

색상(Color)과 형태(Form)에 따른 시각적 주의에 관한 연구 -아이트래킹 실험을 중심으로-

A Study on Visual Attention According to Color and Form -Focusing on Eye Tracking Experiment-

황미경*, 권만우*, 박민희**
경성대학교 디지털미디어학부*, 홍익대학교 국제디자인트렌드센터**

Mi-Kyung Hwang(likenow01@naver.com)*, Mahn-Woo Kwon(mahnoo@ks.ac.kr)*,
Min-Hee Park(tiger74@naver.com)**

요약

시각과 관련된 감성 연구 중에서 색에 대한 연구나 움직임에 대한 연구는 많이 이루어져 왔으나 정적인 형태 자체에서 감성을 불러일으킬 수 있는가에 대한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 기본적인 3가지 형태를 중심으로 색상과 결합하여 영역 설정(AOI)에 의한 시각적 주의를 아이트래킹을 활용하여 분석하고 그 결과를 Heat Map과 Gaze Plot을 통해 시각적으로 표현하였다. 또한, 두 집단과 평균 차이에 대한 통계적 유의성을 검증하기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다. 실험결과, 유채색의 형태가 무채색의 형태보다 시각적 주의가 크며, 난색의 형태가 한색의 형태보다 더 높은 평균을 보여 시각적 주의가 크다는 것을 알 수 있었다. 본 연구는 주관적으로 해석되기 쉬운 디자인적 요소를 객관적인 해석이 용이한 정량적 방법을 제시하는데 의의가 있다. 향후 본 연구결과를 토대로 더 많은 추가 연구가 수행되어 다양한 색상과 형태로부터 시각적 주의의 차이를 확인할 수 있는 정량적 해석 방법이 제시된다면 기초 디자인에 대한 가이드라인을 제공하는데 활용될 수 있을 것이다.

■ 중심어 : | 색상 | 형태 | 시각적 주의 | 아이트래킹 |

Abstract

Among the visual sensibility studies, many studies of color or movement have been done, but not much have been done about whether it can evoke sensibility in static form itself. Therefore, in this study, visual attention by AOIs(Area of Interests) combined with color based on three basic forms was analyzed using eye tracking, and the results were visually expressed through Heat Map and Gaze Plot. In addition, A Paired t-test was performed on the mean difference between the two groups to verify the statistical significance of each color and form. As a result of the experiment, the chromatic color form was more visual attention than the achromatic color form and warm color form was higher mean than cool color, so the visual attention was greater. In this study, it is meaningful to suggest a quantitative method which is easy to interpret objectively the design element that is easily interpreted subjectively. Based on the results of this study, if more further studies and quantitative analysis methods are presented that can identify differences in visual attention from various colors and forms, it can be used to provide guidelines for basic design.

■ keyword : | Color | Form | Visual Attention | Eye Tracking |

1. 서론

우리는 다양한 매체를 통해 하루에도 수없이 많은 조형과 마주하게 된다. 그 속에서 관심을 끄는 어떠한 요소로 인해 무엇인가에 대한 형태를 떠올리거나 의미를 생각함으로써 우리의 상상력이 자극받게 된다. 디자인을 실행하는 과정에 있어 색상과 형태는 디자인 설계 초기과정에서부터 고안되는 중요한 요소이며 사람의 시각을 사로잡을 수 있는 가장 필요한 기본 요소이다. 디자인과 조형적 활동에서 특정한 이미지를 만들기 위해 색상과 형태의 선택은 매우 기초적이면서 동시에 중요한 과정이다[1][2]. 이러한 시지각을 통해 기업에서는 소비자의 다양한 요구사항을 수용하여 시지각 중심적 제품을 개발하는 것에 주력하고 있고 시지각 중심적 제품을 개발할 경우 감성적 요소가 중요한 설계요소로 작용한다. 따라서 이런 설계요소가 기준으로 사용될 수 있는 인간의 시지각에 대한 연구가 점차 중요시 되고 있다. 그러나 현재까지의 인간 시지각에 대한 연구는 주로 주관적 감성평가에 의존하고 있다. 본 연구에서는 시지각 이론에 근거하여 시지각 반응 요인들을 선택하였다. 본 연구의 토대가 되는 시지각 연구의 이론적 배경은 루돌프 아르하임(Rudolf Arnheim, 2003)의 균형(Balance), 형(Shape), 형태(Form), 성장(Growth), 공간(Space), 빛(Light), 색상(Color), 운동(Movement), 긴장(Tension), 표현(Expression) 10가지 시지각 기초 개념 중 색상(Color)과 형태(Form)를 시각적 반응의 요인으로 설정하였다. 사용자가 색상을 경험하는 상황에 대한 이해를 바탕으로 색 자극, 5가지 색상(빨간색(Red), 초록색(Green), 파란색(Blue), 흰색(White), 검정색(Black))과 3가지 디자인 기본 형태 원형(Circle), 삼각형(Triangle), 사각형(Rectangle)을 인체에 적용하였을 때 사용자의 시각적 주의에 어떤 변화가 일어나는지 아이트래킹을 통해 연구하고자 한다.

