

야간 보호복 개발을 위한 LED 색상별 가시성 비교

이현영*

군산대학교 의류학과

Comparison of the Visibility according to LED Colors for Development of the Night Protective Clothing

Hyun-Young Lee*

Dept. of Clothing & Textiles, Kunsan National Univ.

1. 서론

LED 안전복은 가시성이 높고 보는 사람으로 하여금 긴장감을 줄 수 있어야 한다. 일반적으로 주목성과 명시도가 높으며 긴장감을 주는 색은 적색으로 알려져 있다(한국케엠케색채연구소, 2010). 그러나 LED 안전복의 경우 색상 외에도 조도도 중요한 요인이므로 색상 선택 시 객관적 검증이 요구된다. ‘시판 야간용 안전조끼의 기능성 평가’ 연구에서는 LED 안전복 설계시에는 휘도가 높고 색상이 다른 LED가 서로 교대로 깜박이며 커지도록 설계하는 것이 가시성을 높일 수 있는 방법임이 밝혀졌다. 그러나 어떠한 색상의 LED가 가시성이 높은지에 대해서는 평가된 바가 없다.

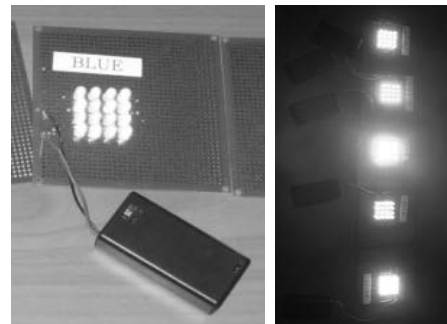
따라서 본 연구에서는 어떠한 색상의 LED가 조도가 높고, 사람들의 눈에 가장 빨리 인지되는지를 평가해 봄으로써 야간작업용 LED 안전조끼 개발을 위한 기초자료를 마련하고자 한다.

2. 연구방법

색상별 LED의 가시도 비교를 위해 동일한 종류의 LED들을 ‘그림 1’과 같이 16개를 4x4의 배열로 기관에 조립하였다. 비교를 수행한 색상은 모두 5가지로 적색, 황색, 녹색, 청색, 백색이었다. LED의 실제 조도를 알기 위해 디지털 조도계(TES-1330A, TES Electrical Electronic Co.)를 이용하여 색상별 조도를 측정하였다. 이때 조도 측정시 주변 빛이나 기관의 금속이나 플라스틱 재질에 의한 빛 반사를 최소화하기 위해 LED가 부착된 부분을 제외한 나머지 부분을 검은 종이로 덮었다. 주변 빛도 차단하기 위해 검은 색 두꺼운 종이로 위와 아래가 뚫린 원통을 제작하고, ‘그림 2’와 같이 검은 종이로 덮인 LED 기관 위에 원통으로 놓고 조도계로 막아 외부 빛을 완전히 차단한 상태에서 조도를 측정하였다. 또한 LED의 조도가 일정하게 유지되지 않는 현상이 있어 LED 전원을 켜 후 조도가 비교적 안정되는 10분부

터 10분 간격으로 조도를 측정하였다. 색상별로 3회씩 측정하여 평균값을 비교하였다.

주관적 가시성 비교 평가는 남녀 대학생 11명이 실험에 참여하였다. 5개 색상의 LED를 모두 켜 상태에서 순간적인 빠른 시간 내에 눈에 가장 빨리 들어오는 색상이 무엇인지를 고르도록 하였다. 실험은 어두운 야간 시간에 실시하였으며, 불을 끈 어두운 실내와 자동차 전조등이 비치는 실외에서 실시하였다. 결과는 빈도분석으로 분석하였다.



