

Indoor형 LED조명과 Smart 제어시스템 시장 동향

이종찬<금호전기(주) 종합기술원 수석연구원> · 장혁진<금호전기(주) 종합기술원 연구원>

1. 개요

해외 시장조사기관인 파이트 리서치 보고서에 따르면, 2020년까지 상업시설, 사무실, 옥외조명 부문에서 LED조명이 차지하는 비중이 46%에 이를 것으로 내다보고 있다. 또한 최근 LED조명은 높은 에너지 효율성으로 운영비를 절감할 수 있는 빌딩에서 최적의 조명 솔루션으로 각광받고 있다.

LED조명은 유무선 통신제어, Smart App제어, 에너지모니터링 시스템등과의 자유로운 호환성, 다양한 색구현 등의 고품질의 빛을 제공함으로써 각종 상업공간에 폭넓게 적용될 수 있는 가능성이 확대되고 있다. 실제 현재 LED조명 시장에서 고객은 일반 가정이나 백화점, 대형 유통매장, 호텔 등을 소유한 건물주나 기업오너들이다. 이들 공간은 24시간 전력사용량이 매우 크기 때문에 전기요금 절감을 위해 에너지 효율이 우수한 기기를 선호할 뿐만 아니라 갤러리, 카페, 명품샵과 같은 고급 상업공간들의 경우, 전기요금 절감 뿐만 아니라 다양한 분위기 연출 요구로 다양한 조명솔루션이 필수적이다.

이런 추세에 따라 신규 친환경 건축물에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 이와 함께 생겨나는 상업공간들 사이에서 차별화된 분위기 연출로 경쟁력을 갖

추려는 오너들로 인해 Indoor형 LED조명 시장은 해가 갈수록 확장될 것으로 판단된다. 그리고 현재 국내 외적으로 Indoor형 LED조명에서 주력상품으로 각광받고 있는 제품은 Blub, LED Tube로 볼 수 있는데 단순히 기존 조명대비 소비전력만 낮추는 제품이 아닌 IT기술이 접목되어 등기구 내부에 전원장치와 무선통신모듈이 내장되어 스마트기기를 통해서 제어할 수 있는 제품의 시장이 확대되고 있는 중이다. 이에 따라 본 고에서는 국내외 기술동향을 살펴보고자 한다.

2. Indoor형 LED조명 제품동향

2.1 Indoor형 국내 LED조명 제품 현황

일반적으로 Indoor형 조명은 MR, PAR, 다운라이트, 평판, 형광등으로 분류할 수 있다. 현재 국내 LED조명 제조기업들은 대부분은 기존 조명대비 낮은 소비전력을 통한 에너지 절감에 초점을 맞추어 백열등, 형광등, CFL 대체형 조명으로써 위의 제품군들을 개발하고 제조, 판매를 하고 있다. LED조명 개발 초기 정부의 전방적인 물적 지원에 따라 선진 외국 기업들의 LED조명제품을 벤치마킹하면서 양적 성장

을 이루었지만, 각 기업의 브랜드 이미지를 각인시킬 수 있는 독창성이나 조명 솔루션에 대한 기반을 다지 못한 것으로 사료된다. 이런 현상이 지속됨에 따라, LED조명을 필요로 하는 시장은 많으나, 동등 이상의 성능, 품질, 다양한 제품 디자인 등을 보유한 해외선진기업들은 자신들만의 창의적인 LED조명만의 마케팅 전략으로 수십 년간 집적화된 조명솔루션과 발 빠른 IT융합기술로써 국내외 Indoor 조명시장을 장악해 나가고 있다.

표 1. 국내 Indoor형 LED조명 제품군 현황

구분	Indoor형 LED조명제품					
	MR	Blub	PAR	Down Light	flat Lamp	Tube
S사				-	-	
L사				-	-	-
K사						
P사						
D사	-	-				

표 1은 국내 대표 LED조명 제조 기업들의 Indoor형 LED조명 제품군 현황이다.

