4. 蛍光ランプの電極近傍プラズマの特性

田口 典幸 ・ 植月 唯夫

松下電工株式会社

1. はじめに

蛍光ランプを高周波点灯すると、電極降下電圧が低下することにより、発光に直接関与しない電極ロスが低下し、その結果、効率が上昇するとされている。

そこで今回は、蛍光ランプを低周波及び高周波で点灯した場合の電極近傍プラズマの特性を、「時間的に変動するプラズマのためのプローブ特性測定装置」⁽¹⁾を用い測定したので報告する。

2. 実験方法

管径25mm、電極間距離265mm、Hg蒸気+Ar(470Pa)の10W蛍光ランプ相当のランプを試作し、電極の1mm前をプローブ($\phi 0.1\text{mm} \times 2.0\text{mm}$)により測定した。

ランプは図1に示すような点灯回路で、ランプ電流の実効値が0.23Aの条件で点灯させた。なお、バラストZは低周波(50Hz)時にはチョークコイルを、高周波(50kHz)時には抵抗を用いた。

3. 実験結果

図2にプラズマ電位、図3に電子温度の測定結果を示す。この図より次のようなことがわかる。

- (1) 陰極近傍のプラズマ電位は、低周波点灯の方が高そうである
- (2) 高周波点灯時、陽極近傍のプラズマ電位は電極と同電位
- (3) 低周波、高周波とも、電極が陰極となった直後に電子温度が高くなる
- (4) 低周波点灯時、陽極サイクルの電子温度が、陰極サイクルに比較して高い

4. 結論

以上の測定結果について、以下のように考察する。

(1)の結果より、高周波点灯時、陰極降下電圧が低下する傾向はあるが、今回のデータ数では不十分であり、今後より詳しく測定する予定である。

(2)の結果は、「高周波点灯時、陽極降下電圧がなくなる」を裏付けるものである。

(3)については、電極が陰極になった直後に強い電界が電極全面に形成されることによって、電子温度が高くなると考える。

(4)については、陽極降下電圧により、電子の加速が行われることが原因と考える。

今回の測定結果は、以前報告した、Hg+Neランプのスペクトル測定より考察した結果⁽²⁾と異なっている。今後、このことを明確にしていきたい。

(参考文献)

- (1) 田口典幸他：第9回光源物性とその応用研究会資料
LS-94-13
- (2) 植月唯夫他：平成6年度照明学会全国大会 No. 7

Plasma characteristics of near the electrode in fluorescent lamp,
Noriyuki Taguchi and Tadao Uetsuki

図1 点灯回路及び測定系の概略図

図2 プラズマ電位の時間変化

図3 電子温度の時間変化