
애니메이션에서 움직임을 연출하는 타이밍 표현방법에 관한 연구

The Study about the Expression Method of Timing which Produce Movement in the Animation

방우송*, 김순곤**

예원예술대학교 만화애니메이션학과*, 중부대학교 컴퓨터멀티미디어학과**

Woo-Song Bang(bluefish_66@hanmail.net)*, Soon-Gohn Kim(sgkim@joongbu.ac.kr)**

요약

애니메이션에 있어서 Movement의 표현은 작품을 형성하는 중요한 요소 중의 하나이다. 실사영화에서 배우의 움직임이나 모션캡처에서 얻어지는 데이터에 의존하는 일련의 Movement의 표현과는 달리 애니메이션에서는 애니메이터의 경험에 의해서 모든 것이 결정이 된다. 캐릭터의 움직임을 표현하는데 있어서 가장 중요한 요소들 중 하나가 타이밍표현이며 연출상황을 정확히 파악하고 타이밍을 표현하는 것이 애니메이션을 시각적으로 더욱더 풍성하게 하고 캐릭터에 감정을 이입하는 기본적인 방법이다. 이 논문에서는 애니메이션에서의 타이밍표현의 기본 원리를 밝히고 카메라각도에 따라 변하는 타이밍의 변화를 실험 비교하여 가장 이상적인 타이밍 표현 방법을 제시하고자 한다.

■ 중심어 : | 타이밍 | 움직임표현 | 기본원리 |

Abstract

The expression of the movement in the animation is one of important factors built up the work. It is determined wholly by the experiences of the animator in the animation, on the contrary, the expression of movie depends on the data obtained from the motion capture or the movement of the actors.

One of the most important factors is the timing expression in expression of movement of characters and the proper understanding of direction circumstance and the expression of the timing make the animation more plentiful visually and also these are the basic method that introduce the feeling to the characters. In this study we identify the basic principles of timing expression in the animation, make experiments for the changes of timing by the camera's angle, compare them and show the most proper methods of timing expression.

■ keyword : | Timing | Expression of Movement | Basic Theory |

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

애니메이션에서의 Movement 표현은 실사와는 다른 요소들이 내포되어 있다. 모션캡처(Motion Capture)에

의해서 만들어진 게임이나 애니메이션 그리고 카메라 앞에서 연기하는 실사배우의 Movement의 표현은 현실(실사) 그대로의 데이터를 포함하고 나타내지만, 애니메이션은 일련의 정지화상(Still Image)이나 그래픽으로부터 만들어지며 시각의 지속성이라는 잔상원리

(Persistence of Vision)에 근거한 허상, 즉 현실이 아닌 가상의 동작을 프레임 별로 하나하나 창조하는 특별한 매체이다. 애니메이션에서의 창조적인 Movement의 연출은 실사영화와는 다른 과장과 유머가 첨가되어야 하며 애니메이터의 창조적인 타이밍 연출은 애니메이션 전체 화면 구성의 풍부함과 수용자의 상상력을 자극시킬 수 있다. 본 연구는 애니메이션 Movement 연출에 있어 타이밍연출을 위한 필수적이고 기본적으로 원리를 분석하고 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구범위 및 방법

애니메이션 영상을 구성하는 요소는 시각적인 요소와 청각적인 요소로 구분해 볼 수 있다. 시각적 요소는 영상예술에 있어서 가장 기본적인 조형요소들로 화면 속에서 유기적인 조화를 이루는데 긴밀한 영향을 주고받는다. 애니메이션에서 입체적 표현의 타이밍은 이들 요소들 중 시각적요소의 표현을 말하며 이때 타이밍이란 캐릭터 동작을 연출에 맞게 속도를 조절하는 것과 그리고 각 Scene마다 걸리는 시간과 모두를 포함한 총괄적인 시간을 말한다. 이들 요소에는 타이밍이 전제되어 Movement 표출을 하게 된다. 이 논문에서는 타이밍을 연출하는데 있어서 시각적인 요소를 이루는데 필요한 Movement의 운동법칙과 상관관계, 그리고 애니메이션에서 타이밍(Timing)을 잡을 때 인식하여야 할 기본원리와 카메라와 각도에 따라 변하는 타이밍을 실험, 비교하여 이상적인 타이밍 방법을 제시하고자 한다.

