사무공간의 사용자 행위별 형광램프와 LED조명 감성비교 실험에 관한 연구

(A Study on the Comparison of the Emotional Experiment from Fluorescent Lamp
and LED Lighting)

이민진*

(Min-Jin Lee)

Abstract

Unlike traditional lightings, LED lighting is one of objects that sends user an emotional segments through brightness control from various color temperature and dimming control. Also, within present interior lighting environment, emotional researches about traditional fluorescent lamp and newly implemented LED lighting environment are in active progress. Despite the fact adjectives describing emotions and scale modeling have been repeatedly used in many cases for a long time, there seems to be a lack of results in reliability, and there is a limitation for applying into actual lighting design.

The purpose of this study is to construct an actual sized test-bed, which is used to draw out one's emotional words of behavior patterns from inner emotional experiences about lighting environment in an office space. Also, having fluorescent lamp and LED lighting as the main test subjects, we have tested emotional parts according to the changes of color temperature and adjective vocabularies chosen from user's action, and we have compared and analyzed the drawn out data. Also, having fluorescent lamp and LED lighting as the main test subjects, we have tested emotional parts according to the changes of color temperature and adjective vocabularies chosen from user's action, and we have compared and analyzed the drawn out data.

Key Words : Office Lighting, LED Lighting, Emotional Evaluation

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

사람은 빛의 질이나 양, 그리고 투사방법에 따라 환경과 사물을 다르게 지각하여, 이는 사람이 공간에서 임의의 행위를 할 때 직, 간접으로 영향을 미치게 된다

* 주저자 : 한국조명연구원 연구개발본부 연구원
Tel : 010-8743-7950, Fax : 032-670-8889
E-mail : mjlee@kilt.re.kr
접수일자 : 2012년 5월 29일
1차심사 : 2012년 6월 9일
심사완료 : 2012년 7월 11일

[1]. 실내 공간의 조명계획은 각 공간과 사용자의 행위에 따라 적합한 조명환경을 요구하며, 이를 위해서는 사용자의 감성에 대한 경험을 바탕으로 빛이 연출되어야 한다. 특히 사무공간에서는 문서를 읽거나 작성, 컴퓨터를 통한 정보 검색 및 작업, 미팅, 대화, 프레젠테이션 등 여러 행위가 구현되는 공간 중의 하나이므로, 각 행위에 따른 조명의 밝기와 색온도가 요구되는 실정이다. 사무공간의 조명은 아직까지 형광램프가 주를 이루지만, 정부의 녹색성장동력산업에 따라 점차 LED조명으로 대체될 전망이다. 이러한 LED조명은 R,G,B에 의한 다양한 색상 연출이 가능하고, 조도 및 색온도의 제어가 가능하여 실내 조명환경을 연출하고 사용자들에게 감성을 전달하는 매개체로 유용한 광원이다. 이러한 특성으로 기존 형광램프와 LED조명간의 감성 차이가 발생할 것이다.

지금까지 형광램프와 LED조명의 색온도에 의한 감성평가 연구를 보면, 이진숙(2009)은 라이트 캐비닛을 이용하여 형광램프와 LED조명의 밝기감과 연색성에 대한 비교평가를 한 후, 선호도 및 감성평가를 실시하였고, 정연홍(2008)은 300[lx]의 조도를 기준으로 색온도에 대한 선호도 조사 및 문서 오류 찾기 실험을 하여 색온도가 사무공간에 미치는 영향을 연구하였다. 아직은 문헌을 통해 수집한 감성어휘 또는 감성이미지를 평가어휘로 사용하는 것이 대다수이기 때문에 사용자의 경험을 고려한 감성평가가 필요하다. 또한 실제 크기의 사무공간에서 실험이 이루어져 사용자들의 감성을 최대한 자연스럽게 이끌어내는 것이 중요하다.

이에 본 연구는 사무공간에서 가장 많이 사용되고 있는 형광램프와 LED조명을 대상으로 사용자의 경험을 통해 평가어휘를 도출하고, 테스트베드를 구축하여 색온도별 웹 서치, 읽기, 쓰기, 대화의 행위유형에 따른 사용자의 감성을 비교 측정·분석하였다.

