

한국인 안면근육 기반에 따른 3차원 Subdivision Facial Modeling에 관한 연구

A Study on the 3-Dimensional Subdivision Facial Modeling according to Korean Facial muscle foundation

진영애
동서대학교 디지털디자인대학원

Chin, Young-Ae
Dongseo Univ. Graduate School of Digital Design

김종기
동서대학교 디지털디자인학부

Kim, Chong-Ki
Dept. of Digital Design, Dongseo Univ.

• Key words: Korean Facial Muscle, 3-Dimensional Modeling, Subdivision Modeling

1. 서론

최근 3차원 캐릭터 애니메이션은 컴퓨터 그래픽과 소프트웨어의 발전에 힘입어 큰 성장을 맞이하게 되었으며, 영화, 광고, 애니메이션, 게임 영상물 등의 제작은 여러 분야에서 3차원 캐릭터 애니메이션이 중요한 위치를 차지하고 있다. 하지만, 현재 한국의 캐릭터 애니메이션 시장은 한두 캐릭터를 제외하고는 대부분의 외국의 캐릭터들이 점령하고 있는 상황이다. 또한 한국인의 특성을 가진 3차원 캐릭터의 개발도 미비한 상태일 뿐만 아니라, 국적 없는 3차원 캐릭터로 전락하는 경우가 많다. 더욱이 국내 지방자치시대가 본격화되면서 지역 주민을 하나로 통합할 한국적 캐릭터의 필요성이 절실하게 대두되고 있지만, 그러한 한국적인 3차원 캐릭터 제작 및 표현을 하기 위한 연구가 아직 개발 단계에 있다. 따라서 국내 고유의 캐릭터를 개발함에 있어 한국인 얼굴형을 토대로 한 캐릭터 개발이 필요한 시점이다.

본 연구에서는 한국인의 얼굴에 대한 체질 인류학적으로 연구된 자료를 활용하여 한국인 얼굴을 형상과 이목구비의 조합에 있어서의 상관 관계 및 안면 근육구조 기반으로 한국인의 얼굴형을 분류함으로써 3차원 Modeling 표현기법의 한 요소인 Subdivision Modeling 제작을 통해 한국인 3차원 Facial Modeling 표현을 보다 과학적인 접근방법으로 체계적이고 용이하게 제작하고자 하는 것이 이 논문의 목적이다.

연구방법으로는 크게 문헌연구와 실험연구로 나누고, 먼저 문헌연구를 통하여 한국인 얼굴 기본형에 대해 포괄적으로 고찰하고, 그 분류 유형에 대하여 안면 근육 모델을 제시한다. 이를 통해 한국인 얼굴 모델링 개발 시 필요한 저작도구와 Subdivision Modeling에 대해 체계화하고 서술한 다음, 한국인 안면근육기반에 따른 3차원 한국인 Facial Modeling 제작 과정을 구축하여 실험연구를 제시한다. 마지막으로 결론 및 향후 연구 과제 및 방안을 제시함으로써 결론을 맺고자 한다.

2. 이론적 배경

2-1. 한국인 얼굴의 4가지 기본형 분류

Facial Modeling을 위해 한국인 얼굴을 충분히 포함하면서도 효율적이고 체계적인 데이터베이스를 구축한다. 이를 위해서 먼저, 한반도의 70~80% 차지하고 있는 북방형을 유입 경로에 따라 한국인 얼굴을 동북형, 서북형, 서남형, 남방형의 4가지로 분류하여 구체적으로 서술한다.

