

Analysis of Effects on the performance of ceramic metal halide lamp by the loss of elements that have been filled in arc tube

장혁진, 양종경, 이종찬*, 김우영, 신익태, 박대희
원광대학교 공과대학 광전자응용연구실, (주)금호전기 기술연구소*

Abstract : ceramic metal halide lamps are a subset of high intensity discharge lamps so named because of their high radiance. These lamps weak ionized plasma in a fire-resisting but light transmissive wrapping by the corridor of current through atomic and molecular vapors. for commercial applications, For commercial applications, the conversion of electric power to light must occur with good efficiency and with sufficient spectral content throughout the visible (380-800 nm) to permit the light so generated to render colors comparable to natural sunlight. the purpose of this paper is to carry out a study on the variation of ageing time(2000 On/Off[hr]) on the performance of 150W CMH lamps. Experimental results show that the blackening by reacting W(tungsten)with I atomic has been created in the arc tube of an ageing lamp(2000 On/Off[hr]), the arc was unstable, and increased a lamp resistance made lamp voltage increases significantly. Also, Color temperature of the ageing lamp was moved by the losses of Ho with Dy atomics and by recombination of Na with I.

Key Words : Ceramic Metal Halide Lamp, Accelerated On/Off Life Test, Blackening, ageing lamp, arc tube

1. 서론

세라믹 메탈할라이드 램프의 경우 고효율, 고연색성 그리고 장수명의 특징으로 인해 옥내·외 조명용으로의 사용이 증가되고 있으며, 더 나아가 거리의 가로등, 종합운동장, 공장, 체육관, 간판, 무대조명, 프로젝터 그리고 자동차 헤드라이트 등의 분야에도 확대되어 가고 있다. 이렇게 응용 분야가 증가함에 따라 그에 따른 신뢰성에 대한 평가 또한 중요시 되고 있으나 기존 사용조건에서 수명시험을 하는 것은 오랜 시간과 많은 비용이 소요된다. 본 논문에서는 고압방전등 신뢰성평가기준 RSC0085를 기준으로 하여 가속열화시험방법중 하나인 주기적 스트레스 시험방법을 채택하여 2000시간의 ON/OFF(20분주기)정밀 주기시험을 통해 방전관 내의 전극 및 아크튜브 표면의 열화특성을 확인하였다.

2. 실험

가속열화시험을 위한 시료는 PHILIPS사의 150W 세라믹 메탈할라이드 램프를 선택하였다. HID 신뢰성평가기준인 RSC0085에 의거 하여 ON/OFF 시험을 각각 20분씩 2000시간을 가속수명시험을 하였고, 램프의 특성을 자체만을 분석하기 위해서 150W급 메탈할라이드 램프 전용 자기식 안전기를 채택하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 아크튜브내의 전극과 아크튜브 표면을 미세구조로 분석한 것이다. 초기 램프의 비해 열화된 램프의 경우 전극과 아크튜브 표면에 많은 불순물이 혼합되어 있는 것을 볼 수가 있다. 이는 고온의 전극부분에서부터 저온의 관벽으로 텅스텐원소가 이동하는 과정에서 기인한다. 텅스텐의 증기압은 온도의 증가에 따라 상승하게 되는데 전극의 모서리부분은 아크의 발화점이 된다. 요오드화합물이 첨가된 시료 램프는 고온에서 W1와 W2인 요오드화합물이 되어 2가의 요오드 증기압이 전극의 선단부분에서 텅스텐의 증기압만큼 매우 높게 나타나게 됨으로써, 대류흐름에 의해서 관벽주위로 몰리고 되고, 이런 반응이 지속적으로 이루어짐

으로써 아크튜브내부에 흑화현상이 점점 심화된다.

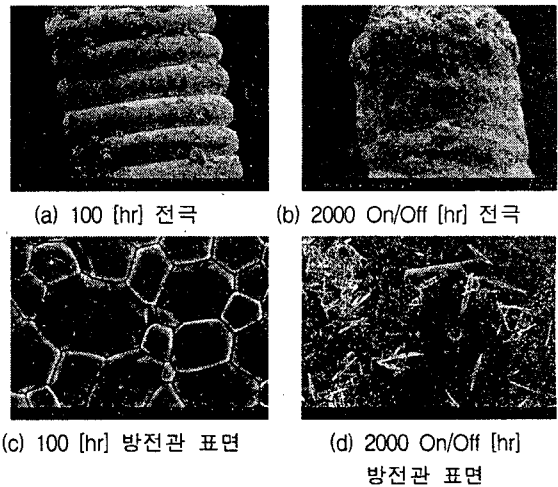


그림 1. 열화된 방전관의 구조 분석

4. 결론

본 논문에서는 차세대 세라믹 메탈 할라이드 램프의 개발을 위해 On/Off를 통한 가속열화시험으로 기존 제품들의 열화 특성중 아크튜브의 흑화현상을 분석함으로써 차세대 세라믹 메탈할라이드 램프의 개발을 위해 기초자료로써 활용하고자 한다.

참고 문헌

- [1] G C Wei, Journal of the European Ceramic Society, 7051; No. of pp.8, 2008
- [2] Walter P Lapatovich, IOPscience Physica Scripta, Issue T134(2009)014024(6pp)
- [3] W van Erk, Pure and applied chemistry, vol. 72, No. 11, pp.2159-2166, 2000.