

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

혁신성장품목분석보고서

 YouTube 요약 영상 보러가기

# 스마트조명

ICT 기술이 접목된 능동형 조명 시스템

요약

배경기술분석

심층기술분석

산업동향분석

주요기업분석



작성기관

(주)NICE디앤비

작성자

신진옥 전문위원

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것이므로, 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.



한국IR협회

# 스마트조명

## ICT 기술이 접목된 능동형 조명 시스템

### ■ 기존 조명에 ICT 기술이 적용된 미래 지향적인 능동 조명

스마트조명(Smart Lighting)은 미래 지향적인 능동 조명으로, 기존 조명에 ICT(Information and Communications Technology) 기술을 적용하여 외부 환경에 따라 광속, 색온도 등을 자동 제어하여 에너지 절감이 가능한 차세대 조명이다. 스마트조명은 에너지 절감형 스마트조명, 감성형 스마트조명, 융복합형 스마트조명으로 분류할 수 있으며, 에너지 절감형 스마트조명은 제품의 고효율화 외에 환경의 변화, 재질 여부 등을 통해 능동적으로 조명을 소등, 조광할 수 있다. 감성형 스마트조명은 인공조명을 사람의 심리상태와 생체리듬에 맞도록 색온도와 밝기를 조절하여 최대한 자연조명과 유사하게 만든 인간 친화적인 조명이며, 융복합형 스마트조명은 사용자의 위치 및 동작에 반응하거나 광학 성능의 개선으로 시각 능력을 향상시키고, 모바일기기를 이용하여 감시 및 제어, 편리 기능을 탑재한 조명 시스템을 말한다.

### ■ IoT 기술 융합을 통해 지능적이고 정교한 조명제어, 에너지 절감 가능

스마트조명은 맞춤형 기능이 구현된 조명과 사용자의 선호도 및 심리상태를 반영한 조명 시스템, 즉 조명 및 센서, 통신 및 사용자의 요구 기능을 부가한 시스템으로 구성된다. 스마트조명은 LED(Light Emitting Diode)조명에 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT) 기술을 융합하여 인간의 감성을 만족하고, 다양한 스마트기기와의 조합을 통해 사용자 및 상황 중심으로 제어할 수 있으며, 에너지 절감이 가능하다.

### ■ 고부가가치 산업으로 조명 산업의 패러다임 변화, IoT 및 ICT 융합의 스마트조명 가속화

LED조명이 전통적인 조명을 빠르게 대체하면서 기존 조명의 개념에서 벗어나 LED 기반의 디지털 조명 시스템, 스마트조명, 인간 중심 조명(Human Centric Lighting) 등으로 그 응용분야를 확장해 나가고 있다. 스마트조명 산업은 기존 조명의 광원, 기구, 시스템의 수직계열화 구조에서 센서, IoT, ICT, S/W, 서비스 등 4차 산업혁명의 산업 융합을 통한 수평적 구조로 산업 생태계의 패러다임 변화가 이루어지고 있으며, 단순 조립 중심의 조명산업 구조가 스마트조명으로 인해 고부가가치 산업으로 변화하고 있다. 또한, 세계적으로 온실가스 감축 및 전력난 심화로 인해 에너지 소비 절감을 위한 정부 정책의 시행으로 스마트조명의 기술개발 및 표준화가 적극적으로 진행 중이며, 미래 조명 시장은 센서, IoT, 인공지능, 네트워크 기술 등과 접목된 IoT 및 ICT 융합의 스마트조명 시장 가속화에 따라 성장이 전망된다.



# I. 배경기술분석

## 사용자의 환경과 유/무선 네트워크로 제어되는 신개념의 조명 시스템

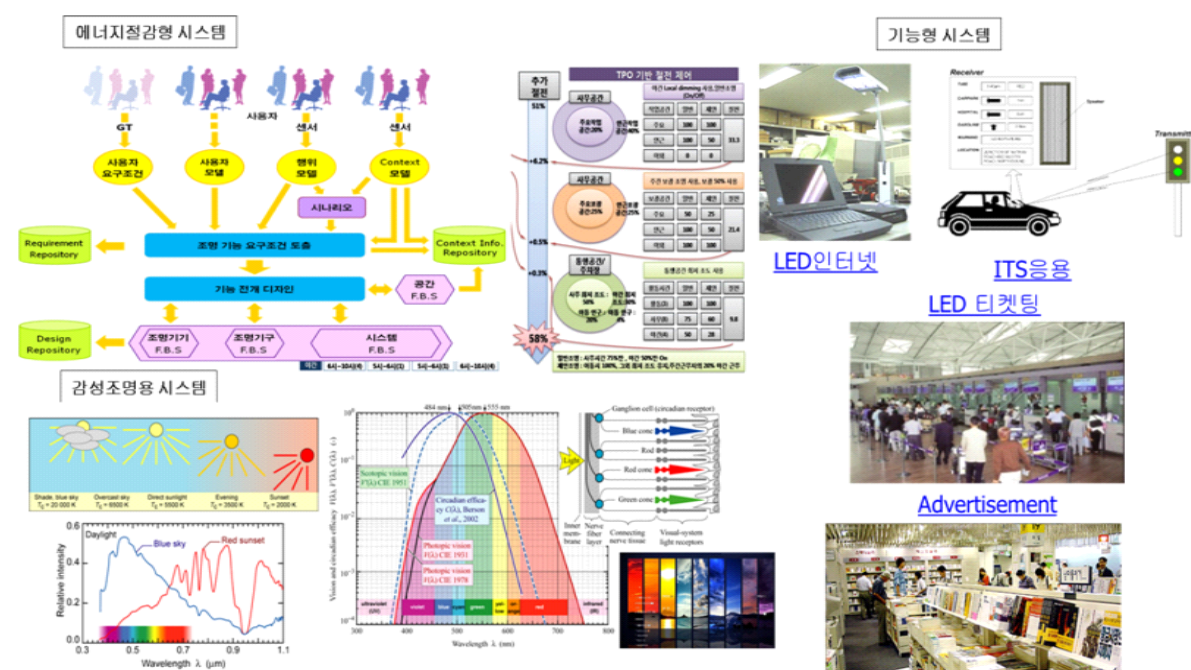
스마트조명은 기존 조명기구에 ICT 기술을 접목시켜 맞춤형 기능을 제공하는 사용자 친화적 능동 조명 시스템으로, 크게 에너지 절감형 스마트조명, 감성형 스마트조명, 융복합형 스마트조명으로 분류된다.

### ■ 사용자 친화적인 능동형 조명인 스마트조명

스마트조명은 단순 On/Off 기능을 제공하던 조명기구에 ICT 기술을 접목시켜 맞춤형 기능을 제공하는 사용자 친화적 능동 조명 시스템을 의미한다. 스마트조명은 유/무선 네트워크로 연결된 다수의 전등을 통해 실시간으로 사용자 움직임 및 환경을 감지하여 그에 적합한 조명을 자동으로 연출하는 신개념의 조명 시스템이며, LED 전등은 백열전구, 형광등과 같은 기존 전등과 달리 실내외 상황에 맞게 빛의 특성(색온도, 광량, 광색 등)을 제어할 수 있는 특성이 있어 스마트조명에 주로 적용되고 있다.

스마트조명은 개별/중앙제어 시스템에 따라 에너지 절감이 극대화되어 LED조명 대비 50%의 에너지 절감의 효과가 있으며, 백화점에서 요일, 시간대별로 조도를 제어하고, 호텔에서 투숙객의 신체 리듬에 맞게 밝기 및 색을 제어하는 등 사용자의 심리, 생리 및 기능을 고려한 맞춤형 조명 구현이 가능하다. 이와 같이, 스마트조명은 기능적으로 에너지 절감형 스마트조명, 감성형 스마트조명(디자인, 심리/생리), 융복합형 스마트조명으로 분류할 수 있다.

[그림 1] 스마트조명의 개념 및 분류

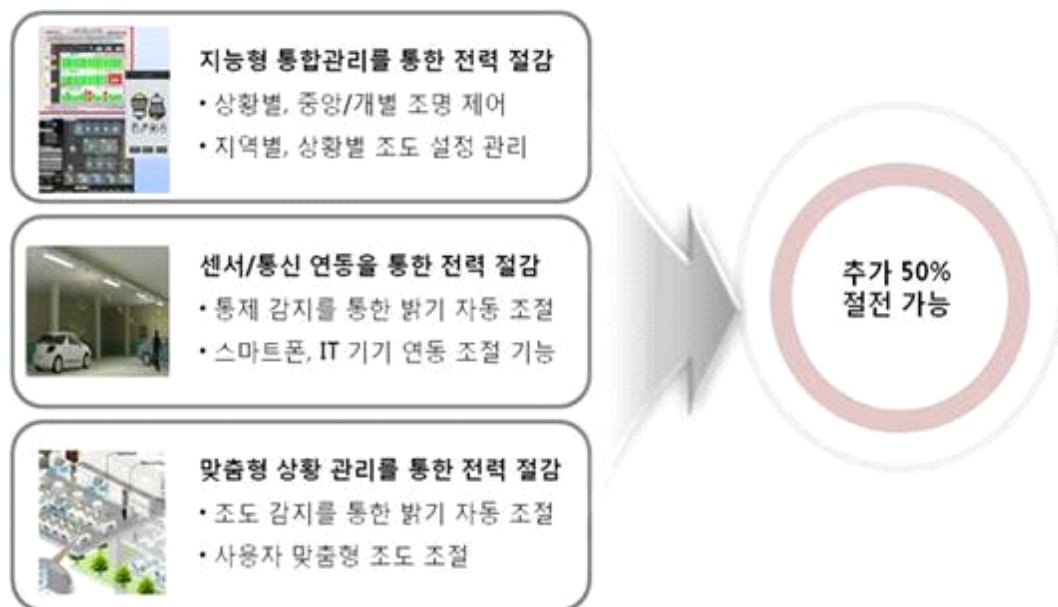


\*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022

## ■ 에너지 절감형 스마트조명

에너지 절감형 스마트조명은 제품의 고효율화 외에 환경의 변화, 재실 여부, 행동 감지 등을 통해 최적의 조명을 연출하고, 능동적으로 조명을 조광·소등하는 시스템을 말한다. 에너지 절감형 스마트조명은 지능형 통합관리, 센서/통신 연동, 맞춤형 상황 관리를 통해 전력 절감이 가능하다.

