

## 3D 애니메이션 현황과 제작

(주)곰무리 차종규

### 1. 서 론

#### 1.1 들어가며

밀레미엄 버그를 걱정하는 2000년을 눈앞에 두고 국내 여기저기서는 그 어느 때 보다 ANIMATION 산업에 대한 지대한 관심을 표명하고 있다.

어떠한 힘이 이런 거의 환상적 관심사로 작용하였는지 잘 모르겠으나 짐짓 문화적 변혁과 그에 따른 부가적 산업 효과의 선전성, 그리고 보다 효율적 컴퓨터의 보급 덕이라 생각한다.

그러한 판단은 옳은 것이며 각 단체에서 관심을 가지는 것 또한 업계로서는 바람직한 일이지만 특성화 또는 전문화된 내용 없이 거의 비슷한 내용으로 채워져 가는 것은 한 번쯤 반성해 보아야 할 것이다.

이러한 시점에서 각 단체 또는 작업단위의 특성에 맞게 특화 되는 작업과 연구가 필요한데, 그것은 누가 어떻게 어떠한 파트너쉽으로 차별화 되고 전략적인 정책적 차원에서 계획성 있고 보다 과학적으로 추진하느냐가 관건인 것 같다.

#### 1.2 ANIMATION의 정의

ANIMATION이란 라틴어의 ANIMA를 어원으로 한 ANIMISM ‘무생물에 영혼이 깃들인다는 원시신앙’ 즉 ‘생명이 없는 것에 생명을 불어넣는’ 그 작업을 말하며 거기에는 혼이 없는데도 마치 산 것처럼 움직이게 한다는 뜻이 내재되어 있는 것이다. 이것은 문화적, 산업적 가치를 생산해 내는 작업인 것이며 그 표현의

범위는 무한한 것이다.

#### 1.3 ANIMATION의 기능

ANIMATION을 포함한 영상을 산업화 하고자 하는 모든 나라가 공통적으로 효과를 누리 고자 하는 것은 상품화의 동질성을 통한 문화층들의 극복 또는 완화의 명분화일 것이다. 그것은 곧 상품화의 포장된 성공이기 때문이다.

이러한 작업은 기획단계에서 상당한 승패가 갈려진다. 그래서 기획단계부터 모든 관련업체의 입장에서 상품화를 위한 세부적 검토에 들어간다. 이만큼 작품 하나에 관련된 유기적 관련 업체가 상당히 많으며 그 기능의 총체적 담당은 곧 PRE-PRODUCTION이 되는 것이다.

ANIMATION의 효과는 장면 장면 충돌에 의한 시각적 효과를 보는 것이며 그것은 곧 캐릭터로 집중화되어 여러 상품에 적용되는데, 그 연계 산업 구조는 다음과 같다.

- \* ANIMATION기획사(PRE-PRODUCTION)
- \* PRODUCTION(최근에는 2D, 3D작업이 활발히 이루어지고 있으며, 이에 따른 프로그램 개발, 도입 등의 연관산업 확대)
- \* POST-PRODUCTION
- \* 공중파(FREE TV)
- \* 지역방송
- \* CATV
- \* PAY-TV(호텔 등 관광업 연계)
- \* VIDEO
- \* 교육용 PROGRAM REMAKE
- \* 출판

- \* 음반과 MUSIC VIDEO
- \* GAME
- \* CD-ROM
- \* DVD
- \* 테마파크
- \* 완구
- \* M/D
- \* 위와 같은 동일한 상품의 해외 판매

특히 M/D는 그 활용 범위가 거의 모든 생산제품 및 서비스산업의 보이지 않는 상품까지 연계되어진다.

이처럼 다양한 산업 구조 속에 끼어 있는 본 산업의 기능은 상품의 선도적 입장에서 미래를 예측하여 주고 또 그 분위기를 리더하여 사회 전반적 문화 풍토를 잘 이끌어 갈 수 있는 대중매개문화의 중요한 역할인 것이다. 그러하기에 ANIMATION은 단순히 보여주는 꺼리로서 끝나는 것이 아니라 사회, 문화, 산업의 주요한 역할임을 인식하여 관련 기획자들은 더욱더 그 기능을 잘 이해하여 작품활동에 유념해야 할 것이며 정책적인 면에서도 단순한 부가 가치 용도보다 사회 전반의 다양한 역할이 있음을 인지하여 이를 배려해 주어야 할 것이다.

그간 한국은 ANIMATION 수출로서 미국과 일본에 이어 세계 3위국으로 알려져 왔는데, 이는 하청 작업으로서의 수치를 이야기한 것이다. 그런데 문제는 우리 것의 ANIMATION이 극히 드물다는 것인데 이 말은 우리의 기획 작품이 매우 미비하다는 것이다. 앞으로 이 문제는 우리가 극복하고 새로운 잣대로 세워 나가야 할 것이다. 그간의 수출물량은 셀 애니메이션의 작업에 국한 된 것이었으나, 앞으로는 3D 애니메이션도 상당량 늘어나리라 본다. 셀 애니메이션과 달리 3D애니메이션은 하청물량에 앞서 국내 자체 물량이 많이 기획되고 개발되어지고 있다.

## 2. 컴퓨터 애니메이션 국내외 상황

### 2.1 해외

컴퓨터 애니메이션의 태동기에는 지금의 통

상적인 사용과는 달리 하드웨어와 소프트웨어의 고가로 인하여 군이나 우주 시뮬레이션 등 국가 프로젝트에 주로 쓰였다. 그러던 것이 하드웨어와 소프트웨어의 보편화로 점차 다른 영역에서 CG를 사용할 수 있게 되었으며 나아가 현재에 이르는 CG만을 위한 영상들이 만들어지게 되었다.

