複写用けい光灯の諸特性

正会員 中川 靖夫*

専門会員 井手平三郎**

Various Characteristics of Diazo-copying Fluorescent Lamps

(Laboratory, Ricoh Co., Ltd.)

Yasuo Nakagawa

(Ofuna works, Mitsubishi Electric Mfg. Ltd.)

Heizaburo Ide

ABSTRACT

Various characteristics measured of copying fluorescent lamps, which are used as radiant source of diazo printings, are described.

In these lamps, the peak of spectral radiant energy is located near ultra violet region in order to respond to maximum sensitivity region of diazo papers. The peak wavelength of radiation is determined by the species of phosphor, and typical phosphors for copying fluorescent lamps on sale today are lead-activated Magnesium Calcium arsenate, Strontium Barium Magnesium silicate (ternary silicate), Barium disilicate, and Calcium tungstate with no activator.

Essential factors for copying fluorescent lamps are spectral distribution of radiant energy, radiant distribution along lamp length, and radiant energy in maintenance.

Results are summarized as below:

- (1) The actual diazo sensitivity region is shifted to longer wavelength side through the effect of original papers and printing contact glasses combination, so the spectral distribution of energy in lamps should be in accordance with this actual diazo sensitivity region which is on the longer wavelength side of sensitivity for diazo material itself.
- (2) Radiance of lamp decreases remarkably at the end of a tube, and printing width in general use (even 90% of tube center radiance) is expressed by the following formula, experimentally:

$$\text{Printing width (length)} \quad L_p = L_t - 4 \sim 4.8d$$

$$L_t : \text{lamp overall length}$$

$$d : \text{lamp tube diameter}$$
- (3) Generally these lamps are operated at overload current in order to make printing speedy, but the electrical characteristics are almost the same as those of general fluorescent lamp.
- (4) Lamp life under overloading is 1,000 hours or more and the remaining radiant flux at life end is approximately 80% of the initial flux. Endblacking has little influence on flux maintenance.

1. ま え が き

光化学反応を応用したチアゾ（陽画）感光紙による複写法が、事務用書類の複写に広く用いられるようになり、それに伴って複写機が普及していることはよく知ら

れているが、これらの複写機には、感光紙に光化学反応を起こさせるための光源（近紫外線放射源）が必要であり、現在市販されている複写機の多くは高圧水銀灯を光源として使用している¹⁾。

しかし高圧水銀灯による複写用光源は、

- (1) 安定に数分程度の時間を要し instant でない。
- (2) 入力（消費電力）の大きい割合に効率が低い。

* 理研光学工業（株）総合研究所

** 三菱電機（株）大船製作所

- (3) したがって発熱が多く、特別な冷却装置を要する。
- (4) 点滅使用がむずかしい。
- (5) 比較的高価である。

などの欠点があり、これらについての対策が種々検討されている。

一方、最近の使用者方面からの複写機への要求として、大事務所工場などから複写能率の向上のために高焼付速度（大出力）のものが要求される反面、今まで複写機を使用していなかった複写業務ひん度の少なくない小事務所（たとえば1日数枚～十数枚程度しか複写を必要としないところ）などから、消費電力の少ない、点滅使用のできる、簡易型の複写機を望む声が強くなってきている。

このような要求にこたえ、かつ前述した水銀灯光源の欠点をカバーするために、けい光灯を複写用光源として使うことが試みられ、すでに若干の製品が市場に現われてきた。けい光灯光源は水銀灯光源に比較して効率も高く、点滅も自由であるが、管1本当たりの絶対放射出力を大きくとることができないのが大きな欠点となっており、この問題をいかに解決するかが、この光源の今後の発展のかぎとなるものと考えられる。

この報告は複写用として開発されたけい光灯についてデアゾ感光紙に対する感度適性、焼き付け面についての輝きの分布、電気的な諸特性、寿命などについて測定を行ない、検討した結果について述べたものである。

2. 複写用けい光灯の分光エネルギー分布

2.1 感光紙分光感度との適合性

デアゾ感光紙の最大感度波長は普通可視域末端から近紫外にあり、効果的な焼付け光源を得るためには光源の分光エネルギー分布をこれと一致させることが必要である。現在わが国で市販されているデアゾ感光紙は多くの種類にのぼっているが、これらのうちで最も普及していると思われるものについて、筆者らの行なった分光感度

