

광산업동향

PHOTONICS TRENDS

LED 조명 표준화 I

LED

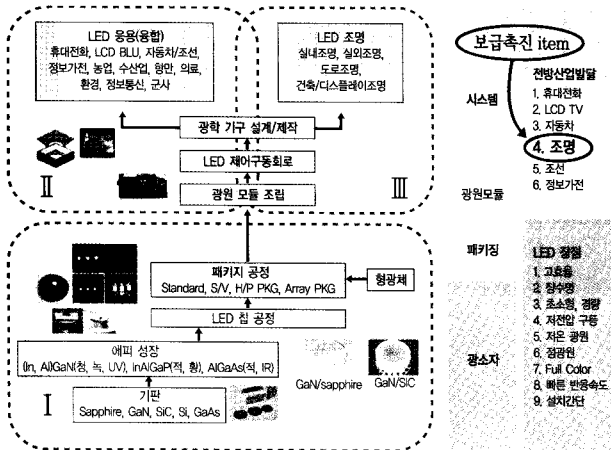
조명 표준화 I

한국광산업진흥회

1. LED 산업

가. 개요

○ LED산업은 LED(Light Emitting Diode, 발광다이오드)광 소자 제품과 LED를 이용하여 조명제품, 응용(융합) 제품을 만드는 산업이 중심이며, 그 밖에 LED/조명/응용제품을 부품소재산업, 제조장비 산업으로 구성됨.



〈그림 1〉 LED 산업의 구조

○ LED광소자 산업은 p-n 접합된 반도체에 전기에너지를 가하여 반도체 밴드갭에 해당하는 파장의 빛을 방출하는 광반도체 소자를 제조하는 산업임.

- LED광소자는 LED조명제품, 응용(융합)제품의 성능을 1차적으로 결정하는 핵심소자임.

○ LED조명산업은 LED광소자를 이용해 인간을 대상으로 하는 조명제품을 제조하는 산업임.

- LED조명산업은 백색조명으로 생활필수품, 충전연색 색변환 조명으로 환경조명이 강점임.
- LED광소자의 효율향상으로 백열전구, 할로겐전구를 대체 할 수 있는 경제성을 확보함.
- LED조명은 기존 전통 조명의 다양한 응용 분야들을 대체 하기 위한 목적으로 개발되고 있는 21세기 생활혁명을 주도 할 수 있는 핵심 산업임.

○ LED 응용(융합) 산업은 LED를 이용하여 조선, 해양수산업, 농업, 의료, 환경, 정보통신 등의 산업의 주력 제품과 융합된 조명제품을 제조하는 산업임.

- LED 응용(융합)은 기존산업 전반에 폭넓게 응용되어 신산업 창출과 함께 한계 산업에 Breakthrough를 제공함.



〈그림 2〉 LED조명의 응용

나. LED 산업 특징

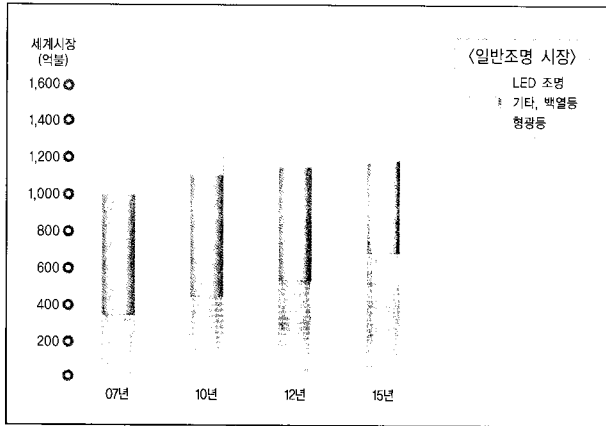
○ 반도체 소자의 디지털제어 성과와 고효율, 장수명 등 장점을 기반으로 조명, 가전·차량·의료용 등 다양한 분야에 활용 가능 함.

