

일반논문-11-16-1-08

방송조명에서 색온도가 영상에 미치는 영향분석

김 용 규^{a)‡}

The Effects of Color Temperature on Video in Broadcasting Lighting

Yong Kyu Kim^{a)‡}

요 약

2000년대 들어 본격적인 디지털 HDTV는 영상에 있어 색온도와 조도에 민감하여 조명기법에 많은 변화를 주었으며, 차세대 UHDTV는 기존의 고화질 TV보다 최고 16배까지 해상도가 향상되어 조명에 의한 시각적 효과는 시청자에게 더 크게 작용 할 것으로 예상된다. 따라서 기존 방송제작에서 조명의 색온도 변환 필터를 사용 시, 조도가 떨어지고 휘도신호가 낮게 표현되는 현상이 발생하여 인물의 얼굴색에 왜곡을 줄 수 있으므로 색온도에 따른 조도, 휘도신호를 분석함으로써 고품질의 영상을 구현하고자 한다.

Abstract

In the 2000s, digital HDTV which is sensitive for color temperature and illumination in videos has witnessed many changes to lighting techniques and the next-generation UHDTV will see its resolution being improved up to as 16 times as that of existing high-definition TV. As a result, visible effects by lighting is expected to work more importantly for viewers. When color temperature conversion filters are used for current broadcasting production, the intensity of illumination and luminance can be lowered as well as people's skin tone can be distorted. For this reason, high-quality images are materialized by analyzing the correlation between color temperature, illumination and luminance.

Keyword : Color temperature conversion filter, Lighting, UHDTV, Illumination, Luminance

1. 서 론

국내 TV환경은 1960년대 흑백TV의 시작과 1980년 컬러TV로의 전환 그리고 1995년 케이블TV의 등장은 다매체 다채널 시대의 환경을 조성했다. 2000년대 아날로그 제작 방식에서 HDTV로의 변화는 빛과 색을 처리하고 표현하는 디지털 라이팅의 제작기법에 변화를 주어 TV영상의 고품질화를 이루었다. 최근 변화하는 TV에 맞게 인물조명을 위

한 기법은 더욱 정교해졌고, 이로 인해 미세한 차이의 색온도는 주 화면을 구성하는 인물의 피부색에 영향을 주었다. 또한 색온도 변화필터를 사용함에 따라 떨어지는 조도는 주변 환경이나 인물의 피부색(Skin tone)에 영향을 주어 왜곡을 초래 할 수 있으므로 이를 의식한 조도설계가 필요했다^[1]. 이를 위해 서로 다른 광원의 색온도를 보정해 주는 색온도 변환 필터(Color temperature conversion Filter)는 색온도를 올려주고 내려주는 역할을 해주고 있다. 반면 필터의 색온도 변환율에 따라 조도와 휘도신호가 감소하는 현상이 발생하므로 조명디자인 단계에서 세밀한 밝기에 따른 조명설정에 대한 필요성이 요구된다. 실제 색온도가 조

a) MBC*미디어 기술센터

MBC*MEDIA Media Engineering Dept

‡ 교신저자 : 김용규 (3dtv@mbc.co.kr)

· 접수일(2010년10월26일), 수정일(2011년1월6일), 게재확정일(2011년1월21일)

도(Illumination)와 휘도(Luminance)에 영향을 주고 있다. 또한 방송현장에서 확산 필터는 미약하나마 색온도에 영향을 주고 하는 서로의 상관관계가 존재하지만 이와 관련된 자료를 찾아 볼 수 없다. 따라서 본 논문에서는 다양한 비교 실험을 통해 카메라와 조명의 색온도 변환 필터에 의해 변화되는 색온도와 조도, 카메라로 들어오는 영상의 밝기를 분석하고자 한다. 이러한 맥락에서 조명의 색온도가 영상에 미치는 영상분석을 통해 정량적 데이터를 구축함으로써 방송 콘텐츠를 이루고 있는 영상의 품질을 높이고자 한다.

는 색상과 채도는 없고 흰색, 회색, 검정처럼 색 기운이 없는 무채색, 즉 어둡고 밝은 명암만을 통해 콘트라스트 대비가 이루어졌다^[2]. 1980년대 국내 방송사는 컬러영상의 도입으로 제작 시스템에 대변화를 하게 되었고 제작현장에서 색온도의 중요성이 대두 되었다. 일반적인 방송조명에 있어 색온도 변화를 주는 방법으로 두 가지 형태가 있다. 첫 번째는 디머를 이용해 램프의 전압을 떨어뜨림으로써 색온도를 낮추는 방법이며, 두 번째는 조명기구 앞에 색온도 변환 필터를 부착하여 색온도를 올리고 내릴 수 있다^[3]. 그림 1은 디머에 의한 텅스텐 할로겐램프 변화로 페이더를 이용해 10단계로 나누어 암적색에서 백색까지 색온도 변화과정을 보여주고 있다.