第1図 デアゾ感光紙の分光感度特性
Fig.1 Spectral sensitivity of typical diazo paper

の測定結果は第1図に示すとおりであって²⁾、湿式感光紙 (moist. dev. type)、ガス式感光紙 (gas dev. type) のいずれも $4,000\text{Å}$ 付近に最大感度が存在する。したがってこの感光紙に適合するけい光灯としては、同様に $4,000\text{Å}$ 近辺に最大出力のあるものが適しているように思われるが、その選定についてはさらに以下のような要素、すなわち

- (1) 原図用紙の分光透過特性
- (2) 複写機のコンタクトガラス（シリンダーガラスと通称される）の分光透過特性
- (3) 以上の2要素を勘案したときのデアゾ感光紙の分光感度曲線

を考へて、これについての一致性を検討しなければならない。つまりデアゾ複写は、必ずある原図を対象として行なうものであり、また複写機の構造上重ね合わせた原図と感光紙は必ずコンタクトガラスを通して光源からの照射を受けるので、実際のデアゾ感光紙についての感度は、デアゾ物質そのものの感度 S_d と原図透過特性 T_d とコンタクトガラス透過特性 G_d の合成したものとなるからである。いま、事務用に広く用いられている原図用紙の分光透過特性を測定した結果は第2図に示すとおりであり、この分光透過特性は紙の原料のパルプの精製度

第2図 原図用紙の分光透過特性
Fig.2 Spectral transmittance of various original papers

第3図 複写機用ガラスの分光透過特性
Fig.3 Spectral transmittance of glasses used copying machine

(lignin の含有量), 叩解 (beating) の状態, 充てん剤 (filler) などによって種々になるが, 多くの場合紫外域でしゃ断特性を示す³⁾. またコンタクトガラスの分光透過特性は第 3 図に示すようなものであって⁴⁾, これらを第 1 図の Diaz の感度曲線と組み合わせると第 4 図のようになり, これがけい光灯の放射に対して有効な感度曲線になる (これを見かけの Diaz 感度とよぶ).

第 4 図(a) 原図, コンタクトガラス組み合わせでの感光紙の見掛けの感度 (乾式)

Fig. 4(a) Actual diazo sensitivity, Composed diazo originals and glasses (gas dev. type)

第 4 図(b) 原図, コンタクトガラス組み合わせでの感光紙の見掛けの感度 (湿式)

Fig. 4(b) Actual diazo sensitivity, Composed diazo originals and glasses (moist dev. type)

それゆえこのようにしてできた曲線に対して, 光源の最大放射エネルギー波長が一致することはもちろん, けい光灯からの放射エネルギーができるだけ有効に使えるためには, 見かけの Diaz 感度特性を S'_λ , けい光灯の分光エネルギー分布を U_λ としたときに,

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} S'_\lambda d\lambda = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} U_\lambda d\lambda$$

ただし $S'_\lambda = S_\lambda \cdot T_\lambda \cdot G_\lambda$

λ_1 : Diaz 感度曲線の長波長端

λ_2 : Diaz 感度曲線の短波長端

にできるだけ近くなる. すなわち, $\lambda_1 \lambda_2$ において U_λ と S'_λ の形ができるだけ一致していることが望ましい (また $\lambda_1 \lambda_2$ の外での U_λ はできるかぎり小さいことが望ましい).

一方第 4 図からわかるように紙の種類によって S'_λ の形状が相当に異なり, 厚手の事務用紙を原図とするとき

は短波長側が大きくカットされるので, この意味からはけい光灯の分光エネルギー分布を, 感光紙分光感度曲線よりせまく, 長波長側によせることが効果的と考えられる*.

2.2 けい光体の分光エネルギー分布

第 4 図の Diaz 分光感度特性に適合しそうな分光エネルギー分布をもつけい光灯は, 以下に示すようなけい光体を用いたものが考えられ, そのいずれも市販されている**. それらは: —

- (1) ヒ酸マグネシウム・カルシウム: 鉛⁵⁾ (lead activated Magnesium Calcium arsenate 以下 MCA, 最大放射波長 4,050 Å)
- (2) 三元けい酸塩: 鉛⁷⁾ (lead activated Strontium Barium Magnesium silicate or ternary silicate 以下, TS, 最大放射波長 3,700 Å)
- (3) ケイ酸バリウム: 鉛 (lead activated Barium disilicate 以下 BDS, 最大放射波長 3,650 Å)
- (4) タングステン酸カルシウム⁹⁾ (Calcium tungstate

第 5 図 複写用けい光灯の分光エネルギー分布

Fig. 5 Spectral energy distribution of typical copying fluorescent lamps

第 6 図 複写用けい光灯の分光写真

Fig. 6 Spectrogram of some copying fluorescent lamp radiation

* C. J. Bernier⁹⁾は感光紙の分光感度域はけい光灯の分光エネルギー分布よりせまいたが普通であると述べているが, 筆者らの測定²⁾ではその逆の結果が得られている.

