

## LED를 이용한 감성조명디자인 개발 연구 - 토요 이토 건축의 관계성 개념을 중심으로 -

김 종 서<sup>†</sup>

공주대학교 조형디자인학부

### Study on the Development of Sensitivity Lighting Design Using LED - Focused on the Concept of Relationship in Toyo Ito's Architecture -

Jong-seo Kim<sup>†</sup>

Department of Formative Design, Kongju National University, Gongju 32588, Korea

**Abstract:** Today, our indoor space requires a user-centered considering design that satisfies even human sensitivity. The word 'sensitivity' is being frequently used in the design market recently and this means that consumers are becoming more sensitive. For this reason, the characteristics of Toyo Ito's architecture, which are innocent due to its natural structure and materials, are suggested as a sensitive lighting stand design which can relieve users' stress from daily life and bring a psychological stability. As such, sensitivity lighting can create a lighting environment that considers consumers in various spaces along with the development of new scientific technologies and develop in a new direction of aesthetical beauty and eco-friendly area. In this study, a natural and sensitive lighting stand is suggested where a variety of digital art techniques of LED are applied based on formative characteristics of relationship, one of Toyo Ito's architectural concept factors. Such sensitivity lighting designs can not only realize a type-free design but also suggest a creation of the atmosphere which is close to nature.

**Keywords:** Emotional Lighting, LED, Toyo-Ito, Relationships

## 1. 서 론

### 1.1. 연구배경 및 목적

오늘날 우리의 실내공간은 인간의 감성까지 충족시켜 줄 수 있는 사용자 중심의 디자인을 요구하고 있다. 이에 소비자는 제품의 외형이나 기능 중심에서 개인의 삶의 질적 향상과 정서적 안정감을 찾을 수 있는 감성디자인의 필요성을 느끼고 있다. 또한 인간의 요구가 다양해지는 인간 지향적

인 현대사회에서 자연을 소재로 한 제품은 사용자와의 상호작용을 통해 정서적 편안함을 제공해 준다. 칸트는 그의 저서 '판단력 비판'에서 "자연은 그것이 예술과 같이 보일 때에 아름다우며 예술은 그것이 자연과 같이 보일 때에 아름답다"라고 하였다(한 2000). 이렇듯 자연은 모든 예술 활동의 근원이며 목적이라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 건축에 자연의 요소를 접목한 토요 이토(Toyo Ito)의 건축적 특성을 LED 조명 기술과 접목하여 오늘날 다양하게 변화하는 실내공간에 인간과 자연이 교감할 수 있는 합리적인 감

2017년 9월 13일 접수; 2017년 10월 5일 수정; 2017년 10월 10일 게재확정

<sup>†</sup> 교신저자 : 김 종 서 (jsk0176@kongju.ac.kr)

성조명디자인을 제안하는데 그 목적이 있다.

## 1.2. 연구범위 및 방법

토요 이토는 건축 설계에 있어 자연의 요소와 기술적인 관계성 개념을 융합하여 감성적으로 새로운 접근을 시도하고 있는 일본의 대표적인 건축가로 본 연구에서는 그의 건축적 특성 중 자연적인 요소와 연관된 관계성 개념을 중심으로 살펴보고자 한다.

이에 본 연구 범위 및 방법은 LED 조명이 차지하는 비중과 LED 조명시장의 산업동향을 조사하고, 오늘날 우리 삶에 자리 잡고 있는 감성디자인의 개념과 필요성에 대한 의미를 살펴보고자 한다.

이를 바탕으로 LED 조명을 활용한 감성조명의 활용 가능성을 확인하고 디자인 응용 방향을 3가지 유형으로 제시하여 현대 주거공간의 감성디자인 제품으로써 가치와 의의를 찾고자 한다.

## 2. LED 조명의 이론적 배경

### 2.1. LED 조명의 특징

LED (Light Emitting Diode, 발광다이오드)는 반도체라는 특성으로 인해 처리 속도, 전력 소모, 수명 등의 제반 사항에서 큰 장점을 보이므로 각종 전자제품의 전자 표시 부품으로 쓰이고 있으며, 높은 휘도의 제품들이 생산되면서 첨단 조명의 광원으로 각광받고 있다.

