

영상미학적 접근의 3D 애니메이션 카메라 워킹 연구
- 허버트 제틀의 이론을 중심으로 -

A study on the camera working of 3D animation based on applied media aesthetic approach
- Based on the Herbert Gettl's theory -

주저자 : 주광명 (Kwang Myung Joo)
디자인파크 뉴미디어(주)

공동저자 : 오병근 (Byung Keun Oh)
연세대학교 디자인학부

1. 서론

- 1-1. 연구 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 영화영상의 미학 도구로써 카메라 기법

- 2-1. 영상의 2차원 영역
- 2-2. 영상의 3차원 영역
- 2-3. 영상의 4차원 영역

3. 영상미학 도구로써의 3D 애니메이션 카메라

- 3-1. 3D 애니메이션에서의 카메라 종류
- 3-2. 3D 애니메이션에서의 카메라 속성

4. 3D 애니메이션에서의 카메라 영상미학 적용

- 4-1. 2차원 영역
- 4-2. 3차원 영역
- 4-3. 4차원 영역

5. 결론

참고문헌

을 위해 공감될 수 있는 보편적인 미학적 원리가 제시될 수 있다면 제작 과정의 시행착오를 줄일 수 있는 심미적 판단의 기준이 될 수 있을 것이다. 본 논문은 3D 애니메이션 제작환경에 맞는 카메라 기법의 미학적 기준을 정립하여 애니메이션 제작과정에서 최적의 화면 구성을 하기 위한 이론적 접근을 시도했다. 허버트 제틀(Herbert Zettl)의 영상 미학의 구성원리 중 카메라와 관련이 있는 힘과 구도의 2차원, 깊이와 입체의 3차원, 시간과 동작의 4차원 영역으로 나누어 고찰하였다. 이러한 이론적 접근을 위해 일반 영화영상을 위한 카메라와 3D 애니메이션에서 카메라 기법을 비교하여 분석하였다. 2차원 영역은 중형비에 따른 여백 및 크기, 방향에 따른 힘의 논리, 힘의 상호작용과 샷(shot)의 크기를 중심으로, 3차원 영역은 심도와 관련한 Z-축의 축소와 확장, 깊이감 표현을 중심으로, 4차원 영역은 피사체와의 이동방향에 따른 시간, 주관적 시간, 피사체 시점, 동작 등을 중심으로 3D 애니메이션 제작 환경에 맞는 원리로 재구성하였다. 이러한 전통적 카메라 기법의 영상미학 원리들이 3D 애니메이션에서의 카메라를 이용한 화면 구성에 적용될 때 효율적 제작 진행을 위해 활용될 수 있다. 또한 이를 기반으로 다양한 조형언어들과의 상호 관련성을 연구한다면 3D 애니메이션 제작을 위한 더욱 창의적인 화면구성 기법들이 정립될 수 있을 것이다.

(Abstract)

Consciously or not, producers have to make many aesthetic choices in creative process of video production. If there are general acceptable aesthetic principles to make right choice it would be guideline of aesthetic decision to somewhat reduce mistakes and errors in the process. This paper proposes a theoretical approach on establishing the media aesthetic principle of 3D animation camera working, which is the most suitable for animation production context. We describe the Herbert Zettl's applied media aesthetics related directly to the camera, which is about the two-Dimensional field focusing on aspect ratio and forces within the screen, three-dimensional field focusing on depth, volume, and four-dimensional field focusing on time and motion. In order to have theoretical approach we made an analysis on comparing a camera working of movie with 3D computer animation's one, and reconstructed these basic principles to be suited for the 3D animation production. When applied media aesthetics of the traditional camera working are applied to the 3D animation production, it could be an efficient guideline for it. Furthermore, if we develop the research for the relationship with various visual languages with the basis of these principles, the theory of creative picture composition method for the 3D animation production will be logically and systematically established.

(要約)

영상 제작의 창작과정에서 제작자들은 의식적으로 혹은 무의식적으로 다양한 미적표현의 선택을 하게 된다. 이러한 선택

(Keyword)

Applied media aesthetics, Animation, Computer animation

1. 서 론

1-1. 연구 목적

영화와 같은 영상을 제작하기 위해서는 캐릭터를 형상화하고 주제를 시각화하는데 사용되는 영상물의 전반적 구조 요소와 스토리와 적절한 조화가 필요하다. 이 중 구조요소는 미적 표현을 위한 구체적 도구로서 스토리나 내용에 비해 일반적이고 논리적인 미적 접근이 가능한 부분이다. 구체적 도구 중에서도 카메라는 영상의 시각적 구조에 가장 큰 영향을 미치는 것이라고 할 수 있다. 이러한 견지에서 카메라와 관련하여 일반적으로 공감할 수 있는 미적 적용원리가 제시될 수 있다면 제작 과정에서 어느 정도의 심미성 판단 기준의 확보가 될 수 있을 것이다. 본 논문에서는 전통적인 영화영상물에서 활용되어 온 카메라 워킹(Camera working)의 미학적 원리들을 고찰해 보고 이를 3차원 극장용 컴퓨터 애니메이션(이하 3D 애니메이션) 제작환경에 맞는 미학적 원리로 재구성했다.

이러한 시도는 애니메이션 제작에서 최적의 화면 구성을 위한 카메라워킹에 대한 이론 정립의 시도이다. 또한 3D 애니메이션 카메라에 대한 기존의 연구가 대부분 애니메이션 툴 자체의 기술과 관련된 단순한 활용법에 그치고 있는 것에 기인하여 전통적 영상문법을 3D 애니메이션 환경에 적합하게 재구성해야 할 필요성도 있다. 이러한 관점에서 본 논문은 3D 애니메이션 제작시 카메라 활용을 통한 영상화면 구성의 미학적 판단기준 뿐만 아니라, 스토리나 상황의 전개를 위한 표현 효과의 지침을 마련하는 이론 정립의 출발에 그 의미가 있다.

1-2. 연구 범위 및 방법

영상 미학은 화면 구도나 색채 등의 전통적 회화의 개념에서 출발하였으나 빛, 공간, 시간, 동작, 음향 등, 종합적인 지각반응을 다룬다는 점에서 미학적 개념의 확장이라고 할 수 있다. 본 고에서는 칸딘스키(Wassily Kandinski)의 회화에서의 화면 구도 접근방식을 따른 허버트 제틀(Herbert Zettl)의 영상미학 이론을 토대로 하였다. 허버트 제틀은 그의 저서 '영상 제작의 미학적 원리와 방법' (원제: Sight, Sound, Motion-Applied Media Aesthetics)에서 영상의 중요한 미학적 요소에 대하여 분류하고, 이를 영화나 텔레비전 영상에 적용할 수 있는 원칙들을 제시했다. 그는 저서에서 화면의 빛과 조명과 색, 2차원, 3차원, 4차원, 5차원 영역의 기본적인 구성요소들이 가지는 미학적 특징을 이해하고 이를 재결합함으로써 더욱 의미 있는 장면을 연출해 낼 수 있다고 하였다.

