

Digital Light의 효율적인 실사구현에 관한 연구

A Study on more realistic expression of the Digital Light

이현석

광주대학교 예술대학 디자인학부

강덕구

광주대학교 예술대학 디자인학부

전북대학교 대학원 디자인제조공학

Lee, Hyun-Seok

Division of Design, College of Art Gwangju Univ.

KANG, Duk-Koo

Division of Design, College of Art Gwangju Univ.

Dept. of Design and Manufacturing, Chonbuk National Univ.

• Key words: Digital Light, 광원, 그림자 효과

1. 서론

디지털 3차원 공간상에서 의도한 조명효과를 표현하기 위해서는 실제 빛에 대한 광학적 원리가 디지털상의 라이트에 대해 어떻게 적용되었는지를 이해하는 것이 필요하다. 이에 빛이 갖는 물리적, 광학적 특성을 기초로 제작하면 조명설정에 있어 보다 실제에 가까운 효과를 구현할 수 있다.

우리의 일상생활의 일부인 실제 빛의 효과를 디지털 상에서 기초관련 지식 없이 제작했을 때는 효과구현에 대한 만족도가 낮았다. 특히 그림자형성과 빛의 감소현상에 대한 표현이 부족했다. 3차원 디지털 소프트웨어 자체의 기술적 어려움도 있지만 효과구현에 있어 광학적 원리에 대한 이해가 없는 상태에서 막연히 직관적 판단에 의해 제작하기 때문에 그 실제감이 감소하는 것이다. 따라서 이러한 오류를 최소화할 수 있는 제작기법을 연구하고자 하는 것이 연구의 목적이다.

2. 빛의 광학적 원리

- ① 빛의 직진: 같은 매질¹⁾ 속을 진행할 때 빛은 항상 직진한다. 또한 광원²⁾이나 관측자의 운동 상태에 관계없이 광속은 항상 일정하다.
- ② 빛의 반사: 파동 또는 입자가 다른 매질의 경계면에 입사하여 그 일부가 원래의 매질로 되돌아오는 현상이며 정반사와 난반사로 나눌 수 있다.
- ③ 빛의 굴절: 빛이 한 매질에서 밀도가 다른 매질로 진입할 때 그 경계 면에서 진로가 꺾이는 현상이며 밀도가 다른 매질이라도 매질에 수직으로 진입한 빛은 굴절되지 않는다.
- ④ 빛의 간섭: 같은 진동수를 가지는 2개 이상의 파동이 한 점에서 만날 때, 그 점에서의 진동이 각각 파동의 진동의 합으로 나타나는 현상이다.
- ⑤ 빛의 회절: 파동이 장애물을 돌아서 그 뒤쪽까지 전파되는 현상. 슬릿에 평면파를 진입시켰을 때 슬릿의 나비가 파장과 같은 정도가 되면 파동은 슬릿을 중심으로 원형으로 퍼져 슬릿의 뒤쪽으로 돌아 들어간다.
- ⑥ 빛의 산란: 파동이 미세한 입자에 닿으면 그 입자를 중심으로 하는 구면파(球面波)를 일으키고 그 파면이 주위를 향하여 퍼지는 현상이다.

1) 매질[媒質] 어떤 물리적 작용을 한 곳에서 또 다른 곳으로 전해 주는 매개물. 소리를 전하는 공기나 탄성파를 전하는 탄성체 따위.

2) 광원(光源, light source): 빛을 발하는 것

3. 디지털상의 빛의 특성

현실세계의 빛은 광원으로부터 시작하여 사물에 닿으면 반사, 투과, 흡수하는 물리적 특성을 갖지만 CG 상의 사물은 빛을 반사하거나 흡수하지 않는다. 이로 인해 CG Light를 설정해 주었을 때는 빛이 반사하고 흡수하는 효과를 인위적으로 설정해 주어야 한다. CG Light는 선택적 옵션명령을 갖추고 있다.

① Softness

3D Graphic에서 생성하는 빛의 기본(Default) 값은 빛과 그림자가 이루는 경계선은 매우 뚜렷하고 밝기도 센 편이다. 빛의 시작점은 모델링 된 조명기구의 사이즈와 상관없이 하나의 점 크기이며 빛의 밝기는 거리에 따른 조도 차이 없이 일정하게 무한대로 비춰진다.

② Intensity

Digital Light의 밝기는 RGB색 조정이나 Intensity의 수치 값으로 조절할 수 있다. 또한 특정 빛에 대한 절대 수치의 기준 값을 만들기 어려우며 빛의 감쇠현상을 인위적으로 만들어 주어야 한다.

③ Color

서로 다른 종류의 광원은 각기 다른 색에 의해 그 특성을 더해 줄 수 있다. 3D Scene에서의 빛의 색적용은 매우 효율적으로 실제 빛을 재현할 수 있다. 또한 빛의 색은 전반적인 분위기나 장면에서의 주제를 암시적으로 표현할 수 있다.

④ Shadow

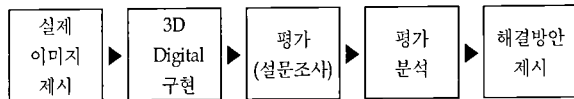
그림자는 물체가 빛이 진행되는 길에 위치해 있을 때 빛의 방해물로 인해 생긴다. 빛의 흐름이 사물을 투과하지 못할 경우 또는 투과율에 따른 그림자의 형태, 혹은 빛이 비추는 영역의 형태는 3D 디지털 공간에서 사실감 있게 작용한다.

