

# Maya를 이용한 3D 콘텐츠 제작에서 효과 표현 방법에 대한 연구\*

김현우<sup>o</sup>, 송특섭  
대전 목원대학교 컴퓨터공학과  
dhsjfdl@gmail.com, teukseob@mokwon.ac.kr

## A Study of Effect Representation Method for 3D Contents Development Using Maya System

Kim Hyun-Woo, Song Teuk-Seob  
Department of Computer Engineering, Mokwon University

### 요 약

본 논문은 마야(Maya) 3D 콘텐츠를 제작하는데 있어서 물, 불, 안개, 폭파 장면과 같은 특수한 효과를 표현하는 방법에 대하여 연구하였다. 마야를 이용하여 3D 콘텐츠를 제작시 특수 효과는 주로 마야의 다이내믹스를 활용한다. 본 연구에서는 마야로 구현된 객체에 에프터이펙트를 사용하여 특수효과를 표현 방법을 연구하였다. 마야 다이내믹스에 비해 에프터 이펙트는 실시간 렌더링이 가능하고, 텍스처 애니메이션이 마야의 다이내믹스 보다 사용하기 편리하며, 다양한 표현이 가능하다. 본 논문에서는 마야 다이내믹스의 장단점과 에프터 이펙트의 장단점을 설명하고 각각의 효과를 적용한 결과를 제시한다.

### 1. 서 론

Maya 3D 콘텐츠(Contents)를 제작하는데 있어서 불, 연기 등과 같은 자연 현상과 이러한 자연 현상을 응용으로 하는 효과들을 필요로 한다 이러한 효과들은 Maya의 다이내믹(Dynamic)과 에프터 이펙트(After Effects)에 의해서 구현이 가능 하다 Maya란 3D 프로그램을 만들어 오던 Alias Wavefront사가 1995년에 합병 하여 1998년 발표한 가장 진보적인 차세대 캐릭터 애니메이션 프로그램으로 현재 8.5까지 출시되었다. Maya는 기본적으로 넘스(non-uniform Rational B-spline)와 폴리곤 그리고 독자적인 방식인 섭디비전을 사용하여 모델링 할 수 있다.

현재 Maya는 영화, 게임, CF 등 널리 이용되고 있으며 영화산업에서는 'Matrix', '니모를 찾아서', '반지의 제왕' 등의 CG(Computer Graphic)가 Maya 로 이루어져 있으며 Academy 시상식 등에서 많은 시각 효과상을 휩쓸고 있다[1]. 요즘 우리나라에서는 많은 온라인 게임에서의 동영상 및 캐릭터 제작에 사용되어지고 있다

에프터 이펙트란 영상 합성 및 모션그래픽과 시각효과를 위한 필수 도구로 영화에서의 특수 효과나 여러 가지

영상에 쓰이는 효과 등을 만들 수 있다 최근 들어서는 3D 프로그램 동영상 제작에 많이 쓰이고 있는 강력한 영상 합성 프로그램이다 에프터 이펙트는 기존의 영상에 새로운 움직임과 효과 색 보정 합성 등에 있어서 없어서는 안 될 중요한 툴로서, 모션그래픽디자이너 영화, 방송 등의 분야에서 훌륭하게 활용되고 있다 현재의 에프터 이펙트는 2D/3D 합성, 섬세한 애니메이션 컨트롤, 다양한 비주얼 이펙트, 오디오 기능, 뛰어난 호환성, 다양한 입출력 포맷지원 등의 기능과 16비트 컬러지원 및 벡터 페인팅 툴과 모션 키잉, 이펙트, 오디오, 3D 채널 등을 위한 다양한 패키지를 제공하고 있다[2].

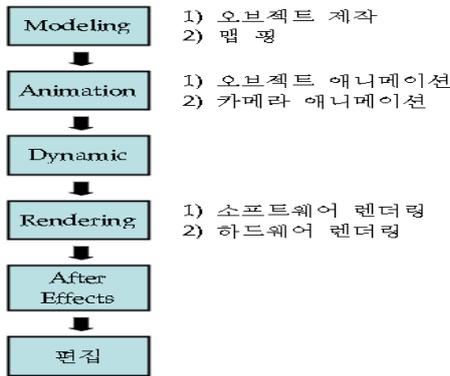
본 논문에서는 차후 2장에서는 Maya 3D 콘텐츠 제작 과정, 3장 Maya 3D 콘텐츠에서의 효과, 4장 Maya 다이내믹, 5장 에프터 이펙트 에 대해서 연구하였다