빛을 발생하는 텅스텐 할로겐램프와 주변에 비친 반사경(Reflector)을 포함하여 색온도 변화과정을 볼 수 있다. 이것은 텅스텐 필라멘트가 가열되기 때문에 흑체 복사체와 유사하다. 따라서 색온도 동량은 백열전구와 텅스텐 할로

II. TV영상을 위한 조명

1. 조명과 얼굴색

1960년대 TV방송사가 개국하면서 이 때 등장한 흑백TV

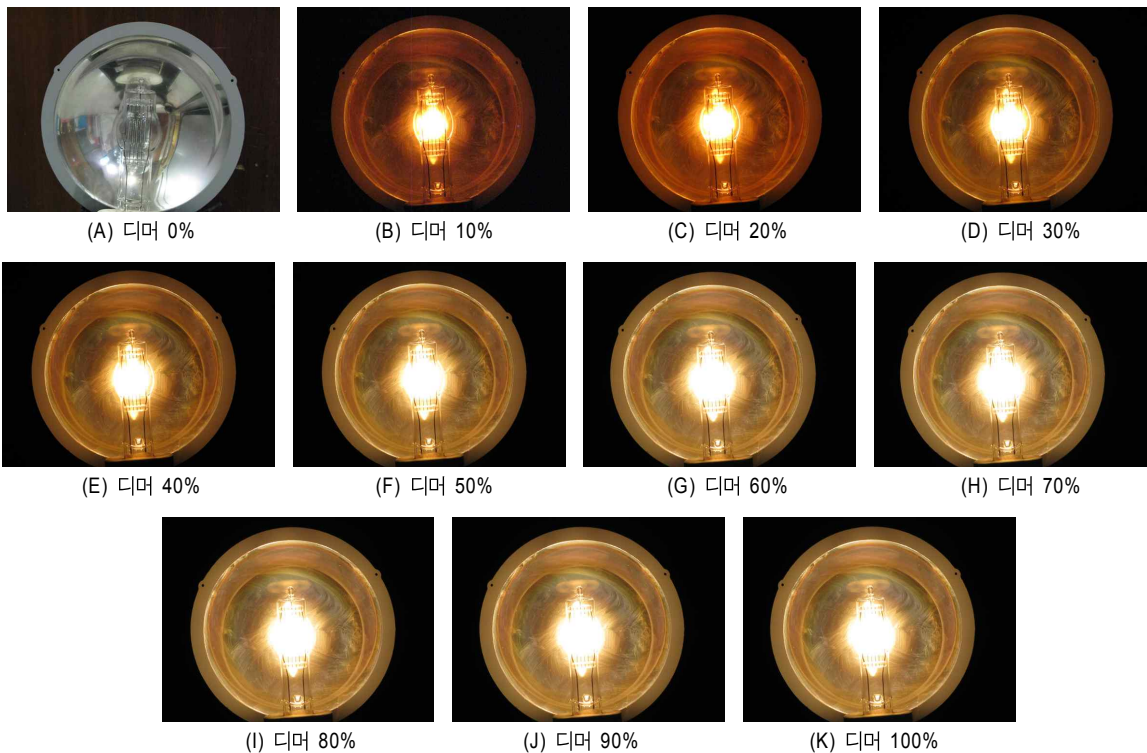


그림 1. 디머에 의한 조명램프의 색온도 변화

Fig. 1. Color temperature variation of lighting lamp according to dimmer

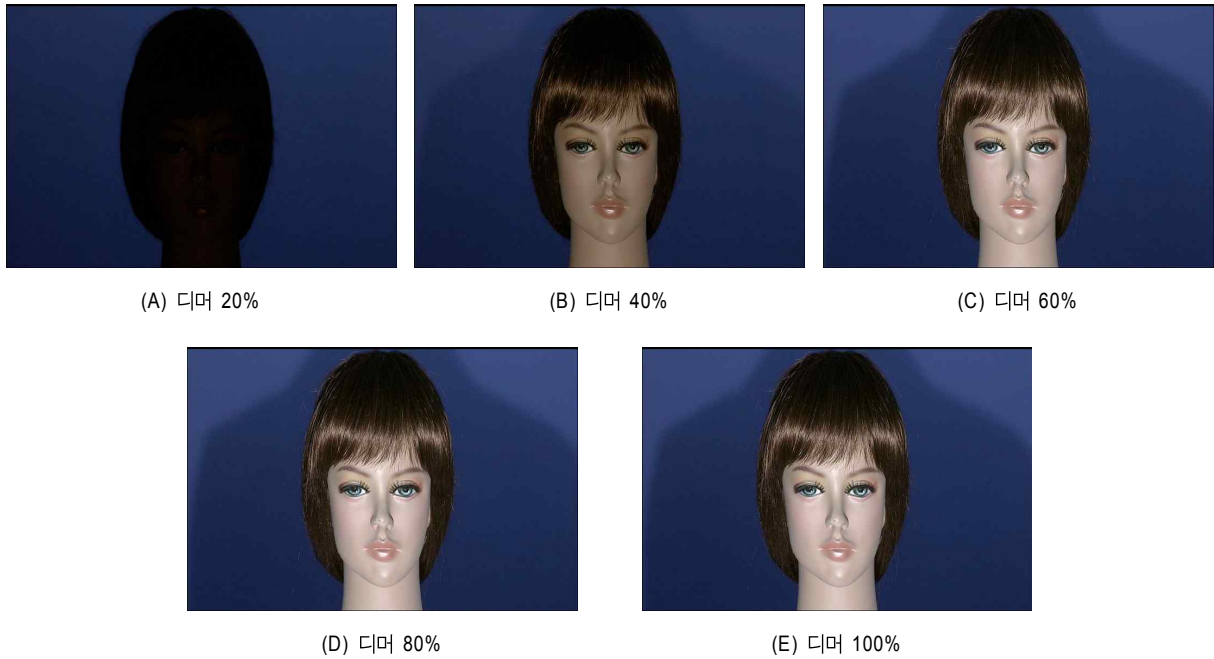


그림 2. 디머링에 의한 인물의 피부색 변화
 Fig. 2. Changes of facial skin tone by dimming

켄램프와 가까우며 HMI, CID, Fluorescent와는 다르다^{[4][5]}. 그림 2는 디머링이 50% 전에는 얼굴색이 제대로 표현되지 않고 있으나 점차적으로 60%가 넘으면서 얼굴색이 재현되고 100%가 되면서 정상적인 얼굴색이 구현되었다. 이런 이유로 실제 방송에서는 인물조명에 디머링을 하지 않고 거리나 필터를 이용한다. 그림 2는 2[kW] 광원을 사용해 색온도 변화가 인물의 피부색에 미치는 영향을 나타냈다.

2. 색온도와 조도