본 연구는 허버트 제틀이 제시한 영상화면의 구성요소 중, 카메라와 직접적으로 관련 있는 부분을 2차원, 3차원, 4차원 영역으로 구분하고 이를 기존의 3D 애니메이션 영화 작품들에 적용하여 미학적 분석을 시도하였다. 2차원 영역은 구도에 따른 중흥비 및 여백, 크기와 방향에 따른 시각적 힘의 논리와 힘의 상호작용을 중심으로, 3차원 영역은 심도와 관련한 Z-축의 축소와 확장, 깊이감 표현을 중심으로, 4차원 영역은 피사체와의 이동방향에 따른 시간, 주관적 시간, 피사체 시점 및 동작을 중심으로 고찰하였다. 그리하여 애니메이션 툴이 가지고 있는 특수한 기능들을 이용하여 영상화면 구성의 미학적

원리를 어떻게 적용할 수 있는지 대해 정리했다.

2. 영화영상의 미학도구로써 카메라 기법

영상미학이란 'aisthanomai(그리스어, 지각하다)'에서 그 개념의 근원을 찾을 수 있으며, 영상물의 구조와 관련하여 조명, 구도, 음향 등과 같은 여러 가지 미학적 요소들과 이에 대한 인간의 지각적 반응을 다루는 것이라고 허버트 제틀은 말했다.¹⁾ 그의 이와 같은 영상미학 정의를 바탕으로 영상미학을 표현하는 방법을 칸딘스키의 귀납적 방식의 화면 구도법을 따라 크게 5가지 영역으로 나누어 제안했다. 칸딘스키의 귀납적 방식이란 사실적인 장면으로부터 출발하여 이를 간략화시켜 필수적 요소들을 그리는 것만이 추상화라고 생각하지 않고, 점·선·면·색상 등과 같은 회화의 기본구성 요소와, 그래픽 요소의 미학적 특징을 이해하고 이를 재결합한 화면구성으로도 추상화를 표현해 낼 수 있다는 것이다.²⁾ 허버트 제틀이 이러한 귀납적 방식을 기초로 제시한 영상 미학의 시각적 요소 5가지는 다음과 같다.

- (1) 제 1미학 : 빛과 조명, 색상
- (2) 2차원 영역 : 구도, 힘, 힘의 상호작용
- (3) 3차원 영역 : 깊이와 볼륨, 입체감
- (4) 4차원 영역 : 시간과 움직임, 편집
- (5) 5차원 영역 : 음향과 음향구조

이러한 미학적 기본 구성 요소들 중 카메라에 의한 화면 구성과 직접적인 관련이 있는 세 가지 영역 즉, 2차원 영역, 3차원 영역, 4차원 영역을 중심으로 먼저 영화 영상에서의 카메라 기법에 관해 논의를 진행한다.

2-1. 영상의 2차원 영역

2차원 영역은 평면상의 공간, 즉 카메라를 통해 보이는 2차원적인 면에 대한 구도, 힘, 힘의 상호 작용에 관한 것이다.

가. 구도

회화나 사진의 경우 화면의 크기나 형태를 자유롭게 선택, 변형이 가능하지만 영상 화면은 그 크기비례나 형태가 정해져 있다. 과거 영화의 4:3 화면 비에서 1.85:1(와이드), 2.35:1(파나비전)과 같이 점차 가로 길이가 길어지고 있으며, 이러한 중흥비의 변화에 맞추어 화면구성 또한 달라져야 한다. 예를 들어 4:3 비율에서 한 인물의 클로즈업 샷을 구성할 때 수직/수평 공간을 가득 채우기 때문에 여백에 대해 신경을 쓰지 않았지만, 2.35:1의 비율에서는 클로즈업 샷을 구성했을 때 화면 좌우로 발생하는 여백처리를 고려해야 한다. 그러나 이러한 중흥비만으로는 특정 영역을 강조하거나 화면 내의 이미지의 크기와 모양을 변경시키는데 제한적일 수밖에 없다.

이러한 한계를 극복하기 위해 화면 양측을 검게 처리하거나

1) 허버트 제틀, 영상 제작의 미학적 원리와 방법, 커뮤니케이션 북스 1998, p30

2) 귀납적 방식의 추상화가 점, 선, 면과 같은 기본적인 구성요소를 결합시켜 하나의 완성된 장면으로 만들어 간다면, 연역적 방식이란 사진과 같은 사실적이고 완전한 형태에서 디테일한 부분을 생략하면서 그 장면의 필수적인 요소만을 남겨가는 방식으로 표현하는 것을 말한다.

다른 오브젝트나 구조물을 배치하는 마스크(Masking) 기법을 사용함으로써 중흥비의 제약을 극복할 수 있다. 또한 한 화면에서 수직이나 수평으로 긴 장단을 효과적으로 보여주기 위해 다양한 카메라 워크를 사용하기도 한다. 예를 들면 높은 탑의 아래부분을 클로즈업으로 잡아 탑의 윗부분까지 틸트업(tilt up)³⁾하면서 탑의 높이를 표현할 수 있으며, 긴 수평구도의 장면에서는 왼쪽에서 오른쪽으로 혹은 왼쪽에서 오른쪽으로 패닝(panning)⁴⁾함으로써 중흥비의 한계를 극복할 수 있다. 영화에서 흔히 사용되는 중흥비 변형을 위한 카메라 기법을 살펴보면 다음과 같다.

- 마스크 기법 : 오브젝트나 구조물로 화면의 중흥비를 탈피하고자 하는 시도로 프레임의 가장 자리를 가려서 특정영역의 영상을 강조하는 방법이며, 전통적인 사각의 프레임 테두리 내에서 이미지의 크기와 모양을 변경하는 카메라 기법이다.

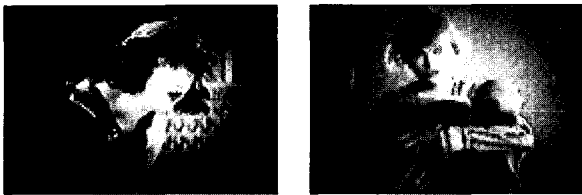


그림 1) 마스크 기법(Intolerance 1916)

- 카메라 워킹 : 카메라를 상하로 틸트업하거나 좌우로 패닝함으로써 상하나 좌우로 길어 보이게 하는 카메라 기법이다. 또한 크레인 쇼트(Crane Shot)를 사용하여 시점이 크게 공중으로 올라가거나 내려오게 함으로써 높이감이나 웅장함을 연출하는데 사용되기도 한다.

- 폴리비전(Polyvision) : 그림⁵⁾의 아벨 강스(Abel Gance)가 <나폴레옹 (Napoleon 1927)>에서 이탈리아로 향하는 프랑스 군대의 행진을 극대화시키기 위해 세 대의 카메라를 160도 파노라마로 촬영하여 이것을 세 장이 이어진 시퀀스로 제작했던 방식이다.



그림 2) Napoleon : polyvision의 예

나. 힘

화면 안에 존재하는 주요 피사체의 힘의 방향과 크기, 비대칭성에 관한 것이다. 화면의 모서리에서는 물체를 당기는 힘이 강하게 작용하며, 질량의 크기가 클수록 안정감이 있고 독립적이며, 질량이 작을수록 안정감이 없고 종속적인 느낌을 준다. 화면의 왼쪽과 화면 오른쪽은 대칭성이 작용하는데 물체가 왼쪽에 있을 때보다 오른쪽에 있을 때 더 많은 힘을 받고 관심을 끌게 된다. 이에 관하여 하인리히 뵘플린(Heinrich Wofflin)은 '사람들은 왼쪽에서 오른쪽으로 그림을 읽기 때문에 결론적인 표현은 오른쪽에서 이루어진다. 그러므로 그림의

3) 고개를 들어 올리거나 내리듯이 시점을 상하로 움직여 높이를 보여주는 카메라워킹 기법.

