

제어가능한 부엌공간 LED조명에서의 색온도, 조도, 제어속도 추출에 관한 연구

(A Study on the Extraction of Correlated Color Temperature, Illuminance, Control Speed
under Controllable LED Lighting in the Kitchen Space)

이진숙* · 정찬용 · 박지영**

(Jin-Sook Lee · Chan-Ung Jeong · Ji-Young Park)

Abstract

This study has found out appropriate scopes of correlated color temperature and illuminance value with regard to general diffused lighting and work in the kitchen. It also has presented appropriate photometric quantity control speed for behavioral change with the following results. 1)For general diffused lighting, the appropriate photometric quantity has turned out to be 4,000 to 4,500K in color temperature and illuminance value of 300 to 400lx. And 300lx at 4,500K has proven to be the most comfortable, behavior-appropriate, and preferred pair. 2)As far as appropriate photometric quantity for work is concerned, color temperature of 4,000 to 5,000K and illuminance value of 600 to 800lx are appropriate, while 700lx at 4,500 to 5,000K are the most comfortable, behavior-appropriate, and preferred set. 3)As for appropriate photometric quantity control speed in behavioral change, 3 to 5 seconds has proven the most comfortable, appropriate, and preferred for behavioral change from entry to general areas and 1 to 3 seconds for change from general to work.

Key Words : Controllable LED Lighting, Correlated Color Temperature, Illuminance, Control Speed, Kitchen

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 그린 IT와 유비쿼터스(Ubiquitous) 사회가 이
슈화되면서 단순히 켜고 끄는 기능만 하는 조명이 아
닌 사용자가 신경 쓰지 않아도 조명이 사람의 행동과
주변상황을 인지해 능동적으로 반응하여 변화되길 바
라는 사용자가 늘어나고 있다. 이에 따라 에너지 효율
이 높고, 조광이 편리하며, 밝기와 색온도 조절을 통해

* 주저자 : 충남대학교 건축공학과 교수
** 교신저자 : 충남대학교 건축공학과 박사수료
* Main author : Professor, Department of
Architectural Engineering, Chungnam
National University
** Corresponding author : Doctor Completion,
Department of Architectural Engineering,
Chungnam National University
Tel : 042-821-7733, Fax : 042-821-8739
E-mail : jiyoun1355@hanmail.net
접수일자 : 2014년 2월 17일
1차심사 : 2014년 2월 21일, 2차심사 : 2014년 4월 14일
심사완료 : 2014년 5월 12일

다양한 조명환경을 구현할 수 있다는 장점을 가진 LED 조명[1]과 IT기술이 융합된 LED 시스템조명이 각광을 받으며 개발되고 있다. 이러한 LED 시스템조명을 통해 획기적인 에너지 절감과 인간중심적이며 사용자 요구 사항을 반영한 조명환경을 기대할 수 있게 되었다. 그러나 아직 LED 시스템조명을 구현하기 위한 기술 수준은 초기단계이며, 인간의 시각적·감성적 반응에 기초를 둔 원천적인 연구 또한 미흡한 실정이다. 따라서 기술 개발뿐만 아니라, 공간의 사용 용도별·행위별 사용자의 감성을 반영한 조명 물리량과 행위 변화에 따른 조명물리량을 조절하기 위한 제어 속도 등에 대한 연구가 수행되어질 필요가 있다.

LED 시스템조명은 건축 분야뿐만 아니라 자동차 등 산업분야, 문화예술분야 등에서 응용되어질 수 있다. 본 연구에서는 건축 분야 중 주택을 대상으로 하였으며, 주거 공간 중 요리 및 설거지 등의 작업 활동이 이루어지는 공간으로서 가장 기능적으로 계획되어야 하는 부엌을 평가대상으로 선정하였다.

부엌에서 작업대를 밝히는 조명은 그림자가 생기지 않도록 설치되고 충분한 밝기로 연출되어야 하는데, 이러한 부엌 공간의 조명은 기존의 단순한 천정 직부등 조명방식에서 벗어나 싱크대와 조리대 부분에 국부조명을 설치하여 병용하는 사례가 증가하고 있는 실정이다. 이로써 기본적으로 작업면의 밝기 확보 및 그림자 발생 방지에 따른 쾌적성 확보를 위한 적절한 조명방식은 이루어지고 있다고 볼 수 있다. 그러나 현재 한국산업표준규격에서는 조도 기준(KS A 3011 : 1998)만 제시하고 있을 뿐, 색온도 등 질적인 측면에 대한 기준은 제시되어 있지 않다. 또한 부엌 공간의 조명과 관련된 국내외 선행연구들은 조명환경 실태 조사[6] 또는 조명디자인[7]에 대한 연구에만 국한되어 진행되어 왔으며, 거주자의 주요 행위에 적합한 색온도 및 조도 등 조명환경에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 주택 내 부엌 공간에서의 전반과 작업 행위 시 적정 색온도 및 조도 범위를 제시하고자 한다. 또한 조명물리량 변화 속도에 따른 감성적 반응을 분석하여 행위변화 시 적합한 조명물리량 제어 속도를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 3단계로 구성되어 있으며, 자세한 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 전반일 때의 부엌 공간의 적정한 색온도 및 조도를 도출하기 위하여 천정부의 직접조명은 점등하고 작업면의 국부조명은 소등한 상태에서 색온도 7가지, 조도 8가지를 조합하여 각각 제시한 후 ‘편안함, 행위의 적합성, 선호도, 밝기감’ 평가실험을 진행하였다.

둘째, 요리 및 설거지 등 작업 행위 시 작업면의 적정한 색온도 및 조도를 도출하기 위하여 천정부의 직접조명과 작업면의 국부조명을 점등하였다. 이때 천정부의 직접조명은 1단계에서 도출된 전반 시 적정 색온도와 조도로 제시하였고, 작업면의 국부조명은 색온도 7가지, 조도 7가지를 조합하여 각각 제시한 후 ‘편안함, 행위의 적합성, 선호도, 밝기감’ 평가실험을 진행하였다.

셋째, 행위 변화에 따른 조명 물리량 변화 시 적합한 제어 속도를 도출하기 위하여 행위변화를 ‘출입에서 전반’, ‘전반에서 작업’ 2가지로 나누고 1, 2단계에서 도출된 조명 물리량까지 변화되는 시간을 1초, 3초, 5초, 7초, 10초 5가지로 제시한 후 ‘편안함, 행위의 적합성, 선호도’ 평가실험을 진행하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 KS 조도기준 및 평균조도 산출법

다음의 표 1은 주택 내 부엌공간에서의 KS 조도기준이다. KS 조도기준은 행위 또는 작업 위치에 따라 ‘최저-표준-최고’ 조도 범위를 나타내고 있다.

KS 조도 측정기준에서의 수평면 평균조도는 그림 1과 같이 실의 각 모서리를 기준으로 벽면으로부터 50cm 떨어진 곳의 4점과 실의 중앙 1점을 포함하여 총 5점을 작업면 높이 85cm(또는 40cm, 바닥면)에서 측정된 값으로 수식 (1)과 같이 산출된다[5]. 본 연구에서는 KS 5점법 측정기준에 따라 부엌 공간의 평균 조도를 산출하였다.

