



(주)필룩스-슈가라이트

LED

조명 표준화 II

한국광산업진흥회

- 9,10월호 연재 -

2. LED 조명의 국제표준화 동향

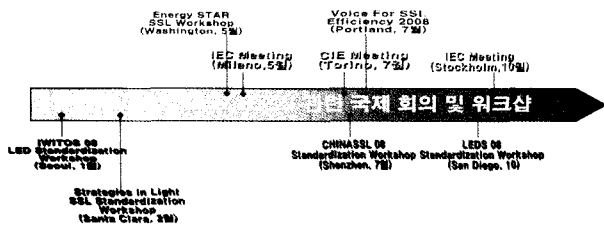
● 차세대 조명으로 각광받고 있는 LED조명 개발과 보급 사업의 실효성을 높이기 위해 LED관련 국제표준 제정이 빠르게 진행되고 있는 추세임.

● 기존조명을 대체할 수 있는 LED조명에 대한 시장선점 경쟁이 심화되고 관련 기술표준화가 국제적 이슈로 부각되고 있음.

- 미국, 일본 등 LED 및 LED조명 기술보유국은 국제적으로 기술표준 선점을 통한 시장 지배력 확대를 추진하고 있음
 - 우리나라는 LED 원천기술이 없는 경우 향후 LED 조명에 적용되는 시스템의 기술적·경제적·시간적 파급효과를 고려한 대응이 요구됨.

● LED기술 워크샵 또는 포럼에서 LED조명의 표준화 워크샵을 별도로 개최할 만큼 LED조명기구의 표준화에 세계적으로 관심이 높아지고 있는 실정임.

- '08년도에 IWITOS (한국), Strategies in Light (미국), CHINASSL (중국), LEDs (미국) 등의 정기적인 국제학회에 LED 표준화 워크샵을 개최 함.



〈그림 3〉 LED조명 표준화회의의 추진 동향

가. 국제전기기술위원회 (IEC)

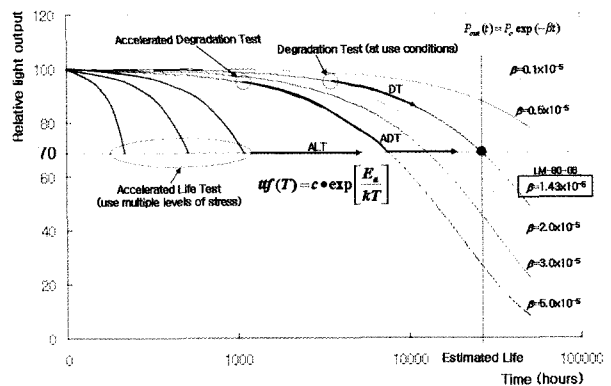
● IEC/TC34에서는 주거/생활 조명기구 및 부품의 성능, 안전, 신뢰성 관련 국제표준을 제·개정하며 4개의 하위 SC로 구성되어 있음.

- SC34A: 램프, SC34B: 램프 캡 및 홀더, SC34C: 램프용 보조기구, SC34D: 등기구

● 국제표준화 회의에서는 LED 조명관련 이슈가 증가하고 있으며, 국제표준화도 빠르게 진행되고 있는 추세임. 특히 IEC는 TC별로 3~4회의 회의를 개최하여 LED 조명 개발 추세에 맞게 draft를 수정 및 보완하고 있음.

문서번호	규격내용	진행현황
IEC 62031	일반조명용 LED 모듈-안전 요구사항	'08.1 출판
IEC 62504	조명용 LED 및 LED 모듈에 대한 용어 및 정의	CD
IEC 62560	50V 이상급 일반조명용 안정기 내장형 LED 램프 안전 요구사항	CD
IEC TR 61341	반사각 채택 램프의 방사각 및 중앙부 세기 측정	CD 작성중
New Proposal	조명용 LED 모듈에 대한 성능 규격	PNW 작성
IEC/TR 62471-2 Ed.1.0	램프와 램프장치의 광생물학적 안전성-Part2: 비레이저 광복사 안전성 관련 제조물 지침	CD
IEC 60838-2-2	기타 램프홀더 제2-2부: 개별 요구사항-LED 모듈용 커넥터	'06.5 출판

〈표 2〉 IEC TC 34 LED 조명관련 규격



〈그림 4〉 가속수명시험방법

● '09.2월 패넬미팅에서 LED표준화컨소시엄에서 검토 중인 LED조명의 가속수명시험방법을 제안하였으며, 10월 회의에서 국제표준으로 신규 제안할 예정임.

