

## Adobe Camera Raw를 이용한 효과적인 3D 렌더 이미지 보정

- I. 서론
- II. ISP ( Image Signal Processing)
- III. 연구내용
- IV. 제작 프로세스
- III. 결론
- 참고문헌
- ABSTRACT

윤영두, 최은영

### 초 록

디지털 카메라의 대중화로 인하여 ISP(Image Signal Process)에 관한 연구들이 활발히 일어나고 있으며 이와 함께 사용자들이 쉽게 사용할 수 있는 이미지 보정 어플리케이션들도 많이 개발되고 있다. 특히 AWB(Automatic White Balance) 와 Auto Exposure 는 ISP 기능 중에서도 가장 관심을 받는 분야로서 이미지나 영상의 질을 높이는데 많은 기여를 하고 있다. 3D 프로그램에서 라이팅과 카메라의 원리는 실제 카메라와 라이팅의 원리를 적용하여 만들어졌으나, 실제의 카메라에서 사용되고 있는 자동노출 기능과 AWB 기능들과 같은 전문적인 기능들은 3D 프로그램 상에서 구현되지 못하고 있다. 영상에서 색상의 보정은 색상에 대한 전문적인 지식이 있어야 가능하며, 합성프로그램에서 제공하는 기능들은 일반적인 디지털 사진을 보정하는 프로그램 방식에 비하여 복잡한 것이 사실이다. 특히 애니메이션을 공부하는 대학생들의 경우에는 애니메이션의 제작과정에 있어서 색상보정의 과정을 생략하고 렌더링과 합성과정을 거쳐서 애니메이션을 완성하고 있다. 따라서 본 연구는 색상보정에 사용하는 기능들을 3D 애니메이션제작 실사에서 적용 가능하게 함으로서 색상에 대한 전문적인 지식이 없는 사람이라도 쉽게 색상을 보정하여 렌더 이미지의 퀄리티를 높이는 3D 제작 파이프라인을 본 연구를 통하여 제시하고자 한다.

주제어 : 애니메이션, 색상 보정, Adobe Camera Raw, Camera Raw

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

인터넷의 보급과 개인 블로그 운영의 증가로 디지털 카메라(Digital camera)의 보급은 그 사용성과 저장성, 순간성으로 1998년 이후 빠르게 대중화가 되었다. 이와 발맞추어 각각의 디지털 카메라 제조회사와 프로그램 개발 업체 간에 ISP (Image Signal Processing)에 대한 연구가 활발해지고, 촬영된 영상이나 이미지의 질에 대한 관심이 증가하게 되었다. 여러 가지의 ISP 기술 중에서 가장 중요한 요소인 AWB(Automatic White Balance) 기술과 자동노출(Automatic Exposure)값을 보정하는 기술은 많은 관심을 받아왔다. 영상의 촬영에 있어서 가장 중요한 요소 중 하나인 광원은 피사체에 반사되어진 빛이 카메라 렌즈를 통하여 센서에 맞춰 이미지를 만들어 낸다. 이때 광원은 그 종류에 따라서 색온도를 갖게 되고, 색온도에 따라서 이미지의 색감을 나타내게 된다.<sup>1)</sup> 이러한 디지털 카메라의 ISP 기술은 초보자들도 쓰기 쉽게 제작되어졌으며 다양한 기능들을 지원하고 있으므로 이러한 기능을 3D 프로그램에서 제작되어진 이미지의 보정에 사용한다면 기존의 합성프로그램이나 편집 프로그램에서 사용되어진 Color Correction 기능보다 사용이 용이하고, 3D 프로그램을 처음 접하는 초보자들도 쉽게 사용할 수 있다. 현재 대학에서 학생들이 영상이나 단순한 애니메이션 작업에 사용하는 합성 및 보정용 프로그램으로 가장 많이 사용하는 Adobe 사의 After Effects가 있으나 전문적인 팀워크의 작업의 경우 레이어 렌더링-합성-편집의 과정을 거치게 되나, 혼자서 작업을 하는 경우 시간적인 문제점과 합성지식의 부족으로 인한 렌더링-편집 과정으로 합성과정과

---

\* 본 논문은 2011년도 강원대학교 기초연구활동비로 수행된 연구임

1) 윤세환, 김진현, 「Non-linear gain을 적용한 Automatic White Balance 기법」, 『2006년도 정보 및 제어 심포지움 (ICS '06) 논문집』, pp. 27

색상보정 작업을 건너뛰게 되는 경우가 많다.

본 연구에서는 디자인 관련 대학생들에게 익숙한 디지털 이미  
지 보정 기술인 ISP 기술을 3D 프로그램에서 제작된 이미지에 적  
용함으로써 3D 영상제작 시 색상 보정의 제작 효율성을 높이는  
방법에 대하여 연구하고자 한다.

## 2. 연구 목적과 방법

국내 대부분의 디자인 관련학과에서 3D 교육과 관련되어진 교  
육과정을 운영하고 있으나, 애니메이션 전공이나 영상전공이  
아닌 경우 합성 또는 Compositing 과정을 교육과정에 편성한 디  
자인 관련 학과는 드문 실정이다. 따라서 합성에 대한 전문적 지  
식이 부족한 학생들이 대부분 이 과정을 생략한 채 3D 프로그램  
의 렌더링 된 이미지를 최종 이미지나 영상으로 사용하는 경우  
가 많다. Test Rendering 시 질감이나 색상, 그리고 그림자 등을  
확인하여 라이팅을 조절하게 되는데 이 과정에서 일정 부분의 색  
상이나 밝기를 조절하기 위하여 특정 오브젝트에 한정된 라이팅  
을 추가하거나 전반적인 라이팅의 세기를 조절하게 된다. 이러한  
경우 라이팅의 성질에 따라서 렌더링 시간에 변화가 생기게 되  
고, 라이팅과 렌더링 Shader Network 간의 관계가 더 복잡해지게  
된다. 이러한 과정을 피하기 위해 일반적으로 Render Layer를 추  
가하여 렌더링을 걸게 되고, 합성과 상용 Color Collection 플러  
그인을 사용하여 색상 보정 작업을 하게 된다. 실무 현장에서는  
Nuke와 같은 합성프로그램을 이용하여 전문적인 보정 및 합성 과  
정을 거치게 되나, 영상이나 애니메이션 학과가 아닌 일반 디자  
인 관련 학과에서 합성에 관련되어진 모든 과정을 교육과정에 담  
아내기는 어려운 부분이 많이 있는 것이 현실이다. 이러한 문제  
점을 해결하기 위하여 디자인 관련학과 학생들에게 익숙한 기존  
디지털 카메라에 적용되어지는 상용 ISP 프로그램을 이용하여 손  
쉽게 보정을 함으로서 제작의 효율성을 높이는 방안을 제시하는  
것을 본 연구의 목적으로 한다.

