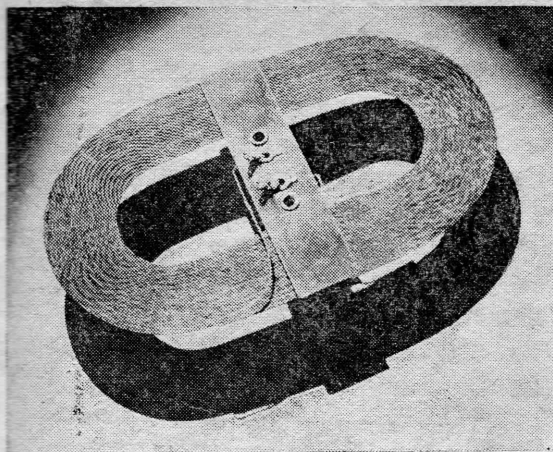


ループコイルの

設計と製作

最近のループ・コイルの需要は非常に盛んになり、それと同時にループ自身も変化し、いわゆる**スパイダー型**から最近では**枠無し型**に移行してきました。まず順序としてスパイダー型を説明し、それから枠無し型に移りましょう。

~~~~~ 富田 潤二 ~~~~~

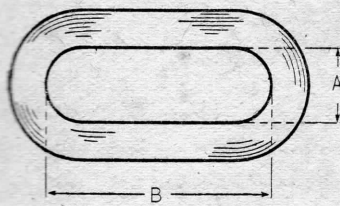


### スパイダー型 (巻枠型)

スパイダー型の枠の素材はファイバー、あるいはベークライト板が使われるが、薄い板では巻線の途中に一方に力が掛つて反り返るおそれが多分あるので肉厚 2mm 位のものが使われます。さらにファイバーは巻線前にラフィンで煮るかまたはクリア・ラッカー等を充分浸透させた後壓迫して形を整えておかないと、巻線後の処理では時日の経過と共に反り返るから注意が必要です。

使用線は単線ならば 0.5~1mm 位、リッツ線ならば 0.1mm の 20 本撚り位のものが多く使われます。

ループの形状としては円型、小判型、矩型と種々あるが巻線が崩れ易いために小判型が主に採用されています。そしてこの場合は、縦と横の比をどれ位に取つたら良いか？ということが問題になるが、これは第1圖に示すように 1:3~1:4 に選んだ時が最も Q が高く、比較的 Q 特性がフラットになります。



第1圖 AとBの比は内径で1:3~1:4に定めるのがよい。

〔第1圖〕

以上の条件下に実際の作り方を考えてみます。まずコイルのインダクタンスを定めなければならないが、実情としてはバリコンを求め、それに合うコイルを作るのが通例ですから、まず用いるべきバリコンの最大容量を決定します。

バリコンの容量は標準型として 430 pF、次に局型の続2号に属する 390 pF のもの、さらに小型の 340 pF 程度のものに大別できます。これで放送周波帯 (BC バンド) をカバーし得るインダクタンスを計算すると第1表のようになります。

このインダクタンスを得るために巻枠の寸法は第2圖のものを使うとすれば、その巻回数は第2表のようになります。此の定数はグリッド・コイルだけのもので、遠距離受信をする時にはアンテナ・コイルが必要なこともあるが、

〔第1表〕 バリコンの容量に対する所要インダクタンス表

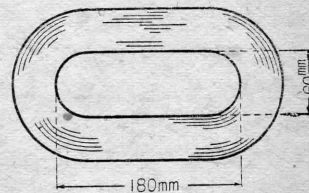
| 受信周波数帯 535~1605 kc                            |             |             |
|-----------------------------------------------|-------------|-------------|
| バリコン最大容量 (トリマー容量を含まず)                         |             |             |
| 430 pF                                        | 390 pF      | 340 pF      |
| 上記のバリコンに対する所要インダクタンス                          |             |             |
| 200 $\mu$ H                                   | 215 $\mu$ H | 245 $\mu$ H |
| 上記はバリコンの最少容量: 15 pF<br>配線のストレイ・キャパシタンス: 20 pF |             |             |

