



사부작사부작 컬러차트 활용해보기

글. 안창준 SBS A&T 방송기술팀 부장

“방송국에서 어떤 일 하세요?”라는 질문을 종종 받는다. 방송국에서 기술적인 문제들을 찾고 해결하는 사람이라고 뭉뚱그려 얘기하고는 있지만, 방송 엔지니어는 PD와 기자, 영상감독들과는 달리 업무 범위가 넓고 구체적인 이미지를 떠올리기 어렵다. 점점 전문화되면서 시스템, IT, 연구, 송출, 편집, 영상, 음향 등 점점 세부적으로 분류되어 그 울타리를 넘어 다니는 것이 쉽지 않지만, 개인적으로는 운이 좋아 제작 분야에서 몇 가지 직무를 경험할 수 있었다. 그중 스튜디오 제작 드라마에서 영상감독을 맡으면서 ‘스튜디오 컬러리스트’ 역할을 수행한 경험이 있었는데, 당시의 시행착오와 도전에 관한 이야기가 초보 영상감독들과 이 분야에 관심이 있는 학생들에게 도움이 되었으면 한다.

방송국 스튜디오와 중계차에서 사용하는 카메라는 2/3인치 크기의 이미지센서를 사용하고 있다. 센서 크기가 작아 높은 배율의 줌이 가능하고, 피사계 심도가 깊어 빠르게 움직이는 피사체에 초점을 맞추기가 수월해 뉴스와 스포츠에서 유리하다. 과거에는 드라마 제작에도 사용되었지만, 점점 영화와 같은 품질을 요구하는 시청자들의 수요로 인해 SBS는 2017년 일일드라마 <사랑은 방울방울>, 2021년 아침연속극 <아모르 파티>를 마지막으로 2/3인치 이미지센서를 사용한 드라마 제작은 중단했다. 카메라의 심도와 세트 및 조명의 완성도에 대한 아쉬움이 있지만, 스튜디오 제작은 매일 30~40분 분량의 드라마를 방송 보낼 수 있을 정도의 효율적인 시스템이다. 효율의 핵심은 콘티와 진행표로 상징되는 기획력, 기술적으로는 이를 실행하는 가변 세트와 조명, 멀티카메라 제작과 동시녹음이라고 할 수 있다. 다양한 구도의 샷을 동시에 저장하고, 색보정이라는 후반작업을 줄일 수 있다는 점에서 ‘스튜디오 컬러리스트’의 역할은 큰 이미지센서를 갖춘 스튜디오 카메라만 보강이 된다면 요즘 같은 숏폼의 시대에 맞는 시트콤 제작에서 다시 활약할 것이라 기대한다.

부조 영상감독이 ‘스튜디오 컬러리스트’로서 추구하는 좋은 색깔이 무엇인지 이해하려면 멀티카메라 프로덕션을 먼저 이해해야 한다. 뉴스 취재와 드라마처럼 한 대의 카메라를 사용해서 촬영한 뒤에 후편집을 통해 영상을 완성하는 것을 싱글 카메라 프로덕션이라고 한다면, 부조와 중계차처럼 여러 대의 카메라를 사용하여 시간 순서에 따라 화면전환을 하여 생방송이 가능한 제작 방식을 멀티카메라 프로덕션이라고 한다. 여러 대의 카메라를 동일한 색감을 갖게 조정하여 색을 일치시키기 위해서는 영상신호에 대해서 카메라에 전자적인 참조 데이터를 만드는 과정(Camera Alignment)을

기반으로 OCP와 MCP를 통해 조리개를 조절하고, 전자적으로 변경된 신호에서 각 영역(Flare/Gamma/Gain)의 레벨과 RGB, Detail 등을 프로그램 또는 씬(scene)의 성격에 따라 조정한다. 싱글 카메라로 제작이 되는 뉴스 취재의 경우, 사실성을 강조하기 위해 왜곡이 없게 설정해서 촬영하고, 드라마는 드라마의 분위기 또는 배우를 돋보이기 위해 특정 색을 강조한 색영역에 맞게 색보정(Color Grading) 과정을 추가하여 편집을 통해 콘텐츠를 완성한다. 멀티카메라 프로덕션에서는 원하는 룩(Look)에 맞춰서 여러 대의 카메라의 색을 일치시키는 것이 최우선이 된다. 드라마와 예능과 같은 녹화 프로그램의 경우에는 부조의 최종출력 영상인 프로그램(PGM) 영상과 여러 대의 카메라를 별도 녹화한 ISO 레코딩 영상을 모두 가져가 편집하게 되는데 색보정은 최소화한다.

