

첨단 디지털 영상 제작 기술

이화여자대학교 고 옥*

1. 서 론

디지털 영상은 컴퓨터 기술의 발전에 힘입어 영화, 게임, 광고, 애니메이션에서 활발히 사용되고 있으며, 부가가치가 매우 높은 미래의 핵심 산업이고 분야는 크게 CG 애니메이션과 특수시각효과로 나눌 수 있다. CG 애니메이션은 디즈니의 토이스토리(Toy Story)나 드림웍스의 개미(Antz)와 같이 3차원 컴퓨터 그래픽으로 제작된 영상이고, 특수시각효과는 유라기 공원의 공룡처럼 실사 이미지와 CG를 합성하는 것에서 모형제작에 이르기까지 정상적인 촬영으로 얻을 수 없는 영상을 얻는 모든 방법을 의미한다. 본 논문은 2장에서는 메이저 프로덕션을 중심으로 첨단 디지털 영상 제작 사례를 설명하고, 3장에서는 미국과 일본을 중심으로 한 CG 애니메이션의 발전과 현황을 설명한다. 4장에서는 특수시각효과 기법을 기술하고, 5장에서는 첨단 영상 제작에 관련된 소프트웨어, 하드웨어, 서비스 및 라이브러리 산업을 설명한다.

2. 메이저 프로덕션

첨단 디지털 영상 제작의 기술은 1980년대 이후 할리웃 영화를 중심으로 컴퓨터를 이용한 특수효과가 많이 사용되면서 큰 발전을 이루게 되었으며 1990년대에 이르러서는 CG 애니메이션과 3차원 게임의 등장으로 본격적인 성장을 맞이하게 되었다. 다음은 메이저 프로덕션에서의 제작 사례를 통해 이러한 특수 시각 효과 기술이 어떻게 발전해 왔나를 살펴본다.



그림 1 트위스터에서 토네이도는 파티클 시스템을 토네이도에 맞게 개선하였다.

2.1 ILM

ILM(Industrial Light and Magic)은 1975년 캘리포니아주의 한 창고 구석에서 죠지 루카스에 의해 시작되었다. 그들은 어려운 작업 환경에서도 스타워즈라는 영화를 위한 효과들을 창출해 내었다. 그 후에 스타워즈, 제국의 반격, 레이더스, E.T., 돌아온 제다이, 인디아나 존스, 코쿤 등의 작품을 통해 아카데미상을 휩쓸며 지난 20여년간 전세계 영화산업자세를 바꿔놓았다. ILM은 그후 10년 동안 특수효과의 아카데미상을 놓친 일이 없었다. 또한 지금까지 흥행에 가장 성공한 영화 열 편 중 그 절반은 ILM이 작업한 것이다. 그러한 ILM은 유라기 공원을 통해 특수효과의 한계를 다시 한번 뛰어넘었으며 전세계의 영화 관객들은 CG가 만들 수 있는 세계에 놀라움을 금치 못했다.

트위스터는 다시 한 번 ILM의 진가를 확인해준 작품이다. 디지털 기술팀은 기존의 파티클 시스템을 토네이도에 맞게 개선하여 터블런스(흔들림)와 중력의 느낌이 애니메이션에 나타나도록 하였다. 또한 토네이도가 영화의 곳곳에 나타

*중심회원

나므로 각기 독특한 느낌이 나도록 변화를 주어야 했다. 그림에서 보여지는 것처럼 토네이도가 다가오자 헛간은 마치 폭탄이 터진 듯이 분해가 된다. 토네이도와 헛간과 주위의 들판은 모두 컴퓨터로 만든 것이다. 폭파의 효과를 내기 위해 토네이도가 어떤 거리에 도달하면 헛간의 3차원 모델 안의 조절 점들이 파티클 시스템의 점으로 변환되어 떨어져 나가게 하였다. 카메라는 자동차가 울퉁불퉁한 비포장 도로를 달리는 느낌을 주기 위해 매 프레임마다 흔들리게 하였기 때문에 그에 맞게 CG결과도 합성 때에 위치를 보정해 주어야 했으나 지동이 아닌 수동으로 해야 하는 고통스러운 작업이었다. 색 보정을 통해 하늘의 날씨를 바꾸거나 구름을 심는 등의 작업도 CG로 구현되었다.

2.2 디지털 도메인(Digital Domain)

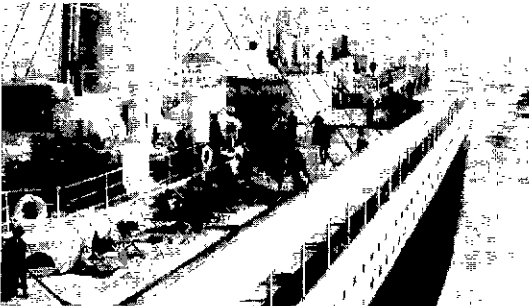


그림 2 영화 타이타닉

디지털 도메인(Digital Domain)은 트루 라이즈(True Lies), 제5원소(The Fifth Element), 아폴로13(Apollo13)에서는 아카데미 특수효과 후보에 올랐으며 가장 성공한 작품으로는 타이타닉(Titanic)이 있다.

디지털 도메인은 타이타닉을 만들면서 여러 가지 기술적 문제를 해결해야 했다. 먼저 타이타닉호는 컴퓨터 모델이나 스튜디오의 세트를 사용하였으며, 사람은 실제 배우와 3D 배우를 혼합하여 사용하였다. 3D 배우는 공중에서 떨어지는 것과 같은 어려운 스텐트를 대신 하기 위해 사용하거나 배의 갑판에 있는 선원처럼 멀리 거리가 떨어져 있는 경우에 사용하였다. 카메라가 배를 촬영할 때 다이내믹한 느낌을 주기 위해서는 마치 헬리콥터에서 촬영한 듯한 느낌을 주어야 했고, 바다를 직접 헬리콥터로

촬영해서 합성하는 것보다는 CG로 구현하는 것이 훨씬 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 바다와 하늘을 구현하는 것과 배가 지나간 자국과 연기 등을 만들기 위해 아리트(arete)사의 렌더월드(RenderWorld) 소프트웨어를 사용하였다.



그림 3 디지털 스텐트 맨

디지털 도메인사는 배가 침몰하는 액션 신에서 수십 내지 수백 명의 스텐트맨을 연기하는 것이 매우 어렵다는 것을 깨달았다. 그들은 대신에 CG스텐트 배우들을 사용하기로 하고 배의 세트를 45도와 90도로 기울인 상태에서 스텐트 배우들이 매달리거나 떨어지는 장면을 모우션 캡처로 담았다. 다음에 애니메이터는 그 데이터를 바탕으로 키프레임 애니메이션을 사용하여 수십 수백명의 다양한 떨어지는 장면을 구현하였다. 이러한 새로운 기술을 가능하게 하기 위해 로토캡(rotocap)이라고 하는 독자적으로 개발한 기술이 사용되었다.

디지털 도메인사는 타이타닉 영화를 통하여 디지털 인간과 디지털 바다를 현실감있게 구현하는 면에서 CG기술을 한단계 진보시켰으며 ILM의 아성에 도전할 수 있는 가장 강력한 제작 중의 하나이다.

