



로토스코핑에서 이모션 캡처로의 발전 과정

-감성적 움직임표현을 중심으로-

홍석찬
주식회사 영상기특창 대표

I. 서론

영화라는 매체는 그 특성상 기술의 발달과 함께 시작됐다. 이와 함께 움직이는 그림을 표현하기 위해 시작된 애니메이션(Animation)과도 기술적 공유점을 찾아볼 수 있을 것이다. 실제 세계상을 반영하는 영화의 특성상 현상과 다른 환상을 구현하기 위해 다양한 시각특수효과 기술이 발달되어 왔다. 비슷한 시기에 등장한 애니메이션 역시 단순히 그림이 변화하는 것이 아니라 살아있는 것 같은 움직임을 얻기 위한 표현 기술을 발전시켜 왔다. 초기 영화의 시각특수효과에서는 현존하지 않는 캐릭터를 표현하기 위해 애니메이션에서 파생된 기술을 적극 활용하였다. 실사 영상에 스톱모션(Stop Motion) 애니메이션을 광학적으로 합성하거나 필름에 직접 이미지를 그려 넣기도 하였다.

하지만, 사람이 상상으로 구현하는 애니메이션 캐릭터(Character)의 움직임에는 한계가 있었다. 때문에 사실적인 움직임을 얻기 위해 실제 촬영된 영상을 그림판에 영사해서 손으로 일일이 따라서 그림으로써 움직임을 묘사함으로써 캐릭터의 움직임을 자연스럽게 구현하는 로토스코핑(Rotoscoping) 기법이 등장했다.

현재 영화에서 전통적인 애니메이션 기법은 특수효과에서 극히 제한적으로 사용되고 있으며, 과거의 특수효과 기법들은 디지털로 변환되어 컴퓨터를 통해 제작되고 있다. 컴퓨터 그래픽(Computer Graphics)을 통한 3D¹⁾ 가상캐릭터 구현의 초기에는 프로그래밍

(Programming)을 통한 원시적인 방법을 거쳐 애니메이터(Animator)의 손으로 직접 움직임을 만들어주는 키 프레임(Key Frame) 방식이 사용되었다. 이 기법은 애니메이터가 동작을 지정하고 중간 동작을 수학적 알고리즘(algorithm)으로 보간 함으로써 움직임을 구현하는 방법이다. 키 프레임을 통한 동작은 각 프레임 사이의 속도감을 조절하고 중간 동작을 어떻게 삽입하는가에 따라 움직임이 결정된다. 따라서 사실적인 움직임을 표현해내기 위해 오랜 기간의 훈련과정을 거쳐야 함으로써 숙련된 애니메이터가 필요하다. 이는 전통적인 애니메이션에서도 마찬가지다.

컴퓨터 과학의 발달과 함께 3차원 공간상에서 움직이는 좌표의 위치를 측정할 수 있는 다양한 방법들이 개발되기 시작했다. 이를 통해 사람이나 사물의 동작 요소에 따른 위치 변화를 측정함으로써 실제 세계에서 벌어지는 움직임을 컴퓨터상의 데이터로 저장하는 디지털 로토스코핑이 가능해졌다. 센서를 통해 수집된 정보가 디지털 데이터로 변환되어 컴퓨터를 통해 가상의 캐릭터에 작용해 동작을 구현할 수 있게 된 것이다. 이렇게 실세계의 움직임을 감지하고 디지털화 하여 컴퓨터로 읽어 들이는 일련의 과정을 모션 캡처(motion capture)²⁾라 한다. 이러한 기술의 발전에 따라 영화는 모션캡처를 이용한 새로운 가능성을 모색하기 시작하였다. 하지만 모션캡처가 일반화된 지금도 애니메이터들은 사람이나 동물, 혹은 자연 현상의 움직임을 관찰함으로써 컴퓨터 그래픽으로 표현되는 3D 캐릭터의 움직임을 최대한 자연스럽게 인지할 수 있도록 노력하고 있다. 이와 함께 과거에는 표현할 수 없던 장면이나 이질적인 캐릭터를 비롯해 실제 인간이 연기하기 힘든 영역에 이르기까지 영화의 표현 영역을 광범위하게 확장하는데 기여하고 있다.

이제 영화의 표현 수단에 있어 없어서는 안 될 중요한 요소 중의 하나로 자리 잡은 3D 애니메이션은 성공적으로 사용되었을 경우 영상에 현실성을 더해준다. 때문에 최근 영화에서 실제 촬영할 수 없거나 높은 난이도를 지닌 장면에서 3D 애니메이션이 적극적으로 사용

-
- 1) 3 Dimension Computer Graphics : 결과물은 2차원의 평면의 이미지로 표현되나, 3차원 공간좌표체계를 지닌 가상의 공간과 형상을 구현하여 현실세계를 흉내는 컴퓨터그래픽 기술이다. 이처럼 3D로 구현되는 모델(Model)은 3차원의 형상을 지니고 있다.
 - 2) 기존의 모션캡처는 배우의 표정까지 담아내기엔 힘들었다. <콜라 익스프레스>(2004)에서는 배우의 몸을 비롯해 얼굴에도 마커를 붙이고 다수의 적외선 카메라를 통해 표정을 캡처함으로써 연기자의 퍼포먼스 전반을 캡처한다는 의미로 퍼포먼스 캡처(Performance Capture)라는 용어를 등장시켰다. 이후, <아바타>(2009)에서는 모션캡처 공간을 확장, 보다 넓은 공간에서 여러 명의 배우를 동시에 캡처할 수 있게 되었다. 그리고 배우의 머리에 얼굴을 향한 초소형 카메라를 달아 눈동자의 움직임, 미세한 근육의 떨림을 포함한 표정 전반을 한층 정밀하게 담아낼 수 있었다. 이를 마케팅 요소로 활용하여 배우의 감정까지 고스란히 담아낸다는 의미를 담아 이모션 캡처(E-motion Capture)라는 용어를 만들어냈다.

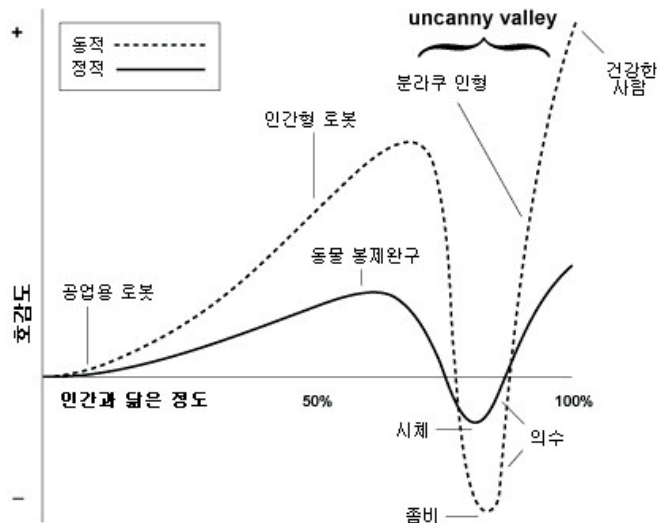
되고 있다. 발달된 빛의 시뮬레이션을 통한 풍부한 질감은 이제 실제의 풍경과 매우 흡사한 영상을 만들어 낸다. 하지만, 생명체를 표현함에 있어 간혹 어딘가 이상한 점이 발견된다. 정지된 영상은 정말 사람 같기도 하고, 실제 존재하는 생물 같은 외형을 지녔지만, 그것이 화면 안에서 움직이기 시작하면 현실감이 사라지는 경우가 있다. 그 이유는 주변에서 익히 보아오던 움직임이지만 어딘가 어색함이 느껴지기 때문이다. 이 어색함을 극복하기 위해 실제 인간이나 동물의 동작을 이용해 가상캐릭터의 움직임에 사용하는 것이 모션캡처의 활용이다. 이는 영화, 애니메이션, 게임 등에 널리 사용되기 시작했다. 하지만, 인간이나 동물의 동작과 표정을 데이터로 변환하여 관절과 근육의 움직임을 시뮬레이션함으로써 기술적으로 정확히 표현된 영상임에도 뭔가 어색한 기운이 느껴질 때가 있다.