### 2. Maya 3D Contents 제작 과정

Maya 다이내믹과 에프터 이펙트의 사용에 대하여 알아보기 전에 Maya 3D 콘텐츠 제작 과정에 대해 알아보았다. [그림 1]은 3D Maya 콘텐츠 제작 과정을 나타낸다. 3D Maya 콘텐츠 제작 과정은 캐릭터를 만드는 모델링 과정, 캐릭터와 촬영에 필요한 카메라에 움직임을 부여하는 애니메이션 과정 그 외의 효과를 주기 위한 다이내믹을 거쳐 결과물을 출력하는 렌더링 과정을 갖게 된다[3]. 그 후 Maya 다이내믹 과정에서 부족한 효과를 표현하는 에프터이펙트 과정과 완성된 영상을 편집하는

\* "이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임" (KRF-2007-331-D00429)

마무리 과정을 갖는다.



[그림 1] 3D Maya Contents 제작 과정

과 정	내 용
모델링 (Modeling)	모델링은 스크린 상에서 형태와 형식을 제작하는 과정 이다
애니메이션 (Animation)	오브젝트(Object)를 움직이고 회전시키고, 계속해서 형태를 변형 시키는 과정이다.
다이내믹 (Dynamic)	만들어진 작품에 추가된 액션을 표현하기 위한 과정으로 효과에 는 폭발, 불, 비, 중력, 부력 등 자연 현상들도 포함 한다.
렌더링 (Rendering)	렌더링은 모델링, 텍스처 라이트, 카메라, 효과 등을 셋업 하여 하나의 최종 이미지, 또는 영상을 만드는 작업 이다.

[표 1] 3D Maya 콘텐츠 제작의 과정별 내용

### 3. Maya 3D 콘텐츠 효과 표현 방법

3D 콘텐츠 제작에서 효과는 시각적인 흥미를 추가하기 위해서 주로 사용된다. 비, 불, 연기와 같은 자연적 효과 뿐만 아니라 타이틀, 자막 등과 같은 모션 그래픽 또한 이러한 효과 중 하나라고 할 수 있다 그 중 Maya 다이내믹 과 에프터 이펙트에 대해서 알아보도록 하자

#### ● Maya 다이내믹

비, 불, 연기와 같은 자연적 효과들은 전통적인 서페이스(surface)와 셰이더(shader)를 사용하여 만들기가 어렵다. Maya의 다이내믹은 이러한 효과들뿐만 아니라 키프레임으로 잡기 힘든 여러 가지 움직임이나 효과들을 제작할 수 있도록 해준다. Maya의 다이내믹 관련기능들은 메뉴가 많고 응용 방법 또 한 방대하다[4].

[표 2]는 Maya 다이내믹 중 활용도가 높은 3가지를 정의 한 것이다.

Optical and Fog Lighting Effects(Opt-FX)의 효과는 3D 로 라이트닝 하는 물체를 지각할 때 사실감과 깊이감을 준다. 백열(Glows), 렌즈 플레어(Lens flares), 윈

광(Halos)은 빛을 방하는 물체가 불투명 있는 형태를 이루는 것을 돕고 Light fog와 같은 경우는 거리의 지각을 생성하여 깊이와 사실성을 추가한다

파티클 효과(Particle Effects)는 질량이나 크기를 가지지 않는 오브젝트이다. 이것들은 다른 Maya의 오브젝트와 다르게 일반적으로 동적인 힘에 의해서 움직인다. 그러한 이유는 각각의 파티클을 애니메이션 하기에는 너무나 많은 시간이 요구되므로 움직임을 갖게 하는 환경을 확립함으로써 파티클의 애니메이션을 제어한다

종 류	설 명
과학,안개, 조명 효과 (Opti-FX)	백열과 안개를 가진 기본적인 빛으로서 빛을 보다 사실적으로 표현하기 위해 대기의 효과를 빛에 추가한 것이다
파티클 효과 (Particle)	동적인 표현들을 사용하여 시뮬레이션이 가능한 공간상의 포인트로 움직임이 매우 복잡한, 연기와 증기 같은 자연의 효과를 만드는데 아주 적합하다
페인트 효과 (Paint Effects)	실시간 효과를 장면에 추가하는 여러 가지 브러시를 제공하는 것으로 2D 또는 3D 장면에서 작업을 할 수 있다.

