

26mm형 FL의 특성 분석

최재명, 박동화
인천대학교 전기공학과

Analysis of a Special Quality by 26mm Fluorescent Lamp

JAE-MYOUNG CHOI, TONG-WHA PARK
DEPT. ELECTRICAL ENGINEERING, UNIVERSITY OF INCHON

Abstract - To live comfortably, proper air and lighting environment are necessary, environment is obtained by exciting.

We can get the lighting environment with exciting day-lighting and artificial lighting suitably.

The developing trend of fluorescent light lamp call for low power and high lighting efficiency. Nowadays, The 26mm FL is developed and in wide use in this proper, the character of 26mm FL is discussed, same improvement are proposed.

1. 서론

인간이 쾌적하고 원활하게 활동하려면 인간에게 기본적으로 알맞은 공기 및 조명환경(시각)이 필요하며 조명환경은 주광조명과 인공조명을 적절히 실시함으로써 얻어진다고 할 수 있다.

인류는 오랜세월 자연속에서 살아 왔으므로 주광조명이 인간에게 가장 편안한 느낌과 생활의 활력을 줄 수 있다.

인공조명은 주광 부족이나 주광이 없을시 이용되고 있으며 현재 주광과 같이 빛의 질과 양이 비슷한 전등이 많이 개발되어 사용되어지고 있는 중이며 종류로는 백열전구, 형광등, 고광도 방전등이 있으며 높은 효율, 연색성, 긴 수명의 우수한 광원들이 쓰이고 있다.

인공조명으로 사용되고 있는 전등을 발광원리에 따라 구분하면 온도방사를 이용한 백열전구와 온도방사 이외의 발광을 이용한 루미네센스(냉광)가 있다.

루미네센스를 이용한 전등의 종류로는 FL 램프, 수은등, 나트륨등, EL 램프등의 방전등이 있으며, 현재 루미네센스를 이용한 광원에 대해 개발이 많이 이루어져 있고 그 중에서도 FL 램프는 백열전구에 비해 다음과 같은 특색을 가지고 있어 실생활에 많이 쓰이고 있다.

효율이 높으며, 희망하는 광색을 얻을수 있고, 램프의 휘도가 낮으며, 수명이 길고, 전원전압의 변동에 대해 광속변동이 적다.

FL 램프는 방전관내에 수mg의 수은과 방전을 용이하게 하기 위한 수백 Pa 압력의 아르곤 가스를 넣어 저전압으로 방전시키기 위하여 열음극을 사용한 저압수은램프의 일종이며, 방전에 의하여 생긴 파장 253.7nm의 강력한 자외선이 관의 내벽에 칠해진 형광도료를 자극하여 강한 형광을 발생시키는 메카니즘을 가지며 분광에너지 분포, 효율과 휘도, 플리커, 수명과 동정, 전압, 온도, 전원변동 등의 특성이 있고 종류로는 시동 회로 방식에 따라 스타터형 램프(직관형, 둥근형), 래피드 스타터형 램프, 슬림라인형 램프, 고주파 점등 전용형 형광램프등이 있으며, 이에 대한 자세한 내용은 KS C 7601(1997년)에 나타나 있다.

형광등의 개발추세는 낮은 전력을 사용하고 높은 발광 효율을 얻을수 있도록 진행되고 있으며 현재 26mm FL이 개발되어 널리 쓰이고 있는 중이다.

이에 본 연구는 26mm FL의 특성에 관해 연구 고찰하고자 한다.

2. 실험 및 결과

2.1 실험

2.1.1 실험 장치

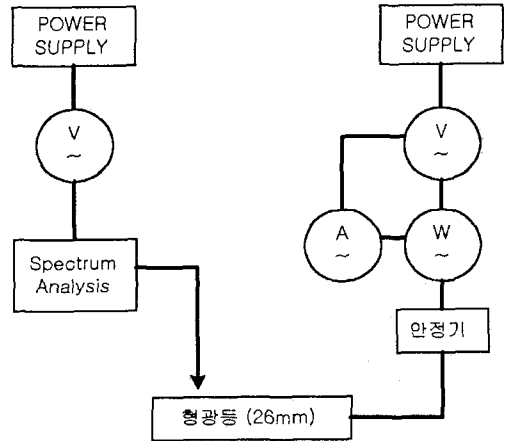


그림 1 실험 개요도

2.1.2 실험 방법

26mm FL의 광원색은 XYZ색 표시계에서의 색도에 따라 주광색, 주백색, 백색, 온백색, 전구색의 5종류로 구분되며 본 실험에서는 그 중 주광색, 주백색, 백색 FL의 특성을 알기 위하여 다음과 같은 실험을 하였다.