아이트래킹을 통해 색상과 형태를 중심으로 분석, 해석함으로써 디자인 기초연구에 있어 주관적으로 해석되어지기 쉬운 디자인적 요소를 정량적 방법으로 객관화시키는데 그 목적이 있다.

2. 이론적 고찰

2.1 시지각에 대한 이해

오감 중에서 시각은 가장 많은 정보를 획득하는 감각 기관으로 눈을 통해 획득한 정보를 기반으로 거의 모든 사고와 행동이 일어나며 시각적 정보의 일부가 기억으로 남고 재인된다[3]. 누구나 눈을 통해 볼 수 있는 것은 무엇을 어떤 목적으로 보는가에 따라 지각되는 형태나 내용이 다르게 나타날 수 있다. 하지만 주의적 집중을 하지 않고 시각적 자극을 본다면 기억되는 정보가 아주 미약할 것이며 기억되는 정보도 없을 것이다.

시각적 주목성과 집중력을 향상시키기 위하여서는 시각적 단서나 사물을 지각하고 인지하는 정신적 프로세스와 관련된 시지각에 대한 연구뿐 아니라 이를 정량적으로 확인할 수 있는 적절한 평가방법이 요구된다[4].

심리학자 제임스(James, 1981)에 의하면 주목성(visual attention)이란 ‘what’ 혹은 ‘의미’, ‘인간이 관심을 가지고 기대’라고 정의하고 있다. 일반적으로 주목이란 뇌가 관심 있는 자극을 처리할 수 있게 선택하여 정신을 한곳으로 집중하는 것이다. 어떤 대상을 집중적으로 다루기 위하여 다른 대상으로부터는 물러나게 됨을 의미하며, 이를 주목의 과정과 시선 운동이 밀접한 관계를 가진다는 사실을 보여준다. 한편, 헬름홀츠(V. Helmholtz)와 같은 다른 심리학자들은 “팝아웃(pop out) 창”과 같이 주의를 기울이는 지점들에 대하여 안구를 옮겨 저해상도로 보이는 것을 고해상도로 인지하게 되는 시각의 주기적 과정을 설명하였다[4].

시지각 인지에 관한 이상의 고찰을 통해, 주의적 집중과 시선운동은 밀접한 관련이 있으며 시선의 움직임을 정확하게 추적할 수 있다면, 시각적 대상이 시선을 어떻게 유도하는지 주의집중 정도를 구체적으로 도출할 수 있게 됨을 알 수 있다.

2.2 색상과 형태

신현신 외 2인이 발표한 연구에 따르면 소비자의 87%는 시각에 의존하여 구매를 하며 시각전달은 형태와 색채에 의해서 이루어지지만 인간은 형태보다 색채를 강하게 기억하는 것으로 나타났다[5].

Chambers & Moulton(1978)은 색상이란 많은 사람들이 제일 먼저, 그리고 가장 강하게 반응하는 디자인 요소라고 하면서 심리적 현상으로 빛 에너지에 의한 눈의 생리적 반응현상과 더불어 여러 가지 사고, 판단 작용과 감성, 심리상의 반응을 일으키는 역할을 한다고 하였다[5]. 색과 형태는 완전히 다른 이야기이지만 색과 형이 어우러져 이미지를 만들게 되며, 또한 그 색이 암시하고 있는 형태와 깊은 연관성을 맺어 그 형태에 대한 감정을 높여준다. 에드윈 바비트(Edwin Babbitt)와 같은 심리학자는 파랑색은 원, 노랑색은 육각형, 빨강색은 삼각형으로 표시된다고 했다.

