
3D 캐릭터 애니메이션 교육을 위한 IK SYSTEM 특성 연구

(Bone, Character Studio, CAT을 중심으로)

조형익

예원예술대학교

A Study for properties of IK system to 3D character animation education

Hyung-ik Cho

Yewon art university

E-mail : hypocrcy@naver.com

요 약

오늘날 영화, 애니메이션, CF, 모션 그래픽, 게임 등 모든 영상 분야의 필수 tool로 3D 소프트웨어들이 자리 잡게 된 가장 큰 이유는, 각종 영상물을 제작하는데 있어서 여타 전통적인 방법(미니어처, 매트 페인팅, 실제 엑스트라 인원 동원 등)에 비해 적은 가격으로 훨씬 더 뛰어난 효과를 낼 수 있고, 시간 절약 및 공간의 제약을 받지 않는다는 장점 때문이다. 본 논문에서는 현재 게임, 애니메이션, 영화 등 각종 콘텐츠에서 거의 필수 요소로 여겨지는 3D 어플리케이션 중, 특히 많이 사용되는 3D 캐릭터 애니메이션의 효율적인 교육을 위하여 Inverse Kinematics 시스템의 특성을 분석하였다. 수많은 Inverse kinematics tool 중, 실무에서 가장 많이 쓰이는 시스템인 Bone, Character studio, Character Animation Toolkit을 중심으로 각 tool의 장단점을 비교 분석함으로써 한정된 시간에 많은 양을 가르쳐야 하는 대학교에 있어서 효율적인 교육을 위해 위 세 가지 Inverse Kinematics tool중 어떤 것을 취사, 선택하여 교육하는 것이 학생들에게 유리한지에 대한 분석결과를 제안하였다.

ABSTRACT

Today, one of the most important reasons that 3D software becomes a core part of the essential tools in the video contents field like the movies, animation, CF, motion graphic, games and etc. is that they can save budget of contents makings and can produce better effects than conventional methods like miniature, matt painting, extra mobilization and etc. and can save time and have the merit that they are not limited in space.

In this paper, I analyzed IK(Inverse kinematics) system characteristics for the efficient education of 3D character animation particularly most used of 3D applications which is now supposed to be nearly necessary elements in game, animation, movie and contents.

And by analyzing merits and demerits of each tool on Bone, Character studio and Character Animation Toolkit, systems which are most used practically in the various Inverse kinematics tools, I showed the result of analyses about the fact that educating which of the above three Inverse Kinematics tools is helpful and beneficial for the students for the efficient education in the university where should teach much in the limited time

키워드

3D character animation, IK system, Contents education, Bone, Character studio, CAT

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

오늘날 영화, 애니메이션, CF, 모션 그래픽, 게임 등 모든 영상 분야의 필수 tool로 3D 소프트웨어들이 자리잡게 된 가장 큰 이유는, 각종 영상물을 제작하는데 있어서 여타 전통적인 방법(미니어처, 매트 페인팅, 실제 엑스트라 인원 동원 등)에 비해 적은 가격으로 훨씬 더 뛰어난 효과를 낼 수 있고, 시간 절약 및 공간의 제약을 받지 않는다는 장점 때문이다.

특히 3D 소프트웨어들은 하드웨어 발전과 밀접한 관련이 있는데, 근래 비약적으로 발전하고 있는 하드웨어 기능은, 필연적으로 3D 소프트웨어의 연산처리 기능을 도와, 전통적인 방법으로 표현이 불가능했던 것을 무리없이 표현할 수 있게 되었고, 실사보다도 더 사실적인 이미지 구현 또한 가능해져, 상상력만 있으면 3D 소프트웨어의 힘을 빌어서 그 어떤 것도 표현할 수 있는 영상 시대가 되었다.[1]

