

논문접수일 : 2012.06.18

심사일 : 2012.07.05

게재확정일 : 2012.07.23

경관색채의 측색방법에 대한 실험연구

Experimental research about the colorimetry of color-landscape

주저자 : 배용진

오산대학교 산업디자인과 겸임교수

Bae yong-jin

Dept. of Industrial design, Osan college

공동저자 : 권오현

오산대학교 산업디자인과 교수

Kwon o-hyun

Dept. of Industrial design, Osan college

1. 서론

- 1.1. 연구의 필요성과 목적
- 1.2. 연구의 범위와 방법

2. 이론적 고찰

- 2.1. 경관색채
 - 2.1.1. 경관의 정의
 - 2.1.2. 경관색채의 발전
 - 2.1.3. 경관색채의 계획
- 2.2. 측색
 - 2.2.1. 시감측색
 - 2.2.2. 기기측색
 - 2.2.3. CIE L*a*b* Color System

3. 경관색채의 측색

- 3.1. 기존연구의 동향
- 3.2. 측색실험
 - 3.2.1. 정밀도
 - 3.2.2. 색차
 - 3.2.3. 실험범위
 - 3.2.4. 실험방법
- 3.3. 측색결과 및 비교
 - 3.3.1. 자연경관
 - 3.3.2. 인공경관
 - 3.3.3. 소결

4. 결론 및 제언

참고문헌

논문요약

2000년 이후, 국내에서는 경관색채의 측색방법으로 기기측색을 선호하고 있으며, 기기측색이 불가능한 경우는 시감측색과 혼용하고 있다. 이와 같은 방법은 다음과 같은 문제가 발생하게 된다. 첫째, 기기측색은 정밀도가 높지만 경관은 사람에게 심리적으로 그려지는 감정과 정서를 포함하는 것이며, 색이 어떻게 보이는가를 측정하는 것이므로 심리적인 요인이 반영되는 문제가 있다. 둘째, 색은 감각의 일종이므로 시감측색과 기기측색의 결과에 차이가 있을 수 있다. 따라서 두 가지 방법을 혼용할 경우 자료에 객관성을 기할 수 없다.

연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 시감측색이 기기측색에 못지않게 정밀하다면, 심리적 요인이 반영된 시감측색이 경관색채의 측색방법으로 적합함을 제안한다. 둘째, 시감과 기기측색의 결과에 차이가 있다면, 경관색채의 측색방법으

로 두 가지방법을 혼용하지 않을 것을 제안한다.

실험결과는 다음과 같았다.

첫째, 시감측색이 기기측색 못지않게 정밀하였으며, 자연경관의 측색 시에는 오히려 기기보다 시감이 정밀하였다. 따라서 경관색채의 측색은 심리적 요인이 반영된 시감측색이 적합함을 제안한다. 둘째, 모든 대상물의 실험결과에서 기기로 측색했을 때보다 시감으로 측색했을 때 심리적 요인이 반영되어 명도와 채도가 높아져 보였다. 따라서 경관색채의 측색방법으로 두 가지방법을 혼용하지 않을 것을 제안한다. 기기측색은 공업적 용도로 ‘어떤 색이 다른 색과 일치하는 가?’와 ‘색이 어떤 색료로 구성되어 있는 가?’를 측정할 때 적합할 것이다.

주제어

경관, 색채, 측색

Abstract

Since 2000, as for the colorimetry of color-landscape in Korea, machinery colorimetry is preferred, and in such case when machinery colorimetry is impossible, it is used along with visual colorimetry. This sort of method has several problems as follows. First, although machinery colorimetry may have high precision, since landscape is ‘the emotion that is psychologically drawn to people’, or ‘something that includes emotion’, or ‘measurement of how colors are seen’, there is a problem that psychological factors are not reflected. Second, since color is a type of a sense, there are cases in which the results of visual colorimetry and machinery colorimetry are not consistent. Accordingly, when using both of the methods, there is a problem in the precision of data.

The purpose of the research is as follows.

First, if visual colorimetry is as precise as the machinery colorimetry, the visual colorimetry in which psychological factors are reflected, suggests the precision to the colorimetry of color-landscape. Second, if there are differences between visual colorimetry and machinery colorimetry, as for the colorimetry of color-landscape, it would be suggested not to mix both of the methods.

The experimental results were as follows.

First, the visual colorimetry was as precise as the machinery colorimetry, and it was even more precise than the machinery colorimetry in measuring the colors of the natural landscape. Accordingly, as for the colorimetry of the

color-landscape, the precision of the visual colorimetry in which psychological factors are reflected, is suggested. Second, in all the experimental results of all objects, it seemed that brightness and saturation were higher when color was visually measured rather than using the machine, as psychological factors were reflected. Accordingly, it would be the suggestion to not use both of the methods together. The machinery colorimetry is appropriate when measuring 'which color is consistent with another color' or 'in what kinds of colorants is the color composed of?'

Keyword

Landscape, Color, Colorimetry

1. 서론

1.1. 연구의 필요성과 목적

2000년 이후, 국내에서는 도시경관의 질적 향상을 위해 다양한 활동들이 행정부서의 주도로 전개되었고 이는 경관색채의 정비로 이어졌다. 경관색채계획은 주변과의 관계성을 고려하여 최적의 색채를 선택해 나가는 것으로, 지역의 색채조사 자료를 근거로 한 가이드라인을 책정하는 방법이 주로 사용된다. 따라서 객관적인 지역의 색채조사 자료는 경관색채계획의 가이드라인을 책정하기 위한 기본이라 할 수 있다.

경관색채의 측색방법으로는 시감측색, 기기측색, 디지털이미지의 픽셀분석, 색채분석S/W 등이 사용되고 있다. 최근의 색채조사는 측정의 정량성을 중시하여 기기측색을 선호하고 있으며, 이와 함께 기기측색이 불가능한 경우¹⁾는 시감측색과 혼용하고 있다. 이와 같이 경관색채의 측색방법에 있어 기기측색을 하거나 기기와 시감측색의 방법을 혼용하는 경우 다음과 같은 문제가 발생하게 된다.

첫째, 기기측색은 정밀도가 높지만 경관은 사람에게 심리적으로 그려지는 감정과 정서를 포함하는 것이며, 색이 어떻게 보이는가를 측정하는 것이므로 심리적인 요인이 미 반영되는 문제가 있다.