1.2 연구의 방법

본 연구는 형광램프와 LED조명하에 색온도를 변화시키며, 사용자의 경험에서 도출한 평가어휘를 통해 행위를 실행하면서 감성을 비교하였다. 이를 통해 사

무공간의 감성적 공간조명 설계 자료의 지침이 되고자 다음과 같이 연구를 진행하였다.

- 1) Generative Tools(GT)기법과 상황기반 행위 모델링을 통해 사용자들이 추구하는 감성적 경험과 요구사항을 조사하여 조명환경에 따른 감성평가어휘를 도출하였다.
- 2) 사무공간을 실제 크기의 테스트베드를 구축하고, 형광램프 LED조명을 설치한 후 작업면 조도와 색온도를 측정하였다.
- 3) 색온도별 개인업무(웹검색, 읽기, 쓰기), 회의업무의 행위에 따른 감성비교 실험을 진행하고, Wilcoxon 검정법을 통해 분석하였다.

2. 감성평가 어휘

2.1 개요

조명에 대해 사용자들이 추구하는 감성적 경험과 요구사항이 무엇인지 조사하고, 상황에 기반한 사용자들의 실제 감성경험을 폭넓게 접근하고 어휘를 추출하기 위하여 Generative Tools(GT)기법을 이용하였다 [2]. GT는 사용자들의 요구를 끌어내기 위해 참여자들에게 모호한 시각적 자극을 제공하여 창의적 표현을 촉진하는 만들기 기법[3-4]을 적용하여 조사를 진행하였으며, Preparation, Sensitizing, Make and Say 3단계로 이루어졌다.

그림 1. GT 수행절차
Fig. 1. GT Process

그리고, 사용자의 요구사항을 조사한 결과가 다양한 주변 환경과도 밀접한 관계가 있으므로, 사용자 행위 중심적 관점의 분석이 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 상황기반 행위 모델링(Context-based activity modeling)기법[5]을 적용하여 분석하고자 한다.

2.2 실험 방법 및 진행

사무공간에서 업무를 하는 참여자 및 조명과 관련한 직업을 가진 전문가 집단으로 구성하여 20~40대 남녀 총 14명이 2010년 7월 12일~7월 30일까지 15일간 실험을 실시하였다.

그림 2. GT실험 사진
Fig. 2. GT experiment picture

GT의 사용도구로, Workbook, Collage, Modeling, 인터뷰를 통해 진행하였다. 이는 워크북을 통해 5일간 사용자들이 일상적으로 회사에서 느끼는 감정을 기록하였고, 조명과 관련된 자신의 경험과 감정을 콜라주와 3차원 모형을 통해 자신이 꿈꾸는 조명환경에 대해 표현하는 모델링을 구현하였다.

2.3 감성평가 어휘 도출

GT과정을 통해 사무공간의 조명에 대한 소비자 요구사항 내용을 분석한 결과, 총 328개의 요구사항이 도출되었으며, 내용의 유사성에 따라 상위 체계인 키워드로 분류되었으며 분류된 키워드는 총 28개로 나타났다. 키워드는 해당 요구사항과 관련된 행위, 행위 당사자, 대상물, 도구, 이벤트, 상황, 환경 등에 대한 요소를 정립하고 상황기반 행위 모델링 기법을 적용하여 최상위 체계인 총 8개의 주제영역으로 분류하였다.

그리고, 실험으로부터 얻어진 100여개의 감성어휘를 도출하여, E3 value[6]의 6개의 하위 체계

Functional, Social(Extrinsic S, Intrinsic S), Active Emotion, Reactive Emotion, Epistemic에 따라 분류되었다.

그림 3. 감성경험 키워드 도출 과정
Fig. 3. Generating process of Emotional experience

세부적인 의미는 F(Functional)은 ‘기능성’ 측면으로, 업무를 수행하는 것과 관련하여 집중력이나 효율성을 높일 수 있는 어휘를 의미하고, S(Social: Extrinsic, Intrinsic)은 ‘사회적 감성’으로 사람들과 공동 생활하는 사무공간에서 나만의 공간으로 인식되는 감성을 말한다. AE(Active Emotion)은 ‘정서적 감성’으로 목적이 있거나 다른 사람과의 관계에서 나타나는 감성을 의미한다. Re(Reactive Emotion)는 ‘심미적 감성’으로, 의도나 목적없이 자연스럽게 느껴지는 감성을 말한다.