2000년대 들어 본격적인 HD 방송은 기존의 아날로그에서 디지털 방식이라는 점에서 고해상도와 화면비의 변화 등 획기적인 전환을 맞이하였다. 이를 바탕으로 조명은 종전의 영상제작과 다른 HDTV라는 고해상도의 영상구현을 위해 색온도 허용범위(Latitude)에 유의하게 되었고 풍부한 광량을 요구하는 조명 연출을 하게 되었다. 시청자의 얼굴색에 대한 인식은 숙지되었으므로 색온도 허용범위를 초과하거나, 또는 조도가 넘치면 인물이 날라 보인다. 반면 광량

이 부족하여 얼굴색이 탁해 보이면 시청자들은 TV화면을 부자연스럽게 느끼게 된다. 컬러 카메라는 텅스텐으로 조광된 환경에서 이상적인 동작이 이루어지고 최적화 되도록 설계되어 있다. 따라서 3200[K]를 벗어난 색온도 환경에서도 똑같이 동작해야 되므로 컬러 컨버전 필터가 내장되어 있다^[6]. 이로 인해 조명용 필터를 사용하지 않고 카메라의 전자적 화이트 밸런스를 통해 색온도 보정을 할 수 있다. 그러나 색온도 변환 필터를 이용했을 때 보다 더 큰 게인(Gain) 조정이 필요하게 되고 S/N비가 떨어지게 된다. 그러므로 색온도 필터의 사용은 게인 조정치가 줄어들게 되므로 S/N비 측면에서 더 우수하다. 그림 3은 (A)의 동일한 색온도 조건에서 변환율이 (B)보다는 (C)가 커짐에 따라 벡터측정기에 빨강계통의 채도는 상승했고, 파형측정기에서 휘도신호는 흰옷을 기준으로 100[IRE]에서 15[IRE] 감소된 85[IRE]로 표현되었다. (A)의 정상화면과 다르게 (B)와 (C)의 화면과 같이 마네킹의 백색 셔츠는 점차적으로 분홍색이 들고 피부색은 부자연스런 적색이 들고 있다^[7]. 그림 3은 영상에서의 색온도 변환을 했을 때 나타난 영상과 측정값

