

마야를 활용한 반지의 제왕 III - 「왕의 귀환」에 표현된  
특수효과

The Lord of the Rings III Applied MAYA - Special Effect expressive  
「The Return of the King」

\_\_\_\_\_ : 위신복(Wie, sin bok)

선린대학 시각디자인계열

이 논문은 선린대학 2005학년 학술사업지원 연구비에 의해 연구되었음.

## Abstract

### 1. 서론

- 1-1. 연구목적
- 1-2. 연구범위 및 내용

### 2. 이론적 배경

- 2-1. 마야를 활용한 사례연구
  - 2-1-1. 마야를 활용하는 분야
  - 2-1-2. 마야를 활용한 영화

### 3. 반지의 제왕 III-왕의 귀환 분석

- 3-1. 「왕의 귀환」 제작 배경
- 3-2. 골룸 캐릭터
- 3-3. 필렌노르 평원의 전투

### 4. 마야와 함께 활용된 특수효과 분석

- 4-1. 모션 캡처(Motion Capture)
  - 4-1-1. 골룸 캐릭터에서 활용
  - 4-1-2. 필렌노르 평원의 전투에서 활용
- 4-2. 지브러쉬(ZBrush)
- 4-3. 멘탈레이(Mental Ray)
- 4-4. 리퀴드(Liquid)
- 4-5. 페이머스 페이스스(Famous Faces)
- 4-6. 매시브(Massive)

### 5. 결론

본 논문은 웨타(Weta)사에서 제작된 피터 잭슨(Peter Jackson) 감독의 「반지의 제왕」중에서도 마지막 완결편인 「왕의 귀환」에서 나타나는 특수효과에 관하여 분석하고자 하였다. 페이스시스템(Facial System)으로 커스텀 디자인한 골룸에서는 실제로 배우의 연기를 모션 캡처(Motion Capture)한 것을 마야에서 모델링과 애니메이션 작업을 하여 골룸 캐릭터에게 생명을 불어넣어 주는 작업으로 나타났다. 필렌노르 평원의 전투 장면에서 나타나는 특수효과에서는 마야에서 생성된 디지털 말들의 합성이 돋보이는 작업으로 나타났다. 특수효과에서 마야와 함께 활용되어진 프로그램을 통하여 앞으로 영상분야의 발전을 한 차원 더 높이는데 기여할 것으로 전망해 본다.

## Abstract

This paper tried to analyze the special effect, which is seen in 「The Return of the King」, the final series of 「The Lord of the Rings」 that was directed by Peter Jackson and produced by WETA Company. In the scene of Gollum Plains that was custom-designed with facial system, it was found that they motion-captured the real actors' performance and then made the modelling and animation work with MAYA, and thus put life into the characters at Gollum Plains. In the special effect seen at the fight scene at Pillennor Plains, and they described by synthesizing the digital horses made by MAYA. In addition, it is expected that computer animation using MAYA will provide excellent functions in the aspect of special effect and move up the development of image field by one more advanced level in the future.

(Keyword)

MAYA, Special Effect, Motion Capture

## 1. 론

### 1-1.

오늘날 정보 기술은 과거 아날로그 형태로 처리되던 것을 디지털화하여 새로운 형태의 문화를 창조하고 있다. 그로 인한 디지털 영화제작이 예술적, 기술적 영역에 미친 영향은 음향이 무성영화에 미친 영향과 비슷하다.<sup>1)</sup> 일반적으로 디지털 정보화의 급속한 변화에 따른 디지털 환경의 보급과 함께 문화 관련 콘텐츠(Contents)에 대한 깊은 인식이 확산되어가고 있다. 대중문화 속에서 문화 관련 산업이 차지하는 위치가 점점 커져가고 있는 가운데 영화, 음악, 애니메이션 등 구 형태의 문화 콘텐츠 산업이 신 형태, 즉 디지털 형태의 신문화 콘텐츠 산업으로 변하는 것이다.<sup>2)</sup>

본 연구에서는 마야를 활용한 「반지의 제왕」중에서도 마지막 완결편인 「왕의 귀환」을 선정하였으며, 영화 속에서 활용한 특수효과에 관하여 분석해 봄으로써 마야를 활용한 특수효과 기술력이 어디까지 발전된 상태인가를 알아보고 향후 마야를 활용하는데 있어서 보다 효율적인 프로그램 활용이 될 수 있도록 하는데 그 근거를 마련하고자 한다.

### 1-2. 연구범위 및 내용

지난 20세기에 걸쳐 디지털 미디어는 비약적인 발전을 이루어 왔다. 따라서, 본 연구는 이론적 배경에서 마야를 활용한 사례 연구로서, 마야를 활용하는 분야와 마야를 활용한 영화로 구분하여 특수효과에서 마야의 기술력이 어디까지 발전된 상태인가를 고찰하고자 하였다.

마야의 활용도가 높은 「왕의 귀환」에서는 콜룸과 필렌노르 평원의 전투에서 나타나는 특수효과에 관하여 분석하고자 하였으며, 마야와 함께 활용되어진 프로그램에 대해서도 그 특징과 활용에 관하여 알아보았다. 이상의 연구 결과로 인하여 특수효과 면에서 마야를 활용한 무한한 창의성과 뛰어난 기획력에 대한 기대를 걸어보며 그 근거를 마련하고자 하였다.

1) 오헤니언·마이클 필립스, 이승무 옮김, 책과 길, 디지털 필름 메이킹, 1999, p.20.

2)이후중, "디지털 문화 콘텐츠 산업에 관한 연구", 디자인 과학 연구, 한국디자인과학학회, 2002, p.108.

