

세계 LED 시장 전망 분석

| 저자 | Leonidas Dokos, Research Director / Frost & Sullivan

SUMMARY

// 목적

- ★ 빛을 발산하는 다이오드(LED) 시장의 꾸준한 성장으로 인해 다양한 산업에서 활용되고 있는 백열등이 향후 십년 안에 LED 방식으로 교체될 전망이다.

// 주요 내용

- ★ LED와 같은 기술의 지속적인 발전과 혁신으로 비효율적인 전구의 점유율이 점차 낮아지고 새로운 기술의 조명 도입 가능성이 늘어나고 있다.
- ★ 고효율, 지속적 가격 하락과 장기간 유지비용 절감, 긴 수명, 지속가능성, 안전성, 신속한 재시동, 색 필터 등 LED의 다양한 이점들이 기존의 조명 솔루션을 대체할 수 있는 매력적이고 호환 가능성이 높은 기술로 LED를 꼽게 한다.
- ★ LED의 기능은 계산기의 역광조명과 같은 가전용뿐만 아니라, 광고판, 상가, 신호등이나 가로등 같은 건축 조경용 조명들까지 그 활용도가 매우 높다. 또한 가장 큰 조명 시장 중 하나인 자동차 조명 부문에서 일반조명과 역광조명 다음으로 활용될 가능성이 크다.
- ★ 필립스는 2020년 DACH(독일, 오스트리아, 스위스) 국가들 조명 시장에서 LED가 약 75% 이상을, 기존 조명 시스템이 나머지 25%의 점유율을 차지할 것이라 전망했다.
- ★ 많은 국가들이 비효율적인 조명 시스템을 금지하거나 단계적으로 폐지하고 있음에 따라 그동안 비효율적인 조명을 단계적으로 폐기하려는 정부 규정에 의해 LED 조명 사용이 촉진되고 있다.

// 시사점 및 정책제안

- ★ LED 시장은 현재 꾸준한 성장세를 이어가고 있고, 미래에도 거대한 잠재력을 가지고 있다. 응용 면에서나 건축 면에서의 유연성은 LED가 좀 더 새로운 분야에 활용될 수 있도록 하는 원동력이다. 거기에 LED 복합 가치 사슬 면에서 현존하는 시장뿐 아니라, 혁신적으로 출현할 새로운 시장에서의 성공을 위해 소재와 화학물질은 매우 중요한 요소들로 꼽힌다.

1. 글로벌 LED 시장 분석

빛을 발산하는 다이오드(LED) 시장의 꾸준한 성장으로 인해 다양한 산업에서 활용되고 있는 백열등이 향후 십년 안에 LED 방식으로 교체될 전망이다. 긴 수명과 고효율 등의 이점을 가진 LED는 저렴하긴 하지만, 비효율적이고 환경에 유해한 현 조명 시스템을 대체할 수 있는 경쟁력 있는 시장으로 떠오르고 있다.

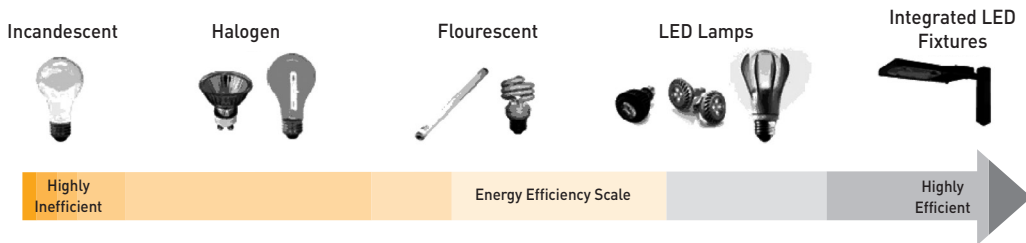
또한 녹색 성장을 위한 사회적 행동과 지속가능한 실천에 대한 국제적 관심이 높아지면서 공공 및 민간단체들은 LED 기술 활용을 권장하고 있다. 정부 규제에 힘입어 LED 조명 기술 도입에 박차를 가하고 있는 상황이다. 하지만 다른 제품에 비해 상대적으로 비싼 가격과 LED 반도체 생산에 필요한 소재의 가용성 등 시장을 규제하는 요소들 역시 존재한다.