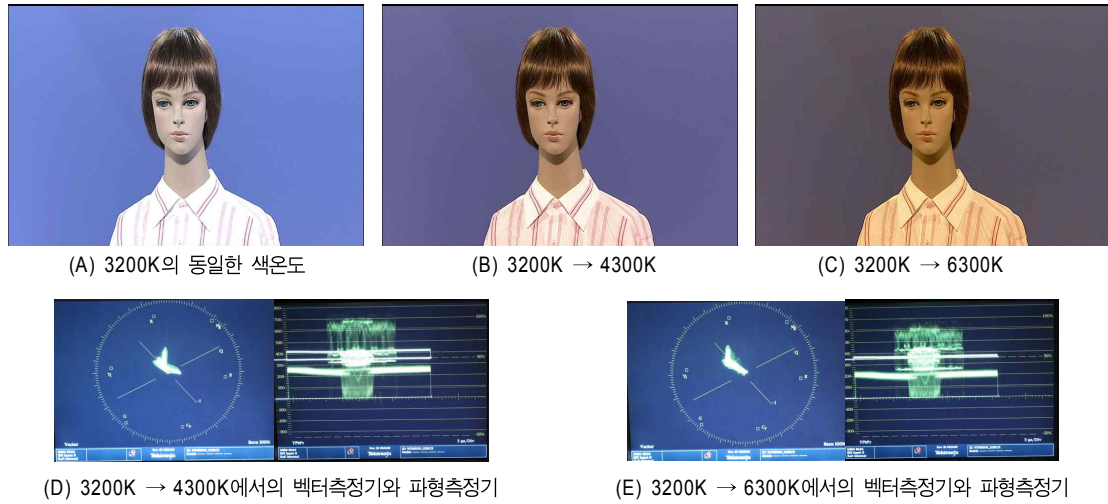


그림 3. 영상에서의 색온도 변환
Fig. 3. Color temperature conversion in video fields

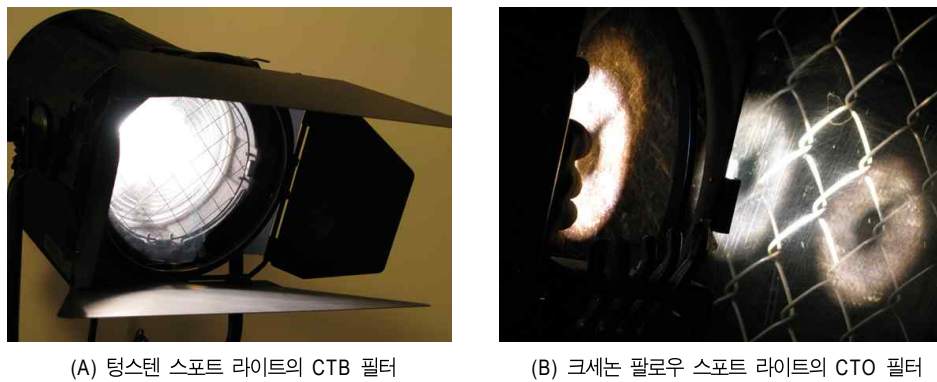


그림 4. 방송조명에서의 색온도 변환 필터의 사용 예
Fig. 4. Examples of using color temperature conversion filters in broadcasting lighting

으로써 (B)는 (D), (C)는 (E)로 얼굴색과 이에 따른 색온도 변화의 측정값을 비교하여 보여주고 있다.

이러한 색온도 변환은 ENG 카메라에도 변환필터 기능이 내장되어있고 비교적 주위 여건이 다양한 야외 ENG 카메라에서 활용도가 높다. 반면 스튜디오 카메라는 영상에서 리모트 컨트롤을 통해 색온도 조절이 가능하도록 되어 있다. 국내에 주로 쓰이는 조명용 필터로는 로스코(Rosco), 영국의 LEE, 일본의 동경무대필터 등이 있다^[8]. 그림 4는 방송조명에서 인물 조명 시 색온도 변환 필터의 사용 예를 보여주고 있다.

KBS 홀의 경우 크세논 팔로우 스포트(Xenon Follow spot)라이트를 사용하고 있다. 정면광에는 3[kW], 측광에는 2[kW]를 사용하며 색온도가 6000~6500[K] 정도로 높아 A5를 부착하여 3200[K]~3400[K]에 맞춰 다른 스포트 라이트와 같이 혼합하여 사용하고 있다. MBC는 공개홀에서 음악조명 시 인물조명을 위해 2[kW]와 1[kW]의 크세논 팔로우 스포트 라이트를 사용하고 있으며, 색온도 변환 필터 없이 무빙 라이트와 색온도를 맞춰 사용하고 있다. 필터를 사용할 경우, 팔로우 스포트 라이트에서 조도의 감소를 예상 할 수도 있지만 빛이 강하고 직진성이 있어 멀리 떨어진



그림 5. 색온도 변환 필터를 이용한 방송조명
 Fig. 5. Broadcasting lighting using color temperature conversion filter

피사체 까지 뺀어 나가므로 조도에 큰 영향을 받지 않는다. 그러나 스튜디오에서 스포트 라이트에 색온도 변환 필터를 사용한다면 조도가 떨어져 유의해야 한다. 그림 5는 색온도 변환 필터를 이용해서 석양이 지는 장면과 밤 분위기를 조명을 통해 연출했다.

조명용 필터로 빛을 분산 시켜주는 확산필터(Diffusion Filter)가 있으며, 이 필터의 사용은 빛을 확산시켜 부드러운 빛을 필요로 할 때와 인물에 들어가는 빛이 강한 경우에 사용하는 필터로 드라마나 뉴스, 공개오락 프로그램 등에 사용한다⁹⁾.

본 실험은 흰 비너스 석고상을 대상으로 조명용 확산 필터를 이용해 변화되는 조도와 이에 따른 색온도의 변화량을 측정하기 위해 영상 픽업은 파나소닉 HD 카메라(AK-HC 3500P)를 사용했고, 카메라 앵글과 노출 값(Iris)은 F 7.5에 고정 시켰다. 실험에 사용된 조명은 정면에서 약 45°의 각과 3M의 거리에서 조사 했으며, 1[kW] 텅스텐 스포트 라이트는 일본의 도시바 등기구(JQ-10A)로 연색성이 좋은 오스람 램프를 사용했다. 이 때 조명조건으로 색온도는 약

3100[K], 조도는 1000[Lx] 상태에서 모든 필터 실험을 동일하게 적용시켰다. 실험 결과, 확산필터를 이용한 측정값은 벡터측정기와 파형측정기 그리고 크로마 미터기의 측정을 통해 알 수 있듯이 확산 필터링이 클수록 조도는 많이 감소되었으며 색온도는 전체적으로 170[K]이상 차이 나게 줄어들었다. 이것은 본래 확산필터의 목적인 빛을 분산시키는 것 이외에 불필요한 색온도 저하를 발생 시켰다. 또한 파라핀 필터의 경우는 기준으로 했던 3100[K]에 비하여 2905[K]로 나타나 약 200[K] 이상 감소된 현저한 차이를 보여 LEE사(社)의 확산필터 보다 색온도 변화가 컸다.

