한국게임학회 논문지
제5권 제2호 2005년 6월

인터렉티브 리얼 타임 3D 아트의 미학적 특성

도순호
성균관대학교/시간강사
spireny@hanmail.net

Aesthetics of Interactive Real-Time 3D

Soon-ho Dho
Sung Kyun Kwan University

요약

인터렉티브 리얼 타임 3D(Interactive real-time 3D)는 유저가 가상의 3차원 세계를 탐색하고 또한 몰입하는 폼의 컨텐츠를 경험할 수 있게 해준다. 다른 매체와는 다르게, 인터렉티브 리얼 타임 3D의 사용자(user)는, 디지털 3D의 구조에서의 작용과 반작용이 즉시 일어나는 "실시간 "에서 진행되는 프로세스에서 능동적인 역할을 수행한다.

Abstract

Interactive real-time 3D enables users to explore virtual three dimensional environments and also experience contents in an absorbing fashion. Unlike other media, Interactive real-time 3D users take an active role in the process of "real-time fashion" where action and reaction occur instantly in a digital 3D structure.

Once the components and origins of interactive real-time 3D is made, it is possible making principles of the beauty that help decide success or failure of real-time 3D in two way system.

Substantial real-time 3D has not yet passed 10 years so it was unable to make sufficient precedents of fundamental artistic value based upon the credibility of the media. The goal is to explain the new form of design in relation to general principles of arts at the same time to understand the technical definition better. Concepts of historical documentation are explained with an example of categorization of recent video game and recent technology.

This thesis concludes with rough forecast on the future interactive real time 3D. Since the medium began relatively recently and is developing in the rapid pace, recent analyses, though clear forecast is difficult, tend to investigate potential directions to some level the field allows.

Key Words: Aesthetic, Interactive, Real-Time, 3D, Polygon

1. 서론

1-1. 3D 아트

3D 아트는 인류의 초기단계부터 존재하였다. 소박한 도자기, 자연을 이용한 조각 등 볼륨감이 있는 물건은 모두 3D로 볼 수 있다. 인류가 발전하면서 섬세하고 우아한 조각품들이 등장하는데 이는 예술이 인류사회에서 제공하는 테크닉을 적극 활용한 것이라고 볼 수 있다. 예술가들은 금속,

돌, 나무 들을 이용하여 3D 작품을 제작하는데 이때, 공간과 볼륨의 이해는 필수적이다. 건축물은 사람이 거주하고 이용하는 실용적인 면을 강조한 3D의 대표적인 폼이다. 최근에는 TV, 영화와 컴퓨터가 3D를 표현하는 뉴미디어로 등장하였다. 새로운 미디어는 현실 속의 상황을 가상의 세계에서 만드는 것으로 사람들을 유혹하고 있다.

디지털 3D는 아트와 디자인 분야에서 아주 빠르게 그 영역을 장악하고 있다. 1984년 라스트 스타파이터(The Last Starfighter), 1991년 터미네이터2(Terminator2(Judgment Day)), 2002-4년 반지의 제왕 (The Load of the Rings Trilogy)은 현실세계에서는 실현할 수 없는 상상속의 인물과 배경을 스크린에 표현하여 성공을 이룬 대표적인 영화들이다[1]. 이 영화들이 3D를 이용하였지만, 영화 관람자들이 영화를 보면서 인터렉션의 몰입을 경험할 수는 없다. 미술관에서 고호의 작품을 보면서 감동의 눈물은 흘릴 수 있으나 관람객은 고호의 해바라기를 변화시킬 수는 없는 것과 같은 이치이다. 영화에서의 3D는 관람자에게 인터렉션을 경험할 수 있는 기회를 제공하지 않는다.

1-2. 인터렉티브 리얼 타임 3D

인터렉티브 리얼 타임 3D는 디지털 매체로, 유저가 즉각적으로 3D 환경에 변화를 줄 수 있고 달라진 내용의 인터페이스를 빠르게 피트백 받을 수 있는 상호작용을 유저에게 제공한다. 인터렉티브 리얼 타임 3D에서는 유저가 직접 인풋(input)을 하여 변화를 만들고 진행되는 상황의 일부가 되는데, 이는 다른 매체에서 경험할 수 없는 매력이다. 이러한 매체의 특징은 유저들의 몰입에 많은 기여를 한다. 인터렉티브 리얼 타임 3D는 대체적으로 비디오 게임과 웹 기반의 컴퓨터 게임에서 사용된다.

