

# 건축파사드 LED칼라의 감성평가모형 연구

## A Study on the Emotional Evaluation Model of LED Colors in Architectural Pacade

**Author** 유용우 Yoo, Yong-Woo / 정회원, 용인송담대학 조명인테리어과 겸임교수

**Abstract** The purpose of this study is to draw emotional evaluation model related to LED lighting colors and suggest basic informations that enable planned directions of architectural pacade lighting to simulate beforehand in a laboratory.

As experimental methods, extracted PAD emotional evaluation model and then directed a experimental model of 10 LED lighting colors, studied and analyzed survey questions. The results are as follows: First, in the case of P(Pleasure-Unpleasure), Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta, White and Combination of G↔B Colors are satisfying, vibrant and positive distribution chart has shown. Second, in the case of A(Arousal-Unarousal), Red, Yellow, Green, Cyan, Blue, White and Combinations of R↔G, G↔B, R↔B Colors, it makes a little difference, they have shown useful distribution chart to induce sight in a aroused state. Third, in the case of D(Dominance-Submissiveness), Red, Cyan, Green and Combinations of G↔B Colors are free, controlling and extent of effect was excellent. On the contrary, in the case of Yellow and Magenta and Combinations of R↔B, they are gentle and arouse the protective instinct or feminine distribution chart has shown. Fourth, it showed difference of preference that difference of select ratios of both men and women in Orange, Blue, Greenish-Yellow (preference of man) and Magenta, Combinations of R↔B Colors(preference of woman)

**Keywords** 건축파사드조명, LED칼라, 감성평가모형, 피에이디(PAD)  
Architectural Pacade Lighting, LED Colors, Emotional Evaluation Model, PAD(Pleasure-Arousal-Dominance)

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경과 목적

최근 다양하고 화려하게 디자인, 연출되고 있는 건축파사드 조명의 경우 야간의 시선집중 및 효과적인 차별성 표출로 인해 우수한 파사드로서 각광받고 있으나 기획의도를 벗어난 조명연출의 색사용은 사용자에게 거부감과 불쾌감을 주는 등 오히려 사용자 공감에 있어서 역효과를 초래하고 있다.

이들에 관련된 기존 건축파사드 조명 연구는 인지과학적·정량적 데이터 연구에 치중되어 있고, 현재 중요시되고 있는 인간감성에 관련된 데이터는 상대적으로 부족한 실정이다. 따라서 사용자의 선호도를 고려한 기획의도를 전달하고 공감을 이끌어내기 위해서는 건축파사드 조명 계획에 있어서 참고할 수 있는 감성평가모형 연구가 필요하다고 할 수 있다.

본 연구의 목적은 건축파사드 LED조명칼라의 사용자 감성평가를 위해 LED실험모형을 설치하고 PAD감성형

용사를 적용하여 설문분석한 후 그 결과를 이용한 감성평가모형을 도출하는데 있다. 또한 건축파사드 조명설계에 앞서 계획된 조명연출을 위한 기초자료 제시에 그의 의의가 있다.

### 1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 건축파사드의 LED조명칼라의 감성평가모형을 도출하기위해 LED조명에 대한 문헌조사, 실험대상이 되는 LED칼라들과 이를 감성평가할 감성어휘추출이 선행되었다. 실험을 위한 감성어휘는 PAD형용사모형을 기본으로 언어, 건축공간, 전기조명, 색채전문가 집단의 검증을 거쳐 추출되었다. 실험연구는 암막 처리된 실험실에서 피험자 40명을 대상으로 연구목적에 맞게 제작된 LED모형으로 개별 설문조사했으며 그 결과를 분석하고 모형화하였다.

실험대상으로 하는 LED조명칼라들은 빛의 3원색인 Red, Green, Blue를 기본으로 혼합색인 Orange, Yellow, Greenish Yellow, Cyan, Magenta, Purple, White 총 10색으로 범위를 한정하였고, LED단색과 색조합의 시물레

이션을 통해 PAD감성평가모형을 실험설문, 분석하였다.

## 2. LED

### 2.1. LED조명의 개념과 특징

LED조명(Light Emitting Diode/ 발광 다이오드(發光 diode)는 순방향으로 전압을 가했을 때 발광하는 반도체 소자를 말한다.<sup>1)</sup> 발광색은 사용되는 재료에 따라서 다르며 자외선 영역에서 가시광선, 적외선 영역까지 발광하는 것을 제조할 수 있다. 기존 광원과 달리 작은 점광원으로 소비전력이 낮고 긴 수명과 유지보수 비용이 낮아 경제적이다. 또한 미세한 전압변화에도 전류에 따른 광도가 변하면서 여러 색상연출이 가능하여 다양한 설계를 가능하게 한다. 적외선, 자외선이 방출되지 않아 친환경적이고 악조건에서도 조명의 신뢰도가 높다.

### 2.2. LED조명의 연구현황

다양한 기능과 사용용도, 효율적인 밝기, 내구성의 장점을 두루 갖춘 21세기 광원인 LED조명은 이제 인간이 보고 느끼는 감정평가를 거쳐 감성을 반영한 연구들이 이루어지면서 고효율 고출력의 우수한 광원으로서 더욱 발전하는 추세이다. 오늘날 여러 가지 용도로 사용되었으며 연구사례로 이진숙, 오도석(2006)<sup>2)</sup>은 조명광원에 대한 감성데이터 확보를 목적으로 하는 광원별 인간감성 반응측정 및 평가를 활동성-역량성-평가성 3개 평가축을 기준으로 분석하였고, 백창환 외 3인(2010)<sup>3)</sup>은 벽면에 U자 스크린을 설치하고 9대의 RGB LED클러스터 실험실 시뮬레이션을 제시하고 동적인-정적인, 딱딱한-부드러운의 상반된 두 쌍의 형용사를 두 축으로 각각 3단계에 나누어 설문조사하고 평가하였다. 이러한 LED조명의 감성데이터에 대한 연구들은 지속적이고 다각적인 방법으로 연구되고 있는 추세이다.

## 3. PAD

### 3.1. PAD모형과 관련된 연구현황 및 적용사례

PAD모형<sup>4)</sup>은 1974년 사회심리학자 메라비안 & 러셀에 의해 등장한 자극이나 상황에 따라 변하지 않는 감정판단의 척도를 말한다. 이는 Pleasure-Arousal-Dominance

의 유쾌(기쁨)-각성-우세(통제)로 나뉘어 각각 6쌍의 상반되는 형용사 18쌍으로 이루어진 모형으로, 현재 해외 뿐 아니라 국내에서도 광고, 공간, 조명, 건축환경심리에서 이 모형을 적용한 많은 연구들이 이루어지고 있다.

그 연구사례로 정은주, 이연숙(2005)<sup>5)</sup>은 문헌조사 연구방법을 이용한 공간디자인에 대한 개념적 연구를 통해 PAD모형을 감성측정에 유용하게 사용할 수 있음을 제안하였고, 유은미(2009)<sup>6)</sup>는 벽면 색에 변화를 주어 감정 반응에 대한 다양한 결과를 도출했다. 이 과정에서 전문가 자문, 검증으로 추출된 평가언어와 객관적인 PAD모형 형용사로 평가, 비교하였고 PAD모형이 공간건축 디자인에 적용 가능성을 입증하였다.

장대근(2010)<sup>7)</sup>은 어휘를 수집하여 조명전문가 검증, 요인분석을 통해 16개 대표조명어휘를 추출한 후 야간경관 조명구성인자, 도시공간, 이미지의 감성적 표현에 대해 모색, 연구했으며 그 결과 사회심리 감정평가 모형인 PAD(쾌적-환기-우월성)의 감성평가어휘와 유사하게 분류됨을 제시하였다. 김향란(2010)<sup>8)</sup>은 지각거리에 따른 색상과 톤에 대한 감정이미지가 달라짐에 대해 동일한 평가를 여러가지 방법으로 시도하여 신뢰도, 타당성의 검증을 연구하였다. 그 과정에서 감성형용사 추출(영어전문가와 환경색채전문가의 자문)정리하여 평가에 적용하였고, PAD모형과 비교, 검증하여 환경에 대한 감정속성을 대표하며 환경상황에 따라 변하지 않는 감정척도임을 입증하였다.

### 3.2. PAD 형용사 모형이론의 분석

경험적, 생리적 측면의 감정판단으로서 3가지 매개변수인 PAD(유쾌-각성-우세)는 앞서 말한 바와 같이 어떠한 자극이나 환경에서도 그 판단이 바뀌지 않는다. 이를 적용한 실험은 주로 SD법(의미미분법)을 통한 언어적 보고로 측정된다고 할 수 있다. PAD모형의 각 형용사에 따른 인식개념과 내용을 <표 1>로 정리하였다.

