

모니터 색보정 장치의 정확도 평가

Accuracy Evaluation of Color Monitor Calibrators

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

1. 서 론

최근 컬러를 취급하는 개인용 컴퓨터나 프린터, 스캐너, 디지털 카메라등의 사용이 필수적으로 되고 있다. 하지만 이런 입·출력 장치들은 제조사나 제품모델에 따라 색이 다르게 보여진다. 따라서 이런 입·출력 장치의 색특성을 고려하여 맞게 영상신호를 보정함으로써 원래의 색에 가깝게 출력할수 있는 색 관리 시스템(CMS)이 개발되고 있다. 색 관리 시스템은 색 공간 변환 모듈과 색특성 데이터가 저장되어 있는 입·출력 장치의 ICC 프로파일들로 구성이 되는데 장치간의 색 일치가 성공적으로 이루어지기 위해서는 무엇보다도 장치의 색특성 데이터가 정확하게 저장된 ICC프로파일이 마련되어야 한다. 이런 여러 입·출력 장치중에서 가장 기본이되는 장치가 모니터이다. 하지만 모니터는 Brightness, Contrast, 그리고 White Balance를 사용자가 임의로 조절할수 있게 되어있어 색특성이 수시로 바뀌게 되므로 일정한 ICC프로파일을 가질수가 없다. 따라서 사용자가 직접 모니터의 색특성을 측정하여 ICC프로파일을 생성함으로써 색을 보정할수 있는 색보정 장치의 개발이 필요하다. 현재 시중에 나와있는 모니터 색보정 방법에는 크게 소프트웨어만으로 보정하는 방법과 색보정 장치와 소프트웨어가 병합된 방법으로 구분되어 질수 있다.

본 연구는 현재 시판되고 있는 모니터 색보정 소프트웨어와 장치를 조사하고 자체(대진대학교 색채 과학연구실) 제작된 색보정장치와 PANTONE Colorvision사의 SPYDER의 정확도를 평가해 보았다.

2. 모니터 색 보정원리

모니터의 정확한 색보정을 위해 먼저 모니터 특성을 알고 그에 알맞는 프로파일을 만들어야한다. CRT모니터의 색특성을 나타내는 디지털 입력신호와 빛의 세기는 관계는 옅셋, 증폭률 그리고 감마(γ)로 표현이 된다. 여기서 옅셋이 0인 상태로 조절하면 감마(γ)에만 의존하는 최적상태를 유지할수 있고 옅셋이 0인 되는 상태는 Brightness 레벨 조절로 가능하다. 최적의 Brightness에서 장치의 특성인 삼원색과 무채색으로 삼자극치와 감마값을 측정하여 ICC프로파일을 생성한후 이를 고려하여 원하는 상태가 되도록 그래픽카드의 LUT(Look Up Table)를 생성한다.

3. 모니터 색보정 소프트웨어와 장비현황

현재 시제품으로 많이 나와있는 소프트웨어 종류로는 삼성-Natural Color, Adobe Gamma, E-color, 한국C4-Chromaster 등이 있다. 이런 색보정 소프트웨어는 가격이 저렴하고 간편하게 사용할수 있어 널리 보급되어 있다. 그러나 삼원색의 색도나 감마를 DB에서 선택하고 사용자 판단으로 감마를 결정하도록 되어있어 정확도 및 신뢰도가 떨어진다. 이에 색특성을 직접 측정할수 있도록 간단한 장치가 개발되고 있다. 현재 X-rite사의 DTP92와 PANTONE Colorvision사의 SPYDER, G.McBeth사의 Spectro lino등 외국제품이 시판되고 있고 국내에서는 처음으로 대진대학교 물리학과 색채 과학연구실에서 색보

정 장치의 시제품이 개발되었다.

4. 모니터 색보정 장치 정확도 평가

GeForce2 MX200 그래픽 카드가 내장된 컴퓨터에 연결된 SONY사의 Multiscan E230 모니터에 대해 PANTONE Colorvision사의 SPYDER(장치A)와 자체 개발된 색보정 장치(장치B)를 사용하여 sRGB 모니터 규격으로 보정하였다. 보정된 결과는 미놀타 CS-1000 분광광도계로 무채색 및 삼원색의 17단계에 대한 색도와 휘도값을 측정하였다. 평가결과 두 장치 모두 백색의 색도가 거의 정확하게 보정되었음을 알 수 있었다. 그러나 디지털 입력신호 전단계에 대해서는 많은 차이가 보였다.

다음 그림은 디지털 입력신호 변화에 따른 휘도값의 변화를 측정하여 로그 스케일로 나타낸 것이다.

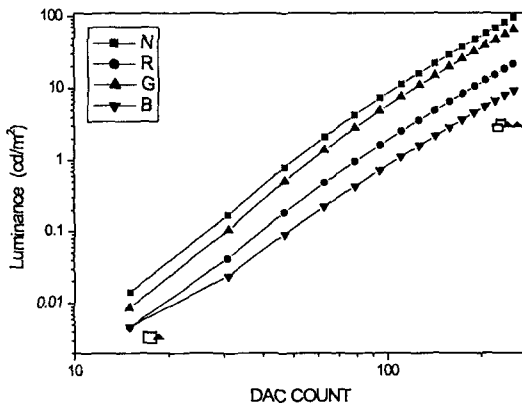


그림1. 장치(A)의 보정결과 (B:36)

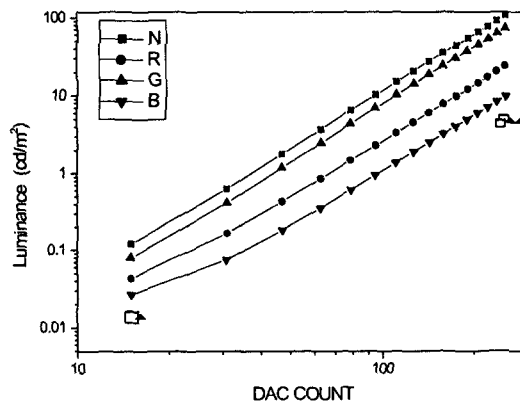


그림2. 장치(B)의 보정결과 (B:48)

그림2.에서 디지털 입력값 15를 제외한 16단계를 연결한 선이 직선을 이루고 있으나, 그림1은 곡선을 이루는 것을 볼 수 있다. 이것은 Brightness값이 낮기 때문에 나온 결과이다. 장치(A)는 사람의 눈으로 Brightness값을 조절하기 때문에 사용자에게 따라 차이가 많이 나서 평균값인 36으로 조절되었고, 장치(B)는 장치와 연결된 소프트웨어에 의해 자동으로 최적의 Brightness값을 찾아주기 때문에 정확한 값(48)로 조절되었기 때문이다. 이로써 모니터 색 보정의 정확도에 Brightness 조절이 미치는 영향이 매우 큼을 알 수 있었다. 본 연구실에서 개발된 보정 장치에는 세계적으로 유일하게 최적의 Brightness 조절 기능을 포함하고 있어 그 가치가 매우 높게 평가된다.

5. 참고 문헌

- (1) 김성현(2002) “ 모니터 상태 최적화 및 색보정 장치 개발 ”, 석사학위 논문, 대전대학교 물리학과

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구과제(R02-2000-00034)로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

M
F