** (1)・(2)はいずれも“複写用”として市販されており, (1)は三菱電機, 理研光学, (2)は philips の開発によるものである. (3)は“ケミカルライト”と通称されているもの.

以下 CT, 最大放射波長4,300Å)

であって, 第5図にこれらの分光エネルギー分布曲線を, 第6図にこれらのけい光灯の分光写真を示す(石英分光写真器による). これらの結果から第4図に示した感光紙感度について(1)~(4)のけい光灯の適性をおおづか

第1表

感光紙	原図用紙	ヒ酸マグネシウム・カルシウム	三元ケイ酸塩	ケイ酸バリウム	タングステン酸カルシウム
乾式感光紙	トレーシングペーパー	適	適	適	不適
	レポート用紙	〃	やや良	やや良	〃
湿式感光紙	トレーシングペーパー	〃	〃	不適	〃
	レポート用紙	〃	不適	〃	〃

みに検討すると第1表のようになる. しかしながら, 実際に焼き付けを行なったためには感光紙の感度波長域について相当のエネルギー量が必要であるから(たとえば普通速の湿式感光紙では, 4,050Å で 0.06 jule/cm² 程度²⁾), 適合性の良好なほかに, 量子効率が高く, 発生エネルギーの大きいけい光体を使用する必要があり, またけい光体による連続エネルギーのほかに, Hg 輝線 3,650—63Å, 4,047—78Å, 4,358Å も焼き付けに寄与するので, 現実のけい光灯焼付けによる結果が, 分光エネルギー分布曲線から考えられるものと一致するかどうかは疑問がある. しかし, 以上のように考慮して, けい光体の分光エネルギー分布を見かけの感光紙感度に合わせておくことが有利なことは明らかであろう.

3. 複写用けい光灯の諸特性

3.1 焼付効果の測定

2.2で掲げた4種のけい光灯を実際に焼き付けに使用して検討してみた. まず各けい光灯(MCA, TS, CT けい光灯は20WT₁₂管, BDS けい光灯は25WT₁₂管)を

第2表

(a)		
	焼付け時間	比焼速度
ヒ酸マグネシウム・カルシウム	2分50秒	1.00
三元ケイ酸塩	2 40	1.06
ケイ酸バリウム	2 40	1.06
タングステン酸カルシウム	3 35	0.79
周囲温度18~23°C		
(b)		
	焼付速度	比焼速度
ヒ酸マグネシウム・カルシウム	90m/h	1.00
三元ケイ酸塩	—	—
ケイ酸バリウム	54	0.60
タングステン酸カルシウム	70	0.78
周囲温度18~23°C		

径130mmのテレックスガラス製円筒の中央に取り付け, トレーシングペーパーを原図として, 乾式(ガス式)感光紙を用いて, 感光紙の発色濃度が規定値(濃度0.15)になるまでの時間を測定した. けい光灯は20W管に20Wの入力があるようにし, 全部の管について単位長さ当たり入力等しくなるようにした. なおこのときの見かけの感光紙感度は第4図(b)の実線のものに相当する. この結果は第2表(a)に示すとおりで, CT けい光灯が不適であることがわかるが, その他はほぼ同様な値を示している.

次に 湿式感光紙, トレーシングペーパー原図(このときの見かけ感度は第4図(b)の実線のものに相当する)による検討を行なった. 'このときは MCA, BDS, CT けい光灯についての結果を示す. 焼き付けは実際の複写機(20W×6, 管電流は0.375 A)にセットして行なった. この場合は BDS けい光灯が不適で, CT けい光灯も MCA よりかなり劣っていることがわかり(第2表(b)), 第1表に示したおおづかみな予想がほぼあてはまっている.