그림 6은 파라핀 필터, 그림 7은 (216 White) 그림 8은 (250 Half) 그림 9는 (251 Quarter) 확산필터를 사용 했을 때 색차신호는 벡터측정기, 휘도신호는 파형측정기 상에 영상의 표현 값을 나타낸 것이다.

표 1은 확산 필터를 사용하였을 때 크로마 미터기로 측정한 색온도와 조도이며, 그림 10은 확산 필터와 파라핀 필터의 사용 시, 휘도신호의 차이를 그래프로 비교하여 나타났다.

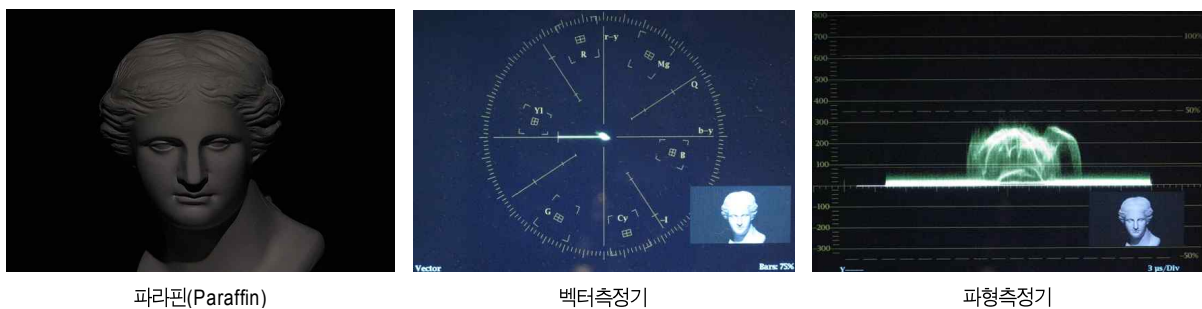


그림 6. 파라핀 필터에서의 영상표현
 Fig. 6. Video expression with paraffin filters



그림 7. 216 White 필터에서의 영상표현
Fig. 7. Video expression with 216 White filters

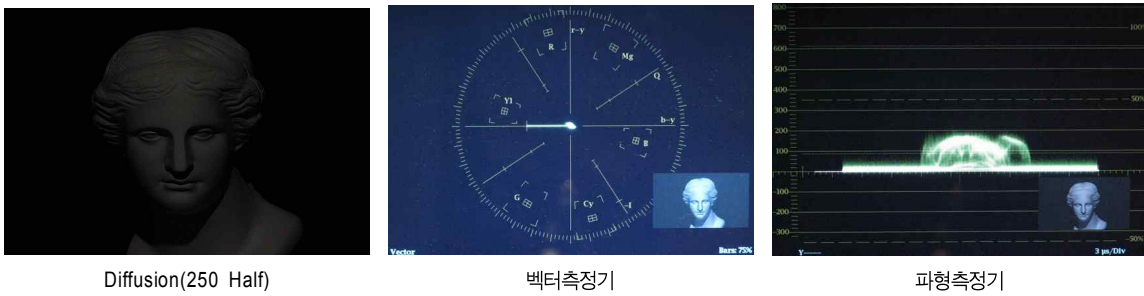


그림 8. 250 half 필터에서의 영상표현
Fig. 8. Video expression with 250 Half filters



그림 9. 251 Quarter 필터에서의 영상표현
Fig. 9. Video expression with 251 White filters

표 1. 확산 필터에서의 색온도와 조도 (3200[K],1000[Lx] 기준)
Table 1. Color temperature and illumination with diffusion filters (based on 3200[K], 1000[Lx])

확산 필터(Lee)	색온도(K)	조도(Lx)
Full White (216)	2930	23
1/2 White (250)	2913	70
1/4 White (251)	2905	165
파라핀(Paraffin)	2290	164

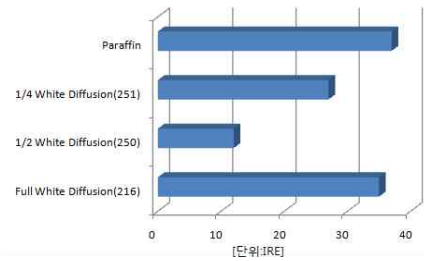


그림 10. 확산필터(216, 250, 251)와 파라핀 필터의 휘도 비교
Fig. 10. Comparison of luminance of diffusion filters (216, 250, 251) and paraffin filters

III. 실험 및 결과

1. 실험 목적

컬러TV 도입 초기부터 서로 다른 광원을 일치 시켜 일관된 컬러영상을 구현하는데 필요한 색온도 필터는 HDTV의 등장으로 예전과 달리 미세한 조정이 요구되었다. 그로인해 기준이 되는 색온도에서 $\pm 50[K]$ 정도만 허용치를 벗어나도 정상적인 영상표현이 어려워졌다. 이러한 색온도 필터의 사용으로 조도가 떨어지고 이로 인해 휘도신호가 감소되는 현상이 나타나고 있으나 이에 대한 데이터를 찾아보기 힘들므로 본 실험을 통해 분석하고자 한다. 실제 무대에서 조명용 색 필터, 확산필터, 색온도 변환 필터는 빛을 흡수 할수록 무대와 인물을 위한 빛은 덜 보이게 되고 어느 정도 필터가 빛의 밝기를 감소시켰다. 이에 본 논문에서는 방송현장에서 많이 쓰이는 색온도 변환 필터, 블루와 암버계통의 필터를 통해 실험했다. 동일한 조명 조건에서 조도에 미치는 변화량을 측정, 분석함으로써 색온도 변환 필터가 조도와 휘도신호에 미치는 영향을 실험을 통해 정량적인 표현을 하고자 한다.