영상, 게임 및 각종 콘텐츠에 쓰이는 3D 애니메이션 분야도 다양한데, 그 중 가장 많이 사용되고 활용되는 분야 중 하나가 바로 캐릭터 애니메이션이다. 캐릭터 애니메이션은 말 그대로 캐릭터를 이용해 애니메이션을 하는 것을 일컫는 말로, 특수 분장을 한 배우를 대신해 3D 소프트웨어로 만든 캐릭터를 그대로 실제 주인공 배우와 같이 등장 시킨다던가, Full 3D 애니메이션이나 게임에서는 주인공과 여타 엑스트라로 등장, 극의 스토리텔링을 담당하고 있기 때문에, 캐릭터 애니메이션은 현 영상, 게임, 콘텐츠 분야에 있어 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.[2]

그동안 기술의 축적으로 3D 소프트웨어에서 캐릭터가 실제로 살아 움직이는 것 같은 표현이 가능해졌는데, 가장 기본적으로 캐릭터를 제어하는 방법은 Inverse Kinematics(이하 IK)를 이용한 Bone 시스템이다. 이후 Bone 시스템을 좀 더 편리하게 개량하여 좀 더 쉽고 리얼한 캐릭터 애니메이션을 구현하는데 큰 도움을 주는 Plug-in들이 등장하였고, 그로 인해 더 쉽고 편리하게 3D 캐릭터 애니메이션을 구현하는 게 가능해졌다.[3]

하지만 각종 CG 소프트웨어 및 3D 소프트웨어의 특징은 원하는 영상을 구현하는데 해당 소프트웨어의 각종 기능을 습득하는 것이 꼭 필요한데, 특히 3D 소프트웨어의 경우 여타 CG소프트웨어와 달리, 익혀야 할 기능이 굉장히 많은데다가 매년 업그레이드되면서 익혀야 할 새로운 신기능들이 비약적으로 늘어나, 대학 4년 교육만으로는 핵심 기능만 익히기도 힘든 상황에 이르고 있다. 요즘 들어서 이런 현상은 더 심해졌는데, 과거 핵심 3D 소프트웨어만 익히면 되었던 것을 넘어서 GI renderer, Z brush를 위시한 sculpting tool, 각종 영상 소프트웨어까지 익혀야 우수 프로덕션이나 게임 회사에 취업할 수 있는 시대가 되었기 때문이다. 이런 교육현실이다 보니, 막상 취업한 신입사원들도 실무에 바로 투입할 수 없어 해당 회사

에서 신입사원에 대한 재교육을 시키거나 경력자만 뽑는 실정이다. 따라서 본 연구는 이와 같은 업계와 대학 간의 기능학습의 간격을 최대한 줄이기 위해 3D 애니메이션 중 가장 중요하고 기본적인 분야인 캐릭터 애니메이션에 있어 어떤 tool을 선택하여 집중적으로 대학교에서 학습시키는 것이 효과적인지 알아보도록 하겠다.

2. 연구범위와 방법

캐릭터 애니메이션을 할 때 업계에서 가장 많이 사용하고 있고, 성능적으로 검증받은 툴인 bone 시스템과 Character studio, 그리고 Character Animation Tool(이하 CAT)을 선정하여 이 툴의 발전사와 장,단점, 그리고 교육하는데 있어서 진입장벽과 앞으로의 발전 가능성을 분석하여 어느 것을 선택, 대학에서 집중적으로 교육하는 것이 좋은지 결론을 도출할 것이다.

II. 본 론

1.1 Bone system

Bone system은 IK와 연동하여 3D 캐릭터 애니메이션의 구현을 매우 쉽게 해주는 혁명적인 system이다. 이 기능들은 과거 Softimage Creative Environment 2.5 (1991, Softimage의 이전 때 이름)때부터 세계 최초로 구현 하였으며, IK와 이를 구현하는 Bone은 3D 캐릭터 애니메이션의 원천 기술로 인식 되었다. 이로 인해 3D 캐릭터 애니메이션은 큰 발전을 할 수 있게 되었고, 이 Bone은 캐릭터 애니메이션에 있어서 핵심에 위치하기 때문에 설계를 제외하면 웬만한 3D software에서 기본적으로 제공하는 기능이다.[4]

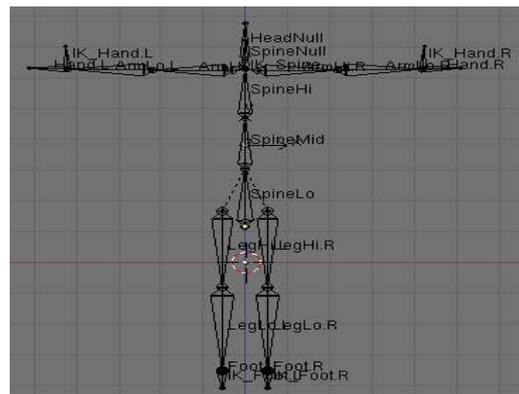


그림 1. IK를 이용한 Bone 시스템. 캐릭터 애니메이션을 하는데 가장 기본적인 시스템이다.

