

포토닉 의류를 위한 광원 색채 연구

A Study on Light source Color For Photonic Clothing

김남희*, 채지원*, 박수진*, 이영진**, 이주현*, 김민구***, 김용준***, 조운정****

연세대학교 의류환경학과*

신구대학 패션디자인과 **

연세대학교 기계공학과***

연세대학교 인지과학협동과정****

ABSTRACT

포토닉 의류는 의류에 다양한 광원과 광전달 소재를 적용하여 빛을 발현하는 디지털 기술을 적용하여 의류의 색채를 제어함으로써 착용자의 감성을 시각화할 수 있도록 하는 스마트 의류의 일종이다. 앞서 개발한 포토닉 의류의 중 LED램프와 광섬유의 조합으로 색광을 발현하는 기능은 특별히 RGB 색조합을 통해 의도하는 색채를 다양하게 구현할 수 있다는 특징이 있다.

현재 색채 발현 방법은 Red, Green, Blue의 3가지 색상의 LED의 적절한 조합을 통하여 색채를 발현하는 방식을 가지고 있으나 색체계 상의 기준 색상과 실제 발현되어 육안으로 확인되는 색채의 차이가 있어 의도하는 다른 색채가 나타나 디자이너의 색채 기획의도를 포토닉 의류에 적용하기 힘들며, 기존의 색체계에 의해 생산된 다른 텍스타일 색채와의 컬러 조합에 있어서 필요한 정확한 데이터를 얻기 어렵다. 따라서, 포토닉 의류에 의도하는 색채를 발현하기 위해서는 기존 색상과의 차이점 보정과 효과적인 데이터 베이스 구축이 필요하다.

본 연구에서는 포토닉 의류의 색채에 관한 보다 체계적인 연구를 통해 웹 컬러와 광섬유를 이용한 포토닉 컬러에서의 색채 이미지를 비교, 분석하고 RGB값과 색차값을 통한 차이점 보정을 참고하여 광섬유를 사용하여 제작되는 스마트 포토닉 의류의 제작 시 색채선정 기획에 있어서 기초적인 자료로 활용될 수 있도록 제시하고자 한다.

Keyword: '웹 컬러, 포토닉 의류 컬러, 색채이미지, LED 램프, 광섬유, RGB 값, 색차값'

1. 서론

디지털 환경의 발달로 우리의 삶 속에 디지털 기술이 미치는 영향이 더욱 커지면서 의류산업에서도

디지털 기능을 의복에 포함시킨 스마트 의류의 중요성이 부각되고 있다.

스마트 의류의 다양한 어플리케이션 중 포토닉 의류(Photonic Clothing)는 광섬유, LED, LED 디스플레이, EL 필름 등 발광체 및 표시 장치 기기들을 의복에 결합하여 의복에서 빛이 나올 수 있도록 하는 새로운 종류의 의복이다[1].

광섬유를 이용한 포토닉 의류는 의류에 광원인 LED 램프와 광섬유의 조합으로 빛을 발현하는 디지털 기술을 적용하여 의류의 색채를 제어함으로써 착용자의 감성을 시각화할 수 있도록 하는 신중의류로서, LED 램프의 RGB 색조합을 통해 원하는 색상을 다양하게 구현할 수 있다.

2. 연구목적

광섬유를 이용한 포토닉 의류제작 시 색채 선정과 재현에 대해 확립된 기준이나 선행 연구된 사례가 많지 않아 색채선정과 기획에 어려움이 있다. 또한, 현재까지 포토닉 의류의 색채를 선정할 경우에도 일반적인 색채의 문헌자료를 참고하여 진행하였다. 그러나 일반적인 색채와 LED 를 사용하는 광섬유에 의한 색채는 기존의 의류의 색상과는 제공하는 이미지에 차이가 있으므로 적절한 기준과 체계의 정립과 함께 포토닉 의류의 색채에 대한 보다 체계적인 연구가 필요하다.

3. 포토닉 의류의 색채

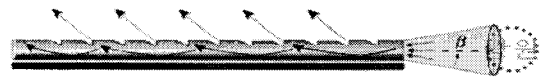
3.1. 광섬유의 색채발현 원리와 특징

광섬유를 이용한 포토닉 의류의 색채는 광원과 광전달 매체의 결합으로 발현되며, 전기적 신호를 통해 능동 발광체의 빛이 광전달 매체에 전달되어 빛을 내는 원리를 통해 발현된다.

광전달 매체로 사용된 POF(Plastic Optical Fiber)의 표면에 상처를 내면 그 사이로 빛이 새어나오는 원리를 이용하여 다양한 색상의 LED

(Light Emitting Diode)등의 광원과 결합시키면 주위 환경에 영향을 받지 않고 다양한 색상의 빛을 낼 수 있게 된다.

포토닉 의류의 능동적인 색채변환의 원리는 광원인 LED 램프의 Red, Green, Blue 세 가지 빛의 조합에 의한 것으로, 훨씬 더 다양한 색채를 나타낼 수 있게 된다[2].



