

部分品の故障と応急修理

故障受信機を診査してその故障箇所を発見すれば、これを修理することは容易で、多くの場合故障部分品を取り替えることとなる。しかし故障箇所は部分品ばかりでなく、取り付けや配線の事故もあり、また、その部分品の配置が悪いこともある。不良部分品を取り替えたり配線を直すことは極めて一般的ではあるが、同じ部分品がないときや経費を出来るだけ安くするとき、あるいは一時的にでも応急修理したい時などには不良部分品を修理して使うことがある。

故障修理にあたってはよく故障の原因を確かめて適切な対策をほどこし、ふたたび故障が起らないように修理し、修理後は必ず動作試験を行ない調整も十分取って故障前よりさらに良い性能の受信機になるよう心がけなければならない。

たとえば 0.5W の抵抗器を使用していたためそれが焼損した時に、前と同じ定格の部分品と取り替えてよいかどうか、その電流・電圧をよく考えて 0.5W 型で不十分なら 1W 型に改めることも必要となる。まにあわせに不適当な部分品を使ったり、ハンダ付けの仕方やペーストの処置などをいいかげんにしておくと、また故障を起す原因となることも考えなければならない。

本節では部分品の起りやすい故障とその応急修理法の例について述べるが、すべての場合について記すことは出来ないので、各章に述べてあることがらを修得し、これを応用して臨機な処置が出来るように心がけることが必要である。

1. 真空管

真空管の故障はフィラメントまたはヒーターの断線・電極引出線とピンの接触不良・電極短絡^{ショート}・電極のゆるみ・真空度の低下およびエミッションの減退による動作不良などで、これらの場合は良品と交換するよりほかないことが多いが、引出線とピンとの接触不良はピンのハンダ付けを取り去り引出線をよく磨いて(場合によってはペースも取り去る)ハンダ付けをやりなおせばなおることがある。

接触不良を起すのは UZ-57, UZ-6D6, KX-12F などのガラス管が多く、ペースとガラス部分との接着のゆるみからハンダ付けの不完全な引出線がとれるのである。

真空度の低下したものは真空管によっては復活出来ることもある。たとえば、UX-26B, UX-12A, KX-12F, UY-47B などの比較的構造の簡単な直熱型真空管は、ガラス部分をガスや電熱器などで徐々に熱し、管の内部に付いているゲッターをふたたび蒸発させたのち徐々に冷却すると、真空度が回復して感度が良くなることが多い。またエミッションが減退したこれらの真空管は、フィラメントに一時的に大きな電流を流したあと、規定電流で数分から数十分間点火してやる方法もあるが、真空管の種類や不良の程度によって操作要領も違うので、経験がないと期待した結果は得られない。電極がゆるんでいるとスピーカーの音で電極が振動し雑音を発生する。この故障を発見するには、真空管を動作させたまま軽く指先でたたいて電極に振動をあててみれば容易に分かる。

傍熱型の検波管 6C6 などでヒーター電圧が高すぎると、長時間働かせたあとでグリッド電流が流れ動作不良になることがある。また傍熱管では長時間動作させるとヒーターとカソード間の絶縁が悪くなり、バムが混入するものもある。普通フィラメント断線・電極短絡^{ショート}は真空管試験器あるいは抵抗計で試験し、その他は動作試験で分かる。

2. 固定コンデンサー

固定コンデンサーにはマイカ・ペーパー・磁器および電解など各種のものがあるが、故障は絶縁不良が大部分で、リード線がつけ根や内部で断線するものも相当ある。

電解コンデンサーではリード線が内部で腐蝕し、そのため静電容量が見かけ上なくなることが多い。

コンデンサー類は使わずにおいても内部の湿気や絶縁物の劣化によって絶縁が下がることが多いので、故障修理の時に取り替えるコンデンサーは必ず絶縁試験を行なって使用した方がよい。

電解コンデンサーは貯蔵中に酸化被膜が薄くなり、急に電圧を加えると漏洩電流^{ろつえい}も多く流れるから、使う前に一度直流電圧を加え、被膜を化成してから使うとよい。

