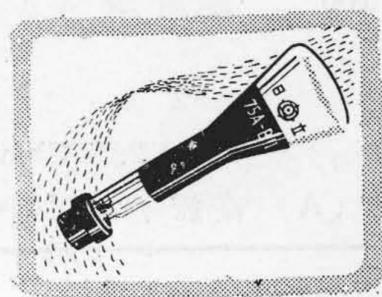


# [VIII] 照明及び電子管

## LIGHTING AND ELECTRON TUBES



昭和 27 年度に於ては前年度に引続き一層徹底せる品質管理と、標準化が行われた。真空管、電球の進歩は一刻も停止することなく、新品種の開拓が要望されるが、先ずその手始めに、旧来の設計を徹底的に洗つて、欠陥を改め、顧客の要望を十分に反映した体制にすることが急務であつたので、これに対して最大の努力を払つて来た。一方、テレビジョン受像管、送信用五極管シリーズ、送信用整流管シリーズが次々に登場し、二重焦点 X 線管も完成した。照明の方では蛍光灯の進歩並びに赤外線電球の高性能化が殊に著しかつた。27 年度に於ける送信管、受信管、ブラウン管、X 線管各種電球等の改良進歩と新製品開拓は米国一流メーカー RCA (Radio Corporation of America) との技術提携とともに確実な成果を挙げたことをここに記す。

### 一般照明用電球

#### General Purpose Incandescent Lamps

### 二重コイル電球

#### Coiled Coil Lamps

電球業界も 2~3 年前より漸く正常な生産を取戻し、最近では激しい品質競争を見るに至つた。この傾向は遂に各社が競つて、従来の電球より 1~2 割明るい二重コイル電球を試作生産する結果をもたらした。

日立製作所でも数年来試作研究を重ね 27 年度に於て

は本格的生産を開始した。参考までに 40, 60, 100 W 球について JIS 規格を例にとり、従来の単コイル電球との特性を比較すれば、第 1 表の通りである。

### 高能率電球 High Efficiency Lamps

戦後の電力事情は全国的に見れば、未だ電圧の低下する地域が相当あり、これが家庭照明の明るさを減少せしめ、効率を低下させていることは否定出来ない。そこで電球協会制定のもとに、電圧が 90V 内外のところに使用する電球として高能率電球なるものの基準を設け、各社が製作することとなつた。

日立製作所に於ても現在までに二重コイルフィラメントを用いた高能率電球 50 並びに 75 W を完成、量産化した。

高能率球と比較のために 30~75 W の JIS 標準球の寸法並びに定格を合せて表にすれば第 2 表(次頁参照)の通りである。

### シリカ塗布電球

#### Silica Coated Lamps

従来の乳色ガラス、白エナメル或は内面艶消(フロスト)電球等はなるべく輝度が少なく、光の拡散性の良い電球をえようとする試みで、この傾向は比較的に光損も少く低廉なフロスト電球に落ち着いた感があつたが、極く最近に至り米国 G.E. 社に於てシリカ塗布電球を完成し、

第 1 表 単コイル電球と二重コイル電球の特性比較表

Table 1. Characteristics of Coiled Coil Lamps Compared with Those of Single Coil Lamps

型 式	定 格 電 圧 (V)	初 特 性				寿 命 (hr)
		消費電力 (W)	光 束 (Lm)	効 率 (Lm/W)		
単コイル 100V~40W	100		37.4	356	9.2	1,200 以上
		40	42.6	410	464	
二重コイル 100V~40W	100		37.0	400	10.3	1,200 以上
		40	43.0	470	540	
単コイル 100V~60W	100		56.1	635	11.0	1,000 以上
		60	63.9	730	825	
二重コイル 100V~60W	100		55.5	680	11.8	1,000 以上
		60	64.5	800	920	
単コイル 100V~100W	100		94.0	1,220	12.6	1,000 以上
		100	106.0	1,400	1,580	
二重コイル 100V~100W	100		92.5	1,290	13.4	1,000 以上
		100	107.5	1,520	1,750	

第 2 表 高 能 率 電 球 と J I S 標 準 電 球 の 特 性 比 較 表

Table 2. Characteristics of High Efficiency Lamps and JIS Standard Lamps in Comparison

(A) 高 能 率 電 球 (90 V 定 格) の 構 造、寸 法 及 び 特 性

種 別	ガラス球径 (mm)	長 さ (mm)	消費電力 (W)	初 特 性 (中 心 値)		
				消費電力 (W)	光束 (Lm)	効 率 (L/W)
高能率二重コイル 50W	60	110	50	50	670	13.2
高能率二重コイル 75W	60	110	75	75	1,120	14.7

(B) J I S 標 準 電 球 (100 V 定 格) の 電 圧 に よ る 特 性 変 化 (但 し 括 弧 内 は J I S 規 格 外 電 球)

種 別	100 V 点 灯 の 場 合			90V 点 灯 の 場 合		
	消費電力(W)	光束 (Lm)	効 率 (L/W)	消費電力(W)	光束 (L/W)	効 率 (L/W)
二重コイル 100V~30W	30	315	10.5	25.4	208	8.5
二重コイル 100V~40W	40	470	11.7	34.3	317	9.2
(二重コイル 100V~50W)	50	640	12.8	42.5	430	10.6
二重コイル 100V~60W	60	800	13.4	51.2	545	10.6
(二重コイル 100V~75W)	75	1,050	14.0	64.0	720	11.2

我国に於ても小規模乍ら生産されるに至つた。

この電球は、バルブ内面に極めて微細な純シリカ粉末を塗つて、これによつてフィラメントの直射光をほとんど完全に遮り、柔かく快的な光源を目標としたものである。そして実際的には、艶消電球の最高輝度の 10% 内外の輝度にとどめることに成功している。

日立製作所に於ても、昭和26年来日立製作所中央研究所と連繫をとりながら試作を続け、最近に至り他社製品に比し、特性、寿命共に優る良質なものが完成した。なお参考までに、最近の日立シリカ電球の特性平均値と一般電球 J I S 規格とを並記してみると第 3 表の通りである。

## 螢 光 放 電 燈

### Fluorescent Lamps

#### 螢 光 ラ ンプ

### Fluorescent Lamps

日立螢光ランプの品種は前年と殆ど変わらないが、品質並びに生産量は格段の向上を示した。開発研究としては電管用直流点灯方式の研究を行つた。従来螢光放電管を直流で点灯することは主として点灯装置の良いものがないことと、寿命が短くなると思われることの点で余り用いられていない。然し電車のように交流電源設備のな

第 3 表 シリカ電球と J I S 標 準 電 球 の 特 性 比 較 表  
(単コイルフィラメントの場合)

Table 3. Characteristics of JIS Standard Lamps and Silica Lamps (Both are Made in Single Coil Filament Type)

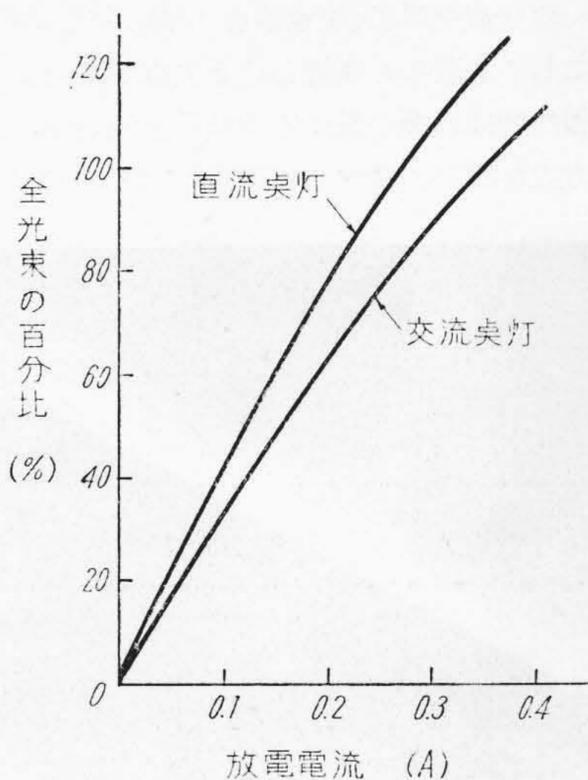
種 別	電 力 (W)	光 束 (Lm)	効 率 (Lm)	寿 命 (hr)
シリカ電球 100V~60W	60.3	647	10.7	2,580
J I S 標 準 電 球 100V~60W	60±3.9	730±95	12.2±1.2	1,000以上

い場合には、直流点灯に対する要望は強いので今回直流点灯の際に起る現象を調べ、日立式直流点灯方式を確立した。

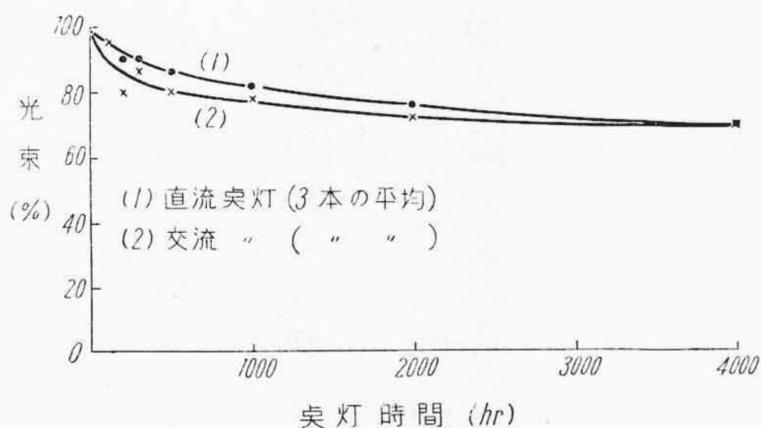
(1) 螢光放電管の直流点灯特性

同一電流を流した場合の光束は第 1 図に示すように交流点灯の場合の 120% であり、有利である。点灯時間に対する光束減少の状況は第 2 図の如くで、4,500 hr に到るも未だ点灯可能であり(試験続行中)、点灯不能になるまでの自然寿命も、光束減少を加味した寿命も、ともに交流の場合に比べ遜色がなく、直流点灯に於ける寿命の短縮の危惧は杞憂に過ぎないことが判つた。

