

모션그래픽 캐릭터 모션을 위한 통합 FK 리깅 시스템 연구

A Study on the Integrated FK Rigging System for Motion Graphics Character Motion

김기범¹

Ki-Bum Kim¹

요 약

디지털 미디어 시대 모션그래픽은 다양한 플랫폼과 활용 목적에 맞게 구성할 수 있는 장점이 있으며, 캐릭터 모션을 통한 브랜딩 구축 등 홍보 목적으로도 널리 사용되고 있다. 캐릭터 모션 제어 과정에서 필수적인 리깅은 사용자가 모션을 제어할 수 있는 컨트롤 시스템을 구축하는 것이다. 하지만 전문 툴의 활용 능력이 요구되므로 초심자에게는 진입 장벽이 매우 높다. 이에 본 논문에서는 사용자 친화적 통합 FK 캐릭터 리깅 시스템을 설계하고 제안하였다. 이는 캐릭터의 골격 구조에 따라 정방향 연결을 만들고, 각 관절에 슬라이더 조작기를 설정하여 모션 제어 및 관리를 할 수 있는 통합 시스템을 구축하는 것이다. 제안한 방법에 따라 실험용 캐릭터를 리깅하고 슬라이더를 제어하여 특정한 모션을 만들어내는 검증 단계까지 수행한 결과, 통합된 연결 구조로 모션 구현이 가능함을 확인하였으며, 간소화된 워크플로우로 기존 방식에 비해 설정과 제어가 비교적 간편한 것으로 나타났다. 이 통합 시스템은 캐릭터 모션에 입문하는 초급 및 중급 사용자에게 유용할 것으로 기대한다.

핵심어 : 모션그래픽, 캐릭터 모션, 리깅 시스템, FK, IK

Abstract

In the age of digital media, motion graphics have the advantage of being configurable for a variety of platforms and applications, and are widely used for promotional purposes, such as building branding through character motion. Rigging is an essential part of the character motion control process, and it involves building a control system that allows users to control the motion. However, since it requires the ability to utilize specialized tools, the barrier to entry for beginners is very high. In this paper, a user-friendly integrated FK character rigging system is designed and proposed. This is to create a forward connection according to the skeletal structure of the character and set up a slider manipulator at each joint to build an integrated system for motion control and management. By rigging an experimental character according to the proposed method and controlling the sliders to create specific motions, we confirmed that motion can be realized with the integrated connection structure, and the simplified workflow makes it relatively easy to set up and control compared to the existing method. We expect this integrated system to be useful for beginner and intermediate users who are new to character motion.

Keyword : Motion Graphics, Character motion, Rigging Systems, Forward Kinematics, Inverse Kinematics

¹ Department of Visual Communication Design, Chosun University, Gwangju, Korea [Professor]
e-mail: p00841@chosun.ac.kr

Received(February 23, 2023), Review Result(1st: March 21, 2023), Accepted(June 12, 2023), Published(June 30, 2023)



© 2023 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

1. 서론

1.1 연구 목적

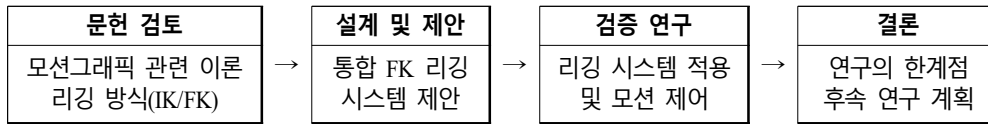
디지털 미디어 시대의 네트워크 온라인 모바일 중심 시장에서 다양화된 영상 장르의 특성을 표현하기에 가장 유리한 형식 중 하나로써 모션그래픽이 있다. 모션그래픽은 다양한 플랫폼과 활용 목적에 맞게 구성할 수 있으며, 각 시대의 그래픽 기술 변화에 발맞춰 끊임없이 발전해 온 영상 형식의 하나이다. 특히 상업적 홍보가 필요한 영역에서 효과적 브랜딩 구축을 위해 캐릭터 모션을 활용한 모션그래픽이 광범위하게 사용되고 있다 [1]. 캐릭터 모션은 브랜드의 특성과 개성을 맞춤 형으로 표현할 수 있고, 이를 통해 상업적 홍보 효과를 증대시킬 수 있다. 캐릭터 모션 과정에서 중요한 요소 중 하나는 리깅(Rigging)으로, 사용자가 캐릭터 움직임을 쉽게 조작할 수 있도록 컨트롤 시스템을 구축하는 것이다 [2]. 리깅은 디지털 캐릭터에 생명력을 부여하여 매력적이면서 자연스러운 모션을 구현할 수 있게 하는 캐릭터 모션그래픽의 필수 과정이다. 특히 대부분의 모션그래픽은 평면의 2차원 조작이 많으므로 효과적으로 설계된 리깅 시스템은 2D 캐릭터에 자연스러운 모션 조작을 가능하게 만드는 기본 구조가 되며, 통일성 있는 모션 결과물로 모션그래픽의 전체적인 품질 향상 또한 기대할 수 있다.

