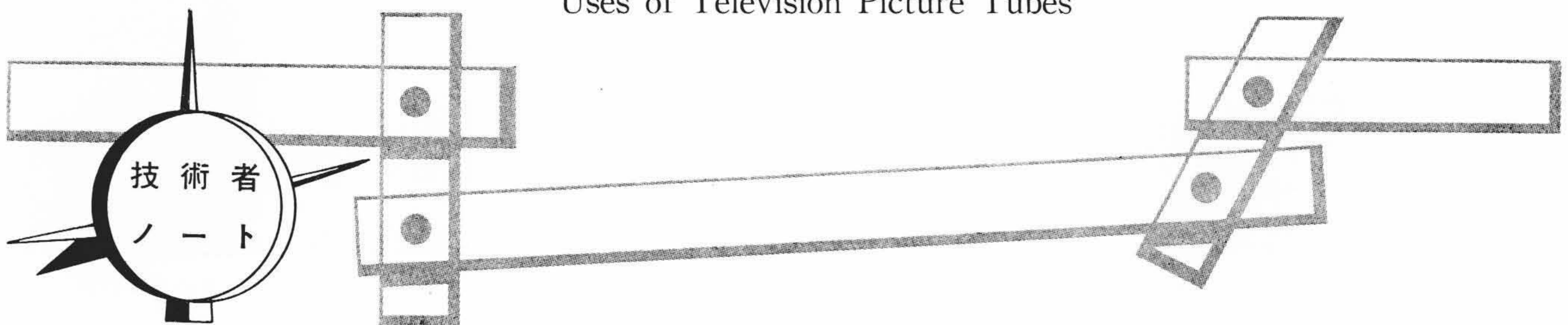


テレビ用ブラウン管の取扱について

Uses of Television Picture Tubes



小 泉 喜 八 郎*
Kihachirō Koizumi

宮 田 嘉 彦*
Yoshihiko Miyata

1. 緒 言

昭和28年にテレビ放送が開始されてから、テレビ受像機の発達および普及は著しいものがある。36年3月におけるNHKでの正式契約台数は640万台に達し、未契約の台数をも含めれば800万台にも達するのではないと思われる。

その間テレビ用ブラウン管も丸形から角形へと移り変わり、静電集束、メタルバックの採用あるいはストレート電子銃が使われるなど各種の改良が加えられている。またけい光面の大きさも8形から27形まで作られるに至っている。偏向角においても55度から始められ最近では110度あるいは114度という広角ブラウン管も作られている。

筆者らは、これらのテレビ用ブラウン管の製作に従事しているがその性質および取扱上注意すべき事項などを述べ、使用者の参考に供したい。

2. けい光面

2.1 色温度の測定について⁽¹⁾

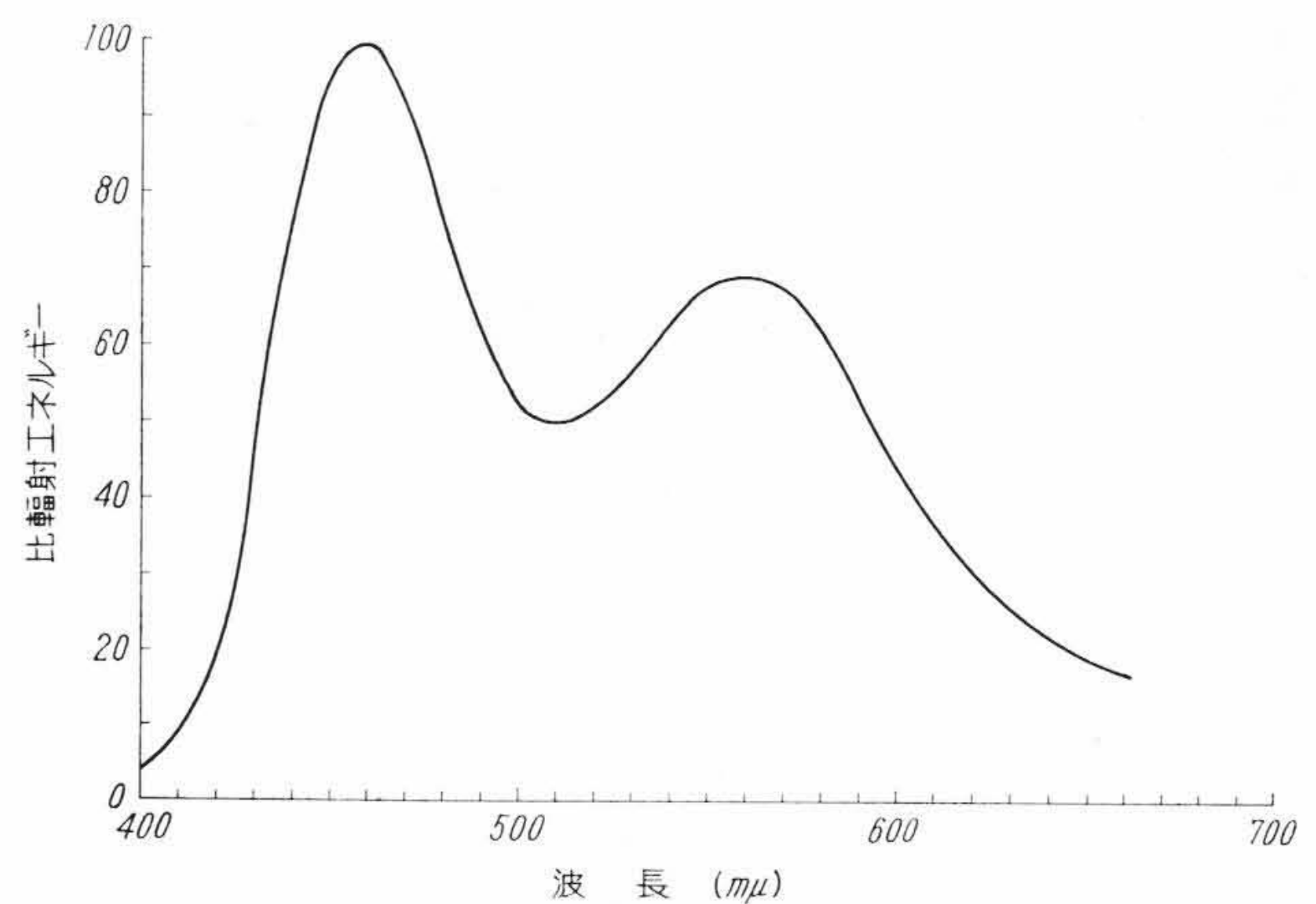
テレビ用ブラウン管のけい光面には白色のけい光体P4を塗布し、そのうえにメタルバックが施されている。白色けい光体は青成分($\text{ZnS}:\text{Ag}$)と黄成分($\text{ZnCdS}_2:\text{Ag}$)の2成分のけい光体を混合している。青成分と黄成分の混合比率をかえることによりその色あい、すなわち色温度を変えることができる。第1図はP4けい光体の輻射エネルギー分布特性の一例を示したもので、2つの成分の山がはっきりと認められる。一般にはこの曲線から三色刺激値を求めてCIEの色度図上における打点から、その色温度を求めることができるが、各成分けい光体の等しい白色けい光体では次に述べる2色法により簡便に色温度の測定ができる。

2色法における色温度の測定の原理はそれぞれ極大波長 P_B 、 P_Y を光電池を用いて測定する。すなわち第2図に示すようにWratten Filter #15および#47をセレン光電池に組合わせると、それぞれの極大波長における読みが得られる。この読みの比 B/Y とそのけい光体における色温度との関係を各けい光体の成分比に応じて測定しておけばよい。第3図は日立テレビ用ブラウン管に使用されているけい光体の色温度と B/Y との関係を示した例である。一般には色温度が高いと明るくかつ鮮明な感じを与え、低い場合は逆になる。しかしながら、長時間使用する場合は色温度が低いほうが眼の疲労が少ないので、モニタ用ブラウン管などでは、特に色温度の低いものが選定されている。