움직임에 대한 인간의 지각은 놀라울 정도로 정교하기 때문이다. 특히, 움직임의 미세한 특징으로부터 감정의 기복이나 미묘한 개성의 차이 등을 읽어내는 인지능력은 대단히 세밀하다고 볼 수 있다. 그것이 인간과 닮은 형태일수록 더욱 그러하다. 동작은 행위로서 구체적인 비음성적 실현이라 할 수 있기 때문이다.³⁾ 관객은 가상의 캐릭터가 실제 인간의 형상과 근접할수록 해당 캐릭터가 표현하는 행동의 의미를 읽기 위해 미묘한 움직임의 차이를 찾아내는데 집중하게 되는 것이다.

이는 특수효과를 통해 가상의 캐릭터를 재현하는데 있어 어려움의 주요한 원인이다. 모션캡처의 가장 중요한 장점은 실제 사람 동작의 미세한 특징을 컴퓨터로 언어내며 캐릭터에 적용할 수 있다는 것이다. 사람이나 생물이 지닌 제 각각의 스타일, 분위기, 감정 상태, 무게감, 물리적 특성 등 동작을 사실적으로 보이게 만드는 특징들이 모션캡처 데이터로 변환된다. 이러한 요소들이 가상캐릭터를 제작하는데 중요한 요소로서 작용된다. 하지만 특징적 요소들이 그대로 적용된 가상캐릭터의 동작이 실제 대상의 움직임만큼 자연스럽게 해서 모션캡처가 실세계를 그대로 모방한다고 간주할 수는 없다. 이는 데이터를 통해 재구성된 요소들이 아무리 정밀하게 데이터화되고 가공되었다고 해도 실제로 벌어지는 상황을 완벽하게 전달할 수 없음을 의미한다. 모션캡처를 통한 가상캐릭터의 움직임이 사실적이기는 하지만, 그 동작과 이미지가 인간과 흡사할수록 관객들은 무언가 기이하고 이상하다는 느낌을 받기도 한다.

3) 임지룡·김영순, 「신체언어와 일상언어 표현의 의사소통적 상관성」, 『언어과학연구』 17호, 언어과학회, 2000, p.67.

1970년 일본의 로봇공학자 모리 마사히로(森 政弘 Mori Masahiro)는 인간이 로봇이나 인간이 아닌 것들에 느끼는 감정에 대한 내용을 다룬 언캐니 벨리(uncanny valley)라는 로봇 공학 이론을 발표했다. 그의 주장은 “인간에게는 인간을 닮은 개체에 호감을 가지는 특성이 있다. 그래서 인간적 특성이 많을수록 호감도는 증가한다. 하지만 로봇이 완벽하게 인간을 닮지 않고 흡사하게 닮았을 경우에는 보통 초기 로봇보다 오히려 인간을 닮은 특성은 더 많음에도 불구하고 ‘이상하거나 혐오스럽다’라고 느끼게 된다”라는 것이다. 언캐니 벨리는 그러한 선호도와 혐오도를 그래프로 작성한 것이다.⁴⁾



<그림 1> 언캐니 벨리

이러한 현상은 가상캐릭터가 구현된 영상에서도 대부분 그대로 적용된다고 볼 수 있는데, 그 까닭은 가상캐릭터가 같은 프레임 안에 공존하는 실제 촬영된 빛의 흐름과 이미지, 실제 사람과 사물을 비롯한 관계, 소도구 등의 다른 미장센 요소들과 미묘한 부조화를 이루기 때문이다. 또한, 캐릭터의 동작을 비롯해 세밀한 표정이나 눈빛의 변화에서 느껴지는 인공적인 뉘앙스 때문이기도 하다. 결과적으로 자연스러운 정도가 얼마나 현실에 근접한지의 문제인 것이다. 최근의 영화 속 가상캐릭터는 정교한 센서를 통해 입력된 동작 데이터를 바탕으로 관절과 근육의 움직임을 인간이 인지할 수 없을 정도로 정교하게 구현하

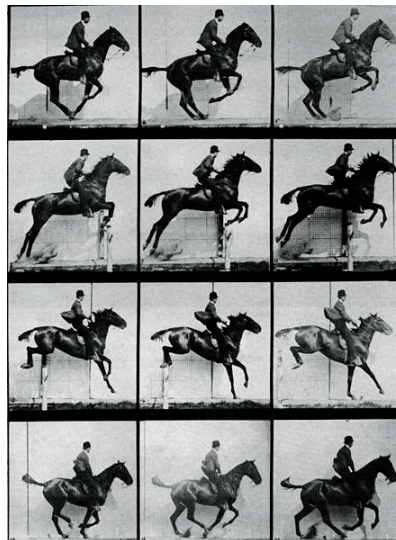
4) http://en.wikipedia.org/wiki/Uncanny_valley

고, 사실적 질감을 지닌 가상의 캐릭터가 정밀히 묘사되고 있다. 그럼에도 느껴지는 어색함은 어디에서 연유하는지, 모션캡처가 발전해온 과정과 현재의 기술수준을 알아보고 앞으로의 방향을 고찰해보고자 한다.

II. 본론

1. 모션캡처의 역사

모션캡처의 역사를 살펴보면 18세기말 에드워드 머이브리지(Eadweard Muybridge)가 사진을 통해 동물과 사람의 모션을 연구한 것이 그 시초라고 할 수 있다.⁵⁾ 머이브리지는 말의 움직임에 관한 논란이 일자 직접 그 동작을 관찰하기 위해 수십 대의 카메라를 연속으로 동작시켜 말의 움직임을 세밀하게 촬영하는데 성공했다. 이를 통해 인간의 눈으로 관찰하기 어려운 동작의 정확한 움직임을 관찰한 바 있다. 이는 동작분석을 위한 최초의 모션캡처이자 이후 영화의 발명으로 이어지는 시발점이기도 했다.⁶⁾

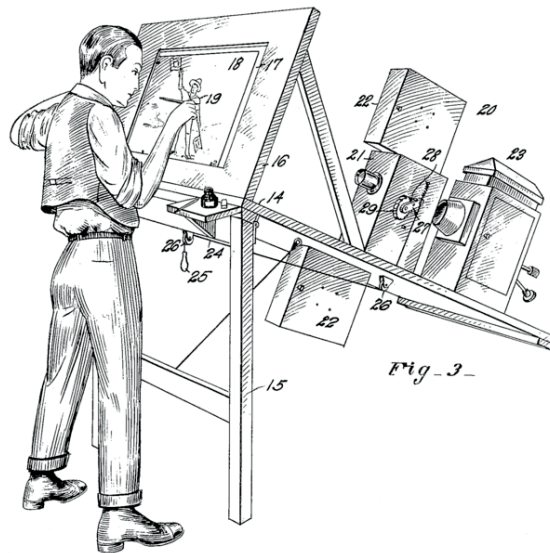


<그림 2> Muybridge sequence of a horse jumping

5) http://en.wikipedia.org/wiki/Eadweard_Muybridge

6) 이제희, 「모션캡처의 과거, 현재, 그리고 미래」, 『정보과학회지』 제21권 제7호, 정보과학회, 2003, p.24.

영사기법이 발명되고 애니메이션의 등장 이후 보다 효과적으로 사람의 움직임을 표현하기 위해 고심하던 만화가이자 애니메이터인 막스 플래이셔(Max Fleischer)가 1915년 촬영된 영상을 그림판에 투사해서 손으로 옮겨 그리는 장치인 로토스코프를 개발했다.⁷⁾ 인간이나 동물의 동작을 옮겨 그림으로써 움직임을 구현하는 로토스코프의 원리는 현재에도 유용하게 사용되고 있으며 모션캡처의 근간이 되고 있다.