<표 1> PAD모형의 인식개념과 인식내용

	인식개념	인식내용
P 유쾌-불쾌	자극에 대한 기쁨차원 (즐겁고 행복한 정도의 반응)	부정적, 긍정적 표정이나 행동표지로 측정할 수 있는 심리상태
A 각성-비각성	자극에 대한 각성차원 (졸림에서 열광까지의 차원)	심리적 활동과 정신적 경각심이 결합된 감정상태
D 우세-순종	어떤 상황에서 개인의 행동에 대한 통제차원 (자유로움을 느끼는 정도)	행동학적 측면에서의 선택, 비선택에 대한 감정상태

1) <http://ko.wikipedia.org/wiki/LED>

2) 이진숙·오도석, 건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성 반응 분석, 한국조명전기설비학회논문집, 2006

3) 백창환 외 3인, LED 광색의 색채감성 분석, 한국색채학회지, 2010

4) James A.Russell, Alvert Mehravian, Evidence for a Three-Factor Theory for Emotions, Journal of research in personality, Vol.11, 1977, pp.273-294

5) 정은주·이연숙, 감성 인터랙션 공간디자인의 개념적 접근연구, 한국실내디자인학회, 학술발표대회논문집 7(2), 2005, pp.76-80

6) 유은미, 건축공간의 색채이미지 평가모형연구, 한국색채학회지, 2009

7) 장대근, 야간경관조명 이미지의 감성어휘 평가에 관한 연구, 조선대학교 디자인대학원 석사논문, 2010

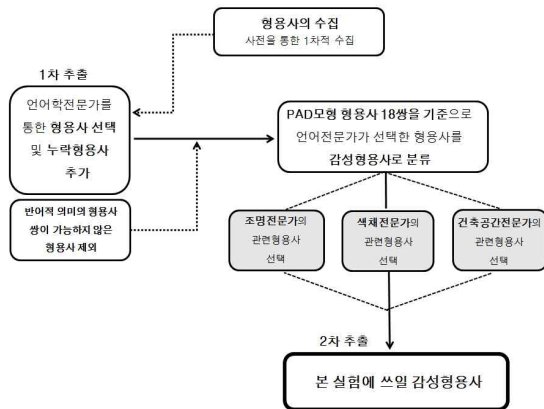
8) 김향란, 지각 거리에 따른 환경색채 평가모형 연구, 홍익대학교 대학원 색채전공 박사논문, 2010

### 3.3. 전문가검증을 통한 감성형용사추출과 요인분석

매리비안과 러셀에 의해 추출된 PAD모형을 중심으로 많은 국내외 연구들이 이루어져왔다. 각 연구에 타당한 어휘추출을 위해서는 그에 맞는 전문가집단의 검증을 거친 어휘추출이 선행되어야 한다. 본 연구는 실험에 앞서 1차적으로 언어전문가(한국어, 영어영문, 언어학자)와 2차적으로 건축공간, 전기조명, 색채 전문가집단의 검증을 거친 PAD형용사모형을 추출하였다. <표 2>는 LED조명 칼라 실험을 위한 감성형용사 반의어 쌍 검증개요이며 <그림 1>은 PAD모형을 기본으로 한 감성형용사 전문가 집단 검증과정을 정리한 다이어그램이다.

<표 2> LED조명칼라 실험을 위한 감성형용사 반의어 쌍 검증개요

구분	기간	검증전문가	검증을 위한 기준
1차 검증	2011년 6월3일 ~ 6월17일	한국어 전문가 영어영문학 전문가 언어학 전문가	<PAD모형 분석표 제시> 1. 감성형용사 여부 2. 형용사 반의어 쌍으로서의 적합성 검증 3. PAD모형을 기본으로 검증
2차 검증	2011년 6월20일 ~ 7월5일	건축공간전문가 전기조명전문가 색채학 전문가	각 전문분야별 전문가적 견해로서 PAD모형을 기준으로 실험에 필요한 형용사 반의어 쌍 검증



<그림 1> PAD모형을 기본으로 한 감성형용사 전문가집단 검증과정

형용사 수집은 PAD모형의 원문을 영문, 국문으로 사전번역, 수집하여 1차 추출과정에서 국어학, 언어학, 영문학 전문가를 통해 타당한 반의어 쌍을 검증받았다. 다음의 2차 추출과정에서 언어전문가들이 선택한 형용사 쌍들을 건축공간, 전기조명, 색채전문가의 검증을 받아 LED조명칼라 실험에 쓰일 감성형용사 반의어 쌍을 최종적으로 추출하였고 피험자들의 PAD형용사에 대한 의미합치검증을 위해 요인분석을 실시하였다.

Bartlett의 구형성 검정결과 통계적 방법으로 유의수준<sup>9)</sup>에 해당유무를 검증하는 유의확률<sup>10)</sup>이 0.03으로 나타

9) 신뢰도 95% 기준으로 0.05범위 내에 속할 확률  
10) Bartlett의 구형성 검정 결과 유의확률이 0.03으로써 귀무가설을 기각할 경우 요인분석은 실질적인 차이를 가지며 이 결과는 크론바하 알파 값, KMO검증치값보다 보다 중요한 의미를 가짐.

나 신뢰도를 입증하며 <표 3>의 결과가 도출되었다.

<표 3> LED단색에 대한 PAD형용사 요인분석결과

PAD형용사	요인		
	요인1	요인2	요인3
P 희망적인 - 절망적인	0.859	0.015	0.087
P 행복한 - 불행한	0.767	-0.029	0.051
P 흡족한 - 우울한	0.741	0.077	-0.164
P 만족한 - 불만족한	0.729	-0.251	-0.184
P 유쾌한 - 불쾌한	0.707	0.089	0.097
P 편안한 - 떠분한	0.661	-0.167	0.375
A 열광적인 - 원만한	0.653	0.533	-0.327
A 각성된 - 각성되지않은	0.296	0.894	-0.212
A 또렷한 - 졸리는	0.335	0.825	0.210
A 흥분된 - 차분한	0.191	0.712	-0.291
A 초조한 - 둔한	0.220	0.652	-0.128
A 자극적인 - 진정된	-0.075	0.616	0.167
D 관리하는 - 보호받는	0.401	0.093	0.884
D 자율적인 - 이끌리는	-0.192	0.352	0.877
D 우세적인 - 순종적인	-0.019	0.208	0.783
D 영향미치는 - 영향받는	-0.152	-0.277	0.695
D 통제하는 - 통제받는	0.397	-0.155	0.634
D 탁월한 - 두려운	-0.255	-0.129	0.589
Eigen-value	3.853	3.204	2.150
분산 %	24.319	21.852	18.837
누적 %	24.319	46.171	60.008

이러한 결과로 볼 때 <표 3>의 PAD형용사모형은 피험자에게 있어서 합치된 인지임을 의미하고 각 문항별로 실질적인 차이를 가져 본 실험에 사용가능한 형용사모형으로써 요인분석이 성립된다.

## 4. LED조명칼라의 감성평가

### 4.1. 실험을 위한 준비

#### (1) 실험기구 및 실험실

건축과사드 조명으로서 LED조명칼라의 연구를 위해 실험실을 암막 처리하여 최대한 환경변수를 줄였고, 피험자군은 공간조명관련전공 학부생 중에서 3학기 이상의 전공수업을 이수하고 공간, 조명, 칼라 인지가 가능한 남녀학생 각 20명 총 40명으로 제한하여 실험목적에 맞게 제작된 LED실험모형을 통해 실험을 진행하였다. 자세한 실험개요는 <표 4>로, 실험에 쓰이는 LED Wall Display Panel 제원은 <표 5>로 정리하였다.

#### (2) 실험방법

암막처리된 실험실 안에서 칼라가 바뀌는 간격마다 LED조명을 완전히 소등(1/16초의 잔상을 고려)시키고 2초 후 다음 칼라로 넘어가도록 하여 실험시 나타나는 잔상을 컨트롤하였다. LED실험모형과 피험자의 거리는 인지가 가능한 6M로 제한하였고 5인의 피험자들이 교대로 실험에 임하게 하였다. 응답자의 피로도 해소를 위해 실험실 옆 강의실에서 전체 13색상을 3그룹(단색5색+나머지 단색5색+색조합3색)으로 나누어 3단계로 실험하며 각각 15분간 2번의 휴식시간을 제공하였다.

<표 4> LED조명칼라 실험개요

실험날짜	2011년 11월 15일 화요일	
피험자	Y대학 공간조명관련전공 학부생 중에서 공간, 조명, 칼라인지가 가능하고 3학기 이상의 수업을 이수한 남녀 각 20명, 총 40명	
조사방법	LED실험장비 실험연출 후 검증된 PAD반의어 쌍의 설문지에 4점 척도 개인기입방식	
실험환경	Y대학 조명실습실험실	실험환경조건
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험실의 크기 : 6200mm x 9500mm x 3000mm</li> <li>• 암막설치 : 제한된 조건을 위한 빛차단</li> <li>• LED조명 실험모형세트 (운영PC, Fiber Optical Cable, LVP-5000 Main Controller, LED Wall Display Panel)</li> </ul>
실험장비 시스템 구성도		

<표 5> LED조명 실험모형 LED Wall Display Panel 제원

LED Panel	제원
• LED	3 in1 Type Full Color SMD LED(Nichia)
• DOT PITCH	상, 하, 좌, 우 9.375mm
• View Angle	좌우 110°, 상하 110°
• Unit Size	600mm(W) X 600mm(H) X 120mm(D)
• Unit당 Dot 수량	64Dots X 64Dots = 4,096 Dots
• LED패널의 밝기	최대 6,000 cd/m <sup>2</sup>
• Unit 소비전력	최대 : 350W / 평균 : 175W
• 모형 중량	9kg
• 입력 신호	Fiber Optic 입출력(500m)
• 영상 계조 처리	R, G, B 별(최대 16Bit)
• 동작 온도 범위	-10°C ~ +50°C
• LED 수명	약 50,000H

1차 실험은 실험대상으로 하는 LED조명색들은 빛의 3원색인 Red, Green, Blue를 기본으로 R/G혼합색인 Orange, Yellow, Greenish Yellow, G/B혼합색인 Cyan, R/B혼합색인 Magenta, Purple에 RGB혼합색인 White를 포함하여 총 10색을 LED조명색으로 연출하였고 칼라당 제시시간은 각각 3분으로 제한하여 피험자들에게 검증된 PAD감성형용사 설문지(11)를 작성하게 하였다.

