

# 무전극 형광램프의 보급 및 확산을 위한 주력 제품군 선정

(To produce potential lighting structure for being widely used electrodeless lighting fluorescent lamps)

김진모\* · 정남용\* · 신현정\* · 박종환\* · 니영신\* · 황민구\*\*

(Jin-Mo Kim · Hyeon-Jeong Shin · Jong-Hwan Park · Young-Shin Na · Min-Gu Hwang)

## Abstract

There are lots of merits in the electrodeless lighting. But it is not widely used because the price is too high though it has very good quality and efficiency. So it is necessary to develop a electrodeless lighting which can be widely used with its merit.

## 1. 서 론

국민소득의 증가와 생활수준 향상에 따라 효율이 높고 수명이 긴 새로운 조명시스템에 대한 요구가 높아지고 있다. 이에 따라서 무전극 형광등을 사용하는 조명기구의 개발이 요구되고 있다. 이 제품은 해외에서 이미 개발되었으나 경제성 등의 문제로 다양한 용도를 찾지 못하고 있으며, 사용도 극히 제한적이다. 이 제품의 장점을 살려 보급을 증대시키기 위해서는 다양한 조명기구의 개발이 필수적으로 요청된다. 따라서 무전극 형광등 전용기구에 대하여 고품질이면서 저가인 범용의 제품을 개발하고, 사용자들에게는 이들 제품을 이용한 조명설계의 가이드를 제공하면서 일정한 품질을 보증할 필요가 있다.

본 고에서는 무전극 형광등의 장점을 이용하여 보급 및 확산을 높일 수 있는 주력 제품군 선정에 대하여 논하고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1. 무전극 형광등의 장점

무전극 형광등은 기존의 방전램프와 비교하여 연색성이 높고 점등성이 뛰어나다. 그리고 램프 발열이 낮고 눈부심이 없다. 또한 광속저하가 느리고 색상 균일도가 좋다. 일반 형광등에 비하면 그 크기가 작고 수명이 매

우 길어서 실내외 어느 곳에서나 다양한 용도로 사용될 수 있다. 그러나 이 램프를 사용한 조명기구의 개발 사례는 국제적으로도 극히 적으며, 국제 시장에서 통용될 수 있는 조명시스템을 개발하기 위해서는 조명의 용도와 그에 맞는 성능을 갖춘 조명기구의 개발이 반드시 필요하다.



그림 1 전구형 무전극 형광 램프

그림 2 환형 무전극 형광 램프의 구조

### 2.2. 국외 적용 사례

국내에서는 아직 광원 개발 이전 단계이므로 적용 사례를 찾아볼 수 없다. 따라서 국외의 사례를 중심으로 살펴보겠다.

국외의 사례를 보면 대학교나 사무실, 공항, 상점, 철도건널목, 우체국, 주택가, 광장, 체육관, 공장, 지하철, 터널, 간판, 수영장등 다양한 곳에 적용이 되고 있다. 아래 표에 각 나라의 적용 사례를 정리하였다.

표를 살펴보면, 무전극 형광등용 등기구는 에너지 소비가 많은 공공장소에 주로 이용되었음을 알 수 있다. 또한 소비전력대가 100W급이므로 광속 (평균 6,000 lumen)이나 전기 용량이 가장 범용적 이어서 사무실이 나 가정용 조명부터 지하주차장이나 터널까지 옥내·외에 다양하게 적용되고 있다.

\* (주)태양전자 조명연구소

\*\* 남부대학 산업디자인과









지보수가 불편한 장소에도 무리가 없으므로 오히려 그 활용 폭이 기존보다 더 넓어질 수 있는 가능성을 보여 준다.

- 고천정용 등기구  
(실내외 대형슈퍼나 매장, 공장, 주유소, 쇼윈도 등)
- 옥내외 벽부형 등기구
- 보안용 가로등, 공원용 가로등
- 경관조명용 투광등기구
- 실내체육관 및 실내수영장, 스퀘시장
- 경관조명 및 명시조명용 지중매입등
- 주차장용 조명기구
- 터널 및 지하차도, 지하철 역사용 조명기구

위와 같은 제품군들 중에서 전구형 및 환형의 무전극 형광램프의 배광이 적용 가능한 주력 제품군을 아래와 같이 정리해 보았다.



표 3 주력제품군 요약



구분	용도	적용 가능 장소	등급 제품군 등기구 사진
전구형	- 고천정용	공장, 대형슈퍼나 매장, 쇼윈도우	
	- 보안용, 공원용 가로등	공원, 소도로	
	- 경관조명 및 명시조명을 위한 지중등	각종 건물의 주변 조정 공간, 공원	
환형	- 고천정 실내용	실내체육관, 실내수영장, 대형건물	
	- 주차장용	옥내외 주차장	
	- 터널이나 지하차도용	터널, 지하차도	

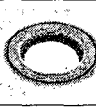

위 제품군으로 축약된 상세한 내용을 다음 절에 설명하고자 한다.

