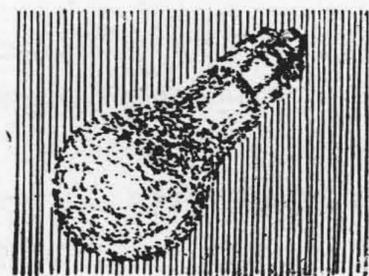


[VI] 照明及びX線装置 LIGHTING AND X-RAY EQUIPMENT



一般照明用電球 General-Purpose Incandescent Lamps

JIS マーク表示許可工場の指定

電球の日本工業規格は JISC-7501 で、昭和 25 年 3 月制定された。弊社は電球品質管理の優秀な工場として通産省から最初の選定を受けて 12 月 JIS マーク表示許可工場に指定された。JIS 規格の電球は旧 JES 規格品より効率が向上し、寿命時間を経済寿命に近づけたものである。

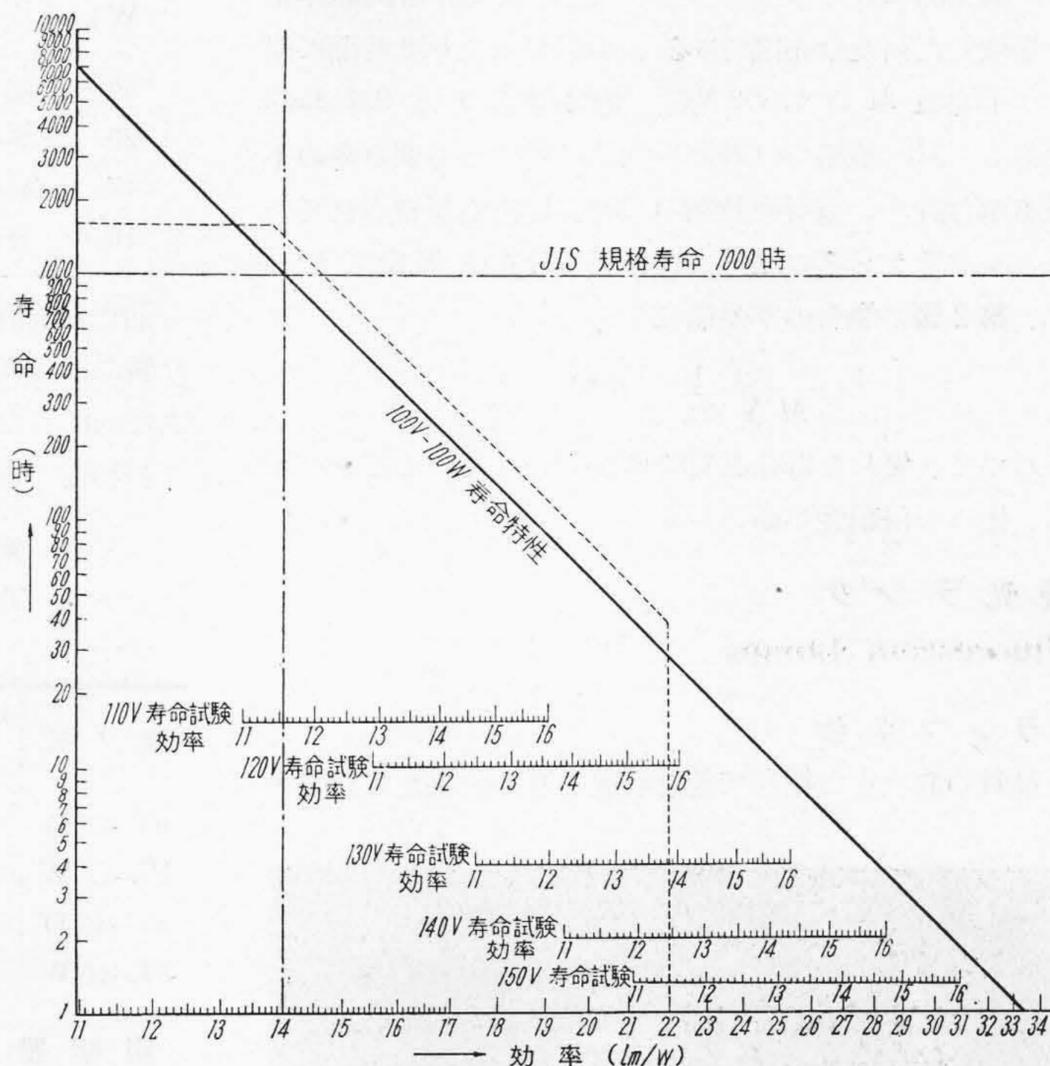
効率と寿命の関係 電球の効率 E と寿命 L との関係式として

$$LE^\alpha = \beta \quad \text{但し } \alpha: \text{ 寿命指数} \\ \beta: \text{ 寿命常数}$$

が使用される。第 1 表はヒタチランプ寿命特性の一覧表で、JIS 規格に対し相当の余裕がある。

過電圧寿命の定格電圧寿命換算図

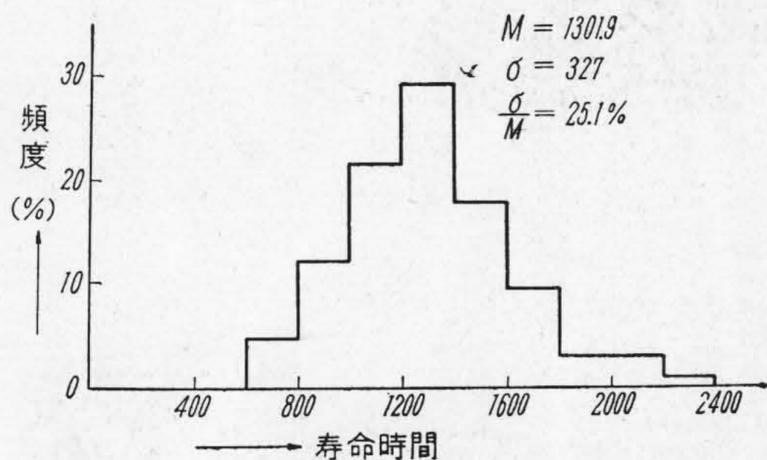
電球の寿命試験には設備、時間、労力及び消費電力等の節減のために過電圧を印加する強制寿命試験を実施することが通常とされ過電圧寿命換算係数が使用されている。弊社では試験の合理化と計算の簡易化のため、定格電圧寿命換算図を考案した。第 1 図は 100 V 100 W 電球の場合



第 1 図 100 V 100 W 電球の過電圧寿命試験の定格電圧寿命換算図
Fig. 1. Diagram to Convert the Over Voltage Life of 100V, 100 W Tungsten Lamps to the Life on the Rated Voltage

