

# Motion Capture 시스템을 이용한 3D 게임 Character 애니메이션 제작에 관한 연구

A Study on the production of A 3D Game Character animation using Motion Capture System

김태열, 유석호, 경병표, 이동열  
공주대학교 영상예술대학원 게임멀티미디어전공  
안산1대학\*\*

Kim Tae-Yul, Ryu Seuc-Ho, Kyung Byung-Pyo  
Lee Dong-Lyeor  
Dept. of Game Multimedia, Graduate  
School of Kongju National University  
ansan college

## 요약

2D 및 3D 애니메이션은 컴퓨터 기술의 발전과 더불어 보다 사실적인 동작표현에 맞추어 지속적인 성장·발전을 이루고 있다. 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 빠른 변화(진화)를 통하여 2D 및 3D 애니메이션 활용범위는 TV, 영화, Game 산업 등에서 그 영역을 넓히고 있는 추세[1]이다. 3D 애니메이션을 제작하는 기술 중 보다 사실적인 동작표현을 위한 Motion Capture System을 이용하여 3D 게임 Character의 애니메이션을 제작하는 과정을 추출하였다 Motion Capture 기술의 주요 원리에 대하여 알아보고 Character의 특성에 따른 애니메이션 제작에 대한 연구를 하려한다.

## Abstract

2D And 3D the animation joins in and with development of computer technique it accomplishes a continuous growth and a development. The computer hardware and software technique quick change(evolution) it leads and 2D and 3D the animation is the tendency which provides the growth which is infinite. 3D Present time in the technique which produces the animation it uses the Motion Capture System which and it is using plentifully 3D the process which produces the animation of game Character it leads and against a Motion Capture technique it examines and against the animation production which it follows in quality of the Character it researches.

## I. 서론

### 1. 연구 목적 및 방법

게임 및 영상산업에서는 3D 애니메이션은 필수적인 기술로 자리매김하고 있다. 3D Max나 Maya 등의 3D 프로그램을 이용하여 얻어지는 3D 애니메이션은 Character의 부자연스러운 움직임과 장시간의

제작기간을 요하고 또한 렌더링을 위한 고가의 시스템을 필요로 하는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하고자 여러 가지 3D 애니메이션 제작 기법이 나타났고 이 중에서 현재 가장 많이 사용하고 있는 Motion Capture System을 활용하여 3D 게임 Character를 제작하는 과정을 통하여 Motion

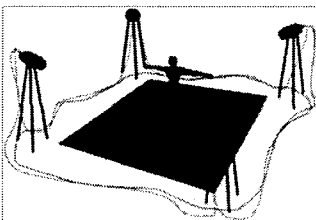
Capture를 이해하고 제작기법의 특징과 다른 3D 애니메이션 제작기법의 차이점을 알아본다.

위의 연구 목적을 가지고 Motion Capture System을 이용하여 모션데이터를 만드는 과정과 그 후처리 및 3D 게임 Character에 애니메이션을 적용하는 일련의 과정을 통하여 제작 방법을 알아보고 일반적인 3D 게임 Character의 제작방법과의 차이점을 조사하였다. 3D 게임 Character는 3D Max를 통하여 만들었으며 모션데이터는 Vicon의 8i 시스템을 이용하였다. 또한 후처리 작업에는 필름박스를 통하여 3D 게임 Character의 움직임을 완성하여 avi, mpg등의 동영상 파일로 import하는 방법을 사용하였다.

## II. 본 론

### 1. Motion Capture 시스템의 정의와 종류

모션캡처(Motion Capture)란 인간의 동작을 컴퓨터에 입력하기 위한 방법으로, 인간뿐만 아니라 동물과 같이 다관절로 이루어진 복잡한 대상체의 3차원 자세(각 관절의 위치)의 시간에 따른 변화를 측정하는 것이다[3]. 이 기술은 행동을 취할 동작자의 몸에 많은 수의 마커(Marker)를 부착한 후, 동작자를 둘러싼 여러 대의 카메라를 이용하여 마커의 움직임을 촬영한다. 마커의 움직임을 분석하여 동작자의 각 관절의 움직임에 대한 정보를 습득할 수 있고 이 데이터를 가상 캐릭터에 적용하여 실제 동작자와 같은 자연스러운 움직임을 얻을 수 있는 것이다[4].



▶▶ 그림 1. Motion Capture 시스템 구성의 예

모션캡처에 의한 인간의 3차원 동작 캡처는 영화, 애니메이션, TV, 3D게임 등에서의 3차원 캐릭터의 자연스러운 동작생성 뿐만 아니라, 가상공간에서의 사용자 인터페이스, 로봇의 원격제어, 인간공학에서의 관절 가동영역 측정, DUMMY로봇을 이용한 충돌시험, 생물역학, 스포츠과학 등의 분야에서도 매우 유용하게 사용된다[5].