<그림 3> Patent drawing for Fleischer's original rotoscope

로토스코프를 처음 사용한 작품은 <Out of the Inkwell>이다.⁸⁾ 움직임을 촬영하고 편집한 실사영상을 로토스코프 장치에 투영한 후 한 프레임 단위로 윤곽선을 따라 그림으로써 동작의 사실적 재연을 이루어냈다. 이를 바탕으로 애니메이션의 특성에 맞는 만화적 과장이나 데포르메를 통해 캐릭터의 독특한 성격을 표현할 수 있었다.⁹⁾ 이후 월트 디즈니의 애니메이션에서 로토스코핑이 적극 사용되어 자연스럽고 부드러운 동작을 구현할 수 있게 되었으며 최근에도 다양한 애니메이션 작품에 사용되고 있다.¹⁰⁾ 한국에서는 극장용

7) http://en.wikipedia.org/wiki/Max_Fleischer

8) http://en.wikipedia.org/wiki/Out_of_the_Inkwell

9) Aseem Agarwala, Aaron Hertzmann, David H. Salesin, Steven M. Seitz, 「Keyframe-based tracking for rotoscoping and animation」, SIGGRAPH, 2004.

10) <신데렐라>(1950)를 시작으로 현재까지 디즈니의 극장용 애니메이션에서 캐릭터의 자연스러운 움직임을 구현하기 위해 로토스코프가 적극 도입되었다.

장편 애니메이션 <로봇 태권브이>(1976)에 사용되어 사실적인 태권도 액션을 완성한 바 있다. 현재에도 애니메이터의 상상력만으로 그리기 힘든 동작의 표현에 로토스코핑이 활용되고 있다. 로토스코핑이 처음 사용된 영화인 알프레드 히치콕(Sir Alfred Hitchcock) 감독의 <새>(1963)는 촬영으로 표현할 수 없는 새의 움직임 표현하기 위해 이 기법을 사용했다. 로토스코핑 기법은 동작의 구현에 집중된 방식을 벗어나서 영상의 미학적 측면을 고려한 손으로 그린 것 같은 이미지를 표현하는 경우에도 사용된다.¹¹⁾ 또한 움직이는 영상의 매트를 생성해 서로 다른 장소에서 촬영된 전경과 배경을 합성하는데도 이용된다.

최근에는 컴퓨터를 이용한 로토스코핑 기법이 등장해 다양한 동작추적 알고리즘과 필터의 사용으로 마치 손으로 그린 듯 한 영상을 자동으로 구현하고 있다. 동작추적 알고리즘은 광학식 모션캡처 시스템에서 마커(Marker)의 움직임을 따라가는 데도 사용되며, 촬영된 영상소스에서 특정요소를 이용해 카메라 움직임의 공간을 삼차원 좌표 값으로 계산해 3D 그래픽으로 생성된 가상의 요소와 일치시키는 매치무빙 소프트웨어(Match Moving Software)에도 사용되어지고 있다.

로토스코프가 발명된 이후 컴퓨터가 개발되고 기술이 발전하면서 움직임을 디지털 데이터로 변환하는 모션캡처가 등장했다. 초기에는 실험적인 애니메이션이나 의학 및 군사적 목적으로 사용되었으나 컴퓨터 그래픽 기술이 발전하면서 영상의 표현력을 끌어올리기 위한 특수효과 용도에도 사용하기 시작했다. 이로써 컴퓨터로 생성된 가상의 캐릭터에 보다 자연스러운 움직임의 표현이 가능해졌다. 1990년대 중반 이후부터 가상캐릭터에 현실감이 극대화되어 컴퓨터로 생성된 이미지와 실사의 합성을 관객이 인지하기 어려울 정도의 컴퓨터 그래픽 기술이 등장했다.¹²⁾ 비록 관객이 가상캐릭터임을 인지하더라도 감정이입에는 문제가 없는 판타지 장르¹³⁾들이 주를 이룬 경향이 있으나 점차 현실적인 영상에서 인간이 직접연기하기 어렵거나 동원되기 힘든 부분까지 확장되어 군중¹⁴⁾이나 스텐

11) 대표적으로 리처드 링클레이터(Richard Linklater) 감독의 <웨이킹 라이프>(2001)와 <스캐너 다클리>(2006)가 있다. 실제 촬영된 영상을 바탕으로 그 위에 프레임 단위로 덧그리는 로토스코핑 특유의 방식을 사용하여 현실적이며 몽환적인 분위기를 연출했다. 한국에는 최익환 감독의 <그녀는 예뻐다>(2008)라는 작품이 있다. 이 외에도 다수의 광고에서 로토스코핑 기법이 사용된 바 있다.

12) 김정환, 「가상현실 환경에서 디지털캐릭터의 등장배경 및 제작환경 분석 비교연구」, 『영화연구』 15호, 한국영화학회, 1999, p.395.

13) <스타워즈>, <반지의 제왕>, <해리포터>, <트랜스포머>, <아바타> 등 현실을 배경으로 하지 않는 SF/판타지 요소가 극대화된 작품들.

14) 과거에는 실제 인원을 동원하거나 부분 합성을 통한 군중씬이 대세였다면, 최근에는 모션캡처 데이터를 몇 가지 패턴으로 조합해 멀리 떨어진 대규모 군중씬을 처리하는 경향이 두드러진다. 국내에서는 <태극기를 휘날리며>(2004)를 시

트¹⁵⁾를 대체하는 영역까지 도달했다.

모션캡처의 시작은 앞서 언급한 머이브리지의 예처럼 사진측량법에서 비롯되었는데, 1970~1980년대에는 촬영된 동작을 분석해 생체역학을 연구함으로써 스포츠를 비롯한 운동역학의 연구 및 교육에 초점이 맞춰져 있었다. 이후 기술의 발전으로 다양한 모션캡처 방식이 등장해 컴퓨터 애니메이션, 영화, 비디오 게임 등에서 신중하게 사용되기 시작했다. 모션캡처는 정보를 추출하는 방식에 따라 기계식, 자기식, 광학식 등으로 나뉘는데 최근에는 광학식이 가장 많은 부분을 차지하고 있다.

최초로 모션캡처를 통한 컴퓨터 애니메이션은 1985년 로버트 아벨(Robert Abel)에 의해 제작된 텔레비전 광고 <브릴리언스>(Brilliance)¹⁶⁾에 등장하는 로봇이다. 실세계에서는 표현하기 힘든 은빛의 반짝이는 금속재질의 여성형 로봇에 모션캡처를 이용한 움직임을 더한 것이다. 아벨은 로봇의 사실적인 움직임을 얻기 위해 연기자에게 흰색의 레오타드를 입히고 주요 관절 부위에 검정색으로 표시한 뒤, 연기자의 움직임을 촬영한 후 컴퓨터를 통해 3차원 좌표 값을 계산해 냈다. 이 방식은 최초의 광학식 모션캡처로 기록되어 있다.

이후 영상센서의 소형화와 광학 및 분석기술의 발달로 인간의 표정을 디지털화(Digitizing)할 수 있는 페이스얼(Facial) 캡처가 실리콘 그래픽스사(Silicon graphics, Inc)와 드그라프-워먼사(deGraf-Wahrman, Inc)에 의해 개발되었다. 이를 기반으로 1988년에 발표된 <마이크의 말하는 얼굴(Mike the talking head)>은 얼굴 표정을 캡처해 3D 그래픽으로 표현된 얼굴을 통해 실시간 애니메이션으로 표현하는 것이 가능함을 보여주었다.¹⁷⁾

최신 기술로는 마커가 필요 없이, 촬영된 동영상 이미지 속 인물이나 동물의 동작을 자동으로 분석 보간 함으로써 특별한 장비 없이 비디오카메라와 소프트웨어만으로도 모션캡처를 구현할 수 있게 되었다. 이 방법은 동영상 속의 움직임이 배경 속에서 확실히 구분되는 경우에만 유효하며 아직까지는 많은 시행착오를 거치고 있다. 하지만 이러한 기술의 발전은 모션캡처의 간소화와 함께 비디오 게임의 플레이 방식을 변형해 놓음으로써 관객

작으로 다양한 영화와 드라마에서 점차 확대 사용되고 있다.

