

# ミニチュア管とトランスレスを巡る さまざまな問題点

——座談会——

NHK 受信機課	高草木 要作
ワシントン・ハイツ <sup>1)</sup>	永田 雅也
日本電気大津工場	一木 吉典
東洋産業	山田 達也
日本電気	福島 一郎
井上商会	井上 春雄
電波技術協会	糸井 晃一
東京芝浦電気	漆原 健
司会 (本誌)	三沢 三郎
本誌	森田

## 日本のラジオ受信機

**三沢** 最近、ミニチュア管が日本でもようやく盛になって、アマチュアの間ではもちろん、セット・メーカーの間でも真剣に取上げられ、実用期に入ったという感じを受けますが、今日はラジオ用の6.3V ミニチュア管、さらに一歩進んで、レス用のミニチュア管について、いろいろお話をうかがいたいと存じます。

まず最初に高草木さん。日本のラジオ受信機は、現在どんなものが主として使われているのでしょうか。最近はスーパーの占める率は相当大きくなっていると思いますが……。

**高草木** ごく最近の資料としては、昨年〔1952年〕の11月に行いました受信施設調査のデータがあるのですが、結果がまだ集計されておられませんので、申し上げられないのが残念です。3月になればまとまると思いますが……。

<sup>1)</sup> 1945年12月東京都の代々木に作られた占領米軍の家族のための団地。東京オリンピックが開催された1964年8月12日に返還。

いま手許にあるのは、昭和24〔1949〕年8月に調査したのしかなく、古くて恐縮ですが、御参考のため、申上げてみましょう。

並3, 並4などの高周波なしが全体の50.54%, 高周波1段が39.21%, 中波のスーパーが5.46%, 高周波2段が3.0%, オール・ウェーブが1.49%, その他0.29%という数字です。

それ以来受信機の生産状況を見ますと、再生付きが少なくなって来ておりまして、現在ほとんどスーパーの方に、この割合が変わって来ているものと思いますけれど、それは今度の調査の結果、また現われて来ると思います。

これに使われている真空管、これもおそらくは並4が約半数ということですのでございますから、2.5V級の真空管が非常によく使われている。

それからこういった受信機の分布状態でございますが、保守面から見ました点で、そういった内容の受信機の故障状況を見ますと、1年に1台当りの真空管取換数が平均0.63個、中には1年に1個も取換ええないというようなものもあるわけです。

それから、真空管その他の部分品を含めまして、1年間のラジオ受信機の故障を調べて見ますと、1年1台当り平均故障回数1.21回というふうになっております。

**三沢** 故障のうち半数が真空管ということですね……。

**高草木** まあ、そういった按配です。それから使用年数について申し上げますと、これは調査の対象になった受信機を使用した年数という意味でございます。真空管を買った場合は、購入したときから数えての使用年数になります。この平均は大体7年になっております。これは受信機の寿命が7年ということにはならないのです。

## アメリカにおける最近の動向

**三沢** それでは、永田さん。ワシントン・ハイツであちらのセットばかりをサービシていられる御経験から、最近のアメリカにおける受信機の傾向をどうぞ……。

**永田** 向うのセットは、最近移り変りが激しいもんですから、それに忙しいし、数字的なデータは上げられませんが……。15年ほど前に、アメリカはST管を見捨ててGT管になっていたでしょう。それが10年前になると急速にレス全盛時代に入った。ミニアチュアは戦後流行り出してこれもレスが多かったのですが、現在は妙なことにレス管に取って換って電池管が家庭用受信機の主流を占めそう

な形勢なんです。例の 1R5-1U4-1U5-3V4 というシリーズです。

当然のことですが、この電池管を使った 3 ウエイ・ポータブルという受信機は、トラブルが GT や MT 管に比べたらどうしても多い。しかも私の職場から見たところでは、これが圧倒的な数なんです。傍熱管と違って、スイッチを入れたらすぐ鳴りだす。短時間でもカソードが暖ってくる時間を待つのがいやだという彼等の気持もわかるような気もするが、それだけではどうも納得しかねます。

**一木** テレビの問題がそれに影響を及ぼしているんじゃないですか。家庭ではみんなテレビになっている……。そういうことから傾向が変っていると考えられるが……。

**山田** 国民の資本投下がほとんどテレビに移ってしまった関係上、3 通りも 4 通りものセットを買わずに、1 つで持ち運びのできるものという要求があったんじゃないですか。

**永田** それは別としてアメリカが急速度にレスに移ったのは、やはり大きな必然性があったと思いますが……。山田さんのご意見は……。

**山田** これは配電の不統一とか、セットの使用目的が色々あるとか、つまりベッド・サイド・ラジオ、カー・ラジオ、キッチン・ラジオ等、必ず小さいということが一つの目標になっている。そういう点でどうしてもレスが必要になってきたと思います。詳しいことは『ラジオ技術』の昨年 12 月号に書いておきましたが……。

**三沢** 日本とアメリカでは、事情が大分違っている点もあると思いますが、アメリカがレスに行くなら日本もレスに行くんじゃないかという考えが大分あるようです。それについて御意見はいかがでしょう。

**福島** 私ども真空管を作っていますが、真空管屋から見た場合ミニチュアにしてもトランスレスにしても抵抗がある。いろんな問題で抵抗がある……。

一例として技術的問題を除きますと、トランスレスだからあるいはミニチュアだからと小さいキャビネットに入れたら、かえって売れ行きが芳しくないという問題がある。それでなかなかやりにくいのです。

## 日本のミニチュア管の現状

**三沢** いま、ラジオ用のミニチュア管作っておられる真空管メーカーさんは、何社ありますか？

**福島** 東芝(マツダ)さんと神戸工業(テン)さん、ほかのメーカーさんもやっ

てるのがあろうです。古くからの日本電気 (NEC) だけです。

**三沢** 高草木さん。ミニチュアの普及についてのお見透しはどんなものでしょうか。

**高草木** いま福島さんからお話もありましたように、抵抗があるように見えます。一体どんな抵抗があるかというのはメーカーさんのほうからお話があると思いますが……。NHKとしては、将来向うところはMT管であるべきではないか、というように考えております。

