8 小形蛍光ランプの不安定現象

井 上 昭 浩 土 橋 義 富
(株 式 会 社 東 芝)

1. はじめに

OA 機器用あるいは液晶バックライト用などの小形蛍光ランプを低温で始動させると光束の立上る途中で管全体がまたたくような不安定現象を呈する場合がある。この現象の原因について考察した。

2. 実 験

低温雰囲気下で冷陰極蛍光ランプを高周波電源にて起動すると図 1 に示すような、光束立上り途中で管全体がまたたくような不安定領域 B 点を経過する場合が多い。

蛍光膜を塗布しない透明ランプを製作し、点灯状態を観察した結果、図 1 の A 領域ではアルゴン放電が強く、移動縞も出現する。C 領域では移動縞は消失し発光も水銀発光色のみとなる。

図 1 光束立上り時の不安定現象

この不安定領域 B の出現する条件を調べたのが図 2 である。ランプ電流を変えながら不安定の出現しない電流値を求め、これを周囲温度に対してプロットしたものである。図中○印は不安定の出現しない限界電流値を示しているが周囲温度に対してほぼ直線的に増加する。このような傾向は管長にはよらないで電流値にのみ依存している。尚実験で用いたランプは管内径 11 mm、封入ガス Ar 20 Torr、点灯周波数は 25 kHz である。

3. 考 察

この不安定現象は、低温域での移動縞が水銀蒸気圧の上昇にともなって消滅する瞬間、管全体が時間的空間的に同位相で明暗を繰り返すものである。図 2 は水銀原子の消耗 (Depletion) によるものであることを示唆している。したがって移動縞に見られる励起原子の生成と消滅とが、空間的に一体化したものと推論される。

この現象は

- (1) 点灯周波数が商用周波数では発生しにくい。
- (2) ガス圧を減少させれば発生しにくい。

これらの理由については未だ解明できていないが、励起原子の生成消滅機構に関係しているものと推定している。

参考文献

松野博光、山根幹也；Ne-Hg、He-Hg を使用した正特性低圧アーク放電ランプ、
照学誌 58 (昭 49) 434, H.J.G Meyer et al, Philips Research Reports 22 (1967) 209
Instability phenomenon in small fluorescent lamp, Akihiro Inouye, Yoshitomi Dobashi

図 2 不安定現象の出現する
ランプ電流の温度依存性
○印…安定 ×印…不安定