

## 스마트 조명 기술 현황과 전망

박정아 | 융합연구정책센터

### 선정 배경

- 에너지 절감의 중요성이 부각되면서 대형 건물에서 에너지 절감형 스마트 조명 시스템 도입
  - 전기절감에 목표를 둔 LED 조명 제어 기술은 네트워크 기술과의 융합으로 효과 발현
  - 일반조명 대비 LED 조명의 에너지 절감율이 평균 30%(가정 및 사무실용 조명기준)이나, IT 기술을 접목한 조명제어를 통해 추가 50% 에너지 절감 효과 가능

### 개요

- 스마트 조명 기술은 LED 조명기술과 차세대 통신 시스템의 융합을 통해 다양한 상황과 환경을 인식하여 에너지 소비를 최소화하기 위한 미래지향적 능동 조명 시스템
  - 사용자의 움직임과 환경특성 등을 감지하고 상황에 적합한 조명을 자동으로 연출하여, 조명 고유의 기능 뿐만 아니라 다양한 환경 및 기능을 창출하는 신개념 조명
- 사물인터넷(Internet of Things, IoT)\* 기술이 결합된 조명은 사용자 인식 및 명령에 따른 사용자 친화적인 조명 서비스 제공
  - \* 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망

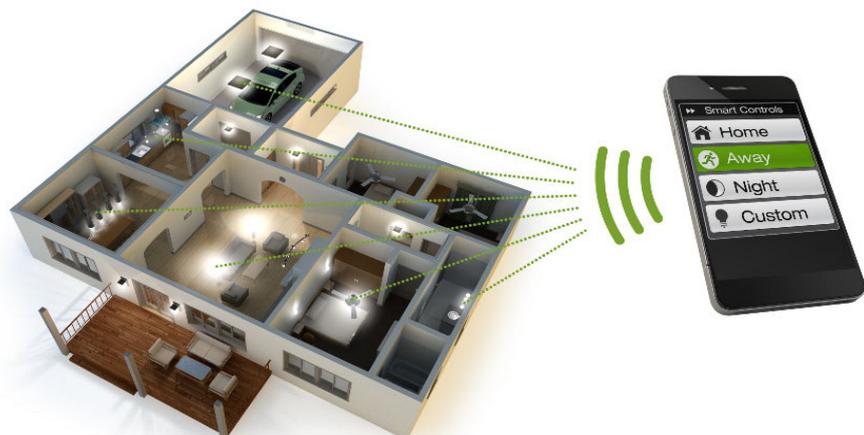


그림 1. 스마트 조명 시스템 (출처 : www.nxp.com)

●● (스마트 조명 기술의 목적) 사람의 감성을 위한 조명, 사용자의 편리성을 위한 조명, 에너지 사용량 절감을 위한 조명으로 분류

- (감성) 거주자의 환경과 인간의 감성을 반영하여 최적의 환경을 제공하며, 사용자의 선호도 및 심리상태를 반영한 조명
  - ※ 자연광과 어울려 색온도와 조도가 바뀌는 조명, 동식물의 생태에 미치는 영향을 최소화하고 주변 분위기와 잘 어울리는 조명 등을 연출
- (편리성) 사용자의 위치 및 동작에 반응하거나, 광학성능의 개선으로 시각능력을 향상시키고, 모바일 기기를 이용하여 감시 및 제어기능 탑재
- (에너지 절감) 제품의 고효율화 외에 환경의 변화, 사용자의 존재 여부, 행동의 변화 등을 감지하여 최적의 조명을 연출하며, 불필요한 조명은 조광소등하는 능동적 시스템을 구성



●● (미국) 에너지성(DoE)은 '차세대 조명 이니셔티브(Next generation lighting initiative)'를 통해 세계 LED 조명시장의 50% 점유를 목표로 2020년까지 200lm/W\*의 고효율 파워 칩을 개발 추진 중

- \* (lm/W) 광효율 단위로 형광등이 80lm/W로 에너지 효율적이며, 할로겐등 15~30lm/W, 백열등 10lm/W 순임
- 캘리포니아 주는 에너지효율에 대한 조례를 마련하여 신규주택에 들어가는 조명제품의 50%를 40lm/W 이상의 광효율 제품을 사용하도록 의무화

●● (EU) 엑시트론, 필립스라이팅, 오스람 및 대학 등이 LED 컨소시엄 구성하여 스마트 조명 시스템을 개발 중

●● (일본) 에너지절감법('09년) 개정으로 LED 보급 및 응용제품 개발을 추진하고, 'Light for the 21st century' 정책을 통해 120lm/W 광원을 개발하여 2010년까지 조명 에너지의 20% 감소를 목표로 함