마지막으로 E(Epistemic)는 어떤 제품이나 서비스를 이용할 때 자신을 발전시키고 탐구하고 싶은 지식적 욕구 등을 의미한다.

	Functional	Social	Active Emotion	Reactive Emotion	Epistemic
개인업무간	집중할 수 있는 효율적인 조절이 쉬운 선명한 편리한	사적인	편안한 생기있는	깨끗한 자연스러운 부드러운 심플한	
회의공간	집중할 수 있는 효율적인 조절이 쉬운 선명한 편리한		편안한 생기있는	깨끗한 자연스러운 부드러운 심플한 따뜻한	

그림 4. 사무공간 최종 감성어휘
Fig. 4. Emotional word of Office

3. 형광램프와 LED조명의 비교실험

3.1 실험 개요

본 연구는 형광램프와 LED조명의 색온도 변화에 따른 사용자의 반응을 측정하여 비교한 것으로, 사용자의 경험을 통해 평가어휘를 도출하고 웹검색, 읽기, 쓰기, 대화의 행위 유형에 따라 감성을 측정·비교하였다. 측정 항목은 사용자의 경험가치를 고려하여 기능성(F), 사회적 감성(S), 정서적 감성(AE), 심미적 감성(RE)으로 분류하여 평가하였다.

평가 방법은 피실험자가 실험실에 입실하여 LED조명조건(조도, 색온도)에 순응하고, 주어진 행위에 따라 설문에 응답하여 5단계 리커트 척도를 이용하여 실험을 진행하였다.

3.2 실험 공간

조명실험은 실제 시험실을 이용하는 것이 최상의 방법으로[7] 기존의 축소모형 혹은 슬라이드 제시법을 통한 실험이 아닌 인간의 감성을 정량적이고 객관적으로 측정하기 위해 실물 크기의 사무공간을 구축하였다.

그림 5. 사무공간 실험공간 사진
Fig. 5. Experiment space of Office

실험공간의 크기는 $4,995 \times 4,040 \times 2,700$ [mm]로 구축하였고, 실험에 적용되는 조명환경 외의 인공조명 환경은 배제되어, 피실험자에게는 조명요소에 의한 인상만이 제공되도록 한다. 또한 주광에 의한 영향이 없도록 사무공간에 위치한 창문에 암막형태의 주변환경

제시스크린을 설치하여 주광을 차단하고, 공간이 확장되어 보이는 시각적인 효과를 주었다.

그림 6. 테스트 베드 구축 사진
Fig. 6. Picture of Test-Bed

3.3 실험광원 및 물리적 측정

실험에 사용된 조명은 형광램프와 LED조명이며, 이들은 3,000[k], 4,000[k], 5,000[k]의 색온도 구현이 가능하도록 설치하였다.

그림 7. 작업면 조도 측정
Fig. 7. Lux of Working surface

형광램프는 소비전력 32[W]의 직관형 램프로 각 3,000[k], 4,000[k], 5,000[k]의 3가지 램프를 총 12개를 설치하였으며, LED조명램프는 소비전력 105[W]±

10[W]의 면조명 형태로 2,700~6,500[k]의 색온도 조절이 가능한 타입으로 총 2개를 설치하였다.

조명광원의 작업면 조도를 측정하기 위해 조도색차계(Chroma meter CL-200)를 이용하여 측정하였다.

조도는 KS A 3011의 규격에 따라 500[lx]로 기준을 하여 표 1과 같이 작업면 조도가 도출되었다.

표 1. 실험광원의 특성

Talbe 1. Characteristics of a light source

구 분	색온도		작업면 조도
	목표값	작업면 평균 측정값	
형광램프	3,000[k]	2,839[k]	551[lx]
	4,000[k]	3,945[k]	609[lx]
	5,000[k]	5,627[k]	546[lx]
LED조명	3,000[k]	2,919[k]	585[lx]
	4,000[k]	3,993[k]	629[lx]
	5,000[k]	5,016[k]	602[lx]

3.4 실험자 구성

실험자의 구성은 남자 16명, 여자 8명으로 구성하였으며, 평균연령은 24세이다. 실험은 2011년 11월 16일~11월 18일까지 3일간 실시되었고, 실험 참가인원은 각각 형광램프와 LED광원에 6명씩 입장하여 실험을 진행하였다.

