LED조명의 표준화 추세

조미령<한국조명연구원 단장>

1. 배경 및 필요성

LED 조명산업은 에너지절감 및 친환경 산업으로서 전통조명을 대체뿐 아니라 새로운 융합시장을 개척하여 거대시장을 형성할 것으로 전망되고 있으며 기술혁신에 의한 지속적인 성장 잠재력과 거대한 시장을 가지고 있는 유망한 산업이다.

세계 각국은 세계시장 선점을 위해 국가 전략적 차원에서 기술개발 및 국제 표준화에 집중하고 있으며, 국내에서는 LED 조명 선진사의 기술 및 표준화에 대응할 수 있는 평가능력을 배양하고, 국제표준화에 대응하며, 국내제품의 국제경쟁력 확보 등 LED 조명산업 발전에 기여할 수 있는 전반적인 표준화 기반 확립이 필요하다.

2. 국내외 표준화 현황

2.1 국제 표준화 현황

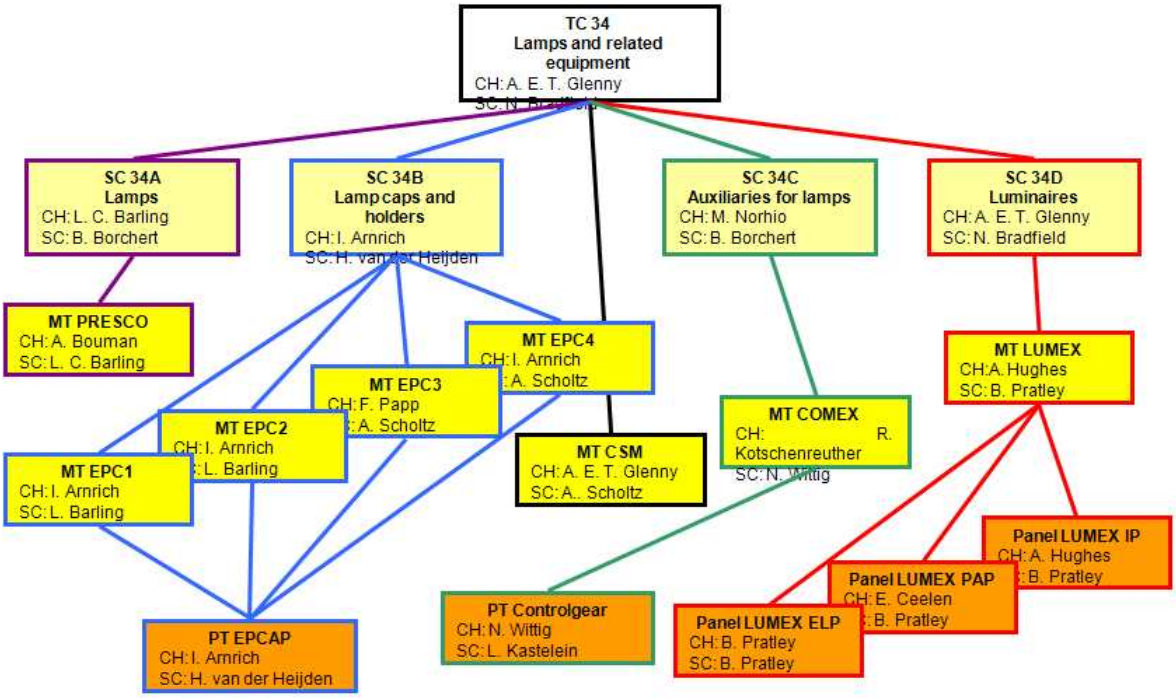
■ IEC TC 34 : Lamps and related equipment

○ 적용 범위 : 램프, 글로우스타터, 캡, 홀더, 컨트롤기어 및 등기구 등과 같은 조명 소자의 표준화

- 회 원 국 : 43개국
  - · P-member : 한국, 미국, 네델란드, 프랑스, 일본 등 31개국
  - · O-member : 폴란드, 이란, 싱가폴, 말레이시아 등 12개국
- 의장국 및 의장 : 영국, Mr. E. T. Glenny
- 간사국 및 간사 : 영국, Mr. Bernd Borchert
- 작업반(Working Group)
  - · WG EMC : IEC 61547(Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirement) 검토
- 기술부위원회팀(Subcommittees)
  - · SC 34A : Lamps
  - · SC 34B : Lamp caps and holders
  - · SC 34C : Auxiliaries for lamps
  - · SC 34D : Luminaires