LED 조명의 등장은 흑백 조명에서 다양한 컬러 조명으로, 고정된 공간에서 시간에 따른 변화의 연출 조명으로서의 전환의 계기가 되고 있다. LED 조명은 에너지절약과 친환경조명 외에 예술 분야에서 LED를 응용한 키네틱 아트(kinetic art), 인터랙티브 아트(interaction design) 등 디지털아트 분야의 시작을 알려주고 있어 오늘날 주변 환경 시설 및 주거공간에서 널리 사용되고 있다(최산호 외 3 2013).

### 2.2. LED 조명시장의 동향

시장조사업체 IHS의 자료에 따르면 ‘LED 조명’ 분야는 LED를 이용한 전 제품의 40% 이상을

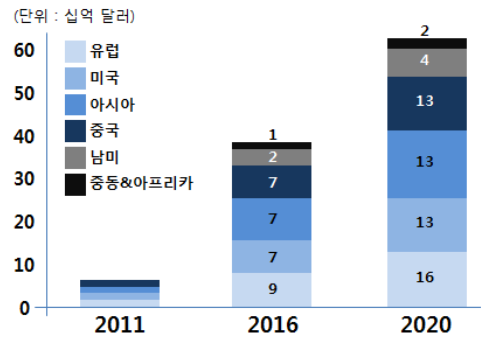


Fig. 1. Country LED Lighting Market Size.

차지하고 있으며, 이의 활용시장은 지속적인 성장을 보일 것으로 전망하고 있다.

또한 2014년도 한국수출입은행(korea eximbank) 조사보고서에 따르면 ‘세계 전력소비의 분포도에서 조명은 19%로 높은 비율을 차지하고 있다. 이러한 이유는 LED 조명이 에너지 절감효과가 크고 환경 친화적이며 IT 융합이 가능하기에 세계 각국 정부들의 관심이 높아지고 있다고 볼 수 있다. Fig. 1을 보면 중국을 포함한 아시아지역의 LED 조명시장 규모가 가장 크며, 2020년에는 260억 달러에 이를 것으로 예상하고 있다. 그 뒤를 이어 유럽과 북미 시장은 160억과 130억 달러로 빠르게 성장할 것으로 보인다.

이렇듯 LED를 활용한 조명시장은 첨단 기술의 개발을 통해 더욱 발전할 것으로 보여지며, 이를 통해 LED를 이용한 조명디자인의 활용가능성을 확인할 수 있다.

국가별 LED 조명시장의 산업동향은 다음 표와 같다(Table 1).

### 2.3. 감성조명의 필요성

최근 디자인시장에서 감성이라는 언어가 자주 사용되고 있는데 이는 소비자들이 그만큼 감성화되고 있음을 의미한다(김 외 2012). 감성조명은 현대의 고립적인 사회구조에서 사용자의 심리상태와 생체리듬에 알맞게 공간분위기를 변화시켜주는 역할을 제공하는 현대인들에게 반드시 필요한 제품이라고 할 수 있다. 이처럼 인간은 감성조명을 통해 주거공간과 교감을 주고받으며 심리적인 안정

**Table 1.** Trends in LED Lighting Market by Country

국가별	산업 동향
유럽	- 독일은 2022년까지 원자력 발전소를 단계적으로 폐쇄하기로 결정하며 에너지효율화 정책일환으로 LED 보급을 추진 중
미국	- 세계 조명시장의 1/4를 차지하고 있는 미국은 다양한 에너지효율 관련 규제와 인센티브제도 운영
중국	- 비주거용 수요를 중심으로 LED 보급(2011년 기준 12%)이 확대되고 있으며, 정부의 지원효과로 실외용 조명까지 LED 조명이 확산되고 있음. - 2015년 LED 산업 규모를 4,500억 위안으로 육성
일본	- 2011년 대지진 이후 전력수급 우려가 높아진 가운데, 공격적인 에너지효율화 정책주도에 힘입어 LED 보급률이 2012년 29%에서 2013년 40%까지 증가
한국	- LED 조명 2060계획 : 2020년까지 국내 조명 60%를 LED 조명으로 대체(공공기관조명은 100%를 LED 조명으로 교체)