인터렉티브 리얼 타임 3D의 아트 폼은 TV나 영화와는 다른 애니메이션을 보여준다. 두 가지 영역 모두 컴퓨터를 사용하여 애니메이션을 제작하지만, 인터렉티브 리얼 타임 3D는 영화의 3D와는 다르게 정교한 애니메이션을 만들기 힘든데, 이는 실시간으로 렌더링을 해야 하기 때문이다. 장면의 변화들이 일어나고 있는 순간에 렌더링도 함께 발생하는 것이다. 인터렉티브 리얼 타임 3D가 영화의 3D와 같은 테크널러지를 사용하지만 실시간으로 진행되는 애니메이션이기 때문에 디테일의 표현이나 다이나믹한 행동의 질은 영화보다 떨어진다. 인터렉티브 리얼 타임 3D에서는 블락키(blocky), 현실감이 떨어짐, 디테일이 부족 등의 단점들이 있다. 이에 비해 영화 3D는 실감나고 다이나믹한 장면들을 보여준다. 인터렉티브 리얼 타임 3D 이미지는 아직까지 복잡한 구조의 구조물이나 프레임(frame)수가 많은 장면들을 유저 인터렉션과 함께 진행하지 못하고 있다.

테크닉의 제한은 인터렉티브 리얼 타임 3D를 3D 영화와 구별되어지게 한다. 3D 영화는 넓은 표현의 자유가 있는 반면, 인터렉티브 리얼 타임 3D는 여러 가지 요소들에 의하여 제한적인 표현만이 가능하다. 그 제한을 주는 요소들은 정리하면 모델, 텍스쳐, 애니메이션으로 나눌 수 있다.

2. 인터렉티브 리얼 타임 3D와 로우 폴리

2-1 로우폴리 모델링(Low-poly Modeling)

인터렉티브 리얼 타임 3D 모델을 구성하는 기본 블록(blocks)을 폴리건(polygons)이라고 한다. 폴리건은 삼각형 모양이며, 3D의 모든 오브젝트(objects)는 폴리건으로 이루어진다. 각각의 폴리건은 3D 장면에서 시간을 연산하고 랜더링하는 것에 영향을 미치므로 많은 폴리건을 사용하는 것은 인터렉티브 리얼 타임 3D에서 제한된다.

로우 폴리를 이용한 3D 작업은 높은 디테일 작업을 하는 것에는 적합하지 않다. 로우 폴리 작업은 옵티마이즈(optimize)를 적합하게 하여 각각의 폴리건이 효과적으로 사용되게 하는 기술을 필요로 한다.

또한, 만약 3000 폴리건이 사용된 캐릭터를 만들었는데, 소프트웨어가 2000 폴리건을 초과하지 못한다면 캐릭터는 2000 폴리건으로 축소되어져야 한다. 이러한 폴리건의 제한은 인터렉티브 리얼 타임 3D에서 풀어야 할 과제인데, 최근 그래픽 테크놀러지의 발달로 더 많은 폴리건이 사용되어 지고 있다.

2-2. 로우폴리 텍스쳐(Low-poly Texturing)

인터렉티브 리얼 타임 3D에서는 볼륨감있는 오브젝트를 만드는데 기술적인 제약이 따른다. 또한 컬러나 텍스쳐를 줄 때에도 제약은 존재한다. 삼각형으로 이루어진 모델은

1) DP Royal Archives - Video Game Timeline [website]; available from http://www.digitpress.com/archives/timeline.htm

2D 이미지를 적용하여 텍스쳐화 된 외형을 준다. 이 과정은 나무의 껍질을 벗기어 2D로 만든 다음 3D의 원뿔에 적용시키는 것으로 설명될 수 있는데 이를 텍스쳐 맵핑(texture mapping)이라고 부른다. 텍스쳐 맵핑은 섬세하고 복잡한 절차를 거치는데, 모든 오브젝트의 커브(curves)는 평면화된 텍스쳐로 만들어져야 한다. 살아있는 생물의 텍스쳐는 많은 커브들이 요구되어지며 신중하고 오랜 프로세스가 요구되어 진다[2].

인터렉티브 리얼 타임 3D에서 사용되는 텍스쳐는 로우폴리 모델의 약점인 디테일의 표현을 도와준다. 하이라이트, 그림자, 주름 등 섬세한 작업들이 텍스쳐에 옮겨지고 그것들이 모델로 맵핑되어야 디테일을 살린 텍스쳐링이 될 수 있다.