第 1 表 電球の寿命特性表
Table 1. Life of General Incandescent Lamps

電球の大きさ		寿命特性				
電圧 (V)	電力 (W)	指数 (α)	常数 ($\beta \times 10^{-9}$)	JIS の標準効率 (lm/W)	JIS の標準寿命 (時)	日立電球の標準寿命 (時)
100	40	6.8	11.7	10.2	1200	1620
100	60	7.5	16.0	12.2	1000	1139
100	100	8.0	210.7	14.0	1000	1340
100	200	8.3	1713.0	16.5	1000	1345



第 2 図 100 V 100 W 電球の寿命頻度分布図
Fig. 2. Life-Frequency Distribution of 100 V 100 W Tungsten Lamps

を示すもので、図中の斜線は電球の寿命特性である。
例えば効率 13.8 lm/W の電球が 130 V の過電圧寿命

試験で 38 時間の点灯に耐えたとすれば、図中の点線を辿り、過電圧印加時の効率は 22lm/W であり、定格電圧寿命は 1,580 時であることが判る。

寿命の品質管理 ヒタチランプの製作に当つて素材、部品等は勿論、各工程中の諸特性に厳重な統計的管理を実施しているの、光束や効率のばらつき等は至つて少い。第 2 図は最近の 100 V 100 W 電球の寿命試験結果を集積した頻度分布図である。規格寿命 1,000 時間に対し、平均値 M は 1,302 時間、標準偏差 σ は 327 時間である。JIS 規格では寿命平均値に対する各個寿命の不足値の合計が、全寿命時間の 15% 以内と規定されている。ヒタチランプのばらつきを正規分布と仮定したとき、第 2 図の場合の不足値は