II. 애니메이션의 기본원리와 타이밍 처리방법

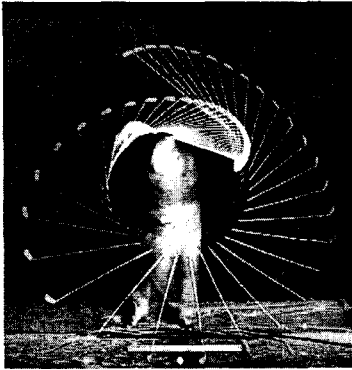
1. 애니메이션의 기본원리

애니메이션은 인간의 착시현상(An Optical Illusion)을 이용 연속된 동작의 이미지를 연결 사물의 움직임을 표현하는 기법으로 작품을 만든다. 인간의 눈은 어떤 물체를 보았을 때, 우리 눈의 각막에는 1/16초의 시간동안 그 물체의 잔상이 남아 있게 된다. 인간의 눈이 관독할

수 있는 최소의 시간단위는 1/16초이다. 다시 말해 우리 눈은 1초에 16장의 정지된 이미지를 보여주면 앞의 이미지의 잔상으로 인해 정지된 이미지들이 움직임으로 받아들이는 것이다. 애니메이션은 이러한 원리를 기반으로 프레임 바이 프레임(Frame by Frame) 방식으로 제작이 이루어진다. 인간의 착시현상을 기본으로 하여 움직임을 표현하는데 있어 애니메이션은 실사와 다른 12가지의 기본적인 원칙-Squash and Stretch, Anticipation, Staging, Straight Ahead and Pose to Pose, Follow Through and Overlapping Action, Slow In and Slow Out, Arcs, Timing, Exaggeration, Solid Drawing, and Appeal-이 있는데 이는 1930년대 후반 윌트디즈니의 애니메이터들이 정립화한 이론이며 타이밍은 이 12가지의 이론중 하나이다. 애니메이션에 있어서 타이밍(Timing)은 캐릭터의 동작을 연출에 맞게 속도를 조절하는 것을 말하며 각 신(Scene)마다 걸리는 시간과 동작의 모두를 포함한 총괄적인 시간을 말하며 신(Scene)을 구성하는 가장 중요한 요소 중 하나이다.

2. 간격과 타이밍

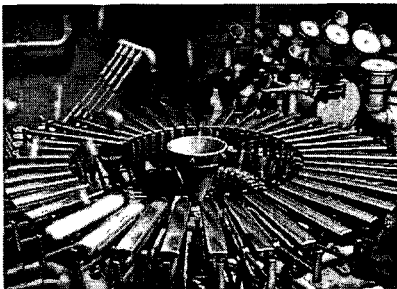
애니메이션에서 움직임을 만들 때 주의하여야 하는 것 중 하나가 간격(Spacing)과 타이밍(Timing)을 잡는 것이다. 타이밍이란 물체가 움직이기 위해 소요되는 시간의 양을 말하며 간격은 물체나 캐릭터가 움직이는 물리적인 공간의 양을 의미한다. 예를 들어 펜을 잡고 불규칙한 리듬으로 종이를 움직이며 점을 찍어보면 종이 위에 간격이 다른 일련의 점으로 구성된 선이 생기는데 이때 펜을 두드리는 것을 타이밍(Timing)이라고 하고 종이를 움직이는 것을 간격(Spacing)이라고 할 수 있다. 간격의 증감이 규칙적일 때 애니메이션에서 물체의 움직임이 일정하게 유지될 수 있다. 간격을 잘 유지한다는 것은 물체의 움직임을 잘 표현했다는 것으로 물체가 움직임을 가질 때 발생하는 가속과 감속의 표현을 잘 했다고 말할 수 있다.



