

LED를 이용한 등대 표체 경관조명에 관한 고찰

† 한지호 *

† 국토해양부 부산지방해양항만청

Considering about lighting for concrete main structure using LED

† Ji-Ho Han*

Ministry of Land Transport and Maritime Affairs, Busan Regional Maritime Affairs and Port Office.

The Division of Maritime Traffic Facility

요 약 : 해양교통안전시설인 등대 불빛은 지금까지 백열전구를 사용한 필라멘트를 이용하여 열을 빛으로 바꾸는 광원을 사용하고 있으며, 점차적으로 저전력 소비 및 장수명의 장점을 가진 고효도 LED(Light Emitting Diode)을 이용한 LED 도등, LED 등명기, LED 등대 표체 경관조명, LED로 만든 전등 국내 개발 등 차세대 광원 “발광다이오드”는 수년내에 시장을 평정할 것으로 전망된다.

핵심용어 : 광원, LED, 항로표지, 등대 표체 경관조명 연출

ABSTRACT : The light of lighthouse as aids to navigation has been using filament with incandescent bulb so heat is being changed to light. More and More, LED leading lights, LED lantern, LED concrete main structure, LED bulb which have advantages of low power consumption and longer durability, what we call radiating diode, will lead the market in few years.

KEY WORDS : Principle of lighting, LED, Aids to Navigation, Light for concrete main structure

1. 서 론

근래에 들어와서 대형도시에 속한 항구 등에서 도시가 발달됨에 따라 각종 배후광과 항구의 조명으로 인하여 항로표지의 기능이 보다 식별이 용이하고 효율적인 장비가 요구된다.

또, 반도체 기술의 급진적인 발전으로 인하여 보다 다양한 색상의 광도가 높은 LED 소자가 생산되므로, 기존 백열전구 및 할로젠전구, 투광기 등으로 제작하여 운영하였던 등명기 및 조사등을 소비전력이 적고, 수명이 길며, 시인성이 높은 LED 광원으로 계속하여 대처하고 있는 추세이다.

이에 금번 LED를 이용 등대 표체 연출을 통한, 항만 입구의 배후광으로 인하여 시인성을 향상하고 통항선박 안전운항에 기여하고자 등대 표체에 LED 경관조명을 연출하게 되었다.

2. 등대 표체 경관조명 연출

2.1 목표 및 고려사항

- ① 고광도의 LED 광원을 사용하여 배후광 영향과의 뚜렷한 구별을 위한 적절한 광도를 발산할 수 있도록 구현
⇒ 3W Power LED 사용
- ② 기존 녹색광, 홍색광이 항구나 도시 배후광에 많이 분포되어 식별이 용이하고 등대의 광원색과 동일한 색상 구현
⇒ Green Color, Red Color
- ③ 유지관리 및 눈부심을 최소화 하고 시인성을 높이기 위하여 단위 LED 모듈을 적절한 구조로 분산 배열하도록 구현
⇒ 36W(3W*12개) 32개 독립 LED 모듈 배열
- ④ 용도에 맞는 좌, 우 각도 조정 및 렌즈 부착 가능
⇒ 5°, 10°, 15°, 25°, 45°
- ⑤ 통신신호를 이용한 등명기 점등 시간과 동일한 패턴으로 동작 및 조명 연출

2.2 등대 LED 경관조명 시스템 장비, 회로도 및 연출

- ① LED 1 set (LED 3W*12개), 32 set로 구성
- ② 분전반 1식, Auto Timer 1개
- ③ Main Controller 1개

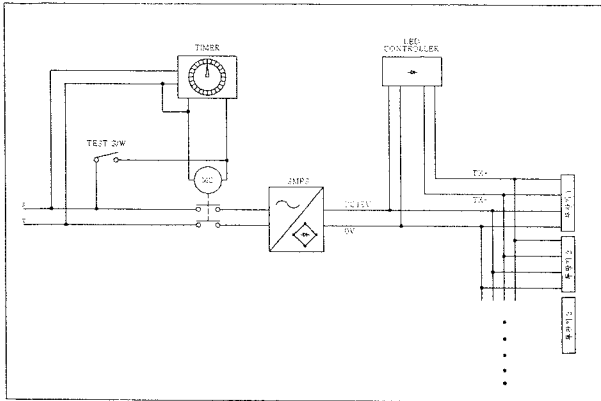


Fig. 1 등대 경관조명 회로도

LED(light emitting diode)라고 하며, 반도체에 전압을 가할 때 생기는 발광현상은 전기 루미네이션스(전기발광장)라고 하며, N형 반도체 P형 반도체 다이오드 한종류로 극성에 따라 에노드와 케노드로 나뉘는데 일정량 이상의 전압을 가해줘야 전류가 흐르기 시작하면서 불이 켜지는 반도체 이다. 정방향으로만 전류가 흐르고, 역방향으로는 이론적으로 저항이 무한대라서 전류가 흐르지 않는다.

