

색온도에 따른 이미지 보정에 관한 기초적 연구 -Photoshop CS2 활용-

(A Fundamental Study on the Corrention of Image by Different CCT - Using Photoshop CS2)

박병철* · 최안섭**

(*세종대학교 건축공학과 박사과정 · **세종대학교 건축공학과 교수)
(Byoung-Chul Park · An-Seop Choi)

Abstract

Recently, since adjustment systems of various CCT(Correlated Color Temperature) are much developed, lighting environment of indoor has created by such various CCT lighting systems. If an indoor image of fixed CCT will quickly correct images of various CCT, lighting or interior designers can utilize it to persuade his or her clients in the indoor lighting planning process. Therefore, this paper presents fundamental data which are RGB data of seven color images for the correction of image by three different CCT.

1. 서론

1.1 연구의 배경

생활수준이 향상되면서 인간은 양적인 측면보다 질적인 측면에 더 많은 관심을 갖게 되었다. 이렇듯 인간이 삶의 질 향상을 추구하는 경향은 ‘웰빙(Well-Being)’, ‘친환경’ 등 근래의 트렌드가 사회전반으로 확산되는 현상을 살펴보면 알 수 있다.

현대인들은 많은 시간을 인공적으로 꾸며진 실내 환경 속에서 인공적인 빛을 밝히고 생활하는데 익숙해 있다. 과거 인공조명은 단순히 빛을 밝히는 역할부터 시작하여 우리가 필요한 정보를 볼 수 있도록 시각적인 도움과 작업환경을 마련하고, 실내를 아름답고 안락하게 만들어 주는 역할을 담당하였다.

그러나 현재 인간의 신체적·심리적 감성을 고려한 조명시스템들이 개발되어 실내조명환경을 향상시키고 있다. 이러한 시스템들은 감성조명 혹은 건강조명이라 불리며 그 특징은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 인간의 생체리듬과 관련하여 시간대에 따라 색온도와 광속을 조절함으로써 신체적으로 이로운 빛환경을 제공하는 것과 인간 행위의 행태와 관련하여 색온도와 광속을 조절된 빛환경을 제공하는 것이다[1].

이러한 실내조명환경의 변화로 인하여 조명시뮬레이션분야도 다양한 색온도를 반영한 시뮬레이션이 이루어져야한다. 그러나 조명의 양적인 시뮬레이션은 배광데이터에 의해 신뢰성 있는 시뮬레이션이 가능하나 색온

도의 경우 임의의 광색을 선정하여 시뮬레이션을 하기 때문에 가시적인 이미지를 보여주는 렌더링 결과물의 신뢰성이 떨어진다.

빛과 색은 건축 환경이나 디자인에 있어 중요한 요소로 이는 인간의 심리적 반응과 생리적 안락감에 영향을 끼친다[2]. 동일한 색일지라도 인간은 제공된 빛환경에 의해 다른 색으로 인지할 수 있다. 인공조명하의 환경에서도 인간의 색지각은 광원의 연색성과 색온도에 의해 영향을 받는다.

1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구는 광원의 색온도에 따라 색의 RGB(Red, Green, Blue)데이터에 어떠한 영향을 미치는지 연구하기 위하여 대표적인 색을 선정하고 동일한 조건하에서 조명기구의 색온도를 달리하여 디지털 카메라를 이용한 촬영을 통해 이미지를 획득하였다. 동일한 연색성을 가진 조명기구라 할지라도 색온도의 차이와 분광분포의 차이로 인하여 보여지는 색이 다르다. 그러나 본 연구에서는 이미지 보정 소프트웨어와 디지털 카메라를 이용하여 비교적 간단한 색채이미지 촬영을 통해 색온도가 다른 조명기구에 의한 가시적인 이미지 보정을 위한 기초적인 데이터를 추출하는데 그 목적이 있다. 획득된 이미지의 RGB 데이터를 분석하기 위해 Photoshop CS2 소프트웨어를 활용하였다. 이러한 비교 데이터를 통해 획득한 결과는, 향후 고정된 색온도의 실내공간 이미지를 디지털 카메라로 촬영하고 그 이미지를 Photoshop

CS2에 의하여 빠른 시간에 각기 다른 색온도의 이미지를 획득할 수 있을 것이다. 이렇게 획득한 이미지는 조명디자이너나 인테리어디자이너가 실내조명환경계획에 있어, 발주자와의 협의에 유용한 자료로서 활용될 것이다. 다음 그림 1은 본 연구의 절차를 도식화 한 것이다.