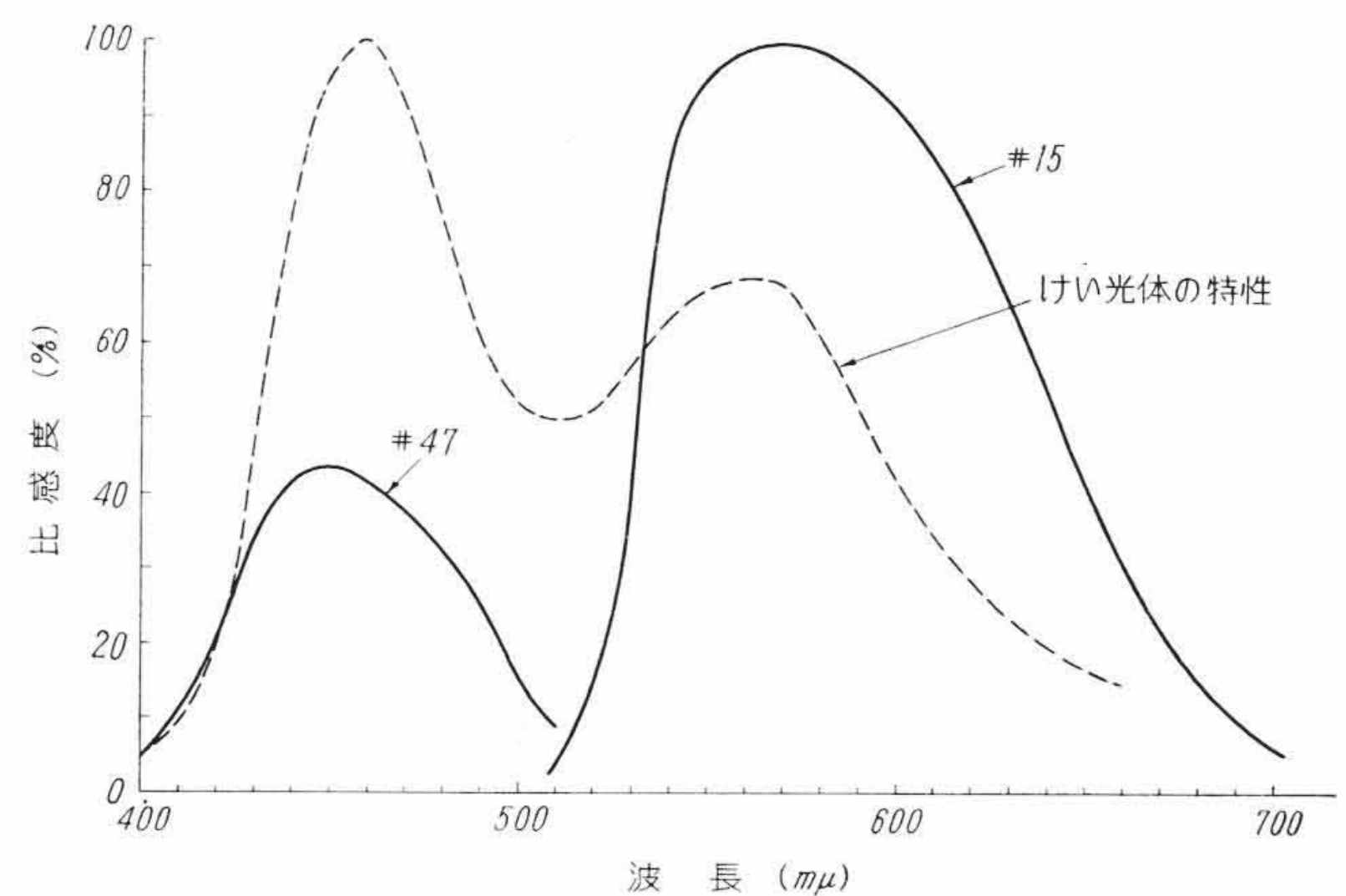
2.2 輝度の測定について⁽¹⁾

初期のブラウン管ではメタルバックが施していないので、長時間使

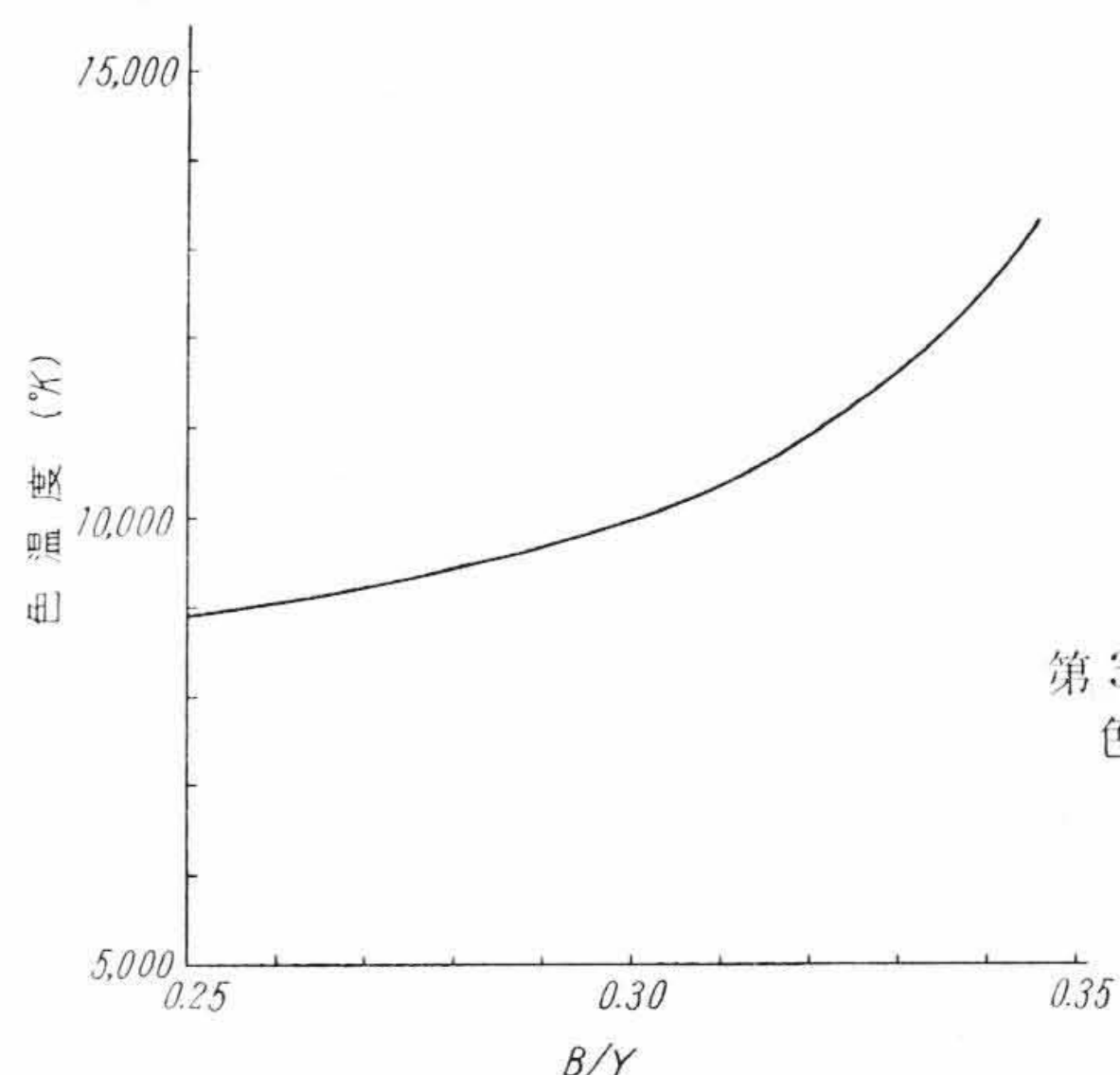
* 日立製作所茂原工場



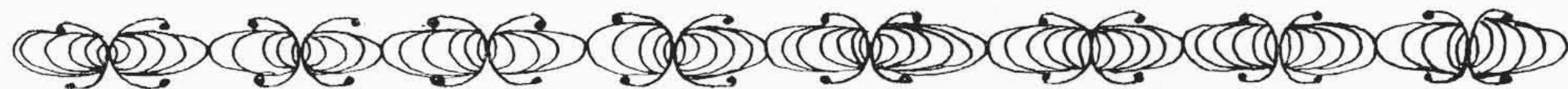
第1図 P4 けい光体の分光特性例



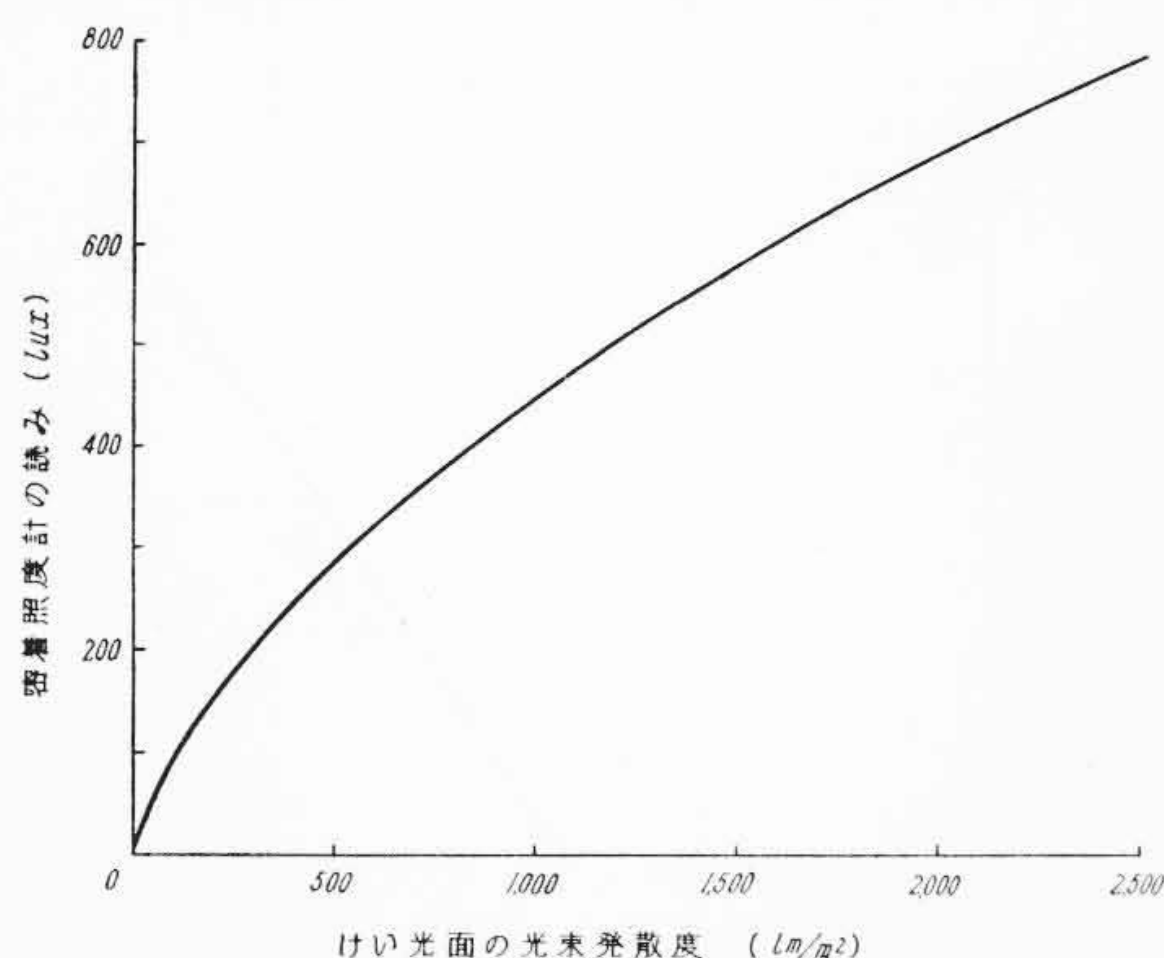
第2図 Wratten Filter #15および#47併用
セレン光電池感度特性



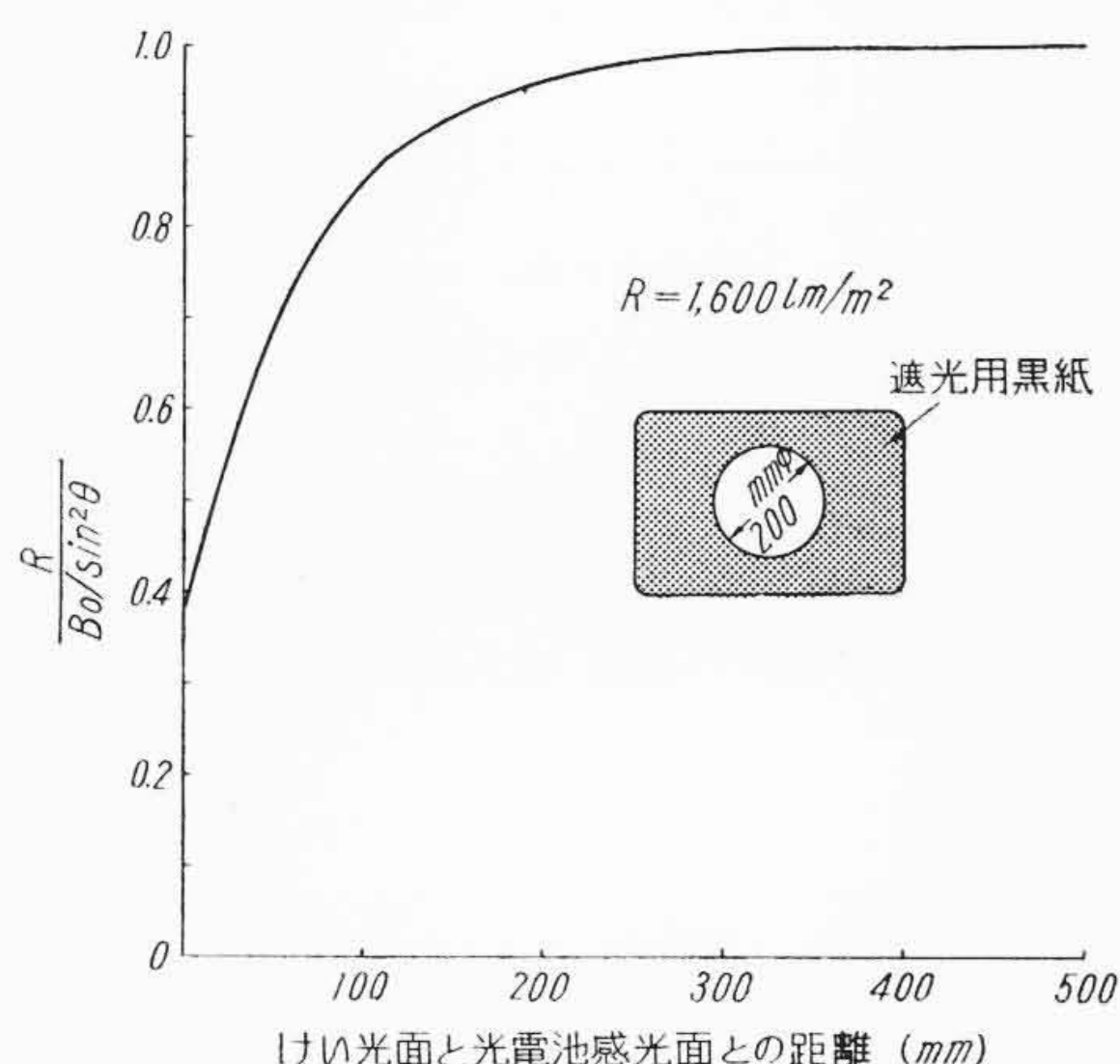
第3図 B/Y と
色温度の関係例



テレビ用ブラウン管の取扱について



(Weston フィルタつき視感度光電池使用)
第4図 密着照度計の校正曲線



第5図 $\frac{R}{B_0/\sin^2 \theta}$ と距離との関係

用するとけい光膜付近で発生したガスイオンのためけい光膜がたたかれ、X状の輝度劣化を生ずるほか、電子銃からの負イオンにより中央に40～70mmφ位の輝度劣化部分が生ずる。このため初期の電子銃にはイオントラップが使われた。メタルバックが採用されてからはこのようなX焼の不都合がなくなり、かつ負イオンも除去できるので、ストレート電子銃が採用されている。メタルバックによる輝度の向上は1.7～2.0倍程度である。

けい光面の明るさの測定には各種の輝度計または照度計が用いられるが、この際注意すべき事項を述べる。

まず使用すべき輝度計または照度計に視感度補正をしておくことである。視覚照度計たとえばマクベス照度計のような場合には、視感度補正は不必要であるが、その代りけい光体の発色と異なるので異色測定が必要となる。

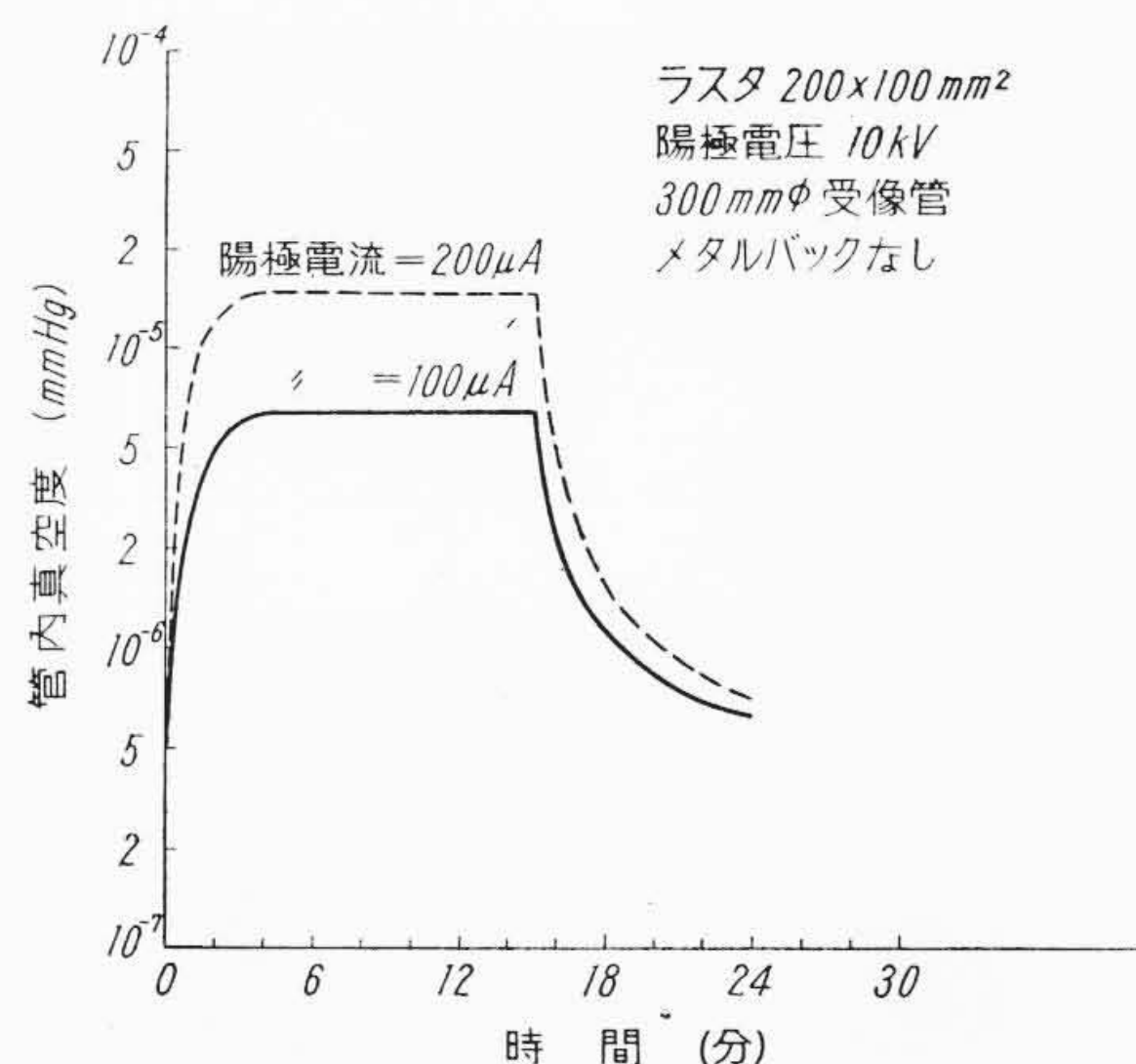
次に物理照度計を用いる場合については、次の注意が必要である。たとえば光電池を用いた照度計でブラウン管の輝度を測定する場合には、ブラウン管を発する光は非常に輝度の高い光が瞬間的に発光し、これを平均したものが実際のけい光面の輝度を示すことになる。