둘째, 색은 감각의 일종으로 시감측색과 기기측색의 결과에 차이가 있을 수 있으며, 기기측색은 관측자에게 자극이 어떤 색으로 보일 것인가를 추정하기 위한 것이다(Billmeyer & Saltman, 2003, p.85). 따라서

시감과 기기측색을 혼용할 경우 자료에 객관성을 기할 수 없다.

본 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 동일한 실험대상물을 각각 시감과 기기로 측색하여 정밀도를 비교한다. 그 결과 시감측색이 기기측색에 못지않게 정밀하다면, 심리적 요인이 반영된 시감측색이 경관색채의 측색방법으로 적합함을 제안한다.

둘째, 동일한 실험대상물을 각각 시감과 기기로 측색하여 색차, 색의 삼속성을 비교한다. 그 결과 시감측색과 기기측색에 차이가 있다면, 경관색채의 측색방법으로 두 가지방법을 혼용하지 않을 것을 제안한다.

1.2. 연구의 범위와 방법

연구의 범위는 다음과 같다.

첫째, 측색의 대상은 크게 자연경관과 인공경관으로 구분한다. 자연경관은 주로 토양, 나무, 하늘, 물의 색을 측색하는데 하늘과 물은 기상상태에 따라 여러 가지 변수가 발생할 수 있고 기기측색에 어려움이 있어 실험에서 제외한다. 인공경관은 기기측색에서 초정밀한 결과를 보여주는 단색의 소재와 심리적인 요인이 발생하는 병치혼색의 소재로 구분한다.

둘째, 측색의 방법은 2000년 후반부터 주로 사용하는 시감측색과 기기측색으로 한다. 디지털이미지를 사용하여 측색하는 방법은 장치의존적인 색관리에 의해 구동되므로 실험에서 제외한다. 또한 색채분석S/W를 사용하여 측색하는 방법도 디지털이미지를 기초자료로 활용하므로 실험에서 제외한다.

셋째, 시감측색의 정밀도를 위해 조사자는 시감측색에 경험이 있고, 컬러리스트 자격증을 소지한 20대의 여성 5인으로 한다.

연구의 방법은 다음과 같다.

첫째, 선행논문을 통해 기존연구의 동향을 살펴보고 연구목적과 방법을 설정한다.

둘째, 문헌을 통해 경관색채, 측색에 관하여 고찰하고 실험의 범위와 방법을 설정한다.

셋째, 측색결과를 $L^*a^*b^*$ 좌표에 표기하여 정밀도, 색차, 색의 삼속성을 비교한다.

넷째, 시감측색이 기기측색에 못지않게 정밀함을 증명하여 경관색채의 측색방법에는 시감측색이 적합함을 제안하고, 동일한 대상물을 시감과 기기로 측색한 결과를 비교하여 차이점을 제시한다.

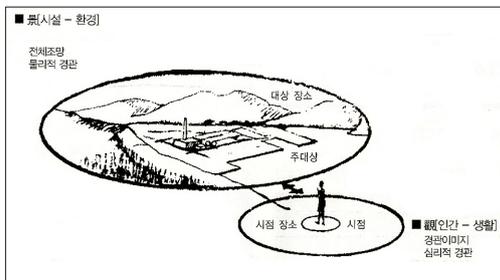
1) 병치혼색과 면적대비 등의 심리적요인과 원거리에 있는 대상물로 밀착 측색이 불가능한 경우

2. 이론적 고찰

2.1. 경관색채

2.1.1. 경관의 정의

경관[景觀]은 경치 또는 어떤 지방에 공통되는 특색을 가진 풍물이나 지역으로 자연경관과 문화경관이 있다(야후코리아 백과사전). 경관디자인의 시점에서는 [그림 1]와 같이 환경을 배경으로서 시설 등의 주 대상을 볼 때, 주 대상뿐만 아니라 주변의 대상, 장소를 포함하여 경관이라고 한다. 다시 말하면, 종합 개념적으로 환경의 시각적 측면이 경관이고, 또한 이것에 의해 사람에게 심리적으로 그려지는 감정, 정서를 포함하는 것을 경관이라고 한다(도교상공회의소, 2007, p.42).



[그림 1] 경관의 개념도

출처 : 도교상공회의소 (2007). 『컬러코디네이션의 실제』

2.1.2. 경관색채의 발전

도시에서 색채가 주목을 받게 된 계기는 1960년대 미국과 유럽의 젊은 아티스트들이 건물의 외벽에 선명한 색채로 채색하기 시작한 슈퍼그래픽의 영향이 크다(이석현, 2008, p.14). 이러한 현상은 단기간에 전세계로 전파되어 도시경관에도 영향을 미치기 시작하였다. 초기의 슈퍼그래픽은 흥미로운 색채공간을 만들어내기도 하였으나, 점차 고채도의 유목성 높은 상업적 광고들의 난립으로 건축물의 강한 존재감이 오히려 도시경관을 저해하는 요인으로 인식되어 1973년, 오일쇼크를 계기로 점차 자취를 감추게 된다(이정은, 2009, p.16-17).

도시에서 개성과 화려함을 추구하는 도구로 사용된 슈퍼그래픽은 1977년, 프랑스 퐁피두센터에서 열린 장 필립 랑크로(Jean Philippe Lenclos)의 「색채의 지리학(geography of color)」전을 계기로 변화를 일으키게 된다. 그는 일본(교토)유학시절에 자연소재의 색채를 적용한 교토의 경관을 접하면서 거리의 색채는 지역의 자연, 역사, 문화와 밀접한 관계가 있음을 인식하게 된다. 이후 유학생활을 마치고 프랑스로 돌

아가 동일한 방법을 적용, 경관색채는 자연환경과 지역성의 조화로 이루어져야한다는 방향을 제시하였다.

[표 1]은 시대가 발전함에 따라 경관색채에 대한 시대적 요구가 확산되는 과정을 정리하였다. 국내에서는 2000년 이후, 도시경관의 질적 향상을 위해 다양한 활동들이 행정을 중심으로 전개되었고 이는 경관색채의 정비로 이어졌다.