[그림 2] 에너지 절감형 스마트조명의 효과



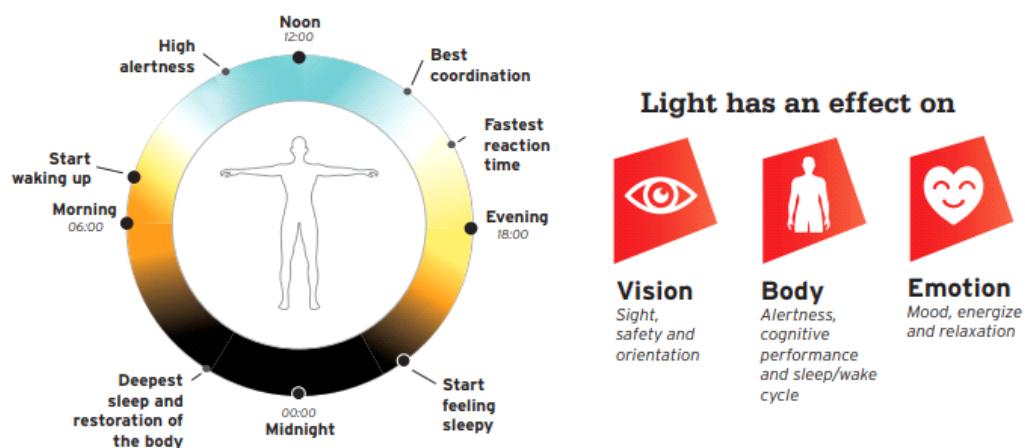
\*출처: LED 시스템 조명 기술 동향 및 시장 전망 (2012~2020)(2013.06)

## ■ 감성형 스마트조명

감성조명이란, 인간이 만들어낸 인공조명을 최대한 자연조명과 유사하게 만든 인간 친화적인 조명을 지칭한다. 감성형 스마트조명은 조명의 색온도를 2300~8000K 범위에서 조절하여 사용자의 선호도 및 심리상태를 반영한 조명 시스템이다. 인간의 감성/인지/생리에 초점을 맞춘 사용자 맞춤형 자동 조명제어시스템인 인간 중심 조명 시스템은 지속적으로 연구개발되어 다양한 형태의 조명 서비스로 제공되고 있다. 국내에서는 야구 선수들의 라커룸에 시합 전과 후의 조도와 색온도를 조절하여 휴식과 긴장감 유지에 도움을 줄 수 있도록 조명 시스템을 구축한 사례가 있으며, 학습에 도움이 되는 학습 조명, 환자들의 심리안정에 도움이 되도록 조절하는 병원 조명 등 인간 생체리듬에 도움을 줄 수 있는 제품들이 기획, 개발되고 있다.

이처럼, 감성형 스마트조명은 시간대·연령대별로 인간의 생체리듬, 뇌파·두뇌활동, 신체리듬이 달리 나타난다는 데에 착안하여 조명의 밝기(조도)와 색온도를 자유롭게 조절할 수 있도록 한 것으로, 시간에 따라 조명이 밝아지기도 하고, 조명의 색온도가 붉은색, 주황색 등으로 다양하게 바뀌는가 하면, 저녁이 되면 조도가 스스로 낮춰지는 등의 기능을 하게 된다. 한편, 조명기기에서 나오는 색의 온도와 밝기를 사람의 심리상태와 생체리듬에 알맞게 적용시키면서 공간을 변화시킬 수 있는 효과가 있다.

[그림 3] 인간 중심 조명의 개념도

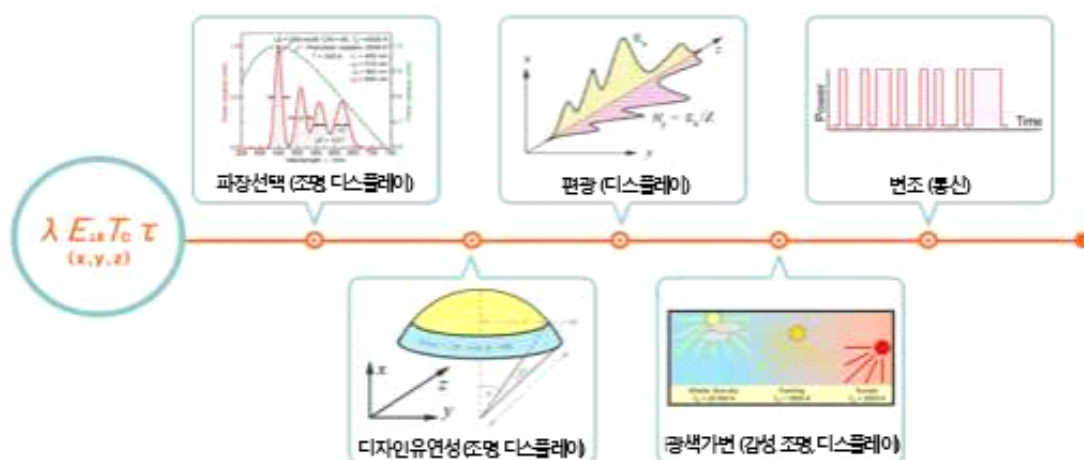


\*출처: LIGHTINGEUROPE

## ■ 융복합형 스마트조명

융복합형 스마트조명은 사용자의 위치 및 동작에 반응하거나 광학 성능의 개선으로 시각 능력을 향상시키고, 모바일기기를 이용하여 감시 및 제어, 편리 기능을 탑재한 조명 시스템을 말하며, LED조명의 IT와의 결합을 통해 날씨, 환경, 교통 등과 관련된 다양한 콘텐츠를 함께 제공하여 다기능화의 조명으로 부가가치를 높일 수 있다. 이를 위해 조명에 원격제어 또는 상황인지 센서 기술을 접목하여 최적화 에너지 절감, 시스템 운용관리, 위치기반 서비스 등 다양한 형태의 신개념 솔루션 제공을 위한 융합조명의 기술개발이 진행되고 있으며, 융합조명은 각 조명의 용도에 따라 안정적인 구동과 수명을 보장하기 위해 기구, 방열, 제어기술 및 이를 총망라하는 시스템 기술이 요구된다. 이와 같이, 융합조명은 이중산업과 융합하여 새로운 인공지능형 기능 및 용도를 제공함으로써 제품의 부가가치를 높이거나 일반 광원이 구현하지 못하는 특수 기능을 제공하는 모듈 및 시스템 제품을 제조하는 산업으로 발전하고 있다.

[그림 4] 융합조명 시스템의 기능



\*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022

## ■ LED조명, 센서, 컨트롤러, 통신모듈 등으로 구성

스마트조명은 LED 등 광원을 포함하는 전등, 실시간 환경을 감지하는 센서, 센서로부터 수신된 정보에 근거하여 다양한 기능이 실행되도록 유/무선으로 전등을 제어하는 컨트롤러와 통신모듈로 구성된다.

센서는 조도 센서, 재질 센서, 주광 센서 등이 사용되며, 조도 센서는 센서에 빛이 반응하면 저항 값이 감소하는 광 도전 효과(Photo Conductive Effect)를 이용한 것으로, 센서 측으로 들어오는 빛의 세기를 디지털로 변환하여 조명의 밝기를 제어하는 방식의 조도 기반 센서이다.

재질 센서는 사람의 존재 여부를 감지하여 조명을 자동으로 켜고 끄는 제어 신호 생성 부품으로, 화장실, 복도, 계단 및 주차공간과 같이 이용이 적은 장소의 조명을 제어하며 에너지를 절감하고 광원의 사용시간을 단축하여 광원의 수명을 연장하는 기능을 한다.

주광 센서는 자연광의 밝기를 감지하여 조도를 제어하는 전자부품으로, 자연광이 충분할 때는 에너지 사용을 줄이고 실내의 조도를 자동으로 유지할 수 있도록 한 것이다.

[그림 5] 스마트조명의 구성도 및 조명제어시스템 적용 예시



\*출처: 조명산업의 현황 및 발전방향(스마트 조명 시장전환 및 연계 산업 육성), 한국에너지공단 효율기술실

## ■ 조명제어시스템(Lighting Control System)

조명제어시스템은 지능형 네트워크(Intelligent Network) 기반의 조명 조절 솔루션으로, 장소와 시간에 따라 조명의 On/Off 뿐만 아니라 밝기를 조절하는 등 효율적인 에너지 사용과 다양한 편의 기능 제공을 위해 도입되고 있다. 특히, 공공 조명, 건물 조명 등 전력 소비가 많은 분야에 적용되어 에너지 저감에 기여하고 있으며, 광원으로 광효율이 우수하고 수명이 긴 LED가 주로 사용되고 있다.

