

# 6W-C5の局発コイル! ガードコイル型か?ガードタップ型か?

—宮地 浩—

本誌4月号の林聰氏の“タップ形か!カソード饋還形か!”の記事を拜見して興味を覚えぬ人はスーパーの一要素—局部発振回路を衡いた問題だけに一人もなかったはずである。

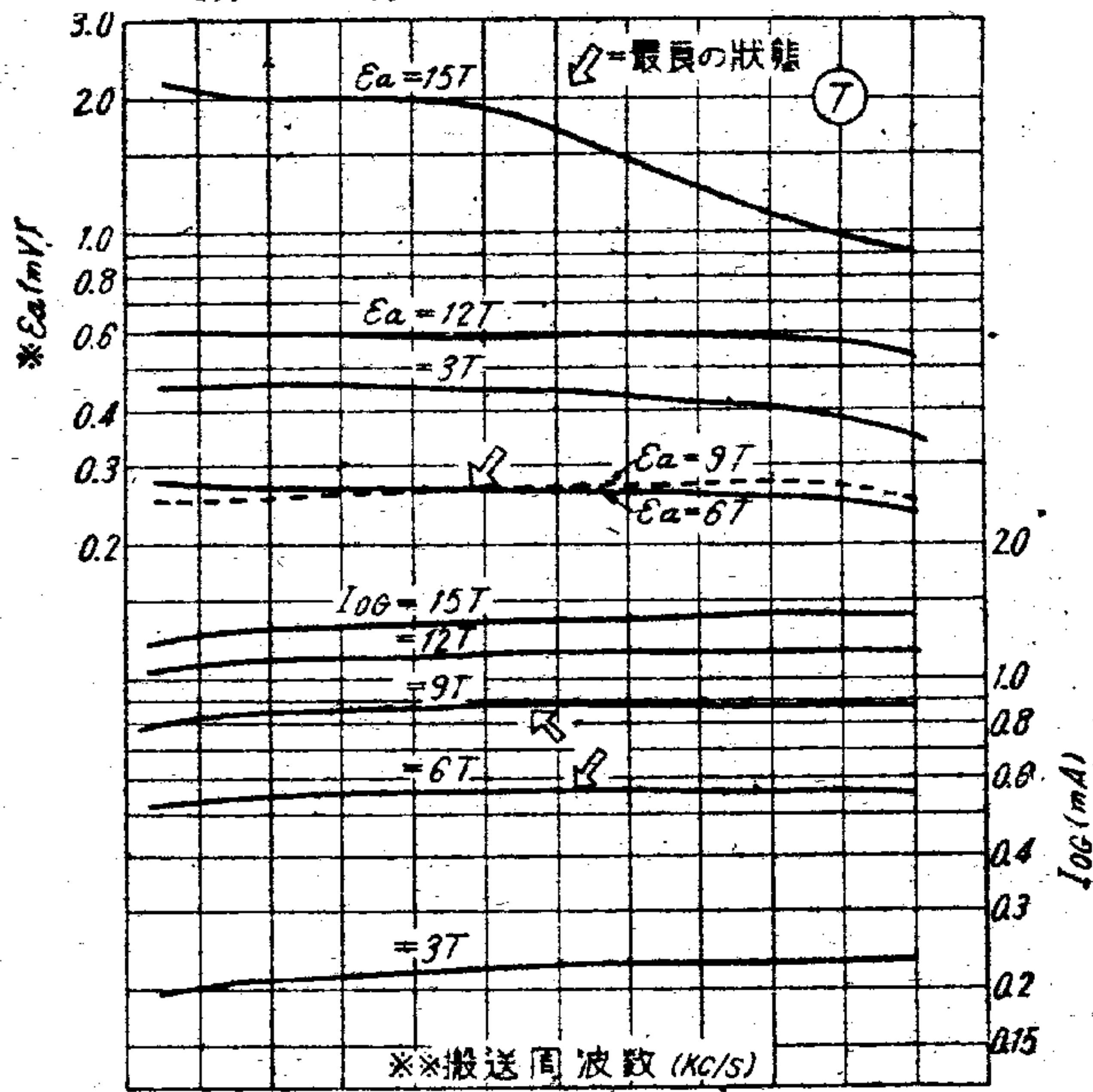
勿論筆者もその一人であるが、私の知りたかったのは両形式の分布容量、発振グリッド電流  $I_{og}$ 、カソード電圧  $E_K$ 、及び  $Q$  などの変化の比較だけでなく、更に進んで?コイル形、タップ形のいずれが周波数変換管変換利得の高い点を容易に求め得るか?、又誤ってカソードコイル巻数、結合度あるいはカソード・タップ位置が不適当な場合いずれが如何なるトラブルを惹起するか?、など受信機の総合利得に及ぼす変化影響が直接だが、以下筆者の実験結果について述べてみたいと思う。

に述べる通りでこれが不明の状態の  $I_{og}$  では比較するのに大変困るものである、次にアンテナ同調回路とのトラッキング及び同回路の周波数特性(搬送周波数の変化による利得の変化)が介入して来ると適確な感度—変換傳導度

## 1. 測定方法

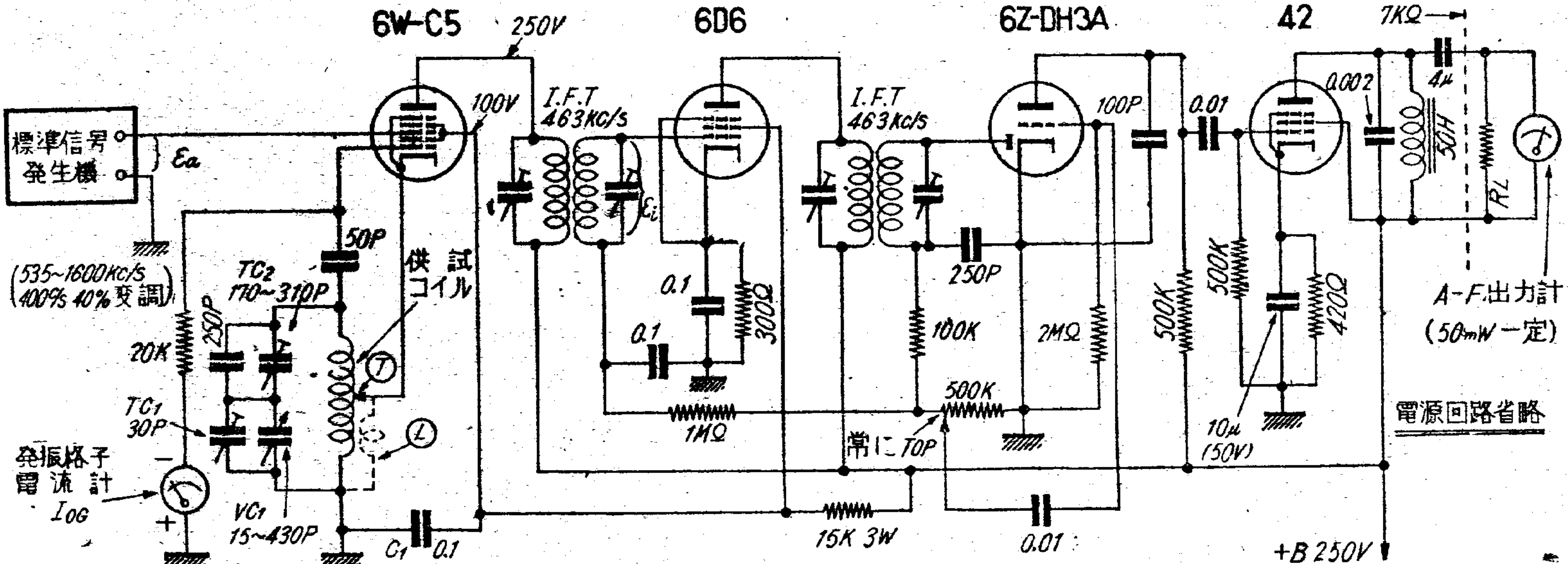
手もとにあった第1図の'C5, 6D6, 'DH3A, 42及80の5球スーパーを  $E_B$ —即ち  $6W-C5E_F$ —=250V, 同  $E_{sg}$  ( $E_{G2,4}$ )=100V に調整して使用した。この  $E_{sg}$  が異ると発振グリッド電流  $I_{og}$  が大幅に変化すること、後