이로 인해 LED 제품 및 빛 발산 다이오드를 보호하는 실리콘 웨이퍼와 같은 부속품 제조 방식이 변하고 있다. LED 조명 시스템으로 전환하기까지 많은 장애물들이 놓였음에도 불구하고 시장 촉진요인들은 LED 조명이 국제적으로 적극 활용될 것임을 확신하고 있다. 많은 전문가들은 LED 시장 성장으로 더욱 친환경적이고, 더욱 효율적인, 그리고 더욱 지속가능한 조명 솔루션들을 보게 될 것으로 기대하고 있다.

// 조명의 진화와 LED 조명의 출현

- ★ 2005년~2010년 간 세계 조명 시장은 2.7%의 성장률을 보였다. 프로스트 앤 설리번은 2010년~2017년 간 세계 조명 시장은 약 4.4%의 성장률을 보이며 2017년 세계 조명 시장 크기는 약 710억 유로에 달할 것으로 전망했다. 이러한 전망은 세계 LED 시장과 소형 가전 및 산업용 대형 설비에 활용될 LED의 잠재력을 분석한 결과에 바탕을 두고 있다.
- ★ 19세기 전구 발명부터 현재의 조명시장까지 많은 변화들이 있었다. 현재까지는 전체 에너지 중 95%가 열에너지로 낭비되고 5%만의 에너지가 빛으로 발산되는 기존의 조명 시스템이 낮은 가격을 앞세워 선호되어왔다. 하지만 LED와 같은 기술의 지속적인 발전과 혁신으로 비효율적인 전구의 점유율이 점차 낮아지고 새로운 기술의 조명 도입 가능성이 늘어나고 있다.
- ★ 백열전구는 현존하는 조명 솔루션 중 가장 효율성이 낮다. 그 뒤로 할로겐 램프와 형광등 순인 반면, LED가 오늘날 가장 효율성이 높은 조명기구로 알려져 있다.

★ 아래 그림은 2012년 글로벌 LED 시장의 전구 진화 과정을 스냅샷으로 보여주고 있다.



| 그림 II-1 LED Market : Snapshot of the Evolution Bulbs, Global, 2012 |

LED 기능

★ LED는 좁은 스펙트럼의 비간섭성 빛을 방출하는 반도체 장치이다. 다른 전구와는 달리 LED는 열 발생이 아닌 전장발광이라 불리는 전자적 여기(electronic excitation)에 의해 빛을 방출한다. 이미 널리 보급된 백열등과 달리 LED 조명은 다양한 기능과 장점을 지니고 있다. 또한 R&D 집중 투자를 통한 지속적인 혁신으로 계속 발전하고 있다. LED 조명의 갑작스런 출현은 조명 솔루션의 경쟁적 전망에 변화를 주었다. LED 조명이 지닌 이점들은 아래와 같다.

- **고효율** : LED 조명은 백열등보다 와트(watt) 당 발산하는 빛이 더 많다. 이는 에너지 보존과 에너지 절약형 장치 수명을 연장시킬 수 있다.
- **지속적 가격 하락과 장기간 유지비용 절감** : 처음 LED가 도입된 당시만 해도 비싼 가격으로 인해 다른 전구들의 대체품으로 많은 각광을 받지 못했다. 하지만 LED 가격이 점차 낮아지고 있으며, 여전히 LED 조명 시스템으로 전환하는데 있어 많은 비용이 든다는 인식이 높은 건 사실이지만, LED의 긴 수명으로 교체시기가 길어 유지비를 줄일 수 있다. 여기에 LED의 적은 에너지 소모량으로 에너지 비용 역시 줄일 수 있다는 이점을 갖고 있다.
- **긴 수명** : LED 제조업체들은 LED의 예상 고장수명(ETTF)을 100,000~1,000,000시간 사이로 예측하고 있다. 색온도와 루멘의 감소로 교체 작업이 필요하기 전까지 ETTF를 35,000~50,000시간으로 설정하고 있다.
- **지속가능성** : LED의 높은 내구력과 에너지 효율성으로 경제적이고 친환경적이며 사회적 책임을 다하는 조명 시스템으로 인식될 수 있다.
- **안전성** : LED는 열에 의한 에너지 소모량이 적고, 적은 에너지 사용량으로 위험 요소들을 줄여줘 매우 높은 안전성을 자랑한다. 또한 LED는 수은을 사용하지 않아 특수한 처리방법이 따로 필요하지 않다.
- **신속한 재시동** : 조명을 자주 끄고 켜야 하는 상황에서 LED 조명은 빠르게 전소되는 형광 램프보다 높은 내구성을 자랑한다. 게다가 HID램프는 LED보다 조명을 켜고 끄는데 더 많은 시간을 소모한다.
- **색 필터** : LED는 기존의 조명 시스템에 필요한 색 필터 없이 색을 발산할 수 있다.