조명제어시스템은 LED 드라이버, 센서, 스위치, 조광기(Dimmer), 계전기(Relay), 통신장치 등으로 구성되며, 조광기는 조명의 밝기를 사용자 환경에 맞추어 조절하는 기기로, 단순 조명 조광 기능을 벗어나 동체 감지 및 조광 센서 등과 연계하여 자동 조도제어시스템으로 진화하고 있다.



## II. 심층기술분석

### IoT를 기반으로 한 스마트조명, 지능적이고 정교한 조명제어 및 에너지 절감 가능

스마트조명은 IoT 기술을 바탕으로 하여 스마트폰으로의 제어가 용이하며, 실내외 상황에 맞게 빛의 특성(색온도, 광량, 광색 등)을 제어할 수 있는 LED조명을 적용하여 개인의 취향이나 라이프 스타일에 따라 다양한 조명 연출이 가능할 뿐만 아니라 에너지 절감의 효과를 가진다.

#### ■ 스마트조명의 요소 기술

스마트조명은 맞춤형 편리 및 기능이 구현된 조명과 시스템이 거주자의 환경과 인간의 감성을 반영하여 최적의 환경을 제공한다. 이를 위해 사용자의 선호도 및 심리상태를 반영한 조명 시스템, 즉 이를 구현하기 위한 조명과 센서, 통신 및 사용자의 요구 기능을 부가한 시스템이 필요하다.

스마트조명은 설치/구조/제어 편의성의 3가지 방향으로 기술개발이 추진 중이며, 8대 핵심부품 기술로 유/무선 스위치, 일체형 지능형 센서 모듈, 스마트 드라이버, IR·가시광 통신모듈, LED 광대역 송수신 소자, 초소형 방열기판, 집적화 패키지 보드 및 표준 픽스처를 들 수 있다.

한편, 맞춤형 스마트조명 솔루션을 상용화하기 위해서는 4S(Simple, Smart, Software, Solution)를 해결해야만 시장의 접근성을 갖출 수 있다.

[표 1] 맞춤형 스마트조명 솔루션 상용화를 위한 요건

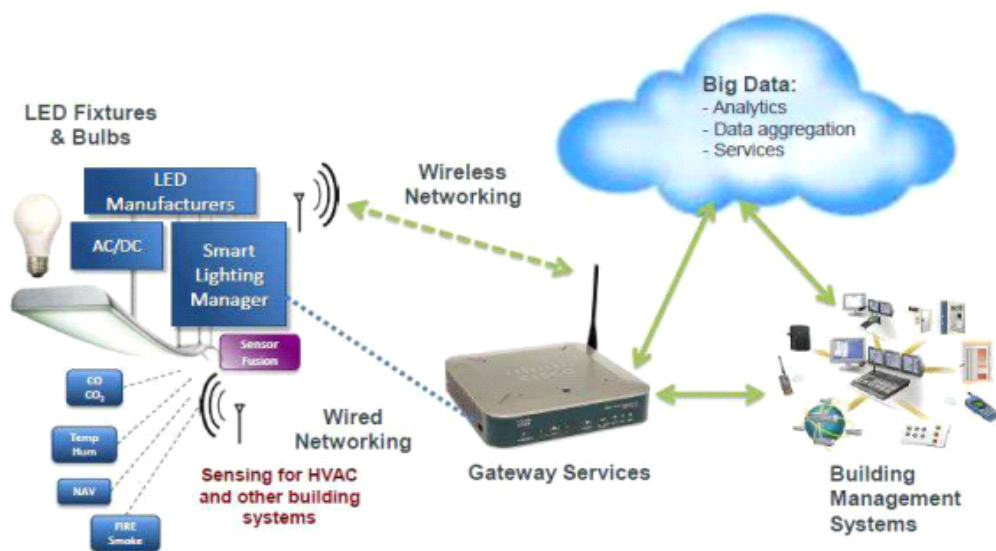
4S	설 명
Simple	편의성(설치, 구조, 제어 등), 호환성, 저가격화
Smart	Connected(IoT)/휴먼 센트릭 조명 → 다기능, 고도화, 자동화
Software	Big Data, AI, Digital Twin → Service BZ Model
Solution	Zero-Energy, Smart Home/City, Living Lab → 수요자 참여

\*출처: 조명장치 제조업, 2020 나이스디앤비 산업보고서(2020)

#### ■ 4S(Smart): IoT 기반 조명 시스템

IoT 기반 조명 시스템은 IoT 기술을 바탕으로 보다 지능적이고 정교한 조명제어를 구현하여 가장 경제적인 비용으로 설치 및 운영이 가능하도록 한 것이다. IoT는 다양한 사물이 센서와 통신 기능을 내장하여 인간의 구체적인 개입이나 지시없이 스스로 인터넷에 연결하여 상호 통신하고, 각 사물들이 생성한 정보를 공유·통합하여 지능적이고 효율적인 서비스를 제공하는 환경 또는 기술로, 국제전기통신연합(International Telecommunication Union, ITU)은 IoT를 기기 및 사물의 통신 모듈에 탑재하여 유/무선 네트워크로 연결함으로써 사람과 사물, 사물과 사물 간에 정보 교환 및 상호 소통할 수 있는 지능형 인프라로 정의하고 있다.

[그림 6] IoT 기반 조명 시스템



\*출처: Integrating the Internet of Awareness into our Smart SSL Systems, LEDs Magazine(2015.02)

IoT 기반 조명 시스템은 조명제어 환경정보를 수집하거나 제공하는 웹서버를 관리망으로 하여, 내부와 외부의 네트워크 연결 및 보안을 위한 게이트웨이와 스마트기기 및 센서 간 정보 교환을 위한 인터페이스를 통해 사용자의 근거리, 장거리 위치와 관계없이 원하는 시간대에 자동 조명 설정을 할 수 있고, 사회 안전을 위한 경비·보안에 문제 발생 시 경고 장치를 통해 알람을 할 수 있는 기능이 있다.

현재 스마트조명과 관련된 통신 인터페이스는 제조사/제품별로 와이파이(Wi-Fi), 지그비(Zigbee), DALI(Digital Addressable Lighting Interface), 블루투스(Bluetooth) 등 다양한 통신방식이 혼재하고 있다. 이에 따라 스마트조명의 보급·활성화를 위해서는 스마트조명 부품/시스템 간의 상호 호환성 및 확장성 보장을 위한 표준화된 통신방식과 제품 표준 인증체계가 필요하다.

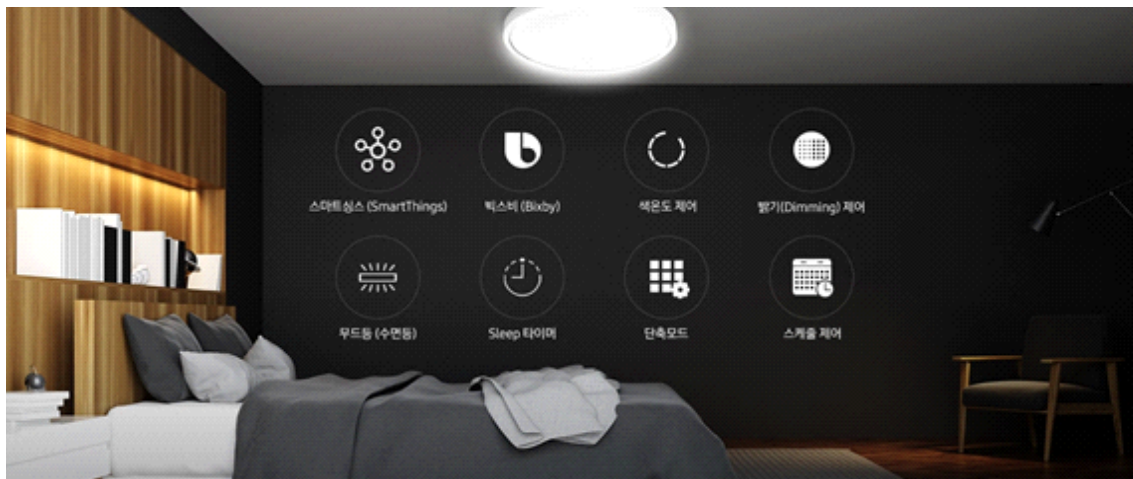
IoT 기반 조명 시스템은 조명의 디지털화를 통해 건물 에너지 절약을 위한 빌딩 제어시스템, 스마트홈 및 스마트시티 구현을 위한 IoT 연계 조명 플랫폼 관련 기술로 개발이 이루어지고 있다. 다시 말해, 조명의 디지털화는 도로조명 관리의 효율성 증대, 모니터링 시스템(센서 포함), 유지보수 서비스의 플랫폼화 방향으로 개발이 진행되고 있으며, 건물의 자동화 시스템과 관련하여 스마트시티와 스마트홈 실현을 위한 조명과 공조 등 건물의 에너지 소비 설비의 제어시스템과 관련한 기술개발로 집중되고 있다. 즉, 빌딩의 스마트 제어에 있어서 네트워크 안전과 에너지 절약을 통합하는 기술이 중점 과제이며, 조명 이외에 전력 미터링 제품이나 배전반 관련 제품, 공조제어 등 홈 빌딩 오토메이션과 제로에너지빌딩 구현을 위한 다양한 기술이 요구된다.

## 1. 개인의 취향이나 라이프 스타일에 따라 다양한 조명 연출이 가능한 실내조명

IoT 기반 조명 시스템은 스마트기기와 조명 환경에 영향을 줄 수 있는 사용자 주변의 모든 기기들을 무선으로 연결하여 사용자 맞춤형 제어, 감성조절, 기상 및 취침유도 등 차별화된 기능을 제공할 수 있는 통합 시스템 기술이다. IoT LED조명은 색온도 제어, 밝기 제어, 무드등(수면등), 타이머, 단축모드, 스케줄 제어 등의 기능을 가지며, 개인의 취향이나 라이프 스타일에 따라 다양한 조명 연출이 가능하다.