표 1. 주택 내 부엌공간의 KS 조도기준
Table 1. KS Recommended levels of Illuminance in Kitchen

행위/작업위치	KS조도기준	
	측정위치	조도[lx]
전반	바닥 위 80±5cm	60-100-150
싱크대	싱크대 위	150-200-300
조리대	조리대 위	300-400-600
식탁	식탁 위	300-400-600

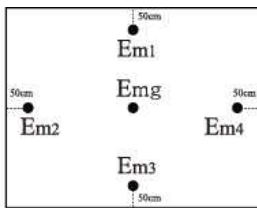


그림 1. KS 5점법에 의한 조도 측정위치
Fig. 1. Location of Illuminance Measurement by Five Point Method of KS

$$E = \frac{1}{6} (\sum E_{mi} + 2E_{mg}) \quad (1)$$

2.2 조명환경의 주관평가 방법

조명환경에 대한 주관평가는 실험의 목적과 특성에 따라 적절한 실험방법과 비교방법을 선정해야 한다. 주관평가 관련 실험방법에는 side-by-side test, photo-image test, field test 등이 있으며, 실험에 대한 비교방법으로는 순차비교와 동시비교가 있다[1,4]. side-by-side test는 주로 상관색온도와 분광분포에 따른 채실자의 단순 밝기 인식 및 선호도 조사와 같은 주관평가에 주로 사용되고, photo-image test는 다양한 실험장면이나 다수의 피험자를 대상으로 진행되는 주관평가에서 많이 사용되며, field test는 가변성이 존재하는 조명환경에서 채실자의 행위 및 작업 수행에 따른 밝기 인식 및 선호도 조사의 실험방법으로 사용된다. 실험의 비교방법 중 순차비교는 동시비교에 비해 상호 조명의 밝기 영향을 최소화할 수 있어 독립적 객관적 평가가 가능하며, 동시비교는 순차비교에 비해 더 적은 시간이 소요되고 두 조명환경에 대한 차이를 극대화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다[1].

선행연구들의 주관평가 방법을 살펴보면, side-by-side test와 photo-image test는 동시비교 방법으로 실험을 진행하였으며, field test는 순차비교 방법으로 실험을 진행하였다. 이러한 주관평가 방법 중에서 김현지의 논문에서는 거실을 재현한 실물대모형에서 행위별로 적합하다고 느끼는 조도와 상관색온도 범위를 도출하기 위하여 field test를 통한 순차비교를 진행하였고, 5점 리커트 척도법을 통한 분석을 수행하였다[2]. 또한 이진숙의 논문에서는 사무실을 재현한 실물대모형에 형광등조명과 LED조명을 적용하고 각각의 조명에 의한 채실자의 거주성을 평가하기 위하여 field test를 통한 순차비교로 실험을 진행하였으며, 5점 리커트 척도법을 통한 분석을 수행하였다[3].

본 연구는 부엌을 재현한 실물대모형에서 채실자의 전반 및 작업 행위에 따른 적합한 조도와 상관색온도 범위를 도출하며 행위 변화 시 조광 제어에 따른 적합한 밝기 변화 속도를 도출하기 위한 실험적 특성을 가지고 있으므로, field test를 통한 순차비교가 적당하다고 판단하였다. 또한 실험에 대한 평가 및 분석 방법으로 기존 선행연구에서와 같이 5점 리커트 척도법을 사용하였다.

3. 실험 개요

3.1 실험 공간


평가실험은 전반조명으로 사용되는 천정부 직접조명과 싱크대와 조리대 등 작업면의 국부조명으로 사용되는 상부장 하부 직접조명을 적용하여 제작된 실물대 공간에서 진행하였다.

전체 부엌공간의 크기는 가로×세로×높이가 2,400×2,000×2400mm 이고, 부엌 가구는 일자형으로 작업면 부분의 크기는 2,400×600×875mm, 상부장의 크기는 2,400×300×960mm이며, 상부와 하부의 간격차는 565mm이다.

테스트베드 공간의 천정은 반사율 60.47, Y계열의 고명도/저채도인 벽지로 구성하였으며, 싱크대 등 부엌 가구가 적용된 공간의 벽면은 반사율 72.95, Y계열의 고명도/저채도인 타일로 구성하였다. 또한 바닥은

반사율 22.94, YR계열의 증명도/저채도인 마루로 구성하였다. 부엌가구의 상판은 반사율 72.37, Y계열의 고명도/저채도인 인조대리석으로 마감하였으며, 하부도어는 반사율 4.25, YR계열의 저명도/저채도, 상부도어는 반사율 49.93, Y계열의 고명도/저채도인 하이그로시 재질로 마감하였다. 분광측색기(CM-2600d, Minolta)를 사용하여 실물대 공간 및 부엌가구 마감재의 색채, 반사율을 측정하였으며, SCE(specular component excluded) 기준으로 측정된 물리량과 구성현황은 표 2와 같다.

표 2. 측정 물리량 및 구성현황
Table 2. The measured photometric quantity and compositional status

구분	색채	반사율	구성현황	
천정	1.2Y 8.0/1.0	60.47		
벽	6.8Y 8.8/0.4	72.95		
바닥	9.7YR 5.1/2.4	22.94		
부엌 가구	상판	9.3Y 8.7/0.1		72.37
	하부도어	6.2YR 2.5/1.6		4.25
	상부도어	2.5Y 7.4/1.2		49.93

3.2 실험 광원

실물대 공간에 적용된 천정부 직접조명의 크기는 1,200×300mm이고, 부엌 가구의 상부장 하부에 적용된 국부조명의 크기는 2,400×50mm으로 모두 LED 광원으로 구성되어 있으며 자세한 사양은 표 3과 같다.

표 3. LED광원의 사양
Table 3. The specifications of LED light source

항목	내용	비고
사용전원	AC220V	광원종류에 따라 DC24~DC48V까지 사용함
통신방식	DMX512	통신속도 : 250Kbps
채널수	3	CH1 : Pure CH2 : Warm CH3 : 예비

실험 광원은 색온도와 조도가 각각 100 단계로 나누어져 조절 가능하도록 제작되어 있으며, 구현 가능한 색온도 범위는 약 3,000K~6,500K이다.

3.3 실험 변인

실험 내용에 따른 실험변인은 각각 다음과 같다.

3.3.1 전반 시 부엌공간의 적정 조명물리량 평가실험

전반 행위 평가 시 실험 변인은 표 4와 같다. 조도는 KS 5점법에 의해 측정된 평균 조도로 바닥 위 85cm 높이에서 조도계(T-10, Minolta)를 이용하여 측정하였고, 색온도는 실험광원 직하에서 색도조도계(CL-200, Minolta)를 이용하여 측정하였다. 또한 각 색온도별 분광분포와 평균연색지수는 평균조도 300lx에서 측정된 값으로, 분광방사휘도계(CS-1,000A, Minolta)를 이용하여 계측하였다.