- ★ LED 조명은 백열등처럼 수명이 갑자기 다 되는 것이 아니라 시간이 지날수록 조명의 세기가 약해진다. 또한 매우 짧은 시간 내에 최대 밝기값을 얻을 수 있다. 발산하는 열이 높지 않아 다이오드 주변에 안전을 위한 큰 전구가 필요 없어 작은 크기로 공간을 절약할 수 있다. 게다가 LED의 높은 설계 유연성은 새로운 건축 설계 및 맞춤형 설치를 가능케 한다.
- ★ 이와 같은 LED의 이점들이 기존의 조명 솔루션을 대체할 수 있는 매력적이고 호환 가능성이 높은 기술로 LED를 꼽게 한다.

// LED 활용

- ★ LED의 다재다능한 기능으로 다양한 시장 부문들에서 통용되고 있다. 계산기의 역광조명과 같은 가전용뿐만 아니라, 광고판, 상가, 신호등이나 가로등 같은 건축 조경용 조명들까지 그 활용도가 매우 높다. 또한 가장 큰 조명 시장 중 하나인 자동차 조명 부문에서 일반조명과 역광조명 다음으로 활용될 가능성이 크다.
- ★ LED는 기타 다양한 제품들이나 설비에 이용될 수 있다. LED 제조 시 사용되는 화학물을 변경시켜 특수 목적용으로도 활용이 가능하다. 디자인과 크기의 유연성 역시 사용범주를 더욱 확대시키는데 큰 역할을 한다.

// LED 시장

- ★ 세계적 규모로 성장하고 있는 LED 조명 솔루션의 시장은 앞으로 10년 간은 계속 성장세를 이어갈 전망이다. 각 국가 정부들이 비효율적이고 환경에 유해한 조명 기구 사용에 제재를 가할 경우, LED 시장에 끼치는 영향은 막대하다. 이는 다른 조명 솔루션에 비해 고가임에도 불구하고, 앞으로의 조명 시장은 LED의 도입을 더욱 가속화시킬 것이라는 전망에 힘을 실어준다. 필립스는 2020년 DACH(독일, 오스트리아, 스위스) 국가들 조명 시장에서 LED가 약 75% 이상을, 기존 조명 시스템이 나머지 25%의 점유율을 차지할 것이라 전망했다. 2010년 LED조명이 DACH 조명 시장에서 차지하는 비중은 7%에 그치고 있지만, 2015년에는 LED와 기존의 조명 시스템이 시장을 양분할 것이라고 필립스는 예측했다.

★ 아래 그림은 2012년 백열등의 단계적 쇠퇴를 스냅샷으로 보여주고 있다.



| 그림 II-2 LED Market:Snapshot of Phase-out for Incandescent Light Bulbs, Global, 2012 |