15) 스텐트의 경우 모션캡처 보다는 애니메이터가 직접 동작을 다듬는 경우가 많다. 영화 <박쥐>(2009)에서는 주인공 송강호의 뱀파이어 액션에서 인간으로서 표현할 수 없는 흡혈귀 특유의 동작을 묘사한 바 있다. 또 다른 한국 영화로는 <전우치>(2009)에서 주인공 전우치와 요괴 사이의 다툼을 다룬 다수의 액션장면에 적극 사용된 바 있지만, 액션의 보조 수단에 머물러 있으며 그 움직임 또한 자연스럽지 못한 경향이 있다.

16) <http://www.youtube.com/watch?v=h12lhtB1t2E>

17) 이계희, 앞의 논문, p.25.

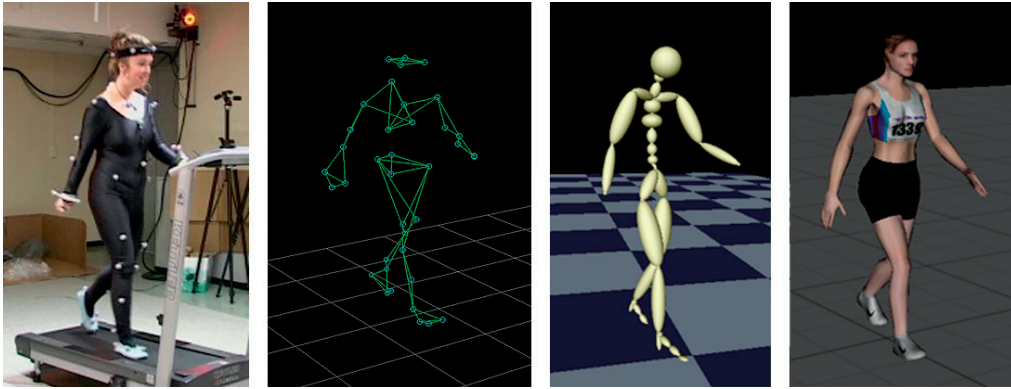
과 반응하는 인터랙티브(Interactive) 영화의 등장 가능성을 열어주었다. 이를 통해 관객의 반응을 캡처함으로써 영화 속 가상의 캐릭터로 관객이 등장하거나, 영화의 흐름이 관객의 반응에 따라 달라지게 만드는 것도 그리 멀지 않은 시기에 가능할 것으로 보인다.

모션캡처 방식은 데이터화하는 방법에 따라 능동적(Active)인 방식과 수동적(Passive)인 방식으로 나뉜다. 능동적인 방법은 각 동작부위의 센서의 반응에 따라 움직임を検출하는 것으로 기계, 광섬유, 섬광 LED 등을 사용한다. 각 관절의 동작을 직접적으로 입력받음으로써 실시간 모션캡처가 가능한 장점이 있다. 수동적인 방법은 각 동작부위의 위치를 감지함으로써 공간내의 좌표를 분석 및 구성해 그 움직임을 데이터화 하는 것으로 광학 및 자기를 이용한 방법이 이에 속한다.¹⁸⁾ 수동형 방식은 각 관절의 동작을 공간적으로 분석함으로써 그 움직임 데이터를 추출하는데 과거에는 실시간 적용이 힘들었으나, 최근에는 분석기술과 컴퓨터 과학의 발전으로 실시간 적용이 가능하게 되었다. 여기서는 일반적으로 영화에서 많이 사용되는 방식인 광학식 모션캡처 시스템을 위주로 알아볼 것이다.

2. 모션캡처 시스템

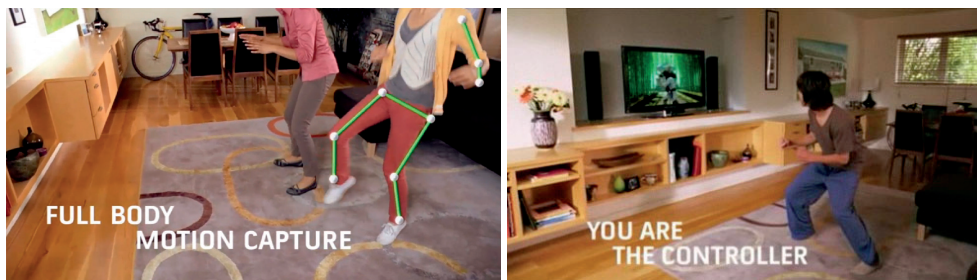
빛을 받거나 적외선을 반사시키는 마커를 대상에 부착하고 여러 대의 카메라를 통해 적외선 영상을 촬영한 후 위치 추적 알고리즘을 이용해 각 마커의 움직임을 2차원의 움직임 데이터로 추출한 후 정해진 방향에서 촬영된 각각의 평면적 위치 데이터를 통합-분석함으로써 공간의 3차원 위치데이터를 산출하는 방식이 광학식 모션캡처 시스템이다. 이 방식은 컴퓨터 분석 기술의 발달로 동작 추적 알고리즘을 통한 움직임 분석의 정확도가 높아지고, 동시에 받아들일 수 있는 데이터의 증가로 보다 많은 카메라의 정보를 취합해 분석함으로써 정확도나 활용도 면에서 현재로써 가장 진보된 형태의 모션캡처 시스템이라 할 수 있다. 광학식 모션캡처는 고속 촬영이 가능하고, 카메라의 개수를 증가시킴으로써 광범위한 영역에서 대상의 움직임에 제약이 줄어든다. 이러한 특성을 바탕으로 자유로운 동작의 연출이 가능하다. 또한 얼굴에 마커를 부착함으로써 기계식이나 자기식으로는 캡처할 수 없었던 얼굴의 표정을 잡아낼 수 있다. 이를 바탕으로 대상의 몸동작만이 아닌 얼굴의 세밀한 표정까지 데이터로 추출할 수 있다.

18) Isaac Victor Kerlow, 『The art of 3-D computer animation and imagine 4th edition』, Wiley, 2009, p.335.



<그림 4> 광학식 모션캡처

최근에는 이미지 분석기술의 발달로 별도의 모션캡처 장비를 사용하지 않고 일반 동영상 카메라로 촬영된 영상에서 모션데이터를 추출하는 마커리스(Markerless) 모션캡처가 등장했다. 이 방식은 다수의 카메라를 통해 촬영된 영상을 바탕으로 모션 추적 알고리즘을 통해 대상의 몸통, 손, 발, 머리등의 위치를 검출해 움직임을 검출하는 소프트웨어 기술이다. 이미지의 색상이나 명암 값을 통해 위치를 추적함으로써 촬영된 영상의 선명도와 색상 및 명암 대비가 각 검출 환경에 따라 매우 중요한 요소로써 작용된다. 마커리스 모션캡처의 등장은 경비의 질감 뿐 아니라, 게임을 즐기는 방법까지 변형해 놓았다. 2010년 마이크로소프트(Microsoft)사는 XBOX360이라는 가정용 게임기를 통해 마커리스 모션캡처 기술이 사용된 새로운 개념의 게임 컨트롤러(Game Controller) 키넥트(Kinect)를 발표했다.



