

# スーパーの部品を正しく使うために 《中間周波コイルの巻》

——座談会——

## IFを2段にするのは利得でなくて特性の改善

**司会** それでは、これから中間周波段に話を移します。高周波段と関連があるのですが、よくアマチュアから出る質問で、5球スーパーにもう1本球を増した場合は、RFを1段付けるのが良いか、IF 2段にするのが良いか、という問題がありますが、この点について……。

**メーカーF** 本質的にはRF 1段使った方が良いですね。だけどこれは技術的に非常に難しいから、簡単に感度（利得）を上げたければIFを1段増すのも良いですね。ですがノイズも当然増えてきます。

**メーカーK** そうでしょうか、1F 2段にしても感度は上らないと思いますが。SN比を考慮した場合の感度は、コンバーター（混合管）から出るノイズで抑えられますから、ノイズ以下の微弱なシグナルは、いくらシッポ（後段）で上げてやっても出てこない。利得は取れても感度は上らない。ノイズがザーザーうるさくなるだけで、感度が上がったことにはなりません。

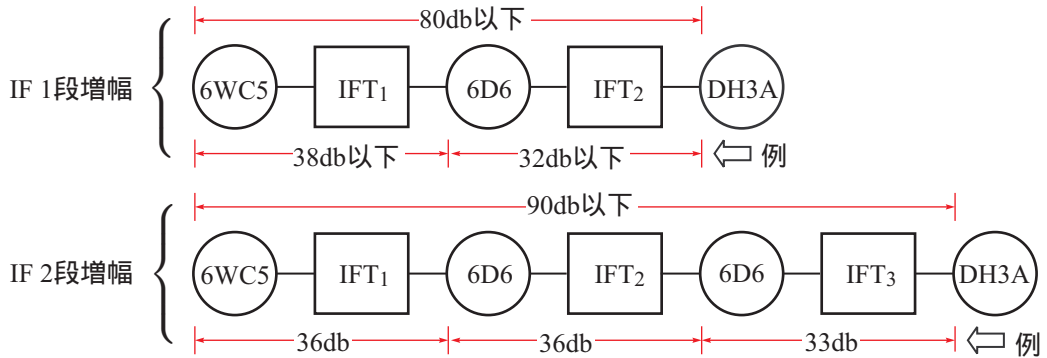
IF 2段にするのは、感度を上げるということより、特性を改善するのが目的だと思いますが。

**メーカーF** いまのご質問は、1段で聞いている場合、もう1段増やしたいということでしょう。

**メーカーK** この問題は、目的が「感度か、選択度か、忠実度か」ということで、答えが違ってきますね。

**アマチュアC** ということになりますと、IFTの種類も、それぞれの目的に応じて変えて行かねばならないことになりますね……。

**メーカーF** そうです。大体IF 2段という場合は、普通の一段用の設計と、全然変えなければいけない。大体IFT 1本あたりの利得の限界点は、40db（100倍）位じゃないかと思いますね。それ以上になりますと、発振する可能性が出てきま



第1図 IF 1段でも2段でも、総体の利得はそれほど変わらぬ

す。2段用の1FTの場合は、そういう設計とは全然別に考えなければいけないと思います。

**メーカーK** 通信型受信機などで、短波を扱う場合、IF段の利得は約80db(10,000倍)位が限度だと思いますね。

**先生** 普通の通信機でやった場合ですが、コンバーター以後としては80か90db位のところが良く、それ以上ゲイン(利得)を上げてても、雑音がザーザーいばかりで、結局無駄だと思う。IF1段の場合と2段の場合でIFTの設計を変えなければならないというのは、そこにあるので、1段でも2段でも、IF段全体のゲインをコンスタントにする必要がある。