〔第3図〕“B”コイルの測定結果

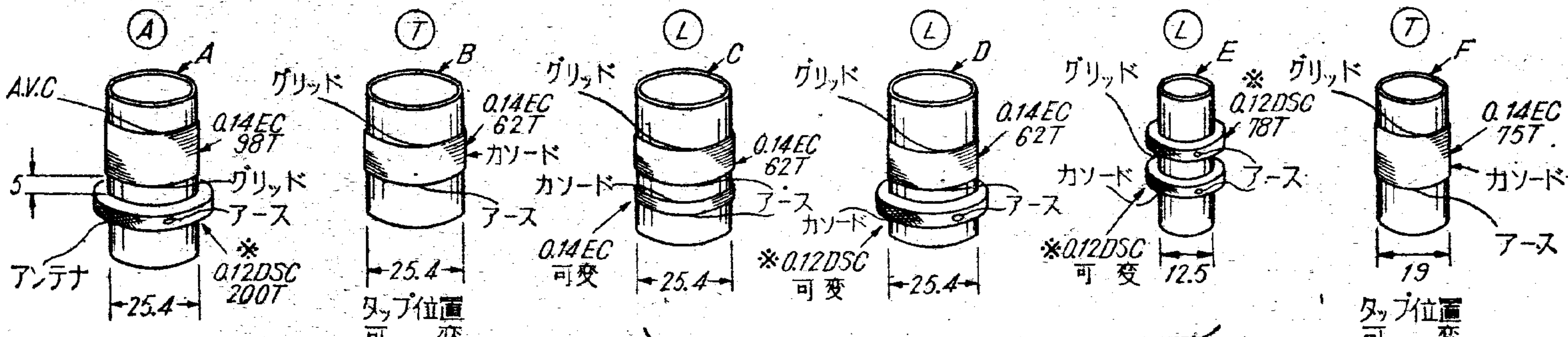


※以下総て出力一定方式で測定しているので  $E_a$  の小さい程感度が高い  
 ※発振周波数はこれより  $f_f=463kc/s$  だけ高いことになる

〔第1図〕測定回路



〔第2図〕供試コイル ① アンテナコイル, ② カソードコイル型局発コイル, ③ カソードタップ型局発コイル

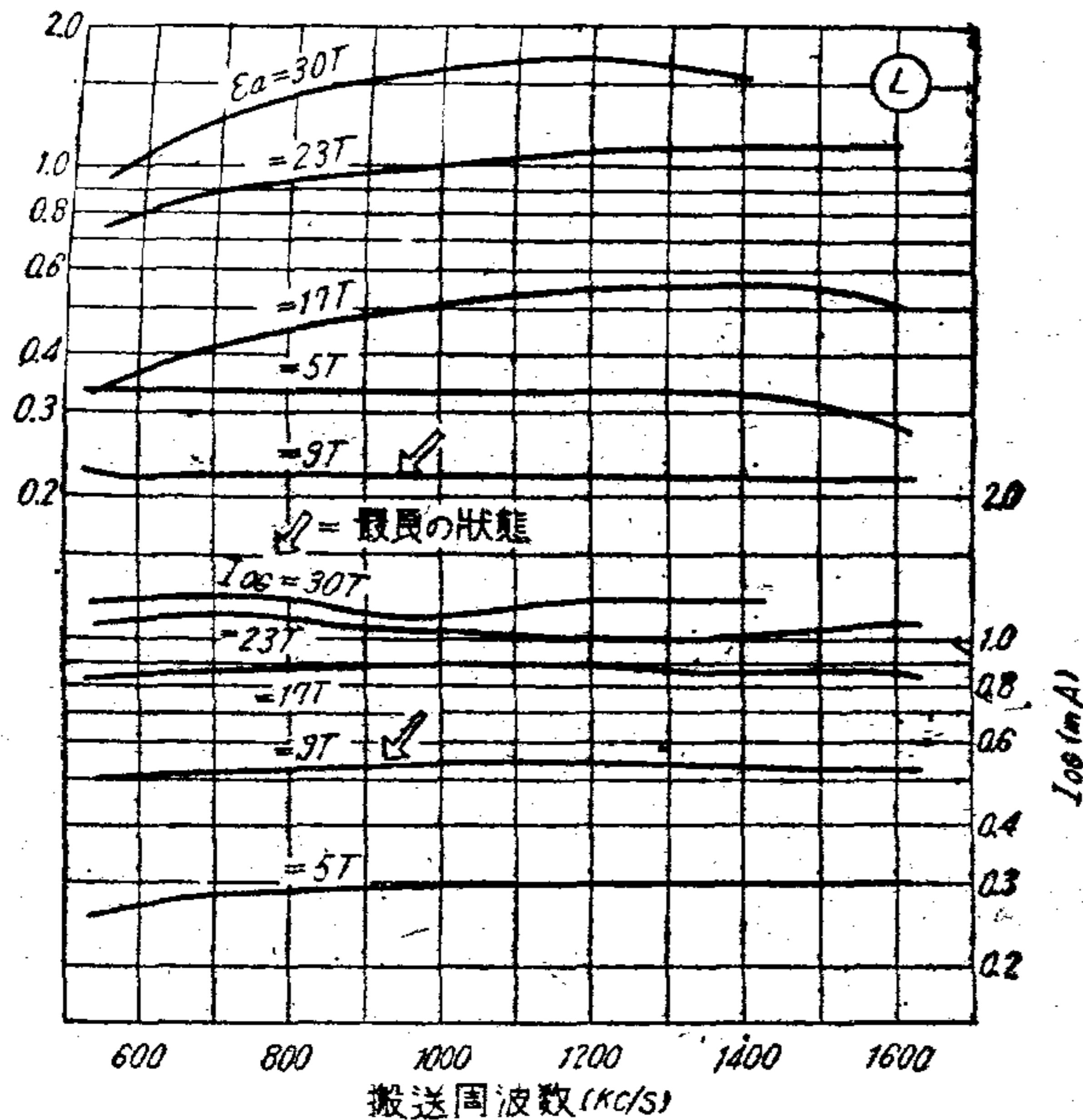


※ハネカムコイルの巻巾=6mm  
 その他は密着巻

グリッドコイル  $L_G$  とカソードコイル  $L_K$  の  
 間隔  $g$  及カソードコイルの巻回数を可変

◎ ポビンはすべて良質のパーク  
 ライト乾燥後 R-F 塗装処理

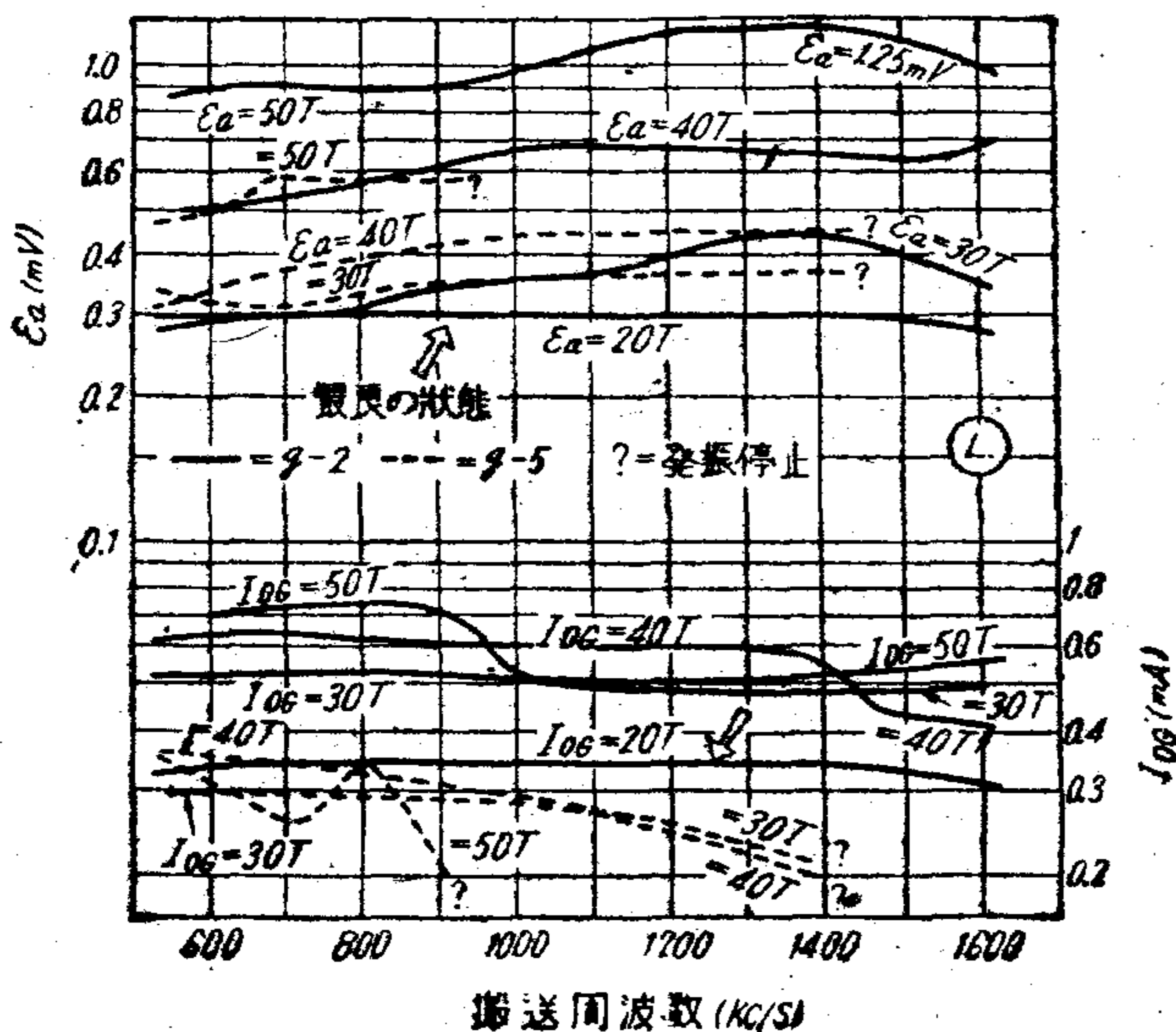
[第4図] “C” コイルの測定結果  $g=1.3$



—の比較が困難になるので標準信号発生機の出力を直接図の如く変周管信号グリッド ( $G_3$ ) に加えて測定した、しかし供試発振コイルのグリッド・コイル巻数、パッチング・コンデンサー ( $TC_2$ )、同調バリコン局発セクション・トリマー ( $TC_1$ ) などの値が単一調整に不適當な状態でデータを探ったのでは実用價值にとぼしい故第2図“ A ”のアンテナ・コイルを相棒に使用してダイヤル面を校正し1500, 1000 及び 550 kc/s の3点で形の如くそれらを調整して単一調整を完成して後アンテナ同調回路を解放して測定を続けた。

