

가상 인물 모델링

정 덕 현
(주)아담소프트

서 론

최근 국내에서 붐처럼 일어나고 있는 가상인물들의 등장은 첨단 컴퓨터 그래픽 기술과 영상산업의 접목으로부터 비롯된다. 디지털 혁명이라고 불리는 일련의 현상들은 이제 매체 속에만 존재하던 가상인물들을 현실 속으로 끌어들이었다. 가상과 현실이 모호해지는 시대가 도래한 것이다.

가상과 현실이라는 상호배반적인 단어가 가상현실이라는 한 단어로 엮여지게 된 데는 무엇보다도 첨단 컴퓨터 그래픽 기술에 의해 실제와 거의 다름없는 가상의 공간이 가능해진 데서 기인한다.

여기서 말하는 가상인물이란 이 가상현실의 연장선에 존재한다. 그것이 완벽한 인간의 모습을 하고 있든 아니면 실체를 캐리커처한 모습이든간에 말이다. 그들은 가상이지만 실체인 것처럼 현실에서 활동한다. 그러나 이들은 본질적으로 실체가 아니므로, 보다 완벽한, 또는 개성적인 외형과 애니메이션이 이들의 생명이 된다. 따라서 가상인물의 모델링에서 고려해야 할 것은 바로 캐릭터의 외형만이 아니다. 그 외형은 반드시 애니메이션을 염두에 두어야만 한다. 움직이지 않는 완벽한 외형의 인물은 조각이나 마네킹 등과 다르지 않기 때문이다.

본 론

1. 기획/캐릭터 디자인

1) 디자인 구분

가상인물 모델링에 있어 디자인은 가장 중요한 요소이다. 디자인 속에는 개성이 들어가 있어야 하며 그 개성은 또한 외적인 모습에 애니메이션을 염두에 둔 것이라야 가치가 있다.

보다 단순한 캐릭터가 쉽게 애니메이션된다는 사실

은 캐릭터 기획과 디자인에 있어서 기본 출발점이다. 어떻게 하면 단순화하면서 개성을 지닌 캐릭터를 창조해내느냐는 모든 캐릭터 그래픽 디자이너의 영원한 숙제이다.

캐릭터 디자인은 기본적으로 둘로 나누어진다.

첫째, '독특한 디자인'이다. 이것은 실체와 가깝게 접근하는 방식이 아닌 실체의 캐리커처나 패러디를 통해 개성이 강한 캐릭터를 디자인하는 것이다. 이러한 디자인으로 산출된 캐릭터는 만화 같은 느낌을 주지만 실체와는 다른 강한 개성을 지니게 마련이며 실체의 모방단계를 뛰어넘을 때, 그 진가를 발휘한다. 이 디자인으로 제작된 캐릭터는 선입견이 개입되지 않는다는 장점을 가진다. 예를 들어 외형은 과장된 형태의 개의 모습을 하고 있지만 두발로도 걸고 말도 한다면 이것은 이미 개도 사람도 아닌 전혀 다른 개성을 가진 캐릭터로 인식된다.

따라서 이런 형태의 캐릭터는 어떤 것에도 비교의 근거를 제공하지 않기 때문에 전혀 선입견이 개입되지 않은 상태에서 보는 이에게 전달된다.

또한 이러한 캐릭터는 애니메이션에 있어서도 강점을 가진다. 실체와 같은 디자인의 캐릭터는 모델링 단계에 있어 실체와 가깝게 만들기 위해 많은 데이터가 소비되어지는 반면, '독특한 디자인'의 캐릭터는 단순화가 가능하기 때문에 애니메이션이 그만큼 쉬워진다.

둘째, '사실적 디자인'이다. 이것은 실체와 거의 같은 캐릭터를 지향하기 때문에 인체의 해부구조와 모션에 대한 이해가 수반되어야만 가능하다. 따라서 실체사물을 참조하는 것은 필수적이다. 사실적 디자인으로 제작된 캐릭터 중에서도 가장 어려운 것은 바로 인물이다. 동물이나, 식물 등은 하나하나의 변별성을 구분하기가 어려운 반면, 나름대로의 개성을 가진 인물은 매일매일 우리가 접하기 때문이다. 따라서 모델링과 애니메이션에서 실제인간에서 벗어나는 약간의 요소들도 전체 캐릭터의 환상을 깨버린다.