但し極性を変換しないで長時間連続点灯すると陽極端が減光して来る(第 3 図)。この減光現象は放電管の向



第1図 直流点灯と交流点灯の場合の全光束の比較  
Fig. 1. Comparison Luminous Flux at D.C. and A.C. Lighting



第2図 光束の劣程特性  
Fig. 2. Performance of Luminous Flux

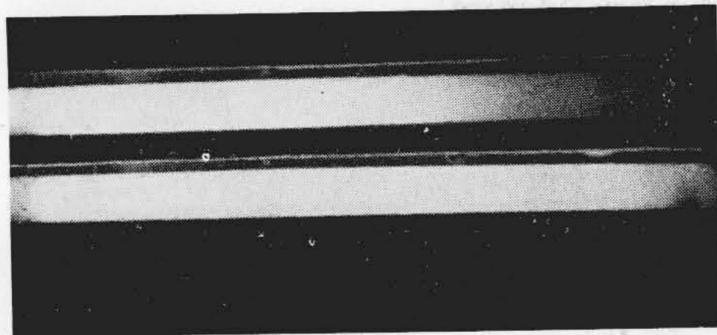
き、封入水銀量、外囲温度によつて影響される。このため寒冷時に於ては1日1回の極性変換をした方が良い。

(2) 日立式点灯装置

交流回路で広く用いられているグローランプが使用出来れば動作確実、安価な点灯装置が得られるが、直流では電源電圧の最大値が交流のそれより著しく低いので起動不能となり、又グローランプに極性があるので極性変換する際にはそのまま使用することは出来ない。然し第4図に示す回路に於て各定数間に

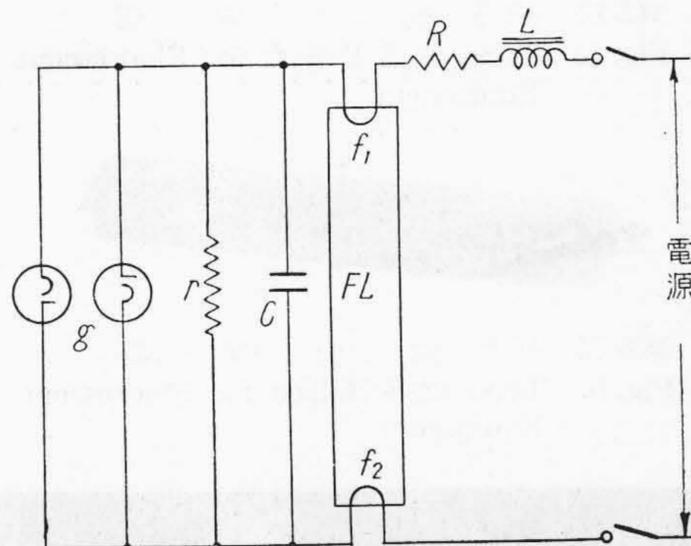
$$\frac{1}{4} \left( \frac{R}{L} - \frac{1}{Cr} \right)^2 < \frac{1}{LC}$$

なる関係があれば、この回路は振動的になり、電圧印加時コンデンサ端子即ちグローランプに電源電圧の約2倍の電圧が誘導印加されるので、直流電源電圧が70Vという低い電圧に低下してもグローランプは起動可能となる。又グローランプの極性の影響を避けるためにはグロ



第3図 FL-20W の減光状況  
上側の蛍光放電管は正常のもの  
下側の蛍光放電管の左方が減光している  
何れも左側が陽極側

Fig. 3. Diminishing Light of Fluorescent Lamp



L: リアクトル (FL-20Watt の交流用のもの使用)  
C: コンデンサ  
R: 60Watt 白熱電球  
g: グローランプ  
r: 高抵抗  
f<sub>1</sub> f<sub>2</sub>: FLの 緋條  
FL: 蛍光放電管

第4図 日立式直流点灯回路  
Fig. 4. Circuit Diagram for Hitachi D.C. Lighting of Fluorescent Lamp

ーランプを2箇逆並列に接続した。このようにして電源電圧が80数Vに低下しても点灯可能にして、かつ価格低廉な直流点灯装置を得た。(次頁参照)

螢光燈照明器具  
Fluorescent Equipment

螢光灯器具の生命は変圧器、チョークコイル、コンデンサ等の組合せよりなる安定器にかゝっている。何れも厳密な検査を経たもので信頼度の高いものを製作している。

意匠は新斬な洗練されたもので照明効果に十分な考慮が払われている。

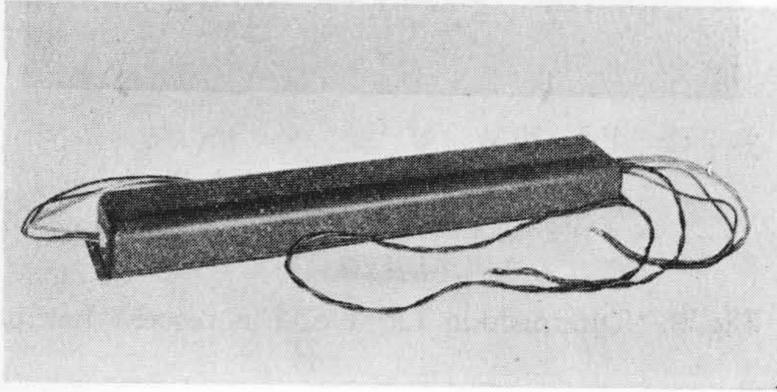
瞬時点灯型は直列共振を応用した独特の設計になるもので点灯管不用、低電圧、低温に於ても瞬時に点灯する特長がある。

車 輛 用 直 流 点 灯 式 螢 光 灯

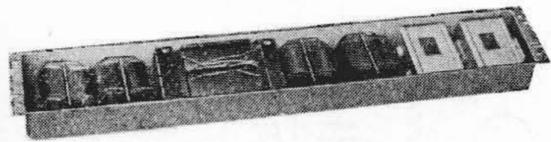
螢光灯は交流で点灯するのが一般に行われる方法である。然し車輛内には交流電源がないので、インバータ (inverter) を置くか或は電動発電機(MG)を備えて 120

~150~ の交流を得て、安定器を小型にする試みがある。何れにしても著しく高価となる欠点がある。

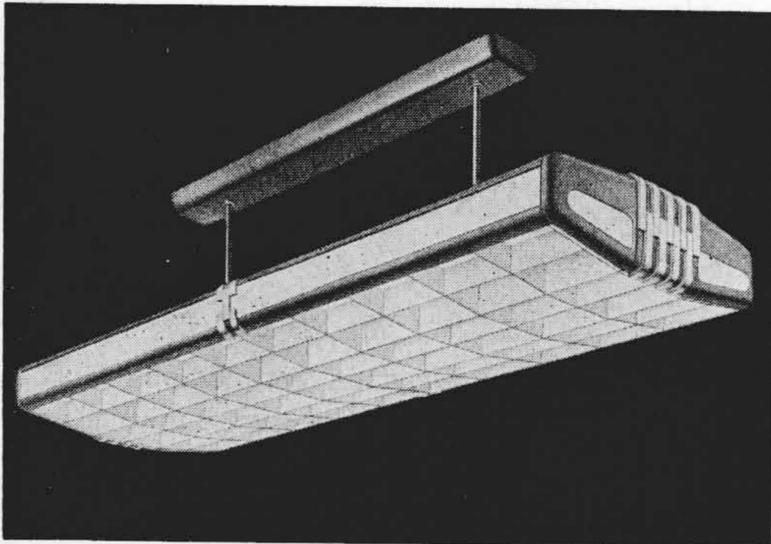
日立製作所は車輛の備える 100 V 直流電源によつて点灯する方式を研究、確立して東京急行電鉄に納入した。



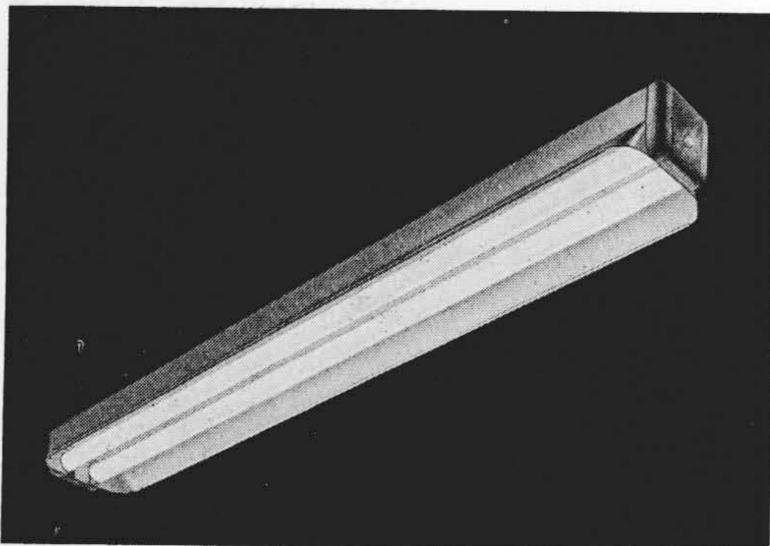
第 5 図 42-S 型 安 定 器  
Fig. 5. Type 42-S Ballast for Fluorescent Equipment