● '09.4월 서울에서 개최된 IEC/TC34 회의에서는 KS로 제정된 컨버터 내장형 LED램프, 컨버터 외장형 LED램프, 매입형 LED 등기구 3종을 국제표준으로 신규 제안함.

● LED 램프의 안전성 평가로 청색광에 장시간 노출은 광선의 가열출력 및 광선의 화학에너지로 인하여 망막에 위험하며, 시력감퇴의 원인 가능성에 대해서도 규명하고 있음. 램프의 최적 측정거리를 표준화하여 측정방법을 표준화하고 있음.



〈그림 5〉 청색 LED 안전성 평가 거리

● TC34에 참석하는 각 국의 대표자는 대부분이 전통조명에 대한 기술자가 대부분을 차지하고 있기 때문에 LED조명을 위한 SC 구성에 부정적인 견해를 가지고 있으며, 한국에서 적극적으로 추진중인 LED조명제품의 국제표준화에 대해서도 현재까지는 소극적인 자세임.

나. 국제조명위원회 (CIE)

● 국제조명위원회에서는 총 7개 Division으로 나누어져 있으며, LED관련해서는 Division 2에서 표준화를 추진하고 있음.

Division	Title	내용
1	시각과 색	빛에 대한 시각적 반응을 연구하고 반응함수, 모델 그리고 촉광, 연색성, 시각적 작업 및 빛과 조명에 대한 시각적 평가의 기준을 수립
2	광과 복사의 물리측정	자외선, 가시광선, 적외선 복사, 포괄적 복사, 물질 및 조명기구의 광학적 특성에 대해서 연구
3	육내환경과 조명설계	주광 및 인공조명의 효과등 주위환경에 대한 건물 거주자의 만족도에 영향을 주는 요인들에 대해 연구
4	운송용 조명과 신호	도로 및 차량조명, 선형유도, 모든 형태의 공공도로와 모든 사용자 및 차량 표지 및 신호, 도로운송 이외의 방식에 대한 시각적 보조등과 같은 운송 및 교통의 조명 및 시각적 신호와 정보에 대한 필요사항을 연구
5	목의 및 기타 조명응용	야외의 작업영역, 보안조명, 투광조명, 차량이 없는 보도 및 기타 도시구역, 스포츠 및 레크리에이션 영역, 광산 조명등의 절차를 연구하고 지침을 마련
6	광생물학 및 광화학	생물학적, 광화학적 시스템에 대한 광학 방사의 영향을 연구 평가한다. (시각은 제외)
8	영상기술	아날로그나 디지털 장치, 저장장치 또는 영상장치를 사용하여 영상을 전달, 처리, 재생하는 광학적, 시각적, 계속적 측면의 과정을 연구하고 지침과 표준을 마련

(표 3) CIE 분과별 표준화 내용

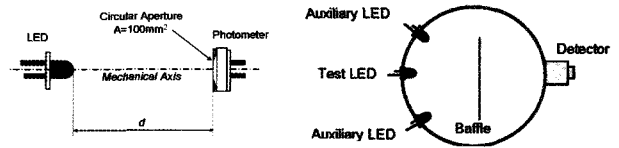
● Div.2는 광과 복사의 물리측정관련 내용의 표준화를 추진하고 있으며, LED조명 광원으로 사용되는 LED 및 LED모듈의 측정방법에 대한 논의를 위해 매년 1회 표준화회의를 개최하고 있음.

● 표시용 단일 LED가 대상이 되고 있었으나 LED가 조명 분야로의 응용이 활발해 짐에 따라서 고출력 LED 및 LED 모듈을 대상으로 표준화를 추진하고 있음.

- 단일 LED 광도 및 광속 측정법 표준으로서 CIE 127이 사용되고 있으며, 이와 더불어 LED 시장의 급속한 성장과 함께 LED 광학특성 측정법의 표준화도 ISO/IEC와 공동으로 추진중.

- CIE는 LED 평균광도 측정으로 LED와 검출기의 수광면 사이의 측정거리에 관해서 조건 A (d=316mm)와 조건B (d=100mm)와 같은 두 종류의 조건을 권장하고 있음.

- LED의 전광속 측정에서는 비발광부의 영향을 가능하면 작게 하기 위해서 LED의 발광부분만을 적분구 내부에 넣은 배치와 비발광부에 의한 광의 흡수를 정밀하게 측정하기 위한 보조 LED를 설치하는 방법을 권장하고 있음.



(그림 6) CIE 127의 LED 평균광도 및 광속 측정방법

● 조명용으로 사용되는 고출력 LED의 특성 측정 방법에 대한 Technical Committee를 구성하여 표준화를 추진하고 있음.