光電池をけい光面に密着させて使用すると、この瞬間的高輝度の入力のため光電池に飽和現象が起り、その平均出力はもはやけい光面輝度の平均値と比例しなくなる。第4図は光電池照度計を密着使用した場合の照度計の読みと、けい光面の光束発散度（輝度に相当するもの）との関係を示した一例である。

けい光面より照度計を十分離れた位置でけい光面の輝度を測定する場合におけるけい光面輝度 R は

$$R = B_0 / \sin^2 \theta \quad \dots\dots\dots (1)$$

で与えられる。ここに B_0 は測定点における照度、 θ はけい光面の



第6図 けい光面を走査した時の真空度の変化

周辺と測定点とのなす角である。光電池を用いた照度計につき(1)式の成立する範囲を測定した例を第5図に示す。測定条件は200 mmφの穴をあけたしゃ光用黒紙をブラウン管けい光面にはり、その輝度を測定した。

けい光面の輝度はノンメタルバックとメタルバックブラウン管とでは後者のほうが明るいわけであるが、メタル膜の厚さにもよるが、この場合に陽極電圧が5～7 kV以下ではメタルバックによる輝度の向上が期待できないこともあるので、使用にあたっては極力最小定格値以上で使用するようにお勧めする。

けい光面の発光能率を表わすには一般にカソード電流 I_k を用いる。これは規定されたラストの大きさにおいて、けい光面の明るさを300 lm/m²にしたときのカソード電流を示すもので、 I_k が小さい場合(100 μA以下)は、この I_k をけい光面に達する電流と考えてよい。

2.3 けい光面よりのガス放出について⁽²⁾

けい光面を電子で衝撃すると、けい光面からガスが放出され、管内真空度が悪くなることが知られている(第6図参照)。またブラウン管の放置中における管内真空度を測定するためにブラウン管の電子銃を真空計のように使用してガス比を測定している。このガス比測定によりけい光面の放出ガスによる管内真空度の変化を測定することもできるが、第6図に示すようにけい光面からのガスは飽和に達するのにある程度の時間を要し、また逆に電子流をきると急激にガスが吸収されて、管内真空度が向上してくることに注意すべきである。また同一真空度でも電子銃の設計が変わるとガス比が異なるので注意を要する。たとえばチルトガン方式の電子銃(イオントラップ用)とストレート電子銃を比較すると後者のほうが一般に小さい値を示すことが知られている。

ガス比は次のようにして測定される。まず第2グリッド G_2 に250～300 Vの一定電圧を与え、第1グリッド電圧を-90 Vにする。陽極端子電圧を-25 Vにして、陽極端子に流れる電流を LI_b とすれば LI_b はリーク電流を示す。次に陽極端子電圧をそのままにして第1グリッド電圧を減じ、カソード電流が500 μAになるように調整したときの陽極端子に流れる電流を NI_b とするとガス比 GR は

$$GR = \frac{NI_b - LI_b}{0.5} \left(\frac{\mu A}{mA} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

で計算される。

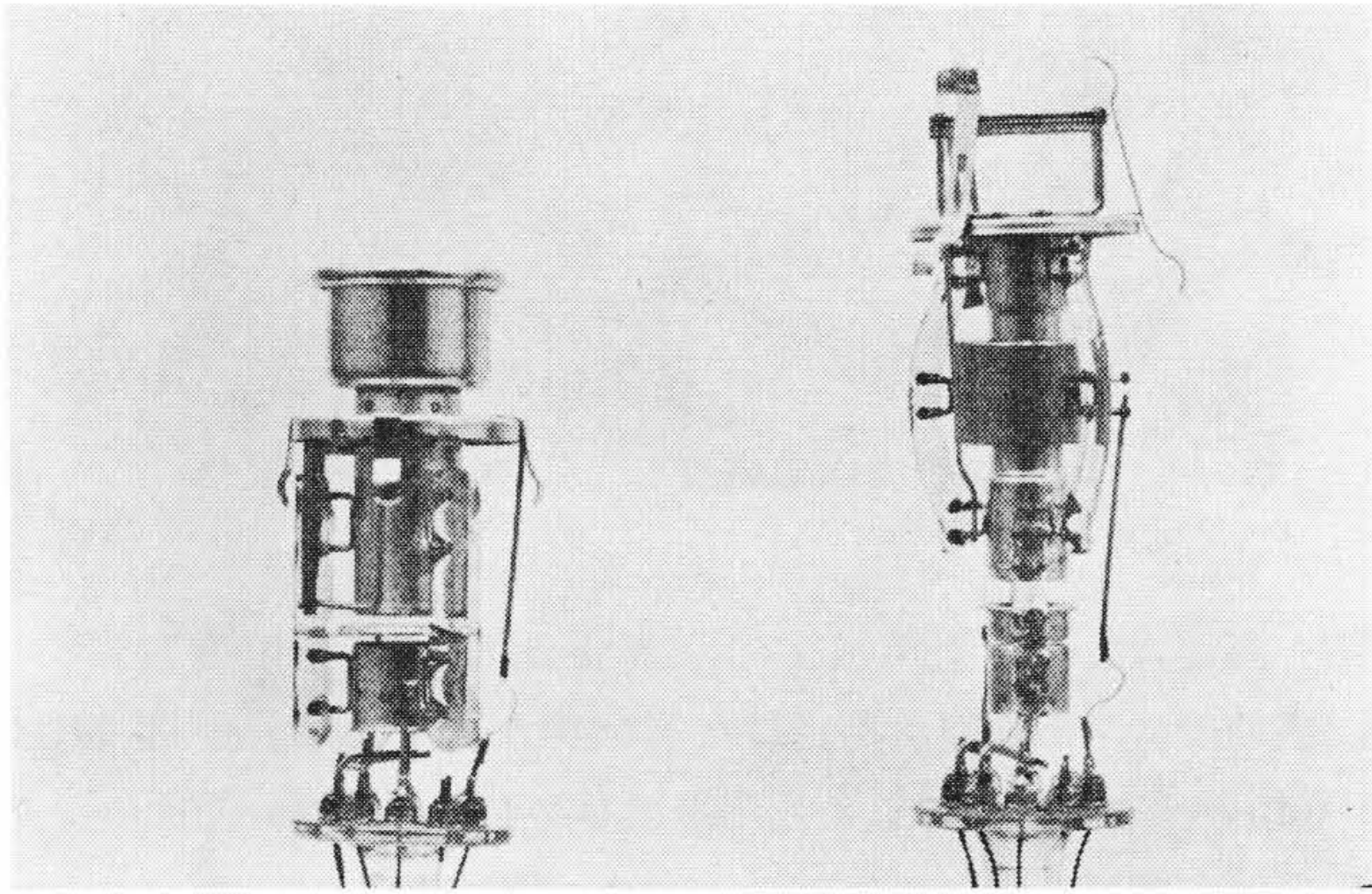
3. 電子銃^{(3)～(6)}

テレビ用ブラウン管に使われている電子銃は、その構造上および特性上からいろいろな分類がなされている。現在使用されている電

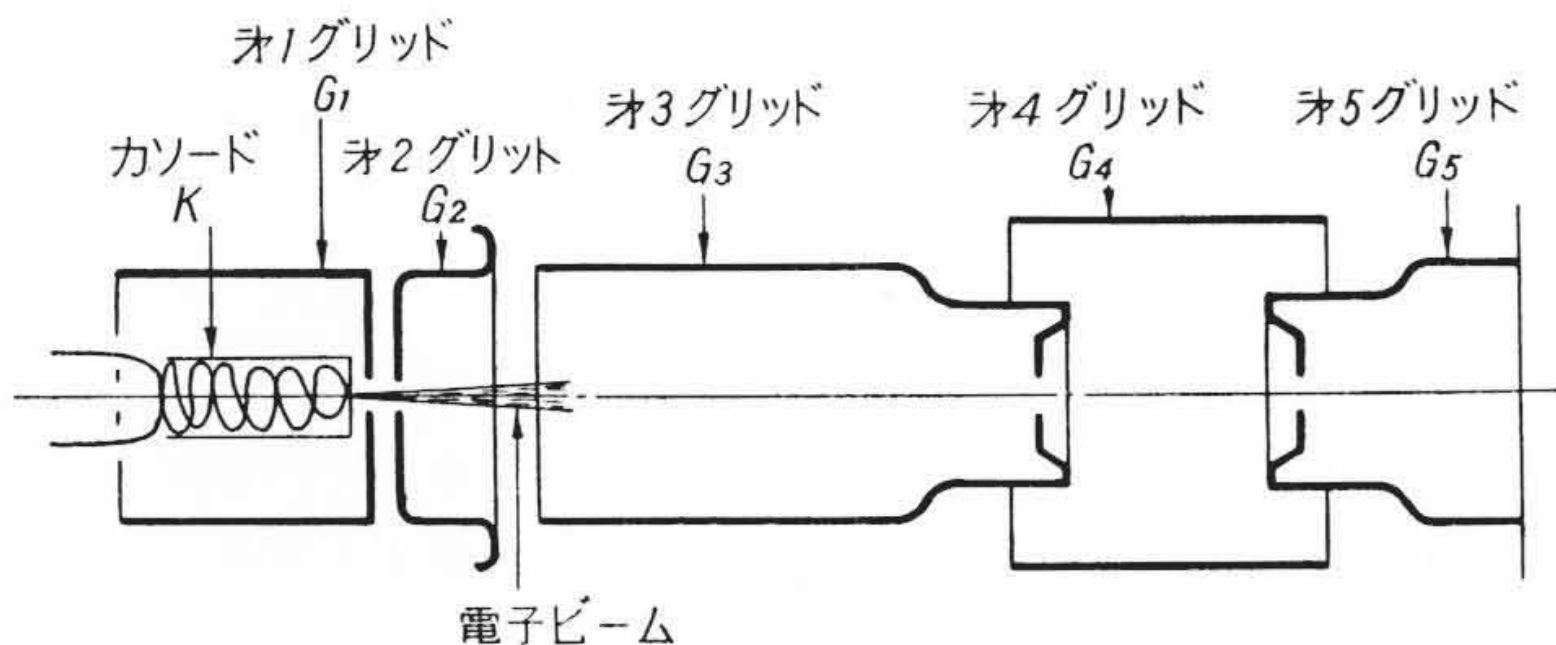


第1表 低電圧-高電圧集束の比較

項目	類別	低電圧集束	高電圧集束
集束電圧		一般 10V ~ + 数 100V	1,000V ~ 2,000V
中央解像度		良	優
周辺解像度		良	可
せん鋭度		良	優
電圧変動に対するフォーカスずれ		少	多



第7図 電子銃の比較



第8図 テレビ用ブラウン管の電極配置

子銃はほとんど静電集束形で、その集束電圧によって、

- (1) 低電圧集束：集束電圧が一般 10V ~ + 数 100V
- (2) 高電圧集束：集束電圧が 1,000V ~ 2,000V

に大別される。(1)のブラウン管はテレビ受像機に主として使用される。(2)の高電圧集束のものはモニタ管などのように特に中央解像度の良好なブラウン管に採用されている。これらの特徴の比較を第1表に示す。また第7図はこれら電極系の外観である。

3.1 K~G₁~G₂ 電極系の性質

K~G₁~G₂電極系は電子ビームの発生と変調とをつかさどる電極系である(第8図参照)。

輝点消去電圧 E_{c0} とはブラウン管のラストをとめ、電子ビームを集束し、けい光面上の輝点の消えるときの第1グリッド電圧として定義されている。この電圧は第2グリッド電圧 E_{c2} および第3グリッド電圧 E_{c3} によって影響される。すなわち

$$E_{c0} = E_0 + K_1 E_{c2} + K_2 E_{c3} \dots\dots\dots (2)$$

ここに E_0 ： 常数 (電子の初速度によって決まる)