それは同じ線をグリッド・コイルの上方に 4~5 回巻けば結構です。巻線が終れば防湿処理をしますが、この時には塗料を途中で變えない方が仕上がりが綺麗にできます。この処理が終つたら重いものを上から乗せて形を整えます。

こうしてでき上つたものの Q 特性はどの位あるのか？第3圖はこの一例を示したもので、周波数の低い方ではなかなか良い値ですが、漸次低下して高い方では、半分の値になっています。この原因は巻枠を使用するので線は巻枠の脚 1 本置きに巻く、つまり線に曲り角が多く付くことで、これが重要な原因であり、またコイルの分布容量が多いために上端ではあまり Q が上らない結果になります。

結局、性能としては素晴らしいといえる程

〔第2圖〕

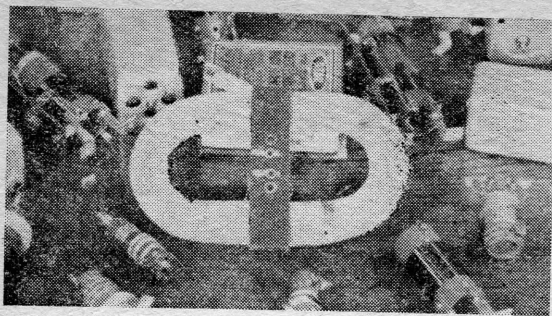


巻枠の脚は19本或は21本の奇数とする。  
材質: ファイバー或はベークライト  
肉厚: 2mm程度

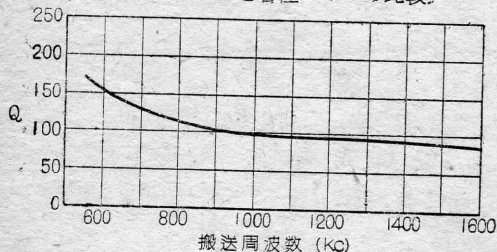
〔第2表〕

第2圖の巻枠を使用した時の所要巻回数表

| 所要インダクタンス      |             |             |
|----------------|-------------|-------------|
| 200 $\mu$ H    | 215 $\mu$ H | 245 $\mu$ H |
| 使用線 0.8 mm DSC |             |             |
| 巻回数 (概数)       |             |             |
| 25 回           | 27 回        | 32 回        |



[粋無しループコイルと各種コイルの比較]



[第3圖] スパイダー型ループの Q 特性

のものではないかも知れませんが、使用箇所によつてはこれでも充分であり、また巻枠さえあれば誰にでも簡単に巻けるという點が巻枠型の身上でもありましよう。

### 粋無し型

粋無しループ・コイルを作る場合、ループ・コイルが良くもなりまた悪くもなるものは何か?—といいますが、それは基本的设计公式や使用する線種、または巻線上に必要な巻枠治具ではありません。これ等はいずれも結果に影響を興える素因の一つとはなり得るが、直接良否のキ・ポイントを握るものは實に塗料です。

大体粋無しループは粋が無いので、何等かの方法でコイルを固めないと實用にならない譯です。處がコイルの性能、つまり Q 特性からみるとコイルの Q は巻線直後、塗料を塗らない前が最も高く、日數の経過に従い濕氣その他の影響を受けて Q 特性はしだいに劣化してきます。

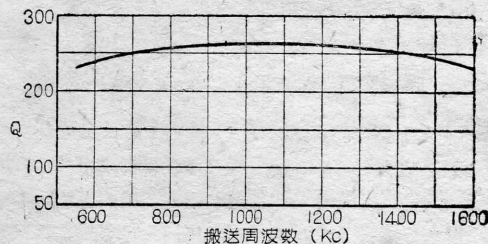
コイルに使われる高周波塗料はこの劣化を防止する目的のもので、塗料でコイルの表面を覆つて、濕氣やその他の外部の影響を受けないようにするわけです。従つてコイルに使用する塗料の根本目的は實にコイルの巻線直後の最も條件の良い時のデーターを何時まで保持できるか?ということであつて、これによつて大体塗料の良否が決るといつても良いわけです。いわゆる「コイルに塗料の処理をするとコイルの Q は上るものだ」という考え方は誤つております。

液状の塗料をコイルの表面に塗り被膜を作り、密着させるのですから、ストレイ・キャパシテイの増えるのはもち論で、塗料の中に高周波に對し損失を興えるものがあれば直ちに Q に影響してくるわけです。

従つて塗料処理をして Q 特性の良くなる塗料は絶対にな