2차 실험은 LED 색조합에 대한 PAD감성형용사 실험 방법으로 R,G,B칼라의 혼합을 기본으로 프로그래밍하였다. 1회 왕복에 걸리는 시간(R↔G, G↔B, R↔B)을 각 5초로 하여 다른 실험들과 동일하게 3분(왕복36회반복)으로 제한하였고, 실험모형은 서서히 흐르듯이 상하로 이동하는 두 칼라와 함께 그 혼합색의 상호 교차를 R↔G,

11) 설문지 구성: 피험자 나이와 성별정보를 기본으로, 실험모형을 보며 전문가검증을 거쳐 추출된 PAD모형 항목별 6쌍(총18쌍)에 대해 개인이 인지한대로의 답변을 중간 값이 없는 매우 수궁, 수궁, 수궁하지 않음, 매우 수궁하지 않음의 리커트 4점척도(4,3,2,1의 보기)중에서 선택.

G↔B, R↔B순서로 반복을 하면서 실험설문, 분석하였다.

## 4.2. LED단색과 P(유쾌한-불쾌한)모형 관련 실험

PAD모형의 P(유쾌-불쾌) 선택지분포도를 <표 7>을 통해 설문결과를 정리하였고, 4점 척도비율이 높은 LED 조명칼라들을 분석하여 <표 6>로 분류하였다. 4점 척도 비율의 기준은 70%이상(28명 이상)이 선택한 경우로 제한하였다.

Red는 P모형(유쾌-불쾌)의 행복한, 유쾌한, 만족한, 희망적인 감성형용사에서 전체 피험자 40명 중 78.8%가 4점을 선택하여 긍정적이고 쾌활하며 적극적인 감성분포를 보였다.

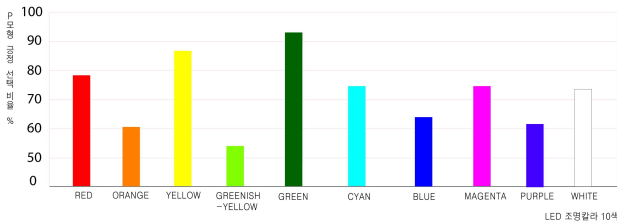
Yellow는 행복한, 만족한, 흡족한, 희망적인, 편안한에서 85.5%가 4점을 선택하여 긍정적이고 즐거우며 만족스러운 감성분포를 나타냈다. Green은 6가지 P모형 전체에 걸쳐 92.9%가 4점을 선택하여 매우 긍정적이고 자연스러우며 신뢰할 수 있는 감성분포를 보였다. Cyan은 유쾌한, 만족한, 희망적인에서 74.2%가 4점을 선택하여 약간 유쾌하고 만족스러우며 긍정적인 감성분포로 나타났다. Blue의 경우 P모형 전체에 걸쳐서 약간 유쾌 또는 불만족, 우울함으로 나타났으나 같은 Blue 계열이라도 Green의 혼합색인 Cyan은 의외의 긍정적인 결과를 보여주었다. Magenta는 행복한, 희망적인에서 75%가 4점을 선택하여 약간 긍정적이고 활기차며 사랑스러운 감성분포를 보였고, White는 행복한, 유쾌한, 흡족한, 희망적인에서 73.8%가 4점을 선택하여 긍정적이고 경쾌한 감성분포 상태에서 흥분과 차분함이 공존하는 감성분포로 나타났다. 그 외에 Orange, Greenish Yellow, Blue, Purple 4색의 경우, P모형의 주된 두 축으로서 유쾌한 축인 긍정(접근)과 불쾌한 축인 부정(회피)에 있어서 특별한 분포도 없이 중간축에서 불쾌보다는 유쾌쪽으로 약간 몰린 분포를 나타내어 뚜렷한 분별력 없는 결과를 보였다.

<표 6> PAD모형 P(유쾌-불쾌)의 4점척도별 비율과 심리적 의미 (4점 척도 비율의 기준: 70%이상/ 전체 40명 중 28명 이상 선택)

	4점척도	P(유쾌한-불쾌한)	심리적 의미
RED	78.8%	행복한 / 유쾌한 / 만족한 희망적인	긍정적이고 쾌활하며 적극적으로에너지 넘침
YELLOW	85.5%	행복한 / 만족한 / 흡족한 희망적인 / 편안한	긍정적이고 즐거우며 만족스러움
GREEN	92.9%	행복한 / 유쾌한 / 만족한 흡족한 / 희망적인 / 편안한	긍정적이고 자연스러우며 신뢰할 수 있음
CYAN	74.2%	유쾌한 / 만족한 희망적인	긍정적이고 유쾌하고 만족스러우며 성실함
MAGENTA	75%	행복한 / 희망적인	긍정적이고 사랑받으며 활기차고 로맨틱
WHITE	73.8%	행복한 / 유쾌한 / 흡족한 희망적인	긍정적이고 가볍고 순수함

<표 7> PAD모형의 P(유쾌-불쾌)와 LED조명칼라 10색의 선택지분포도

구분		LED COLORS																																	
		RED			ORANGE			YELLOW			GREENISH-YELLOW			GREEN			CYAN			BLUE			MAGENTA			PURPLE			WHITE						
P	행복한 - 불행한	4점 척도	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계
		4	18	18	36	17	1	18	15	19	34	3	3	20	18	38	2	1	3	14	14	17	16	32	17	12	29								
	3	2	1	3	3	17	20	5	1	6	16	4	20	2	2	16	18	34	6	12	18	2	4	6	11	14	25	3	8	11					
	2이하			1	1	2	2			1	16	17			2	1	3		8	8	1		1	9	6	15									
	유쾌한 - 불쾌한	4	12	16	28	3	11	14	2	16	18	3	3	19	17	36	18	16	32	11	10	21	11	16	27	17	15	32							
		3	8	4	12	16	9	25	16	4	20	16	12	28	1	3	4	2	4	6	9	10	19	5	3	8	8	15	23	3	4	7			
		2이하			1	1	1	2			2	1	8	9								4	1	5	12	5	17	1	1						
	만족한 - 불만족한	4	17	11	28	16	11	19	30	18	19	37	11	17	28	12	2	14	20	11	9	20	9	13	21	2	16	10	26						
		3	3	8	11	2	10	12	9	1	10	12	11	23	2	1	3	8	3	11	6	14	20	11	9	20	9	13	21	3	8	11			
		2이하			1	1	2	10	12			8	9	17			1		1	2	4	6	9	2	11	11	6	17	1	2	3				
	흥분한 - 우울한	4	5	3	8	15	3	18	18	18	36	8	8	19	17	36	15	4	19	7	2	9	10	10	20	6	6	15	14	29					
		3	12	15	27	5	8	13	2	2	4	9	17	26	1	3	4	4	15	19	6	12	18	8	8	16	13	11	24	2	6	8			
		2이하	5		5	9	9			3	3	6			1	1	2	7	6	13	2	2	4	7	3	10	3								
	희망적인 - 절망적인	4	18	16	34	4	4	17	18	35	5	5	20	19	39	17	12	29	8	4	12	15	13	28	16	12	28								
		3	1	4	5	15	14	29	3	2	5	13	15	28	1	1	2	8	10	8	13	21	5	6	11	12	14	26	4	7	11				
		2이하	1		1	5	2	7			2	5	7			1		1	4	3	7	1	1	8	6	14	1	1							
	편안한 - 따분한	4	1		1	2		2	16	18	34	1		1	18	19	37	15	11	26	1	9	10	12	12	24			13	1	14				
		3	10	14	24	16	14	30	4	2	6	12	7	19	2	1	3	5	8	13	14	7	21	6	7	13	6	12	18	4	11	15			
		2이하	9	6	15	2	6	8			7	13	20			1	1	5	4	9	2	1	3	14	8	22	3	8	11						



<그림 2> P모형에 따른 LED단색의 색상간 비교그래프

<그림 2>는 P모형에 따라 LED단색들을 비교한 그래프이다. 이 그래프를 통해 <표 6>에서의 결과처럼 Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta, White에서 긍정적 감성분포 비율이 높은 것을 알 수 있다.