▶▶ 그림 1. 타이밍(Timing)과 간격(Spacing)

3. 타이밍의 이상적 처리방법

타이밍(Timing)이란 물체가 움직이기 위해 소요되는 시간의 양이다. 만약 대사나 음악이 있다면 타이밍은 벌써 정해진 것이다. 이 경우, 사운드트랙을 따라 타이밍을 정하면 된다. 대사나 타이밍을 정해야 할 때는 스톱워치(Stopwatch)나 메트로놈(Metronome)을 사용하는 것이 좋다. 스톱워치로 시간을 잴 경우, 그 액션을 네, 다섯 번 리허설 한 후 평균길이를 채택하는데, 애니메이션에서의 타이밍은 실제로 걸리는 시간보다 빠른 경향이 있으므로 짧은 액션을 선택하는 것이 좋다.

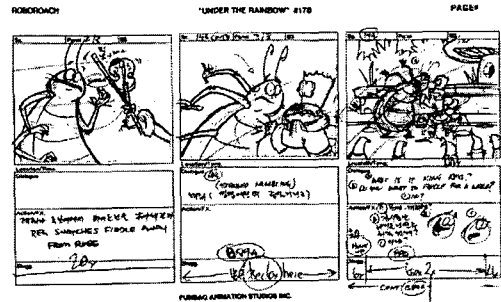


▶▶ 그림 2. 애니뮤직

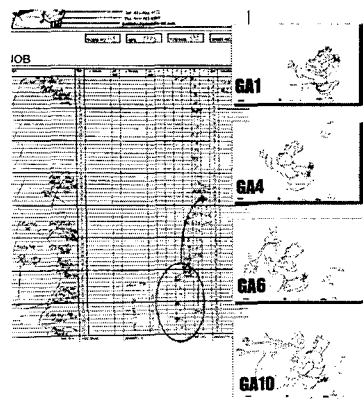
애니뮤직(Animusic)에서 제작된 애니뮤직은 음악과 연출된 애니메이션에서 타이밍의 완벽한 조화를 보여준다. 신디사이저로 제작된 디지털 음악을 바탕으로 MIDImotion으로 완성한 애니메이션은 사운드트랙에 의해 정해진 타이밍의 전형적인 예이다.

4. 스토리보드와 타임시트(익스포저 시트)를 바탕으로 하는 타이밍 연출

애니메이션을 연출하는데 있어 많은 과정이 있지만 타이밍연출과 직접적인 관련이 있는 것은 스토리보드와 타임시트(익스포저 시트)라 할 수 있다. 스토리보드란 '모든 필름 작업의 실재를 위한 개념을 세우는 일' 이라 정의 할 수 있으며 이는 작업자간의 커뮤니케이션의 수단이 된다. 애니메이터는 연출을 위해 스토리보드를 작성하고 이를 바탕으로 타임시트의 연출을 보며 타이밍을 잡는다. 스토리보드가 시각적인 언어로 의사소통을 하는 도구라면 타임시트는 문자와 기호로 의사소통을 한다. 마치 악보와 같은 역할을 하며 타임시트에는 작업 번호, 작품의 제목, 시퀀스의 순서, 페이지 번호, 대사, 효과음, 카메라의 움직임의 지시, 타이밍 등이 나타나 있다. 유능한 애니메이터는 직접 타임시트 작성을 작성하고 타이밍을 연출한다. [그림 3]과 [그림 4]는 TV애



▶▶ 그림 3. 스토리보드



▶▶ 그림 4. 타이밍시트 작성과 타이밍연출

니메이션 시리즈물인 Roboroach의 스토리보드와 타임 시트, 그리고 타임시트를 바탕으로 타이밍을 연출한 실 예이다.

III. 애니메이션 Movement 운동법칙

1. 뉴턴의 운동법칙

자연계에 있는 모든 물체는 각종 물리적인 법칙에 의해 지배를 받는다. 즉 물체는 인력, 마찰력 등 자연의 법칙에 의해 움직임이 결정되므로 애니메이터는 이러한 자연의 법칙을 깊이 이해할 필요가 있다. 뉴턴의 운동의 법칙은 움직임을 가지는 물체들의 운동의 특성을 설명한다. 즉 어떤 움직임에 있어서 움직임을 법칙을 이해하고 Movement를 표현하는가는 중요하기 때문이다.

