

디지털 시대의 TV방송등 수신용 모니터의 색 재현 고찰 (Color reappearance investigation of monitor for reception such as TV broadcasting in digital age)

강태근*

(Tae-keun Kang)

주식회사 청효엔지니어링그룹 부설 안전에너지연구소

Abstract

Technical supply reason of digital base and important color reappearance of WEB base that is diffused rapidly on industry whole . Examined my outside factor investigation and revision method of inaccurate color reproduction and color reappearance valuation method influencing in color reappearance of monitor for last reception using in on-line shopping as well as end consumers in graphic age

서 론

이 세대의 커다란 변화를 크게 두 가지로 지적한다면 하나는 WTO/TBT로 인한 세계 개방화 흐름 속에서의 세계적인 재개편의 변화 이고 다른 하나는 국가, 기업, 국민에게 엄청나게 빠른 속도로 전파되는 디지털 기반 기술이 WEB기술의 보급 일 것이다..

따라서 이미 모든 일상생활에서 WEB을 기반으로 한 디지털 기술과 기존의 아날로그 기술과의 빠른 전환점에서 살고 있다고 해도 과언이 아니다..

이는 기존 기술에 엄청난 도전을 주고 있으며 알게 모르게 사회 전 분야에 디지털의 영향이 급속하게 전 파되고 있다. 디지털 시대는 필연적이고 그에 따른 변화도 불가피하다고 생각한다. 이러한 사례는 이미 정치 경제 사회 전 분야에서 엄청난 모니터 이용 WEB 기반 의 물결이 이를 입증하고 있는 것이다. 본고에서는 일 상생활에서 우리 생활과 밀접한 디지털 기반의 WEB 그리고 GUI의 색채시대에 널리 사용되는 디스플레이 즉 모니터의 색 재현과 그 수정 평가 방법을 고찰하고 자 한다..

1. 모니터 색재현과 평가의 의미

최종 모니터 색재현은 이미 생활에 매우 중요하고 그 이용도 여러 방면에서 이미 적용 사용되고 있는 것이다.

“디지털 혁명”의 주장은 이미 우리생활에 적용되고 있고 알게 모르게 깊고 밀접하게 삶의 변화를 요구하고 있다.

전 세계에 깔린 네트워크망은 이미 온라인상으로 각종 상품을 안방까지 전달하고 있으며 디스플레이의 색 재현이 제조자와 판매자, 소비자 모두의 의도하는 바를 살리고 죽이는 역할을 수행하고 있는 것이다.

이러한 색재현과 평가는 죽느냐(0),사느냐(1)의 이산 적인 디지털 시대에 중요한 의미를 가지고 있다.

종전 아날로그시대가 생각하는 대량정보의 축적과 접근은 디지털시대의 데이터와 정보전달, 색재현의 정 확한 정보의 양 과 질에서 근본적으로 비교가 될 수 없 다.

이미 일상생활에서의 디지털 기술이 모니터를 통하여 우리에게 이미 접근했다.

멀티미디어 시대 즉 디지털 TV 방송을 비롯하여 각종 디지털 지상파 비디오와 모든 방송전파 매체는 최종 디스플레이 즉 모니터상의 색 재현으로 좌우 된다.

이러한 이유이외도 우리가 늘 접하는 모니터는 각종 상품의 온라인 쇼핑과 칼라를 중요시 하는 디자인과 특 히 여러 형태로 인터넷 홈페이지를 장식하는 WEB에 서 모니터의 색재현과 그 역할은 매우 중요하고 의미가 크다고 할 것이다.

2. 디지털TV의 시대적 변천 고찰

2.1 DVB-T 방식과 ATSC 방식

2.1.1 DVB방식

DVB 방식은 1990년대 초 유럽TV 이해 당사자들이

모여서 만든 CABLE, 위성 및 지상파 방송시스템을 통하여 디지털 TV방송을 가정에 공급하는 방식 1995년 승인된 유럽중심의 디지털 비디오방송 DVB-SI, DVB-S, DVB-C, DVB-MC, DVB-MC, DVB-MS를 거쳐서 현재 DVB-T 방식으로 정착 했다.

2.1.2 ATSC 방식

1997년 12월 우리나라 공식 채택한 ATSC (Advanced Television Standard Committee) 디지털방송은 미국, 한국, 캐나다, 대만, 멕시코, 아르헨티나 등에서 사용하고 있는 방식으로 종전의 NTSC(National Television System Committee)방식을 디지털 형태로 개선한 것이다.