남녀의 비율에 있어서 Orange, Greenish-Yellow, Blue의 경우 남자는 긍정적인 반응을 보였으나 여자는 약간 긍정이나 부정적인(회피) 반응을 보여 같은 칼라 안에서 남녀선택에 차이가 있었다.

### 4.3. LED단색과 A(각성-비각성)모형 관련 실험

PAD모형의 A모형(각성-비각성)의 선택지분포도를 <표 9>를 통해 설문결과를 정리하였고, 4점척도 분석을<표 8>로 2점이하 척도 분석을 <표 10>으로 분류하였다.

Red는 A모형(각성-비각성)의 전체에 걸쳐서 피험자 40명 중 93.3%가 4점을 선택하여 매우 환기되고 개방되며 흥분이 고조된 각성상태의 감성분포를 보였다. Yellow의 경우 각성된에서는 4점 선택이 97.5% 나타난 반면, 비각성축의 진정된, 완만한은 65%가 2점이하를 선택하여 환기성은 매우 좋지만 자극적이지 않으면서 부드럽고 완만한 감성분포로 나타났다. Green의 경우 각성된에서

82.5%가 4점을 선택하였고 <표 10>에서 볼 수 있듯이 비각성축인 차분한, 완만한에서 76.3%가 2점 이하를 선택하여 각성된 상태이나 흥분되기 보다는 느릿하고 침착한 감성분포를 보여주었다.

Cyan의 경우 각성된, 또렷한에서 72.5%가 4점을 선택하여 약간 각성된 상태에서 흥분과 차분함이 공존하는 감성분포로 나타났다. Blue의 경우 각성된에서 90%가 4점을 선택하였고 자극적인, 또렷한의 감성형용사에서는 65%가 4점을 선택하는 분포를 보여 매우 각성된 상태이나 약간의 환기성을 보여주며 약간 정적이고 자제된 감성분포로 나타났다.

<표 8> PAD모형 A(각성-비각성)의 4점 척도별 비율과 심리적 의미 (4점 척도 비율의 기준: 70%이상/ 전체 40명 중 28명 이상 선택)

LED 색상	4점척도	A(각성-비각성)	심리적 의미
RED	93.3%	각성된 / 자극적인 흥분된 / 열광적인 초조한 / 또렷한	매우 환기되고 개방된 각성상태로 흥분이 고조됨
YELLOW	97.5%	각성된	환기성은 좋지만 자극적이지 않으면서 부드럽고 완만한
GREEN	82.5%	각성된	각성된 상태이나 자극적이지 않음
CYAN	72.5%	각성된 / 또렷한	약간 각성된 상태로 흥분과 차분함이 공존함
BLUE	90%	각성된	매우 각성된 상태이나 약간의 차분함을 보여주며 정적이고 자제됨
WHITE	90.5%	각성된 / 자극적인 흥분된 / 초조한 또렷한	환기성이 매우 뛰어나고 시선자극과 유도함에 유용함 심한 자극없이 흥미와 관심을 충분히 일으킴

RGB혼합색인 White의 경우 각성된, 자극적인, 흥분된, 초조한, 또렷한에서 90.5%가 4점을 선택하여 환기성이 매우 뛰어나고 시선을 자극하고 유도함에 유용하며 심한 자극 없이 관심을 충분히 일으킬 수 있는 감성분포를 보여주었다.



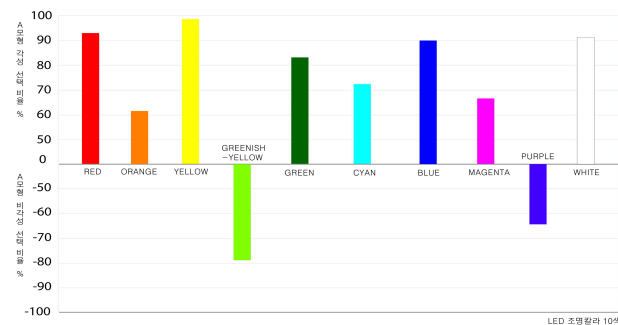
<표 9> PAD모형의 A모형(각성-비각성)와 LED조명칼라10색의 선택지분포도

LED COLOR		RED			ORANGE			YELLOW			GREENISH-YELLOW			GREEN			CYAN			BLUE			MAGENTA			PURPLE			WHITE			
		남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	
A	각성된-각성되지 않는	4	20	20	40	15	15	20	19	39	11	11	16	17	33	14	16	30	18	18	36	3	14	17	5	10	15	20	20	40		
		3				4	5	9		1	1	6	5	11	4	3	7	6	4	10	2	2	4	14	4	18	5	4	9			
		2이하				1	15	16				3	15	18									3	2	5	10	6	16				
	자극적인-진정된	4	20	19	39	10	1	11	1		1					3	3	12	13	25	14	11	25	1	10	11	2	2	4	20	17	37
		3		1	1	6	4	10	2	12	14	5	5	10	10	8	18	8	5	13	4	7	11	6	7	13	6	7	13		3	3
		2이하				4	15	19	17	8	25	15	15	30	10	9	19		2	2	2	2	4	13	3	16	12	11	23			
	흥분된-차분한	4	19	17	36	15	10	25									1	10	11	16	2	18	13	13	10	1	11	18	17	35		
		3	1	3	4	2	8	10	12	15	17	4	3	7	3	5	8	5	6	11	3	15	18	6	5	11	7	11	18	1	3	4
		2이하				3	4	7	8	15	23	16	17	33	17	15	32	14	4	18	1	3	4	14	2	16	3	8	11	1		1
	열광적인-완만한	4	20	18	38	14	2	16									2	2	12		12	2	12	14					16	10	26	
		3		2	2	5	4	9	4	11	15	5	3	8	5	6	11	6	6	12	6	6	12	3	4	7	7	10	17	4	7	11
		2이하				1	14	15	16	9	25	15	17	32	15	14	29	14	12	26	2	14	16	15	4	19	13	10	23		3	3
초조한-둔한	4	19	17	36	14		14	10		10		1	1	2		2	13	7	20	12		12	2	16	18	1	6	7	15	18	33	
	3	1	3	4	4	5	9	2	10	12	4	4	8	6	5	11	5	10	15	6	7	15	2	6	7	10	17	5	2	7		
	2이하				2	15	17	8	10	18	16	15	31	12	15	27	2	3	5	2	13	15	14	2	16	12	4	16				
또렷한-졸리는	4	17	18	35										18	2	20	15	13	28	15	9	24	1	10	11			19	17	36		
	3	3	2	5	10	6	16	10	10	20	3	4	7	2	10	12	5	6	11	3	10	13	5	6	11	6	8	14	1	3	4	
	2이하				10	14	24	10	10	20	17	16	33		8	8			1	1	2	1	3	14	4	18	14	12	26			

<표 10> PAD모형 A(각성-비각성)의 2점이하 척도별 비율과 심리적 의미 (2점이하 척도 비율의 기준: 70%이상/ 전체 40명 중 28명 이상 선택)

	2점이하 척도	A(각성-비각성)	심리적 의미
GREENISH-YELLOW	79.5%	진정된 / 차분한 완만한 / 둔한 / 졸리는	시선의 환기가 약한 상태에서 감각이 차분하게 진정됨
GREEN	76.3%	차분한 / 완만한	약간 환기된 상태에서 느릿하고 침착함

<그림 3>는 A모형에 따라 LED단색들을 비교한 그래프이다. 이 그래프를 통해 <표 8>, <표 10>에서의 결과처럼 Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta, White에서 각성되고 환기된 감성분포 비율이 높은 것을 알 수 있다. 또한 Greenish-Yellow, Purple에서는 오히려 비각성의 비율이 높았다.



<그림 3> A모형에 따른 LED단색의 색상간 비교그래프

남녀비율에 있어서 Orange, Blue의 경우 남자는 매우 각성되고 충분히 환기된 반응을, 여자는 반대로 약간 차분하고 진정된 반응을 보였으며, Magenta의 경우 A모형 모두에서 Orange, Blue와는 다르게 여자가 남자보다 더 각성되고 자극적이며 열광적인 반응을 보여 남녀선택에 큰 차이가 있었다.

#### 4.4. LED단색과 D(우세-순종)모형 관련 실험

PAD모형의 D모형(우세-순종) 선택지분포도를 <표 13>을 통해 설문결과를 정리하였고, 4점척도 분석을 <표 11>으로, 2점이하 척도 분석을 <표 12>로 분류하였다.

Red는 D모형(우세-순종)의 우세적인, 통제하는, 영향미치는데서 82.5%가 4점을 선택하여 통제와 영향력이 우수하고 힘 있는 관리능력의 감성분포로 나타났다. Yellow의 경우 적극적 축인 자율적인에서 70%가 4점을, <표 12>에서 볼 수 있듯이 소극적 축인 순종적인, 보호받는에서 73.8%가 2점이하를 선택하여 약간 자유로우나 소극적이고 유순하여 보호본능을 자극하는 감성분포를 보여주었다.