본 연구에서 사용되어진 Adobe Camera Raw 플러그인은 2003년

2월 출시된 이후 디지털 카메라의 사용자들로부터 Adobe Photoshop과 함께 사용되어져 왔으며, 포토샵 내의 복잡한 이미지 보정 과정을 거치지 않고도 직관적이며 쉽게 사용할 수 있도록 인터페이스를 구성하였다. 일반적으로 3D 프로그램에서 렌더링 된 이미지들은 이미지 시퀀스로 구성이 되어져서 있다. 즉 각 Scene의 구성들은 이미지 시퀀스들로 구성이 되어있고, 이미지 시퀀스들은 같은 배경이나 작은 오브젝트를 포함하고 있는 일관된 이미지들도 연속성을 가지게 된다. 즉, 디지털 사진과 비교한다면 같은 노출과, 같은 장면 속에서 연속적으로 찍힌 이미지의 시퀀스와 같은 성질을 가지게 되는 것이다. 이러한 3D 이미지 시퀀스의 특징을 바탕으로 디지털 사진 수정 시 주로 사용되는 Adobe 사의 Camera Raw 원리를 이용하여 이미지 노출 조정 및 색 보정을 쉽게 할 수 있으며, 영상의 특성분류에 주로 사용되는 히스토그램 분석을 통한 이미지 특성 비교와,<sup>2)</sup> 최종 보정된 이미지 시퀀스를 Adobe After Effects로 불러들여 합성작업이 가능할 수 있는 제작 프로세스를 제시하고자 한다.

## II. ISP ( Image Signal Processing)

### 1. Automatic White Balance Algorithm

실제의 물체나 배경에서 흰 부분으로 나타난 곳을 디지털 장비를 이용하여 얻어진 이미지나 영상에서도 흰색으로 나타나게 하는 것이 기본적인 White Balance의 개념이다. 대부분의 AWB 알고리즘 방법들 중 가장 기본적 방법은 GWA (Gray World Assumption) 방법과 WRE(White Regions Estimation) 방법이다.<sup>3)</sup>

---

2) H. Zhang and S. S. A. Kankanhalli, "Automatic partitioning of full-motion video," *ACM Multimedia Systems*, vol 1, no 1, pp.10 . 28, Jan. 1993.

3) K. Barnard, V. Cardei, and B. Funt, "A comparison of computational color constancy algorithms-part I: methodology and experiments with synthesized data," *IEEE Trans, Image Processing*, Vol.11, No.9, pp.972-983, Sep.,2002.

GWA는 픽셀들의 평균 색을 이용하여 광원을 가정하는 방법이다. 즉, 이미지의 각각의 RGB 평균값이 동일하다는 전제하에서 Gain 값을 산출하여 화이트 밸런스를 맞추는 방식이다. 이 방법의 단점은 RGB 중 어느 한쪽으로 치우친 이미지나 영상의 경우에는 무채색으로 치우쳐서 변환되는 단점이 있다.

WRE 방법은 사진에서 흰색 혹은 회색 영역을 찾고 그 영역의 이미지 RGB의 값이 동일하게 되도록 각 채널 이득을 조정하는 방법이다. 백색 균형 방법은 현재의 디지털 카메라 및 영상 편집 툴에서 사용되어지고 있으며 대표적으로 Adobe 제품군에서 이 알고리즘이 사용되고 있다. 하지만 이 백색 균형 기능으로 인물 사진에 적용할 경우 GWA 방법 및 WRE 방법은 화소 평균 및 가장 밝은 화소를 기준으로 백색 보정하기 때문에 원하는 인물 사진을 얻기 힘들다는 단점이 있다. 이러한 색상의 차이는 각각의 광원이 가지고 있는 색의 온도 때문에 발생하게 되는데 전문적인 사진작가의 경우에는 장비를 이용하여 노출 값의 조정, 조명, 셔터스피드를 조절하여 사전에 준비를 하지만 일반인들의 경우 AWB를 이용하여 사진을 찍게 되는 것이 대부분이다. 자동 화이트 조절은 다른 색온도 환경에서 받아들인 색을 주광환경에서의 색으로 조정해줌으로써 색의 일관성을 유지해 주는 과정이다.<sup>4)</sup> 빛의 파장에 다른 색온도의 변화와 대표적인 광원은 다음과 같다.

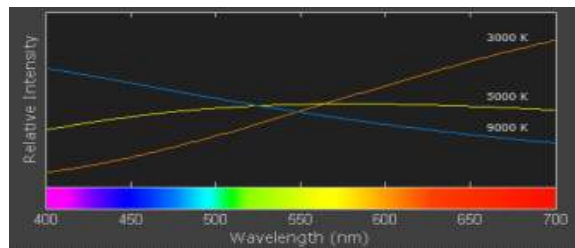


그림 1. 파장에 따른 색온도의 변화

4) D. Forsyth, "A novel algorithm for color constancy," Int. J. Comput. Vis., vol. 5, no. 1, pp. 5-36, 1990.