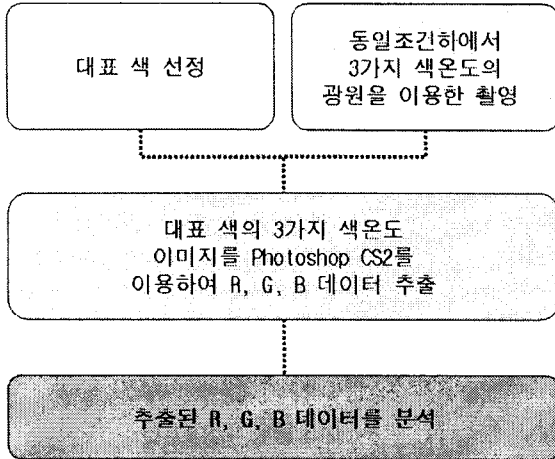


그림 1. 연구의 절차
Fig. 1. Research procedure

2. 이론고찰

2.1 색온도 (CCT)

광원으로부터 방사하는 빛의 색을 온도로서 표시한 것을 색온도(Color Temperature, CT)라 한다. 그러나 그것은 그 광원 자체의 온도가 아니며, 흑체(Black Body)라고 하는 가상 물체의 온도로 표시한 것으로 어떤 광원으로부터의 빛의 색과 어떤 온도의 흑체로부터의 빛의 색이 같을 경우 그 흑체의 온도를 그 광원의 색온도라고 하며 절대온도 K로 나타낸다[3].

흑체온도의 변화에 따라 색도좌표를 구하고 색도좌표에 그것을 표시한 것을 흑체곡적이라고 한다. 흑체는 온도의 상승에 따라 방사하는 빛의 색이 적색에서 점점 변해서 청색을 띤 빛으로 변한다. 그리고 시험하고자 하는 빛의 색도점이 흑체곡적상에 없는 경우에는 그 빛의 색에 가장 가까운 색의 빛을 방사하는 흑체의 온도로 나타내는데 그때의 색온도를 상관 색온도(Correlated Color Temperature, CCT)라 말하며, 일반적으로 발광에 의한 빛은 모두 이 상관 색온도에 따라 정해진다. 다음 그림 2는 색온도에 따른 색도이다[4].

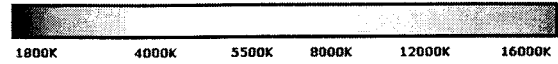


그림 2. 색온도별 색도
Fig. 2. Chromaticity of color temperature

2.2 연색성 (CRI)

연색성(Color Rendering Index, CRI)이란 어떤 물체가 광원에 의하여 비추일 때, 그 물체의 색의 보임을 정하는 광원의 성질을 말한다. 태양광선 아래에서 본 것보다 색의 보임이 떨어질수록 연색성은 떨어진다. 연색성이 나쁜 광원으로 조명하면 물체의 색은 다르게 보인다. 이 연색성을 수치로 표시한 것이 연색평가수라고 하며, 평균연색평가수(Ra)란 많은 물체의 대표색으로서 8종류 또는 14종류의 시험색을 사용하여 그의 평균값으로부터 구한 것이다. 평균연색평가수가 100이란 그 광원의 연색성이기준광과 동일하다는 것을 의미한다[5]. 다음 그림 3은 연색성이 다른 광원 아래에서의 물체의 보임을 나타낸 그림이다[6].

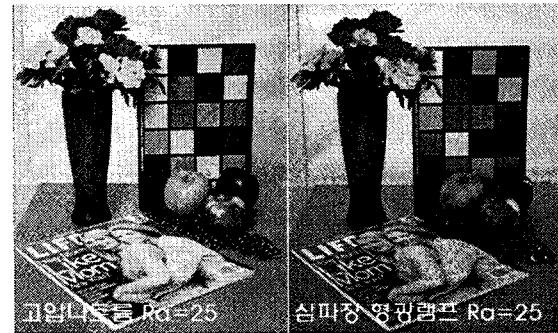


그림 3. 연색성이 다른 광원 아래에서의 물체의 보임
Fig. 3. Object colors and CRI

3. 색온도별 색채이미지의 RGB 데이터


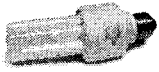



3.1 실험개요

실험에 사용될 대표적인 색은 빛이 프리즘을 통해 분광되어 인간의 눈으로 식별할 수 있는 대표색상인 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 남색, 보라로 선정하였다. 실험에 사용될 색채이미지는 산업자원부 기술표준원에서 제공한 한국 표준 색이름의 컬러칩(Color Chip)을 사용하였다. 디지털 카메라는 Canon EOS 400D를 이용하여 촬영(1/30, F8, ISO400)하였고 주광의 영향을 배제하기 위하여 일몰 1시간 후 빛을 차단한 공간에서 광원이 안정화된 상태(점등 1시간 이후)에서 실시하였다. 다음

표 1은 실험의 개요이다.