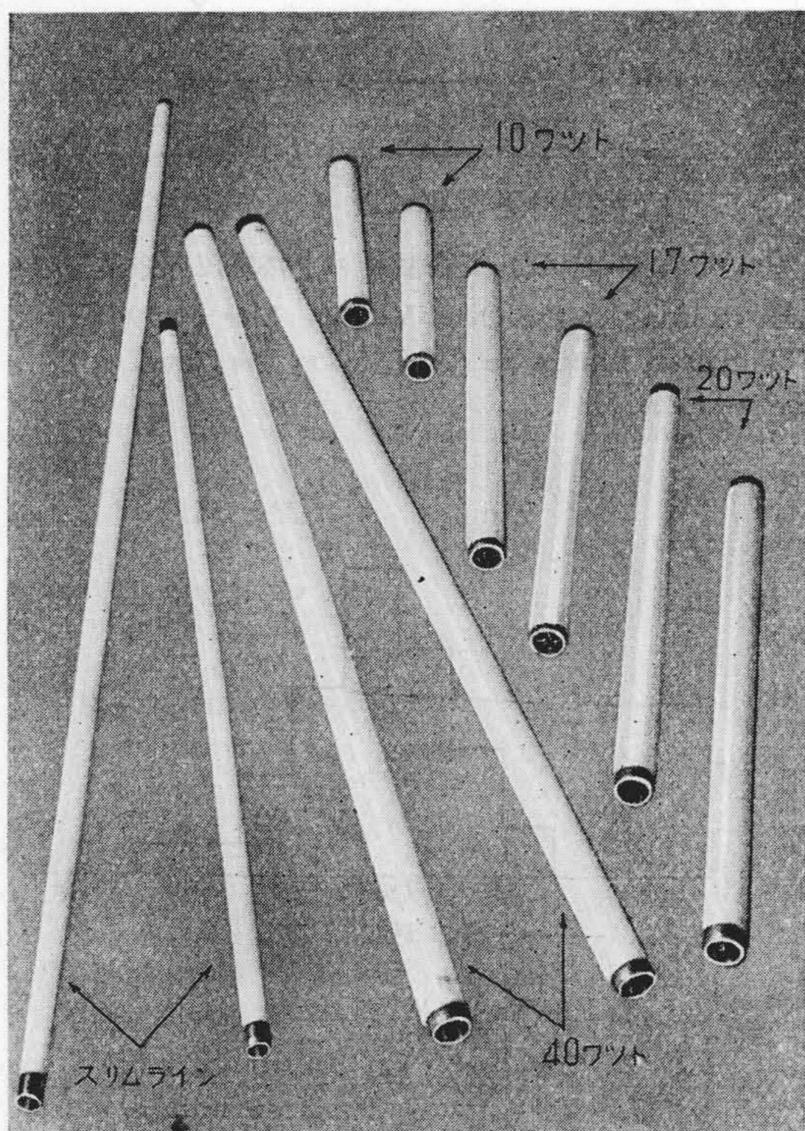
$$\frac{\sigma}{M} \sqrt{\frac{1}{2\pi}} = 10\%$$

であつて、優れた寿命品質管理が行われていることを示し、従つて信頼性が高い。

螢光ランプ Fluorescent Lamps

ランプ主体

品質の向上を目指して鋭意研究を進めて来た日立螢光



第 3 図 日立 螢 光 ラ ン プ
Fig. 3. Hitachi Fluorescent Lamps

ランプは高能率な 40 W 螢光ランプの完成を見たので、昨年初頭より大々的に量産を開始した。現在生産されているランプの種類を第 2 表及び第 3 図に示す。

第 2 表 日立 螢 光 ラ ン プ の 種 類
Table 2. Kinds of Hitachi Fluorescent Lamps

大きさ (W)	一般照明用	装 飾 用
40	昼光色、白色	
20	昼光色、白色	桃色、緑色、青色、青白色
17	昼光色、白色	桃色、緑色、青色、青白色
10	昼光色、白色	