일반적으로 영상제작에서 White Balance Color를 수정하기 위하여 영상제작 프로그램이나 합성 프로그램에서 사용하는 3-Way Correction 기능은 각 RGB Parade 값의 Waveform을 분석하여 Auto White Balance 값을 제공하고 있으며, 대부분의 경우 이미 지나 영상이 어두워지거나 Blue 톤이 강하게 나타나는 경우가 많다.

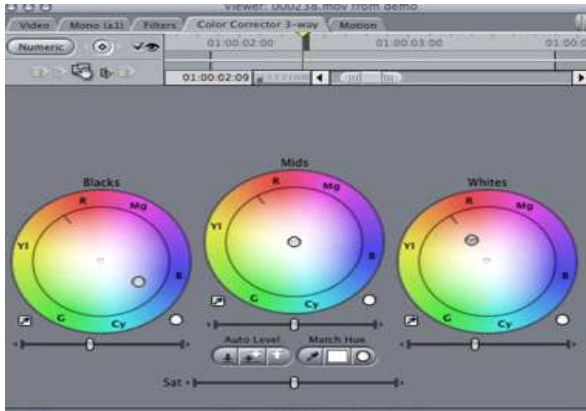


그림 2. 3-Way Color Collection 사례

## 2. Auto Exposure

AE(Auto Exposure)는 영상이나 이미지 출력이 항상 일정한 밝기를 유지하기 위하여 카메라의 조리개를 자동적으로 조절하는 기능을 의미한다. 현재에는 디지털 카메라의 대중화와 기술의 발달로 과거와는 달리 컴퓨터로 보정하는 경우가 많다. 디지털 카메라의 경우 AE( Auto Exposure) 모드를 내장하고 있어서 촬영시에 주변의 환경을 고려하여 기본적인 노출 보정이 이루어지고 있으나, 3D 프로그램에서 제공 되어지는 카메라의 경우는 이러한 기능 없이 합성프로그램을 통하여 보정 작업이 이루어지는 것이 대부분이다. 따라서 3D 프로그램을 통하여 만들어지는 이미지들은 전체적인 톤 앤 매너를 유지하기 위하여 이미지 보정 작업이 필요하게 된다. 사진이나 컴퓨터로 제작되어진 스틸이미지의 경

우에는 한 장면에서의 보정이 자연스럽게 이루어질 수 있으나 연속되어진 움직임을 만드는 애니메이션에서는 정지된 이미지와는 다르므로 일반적인 처리에 한계가 있다. 또한 영상합성 프로그램이나 편집 프로그램에서 제공하는 Auto Expose 기능 등이 있으나 급격한 장면의 변화에서는 화면의 밝기가 급격하게 변화하는 문제점이 발생하기도 한다.

### 3. Image Histogram

이미지 히스토그램은 각각의 RGB 채널을 0~255 까지 레벨 값을 지정하여 그래프의 형식으로 이미지 톤의 분포를 나타낸다. 히스토그램은 이미지 특성의 해석 또는 화질의 증강을 위한 기본도구로서 이용되고 있으며, 이와 관련된 기술은 히스토그램 균등화와 히스토그램의 특정화로 나눌 수 있다. 히스토그램 균등화는 픽셀의 분포를 조작함으로써 이미지의 콘트라스트를 향상시키는 방법으로 자동적 증강을 위한 좋은 기술이다. 그러나 무리한 히스토그램 균등화는 Histogram 의 연속성이 단절되는 현상으로 인하여 이미지의 부자연스러움이 나타나기도 한다.

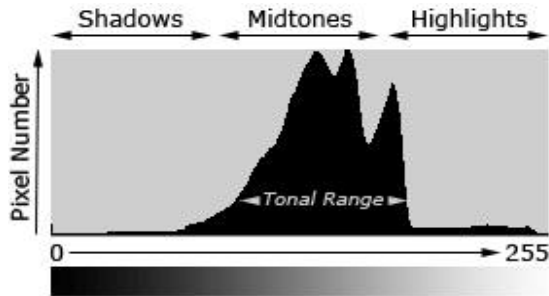


그림 3. 이미지 Histogram

특히 3D에서 렌더링 된 이미지는 모니터 밝기에 따라 색상 편차가 발생할 수 있어서, 다른 모니터나 TV에서 상영 시에 예상치 못한 색상들이 나타나거나 명암의 편차가 크게 나타나는 경우가 있다. 따라서 3D 작업 시에는 렌더링 된 이미지의 Histogram을

확인하여 색 표준화 작업을 하는 것이 중요하다.

### Ⅲ. 연구내용

#### 1. Adobe Camera Raw

ACR (adobe camera raw)은 Adobe사에서 제공하는 플러그인 형태의 프로그램으로서 Adobe Photoshop과 함께 Camera Raw 파일을 처리하기 위해 Adobe Bridge와 함께 제공된다. Adobe Bridge는 Adobe Creative Suit CS2 부터 제공이 되어왔으며 파일 관리와 Thumbnail Preview 기능 등 다양한 기능을 제공하고 있으며, Adobe Camera Raw기능도 이 중 하나이다. ACR은 영상의 색상에 대한 전문적인 지식이 없어도 디지털 사진을 보정할 수 있도록 직관적인 인터페이스를 제공하고 있다.

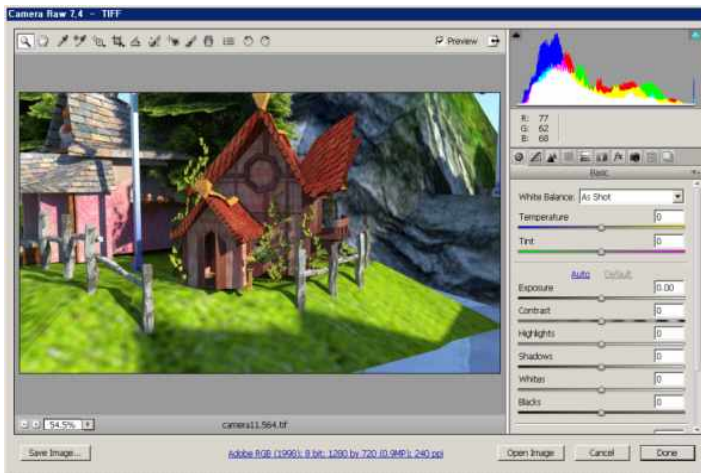


그림 4. Adobe Camera Raw 인터페이스

또한 세부적인 Color의 수정과 디지털 사진 보정에 필요한 다양한 툴을 제공함으로써 이미지상의 세부적인 부분을 처리하기에 적합한 직관적인 인터페이스를 제공하고 있다.