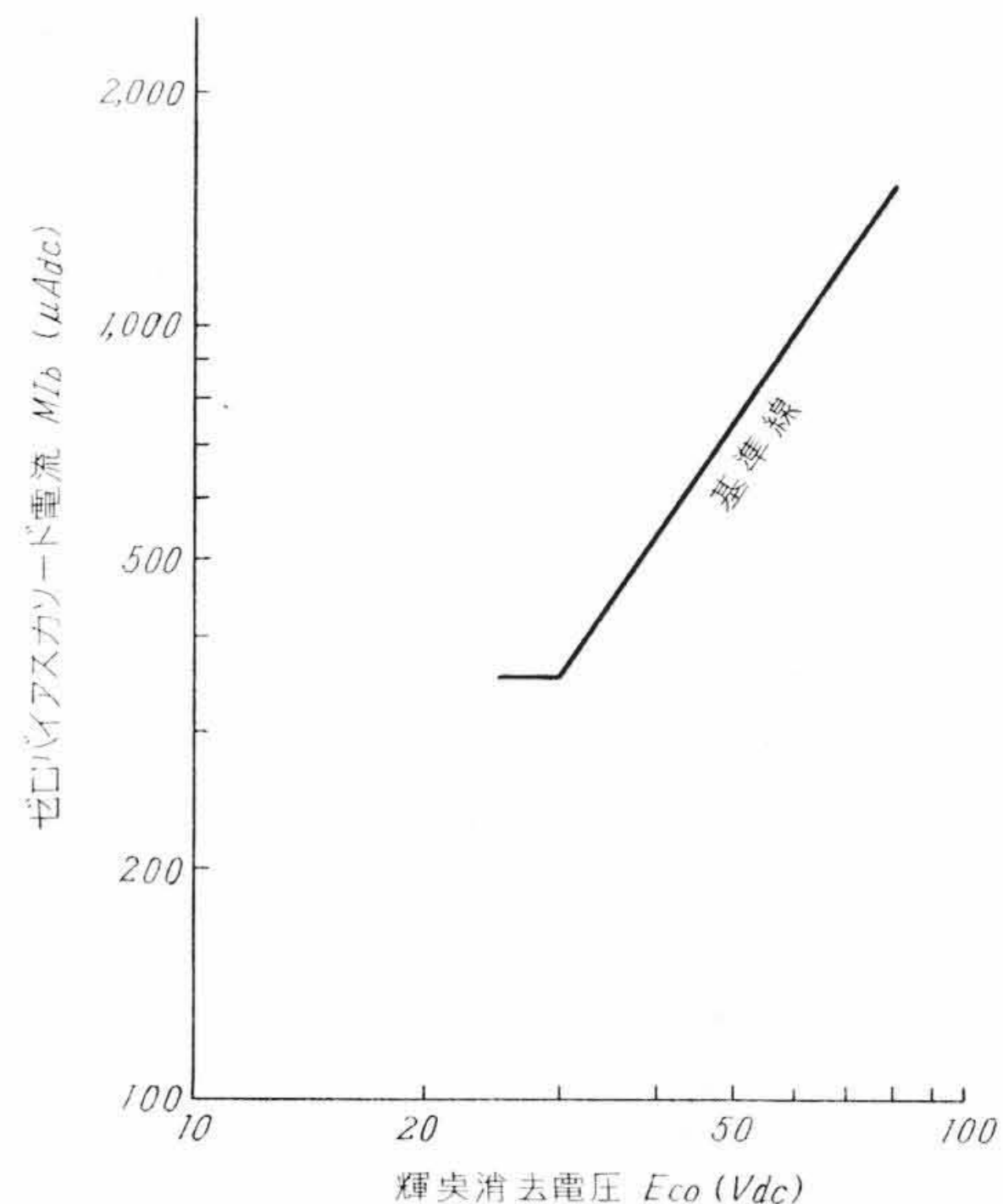
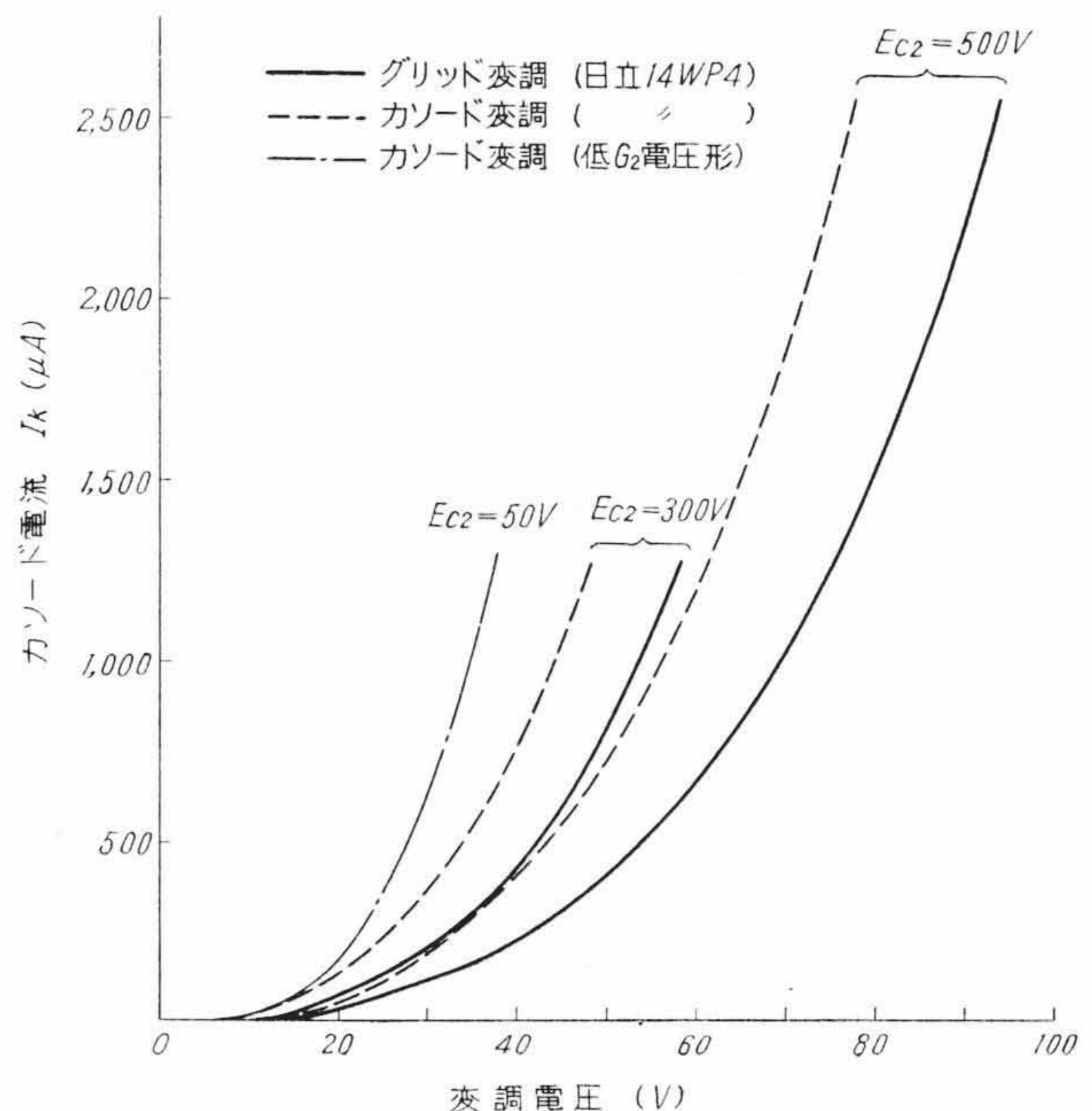
K_1, K_2 ： 常数 (電極構造によって決まる)

となるが、このうち $E_0, K_2 E_{c3}$ は $K_1 E_{c2}$ に比べ非常に小さいので、一般には

$$E_{c0} \doteq K_1 E_{c2}$$

と考えられている。最近では輝点消去電圧のほかにラスト消去電圧が漸次用いられるようになってきた。ラスト消去電圧は輝点消去電圧より 5V 位小さな値を示す。

輝点消去電圧とゼロバイアスカソード電流 MI_b との間には

第9図 電子機械工業会基準による E_{c0} - MI_b の関係

第10図 変調特性の例

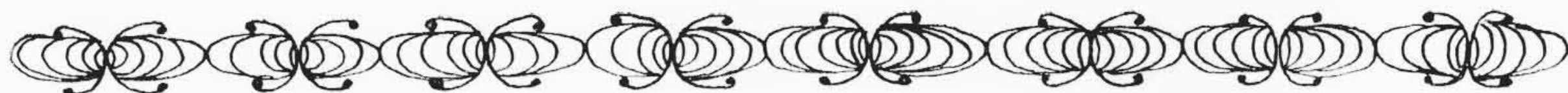
$$MI_b (\mu A) \doteq K_3 E_{c0}^{1.5} (Vdc) \dots\dots\dots (4)$$

の関係がある。 K_3 の値は電極構造やカソードの活性化の良否によって若干異なる。理想の場合には $K_3=3$ をとるが、一般にはこれより小さい。第9図は電子機械工業会基準に採用されている MI_b と E_{c0} との関係を示すもので、この値より MI_b が大きくなければならぬとされている。

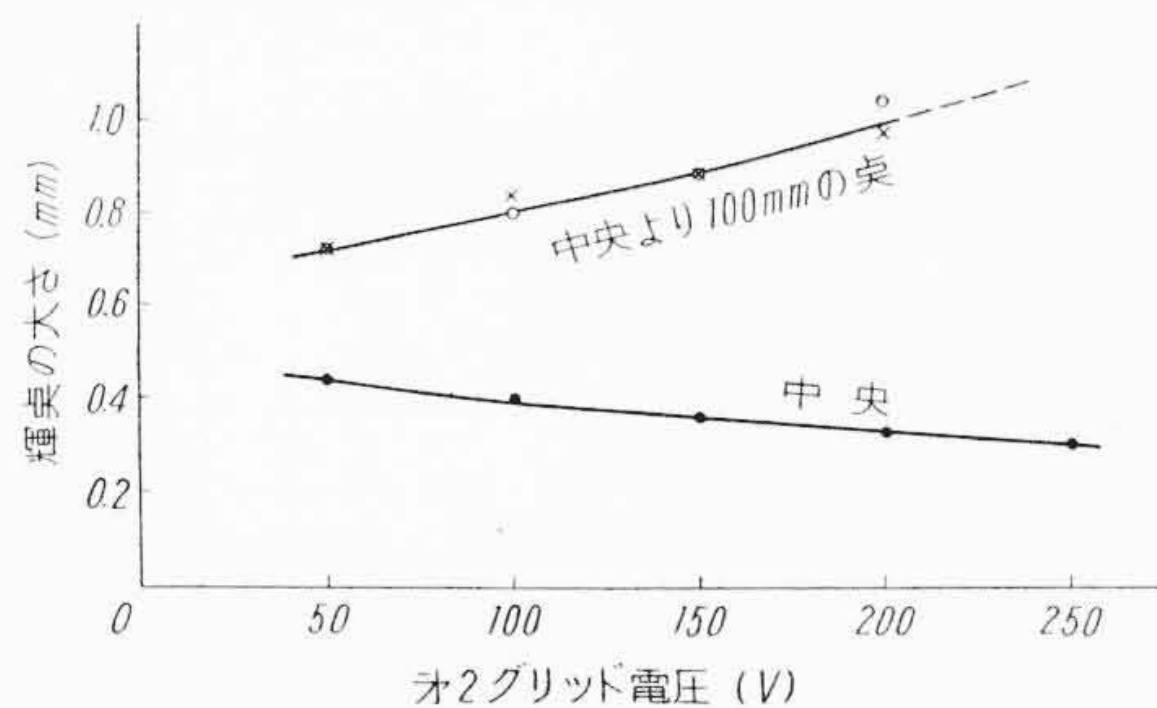
ブラウン管の変調特性は普通グリッド変調で表わしているが、実際のテレビ受像機ではほとんどカソード変調で用いられる。第10図はグリッド変調とカソード変調における変調特性を比較した例である。最近ではトランジスタ化テレビ受像機のため、特に高変調に設計したブラウン管が要求されている。第10図には低 G_2 電圧形のものについても示してある。低 G_2 電圧形のブラウン管は E_{c2} として 50~110V で、カソード変調方式で使わないと高変調の効果が期待できない。カソード変調における輝点消去電圧 E_{kc0} と MI_b との間には