[그림 7] 삼성전자의 IoT LED조명



\*출처: 삼성전자 홈페이지

## 2. 전력 절감 및 스마트폰 제어가 가능한 실외조명

실외조명 분야에 있어 IoT 기술과 LED가 융합된 대표적인 사례는 다양한 통신망을 기반으로 하는 지능형 가로등 관리 시스템 분야이다. 가로등의 경우, 기존 광원을 LED로 대체할 경우 전력 사용량이 50~70% 감소하고, 스마트조명을 도입하게 되면 센서를 사용하거나 원격 조정을 통해 사람의 유무·위치·시간 등에 따라 On/Off 및 밝기 조절 등을 할 수 있어 기존 가로등 대비 최대 80%까지 전력 사용을 절감할 수 있다. 이와 같이, 스마트 가로등은 주변의 상황에 따라 자동 또는 원격으로 조도 및 동작이 제어되는 가로등으로, 전기 에너지 절감 효과가 뛰어나 서울시는 2018년까지 도로의 모든 가로등을 LED로 교체하는 한편, 2020년까지 스마트 가로등 비중을 50%까지 확대할 계획이다.

또한, 야외 조명이나 대형 무대 등에 사용되는 투광기에 IoT 기능을 접목하여 밝기를 효율적으로 조절하게 되면서 30% 에너지 절감효과가 있다. 인공지능이 장착된 허브 1개로 투광등 250개의 제어가 가능하며, 무선방식으로 인해 별도의 배선망이 필요하지 않다. 또한, 스마트 앱과 블루투스 기능을 이용해 밝기를 조절(0~100%)하거나 낮개 또는 그룹별로 등기구를 자유자재로 조절할 수 있으며, 거리와 관계없이 스마트폰으로 제어하며 실시간으로 에너지 절감효과를 확인할 수도 있다.

### ■ 4S(Simple): 호환성

LED조명에 ICT 기술을 접목하기 위해서는 스마트폰, 단말기 등과 통신할 수 있는 설계 기술 및 최적화 기술개발이 필요하다. CCTV 센서등은 LED조명에 CCTV 카메라를 부착한 것으로, 조명의 기능뿐만 아니라 방범, 보안 등의 기능을 가지는 조명기기이다. 시간별로 출입을 제한해야 하는 곳에 CCTV 센서등을 설치하고 방범모드를 작동할 시간을 설정하면, 평상시에는 일반 조명으로 쓰이다가 정해진 시간이 되면 동작인식 센서가 함께 작동한다. 또한, 출입이 제한된 시간에 사람의 움직임이 감지되면 경고 조명이나 경고 멘트를 내보내고, 관리자의 스마트폰으로 CCTV 영상을 전송한다. 이를 활용하여 온도 센서나 화학 센서를 설치하면 화재 등의 재난 상황에서도 활용할 수 있다.

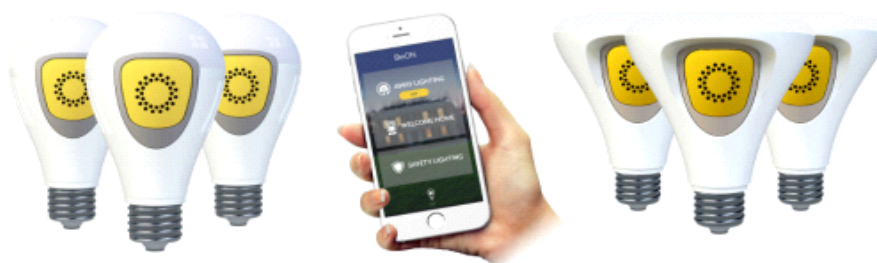
## ■ 4S(Simple): 제어의 편의성

### 1. 스마트폰을 이용하여 사용자가 쉽게 제어할 수 있는 IT 융합 조명기기

스마트폰은 사용자가 쉽게 접속하여 제어할 수 있는 인터페이스로, 이를 이용한 많은 응용 분야의 접목이 이루어지고 있다. 통합조명제어 스위치는 스마트폰과의 연계가 가능한 앱 등으로 제공되고 있으며, 기존 기계식 조명 스위치를 블루투스 등을 통해 스마트폰 접속이 가능하게 하는 스마트 스위치가 상용화되어 있다. 이를 이용하여 사용자가 전구 색 및 밝기를 조절할 수 있는 필립스(Philips)의 휴(Hue), LG전자, 삼성전자 등의 스마트 전구에서 스탠드, 거실등과 같은 타 실내 조명기기로 적용 범위가 점차 확대되고 있다.

한편, 비온 홈(BeON Home)은 하루동안 사용자의 스위치 사용 패턴을 관찰하여 점등 동작을 파악하는 방식의 LED 전구와 스마트 모듈 플랫폼으로 구성된 홈 보안 시스템을 개발하였으며, 이는 전등 스위치 없이 작동하고, 초인종과 같은 소리에 반응하여 사용자가 집에 있는 것처럼 조명 패턴을 재생할 수 있어 외부인의 침입 방지가 가능하다.

[그림 8] 비온 홈의 스마트조명 시스템



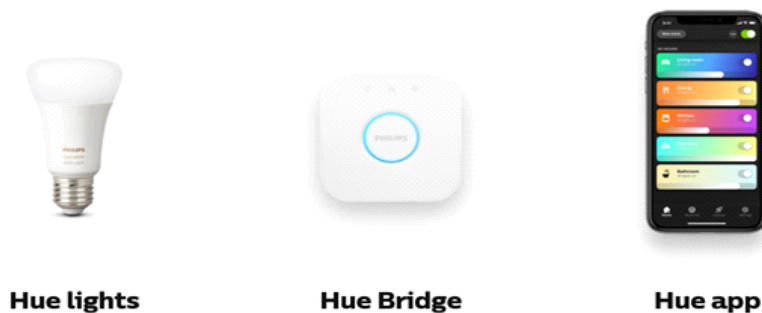
\*출처: 비온 홈 홈페이지

### 2. 빛의 특성(광량, 광색 등) 조정이 가능한 조명기기

LED가 광원으로 적용된 조명기기는 각 파장과 크기를 조정할 수 있는 자유도가 높으며, 이를 반영하여 인간의 감성에 부합하고 편의 및 안전한 생활 제공을 위한 제어 기술이 상품화 단계에 있다. LED의 파장을 변화시키는 방법에는 (1)온도변화를 이용한 LED 파장 가변, (2)다면체 구조 LED에서 전류변화를 통한 LED 파장 가변, (3)스트레인을 이용한 LED 파장 가변 방법이 있으며, LED의 온도를 변화시켜서 파장을 가변시키는 방법은 LED의 온도가 증가하게 되면 에너지 갭이 감소하게 되고, 이에 따라 발광 파장 장파장으로 바뀌게 되는 원리를 이용한 것이다. 그러나, 온도변화를 이용한 LED 파장 가변 방법은 파장 가변의 폭에 한계가 있고, LED의 온도 증가에 따라 광 출력이 저하되며, 온도를 조절하기 위해서 외부에 온도 조절 장치가 있어야 하므로, LED 패키지의 부피가 증가되는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해 LED의 구조 및 발광 특성을 조절하여 파장을 가변시키는 방법이 있으며, 이는 기존의 박막 형태의 LED가 아닌 피라미드 모양의 LED에 전류를 인가하여 낮은 전류에서는 In 함유량이 많은 꼭지점 부분에서 우선적으로 발광이 일어나게 되고, 전류량이 증가할수록 In 조성이 상대적으로 낮게 함유된 모서리 부분과 측면에서 발광이 일어나게 되는 원리에 의한 것이다. 즉, LED로 인가되는 전류량의 변화에 따라 발광되는 부분이 변하게 되어 파장이 가변되는 것이다.

IoT 기반 LED조명 제품 중 색상 가변형 LED 전구 제품은 필립스를 시작으로 다수의 조명기업들을 통해 유사한 제품들이 출시되고 있으며, 필립스의 색상 가변형 LED 전구인 휴는 3개의 색상 가변형 LED 전구와 무선 라우터, 그리고 LED 전구를 제어할 수 있는 스마트폰용 앱으로 구성된다. 이를 통해 사용자는 색상, 채도, 밝기 값의 제어를 쉽게 조절할 수 있다.

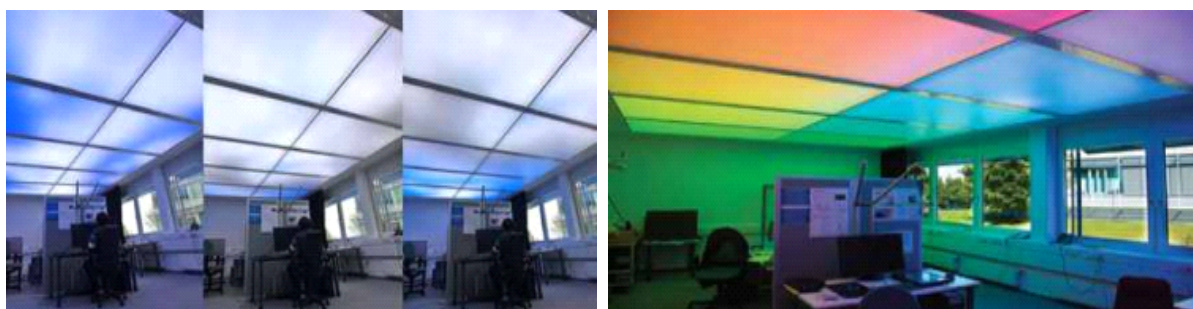
[그림 9] 필립스의 색상 가변형 LED 전구(Hue) 구성요소



\*출처: 필립스 홈페이지

미국의 플랜엘이디(PLANLED)는 색상 가변이 가능한 여러 개의 실내 조명등기구 패널을 이용하여 실내의 색온도뿐만 아니라 구름 낀 하늘, 맑은 하늘 등을 표현할 수 있는 시스템을 구현하였다. 각 패널(Sky Panel)은 50cm의 크기에 288개의 RGBW의 LED로 구성되어 있고, 이를 매트 필름(Matt Film)을 이용하여 확산시킴으로써 개별 광원이 보이지 않도록 하여 자연스러운 광색 연출이 이루어지도록 하였다. 이러한 시스템은 인터넷을 통해 기상정보를 읽어와 실내 공간에 현재의 날씨를 모사하거나 반대의 경우로 분위기를 전환시킬 수 있는 시스템으로 확장 구현이 가능하다.