국내 Indoor형 제품들의 사양을 살펴보면, 대부분 광효율, 낮은 소비전력, 가격에 초점이 맞추어져 있는 경향이 있다. 이 제품군들 대부분은 디밍기술, 유무선 통신제어 기술들이 접목되지 않는 단순 LED조명제품이다. 현재 국내 LED조명 시장은 가격이 싸고, 효율이 좋은 제품을 선호하는 방향으로 흐르고 있기 때문에 LED조명 제조기업들은 시장동향에 맞추어 개발하고 제조하고 있지만 대부분의 민수실내외용 LED조명 시장은 해외선진기업들이 장악하고 있다.

이들 기업들은 국내기업들보다 최소 1년에서 2년정도 앞선 기술을 바탕으로 제어기술과 조명솔루션 마케팅 전략을 내세울 뿐만 아니라 다양한 제품 디자인, 조명솔루션을 제공함에 따라 소비자의 시선을 사로잡고 있다. 이에 따라 국내 제조기업들도 기술격차를 줄이기 위해서 앞 다투어 기술개발을 통해 경쟁력 확보에 주력하고 있지만, 단순 기술력 확보에 그치고 있어, 소비자 시선을 끌 수 있는 마케팅이나 조명솔루션이 매우 부족한 상황이다.

2.2 Indoor형 국외 LED조명 제품 현황

표 2. 국외 Indoor형 LED조명 제품군 현황

구분	Indoor형 LED조명제품					
	MR	Blub	PAR	Down Light	flat Lamp	Tube
P사	-					
	무선통신모듈 내장, Smart App Dimming/색온도제어					
G사						-
O사						
C사						-
	무선통신모듈 내장, Dimming제어					

표 2는 국외 대표되는 LED조명 제조기업들의 Indoor형 LED조명 제품군 현황이다. 국외 Indoor형 제품들의 사양을 살펴보면, 국내 제품과 유사하한 광특성을 나타내고 있지만 이와 더불어 무선통신 제어모듈과 Dimming 컨버터가 일체화되어 등기구내 내장되어 있는 특징을 볼 수 있다. 발 빠른 IT기술과의 융합으로 제품의 경쟁력을 한 단계 더 확보하고, 디자인 요소도 고려한 흔적을 볼 수 있다. 이는 향후

특집 : 그래핀 및 신소재를 활용한 신조명 융합기술의 현황

시장전망을 예측하고, 개발 및 마케팅 전략을 세움으로써, 또한 Smart기기와 App제어 프로그램 개발과 Smart기기의 운영체제 업체와의 긴밀한 협력으로 또 다른 제품 판매루트를 만들어 가고 있다.

3. Smart 제어시스템 기술동향

3.1 무선통신기반 국외 LED조명 제어기술 동향



그림 1. PHILIPS사의 Indoor형 LED Blub “hue”

그림 1은 PHILIPS사의 Indoor형 LED조명 제품을 나타낸 것으로 IT기술과의 접목으로 하나의 LED 조명 브랜드 만든 것이다.

이 제품명은 “hue”라 하는데, 세계최고의 IT기업인 애플과의 협력을 통해 Smart APP제어 프로그램을 개발하고, 애플사의 앱스토어라는 온/오프라인 매장을 통해서 제품 판매를 시작하였다. 이것은 전세계

인구 중 아이폰이나 아이패드를 사용하는 사용자들이 언제 어디서나 접속할 수 있는 Smart App이라는 문화에 LED조명을 접목시키면서 소비자가 쉽게 접근할 수 있게 하는 마케팅 전략으로 LED조명 및 자사의 브랜드 이미지를 높이고 있다.



그림 2. CREE사의 Indoor형 LED Troffer “CR Serise”

그림 2는 CREE사의 LED평균 제품으로써 CREE가 가지고 있는 LED Chip/Package의 광학/방열설계 기술과 미국의 Finelite사를 벤치마킹하여 Indoor용 제품군에 대해 내장형 제어시스템 및 Integrated Office Lighting System이라는 CREE만의 LED조명솔루션 브랜드를 고착시키고 있다. 여기에 레스토랑, 사무실, 쇼핑몰, 주차장 등의 모든 상용공간에 사용하는 제품군들에 대해서 10년 워런티라는 전략적 마케팅을 펼치고 있다.