표 4. 전반 행위 평가 시 실험 변인
Table 4. Experimental variables in evaluation of behavior in general diffused lighting

천정부 직접조명			작업면 국부조명		
점등상태	색온도	조도	점등상태	색온도	조도
ON	3,000K	60lx	OFF	-	-
	3,500K	100lx			
	4,000K	150lx			
	4,500K	200lx			
	5,000K	300lx			
	5,500K	400lx			
	5,500K	500lx			
	6,000K	600lx			

3.3.2 작업 시 작업면의 적정 조명물리량 평가실험

작업 행위 평가 시 실험 변인은 표 6과 같다. 조도는 싱크대 바로 위에서 측정된 1점 조도로 조도계(T-10, Minolta)를 이용하여 측정하였고, 색온도는 작업면 국부조명만 점등된 상태에서 색도조도계(CL-200, Minolta)를 이용하여 측정하였다. 또한 작업면 국부조

명의 각 색온도별 분광분포와 평균연색지수는 평균조도 700lx에서 측정된 값으로, 분광방사휘도계 (CS-1,000A, Minolta)를 이용하여 계측하였다.

표 5. 천정부 직접조명의 물리적 특성 및 분광분포
Table 5. Physical properties and spectral distribution of direct lighting on the ceiling

색온도(K)	평균연색지수(Ra)	분광분포
3,000K	78	
3,500K	79	
4,000K	80	
4,500K	81	
5,000K	81	
5,500K	80	
6,000K	80	

표 6. 작업 행위 평가 시 실험 변인
Table 6. Experimental variables in evaluation of behavior in work diffused lighting

천정부 직접조명			작업면 국부조명		
점등상태	색온도	조도	점등상태	색온도	조도
ON	4,500K	300lx	ON	3,000K	300lx
				3,500K	400lx
				4,000K	500lx
				4,500K	600lx
				5,000K	700lx
				5,500K	800lx
				6,000K	900lx

표 7. 작업면 국부조명의 물리적 특성 및 분광분포
Table 7. Physical properties and spectral distribution of local lighting on the work space

색온도(K)	평균연색지수(Ra)	분광분포
3,000K	79	
3,500K	79	
4,000K	78	
4,500K	77	
5,000K	76	
5,500K	76	
6,000K	75	

표 8. 제어속도 평가 실험 변인
Table 8. Experimental variables in the evaluation of control speed

행위 변화	천정부 직접조명			작업면 국부조명			
	점등상태	색온도	조도	점등상태	색온도	조도	점등속도
출입 ▼ 전반	ON	4,500K	300lx	1초 3초 5초 7초 10초	OFF	-	-
전반 ▼ 작업	ON	4,500K	300lx	-	ON 4,500K 5,000K	600lx 700lx 800lx	1초 3초 5초 7초 10초

3.3.3 제어속도 평가 실험

제어속도 평가 시 실험 변인은 표 8과 같다. 출입에

서 전반으로의 행위 변화 시 천정부 직접조명의 점등 속도를 변화 시켰으며, 전반에서 작업으로의 행위 변화 시에는 작업면 국부조명의 점등 속도를 변화시켰다. 이때 점등 속도는 1초, 3초, 5초, 7초, 10초로 5가지를 제시하였다.

3.4 평가방법

평가실험은 주광을 비롯한 주변 인공광원의 영향을 배제하기 위하여 무창공간에서 실시하였으며, field test를 통한 순차비교를 진행하였다.

전반과 작업 행위 평가 시 평가항목은 ‘편안한, 행위에 적합한, 선호하는, 밝은’으로 구분하였고, 제어 속도 평가 시 평가항목은 ‘편안한, 행위에 적합한, 선호하는’으로 구분하였다. 세 가지 평가실험 모두 5점 리커트 척도(전혀 : 1점, 보통 또는 적당(‘밝은’의 경우) : 3점, 매우 : 5점)를 사용하여 평가하도록 하였다. 또한 각 평가실험 시 피험자의 주요 시점은 다음의 표 9와 같다.

표 9. 평가실험 시 피험자의 주요 시점
Table 9. Major viewpoints of the subject in evaluation test

행위/행위변화	주요 시점
전반	공간 전체
작업	싱크대 또는 조리대 위
출입→전반	공간 전체
전반→작업	공간 전체→싱크대 또는 조리대 위

3.5 피험자 구성

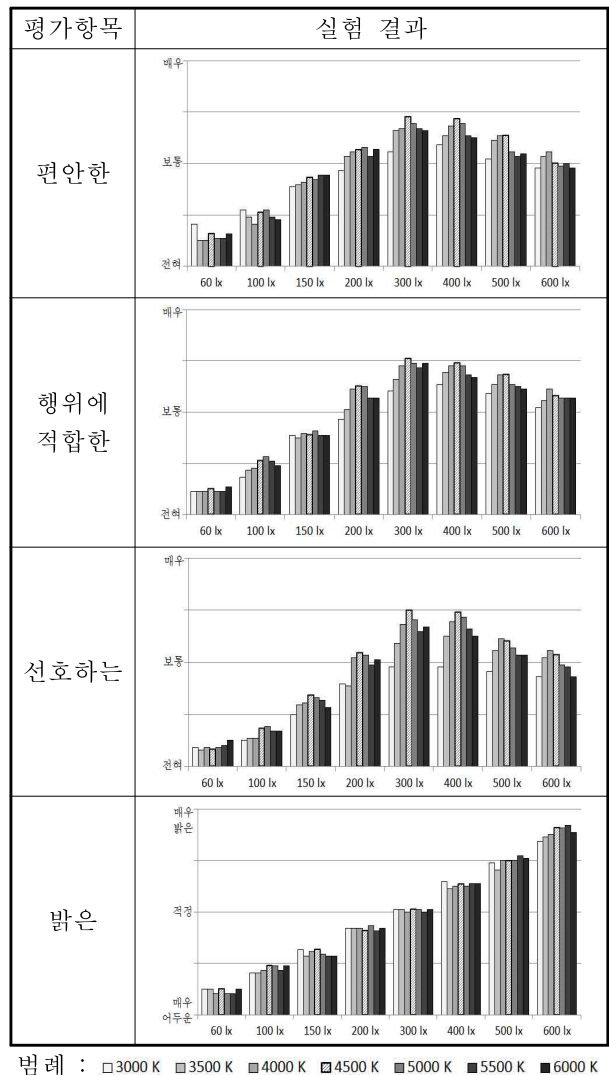
피험자는 조명 환경 평가에 지각적 능력이 있다고 인정되는 건축공학과 4학년 및 대학원생을 대상으로 수행되었다. 실험에 대한 분석을 진행하는데 있어 일정한 경향성이 없는 피험자들의 데이터를 제외하여 최종 20명의 유효 표본 집단을 구성하여 분석을 진행하였다.

피험자에 대한 자세한 내용은 다음의 표 10과 같다.

표 10. 피험자의 구성
Table 10. Organization of subjects

성별	남자 : 11명, 여자 : 9명	
소속	대학원생 : 10명, 학부생 : 10명	
나이	만 22세부터 만 33세	
시력	교정시력 1.0 이상	
안경 등의 착용 여부	안경 착용	미착용
	12	8
합계	20명	

표 11. 집단별 평균분석 결과 전반
Table 11. Results of average analysis for different groups : general diffused lighting



4. 실험결과 및 분석

4.1 전반 시 부엌공간의 적정 조명물리량 분석

집단별 평균분석 결과, 4,500K의 300lx일 때 가장 편안하고 행위에 적합하며 선호하는 것으로 나타났다.