2.3 리듬앤휴즈(Rhythm & Hues)

리듬앤휴즈사는 광고와 영화에서도 잘 알려져 있으나 아틀란티스 경주(Race for Atlantis)라는 라이드 필름을 개발하면서 CG테크놀러지의 첨단이 어디까지 와있는가를 보여주었다. 라이드(ride)란 무엇을 타다(예를 들어 자동차, 모터사이클, 우주선 등을 타다)라는 의미로써 라이드 필름이란 대형화면(극장용 혹은

IMAX)에서 카메라가 관객의 시점이 되어 빠르게 가상의 세계를 질주하여 들어감과 동시에 관객의 의자(Motion Chair 혹은 Motion Platform)는 동기되어 움직임으로써 실감나게 가상의 세계를 운항(navigation)하는 느낌을 갖게 하는 것이다. 라이드는 영화와 달리 3분에서 10분 정도로 길이가 짧은 반면 영화보다 프레임당 제작노력이 몇 배나 크다.



그림 4 IMAX라이드필름 아틀란티스 경주

IMAX의 대형화면, 최첨단 3차원 CG, 사운드와 모션 시뮬레이션 기술들이 결합되어 관객이 스릴을 느낄 수 있도록 구현되어 있다. 약 4분 길이의 제작을 위해 5,000프레임 이상이 소요되며 각 프레임은 렌더링하는데만(모델링, 애니메이션 등 제작시간 제외한 순수한 컴퓨터 렌더링 시간) SGI 워크스테이션에서 60시간이 소요되었고 각 프레임은 크기가 15MB 정도 되었다(일반 라이드 필름의 경우 프레임당 0.5시간 내지 2시간의 렌더링 시간이 소요된다).

2.4 기타 특수시각효과 프로덕션

앞서 설명한 프로덕션외에도 알그린버그(R/Greenberg), Pixar, PDI 등 많은 프로덕션들이 영화, TV, 광고, 게임 및 멀티미디어 제작 분야에서 활발히 활동하고 있다.

3. CG 애니메이션

3.1 디즈니와 픽사

세계 최초로 CG를 도입한 영화는 트론(Tron '82)이라는 디즈니에서 만든 SF영화로 실사영

화의 중간 중간에 CG가 삽입되었다. 거대한 제작비와 크레이 수퍼 컴퓨터 및 인원이 투입되었음에도 불구하고 흥행에서 대참패를 거두면서 '85년에는 경영진까지 교체되는 디즈니 창업의 최대의 위기를 맞게 된다. 이때 새로운 경영진으로 등장한 마이클 아이즈너, 프랭크 웰스, 제프리 카첸버그는 그 동안 실패를 거듭했던 장편 만화영화를 브로드웨이 뮤지컬 형태로 전환하면서 큰 성공을 거두게 되었다.

이들은 CG에 관심을 가지고 기술을 개발하였으나 기존의 숙련된 디자이너들은 셀 애니메이션 제작 방식을 선호하였기 때문에 실제 작품에 적용하는 데는 시간이 걸렸다. 그럼에도 불구하고 87년에는 CAPS(Computer Animation & Production System)을 픽사와 공동으로 개발하여 동화와 원화는 디자이너가 그린 것을 사용하여 컴퓨터로 스캐닝한 뒤에 채색(Ink & Paint)은 컴퓨터에서 수행하는 작업방식을 점차 적용하기 시작했다. 이러한 CG 기술을 점차 Preproduction과 Postproduction으로 까지 확대하여 펜슬 테스트(Pencil Testing), 이미지 보드(Image Board), 색 프로세싱(Color Processing), 필름 출력(Film Recording)에도 활용하게 되었다. 그러던 중 반복되는 간단한 일을 줄이기 위해 CG를 사용하는 것을 넘어서 종전의 작업방식으로는 불가능했던 영상을 CG로 만드는 것이 가능하게 되었다. 91년 미녀와 야수(Beauty and the Beast)의 무도회장면에서 CG를 이용한 360도의 카메라 회전을 성공적으로 구현해냄으로써 CG는 애니메이션에서 새로운 위치를 차지하게 되었다. 디즈니는 이러한 경험을 살려 후속 작품인 알라딘(Aladin)에서는 의인화된 마법의 양탄자를 CG로 구현해냄으로써 CG 캐릭터가 조연의 역할까지도 훌륭히 소화해 내게 된다. 또한 라이온 킹(Lion King '94)에서는 수천마리의 들소 떼를 자연스럽게 CG로 구현하기도 하였다. 이러한 부분적 실험의 경험과 자신감으로 디즈니는 CG전문제작사인 픽사(Pixar)와 함께 1995년 세계 최초로 100% CG를 사용한 75분의 장편 디지털 애니메이션인 토이 스토리(The Toy Story)를 발표하였다.

토이 스토리는 픽사 코유의 렌더링 소프트웨어



그림 5 영화 토이스토리

어인 렌더맨(RenderMan)을 사용하여 기존의 다른 렌더링 소프트웨어는 달리 레디오시티(Radiosity) 방식의 알고리즘을 사용하여 보다 자연에 가까운 빛을 구현하였다. 토이 스토리가 이렇게 기존의 CG의 딱딱하고 인공적인 느낌을 배제하고 새로운 CG의 느낌을 추구하는 데는 소프트웨어의 중요성도 컸지만 라이팅 디렉터(Lighting Director)의 역할이 컸다. 라이팅 디렉터란 영화의 조명감독과 유사한 역할로써 빛을 통해서 같은 물체를 가지고도 CG라이팅에 따라 다른 분위기를 연출해내도록 디렉팅한다. 영화에서보다 CG는 라이트의 개수를 얼마든지 조절 할 수 있고 원하는 위치에 놓을 수 있으므로 창의력을 크게 발휘할 수 있는 점이 있다.



그림 6 오른쪽 눈썹을 화난 표정 지을 것 등의 명령이 가능하다.

3.2 드림웍스와 PDI

디즈니에서 토이스토리를 제작했던 제프리 카첸버그는 드림웍스로 옮긴 후 CG프로덕션인 PDI와 손을 잡고 첫 작품인 개미를 성공적으로 제작하였다. PDI도 과거에 영화 특수효과를 제작한 적은 있었으나 완전한 CG애니메이션은 첫 작품이었다. 캐릭터 제작 과정은 먼저 연필로 스케치를 하여 진흙 모델로 만들어진

후 컴퓨터로 3차원 좌표를 입력하여 만들어 졌다. 다음에 캐릭터 기술 감독(TD:character technical director)은 3차원에서 움직일 수 있도록 뼈대를 붙이고 표면이 잘 움직일 수 있도록 컴퓨터 모델을 조정하였다.

개미는 얼굴 애니메이션을 통해 기존의 CG 애니메이션의 수준을 한단계 더 향상시켰다. 개미에는 샤론 스톤 등 유명한 영화배우들을 성우로 고용하였으며 목소리를 녹음할 때 배우의 얼굴 표정과 연기도 함께 비디오로 촬영하여 나중에 CG모델에게 제스처와 움직임을 줄 때 배우의 독특하고 미묘한 느낌이 살아나도록 디자인하였다. 이러한 연기를 위하여 PDI는 독자적인 얼굴 애니메이션 소프트웨어를 개발하였다. 이 소프트웨어는 과거의 방식과 달리 실제 얼굴의 뼈, 근육구조 및 지방과 피부까지도 닮도록 만들어졌으며 이러한 정교한 시뮬레이션을 통해 얼굴의 미묘한 표정 연기 까지도 구현이 가능하도록 설계되었다. 또한 사용이 쉽도록 하기위해 300개 이상의 얼굴 조정 명령어가 있으며 이를 100개의 그룹으로 조절하여 왼쪽 눈을 크게 뜰 것 등의 복합 명령어가 가능하도록 하였고 립 싱크(소리와 영상의 동기) 기능을 위해 음소와 입 모양의 라이브러리를 구축하였다.