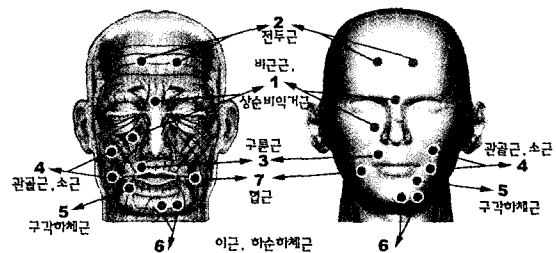
첫째, 동북형 얼굴형은 약 25,000년 정도의 빙하기를 적응하

여 살아가는 동안 변형된 사람들로, 빙하가 풀리는 1만년전 경부터 주로 내륙 지방을 통하여 남쪽으로 이주하여 온 것으로 추정되는 타입으로 대체로 체간이 크고 사지가 짧고, 얼굴이 편평하고 이목구비가 작은 것이 일반적이다. 이들 중 일부가 시베리아에서 남하하는 동안 흑룡강까지 올라가 살던 선주 남방계나 만주에서 혼혈된 종족이 한반도의 동북인 함경도 지방으로 남하하여 고구려 영토였던 강원도, 경기도, 충청북도의 현대 한국인 얼굴 형성에 영향을 미쳤다고 판단되는 형이다. 둘째, 서북형은 북방형 중 일부가 몽고를 지나 한반도의 서안부인 평안도, 황해도 등을 통하여 유입하여, 경기도, 충청도, 경상도 등의 내륙지방을 거쳐 남쪽지방의 김해까지 진출한 형이다. 셋째, 서남형은 중국의 주로 양자강 이남으로부터 유입해 온 얼굴형으로서 중국의 국내정세(전쟁, 정변)에 따라 과거 2천년간 지속적으로 주로 황해를 통하여 유입한 형으로 전체적으로는 북방계형을 떠나 얼굴이 작고 체격도 작은 형으로 분류하고 있다. 넷째, 남방형 얼굴형은 1만 2천년 경~8천년 경에 상승하는 해수면을 중심으로 서식해 온 어패류를 따라 서남해안으로 이주해 온 집단이다. 이들의 얼굴 특징은 북방형과는 일견에 대별되는 대립형으로서 눈이 크고, 비폭이 넓으며, 입술도 두텁고, 얼굴에는 요철이 뚜렷하여 입체적으로 보이는 얼굴이다. 피부색이 검은 편이고 체모, 눈썹, 수염이 많다.

2-2. 한국인 얼굴 4가지 기본형 특징에 따른 안면 근육형태 분석

얼굴에는 안면을 움직이는 근육이 있고, 표정은 안면 근육의 수축, 이완에 따라 변화한다. 캘리포니아 대학의 Ekman과 Friesen은 안면 근육의 위치 및 움직임 방향을 해부학적으로 고려하여 그 움직임을 44개의 기본 동작으로 분해하여 표정 변화와의 관련을 체계화했다. 다음 [그림 1]은 안면근의 위치 나타내고, [표 1]은 근육의 형태연출 및 작용을 설명한다.

[그림 1] 안면근육의위치



[표 1] 안면근육의 분류

| No | 안면근육명 | 형태연출 및 작용 |
|----|-------------|--|
| 1 | 비근근, 상순비익거근 | 비근근은 상난얼굴표현하고, 상순비익거근은 인상을 찌푸리거나 웃을 때 작용 |
| 2 | 전두근 | 놀라거나 긴장할 때, 눈썹을 치켜올려 눈을 크게 하는 작용 |
| 3 | 구륵근 | 입술의 형태 결정, 입술을 오무러 둥그랗게 하는 작용 |
| 4 | 관골근, 소근 | 웃음을 짓게하는 작용 |
| 5 | 구각하체근 | 입술 가장자리를 아래를 끌러내려 부정적 표정 연출 |
| 6 | 이근, 하순하체근 | 턱을 단단하게 하며, 하순하체근은 입술을 경직시켜 부정적 표정 연출 |
| 7 | 협근 | 구강의 압력을 높이거나 낮춰 입술의 경직성 연출 |

다음은 한국인 얼굴은 4가지 기본형의 유입 순서와 밀도, 그리고 혼혈의 정도가 제시하는 유전적 요소와 음식물 등의 환경적 요인에 의하여 각각의 얼굴에는 특징이 있다. 이 특징에 따라 안면근육 형태에도 그 특징이 나타난다. [표 2]에서는 4가지 기본형의 얼굴 특징을 간단히 제시하고, 3차원 Facial Modeling 및 Animation 보다 용이하게 제작하기 위해서 중점을 두어야 할 근육명을 제시한다.

[표 2] 한국인 얼굴 4가지 기본형 특징 및 모델링 적용 중점 근육명

| 기본형 | 기본형 특징 | 중점 근육명 |
|-----|--|----------------------|
| 동북형 | 얼굴이 길고 코가 좁고 입이 크며, 길고 뾰족한 턱을 가진다 | 구륵근, 구각하체근 |
| 서북형 | 얼굴이 비교적 길고 윤곽이 뚜렷하지 않고 입술이 얇고 둥근형 또는 주걱형의 턱을 가진다 | 협근, 구각하체근, 이근, 하순하체근 |
| 서남형 | 얼굴이 비교적 작고 내폐 쌍꺼풀이 있고 눈이 둥그랗다 입술이 얇고 턱은 뾰족하고 얇다 | 전두근, 이근 |
| 남방형 | 얼굴이 비교적 작고 윤곽이 뚜렷하다, 쌍꺼풀이 있고, 입이 크고 입술이 두툼하며 턱은 작다 | 협근, 구각하체근, |