<표 11> PAD모형 D(우세-순종)의 4점척도별 비율과 심리적 의미 (4점 척도 비율의 기준: 70%이상/ 전체 40명 중 28명 이상 선택)

	4점척도	D모형(우세-순종)	심리적 의미
RED	82.5%	우세적인 / 통제하는 영향미치는	통제와 영향력의 정도가 우수함. 힘있는 관리능력.
YELLOW	70%	자율적인	보호안에서의 자유로움
GREEN	70%	탁월한	보호안에서의 유능함
CYAN	77.5%	우세적인 / 통제하는 영향미치는 / 탁월한 자율적인	통제력과 영향력으로 인해 능력있고 자유로움

<표 12> PAD모형 D(우세-순종)의 2점척도별 비율과 심리적 의미 (2점이하 척도 비율의 기준: 70%이상/ 전체 40명 중 28명 이상 선택)

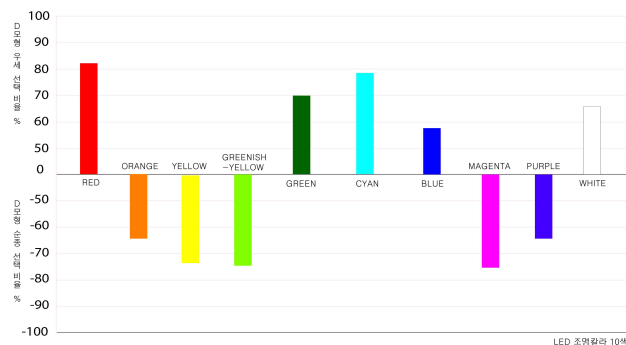
	2점이하 척도	D모형(우세-순종)	심리적 의미
YELLOW	73.8%	순종적인 / 보호받는	약간 자유로우나 소극적이고 순종적으로 보호본능을 자극함
GREENISH-YELLOW	75.5%	순종적인 / 통제된 영향받는 / 두려워지는 이끄러는	통제와 보호가 공존하는 상태, 소극적이고 두려워하며 이끄러움
MAGENTA	76.3%	보호받는 / 이끄러는	관리하기보다 보호받으며 여성적이고 주된 분위기에 이끄러움.

<표 13> PAD모형의 D모형(우세-순중)과 LED조명칼라10색의 선택지분포도

LED COLORS		RED			ORANGE			YELLOW			GREENISH-YELLOW			GREEN			CYAN			BLUE			MAGENTA			PURPLE			WHITE			
		남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	
D	우세적인 -순중적인	4	16	17	<b>33</b>	10	10	10	1	1	10	1	11	18	17	<b>35</b>	15	8	23	13	13	15	12	27								
		3	4	3	7	8	6	14	7	4	11	5	4	9	2	5	7	2	1	3	3	3	6	6	<b>15</b>	21	6	7	13	5	5	10
		2이하				2	<b>14</b>	16	13	16	<b>29</b>	14	16	<b>30</b>	8	14	22	2	2	2	9	11	<b>14</b>	5	19	14	14	3	3			
	통제하는 - 통제된	4	19	16	<b>35</b>	<b>14</b>	14	1	1	1	1	9	2	11	16	15	<b>31</b>	12	9	21	<b>8</b>	8	1	1	13	13	26					
		3	1	2	3	4	5	9	8	10	18	5	6	11	4	3	7	3	2	5	5	8	13	6	<b>10</b>	16	6	7	13	4	5	9
		2이하	2	2	2	2	<b>15</b>	17	12	9	21	15	13	<b>28</b>	7	15	22	1	3	4	3	3	6	<b>14</b>	2	16	14	12	26	3	2	5
	영향미치는 - 영향 받는	4	15	16	<b>31</b>	2	2	1	8	9	14	10	24	15	14	<b>29</b>	<b>13</b>	2	15	<b>6</b>	6	1	10	11	14	10	24					
		3	3	2	5	5	6	11	9	10	19	4	3	7	4	6	10	4	6	10	5	<b>8</b>	13	7	<b>11</b>	18	4	6	10	3	5	8
		2이하	2	2	4	13	14	27	10	2	12	16	17	<b>33</b>	2	4	6	1	1	2	<b>10</b>	12	<b>13</b>	3	16	15	4	19	3	5	8	
	관리하는 - 보호받는	4	13	14	27	<b>5</b>	5	4	4	2	7	9	13	11	24	16	11	27	12	11	23	1	1	7	7	15	1	16				
		3	5	2	7	<b>10</b>	4	14	4	2	6	8	10	18	5	6	11	4	7	11	5	7	12	2	8	10	8	8	16	5	7	12
		2이하	2	2	4	6	5	<b>16</b>	21	16	14	<b>30</b>	10	3	13	2	3	5	2	2	3	2	5	18	11	<b>29</b>	12	5	17	12	12	
	탁월한-두려 워지는	4	15	11	27	2	2	5	5	1	1	15	13	<b>28</b>	15	16	<b>31</b>	<b>17</b>	2	19	<b>12</b>	12	14	13	27	15	10	25				
		3	1	2	3	8	5	13	12	10	22	5	5	10	4	5	9	3	2	5	3	<b>10</b>	13	7	<b>7</b>	14	4	4	8	2	5	7
		2이하	4	7	11	10	15	25	8	5	13	15	14	<b>29</b>	1	2	3	2	2	4	8	8	<b>13</b>	1	14	2	3	5	3	5	8	
	자율적인 -이끌리는	4	16	11	21	3	1	4	15	13	<b>28</b>	1	1	2	18	8	26	16	13	<b>29</b>	<b>16</b>	1	17	7	7	16	10	26				
		3	2	5	7	7	3	10	3	6	9	3	4	7	2	7	9	3	4	7	2	8	10	3	5	8	11	19	1	3	4	
		2이하	2	4	6	10	16	26	2	1	3	16	15	<b>31</b>	5	5	2	2	4	1	<b>11</b>	12	17	15	<b>32</b>	5	9	14	3	7	10	

Green의 경우 탁월한에서 70%가 4점을 선택하여 보호안에서 유능한 감성분포를 나타냈다. Cyan은 우세적인, 통제하는, 영향미치는, 탁월한, 자율적인에서 77.5%가 4점을 선택하여 Blue, Green 계열임에도 큰 분별력 없었던 두 칼라와는 달리 약간의 통제력, 영향력을 보이며 우수한 능력으로 자유로우면서도 거부감이 적은 감성분포를 보여주었다.

Magenta는 소극적 축인 보호받는, 이끌리는데서 76.3%가 2점이하를 선택하여 우세적이고 힘 있기보다 여성적이고 보호받으며 주된 분위기에 이끌려가는 감성분포를 보여주었다.



<그림 4> D모형에 따른 LED단색의 색상간 비교그래프

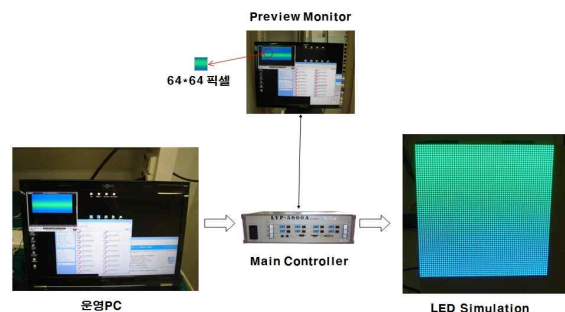
<그림 4>은 D모형에 따라 LED단색들을 비교한 그래프이다. 이 그래프를 통해 <표 11>, <표 12>에서의 결과처럼 Red, Green, Cyan에서 적극적이고 자율적인 영향력을 미치는 감성분포 비율이 높은 것을 알 수 있다. 또한 Orange, Greenish Yellow, Purple에서는 소극적이고 보호받는 비율이 높았다. Yellow의 경우 우세-순중에

서 상하 양쪽으로 그래프가 형성되나 분포도가 높은 쪽으로 제시하였다.

남녀의 선택비율에 있어서 Orange와 Blue의 경우 남자는 우세적이고 통제하는 주체로서 반응을 보였고 여자는 남자와 반대로 통제받으며 보호받는 반응을 보여 남녀선택의 차이가 있었다. Magenta는 남자는 소극적으로 통제와 영향받는 반응을 보인 반면, 여자는 남자보다 더 적극적인 주체로서 탁월한 영향력을 가지고 통제하는 반응을 보이며 남녀선택에 큰 차이를 보였다.

#### 4.5. LED 색조합과 PAD모형 관련 실험

건축과사드 조명을 계획할 때 단색 LED조명을 이용할 경우도 있지만 조합된 칼라의 계획도 필요하다. 본 연구는 RGB 기본조명칼라를 이용한 R↔G, G↔B, R↔B별 색조합 실험을 <그림 5>의 구현이미지처럼 제시하고 검증된 PAD감성형용사모형에 적용하여 설문, 분석하였다.