<그림 5> 가정용 게임기 XBOX360의 모션캡처를 활용한 컨트롤러 키넥트

가정용 게임기의 부속품으로 제공되는 키넥트는 사용자의 신체를 통해 게임을 경험함

으로써 인기를 얻었지만, 수많은 개발자들에게는 저렴한 모션캡처 시스템으로 받아들여졌다. 키넥트를 단순히 게임 컨트롤러가 아닌 다른 용도로 활용할 수 있는 가능성이 열리면서 개발자들의 요구에 따라 2011년 마이크로소프트사에서 키넥트 SDK¹⁹⁾를 내놓았다. 이로써 게임기에만 연결해서 사용되던 키넥트를 일반 컴퓨터에 연결해 활용할 수 있는 공식적인 길이 열렸다. 이는 마커리스 모션캡처 시스템의 대중화를 불러왔다. 실제로 게임에서 캐릭터의 움직임 구현하는데 사용되기도 했으며, 최근에 제작되는 게임과 3D 애니메이션에 많이 활용되고 있다.²⁰⁾

최초로 로토스코핑을 이용한 영화 <새>, 그리고 최초로 모션캡처를 이용한 영화 <토탈리콜>부터 최근의 <아바타>(2009)에 이르기까지 모션캡처는 인간이나 동물의 동작과 표정을 최대한 자연스럽게 표현함으로써 영화 속에 등장하는 현실에서 표현하지 못하는 상황이나 캐릭터의 움직임에 있어, 자연스러움을 더하는데 집중해 왔다. 컴퓨터로 생성된 이미지가 더 이상 영화 속에서 특별하게 받아들여지지 않고, 영상의 표현력을 증가시켜주는 하나의 요소로써 사용되기 시작한 이후 모션캡처는 가상의 캐릭터에 자연스러운 움직임을 적용함으로써 사실감을 극대화시키는 중요한 수단으로써 자리 잡은 것이다. 이제 실제 적용사례를 일부 살펴보면서 과연 그러한 표현이 관객에게 얼마나 효과적으로 자연스럽게 받아들여지는지 논의하려 한다.

3. 모션캡처의 적용사례

최초로 모션캡처 시스템을 사용해 만들어 캐릭터 애니메이션은 폴 버호벤(Paul Verhoeven) 감독의 영화 <토탈리콜>(1990)의 X-ray 장면이다. 우주공항의 검역소에서 대형 X-ray 시스템을 이용해 검문하는 장면이 등장하는데, 이때 표현되는 해골이 컴퓨터 애니메이션으로 만들어진 것이다. 이후 제임스 카메론(James Francis Cameron)의 <터미네이터2>(1991)에서 T-1000의 움직임을 위해 모션캡처가 사용되었다. 1990년대는 발전되는 컴퓨터 그래픽 기술의 새로운 실험이 강조되었으며 씨그라프(SIGGRAPH)²¹⁾를 통해 다

19) Software Development Kit: 소프트웨어 개발 키트. 해당 하드웨어나 운영체제 등을 위해 소프트웨어 개발에 필요한 다양한 명령어 및 입출력 시스템 등을 구성함으로써, 소프트웨어를 개발할 수 있도록 돕는 도구 및 자료의 집합체이다.

20) <http://ipisoft.com>

21) 계산기 학회(Association for Computing Machinery, ACM)의 컴퓨터 그래픽스 분과의 약칭이자, 매 해 SIGGRAPH 주관하에 열리는

양한 모션캡처의 응용 실험이 발표되었다. 모션캡처는 1990년대 후반 이르기까지 특수효과
 과의 보조적인 단계에 머물러 있었기에 자연스러운 움직임 여부보다는 새로운 효과이거
 나 효과를 강조하기 위한 수단에 머물러 있었다.

2001년 3D 컴퓨터 애니메이션 영화 <파이널 판타지>가 등장하면서 모션캡처는 가상캐
 린터를 이용한 영화의 미래로써 조명받기 시작했다. 물론 이전에도 <타이타닉>(1997),
 <미이라>(1999), <스타워즈 에피소드1>(1999) 등을 비롯해 다양한 영화에서 모션캡처를
 사용한 바 있다. 하지만 주로 SF/판타지나 전쟁 장르에서 모션캡처 데이터가 적용된 군중
 을 원거리에서 바라보거나, 인간이 아닌 이형의 생명체 혹은 로봇을 통한 보조적인 캐릭
 터 표현에 그 초점이 맞춰져 있었다. 영화 속에 표현되는 특수효과 기술의 발달이 극대화
 되면서 실제 배우가 등장하지 않는 디지털 영화에 대한 관심이 증폭되었다. 이러한 관심
 속에서 등장한 <파이널 판타지>는 동명의 RPG 게임을 원작으로 한 작품으로 100% 3D 컴
 퓨터 그래픽으로 제작되었다. 영화를 표방하며 인간을 피부의 결점까지 세밀하게 표현함
 으로써 거의 완벽한 외형을 묘사했으며 모션캡처를 적극 활용해 연기자의 세밀한 동작과
 표정을 재현해냈다고 알려지면서 관심을 끌었지만 결과는 효과적이지 못했다. 공개된 예
 고편이나 이미지에서 느껴지던 인간미가 실제 개봉된 영화 속에서는 어딘가 어색한 움직
 임과 질감으로 관객에게 위화감을 안겨준 것이다. 비슷한 시기에 제작되었던 애니메이션
 <슈렉>(2001)에서도 모션캡처가 사용되었지만, 실제 인간과는 거리가 조금 먼 이미지를
 제공함과 동시에 애니메이션 특유의 과장된 동작을 모션 캡처한 데이터에 추가로 표현함
 으로써 모션캡처가 갖는 움직임의 어색함을 피해나갔다.



<그림 6> <파이널 판타지>(좌)와 <슈렉>(우)의 캐릭터 비교

비슷한 시기에 등장한 <반지의 제왕> 시리즈에서는 골룸이라는 캐릭터를 100% 3D 컴퓨터 그래픽으로 표현했으며 그 움직임은 앤디 서키스(Andy Serkis)의 연기를 바탕으로 모션캡처를 통해 표현했다. 여기에서는 골룸이라는 캐릭터의 특성이 인간과 닮았지만, 전혀 다른 종족이며 이형의 변이를 겪고 있는 상황에 빠져 있는 설정이다. 그 외형은 물론 기형적 연기를 바탕으로 한 움직임의 어색함까지 관객에서 효과적으로 전달되어 영화의 몰입에 도움을 주어 모션캡처 데이터를 성공적으로 활용하였다. 이로써 디지털 캐릭터의 가능성에 힘을 실어주게 되었다.



<그림 7> 영화 <반지의 제왕> 골룸 모션캡처

2006년 톰 행크스(Tom Hanks)가 기관장, 소년, 소년의 아버지, 떠돌이, 스크루지, 산타 클로스 등 여러 명의 인물을 연기한 로버트 저메키스(Robert Zemeckis) 감독의 <폴라 익스프레스>가 등장했다. 모션캡처를 확장시킨 연기자의 움직임을 비롯해 표정까지 정교하게 캡처할 수 있는 환경이 구성된 퍼포먼스 캡처 시스템을 통해 움직임을 표현한 <폴라 익스프레스>의 등장은 앞서 언급한 <파이널 판타지>의 이상한 감각을 다시 떠오르게 한다. 비록 본격적인 영화임을 표방하지는 않았지만, 비교적 사실적인 캐릭터의 외형과 모든 등장인물을 모션캡처를 통해 움직인 점에서 그 유사점을 찾을 수 있다.



<그림 8> <폴라 익스프레스> 퍼포먼스 캡처 장면

이에 문화평론가 진중권은 칼럼 “우리는 디지털 가상 세계의 좀비들인가”²²⁾를 통해 작품 속에서 드러나는 시각적 거부감에 대해 언급하고 있다. 그는 미국의 애니메이션 감독 워드 젠킨스(Ward Jenkins)의 말²³⁾을 언급하며 영상의 미학적인 요소와 함께 모션캡처된 동작의 이상한 느낌을 이야기한 바 있다. 이와 함께 일본의 로봇공학자 모리 마사히로의 언케니 벨리를 언급하고 있다.