여러 카메라의 색을 일치시키는 가장 기본적인 방법은 동일한 제조사의 카메라를 선정하여 기본적으로 제공하는 LUT(Look Up Table)을 선택하여 이것을 기반으로 White Balance를 통해 맞추는 방법이다. 이는 거의 모든 스튜디오와 중계차에서 이루어지고 있다. 초기 카메라의 레퍼런스 파일, 렌즈 파일을 생성하는 것은 제조사 또는 방송사의 베테랑 엔지니어가 주로 담당을 하게 되는데, 초기에 만들어 놓으면 변경되는 경우가 없어 이후에는 간단한 조작으로 운영할 수 있다. 보정할 필요가 생기면 카메라로 동일한 차트(Chart)를 잡고, 영상신호를 분석하여 이를 MCP, OCP를 통해 조정하게 된다. 최근에 나온 카메라일수록 시간에 따른 변화가 크지 않지만, 오래된 카메라일수록 Blue 채널의 영상이 특히 좋지 않고, 시간에 따라 색이 틀어지는 정도가 심해 수시로 확인해 줄 필요가 있다. 이러한 차이를 정확히 알기 위해서는 공인된 차트를 카메라로 잡아 벡터스코프를 통해 확인해야 한다. 개인적으로는 컨디션이 좋지 않은 카메라일수록 블랙 셰이딩(Black Shading)과 블랙 밸런스(Black Balance)를 수시로 확인하면서 쉬는 시간에 조금씩 보정해 가면서 컬러를 맞춰갔다.

같은 제조사의 카메라도 차이가 발생하는데, 제조사가 다른 카메라의 경우에는 그 차이가 더 벌어진다. 카메라 제조사마다 특징적인 색영역을 갖는데 'REC. 709'와 같은 프리셋(Preset)된 표준의 색영역을 불러 지정한다 하더라도 실제로 표현되는 이미지에는 차이가 있다. 차이를 극복하기 위해서는 일치하고자 하는 색영역을 정하고, 변경해야 하는 카메라의 Matrix와 Color Correction(CC) 기능을 켜서 값을 변경시켜 주면 된다. 드라마 <사랑은 방울방울> 제작 당시, 외부촬영에는 SONY HDW-F900R 카메라를 사용했고, 스튜디오 촬영에는 Ikegami HDK-790E, 79E를 사용했는데, SONY 카메라 색영역에 스튜디오 카메라를 맞춰보는 것으로 하였다.

이후에 제작한 드라마 <언니는 살아있다>에서는 외부 촬영에 사용한 C500 카메라의 룩에 맞춰 스튜디오 카메라의 색영역을 변경하여 제작하였다. 예능이나 교양에서 ARRI 사의 카메라와 혼용해서 사용할 때도 있었는데, 이때도 외부 ARRI 카메라 룩에 맞추어 스튜디오 카메라의 색영역을 변경하여 사용했다. 연출의 선호도 있지만, 여러 가지 테스트를 해보면 보유하고 있는 스튜디오 카메라가 색영역의 가변 범위가 넓어 요구사항을 모두 수용할 수 있다는 점에서 그럴 수밖에 없는 상황이기도 하다. 이러한 과정에 이미지상의 컬러와 실제 컬러를 일치시켜 준 컬러차트를 사용하는데, DSCLabs사에서 제작한 'ChromaDuMonde 24+4R'라는 차트가 사용하기 편해 주로 이용하고 있다. 이 차트는 24개의 컬러칩이 벡터스코프 상의 RED, Magenta, Blue, Cyan, Green, Yellow 포인트를 직선으로 이은 선 위에 표시되게끔 제작되어 있어 Matrix의 값 변화를 직관적으로 확인할 수 있게 도와준다.