2) 해부구조와 캐릭터 디자인

보다 실체에 접근하는 '사실적 디자인'으로 캐릭터를 제작하려면 인체의 해부구조를 알아야 하는 것이 필수적이다. 그러나 200여 개의 뼈로 구성되어 있는 인간의 골격을 전부 알 필요는 없다. 단지 애니메이터는 몸체의 전체적 모습, 특히 사지와 척추와 어깨, 그리고 둔부에 관련된 뼈들에만 관심을 두면 된다. 주로 관심을 두어야 할 신체의 뼈들을 살펴보면 다음과 같다.

부위	주요뼈	비고
팔	상박골	팔의 윗부분으로 연결관절인 팔꿈치에서 팔뚝과 연결
	요 골	팔뚝을 구성
	척 골	
어깨	쇄 골	앞쪽에 있는 것으로 어깨뼈
	견갑골	뒤쪽에 있는 것으로 날개죽지뼈로 팔이 넓은 행동반경을 가질 수 있게 한다
척추		상체를 지탱
둔부		인체의 무게중심
다리	대퇴골	넓적다리뼈
	경 골	정강이를 구성
	비 골	정강이를 구성

캐릭터 디자인에 들어가서 머리와 몸의 비율을 살펴보면 키는 머리 크기의 7배 내지 8배에 해당한다. 캐릭터가 이보다 더 크면 부드럽고 우아해 보이며 만화속의 캐릭터는 훨씬 큰 머리를 가지고 있다.(키가 머리크기의 두세배 정도)

눈은 성격을 규정하는 요소이다. 크면 순수하게 보이고 작으면 비열하거나 화난 것처럼 보인다. 대칭적인 눈은 유쾌해보이고 타원형의 비대칭적 눈은 정신불안정 상태를 보여준다. 발은 거의 팔뚝 길이 만큼은 되어야 하나 만화 캐릭터의 발은 과장되어 보통크기보다 커질 수 있다. 그러나 다리보다 기다란 발은 애니메이션하기가 어렵다는 것을 인지해야 한다.

손은 사실적인 캐릭터의 경우 팔뚝에 이음새없이 붙여 캐릭터를 촘촘한 그물망으로 구성하거나 또는 블렌드나 페이딩 텍스처 같은 보다 고도의 이음새 감춤 기법을 활용, 피부가 매끈하게 보이도록 해야 한다. 만화 캐릭터의 경우 장갑을 사용하는 것은 이 이음새를 감추는 한 방법이다. 또한 의상과 다른 액세서리들을 사용하여 캐릭터를 달라지게 할 수도 있고 이음새를 가리는데 활용할 수도 있다.

2. 신체 모델링 기법

1) 기하학 구분

캐릭터 창조에 앞서 구성법과 애니메이션되는 법을 정할 필요가 있는데 먼저 어떤 기하학을 사용할 지를 결정해야 한다. 일반적으로 애니메이션 패키지들은 폴리곤과 스플라인을 다룬다.

- 폴리곤(polygon)

폴리곤은 캐릭터 표면의 작은 면적을 정의하는 삼각형이나 사각형이다. 따라서 표면을 매끄럽게 하려면 이런 조그마한 표면들이 많이 필요하게 된다. 너무 조금 사용하면 오브젝트는 분해되고 밋밋한 표면을 드러내어 정점을 보이게 된다.

폴리곤의 이점은 정의할 수 있는 유형의 수가 다양하다는 것이다. 따라서 위상적인 문제를 풀기 위해 고심할 필요가 없으며 폴리곤 모델러를 가지고 자유자재로 표면을 원하는대로 만들 수 있다. 그러나 단점은 캐릭터 같은 유기체의 경우 많은 수의 폴리곤을 요구하며 이렇게 되면 개별적으로 움직일 수 없으며 모델이 매끈한 형태를 유지할 수 없다는 데 있다. 그럼에도 불구하고 격자변형(lattice deformations), 자석(magnets), 뼈대(bones) 등과 같은 기법으로 굉장히 복잡한 모델까지 무리없이 다룰 수 있다.

- 스플라인(spline)

스플라인은 곡선으로 여러 스플라인이 모여 패치라고 하는 매끈하고 구부러진 표면을 규정짓는다. 패치는 단일 폴리곤보다 훨씬 큰 면적을 정의하며, 이런 면적은 완벽하게 매끈하여 캐릭터 같은 유기체를 만드는데 적합하다. 스플라인의 장점은 소수의 점을 가지고도 매우 복잡한 표면을 정의할 수 있다는 데 있다.