LED 조명	전통조명	LED 조명
On/Off 제어	다색 및 다단계 밝기 제어	→ 지능·감성 조명
느린 응답속도 (형광등 : 1~3초)	빠른 응답속도 (~10나노초)	→ 휴대폰·LCD BLU
소형화 한계	소형·슬림화 (칩 : 0.3~1mm)	→ 휴대용·LED 조명
광전환 효율 낮음 (백열등 5%, 형광등 40%)	광전환 효율 높음 (최고 90% 집적효율)	→ 고효율 광원 CO ₂ 저감
수은 사용 (기체광원)	無수은 (고체광원)	→ 친환경
발광대역 집중 불가	발광대역 집중화	→ 특수조명 활용 (가전·의료·농수산)
짧은 수명 (3천~7천hr)	긴 수명 (5만~10만hr)	→ 유지관리 용이
단 내열 성능 우수	열에 취약	→ 별도 방열설계
절 가격 저렴 (형광등 : 약 3천원)	높은 가격 (3만원~30만원)	→ 보급 애로

○ 전통조명을 반도체조명으로 대체함으로써 2020년 조명에너지 소비의 38%이상 절감 가능(출처 : "Light's Labour's Lost" by IEA 2006)

- 백열등 판매 금지안이 일부 국가에서 확정되는 등 전 세계적으로 환경규제가 강화되고 있어 LED 조명 이용에 유리한 환경이 조성 중임.
- 유럽연합은 2009년, 호주와 캘리포니아주는 2010년, 캐나다 온타리오주는 2012년부터 백열등 사용을 금지하는 법안 의결 함.
- LED 조명은 그동안 장식용 등 일부 용도에 한정되었지만 기술발전과 가격하락으로 일반 조명용으로 이용이 확대될 전망 임.

※ '15년 전통조명의 약 30%(473억불)가 LED로 대체될 전망 (DOE)



※ 한국광기술원 분석 (OIDA, Strategies Unlimited 등 발표 자료 참고, 조명등기구 포함)

- 효율이 높아 전력 소모가 적고 소형 구현이 쉽다는 장점
 - 기존 백열등이나 형광등 대비 소비전력 대비 밝기가 우수.
- 세계 조명시장이 LED 광원으로 재편 움직임을 보이고 있는 가운데, 글로벌 기업들은 LED 조명의 수직계열화에 나섬.
 - 시장 접근성 확대 및 시장 선점, 모든 단계에서의 특허 확보, LED 조명시스템 제공능력 확보 등이 목적임.
- 세계 조명시장의 약 60%를 점유하고 있는 3대 Major는 LED 업체의 M&A를 통해 수직 통합을 추진함.
 - 오스람은 Osram Opto Semiconductor에서 에피·칩·패키지를 담당하며 조명기구는 자사가 담당.
 - GE는 GE Lumination(구Gelcore)를 통해 LED 조명기구 시장에 진출했고, 에피·칩·패키지는 니치아의 전략적 제휴.
 - 필립스는 Lumileds에서 에피·칩·패키지, Color Kinetics에서 시스템, Genlyte에서 조명기구 디자인 및 제조를 담당.

〈표 1〉 LED 조명의 공급망과 주요업체의 수직통합 구조

업체	LED 조명	조명기구
오스람	Osram Opto Semiconductor	Osram, Osram
GE	Nichia	GE Lumination, GE Lumination
필립스	Lumileds	Genlyte, Color Kinetics
크리	Cree, Cotco	LLF, LLF

- 선진기업들은 새로운 LED 시장에 대한 진입장벽 강화로 LED 후발기업에 대한 특허소송제기 빈도 증가 추세임.
 - 니치아는 '03년~'05년 대만 Epistar, Forepi 등에 특허 침해소송 제기.
- 상호간 전략적 M&A, 특허제휴 등으로 후발기업 견제함.