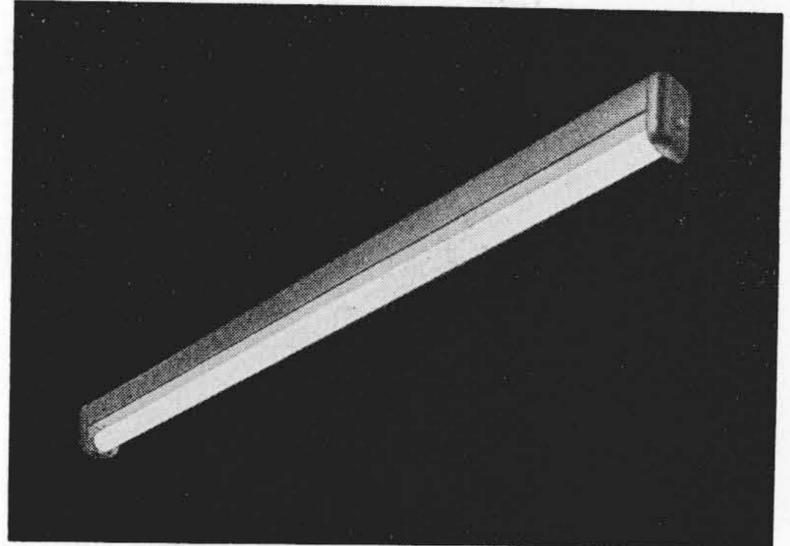
第 6 図 42-S 型 安 定 器  
Fig. 6. Type 42-S Ballast for Fluorescent Equipment



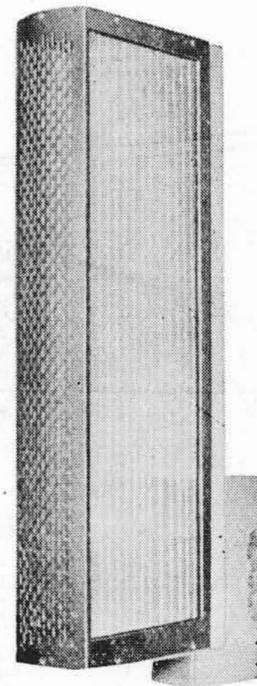
第 7 図 LA-44 型 螢 光 ランプ 用 照 明 器 具  
Fig. 7. Type LA-44 Fluorescent Equipment



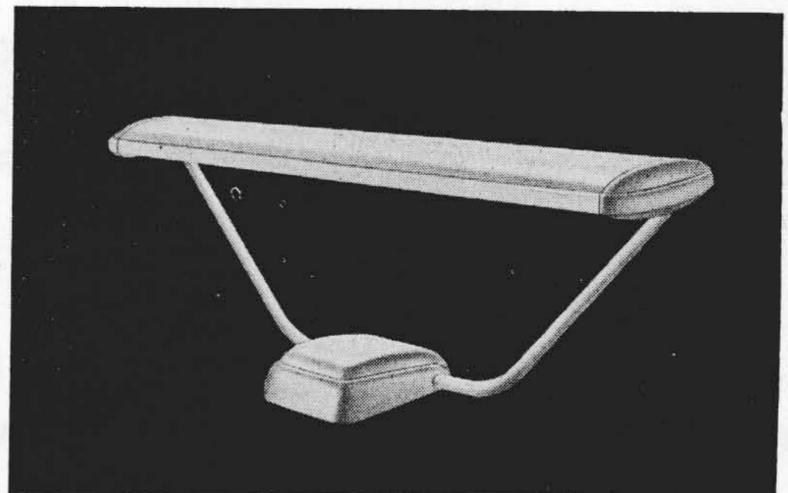
第 8 図 NKA-42 型 螢 光 ランプ 用 照 明 器 具  
Fig. 8. Type NKA-42 Fluorescent Equipment



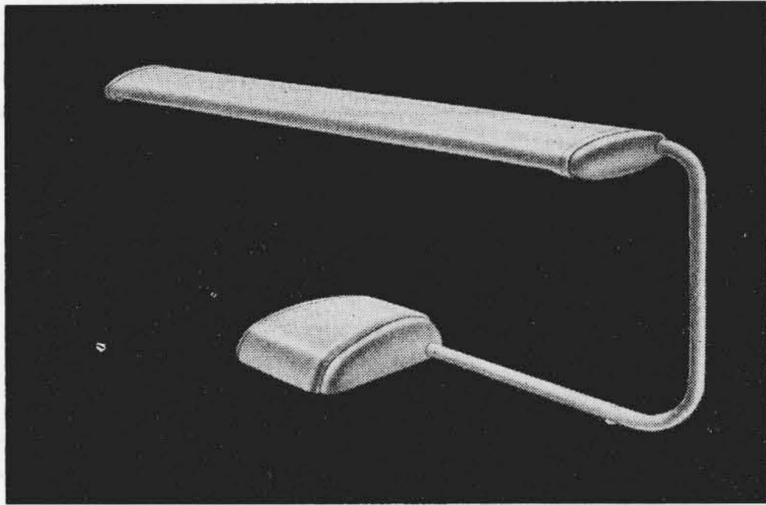
第 9 図 NA-41 型 螢 光 ランプ 用 照 明 器 具  
Fig. 9. Type NA-41 Fluorescent Equipment



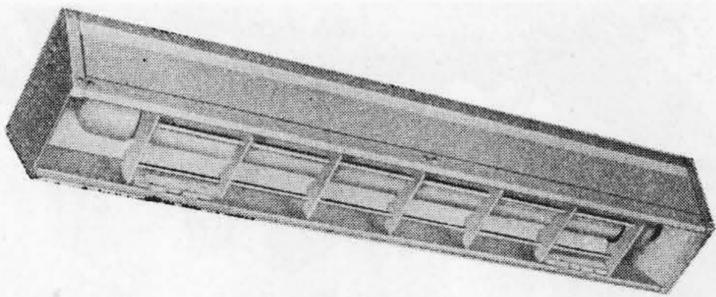
第 10 図 VA-21 型 螢 光 ランプ 用 照 明 器 具  
Fig. 10. Type VA-21 Fluorescent Equipment



第 11 図 SA-21 型 螢 光 ランプ 用 照 明 器 具  
Fig. 11. Type SA-21 Fluorescent Equipment



第12図 SB-21型蛍光ランプ用照明器具  
Fig. 12. Type SB-21 Fluorescent Equipment



第13図 車輛用器具 (直流点灯)  
Fig. 13. Fluorescent Equipment of D.C.  
Operation for Car

磁性の切換えが定期的、自動的に行える軽妙な設計となつている。

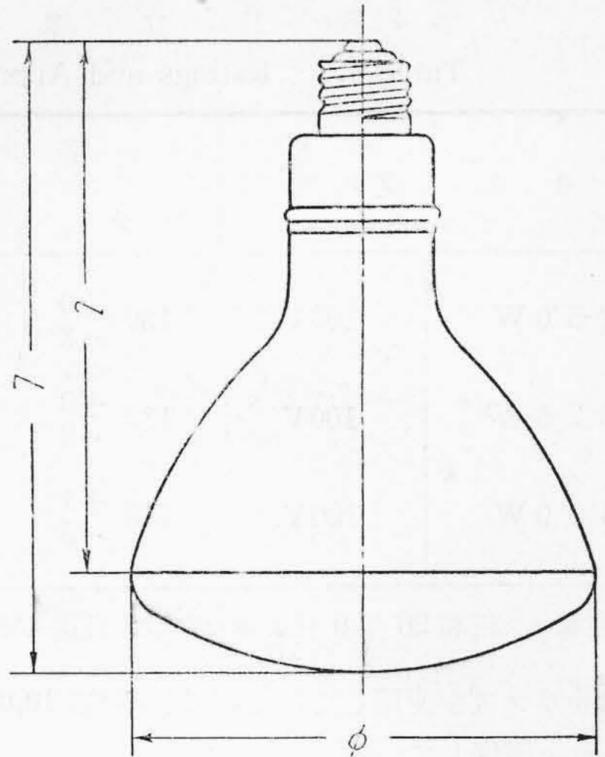
車輛用にフリッカー (flicker) があると動揺のため非常に不愉快なことがある。直流点灯の場合はフリッカーが全然なく快的な照明が得られる。

## 赤 外 線 電 球 Infrared Ray Lamps

最近の赤外線乾燥法の普及には実に目覚ましいものがあり、今や各種の工業を始め広い分野に応用されるに至つた。

その原因は主として赤外線電球による乾燥が従来の熱風乾燥や電熱乾燥等と異り、熱の伝導、対流を利用せず、被乾燥体に直接赤外線を吸収させ、これを加熱、乾燥に必要な熱にかえることにある。即ち今迄の熱風乾燥炉にみる如く炉内の温度を上昇させるために断熱、密閉構造とする必要がなく、設備が極めて簡単且つ低廉ですみ、しかも空気による熱伝導ではないので、乾燥速度が著しく早いことである。

従つて装置が簡単に組立てられるため、移動式にも出来るし、コンベヤ作業方式も可能であり、その他簡便な操作調節法、維持費の軽減及び安全性等々と他の乾燥法



第14図 日立赤外線電球外型図  
Fig. 14. Outlines of Hitachi Infrared Ray Lamps

の追随を許さぬ利点を持つことになり、ここに劃期的な乾燥方式として広く利用されるに至つた。

日立製作所は先年来優秀な赤外線電球を多量製作してある。結果として日立赤外線電球の社内外に於ける使用実績は極めて良い成績で、現在各方面より好評を博し、生産は上昇の一途をたどつている。