최초의 스토리와 작품성을 갖춘 CG사용애니메이션은 1974년 NFBC(National Film Board of Canada)에서 제작한 단편 영화 'The hunger'로서 헝가리 출신 감독 Peter Foldes 에 의해 만들어 졌다. 1982년 디즈니에서 만든 실사합성 영화 'Tron'을 기점으로 이후 CG는 영화 특수효과, CF, Ride 영상등 광범위한 범위에서 사용되었다. 또한 1985년에는 현재의 토이 스토리를 만든 John Lasseter와 William Reeves가 Full CG 애니메이션 'Luxo Jr.'로 아카데미 단편영화 부문에 노미네이트 되기도 하였다.

최초의 full CG 장편 애니메이션이 '토이스토리'라는 통념과는 달리 최초의 장편CG 애니메이션은 캐나다의 프로덕션 Mainframe Entertainment Inc에서 제작, 1994년 ABC에 방영되기 시작한 'Reboot'라는 TV시리즈물이다. 3명의 메인 캐릭터가 컴퓨터 바이러스에 맞서 싸운다는 즐거리를 가지고 있다. 이후 Mainframe Entertainment는 'Reboot'를 바탕으로 또 한편의 CG TV시리즈 'Beast Wars'를 제작하기도 하였다. 거의 동시에 프랑스 프로덕션 Fantome에서 제작한 full CG TV시리즈 'Insector'도 빼놓을 수 없는 수작이다. 별 사회를 중심으로 한 곤충들의 이야기인 이 작품은 1994년 에미상 청소년 부문에서 상을 수상하기도 하였다.

그러나 무엇보다도 Full CG 애니메이션의 역사를 연 것은 '토이스토리'이다. 디즈니가 배급하고 PIXAR가 제작하여 1995년 첫선을 보인 역사상 최초의 극장용 장편 Full CG인 '토이스토리'는 354.2백만 달러의 수익을 전세계에서 벌어들여 CG 영화의 가능성을 증명함은 물론 CG영화 제작의 발화점이 되었다.

2년 후인 현재는 이를 증명하듯 드림웍스와 PDI '개미'와 디즈니, 픽사의 '벅스 라이프'의

표 1 준비되고 있는 3D 영화물들

제작사	제 목	비 고
픽사	토이스토리 2	(1999년 예정)피물들
드림웍스	쉬렉	(2000년 예정)도깨비
유니버설, LIM	프랑켄 슈타인과 늑대 인간	
워너	강철거인	
메인프레인	걸리버 여행	아이맥스

극장에서의 세몰이가 한창이다. 현재까지 ‘개미’는 87,016,039달러를 ‘박스 라이프’는 96,342,660를 벌어들인 것으로 박스오피스가 집계하고 있다. 이러한 분위기와 함께 앞으로도 준비되고 있는 3D 영화물들도 각 영화사마다 다양하다.

## 2.2 국내

국내 CG의 역사는 아주 짧다. 근래 들어서 하드웨어의 보편화와 기술력의 향상에 힘입어 3D 애니메이션의 제작이 활성화되었으나 그 시작은 CF와 영화 특수효과에서 비롯되었다.

‘구미호’가 시발점이 된 영화 특수효과는 이후 ‘은행나무 침대’ ‘아마게돈’ 최근의 ‘퇴마록’ ‘용가리’까지 이어지면서 국내 기술력이 인정을 받고 있다.

아직까지 고비용과 기술력의 한계로 full CG 영상제작이 미국이나 유럽 선진국 이되는 만들어지지 않고 있으나, 기술력을 바탕으로 하여 우리 나라에서도 조금씩 그 움직임이 활발해지고 있다.

### ▶ 현재 제작중인 3D 애니메이션

〈철인 사천왕〉

- 구분: 극장용 애니메이션
- 장르: SF
- 제작: B29
- 예정 개봉일시: 1999년 1월
- 길이: 80분
- 기획 감독: 김혁
- 특징: 컴퓨터 그래픽이지만 차가운 금속성을 없애고 셀의 질감을 살린 ‘디지털’이라는 제작 방식 도입. 남자 아동을 대상으로 하는 로봇 완구류를 염두한 디자인과 스토리

- 내용: 기본적으로 서유기를 모티브로 미래의 사회에 지구를 파괴하려는 여덟 요괴가 삼장 법사의 봉인에서 풀려나고 이에 신비의 인물과 함께 전해오는 전설을 토대로 만들어진 사대 천왕이 맞서 싸운다.
- 진행: 현재 99년 상반기 상영을 예정으로 하고 있으며 미국 Light point Entertainment사 등과 투자 유치 등의 이야기가 오가고 있음

〈셀마〉

- 구분: 극장용 애니메이션
- 장르: SF
- 제작 및 지원: 한스 글로벌, 한국 컴팩, 일신창투, VIS 등
- 예정 개봉일시: 미정
- 감독: 박찬욱
- 내용: 햄릿을 모티브로한 25세기 우주모험 원더플데이즈
- 구분: 극장용 애니메이션
- 장르: SF
- 제작: film & works
- 예정 개봉일시: 미정
- 감독: 김문생
- 특징: 셀, 3D, 미니어쳐 등을 혼합 사용

