

# 조명기술의 발전과 LED조명의 전망



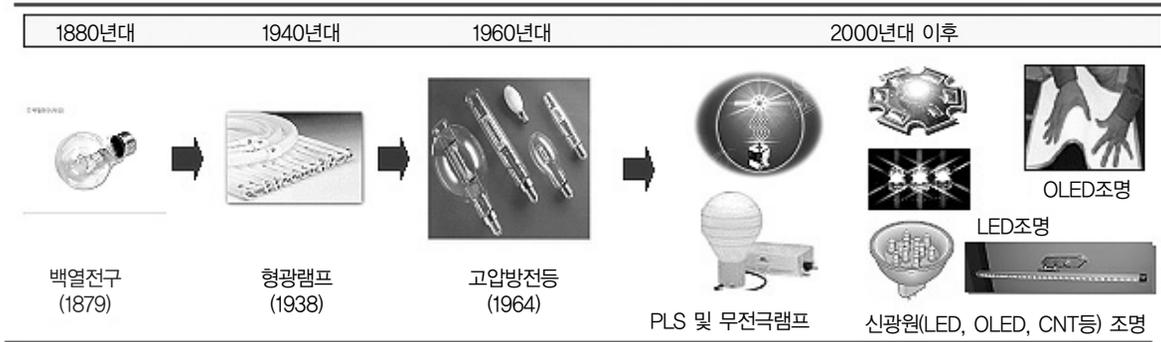
황명근  
한국조명연구원 수석연구원

조명은 주거생활·학교·사무·도로·의료·스포츠·관광 등 광범위한 인간 활동의 필수품이며, 산업용 조명, 경관조명, 특수조명(반도체산업 등) 등 타 산업분야의 근간을 제공하는 산업이다. 또한 사회·문화·환경 등에 미치는 파급효과가 크며 국민 생활의 질적 향상을 제공하는 중요한 역할을 하고 있다.

조명기기는 국가 총 전력사용량의 25%를 차지하는

데 유가상승으로 인한 에너지절약 대책과 EU에서의 RoHS(특정유해물질사용제한), WEEE(회수의무규정) 발효, CO<sub>2</sub>저감 대책 등 선진국의 환경규제 강화에 대비가 시급한 산업이다. 이에 새로운 광원의 수요창출이 예상되는데 그 대표적인 것이 LED, OLED이다. 이는 첨단 신기술의 Convergence화로 신산업 창출, 융복합화 경관조명, 산업용 특수조명 등 관광이나 문화산업에

### 조명산업의 패러다임 변천



조명산업의 변천사

미치는 파급효과 증가추세이고 지속적인 성장 잠재력과 거대한 시장을 가지고 있는 기술혁신과 신규투자가 유망한 산업으로 손꼽히고 있다. 따라서 조명기술의 발전과 LED조명을 점검해 본다. 조명산업 발전은 인적자원의 교육·훈련, 핵심 조명기술의 획득, R&D투자, 대·중소기업 간 상생협력 등으로 시너지효과 창출 등에 달려있다.

### 1. 조명기술의 발전

과거 인간은 나무(Wood)나 마른 풀(Grass) 등을 태워서 모닥불이나 횃불(Torchlight)을 사용해 빛을 얻어 사용하다가 동물(Animal), 식물의 기름(Oil)을 이용하여 빛을 얻었고, 그후 등잔과 등잔걸이를 사용하였다. 토기

(Earthenware)로 만든 등잔은 삼국시대에 주로 사용하던 등기구이고, 철제등잔은 조선 중기로 접어들면서 많이 만들어진 양식이다. 쇠(metal)가 지닌 단단하고 유연한 성질을 이용, 일상생활에 매우 유용한 장비, 도구 등을 만들어 사용하였다.

1876년 이후 일본으로부터 석유가 들어오면서 등잔은 호롱불로 바뀌었으며, 호롱불은 콩기름, 피마자기름 등의 식물성 기름을 부어 조명으로 사용하였고, 석유가 들어오고 남포등이 소개되면서 일부에서는 기름등잔을 석유 남포등으로 사용되었다. 마침내 조선 고종 때인 1887년 3월 서울 경복궁 건청궁(乾淸宮)에 국내 최초로 전깃불이 들어오면서 전기의 문명을 접하게 되었다.



