

# 건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성반응 분석 - 조명광원별 색온도 특성에 따른 반응을 중심으로 -

(Analysis of the Correlation between Human Sensibility and Physical Property of Luminous Sources)  
(- Focused on Response according to Character of Color Temperature by Luminous Sources -)

이진숙\* · 오도석  
(Jin-Sook Lee · Do-Suk Oh)

## 요 약

본 연구는 건축조명환경의 광학적 특성에 따라 변화하는 인간의 감성반응을 측정·평가하여 조명광원에 대한 감성 데이터 확보에 목적이 있으며, 실제 건축공간에서 활용되는 조명광원을 광학적 특성에 따라 선정한 다음, 조명광원별 감성반응을 측정하여 분석하였다. 연구의 결과를 요약하면, 1) 시기능의 명시성에 있어서 주광색 형광램프가 가장 작업수행도가 높은 것으로 나타났다. 2) 시기능의 피로·스트레스에 있어서는, 메탈할라이드 램프와 수은 램프가 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 3) 빛의 쾌적성 항목 중 「밝기가 적당한」, 「햇빛색에 가까워 보이는」 어휘에서는 색온도가 높은 주광색 형광램프가 높은 평가를 받고 있는 것으로 나타났으며, 「눈부심이 있는」 어휘에서는 메탈할라이드 램프와 수은 램프가 낮은 평가를 받았다. 4) 요인분석 실시 결과, 「활동성」, 「역량성」, 「평가성」의 3개의 평가축이 추출되었으며, 실내조명공간의 분위기 평가에 있어서 「활동성」이 미치는 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다. 5) 각 조명광원별 분위기 평가에 미치는 영향에 대해서, 「활동성」축은 메탈할라이드 램프와 주광색 형광램프, 「역량성」축은 백열램프류, 「평가성」축은 주로 색온도가 낮은 형광램프에 의한 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

## Abstract

The purpose of this research is to acquire emotional data on luminous source by measuring and evaluating human emotional response to the change of the optical feature of luminous environment. Luminous sources used in actual architectural space were selected with the optical feature of luminous source, then, to measure and analysis human emotional response on Luminous Source. As a result of that, 1) In the result of performance measurement by the item of the clear vision of an optic function, the fluorescent lamp of daylight indicated the most excellent performance. 2) In the item of fatigue and stress, the metal halide lamp and mercury lamp showed the worst. 3) In 「a suitable in light」, 「a similar with daylight」 adjective of the amenity item, the fluorescent lamp of daylight which color temperature was high turned up to be high. also, in 「brilliant」 adjective, the metal halide lamp and mercury lamp turned up to be low. 4) In the result of factor analysis, three factors 「activity」, 「potency」, 「evaluation」 were abstracted and 「activity」 factor has the most influential on evaluating the mood of interior space. 5) For the affection in the mood evaluation by each luminous sources, 「activity」 factor was the most influential by metal halide lamp and fluorescent lamp of daylight, 「potency」 factor was most influential by kind of incandescent lamp, 「evaluation」 factor was most influential by fluorescent lamp of low color temperature.

Key Words : physical property, human sensibility, luminous source

\* 주저자 : 충남대학교 건축학부 교수, 공학박사 Tel : 042-821-6573 Fax : 042-823-9467 E-mail : js\_lee@cnu.ac.kr  
접수일자 : 2005년 5월 6일 1차심사 : 2005년 5월 18일 심사완료 : 2005년 5월 30일

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

조명광원은 그동안 고성능, 고기능성을 위주로 개발되어 왔으나, 이제는 거주자측면에서 즉, 인간의 생리적·심리적 반응을 반영한 제품개발을 하여야 한다는 인식이 높아지고 있다.

인간에게 쾌적성을 보장하면서 동시에 고도의 기능성을 갖춘 조명광원개발 및 조명환경의 구축을 위해서는 조명광원이 가지는 광학적 특성과 함께 그 특성에 따라 반응하는 인간의 감성적 특성을 체계적으로 분석·규명하여야 한다. 또한 이렇게 분석된 광원의 광학적·감성적 특성을 기초로 광원을 기능과 용도에 따라 체계적으로 분류할 수 있으며 이러한 결과물은 고도의 전문성이 요구되는 건축조명설계 현장에서 실무적인(practical)자료로서의 활용 및 조명광원 제조업체의 제품개발 지침으로서의 활용되어질 수 있다.