4) 고개를 돌리듯이 시점을 좌우로 쏠리는 것으로 공간의 넓이를 파악하거나 좌우로 길어보이게 하는 카메라워킹 기법

왼쪽보다 오른쪽이 더 무겁게 느껴진다'고 하였다.⁶⁾ 그림3)에서 볼 수 있듯이 세 그루의 나무가 왼쪽그림처럼 왼쪽에 있을 때보다 오른쪽 그림처럼 오른쪽에 있을 때 더 무게감과 안정감을 느낄 수 있음을 알 수 있다. 또한 셰리 조셉슨(Sheree Josephson)은 2D 형식의 웹페이지에서 어떻게 읽혀지는지를 알아보기 위해 실험을 했는데, '사람들은 가장 시선을 끄는 동영상을 먼저 본 다음에, 왼쪽에서 오른쪽으로 시선을 이동시킨다' 라는 결과를 제시하기도 했다.⁶⁾

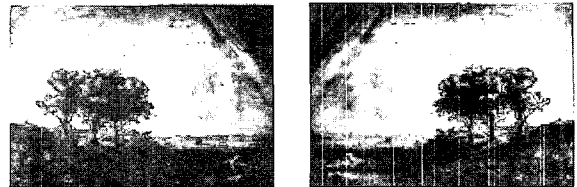


그림 3) 세 그루 나무의 풍경 (하인리히 뵘플린 작)

이외에도 방향에 따라 다른 힘의 특징들이 나타나는데 수평보다는 수직에 심리적 부담을 느끼기 때문에 힘과 흥미를 더 끌게 된다고 한다. 표1) 이러한 힘의 성질을 느끼는 이유는 인간의 시야가 수직보다는 수평에 익숙해져 있기 때문이다.

방향	특징
수평선	고요함, 정상적 상태
수직선	힘과 격식, 흥미 유발
기울인 수평선	불안감, 역동적인 힘

표 1) 힘과 방향에 따른 심리적 특성

다. 힘의 상호작용

힘의 상호작용에서는 화면 안에 존재하는 다른 피사체들과의 관계에 의해 생성되는 힘의 크기를 말한다. 화면 안에서의 모든 물체는 무게를 가지는데 그것은 화면 안에서 다른 물체들과의 상대적 크기, 배열의 형태, 방향성, 상대적 위치, 색상에 따라 다르게 나타난다. 화면 내에서 다른 물체들과의 상대적인 크기나 거리에 따라 두 물체간의 끌어당기는 힘, 즉 인력(引力)이 작용하며, 배열의 형태에 따라 무게감에 영향을 미치고 물체의 방향성에 의해 무게에 영향을 미친다. 또한 물체의 질량과는 별도로 화면내의 위치에 따라 자성의 영향을 받게 되는데 모서리, 화면의 오른쪽, 화면의 상단에 위치할수록 반대 경우의 경우에 비해 더 무겁게 느껴진다.

요인	무겁다	가볍다
크기	크다	작다
형태	단순하고 기하학적으로	일정하지 않고 조밀하지
방향성	수직	수평
위치	모서리, 화면상단, 화면오른쪽	중심, 화면하단, 화면왼쪽
색상	난색상, 고채도, 저명도	한색상, 저채도, 고명도

표 2) 무게에 영향을 미치는 요인

5) 하인리히 뵘플린, 미술사의 기초개념, 범우사, 1994

6) Sheree Josephson, Testing the Scanpath Theory on the World Wide Web, 2002

2-2. 영상의 3차원 영역

스크린을 통해 보여 지는 영상은 3차원 영역이 존재하지 않는다. 2차원 평면의 공간에 3차원 느낌의 이미지들을 영사하는 것에 불과하기 때문에 3차원 영역은 실제로 존재하지 않는 가상의 영역이다. 그러나 영화에서 화면의 깊이를 느끼게 하는 요인들은 우리의 관점이 아니라 카메라의 관점에서 이루어지게 된다. 따라서 카메라를 도구로 3차원 영역, 즉 깊이감이나 입체감을 표현할 때에는 깊이감에 영향을 미치는 렌즈의 심도와 관련한 특성이 반영되어야 한다. 또한 화면의 깊이와 관련한 Z축, 화면의 깊이를 느끼게 하는 부수적인 요소들인 면의 중첩, 상대적인 크기, 화면상의 높이에 의해 관객은 깊이감을 느끼게 되는 것이다. 화면상에서 3차원 공간이 실제로 존재하지 않은 가상적인 영역이지만 미학적으로는 그 활용범위가 가장 넓은 부분이라고 할 수 있다.

가. Z-축

화면의 너비와 높이는 공간적 한계가 있지만 화면의 깊이(Z-축)는 사실상 무한하다고 할 수 있다. 따라서 카메라의 움직임은 수직/수평 방향 보다 Z-축 상으로 훨씬 범위가 넓고 자유롭다. 영화에서 감독들은 대체로 구도에서 추상성과 평면감을 피하고 싶어 하기 때문에 영상의 부피감 즉 Z-축을 강조하려 한다.

이를 위해 세 가지 시각적 깊이, 즉 중간 면과 전면, 그리고 배면으로 화면을 구성한다. 이러한 기교는 깊이감을 나타낼 뿐만 아니라 한 영상의 주요 구조를 근본적으로 바꾸어 놓을 수도 있다. 예를 들어 인물은 종종 구도의 중간 지점에 놓이는데 그 앞에 놓이는 것은 어떠한 방식으로든 그 인물에 대한 논평을 가할 수 있는 도구로 활용될 수도 있다. 또한 Z-축에서 피사체의 움직임에 제한하여 블로킹(blocking)을 유도할 수 있는데, 이를 통해 Z-축 상에 다양한 움직임을 연출할 수 있는 것이다. 이것은 화면의 볼륨감을 살려 주고 불필요한 카메라 움직임을 줄일 수 있는 장점이 있다.

나. 화면의 깊이를 표현하는 요소

화면의 깊이를 나타내는 요소에는 면의 중첩, 상대적인 크기, 화면상의 높이가 있다. 표3)에서 보듯이 면의 중첩의 경우 다른 물체에 의해 부분적으로 가려진 물체가 가리는 물체의 뒤쪽에 있는 것으로 지각되며, 두 물체간의 상대적인 크기의 차가 클수록 서로 멀리 떨어져 보이며, 화면상의 높이는 수평선을 기준으로 상대적으로 위치가 높을수록 멀리 떨어져 있는 것처럼 보이게 된다. 이를 통하여 부족한 Z-축 상의 깊이감을 보완하는 도구로 활용될 수 있다.




면의 중첩	상대적인 크기	화면상의 높이
		
B가 깊다	B가 깊다	B가 깊다

표 3) 화면의 깊이를 표현하는 요소

다. 렌즈

렌즈는 화면의 깊이에 많은 영향을 미치므로 3차원 영상의 표현을 위해 중요한 요소이다. 광각렌즈는 물체간의 거리를 과장시켜 상대적인 크기차이에 의한 원근감을 증가시킨다. 그러나 면이 중첩되어 있을 경우에는 그 효과가 감소된다. 망원렌즈는 Z-축 상의 거리를 좁혀 물체가 실제 보다 더 가까이에 있는 듯한 느낌을 주기 때문에 전경에 있는 물체와 배경에 있는 물체는 그 크기가 비슷해 보인다. 망원렌즈에 의한 면의 중첩 효과는 한 물체를 다른 물체와 구별되어 근경과 원경, 그리고 배경을 분리시키는 중요한 역할을 한다.