1.1 운동 제1법칙(관성의 법칙)

모든 물체는 현재의 운동 상태를 유지하려한다. 모든 물체는 그의 운동 상태를 변화시키려는 힘이 작용하지 않는 한 정지 또는 등속도운동의 상태를 유지한다. 이는 뉴턴의 운동법칙 중 제 1법칙인 관성의 법칙이다. 즉 외부에서 작용하는 힘의 합력이 0일 때 정지하고 있는 물체는 정지하려하고 운동하는 물체는 등속도 운동을 한다. 예를 들어 100미터 달리기에서 끝인 지점에 다다른 선수가 끝인 점에서 정확히 멈추지 못하고 얼마간을 더 달리게 되는 것은 운동하던 물체(선수)가 계속 운동하려 하는 성질이 있으므로 이를 멈추기 위해서는 얼마간의 힘을 반대로 작용(마찰력)해야 하기 때문이다. 한가지의 예를 더 들어보면 버스가 정지 상태에서 앞으로 출발하려고 할 때 물체계인 버스는 버스가 나아가려는 앞 방향으로 가속운동을 시작한다. 그러면 물체계인 버스 속에 타고 있는 물체인 승객은 가속도 방향과 반대 방향으로 관성력이 작용한다. 그 관성력의 크기는 물체인 승객의 질량과 물체계인 버스의 가속도를 곱한 값이며, 방향은 가속운동의 정반대이다. 버스가 갑자기 앞으로 출발하게 되면 물체인 승객은 정지상태를 계속유지하려고 하므로 뒤로 몸이 쏠리게 되는 현상이 관성에 의한 현상이다. 애니메이션에서 자주 활용하는 상황표

현으로 캐릭터가 앞으로 뛰어다가 발이 돌에 걸려 넘어질 때 발은 즉시 멈추게 되는데 몸은 앞으로 계속 나아가려는 성질이 있으므로 앞으로 넘어지는 상황표현을 볼 수 있다. 이러한 상황표현이 관성의 법칙을 적용한 연출표현이다. 즉 운동의 제 1법칙은 한 물체가 외력이 존재하지 않을 때 그 물체가 운동의 상태를 그대로 유지(정지 또는 등속운동) 함을 설명하고 있으며 이는 질량이 클수록 이러한 특성이 더 많이 나타난다.

1.2 운동 제2법칙(가속도)

정지하고 있는 물체라도 외부에서 힘이 작용하게 되면 움직임을 갖으며 움직이는 물체도 외부에서 힘을 가하면 정지시킬 수 있다. 이처럼 운동 상태를 변화시키는 데에는 외부의 힘이 필요하며 가속도는 작용한 힘에 비례하며 질량에 반비례한다. 뉴턴의 운동방정식은 $\Sigma F=ma$ 로 힘은 질량과 가속도의 곱이라는 공식으로 설명된다.

$\Sigma F=ma$: 물체가 받는 모든 힘의 벡터합

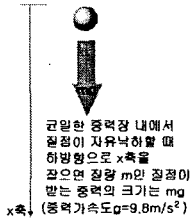
F(힘) = m(질량) a(가속도), A = F/m

W(무게) = m(질량)g중력가속도

표 1 뉴턴의 2번째 운동법칙의 단위

단위계	힘	질량	가속도	힘의 단위
SI	newton(N)	kilogram(kg)	m/s^2	$1N=1kg \cdot m/s^2$
CGS	dyne	gram(g)	cm/s^2	$1dyne=1g \cdot cm/s^2$
영국	pound(lb)	slug	ft/s^2	$1lb=1slug \cdot ft/s^2$
$1N=1kg \cdot m/s^2=(1000g) \cdot (100cm)/s^2=10^5g \cdot cm/s^2=10^5dyme$				

질량은 관성을 숫자로 나타낸 것이고, 무게는 바로 지구가 물체를 당기는 힘을 말한다. 어떤 물체든 움직임을 가질 때 가속도가 없으면 힘이 없게 되고, 힘이 작용하지 않으면 가속도가 없어진다. 이때 힘이 가해진 방향과 가속도의 방향은 항상 같으며 등속 운동은 가속도가 없으면 힘이 작용하지 않는 운동이 된다. 즉 뉴턴의 제2법칙은 한 물체에 외력이 가해지는 경우 자신의 운동상태가 변화(속도의 변화로 인한 가속도 운동)됨을 설명하고, 이때의 가속도의 크기는 외력의 크기에 비례하고 물체의 질량에 반비례한다.