適切な設計、熟練した作業、厳密な検査を経て完成した製品は全光束、効率、寿命とも一般市場品の追従を許さない優れた性能を有している。第 3 表は日立螢光ランプの特性である。

第 3 表 日立 螢 光 ラ ン プ の 特 性
Table 3. Characteristics of Hitachi Fluorescent Lamps

型 名	大きさ (W)	色	全光束 (lm)	効 率 (lm/W)	寿 命 (hr)
FL-20 D	20	昼光色	760	37.5	3,000
FL-20 W	20	白 色	840	42	3,000
FL-40 D	40	昼光色	1,900	46	3,000
FL-40 W	40	白 色	2,100	52.5	3,000

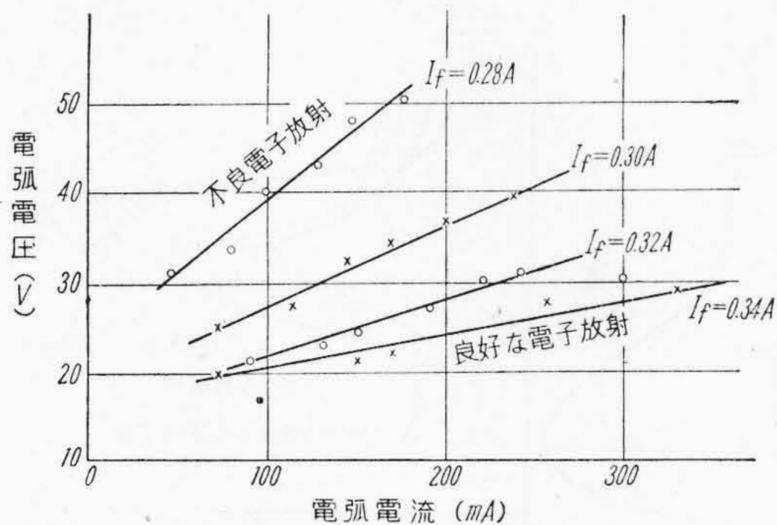
照 明 器 具

螢光ランプと直列に挿入する安定器が不適当な場合にはランプの寿命を全うし得ず、又管端の黒化やちらつき

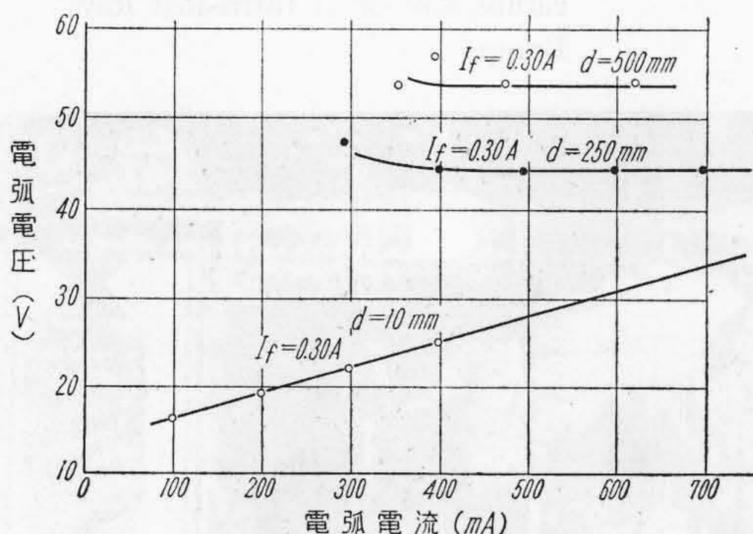
第 4 表 日立 螢 光 ラ ン プ 用 照 明 器 具 の 種 類
Table 4. Types of Fixtures for Hitachi Fluorescent Lamps

型 番	ランプ 大きさ (W)	電源電圧 (V)	ラン プ 数	点灯方式
FG-1120-S	20	100	1	瞬時点灯型
FG-1140-S	40	100	1	
FG-1240-S	40	200	1	
FK-2140-S	40	100	2	
FK-2240-S	40	200	2	