[표 1] Motion Capture 시스템의 종류

비교항목	기계식	자기식	광학식
캡처대상	사람	사람	움직이는 모든 대상
동적장애요소	착용기구	와이어	없음
센서의 수	제한적	제한적	무제한
다수인 캡처 비용	고비용	고비용	저비용
환경제한요소	제한 없음	자기장, 금속	햇빛
제품단가	저가	중가	고가
데이터의 질	저	중	고

위의 표1과 같이 Motion Capture장비에는 대표적으로 3종류의 시스템이 있다. 시스템마다 각기 장점 및 단점을 가지고 있으며 그 특성에 맞게 사용되어지고 있다. 현재 가장 많이 쓰이고 있는 Motion Capture 시스템은 광학식이다[1].

### 2. Motion Capture의 활용분야

모션캡처 기술은 HCI(Human Computer Interface) 분야에서 관심을 가지고 연구하게 되었고, 가상현실(VR), 멀티미디어 콘텐츠, 의료, 복지 등 많은 응용분야에 이용되고 있다[6]. 여기서는 Motion Capture의 다양한 활용분야에 대하여 간략하게 소개하고자 한다.

#### 2.1 멀티미디어 콘텐츠 분야

모션캡처 기술이 직접적으로 가장 많이 사용되고 있는 분야는 컴퓨터 애니메이션, 영화 SF(Special Effect), 게임 캐릭터의 움직임 등의 멀티미디어 콘텐츠

츠이다.



▶▶ 그림 2. 모션캡처를 활용한 게임

위의 분야는 3D 프로그램으로 제작되어 키프레임(Key Frame) 방식에 의한 동작 제어방식에 비하여 제작 단가 및 제작 시간을 줄이고 움직임의 Quality는 높이는 효과를 가져왔다. 예를 들면, 영화에서 타이타닉(TITANIC), 매트릭스(MATRIX) 등에서 사용되었고, 게임에서는 G-Police, 귀무지3, 마그나카르타, 철권3 등이 있다.

### 2.2 가상현실(VR) 분야

가상현실의 세계에서는 몰입감을 중요시하며 이 몰입감을 한층 증가시키기 위하여 모션캡처를 이용한다. 이것은 모션캡처로 받아들인 인간의 다양한 모션 정보를 가상현실세계와 인간의 정보교환의 수단으로 사용하고 있다.



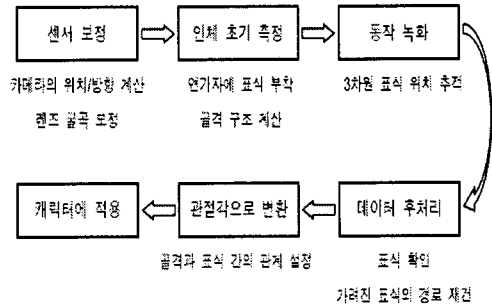
▶▶ 그림 3. 모션캡처와 가상현실의 만남

### 2.3 기타분야

모션캡처는 인간의 보행습관의 분석이나 치료 및 재활 치료 등에 사용되고 또한, 운동선수들의 다양한 운동 패턴 등을 분석하는 스포츠과학 분야 그리고 얼굴의 움직임, 입술의 움직임, 자동차의 충돌테스트, 인간 공학 등의 다양한 분야에 이용되고 있다.[7]

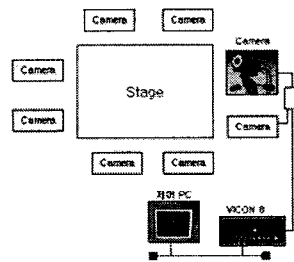
## 3. 3D 게임 Character 애니메이션 제작과정

### 3.1 모션캡처 준비 과정



▶▶ 그림 4. 광학식 모션캡처 과정 순서도

그림4와 같은 순서와 같이 3D 게임 Character를 제작하는 과정을 통하여 캐릭터의 기본적인 움직임을 애니메이션화 하려 한다.



▶▶ 그림 5. 스튜디오 구성도

시스템의 구성은 그림5와 같이 8대의 MCAM과 Vicon 8i시스템을 이용하였고 제어PC로는 DELL의 워크스테이션을 사용하였다. 가로150cm, 세로 150cm의 정사각형의 공간을 캡처할 수 있는 Stage로 구성되어 있다.

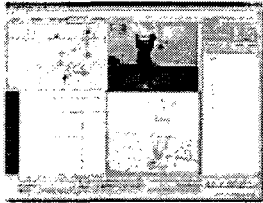
걷기, 뛰기, 앉기, 돌기의 4가지 동작을 기본으로 모션캡처를 하여 애니메이션을 제작하기로 하였다. 기본적으로 Actor는 41개의 마커(Maker)를 부착하여 Vicon에서 지원하는 HumanRTK 라이브러리를 사용하게 하였다. 모션캡처는 Vicon의 workstation 프로그램을 사용하였고 후처리는 Vicon IQ를 사용하였다.

