

자연색 재현을 위한

디지털 이미징 장치간의 색 관리 시스템 개발

The Development of Color Management System for Natural Color Reproduction of Digital Imaging Devices

김홍석, 박승욱, 박철호*, 박진희*, 유종우, 김연진, 윤홍순, 정민호

대진대학교 물리학과 색채과학연구소, *디지털 색채 연구소

hskim@daejin.ac.kr

PC의 대량 보급과 인터넷 케이블 망의 전지역적 구축을 통해 디지털 정보의 교류가 활발히 이루어지고 있다. 이에 따라 아날로그 이미지를 디지털화 하는 디지털 카메라나 스캐너와 같은 이미지 입력 장치와, 디지털 이미지를 눈으로 볼 수 있게 하는 모니터나 프린터와 같은 이미지 출력 장치로 구성되는 디지털 이미징 장치들의 사용이 일상화되고 있다. TV나 컴퓨터 모니터를 통한 인터넷 상품 구매는 이미 보편화되어 있고, 스캐너를 사용하여 사진을 스캔하여 수정이나 합성 등의 편집을 한 후 이미지를 웹에 올리거나 사진 프린터로 다시 뽑는 일에도 익숙해져 있다. 또한 디지털 카메라를 사용한 화상회의, 원격진료까지도 이루어지고 있다. 하지만 디지털 이미지는 사용하는 장치에 따라 색이 달라지는 근본적인 문제점을 지니고 있다. 디지털 카메라로 촬영한 피사체의 이미지를 모니터에 디스플레이 해보면 실제의 색과는 다르다. 또한 이를 프린터로 출력하면 실제 색과 다를 뿐 아니라 모니터 화면에 나타난 색과도 일치하지 않는다. 이러한 왜곡과 불일치의 정도는 사용된 디지털 카메라나 모니터, 그리고 프린터의 제조회사나 모델에 따라서도 큰 차이가 있다.

디지털 이미지의 변색은 잘못된 정보 전달을 초래하여 개인간의 사사로운 문제뿐 아니라 국가간의 무역 분쟁까지도 일으킬 수 있다. 이에 입·출력 장치의 색특성에 맞게 영상신호를 보정하여 원래의 색이 출력되도록 하는 색 관리 시스템(CMS)⁽¹⁾의 개념이 도입되고 있다. 그림 1은 디지털 작업이 이루어지는 일반적인 디지털 환경을 나타낸 것이다. CMS는 디지털 환경을 구성하는 각 이미징 장치의 ICC 프로파일들과 색 공간 변환 모듈(CMM)로 이루어져 있다. ICC 프로파일은 장치의 색공간과 장치 독립적인 기준 색공간 간의 변환 데이터가 저장되어 있는 파일이며, 구조와 데이터 기록 형식 등은 ICC (International Color Consortium)에서 표준화하였다⁽²⁾. 스캐너를 통해 컴퓨터에 입력된 이미지의 각 화소가 지닌 RGB 값은 사용한 스캐너의 종류나 제조회사 등에 따라 달라지는 장치 종속적인 색공간이다. 따라서 스캐너 ICC 프로파일을 불러들여 각 화소의 RGB 값을 원본 색의 장치 독립적인 값인 CIEXYZ나 CIELAB로 변환시키는 CMM이 필요하다. 다음으로 출력 장치의 ICC 프로파일을 불러들여 변환된 CIEXYZ와 동일한 컬러 어피어런스(Color Appearance)를 출력할 수 있는 보정된 RGB 값을 산출하는 역으로 산출하는 CMM이 필요하다. 여기서 성공적인 색 일치가 이루기 위해서는 무엇보다도 정확한 ICC 프로파일이 생성되어야 한다. 현재 이미징 장치 제조사에서 각 모델에 대한 ICC프로파일을 제공하고 있으나 동일 모델이라도 색 특성의 편차가 심해 그 정확도가 떨어진다. 따라서 사용자가 직접 색특성을 측정하여 ICC프로파일을 생성할 수 있는 측색기와 소프트웨어가 함께 개발되어야 한다.

본 연구에서는 CMS의 국산화를 위해 모니터 색 측정 장치의 소형화 및 캘리브레이션 소프트웨어 개발, 입력장치(스캐너, 디지털 카메라)와 출력장치(모니터, 프린터)의 색 특성 분석 및 ICC 프로파일 생성 소프트웨어 개발, 입·출력장치의 CMM 소프트웨어 개발에 관한 연구가 수행되었다.

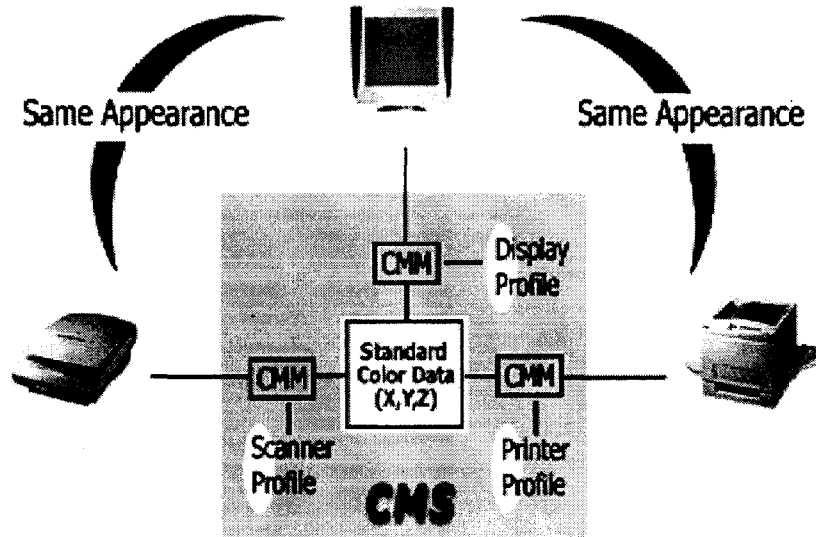


그림 2 CMS 구성도



그림 2 모니터 색측정 장치를 사용한 ICC 프로파일 생성

그림 3 모니터 보정 전(왼)과 후(오른)의 이미지 비교

참고문헌

[1] Shoji Suzuki, Masayoshi Shimizu, Satoshi Semba, "High-accuracy Color Reproduction(Color Management Systems)," Fujitsu scientific & technical journal, vol. 35, no. 2, pp.240-247, 1999.

[2] Spec ICC.1:1998-09, "File Format for Color Profiles," in <http://www.color.org>

* 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구과제(R05-2000-000-00034-0)지원으로 수행되었음.