## 2. 이론적 배경

### 2-1. 마야를 활용한 사례 연구

마야는 그 확장성이 크게 평가되면서 개방적 구조를 갖추게 되어 프로그래머들에게도 자유로운 확장성을 제공하고 있다. 또한, 3.0버전부터 폴리곤과 텍스처 기능 강화로 인해 점차 게임 제작에도 용이한 역할을 차지하게 되었다. 이러한 아키텍처는 최근 들어 일본 내에서도 소프트 이미지(Soft Image)와 라이트웨이브(LightWave) 사용이 점차 마야로 옮겨지고 있는 상황이다.<sup>3)</sup> 따라서, 날로 확대되어감에 따른 마야의 그 활용 분야와 특히 영화에서의 활용에 대하여 고찰해 보 고자 한다.

#### 2-2-1. 마야를 활용하는 분야

마야는 영화, CF, 비디오, 게임, 웹, 인터랙티브 미디어, 자동차, 산업 디자인, 교육 및 시각 분야 등 광범위한 사용자를 확보하면서 활용되고 있는 소프트웨어이다. 특히, 캐릭터 애니메이션과 비디오 게임 제작, 시각 효과에서 탁월하며 진보된 사용자 인터페이스를 제공, 생산성 향상에도 큰 기여를 할 것으로 내다보고 있다.

이렇듯 마야의 활용이 점점 늘어나는 이유는 광고처럼 쉽게 접할 수 있는 대중매체에서 사용되는 효과가 다양해졌기 때문이며, 또한, 마야가 그만큼 강력한 기능을 가지고 있다는 것을 나타내고 있다.<sup>4)</sup> 특히 캐릭터 애니메이션분야에서 더욱 발전된 기술을 선보임으로써 국내 사이버 캐릭터 산업의 확대에도 기여할 것으로 전망되는 프로그램이다.

#### 2-2-2. 마야를 활용한 영화

영상의 특수효과는 디자인적인 측면에서 시각적 만족도를 높여 가며 상당한 발전이 될 수밖에 없는 한 분야일 것이다. <표1>에서 알 수 있듯이 1996년 미국에서 만들어진 「인디펜던스데이」(Independence Day), 1997년의 「제 5원소」(Fifth Element)의 특수효과 면에서 마야가 사용되어졌다.<sup>5)</sup> 2000년 ILM에서 제작한 「퍼펙트 스톰」(Perfect Storm)에서는 파도와 먼지를

3) <http://www.3dartisan.com/3dartisan/3dartisanhome32.asp?monthno-832>

4) <http://home.nownuri.net/~bros3/list.html>

5) <http://kr.blog.yahoo.com/akak513/585825.html?p=2&pm=1>

MAYA를 활용한 영화	제작년도
인디펜던스데이(Independence Day)	1996
보물섬(Treasure Island)	1996
제5원소(The fifth Element)	1997
스튜어트 리틀(Stuart Little)	1999
할로우맨(Hollow Man)	2000
다이너소어(Dinosaur)	2000
업그레이드 용가리(Upgrade Yonggary)	2000
비천무	2000
미이라 2(The Mummy Returns)	2001
슈렉(Shrek)	2001
파이널판타지(Final fantasy)	2001
아이스 에이지(Ice Age)	2002
스타워즈 에피소드 2(Star Wars EpisodeII) 클론의 공격(Attack of the Clones)	2002
릴로와 스티치(Lilo & Stitch)	2002
스피릿(Spirit)	2002
매트릭스(Matrix Reloaded)	2003
스파이더맨 2(Spider-Man II)	2004

<표1> 를 활용한 영화 사례

일으키거나 루카스 필름에서 스타쉽을 나르게 하고 상륙하는 조종기들을 폭파하는 장면 등, 우주선이나 운송수단 같은 애니메이션 객체와 레이저 불같은 효과에서 마야를 사용했다. 2001년에는 「슈렉」의 주인공 슈렉과 피오나 공주, 「파이널판타지」의 아키, 하인 장군 등이 마야를 활용하여 인체의 골격과 근육구조를 해부학적으로 분석한 다음 완성된 모델링이기도 하다.<sup>6)</sup> 이 영화들은 마야에서 모델링과 애니메이션, 모든 조명을 세팅하는 인터페이스를 활용하였으며 폭발과 같은 특수 장면에서의 렌더링은 마야 렌더러에서 진행되었다. 이밖에도 마야를 활용한 영화로는 「스튜어트 리틀」, 「할로우맨」, 「다이너소어」, 「미이라」, 「엑시 스」, 「업그레이드 용가리」, 「비천무」 등이 있다.

2002년 「아이스 에이지」(ICE AGE)는 마야의 모델링과 애니메이션 기능들이 큰 역할을 한 작품이기도 하다. <그림1>에서 볼 수 있듯이 마야로 창조해낸 모델링으로는 늘보(Sid), 털복숭이 맘모스(Manny), 원시 호랑이(Diego), 원시 다람쥐(Scrat)의 4마리 원시 동물들의 주인공과 인간 아기, 원시 코뿔소, 원시 늑대, 원시 새들 외에 수많은 동물들이다. 영화 속의 특수효과

6) [http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&office\\_id=015&article\\_id=00003](http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&office_id=015&article_id=00003)



<그림1>아이스 에이지의 동물들



<그림2>아이스 에이지의 얼음다리 장면

들 중에서 <그림2>에서와 같이 얼음다리 장면에서 주변 환경과 이펙트를 구현하는데 마야가 큰 몫을 하였으며 이 영화에서 가장 어려웠던 장면이었기도 하였다.