그림 3은 최근 일본의 NetLED사가 반도체 SOC제조회사인 Marvel사의 협업을 통해 컨버터 내장형 LED Tube에 무선통신모듈을 내장하여 Smart App제어가 가능한 제품을 출시하였다. 현재 직관형 LED Tube의 경우 일본, 한국에서 시장 경쟁력이 가장 좋은 제품으로써 시장 확대가 빠르게 진행되고 있다.

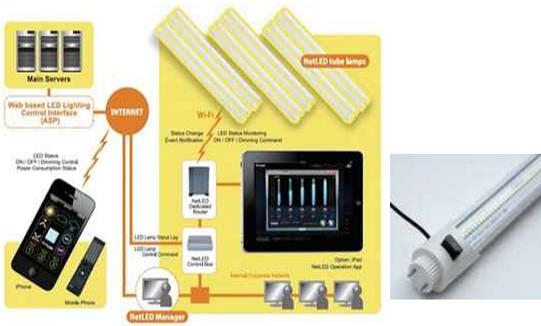


그림 3. 일본 NetLED사의 무선통신모듈 내장형 직관형 LED Tube

국내에서 직관형 LED Tube의 시장 확보를 위해 S사, L사, K사도 무선통신모듈이 내장된 직관형 LED와 Smart App제어 프로그램이 연동되는 제품을 개발 중에 있으나, 제품출시 다소 늦어질 것으로 판단된다.



그림 4. S사의 AC직결형 스마트 LED조명용 모듈

그림 4는 최근 S사에서 출시한 AC직결형 스마트 LED조명용 모듈 제품이다. 이는 LED Blub에 적용되는 것으로 기존 DC LED 모듈을 이용한 조명 시스템에서는 전원 및 밝기 제어 신호를 연결해주는 별도의 디머블 인터페이스(Dimmable Interface, 밝기 제어신호를 담당)가 추가로 필요하고 이와 더불어 교류를 직류로 변환해주는 컨버터까지 필요했던 반면, 다양한 디머블 인터페이스의 신호에 대응하여 LED의 밝기를 제어하는 기능을 내장하고 있으며 별도의 교류/직류 컨버터(가정용, 산업용 교류 전류를 직류

로 변환해주는 기기)가 필요 없기 때문에 더욱 간편하게 스마트 LED조명시스템을 구성할 수 있게 하였다. 또한 불필요한 컨버터와 추가적인 회로구성이 사라짐으로써, 제품 가격효율도 10% 이상 높일 수 있는 동시에 장시간 사용해도 회로의 고장으로 인한 LED조명 시스템의 수명 단축 및 오류도 줄일 수 있어 LED 조명에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 장점이 있는 것으로 사료된다.

3.2 Indoor용 LED조명 제어시스템 기술동향

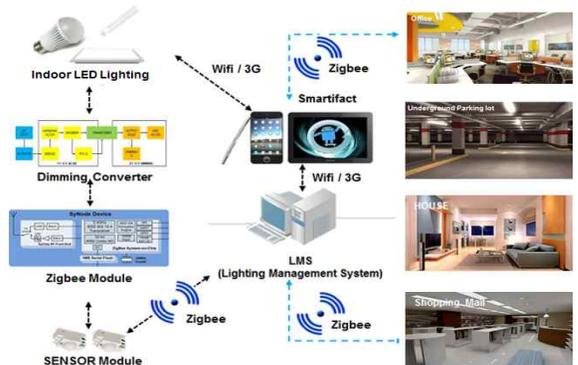


그림 5. Indoor용 Smart LED조명 제어시스템

최근 유비쿼터스에 대한 관심이 크게 증가하면서 인프라 구축이 필요하지 않은 ZigBee/RF/Bluetooth 등의 개인 무선 네트워크기술이 LED조명과의 융합으로 인해 큰 주목을 받고 있다. 무선통신은 LED조명과 개별 또는 그룹으로 연결되고, 스위칭 및 조도제어, 고장검침에 있어서 양방향성을 가지고 메인제어부와 통신부간 무선통신을 이용하여 전송 및 제어명령을 송수신하는 기술로써 스마트 단말기에 접목시 그 활용범위가 매우 넓다. LED조명 제어서비스를 제공하는 기반이 되는 유비쿼터스 에너지관리기술을 구현하기 위한 센서네트워크는 대규모의 센서노드에 의하여 연결되어 있으며 장소나 시간의 구애를 받지 않고 생활 속에서 사용자가 의식하지 않는 상태에