본 연구는 건축조명환경의 광학적 특성에 따라 변화하는 인간의 감성반응을 측정·평가하여, 조명광원에 대한 감성 데이터를 확보하는데 연구의 목적이 있다.

### 1.2 연구의 내용 및 방법

연구의 내용을 기술하면 다음과 같다.

먼저 1단계에서는 건축조명광원에 대한 감성의 측정 및 평가를 위한 항목과 각 항목별 측정 및 평가 방법을 설정하고, 실제건축공간에서 일반적으로 활용되는 조명광원들을 광학적 특성에 따라 분류하여 평가대상으로 선정한다.

2단계에서는 광원의 감성측정 및 평가를 위해 평가대상 광원별 감성반응을 측정한다.

3단계에서는 광원별 감성특성을 분석하고 그 분석 결과에 따라 평가대상 광원을 분류하여, 광원의 광학적 특성이 감성반응에 미치는 영향력을 체계적으로 분석한다.

## 2. 평가 실험

### 2.1 실험의 개요

실험에 사용될 감성평가항목 설정 및 평가방법의 대략적인 개요를 표 1에 나타내고 있다.

평가항목은 조명광원에 의한 인간의 생리적·심리적 반응을 고려해 시기능(명시성, 피로·스트레스), 조명환경의 쾌적성, 실내공간의 분위기의 3가지 항목으로 분류하였다.

측정 및 평가는 작업결과지표와 주관적 평정법에 의해 측정·평가되며, 감성이미지 평가시의 이미지 어휘 선정은 기존 연구의 결과를 토대로 관련 어휘를 수집하여 선정하였다.

표 1. 감성평가항목 및 평가방법  
Table 1. Item and method of sensibility evaluation

평가항목	측정항목	측정 및 평가방법	평가지표	조명공간
시기능	· 명시성	작업수행도 측정	작업결과지표	실물대 모형 (Mock-up)
	· 피로·스트레스	가치단계법 (7단계)	주관적 평정법	실물대 모형 (Mock-up)
조명환경의 쾌적성	· 쾌적성	가치단계법 (7단계)	주관적 평정법	실물대 모형 (Mock-up)
실내공간의 분위기	· 감성이미지	SD법 (7단계)	주관적 평정법	실물대 모형 (Mock-up)

### 2.2 실험 장치

광원이 설치될 조명공간은 피험자가 거주하며 실제상황에서 평가할 수 있는 실물대모형을 채용하여, 5870 × 4370 × 3000[mm] 규모의 실에 각각의 조명광원을 등간격으로 배치하였다.

조명광원은 총 9종으로서, 실내공간의 분위기 연출로 많이 사용되는 백열램프류(백열, 할로겐), 형광램프류(전구색, 은백색, 냉백색, 주백색, 주광색), 방전램프류(메탈할라이드, 수은)을 이용하였다. 이때 수은램프는, 고압수은램프(색온도 6000[K])의 경우 교통 및 산업시설에 주로 사용되는 광원으로서 건축 실내공

간에 거주하는 인간의 감성반응을 평가하는 본 실험에는 부적합하므로 실내에서 사용 가능한 색온도 3000[K]의 수은램프를 실험 광원으로 선정하였다.