<그림 5> LED조명 실험모형 색조합 실험 G↔B 구현이미지

색조합의 경우 4점척도 실험결과 4, 3, 2점 이하로 나

<표 14> PAD모형과 R↔G, G↔B, R↔B 색조합의 선택지 분포도

PAD 형용사 그룹	P									A						D					
	행복한-불행한 유쾌한-불쾌한 희망적인-절망적인 만족한-불만족한			흥족한-우울한 편안한-따분한			각성된-각성되지 않은 자극적인-진정된 뜨거운-졸리는			흥분된-차분한 열광적인-완만한 초조한-둔한			우세적인-순종적인 영향미치는-영향받는 탁월한-두려워지는			통제하는-통제된 관리하는-보호받는 자율적인-이끌리는					
	4	3	2이하	4	3	2이하	4	3	2이하	4	3	2이하	4	3	2이하	4	3	2이하			
R↔G ↑ ↓	남	2	2	16	2	2	18	3	4	13	8	5	7	7	5	8	5	2	13		
	여	2	4	14	1	3	16	6	5	9	10	6	4	11	5	4	3	5	12		
	계	4	6	30	1	5	34	9	9	22	18	11	11	18	10	12	8	7	25		
G↔B ↑ ↓	남	13	2	5	16	2	2	15	2	3	14	1	5	15	2	3	13	2	5		
	여	16	1	3	15	2	3	17	1	2	14	2	4	16	2	2	15	2	3		
	계	29	3	8	31	4	5	32	3	5	28	3	9	31	4	5	28	4	8		
R↔B ↑ ↓	남	1	4	15	3	3	17	2	7	11	3	12	5	2	16	2	2	5	13		
	여	12	2	6	11	2	7	12	2	6	16	1	3	13	3	6	5	2	13		
	계	13	6	21	11	5	24	14	9	17	19	13	8	15	9	8	7	7	26		

<표 15> PAD모형에 있어서 LED단색과 색조합의 감성평가 비교

PAD 모형	R↔G 색조합에서 나타나는 LED단색 감성평가	단색과 색조합 반응	R↔G 색조합의 감성평가	R↔G 색조합 해당형용사
P	R:긍정적이고 쾌활함 / Y:즐겁고 만족스러움 O:약간 유쾌하고 희망적임 / G:매우 행복하고 신뢰함 GY:약간 만족스러우나 우울함.	다름	R과 G은 긍정적 단색이지만 이 칼라들의 조합과정에서 O나 GY 같은 약간 긍정(유쾌)과 부정(우울)한 칼라가 흐르듯 섞이며 불쾌, 우울하고 부정적인 반응보임	불행한 / 불쾌한 절망적인 / 불만족한 우울한 / 따분한
A	R:매우 각성되고 흥분됨 / O:약간 흥분되고 열광적임 Y:매우 각성되었으나 자극 적음 / G:각성상태에서 차분함 GY: 진정되고 차분하며 둔함	다름	우수한 각성은 단색과 조합색이 같았으나 단색들은 각성상태에서도 차분하고 자극이 적었던 반면 이 칼라들이 흐르듯 섞이면서 약간 흥분되고 열광적이나 초조한 반응보임	흥분된 / 열광적인 초조한
D	R:적극적으로 영향을 미치며 통제함 O:통제하면서도 영향받는 / G:보호받는 안에서 유능함 GY:영향받고 통제받으며 두려워함 Y:자유로우나 소극적이고 보호받음	부분적으로 유사함	적극적으로 통제하고 영향미치는 R을 제외한 단색들에서 소극적으로 영향받고 통제되며 두려워하는 반응을 보였고, 이 칼라들의 색조합 결과 약간의 통제주체와 객체가 공존하면서 보호와 통제 아래 영향력 있는 반응보임	우세적인 / 영향미치는 탁월한 통제된 / 보호받는 이끌리는
PAD 모형	G↔B 색조합에서 나타나는 LED단색 감성평가	반응	G↔B 색조합의 감성평가	G↔B 색조합 해당형용사
P	G:행복하고 희망적이며 믿음이 가서 흥족함 CY:유쾌하고 만족스러우며 성실함 B:약간 유쾌하고 행복하나 조금 우울함	유사함	B에서의 조금 우울함을 제외한 단색전체에서 행복, 흥족, 유쾌, 희망 등의 반응을 보인 것과 마찬가지로 이 칼라들의 색조합에서도 P모형의 모든 긍정적인 감성형용사에서 높은 반응	행복한 / 유쾌한 만족한 / 흥족한 희망적인 / 편안한
A	G:각성된 상태이나 차분함 CY:각성되고 또렷한 가운데 흥분과 차분함이 공존함 B:매우 각성된 상태이나 약간 차분함	유사함	단색 모두에서 각성이 우수하고 흥분과 차분함이 공존하고 있고, 흐르듯 섞이는 색조합에서도 A모형의 각성, 열광의 감성형용사 모두에서 잘 환기되고 높은 반응보임	각성된 / 자극적인 흥분된 / 열광적인 초조한 / 또렷한
D	G:약간의 영향력을 가지고 있으며 유능함 CY:영향력,통제력을 가지고 있으며 자유롭고 유능함 B:약간의 통제와 관리를 함	유사함	단색과 같이 흐르듯 섞이는 색조합에서도 통제력을 갖추고 자유롭고 유능하게 영향력을 행사하는 등 D모형 감성형용사 모두에 있어서 적극적 주체로서 반응보임	우세적인 / 통제하는 관리하는 / 영향미치는 탁월한 / 자율적인
PAD 모형	R↔B 색조합에서 나타나는 LED단색 감성평가	반응	R↔B 색조합의 감성평가	R↔B 색조합 해당형용사
P	R:유쾌하고 만족스러우며 희망적임 B:약간 유쾌하고 만족스러우나 조금 우울함 M:행복하고 희망적임 / P:약간 흥족하나 조금 지루함	유사함	단색에서의 약간 지루하고 우울한 가운데 유쾌, 만족, 희망적인 반응처럼, 흐르듯 섞이는 색조합에서도 약간의 몽환적인 우울함 가운데 만족스럽고 유쾌한 반응보임.	행복한 / 유쾌한 / 만족한 희망적인 우울한 / 따분한
A	R:매우 각성되고 자극적임 B:매우 각성됨 / M:약간 각성됨 P:진정되고 나른하게 졸림	부분적으로 유사함	단색에서 각성이 우수하면서 진정되는 반응을 보인 것처럼 이 칼라들의 색조합에서도 A모형 감성형용사 모두에 매우 각성되고 자극에 약간 흥분하고 열광하는 반응보임.	각성된 / 자극적인 흥분된 / 열광적인 초조한 / 또렷한
D	R:적극적으로 영향을 미치며 통제함 B:약간의 통제와 관리를 함 M:보호받고 이끌리는 가운데 유능함 P:통제하에 유능함	부분적으로 유사함	R, B의 적극, 우세와 M, P의 통제되고 관리됨의 상반되는 단색들의 색조합이지만 이 칼라들이 흐르듯 섞이면서 통제 받고 보호받으면서도 유능하고 영향미치는 여성적 반응보임.	우세적인 / 영향미치는 탁월한 통제된 / 보호받는 이끌리는

\* R/ Red, Y/ Yellow, O/ Orange, G/ Green, GY/ Greenish-Yellow, CY/ Cyan, B/ Blue, M/ Magenta, P/ Purple

위는 분포를 보였으며, 분류했을 때 형용사 쌍들 중에서 유사한 결과를 보이는 집단이 형성되었다. 이들을 그룹으로 묶어 <표 14>로 정리하였고 PAD모형에 있어서 LED단색과 색조합의 감성분포를 비교분석하여 <표 15>로 정리하였다.

R↔G의 색조합은 그 과정에서 Red, Orange, Yellow, Greenish Yellow, Green이 섞여보이며 앞에서 언급한 5가지 단색(R, O, Y, GY, G)과는 다른 감성분포를 보였

다. P모형(유쾌-불쾌)에 있어서 R↔G 색조합과정의 단색들은 유쾌, 만족, 행복한 긍정의 감성분포(R, Y, G)와 약간 유쾌(O), 약간 만족, 우울(GY)의 감성분포를 보였다. 이에 비해 단색들이 흐르듯 섞이는 R↔G 색조합에서는 긍정색(R, Y, G)에 부정색(GY)이 섞여들어가며 불쾌, 절망, 우울한 반응을 보이며 단색들과 반응이 매우 달랐다.



A모형(각성-비각성)에 있어서 R↔G 색조합 과정의 단색들은 매우 각성(R, Y, G)과 약간 흥분(O), 차분함(G), 둔함(GY)의 감성분포를 보였다. 이에 비해 R↔G 색조합에서는 약간 흥분되고 열광적이거나 초조한 반응을 보여 단색과 반응이 달랐다.

D모형(우세-순종)에 있어서 R↔G 색조합 과정의 단색들은 적극적 통제, 영향미침(P)과 통제, 보호하에(O, Y, GY) 자유롭고(Y) 유능한(G) 감성분포를 보였다. 이에 비해 R↔G 색조합에서는 통제하고 통제받는 상태에서 영향력있는 반응을 보여 단색과 반응이 부분적으로 유사하였다.

