

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

[혁신성장품목분석보고서](#)

[YouTube 요약 영상 보러가기](#)

OLED(LED)조명

| 친환경 조명, 기술의 발전과 에너지 절감
정책으로 시장 성장세

요약

배경기술분석

심층기술분석

산업동향분석

주요기업분석



작성 기관	(주)NICE디앤비	작 성 자	신진옥 전문위원
-------	------------	-------	----------

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용 평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것으로, 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미게재 상태일 수 있습니다.
- 카카오톡에서 “한국IR협의회” 채널을 추가하시면 매주 보고서 발간 소식을 안내 받으실 수 있습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 작성기관(TEL.02-2122-1300)로 연락하여 주시기 바랍니다.



한국IR협의회



OLED(LED)조명

친환경 조명, 기술의 발전과 에너지 절감 정책으로 시장 성장세

■ 고효율·장수명·친환경의 장점을 가진 LED조명, 유연성의 특성을 가진 OLED조명

LED(Light Emitting Diode) 조명은 LED 소자를 이용한 조명으로, 기존 조명 대비 에너지 효율, 수명, 소형화, 친환경성 등의 이점으로 인해 기존 조명을 빠르게 대체하고 있다. OLED(Organic Light Emitting Diode) 조명은 유기물 박막에 전류를 흘려 발광하는 OLED를 광원으로 사용하는 조명으로, OLED를 BLU(Back-Light Unit)로 활용하기 위한 연구 및 양산개발 노력이 조명 기술 발전으로 이어졌다. LED조명은 방열을 위한 히트싱크(Heatsink)와 광확산을 위한 렌즈 등이 필요하나, OLED조명은 방열을 위한 기구가 불필요하고 연색성이 우수하며, 유연성의 특성으로 인해 플렉서블 조명으로의 구현이 가능하다.

■ 고효율/고기능성의 LED조명 기술, LED 융합조명으로 진화 중

LED조명의 고효율 및 고기능성을 위해 광 손실 저감기술, 방열/광학/기구 설계 기술이 필요하며, 이를 바탕으로 효율성, 기능성 및 디자인 자유도가 높은 조명기기가 개발되고 있다. 또한, LED의 고효율화와 고출력화에 따른 고전력 조명제품의 신뢰성 확보를 위해 패키지(Package)/소재/구조 방열 기술이 요구되며, 별도의 컨버터 없이 교류(Alternating Current, 이하 AC) 전원에 직접 연결하여 바로 동작하는 AC-LED가 적용된 조명제품은 기존 1만 시간 내외의 전해 커패시터가 적용된 전원공급장치(Switching Mode Power Supply, 이하 SMPS)가 적용된 조명제품 대비 수명이 긴 특징을 가진다. LED조명 기술개발은 IT와의 융합 네트워크로 기술개발이 진행 중이며, 색온도 변화가 가능한 감성조명 시스템 분야로 그 영역이 확대되고 있다.

■ LED조명 기술의 발전과 에너지 절감 정책으로 시장 성장세, OLED조명 영향력은 미미

LED조명은 광원을 제외하고는 기술적·자본적 진입장벽이 높지 않은 산업으로 시장 내 경쟁강도가 높은 편이나, LED조명 기술의 발달과 세계 각국의 에너지 절감 정책에 힘입어 성장세에 있다. 국내 LED조명 시장은 지난 2011년 동반성장위원회의 규제로 인해 경쟁력을 잃었으나, 2015년 중소기업 적합업종에서 해제됨에 따라 기술적 격차를 따라잡기 위한 전략으로 ICT/IoT 기술을 융합한 조명 제품군으로 시장을 공략하는 방안이 제시되고 있다. 한편, OLED조명은 LED조명 대비 시장경쟁력이 낮아 조명 시장에서의 영향력이 미미한 상태이며, 국내 디스플레이 업체인 LG디스플레이도 일반 조명용 OLED 제품군을 축소하고 자동차용 OLED조명 제품군에 집중하고 있는 실정이다.



I. 배경기술분석

고효율·장수명·친환경의 장점을 지닌 LED조명, 유연성의 특성을 가진 OLED조명

LED조명은 LED를 광원으로 하는 조명기기이며, OLED조명은 유기발광 반도체 소재를 통해 발광하는 조명을 말한다. LED조명의 성능은 LED 광원과 광학적/전기적/열적 특성에 의해 결정되며, 이에 따른 광원, 모듈(Module)/엔진(Engine), 방열/광학, 제어시스템 등의 기술이 요구된다.

■ LED조명 VS OLED조명

1. LED조명의 정의 및 특징

LED조명은 전기로 빛을 발하는 LED 소자를 이용한 조명으로, LED의 발광 원리를 이용하여 색의 기본 요소인 적색(Red, R), 녹색(Green, G), 청색(Blue, B)에 백색(White, W)까지 다양한 색의 빛을 만들 수 있으며, 기존 조명기구 대비 에너지를 획기적으로 줄일 수 있고(백열전등의 80%, 형광등의 20% 절감) 수명도 길다(약 5만 시간). 또한 수은, 할로겐 등 유해물질을 사용하지 않아 폐기물 처리가 용이하고, CO₂ 저감의 효과가 있어 친환경적이다. LED조명은 광원으로 LED를 사용하여 소형화 및 박형화가 가능하고, 빛의 세기 및 파장 조절, 광 제어 등의 기능을 구현할 수 있다. 이와 같이, LED조명은 일반 조명 대비 광효율, 소비전력, 수명, 소형화, 친환경성 등의 측면에서 장점을 가지고 있어, 기존 조명을 빠르게 대체하고 있다.

LED조명은 LED를 이용한 조명기구(LED 모듈과 방열 및 광학기구로 구성) 및 시스템(전원장치, 구동회로, S/W 및 시스템 제어)으로 이루어지며, 광원인 LED, 방열, 렌즈, 회로 등 LED 특성에 맞는 기술을 필요로 한다.

[그림 1] 조명시스템의 기본 구성요소



*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022



2. OLED조명의 정의 및 특징

OLED는 기판 위에 양극과 음극의 두 전극 사이에 유기발광 반도체 소재를 삽입하여 전압이 가해지면 음극과 양극에서 각각 전자와 정공이 유기층 내로 주입되고 유기층 내에서 전자-정공의 재결합 과정을 거쳐 빛이 발생된다. OLED조명은 유기물 박막에 전류를 흘려 발광하는 OLED를 광원으로 사용하는 조명으로, 연색성이 우수하고 유연성 등의 특징을 가져 디자인 자유도가 높다.

OLED조명은 LED조명에 비해 효율 및 공정 단가 측면에서 열위한 편이나, OLED에 사용되는 유기 박막은 대면적으로 생산되므로 부가적인 부품 및 공정없이 고효율 대면적으로의 제조가 가능하며 그 자체가 면광원이자 확산광이다. 확산광은 눈의 피로감을 줄이고 낮은 높이에서 넓은 면적을 밝힐 수 있어 실내용 조명으로 적합한 특성을 나타낸다.

이와 같이, OLED조명은 점이나 선광원 뿐만 아니라 넓은 면적의 패널조명도 구현이 가능하여 2~3㎟ 두께의 초슬림 제품을 제작할 수 있고, 투명·플렉서블 조명으로의 구현이 가능하여 디자인 자유도가 높은 특징이 있다.

[그림 2] LED조명 VS OLED조명의 구조



*출처: LG디스플레이 홈페이지

LED조명은 방열을 위한 히트싱크와 광확산을 위한 렌즈나 도광판(Light Guide Plate, LGP), 확산판 등을 필요로 하며, 각 구성요소 단계별로 5~30% 가량의 효율 저하(광 손실)가 발생한다. 또한, 투명 조명이 불가능한 반면에, OLED조명은 방열을 위한 기구가 불필요하고 플렉서블 및 투명 조명 구현이 가능하다.