現在量産している電球の寸法並びに定格仕様は第4表の通りで、ここ約1年間に 375, 500 W と2品種を新しく追加するに至つた。なおバルブの形状は第14図に示すように、反射並びに放射に対し良好なように特に設計された形状である。又1kW球については現在設計試作中である。

これら日立赤外線電球が、他社製品に比し特に優れた点は下記の通りである。

### (1) 効率が高い

赤外線源であるタングステン・フィラメントは、特殊タングステン線を使用し、二重コイルフィラメントとしている。その上に反射膜としては高純度のアルミニウムを真空中でガラス面に蒸着させたものを用いている。従つて消費電力の約80%が乾燥に有効な輻射線として放射され、所謂効率が高い。

### (2) 寿命が永い

赤外線炉の中に於ける電球各部の湿度上昇は屢々非常に大きな値に達するため、種々の熱的故障が発生し易く、従来の使用者に於ける事故の大半はここにあつたと言える。従つて日立赤外線電球は、フィラメント並びにバルブの構造、反射膜、絶縁碍子等と、この点に関し十分な考慮をばらい、適切に設計されているのみならず、加え

第 4 表 日 立 赤 外 線 電 球 定 格

Table 4. Ratings and Approximate Dimensions of Hitachi Infrared Ray Lamps

大 き さ	定 格 電 圧	各 部 寸 法 (mm)			口 金	消 費 電 力 (W)	寿 命 (hr)
		$\phi$	$l$	$L$			
250W	100V	130 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -3 \end{smallmatrix}$	156.5	185 $\pm 8$	E-26-33	250 $\pm 18$	6,000以上
375W	100V	130 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -3 \end{smallmatrix}$	156.5	185 $\pm 8$	E-26-33	375 $\pm 26$	6,000以上
500W	100V	150 $\begin{smallmatrix} +1 \\ -3 \end{smallmatrix}$	185.5	227 $\pm 7$	E-39-30	500 $\pm 35$	6,000以上

(注意) 昭和 26 年 9 月より 27 年 7 月迄の間の球は 100~110 V 定格電圧であつた。

て耐熱性ガラスを使用しているのので、平均 10,000 時間の長寿命を確保している。

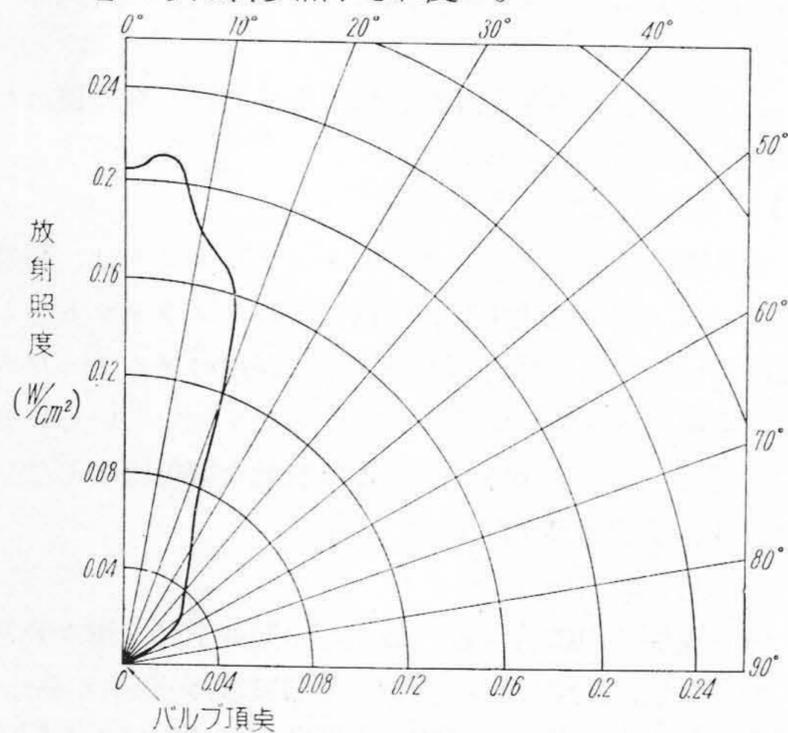
(3) 放射指向性が良い

輻射線の反射並びに放射に対し最も適切な抛物面を利用したバルブ形状がとられており、且つアルミ反射膜を使用しているため、輻射線の指向性は甚だ良好で、概ね第15図の通りである。

従つて炉を設計する場合は、それぞれの用途により電球の配列を適宜選定すれば、均一な照度が容易にえられ被乾燥体の全面に亘つて一様な加熱が出来る。

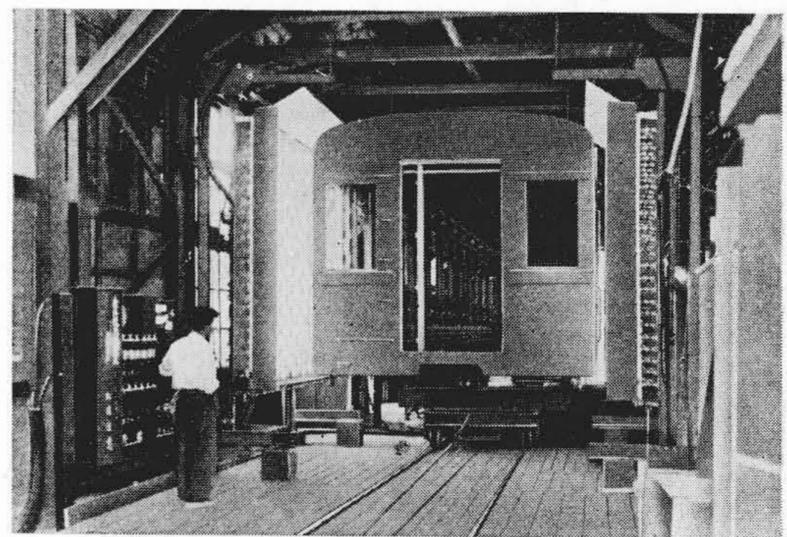
第16図は日立赤外線電球使用炉の1例であつて、日立製作所笠戸工場に於ける電車の車体塗装の乾燥炉である。本炉は 250 W 球 320 箇付の両面バンク型式のものである。

尙本項に関しては第 15 章中「車体塗装作業の改善について」の項を御参照下され度い。



第 15 図 250 W ランプ前方半球面上の放射照度 (球半径 30 mm)

Fig. 15. Radiant Intensities of 250 W Lamp on the Semi-spherical Plane of 30 mm Radius



第 16 図 電車車体乾燥赤外線炉

Fig. 16. Infrared Ray Furnace Used as Drying Installation of Tram-car Bodies

電 子 管

Electron Tubes

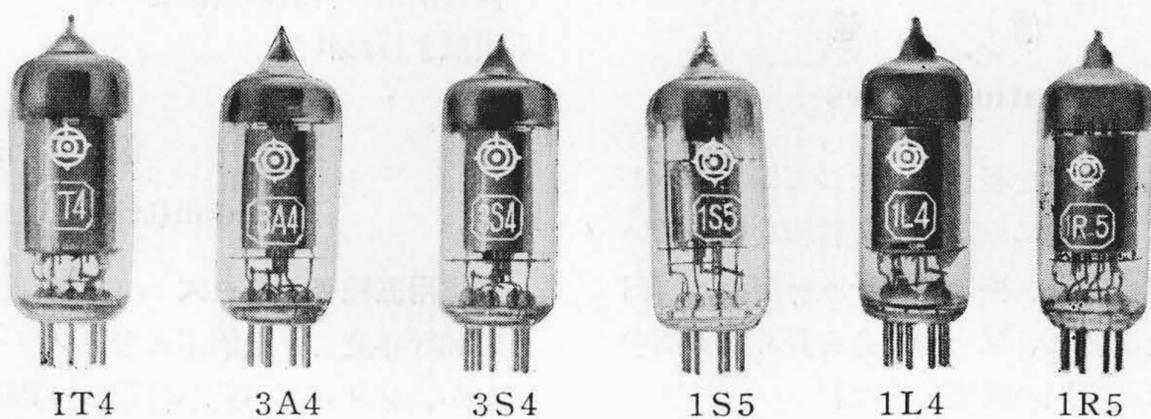
受 信 管

Receiving Tubes

昨年度は生産量の増強よりも専ら品質の向上、改善に努力が集中された。しかし一方で品質管理を益々強化する必要上、製造設備の改善につとめたので生産能力もまた相当に増大してきている。

昨年のはじめにアメリカのメーカーRCA会社 (Radio Corporation of America) と技術提携が結ばれ、その豊富な技術経験の集積を自由に利用できることとなつた。日本と米国とでは入手し得る原材料の材質がかなり相違し、又管球使用時の電圧変動も日本の方がずっと大きいなど種々相違点があるけれども、技術提携の成果は既に着々あがってきた。

受信管はその用途が広く、我々製造関係技術者の夢想だもしなかつた状況下に使用される場合もあるようだ



第17図 日立電池用ミニチュア管  
Fig. 17. Hitachi Miniature Tubes on Battery

し、又一般に技術者でない方々に無意識に悪条件で使用されることも多いようであるが、我々は、特性が単に規格に適合するだけでなく、これ等各種各様の使い方に対しても、なるべく満足な結果を与えるように努力している。