애니메이터의 역할은 캐릭터가 살아 있는 것처럼 만드는 것으로써 이를 위해 입술이 약간 떨리거나 입을 삐죽이는 것, 코를 벌름거리려는 것 등 미묘한 감정연기를 표현해 낼 수 있어야 한다. 관객은 이러한 것을 의식하지 못할 수도 있으나 이러한 연기는 무의식적으로 캐릭터의 심리상태를 관객에게 전달하는 시각적인 수단 이 된다.

3.3 일본의 CG 애니메이션

일본은 남이 최초로 개발한 것을 가져다가 상품화하는데 탁월한 재능을 가지고 있다. CG의 경우도 예외는 아니어서 최초로 CG를 도입한 트론의 영향으로 '83년 일본의 만화의 전설적인 인물인 데자키 오사무는 고르고 13을 극장용 장편 만화영화로 제작 하면서 CG를 도입하였다. 비록 흥행에는 실패하였으나 CG의 가능성을 확인할 수 있었다. 그 후에 수년간 늘



그림 7 공각기동대

은 제작비와 기술 인력의 확보의 어려움으로 CG가 본격적으로 활용된 애니메이션은 제작되지 못하였으나 간헐적인 시도는 꾸준히 있었다. 그러던 중에 88년 아키라가 발표되면서 컴퓨터를 레이아웃 단계에서 활용하는 기술이 본격적으로 활용되기 시작했다. 아키라는 스피디한 카메라 이동과 앵글을 실제처럼 자연스럽게 구현해 내었는데 이는 감독이 컴퓨터로 자신이 원하는 카메라 이동과 앵글을 미리 만들어 보고 그것을 바탕으로 스토리보드와 레이아웃을 완성해 나갔기 때문이다.

'95년의 공각 기동대는 전세계의 비디오 시장에서 일본 만화에 대한 평가를 한단계 높여준 작품이다. 공각 기동대에서의 CG는 작품에서 CG가 사용된 것이 전체와 조화를 이룸으로써 CG사용에서 성숙함을 보이며 실제감을 높이는데 크게 기여했다.

3.4 CG의 끝없는 도전

끝이 없이 발전하는 CG의 가장 큰 도전은 무엇일까? 바로 사람과 똑 같은 디지털 배우이다. TV용 시리즈로는 히트시리즈 리부트(Re-Boot)가 있었으나 애니메이션이 부자연스럽고 모델도 초보적인 수준이었다. 극장용으로는 '95년 인형을 소재로 한 토이스토리화 98년 개미를 소재로 한 앤츠(Antz) 등이 있으나 실제 인간과는 아직 거리가 있다. 인간을 애니메이션하는데 있어 가장 어려운 부분은 얼굴 애니메이션이다.

얼굴은 약간의 눈의 움직임이나, 입 모양으로도 미묘한 감정을 나타내게 되고 관객은 사소한 차이도 금방 알게 된다. 얼굴의 모든 요소를 조절하여 원하는 장면을 연출해 내는 것은

매우 힘든 일이다. 따라서 얼굴 애니메이션은 만화와 같은 과장된 표정 등에서 먼저 사용되다가 기술이 축적되면 실사 영화에서도 점차 쓰이게 될 것이다. 가상의 배우(Synthetic Actor)가 영화에 등장하는 날은 머지않아 실현되겠지만 가상의 배우와 실제 배우를 구별할 수 없을 만큼 완벽한 연기를 할 수 있는 CG기술은 시간이 걸릴 것이다.

4. 특수시각효과 제작 기술

특수시각효과는 정상적인 촬영으로 얻을 수 없는 영상을 얻는 모든 방법을 의미한다. 헐리웃의 특수시각효과 기술은 100년 가까이 되며 영화의 역사와 함께 발전해 와서 최근에는 특수시각효과가 SF나 액션 영화뿐 아니라 드라마에도 사실감을 높이기 위해 사용되고 있다. 사용되는 기술은 CG를 사용한 현대적인 방법과 미니어처와 같은 전통적인 방법도 있다. 결과적으로는 다양한 방법으로 제작된 영상이 컴퓨터에서 디지털로 합성되어 필름, DVD, CD-ROM, 웹, 비디오를 비롯한 다양한 매체로 제작된다.

4.1 특수시각효과 스토리보드

영화의 구성 요소로부터 최대의 효과를 끌어내기 위해서는 작품을 미리 계획하고 그림으로 보여주어야 한다. 이렇게 시각적 효과 장면들을 미리 삽화로 그리는 것은 본격적으로 제작을 시작하여 큰 투자를 하기 전에 아이디어를 구체화하여 프로덕션의 비용을 줄일 수 있도록 도와준다. 다음 단계에서 삽화는 촬영각본과 감독의 지시에 따라 스토리보드로 발전하게 되며 시각효과를 위한 청사진이 된다. 스토리보드는 제작사마다 양식을 가지고 있는데 공통적으로 그림, 촬영에 필요한 요소, 애니메이션, 모형촬영, 미니어처, 동작제어 촬영 등의 세부 사항을 작성하게 되어있다.

4.2 3차원 CG

3차원 CG는 모델링(Modeling), 애니메이션(Animation), 텍스처링(Texturing), 렌더링(Rendering)의 네가지 단계를 거쳐 만들어진다

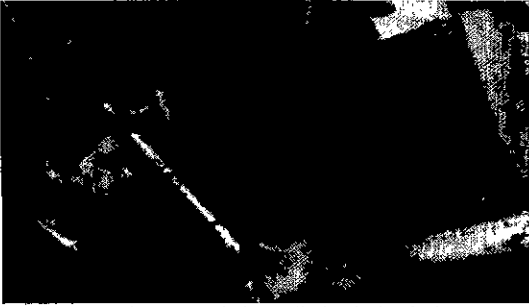


그림 8 고질라 모델링 작업 장면

다. 모델링은 원하는 형상의 물체를 만들기 위해 기본형상을 결합해가는 작업이다. 모델을 만들 때는 어떻게 애니메이션을 할 것인가도 함께 고려해야 한다. 실시간 게임에는 처리 시간이 빠른 폴리곤 형태의 모델이 주로 사용되고 영화에는 고품질의 자유 곡면 모델링(NURBS)이 사용된다. 그림 9 와이어프레임 모델과 실사를 합성하여 애니메이션을 테스트하고 수정한 뒤에 최종 렌더링을 한다.