〈Releath〉

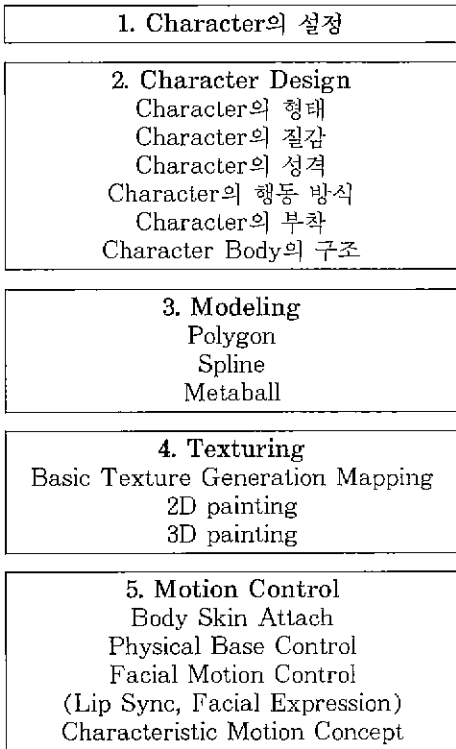
- 구분: 극장용 애니메이션
- 장르: SF
- 제작: 화도 엔터테인먼트, 봉 프로덕션

〈붕가부〉

- 구분: TV 애니메이션
- 장르: SF
- 제작: FACE
- 예정 개봉일시: 2000년 3월
- 길이: 26부작
- 감독: 한동일
- 특징: Full 3D animation
- 내용: 환경문제로 다투던 외계인 부족이 달에 불시착한 후 생활해 나가면서 겪는 해프닝

이외에도 기획단계에서 무산된 애니마 F/X의 ‘시드’와 기획 제작중이었던 신씨네의 ‘아크’ 등이 있다.

### 3. 컴퓨터 애니메이션 제작 과정



이다. 여기서 우리가 생각해야될 중요한 문제는 형태를 어떻게 Design 하느냐에 따라 작업 Process가 완전히 달라진다는 사실이다.

#### (2) Character의 질감

Character의 형태와 기본적인 설정에 따라 질감이 결정되는데 이는 매우 중요한 작업 중 하나이다 먼저 Character의 색상으로 Character의 image의 설정되는 것이다. 색깔이 따뜻한지 차가운지 또는 밝은지 어두운지에 따라 채 각각 느껴지는 image가 달라지는 것이다.

#### (3) Character의 성격

Character의 성격은 보통 Character의 형태에서 풍겨지는 image와 일치하는 것이 보통이다. 물론 예외도 있지만 착한 성격의 Character는 대개 착하게 생기기 마련이다. 또한 악한 성격의 Character는 대부분 못생기기 마련이다. 이것은 사실 현실과는 조금 차이가 있기는 하지만 여기서 우리는 성인물 영화나 Animation과 유아용 또는 어린이용 영화나 Animation에서 이러한 설정의 차이를 확실히 알 수 있다.

착한 사람은 예쁘고 나쁜 사람은 못생겼다는 설정은 바로 아이들을 위한 설정인 것이다. 이는 아이들로 하여금 선악의 확실한 구분과 동시에 주인공에게 집착할 수 있게 하는 역할을 하게된다. 또한 선악의 분명한 차이로 이야기를 쉽게 이해할 수 있게끔 도와주는 역할을 하기도 한다. 그러나 성인물의 경우는 이러한 틀을 무시해버리는 경우도 많다.

#### (4) Character의 행동 방식

Character의 행동방식은 성격과 아주 밀접한 관계를 가지고 있다. 또한 어떠한 형태나는 것은 기본적인 틀이 된다.

#### (5) Character의 부착물

Character의 부착물의 경우 보통 그 Character의 특성이나 개성 직업 역할 등을 나타내거나 반영하게 되기도 하며 싸움에 있어서는 Character의 무기가 될 수도 있다. 이러한 부착물은 Character와 붙었다 떨어졌다 할 수

#### 3.1 Character의 설정

초기 Character의 설정과정에서는 위와 같은 기본적인 Concept을 가지고 시작해야 할 것이다. 물론 팔다리가 있는 Character와 없는 Character의 설정은 많은 부분에서 달라지지만 기본적으로 팔다리 얼굴을 모두 가지고 말을 하는 Character를 기본으로 볼 때 위와 같은 설정은 아주 기본적인 것이다. 여기서 없어지는 부분 팔다리 얼굴에서 눈, 코, 입 등등 자신이 Design한 Character의 특성에 따라 설정하지 않아도 되는 부분이 생길 것이다.

#### 3.2 Character Design

##### (1) Character의 형태

Character의 형태는 기본적인 시작이라고 할 수 있다. 먼저 Character의 정체성 즉 동물인지 사람인지 아니면 외계인 또는 괴물 등 중에 하나의 설정이 필요할 것이다 어떠한 경우에는 하나의 상품이나 물건이 될 수도 있을 것

있는 것과 없는 것으로 분류하여 관리하여야 하며 이는 작업의 방법론과 직접적인 관계가 있다.

#### (6) Character Body의 구조

Body의 구조는 대부분의 경우 Skin, Skeleton으로 크게 나누어지고 여기에 부가적인 부착물에 따라 Deformation이나 Dynamic Animation Tool이 부가되는데 이는 Character의 특성에 따라 달라진다. 기본적으로 Skin은 Polygon, Spline Patch와 Metaball로 나누어져 구분되는데 이 또한 Character의 형태에 따라 적절하게 선택하여 사용하는 것이 바람직하다.

이렇게 Character Design을 설정한 후에는 이에 얼마만큼 원래의 의도대로 만들어 가는가가 중요한 문제라고 할 수 있을 것이다. 그에 따라 Character animation의 Quality의 승패가 좌우되는 것이다

### 3.3 Character Modeling

우리가 Character를 Design하고 이를 3D로 입체화하여 만드는 작업이 바로 Modeling이다.