또한 모든 색온도에서 조도가 300~500lx일 때 편안하다고 평가되었고, 300~600lx일 때 행위에 적합하다고 평가되었다. 선호도의 경우 3,000K은 모든 조도에서 보통 이하로 낮게 평가되었는데, 이는 부엌 공간의 특성 상 침실 등 주택의 다른 공간과는 달리 주로 작업 행위가 이루어지며 청결해 보일 수 있는 흰빛을 선호하기 때문인 것으로 분석된다. 또한 3,000K을 제외한 모든 색온도에서 조도가 300~500lx일 때 선호하는 것으로 나타났다. 밝기감의 경우 모든 색온도에서 300lx일 때 가장 적정하다고 평가되었고, 400~500lx는 조금 밝으며, 600lx는 매우 밝다고 평가되었다. 전반적으로 밝기가 적정하거나 조금 밝다고 느끼는 조도 범위까지 편안함을 느끼고, 행위에 적합하다고 판단하며, 선호하는 것을 알 수 있다. 이러한 조도 범위는 KS 조도기준에서 제시하고 있는 조도 범위 '60-100-150lx'의 최댓값보다 적어도 2배 이상 밝으며, 현재의 KS조도기준이 개정될 필요가 있는 것으로 여겨진다.

밝기가 적정하면서 각 평가항목에서 공통적으로 가장 높게 평가된 색온도 4,500K의 조도 300lx 평가결과와 그 외 색온도와 조도에 의한 평가결과가 유의한 차이를 보이고 있는지의 여부를 검증하기 위해 일원배치분산분석을 실시하였다.

'편안한, 행위에 적합한' 항목의 유의차 검증 결과, 공통적으로 조도가 300lx, 400lx일 때는 색온도에 관계없이 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

'선호하는' 평가항목의 유의차 검증 결과, 색온도가 3,000K일 때 조도에 관계없이 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이하로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 3,500~6,000K의 300lx, 400lx일 때는 유의

확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 12. 「편안한」 항목의 유의차 검증 결과_전반
Table 12. Results of the inspection of the significant difference for 'comfortable' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
60lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
100lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
150lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.001*
200lx	0.003*	0.016*	0.081	0.348	0.326	0.232	0.217
300lx	0.191	0.943	0.986	-	1.000	1.000	0.900
400lx	0.191	0.710	0.862	0.998	0.962	0.402	0.217
500lx	0.003*	0.235	0.254	0.348	0.008*	0.000*	0.002*
600lx	0.000*	0.001*	0.001*	0.000*	0.000*	0.002*	0.000*

* : 유의수준 0.05 미만, : 유의수준 0.05 이상

표 13. 「행위에 적합한」 항목의 유의차 검증 결과_전반

Table 13. Results of the inspection of the significant difference for 'Behavior-appropriate' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
60lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
100lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
150lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
200lx	0.000*	0.001*	0.304	0.598	0.764	0.070	0.187
300lx	0.234	0.492	0.999	-	1.000	0.985	1.000
400lx	0.234	0.902	0.931	0.971	0.987	0.536	0.832
500lx	0.021*	0.133	0.436	0.460	0.163	0.070	0.064
600lx	0.000*	0.001*	0.010*	0.004*	0.037*	0.006*	0.088

* : 유의수준 0.05 미만, : 유의수준 0.05 이상

평가 실험 변인에 의한 시각적 효과를 정량적으로 분석하기 위하여 중회귀분석을 실시하여 평가변인별 영향도를 분석하였다. 분석 결과 얻어진 중·편상관계수는 다음 표 15와 같다. 전체적으로 상관계수 0.5이

상으로 나타났으며 조도의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다.

표 14. 「선호하는」 항목의 유의차 검증 결과_전반
Table 14. Results of the inspection of the significant difference for 'preferred' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
60lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
100lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
150lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
200lx	0.000*	0.000*	0.059	0.387	0.117	0.018*	0.031*
300lx	0.004*	0.591	1.000	-	1.000	0.949	1.000
400lx	0.001*	0.750	0.994	0.994	1.000	0.884	0.923
500lx	0.000*	0.025*	0.278	0.275	0.036*	0.009*	0.058
600lx	0.000*	0.002*	0.007*	0.013*	0.000*	0.000*	0.000*

* : 유의수준 0.05 미만, ■ : 유의수준 0.05 이상

표 15. 평가변인의 영향도 전반
Table 15. Influence of evaluative variables : general

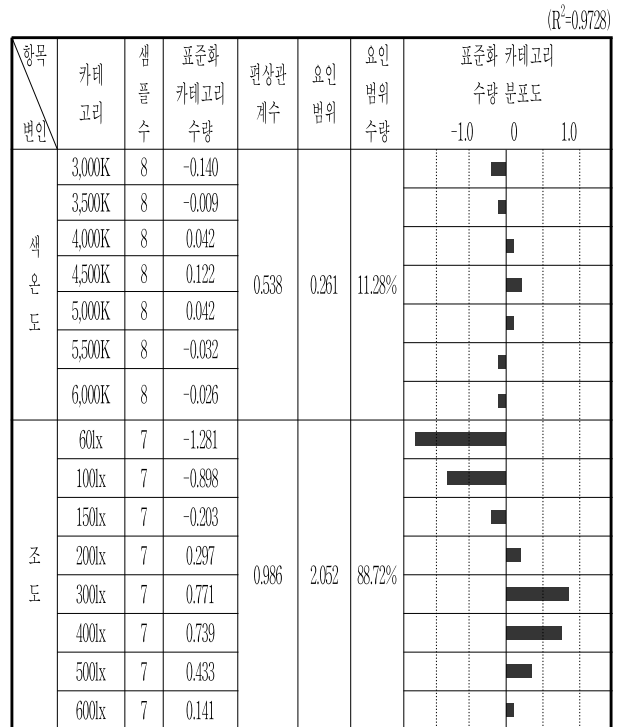
평가항목	중상관계수 (R ²)	편상관계수(범위)	
		색온도	조도
편안한	0.9728	0.538(0.261)	0.986(2.052)
행위에 적합한	0.9885	0.770(0.329)	0.994(2.350)
선호하는	0.9722	0.767(0.534)	0.985(2.214)

전반 시 천정부 직접조명의 색온도 및 조도에 의한 '편안한' 이미지는 상관계수 R=0.9863(R₂=0.9728)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 88.72%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 색온도 4,000~5,000K, 조도 200~600lx일 때 편안한 느낌으로 평가되었으며, 특히 4,500K, 300~400lx의 영향

이 가장 큰 것으로 분석되었다.

전반 시 천정부 직접조명의 색온도 및 조도에 의한 '행위에 적합성'은 상관계수 R=0.9942(R₂=0.9885)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 87.13%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 색온도 4,000~5,000K, 조도 200~600lx일 때 행위에 적합한 것으로 평가되었으며, 특히 4,500K, 300~400lx의 영향이 가장 큰 것으로 분석되었다.