口金接着材の調合および試験法を全面的に改革して強度が強くなっただけでなく、その均一性が良くなつて管理がし易くなり、耐久性も大巾に改善された。

硝子バルブの肉厚の管理を強化し、それに伴い形状も改良し、又封止など硝子加工法の改良により、硝子関係事故の低減を図つて成果を得た。

試験法、試験設備の改善、特に雑音試験装置の改良、寿命試験台の増設が品質改善に資した点も少くない。

尙既にのべたように均一性を高める為に手加減、目分量、カンなどに頼る必要を排除しようとして極力各種作業の機械化を押し進め、手作業に対する治工具の使用度も高めたので生産能率も高くなつた。

製造品種には余り変化はなかつたが、6SH7-GTと6SN7-GTとが量産に移され、ミニチュア管では6AK5と電池球の量産が始められた。これ等の品種の特性を第5表に示してある。

第5表 受信管(1952年度に量産に移された)新品種特性表  
Table 5. Ratings of Receiving Tubes Newly Mass-Produced in 1952

型名	種別	用途	陰極		陽極電圧 $E_b(V)$	第1格子電圧 $E_{c1}(V)$	第2格子電圧 $E_{c2}(V)$	陽極電流 $I_b(mA)$	相互コンダクタンス ( $\mu S$ )	負荷抵抗 ( $\Omega$ )	出力 (W)
			電圧(V)	電流(A)							
6SH7-GT	GT 5極増幅管	検波、増幅	6.3	0.30	250	-1	150	10.8	4,900		
6SN7-GT	GT 双3極管	検波、増幅	6.3	0.60	250	-8		各 ユニット 9	各ユニット 2,600 ( $\mu=20$ )		
6AK5	ミニチュア 5極増幅管	検波、増幅	6.3	0.175	120	-2	120	7.5	5,000		
1LA	ミニチュア 5極増幅管	検波、増幅	1.4	0.05	90	0	90	4.5	1,025		
1R5	ミニチュア 5格子7極管	周波数変換	1.4	0.05	90	第1格子 抵抗 $0.1M\Omega$	$E_{c24}$ 45	0.7	変換コンダ クタンス 300		
1S5	ミニチュア 2極5極管	検波、増幅	1.4	0.05	5極部 67.5	5極部 0	5極部 67.5	5極部1.6 2極部 $I_0$ 0.25 max	5極部 625		
1T4	ミニチュア 5極増幅管	高周波増幅	1.4	0.05	90	0	67.5	3.5	900		
3A4	ミニチュア 電力増幅5極管	電力増幅	1.4 2.8	0.2 0.1	150	-8.4	90	14.1	1,900	8,000	0.7
3S4	ミニチュア 電力増幅5極管	電力増幅	1.4 2.8	0.10 0.05	90	-7	67.5	7.4	1,575	8,000	0.27

通 信 管

Communication Tubes

この管種は安定した特性を長期にわたって保持することを要求されるので、特別に厳重な品質管理を行つている。昭和27年度は口金接着、格子の電子放射防止、管内電極間漏洩防止等を改善し、又一層寿命を長くする為の研究実験を行い、ほぼ所期の成果を得た。

口金接着剤は弱すぎればルーズベースになるし、強すぎれば所謂締割れを生ずる恐れがあつた。必要にして十分な強さに管理するのは在来相当苦心したところであつた。しかし永い間の研究の結果、耐湿性、耐久性を著しく改善する添加剤が実用し得るに到り、又同時に接着剤の弾力性を向上させることができるようになったので接着管理もずつとうまく行くようになった。この新接着剤はまず通信管に使用されたが、今では通信管以外の真空管の口金接着にも用いられている。

尚通信用の特別に信頼度の高いミニチュア管の試作も引続き行われた。

送 信 管

Transmitting Tubes

送信用五極管シリーズ

昭和26年度より送信用五極管シリーズの試作を急いで来たが、シリーズ中最小容量の 4P60 が先づ 26 年度完成し、昭和 27 年 P250, 6P80 が完成して生産に入つた。26 年度完成の送信用ビーム四極管 4B13 と共に出力 200 W 級より 1.2 kW 級迄の新しい HF 送信用多極管シリーズが完成したことになる。(HF は 3~30 MC)

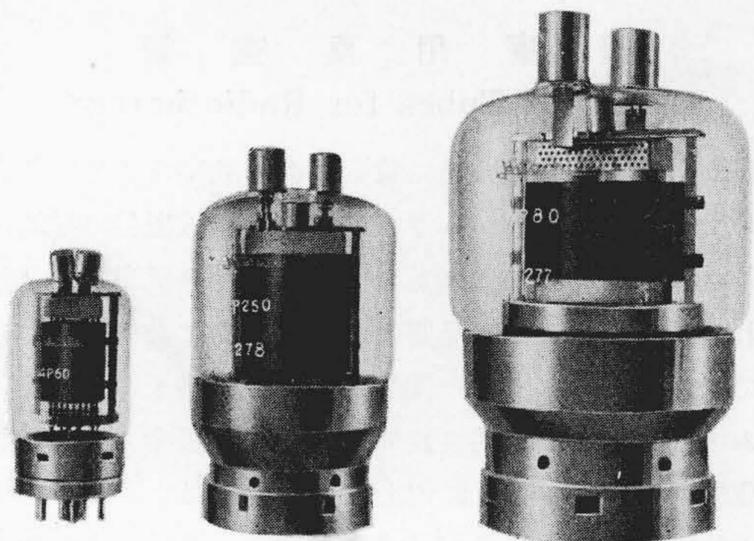
この五極管の特長は次の如くである。

1. ボタンシステムの採用と電極寸法切りつめにより、電極間静電容量及び導入線インダクタンスが減少し、動作周波数限界が高められた。4P60, 6P80 は 30 MC 迄、P250 は 25 MC 迄全力動作可能である。

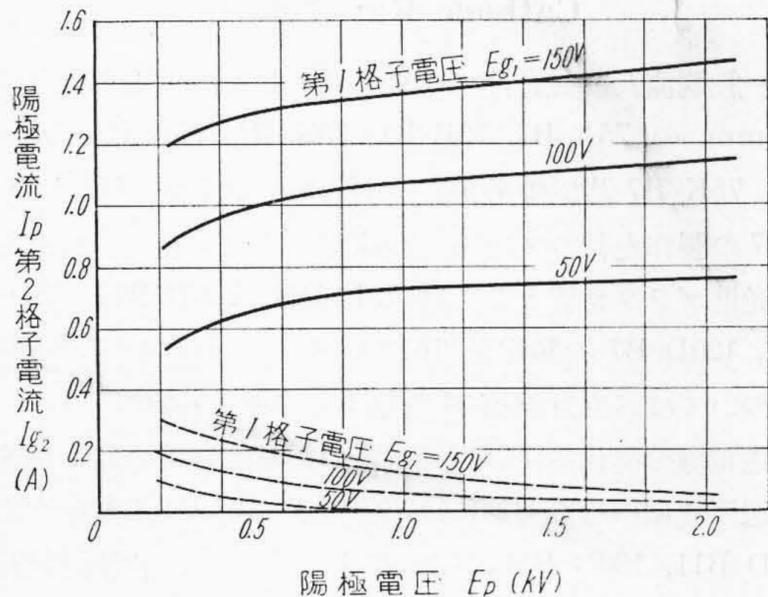
第 6 表 日立送信用五極管定格

Table 6. Ratings of Hitachi Transmitting Pentodes

型 名		4P60	P250	6P80	
フメ イント ラト	種 別	トリウム タングステン	トリウム タングステン	トリウム タングステン	
	電 圧	$E_f$ (V)	10	12	12
	電 流	$I_f$ (A)	3.25	8.5	70
相互コンダクタンス		$G_m$ (m $\mathcal{G}$ )	2.6	8	6
第 2 格子増幅率		$\mu_{g2}$	6	6.5	7
電静 電容 間量	入 力	$C_{in}$ ( $\mu\mu F$ )	約 12	約 33	約 33
	出 力	$C_{out}$ ( $\mu\mu F$ )	約 15	約 28	約 25
	第 1 格子陽極	$C_{pg1}$ ( $\mu\mu F$ )	約 0.08	約 0.18	約 0.15
最大陽極損失		$Q_{pmax}$ (W)	125	420	600
最大第 2 格子損失		$Q_{g2max}$ (W)	25	70	100
最大周波数		$f_{max}$ (MC)	約 30	約 25	約 30
標 準 動 作 例	陽 極 電 圧	$E_p$ (V)	2,000	2,000	3,000
	第 2 格子電圧	$E_{g2}$ (V)	500	500	600
	第 1 格子電圧	$E_{g1}$ (V)	— 200	— 180	— 180
	励 振 電 圧	$E_{exp}$ (V)	300	350	360
	第 3 格子電圧	$E_{g3}$ (V)	0	0	0
	陽 極 電 流	$I_p$ (mA)	160	500	600
	第 2 格子電流	$I_{g2}$ (mA)	25	55	100
外寸 形法	第 1 格子電流	$I_{g1}$ (mA)	7	18	30
	出 力	$W_o$ (W)	200	600	1,200
	周 波 数	$f$ (MC)	20	20	20
口	全 長	(mm)	160	230	304
	最 大 直 径	(mm)	66	121	181
			A14 S E38K	A20 S F65 S	A30 S F84 S



4P60                  P250                  6P80  
 第18図 日立送信用五極管シリーズ  
 Fig. 18. Hitachi Transmitting Pentode Series