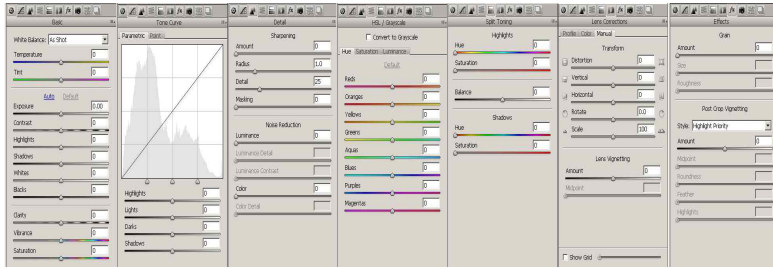


그림 5. 다양한 기능의 영상보정 도구 제공

## 2. 디자인 관련학과 분석

2010년 산업디자인 통계조사에 따르면 국내 디자인 관련학과 수는 278개이고, 2010년 디자인학과 총 재적 학생 수는 132,196 명으로 그중 학부생은 125,967명인 것으로 나타났다.<sup>5)</sup>

학교구분	예체능계열			비예체능계열		
	학사	석사	박사	학사	석사	박사
총합계	220	135	39	58	23	8
전문대학(2년제)	79			27		
전문대학(3년제)	28			5		
대학교	104			24		
산업대학	9			2		
일반대학원		61	33		8	7
전문대학원		10	6		2	1
특수대학원		64			13	

표 1. 2010년 대학(원)의 디자인과 보유 학교 수 [ 2010 산업디자인통계 ]

디자인관련 학과 중 시각 디자인학과와 산업디자인학과등 기존의 디자인 학과에서 과목 명칭으로 ‘영상합성’ 관련어로 명시되어진 과목이 교육과정에 편성되어진 곳은 없으며, 유사 교과목으로는 모션그래픽스, 디지털 영상디자인, 영상디자인 등이 편성

5) 『2011 산업디자인 통계조사』, 한국디자인진흥원

되어있는 것으로 나타났다. 주요대학의 교과목 현황을 살펴보면 다음과 같다.

대학	학과	교과목 명
강남대학교	산업디자인학 전공	영상디자인
강원대학교	디자인학과	모션그래픽스
건국대학교	광고영상디자인 전공	무빙이미지 디자인
	커뮤니케이션 디자인전공	모션그래픽스, 영상디자인스튜디오
건양대학교	시각디자인학과	영상디자인
국민대학교	시각디자인	영상디자인, 모션그래픽스
경성대학교	디지털미디어 전공	디지털미디어디자인
경희대학교	디지털콘텐츠	디지털영상, 모션 그래픽스
서울대학교	시각디자인	모션그래픽스
서울산업 대학교	시각디자인	모션그래픽스
상명대학교	시각디자인	모션그래픽스,
이화여자 대학교	영상디자인	영상디자인, 모션그래픽스 브로드 캐스팅, 모션그래픽스 스튜디오
중앙대학교	산업디자인	영상디자인
한양대학교	영상디자인	3D디지털그래픽스, 모션그래픽스, 디지털영상디자인
홍익대학교	디지털미디어 디자인	디지털영상

표 2. 국내 대학 디자인관련학과 교과목 분석

또한 디자인 관련학과의 시각관련 49명, 제품관련 52명, 영상 관련 57명 등 총 158명 학생을 대상으로 3D렌더링 이미지 보정작업에 대한 설문조사를 통해서 나온 결과는 다음과 같다.

	인원 수	보정과정을 거친다	보정과정을 생략한다	보정생략 백분율
시각디자인 관련학생	49	10	39	79.59%
제품디자인 관련학생	52	20	32	61.54%
영상디자인 관련학생	57	54	3	5.26%
평균	158	84	74	48.80%

표 3. 디자인관련학과 학생 대상 이미지 보정작업 설문 결과

	인원수	복잡성	시간문제	보정지식부재
시각디자인 관련학생	39	3	4	32
제품디자인 관련학생	32	4	1	27
영상디자인 관련학생	3	1	0	2

표 4. 디자인과 학생들이 이미지 색상보정을 하지 않는 이유

3D 관련 작업 시에 색상 보정 과정을 거치는 학생들의 비율이 51.2%로 나왔으며, 영상관련 디자인 전공 학생들에 비하여 시각 디자인전공과 제품디자인전공의 학생들의 보정 비율이 낮은 결과 나타났다. 평균적으로 설문조사 학생들의 48.8%는 보정 과정을 거치지 않았으며, 그 이유로는 보정 과정의 어려움과 필요성을 느끼지 못하는 경우가 주요 원인으로 전혀 모르는 경우가 많은 것으로 나타났다. 또한 일부 학생들의 경우 교과목의 담당 교수에 따라서 수업내용에 포함되었거나 그렇지 않은 경우로 나타났으며, 보정이나 합성과정에 할애된 시간은 평균 1~2주차 과정으로 설문조사 결과 나타났다. 특히 제품디자인을 전공하는 학생들의 경우에는 3D 프로그램에서 렌더링 된 이미지를 최종 이미지로 사용하는 학생의 비율이 61.54%로 과반수가 넘게 나타났으며, 그

이유로는 여러 개의 이미지를 보정하는 것이 복잡해서가 12.5%, 시간이 없어서 3.13%, 보정과정을 몰라서 84.38%로 나타났다.