화면의 깊이감과 입체감을 효과적으로 표현해 내기 위해 사용된 영화영상에서의 카메라 기법의 예는 다음과 같다.

- 딥포커스 기법(Deep focus) : 매우 깊은 시야 심도를 가진 촬영기법으로 전경과 후경이 다 같이 초점 범위 안에 들어 있어 모두 또렷하게 보이게 한다. 쇼트 내에서 여러 개의 시각적 정보의 영역을 확보할 수 있게 하는 촬영방법이다.
- 초점 이동기법(Rack focus) : Z-축 사이의 어느 한 지점에서 다른 한 지점으로 초점을 이동시키는 촬영기법이다.

2-3. 영상의 4차원 영역

전통적인 회화의 미학에서 다루었던 공간적 구성 이외에 움직임과 관계하는 시간적 구성이 추가되어 영상미학에서의 4차원 영역은 필수적 요소이다. 영화에서의 관객은 카메라를 통해 영화 속 공간의 세계와 관련을 맺고, 더불어 그 안에 존재하는 시간의 변화에 따라 스토리를 경험하게 된다. 즉 4차원 영역을 구축한다는 것은 시간과 공간의 차원을 동시에 나타내는 것이라고 할 수 있으며, 공간속의 일련의 이미지들을 시간을 통해 의미 있는 동작의 움직임으로 재현해 내는 과정이라고 할 수 있다. 따라서 4차원 영역을 크게 시간과 동작으로 나누어 살펴볼 수 있다.

먼저 시간은 크게 객관적 시간 (Objective time)과 주관적 시간(Subj ective time)으로 나눌 수 있는데, 객관적 시간은 시계에 의한 물리적인 시간을 말하며, 주관적 시간은 사람에 의해 '느껴지는' 시간을 말한다.⁸⁾ 주관적 시간에 영향을 미치는 요소들은 상황의 강도(Event density), 상황의 밀도(Event intensity), 경험의 강도(Experience Intensity)가 있다.⁹⁾

예를 들면 몰려다니는 소 떼는 평화롭게 풀을 뜯고 있는 한 마리의 소보다 에너지가 크고 이는 '상황의 강도'가 크다고 할 수 있다. 달리고 있는 사람은 잠을 자는 사람보다 에너지가 크며 이는 '상황의 밀도'가 높다고 할 수 있다. 하나의 상황이 특별한 의미를 가지고 있을 때 '경험의 강도'가 크다고 할 수 있으며, 관객에게는 에너지가 크게 느껴지고 이에 따라 반응도 크게 일어나는 것이다. 이때 에너지가 크다는 것은 시간이 빨리 지나가는 것처럼 느껴지는 것을 말한다. 동작과 관련해서 살펴보면 카메라와 피사체가 전경과 배경에 다른 피사체가 없는 상태에서 똑같은 속도로 움직일 때 우리는 동작을 느낄 수 없다. 또한 피사체의 움직임과 반대 방향으로 이동한다면, 피사체의 동작은 더 과장되어서 표현될 수 있다. 관객은 하나의 피사체의 움직임을 보고 있을 때 그 물체보다 더 안정

7) 허버트 제틀, 영상 제작의 미학적 원리와 방법, 커뮤니케이션 북스 1998, p.179

8) Ibid., p.290

9) Ibid., p.320-321

된 배경을 기준으로 그 물체의 동작을 지각하게 된다. 이것은 안정된 배경에 따라 시간과 동작의 기준이 정해지는 때문이다. 이외에도 촬영 시 초당 프레임에 변화를 주어 시간과 동작의 변화를 줄 수도 있다. 또한 컷(Cut)이나 디졸브(Dissolve), 와이프(Wipe), 페이드인, 아웃(Fade-in, out)과 같은 장면 전환 기법들이 시간 구성에 중요한 역할을 하지만 이는 카메라 기법 측면보다는 영상 편집과 밀접한 관련이 있는 부분이다. 영화에서 카메라의 시간과 동작의 조작성에 의해서 제시된 카메라 기법은 다음과 같다.

- 플로우 모션(Flow-Motion) : 영화 매트릭스(Matrix)에서 선보인 특수촬영 기법이다. 레이저 광선을 통한 트래킹(tracking) 시스템에 의해 통제되는 120대 이상의 카메라들을 동시에 작동시켜 각기 각도가 다른 정지화상 이미지를 잡는다. 최종적으로는 그렇게 만들어진 정지 화면들의 사이사이를 연결하여 1초에 약 1만 2천 프레임의 화면이 지나가는 것처럼 보이게 한 촬영 기법이다.¹⁰⁾
- 슬로우 모션(Slow motion)/ 액셀레이티드 모션(Accelerated Motion) : 1초당 24프레임 이상이나 이하로 촬영하고 이를 정상속도로 플레이하여 캐릭터가 빠르게나 느리게 보이도록 하는 촬영 기법이다.
- 점프 컷(Jump cut) : 카메라나 피사체의 미세한 움직임으로 인해 피사체의 위치가 달라지거나 샷의 크기 혹은 앵글의 변화가 충분치 않을 때 그 이미지는 화면 안에서 '점프'하는 것처럼 보이게 하는 촬영 기법이다.¹¹⁾

3. 영상미학 도구로서의 3D 애니메이션 카메라

앞서 제시한 영상 미학의 기본 원리를 3D 애니메이션에 적용하기에 앞서, 3D 애니메이션에서 제공하는 카메라와 관련된 속성 창(attribute)들에 대한 이해를 선행코자 한다.

3-1. 3D 애니메이션에서의 카메라의 종류

3D 애니메이션에서의 카메라는 크게 one node 카메라, two node 카메라, three node 카메라 등의 세 가지 종류의 카메라가 있다.

- One node 카메라 : 가장 일반적인 형태의 카메라로 정적인 장면이나, 장면을 패닝(panning)하는 것과 같이 단순한 애니메이션(위, 아래, 좌우, 안팎)을 잡는데 주로 사용된다.
- Two node 카메라 : 지향점을 가지고 있는 카메라로 지향점에 대한 통제가 가능하도록 되어 있으며, 새가 날아가는 것과 같은 경로(path) 애니메이션에 주로 사용된다.
- Three node 카메라 : 지향점과 up vector를 가진 카메라로 Z축을 회전하도록 하는 up-vector 기능을 포함하고 있다. three node 카메라는 반드시 위로 향해야만 하는 즉, 카메라의 끝을 구체화시키기 위한 카메라나, looping하는 롤러코스터를 따라 움직이는 복잡한 애니메이션의 화면을 잡는데 유용하다.¹²⁾

3-2. 3D 애니메이션에서의 카메라 속성

3D 애니메이션에서 카메라를 조절하는 옵션 창에는 일반적으로

로 camera properties, lens properties, film back properties, motion blur, clipping lens, orthographic view, camera tool로 구성되어 있다.

