

# Cyber Space에서의 조명 연출 기법에 관한 연구

## A Study on the Lighting Techniques in Cyber Space

김형권

경성대학교 디지털 디자인 대학원

김재명

경성대학교 디지털 디자인 대학원

Kim, Hyung-Kwon

Graduate School of Digital Design, KyungSung University

Kim, Jae-Myoung

Graduate School of Digital Design, KyungSung University

• Key words: Lighting, 3D, Tree Point Lighting

### 1. 서론

우리의 눈이 사물을 구분할 수 있는 것은 광원으로부터 방출되는 빛을 물체가 반사하여 그 빛을 받아들여 판단하기 때문이다. 컴퓨터 그래픽스에서 있어서도 사물의 형태를 인지하는데 빛의 역할은 매우 중요하며 장면으로 렌더링 할 오브젝트에 자연스러운 조명을 연출하기 위해서 반드시 존재해야 한다. 공간의 구성 요소와 사물은 빛에 의해 외형의 모양과 질감 등의 3차원적인 이미지가 형성되며 3차원적인 정보의 이해 수단이 된다. 그러므로 광원으로부터 출발해서 가상 물체에 반사되어 오는 빛의 경로와 어떠한 특성을 가지고 있는가에 대한 충분한 이해가 필요하며 이를 바탕으로 사실적인 표현이 가능해진다. 가상공간<sup>1)</sup>에서의 조명은 물리적 세계에서 우리가 사용하는 조명과는 차이가 있으며 이러한 문제점의 해결을 위해서는 사실적인 조명 연출에 많은 시간과 노력이 필요하게 된다.

따라서 본 연구는 물리적 세계에서의 빛의 속성을 파악하고, 가상공간에서의 빛을 물리적 세계와 비교 분석함으로써 그 특성을 연구한다. 이를 기초로 컴퓨터로 구현한 가상공간 이미지와 사진을 통한 실물 이미지와의 비교 분석을 통하여 조명 연출에 있어서의 그 차이점과 표현에의 장단점을 파악함으로써 3차원 컴퓨터 그래픽에서의 효과적인 조명 연출 기법을 제시하고자 한다.

### 2. 물리적 세계에서의 빛

#### 2-1. 색(Color)

우리는 빛을 통해 색을 보며 빛이 없이는 아무 색도 볼 수 없다. 빛은 눈에 감지되는 전자기파이며 여러 가지 색으로 이루어져 있다.

#### 2-2. 빛의 양

사물에 받아들여지는 빛의 양은 광원의 강도(intensity)와 밝기에 의해, 그리고 물질과 광원과의 거리에 의해 결정되어진다. 빛의 강도는 거리의 제곱에 반비례한다.

#### 2-3. 반사(Reflection)

사물이 보인다는 것은 그 사물이 발하는 빛 혹은 그 사물이 반사하는 빛이 눈에 들어온다는 것으로 빛이 물체에서 반사되

어 인간의 눈에 들어오기 때문에 물체가 보인다.

#### 2-4. 빛의 흡수

물질의 표면은 그것을 받은 빛의 양을 그대로 모두 반사하지는 않고, 항상 빛의 일부를 흡수한다. 표면은 많은 빛을 반사할수록 밝아 보이고, 적게 반사할수록 어둡게 보인다

#### 2-5. 굴절

빛이 일정한 밀도를 가진 물체에서 밀도가 다른 물체로 들어갈 때 진행 방향이 바뀌는 경우도 있는데 이렇게 빛의 방향이 바뀌는 것을 굴절이라 한다.

#### 2-6. 그림자

그림자는 빛의 산물이다. 모든 물체는 빛의 진행경로에 있으므로 그 빛을 받게 되는데 받고 있는 빛의 양과 질에 따라 그림자는 달라진다.

### 3. 가상 공간에서의 빛

가상공간에서의 조명은 광원의 종류에 따라 앰비언트 라이트(Ambient Light), 포인트 라이트(Point Light), 스포트 라이트(Spot Light), 디렉셔널 라이트(Directional Light)의 네 종류가 있다. 이 조명들은 모두 위치, 강도, 색상, 방향 같은 많은 매개 변수들에 의해 보정될 수 있다.