제품이나 시안의 스틸이미지의 경우 포토샵을 이용하여 수정을 하는 것으로 나타났으며, 동영상의 경우에는 최종 3D에서 렌더링된 영상을 결과물로 사용하는 것으로 나타났다. 제품디자인 관련 전공의 경우에는 영상보정 관련 수업이 없는 경우가 대부분 있었고, 시각전공 관련 학생의 경우에는 담당교수에 따른 차이는 있었지만 모션 그래픽 관련 수업을 통하여 보정 과정을 배우는 것으로 나타났다. 그러나 대부분의 보정과정에서도 세부적인 색상 보정 보다는 배경의 보정이나 효과를 주는데 주로 사용하는 것으로 나타났다.

일반적으로 영상 컬러보정 프로그램의 인터페이스는 아래의 <그림 6> 과 같이 구성이 되어있으며, 색상에 대한 전문적인 지식을 가지고 있지 않은 사람들에게는 익숙하지 않은 전문적인 용어들로 구성되어져 있다.

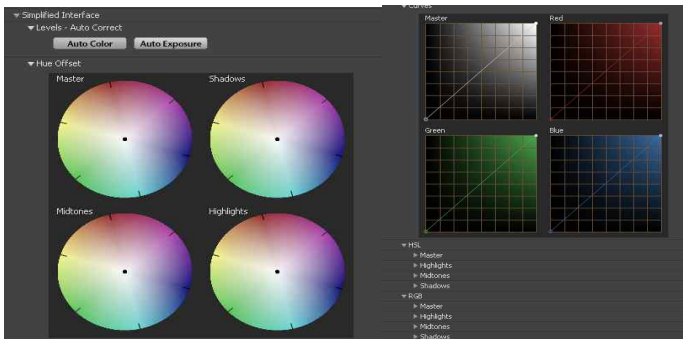


그림 6. 일반적인 영상보정 프로그램 인터페이스

프로그램 사용비율을 보면 영상합성에는 Adobe사의 After Effects 가 98%로 높은 사용비율을 나타냈고, 그 밖에 The Foundry 사의 Nuke 도 2%로 나타났다. 3D 스틸 이미지의 경우에도 포토샵에서 주로 수정이 이루어지고, 영상의 경우에는 3D 프로그램에서 렌더링 된 결과물이 최종 결과물로 사용되는 경우가

많은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 일반적인 디지털 이미지 색상 보정에 대해서 학생들에게 익숙한 포토샵과 같은 인터페이스를 선호하며, 용어에 있어서도 조금 더 익숙한 것으로 나타났다.

### 3. 시험 교육 후 심층 인터뷰

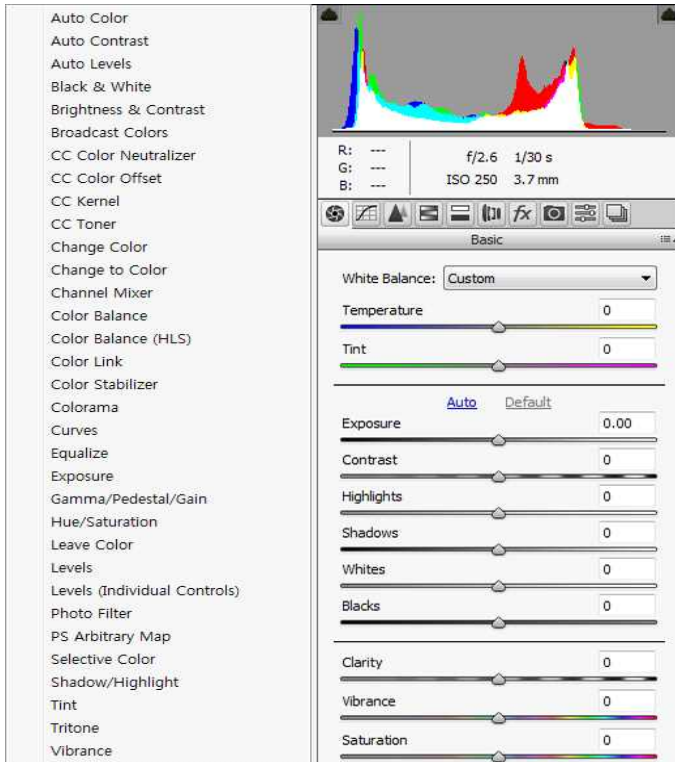


그림 7. After Effects 'Color Correction' 플러그인(좌측) 과 ACR의 Color Correction 인터페이스(우측)

설문조사 학생 중에서 합성에 익숙한 학생 10명과, 합성과정을 잘 모르는 학생 10명을 선발하여 1주차 수업 분량인 2시간의 ACR을 이용한 영상보정 교육을 진행하였고, 교육을 마친 후 심층 인

터뷰를 실시하였다. 영상 합성프로그램에 익숙한 학생들은 합성 프로그램에는 없는 ACR의 Clarity 기능과 Noise Reduction 기능에 대해서 많은 관심이 있었으며, 여러 개의 플러그인을 사용하는 것보다 하나의 인터페이스로 이루어진 ACR을 더 선호하는 것으로 나타났다. 합성에 익숙한 학생들의 경우 ACR의 일부 기능들이나 색상보정이 After Effects의 보정 기능보다 쉽다고 생각했으며, 합성과정을 모르는 학생들의 경우에는 프로그램을 하나 더 배우는 것보다 기존의 프로그램을 이용하여 사용하는 것에 더 익숙함과 편리함을 느꼈다. 또한 3D 프로그램 상에서 세팅 값의 변화에 따라 많은 시간이 소요되었던 것과는 달리, 실시간으로 이미지 색상 보정 값들을 눈으로 확인하면서 시간 및 작업의 효율성을 확인하게 되었다.