- 세제를 개정하여 고효율 에너지 절약 조명장치 설비취득가격의 30%(중소기업의 경우 7%)의 세금을 공제해주며, 주택의 고효율화를 촉진

●● (중국) 과학기술성은 '반도체 조명 정책(National Plan on Semiconductor Lighting)'을 추진, LED 및 반도체조명산업육성 대규모 국책 투자사업인 중국 경제개발 5개년 계획을 발표

- 2010년까지 조명에 소모되는 에너지의 50%절약을 목표로 하고, 가로등용 LED 조명 보급률을 10% 이상 확대 예정, 시범도시로 톈진, 하얼빈, 광저우 등을 지정함

●● (대만) '차세대 광원기술개발 및 보급전략(Next generation illumination light source project)'을 진행

## 해외 주요 업체별 개발현황

### ❖ 다양한 통신방식(Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee 등)을 통해서 스마트폰 앱으로 전구의 빛 세기부터 색상 조절까지 가능한 제품들이 개발

- (필립스) 모바일 장치를 통해 조명 시스템의 전원, 컬러 및 밝기를 제어 할 수 있는 스마트 LED 조명 시스템을 시판
- (GE) 모든 모바일 장치 허브를 통해 연결할 수 있는 GE링크전구\*를 개발하여 전체 조명 솔루션을 제공  
\* 모바일을 이용하여 조명 제어가 가능하며, 최종 사용자의 활동에 기초하여 자동화 된 시스템
- (오스람) 조명 솔루션의 글로벌 선도기업으로 스마트 기기에 연결된 라이트파이(Lightify)\*를 개발  
\* Wi-Fi 및 Zigbee로 연결하고 모바일 기기를 사용하여 조명 시스템을 제어하는 LED 조명 기술
- (크리) 무선으로 LED 조명 제어가 가능한 스마트캐스트\* 기술을 개발  
\* 조명과 조광기를 무선 제어 할 수 있으며, 조명 제어 시스템 설정의 복잡성을 감소



그림 2. 필립스 LED 스마트 조명 (출처 : www.extremetech.com)

### ❖ 홈 보안을 위한 스마트 조명 기술

- (주요기업) 비온홈(BeON Home)은 하루 동안 사용자의 스위치 사용 패턴을 관찰하여, 점등 동작을 파악하는 방식의 LED 전구와 스마트 모듈 플랫폼으로 구성된 홈 보안 시스템을 개발
- 전등 스위치 없이 작동하고, 초인종과 같은 소리에 반응하여 사용자가 집에 있는 것처럼 조명 패턴을 재생할 수 있어 외부인 침입방지가 가능함
- 사용자 행동 패턴 이해, 배터리 백업, 블루투스 연결, 소리 반응, 조명이 꺼져있는 경우에도 작동할 수 있으며, 이 기술은 2016년부터 2017년까지 확산 될 것으로 예상



그림 3. 비온의 스마트 조명 시스템 (출처 : www.ce-pro.eu)

### ❖ 도난 방지를 위한 홈 보안 시스템

- (주요기업) 쿠나시스템(Kuna Systems)은 야외 조명 인터컴과 Wi-Fi 기능 스마트 카메라의 결합으로 효과적인 홈 보안 시스템을 개발
- 외부인이 문을 두드리면 사용자의 스마트 폰에 메시지로 알려주고, 라이브 피드 비디오를 통해 노크한 사람과 인터컴으로 상호 대화가 가능하며, 알람을 울리거나 스마트폰에서 경찰에 신고가 가능
- 116도 필드 보기, 720p HD 비디오, 스마트폰의 카메라에서 인터넷 연결, 쿠나 보안 서버를 이용하여 스마트폰으로 동영상 전송이 가능

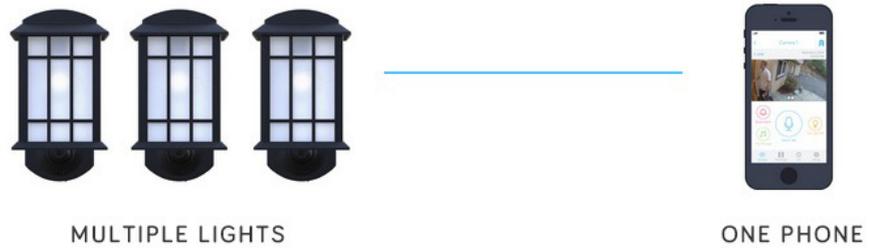


그림 4. 쿠나 홈 보안 시스템 (출처 : www.getkuna.com)