**井上** わたし、いまの問題は、結局需要の問題だと思います。顧客の方はレスだろうがミニチュアだろうが何も頓着とんちやくしない。ラジオ業者、直接販売されるころから抵抗が出てくるんじゃないか。お客様の方は、ほとんど無関心と言っても良いと思います。

販売者として少くとも私の店なんかの場合は歓迎しています、アメリカ品とも共通しますので、保修の点からアメリカ品に対しても使用できるし、しかも小型になっていますから、非常に合理的な配線が行われている。また故障も少いし、チェックもし易いやすので、神経は若干よけい使いますけれども、私の店では歓迎しているわけです。

聞く所によりますと、地方では、ラジオというものはボックスに入った大きなラジオでなければいけないという傾向があるようですけれど……。あるいはそれが一般の傾向で、私の店が銀座にあるため、お客の好みがどちらかということと都会的だということがあるかも知れません。

**三沢** 高草木さんのほうのお考えはいろんな抵抗を排除しても、国家的見地からミニチュア管にした方がいいといいのですね。

**高草木** それと、トランスレスにも関連してきますが……。

**糸井** その点を考え、私どもの協会はNHKから委託され、各メーカーに頼んでミニチュア管を使ったセットを試作してもらっていました。試作の結果は、一般標準の5球スーパー、ならびにアメリカさんのとも、同種のセットに比して、性能上概して遜色はないという結論が出ました。

将来、ST管に比して安くなり得る可能性が多いし、またスタビリティーの点も良くなるに決まっている。さらに一歩進めて、トランスレスまで持って行ったときには、いろいろと利益があります。

いま一つは消費電力の問題です。5球スーパーで6.3Vの場合約45VA、レスな

ら約35VAです。この点あまり関心が払われていないようですが、全国のラジオ台数が非常に多いことを考えれば相当な問題です。

ところが、先ほどから色々お話のあったように、レジスタンスがある。小売店さんがサービスするのによく球を切るでしょう。そういうわけで嫌がるんですね。そのうえ当り障りさわがあるかも知れないが、昔から球の補充がうまく行かなかったので、あれこれ評判が悪い。

**三沢** そうですか、いまミニアチュー管を使ってセットを出しておられるメーカーさん、どことどこでしょう。

**福島** 大きいところでは松下（ナショナル）さん、次にはコロンビアさん、東洋産業（メロダイン）さん、内外工業さんでしょうか。

**三沢** 現在大掴みおおづかなところで、ミニアチュー管を使ったセットの台数はどんなものでしょう。

**福島** 私どものほうからお取次願っておりますのは……大体月130台位のものじゃないですか。

**三沢** 積極的にミニアチュー管を採用されているところは別としまして、他のところは必ずしもそうでないようですね。ミニアチュー化する点において、メーカーをためらわせるものは何でしょうか。

**永田** 値段の点でフンギリがつかないのでしょうかね。

**山田** 真空管メーカーさんばかりが問題になるわけではなく、附属のパーツを取り合わせたときの問題です。われわれも努力している積りだが……。

## セットの組立速度とソケットの大小

**三沢** メロダインさんで、最近量産上の成果を相当挙げられたとうかがっていますが、御披露願えませんか。

**山田** 今までミニアチュー管のソケットとして販売されていますのは1.4Vのポータブル用として設計されたもので、球が小さいからソケットもそれに比例した小さなものでなければならないという観念から出ているのです。

ところが6.3Vとかレスはセットとしては大きいから、ポータブル用で組むのは間違いです。ああいう小さいものでやっていると、ST管に較べて組立速度がべらぼうに落ちる。時間計ってやってみますと、2割ないし3割方落ちます。そうしますと球は安くなっても浮動的な経費が非常に掛かってくる。それではいけな

い、ST管と同じ組立速度で持って行けるものを作らなければならない。型が大きくなっても、生産のコストの点は材料費の値上りの方は大したことでなく、組立速度が早ければ結構安くなります。

これを狙って現在のソケットを作ったわけです。われわれと大島さんと一緒にやりました。性能の問題でいろいろ御意見がありますが、ただどうしてもそういう形に持って行かなければ、製造速度を上げ得ないという苦しい立場にメーカーとしてあるのです。

**漆原** 自分がしょっちゅういじっているからわかるのですが、一流メーカーさんのソケットでも、まだ怪しいのがある。特に、小さく作ったものについてはかなり無理がありますね。上と下が喰い違ったりしまして。

それからアマチュアの方をお願いしたいのは配線するときの注意で、ソケットに球を挿した上で配線していただきたい。こうしないと配線による無理が、ソケットひいては球に来る恐れがあるからです。

**福島** 本当言うと、組立用のダミー・バルブを作っておいて、それで配線すると都合が良いんですね。

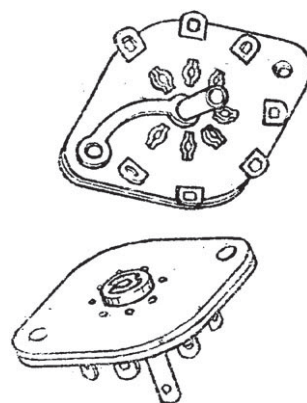
**山田** 球屋さんで大いにそういうものを発売してくれれば……。 (笑声)

**漆原** それから、球を抜くときの問題があります。これはチューブ・リフターを使用すればまず間違いないので、私のほうが先鞭つけて発売しましたが、いつもそばにおいておくというわけにはいかない。そんなときにはどうするか……。

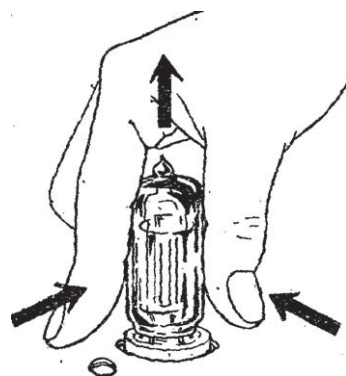
ST管はこうして (手で示して見せる) こじるように抜きますね。そんなことをミニチュアでやられますと、とてもいけません。挿すときは楽ですけども……。そこで面白い方法を考えたんです。いち