- camera properties : '보기 위한' 지점을 결정하는 데 사용
- lens properties : 카메라의 초점길이나 카메라의 수평/수직 비율, 카메라의 스케일을 조절
- film back properties : 수평적/수직적 필름 조리개(aperture)나 필름 gate와 관련된 resolution gate의 크기 조절
- motion blur : 오브젝트의 흐림의 정도를 조절
- clipping planes : 카메라가 오브젝트가 보이는 범위를 조절, near clipping plane부터 far clipping plane사이의 오브젝트만이 카메라 뷰에 렌더링될 수 있음
- orthographic views : 모든 오브젝트가 카메라의 거리에 상관없이 원래의 크기로 디스플레이하는 기능을 한다.
- camera tool : 카메라의 렌즈변화, 이동, 회전 등을 조절하는 툴로써 종류는 아래 표와 같다.

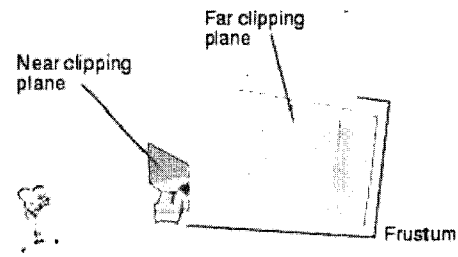


그림 4) 마야(Maya)에서의 클리핑 플레인(Clipping Plane)

tool 종류	기능
tumble	화면 로테이션
track	화면 좌우 이동
dolly	카메라 자체가 전후 방향으로 이동
zoom	카메라의 focal length 변화
roll	화면의 기울임
azimuth elevation	카메라의 center of interest를 중심으로 회전
yaw-pitch	좌우, 위아래로 카메라의 center of interest 지점 이동
fly	카메라 자체가 날아다니면서 전체 scene을 볼 수 있게 함

표 4) 3D 애니메이션에서의 카메라 툴(tool)

그러나 이와 같은 카메라 툴은 애니메이션을 위한 도구로 쓰이기에는 키(key)의 제약과 불편함이 따르므로 카메라 레이어를 잡는 보조수단으로 사용하며, 애니메이션을 위해서는 위에서 언급한 one, two, three node 카메라를 사용하여야 한다. 이외에도 최종 결과물을 얻기 위한 output setting 옵션이 있다.

4. 3D 애니메이션에서의 카메라 영상미학 적용

앞서 정리한 영화영상에서의 미학적 구성원리를 토대로 토이스토리1 (Toy story 2), 슈렉(Shrek), 몬스터 주식회사(Monster Inc), 니모를 찾아서(Finding Nimo), 아이스 에이지(Ice age), 샤크(Shark) 등의 극장용 애니메이션에서의 활용 예를 통하여 실제적으로 그 차이점은 무엇이며, 어떻게 3D 애니메이션에서 확장되고 활용될 수 있는지 살펴본다.

10) <http://www.cdfam.com/newfile19.html>

11) www.anyinfo.co.kr/photo/video_vord.htm

12) 김성일 외, Maya Unlimited, 2001, 사이버 출판사, p615

4-1. 애니메이션의 2차원 영역

영화와 같이 3D 애니메이션에서 시각 프레임 안에서 제한되고 활용될 수 있는 화면의 구도, 종횡비, 샷(shot)의 구성, 시각적 힘의 상대적인 크기와 방향성에 관한 것을 중심으로 파악해 보았다.

가. 구도

3D 애니메이션에서 화면의 구도를 설정하기 위해서는 먼저, 화면의 종횡비, 화각 (Angle of View), 초점거리(Focal Length)를 설정해 주어야 하며, 추가로 카메라 크기, 클립핑 플레인(Clip Plane)등을 설정해 주어야 한다. 영화에서는 화각과 초점거리가 렌즈의 선택에 따라 달라지지만 3D 애니메이션에서는 이들 각각의 값들을 조절하면서 다른 종류의 렌즈들을 만들어 낼 수 있다. 물론 디플트로 영화에서처럼 렌즈를 종류별로 선택할 수도 있지만 특정 장면의 효과적인 활용을 위해서는 이들 각각의 옵션에 대한 특징과 이해가 필요하다. 3D 애니메이션에서는 영화의 카메라와 다르게 카메라 크기라는 속성이 존재한다. 카메라의 크기(scale)는 씬에 대하여 상대적인 카메라의 크기를 규정한다. 즉 초점 거리의 변화없이 씬(scene)에 대한 카메라의 크기를 조절할 수 있는 기능이다. 예를 들어 초점거리가 35mm이고 스케일 값이 0.5라면 결과적으로 초점거리가 70이 되는 효과가 있을 수 있다. 다시 말하면 렌즈를 바꾸지 않고도 카메라의 스케일을 조절함으로써 보이는 화면 영역은 달라 할 수 있다는 것이다.

또한 영화에서는 렌즈와 피사체와의 중간에 마스크하려는 오브젝트를 두어 특정 부분을 강조하는데 비해 3D 애니메이션에서는 니어/파 플레인(near/far plane)을 비롯하여 화각 (Angle of view), 초점거리(Focal Length)등에 렌더 노드(Render node)링크를 걸 수 있게 되어 있다.¹³⁾ 이것은 영화에서의 피사체와 렌즈사이에서 이루어지는 마스크 기법을 화면 상에 있는 거의 모든 오브젝트들에 적용 가능하도록 확장시킬 수 있음을 의미한다. 그림5)의 예는 렌즈와 피사체 사이에 돌보기를 이용한 마스크를 활용함으로써 섬세하고 정교한 작업을 진행하고 있음을 강조하는 장면을 연출하고 있다. 또한 그림6)은 상어 이빨을 마스크 도구로 활용함으로써 주인공의 용맹함과 더불어 상황의 긴장감이 더욱 돋보이도록 연출한 장면이다.

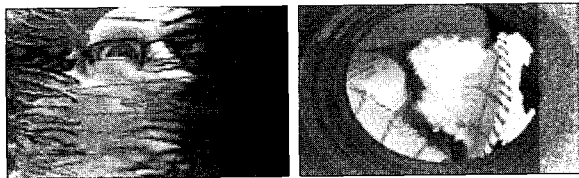


그림 5) 토이스토리에서의 마스크(masking) 기법의 예

3D 애니메이션에서 샷의 크기는 직립 보행하는 캐릭터의 경우 클로즈업 샷이 제한적으로 사용되고 있고 미디엄 샷 (medium shot)이 클로즈업을 주로 대체하고 있음을 볼 수 있다. 또한 미디엄 샷이나 풀 샷(full shot)의 구성이 영화에 비

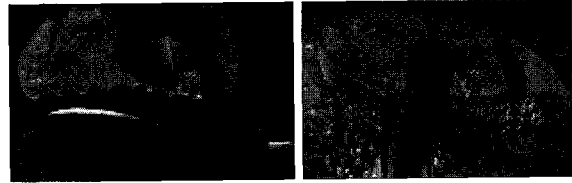


그림 6) 샤크에서의 마스크(masking) 기법의 예

해서 월등히 많음을 알 수 있다. 이것은 전통적인 영화에서 배우의 대사나 표정연기에 의존해 갈등을 주로 표현하나, 3D 애니메이션에서는 얼굴 표정보다는 과장된 몸 전체 동작에 의해서 감정을 표현하기 때문이다. 이것은 실사와 같은 디테일한 근육이나 표정을 표현하는데 있어서의 한계 때문이다. 따라서, 애니메이션에서는 미디엄 샷이나 풀 샷의 정교하고 적절한 표현이 요구된다. 그림7)의 왼쪽은 영화 아이스 에이지 (Ice age)의 한 장면인데 나무늘보 시드가 먹을 것을 빼앗아 필사적으로 도망가는 장면을 풀 샷으로 보여주고 있다. 오른쪽 그림은 영화 슈렉에서 슈렉과 당나귀 덩키와의 갈등상황을 미디엄 샷으로 보여주고 있다.