**メーカーK** だから感度を上げようとしてIF段を増やすなら、ノイズを大きくするだけで無駄なことです。利得は上っても感度の方は上らない。

**メーカーF** アマチュアの考えでは、音が大きくなったので、感度が大きくなったと錯覚を起すことがあるのですね。

### 受信機の「感度」は利得ではない。ではその測定法は……

**アマチュアE** 「感度」と「利得」の言葉の使い方を、ハッキリ区別していただきますと……。

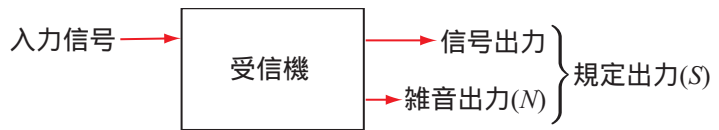
**司会** 一言でいいますと「SN比を考慮した利得」が「感度」ということになりましょうか。一般にSN比が30db程度で受信機を設計するのが合理的だと云われていますが……。この点についてメーカーKさん、お話を聞かせませんか。

**メーカーK** そうですねえ。やさしくいいますと、その受信機が「どのくらい弱い電波まで明瞭にキャッチ出来るか」を示すのが「感度」ですから、これを数的に表わせば、「その受信機がある規定出力を出すためには、アンテナ端子に

何Vの入力シグナルを与えればよいか」で測定されることになるわけです。

ところが実際上はそれだけではまずいので、相手が非常に微弱な何 $\mu\text{V}$ というオーダーのもので、受信機の内部雑音、ことにコンバーター管などで出すノイズがこれと同程度の電圧のものでしたら、シグナルはノイズのなかに埋没してしまっていて、スピーカーからはサーザーというだけで、シグナルをより分けることが出来ないのです。

それで、弱い電波を明瞭に聞き取るためには、アンテナ端子に換算した雑音電圧より、目的電波の強さはかなり強いものでなくてはなりません。そのために「感度」



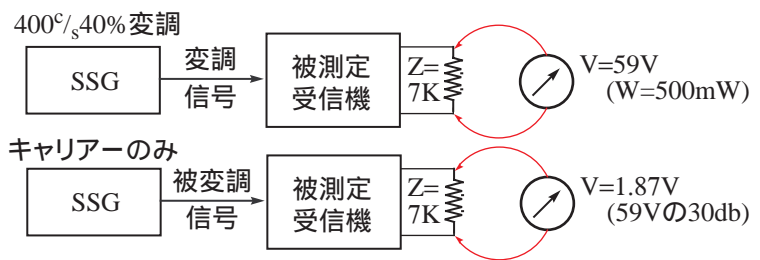
$$SN \text{ 比} = \frac{\text{規定出力 (S)}}{\text{雑音出力 (N)}} = \frac{31.62}{1} = 30\text{db}$$

第2図 SN比30dbとは大体こんな意味

の測定には、受信機の出力側で測って、規定出力電圧 $S$ と雑音出力電圧 $N$ との比が、ある限度、一般には30db(約30:1)となるようにして、最低入力電圧何 $\mu\text{V}$ というように決めているわけです。

これが「SN比30dbでの感度が入力 $10\mu\text{V}$ である」などと云われている理由ですが、例をあげて申しますと、出力管が42の場合、SN比30dbは出力500mWに対して、負荷抵抗 $7\text{k}\Omega$ の時、ノイズ電圧が2V位(正確には1.87V)となります。(第2図)

アマチュアD 「規定出力」という言葉が出てきましたが、これはどういうものですか。出力管の種類によっても違うんですか、ラジオの場合は50mWとか云ってるようですが…



⊘ アテネーターで信号入力を

⊙ ボリュームで受信機利得を

感度の測定法 <SSGのアテネーターと、受信機のボリュームを両者適宜調節して、変調信号を加えれば出力端子に59V、変調を切ってキャリアのみでは1.87V出る状態での信号電圧( $\mu\text{V}$ )が、SN比30dbにおける受信機の感度である>

第3図

メーカーF この出力何mWとか云うのは、昔、

NHKで型式試験というのがあって、その時の規則が出力50mWで測定することになっていたから、今でもそれで使われているのです。勿論これは、出力管のパ

ワーに応じて変えないといけないと思います。

私のところでは、6ZP1のセットは50mWの出力で測定しますが、42のようにパワーの大きいものは500mWで測定します。また807PPのようなアンプでは、出力何Wとして測定しないと不合理でしょう。