### ❖ 유비쿼터스 제어가 가능한 까세타(Caséta) 무선 기술

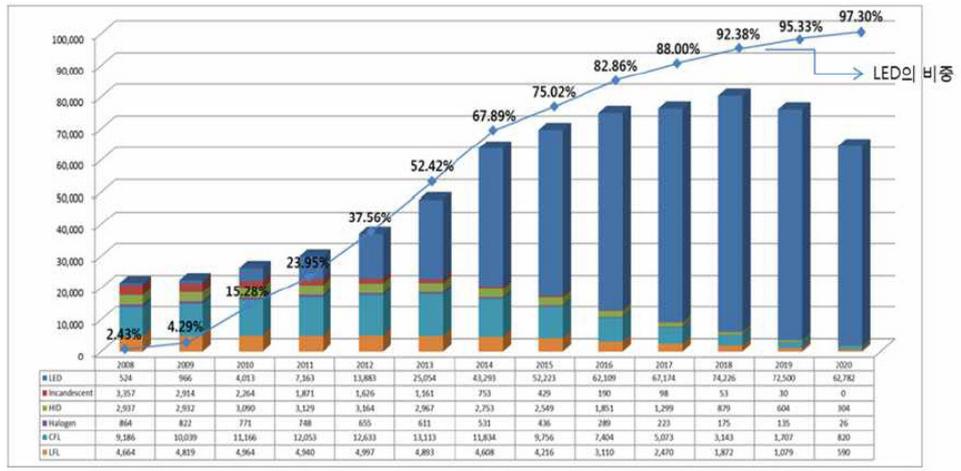
- (주요기업) 루트론(Lutron)전자는 조광기 조명에 무선 신호를 보내어 원격 제어가 가능한 까세타 무선 스마트 조명 기술을 개발
- 사용자의 필요에 따라 조명을 조정할 수 있으며, 어디서나 조명을 제어할 수 있어 침입으로부터 안전하고, 형광등, 백열등, 할로겐전구, 자기저전압전구 등 다양한 전구와 호환성이 가능
- 확장성, 사용의 용이성이 우수하며, 간단한 플러그인이 가능하고, 까세타 무선 기술은 2~3년 내에 실생활에 영향을 미칠 것으로 예상



그림 5. 루트론전자의 까세타 무선 기술 (출처 : ifttt.com)

시장 예측

- 조명 시장에서 LED조명의 비중은 2010년부터 급격한 성장을 보이고 있으며, 2020년 LED 조명이 97.3%를 점유할 것으로 예상
  - LED 조명 솔루션 시장은 앞으로 10년간은 계속 성장세를 이어갈 전망이며, 각국에서 비효율적이고 환경에 유해한 조명기구 사용에 제재를 가할 경우, LED 조명은 더욱 가파르게 성장할 것으로 예상



※ Source : Yole Developpement, Status of the LED Industry 2012

그림 6. 전체 조명시장에서 LED의 비중 변화(출처 : 조명기기 이용실태 조사 및 조명전력 절감방안 연구)

- 특히, 스마트 조명 시장은 2012년 956백만 달러에서 2018년 7,239백만 달러에 이를 정도로 빠르게 성장할 것으로 예상

발전 방향

- 스마트조명은 LED조명기술 외에도 IT 등 다양한 기술의 결합으로 새로운 시장을 창출할 것으로 기대됨
  - 개별 제품이 아닌 시스템 위주의 개발을 위한 구성요소간의 유기적인 협력체계가 필요
  - 제어 시나리오의 개발을 위한 조명환경 설계 및 평가가 필수
- 조명은 백열등, 형광등에서 LED 조명, 스마트 조명으로 변화하고 있으며, 스마트폰과 결합된 기능확대와 IoT와 연결된 기능-시장의 확대가 예측됨
  - 본격적인 LED 시장 성장과 더불어 IoT 시장의 개화까지 병행되고 있는 시점에서 LED시장이 급 전환기를 맞음과 동시에 큰 기회의 시기가 다가옴
- 이러한 시대 흐름에 빠르게 대응하고 넓은 네트워크를 구축한다면, 미래 스마트 조명 시장을 선도할 것으로 기대

참고문헌

- 사물인터넷 기반 LED스마트조명 기술 동향(2014), 조명전기설비학회지
- 조명기기 이용실태 조사 및 조명전력 절감방안 연구(2014), 한국광산업진흥회
- IT융합 스마트조명 기술(2011), 한국통신학회지
- Smart Lighting Technologies for Home Security : Developments in North America(2015), Frost&Sullivan