○ SC A : Lamps

- 회 원 국 : 40개국
  - · P-member : 한국, 미국, 네델란드, 프랑스, 일본 등 25개국
  - · O-member : 폴란드, 이란, 싱가폴, 말레이시아 등 15개국
- 의장국 및 의장 : 영국, Mr. Lawrence C. Barling
- 간사국 및 간사 : 영국, Mr. Bernd Borchert



<IEC 조직도>

- 표준화 항목
  - 램프와 글로우스타터
- 프로젝트팀(Project Team)
  - PT 62031 : LED modules for general lighting - safety requirements
- 유지보수팀(Maintenance Team)
  - MT PRESCO : PRESCO

○ SC B : Lamp caps and holders

- 회 원 국 : 39개국
  - P-member : 한국, 미국, 네델란드, 프랑스, 일본 등 22개국
  - O-member : 폴란드, 이란, 싱가폴, 말레이시아 등 17개국
- 의장국 및 의장 : 독일, Mr. Ingo Arnrich
- 간사국 및 간사 : 네델란드, Mr. H. van der Heijden
- 표준화 항목
  - 램프 캡과 홀더
- 유지보수팀(Maintenance Team)
  - MT EPC1/2 : Maintenance of IEC series 60061, 60238, 60399, 60400, 60838, 61184
  - MT EPC2 : IEC 60838-2-2 : Miscellaneous Lampholders - Lamps 2 : Particular requirements-Section 2 : Connectors for LED Modules
  - MT EPC3 : Maintenance of IEC 60061 in particular automotive lamp cap/holder fits
  - MT EPC4 : Maintenance of IEC 60061 in particular miscellaneous cap/holder fits covering projection,

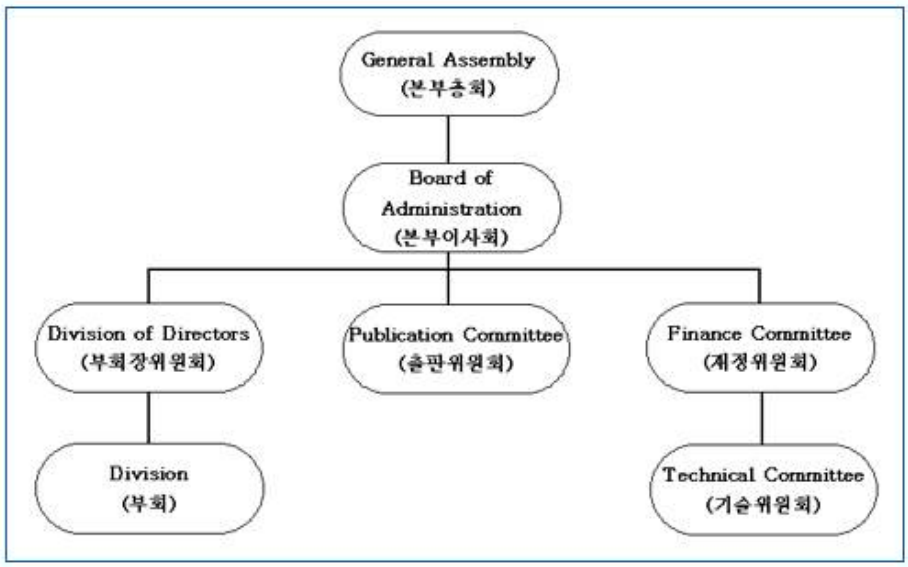
miniature and photo lamps, etc.

○ SC C : Auxiliaries for lamps
- 회 원 국 : 42개국
  · P-member : 한국, 미국, 네델란드, 프랑스, 일본 등 30개국
  · O-member : 폴란드, 이란, 싱가폴, 말레이시아 등 12개국
- 의장국 및 의장 : 오스트리아, Mr. Cyrill J. Daly
- 간사국 및 간사 : 영국, Mr. Bernd Borchert
- 표준화 항목
  · 램프 컨트롤기어
- 작업반(Working Group)
  · WG COMEX : COMEX
  · WG CONTRL : Control gear
- 프로젝트팀(Project Team)
  · PT 60929 : Draft amendment to IEC 60929
  · PT 61347-2-13 : Performance of controlgear for LED modules D.C. or A.C. supplied electronic controlgears for LET mudules - Performance requirements
  · PT 62386 : Digital control interface for electronic lamp controlgear
  · PT 62442-1 : Lamp controlgear - PaLamp controlgear - Part 1 : Ballasts for fluorescent lamps - Performance requirements - Method of measurement to determine energy consumption and performance of ballasts lamp circuits
  · PT 62442-2 : Lamp controlgear - Part 2 : Ballasts lamp circuits Performance requirements - Energy labelling and minimum energy performance standards(MEPS) requirements