표 1. 실험개요

Table 1. Experiment condition

구분	내 용		
조명기구와 광 원			
	P사 LDS-613 Table Stand	O사 EL 20W 전구색, 백색, 주광색	
측정 장비			
	Minolta T-10	Minolta CL-200	Canon EOS 400D
기 간	2007. 4. 2 - 2007. 4. 4 일몰 1시간 후		

조명기구는 P사의 LDS-613 테이블 스탠드 조명기구를 사용하였고 실내마감재의 반사에 의한 색온도 변화를 최대한 차단하기 위하여 국부조명방식을 채택하였다. 광원은 O사의 EL 20W 전구색, 백색, 주광색을 사용하였다. 색온도별 광원의 총광속이 상이하기에 Minolta사의 조도계(Illuminance Meter) C-10을 이용하여 실험체(Color Chop)면의 조도가 일정하도록 광원과 실험체의 거리를 조정하였다. 광원의 색온도 측정은 Minolta 색차계(Chroma Meter) CL-200을 사용하여 측정하였다. 다음 표 2는 조도계와 색차계로 측정된 실험체면의 조도 및 색온도이고 연색성은 제조사 카달로그에 표기된 사항이다.

표 2. 조도, 색온도 및 연색성

Table 2. Illuminance, CCT and CRI

구분	예비평가항목		
	조도(lx)	색온도(K)	연색성(Ra)
전구색	557.8	2922	1B(Ra 80-89)
백 색	558.6	4029	1B(Ra 80-89)
주광색	557.0	5108	1B(Ra 80-89)

3.1 R, G, B 데이터 추출 및 분석

촬영된 7가지 색채이미지의 RGB 데이터를 산출하여 조명기구 색온별 RGB 데이터를 비교하였다. RGB 데이터는 다음과 같이 산출하였다[7].

- ① 촬영된 색채이미지를 Photoshop CS2 소프트웨어를 활용하여 정사각 형태로 변형(150 × 150 Pixels)
- ② Photoshop CS2 소프트웨어의 Filter 기능중

Pixelate/Mojaic을 이용하여 정사각형태의 색채이미지를 9등분으로 셀 분할(Cell Size : 50 × 50 Pixels)

- ③ 각 색채이미지의 RGB 데이터를 추출하기 위하여 Photoshop CS2 소프트웨어의 Color Picker 도구를 이용하여 9등분된 셀의 0~255 단계의 RGB 데이터를 추출한 후 평균화

RGB 데이터 산출과정에서 사용된 Photoshop CS2는 비트맵 그래픽 개념을 사용하는 소프트웨어로 RGB를 256단계(0~255)로 구분한다. 다음 표 3은 RGB 데이터의 산출과정이고 표 4는 3가지 색온도별 각 색채이미지의 RGB 데이터이다.

표 3. RGB 데이터 산출 과정

Table 3. Process to generate RGB data




색채이미지 사진	부분 추출	모자이크	RGB data
			R: 202.4 G: 56.6 B: 5.0
암실에서 촬영한 색채이미지 사진 1600×1200 pixels	Photoshop CS2를 통해 색채이미지 부분을 Crop 후 정사각화 150×150pixels	Photoshop CS2에서 Filter기능 중 Pixelate/Mosaic 50×150pixels	각 셀의 RGB 데이터를 산출한 후 평균

표 4. 7가지 색채의 RGB 데이터

Table 4. RGB data of color images

구 분	전 구 색 2922(K)			백 색 4029(K)			주 광 색 5108(K)					
빨 강	Image			Image			Image					
	RGB 평균			177.7	46.4	33.0	128.6	22.7	21.8	134.3	24.0	26.4
	데이터			R	G	B	R	G	B	R	G	B
주 황	Image			Image			Image					
	RGB 평균			202.4	56.6	5.0	165.9	56.9	27.4	175.9	60.6	38.7
	데이터			R	G	B	R	G	B	R	G	B
노 랑	Image			Image			Image					
	RGB 평균			190.7	155.7	2.1	154.2	161.0	26.0	164.8	164.9	31.8
	데이터			R	G	B	R	G	B	R	G	B
초 록	Image			Image			Image					
	RGB 평균			3.9	39.3	7.1	1.1	45.0	18.2	2.3	49.7	20.4
	데이터			R	G	B	R	G	B	R	G	B