#### (1) Polygon

아직 까지도 대부분의 Modeling은 Polygon이 주종을 이룬다. 그 이유는 S/W의 Interface와 Data의 구조적인 문제를 들 수 있을 것이다. User가 사용하는 S/W에서는 Polygon 외에는 지원하지 못한다거나 지원하더라도 Polygon보다 쓰기 어렵다거나 하는 문제들이 가장 우선되기 쉽다. 그러나 사람의 얼굴이나 곡선이 많은 Model은 Data량이 많아지기 때문에 Interface가 매우 느려지고 Vertex가 많아지면 Point Group이나 Point Control이 매우 어려워지는 단점이 있다.

#### (2) Spline

Spline은 크게 Beizer Spline, B-spline, Cardinal Spline, Nurbs, PostScript 등이 있다. 그러나 대부분의 경우는 Nurbs이고 그밖에 Spline의 방식으로 만들어진 것들은 몇몇 가지만 있을 뿐이다. 물론 S/W에서 어떻게 Spline을 Control 하느냐에 따라 많이 달라지

기는 하지만 Spline 방식은 대부분이 Nurbs 방식으로 만들어진다. Spline Modeling의 특징은 S/W에 따라 많은 차이가 있으나 최근 Open GL(Graphic Library)의 보급으로 Nurbs 방식을 Hardware에서 지원하기 때문에 GL을 채택해서 만들어진 S/W들은 Polygon보다 훨씬 Modeling이 가볍다는 것이 특징이다. 또한 곡선 Modeling에 있어 탁월한 성능을 발휘한다. 또한 Tessellation할 때 Maximum과 Minimum Factor를 이용하여 S/W 내에서 Model의 축소·확대시의 Detail을 자동으로 면을 나누어 주기 때문에 면의 개수와 Rendering Size의 상호 관계를 그리 많이 신경 쓰지 않아도 된다. 만약 Polygon Modeling일 경우 Rendering의 Detail에 따라 Polygon의 면이 각지게 보일 수 있는 데 이를 방지할 수 있는 방법은 오직 면을 많이 가지고 Modeling하는 수밖에 없다. 그러나 Spline Modeling의 경우 이런 문제를 해결할 수 있는 것이다. 또한 Texture Mapping을 할 경우에도 UV Mapping을 이용하여 Model의 면의 UV 방향을 따라 Texture를 밀어내듯이 이동하거나 연결할 수 있게 되는 것이다. 그러나 Spline Modeling 또한 단점을 가지고 있는 것이 사실이다. 면을 분할(UV)할 경우 일률적으로 모든 면이 분할되기 때문에 불필요한 면들이 많이 생성되는 것이다. 이러한 현상 때문에 많은 Data가 불필요하게 생성됨으로 Rendering 시간과 Memory에 영향을 줄 수 있기 때문에 앞으로의 개선해야될 과정으로 생각된다. 그러나 이러한 단점에도 불구하고 많은 장점들로 인해 지금까지 보아 왔던 많은 양의 Character들 Jurassic Park의 공룡, StarShip Truepers의 외계인 등 많은 Character들이 대부분 Nurbs로 만들어진 것이 사실이며 앞으로도 Nurbs를 지향하게 될 것이라는 것은 사실이다. 그밖에 Meta Nurbs와 Hesh Spline이라는 새로운 Algorithm들이 나오면서 새로운 개념의 Modeler들이 등장하고 있다.

#### (3) Metaball

Metaball 혹은 Blubs modeling 혹은 Blubys Modeling으로 불리어지는데 쉽게 수는 응

합방식의 유기체전용 Modeling 방식이라고들 많이 부른다. 예전에는 Toyo Links System과 일부 Metacorporation에서 지원하는 S/W들에서만 볼 수 있는 방식이었으나 요즘엔 훨씬 다양하고 새로운 응용 S/W들이 등장하고 있다. 이로 인하여 많이 복잡하고 만들기 어려웠던 Model들이 S/W 내에서 만들어질 수 있는 환경이 되어 가고 있는 것이다. 그러나 Metaball은 Texture Generation이 불가능하기 때문에 보통 Group Mapping이나 Env Mapping 쓰게 된다. 이러한 문제 때문에 보통 Polygon으로 Converting하여 사용하는 것이 보통인데 이때 S/W의 특성상 Grid 모양의 Polygon Model이 생성하게 된다. 이 또한 일률적인 방법으로 Polygon을 나누기 때문에 Reduction이라는 Process 한번 더 거치는 것이 보통인데 이렇게 일률적으로 나누어진 Character는 Lip Sync시 상당히 애로 사항이 많아지게 된다. 그러나 이러한 문제들도 최근 다양한 Plug-in 개발로 상당부분 해소되고 있는 시점이다.

#### (4) Character Modeling

Character Modeling시 우선 생각해야 될 가장 중요한 문제들중에 하나는 관객이 Character를 이해하기 전에 첫인상에서 읽혀지는 Character의 인상이다. Character들은 보통 그들의 인상과 행동이 일치하며 이렇게 하는 것이 관객의 이해를 이끌어 내기 가장 쉬운 방법일 것이다. 그렇기 위해서는 앞에서 이야기 한 것과 같이 원작 Design Character와 얼마만큼 가깝게 만들 것인가 또 어떻게 만들어야 할 것인가를 선택하는 것은 매우 중요한 문제라고 할 것이다. 또한 이러한 결정을 하고 본 작업에 들어 갈 때 어떠한 S/W를 사용할 것인가 하는 문제는 이러한 문제들을 해소하는 과정이라 할 것이다.