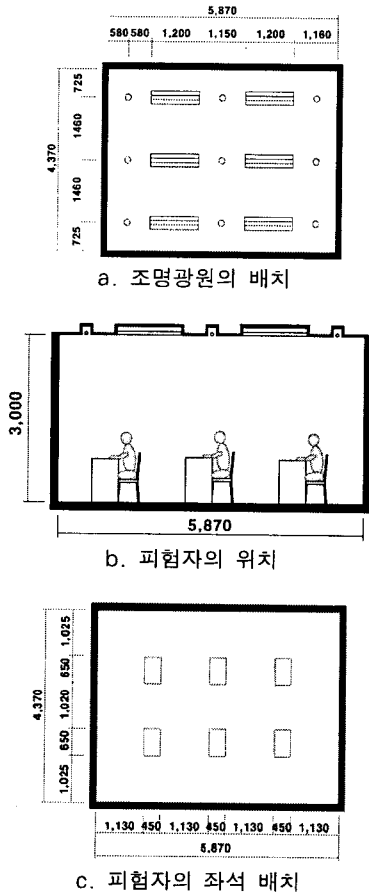


그림 1. 모형(Mock-up)실험 장치  
Fig. 1. Device of Mock-up test

표 2. 선정된 조명광원의 특성  
Table 2. Property of selected luminous sources

종류	광속(lm)	광색	색온도(K)	연색지수
백열 램프	1470	백 색	3000	.
할로겐 램프	1600	백 색	2900	.
전구색 형광램프	1350	전구색	2700	1B
온백색 형광램프	3350	온백색	3000	1B
냉백색 형광램프	2800	냉백색	4000	1B
주백색 형광램프	3100	주백색	5400	1B
주광색 형광램프	2800	주광색	6000	1B
메탈할라이드램프	5500	백 색	4000	1B
수은 램프	4500	백 색	3000	2B

조도에 의한 영향을 배제하기 위하여, 실내 조도는 한국산업규격에서 제시하고 있는 보통작업 등급의 표준기준조도에 의거 400[lx]로 고정하였다. 조명 기구에는 정밀한 조도 설정을 가능하게 하는 조광장치(dimmer)를 설치하였다. 매회의 조도의 측정은 조도계(Lux meter T-1M)를 이용하였다.

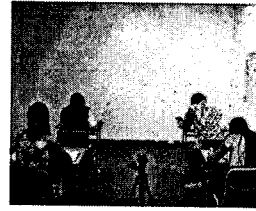


그림 2. 실험 전경  
Fig. 2. View of experiment by luminous source

### 2.3 피험자 구성

피험자의 구성은 건축조명환경에 지각적 능력이 있다고 인정되는 건축학부 4학년 이상을 선정하여 총 30명으로 구성하였으며, 각 조명광원당 실험 참가인원은 6명으로 총 5회의 실험을 실시하였다.

표 3. 피험자의 구성  
Table 3. Composition of subjects

성 별	남자 14명, 여자 16명
나 이	만 21 ~ 32세
시 력	교정시력 1.0이상
계	30명

### 2.4 항목별 평가방법

#### 1) 시기능 평가 실험

##### ① 명시성

각각의 광원에 따른 시기능의 명시성 항목을 측정하기 위하여 A4크기의 백색용지에 란돌트 환을 구성하여 실험을 진행하였다. 단, 반복되는 란돌트 환 표의 사용으로 인한 피험자의 인지성 향상을 막기 위해 각각의 광원에 따라 피험자에게 란돌트 환의 각기 다른 방향의 임의의 뚫린 방향을 제시하였으며, 피험자는 그 뚫린 방향을 인지하여 개수를 헤아리고

## 건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성반응 분석

stopwatch를 이용하여 소요된 시간을 측정하도록 지시하였다. 사용된 란돌트 환의 기준 크기(국제안과학회 지정)는 직경 7.5[mm]의 한쪽에 1.5[mm]간격의 구멍이 뚫리도록 제작하였으며, 13행 × 12열로 구성하였다. 이 때, 행방향의 경우 왼쪽으로 갈수록 기준 크기에서 85[%]로 감소하도록 크기를 조정하였으며, 또한 열방향의 경우 아래로 내려갈수록 명도가 8.3[%]로 감소하도록 구성하여 크기와 명도에 따른 명시성을 측정토록 하였다.