2-3. 로우폴리 에니메이션(Low-poly Animation)

인터렉티브 리얼 타임 3D의 최종 결과물은 애니메이션이다. 영화속의 캐릭터들은 애니메이터가 계획한 것에 따라 동작한다. 영화 속의 캐릭터들은 정해진 환경에서 주어진 동작에 따라 통제되어진다. 그러나 인터렉티브 리얼 타임 3D에서의 캐릭터는 애니메이터의 통제를 벗어나 유저의 요구에 따라 움직인다. 유저는 시나리오를 만들어 가면서 캐릭터의 움직임을 조절 할 수 있다. 3D 영화에서 애니메이터에게 가능하던 캐릭터의 조절은 인터렉티브 리얼 타임 3D에서는 사라지고, 유저가 사용하는 시간이나 행동 범위를 예측하는 것마저도 불가능하다.

로우 폴리에 기반을 둔 인터렉티브 리얼 타임 3D에서는 현실적이거나 장면에 적절한 애니메이션의 작업이 어렵다. 배경에 맞는 오브젝트의 행동이 때때로 정확하지 못하게 타나날 때가 많이 발생한다. 이러한 애니메이션의 적절하지 못한 행동들은 인터렉티브 리얼 타임 3D가 가지고 있는 매체의 한계점이다.

로우폴리로 작업된 모델들에게 움직임을 줄 때 애니메이션은 자연스럽지 못하다. 특히, 팔 다리를 구부리거나 기지개를 펴는 등의 행동은 오브젝트의 폼을 파괴한다. 이러한 이유로 모델을 만들 때 무릎이나 어깨에는 상대적으로 많은 폴리건을 사용한다. 모델이 완성된 상태에서는 애니메이터가 오브젝트의 자연스러운 움직임을 위하여 할 수 있는 것이 별로 없다. 애니메이터는 제한된 환경에서 부자연스러운 오브젝트의 행동을 숨기도록 노력한다. 이것은 인터렉티브 리얼 타임 3D가 풀어야할 매체의 한계점이다.

2) Kerlow, Isaac C. The Art of 3D Computer Animation and Effects. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2004. Kushner, David.

3. 인터렉티브 리얼 타임 3D 아트

인터렉티브 리얼 타임 3D 아트가 다른 아트나 디자인과는 구별되는 특징 중 가장 현저한 것은 아트와 매체가 분리될 수 없다는 점이다. 고호와 앤디 워홀을 비교할 때 매체의 특성보다는 작가의 작품의도와 컨셉을 평가의 기준으로 삼는다. 물론 어떠한 매체를 사용 하였는가가 작품에 영향은 주지만, 인터렉티브 리얼 타임 3D 아트처럼 작품 전체에 커다란 영향을 주지는 않는다.

3D 영화는 폴리건을 이용하여 모델링하고 픽셀로 색을 입히지만, 인터렉티브 리얼 타임 3D 와는 다른 형태의 아트폼이다. 3D 영화의 아티스트들은 목표하는 디자인의 완성을 추구할 수 있으나, 인터렉티브 리얼 타임 3D 아티스트들은 기술적인 제한을 염두에 두고 작업하여야 한다. 미디어에서 허락하는 수준에서 작업을 수행할 수 있다. 그러나 리얼 타임 3D의 기술은 빠른 속도로 발전하고 있다. 아티스트들은 점점 섬세하고 세련된 툴로 작업할 수 있을 것이다.

인터렉티브 리얼 타임 3D는 세 가지 영역으로 구분할 수 있는데, 로우폴리 모델링, 텍스쳐링, 애니메이션이 그 영역이다. 인터렉티브 리얼 타임 3D의 예술적인 완성도는 도형과 폼, 컬러와 라이트, 동작과 인터렉션 등이 세 가지 영역과 관련지어 만들어진다. 디자인의 기본적인 요소는 인터렉티브 리얼 타임 3D에서도 그대로 적용된다고 할 수 있다.

