



## 감성조명산업(LED) 시장 전망 및 국내외 개발 동향

전황수\* 허필선\*\*

감성조명산업은 인간 친화적 감성조명에 의한 행복하고 안전한 미래 도시개발을 LED-감성-디지털제어 기술 융합으로 추진하는 신산업이다. 대표적인 감성조명산업인 LED(Light Emitting Diode)는 발광 다이오드라고 불리는 화합물 반도체를 이용한 조명으로 백열등·형광등 등 일반 광원과는 달리 모든 색의 표현이 가능하고, 수명이 길며 에너지 효율이 높은 친환경적 특성으로 인해 차세대 광원으로 주목 받고 있다. 본 고에서는 LED의 개요 및 특성, 시장 전망, 국내외 개발 동향을 중심으로 살펴보고 기대효과 및 정책적 시사점을 도출하고자 한다. ▣

목	차
---	---

I. 서론	
II. 특성	
III. 시장 전망	
IV. 각국 정부의 추진 동향	
V. 국내외 업체들의 개발 동향	
VI. 기대효과 및 시사점	

### I. 서론

최근 들어 에너지난의 심화, 세계적인 환경오염에 대한 국제적인 경각심 증대 등에 힘입어 종래의 백열등 및 형광등을 대체할 새로운 고효율, 친환경의 감성조명에 대한 관심이 고조되고 있다. 감성조명은 인간 친화적 감성조명에 의한 행복하고 안전한 미래 도시개발을 LED-감성-디지털제어 기술 융합으로 추진하는 신산업이다. 이러한 감성조명산업의 대표적인 조명인 LED(Light Emitting Diode)는 발광 다이오드라고 불리는 화합물 반도체를 이용한 조명으로 백열등·형광등 등 일반 광원에 비해 수명이 길고 에너지 효율이 높은 친환경적 특성으로 인해 차세대 광원으로 주목을 받고 있다[1].

LED는 필라멘트에 열을 발생시켜 빛을 내게 하는 전구와 같은 기존의 조명기구와는 다르게 전류를

\* ETRI 기술경제 1팀/책임연구원

\*\* ETRI 기술경제 1팀/연구원

가하면 전자가 일정한 파장으로 뛰어 나오는 현상을 이용한 것으로 반도체의 재료에 따라 적외선, 자외선뿐만 아니라 가시광선도 빨강에서 보라색까지 모든 색이 표현이 가능하다.

LED 산업은 일반 조명이 사용되는 거의 전 분야와 적외선, 자외선 등의 특수 조명산업이 전방산업이며, 기술 발달속도에 따라 시장속도도 빨라질 것이다. LED의 후방산업은 LED 제조공정에 들어가는 칩, 웨이퍼, ITO, 전극재료, 형광체 소재 산업으로 구성되어 있다[2].

본 고에서는 대표적인 감성조명산업인 LED의 개요 및 특성, 시장 전망, 국내외 개발 동향을 중심으로 살펴보고 기대효과 및 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 특성

LED는 <표 1>와 같이 크게 가시광선 LED, 적외선 LED, 자외선 LED 등 3가지로 구분된다. LED 시장의 대다수는 조명 등을 담당하는 가시광선 LED가 차지하고, 적외선 LED와 자외선 LED는 제한된 분야에 사용되기 때문에 시장이 매우 작다.

<표 1> LED의 분류

구분	시장규모	응용분야
가시광선 LED (적색, 녹색, 청색, 백색 LED 등)	90~95%	휴대폰, 노트북PC, LCD TV, 자동차, 조명 등
적외선 LED	5%	리모콘, 적외선통신(IRDA)
자외선 LED	2% 미만	살균(물, 공기), 피부병치료, 폐수처리, 탈취, 위폐감별, 환경센서 등 생활/보건분야

<자료>: 전자부품연구원, '국산화실태경쟁력보고서', 2007. 12.

LED의 특성으로 첫째, 거대한 부품소재 시장으로서의 잠재성이다. 조명을 필요로 하는 가전기기, 자동차, 건축, 의료기기, 디스플레이, 환경 등 거의 모든 산업을 후방산업으로 하고 있다. 가장 큰 시장인 일반조명 시장에서 LED 광원이 가정용 및 사무실 조명 등의 일반조명을 대체하게 된다면 메모리 반도체를 능가하는 거대한 부품소재 시장을 형성할 것으로 기대되고 있다[3].

둘째, 인간 친화 고부가가치 감성-IT 융합 산업이다. 고품격 생활 주거 공간을 제공하는 New-IT 융합산업으로 특허전쟁 승리, 국제표준 선도, 미개척산업 분야로서 고부가가치가 예상되는 신산업이다.

셋째, 산업간 체계적 융합에 의해 신산업을 창출한다. 조명산업, LED 산업, 디스플레이산업, 감성산업간 융합이 필요하고, 융합 신산업에 의한 시장 형성 뿐만 아니라 전통 조명, 디스플레이 산업 등을 활성화할 수 있는 신산업이다.