#### IV. 제작 프로세스

일반적으로 3D 에서 렌더링 된 이미지들은 주로 Z-Depth의 정보가 포함되어있지 않은 이미지 시퀀스의 형식으로 각각의 폴더에 저장되며 상호 호환성이 뛰어난 TIFF 나 TGA 시퀀스로 저장된다.<sup>6)</sup> 두 파일 형식을 3D 렌더링을 통하여 파일이 차지하는 공간과 렌더링 시간을 비교한 연구에 의하면 TIFF 형식이 TGA 에 비교하여 우수한 것으로 나타났다.

Adobe Camera Raw는 일반적인 디지털 카메라에서 사용되는 Camera Raw 형식의 파일 즉 카메라 회사마다 지원하는 형식의 파일형태와 TIFF, JPEG를 지원하고 있으며, TGA형식의 파일과 Alpha Channel을 포함하는 기타 형식의 이미지 파일을 지원하지 않는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 Z-Depth 정보가 포함되어있지 않은 두 가지 파일 형식 중 TIFF를 중점으로 살펴본다.

애니메이션 제작에서 시퀀스의 구성은 Shot 단위로 구성이 되어 폴더 별로 저장이 되어있어서 1개의 Shot에 해당되어지는 이

---

6) 김효, 「3D 애니메이션 제작 공정에 있어서 효율적인 이미지 시퀀스 포맷」, 『한국콘텐츠학회논문지』 7, 2007, pp. 139-140

미지 시퀀스는 동일한 라이팅 조건과 오브젝트들로 구성이 되어 있다. 일반적으로 영상에서 한 개의 샷은 시간적으로 인접한 영상이므로 이에 서로 비슷한 히스토그램 분포를 보이며, 높은 상관성을 보인다. 반면에 서로 다른 Shot에 들어있는 이미지의 경우에는 히스토그램의 분포가 확연히 다르다. 컴퓨터에서 만들어지는 영상은 일반 카메라와는 달리 컴퓨터상에서 Shot 별로 나누어 렌더링을 하게 되고, 렌더링된 이미지들은 각각의 폴더별로 나누어 이미지 시퀀스로 저장된다.



그림 8. 이미지 시퀀스의 사례

즉, 같은 이미지 환경조건이라는 의미는 같은 색상의 이미지 톤과 동일한 오브젝트의 변화로 화면이 구성되어있음을 의미한다. Adobe Camera Raw는 이러한 이미지 시퀀스를 불러와서 색상 보정과 AE 보정 작업 및 세부적인 색상 조절을 한 후 같은 조건으로 전체의 이미지 시퀀스를 Synchronize 할 수 있는 기능을 제공하고 있다.

또한 3D 프로그램에서 렌더링 된 이미지에서 V-Ray나 Mental Ray를 이용하여 렌더링이 된 이미지의 경우에는 Noise를 포함하고 있는 경우가 종종 발생한다. 특히 합성에 많이 사용되는 Occlusion Map의 경우에는 Noise 값이 많이 발생하게 된다. 이러

한 경우 대부분이 렌더링 세팅 값에 의하여 발생하는 경우가 대다수이지만, 일반적으로는 이러한 문제점을 인식하지 못한 채 최종 영상으로 사용되는 경우가 종종 있다. 합성프로그램에서 제공하는 Noise Reduction 계열 플러그인은 주로 영상의 Grain의 제거에 주로 사용되어지고 있지만, 3D 프로그램에 만들어지는 Luminance Noise의 제거 기능은 제공하고 있지 않은 것이 현실이다.

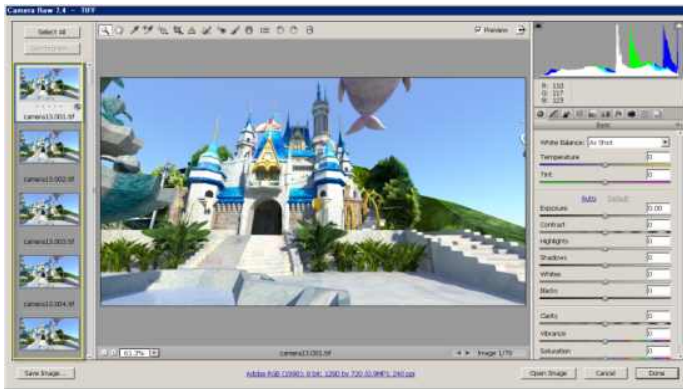


그림 9. Adobe Camera Raw의 이미지시퀀스 로딩화면

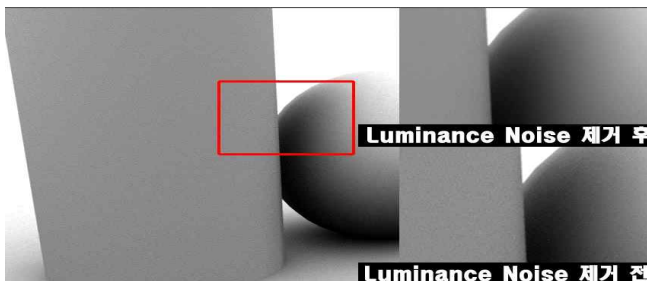


그림 10. ACR의 Luminance Noise 제거 기능

Noise 제거 기능 외에 이미지를 선명하게 만들어주는 Clarity 기능은 3D 렌더링에서 발생하는 선명도 저하 현상을 쉽게 보정하는 역할을 한다.



ACR에서는 렌더링 된 원본의 이미지를 손상하지 않고 색상 보정에 대한 정보만 이미지와 함께 저장하므로 원본 손상의 우려를 할 필요가 없는 장점이 있다. 색상보정에서 사용되는 이러한 정보는 별도의 이미지 저장이 필요하지 않고 그 정보를 After Effects에서 인식하여 자동적으로 처리하는 과정을 통하여 하드 디스크 공간과 이미지의 변환에 필요한 시간을 절약할 수가 있다. 이때 Synchronize 되는 컬러 보정의 Parameter 값들은 아래 그림과 같다.