▶▶ 그림 5. 운동의 제 2법칙

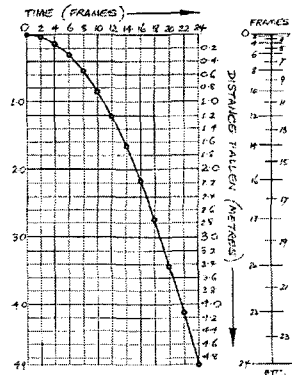
1.3 운동 제2법칙(작용 반작용의 법칙)

‘관성의 법칙’이나 ‘가속도의 법칙’과 달리 ‘작용·반작용의 법칙’은 힘이 작용할 때 ‘힘을 작용하는 주체가 겪는 것에 대한 설명이며 힘의 본질에 대한 설명이라 할 수 있다. 단순히 생각하면 밀거나 당기는 것이다. 밀고 당기는 힘은 바로 두 물체사이의 상호작용에 기인하는 것이며 모든 작용에 대하여 항상 반대의 방향과 크기가 같은 반작용이 따른다. 즉 두 물체간의 상호작용은 항상 같고 방향은 반대이다. 이 말은 ‘대상물체에 힘을 작용시키고 있는 물체는 대상물체로부터 자신이 가하는 힘과 같은 크기의 힘인 반작용(력)을 동시에 받으며 이 반작용은 힘을 가한 물체에는 또 다른 외력으로서 작용한다. 이때 자신이 직접 가하는 힘을 작용(력), 대상물체로부터 받는 힘을 반작용(력)이라 한다. 예를 들어 로켓이 앞으로 나아갈 때 로켓은 일정한 힘으로 가스를 뒤로 분출한다. 이 가스를 분출하는 힘을 작용이라고 한다면 반작용은 가스가 로켓을 미는 힘을 말한다. 이 힘에 의해 로켓이 나아 갈수 있는 것이다. 즉 운동3법칙은 한 물체에 외력이 작용하지 않아도 자체적인 힘에 의해서도 운동 상태가 변할 수 있음을 설명한다. 누군가가 나를 끌어주지 않아도 정지해 있던 나는 땅을 뒤로 미는 힘을 작용하고 그 반작용에 의해 내가 앞으로 나아가는 운동 상태의 변화가 가능함을 설명한다. 이때 작용력과 반작용력은 크기가 같고, 방향이 반대이며, 동일직선상에서, 동시에, 서로 다른 두 물체 사이에서 작용하게 되는 것이다. 이때 서로 다른 두 물체사이에서의 힘이라는 점에서 힘의 평행과 구분된다.

2. 중력의 암시효과에 따른 타이밍의 표현 방법

중력이란 지표부근에 있는 물체를 지구의 중심방향으

로 끌어당기는 힘을 말한다. 그 대부분이 지구와 물체사이에 작용하는 만유인력인데, 정확히는 그것에 지구자전에 따르는 원심력이 더해져 두 힘이 작용된다. 만약 물체가 공중으로 던져졌다면 중력이 반대방향으로 적용되므로 반대로 속도가 점점 줄어들다가 최고점에 이르면 다음 다시 자유낙하 운동을 하게 된다. 이때 수평방향으로는 운동중간에 주어지는 힘이 없으므로(가속도가 0이므로) 등속운동을 하게 된다. [그림 6]은 바로 이원리가 타이밍과 프레임에 직결되는 것이다. 이 원리는 애니메이션과 관계가 깊다. 실제로 애니메이션에서는 이 원리를 무시하고는 동작을 표현할 길이 없다. 공이 튕겨져 공중으로 올라가다가 인위적 힘의 작용이 다할 때 다시 땅으로 떨어진다. 애니메이션은 이러한 원리를 이해하고 활용하여 동작을 옮기는 작업이다. 즉 우리가 표현하고자 하는 물체들은 모두 중력에 지배를 받고 있다는 사실에 기초를 두고 있기 때문에 무중력 공간을 설정하는 등의 특수한