G↔B의 색조합은 그 과정에서 Green, Cyan, Blue가 섞여보이며 앞에서 언급한 3가지 단색(G, CY, B)과 유사한 감성분포를 보였다. P모형(유쾌-불쾌)에 있어서 G↔B의 색조합 과정의 단색들은 조금 우울한(B)을 제외하고 행복, 흡족, 유쾌, 희망적인(G, CY, B) 감성분포를 보였고, 단색들이 흐르듯 섞이는 G↔B 색조합에서도 P모형의 긍정적 감성형용사 모두에서 높은 반응을 보이는 등 단색과 반응이 유사하였다.

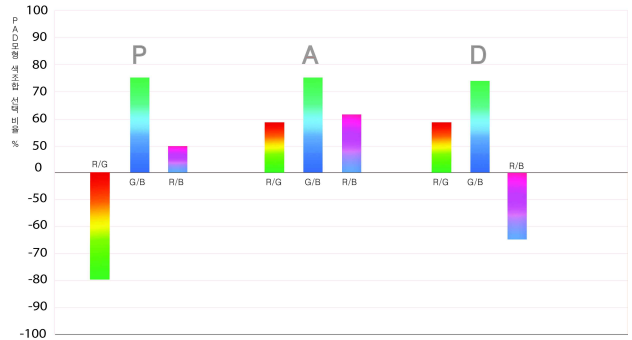
A모형(각성-비각성)에 있어서 G↔B 색조합 과정의 단색들(G, CY, B) 모두에서 각성이 뛰어났고 흥분과 차분함이 공존(G, CY, B)하는 감성분포를 보였다. G↔B 색조합에서도 A모형의 각성, 흥분된 감성형용사 모두에서 높은 반응을 보이며 단색과 유사한 반응을 보였다.

D모형(우세-순종)에 있어서 G↔B 색조합 과정의 단색들은 통제력을 갖추고(G, CY, B) 자유롭고 유능하며(CY) 영향력을 행사하는(CY, G) 감성분포를 보였고, G↔B 색조합에서도 D모형 감성형용사 모두에서 적극적인 반응을 보이며 단색과 반응이 유사했다.

R↔B의 색조합은 그 과정에서 Red, Magenta, Purple, Blue가 섞여보이며 앞에서 언급한 4가지 단색(R, M, P, B)과 유사한 감성분포를 보였다. P모형(유쾌-불쾌)에 있어서 R↔B 색조합 과정의 단색들은 약간 지루하고(P) 우울한(B) 가운데 유쾌, 만족, 희망적인(R, M, P, B) 감성분포를 보여주었다. 단색들이 흐르듯 섞이는 R↔B 색조합에서도 약간 몽환적인 우울함과 유쾌, 만족스러운 감성분포를 보여 단색과 반응이 유사함을 알 수 있었다.

A모형(각성-비각성)에 있어서 R↔B 색조합 과정의 단색들은 각성이 우수하고(R, B, M) 진정되는(M, P) 감성분포를 보였고, R↔B 색조합에서도 매우 각성된 상태에서 자극에 약간 흥분, 열광하는 등 A모형 감성형용사 모두에 반응을 보여 단색과 반응이 유사했다.

D모형(우세-순종)에 있어서 R↔B 색조합 과정의 단색들은 적극, 우세(R, B)와 통제되고 관리되는(M, P) 상반된 감성분포를 보여주었다. 이에 비해 R↔B 색조합은 유능하고 영향력있는 동시에 통제받고 보호받는 여성적 반응을 보이며 단색과 반응이 부분적으로 유사했다.



<그림 6> PAD모형에 따른 LED 색조합 비교그래프

<그림 6>은 P,A,D 각 모형에 따라 R↔G, G↔B, R↔B 색조합을 비교한 그래프이다. 이 그래프를 통해 <표 15>, <표 16>에서의 결과처럼 P모형에서 G↔B 색조합에서는 긍정적인, R↔B 색조합에서는 약간 긍정적인, R↔G 색조합에서는 부정적인 감성분포를 보였다. A모형에서는 정도의 차이는 있으나 R↔G, G↔B, R↔B 색조합 모두에 있어 각성된 감성분포를 보였다. D모형에서는 G↔B, R↔G 색조합 순으로 적극적인 영향력의 감성분포 비율이 높았으나 R↔B 색조합은 보호받고 이끌리는 소극의 감성분포를 보였다.

남녀의 비율에 있어서 R↔G, G↔B의 경우 성별에 관계없이 유사한 선택분포를 보였다. 그러나 R↔B의 경우 P모형(유쾌-불쾌), A모형(각성-비각성) 모두에서 남자는 부정적인 반응을 보였으나 여자는 긍정적이고 적극적 주체로서의 반응을 보였다. 이는 R↔B의 색조합 과정에서 만들어지는 Magenta에 있어서 앞서 언급한 단색 선택분포도에서처럼 남자보다 여자의 선호반응이 높은 것과 비슷한 맥락으로 볼 수 있다.

## 5. 소결

지금까지 PAD모형을 통하여 LED 10가지 단색과 색조합에 대한 감성평가결과를 분석해보았고 이 과정에서 남녀선택(선호도)의 차이도 알 수 있었다. 건축과사드 조명으로서의 LED칼라를 기획하는 과정에서의 편의를 위해 실험결과들을 감성평가 모형화 하여 건축물 파사드 조명의 독자성과 계획의도 및 사용자 공감을 고려할 수 있는 기초자료가 되도록 <표 17>, <표 18>로 정리하였다.

<표 17> LED의 단색에 따른 PAD감성형용사모형

LED조명/단색	PAD 모형	강도	주요 해당 감성형용사
RED	P	●	행복한 / 유쾌한 / 만족한 / 희망적인
		⓪	흡족한
	A	●	각성된 / 자극적인 / 흥분된 / 열광적인
		⓪	초조한 / 또렷한
D		●	우세적인 / 통제하는 / 영향미치는
		⓪	관리하는 / 탁월한

ORANGE	P	● 유쾌한 / 만족한 / 흡족한 / 희망적인
	A	● 흥분된 / 열광적인
	D	● 우세적인 / 통제하는
YELLOW	P	● 행복한 / 만족한 / 흡족한 / 희망적인 / 편안한
	A	● 각성된
	D	● 자율적인
GREENISH-YELLOW	P	● 유쾌한 / 흡족한 / 희망적인
	A	○ 진정된 / 차분한 / 완만한 / 둔한 / 줄리는
	D	● 관리하는
GREEN	P	● 행복한 / 유쾌한 / 만족한 / 흡족한 / 희망적인 / 편안한
	A	● 각성된
	D	● 탁월한
CYAN	P	● 유쾌한 / 만족한 / 희망적인
	A	● 각성된 / 뚜렷한
	D	● 우세적인 / 통제하는 / 영향미치는 / 탁월한 / 자율적인
BLUE	P	● 행복한 / 유쾌한 / 만족한 / 희망적인
	A	● 각성된
	D	● 통제하는 / 관리하는
MAGENTA	P	● 행복한 / 희망적인
	A	● 각성된
	D	○ 보호받는 / 이끌리는
PURPLE	P	● 흡족한
	A	○ 진정된 / 완만한 / 줄리는
	D	● 탁월한
WHITE	P	● 행복한 / 유쾌한 / 흡족한 / 희망적인
	A	● 각성된 / 자극적인 / 흥분된 / 초조한 / 뚜렷한
	D	● 우세적인 / 통제하는 / 영향미치는 / 탁월한 / 자율적인

● 매우 해당(P긍정-A각성-D적극), ● 해당(P긍정-A각성-D적극)  
 ● 보통 해당(P긍정-A각성-D적극), ○ 해당(P부정-A비각성-D소극)

<표 18> LED의 색조합에 따른 PAD감성형용사모형

LED조명/색조합	PAD모형	강도	주요 해당 감성형용사
R↔G	P	○	불행한 / 불쾌한 / 절망적인 / 불만족한 / 우울한 / 따분한
	A	●	흥분된 / 열광적인 / 초조한
	D	●	우세적인 / 영향미치는 / 탁월한
G↔B	P	●	행복한 / 유쾌한 / 만족한 / 희망적인 / 흡족한 / 편안한
	A	●	각성된 / 자극적인 / 흥분된 / 열광적인 / 초조한 / 뚜렷한
	D	●	우세적인 / 통제하는 / 관리하는 / 영향미치는 / 탁월한 / 자율적인
R↔B	P	●	행복한 / 유쾌한 / 만족한 / 희망적인
	A	●	각성된 / 자극적인 / 흥분된 / 열광적인 / 초조한 / 뚜렷한
	D	●	우세적인 / 영향미치는 / 탁월한

● 매우 해당(P긍정-A각성-D적극), ● 해당(P긍정-A각성-D적극)  
 ● 보통 해당(P긍정-A각성-D적극), ○ 해당(P부정-A비각성-D소극)

앞서 언급한 실험결과를 통한 건축과사드 LED단색조명에 대한 활용방안은 다음과 같다. 아래에 제시된 Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta는 PAD감성실험 결과 높

은 분포도를 보인 LED단색들이며 그 외의 Orange, Greenish Yellow, Blue, Purple은 중간이나 낮은 감성분포를 보여 보조역할로 사용이 가능하다. 또한 White의 경우 P와 A모형에서 높은 분포를 보였으나 색연출에 있어서 RGB혼합색으로 광범위한 활용에 적합하다.