4. 실험연구

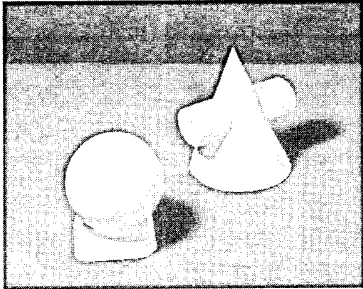
실제 빛에 대한 광학적 지식 없이 실사이미지를 제시하여 5명의 3D Software 사용자 하여금 디지털 공간에서 똑같은 효과를 구현하도록 하였다. 실험연구 진행과정의 모식도는 아래[표 4-1]과 같다.

[표4-1]실험연구 진행과정

연구의 진행과정은 1단계에서는 아래<그림 4-1>에서 보여주



뜻이 실제이미지를 제시하였으며, 조건은 조리개; 22, 감도; 100, 거리;1.5m, Key Light; 300 watt로 하였으며, 2단계에서는 3D디지털 구현을 진행하였는데 시스템 조건은 3D Software; Maya 5.0, Hardware; Window 기반으로 하였으며 작업 대상자는 5명(3차원 지식 보유기간; 약 3~6개월로 초보 수준)으로 설정 하였다.



<그림 4-1>제시된 실제 이미지

3단계에서는 5명의 결과물을 일반인 50명을 대상으로 효과구현에 대해 설문조사를 하였다. 설문조사 내용은 [표4-2]와 같이 광원의 방향성, 그림자 효과, 빛의 소멸지수를 항목으로 두고 각 항목별로 아주 잘되었다. 잘 되었다. 보통이다. 안 되었다. 아주 안 되었다. 로 나누어 평가 하였다.

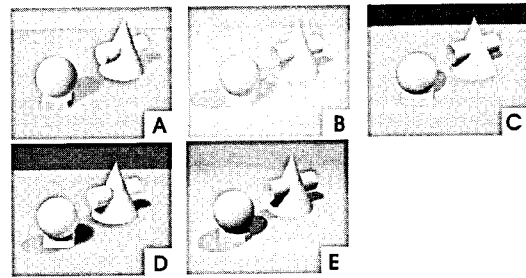
[표4-2] 설문내용

각 문항별로 가장 적당하다고 생각하는 한 개를 골라 표시해 주시기 바랍니다. 감사합니다.					
효과 구현이 아주 안 되었다.....1					
효과 구현이 안 되었다.....2					
보통이다.....3					
효과 구현이 잘 되었다.....4					
효과 구현이 아주 잘 되었다.....5					
	A	B	C	D	E
광원의방향성	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5
그림자 효과	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5
빛의소멸지수	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5
전체적 효과	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5

4단계에서는 설문 조사된 내용을 항목별로 분석하였으며 5단계에서는 해결방안을 제시하였다.

5. 연구결과

실험연구 결과 아래 <그림 5-1>에서 보듯이 5명의 결과물을 실제 이미지와 비교 했을 때 여러 문제점이 발견되었다. 부분 별 구현 효과를 보면 그림자 와 빛의 소멸지수에 대한 표현이 미흡했으며 전체적 분위기도 실제와는 다른 결과를 보여 주었다.



<그림 5-1>

아래 [표5-1]은 설문조사의 결과로 5점 만점에 설문조사대상 50명의 점수를 합한 후 평점을 내었다. 그림자 효과 부분의 평균 점수가 가장 낮았으며 전체적 효과, 빛의 소멸지수, 광원의 방향성 순이었다.

[표5-1] 설문결과

	A	B	C	D	E
광원의방향성	3	3.1	2.5	1.7	3.1
그림자 효과	2.1	3.5	2.9	1.1	2.1
빛의 소멸지수	3	3.5	2.3	1.3	2.1
전체적 효과	2.2	3.2	2.6	1.5	2.3

일반적으로 실제상에서 이루어지는 빛의 효과는 자연 그대로의 물리적, 광학적 원리가 적용되지만 디지털 공간에선 그에 상응하는 효과를 인위적으로 설정 해 주어야 한다. 막연히 효과 구현에 대해서만 집착하기 보다는 광학적 원리에 대한 이해를 바탕으로 제작하여야 한다.

6. 결론

컴퓨터 공학은 삼차원 소프트웨어의 발전과 더불어 실세계 라이트인 자연광과 인공광을 디지털 상에서 구현하려는 노력이 계속되고 있다. 디지털 공간에서의 라이트는 실세계 빛을 재현 하는데 그 주목적이 있으며, 실제의 빛과 디지털 상에서의 빛은 많은 차이점을 가지고 있다.

첫째 자연광과 인공 광에 대한 물리적·광학적 원리에 대한 이해를 바탕으로 디지털 상에서 추구하는 것이 바람직 할 것이다.

둘째 디지털 라이트의 기본속성과 실제 빛의 차이점에 대한 이해가 필요하다. 디지털 라이트는 기본적으로 그림자의 형성 및 부드러기, 빛이 미치는 거리에 따른 감쇠현상, 반사광의 형성을 위해 인위적 제작이 필요하므로 실사구현의 효과를 위한 소프트웨어 내에서의 기술적 습득이 필요하다.

참고문헌

- 小泉書, 인테리어 라이팅 기법의 지름길, 성안당, 1997
- 천세기, 조명 디자인, 아르케라이팅아트, 1998
- Efron Edward, 照明 디자인, 기문당, 1990
- Jeremy Birn, [digital] Lighting & Rendering, New Riders, 2000
- http://www.3dartisan
- http://www.lampstore.co.kr/life/reflection.html
- 정기 간행물
3D Artisan 2003,1, Vol55