▶▶ 그림 6. 낙하하는 물체의 궤적

경우를 제외하고는 작품 속에서 어떻게 중력을 표현하는가에 따라 대상물이 갖는 무게감은 현저히 달라진다. 중력의 크기는 물체의 질량에 비례하며, 질량 1g의 물체에는 대체로 980dyn의 중력이, xg의 물체에는 980dyn의 x배의 중력이 미친다. 보통 물체의 무게라고 하는 것은 이 힘을 가르친다. 중력의 크기는 물체의 질량에 비례하므로 중력의 작용만 받아 높은 데에서 떨어지는 물체에는 질량의 크기와 관계없이 일정한 가속도

(약 980cm/s^2)가 가해지면, 그 결과 모든 물체는 질량과 관계없이 같은 높이를 같은 시간에 낙하한다. 즉 모든 물체의 떨어지는 속도는 같다. 그러므로 무게가 무거운 것이나 적은 것이라 할지라도 떨어지는 속도는 동일하다는 것이다. 즉 시간차이는 있지만 속도는 같다고 보는 것이다.(속도는 거리에 비례) 따라서 위의 논리에 의하면 프레임 수 처리에 있어서도 아무리 크기가 서로 다른 물체의 경우라 하더라도 그 물체가 땅에 떨어지는 이미지 표현은 프레임수가 같아야 그 표현이 가능하다는 논리이다. 결국 어떤 물체이든 같은 동작을 보여주기 위해서는 무게와 관계없이 프레임 수가 같아야 한다. 그러나 애니메이션에서 표현방법 즉 수용자의 감응반응은 약간 다르다. 예를 들어 같은 크기의 원이 두개가 있다고 가정하자. 공 A가 떨어지는 속도를 빠르게 표현하고 공 B를 느리게 표현하면 관객들은 자연스레 A를 무거운 공으로 인식하고 B는 가벼운 공으로 인식할 것이다. 그러므로 이와 같은 원리에 의한 표현은 결국 애니메이션 수용자들의 지각반응에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 애니메이션제작에 있어서 타이밍 연출시 잊어서는 안 될 중요한 요인이다.

3. 무생물과 생물의 타이밍 표현 차이점

좋은 타이밍이란 액션이 되기까지 움직임의 근본원인을 어떻게 적절한 타이밍으로 설명하는가이다. 생명이 없는 물체에 있어 이러한 원인은 앞에서 언급한 뉴턴의 운동법칙과 중력에 의한 상호작용을 어떻게 표현 하는가이며 살아있는 캐릭터의 경우 보다 중요한 것은 캐릭터의 근본적인 의지, 무드, 본능 등이 있다. 타이밍은 두 가지의 양상을 갖는데 첫째는 무생물의 타이밍과 둘째는 살아있는 캐릭터 동작의 타이밍이다. 첫 번째의 타이밍은 역학적인 관계에서 표현되어야 되기 때문에 물체의 중량, 질량을 고려한 관성(inertia)의 타이밍이 이루어져야 하고 두 번째의 타이밍은 캐릭터의 근육조직으로 구성되어 있어서 힘의 작용에 따라 움직임이 된다. 그리고 액션을 통해 그 스스로 생각하는 듯이 표현되어야 한다. 무생물의 경우 그 원인은 대개 바람과 같은 자연의 현상에 의해서 일어나는 힘이거나 중력이 되며 살아있는 캐릭터의 경우는 외적인 힘에 의해서 혹은 근육

의 수축에 의한 원인이 될 것이다. 그러나 그보다 중요한 것은 움직임은 캐릭터(등장인물이나 동물) 내부의 의지, 기분, 직감을 표현하는 것이다. 가령, 어떤 캐릭터를 A에서 B로 움직이게 하려고 할 때 그 동작을 가능하게 하는 다음과 같은 '힘'을 생각하지 않으면 안 된다. 첫째, 중력이 그 캐릭터를 지면에 끌어당기고 있다는 것, 둘째, 캐릭터의 신체구조가 어떤 근육조직으로 구성되어 움직임을 갖는지 셋째, 캐릭터의 심리적인 원인, 즉 움직이기 위한 동기여부-그가 주먹을 피한다든가, 손님을 환대한다든가, 누군가를 흉기로 위협한다든가-에 따라 이루어지는 행동들이다. 이것을 캐릭터의 내부적인 운동 법칙이라 하며 타이밍표현을 풍성하게 만드는 요소이다. 살아있는 캐릭터의 표현에서는 드로잉 간(間) 시간적 공간을 나누어야 하는데 보통 근사치에 가까운 시간을 설정해서 가능한 시간을 분할하고 또 분할하는 방식으로 표현하여 진다. 연출자의 상황설정에 따라 느린 동작, 빠른 동작, 또는 캐릭터의 크기에 따라서 시간의 동작표현이 달라진다. 느린 동작의 구성은 동작 드로잉의 움직임의 폭을 짧게, 즉 사이에 분할된 동작 드로잉을 많이 넣어 표현하고 반대로 빠른 상황의 표현은 동작 폭이 넓고 드로잉의 분할 애니메이션은 적게 표현 되어야 한다.