このように「規定出力」というのは、無歪最大出力の何分の一かに取って測定する習慣です。

**アマチュアD** なるべく実際に近い状態で測定しようという訳なんですね。

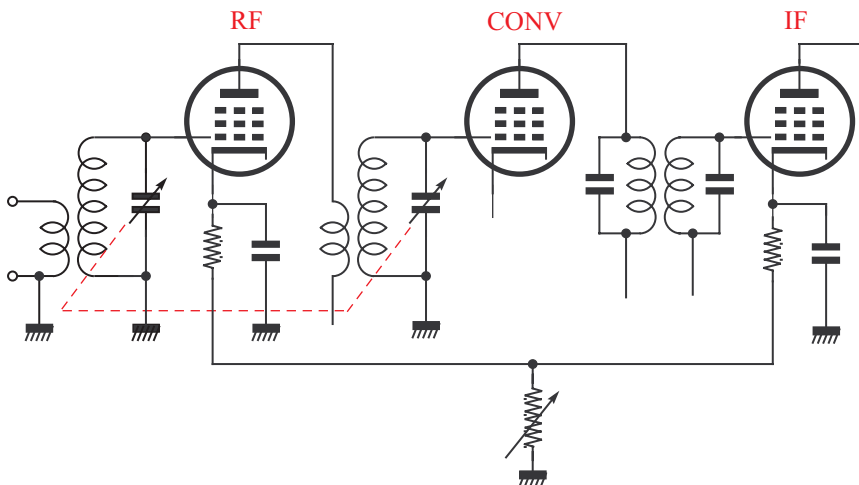
### IF 段のゲインが絞れるのは必要だが、RF 段で絞っては大変

**アマチュアE** SN比を考慮しなければいけないということは良く分かりました。しかしそれは頭の方だけで、中間周波段ではSN比というのはあまり関係のないものでしょう。

**メーカーK** いや大ありですよ。セット全体のSN比を一定に抑えるために、やはりこの段でも、利得をある処で抑える必要がある。

しかもその抑える点は、高周波回路の同調周波数によって違ってくるのです。例えば周波数の高いバンドほど、受信機の内部雑音が少くなるからよけいにゲインが上げられる。低いバンドほど逆に絞らなければならない。ですから、SN比を問題にするほどのセットでは、IFのゲインは変化出来なければいけないことになる。

**アマチュアF** それで中間周波段には、ゲイン・コントロールが必要になる訳ですね。では高周波段にも必要が有るでしょうか。



第4図 IFと一緒にRFも絞るのはもっての外

**メーカー K** RF 増幅を付ける一つの理由は、コンバーターへ入る入力を出来るだけ大きくして、 $SN$  比を考慮した感度を上げるのが目的ですから、そこを絞ったのでは何にもなりません。

**メーカー F** 高周波段で感度を調整しようなんというのは、今どきの回路には無いはずですよ。あすこを加減されたんでは、RF を付けた目的に沿わないし、入力がある程度大きくなってまずければ、AVC で防げますから。

**メーカー K** ところがアマチュアの中には、RF と IF のカソードを共通にしてコントロールにする人がよくありますね。ああいう回路は何の勘違いか、変だと思います。

## IF 段はなぜ発振するか、またそれを発見する方法は

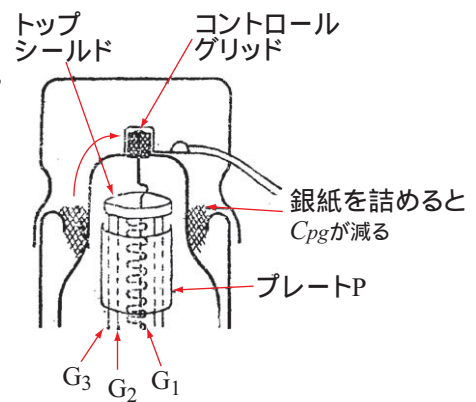
**アマチュア A** スーパーと云うのは、一体どの程度の音で聞いたら良いものでしょうか。スーパー・ノイズと云いますが、シューシューいう、あれがスーパー・ノイズなんでしょう。

