

3D캐릭터콘텐츠제작을 위한 표정에 관한 연구

A Study on Facial expressions for the developing 3D-Character Contents

윤봉식*, 김영순**

남부대학교*, 인하대학교**

Yun, bong-shik*, Kim young-soon**

Nambu Univ.*, Inha Univ.**

요약

이 연구는 비언어적 감성기호인 인간의 표정에 관한 것으로 3D캐릭터콘텐츠제작을 위한 기반 연구로 진행되었다. 인간의 감정과 표현에는 일종의 연계성이 있으며 인간의 표정에 나타나는 감성기호에는 일정한 패턴의 체계가 존재한다. 인간의 풍부하고 복잡 미묘한 감성은 감정이라는 형태로 표출되어지고, 복합적이고 세세한 감정의 형태를 모두 통제하는 것은 불가능하리라 사료되나, 감정의 영역에 대한 적절한 일체화 행위를 통하여 각 감정 영역별 흐름을 찾을 수 있을 것으로 기대된다. 표정 이외의 인간의 다른 행동들 역시 이처럼 특징적인 형태, 유사성 등이 존재하나 본 연구에서는 인간의 표정에 제한하여 연구를 실시하였고, 연구를 통하여 보다 편리한 표정제작에 도움이 될 수 있는 감정의 표출 형태 중 표정의 범주화를 실시코자 한다.

Abstract

This study is a fundamental research for the developing 3D character contents about facial expression as a sort of non-linguistic signs, focusing on an expression of emotion factors of a person. It contributes a framework for symbolic analysis about Human's emotions along with a general review of expression. The human face is the most complex and versatile of all species. For humans, the face is a rich and versatile instrument serving many different functions. It serves as a window to display one's own motivational state. This makes one's behavior more predictable and understandable to others and improves communication. The face can be used to supplement verbal communication.

A prompt facial display can reveal the speaker's attitude about the information being conveyed. Alternatively, the face can be used to complement verbal communication, such as lifting of eyebrows to lend additional emphasis to stressed word. The facial expression plays a important role under the digital visual context. This study will present a frame of facial expression categories for effective manufacture of cartoon and animation that appeal to the visual emotion of the human.

I. 서 론

1. 연구의 목적 및 방법

영상산업의 정책적 지원과 애니메이션 및 각종 캐릭터산업의 국제적 이슈화로 국내에서도 많은 분야에서 만화·애니메이션에 대해 관심을 고조시키고 있다. 그러나 만화·애니메이션산업의 역사에 비해 체계적인 관련 연구가 이제 시작단계에 있고, 만화·애니메이션 캐릭터 및 영상제작을 위한 핵심기술 등의 부재로 세계 시장은 물론 시장의 개방과 함께 맞이한 국내 문화산업의 경쟁력은 상당히 위태로워 보인다.

특히 서양의 장편애니메이션과 일본의 TV용 애니메이션 및 인쇄 만화에 익숙한 국내 상황에서 순수한 국산 캐릭터 이미지는 이미 찾기가 어려워졌고, 무엇보다도 직접적인 영상컨텐츠의 감성적 기호제공 방법들은 서양인의 골격구조와 문화적 습관에서 오는 행동을 표본으로 캐릭터의 표정, 몸짓 등이 제작되고 있다. 이는 올바른 한국 정서의 표현을 어렵게 함은 물론 문화적 주체성이 상실되어지는 위험성을 내포하고 있고, 종래에는 현재 영어권 다수 민족들이 그러하듯 문화적 식민화 현상을 촉진시키는 계기가 될 것이다.

2. 연구의 배경

현재 관련 연구분야는 언어적 기호체계와 비언어적 기호체계로 구분되어져 있으며, 이미 언어적 기호체계에 대해서는 전세계적으로 문어적 표기를 필두로 구어적 표기에 이르기까지 많은 연구가 실행되어졌고 최근에는 영어권뿐만이 아닌 다양한 언어권에서 자국어에 대한 연구가 진행되고 있다. 우리나라에서도 한국어 자음, 모음에 대한 분석을 기초로 음절을 구분하여 수치화하고 다시 음성화하는 시도가 이루어지고 있고 일단의 결과들이 도출되어져 그 성공여부가 테스트되고 일부는 시판되어지고 있다. 또한 이에 대한 연구가 단순한 음성판독 및 수치화에 그치지