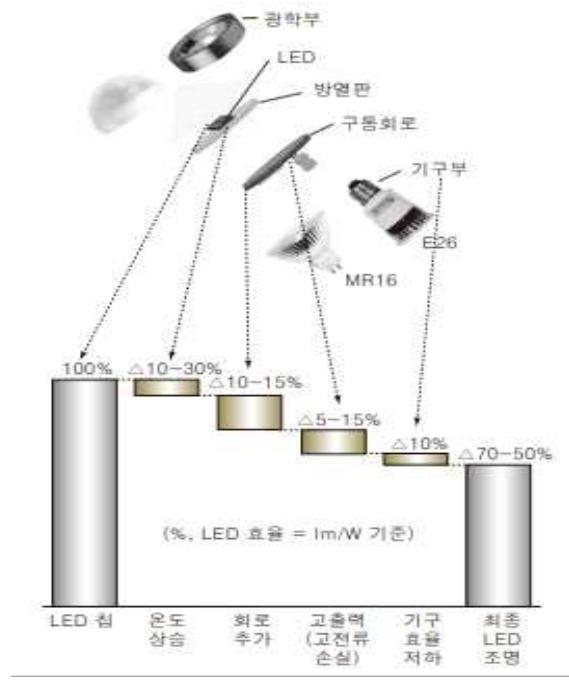


■ LED조명의 기술분류

LED조명의 성능은 제품에 적용된 LED 광원과 조명제품으로써의 광학적, 전기적, 열적 특성에 의해 좌우되며, 이를 위해 LED 조명기기의 핵심 부품인 광원(칩(Chip)/패키지), 모듈/엔진, 방열/광학/회로 부품, 제품/시각/공간/조명 디자인, 제어 시스템 등 다양한 관련 분야의 기술개발이 요구된다.

LED조명은 충분한 광 출력과 광원의 면적 제공을 위해 LED 패키지 및 어레이(Array)의 대전력화가 필수적이나, 이에 따른 자체 발열로 LED조명의 저효율화, 색온도 및 색상 변화, 광 출력 저하, 신뢰성 저하 등의 문제점이 발생하게 된다. 따라서, LED의 자체 발열에 따른 문제점을 해결하기 위해 PCB(Printed Circuit Board), 리플렉터(Reflector), 히트싱크 등의 방열 및 구조 설계, SMPS의 회로 설계 기술이 필요할 뿐만 아니라, LED의 자체 발열과 고온 동작 및 동작 시간에 따른 광 출력 · 색상(색온도, 색 좌표값 등) 변화 제어가 선행되어야 한다.

[그림 3] LED조명의 효율저하



*출처: LED 조명, 미래의 빛이 되려면, LGERI리포트(2009.06)

1. 광학적 관점

LED 조명기기에서 광 손실의 억제, 배광 제어, 눈부심 방지를 위해서 광학 부품의 소재/설계/제조 기술이 필요하며, 특히 광학 설계에 의한 배광 · 균제도 제어, 고반사의 반사판 기술, 집적화된 발광 면적에 대한 눈부심 억제를 위한 확산판 및 확산렌즈 기술이 중요하다. 한편, LED조명의 광효율을 향상시키기 위해서는 광원인 LED의 광속을 높이는 것이 우선시되어야 하며, LED의 광속을 높이기 위해서는 고출력의 LED 구현이 필수적이다. 또한 PCB의 반사코팅, 반사시트, 커버의 확산판 및 확산 필름 등을 적용하여 광효율을 높일 수 있다.

기존 광원에 비해 LED 모듈 광원은 발광면의 불균일성, 집적화, 유연성 등의 특징을 가지고 있어 다양한 적용 분야에 적합하도록 광학 및 조명기구 설계가 가능하다. 실내 면조명은 눈부심이 적고 기구의 휘도 균일성을 강조한 직간접 조명 구조의 측광식(Edge) 조명과 직광식(Direct) 조명이 출시되고 있으며, 직간접 조명이 가능하도록 LED 모듈 및 광학계를 설계하여 적용 공간 및 환경에 따라서 다양한 배광을 구현하는 방향으로 기술개발이 진행 중이다.

2. 전기적/시스템적 관점

LED는 직류(Direct Current, 이하 DC) 기반의 소자에 해당하여 AC 전원을 그대로 사용할 수 없으며, SMPS를 통한 전원 공급이 필요하다. SMPS는 입력 전원의 전류나 전압 특성을 변화시켜 안정적인 DC 전원을 공급하는 장치로, LED조명의 수명에 직접적인 영향을 미치는 부품이다. SMPS는 LED의 안정된 동작과 수명을 유지하기 위해서 전압과 전류를 제어하므로, 시스템 전체의 신뢰성을 결정하는 중요한 역할을 한다고 할 수 있다.



LED는 전원 및 주변 환경의 변동에 따라서 광 출력이 변화하게 되므로, 조명용과 같이 일정한 광 출력을 필요로 하는 용도에서는 시스템적인 연구가 중요하다. 또한, 동종의 LED에 대해서도 회로의 방식에 따라 전체 소비전력 및 특성이 차이가 나므로 효율적인 설계를 위해서 조명용 LED 모듈의 설계 기술이 중요하다.

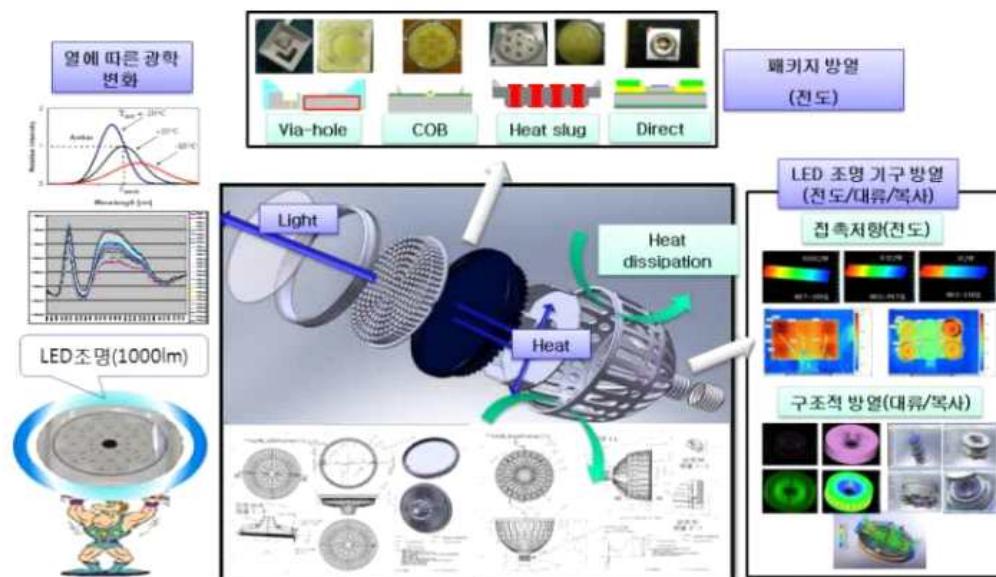
LED조명의 SMPS는 LED 시스템에 따라 설계 및 사양이 결정되나, 다양한 부가 기능을 포함하는 범용의 SMPS 모듈이나 IC를 별개로 개발하여 광범위하게 사용할 수 있다. 단, 시스템의 안정적인 광 출력, 긴 수명, 신뢰성을 보장받기 위해서는 LED 조명시스템에 대한 전반적인 기술적 이해가 필수적이다.