2. 실험 방법

본 논문의 실험을 위해 설계된 구성도는 외부의 빛과 차단된 암전상태에서 검은 배경으로 흰 비너스 석고상을 모델로 하였으며, 조명용 색온도 변환 필터를 이용해 변화되는 색온도와 이에 따른 조도의 변화량을 측정 하고자 했다. 영상획득을 위해 파나소닉 HD 카메라(AK-HC 3500P)를 사용했고, 카메라 앵글은 클로즈업, 노출 값(Iris)은 F 7.5에 고정 시켰다. 실험에 사용된 한 대의 조명은 정면에서 약 45°의 각과 3[m]의 거리에서 조사 했으며, 1[kW] 텅스텐 스포트 라이트는 일본의 도시바 등기구(JQ-10A)로 연색성(CRI)이 좋은 오스람 램프를 사용했다. 조명조건으로 색온도는 약 3100[K], 조도는 1000[Lx] 상태에서 모든 필터 실험을 동일하게 적용시켰다. 또한 실험을 위해 사용된 색온도 필터는 방송현장에서 많이 쓰이는 LEE사(社)의 A계열(204,205,206)과 B계열(201,202,203)을 이용했다. 또 보다

정확한 비디오 신호분석을 위해 사용한 파형측정기(Waveform monitor)와 벡터측정기(Vectorscope)는 텍트로닉스사(社)의 WFM 5000을 사용했으며, 본 실험에 사용된 조명측정에는 색온도와 조도를 동시에 측정 할 수 있는 크로마 미터(Chroma meter)로 미놀타 CL-200이 쓰였다. 그림 11은 본 논문을 위한 실험 배치도와 실험에 사용된 색온도 변환 필터의 특성을 보여주고 있다.

표 2. 색온도 변환 필터의 특성(LEE)
Table 2. Features of color temperature conversion filters (LEE)

색온도 변환 필터	변 환
CTB (201), Full	3200K → 5700K
CTB (202), 1/2	3200K → 4300K
CTB (203), 1/4	3200K → 3600K
CTO (204), Full	Daylight → 3200K
CTO (205), 1/2	Daylight → 3800K
CTO (206), 1/4	Daylight → 4600K

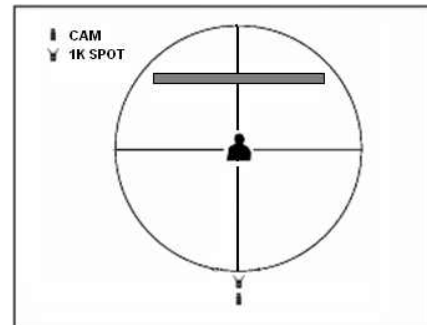


그림 11. 실험 배치도
Fig. 11. The experimental arrangement plan

3. 실험 결과

방송조명에서 색온도의 변화가 조도와 영상에서의 휘도에 미치는 영향을 분석하기 위해 흰 석고상을 인물의 얼굴이라 가정했다. 인물전체 화면의 윤곽을 살리고 아름답게 표현하기 위해 흰색과 인물의 얼굴은 약 80[IRE] 정도에 세팅하였다. 본 실험을 위해 색온도 변환 필터 없이 텅스텐 할로젠 광원으로 직접광 사용 시, 석고상 얼굴에 나타난 색

온도와 조도를 파형측정기와 벡터측정기로 측정했다. 흰 석고상은 벡터측정기 상에서 다른 색깔이 포함되지 않은 R,G,B가 균일하게 분포된 흰색으로 벡터 중앙에 흐릿한 원 형태로 맺혀있는 것을 볼 수 있다. 또 파형측정기 상에서 인물은 80[IRE]에 위치하고 있다. 이 때, 측정된 색온도는 3100[K]이고 조도는 1000[Lx]이었다. 그림 12는 1[kW] 조명기구 전면에 필터 없이 텅스텐 할로겐 광원의 색온도와 분광특성 의해 보여 지는 얼굴화면과 그에 따른 영상신호

를 벡터측정기와 파형측정기로 표현하고 있다.