또한 관절부분의 Model을 나눌 것인가 그렇지 않고 연결할 것인가 또는 연결되어 있는 것처럼 처리 할 것인가를 선택해야하고 Character의 얼굴의 표정은 어떻게 또 얼마만큼 만들 것인가 하는 것은 중요한 문제일 것이다. 만약 사람을 Character로 만들 경우에는 더더욱 신경을 써야 할 것이다. 왜냐하면 우리가 매일

같이 바라보고 있는 것이 사람이기 때문에 사람의 얼굴의 경우 인상을 매우 민감하게 느낀다는 것이다. 잘생겼는지 암체형인지 범죄형인지 하는 문제들까지 모두 생각해야 하는 것이다. 또한 한 통으로 모두 눈, 코, 입 등을 만들 것인지 아닌지 하는 문제들 또한 중요한 안건이라 말 할 수 있을 것이다. 여기서 재미있는 것은 특히 Character Modeling의 경우 Industrial Modeling 보다 훨씬 Process가 단순하다는 사실이다. Nurbs Modeling의 예만 들어도 단순히 Point Editing하고 Surface Blending만 쓸 줄 알면 대부분의 Character의 Modeling이 이 범주에서 벗어나지 않는다는 사실이다. 이에 비해서 Industrial Modeling의 경우 Revolve, Extrude를 비롯하여 갖가지 Deformation, Boolean과 Effect Tool을 이용하여 작업하는 것이 보통이다. 이 이야기는 바로 Artist의 Art Work이 보다 중요하다는 것을 이야기하고 있다. 다시 이야기해서 Technique은 두번째 라는 것이다. 이러한 부분 때문에 CG를 오랫동안 한 사람이라도 Art Work에서 떨어지게 되면 Character Modeling을 하기가 쉽지 않다. 또한 이러한 사실 때문에 Character Modeling을 한 사람이 다르면 천차만별의 모습을 보게 되는 것이다.

#### • Glossary

: Tessellation Maximum, Minimum Factor  
Rendering Process에 있어 Tessellation은 Spline Patch(Spline으로 만들어진 면)를 S/W에서 자동으로 Polygon으로 Converting하는데 이를 말한다. 기술적으로 Spline은 무수히 많은 점과 선 Spline Patch는 무수히 많은 면을 포함하고 있기 때문에 S/W 내에 한정적인 개수를 정의 내려야 한다. 이 과정이 바로 Tessellation이다. 여기서 면의 개수를 어떻게 나눌 것인가 하는 것에 대해 User가 Maximum, Minimum Factor를 정해줄 수가 있는 것이다. 다시 이야기해서 면이 확대될 때는 많이, 축소 될 때는 적게 나누어주도록 되어 있는 것이 보통이다.

#### : Toyo Links System

80년대에 일본에서 개발된 S/W로 Personal Links로 처음 대중에게 소개되었다. 제작사는

당시 Toyo Links 현재는 Links Corporation Meta corporation의 Metaball을 Addie라는 Rendering Tool을 이용하여 훌륭하게 Generation할 수 있었다.

:Meta Coporation

Metaball Algorithm을 가지고 Metaball Animation을 비롯하여 S/W는 Metaeditor 등 여러 S/W를 제작 세계 배급하고 있으며 특히 인체 Data base를 가지고 여러 분야에 적용하려고 노력하고 있음

:Polygon Reduction

Polygon으로 만들어진 Object를 면의 각도와 밀집도 면의 방향 등 여러 가지로 고려하여 최적의 면으로 바꾸어주거나 보다 간단한 형태로 다시 만들어주는 방식

:Deformation

Object를 변형하는 방식으로 개체면이(Metamorphosis)가 아닌 형태변이 만을 이야기한다. Ex) Bend, Twist, Wave.....

:Boolean

Solid Modeling 방식중의 하나로서 교집합과 합집합 등 Object의 위치가 서로 겹쳐있을 때 서로 빼거나 더하는 방식을 말한다.

:Industrial Modeling

제품 Modeling을 의미한다. Ex) 자동차, 전자기, TV 등

:Surface Blending

두 개의 Spline Patch가 서로 연결되어 있는 것처럼 부드럽게 중간을 연결하는 방식

### 3.4 Modeling Detail

Character Modeling에 있어 가장 중요한 것을 알아야 한다면 세 가지 정도를 들 수 있다.

첫째는 Original Character Design의 근접성.

둘째는 각 Character의 관절이라든지 움직이는 얼굴이라든지 Animation할 때 필요한 면의 처리나 모양을 보는 Animation의 편리성.

마지막으로 셋째는 Model의 구조와 치밀도 그리고 필요한 부분에만 면이 있는가 등을 따지는 Model의 간소성이 있다.

이와 같은 세가지 중요성을 따지는 것이 어

떨 때는 사용되는 Model의 목적에 따라 달라질 수도 있으나 대개 첫째, 둘째, 셋째 순으로 따지게 된다.

우리는 이러한 배경을 알고 Modeling에 착수 할 때 제일 먼저 부딪치는 문제는 어떠한 방법으로 Modeling할 것인가 일 것이다.

방법은 크게 Polygon Modeling과 Spline Modeling 두 가지로 나누어진다.

여기서 집고 넘어가야 할 사항은 두가지 중 어떤 때 어떤 방식의 Modeling으로 좋은 효과를 발휘할 것인가 하는 것이다.

