

LED조명 기술 표준화 동향



이명수

디지털전자표준과
공업연구사
02-509-7297
mslee@m-ke.go.kr

1. 개 요

지금으로부터 100 여년전 에디슨이 백열전구를 발명한 이래로 사람들은 언제 어디서나 빛을 받도록 간직할 수 있는 상태가 되었다. 인공의 빛은 우리에게 태양이 진 어둠의 시간에도 생산과 소비활동을 가능하게 하였고 인간의 생활양식과 행동에 변화와 혁신을 이룩하였다

이제 빛을 만드는 것도 하나의 산업으로 크게 발전하여 우리 주변에는 백열전구 외에도 다양한 조명제품들을 관찰할 수 있다. 형광등은 주거환경의 삶의 질을 대폭 향상시켰고 야간 가로등은 안전한 도로주행을 돕는 가이드가 되었다. 그러나 백열전구는 광변환(光變換) 효율이 낮아 세계적으로 금지하는 추세로 우리나라도 2012년부터 제조를 금지한 상태로 비치않아 우리 주변에서 사라질 전망이다. 또한 형광램프와 가로등은 수은을 사용해야만 점등이 되어 언젠가 환경오염이라는 문제에 봉착할 수 밖에 없는 실정이다.

하지만 수은을 사용하지 않아 친환경적이고 에너지 절약효과가 큰 것으로 기대되는 LED(발광다이오드) 조명은 세계적인 기후변화 대책에 대한 필연성 때문에 우리나라에서도 녹색성장동

력의 중요한 축으로 육성·지원하고 있다.

2. 국내외 산업동향

美, H, 獨 등 3대 LED 강국에 비해 원천기술 개발에서 한발 늦었으나 세계 최고 수준의 반도체·IT 기술력과 삼성전자, LG이노텍 등 대기업들을 포함, 국내 LED업체는 2012년까지 LED분야에 총 3조원의 집중적인 R&D 투자로 선진국 대비 80% 이상의 수준까지 도달하였고 LED 산업은 2008년에서 2018년까지 7배 이상으로 시장규모가 성장하고 이중 LED 조명제품 시장은 2018년까지 32% 이상의 높은 연평균성장율을 예상하고 있다.

〈LED 산업/경제적 파급효과〉

구분	2008년	2013년	2018년
세계시장규모(억\$)	220	560	500
국내생산액(천만원)	14	90	300
수출액(억\$)	6	45	200
고용자수(천명)	6	30	60
부가가치(천억원)	12	90	300

출처: 신성장동력기획단, "신성장동력비전과 발전전략" 2008.

(세계 LED 조명 제품의 시장 전망)

	2005년	2008년	2010년	2012년	2015년	2018년	CAGR(%)
활동전구 대체		2	10	30	60	90	46.4
백열전구 대체		3.3	17	36	70	100	46.7
형광등 대체		1	4.0	27	65	104	52.5
Outdoor/Down Lighting	8.2	13.4	25	37.7	58.3	84.6	20.1
LED 사인조명	4.3	7.5	11.5	16.5	26.9	46.4	20.0
LED 건축조명	1.1	3.4	6	15	30	45	29.5
LED 도로조명		1	20	40	70	100	34.9
합계	13.6	31.6	94.4	205	360	570	32.0

출처: 한국광기술원(2008.4)

우리나라는 2015년까지 국내조명의 약 30%를 LED 조명으로 교체할 경우, 매년 약 160억 kWh의 전력 절감과 약 680만톤의 CO2 저감을 기대하고 있으며 일본은 2010년까지 백색 LED 대체로 조명에너지를 20% 절감하겠다는 계획이며 고휘도 LED부문에서 가장 앞선 미국은 2020년까지 200 lm/W급 LED 소자를 개발하여 2020년까지 LED로 조명시장의 50%를 대체하겠다는 야심찬 계획을 내놓는 등 LED조명 시장 전망 수치는 조명의 르네상스 시대를 예고하고 있다.