부키미노 타니(不気味の谷, uncanny valley)

“ $y=f(x)$ 라는 형식의 수학적 함수들이 있다. 여기서 y 의 값은 x 가 증가하면서 지속적으로 증가한다. 하지만 세상에 그런 함수만 있는 게 아니다. 가령, 산을 오르는 것은 지속적으로 증가하지 않는 함수의 예다. 정상까지의 거리가 줄어든다고 고도가 항상 증가하는 것은 아니다. 사이에 언덕과 계곡이 있기 때문이다. 나는 로봇이 점점 사람이 가까워질수록 친밀도가 증가하다가 어떤 계곡에도 달하는 것을 관찰했다. 나는 이런 관계를 ‘섬뜩함의 계곡’(不気味の谷)라 부른다.”²⁴⁾

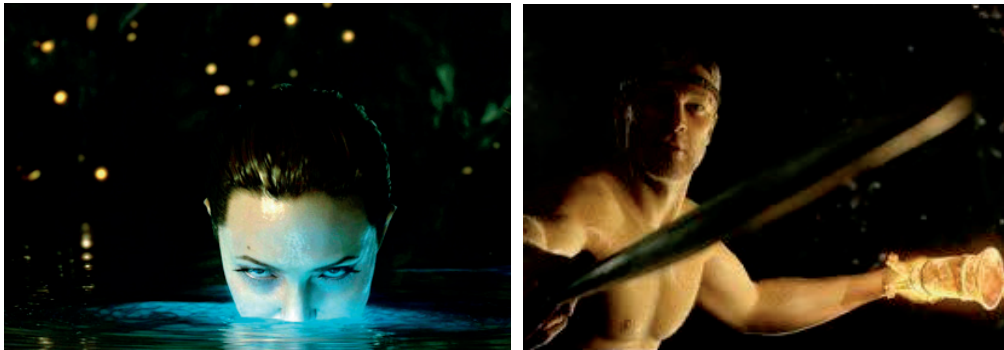
이러한 섬뜩함의 영역은 컴퓨터 그래픽 기술이 발달해 <파이널 판타지>나 <폴라 익스프레스>에서는 표현할 수 없었던 보다 사실적인 질감을 표현해낸 새로운 컴퓨터 그래픽 영화를 표방했던 2007년 작 <베오울프>에 와서는 기정사실로 자리 잡는다. 발전된 컴퓨터 그래픽 기술력을 바탕으로 이전에 비해 세밀하게 인간의 외형과 동작을 표현했음에도

22) 진중권, 「진중권의 이매진」 우리는 디지털 가상 세계의 좀비들인가, 「씨네21」 no.630호, 2007.

23) <폴라 익스프레스>에 섬뜩한 캐릭터 디자인들이 있다는 결론을 내리는 데에 굳이 좋은 머리가 필요한 것은 아니다. 뭘 고치고, 뭘 놔둘지 가리기 위해 미학에 대해 감이 좀 있는 사람을 고용했다더라면, 이 모든 것은 피할 수 있었을 것이다. - 워드 젠킨스

24) <http://ja.wikipedia.org/wiki/不気味の谷現象>

여전히 느껴지는 위화감은 모션캡처를 통해 생성된 데이터를 적용한 캐릭터의 동작에서 보다 확실히 느껴진다. <베오울프>의 정지장면을 보면 컴퓨터 그래픽으로 만든 것인지 실제 인간을 촬영한 것인지 혼동될 정도로 사실감이 넘치지만 그것이 화면 안에서 움직이면 정지화면에서 느끼던 인간미가 어색함으로 다가온다. 퍼포먼스 캡처 데이터가 적용된 캐릭터의 전반적인 움직임은 어느 정도 자연스러워 보이지만, 손목이나 손가락의 미세한 동작에서 미묘하게 어색한 움직임을 보이고 있다. 표정을 자세히 살펴보면 익숙한 감정 상태를 상황에 맞게 표현하고는 있지만, 세밀한 얼굴 근육의 움직임이 느껴지지 않는다. 이는 움직임에 있어서 앞에 기술한 언케니 벨리의 연장선상에 놓여있다고 볼 수 있다.



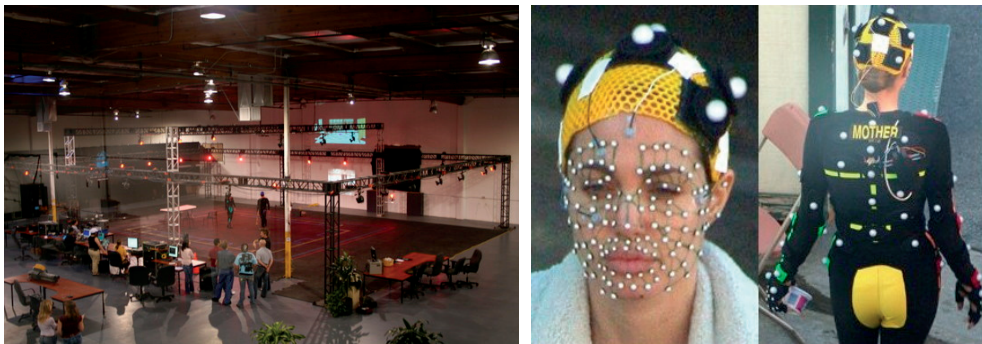
<그림 9> 정지화면에서 느껴지는 인간미가 움직이기 시작하면서 어색하게 변한다.

<베오울프>에서는 컴퓨팅 속도의 향상과 분석기술의 발달로 인해 적외선 카메라의 수가 비약적으로 증가함으로써 보다 넓은 영역의 동시 캡처가 가능해졌다. <베오울프>에서는 약250여개의 적외선 카메라가 동원되어 약16m²에 해당되는 영역의 볼륨(The Volume)²⁵⁾을 구성함으로써 여러 명의 배우의 움직임과 표정을 캡처할 수 있었다. 동시에 안구의 움직임을 표현하기 위해 눈의 움직임을 관찰하는 용도로 사용되던 EOG²⁶⁾를 연기자의 눈 주위에 달아 표정연기에서 가장 중요한 눈동자의 움직임을 캡처하였다. 등장인물들 각각이 실제 카메라 앞에서 함께 연기하듯 교감하며 모션캡처 데이터를 추출한 것이다. 이로써 등장인물을 연기하는 액터가 혼자서 텅 빈 공간을 바라보며 연기하는 어색함을 줄이고 다

25) 다수의 적외선 카메라가 받아들이는 영역을 사각이 생기지 않도록 정밀하게 계산한 후 마커의 공간좌표를 도출할 수 있도록 특별히 조정함으로써 퍼포먼스 캡처를 원활히 수행할 수 있도록 카메라의 배치 및 가이드라인이 구성된 공간을 말한다.

26) Electrooculogram : 안구의 움직임으로 유발된 생체 전위의 변화를 측정하는 기구

양한 가상의 소품을 등장시켜 배역들이 각자의 역할과 감정에 충실하게 반응할 수 있도록 했다. 이러한 대규모 구성은 기존의 <폴라 익스프레스>에서 톰 행크스가 일인 다역을 맡으며 생긴 연기의 공백을 채우는 것과 동시에 비난 받았던 언캐니 벨리를 극복하려는 노력의 일환이었다. 그러나 <베오울프>가 새로운 종류의 영화가 아닌 실사영화라고 생각했던 관객에게는 실사에 근접한 컴퓨터 그래픽 이미지의 정교한 움직임에서 묘한 불쾌감을 느꼈으며, 새로운 종류의 기술적 도약을 기대하던 관객은 완벽하지 못한 어색함에 불편함을 느낄 수밖에 없었다. 이는 모션캡처 기술의 영역이 아니라 또 다른 영역의 부자연스러움으로 다가온다. 실제 움직임을 모방하기 위한 모션캡처가 너무나 정교하게 작동되어 오히려 위화감을 주게 된 것이다.