く、良いものでも處理前の Q しか得られず、悪いものでは元の Q を非常に下げることになります。ループ・コイルで最も Q の高い状態は、巻線直後何も塗らない時ですが、これでは線がバラバラになつて困るので嫌應なしに塗料で固めるわけです。ところがコイルがよく固る塗料は Q 特性が悪く、Q 特性のよい塗料は線がバラバラになり易い結果、密着力が悪いという因果關係があります。

幸い最近ループ用塗料の理想的なものが完成し、目下この塗料を應用しているが、この時の粋なしループの Q 特性を第 4 圖に示します。第 3 圖のスパイダー型と比較して、粋なし型は Q が高いこと、周波数の高い方で Q 特性が悪くならない、ということです。



[第4圖] 粋なしループの Q 特性  
(リッツ線特殊塗料處理)

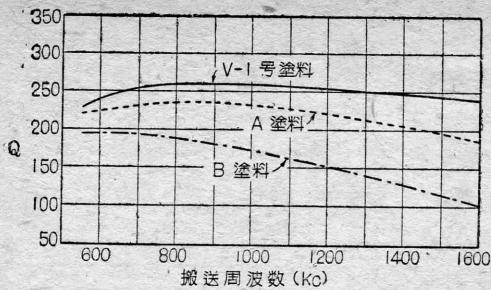
このループコイルの分布容量は 4~5 pF の程度で、この點スパイダー型とは問題にならないが、このために高い方の特性が良いのは當然で、従来の粋なしループでは塗料で大分 Q を損をしていることが判ります。この塗料は種々な方面からの制約を受け、今の處名稱を明らかにし得ないのは残念ですが、V-1 号塗料として御記憶下さい。さて塗料にはどのようなものが良いかといへば、ゼイニール系、スチロール系、メタアクリル系の樹脂などがよく、塗料屋あるいは大きなペンキ屋で求められると思います。

また手軽で面白いものに松脂があります。これは松脂をアルコールで溶かしてループに浸み込ませるのですが、松脂だけでは固つた時にヒビ割れができて、その僅かな間隙から濕氣が入り Q を激減させることがあるので、媒劑として良質のパラフィンを混入して粘着力と弾力性を持たせるようにすると、非常に特性の良いものができます。ただし松脂を被せるのですから見た目にはあまり美的價値はないから、この點は予め御了承下さい。

塗料の良否が粋無し型ループの Q 特性に興える影響を第 5 圖に示します。これで塗料の重要さを御認識下さい。

粋無し型の形状の比もスパイダー型と同時に 1:3~1:4 位にとるのが普通ですが、リッツ線を使うことと線を上へ上へと重ねて巻いてゆくためにロスが無く、そのために内径は相當小さくできます。一例として第 6 圖の寸法のものを使う場合、所要インダクタンスは第 1 表により、また使用線は 0.08mm の 20 本撚りのリッツ線を使うとすれば、巻回數は第 3 表のようになります。この外にリッツ線は 0.06 から 0.1mm 位まで、本數は 15 本から 20 本撚り位まで

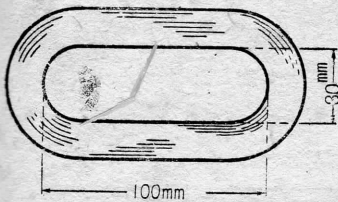




〔第5圖〕 塗料による特性の相違

ものが使われるが、小型にするためには細いものの方が良いが、Q特性の上からは太いものの方が良いわけで、そのため0.08mmを採り上げたわけです。

巻線の方法は相當厄介ですが、大体の要領は、使用する



線の直径より薄いブリキ板などで内径の寸法を作り、相當厚手の鐵板の間に狭み、鐵板には窓を開けて巻線の状態が見えるようにし、形を整えながら巻線が終つたら、窓から塗料を流し込んで、予め線を固めた後取外し、また改めて全体に塗料処理をして乾燥するわけです。巻線治具から取外した後では形を整えることはできないから、巻線途中に窓から覗いて巻線具合を確認することが必要です。

〔第6圖〕

枠なしループの寸法の一例

〔第3表〕 第6圖の寸法のものの所要巻回数

| 所要インダクタンス                     |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| 200 μH                        | 215 μH | 245 μH |
| 使用線 0.08 mm 20 本リッツ           |        |        |