- M&A 사례 : 오스람(조명) + 지멘스(반도체) → 오스람 옵토디바이스(LED조명)
- 특허제휴 사례 : 니치아+오르람+크리+루미레즈+도요다 고세이 → LED특허 공유

다. LED 산업 세계시장 전망

- 세계 전통 조명시장 규모는 2012년에는 1,300억 달러 규모의 시장이 형성될 것으로 전망되며, 2015년에는 약 30%의 일반조명 시장을 LED조명이 침투하여 380억 달러 이상의 시장을 형성하면서 연평균 성장률 32.0%의 고속 성장을 이룩할 것으로 전망됨.
- 세계 LED응용(융합)기기시장 규모는 2012년에는 226억 달러, 2015년에는 420억 달러의 시장이 형성될 것으로 전망됨.
- LED조명 및 응용시장의 총합계는 2007년 140억 달러 규모에서 19.8%의 연평균 성장률을 기록하면서 2012년에는 430억 달러, 2018년에는 800억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨.
 - 일반조명 부문에서 가장 중요한 시장은 백열전구, 할로겐 전구, 형광등, 가로등 시장이 비중이 크며, 처음에는 대체형(Retrofit)으로 시장을 진입하다가 중국에는 LED특성을 가장 잘 살린 일체형 (Monolithic) Down Light 시장으로 귀속될 전망이다.
 - LED응용시장은 휴대전화응용시장의 퇴조에도 불구하고, 중대형 LCD BLU, 자동차조명, LED Display, 해양 및 농·수산, 의료 환경 분야에서의 응용이 확대됨에 따라 2018년까지 18.3%의 연평균 성장속도로 고속성장 지속 전망임.



(단위 : 억불)

LED 광소자 (칩, 패키지, 단순모듈)	휴대전화	20.8	16.8	14	12	11	-5.8
	Other mobile		4	6	10	17	23
	Sign/Display	5	9.6	18	50	85	36.7
	Automotive	5.7	7.6	9.5	13.8	25	18.5
	Signal	0.6	1.3	1.3	1.5	2	7
	Illumination	1.3	4.3	8.9	14	40	37.5
	Others	6.3	8.3	10.8	13.8	20	13.4
	LED소자합계	39.7	51.9	68.5	115.1	200	21.3
LED 응용 (융합기기)	휴대전화 모듈	83.2	67.2	56	48	45	-5.6
	LCD/BLU 모듈		3.7	14.6	41	130	66.3
	자동차 모듈	22.8	30.4	38	55.2	100	18.6
	LED Display	16.6	26.7	36.7	44	55	10.9
	의료		1	5	10	25	58.4
	농수산업			3	8	20	46.2
	정보가전, 통신			3	10	25	52.9
	UV살균소독탈취, 경화응용		1	5	10	20	53.5
LED응용 합계	122.6	130	161.3	226.2	420	18.3	
LED 조명 기기	국내						
	할로겐전구대체		2	10	30	60	46.4
	백열전구대체		3.3	17	39	70	40.7
	형광등 대체		1	4.9	27	65	58.5
	옥내외						
	Outdoor Lighting	8.2	12.5	16.5	22	33.3	15.0
	Down Lighting		0.33	4	6.7	10	44.5
	Task Lighting		0.61	4.5	9	15	42.5
	LED 사인조명	4.3	7.5	11.5	16.5	26.9	20.0
	옥외						
LED 건축조명	1.1	3.4	6	15	30	29.5	
LED 도로조명		1	20	40	70	34.9	
LED조명 합계	13.6	35.6	94.4	205	380	32.0	
세계 LED응용 및 조명 총계	136.2	165.6	255.7	431.2	800	19.8	

※ 출처 : LED산업 경쟁력 분석 및 성장동력화 방안연구, LED반도체조명학회 (2008.12)

라. LED 산업 국내시장 전망

○ 국내 LED응용(융합)기기 시장은 그동안 LED산업을 발전 시켜 온 바 있으나 시장 포화 및 단가하락으로 인해 -14%의 성장률로 퇴조 국면에 들어섰음.