1.2 Bone system의 장점

첫째, Bone을 사용하면 세세한 조정과 커스터마이징이 가능하다. 캐릭터 스튜디오나 CAT같은

Plug-in 형식의 발전된 bone system은 사용하기는 편하나 일정상의 사용의 제한이 있는데 (팔이 반대로 꺾이지 못함, 손가락이 6개 이상의 캐릭터 셋팅을 한다면, 캐릭터 스튜디오 같은 경우는 biped 자체로 다리가 10개인 크리처를 셋팅할 수 없다는 등) Bone은 그런 제약이 없이 각 상황에 맞는 셋팅과 세세한 조정이 가능하다. 즉 자유도가 굉장히 높아, 각종 script와 애니메이션 메뉴들을 알고 있다면 Bone을 가지고 셋팅을 하지 못하는 캐릭터는 없다.

둘째, 캐릭터 애니메이션의 핵심적 기능이자 기본적 기능이기 때문에 거의 모든 3D software에서 지원하고 있어 어떤 3D software에서 bone을 익히면 다른 3D software에서도 어느 정도 bone을 사용할 수 있다. 그렇기 때문에 학교에서 배운 3D software tool과 실무에서 사용하는 3D software가 다르더라도 금방 적응하여 캐릭터 애니메이션을 구현할 수 있는 장점이 있다. (물론 각각의 3D software에 대한 인터페이스와 메뉴적용에 대한 적응은 별도이다.)

셋째, 호환성이 뛰어난다는 점이다. 과거는 각각의 3D software에서 만든 Bone을 다른 3D software로 export시키거나 적용할 수 없었지만 요즘은 Motion builder에서 FBX파일을 이용해 호환이 되어 서로 연동이 가능해졌다. 그러므로 Motion builder와 호환이 되는 3D software라면 bone을 이용한 애니메이션 연동이 가능하다.

1.3 Bone 시스템의 단점

호환성과 자유도가 매우 뛰어난 Bone이지만 이 이야기를 다른 관점으로 본다면 그만큼 사용하기 힘들다는 것과 일맥상통한다. Biped나 CAT의 경우 프리셋 형식으로 기본적인 Bone 셋팅(3DS MAX기준으로 IK solver나 각종 constraints 등)이 되어 있어, 여기서 조금만 수정하여 바로 사용이 가능이 가능하여 초보자라도 쉽게 캐릭터 애니메이션을 만들 수 있는 반면, Bone의 경우 처음부터 셋팅을 하나씩 다 해줘야 하는 불편함은 물론, 셋팅 할 때 사용하는 명령어들이 결코 쉬운 것이 아니어서 어지간한 3D 애니메이션에 관한 숙련자가 아니면 사용하기 힘든 단점이 존재한다. (쉬운 예를 들어 설명하자면 bone system은 기본만 주어지고 거의 모든 것을 다 알아서 셋팅해야 하는, 하지만 자유도가 매우 높은 linux와 같고 Character studio는 Windows OS와 같다고 비유할 수 있다.) 여기에 세밀한 조정이나 고난이도 조정이 필요할 때 각 3D software에 내장된 script 언어를 사용해야 하는데, 일반적인 대학과정에서 script 언어까지 가르치는 건 현실적으로 매우 힘들다. 즉 대학교육과정에서 Bone을 가지고 캐릭터 애니메이션을 만드는 것은 Biped나 CAT을 가지고 할 때 보다 결과물이 나오는 것이 상대적으로 늦는 이유가 여기에 있다.