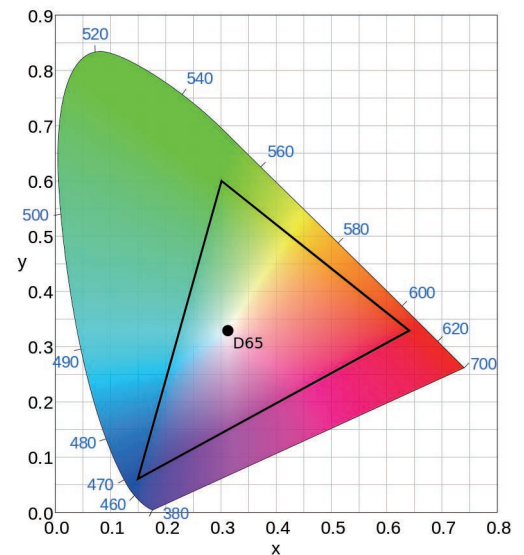


그림 1. REC. 709 / 출처 : 위키피디아

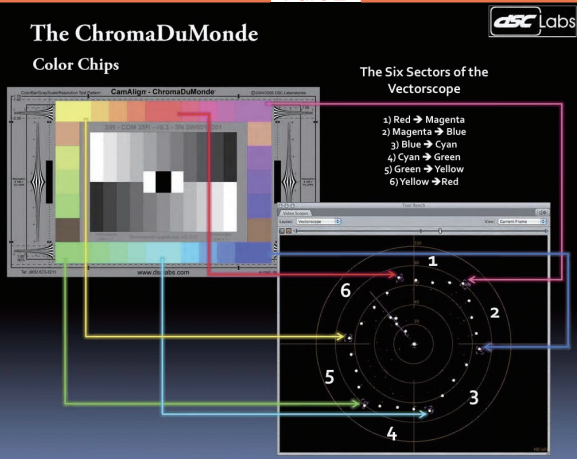
The ChromaDuMonde
Color Chips

그림 2. CDM28 Chart Color Chips



그림 3. 드라마 <언니는 살아있다> CDM28 차트 측정기 화면

색영역을 세팅하기 위해서는 먼저 맞추고자 하는 카메라 룩의 기준을 저장한다. 스튜디오 조명 아래에서 룩의 기준이 되는 카메라로 CDR 차트 (ChromaDuMonde 24+4R)와 메인 배우의 스킨톤을 저장해 놓는다. 추가로 배우의 스킨톤을 본 조리개값 그대로 해서 차트를 한 번 더 저장한다. 다음으로 스튜디오 카메라들을 세팅하는데 카메라 메뉴얼에 따른 Grayscale 차트를 이용한 기본적인 셋업(PED, B.Shading, Gamma, Flare, Knee, DTL 등)을 마친 상태에서 색영역과 관련된 Matrix와 CC 메뉴를 조정한다. Matrix는 R, G, B의 영상신호를 행렬(Matrix) 연산을 통해 새로운

R, G, B를 만들어 내는 만큼 중첩되는 컬러 없이 전체적인 색영역의 변화를 만들어 내고, Color Correction은 Matrix 처리 단계 이후 Memory Color(R, Yl, G, Cy, B, Mg)에 대해 Hue와 Saturation 세부 조정을 가능하게 한다. Matrix를 먼저 사용해서 기본적인 색영역 조절을 통해 전체적인 색상 밸런스를 맞추고, Color Correction은 특정 색상을 정밀하게 다듬는 역할로 이해하고 사용해야 한다. Matrix 메뉴에 R-G, R-B, G-R, G-B, B-R, B-G가 표시되어 있는데 R-G는 RED minus GREEN으로 읽고 그 역할은 [그림 4]를 참조하길 바란다.