[그림 10] 플랜엘이디의 Virtual Sky



\*출처: 사물인터넷 기반 LED스마트조명 기술 동향, 조명·전기설비학회지(2014.01)

## ■ 4S(Software): 인공지능

사용자 기분에 맞추어 조명 색상 조절이 가능한 조명기기가 있으며, 인공지능을 활용한 스마트 조명으로 한국조명ICT연구원이 기업체와 협업하여 개발한 산모 우울증 방지용 LED조명이 있다. 이 제품은 산모의 생체리듬과 생활 패턴을 고려한 IoT 스마트 조명기기로, 블루투스 통신으로 조명기기를 제어한다. 이처럼 사용자의 기분에 따라 색상이 조절되는 사용자 적응형 색채치료(Color Therapy) LED조명 시스템은 애플리케이션을 통해 사용자의 바이올리듬, 심리 패턴 등을 수집하여 백엔드 시스템을 통해 분석한 후, 블루투스 통신을 이용해서 색상과 조명을 제어한다.

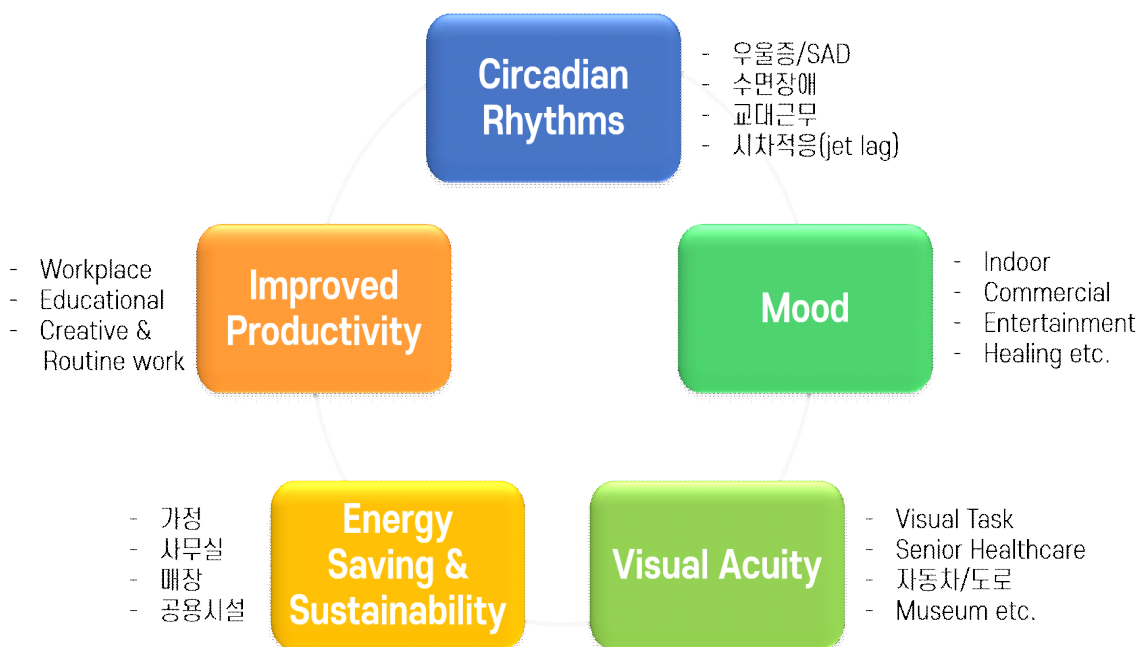


## ■ 4S(Smart): 인간 중심 조명 기술

최근 빛(특히 청색파장)에 대한 인체 영향 연구 필요성이 인식되기 시작하였으며, 스마트 기능이 접목된 조명 기술이 인간 중심 조명으로 본격 진행 중이다. 현재 제품 차별화 및 경쟁력을 향상하기 위한 방안으로 생동감 넘치는 색(Vivid Color)을 표현하기 위한 연구가 선진 조명 국가를 중심으로 활발히 진행되고 있으며, 이를 표현하기 위해 기존 연색지수(Color Rendering Index, CRI) 이외에 CQS(Color Quality Scale)나 FCI(Feeling of Contrast Index)와 같은 평가지표들이 제안되어 국제적으로 활용되고 있다. 또한, 가시광 영역에서부터 비가시광영역까지 다양한 스펙트럼 제어를 통해 사용자 및 행위별 필요한 빛의 광대역 스펙트럼을 구현할 수 있는 기술이 필립스, 오스람(Osram), 서울반도체 등을 중심으로 연구가 진행 중이다.

필립스는 조명과 융합된 헬스케어 산업에 역량을 집중하고 있으며, 그 예로 Healwell 조명 솔루션이 있고 이는 병원에 입원한 환자의 시각적·정서적·신체적 반응을 고려해 조명을 설치하여 환자의 건강 회복에 도움을 주는 치료환경을 조성하는 데에 사용된다.

[그림 11] ICT 기술 융합형 인간 중심 조명의 응용 분야



\*출처: 광/LED, 중소기업 전략기술로드맵 2020-2022

## ■ 융합조명으로의 기술개발 전개, 인간 친화적인 조명환경 구현 목표

감각적 소비 트렌드 및 에너지 고효율화 추세에 따라 단순 조명기능에서 환경규제, 에너지 절감, 삶의 질 향상으로 니즈를 확대해 나감에 따라 사용자 심리, 생리 및 기능을 고려한 맞춤형 조명 구현이 필수적이며, 다양한 콘텐츠 제공, 살균·정화 등 고부가가치 신기능 구현으로 LED조명 구현이 가속화될 전망이다.

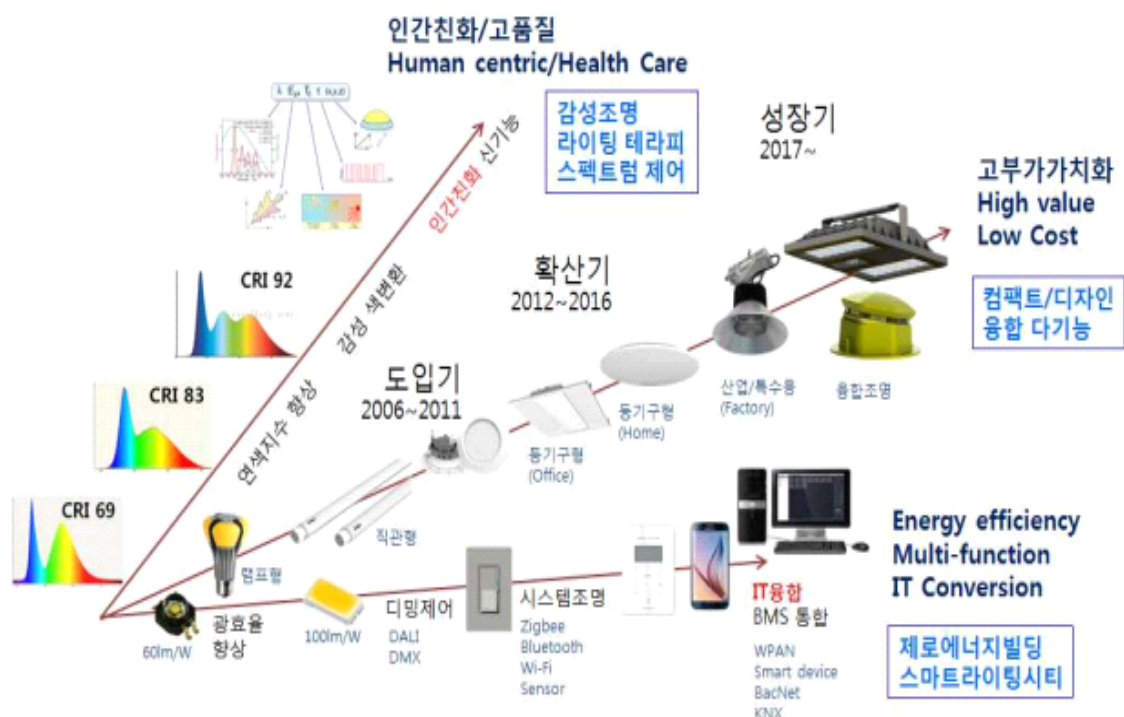
[그림 12] 말타니의 공기청정기 겸용 LED조명(PURE LUMI), 가시광 위생 살균조명(Clean Edge)



\*출처: 말타니 홈페이지

최근 빛에 대한 파장, 편광, 변조, 광량, 광색 등을 빛의 활용 용도, 대상물, 기능성 부여 방식에 따라 다양하게 제어하여, 다기능성, 인공지능화, 감성 만족과 에너지 절감 등을 동시에 충족할 수 있는 융합조명에 대한 다양한 솔루션 및 서비스 산업으로 연결하는 움직임이 전개 중이다. 국내 조명제어 기술은 조명을 중앙에서 통제하는 시스템 기술, 센서로부터 인체를 감지하여 제어하는 기술, On/Off 및 조광 제어 기술, 플리커 제어 기술 등이 진행되고 있으며, ICT 기반 조명제어시스템 기술도 진행 중이다. 또한, 인간 친화적인 조명환경 구현을 목표로 빛 공해 방지를 위한 통합 플랫폼 개발을 통한 신시장 창출과 감성이 접목된 생리감지 기반 원격 제어, 상황인지 센서기술 등의 최적화로 에너지 절감, 위치기반 서비스 등 다양한 형태의 신개념 솔루션 제공을 위한 기술개발이 진행 중이다.