1. 광 스펙트럼 측정.

- 1) 이상방전이 사라지고 관내 방전이 안정된 상태에서 측정하기 위하여 FL램프 점등후 30분후 부터 측정을 시작한다.
- 2) 상온에서 FHF 32SS EX-N(주백색), FHF 32SS EX-D(주광색), FLR 32SS EX-W(백색) 램프의 중심에서 양쪽으로 250mm 간격으로 측정을 하였다.
- 3) Spectrum Analyzer를 사용하여 램프에서 출력된 광의 스펙트럼을 측정하고 색좌표를 도시한다.

2. 균제도 측정

- 1) 실내조도의 분포 특성을 알기위하여 실험을 하였다.

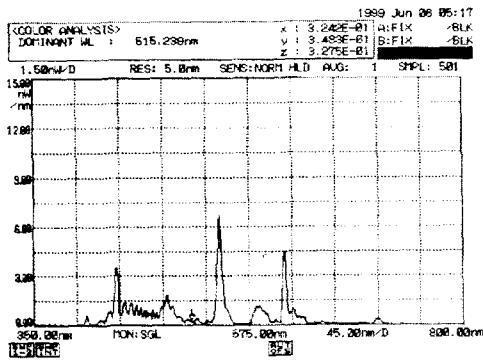
2.2 실험 결과

2.2.1 광색 및 스펙트럼

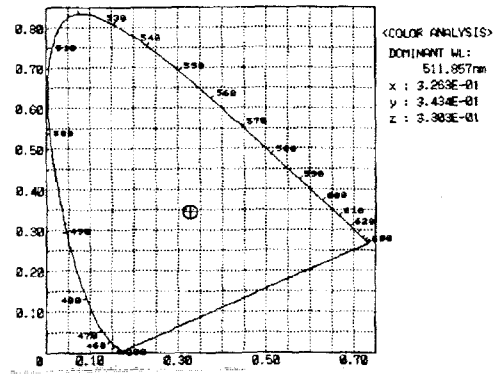
* 램프 중심에서 측정시

1. FHF 32SS EX-D (주광색)

- 색좌표에서 주광색 램프는 황색 계열 쪽에 가깝게 나타나 있음을 알수 있었다.



(a) 스펙트럼

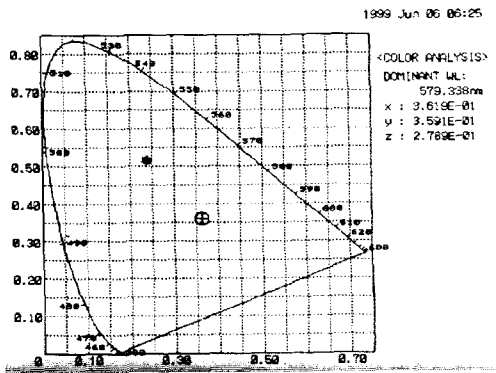


(b) 색좌표

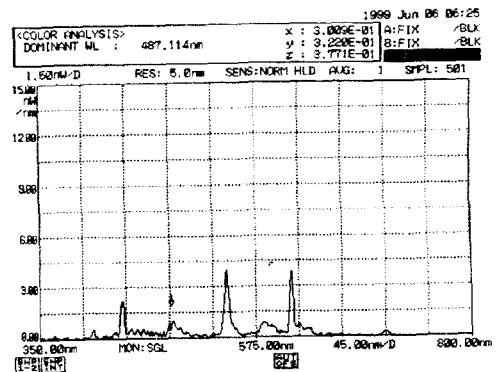
3. FLR 32SS EX-W (백색)

- 색좌표에서 백색 램프는 청녹색 계열 쪽에 가깝게 나타나 있음을 알수 있었고 스펙트럼을 분석한 결과 파장이 3가지 대역에서 나타남을 알수 있었다.

주광색 FL 램프와 주백색 FL 램프에 비해 백색 FL 램프의 스펙트럼 파고치가 차이가 나는데 이는 앞의 두 램프는 고주파 점등형 FL 램프를 사용하였고 백색 FL 램프는 래피트 스타트형 램프를 사용한 점에서 차이가 났음을 알수 있었다.