과 량	Image	[Image]								
	RGB 평균	19.1	43.1	76.2	15.6	43.2	115.6	17.8	52.3	124.8
	데이터	R	G	B	R	G	B	R	G	B
단 색	Image	[Image]								
	RGB 평균	12.7	11.2	18.6	8.0	11.1	32.1	9.2	13.1	37.2
	데이터	R	G	B	R	G	B	R	G	B
보 라	Image	[Image]								
	RGB 평균	42.1	15.7	34.3	28.3	16.3	57.0	31.0	19.7	63.8
	데이터	R	G	B	R	G	B	R	G	B

산출된 7가지 색채이미지의 RGB 데이터를 가장 낮은 색온도(2922K)인 전구색을 기준으로 분석하였다. 다음 표 5는 전구색을 기준으로 한 백색과 주광색의 256단계의 RGB 데이터 차이이고 그림 4는 전구색을 기준으로 한 백색과 주광색의 RGB 데이터 차를 그래프화한 것이다.

표 5. RGB 데이터의 차이 값(전구색 기준, 2922K)
Table 5. Difference values of RGB data

구분		오차율(전구색기준)		
		R	G	B
빨 강	백색	49.1	23.7	11.2
	주광색	43.4	22.4	6.6
주 황	백색	36.5	-0.3	-22.4
	주광색	26.5	-4.0	-33.7
노 랑	백색	36.5	-5.3	-23.9
	주광색	25.9	-9.2	-29.7
초 록	백색	2.8	-5.7	-11.1
	주광색	1.6	-10.4	-13.3
파 랑	백색	3.5	-0.1	-39.4
	주광색	1.3	-9.2	-48.6
남 색	백색	4.7	0.1	-13.5
	주광색	3.5	-1.9	-18.6
보 라	백색	13.8	-0.6	-22.7
	주광색	11.1	-4.0	-29.5

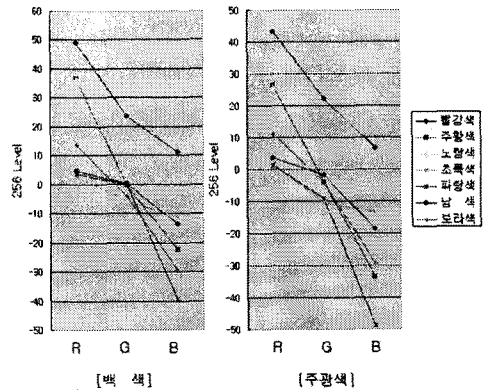


그림 4. RGB 데이터의 차이 값(전구색 기준, 2922K)
Fig. 4. Difference values of RGB data

4. 결론 및 향후 연구계획

이미지 보정 소프트웨어인 Photoshop CS2와 디지털 카메라를 이용하여 조명기구 색온도에 따른 색채이미지의 RGB 데이터를 추출하고 색온도별 RGB 데이터의 차를 산출하였다. 이러한 결과물은 고정된 색온도에서 촬영된 실내이미지를 다른 색온도의 실내이미지로 보정할 때 실내마감재의 대표적인 색상의 RGB 데이터를 상기 과정을 통해 산출하여 Photoshop CS2 소프트웨어를 활용해 손쉽게 이미지보정을 할 수 있다.

현재 다양한 색온도의 조명기구와 색온도 조절시스템이 실내공간에 적용되고 있다. 이러한 시점에서 색온도에 따른 이미지보정의 결과물은 조명디자이너나 인테리어 디자이너가 실내조명환경계획에 있어, 발주자와의 협의에 유용한 자료로서 활용될 것이다. 향후에는 더욱 다양한 색온도의 조명기구를 이용한 색채이미지의 RGB 데이터를 추출하여 실제 사례에 적용함으로써 그 효용성을 검증하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 건설교통기술평가원 2006년 건설교통기술 연구개발 사업 연구비에 의하여 연구되었음.

(과제번호: 06건설핵심D17)

참고 문헌

- (1) 최만섭 외 2인, 주거공간의 건강조명시스템 개발 및 적용방안, 대한건축학회논문집 계획계 제 20권 10호, 2004.10
- (2) 윤갑근 외 2인, 빛과 색이 심리적 반응에 미치는 여향에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 3호, 2005.6
- (3) 황명근 외 4인, 조명공학개론, 도서출판성우, 2003.9
- (4) <http://commons.wikimedia.org>
- (5) 김래현 외 6인, 고휂력 LED 및 고체광원 조명기술, 도서출판이진, 2006.4
- (6) 일본건축학회, 빛과 색의 환경디자인, 성안당, 2005.5
- (7) 박효철, 한국 전통 건축의 배색특성에 관한 연구, 중앙대학교 박사학위논문, 2002.12