

Xicato LED Module

윤철주<(주)헤렘 대표>

1 개요

LED의 광효율 증가로 인해 LED 조명 제품의 가격이 급격히 하락하고 있으며, 일반인들도 조명이라고 하면 LED 조명을 떠올릴 정도로 조명시장에서 차지하는 LED 조명의 비율은 급속히 늘고 있다.

LED 조명의 가장 큰 장점인 에너지 절약을 내세워 이미 백열전구 시장은 조명 시장 무대에서 퇴장하였으며, LED 조명으로의 변환 과정에서도 각 조명 제조사들이 경쟁력 확보를 위해 고급 제품과 저가 제품으로의 양극화 현상이 심화되고 있다.

조명의 역할 중 단순히 주변 공간을 밝히는 역할이면 충분한 저가형 시장에서는 LED의 효율만을 강조하고 있고, 이와 더불어 AC 교류를 직접 사용하는 제품으로 제조 단가를 더욱 낮추는 쪽으로 방향을 잡아 가는 추세이다.

단순히 주변 공간을 밝혀주는 역할을 넘어 빛을 이용해 공간을 아름답게 꾸미는 역할이 강조되는 고급 조명에서는 더욱 정교한 배광과 dimming 기능을 추가해 가는 추세이다.

이런 고급 시장은 심미적 역할이 더욱 강조되기 때문에 LED 효율 이외에도 다양한 필수 요소를 필요로 한다.

미국 Xicato사는 고급 조명 시장을 타겟으로 제품 단가보는 완벽한 퍼포먼스를 위해 고급 조명을 가장 적

극적으로 사용하는 박물관, 갤러리, 고급 호텔, 명품 shop에서 필요한 LED 모듈 제품들을 공급하고 있다.

Xicato 모듈의 특징과 사양이 고급 조명에서 요구하는 조건을 어떻게 충족시키는지 살펴보자.

2. Color Consistency

아름다운 공간을 연출하기 위해서는 이름답고 고른 빛을 사용해야 한다.

LED는 반도체 기술로 생산하기 때문에 모든 소자가 동일한 빛감을 가질 수 없는 태생적 한계를 가지고 있다.

LED 제조사들은 이 문제점을 관리하기 위해 Bin이라는 개념을 사용한다.

동일한 3,000K LED도 bin에 따라 색좌표와 광량이 차이가 있다.

광원에서 빛감의 차이를 정량적으로 표현할 때 맥아담스텝(SDMC)이라는 단위를 사용하는데 실내 광원으로 사용되는 백색 광원은 2 step 안에서 사용할 것을 권한다.

3. Color Consistency in Beam-Uniform beam color

백색광을 만들기 위해 blue wavelength를 방출

전기설비사례

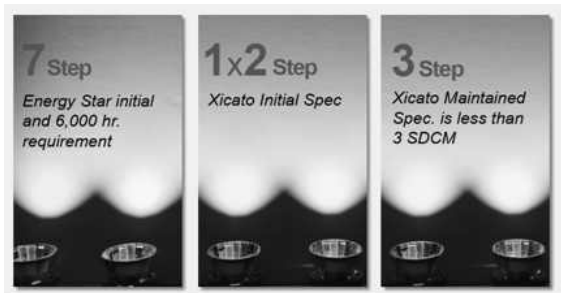
한 뒤 Phosphor를 이용해 red와 yellow/green를 만드는데 phosphor의 분포 불균일도에 비례해 방출되는 각도에 따라 약간 붉은 색 또는 녹색 빛을 띠는 현상을 줄여야 한다.