#### 3-1 위치(Position)

스포츠 라이트와 포인터 라이트는 물리적인 위치를 필요로 하고, 3D 모델에서 어디에든 위치될 수 있다. 앰비언트 라이트는 원점을 갖지 않지만, 전체적인 특징을 가진다. 디스턴트 라이트의 위치는 모델로부터 무한히 먼 거리에 있다고 가정하는 것이므로, 모델에 있는 다른 오브젝트들 사이에서의 물리적인 위치는 없다.

#### 3-2. 강도(Intensity)

네 가지 유형의 조명은 모두 부드럽거나 강한 강도를 지정할 수 있다. 입사각이 90도가 되면 표면은 가장 밝게 나타나고 입사각이 90도를 벗어나게 되면 감쇠현상이 나타나게 되어 표면의 강도는 감소하게 된다.

#### 3-3. 방향(Direction), 너비(Spread), 감쇠(Attenuation)

앰비언트 라이트와 포인트 라이트는 모든 방향에 일률적으로 빛을 비춘다. 그러나 스포트 라이트와 디스턴트 라이트는 특정한 방향을 비추고 어떤 지점을 겨냥할 수 있다. 너비는 스포트 라이트에 의해 비춰지는 원뿔형 조명의 크기이다. 물체 위에 조명이 떨어지는 영역은 더 넓거나 더 좁고, 초점이 맞

1) 본 연구에서 가상공간(CyberSpace)이라 함은 3차원 컴퓨터그래픽으로 구현된 공간을 말하며 또한 그것이 실내 또는 실외공간이 될 수 있는데 여기서는 실내공간에서의 조명을 연구하기로 한다.

거나 맞지 않고, 가장자리가 딱딱하거나 부드럽게 될 수 있다. 실세계에서의 조명은 거리에 따라 감소한다. 조명에서 멀리 떨어진 개체는 어둡게 나타나고 조명에 가까이 위치해 있는 개체는 밝게 빛난다. 이런 효과는 감쇠(Attenuation)로 나타낼 수 있다.

### 3-4. 색상(Color)

3D 모델의 조명은 RGB 팔레트에서 사용할 수 있는 수백만 가지 색상 중에서 아무거나 선택할 수 있다. 태양 빛은 흰색이고 실내 조명은 노란빛을 띄는 경향이 있다. 그래서 이 색상들은 종종 3D 렌더링에서 사실감을 더해주기 위해서 사용되곤 한다.<sup>2)</sup>

### 3-5. 그림자(Shadow)

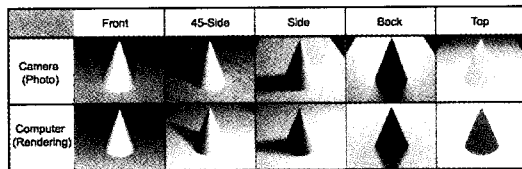
가상공간에서의 조명은 현실에서의 빛과는 달리 그림자를 만들지 안 만들지를 결정할 수 있고 또한 어떤 방법으로 그림자를 발생시킬지를 선택할 수 있으며 빛의 방향이나 각도 그리고 세기에 따라 조절되어진다. 스포트 라이트(Spot Light)는 깊고 뚜렷한 그림자를 만들고 간접 또는 반사광은 부드러운 그림자를 만든다. 그림자의 모든 효과와 연출은 실내의 여러 가지 표면에서 반사되는 모든 광원들의 상호 작용에 의존한다.<sup>3)</sup>

## 4. 조명 연출 기법

3차원 가상공간에서 장면을 연출하는데 있어서 조명을 어떻게 사용하느냐에 따라 전체 화면의 통일성과 흐름, 그리고 변화가 결정된다.

### 4-1. 기본 사진 조명 기법

일반적으로 사진에서 많이 쓰는 조명연출기법을 컴퓨터 상에서 구현해 보았다.



[표 1] 기본사진조명기법을 이용한 비교

### 4-2. 3점 조명(Three Point Lighting)

3점 조명(Three Point Lighting)은 할리우드 영화에서 가장 많이 사용하는 라이팅 기법 중의 하나이며, 키 라이트(key light), 필 라이트(fill light), 백 라이트(back light)의 3가지 요소로 이루어져 있다.