캐릭터 리깅에 가장 널리 사용되는 기법의 하나는 모션을 역방향 운동 법칙에 따라 제어할 수 있는 IK(Inverse Kinematics) 방식이다 [3]. 하지만 이러한 IK 리깅 방식은 전문적인 사전지식과 특정 툴에 대한 활용 능력이 요구되므로 모션그래픽을 시작하는 사용자의 경우, 제작에 높은 장벽이 될 수 있다. 따라서 초급 사용자도 비교적 단순한 기능만으로 효과적인 캐릭터 모션을 구현하기 위해서는 보다 사용자 친화적이고, 효율적인 캐릭터 리깅 시스템이 필요하다. 이에 본 논문에서는 일반적인 모션그래픽 소프트웨어에서 제공하는 기본 기능을 통해 캐릭터 모션 제어가 가능하면서 제어 설정에 시간과 노력을 줄이고, 제작 효율이 뛰어난 슬라이더 제어 방식의 통합 FK(Forward Kinematics) 캐릭터 리깅 시스템을 설계 및 제안하는 것을 목표로 한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 논문은 2D 모션그래픽에서 단순화된 캐릭터의 모션 구현을 위한 사용자 친화적 리깅 시스템을 설계하며, 제안하고 검증하는 연구이다. 모션그래픽 캐릭터의 리깅 시스템은 캐릭터 유형과 모션의 디테일 수준 등에 따라 각 장점을 가진 방법이 고려될 수 있으므로 본 연구는 모션그래픽을 시작하는 초급 수준의 사용자를 대상으로 간단한 기능 조합을 통해 비교적 쉽게 모션을 만들어 낼 수 있는 새로운 리깅 시스템 제안에 초점을 맞춘다. 캐릭터는 벡터 또는 비트맵 형식의 2D 인간형

캐릭터를 활용하며, 각 관절을 1~3단계 연결의 정방향 FK 리깅으로 연결하고, 각 관절을 슬라이더 조작기로 제어하는 통합 시스템을 설계한 후 모션을 테스트한 후 실제 활용 가능성을 검증해보는 것으로 연구범위를 제한한다. 이에 대한 연구 방법 및 흐름은 다음과 같다.



[그림 1] 통합 리깅 시스템 연구를 위한 흐름도

[Fig. 1] Flowchart for studying integrated rigging systems

[그림 1]은 연구의 순서를 정리한 것으로서 첫 번째 이론 연구로서 참고문헌 고찰을 통해 모션 그래픽과 캐릭터 모션의 개념 및 특징에 관하여 정리한다. 이와 함께 캐릭터 모션을 위한 IK 및 FK 리깅의 특징과 작동 원리 비교를 통해 장단점을 정리하고, 실제 모션에는 어떤 특징들이 나타나는지 알아본다. 두 번째 기존 방식의 어려움을 개선한 통합 FK 리깅 시스템을 제안하고, 모션 제어를 테스트하여 결과를 분석한 후, 장단점을 정리한다. 세 번째 이러한 결과로서 사용자 친화적 캐릭터 리깅에 대한 방향성을 제시하고, 새로운 통합 시스템이 갖는 의미를 고찰하고자 한다. 연구를 위한 컴퓨터 하드웨어는 Windows 11 운영체제가 탑재된 x86 기반의 인텔 CPU PC이며, 모션그래픽 소프트웨어는 Adobe After Effects 2023 버전을 중심으로 연구를 진행하였다.