특집 : 그래핀 및 신소재를 활용한 신조명 융합기술의 현황

서 주위 정보가 수집하여 수집된 정보들은 메인 서버로 저장된 조명 사용 패턴을 분석하여 최적의 조명사용조건을 사용자에게 전달해준다. 또한 사용자들이 물리적으로 떨어져 있더라도 사용자 위치 인식 및 이동 정보를 파악하고, 공간내 과거 및 현재의 밝기 정보를 파악하는 휘도기반의 시각센서를 통해 조명 zone을 나누어 각각 밝기 제어하고 실시간 zone별 밝기를 자동제어하는 기술이 내포되어 있다. 그리고 LED조명의 설치수량이 많지 않은 가정이나 사무실의 경우 각각의 LED조명에 ID를 지정하고 기기별/그룹별/구역별 관리가 가능하고 센서와 조명의 연동을 통해 광량 조절, 사람의 움직임에 따라 자동 밝기제어가 가능하며 에너지 소비현황, 히스토리 및 통계 분석 등으로 보다 효율적인 조명운용을 할 수 있게 해준다.



그림 6. Smart phone의 App을 활용한 Home 조명 제어

그림 6은 Smart phone의 App을 사용하여 3G/4G 또는 Wifi를 통해서 기 설치된 LED조명을 제어하는 것이다. 이 경우 사용자가 조명사용에 있어서 기존 On/off 스위치 없이 사용공간에서 멀리 떨어진 장거리에 있어도 무선통신 네트워크 망이 구축된 어떤 공간에서도 자유롭게 쉽게 LED조명을 제어할 수 있다. 이는 Smart App문화를 정확히 판단하고, 활용한 기술로써 Smart기기를 사용하는 수많은 사용자들을 LED조명의 소비자로 바꿀 수 있는 마케팅

전략이라고 판단된다.

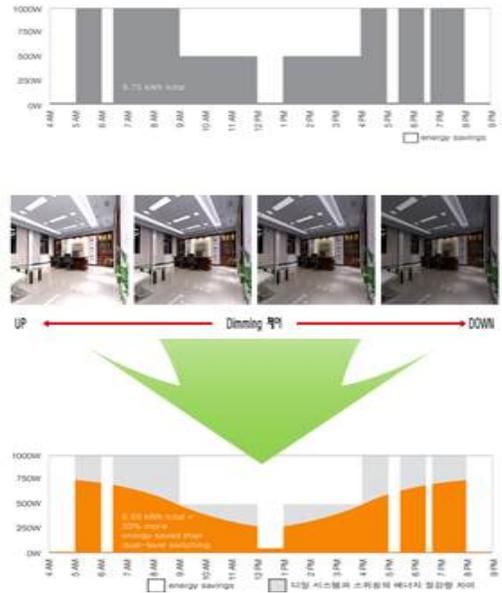


그림 7. 에너지사용 패턴 분석에 따른 지능형 LED조명 제어

위의 그림은 사무실의 조명사용 패턴을 분석하고 분석된 데이터를 가지고 지능적으로 LED조명 제어를 통해 추가적인 에너지 절감을 할 수 있는 기술을 표현한 것으로 이는 기본적인 On/Off 제어를 포함하여 조명의 밝기와 상태를 조절해 특별한 업무나 상황에 맞게 만드는 것이고 빛을 적절하게 제어한다는 것은 삶의 환경을 풍요롭게 만드는 것뿐만 아니라 시간과 장소에 따라 필요한 빛의 밝기를 선택할 수 있다.

4. 맺음말

지난 2010년까지 발광다이오드(LED) 디스플레이 및 텔레비전 등 전방산업의 호조에 따라 백라이트용 LED로 호황을 누리던 LED 산업이 올해부터는 백라이팅과 디스플레이 등 LED 조명 공급이 늘면서 관련 업체들의 경쟁이 치열해지고 있는 것으로 나타

났다.