<What is MATRIX?> (Explanation With Chromaticity Diagram)

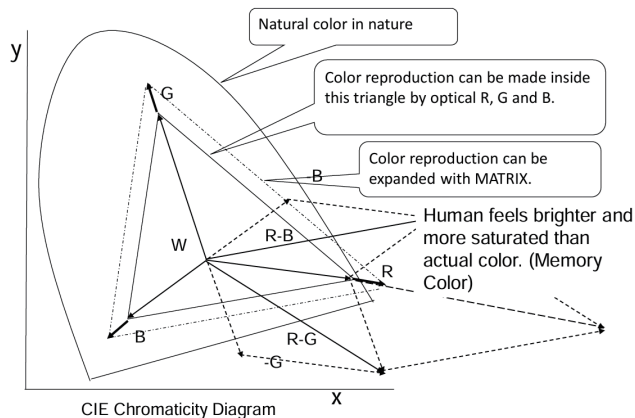


그림 4. What is Matrix / 출처 : StudioCameraDetailSettingandOperation(HC3800)Ver1.1.pdf

실제 영향을 벡터스코프로 확인하면 아래 그림과 같다.

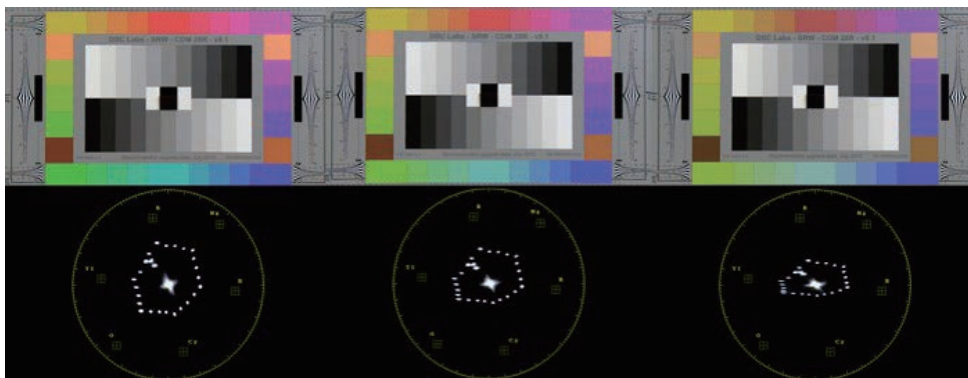


그림 5. R-G 증감 결과 / 출처 : Painting HD Cameras Basic Colorimetry—Bennett Cain

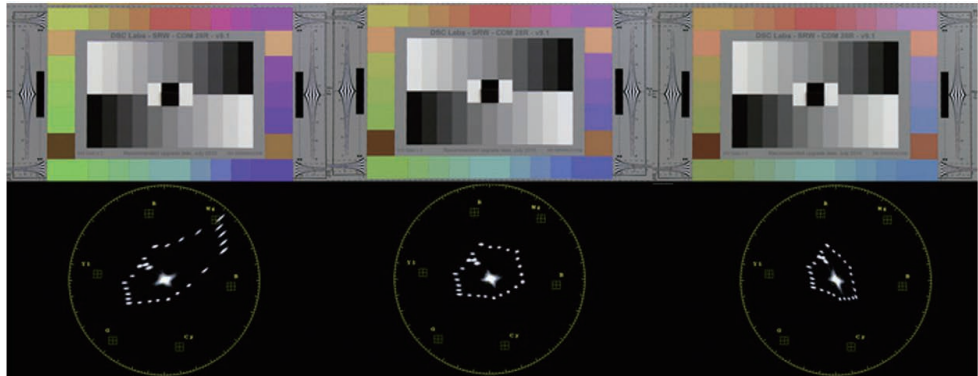


그림 6. G-B 증감 결과 / 출처 : Painting HD Cameras Basic Colorimetry—Bennett Cain

개인적으로 Matrix를 조정하는 데 있어 가장 주의했던 것은 레드(R)와 스킨톤이다. CDM28 차트에는 4개의 스킨톤 컬러칩이 있는데 벡터스코프의 I축 상에 4개가 나란히 표시된다. 이것의 포인트와 레드(R)포인트를 일치시키는 것이 중요하다. 인간의 뇌는 색 정보를 밝기(L)와 빨강-초록(a), 노랑-파랑 R-G(b)의 보색 관계인 두 축의 색도의 3가지 요소로 인지하는데 이를 기반으로 한 색공간을 CIE Lab 또는 $L^*a^*b^*$ 색공간이라고 한다. 영상시스템에서는 신호 데이터양을 줄이고, 신호처리를 쉽게 하려고 사용하는 YCbCr(아날로그 신호 : YPbPr) 색공간과 유사한 형태이다. 영상엔지니어는 Waveform을 통해서 밝기를 확인하고, Vectorscope를 통해 색차신호를 모니터링하게 되는데, 스킨톤 영역(R, YI)은 밝기 다음으로 인간이 가장 민감하게 인지하는 영역으로서 이 부분의 컬러는 정확하게 맞출 필요가 있다.