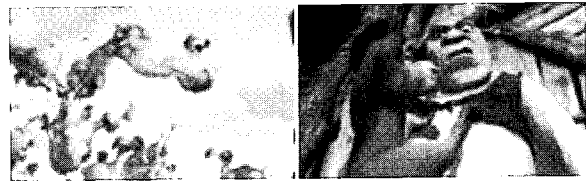


그림 7) 동작 중심의 샷 구성. 아이스에이지(좌), 슈렉(우)

나. 힘과 힘의 상호작용

화면을 구성하는데 있어서 힘은 오브젝트의 크기나 위치에 의해서 좌우되기도 하지만 오브젝트의 재질이나 중량에 의해서도 영향을 받는다. 애니메이션에서는 등장하는 캐릭터는 인간의 형태를 변형한 인형이나 동물 형태인 경우가 많다. 하지만 실제 동물을 의인화한 캐릭터와 인형을 의인화한 캐릭터 사이에는 같은 크기의 캐릭터라고 할지라도 분명 화면에서의 무게감 차이가 있다. 두 캐릭터가 똑같은 화면 면적을 차지한다고 하더라도 사물을 의인화한 캐릭터와 실제 생물을 표현한 캐릭터 사이에는 무게감의 차이가 발생한다. 뿐만 아니라 3D 애니메이션에서는 중력이 존재하지 않기 때문에 실사에서 자연스럽게 표현되는 중력을 표현하기 위해서는 의도적인 화면 배치나 캐릭터의 무게 중심 등을 고려하여 화면을 구성해야 한다.

그림8)의 토이스토리에서는 원래 아주 작은 크기의 군인인형을 의도적으로 실제 인간 아이의 크기와 비슷하게 함으로써 군인인형에게 아이가 압도당하는 모습을 묘사하고 있다. 즉, 두 캐릭터 사이에 갈등을 표현할 때 각 캐릭터들에게 할당되는 화면에서의 비율을 의도적으로 구성함으로써 갈등 상황을 연출하고 있는 것이다.

13) 텍스처에 디테일을 더하거나 이펙트를 주기 위해 color, particle, image plane, glow등을 patch 형태로 추가하는 것.



그림 8) 의인화 대상에 따른 초점의 크기 비교(토이스토리1)

	영화	3D 애니메이션
2차원	<ul style="list-style-type: none"> • 표정중심: close-up • 일반적인 힘의 논리 	<ul style="list-style-type: none"> • 동작중심: medium/long • 특별한 힘의 논리 : 의인화 대상에 따라 다름

표 5) 영화와 3D 애니메이션의 2차원 영역 특징 비교

결론적으로 2차원 영역의 있어서 3D 애니메이션은 영화에 비해 제한된 사각 프레임을 극복하기 위한 다양한 마스킹 기법 활용이 용이하며, 캐릭터의 동작을 효과적으로 보여줄 수 있는 미디엄, 롱샷 중심의 화면 구성, 그리고 의인화 대상에 따른 적절한 힘의 배분을 통한 화면 연출이 중요한 차이점임을 알 수 있다.

4-2. 애니메이션의 3차원 영역

3D 애니메이션에서의 3차원 영역은 영화에 비해 표현의 제한이 많이 따르는 부분이다. 다시 말하면 영화에서는 원하는 부분을 찍기 위해서는 자연계 속에서 원하는 일부분의 피사체를 원하는 만큼 잘라 찍어 오는 작업임에 반해, 3D 애니메이션에서는 카메라에 초점화된 모든 부분들의 오브젝트들을 하나씩 만들고 색을 입혀서 피사체에 더해가는 제작 환경의 차이가 있기 때문이다.¹⁴⁾ 따라서 이를 위한 효과적인 방법 제안에 초점을 맞추고자 한다.

가. Z-축

영화에서 추상성이나 평면감을 피하기 위한 표현으로 Z-축을 확장시키는 것에 대해 앞서 언급하였다. 그러나 영화는 Z-축이 거의 무한함에 반해 3D 애니메이션에서는 Z-축의 범위가 클립 플레인 이내로 제한되어 있다. 물론 클립 플레인 영역을 확장시킴으로써 Z-축을 통한 깊이감을 확장시킬 수 있지만 효과에 비해 단점이 많다. 예를 들면 니어 플레인(near plane)과 파 플레인(far plane)사이의 영역이 길어질수록 화면상에서 일부 오브젝트의 이미지 품질이 떨어질 수 있으며, 렌더링 속도를 저해하는 요인이 되기도 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 단순한 평면을 세워 블러(blur) 처리된 이미지를 배경으로 배치거나 피사체의 심도를 일게 함으로써 깊이감을 표현하는 매트 페인팅 기법을 활용할 수 있다. 그러나 이것은 사실감 있는 깊이감을 표현하는 데에는 한계가 있다. 따라서 이의 한계를 극복하기 위하여 실사 모양의 미니어처 셋트를 제작하고 이를 촬영하여 합성작업으로 표현하는 방법을 사용하기도 한다.

그림9)는 배경으로 사용된 건물은 모델링한 것이 아니고 단순 이미지로만 처리하고 있다. 이렇게 배경을 이미지로 썩우고

14) 강종진, 3D컴퓨터 그래픽스 가상현실 애니메이션 카메라와 실제카메라의 비교 연구, 2002

피사체와 배경과의 공간을 흐릿하게 함으로써 깊이감 있는 장면을 연출하고 있다. 3D 애니메이션에서 깊이의 느낌을 더욱 확장시키기 위해 최근에 국내 제작 애니메이션 작품인 원더풀 데이즈(Wonderful days)에서는 실사 모양의 미니어처 셋트를 제작하고 이를 촬영하여 합성작업으로 표현하기도 했다.

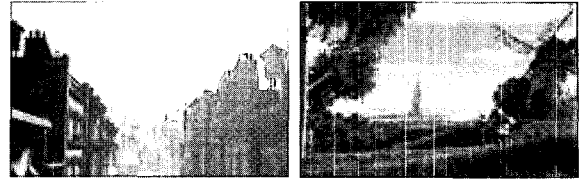


그림 9) 몬스터주식회사(Monster Inc)와 슈렉의 배경화면

나. 렌즈

3D 애니메이션에서의 렌즈는 영화에서 사용되는 렌즈에 비해서 조정범위(control range)가 훨씬 크고 유연하다. 연출자가 상상할 수 있는 범위 내에서 초점이동(rack-focus)나 어안렌즈(fish-eye), 와이드 앵글(wide angle), 망원렌즈(telephoto)로 자유롭게 변형이 가능하다. 또한 이들을 컨트롤하는데 사용되는 수치 값들도 애니메이션 시킬 수 있다.¹⁵⁾ 예를 들어 조리개 값, 초점거리, 카메라 크기, 앵글 범위, 심도 등의 값에 키 프레임(key frame)를 주어 원하는 시간에 맞추어 애니메이션 시킬 수 있다는 것이다. 이렇게 함으로써 각 상황에 맞는 다양한 카메라 셋팅이 가능하도록 되어 있다. 이러한 특성을 잘 활용하면 박진감 넘치는 화면을 표현해 낼 수 있다. 아래의 그림10)은 영화 아이스 에이지(Ice age)에서 캐릭터가 커다란 절벽사이에 고립되어 있음을 강조하기 위해 렌즈의 조정 범위를 급격히 변화시킨 예이다.