これらのコンデンサーの故障は内部をとり出してある程度の修理も出来るが、パラフィンやピッチで充填されたりしたのも多いので、普通は修理せず新しい良品と取り替える。

3. バリコン

バリコンの故障には短絡・極板のゆるみ・絶縁不良などが多いが、故障の有無は可動板を回しながらテスターやメガーなどで調べてみれば分かる。可動板がある位置で短絡する時には、静かに極板間にドライバーの先などを入れ接触している部分を曲げてなおせるが、二連・三連バリコンなどではその修理もやっかいで、あとで単一調整をやりなおさなければならない。極板の緩みは簡単なものではカシメをなおせばよいこともある。絶縁不良や短絡はバリコンに付いているトリマー・コンデンサーの絶縁物の劣化や破損(押しネジのところ)が多い。またバリコンの極板間にチリやホコリが溜まったりして、これが湿気をもって絶縁低下を起すこともあるので、自転車の空気入れや真空掃除器などでホコリなどを吹きとばしてやると簡単に掃除が出来る。

絶縁が悪くなると感度・選択度が悪くなったり雑音が出たりする。

4. 固定抵抗器

固定抵抗器の故障は断線・抵抗値の変化・引出線の切断などが多い。ラジオ用抵抗器はカーボン系の皮膜抵抗やソリッド抵抗が多く使われるので、これらが故障を起したときこれを修理することは不可能で、不良抵抗は良品と取り替えなければならない。取り替える抵抗は単に抵抗値だけでなく電流容量も考えて選び、また結合用抵抗には雑音発生の少ないものを選ぶようにする。

修理の際、よく希望する抵抗値のものがないことがあるが、手持ちのものを直列や並列に接続することも臨機の措置として必要である。

5. 可変抵抗器

バリオームやポテンショ・メーターの故障の多くは、摺動片と抵抗体の接触不良や摺動片とシャフトまたは容器との絶縁不良・短絡あるいは抵抗体の抵抗値の変化などである。これも故障のものは良品と取り替えて修理するのが普通である。特に音量調節用可変抵抗器や音質調節用のものは、回すたびにザラザラと雑音が出たりすることが多いので、抵抗値や電流容量だけでなく雑音発生の少ないものを選ばなければならない。

6. 高周波コイル

巻棒や絶縁塗料に腐蝕性のもが使っていると断線や巻線間の短絡を起し、また防湿処理がしてないと湿気やホコリなどのために分布容量が増したり損失が増したりする。これらの故障が同調回路や発振回路で起ると、受信出来なくなったり同調に狂いが出来感度や選択度が悪くなる。

断線はテスターで試験出来るが、その他の性能の劣化などは動作試験か Q メーターで試験しないと分からない。ソレノイドの修理は巻きかえも出来るが、ハニカム・コイルは巻線機がないと出来ないので取り替えることが多い。

同調コイルを取り替えたり巻き替えたりした時は、同じ形のコイルでも多少インダクタンスや分布容量も違ってくるので、単一調整を取り直さなければならない。高周波チョーク・コイルを交換すると、高周波特性の相違によって発振などを起すこともあるので注意しなければならない。