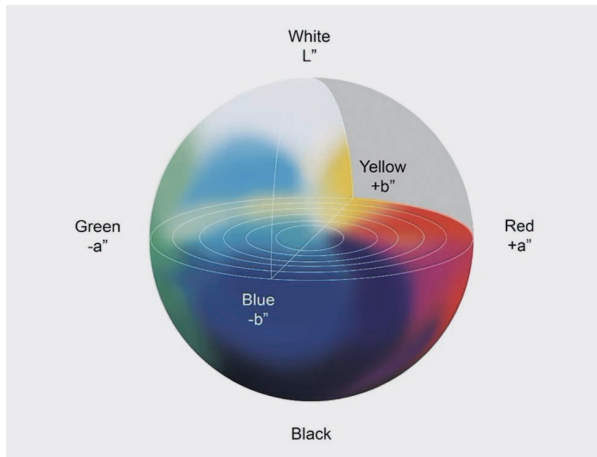


그림 7. $L^*a^*b^*$ 색 공간

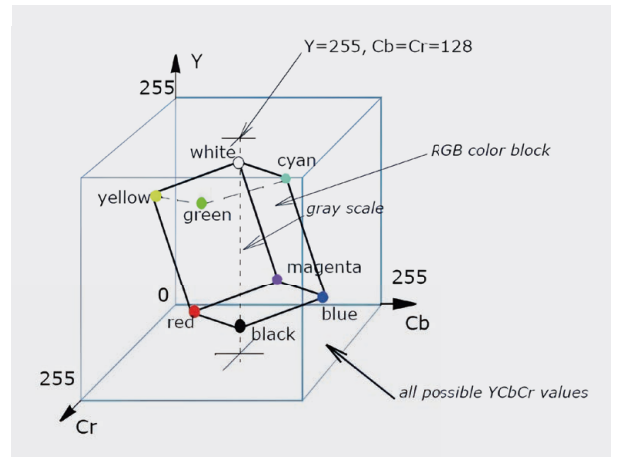


그림 8. YCbCr

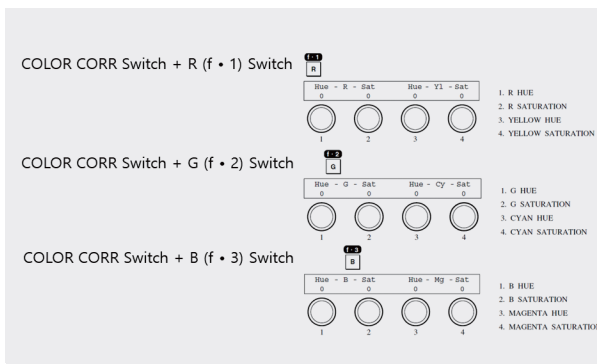


그림 9. Ikegami Color Correction 메뉴

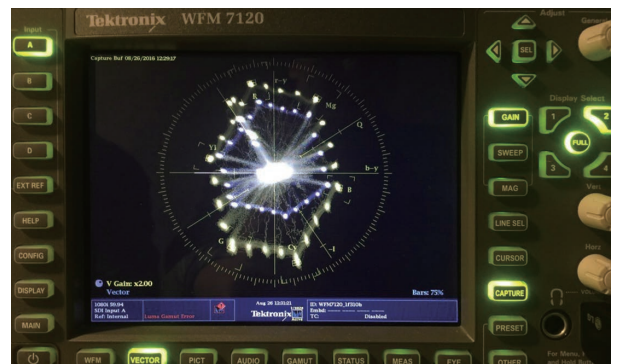


그림 10. Matrix On/OFF 비교 (사랑은 방울방울)