3. 열적 관점

LED조명에서 방열이 제대로 이루어지지 않으면, 수명 단축, 특성 변화(광속 감소, 색온도 변화, 온도 변화에 따른 소비전력 변화 등), 기구 변형 등을 일으킨다. 색 변화에 가장 중요하게 영향을 끼치는 것이 열이며, 이에 따라 열이 발생하는 기본적인 원리를 고려하여 설계를 해야 하고, 열 전달 과정의 이해를 통해 열 방출을 효율적으로 이루어지게 할 수 있다.

LED의 접합 온도(Junction Temperature)에서 발생되는 열의 방출, 즉 열 저항(Thermal Resistance)을 줄이기 위해서는 LED 패키지 및 엔진에 열이 축적되지 않도록 방열을 용이하게 해주어야 한다. 또한, LED 패키지의 방열구조 및 조명기구의 접촉저항을 최소화하기 위해서 전도성을 높이고 조명기구의 구조적 방열을 위해서는 대류와 복사를 높이는 것이 필요하다. 한편, 열의 전도, 대류, 복사를 높이기 위해서 히트싱크 등의 방열 부품을 사용하게 되는데, 방열 소재 및 부품의 사이즈와 무게 증가로 인하여 제품의 설치가 어렵고 설치비가 상승하며, 제품의 안정성 및 신뢰성 저하 등의 단점이 발생된다. 이를 해결하기 위한 기술로, 고 열전도성 표면코팅 기술, 이중접합 결합 및 적층 기술, 능동형 피에조 쿨러, 고방열 Filler 배합 기술, 방열 설계 및 해석 기술 등이 있다.

[그림 4] LED조명의 방열구조



*출처: 2015년도 연구보고서(LED 조명 도입 전략 및 로드맵 수립), 한국도로공사 시설처



II. 심층기술분석

고효율, 고기능성의 LED조명 기술

LED조명의 고효율, 고기능성을 위한 기술로 전 방향의(Omni-Directional) 배광을 실현하는 LED 전구 기술, 패키지/소재/구조 방열 기술, AC 구동 LED조명 기술 등이 있으며, LED조명 제어를 위한 IT 융합 네트워크 기술이 개발 중이다.

■ 전 방향의 배광 구현 LED 전구 기술

LED조명의 광원인 LED 소자는 2차원의 평면 형태로, 일반적으로 120° 의 지향각을 가진다. 이에 균일한 배광과 벽/천정 등 주변을 고르게 밝혀주는 공간 배광의 개념으로 접근하여 LED 전구의 광학 설계(커버 및 렌즈, 리플렉터 등)를 통해 LED가 전 방향의 배광에서 확산배광을 하고, 기존 전통 조명인 백열전구와 유사한 배광 패턴을 형성하는 연구가 이루어졌다. 이를 통해 광원으로부터 조사된 빛을 조명장치의 전 방향의 영역으로 방사시킬 수 있는 LED 전구가 다수의 LED조명 기업들을 통해 상용화되었다.

전 방향의 배광 구현 LED 전구는 배광부가 상부에서 하부로 갈수록 직경이 증가하고 단차가 지도록 배치한다. 또한, 일부 제품의 배광부는 후면 배광을 형성하기 위해 배광부의 일측에 임의의 곡률을 갖는 배광부 흄을 형성하며, 이를 통해 광원으로부터 조사된 빛을 조명장치의 전 방향 영역으로 방사시킬 수 있으며, 넓은 조사 영역으로의 균일한 조도 유지가 가능하다. 또한, 다양한 방식의 집광 렌즈를 통해 LED 광원의 빛을 집광시키고, 광각의 렌즈를 설계하여 전 방향의 배광 분포를 구현할 수 있다.

[그림 5] 전 방향의 배광 구현 LED 전구 예시



*출처: 필립스(Philips) 브로셔

■ 방열 설계 기술

LED조명은 LED의 고효율화와 고출력화에 따라 저전력 조명에서 충분한 광량 확보를 할 수 있는 50W 이상의 대용량 조명 제품에 적용되기 시작하였으며, 이러한 LED는 일반 LED에 비해 열이 많이 발생하므로 제품의 신뢰성 확보를 위해 방열 설계 및 구조, 제조 기술의 확보가 필요하다.

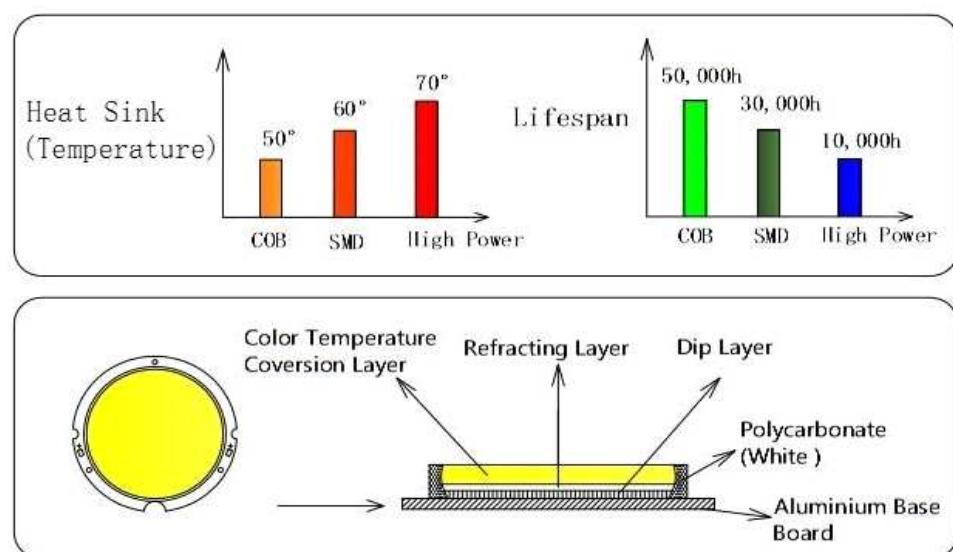


효율적인 열 관리를 위해서는 열전도성 및 가공성이 좋은 소재를 개발하거나 공기 접촉 유효면적 증대를 위한 체적의 구조 설계 기술이 중요하다. 특히, LED조명 제품의 대용량화에 따라 방열을 위해 주로 사용되는 금속 재질의 방열 부품은 중량이 커서 제품 신뢰성 및 디자인 자유도를 낮추는 결과를 초래하므로, 고방열 플라스틱과 같은 경량 소재와 디자인 자유도를 높일 수 있는 제조 솔루션이 함께 요구된다.

1. 패키지 방열

LED조명의 열 효율을 향상시키기 위하여 LED조명에 COB(Chip On Board) 패키지를 적용할 수 있다. COB 패키지는 기판에 직접 부착된 여러 개의 LED로 구성된 독립된 모듈로, 메탈 PCB와 같은 방열 소재 기판 위에 칩을 바로 실장하여 패키지의 크기를 줄이고 원가를 절감한 것이다. 이와 같이, 열전도율이 높은 알루미늄이나 플라스틱 기판 위에 바로 칩을 실장하면, 중간 절연층이 없어 방열 기능이 좋아지고 수명도 길어질 뿐만 아니라 기존 LED 패키지에 비해 단위 면적당 높은 광량 제공이 가능하다. 또한, LED 칩과 리드프레임 보호를 위한 봉지재의 실리콘 배합비 조절을 통해 방열 기능을 향상시킬 수도 있다.