- TC2-63은 DC 및 pulse 구동 모드에서 특정 junction 온도에서 고출력 LED를 구동하여 광학특성을 측정하는 방법에 대한 CIE 권고안을 작성.

- TC2-64는 LED 제조시 DC 모드에서 전기, 열 및 광학 특성을 고속으로 측정하는 방법에 대한 기술 보고서를 작성.

분과	규격내용	진행현황
TC2-46	LED 광도측정	출판
TC2-50	LED cluster 및 array의 광학특성 측정	위원회 단계
TC2-58	LED 방사 및 휘도 측정	위원회 단계
TC2-63	고출력 LED의 광학 측정	위원회 단계
TC2-64	LED 고속 측정 방법	위원회 단계

(표 4) CIE TC2 LED 관련 규격

다. 에너지스타 프로그램

● 미국 에너지부(DOE)에서는 Energy Star Program으로 미국내 LED 조명 보급확산을 위한 표준화를 추진하고 있음.

- DOE에서는 시판되고 있는 LED 램프의 특성값을 측정한 결과 제조사가 제시한 값과 표준기관의 측정값과의 오차가 너무 많이 발생한다는 것을 지적하였고 이러한 측정 오차가 LED에 대한 신뢰감을 저하시킴으로서 LED조명제품의 보급에 걸림돌이 될 수 있다고 판단하여 LED조명제품의 특성값은 Energy Star Program을 통해서 개발된 표준화된 방법으로 측정하도록 하고 있음.

- 상업용과 주거용 LED조명을 대상으로 제품 효율로 성능을 규정하여 '09년부터 LED 조명제품에 대한 DOE Certification 발급을 추진하고 있음.

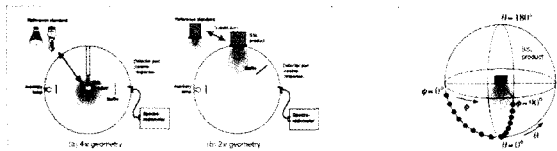
- 단기적용이 가능한 몇 가지 제품의 기구효율을 20~35 lm/W로 규정하고 있으나 '11년 후반에 모든 LED조명 기구의 효율을 70lm/W로 규정할 예정임.

문서	규격내용	진행현황
ANSI C78.377A	Chromaticity	'08.2출판
IESNA LM79	Luminous Flux	'08.5출판
IESNA LM80	Lumen Depreciation	'08.10출판
IESNA RP-16	SSL Definitions	검토중
CIE S009	Photobiological Safety	검토중

〈표 5〉 DOE의 LED 관련 규격

● 북미조명학회(IESNA)는 반도체조명에 관한 전기 및 광학적 측정방법인 표준문서 LM79를 공표하여 광출력, 에너지효율 및 색도에 관한 반도체조명제품을 테스트하는 방법을 기술하고 있음.

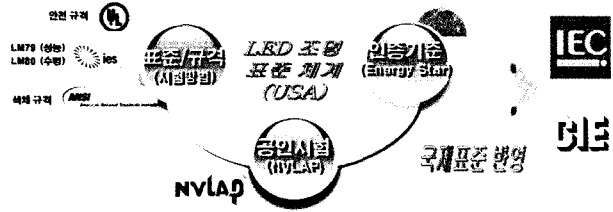
특징	Integrating sphere		C-type Goniophotometer
	4π geometry	2π geometry	
특징	암실 미 필요. 빠른 측정시간. 전광속 및 spectrum 특성 동시 측정		암실 필요. 장시간 요구. 전광속, 광량 분포 측정. 조명기구의 발광각도에 따른 색변화 교정의 어려움
적용 대상	모든 반도체 조명제품 백열등/압축전구/형광등/LED	단면발광 조명제품 연광원	단면발광 조명제품
샘플 size	적분구면 전체면적 대비 반도체광 원제품의 면적 2% 이내 (ex : 2m 적분구의 경우 30cm 반지름 제품크기)	적분구 지름에서 1/3 이내의 발광면적을 가지는 제품	제품의 상단 규격제한 없음 샘플은 고정되고, detector 회전



〈그림 7〉 LM79 전광속 측정방법 개요

● 미국은 DOE의 에너지스타 프로그램으로 에너지 절감을 위한 LED 등기구 성능 요구사항을 규정하고 메이저 조명업체 및 NIST, IESNA, LRC가 참여하여 공인 시험소 지정 운영 프로그램 (NVLAP)를 통한 LED조명 시험인증체계를 구축 함.

- IESNA LM79(광/전기 특성), LM80(수명특성), ANSI(색체), UL(안전)



〈그림 8〉 미국의 LED 조명기기 표준 개발

〈 다음호에 계속 〉