Color consistency Targets

Rel. Size Mac Adam Ellipse	Description	적용 예	색온도 차 (3000K일 경우)	Duv x1000
1X	just noticeable difference 50%는 색차이 인식 50% 인식 못함	high-end retail accent lighting (고급 상업용 조명)	±30K	±0.7
2X	generally acceptable 90%는 백색조명에서는 색차이 인식 그러나 용인 가능	architectural & accent lighting (건축 조명 & 액센트조명)	±60K	±1
4X	acceptable in non-white scenes 백색광원이 아닌 빛에서는 용인 가능	indoor general lighting (실내 일반 조명)	±100K	±2
7-8X	LEDs without binning 현재 ANSI-NEMA 기준	outdoor area, parking lots (실외, 주차장조명)	±175K	±6

Basis for the “3” as in .003 Δ u',v'

<3 is recognized to be “just noticeably different”>



Xicato사는 자사의 튜닝 기술을 적용하여 정확하게 흑체궤도 선상 위의 정확한 Color로 튜닝된 빛을 내는 모듈을 1 x 2 step 안에서 공급한다. - 미국 특허 794540(Internal optical mixing cavity)

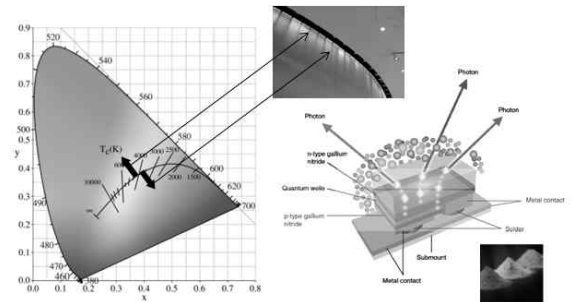
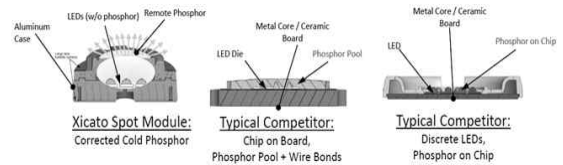
이는 고급 조명 시설의 관리를 위해 충분한 재고를

확보해야 하는 불편을 없애 주고, 어느 공간에서든 같은 빛감의 조명을 사용하므로 건물 전체를 분위기를 통일감 있게 디자인할 수 있고 유지할 수 있다.

또한 리모트 포스트포 기술을 사용하여 LED 사용 시 발생하는 열에 의해 형광체의 화학적 특성이 변해 생기는 색변이를 5년 사용 기간 동안 3 Step 안에서 색변이가 없음을 보증한다. - 미국 특허 7942556 (Corrected Cold Phosphor Technology™)

일반 COB 제품에서 형광체를 적용하는 방식은 LED 위에 형광체를 부어서 사용하지만 Xicato사는 형광체를 디스크 형태로 적용하기 때문에 어느 방향에서 바라 보아도 뛰어나게 균일한 빛을 제공한다.

시간이 지나감에 따라 LED 색깔이 달라 자주 교체해야 하는 번거로움이 없고 어느 방향에서도 같은 빛감을 느낄 수 있다.



4. 고연색 지수

광원의 종류에 따라 같은 물체의 색감도 달라보이기 때문에 자연광인 태양 빛을 기준(100을 기준)으로 달라 보이는 정도를 나타내는 연색 지수가 높아야 한다.

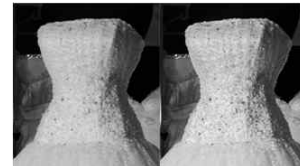
하지만 연색지수는 R1부터 R8까지의 지수들의 합

을 평균한 값으로 정의되기 때문에 붉은 색, 사람의 피부 등의 정확도를 나타내기에는 부족하여 NIST(National Institute of Standards and Technology)에 의해 제안된 R9부터 R15까지의 지수들의 합을 평균한 값도 확인할 수 있는 CQS(Color Quality Scale)을 지수가 높아야 한다.

이런 심미적 역할이 필요한 고급 조명을 가장 적극적으로 사용하는 박물관, 갤러리, 고급 호텔, 명품 shop에서 효율이 좋지 않고 열이 많이 나는 할로겐 램프가 아직 완전히 퇴출되지 못하는 이유도 LED 조명이 할로겐의 연색 지수를 완전히 대체하기 어렵기 때문이다.