칸딘스키(W. Kandinsky)는 색과 각도를 연관시켜 수평선은 검정·파랑색, 수직선은 흰색·노랑색, 사선은 회색·초록·빨강색으로 표시되고, 30°는 노랑, 60°는 주황, 90°는 빨강, 120°는 보라, 150°는 파랑, 180°는 검정의 성격을 갖고 있다고 설명하였다. 또한 이텐(Johannes Itten)과 그레이브스(Maitland Graves)의 경우에는 형태를 색상환으로 표시하였다[6].

2.3 아이트래킹의 이해

아이트래킹은 기본적으로 응시하는 피실험자의 눈을 향해 보이지 않는 광선이 시선이 움직이는 궤도 및 영역에 머문 지점과 머문 시간 등을 시각적, 정량적 측정값을 이용하여 정보를 얻을 수 있는 실험 방법이다.

최근 심리학과 디자인학 등에서 시지각과 관련된 연구 분야에 도입되기 시작한 아이트래킹은 설문, 관찰 등의 타 방법과 함께 과학적, 객관적 사용자 평가법의 일환으로 주시되고 있다. 특히 시선추적 실험 연구는 교육학과 인간공학을 비롯해 커뮤니케이션 관련 학문 분야에서도 다양하게 활용되고 있다[7].

지금까지 아이트래킹을 활용한 연구들은 대부분 웹사이트의 UI(User Interface)와 모바일 UI(User Interface)에 관한 연구였다. 대부분 연구들은 사용성 테스트를 하거나 광고의 효율성 측면에서의 한정적인 연구들이었다. 그에 비하여, 아이트래킹을 활용한 디자인 기초 연구는 미흡한 수준이다.

본 연구에서는 색상과 형태의 디자인 기본요소를 분석하고 직접적이고 객관적인 결과를 위해서 아이트래

킹을 활용한 실험연구를 실시하였다.

2.3.1 시선 추적 장치 원리

아이트래커이라 함은 기본적 원리로서 눈의 동공 중심부분(Pupil Center)과 각막반사(Corneal Reflex)를 아이트래커(Eye Tracker)가 인식하여 눈의 움직임을 추적하는 기술 장비이다. 시선을 추적하는 아이트래커는 시선의 응시 또는 눈(동공)의 움직임을 측정하여 '어느 곳을 보고 있는지' 알아내는 과학적 측정 도구인 것이다[8]. 화면을 주시하고 있는 사람의 눈에 각막광(각막반사)과 동공의 움직임을 추적하는 것인데, 눈의 위치로부터 시선을 추적하는 과정이다. 이것은 기계적 장치로서 아이트래커(Eye Tracker)라고 칭하고, 실험 및 측정 과정을 아이트래킹(Eye Tracking)이라고 말한다. 시선 추적 방법은 수용자가 화면에서 주시하는 부분을 파악할 수 있는 방법으로 기존의 가설을 시선 추적 장치를 이용하여 검증하는 연구도 의미가 있는 것으로 알려져 있다[9].

시선추적 분석방법은 특정 대상에 대한 시각적 주의의 정도를 시선의 고정 시간을 추적해 실측하는 방법론으로, 주관적이고 맥락적인 사용자의 경험 가치를 객관화할 수 있는 유용한 방법론이다. 특히 영상매체에서는 다양한 시각적 이미지들이 혼합되어 제시되기 때문에 '주의'에 의한 선택적 지각의 영향력이 매우 크다[9].

눈의 움직임을 분석하면 인간의 행동에 대해 설명하는 것이 가능하다. 주시 시간은 대개 정보 처리 또는 인지 행동의 표시인데, 이것은 뇌가 눈에서 들어오는 시각 정보를 해석할 때 나타나기 때문이다[10].

이러한 원리를 적용한 시선 추적 장치를 연구자들이 선호하는 이유는 이 장치가 1초에 약 60회(0.16초)의 눈 움직임을 기록하여 순간적인 눈 도약을 탐지할 수 있고 이를 이용하면 특정 영역에 눈 움직임을 고정되는 시간도 동시에 측정할 수 있기 때문이다. 그리고 이를 기초로 하여 눈의 움직임이 7-8회 정도(약 0.1초) 고정된다면 안구고정이 일어난 결과로 판단하고 주의가 집중된 것으로 간주할 수 있다[11].