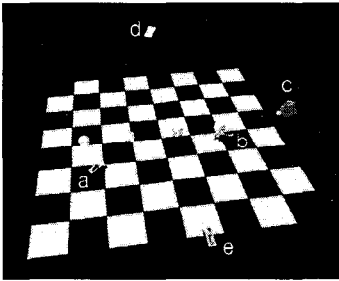
IV. 실험

본 논문에서는 캐릭터의 내부적인 운동법칙을 무시한 뉴턴의 중력법칙과 운동법칙을 기본으로 하여 동작의 타이밍을 잡아 원근과 각도에 의해 변하는 타이밍을 실험 하였으며 가장이상적인 방법을 도출하기 위하여 3D Max을 이용하여 애니메이션을 구현해 보았다.

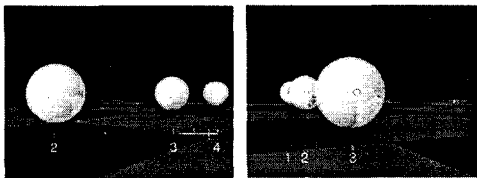
1. 각도와 원근에 의한 타이밍 실험

사물의 움직임을 편히 상 단순동작과 복합동작으로 나눌 수가 있다. 단단한 쇠공의 움직임을 단순동작으로 간주한다면 동물이나 인간의 움직임은 그 반대로 수많은 관절로 이루어져 있어 각 부위 움직임의 폭과 타이밍이 달라 복잡하므로 복합동작이라고 분류할 수 있다.

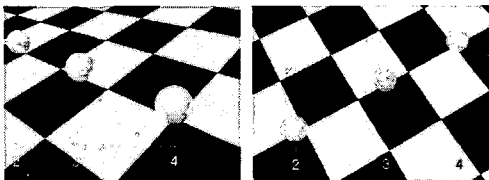
이번실험은 단순동작에 국한된 실험이며 이들의 타이밍을 나누어 분석해보면 정지된 상태에서 힘을 받아 굴러가다가 마찰력에 의해 서서히 멈추는 쇠공의 움직임의 타이밍을 잡을 때 작용과 반작용의 법칙아래 14장의 중간 액션이 필요하다(실험결과). 실험에 의하면 동일한 속도로 진행 중인 물체라도 카메라의 위치에 따라 속도감(타이밍)이 달라진다. 특히 속도가 빠를수록 비례하며 Ease-In, Ease-Out의 비례폭이 커짐을 알 수 있었다. [그림 7]은 실험을 위해 배치된 카메라의 위치와 이동경로를 보여 주며 [그림 8], [그림 9], [그림 10]은 카메라의 각도에 따라 변하는 이상적인 타이밍연출의 결과를 보여준다.