3) 전구형 및 환형 무전극 형광램프로 대체 가능한 조명기구 주력 제품군 선정



○ 전구형



	기존 제품	적용장소	
	고천정용 실내 조명기구		
	MH75W 5700lumen	대형슈퍼	지하차도, 주차장



	기존 제품	적용장소	
	보안용 가로등 공원용 가로등		
	QL85W 5000lumen	가로등	공원용 가로등

	기존 제품	적용장소	
	지중매입등		
	MH75W 5700lumen	건물 투광	조형물 투광

○ 환형

	기존 제품	적용장소	
	고천정 실내용 등기구		
	PL58W×2 lumen	대형매장	대형매장

	기존 제품	적용장소	
	주차장용 등기구		
	PL58W×2 lumen	지하 주차장	지하주차장

	기존 제품	적용장소	
	터널용 등기구 지하차도용 등기구		
	Endura100 6000lumen	터널	터널

각종 사례 조사를 통해 위와 같이 전구형 및 환형 무전극 램프를 적용할 수 있는 조명기구의 주력 제품군을 선정하였다. 이 과정에서는 각종 조명을 설계하는 설계

사 및 조명기구 매장의 관련자들의 많은 도움이 있었다. 앞서 얘기한 바와 같이 무전극 형광 램프는 수명이 매우 길고 빛의 Quality가 좋기 때문에 좋은 공간에 잘 활용한다면 아주 유용하게 이용될 수 있다.

위 표에 담지 못한 자세한 내용 중에서 한 번 더 강조하고 싶은 것은 실내 스포츠 조명 시설이나 터널 등 기능성이 중요시되고 유지 보수가 용이하지 않은 어려운 공간에 적용할 수 있는 등기구가 많지 않는데, 이 무전극 형광 램프의 경우 전구형, 환형 모두 이러한 조건에 부합되어 설계에 응용하고 국외에서는 직접 설치하고 이용하고 있는 사례도 벌써 많이 있다는 것이다. 이 부분에 대하여 좀 더 자세한 내용을 아래에 덧붙이고자 한다.

## 2.4. 터널조명 및 실내스포츠공간 조명

### 1) 터널조명

터널은 그 조명요건이 매우 복잡하고, 기존의 램프와 조명기구들도 상당히 높은 효율을 유지하고 있어 설계와 제작에 세심한 주의를 기울이지 않으면 안된다. 터널 조명의 일반적 방식은 벽 부착, 또는 천장 부착의 2열 조명기구로 반대방향의 벽을 조사하는 것이며, 입구부로부터 운전자의 순응에 따라 조도가 다른 여러 구간으로 구분된다. 이러한 터널에 무전극 형광등을 이용할 경우 대량으로 사용할 수 있고, 유지 보수의 어려움과 장시간 사용을 감안하면 대단히 유리한 점이 많은 것으로 판단된다. 그리고 운전자가 터널을 지날 때 램프에 대한 눈부심도 적을 것이다.

또한, 지하 차도나 지하주차장도 터널과 마찬가지로 장시간 사용하기 때문에 수명이 긴 무전극 형광등이 적당할 것으로 생각한다. 또한 천정이 비교적 낮게 때문에 일반 형광등기구를 대체하여 사용할 수 있을 것으로 기대된다.

### 2) 실내스포츠공간 조명

스포츠조명을 위한 설계는 터널과는 또 다르게 고려해야 할 점이 많다. 운동하는 사람들에게 눈부심이 없도록 해야 하고 격한 행동을 해야 하므로 명시성이 좋아야 하는 등 까다로운 조건 투성이다. 이러한 요건을 만족시키기 위해서는 광원에서 나오는 빛의 광량이 많고 부드러우며 다소 확산되는 성질이 요구되기도 한다. 이러한 점에서 면적이 넓은 무전극 형광램프는 좋은 조건을 많이 갖추고 있다.

아래 배광 그림은 실내 스포츠 경기장을 위해 알맞은 조명 환경을 만들어 낼 수 있도록 설계된 스포츠형 조

명기구의 배광이다. 앞서 보여준 무전극 형광 램프를 적용한 등기구의 배광과 유사한 형태라는 것을 알 수 있을 것이다.

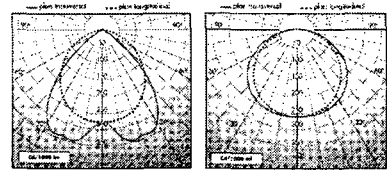


그림 7 대표적인 스포츠경기장용 등기구의 배광곡선

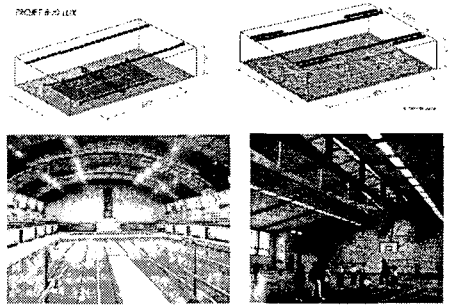


그림 8 실내스포츠공간의 조명 사례

## 3. 결 론

무전극 형광등은 아직은 보급화 되어 있지는 않지만 램프의 특성에 잘 맞추어 등기구를 제작한다면 앞으로 보다 많은 적용 및 개발이 기대된다. 등기구 제작시 설치 장소나 높이 간격 등 여러 가지가 고려되어야 하지만 본 고에서는 무전극 형광등을 보다 효율적인 장소에 적용하여 이에 따르는 보급 및 확산을 하게 하기 위한 데 목적이 있다. 아직은 보급이 적어서 시장통계나 가격 등을 비교하기 힘들지만 앞으로 계속 개발해 나간다면 보다 효율적이고 광범위하게 이용되리라 기대한다.

본 연구는 에너지관리공단의 에너지절약기술개발 중대형 과제의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

- (1)곽희로, 이진우, 김문덕, 강원구, "일반용 및 산업용 조명기구 보급실태조사", 조명전기설비학회지, vol.9, No.3, p.67, 1995, 6.
- (2) Serge A. Kalinowsky, John J. Martello, "Electrical and Illumination Characteristics of Energy-Saving Fluorescent Lighting as a Function of Potential", IEEE Trans. on Industry Applications, Vol. 25, No. 2, pp.208~215, 1989.