2.3.2 아이트래커의 측정방식 및 분석 방법

아이트래커를 통해 실험을 진행할 때는 피험자에게 시점 조정(Calibration) 과정을 먼저 시행한다. 시점 조정은 피험자마다 다른 응시 패턴을 교정하여 정확한 결과가 나오도록 돕는 과정이다. 이는 저울의 영점과 같이 기준점을 잡는 것으로 실험의 오차를 줄일 수 있는 과정으로써 데이터의 신뢰도나 정확도에 절대적인 영향을 미친다[12].

아이트래킹 분석 시에 사용할 수 있는 분석 방법은 고정점과 안구의 순간 이동 외에도 시선 응시(Attention Map: Heat Map, Focus Map), 시선 경로(Scan Path), 관심 영역(AOI: Area of Interest), 시선 응시 치수(Binning Chart)가 있으며 이를 분석하여 인지적 사고에 대한 객관적인 추론을 이끌 수 있을 것이다[13].

2.3.3 아이트래커를 이용해 추출 가능한 데이터

아이트래커에서 측정된 데이터 값을 통해 추출할 수 있는 데이터 목록들은 스튜디오 분석 소프트웨어에서, Raw Data Text Export 기능을 통해 추출할 수 있으며, 향후 분석을 위해 통계 프로그램으로 데이터를 불러낼 수 있다. 본 연구에서 AOI 설정을 통해 Fixation Duration, Fixation Count, Visit Duration, Visit Count 측정값을 도출해 낼 수 있다. 아이트래킹 분석 방법으로는 실험 목적에 따른 이미지 영역을 설정하고 시선응시 시간에 따른 통계수치를 보여주는 AOI Sequence 영역과 시선이 어디에 있는지를 보여주는 Bee Swarm, 시선으로부터 주목받은 양을 투명도의 크기에 따라 보여주는 Focus Map, 시선이 머무는 영역을 온도의 색으로 나타내는 Heat Map이 있다.

2.3.4 아이트래킹 선행연구

아이트래킹은 시간이나 비용, 분석 방법에 있어서 많은 투자를 요구하나 이용자의 시각적 주의의 변화에 대한 데이터를 객관적 수치로 정량화함으로써 기존 연구 방법의 한계가 다소 극복되기 때문에 논리적으로 객관화하는데 효과적이라는 장점이 있다.

위와 같은 기본 용어를 토대로 하여 선행연구에서도 아이트래킹 실험 후 데이터 수집 및 분석 방법에 대한

내용을 다음[표 1]과 같이 고찰할 수 있었다.

표 1. 선행연구에 나타난 아이트래킹 분석 방법

구분	연구주제	분석방법
김하림 (2014)	아이트래커를 이용한 모니터 글자 색상에 따른 가독성에 대한 연구[14]	1. 평균 동공크기 2. 눈 깜빡임 빈도
장필훈 (2012)	CATV Station ID에 나타난 모션 그래픽의 시각적 반응 연구[15]	1. Bee Swarm 2. Focus Map 3. Heat Map
장호현 (2011)	시각적 개념의 아이트래킹을 활용한 인터페이스 디자인모델에 관한 연구[16]	1. Gaze Plot 2. Heat Map 3. AOI Cluster
이수범 외 (2011)	아이트래킹을 이용한 가상광고 수용자 효과 연구[17]	1. 응시 시간 2. 응시 횟수
최양현 (2010)	소비자 암묵기억을 이용한 정보 표시 기능 활용에 관한 연구[18]	1. 응시 분포도 2. 범주화 차트

3. 연구설계 및 연구방법

3.1 실험방법 및 실험자극

본 연구는 색상과 형태의 시각적 주의를 분석하는 아이트래커를 이용한 실험 연구로서 색상과 형태를 실험 자극으로 설정하고 이에 대한 시각적 주의를 위한 연구 방법은 다음과 같다.

첫째, 연구방법은 문헌 및 선행연구 자료와 이론을 통해 본 연구의 실험 방법인 아이트래킹의 정의와 특성, 색상과 형태가 인간의 시각적 주의에 어떤 영향을 미치는가를 검토하고 해석하였다.

둘째, 본 연구 방법의 설정은 기존 연구방법의 고찰을 통해 설정하였고, 이에 따른 실험 분석 틀을 구성하고 그 틀을 통해 연구문제와 연구가설을 검증하였다.

셋째, 실험 전에 피험자들의 색상과 형태에 관한 주관적 평가를 위해 설문을 실시하였다. 선호하는 색상과 선호하는 이유, 싫어하는 색상과 싫어하는 이유문항을 주관식으로 진행되었다.