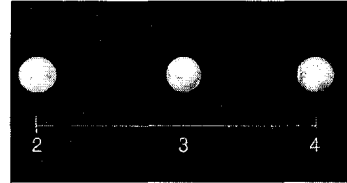
▶▶ 그림 7. 실험을 위한 카메라 배치와 물체의 이동경로



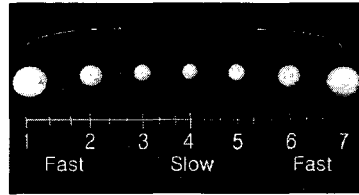
▶▶ 그림 8. (그림 7)에서의 a, b 각도에서의 타이밍



▶▶ 그림 9. (그림 7)에서의 c, d 각도에서의 타이밍



▶▶ 그림 10. (그림 7)에서의 e각도에서의 타이밍



▶▶ 그림 11. 원근에 따라 변하는 타이밍

실험결과 각각의 그림에서 보는 것처럼 움직이는 쇠공의 타이밍이 원근과 각도의 변화에 따라 현저하게 달라짐을 알 수 있었다. 애니메이션의 작업과정의 경우 수학과 같은 정답이 하나밖에 없다고 단정 짓기에는 무리가 따른다. 왜냐하면 타이밍을 결정하는 요소는 여러 가지가 있기 때문이다. 자연현상, 인체의 움직임, 그리고 동물의 움직임과 행동에는 각자의 고유법칙이 있기 때문이다. 이러한 고유의 법칙을 무시하더라도 실험결과처럼 카메라의 각도 및 원근 표현에 있어서도 타이밍이 다르게 표현되기 때문이다. 따라서 잘 연출된 애니메이션을 만들기 위해서는 캐릭터 대상의 움직임을 잘 관찰하고 애니메이션의 움직임에 적용하는 것이 필요하다.

VI. 결론

실제 애니메이션을 제작하면서 수많은 매 동작마다의 적합한 타이밍을 붙인다는 것은 쉬운 일이 아니다. 다시 말해 타이밍이란 실제 작업에서의 '연결되는 동작 사이의 시간 구획'으로 이해해야 하며 이 시간의 구획은 훈련을 통해 습득되어지는 것이 일반적이나 뉴턴의 중력법칙과 운동법칙을 포함한 자연이 가지고 있는 일반적인 현상, 인체의 움직임, 동물의 행동 등 각자 고유의 법칙을 잘 관찰하고 적용하여 속도, 질량, 착각(원근과 카메라의 각

도에 의한 타이밍을 포함) 등의 현상을 응용하여 자신만의 타이밍을 기르는 것이 중요하다고 생각한다.

참고 문헌

- [1] 이상원, “애니메이션 Movement 연출에 따른 시각반응 연구”, 홍익대학교 대학원 미술학과 시각디자인 박사학위 논문, Pub 2002.
- [2] 김대중, “애니메이션 제작의 이론과 실제”, 초록배매직스 출판사, 2001.
- [3] 차양훈, “애니메이션의 동작표현 원리와 타이밍에 관한 작품연구”, 홍익대학교 산업대학원 애니메이션 전공석사논문, 2003.
- [4] 김재호, Timing of Visual Point에 의한 2D Animation 연출 표현 연구, 홍익대학교 산업대학원 애니메이션 전공 석사 논문, 2002
- [5] Jean Poulot, “Clay Animation Notes” 2002
- [6] Woo Song Bang, Sung Nam Kim, and Soon-Gohn Kim, “Basic Motion and Action For Animation Using Stop-Motion,” IWAIT 2005, pp.435-439, Jan.2005
- [7] Richard Williams, “The Animator’s Survival Kit,” Pub. by Faber and Faber Inc. 2001.

저자 소개

방 우 송(Woo-Song Bang)

정회원



- 1994년 2월 : 조선대학교 미술대학 조소과(미술학사)
 - 2000년 2월 : The City College of City University of New York MFA.(미술학 석사)
 - 현재 : 중부대학교 정보과학과(공학박사 과정)
 - 2004년~현재 : 예원예술대학교 만화게임영상학부 교수
- <관심분야> : 애니메이션, 영상커뮤니케이션디자인

김 순 곤(Soon-Gohn Kim)

정회원



- 1979년 2월 : 전북대학교 자원공학과(공학사)
 - 1987년 2월 : 동국대학교 교육대학원 전산교육학과(교육학 석사)
 - 1995년~현재 : 중부대학교 컴퓨터멀티미디어과 교수
 - 1982년~1987년 : (주)동아생명보험 전자계산실 근무
 - 1987년~1995년 한국원자력연구소 핵전산연구부근무(선임연구원)
 - 1999년 8월 : 전북대학교 일반대학원 전자계산기공학과(공학박사)
- <관심분야> : Network Security, 멀티미디어 데이터베이스, 멀티미디어 정보보호, 인터넷 컴퓨팅, 멀티미디어 콘텐츠, 컴퓨터게임기획