**メーカー F** シューシューいうのは、スーパー・ノイズでない場合が多いような気がするんですよ。

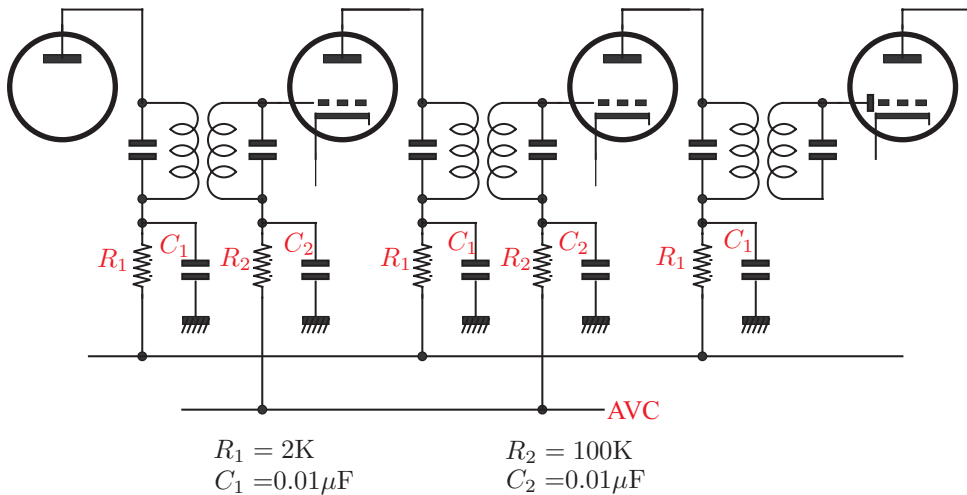
**アマチュア A** アマチュアが作ったのを聞いてみますと、大抵シューシュー云いますが、雑誌を見ますと、IF 回路は非常に難しいもので、素人作りのものには IF の発振が非常に多いように書かれてありますが。

**メーカー F** シューシューいうのは、球屋さんの方にも一部の責任があるので、具体的に云いますと、IF に 6D6 を使いますね。最近の 6D6 は昔のものとは比べ、ずいぶん小さくなっている。それにもかかわらずシールド・ケースの大きさは昔と同じです。それで外部に対するシールドは出来ていても、球のプレート・グリッド間のシールドが充分でないために、 $C_{pg}$  が設計よりも大きくなっている。

それでシールド・ケースのお尻をチョン切ってもいいが、あすこにタバコの銀紙を入れて、球とケースを密着しますと、相当効果があります。こうしてシュー



第5図 球とシールド・ケースがマッチしないとき銀紙が有効



第6図 IF 2段では有効なデカップリングも……

シューというのがピタッと止った例があります。この点をおろそかにすると、ほかの点に手を加えても良くなりません。

**アマチュア B** じゃあメタル管は非常に良いわけですね。

**メーカー F** そうです。それから6D6のサプレッサー・グリッドをアースするのも良いです。大体サプレッサーを単独でアースするというのは、 $C_{pg}$ を減らすのに役立つようです。

**アマチュア D** ところで中間周波段が発振気味ではないかと疑わしい場合、どうしたら見分けることができますか。

**先生** そんな場合、僕等がやっている方法は、コンバーターのシグナル・グリッドをアースするとか、あるいは切ってしまうて抵抗を通してアースする。そのとき、それでも雑音があれば中間周波段の発振と考えるのですね。

**メーカー K** 入力が無い時ノイズが出ない場合でも、キャリアが入るとノイズが出てきます。

**メーカー F** キャリアが入ってノイズが増加するのは、IFステージで発振しかかっているものに多いようですね。

**アマチュア B** ノイズが多くなるのは、どういう訳でしょうね。

**メーカー F** 結局コンバーターにキャリアが入れば、ノイズはIFで発振していなくても出るので、発振気味の時はその倍加されるのですね。

**先生** いや、コンバーターに限らず、RFにおいてもそういう問題がありますね。

**アマチュア E** 発振を止めるのに、プレート側にRとCのデカップリングを

入れるのはどうでしょう。

**メーカー F** 発振に対しちゃあ、IF 1段増幅の場合には、あまり効果は無いですね。2段のものならぜひ必要ですけど、1段の場合は、やはり  $C_{pg}$  を減らすのが一番効きますね。

### IFT の同調容量は大きい方が色々良いようだ

**司会** IFTにはハイ C [high-C] のものとハイ L [high-L] のものとあるようですが、その使いわけなどについて……。

**メーカー K** 今までは、アマチュアは利得を非常に欲しがっていたんです。感度でなくて利得をですね、最近はポツポツそういう時期を脱して、SN比を考えるとIFの利得には限界があることを知ってきた。そして安定な大きな容量のものを使おうという段階に来ているのではないかと思います。