표 2. 실험개요

Talbe 2. Summary of Experiment

실험목적	형광램프와 LED조명의 비교 감성측정
실험방법	주어진 행위별 시나리오에 따라 설문 응답
대상조건	2~30대 남(16명), 여(8명) 대상
조사기간	2011년 11월 16일~11월 18일

3.5 실험 변수

실험의 조명변수는 조도 500[lx]를 기준으로[8], 색온도 3,000[k], 4,000[k], 5,000[k]이며, 공간변수는 개인업무 공간과 회의공간이다. 행위변수로는 개인업무

(웹검색, 읽기, 쓰기), 회의업무(회의)이고, 감성평가변수는 개인업무 공간, 회의공간 각각 12개 평가어휘로 구성하였다.

사무공간(형광vsLED)	
조명 변수 (IV)	<ul style="list-style-type: none"> 조도 - 500lx 색온도 - 3000k, 4000k, 5000k
공간변수 (CV1)	<ul style="list-style-type: none"> 개인업무공간 회의 공간
행위변수 (CV2)	<p>개인업무공간</p> <ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터작업 읽기 쓰기 <p>회의공간</p> <ul style="list-style-type: none"> 보기/듣기(PT) 말하기/듣기(토론)
감성평가변수 (DV)	<ul style="list-style-type: none"> 개인업무공간 12개 어휘 회의공간 12개 어휘

그림 8. 사무공간 실험변수

Fig. 8. Variable factor of Office

3.6 실험 진행

실험자에게 도출된 평가어휘의 의미와 실험방법을 충분히 숙지시킨 후, 사무공간의 실험을 실시하였고, 실험에 앞서 순응과 암순응을 1~2분간 진행하였다. 조도는 500[lx]에 고정시키고 형광램프와 LED조명을 각각 3,000[k], 4,000[k], 5,000[k] 색온도를 변화시키며, 제시되어지는 주제에 따라 피실험자는 행위를 실행한 후 평가어휘에 따라 응답한다.

실험순서는 형광램프 광원과 LED조명의 각 광원별로 3,000[k] → 4,000[k] → 5,000[k]의 순서로 실험을 진행하고, 행위순서는 웹검색 → 읽기 → 쓰기 → Conversation다. 세부적인 주제는, 검색사이트를 통해 웹검색(① LED의 정의와 장·단점, ② LED조명의 구동원리, ③ 백열등의 정의와 장·단점, ④ 형광등의 정의와 장·단점, ⑤ 친환경 조명기구의 종류와 경향, ⑥ LED조명 디자인 사례) 실시, 주어진 책을 읽

<사무공간 조명 환경 감성 평가>

평가 점수					매우 의미 있음	상 당 중	보 통	매우 의미 없음	
5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. 형광등(형광)									
필수할 수 있는					편안함				
조절적인					생기있는				
편리한					자연스러운				
조절이 쉬운					깨끗한				
선명한					심플한				
사적인					부드러운				
2. 형광등(LED)									
필수할 수 있는					편안함				
조절적인					생기있는				
편리한					자연스러운				
조절이 쉬운					깨끗한				
선명한					심플한				
사적인					부드러운				

그림 9. 설문 응답지

Fig. 9. Evaluation questionnaire

표 3. 실험순서 예시(웹검색)

Table 3. Process of Experiment

실험 조건	내 용
3,000[k] ↓ 4,000[k] ↓ 5,000[k]	암순응(30초) → 입장 → 순응 → 형광램프 웹검색 → 응답 → 암순응 암순응(30초) → 입장 → 순응 → LED조명 웹검색 → 응답 → 암순응

그림 10. 사무공간 형광램프, LED조명 비교실험

Fig. 10. Experimental comparison of fluorescent lamps and LED light

기(실내의 LED조명디자인과 응용)[9], 진행자에 따라 제시되어 지는 주제에 따라 쓰기(① 하루 일과, ② 음

식, ③ 희망 여행지, ④ 실험장소, ⑤ 영화나 드라마, ⑥ 조명환경)을 실시하였다.