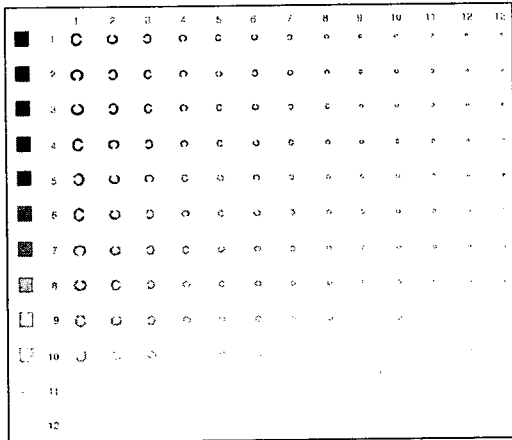


그림 3. 란돌트 환의 구성  
Fig. 3. Composition of Randolt's ring

### ② 피로·스트레스

시기능의 피로·스트레스 항목의 측정은 각각의 조명환경별로 주어진 짧은 시간동안에 충분히 어려움을 가지고 인지할 수 있도록 하기 위해 A4 크기의 백색용지에 5포인트 크기의 바탕체로 인쇄된 문장을 5분간 읽고 난 후, 그 때의 피로·스트레스의 정도를 7단계 가치단계법을 이용하여 평가토록 하였다. 측정을 위해 사용된 평가 어휘는 기존 문헌을 참조로 하여 총 6가지(시력이 희미해지는, 눈이 따끔해지는, 눈이 건조해지는, 눈앞에 어떤 반점이나 모양이 보이는, 눈이 피로해지는, 두통이 있는)로 구성하였다. 제시된 문장은 피험자의 교육수준에 맞는 non fiction으로 발췌하여 구성하였으며, 단 매회 광원의 종류가 달라질 때마다 제시하는 문장의 내용을 달리 하여 문장의 내용에 따른 평가의 영향을 최소화하도록 하였다.

### 2) 조명환경의 쾌적성 평가실험

각각의 광원하에서의 쾌적성을 평가하기 위해 사용된 평가 어휘는 기존 문헌을 참조로 하여 밝기감, 균일성, 연색성, 눈부심 총 4개의 항목을 추출하였으나, 균일성 측면에서는 광원의 특성상 백열램프, 할로겐 램프, 메탈할라이드 램프와 수은램프의 경우는 점광원인 반면, 형광 램프류의 경우는 선광원이므로, 예비실험 결과 본 실험에서는 적절치 않아 균일성을 제외한 3개 항목으로 어휘(밝기가 적당한, 햇빛색에 가까워 보이는, 눈부심 있는)를 구성하여 실험을 실시하였다.

### 3) 실내공간의 분위기 평가실험

분위기 평가를 위한 감성이미지로는 기존 실험에 사용된 어휘를 수집하여 유사 어휘로 생각되는 어휘는 그룹핑을 실시하여 최종 대표어휘 17개를 선정하여 예비 실험을 실시하였으며 실시 결과, 「입체적인-평면적인」 어휘의 경우 빛의 방향성을 측정하는 평가 어휘이므로 본 실험의 특성상 적합하지 않아 그 어휘를 제외한 총 16가지의 어휘를 선정하여 SD법을 이용해 실험을 실시하였다.

## 3. 측정항목별 영향분석

### 3.1 시기능 분석

#### 1) 명시성

피험자에게 제시한 란돌트 환의 임의의 뚫린 방향에 대해 피험자가 응답한 개수와 소요시간에 대한 분석을 실시하였다.

우선 오차개수에 있어서는 전구색 형광램프의 오차개수 평균이 0.97로 나타났으며, 분산도 가장 적은 것으로 나타나 시기능의 명시성 측면에서는 가장 높은 작업 수행도를 보이고 있었다. 그 외에 주광색 형광램프와 주백색 형광램프에서도 1.07의 평균값을 나타내 역시 높은 작업 수행도를 기록했다.

개당 인식시간에 있어서는 전체의 램프중 백열램프가 1.54초로 가장 낮은 시간이 소요되는 것으로 나타났으며, 또한 주광색 형광램프가 근소한 차로 역시 높은 작업 수행도를 나타내고 있었다.

전반적으로 시기능의 명시성 측면에서는 주광색 형광램프가 가장 작업수행도가 높은 것을 알 수 있으며, 색온도가 낮은 전구색 형광램프의 경우 오차 개수가 가장 적은 반면, 개당인식시간은 가장 늦은 것으로 나타났다.

표 4. 조명광원별 명시성 평가 결과  
Table 4. Evaluation Result of clear vision by luminous sources

조명광원	오차 개수	개당 인식 시간
백열램프	1.13	1.54 초
할로젠 램프	1.53	1.67 초
전구색 형광램프	0.97	1.87 초
온백색 형광램프	1.67	1.83 초
냉백색 형광램프	1.50	1.71 초
주광색 형광램프	1.07	1.71 초
주광색 형광램프	1.07	1.56 초
메탈할라이드 램프	1.43	1.66 초
수은 램프	1.27	1.60 초

2) 피로 · 스트레스

피로 · 스트레스의 경우에 각각의 평가 어휘별 분석 결과, 「시력이 희미해지는」 어휘에서는 온백색 형광램프와 수은 램프에서 4.03의 값으로 가장 높은 평균을 나타내 피로와 스트레스를 가장 많이 주는 것으로 나타났으며, 할로젠 램프와 전구색 형광램프와 메탈할라이드 램프의 경우도 3.80으로 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

「눈이 따끔거리는」 어휘에서는 메탈할라이드 램프가 4.40으로 가장 높은 평균값을 나타내고 있었고, 수은 램프에서도 3.93으로 나쁜 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

「눈이 건조해지는」 어휘에서는 수은 램프와 메탈할라이드 램프가 평균 4.20, 4.13으로 피로 · 스트레스를 가장 많이 주는 것으로 나타났다.