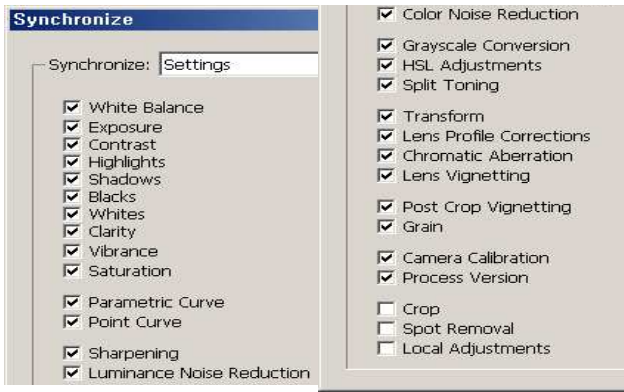


그림 11. Synchronize 되는 컬러보정의 Parameter

ACR 에서의 색상 보정 과정을 거친 후에 Adobe After Effects 에서 파일 형식을 Camera Raw 의 형식으로 불러오게 되면 보정되지 않은 원본의 이미지 시퀀스를 불러오는 것이 아니고, ACR에서 색상보정이 이루어진 상태의 이미지 시퀀스를 아래의 그림과 같이 Import 하게 된다.

이때 주의할 점은 파일의 형식을 “All Files(\*.\*)” 로 선택을 하고, 형식에서 “Camera Raw” 를 선택 후, Camera Raw Sequence로 해야 색상보정이 된 시퀀스를 불러올 수 있다. 단순히 파일 형식에서 Camera Raw를 불러올 경우에는 색상 보정되어진 이미지 시퀀스가 Import 되지 않고, 원본의 이미지 시퀀스가

Import 된다. Import 될 때 ACR이 로딩 되면서 색상이 보정되어진 시퀀스를 확인 후 After Effects로 불러오게 된다.

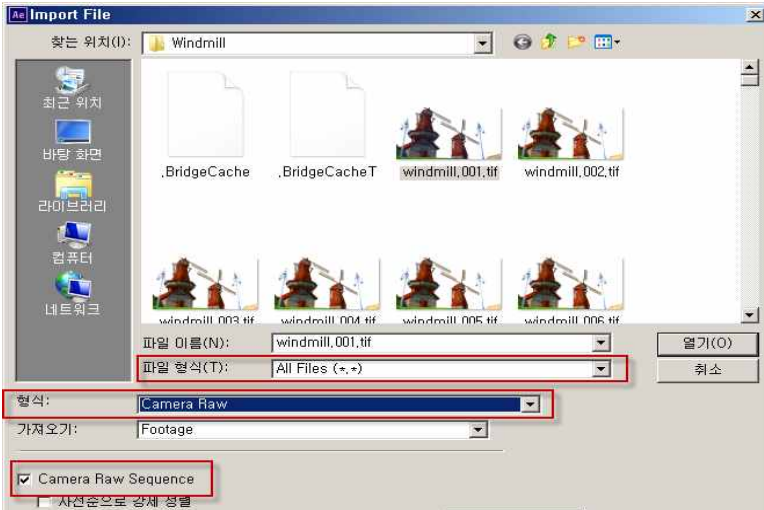


그림 12. After Effects에서 보정되어진 이미지 불러오기

아래의 그림과 같이 보정되어진 영상과 보정되지 않은 영상의 히스토그램의 비교분석 해보면 Luminosity의 분포도와 Color의 분포도에서 기존의 색상보다 풍부하게 나타나는 것을 알 수가 있다.

히스토그램은 영상이나 이미지에서 가장 어두운 영역부터 가장 밝은 영역의 범위까지의 명암도에 대한 픽셀의 발생빈도를 나타내는 수의 집합으로서 명암대비 및 명암 값 분포에 대한 정보를 나타낸다.<sup>7)</sup> 히스토그램이 왼쪽으로 치우쳐 있으면 해당화소의 값이 전체적으로 작아서 영상의 밝기가 어두워진다. 반면, 히스토그램이 오른쪽으로 치우쳐 있으면 전체적으로 영상이 밝아지게 된다. 히스토그램이 아주 좁은 범위에 있으면 가장 어두운 명도

7) 전미진, 이준재, 「가우시안 혼합 모델 기반의 영상 히스토그램 평활」, 『멀티미디어학회논문지』 15, 2012, pp. 749

와 가장 밝은 명도의 차이가 적기 때문에 명암대비가 좋지 않고, 넓게 분포되어있으면 밝기의 차이가 커서 명암대비가 좋다.<sup>8)</sup>

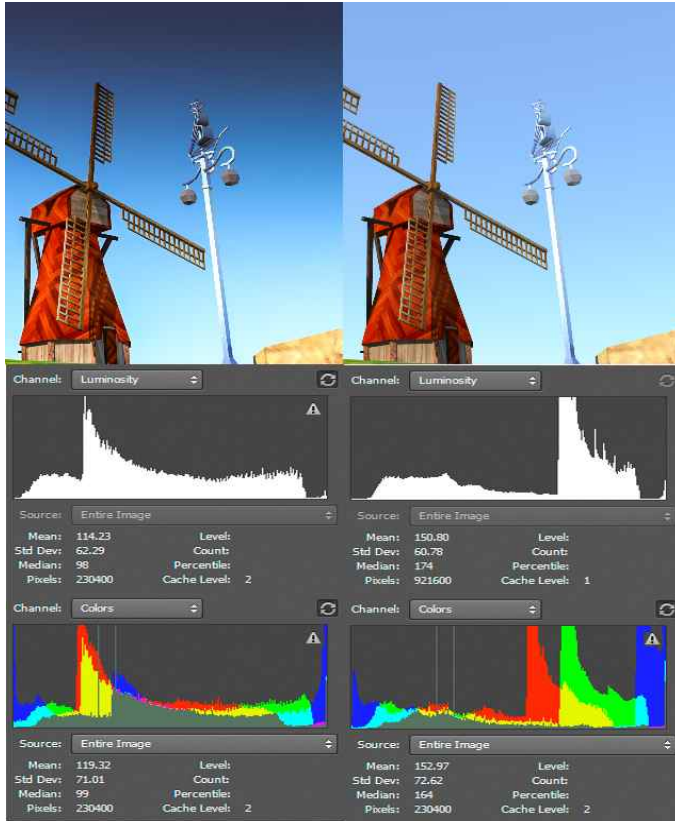


그림 13. 좌: 보정된 시퀀스, 우: 원본시퀀스

본 연구에서 영상의 색상 보정에 대한 전문적인 지식이 없는 3D 프로그램에서 만들어진 영상의 색상보정을 통한 작품의 완성도를 높이려는 작업을 할 때 아래와 같은 Process를 거친다면 효율적인 작업 공정을 이룰 것으로 판단된다.