Red는 긍정의 P모형, 각성의 A모형, 적극의 D모형에 있어서 전체적으로 높은 감성분포를 보였으며 상업공간 중 식음공간인 레스토랑, 패스트푸드, 일반음식점 및 카페에서의 활용과 판매공간 중 백화점, 쇼핑센터, 로드샵 등에서의 활용이 가능하다.

Yellow는 긍정의 P모형, 각성의 A모형에 있어서 높은 감성분포를, 적극의 D모형에서는 보호받는 감성분포를 보였으므로 의료공간 중 소아과, 산부인과, 노인병원에서의 활용과 Red와 유사하게 유아공간을 포함한 상업공간에서의 활용이 기대된다.

Green은 긍정의 P모형, 각성의 A모형에 있어서 높은 감성분포를, 적극의 D모형에서는 탁월한 영향력의 감성분포를 보였으므로 상업공간, 금융권의 업무공간 및 의료공간에서의 활용할 수 있다.

Cyan은 긍정의 P모형, 각성의 A모형, 적극의 D모형에 있어서 전체적으로 높은 감성분포를 보였고 특히 적극적인 D모형에서 탁월하고 자율적이며 적극적인 영향력을 보였다. 이는 상업공간 중 백화점, 편의점, 로드샵 및 금융권의 업무공간과 의료공간 중 일반병원, 성형외과에 활용할 수 있다.

Magenta는 긍정의 P모형에서 높은 감성분포를, 각성의 A모형에서는 약간 높은 감성분포를, 적극의 D모형에서는 보호받고 이끌리지만 탁월함의 감성분포를 보였으며 여자들의 선호비율이 높았다. 이에 여성사용자 비율이 높은 상업공간 중 패션로드샵, 카페, 레스토랑, 백화점과 의료공간 중 성형외과 등에서의 활용이 가능하다.

색조합의 경우 LED단색과는 다른 활용이 가능하며 그 내용은 다음과 같다.

R↔G색조합의 경우 긍정의 P모형에서 매우 부정적인 감성분포를, 각성의 A모형에서 흥분되고 열광적이며 초조한 감성분포를, 적극의 D모형에서는 약간 높은 감성분포를 보였으므로 주로 야간상업공간인 유흥업소, 클럽, 바 등에서의 활용이 적합하다.

G↔B색조합의 경우 긍정의 P모형, 각성의 A모형, 적극의 D모형 모두에서 매우 높은 감성분포를 보이며 유쾌함, 신뢰, 환기, 탁월한 영향력을 보이며 일반의료공간, 스포츠센터, 증권사, 로드샵 등 다양한 건축과사드로의 활용이 가능하다.

R↔B색조합의 경우 긍정의 P모형, 각성의 A모형에서 약간 높은 감성분포를, 적극의 D모형에서는 탁월한 영향력과 보호받으며 이끌리는 감성분포를 보였다. 또한 남녀 선호비율에 있어서 여자들의 선호도가 높아 여성을 타

겟으로 하는 백화점, 패션로드샵, 카페, 성형외과 등에서 활용이 기대된다.

위와 같이 본 연구에서 도출한 PAD 감성평가모형이 다양한 상업공간, 의료공간, 업무공간 건축과사드 조명계획의 활용에 있어 참고자료가 되길 기대한다.

계획하고자 하는 LED조명칼라들을 미리 설치하지 않고도 여러 상황(PAD감성형용사를 참고한 여러가지 칼라 계획들)으로 기획한 조명연출이 의도대로 구현되는지를 미리 프로그래밍하고 실험모형을 통해 시행하는 시뮬레이션은 많은 비용이 드는 조명공사에 앞서 시행착오의 빈도를 줄여 효율적 조명계획을 가능하게 할 것이다.

## 6. 결론

본 연구에서는 건축과사드 조명으로서 LED칼라의 실험을 위해 빛의 3원색(RGB), 기본 혼합색(CMY), Orange, Greenish-Yellow, Purple과 RGB혼합색인 White을 추가하여 총 10색의 LED단색과 R↔G, G↔B, R↔B색조합을 실험설문하고 분석하였다. 설문조사의 척도기준은 검증된 PAD모형이며 설문분석결과를 통해 건축과사드 LED칼라의 감성평가를 위한 기초자료로서 PAD감성형용사모형을 추출하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, PAD모형에서 P모형(유쾌)의 경우 Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta, White 및 G↔B색조합에서 만족스럽고 활기차며 긍정적인 감성분포를 보였다. A모형(각성)의 경우 Red, Yellow, Green, Cyan, Blue, White 및 R↔G, G↔B, R↔B 색조합에서 정도의 차이는 있으나 환기 및 각성된 상태에서 시선을 유도하는데 유용한 감성분포를 보였다. D모형(우세)의 경우 적극적 축인 Red, Cyan, Green 및 G↔B색조합은 자유로우면서 통제와 영향을 미치는 정도가 우수하였고, 반대로 D모형(순종)의 경우 소극적 축인 Yellow, Magenta, R↔B 색조합에서 보호본능을 자극하는 여성적인 감성분포를 보였다.

둘째, PAD모형을 적용한 감성평가 결과 단색LED조명에서의 감성과, 단색이 함께 흐르듯 섞여나오는 색조합의 감성평가결과 R↔G색조합은 단색과 다른 감성분포를 보였고, G↔B색조합은 단색과 유사하게, R↔B 색조합은 부분적으로 유사한 감성분포를 나타냈다.

셋째, PAD모형에서 남녀의 선택비율은 각 항에 걸쳐 유사한 분포로 나타났으나 그 예외는 다음과 같다. P모형의 Orange, Blue, Greenish - Yellow, A모형과 D모형의 Orange, Blue에서는 남자가 긍정적으로 반응했고, Magenta, R↔B색조합의 경우 여자가 긍정적으로 반응하는 등 남녀의 선택비율이 다르게 나타나 선호도의 차이를 알 수 있었다.

넷째, 건축과사드로서 LED단색 중 PAD감성형용사평

가에서 높은 분포를 보인 Red, Yellow, Green, Cyan, Magenta, White와 R↔G, G↔B, R↔B색조합은 상업공간, 의료공간, 업무공간 등에서 각 특성에 맞는 LED칼라를 선택하여 목적에 맞게 활용할 수 있으며 Orange, Blue, Greenish Yellow, Purple은 위의 칼라에 보조적 역할로서 활용할 수 있다.

본 연구의 결과는 LED조명을 활용한 건축과사드 조명설계에 있어 인간의 심리적감성 부분을 평가하여 반영할 수 있는 기초적인 자료로 활용될 수 있다고 본다. LED 조명디자인 계획시 조명디자이너는 본 논문의 연구모형 결과를 바탕으로 건축과사드를 표현하고자 하는 의도대로 조명설계계획을 세울 수 있으며 과학적으로 분석된 PAD감성형용사를 적용할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

1. 김향란, 지각 거리에 따른 환경색채 평가모형 연구, 홍익대학교 대학원 색채전공 박사논문, 2010
2. 장대근, 야간경관조명 이미지의 감성어휘 평가에 관한 연구, 조선대학교 디자인대학원 석사논문, 2010
3. 박미자 외 3인, 감성측정을 위한 우리말 형용사의 의미구조, 한국감성과학회지 1권2호, 1998
4. 박병철·장준호·최안섭, LED(R,G,B)조명기구의 색상 및 패턴 변화에 대한 선호도 조사, 한국조명전기설비학회논문, 2006
5. 백창환·김연진·김홍석·박승욱, LED 광색의 색채감성 분석, 한국색채학회지, 2010
6. 설영미·이진숙, 야간경관조명 사진을 이용한 조명방식별 감성평가, 대한건축학회 학술발표대회논문집 25권 1호, 2005
7. 유은미, 건축공간의 색채이미지 평가모형 연구, 한국색채학회지, 2009
8. 이구형, 인간감성 특성과 감성의 측정평가, 한국감성과학회지 연차학술대회논문집, 1997
9. 이진숙·오도석, 건축조명광원의 광학적 특성에 따른 인간의 감성반응 분석, 한국조명전기설비학회논문집, 2006
10. 정봉만, 조명 측면에서 본 LED광원 특성과 조명 시스템 응용, 조명·전기설비학회지 18권 3호, 2006
11. 정은주·이연숙, 감성인터렉션 공간디자인의 개념적 접근연구, 한국실내디자인학회, 학술발표대회논문집 7권 2호, 2005
12. 정준호·박병철·최안섭, LED조명기구의 색상 및 패턴변화에 대한 선호도 및 이미지에 관한 연구, 한국건축학회논문집 23권 6호, 2007
13. 한명흠·오인욱, 공간환경의 감성평가척도에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 19권 4호, 2010
14. Alvert Mehravian, Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in Temperament, Current Psychology Vol.14 No.4
15. James A. Russell, Alvert Mehravian, Evidence for a Three-Factor Theory fo Emotions, Journal of research in personality Vol.11, 1977

[논문접수 : 2012. 02. 29]

[1차 심사 : 2012. 03. 14]

[2차 심사 : 2012. 03. 27]

[게재확정 : 2012. 04. 06]