Polygon의 Character의 경우 한 통으로 만든다거나 Character의 다리나 팔과 같이 몸의 일부 방향이 바뀌거나 나누어지는 부위를 연결하는 것이 Spline보다 어려운 반면에 Polygon의 면의 방향과 함께 면의 간소성을 높이기 쉽기 때문에 아직까지도 많은 사람들이 활용하고 있다. 그러나 Character의 형태를 바꾸거나 일부분을 수정하는 것이 어렵기 때문에 한번 Modeling이 끝난 것은 수정하기가 매우 까다롭다. 그러나 Spline Modeling의 경우 Nurbs Surface Blending이나 Surface Trimming과 같은 기능들을 이용하여 최근에는 보다 쉽게 Spline Modeling 작업을 할 수 있게 되어 많은 사람들이 Polygon보다 Spline Modeling을 선호하게 되고 있다. Spline Modeling의 경우는 Model의 Data량이 적고 완료 후 수정 작업이 쉽고 또 Texture Generation하기가 쉽다. 그러나 S/W 내에서 Rendering Speed가 느린 것이 단점이다.

우리가 Character를 Modeling 할 때는 머리, 몸, 팔다리로 나누어지고 그 중에 손과 발 등으로 더 자세하게 나누어진다. 크게 Cartoon Character와 Realistic Character로 나누어지는데 이는 Character Design Concept에서 감독이나 designer가 어떻게 결정하느냐에 따라서 달라질 것이다.

대부분의 Cartoon Character의 경우는 완곡선을 사용하기 때문에 Modeling 과정에서의 곡선은 상당히 예민해 질 수 있다. 왜냐하면 단순화된 곡선일수록 민감하기 마련이기 때문이다. 경우에 따라서는 최근에 유행하는 Cartoon Rendering 기법을 사용하여 Rendering

하기 때문이다. 이런 반면 Realistic Character의 경우는 먼저 작업하는 아티스트에게 기준이 필요할 것이다. 얼마만큼의 Realistic의 개념을 가지고 갈 것인가 하는 것이다. 만약 Character가 사람이라면 얼마만큼 사람다운 것인가? 하는 문제. 또한 동물이라면 얼마만큼 실존 동물과 흡사 할 것인가? 또, 만약 실존하지 않은 Character라면 얼마만큼 Detail한 Design이 필요할 것인가 하는 문제들이다.

이러한 과정을 거친 뒤에 우리는 Modeling 작업에 들어갈 수 있다. 원래의 Concept에 맞추어서 어떻게 Modeling할 것인가를 결정해야 할 것이다.

여기서 Nurbs Modeling과 MetaNurbs와 Modeling을 기본으로 살펴보자.

Character 얼굴의 경우 어떻게 만들어 갈 것인가에 대해 심각하게 고민하게 된다.

눈 코 입을 하나의 모델로 갈 것인가 따로 갈 것인가 하는 문제들이다. 개인적인 의견을 이야기한다면 상황에 따라 달라지겠지만 따로 Modeling할 경우는 대부분 Model을 관리하기가 매우 힘들다. 눈과 코가 따로 매치가 되면 Mapping도 따로 해주어야 하고 특히 Motion Control 할 때에는 이만 저만 힘든 일이 아니다. 물론 Cartoon Character의 경우 눈 코 입이 따로 Design되어 있어 원칙에만 따르면 되기도 하지만 특히 실제 같은 사람 Character의 경우 특히 이러한 문제는 심각할 수 있다. 이렇게 때문에 되도록 Modeling 과정에서 수고하면 수고 할만큼 Motion Control할 시 편하게 작업할 수 있는 것이다.

Nurbs Modeling의 경우 얼굴 Modeling은 크게 두 가지 방식으로 나눌 수 있을 것이다. UV의 생성이 머리 꼭대기에서부터 시작하는 방식과 입에서부터 시작하는 방식이 그것이다. 두 가지 모두 장단점을 가지고 있는데 머리에서부터 시작하는 방식은 기본적으로 UV가 안정적으로 구조를 이루게 되지만 입과 눈에서 잘게 나누어지는 UV때문에 얼굴 면에 갈라지는 현상이 나타나기도 하며 이 때문에 고생하기도 한다. 그러나 얼굴의 입과 눈의 Modeling에 있어 UV의 방향이 일정하게 수직 수평으로 나눌 수 있기 때문에 작업이 용이하다. 그러나

입안 처리에 있어서는 말아서 집어넣는 방법밖에 다른 도리가 없다. 그것은 콧구멍을 구멍내지 않고 안으로 깊숙하게 밀어 넣는 방법과 흡사하다.

반면 입에서부터 나누어지는 방식에서는 입 주위에서 나누어지는 UV와 함께 얼굴의 볼과 눈에 이르는 UV가 모두 대개 대각선의 방향이기 때문에 Modify 하는 데 있어 상당히 불편함을 느끼는 사람도 있다. 그러나 이런 것도 연습하다보면 그리 힘든 일만은 아니다. 그럼 왜 입에서부터 나누는 것일까? 여기에는 두 가지 이유가 있다. 머리에서 나누는 방식의 경우 Lipsync Animation을 한다고 할 때 얼굴 전체가 File Interpolation해야 한다. 다시 말해서 입 모양별로 얼굴전체가 모두 있어야 한다는 것이다. 이런 상황에서 Data가 커질 수밖에 없고 불필요한 Data가 많아지는 것이다. 그러나 입에서부터 나누는 방식을 활용하면 머리와 턱 부분을 기준으로 얼굴 앞부분만을 떠낼 수 있고 또한 떠낸 얼굴 부분만을 이용하여 입 모양이나 표정을 만들어 각각 File Interpolation시킬 수 있기 때문에 앞의 경우보다 훨씬 Data의 양이 줄어드는 것이다. 또한 입안의 처리에 있어서도 UV의 시작점이 입이기 때문에 땀 들어주면 되므로 편리해 질 수 있는 것이다.

그러나 최근 여러 가지 Concentrate 기술들이 Motion control에 활용되면서 앞에서 이야기하는 여러 가지 상황들이 바뀌기도 한다. 입 주위나 얼굴의 표정근육 부위에 concentrate controller를 이용하여 Motion Control하는 방식이 나오고 있음으로 더욱 Facial Motion의 방향이 더욱 여러 형태로 발전 될 듯 하다.