**Table 2.** Expression Type of Emotional Design

년도	연구자	제목	키워드
2001	권영걸	공간디자인 16강	공간의 장면성, <b>연속성</b> 어메니티(Amenity)의 증진
2003	이미경	테마파크 환경연출기법에 있어서 감성디자인 경향에 관한 연구	조건반사적 <b>체험</b> , 오감의 <b>체험</b> 장면성과 <b>연속성</b>
2003	서수경	감성적 접근에 의한 구겐하임 뮤지엄의 공간구성과 조형특성에 관한 기초적 연구	공간의 <b>연속성</b> , 형태유추
2005	박수정 서수경 오영근	이토도요 공간디자인에 나타난 감성적 표현 특성에 관한 연구	형태지원성, 공간 <b>체험</b> , <b>관계성</b> , <b>연속성</b>
2007	윤정미 류호창	주거 공간에 나타난 감성적 접근 방법에 관한 연구	<b>체험성</b> , <b>관계성</b> , <b>연속성</b>
2012	오영근	감성공간디자인의 실증적 연구II	공간, <b>관계성</b> , 감성평가

감을 얻는다.

따라서 감성조명은 삶의 질을 높이는 것은 물론 오늘날 다양한 소비자의 감성 욕구를 충족하기 위한 필요 도구라 하겠다.

### 3. 감성디자인의 표현유형

공간에서의 감성디자인은 공간과 사용자 상호간의 긴밀한 커뮤니케이션을 통하여 사용자의 심리적 체험과 감성적 경험을 풍부하게 해준다(이 2013). 이러한 개념을 기초로 공간디자인에 나타나는 감성 디자인의 대표적인 표현유형은 연속성,

체험성, 관계성으로 분류할 수 있으며, 선행연구에 대한 내용과 키워드는 다음 표와 같다(Table 2).

#### 3.1. 연속성

인간은 공간에서의 반복과 변화를 통해 지각작용과 심리적 변화를 동시에 겪으면서 연속성에 대하여 인지를 하게 된다. 공간에서의 연속성이란 심리적 차원의 비일상적 의식작용을 하나의 장면, 또는 여러 장면으로 나누어 표현하는 방식이라 할 수 있다. 이는 하나의 환경이 하나의 무대가 되어 환경 안에 있는 사용자의 감정을 환경장치 안에 몰입시키는 역할을 하게 되며, 움직임의 표현들이



Fig. 2. Brasilia National Stadium.

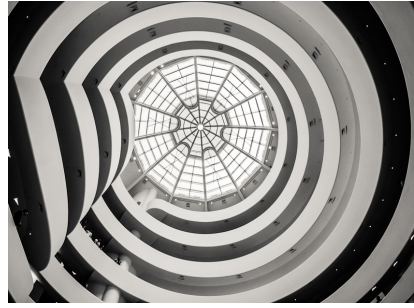


Fig. 4. Guggenheim Museum.

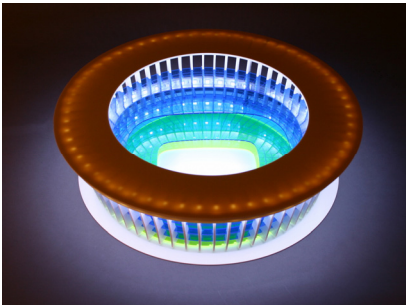


Fig. 3. 2016, Jong Seo Kim, Transparent Stadium.

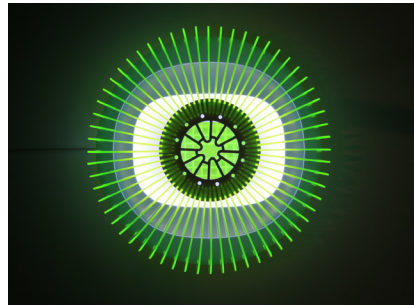


Fig. 5. Jong Seo Kim, Green Light-2016.