また1段目 IFT の2次側即ち 6D6 グリッド入力電圧に相当する  $\epsilon_i$  を測定して直接変周管の変換利得を比較する方法も考えられるが、上記の如き IF 増幅1段を有する一般の受信機では同点以降の利得が約 70 db 以上あり、動作状態における  $\epsilon_i$  の値は A-F 出力 50 mW で 7 mV, 同 1W でも 40 mV 程度でこれを R-F 電圧計——フル・スケール 1.5 V, 最小可読値 0.1 V——で読めるように変周管信号グリッド ( $G_3$ ) の信号入力を大きくして測定してもそれと實際動作状態における動作とが一致するか否か疑問に思われたのですべて実働状態とし、A-F 出力 50 mW の一定出力方式で行ったから  $\epsilon_a$  の少ないものほど変換利得の高いことになる。

[第5図]



## 2. 放送波長 (535~1600 Kc/s) の場合

### 測定結果

#### 1. “B” コイル [第3図]

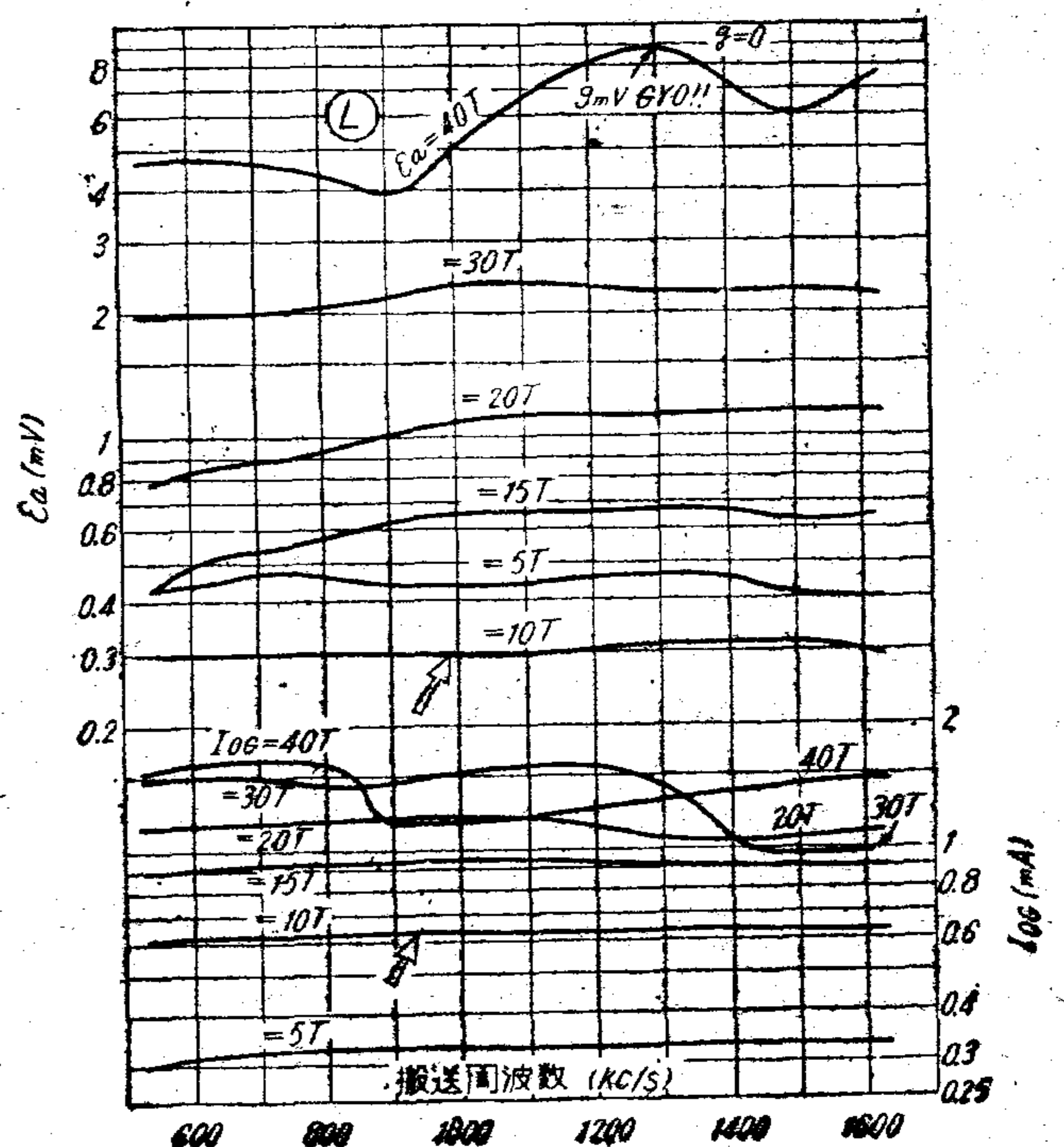
25.4 耗ボビン, 0.14 耗エナメル線使用, カソード・タップ形のもっともポピュラーな構造で自作もすこぶる容易である, この形ではカソードタップ 6T——以下何 T とはアース側から云う——で  $I_{og}$  は真空管製造者の推奨する 0.5 mA となり感度も良くなった, 最適値は 6~9T の間にある, この付近ではまた周波帯中の感度差も少くなる, これを 12T, 15T と  $I_{og}$  の増すのを嬉しがってタップを上げて行くと感度は俄然低下して行くのはタップ形の特長で, 発振が強過ぎるとノイズが増加するどころの騒ぎではなく DX は丸つきり OFF LIMITS となってしまふ,