2. 이론 연구

2.1 모션그래픽의 개념과 특징

모션그래픽은 디자인 조형 원리를 바탕으로 만들어진 시각적 구성요소가 공간을 채우고 여기에 시간에 따른 모션과 오디오를 창의적이고 효과적으로 조합하여 움직이는 시각적 콘텐츠를 완성함으로써 커뮤니케이션하는 [1] 디지털 미디어의 한 형태를 말한다. 인터넷의 미디어 콘텐츠를 비롯하여 영화, 가상현실, 브랜드 홍보, 몰입 콘텐츠 등의 분야에서 다양한 시각 효과를 만드는 데 사용할 수 있으며, 정보 전달에 있어 상업적 활용 가치가 높고 디지털 시대의 빠른 정보 전달에 효율적인 매체로서 시청자의 소통과 감정 공유를 할 수 있는 상업적 가치를 지니고 있다 [4].

모션그래픽의 기본적인 특징은 움직임이 있다는 것이다. 모션을 사용하여 간단한 동작부터 실제 물리적인 시뮬레이션에 이르기까지 매력적이고 다양한 시각 효과를 만들 수 있다. 특히, 광고 및 마케팅에서 소비자의 시선을 사로잡고 브랜드 메시지를 전달하는 비주얼을 만들어 매력적인 시각적 스토리텔링을 만들어내는 힘이 있다. 복잡한 내용의 정보를 쉽게 전달하는 데 효과적인 방법이

될 수 있으므로 많은 기업은 차별화된 자신만의 브랜딩 홍보를 위해 소비자에게 친근한 캐릭터를 디자인하고, 이를 활용한 모션그래픽을 통해 더 구체적이고 쉬운 방식으로 정보를 전달하는 용도로 사용하고 있다 [5]. 컴퓨터 소프트웨어만으로 제작할 수 있기 때문에 디지털 미디어 환경에 적합한 장르이며, 2D 벡터 애니메이션부터 3D 컴퓨터 생성 이미지까지 다양한 스타일과 고도화된 기술을 조합하여 제작할 수 있다. 정리하면 모션그래픽은 디자인된 그래픽 및 사운드 요소를 조합하여 역동적인 움직임을 만들고 이를 통해 시각적 정보를 전달할 수 있으며, 현대의 디지털 미디어 환경에 적합한 장르로서 사용자에게 따라 다양도로 활용할 가능성이 큰 매체이다.

2.2 캐릭터 모션 개념과 원리

모션은 모션그래픽을 정의하는 가장 기본적인 개념이다. 이때 모션을 통해 스토리를 만들어 나가기 위한 요소 중 가장 돋보이는 것은 캐릭터를 활용하는 것이다. 이는 캐릭터에 사용자가 생명을 불어넣어 독특한 개성과 감정을 부여하고 의도한 바에 따라 이를 활용하는 디지털 영상 제작 기법의 한 방법으로써 스토리텔링에 매우 중요한 요소이다 [6]. 특히 시청자에게 정보를 전달하는 영역에서 사용되는데, 예를 들어 특정 제품의 작동 방식을 보여주거나 복잡한 워크플로를 소비자에게 쉽게 안내하는 데 사용될 수 있다. 이는 캐릭터 모션을 활용하여 핵심 메시지를 시각적으로 이루어진 스토리텔링으로 전달하면 캐릭터의 감정에 비교적 쉽게 공감할 수 있으므로 시청자의 흥미와 관심을 끌 수 있기 때문이다 [7]. 이러한 맥락에서 캐릭터 모션은 시청자와 공감대를 형성하고 유대감을 형성하므로 몰입성과 사실감 등의 다양한 이유로 모션그래픽에서 필수로 활용되고 있다.