본 연구에서 사용되어진 실험자극의 선정은 디지털 색상인 RGB(Red, Green, Blue)와 흰색(White), 검정색(Black)를 대상으로 하였고 형태에 대해서는 원형(Circle), 삼각형(Triangle) 및 사각형(Rectangle)의 총 20개 색상과 형태의 시각자극 모델을 사용하였다.

연구대상자는 부산에 살고 있는 한국인 남·녀 대학생 및 일반인으로 구성하였고 3인의 예비실험 후 46명이 실험에 참여하였다. 실험에 참여한 피험자들은 일반인 여자 11명과 남자12명, 대학생 여자 11명과 남자12명이 참여하였다. 연령대는 20세~43세로 구성되었다.

실험자극 색상과 형태 자극은 피험자가 편안한 상태에서 휴식을 취한 후 아이트래커 모니터에서 자동으로 제시되는 실험자극을 5초 동안 응시하도록 하였다.

색상과 형태는 색에 대한 즉각적인 반응을 알아볼 수 있도록 피험자에게 한번만 보여주었고 총 실험시간은 1분 50초 동안 실험을 하였다.

3.2 연구문제 및 연구가설

연구문제. 색상과 형태에 따라 시각적 주의가 다르게 나타나는가? 색상(빨간색(R), 초록색(G), 파란색(B), 흰색(W), 검정색(K))과 형태(원형, 삼각형, 사각형)에 따라 시각적 주의의 유의한 차이가 있는지를 알아보려는 것이다. 색상과 형태의 종류에 따른 시각적 주의의 차이를 2개의 가설로 검증하고자 한다.

연구가설 1. 무채색의 형태보다 유채색 형태의 시각적 주의가 더 클 것이다.



그림 1. 연구가설 1

연구가설 2. 한색의 형태보다 난색 형태의 시각적 주의가 더 클 것이다.



그림 2. 연구가설 2

3.3 분석 방법

실험에 사용한 시선 추적 장치는 토비(Tobii) T60 XL로 기존의 장치보다 화면이 넓어 보다 높은 정확도를 가진 데이터를 제공하고 효율적인 데이터 해석이 가능하다. Tobii T60 XL의 시스템 환경은 윈도우XP, 펜티엄4, 4Gb의 컴퓨터에 TFT가 포함되어 있는 높은 해

상도의 24인치 와이드 스크린 모니터로 구성되어 있다.

아이트래커를 통해 실험자극을 볼 수 있으며 피험자는 토비(Tobii) 프로그램을 통해 모니터와의 적절한 간격(60~70cm)[그림 3]을 유지하면서 캘리브레이션(Calibration)를 거쳐 눈의 위치와 높이를 조절하였다. 아이트래커에서 자동(5초 간격)으로 넘어가는 실험자극(이미지)을 주시하면 되므로 피험자는 평소 인터넷 서핑하듯 편안한 마음으로 실험에 임하였다.



그림 3. 아이트래킹 실험절차

3.4 연구가설 검증을 위한 분석 틀

시각적 주의의 색상과 형태에서 관심영역(AOI: area of interest)을 설정하여 시각적 응시시간과 방문횟수를 알아보고 특정 AOI에 얼마나 자주 시각적 주의가 머물렀으며 얼마나 지속되었는지를 아래 분석틀로 시각적 주의에 대한 주된 데이터를 수집하여 분석하였다. 또한 Heat Map과 Gaze Plot을 통해 피험자의 시선의 빈도나 머무르는 시간을 정량적으로 측정하고 시각적으로 한 눈에 알아보기 쉽게 표현하였다. 본 연구의 시각적 주의 분석에 대한 방법과 내용은 다음 [표 2]와 같다.

표 2. 연구가설 검증을 위한 분석 내용

분석 구분	분석 내용
영역 설정에 의한 주시현상 분석 AOIs (Area of Interests)	피험자 관심영역을 설정하여 영역별 시선 정보를 분석(특정 영역에 머문 시선 분석-주목도와 집중도 도출) 1. 응시시간(fixation duration) 2. 방문횟수(visit count)
Heat Map	피험자가 어디를 가장 많이 보는지를 색의 구분으로 쉽게 확인 가능
Gaze Plot (Scan Path)	시선 흐름의 순서를 원과 선을 이어서 표시하고 시선이 머무른 정도를 원의 크기로 나타내주는 방법(피험자가 어떤 순서로 정보를 탐색하는지 알고자 할 때 유용한 방법)