これらの結果から MCA けい光灯と TS けい光灯をさらに比較検討する必要があると考えられたので, 湿式感光紙を対象として*, 第2図に分光透過特性を示した各種の原図用紙を用いて焼き付け試験を行なってみた. け

第7図 種々の原図によるMCAけい光灯とTSけい光灯の焼速度(ランプ15W×7, 反対濃度は5,500Åでの値)

Fig.7 Printing (Density) characteristics with various originals for MCA and TS copying fluorescent lamps (lamp 15WT₈×7, density measured at 5,500Å)

い光灯は MCA, TS ともに 15W T₈管(7本)を使用し, 実際の複写機にセットして, 入力162W(安定器損失を含む. ただし1台の機械に交互にさしかえたため安定器は同一である)とした. 結果を第7図に示す. また感光紙の発色濃度**が0.19(反射率65%, 5,500Å単色光で)となるときの焼き速度の比較を第3表に示す. 原図なし, あるいは薄い原図用紙についてはあまり差がないが, レポート用紙などでは20%近くの差があること

* 現在事務所に使用されている感光紙はほとんどが湿式である.

** 現像はどの試料も同一時間(5 sec)で行ない, 現像状態による差をなくしている. 濃度測定は48h放置後.

第 3 表

	ヒ酸マグネシウム・カルシウム		三元ケイ酸塩		両者の比 MCA/ TS
	燃 速 度 m/h	比燃速度	燃 速 度 m/h	比燃速度	
原 図 な し	115	100	116	101	0.99
トレーシングペーパー	69	60	64	55.7	1.08
第二原図用紙	50	43.5	45.5	39.6	1.10
CH印画紙	31	27	29	25.2	1.07
レポート用紙	27	23.5	23	20	1.17
模造セクション紙	18.5	16.1	16.3	14.2	1.15

周囲温度21~23°C

がわかる。

したがって、比較的厚手の原図を用い、第1図に示すような特性の湿式感光紙を使うかぎりでは、MCA けい光灯が最も焼き付け効果がすぐれている。

3.2 管沿面の輝きの分布の測定

複写用の光源はその複写機の許容焼き付け幅（たとえば A₃ サイズ）について、一様な照度をもたすことが要求され、もしこの要求が満たされないと焼きむらが発生する。けい光灯は管両端の電極が大きく、また Hg 蒸気圧が低いので、管端に暗部ができてその部分が焼き不足を起こす原因になるので、機械の有効焼き付け幅に対して光源の長さをどの程度にとるかが問題になり、そのため、この種のけい光灯について管の長さに沿う輝きの分布を知る必要がある。

第8図にこれについての測定結果を示す。現在市販されている複写用けい光灯は T₁₂ 管 (38mmφ) 20~25W と T₈ 管 (25mmφ) 10~15W が主であるのでこれらについて

第8図(b) 複写用けい光灯の管の長さに沿う輝きの分布(T₈管)

Fig.8(a) Radiance along tube length for T₈ copying fluorescent lamp

第8図(b) 複写用けい光灯の管の長さに沿う輝きの分布(T₁₂管)

Fig.8(b) Radiance along tube length for T₁₂ copying fluorescent lamp

て測定を行なった。また参考として、15 W 殺菌灯 (T₈ 管) について、3,650—63Å を対象として同様の測定を行なった。これらの測定は幅 3 mm のスリットをほとんど管壁に密着させて行なった。実際使用にあたって輝きのむら（低下）をどの程度まで許すかはかなり問題になるが、感光紙の焼き付けむらの状態から求めた結果では、湿式感光紙を使う場合で光源中央部（この部分がほぼ最大となる）に対して 10% の低下まで許容でき、このときの各けい光灯の有効焼き付け幅は第4表に示すとおりとなる。また、けい光体の種類による差はほとんど認められなかった。これらの結果を整理すると、有効焼き付け幅を、輝きが管中央部の 90% になる点までとしたとき

第 4 表

管 径	けい光体	型式 (W)	管 長 (mm)	管電流 (A)	有 効 付 幅 (mm)	管端暗部 (mm)
T ₁₂ (38mmφ)	ヒ酸マグネシウム・カルシウム	20	550	0.375	380	各 85
	三元ケイ酸塩	20	550	0.38 ⁽¹⁾	380	85
	ケイ酸バリウム	25	670	0.52 ⁽²⁾	510	80
T ₈ (25mmφ)	ヒ酸マグネシウム・カルシウム	15	440	0.30	300	各 50
	〃	10	300	0.23	180	60
	三元ケイ酸塩	15	400	0.33 ⁽¹⁾	300	50
	ケイ酸バリウム	10	300	0.23	180	60
	(殺 菌 灯)	15	400	0.30	300	50

