

DLP 프로젝션 TV의 화면모드별 색특성 분석

Dependence of color reproduction on screen mode of DLP projection TV

김대회, 김동환, 송영란, 김문철
 삼성전자(주) DM 총괄 DM 연구소 디스플레이 그룹
 th1.kim@samsung.com

삼성전자는 LCD 방식에 이은 3세대 프로젝션 모델로 평가받는 DMD (Digital Micromirror Device) 기술을 채용한 43", 50", 61" DLP (Digital Light Processing) 프로젝션 TV를 개발 시판하고 있다. DMD 기술이란 921,600개의 미세한 거울들이 신호에 따라 반사각도를 조절하며 이미지를 구현하는 기술이다. 삼판식 프로젝션 시스템의 단점을 개선, 경박단소와 저가격화를 위하여 단판식을 이용하는 DLP 프로젝션 TV의 경우 Red, Green, Blue 로 이뤄진 칼라휠을 회전시킴으로써 DMD 위에 연속적으로 삼색의 영상을 재생하여 색을 분리 합성한다. (그림 1)

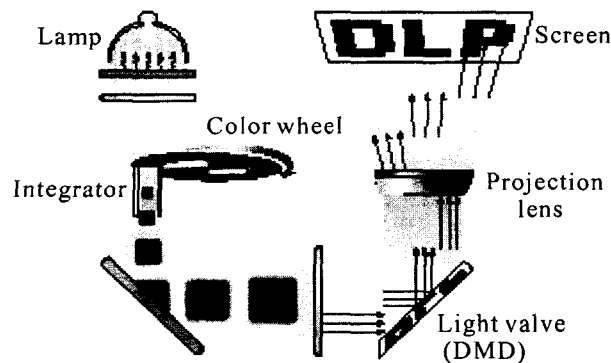


그림 1. 칼라휠을 사용하는 단판식 DLP 프로젝션 TV 광학계의 구조.^[1]

DLP 프로젝션 TV는 색 특성에 미치는 영향이 각기 다른 조절 단자들이 표 1 과 같이 설정된 화면 모드를 제공하여, 재생되는 영상에 적합한 화면모드를 사용자가 직접 외부에서 선택할 수 있도록 하고 있다. 그러나 현재 이들에 대한 이해 부족으로 제대로 활용되지 못하고 있는 형편이다.^[2] 본 연구에서는 DLP 프로젝션 TV의 화면모드 및 조절 단자의 위치를 변화시키면서 색 특성을 분석하여, 재생되는 영상에 대해 최적의 색 특성을 가지는 화면모드 및 조절 단자의 조합을 제시하였다.

1. 화면모드별 색 특성

사용자 조정을 제외한 3 가지 화면모드에서 Primary 와 White 의 계조별 삼자극치를 측정 한 후 White 의 휘도, Contrast ratio, 색좌표 일정성, 채널간 additivity 특성, Gamma 를 분석하였다. 분석 예 를 표 2와 그림 2에 나타내었다. 결과로부터 평균 및 어두운 톤을 주로 가지는 영상에 대해서는 선명하 게 볼 때의 화면 모드가, 하늘의 흰구름과 같은 밝은 톤이 많이 포함된 영상에 대해서는 표준으로 볼 때가 적합함을 알 수 있었다

2. 조절 단자별 색 특성

사용자가 임의로 Contrast, Brightness, Sharpness 레벨을 선택할 수 있는 사용자 조정 모드에서 Contrast, Brightness, Sharpness 변화시키면서 Primary 와 White 의 계조별 삼자극치를 측정하였다.

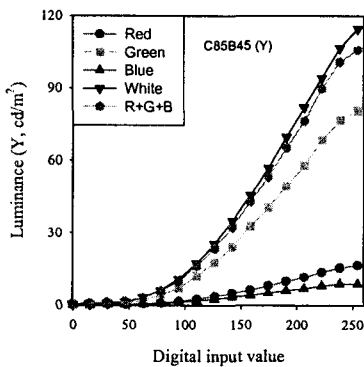
1. 과 동일한 분석을 실시하였다. 결과를 바탕으로 최적의 색 특성을 가지는 이들의 조합을 제시한 후 1. 의 결과와 비교하였다.

표 1. DLP 프로젝션 TV 화면모드에 따른 조절 단자 위치.

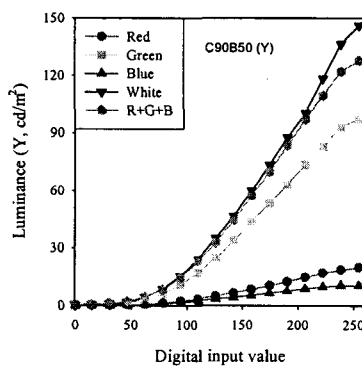
화면 모드	부드럽게 볼 때	표준으로 볼 때	선명하게 볼 때	사용자 조정
Contrast/Brightness	C85B45	C90B50	C100B50	임의 선택 가능
선명도	30%	50%	75%	
색농도	50%	50%	50%	
색상 (R:G)	57:43	50:50	50:50	
색온도	따뜻하게 2/따뜻하게1/표준/차갑게1/차갑게2			

표 2. 화면모드에 따른 White/Black 의 휘도와 Contrast ratio

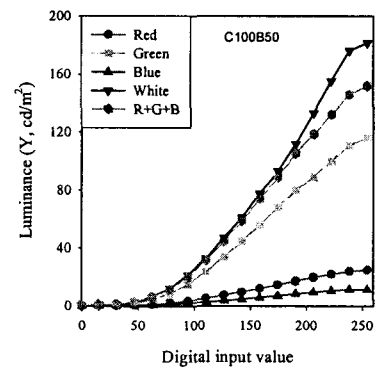
측정치	부드럽게 볼 때	표준으로 볼 때	선명하게 볼 때
White 휘도	114.5 cd/m ²	146.1 cd/m ²	181.4 cd/m ²
Black 휘도	0.2099 cd/m ²	0.1930 cd/m ²	0.2010 cd/m ²
Contrast ratio	545:1	757:1	902:1



(a) 부드럽게 볼 때



(b) 표준으로 볼 때



(c) 선명하게 볼 때

그림 2. 화면모드에 따른 Primary 와 White 의 계조별 휘도, Primary 휘도 합 변화.

참고문헌

[1] "1x, 2x, and 3x speed ColorWheel™ for projection video and imaging application", UBO 097 RE(0900-1) 2/2, in <http://www.optics.unaxis.com>.
 [2] 김홍석, 박승욱, 박철호, 2002 한국광학회 동계 학술 발표회 pp. 256-257 (2002).