「눈앞에 어떤 반점이나 모양이 보이는」 어휘에서는 수은 램프가 3.57로 다른 광원과 비교해 볼 때 비교적 높은 값을 보이고 있었으며, 전구색 형광램프의 경우 3.17로 높은 피로 · 스트레스를 주는 것으로 나타났다.

「눈이 피로해지는」 어휘에서는 메탈할라이드 램

프가 4.83, 백열 램프가 4.70으로 역시 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

「두통이 있는」 어휘에서 또한 수은 램프, 메탈할라이드 램프가 3.77, 3.67로 비교적 높은 피로 · 스트레스를 주는 것으로 나타났다.

표 5. 조명광원별 피로 · 스트레스 평가 결과  
Table 5. Evaluation Result of fatigue · stress by luminous sources

조명광원	시력이 희미해지는	눈이 따끔거리는	눈이 건조해지는	눈앞에 어떤 반점이나 모양이 보이는	눈이 피로해지는	두통이 있는
백열램프	3.63	3.47	3.60	2.87	4.70	2.70
할로젠 램프	3.80	3.60	3.57	2.90	4.50	2.57
전구색 형광램프	3.80	3.50	3.53	3.17	3.93	2.57
온백색 형광램프	4.03	3.13	3.13	3.03	3.97	2.27
냉백색 형광램프	3.04	3.07	3.20	2.80	3.67	2.50
주광색 형광램프	2.90	3.23	3.30	2.43	3.67	2.37
주광색 형광램프	3.23	3.00	3.13	2.77	3.53	2.17
메탈할라이드 램프	3.80	4.40	4.13	3.00	4.83	3.67
수은 램프	4.03	3.93	4.20	3.57	4.57	3.77

전반적으로 메탈할라이드 램프와 수은 램프의 경우, 시기능의 피로 · 스트레스 항목에서 점수가 높게 나타나 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 나타났으며, 반면 주광색형광램프와 같이 색온도가 높을수록 피로 · 스트레스를 적게 받는 것을 알 수 있었다.

3.2 조명환경의 쾌적성 분석

총 3개의 평가어휘로 구성된 쾌적성 평가 결과를 기술하면 다음과 같다.

「밝기가 적당한」 어휘의 경우, 냉백색 형광램프와

건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성반응 분석

주광색 형광램프가 5.17, 5.13으로 매우 높은 평가를 나타내고 있었다.

표 6. 조명광원별 쾌적성 평가결과  
Table 6. Evaluation Result of comfortable property by luminous sources

조명광원	밝기가 적당한	햇빛색에 가까워 보이는	눈부심 있는
백열램프	4.57	3.77	3.27
할로젠 램프	4.00	3.47	3.30
전구색 형광램프	4.33	3.80	2.60
온백색 형광램프	4.20	3.67	2.37
냉백색 형광램프	5.17	4.00	2.80
주광색 형광램프	4.93	3.83	2.87
주광색 형광램프	5.13	4.37	2.70
메탈할라이드 램프	4.97	4.57	3.73
수은 램프	3.97	3.87	3.70

또한 「햇빛색에 가까워 보이는」의 어휘는 메탈할라이드 램프가 4.57, 주광색 형광램프가 4.37로 꽤 높은 점수를 보이고 있었다.

「눈부심이 있는」 어휘에 있어서는 메탈할라이드 램프와 수은 램프가 다른 광원과 비교해 볼 때 비교적 높은 반응을 보이고 있었다.

전반적으로 빛의 쾌적성 항목중 긍정적인 영향을 평가하는 「밝기가 적당한」, 「햇빛색에 가까워 보이는」 어휘에서는 색온도가 높은 주광색 형광램프가 높은 평가를 받고 있는 것으로 나타난 반면, 할로젠 램프의 경우가 가장 낮은 평가를 받는 것으로 나타났다. 「눈부심이 있는」과 같은 부정적인 면에 있어서는 메탈할라이드 램프와 수은 램프가 높은 평가를 받은 반면, 붉은색 계통의 빛을 발하는 전구색, 온백색 형광램프의 경우에는 눈부심감이 낮게 평가되는 것으로 나타났다.