모션그래픽에서 활용하는 캐릭터는 일반적으로 벡터 또는 비트맵 형식으로 디자인하고, 모션 제어를 위해 캐릭터의 관절을 리깅이라는 기능으로 연결한 후, 다양한 조작 기법을 적용하여 움직임을 만들고 기록하는 과정을 거친다. 캐릭터 디자인은 활용 목적과 정보 전달에 적합한 스타일을 고려하여 캐릭터를 시각적으로 표현하는 것이며, 리깅은 캐릭터가 자연스러운 방식으로 움직일 수 있도록 하는 각 관절을 연결하는 방식으로써 마치 사람의 뼈대를 심는 것과 같다. 이후 캐릭터에 움직임이 만들어지기 위해서는 각 관절의 조작을 통해 키 프레임을 만들고, 이를 세밀하게 수정하여 자연스러운 움직임을 만드는 과정이 포함되어야 하며, 이때 타이밍과 속도 등을 고려하여 매력 있고 설득력 있는 모션을 만들어야 한다.

2.3 캐릭터 리깅 시스템

리깅 시스템은 캐릭터에 생명력을 불어넣을 수 있도록 해주는 모션그래픽의 중요한 방법의 하나로써 자연스러운 모션을 구현하기 위해 디지털 골격으로 상호 연결을 구축하고, 이를 제어하기

위한 조작 기술을 설정하는 등의 통합된 기술을 의미한다. 리깅은 캐릭터의 관절에 상호 연결을 만들기 위한 뼈 또는 링크 구조를 만드는 작업이 선행되며, 다음으로는 캐릭터의 각 관절의 중심축에 위치 이동과 회전 등의 수치 변화를 통해 특정한 모션을 만들어낸다. 캐릭터 리깅의 원칙은 자연스러운 모션이 구현되도록 유연하면서도 물리적인 규칙에 맞는 연결 구조를 만드는 것으로서 다양한 자세와 움직임을 만들어 낼 수 있어야 하며, 사용자 입장에서 조작이 쉽고 직관적이어야 한다. 이러한 원칙을 달성하기 위해 일반적으로는 캐릭터 리깅 전용 툴과 전문화된 활용 능력으로 효율적이고 효과적인 캐릭터 리깅 시스템을 각 사용자의 노하우에 따라 설정한다.

캐릭터에 섬세한 동작과 움직임 표현을 할 수 있도록 전문화된 리깅 시스템을 구축하기까지는 상당한 수준의 숙련도와 시간이 필요하며 [8], 캐릭터에 맞는 리깅 시스템이 완성되면 간단한 움직임부터 걷기 등 다양한 방식으로 캐릭터에 움직임을 구현하는 데 사용할 수 있다. 잘 구성된 캐릭터 리깅 시스템은 사용자가 직관적인 방식으로 움직임을 조작할 수 있어 효율적인 모션을 구현할 수 있으며, 캐릭터의 모션에 일관성을 유지하여 효과적으로 정보 전달의 목적을 달성할 수 있다. 이러한 캐릭터 리깅 시스템은 모션을 만들어내는 관절 연결 및 조작 방법에 따라 FK와 IK 방식으로 구분되며, 다음과 같이 다른 기술과 원리에 따라 나뉘게 된다.

2.3.1 FK 리깅

FK 리깅은 관절의 순차적인 정방향 연결을 통해 모션을 제어하는 방식을 의미한다. 상위 관절의 회전각이 입력되었을 때 하위 관절의 위치 및 회전을 자동으로 계산하는 것으로 물리적 법칙의 운동학에 기반을 두고 있다 [9]. 캐릭터의 중앙에 위치한 골반과 척추부터 시작하여 가슴 그리고 어깨로 이어지는 골격 구조에 따라 순서대로 관절을 연결하고, 팔꿈치 손과 같은 세부적인 보조 관절을 추가하여 캐릭터가 자세를 취할 수 있도록 조작기를 설치하게 된다. FK 리깅에서는 상위 관절부터 움직임을 조작하여 하위에 위치한 관절까지 순차적으로 움직임을 만들어낼 수 있어 사용자는 각 관절의 계층구조와 조작 방법을 이해하고 모든 조작을 수작업으로 통제해야 한다.