않고, 영어(미국식 영어)문화권의 사례를 필두로 언어처리와 입술 및 혀의 모양에 대한 상관관계를 연구하고 있고 아직 우리나라에서는 이러한 연구가 직접적인 성공적 연구결과로 인정되지는 못하고 있으나 일부 학문 영역에서 산업체와의 연계를 통한 실험을 실시하고 있다. 그러나 아직 전세계적으로 비언어적 감성기호, 특히 몸짓언어에 대해서는 사례가 될만한 연구들이 존재하지 않고 있으며, 신체언어의 사전화를 위한 기초 연구 자체가 미비한 실정이다. 그 중 서양에서의 연구는 우리에게 비해 그 역사가 짧지 않고, 일본 역시 감성공학(Kansei) 분야에서 시작한 연구가 선행되어져 있어 기초적인 언어적 감성기호의 비언어적 감성기호화를 위한 실험적 연구들이 결과를 내놓기 시작하고 있다.

3. 연구 목적 및 제한

이에 한국인의 정서에 맞는 감성기호의 제작을 위한 사전화 작업에 최종 목적을 두고, 연구의 광범위한 특성상 인간의 감성기호에 대한 기초 연구 및 동작기호에 대한 분석 등의 이전 연구를 바탕으로 인간의 비언어적 감성기호 중 몸짓언어에서 표정에 관한 연구를 실시하였다. 본 연구에서는 특정 표본에 대한 감성기호 사전화 모듈 개발을 위한 FGP 제작에 연구의 중심을 두고 있으며, 이론적 배경 등에 대해서는 중복 기술을 피하기 위하여 기술을 배제하였으므로 이전 연구를 참조하길 바란다.

II. 본 론

1. 이론적 고찰

1.1 이전 연구

이 연구에서는 제시하는 비언어적 감성기호에 대해 정의 및 사례에 대해서는 이전 연구에서 이미 기술하였으므로 연구의 결과만 살펴보는 것으로 생략하며, 이 연구에서 제시한 기호학적 분석의 근간은 퍼스계열을 따르고 있다.

① 감성광고를 위한 소비자 생리반응 연구

이 연구는 일반적인 감성기호의 구분 및 표출양상을 살펴보기 위한 목적과 생리반응과 비언어적 감성기호의 상관관계를 이해하기 위한 목적으로 실시되었고, 아래의 그림에서와 같이 생리반응의 감성기호 표출 양상을 규명하는 연구결과를 얻었다.

② 감성기호로써 만화, 애니메이션의 동작에 관한 연구

효율적인 감성기호의 제작을 위해 실시한 이 연구는 캐릭터의 동작을 인간의 감정과 배치하여 구분하고 이미지 대상체의 감성관련 생리적 반응의 양상들을 목록화 함으로써 이를 기반으로 한 만화 애니메이션 캐릭터의 감성기호 체계에 대한 의미 중재적 관계를 살펴보고 감정기록 등의 등위 구분의 가능성을 제시하는 결과를 도출하였다.

1.2 감성기호 측정

감성기호에 대한 측정은 곧 심리 측정과도 유사한데 이는 인간의 수행을 이해하는 역동적인 과정으로 측정은 개인과 그의 환경을 고려하면서 다양한 정보원과 측정도구를 사용하여 문제를 해결해 가는 과정이라고 정의되기도 한다. 그 과정을 첫째, 문제의 규명과 확인과정, 둘째, 그에 따른 결정을 내리기 위해 자료를 수집하는 과정으로 대별된다.¹⁾

심리학적 견지에서 바라보는 인간의 지능은 다중지능 즉 MI²⁾으로 해석하며 MI를 구성하는 8가지 지능 영역들은 기호학영역에서 기호학의 대상체, 다시말해 마케팅에서의 자극체(物)에 대한 인간의 인지적 차원과 감성적 차원을 혼합한 지능을 의미하며, 이 이론은 이러한 지능의 일부분만을 강조하는 것이 아니라, 종합적인 사고처리능력을 지향하는 것으로 인간의 인지시스템에 의존한 애니메이션콘텐츠의 제작은 단순한 정보제공의 의미를 벗어날 수 없으며, 감성시스

템의 공동체적 자극만이 효과적인 콘텐츠의 제작이 가능함을 시사한다.