넷째, 기술장벽이 높은 산업구조를 갖고 있다. 선발업체들이 시장을 장악하고 크로스 라이선싱을 통한 협력체제 구축을 통해 후발업체의 진입을 억제하는 형태를 띠고 있다[4].

다섯째, 광(光) 색 제어, 에너지 절감, 친환경 측면의 이상적인 광원이다. LED는 전기에너지를 광에너지로 전환하는 반도체 발광소자로서, <표 2>와 같이 디지털 제어 성능과 고효율, 장수명 등이 장점이다[5].

<표 2> 기존 조명과 LED 조명의 특징 비교

구분	기존 조명	LED 조명	비고
제어	On/Off	다색 및 단계 밝기	지성·감성조명
응답속도	1~3 초(형광등)	~10 나노초	
광전환효율	백열등 5%, 형광등 40%	최고 90% 잠재효율	고효율광원, CO <sub>2</sub> 저감
수은	사용(기체광원)	무(고체광원)	친환경
발광대역	집중 불가	집중화	특수조명 활용(가전·의료·농수산)
수명	3,000~7,000hr	5만~10만 hr	유지관리 용이
내열성	우수	열에 취약	별도 방열설계
가격	저렴(형광등 등 3천원)	고가(3만~30만원)	보급 애로

<자료>: 지식경제부, 2008. 5. 23.

### III. 시장 전망

#### 1. 세계시장

LED 조명은 향후 고도성장이 예상되고 있다. 세계 조명시장은 2008년 약 1,000억 달러 규모로 형광등과 백열등이 대다수를 차지하고 있다. <표 3>와 같이 2008년 조명시장의 3%를 차지하고 있는 LED 조명은 연평균 45% 고성장하여 2015년에는 그 비중이 28%로 확대되고, 2015년 이후 백열등을 제치고 형광등 시장에 육박할 것으로 예상되고 있다[6].

세계 LED 시장규모는 LED의 적용분야가 휴대폰 등의 소형 디스플레이에서 노트북, 모니터,

<표 3> 세계 조명시장 전망

(단위: 억 달러, %)

구분	2008년	2010년	2012년	2015년	CAGR
형광등	375	453	532	695	9
백열등	678	662	629	497	△4
LED	34	110	221	463	45
합계	1,087	1,225	1,382	1,665	6

<자료>: Phillip, W., 'OIDA Market Forecast for Solid State Lighting', 2007. 11. 2/삼성경제연구소, '고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명', 2008. 8. 18.

LCD TV 의 BLU 등의 중대형 디스플레이로 확대되면서 지속적인 성장을 기록하고 있다.

LED 는 디스플레이, BLU(back light unit), 자동차, 휴대폰 등 다양한 분야에 이용되고 있고 일반조명 분야로도 확대되고 있다. LED 는 LED 디스플레이를 비롯하여 LCD 패널용 BLU, 자동차용 표시등·전조등, 휴대폰 키패드·플래시 등에 사용되고 있다. LED 일반조명은 2007 년 전체 LED 시장의 12%를 차지하고 있고, 2011년에는 17%에 이를 것으로 예상되고 있다[7].

국가별 세계 시장 점유율을 살펴보면 조명 분야는 필립스 16%, 오스람 15%, GE 12% 등 3 대 업체가 세계 시장의 43%를 점유하고 있다. LED 는 일본업체인 니치아가 시장을 선도하며 세계 시장 1 위를 기록하고 있으며 오스람, 스탠리 등의 업체들이 뒤따르고 있다. 국가별 LED 생산량을 보면 세계 LED 1 위업체인 니치아가 속해 있는 일본이 36.7%를 차지하며 최대 생산국 이고, 미국이 14.3%로 2 위, 독일이 9.6%로 3 위, 대만이 3.3%로 4 위, 한국이 2.5%로 5 위이다[8].

LED 업체별 순위를 보면 <표 4>와 같이 일본의 니치아가 21.5% 점유율로 1 위이고, 오스 람, 스탠리, 시티즌, 에질런트, 루미레즈, 에버라이트의 순이다. 한국의 서울반도체는 2.5% 점유 율로 세계 8 위를 기록하고 있다.

<표 4> LED 업체별 세계시장 점유율

회사명	니치아 (일본)	오스람 (독일)	스탠리 (일본)	시티즌 (일본)	에질런트 (미국)	루미레즈 (미국)	에버라이트 (미국)	서울반도체 (한국)	기 타
점유율	21.5%	9.6%	7.9%	7.3%	7.0%	5.2%	3.3%	2.5%	35.7%

<자료>: Deutsche Bank, 2007. 2.