$$MI_b \doteq K_4 E_{kc0}^{1.5} \dots\dots\dots (5)$$

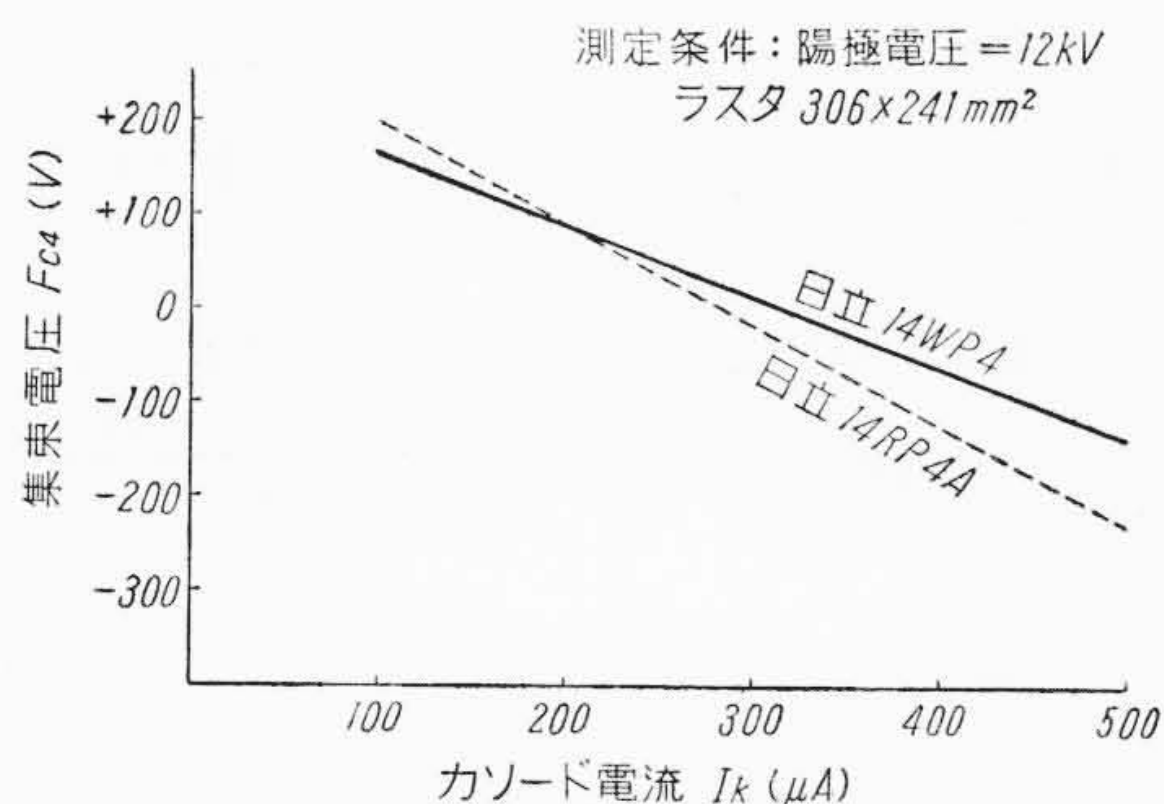
が成立し、 $E_{c2} \doteq 50V$ の場合には K_4 として 3 よりも大きな値を選ぶ



テレビ用ブラウン管の取扱について



第11図 第2グリッド電圧と輝点の変化



第12図 カソード電流と集束電圧との関係例

ことが可能となる。

普通に用いられるテレビ用ブラウン管では $E_{c2}=300V$ で諸特性を測定しているが、 $G_2 \sim G_3$ 電極系が一種の電子レンズを形造っているのも、もし E_{c2} を変えると、 $G_2 \sim G_3$ 系のレンズ作用により、中央および周辺解像度が変わってくる。第11図は第2グリッド電圧 E_{c2} を変えたときのフォーカスされた輝点の大きさの変化を示している。すなわち E_{c2} が高くなると中央解像度はよくなるが、周辺解像度が悪くなっていく。 E_{c2} を下げると逆の現象になる。T.P.F. (Tri-Potential Focus)を用いた電子銃ではこの点をうまく利用し、 E_{c2} を500Vにまで上げ電子銃の短縮から生ずる中央解像度の低下を防いでいる。このような電子銃では E_{c2} を300V以下で使用すると急激に中央解像度が低下するから避けたほうがよい。

3.2 主レンズ系

主レンズ系では集束電極の電圧を調整して、電子ビームを最良フォーカスの状態にするわけであるが、この電圧の変動に対して、フォーカスの状態が変わらないほうがテレビ受像機として望ましい。この点については低電圧集束方式を採用したブラウン管のほうがすぐれた特性を示している。

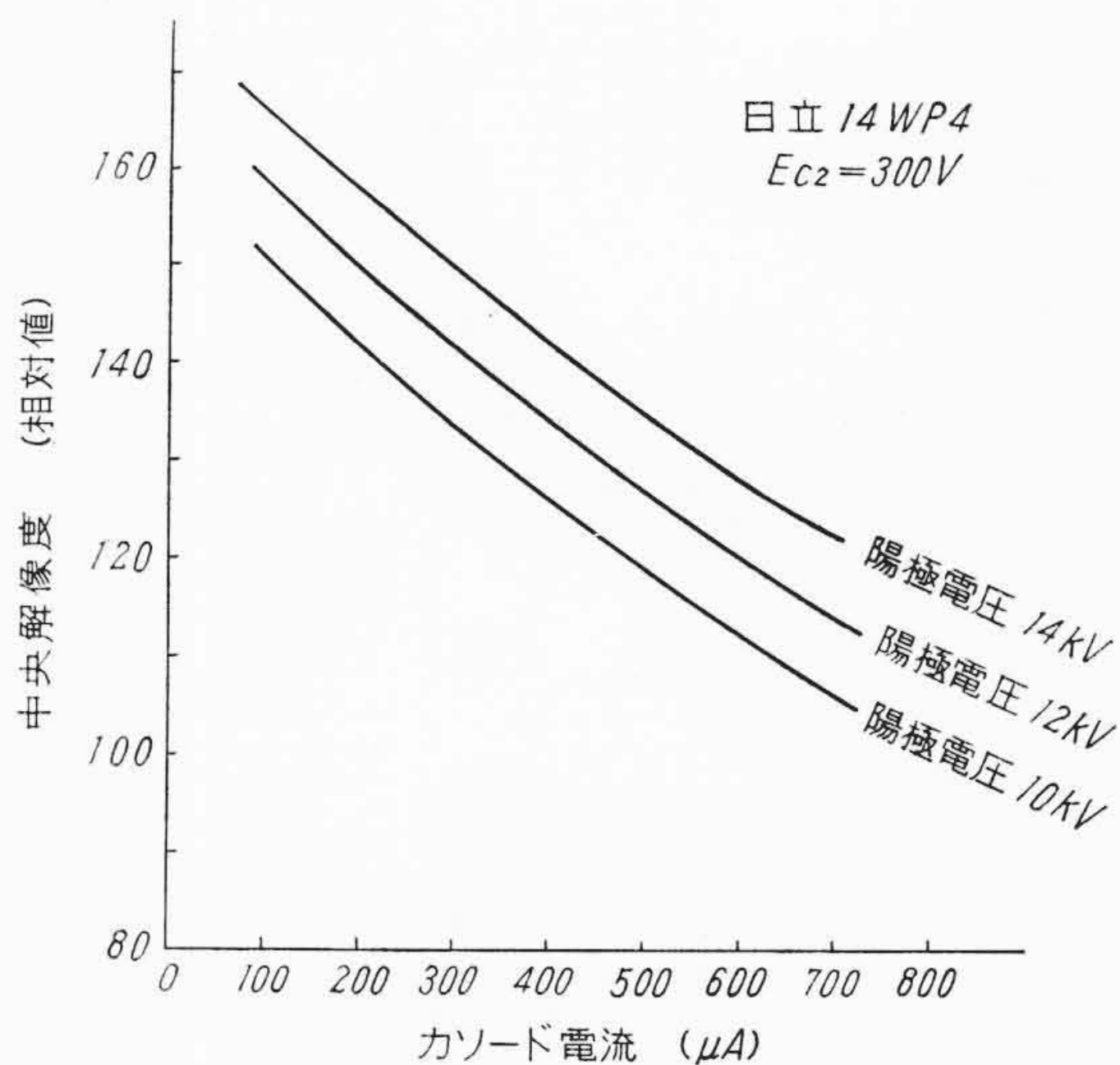
カソード電流を変えると、主レンズがけい光面に写像している電子ビームの見掛けの物点位置が変わるので、集束電圧を変えないと最良フォーカスが得られないことになる。第12図は日立14WP4と日立14RP4Aについて、カソード電流に対する最良フォーカス時の集束電圧の関係例を示したものである。

またカソード電流が変わると物点の大きさが変わるので、中央解像度が変わってくる。第13図は陽極電圧をパラメータとして示したカソード電流と中央解像度の関係である。

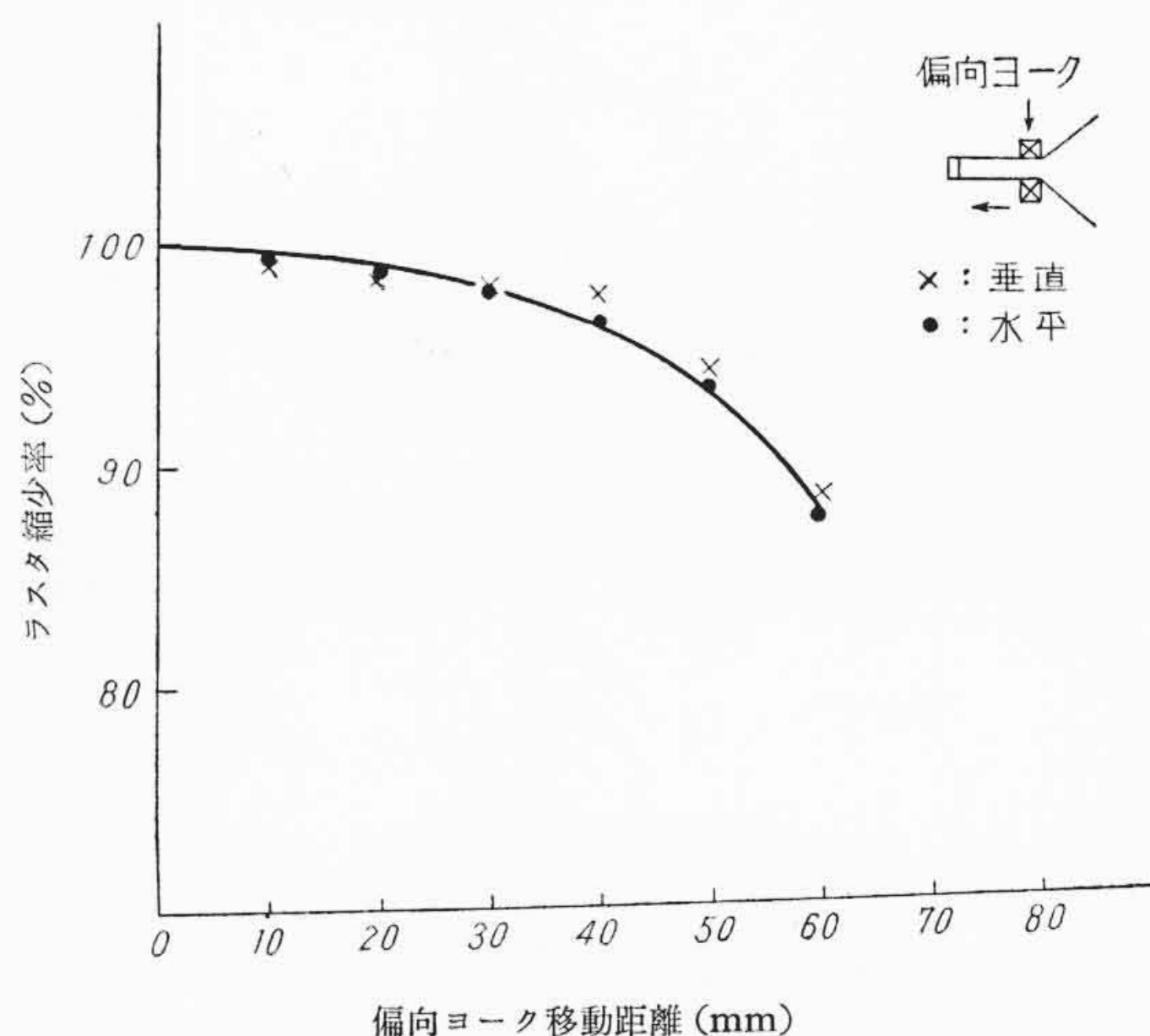
主レンズ系が偏向コイルに近づくと、主レンズ内の電子ビームが偏向されるため見掛けの偏向感度が低下し、ラスト寸法が減少することがある。第14図は日立14HP4について測定した偏向ヨークの移動とラスト縮少率との関係である。このような現象についてはショートネックのブラウン管を使用する際に特に注意が必要であろう。