#### 2. “C” コイル

ボビン, 電線とも “B” に同じでカソード・コイル形である, カソード・コイル  $L_K$  の巻数を変えると共にグリッド・コイル  $L_G$  との間隔  $g$  を変化して実験した, 第4図が  $g=1.5$  耗, 第5図が  $g=5$  及び 10 耗である。

$g=1.5$  の場合は密結合なのでその傾向は “B” に類似している, しかしタップの如く結合度が 100% ではないから  $L_K$  を巻き過ぎた場合の悪影響たる感度低下が遙に少いことは第3図の 15T タップと 17T を比較すると良くわかる, また思い切って  $L_K$  30T としても 15T タップ程悪くはならない, 大変融通性に富むものであることがわかる, これもまたタップ形と同様  $L_K$  が多過ぎると単に感度が低下するだけでなく感度差が大となる, 最良の状態は  $I_{og}=0.5$  mA となる  $L_K$  9T の場合である, ここまでであると巻数の加減が容易でその上融通性があるが  $g$  を増して  $L_G$ ,  $L_K$  を疎結合とすると第5図のような大変不都合な特性,

[第6図] “D” コイルの測定結果

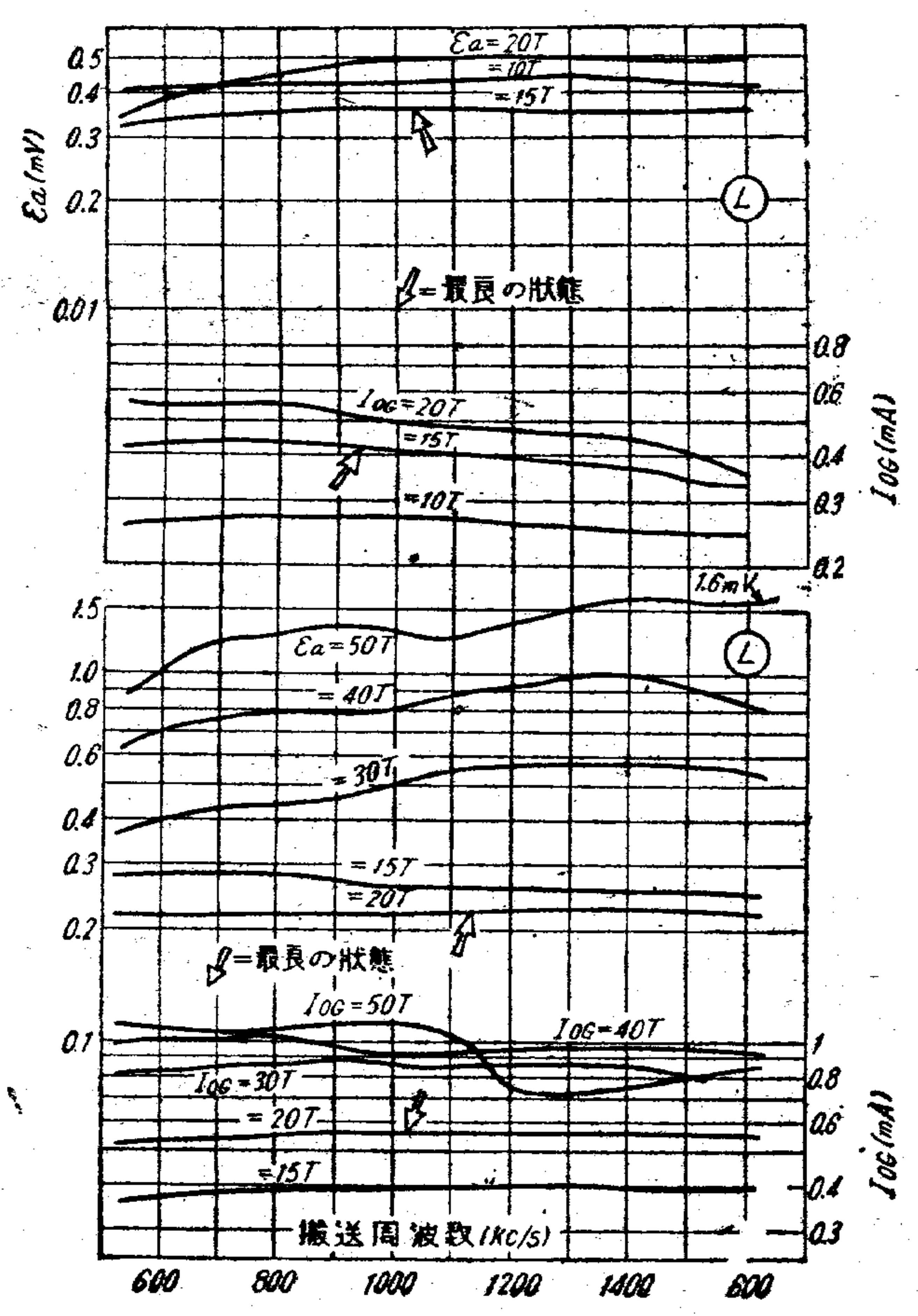


となってくる。

まず  $g=5$  において  $L_K 30T, 23T$  の如く巻き過ぎた場合の感度低下は  $g$  が小さい時より遙に少いのは大変面白いことであるが一方捲数を減じて最良の状態を求めてもなおかつ  $g=1.5$  の最良の状態より感度が悪いのは救い難い欠点である、更に  $I_{OG}$  の変化に注目すると、 $L_K$  が多過ぎる場合  $L_K 30T$  の  $1.100 \sim 1.200 Kc/s$ ,  $23T$  の  $1.400 \sim 1.600 Kc/s$  の如く断崖を作って減少する、故に逆にいえば周波数帯中で急激に  $I_{OG}$  が変化するときには  $L_K$  が大変余分である証拠といえる、これとともに  $L_K$  の変化による  $I_{OG}$  の変化が緩慢となることも  $g$  の大きい時の特長である、だからこうしたコイルでは  $I_{OG}$  のみ頼りに最良の状態を求めることは大変困難となる。

