1. 水銀が高周波点灯時の陰極降下電圧に及ぼす影響

植月唯夫 大石洋之

(津山工業高等専門学校 電気電子工学科)

1. はじめに

蛍光ランプの寿命に大きな影響を与える要因としてイオンスパッタリングがある。イオンスパッタリングは、陰極降下電圧（以下 V_c ）によりイオンが加速され陰極に衝突しそこに塗布されているエミッタ物質を飛散させる現象である。そしてそのイオンは直流点灯においては殆どが水銀イオンであるといわれている¹⁾。本実験では高周波点灯時に水銀が V_c に及ぼす影響を調べるとともに、調光時にそれらがどう変化するかを調べた。

2. 実験

ランプは4フィートの高周波専用ランプ (Ar-Hg) とそれに水銀を封入しなかったもの (Ar) の 2 種類を用いた。点灯装置は都合により市販されている電子バラスト (松下電工製 FZ32192948) を用いた。測定は調光用コントローラを使用し、各放電電流において電極加熱を変化させた場合に V_c がどのように変化するかを2種類のランプにおいて調べた。

3. 結果

図1に放電電流 100% (360 mA) の時の V_c のピーク値 (以下 V_{c-p}) を示す。高周波点灯においても水銀が存在すると V_{c-p} が低下していることが確認できる。調光時の V_c においては、測定値の基準とするランプ電圧と陽極部のプラズマ電位²⁾ に位相差が発生するため(図2)、確認できなかった。

図1 V_{c-p} vs 電極加熱電圧

図2 ランプ電圧と陽極近傍プラズマ電位

4. まとめ

高周波点灯においては、水銀がイオン化されているが、電極温度に対して V_{c-p} の変化割合が Ar ランプと Ar-Hg ランプで異なることより、アルゴンイオンと水銀イオンの発生割合が電極温度に影響を受けると考えられる。また調光時に発生する陽極近傍プラズマと陽極電位の波形のずれは放電電流の歪が原因でプラズマ電位測定用キャパシタを流れる電流が変化する（高調波の影響を受ける）ためだと推測するが、今後これを補正する手段を考えることが必要であることがわかった。

最後に、本研究を進めるための放電ランプを準備いただいた松下電器産業照明社に、そして点灯装置などをいただいた松下電工株式会社に感謝いたします。

5 参考文献

- 1) J.F.Waymouth: "ELECTRIC DISCHARGE LAMPS", M.I.T. Press, pp.82-92
- 2) 植月ほか:「電極加熱が蛍光ランプのクレストファクターと陰極降下電圧の関係に及ぼす影響」、照学誌 84-8A, 平成 12

Influence of mercury on the cathode fall voltage at high frequency operation

Tadao Uetsuki, Hiroyuki Ohishi