다시 이야기하자면 Animator의 입장에서서서 Model을 바라볼 필요가 있다는 것을 이야기 하고자 한 것이다. 어떻게 Motion Control할 것인가를 먼저 계획하고 난 뒤에 Modeling에 들어가야 한다는 것이다.

눈과 코 그리고 입의 Motion Control 계획하에 Modeling의 계획을 세우고 어떤 방식으로 작업에 임할 것인지를 결정하는 것이 Modeling 계획이다.

Cartoon Character의 얼굴의 경우에는 Ori-



ginal Character Design에 따라 여러 가지 방식으로 나누어진다.

입을 얼굴과 같이 할 것인지 결정해야 한다. 또한 눈에 눈꺼풀이 있을 것인지 아니면 눈 자체를 Scale을 이용하여 눈 깜박임을 표현할 것인지를 판단해야 하며 입안에 이빨이 있을 것인지 아닌지 또한 판단하고 눈동자와 눈두덩이의 움직임 또한 표정의 중요한 결정에 포함된다.

### 3.5 CHARACTER MOTION CONTROL과 CHARACTER MODELING

우리가 Character Modeling을 수행할 때 꼭 알아야 하는 것들 중에 하나가 바로 Motion Control을 어떻게 할 것인가 하는 것이다. 왜냐하면, Motion Control의 계획에 따라 Modeling하는 Modeling Process가 확연하게 달라지기 때문이다. 특히 Character 자체가 관절을 가지고 있는 Character라면 더더욱 그러할 것이다.

#### --Inverse Kinetics

사실 우리가 Inverse Kinetics를 가지고 작업할 수 있게 된 것은 얼마 되지 않았다.

과거에는 단순히 Rotation joint를 이용하여 관절 Motion Control 작업을 했기 때문에 사실 바닥에 발바닥을 붙이기가 가장 힘든 작업 중에 하나였다. 그러나 Softimage를 비롯하여 많은 S/W들이 Update를 거듭하면서 Inverse Kinetics가 보편화 된 것이다.

사실 Inverse Kinetics는 자동화공장 System에서 Robotics Simulation에서 발달된 개념이 Skeleton Animation과, 결합하면서 지금의 Inverse Kinetics 된 것이다.

결론적으로 Robot를 제어하기 위해 만든 Algorithm이 사람과 같은 Character를 Animation 하기 위한 System으로 발달되었다고 할 수 있을 것이다. 이러한 IK(Inverse Kinetics)를 이용하여 Motion Control을 하기 위한 Model의 Modeling은 몇 가지 알아두어야 할 사항들이 있다.

각각 Polygon을 Modeling할 때와 Nurbs

로 Modeling할 때가 모두 다른데 이는 각각의 장단점이 있다. 사람과 같은 Character를 놓고 비교해 볼 때 Polygon의 경우 각 부위의 시작점 다시 예기해서 겨드랑이나 허벅지 등에서 Deformation을 수행하는 IK의 Bending의 정도에 따라 Polygon의 부드럽지 않게 갈라지는 현상을 보이게 된다. 이럴 때 단순히 처리할 수 있는 방안은 Bending되는 영역을 넓히는 방법과 Geometry를 늘리는 방법밖에 없다. 또한 이러한 방법들은 작업자로 하여금 상당히 오랜 시간을 씀하게 만든다.

그러나 Nurbs의 경우 Nurbs Surface Blending라는 기능을 이용하여 처리할 수 있으며 또한 효과적인 Data양을 가진다. 다만 Nurbs의 성격상 모든 Model을 한 통을 연결할 수 없으며 그렇기 때문에 Rendering시 한통으로 연결된 것같이 표현하는 방법으로 Nurbs Surface Blending을 사용하는 것이다. 또한 각 관절부위에는 적당량의 면이 필요하게 되는데 그 이유는 각 관절이 접힐 때 수반되는 꺾임의 바깥부분의 Skin이 늘어나기 때문에 접히기 전보다 접힌 뒤에 더 많은 면이 필요하기 때문이다. 또한 Character의 얼굴을 Modeling하는 방법에도 여러 가지가 있으나 여기서는 Nurbs Modeling을 기준으로 야기해보겠다.

우선 얼굴부위는 Facial Motion Control을 어떻게 하겠는가 하는 계획을 세운 뒤에 Modeling 작업에 들어가야 하는데 크게 두 가지로 나누어진다. 앞서서도 이야기 한 것과 같이 얼굴과 Nurbs UV가 수직으로 만나는 수직형과 얼굴의 입에서 나누어지는 방사형으로 나누어진다. 이와 같은 방식의 Model과 Facial Motion Control은 각각의 Model에 따라 방법적으로 나누어지는데 보통 많이 쓰는 File Interpolation의 경우는 방사형의 경우 턱을 기준으로 하여 얼굴을 두 부분 뒤와 앞으로 나누어서 갈 수 있기 때문에 얼굴의 앞부분만을 가지고 File interpolation하면 보다 적은 양으로 기존의 Facial Motion Control을 할 수 있다. 그러나 최근 많이 활용하는 Concentrate Null Motion Control과 같은 복합적인 방법을 사용하는데 이는 보다 효율적이라 할 수 있는 것이 File Interpolation과 같이 얼굴 자체 Model을

만드는 방식이 아니라 얼굴의 Skin을 Concentrate Control로 당기는 방법이라 Data양의 효율성과 융통성이 보다 훌륭하기 때문이다. 그러나 얼굴을 Concentrate setup하는 방식이나 방법론이 복잡하기 때문에 아직까지는 많이 활용되고 있지는 않으나 얼굴의 표면 근육을 Control한다는 기본개념을 수용할 수 있는 방식이기 때문에 보다 발전될 수 있는 요지가 많다고 할 수 있을 것이다.