*출처 : Frost & Sullivan

// 시장 촉진 요인과 저해 요인

- ★ LED 시장은 몹시 복잡하고 세분화되어 있으며 시장 성장에 촉진 요인 및 저해 요인 등 다양한 요인들에 영향을 받고 있다.
- ★ 먼저 시장 촉진 요인들을 살펴보면,
 - 인구성장이나 지속적인 도시화 같은 메가트렌드에 힘입어 세계 조명 시장이 성장하고 있으며, 이에 LED 시장 역시 동반 성장하고 있다.
 - LED는 건축 면에서 유연성이 높아 도시 작은 주택에 적합한 제품에서도 활용이 가능하다.
 - 광범위한 연구와 개발로 기술이 더욱 진보하였고, 이는 높은 효율성을 지닌 것뿐만 아니라, 더욱 혁신적인 대규모 또는 틈새 응용이 가능해졌다. 이로 인해 LED 설치비용이 낮아져 다른 저렴한 솔루션들과의 경쟁력을 높여줬다.
 - 비효율적이고 친환경적이지 않은 전구 사용을 금지하고 도시 인프라에 LED를 도입하려는 정부들의 정책으로 LED 조명 활용도가 높아지고 있다.
 - 자원 고갈과 기후변화에 관련한 국제적 관심으로 LED와 같은 혁신적인 솔루션의 중요도가 높아지고 있다.
- ★ 이와 반대로 시장 저해 요인들은 아래와 같다.
 - LED 조명의 높은 가격이 주요 시장 제재요인으로 기관에서 LED를 활용하는데 가장 큰 영향을 미치고 있다. LED를 활용한 제품의 가격 상승은 소비자들이 해당 제품 구매를 주저하게 한다.
 - 건설회사는 LED 비용 부담을 고객들에게 전가할 수 없다. 이는 LED 조명을 우선으로 선택할 수 없게 하는 치명적인 약점이다.

2. 국제 규정 & 법률

// 국제 규정 & 법률

- ★ 그동안 비효율적인 조명을 단계적으로 폐기하려는 정부 규정에 의해 LED 조명 사용이 촉진되고 있다. 유럽은 에너지 효율 방침을 신속하게 도입해 LED의 국제적인 활용에 선두로 나섰다. 중국을 중심으로 아시아는 조명 시장으로서의 규모가 커 가장 높은 LED 조명 활용도를 보일 것이다. LED 도입을 나서지 않는 국가들인 경우, 과공급, 저비용의 특성을 가진 기존의 조명 시스템에 대한 높은 수요가 계속될 전망이다.
- ★ 많은 국가들이 비효율적인 조명 시스템을 금지하거나 단계적으로 폐지하고 있다. 몇몇 국가들이 비효율적인 조명을 단계적으로 폐지하기 위한 현재 시행하거나 향후 시행할 방침들을 아래와 같이 정리해 봤다.
 - 인도의 몇몇 주 정부들은 공공기관에서 백열등 사용을 금지하였다. 인도는 2012년까지 4억 개에 달하는 백열등 전구를 소형 형광 램프(CFL)로 교체할 예정이다.
 - 미 캘리포니아 정부는 2018년까지 백열등 사용을 완전히 철폐할 예정이다. 캘리포니아 정부는 2013년까지 와트당 25 루멘, 2018년까지 60 루멘의 최소 기준을 달성하는 목표를 세웠다.
 - 일본은 2012년까지 전구 제조업체들이 백열등을 판매하거나 생산하지 못하도록 압박 정책을 실시하고 있다. 대부분의 제조업체들은 이 정책을 준수해 단계적으로 백열등 제품 생산을 중단하기 시작했다.

// LED 소재 및 화학물질에 대한 수요 상승

- ★ 일반적으로 (고명도의) LED에는 다양한 소재들과 화학물질들이 포함되어 있다.
- ★ 아래 [표 II -1]은 LED에 사용되는 각기 다른 소재와 화학물질들을 나열하였다.