[그림 13] 조명시스템의 발전 방향

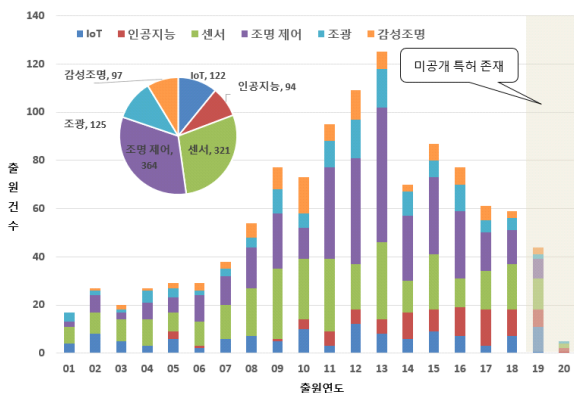


\*출처: LED·광, 중소기업 기술로드맵 2018-2020

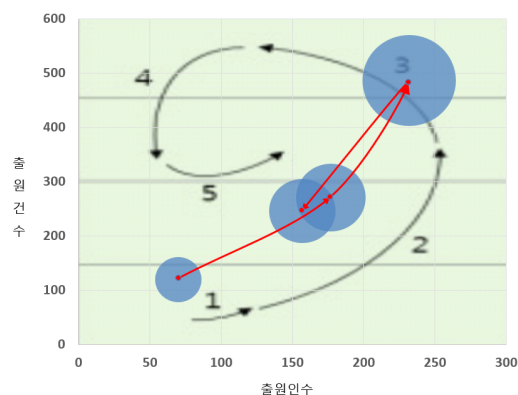
## ■ 스마트조명 기술 관련 특허동향

[그림 14]는 스마트조명 관련 특허 출원동향을 연도별, 기술별로 나타내었다. 전체 조사 특허 건수는 총 1,123건으로, 기술분야별 비중은 IoT 기술 11%, 인공지능 기술 8%, 센서 기술 29%, 조명제어 기술 32%, 조광 기술 11%, 감성조명 기술 9%로 확인되었다. 스마트조명 분야의 특허는 2010년대 초중반에 최고 출원건수를 기록하였다가 이후 감소하는 추세이다. 2019년과 2020년의 출원은 아직 미공개 특허들이 존재하여, 향후 추가적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다. [그림 15]는 스마트조명과 관련된 특허를 분석하여 기술시장 성장단계를 조사하였다. 그래프의 가로축은 출원인수, 세로축은 출원건수를 나타낸다. 1구간('01~'05)은 신기술 출원단계인 태동기로 보이며, 이후 구간('06~'10) 및 구간('11~'15)에서는 출원인과 출원건수가 모두 증가하였으나, 이후('16~'20)에서는 출원인수와 출원건수가 모두 감소하였다.

[그림 14] 연도별 특허출원 동향 (단위: 건, 년)



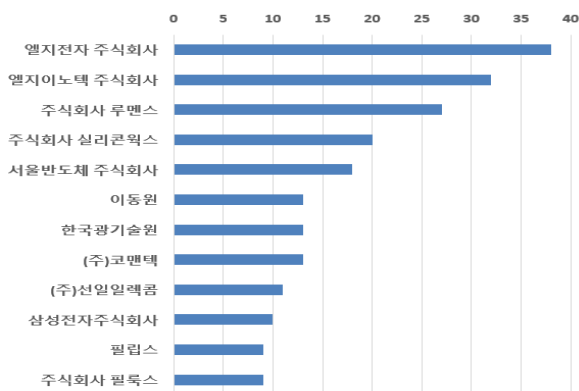
[그림 15] 기술시장 성장단계 (단위: 건, 인)



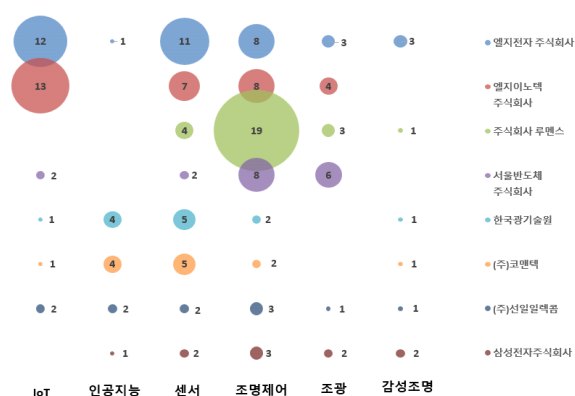
\*출처: 윈텔립스 DB, NICE디앤비 재구성

[그림 16]은 스마트조명 관련된 출원특허를 검색하여 확인된 주요출원인을 나타내었다. 주요출원인은 엘지전자, 엘지이노텍, 루멘스 등의 순이었으며, 코스닥 기업으로는 루멘스, 서울반도체가 주요출원인으로 조사되었다. [그림 17]은 주요출원인별 주요기술 동향을 나타내었다. 대부분의 출원인들은 상대적으로 기술적 장벽이 낮은 조명제어, 센서 기술 등에 주력하고 있으나, 엘지전자 및 엘지이노텍은 IoT 기술에 대해서도 상당한 특허를 확보한 것을 알 수 있다.

[그림 16] 주요출원인 및 출원건수 (단위: 건)



[그림 17] 주요출원인별 주요기술 동향 (단위: 건)



\*출처: 윈텔립스 DB, NICE디앤비 재구성



## Ⅲ. 산업동향분석

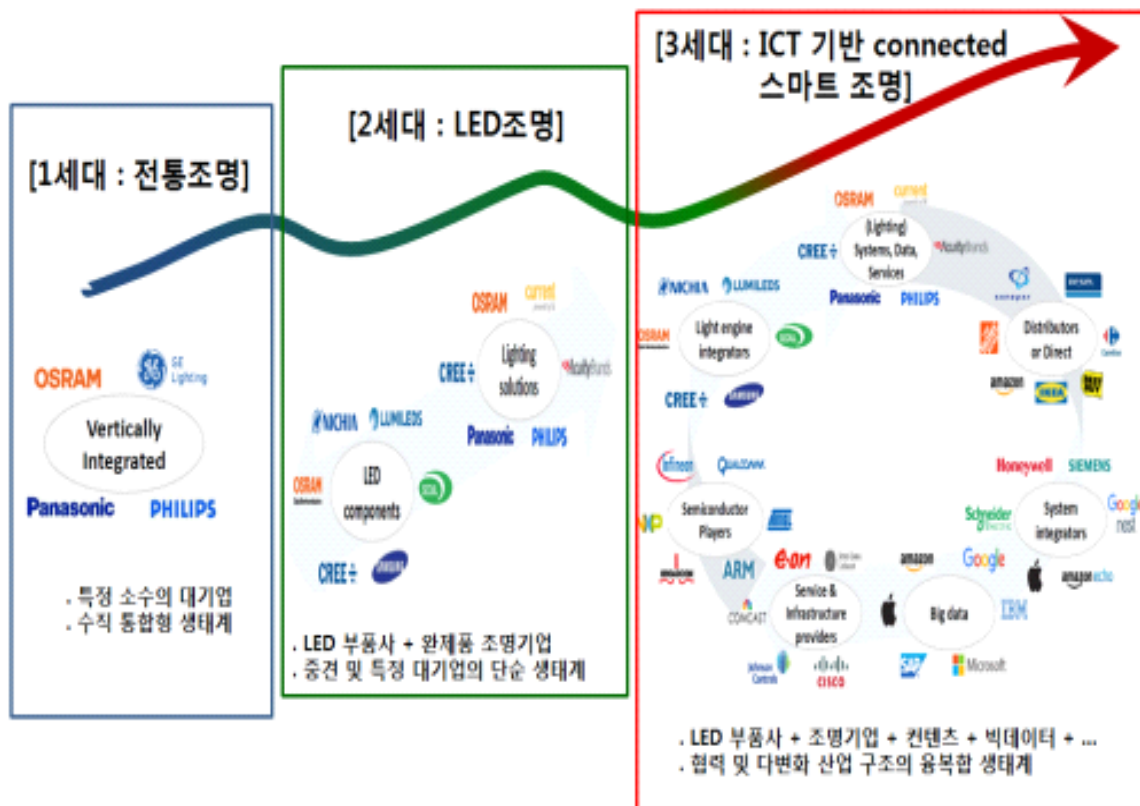
### IoT 및 ICT 융합의 스마트조명으로 가속화

기존 독점/집중 구조의 조명산업에서 협력/다변화 구조로 산업 생태계가 변화되고 있으며, 스마트시티 및 에너지 절감 인식 제고에 따라 IoT 및 ICT 융합의 스마트조명으로 가속화되고 있다.