따라서 복잡한 형상을 폴리곤 모델러보다 훨씬 수월하게 애니메이션할 수 있다. 스플라인은 렌더링시 폴리곤으로 변하지만 이와 같은 폴리곤은 렌더링할 때만 계산한다. 이런 계산으로 인해 렌더링 시간이 늘어날 수 있어 비디오 게임 같은 실시간 쌍방향 작업에는 폴리곤이 보다 효과적이다.

스플라인은 제어점을 다루는 방식에 따라 기본 다섯 가지 유형으로 나뉜다.

유 형	차 이 점
Linear	제어점들을 연결하는 일련의 선. 이 곡선이 정의하는 표면들은 평평
Cardinal	이 곡선은 제어점들을 관통. 또한 각 점들은 하나의 접선을 제어
Bezier	곡선은 각 제어점을 관통하며 각 점들은 정점 양쪽에 있는 곡선들의 무게를 맞추기 위해 두 접선을 제어
B-Spline	곡선은 제어점을 관통하는 법이 드물며 제어점에서 멀리 떨어져 있기 때문에 다소 헛갈리는 표면을 처리할 수 있음. 여기서 각 점들은 매듭(knot)이라 불림
NURBS	B-Spline과 흡사한 방식으로 사용하지만 각 매듭들은 고유의 중량을 가질 수 있어서 곡선이 정점 부근에서 만드는 핀치의 양을 조절할 수 있음. NURBS표면은 다른 네가지 유형의 곡선을 모두 규정할 수 있어서 이 선은 가장 다재 다능한 곡선이라고 할 수 있음.

2) 분절로 된 캐릭터 제작

관절을 개별적으로 모델링하면 더욱 쉽게 구성할 수 있고 애니메이션될 때 캐릭터들을 보다 수월하게 다룰 수 있다. 3D 게임용으로 만든 캐릭터들은 대부분 분절을 이용하는데 그것은 이음새없이 매끈한 피부를 가진 캐릭터들보다 상당히 빠른 애니메이션을 할 수 있기 때문이다. 이것은 컴퓨터를 진행도중 형상변화를 계산할 필요가 없기 때문이다.

- 피벗과 관절회전

분절로 된 캐릭터를 만들 때 캐릭터 신체의 관절들의 회전법을 소프트웨어에게 알려줄 필요가 있다. 따라서 회전축이 되는 피벗을 지정해줘야 한다. 예를 들어 팔뚝은 팔꿈치에서 회전하며 넓적다리는 둔부에서 회전하고 머리는 목을 축으로 회전한다.

- 계층구조

컴퓨터에게 캐릭터가 어떤 모습으로 서로 연결되는지를 알려주는 방법으로 수형도와 비슷하다. 예를 들어 인간골격의 줄기는 보통 둔부나 골반에 해당하고 골반은 무게중심에 가깝고 등뼈와 다리가 붙어 있는 곳이며 등뼈와 어깨와 머리와 팔과 다리, 그리고 발이 모두 둔부의 가지가 된다.

- 순차운동과 역순운동

계층구조의 윗부분부터 아랫부분의 순서로 캐릭터를 조정하는 것이 순차운동이다. 예를 들어 커피를 마신다는 동작은 어깨 => 팔꿈치 => 손목 => 손가락의

순서로 움직인다. 그러나 이러한 운동은 실생활에서 하는 것처럼 간단히 관절을 움직일 수 없다는 어색한 면을 가진다. 따라서 그 구제책으로 역순운동을 이용한다.

역순운동은 그 순서가 순차운동과 반대이며 커피를 마신다는 동작은 바로 캐릭터의 손을 커피잔에 놓으면 나머지는 컴퓨터가 대신해 관절을 회전시킨다. 그러나 어떤 상태로 굽혀지는가는 정확히 컴퓨터에게 알려주어야만 한다. 예를 들어 팔꿈치는 앞으로만 굽혀지고 뒤로는 굽혀지지 않는다는 것 등을 알려주어야 인물의 동작 범주에서 벗어나지 않는다. 또한 중량시스템과 감쪽 시스템을 고안해서 신체일부의 운동이 몸 전체로 파급되지 못하도록 해야한다.