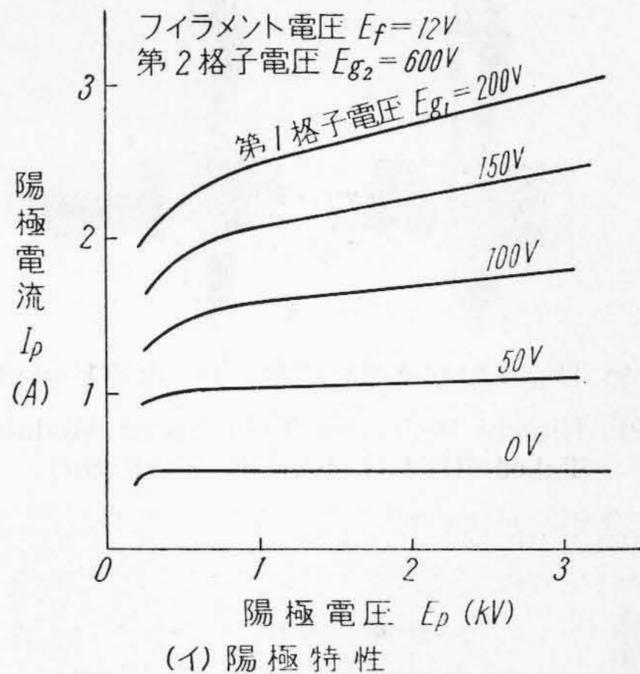
第19図 日立送信用ビーム四極管 4B13 正格子特性曲線  
 Fig. 19. Positive Grid Characteristics of Hitachi Beam Power Tetrode 4B13

2. 高純度ジルコニウム塗布陽極を使用し、全負荷時陽極の高温状態に於てゲッター作用がよく行われる。従つて寿命は安定し、又最大許容陽極損失の大きさに比して陽極が小型であるため出力静電容量が小さく、前述のように HF 帯 (High Frequency Band, 3~30 MC) に於ける動作能率が高い。

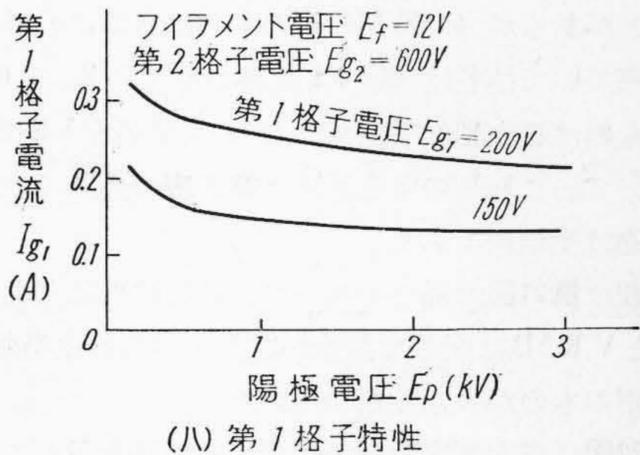
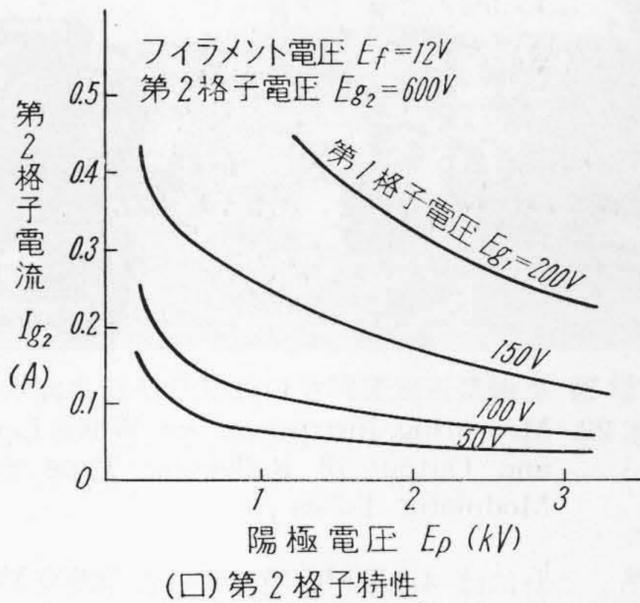
3. 各格子には特殊金属処理を施し、格子二次電子放射を適当に抑制して動作が最も安定に行われるような格子電流値を有せしめた。

4. 陽極特性が良好で電圧利用率を大きくとることが出来、動作能率が高い。特に 6P80 は殆どビーム四極管と同様の陽極特性を有している。(第19図、第20図) 4P60, P250 は共に第3格子変調を可能ならしめたため、6P80 に比すれば陽極特性は僅かに劣っているが、従来の五極管と比較すれば遙に改善されている。

5. 4P60, P250 は歪率の小さい第3格子変調を行うことが出来る。

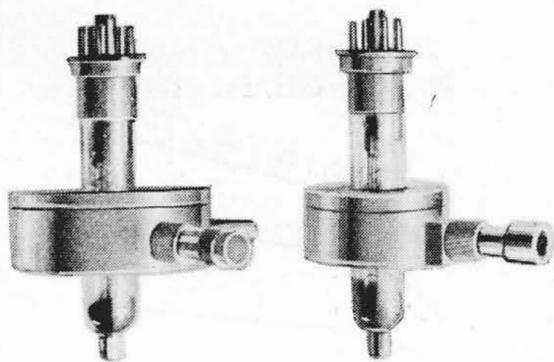


第20図 日立送信用五極管 6P80 正格子特性曲線  
 Fig. 20. Positive Grid Characteristics of Hitachi Transmitting Pentode 6P80

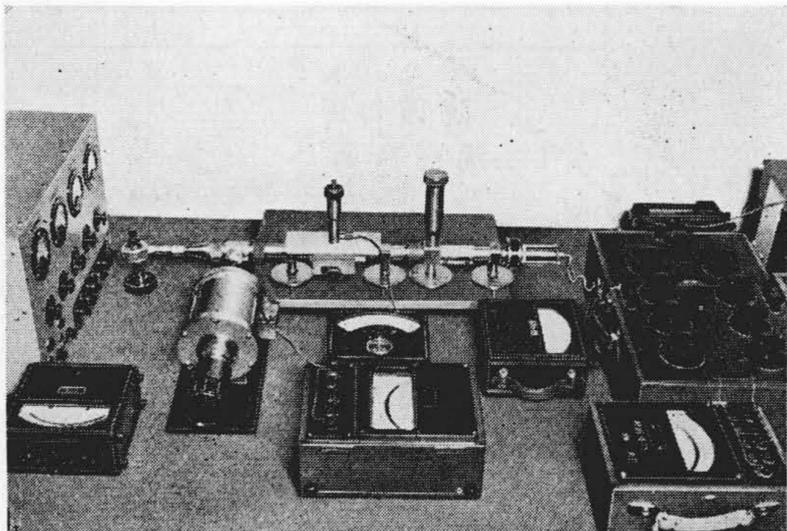


### 極超短波管 Ultra Super High Frequency Vacuum Tubes

こゝで極超短波管というのはデシメートル波及びセンチメートル波の両方を指している。正確には波長 1m~10 cm は UHF, 波長 10 cm~1 cm は SHF と称されているものである。従つて極超短波管の品種としては板極管、速度変調管及び磁電管その他を含むが、こゝでは現在の処最も力を入れている反射型速度変調管について



第 21 図 日立反射型速度変調管 左: 6GF1 右: VR-2B  
 Fig. 21. Hitachi Reflection Type Speed Modulator Tubes 6GF1 (Left), VR-2B (Right)



第 22 図 反射型速度変調管の波長及び出力測定装置  
 Fig. 22. Measuring Instrument for Wave Length and Output of Reflection Type Speed Modulator Tubes

のべる。これには 4,000 MC 用のものと 2,600 MC 用のものがあるが 4,000 MC 用のものは日本に於ける規格が出来ていて型名は 6G-F1 と称されている。2,600 MC 用のものは日立製作所独特のもので、型名を VR-2B と称して、これらの主な特性は第 7 表の通りであつて主な用途は受信用である。

外觀は第 21 図の通りであつて、管球自体は外見と 6G-F1 と VR-2B は同じであるが、空洞共振器は当然 2,000 MC 用のものが大きくなつている。

第 22 図は電力測定及び波長測定の装置を示している。一般的特性の測定の外にオシログラフにより電子同調の際のヒステリシス等も調査して、性能の完璧を期している。(本製品は昭和 26 年度通産省鉦工業技術研究補助金による研究成果の一部であることを附記する。)

第 7 表 日立反射型速度変調管の定格

Table 7. Ratings of Hitachi Reflection Type Speed Modulator Tubes

型 名	周波数 (MC)	周波数 可変範囲 (%)	陰極可熱 電 圧 (V)	陰極加熱 電 流 (A)	電 子 流 電 圧 (V)	最 大 電 子 流 (mA)	最大入力 (W)	反射電極 電 圧 (V)	出 力 (mm)	電子同調 範 圍 (%)
6G-F1	3,900~ 4,200	1	6.3	1.0	270 (常規)	30	9	-200~ -60	25以上	0.5
VR-2B	2,450~ 2,700	1	6.3	1.0	300 (最大)	40	10	-300~ -50	25以上	0.5

### 医 療 用 真 空 管 Oscillator Tubes for Radiotherapy

日立医療用真空管は特に電氣的機械的堅牢さと取扱容易のため久しく定評があり、市場の戦後放出品の払底に伴い昨年度の需要は激増して全国需要量の過半数が受注される活況を呈した。品質の改良も着実に進められた。その一例をあげれば、一部品種の陽極、格子の端子はステムリードに直接保持されていて端子取扱中ステム破損の危惧があつた。これに対し最も需要の多い PB-3238R について同部分を口金端子式に改造し、性能に支障なく機械的強度を増すことが出来た。