[그림 2] 2D 캐릭터의 FK 리깅 시스템 적용 사례

[Fig. 2] Application of the FK Rigging System for 2D Characters

[그림 2]와 같이 FK 리깅 시스템은 캐릭터 모션을 위한 캐릭터의 골격 구조에서 각 관절의 움직임을 사용자가 직접 제어한다는 특징을 가진다. 예를 들어 팔을 움직이려면 어깨의 관절을 선택하고 원하는 위치로 회전하며, 이 회전은 팔 아래로 전달된다. 이 과정은 팔의 가장 하위에 위치한 손이 원하는 자세를 잡을 때까지 차례로 이루어지며, Top-Bottom 기법이라고 하기도 한다. FK 리깅의 가장 큰 장점은 사용자 입장에서 단순하고 직관적이라는 것이다. 리깅 연결 구축이 간편하고 전문화된 툴의 활용 능력도 필요치 않으며, 관절을 하나씩 개별로 조작하여 정확하고 세밀한 움직임을 만들 수 있다. 이러한 수동 조작은 캐릭터의 움직임이 구체적이면서 단순해야 하는 상황에서 특히 유용하다. 하지만 FK 리깅은 관절이 많은 경우 단계별 조작으로 인해 시간이 많이 소요될 수 있으며, 캐릭터에 예상치 못한 변형이나 왜곡이 발생할 수 있으므로 부드럽고 자연스러운 동작을 구현하기 어려울 수 있다는 단점이 있다.

2.3.2 IK 리깅

IK 리깅은 캐릭터의 골격 구조의 하단에 위치한 관절의 움직임을 입력했을 때 상위 관절의 위치 및 회전을 계산하여 움직임을 만들어내는 방식으로써 Bottom-Top 기법이라고도 한다 [9]. 예를 들어 손과 발의 위치와 방향을 설정하면 상위에 연결된 부위가 해당 모션을 만들도록 필요한 관절의 위치와 회전을 만든다. 이는 관절 역방향으로 캐릭터의 골격 구조가 움직이는 것을 의미한다.



[그림 3] 2D 캐릭터의 IK 리깅 시스템 적용 사례

[Fig. 3] Application of the IK Rigging System for 2D Characters

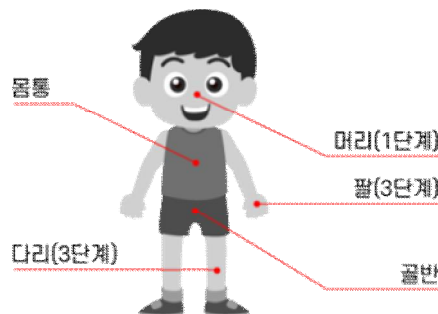
[그림 3]은 IK 리깅이 적용된 캐릭터의 팔로써 예를 들면 캐릭터가 손을 들어 인사를 하는 모션을 만들기 위해서 손 부위만 해당 지점으로 이동하면 연결된 관절 회전과 이동이 계산되어 자연스러운 모션을 생성한다. IK 리깅의 가장 큰 장점은 효율성과 사용 편의성으로서 각 관절을 개별적으로 조작하지 않고도 필요한 움직임을 만들어 낼 수 있으므로 빠르게 복잡한 움직임을 만들 수 있다. 이러한 수준의 제어는 물리적 법칙에 따른 캐릭터의 움직임을 자연스럽게 만들어내 하는 상황에서 특히 유용하다. 하지만 IK 리깅은 캐릭터 관절 구조에 대한 이해와 [10] 전문 툴 사용에 대한 활용 능력이 요구되어 모션그래픽을 시작하는 초심자에게는 오히려 장애물로 인식될 수 있으

며, 숙련된 사용자 외에는 FK 리깅보다 유연성이 떨어지고 완성된 움직임 예측하기 어려울 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 IK, FK 방식을 조합하거나 캐릭터 모션에 필요한 기능을 추가하여 리깅 시스템을 만들 수 있다. 이러한 접근 방식을 통해 사용자는 각 방식의 장단점을 활용하고 노하우를 접목해 개인화 리깅 시스템을 제작할 수 있다.