どきに持って行く方法です。実演しますと上をこんなに持って (第2図)、下のシャーシーに指を付けて、これから絞り上げれば良いのです。このところがクサビになりまして、きわめて効果的に抜ける。

**糸井** フーン。こりゃあ面白い。私に借してください。こうですか……。



第1図 MT管用大型ソケット



第2図 漆原式真空管引抜き法

**漆原** いえいえ、そこをもっと深く持つんですよ。そうそう……。それから絞りあげる……。楽に抜けるでしょう。結局、この指の腹のところがクサビの作用をするわけです。道具なしの無手勝流で、別に私、特許を取ったわけでもありませんから、存分とご利用ください（笑声）。

### 発送に便利な真空管クリップ

**三沢** ソケット以外ではどんな部品が問題になりますか……。

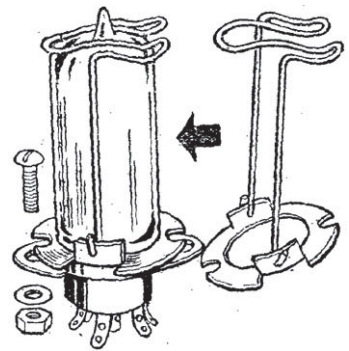
**山田** ソケット以外ではまず IFT でしたね。最初 6BA6 しか出てなかったため、このハイ  $g_m$  管にマッチする低インピーダンスの IFT の研究の必要があった。ところがいまは、6SK7GT に相当する 6BD6 が出ましたから、従来の IFT そのままで良くなり、この問題は解消しました。

あとは 6BE6 用の発振コイルですね。これは発振部の  $g_m$  が 6WC5 より高いから、6WC5 用のオシレーター・コイルそのままではやはりまずく、設計を変える必要がありました。

それからコストの点では、いままでソケットとシールド・ケース類が高価で、馬鹿になりませんでした。

**三沢** シールド・ケース？ 必要なんですか……。

**山田** シールドの意味じゃあ全然いりません。MT 管はご存知のように GT 管と同じく内部シールドされていますから、ただ輸送中に球が抜けやすいものですから、「球押さえ」という意味で使っていたのです。しかしいまでは、大島さんに MT 管用のグリップを作つていただいたので、これも解決しています。



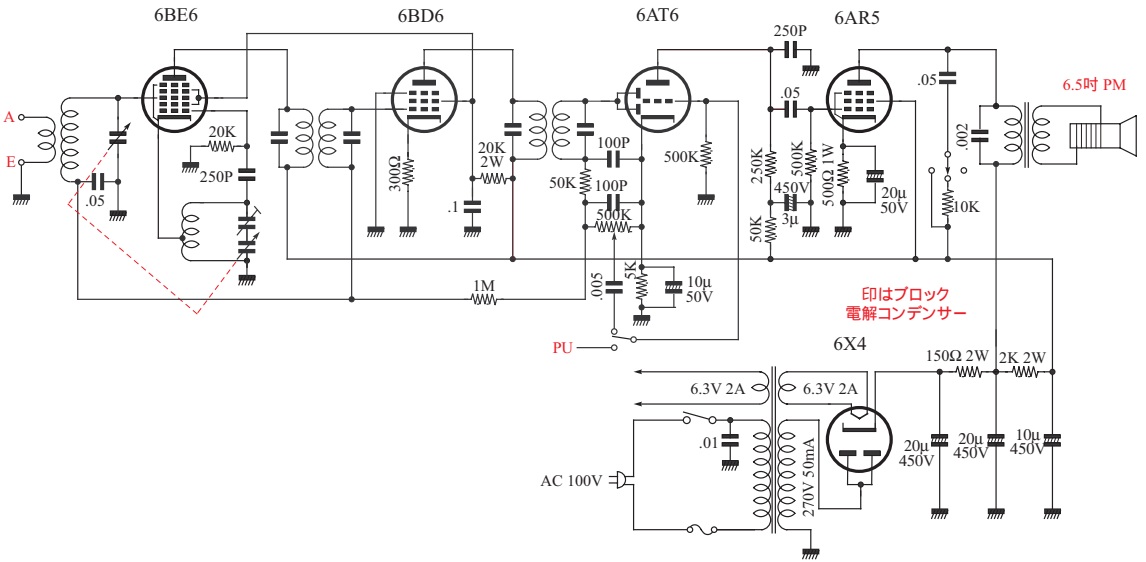
第3図 チューブ・クリップ

**三沢** 輸送するときは全部球を挿し込んだまま出されるんですか……。

**山田** そうです。クリップさえ掛けておけば、球自体が軽いために衝撃で抜けるという恐れがないものですから。送り出すセットには、クリップは一応全部掛けております。

### 球の故障は少いが無理は禁物

**森田** 井上さん、現在保修的な面から見た球の問題、ありませんか。



第4図 山田さんが使っているMT管使用5球スーパーの1例

**井上** 故障の度合ですか。

**森田** ええ……。

**井上** 簡単な統計出しますと、ST管よりむしろMT管のほうが故障率は少いですよ。

**山田** その点同感です。私ずっと使ってますけれども、たしかにそう思いますね。

**三沢** 小型管が現れて間もないために、まだ信頼が置けないんじゃないかと思って控えているアマチュアが大分だいぶんいますが……。例の整流管と出力管、どうでございますか。

**一木** それはよくアマチュアの方が心配されることで、ST管と較べてずいぶん小さいじゃないか、それだけ無理をしてるんだ。したがって寿命はどうだということで、寿命の話に移ってきます。これには2つの問題がありまして、一つはバルブの温度の問題で、これはST管の場合大きさがさきに決まっています、後から定格が決っている。逆に言えばゆっくりしている。ところがミニチュアは、一杯一杯になっている。そのために無理をして使うことは当然禁物です。もう一つの問題はガラスにクラックが入る故障です。しかしこれも相当改善されてきておりまして、実際には事故は少ないんじゃないかと思っております。