シューシュー云うだけの問題でなくて、ハイ C のものは AVC 電圧の変動による中心周波数のズレにも鈍感です。もっとそういう点を考慮しなければいけないと思います。

**アマチュア E** ハイ C の方が総体的に特性が良いと云うのですか。

**先生** かならずしも、そうとばかりは云えないけれどね……。

**メーカー K** 容量は安定度に関係します。カーブの形には無関係です。

**先生** 主として利得に関係するね。

**メーカー K** わたくし、先日 6BD6 用の IFT を作ってみましたが、1段用に 300pF、2段用に 150pF を使って、安定なものが出来ました。

この場合、普通のインター [中間周波段] でハイ  $g_m$  管を使えば、 $C_{pg}$  が多いので大抵発振してしまいます。そこでバイアスを上げて  $g_m$  を下げ、安定にしたつもりでいますと、ゲインが 6D6 などより落ちてしまうことになります。

### IFT を調整棒で調整する場合の 2~3 の問題

**アマチュア D** それから IFT の構造ですが、455kc の調整でついうカウカと廻しすぎてしまう。あれ、何とか一定限度以上に廻らないようになりませんか。

**メーカー K** それはちょっと難しい。

**アマチュア B** それと関連して、メーカーさんのいわゆる調整済みの IFT は、半回転以内の微調整で OK と書いてありますが、充分自信があるのですね。



**メーカー F** セットに組んだと同じ回路を作って、そこに入れてやっていますから、アマチュアがそのまま使われても、恐らく 1kc か 2kc のズレですむと思います。

**アマチュア C** それから、ダスト・コアをアースした方が良いという考えがあるようですが。アースに落すために、アース端子というのを別に作っておいていただきたいのですが。

**メーカー F** ラジオ用の 1FT は 455kc だから、アースしてもしなくてもほとんど影響ないと思いますが、テレビの場合は浮いていると相当変わる。

**アマチュア B** メーカーによって、一次側二次側の位置が上になったり下になったりして、まちまちのようですが、一次側は必ず上の方と決めていただいたら……。

**メーカー F** 私のところはそうなっておりますが。

**アマチュア D** 調整する場合に、調整棒が無い時、そこらのドライバーでやると、ドライバーを離してみると相当調整点がズレますね。

**メーカー F** その通りです。ああいう所を調整するには、鉄のドライバーを使ってはダメで、それ専用のドライバーを使ってほしいですね。

**アマチュア D** しかし事實は、鉄のドライバーを適当に使っているようですね。

**メーカー F** いや、私が良くそれでやることがあるです（笑声）。しかしこれはいけないことですね。

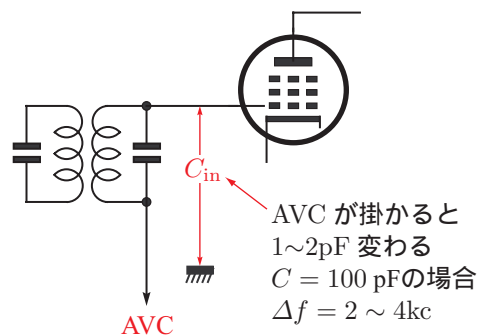
## AVC を切らず調整するのが本当か、切った方が良いのか

**司会** IFT の調整の場合、AVC を掛けたまま調整する方が本当か、あるいは切った方がいいか……。

**メーカー F** 厳密にいうと切らなければいけないが、調整する場合、テスト・オシレーターの入力、AVC の働かない程度に絞ってある時なら、問題ないと思います。

**司会** しかし AVC を掛けずに調整した場合、実際の使用状態では調整が狂ってくるという心配は、どうなんでしょう。

**メーカー K** 実際にはあるわけですが。AVC が掛かりますと 6D6 のゲインが減



第 7 図 AVC が掛かると球の入力容量が変化するので



りますが、そのために6D6の入力容量が減少するため、IFTの同調容量が減って、中間周波数が高い方にズレるのです。もし100pF同調の場合には、わずか1pF変化しても2kc位ズれる計算になります。