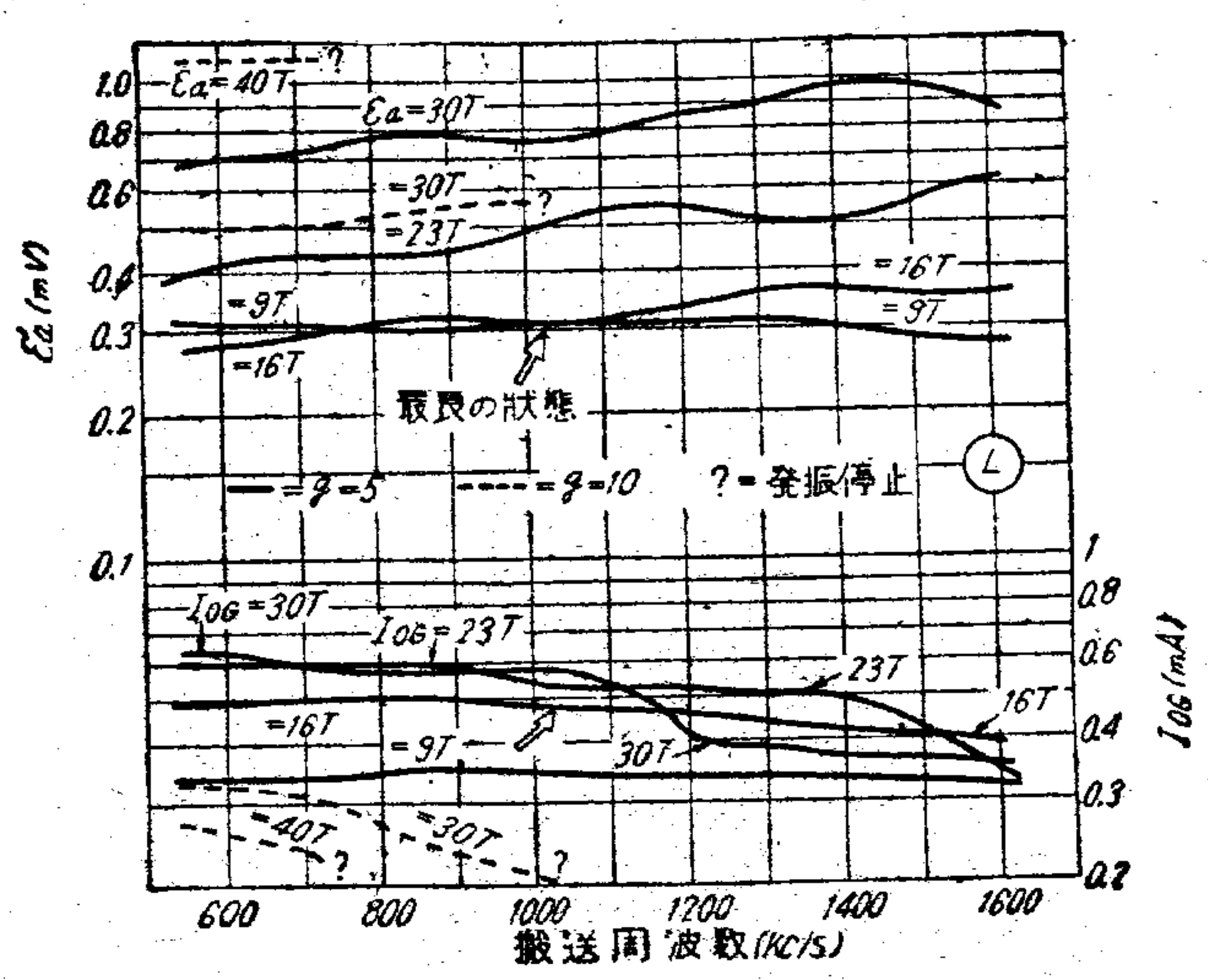
次に  $g=10$  とすると別な余興が現れる。 $L_K 30T$  の感度は  $g=5$  又は  $1.5$  より遙に良く増々融通性に富んでくるが困ったことに  $1000 Kc/s$  附近で発振が止る、くやしがつて再生コイルまたは一般発振回路の先入観から捲数を増加して発振を起さうなどと  $L_K 40T$  とすると感度は増々低下しその上発振が強くなるどころが予期に反して今度は  $700 Kc/s$  で止ってしまい、それ以上  $L_K$  をいくら増しても全周波数帯にわたって発振する状態は得られない、いずれにしても  $g$  を増すことはこの形では致命的な欠陥となり、次の“D”コイルと共に  $g$  の大きい構造の 6A7 用発振コイルを 6W-C5 に改造した時、そのプレート・コイルを  $L_K$  に流用するにおいては上記の状態となるから

[第7図] “D”コイル  $g=5$



↑ [第8図] “E”コイル  $g=0$

[第9図]