**森田** アマチュアは大いに安心して使えるわけですね。

**福島** ただし無理してもらっては困る（笑声）。

**山田** 電氣的な特性の無理以外に、例えばピンの曲ったまま無理にソケットに



挿さないで、かならず匡正器（ピン・ストレートナー）などで直してから挿すことですね。ガラスにクラックの入る問題に対して、私のほうでは組み上ってから20時間ぐらい、火を入れっぱなしにして様子を見ています。

**一木** ソケットの良否という問題にからみませんが、ソケットに挿したままピシッとクラックの入る可能性があるから、出ないように研究努力もしております。

**三沢** アマチュアが組んだときにピシッとといった場合は、アマチュアの負担になるんですね。メーカーなら返すことができるが……。

**一木** いや、アマチュアの場合でも送返してもらえば取換えて差上げます。ご心配なく……。

**三沢** いいことを聞きました（笑声）。

### イメージはアンテナ・コイルを疎結合に

**三沢** それでは、これから1本1木の球についていろいろお話をうかがうことにします。先ほど山田さんから6BE6のオシレーター・コイルは、6WC5用のはまずいというお話がありましたが、その辺から……。

**山田** 私どものように数多くセットを流していますと、時々妙なトラブルにぶつかることがあるのでしてね……。その一つ。

それは大体、東京<sup>1)</sup> でいえば、NHKの第2放送(950kc)よりも上、ラジオ東京(1130kc)<sup>2)</sup> や文化放送(1310kc)<sup>3)</sup> の近所に、あやしげなイメージが出るのです。普通のハーモニックス〔高調波〕と関係ないイメージなんです。

全部の球にあるわけではなく、球によって出るのもあり、出ないのもありというのですが。

そこで、これに対する対策として、私の方では第一にアンテナ・コイルの結合を疎にしています。

それから発振コイルの方は、リッツで巻きまして、直径12mm、巻幅4mmで、タップは10%の所で使っている次第です。

**三沢** そうしますと、6WC5用のコイルを用いたのではまずいことがあるというのですね。この点小型部品研究会ではどうされているのですか。

**福島** いろいろコイル屋さんに聞きましたが、あまりコイルの種類が多くなっ

1) ニッポン放送の開局は1954年7月15日で、この座談会階催時には、開局していなかった。

2) 現：東京放送。

3) 当時の正式局名は「日本文化放送協会」。

でも困るからというので……。

**漆原** ローカル局などでアンテナ入力が大きすぎて、当然 AVC を掛けるべき時に掛けませんと、そういったトラブルを起すことがあります。コンバーター管で歪むためでしょう。進駐軍〔放送、現 FEN〕がピッタリ入ってしまって、驚いたことがあります。いまは AVC を掛けない受信機などありませんが……。

**一木** 山田さんのお話のトラブルは漆原さんの言われたように 6BE6 の非直線歪が原因だと思います。ローカル局みたいに大入力のある時に起りやすいというのは、これによって AVC が大幅に動くため、動作点がまずい所に来るから、特性曲線の直線部分はずれてしまうためでしょう。それで 6BE6 内部で、入力の 2 倍高調波が発生する。

例えば入力が 950kc だとしますと 6BE6 段階で  $950\text{kc} \times 2 = 1900\text{kc}$  が発生する。この時たまたまダイヤル面が 990kc を指しているとすれば、ローカル・オシレーターは

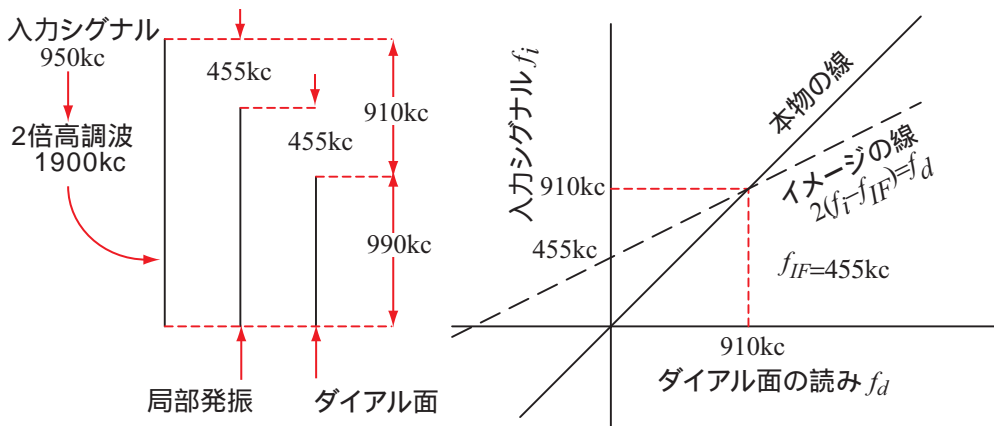
$$990 + 455 = 1445\text{kc}$$

を発振しているので 1900kc との差は

$$1900 - 1445 = 455\text{kc}$$

となって IF 周波数ですから、ダイヤル面が 990kc であるのに 950kc の放送を受信できることになる。図示すると **第 5 図** の通りです。

入力が大きいと、このイメージがアンテナ回路だけでは分離しきれず、ダイヤル面が 990kc でも、6BE6 の  $G_3$  に大きな 950kc シグナルが掛かるため、スピーカー



**第 5 図** 入力シグナルの 2 倍高調波によるイメージ

から相当な出力となって出るわけです。アンテナ・コイルをルーズ・カップリング〔疎結合〕にするのは分離を良くし入力を減らす意味で有効な対策です。

## ジャー，ジャーいう BK 振動の止め方

**三沢** ミニアチュアでセットを作ると，よくジャージャーいって困っている人が多いようですが……。やはり 6BE6 に問題があるのでしょうか。

**山田** 連続的にジャー……といっているのは，6BE6 のスクリーン電圧が高すぎるんですね。SG 電圧は 75V に抑えるべきです。規格表通りに  $E_p = 250V$ ， $E_{sg} = 100V$  では無理で， $E_p = 200V$ ， $E_{sg} = 75 \sim 85V$  位が適当じゃないですか。 $E_p = 250V$  でも  $E_{sg}$  は 85V 以下にはしたいものです。球のバラキツと電源電圧の変動で，時にジャージャー言うことがありますから……。