3) 이음새없는 캐릭터 제작

분절로 캐릭터를 제작한다고 해도 사람들은 실제로 분절로 되어 있지 않으며 이음새없이 매끈한 피부로 덮혀있다. 따라서 분절로 제작한 캐릭터는 이음새가 보이지 않도록 해야한다.

- 분절사이에 피부 입히기

분절로 된 두개의 오브젝트를 붙일 경우에는 양끝 정점의 수를 정확히 맞춰야 한다. 양끝의 정점 수를 정확히 맞추는 쉬운 방법은 스키닝 루틴(자동으로 매끈한 피부를 생성)을 이용하는 방법으로 캐릭터를 하나의 무늬없는 오브젝트로서 구성하고 애니메이션할 수 있는 분절들로 분할하는 것이다.

- 메타볼로 제작

각 구에 중량과 영향권, 거리를 지정함으로써 서로 융합시켜 만드는 방법이다. 최근에는 메타볼의 구현이 전부 구에만 한정되지 않아서 다양한 모델을 생성시킬 수 있다. 메타볼로 제작된 캐릭터는 보다 튼튼한 폴리곤 메시로 고정할 수 있다.

- 폴리곤으로 제작

구나 원통 같은 원재료들로 캐릭터를 만들고 불연산, 벤드(구부리기), 테이퍼(점점 좁히기), 래티스(격자) 등을 이용하는 방법이다. 폴리곤 모델들은 이미 동등한 스플라인 모델보다 훨씬 더 상세한 설계를 요하므로 모델에 있는 정점들의 수를 제어해야 하며 변형과 구부러짐을 방지하기 위해 필요한 곳은 세부묘사가 되어야 한다. 팔꿈치, 어깨, 무릎, 둔부, 손목 주위는 최대의 유연성을 갖도록 캐릭터를 모델링해야 하며 이렇게 하기 위해서는 사지를 가능한 멀리 떨어진 상태, 즉 팔과 다리를 날개 편 독수리 자세로 구성하는 것이 바람직하다. 이렇게 해야 뼈대들도 쉽게 골격 안에 놓을 수 있고, 신체의 다른 불필요한 부분에도 영향을 끼치지 않게 된다.

- 스플라인으로 제작

디지털 삶을 만드는 가장 좋은 방법인 스플라인은 곡선이므로 유기적인 모습을 띤다. 또한 적은 정점으로 커다란 면적을 정의하여 수월하게 모델링이 될 수 있으며 매끄러운 상태를 유지하므로 쓸데없는 균열이나 주름을 염려할 필요없이 스플라인 몸체로 하여금 큰 동작도 취하도록 움직일 수 있다.

몸체를 분절해서 작업하여 잇는 방법으로 팔과 다리를 떨어뜨려 작업하는 것과 상체와 하체를 떨어뜨려 작업하는 것, 그리고 중간에서 잇는 방법이 있다. 팔과 다리를 떨어뜨려 작업하는 것은 다섯개의 독립적 오브젝트를 잇는 것이고 상체와 하체를 떨어뜨리는 것은 두개로 떨어뜨려 옷 같은 것으로 쉽게 가려질 수 있는 장점을 가진다. 또한 가운데를 나누는 중간에서 잇는 방법은 다리 안쪽이 잘 보이지 않는다는 점과 거의 굽혀지지 않는 몸통은 이음새가 잘 가려진다는 장점이 있다.

- 스플라인 고성능 통합기법

캐릭터에 팔이나 다리를 딱 맞게 붙이는 방법 중 '표면변형'은 납작해진 구로 원형의 패치를 만들어 표면변형을 이용하여 패치를 캐릭터의 몸으로 변형하고 사지에서 패치까지 피부를 입히는 것이다. 소프트 이미

지의 Zip Surfaces함수는 이런 작업을 훌륭히 수행해낸다.

블렌드는 자동으로 두 스플라인의 표면을 연결하여 혼합하는 방법이고 NURBS Trims는 곡면을 NURBS 표면에 두는 반면, Projected NURBS는 곡면을 돌출시키고 표면에 구멍을 낸다. 스플라인 모델러를 이용하여 이음새를 만들 때는 이음선이 관절을 움직이는 부분에서 멀리 떨어지도록 해야한다. 예를 들어 손은 손목보다는 팔뚝 중간쯤에, 팔은 어깨보다는 가슴선을 따라 등으로 가는 부분에 접합하는 것이 좋다.