세계 각국의 백열등 사용금지 정책과 유럽연합(EU), 미국과 중국, 일본을 중심으로 한 신재생에너지 및 녹색에너지 육성 정책에 따라 에너지 절감효과가 큰 백열등 대체를 포함한 친환경 LED 조명시장이 급격히 성장할 것이라는 예상이 지배적이다. 그럼에도 불구하고 국내 대다수 업체들은 외국의 오스람, 필립스, GE 등의 업체와 조명시장에서의 직접적인 경쟁을 피하고 그동안 수요가 있었던 백라이트용 LED나 정부지원의 공공기관의 LED조명 교체사업에만 집중해왔던 결과, 해외 LED조명 트렌드에 빠르게 맞추지 못했다.

아울러 유럽연합(EU), 미국, 호주, 중국, 러시아 등은 이미 단계별 백열등 판매금지 정책을 시행해 친환경적이며, 에너지효율이 높은 LED 조명 사용을 장려하고, 해외기업들은 정부지원뿐만 아니라 자사의 브랜드 가치를 높이기 위해서 다양한 Smart App과의 융합으로 마케팅 전략을 세우고, 진행함에 따라 견고히 국내외 LED조명시장을 구축해 나가고 있다.

대부분의 국내업체들은 1대1 교체를 통해 에너지 절감이 되는 단순 소비전력이 낮은 LED조명제품을 소개하고 있으나, 향후에는 상업용 건물이나 주택들은 90%이상 불필요한 빛을 살내조명으로 낭비하고 있기 때문에, 조명기구들의 숫자를 줄이거나 빛의 양을 지능적으로 줄이고, 동시에 좀더 사용자에게 편안한 조명을 구현해 내는 전략적인 LED조명 솔루션이 필요하다.

국내 기업들이 LED조명 보급 프로젝트를 성공시키려면 기존의 형광제품 또는 LED조명제품이 이뤄내지 못한 추가 혜택들을 과학적, 문화적 트렌드를 정확히 읽고 판단하여 소비자의 시선과 구매 욕구를 끌어낼 수 있는 다양한 감성조명의 실현과 이에 대한 과학적인 근거를 제공하여, 초기투자가 큰 스마트 LED 조명의 가치를 최대한 살려서 제품개발과 마케팅 전략을 세워야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국산업기술진흥원, “2011 산업융합원천기술로드맵 기획보고서”, 전자정보디바이스(LED/광), 2011.
- [2] (사)한국LED보급협회, “LED저널”, Vol.32, October/November, 2012.
- [3] Philips hue 홈페이지, “www.meethue.com”.
- [4] Chen, Chiung Hsing, Chen, Guan Yu, and Chen, Jwu Jenq, “Greenhouse Environment System Based on Remote Control”, ICCES’2011.
- [5] Chris Kreft, Dan Prince, Ryan Truer, Dustin Veldkamp, “wireless lighting system”, 2007.
- [6] David Kubat, Martin Drahansky, Jiri Konecny, “Wireless control of Intelligent Houses”, International Journal of Control and Automation, Vol. 4, No. 3, September, 2011.
- [7] Dana Teasdale, Francis Rubinstein, Dave Waston, Steve Purdy, Annual Technical Progress Report: “Adapting Wireless Technology to Lighting control and Environmental Sensing”, 2005.
- [8] Philips dynalite “Lightnews”, Volume 13, 2011.
- [9] Craig DiLouie, “Lighting controls handbook”, The Fairmont Press, Inc., 2008.

◇ 저 자 소 개 ◇



이종찬(李鍾贊)

1997년 2월 원광대학교 전자공학과 졸업. 2003년 2월 원광대학교 대학원 전자재료공학 졸업(박사). 2003~2004년 University of Texas at Dallas, Post-Doctoral Fellow. 2004~2005년 Ehime Univ. in JAPAN, Post-Doctoral Fellow. 2005년~현재 금호전기(주) 종합기술원 팀장/수석연구원. 본학회 편수위원.
주요관심분야 : 광원, 디스플레이, 무전극 광원, 차세대 광원, LED 기타



장혁진(張赫晉)

1980년 5월 5일생. 2005년 8월 원광대학교 전기공학과 졸업. 2010년 2월 원광대학교 대학원 정보통신공학 졸업(석사). 2010년 1월~2011년 3월 한국조명연구원 연구원. 2011년 4월~현재 금호전기(주) 종합기술원 연구원.
주요관심분야 : 차세대 광원, LED, OLED, 제어시스템