조명용 광원의 발전



HB LED의 종류

## 2. LED조명의 전망

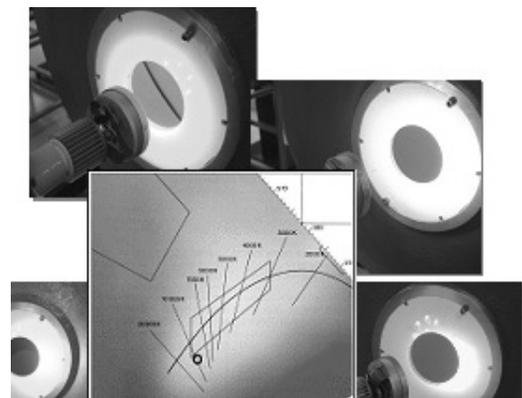
LED는 반도체에 전류를 가할 때 생기는 발광현상인 전기 루미네선스를 이용한 광원으로서 1923년 탄화규소(SiC) 결정의 발광 관측에서 비롯되는데, 1923년에 비소화갈륨(GaAs) p-n 접합에서의 고발광 효율이 발견되면서부터 그 연구가 활발하게 진행되었다. 1960년대 말에는 LED가 실용화되기 시작하였으며, 현재는 미래의 첨단 조명으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히, LED는 반도체라는 특성으로 인해 처리속도, 전력소모, 수명 등의 제반사항에서 큰 장점을 보여 각종 전자제품의 표시부품으로 쓰이고 있으며, 높은 휘도의 제품들이 생산되면서 첨단 LED조명의 광원으로 각광 받고 있다. 이는 우수한 시인성과 낮은 구동전압으로 인해 지시신호용 광원으로 사용되었고 반도체 소자에 인가전류의 한계로 인해 낮은 광출력, 일반용 광원으로서의 적용에 문제점이 많았다.

이 중에서 HB-LED분야는 기술적 진보를 통해 LED 소자 자체의 특성이 크게 향상되어 조명용으로서의 적용 및 필요성이 크게 대두되었는데 식별성이 요구되는 시장 즉, 손전등, 사인(sign), 간판용 등으로 빠르게 보급되었고, 이에 LED를 제조하는 메이커에서는 일반 조명용에 적용하기 위해 각종 Power LED가 개발, 시판되어 마침내 LED응용 조명 개발이 활발하게 진행되었다.

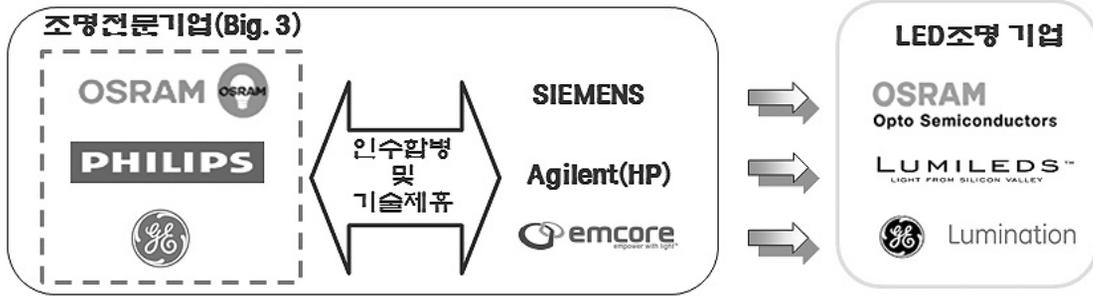
현재 PAR 및 MR 계열의 램프 등 다양한 응용제품이 출시되고 있으며, 이외에도 고출력 보안등, 투광등, 형광램프 대체용 등 고휘도 Power LED를 응용한 제품들이 출시되기 시작되어 정부의 시범보급사업(부산 서면역, 광주 DJ센터, 대구 반월당역, 대전 가오동 우체국, 제주 국제공항, 부천 에너지제로공원 등)으로 LED조명이 크게 활성화될 것으로 전망되고 있다.

마침내 최근에는 거대시장인 주거용 램프(매립용, 형광등 대체 등)의 개발이 진행 또는 상품화가 진행중에 있다.

이에 한국조명연구원에서는 LED조명기기에 대한 30여건의 R&D 추진과 2009년 10월에는 LED조명 운영센터(LEDMC, 상동 호수공원)와 체험관 신축으로 에너지제로공원을 선포하기에 이르렀다.



LED조명용 광원(R/G/B 및 W-LED)류, KILT-LRC.



국외 선진 LED조명 기업

**LED module + LED LS + LED lighting**

금호전기(주)	YUYANG DNU	Bandilight	STAR LVS	FAWOC
DAEJINMP	EDISON solar & lighting	K.B. TECH	ASP SEMICON	ENLUX
RFT	EZ LIGHTING	ELINN	중부전기전자(주)	LIGHTPIA
				ILL