3.3 センタリングマグネットの影響

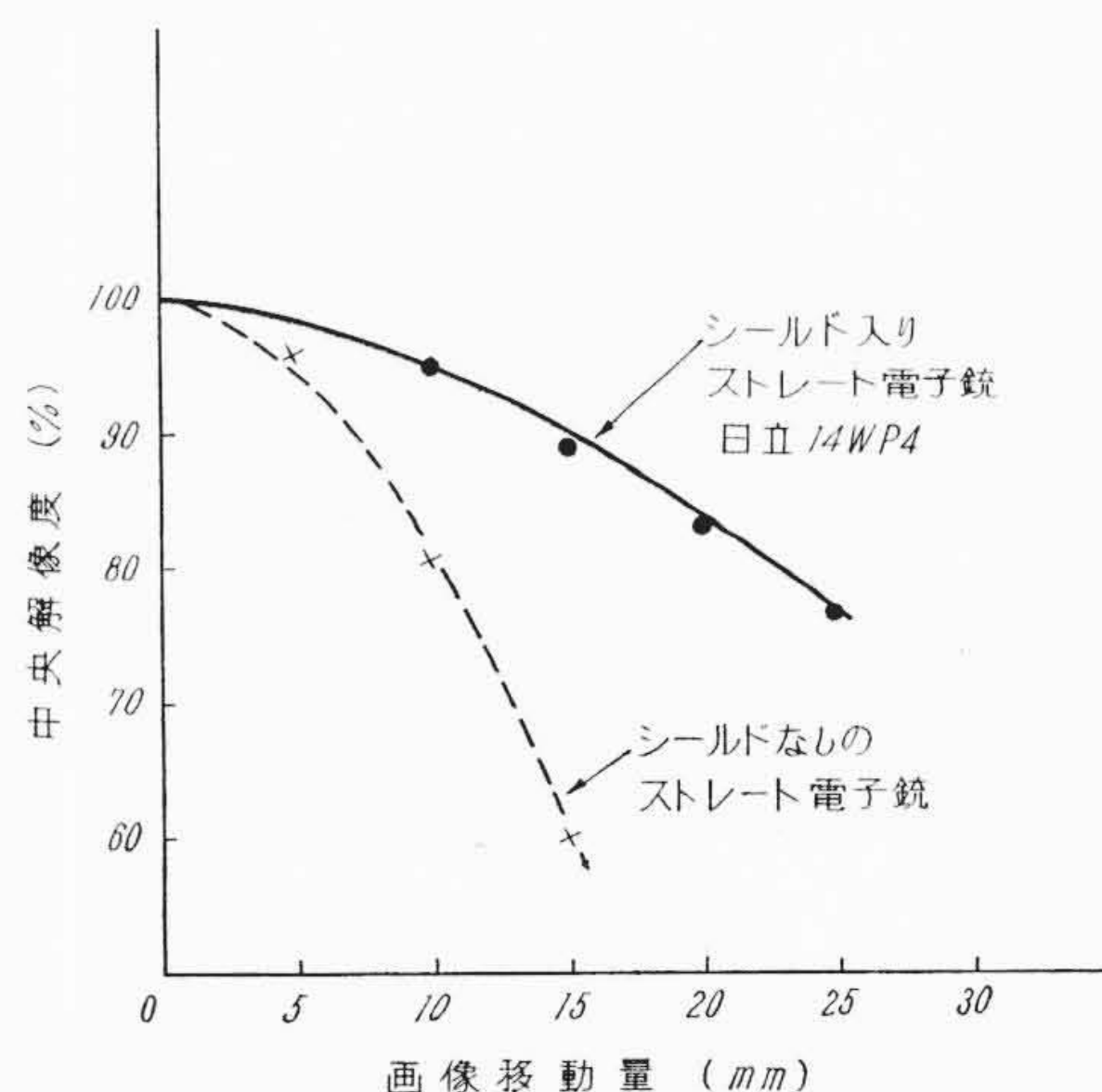
テレビ用ブラウン管の画面位置を修正するには一般にセンタリ



第13図 カソード電流と中央解像度との関係



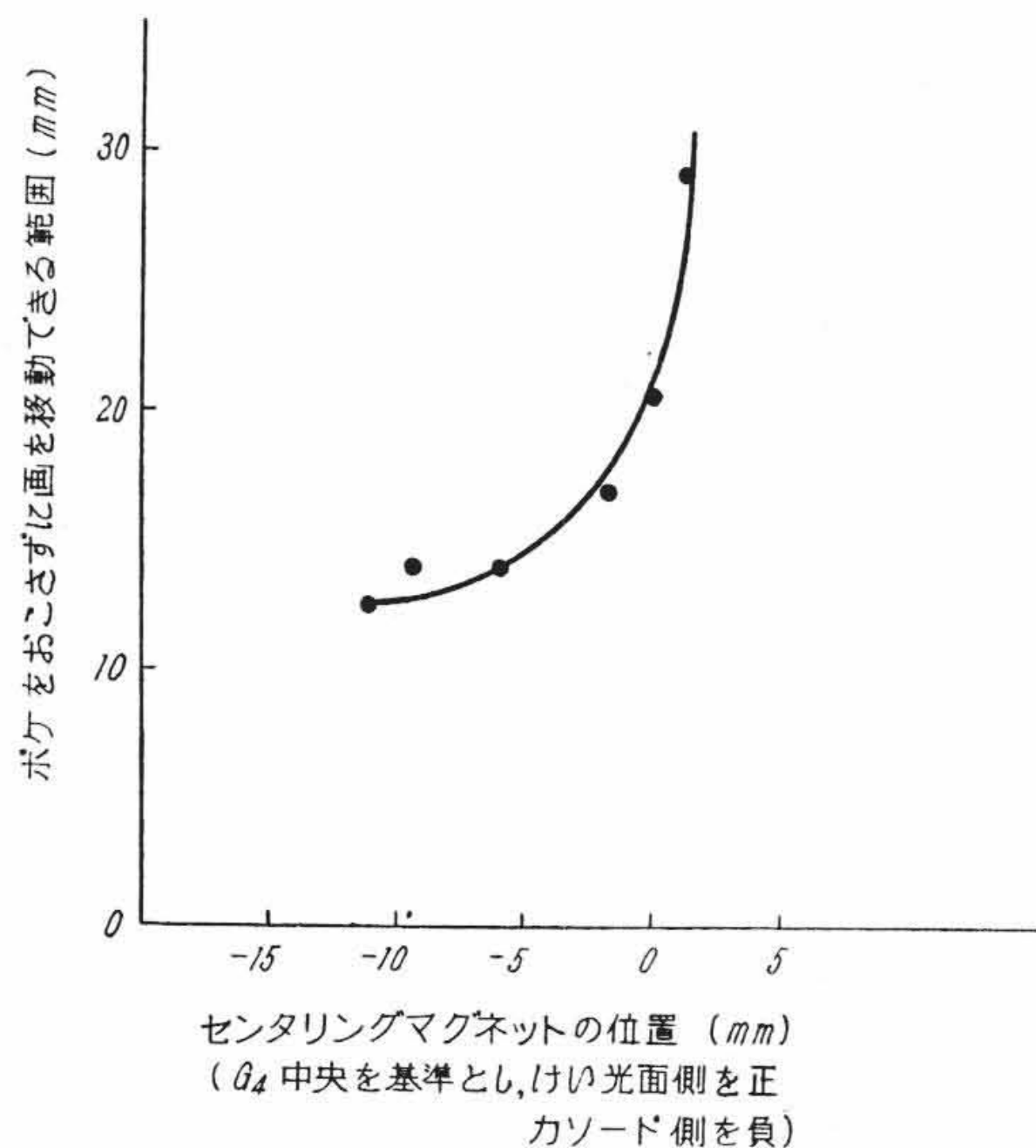
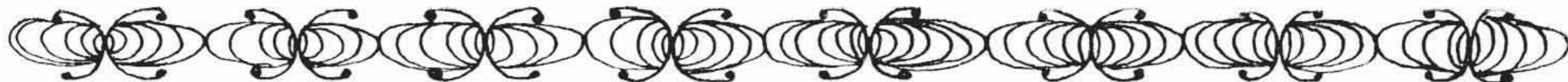
第14図 偏向ヨーク位置とラスト縮少率の例



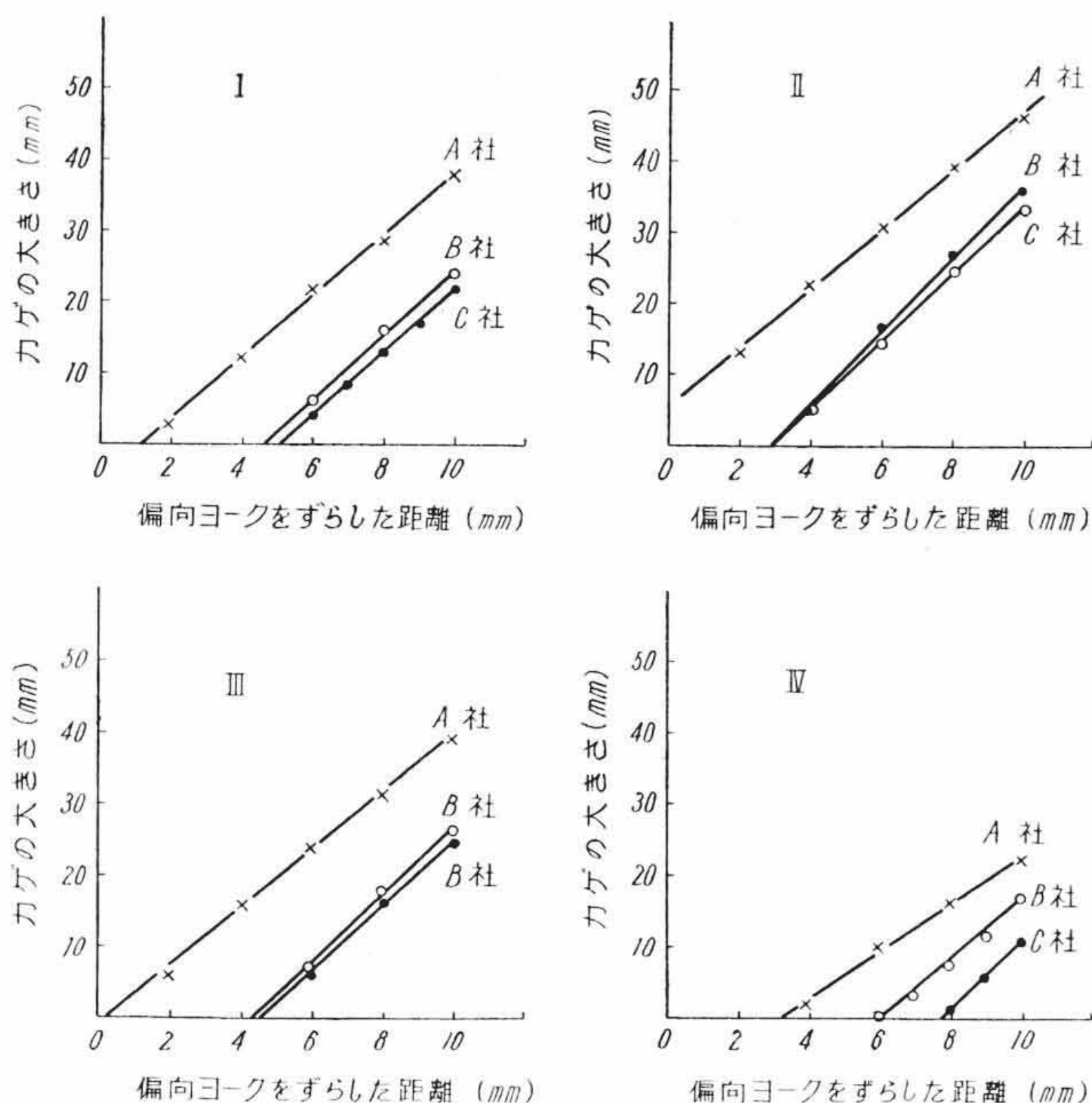
第15図 ストレート電子銃のセンタリングマグネットによる像の移動量と解像度低下

グマグネットが使われる。

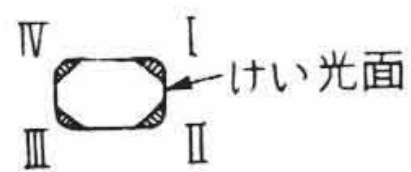
ストレート電子銃では、センタリングマグネットによって、主レンズに入る前に電子ビームを偏向させることにより、中央解像度や明るさの減少をきたすことがあるので、日立14WP4では一部の電極材料にパーマロイを使用し、これを防止している。第15～16図



第16図 ストレート電子銃のセンターリングマグネットの位置による画像移動可能範囲



注: (1) 14RP4A使用
(2) I, II, III, IV は右図による
(3) A, B, C 社はそれぞれ製作会社を示す
(4) 横軸の原点は偏向ヨークをコーンに密着した点



第17図 偏向ヨークによるネックシャドウの相違

は解像度、およびボケを起さずに画面を移動しうる範囲に及ぼすセンターリングマグネットの影響を示した。これによればセンターリングマグネットは極力主レンズより離し、けい光面側にくるようにすることが望ましい。