### ブ ラ ウ ン 管 Cathode Ray Tubes

一般観測及び残光性ブラウン管としては、螢光面直径 75 mm の 75A-B1, 75E-B1, 75K-B1, 75A-B7, 75E-B7, 75K-B7 及び螢光面直径 120mm の 120C-B1, 120C-B7 の製作を行つている。高速度ブラウン管及び高速度残光性ブラウン管としては 75D-B11, 120D-B11, 75D-B7, 120D-B7 の製作を行つている。(これらの管の定格については日立評論第 34 巻第 1 号参照)

送電線の異状電圧、電気機器の衝撃試験等の如く高速度過渡現象の写真撮影には陽極電圧 10kV で動作する 75D-B11, 120D-B11 が用いられているが、長時間記録装置の如き割合に低速度現象の撮影用としては 75A-B11 が推奨される。第 23 図は 75A-B11 の写真であり、その定格を第 8 表に示す。これは陽極電圧 1.5 kV で動作する青色螢光ブラウン管で偏向感度は前記高速度ブラウン管に比して良好である。75A-B11 を使用すれば約 50kC 迄の撮影は可能であり、これを 3 本或は 4 本列べて三素子或は四素子オシログラフとして使用することが行われている。

テレビジョン用受像管としては螢光面直径 30 cm の電磁集束電磁偏向型のものを完成した。第 24 図はその写真である。これは ZnS: Ag, ZnCdS: Ag 螢光体を使用した白色螢光面のもので、螢光面のイオン焼防止用イオント

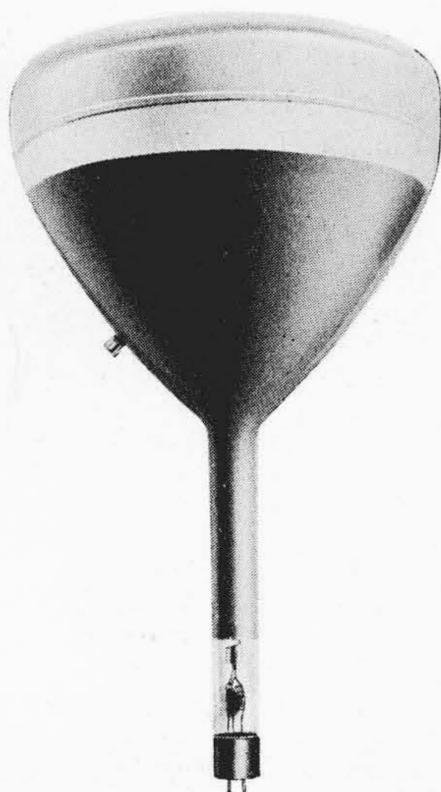
第 8 表 75A-11 型 ブラウン管の定格

Table 8. Rating of 75A-B11 Cathode Ray Tube

型式名	外形寸法 (mm)		蛍光膜		加熱織条		陽極電圧 (V)		格子電圧 (V)	偏向感度 (mm/V)		偏向率 (V/cm)		口金	用途
	全長	管球最大直径	蛍光	残光	電圧 (V)	電流 (A)	第二陽極	第一陽極		X軸	Y軸	X軸	Y軸		
75A-B11	270±10	75±2	青	—	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	0~-55 0~-55	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	特殊 9 脚	写真撮影 及観測用



第 23 図 75A-B11 型 ブラウン管  
Fig. 23. Type 75A-B11 Cathode Ray Tube



第 24 図 30 cm 受 像 管  
Fig. 24. 30 cm Television Picture Tube

ラップを有している。陽極電圧は約 10 kV で使用される。また鋼材、鋳物内部の欠陥検出用の超音波探傷器にもブラウン管の用途は広まりつつあるが、120C-B1 を探傷器用として改良したものは偏向感度良く好評を博している。

### X 線管及び X 線用整流管 X-Ray Tubes and Rectifier Tubes for X-Ray Apparatus

#### 油浸式 10 kW X 線管 SDO-10

10 kW X 線管として従来製作されている空冷式又は水冷式のものに加えて、油浸式の X 線管 SDO-10 を新に製作するようになった。これは既に JES で外形、定格等が定められているのでこれに合致することは勿論であるが、更に陽極の容量は十分余裕をもつようになっている。

#### 二重焦点 X 線管 SDR-10/2, SDW-10/2, SDO-10/2, XDR-10/2, XDW-10/2

一つの管球に大小二つの大きさの焦点を具え、X 線管電流の大きさにより切換えて使用出来るようにした二重焦点 X 線管は試作を完了し、既に日立二重焦点 X 線装置に用いられて多く外部に出され、斯界の好評を博している。その特長を掲げると次のようである。

- (1) 大焦点 (5 mm × 5 mm) と小焦点 (2 mm × 2 mm) の二つがあり、短時間撮影の場合は大焦点を用い、透視又は小電流で済む撮影の場合は小焦点を用いて、何れも鮮明な X 線像を得ることが出来る。大焦点と小焦点の切替スイッチを X 線装置の制御盤に設ければ容易に切替えが出来る。
- (2) 大焦点と小焦点が全く重なっているので、X 線装置に取付けたとき何れの焦点もその放射口の中央に位置せしめることが出来て、X 線の最大エネルギーを被写体に向けることが出来る。
- (3) 大焦点側と小焦点側は同じフィラメント電流又はフィラメント電圧で同じ管電流が流れるように設

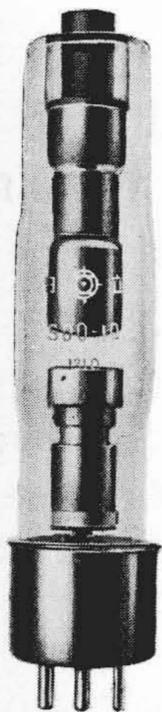
計されている為、X線装置の制御関係は簡単になる。

(4) 容量は撮影に最も多く用いられる 10 kW と、透視の場合十分な容量を持つ 2 kW になつている。

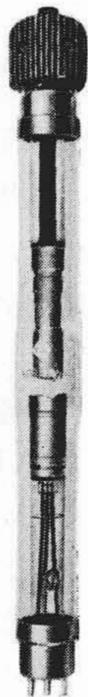
(5) 外形寸法はそれぞれ JES の標準品種 SDR-10、SDW-10、SDO-10、XDR-10、XDW-10 と殆ど同一である為、これを用いた X線装置には簡単に使用出来る。

**治療用及び工業用 X線管 STO-200-6**

深部治療用 X線管 STO-200-6 が完成した。これは特に高い耐電圧性と十分な陽極の容量を持つように考慮されている。金属透過試験等の工業用に用いるものについては、実効焦点の大きさを正しく 5 mm×5 mm にしてあるが、全般的には深部治療用と同じに出来ている。



第 25 図 X線管 SDO-10  
Fig. 25. Type SDO-10 X-Ray Tube



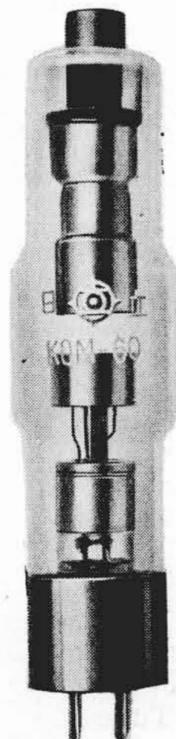
第 26 図 X線管 SDR-10/2  
Fig. 26. Type SDR-10/2 X-Ray Tube



第 27 図 X線管 SDW-10/2  
Fig. 27. Type SDW-10/2 X-Ray Tube



第 28 図 X線管 STO-200-6  
Fig. 28. Type STO-200-6 X-Ray Tube



第 30 図 75 kV 熱電子整流管 KOM-60  
Fig. 30. Type KOM-60 Rectifier Tube



第 29 図 X線用整流管 KO-230  
Fig. 29. Type KO-230 Rectifier Tube for X-Ray Apparatus

**油浸式 230 kV X線用整流管 KO-230**

一般に 200 kV 程度の油浸 X線用整流管は、電撃により硝子バルブに孔があいて不良事故が発生し易いと広くいわれているので、電極の構造、電極の脱ガス等に十分の検討を加えて、このような事故の起らない優秀な性能をもつ KO-230 を完成した。これは先に定評のある空冷式の KR-230 と共に 200 kV 級 X線装置に用いて、十分にその性能を発揮し得るものである。