3-1. 모양

모델(model)을 만드는 것은 리얼타임 3D를 만들어내는 첫 번째 단계의 작업이며 마지막의 완성된 작품의 질에 가장 결정적인 영향을 준다. 디지털 3D 아트는 조각과 유사한 점이 많다. 두 가지 모두 평면적인 것에 기반을 둔 것이 아니라 볼륨감을 바탕으로 제작된다. 그러나 디지털 3D는 조각과는 구별되는 특징이 있는데, 사실 디지털 3D 아트는 2차원과 3차원의 혼합적인 결과물이라고 할 수 있다. 모델은 3D에서 만들어지나 3D는 가상공간에서만 존재하고 2D의 컴퓨터 모니터에서 디지털 3D 아트가 보여 진다.

인터렉티브 리얼 타임 3D 아트에서는 다른 매체에 비하여 디테일이 많이 부족하다. 3D이지만 만질 수 없는 2D의 모니터에서 실행되는 인터렉티브 리얼 타임 3D는 복잡한 프로세스를 통하여 만들어 지는데 조명이나 그림자 등 많은 요소들이 부정확하게 표현되어 지는 경우가 많다.

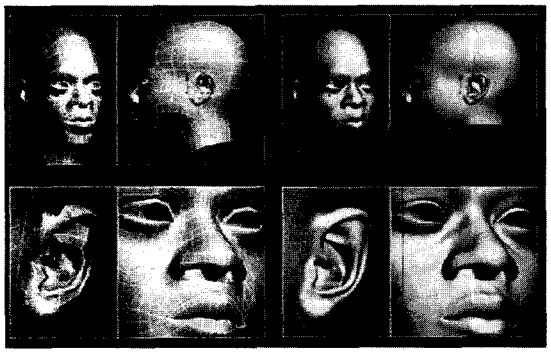

그림1. 3D의 볼륨감을 잘 표현하기 위해서는 모델링을 최대한 정확하게 하여야 한다. www 3dtotal.com

3-2. 실루엣 (Silhouettes)

로우폴리 3D 오브젝트의 2D로의 전환은 실루엣의 중요성을 부각시킨다. 실루엣은 리얼 타임 3D 오브젝트를 제작할 때 중요하게 고려되어야 한다. 폴리건의 제한을 받으면 작업하는 아티스트가 유저가 어떤 시점으로 오브젝트를 이동시킬지 고려하면서 오브젝트의 윤곽을 만드는 것은 쉬운 작업이 아니다. 3D의 특징인 볼륨감의 표현에 제한을 받는 인터페이스에서 특징이 쉽게 나타내어 질 수 있는 실루엣의 중요도는 높아진다. 유저가 많은 시간을 두고 가상공간에 머무른다면 실루엣의 허점은 쉽게 드러난다. 그러나 사이버 공간에서 3D 오브젝트들은 빠른 속도로 이동되어지고 사라진다. 이러한 인터렉티브 리얼 타임 3D 아트의 특징이 정확한 3D보다도 볼륨감이 결여된 실루엣의 중요성을 부각시키는 것이다[3].

3-3. 디테일

로우 폴리를 이용한 디자인의 디테일은 아티스트들이 풀어야 할 과제이다. 효과적인 로우폴리 모델을 위하여 어느 정도의 디테일을 유지하여야 하는가를 고려하여야 한다. 손가락의 손톱 하나하나까지의 디테일은 어렵겠지만, 손목에 보이는 단추는 그려줄 수 있을 것이다. 많은 부분이 텍스쳐로 디테일을 어느 정도 만족 시킬 수 있으나, 모델을 제작할 때 각각의 이빨은 아니더라도 캐릭터가 말을 할 때, 이빨이 보여 질 수 있는 정도의 디테일은 필요하다. 성공적인 로우 폴리 모델은 여러 가지 각도에서 실루엣이 움직일 때 보여 지는 디테일의 조절이라고 할 수 있다.