매우 리드미컬하고 가변적으로 표현되어지거나 철학적 성격의 표현으로 나타난다(신 2010).

이러한 예로 Fig. 2의 브라질의 올림픽 경기장(Brasilia National Stadium) 벽에 규칙적인 형태로 세워진 기둥에서 유입되는 빛들에 의해 내부 공간에 규칙적인 패턴들이 만들어지며 리듬감이 형성되고 있다(유 2010). Fig. 3의 작품은 내부에서 확장되는 빛에 의해 외부의 영역은 내부공간의 중심과 구별되는 또 다른 성격의 전이 공간으로 나타나고 있다.

두 작품 모두 유입과 확장이라는 빛의 차이를 이용하여 규칙적이고 단순한 구성에서 시선과 감정의 몰입과 리듬감을 주어 각 공간 영역들의 차별화를 주고 있다.

### 3.2. 체험성

공간에서 감성디자인을 적용하기 위해서는 인간의 오감(五感)을 자극할 수 있는 요소를 다양한 방법으로 적용하여 공간과 인간이 상호작용할 수 있어야 한다. 이렇듯 인간은 직접으로 접촉하면서 살

아가며, 물질의 표면에서 현상(現像)을 통해 이미지를 만들어 간다(서 2007). 공간에서의 이러한 체험적 변화는 미적·감성적 대상의 확대로 이어져 역동적이고 생동감 있는 공간 형태로 나타난다.

이러한 예로 프랭크 로이드 라이트(F. L. Wright)가 설계한 구겐하임 박물관(Guggenheim Museum, 1960)의 5층 천장 톱라이트에서 떨어지는 밝은 빛은 공간의 중심성을 갖게 하며, 어두운 저층에서 밝은 구심점을 향하는 역동적인 움직임이 유도하고 있다(Fig. 4)(유 2010). 이러한 표현 유형은 Fig. 5에서도 보여 지는데 작품의 내부로 집중되는 시선과 유입되는 빛의 세기로 인해 정지된 공간이 아닌 살아 움직이는 생동감 있는 동적인 공간으로 표현되는 것을 보여준다.

### 3.3. 관계성

공간에서의 관계성은 인간과 환경 또는 인간과 공간 내에서 원활한 활동을 하기 위해 오감과 지각을 통해 서로 깊은 영향을 주고받으며, 적합한 관계 생성에 필요한 정보를 습득하는 것이다. 이러한 예



Fig. 6. TOD'S Omotesando.

로 도쿄의 중심 변화가인 오모테산도(Omotesando) 거리에 세워진 토드(TOD) 매장 건물의 외부 표면에서 자연적인 나무의 형상을 볼 수 있다(Fig. 6). 즉 토요 이토는 외부에서 강한 시각적 이미지를 가질 수 있는 건물의 표면을 만드는데 집중을 하고 동시에 그 외부에 표면이 구조의 역할까지도 담당하게 함으로써 내부공간의 기둥이나 별도의 내력벽이 없는 자유로운 디자인을 구상하고 있다(김 2004).

Fig. 7 작품 바닥면의 그림자를 보면 내부의 빛과 기둥의 관계를 통해 자연스러운 나무줄기와 반복적인 가지의 형상을 지각시켜 시각적 아이덴티티를 준다.

두 작품 모두 공간에 자연의 이미지와 첨단기술을 도입하여 감각적인 표현기법을 보여주고 있으며 자연의 감각적 요소를 관계성 개념의 재해석을 통해 새로운 접근을 시도하고 있다.

## 4. 디자인 제안

### 4.1. 디자인 콘셉트

본 연구에서 제안하는 디자인 콘셉트는 토요 이토의 건축적 개념 요소 중 관계성에 대한 조형적 특성을 바탕으로 LED 조명의 다양하게 연출되는 디지털아트 기법을 조명등에 적용하여 자연적이고 감성적인 조명디자인을 제안하는 것이다.