電源スイッチをオン・オフする時よくジャツ，ジャツというセットにぶつかったこともあります。

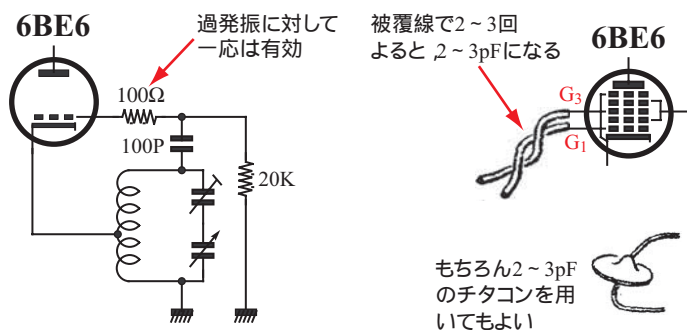
**一木** 6BD6 でもあるが，大体は 6BE6 に多いですね。いわゆる BK 振動（バルクハウゼン振動）といって，第 2 グリッドを中心にして，電子が第 1 グリッドと第 3 グリッドの間を振動的に往復する現象です。

ダイヤル面一様に起こることもあるが，周波数の高いところだけで起る場合もある。また連続的でなく，時々思い出したようにジャーツということもあります。

これは発振ですから，継続して起るためにはエネルギー補給がいり，たまたまカソード・タップが高いと，起りやすい道理です。振動している電子を吸収するために第 2 グリッドにハネがあつて，BK 振動の起るのを防いでいるのですが，それでもトラブルを起した例が，発売頭初の球にはあつたようです。

これは引込みに近い現象なんでして，アンテナ同調回路と，オシレーター回路の周波数が近いほど起りやすいですから BC 帯よりも SW 帯の方に起きやすいのです。

これを簡単に止めるには  $G_2$  と  $G_3$  の間に，数ピコのチタコンを入れると非常に有効です。



第 6 図 トラブルが起った場合の対処療法

そんなわけで、カソード・タップは6WC5用で10%なら6%程度が最適です。

**山田** 先ほど6BE6で2倍高調波発生によるイメージの御説明がありました、こんなこともあるんですよ。というのはダイアルの1170kcで東京第2の950kcとラジオ東京の1130kcがビートになつて聞こえる。これは次の計算で出ます。

$$950 + 1130 - 2 \times 455 = 1170$$

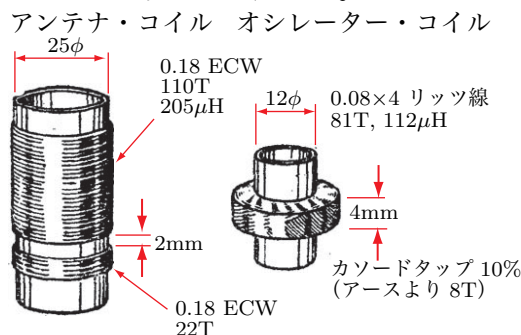
昔、NHKが推奨したアンテナ結合係数 $K = 10$ のものを使うと必ず起る。東京都内で3mのアンテナを付けた場合です。

それで結論的には次のことが言えると思います。

- ① AVCはかならず掛ける。
- ② アンテナ・コイルの結合係数 $K$ は出来るだけ小さくする。
- ③ アンテナ・コイルにはロー・インピーダンスを使う。実はハイ・インピーダンスに対しては、私の所で、このデータなら必ずトラブルが無いというキメ手が出てないんです。
- ④ 6BE6の $G_3$ の入力直流抵抗はなるべく小さくする。AVCはパラレル・フィードでなくシリーズ・フィードとし、6BD6と共通に与えてデカップリングは止める。これは止めてもかまわないのです。AVCのフィルター抵抗は $1M\Omega$ を使う。この対策は $G_3$ の二次エミッションの害から避けるためです。
- ⑤ 発振コイルは**第7図**のものに現在は落ち着いています。タップは低電圧特性も考え、電源電圧70Vでも充分使用できる設計です。 $Q$ のカーブも**第8図**に示しておきましたが、上限で下っている。寄生振動を抑える対策です。

**三沢** レスの12BE6ではどうなんですか。トラブルの点など……。

**漆原** 12BE6は電圧がずつと低いから、6BE6のようなトラブルは起りませんね。全般的にレスの方がトラブルが少ないようです。



第7図 推奨できるアンテナ・コイルとオシレーター・コイル

**山田** レスの場合、カソード・タップは6WC5用ではかえって低く、私の経験では15~18%に上げた方が良好でした。

いま申し上げた色々のトラブルは結局ST管などに比べて、コンバーター以後のトータル・ゲインがぐんと向上したために、必然的に現れたものなのでしょうね。しかしこれも頭へ高周波増幅を1本付ければ解消してしまうんです。

とにかく、我々みたいに5球スーパーで、あらゆる階層を満足させねばならない立場というのは、実につらいですね。大体が5球スーパーというのは……。

**福島** 万能じゃないからね……。

**漆原** DX用とローカル用と両方兼ねたセットを作れと言われているみたいなものだから、こわいですよ。

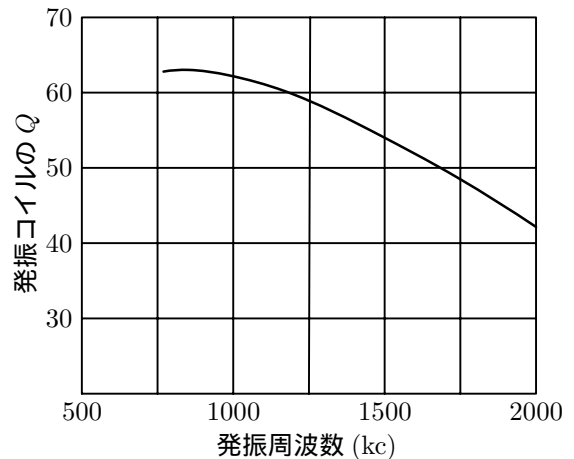
## IF管, 6BD6にはパスコンを入れるな

**三沢** ではIF増幅管に移りましょう。6BA6, 6BD6の使い方、アマチュアにいろいろご注意を……。

**一木** 6BD6が出廻った現在、6BA6は、IFステージには無理に使用しない方が良いでしょう。6BA6は金属管6SG7の類似管で、もともと広帯域用に設計されているので、テレビの中間周波数などに用いれば有効に使用できます。ラジオならSW帯で高周波増幅に用いれば、威力を発揮しましょう。IF用として手持の6BA6を用いたければ、負荷のIFTを抵抗でダンピングして使うんですね。