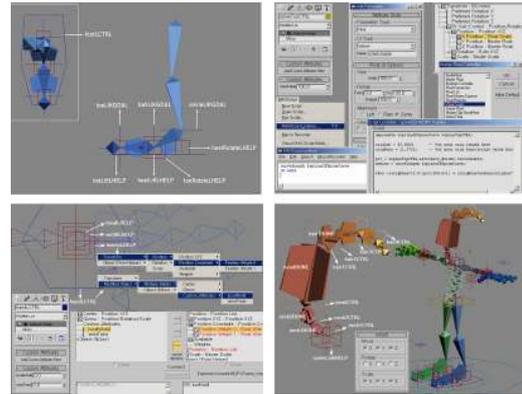


그림 2. 3DS MAX를 기준으로 Bone 셋팅하기. 굉장히 어려운 과정을 거쳐야한다

두 번째 단점으로는 Maya 같은 경우, MEL script를 사용한 업체별 커스터마이징 된 Bone 셋팅과 정확한 애니메이션 조정을 위한 복잡한 설정 값은 노출 되지 안 되는, 회사만의 노하우이므로 타 업체에 알려지는 것을 제한할 수밖에 없다. 이로 인해 외주제작이나 협동제작에 있어서 핵심적인 Bone 셋팅 된 것이 사용될 수 없어, 한정적인 작업밖에 이루어 질 수 없게 되어, 작업환경에서 호환성의 한계를 보이는 결과를 초래하게 되었다. 그에 비해 캐릭터 스튜디오 같은 경우는 크게 업체별 커스터마이징 할 것도 없고 기본적인 파일인 *.BVH나, *.BIP를 가지고 공유하므로 같은 3DS MAX를 사용하는 경우, 오히려 호환성은 Bone을 사용할 때보다 더 뛰어난 경우도 많다. (단 Character studio내에서만)

2.1 Character studio

Character studio는 캐릭터 애니메이션을 쉽게 하는데 도움을 주는 3DS MAX의 Plug-in으로 과거 3DS MAX가 런칭했을 때부터 케를 같이한 캐릭터 애니메이션 Plug-in이었다. 이후 3DS MAX5.0부터 Plug-in 형태가 아닌 기본 기능으로 포함되어 현재에 이르고 있다. Bone에 비해 굉장히 셋팅이 쉬운 장점이 있고 각종 캐릭터 애니메이션을 수행하는데 도움을 주는 기능들이 내장되어 있다. 캐릭터 애니메이션 분야에서 미들레인지 소프트웨어인 3DS MAX가 하이엔드 소프트웨어인 Maya와 Softimage와 대응할 수 있었던 것은 이 Character studio의 힘이 컸기 때문이다.

2.2 Character studio의 장점

첫 번째, Character studio는 일반적인 Bone system과 달리 Biped라는 양발을 가진 사람 모양의 뼈대를 기본으로 제공하고, 이미 기본적인 IK 셋팅과 기타 애니메이션 셋팅이 다 되어 있기 때문에 상황에 맞게 팔 길이나 다리 길이, 위치 등을 조정하여 바로 사용할 수 있어 시간을 절약할

수 있고 복잡한 script나 3D 애니메이션 관련 명령어를 몰라도 쉽게 캐릭터 애니메이션을 구현할 수 있는 장점을 가지고 있다.

두 번째, 각종 캐릭터 애니메이션을 돕는 기능이 내장되어 있다. 캐릭터 애니메이션에서 가장 기본적이고 어려운 것이 캐릭터의 걷기 동작 만들기이다. 다소 어색하긴 하지만 Character studio에서는 Footstep이라는 캐릭터 걷기 기본 동작 만들기 명령어가 있어 초보자도 쉽게 캐릭터 걷기 애니메이션을 만들 수 있고, Balance factor를 조절하여 물건을 들거나 밀 때 캐릭터의 동작을 사실적으로 구현할 수 있게 도움을 준다. 그 외 내장된 여러 기능들은 초보자도 어느 정도 사실적인 캐릭터 애니메이션을 구사하는데 큰 도움을 주고 있다.