마야의 파티클을 이용하여 드라마틱하고 위험한 상황을 묘사한 것으로는 모든 눈덩어리들이 한꺼번에 흘러내리는 장면, 용암 속으로 떨어진 거대한 눈덩어리를 다시 튀어 오르는 효과, 녹아내리는 얼음덩어리가 조각나서 땅위로 떨어지는 장면을 들 수가 있다.<sup>7)</sup>

2004년 흥행한 블록버스터 「스파이더맨 2」(Spider-Man II)는 마야로 600개에 달하는 컴퓨터그래픽 장면을 제작하였다. <그림3>에서 나타나듯이 마야의 3D 모델링 및 애니메이션 기능은 스파이더맨과 닥터 옥토퍼스를 만드는 데 핵심적인 구성요소 역할을 하였다. 이러한 캐릭터를 애니메이션화하는 작업에서는 닥터 옥토퍼스가 남기고 다니는 수많은 파괴 현장을 제작하고 스파이더맨이 매달려 다니던 가짜 맨하탄 건물의 모델링에서도 사용되었으며, 대다수 주요 액션 장면은 마야를 통한 스텐트 대역이었다.



<그림2>스파이더맨 2

따라서, 사실적인 표현을 위하여 실제 배우의 얼굴을 모션 캡처하여 그 정보를 마야로 가져와서 일부 조정 작업을 수행한 후 이 데이터를 마야 기반의 캐릭터 모델로 적용한 것이다. 또한, 마야 API<sup>8)</sup>와 안면 근육 시스템 및 배우의 팔과 머리 애니메이션 제작의 주요 구성요소로는 마야 내장 스크립트 언어인 MEL을 들 수 있다. 마야의 다이내믹 툴은 맨하탄 파괴 장면을 묘사하는데 사용되었으며, 산산이 부서진 유리나 도로가 잘라지거나 거대한 빌딩이 부서져 산산조각이 나는 장면과 같은 효과를 제작하였다.<sup>9)</sup>

7) <http://www.aliaswavefront.com>

8) API는 Application Program Interface의 줄임말로써, 다른 프로그램 또는 하드웨어의 기능들간의 상호 커뮤니케이션 및 기능의 활성화를 제어할 수 있도록 해주는 인터페이스이다.

### 3. 제왕 III-왕의 귀환 분석

#### 3-1. 「 귀환 」 제작 배경

뛰어난 영화는 스토리부터 시작되며, 그 완성은 뛰어난 감독, 풍부한 경험과 재능을 가진 컴퓨터 애니메이터, 그리고 디지털효과는 아티스트의 몫이라고 할 수 있다. 이 영화 제작은 뉴질랜드 웰링턴 소재 프로덕션, 포스트 프로덕션 및 특수 효과 회사인 웨타 주식회사가 담당하였으며, 영화의 감독은 웨타의 설립자인 피터 잭슨이다. 가상 세계를 다룬 이 영화의 시각적 디자인의 원칙은 리얼리즘(Realism)<sup>10)</sup>의 구현, 호빗의 서식지 호비턴과 요정들의 보금자리 리벤델, 모리아의 지하세계, 악마 사우론의 공간 모르도르는 뉴질랜드의 자연 풍경과 어우러져 기묘한 아우라를 뿜어내었다.<sup>11)</sup>

이 영화는 골룸, 헬름, 무마킬과 같은 독특한 컴퓨터 그래픽 캐릭터들을 표현해내었으며 이중 가장 중요한 것은 MAYA Unlimited 소프트웨어의 API와 MEL 스크립팅 기능을 활용하여 프로젝트에서 봉착한 문제들을 해결하기 위해 마야를 커스터마이징하는데 API와 MEL 스크립팅을 매우 광범위하게 사용하였다.

「왕의 귀환」영화에서 주인공 짐승과 디지털 대역에 대한 작업을 위해 서브디비전 서페이스(sub division surface)를 사용하기도 하였으며, 주로 많이 사용하였던 것으로 커스텀 마야를 애니메이션에 불러들인 것, 클로싱 시뮬레이션(clothing simulation)과 클로싱 메쉬 컨스트레인츠(clothing mesh constraints)를 들 수 있다. 또한 알리아스사는 웨타에서 필요로 하는 커스텀 소프트웨어를 개발지원하기 위하여 마야에 500만 폴리곤 데이터 세트를 제작하기도 하였다.

#### 3-2. 골룸 캐릭터

「왕의 귀환」에서 가장 획기적인 것은 지극히 복잡한 페이스셜시스템으로 커스텀 디자인한 골룸이라고 할 수 있으며, 이것이 가장 성공적이었던 작업이었다. 골룸의 페이스셜 시스템용 블렌드 셰입(blend Shape)은 누군가가 새로운 툴을 필요로 할 때, 마야에 플러그인 하던 그대로 사용할 수 있도록 생성된 것이었다. 복잡



< 4> 골룸 캐릭터

하고 감정표출이 잦은 골룸 작업에는 그 얼굴 자체에만 135개의 콘트를 셋이 지정되었는데 이 셋팅은 <그림4>에서와 같이 골룸을 완성된 캐릭터로 만들어 주는 데 많은 도움이 되었다. 또

한, 이러한 결과물은 영화에서 골룸이 땅 위에서 자고 있는 장면이나 격렬하게 고뇌하고 있음을 감지할 수 있는 장면에서 확인할 수가 있다. 골룸에서 활용된 페이스셜 애니메이션은 웨타사에서 개발한 것으로서 기존의 웨타사에서 가지고 있었던 페이스셜 시스템은 근육 조직에 완전하게 기초를 둔 시스템으로 매우 복잡하고 상세하다는 점이였다.