자연스러운 나뭇가지는 인간 친화적인 이미지로 자연을 표현하기에 적절한 디자인 소재로 활용된다. 나뭇가지의 반복적인 패턴과 나이테가 가지고 있는 자기유사성의 특성은 인간과의 깊은 영향을

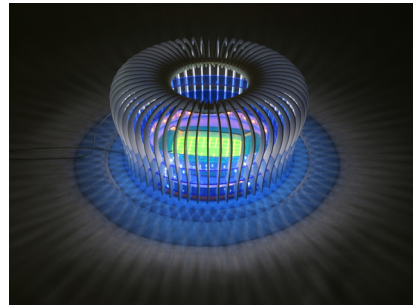


Fig. 7. 2016. Jong Seo Kim, Shelter 1501.

주고받으며 상호 작용한다. 또한 우리의 자연에 대한 동경과 자연의 질서에 순응하는 자연관은 오늘날 자연을 소재로 한 다양한 감성적인 디자인 제품으로 선보이고 있다. 이렇듯 자연은 우리의 삶에 무의식 속에 자리 잡고 있으며 인간과 서로 깊은 관계성을 갖고 있다.

이에 토요 이토의 건축에서 느낄 수 있는 자연적인 구조와 재료가 주는 순수한 그의 건축적 특성과 감성을 가진 스탠드 조명디자인으로 제안하여 사용자로 하여금 신체적 피로를 덜고 정신적 안정감을 주어 삶의 만족도를 높여주고자 한다.

### 4.2. 디자인 도면 및 기법

A, B, C-Type 모두 토요 이토의 관계성에 대한 건축적 재해석을 바탕으로 디자인하였으며, 놓이는 공간과 용도에 따라 디자인을 다르게 하였다. 또한 자연이 주는 감각적 요소를 빛의 번짐 효과가 좋은 폼맥스(Foamex)의 표면에 CNC 조각기를 이용하여 투각하여 제작하였다.

A-Type은 원형의 곡선 구조로 내부 조명 빛의 확장을 통해 전면과 후면의 열린 공간으로 빛이 발산하여 각 공간에 대한 영역의 차별화를 준 디자인이다.

B-Type은 넓고 낮은 확장의 구조로 시선의 지각을 통해 빛의 밝기를 느낄 수 있도록 하였으며, 가지들의 직선적인 선의 반복을 통해 연속성과 관계성을 표현하고 있다.

C-Type은 직사각의 좁고 길은 심플한 디자인 형태로 규칙적인 패턴의 반복을 통해 세련된 시각적 이미지와 리듬감을 준다(Figs. 8~10).

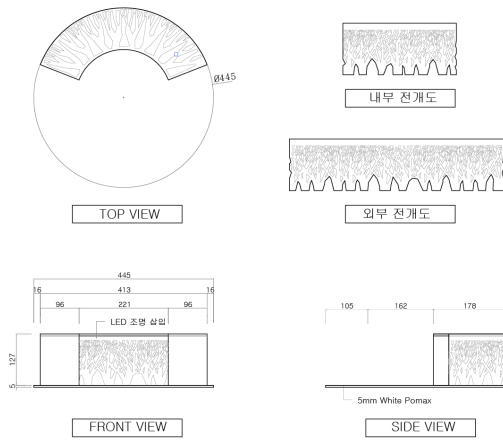


Fig. 8. A-Type Drawing.

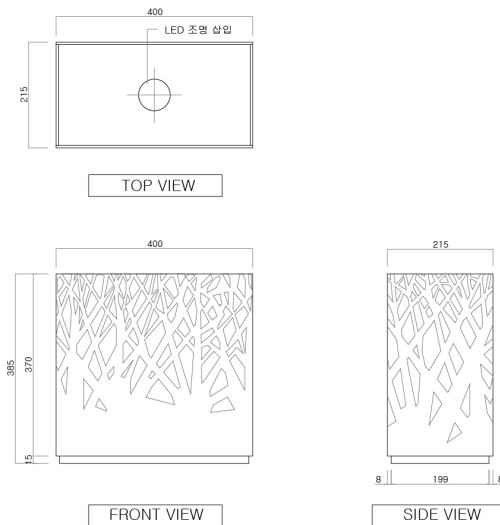


Fig. 9. B-Type Drawing.