표 16. 「편안한」 항목의 카테고리별 영향 분석_전반
Table 16. Analysis of the influence of 'comfortable' by category



전반 시 천정부 직접조명의 색온도 및 조도에 의한 '선호도'는 상관계수 R=0.9860(R²=0.9722)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 80.57%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 색온도 4,000~5,000K, 조도 200~600lx일 때 선호하는 것으로 평가되었으며, 특히 4,500K, 300~400lx의 영향이 가장 큰 것으로 분석되었다.

표 17. 「행위에 적합한」 항목의 카테고리별 영향 분석_전반

Table 17. Analysis of the influence of 'Behavior-appropriate' by category

($R^2=0.9885$)

항목 변인	카테 고리	샘 플 수	표준화 카테고리 수량	편상관 계수	요인 범위	요인 범위 수량	표준화 카테고리 수량 분포도		
							-1.0	0	1.0
색 온 도	3,000K	8	-0.212	0.770	0.329	12.87 %	[Bar chart showing distribution for 3,000K]		
	3,500K	8	-0.081				[Bar chart showing distribution for 3,500K]		
	4,000K	8	0.089				[Bar chart showing distribution for 4,000K]		
	4,500K	8	0.118				[Bar chart showing distribution for 4,500K]		
	5,000K	8	0.089				[Bar chart showing distribution for 5,000K]		
	5,500K	8	-0.002				[Bar chart showing distribution for 5,500K]		
조 도	60lx	7	-1.488	0.994	2.350	87.13 %	[Bar chart showing distribution for 60lx]		
	100lx	7	-1.007				[Bar chart showing distribution for 100lx]		
	150lx	7	-0.404				[Bar chart showing distribution for 150lx]		
	200lx	7	0.311				[Bar chart showing distribution for 200lx]		
	300lx	7	0.863				[Bar chart showing distribution for 300lx]		
	400lx	7	0.824				[Bar chart showing distribution for 400lx]		
	500lx	7	0.590				[Bar chart showing distribution for 500lx]		
	600lx	7	0.311				[Bar chart showing distribution for 600lx]		

표 18. 「선호하는」 항목의 카테고리별 영향 분석_전반

Table 18. Analysis of the influence of 'preferred' by category

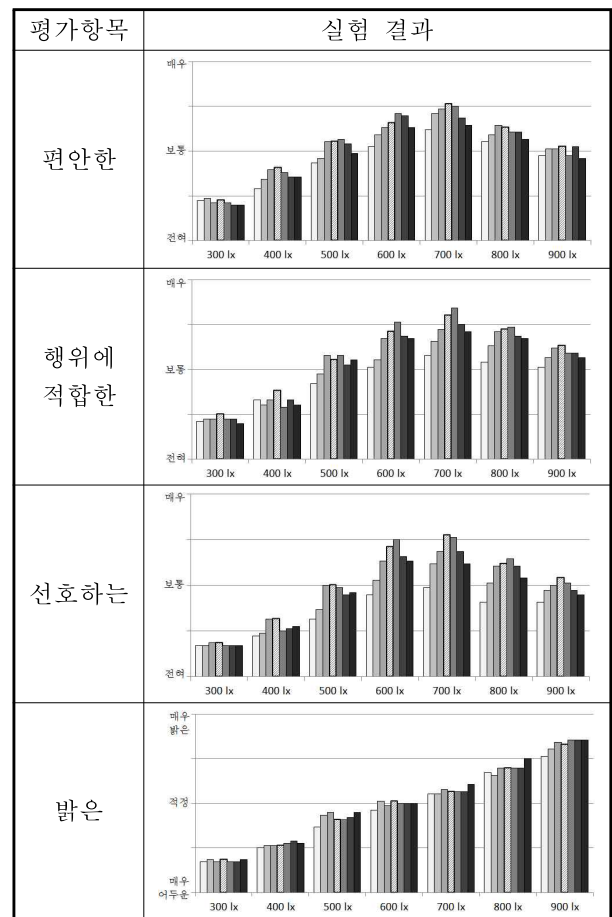
($R^2=0.9722$)

항목 변인	카테 고리	샘 플 수	표준화 카테고리 수량	편상관 계수	요인 범위	요인 범위 수량	표준화 카테고리 수량 분포도		
							-1.0	0	1.0
색 온 도	3,000K	8	-0.337	0.767	0.534	19.43 %	[Bar chart showing distribution for 3,000K]		
	3,500K	8	-0.093				[Bar chart showing distribution for 3,500K]		
	4,000K	8	0.112				[Bar chart showing distribution for 4,000K]		
	4,500K	8	0.197				[Bar chart showing distribution for 4,500K]		
	5,000K	8	0.124				[Bar chart showing distribution for 5,000K]		
	5,500K	8	0.010				[Bar chart showing distribution for 5,500K]		
조 도	60lx	7	-1.312	0.985	2.214	80.57 %	[Bar chart showing distribution for 60lx]		
	100lx	7	-1.053				[Bar chart showing distribution for 100lx]		
	150lx	7	-0.475				[Bar chart showing distribution for 150lx]		
	200lx	7	0.246				[Bar chart showing distribution for 200lx]		
	300lx	7	0.895				[Bar chart showing distribution for 300lx]		
	400lx	7	0.902				[Bar chart showing distribution for 400lx]		
	500lx	7	0.519				[Bar chart showing distribution for 500lx]		
	600lx	7	0.278				[Bar chart showing distribution for 600lx]		

4.2 작업 시 작업면의 적정 조명물리량 분석

집단별 평균분석 결과, '편안한, 선호하는' 항목의 경우 4,500K의 700lx가 가장 높게 평가되었고, '행위에 적합한' 항목은 5,000K의 700lx가 가장 높게 평가되었다.

표 19. 집단별 평균분석 결과_작업
Table 19. Results of average analysis for different groups : work diffused lighting



또한 모든 색온도에서 조도가 600~800lx일 때 편안하다고 평가되었고, 600~900lx일 때 행위에 적합하다고 평가되었다. 선호도의 경우 3,000K은 모든 조도에서 보통 이하로 낮게 평가되었으며, 3,000K을 제외한 모든 색온도에서 조도가 600~800lx일 때 선호하는 것

표 20. 「편안한」 항목의 유의차 검증 결과_작업
Table 20. Results of the inspection of the significant difference for 'comfortable' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
300lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
400lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
500lx	0.000*	0.000*	0.018*	0.014*	0.039*	0.000*	0.000*
600lx	0.001*	0.007*	0.323	0.451	1.000	0.942	0.101
700lx	0.046*	0.993	1.000	-	1.000	0.796	0.083
800lx	0.003*	0.144	0.353	0.077	0.050	0.050	0.009*
900lx	0.001*	0.002*	0.005*	0.000*	0.000*	0.001*	0.000*

* : 유의수준 0.05 미만, ■ : 유의수준 0.05 이상

표 21. 「행위에 적합한」 항목의 유의차 검증 결과_작업

Table 21. Results of the inspection of the significant difference for 'Behavior-appropriate' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
300lx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
400lx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
500lx	0.000	0.000	0.004	0.006	0.001	0.000	0.000
600lx	0.000	0.000	0.290	0.694	0.861	0.059	0.154
700lx	0.000	0.058	0.239	1.000	-	0.647	0.149
800lx	0.000	0.016	0.149	0.521	0.615	0.059	0.057
900lx	0.000	0.000	0.030	0.112	0.002	0.000	0.007

* : 유의수준 0.05 미만, ■ : 유의수준 0.05 이상

으로 나타났다. 밝기감의 경우 모든 색온도에서 600lx 일 때 가장 적정하다고 평가되었고, 700~800lx는 조금 밝으며, 900lx는 매우 밝다고 평가되었다. 전반적으로 밝기가 적정하거나 조금 밝다고 느끼는 조도 범위 까지 편안함을 느끼고, 행위에 적합하다고 판단하며, 선호하는 것을 알 수 있다. 이러한 조도 범위는 KS 조도기준에서 제시하고 있는 조도 범위 '싱크대 150-200-300lx, 조리대 300-400-600'의 최댓값보다 밝으며, 전반 시 조도기준과 더불어 작업 시 KS 조도

기준도 개정될 필요가 있는 것으로 여겨진다.