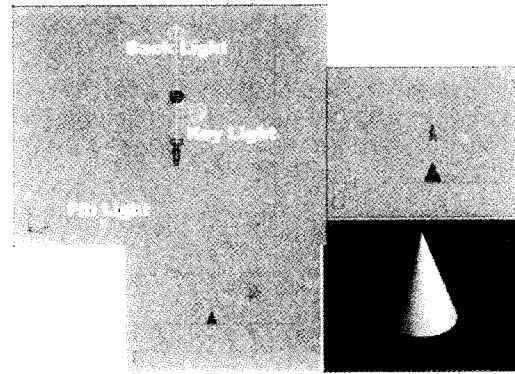
#### 4-2-1. Key Light

3D에서 장면 전체에 대한 윤곽과 밝기를 나타낼 때 사용하는 것으로 장면 대부분과 장면 안의 사물 색상(재질)과 형태 등을 나타내는 라이트이다.

#### 4-2-2. Back Light

장면에서 사용되는 사물의 모서리(edge)부분을 배경과 분리해서 더욱 선명하게 만들어 주는 역할을 한다. 이 효과로는 길

은 심도를 나타낼 수 있고, 사물의 외곽선이 잘 나타나므로 사물의 전체적인 형태를 잡아주는 기능을 한다.



[그림 2] 3점 조명 기법을 이용한 3D 화면

### 4-2-3. Fill Light

위의 두 개의 라이트로 형성된 영역을 보완하기 위해 사용되는 라이트로 장면이나 대상 오브젝트에 생기는 가장 밝은 영역과 가장 어두운 영역의 대비 값을 줄여 주며, 장면에 전체적인 부드러움을 느끼게 한다.

다음은 원뿔을 이용한 3점 조명을 사진을 통해 구현한 결과와 3차원 그래픽 프로그램을 통해 구현한 결과이다.

|                      | Key | Back | Fill | Key/Back | Key/Fill | Back/Fill | 3-Point |
|----------------------|-----|------|------|----------|----------|-----------|---------|
| Camera (Photo)       |     |      |      |          |          |           |         |
| Computer (Rendering) |     |      |      |          |          |           |         |

[표 2] 3점 조명 기법을 이용한 비교

## 5. 결론

3점 조명에서의 사진과 3D에서의 구현을 비교 분석한 결과 기본적으로 유사한 장면이 연출되었다. 하지만 같은 조명 하에서 동일한 장면효과를 연출하기 위해서 3D에서는 빛의 세기나 그림자에 있어서의 약간의 조정이 필요했다.

라이트의 기본이라고 하는 3점 조명법은 라이팅에 있어서 절대적인 것은 아니다. 말 그대로 3개의 조명 오브젝트를 이용하여 장면을 효과적으로 만들 수 있는 방법일 뿐이며 무조건적으로 모든 장면에 적용된다고 할 수는 없다. 다만 이 방법으로 많은 변수를 만들 수 있기 때문에 일반적으로 많이 사용한다. 가상공간에서의 조명연출기법이란 건 기본적으로 정해진 틀이 존재하는 것은 아니다. 다만 상황에 따라 Illuminator의 경험과 감각에 의해서 사실적인 조명 연출을 위한 노력이 필요하다.

앞으로의 연구과제는 사진으로 구현하기 어려운 조명 연출에 있어서 3D를 이용한 가상공간에서의 조명을 쉽고 효과적으로 사용하는 방법에 관하여 연구하고자 한다.

## 참고문헌

- Janet Ashford and John Odam, 이혜원 역, "Getting Started with 3D", 1998, 비앤비
- 이상원, "빛의 속성 및 표현", 3DArtisan, 2002.11
- 유희양, "3dsmax MaterialSourceBook", 2002, 영진닷컴

2) Janet Ashford and John Odam, 이혜원 역, "Getting Started with 3D", 1998, 비앤비, p128-129  
3) 이상원, 3D ARTISAN. 2002.11, "빛의 속성 및 표현"