4.3. 디자인 렌더링

하부에서 발산되는 다양한 빛의 색상으로 인해, 정적인 공간은 리듬이 있는 공간으로 변모되어 심신의 안정과 생활공간의 환경을 리드미컬하게 변화시켜 준다(Figs. 11~13). 색깔이 따뜻한 붉은색의 스탠드 조명은 게임이나 오락 등 육체적인 활동을 할 때 사용하며, 눈의 피로를 덜어주고 편안한 휴식을 필요로 할 때는 파란색 계열의 조명으로 조정한다.

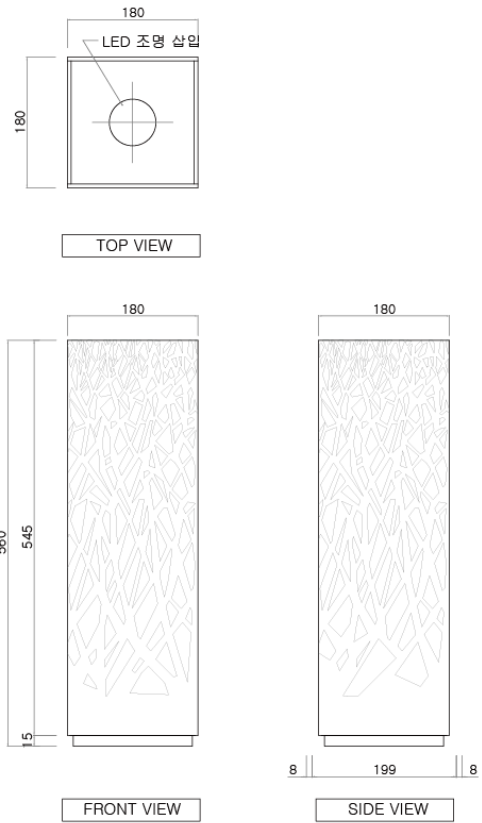


Fig. 10. C-Type Drawing.

5. 결론

20세기 후반에 포스트모더니즘의 디자인 사조가 등장한 후 기존의 기능적인 제품보다 개인의 가치와 정서를 고려한 감성적인 디자인이 발전하게 되었다. 이러한 경향은 인간이 살아가는 실내공간과 제품에 대한 근본적인 개념과 인식의 변화를 요구하게 되었다. 즉 단순한 형태와 기능 위주의 디자인의 한계를 뛰어 넘어 사용자와의 교감이라는 키워드를 자연과의 관계를 통해 찾고자 하였다. 자연이 주는 이미지는 지나치지 않은 유기적인 형태로 구조적으로 안정되어 모든 공간에 적합하므로 오늘날 소비자가 요구하는 감각적이고 합리적인 공간에 창의적인 조명으로 표현하기에 적합하다. 이러한 자연의 요소를 도입한 조명디자인은 자연과의 관계성을 바탕으로 사용자의 눈의 피로를