○ SC D : Luminaires
- 회 원 국 : 44개국
  · P-member : 한국, 미국, 네델란드, 프랑스, 일본 등 30개국
  · O-member : 폴란드, 이란, 싱가폴, 말레이시아 등 14개국
- 의장국 및 의장 : 영국, Mr. E. T. Glenny
- 간사국 및 간사 : 영국, Mr. Nick Bradfield
- 표준화 항목
  · 등기구
- 작업반(Working Group)
  · WG 1 : LUMEX
- 프로젝트팀(Project Team)
  · PT 60598-2-27 : Luminaires for neon signs and similar equipment
  · PT 62034 : Automatic test system for emergency escape lighting equipment

■ CIE 국제 표준화 현황

○ COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIREGE (CIE)는 1913년 베를린에서 창립되었으며 38개국이 회원국으로 가입되어 있음
- 현재 본부는 오스트리아 비엔나에 있으며, 각 국가별 조명위원회 회장으로 구성된 본부총회(General Assembly)가 의결기관이다. 본부총회는 4년마다 열리며 그 사이에는 본부 이사회(Board of Administration)가 의결을 대행
- 주로 빛과 조명 분야에서 과학과 기술에 관한 모든 사항에 대하여 토의하고, 표준과 측정



<CIE 조직도>

수단을 개발한다. 또한, 국제 규격 및 각국의 공업규격에 대한 지침을 만들고, 표준이나 보고서 등을 출판하고 있음

○ 국제조명기구 표준화 현황

- 빛과 조명 분야는 시각과 측광 및 측색과 같은 기초 분야 및 자외선, 가시광선, 적외선 등 자연적, 인공적 방사, 실내외 조명, 장식조명, 경관조명과 같은 빛의 응용분야, 빛과 방사 발생 및 제어 수단을 광범위하게 모두 포함하고 있기 때문에 이러한 분야를 효율적으로 다루기 위해 CIE에서는 다음과 같은 7개의 분과를 두고 있음
- Division 1 – Vision and Colour
- Division 2 – Physical Measurement
- Division 3 – Interior Environment and Lighting Design
- Division 4 – Lighting and Signalling for Transport
- Division 5 – Exterior and Other Lighting Applications
- Division 6 – Photobiology and Photochemistry
- Division 8 – Image Technology

○ 최근 CIE에서는 'Road Transport Lighting for Developing Countries'에 관한 규격을 발간하여 개발도상국, 특히 아시아에서 많이 발생하는 교통사고에 대해 좋은 조명과 가시성이 교통사고로 인한 사망을 전체적으로 줄일 수 있는 역할을 할 수 있다는 것을 보여주고 있음

○ 또한, 'Calibration Methods and Photoluminescent Standards for Total Radiance Factor Measurements'에 관한 규격을 발간하여 광루미네선스 시료의 전체 복사 인자 측정에 관하여 권고하고 있음. 이 규격에서는 자외선 또는 가시광에 의해 형광체가 방출하는 광루미네선스 시료만으로 범위를 한정하였음

■ GLA(Global Lighting Association)

○ Global Lighting Association은 5,000개의 조명 제조사들을 대표하는 국가 및 지역의 최고 조명 협회 단체이며, 산업 리더들을 이끌어 나가는 세계적 네트워크임

- 2007년에 Global Lighting Forum(GLF)라는 이름으로 설립되었으며, 2012년 3월 12일에 Global Lighting Association (GLA)으로 개명됨
- GLA는 조명과 관련된 특히 LED / OLED 등 반도체 조명에 대한 세계 동향과 법적인 문제 및 기회들에 대한 지식들을 제공하며, 공유되는 분야에 대하여 정책 등을 예상하고 시행에 옮김.
- 이와 관련된 제품과 시장 정보들을 제공함으로써 각 국의 정부와 그 외의 이해관계자들과의 소통을 함