각 평가항목별 가장 높게 평가되어진 색온도·조도 평가결과와 그 외 색온도와 조도에 의한 평가결과가 유의한 차이를 보이고 있는지의 여부를 검증하기 위해 일원배치분산분석을 실시하였다.

각 항목의 유의차 검증 결과, 공통적으로 색온도가 3,000K일 때 조도에 관계없이 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이하로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 '선호하는' 항목은 색온도가 3,500K일 때 조도에 관계없이 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이하로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 22. 「선호하는」 항목의 유의차 검증 결과_작업
Table 22. Results of the inspection of the significant difference for 'preferred' category

색온도 조도	3,000K	3,500K	4,000K	4,500K	5,000K	5,500K	6,000K
300lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
400lx	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
500lx	0.000*	0.000*	0.004*	0.001*	0.000*	0.000*	0.000*
600lx	0.000*	0.000*	0.405	0.953	1.000	0.285	0.121
700lx	0.000*	0.027*	0.775	-	1.000	0.613	0.027
800lx	0.000*	0.009*	0.027*	0.208	0.333	0.021*	0.004*
900lx	0.000*	0.004*	0.004*	0.008*	0.000*	0.000*	0.000*

* : 유의수준 0.05 미만, ■ : 유의수준 0.05 이상

항목별 유의차 검증 결과를 구체적으로 살펴보면, '편안한' 항목은 3,500K의 700~800lx, 4,000~5,500K의 600~800lx, 6,000K의 600~700lx일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. '행위에 적합' 항목은 3,500K의 700lx, 4,000~6,000K의 600~800lx일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 '선호하는' 항목은 4,000K과 5,500~6,000K의 600~700lx, 4,500~5,000K의 600~800lx일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

평가 실험 변인에 의한 시각적 효과를 정량적으로 분석하기 위하여 중회귀분석을 실시하여 평가변인별

영향도를 분석하였다. 분석 결과 얻어진 중·편상관계수는 다음 표 23과 같다. 전체적으로 상관계수 0.5이상으로 나타났으며 조도의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다.

표 23. 평가변인의 영향도_작업
Table 23. Influence of evaluative variables : work

평가항목	중상관계수 (R ²)	편상관계수(범위)	
		색온도	조도
편안한	0.9737	0.762(0.369)	0.986(1.949)
행위에 적합한	0.9651	0.798(0.541)	0.981(2.010)
선호하는	0.9584	0.832(0.679)	0.977(1.950)

표 24. 「편안한」 항목의 카테고리별 영향 분석_작업
Table 24. Analysis of the influence of 'comfortable' by category

(R²=0.9737)

항목 변인	카테고리	샘플 수	표준화 카테고리 수량	편상관계수	요인 범위	요인 범위 수량	표준화 카테고리 수량 분포도		
							-1.0	0	1.0
색온도	3,000K	7	-0.231	0.762	0.369	15.92 %	[Bar chart showing distribution]		
	3,500K	7	-0.043				[Bar chart showing distribution]		
	4,000K	7	0.093				[Bar chart showing distribution]		
	4,500K	7	0.137				[Bar chart showing distribution]		
	5,000K	7	0.099				[Bar chart showing distribution]		
	5,500K	7	0.049				[Bar chart showing distribution]		
조도	300lx	7	-1.157	0.986	1.949	84.08 %	[Bar chart showing distribution]		
	400lx	7	-0.569				[Bar chart showing distribution]		
	500lx	7	0.040				[Bar chart showing distribution]		
	600lx	7	0.530				[Bar chart showing distribution]		
	700lx	7	0.791				[Bar chart showing distribution]		
	800lx	7	0.386				[Bar chart showing distribution]		
	900lx	7	-0.021				[Bar chart showing distribution]		

작업 시 작업면 국부조명의 색온도 및 조도에 의한 '편안한' 이미지는 상관계수 R=0.9868(R²=0.9737)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 84.08%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 색온도 4,000~5,500K, 조도 600~800lx일 때 편안한 느낌

으로 평가되었으며, 특히 4,500K, 700lx의 영향이 가장 큰 것으로 분석되었다.

작업 시 작업면 국부조명의 색온도 및 조도에 의한 '행위의 적합성'은 상관계수 R=0.9824(R²=0.9651)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 78.79%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 색온도 4,000~5,500K, 조도 600~900lx일 때 행위에 적합한 것으로 평가되었으며, 특히 4,500~5,000K, 700lx의 영향이 가장 큰 것으로 분석되었다.

작업 시 작업면 국부조명의 색온도 및 조도에 의한 '선호도'는 상관계수 R=0.9790(R²=0.9584)의 높은 값을 가지고 있었다. 요인범위수량을 보면 조도가 74.17%로 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 카테고리별 수량에 의하면 4,000~5,500K, 조도 600~900lx일 때 선호하는 것으로 평가되었으며, 특히 4,500~5,000K, 700lx의 영향이 가장 큰 것으로 분석되었다.

표 25. 「행위에 적합한」 항목의 카테고리별 영향 분석_작업

Table 25. Analysis of the influence of 'Behavior-appropriate' by category

(R²=0.9651)

항목 변인	카테고리	샘플 수	표준화 카테고리 수량	편상관계수	요인 범위	요인 범위 수량	표준화 카테고리 수량 분포도		
							-1.0	0	1.0
색온도	3,000K	7	-0.340	0.798	0.541	21.21 %	[Bar chart showing distribution]		
	3,500K	7	-0.169				[Bar chart showing distribution]		
	4,000K	7	0.087				[Bar chart showing distribution]		
	4,500K	7	0.201				[Bar chart showing distribution]		
	5,000K	7	0.187				[Bar chart showing distribution]		
	5,500K	7	0.053				[Bar chart showing distribution]		
조도	300lx	7	-1.230	0.981	2.010	78.79 %	[Bar chart showing distribution]		
	400lx	7	-0.819				[Bar chart showing distribution]		
	500lx	7	-0.009				[Bar chart showing distribution]		
	600lx	7	0.493				[Bar chart showing distribution]		
	700lx	7	0.780				[Bar chart showing distribution]		
	800lx	7	0.570				[Bar chart showing distribution]		
	900lx	7	0.216				[Bar chart showing distribution]		