| 巻回数 (概数)                      |        |        |
| 38 回                          | 39 回   | 42 回   |
| 塗料を吟味すると分布容量は4.5 pF位にすることができる |        |        |

## 使用上の注意

次に、ループコイルを使う場合の注意をお話しします。

(a) グリッド端子は内側にとる。

グリッド・コイルとアンテナ・コイルが巻いてあり、接続方法が明示されているものは別ですが、枠なし型のようにグリッド・コイルだけのものはグリッドの線は内側、つまり巻始めからとります。外側からとるとQ特性の差が甚しいアンバラになるが、内側では比較的分らつたようになります。

(b) シヤシーからは必ず離す

Qの高いループほど金属体が接近するとQが落ち、かつインダクタンスも減りますから、取付け場所は表蓋の内側などがよく、聴取時にシヤシーから遠ざける方法をとるようにおすすめます。止むを得ずシヤシーへ固定する場合

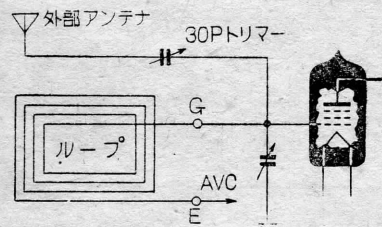
はシヤシー間の距離は最低 20mm 離すことは必要です。

(c) 直射日光や湿気を避ける。

たとえ防湿処理があつたとしても湿気のある場所に置いたり、また直射日光に常時さらしたりすることは避けなければいけません。

(d) 外部アンテナの接続はトリマーを使う。

スパイダー型などでアンテナ・コイルの巻いてあるものは別ですが、枠なし型などのグリッドコイルだけのものでは遠距離受信等をした時は外部アンテナを接続しますが、その時には第7圖のようにグリッド側へ小容量のコンデンサーを入れて接続します。ただコンデンサーの容量が大き過ぎるとグリッド・コイルのインダクタンスが変化したり、アンテナを付けた時に同調がずれたりするので、最大容量 30pF 程度のトリマーコンデンサーを使用し、この容量を調整して最良の點に固定するようにします。



〔第7圖〕 外部アンテナを接続する

## 設計上の公式

ループを設計するに必要な公式を第4表に示します。これによりループを使用する受信機の感度は、ループのQに左右される處が甚だ大であることが判ります。

〔第4表〕 設計上の公式

(1) 實効高を求める式

$$h_{e(m)} = \frac{2\pi}{\lambda} AN$$

$h_e$  = ループの実効高 (m)

$A$  = 実効平均面積 ( $m^2$ )

$N$  = ループの巻回数

備考: 計算によると市販のループの実効高は大体 0.005 ~ 0.1 m である。

(2) ループに誘發される電壓を求める式

$$V = E \cdot h_e$$

$V$  = ループに發生する電壓

$E$  = 電界強度電壓

(3) 同調回路に誘發される電壓を求める式

$$E_c = V \cdot Q$$

$E_c$  = パリコン兩端に現われる電壓

$V$  = ループに發生する電壓

$Q$  = ループの Q

(以上)

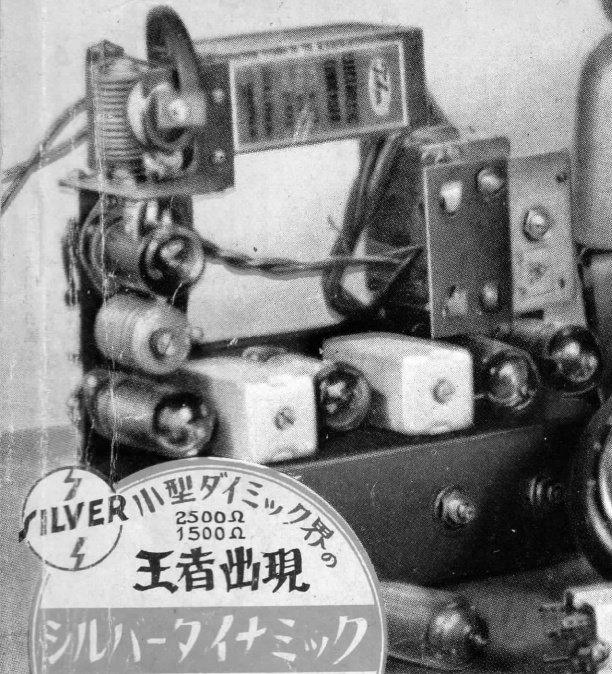
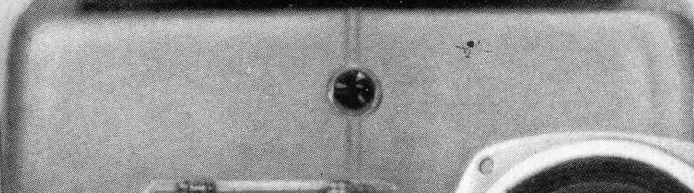
特集  
ポータブル・ラジオ

# 電波科学

## ラジオ技術

特別附録

最新實用 受信真空管總覽



SILVER 三型ダイミツク界の王者出現  
2500Ω  
1500Ω  
シルバー・ワイミツク  
42-P1共用  
6 1/2 吋  
東京・新宿・柏木  
大和電機産業 K.K.  
50 1015

監修  
荒川大太郎

1950

# RADIO TECHNIQUE & SCIENCE