애니메이션은 모델링한 물체를 움직이는 것으로 키 프레임(Key Frame) 애니메이션, 키네메이션과 인버스 키네메이션(Inverse Kine-mation), 다이너메이션(Dynamation), 모션 캡처(Motion Capture) 등 다양한 방법이 있다. 이 중에서 키 프레임 애니메이션은 가장 기본적인 개념으로 물체의 움직임에 키가 되는 프레임을 설정하고 이 프레임들에 물체 움직임의 값을 설정하여 중간 프레임의 수치를 컴퓨터가 자동으로 생성하는 방식이다. 최근에 가장 많이 사용되는 모션 캡처 방식은 광학 센서나 마그네틱 센서를 사람과 동물의 관절에 부



그림 9 와이어프레임 모델과 실사를 합성하여 애니메이션을 테스트하고 수정한 뒤에 최종 렌더링을 한다.

착 한 뒤 움직임을 측정하여 컴퓨터에서 만든 캐릭터의 관절을 애니메이션 하는데 사용하는 방식이다. 텍스처링은 모델링한 물체에 질감을 입히는 것으로 이미지나 동영상을 입혀서 색을 변화 시킬 수도 있고 물체 표면의 울퉁불퉁한 정도(bump mapping)를 조절할 수도 있다. 텍스처링을 통해서 적은 수의 모델 데이터를 가지고서도 상당히 현실감있는 장면을 만들어 낼 수가 있다.

렌더링은 모델링, 애니메이션, 텍스처링을 거쳐서 완성된 씬을 작품제작에 필요한 만큼의 프레임들을 만들어 내는 것으로 고품질의 영화의 경우 1프레임을 렌더링하기 위해 SGI워크스테이션에서 복잡한 장면의 경우 10시간 이상이 소요되는 경우도 있다. 따라서 애니메이션을 시험하기 위한 테스트 렌더링을 할 경우에는 작업 효율을 높이기 위해 데이터 크기를 줄이거나 렌더링 옵션을 조절한다. 렌더링에 필요한 프레임 수는 영화는 초당 24프레임으로 비디오는 초당 30프레임으로 계산한다.

4.3 그린 스크린/블루 스크린



그림 10 영화 포레스트 검프에서 상이군인의 다리를 투명처리 했다.

그린 스크린과 블루 스크린은 최종 디지털 합성을 위해 투명으로 처리하고 싶은 부분을 잘라내어 매트(Matte)를 만들어 내기 위한 것으로 가장 기본적인 특수 시각 효과이다. 그린과 블루의 색은 촬영하는 배우나 대상물에 어떤 색이 포함되어 지는가에 따라 선택이 달라진다. 예를 들어 청색 옷을 입은 배우를 위해서는 녹색 스크린을 써야 하지만 어느쪽도 상관없는 경우 주로 그린 색을 사용한다. 매트란 그린 스크린에서 촬영한 이미지의 경우

그린 색은 검은색(투명)으로 배우는 흰색(불투명)으로 표현하여 디지털 합성을 하게 되면 매트가 검은 부분은 투명한 부분으로 처리되어 뒤 배경이 보이게 된다. 스크린 앞에서 촬영할 때 감독과 배우는 합성될 장면을 고려하여 연기를 하도록 해야 하고 조명과 촬영은 스크린 색이 반사되어 배우와 대상물에 들어가지 않도록 조심해야 한다.

4.4 매트 페인팅(Matte Painting)

매트 페인팅의 용도는 배경을 실제 촬영에서 얻을 수 없을 때, 움직임이 많지 않은 엑스트라나 대상물을 적은 비용으로 구현할 때, 상상의 배경이나 공간을 구현할 때 등에 사용된다. 매트 페인팅은 1900초부터 사진과 영화의 배경 그림에 사용되어 왔다. 그림은 유리나 섬유판 혹은 캔버스 위에 그리며 배경그림의 경우 가로 9m 세로 6m 정도의 대형 천에 그림을 그리기도 하며 그림은 모터로 위치를 이동할 수 있게 되어있다. 그림은 오일이나 아크릴로 그리는데 특히 아크릴은 건조 시간이 빠른 장점이 있으나 마른 후에 색이 약간 변하는 문제를 가지고 있다. 최근에는 아도비사의 포토샵이나 프랙털사의 페인터 등 컴퓨터를 이용한 매트 페인팅도 사용되고 있다. 매트 페인팅을 그릴 때는 합성 후 조명과 분위기 등이 서로 어울리도록 색의 조화에 특히 신경을 써야 한다.

4.5 모형과 미니어처(Miniature)

모형이란 실물을 본 따서 만들거나 상상을 따라 만든 물건으로 주로 촬영이나 제작을 위해 쓰인다. 모형은 작품의 의도에 충실하게 만들어져야 하지만 무엇보다 튼튼해야 한다. 장편영화를 만들 경우에는 오랜 동안 사용하게 되면서 뜨거운 조명을 견뎌야 하고, 카메라와의 충돌 등 거칠게 취급될 수 있는 환경에서도 파손되지 말아야 한다. 모형이 지나치게 정교할 경우 촬영도중에 계속 문제를 일으키게 된다. 모형의 제작 방법은 스타워즈의 우주선처럼 플라스틱으로 만들어서 틀로 구조하는 경우도 있고 유라기 공원의 공룡이나 배트맨의 자동차처럼 진흙이나 석고로 만드는 경우도 있다.

모형의 크기는 촬영 의도에 따라 실물크기와 같은 경우뿐 아니라 작거나 큰 경우도 있는데 미니어처(Miniature)란 작게 만든 축소 모형을 특별히 지칭한다. 영화의 특수효과 비용을 크게 줄여 줄 수 있기 때문에 역사적으로 오랜 동안 사용되었고 CG가 발달한 지금도 여전히 인기를 누리고 있다. 크기는 엄지손가락 만한 것부터 제5원소에서 사용된 뉴욕시 맨하탄 지역의 축소 모형까지 다양하다. 미니어처는 거대한 물체의 근접 촬영이 필요하거나 천체지평과 폭파장면, 혹은 실제로 존재하지 않는 물체가 필요할 때 종종 사용된다.



그림 11 영화 에일리언에서 모형을 블루스크린 앞에서 연기하고 있다.

4.6 애니메트로닉스(Animatronics)

애니메트로닉스는 사람, 괴물, 동물, 로봇 등의 모형 캐릭터에 기계적인 뼈대와 전기 회로를 장치하여 원격으로 조정함으로써 실제와 같은 움직임을 구현하는 것이다. 애니메트로닉스는 사람, 괴물, 동물의 연기가 사람을 분장시키거나 동물을 훈련시켜서 해결될 수 없는 장면에서 많이 사용되고 있다. 애니메트로닉스는 CG가 발달함에 따라 점차 대치될 것으로 전망되었으나 모터 제어 기술의 발달로 움직임이 더욱 자연스러워졌고 미세한 움직임과 표정도 표현할 수 있게 됨에 따라 배우와의 상호작용이 많은 경우는 CG를 사용하는 것보다 더욱 실감나는 연기를 할 수 있으므로 앞으로도 계속 사용될 전망이다.

4.7. 3차원 카메라 트래킹(3D Camera Tracking)

디렉터가 특수효과가 필요한 영화를 감독할

때 가장 바라는 것은 촬영 현장에서는 골치 아픈 시각효과를 걱정 안하고 나중에 포스트 프로덕션에서 효과를 삽입하는 것이다. 이러한 방법이 현재는 어려우나 미래에는 가능해질 것이다. 3차원 카메라 트래킹은 라이브 액션 신을 찍을 때 카메라의 움직임은 모두 기록하여 CG와 합성할 때 사용하는 기술이다. 카메라의 상태를 나타내는 주요 변수는 필름 포맷(35mm, Super 2.35 등)과 렌즈 구경(aperture) 및 렌즈의 특성이다. 3차원 카메라 트래킹은 정확한 카메라의 위치와 회전상태를 측정하고, 렌즈의 초점 거리 및 구경 등의 시간에 따른 변화를 계속 측정한다.