[그림 6] COB 패키지의 특성 및 구조



*출처: ALIGHT 홈페이지

2. 소재 방열

LED조명의 소재(방열판)는 가공성의 이유로 알루미늄 함량이 약 80%인 알루미늄 합금이 주로 사용된다. 한편, 알루미늄 판재 및 고순도의 알루미늄 양극 산화(아노다이징) 소재가 방열판 대체재로 주목받고 있으나, 추가 가공이 필요하여 채산성이 떨어지는 단점을 가지고 있다. 대체 소재로 거론되고 있는 탄화규소(SiC)는 열전도성이 높아 열 배출에 유리하나, 알루미늄 대비 가격대가 높다. 또한, 마그네슘(Mg)은 알루미늄보다 가벼워 조명의 무게를 줄일 수 있고 알루미늄보다 방열 기능도 우수하나, 가격이 비싸고 금형으로 생산하기 어려운 단점이 있다. 신소재를 통한 방열소재는 장시간의 연구와 많은 투자를 요하는 만큼 원가경쟁력 및 양산화가 가능한 알루미늄 합금을 사용하여 공기접촉 유효면적을 증대시키는 방향으로 연구개발이 진행되고 있다.

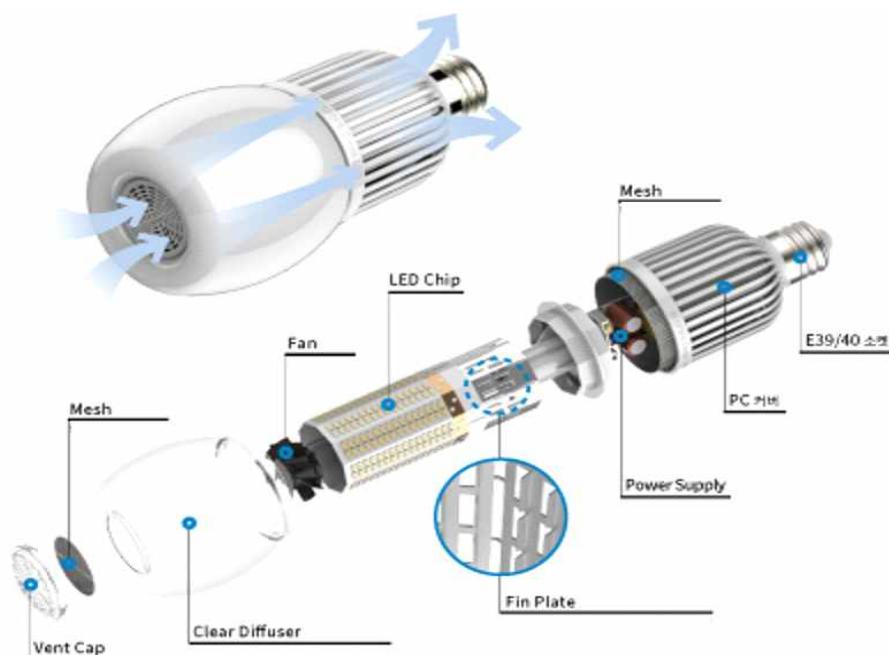


3. 구조 방열

조명에 사용되는 방열판 구조는 최대한 열 배출이 쉬운 형태로 고안되고 있다. 일반적으로 조명기구의 방열판에 핀(Fin)을 형성하여 알루미늄과 공기의 접촉면을 넓히고, 크기를 줄이면서 방열 효과를 높이는 방법 등이 주로 쓰이고 있다. 또한, PCB 기판의 방열 효과 증대를 위해 미세 홀을 가공하는 방법 등이 적용되고 있다.

국내 LED조명 전문기업인 아이스파이프는 중공통기 방열강화 기술을 통해 LED조명의 방열 성능을 강화하였으며, 이는 LED 조명기구의 상부와 하부가 개방되고 중공이 형성된 관형상에 PCB를 각형으로 접어 부착함으로써 제품의 상/하부로 공기 유출입이 원활하게 한 것이다.

[그림 7] 중공통기 방열강화 기술



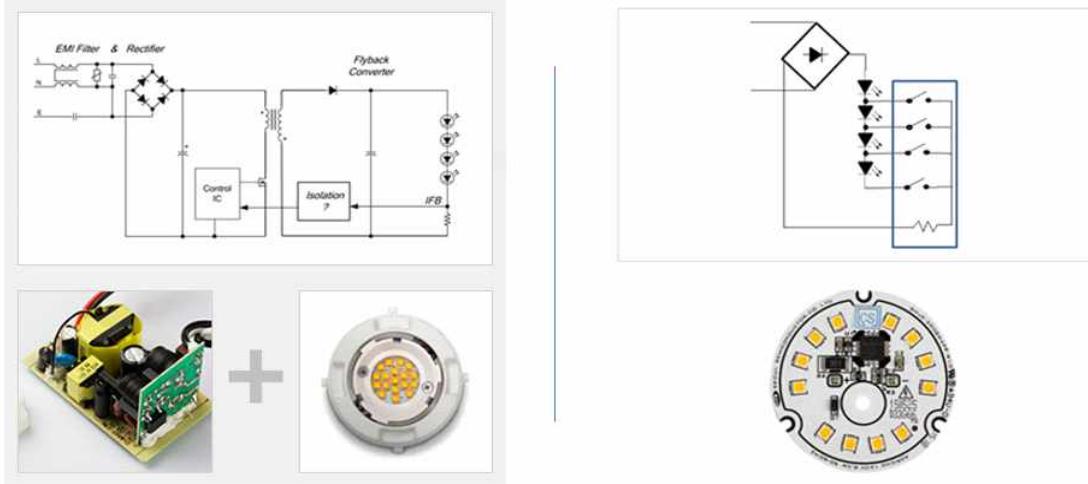
*출처: 아이스파이프 홈페이지

■ AC 구동 LED조명 기술

일반적인 LED조명 시스템은 AC를 DC로 바꿔주기 위한 SMPS가 필수적인데 반해, AC 전원에 직접 연결하여 바로 동작하는 LED인 AC-LED를 적용하게 되면, 기존의 컨버터 역할을 하는 부품들을 SoC(System on Chip) 형태로 구현하거나 정류 부품 및 전류 제한 부품을 IC 형태로 집적하여 PCB에 실장해 별도의 외부 컨버터 없이 AC 전원의 직접 사용이 가능하다. AC-LED는 직렬 연결된 LED를 두 개 혹은 이상의 그룹으로 나누어 배열하고, 구동 IC의 트랜지스터를 이용하여 각각의 LED 배열로 흐르는 전류를 제어하는 방식으로, AC 구동 LED조명은 인더터(Inductor), 커패시터(Capacitor) 등의 외부 수동소자 회로를 사용하지 않으므로 저가격화, 소형화가 가능하다. 특히 기존 DC 구동 LED조명에서는 수명이 1만 시간 내외인 전해 커패시터를 사용해 SMPS 수명에 따라 LED조명의 수명이 제한되었으나, AC 구동 LED조명은 수동소자를 사용하지 않아 장수명 확보가 가능한 특징이 있다.



[그림 8] DC 구동 LED조명 VS AC 구동(서울반도체 Acrich 적용) LED조명 구성도



*출처: 서울반도체 홈페이지

■ LED조명의 기술 트렌드

국내의 LED조명 기술개발은 고효율과 고기능성 LED 조명제품 개발에 초점이 맞춰져 있으며, 더불어 LED조명 제어를 위한 IT와의 융합 네트워크 기술개발이 진행 중이다. LED 패키지는 CSP(Chip Scale Package), 플렉서블 LED, 필라멘트 LED, AC-LED 등이 주요 기술개발 제품이며, 성능적으로는 초소형 대용량화, 가시광선 외 특수파장, 발광효율, 방열성능, 고연색성 및 파장제어, 고신뢰성을 중점으로 기술개발이 진행되고 있다. 또한, 최근에는 색온도 및 감성조명을 위한 스펙트럼 제어의 LED 모듈 및 엔진 개발이 전개되고 있으며, 마이크로 LED와 같은 초소형 LED 패키지를 응용하여 다양한 크기와 형태의 조명기구를 실현하고 있다.

