

# トーラス型低周波無電極放電ランプシステムの試作

水野保則

(工学部 技術部)

## 1. はじめに

無電極放電ランプは電磁誘導を応用して蛍光ランプを発光させる形式の放電管で、電極を有しないことから白熱電球や蛍光灯と比較して、寿命が長く、メンテナンスの必要性が少なく、省資源化にも有望であり、今後、急速に需要が増加する可能性がある。現在、無電極放電ランプには電球型とリング型が市販されている。しかし、現在市販されている無電極放電ランプは 200[kHz]以上の高周波電流により電磁波を発生させて点灯するものであり、電磁波の漏えいが問題となっている。さらに、金属製の周辺器具には誘導電流路が形成されるため、不必要な熱が発生しそれが電力損失につながっている。したがって、密閉型の器具への使用は不向きとなっている。さらに、放電管内部あるいは放電管周りに高周波コイルが巻かれているため、放電管の構造が複雑になり、これが製造工程やメンテナンスを困難にしている。

そこで、電磁波の漏えいが少なく、不必要な部分での発熱や電力損失を抑え、さらに、構造がより簡単な新しい無電極放電システムを試作する。

## 2. システムのアイデア

本研究のトーラス型低周波無電極放電ランプシステムは、電磁波の漏えいを少なくするために変圧器の原理を応用してランプを点灯する。外鉄型鉄心の主脚部に一次巻き線およびそれを取り囲むようにトーラス型の放電管が配置される。外鉄型鉄心の上部脚鉄はボルトによって取り外しが可能な構造とし、一次巻き線に商用周波数の交流を印加す

ることによって二次巻き線であるトーラス放電管内に誘導電界を発生させ放電を維持する。なお、放電初期には商用周波数に同期した初期電子供給用の高電圧パルスが電子回路によって印加される。

## 3. 研究内容

放電管内の様子を観測する目的で、プローブを取り付けたネオン封入の透明ガラス製トーラス放電管を製作する。この放電管に鉄芯を介して一次巻き線より誘導電界を印加して放電形成過程を観測する。次に、印加電圧を変化させて放電管内の密度変化を計測し、このシステムの有効性を評価する。上記実験の後、放電管を市販のサークライン型の蛍光管に替え、発光強度等を評価する。

## 4. 研究成果

トーラス型無電極放電ランプシステムを試作した。さらに、鉄心の特性を測定し、放電管への電界印加および放電管の発光状況を試験した。電源は商用周波数の交流電源からコンデンサバンクを利用したパルス電源に変更した。

## 5. 終わりに

この新概念の無電極放電ランプシステムの有効性が実証できれば、電磁波の漏えいが少ないため、不必要な部分での発熱や電力損失を抑えることができる。さらに、構造が現在市販のものより簡単なため、放電管の製作および取替えが容易となり、長寿命も期待できる。(平成17年1月27日)