3. 통합 FK 리깅 시스템 제안

3.1 모션그래픽 캐릭터 설정

본 연구에서 제안한 FK 리깅 시스템은 2D 모션그래픽에서 벡터 또는 비트맵으로 제작된 인간형 캐릭터를 기준으로 설계와 검증이 진행되었다. 따라서 리깅에 앞서 위와 같은 형식 기준에 맞춘 캐릭터가 필요하며, 다음과 같이 디자인을 진행하였다. 모션그래픽에서 전달하고자 하는 정보 전달의 목적이 최우선으로 고려되어야 하지만 연구에서는 기본형 디자인을 사용했으며, 검증을 위한 움직임 조작을 위해 최소한의 관절로 구성된 골격 구조로 제한하였다.



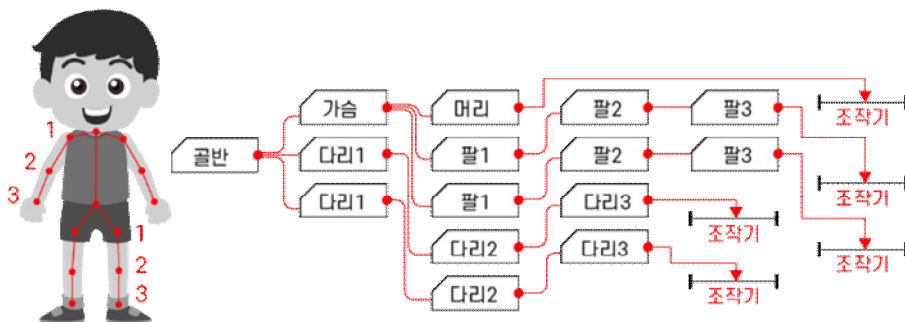
[그림 4] FK 리깅 시스템 적용을 위한 2D 캐릭터 디자인

[Fig. 4] 2D Character for the FK Rigging System

[그림 4]는 준비된 캐릭터의 디자인과 관절 단계를 나타낸 것이다. 몸통의 경우 골반과 가슴으로 시작하여 머리를 1단계 또는 목까지 추가한 2단계로 구성한다. 팔과 다리 역시 손과 발을 포함하여 총 3단계로 제작하는 것이 조작에 유리하다. 이는 FK 리깅의 기본 특성에 따라 연결 구조 설정이 비교적 단순하게 설정되는 장점을 살리고, 이후 세부 모션 단계에서 각 관절을 개별로 수작업을 통해 움직여야 하는 단점을 단순화된 관절 개수로 상쇄하기 위해서이다. 하지만 여기에 1~2단계의 관절이 추가된다고 해도 개별 관절의 통합된 슬라이더 조작기로 컨트롤 시스템 구축을 통해 모션 구현이 비교적 쉽게 가능하므로 위에서 제시한 캐릭터 디자인의 관절 기준에서 더욱 확장된 개념의 골격 구조를 선택해도 무방하다.

3.2 FK 리깅 시스템 설정

통합 FK 리깅 시스템은 초급 사용자를 위한 직관적이고 효율적인 모션 방법을 제공하는 목적으로 다음과 같은 기준에 의해 설계되었다. 기존의 FK 리깅을 기반으로 모션 제어 과정에서 발생하는 몇 가지 어려움을 부분 개선한 시스템으로써 사용자 입장에서 새로운 기술을 익힐 필요 없이 추가된 기능 조합으로 쉽게 리깅 시스템 구축이 가능하도록 설계하였다. 일반적인 모션그래픽 프로그램에서 캐릭터의 디자인 형태에 따라 모듈식 설계를 통해 유연성과 개별 설정이 가능하다. 이 통합 시스템은 초급 또는 중급자를 대상으로 캐릭터 리깅에 필요한 시간과 노력을 줄여 사용자가 모션의 창의적인 측면에 더욱 집중할 수 있도록 하는 것이다.