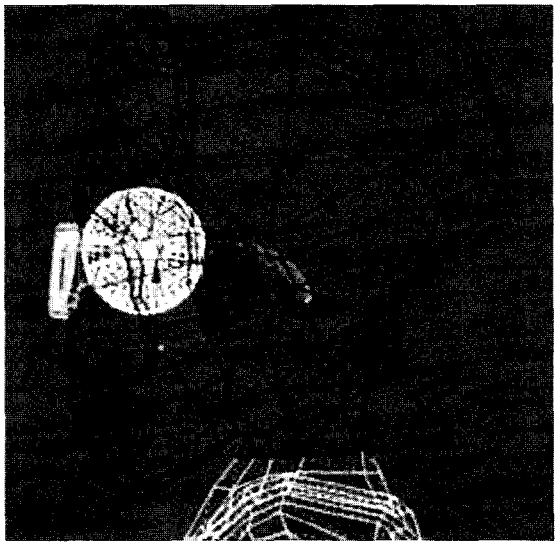

그림2. 효과적인 로우폴리 모델링 작업에서 디테일의 조절은 완성도를 위하여 중요하다. www 3dtotal.com

3-4. 입체 구조/구성

모델의 성공적인 볼륨이나 균형은 구조가 잘 이루어져야만 가능하다. 폴리건의 연결이 자연스럽게 구성되는 것은 모델의 완성도에 많은 영향을 미친다. 다시 말해서, 폴리건의 연결은 전체적인 외관에 커다란 영향을 미친다. 잘 정돈되어진 외각 선은 모델의 움직임을 자연스럽게 할 수 있다. 이러한 모델의 구조는 최종적으로 나타나는 애니메이션과도 밀접한 관계를 가지고 있다. 만약 모델의 얼굴 근육이 실제 사람의 것과 같게 제작될 수 있다면, 모델의 얼굴 움직임은 실제의 사람과 같이 자

연스러울 수 있을 것이다. 폴리건과 폴리건의 연결이 잘못된 모델은 그 외곽이 부자연스러울 뿐 아니라 애니메이션에서도 많은 어려움을 초래한다. 잘못된 구조의 모델은 모델 그 자체의 외형 뿐 아니라 텍스쳐 작업에도 많은 어려움을 주는데, 이는 자연물을 표현한 것뿐만 아니라 기하학적인 모델을 생성했을 때에도 같은 문제점을 발생 시킨다[4].

3) www.ps-exchange.com

4) www.cscworld.com

모델의 구조를 로우 폴리로 만드는 것은 상당히 중요하다. 어느 부분에 폴리건을 많이 사용하고 어느 부분에 상대적으로 적게 사용할지 잘 분배해야 한다. 가령 얼굴의 구조를 만들 때 입술과 눈주위에 많은 폴리건을 사용하고 이마나 뺨을 만들 때는 상대적으로 폴리건의 밀도를 낮추어야 한다.

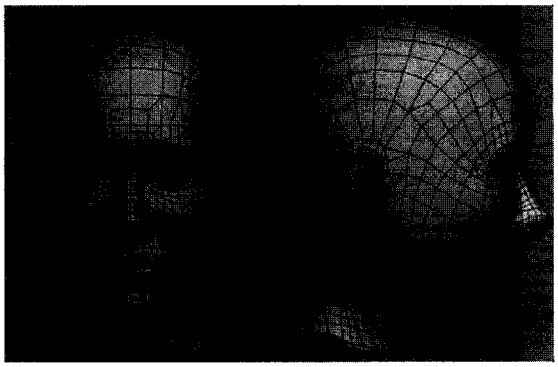

그림3. 얼굴의 구조를 만들 때 눈과 입술 주위는 다른 부분에 비하여 상대적으로 폴리건의 밀도를 높게 작업한다. www 3dtotal.com

3-5. 자연물과 도형

사람은 친숙한 패턴에 대한 정보를 활용하여 물체를 인식하다. 이러한 점을 잘 활용하면 디테일한 오브젝트의 모델을 만들 때, 유저의 머리 속에 이미 자리 잡은 이미지의 연상 작용을 활용하여 폴리건의 수를 줄일 수 있다.

사람, 바위, 동물, 식물 등 모든 자연물은 불규칙하게 그 모양을 형성한다. 사람의 모양도 완전한 좌우대칭이라고 할 수 없다. 사람의 오른쪽과 왼쪽의 얼굴은 눈으로 쉽게 발견할 수 있는 비대칭으로 구성되어 있다. 그러나 컴퓨터는 연산에 의하여 모델을 만들므로 이러한 점을 고려하지 않는다.

3D 모델은 구나 육면체를 변형하여 그 외형을 만드는 경우가 많다. 이렇게 도형을 변형하여 만든 자연물은 종종 부자연스러울 때가 있다. 아티스트들의 노력에도 불구하고 뷰어들은 만들어진 오브젝트의 면이나 앵글의 무적절함에 실망한다.