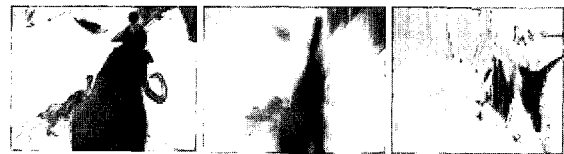


그림 10) 렌즈의 초점 변화, 아이스 에이지

또한, 전통적 영화에서는 화면의 중첩을 통해 깊이감 표현을 제안했었는데 3D 애니메이션에서는 이러한 중첩이나 높이차를 이용한 효과를 보다 쉽게 세팅할 수 있다. 그것은 Top, Left, Front, Perspective의 기본 뷰 포인트가 있어 깊이를 표현하거나 보다 편리한 무브먼트를 위한 배치나 구성을 설정할 수 있기 때문이다.

	영화	3D 애니메이션
3차원	<ul style="list-style-type: none"> • Z축이 무한: 자연스런 깊이감 • 인위적인 피사체의 중첩이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • Z축이 유한: 인위적인 깊이감유도 • 인위적으로 피사체의 중첩 및 배치가 용이

표 6) 영화와 3D 애니메이션의 3차원 영역 특징 비교

결론적으로 3D 애니메이션은 자연스러운 깊이감을 표현하는데 있어서 영화에 비해서 사실감은 많이 떨어지나 최근 미니

15) Dan Ablan, Cinematography & Directing, 2003, New Riders

어치의 활용등과 같은 다양한 방법들이 제시되고 있으며, 피사체의 중첩 및 상대적인 크기 변경 등의 깊이감 표현을 위한 부수적인 요소들의 활용이 용이하기 때문에 이를 적절히 활용하면 보다 사실적인 화면을 이끌어 낼 있을 것이다.

4-3. 애니메이션의 4차원 영역

앞서 영상영화에서 살펴본 바와 같이 4차원 영역은 카메라의 시간과 동작에 관계된 부분이다. 3D 애니메이션은 영화에 비해 카메라와 피사체가 물리적 제약(시간, 중력, 공간제약)을 거의 받지 않기 때문에 이를 잘 활용하면 영상화면의 확장성이 가장 큰 영역이라고 할 수 있겠다.

가. 시간

3D 애니메이션에서는 카메라와 피사체의 시간을 각기 독립된 곳에 둘 수 있다. 앞서 영화영역에서 예를 들었던 플로우 모션(flow motion)과 같은 효과 표현을 위해, 3D 애니메이션에서는 피사체의 시간은 정지시키고 카메라의 시간만 움직인 상태에서 피사체 주위를 360도 패닝 시킴으로 쉽게 플로우 모션 표현이 가능했다. 그러나 영화에 비해 물리적 제한이 자유롭다고 해서 무제한적으로 사용할 수 있음을 의미하는 것은 아니다. 캐릭터의 동작은 실제 세계의 물리적 움직임을 근거로 구현되기 때문에 적절한 움직임을 찾아 표현해야 할 것이다. 이에 대해 존 라세티 John Lasseter 는 실제의 물리적 환경에 더불어 애니메이션에서의 캐릭터의 성격을 효과적으로 표현하기 위한 몇 가지 방법을 남겼다.

- squash and stretch : 캐릭터의 움직임 동안, 캐릭터의 질량이나 유연한 정도에 따라 캐릭터의 움직임을 변형한다.
- timing : 캐릭터의 성격이나 오브젝트의 크기, 무게의 특징을 정하고 그것에 따라 움직임의 간격을 설정한다.
- anticipation : 움직임 이전의 준비동작을 한다.
- slow in and out : 동작의 완급을 조절하라
- exaggeration : 표현하고자 하는 의도를 적절히 보일 수 있도록, 캐릭터를 디자인하고 움직여라.
- secondary action : 또 다른 움직임으로부터 발생하는 캐릭터의 움직임을 반영하라.
- follow through and overlapping action : 다음에 이어질 행동과의 관계를 생각하여, 움직임을 마무리한다. 16)

이러한 3D 캐릭터의 피사체에 대한 이해를 바탕으로 적절한 카메라 세팅이 이루어질 때 비로소 미학적인 화면을 이끌어 낼 수 있을 것이다. 아래 그림11)은 몬스터주식회사에서 랜달이 앞으로 이동할 공간을 미리 확보해 주어 캐릭터의 과장된 움직임을 적절히 표현하고 있다. 이는 앞서 존 라세티가 설명한 anticipation으로 캐릭터의 특성을 반영한 카메라의 세팅이 적절히 이루어 낸 결과라고 할 수 있다.



그림 11) 동작을 위한 공간 확보(몬스터주식회사)

나. 동작

영화에서 카메라는 시점을 변화시키거나, 움직임을 주는데 있어서 범위가 제한적이다. 물론 영화에서는 팬(Pan)과 틸트(Tilt), 크레인 쇼트(Crane Shot), 트래킹 쇼트(Tracking shot)¹⁷⁾ 등 다양한 카메라 워킹을 통해 역동감 있는 다양한 장면을 연출해 내기도 하지만 공간의 제한을 전혀 받지 않는 3D 애니메이션의 카메라에 비할 수가 없다.

예를 들면 수 분의 1초 내에 수 백 미터를 이동하거나 장벽의 제한 없이 어떤 장소에서든지 다양한 앵글을 잡아낼 수 있다. 또한 시점을 다양화시킬 수도 있다. 영화에서 1인칭(피사체 시점)을 사용하여 공포나 긴장감을 유발시키는 도구로 활용되거나 추격 장면을 트래킹 함으로써 생동감 있는 장면을 촬영할 수도 있지만, 3D 애니메이션에서는 의인화된 다양한 캐릭터(새, 물고기, 벌레 등)들의 시점으로 화면 구성을 가능하게 함으로써 일반적으로 경험할 수 없는 독창적인 시점들로 화면구성을 할 수 있다. 우리는 벌레를 향해 돌진하는 새의 시선으로, 이에 대한 위협으로 떨고 있는 벌레의 시점을 동시에 표현할 수 있다. 이것은 부족한 캐릭터의 연기력에서 오는 감정입의 문제를 해결할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이다.

그림12)에서 왼쪽 그림은 아이스 에이지(Ice Age)에서 얼음 동굴을 미끄러져 내려가는 장면을 피사체 시점으로 보여주고 있는 것이다. 이를 통하여 관객들은 영화의 캐릭터와 똑같이 미끄러지는 듯한 느낌을 갖게 된다. 오른쪽의 그림의 '니모를 찾아서(Finding Nimo)'에서도 니모가 비닐봉지 안에 담겨진 채 도로 위를 굴러가고 있는 장면을 니모의 시점으로 표현한 것이다. 그러나 이러한 시점변경이 재미를 위해 자주 이용된다 보면 관객들은 시점 자체에 혼란을 느껴 이야기 전개 밖으로 이탈될 수 있어 장면 몰입에 저해 요소로 작용될 수 있다. 따라서 짧은 시간에 극적인 효과를 노리는 장면을 제외하고는 사용이 절제되어야 할 것이다.