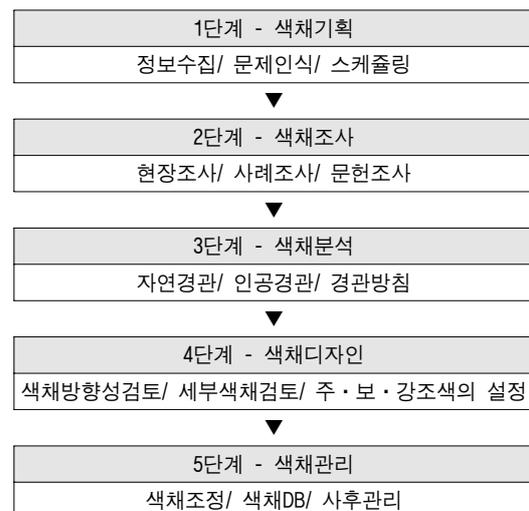
단계	내용
1950년대 자연소재 의 시대	색 안료의 한계, 소재를 중심으로 한 자연공간의 형성 중세 유럽의 도시, 아시아의 자연공간과 조화된 색채 대규모 거주문화의 확장, 거대도시(메트로 폴리스)의 출현
1960년대 다양성 의 시대	색 안료의 발달, 모더니즘의 출현, 대중매체의 발달 거주공간에 고채도의 출현, 색채의 중요성 확대, 기술발달 문화예술 사조의 다양성, 개인표현의 욕구 증대 케빈린치 - 도시의 이미지 출간(1960)
1970년대 첨세기	2차 오일쇼크로 인한 자원의 침체, 도시공간에 대한 반성 환경디자인, 도시공간의 조화, 인간을 위한 도시이론 확산 장 필립 랑크로 - 색채의 지리학 전(1977)
1980년대 대중화 의 시대	개성적인 도시이미지 구축, 환경과 인간에 대응하는 색채환경의 욕구 및 실험 상승 일본의 경관정비의 확산 - 시민의식의 성장
2000년대 자연의 색채로	차분하고 자연에 순응하는 도시색채로의 전환 인간의 문화, 역사, 특성을 반영하는 색채공간의 형성발달 지나친 고채도색의 억제, 도심 전체를 고려한 색채환경 추구 국내 경관정비의 활성화 시작

[표 1] 경관색채의 발전단계

출처 : 이석현 (2008). 『경관색채계획의 이론과 실제』

2.1.3. 경관색채의 계획

도시공간의 특징과 도시의 색을 지속적, 종합적으로 만들어나가는 경관색채계획은 지역성, 자연경관, 거리경관, 건축양식, 형태, 소재, 용도 등의 다양한 요소들의 조화를 고려해야한다. 일반적인 경관색채계획의 과정은 [표 2]와 같다.

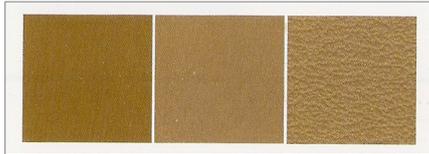


[표 2] 경관색채계획의 과정

출처 : 배용진 (2009). 「건축문화재 주변 상업지구의 색채가이드라인에 관한 연구」

2.2. 측색

측색은 목적과 용도에 따라 색의 측정²⁾과 색료의 측정³⁾으로 구별해야 한다. [그림 2]와 같이 표면이 다양하게 사출성형 된 플라스틱은 각각의 색료의 측정은 같지만 색의 측정은 다르게 나타날 것이다. 즉 색의 측정은 관측자와 밀접하지만 색료의 측정은 그렇지 않기 때문이다.



[그림 2] 동일색료 플라스틱의 다양한 사출표면

이것에 따라 측정의 성격을 다음과 같이 분류할 수 있다(Billmeyer & Saltman, 2003, p.86).

- 색이 어떻게 보이는가를 측정한다.
- 이 색이 다른 색과 일치하는가를 측정한다.
- 이 색의 색료 구성을 알기 위해 측정한다.

따라서 경관색채계획에서의 측색은 색료의 측정이 아닌 색의 측정으로 ‘색이 어떻게 보이는가?’를 측정하는 것이다.

2.2.1. 시각측색

시각에 의한 측색은 [그림 3]과 같이 조사색표를 대상물에 밀착시키거나 거리를 두고 측정한다. 이때 가장 가까운 색표를 찾아 준비한 조사시트에 색 좌표를 수치로 표기하는 방법이다. 이 방법은 정밀도가 낮게 느껴지지만 인간의 눈은 700만에서 800만개 정도의 색 수를 구분하는 능력이 있어 숙련자는 정밀도가 높은 측색이 가능하다(요시다신고, 2007, p.162).



[그림 3] 색표집을 이용한 시각측색

인간의 시각은 기기에 못지않게 색과 색을 비교하는 능력이 탁월하지만 관찰자, 관측조건, 광원에 따라 판정이 달라질 수 있으므로 주의를 요한다.

본 연구는 시각측색의 객관성을 위해 조사자는 시

2) 색의 측정 : 관측자에게 어떻게 보이는지를 측정한다.
3) 색료의 측정 : 물질을 채색한 색료를 측정한다. 관측자에게 어떻게 보이는지는 상관하지 않는다.

감측색에 경험이 있고, 컬러리스트 자격증을 소지한 20대⁴⁾의 여성 5인⁵⁾이 각 1회씩 총5회를 실시하였다. 광원은 일출 후 3시간, 일몰 전 3시간을 제외한 자연광으로 하였다. 조사용 색표는 「Anycolor」 색견본⁶⁾을 사용하였다. 조사색표를 대상물과 거리를 두고 측정하는 방법을 사용하였으며, 이때의 거리는 병치혼색이 단색에 가깝게 보여 지는 거리로 하였다.

2.2.2. 기기측색

색의 측정은 광원의 분광분포, 물체의 분광반사율, 관측자의 시각효율이 영향을 미친다. 따라서 기기를 사용하여 색채를 물리적(정량적)으로 측정하기 위해서는 이 세 가지 요소에 대한 표준 값을 정할 필요가 있다. 이러한 요구로 CIE⁷⁾에서는 광원의 분광분포와 관측자의 시각효율에 해당하는 측색기 센서의 분광감도를 표준화했다. 즉 물체의 분광반사율이 측정되어야 할 실질적인 측정량이다. 이러한 물체의 분광반사율을 측정할 때의 유의 사항은 다음과 같다(문은배, 2002, p.237).

- 기기를 대상의 물체에 최대한 밀착한다.
- 기기의 측정광원이 외부로 누출되지 않게 한다.
- 자연물은 대표적인 색이 80%이상 포함되어야 한다.
- 측색 전 백색, 흑색교정판을 사용하여 교정한다.

본 연구의 기기측색은 HUNTERLAB Miniscan EZ PLUS를 사용한다. 관측조건은 10° 시야(관측자)⁸⁾, D65(광)⁹⁾이다.