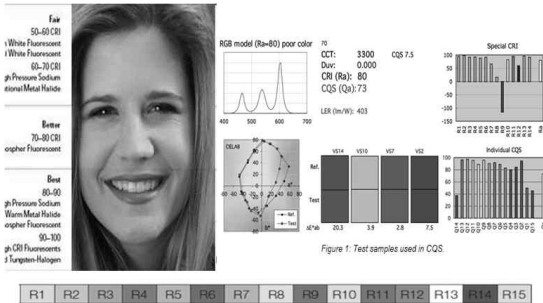
Colors and textures come alive



Experience Depth and Layers of White

Xicato사의 Artist 모듈은 업계 최고의 CRI 98 지수(@2700K, 3000K) 뿐만 아니라 할로겐 수준의 R9~R15 지수로 Museum Light Quality에 해당하는 솔루션을 제공한다.

이는 고유색을 그대로 표현해야 하는 박물관에서 할로겐 램프를 대체할 수 있는 LED 모듈의 품질로 할로겐에서 발생하는 고열과 UV 등에 의해 고가의 제품이 훼손되는 것을 방지하면서도 에너지를 획기적으로 절약할 수 있는 솔루션이다.



5. 높은 색 재현율

상품의 color와 textures가 더욱 돋보일 수 있도록 색감이 더욱 풍부하고 생동감 있게 표현할 수 있는 높은 값의 Gamut Area Index(GAI) 상품을 display하는 백화점 등에서 세라믹 방전등을 많이 사용하는 이유가 높은 GAI 지수 때문이다.

같은 진열장, 3000K, CRI 82에서의 test



채도의 증가로 vivid한 색 표현

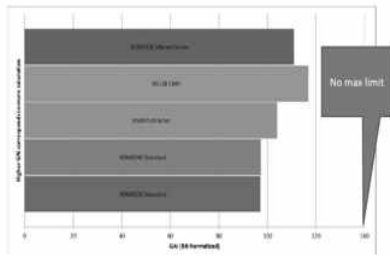
	Ra	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
Xicato 80 Series	81	80	85	89	81	78	80	86	66	16	64	79	58	81	93	75
Xicato Artist Series	98	98	99	98	98	98	97	98	98	96	99	98	88	98	98	98
Typical IR coated Halogen Dichroic	98	98	99	99	99	98	98	99	97	92	97	98	97	98	99	97
Typical Compact Metal Halide	82	90	94	69	82	81	81	87	71	27	59	62	55	93	78	88
Typical Compact Fluorescent	87	91	93	86	91	89	90	88	70	17	76	91	81	93	92	81

Independent measurements by University College, London.

Xicato사의 Vibrant 제품은 같은 공간에서 전반 조명으로 3000K를 사용할 경우 진열 상품의 색이 누렇게 바래보이는 것을 보완하여 3000K라는 색온도로 통일감을 주면서도 세라믹 방전등에 해당하는 색 재현율을 구현할 수 있다.

Lights	Preference Metrics		Fidelity Metrics				
	GAI	GAI (BB Normalized)	CRI	R9	R12	CCT	CCQ
XSM8030 Standard (Measured)	56	97	83	29	63	2982	82
XSM9530 Artist (Measured)	61	104	98	91	96	3017	98
XSM8040 (Measured)	78	97	84	29	69	3998	85
90 CRI CMH (Measured)	63	117	91	47	92	2860	91
80 CRI CMH (Measured)	76	125	81	-40	67	3090	75
XSMV830 (Measured)	64	111	81	25	62	2970	80

GAI-Normalized to the Black Body Locus (GAI-NBB)*



또한, 고급 조명에서 특정 시간, 특정 공간에서 표현하고 싶은 분위기와 무드를 만들기 원한다.

이를 위해서는 광원의 특성에 따른 정교한 퍼포먼스 뿐만 아니라 다양한 각도의 빔각을 적용해서 특정 배광을 만드는 기술과 정교한 dimming이 꼭 필요하다.

6. 다양한 빔각과 완벽한 협각 구현

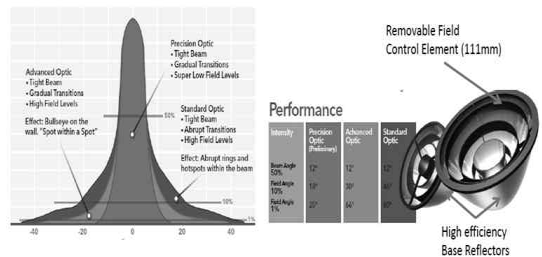
특히, 고급 조명에서는 고급 제품을 효과적으로 보이게 할 수 있도록 주변의 잔광은 없으면서도 원하는 면적만큼만 정확히 비출 수 있는 협각의 spot 제품이 많이 사용된다.