(1) Philips 製、同社規格による (2) GE 製、同社規格による (3) 左右の平均値

管端の使用できない長さ（管端暗部） L_d は、管径 d の 2~2.4 倍となり、管全長が短くなるほど L_d は長くなっている。したがって有効焼付長 L_p は

$$L_p = L_t - 2 \times c \times d \quad (\text{ただし } L_t: 12d \sim 18d \text{ で})$$

$$c: 2 \sim 2.4d \quad (L_t \text{ 小さなほど } c \text{ は大})$$

$$L_t: \text{管全長}, d: \text{管径 (第9図参照)}$$

で表わすことができる。また、殺菌灯の場合は第8図(a)

第 9 図 けい光灯の寸法図

Fig.9 Dimension of fluorescent lamp

にみられるとおり、管端で著しく輝きの増している部分があるが、これはけい光体がなく、陽・陰極光がそのまま出るためであろう。殺菌灯に関するこの種のデータはすでに佐土根氏ら¹⁰⁾のものがあ、本報のものと同様な傾向を示しているものの、数値的に多少の差異があるが、これは測定距離（佐土根氏らは 30 cm、筆者らは密

* このときの感光紙の発色状態は最小濃度を 0.17 としたとき管端部で 0.20 程度である。ただしこれは感光紙特性によって異なる²⁾

着), スリット幅 (佐土根氏らは 9 mm, 筆者らは 3 mm) および測定 Hg 輝線の相異 ($2,537\text{\AA}$ と $3,650-63\text{\AA}$) によるものと考えられる。

なお, コンタクトガラス (シリンダーガラス) の温度むらに起因する焼き付けむらりは, 光源の発熱が少なくないために問題にならなかった。

3.3 出力特性 (電気的特性) 試験

複写用けい光灯は本質的には一般照明用のけい光灯と同じものであるから, 電気的な諸特性も従来のものと特に異なることはない。しかし管 1 本当たりの出力が低いため, 実際使用にあたっては定格に比して増力した状態

を増加すると放射束は次第に飽和の傾向を示すが, 特に MCA けい光灯で管電流を 0.54 A (入力 30 W) 以上としたときにそれが目だつ。

この原因としては,

(1) 増力に伴う管内 Hg 蒸気圧の変化によってけい光体励起に必要な $2537\text{\AA}$ 線の発生効率が落ちること。

(2) 管壁温度の上昇および入力増大によってけい光体の量子効率が低下すること。

があげられ, この対策としては管の強制空冷 (水銀灯の場合ほど強力な必要はない) が考えられるが, 特に (2) の問題についての検討が必要と思われる。

なお, 実際に増力を行なう手段としては, 20 W 管を 30 用チョークコイルで電源電圧 100 V で点灯すれば入力を約 30 W に, また 2 本シリーズにした 20 W 管を電源電圧 200 V で, 40 W 用チョーク 2 個をパラレルとしたもので点灯すれば, 各々の管電力を約 40 W にすることができる。 15 W 管の場合は 20 W 用チョークで電源電圧 100 V とすれば約 20 W 入力を得られる。

3.4 寿命試験

複写用けい光灯の寿命は一般照明用のそれと同様にし定義できるが, 一般照明用の場合は対象とする測定要素が光束であるのに対して, この用途の場合では有効焼き付け幅についての放射束, または管中央部だけについての放射束が初期放射束の 70% になるまでをもつて寿命と考える。一般に複写用に使用するような近紫外線けい光体は普通照明用のそれに比べて劣化の早いことが多いが, 複写用では前述したように定格入力より増力した状態で使うのが普通であるため, この傾向はさらに著しいことが予想される。

寿命試験を MCA けい光灯 (20 W 管) を 30 W 入力で行なった結果は第 12 図に示すとおりで, 連続点灯, 点滅使用の両方とも $1,000\text{ h}$ 後に初期放射束の約 80% の残存放射束があった。また $1,200\text{ h}$ 使用し, その間に 150 回の点滅を行なった管の管端黒化は第 13 図に示すとおりであっ

第 10 図 20W 複写用けい光灯の管電流・放射束特性
Fig. 10 Relationship between lamp current and radiant flux in 20W copying Fluorescent lamp

とすることが多く, たいていの場合 20 W 管を 30 W (または 40 W) 入力で, 15 W 管を 20 W 入力で使用している。第 10 図, 第 11 図に MCA けい光灯と TS けい光灯についての, 管電流に対する放射束, 管電力, 管電圧の変化を測定した結果を示す (試験方法は JIS C8108 によった)。管電流

第 11 図 20W 複写用けい光灯の電気的特性
Fig. 11 Electrical characteristics of 20W copying fluorescent lamp