### 3.2 3D 게임 Character 애니메이션 제작

[표 2] 캡처한 애니메이션 동작

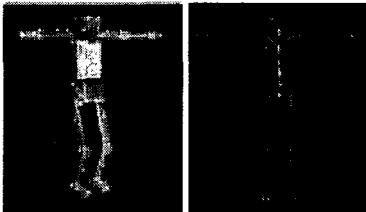
동작	걸기	뛰기	앉기	돌기
프레임수	80	50	60	70

4가지의 기본 애니메이션을 제작하기 위하여 ACTOR로 하여금 T-pose를 통하여 Subject를 생성하였고, 그 다음으로 기본 동작을 모션캡처하여 2차원 마커 데이터를 저장하였다.

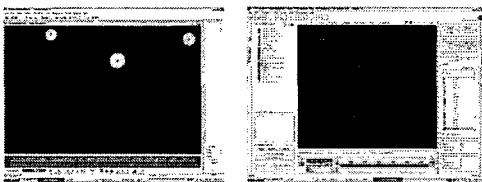


▶▶ 그림 6. 모션캡처 과정에서 Actor와 모션데이터

이 저장된 2차원 마커 데이터를 Vicon IQ를 활용하여 3차원 마커 데이터를 생성하고 잘못된 마커 위치에 대한 재설정을 통하여 C3D 파일 포맷으로 Export하였다. 이렇게 Export한 데이터는 Film Box 등을 이용하여 애니메이션을 제작하였다[7].



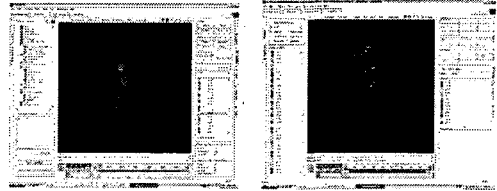
▶▶ 그림 7. 모션캡처시스템(Vicon IQ)의 Skeleton 구조



▶▶ 그림 8. Vicon IQ에서 3차원 마커 데이터

### 4. 3D 게임 Character 애니메이션 제작 결과

이러한 과정으로 만들어진 3D 게임 Character 애니메이션은 다음 그림과 같다.



▶▶ 그림 9. 모델데이터와 SUBJECT 모델

## III. 결 론

### 1. 연구 결과 및 의의

3D 게임 Character의 움직임은 모션캡처 데이터를 통하여 제작하여 애니메이션을 만들었다. 이 애니메이션은 기본적인 게임 캐릭터의 움직임을 제작한 것으로서 일반적으로 사용하고 있는 3D프로그램에서 만들어진 애니메이션에 비하여 제작비용과 제작시간이 현저히 줄어들고 그에 비하여 월등한 Quality를 가지고 있다[8]. 또 이러한 애니메이션을 데이터베이스화하여 관리하면 향후 개발되어질 게임의 움직임을 다시 생성하지 않고 바로 사용할 수 있는 장점도 있다.

모션캡처를 하는 동안 캡처 볼륨이 너무 작아 큰 동작을 하지 못하는 것과 두 사람이 할 수 있는 애니메이션을 시도해 보지 못했다는 점이 아쉬움으로 남는다.

### 2. 향후 연구 방향

모션캡처를 통하여 얻어진 모션데이터의 데이터베이스화하는 여러 가지 기술에 대하여 알아보고 데이터베이스화된 모션데이터의 상업화 서비스 준비 및 Real Time으로 모션캡처할 수 있는 기술 습득을 할 것이다.

다음 연구과제는 모바일 게임에서의 3D 게임 Character의 애니메이션과 관련하여 핸드폰이나 PDA와 같은 모바일기기에서 자연스러운 움직임을 위한 저 용량 3D 캐릭터의 애니메이션 제작에 관한 연구를 하려 한다.

### ■ 참고문헌 ■

- [1] 유석호, "TLC Rendering을 활용한 효과적인 3D 합성에 관한 연구", 한국정보과학회, 2004.
- [2] 경병표, "Ray tracing의 고속화에 관한 연구", 일본전자정보통신학회, 1992.
- [3] 이인호, "모션캡처 기술의 현황과 응용분야", 한국멀티미디어학회지, 제3권 제1호, pp.38-47, 1999
- [4] 김성은, "가상공간에서 에이전트 생성을 위한 실시간 마커프리 모션캡처시스템", pp.199-202.
- [5] <http://farben.latrobe.edu.au/motion/applications.html>
- [6] 이인호, "모션캡처 기술의 현황과 응용분야", 한국멀티미디어학회지, 제3권 제1호, pp.38-47, 1999.
- [7] VictorB.Zordan, "Motion capture-driven simulations that hit and react", ACM, 2002.
- [8] VictorB.Zordan, "Mapping optional motion capture data to skeletal motion using a physical model", The Eurographics Association, 2003.