<그림 10> <베오울프> 볼룸(좌), 적외선 마커를 부착한 특수의상을 입은 안젤리나 졸리(우)

2009년 화제가 되었던 제임스 카메론 감독의 입체영화 <아바타>에 이르러서는 퍼포먼스 캡처의 개념을 확장시켜 이모션(E-Motion) 캡처라고 불리는 확장된 캡처 시스템을 만들어냈다. 이모션 캡처는 기존의 퍼포먼스 캡처에서는 미흡했던 미세한 표정을 잡아내기 위해 연기자의 머리에 특수 적외선 카메라를 고정해서 마커가 붙어있는 얼굴을 근접 촬영하는 방식의 페이스얼(Facial) 캡처를 보완 도입함으로써 보다 세밀한 표정의 움직임을 퍼포먼스와 함께 캡처함과 동시에 스티븐 스피버그(Steven Allan Spielberg) 감독의 <A.I.>(2001)에서 사용된 바 있는 버추얼 카메라(Virtual Camera)²⁷⁾를 도입했다. 이러한 과정을 실현시

27) 실제 매트 촬영된 영상이 CGI(Computer Generated Imagery)로 만들어지는 가상 세트 환경에서 어떠한 위치에 자리 잡게 되는지를 카메라의 위치데이터를 바탕으로 실시간 합성하여 프리비주얼라이제이션(Previsualization) 함으로써, 촬영된 실사 전경과 CGI 배경 간의 조화를 촬영 단계에서 확인하며 카메라의 구도를 잡는데 사용되었다.

키기 위해 전보다 많은 수의 적외선 카메라를 사용함으로써 볼륨의 공간도 이전에 비해 비약적으로 늘어났다. 결과적으로 실제 상황과 흡사한 배치로 세팅된 볼륨 공간 안에서 연기자들의 동작과 표정을 캡처한 모션 데이터가 가상캐릭터들에 임시로 적용됨으로써 가상세트 안에서 가상캐릭터가 어떤 움직임을 보이고, 어떠한 표정을 지을지를 실시간으로 모니터를 통해 확인함으로써 연기자는 자신의 연기가 어떠한 상황에서 어떻게 보일지 참고하며 연기에 임할 수 있게 되었다. 연출과 촬영의 경우, 배우들의 연기와 최종 결과물에 근접하는 카메라 구도를 실시간으로 확인함으로써 실제 장면을 촬영하는 감각으로 모션캡처를 진행할 수 있게 된 것이다. 즉, 배우들이 CG로 구현된 가상공간인 판도라와 함께 자신이 연기하는 가상캐릭터를 실시간으로 보면서 연기함으로써 모션캡처의 한계를 극복하고 배우들이 실제와 비슷한 상황에서 연기에 몰입할 수 있게 되었다.



<그림 11> <아바타> 이모션 캡처(좌), 가상 카메라(우)

<아바타>의 가상캐릭터인 나비족의 표정은 이전에 보아왔던 가상캐릭터와는 다르게 그 디테일이 월등하다는 것을 알 수 있다. 이는 실제 배우들의 표정을 더욱 사실적으로 묘사하기 위해 볼륨에서 촬영된 배우의 표정을 바탕으로 모션캡처 데이터에 애니메이션 작업을 더한 것이다. 배경에 있는 군중의 경우 모션캡처 데이터를 그대로 사용하는 경우가 많았지만 주인공들이 등장하고나 캐릭터가 클로즈업 되는 장면들은 모션캡처로는 배우의 표정을 완벽하게 표현하기에 충분하지 않았다. 미세한 모션캡처 데이터가 오히려 위화감을 조장했기 때문에 애니메이터들이 해당 데이터를 바탕으로 실제 촬영본을 참고하며 직접 실사와 더 가깝게 애니메이션으로 수정을 한다거나 모션캡처에 의존하지 않고 순수하게 키 프레임으로 애니메이션을 하기도 했다.²⁸⁾ 이러한 점은 표정에만 국한된 것이 아

니라 신체 각 부위의 미세한 동작에도 적용된다. 이처럼 모션캡처는 알려진 바와 달리 연기자의 감성을 100% 표현하기에 아직은 완벽하지 못하다. 즉, 대부분의 장면에서 모션에 디팅 및 애니메이션 작업을 통해 움직임의 모자라거나 과한 부분을 수정한 것이다. 정도의 차이는 있지만 현재까지 모션캡처를 이용해 제작된 모든 영화와 애니메이션도 이러한 과정을 어느 정도는 거쳤다고 볼 수 있다.

최근에 제작되는 영화들의 경우 가상캐릭터를 전면에 내세우기 보다는 디지털 액터(Digital Actor)²⁹⁾의 개념으로써 현실적으로 구현이 불가능한 액션을 효과적으로 연출하기 위해 사용되는 경우가 많다. 한국에서 제작된 <미스터고>(2013)는 인간이 아닌 고릴라 링링을 가상캐릭터로써 전면에 내세운 바 있다. 그러나 인간이 아닌 동물을 표현함으로써 감성적인 부자연스러움에 있어 많은 부분을 비켜갔다고 볼 수 있다.

연도	제목	적용사례
1937	백설공주	로토스코핑 기법의 장편 애니메이션
1963	새	로토스코핑 기법을 활용, 영화 속 새의 움직임 표현
1983	브릴리언스	광학식 모션캡처를 사용한 캐릭터 애니메이션
1988	마이크의 말하는 얼굴	페이셜 캡처
1990	토탈리콜	모션캡처를 활용한 x-ray 씬
2001	파이널 판타지	캐릭터의 움직임을 모션캡처
2001	반지의 제왕	가상 캐릭터 골뮴의 움직임에 모션캡처를 사용
2006	폴라 익스프레스	퍼포먼스 캡처 시스템
2007	베오울프	볼륨을 활용한 퍼포먼스 캡처 시스템
2009	아바타	볼륨, 버추얼 카메라, 페이셜 캡처를 통합한 이모션 캡처 시스템

<표 1> 모션캡처의 주요 적용사례

28) 김권태, 「Weta Digital의 한국인 7인이 밝히는 제작 스토리. 또 하나의 영상혁명 <Avatar>」, 「그래픽스 라이브」 vol.117, 2010, p.42.

29) 영화 속에 등장하는 인물의 현실적으로 불가능한 액션을 구현할 수 있도록, 대역 개념으로 사용되는 실제 배우와 비슷한 외형을 지닌 가상캐릭터를 의미한다.

III. 결론

컴퓨터로 만들어진 가상캐릭터가 영화 속에 등장한 이후 꾸준한 기술 발달로 이제는 실사와 거의 구분되지 않는 가상의 이미지를 만들어 낼 수 있게 되었다. 그와 함께 앞서 모션 캡처 기술도 나날이 발전했다. 디지털 기술이 영화에 도입된 이후 다양하고 새로운 것을 갈망하는 수준 높은 관객의 요구에 부응하기 위해 다양한 노력을 하며 변화를 주도해 온 것이다. 그러한 시도로써 컴퓨터 그래픽이 도입된 디지털 영화의 등장은 환상을 만드는 이미지를 추구하게 된 것이다. 이미지를 생산하는 것을 플라톤은 모방적인 테크네³⁰⁾라고 부른 바 있다. 모방적 테크네는 진정한 유사성(eikon)의 모방과 외형적 유사성(phantasma)의 모방으로 구분하는데, 실제 형상을 촬영한 실사영상이 진정한 유사성의 모방이라면, 디지털 기술을 통해 만들어진 CGI(Computer Generated Imagery) 영상은 외형적 유사성의 모방이라 할 수 있겠다. 비록 플라톤이 주장한 유사성에 있어 외형적 유사성은 기만적인 눈속임 혹은 지각적 환영일 뿐이며 오늘날과는 개념적 거리가 있겠지만, 사실성을 추구하는 영화에 있어서 그러한 환영이 환상으로써 현실감을 지닌다고 볼 수 있다. 그것은 모션 캡처를 통한 환영의 움직임에도 적용되나, 앞서 살펴봤듯 기술적으로 정교하게 추출된 모션 데이터가 가상캐릭터에 적용되는 것만으로는 아직까지 인간의 감성을 속일 수 없다. 그런 의미에서 가상캐릭터에 성공적으로 모션캡처가 사용된 경우는 한정적일 수밖에 없으며, 숙련된 애니메이터의 재가공이 필수적이라 할 수 있다.