1.3 비언어적 감성기호의 발화

모든 감성기호의 발화행위에 발화수반행위가 뒤따르듯이 비언어적 감성기호인 몸짓언어에도 기표로 인식되어질 수 있는 발화행위에 해석체에게 그 이상의 의미를 전달할 수 있는 발화수반행위가 수반되며, 이는 기호발신자의 임의에 의해 생성되기도는 기초신진대사와 선행적 습관에 의해 자연스레 형성된다.

인간 표정의 발화행위를 언어행위유형론에 의거하여 분류해보면 다음과 같이 구분할 수 있다.

① 정보제공행위

정보제공행위는 상호행위적 쌍방향간 의사소통 상황에서 자주 사용되는 행위의 하나로 화자1이 화자2에게 특정사실에 대한 자신의 입장을 시사하는 행위를 말한다.

② 요구행위

요구행위는 요구내용을 수행하는데 있어 화자1에 대한 화자2의 의무정도와 화자2가 화자1의 요구에 응하지 않았을 때 화자1의 제재력, 화자1과 화자2 간의 역할 및 관계구조, 화자1과 화자2의 욕구와 선호도 등에 따라 그 행위가 다양한 양상으로 표출된다. 이상 조건을 토대로 요구행위는 다시 네 단계의 하위 분류로 구분되는데 첫 단계에서 두 가지 유형 즉, 구속형 요구행위와 비 구속형 요구행위로 분류하고 있고, 이 행위의 조건은 화자2가 요구에 응하지 않았을 때 화자1이 화자2에게 제재수단을 가할 수 있는지의 여부나, 화자2가 화자1의 요구에 따른 의무가 있는지 여부와 관계가 있다. 화자2가 화자1의 요구에 응해야 하는 경우는 구속형 요구행위, 그렇지 않은 경우는 비 구속형 요구행위로 간주하고 있다.

③ 감정표현행위

감정표현행위란 화자의 감정을 표현한 행위를 의미

1) Salvia & Ysseldyke, 1988.

2) Multiple Intelligence : Frame of Mind 다중지능이론, Gardner, Kornhaber, Wake, 1996.

하며, 발의적 입장에 있는 기본적인 감정표현행위로 제한하고 있다. 여기서 감정이란 “인지한 사실과 자신과 관련되어 평가된 사태에 관한 인간의 자발적 반응”으로 이해할 수 있고, 이런 감정 발생의 본질적 구성요소는 상황의 인지, 상황의 평가 및 느낀 감정의 표현이다. 감정표현행위의 첫 단계는 인지와 평가의 구성요소에 따라 화자선호형과 화자반감형 감정표현행위로 분류하고 있다. 신체언어를 통해 나타난 감정표현행위는 다른 발화수반행위에 비해 비교적 많이 관찰된다.

④ 평가행위

평가행위는 다른 행위에 비해 비교적 적은 사례가 관찰되며, 평가행위를 하위평가행위, 평가-평가행위, 언어행위적 평가행위로 분류한다. 하위평가행위는 발화상황에서 화자1과 보도자1의 입장표명이 긍정적 또는 부정적 평가만으로 일차원적으로 이루어지는 행위이다. 평가-평가행위는 발화상황에서 보도자A에 의해 수행된 평가행위를 보도자A'가 평가하는 행위로 판정보도와 유사하다. 언어행위적 평가행위는 A 스스로는 평가를 하지 않았지만 A가 말한 것을 A'가 평가하는 행위이다

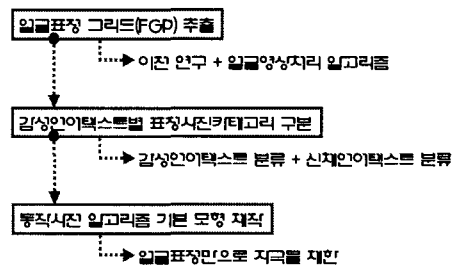
2. 연구방법 및 프로세스

본 연구는 아래의 그림에서 보는 것과 같이 동작사 전제작을 통해 인체를 직, 간접적으로 대신하는 만화, 애니메이션 속에서의 캐릭터 제작 및 지속적 감성기 호 발화행위를 작가 및 제작팀의 개인적인 경험이나 상상에 의존하지 않고, 빠른 시간 내에 효과적으로 창작 및 제어할 수 있도록 하기 위한 준비과정들 중 하나이다.