**三沢** 6BD6は6SK7の相当管でしたね。6SK7とまったく同じ要領で使えば良いんですか。

**一木** 電氣的定数としては同じもので良いわけですが、形が小さいでしょう。これに小形のソケットを使った場合、とかくプレートと第1グリッド間の容量 $C_{pg}$ が、機械構造的に増えがちですから、配線する場合、ソケットの足を出来るだけ折曲げてハンダ付けしていただきたいです。



第8図 発振コイルのQ

**三沢** どの程度に曲げたら良いんですか……。

**一木** 真横ですね。そうすると  $C_{pg}$  の値が折曲げる前の半分近くになる。

**三沢** だいぶ変るものですね、それからカソードのところは……。

**一木** 6BA6は100Ω, 6BD6は300Ωのカソード抵抗を入れていただく。パソコンはどちらも入れない方が安全でしょう。

それからサプレッサーは直接アースしといた方が良いですね。こうしておけば  $C_{pg}$  を減少させるのに役立つんです。6SK7や6D6でも同じ理窟です。ことにパソコンを省いたときには、カソードがアースから浮きますから、絶対に直接アースすべきですね。

**山田** パソコンを省くと、AVC電圧が変化してもIFの中心周波数がズレない利点があります。

**三沢** スクリーンはどうなんです。ついでに6BE6と共通にした方が良いか、別々が良いか……。

**一木** スクリーンのパソコンも直接アースに落した方がよい。カソードに落さないですね。

スクリーン電圧は6BE6と共通の方がかえって良いのです。6BE6と6BD6とがAVCに対して逆の作用をして、ちょうどブリーダを入れたのと同じ効果があるからです。

**三沢** レスの12BA6の場合は6BD6と比べてどうでしょう。

**一木** レスの場合は楽です。電圧が低いから内部抵抗も低く、12BD6でも12BA6も同じように使えます。

## 第2 検波にはぜひカソード・バイアスを

**三沢** こんどは検波管ですが、これに6AT6, 6AV6と2種類ありますけれど、アマチュアはどっちが良いのかと迷うのですが……。

**一木** 実際問題としては、どちらでもいいでしょうね。

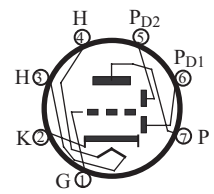
**福島** バラエティーが富んでいる方が良いじゃないですか。

**漆原** セルフ・バイアス法でしたらほとんど変りないでしょう。ただアメリカでは6AV6の方が流行<sup>はや</sup>ってる。

**三沢** レスの場合は……。

**漆原** 12AT6です。

**山田** このところをカソード・バイアスでなくゼロ・バイアス法でやりますと、出力がずいぶん違います。終段6AR5で、ゼロ・バイアスなら5k $\Omega$ 以上を使って1.6W位、カソード・バイアスなら2W出ます。この場合カソード抵抗は2k $\Omega$ ではちょっと低く、5k $\Omega$ が最適です。



参考 6AT6

**三沢** 6AT6のステージでヒーターをアースする場合、どのピンでアースするのがハムを減らす点で有利でしょうか。

**一木** ピンの④ですね。二極管プレートの片方をアースして、さらにハムを減らそうとするには、ピン⑤Pd<sub>2</sub>をアースすればよい。

### 出力管は放熱第一に組め

**三沢** 出力管の問題はどうでしょう。

**高草木** 私どもがよく受ける質問で、ミニチュアの出力管と整流管は発熱が多くて困るというのが多いのですが、無理にコンパクトにしようとしている場合が多いようですね。

**福島** 同じ出力のものだったら、ST管もGT管も、またMT管も、発熱量としては同じものですから、そのためにコンデンサーが蟻<sup>た</sup>を垂らす<sup>た</sup>というのは無いはずですよ。

**山田** 通風の問題ですね。同じ発熱量のものを狭い所にまとめてしまつては、放熱面積が少くなるために、勢い余計なところに熱が伝って行き、蟻<sup>た</sup>を垂らす<sup>た</sup>ことになる。やはりGT管やST管のような、ゆったりした放熱のスペースを設けてやらねばならない。

永田さんが先程、アメリカ物の最近の傾向として、1.4Vの電池管に移ってきているというのは、小型化するためには必然的に発熱の小さいものを選びねばならない。そんなところにも原因があるかも知れません。

**一木** たしかに、ミニチュアだからと、セット自体まで小型でなくてはならないという考え方は行きすぎだ。放熱の点は肝要です。使用される方々に、その点よく認識していただきたい。

それからレスの35C5ですがね。第1グリッドがピン②と⑤両方に出ている。これは両方繋いで使っていただいた方が放熱の点などで有利です。G<sub>1</sub>はカソードに近くヒーターからの熱を受けやすいから、グリッド・エミッションを少なくする

意味で、その方が安全なのです。

## 5MK9の製作意図と6X4使用上の注意

**三沢** じゃあ最後に整流管ですが、これにも6X4と東芝さんで作られた5MK9(ゴー・エム・ケー・ナイン)がありますが、漆原さん、どうですか。

**漆原** 先ほどからだいぶ話が出ましたが、ミニアチュア管をどういう風にすすめるか……ということですが、電池管をポータブル・ラジオに使うのは小形に出来るからで、テレビにMT管を使うのもいまさら異論はない。ところがラジオとしてMT管を使うのは一体どこが取柄かということです。