4. ネックシャドウについて⁽⁷⁾

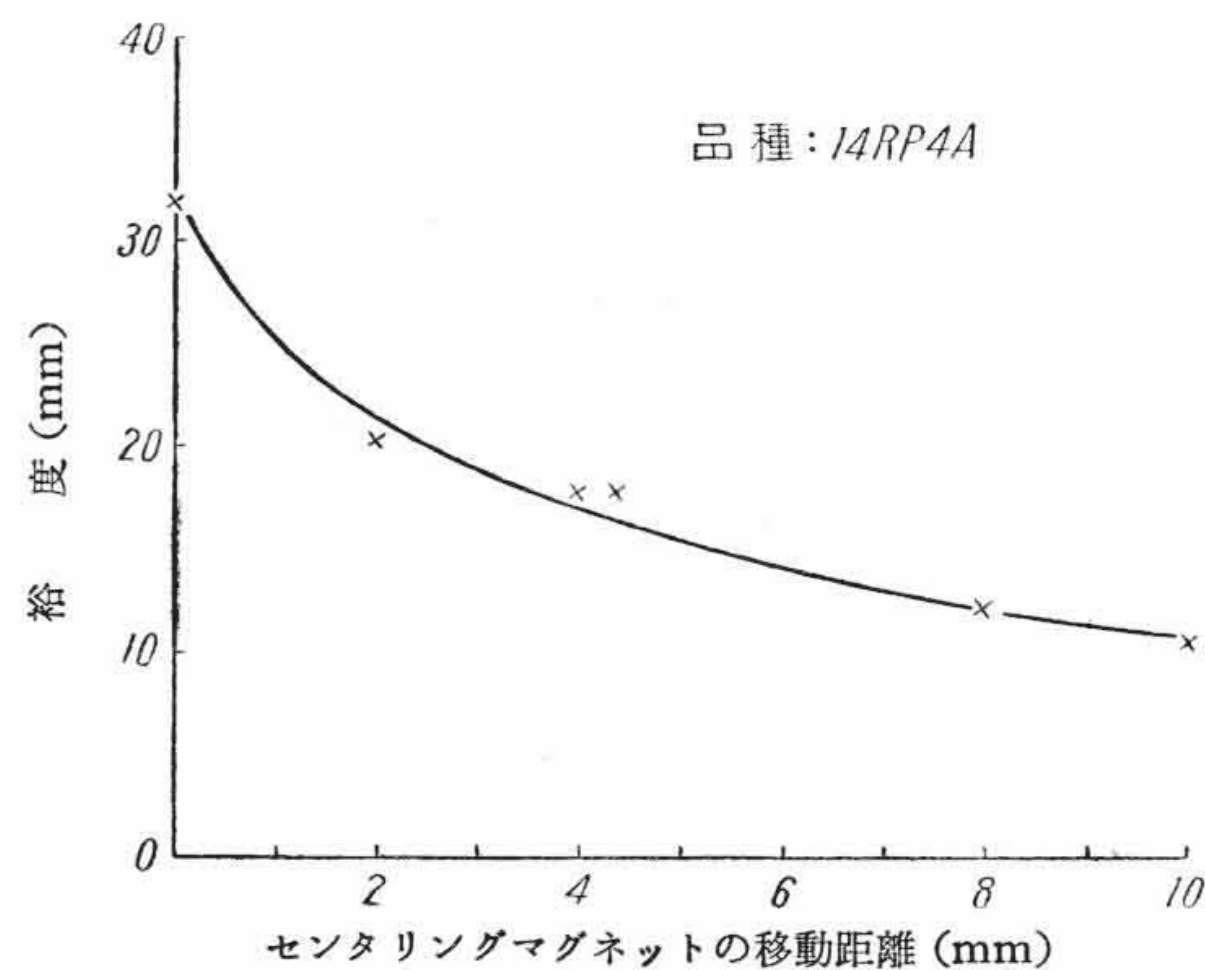
テレビ用ブラウン管を使用する場合、しばしばネックシャドウという現象が起る。ネックシャドウを生ずる原因は種々あるが、ブラウン管を使ううえに考慮すべき点をあげると、

- (1) 偏向ヨークの形状
- (2) センタリングマグネットの位置
- (3) 放送局や受像機設計の相違

がある。

4.1 偏向ヨークの影響

ネックシャドウの出方は偏向ヨークの長さ、および構造などによ



第18図 センタリングマグネット位置と裕度

第2表 各放送局および各受像機による映像中心のずれ
(単位 mm)

放送局	受像機			
		D	E	F
A	局	+1	-11	-6
B	局	+4	-9	-3
C	局	-3	-16	-10

って異なることが考えられる。第17図はネックシャドウについてA, BおよびCの3社の偏向ヨークを用いて測定した結果を示したもので、偏向ヨーク以外の条件はいずれも等しくしてある。この図で示すように同じ90度偏向用のヨークでも各社によってネックシャドウの出やすさが異なることが認められる。

4.2 センタリングマグネットの影響

センタリングマグネットを偏向ヨークに密着させ、これをネックに沿って口金のほうにずらせてゆくと、ネックシャドウが出るまでのラストの動かさる範囲(裕度)が減じてくる。第18図は日立14RP4Aを用いてネックシャドウの裕度をセンタリングマグネット位置につき測定した例である。ネックシャドウの面からもセンタリングマグネットは偏向ヨークに密着して使用することが望ましい。

4.3 放送局および受像機設計による相違

われわれがテレビ受像機のチャンネルを切替えて、しばしば感ずることは各放送局ごとに画面中心が違ふことで、これは各放送局での水平帰線消去ペデスタル上の同期パルスの位置が若干異なるために水平帰線の位置がずれることに基因する。

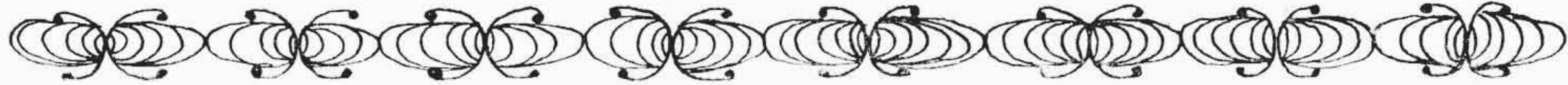
また同一放送局をそれぞれ異なったメーカーの受像機で受像してみると、これらでもやはり画面の中心が少しずつずれていることが認められる。第2表はこれらの関係を示した一例である。

4.4 イオントラップマグネットの影響

イオントラップマグネットを使用するブラウン管では、イオントラップマグネットの磁界の強さにより画面中心が動くことがあるので注意を要する。

5. 偏向について

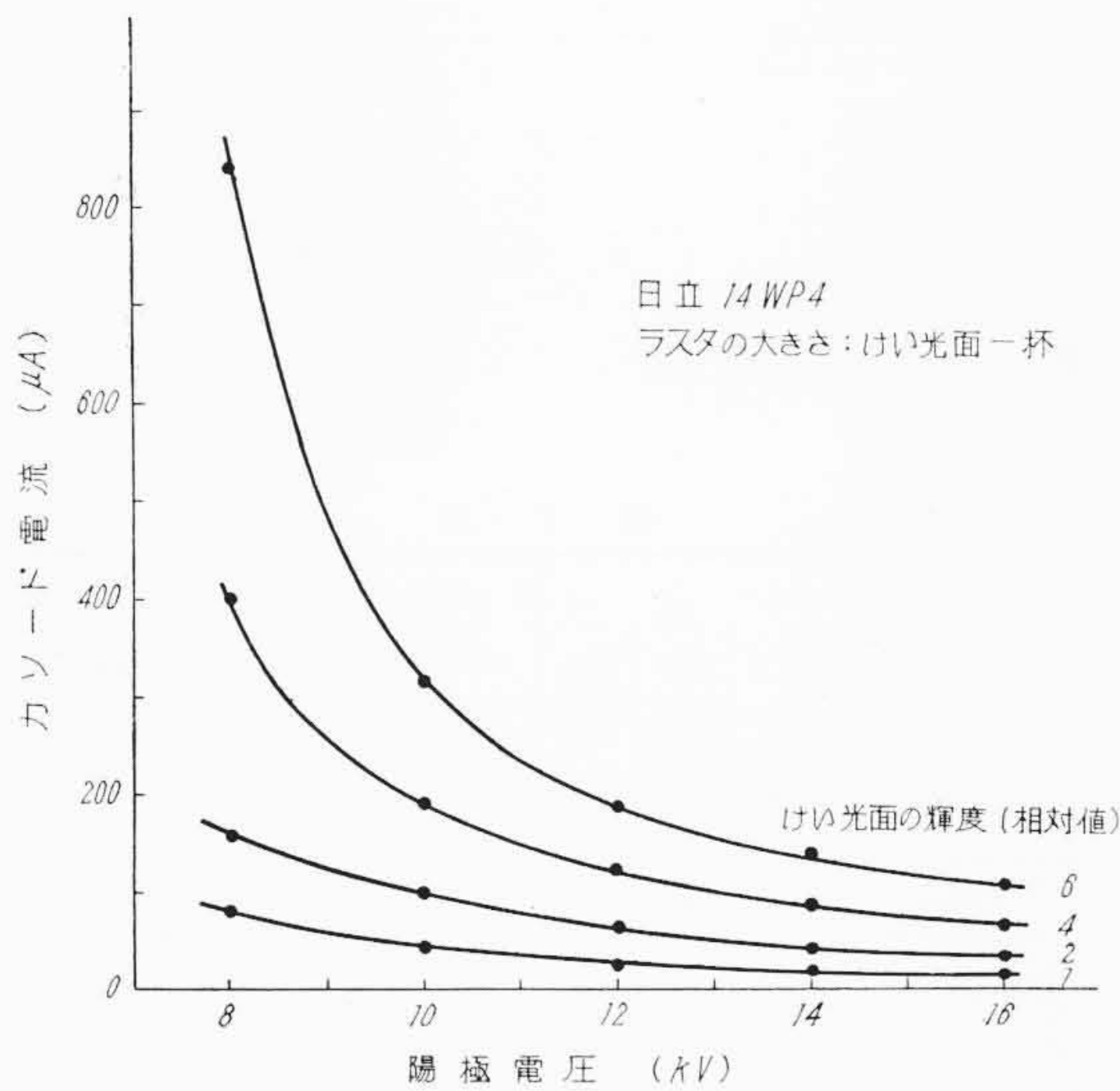
テレビ用ブラウン管の偏向角は製作技術の進歩により、55, 70, 90, 110度と漸次増大をみている。偏向角が大きくなると偏向に要する電力も増大するので、この電力を極力少なくするためブラウン管のネック径を細くすることが行われている。理想的に一樣な磁界を与えるような場合について計算すると、同一偏向角を与えるに要する電力のネック径による差は意外に少なくてたとえば90度偏向において、ネック径を36.5 mmφから28.6 mmφにかえた場合でも10~15%程度の改善しか期待できない。これはネックシャドウの問題か



第3表 CES ブラウン管 外観検査基準

形			8		10		11½		14			17			21			27			
項 目			A	B	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
有 効 面 の 区 分			A	B	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
ゾ ー ン の 寸 法 (mm)			90×120	残 部	110×150	残 部	110×150	残 部	100×140	200×240	残 部	120×170	240×290	残 部	150×210	290×350	残 部	250×310	380×470	残 部	
欠点の許容最大値および数量	けい光面	㊤ 気泡 (平均直径) (mm)	0.5~0.65	0.5~0.85	0.6~0.75	0.6~1.0	0.6~0.75	0.6~1.0	0.75~1.0	0.75~1.25	0.75~1.50	0.75~1.0	0.75~1.25	0.75~1.50	0.75~1.0	0.75~1.5	0.75~1.75	0.75~1.0	0.75~1.5	0.75~1.75	
		㊤ 延あわ注1	幅 (mm)	0.2~0.4	0.2~0.4	0.25~0.4	0.25~0.4	0.25~0.4	0.25~0.4	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5	0.25~0.5
			長 さ (mm)	8.0以下	8.0以下	10.0以下	10.0以下	10.0以下	10.0以下	13.0以下	13.0以下	20.0以下	13.0以下	13.0以下	20.0以下	20.0以下	25.0以下	38.0以下	20.0以下	25.0以下	38.0以下
		㊤ 不透明ぶつ、つぶれあわ (平均直径) (mm)	0.4~0.6	0.5~0.7	0.5~0.7	0.5~0.8	0.5~0.7	0.5~0.8	0.5~0.8	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~0.8	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~0.9	0.5~1.2	0.5~1.5	0.5~0.9	0.5~1.2	0.5~1.5
	けい光膜	㊤ しみ、ピンホール、黒点注3 (平均直径) (mm)	0.4~0.6	0.5~0.7	0.5~0.7	0.5~0.8	0.5~0.7	0.5~0.8	0.5~0.8	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~0.8	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~0.9	0.5~1.2	0.5~1.5	0.5~0.9	0.5~1.2	0.5~1.5
	欠点許容数量 (個)			3	5	4	5	4	5	3	3	5	3	4	6	4	4	6	4	5	7
スクリーン有効面内合計 (個)			6以下		7以下		7以下		9以下			11以下			13以下			15以下			
欠点の最小相互間隔 (mm)			30		35		35		50			50			50			50			

注 1. 延あわ幅が規程の最大値を越えるものは平均直径にて判定する。
注 2. 規程された欠点の最小値に満たない欠点はとくに外観を損じない限り無視する。
注 3. 濃厚な部分の径をいう。
用語の定義 (1) 気 泡: ガラスバルブ内に空気あるいはそのほかの気体を含んでいるもの
(2) 延 あ わ: ガラスバルブの成形中気泡ののびたもの
(3) つぶれあわ: ガラスバルブの表面付近にて生じた気泡にて、成型中その他にて表面側がやぶれて凹んだ部分にして、爪のひっかかるもの
(4) 不透明ぶつ: グラス生成中残留した未溶解部分
(5) ピンホール: けい光膜塗布の際、混入したゴミその他により生じたけい光膜の塗布されてない小さい部分
(6) し み: けい光膜の1部が変色し、その周囲が薄くにじんだもの
(7) 黒 点: けい光膜の内面あるいは外面に異物が付着し、黒色を呈しているもの



第19図 けい光面輝度を一定にした場合の陽極電圧-カソード電流の関係

ら、偏向ヨークの長さもネック径を細くすればそれに応じて短くしなければならぬため、結局偏向電力を少なくするためには能率のよい偏向ヨークの形状とコア材を使用するということになる。

最近では偏向角114度のスクエアードコーナのブラウン管が出ているが、これは従来の110度用偏向ヨークがそのまま使用できるようにネックとコーンの熔着部付近で、一部分バルブガラス厚の小さい部分を作り電子ビームがバルブ壁に当たらないようにされている。

6. 陽極電圧について

ブラウン管の陽極電圧が増すと、けい光面の明るさ(1.7~2乗に比例)や解像度が増してくる(第14図および第19図参照)。

したがって最近の傾向としては、比較的規格の上限付近で使用されている。ブラウン管の陽極電圧は特に断りのない限り設計中心方式で最大定格を表示しているが、この最大定格値の10%増を絶対最大定格と称し、いかなる場合でもこの値を越えてはならないとされている。絶対最大定格以上で使用すると、ストレーエミッションや管内放電が急増するので注意を要する。