4. 분석결과

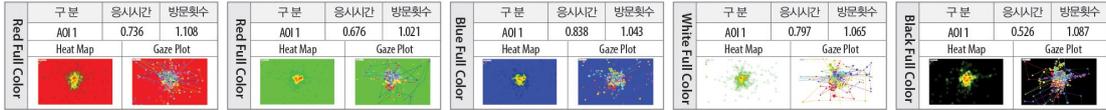


그림 4. RGB Full Color, White & Black 평균 비교

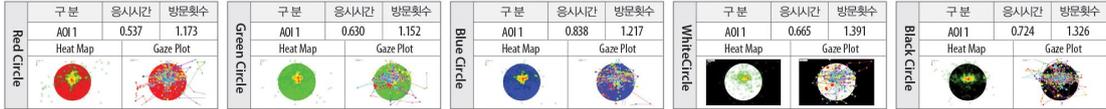


그림 5. RGB, White & Black 원형 평균 비교

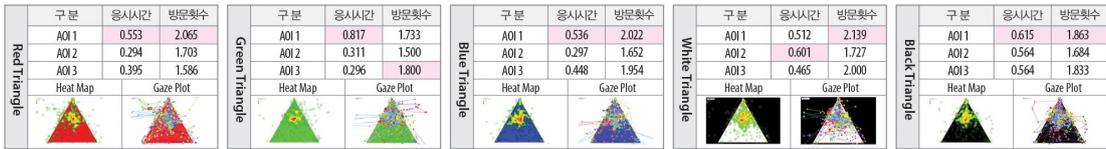


그림 6. RGB, White & Black 삼각형 평균 비교



그림 7. RGB, White & Black 사각형 평균 비교

4.1 색상과 형태에 대한 주관적 평가

본 연구는 실험 전 설문조사를 통해 몇 가지 색상과 형태에 관한 피험자들의 주관적인 평가를 실시하였다.

그 결과, 제품 선택 시 관심 있게 보는 것에 대한 결과는 형태(디자인)(80%) 본다는 답변이 가장 많았고 다음으로는 색상(8.7%) > 브랜드(8.7%) > 크기(2.2%) > 기타(2.2%) 순으로 나타났다. 본 결과를 통해서도 디자인의 요소 중 형태와 색상의 중요성을 알 수 있었다.

가장 좋아하는 색은 파란색(22.2%) > 흰색 (19.4%) > 하늘색, 검정색 (11.1%) > 남색 (8.3%) > 연두색, 보라색, 노란색(5.5%) > 기타 순으로 나타났으며 좋아하는 이유로는 차가움과 밝고 맑음이었다. 앞의 이론적 고찰에서 언급한 바와 같이 파란색은 긍정적 효과가 있음을 증명해 주고 있다. 색을 유채색과 무채색으로 구분할 때 무채색(66.6%)보다는 유채색(33.4%)을 더 많이 선호하였고 한색과 난색 중에서도 한색(83.3%)을 더 선호하는 것으로 나타났다. 또한 가장 싫어하는 색은 노란색 >

빨간색, 검정색 > 초록색 순으로 나타났고 싫어하는 이유는 강렬함으로 나타났다.

형태에 관한 분석 결과 가장 부드러운 형태는 원형 > 삼각형 > 사각형, 가장 가벼운 형태는 삼각형 > 원형 > 사각형, 가장 단순한 형태는 원형 > 삼각형 > 사각형 >, 가장 안정적인 형태는 원형 > 사각형 > 삼각형, 가장 정적인 형태는 사각형 > 삼각형 > 원형 순으로 나타났다. 결과적으로 원형이 가장 부드럽고 사각형이 가장 딱딱하다는 주관적 평가가 나타났다.

4.2 색상과 형태에 대한 실험 분석 결과

4.2.1 유채색 형태와 무채색 형태에 대한 분석결과

아이트래킹에 따른 유채색 형태와 무채색 형태 간의 차이를 검증하기 위하여 paired t-test를 실시하였다. 분석 결과, 응시시간과 방문횟수 모두 유채색 형태에 대한 평균값이 무채색에 비해 더 높은 것으로 파악되었으며 대응표본 검정, 대응1에서는 유채색 형태와 무채

색 형태의 응시시간에서는 t값 5.747, 방문횟수는 t값 6.840로 나타나 통계적인 범위 내에서 유의미한 차이를 보여주었다[표 3][표 4].