(세계 LED 조명 개발 및 보급 계획)

국가	LED 조명 개발 및 보급 계획
대한민국	<ul style="list-style-type: none"> LED/반도체조명산업 발전전략 2010년까지 120lm/W급, 140lm/W급 LED 소자 기술 실증 LED조명 15/30 보급 보급 전략 2015년까지 LED 조명비중 30% 달성, 해외 시장 10억 원
일본	<ul style="list-style-type: none"> "Light for the 21st Century" 프로젝트 백색 LED는 아플라비, 블루 주파수 LED 소자 (목표: 120lm/W) 2010년까지 조명에너지 20% 절감
미국	<ul style="list-style-type: none"> "New Generation Lighting Initiative (Vision 2020)" 2020년까지 200lm/W급 LED 개발, 조명시장 50% 점유
중국	<ul style="list-style-type: none"> 중국 5개 시기에 "공기청정, 에너지 절약, 안전의 도시" 실현 및 30% 에너지 소비 절감 계획에 LED 조명 개발 및 보급 중국 5개 시기에 "공기청정, 에너지 절약, 안전의 도시" 실현 및 30% 에너지 소비 절감 계획에 LED 조명 개발 및 보급
호주	<ul style="list-style-type: none"> "차세대 광원 기술개발 및 보급전략" 추진 "에너지 효율성향과 관련 연구개발 사업" 추진 "LED 조명산업 육성 및 발전 전략 연구 사업" 추진

3. 국내외 표준화동향

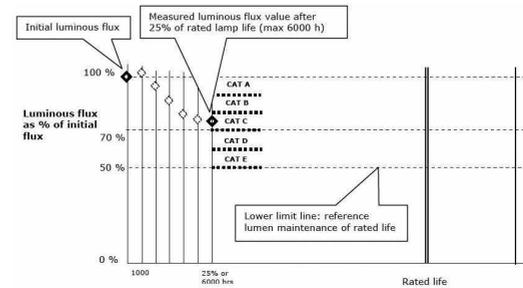
1. 미국의

LED조명의 기술 및 표준 분야에서 가장 앞선 미국은 DOE(에너지부)에서 Energy Star Program의 LED 조명 가이드로 미국내 LED 조명보급 확산을 위한 표준화활동 추진 중에 있다. Energy Star Program의 LED 조명 가이드는 대체 가능한 백열전구 및 다운라이트 대체용 LED램프 위주로 광변환효율 및 연색 지수와 지향각을 규정

하고 있다.

조명분야(IEC TC34) 국제표준화회의에서는 LED 모듈 및 커넥터 규격을 마련한 상태이고 2009년에는 안정기 내장형 LED램프의 안전과 성능에 대한 규격이 CD와 NP로 진행되고 있다.

IEC TC34는 매년 봄, 가을 2차례씩 총회적인 Maintenance 회의와 Project 회의가 각각 열리고 작년 10월 스웨덴에서 열린 IEC TC34 Maintenance 회의에서는 독일의 오스람사에서 안정기내장형 LED램프의 성능에 대한 NP를 제안하였으며 시장수요에 따라 NP를 PAS로 진행하여 통상 3년 길리는 국제표준화 기간을 상당히 줄일 전망이다.



(IEC/PAS 62612에서 수명 대비 광속유지율)

이런 IEC/PAS 62612 표준안에는 몇가지 특이점이 있다. 그 동안 별로 사용되지 않았던 역률 시험항목이 추가되고 램프의 수명을 가늠하는 광속 유지율 측정시간을 6000 시간으로 하였다. 6000 시간 광속 대비 초기광속 비율을 90%에서 50% 까지 5단계 카테고리라 광속유지율 값을 Cat A ~Cat E로 표시 하도록 하였다.