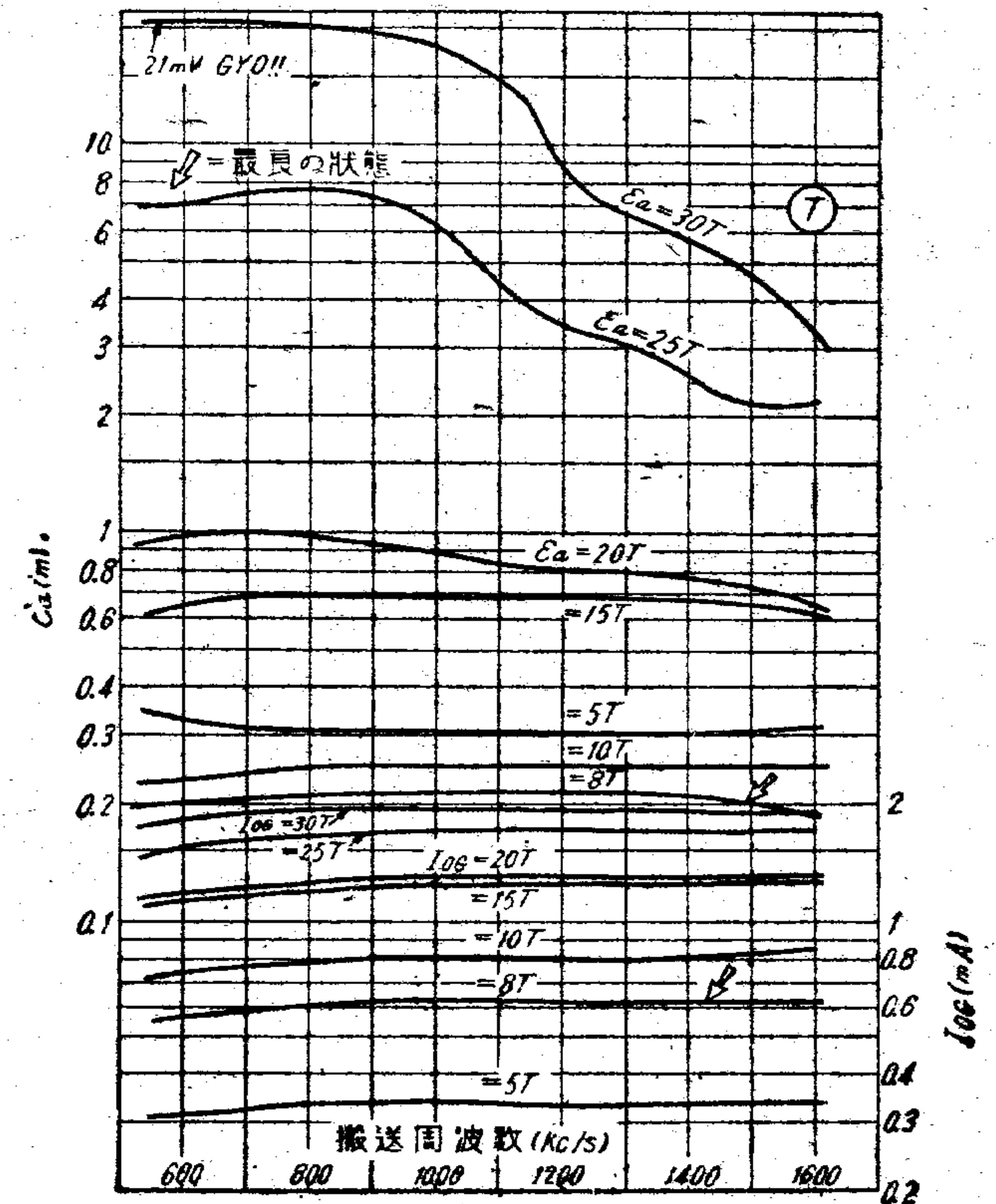


れぐれも注意しなければならない。

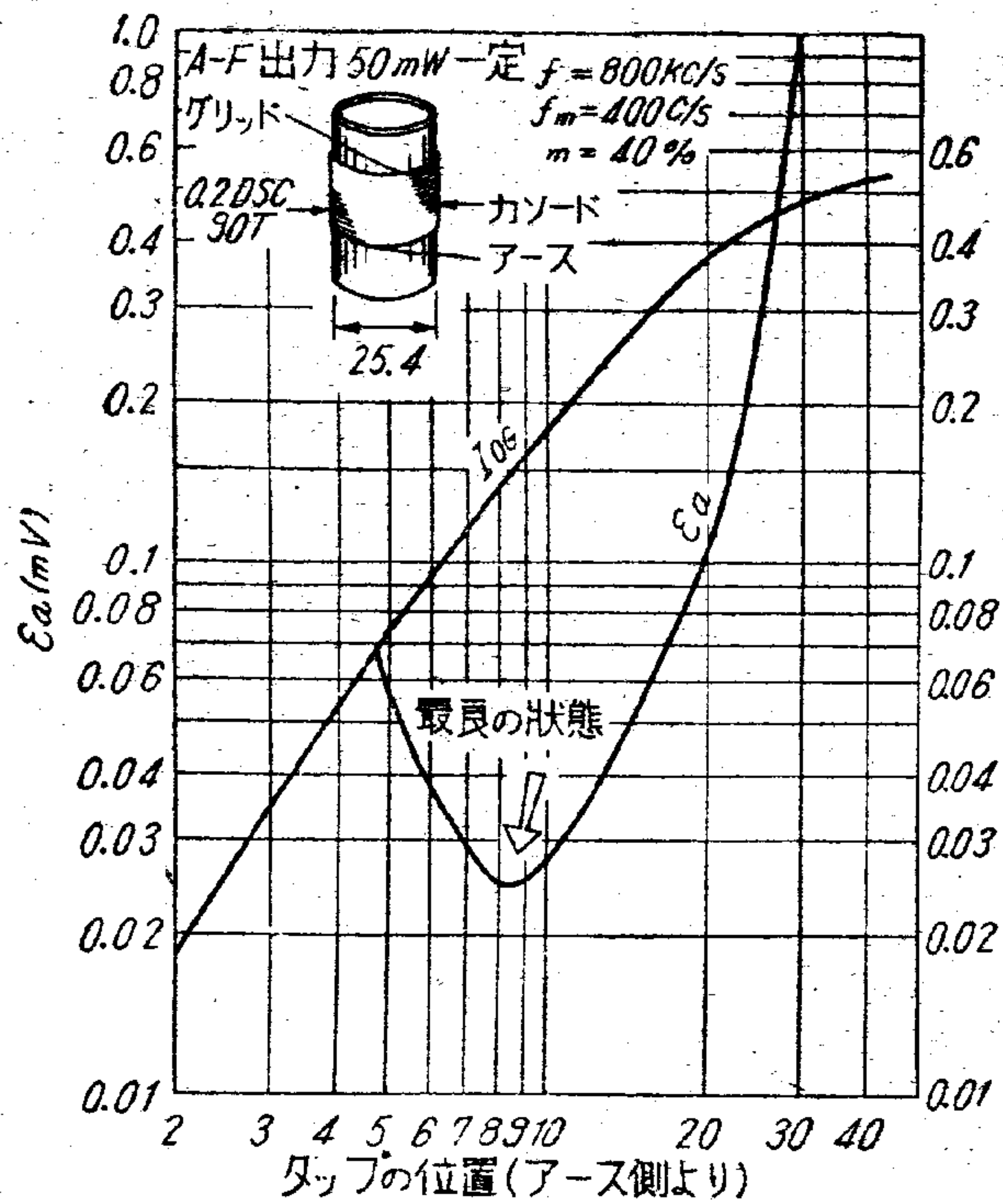
### 3. “D”コイル

“C”の  $L_K$  を移動に便利のようにハネカムとしたものである、ただし  $L_K$  を移動して  $g$  を加減し発振強度を変化することは大変悪いことで百害あって一利もないことを誤解のないように始めに明記しておく、第6図は  $g=0$  の特性である、 $L_K 60T$  及び  $50T$  では発振しない、 $L_K$  を多くすれば発振が強くなるという考えはこの場合通用しない。故にこの形では  $L_K$  が大変高い時は接続極性をどう変更しても発振せず面喰うことがあるはずである。 $L_K 40T$  に減じて辛うじて全周波数帯で発振するようになるが感度も悪く  $1,300 Kc/s$  では  $9mV$  となり、また感度差も多い、これは  $L_K 10T$  の  $0.3mV$  の約  $30$  倍の入力電圧で感度は  $1/30$  約  $30db$  の感度低下となる、最良の状態は  $L_K 5T \sim 10T$  の間にあり、こうした少い捲数ではハネカムも実質的にはソレノイドとならなくなるから“C”コイ