#### ■ 독점/집중 구조에서 협력/다변화 구조로 조명산업 생태계 변화

인간 친화 및 고기능성, 에너지 절감 기능을 갖춘 스마트조명과 통합 시스템화는 광원, 조명기구, 제어장치 등의 다양한 부품·소재와 디자인, 콘텐츠 등 S/W 산업과 연관되어 있는 국가 산업일 뿐만 아니라, 시스템 기획 및 설치, 시공, 유지보수 등이 이루어져야 하는 중소-대기업 상생의 산업 분야이다. 즉, 스마트조명 산업의 가치사슬(Value Chain)은 기존 조명의 광원, 기구, 시스템의 수직계열화 구조에서 센서, IoT, ICT, S/W, 서비스 등 4차 산업혁명 산업의 융합을 통한 수평적 구조의 스마트조명 산업 생태계로 패러다임의 변화가 이루어지고 있다. 또한, ICT 기반 커넥티드 스마트조명은 기존의 단순 조명기구 산업에서 벗어나 스마트홈·스마트빌딩 솔루션 사업으로 전환하여, 스마트홈·스마트시티 및 제로에너지빌딩과 연계한 융·복합 산업으로의 파급효과가 일어나고 있다.

[그림 18] 조명산업 생태계 변화



\*출처: ICT 기반 커넥티드 스마트조명 동향, 정보통신기획평가원 주간기술동향(2019.07)

## ■ 스마트시티 및 에너지 절감 인식 제고에 따라 스마트조명 시장 성장 전망

세계적으로 온실가스 감축 및 전력난 심화로 에너지 소비 절감을 위한 정부 정책으로 색온도, 재실 감지, 자연 채광 등과 연계 제어가 가능한 스마트조명 기술개발 및 대규모 실증이 진행 중이다. 스마트조명과 관련하여 미국의 에너지스타(Energy Star)와 DLC가 스마트램프 및 조명 관련 인증을 진행하고 있으며, 에너지부(Department of Energy, DOE)를 중심으로 제품별, 제어조건별에 따라 다양한 실증을 실시하여 스마트조명의 에너지 절감효과(30~71%)를 검증하고, 이를 통해 2035년까지 39% 스마트조명 보급, 75% 에너지 절감의 목표와 보급 로드맵을 수립하고 있다. 유럽은 에코디자인 규제와 조명 제조업에서 스마트조명 산업으로의 로드맵을 구축하는 등 국제적으로 활발한 스마트조명 표준화가 진행 중이다. 중국은 IEC/ISO 의장 및 간사로 선임되어 국제 사회의 스마트조명 분야에서 영향력을 확대하고 있으며, 일본은 일본조명제조협회(Japan Lighting Manufacturers Association, JLMA)에서 2030년까지 스마트조명 보급 40%를 목표로 하는 라이팅 비전 2030을 발표했다. 이와 같이, 미국, 유럽 등 주요국은 에너지 절감을 위해 인증기준 제시, 리베이트, R&D 지원 등 다양한 스마트조명 보급 정책을 추진 중이다. 이에 따라 스마트조명으로의 새로운 생태계 조성 및 정보통신, 센서, 전원공급장치(SMPS) 등 사업영역 확대가 예상되며, 필립스, 오스람, 삼성전자, LG전자 등 해외 선진사 및 국내 대기업은 중국의 저가화 시장으로 전략한 조명기구 시장보다는 스마트조명 시장의 S/W 및 솔루션 사업으로의 전환을 추진 중이다. 국내에서도 정부 시책에 따라 에너지 절감의 중요성이 부각되면서 건설사 중심으로 조명 개발 회사와 연계하여 대형 건물 단위의 에너지 절감형 조명 시스템이 적용되고 있으며, 에너지 관점에서 전기절감에 목표를 둔 LED조명 제어 기술은 네트워크 기술과의 융합에 의해 그 효과가 발현되고 있다.

[표 2] 세계 스마트조명 시장의 원동력

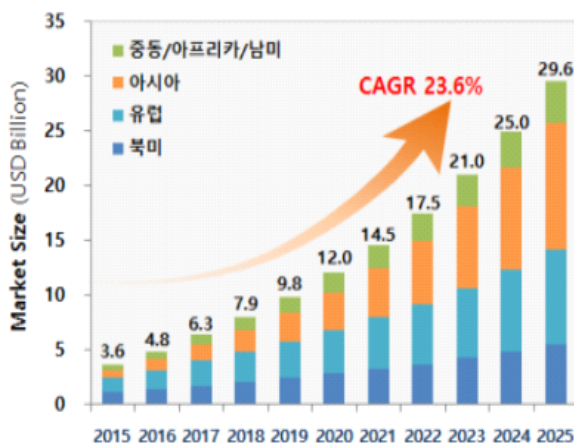
구분	원동력
성장 촉진요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시를 스마트 도시로 전환하기 위한 인프라 현대화 및 개발</li> <li>- 거리 조명 시스템을 위한 지능형 솔루션에 대한 수요 증가</li> <li>- 에너지 효율적인 조명 시스템의 필요성</li> <li>- LED 채택 및 비용 절감</li> <li>- 전 세계 소비자와 정부의 에너지 절약에 대한 인식 증대</li> </ul>
성장 억제요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 설치 비용 및 회수 기간에 대한 인식 부족</li> <li>- 스마트조명 시스템의 보안 및 개인 정보 보호 문제</li> </ul>
성장 기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트조명 시스템을 위한 무선통신 기술의 발전</li> <li>- 스마트시티 프로젝트 수 증가</li> <li>- 스마트조명을 위한 IoT 기술개발</li> </ul>
성장 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT 기기 간 통신 지원을 위한 보편적 개방형 표준 제정</li> </ul>

\*출처: Smart Lighting Market, MarketsandMarkets(2018)

미국, 영국, 호주 등 해외 선진국들은 각 나라 실정에 맞는 빛 공해 규제를 실시하고 있고, 다크 스카이 협회(International Dark-Sky Association, IDA)와 국제 조명 위원회(Commission Internationale de l'Eclairage, CIE), 영국 조명기술자 협회(The Institution of Lighting Engineers, ILE) 등 국제기구도 다양한 규제 방안을 마련하고 있다. 국내에서도 인공조명에 의한 빛공해 방지법이 제정되어 시행(2013.02)되고 있으며, 유럽의 조명 산업 전략적 10년간의 로드맵에서는 빛의 생물학적, 시각적, 정서적 효과 등에 대한 융합기술 육성을 통해 인간의 건강, 행복 등을 추구할 수 있는 인간 중심 조명을 전략으로 발효하였다.

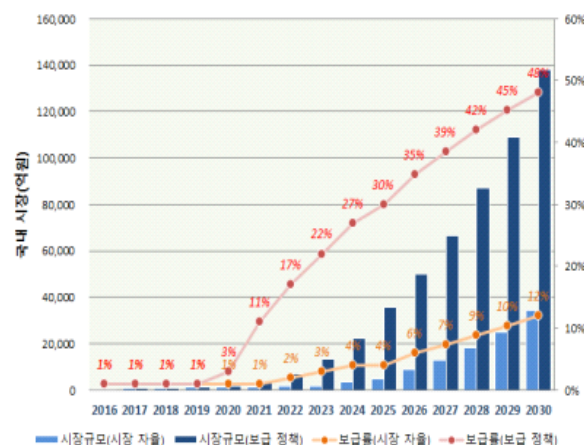
MarketsandMarkets의 Smart Lighting Market 보고서(2018)에 따르면, 세계 스마트조명 시장은 2017년 63억 달러에서 2025년 296억 달러로 연평균 23.6% 급성장이 예상되며, 유럽시장은 세계시장의 약 36%를 차지하면서 가장 높은 점유율을 나타내고 있으나, 아시아태평양(APAC) 시장이 연평균 30%로 가장 높은 성장률을 나타내고 있다. 아시아태평양 시장이 가장 빠르게 성장하는 이유는 홈, 빌딩, 도시 인프라의 현대화와 신규 구축이 2020년 이후 급격히 이루어짐으로써 스마트조명 시장이 확대되었기 때문이며, 스마트시티 구현에 따른 소비자 및 정부간 에너지 절감 인식 제고와 IoT 기술개발, LED 비용 감소 등이 주요 요인이다.

[그림 19] 세계 스마트조명 시장 전망



\*출처: Smart Lighting Market,  
MarketsandMarkets(2018)

[그림 20] 국내 스마트조명 시장 전망



\*출처: IoT 스마트조명 보급 확산,  
한국광기술원(2019.11)

한국광산업진흥회의 스마트조명 산업의 기술현황과 시장전망에 따르면, 스마트홈, 스마트시티 사업의 확산과 함께 LED조명의 스마트화에 대한 사업이 확대되면서 2025년까지 30%의 스마트조명 보급을 달성할 경우 약 1조 9천억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 예상되나, 정부의 보급 활성화 정책이 추진되지 않을 경우 약 2천억 원의 시장규모에 머물 것으로 내다봤다. 한편, LH공사는 세종시의 공동주택 건설에 IoT 기반 스마트조명 실증을 통해 기존 조명 대비 최대 70%까지 에너지 절감 효과를 확인함으로써 스마트조명을 본격적으로 적용하는 사업을 추진하고 있다.



## IV. 주요기업분석

### 글로벌 기업이 스마트조명 시장을 선도, 국내 기업은 인간 중심 조명으로 시장 공략 중

필립스, 오스람, 크리 등 글로벌 조명 기업뿐만 아니라 삼성전자, LG전자, 필룩스 등의 국내 기업들도 향후 성장 가능성이 큰 스마트조명 시장에 참여하고 있다.