## 2. 국내시장

국내 LED 시장규모는 <표 5>와 같이 2005 년 2,126 억 원, 2007 년 4,013 억 원, 2008 년 6,127 억 원(추정)의 시장을 형성하는데 이어 2015년에는 5 조 원의 시장을 형성할 전망이다.

LED 시장은 부품소재, LED 에피칩, LED 패키지로 구분되는데, 가장 큰 시장은 LED 패키지 시장으로 2008 년 전체 시장 6,127 억 중 3,800 억 원으로 62%를 점유하고, LED 에피, 칩은

<표 5> 국내 LED 시장 현황 및 전망

(단위: 억 원)

구분	2005	2007	2008	2010	2012	2015	CAGR
부품소재	74	203	427	1,100	1,479	2,000	39.05%
LED 에피, 칩	684	1,270	1,900	4,600	7,500	16,000	37.06%
LED 패키지	1,368	2,540	3,800	9,200	15,000	32,000	37.06%
합 계	2,126	4,013	6,127	14,900	23,979	50,000	37.13%

<자료>: 한국광기술원/디지털타임스, 2008. 6. 17.

31%, 부품소재는 7%를 차지하고 있다. 가장 빠르게 성장한 분야는 부품소재 시장으로 2015년 까지 연평균 39.05%의 성장을 기록할 전망이다.

국내 LED의 수출입 동향을 살펴보면 <표 6>와 같이 2005년까지는 수입물량이 국내 생산물량보다 많았으나 2006년부터 국내 생산량이 수입물량을 추월하고 있다. 국내 생산량이 주로 내수용으로 공급되고 있는 것은 해외시장의 경우 LED 선두업체들의 배타적 특허권이 강력하여 국내기업들의 해외진입이 어렵기 때문이다. 따라서 국내업체들의 해외시장 진출을 위해서는 기술개발 투자를 통한 원천기술 확보가 무엇보다 중요하다.

<표 6> 국내 LED 수요/공급 추이

(생산/내수: 억 원, 수출입: 백만 달러)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	CAGR
공급	생산	2,230	3,610	5,450	7,850	8,643	33.8%
	수입	217	589	539	500	465	7.6%
수요	수출	28	206	184	194	208	0.3%
	내수	4,120	5,310	6,380	8,050	8,667	17.7%

<자료>: 한국전자산업진흥회, 'LED 국내실태조사, 2006/2007.

## IV. 각국 정부의 추진 동향

### 1. 해외

LED는 그 거대한 잠재시장으로 인해 선진 각국에서 정책적으로 지원하고 있는 기술분야이다. 미국, 일본 등 주요 국가들은 유가상승, RoHS(유해물질사용제한지침) 규제 등에 따라 LED 조명에 대한 국가 프로젝트를 지원하고 있다. 지구온난화 규제 및 방지의 국제협약인 교토의정서에 따라서 미국, 일본, 호주 및 유럽 등에서 형광등과 백열등을 LED 조명으로 대체하도록 하는 법안을 마련하거나 기 시행 중이다. 교토국제기후협약에서는 CO<sub>2</sub> 배출 금지, RoHS 국제협약은 무(無) 수은 조명, WEEE 국제협약에서는 폐기물 회수를 명문화하고 있다.

미국은 'Next Generation Lighting Initiative'를 통해 2020년까지 발광효율 200lm/W(lumen per watt; 광원의 출력량 측정단위)의 LED 개발, 세계 조명시장 50% 점유를 목표로 하고 있다.

일본은 '21세기 빛 프로젝트'를 통해 백색 LED 보급 확산과 120lm/W LED 개발로 2010년까지 조명 에너지 20% 절감을 목표로 하고 있다.

대만은 '차세대 광원 기술개발 및 보급전략'을 통해 2010년 백열전구 생산금지, 2012년 전구 사용금지를 추진하고 있다[9].

## 2. 한국

2008 년 정부는 LED 산업을 21 세기 신성장동력산업으로 육성하여 2012 년 세계 3 대 LED 생산국을 목표로 하고 있다. <표 7>와 같이 ‘LED 조명 15/30 보급 프로젝트’를 통해 LED 조명을 2015 년까지 조명시장의 30%를 보급할 계획이다. 공공기관 및 대형신도시 개발시 LED 조명 시범사용, 대형 프랜차이즈 사업장의 LED 조명 사용유도, LED 조명 보급 촉진 펀드 조장 등을 추진할 계획이다. 국내 LED 분야 생산은 2007 년 12 억 달러에서 2012 년 90 억 달러로 증가할 것으로 예상되고 있다[10].