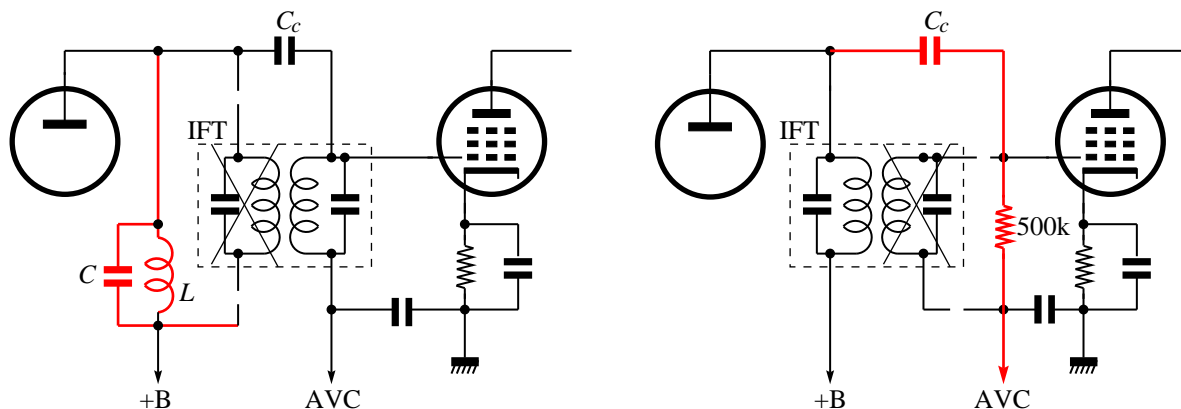
7. 中間周波トランス

これらの故障には断線・並列コンデンサーの短絡・ダスト・コアの脱落などが多い。コイル自体が断線することはわりあいに少なく、引出線や端子へのハンダ付けの取れたものなどが多い。

並列コンデンサーは普通絶縁物に薄いマイカを使っているが、たびたび調整するとマイカが破れて調整ネジと極板が短絡することがある。 μ 同調型ではダスト・コアをたびたび調整したり強い振動を与えたりするとコアが脱落することがある。

引出線の断線やコアの脱落はわりあい簡単に修理出来るが、コイルの断線はそれに適合したコイル巻機(多くはハニカム・コイルを分割巻きする)がないと出来ないので、トランス全体を取り替えることが多い。取り替えるトランスは前に使っていたものと同じ定格のものでなければならないことはいうまでもない。

もし出先などで取り替え用のトランスの手持ちがなく、応急修理をしなければならないことがあるが、その時は第 1



第 1 図

図のような方法で臨時に修理することも出来る。(a) は一次線が切れたとき二次側はそのままとし、一次側のかわりに 1mH ぐらいの高周波チョークを入れ、10pF ぐらいの結合コンデンサー C_c で二次側に結合したものであるが、 L の取り付け位置に注意しないと発振することがある。 L に並列に 100pF ぐらいのトリマー・コンデンサーを接続して中間周波数に同調させれば、結果はさらに良くなる。(b) は同じく一次側コイルが断線したので二次側コイルを一次側コイルに繋ぎかえ、二次側は抵抗結合としたものである。(a) の方法より多少手間はかかるが、一次側コイルがシールドされているので発振する心配が少ない。

二次側コイルの断線のときも同様にすればよい。このようにすると感度・選択度は多少悪くなるがやむを得ない。

8. 低周波チョーク・コイル

多い故障は巻線の断線・巻線と鉄心間の短絡^{ショート}・巻線の層間短絡^{リア-ショート}などである。巻線も細いエナメル線が使われ巻数も多いので、これを巻きかえ修理するには適当な巻線機がなければ難しいから、専門店で修理に出すか新品と取り替えることが多い。

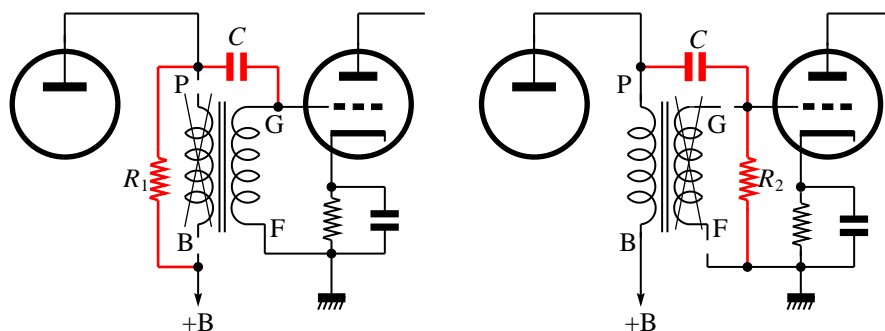
巻き替えや新品を選ぶ時には、インダクタンスだけでなく電流量(直流)も考えなければならない。