불론 6000시간 즉 8개월 이상의 시험항목은 업체의 시장 진출의 발목을 잡는 요인이 되어 실제 인증시험 현장에서는 적용이 어려운 것이고, 결국 광속유지율시험은 가속 수명시험을 도입하지 않을 수 없을 것이다. 또한 광학적 특성을 측정하는 초기시간은 일반적으로 LED 램프의 광속이 가장 높은 시점인 1000시간 대신 램프의 온도가 5K 이상 변화하지 않는 초기시점(0시간)에서 측정 하도록 하였다.

□ 국내

우리나라의 제품기술은 선진국보다 뒤지지만 국가표준은 가장 앞서나가고 있다. 이미 녹색성장동력의 LED조명을 지원하기 위해 실내용 LED 조명 KS 3종을 2009년 2월 27일 제정하였고 KS 인증제도를 3월부터 시행하고 있다.

*컨버터 내장형 LED램프 (KS C 7651), 컨버터 외장형 LED램프 (KS C 7652), 매입형 LED 등기구 (KS C 7653)

(컨버터 내장형 LED램프의 광특성 기준값)

항 목	성능 기준	
	표시값의 90 % 이상	
초기광속	표시값의 90 % 이상	
광속유지율	초기광속의 90 % 이상	
연색성	70 이상	
구분 (K)	색온도 (K)	광효율 (lm/W)
6 500	6 530 ± 510	50
5 700	5 665 ± 355	50
5 000	5 028 ± 283	50
4 500	4 503 ± 243	45
4 000	3 985 ± 275	45
3 500	3 465 ± 245	45
3 000	3 045 ± 175	40
2 700	2 725 ± 145	40

이번에 마련한 LED조명 KS 표준은 연색성을 70으로 하고 광효율은 에너지관리공단의 고효율 에너지기자재인증 기준보다 연색성/광효율이 5/10정도 낮다. 그리고 제품의 기술적 발전의 추이를 보아 매년 5~10% 정도씩 상향 조정하여 2012년에는 기존의 형광등/가로등의 KS기준치 이상으로 조정할 예정이며, 4월 20일 서울에서 개최되는 조명분야 국제표준화회의(IEC TC34)에서 소개하고 NP로 추진 할 계획이다.

또한 실외 조명용으로 다양하게 사용되는 간판등 및 가로등 대체용 LED 조명제품 등 6종에 대한 KS 표준은 '09년 5월말에 제정하여 7월부터 인증제도를 실시할 예정이다.

* LED 비상등기구 (KS C 7654), 고정형 LED 등기구 (KS C 7655), 이동형 LED 등기구 (KS C 7656), LED 센서 등기구 (KS C 7657), LED 가로등/보안등 (KS C 7658), 문자 간판용 LED 모듈 (KS C 7689)

추가로 '09년 12월까지 LED응용제품으로 활주로 유도등 및 천도 신호등 및 자동차용 LED램프 등을 마련하고 내년에는 터널등, 투광등 및 특수 LED등기구를 제정하여 LED보급 및 활성화를 위해 표준을 적기에 보급할 예정이다.

4. 결 언

우리나라 발전소에서 생산되는 전체 전기량의 약 20%를 소비하는 조명분야는 전기절약을 가장 효과적으로 할 수 있는 분야이다.(전력소비의 60%를 차지 하는 전동기분야는 대부분 제품이 고효율화 되어 있다)

LED조명은 범국가적인 차원으로 육성되고 있으며 이젠 하나의 패러다임이 되어 기존 조명시장을 대체할 조류로 받아들여지고 있다. 이러한 조류에 따라 450여 개의 많은 업체가 LED조명 사업으로 진출하고 있다. 또한 LED 조명시장을 활성화되려면 양질의 제품으로 유도하고 친환경 제품으로 안정화 하도록 LED 조명의 국가표준을 적기에 공급해야 할 것이다.

| 기술표준 2009.3