표 3. 유·무채색 형태에 대한 대응표본 통계량

항목	반응요소	평균	N	표준편차	
대응1	유채색+형태	응시시간	8.4641	46	4.40701
	무채색+형태	응시시간	5.8752	46	4.15732
대응2	유채색+형태	방문횟수	28.6522	46	11.42554
	무채색+형태	방문횟수	19.6739	46	9.47290

표 4. 유·무채색 형태에 대한 대응표본 검정

항목	대응차	대응차			t	p
		평균	표준편차	표준오차		
대응1	유채색+형태_응시시간/무채색+형태_응시시간	2.58891	3.05519	.45046	5.747	.000**
	유채색+형태_방문횟수/무채색+형태_방문횟수	8.97826	8.90316	1.31270	6.840	.000**

**p<0.01, *p<0.05

4.2.2 한색과 난색에 대한 분석결과

아이트래킹에 따른 한색 형태와 난색 형태간의 분석 결과를 살펴보면 응시시간과 방문횟수 모두 난색 형태의 평균이 한색 형태 평균 보다 더 높은 평균을 보여주었다[표 5]. 대응표본 검정의 결과를 살펴보면 대응1한색 형태와 난색 형태의 응시시간에서는 t값 -.157로 나타나 유의미한 차이를 도출할 수 없었으며 대응2에 대한 분석의 결과 t값 -2.517로 나타나 통계적으로 유의미한 집단간 차이를 도출할 수 있었다[표 6].

표 5. 한색 형태와 난색 형태에 대한 대응표본 통계량

항목	반응요소	평균	N	표준편차	
대응1	한색+형태	응시시간	2.7626	46	1.85383
	난색+형태	응시시간	2.8026	46	1.47126
대응2	한색+형태	방문횟수	9.3261	46	4.55609
	난색+형태	방문횟수	10.6957	46	4.30952

표 6. 한색 형태와 난색 형태에 대한 대응표본 검정

항목	대응차	대응차			t	p
		평균	표준편차	표준오차		
대응1	한색+형태_응시시간/난색+형태_응시시간	-.04000	1.72612	.25450	-.157	.876
	한색+형태_방문횟수/난색+형태_방문횟수	-1.36957	3.68998	.54406	-2.517	.015*

**p<0.01, *p<0.05

5. 결론

시각각은 사용자가 사물을 인지할 때 70% 이상을 차지하는 중요한 의사소통이다. 따라서 기존의 언어적 방법에서의 한계점과 오류를 극복하는 새로운 방법으로 실험 대상자가 현재 무엇을 보고 있는지에 대한 직접적인 데이터 축적이 가능하며, 눈동자 움직임에 대한 정량적인 값을 알 수 있는 아이트래킹을 활용하여 유채색 형태와 무채색 형태에 대한 시선 정보를 분석하였다. 유채색 형태에 대한 평균값이 무채색에 비해 더 높은 것으로 파악되었으며 유채색 형태와 무채색 형태 응시시간과 방문횟수 모두 유의미한 차이를 보여주는 것을 알 수 있었으며 한색 형태와 난색 형태에 대한 분석 결과 응시시간과 방문횟수 모두 난색 형태가 더 높은 평균값을 보여주었다.

시각적 주의를 색상과 형태 중심으로 분석함으로써 아이트래킹이 직관이나 가치관을 앞서우기 쉬운 조형의 표현 방식들을 분석하는데 있어 좀 더 설득력 높은 근거자료로 자리 잡게 되기를 바라며 이를 바탕으로 디자인 응용 분야에 높은 활용 가치가 있기를 기대한다.

또한, 이러한 연구는 기존의 연구방법보다 신뢰성을 향상시킬 수 있는 근간이 되며, 기본 색상과 기본 형태에 대한 시각적 주의의 차이를 시선추적실험으로 분석할 수 있는 가능성을 제시할 수 있다.

본 연구는 피험자의 연령(20-43세), 피험자 수(46명), 실험자극(기본 5가지 색상, 3가지 형태)만을 대상으로 하여 한계성을 지니지만 시선추적을 통한 색상과 형태를 분석함으로써 연구의 필요성과 후속 연구를 위한 기초자료를 제시하는데 의의를 가지며 새로운 기술을 통해 인간의 감성을 보다 정밀하게 측정한다는 것은, 디자인과 인간의 소통을 원활하게 해 줄뿐만 아니라 디자인과의 커뮤니케이션에도 많은 시사점이 있다.