○ GLA는 조명 산업의 가장 큰 네트워크이며, 이는 정보 공유를 위해 효율적인 포럼과 여러 분야의 문제점과 계획들에 대해 제공하며 산업 문제를 효율적으로 하기 위해 다음과 같은 주제들에 대해 발표할 예정임

- 에너지 효율
- 조명의 품질
- LED 성능 품질 및 기준

○ GLA의 LED 위원들은 반도체 조명 분야에서 활발히 활동하고 있는 단체들과 동맹을 맺기 위하여 추진

- 세계적으로 반도체 조명(LED 및 OLED)의 응용을 홍보하기 위함
- 이해관계자들과 세계적 사례들을 통하여 기술에 대해 실질적인 소통을 하기 위함
- 반도체 어플리케이션, 기술, 표준 및 정책에 대한 세계적인 정보의 발전과 분포를 위한 체계를 구축 및 운영

○ GLA의 활동과 추진 목적

- 조명의 품질을 유지하고 향상시키는 반면에 유지율과 에너지 효율적 조명 솔루션을 홍보함
- 조명 기술을 위해 국가 및 지역적 산업 협회들을 세계적 레벨로 연합시킴
- 기술 및 정책을 형성하기 위해 정보를 공유 할 수 있는 포럼을 제공하며, 세계적 조명 산업의 문제 대해 발표하는 공인된 권이자임
- 규모에 상관 없이 산업의 모든 이해관계자들에 대한 관심을 대표함

○ GLA 멤버 소개

- 한국에서는 한국조명연구원이 이사국으로 등재되어 활동중임
- Abilux (브라질)
- China Association of Lighting Industry - CALI (중국)
- Electric Lamp and Component Manufacturers Association - ELCOMA(인도)
- European Lamp Companies Federation - ELC (유럽)
- Japan Electric Lamp Manufacturers Association - JELMA (일본)
- Japan Luminaires Association - JLA (일본)
- Lighting Council Australia - LCA(호주)
- National Electrical Manufacturers Association - NEMA (미국)
- Taiwan Lighting Fixture Export Association - TLFEA (대만)
- CELMA (Europe) - observing member (유럽)

■ ZHAGA 컨소시엄

○ Zhaga Consortium은 필립스 및 오스람의 주도로 2010년 2월 3일 발족하여, 멤버는 전 세계 274업체(2012년 9월 기준)가 되었

으며, 그 영향력은 전 세계 조명시장의 90% 이상을 좌우함

- 한국은 한국조명연구원, 삼성전자, LG이노텍, LG전자가 Regular Member로 활동중임
- Associate Members인 6개 업체(두산전자, 금호전기, 루미마이크로, 서울반도체, 우리조명, 유양디앤유)등은 Zhaga에 움직임에 대응하기 위해 예의 주시중이며 구체적인 활동은 아직 없음

구분	자격	비고
associate member	1. draft technical specifications의 허용 2. 정기모임 참여	연회비 : 1,000 EURO 회원 수 : 159개사
regular member	1. associate member의 자격 2. 워킹 그룹의 참여 3. 문건에 대한 투표권	연회비 : 10,000 EURO 회원 수 : 61개사

- 한국조명연구원에서 Regular member와 Associate member으로 국내 컨소시엄을 구성(2012년 9월 26일)하여 Zhaga 표준화에 전략적으로 대응코자 함
- IEC TC 34 PRESCO에서 모듈 표준화와 연계하여 표준화 추진 검토 요청함

○ 현재 Zhaga에서 개발 추진중인 조명엔진은 아래 그림과 같이 6가지 Type임

- B2와 B3는 인증으로 진행중이며, 국내에서는 한국조명연구원이 시험소로 지정되었음

2.2 국내 표준화 현황

■ 표준개발협력기관 정의

○ 협회·학회·연구소 등 전문분야별로 자발적인 합의를 통해서 KS안을 개발할 수 있는 능력을 인정받은 법인이나 단체로서, 지정분야의 국가표준 개발, 5년도래 표준 검토, 해당 분야별 작업반(WG) 신설·운영 등을 담당한다.