3-6. 변화와 조화

다른 모든 아트 폼과 같이 리얼 타임 3D의 작품도 아티스트의 의도가 어떻게 잘 표현되었는지가 중요하다. 또한 일반적인 미적 이론은 리얼 타임 3D에서도 적용된다. 카툰 스타일의 비디오이든 사실성이 강조된 웹 베이스 동영상 데모이든 변화와 조화의 발란스가 적 적용되어야 한다. 하나하나의 조각들은 다른 것들과 균형 있게 연결되어야 하며, 구조와 비율 또한 잘 맞아 떨어져야 한다. 또 동시에 하나하나의 객체는 뷰어의 관심을 끌 수 있도록 독특함을 유지해야 한다. 인터렉티브 리얼 타임

3D에서는 물체들이 너무 비슷해서 종종 뷰어들에게 지루함을 준다, 또 복잡한 컨텐츠는 뷰어들에게 인터렉트의 어려움을 준다. 이러한 점을 고려하여 변화와 조화를 잘 적용시켜 유저에게 흥미를 유발시켜야 할 것이다.

3-7. 색상과 조명

3D 리얼타임 모델 제작 시, 매체의 단점은 텍스쳐를 모델에 입힐 때 어느 정도 극복될 수 있다. 텍스쳐는 그래픽 이미지가 모델의 면에 입혀지는 것을 의미한다. 리얼 타임 3D 아티스트는 모델을 만드는 과정에서는 조각가로 텍스쳐를 입히는 과정에서는 디지털 페인터로서의 역할을 완수하여야 한다. 이때 아티스트는 모델의 텍스쳐와 디테일은 물론, 하이라이트나 그림자가 텍스트에 어떻게 만들어지는가를 계산하여야 한다. 캐릭터의 의상을 텍스쳐링할 때 자연스러운 조명도 중요하지만, 볼륨감이 나타나는 디테일을 표현하는 주름이나 구김 등에도 세심한 신경을 써야 한다.

4. 대비와 발란스

모델이 백그라운드에서 분리되어서 잘 강조되어 보이기 위해서는 대비의 효과가 필요하다. 리얼 타임 3D에서는 모델의 깊이 감의 표현이 다른 매체에 비하여 제한적이다. 이러한 이유로 실루엣에 나타나는 텍스쳐를 강조하는 것은 중요하다. 텍스쳐는 색상과 디테일만을 모델에 입히는 것이 아니라 백그라운드로부터 모델을 잘 보이게 하는 역할을 한다.

하이 콘트라스트(high contrast)는 인터렉티브 환경에서 깊이 감을 표현할 때 필수적이다. 실제의 세계에서도 거리가 멀어지면 오브젝트가 희미하게 보인다. 하지만 가상공간의 리얼타임에서는 이러한 현상이 더욱 더 두드러진다.

디테일을 표현할 때 픽셀(pixel)보다 작게 렌더할 수 없는 이유로 일정한 거리감이 생기면 배경의 픽셀과 오브젝트의 픽셀이 겹쳐보이게 된다. 컴퓨터 스크린은 실제의 세계보다 거리감이 많이 생기므로 오브젝트를 배경으로부터 분리시키는 대비의 효과는 중요하다.

대비 효과가 중요하지만, 조화도 무시되어서는 안 된다. 리얼 타임 그래픽에서는 오브젝트의 통일성이 다른 매체에 비하여 더욱 중요하다. 비슷한 색상에서 강조를 많이 하는 리얼 타임의 특성은 조화와 통일성의 효과적인 사용을 요구한다. 사이언스 픽션의 내용에서 청색, 녹색, 회색 등이 많이 사용된다. 실제의 세계에서는 녹색과 파랑의 구별이 쉽게 이루어지지만 컴퓨터 스크린에서는 진한 파랑은 거리감이 더하여 질수록 회색이나 검정색과 구별하기 힘들어지고 녹색은 다른 빛의 영향을 받아 더욱 선명하게 보이는 경우가 많다.

또한 유저의 모니터 사용 환경은 개개인에 따라 다른데, 이 또한 색상의 표현에 많은 어려움을 준다. 강한 컬러 컨비네이션(color combination)은 이러한 사이버 환경에서 필요하며, 발란스를 맞추는 컬러의 사용이 요구되어 진다.

5. 그림과 사진

컬러의 조화가 중요하듯, 텍스쳐의 적절하고도 올바른 사용 또한 중요하다. 리얼 타임 3D에서 텍스쳐를 만드는 과정은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있는데, 페인팅(painting)과 포토(photo)의 자료를 이용하는 것이다. 페인팅을 이용하는 것은 디지털 아티스트가 붓과 물감을 가지고 기존의 아티스트가 오브젝트에 텍스쳐를 입히는 과정과 같다[5].