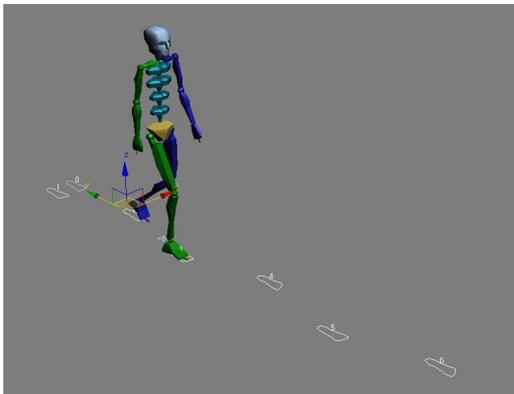


그림 3. Character studio의 Biped와 footstep 초보자들도 쉽게 애니메이션을 만들게 해준다.

세 번째, Character studio간의 파일 호환이 용이하다. 앞서 이야기 했지만 Bone의 경우 script를 사용한 업체별 커스터마이징된 Bone 셋팅과 정확한 애니메이션 조정을 위한 복잡한 설정 값은 노출 되어서 안 되는, 회사만의 노하우이므로 타 업체에 알려지는 것을 제한할 수밖에 없는데 반해, Character studio는 기본적인 biped 뼈대가 3DS MAX에서 기본적으로 제공되므로 협동제작에 있어서 Biped 파일을 주고 받는데 큰 문제가 없다. 거기다가 Biped의 체형파일은 *.FIG로, Biped를 가지고 만든 애니메이션 파일은 *.BIP로 저장되어 각 Character studio에서 바로 불러오고 또 수정, 저장이 용이하므로 Character studio간의 파일 호환이 매우 쉽다는 장점 역시 애니메이션 제작 시간 단축이라는 이점을 제공한다.

2.3 Character studio의 단점

첫 번째로 인간형 이외의 다양하고 복잡한 캐릭터를 Character studio만 가지고 셋팅할 수 없다는 점이다. Character studio에서 제공하는 기본 뼈대인 Biped 자체가 두 발을 가진 캐릭터를 위한 것이므로 팔, 다리가 각각 4개인 캐릭터나, 손

가락이 8개인 캐릭터 셋팅을 biped만 가지고는 불가능하며 추가적으로 bone을 사용해서 biped에 링크를 걸어줘야 한다. 그리고 정상적인 인간 캐릭터를 상정한 biped이므로 메카닉에 필요한 이중관절 형성이라던가 팔, 다리가 늘어나는 애니메이션이 불가능 하며 팔이 역으로 꺾이는 캐릭터 애니메이션 역시 불가능하다. 즉 Bone에 비해 자유도가 떨어지는 단점이 있다.

두 번째, 정밀한 애니메이션 제어가 다소 까다롭다. 지금은 많이 해결되었지만 과거 Character studio 버전들은 요즘 애니메이션의 대세인 curve editor를 사용할 수 없었고, 과거에 만들어진 TCB만 가지고 캐릭터 애니메이션 움직임을 수정할 수 밖에 없었다. (지금도 현업에서는 Character studio를 가지고 curve editor를 사용할 수 없는 것으로 아는 사람들이 많다.) 그 외 Bone처럼 Biped에 script를 부분적으로 사용하여 제어하기가 힘들어 세밀하고 특화된 애니메이션 만들기가 힘들다.

세 번째, 호환성이 떨어진다. Character studio 자체가 3DS MAX에서만 구현되고 타 Software에서는 Plug-in 형태로도 제공되지 않기 때문에 3DS MAX 이외의 3D software에서 사용할 수 없다는 단점이 존재한다.

3.1 Character Animation Toolkit

원래 Softimage용으로 나왔던 Character Animation Toolkit(이하 CAT)은 이후 Plug-in 형태로 3DS MAX를 지원하다가 3DS MAX 2011 버전부터는 아예 기본기능으로 내장된 캐릭터 애니메이션 전용 툴이다.