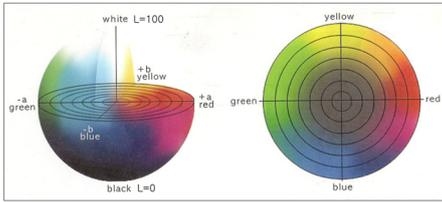
2.2.3. CIE L*a*b* Color System

혼색계에 근거한 CIE색체계는 정확도 높은 데이터를 얻을 수 있어 공업적·정량적 용도로 사용되고 있다. 이 중 CIE L*a*b* Color System은 [그림 4]와 같이 L*는 명도의 정도, a*는 빨강~초록의 정도, b*는 노랑~파랑의 정도로 색을 표현하는 체계이다.

명도를 나타내는 L*는 0(검정)~100(하양)으로 먼셀의 명도와 대응한다. 색상과 채도를 나타내는 a*와 b*는 a*가 +쪽이면 빨강, -쪽이면 초록, b*가 +쪽이

4) 육안검색 시 유의사항(KS A 0065) : 20대 여성을 최우선으로 한다.
5) 오산대학교 산업디자인과 조교 최성란, 학생 김보우, 김주혜, 최단비, 한리라
6) (주)노루포인트와 홍익대학교 색채디자인연구센터가 공동으로 제작.
7) 국제조명위원회. 1900년대 초에 만들어진 국제기구로 빛, 조명, 측색, 광원과 관련된 국제표준을 정한다.
8) CIE 1964 보조 표준관측자. 50cm거리에서 직경 8.8cm의 시료를 관찰하는 시야각이다.
9) 색온도 6500k으로 자외선영역을 포함한 평균주광이다.

면 노랑, -쪽이면 파랑을 나타낸다. 구의 수직 중심 축은 a^* , b^* 의 값이 0인 무채색을 나타내므로 a^* 와 b^* 의 절대 값이 커질수록 원의 테두리 부분인 순색에 가까워져 채도가 높아진다.



[그림 4] CIE L*a*b* Color System

본 연구는 CIE L*a*b*좌표를 사용하여 시각측색과 기기측색의 정밀도, 색차, 색상, 명도, 채도의 차이를 비교한다.

3. 경관색채의 측색

3.1. 기존연구의 동향

경관색채의 측색에 있어 시각과 기기측색의 방법을 비교실험 한 연구는 부재하였다. 따라서 [표 3]과 같이 경관색채 가이드라인 설정하기 위해 측색을 실시한 기존연구(학위논문)를 검색하고 그 방법에 있어 객관성에 대하여 고찰하였다.

연도	연구자	제목	측색방법
2001	이상대	도심전통 주거지역 가로의 환경색채 조사분석에 관한 연구	사진
2001	문은배	안동 하회마을의 환경색채 연구	기기
2002	김수경	문화재 보존지역의 환경색채 조화방안에 관한 연구	시각
2008	박희경	삼청동 지역색 분석을 통한 도시이미지 색채가이드라인에 관한 연구	시각/기기
2009	이정은	도시경관개선을 위한 방음벽 색채계획에 관한 연구	시각/기기
2010	김윤희	지역경관 아이덴티티를 위한 환경색채 가이드라인 개발에 관한 연구	시각/기기
2010	지윤정	도시수변공간의 색채가이드라인에 관한 연구	시각/기기

[표 3] 기존연구의 동향

2000년대 초반에는 조사대상물의 구분 없이 한 가지 방법만을 사용하여 측색하였다. 이상대(2001)의 연구는 디지털이미지를 포토샵에서 모자이크 처리 후 색채를 추출하여 원본 이미지가 여러 차례 가공되었다. 문은배(2001)의 연구는 기기측색을 하여 조사 자료가 정량적이나, 심리적 요소가 반영되는 병치혼색

의 자연경관도 기기측색을 실시하였다. 김수경(2002)의 연구는 NCS색표집을 사용한 시각측색으로 표현가능한 색의 범위가 좁았다.

2000년대 후반에는 기기측색에 의한 정량적 자료의 선호로 기기측색을 주로하고 시각측색을 보조로 하였다. 이 방법은 시각측색과 기기측색의 결과에 차이가 있을 수 있으므로 두 가지 방법을 혼용할 경우 자료의 객관성을 기할 수 없다.

본 연구는 객관적인 측색을 위해 시각과 기기측색을 실험, 비교하여 그 차이점을 논리적으로 증명하는데 의의가 있으며, 또한 경관색채의 측색방법에 있어 기기의 정량적 방법을 무조건적으로 선호하는 경향에 대해 고려해야함을 시사하고 있다.

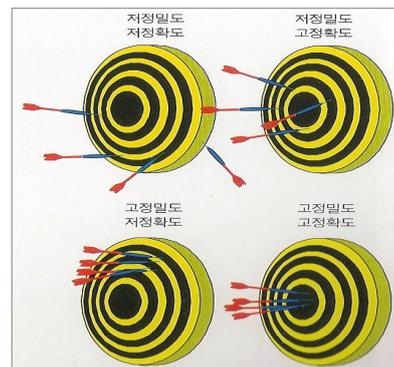
3.2. 측색실험

3.2.1. 정밀도

측정의 확실성(certainty)은 정밀도(precision)와 정확도(accuracy)로 구분한다. [그림 5]와 같이 타깃주위에 흩어져 꽃혀진 다트의 분산(分散)이 정밀도에 해당하며, 흩어진 다트 그룹의 평균점과 타깃의 중심을 비교하는 것이 정확도에 해당한다(Billmeyer & Saltman, 2003, p.108).

정밀도는 다시 반복성과 재현성으로 구분한다. 반복성은 시험 표본을 동일한 측정방법, 시험자, 측정장비에 연속적으로 반복된 측정결과 간의 일치정도이며, 재현성은 시험 표본을 측정장비, 시험자, 시간 등의 측정조건을 바꿔 연속적으로 측정했을 때 측정결과 간의 일치정도이다(Billmeyer & Saltman, 2003, p.110). 즉 경관색채의 측색은 정밀도와 반복성의 평가가 필요하다.