[표 2] Maya 다이내믹 종류

페인트 효과(Paint Effects)는 단순한 펜 선에서부터 바람에 흔들리는 나무 같은 복잡한 브러시까지 사전에 세트된 많은 브러시를 제공한다 페인트 효과의 성질은 약 274가지 속성을 가지며 이러한 속성들은 유화 또는 수채물감 브러시에서 조명, 불, 머리카락, 식물 등과 같은 3D 브러시까지 많은 효과의 브러시를 만들 수 있다[5].

#### ● 에프터 이펙트

에프터 이펙트는 영화 비디오, DVD, 웹 등 다양한 멀티미디어 매체에서 활용하고 있는 시각효과 프로그램의 표준이다. 특히, 모션그래픽 분야에 있어서는 타의 추종을 불허하며 초보자에게서부터 전문 사용자에 이르기까지 개인용 홈비디오에서 영상매체의 최상위에 존재하는 영화에 이르기까지 그 활용 범위는 매우 다양하다

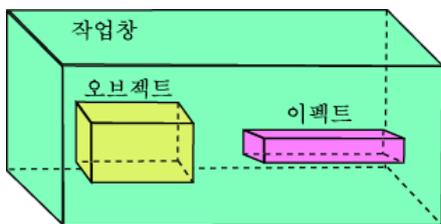
활용분야	설 명
합성 작업, 특수효과	마스크나 키를 이용한Matte 작업, 3D나 2D 오브젝트와 실사와의 합성 작업 그리고 컬러 컬렉션 작업 등과 같은 영상과 특수 효과에 사용
모션 그래픽 영상	모션 그래픽이란 움직임과 그래픽 디자인 그리고 사운드의 조합을 통해 사람의 의사를 전달하는 강력한 수단으로 뮤직 비디오, 광고, 영화 타이틀 등과 같은 여러 분야에서 사용

[표 3] 에프터 이펙트의 활용 분야

에프터 이펙트는 쉽게 말하면 2D(즉, 평면)를 기본으로 하는 특수 효과 편집 프로그램으로서 화면상에 보이는 번개의 빛줄기, SF 영화에 주로 등장하는 광섬유 그리고 움직이는 타이틀 등 대부분의 영상 이펙트 작업을 가능하게 해준다. 뿐만 아니라 어도비(Adobe)사의 포토샵(Photoshop), 일러스터(Illustrator), 프리미어(Premiere) 등과의 호환성 또한 뛰어난 작업을 하는데 있어서 사용자로 하여금 편리함을 제공해준다[2].

#### 4. Maya 다이내믹을 이용한 효과

Maya 다이내믹의 경우는 배경 캐릭터 등의 모델링 작업이 이루어진 하나의 작업 창안에서 효과 또한 만들어진다.



[그림 2] Maya 다이내믹 표현 원리

때문에 무엇보다 높은 완성도를 만들 수 있다. 그러나 렌더링 작업이나 그 외의 실시간으로 다이내믹 효과를 보기 위해서는 작업창 안에 존재하고 있는 오브젝트들로 인해 많은 시간적 소요를 필요로 하고 있다

[표4]의 경우는 이러한 다이내믹의 장단점을 표로 나타낸 것이다.

분 류	Maya 다이내믹 장·단점
장 점	·다이내믹과 모델링의 작업이 하나의 창에서 이루어짐으로 부드러운 결과물 출력이 가능하다. ·활용이 되는 다이내믹 효과의 옵션 값들을 각각 조정함에 따라 다양한 표현이 가능하다.
단 점	·렌더링 과정에 모델링과 다이내믹이 모두 포함되어 시간의 소비가 많다 ·다이내믹 효과의 결과물을 확인 하는데 어려움이 있어 차후수정이 어려움 ·다이내믹 효과의 옵션 값들을 각각 조정함에 따라 다양한 표현이 가능 하나 처음 효과를 만들기 위해서는 많은 작업과 어려움이 따른다

[표 4] Maya Dynamic의 장·단점

[표 5]는 Maya에서 기본 적으로 제공해주는 효과 들이다. 이러한 기능 또한 파티클에 의해서 구동 되어진다. Maya 다이내믹의 효과들은 파티클에 의해서 이루어지는데 이러한 효과를 사용하기 위해서는 오브젝트의 움직임과 크기, 회전 등을 고려해야 할 뿐 아니라 그 오브젝트

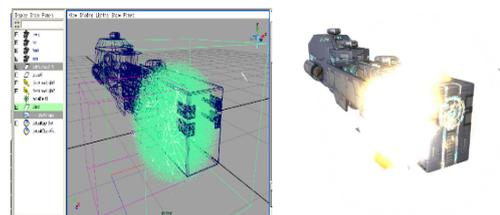
에 적용되어지는 파티클에 대한 무수한 옵션 값들에 대해서도 고려하여 만들어야 한다.