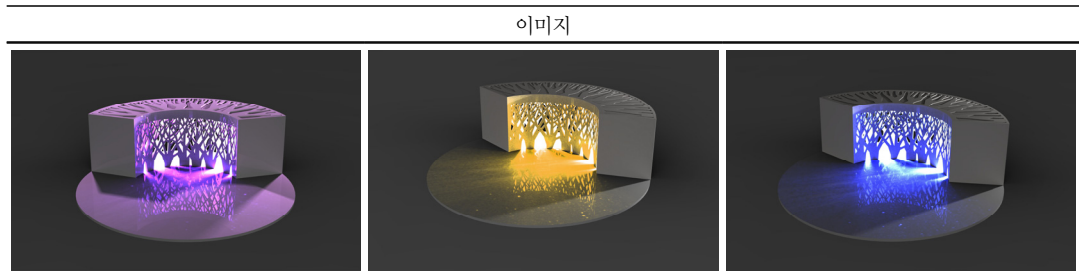


Fig. 11. A-Type Rendering

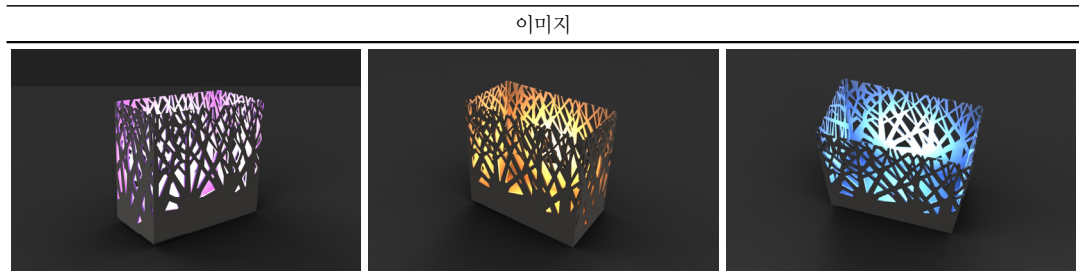


Fig. 12. B-Type Rendering

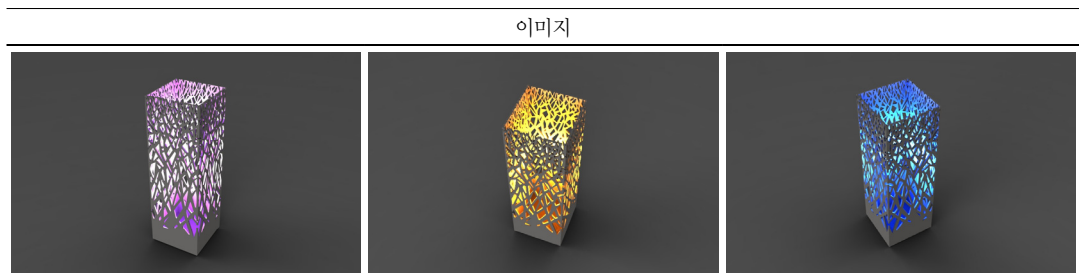


Fig. 13. C-Type Rendering

줄여주고 일상생활의 스트레스를 해소시켜 정서적인 안정감과 신체적인 휴식을 제공해 준다.

이렇듯 감성조명은 새로운 과학기술의 발전에 따라 다양한 공간에서 사용자를 배려한 조명환경을 마련해 줄 수 있으며, 심미적 요소와 더불어 친환경 영역의 새로운 방향으로 발전할 수 있다. 또한 새로운 기술력을 통해 감성조명디자인은 형식이 없는 자유로운 디자인 구현뿐만 아니라 자연에 가까운 분위기 연출을 제시할 수 있다.

## 사 사

본 연구는 2016년도 공주대학교 학술연구지원 사업의 연구비지원에 의하여 연구되었음.

## 참 고 문 헌

- 강정화. 2014. 한국수출입은행. 해외경제연구소 산업투자조사실 조사보고서.
- 김정호, 이상일. 2012. 감성디자인이 실내공간에 미치는 영향에 관한 디자인 연구; 조명디자인을 중심으로. 한국가구학회지. 318쪽.

- 김종진. 2004. 현대 건축에 나타난 표면의 다중적 역할에 관한 연구. 한국실내디자인학회지. 13(6). 72쪽.
- 서수경. 2007. 뮤지엄의 감성적 공간 특성에 관한 연구; 20세기 이후 작품 분석을 중심으로. 국민대학교 박사학위논문. 43쪽.
- 신선영. 2010. 어린이 놀이학습공간 실내디자인의 감성적 특성. 울산대학교 석사학위논문. 39쪽.
- 유영희. 2010. 실내디자인을 위한 빛 디자인. 기문당. 53, 119쪽.
- 이동훈. 2013. 슈퍼요트 실내 공간의 감성적 표현 특성에 관한 연구. 울산대 석사학위논문. 35쪽.
- 최산호, 김홍배, 강순덕, 남시복. 2013. 실내건축조명디자인을 위한 건축조명 실무. 기문당. 102쪽.
- 한석우. 2000. 입체조형. 미진사. 15쪽.