| 표 II-1 세계 LED 시장: LED에 사용되는 소재와 화학물질, 2012 |

LED 소재	LED 화학물질
운반기체	Hydrogen (수소) Nitrogen (질소)
봉합재	Epoxies (에폭시) Silicone Elastomers (실리콘 합성 중합체) Silicone Gels (실리콘 젤)
에피 웨이퍼	Aluminium Indium gallium (AlInGaP, 알루미늄 인듐 갈륨) Indium gallium nitride (InGaN, 인듐 갈륨 질화물)
렌즈	Glass (유리) Polycarbonate (폴리카보네이트) Poly (methyl methacrylate) (PMMA, 폴리(메틸메타크릴레이트)) Poly n-methyl methacrylimide (PMMI, 폴리메틸메타크릴이미드) Silicone (실리콘)
유기금속	Trimethyl aluminium (트리메틸 알루미늄) Trimethyl gallium (트리메틸 갈륨) Trimethyl indium (트리메틸 인듐)
인광물질	Nitrides (질화물) Oxides (산화물)
포팅 화합물 (열방출)	Epoxies (에폭시) Silicone (실리콘)
전구물질	Ammonia (암모니아) Arsine (아르신) Phosphine (인화수소)
기질	Gallium arsenide (GaAs, 비화 갈륨) Silicon carbide (SiC, 탄화 규소) Gallium nitride (GaN, 질화 갈륨) Gallium phosphide (GaP, 갈륨 인) Sapphire (사파이어)

*출처 : 프로스트 앤 설리번

- ★ LED 제조 시 사용되는 소재와 화학물질에 대한 수요가 늘고 있다. 2010년 Dow Electronics Materials사는 한국에 트리메틸 갈륨 생산을 위한 공장을 설립하여 생산량을 늘리겠다고 발표했다. 이에 따라, LED 제조와 기타 화합물 반도체 장비에 사용되는 유기금속의 수요 증가 추세에 맞추어 생산량이 약 60메트릭 톤으로 증가하였다.
- ★ LED가 가진 특정 요소의 진화를 위해 혁신과 연구가 중요하게 여겨질 전망이다. 최적의 LED 적용을 위해 기초물질과 첨가물의 개선 혹은 교체가 이뤄질 것이다.

/// 마케팅 톨로서의 LED 조명

- ★ 공공/민간분야 모두 LED 시장의 고객이다. LED 활용을 지원하는(특히 공공 분야에서) 정부 방침들이 늘고 있다. 기업들도 LED 도입율을 크게 높이기 위해 다양한 전략들을 개발하고 있다.
 - 기업은 LED를 자신들의 제품에 포함시키고 고객들에게 프리미엄 가격으로 제공해, LED 활용 비용을 고객들에게 미룰 수 있다.
 - LED 조명 사용으로 녹색성장, 지속가능성, 친환경적인 기업 이미지를 반영해 고객들 사이에서 기업 신뢰도를 높일 수 있는 방법으로 이어질 수 있다.
 - LED 사용을 위해 지방 자치기관이 도입한 가이드라인을 준수하면 기업은 보조금을 받을 수 있다. 호주의 경우, 국가의 전력 소모와 대기오염 기후 변화를 유발하는 가스 배출의 감소를 위해 기존의 조명에서 LED로 교체하면 보조금을 지원하고 있다.
 - 국제적으로 인정받은 리드(LEED: Leadership in Energy and Environment Design)같은 제3자에 의해 발급된 인증서는 녹색 빌딩의 승인 제도 기준을 충족시키면 상업 혹은 산업 빌딩 같은 주택 건설 사업 착수를 위해 활용될 수 있다. 조명 솔루션이나 LED 설치 등도 이러한 기준에 포함되고 있다.

3. 결론

프로스트 앤 설리번은 가까운 미래에 유럽을 제외한 지역 조명시장의 변화가 도래할 것이라고 전망했다. 이 지역들에서 백열전구는 점차 사라질 것이다. 특히 아시아를 대표하는 중국은 LED 도입을 더욱 가속화 시킬 것이다.

LED 시장은 현재 꾸준한 성장세를 이어가고 있고, 미래에도 거대한 잠재력을 가지고 있다. 응용 면에서나 건축 면에서의 유연성은 LED가 좀 더 새로운 분야에 활용될 수 있도록 하는 원동력이다. 거기에 LED 복합 가치 사슬 면에서 현존하는 시장뿐 아니라, 혁신적으로 출현할 새로운 시장에서의 성공을 위해 소재와 화학물질은 매우 중요한 요소들로 꼽힌다.