Xicato사에서는 반사판 고정과 교체를 쉽게 할 수 있는 어댑터 악세서리와 정교하게 협각을 만드는 반사판 솔루션인 XPO(Xicato Precision Optics)를 공급한다.

할로겐 램프에서의 협각 구현을 완벽하게 재현하여 그 동안 LED 조명의 빔각에 대한 불만을 해결할 수 있다.



같은 크기에서 간단한 교체로 다양한 배광 구현 가능



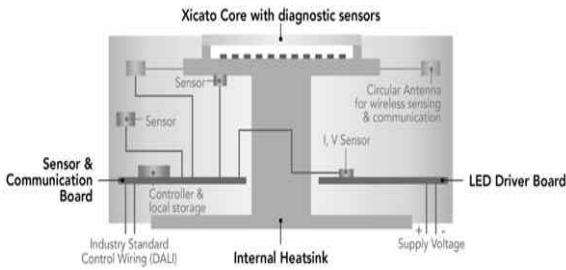
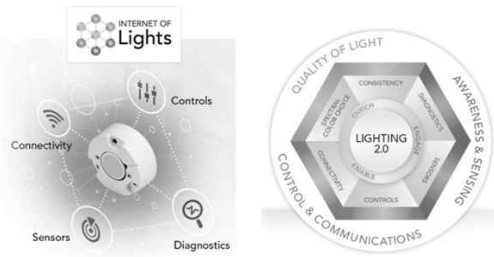
7. 정교한 디밍 기능

LED 조명의 전원 공급은 정전류를 공급해야지만 일정한 밝기를 유지하면서도 광원의 수명을 오래도록 유지할 수 있다.

각 LED 제조사들이 각 모델별로 패키지의 설계를 달리하기 때문에 전기 제어에 익숙하지 않은 기구 제조사들과 제품의 특성을 정확히 알기 어렵기 때문에 디밍을 구현해야 하는 전기 시설 관리자들도 어떤 LED에 어떤 드라이버를 사용해야 하는지 그 적용과 재고 운영에 어려움이 많은 것이 요즘 가장 어려운 현실로 부각 되었다.

각 Zone별로 디밍하는 것 뿐만 아니라 상품과 각 특정 공간의 정교한 디밍을 위해 개별 디밍의 요구도 점점 많아지고 있는 추세이다.

인체 감지 센서 등의 외부 센서로 얻어진 정보로 필요한 시간과 공간에만 점등하여 통합적으로 에너지를 절감해야 하는 요구도 커져가고 있다.



Xicato사에서 출시한 2세대 버전의 XIM(Xicato Intelligent Module) 모듈은 조명 디자이너의 까다로운 요구를 모두 충족시키면서도 조명 제조사 뿐만 아니라 전기 시설 담당자들에게 필요한 solution을 주고 있다.

XIM은 Integrating communication, control, sensor, software 기능과 광원이 하나의 모듈에 적재된 powerful light engine이다.

XIM은 LED 특성에 적합한 디지털 기술을 추가해 주변 상황의 정보와 사용자의 요구 등 양쪽의 정보를 주고 받을 수 있는 LED 광원으로 조명 기구와 시스템 컨트롤 디자인을 수월하게 수행할 수 있도록 한다.