第 12 図 20W 複写用けい光灯の寿命特性の一例 (30 W に増力)
Fig. 12 Radiant flux maintenance curve for 30 W 20 W (T_{12}) copying fluorescent lamps with 30 W choke ballast

第 13 図 管端黒化の例 (1200hr 使用)
Fig. 13 End beacking after 1,200hr burning

て、黒化の影響は管端から 50~60mm 程度までであり、有効焼付幅内にはほとんどひびいていないことがわかる。

複写用けい光灯の寿命について Bernier⁹⁾ は 1,000 h 程度あれば許容されると述べているが、最近にけい光灯使用の複写機について実使用時間を調査した結果では、1 日の平均使用時間は 2~3 時間であり^{*}、1,000 h の寿命では (1 カ月 25 日として) 15 カ月程度使用できることになる。なお第 12 図の結果では点滅したほうが特性が良くなっているが、これは黒化が問題にならないので、断続使用がけい光体の疲労を軽減して、放射束に寄与しているためと考えることができる。

4. 検討と総括

以上の結果を検討して総括してみると、次のようになる。

(1) 複写用けい光灯で最も重要なことは、その分光エネルギー分布をデアゾ感光紙の分光感度特性と一致させることであるが、この場合の感光紙分光感度はデアゾ物質自体の特性にコンタクトガラスと原図用紙の分光透過特性を勘案したものとする必要がある。分光エネルギー分布と分光感度特性の適合を定量的に判断するためにはこれらある程度モデル化する⁸⁾のも一方法であるが、モデルはあくまでも現用されているものを統計的に処理して用いるべきであろう。

(2) 現在いちばん広く事務用に使われている湿式デアゾ感光紙は、おおよそ 4,000Å と 3,300Å に感度の山があるが、これに対して市販されている複写用けい光灯は、3,600~4,300Å の間に放射の山をもつ 4 種のものがあり、前記した感光紙との組合せ試験の結果では、ヒ酸マグネシウム・カルシウム：鉛けい光体 (最大放射波長 4,050Å) とアルカリ土類の三元けい酸塩けい光体 (最大放射波長 3,700Å) によるけい光灯が適しており、さらに厚手の原図用紙を使用し、原図用紙による短波長側のしゃ断が増すにつれて、ヒ酸マグネシウム・カルシウム

けい光灯がすぐれた結果を示している。

(3) 複写用けい光灯は焼き付けのむらを起こさないために、管の長さに沿って輝きの一様性が必要で、管端での輝きの低下を考慮して、中央部の 90% の輝きとなるまでの長さを有効焼き付け幅 L_p とすると、 L_p は管全長 L_t 管径 d に対して

$$L_p = L_t - 4 \sim 4.8d$$

の関係をもち、この関係はけい光体の種類には影響されない。

(4) 複写用けい光灯の電気的な諸特性は一般用のそれと異なることはないが、増力を行なった場合の放射束の増加割合は使用するけい光体によって異なってくる。なおこの種けい光灯は増力状態で使用されるのが普通である。

(5) 現在の複写用けい光灯の動程は 1,000 h 点灯後の放射束が初期の約 80% になる (1.5 倍の過負荷使用で) 程度であって、点滅による管端の黒化は使用状態にほとんど関係しない。

5. 結 び

以上複写用として開発されたけい光灯について、その適合性、諸特性などについて測定、検討した結果について述べた。初めにも述べたように、この分野はまだ開発の初期段階にあると考えられ、現在のものについて出力寿命などの向上をはかる一方、さらに新しい光灯を感光紙、原図用紙をも総合して開発し、焼き付け効果を現在の水銀灯のそれに匹敵させるようにすることが、今後の目標となろう。

文 献

- (1) 中川靖夫：照学誌 46 (1962) 231
- (2) 中川、国友：写学誌 25 No. 1 (予定)
- (3) 中川、国友：応用物理 32 No. 3 (予定)
- (4) 中川、国友：第 23 回応用物理学会講演会予稿 (1962) 146
- (5) 井手、河合、山崎：昭和 33 年度電気 4 学会連合大会予稿 (1958) 732
- (6) 三菱電機特集号 35 (1961) 196
- (7) W. Eleubaas: Fluorescent Lamps and Lighting (1959) 150
- (8) 神谷 茂：National Technical Report 8 (1962) 362
- (9) C. J. Beanier: Illum. Eng. 56 (1961) 205
- (10) 佐土根、森田：照学誌 44 (1960) 529

(A) 照 明 学 会 (昭和 37. 11. 15 受付)

* 理研光学営業企画部調査による。同社リコーレポート No. 5