그림 13은 그림 12의 기준조건에서 CTB(201 Full) 필터를 렌즈 앞에 부착할 경우, 흰색의 석고상은 피부색이 파랗게 변했으며 벡터측정기에서 I축을 기준으로 블루계통으로 벡터가 형성되었다. 파형측정기에서는 52[IRE] 정도로 표현되었으며 그림 12에 비해 28[IRE]만큼 감소된 차이가 발생하여 조도가 떨어짐을 알 수 있다. 이 때, 측정된 색온도는 5260[K]이고 조도는 280[Lx]이었다. 그림 14는 CTB



그림 12. 색온도 변환 필터 없는 정상적인 영상표현
Fig. 12. Normal video expression without color temperature conversion filters



그림 13. CTB (201) 필터 이용 시 영상의 표현
Fig. 13. Video expression in time of using CTB (201) filters



그림 14. CTB (202) 필터 이용 시 영상의 표현
Fig. 14. Video expression in time of using CTB (202) filters



그림 15. CTB (203) 필터 이용 시 영상의 표현
 Fig. 15. Video expression in time of using CTB (203) filters

(202 Half) 필터를 이용할 때 표현된 영상으로 CTB(201 Full) 필터보다는 블루 계열의 채도는 벡터측정기상에 낮게 나타났다. 조도는 파형측정기에서 64[IRE]에 머물러 있어 CTB(201 Full)에 비해 통과되는 광량은 많다고 볼 수 있다. 이 때, 측정된 색온도는 4170[K]이고 조도는 470[Lx]이었다. 또한 그림 15는 CTB(203 Quarter) 필터로 CTB(201 Full), CTB(202 Half) 필터보다 벡터측정기 상에서 블루의 채도가 가장 낮게 표현되었으나 파형측정기 상에서 조도는

72[IRE]로 가장 높게 나타나 필터를 통해 투과되는 조도는 높았다. 따라서 색온도를 높게 하기 위해서 변환 필터의 변환율이 클수록 블루계통의 채도는 진하게 되고 상대적으로 빛을 투과 시키는 조도는 감소되는 현상이 나타났다. 측정된 색온도는 3490[K]이고 조도는 640[Lx]이었다.

그림 16은 그림 12의 기준조건에서 CTO(204 Full) 필터를 부착할 경우, 흰색의 석고상은 피부색이 암버 색으로 변했으며 벡터측정기에서 I축을 기준으로 노랑계통으로 벡터



그림 16. CTO (204) 필터 이용 시 영상의 표현
 Fig. 16. Video expression in time of using CTO (204) filters



그림 17. CTO (205) 필터 이용 시 영상의 표현
 Fig. 17. Video expression in time of using CTO (205) filters



그림 18. CTO (206) 필터 이용 시 영상의 표현
 Fig. 18. Video expression in time of using CTO (206) filters

표 3. 색온도 필터에서의 측정 (1000[Lx], 80[IRE] 기준)
 Table 3. The Measurement with color temperature filters (based on 1000[Lx], 80[IRE])

색온도 변환 필터		벡터측정기	파형측정기[IRE]		조도[Lx]		색온도[K]	
			휘도	차이	조도	차이	색온도	차이
CTB	(201)	블루 (多)	52	28	280	720	5260K	1040K
	(202), 1/2	블루 (中)	64	16	470	530	4170K	930K
	(203), 1/4	블루 (小)	72	8	640	360	3490K	390K
CTO	(204)	암버 (多)	63	17	600	400	·	·
	(205), 1/2	암버 (中)	72	8	720	280	2535K	565K
	(206), 1/4	암버 (小)	79	1	780	220	2280K	820K

가 형성되었다. 파형측정기에서는 63[IRE] 정도로 표현되었으며 그림 12의 정상적인 영상표현에 비해 약 17[IRE]만큼 감소된 차이가 발생하여 조도가 떨어짐을 알 수 있다. 이 때, 측정된 색온도는 측정이 불가능했고 조도는 600[Lx]이었다. 그림 17은 CTO(205 Half) 필터를 이용할 때 표현된 영상으로 CTO(204 Full) 필터보다는 노랑 계통의 채도는 벡터측정기상에 절반 수준인 1/2 정도로 현저히 낮게 나타났다. 이 때, 측정된 색온도는 2535[K]이고 조도는 720[Lx]이었다. 또한 파형측정기에서 72[IRE]로 나타나 CTO(204 Full)에 비해 약 9[IRE] 정도 상승하여 밝아졌다. 그림 18은 CTO(206 Quarter) 필터로 CTO(204 Full)와 비교하면 벡터측정기 상에서 노랑의 채도는 약 1/3 정도 낮게 표현되었다. 파형측정기 상에서 조도는 79[IRE]로 나타났으며 CTO(205 Half)와 비교하면 약 7[IRE] 정도 높게 나타나 필터를 통해 투과되는 빛은 거의 100% 통과한다고 볼 수 있다. 이 때, 측정된 색온도는 2280[K]이고 조도는

780[Lx]이었다. 따라서 실험 결과, 색온도를 낮게 하기 위한 변환 필터는 변환율이 클수록 노랑계통의 채도는 짙었으며, 이로 인해 필터를 투과한 조도는 감소하는 현상이 나타났다.

표 3은 색온도 변환 필터를 사용했을 때, 벡터측정기에 나타난 블루와 암버(Amber)의 포화도와 파형측정기 상의 휘도, 크로마 미터기의 색온도와 조도를 측정할 값이다.