디지털 도메인이 자체 개발한 3D Track 프로그램은 3차원 카메라 트래킹 프로그램으로써 타이타닉이 침몰 할 때 라이브액션 샷과 CG 샷을 혼합하였다. 3차원 카메라 트래킹은 엔진실을 구현하는데 사용되었으며 블루스카이(BlueSky | VFX)사는 그린 스크린 앞에서 배우의 연기를 촬영하고 미니어처를 이용하여 엔진실을 구현한 뒤 디지털 도메인에서 개발된 트래킹 소프트웨어를 사용하여 최종 이미지를 합성하였으며 '98년도 아카데미 기술상을 받았다.

4.8 디지털 합성

여러 이미지를 혼합, 합성하여 최종 이미지를 생성해 내는 것으로 그린 스크린을 통해 얻은 이미지의 합성에는 매트가 사용되어 투명한 부분과 불투명한 부분을 구별하게 된다. 또한 디졸브(Dissolve)나 웨이드 인(Fade In), 웨이드 아웃(Fade Out)처럼 장면 전환을 위해 이미지가 서로 혼합되고 시간에 따라 혼합비율이 달라지는 경우 등을 처리한다. 디지털 합성에서 각 이미지는 회전할 수도 있고, 크기, 색, 모양 등을 다양하게 수정할 수 있으며 여러 개를 복제할 수도 있다. 포레스트 검프의 영화에 서처럼 엑스트라를 일부 동원한 뒤 복사하는 방법에 사용된다. 예를 들어 스탠드를 가득 메운 관중이라던가 광장을 가득 메운 청중의 장면을 구현하는 데에 디지털 합성과 복사의 기술이 사용되었다.



그림 12 위의 그림은 촬영할 때이고 아래의 관중이 가득찬 그림은 합성된 것이다.

4.9 필터(Filter)

사진이나 영화를 촬영할 때 렌즈 필터를 사용하면 빛을 조절하여 다양한 느낌의 영상을 구현할 수 있다. 마찬가지로 디지털 합성에서도 필터를 사용하면 특수 시각 효과를 구현할 수 있다. 예를 들어 인상파 화가 스타일의 영상이나 모자이크 영상으로 변환할 수도 있으며, 영상의 노이즈를 증가시키거나 감소시킬 수 있고, 빛의 분포를 조절하고 이미지를 왜곡하거나 색을 변화시킬 수도 있다

4.10 몰핑(Morphing)

몰핑은 두 개 이상의 서로 다른 이미지들을 하나에서 다른 하나로 단계적으로 서서히 변화해 나가는 기술이다. 자연스러운 변환을 얻기 위해서는 이미지간에 대응점을 지정해 주어야 한다. 예를 들어 여자 아이의 얼굴이 남자 어른의 얼굴로 변하는 몰핑을 구현하기 위해서는 여자아이의 얼굴 윤곽과 남자 어른의 얼굴 윤곽의 대응점을 지정해야 하고 마찬가지로 눈, 코, 입 등 주요 특징점 간의 대응 관계를 지정해 주어야 한다.



그림 13 몰핑

3차원 몰핑은 두 개 이상의 모델들을 하나에서 다른 하나로 단계적으로 서서히 변화해 나가는 기술이다. 3차원 몰핑은 조절 점간의 대응되는 매핑을 형성하여야 한다. 매핑은 자동으로 되거나 2차원 몰핑과 마찬가지로 모델간의 대응점을 지정해 주어야 하는데 모델의 조절점의 수가 다른 경우는 매핑이 어려워 몰핑이 가능하지 않은 경우도 있다.



그림 14 영화 크리스마스 악몽

3차원 몰핑은 터미네이터2에서 형체를 변화하는 경관에서 사용되어 큰 반향을 일으켰으며 2차원 몰핑은 마이클 잭슨의 뮤직 비디오에서 여러 사람의 얼굴로 변하는 장면에 사용되어 큰 효과를 보았으나 이제는 일반적인 기술이 되었다.

4.11 스톱 모우션(Stop Motion)

스톱 모우션은 모형을 조금씩 움직여 가면서 매 프레임을 각각 촬영 한 뒤 정상속도로 플레이를 하면 마치 움직이는 것처럼 보이는 정지 촬영 기법으로 크리스마스 악몽이나 월리스 앤 그로밋 등 클레이 애니메이션에 많이 사용된다.

4.12 폭파(Dynotechnology)

폭파는 주로 미니어처를 폭파하는데 대개 단 한 번의 기회밖에 없기 때문에 매우 신경을 써야 한다. 폭파시의 촬영속도는 초당 정상속도가 아닌 60프레임 내지 120프레임 이상의 속도로 촬영해야 실감나는 장면을 얻을 수 있다. 인디펜던스 데이에서 폭파장면은 폭파된 불꽃이 도시를 휩쓸고 지나가는 느낌을 주어야 했기 때문에 건물을 90도 돌려세워 촬영하였다.

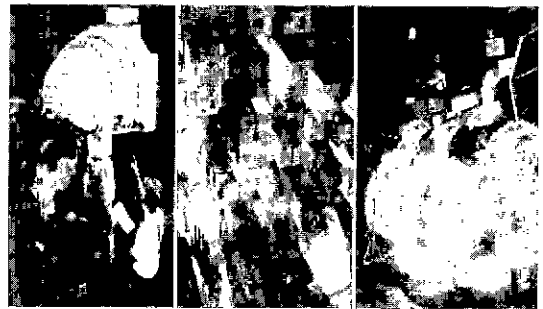


그림 15 인디펜던스데이의 폭파장면

4.13 로토스코핑(Rotoscoping)

로토스코핑은 실사로 촬영한 이미지를 따라서 선을 따라 그리거나 실사로 촬영한 필름에다 그림을 그려 넣어 얻어지는 특수시각효과이다.

4.14 분장(Make-up)

분장은 지난 수백년간 연극에서도 사용된 특수시각효과 기술 중 가장 오래 된 것이다. 영화는 에일리언에서 사람을 괴물로 분장하여 스텐트 연기를 하였으며, 미션 임파서블의 경우 한 사람을 다른 사람으로 분장시키는데 사용되었고, 주라기 공원에서는 공룡 안에 사람이 들어가 연기하기도 하였다. 분장은 털이 달린 짐승이나 괴물과 같이 CG가 구현하기 어려운 분야에 특히 많이 활용되고 있다.

5. 소프트웨어, 하드웨어, 라이브러리 및 서비스

CG프로덕션 회사들이 작품을 만들어내기 위해서는 이러한 기술을 가능하게 하는 소프트웨어와 하드웨어가 있어야 한다. 또한 자주 사용되는 3차원 모델, 모우션 캡처된 애니메이션 데이터, 영상 및 텍스처 등은 라이브러리로 만들어서 사용하면 제작 비용과 노력을 줄일 수 있다. 기존에 없는 모델, 애니메이션 등을 제작할 때는 외부의 전문적인 주문 제작 서비스를 받을 수 있다.