포토 소스(source)를 이용하는 경우는 외부에서 가지고 온 사진 이미지를 기본으로 섬세한 아티스트의 매뉴얼(manual) 작업을 요한다. 두 가지 방법 모두 아티스트의 능력이 그 성패를 좌우한다. 사진을 이용한 텍스쳐는 아직까지 페인팅 보다는 그 질이 떨어지는 경우가 많은데, 장점으로는 정확한 디테일의 표현에서 페인팅 보다 시간을 단축시킬 수 있다. 이때, 텍스쳐에 있는 빛이 모델에 옮겨져 왔을 때는 어색한 경우가 대부분이므로 하이라이트, 그림자등의 재구성이 필요하다. 또한 로우폴리 모델에 포토 소스 텍스쳐를 사용할 때는 3D 폼이 이상하게 보이지 않도록 유의하여야 한다.

페인팅 텍스쳐는 아티스트가 원하는 방향의 작업을 더욱 손쉽게 하는 장점이 있지만, 디테일의 표현에서는 아티스트의 많은 노력과 수고를 요한다. 시간적인 측면에서는 포토 텍스쳐가 실용적이다. 또한 사실적인 표현을 요하는 장르에서도 포토 텍스쳐의 사용이 유리하다. 어떤 스타일로 텍스쳐를 만드느냐는 프로젝트의 성격에 따라 다르므로 두 가지 방법의 장단점을 잘 고려하여 작업해야 한다.

그림4. 사진을 이용하여 텍스쳐링을 하면 상대적으로 적은 시간을 들여 사실적인 표현할 수 있다.
www 3dtotal.com

4. 결론

미래의 인터렉티브 리얼타임 3D 아트에서 명확한 것은 진화한다는 것이다. 매체의 기술적인 한계는 극복되어 질 것이고 로우폴리 컨테츠는 발전된 폼으로 바뀌어 질 것이다. 지속적인 변화에 대한 갈망은 끊임없는 창안과 창조를 통하여 리얼타임 3D 아티스트를 자극할 것이다. 그러나 10년에서 20년 후의 아트 폼은 아무도 정확하게 예측할 수 없다.

다만, 기본적인 미적 원칙들은 항상 시각적인 디자인 원리를 따라간다. 모양과 컬러 등은 시대에 따라 다른 해석이 가능하나, 근본적인 미의 이해는 모든 디지털 3D 컨텐츠의 바탕을 이룰 것이다.

이 논문은 이러한 기본적인 미적 원칙을 토대로 하여 인터렉티브 리얼타임 3D 아트는 새로운 트랜드와 기술을 적극적으로 수용하면서 발전되어 진다는 것을 강조한다. 새

5) www.edharriss.com

로운 환경과 기술에 대한 도전은 인터렉티브 리얼타임 3D 아트에서 항상 추구되어 질 것이다.

참고문헌

- Turkle, Sherry. 〈Who Am We? in Trend, David (ed). Reading Digital Culture〉 Blackwell, Massachusetts, 2001,
- Zizek, Slavoj. 〈The Plague of Fantasies〉 Verso, London, 1997,
- Gallagher, Rachel. 〈Video Games / World Book Multimedia Encyclopedia, Mac OS X 2002 Edition CD-ROM〉 World Book, 2001
- Behrens, Roy R. Design in the Visual Arts. New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1984.
- Brochmann, Odd 〈translated by Maurice Michael〉. Good or Bad Design?. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1970.
- Kerlow, Isaac C. 〈The Art of 3D Computer Animation and Effects.〉 New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2004. Kushner, David.
- Masters of Doom. New York: Random House, Inc, 2003.

Websites

www.3dtotal.com
www.gamasutra.com
www.ing.com
www.artn.com
www.cgfocus.com
www.ps-exchange.com
www.cscworld.com
www.edharriss.com
www.digitpress.com

도 순 호

서울정보기능대학 게임과(게임색채, 게임시나리오, 아이디어발상이론, 2D그래픽)
충청대학 겸임교수(디지털칼라, 멀티미디어응용, 컴퓨터그래픽)
청주대학교 공예학부 시각디자인전공(타이포그래피, 시각디자인론)
성균관대학교 디자인과(관찰과 표현, 기초디자인)

논문투고일 2005년 3월 26일
심사완료일 2005년 4월 25일