4. 결과 및 분석

4.1 분석 방법

형광램프와 LED조명의 색온도에 따른 비교실험을 한 결과, 통계분석 방법으로는 비모수 통계방법의 한 종류인 “Wilcoxon 검정”을 통해 분석하였다. 이는 한 집단내에 두 개 이상의 측정값을 비교하는 분석 방법으로 “Wilcoxon’s signed rank test”라 불리우며, 서로 대응하는 값 차의 순위를 바탕으로 검정하는 방법이다[10]. 확률값을 나타내는 P값 0.05보다 작을 경우 통계적으로 유의하다는 것을 의미한다.

다음 표 3은 표안의 수치에 대한 해석으로 $P < .05$ 와 $P < .01$ 은 모두 통계적으로 유의하나 이 중에서 $P < .01$ 의 수치가 신뢰성이 더 높다.

표 4. 표 해석을 위한 참고사항

Table 4. Noted items of Table

구분	유의값	만족도	해석
blue	$P < .05$	H(High)	비교값 중에서 상위 수치
		M(Middle)	비교값 중에서 중간 수치
		L(Low)	비교값 중에서 하위 수치
red	$P < .01$	H(High)	비교값 중에서 상위 수치
		M(Middle)	비교값 중에서 중간 수치
		L(Low)	비교값 중에서 하위 수치

평가어휘에 대한 의미는 기능성(F: Functional), 사회적 감성(S: Social), 정서적 감성(AE: Active Emotion), 심미적 감성(RE: Reactive Emotion)을 나타낸다.

4.2 비교실험 결과

4.2.1 웹검색

사무공간에서 제시된 주제에 따라 사용자들이 ‘웹검색’을 실행한 결과, 형광램프와 LED조명이 3,000[k],

4,000[k], 5,000[k] 조건하에서 사용자의 감성변화에 유의한 변화를 주지 않았다. 이는 조명조건에 의해 영향을 받지 않는다는 의미를 나타낸다. 그러나, 3,000[k]의 ‘부드러운’의 어휘에서 형광램프가 3.7, LED조명이 3.0으로 형광램프가 LED조명보다 더 높은 평가를 받았으며, 모두 $P < .01$ 에 해당하여 높은 신뢰도 값을 가진다.

그림 11. Web Search 평균비교값
Fig. 11. Average assay value of Web Search

4.2.2 읽기

주어진 책자에 따라 사용자들이 ‘읽기’를 실행한 결과, 3,000[k]일 때는 다른 색온도에 비해 전반적으로 유의한 변화가 나타났다. ‘효율적인’, ‘선명한’, ‘깨끗한’, ‘심플한’의 어휘에서 $P < .01$ 의 값으로 높은 신뢰도를 나타내며, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 또한, ‘집중할 수 있는’, ‘생각이 있는’, ‘자연스러운’의 어휘에서 $P < .05$ 의 값을 나타내며, 마찬가지로 LED조명이 형광램프보다 더 높은 평가를 받았다. 4,000[k]에서는 모두 유의하지 않은 값으로, 조명조건에 따른 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. Neutral

White는 문서나 책을 읽는데 있어 조명조건에 따른 영향을 받지 않는 것으로 나타난다. 5,000[k]일 때 ‘선명한’, ‘깨끗한’의 어휘에서 모두 동일하게 형광램프가 3.8, LED조명이 4.3으로, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 3,000[k]일 때, ‘선명한’의 어휘에서 형광램프 2.1, LED조명이 3.0, ‘깨끗한’의 어휘에서 형광램프 2.3, LED조명 3.3으로 5,000[k]이 3,000[k]보다 평균 수치가 높게 나왔다.

문서나 책을 읽을 때, 색온도가 높을수록 기능성(F)과 심미적 감성(ReAE)이 높은 평균값을 보였고, LED조명이 형광램프보다 높게 평가되었다. 반면 색온도가 낮을수록 사회적 감성(S)이 높은 평균값을 나타내었고, 형광램프가 LED조명보다 높은 평가를 받았다. 또한 정서적 감성(AE)도 높은 평균값으로 이는 형광램프와 LED조명이 차이가 없거나, LED조명이 형광램프보다 높게 평가되었다.