섬뜩함의 영역을 넘어섰다는 평을 받고 있는 <아바타>의 경우에도 인간을 표현한 것이 아닌 인간과 닮은 나비족을 표현함으로써 실제 인간을 컴퓨터로 표현함에 있어 드러나는 부자연스러운 문제점을 비켜갔다고 볼 수 있다. 지금까지 살펴본 바와 같이 컴퓨터 그래픽이 아닌 실사로 표현해도 괜찮을 영화 <베오울프> 같은 작품 보다는 디지털 캐릭터가 이상한 느낌이 들어도 괜찮은 오히려 그것이 특화되어 작품의 요소를 더욱 잘 살릴 수 있을 <아바타> 같은 영화에서 가상캐릭터가 잘 어울린다. 대표적으로 <반지의 제왕>, <아바타> 혹은 영상의 일부로써 불가능한 표현을 디지털 기술로써 표현하기 위해 사용된 경우에 잘 어울리며 관객도 위화감 없이 영화에 몰입할 수 있다. 모션캡처는 <슈렉>이나

30) 예술이라고 번역되는 art는 라틴어 ars에서 나왔고, ars는 희랍어인 technē를 번역한 말이다. technē는 영어 technique의 어원이기도 하다.

<몬스터 하우스>(2006), <쿵푸 팬더>(2008), <드래곤 길들이기>(2010) 등의 애니메이션에서 더욱 자연스럽게 사용되고 있다. 이들 애니메이션에서는 모션캡처 동작을 만화적 기법으로 가공함으로써 보다 자연스러운 느낌을 관객에게 전달하고 있다. 이러한 방향 외에도 <토이스토리>(1995)를 통해 극장용 장편 3D 애니메이션을 탄생시킨 픽사의 모든 작품들은 모션캡처를 사용하지 않고, 100% 키 프레임으로써 애니메이터들의 손을 통해 자연스러운 움직임을 구현했다. 그 움직임의 자연스러움은 캐릭터의 외형과 함께 애니메이션 특유의 과장된 감성, 그리고 애니메이터의 숙련된 감각에 기인하고 있다. 실제 인간을 묘사한 캐릭터 보다는 닮았지만, 다른 모습에서 그 움직임이 더욱 자연스럽게 느껴지며 동작 그대로의 묘사보다는 애니메이터의 감성적인 모션편집을 통해 동작의 자연스러움을 획득하게 되는 것이다.

2013년 현재, 10여 년 전에는 상상도 할 수 없었던 영화적 표현이 가능해 졌다. 이제 CGI 캐릭터는 점차 실사와 구분하기 힘들어지고 있으며, 모션캡처 기술은 인간의 감성을 어느 정도까지 담아내는데 성공했다. 기존에는 정교할수록 인간과 구별하기 힘든 캐릭터를 만들어낼 수 있을 것이라는 믿음으로 모션캡처의 정교함을 추구했지만, 실제 정교하게 적용된 모션데이터는 오히려 위화감을 안겨줬다. 앞으로는 데이터 처리기술과 함께 이러한 현실과 가상 세계 사이의 감성적 격차를 어떻게 풀어나가야 할 것인가가 모션캡처의 궁극적인 과제라 할 수 있겠다. 미래에는 가상캐릭터가 등장하는 영화가 더욱 많이 등장할 것이다.

적극적인 CGI의 도입은 연출을 비롯해 프로덕션 디자인, 촬영 및 조명의 영역을 두루 아우르고 있다. 이와 함께 각 분야별로 CGI 프로세싱(Processing)의 이해가 요구되고 있는 시점이다. 최신의 모션캡처 시스템이 영화의 표현 한계를 초월하며 제작 프로세싱의 변화를 주도하고 있는 것이다. 한국에서는 영화 포스트 프로덕션보다는 게임 콘텐츠 개발 쪽에서 모션캡처에 대한 공학적 연구가 활발한 편인데, 국내 시장을 벗어나 국제 시장으로 발돋움하기 위해서는 CGI 연구는 물론 모션캡처 데이터의 감성적 처리에 대한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

<단행본>

Isaac Victor Kerlow, 「The art of 3-D computer animation and imagine 4th edition」, Wiley, 2009.

<논문>

김정환, 「가상현실 환경에서 디지털캐릭터의 등장배경 및 제작환경 분석 비교연구」, 「영화연구」 15호, 한국영화학회, 1999.

이제희, 「모션 캡처의 과거, 현재, 그리고 미래」, 「정보과학회지」 21권 7호, 정보과학회, 2003.

임지룡 · 김영순, 「신체언어와 일상언어 표현의 의사소통적 상관성」, 「언어과학연구」 17호, 언어과학회, 2000.

Aseem Agarwala · Aaron Hertzmann · David H. Salesin · Steven M. Seitz, 「Keyframe-based tracking for rotoscoping and animation」, SIGGRAPH, 2004.

<정기간행물>

진중권, 「[진중권의 이매진] 우리는 디지털 가상 세계의 좀비들인가」, 「씨네21」 no.630호, 2007.

김권태, 「Weta Digital의 한국인 7인이 밝히는 제작 스토리. 또 하나의 영상혁명 <Avatar>」, 「그래픽스 라이브」 vol.117, 2010.

<웹사이트>

<http://www.siggraph.org>

<http://ipisoft.com>

http://en.wikipedia.org/wiki/Max_Fleischer

http://en.wikipedia.org/wiki/Out_of_the_Inkwell

http://en.wikipedia.org/wiki/Uncanny_valley

http://en.wikipedia.org/wiki/Eadweard_Muybridge

http://en.wikipedia.org/wiki/Max_Fleischer

<http://ko.wikipedia.org/wiki/SIGGRAPH>

<http://ja.wikipedia.org/wiki/不気味の谷現象>

투고일자 : 2013년 10월 20일
심사일자(1차) : 2013년 11월 10일
심사일자(2차) : 2013년 11월 23일
게재확정일자 : 2013년 11월 25일

The Evolution of from the Rotoscoping to E-Motion Capture

– Focusing on Emotional Movement Represented Expression –

Hong, Seok-Chan

CEO, Motion Picture Record Expert Group CHANG Co., Ltd

Thanks to the march of technology, along with the emergence of virtual characters in movies, CGI (Computer Generated Imagery) is almost no different with reality. At the same time, Motion Capture technology has also been developing. Nevertheless, despite the technologically sophisticated and delicate details of virtual characters, human emotions are never to be depicted. In that sense, successful cases where Motion Captures tallies with virtual characters are limited, making the quality reprocess of animator critical.

In the case of <Avatar>, appraised to surpass the ‘Uncanny Valley’, depicts the Navi to be human-like. Thus, it steers the issue of deficiency in enacting human through virtual technology. Rather than <Beowulf>, which was in some degree eerie and disproportionate, <Avatar>, which the cartoonish human-like characters elicits positive responses, suits well in using virtual characters.

Nowadays, CGI character and reality show similar quality in visual. Especially, Motion Capture technique, to some degree, successfully captures human emotions. In the past, Motion Capture perfectly and sophisticatedly reenacted human into virtual characters. However, this misconception of Motion Capture Data made audiences to be unnerved and repulsed. From now on, the ultimate question in Motion Capture will be to unravel the problem of bridging the gap between reality and virtual world, along

with the data processing technique.

In Korea, engineering research on Motion Capture is more active in game content development rather than film post-production. In order to flourish in global markets, beyond domestic markets, intense and active studies on CGI, along with the sensibility in processing of Motion Capture Data, must be promoted.

Key Words : Motion Capture, Visual Effects, Virtual Character, Emotional Movement, Digital Actor