

CMS 구현을 위한 모니터 색 측정 장비 개발

Development of monitor color measurement device for color management system

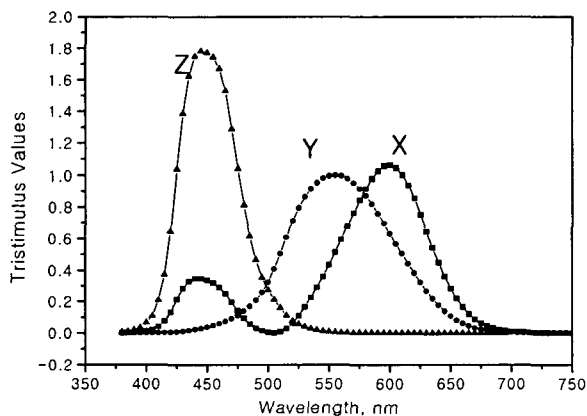
박철호, 김홍석, 박승욱
대진대학교 물리학과 색채과학연구소
chulho75@orgio.net

1. 서론

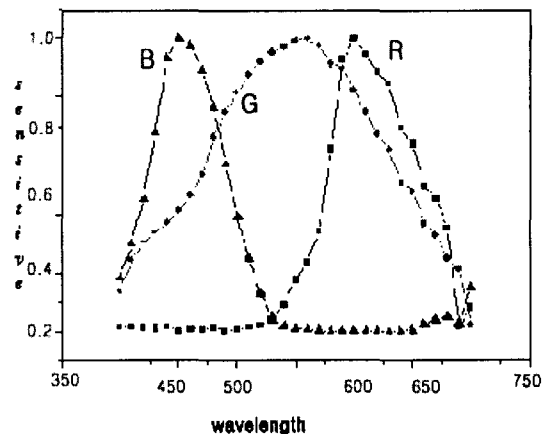
현재 입·출력 장치 간의 색 불일치 문제를 해결하기 위한 방안으로 각 장치의 색 특성 정보를 담고 있는 ICC 프로파일을 기반으로 한 CMS(색 관리 시스템)가 개발이 되고 있다. 정확한 색 관리가 이루어지기 위해서는 무엇보다 출력물의 평가 기준이 되는 모니터의 올바른 보정이 이루어져야 하는데, 이에 따른 방안으로 색 측정장비를 통한 소프트웨어적 보정 방법이 사용되고 있다. 색 측정장비는 분광 방식의 Spectrometer 타입과 필터식의 Colorimeter 타입으로 구분이 된다. Spectrometer 타입은 정확도 면에서는 우수하지만 장치가 복잡하고 부피가 크며 가격도 상당히 고가이다. 이에 반해 Colorimeter 타입은 장치가 간단하고 가격이 저렴하나 표준 관측자의 색일치 함수와 정확히 일치하는 필터 제작이 어려워 Spectrometer 타입에 비해 정확도면에서는 떨어지나 장치가 간단하고 가격이 저렴하다.

본 연구는 두 타입을 서로 보완하여 저가이면서 소형화되고 정확도면에서도 우수한 Colorimeter 타입의 모니터 색 측정 장비를 개발하였다.

2. Multiple Regression Method



[그림1] 표준 관측자의 색 일치 함수



[그림2] 개발장비의 스펙트럼(필터×Photodiode)

개발된 모니터의 색 측정 장비는 Colorimeter 타입의 형태이므로 필터 제작이 무척이나 중요하다. 하지만 [그림1]의 표준관측자의 색 일치 함수와 일치하는 필터를 만드는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 본 연구에서는 [그림2]와 같이 센서의 감도가 표준관측자의 색 일치 함수와 크게 차이나는 경우에도 정확한 측정값을 얻을 수 있는 Multiple Regression Method에 의한 삼자극치 XYZ를 계산하였다. 식(1)에서 X,Y,Z는 Minolta사의 Spectroradiometer인 CS-1000의 측정값이며, R,G,B는 개발 장비의 출력신호이다. Regression Method에 의해 SONY E230 모니터의 R,G,B 8단계(24색)를 Target colors로 하여 식(1)을 만족하는 변환 행렬을 구하였다.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{0x} & C_{1x} & C_{2x} & C_{3x} \\ C_{0y} & C_{1y} & C_{2y} & C_{3y} \\ C_{0z} & C_{1z} & C_{2z} & C_{3z} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \text{식(1)}$$

4 결과 분석 및 결론

Target colors에 의해 구해진 변환행렬을 SONY E230, LG 795FT 그리고 750NF 세 모니터에 대해 Test colors로써 N,R,G,B,C,M,Y 각 8단계(56색)에 대해 적용 시켰다. 결과에 대한 정확도를 평가하기 위해 CS-1000 측정 데이터에 대한 색차를 구하였다. 그 결과 <표1>과 같이 SONY E230 모니터인 경우 색차가 거의 없으나 다른 모니터에 적용시킨 경우는 2정도의 평균 색차가 생겼다. 이는 아직 장비가 시제품이라 케이스가 불안정하고 측정화면의 불균일도에 의한 색차로 간주된다. 참고로 모니터 제조과정에서 측색기로 많이 사용하고 있는 Colorimeter 타입의 Minolta사 CA-100 제품으로 측정된 결과는 삼성 750NF 모니터에 대해 평균 색차가 3.87 정도이다.

<표3> 세 모니터에 대한 개발장비 측정값과 CS-1000 측정값에 대한 색차비교

측정 모니터	Test color	Mean	std.dev	CV(%)	Min	Max
SONY E230	56	0.21	0.15	71.43	0.02	0.67
LG 795FT	56	2.20	1.18	53.64	0.63	5.07
삼성 750NF	56	2.16	0.89	41.20	0.56	4.13

참고문헌

1. 김성현 “모니터 상태 최적화 및 색 보정 장치 개발” 석사학위 논문, 대전대학교 물리학과 (2002)
2. Roy S. Berns. “Billmeyer and Saltzman’s Principles of Color Technology”, John Wiley & Sons (2001)