과 정	설 명
파티클 만들기	파티클 박스나 파티클 Emitter 등으로 파티클을 만든다.
파티클 렌더 타입 지정	파티클 렌더 타입(Sphere, Point, Blobby Surface 등)에 의해 사용자는 파티클을 다양한 형태의 이미지로 표현 한다
파티클 Attribute 편집	파티클 Attribute는 파티클마다 가지는 속성 값을 편집하여 파티클의 움직임이나 형태 등을 표현한다
S/W, H/W 렌더링	파티클 렌더 타입에 따라 특정 렌더를 이용하여 파티클을 이미지로 저장한다

[표 5] 파티클 효과의 생성과정 별 설명

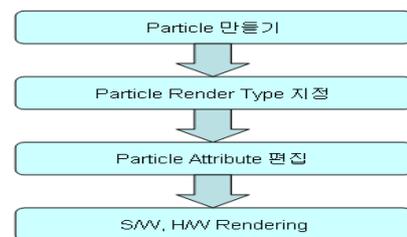
#### 4.1 파티클 효과의 활용

파티클 효과는 다양한 입자들의 움직임을 표현하기 위한 방법으로 Maya 다이내믹 부분의 가장 중추적인 방법이라 할 수 있다. 매우 작은 점들의 역동적인 움직임을 이용하여 만들어진다. 연기, 폭발, 물 과 같은 효과를 만드는데 있어서 유용하게 사용된다



[그림 3] 파티클효과를 이용한 폭파 장면

[그림 3]은 파티클 시스템을 이용한 폭파 장면을 연출한 것으로 왼쪽의 그림이 Maya 작업창으로 본 파티클 효과의 실제적인 구동원리이다 수많은 작은 점들이 폭파 장면을 연출하고 있는 것을 볼 수 있다



[그림 4] 파티클 효과 과정

무수한 점들에 색상과 움직임 등을 더해 주고 렌더 과정을 거쳐 오른쪽 그림과 같은 폭파장면이 연출 가능하다. Maya에서 파티클을 이용하여 결과물을 만들기 위해

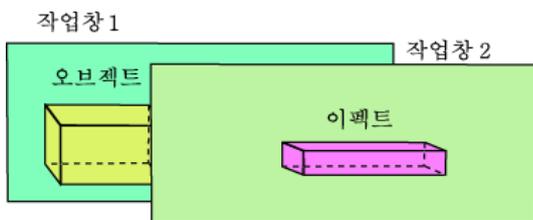
서는 기본적으로 [그림 4]와 같은 4단계 과정을 필요로 한다. [표 5]는 파티클 효과의 생성과정을 정의한 것으로 파티클 효과는 우선 자신이 사용할 효과를 표현하기 위해서 작은 오브젝트의 모임인 파티클을 생성한다 다음으로 효과에 맞게 파티클의 모양을 결정할 후 각각의 파티클에 생상 및 움직임을 부여 한다 마지막으로 S/W 나 H/W 렌더링을 통해 결과물을 생성 한다[6].

Dynamic Effects 종류	내 용
Fire	오브젝트를 기준으로 솟아 올라가는 불 효과
Smoke	오브젝트를 기준으로 솟아 올라가는 연기 효과
Fireworks	어느 한 포인트를 기준으로 삼각형 모양의 불꽃이 솟아오르는 효과
Lightning	두 개의 오브젝트를 기준으로 둘 사이의 전기 효과
Shatter	오브젝트를 작은 단위의 파티클로 쪼개는 효과
Curve flow	선를 따라 움직이는 파티클 효과
Surface flow	면를 따라 움직이는 파티클 효과

[표 6] Maya 다이내믹 종류

### 5. 에프터 이펙트를 이용한 효과

에프터 이펙트의 구동 원리는Maya를 이용하여 완성된 결과물에 [그림 6]과 같이 투명한 프레임(Layer2)을 올린 후 이펙트 작업을 진행하는 방식으로 이루어진다