3.3 실내공간의 분위기 분석

먼저 실내공간의 분위기 평가에 있어서 실내공간을 인지하는 인간의 심리구조를 명확히 파악하기 위하여 요인분석을 실시하였다.

평가어휘별 평균 SD 득점에 의한 요인분석 실시

결과, 총 3개의 평가축이 추출되었다.

제 1요인은 「밝은」, 「개방적인」, 「활기있는」, 「가벼운」, 「정적인」, 「쾌적한」의 공간의 활동성과 관련된 어휘군으로 구성되어 있어 『활동성』축으로 명명하였다.

제 2요인은 「따스한」, 「특별한」, 「화려한」, 「부드러운」으로 주로 실내 공간의 잠재성을 평가하는 역량성 어휘군으로 구성되어 있어 『역량성』축으로 명명하였다.

제 3요인은 「편안한」, 「안정감 있는」, 「자연스러운」, 「강렬한」으로 인간의 심리적 안정감을 평가하는 어휘로 구성되어 『평가성』축으로 명명하였다.

여기에서 제 1요인인 『활동성』축이 40.237의 기여율로 가장 높게 나타났으며, 이로써 실내조명공간의 분위기 평가에 있어서 『활동성』이 미치는 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다.

표 7. 요인분석 결과  
Table 7. Result of factor analysis

요인	평가 어휘	요인 부하량			공통성	요인 해석
		I	II	III		
I	밝은	.987			0.988	활동성
	개방적인	.943	-.233		0.951	
	활기있는	.920	-.123	-.296	0.948	
	가벼운	.896	-.375		0.943	
	정적인	-.871		.434	0.949	
	쾌적한	.715	-.559	.395	0.980	
II	따스한	-.178	.967		0.968	역량성
	특별한	-.120	.858	-.459	0.961	
	화려한	.183	.855	-.419	0.940	
	부드러운	-.639	.755		0.984	
III	편안한		-.185	.973	0.985	평가성
	안정감있는	-.259		.947	0.963	
	자연스러운	-.132	-.512	.816	0.947	
	강렬한	.525	.296	-.720	0.881	
고유치		5.633	3.886	3.870		
기여율		40.237	27.755	27.645		
누적율		40.237	67.992	95.637		

각 조명광원별 분위기 평가에 미치는 영향에 대해

구체적으로 분석해 보면, 『활동성』축에 속하는 「밝은」, 평가 어휘의 경우, 메탈할라이드 램프가 5.80, 백열램프가 5.20, 주광색 형광램프가 5.13으로 가장 높은 영향을 미치고 있었으며, 「개방적인」의 경우에도 메탈할라이드 램프가 5.00, 주광색 형광램프가 4.90으로 높은 평가를 보이고 있었다. 「활기있는」의 경우에도 메탈할라이드 램프가 5.17, 백열램프가 4.50, 주광색 형광램프가 4.37로 가장 높은 평가를 보이고 있었으며, 「가벼운」의 경우에도 메탈할라이드 램프, 주광색 형광램프가 4.87로 높은 평가를 보이고 있었다. 「정적인」의 경우에는 색온도가 낮은 온백색 형광램프가 4.70, 전구색 형광램프가 4.57로 높은 평가를 보이고 있었으나, 요인분석결과 『활동성』축에서 음의 부하량을 갖는 어휘임을 감안하면 백열램프와 메탈할라이드 램프가 높은 평가를 보임을 알 수 있었다. 마지막으로 「쾌적한」의 경우에는 주광색 형광램프가 5.17, 주백색 형광램프가 5.13으로 높은 평가를 보이고 있었다. 이러한 결과를 통해서 보면, 『활동성』축은 메탈할라이드 램프와 주광색 형광램프에 의한 평가에 의해 매우 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

제 2요인인 『역량성』축의 「따스한」 어휘의 경우에는 할로젠램프가 5.53, 백열램프가 5.43으로 높은 평가를 보이고 있었다. 「특별한」의 경우에도 할로젠 램프가 4.70, 백열램프가 4.53으로 역시 높은 평가를 나타내고 있었다. 「화려한」 평가어휘의 경우에는 메탈할라이드 램프가 4.73으로 높은 평가를 받았으며, 백열램프와 할로젠램프가 4.40으로 높은 평가를 보이고 있었다. 「부드러운」의 경우 온백색 형광램프가 5.20, 할로젠램프가 4.97, 백열램프가 4.90으로 높은 평가를 나타내고 있었다. 전반적으로 『역량성』축의 경우에는 백열램프류인 백열램프와 할로젠램프에 의해 실내조명공간의 잠재적인 측면에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