몸 전체를 보고 Nurbs Modeling을 이야기할 때 Nurbs의 Element를 어떻게 몇 덩어리로 나눌 것인가 하는 문제는 아주 중요한 문제일 것이다. 그러나 Polygon modeling을 기준으로 볼 때는 모든 Character를 한 덩어리로 만들 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문에 그리 심각한 문제가 되지 않는다. Lightwave의 MetaNurbs와 같은 Tool을 이용하여 Polygon modeling을 할 수도 있고 여러 가지 기존에 나와 있는 tool을 이용하여 얼마든지 Character를 Modeling할 수 있는 것이다.

경우에 따라서는 의상의 모양에 따라서 한 통으로 억지로 Modeling하지 않아도 되는 Character들이 대부분이다. 가장 중요한 사항은 기술적인 방법론보다는 효과적인 방법으로 얼마만큼 원작 Design에 충실하게 Modeling되고 Motion Control되는가이기 때문이다.

옷이나 목도리, 신발, 팬츠와 같은 부착물들을 이용하여 적당하게 가려주면서 효과적으로 보이게 하는 것 또한 중요한 부분이라는 것을 잊지 말아야 할 것이다. 물론 공룡이나 사자, 말과 같은 부착물이 없는 Character의 경우에는 한 통으로 연결된 것과 같이 Modeling하는 것이 중요한 사실이지만 사람이나 Cartoon Character와 같은 경우에는 빠져나갈 방법을 만드는 것이 그리 어려운 일이 아니기 때문이다.

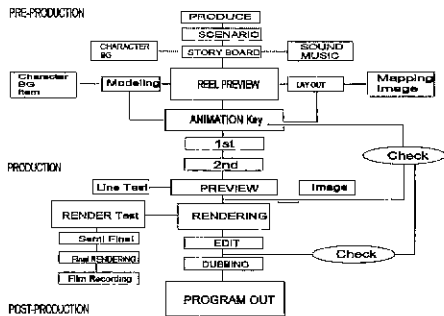
### 3.6 Texturing

- Basic Texture Generation Mapping
- 2D painting
- 3D painting

### 3.7 Motion Control

- Body Skin Attach
  - Physical Base Control
  - Facial Motion Control(Lip Sync, Facial Expression)
  - Characteristic Motion Concept
- Deformation Characters
  - Channel
  - Lattice(Deformation Box)
  - Expression
- Skeleton Animation
  - Data Structure
    - Rotation
    - Position
      - Global
      - Local
  - Body Skin
    - Spline Patch
    - Polygon
- Character Motion Control
  - Real Motion
    - Using Device
      - Motion Capture
      - Monkey System(DID)
      - Action/Reaction
  - Characteristic Motion
    - Cartoon Key Frame
    - Squash & Stretch
- Facial Control Animation
  - Face Modeling
    - Polygon
    - Nurbs
  - Facial Control
    - File Interpolation
    - Weight Interpolation
    - Other Interpolation
    - Lip sync
- Motion Capture System
  - Optical System
  - Magnetic System
  - Data Control
  - Position
  - Rotation
  - Interactive VR

#### 4. 3D ANIMATION PROCESS 도표



#### 5. 결 론

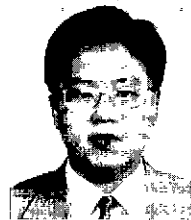
그간 한국 ANIMATION 산업구조 문제점에 대하여 여러 지적도 있었고 많은 질타도 있었지만, 이 산업의 정확한 인식과 뚜렷한 대안 없이는 늘 공전되어지는 일뿐일 것이다.

예를 들어 하청구조의 비대함 및 능숙함에 수출의 수치를 증대 할 수 있었고, 창작품이 되어지는 기획능력에 대한 자조적인 반성들은 늘 있었지만 대안적으로 인력의 구체적 양성과 작품화하기 위한 제도적 뒷받침 등이 획기적으

로 생겨나지 않아 늘 본 산업의 상층구조를 괴롭히고만 있었던 것이다.

여타 산업도 그러하듯이 본 산업은 특히 세분화된 공정과정을 거치며 날로 과학화된 시스템을 도입하고 있으며, 몇몇의 노력으로 어느 날 갑자기 위대한 발명을 하듯 이루어지는 산업이 아니며 그럴 때쯤 해되는 벌써 다른 곳으로 가있으니 또 다른 버그를 체크해 나가며 산·학·관의 절대적 협력을 기대해 본다.

▶ 상기 원고중 제작방법에 대하여는 'FACE'의 한동일 실장님의 자료를 인용하였습니다.



#### 차 증 규

- (주)콤부리 대표이사
- 강원대학교 신문방송학과 강사
- 우리만화 발전을 위한 연대모임 부회장
- ASIFA KOREA 이사
- 한국 만화학회 회원
- 춘천 국제만화 페스티벌 조직 위원
- E-mail: boom@netsgo.com

#### ● 제1회 한국 소프트웨어공학 학술대회(KSEC '99) ●

- 일 자 : 1999년 3월 25일(목)~26일(금)
- 장 소 : 한국과학기술회관
- 주 최 : 소프트웨어공학연구회
- 문 의 처 : KAIST 전산학과 배두환 교수

Tel. 042-869-3539, E-mail: bae@salmosa.kaist.ac.kr  
<http://salmosa.kaist.ac.kr/sigse/ksec99.html>