**LED lighting + luminaire**

태양전자(주)	중일전기
ALTO LIGHTING	MediLeds
PHIL & G	Solux
	FEELUX
	PLANET
	RAAT

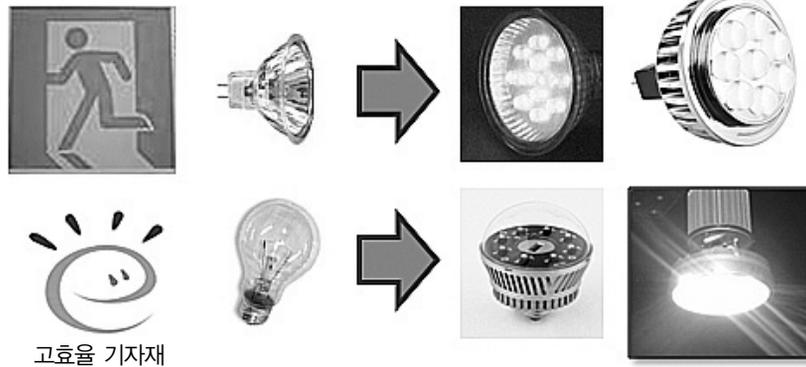
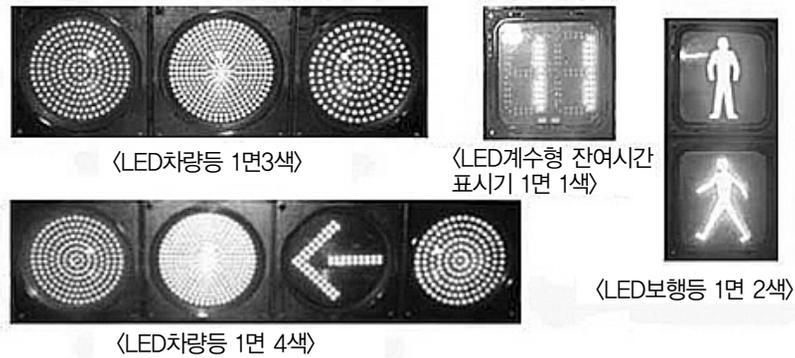
**LED device, Chip, PKG + LED lighting**

SEOUL SEMICONDUCTOR	LG이노텍
SAMSUNG LED	EpiValley
LUMENS	LUXPIA
Photron	ITSWELL

품목별 국내 LED조명 기업

선진국의 LED 램프는 필립스, 오스람, GE 조명 등 기존의 조명회사들이 반도체 기업을 인수, 합병하여 LED 조명 시장을 적극 공략하고 있다. 국내에서도 서울반도체가 AC 전원용 LED 제품을 구현하여 향후 조명시장에서의 행보가 주목받고 있다. 최근 국내외에서 보고된 LED 제품의 효율은 대략 60~120 lm/W의 조명용 제품으로 LED의 개발속도가 빠르게 진전되어 2~3년 이내에 150 lm/W이상의 조명용 제품이 출시될 것으로 예상된다.

에너지관리공단에서는 고효율 에너지 기자재 보급을 위한 LED 관련 품목으로 LED 교통신호등, LED 유도등, 할로젠램프 대체용 LED 램프, 백열전구 대체용 LED 램프 등을 선정하였다. 2009년 9월에는 PLS(plasma lighting system)조명기기도 고효율 에너지 기자재로 채택되었으며, 앞으로 LED관련 조명기는 품목이 더욱 확대될 전망이다.



고효율 에너지 기자재 LED관련 보급 품목

### 3. 전망

조명산업은 선진국가 진입의 척도로서, 고효율이며 친환경적인 신광원 조명(PLS·LED·OLED 등)의 전환시기에 도달해 있다. 2006년 8월 정부의 '조명산업 비전 및 발전전략'을 시작으로 'LED조명 15/30보급정책'과 'LED신성장 동력화'에 산학연의 적극적인 R&D가 필요하다고 보여지며, 정부의 15/30 정책방향과 기존의 금호전기, LG전자와 삼성LED, LG이노텍 등 대기업의 조명산업 진출과 화우테크놀러지, 유양디엔유, ASP반도체, 알토, 태원전기산업, 필룩스, 소룩스 등 LED조명 기기 업체들의 핵심기술 역량강화를 바탕으로 한 시장 경쟁력 확보 노력으로 경쟁력 있는 기업으로 성장할 것으로 판단된다. 이에 LED조명의 Global화, 국가와 기업 및 연구기관 간의 R&D 및 IEC TC 등

국제적 협력과의 네트워크 구축 등 경쟁의 무대를 국제적으로 넓히고자 하는 노력이 요청된다. 최근 지식경제부의 신성장 동력산업에 대한 에너지절감, CO<sub>2</sub>저감 및 환경친화 등의 경쟁력 강화를 목적으로 하는 LED산업 육성발전 정책은 매우 고무적인 일이라 판단되며 정부의 지속적인 지원이 요구된다. 앞으로 대기업 및 중소기업 간 상생협력으로 일반 조명의 고품위, 고효율 LED조명 수요에 대한 파급, 발전은 클 것으로 예상되고, 중국과 대만 외국기업 등의 LED조명 제품의 마케팅으로 인한 기업 간, 국가 간 가격 및 성능 등의 경쟁은 한층 치열해 질 것으로 전망된다.