[그림 5] FK 리깅 시스템 적용 설계와 적용 예시

[Fig. 5] FK Rigging System Application Design and Examples

[그림 5]는 캐릭터의 관절을 통합 FK 리깅 시스템 과정에 따라 순차적으로 연결한 것이다. 캐릭터의 중심 골반을 기준으로 인간형 신체의 손과 발 등 말단부까지 3단계 순서대로 선형 연결을 만든다. 이때 중요한 것은 각 관절의 중심축을 완벽하게 설정하는 것이다. 관절의 선형 연결 후 중심축을 기준으로 팔과 다리 등 회전 값을 변형했을 때 캐릭터에 자연스러운 자세가 나오는 것을 확인하여 FK 리깅 연결을 마무리하였다.

FK 리깅의 관절 연결이 완료되면 이제 실제 모션을 만들기 위해 각 관절이 가지는 회전 값의 범위를 계산하고 관절을 하나의 슬라이더 조작기에 연결한다. 슬라이더는 특정한 범위 값을 설정하여 1:1로 연결된 관절의 회전 값과 같은 수치로 조작할 수 있다. 이때 몸통과 팔 등 특정한 연결 부위는 자연스러운 모션을 할 때 각 관절이 비슷한 범위 내의 회전 값을 가지는 데 이를 활용하여 하나의 슬라이더 조작기에 2개 이상의 관절을 연결하여 움직임을 만들어내는 것이 가능하다.

[그림 6]은 팔의 움직임을 제어하기 위해서 3개 관절을 하나의 슬라이더 조작기에 연결한 것으로서 팔을 구부리기 위해서 각 관절을 하나하나 조작할 필요 없이 하나의 슬라이더 조작기로 제어할 수 있음을 알 수 있다. 이는 IK 리깅의 모션 방식과 유사하게 효율적인 모션 조작이 가능한 것

으로 나타났다. 이처럼 특정한 모션을 위해 각 관절을 하나씩 개별로 움직여야 하는 문제를 통합 컨트롤 시스템으로 해결할 수 있음이 확인되었다. 따라서 캐릭터의 신체에서 비슷한 범위로 회전 값을 갖는 관절을 묶어 관리하면 다양한 모션을 몇 개의 슬라이더 조작만으로 비교적 쉽게 만들어 낼 수 있다. 이렇게 모든 통합 FK 리깅 시스템이 구축되면 실제 움직임 제어가 가능하고, 다양한 모션을 만들어 모션그래픽 제작을 시도할 수 있다.



[그림 6] 슬라이더 조작기의 모션 제어

[Fig. 6] Motion Control for Slider Manipulators

4. 결론 및 제언

본 연구는 모션그래픽에서 캐릭터 모션의 효율적인 제작을 위하여 FK 리깅 연결과 이를 제어하는 슬라이더 조작기 조합을 통해 통합 컨트롤 시스템을 제안하였다. 캐릭터 각 관절 중심축을 설정하고 정방향에 따라 연결 구조를 만드는 단계에서 시작하여 관절에 슬라이더 조작기를 연결하고, 통합적으로 모션 제어 및 관리를 할 수 있는 FK 리깅 시스템을 구축하였다. 또한 제안된 연결 절차에 따라 캐릭터를 리깅하고, 이를 활용하여 모션을 만들어내는 검증 단계까지 수행하였다.

연구 결과 캐릭터에 설정된 FK 리깅 시스템의 통합된 구조로 사용자가 원하는 모션 구현이 가능함을 확인하였다. 이 시스템은 모듈식 디자인과 간소화된 워크플로를 제공함으로써 리깅 구축에 필요한 시간과 노력을 줄이면서 사용자에게는 필요한 모션 제어 기능을 제공할 수 있다. 이 방식은 기존에 비해 설정과 제어가 쉽고, 전문 툴이 필요하지 않기 때문에 모션그래픽을 처음 접하는 초급 및 중급 사용자에게 유용할 것으로 생각된다. 이는 1인 미디어 환경에서 모션그래픽 제작의 저변 확대를 가져올 수 있으며, 다양한 형식과 목적을 가진 캐릭터 모션 제작과 교육에 활용될 수 있는 기초 자료로서 역할을 할 수 있을 것으로 기대한다.