5.1 3차원 CG 소프트웨어

(1) 마야(MAYA)

마야는 실리콘 그래픽스 산하의 에일리언스/

웨이브프론트(Alias/Wavefront)사에서 제작한 3차원 CG소프트웨어로 두 회사가 합병한 이래 소프트웨어 기술이 하나로 통합되어 탄생한 첫 번째 소프트웨어이다. 마야의 가장 큰 특징 중 하나는 NURBS를 이용한 캐릭터 애니메이션이다. 모델이 만들어 지고 애니메이션을 시켰을 때 이음 재가 보이지 않고 자연스럽게 움직일 수 있도록 했다. 사용자가 행동 양식을 지정하여 보다 효율적인 애니메이션이 가능하게 하여 살아있는 배우를 감독하는 것과 같이 미세한 조율이 가능하도록 하였다.

예를 들어 캐릭터를 만들고 다리를 움직이게 하면 몸체는 직관에 따라 움직이고 팔을 움직이면 적당히 근육을 볼록하게 하거나 수축시킨다. 또한 캐릭터의 머리를 세부 조절하는 얼굴의 주름, 목소리, 눈썹의 움직임, 눈의 깜박임과 같은 자세한 표현을 할 수 있는 조절 판도 구성할 수 있으며 사운드 트랙에 맞추어 얼굴 모양과 음향효과를 맞추는 조절판을 만들 수 있다.

마야는 MEL이라는 스크립트 언어를 제공하여 독특한 캐릭터 애니메이션, 다이내믹 효과, 절차적인 모델링과 애니메이션을 프로그래밍할 수 있게 해주고 사용자 인터페이스도 구성할 수 있게 지원한다. 마야는 C++ API 지원을 통해 담당자가 프로덕션에서 요구하는 플러그인을 제작하고 추가할 수 있게 한다.

마야의 아티산(Artisan)은 예술인의 붓과 조각과 유사한 도구를 제공하기 위한 더욱 진보된 기능의 모듈을 제공하고, 마야의 F/X는 연기, 진흙 위의 발자국, 제트엔진의 배출가스를 소프트 오브젝트로 생성할 수 있게 함과 동시에 다른 오브젝트와 완벽하게 합성되도록 한다. 이처럼 마야는 상용 3차원 소프트웨어 중에서 가장 뛰어난 기능을 가지고 있으나 고가의 가격으로 인해 대형 프로젝트에서 주로 이용되고 있다. 주요 하드웨어 플랫폼은 SGI워크스테이션이며 Window NT도 지원하고 있다.

(2) 소프트이미지(Softimage)

소프트이미지는 애니메이션 분야에서 최고의 기능을 가지고 있다. 쥘라기공원에서 공동의 애니메이션 장면이라던가 마스크에서 짐 캐리

의 얼굴이 늑대로 변했을 때의 장면, 토이 스토리에서 병사들의 행진 장면, 타이타닉에서 디지털 스텐트 배우들의 모우션 캡처된 연기 등이 모두 소프트이미지로 제작된 것이다. 모델링도 NURBS 기능을 추가하여 마야에 접근하고 있으나 NURBS 조절 능력에서는 다소 떨어진다.

메이저 CG프로덕션은 하나의 소프트웨어로는 제작하기가 어려우므로 작업내용에 따라서 소프트이미지와 마야 및 다른 소프트웨어를 함께 사용한다. 한 작업환경의 예로써 모델링은 NURBS 기능이 뛰어난 마야에서 작업하고 모델데이터를 소프트이미지에서 읽어서 애니메이션 작업을 한 뒤 3차원 텍스처는 아마존의 3차원 페인터에서 그리고, 렌더링은 픽사의 렌더맨 소프트웨어를 사용하여 만드는 것이 가능하다. 이러한 작업 환경은 대형 프로젝트를 하는 영화사가 아니면 갖추기 어려운 고가의 소프트웨어들을 사용하고 있다. ILM이나 디지털 도메인 경우 이러한 상용 소프트웨어와 함께 자체에서 개발한 소프트웨어도 많이 사용한다. 특히 ILM경우는 쥘라기공원을 위해 공룡을 애니메이션하기 위한 여러 소프트웨어를 개발하였고 디지털 도메인은 타이타닉 영화제작을 위해 디지털 스텐트 배우와 3차원 카메라 트랙킹 소프트웨어 등 여러 소프트웨어를 개발하였으며 PDI는 개미를 위하여 얼굴표정 애니메이션 소프트웨어를 개발하였다. 주요 하드웨어 플랫폼으로는 윈도우 NT와 SGI워크스테이션이 모두 사용되며 윈도우 NT가 점점 더 많이 사용되는 추세이다.

(3) 3D StudioMax

3D StudioMax는 비교적 낮은 가격에 높은 품질의 기능을 제공하는 특성을 가지고 있다. 전반적인 기능은 마야나 소프트이미지에 비해서 떨어지지만 일반 PC에서도 WindowNT만 탑재하면 사용이 가능하다는 점에서 큰 인기를 얻고 있으며 대형 영화프로젝트 보다는 중소 CG프로덕션에서 게임 및 멀티미디어 타이틀을 제작할 때 주로 사용된다.

3D StudioMax의 가장 큰 장점은 플러그인으로 이것의 개념을 새로운 차원으로 끌어올렸

다는 평가를 받고있다. 플러그인의 구성 요소들은 3D StudioMax안에서 완전히 통합되므로 표준 메뉴에서 이용할 수 있음은 물론 가장 깊은 수준의 코어 엔진에서도 작동할 수 있다. 수백 개의 독자적인 개발 업체들이 이미 새로운 모델러, 파티클 시스템, 렌더러, 특수 효과 플러그인 구성 요소들을 공급하고 있다. 이러한 전략으로 다양한 플러그인 들이 개발되어 어떤 기능은 오히려 마야나 소프트이미지보다 뛰어난 성능을 가지게 되었다. 플러그인의 예로써 ClotheReyes는 옷의 움직임을 시뮬레이션 한다. 아래 그림의 왼쪽은 실제 모델이 옷을 입고 패션 쇼에서 걸어 나오는 장면이고 오른쪽은 사이버 모델이 패션 쇼에서 같은 디자인의 옷을 입고 걸어 나오는 모습이다.



그림 16 가상의 패션쇼

또한 3D StudioMax는 네트워크 렌더링 기능을 이용하면 한 카피의 라이선스만을 가지고서도 최고 10,000대의 컴퓨터까지 네트워크에 연결하여 렌더링할 수 있다. 다른 경쟁 소프트웨어로는 Lightwave가 있으며 Lightscape는 레디오서티 렌더링을 이용해 건축물의 실내를 구현할 때 쓰인다.

(4) Rhino3D NURBS 모델링

Rhino3는 NURBS모델링 만을 전문으로 하는 모델링 전문 소프트웨어로 Window에서 구동 된다. NURBS모델은 과거에는 고가의 소프트웨어와 SGI 워크스테이션이 없으면 모델링을 할 수 없었던 고급 기술이었으나 Rhino3D의 등장으로 일반 PC에서도 구현이 가능하게 되었다. Rhino3D에서 만들어진 모델은 3D StudioMax나 Lightwave 등 다른 소프트웨어

로 가져가서 애니메이션, 텍스처링 및 렌더링을 완성하게 된다.