3. 3차원 Subdivision Facial Modeling

3-1. 3차원 Modeling 정의

컴퓨터 시스템을 활용한 가상의 3차원 인체, 물체, 환경, 그리고 장면의 공간적 묘사와 배치를 Modeling이라고 부른다. 모든 3차원 공간에는 너비, 높이, 깊이라는 3개의 기본차원으로 구성되어 있으며, 일반적으로 좌표표 또는 축(Axis)을 이용하여 너비를 나타내는 X축, 높이를 나타내는 Y축, 깊이를 나타내는 Z축이 있다. Modeling이 되는 가장 기본적인 요소는 점, 선, 면이다. 점은 XYZ의 위치에 의해 쉽게 정의되고, 선은 두 끝점의 XYZ위치에 의해 정의되며, 모서리(Edge)는 인접하는 두 면에 의해 정의되고, 면(Surface)은 접해 있는 선의 위치에 의해 정의된다. 물체는 일반적으로 점, 선, 면들의 여러 조합으로 이루어진다.

3-2. Facial Modeling 제작 및 표현기법

대부분의 Modeling 시스템에서, 3차원 물체들은 그 물체를 묘사하는 숫자들을 입력한 Programing과 소프트웨어에 의해 제

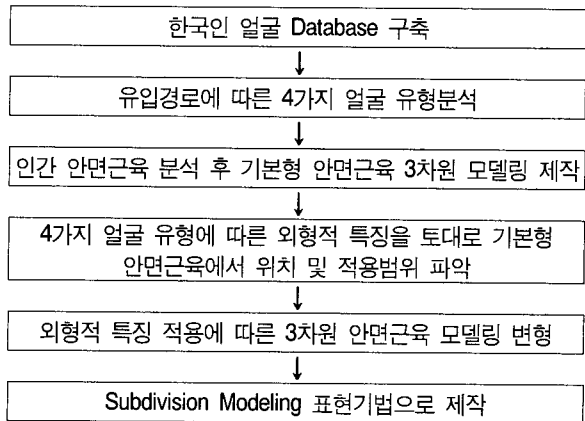
공되는 저작도구형 Modeling을 나눌 수 있다.

Facial Modeling은 보편적으로 크게 두 가지 형태로 제작한다. 첫째, 전체적인 윤곽을 만들고 세밀한 부분으로 좁혀나가는 방법과 둘째, 부분적으로 Modeling을 하고 서로 연결시키며 균형을 잡는 방법이 있다. 따라서 이러한 이론을 토대로 저작도구형 Modeling 틀에서 NURBS표현기법, Polygon표현기법, Subdivision표현기법 방식으로 나눌 수 있다.

3-3. Subdivision Modeling기법의 특징

Subdivision Surfaces는 Polygon Modeling과 NURBS Modeling의 기술을 결합하여 사용되는 표현기법으로 3차원 Modeling 및 Animation 저작도구인 MAYA 2.5에 나오기 시작한 Subdivision 기법은 제작자가 표현하고자하는 형태를 용이하게 작업할 수 있고, 특히 인체나, 얼굴의 유연한 모델링을 제작하고자 할 때 많이 쓰인다. 현재 Subdivision 기능의 보편화와 활성화로 인해 아주 유용하게 사용되는 표현 기법이다.

3-4. 3차원 한국인 Facial Modeling 제작 과정



4. 결론

본 논문은 한국인 얼굴에 대한 체질인류학적 지식을 활용하여 4종류의 기본형을 분류 및 각 얼굴의 특징을 연구하고 이에 인간 안면근육 형태에 맞추어 새로운 3차원 한국인 Facial Modeling 제작 과정을 제시하였다. 이러한 접근방법으로 한국인의 얼굴형에 대한 데이터베이스 구축 및 안면근육을 기반을 토대로 한 현대 한국인 얼굴형성에 영향을 가장 많은 영향을 미친 동북형 성인 남자 얼굴을 제작함으로써 보다 구체적이고 효과적인 Facial Modeling 제작과 자연스러운 표정 Animation을 연출 할 수 있다. 아울러 한국인 Facial Modeling 제작 요소에 대해 보다 체계적인 가이드라인을 제시하고, 향후 국내 지방자치시대가 본격화되면서 지역주민을 하나로 통합할 그 지역에 맞는 고유성과 친근감 있는 한국인 3차원 캐릭터 모델링을 개발 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 최창석, 전주호, 이성선, 최운영, 고용호, 조용진, 얼굴의 3차원 모델을 이용한 멀티주 작성 시스템
- 최창석, 조용진, 오정환, 함기선, 한국인 얼굴 기본형의 분류와 지방별 얼굴의 생성, 大韓電子工學會 추계학술대회 論文集(B), 第19卷, 第2號, 1996.11
- 田俊浩, 한국인의 얼굴을 고려한 멀티주 작성 시스템, 明知大 大學院 1998 학위논문(석사)
- 아이작빅터컬로우, 3D 컴퓨터애니메이션과영상, 안그라픽스, 1998.12