もしラジオ用にMT管が良い点がありとすれば、先ほどからの話のように、決して小型化ということが主眼でなく、要はまあ製作費が安くなるという点じゃないかと思います。

そこでうちの考えとしては、安く出来る球だったら、出来るだけ安くやろう。ST管には80HKや80BKがある。それならそれを真似したMT管を作ろうというので出来たのが5MK9なのです。

これならラジオとしては普及性がある。従来のパワー・トランスもそのまま使える。普及の一つの隘路<sup>あいろ</sup>は、6.3Vのヒーター巻線をもう一つ別に巻かなければならない点にあったと思う。そこで5Vの0.6Aで出した方が普及しやすいと考えたわけです。

**三沢** なるほど、一木さん、6X4でそのヒーター巻線と他の1球のヒーター巻線を共用するというのはやはりまずいでしょうか。

**一木** 現在の球ではヒーターを共用しても別に問題はありません。整流管のカソードとヒーターがショートする恐れはまずないはずです。

## トランスレスにすれば果してセットは安くなるか

**三沢** 結局安くすることを主眼とすると、5球スーパーの場合、どのくらい安くなるお見込ですか。

**漆原** うちの場合は、こういう常識があるんです。球屋の間じゃ、STを100とすると、GTに110、ミニアチュアは90。これが理論的な考え方です。沢山作って、最終はそこに行けるということです。そうしますと、どうしてもGTはミニアチュアよりも掛かるということは言える。ミニアチュアは、今存在している球





**漆原** そうですね、最近は比較的増えてまいりましたが、まだこんな数じゃだめですね。

**三沢** GT管トランスレスをお作りになっているところは？ 東芝さんは？

**漆原** 今、やっておりません。作ったことのあるところは、早川さん、松下さん、コロンビアさん、ビクターさん、神戸さん、それからあと2〜3社あります。

**三沢** 一応、その有利な点を買って、そういう設計されたのでしょうか……。

**漆原** 全体的にトータルで安くなるというわけじゃないが、当時はパワー・トランスが高かった。珪素銅板の良いのが無かったのです。そこで、この高いパワー・トランスを避けようという考えから、思い切って行かれたのが多い。

作ってみたら、案外低い電圧においても発振が止まらなかったり、その他有利な面も現れたりしまして、かなり使われておりました。

**山田** ですから、アメリカで普及したような意味でのレス化、戦時中の強制されたレス化とは、今後の日本におけるレス化問題は、考え方を混同してはいけません。

## 2台目、3台目のラジオとしてはレスが最適か

**三沢** しかし、これからのレス化ということについて話すわけですが、そういう点もどうでしょう。

**漆原** トランスレスというのは、日本においてどういう目的でやるかということ、さつき糸井さんがおっしゃったようなわけでしょう。わたし個人としても非常に好きです。自分の機械も全部レスで働かしておりますが、結局1軒の家に1台のラジオも容易に据えつけてない家庭が多いという日本で、これが最上のものであるとってよいか。それは少し行き過ぎじゃないかと私思います。

それから、日本の電源、電圧が比較的低い。その比が117対100でなく、100対60というのも多いので、低いなら低いで止まれば良いが、ご承知のように大幅に変動する。その点が一番困る。また、スピーカーがアメリカほど進んでないという点も致命的でしょう。

**山田** スピーカーの問題は、漆原さんがおっしゃったように、能率の悪い点で我々困るんです。1つのセットで、風呂の中に入りながらニュース聞いてやろう、——これはあながち悪いとはいえないが、出力の低いレスでは困ります。

**漆原** ですからね。レスにしたためにいくら安くなるかということが問題です。

その点で、もう一回真面目に考えてみる必要がある。

**高草木** NHKでも、昭和25〔1950〕年頃から、技術研究所あたりで、性能を損わないで低廉なセットを普及することを一つの課題としまして、いろいろ技術的にも試作をしたり、検討しておったのですが、試作しましたのは、例えばレフレックス方式とか、中間周波に再生を加えるとか、トランスレスにする方式とか、いろいろ試作したり検討した結果を見ますと、受信機の取扱いが簡単で、動作も安定であり、量産に向くという方式は、MT管を使ったトランスレスの5球スーパーに落着くんじゃないかということになりました。

先ほどお話がありましたけれども、疑点もあると思いますし、技術協会のほうにも願って、そういった試作もやっています。現在の段階では、もう受信機の回路と価格の両面に改善の限界が来ているんじゃないかとも思われますが、その上にも簡易化して、多少でも価格を安くする余地のあるということを考えますと、こういった方式のものに落着くという結論が出てくるんです。

これの普及ということにつきましては、これまでいろいろ皆様からお話も出ましたように、色々あると思います。関係官庁や真空管メーカーさん、セット・メーカーさん、さらに販売の方の全ラ連の方々にも願います。あるいはNHK自体もラジオ業者の方の技術的な面の指導的なことをやる必要がある。そういった講習会をやるということなど充分考えています。