(5) Amazon 3차원 페인트

Amazon은 3차원 페인트를 전문으로 하는 소프트웨어로써 마야와 소프트이미지 등 다른 소프트웨어에서 만든 모델을 받아 텍스처를 그린 후 텍스처 정보와 함께 돌려주는 페인트 전용 소프트웨어이다. 다양한 붓과 효과 및 사용자 인터페이스를 가지고 있어 세밀한 텍스처를 만들 때 효율적이다. 하드웨어 플랫폼은 SGI 워크스테이션으로 프로그램의 가격이 높은 것이 단점이다. 저가의 소프트웨어로는 4D paint, 3D Painter, Mesh Paint 3D가 있으며 이들은 PC에서 3차원 모델 페인트를 지원한다. 소프트웨어는 독립적으로 동작하거나 3D StudioMax의 플러그인으로 동작하기도 한다.

5.2 하드웨어

하드웨어는 현재 SGI 워크스테이션과 그래픽 카드를 탑재한 WindowNT PC스테이션으로 양분되어있다. 과거에 그래픽 워크스테이션을 제작하던 Evans & Sutherland나 Intergraph 와 같은 회사들도 모두 PC용 그래픽 카드로 전략을 바꾸었다. SGI에서만 동작하던 소프트이미지도 이제 WindowNT에서 더 안정적으로 동작하며 SGI사가 소유하는 마야마저도 WindowNT 버전이 지원 되고 있다. 가격 대비 성능에서 볼 때도 WindowNT가 우세하여 WindowNT가 확산되는 현상이 더욱 가속화 될 전망이다.

5.3 라이브러리 및 서비스

라이브러리는 CG를 구현하는데 있어 제작 비용, 시간, 노력을 줄이기 위해 과거에 제작된 CG의 원소 즉, 3차원 모델, 애니메이션, 텍스처 등을 정리하여 모아 놓은 것이다. 서비스는 라이브러리에 없는 CG의 원소를 제작 할 때에 외부의 전문적인 주문 제작을 받는 것으로 다음과 같은 CG라이브러리 및 서비스 제공 회사가 있다.

(1) Viewpoint 모델 라이브러리 및 서비스

Viewpoint사는 가장 널리 알려지고 규모가 큰 상용 모델 라이브러리를 보유하고 있으며 주문 제작 서비스를 운영하고 있다. 모델 제작 사업은 필름, 비디오, 시뮬레이션, 게임 등 응용 분야에 따라 진행하고 있다. 필름을 위한 모델은 대개 정교하여 컨트롤 점의 수가 매우 많은 반면에 게임을 위한 모델은 실시간에 동작하기 위해 컨트롤 점의 수가 적다. Viewpoint사는 대형 영화 프로젝트나 게임의 모델 주문 제작에 뛰어나다.

(2) Zygote 모델 라이브러리 및 서비스

Zygote 사는 규모는 작지만 나름대로의 특징 있는 라이브러리를 제공하고 있다. 매주 새로운 모델을 제공하거나 40% 세일 가격에 정 규 모델을 세일하는 등의 방법을 통해 사람들을 홈페이지로 불러모으고 있으며 라이브러리의 판매와 주문제작 서비스를 같이 제공하고 있다. 최근의 프로젝트로는 국내에서 큰 흥행을 거둔 제5원소가 있고, 대작 타이타닉의 게임 모델을 제작하였다.

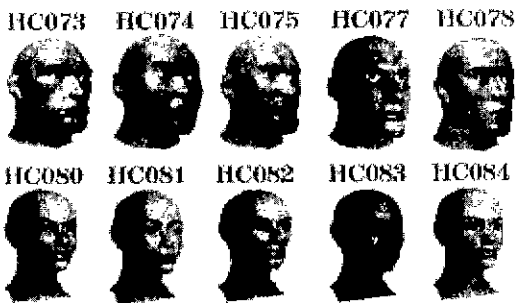


그림 17 머리와 얼굴의 컬렉션

Zygote사 라이브러리 중 재미있는 것으로는 Heads And Hair 컬렉션이 있다. 모델링에서 머리와 머리카락을 분리하여(대머리로 모델링) 헤어스타일 모델링 리스트에서 아무 것이나 고를 수 있도록 서로 호환성을 제공하였다. 그러나 보다 정교한 수준의 호환은 이루어지지 않는다. 눈, 눈썹, 입 모양 등까지 호환하는 것은 가능하지 않으며 대부분의 디자이너 들도 세부적인 것은 자신이 직접 손질하기를 원한다.

(3) 기타 모델 라이브러리

REM사가 Viewpoint사 보다 낮은 가격에 양질의 모델 라이브러리를 지원하고 있으며 종종 웹을 통하여 매우 높은 수준의 모델을 무료로 제공하기도 한다. 공용 라이브러리로는 Avalon이 가장 규모가 크고 오래된 3차원 모델 아카이브를 제공하고 있으며 모델의 수준은 낮은 것부터 상당히 정교한 것까지 천차만별이다. 그동안 그래픽 디자이너들의 많은 사랑을 받아 왔으나 몇 년전 상업적으로 모델을 파는 Viewpoint사에 의해 인수되었다.

(4) Cyberware - 3차원 스캐너

Cyberware사는 3차원 레이저 스캐너를 개발하고 공급하는 회사이다. 3차원 스캐너는 공간상의 위치를 측정하는 장치로 레이저, 초음파, 자기 및 전자기를 사용하는 4가지 유형이 있으며 이중 레이저 스캐너가 가장 쉽고, 빠르게 사용할 수 있는 3차원 자동 모델링 도구이다. Cyberware 3030RBG 스캐너는 애니메이션과 특수효과에 많이 사용되는 제품으로 로보캡, 스타트랙 IV, 어비스, 터미네이터 II, 매트맨 II를 비롯하여 주라기 공원까지 많은 영화에서 모형을 스캐닝하여 3차원 모델 데이터를 만드는데 사용되었다

(5) 매개변수(Parametric) 모델링

모델링에 있어 사람, 동물, 식물, 자연과 같이 공통적인 모델링 요소를 가지고 있으면서도 다양한 모델이 필요한 경우 매개변수 모델링 방식이 있다. 이들 프로그램은 매개변수를 조절 함으로써 다양한 모델을 자동으로 생성해 내는 것이다. 널리 사용되는 상용 프로그램으로는 MetaCreation의 Poser2와 Onyx Computing의 TreePro가 있다.

Poser2는 남성과 여성 모두의 3차원 모델을 창조하는데 사용할 수 있으며, 키, 몸무게, 나이 등 여러 변수를 조절하여 원하는 모델을 생성해 낼 수 있다. Poser2의 주요 특징은 인간의 동작과 유사하게 신체의 일부를 선택하여 원하는 형태로 변형이 가능하다는 것이다. 그리고 고도의 해상도를 가진 렌더링 이미지를 제공한다. 이외에도 자동적인 동작과 텍스처 제공, 그리고 자연스러운 렌더링 등이 가능하다.