참 고 문 헌

[1] 김덕용, 이은경, 이정아, “색상과 형태의 이미지연상의 유사성에 관한 연구,” 한국색채학회논문집,

제23권, 제1호, pp.81-96, 2009.

[2] 홍정인, 최경실, “형태의 추상화에 따른 색상(Hue)별 의식 변화에 관한 연구,” 한국색채학회 논문집, 제24권, 제2호, pp.79-88, 2010.

[3] 박선명, 김종하, 이정호, “시지각 주의집중에 대한 시선추적 조사방법의 가능성에 관한 연구,” 대한건축학회 논문집 - 계획계, 제31권, 제6호, pp.121-129, 2015.

[4] 박혜경, “아이트래킹 기법을 이용한 지하철 공공환경시설물의 시지각 주목성 평가연구,” Archives of Design Research, 제23권, 제1호, pp.238-247, 2010.

[5] 신현신, 신경아, 선일기, “옥외광고(sign)의 레이아웃 구성 형태와 색상조화에 따른 차이가 수용자 기억과 상점태도에 미치는 영향에 관한 연구,” 옥외광고학연구, 제6권, 제4호, pp.127-149, 2009.

[6] 조열, 김지현, *형태지각과 구성원리*, 창지사, p.137, 1999.

[7] 강미영, 강승묵, “케이블방송 예능프로그램 자막의 시각적 주의,” 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제9호, pp.64-75, 2014.

[8] http://en.wikipedia.org/wiki/Eye_tracking, 2019.15.

[9] J. Hyönä, “The use of eye in the study of multi media learning,” Learning and Instruction, Vol.20, No.2, 2009.

[10] 황선정, 김일, “패션 잡지 광고의 시각정보처리 과정 분석,” 브랜드디자인학연구, 제12권, 제1호, pp.239-258, 2014.

[11] 이윤정, “이미지의 시지각 반응에 관한 연구,” 기초조형학연구, 제13권, 제3호, pp.263-271, 2012.

[12] 김지호, “광고의 시지각적 연구를 위한 아이트래킹 방법론의 이해, 현황 및 제언,” 한국광고홍보학보, 제19권, 제2호, pp.41-84, 2017.

[13] 황선정, 김일, “아이트래킹을 활용한 패션 브랜드 광고의 소비자 반응 분석,” 브랜드디자인학연구, 제11권, 제4호, pp.203-220, 2013.

[14] 김하림, *아이트래킹을 이용한 모니터 글자색상에 따른 가독성에 대한 연구* 건양대학교 보건복

지대학원, 석사학위논문, 2014.

[15] 장필훈, *CATV Station ID에 나타난 모션그래픽의 시각적 반응 연구* 서울과학기술대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2012.

[16] 장호현, “시각적 개념의 아이트래킹을 활용한 인터페이스 디자인 모델에 관한 연구,” 디지털디자인학연구, 제11권, 제3호, pp.333-343, 2011.

[17] 이수범, 이희복, 신명희, “아이트래킹을 이용한 가상광고 수용자 효과 연구,” 광고학연구, 제22권, 제5호, pp.99-125, 2011.

[18] 최양현, *소비자 암묵기억을 이용한 정보 표시 기능 활용에 관한 연구* 국민대학교 디자인대학원, 석사학위논문, 2010.

저자 소개

황 미 경(Mi-Kyung Hwang)

정회원



- 2009년 5월 : Pratt Institute(MS)
- 2017년 2월 : 경성대학교 대학원 (디자인학박사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 경성대학교 디지털미디어학부 초빙교수

<관심분야> : 디자인 이론, 감성디자인, 서비스디자인

권 만 우(Mahn-Woo Kwon)

정회원



- 1989년 2월 : 고려대학교 대학원 (방송학석사)
- 2006년 8월 : 고려대학교 대학원 (언론학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 경성대학교 디지털미디어학부 교수

<관심분야> : 언론학, 미디어 신경과학, 통계분석

박 민 희(Min-Hee Park)

정회원



- 2016년 2월 : 경성대학교 디지털 디자인전문대학원(디자인학박사)
- 2017년 7월 ~ 현재 : 홍익대학교 국제디자인트렌드센터 책임연구원

<관심분야> : 서비스디자인, 사용자 리서치 및 분석