우리나라는 이미 지난 10여년 정부주도로 ATSC 디지털 기술방식으로 채택 했다. 이는 NTSC 방식을 디지털 형태로 좀 더 개선한 것으로 보여 지며 종전의 NTSC 방식을 근간으로 하는 지상파 위주 방식이나 DVB 방식인 일본과 유럽과는 이미 차별화된 디지털 방송기술이다.

ATSC 방식은 우리나라도 세계적인 디지털기술로 발전시킨 것으로 이후의 기술개발에 기술헤게모니가 달려 있다고 본다.

종전의 아날로그와 디지털을 가미한 DVB 방식이나 NTSC방식을 개선한 것으로 보이는 ATSC 방식은

시대적 흐름. 즉 디지털 컬러가 0 과 1이라는 숫자로 이루어진 디지털 신호에 의해 재현되는 색으로 변하는 변환과정에 적합하게 적용한 것이라 보여지며 무엇보다도 위성방송을 전적으로 이용하느냐 안하느냐의 방식 차이로 필자는 생각한다.

이는 컴퓨터의 응용이 제1세대, 제2세대, 제3세대, 제4세대, 제5세대로 변천하는 과정을 살펴보면 종전의 아날로그 컬러와는 반대되는 개념의 디지털 색채표현으로 자리를 잡는 추세에 발 빠르게 적용 한 것이라 생각 된다. 디지털기반이 되는 컴퓨터 응용의 세대별 변천 중 현재와 가까운 컴퓨터 제 4, 5세대만을 살펴보면 다음과 같다..

2.1.3 제 4세대 - LSI 시대

컴퓨터 디지털의 역사는 제 1세대, 제2세대, 제3세대, 제 4세대, 제 5세대로 진행하면서 디지털기반으로 모든 분야가 접근하여 가고 있는 추세이다.

현재의 디지털기반 시대에 가까운 것이 제 4,5세대이며 제 4세대는

1970년대 말부터 1980년대에 걸쳐서 컴퓨터 소자를 LSI(고밀도 대규모 집적회로)와 VLSI(초 고밀도집적회로)로 사용한 시기이다, 컴퓨터 그래픽스의 전성기 대두, PC 대중화, OA시대 개막, CRT를 이용하여 빛의 가산, 혼합 방식으로 컬러를 표현하여

현실과 가까운 색상, 선, 면까지 표현, 디지털 그래픽스 소프트웨어, CAD프로그램과 애니메이션 소프트웨어 개발하여 2D,3D를 이용한 광고, 디자인, 정보, 통신분야가 급격하게 발전함으로서 디지털 기반 기술도 엄청난 변화를 가져왔다. 그 적용은 ,DTP기법, 애니메이션 기법, 영화 제작등에 큰 변화를 가져왔다.

2.1.4 차세대 성장 동력 , 제 5세대-GUI, 인공지능 시대

1980년대 말부터 1990년대 거쳐서 현재까지 바이오 소자와 SVLSI(Super VLSI) 사용, Artificial intelligence 인공지능이 발전된 시기로 ,바이오 소자와 광소자 개발, 인공지능컴퓨터 개발, GUI가 발전하여 컴퓨터 환경이 사용자 중심으로 급격히 환경이 발전하고, Multimedia와 컴퓨터 그래픽스 도입, 영화, 광고, 디자인, 출판, 설계, CF, 애니메이션등 각종분야에 첨단적인 디지털기법이 사용되면서 컴퓨터신호를 통해 주고 받는 색이나 재현하는 모든 장치에서 보여 지는 색은 이미 모두 디지털 칼라로 전환된 시기로 보여 진다.

즉 CD-ROM 의 영상 색, 스캐너 입력사진 색, 모니터와 프린터 색이 디지털화 된 색상의 재현이다.

3. 최종 디스플레이의 모니터의 색 재현 고찰

3.1 디지털 네트워크 기술 발달과 온라인 쇼룸

전술한바 소비 실생활에 직접적인 영향을 주고 있는 WEB기반의 새로운 디지털 세대의 대중적인 출현과 디지털을 이용한 각종 새로운 판매전략, 온라인상의 쇼핑몰등 각종 WEB을 가미한 각종 색 재현 기술개발은 필수 상태이고 그러한 최종 색재현 출력인터페이스중의 하나가 디스플레이 즉 모니터 이다.

3.2 디스플레이의 색 재현 변수의 고찰 .

모니터의 색채 재현에 따라 소비자의 만족도와 반품을 등 즉 최종 디스플레이의 색 재현이 얼마나 경제적으로 중요한 위치를 가지게 되느냐의 시대가 도래되었다.