골룸 애니메이션 제작 환경은 MEL을 사용해서 카메라, 플레이트, 캐릭터를 불러들일 수 있는 팝업(pop-up) 윈도우를 작성하여 제작한 것으로서, 애니메이터가 빠른 시간 안에 샷을 셋팅하고 제작하는 데에 전념하도록 작성된 것이라 할 수 있다. 「왕의 귀환」에서 채등장하는 괴물, 트롤, 거미, 디지털 대역이라고 한 모든 주요 캐릭터들을 골룸의 제작에서 파악한 테크놀러지를 이용하여 서브디비전 서페이스 모델링을 재구축했으며 다양한 토폴로지(topology)<sup>12)</sup>는 실제 피부와 같은 요소들을 구현<sup>13)</sup>하는데 일익을 했다. 따라서, 골룸 캐릭터는 실제 연기를 동반하는 피지컬 퍼포먼스(Physical performance), 렌더링, 컴포지팅, 컴퓨터 그래픽과 백그라운드의 이미지의 질 조정 등 다방면을 염두에 두고 완성된 캐릭터라고 할 수 있다.

#### 3-3. 필렌노르 평원의 전투

「왕의 귀환」에서 필렌노르 평원의 전투는 <그림 5>에서 볼 수 있듯이 사우론이 20만이 넘는 오크 군대를 투입시키는데 트롤이나 위그를 대동해 탐을 포위한

12) topology는 컴퓨터 네트워크의 물리적인 연결 형태로 연결 형태에 따라 네트워킹 방식도 차이가 있다. 대표적인 위상 구조로는 스타(star), 링(ring), 버스(bus) 구조가 있다. 이들은 네트워크 연결을 위한 카드나 케이블링 방법에서 차이가 있다.

13) [http://media.cgland.com/index.html?mode=interview&mode=view&sort=&code=&no=2817&start=&1\\_end=&order\\_by=registratio\\_n\\_time&sc=Desc&Kword=반지의%20제왕](http://media.cgland.com/index.html?mode=interview&mode=view&sort=&code=&no=2817&start=&1_end=&order_by=registratio_n_time&sc=Desc&Kword=반지의%20제왕)

9) <http://www.imagework.com>

10) Realism이란 현실주의를 말하며 사실주의라고도 한다.

11) [http://www.cine21.co.kr/kisa/sec-001400401/2001/12/p\\_011231154157024.html](http://www.cine21.co.kr/kisa/sec-001400401/2001/12/p_011231154157024.html)

뒤 도시마저 정복하려 드는 내용에서 나오는 전투이며, 영화 역사상 가장 큰 규모의 기병부대 전진 장면이라고도 할 수 있다.<sup>14)</sup> 5000마리가 넘는 말 달리는 장면은 영화에서도 큰 비중을 차지하며, 진짜 말로는 엄두는커녕 시도도 못해볼 일이었으므로 진짜 말과 나란히 디지털 말을 많이 만들어 넣어야 했던 작업이었다.



<그림5> 필렌노르 평원의 전투의 한 장면

디지털 말 제작을 위한 첫 단계는 세트 카메라와 디지털 카메라 트랙을 일치시켜서 디지털 카메라의 공간감이나 땅의 상태 등의 조건이 세트 카메라의 상태와 동일하게 진행되게 했으며, 그런 다음 동작을 하며 거칠게 만들어진 회색 그림자 물체를 넣었다. 그런 뒤 제작자들이 액션 장면 에 동작선을 만들어 넣고 실제 장면과 합성 후의 변화된 장면을 만들어 본 뒤 감독에게 보여 주어 말을 더 추가하고 좀 더 나은 장면을 위한 수정, 보완에 주력하며 작업이 진행되었다.

디지털 말 제작을 위한 두 번째 단계는 먼저 조각한 말을 스캔해 디지털화한 다음 모델 제작부에서 말이 움직일 때 생기는 근육을 상세하게 그렸다. 그런 다음 음영과 연결동작을 만들었고, 말이 움직일 때 반사되는 빛의 형태도 추가해서 말의 털 표면을 매끈하게 만들어야 했다. 그러면 컴퓨터가 필름에 그 모든 요소들을 잘 합성하여 만들어 내었으며, 주변 환경의 추가 및 렌트 효과 추가 등 그 장면을 사실적으로 만들기 위해 많은 것들이 동원되었다.

#### 4. 함께 활용된 특수효과 분석

「왕의 귀환」을 제작한 Weta Digital은 모델링, 애니메이션 동작 편집을 위해 Alias/Wavefront사의 MAYA Unlimited를 사용하였다. 또한, 특수효과의 완성도를 높이기 위하여 마야와 함께 여러 가지 프로그램을 활용한 것이 영화의 완성도를 높이는 데 도움이 컸다고 여겨진다. 따라서, 마야와 함께 「왕의 귀환」에서 활용되어진 특수효과의 프로그램을 분석하고자 하였다. 특수효과의 분석 대상 프로그램으로는 모션 캡

처(Motion Capture), 멘탈 레이(Mental Ray), 리퀴드(Liquid), 지브러쉬(ZBrush), 페이스즈 페이스스(Famous Faces), 매시브(Massive)이며 각각의 프로그램에 따른 예제 및 데이터 처리하는 과정 등에 대하여 고찰하고자 한다.

#### 4-1. 캡처(Motion Capture)

캡처는 동작을 포착하는 과정을 물리적으로 인 물에 센서를 부착하여 움직이도록 하면서 컴퓨터로 센서의 3차원적인 위치를 기록하는 작업이다. 모션 캡처에 대해 간단하게 정의를 내리자면 사람이나 물체의 움직임을 컴퓨터가 사용 가능한 형태로 기록하는 것을 의미한다. 일반적으로 데이터는 컴퓨터에서 사용할 수 있는 형태로 기록되어지며, 애니메이션 프로그램에서 조정이 가능한 요소로 구성되어 있다.