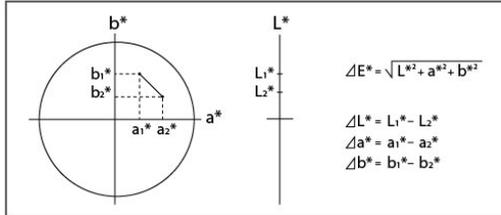
본 연구는 동일 대상물을 동일한 측정환경으로 각각 시각과 기기로 5회 반복 측색하고, 그 결과를 L*a*b*좌표에 표기한 후, 그 범위를 원으로 표시한 지름의 크기(분산의 정도)로 정밀도를 비교한다.



[그림 5] 정밀도와 정확도

3.2.2. 색차

색차는 색 공간에서 위치하는 두 색 간의 기하학적 거리를 계산하여 ΔE^* 로 표시한다. 거리가 멀수록 색차가 크고, 거리가 가까울수록 색차가 작은 것으로 인지된다. CIE $L^*a^*b^*$ 색공간에서의 색차계산은 [그림 6]과 같다.



[그림 6] CIE $L^*a^*b^*$ 색공간에서의 색차계산

미국국립표준기술연구소(NIST-National Institute of Standards and Technology)에서는 색차에 따른 색감 차이를 [표 4]와 같이 구분하여 정의하고 있다(한국색채연구소, 2011, p.185).

색차(ΔE^*)	색감 차이
0 - 0.5	Trace(미약)
0.5 - 1.5	Slight(근소)
1.5 - 3.0	Noticeable(눈에 띈)
3.0 - 6.0	Appreciable(상당)
6.0 - 12.0	Much(많음)
12.0 이상	Very much(매우 많음)

[표 4] NIST의 색차구분

본 연구는 동일 대상물을 동일한 측정방법으로 각각 시감과 기기로 5회 반복 측정하고, 두 가지 방법의 $L^*a^*b^*$ 평균값으로 색차를 계산, NIST의 색감구분으로 비교한다.

3.2.3. 실험범위

실험범위와 실험대상물의 이미지는 [표 5], [그림 7]과 같다.

대상지	오산대학교	
기간	2012. 5. 14. ~ 2012. 6. 7.	
시간	14시 ~ 16시	
대상물	자연경관	토양1, 2 / 나무1, 2
	인공경관	단색, 건축물외벽, 시설물 병치혼색, 건축물외벽, 시설물
도구	시감측색	「Anycolor」 색견본
	기기측색	HUNTERLAB Miniscan EZ PLUS

[표 5] 실험범위



[그림 7] 실험대상물의 이미지

측색대상지는 자연경관과 인공경관이 어우러져있는 오산대학교에서 실시하였다.

측색기간은 2012년 5월 현장조사를 시작으로 수목의 초록이 선명한 6월에 촬영 및 측색을 진행하였다.

측색시간은 맑은 날 일출 후 3시간, 일몰 전 3시간을 제외한 14~16시로 하였다.

측색대상물은 토양, 나무의 자연경관과 단색의 소재, 병치혼색의 소재를 사용한 인공경관으로 하였다.

3.2.4. 실험방법

(1) 시감측색

- 객관성을 위해 실험 전 사전교육을 실시한다.
- 객관성을 위해 5인이 1회 씩 총 5회 측정한다.
- 객관성을 위해 대상물의 주조색¹⁰⁾을 측정한다.
- 병치혼색은 거리를 두고 측정한다.

(2) 기기측색

- 분광광도계를 30분간 예열하고 보정한다.
- 객관성을 위해 대상물의 주조색을 5회 측정한다.
- 측정광원이 외부로 누출되지 않도록 밀착한다.
- 병치혼색은 대표성을 나타내는 부분을 측정한다.

(3) $L^*a^*b^*$ 값 변환

- 시감측색자가 선택한 색표를 기기측색과의 비교를 위해 분광광도계로 측정하여 $L^*a^*b^*$ 값으로 변환한다.

(4) $L^*a^*b^*$ 좌표 표기

- 시감과 기기측색의 $L^*a^*b^*$ 값을 좌표에 표기한다.

(5) 측정결과 및 비교

- 시감과 기기측색의 분산의 정도를 원으로 표시하여 정밀도를 비교한다.
- 시감과 기기측색의 $L^*a^*b^*$ 값으로 색차, 색상, 명도, 채도를 비교한다.

10) 주조색- 약75%이상/ 보조색- 약20~25%/ 강조색- 약5~10%

3.3. 측색결과 및 비교

3.3.1. 자연경관

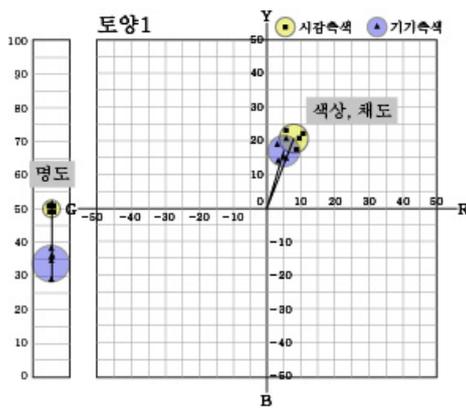
토양1을 측색한 L*a*b*값¹¹⁾은 [표 6]과 같다. 시감 측색에 L*값은 46.7~51.3으로 평균은 49.8, a*값은 6.1~10.7로 평균은 8.7, b*값은 17.0~22.8로 평균은 19.9이다. 기기측색에 L*값은 28.0~39.5로 평균은 35.2, a*값은 3.3~6.1로 평균은 4.8, b*값은 13.0~20.1로 평균은 16.2이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 18.5이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

토양1							
시감측색				기기측색			
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	51.3	6.1	22.8	1회	28.0	4.1	13.0
2회	51.2	8.4	17.0	2회	34.3	3.3	17.5
3회	48.6	10.7	21.9	3회	37.2	5.9	20.1
4회	51.2	8.4	17.0	4회	36.8	6.1	14.8
5회	46.7	9.8	20.9	5회	39.5	4.6	15.5
평균	49.8	8.7	19.9	평균	35.2	4.8	16.2
색차(ΔE^*)	18.5		색감 차이		매우 많음		

[표 6] 토양1의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 8]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 유사하게 나타난다.



[그림 8] 토양1의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값, a* b*값에서 시감측색이 작게 나타나 시감측색이 기기측색에 비해 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

11) 소수점 둘째자리에서 반올림하였다.