색채 재현을 하는 데에 있어서는 전적으로 디스플레이 내부 기술에 의존 할 수 없는 외부변수도 존재 한다. 그것은 사용하는 광원과 주변 색 그리고 조도 특성과 제품에 조사되는 조도의 분포특성 특히 수평면 조도와 수직면조도의 적정한 분포가 최종 모니터의 색채 재현의 외부 변수로 작용하는 첫번째 선행 조건으로 살펴 볼 수 있다.

따라서 모니터의 색 재현에 영향을 주는 것을

살펴보면 다음과 같다.

- (1) 모든 입력력 장치는 특유의 색역이 있다.
- (2) 카메라 필름, 모니터출력장치, 프린터 각각의 film gamut, print gamut, print gamut를 가진다.
- (3) 필름에 영상 입력 시 빨강색, 파랑색, 표현이 색재현의 왜곡 또는 제한이 있듯이 모니터 색역이 있다.
- (4) 제조사별 모델별 색역 표시가 다르고
- (5) 같은 모니터들 간에도 색역의 특성 차이가 있다.
- (6) 외부적 강전계 유도현상 즉 강전계 전기설비 가동시에도 색감의 변화와 화면 진동이 생기고 아날로그는 장시간이고, 디지털은 즉각 복귀하거나 시스템 다운으로 진행된다.
- (7) 디지털 비디오 카메라나 캠코더등 형체에 따라 재그(jag) 발생은 물론 디지털영상 시스템에서도 발생
- (8) 아날로그는 색채나 화질 관리로 시스템의 이상 유무 파악이 어느 정도 파악 될 수 있으나 디지털 모니터의 화질 관측으로는 곤란 하다
- (9) 시간경과후의 컬러 특성이 변화한다.
- (10) 수명,열화상태에서도 색채의 변화가 발생한다. 이상 외부적인 요인과 함께 모니터 색채 재현에 있어서 변수로 작용한다.

4 모니터의 정확한 색 재현을 위한 고찰

4.1 모니터에 영향 주는 내 외부적요인 고찰

모니터에서 보여 지는 수많은 색은 빨강색(red),녹색(green),파랑색(blue)이 만들어내는 혼합색 으로서 모니터의 색 표현 방식을 일컬어 우리는 RGB 색체계, 혹은 RGB 색공간이라고 한다. 또한 모니터에서 영상을 재현 하는 요소로는 콘트라스트비(Contrast ratio)와 색온도(Color temperature)에 따른 화이트 발란스 등이다.

모니터의 색온도는 모니터 백색의 색좌표를 의미 하며 온도가 낮을 수록 붉은 기미를 보이고 온도가 높을 수록 푸른 기미를 보이는 것은 청과물 시장의 조명과 수산물 시장의 조명의 붉은색과 청색을 구분해서 이용하는 것과 같은 현상이다.

대개의 모니터 색온도는 6500K-9000K이므로 모니터의 색온도는 여러 형태로 변할 수 있다는 것이다.

색온도의 변화에 따른 백색 색 좌표의 변화 체적에 가깝게 위치 하면 모니터의 화이트 발란스는 우수하고

모니터 내부에서는 콘트라스트비와 색온도에 따른 화이트 발란스가 모니터의 색 성을 좌우 한다

이는 모니터 외부적인 요인인 즉 입체감 있도록 한 조도와 즉 외부 조명의 광원의 연색성과 인테리어 색 그리고 수직 수평조도의 적절한 조도 분포와 함께 최

종 모니터의 색재현의 중요한 요소가 된다..

5. 색 재현 모니터의 칼라평가 고찰

5.1 칼라의 평가 항목

5.1.1 모니터의 공장모드 기본평가
 밝기, 명암, 색온도, 감마
 휘도 및 색도 평가시는 80%로 Image loading 또는 Full screen color로 평가

5.1.2 모니터 개별 평가 항목

- (1)Luminance Level(휘도수준)
- (2)Contrast ratio(명암비)
- (3)RGB Hue and ,saturation(색상 및 채도)
 SRGB-Gamut에 비교한 상대적 수준을 표시
- (4)White Balance(백색수준)
 white point를 측정한 후 이 값이 ISO color Temperature line상의 색온도좌표에 얼마나 근접하는 지를 계산
- (5)Gamma(감마)
 RGB 값이 (0.0.0.)에서 (255,255,255)까지 밝아질 때 Gray값들의 휘도가 어떤 형태로 상승하는지를 분석
- (6)Gray scale Linearity(비선형성)
 Gray scale의 각 단계별 RGB 휘도가 일정한 비율로서 혼합되어 있는지를 평가
- (7)Luminance Uniformity(휘도 균일성)
- (8)White Uniformity(백색 균일성)
 최대 휘도편차를 구함
- (9)Viewing Angle(시야각)