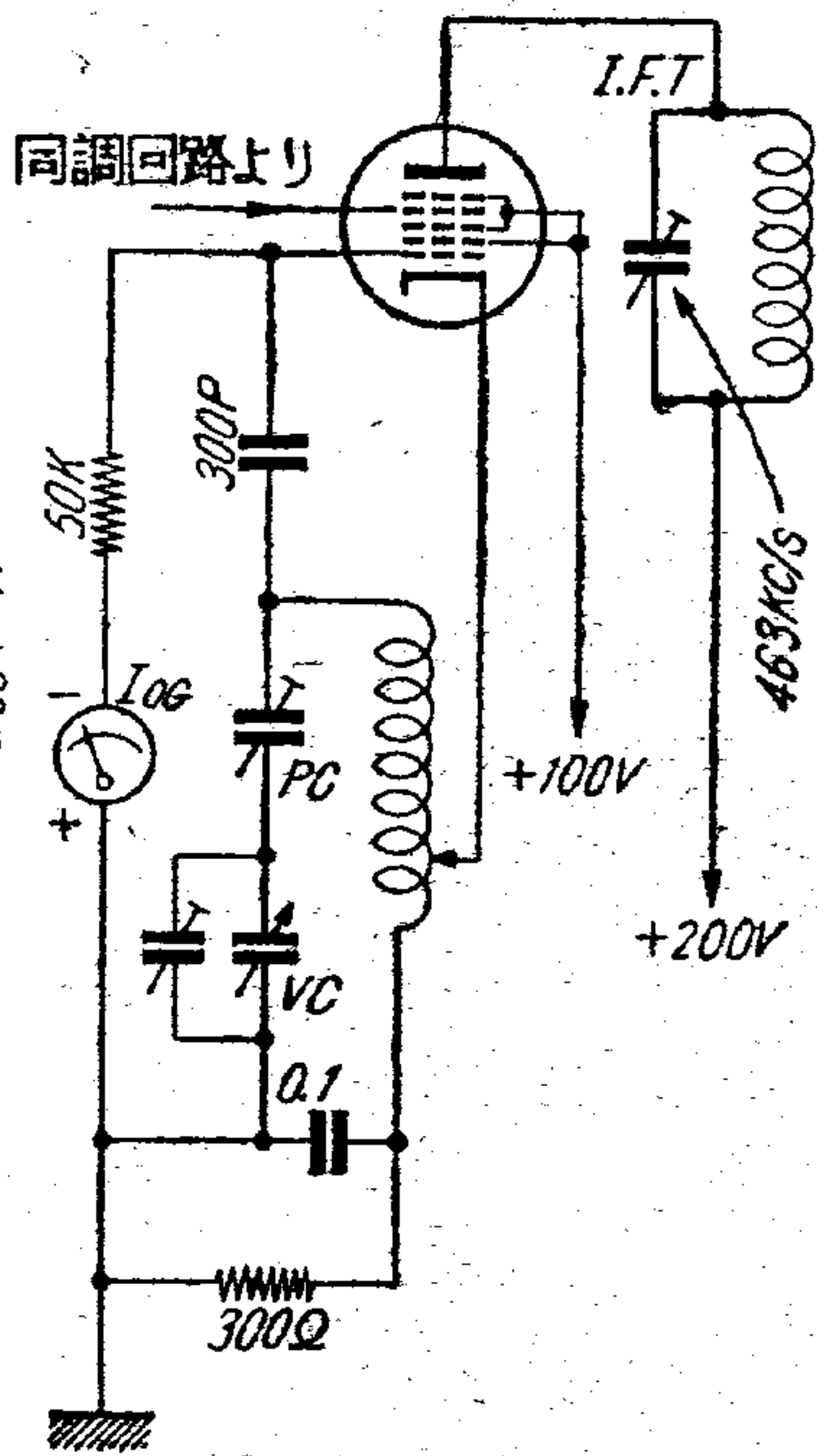
[第10図] “F”コイル



〔第 11 図〕 2A7-6A7 などをカソードタップ型にした一例



2A7, 6A7等



8 図で  $L_K 50T$  以上では発振不能となるかどうかは実験しなかった、最良の状態は  $L_K 15\sim 20T$  にある。その時は感度が大して悪い程ではないから、“伸び”の点さえ注意すれば、 $L_{G,K}$  ともハネカムで捲数の加減が容易であるからコイルのスペースも惜しい小形受信機やオールウェーブなどで局発コイルが他の周波数帯と同居で捲数の加減が面倒になる可能性のあるとき“BC”だけ独立させるのに有効である。

例により悪くなるのは承知の上で  $g$  を上げたのが第 9 図で、結合度の小さいコイルに現れる各欠点が明瞭に出ている、即ち  $g=5$  では  $L_K$  を何  $T$  にしても、低周波数端では発振するが皆途中で

ルの特性に近くなる。

$I_{og}$  の断崖は  $L_K 40T$  の時  $800\sim 900 Kc/s$  に、又  $30T$  の時  $1.200\sim 1.400 Kc/s$  に現れ、捲数過大を明らかにしている。

$L_K$  がハネカムなので封蠟さえ取り除けば捲数の減少が容易なのはこの形の特長であるが最適捲数が  $5\sim 10T$  である以上無理に  $L_K$  をハネカムで捲く必要はまったくない。

$L_K\sim L_G$  間を  $g=5$  としたのが第 7 図で、 $L_K$  は  $60T$  では発振しない、 $L_K 50\sim 30T$  では  $535 Kc/s$  では発振するが、高い方へ行くと止り捲数のない程発振する帯域が狭まくなる。

$L_K 20T$  に到って始めて全帯域で発振する。発振可能の捲数範囲では捲数の変化による感度の変化が少い反面最良の状態でも感度が悪いのは  $g$  の大きい疎結合の場合の特長である、この故に  $L_K$  を移動することは全く無意義なこととなる。

4. “E” コイル

径 12.5 耗のボビンを使用し、 $L_G, L_K$  ともハネカムとした小形受信機に利用してすこぶる便利な発振コイルであるが、 $L_K$  をハネカムで捲くと分布容量が極めて多くなり周波数帯が伸びなくなる、故にダイヤルの余り内側に“1600 KC”が目盛ってある場合は合せられなくなる、また  $C_{max}/C_{min}$  の小さいバリコン及びストレーの多い時は必要な周波数帯をカバーできなくなるから“E”コイルの使用にはそれらの点を注意せられたい、 $g=0$  の特性が第

で止ってしまい、全周波数帯にわたって発振するものはない、 $g=2$  では発振するが  $L_K$  を加減して最良の状態を求めても感度が悪い、故にこのコイルでも  $L_{G,K}$  密結合状態で使用することが大切である。

5. “F” コイル

25.4 耗一時ボビンではオール・ウェーブ受信機などでは大き過ぎるので最近では 19 耗ボビンが賞用される、0.14 耗エナメル線使用、カソードタップ形、第 10 図タップ形の特長として相当にタップを上げ過ぎても発振が止ることはない、しかし  $30T$  タップで  $550 Kc/s$  では入力実に  $21 mV$  を要し、最良の状態に近い  $8T$  タップの  $0.2 mV$  に比し 105 倍即ち  $40 db$  以上の感度低下となり、これは  $g_m=1.6 mV$  程度の IF 一段の利得に匹敵する損失となり、正に GYO!! でなければならぬ、まさかこんな上からタップを出すことはないがタップ形の特長としてその位置が相当クリティカルである点を印象づけたかったのである、またタップが上過ぎても  $L_K$  の捲過ぎと異って  $I_{og}$  に断崖はできないからそれが周波数帯中に現れぬからといってタップが上過ぎないという反証にはならない、最良の状態は  $8T$  附近にある。

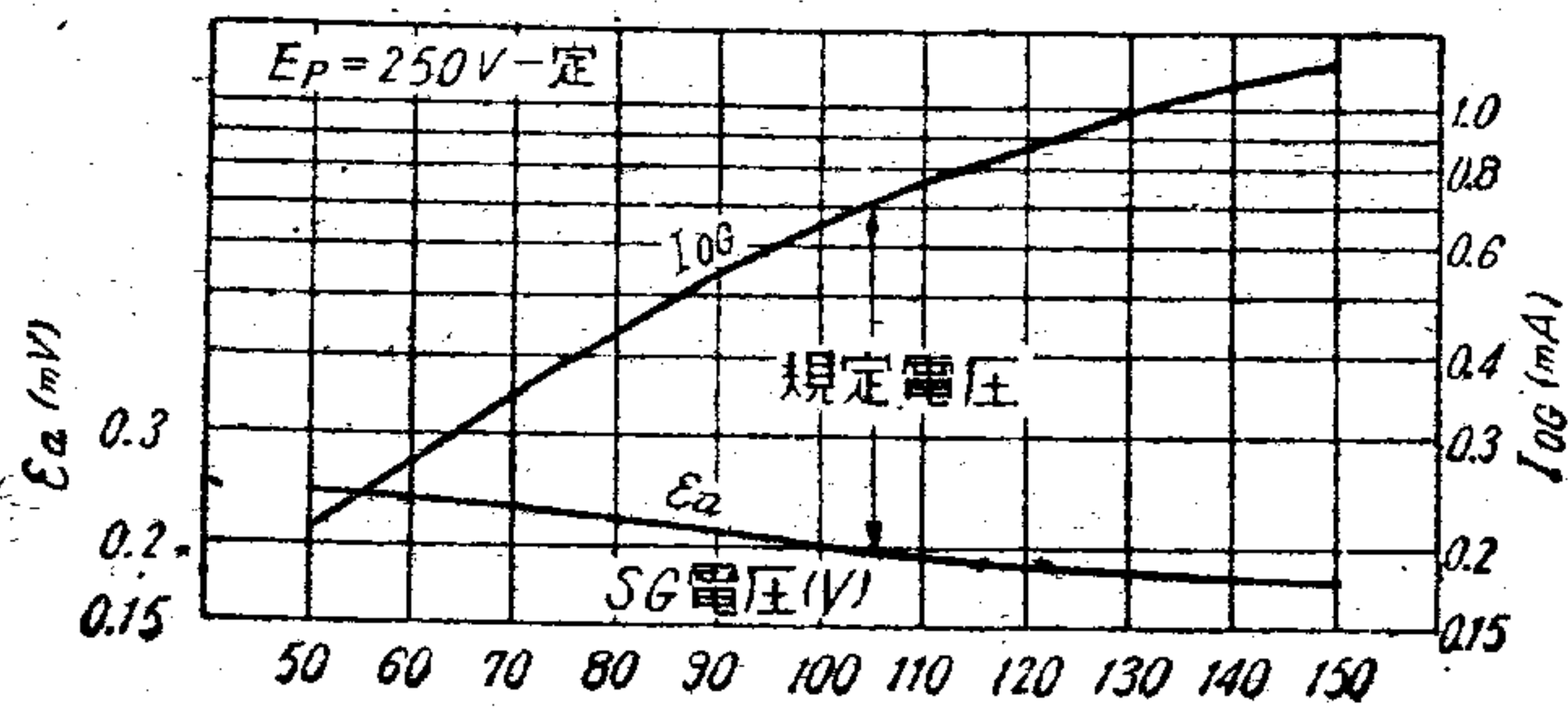
その状態では“B”コイルに劣らないから今後は形態の小なるこの特コイルが流行すると思われる。