[그림 9] LED조명의 발전 전망

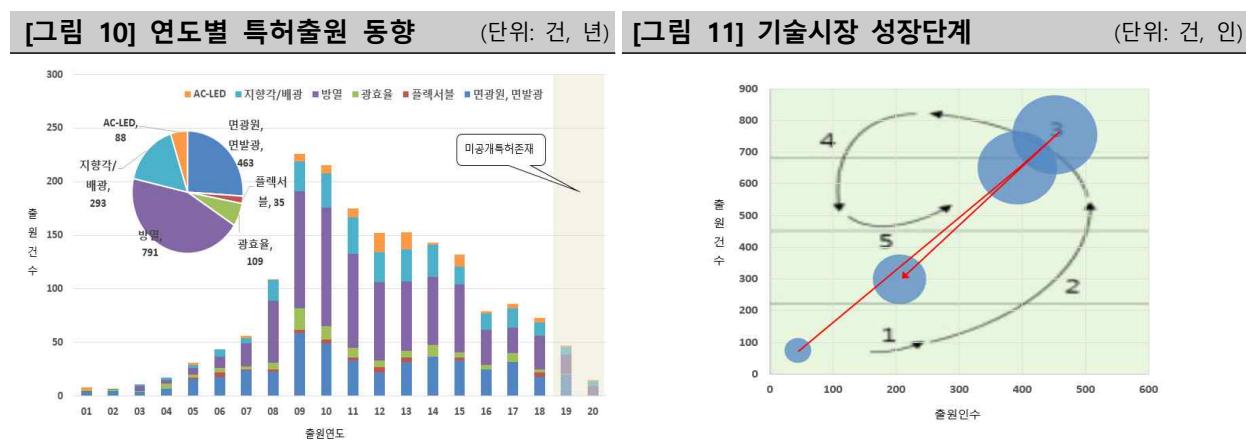


*출처: 중장기 기술개발 계획(안)(LED 및 광), IT R&D 발전전략



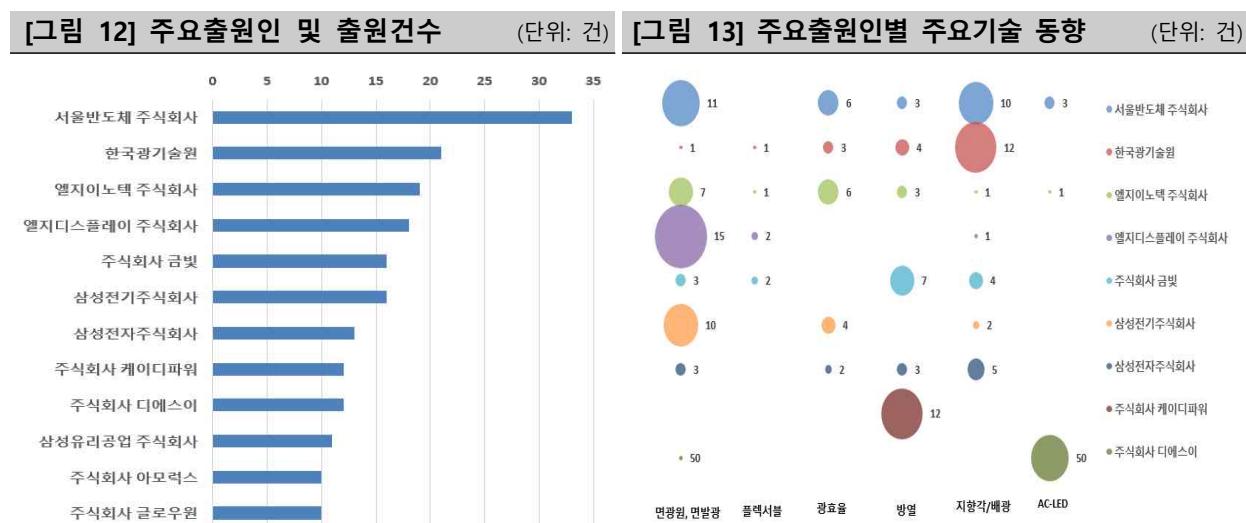
■ OLED(LED)조명 기술 관련 특허동향

[그림 10]은 LED조명 특허 출원동향을 연도별, 기술별로 나타낸 것이다. 전체 조사 특허 건수는 총 1,779건으로, 기술분야별 비중은 면광원, 면발광 기술 26%, 플렉서블 기술 2% 광효율 기술 6%, 방열 기술 44%, 지향각/배광 기술 16%, AC-LED 기술 5%로 확인되었다. LED조명 분야의 특허는 2000년대 말에 최고 출원건수를 기록하였다가 이후 감소하는 추세이다. [그림 11]은 LED조명과 관련된 특허를 분석하여 기술시장 성장단계를 조사하였다. 그래프의 가로축은 출원인수, 세로축은 출원건수를 나타낸다. 1구간('01~05)은 신기술 출현단계인 태동기로 보이며, 이후 구간('06~10) 및 구간('11~15)에서는 출원인과 출원건수가 모두 증가하였으나, 이후('16~20)에서는 출원인수와 출원건수가 모두 감소하였다.



*출처: 원텔립스 DB, NICE디앤비 재구성

[그림 12]는 LED조명과 관련된 출원특허를 검색하여 확인된 주요출원인을 나타낸 것이다. 주요출원인은 서울반도체, 한국광기술원 등의 순이었으며, 코스닥 기업으로는 서울반도체가 주요출원인으로 조사되었다. [그림 13]은 주요출원인별 주요기술 동향을 나타낸 것이다. 대부분의 기업이 면광원, 면발광 기술에 대해 연구개발을 집중하였으나, 서울반도체와 한국광기술원 등은 지향각/배광 기술에 대해 권리를 확보하고, 디에스이는 AC-LED 기술에 권리를 확보하는 등 기술적으로 특화된 기업들이 조사되었다.



*출처: 원텔립스 DB, NICE디앤비 재구성



III. 산업동향분석

LED조명 기술의 발전과 에너지 절감 정책으로 시장 성장세

LED조명 기술의 발전과 각국의 에너지 절감 정책을 바탕으로 LED조명 시장은 성장세에 있으나, OLED조명은 LED조명 대비 효율, 수명, 휘도 등의 면에서 경쟁력이 떨어져 조명 시장에서의 영향력이 미미한 상태이다.