8) 서찬원, 한중기, 배진수, 「히스토그램의 상관성을 이용한 Video Thumbnail 추출 기법」, 『한국방송공학회 학술발표대회 논문집』, 2011.11, 169-171

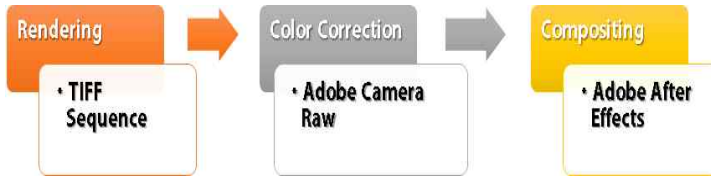


그림 14. 제작 Process

## V. 결 론

3D 애니메이션이나 렌더링 된 이미지 제작 시 이미지의 전체적인 톤 앤 매너를 설정하는 색상 보정은 전체 작업 과정 중 중요한 부분 중에 하나이다. 그럼에도 불구하고 영상 관련학과 교육과정에서 색 보정에 대한 교과목이나 교육과정은 잘 구성되어 있지 않다. 대부분의 디자인 관련학과에서 3D 프로그램의 교육을 1학기나 2학기에 나누어서 교육을 하고 있으나, 3D 프로그램의 교육에서 끝나게 되고, 색상 보정이나 합성에 관련되어진 후반 교육이 이루어지지 못하고 있다. 특히 제품디자인을 전공하는 많은 학생들에게서 렌더링 된 이미지가 최종 결과물이 되는 경향이 많이 나타나며 합성과정을 복잡하게 생각하여 이 과정을 생략하는 경향이 짙게 나타났다. 이에 본 연구에서 제시한 바와 같이 영상관련 교과목 중 하나를 선택하여 1주차를 할애하여 간단한 색상보정 작업을 거쳐 교육을 한다면 결과물의 완성도와 색상 보정 과정의 중요성을 높이는 데 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 특히 시퀀스 단위의 이미지 보정 시 전문적인 보정 교육 없이 기존의 디지털사진 보정 기술인 ACR을 이용하여 많은 이미지들을 쉽게 보정함으로써 작업의 효율성을 높여줄 수 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 ACR을 이용한 색상보정 Process는 전문적인 영상의 색상보정 지식 없이 3D 프로그램을 이용하여 만드는 영상을 제작하는 사람들에게 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 『2011 산업디자인 통계조사』, 한국디자인 진흥원
- 김호, 「3D 애니메이션 제작 공정에 있어서 효율적인 이미지 시퀀스 포맷」, 『한국콘텐츠학회논문지』 7, 2007.
- 서찬원, 한종기, 배진수, 「히스토그램의 상관성을 이용한 Video Thumbnail추출기법」, 『한국방송공학회 학술발표대회 논문집』, 2011.11.
- 윤세환, 김진현, 「Non-linear gain을 적용한 Automatic White Balance 기법」, 『2006 년도 정보 및 제어 심포지움 (ICS '06) 논문집』
- 천미진, 이준재, 「가우시안 혼합 모델 기반의 영상 히스토그램 평탄화」, 『멀티미디어학회논문지』 15, 2012.
- D.Forsyth, "A novel algorithm for color constancy," *Int.J.Comput.* vol.5, No.1, 1990.
- H.Zhang and S.S.A.Kankanhalli, "Automatic partitioning of full-motion video," *ACM Multimedia Systems*, vol 1, No 1, Jan. 1993.
- K.Barnard,V.Cardei and B.Funt, "A comparison of computational color constancy algorithms-part I: methodology and experiments with synthesized data," *IEEE Trans, Image Processing*, Vol.11, No.9, Sep,2002.

## ABSTRACT

### Efficient Color Correction for 3D rendered images using Adobe camera raw

Youngdoo Yoon, Eun-Young Choi

Due to the popularity of digital cameras, there are lots of studies based on ISP(Image Signal Process) and the image correction applications which can easily use for users are being developed. Specially AWB(Automatic White Balance) and Auto exposure are the most interesting fields in ISP function, and they are well used to increase the quality of image. Principles of camera and lighting in 3D program are made based on real camera and lighting. But the functions of automatic exposure and AWB Which are operated in real camera don' t work in 3D program. The color correction of images need expertise, it is true that the functions of compositing program are more difficult than the general correction way of digital image. Specially in case of students who studies animation at the university, they make the animation with compositing and rendering without color correction. Thus this research proposed 3D image making process which make to increase the quality of animation, even though the layman can easily correct the color using functions of digital image correction.

Key Word : Animation, Color Correction, Adobe Camera Raw

윤 영두  
강원대학교 문화예술대학 디자인학과 교수  
강원도 춘천시 효자2동 강원대학교  
Tel : 033-250-8716  
yoon02@kangwon.ac.kr

최 은영  
서울디지털대학교 미디어영상학과 교수  
서울특별시 마포구 도화동 560  
Tel : 02-2128-3225  
echoi336@sdu.ac.kr

논문투고일 : 2013.10.31  
심사종료일 : 2013.11.24  
게재확정일 : 2013.11.24