- 국가표준(안) 제·개정을 위한 자체 표준개발, 표준화위원회 운영 등

Book 2: Socketable LLE with integrated ECG

Status: finalized February 2011

Book 3: Spot LLE with separated ECG

Status: finalized July 2011

Book 4: Street Light Engine

Status: finalized in March 2012

Book 5: Socketable LLE with separate ECG

Status: finalized September 2011

Book 6: Socketable LLE with integrated ECG

Status: finalized December 2011

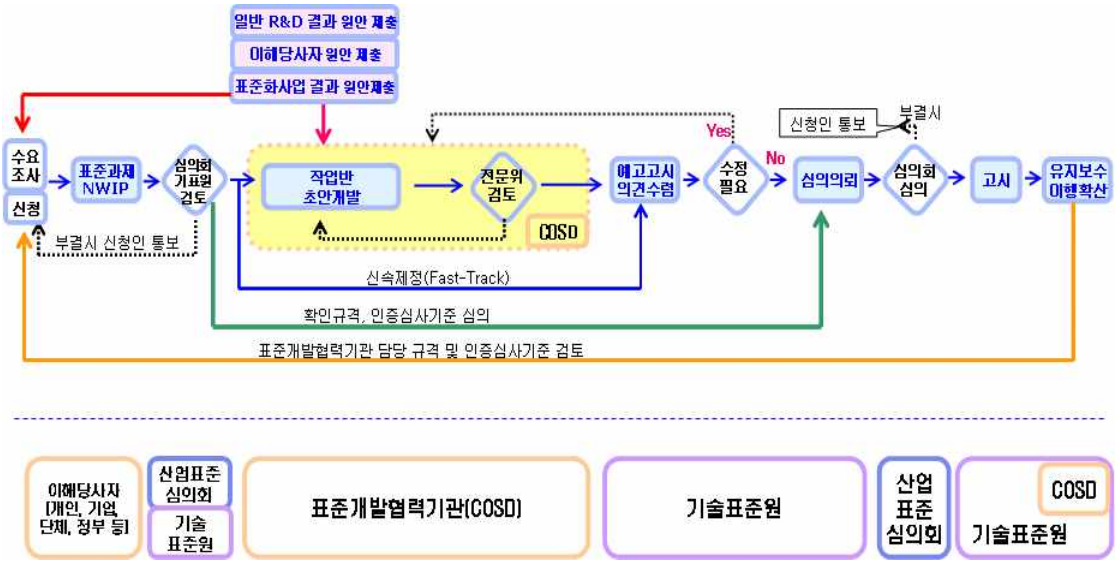
Book 7: Office LLE with separate ECG

Status: finalized in April 2012

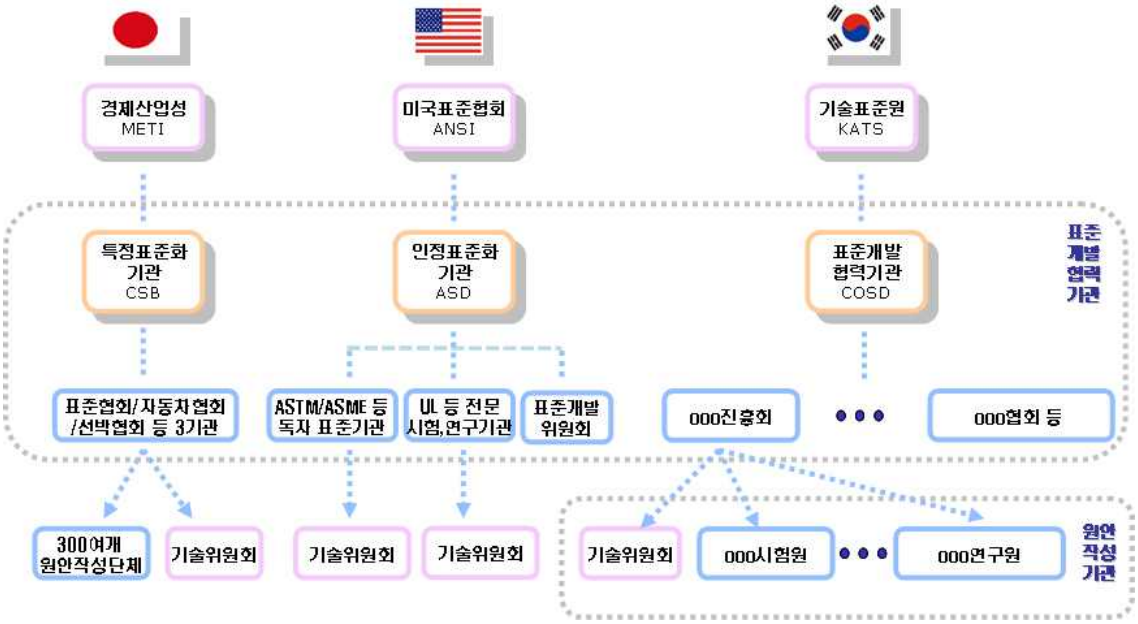
- 표준개발협력기관(COSD ; Co-operating Organization for Standards Development)