「왕의 귀환」영화의 애니메이션 작업에서는 디지털 대역의 반 이상은 모션 캡처를 통해 애니메이트하여 이 모션 데이터를 AMC(Acclaim motion-capture) 포맷으로 저장하여 사용하였다. 또한, 마야에서는 파일 임포터를 작성하여 AMC 파일을 입력하였으며 캐릭터들의 애니메이션을 위한 플러그인(Plug-In)<sup>15)</sup>과 익스프레션(expression)<sup>16)</sup>을 많이 작성하였다.

#### 4-1-1. 골룸 캐릭터에서 활용

골룸 제작에 있어서 모션 캡처는 골룸의 연기를 재현해내기 위한 작업으로 <그림6>에서와 같이 모션 캡



<그림6> 골룸 연기를 위한 배우의 모션 캡처 과정

처 옷을 입은 배우가 골룸에게 적용시킬 연기를 먼저 보여주는 작업이었다. 배우가 입은 모션 캡처 옷에는 모든 위치를 알려주는 점들이 있었으며 그 점들을 인식하여 스튜디오 안에 있는

14)Jude Fisher, "The Return of The King:The Lord of the Rings Visual Companion, Houghton Mifflin, 2003, p.46-47.

15)Plug-In은 애플리케이션의 기능을 확장시키는 소프트웨어의 모듈이다. 소프트웨어 공학의 발전으로 소프트웨어에 조립식으로 기능을 확장할 수 있는 길이 열렸다. 이런 플러그인 프로그램은 작은 모듈식 프로그램이지만 때에 따라서는 애플리케이션 텍스트 매핑, 애니메이션, 머티리얼 확장 등 그래픽 작업에서 중요한 이펙트나 효과들을 손쉽게 구현할 수 있게 해준다.

16)expression은 프로그래밍에서 자료와 그 처리 루틴을 기술한 문장을 말한다.

카메라 25대가 그 연기를 재현하는 방법으로 이루어졌다. 이 방법을 통하여 골룸 캐릭터는 배우의 실시간의 동작과 똑같이 움직이게 되었다.<sup>17)</sup> 골룸이 등장하는 중요한 장면 중 배우의 연기 없이 애니메이션으로 창조된 것도 있었지만 대부분은 배우의 동작과 표정, 연기가 컴퓨터 캐릭터에 적용된 것이다. 만화 제작자들은 그것으로 가이드 삼아 골룸은 최대한 실제적인 캐릭터로 만들어졌다. 또한, <그림7>에서 나타나듯이 골룸의 연기를 담당한 배우가



<그림7>배우의 연기를 골룸에게 삽입하는 장면

다른 배우들과 협력하여 촬영한 후 그가 사라진 자리를 골룸을 합성시켰는데 이것은 2D 페인트와 컴포징(composing)

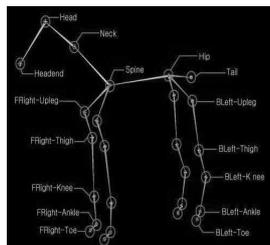
담당자들이 골룸을 연기 장면에서 적절히 합성시키는 작업에 의하여 완성된 장면들이라고 할 수 있다. 따라서, 골룸 캐릭터는 실제 연기를 동반하는 피지컬 퍼포먼스(Physical performance), 렌더링, 컴포지팅, 컴퓨터그래픽과 백그라운드 이미지의 질 조정 등 다방면을 염두에 두고 완성된 캐릭터라고 할 수 있다.<sup>18)</sup>

#### 4-1-2. 평원의 전투에서 활용

지금까지 모션 캡처는 여러 가지 방법으로 활용되어져 왔으나, 말의 모션 캡처 방법은 「왕의 귀환」에서 처음으로 시도되었다. 제작진은 스튜디오 하나를 말이 뛰어다녀도 넉넉할 만큼 개조하여 말을 주어진 공간에서 연기를 시켜야 했다.



<그림9>말의 모션 캡처를 위한 작업환경



<그림10>디지털 말 모션을 위한 각 관절별 노드

<그림8>에서와 같이 온 몸에 반응 감지 마크가 붙은 진짜 말이 곳곳에 카메라가 설치된 스튜디오를 다

니다. 이 동안 감지기에서 나오는 반응을 쫓아가는 것으로서, <그림9>와 같이 실시간으로 작동하는 소프트웨어로 컴퓨터에서 그 모션을 말 골격에 적용시키게 하였다. 말 모션 캡처에서는 말 모형을 작화가에게 넘겨주면 작화가는 만화 그리듯 그 움직임을 모형에 적용하거나 혹은 실제의 말을 사용하는 방법을 활용하였다. 또한, 말이 넘어지는 장면은 직접 연기를 할 수도 없고 카메라 기법이나 모션 캡처로도 못하기 때문에 키프레임한 애니메이션으로 제작하였다.

진짜 말로는 도저히 상상조차 못했던 장면을 자유자재로 만들어놓은 것을 봤을 때 나날이 발전하는 특수효과 위력은 스크린에 보여줄 수 있는 것의 한계는 없는 것으로 느낄 수 있으며, 다만 생각해내지 못해서 보여줄 수 없는 것뿐이라는 것을 알 수 있다.

#### 4-2. 지브러쉬(ZBrush)

ZBrush가 「왕의 귀환」에서 활용되어진 모델에는 로한의 디테일한 말과 <그림10>에 나타나듯이 왕의



<그림8>「왕의 귀환」모델링

죽음(King of dead)의 모델링하는데 사용되어졌다. 로한의 말의 모델링 작업은 먼저 스캔을 받아 맵스 맵(Depth Map)을 만들어서 실제와 같은 로한의 말을 새롭게 작성하기 위해 스텐실 툴을 조합시켜 활용되어졌다. ZBrush로 말의 형태를 세밀하게 조정하거나 보다 세밀하게 근육을 만드는데도 사용되어졌다. 우선 Weta 워크숍으로부터 디자인되어진 세밀화된 머리 모델을 받았으며 이 모델의 표면은 허물어진 피부와 살이었다. 따라서, 피부와 이빨에 포함된 자세한 부분들과 기본적인 두개골을 새롭게 다시 만드는데 ZBrush가 사용되어졌다. 「왕의 귀환」의 모델링 작업에 있어서 한 몫을 하였으며, 아울러 특수효과 위력의 시각적인 특별함을 주었다고 해도 과언이 아닐 것이다.<sup>19)</sup>

ZBrush는 800만의 폴리건까지 다루는 프로그램으로서 16피트의 디스플레이스먼트 맵을 추출하는 기능을 지닌 쌍방향성 Subdivision Surface인 프로그램이다.