<표 7> LED 산업 신성장동력화 발전전략

정책수단	수행과제
제도개선	LED 제품의 원활한 생산 및 보급을 위해 각종 법령상 요건/기술기준 정비(LED 제품에 대한 고효율 인증 등)
R&D	에피/칩/패키징, 소재/모듈, 애플리케이션
시장창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공기관의 고효율 LED 조명 사용 확대                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과천 정부청사 민원실과 7 대 광역시 신설 우체국 조명을 LED 로 설치</li> <li>- 시범사업 전개</li> <li>- 대형 신도시 개발시 도시 및 건축설계기준에 LED 를 경관조명과 실내조명에 활용</li> </ul> </li> <li>○ LED 보급촉진펀드(민관공동)을 통한 민간수요 창출                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2009 년 500 억 원 규모로 ‘LED 보급촉진펀드’ 조성하여 대형마트 등 대형 프랜차이즈 사업장의 LED 조명사용을 유도</li> </ul> </li> <li>○ 고효율 인증제품 확대 및 설치장려금 지원</li> </ul>
핵심역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심 타깃 기술의 집중투자로 ‘新 원천기술’ 선점                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내부 양자효율 향상, 나노기반 LED 칩 구조 설계, 新 형광소재 등</li> </ul> </li> <li>○ 국제표준 선점 및 특허대응역량 제고</li> <li>○ 대·중·소 전략적 제휴 유도→ 高 브랜드의 메이저기업 육성</li> </ul>
안정적 성장기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ LED 전문 벤처기업 육성으로 성장기반 활성화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- LED 기술력 향상사업 및 기존 조명업체 사업전환 지원</li> </ul> </li> <li>○ 지역별 LED 특화 클러스터 조성 및 투자 확대</li> <li>○ 시장진입 촉진을 위한 법/제도 개선                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건축물 에너지 절약 설계기준, 전기용품 안전기준 등의 LED Friendly 화</li> </ul> </li> </ul>

<자료>: 지식경제부, 2008. 5.

경쟁여건을 살펴보면 높은 성장 가능성에 따라 최근 대기업 및 중소형 벤처기업들의 LED 사업 진출이 급속히 확대되고 있고, 세계 최고 수준의 반도체 및 IT 기술력과 집중적인 R&D 투자로 선진국 대비 80% 기술수준까지 도달하였으며 선진국과 원천기술 경쟁이 가능한 수준에 이르고 있다.

향후 5 년간 약 3.6 조 원 투자가 필요하고, LED 업계는 ‘LED 산업 발전협의회’를 구성하여 국내업체간 전략적 M&A 등 협력방안을 찾는 노력과 함께 2012 년까지 3 조 원 규모의 투자를 단행할 계획이다.

<표 8> LED 산업 SWOT 분석

구분	강점	약점
기술 및 인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LED는 기존 조명에 비하여 시장 점유율이 높음</li> <li>- LED 전광판, LED 신호등 등의 보급률이 세계 최고 수준임</li> <li>- 이동통신, 초고속 인터넷 등 풍부한 IT 관련 전문인력 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진국 대비 국내 요소기술 수준 및 지적재산권 확보율 미흡</li> <li>- 국제표준 확보 주도권 미흡</li> <li>- 가시광선 기술 자체가 가지고 있는 광원 간섭/인식률 등의 기술적 한계 존재</li> </ul>
정책지원 및 시장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국책 연구기관을 중심으로 활발한 기술개발 추진</li> <li>- 정부의 확고한 정책의지 및 감성조명 관련 사업의 적극적 추진</li> <li>- 기업 및 학계의 LED에 대한 관심고조</li> <li>- 도쿄의정서 등 국제 협약에 의한 친환경 에너지 절감 정책 등으로 의무적으로 이행하여야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LED 인식 부족 및 비즈니스 모델 부족</li> <li>- 단기적으로 외형적 결과 도출에 만족하여 장기적으로 소요되는 핵심원천 내부 결과에 대한 지원부족</li> <li>- LED 전원, 안정성, 표준, 성능 등의 법적, 정책적 지원 미비로 개발에 장애</li> </ul>
구분	기회	위협
기술 및 인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술표준 미확정으로 인한 추후 표준화 참여 가능성 존재</li> <li>- 국제표준기구 IEEE 802.15 VLC SG을 한국 주도로 형성</li> <li>- TTA가 가시광선 통신 서비스 실무반을 2007년 발족시켜 연구원 학계, 산업계 활동 중</li> <li>- u-City, 광고, 디스플레이, 전자통신 산업 분야는 기술 경쟁력이 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소니, 노키아, 지멘스, 프랑스 텔레콤, HHI, 화웨이 등이 대규모 연구 인력 및 투자로 진입 장벽을 높일 수 있음</li> <li>- 일본, 유럽 등에서 LED 소자 원천 기술에 의한 응용 분야 공격 가능성이 있음</li> <li>- 개발 기술의 산업화 및 표준화 미흡</li> <li>- 미개척 산업 분야이므로 예기치 못한 장애물을 만날 수 있음</li> </ul>
정책지원 및 시장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LED에 대한 국내외의 수요 증가</li> <li>- 도쿄의정서 등 친환경 및 에너지 절감 국제협약 이행 정책지원 받을 수 있음</li> <li>- 각국 정부가 LED에 대한 다양한 시범 서비스 실시</li> <li>- LED 시범 서비스 확대 추진 중</li> <li>- RFID/USN, 전자지불, 교통카드, 이동통신, MP3 플레이어 등 다양한 단말기와 전자통신기기가 일반화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조명 및 LED 소규모 다수 기업 요인이 표준화에 걸림돌로 예상</li> <li>- 프라이버시 이슈 등 해결 과제 존재</li> <li>- 국내 개발 기업들이 대부분 중소 기업으로 해외기술 의존도가 높음</li> <li>- 국내외적으로 거의 시범 서비스 수준으로 아직 가시적인 상용화 및 성공 사례가 도출된 바 없음</li> </ul>