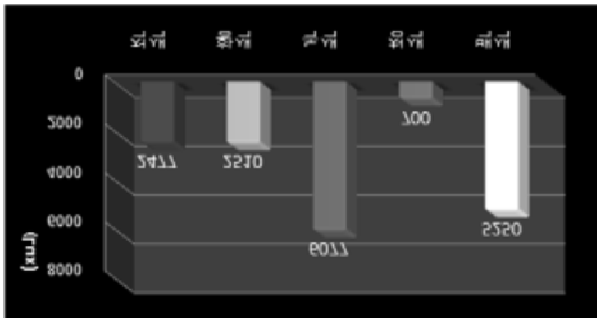
[그림 1] LED 색상별 가시성 비교를 위해 조립된 LED 기관모습(왼쪽)과 LED를 켜 모습(오른쪽)



[그림 2] 외부 빛의 차단하고 조도계를 이용하여 LED의 조도를 측정하는 모습

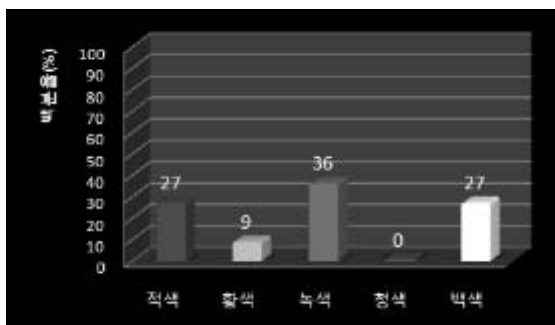
3. 연구결과

조도계를 이용한 조도 측정결과 ‘그림 3’과 같이 색상별 빛의 평균 밝기는 녹색(6077Lux)과 백색(5250Lux)이 두드러지게 밝은 것으로 나타났으며, 그 다음은 황색(2510Lux), 적색(2477Lux), 청색(700Lux)의 순으로 나타났다.

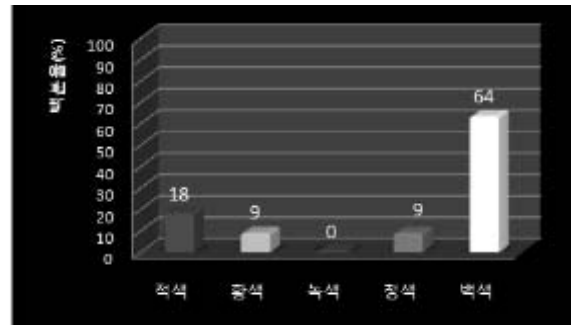


[그림 3] LED 색상별 조도 측정 결과

주관적 가시성 비교 평가에서는 어떠한 색상이 가장 눈에 띄는지를 실내(그림 4)와 실외(그림 5)에서 평가한 결과, 실내에서는 36% 학생이 녹색이 가장 밝다고 응답하였으며, 그 다음은 백색과 적색으로 27%, 그 다음은 황색으로 9%로 응답하였다. 녹색이 가장 밝고 청색이 가장 어두운 것으로 평가된 것은 조도 측정결과와 일치하였다. 그러나 실외 실험에서는 백색이 가장 밝다고 64%의 학생이 응답하였으며, 그 다음은 적색 18%, 황색 9%, 녹색 0%로 조도 실험이나 실내 실험과는 매우 다른 결과였다.



[그림 4] 실내에서의 주관적 평가 결과



[그림 5] 실외에서의 주관적 평가 결과

이상의 결과를 종합해 보면 녹색은 조도도 높고 실내에서의 가시성도 좋으나 실외에서는 가시성이 현저히 낮게 평가되어 안전복 적용에는 적합하지 않은 것으로 평가되었다. 따라서 실외 가시성이 가장 높고 조도도 두 번째로 높았던 백색과, 실내외 가시성이 백색 다음으로 높았고 긴장감을 줄 수 있는 적색이 안전복에 적합한 것으로 사료된다. 앞의 연구에서 LED 안전복은 두 색상의 LED가 교대로 깜박이며 켜지도록 하는 것이 가시성이 높은 것으로 나타났으므로 백색과 적색을 모두 적용하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

4. 결론

본 연구에서는 LED 색상별 조도와 주관적 가시성을 평가하였다. 녹색은 조도와 실내에서의 가시성이 높았지만 실외 가시성이 가장 낮아 안전복에는 적합하지 않았다. 따라서 조도가 높고 실외 가시성이 우수한 백색과 적색의 LED를 함께 안전복에 적용함으로써 가시성이 높고 긴장감을 줄 수 있는 안전복 설계가 가능할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

색채심리. (2010). 한국케엠케색채연구소, 자료검색일 2010. 04. 19. 자료출처 <http://www.color21c.co.kr>