4) 뼈대 만들기

캐릭터의 메시지를 변형하기 위해서는 뼈대가 필요하다. 일반적으로 사면체를 이용해서 만들어지는 뼈대는 기본적으로 메시의 정점들을 변형시키는 임무를 수행한다. 뼈대들을 올바르게 작동시키기 위해서는 우선 캐릭터를 팔을 쭉 편 채로 그리고 구부러지는 부위는 세부묘사를 해서 구성해야 한다. 그리고 뼈대가 메시에 얼마만큼 영향을 끼칠 수 있는가를 파악해야 하며 특정 뼈대에 특정 정점을 지정하여 골격이 캐릭터를 변형할 수 있는 방법을 다양하게 해주고 메시가 찢어지는 것 등을 쉽게 잡아 주어야 한다.

뼈대를 이용하여 근육을 만드는 방법으로 키네틱스 3D 스튜디오용 피지크가 좋은 예가 된다. 이 패키지를 이용하면 캐릭터 관절의 단면을 애니메이션할 수 있다. 이두박근을 예로 들면 이 패키지의 크로스섹션 에디터(단면 편집기)는 이두박근들의 각도에 따라 그 윤곽을 애니메이션 할 수 있다.

또 다른 방법으로 간단히 뼈를 하나 더 추가하는 방법과 소프트 이미지의 익스프레션 기능에서 처럼 수학 공식을 오브젝트들에 적용하는 방법이 있다.

3. 신체 모델링

1) 손

- 손의 구조

얼굴 다음으로 가장 풍부한 표현이 가능한 신체부위가 손이다. 손은 의사소통의 보조수단인 동시에 인간들이 사물을 수월하게 조정하고 구성할 수 있는 수단이기도 하다. 손은 복잡한 구조를 지니지만 간단한 형상들의 집합으로 여길 수도 있다. 손바닥은 기본적으로 네모진 상자같고 손가락들은 상자 뒷면에 붙어있는 원통같음을 알 수 있다. 엄지는 아래쪽 구석에 약 45도

각도로 붙어 있는 약간 땅딸막한 원통이다.

애니메이션에 있어서는 손을 분절로 또는 메타볼로 구성하면 계층구조로 연결하여 직접 조정이 가능하다. 메시나 스플라인을 사용한 경우에는 보통 뼈대로 애니메이션을 한다.

- 손과 손가락의 유연성

손의 유연성은 구조와 조정법에 영향을 받는다. 손의 피부는 손이 구부러지는 대로 계속 모양을 바꾸기 때문에 뼈대로 조정되는 손은 딱딱한 분절들로 이루어진 손보다 유연할 수 있다. 손 모델링에서 가장 까다로운 점은 손가락을 구부릴 때 피부에 생기는 크고 작은 주름을 표현하는 것이다. 이것은 관절각도에 따라 메시지를 부풀리고 주름지게 할 수 있는 뼈대시스템을 이용하면 된다. 엄지 손가락의 경우는 다른 손가락들보다 약간 더 복잡한데 그것은 엄지가 다른 손가락보다 더 유연하게 움직이기 때문이다.

- 손의 모델링 방법

폴리곤은 손만들기에 좋은 도구이다. 손의 복잡한 구조는 폴리곤과 잘 어울린다. 대부분의 작업처럼 처음부터 폴리곤으로 손의 구조를 구성하는 것이 바람직하며 나중에는 폴리곤으로 나누어지는 메타볼 같은 기법을 이용해도 된다. 세부묘사가 중요하나 너무 많이 하면 폴리곤 수가 늘어나므로 적당히 해야 한다.

메타볼로 손모양을 잡는 방법의 장점은 매우 쉽게 변형될 수 있는 매끈한 표면을 만들 수 있다는 것이며 직접 애니메이션할 수 있고 렌더링시 자동으로 폴리곤으로 나누어지며, 주름이나 팽창도 별문제가 되지 않는다는 데 있다. 단점은 직접 애니메이션됨으로써 텍스처 매핑 제어를 어렵게 만들어 진짜와 똑 같은 경우에는 이것이 치명적인 결함으로 드러난다는 것이다.

스플라인 모델러가 감당하기에는 손은 좀 복잡한 구조일 수가 있다. 그러나 애니메이션된 혼합물(블렌드)에 피부를 입히는(스키닝) 기능을 지원하는 다기능 모델러가 있다면 손을 모델링하는 작업도 그리 문제가 되지는 않는다.