2000년 이후 LCD, PDP와 같은 FPD의 당연한 출현과 즐거운 영상을 얻기 위한 가독성, 컬러인종, 응답속도, 디스플레이의 평면성(Flatness), 기하학적 왜곡현상(Geometric Distortion), 깜박임(Flickering) 모아레(Moire), 레귤레이션(Regulation), 컨버런스(Convergence) 등의 화질 만족과 색채 재현의 요인을 살펴 볼 수 있다.

6. 모니터의 색보정 색 재현 방법

6.1 모니터의 부정확한 색 보정과 재현 방법

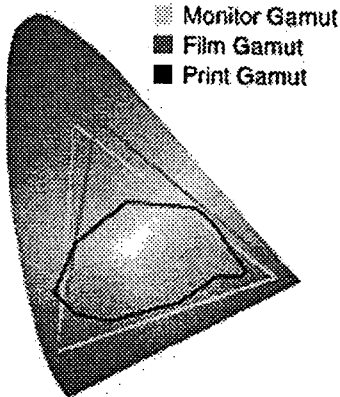
- 미국 온라인 쇼핑몰에서 15%가 색에 대한 문제로 반품 통계
- 부정확한 색 재현 문제점 해결
 최근 가장 보편화된 ICC (INTERNATIONAL COLOR CONSORTIUM)에서 제시한 ICC PROFILE 사용. 그러나 영상 입력력 장치의 프로그램을 연결하고 적용할 수 있는 소프트웨어가 있어야만 정

확한 색 재현이 된다.

6.2 ICC 프로파일을 이용한 모니터의 색 재현

모든 입출력 장치는 그 장치 특유의 색 역 즉 FILM GAMUT, 모니터 GAMUT, PRINT GAMUT를 가진다(그림1). 라는 점에서 본 방법을 이용하는 것이다.

Visible Light Spectrum

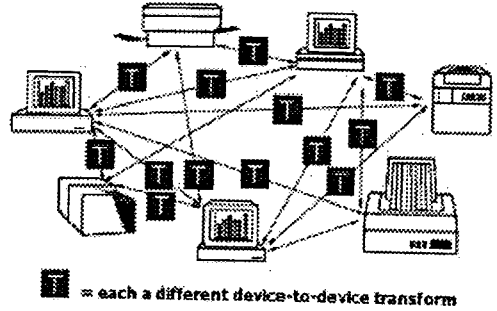


Color gamuts of color monitor, film and print shown transposed on the 1931 CIE x*y*z color space.

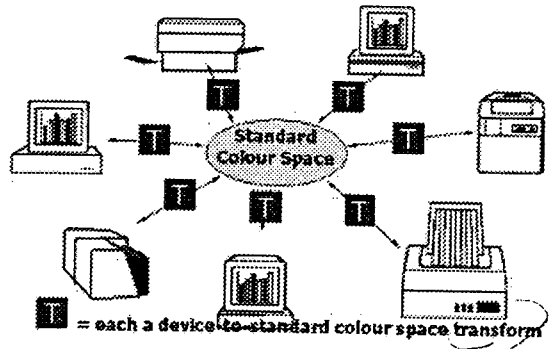
(그림1) 입출력 장치의 GAMUT

입력장치와 출력장치의 일대일 색 재현에 있어서 장치 특유의 색 역 때문에 빨강색, 파랑색 재현이 왜곡될 수 있고 이것을 다시 다른 장치로 색 재현시 왜곡, 또는 색 표현이 제한 될 수 있다.

이는 제조사별, 모델별, 모니터들 간에도 색 역 차이가 있기 때문에 일대일 또는 다수 대 다수의 색보정 방법(그림2)은 효과적이지 못한 것에서 칼라 관련업계의 모인인 ICC에서 각 입출력장치에서의 색역을 측정하고 이 값을 ICC가 제안하는 표준 색역인 ICC PCS(PROFILE CONNECTION SPACE)의 값으로 변화하는 ICC PROFILE 스펙을 제안하게 된 것으로 각 출력 장치 간에 변환장치를 두고 STANDARD COLOR SPACE와 비교하여 제조사마다 ICC PROFILE 작성 방법(그림3)이다.