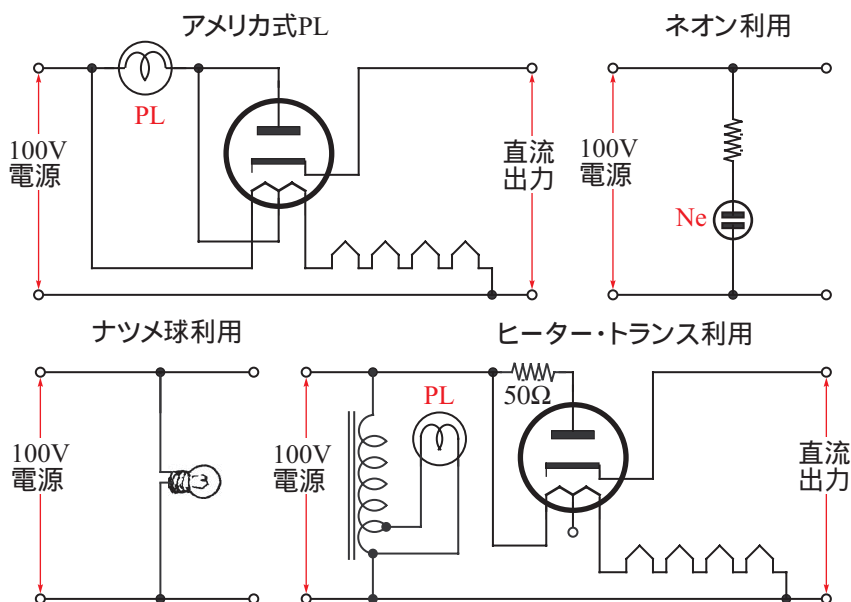
**福島** 差し当り、トランスレスのミニアチュー管のセットを売ります目標として、手っ取り早いのは、2台目、3台目のラジオということが良いと思います。プラスチックのアメリカ式キャビネットも沢山作りまして、2台目、3台目のラジオからやって行く。それと並行して、いま高草木さんからお話があったように、啓蒙宣伝をどんどんやらなければと思っています。

**山田** 井上さん、トランスレス4球のウエスホン、大分長くやっておられるのですが、それは福島さんのおっしゃった線に沿ったラインを狙っておられるわけですね。

**井上** あれは非常に好反響でした。ただ球の故障が凄かったですね。某社の球でしたがね。それをマツダに切りかえたら非常に工合がいいです

## 悩みの種ダイアル・ランプ

**三沢** サービス・マンの問題に入りますが、サービス・マン啓蒙のため注意



第10図 ダイアル・ランプの方式4種

する所はまず何でしょう？

**山田** 僕が一番心配するのは、パイロットの問題です。アメリカのパイロットは強くて切れないから球も死なない。日本のはパイロットがすぐ切れるから球も切れる。少くともパイロットの製造に当つては、その検査制度を真空管と同じものとして考えて貰わないと、普及できません。例えばアメリカのは、パイロット・ランプが球と同じ箱に付いて出ていますね。

**漆原** しかしあの回路をよく見ますと根本的悩みがある。働いている最中は良いが、切りかえるとラッシュで切れてしまう。だからあすこに入れるのは球屋としては感心しませんから、使わないことをリコmend〔recommend, 推薦する〕する。私はネオン管を使えば良いと思いますが。

**山田** わたしは、小型のフィラメント・トランスで逃げているんです。ネオンも良いが、現在の日本で、ダイアルの暗いセットは売れないんじゃないですか。

**福島** まずそこから打破しなけりゃいけませんね……。

**永田** フィルコのコンソール、GEのホーム・ラジオには、100Vのナツメ球がついたのがありますよ。

パイロットの問題ですが、今のものはせいぜい5円か10円とかいう値段でしょう。これを20円とか25円にしても良いから、電話交換機用のパイロット、あれくらいのものを作ってくれたら、それで結構行けると思うんです。神田に出てま

すが、あの乳白色のパイロット、割合良さそうですよ。3年使っているが、まだ切れません。

**三沢** では最後に永田さん。トランスレス・サービスマンとして、自他ともに許す豊富なご経験から、サービスの難易という点でお話を……。

**永田** パワー・トランスのでっかいやつが付いたものより、サービスはずっと楽なんじゃないですか。パワー・トランス付きのばかりいじっているサービスマンが、たまにレスのセットをいじる場合には、もちろん若干の神経がいるでしょうけれど……。まあ、馴れたら間違いなく軍配はレスに上がると思います。

それはまず第一は軽いことでしょう。シャーシーをひっくり返すのに軽いことは、日に何台ものセットをサービスする我々からみれば、有難いことです。それから部品数が少ないことです。パワー・トランスがない。電源に大容量のケミコンが使っていることと、電圧が低いことで、デカップリングがいらない。それにこちらのセットの多くには、カップレイトを使っているせいもありますけれど。

カップレイトというのは、御存知のように第2検波管の高周波フィルターの50pF-47K $\Omega$ -50pFや、出力管前のCR結合が、コンパクトに1個の元素にモールドされてあるやつです。だから、12AV6と35C5との間には、1個の部品をハンダ付けするだけで済んでいる。

ですからコンソール・タイプのでっかいやつでも、シャーシーを引出して裏返してみると、こんなにパラパラでも大丈夫かと思われるほど、部品数が少ないんです。ですから、故障発見も早く、修理にも時間がかからない。

部品数が少ないことは、同時に部品の故障するチャンスが少ないということにもなりますね。ですから統計的に見ますと故障率は一般部品よりも真空管の方が多いなっている。球の数はトランス付きもレスも同じ5本ですからね。

サービス上の注意としては、前に色々話も出ましたが、電撃を防ぐ意味合から、サービス・ベンチの足元はよく乾燥させておき、その上にゴムを敷いておけば良いですね。また私よく出張サービスするんですから、同じ理由でラバソールを履いているんですよ。

**三沢** ワシントン・ハイツの電圧変動はどのくらいですか。

**永田** 最高150V、最低80V位でしょう。そのためのトラブルは、特にないようです。

**福島** 結局このMT管やレスの問題、テレビジョンあたりで現実に作って見せ

て、なるほど、この小さい球はなかなか進んだもんだワイということになれば、MT管ラジオも売れるようになる。まあ、時間の問題ですね……。

**山田** わたしのところで、今年の9月、すべてのセットをオール・ミニアチュア管に切替えてから今日まで、最初にぶつかったレジスタンスも、もう大分減だいぶんってきました。やがてオール・ミニアチュア管OKということになりましょう。

**三沢** じゃあこの辺で。

---

## PDF 化にあたって

- ・本PDF は,  
『ラジオ技術』1953年3月号所収  
を元に作成したものである。
- ・本文中の〔 〕と脚注は編者が附した。
- ・参考と記した図は、元記事には無いが、理解を助けるために編者が附した。
- ・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://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/>

に、

- ・ラジオの回路図を

### ラジオ回路図博物館

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/radio/radio-circuit.html>

に収録してあります。