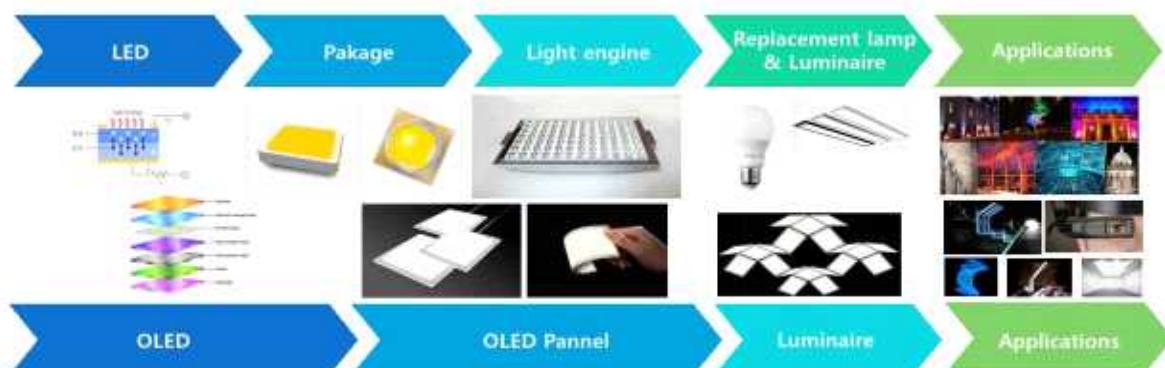
■ 산업의 특징

조명 기술은 단순히 빛을 공급하여 작업 및 안전을 보장하는 것에서 시각 및 공간, 사용자의 환경과 시간 개념을 도입하여 에너지 절감 및 인간 중심의 최적화 조명시스템 개발이 추진되고 있으며, 이를 위한 조명시스템의 통합화, 지능화, 다기능화가 이루어지고 있다. LED 산업은 에너지 절감, 친환경적 특성을 가진 대표적인 녹색산업으로, 기후변화 및 국제 환경규제 대응을 위한 각국의 중요 정책수단으로 급부상하였다.

LED조명 산업의 가치사슬(Value Chain)은 광원(LED 칩, 패키지 포함), 모듈, 엔진, 픽스쳐(Fixture), 유통으로 구분되며, 광원을 제외하고는 기술적·자본적 진입장벽이 높지 않아 다수의 대기업과 중소기업이 경쟁하고 있어 경쟁강도가 높은 편이다. 한편, 광원, 모듈, 엔진 부분은 부품 성격이 강하고, 픽스쳐, 유통은 지역적 특성이 강해 LED 부품 대비 상대적으로 변화가 적은 편이다.

반면, OLED조명 산업은 LED조명과 달리 소재, 부품, 장비 등의 후방산업과 광원(OLED 패널) 및 등기구의 전방산업으로 구성된다. OLED 패널업체에서 생산된 OLED 모듈은 실내조명, 감성조명 등 조명 등기구를 제조하는 전방산업 업체에 공급되며, OLED 패널업체는 OLED의 생산을 위해 클린룸 설비업체, 자동화 설비업체를 통해 생산공장을 건설하고, 중착기업체, 봉지장비업체, 검사장비업체 등으로부터 제조장비를 공급받아 생산 장비를 구축하고, 유리기판 업체, OLED 재료 및 부품업체 등으로부터 발광재료, 구동부품, 유리기판을 납품받아 생산하는 전형적인 장치산업 구조를 취하고 있다.

[그림 14] 조명시스템의 가치사슬



*출처: LED/광, 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019



■ 각국의 조명 정책

LED조명 기술의 발달로 국내외 조명 시장이 성장세에 있으며, 세계 각국의 에너지 절감 대책으로 조명 업체의 수출 증가 및 교체 수요가 증가하고 있다.

미국은 2020년부터 주거용, 2025년부터 비주거용 제로에너지 건축물 의무화 정책을 추진하고 있고, 에너지부(Department of Energy, DOE)를 통해 2035년까지 LED/OLED 조명을 전체 조명시장의 85% 이상 보급할 계획을 수립하여 약 75%의 조명에너지를 절감할 계획이다. 유럽은 2018년까지 신규 공공건물의 제로에너지수준 의무화, 2020년까지 모든 신축건물 제로에너지 의무화를 추진(건물에너지 종합로드맵(Energy Performance of Buildings Directive, EPBD))하고 있으며, 2024년까지 전체 조명시장의 약 50% 이상을 LED조명으로 보급할 계획을 수립하고 있다.

일본은 2020년까지 신축 공공건물, 2030년까지 모든 신축 건물의 제로에너지화를 목표로 하고 있으며, 한국은 2015년까지 LED조명 비중 30%, 2020년까지 전체 LED조명 보급률 60% 달성을 목표로 하는 LED조명 2060 보급 프로젝트 계획을 발효하였다. 이를 통해 2020년까지 공공시설물의 모든 조명을 LED조명으로 교체하여야 하며, 특히 공공기관의 LED 조명설치 의무화 규정(산업통상자원부 고시 제2013-71호, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정, 제 3장 11조)에 의해 연도별 보급목표에 따라 LED 조명제품으로 교체 또는 설치하여야 한다. 정부는 이에 따른 다양한 보조금 및 보급 정책을 추진 중이며, 민간 건물·주택의 LED 등 고효율 조명 사용을 단계적으로 의무화하고, LED-ESCO, 탄소 캐쉬백, 민간보조금 지원 등 민간 수요확산을 위한 다양한 프로그램도 병행하고 있다.

■ LED조명의 시장현황

시장조사기관 트렌드 포스(Trend Force)에 의하면, 올해 전 세계 LED조명 시장 규모는 327억 2천만 달러에 이를 것으로 예측된다. 또한, 전통 조명을 대체하는 전환율은 지난해 22%에서 2022년 60%를 달성할 것으로 예상된다.

세계 LED조명 시장은 2017년부터 2023년까지 약 20%의 고속 성장이 예상되며, 세계적으로 백열전구 금지 및 온실가스 감축 등에 의한 보급 사업의 추진으로 더욱 성장할 것으로 전망된다.

[표 1] LED조명의 세계 시장규모 및 전망								(단위: 백만 달러, %)
구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
광원시장	33,000	37,800	43,000	51,800	55,400	58,100	65,200	12.1
조명시장	41,700	50,400	61,000	78,900	88,400	92,700	110,200	19.0

*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022

한국의 LED조명 시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 조달시장 규모는 매년 증가하고 있는 추세이며, 주택용 LED 조명기구 시장도 확장세가 기대된다. 특히 그동안 높은 가격 때문에 LED 조명기구의 설치를 미루어왔던 아파트 건설업체들이 2018년과 2019년 사이에 LED 조명기구의 도입을 결정하면서 아파트 건설업체를 대상으로 한 LED 시장 수요는 빠르게 증가할 것으로 예상된다.



한국광산업진흥회의 2018년 전수결과 및 관세청 수출입 통계 중 LED 분야를 이용하여 재산정한 결과, LED조명의 국내 시장규모는 2017년 8,940억 원에서 연평균 12.6% 증가하여 2023년 2조 6,640억 원으로 증가할 것으로 전망된다. 또한, 한국광산업진흥회-산업통상자원부에 따르면, LED조명 분야는 지자체의 공공부문과 일부 민간에서의 교체 사업으로 2018년 약 1.3조 원 시장규모를 형성하였으며, 지속적인 LED조명 보급 정책으로 2022년 이후에는 약 2.4조 원 이상의 시장을 형성할 것으로 전망된다. 향후 LED조명 제품의 고효율화와 시스템 제어를 통해 기존 전통 조명 대비 약 70% 이상의 에너지 절감효과가 실현될 경우, 민간부분의 보급이 활성화되어 2023년에는 현재 시장규모의 약 2배인 2.6조 원의 시장 규모를 형성할 것으로 기대된다.