- 註 1. 瞬時点灯型は点灯装置を必要とせず瞬時に点灯出来る。一般型は点灯管（グローランプ）を使用する点灯方式で点灯に数秒を要する缺点がある。
2. 電源周波数により各種共 50 \sim 用、60 \sim 用がある。
3. 上記は代表的なものを掲げたものでこの他に多くの種類がある。



第 4 図 (a) 電極間距離 10 mm (一定) の場合
Fig. 4. (a) Electron Emission with Constant Electrode Distance of 10 mm

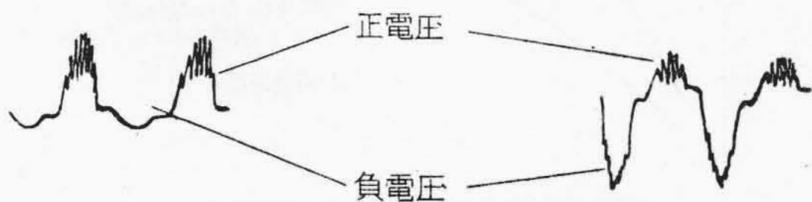


第 4 図 (b) 電極間距離異なる場合
Fig. 4. (b) Electron Emission with Different Electrode Distances

を発生する等特性上にも悪影響を及ぼす。従つて安定器を含む照明器具はその性能の優れたものが要望される。第 4 表に日立蛍光ランプ照明器具の種類で何れも性能の優れたものである。

研 究

電極からの電子放射の良否を知ることは製造上非常に重要なことである。この測定は真空管の場合に比して甚しく困難であるが、コンデンサから急峻電流をランプに供給し、ランプ電圧—電流特性を求めると第 4 図のような直線が得られ、電子放射の良否を判別することに成功



(a) 電極損傷のなき場合 (b) 損傷した電極の場合

第 5 図 緋 条 電 圧 波 形
Fig. 5. Wave Form of Filament Voltage
(a) Electrode Not Damaged
(b) Electrode Disintegrated

した。

ランプ点灯中、電源端の緋条端子と遊離端のそれとの間には第 5 図のような電圧波形が存在する。電極の損傷していない新しいランプでは正電圧（電源端が遊離端に対して正電位である電圧部分）の方が負電圧（電源端が遊離端に対して負電位である電圧部分）より大きく、電極の損傷した古いランプでは逆である。点灯過程を見ると緋条電圧は図の (a) から (b) の状態へと変化するから、波形観察又は直流電圧計でこの電圧を測るとその管球の寿命の推定、老衰度判定が可能である。従つてランプの不良分析にも有効である。

赤 外 線 電 球
Infra-Red Ray Lamps

電球より輻射される赤外線が被加熱物に照射して、加熱乾燥を行う赤外線乾燥法は最近著しく進歩発達した。従来の乾燥法の多くは密閉式で、被加熱物の周囲の空気を媒体として熱を伝える方式であつた。これでは周囲温度が常に被加熱物より高温であり、蒸気圧が常に高く、乾燥の進行と共にこの傾向は強くなる。従つて乾燥時間の長い欠点がある。

赤外線乾燥では熱線が輻射によつて伝達され、空気を媒体としないため被加熱物が早く、且つ開放型の炉で良いと云う長所があり、コンベアシステムの採用による劃期的な工程の短縮が可能になつた。また炉の構造も簡単軽量であつて、設備費が低廉であり、操作も電氣的に確實容易に行われる。

日立赤外線電球は以上のような赤外線乾燥の目的に適



第 6 図 RR 型 100 V 250 W 日立赤外線電球
Fig. 6 Hitachi Infra-Red Ray Lamp, Type RR, 100 V, 250 W