이러한 색 공간을 다루는데 스튜디오의 공간에서 사용하는 조명의 색온도를 조금 이해할 필요가 있다. 오래전부터 색 재현성과 연색지수(CRI)가 높고, 색온도가 안정적인 텅스텐 할로겐 조명을 사용하면서 3,200K 주광원의 환경에서 촬영해 왔는데, 스펙트럼을 보면 블루의 값이 적고, 레드로 갈수록 선형적으로 커지는 것을 볼 수 있다. 스튜디오 전체조명의 색온도를 올리면 실제 현장의 색감과 영상의 색감이 유사하게 보일 수 있으나, LED 조명 전환비용과 텅스텐 할로겐 조명의 장점을 생각하면 쉬운 일은 아니다. 이러한 환경에서 카메라에서 화이트밸런스를 보면 카메라에서는 전자신호로서 블루의 값을 올리고, 레드의 값을 실제와 다른 영상을 보게 된다. 카메라는 아날로그인 빛이라는 신호를 디지털 신호로 바꿔주는 장비인 만큼 화이트밸런스를 본다는 것은 카메라로 보이는 색을 HD, UHD 신호의 화이트 레퍼런스인 D65의 색으로 인식하고 나머지의 색 신호들은 색 영역 내에서 표현하겠다는 의미가 된다. Matrix와 CC 기능은 표현할 수 있는 색의 영역을 어떤 부분은 넓게 어떤 부분은 좁게 설정해서 전체적인 색의 밸런스를 조절하는 것인 만큼 조명의 연색성에 따라 영향을 받는다. 여러 조명 장비들을 혼용해서 사용하는 경우(드라마 근접조명 사용 시)라면, 컬러차트로 각각의 상황을 비교해 보고, 적정 범위에서 다른 씬파일로 Matrix와 CC를 포함한 각 색 정보를 저장해 놓으면 편하다. 화이트밸런스를 본 뒤에는 스킨톤을 보면서 의도하고자 하는 색감에 맞추게 된다.