**先生** 電圧、真空管、回路なんかで異なるわけだが、6D6の場合には大体のオーダーとして、入力キャパシティーは1pFぐらい変る。

**メーカーF** そのためにも、コイルが小さくてキャパシティーの大きい、ハイC型のIFTが望ましい。

**アマチュアC** ところでそのCですが、IFTメーカーの中に表示してないものがありますね。

**メーカーK** 私の所では表示しています。Cは何ピコということは、ぜひ表示すべきです。Qなんかは止めた方が良くと思いますけどね、

**メーカーF** あのQと云うのは、誰が云い出したんですかね。そのために我々コイル屋はキューキュー云わされて苦しんだものです（笑声）。

**アマチュアA** それから $\mu$ 同調とC同調との可否いかなの点ですが……。

**メーカーK** マイカを使用したC同調は、耐湿的にどうも具合が悪いようです。湿度の変化で、容量とQの両方が変化するので、不安定になりがちです。先刻〔1952年11月号〕お話しした北海道の話ですが、冬期にはC同調は不安定で、使用に堪えないということです。

**アマチュアE**  $\mu$ 同調とC同調とでは、生産コストの面から云って、どうですか。

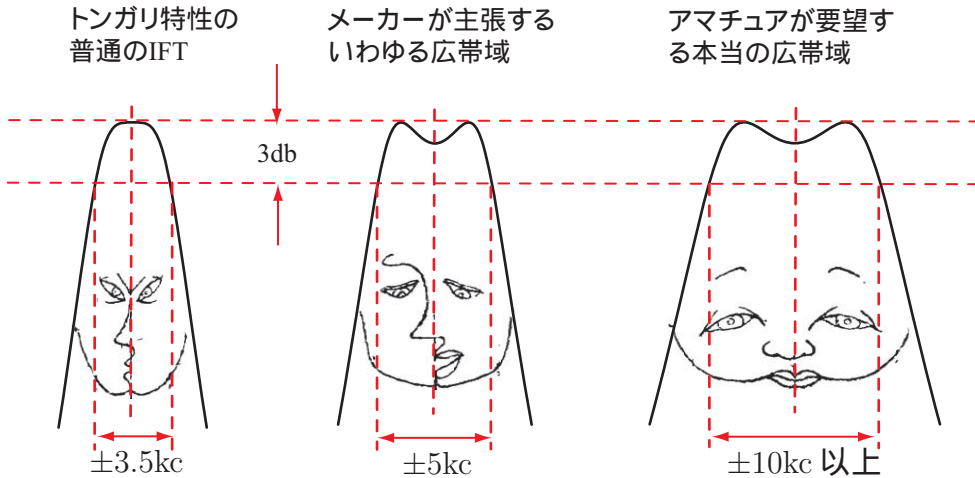
**メーカーK** 変らないと思います。

## アマチュアが欲しい広帯域をメーカーの方で尻込みする

**司会** それじゃあ、この辺から、広帯域IFTの問題に移ります。

**アマチュアC** 「広帯域IFT」などと称されていますが、僕らからみると「広帯域」などと云うのはおこまがしく、普通品を「狭帯域」とすれば、せいぜい「中帯域」程度のところですね。

**メーカーK** 広帯域IFTというのは、ローカル放送を音質良く聞くのが目的ですが、あれで遠距離を聞く人が多いので、6kc以上には拵げられないのが実状です。われわれとしても、音質本位の立場から15kc位までも拵げたいが、そうすると商品としては、全然売りものにはならない。