17)Andy Serkis, "The Lord of the Rings Gollum", Houghton Mifflin, 2003, p.34-39.

18)[http://www.3dyanimacion.com/entrevistas/entrevistas.cfm?link=a\\_valdezeng](http://www.3dyanimacion.com/entrevistas/entrevistas.cfm?link=a_valdezeng)

19)[http://pixologic.com/zbrush/interviews/weta\\_interview.html](http://pixologic.com/zbrush/interviews/weta_interview.html)

또한, ZBrush는 섬세하게 표면을 작업하면서 로우 폴리건 케이지를 자동으로 업데이트하게 되는데 이 방법을 따르게 되면 모델링을 마친 후 디스플레이스먼트 맵 추출을 위해 고해상도 모델이나 저해상도 모델을 재 정렬할 필요가 없다. 단일의 폴리메쉬에 100장 이상의 텍스처 맵을 필요로 하는 경우에도 디스플레이스먼트 추출 프로세스는 맵 사이즈를 지원해 줄 수 있다.

ZBrush는 제작이 실물을 모방할 필요가 있는 경우로서 주름의 흐름이나 피부 표면의 디테일 등의 새로운 모델링의 방향을 제시해 준 프로그램이라 할 수 있다.

#### 4-3. 레이(Mental Ray)

렌더링 소프트웨어의 주목적은 3D 장면을 디스크립션(Description)<sup>20)</sup>으로부터 2D 이미지를 만들어 내는 것이며 기본적인 목적으로는 포토 리얼리스틱(Photo realistic)<sup>21)</sup> 이미지를 만들어 내는 것이라고 할 수 있다. 즉, 실세계의 사진과도 구별할 수 없을 정도로 퀄리티 이미지를 만들어 내는 것으로서 프로그래밍적으로 가능하다. Mental Ray의 확장성은 광범위한 영역으



<그림 11>Mental Ray 실행 결과물

로 확대될 수 있는데 CAD나 건축쪽에서 물리적으로 라이팅 시뮬레이션을 올바르게 하기 위하거나

키튼(Cartoon) 스타일, 컨투어(Contour)<sup>22)</sup> 이미지를 지원하기도 한다. 이러한 렌더링 방식

20)Description 레코드를 설명하기 위해 사용되는 데이터의 요소를 말한다.

21)Photo realistic은 컴퓨터 그래픽으로 창조된 이미지가 실제와 거의 유사할 정도로 정교한 것을 지칭하는 용어이다.

22)Contour는 그래픽 프로그램의 기능으로 일반적으로 오브젝트의 내부나 외부에 동일한 외곽선 모양의 오브젝트를 만들어 내는 기능이다. 컨투어를 많이 적용하면 블렌드 효과를 나타낼 수 있다.

23)Photon이란 물리용어로 빛의 에너지를 가리키는 광자인데 간단하게 빛이 Photon이라는 파티클이라고 생각하면 광원에서 나오는 이 파티클들이 반사, 굴절 등의 과정을 거치면서 방향을 뒤엎게 된다. 여기서 Photonmap 이라는 것을 만들게 된다.

로벌 일루미네이션(Global Illumination)<sup>24)</sup> 방식을 사용하게 된다. MAYA 4.5 출시 이후에 이루어진 Mental Image사의 Mental Ray가 플러그인 형식으로 마야에 들어오게 되었고 MAYA 5.0 버전부터 Mental Ray 3.2.1이 완전히 통합되어 출시되었다. 마야의 \*.ma나 \*.mb 파일을 Mental Ray \*.mi 파일로 내보내거나 불러들일 수도 있다.

#### 4-4. 리퀴드(Liquid)

마야에서 렌더맨으로 연결해주는 플러그인인 Liquid는 현재 속도에 맞추어서 효과적으로 렌더맨의 기능을 이용할 수 있게 개발된 것이라 할 수 있다. 주요기능으로는 rib파일 생성, 네트워크 렌더링 지원등과 함께 셰이더(Shader) 적용인터페이스등과 함께 C++플러그인 작성기능과 mel을 이용할 수 있는 기능이 있다.

Liquid에서 사용가능한 플랫폼은 윈도우2000, XP, 리눅스(Linux), 아이리스(Irix)가 있으며 주요기능으로는 지오메트리 아웃풋(Geometry Output)에서 넘스(NURBS), 폴리건, 서브디비전, 파티클을 지원하며 라이팅 아웃풋으로는 모든 MAYA Light를 지원하고 자동 셰이더 및 웨도우를 지원한다. 텍스처 아웃풋으로는 U/V의 넘스, 폴리건, 서브디비전, 파티클 텍스처를 지원하기도 한다. 셰이더 인터페이스로는 Liquid 인터페이스 파일인 \*.lif의 지원으로 마야에서 렌더맨으로의 셰이더 인터페이스를 지원한다. <sup>25)</sup>