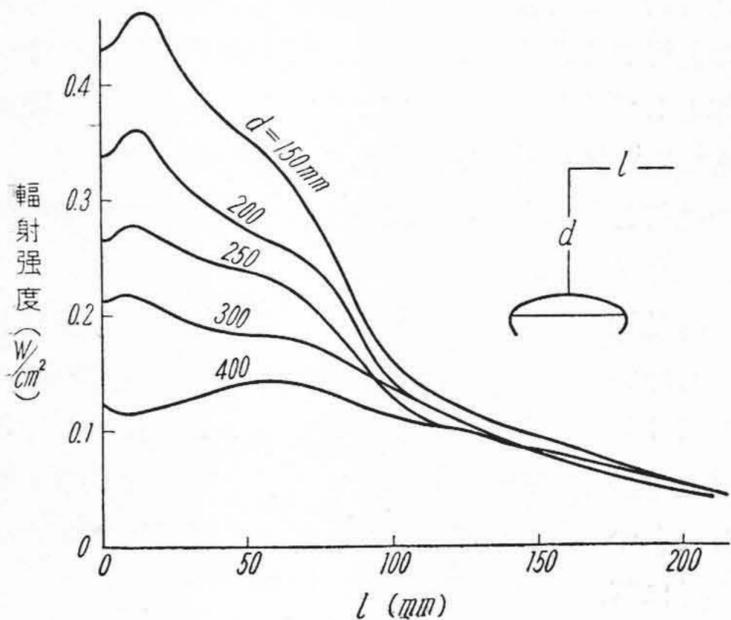
するように、充分な調査研究の結果完成されたものであつて、**第6図**は 100 V 250 W 日立赤外線電球である。その特長を列記すれば次の通りである。

(1) 効率が高い

フィラメントは変形の少い特殊タングステンを使用し、その形状を二重コイルとした特別な設計が行われている。また反射膜はアルミニウムの真空蒸発法によつて硝子内面に附着させている。従つて消費電力の約 70% は乾燥に有効な輻射線として照射されるので他社品より効率が優れている。

(2) 輻射指向性が良い

赤外線エネルギーは前方に集中照射されるが、その輻射指向特性はバルブ形状の適当な設計により、**第7図**の如き輻射分布を有している。赤外線乾燥炉の設計に当つては電球の配列を適宜選定することにより、均一な輻射



第7図 赤外線電球の軸に垂直な平面内の輻射分布
Fig. 7. Radiant Energy Distribution on the Plane Perpendicular to the Axis of Infra-Red Ray Lamps

照度が容易に得られる。

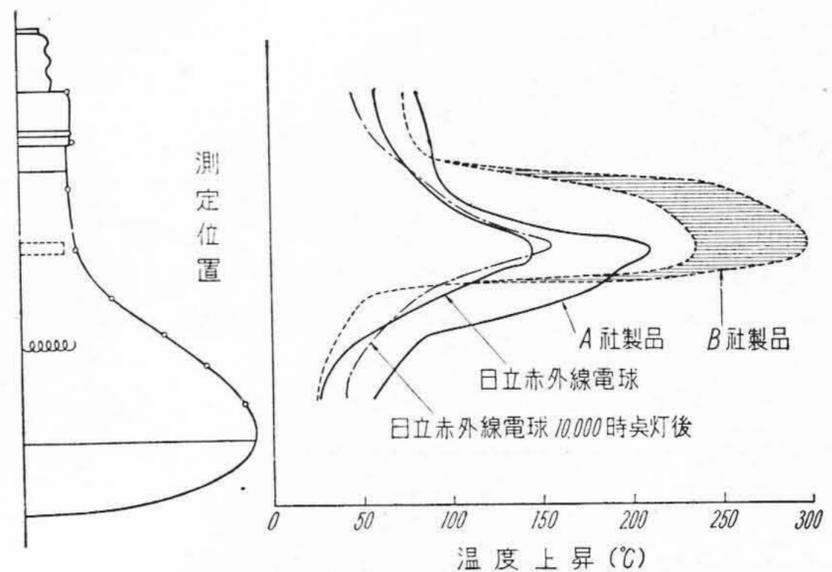
(3) 寿命が長い

赤外線電球は各部の温度上昇が大きい為、種々の熱的故障が発生し易いが、日立赤外線ランプは熱損失が少ないために、電球自体の温度上昇が低い。**第8図**は温度上昇分布を示す。殊に耐熱性ガラスの使用、徹底した品質管理の実施等により、高温に耐え得るため、平均 6,000 時間の長寿命を確保出来る。