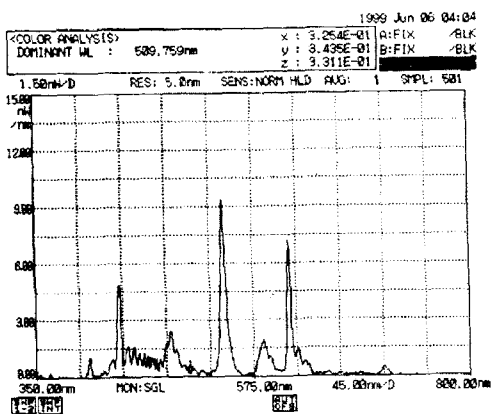
(b) 색좌표



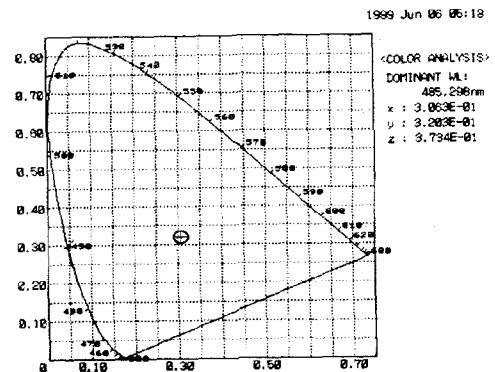
(a) 스펙트럼

2. FHF 32SS EX-N (주백색)

- 색좌표에서 주백색 램프는 녹색 계열 쪽에 가깝게 나타나 있음을 알수 있었다.



(a) 스펙트럼



(b) 색좌표

2.2.2 균제도 측정

- 균제도 측정값 생략

표 1. FL 램프의 광원색 색도범위

광원색의 종류	기 호	한계의 색도좌표				상관 색온도 (참고) T _{cp} (K)
		X , Y	X , Y	X , Y	X , Y	
주 광 색	D	0.3274, 0.3673	0.3282, 0.3297	0.2998, 0.3396	0.3064, 0.3091	5700~7100
주 백 색	N	0.3616, 0.3875	0.3552, 0.3476	0.3353, 0.3659	0.3345, 0.3314	4600~5400
백 색	W	0.3938, 0.4097	0.3805, 0.3642	0.3656, 0.3905	0.3584, 0.3499	3900~4500
온 백 색	WW	0.4341, 0.4233	0.4171, 0.3846	0.4021, 0.4076	0.3903, 0.3719	3200~3700
전 구 색	L	0.4775, 0.4283	0.4594, 0.3971	0.4348, 0.4185	0.4214, 0.3887	2600~3150

3. 결론

이번 연구에서 26mm FL의 EX-D, EX-N, EX-W의 광스펙트럼 및 색좌표를 측정하여 분석한 결과

1. 광스펙트럼 으로부터 알 수 있었던 것은 3파장(역발광) 형광램프로써 청(445nm~475nm), 녹(525nm~555nm), 적(595nm~625nm), 3가지 파장 대역을 사용하고 있으며, 상대적인 에너지 비율면 에서는 주백색 > 주광색 > 백색의 순서가 이루어짐을 알 수 있었다.

2. 색좌표로부터 알 수 있었던 것은 상관 색온도가 E X-D의 경우 5700~7100(K), EX-N의 경우 4600~5400(K), EX-W의 경우 3900~4500(K) 정도임을 알 수 있었다.

(참 고 문 헌)

[1] 이원철 외, "세관화 형광램프 제조기술", 조명·전기설비 학회지, 제10권 제2호, pp23-32, 1996
 [2] 김태현, "H-방전을 이용한 무전극 방전램프의 특성에 관한 연구", 98년 대한전기학회 하계학술대회, pp.1708-1710, 1998
 [3] "형광램프", 월간 전기기술, pp.164-167, 1996, 12
 [4] "KS C 7601 형광램프(일반조명용)", 한국산업규격, pp. 1-23, 1997
 [5] M. Shinomiya, et al, "Development of the electrodeless fluorescent lamp", J. of Illum. Engng. Soc. Vol. 20 no. 1, 1991
 [6] K. Frank Lin, G. Schaefer, "A Low cost Compact CCD Grating Spectrometer", Lighting Sciences Canada Ltd. 440 Phillip St., Unit 19, 1993