#### 4-5. 페이머스 페이스즈(Famous Faces)

Famous Faces는 최근에 FAMOUS 3D 로 이름이 바뀌어졌으며 페이스 모션 캡처를 페이스 모델로 매핑하도록 만들어진 애니메이션을 위한 완전한 페이스 모션 캡처(Facial motion-capture) 솔루션이다. 3차원 캐릭터의 얼굴을 사실감 있는 마치 살아 있는 것처럼 얼굴에 생기를 넣어 주는 것으로서 제작자가 생각하는

24)Illumination이란 재질과 빛의 관계를 수학적으로 계산하여 나타내어지는 것을 광원에서 출발하여 오브젝트에 부딪히게 되고 그 과정에서 생기는 반사 ( 정반사 : Special Reflection / 난반사 : Diffuse Reflection ) 로 된 빛으로 나누어지게 되고 정반사된 빛은 재질에 반사된 광원을, 난반사된 빛은 재질의 색을 표현한 일련의 과정을 렌더러라는 소프트웨어를 가지고 렌더링을 통해 우리가 원하는 이미지를 얻게 되는 것이며 이 작업을 수행하는 사람을 Illuminator 라고 부른다.

25)http://www.nomadicmonkey.com/tools.html

대로 쉽고 직관적으로 작업할 수 있으며 얼굴 표정을 여러 개 만들 필요 없이 하나의 모델로 작업이 가능하다. Famous Faces의 작업과정에 대하여 알아보면, 3D 소프트웨어에서 캐릭터의 얼굴을 모델링 한 후 페이스 모션 데이터의 각 마커를 위한 모델 채널을 만든다. 모델 채널의 움직임이 모델에 적용되게 하기 위하여 알맞은 위치에 클러스터(cluster)<sup>26)</sup>를 만든 후 각 클러스터가 영향을 미칠 부분을 지정하여 제작된다.

Famous Faces는 플러그인을 통해서 MAYA, 3DS MAX, LightWave, SoftImage 등 3차원 소프트웨어를 지원하게 된다. 따라서, 3차원 프로그램에서 모델링 되어지고, 모델링 되어진 데이터는 플러그인을 통하여 FAMOUS faces Animator에서 모션을 위한 설정을 하게 된다. 이렇게 설정된 모션 데이터를 합하여 다시 3차원 프로그램에서 최종적인 렌더링 이미지로 마무리된다.<sup>27)</sup>

#### 4-6. (Massive)

「왕의 귀환」을 제작한 웨타에서는 Massive를 사용하여 <그림12>에서와 같이 마야에서 제작한 수만 명



<그림12>왕의 귀환에서 군중전투

의 폴리곤 군인들을 애니메이션화하였으며 영화의 군중들을 위한 실제적인 조명과 군중 장면에서는 마야의 MEL을 사용하여 작성하였다. Massive는 영화 제작을 수행하는 방식에 알맞게 마야의 몇 가지 메뉴를 수정하거나 마야의 어플리케이션의 레이아웃을 변경하기 위하여 웨타가 자체적으로 개발한 것으로서, 군중 애니메이션 시스템과 함께 아티스트들이 광범위한 MEL 스크립트를 작성하기도 하였다. 또한, 인공지능 캐릭터와

26)Cluster 터미널 또는 컴퓨터화된 시스템으로부터 일반적인 통신 통로를 분배하는 입출력 장치들의 집단이다. 이것은 컴퓨터와 클러스터 간의 설비사이에 정보의 흐름을 관리하는 로컬 클러스터 콘트롤러에 의해 운영된다.

27)Tao Hai, "Nonrigid Motion Modeling and Analysis In Video Sequences For Realistic Facial Animation", Computer Graphics, Motion Analysis, Mpeg, University Of Illinois At Urbana-Champaign, 1999.

디지털 스텐트를 이용하여 방대한 량의 군중시물레이션을 연출할 수 있는 소프트웨어로 2.0버전에서는 안티알리아스의 에이전트와 신류를 가지고 있어 페이스블랜드 셰이프 지원과 새로운 모션트리플로우등 더욱 다양해진 기능을 가지고 선보이게 되었다. 영화 「왕의 귀환」 이후로 그 효과를 입증 받아 영화 및 게임업체들로부터 각광<sup>28)</sup>을 받기도 했다.

## 5.

미래의 특수효과를 위한 영상 작업에 대하여 예상해 봤을때 프로그램들은 지금보다 점점 사용하기 쉬워질 것이며, 우리는 지금보다 좀 더 나은 방법으로 현실을 재창조할 뿐 아니라 현실과 거의 똑같은 시물레이션을 창조할 수 있게 될 것이라는 것을 짐작할 수 있다.

본 연구에 따른 영상산업에서 특수효과에 관한 분석을 몇 가지로 요약해 보자면, 첫째, 마야를 비롯한 3D 프로그램은 특수효과 분야에서는 없어서는 안 될 하나가 되었으며, 그 프로그램들도 날로 발전하는 상황이라고 할 수 있다. 이에 본 논문에서 다룬 마야라는 3D 프로그램이 많은 특수효과를 내었으며, 그 활용분야도 점점 확대되어 가고 있는 실정인 것으로 나타났다.

둘째, 영상의 다양한 표현을 만들어가는 특수효과에서 반드시 마야의 활용이 절대적이라는 것은 분명 아닐 것이다. 또한, 늘 3D 프로그램에 따라 대두되는 하드웨어의 문제도 반드시 정상의 사양을 갖추어야만 좋은 작품이 나올 수 있는 것도 부정할 수밖에 없는 사항이라고 본다. 그러나, 다른 3D 프로그램보다 메뉴의 개방성으로 인한 API와 MEL 스크립팅의 자유로운 수정으로 인하여 작업하는 사람이 충분히 보완하면서 제작에 임할 수 있다는 장점이 있는 것으로 나타났다.