#### ■ 2014년 색상 가변형 전구 출시를 시작으로 스마트조명 시장 본격화

스마트조명은 단순 에너지 절감을 넘어 사용자의 요구에 맞게 색온도, 광속 등 상황에 맞게 빛의 특성을 제어할 수 있는 기능을 제공할 수 있어 향후 성장 가능성이 큰 시장이다. LED조명이 본격적으로 스마트해지기 시작한 것은 2014년, 필립스가 조명 색상 가변형 전구인 휴를 선보이면서부터이다. 휴는 아이폰 앱을 통해 조명을 컨트롤할 수 있는 제품으로, 휴 제품의 핵심은 LTE(Long Term Evolution), 와이파이, 지그비, 블루투스를 활용해 기기 간 상호통신을 가능하게 한 무선통신 연결 기능이다. 한편, 스마트조명은 표준화된 유/무선 통신 인터페이스 등의 부재로 각 조명업체 간 독자적이거나 다른 유/무선 통신 인터페이스를 사용하는 현실 때문에 향후 서로 다른 제품/시스템 간의 호환성에 대한 우려가 장벽으로 작용하고 있으나, 유/무선 통신 인터페이스가 표준화되고 주요 지표에 대한 기준이 도입된다면 급격하게 시장이 확대될 것으로 전망된다.

필립스, 오스람, 크리(Cree Lighting) 등 해외 기업들은 LED조명 제품에 IT 기술을 접목하여 색온도 및 광색 제어, 광량제어 등 다양한 기능이 적용된 조명 응용 통합제어시스템의 기술개발을 적극 추진 중이다. 오스람은 2011년 10월 Encelium(미국의 상업건축과 공업건축의 조명 통제와 에너지관리시스템들에 사용되는 소프트웨어 기업)을 인수하였으며, 이를 통해 LED 기반 기술과 LMS(Light Management System)를 강화하여 시스템 조명 경쟁력 향상을 도모하고 있으며, 와이파이 및 지그비로 연결하고 모바일기기를 사용하여 조명 시스템을 제어하는 LED조명 기술인 라이트파이(Lightify)를 개발하였다. 크리는 무선으로 LED조명 제어가 가능한 스마트캐스트 기술을 개발하였으며, 이를 통해 조명과 조광기를 무선으로 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 조명제어시스템 설정의 복잡성을 감소시킬 수 있게 되었다.

국내 기업 중 LG전자는 전용 애플리케이션 프로그램을 이용하여 휴대폰으로 LED 램프를 제어할 수 있는 스마트 LED 램프 제품을 출시하였으며, 스마트 LED 등기구를 시스템화하고 LG U+와 연계하여 IoT 서비스 상품으로 출시하였다. 삼성전자의 경우 기존 완제품에서 LED 모듈단까지로 사업을 조정하였지만 오히려 스마트조명 분야를 중점 강화하여 Light+building, 세계 조명 박람회(LIGHTFAIR International, LFI)와 같은 국제 조명 전시회에서 유/무선 통신 인터페이스를 제공하는 IoT 기반의 스마트 LED조명 플랫폼을 공개하였다. 이외에 우리조명, 삼진엘앤디, 필룩스 등의 기업에서도 스마트조명에 대한 제품을 출시하거나 개발 중이다.

## ■ 스마트조명 기술 선도기업: 필립스, 레드밴스, 삼성전자, LG전자

### 1. 필립스, 조명제품·시스템 및 서비스 분야의 글로벌 선도기업

필립스는 조명제품, 시스템 및 서비스 분야의 글로벌 선도기업이다. 필립스는 전문가 및 소비자 시장에 조명 솔루션을 제공하고 있으며, IoT를 접목한 조명 솔루션을 통해 가정, 빌딩, 도시 공간을 변화시키며 업계를 선도하고 있다. 필립스의 대표적인 스마트조명인 휴는 2012년 1세대 출시 이후 2019년 말 4세대 제품이 나왔으며, 스마트기기와 연동해 1,600만 가지의 색상과 다양한 레벨의 조도 조절을 원격으로 할 수 있는 제품이다. 또한, 구글의 인공지능 스피커 구글 홈(Google Home)과 구글 홈 미니(Google Home Mini)에 연동해 사용할 수 있다. 구글 홈과 구글 홈 미니에 연동된 휴는 조명의 On/Off 뿐만 아니라 밝기, 색상, 변화 속도 등을 조절할 수 있어 사용자의 취향, 기분, 상황에 맞는 조명을 연출할 수 있다.

### 2. 레드밴스, 오스람에서 분사한 독일의 글로벌 조명 기업

레드밴스(LEDVANCE)는 2016년 7월 오스람에서 분사한 독일의 글로벌 조명 기업으로, 옥외 조명·비상 조명·사무용 조명·상업 조명·산업용 조명뿐만 아니라 스마트조명과 LED 등기구·램프 등의 포트폴리오를 구성하고 있다. 또한, 스마트 LED 전구의 지그비 라이트 링크(Zigbee Light Link) 표준을 사용하는 스마트홈 시스템 전용 포트폴리오와 애플 홈킷(Apple Home Kit)과 호환되는 오스람 스마트 플러스(Smart+) 제품군 등을 확보하고 있다. 오스람 스마트 플러스 램프는 스마트기기를 통해 편리하게 조명을 컨트롤 할 수 있는 제품으로, 전원은 물론 조명의 밝기와 1,600만 가지의 조명 색깔을 자유자재로 제어할 수 있으며, 별도의 네트워크기기 없이 조명제품만 구매하면 블루투스로 스마트기기와 연결해 조명을 바로 제어할 수 있다. 레드밴스의 바이오룩스 인간중심 시스템은 독일 이노베이션 어워드 2020에서 B2B 조명 솔루션 부문 최우수상을 수상한 바 있다.

### 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. 삼성전자의 IoT LED조명(제품명: IoT 조명 50W)은 스마트싱스(SmartThings)로 모든 IoT 가전을 연결하고 빅스비(Bixby)를 통해 음성제어까지 할 수 있으며, 밝기 제어부터 스케줄 제어까지 다양한 기능을 편리하게 사용할 수 있다. 또한, 최근 빛의 파장을 이용해 생체 호르몬인 멜라토닌의 분비량을 조절하여 집중력 향상 및 숙면을 돕는 라이프스타일 맞춤 생체리듬 LED조명을 출시하여 인간 중심의 조명 시장 공략에 나서고 있다.

### 4. LG전자, IoT 기반 스마트조명으로의 시장 공략 본격화

LG전자는 2014년에 스마트폰 및 태블릿과 연동이 가능한 LG 스마트 램프(LG SMART LAMP)의 출시를 시작으로 2018년 청색광을 줄여 눈이 편안한 스마트조명 세이프블루를 내놓으면서 차별화된 LED 기술에 IoT를 더한 스마트조명으로의 시장 공략을 본격화하고 있다. LG 스마트 램프는 블루투스로 스마트폰과 연결되기 때문에 별도의 와이파이 무선 공유기나 게이트웨이가 없이도 간편히 연결할 수 있는 장점이 있는 제품이다.

## ■ 코스닥 기업분석: 서울반도체, 우리조명, 삼진엘앤디

**[서울반도체]** 서울반도체는 1987년 3월에 설립된 후 2002년 1월 코스닥 시장에 상장된 LED 전문 기업으로, 조명용, 자동차용, 디스플레이 및 모바일용 등 다양한 용도의 LED를 주요 제품으로 생산하고 있으며, 글로벌 LED 시장 선도 기업이다. 약 1만여 개의 특허를 통한 차별화된 기술력으로 다양한 제품 포트폴리오를 구축하고 있으며, 전세계 4개의 현지법인, 4대 생산 거점을 운영 중이다. 서울반도체는 교류 및 고전압 LED인 아크리치(Acrich), 기존 CSP(Chip Scale Package)의 한계를 극복하여 초소형/고효율/고광밀도 및 열전도율을 가진 와이캡(Wicap), 단위 면적당 밝기가 5~10배 이상 향상된 엔폴라(nPola), 태양광과 유사한 스펙트럼을 재현한 썬라이크(SunLike) 등의 혁신제품을 개발하여 글로벌 시장을 리드하고 있다. 또한, 2020년 세계 최초로 원(One) 픽셀 마이크로 LED를 출시한 바 있다.

서울반도체의 썬라이크는 2017년 출시되었으며, 썬라이크 스펙트럼은 도시바(Toshiba Materials)와 공동 개발한 것으로, 자연광 스펙트럼(빛 배열)을 구현하여 생체리듬의 안정을 돕는 인간 중심 광원이다. 썬라이크는 아이세이프티 인증(RG-1등급)을 획득하였으며, 태양광에 비추어진 색과 가장 유사한 색재현이 가능한 LED 기술이다.

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

Performance	Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: %)	매출액(억 원)	11,104.1	11,941.8	11,299.0
	증감률 YoY(%)	16.4	7.5	-5.4
	영업이익(억 원)	982.5	948.9	495.4
	영업이익률(%)	8.6	8.0	4.4
	순이익(억 원)	463.8	626.0	358.4
	EPS(원)	692	1,077	592
	EPS 증감률(%)	11.4	55.6	-45.0
	P/E (x)	40.3	18.0	27.5
	EV/EBITDA(x)	8.1	6.6	8.5
	ROE(%)	6.7	10.1	5.3
	P/B(x)	2.7	1.7	1.4

(포트폴리오 분석기준)

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

\*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

**[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 와이파와 블루투스 타입의 스마트조명을 선보이고 있으며, 와이파 타입의 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 4] 우리조명 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 연결기준)

Performance	Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: %)	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

## (포트폴리오 분석기준)

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

[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 토털 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 5] 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

\*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

## (포트폴리오 분석기준)

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