[그림 5] 에프터 이펙트 구동

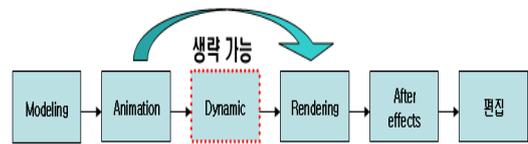
[그림 5]와 같은 특성 때문에 에프터 이펙트의 경우 작업에 사용한 효과를 확인하는데 있어 많은 시간의 소비가 필요 없다. 뿐만 아니라 차후 수정에 있어서 여러 개의 효과들 중 수정이 필요한 효과들에 대해서 수정이 용이하다. 그러나 모든 작업이 각각의 다른 창에서 이루어짐에 따라 결과물의 완성도 면에서 비약한 점이 있다

#### 5.1 에프터 이펙트의 활용

Maya 3D 콘텐츠 제작에 있어서 에프터 이펙트의 활용은 여러 가지 면에서 효율성을 제공 해 준다 [그림 7]에서 볼 수 있듯 Maya 다이내믹과 에프터 이펙트의 효과 중 중복되는 부분은 에프터 이펙트를 사용함으로써 제작 과정의 시간을 줄일 수 있다

분 류	에프터 이펙트의 장·단점
장 점	·사용한 효과를 실시간으로 확인이 가능 하다. ·플러그-인(Plug-in)의 사용으로 쉽게 표현이 가능하다. ·다이나믹 부분을 따로 작업하기 때문에 차후 수정이 용이하다 ·다른 프로그램과의 호환성이 뛰어나다
단 점	·사용자가 직접 조정하는 값보다 플러그인의 활용에 의해 표현에 한계가 있다 ·하나의 작업창에서 이루어지는 작업이 아니기 때문에 표현이 부드럽지 못 하다

[표 7] 에프터 이펙트 효과의 장·단점



[그림 7]에프터 이펙트를 사용한Maya 3D 콘텐츠 제작 과정

[그림 7]은 에프터 이펙트를 사용하였을 때Maya 3D 콘텐츠 제작 과정이다.

분 류	특 징
렌더링	에프터 이펙트에서는 모든 결과물을 실시간으로 확인 할 수 있다
플러그인	플러그-인의 많은 보급과 수많은 종류에 의해서 보다 쉽게 작업 할 수 있다.
텍스트 애니메이션	새로운 접근방식의 텍스트 애니메이션 도입으로 유연성 있는 디자인이 가능하다

[표 8] 에프터 이펙트의 특징

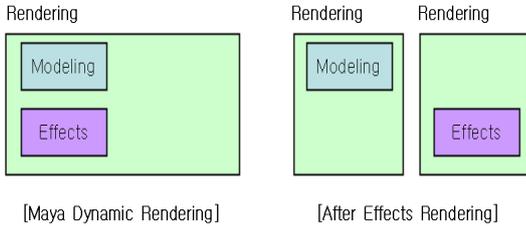
[표 8]은 에프터 이펙트의 특징 중 Maya 다이내믹과 비교 하였을 때 확연히 나타나는 특징들이다 본 논문에서는 [표 8]에서 분류된 3가지 특징에 대해 세부적으로 연구하였다.

#### ● 플러그-인을 사용한 파티클 효과

Maya 파티클 효과의 경우 하나의 효과를 주기 위해서 많은 시간을 소비해야 한다 이에 반해 에프터 이펙트의 경우에는 플러그-인을 통해 보다 쉽게 작업을 할 수 있다. Maya 또한 플러그-인을 갖고 있으나 완성된 효과를 갖고 있는 에프터 이펙트의 효과와 달리Maya의 경우 사용자가 플러그-인을 사용하는데 있어서 수동적인 면을 필요로 한다. 반면 에프터 이펙트의 플러그-인은 하나의 완성된 제품으로 나온다[7].