<자료>: 지식경제부, 2008. 5. 및 ETRI 2008. 5 재정리

국내 LED 산업은 <표 8>와 같이 풍부한 IT 관련 인력 보유, 활발한 기술개발 추진, LED에 대한 관심 고조 등이 강점으로 작용하고, 원천기술 부족, 지적재산권 확보 미흡, 비즈니스 모델 부족 등은 약점으로 지적된다. 한편, 기회로는 국내외의 LED 수요 증대, 세계적인 친환경 및 에너지 절감 국제협약 이행, 시범 서비스 확대 등이 있고, 위협으로는 선진국 기업들의 대규모 투자와 원천기술 독점, 개발기술 산업화 및 표준화 미흡 등을 들 수 있다.

## V. 국내외 업체들의 개발 동향

### 1. 해외업체

세계 LED 시장은 고성장을 기록하고 있으며 일본과 미국, 유럽의 업체들이 주도하고 있다. 니치아화학, 오스람, 스탠리, 시티즌, 애질런드, 루미네즈, 에버라이트, 도요타합성 등이 주요

LED 제조업체이다.

세계 조명시장이 LED 광원으로 재편 움직임을 보이고 있고, <표 9>과 같이 글로벌 기업들은 LED 조명의 수직계열화에 나서고 있다. 시장 접근성 확대 및 시장 선점, 모든 단계에서의 특허 확보, LED 조명시스템 제공 능력 확보 등에 중점을 두고 있다. 세계 조명시장의 약 60%를 점유하고 있는 오스람, 필립스, GE Lumination 등 3대 메이저는 M&A 를 통해 수직통합을 추진하고 있고, 기타 조명업체들도 인수·합병을 통해 LED 조명사업을 확장하고 있다[11].

<표 9> LED 조명의 공급망과 주요업체의 수직통합 구조

모회사	에피·칩	패키지	컨트롤	기구
오스람	Osram Opto Semiconductor		Osram	Osram
GE	Nichia		GE Lumination	GE Lumination
필립스	Lumileds		Genlyte	Color Kinetics
크리	Cree	Cotco	LLF	LLF

<자료>: 홍정모, 『LED 산업』, 키움증권 산업분석, 2008. 5. 13.

### 가. 미국

일반 가정에서 옥외 조명으로 LED 조명을 사용하는 등 조명시장에서 LED 의 사용량이 점차 높아지고 있어 미국내 LED 시장이 급증할 전망이다. LED 업체로는 GE, 스탠리, 애질런드, 크리 등이 있으며 LED 원천기술을 다수 보유하고 있다. 주요 LED 기업들은 LED 기업간 제휴 혹은 인수 등을 통해 밸류체인을 강화하여 LED 생산의 경쟁력을 확보하고 있다.

크리(Cree)는 에피·칩에 집중해오다 2008 년 인수한 Cotco(홍콩), LLF(美)를 통해 패키지와 조명기구로 사업 영역을 확장하고 있다. GE 는 GE Lumination(구 Gelcore)을 통해 LED 조명기구 시장에 진출하였고, 에피·칩·패키지는 니치아와 전략적 제휴를 맺고 있다. 스탠리는 자동차용 램프 전문 제조업체로 니치아화학과의 백색 LED 생산, 판매에 대해 제휴하고 자동차용 램프 등에 적합한 고휘도 백색 LED 를 양산할 계획이다[12].

### 나. 유럽

오스람(독일)은 Osram Opto Semiconductor 에서 에피·칩·패키지를 담당하며 조명기구는 자사가 담당하고 있다. LED, LED 칩, 적외선(IR)센서, 레이저 등 각종 광부품사업을 함께 진행하고 있으며 세계 LED 시장 점유율에서 니치아에 이어 2위를 기록하고 있다. 독자적인 LED 칩, 생산기술을 확보하고 있고, LED 사업 강화를 본격적으로 추진하고 있다. LED 조명, 자동차 전장 분야에 사용되는 구조 특허를 가장 많이 보유하고 있고 전세계에 유통망을 구축하였다[13].