표 26. 「선호하는」 항목의 카테고리별 영향 분석_작업

Table 26. Analysis of the influence of 'preferred' by category

(R²=0.9584)

항목 변인	카테고리	샘플 수	표준화 카테고리 수량	편상관 계수	요인 범위	요인 범위 수량	표준화 카테고리 수량 분포도		
							-1.0	0	1.0
색 온 도	3,000K	7	-0.429	0.832	0.679	25.83 %	[Bar chart showing distribution]		
	3,500K	7	-0.173				[Bar chart showing distribution]		
	4,000K	7	0.123				[Bar chart showing distribution]		
	4,500K	7	0.250				[Bar chart showing distribution]		
	5,000K	7	0.211				[Bar chart showing distribution]		
	5,500K	7	0.053				[Bar chart showing distribution]		
	6,000K	7	-0.036				[Bar chart showing distribution]		
조 도	300lx	7	-1.136	0.977	1.950	74.17 %	[Bar chart showing distribution]		
	400lx	7	-0.759				[Bar chart showing distribution]		
	500lx	7	-0.074				[Bar chart showing distribution]		
	600lx	7	0.657				[Bar chart showing distribution]		
	700lx	7	0.814				[Bar chart showing distribution]		
	800lx	7	0.414				[Bar chart showing distribution]		
	900lx	7	0.083				[Bar chart showing distribution]		

4.3 제어속도 분석

집단별 평균분석 결과, 출입에서 전반으로 행위 변화에 따라 조명물리량이 '0lx → 4,500K의 300lx'로 변화할 때 '편안한, 행위에 적합한, 선호하는' 항목에서 가장 높게 평가된 제어 속도는 3초로 나타났다. 제어 속도가 1초일 때는 순간적인 점등으로 인하여 눈의 순응시간이 매우 짧아 눈부심이 발생하므로 모든 항목에서 낮게 평가된 것으로 분석된다. 또한 제어 속도가 느릴수록 공간의 밝기가 천천히 변화하여 눈부심은 발생하지 않으나 심리적으로 답답함을 느끼기 때문에 모든 항목에서 낮게 평가된 것으로 분석된다.

각 항목에서 가장 높게 평가되어진 제어속도 3초 평가결과와 1초, 5초, 7초, 10초의 평가결과가 유의한 차이를 보이고 있는지의 여부를 검증하기 위해 일원배치분산분석을 실시하였다.

각 항목별 유의차 검증 결과, 제어속도 5초와 7초일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

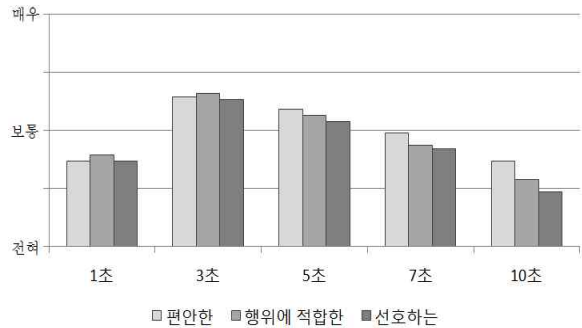


그림 2. 제어속도에 따른 평가 결과_출입에서 전반
Fig. 2. Results of the evaluation of control speed : from entrance to general diffused lighting

표 27. 제어속도 유의차 검증 결과_출입에서 전반
Table 27. Results of the inspection of the significant difference

제어속도	유의확률		
	편안한	행위에 적합한	선호하는
1초	0.012*	0.020*	0.011*
5초	0.970	0.809	0.769
7초	0.330	0.069	0.067
10초	0.012*	0.000*	0.000*

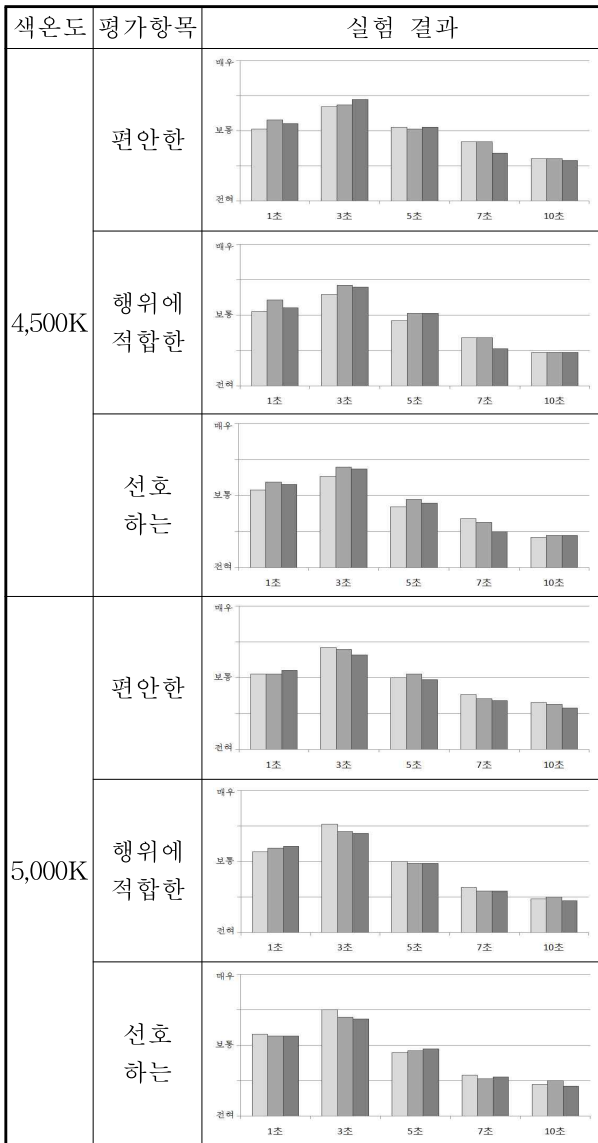
* : 유의수준 0.05 미만, [Shaded] : 유의수준 0.05 이상

전반에서 작업으로 행위 변화에 따라 작업면의 조명 물리량이 '약 300lx → 4,500K의 600lx, 700lx, 800lx 또는 5,000K의 600lx, 700lx, 800lx'로 변화할 때 '편안한, 행위에 적합한, 선호하는' 항목에서 가장 높게 평가된 제어 속도는 작업면 밝기의 정도와 관계없이 모두 3초로 나타났다.

또한 출입에서 전반으로의 평가결과와는 달리 제어 속도가 1초일 때도 높은 평가를 받는 것으로 나타났는데, 이는 전반 시 부엌 공간의 평균조도가 300lx이고 이미 눈이 밝음에 순응해 있는 상태여서 작업면이 순간적으로 밝아져도 눈부심이 발생하지 않기 때문인 것으로 분석된다.

각 항목에서 가장 높게 평가되어진 제어속도 3초 평가결과와 1초, 5초, 7초, 10초의 평가결과가 유의한 차이를 보이고 있는지의 여부를 검증하기 위해 일원배치분산분석을 실시하였다.