IV. 결론

본 논문은 방송조명에서 다른 광원들과 알맞은 혼합을 통해 정상적인 영상을 구현하기 위해 사용되는 다양한 색온도 변환 필터가 조도와 휘도신호에 미치는 영향을 분석하였다. 이에 따라 CTB 계열의 색온도를 올리는 (201, 202, 203) 필터는 벡터측정기 상에서 변환율이 클수록 블루의

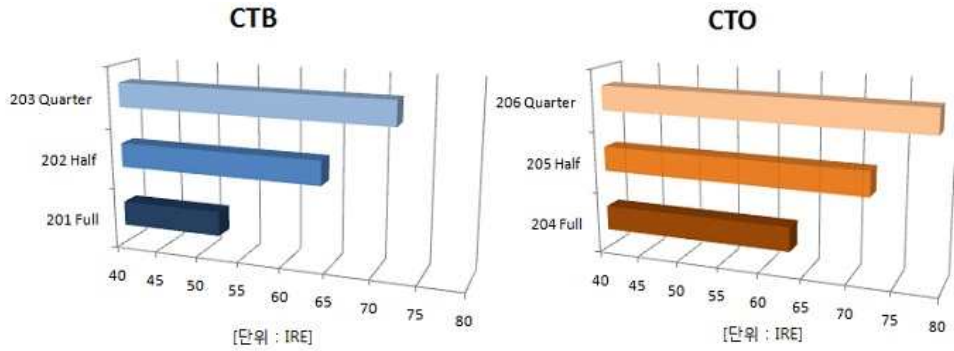


그림 19. CTB(201,202,203), CTO (204,205,206) 필터 이용 시 휘도 비교
 Fig. 19. Comparison of luminance in time of using CTB and CTO filters

채도가 상승했으며, 조도는 블루 채도가 낮을수록 280, 470, 640[Lx]로 높아졌다. 파형측정기에 나타난 휘도신호는 52, 64, 72[IRE]로 낮게 표현 되었으므로 80[IRE]를 기준 하였을 때 28, 16, 8[IRE]만큼 감소된 휘도차이를 보였다. 또한 CTO 계열의 색온도를 내리는 (204, 205, 206) 필터는 백터측정기 상에서 변환율이 클수록 암버 채도 역시 높게 나타났고, 채도가 높아지면서 조도는 600, 720, 780[Lx]로 떨어졌다. 파형측정기에 나타난 휘도신호는 79, 72, 63[IRE]로 감소하였으므로 80[IRE]를 기준 하였을 때 1, 8, 17[IRE]만큼 휘도차이가 나타났다. 이 두 계열의 CTB, CTO 필터는 공통적으로 변환율이 작은 필터의 사용에 있어 채도가 떨어질수록 상대적으로 광량은 상승하였으며 변환율이 큰 필터의 채도가 높을수록 조도는 줄어드는 현상이 나타났다. 또 필터가 없는 직접광에서의 영상 표현 값인 80[IRE]에 전체적으로 못 미쳤으며 CTB 계열의 필터보다 CTO 계열의 필터가 빛에 대한 투과율이 전반적으로 상승하였다. 그림 19는 실험결과, 색온도 변환 필터 사용시 카메라로 들어오는 영상신호의 밝기를 휘도의 크기로 나타냈다. 본 실험에서와 같이 실제 방송제작 시 한 대의 조명으로 영상을 제작하지 않고 여러 대의 조명을 통해 다수의 카메라가 만족 할 수 있는 조명환경에서 영상을 만들

지만, 이러한 기초적인 실험을 통해 경험에 의존한 조명을 정량화하고 데이터화함으로써 보다 체계적인 조명을 할 수 있다. 따라서 TV 영상을 위한 조명에 있어 인물에 색온도 변환 필터를 사용할 때에는 색온도 변환율에 따르는 조도 감소를 극복하기 위한 방법으로 조명기구의 주기적인 정비뿐만 아니라 피사체와 조명의 거리조정이나 세팅, 조명기구의 특성, 풍부한 광량 등이 반영된 효과적이고 정교한 조명 연출을 제안한다.

참 고 문 헌

- [1] 김용규, 방송조명연출, 커뮤니케이션북스, 2007, pp.276-277
- [2] 김용규 외, “방송조명에서 LED 배경화면이 영상품질에 미치는 영향분석,” 한국방송공학회 논문지, 제15권 제1호, 2010, pp.76-77
- [3] Gerald Millerson, Lighting for Video, 1991, Focal Press, pp.20-23
- [4] Blain Brown, Motion Picture and Video Lighting, 1996, Focal Press, p.30
- [5] Nick Moran, Performance Lighting Design, 2007, A & C Black, p.31
- [6] Brain Fitt & Joe Thornley, Lighting Technology, 2002, Focal Press, pp.37-41
- [7] Zettle, Television Production Handbook Ninth Edition, 2006, Thomson, p.159
- [8] 김용규 외, 촬영조명실무, 서울시교육청, 2009, p.198
- [9] 김용규 외, “HDTV 뉴스조명이 DLP 영상해상도에 미치는 영향에 관한 연구,” 한국방송공학회 논문지, 제13권 제6호, 2008, p.842

저 자 소 개



김 용 규

- 2000년 : 대전대학교 신문방송학과 학사
- 2003년 : 서울과학기술대학교 산업대학원 매체공학과 석사
- 2009년 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 박사
- 2006년 ~ 현재 : 서울과학기술대학교 겸임교수
- 1994년 ~ 2001년 : MBC 문화방송 제작기술국
- 2001년 ~ 현재 : MBC*미디어 기술센터 조명감독
- 주관심분야 : 조명영상, 가상스튜디오, 디지털방송