필립스는 반도체 부문을 매각하고 LD 필립스LCD 지분도 매각하면서 주력사업을 가전과 조명, 의료기기 분야로 전환하였다. 조명산업 진출을 위해 루미레즈(Lumileds), TIR, 컬러키네틱스(Color Kinetics), PLI, 젠라이트(Genlyte) 등 경쟁력 있는 기업들을 인수해 왔다. 이를 통해 필립스는 반도체 조명 솔루션 제공을 위한 전반적인 가치사슬(Value Chain)을 통해 조명산업 발전을 주도하기 위한 준비를 마쳤다. Lumileds 에서 에피·칩·패키지, Color Kinetics 에서 시스템, Genyte 에서 조명기구 디자인 및 제조를 담당하고 있다[14].

#### 다. 일본

니치아화학은 세계시장 점유율 1 위의 대표적인 선발업체로 대부분의 LED 원천기술을 보유하고 있다. 오스람, 루미레즈, 도요타합성, 크리 등과 크로싱 라이선싱 계약을 체결하여 후발업체들의 시장 진입에 대응하여 높은 시장장벽을 쌓고 있다. 최근 교통신호등, LED 조명을 생산하면서 Full Color 디스플레이에 주력하고 있다. 특히 GaN 관련 원천특허를 대부분 보유하고 있으며 blue LED와 YAG 형광체 관련 특허, 에피성장 및 칩 구조, 백색 LED에 대한 핵심 특허를 보유하고 있는 세계 최대 GaN Base LED 제조업체이다. 경쟁업체의 시장진입을 막기 위해 특허분쟁을 벌이면서 최근 서울반도체와 특허분쟁이 계속되고 있으며, 특히 ‘YAG(Yttrium Aluminum Garnet)’ 계열 형광체 기술특허를 앞세워 국내업체를 압박하고 있다. YAG 형광체 기술은 고휘도 구현에 가장 유리한 기술로 니치아화학은 이를 특허 공유를 체결한 업체에만 판매하고 있어 국내업체들의 어려움이 배가되고 있다[15].

도요타합성은 조명기구업체인 Zumtobel(오스트리아) 자회사인 TridonicAtco 와 50: 50의 합작회사(조인트벤처)를 설립하였다[16].

## 2. 국내 업체

국내 LED 업체들은 원천 특허 진입 장벽이 높고, 조명 기업 규모의 영세성으로 시장 진입의 장벽이 매우 높다. LED 국내 소자, 패키징 분야는 니치아, 오스람 등 주요 LED 업계에서 특허권을 갖고 있으며, 이들간의 상호 라이선싱 계약으로 국내 LED 산업 발전에 곤란을 겪고 있다. LED 소자와 패키징을 이용한 조명업체는 직원수가 평균 4.3 명으로 매우 영세하여 신기술 반도체 LED 디지털 조명을 선도하는데 어려움이 있다[17].

주요 LED 업체는 서울반도체, 삼성전기, LG 이노텍, 애피밸리, 이즈웰, 나이렉스, 루이마이크로 등이 대표적이다. 국내 조명업체의 LED 시장참여는 상대적으로 늦었지만 최근 활발히 추진되고 있다. 내수시장이 협소하고 규모가 큰 조명사업자(수요처)가 부족하여 LED 조명사업 진출

이 상대적으로 부진한 편이다. LED가 차세대 조명으로 부상하면서 백열등·형광등·가로등 업체 대부분이 LED 조명기구 생산에 돌입하였고, 전기전자·IT 기업들도 참여하고 있다. 삼성전기, LG 이노텍, 서울반도체 등 100여 개의 관련업체들이 대규모 투자와 연구개발 및 사업 확대를 진행 중이다. 주로 에피 성장 등의 높은 기술을 필요로 하는 전(前)공정보다는 상대적으로 기술 난이도와 부가가치가 낮은 패키징 위주의 후(後)공정 업체들이 많다[18].

<표 10>과 같이 서울반도체는 국내 1위 업체로 고휘도 백색 LED 사업과 LED BLU 사업, 휴대폰에 주로 사용되는 칩 LED 사업, LED 디스플레이와 램프 사업군 등 광범위한 산업군을 보유하고 있다. 휴대폰의 키패드, 고품질의 플래시와 조명, 자동차 LED 등에 적용 가능한 백색 LED의 특허기술을 가지고 있고 국내뿐 아니라 미국, 일본, 대만, 중국으로부터 특허를 받고 있어 높은 기술장벽을 갖추고 있다. 신규사업으로 대형 BLU 용 LED 분야로 넓혀 사업 다각화를 도모하고 미국, 유럽, 일본, 중국, 대만, 싱가포르 등 12개 지역에 현지법인화를 추진할 계획이다.