표 28. 제어속도에 따른 평가결과_전반에서 작업
Table 28. Results of the evaluation of control speed : from general to work diffused lighting



범례 : □ 300 lx → 600 lx ■ 300 lx → 700 lx ■ 300 lx → 800 lx

‘편안한’ 항목의 유의차 검증 결과, 제어속도 1초와 5초일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. ‘행위에 적합한, 선호하는’ 항목의 유의차 검증 결과, 제어속도 1초일 때 유의확률(P)이 0.05(유의수준 : 5%) 이상으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 29. 제어속도 유의차 검증 결과_전반에서 작업
Table 29. Results of the inspection of the significant difference

색온도	조도 변화	제어 속도	유의확률		
			편안한	행위에 적합한	선호하는
4,500K	300lx ▼ 600lx	1초	0.093	0.178	0.294
		5초	0.123	0.038*	0.018*
		7초	0.009*	0.001*	0.001*
		10초	0.000*	0.000*	0.000*
	300lx ▼ 700lx	1초	0.933	0.216	0.219
		5초	0.176	0.022*	0.010*
		7초	0.032*	0.000*	0.000*
		10초	0.001*	0.000*	0.000*
	300lx ▼ 800lx	1초	0.441	0.076	0.119
		5초	0.048*	0.025*	0.005*
		7초	0.001*	0.000*	0.000*
		10초	0.000*	0.000*	0.000*
5,000K	300lx ▼ 600lx	1초	0.246	0.120	0.223
		5초	0.137	0.015*	0.003*
		7초	0.004*	0.000*	0.000*
		10초	0.000*	0.000*	0.000*
	300lx ▼ 700lx	1초	0.504	0.179	0.139
		5초	0.219	0.012*	0.009*
		7초	0.009*	0.000*	0.000*
		10초	0.003*	0.000*	0.000*
	300lx ▼ 800lx	1초	0.267	0.267	0.168
		5초	0.073	0.012*	0.015*
		7초	0.001*	0.000*	0.000*
		10초	0.000*	0.000*	0.000*

* : 유의수준 0.05 미만, ■ : 유의수준 0.05 이상

5. 결 론

본 연구에서는 부엌 공간에서의 전반과 작업 행위 시 적정 색온도 및 조도 범위를 도출하였다. 또한 행위 변화 시 적합한 조명물리량 제어 속도를 도출하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 전반 시 적정 조명물리량 도출 결과, 색온도 4,000~4,500K, 조도 300~400lx가 적정하며, 이 중 4,500K의 300lx가 가장 편안하고 행위에 적합하

며 선호되어지는 것으로 나타났다.

- 2) 작업 시 적정 조명물리량 도출 결과, 색온도 4,000~5,500K, 조도 600~800lx가 적정하며, 이 중 4,500~5,000K의 700lx가 가장 편안하고 행위에 적합하며 선호되어지는 것으로 나타났다.
- 3) 전반과 작업 행위에 요구되는 조도 결과는 모두 KS 조도기준에서 제시하고 있는 조도범위의 최댓값보다 밝은 것으로 나타났으며, 이에 따라 KS 조도기준이 개정될 필요가 있는 것으로 여겨진다. 또한 각 행위에 있어 색온도보다는 조도에 의한 영향이 매우 크기 때문에, 행위별 요구되는 밝기가 확보되면 편안함을 느끼고 행위에 적합하다고 판단하며 선호하는 것으로 보인다. 다만 낮은 색온도는 밝기에 관계없이 선호하지 않으며, 특히 작업 행위에 적합하지 않은 것을 알 수 있다.
- 4) 행위 변화 시 적합한 조명물리량 제어 속도 도출 결과, '출입에서 전반'으로의 행위 변화는 3~5초, '전반에서 작업'으로의 행위 변화는 1~3초가 가장 편안하고 적합하며 선호하는 것으로 나타났다. 또한 제어속도가 느릴수록 편안함과 행위에 적합성, 선호도면에서 매우 낮게 평가되었는데, 이는 제어 속도에 따라 공간에 분포되는 밝기가 행동 속도에 적절하게 대응하지 못하여 심리적인 답답함을 느끼기 때문인 것으로 분석된다.

본 연구에서는 부엌 공간에서의 행위를 전반과 작업으로 구분하여 실험을 진행하였으나, 추후 이어질 연구에서는 다과 및 식사, 가족간의 대화 등 식탁 공간에서 이루어지는 주요 행위에 대한 적정 조명 물리량 평가도 고려되어야 할 것으로 보인다. 또한 거주자의 연령대별 시각적 특성과 감성에 따른 적정 조명물리량이 도출되어야 할 것으로 생각된다. 마지막으로 본 연구 결과는 부엌 공간에서 행위 및 행위변화를 고려한 조명설계 시 기초적인 참고자료로 활용되기를 기대한다.

본 연구는 지식경제부 한국산업기술평가관리원의 LED 시스템조명기술개발사업 [10042955, 실내LED시스템 조명 설계를 위한 광학, 감성, 에너지 통합 평가기술 및 수요자 맞춤형 가이드라인 개발] 연구 사업의 일환으로 수행하였음.

References

- [1] H.J. Youm, I.T. Kim, A.S. Choi, Subjective Evaluation of Brightness Perception and Visual Discomfort by Illuminance Reduction for Different CCT LED Lights, Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, Vol.26 No.10, pp.16~26, 2012.
- [2] H.J. Kim, S.J. Woo, H. Kim, Experimental Evaluation of the Lighting Environment for Main Activities of the Residents in Living Room, Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, Vol.27 No.9, pp.6~14, 2013.
- [3] J.S. Lee, Y.J. Park, W.D. Kim, H.D. Kim, H.S. Joo, A Study on the Habitability Evaluation of LED Lighting, Journal of the architectural institute of Korea, Vol.26 No.3, pp.219~226, 2010.
- [4] S.A. Fotios and C. Cheal, A comparison of simultaneous and sequential brightness judgements, Lighting Research and Technology, pp.183~197, 2010.
- [5] K.T. Joo, A.S. Choi, Measurement and Computing Method of the Average Illuminance in Residential Areas, Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, Vol.20 No.5, pp.1~8, 2006.
- [6] J. Hao, H.J. Kim, O.H. An, Actual conditions on Lighting Environment of Kitchen Space in House between China and Korea, Annual Spring Conference 2012.
- [7] E.M. jin, J.S. Kim, Analysis of the Effect on Lighting Fixture Design on the Image of the Space - Focused on Pendant light in Dining Space, Journal of Korea Design Forum, Vol.39, pp.153~162, 2013.

◆ 저자소개 ◆



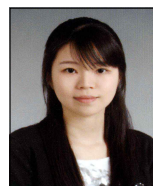
이진숙(李眞淑)

1960년 6월 17일생. 1982년 충남대학교 건축공학교육과 졸업. 1984년 충남대학교 대학원 건축공학과 졸업(석사). 1989년 일본 Tokyo Institute of Technology 졸업(박사). 1989년~현재 충남대학교 건축공학부 교수.



정찬웅(鄭燦雄)

1985년 10월 9일생. 2012년 건양대학교 인테리어학과 졸업. 2013년~현재 충남대학교 대학원 건축공학과 석사과정.



박지영(朴志英)

1986년 3월 7일생. 2009년 충남대학교 건축공학과 졸업. 2011년 충남대학교 대학원 건축공학과 졸업(석사). 2011년~현재 동 대학원 건축공학과 박사수료.