3. ハロゲン電球のヒューズ機能に関する一考察

酒 井 誠 別 所 誠 菅 野 哲 也
(東芝ライテック株式会社)

1. はじめに

商用電圧片口金形ハロゲン電球においては、フィラメント断線時に発生するアーク放電がバルブの破損を誘発することがある⁽¹⁾。このアーク放電によるバルブの破損を防止するためには破損が発生する前にアーク放電に伴う大電流によって、ヒューズが溶断するように設計しておけばよい。したがって、ヒューズの溶断特性を評価することは、同電球の安全設計上大変重要なポイントとなる。そこで今回は、ヒューズ機能を左右する溶断電流の測定方法に関して検討したので報告する

2. 試験方法

ヒューズの溶断特性は、電流毎に溶断時間をプロットすることにより表わすことができる。フィラメントが断線すると、その両端でアークが発生するが、配線インピーダンスは非常に小さいため、極めて短時間の内にピーク電流に達することになる。従って、フィラメント断線時に発生する電流よりも低い領域で行われた試験とは溶断モードが異なるため実際の電流付近で実験を行う必要がある。実験で用いた回路およびヒューズの外観図を以下に示す。

3. 結果

ヒューズの各線径および長さ毎に測定した溶断電流値及び溶断時間を以下に示す。溶断電流については、長さを変えることで差はみられず速断性は電流密度、従ってヒューズ径によって決定される。また、溶断電流密度＝溶断電流値／ヒューズ断面積となるが、いずれのヒューズでも 2530(A/mm²)程度となっている。この結果は、ヒューズの長さを変えても同じ結果であった。以上より、ヒューズは徐々に加熱されて溶断に至るのではなく、電流密度が一定のレベルに至った時点で溶断するものと考えられる。

表－1 実験結果 n=1000p

ヒューズ径 (mm)		φ 0.15		φ 0.16		φ 0.20	
長さ (mm)		3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0
溶断電流(A)	平均値	43	42	45	46	84	85
溶断時間(ms)	平均値	3.0	5.0	6.0	4.0	3.0	4.0

4. 結論

ハロゲン電球の安全性確保のためには、ヒューズの溶断特性を十分に把握して、それを電球設計に活かすことが重要である。ここで紹介したヒューズの溶断電流の測定方法を応用することにより、ハロゲン電球の安全設計をする上で有効なデータを得られるものと考えられる。

(参考文献)

(1) 池田 拓 他 平成 10 年度照明学会全国大会 No 8
A study of safety design on tungsten halogen lamps.
Makoto Sakai , Makoto Bessho , Tetsuya Sugano