삼성전기는 광픽업용 적색 LED와 BLU 용 청색 LED를 주로 생산하며 국내 최초로 Blue LED를 양산한 기업으로 국내에서는 보기 드물게 LED 前제조공정(칩, 패키지) 양산능력과 기술력을 가지고 있어 칩 수급과 가격면에서 경쟁력을 보유하고 있다. 사내 타 사업부문과의 연계를 통한 시너지 효과가 가능해 LED 단품, 모듈, 시스템 조명 등 LED 토탈 솔루션 제공이 가능하다.

LG 이노텍은 미래사업 역량 확보를 위해 모바일용 LED와 BLU LED, 조명용 LED를 주력 사업으로 정하고 집중 육성하며 공격적인 투자를 진행하고 있다. LED 부문 포트폴리오 강화를 위해 LED 생산라인 확대, 고효율 LED 패키지 개발, 고광도 LED 칩 개발 등에 뛰어들었고 이를 통해 2011년까지 LED 부문에서 매출 1조 원 달성을 목표로 하고 있다[19].

<표 10> 주요 업체별 국내시장 점유율

(단위: 억 원, %)

구분	2006		2007	
	매출액	점유율	매출액	점유율
서울반도체	1,838	25.3	2,501	28.8
LG 이노텍	600	8.3	840	9.7
삼성전기	700	9.7	744	8.6
알티전자	120	1.7	224	2.6
루미마이크로	71	1.0	169	1.9
이즈웰	124	1.7	120	1.4
릭스피아	125	1.7	100	1.1
기타(국내외업체)	4,050	55.8	4,000	45.9

\* 국내의 업체패키지업체 기준 국내 시장 매출액(내수/수출 포함) 기준 집계

\* 백색 LED를 포함한 LEDs 대상

<자료>: KEA 조사/전자부품연구원, 2008. 7.

## VI. 기대효과 및 시사점

### 1. 기대효과

기술적 기대효과로는 LED 조명 기술, 차세대 OLED 기술, 인간의 감성을 위한 원천 신호처리 기술 등 LED 산업의 주요 원천기술을 개발하고 이종간 기술 융합으로 통합을 위한 플랫폼 기술을 개발하는 등 LED/OLED 원천기술 확보로 기술 자립화를 도모할 수 있다.

산업적 기대효과로는 인간친화적인 감성조명통신 산업은 반도체산업, 디스플레이산업 및 환경정화 산업의 융합을 통한 새로운 신산업으로 30 조 원 조명 시장과 18 조 원 감성 조명시장 창출 효과를 기대할 수 있다. LED 분야 국내 생산은 2007년 12억 달러에서 2012년 90억 달러로 대폭 증가하고, 약 3만 개의 신규 일자리가 창출될 것으로 전망되고 있다. 또한 2015년까지 조명의 약 30%가 LED로 교체될 경우, 매년 16,201GWh의 전력을 절감하게 되고, CO<sub>2</sub> 배출은 약 680만 톤이 저감될 것으로 기대되고 있다[20].

사회적 기대효과로 연간 5만 명 이상의 고용 창출, 부품소재 중소기업 육성 및 전후방 산업의 균형 발전을 꾀할 수 있다. 또 기존 산업의 인프라를 기반으로 융합 산업의 발전을 통하여 전통 산업과 신산업의 동반 성장을 가져오고, 조명산업의 자립화를 도모할 수 있다. 그리고 LED 감성 조명을 통한 세계시장 석권, 융합 기술을 통한 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

### 2. 시사점

첫째, 원천기술의 부재로 인한 기술개발의 필요성이다. 국내 LED 조명업계는 핵심 부품인 LED 칩과 패키지를 니치아 등 해외기업에서 대다수 수입하고 있다[21]. 따라서 LED 조명에 대한 기술개발은 물론 이를 뛰어넘어 원천기술인 LED 자체에 대한 지적재산권을 동시에 확보하는 전략을 추구해야 한다. 우선 적은 투자로 큰 효과를 볼 수 있는 LED 조명의 방열과 회로기술 개발이라도 관심을 가질 필요가 있다[22].

둘째, 과당경쟁과 내수 없는 성장을 극복해야 한다. LED가 ‘꿈의 광원’으로 불리우자 국내에서 400여 개 업체가 LED 조명산업에 진입하여 과당경쟁을 전개하고 있다. 핵심 부품인 칩을 일본 니치아, 미국 크리 등 글로벌 기업에서 수입하고, 국내에서 생산하더라도 기술 사용료를 지불하여 완제품 조명이 30만 원 안팎에 출시되고 있어 일반 소비자들은 구매할 엄두도 못 내고 관공서 시장을 놓고 출혈경쟁을 전개하고 있다[23].