- 세계1위의 전방산업을 가지고 있는 대형 LCD TV의 BLU 시장에서의 진입이 시작되어 2015년 약 4조원의 시장으로 성장함으로써 우리나라 LED산업의 견인차 역할을 할 것으로 전망됨.

- 연간 500만대 생산의 자동차, 세계 1위 28조 매출의 조선산업, 살균·소독·UV경화 등의 산업 응용이 1조원대의 시장창출 전망. 뒤를 이어 정보가전, 통신, 농수산 응용 제품이 약 2조원의 시장창출 전망임.

○ 국내 LED조명은 2005년 약 540억원 규모로 발아기를 거쳐 2012년 1.3조원, 2015년 3.6조원의 규모로 41.7%의 비약적인 연평균 성장률을 기록하면서 2018년에는 6조 원 규모에 이를 전망이다.

- 우리나라 또한 백열전구, 할로겐전구, 형광등, 도로조명 대체시장이 우월한 시장을 가지고 있음. 또한 해외의 예와 같이 우리나라도 Retrofit 시장이 초기에 우세하다가 Monolithic LED Down Light 시장이 성장할 것으로 전망됨.

○ 우리나라가 강점을 가진 시장은 전방산업이 발달되어 있는 대형 LCD TV의 BLU, 자동차조명, 선박용 조명, 일반조명, 정보가전 분야가 중요하며, 다음으로 환경, 수산업, 가시광통신, 의료 응용 등이 중요함.

(단위 : 억원)

LED 광소자 (칩, 패키지, 단순모듈)	부품소재	74	427	1,100	1,479	2,000	2,450	19.1
	LED 예피, 칩	684	1,900	4,600	7,500	16,000	26,500	30.2
	LED 패키지	1,368	3,800	9,200	15,000	32,000	53,000	30.2
	LED 소자합계	2,126	6,127	14,900	23,979	50,000	81,950	29.6
LED 응용 (융합)기기	휴대전화 모듈	16,640	14,000	11,000	8000	4,000	3,100	-14.0
	중대형 LCD BLU모듈		1,000	1,500	9,000	40,000	75,000	54.0
	자동차 모듈	90	160	600	3,000	7,000	10,000	51.2
	LED Display	460	1,115	2,100	3,357	5,000	6,400	19.1
	의료			100	600	1,500	2,400	48.8
	농수산업			50	500	1,800	3,300	68.8
	정보가전, 통신			50	400	3,000	5,400	79.5
	UV살균소독탈취, 경화응용		20	100	1,400	7,000	9,500	85.2
LED응용기기 합계	17,190	16,295	15,500	26,257	69,300	115,100	21.6	
LED 조명 기기	국내							
	할로겐전구대체		200	700	1,800	5,017	8,970	46.3
	백열전구대체		330	1,250	3,000	7,024	11,297	42.4
	형광등 대체 평판형		100	500	2,000	8,028	14,111	64.0
	옥내외							
	Down Light		33	138	252	454	3,703	22.2
	Task Light		30	61	92	168	303	35.1
	LED Sign		364	490	787	1,379	2,405	22.0
	Outdoor Lighting		147	500	1,100	1,700	2,651	21.6
	옥외							
LED 가로등		209	1,040	2,538	10,603	19,911	57.7	
LED 일반조명시장 합계		541	1,923	5,607	12,837	36,485	62,565	41.7
국내 LED 시장 총계	19,857	24,345	36,007	63,073	155,785	297,965	28.5	
세계시장 점유율(%)	12.2	10.8	10.3	11.5	15.7	20.0		

※ 출처 : LED산업 경쟁력 분석 및 성장동력화 방안연구, LED반도체조명학회 (2008.12)