

## 現用真空管に就て知って置くべきこと

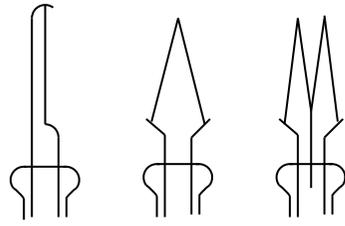
逋信省電氣試験所第四部 太田 納

### はしがき

真空管について知っておくべきことは、原理、構造、種類、動作その他種々ありますが、ここでは真空管というものの原理、動作等は既に充分判っているものとして、常識程度に現用真空管について知っておくべきことを説明することとしましょう。又、真空管と一口にいつていますが、これには当然送信用大型管、受信用小型管が含まれるもので、ここでは受信用真空管について説明することとします。

### 電極の構造、材料

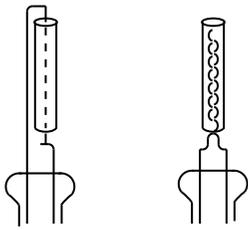
現用真空管には、二極管より周波数変換用七極管（ペンタグリッドのコンバーター）等にいたる電極数の非常に多いものがありますが、これ等は結局カソード、プレート、グリッドに分類されるもので、多極管でもこれ等電極の集まりであります。従つて、以下簡単にカソード、グリッド、プレートについて述べます。



第一図

カソード 受信真空管のカソードは、直熱型と傍熱型の二種あり、直熱型のものはフィラメント(加熱繊維)自身がその俣カソードとなるもので、第一図に示す如く、I字型、V字型、W字型等がありますが、現用のものではV字型、W字型が多いのであります。フィラメントが長い程フィラメントの有効表面積が大きく、内部抵抗の低い真空管が出来るのであります。フィラメントの材料にはタングステン、トリウム入タングステン(トリエーテッド・タングステン)、及び酸化物被覆フィラメント(オキサイド・コーテッド)の三種類ありますが、二、三の特殊なものを除いて、総て酸化物被覆フィラメントであります。

傍熱型のもは第二図に示す如き構造を有し、加熱繊維(ヒーター)は唯単に電熱器として動作し、絶縁物を隔てて外側にあるカソードを熱するだけであります。このカソードはニッケル管で外側に酸化物が被覆してあります。元来交流用真空管として製作されたものであります。最近では直流用のものにもこの傍熱型が使用されるので、最近のもの総ては傍熱型であります。これは傍熱型によれば、外部からの機械的衝撃による雑音が少いたためであります。



第二図

グリッド グリッドは種々の作用をするもの例えば制御(コントロール)、遮蔽(スクリーン)、抑制(サプレッサー)グリッド等がありますが、これ等は総てニクロム、モリブデン、又はマンガニン等の細い線を支柱の周囲に円筒状或は平角型に捲いたものであります。カソード加熱に多くの電力を要する真空管に於ては、グリッドの上端に金属板を付け放熱用にするものがあります。

プレート プレートは殆ど総てニッケル板を円筒、又は平角筒にしたものでありますが、中には網目にしたものがあります。これは内部からの熱の放散を良くし、グリッドの温度上昇を避け、前記グリッドの上端に放熱用金属板を附属せしめたものと同様の作用をなします。又、中にはプレート表面を黒く変色せしめたものがありますが、これは熱の輻射をよくしたものであります。

### 真空管の名称(型)

最近の受信用真空管の名称は大体三つの部分から出来ています。先ず第一に、一つ或は二つの数字があり、次にA、B、C等アルファベットの一字、最後に又数字があります。例えば、二A三、二A五、一A六、二五Z五等の如くであります。

最初の一個あるいは二個の数字例えば二、六、二五等はフィラメント又はヒーターの大体の電圧を示すものであります。一ヴォルト乃至二ヴォルトの範囲のものは一という数字で示され、二ヴォルト乃至三ヴォルトのものは二という数字で示されます。以下これに準じてそれぞれ六、二五等の数字で示されます。