(그림2) 각 출력 장치간 다수 대 다수 색보정 방법



(그림3) 출력 장치 간 PCS를 이용한 색 보정 방법

이는 필름에 영상 입력될 때 빨강색 파랑색 표현이 왜곡 또는 제한 될 수 있고 다시 이를 모니터에 표현할 때 왜곡 또는 제한 될 수 있다는 것과 제조사별 모델별 색역 표시나 모니터들 간에도 색역의 차이가 다소 나타나고 있기에 필요한 보정 방법이나 이는 전적으로 입출력 장치에 적용되는 색재현의 보정 방법으로 외부적인 요인은 고려치 않은 것이다.

이 방법은 모니터의 경우 Brightness, Contrast, White Balance의 항목이 항상 수정 되는 단점이 있고 외부적인 정확한 색 재현 요인의 광도와 조도 휘도 광원의 연색성과 질감, 주변의 반사율과 투과율 수직 수평조도를 고려하지 않은 입출력장

치만의 색 재현 보정에 관한 방법이다. 이 방법은 입출력 장치의 제조사마다 이 값을 정확히 교정해서 icc profile을 만드는 것이다.

6.3 모니터의 정확한 색 재현 최적화 필요성

모니터에서 영상을 재현하는데 있어서 주요한 요소로는 콘트라스트 비 (contrast ratio) 와 색온도(color temperature) 에 따른 화이트 발란스 등이다.

따라서 모니터 프로파일을 만들기 위해서 모니터의 특성을 정확히 측정해야 하는데 방법은 최대 콘트라스트 비를 이끌어 내는 것이다.

LCD 모니터를 측정해서 프로파일 만들 경우에는 밝기 값은 최대를 설정하고 명암을 적절히 설정해야 최적화된 모니터 프로파일을 얻을 수 있다.

결론

상기와 같은 WEB기반의 영상물의 정확한 색 재현을 고찰해 볼 때 현재의 영상 장비에서 실용화 되어 있는 디지털 기술은 아날로그의 입구와 출구의 중간에서 디지털 신호로 처리 하는 것에 지나지 않는다

다라서 최적의 촬영조건하에서 아날로그의 원 화질을 디지털 시스템이 그 이상 능가하는 것은 불가능하다. 현재까지도 일부 엔지니어가 아날로그를 선호하는 경향은 아날로그신호가 인간의 시각에 매우 자연스럽게 받아들여지는 신호라는 것이다.

아날로그 기술 하에서의 영상처리를 만족할 정도로 어느 정도는 즉 100%까지도 가능하게 끌어 올릴 수 있는 반면에 디지털 기술이 색 재현이나 영상물의 처리가 완벽하지는 않지만 영상 신호처리의 알고리즘에 따라서 90% 이상의 높은 신뢰도와 어떠한 환경에서도 지속적으로 신뢰성 있는 영상을 유지시킨다는 장점으로 자연스러운 색재현이다소 떨어진다고 하여도 잡음과 왜곡의 면역성, 전송회선의 절약, 압축에 의한 정보량 절감, 실시간 빠른 데이터의 전송, 시스템의 높은 유연성, 부가 정보 다양한 운영, 낮은 기계적 오차등 장점이 기존의 아날로그 방식을 여러 면에서 능가하기 때문에 디지털기반의 색채 재현은 피할 수 없다. 자연스럽지 못한 인공적인 화질의 단점이 있다고 하여도 모든 분야에서의 디지털로의 전환은 더욱 가속

화 될 것이다. 지금까지 고찰한 색채 재현은 최종 사용자를 위한 즉 디스플레이의 정확한 색 재현을 위하여 체계화된 메뉴얼과 H/W, S/W등 앞으로 중요한 기술개발의 과제가 될 것으로 생각 한다.

참고 문헌

1. JerryC Whiteker, Digital Handbook McGraw hill
2. 정갑판, 문종환, 안세영 공저 디지털 방송기술 도서출판 차송
3. HAND BOOK of practice Electrical DESIGN JESEPLNE MCPARTLANA
4. WINDOW JANEALABRIA AND DOROTHY BURKE
5. 신화성 영진정보연구소 공저 네트워크관리사 영진출판사
6. 웹 모니터 허유 사의 참고자료
7. 자가용전기설비 오음사 성안당
8. 최연화, 이동수, 영진정보연구소 공저 사무자동화산업기사 영진 출판사
9. 우석진 컴퓨터 그래픽스 영진출판사
10. 채운병 컴퓨터 활용능력 영진 출판사
11. 심학철, 오동준, 임환, 조규철 공저 전자상거래관리사 영진 출판사
12. 영진정보연구소 정보처리기사 영진출판사