、コイルの巻数を1回～1回半の加減でよくなります。

プリセクタの試験は、本格的には信号発振器が必要ですが、前記のようにグリッド・ディップ・メータを使うことがよろしいのですが、そういうものがない人の場合は、プリセクタと受信機を正常に接続して、実際に受信しながら試験するより方法がありません。

第6図は、プリセクタと受信機を正常に接続したもので、はじめにアンテナを受信機のANT端子に接いで、30Mc～12Mcまでの電波を受信してみます。28Mcか14Mcのハム・バンドでも或は、海外放送の21Mcでも18Mcでも、15Mcでもどれでもよいから、なるべく弱い電波が受けら



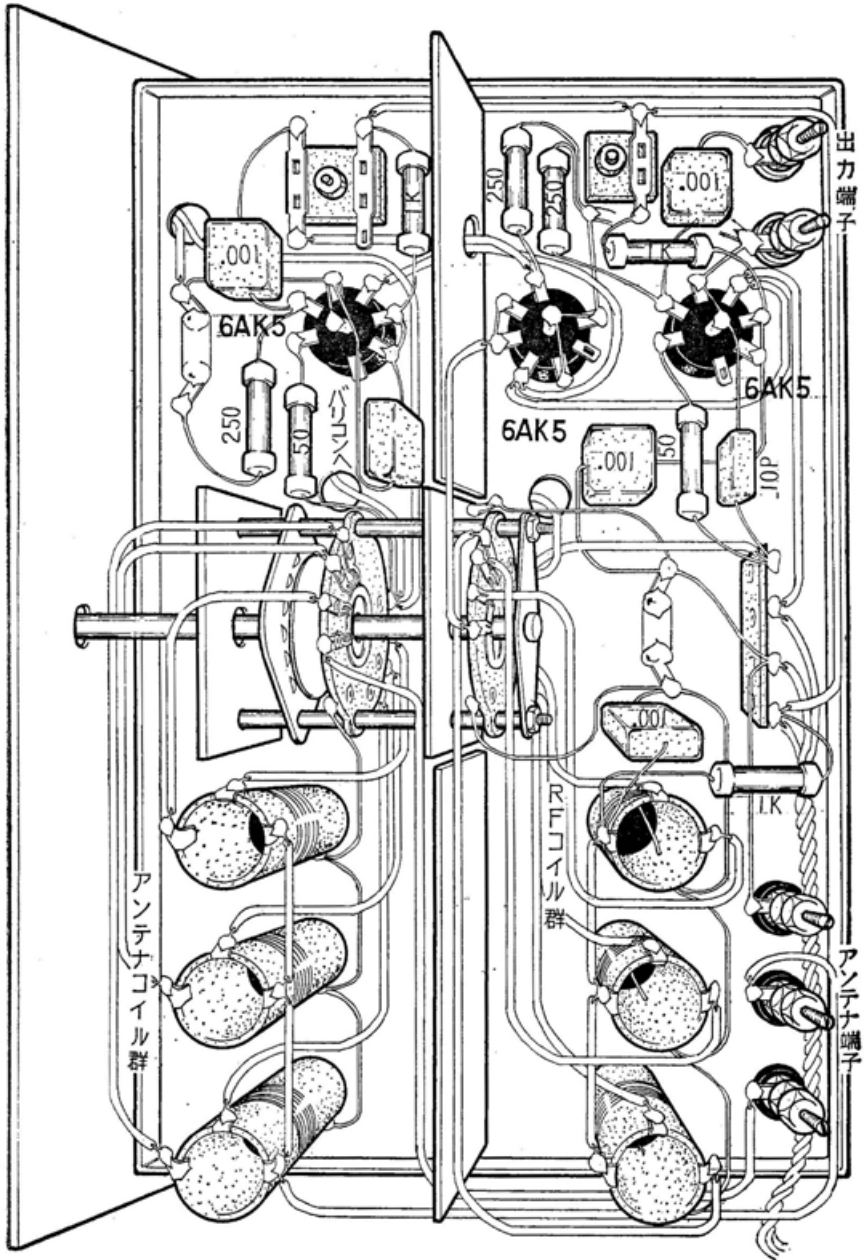
第6図 プリセクタと親機の接続法

れるように、受信機を調整しておきます。そこでアンテナをプリセクタに接ぎかえて、今調整しておいた電波が受かるように、プリセクタのダイヤルを調整してみます。プリセクタは、ケースから引き出し、内部に必要なならば手が加えられるようにしておき、そのまま、プリセクタのダイヤルが割合に鋭敏に同調してしかも、アンテナ・コンペンセータのツマミの同調もうまくできるのであれば、合格です。プリセクタをつけたために感度が眼に見えて向上するのが正常です。

次は15Mc～6Mcのバンド、その次は8Mc～3Mcのバンドで上述の方法で試験して、プリセクタがよく鋭敏に同調し、その上感度がずっと向上するようになれば、すべて合格です。

プリセクタは少々ワンコントロールがふできでも、感度の向上はありますが、正確にANTとRF回路の同調が揃わないと、ノイズを抑圧することが不十分となります。

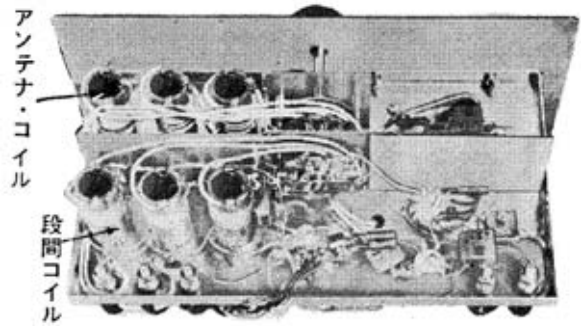
どうしても、ダイヤルの各点で揃わせるためには、前述のディップ・メータによって同調点を揃えるか、いわゆる調整棒と呼ぶ、一端にダスト・コア、他端に金属環のある試験棒で、コイルの検査を行ってみるとよくわかります。コイルの端にダス



第7図 プリセレクトのシャシ裏実体配線図

ト・コアーを近づけてもし感度が増せば、それは、コイルの巻数を増すとよく、金属環の方で試して感度が増せば、巻数を減せばよく、どちらを近づけても感度が下るようであれば、同調はよく揃っていると考えてよいわけです。

プリセクタと受信機間の接続は、 $50\Omega\sim 75\Omega$ の同軸線が最もよろしいので、長さも1m～2m位延ばしても、それによる影響は認められないものです。完成したプリセクタを受信機に取り付けて、使ってみてはっきりわかることは、感度の増加はもち論であります。が、混信の気配が全くといってよい位ないことです。



シャシ裏

しかしこれを使う以前よりも、同調する箇所が一つ増加することがやっかいといえはいえぬことはありません。

PDF化にあたって

本PDFは、

『アマチュア用通信形受信機の製作』（茨木 悟著、日本放送出版協会、1952年）の「第12章 オール三極管式プリセクタ」

を元に作成したものである。

PDF化にあたっては、 \LaTeX で組版し、`dvipdfmx`でPDF化した。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新(<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>)

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館(<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>)

に収録してある。参考にしてほしい。