마지막으로 제 3요인인 『평가성』축의 「편안한」의 평가 어휘는 온백색 형광램프가 5.23으로 가장 높은 평가를 보이고 있었다. 또한 「안정감있는」의 평가 어휘 역시 온백색 형광램프가 5.03, 주백색 형광램프가 4.70으로 높은 평가를 나타내고 있었고, 「자연스러운」의 경우, 주광색 형광램프가 4.97, 냉백색 형광

램프가 4.90으로 높은 평가를 보이고 있었다. 「강렬한」의 평가어휘에서는 메탈할라이드 램프가 4.27로 높은 평가를 나타내고 있었으나, 요인분석결과 『평가성』축의 음의 부하량을 갖는 어휘임을 감안하면 냉백색 형광램프와 온백색 형광램프가 높은 평가를 보임을 알 수 있었다. 전반적으로 『평가성』축은 색온도가 낮은 형광램프에 의한 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

표 8. 조명광원별 실내공간의 분위기 평가결과  
Table 8. Evaluation Result of interior space mood by luminous sources

조명 광원	『활동성』					『역량성』					『평가성』			
	밝은	개방 적인	활기 있는	가벼운	정적인	쾌적한	따스한	특별한	화려한	부드 러운	편안한	안정감 있는	자연스 러운	강렬한
백열 램프	5.20	4.43	4.50	4.43	4.17	4.63	5.43	4.53	4.40	4.90	4.63	4.33	4.47	3.53
할로 젠 램 프	4.70	4.27	3.97	3.83	4.40	4.30	5.53	4.70	4.40	4.97	4.50	4.40	4.07	3.97
전구 색 형광 램프	4.30	4.17	3.90	3.87	4.57	4.47	4.63	3.73	3.50	4.80	4.90	4.60	4.93	3.30
온 백 색 형광 램프	4.33	3.87	3.70	3.83	4.90	4.43	5.27	3.97	4.20	5.20	5.23	5.03	4.77	3.30
냉 백 색 형광 램프	4.97	4.50	4.17	4.37	4.30	5.07	3.80	3.03	2.83	4.13	5.10	4.63	4.90	3.27
주 백 색 형광 램프	4.77	4.40	3.90	4.57	4.37	5.13	3.77	2.97	3.00	4.10	5.03	4.70	4.87	3.33
주 광 색 형광 램프	5.13	4.90	4.37	4.87	4.30	5.07	3.43	3.27	3.27	3.93	5.17	4.63	4.97	3.57
메탈 할라 이드 램프	5.80	5.00	5.17	4.87	3.93	4.93	4.53	4.03	4.73	4.03	4.40	4.03	4.03	4.27
수 은 램 프	4.17	4.00	3.83	3.97	4.43	4.23	4.03	4.03	3.80	4.60	4.10	4.03	4.27	3.63

#### 4. 결 론

본 연구에서는 건축조명환경의 광학적 특성에 따라 변화하는 인간의 감성반응을 측정·평가하여, 조명광원에 대한 감성 데이터를 확보하기 위해 연구를 진행하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 시기능의 명시성에 있어서 피험자에게 제시한 란돌트 환의 임의의 뚫린 방향에 대해 피험자가 응답한 란돌트 환의 오차개수와 개당 인식시간에 대해 분석한 결과, 주광색 형광램프가 가장 작업수행도가 높은 것을 알 수 있으며, 색온도가 낮은 전구색 형광램프의 경우 오차개수가 가장 적은 반면, 개당인식 시간은 가장 늦은 것으로 나타났다.

## 건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성반응 분석

2. 시기능의 피로·스트레스에 있어서는, 방전램프류인 메탈할라이드 램프와 수은 램프의 경우, 시기능의 피로·스트레스 항목에서 점수가 높게 나타나 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 나타났으며, 반면 주광색형광램프와 같이 색온도가 높을수록 피로·스트레스를 적게 받는 것을 알 수 있었다.