셋째, 국내 LED 업계의 영세성을 극복해야 한다. 국내의 대다수 조명업체는 영세한 규모와

낮은 브랜드 인지도, 취약한 기술 경쟁력 등으로 어려움을 겪고 있다. 국내의 6,500 여 조명업체 중 82%가 5인 미만의 영세업체이다. 반면, 해외의 필립스, 오스람 등 글로벌 업체들은 LED 전문업체를 인수하여 수직계열화 체제를 구축하고 있다. 따라서 업체간의 M&A 촉진, 대기업과 LED 전문업체간 전략적 파트너십 구축으로 브랜드 인지도 제고와 기술 경쟁력 확보를 도모해야 한다[24]. 또 미국, 일본, 유럽 등의 산·학·연과 활발한 협력을 통해 LED 관련 기술 교류와 폭넓은 업계 동맹을 구축해야 한다. 그리고 LED 패키지와 애플리케이션 분야의 표준 확보를 위한 협력 강화, 글로벌 시장 확대를 위한 네트워크 구축 등도 필요하다[25].

넷째, 조명분야에 과도하게 편중되어 있는 점을 시정하고 전후방산업을 육성해야 한다. 국내 LED 관련 기업은 총 457 개로, 이중 283 개사가 LED 조명사업을 영위하고 있는데 이는 LED 전체 기업 중 62%를 차지하고 있다. 반면 에피와 칩 관련 회사는 13 개로 2.8%에 머물렀으며, 패키지 관련 업체는 35 개로 7.7% 수준에 그치고 있다. 이러한 환경은 LED 조명기기의 핵심모듈을 구성하는 칩과 패키징 공정의 취약성을 노정하고 있다. LED 조명의 공정 혁신을 위해서는 칩과 에피 제조, IC 설계 등 부품소재 관련 R&D 기업이 육성되어야 하고, LED 에피·칩·패키지는 물론 부품·소재에서 기구·시스템까지 포함한 전후방 산업의 공동발전이 필요하다.

다섯째, 초기시장 형성과 보급 확대를 위한 정책지원이 필요하다. LED는 에너지 절감, 수명 증대 등의 장점이 있으나 형광등의 경우 기존제품과 LED 제품의 가격차가 3~6 배에 이르는 등 가격이 비싸 대중화에 어려움을 겪고 있다. 따라서 교통신호등, 가로등 등 공공분야를 중심으로 LED 조명시장을 형성할 필요가 있다. 앞으로 대량생산과 표준화를 통해 가격인하를 유도하여 일반 조명시장까지 확대해야 할 것이다.

마지막으로 LED 조명 촉진을 위한 법·제도 개선이다. LED 조명은 기존 조명과 매우 다른 특성을 갖고 있어 기존 조명에 적합한 법·제도 하에서는 보급에 애로사항이 발생할 수 있다. 고효율 인증의 경우 LED 조명에 적합하지 않은 품목, 기준 등이 포함되어 있어 개선이 진행중에 있다. 각종 법령상 요건과 기술기준 등을 LED에 적합하도록 개선하는 작업이 필요하다[26].

### <참 고 문 헌>

- [1] 전자부품연구원, 『국산화실태기술경쟁력분석-부품편』, 2007.12.21, p.173.
- [2] 알앤디비즈, “LED 산업의 미래”, EIC, 2008.9, pp.1-2.
- [3] 알앤디비즈, “LED 산업의 미래”, EIC, 2008.9, p.2.
- [4] 알앤디비즈, “LED 산업의 미래”, EIC, 2008.9, p.1.
- [5] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008.8.18, p.3.

- [6] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.2.
- [7] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.3.
- [8] 광산업진흥회, 2007.
- [9] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.6.
- [10] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.6.
- [11] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, pp.7-8.
- [12] 산은경제연구소, “LED 조명산업 동향 및 시사점”, 2008. 12. 18, pp.12-13.
- [13] 전자부품연구원, “LED”, EIC, 2008. 7, p.14.
- [14] 알앤디비즈, “미국 LED 시장”, EIC, 2008. 12, pp.1-2.
- [15] 전자부품연구원, “LED”, EIC, 2008. 7, p.13.
- [16] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.8.
- [17] 통계청, 2007. 2.
- [18] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.8.
- [19] 산은경제연구소, “LED 조명산업 동향 및 시사점”, 2008. 12. 18, pp.12-13.
- [20] 지식경제부, “LED 산업 신성장동력화 발전전략”, 2008. 8, p.29.
- [21] 산은경제연구소, “LED 조명산업 동향 및 시사점”, 2008. 12. 18, p.12.
- [22] 매일경제신문, 2008.12. 18.
- [23] 매일경제신문, 2008.12. 20.
- [24] 산은경제연구소, “LED 조명산업 동향 및 시사점”, 2008.12.18, p.12.
- [25] 삼성경제연구소, “고효율·친환경으로 각광받는 LED 조명”, 2008. 8. 18, p.10.
- [26] 산은경제연구소, “LED 조명산업 동향 및 시사점”, 2008. 12. 18, p.19.

---

\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.