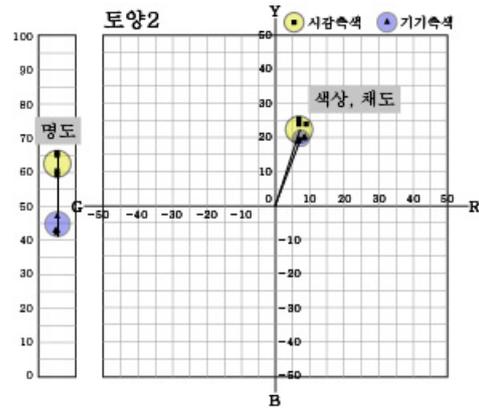
토양2을 측색한 L*a*b*값은 [표 7]과 같다. 시감 측색에 L*값은 57.7~66.7로 평균은 63.3, a*값은 6.7~9.3으로 평균은 7.9, b*값은 17.9~25.7로 평균은 23.0이다. 기기측색에 L*값은 42.2~46.8로 평균은 43.5, a*값은 6.6~8.1로 평균은 7.2, b*값은 18.5~20.1로 평균은 19.3이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 20.2이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

토양2							
시감측색				기기측색			
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	64.4	6.7	25.7	1회	42.6	6.8	18.8
2회	57.7	7.3	24.0	2회	42.5	6.8	19.0
3회	66.7	9.3	23.6	3회	43.3	7.9	20.0
4회	66.7	9.3	23.6	4회	42.2	6.6	18.5
5회	60.8	6.9	17.9	5회	46.8	8.1	20.1
평균	63.3	7.9	23.0	평균	43.5	7.2	19.3
색차(ΔE^*)	20.2		색감 차이		매우 많음		

[표 7] 토양2의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 9]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 유사하게 나타난다.



[그림 9] 토양2의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값에서는 유사, a* b*값에서는 기기측색이 작게 나타나 기기측색이 시감측색에 비해 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

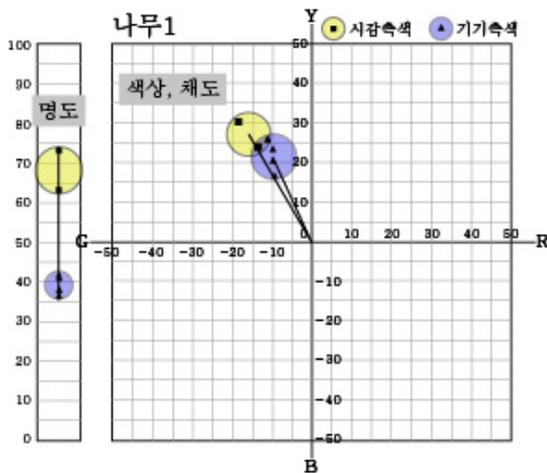
나무1을 측색한 L*a*b*값은 [표 8]과 같다. 시감측색에 L*값은 62.6~72.6으로 평균은 66.6, a*값은 -12.6~-18.1로 평균은 -14.8, b*값은 23.5~30.2로 평균은 26.2이다. 기기측색에 L*값은 36.8~42.0로 평균은 39.9, a*값은 -9.7~-11.8로 평균은 -10.7, b*값은 17.0~26.2로 평균은 22.3이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 27.3이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

나무1							
시감측색			기기측색				
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	72.6	-18.1	30.2	1회	42.0	-11.8	26.2
2회	72.6	-18.1	30.2	2회	40.7	-10.2	22.6
3회	62.6	-12.6	23.5	3회	41.7	-11.8	25.8
4회	62.6	-12.6	23.5	4회	36.8	-9.7	17.0
5회	62.6	-12.6	23.5	5회	38.2	-10.2	20.0
평균	66.6	-14.8	26.2	평균	39.9	-10.7	22.3
색차(ΔE^*)	27.3		색감 차이	매우 많음			

[표 8] 나무1의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 10]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 유사하게 나타난다.



[그림 10] 나무1의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값에서는 기기측색이 작게 나타나 기기측색이 상대적으로 정밀, a* b*값에서는 시감측색이 작게 나타나 시감측색이 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

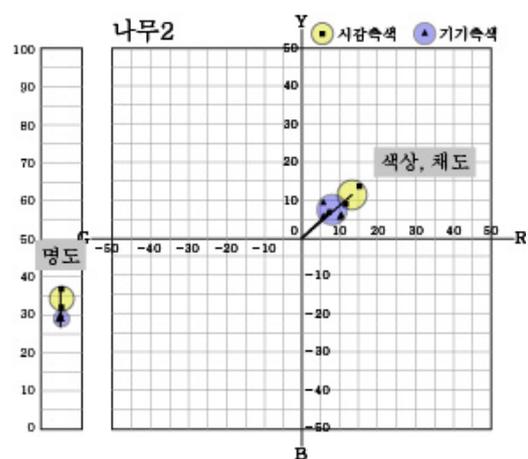
나무2을 측색한 L*a*b*값은 [표 9]와 같다. 시감측색에 L*값은 31.9~36.5으로 평균은 34.7, a*값은 11.6~15.5로 평균은 13.9, b*값은 9.0~14.0로 평균은 12.0이다. 기기측색에 L*값은 28.0~29.9로 평균은 28.7, a*값은 5.8~10.3로 평균은 7.8, b*값은 6.0~9.2로 평균은 6.9이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 10.0이며, 색감 차이는 많음이다.

나무2							
시감측색			기기측색				
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	36.5	15.5	14.0	1회	28.1	10.3	6.6
2회	31.9	11.6	9.0	2회	29.3	9.6	6.2
3회	36.5	15.5	14.0	3회	28.0	5.8	6.0
4회	36.5	15.5	14.0	4회	28.4	7.3	6.7
5회	31.9	11.6	9.0	5회	29.9	5.9	9.2
평균	34.7	13.9	12.0	평균	28.7	7.8	6.9
색차(ΔE^*)	10.0		색감 차이	많음			

[표 9] 나무2의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 11]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 일치하게 나타난다.