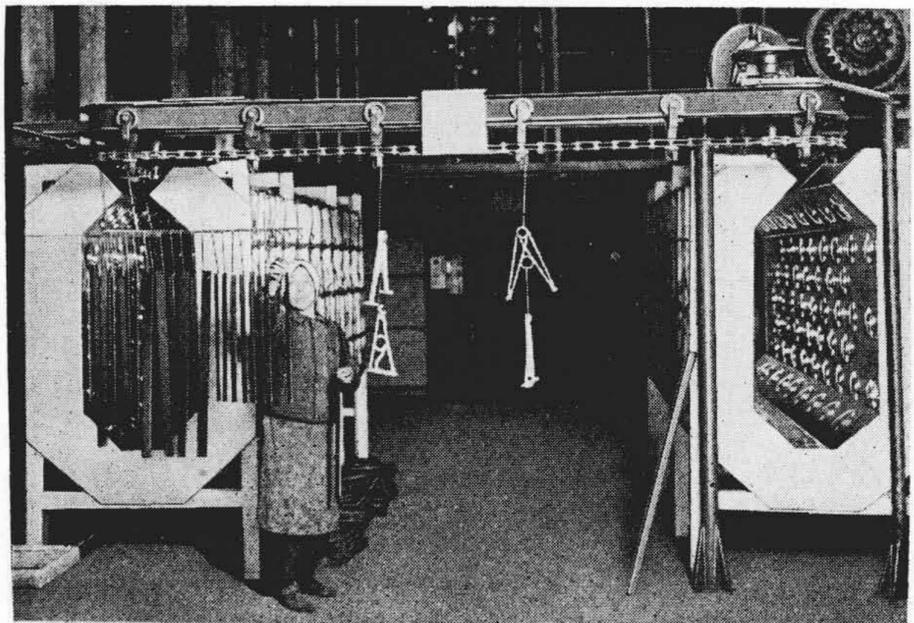
(4) 取扱が容易

バルブ内面が反射膜となつているので別に反射笠が必要でない。従つて汚れ易い反射笠の手入等の必要がない。また口金は E-26-33 (JIS) の普通電球と同様のものを使用している為、約 130°C 程度の温度上昇に耐える一般電球と同じ磁器製のソケットで良い。

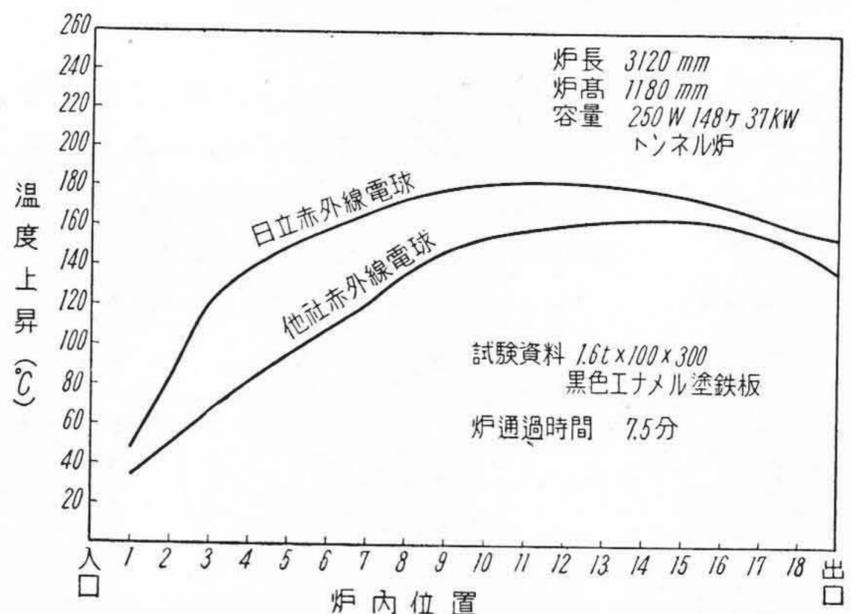
第9図は塗装乾燥炉の一例で、第10図はその炉の試



第8図 赤外線電球の温度上昇分布
Fig. 8. Distribution of Surface Temperature Rise of a Infra-Red Ray Lamps