- 손과 몸체의 연결

연결에 있어서는 역시 이음새에 주의를 기울여야만 한다. 폴리곤 메시의 경우 간단히 불연산을 이용하여 손을 메시의 일부로 만들 수 있다. 스프라인의 경우는 손목 부근에서 손바닥을 돌출시켜 이를 팔뚝의 중간쯤에서 팔과 연결, 관절과 이음새를 떨어뜨림으로써 손목

이 무리없이 구부러지게 한다.

이외에 옷가지와 같은 기타 오브젝트를 이용하여 이음새를 감출 수 있다.

2) 머리

얼굴을 모델링하는 것과 애니메이션이 잘되는 얼굴을 모델링하는 것은 엄연히 별개의 문제이다. 디지털 머리는 모양만 그럴 듯 해서 안되며 또한 형상을 쉽게 바꿀 수 있을 만한 융통성을 지녀야만 한다.

- 머리와 얼굴 구조

머리와 얼굴을 구성할 수 있으려면 기본적으로 해부 구조를 이해하고 있어야 한다.

머리는 기본적으로 두개골과 턱뼈로 나뉘어 지고 두개골은 단단한 반면 턱은 회전이 가능하다. 두개골과 턱뼈가 보이는 것은 아니지만 이들은 자신들을 덮고 있는 얼굴과 근육의 움직임과 구조에 영향을 끼친다.

얼굴근육은 크게 아래얼굴 근육과 위얼굴 근육으로 나뉘어지는데 그 움직임을 살펴보면 다음과 같다.

구 분	움 직 임
아래얼굴근육	턱과 뺨에 걸쳐있는 근육들은 여덟개의 주요기준점에서 등그렇게 바깥으로 입술을 잡아당긴다
	입술을 둘러싸고 있는 근육들은 수축되어 입술을 오므리게 하여 입술이 앞으로 쏙 내밀어지게 한다
	턱이 벌어질 수 있다
위얼굴근육	눈을 둘러싸고 있는 근육들은 눈꺼풀을 뜨고, 감고, 눈살을 찌푸리게 한다
	눈썹의 전두근은 눈썹을 올리고 내린다
	눈꺼풀 올림근은 눈썹을 콧대쪽으로 끌어당겨 미간에 주름을 만든다

- 머리 모델링 방법

일반적으로 머리 모델링은 눈, 코, 입을 따로 작업하여 붙이는 경우가 많은데 이것은 융통성있는 작업으로 쉽게 모델링하고 애니메이션할 수 있는 장점이 있기 때문이다.

사실적인 디자인의 얼굴에는 탄력적으로 잘 움직이

는 피부를 가진 얼굴과 머리를 구성해야 하는데 이런 작업들은 보다 복잡한 모델링 방법과 애니메이션 방법을 필요로 한다.

폴리곤 얼굴의 경우 장점으로 얼굴표면을 정의할 때 훨씬 더 많은 제어력을 갖게되며, 다수의 스플라인 모델러에서 갖게되는 위상적인 형태에 구애받지 않기 때문에 눈구멍과 콧구멍으로 구멍을 뚫기가 매우 쉽다는 것이다. 또한 메타볼 같은 모델링 기법들로도 또한 매우 유기적인 모습을 만들 수 있다.

단점은 본질적으로 폴리곤은 스플라인보다 애니메이션 작업에 융통성의 여지가 적고 어렵다는 것이다. 세부묘사를 할 경우 애니메이션할 필요가 있는 세부 데이터양이 굉장히 늘어나 제어하기 어려워진다. 이렇게 되면 얼굴표면에 예기치 않았던 주름이 생기거나 표면이 울퉁불퉁해지기 쉽다.

스플라인은 디지털 살을 만들 때 선호하는 방법으로 간단하게 모델을 만들 수 있어 애니메이션이 쉽게 된다. 여기서 중요한 점은 제어점과 정점 또는 별도의 스플라인을 추가할 때마다 그것들의 정확한 기능에 대해 고려하여 불필요하다면 더하지 말아야 한다. 간단함이 관건이라는 이야기다.