[그림 11] 나무2의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값에서는 기기측색이 작게 나타나 기기측색이 상대적으로 정밀, a* b*값에서는 시감측색이 작게 나타나 시감측색이 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

3.3.2. 인공경관

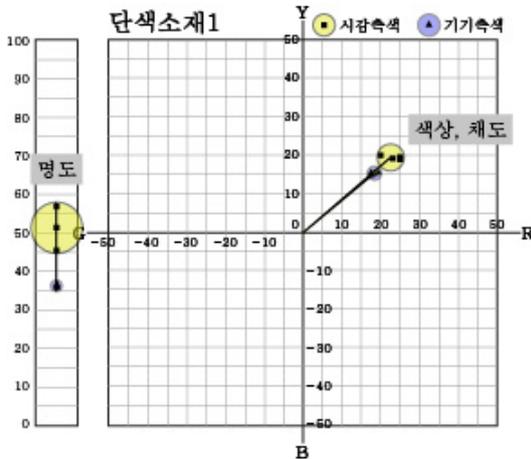
단색소재1을 측색한 L*a*b*값은 [표 10]과 같다. 시감측색에 L*값은 46.2~57.5으로 평균은 51.1, a*값은 20.1~24.9로 평균은 23.4, b*값은 18.6~20.3로 평균은 19.2이다. 기기측색에 L*값은 36.5~37.4로 평균은 36.8, a*값은 17.5~18.4로 평균은 17.9, b*값은 15.1~16.0로 평균은 15.6이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 15.7이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

단색소재1-건축물외벽							
시감측색				기기측색			
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	46.2	23.5	18.6	1회	36.8	18.4	16.0
2회	52.7	24.9	19.3	2회	37.4	17.5	15.1
3회	46.2	23.5	18.6	3회	36.5	17.7	15.2
4회	57.5	20.1	20.3	4회	36.7	17.9	15.6
5회	52.7	24.9	19.3	5회	36.7	18.1	15.9
평균	51.1	23.4	19.2	평균	36.8	17.9	15.6
색차(ΔE^*)	15.7		색감 차이		매우 많음		

[표 10] 단색소재1의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 12]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 일치하게 나타난다.



[그림 12] 단색소재1의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값, a* b*값에서 기기측색이 작게 나타나 기기측색이 시감측색에 비해 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

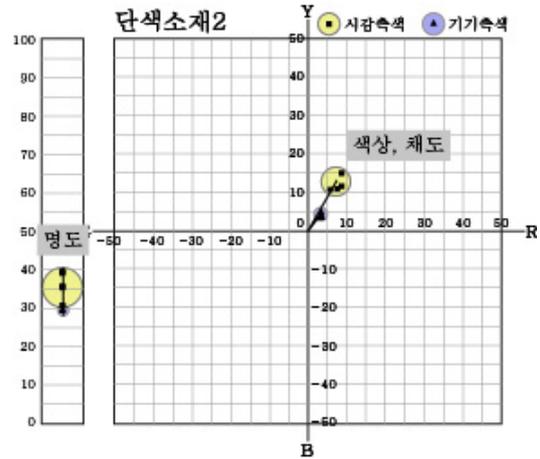
단색소재2를 측색한 L*a*b*값은 [표 11]과 같다. 시감측색에 L*값은 31.1~39.3으로 평균은 35.3, a*값은 7.5~8.4로 평균은 7.6, b*값은 10.6~15.4로 평균은 12.3이다. 기기측색에 L*값은 29.0~29.7로 평균은 29.3, a*값은 3.0~3.6로 평균은 3.3, b*값은 3.6~4.9로 평균은 4.1이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 11.0이며, 색감 차이는 많음이다.

단색소재2-시설물							
시감측색				기기측색			
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	35.9	8.3	12.4	1회	29.0	3.6	4.9
2회	39.0	8.4	15.4	2회	29.6	3.5	4.2
3회	31.1	7.5	11.5	3회	29.0	3.0	3.7
4회	39.3	6.1	10.6	4회	29.3	3.5	4.2
5회	31.1	7.5	11.5	5회	29.7	3.1	3.6
평균	35.3	7.6	12.3	평균	29.3	3.3	4.1
색차(ΔE^*)	11.0		색감 차이		많음		

[표 11] 단색의 소재2의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 따라서 [그림 13]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 일치하게 나타난다.



[그림 13] 단색소재2의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값, a* b*값에서 기기측색이 작게 나타나 기기측색이 시감측색에 비해 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

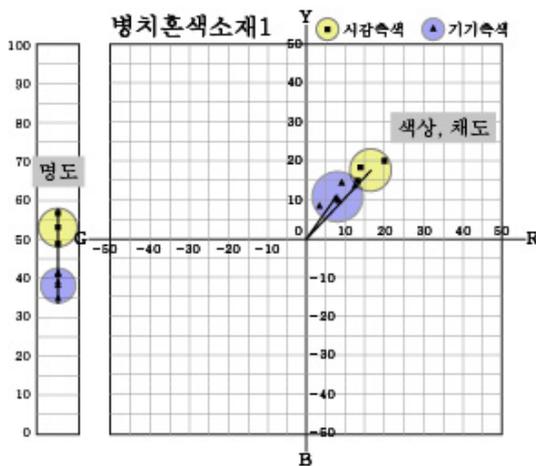
병치혼색소재1을 측색한 L*a*b*값은 [표 12]와 같다. 시감측색에 L*값은 48.1~57.5으로 평균은 52.2, a*값은 13.1~20.0로 평균은 14.9, b*값은 15.1~20.1로 평균은 17.1이다. 기기측색에 L*값은 34.1~41.0로 평균은 38.2, a*값은 2.9~12.5로 평균은 7.8, b*값은 8.1~14.2로 평균은 11.3이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 16.7이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

병치혼색소재1-시실물							
시감측색			기기측색				
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	48.1	13.1	15.1	1회	37.9	7.6	10.3
2회	53.6	14.2	17.6	2회	37.1	7.3	10.6
3회	53.6	14.2	17.6	3회	40.9	8.6	14.2
4회	48.1	13.1	15.1	4회	34.1	2.9	8.1
5회	57.5	20.0	20.1	5회	41.0	12.5	13.1
평균	52.2	14.9	17.1	평균	38.2	7.8	11.3
색차(ΔE^*)	16.7		색감 차이		매우 많음		

[표 12] 병치혼색소재1의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 그러므로 [그림 14]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 유사하게 나타난다.



[그림 14] 병치혼색소재1의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값에서는 유사, a* b*값에서는 시감측색이 작게 나타나 시감측색이 기기측색에 비해 상대적으로 정밀함을 알 수 있다.