본 논문에서 다루어진 「왕의 귀환」에서 나타난 특수효과에 대한 분석을 요약해 보자면 첫째, 골룸 캐릭터에서는 3D 모델링으로 만들어진 캐릭터인 만큼 마야의 활용도 중요했지만, 배우의 모션 캡처를 이용한 캐릭터의 성격 표출과 표정 연기도 한 몫 했을 뿐 아니라 페이스 시스템으로 얼굴 움직임의 섬세한 묘사가 잘 조화된 결과물로 나타났다. 따라서, 골룸은 마야와

28)http://www.massivesoftware.com/index.html

모션 캡처, 페이스얼 시스템의 3가지 프로그램 합성으로 비로소 생명을 가진 캐릭터로 생성된 것으로 나타났다.

둘째, 필렌노르 평원의 전투에서는 디지털 말을 제작 하는데 있어서 모델링과 특히 말 움직임에 있어서 실제 말의 모션 캡처한 데이터를 마야에서 골격을 이용한 키프레임 방식의 애니메이션으로 제작한 것으로 나타났다.

「왕의 귀환」에서 마야와 함께 활용되어진 특수효과 프로그램에 대하여 요약해 보자면, 첫째, Motion Capture로서, 마야의 경우에도 특별한 플러그인 없이도 모든 종류의 모션 캡처 장비와 호환성이 좋기 때문에 앞으로도 영화의 중요한 특수효과에서 마야와 함께 모션 캡처를 활용의 기대는 무척 클 것으로 나타났다.

둘째, Mental Ray와 Liquid는 실세계의 사진과도 구별 할 수 없을 정도로 퀄리티 이미지를 만들어 내는 것으로서, 마야를 활용한 제작 결과물이 시각적으로 한층 더 높이 평가받을 수 있도록 하는데 한 몫을 하였다.

셋째, 고해상도 모델링으로서 ZBrush는 디지털 모델의 구축 시간을 절약할 수 있는 프로그램으로서 서브 디비전 서페이스 모델이 많은 「왕의 귀환」에서 섬세한 작업을 하는데 공헌을 한 프로그램으로 나타났다.

넷째, Famous Faces는 페이스얼 모션 캡처를 페이스 모델로 매핑하도록 만들어진 애니메이션이터로서, 「왕의 귀환」뿐만 아니라 이전의 영화들에서도 많이 활용된 프로그램으로서 특히 독특한 컴퓨터 그래픽 캐릭터들이 대거 등장하는 「왕의 귀환」에서 그 역할은 매우 컸다.

본 연구에서 다룬 「왕의 귀환」에서 알 수 있듯이 특수효과란 도저히 현실에서 이루어질 수 없는 것을 상상하고 예언하는 것들을 포함하여 그것을 감히 표현해내기란 그리 쉬운 과정은 아닐 것이다. 이러한 특수효과도 주어진 스토리에 근접하기 위한 노력으로 나타난 결과물이며, 특수효과를 위한 기능적인 프로그램들도 창의적이며 뛰어난 아이디어가 없다면 그 기능들은 빛을 볼 수가 없을 것이다. 이렇듯 특수효과를 표현해 내는 과정에서는 시각적인 감각의 중요성이 대두되며 시각디자인의 감각은 필수적이라고 할 수 있다. 앞으로 마야를 비롯한 3D 프로그램을 활용한 특수효과 미래는 실제와 허구를 구별하기 어려울 정도로 사실적인 영상 언어를 만들어 낼 수 있게 됨으로써 미래의 영상

문화가 경이적인 모습으로 바뀔 것으로 전망해 본다.

- 1) 토마스 A 오하니언, 마이클 E 필립스 공저, 이승무 옮김, 『디지털 필름 메이킹: 영화 제작의 새로운 패러다임』, 책과 길, 2000, p.20
- 2) 이후중, "디지털 문화 콘텐츠 산업에 관한 연구", 디자인 과학 연구, 한국디자인과학학회, 2002, p.108
- 3) Jude Fisher, "The Return of The King : The Lord of the Rings Visual Companion, Houghton Mifflin, 2003.
- 4) Andy Serkis, "The Lord of the Rings Gollum", Houghton Mifflin, 2003.
- 5) Tao Hai, "Nonrigid Motion Modeling and Analysis In Video Sequences For Realistic Facial Animation", Computer Graphics, Motion Analysis, Mpeg, University Of Illinois At Urbana-Champaign, 1999.
- 6) <http://www.3Dartisan.com/3dartisan/3dartisanhome32.asp?monthno=832>
- 7) <http://home.nownuri.net/~bros3/list.html>
- 8) [http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&of fice\\_id=015&article\\_id=00003](http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&of fice_id=015&article_id=00003)
- 9) [http://www.cine21.co.kr/kisa/sec-001400401/2001/12/p\\_01123115/4157024.html](http://www.cine21.co.kr/kisa/sec-001400401/2001/12/p_01123115/4157024.html)
- 10) <http://www.3dyanimacion.com/entrevistas/entrevistas.cfm?link=avaldezen>
- 11) <http://www.nomadicmonkey.com/tools.html>
- 12) [http://pixologic.com/zbrush/interviews/weta\\_interview.html](http://pixologic.com/zbrush/interviews/weta_interview.html)
- 13) <http://kr.blog.yahoo.com/akak513/585825.html?p=2&pm=1>
- 14) <http://www.highend3d.com>
- 15) <http://www.aliaswavefront.com>
- 16) [http://media.cgland.com/index.html?mode=interview&modes=view&sort=&code=&no=2817&start=&l\\_end=&order\\_by=registration\\_time&sc=Desc&Kword=반지의%20제왕](http://media.cgland.com/index.html?mode=interview&modes=view&sort=&code=&no=2817&start=&l_end=&order_by=registration_time&sc=Desc&Kword=반지의%20제왕)
- 17) <http://www.massivesoftware.com/index.html>