6. 旧型周変管 (27, 6A7, 6A8 等)

をカソード・タップ形にしたとき。

最後に御参考迄に旧型周変管の例を示すと第 11 図の通りで、これもタップを上げ過ぎない注意が必要で、一般にいわれている  $6W-C5$  用タップでは下過ぎるということはないようである、最良の状態では  $I_{og}$  は 'C5 に比較して大変少いので、そうしたことがいわれるなら大変な誤りで図の状態では  $I_{og}=0.5 mA$  とするためにはタップは  $30T$  となり、 $\epsilon_a$  は最良の状態の  $25 \mu V$  から  $1 mV$  と増加し、約  $32 db$  の感度低下となり、I.F 1 段帳消しに近い状態

〔第 12 図〕 SG 電圧と  $I_{og}$  及び  $\epsilon_a$  の関係



となる、なお第 11 図は搬送周波数を一定とし、カソード・タップを変え、その都度 1 点調整を行ってアンテナ端子よりの受信機全利得を測定して居るからアンテナ同調回路の利得が加っている為、 $\epsilon_a$  が小さくなっているのこの形に使用した 'A7 系が 'C5 系より特に変換利得が高いわけではない。

$I_{og}$  と  $E_{sg}$  (真空管製造者は  $I_{og}=0.5\text{ mA}$  が適当というけれど問題は如何なりや。)

$I_{og}=0.5\text{ mA}$  が最適というのは  $E_p=250\text{ V}$ ,  $E_{sg}(E_{g2,4})=100\text{ V}$  の場合で私の実験結果もそれに近いものを得ている。今第 1 図の 6W-C5  $E_{sg}$  だけ単独に変化できるようにして  $E_p=250\text{ V}$  一定で "F" コイルを使用し、 $\epsilon_a$  と  $I_{og}$  の関係を調べてみると第 12 図のようになる、各 SG 電圧でタップ位置を加減したが全体を通じて  $E_{sg}=100\text{ V}$  で最良の状態をもたらす 8T で大過なかった、これから判るように  $E_{sg}=50\sim 150\text{ V}$  の範囲で  $\epsilon_a=0.25/0.18\approx$  約 3db の変化に止るのに、最良の状態となる  $I_{og}$  は 0.22~1.25 mA まで 5.7 倍も変化する、故にこうした事実を無視して  $I_{og}=0.5\text{ mA}$  にさえすれば最良の状態となると考え、 $E_{sg}$  が規定より低いのに無闇にタップを上げたり、 $L_K$  を増してそれに近づけたり、逆に、 $E_{sg}$  が高いのに  $I_{og}$  が多過ぎるといってタップを下げ、 $L_K$  減小を行うのは一般的ではないようである、要はそれぞれの受信機において  $I_{og}$  に餘り拘泥せず実験によって最高感度を撰んだ方がよいようである。

### カソード・コイルか？ カソード・タップか？

以上の貧弱な実験から結論を抽出することは大変危険であるが一言にしていうと "①, ② 両コイルの各構造の異なる毎に感度最高となる  $L_K$  の捲数又はタップ位置があり、夫等を比較して見ると可及的少い  $L_K$  又は下げたタップ位置で (アース側に近い) 必要な発振強度の得られる発振コイルが有利で、①, ② 両コイルのその条件にかなったものゝ間には甲乙をつけ難い" ということになりそうである、この "可及的少い  $L_K$  又は下げたタップ位置..." の条件を満足するためには  $L_g$  と  $L_K$  が密結合であることがもっとも重要な点で、これが 6W-C5 系の能率の良い局発コイルを作る秘訣である、この点タップ形は  $L_K$  が  $L_g$  の一部を共用するから巧まずして結合度は 100% であり有利であるが他面 BC 帯の如く細い線を密着捲きにしたコイルではタップ位置の変更手間がかかり大変困難な欠点がある、併し多くの熱心なラジオ・ファンは経験から、または本実験のデータなどの如きものから最適のタップ位置を 10T とは狂わず見当が付けられるはずで、"暗中模索的" に上から下までさがし廻る必要はないはずである、即ち "B" コイルでは 4~9T の間に、"F" コイルでは 5~10T の間に存在することが明らかである、そこでタップを加減して最良の状態を求める実際的手段の

一方法としてはあらかじめ "B" コイルなら 12T, "F" コイルなら 13T の如く多少上にタップを出した局発コイルを作り、グリッド側で捲数を加減して一應トラッキングを完成し、標準号発生機、またはステト・オシレーターなどより微弱な電波を供給するなり、それが無い場合はアンテナを短縮するなり、遠隔地の弱い放送電波を利用するなりして局発コイルをアース側より 1T ずつ減じ、その都度スイド・アウトする電波を、供試電波が 1 Mc/s 以上の場合は局発回路トリマで、それが 1 Mc/s 以下の時はパッチングを加減して "1 点調整" で捉え直し、各々の場合を比較して最良のタップ位置を求めた後、改めてアース側で減じた捲数をグリッド側に補足したコイルを作り、再びトラッキング調整を行えば、局発コイル全体に対しタップ以下の捲数は極めて少いからさしたる誤差なくほぼ適当なタップ位置を容易に見付けることができる。

次にカソードコイル形ではタップ形の如き面倒な手段をとらなくても  $L_K$  を独立に自由に加減して最良の状態に導き得る特長がある、しかしあくまでも  $L_g$  と  $L_K$  は密結合状態で使用することが絶対条件であり、 $L_K$  の捲数がないからといって一般の反結合発振回路、または再生コイルの觀念から結合度を疎にして発振状態を加減せんと試みることは第 5, 7, 9 図で明瞭なように極めて不味い行き方で絶対に止めねばならない、故にコイル形は " $L_K$  を移動して結合度を自由に変化して容易に最良の状態を求め得る特長がある" とするのはテンデ間違いで、むしろそうした錯覚を起させる欠点があると訂正したい、ここにこの形のコイルでは結合度は最大として必ず  $L_K$  の捲数を加減して最良の状態を求めるべきであることを再び繰返して置く。

タップ形でもコイル形でも最良の状態をさがすには 800 Kc/s, 1,000 Kc/s の如く一周波数において行えば充分で搬送周波数を変化してその都度多数の点で測定する必要はない、というのは上掲の各図にある通りあるタップ位置または  $L_K$  では、ある周波数では感度が良くなるが、他の周波数ではそれ以外のタップ位置或は  $L_K$  で感度が良くなるというようなことはないからで、あった所で 1db 以内で問題ではない。

その他の問題 BC 帯では周波数の伸び、即ち分布容量の問題はコイル形でもタップ形でも大差ない、第一 1600 Kc/s がカバーできなくなる程  $L_K$  を多く捲いたり、タップを上げたのでは受信機が動作しなくなるからそうした状態におちいる危険はない、またタップ形では局発コイルをカソード電流が通過するからパッチングを高電位側に挿入せざるの餘議なきに至るとか、変周管カソード~ヒーター間の静電容量の不同のトラッキングに及ぼす影響等の問題があるが BC 帯では大騒ぎする程のことはないから割愛する。

以上は "BC" 帯の結果であるが、SW 帯では更に問題があるが、これは次回に述べることとする。(未完)