머리는 기본적으로 변형된 구로 생각할 수 있으며 복극이 정수리에 있을 때 스플라인 방향이 얼굴 근육과 같은 선을 따라 향하지 않기 때문에 애니메이션이 어려워질 수 있다. 복극이 입에 있을 경우에는 입을 가장 그럴싸하게 만들 수 있으며 애니메이션도 유연하고 쉽게 처리할 수 있다. 그러나 이것은 내부 눈구멍을 모델링하는 문제에 이르면 스플라인의 방향이 엇나갈 수 있기 때문에 한계에 부딪힐 수 있다. 반면 복극이 귀에 있는 경우는 모델링의 스키닝 방법에 적합하다. 스플라인 방향은 눈구멍과 코의 방향에도 잘 맞기는 하지만 입의 근육과는 나란하지 못하다. 그래도 효과적인 애니메이션은 가능하다.

- 그 밖의 방법들

머리를 모델링하는 방법에 그 밖의 방법으로 스키닝, 패치, 실제머리 스캐닝 등이 있다.

‘스키닝’은 다중윤곽의 등고선을 만들거나 스키닝을 이용하여 머리를 구성하는 방법이다. 구모양이나 원통모양의 원선을 위상적으로 확장하는 것으로 위상 구조상 귀에 복극을 둔 구라면 이 방법으로 얼굴 반쪽을 모델링하여 이를 똑같이 다른 쪽에도 그대로 반영시킬 수 있어 모델링 시간을 반으로 줄일 수 있다. 각각 다른 수의 점들을 가진 윤곽에 표피를 입히는 것을 지원 하는 패키지에서 이 구멍이 있는 오브젝트 같은 보다 독특한 유형의 표면 위상들을 제작하는데 이런 방법을

사용한다.

‘패치’는 하나 이상의 평평한 패치로 얼굴을, 다른 구형 오브젝트로는 머리를 만들어 이를 서로 이어 붙이는 방법이다. 패치는 멧멧한 머리에 붙이는 가면 같은 것으로 평평한 패치는 이음새를 안정적으로 하기 위해 움직임이 많은 얼굴 표면을 지나 정수리나 측면으로도 잘 연장할 수 있어야 한다. 이음새는 머리카락이나 모자로 가릴 수 있으며 이음새가 걸 피부에 있다면 페이딩 텍스처로 가릴 수 있다.

실제머리를 스캔하는 방법은 3D 디지털화 장치나 레이저 스캐너를 사용하여 실제 사람의 머리카락이나 두상조각을 스캔하여 디지털화하는 것이다. 두상조각을 디지털화할 때는 얼굴을 어떻게 모델링하고 애니메이션하는지 알아서 올바르게 놓인 스플라인들로 조각을 스캔할 수 있어야 한다. 대부분은 디지털하기 앞서 미리 조각에 직접 스플라인을 그리는 방법을 사용한다. 그러나 레이저로 스캔한 머리카락은 애니메이션할 때 문제를 일으킬 소지가 있다. 그것은 전형적으로 레이저로 스캔한 머리카락은 정수리에 복극이 놓이게 되고 폴리곤들은 전체적으로 복잡하다. 따라서 애니메이션 하기 전에 폴리곤 수를 줄이는 것이 좋다. 스플라인을 이용한다면 꼭선들을 모델의 표면에 꼭맞게 하여 스플라인으로 모델을 재구성할 때 템플릿으로 이용하고 나중에는 원래의 폴리곤 스캔을 없애야 한다.

3) 그 밖의 요소들

- 코

사실적인 코의 경우 구조적으로 복잡하여 제대로 표현하려면 상당히 많은 기하구조가 필요하다. 많은 수의 스플라인들이 간단한 얼굴에 추가될 수 있으며 콧구멍 같은 세부적인 부분을 추가하고자 하면 더 심해진다.

코는 움직이지 않기 때문에 애니메이션이 불필요하다. 따라서 코를 별개의 오브젝트로 만든 다음 블렌딩이나 스키닝으로 이를 얼굴에 붙이는 것도 편리한 방법이다. 얼굴로 코를 블렌딩하는 방법은 NURBS 트림을 이용하여 표면에 구멍을 뚫고 블렌딩을 이용하여 붙이면 된다.

- 눈

표정이 가장 풍부한 부분중 하나로 내부눈과 외부눈으로 나뉜다.

외부눈은 만화 같은 인상을 주는데 쉽게 제어되기 때문에 별 문제가 없다. 그러나 사실적인 눈에 가까운 내부눈은 눈꺼풀이 얼굴 표면의 일부가 되며 눈알은

두개골 안쪽에 박혀있다.