第9図 部品の塗装乾燥用赤外線乾燥炉
Fig. 9. Infra-Red Ray Furnace Used as Drying Installation of the Parts



第10図 赤外線炉の温度経過
Fig. 10. Heating Process and Temperature Rise in the Infra-Red Ray Furnace

験資料の温度上昇特性を示しているが、日立赤外線電球

の有効輻射効率が格段に優れていることが判る。

現在 100 V 250 W 及び 100 V 375 W 赤外線電球が製作しているが更に大型のものも鋭意研究中である。

X 線管 及び X 線用 整流管

X-Ray Tubes and Rectifier Tubes for X-Ray Apparatus

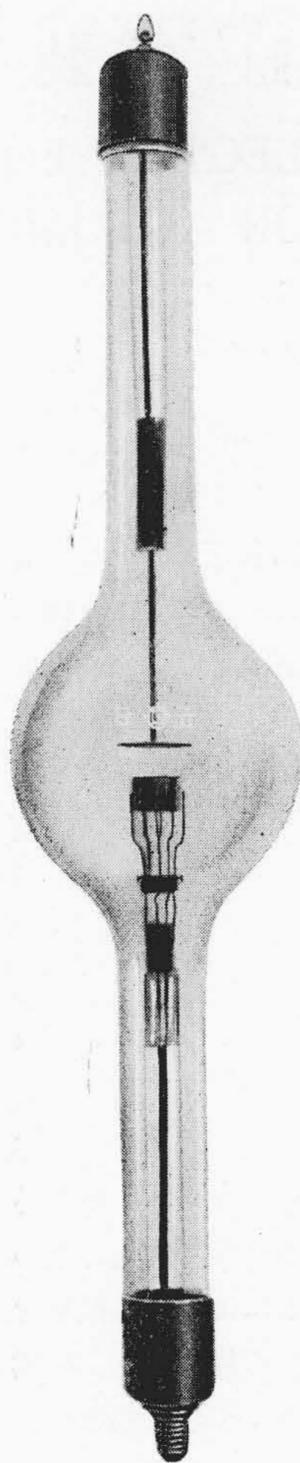
弊社としてX線管、X線用整流管の量産を企図したのは終戦後である。社内各部門に豊富に蓄積された優れた技術と経験を活用して構造、材料、製作法等各方面から幾多の検討改善を施し、既に他管種同様に安定した状態で優秀品が生産されている。

昨年度は携帯用セットなどに用いられる小形の SDO-3 X線管が完成し、深部治療用には大形の STO-200-6 が完成せんとしている。SDO-3 は SDO-2 と同形同大で、しかもより大きな管電流を流すことが出来る。又 STO-200-6 は 単に深部治療用としてのみならず、その極めて透過力の強いX線は工業方面などの他の用途、例えば高圧ボイラーの熔接部分の検査などにも好適である。(但し工業用は特に焦点を小さく作っている)

尙目下2重焦点大容量のものも殆んど完成している。

X線用整流管では前記 STO-200-6 などの電源に用いる KR-230, KO-230 が完成され、又電子顕微鏡電源用に KOM-60 が完成された。KR-230, KO-230 等は X線装置用以外にも普通市販の整流管中最高の定格電圧を有するから一般直流高圧電源用として他の多くの用途に適すること勿論である。KOM-60 は日立電子顕微鏡関係と密接な連繋のもとに生れたもので、X線用とは多少

趣きを異にし、整流電流値の割合に陽極の熱容量が大きく、電子顕微鏡の使用を誤つた場合にも事故とならないように考慮されている。尙最近これ等整流管の織糸の品質管理を特別に厳重に実施したため寿命の延長に成功した。



第 11 図
KR-230 X 線用
整流管

Fig. 11. Type KR-230
Rectifier Tube for
X-Ray Apparatus.