3. 조명환경의 쾌적성에 대한 평가에서는 빛의 쾌적성 항목중 긍정적인 영향을 평가하는 「밝기가 적당한」, 「햇빛색에 가까워 보이는」 어휘에서는 색온도가 높은 주광색 형광램프가 높은 평가를 받고 있는 것으로 나타난 반면, 할로겐램프의 경우가 가장 낮은 평가를 받는 것으로 나타났다. 「눈부심이 있는」과 같은 부정적인 면에 있어서는 방전램프인 메탈할라이드 램프와 수은 램프가 높은 평가를 받은 반면, 붉은색 계통의 빛을 발하는 전구색, 온백색 형광램프의 경우에는 눈부심감이 낮게 평가되는 것으로 나타났다.

4. 실내공간의 분위기 평가에 있어서의 심리구조를 명확히 파악하기 위하여 요인분석을 실시한 결과, 3개의 요인으로 추출되었으며, 제 1요인은 「밝은」, 「개방적인」, 「활기있는」, 「가벼운」, 「정적인」, 「쾌적한」으로 공간의 활동성과 관련된 어휘로 구성되어 있어 『활동성』축으로 명명하였다. 제 2요인은 「따스한」, 「특별한」, 「화려한」, 「부드러운」으로 주로 실내공간의 잠재성을 평가하는 역량성 어휘로 구성되어 있어 『역량성』축으로 명명하였으며, 제 3요인은 「편안한」, 「안정감 있는」, 「자연스러운」, 「강렬한」으로 인간의 심리적 안정감을 평가하는 어휘로 구성되어 『평가성』축으로 명명하였다. 여기에서 제 1요인인 『활동성』축의 기여율이 가장 높게 나타나, 실내조명공간의 분위기 평가에 있어서 『활동성』이 미치는 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다.

5. 각 조명광원별 분위기 평가에 미치는 영향에 대해서는, 『활동성』축은 메탈할라이드 램프와 주광색 형광램프에 의한 평가에 의해 높은 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 『역량성』축의 경우에는 백열램프류에 의해 실내조명공간의 잠재적인 측면에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 『평가성』축은 주로 색온도가 낮은 형광램프에 의한 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

본 연구의 진행과 아울러 추후의 연구과제로서 보다 세부적인 조명광원의 물리적 특성을 이용한 조명광원의 선정과, 색채와 질감을 평가변인으로 추가하여 더욱 종합적이고 체계적인 측면에서의 인간의 감성반응을 측정할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

이 논문은 2004년도 충남대학교 자체연구비의 지원에 의하여 연구되었음.

## References

- [1] 中村 繁, 唐澤宜典, 澤邊眞由美;リビング照明の心理要人と物理要人の體系化, 日本建築學會誌, 第80卷, 第11号, pp.11-18, 1996.
- [2] 占部有紀, 岩井彌, 阪口敏彦;光源の色溫度が室内空間の明るさ感に與える影響, 日本照明學會全國大會, pp.163, 1995.
- [3] 小林茂雄, 乾 正, 中村芳樹, 北村麻子;室内環境照明の明るさ, 均一さと生活行爲の關係, 日本建築學會更系論文集, No.481, pp.13-22, 1996.
- [4] 이진숙, 최승영, 진은미; 조명광원의 연색효과에 실내공간에 미치는 영향평가, 한국색채학회 논문집, 제9호, pp.21-26, 1997.
- [5] 이진숙, 정진현, 송미옥; 조명의 양과 방향성에 따른 모델링 효과와 쾌적성 평가에 관한 연구, 한국조명전기설비학회지, 제10권, 제1호, pp.31-39, 1996.
- [6] 최승영, 이진숙; 조명 광원의 연색효과에 관한 평가실험, 한국조명전기설비학회 대전·충청지회 학술발표 논문집, pp.6-9, 1996.12.
- [7] Modulation of fluorescent light: Flicker rate and light source effects on visual performance and visual comfort Lighting Res. Technol. 27(4) 243-256 (1995).
- [8] 김용완, CIE 연색지수 측정방법, 한국조명전기설비학회지, 제 6권 2호, 1992.
- [9] 김훈, 광원의 색온도 및 연색성 변화에 관한 연구, 한국조명전기설비학회지, 제5권 2호, 1991.

## ◆ 저자소개 ◆

### 이진숙 (李眞淑)

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

### 오도석 (吳道錫)

1972년 8월 4일생. 1998년 한밭대학교 건축공학과 졸업. 2001년 충남대학교 건축공학과 졸업(석사). 현재 동대학원 건축공학과 박사과정.