그림 12. 읽기 평균비교값
Fig. 12. Average assay value of Reading

4.2.3 쓰기

주어진 주제에 따라 사용자들이 ‘쓰기’를 실행한 결

과, 3,000[k]일 때 ‘읽기’와 유사하게 다른 색온도에 비해 유의한 변화가 여러 어휘에서 나타났다. 이는 조명 조건에 따른 영향을 받는 것으로, ‘집중할 수 있는’, ‘효율적인’, ‘선명한’, ‘심플한’의 어휘에서 $P<.01$ 의 값으로, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 또한 ‘깨끗한’의 어휘에서도 $P<.05$ 의 값을 나타내며, 마찬가지로 LED조명이 형광램프보다 높은 평가 되었다. 4,000[k]일 때 ‘깨끗한’의 어휘에서 형광램프가 3.4, LED조명이 3.8로, LED조명이 형광램프보다 높게 나왔으며, 3,000[k]일 때 형광램프 2.4, LED조명 2.9로 4,000[k]이 3,000[k]보다 평균 수치가 높게 나왔다.

문서를 작성할 때 색온도가 높을수록 기능성(F)과 심미적 감성(RE)이 높은 평균값을 보였고, LED조명이 형광램프보다 높게 평가되었다. 반면 색온도가 낮을수록 사회적 감성(S)도 높은 평균값을 보였고, 형광램프가 LED조명보다 높은 평가를 받았다. 정서적 감성(AE)도 높은 평균값을 보였고, 형광램프와 LED조명이 차이가 거의 없이 나타났다.

그림 13. 쓰기 평균비교값

Fig. 13. Average assay value of Writing

4.2.4 회의

주어진 주제에 따라 사용자들이 ‘회의’를 실행한 결과, 3,000[k]일 때 ‘심플함’의 어휘에서 $P<.01$ 의 값으로, 형광램프 2.5, LED조명 3.1로 LED조명이 형광램프보다 높게 평가되었다. 또한 ‘집중할 수 있는’, ‘편리한’, ‘선명한’, ‘깨끗한’의 어휘에서 $P<.05$ 의 값으로, 마찬가지로 LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 4,000[k]일 때 ‘심플한’의 어휘에서 형광램프가 3.5, LED조명이 4.0으로 LED조명이 형광램프보다 높게 나왔다. 5,000[k]일 때 ‘선명한’, ‘깨끗한’, ‘심플한’의 어휘에서 5,000[k]이 3,000[k]보다 평균 수치가 높게 나왔으며, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. ‘사적인’, ‘생기있는’, ‘깨끗한’의 어휘에서 $P<.05$ 의 값으로, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다.

사무공간에서 사람들간의 회의시 색온도가 높을수록 업무의 기능성(F)이 높은 평균값을 나타내었으며, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 반면, 색온도가 낮을수록 사회적 감성(S), 정서적 감성(AE)이 높은 평균값을 나타내었고, 형광램프가 LED조명보다 높은 평가를 받았다.

그림 14. Talk 평균비교값

Fig. 14. Average assay value of Talking

5. 결 론

본 연구에서는 사용자를 대상으로 사무공간에서 웹 검색, 읽기, 쓰기, 대화 행위시 색온도 변화에 따른 형광램프와 LED조명의 감성을 비교평가 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

① 웹검색

3,000[k]일 때 ‘부드러운’의 어휘의 경우 형광램프가 LED조명보다 높게 평가된 것 외에, 모두 조명변화에 영향을 받지 않는 것으로 평가되었다. 이는 모니터를 통한 웹 서치 작업이 주변 조명환경의 색온도와는 서로 연관되어 작용하지 않는 것을 의미한다. 이에 웹검색 행위시 색온도를 고려한 설계는 의미가 없는 것으로 분석되었다.

② 읽기, 쓰기

읽기와 쓰기는 색온도가 높을수록 기능성(F)과 심미적 감성(RE)이 다른 항목보다 높은 평균값을 보였고, LED조명이 형광램프보다 높게 평가되었다. 이는 LED조명이 형광램프보다 선명하고 생기있는 분위기가 연출되어 업무에 집중하고 효율을 높일 수 있는 기능을 가진 것으로 분석된다. 반면 색온도가 낮을수록 사회적 감성(S)과 정서적 감성(AE)이 높은 평균값을 보였고, 형광램프가 LED조명보다 높게 평가되었다. 이는 형광램프가 LED조명보다 나만의 공간으로 인식되어 지며, 자연스럽고 부드러운 분위기를 연출할 수 있다는 의미로 분석된다. 이와 같이 읽기와 쓰기는 문서에 의한 작업의 형태로서 유사한 결과로 분석되었다.