등대 경관조명의 사양 및 연출광경은 다음과 같다.

Partition	Unit	Lighting	Controller
Voltage	V	DC 15V	
Currents	mA	7200	50
Power	W	36	0.6
LED Element	W	3	None
LED	EA	12(R,G,B Each 4)	None
Size	mm	427 x 100	
View angle		5°, 10°, 15°, 25°, 45° (Lenz Type)	
CASE		AL(Coating)/Glass/Navy Silicon/	
Function		Speed, Pattern, Dimming, Address function	
Storage Temp.	°C	-20 ~ +50	
Operating Temp.	°C	-30 ~ +50	
Communication		RS232C/RS422/RS485	

2.3 위 실험에서 투광등과 LED 경관조명의 분석결과는 다음과 같다.

- ① 수명 및 교체주기 : 백열전구 3년, LED 10년
- ② 환경오염 : 백열전구에 비해 LED는 년 680만톤 절감 (이산화탄소, 아르곤, 내온 등)
- ③ 소모전류 : 48% 전기 절약(투광등 3.408A, LED 1.8A)
- ④ 주변 밝기 : 기존 전기 52% 사용으로 3배 이상 밝아짐
- ⑤ 내구성 : LED는 충격과 열에 강하고 폭발방지 효과 있음



Fig. 2 LED 등대 표체 경관조명 연출 광경

2.4 LED 변전사 및 녹색성장의 일환

정부는 녹색성장 정책의 일환으로 올해 안에 주요 공공부문의 백열전구를 LED 조명으로 교체시키고, 오는 2015년까지는 전체 조명의 30%를 LED로 바꾸겠다는 계획이며 에너지 절감과 환경 친화적인 장점 때문에 신성장동력으로 주목받고 있다.

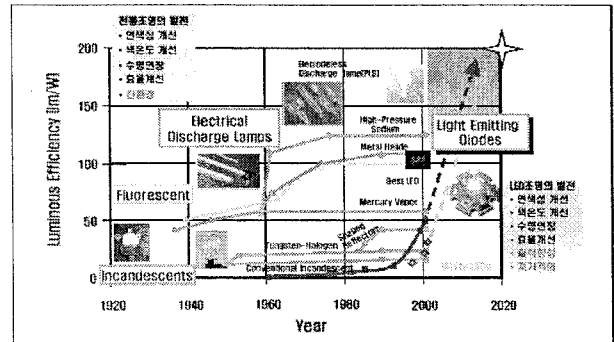


Fig. 3 조명용 광원의 발전

3. 결 론

LED는 친환경 에너지, 저소비용 산업으로 에너지 절감(년 16,021GWh) 및 환경오염(CO₂) 최소화(년 680만톤 절감) 효과 뿐만 아니라 조명용 화이트 자연광(연색성)에 가까워 눈의 피로도 감소 및 착시현상이 없고 시인성이 좋아 항만 선박충돌 사고 예방, 도로 교통사고 감소(일본 통계자료 25%) 효과가 있다.

또한 급변하는 도시의 많은 조명으로 인한 항만 배후광 영향 때문에 식별이 용이하지 않았던 등대를 LED를 이용한 등대 표체 경관조명으로 인하여 색상변화에 따른 연출로 시각적이 즐거움을 동시에 항만 입구 방파제등대의 뚜렷한 식별로 안전 운항에 많은 도움을 줄 길로 여겨진다.

실제 도선사, 여객선사 등 이용자 설문조사 결과 선박 안전운항에 많은 도움이 된다고 하며 해양문화공간의 활성화 등 정부의 녹색성장 정책에 부흥한 시스템을 갖추었으며 21세기 신광원이 될 것이다.