第8図 普通型IFTではトテモいただけない。メーカーものの「広帯域」も中途半端。本当の広帯域が欲しいもの

**メーカー F** 今、私の所を出している2段用のIFTは、帯域が5kcですがね。我々の立場から見ると、この辺が手頃と思っています。

**先生** 一体あなた方アマチュアは、本当に聞きたいという放送は、具体的に云うと何ですか、やはり音楽放送ですか。

**アマチュア C** そうです。

**先生** しがし放送局のバンド〔帯域幅〕は、そんなに取ってないという話だな、放送局に訊くと……。民間放送は知らないがね。

**アマチュア C** 規則は、7,500c/sから下降特性を取らなければいけないということだそうですが、しかしそれもオクターブあたり何dbの下降特性という話でもないので、局から出す電波としては、10,000c/s以上まで延びているのは確かです。ですからオーディオ・マニアが作るセットは、スーパーはバンドが取れませんから、ほとんど高1〔高周波1段付きストレート受信機〕というのが通り相場です。

**メーカー F** 入口でそれだけバンドを取ったとしても、直接耳に入る出口の問題はどうですかね。

**アマチュア C** 出口のスピーカーの問題も、M社やF社などのあるものは、10kcまでは一応出ているようです。

**メーカー K** しかし一般には無理でしょうね。そういうIFTは、私達からみれば特殊なタイプですから、特別注文にしてはどうでしょう。

**アマチュア E** 残念な話ですね、折角送る方では立派に出している高音を、受

ける方でチョン切ってしまうというのは……。スーパーでダメなら、高1用のバンド・パス・コイルを作っただけませんかしら。

**メーカー F** それは一考の余地はあるようですね、これなら使う目的が誰の目にもハッキリしてるし……。

**アマチュア E** ぜひやっていただきたいですね。広帯域というと、何かしらメーカーさんは尻ごみをしなさるようですが、需要は大いにありますよ。

**先生** メーカーさんは、商売になれば何でもやるでしょう。

**司会** いまメーカーの方から、そんなに帯域を拡げても商売にならないから、本当の広帯域には手が出せないというようなことを云われたが、昔と今では事情が大変変わってはいませんか。民間放送が出はじめた時分、セット・メーカーでは「スーパーなら遠い局も聞ける、分離もスーパーでなくてはダメだ」と盛んに宣伝した。ところがいざ買って聞いてみると案に相違して、スーパー・ノイズはうるさい。変な混信がある。音質はかえって悪い。それに地元放送が今日みたいに盛んになった現在、ものすごいフェーディングをガマンしてまで遠方局を聞く人は少なくなった。東京では5つの放送局<sup>1)</sup>のうち、さて何を聞こうかと考えるだけで頭が痛くなるほどです。素人でも、東京なら高1で充分だという考えが、行き渡りつつあるのが実情です。

つまりローカルで充分なんだ、とするとローカルを充分良い音質で聞きたいというのが、アマチュアだけでなく一般人の願いなんです。その要望は相当なもんだと思います。

**メーカー F** しかし15kcはどうですか。10kc位までのものなら私も欲しいと思います。やがて御希望に沿うようなものが出せると思いますから……。

**アマチュア C** 「音質のいいスーパーを作りたい人はこのIFTを」と云うようにすれば、結構売れるんじゃないですか。

**アマチュア C** 日本のIFTがバンドが狭いというのは、アメリカさんの影響だと思います。5kc以上出た日には、アチラでは局の数が多いもんですから、大変なんだそうです。アメちゃんが日本に来ると、日本のAMは実にすばらしいと驚いている。そういう意味からすると、ぜひIFTの広いやつを出していただきたいものだと思う。

<sup>1)</sup> NHK 東京第1, NHK 東京第2, FEN, ラジオ東京, 日本文化放送協会の5局。ニッポン放送の開局は1954年7月15日、この座談会当時は開局していなかった。