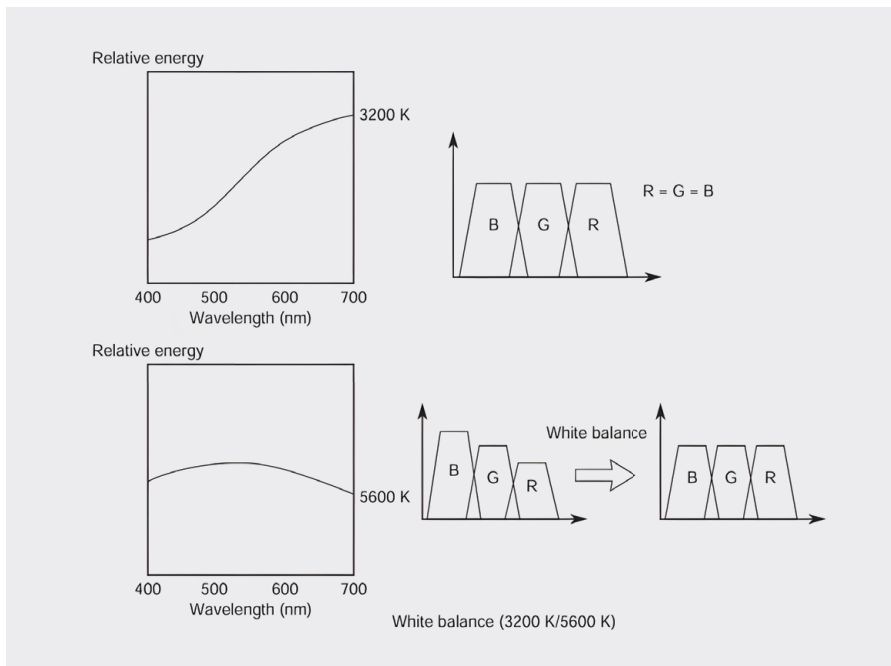


그림 11. White balance(3200K/5600K) / 출처 : Basic of Camera Technology_Sony

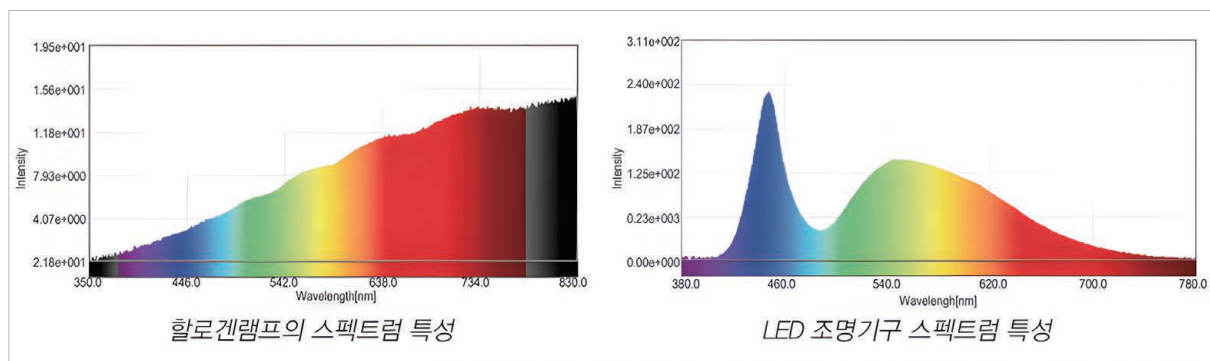


그림 12. 조명기구별 스펙트럼 특성 / 출처 : 방송용 조명으로써 LED 조명의 특성분석과 카메라 색재현의 상관관계, 장형준, 김영진 방송공학회 2013.10.

방송제작에서 부조 영상감독의 역할은 원하는 색영역에 맞춰 여러 종류의 많은 카메라를 이질감 없이 운영하는 것이라 할 수 있다. 카메라에서 Matrix와 C.C. 기능을 사용하는 것이 녹화(8bit Rec. 709) 후 색보정하는 것에 비해 화질열화가 없다는 점과 색보정하는 시간조차도 아낄 수 있다는 점에서 장점이 크다. 다만, 사전 준비와 세팅이 번거롭고 오래 걸려 이를 적용하려면 약간의 용기와 학구열이 뒷받침된 노력이 필요하다.(노하우가 쌓이면 이 시간도 많이 단축할 수 있다) 지금은 촬영 단계에서 RAW 파일로 저장하게 되면 '3D LUT Creator'와 같은 프로그램을 사용해서 후반작업에서도 열화 없이 보다 손쉽게 색 영역을 맞출 수 있다. "Working with ChromaDuMonde in 3D LUT Creator and Davinci Resolve" 유튜브 영상을 참조하면 이해가 쉬울듯하다. 이 부분들도 AI의 도움으로 보다 손쉽게 바꿀 수 있다고 하니 장비와 발전과 제작 프로세스를 효율적으로 도와주는 도구들 덕분에 무엇이 효율적인가에 대한 판단에 변수가 많아지고 있는 현실이다. 드라마 제작에는 시청자의 눈높이에 맞게 드라마 제작에 적합한 카메라를 사용하여 후반작업을 통해 완성도를 높이는 것이 현재의 해답이지만 콘텐츠에 따라서 특히 생방송이나 생방송처럼 녹화가 되어야 하는 상황에서는 스튜디오 컬러리스트의 역할이 중요한 오래된 제작 방식이 미래에도 계속 요구될 것이다.

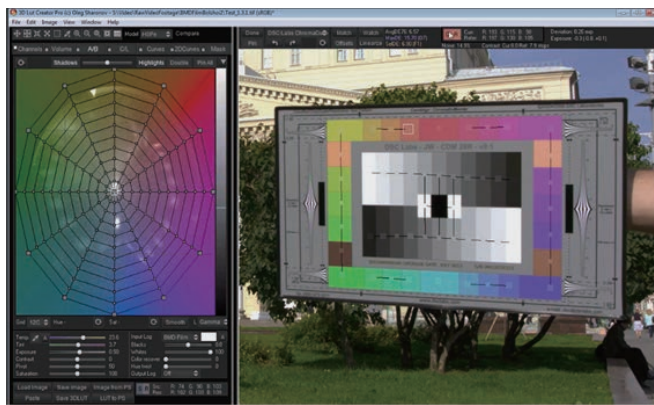


그림 13. CDR 차트 활용(3D LUT Creator&Davinci Resolve)