二番目の文字は単に真空管の序列を示すもので真空管の特性、使用法に無関係に附けられます。

増幅管はアルファベットのAから始まってB、Cとアルファベット順に附けられ、整流管は逆にアルファベットの最後ZよりY、Xという順に附けられます。

最後の数字は真空管の電極の数を示すもので、この電極とは他の電極と分離していて、真空管の動作に与るものをいうのであります。従つて、ヒーター又はフィラメントはベースには二本脚が出ていますが、勿論

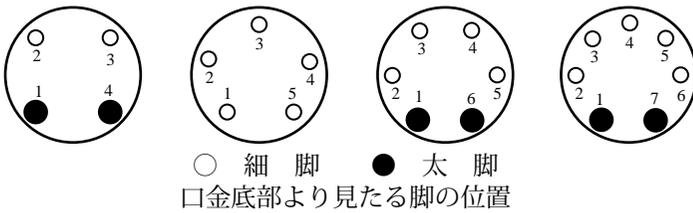
一つの電極として取扱われる訳であります。五極真空管で抑制グリッド(サプレッサー・グリッド)は多く真空管でカソードに接続されていますが、この場合にはサプレッサー・グリッドはこの最後の数字の数の中には入っていないのであります。

例えば二A五という真空管は、先ず第一にヒーター電圧が二ヴォルトと二<sup>マ</sup>ヴォルトの間にあり、第二に増幅管で而も第二分類中にあることが判り、第三番目(最後)に五個の独立した電極を持っていることが判ります。従つて、ベースは六本脚であることが判ります。以上の他のものも二、三特別のものを除いて全部二数字或は三数字より成り立っています。例えば、二四A、三五、四七、八〇、五七、七七等であります。これはこれ等の二数字或はこれに附けられたA、B等の字により真空管が判るからであります。従来の一三二四、二三五、二四七というような名称の最初の数字を簡単のために取去ってしまったのであります。

#### フィラメント(ヒーター)電圧による分類

現用真空管では、そのフィラメント又はヒータ電圧によつてそれぞれ二ヴォルト級の真空管とか、六ヴォルト級の真空管というように分類しています。

現用真空管には次のようなフィラメント規格のものがあります。即ち、一・一ヴォルト級(電池用)、二ヴォルト級(電池用)、二・五ヴォルト級、五ヴォルト級、六・三ヴォルト級等がありますが、この他に数は少いが一・五ヴォルト級(二六B)、三・三ヴォルト級(UX一二〇、UX二二二、UX一九九等)、七・五ヴォルト級(UX五〇、KX八一)等があります。尚おこの他にトランスレス用としてヒーターを全部直列に使用し



第三図

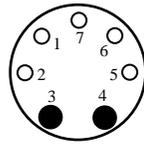
てA・C一〇〇ヴォルトをその俣<sup>ま</sup>使用するものに、ヒーター電圧二五ヴォルト(UZ四三、KZ二五Z五)、二二ヴォルトのものがあります。その他整流管は殆<sup>ほと</sup>んど五ヴォルトのものであります。

金属真空管は全部六・三ヴォルト級でありますが、硝<sup>ガラス</sup>子真空管と同様に、例外として五ヴォルトトランスレス用二五ヴォルトのものがあります。

### ベース(ソケット)の種類

現用真空管のベースにはどんなものがあるか、ということも知っておく必要があります。種々の真空管ベース(口金)は非常に複雑でありますがそれぞれ四本脚、五本脚、六本脚、七本脚に分類することが出来ます。これ等真空管はそのベースの脚数によって四本脚のものはUX、五本脚のものをUY、六本脚のものをUZ、七本脚のものをUt(UT)として区別し、それぞれの真空管名の最初に附属して呼んでいきます。例<sup>たと</sup>えば、UX二A三、UY二七A、UZ二A五、Ut二A七等であります。整流管はUX、UYの代<sup>かわ</sup>りにKX、KYと呼んでいます。尚<sup>な</sup>お水銀蒸気整流管はHXとして区別しています。例<sup>たと</sup>えば、HX八二、HX八三等の如<sup>ごと</sup>くであります。UtとUTは同じ七本脚でありますが、大型ベースと小型ベースがあり、それぞれ区別されていきますから注意しなければなりません。Ut二A七、六A七、二B七、六B七は小型ベースで、UT五九は大型ベースであります。第三図はベースを底部より見た脚の