[그림 1] 광섬유의 원리

4. 포토닉 의류를 위한 광원 색채감성 평가와 색차 분석

4.1. 실험 1: 포토닉 의류를 위한 광원 색채 감성 평가

4.1.1. 설문조사 개요

실험 1에서는 웹 컬러와 포토닉 컬러에 대해 피험자들이 느끼는 이미지를 비교, 분석하였다. 이를 위하여 I.R.I 색채 연구소의 '색상 & 색조(Hue & Tone) 120 색체계[3]'를 참고로 하여 색채를 선정하였다. 빛으로 색채가 발현되는 광섬유의 특성 상 거의 백색에 가까운 색으로 발현되는 pale 군과 light 군을 제외한 vivid 군에 속하는 10 가지 색채를 선정하였다. 또한 광섬유에 색상을 재현하는 실험과정에서 제한점이 있었던 Green 색상을 제외한 총 9 개 색상을 선정하여 설문조사를 실시하였다.

설문조사는 연세대학교 의류환경학과 대학원생 20 명을 대상으로 총 9 개 색상에서 웹 컬러와 광섬유를 이용한 포토닉 컬러에 대한 색채이미지문항을 각각 2 문항씩 제시하여 총 36 문항을 설문하는 방식으로 진행하였다.

4.1.2. 설문을 위한 광섬유 색채의 RGB Data 추출

웹 컬러의 색상에 대한 값을 측정하고 그 data 를 기반으로 광섬유에 색채를 재현하는 실험과정 은 Olx 의 암실에서 진행하였고, 측정 장치는 조도 및 색차 측정이 가능한 Konica Minolta 사 (社)의 CL-200 를 사용하였다.

구분	R	YR	Y	GY	G
RGB 값	R: 202	245	243	171	0
	G: 0	151	217	206	164
	B: 63	0	0	37	109
web color					
Photonic color					*

구분	BG	B	PB	P	RP
RGB 값	R: 0	0	44	117	194
	G: 132	125	110	52	68
	B: 127	163	191	142	140
web color					
Photonic color					

[표 1] 9 가지 색채의 웹 컬러와 포토닉 컬러 자극물

4.1.3. 포토닉 색채에 대한 이미지 조사 개요

본 연구는 I.R.I 색채연구소에서 색채의 연상 이미지 조사를 위해 사용한 연상 이미지 스케일에 동적인 (dynamic)-정적인(static)' 과 부드러운(soft)-딱딱한(hard)'의 두 축(색의 이미지를 판단하는 심리적 기준)을 기준으로 이미지에 대한 설문조사를 실시하여, 웹 컬러와 광섬유에 의한 포토닉 컬러에 대해 피험자가 느끼는 연상 이미지를 추출하였다.

4.2. 실험 2: 포토닉 의류를 위한 광원 색차 분석

4.2.1. 실험 개요

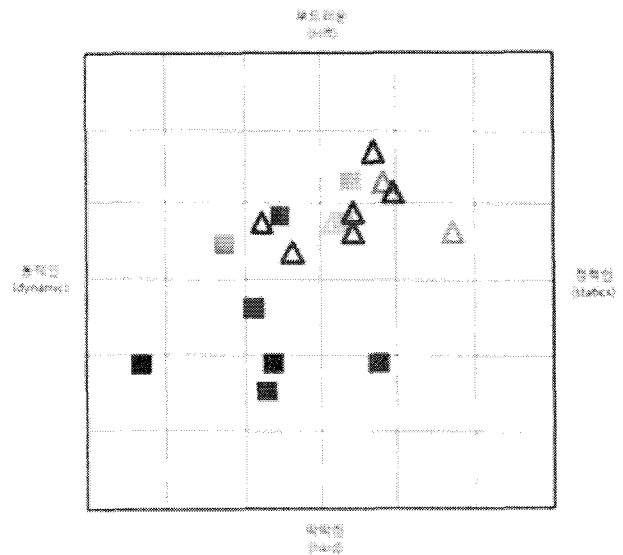
실험 2 는 웹 컬러와 포토닉 의류 컬러의 색차값을 측정하여 비교하였다. 실험 1 의 조건과

동일한 조건인 Olx 의 암실에서 진행하였고, 측정 장치는 조도 및 색차 측정이 가능한 Konica Minolta 사(社)의 CL-200 를 사용하였다.

6. 실험 결과

실험 1 에서 피험자들은 전반적으로 웹 컬러보다는 포토닉 컬러를 더 부드럽고 정적인 이미지로 인지하는 것으로 나타났다. 이는 LED 를 광원으로 하여 빛으로 표현되는 광섬유의 색채가 웹 컬러보다는 밝고 부드럽게 재현된다는 점이 인지되는 색채이미지에 작용한 것으로 보인다.

또한, R 에서 웹 컬러와 포토닉 컬러간의 색채이미지 차이가 가장 크게 나타났으며, 다음으로는 BG, P, YR 등의 순이었다. 반면, Y 와 GY 는 웹 컬러와 포토닉 컬러간의 색채 이미지 차이가 비교적 적은 것으로 나타났다(그림 2).