XIM은 DC 드라이버가 내장되어 있을 뿐만 아니라 1-10V 또는 DALI 디밍 시스템도 내장되어 있어 deep dimming이 가능하다.(DALI 디밍은 0.1%까지, 1-10V 디밍은 1%까지 디밍 조절 가능)

이러한 기능 등이 내장 되므로 인해서 다양한 드라이버의 사용에서 간단히 용량만 맞는다면 정전압용 드라이버를 편리하게 호환해서 사용할 수 있고 1개의 드라이버로 여러 개의 LED 모듈을 제어할 수 있게

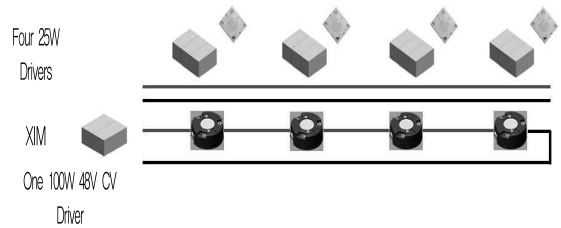
됨에 따라 조명 기구 디자이너들이 원하는 컴팩트하고 다양한 기구의 형태로 LED 조명을 제작할 수 있는 가능성 활짝 열어 주었다.

Multi-head Fixtures에 적용 예

- 각 LED에 각각의 드라이버를 설치해야 하는 기존 방식에 비해 배관 배선 설치가 매우 간단하여진다.



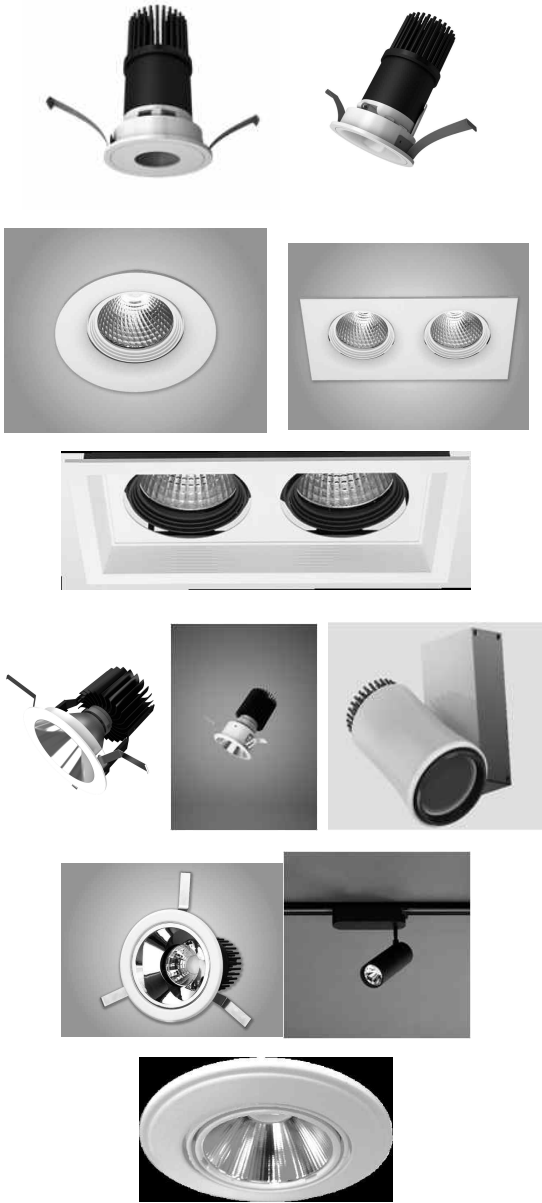
Traditional LEDs



Tracking lighting applications 적용시

- LED의 광량이 늘어 날수록 드라이버의 용량도 같이 늘어남에 따라 안정기 함이 커지기 때문에 시야를 가로막아 제품의 전시를 위해 활용되는 트랙 조명의 경우 고효율 제품 디자인에 한계가 많았으나 안정기를 천정에 매입 시키므로 인해 트랙 레일에는 DC 전류만을 공급하므로 안정기 함이 필요 없는 디자인의 적용이 가능하게 되었다. 또한 트랙 레일에 높은 교류 전류 대신 낮은 직류 전류를 흘리므로 안정성도 추가로 확보할 수 있게 되었다.

Xicato 모듈을 적용한 다양한 제품들



◇ 저 자 소 개 ◇



윤철주(尹喆周)

1969년 8월 31일. 1999년 2월 일본
 明治大 산업경영학 졸업. 1999년 5월
 ~2002년 6월 우리물산 과장. 2002년
 10월~2004년 12월 (주)테리텍 대표
 이사. 2005년 7월~현재 (주)헤렘
 대표이사.