[표 2] LED조명의 국내 시장규모 및 전망

(단위: 억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
국내시장	8,940	13,260	17,820	19,510	21,450	23,660	26,640	12.6

*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022

한편, 산업통상자원부는 2014년부터 백열전구 생산 및 수입이 전면 중단되고 2060 LED보급 프로젝트(2020년 민수 60%, 관수 100% LED조명 보급)에 따른 LED조명 보급 활성화로 LED조명 시장이 2015년부터 지속적으로 성장하고 있으나, 저가 중국산 부품 및 제품 비중이 높아지고 있다고 밝혔다. 즉, 세계·국내 조명시장은 고속 성장 중이나, 중국의 저가 공세와 유럽의 고품질 제품에 의해 해외뿐만 아니라 국내 조명시장이 잠식되고 있다. 특히, LED, 방열/광학/회로 부품 등의 저가화에 따른 국내 제품의 중국 부품 사용으로 품질 저하 등의 문제점이 발생하고 있으며, 아직까지 저가형 조명제품에 대한 수요가 많아 시장의 질적 향상에는 제약이 있는 실정이다. 또한, 국내 대기업들이 차세대 먹거리 산업으로 막대한 투자를 하였던 LED조명 사업은 동반성장위원회의 규제로 인해 경쟁력을 잃고 대부분 철수하거나 사업을 대폭 축소하였으며, 대기업의 사업 축소로 인한 중소기업의 반사이익을 예상한 동반성장위원회의 예측과 달리 중소기업들조차도 경쟁력 부재로 인해 중국의 저가 부품에 의지하거나 경쟁하는 취약 구조로 생태계가 변화하였다.

이와 같은 상황으로 인해 조명업계는 정부의 2060 전략에 맞춘 조달시장 공략, 조명시장 트렌드에 맞는 미래시장 선점 전략 도출 등이 시급하며, 미·중 무역전쟁의 기회를 이용한 미국시장 공략, ICT/IoT 기술을 융합한 조명 제품군으로 유럽 등 선진국 조명시장 공략 등이 필요하다.

■ OLED조명의 시장현황

OLED조명은 얇고 가벼운 특성과 풍부한 색 표현력으로 인해 자동차 디스플레이 분야에 부합되는 특성이 있다. 시장조사업체 유비리서치에 따르면, 자동차용 OLED 시장 규모는 점진적으로 확대되어 오는 2022년 자동차용 디스플레이 시장에서 약 20% 정도를 차지할 것으로 예상된다.

한편, OLED조명은 LED조명 대비 효율과 수명, 휙도에서 경쟁력이 낮아 LED조명에 시장을 선점당한 상태이며, 이로 인해 주요 조명 업체들이 OLED조명 사업을 축소, 전환하고 있다.



IV. 주요기업분석

LED조명은 대기업 및 외국 합작기업의 과점체제 유지

2015년 LED조명이 동반성장위원회의 중소기업 적합업종에서 해제되었으나, 여전히 대기업 및 외국 합작기업의 과점체제를 유지하고 있다. 이의 타개를 위해 국내 LED조명 기업들은 융합조명으로 사업영역을 확장하고 있다.

■ 대기업/외국 합작기업의 과점체제, 국내 LED 조명기업은 LED 융합조명으로 확대

국내에는 약 7,000여 개의 조명 관련 기업이 있으나, 세계 조명기기 시장에서 대기업 및 브랜드 경쟁력을 보유하고 광원업계에서 시장 지배적 위치를 확보하고 있는 일부 중견 및 외국 합작기업이 과점체제를 구축하고 있다. 2011년 동반성장위원회에서 LED조명을 중소기업 적합업종으로 지정하면서 국내 대기업들이 LED조명 산업에서 배제되었다. 이를 계기로 필립스, 오스람(Osram) 등 외국계 기업들의 시장점유율을 끌어올리게 되었으며, 대기업들이 규제에 묶여 LED조명 시장에서 이탈하면서 국내 기업의 기술력 격차가 발생되었다. 동반성장위원회는 2015년 1월 LED조명을 중소기업 적합업종에서 해제하고 대기업-중소기업 상생업종으로 재지정하면서 대기업 참여를 허용했으나, 중국기업의 덤핑 공세에 국내 산업 생태계가 변화되었다.

한편, LED조명 시장은 단순 조명 시장에서 LED 융합조명 기술로 발전하고 있으며, 기존 대체형 시장에서 감성 중심과 디자인 요소를 고려하고 새로운 기능성을 갖는 시스템 조명, 농생명, 해양, 의료 및 환경, 교통 및 안전 등과의 융합 기술개발이 진행 중이다. 최근 국내 LED조명 산업은 신시장 및 고부가가치 산업 창출을 위한 IT, BT(Bio Technology), ET(Environment Technology) 등으로 LED조명 시스템의 융복합이 가속화되고 있으며, 금호전기, 필록스 등을 중심으로 고연색성을 구현하면서 색온도 조절을 이용한 사용 환경에 따른 맞춤형 LED 시스템 조명이 개발 중이다.

■ OLED(LED)조명 기술 선도기업: 오스람, 필립스, 삼성전자, LG디스플레이

1. 오스람, 세계 3대 조명기업 중 하나

오스람은 독일 뮌헨에 본사를 두고 있는 다국적 조명기업으로, 네덜란드의 필립스, 미국의 제너럴 일렉트릭(General Electric, GE)과 함께 세계 3대 조명기업 중 하나에 해당한다. 오스람은 LED조명뿐만 아니라 OLED 라이팅 패널 및 모듈, 조명기구를 생산하는 기업으로, 2010년 the ORBEOS라는 브랜드의 OLED 라이팅 패널을 생산하기 시작하였다. 또한, 2012년 4월 ORBEOS 시리즈 중 가장 큰 크기의 패널인 SDW-058을 발표하였으며, 이 패널은 크기가 119mm x 119mm(발광면적 110cm²), 효율이 40lm/W, 휘도가 2,000cd/m²이다. 한편, 2015년 열린 Lighting and Building 2014(L+B 2014)에서는 효율을 67lm/W까지 향상시킨 제품을 내놓기도 하였다.



2. 필립스, 조명제품·시스템 및 서비스 분야의 글로벌 선도기업

필립스는 헬스케어 제품, 생활가전 제품, 조명기기 등을 주요 사업으로 추진하고 있으며, 2006년 LED 시장에 진출한 이래 2007년 미국의 LED조명 설계 업체인 컬러 키네틱스(Color Kinetics) 등 LED 관련 기업들의 인수합병을 통해 조명제품, 시스템 및 서비스 분야의 글로벌 선도기업으로 자리매김하고 있다. 필립스는 다양한 분야의 조명 전문 기업을 인수하면서 LED 소자에서 모듈, 등기구, 조명 솔루션에 이르는 수직계열화를 구축하여 전문가 및 소비자 시장에 조명 솔루션을 제공하고 있으며, IoT를 접목한 조명 솔루션을 통해 가정, 빌딩, 도시 공간을 변화시키며 업계를 선도하고 있다.

또한, 2009년 조명용 OLED 패널 양산에 성공하면서 OLED 라이팅 패널과 다양한 모듈 시스템도 개발하고 있으며, Lighting Japan 2014에서는 각각의 OLED 라이팅 패널에 붙어있는 Bar의 길이와 위치를 자유롭게 조절하여 사용자의 취향에 맞게 디자인을 할 수 있는 Living sculpture 3D module system을 전시하였고, L+B 2014에서는 Living sculpture 3D module system 60개를 이용하여 상들리에 천장조명을 구현하였다.

3. 삼성전자, 생체리듬 LED조명 출시로 인간 중심의 조명 시장 공략

삼성전자는 2010년 5대 신수종사업의 하나로 LED를 선정하였으나, LED조명이 동반성장위원회의 중소기업 적합업종 채택에 따라 LED 사업팀을 전환 배치하는 등 LED 사업이 위축되었다. 한편, 2015년 1월 LED조명이 중소기업 적합업종에서 해제되었으며, 삼성전자는 2015년 세계 조명 박람회(LIGHTFAIR International 2015)에서 IoT 기반의 스마트 LED조명 플랫폼을 공개하면서 LED조명의 새로운 가능성을 제시하였다. 또한, 2016년 CSP 기술을 적용한 스포ット(Spot) 조명용 LED 모듈을 출시하였으며, 이 제품은 광량과 색온도 조절이 가능하고 국제 산업 표준인 자가(Zhaga) 표준규격을 채용하여 등기구 제조사와 부품 호환성을 높였다.