先生 僕よくわからないが、バンド取るのはいいが、スカート（？）の切れ具合が……。

アマチュア D そういう場合、ローカル用としては、ゲインをあまり取らなければ……。

アマチュア E そうしなければ必ず混信しますからね。パイパイ云っちゃう。

先生 広帯域に切り換える時には感度を落しちゃうんだな。

メーカー F すると切替スイッチで自動的にそうなれば申し分ないですね。

### 可変帯域型で問題になる周波数のズレと同調の取り方など

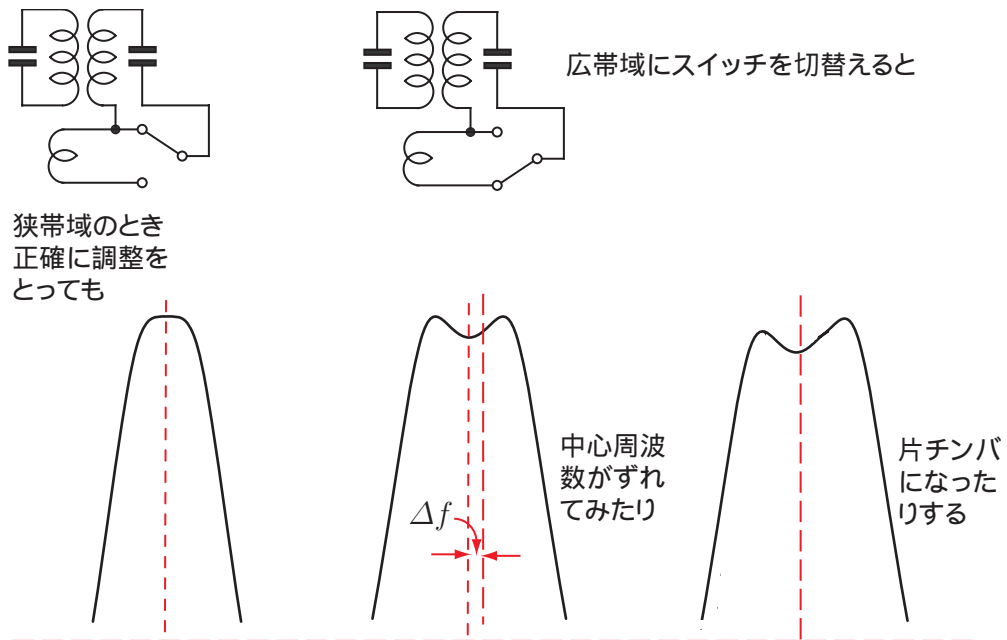
アマチュア A 先生、帯域を変えられる可変帯域型 IFT の場合、帯域を切替えた時の周波数のズレはどうでしょうか……。

先生 それは構造にもよりますが、狭い帯域で合わせて広い方に切替えれば、広い方が 10kc もあれば大したことはないでしょう。

メーカー K 私の処の IFT で実験した経験では、0.5kc ずれます。

先生 細かい計算をしたことがあるが、中心周波数が多少ずれても、普通の放送は AM（振幅変調）で、両サイド・バンドがあるわけですから、全体とすれば大したことはないですね。

メーカー F 私の処では、なるべく切替えたときのズレが少ないような方式を考えています。神経質な人は、やはりあれ気になるらしいですから。



第 9 図 帯域可変型 IFT は「広」と「狭」に切替えるとき問題が起こりがち

**アマチュア C** それからメーカー K さん，狭い方で調整して広い方に切替えたとき片チンバにならないで行きますか。

**メーカー K** 若干は変化がありますね。しかし音として聞きわけけることは出来ない程度のものです。

**アマチュア C** メーカー K さんの処の構造は……。

**メーカー K** 三次コイルです。二次側から一次側へ小さなコイルで結合させ，これを入れたり離したりする。

**アマチュア E** 広帯域の場合，ダイヤルをちょうど同調点にもってくるのは，アマチュアなら出来るが，素人では難しいですね。

**メーカー K** そう，広帯域の場合は同調指示というのがどうしても必要ですね。これがないと 10kc のパスバンドでは同調の場合困ります。同調点をはずして聞いていたのでは何にもならない。その 1 つの方法として，スーパーだったら 455kc のローカル発振を作っておいて，中心でビートを出せるわけですよ。出たらボンと切れればよい。

もっとも可変帯域にして，狭い方で同調を取ってから広い方に切替えれば，問題ないわけですが。

## PDF 化にあたって

・本PDF は、  
『ラジオ技術』1952年12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。
- ・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。