位置でありますが、五本脚(UY)のもののみ脚の太さが全部同じで細い脚を使用しています。その他UX、UZ、Ut(UT)も全部フィラメント又はヒーターの脚に太いものを使用して区別しています。ベース(ソケット)に1、2、3、4等の数字を使用する場合は、フィラメント又はヒーターの番号を3、4として、第四図の如く反時計式に他の脚に番号を使用していました(ソケットの時は反対で時計式となる)、昭和十三年一月に決定された日本電気通信用品標準調査委員会制定による規格では、第三図の如くベース(ソケット)には反対を底部より見た場合、フィラメント又はヒーターの一つを1として時計式に2、3、4と番号を付けています。これ等は単に番号を付ける方法だけで、何等本質的に変わる所はありませんが、こんな方法もあることだけは知って置いた方が便利であります。



見より底部より見た位置の脚の位置  
第四図

又、金属真空管のベース(ソケット)は全部同様で、従つてソケットは一種類だけで全部に共通であります。ソケットは八本脚に適應するように出来ていて、真空管のベースの方は適当に不必要な脚を除くか、又は脚だけあつて遊んでいるようになっていす。金属管は金属外被をアースするため、金属外被に接続された脚が一本ありますが、この脚を1としベースを底部から見て時計式に1、2、3、……、8と番号を付けています。

金属管についての詳細は、昭和十三年十一月号「ラヂオ科学」第一〇頁を参照して下さい。

## 真空管特性

第一表  
単位 マイクロ・マイクロ・ファラッド

	12A	45	50	56	24B	36	39	57	47	27A	6C5	6J5
$C_{pg}$	8.5	7.2	9.0	3.2	0.007	0.007	0.007	0.007	1.2	3.3	1.8	3.4
$C_{fg}$	4.0	4.5	5.0	3.6	5.3	3.7	5.2	5.2	8.6	3.5	4.0	3.4
$C_{pf}$	2.0	3.0	3.0	2.5	10.5	9.2	6.8	6.8	13.0	3.0	11.0	3.6

真空管の特性といえは皆様既に御承知の如く増幅定数( $\mu$ )、内部抵抗( $r_p$ )、相互コンダクタンス( $g_m$ )の三つは必要欠くべからざるものでありまして、真空管の良否を決定する場合はこの三定数及び構造、各電極間の絶縁、真空度等に依つたのであります。

所が、最近では真空管回路の研究が進み、回路自身の歪が少なくなったため、増幅器の音質等が問題にされる場合、必然的に真空管による歪(波形歪位相歪)が問題になるようになり、真空管の良否を決定する場合歪率というものが考えられるようになりました。又、高利得の受信機が製作されるようになり、受信機の雑音が論議され、従つて真空管自身の雑音も問題にされるようになりました。

そこで今後は従来の事項以外に歪、雑音ということが加えられるのを知っておかなければなりません。従来も全然これ等の事項が問題にされなかつたのではありませんが、今後は必要欠くべからざる事項として一層重視されるでしょう。二五L六、二五A七等の真空管について発表された波形歪(高調波歪)は、大体一〇パーセント前後であります。

### 真空管内部容量

短波殊に超短波の範囲になれば、真空管内部容量が非常に問題となる訳であります。真空管の内部容量はどの位あるものか知っておくことも必要であります。勿論、内部容量は小さいことが望ましいのであります。第一表に大体の静電容量を示しておきます。

なお、金属真空管六C五、六J五は共に 同じような特性を有する三極管であります。第一表に示した静電容量は、金属外被をカソードへ接続した時のもので、プレート、カソード間の容量が比較的多くなっています。

## むすび

以上、簡単に現用真空管について知っておくべきことを述べましたが、真空管については総てのことを知っておかなければならないのでありますから、本号の他の記事について充分の御研究あらんことを望んで筆を擱きます。

- 底本には、ラヂオ科学社編『受信用真空管の選び方使用ひ方』（ラヂオ科学社）を使用した。
- 読みやすさのために、旧漢字は新漢字に、旧かなは新かなに変更した。ただし一部の漢字は旧漢字のままにした。
- PDF化にはLATEX2εでタイプセットを行い、dvipdfmxを使用した。

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。