結合用の低周波チョーク・コイルがない時には、応急修理として抵抗結合とすることも一方法である。

整流回路の平滑チョーク・コイルには 20~30H ぐらいのものが使われるが、この故障修理には電流が大きく電圧降下が問題となる。大出力管を使用してあるときのほかは、2~3k Ω ぐらいの固定抵抗で代用することも出来る。この場合は平滑コンデンサーの容量を増してやらないと、チョークの場合と同様な平滑効果が得られない。

9. 低周波トランス

故障箇所は低周波チョークと大体同じであるが、一次側の故障が多い。修理は巻きかえるか新品と取り替えるかであるが、結合用トランスの一次線が切れた時には、応急措置として第 2 図のように抵抗結合にする。一次側が断線した場合は、(a) 図のように三極管には R_1 として 30~50k Ω 、五極管には 200~300k Ω ぐらいの抵抗を、二次線が断線した場



第 2 図

合は (b) 図のように R_2 として $500\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ ぐらいの抵抗を用いればよい。結合コンデンサーは $0.01 \sim 0.1\mu\text{F}$ ぐらいとする。

入力トランスや出力トランスはインピーダンス整合が目的であるから、抵抗で代用することは出来ない。

10. 電源トランス

電源トランスの故障は主に引出線の断線や接続不良・各コイル間またはコイルと鉄心間の絶縁不良や短絡^{ショート}・コイルの層間短絡^{レア・ショート}・コイルの焼損などである。原因は構造不良や電力容量の不足・平滑コンデンサーの短絡^{ショート}などのための過熱によることが多い。

これらの故障はテスターまたはメガーで試験すれば分かる。一次線が層間短絡^{レア・ショート}すると二次電圧が高くなり、二次コイルが層間短絡^{レア・ショート}するとそのコイルの電圧は低くなる。いずれの場合にも短絡部分に過大な電流が流れ、そのまま放置すると過熱してコイルを焼くことが多い。層間短絡^{レア・ショート}は主に B 電源用コイルに起りやすく、ヒーター用コイルに起ることは少ない。鉄心の質が悪いと鉄心の損失が大きくなり、鉄心が過熱してそのためコイルの絶縁を悪くし、層間短絡^{レア・ショート}などを引き起しやす。焼損した電源トランスを修理することは出来ないこともないが、専門家に修理に出すことが多い。

コイルと引出し線の切れたものは、その部分の絶縁物を静かにはがしてハンダづけをやりなおせば修理出来る。

11. スピーカー

(i) マグネチック・スピーカー

最も多い故障は振動片(アーマチュア)が片方の磁極片にくっついて音が出なくなったり、びりついたりするもので、磁極片とアーマチュアの間には適当な紙か金属片をはさんでアーマチュアが磁極片の中心にくるようにし、アーマチュアとレバーとの接合点のハンダづけをやりなおせば修理出来る。

また次に多い故障はコイルの断線である。断線したコイルは取り替え用のコイルが市販されているから、これと取り替えて修理する。また場合によってはレバーとコーンとの取り付け部分のハンダが取れて音の出ないものもあるが、その部分をハンダづけすれば直る。

コーンの一部が破れると音がびりつくので、この時は薄い和紙などをニスやラッカーなどで貼りつければよい。

(ii) ダイナミック・スピーカー

おもな故障はムービング・コイルの断線・ムービング・コイルのかたより・出力トランスの断線または短絡^{ショート}・励磁コイルの断線または短絡^{ショート}・コーンの破損または変形などである。

出力トランスや励磁コイルを巻きかえる時は、断線したコイルの巻数や太さを調べて、それに応じた巻数や線種を用いる。ムービング・コイルやコーンの破損は新しいコイルやコーンと取り替え、中心位置を正しく取り付けないと外圍と接触して摩擦音を出すから注意しなければならない。

これらの故障修理は素人にはなかなか難しいので、専門家に頼むことが多い。

PDF 化にあたって

本 PDF は、

『新ラジオ技術教科書・応用編』(日本放送出版協会, 1958 年 4 月 12 版)

を元に作成したものである。

PDF 化にあたって、仮名遣いは新仮名遣いに変更した。漢字の一部には振り仮名をつけた。

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。