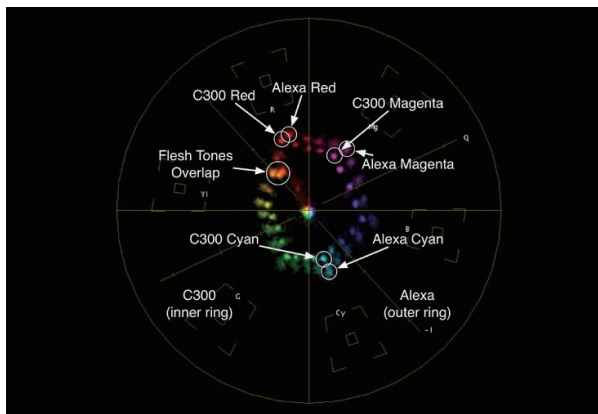
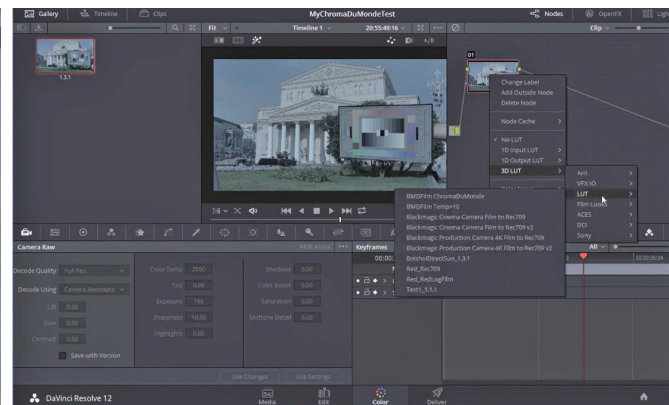


그림 14. C300_Alexa_Tungsten_Scopes_Diagram / 출처 : www.provideocoalition.com/
color-matching-a-canon-c300-to-an-arri-alexa

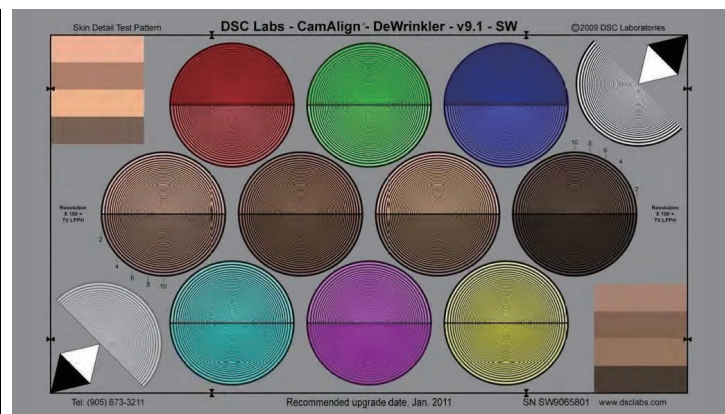


그림 15. DeWrinkler Chart(Skin Detail 세팅용)

컬러 매칭을 하면서 많이 참조했던 Art Adams가 쓴 'Color Matching a Canon C300 to an Arri Alexa'라는 글에서 Matrix를 설정하는 과정을 정말 어려운 저글링(It's quite a juggling act.)이라고 표현했는데, 필자 역시 그 말에 깊이 공감한다. 매일 차트와 씨름하며 답이 없는 싸움을 반복했지만, 그 결과물을 보며 큰 보람을 느꼈다. 지금 보면 물론 부족한 부분이 있지만, 그 과정에서 크게 성장했기에 동료와 후배에게 컬러차트와 친해지기를 권해왔다. 사부작사부작 컬러차트와 친해지면 많은 고민들이 풀릴 것이라 믿는다. 도움이 되었기를 바란다. 🙏