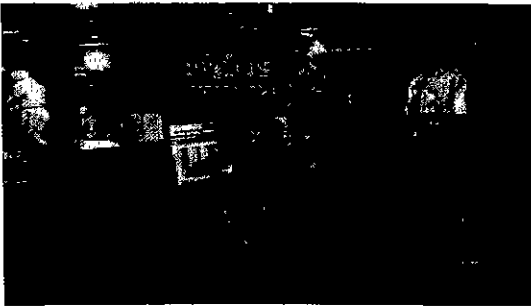


그림 18 모우션 캡처 스튜디오

TreePro는 나무 구조로 모델을 만들 때 사용된다. 이 소프트웨어는 잎, 나무의 줄기, 크기, 색조 등을 조절할 수 있으며 상록수의 경우는 바늘 잎의 렌더링까지 조절 할 수 있다. 또한 바람에 의한 나무의 움직임을 애니메이션으로 하는 ElectricImage의 플러그인도 제공한다.

(6) BioVision 모우션 캡처 서비스

BioVision사는 옵티컬 시스템에 대한 세계적으로 뛰어난 기술을 가지고 모우션 캡처 서비스를 하고 있다. 모우션 캡처는 마그네틱 캡처 시스템과 옵티컬 캡처 시스템으로 나뉜다. 마그네틱 시스템은 조작성이 쉽고 데이터를 실시간에 샘플링 하여 얻을 수 있는 장점이 있으나 마그네틱 필드가 철 등의 물체에 의해 영향을 받아 신호가 왜곡 될 수 있어 실험실 주위 환경에 세심한 주의를 기울여야 하며 또한 센서가 코드로 본체에 연결되어 있어 행동에 영향을 받는 등의 단점이 있다. 옵티컬 시스템은 마그네틱 시스템에 비해 성능이 뛰어나며 여러대의 카메라를 가지고 배우의 동작을 한꺼번에 캡처 할 수 있으나 데이터를 처리하는데 많은 시간과 노력이 들고 제작비도 매우 비싸다. 그럼에도 불구하고 많은 영화, 게임, 방송제작의 CG 프로덕션들이 이들에게 모우션 캡처 애니메이션 서비스를 의뢰하고 있다.

(7) LambSoft 애니메이션 소프트웨어

모우션 캡처된 데이터를 3차원 모델 캐릭터에 적용할 때 신체 구조가 다르면 문제가 발생할 수 있다. LambSoft사는 이러한 문제를 해결하기 위하여 모션 캡처 된 데이터를 이용하여 다른 모양, 크기, 신체 구조를 가진 캐릭터

에 적용할 수 있도록 하는 ProMotion 소프트웨어를 개발하였다. 이 소프트웨어는 애니메이션 데이터를 디지털 시그널 프로세싱 알고리즘을 이용하여 필터링, 편집, 캘리브레이션 및 조작 할 수 있어 다시 모션 캡처를 하지 않고도 보다 다양한 애니메이션을 만들어 실험해 볼 수 있다.

(8) 텍스처 라이브러리

텍스처는 정지 영상과 동영상으로 나누어 진다. 텍스처를 모델에 적용할 때는 이음새가 없도록 만드는 것이 중요하다. 텍스처는 CG를 이용하여 만들어졌거나 사진 촬영이나 스캐너를 이용하여 만들어진다. 웹에는 많은 공용 라이브러리들이 있으며 상용 라이브러리는 Arbeats사에서 제공하는 자연, 배경, 특수효과, 도시 라이브러리 컬렉션이 있으며 인공위성 사진이나 역사적인 사진과 같이 일반인이 구하기 힘든 이미지를 라이브러리 컬렉션으로 판매 하는 경우도 있다.

6. 맺음말

미래의 정보고속도로가 전세계를 하나로 연결하게 되면 정보를 제작하기 위한 기술, 특히 게임, 웹, 디지털 영상 제작 기술이 더욱 중요해 질 것이다. 그러나 불행히도 국내에서 디지털 콘텐츠 제작 기술에 대한 연구 및 교육은 아주 미약하다. 실제로 국내에서 컴퓨터 그래픽 분야의 박사를 첨단 영상 제작에 활용하는 것은 거의 도움이 되지 않는 것이 현실이며 게임 프로그래밍 분야에서조차 큰 도움이 되지 않는다. 이러한 현상은 대학의 역할이 연구를 하고 논문을 쓰는 능력을 중요시하는 반면 사회에서는 문제를 해결하는 전문 능력 및 제작 능력을 요구하기 때문이다.

우리나라 경제의 토대는 수출에 있으며 특히 자동차와 반도체가 80년대와 90년대의 경제발전을 이끌어 왔다면 2000년대의 우리 경제를 이끌어 갈 수 있는 후보는 디지털 콘텐츠 제작 기술이다. 그러나 이 분야는 연구하는 노력에 비해서 논문화 하기가 어려운 것이 실정이며 전문가도 부족하여 연구가 활성화가 되지 않고

있다.

우리 대학들이 연구와 논문을 중요시하는 것은 바람직하지만 SCI 논문위주의 연구로 인해 디지털 콘텐츠의 교육 및 제작 기술의 연구가 소홀히 되는 것이 매우 우려가 되는 바이며 이에 대한 종합적인 대책이 수립되어야 할 것이다.

7. Acknowledgment

본 글은 98년 소프트웨어 진흥원의 '멀티미디어 교과과정 연구', 98년 '3차원 라이브러리 구축에 관한 연구', 96년 정보통신연구관리단의 '첨단게임산업 기술 정책 기획 연구'의 연구 결과에 근거한 것이다(참고문헌 참조).

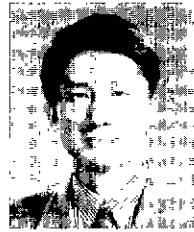
참고문헌

- [1] 정보통신 관리단, 첨단게임산업기술정책 기획연구, 1996년 6월.
- [2] Computer Game Developer's Conference 1995, 1996, 1997, 1998.
- [3] Computer Graphics World 1996, 1997, 1998.
- [4] Cinefex, 1995, 1996, 1997, 1998.
- [5] 고 옥, 이의백, 김창현, 최정주, 김명준, 3

차원 라이브러리 구축에 관한 연구, 한국 소프트웨어 진흥원(구 멀티미디어 콘텐츠 진흥센터), 1998년 2월.

- [6] 김하진, 이만재, 고 옥, 권은숙, 이경임, 멀티미디어 교과과정 연구, 한국 소프트웨어 진흥원, 1998년 12월.
- [7] 고 옥, "첨단게임기술동향", 정보과학회지, 1997년 8월.
- [8] Computer Graphics World, 1995, 1996, 1997, 1998.

고 옥



- 1984 서울대학교 전자공학과(공학사)
- 1986 미국 University of California Berkeley(E ECS 석사)
- 1990 미국 University of California Berkeley(E ECS 박사). 삼성전자 수석연구원
- 1995 삼성종합기술원 컴퓨터 그래픽스실 가상현실 팀장
- 1995~현재 이화여자대학교 전자공학과 및 언론, 홍보, 영상학부 겸임 교수, 부교수
- 1996 미국 뉴욕 필름 아카데미 영화 감독과정 수료
- E-mail: wkoh@mm.ewha.ac.kr

● 제18회 정보과학논문경진대회 논문모집 ●

- 논문마감 : 1999년 2월 20일(토) 13:00
- 제출처 : 한국정보과학회 사무국
137-063, 서울시 서초구 방배3동 984-1(머리재빌딩 401호)
- 문의처 : 한국정보과학회 사무국
Tel. 02-588-9246/7, Fax. 02-521-1352