③ 회의

색온도가 높을수록 기능성(F)이 높은 평균값을 나타내며, LED조명이 형광램프보다 높은 평가를 받았다. 반면 색온도가 낮을수록 사회적 감성(S), 정서적 감성(AE)이 높은 평균값을 나타내었고, 형광램프가 LED조명보다 높은 평가를 받았다. 이는 Cool White와 Warm White 모두 LED조명이 형광램프보다 심플하고 깨끗하며, 선명한 분위기로 업무의 효율성을 높

일 수 있는 분위기를 연출할 수 있다고 분석되었다. 그러나 평균값을 비교해 본 결과 Cool White가 더욱 이러한 분위기를 연출한다고 분석되었다.

전체적으로 업무의 기능성(F)측면과 심미적 감성(RE)의 평가어휘에서 ‘부드러운’ 항목을 제외하고 모두 LED조명이 형광램프보다 높은 만족도를 나타냈다. 또한 사회적 감성(S)과 정서적 감성(AE)은 색온도가 높을수록 LED조명이 형광램프보다 높은 만족도를 나타냈으나, 색온도가 낮을수록 형광램프가 LED조명보다 높은 만족도를 나타냈다. 그리고 4,000[k]은 웹검색, 읽기, 쓰기, 회의를 할 때 조명조건에 영향을 받지 않는 것으로 나타났으므로, 사무공간 설계시 크게 고려하지 않아도 되는 것으로 사료된다. 이와 같이 사무공간에서 여러 가지 행위에 따라 다양한 감성이 유발되기 때문에 공간과 사용자의 행위에 따라 감성을 고려한 공간설계가 이루어져야 한다. 과거의 사무공간은 업무의 형태나 행위의 유형이 단순하여 이에 대한 고려없이 일률적인 밝기 위주의 조명 환경이었으나, 향후에는 다양해진 기능과 행위에 적합한 조명계획을 적용하고, 사용자의 감성이 만족스러운 상태에서 업무를 지속할 수 있는 조명 환경이 조성되어야 한다.

이 논문은 한국조명·전기설비학회 2012년도 춘계학술대회에서 발표하고 우수추천논문으로 선정된 논문임.

References

- [1] J. H. Baek, "LED lighting guideline according to Space and user type in indoor", Design Studio Lighn, 2011.
- [2] H. S. Hwang, "Extracting Consumer Emotional Experience Requirements for LED Lighting Design Using Generative Tools", HCI, 2011.
- [3] E. B.-N. Sanders and C. T. William, "Harnessing people's creativity: ideation and expression through visual communication", In Focus Group: Supporting Effective Product Development, J. Langford and D.McDonagh-Philp Eds., Taylor and Francis, 2001.
- [4] F. R. Visser, P. J. Stappers, R. van der Lugt, and E. B.-N. Sanders, "Contextmapping : experiences from practice", CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts, Vol.1, No2, pp. 1~30, 2005.
- [5] Y. S. Kim, J. W. Maeng, and S. W. Lee, "Product ser-

vice systems design with functions and activities: methodological framework and case studies”, Proc. Design & Emotion 2010, Chicago, 2010.

- [6] Y. S. Kim, Y. K Hong, ‘A Framework for exploration phase of experience design and a case study in lighting design’, IASDR, 2011.
- [7] Y. H. Jung, Y. S. Kim, A. S. Choi, “A Study on the Preference of Fluorescent Lamp and White LEDs by the Comparison of Color Temperature in a Office Space”, kiiee, pp.3-6, 2008.5.
- [8] KS A 3011, Standard of Lux, 1998.
- [9] M. K. Hwang, “LED Lighting Design and Application of Indoor-outdoor”, A-Jin, 2011.
- [10] S. H. Lee, “Data analysis for Engineering Statistics using The Minitab”, Eretec, 2008.

◆ 저자소개 ◆

이민진 (李旻珍)

1981년 7월 22일생. 2008년 8월 한양대학교 산업·환경디자인과 졸업(석사). 1995년 한국조명연구원에 입사. 현재 한국조명연구원 연구개발본부 융합디자인팀 연구원.