3.2 CAT의 장점

CAT은 Bone과 Character studio의 장점을 다 가지고 있다는 것을 들 수 있다. Character studio처럼 기본적인 뼈대를 제공함은 물론, 각종 레이어 합성과 걸음의 각 요소를 조절할 수 있는 parametric working, 자세나 모션을 제어해서 사실적인 캐릭터 애니메이션을 만들어 주는 기능 등 초보자도 캐릭터 애니메이션을 쉽게 할 수 있게 도와주는 물론 Character studio가 가지고 있지 못한 유연성을 가지고 있다. 다리가 8개 이상 달린 크리처나 벌레와 같은 다족 곤충류 등 Biped와 달리 자유도가 높은 뼈대를 만들 수 있으며, 팔이 늘어나는 애니메이션도 구현이 가능하다. 그리고 이중관절이 가능한데, 이는 유기체처럼 근육의 수축과 이완이 없는 메카닉 캐릭터 애니메이션을 할 때 매우 큰 도움이 되고 있다. 이처럼 CAT은 Bone처럼 제약이 없고 자유도가 높은 캐릭터 애니메이션을 만들 수 있다.

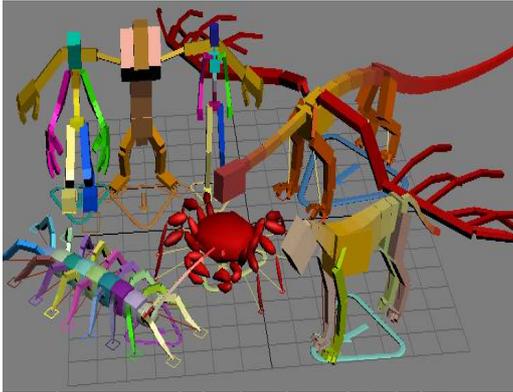


그림 4. CAT에서 제공하는 기본뼈대들
Character studio와 달리 인간형 이외 게, 지네,
공룡등 다양한 형태의 기본뼈대를 제공하고
확장성이 매우 높다

3.2 CAT의 단점

Plug-in 형태로 지원 되다가 3DS MAX 2011부터 기본기능이 되었기 때문에 아직까지 한국 실무에서 CAT을 사용하는 인구가 Bone이나 Character studio를 사용하는 인구에 비해 많지 않다는 것을 단점으로 꼽을 수 있다. 또한 이런 이유로 CAT을 가르칠 수 있는 대학 강사 수도 모자라다는 것도 단점의 요인이 된다.

III. 결 론

세 가지 전부다 단점과 장점을 가지고 있다. 일단 효율가치와 자유도, 호환성 면에 있어서 Bone system이 최고이긴 하지만, 어느 수준 이상 bone system을 사용하려면 일정 이상의 전문적인 트레이닝과 각종 script로 된 언어의 교육이 필수인데, 현 대학과정에서, 특히 디자인, 미술 계열에서 script 언어 자체까지 가르칠 수 있는 여건이 안 된다는 제약이 있으며 이를 가지고 캐릭터 애니메이션 만들기까지 교육과정에 많은 시간이 걸리며 보편적으로 학생들이 그 교육과정을 이해하고 따라오기도 약간 힘들다는 단점에 있다. 그리고 다소 옛날 엔진을 기반으로 해서 최신 트렌드 기능이 부족하다. CAT의 경우는 Bone과 Character studio의 장점을 취합하고 있어서 최고의 대안이 될 수 있지만 아직까지 여타 tool에 비해 보급률이 낮다는 단점이 있다. 하지만 3DS MAX2011 버전부터는 Plug-in이 아닌 기본 형태로 내장되게 되어 앞으로의 발전 가능성이 매우 크다 할 수 있다. 본 논문에서는 앞으로 캐릭터 애니메이션 교육은 Bone 시스템은 캐릭터 애니메이션의 기본이기 때문에 기초수준의 강의만 이뤄지고 CAT 위주의 교육을 할 것을 제안한다.

참고문헌

- [1] Steve Roberts, *Character Animation: 2D Skills for Better 3D 2nd. eds.* Focal press. 2007
- [2] Tony White, *애니메이션* 북스힐 2010
- [3] 신성근, *3ds max 7.x Power skill*, 디지털북스, 2005
- [4] Michele Bousquet, *How to cheat in 3ds max 2011*, Focal press. 2010