逆に最小定格以下で使用すると、けい光面の発光能率が急激に低下するほか、メタルバックのけい光面では、発光むらなどが目だってくるので注意が肝要である。

7. 外観について

ブラウン管の外観欠点については、けい光面を二つまたは三つのゾーンに分け、それぞれの重要度に応じ許容する欠点の程度を定めている。外観欠点についてはCES(電子機械工業会基準)にブラウン管の外観検査基準が定められている(第3表参照)。

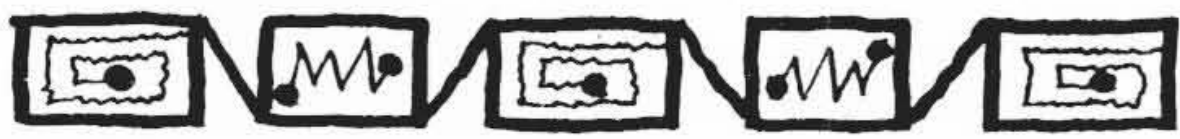
8. 結 言

テレビ用ブラウン管を主にしてその取扱上の問題点について述べた。ブラウン管に備えられた各種の特性や欠点などをよく了解し、これをうまく使いこなしていただければ幸である。

終りにあたり、種々ご協力をいただいた茂原工場ブラウン管検査課員西沢、安原両氏に厚くお礼申上げる。

参 考 文 献

(1) 辻, 西沢: 照明学会誌 36, 263 (昭30-6)
(2) 小泉喜八郎: 日立評論 39, 803 (昭32-7)
(3) 小泉喜八郎: 日立評論 36, 1275 (昭29-8)
(4) 山崎, 小泉: 日立評論 39, 233 (昭32-2)
(5) 宮田, 山崎, 小泉: 日立評論 41, 1341 (昭34-10)
(6) 小泉, 山崎: 日立評論 38, 1409 (昭31-11)
(7) 小泉喜八郎: テレビジョン 12, 490 (昭33-11)



特 許 第 267480 号

小川毅・佐藤竜司・栗田健太郎・栗山卓

複 導 体 巻 線 の 製 作 法

大容量の変圧器における円盤状巻線または筒状巻線は、渦流銅損を防止するために、コイル導体を数個に分割した素線を使用し、これら素線に所要の絶縁被覆を施すことが行なわれているが、電圧が高くなると素線間の絶縁被覆が全体のコイル中に占める空間が大となり、このためコイル寸法が大きくなるきらいがある。

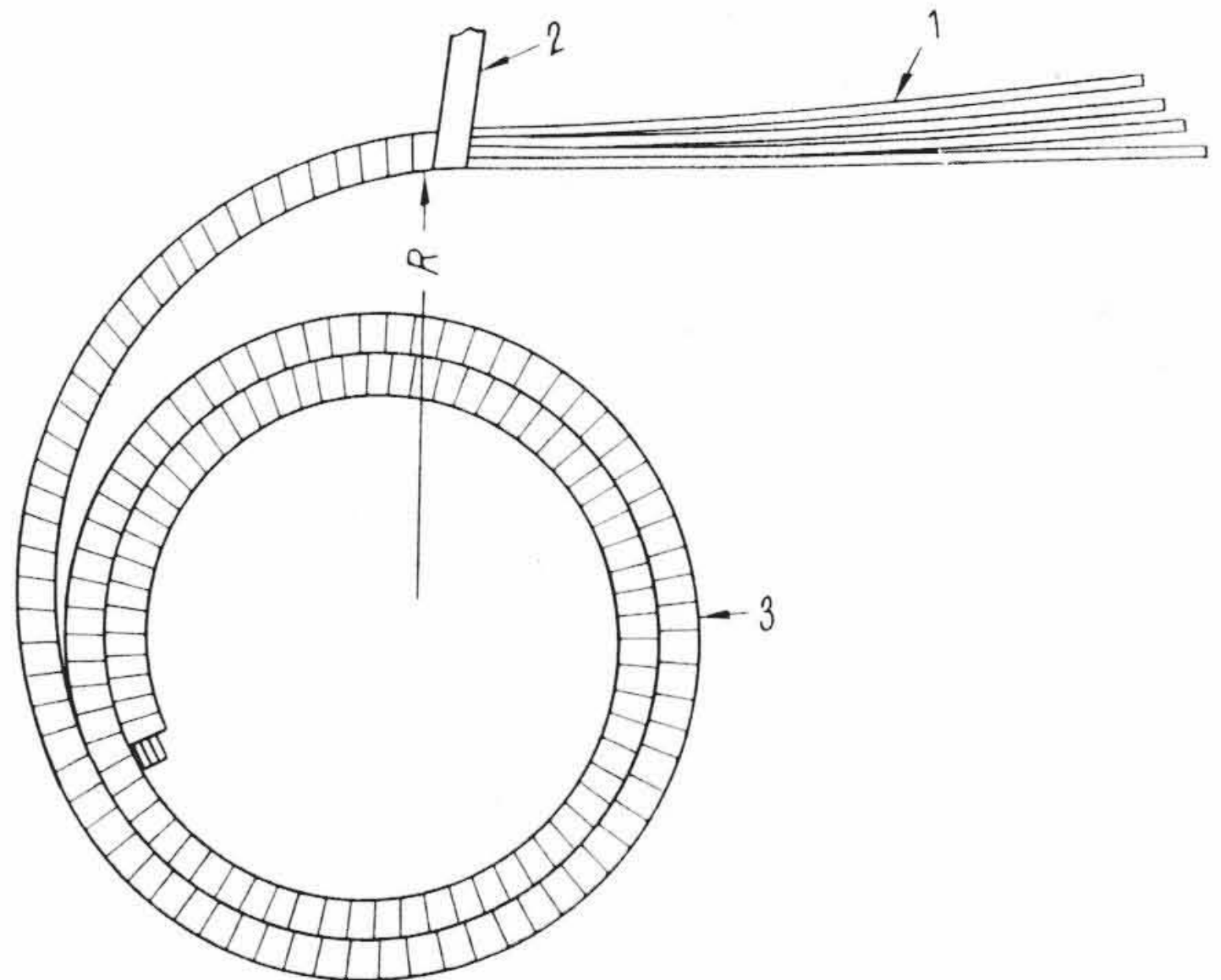
この欠点を避けるために、コイル素線を2～3本に分割し、これを一括して絶縁被覆を施して複導体巻線を構成するようにした特許第219478号が提案されているが、このような複導体巻線においては、その製作に際し、内側の素線と外側の素線とが巻回半径の差により所要長さを異にすを結果、相互間にしゅう動傾向を生じ、このしゅう動を阻止する程度に絶縁被覆を強固に施した場合は、コイル巻回作業の円滑を欠くきらいがあった。

この発明は、上述の欠点を除去するために、複導体巻線の絶縁被覆を複数本の素線を一括し、これに適当な半径のわん曲形態を与えて絶縁被覆を施しながら、そのままコイルに巻回することを特長とするものである。図において1は複導体の複数素線、2は絶縁テープ、3はコイルに巻回され絶縁被覆を施された複導体、Rは絶縁テープ2を巻付ける部分の素線に与えられたわん曲半径を示す。

この発明においては、複数素線1の相互間に絶縁布紙をはさみ、これを適当な半径Rでわん曲し、このようなわん曲状態で素線上へ絶縁テープ2を巻きつけて絶縁被覆を施し、この絶縁被覆を施したわん曲部をそのままコイルとして巻回するものであるから、複導体としての素線の数コイルの巻回半径によって制限を受けることなく、また巻回にあたって素線相互間および素線と絶縁被覆との間

に無理な応力を発生することがないから、大容量の大径巻線、特に複導体による円盤状巻線の製作をきわめて容易に行なうことができ、しかも複導体の素線の数に制約を受けることがないから巻線全体の絶縁被覆の占有する空間を著しく減じ、全体として小形軽量に大径巻線を製作することができる。

(須田)



特 許 第 270902 号

赤 尾 公 之・竹 村 伸 一

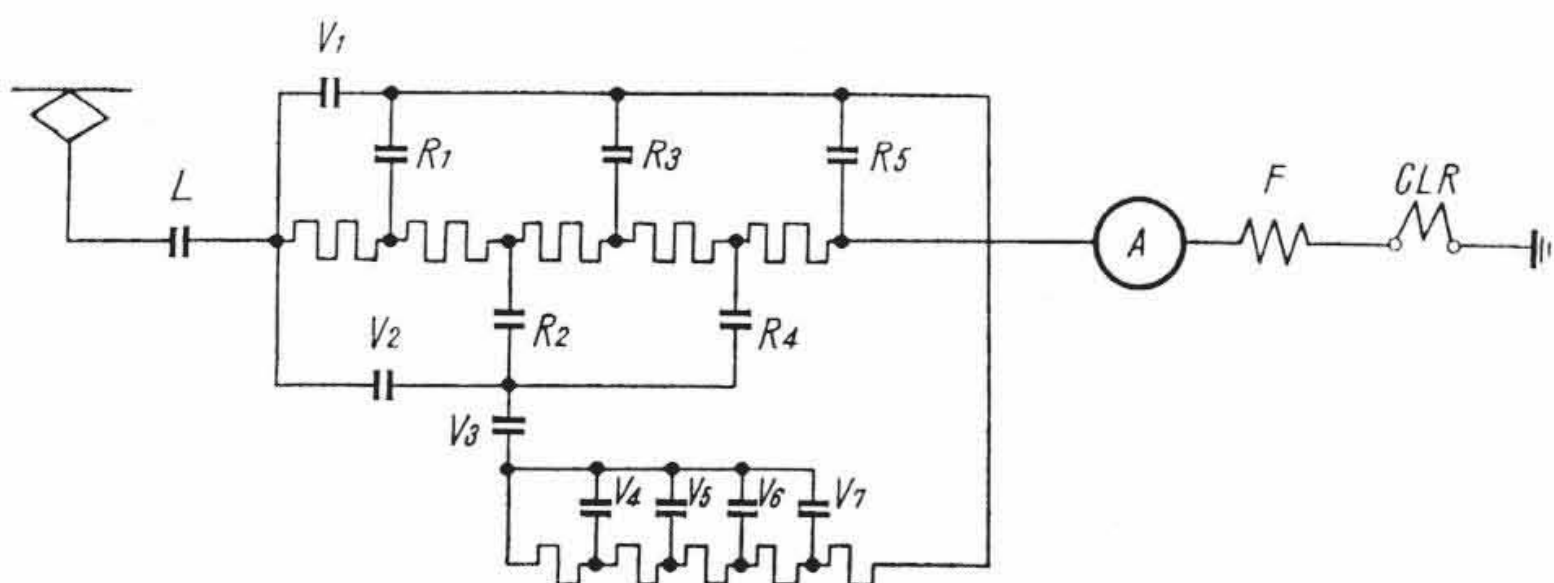
電 車 の 制 御 装 置

第1図は電車の主回路つなぎ、第1表は主カム軸およびバーニアカム軸の回転による起動抵抗区分短絡接触器の開閉順序を示す。

電車の主回路にそう入した起動抵抗を2群に分け、その1群の各抵抗区分を主カム軸のノッチ進めにより制御し、他の1群の各抵抗区分をバーニアカム軸のノッチ進めにより制御し、バーニアカム軸により制御される抵抗区分を主カム軸の各ノッチの抵抗区分に順次並列にそう入する、バーニア制御器は周知である。しかるにバーニア制御器はその特質上非常に制御段数が多く、また各ノッチ間の間隔を等しくすることができない。ゆえに従来の限流方式によって限流継電器の制御のもとに各ノッチを進めて起動した場合は、ノッチごとに働く限流継電器の動作時間の累積のために、接触器の動作速度がおそくなり、起動電流の中だるみを生ずるきらいがある。

この発明は、前記バーニア制御器において、主カム軸およびバーニアカム軸を各別の操作電動機により回転し、しかもバーニアカム軸のノッチ進め速度を、主カム軸のノッチ位置に応じて適当な速度差を有するように制御することを特長とし、具体的には主カム軸のノッチが1, 2, 3, 4, 5と進むに従い、バーニアカム軸の回転速度を順次早めることにより、各ノッチ位置で大なるせん頭電流を出すことなく、円滑な高加速起動を行ないうるようにしたものである。

(滑川)



第 1 図

第 1 表

ノ ッ チ	主 カ ム 軸								バ ー ニ ア カ ム 軸						
	L	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇		
切		○						○							
1	○	○						○							
1a	○	○						○	○						
1b	○	○						○	○	○					
1c	○	○						○	○		○				
1d	○	○						○	○			○			
1e	○	○						○	○				○		○
2	○	○	○				○								
2a	○	○	○				○		○						
2b	○	○	○				○		○	○					
2c	○	○	○				○		○		○				
2d	○	○	○				○		○			○			
2e	○	○	○				○		○				○		○
3	○		○	○				○							
3a	○		○	○				○	○						
3b	○		○	○				○		○					
3c	○		○	○				○	○		○				
3d	○		○	○				○	○			○			
3e	○		○	○				○	○				○		○
4	○			○	○		○								
4a	○			○	○		○		○						
4b	○			○	○		○		○	○					
4c	○			○	○		○		○		○				
4d	○			○	○		○		○			○			
4e	○			○	○		○		○				○		○
5	○				○	○		○							
5a	○				○	○		○	○						
5b	○				○	○		○		○					
5c	○				○	○		○			○				
5d	○				○	○		○				○			
5e	○				○	○		○					○		○
6	○					○								○	○