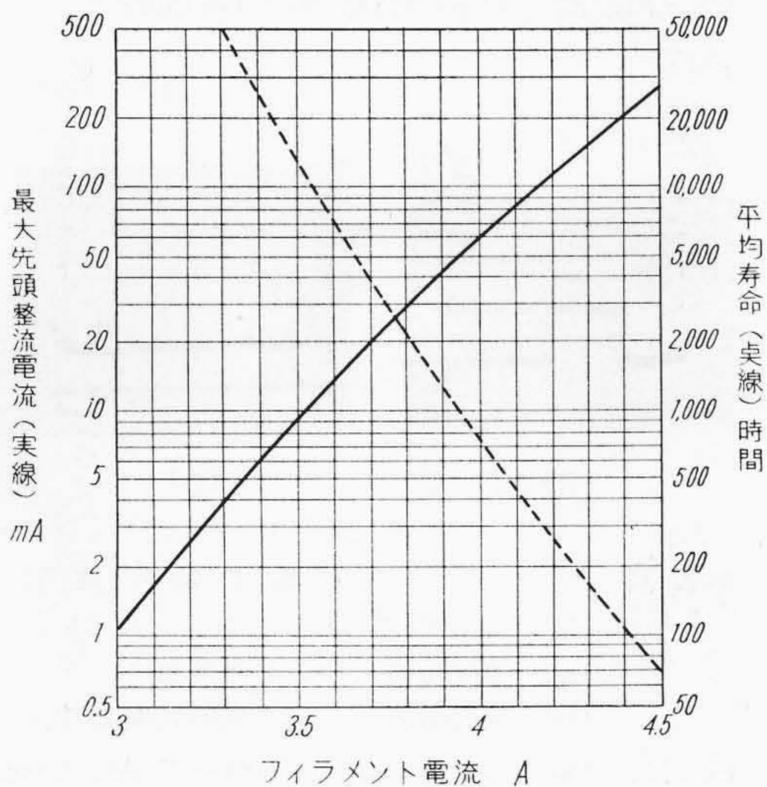
**油浸式 75 kV 小型熱電子整流管 KOM-60**

これは小型でフィラメントの加熱ワット数が少く、且比較的高い 75 kV の耐逆電圧を有する事を特長とし、初めに日立電子顕微鏡の電源用として製作されたものであるが、その後耐電圧及び陽極の容量等に種々検討を加えて、高電圧小型整流管として一般に広く使用出来るようにした。第 10 表は電子顕微鏡電源として用いる場合の定

第 9 表 X 線 管 の 定 格  
Table 9. Ratings of X-Ray Tubes

型 名	最大使用電圧 K.V.P.	最大先端 逆耐電圧 K.V.P.	焦 点 区 分	最大許容電流			フィラメント加熱		実効 焦点 (mm)	外形寸法		冷 却 方 式	
				回 路	管電圧 K.V.P.	管電流 (mA)	時 間 (sec)	電 圧 (V)		電 流 (A)	全 長 (cm)		最大径 (cmφ)
SDO-10	95	95		全波	70	300	0.1	4.0~9.5	3.5~5.0	5×5	29	5.6	油冷
				整流	70	200	1						
				95	4	連続							
				自己	70	100	1						
				整流	95	4	連続						
SDR-10/2	95	95	大 焦 点 側	全波	70	300	0.1	4.0~9.5	3.5~5.0	5×5	59	5.6	空冷
整流				70	200	1							
95				4	*連続								
自己				70	100	1							
整流				95	4	*連続							
29				5.6	油冷								
SDW-10/2				自己	70	100	1						
				整流	95	4	*連続						
SDO-10/2				全波	60	40	1	4.0~7.0	3.5~4.3	2×2	59	8.0	空冷
XDR-10/2			小 焦 点 側	整流	95	4	*連続						
				自己	60	20	1						
				整流	95	4	*連続						
				70	8.0	水冷							
				49	7.6	油冷							
STO-200-6	200				定電圧	200	6	連続	4.0~5.0	3.5			

\* 印は SDR-10/2, XDR-10/2 の場合は 240 秒とする。

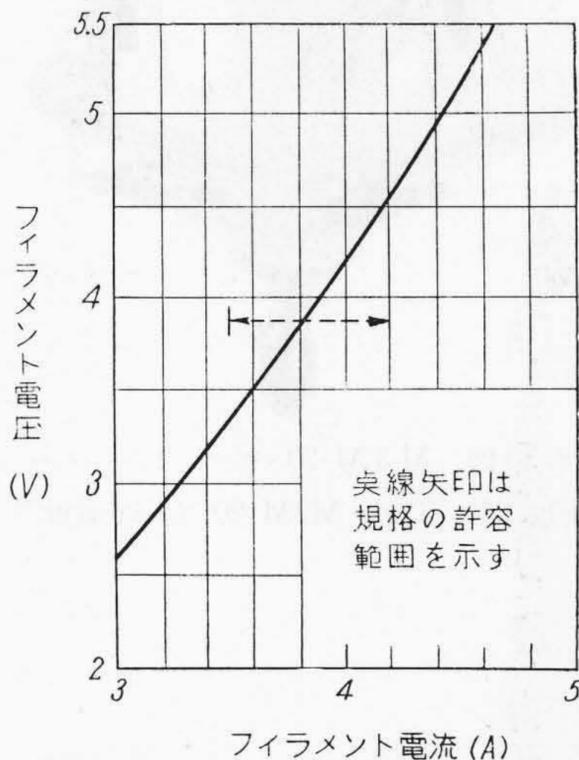


第 31 図 KOM-60 の 特 性 (1)  
Fig. 31. Characteristic of KOM-60

第 10 表 KOM-60 の 定 格 Table 10. Ratings of KOM-60

最大先端 逆耐電圧 K.V.P.	最大先端 整流電流 (mA)	時 間	フ イ ラ メ ン ト		外 形 寸 法		冷 却 方 式
			電 圧 (V)	電 流 (A)	全 長 (cm)	最大径 (cmφ)	
75	10	連続	3.8	3.75 ±0.25	18.5	4.1	油浸

格であるが、陽極の容量はこの定格に対し十分過負荷に耐える設計になつているので、これ以外の用途に用いる場合は第31図及び第32図により整流電流に応じて、フィラメント電流及びフィラメント電圧を適当に選ばば良い。例えば最近流行した蓄電器放電式X線装置の充電用整流管等として好適である。



第 32 図 KOM-60 の 特 性 (2)  
Fig. 32. Characteristics of KOM-60

## アルマー整流管及びグラインバー

“Armer” Rectifier Tubes and  
“Glainvers”

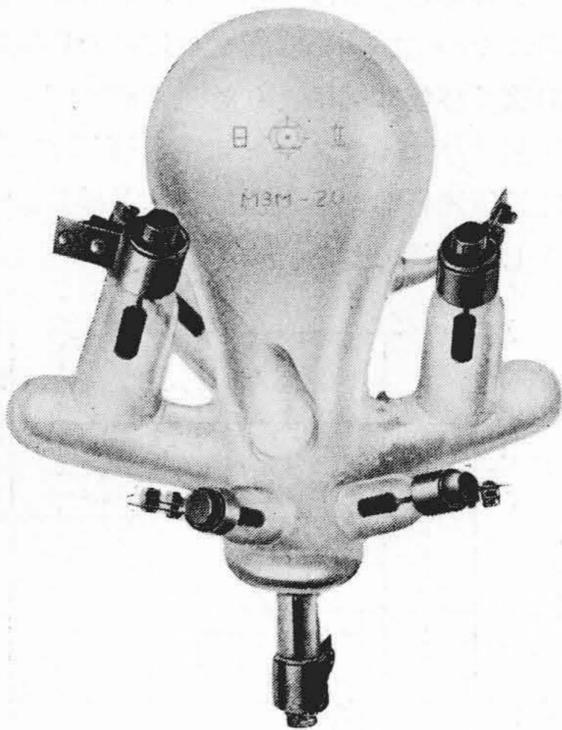
## アルマー整流管

アルマー管に対しては新しいゲッターが考案され、特性及び寿命が向上すると共に品質の均一性を増加した。これはゲッター板と陰極との間に放電々流を流してゲッタースパッタリングを行うものでゲッター物質蒸発中、不純ガスの電離が行われるので、ゲッター作用が旺盛になる。GH<sub>2</sub>-11, GH<sub>2</sub>-31, GH-30, GH<sub>2</sub>-30等にこれを採用した結果、性能は著しく向上した。

尚通信機械工業会に於て、熱陰極ガス入整流管標準規格(CES)が制定され、定格、試験規格、外形図、試験規格が標準化された。

## グラインバー

グラインバーに関しては、これを浮動充電方式の整流器に使用する時、特に軽負荷時放電が不安定になることがあつたので、全品種に対して陽極各腕寸法の設計変更を行つた。第33図および第34図は設計変更後のM3M-20(3相20A) M3M-30(3相30A)の外観写真である。

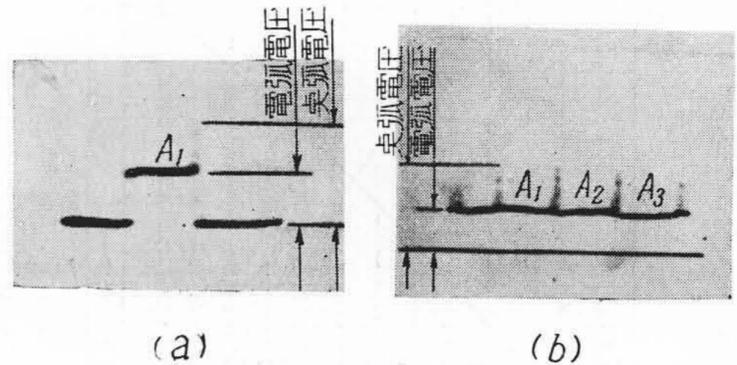


第33図 M3M-20 グラインバー  
Fig. 33. Type M3M-20 “Glainver”

これに応じて、試験項目に軽負荷特性試験を追加し又各陽極の放電特性が同時に直視出来るブラウン管オシロ装置を設けた。第35図はこれ等の管内電圧降下のオシログラムである。この設計変更によりグラインバーは従来より広範囲の負荷に対して一層安定に動作し得るようになった。



第34図 M3M-30 グラインバー  
Fig. 34. Type M3M-30 “Glainver”



第35図 グラインバー電弧電圧波形  
オシログラム

- (a) 陽極1箇についての波形  
(b) 陽極3箇について同時に見た波形

Fig. 35. Oscillograms of “Glainver” Arc Drop  
(a) Wave form for 1 Anode  
(b) Wave form for 3 Anodes