○ 현재 조명분야는 한국조명연구원이 표준개발협력기관으로 지정되어 활동중임

■ 표준개발절차 및 기관별 역할



■ 표준개발협력기관 비교



항목	일본	미국	우리나라
제도명	特定標準化機關 (CSB: Competent Standarization Body)	ASD (ANSI-accredited Standards Developer)	표준개발협력기관 (Co-operating Organization for Standards Development)
관련법	공업표준화법 제12조	SDOAA: Standards Development Organization Advancement Act 등	산업표준화법 제5조
기관수	일본규격협회 등 3개 기관 지정 (원안작성단체 300여개)	270여개 기관 지정	한국조명연구원 등 48개 기관
절차	심의 간소화	표준심의위원회에서 ASD 개발 표준의 절차적 하자 심의	전문위원회 심의 생략 추진

■ 전기용품안전인증(KC)

○ 전기용품으로 인한 화재·감전 등의 위험 및 장해의 발생으로 인한 안전사고를 방지하기 위하여 안전인증기관으로부터 전기용품안전관리법에 의해 인증 받은 제품만 허용하는 강제 인증제도

○ LED조명 관련 전기용품안전인증 품목은 크게 강제인증 품목과 자율인증 품목으로 구분되며 현재 총 9개 품목에 대한 안전인증을 시행중이다.

No.	기준번호	기 준 명	비 고
1	K60598-2-1	고정형 LED등기구에 대한 개별 요구사항	강제인증
2	K60598-2-2	매입형 LED등기구에 대한 개별 요구사항	
3	K60598-2-4	이동형 LED 등기구에 대한 개별 요구사항	
4	K61347-2-13	LED 모듈용 DC/AC 전원 전자 구동장치에 대한 개별 요구사항	
5	K60968	안정기내장형LED램프의 안전 요구사항	
6	K60838-2-2	LED 모듈용 커넥터에 대한 개별 요구사항	
7	K10021	직관형 LED램프(컨버터 외장형)용 등기구 안전요구사항	
8	K60598-2-5	LED투광조명기구에 대한 개별 요구사항	자율인증
9	K62031	일반 조명용 LED 모듈에 대한 안전 요구사항	

■ 한국산업표준(KS)

○ 국가가 제정한 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 이하 “KS표준”이라 한다)의 보급 확산을 통하여 제품 및 서비스 품질·생산효율·생산기술을 향상 시키고, 거래의 단순화·공정화를 기하며, 소비의 합리화를 꽤하여 국가경제를 발전시키기 위하여 국가가 운영 하는 우리나라를 대표하는 국가인증제도이다.

○ 세계최초로 백열전구, 형광등, 가로등 등 주요 조명제품 대체용 LED조명 KS규격(9종)을 3단계에 걸쳐 마련하였고, 현재 총 12개 품목에 대해 기준을 제정하였다. 또한 기술표준원은 2012년까지 광효율, 광속유지율, 연색성 기준을 매년 5~10%씩 단계별 업그레이드 계획을 가지고 있으며 자세한 수치는 각 표준 뒤에 있는 해설서를 참조한다. 하반기에 자전거용, 자동차용, 해상용, 터널조명용 LED 표준이 추가로 제정 보급할 예정이므로 기존 조명제품을 LED제품으로 대체할 수 있는 기반이 마련되어 LED산업이 크게 활성화 될 것으로 기대된다.