최근 삼성전자는 빛의 파장을 이용해 생체 호르몬인 멜라토닌의 분비량을 조절하여 집중력 향상 및 숙면을 돋는 라이프스타일 맞춤 생체리듬 LED조명을 출시하는 등 인간 중심의 조명 시장 공략에 나서고 있다.

4. LG디스플레이, 자동차용 OLED조명 제품군에 집중

국내 디스플레이 업체 가운데 LG디스플레이가 OLED조명 사업을 하고 있으며, 조명용 OLED 패널의 선두주자인 LG디스플레이는 세계 최고 수준의 OLED조명 기술을 보유한 LG화학에서 OLED조명 사업을 2016년 초에 이관하여 2017년에는 4000K 75lm/W, 3000K 90lm/W의 OLED 패널을 개발하였다. 한편, LG디스플레이는 2019년 일반 조명용 OLED 브랜드 루플렉스 제품군을 축소하고, 자동차용 OLED조명 비중을 확대하였다.



■ 코스닥 기업분석: 우리조명, 삼진엘앤디, 소룩스

[우리조명] 우리조명은 1966년에 설립되어 54년의 업력을 보유한 일반 조명 및 LED조명 전문 제조 기업으로, LED 산업조명, LED 홈조명, LED 스포츠 조명, LED 상업조명, 가정용 일반 조명 등이 주요 제품이다. 우리조명은 LED소재(LED 패키지)부터 완제품(LED조명)까지 LED 수직계열화를 이루고 있으며, 장수램프, 장수LED로 브랜드 인지도를 확보하고 있다. 고내열성 LED 기판, 도광판 설계 기술, 직류 구동 전원 방식 등에 대한 기술력을 보유하고 있는 우리조명은 차별화된 디자인 제품을 개발하여 중국의 저가형 LED조명에 대응하고 있다. 또한, 우리조명은 와이파이(Wi-Fi)와 블루투스(Bluetooth) 탑재의 스마트조명을 선보이고 있으며, 와이파이 탑재의 평판 조명은 SK텔레콤 스마트홈과의 연동을 통해 제어가 간편하고 취침 시간에 따라 소등 예약이 가능한 제품이다.

우리조명은 2019년 한국소비자원이 조사한 LED 등기구 품질 비교시험에서 오스람과 함께 우수한 광효율을 나타내는 것으로 평가되고 있으며, 필립스의 조명사업부 법인인 시그니파이(Signify)와 파트너십을 체결하고 골프장 등의 스포츠 조명 시장을 공략하고 있다.

[표 3] 우리조명 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 연결기준)

Performance	(단위: %)	Fiscal Year		
		2017년	2018년	2019년
매출액(억 원)	14,961.7	13,022.9	16,977.3	
증감률 YoY(%)	-4.3	-13.0	30.4	
영업이익(억 원)	-37.2	-118.6	270.9	
영업이익률(%)	-0.2	-0.9	1.6	
순이익(억 원)	-232.8	-352.6	54.0	
EPS(원)	-218	-575	48	
EPS 증감률(%)	적지	적지	흑전	
P/E (x)	-	-	25.7	
EV/EBITDA(x)	4.1	7.2	2.2	
ROE(%)	-6.7	-19.0	1.7	
P/B(x)	0.5	0.3	0.4	

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

[삼진엘앤디] 삼진엘앤디는 액정표시장치(LCD) 관련 부품 사출, OA 주변기기 FINISHER 제조, 자동차 부품 사출, TV BLU(Back Light Unit)용 금형제품 제조, LED조명 제품 제조를 주요 사업으로 영위하고 있으며, LED조명 사업은 2009년 신규 사업으로 진출한 뒤 현재 가정용, 사무/공공시설용, 상업/산업용 조명, 도심 경관조명뿐만 아니라 스마트조명 제어까지 토탈 솔루션을 제공하고 있다. 또한, 삼진엘앤디는 1999년 LED조명제품/전자 및 자동차 부품 금형 설계 개발 분야의 기술연구소를 등록하였으며, 2019년에는 ICT 기반의 인공지능 기술 연구를 위한 융합기술연구소를 등록하여 운영 중이다.

삼진엘앤디는 2011년 방수/배광 일체형 모듈을 이용한 도로 및 거주로용 LED조명 제조기술, 2016년 광 유도 기능을 적용한 사이드 에지형 평판 LED 실내 조명 광효율 향상 기술, 2017년 장방형 광학기술을 적용한 실외용 LED조명 광효율 향상 기술로 녹색 인증을 취득한 바 있다.



[표 4] 삼진엘앤디 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 연결기준)

Performance		Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: %)		매출액(억 원)	2,206.5	2,152.2	2,307.9
증감률 YoY(%)		-14.0	-2.5	7.2	
영업이익(억 원)		-38.1	75.7	38.5	
영업이익률(%)		-1.7	3.5	1.7	
순이익(억 원)		-127.2	17.4	4.6	
EPS(원)		-531	73	23	
EPS 증감률(%)		적지	흑전	-68.5	
P/E (x)		-	28.5	94.8	
EV/EBITDA(x)		15.2	4.6	5.6	
ROE(%)		-13.4	2.0	0.6	
P/B(x)		0.6	0.6	0.6	

(포트폴리오 분석기준)
 (1) 분석기간: 3년, (2) 구성방법: 동일비중,
 (3) 리밸런싱: 없음, (4) 거래비용: 없음

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

[소룩스] 소룩스는 1996년 7월에 설립된 후 2020년 11월 코스닥 시장에 상장된 조명장치 제조업체로, 주력 제품은 LED등, 형광등, 실외등(가로등/터널등)이며, 사업규모가 증가함에 따라 기존의 건설사 납품(B2B)뿐만 아니라 B2C, B2G, 에너지사업, 해외사업 등으로 사업분야를 확대하였다. 소룩스는 금속가공, 도장, SMT, 도광판 패턴개발 및 제조, 판자재 가공라인과 함께 자동검사장비가 부착된 조립라인 등 수직계열화된 제조설비를 보유하고 있으며, 이를 이용하여 에지조명부터 직하조명까지 다양한 종류의 조명을 제조하고 있다.

소룩스는 2018년 제2브랜드 DAYTIME을 런칭하였으며, 에지평판조명은 UL, DLC, FCC 인증을 취득하였을 뿐만 아니라, 도넛LED팬던트 제품은 2019년 차세대 세계일류상품으로 선정된 바 있다.

[표 5] 소룩스 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 별도기준)

Performance		Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: 원)		매출액(억 원)	561.3	543.6	711.1
증감률 YoY(%)		45.8	-3.2	30.8	
영업이익(억 원)		45.9	29.3	68.7	
영업이익률(%)		8.2	5.4	9.7	
순이익(억 원)		36.6	23.4	57.9	
EPS(원)		590	378	935	
EPS 증감률(%)		87.3	-35.9	147.4	
P/E (x)		-	-	-	
EV/EBITDA(x)		-	-	-	
ROE(%)		35.9	17.3	33.1	
P/B(x)		-	-	-	

* 2020년 11월 06일 상장기업으로 포트폴리오 분석 불가
 * [2020년 11월 06일~현재]의 주가추이 그래프를 삽입함.

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공