제안한 통합 FK 리깅 시스템은 캐릭터 모션을 위한 수많은 설정 방법의 하나일 뿐이며, 가장 효율적인 기법도 아님을 밝힌다. 제안한 방식은 기존의 몇 가지 어려움을 개선한 시스템으로써 장점도 있지만 고려해야 할 몇 가지 단점도 나타났다. 여러 관절의 동작 범위가 하나의 슬라이더 조작기를 통해 통합적으로 제어되기 때문에 복잡하고, 다양한 움직임을 만드는 것이 어려울 수 있다. 또한 관절이 많은 캐릭터의 경우 설정과 움직임 조작에 있어 다단계의 수작업이 필요하며, 제작

시간이 더 오래 걸릴 수 있다는 단점이 있었다. 이와 함께 캐릭터의 표정이나 근육 표현과 같은 움직임의 경우 추가적인 기술이 필요한 것으로 나타났다. 따라서 사용자는 각 기법의 한계와 단점을 이해하여 자신의 캐릭터에 맞는 가장 적합한 모션 제어 방식을 선택하는 것이 중요할 것이다. 향후 과제로써 연구 과정에서 나타난 단점을 보완한 리깅 시스템을 개발하고 이를 검증하기 위한 캐릭터 모션과 모션그래픽 작품 제작 연구도 필요할 것이다.

References

- [1] F. Ying, J. J. Koo, "Research on the Influence of the Characteristics of Motion Graphics on Preference in the New Media Era; focused on the special logo of search engines", *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, vol. 23, no. 3, May 2022, pp. 53-68, doi: 10.47294/KSBDA.23.3.5.
- [2] K. H. Kim, W. S. Ju, "The Study on the Implementation of Bidirectional Physical Rigging for Intuitive Character Animation", *The Korean Journal of animation*, vol. 16, no. 2, June 2020, pp. 38-53, doi: 10.51467/ASKO.2020.06.16.2.38.
- [3] H. S. Joo, "Production of 3D Character Video Contents Using IK Rigging Animation Technique", *The Korean Society of Science & Art*, vol. 14, December 2013, pp. 471-479, doi: 10.17548/ksaf.2013.12.14.471.
- [4] X. X. Ma, I. S. Shin, "A Study on the Visual Perception of Motion Graphics Design Based on Business Applications -Focused on Visibility and Experience-", *The Treatise on The Plastic Media*, vol. 24, no. 4, November 2021, pp. 163-172, doi: 10.35280/KOTPM.2021.24.4.18.
- [5] M. S. Jeon, H. S. Kim, "Analysis of the diversity building factors of animation character movements based on Laban's motion theory -Focusing on the comparison between <Red Shoes> and <Tangled>", *Cartoon and Animation Studies*, no. 65, December 2021, pp 173-213, doi: 10.7230/KOSCAS.2021.65.173.
- [6] T. S. Bae, E. J. Lee, H. E. Kim, M. J. Park, M. G. Choi, "Character Motion Control by Using Limited Sensors and Animation Data", *Journal of the Korea Computer Graphics Society*, vol. 25, no. 3, July 2021, pp. 85-92, doi: 10.15701/kcgs.2019.25.3.85.
- [7] J. H. Kim, "The Study for the development of "Sensitivity Characters" by Motion Data", *The Korean Journal of Art and Media*, vol. 5, no. 1, December 2006, pp. 23-34.
- [8] J. Y. Back, "A Study of Use of Auto Rigging Tool To Increase Effectiveness of 3D Animation Production", *Cartoon and Animation Studies*, no. 49, December 2017, pp. 247-265, doi: 10.7230/KOSCAS.2017.49.247.
- [9] S. H. Choi, "Realtime Synthesizing 2D Animation from 3D Motion using IK(Inverse kinematics)-based skeleton segmentation control", Master's thesis, Department of Computer Engineering Graduate School, Keimyung University, Republic of Korea, 2021.
- [10] H. S. Joo, "Production of 3D Character Video Contents Using IK Rigging Animation Technique", *The Korean Society of Science & Art*, vol. 14, December 2013, pp. 471-479, doi: 10.17548/ksaf.2013.12.14.471.