No.	KS 표준명	고효율 시행여부	비 고
1	컨버터 내장형 LED 램프의 안전 및 성능 요구사항	시행	KS인증제도 실시 ('09.3.1 시행)
2	컨버터 외장형 LED 램프의 안전 및 성능 요구사항	시행	
3	매입형 및 고정형 LED 등기구의 안전 및 성능요구사항	시행	('09.7.1 개정)
4	LED 모듈 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능요구사항	시행	KS인증제도 실시 ('09.7.1 시행)
5	이동형 LED 등기구의 안전 및 성능요구 사항	-	
6	LED 센서 등기구의 안전 및 성능요구사항	시행	
7	LED 가로등 및 보안 등기구의 안전 및 성능 요구사항	일부시행(보안등)	
8	문자 간판용 LED 모듈의 안전 및 성능 요구사항	-	
9	LED 지중 매입 등기구	-	KS인증제도 실시 ('11.5.31 시행)
10	LED 투광 등기구	-	
11	LED 경관 등기구	-	
12	LED 항공장애 표시등	-	
13	LED 도로표지병	-	KS인증제도 실시 ('11.8.30 시행)
14	LED 터널등기구	-	
15	등기구-제2-13부: 지중매입 등기구 개별 요구 사항	-	

■ 고효율에너지기자재인증(e마크)

○ 고효율시험기관에서 측정한 에너지소비효율 및 품질시험결과 전 항목을 만족하고 에너지관리공단에서 공장심사를 통과한 제품에 고효율에너지기자재 e마크를 부여하는 제도이다.

○ 현재 8개 LED 품목 외 단계적으로 추가 품목 지정 예정

- '11년 : LED가로등기구, LED투광 등기구, LED터널 등기구
- '12년 : 직관형LED램프(컨버터 외장형)

※ 고효율인증제품 사용 시 제품가격 30~50% 지원

기 준 명	내 용
LED 교통신호등	LED를 이용한 차량 및 보행자 교통신호등으로 역률이 90% 이상이며, 경찰청고시 "LED 교통신호등 표준지침"을 만족하는 것
LED 모듈 전원공급용 컨버터	AC 220V, 60Hz와 출력전압 DC250V 이하의, LED모듈과 램프에 적용 되는 전자 구동장치
LED 보안등기구	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 LED 보안등기구 - ~70W, 70W~150W, 150W 초과
매입형 및 고정형 LED 등기구	AC 220V, 60Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 일반 조명용 매입형 및 고정형LED 등기구 - ~10W, 10~30W, 30W~60W, 60W~100W, 100W 초과
컨버터내장형 LED램프	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 60W 이하의 일반 조명용 컨버터 내장형 LED 램프 (컨버터 일체형만 적용) - ~10W, 10~20W, 20~30W, 30~40W, 40~50W, 50~60W
컨버터외장형 LED램프	정격전압 AC/DC 50V 이하에서 사용하는 30W 이하의 일반 조명용 컨버터 외장형 LED 램프
LED 센서등기구	AC 220V 60Hz로 사용되며, 전기용품안전관리법에 의한 안전인증을 받은 제품 중 정격 30W이하의 LED 센서 등기구 - ~10W, 10W~20W, 20W~30W
LED 유도등	LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 사용하는 유도등

3. 향후 계획

■ 개선방안

○ 우리나라 인정기구(KOLAS)의 신뢰와 역량을 높이고 국제적 위상을 강화하여 .국내 인증서가 추가 인증 없이 더 많은 나라에서 통용된다면 국내 기업과 제품의 경쟁력이 좋아져 수출이 늘어날 수 있으며, 우리나라에서 발급한 제품·시험인증서가 많은 나라에서 인정되면 국내 기업들의 글로벌 경쟁력도 높아질 수 있다.

○ 인증용 제품과 판매용 제품의 차이가 커서 시장을 어지럽히고 제품의 신뢰성을 떨어뜨리고 있으므로 미국의 캘리퍼 프로그램과 같은 제도를 운영하여 업체 자체에서 자생력을 기르도록 유도해야 한다.

■ 융합 조명 표준화 : 농생명LED, 해양LED, OLED조명 등의 표준화 추진 예정

◇ 저 자 소 개 ◇

조미령(曺美領)

1969년 12월 6일생. 광운대학교 전자공학과 졸업(석사). 광운대학교 전자공학과 졸업(박사). 현재 한국조명기술연구소 전략기획단 단장. IEC/TC110 전문위원. IEC/TC34 국내간사. 현재 본 학회 평의원. 관심분야 : 무전극램프, EEFL 및 BLU 국제규격 등