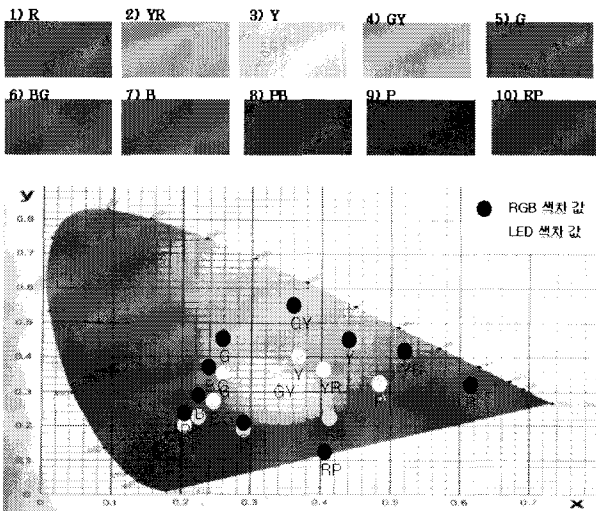
[그림 2] 9 가지 웹&포토닉 색채이미지에 대한 7 점 스케일

\blacksquare : 웹 색채이미지, \blacktriangle : 포토닉 색채이미지>

실험 2 에서는 B, BG, G 등 x 축과 y 축의 색차값이 비슷하게 나타났고, YR, R 은 x 축에서의 색차값의 차이가, GY, Y 는 y 축에서의 색차값의 차이를 보이는

것으로 나타났다. 즉, x 축과 y 축의 RGB 와 LED 의 색차값이 거의 비슷하게 나타난 B, BG, G 등은 같은 계열의 컬러군에 밀집되어 있는 경향을 보임으로써 3 가지 컬러에 대해 확실한 구별이 되지 않았고, GY, Y 는 좀 더 밝은 컬러군에 위치해 있어 빛에 의해 발현되는 광섬유를 통한 포토닉 컬러 발현이 웹 컬러와 차이를 보인 것과 동시에 두 컬러의 색이 거의 차이가 없었다. R, YR 은 밀집되지 않고 다소 떨어져 있어 각각 컬러간의 구별이 다소 뚜렷함을 보였다(그림 3).

실험 1 과 실험 2 에서 R 이나 R 이 포함된 YR 의 경우 색채이미지와 색차값 모두 가장 큰 차이를 보이고 있어 색보정이 가장 많이 필요한 색상 군으로 사료된다.



[그림 3] RGB 색차값과 LED 색차값의 비교

7. 논의

실험 1 에서는 LED 램프가 RGB data 수치에 대한 각각의 컬러를 제대로 재현하지 못하여 웹 컬러와 포토닉 의류 컬러의 색채이미지에 대한 감성 평가 결과에 많은 차이를 나타냈다. 또한, 웹 컬러와 포토닉 의류 컬러에 1 차와 동일한 RGB data 수치를 적용하여 발현된 색차값에 대한 실험 2 에서도 몇 가지 컬러에 있어서 실험 1 의 결과와 다소 차이를 보임으로써 색채 이미지에 대한 감성과 실제로 그 색차값을 측정했을 때의 결과에 차이를 보임을 알 수 있었다. 본

연구에서는 웹 컬러의 RGB data 를 기반으로 포토닉 의류의 컬러 체계를 구축하는데 있어서의 기반을 마련하는 기초가 되고자 하였으나, 설문조사의 결과를 비교, 분석해 본 결과 웹 컬러와 광섬유의 포토닉 컬러의 상호 데이터 교류에 있어서 보정이 필요할 것으로 사료된다. 따라서 포토닉 컬러와 웹 컬러 간의 색차값을 줄일 수 있는 보정에 필요한 규칙을 찾아내어 이를 데이터 베이스화하여야 할 필요가 있다. 또한, LED 부품의 특성이 결과에 가장 중요한 요인이 될 것이기 때문에, 앞으로의 향후 연구에 있어서는 특정 LED 를 정해 놓고 그것을 기준으로 실험을 진행해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 박혜영, 엔터테인먼트를 위한 광섬유 스마트 의류 디자인 프로토타입의 탐색, 연세대, 2006
- [2] 이영진, 디지털 컬러의류의 디자인 프로세스 연구, 연세대, 2006
- [3] http://www.iricolor.com/04_colorinfo/colorsystem.html
- [4] 이영진, 박수진, 이주현, 패션과 디지털 컬러 제 4 보, 한국색채디자인학회 추계학술지, 2007
- [5] 장준호, 박병철, 최안섭, LED(R,G,B) 조명기구의 색상 및 패턴 변화에 대한 선호도 및 이미지에 관한 연구, 2007
- [6] I.R.I 색채연구소, 어떤 색이 좋을까?, 영진. COM, 2003
- [7] 정강화, 3 원색 LED 광원 모듈을 이용한 광 색 선호도 조사, 2004