내부눈이 필요하다면 머리를 구성할 때 미리 눈구멍을 모델링해서 이에 대한 준비를 해야 한다. 또한 머리가 움직이는 동안에도 눈구멍 안에 눈알이 고정되어 있어야 하므로 이는 계층구조를 이용해야 한다.

눈꺼풀은 눈과 같은 직경을 가진 호를 따라 움직여야 하므로 눈을 감게 하는 뼈나 이와 비슷한 작동체를 눈꺼풀에 놓고 뼈의 피벗 점을 눈알 중간에 놓아야 한다.

- 눈썹

효과적으로 감정을 표현할 수 있는 눈썹은 텍스처로 그릴 수 있다. 보다 다양한 효과를 주기 위해 블록하거나 바꾸어 놓을 수 있는 맵을 이용, 머리카락의 효과를 낼 수도 있다. 눈썹의 움직임은 얼굴 표면을 움직이고 애니메이션해야 한다.

- 혀

말하는 장면이 나올 때 빼놓을 수 없는 요소로 놀랄 정도로 유동적이다. 따라서 뼈대, 스플라인 변형이나 다른 형태의 형상 애니메이션으로 애니메이션할 수 있어야 한다. 모델링하기 가장 쉬운 방법은 구를 납작하게 해서 길이로 움푹 들어가게 하면 된다. 그리고 텍스처나 블록 튀어나온 맵을 이용, 보다 자세한 표면을 나타낸다. 텍스처를 이용한다면 혀의 끝이 보이지 않도록 혀의 끝쪽으로 갈수록 이 텍스처를 검게 변해가게 해야 한다.

- 치아

움직이지 않는 오브젝트이기 때문에 폴리곤이나 스플라인 둘 중 어느 하나라도 쉽게 만들 수 있다.

실제에 있어 윗니는 두개골에 붙어있고 머리와 하나로써 움직이지는 않는다. 따라서 디지털 방식으로 이런 효과를 주기 위해서는 머리를 줄기로 이용하되 윗니를 움직이지는 말아야 한다.

아랫니는 턱에 붙어 있고 입을 벌릴 때 턱을 따라 회전한다. 이같이 회전하도록 하기 위한 하나의 방법은 턱이 회전하는 똑 같은 축을 따라서 아랫니의 피벗을 만드는 것이다. 이 축은 귀의 약간 앞쪽 아래에 있다. 그러면 아랫니는 진짜 턱과 같은 인상을 줄 수 있다.

- 머리카락

가장 다루기 힘든 부분이 바로 머리카락이다. 수만

개의 머리카락을 하나하나 모델링하고 애니메이션하는 작업은 대부분 작업팀의 예산을 뛰어넘는 하드웨어와 메모리 자원을 필요로 한다. 머리카락의 표면 텍스처가 빛을 받아 움직이는 경우 셰이딩은 매우 어려운 작업이 된다. 투시되어 들어오는 빛은 머리카락 하나하나를 보여주며 머리카락의 움직임은 매우 사실적이어서 눈속임을 힘들게 하기 때문에 머리카락의 가장자리는 텍스처 작업에서 가장 까다로운 문제이다.

결 론

가상인물 모델링에 있어 가장 중점을 두어야 하는 것은 바로 애니메이션이다. 그 모델이 외형적으로 아무리 완벽하다 해도 움직임이 부자연스러운 가상인물은 이미 죽은 것이나 다름없기 때문이다.

모델링에 있어서 가장 어려운 인물은 사실 아직까지 완벽하게 구현되지 않으며 작업에 있어서도 매우 까다롭다. 또한 장비나 소프트웨어도 고가이기 때문에 가상인물 모델링은 일반인들이 할 수 없는 전문분야로 남아있다.

그러나 컴퓨터 기술의 발전 속도에 맞춰 향후 가상인물들은 속속 등장할 것이고 빠른 속도로 작업의 어려움도 해소될 것이다. Avatar(분신)라는 개념은 가상인물의 등장에 보다 박차를 가할 것이다.

이제 일반인이 자신의 분신을 스스로 모델링하는 시대가 멀지 않았다.

가상인물의 예 : 아담



필자소개



정 덕 현

- 연세대학교 국문학과 졸업
- 중앙대학교 문예창작과 수료
- 영상작가 교육원 수료
- 진로그룹 홍보팀 근무
- 현 (주)아담소프트 홍보팀장 재직중