● 에프터 이펙트의 실시간 렌더링

에프터 이펙트는 조명 및 카메라 조정 레이어 변형, 텍스트 레이어 조작, 음영 조정 및 타임라인(Timeline) 스크립시 거의 즉각적인 결과를 볼 수 있다



[그림 8] 에프터 이펙트의 렌더링 효율성

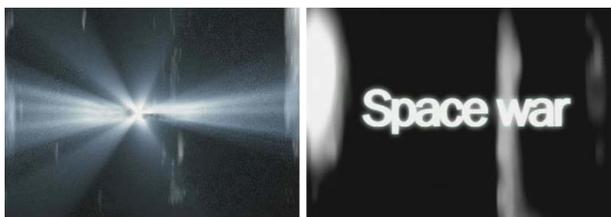
[그림 8]은 에프터 이펙트 작업 과정 중 렌더링 과정의 효율성에 대해서 나타낸 그림이다 Maya 다이내믹의 경우 렌더링 과정에 있어서 모델링 부분을 같이 실행함으로써 많은 시간을 소비하는 반면 에프터 이펙트의 렌더링의 경우 이펙트 부분만을 따로 실행함에 있어 작업시간을 줄일 수 있다.

또한 Maya의 경우 결과물을 확인하기 위해서는 렌더링 과정을 거쳐야만 하는 반면 에프터 이펙트의 경우는 모든 결과물을 실시간으로 확인 할 수 있는 장점을 갖고 있다. 이것은 파티클 효과의 사용 시 확연한 차이를 볼 수 있다. 파티클 시스템은 매우 작은 점들의 역동적인 움직임을 이용하여 만들어지는 만큼 Maya의 경우 렌더링 하는 과정에서 많은 시간이 소비되는 반면 에프터 이펙트의 경우에는 파티클 효과 또한 실시간 확인이 가능하다.

● 에프터 이펙트의 텍스트 애니메이션

Maya의 단점 중 하나는 텍스트 입력 자체가 어렵다는 것이다. 에프터 이펙트의 경우는 이러한 점을 보완하여 텍스트 도구함에서 새로운 입력 도구를 선택하고 작업창에 직접 입력함으로써 단순하게 입력이 가능하다[8].

또한 에프터 이펙트의 텍스트는 단일 문자 단어 또는 줄 전체를 애니메이션 할 수 있고 텍스트 레이어 전체를 한 단위로 애니메이션 할 수 있다



[그림 9] 에프터 이펙트를 사용한 텍스트 애니메이션

[그림 9]는 에프터 이펙트를 사용 하여 만든 텍스트 애니메이션 으로 플러그-인을 사용한 파티클 효과 이다

6. 결론

결과물의 완성도 면에서는 Maya의 다이내믹이 에프터 이펙트 보다 우위에 있다 그러나 표현력이 좋은 Maya 다이내믹의 경우는 그러한 표현력을 표현하기 위해서 많은 시간의 렌더링 시간이 소요가 되며 뿐만 아니라 사용자가 하나의 효과를 표현하는데 있어서 많은 어려움을 갖게 된다. 뿐만 아니라 차후 수정 또한 어렵다

이에 반해 에프터 이펙트의 경우에는 효과를 다른 작업창에서 작업하는데 있어서 작업의 완성도 면에서 다소 완성도가 떨어지는데 반해서 사용이 수월하며 플러그인과 실시간으로 작업을 확인 할 수 있는 장점을 갖고 있다. 뿐만 아니라 이펙트작업을 영상물이 완성된 후 제작함으로 차후 수정 또한 편리 하다 이러한 특성을 분석한 결과 에프터 이펙트의 효과는 Maya의 다이내믹보다는 낮은 완성도를 갖고 있지만 작업을 하는데 있어서의 효율성은 높다고 할 수 있다

앞으로 완성도 면에서 좀 더 높은 결과물을 추출 할 수 있을 경우 에프터 이펙트의 활용도는 더욱 높아 질 것이다.

참고문헌

- [1] 이승엽, 정재환, 3D 초급자를 위한 Maya7.0 50일 완성, 가메출판사, 2006
- [2] 하철중, After Effects6 Reality, 디지털북스, 2004
- [3] L. Pertovic, B. Fujito, L. Williams, A. Finkelstein, Shadows for Cel Animation, Siggraph 2000, Computer Graphics Proceedings, 2000, 511-516
- [4] 정재민,오규환,석혜정, 파티클을 이용한 로고 애니메이션 제작 사례 연구, 게임&엔터테인먼트 논문지 2006, 15-23
- [5] 최유미, 이은경, the art of Maya, 영진닷컴, 2002
- [6] 서창호, Maya7 Dynamic, 2006, 정글프레스
- [7] 양훈찬, 백창렬, 김효래, After Effects 모션 그래픽 실무 테크닉 33, 성안당, 2006
- [8] 고창민, 모션고선생과 함께하는 After Effects 모션그래픽 기법, 도서출판 대림, 2007