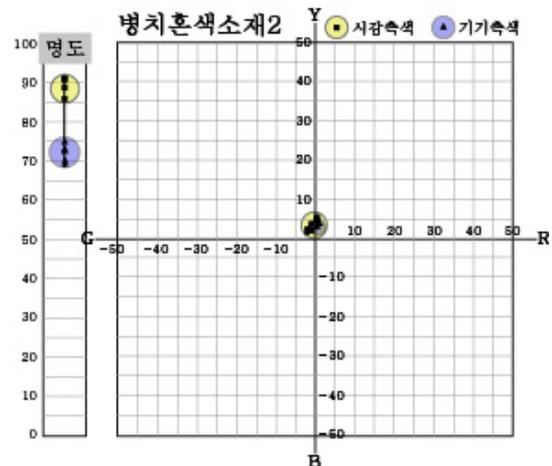
병치혼색소재2를 측색한 L*a*b*값은 [표 13]과 같다. 시감측색에 L*값은 86.0~92.2으로 평균은 89.8, a*값은 -1.8~1.1로 평균은 0.0, b*값은 2.5~5.8로 평균은 3.9이다. 기기측색에 L*값은 68.9~74.9로 평균은 72.2, a*값은 0.1~0.8로 평균은 0.5, b*값은 3.0~4.4로 평균은 3.6이다.

NIST색차구분에 따르면 색차는 17.6이며, 색감 차이는 매우 많음이다.

병치혼색소재2-건축물외벽							
시감측색			기기측색				
측정	L*	a*	b*	측정	L*	a*	b*
1회	86.0	-0.9	3.6	1회	70.6	0.6	3.4
2회	90.9	0.9	4.8	2회	68.9	0.8	4.4
3회	91.7	1.1	5.8	3회	72.6	0.5	3.8
4회	92.2	-1.8	2.6	4회	73.8	0.1	3.0
5회	88.2	0.6	2.5	5회	74.9	0.3	3.2
평균	89.8	0.0	3.9	평균	72.2	0.5	3.6
색차(ΔE^*)	17.6		색감 차이		매우 많음		

[표 13] 병치혼색소재2의 L*a*b*값

시감측색이 기기측색보다 L*값, a*값, b*값이 크게 나타나고 있어 명도와 채도가 높음을 알 수 있다. 그러므로 [그림 15]에서 시감측색이 기기측색보다 L*값이 위에 위치하고, L*a*b*좌표의 중심에서 시감측색과 기기측색의 분산을 표시한 원의 중심으로 선분을 그으면 시감측색의 선이 길게 된다. 이때의 선분의 방향을 보면 색상은 일치하게 나타난다.



[그림 15] 병치혼색소재2의 L*a*b*값 좌표

분산의 정도를 표시한 원의 지름은 L*값에서는 시감측색이 작게 나타나 시감측색이 기기측색에 비해 상대적으로 정밀, a* b*값에서는 유사함을 알 수 있다.

3.3.3. 소결

(1) 정밀도 비교

시감과 기기측색의 정밀도를 비교한 결과는 [표 14]와 같다. 자연경관의 측색 시 시감정밀 4개, 기기정밀 3개, 유사 1개로 시감측색이 정밀하였다. 인공경관의 측색 시 시감정밀 2개, 기기정밀 4개, 유사 2개로 기기측색이 정밀하였다. 이는 오히려 도색된 단색의 측정에만 기기측색이 초 정밀함을 알 수 있다.

시감정밀=●, 기기정밀=■, 유사=▲

구분		L*	a*b*
자연 경관	토양1	●	●
	토양2	▲	■
	나무1	■	●
	나무2	■	●
인공 경관	단색1	■	■
	단색2	■	■
	병치1	▲	●
	병치2	●	▲

[표 14] 시감측색과 기기측색의 정밀도 비교

(2) 색차 비교

시감과 기기측색의 결과를 NIST의 색차에 따른 색감 차이로 비교한 결과 8가지 실험대상물 중 매우 많음 6회, 많음 2회로 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 따라서 두 가지 방법을 혼용하지 않을 것을 제안한다.

(3) 색의 삼축성 비교

시감과 기기측색의 값을 L*a*b*좌표에 표기하고 비교한 결과 모든 대상물에서 명도와 채도가 높았으며, 색상은 유사하거나 일치하였다. 특히 명도에서 큰 차이를 보였다.

4. 결론 및 제안

본 연구는 경관색채의 객관적인 측색을 위해 시감과 기기측색을 실험, 비교하였다. 그 결과 시감측색이 기기측색 못지않게 정밀하였으며, 자연경관의 측색 시에는 시감이 상대적으로 정밀하였다. 인공경관의 측색 시에는 상대적으로 기기측색이 정밀한 것으로 나오지만 이는 단색의 소재측정 시에만 기기측색이 초 정밀함을 보여주고 있는 결과로 도료의 측정에 기기측색이 적합함을 보여 주고 있다. 이러한 이유로 2000년 후반부터 경관색채의 측색 시 자연경관은 시감측색, 인공경관은 기기측색으로 하여 혼용하는 사

례가 대다수이다. 그러나 시감과 기기로 측색하여 색차를 비교한 결과 모든 실험대상물에서 시감측색이 기기측색에 비해 명도와 채도가 높아져 보였을 뿐만 아니라 NIST의 색차에 따른 색감 차이로 비교한 결과에도 큰 차이가 있었다.

따라서 시감측색이 기기측색 못지않게 정밀함으로 경관색채의 측색은 심리적 요인이 반영된 시감측색이 적합함을 제안한다. 기기측색은 공업적 용도로 ‘어떤 색이 다른 색과 일치하는가?’와 ‘색이 어떤 색료로 구성되어 있는가?’를 측정할 때 적합할 것이다.

마지막으로 더욱 객관성 있는 시감측색을 위해 빛의 반사, 경관의 거리감, 기후, 시간 등의 변화요인에 따른 후속연구도 필요하다.

참고문헌

- 문은배 (2002). 『색채의 활용』. 서울 : 도서출판국제.
- 배용진 (2009). 「건축문화재 주변 상업지구의 색채 가이드라인에 관한 연구」, 홍익대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이정은 (2009). 「도시경관개선을 위한 방음벽 색채 계획에 관한 연구」, 홍익대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이석현 (2008). 『경관색채계획의 이론과 실천』. 서울 : 미세움.
- 한국색채연구소 (2011). 『컬러리스트 이론편』. 파주 : 지구문화사.
- 도쿄상공회의소 (2007). 『컬러코디네이션의 실제-환경색채』. 서울 : 휴엔즈.
- 요시다 신고 (2007). 『경관법을 활용한 환경색채계획』. 서울 : 미세움.
- Billmeyer & Saltman. (2000). *Principles of color: Technology* (third edition.). 조맹섭 외 3인 역(2003). 『색채학 원론』. 서울 : 시그마프레스.