17) 카메라가 움직이면서 촬영하는 것이 트래킹 쇼트이다. 카메라가 피사체와 나란히 달리는 경우나 피사체를 향하여 가까이 가거나 멀어지는 경우, 피사체 주위를 도는 경우 등 움직임을 표현함으로써 효과적인 공간연출표현을 할 수 있다.

16) John Lasseter, Principle of traditional animation applied to 3D computer animation, Siggraph 87, Anaheim, 1987

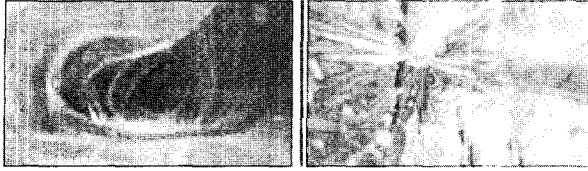


그림 12) 피사체 시점. Ice Age(좌), Finding Nimo(우)

	영화	3D 애니메이션
4차원	<ul style="list-style-type: none"> • 카메라의 시간/동작 제약 • 캐릭터의 시간 제약적 • 일반적 움직임 • 피사체시점 표현에 제한 	<ul style="list-style-type: none"> • 카메라의 시간/동작 제약적 • 캐릭터의 시간/동작 제약 적음 • 과장된 움직임(동작이정/이후고려) • 피사체시점 표현에 무제한

표 7) 영화와 3D 애니메이션의 4차원 영역 특징 비교

이와 같이 시간과 공간의 제약에서 자유로운 3D 애니메이션에서 카메라는 캐릭터의 올바른 이해를 바탕으로 적절히 활용된다면 3D 애니메이션에 맞는 더욱 적절한 미학적 원리들을 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론

본 논문에서는 허버트 제틀이 제시한 영화와 같은 전통적인 영상에 적용되는 미학의 원리를 3D 애니메이션의 카메라 위킹을 위해 적용해 볼 수 있는 미학 원리로 재구성해 보았다. 2차원 영역은 화면의 구도와 관련하여 영화에서의 마스킹 기법과 카메라 위킹 등을 통해 지한된 중첩비를 극복하는 방법과, 랜더노드(Render node)를 통한 표현의 확장 방법에 대해 논하였다. 또한 화면구성에서 힘의 크기, 방향성, 위치에 따른 힘의 분배, 캐릭터의 동작과 관련한 여백치리에 대해서도 논하였다. 3차원 영역에서는 심도와 관련한 깊이감을 중심으로 제한된 Z-축을 확장시키기 위한 방법과 렌즈의 활용방법에 대해서 논하였다. 4차원 영역에서는 피사체의 이동방향에 따라 시간과 동작을 중심으로 주관적 시간을 변경시키는 방법, 카메라의 동작과 관련한 피사체 시점에 대해서 논하였다.

이러한 전통적 카메라 기법의 영상미학 원리들이 3D 애니메이션 제작과정에서 카메라를 이용한 화면구성 표현의 원리로 활용될 수 있을 것이다. 또한 여기에 애니메이션 제작 툴이 가지는 유연한 특성들이 결합되어 새로운 장면을 시각화하는 다양한 방법들이 개발될 수도 있고, 카메라기법 자체에 의한 창의적 화면 구성 방법들이 지시되어 풍부한 상상력 제현을 위한 표현영역도 더 넓어질 수 있을 것이다.

그러나 앞서 제시한 영상화면의 2차원, 3차원, 4차원 영역에서의 카메라 기법 이외에도 실재 영화에서는 등장인물의 캐릭터나 대사, 조명, 편집, 음향, 색채 등 다양한 요소들의 결합들에 의해 영상물의 시각화와 스토리의 전개가 이루어진다. 마찬가지로 3D 애니메이션에서 조명의 밝기와 그림자표현, 음향의 크기와 템포, 명도와 채도의 색상 표현과 같은 다양한 요소들이 화면 구성에 직간접적으로 관여한다. 따라서 추후 3D 애니메이션 화면구성에 영향을 미치는 다양한 표현요소와 카메라와의 관련성 등과 같은 연구를 더 확대시킬 수 있다. 효율적인 3D 애니메이션 제작을 위한 미학적 원리의 지침이 부족한 현재의 상황에서 체계적인 이론의 정립 및 제시를 통해 창의

적인 표현과 더불어 애니메이션 작품의 품질을 더욱 높일 수 있기 때문이다.

참고문헌

- 칸딘스키, 차봉희 역, 점선면-회화적인 요소의 분석을 위하여, 열화당, 1993
- 허버트 제틀, 박덕춘, 정우근 역, 영상 제작의 미학적 원리와 방법, 커뮤니케이션 북스, 1997
- 다니엘 아루혼, 최하원 역, 영화언어의 문법, 영화진흥위원회, 1985
- 로이 톰슨, 김창유 역, 영화 연출과 편집문법, 책과 길, 1999
- 루이스 자네티, 김진해 역, 영화의 이해, 현암사, 1987
- 미국촬영인연합회, 한국방송촬영인연합회 역, "영화 촬영기법", 남남출판, 1995
- 블라디미르 닐센, 홍기선 역, 영화 촬영술, 민음사, 1997
- 스티븐 디 캐츠, 김학순, 최병근 역, 영화 연출론, 시공사, 1998
- 이애리, 3차원 컴퓨터 영상물에서 카메라에 관한 연구 - 카메라 워크 기법을 중심으로, 2002
- 최재진, MAYA Character Animation, 영진출판사, 2002
- 홍성남, 영화 내러티브의 분석 방법에 관한 고찰, 1998
- 김대희 외, MAYA 4.0X, 사이버출판사, 2001
- 김성일, MAYA Unlimited, 사이버출판사, 2001
- 김은선, 영상미학에 근거한 컴퓨터 그래픽 애니메이션의 제작 방법에 관한 고찰, 상명대, 2000
- 강종진, 3D컴퓨터 그래픽스 가상현실 애니메이션 카메라와 실제카메라의 비교 연구, 2002
- Dan Ablan, Cinematography & Directing, New Riders, 2003
- Jeremy Birn, Lighting & Rendering, New Riders, 2000
- George Maestri, Digital Character Animation, New Riders, 1997
- John Lasseter, Principle of traditional animation applied to 3D computer animation. SIGGRAPH 87, Anaheim, July27-31, 1987
- Maya 5.0 Manual, Alias | Wavefront
- Richard Williams, The Animation's survival kit, London - New York
- http://www.anyinfo.co.kr/photo/video_word.htm
- <http://bidgrim.co.kr/dic/dic78.htm>
- http://www.cineseoul.com/seminar/seminar_newwave-7-2
- <http://www.pixar.com> • <http://www.pixels.net>
- <http://www.siggraph.org> • <http://www.softimage.com>
- <http://www.0-hwa.co.kr/treasure/treasure6.htm>
- <http://www.0021.co.kr> • <http://www.3dcafe.com>