연구의 최종 결과물을 얻기 위해서는 가장 먼저 이전 연구들을 기반으로 인간의 얼굴 그리드 영역 (prototype)를 설정하고 각 연구 사례들을 종합한 표준형 모델로써 FG가 제작되어야 한다.

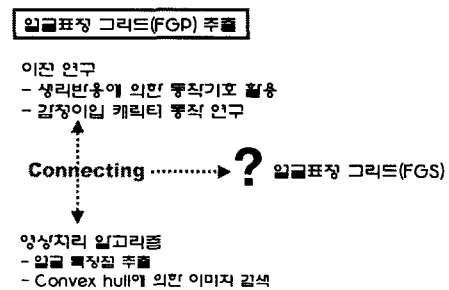
이 연구와 함께 병행되어야 하는 연구로는 그림 3)

에서 두 번째 영역으로 표시되어져 있는 감성언어텍 스트별 표정사진 카테고리 분석인데 이는 감성언어 텍스트의 분류 작업을 위한 카테고리분석과 신체언어 텍스트의 분류 작업결과를 토대로 얻어낼 수 있는 사전화 샘플을 마련해 줄 것이다. 이렇게 얼굴표정 그리드의 추출과 감성언어텍스트별 표정사진카테고 리 구분이 완료되면 두 번째 연구의 결과로 마련된 사전화 샘플을 FG에 대입하여 최종적인 FGP 결과를 도출하게 되고 이렇게 도출된 각각 비언어적 감성 기호들이 Parameter들이 모여져 동작사전을 구성하게 된다. 이것이 동작사전의 알고리즘이며, 총체적인 연구의 프로세스이다.



▶▶ Fig.3 최종 연구목적을 위한 연구프로세스

이번 연구의 목적은 연구의 이론적 기반을 마련한 이전 연구와 새로이 추가된 사례연구 들을 토대로 몇가지 비언어적 감성기호의 FGP를 추출해볼 수 있는 FG를 추출하는데 있고, 연구프로세스는 아래의 그림과 같다.



▶▶ Fig.4 연구 프로세스

3. 조사설계

3.1 설계 제한

몸짓언어는 비언어적 의사소통 체계의 하나로 중요 사회적 행위를 수행하며 상호행위적 의사소통 상황을 관찰해 보면 비언어적 요소와 언어적 요소간에 의미와 표현면을 지닌 기호체계라는 점, 시간, 장소, 연령과 같은 사회적 변수에 따라 달리 사용된다는 점, 메시지의 의미를 전달한다는 점과 언어문화권에 따라 관습적인 신체언어의 형태나 의미도 다르다는 점 등의 많은 유사점을 발견할 수 있으며, 이에 비언어적 감성기호인 몸짓언어 중 표정에 관한 본 연구는 인간의 문화적, 지리적 특성 등에 기인한 감성기호의 차이를 고려하여 기반연구에서는 전반적인 인간에 대한 감성범주를 다루었고 종래의 동작사전화 작업을 위한 표본연구로서 한국인 남성 중 20대~30대 초반에 해당하는 감정표현이 풍부하며, 직업적인 감정 표현 능력이 우수한 대상으로 표본의 제한을 두었다.

3.2 분석방법

직접적이고 구체적인 자료원의 검출을 위하여 자료원의 수집은 관찰법을 사용하였으며, 테스트는 심박계와 체온계 그리고, 비디오촬영을 통한 비디오프로토콜분석으로 결과를 종합하였다. 이때 관찰자 또는 실험을 주관하는 사람의 관여가 발생되면, 결과치의 객관성이 떨어질 수 있으며, 사전 연구결과로 도출되었던 '인간의 감성과 광고영상컨텐츠와의 관계' 결과와 이번 연구의 유사성을 검증하기 위해 동질성 살펴 보았다.

4. 분석결과

4.1 영상알고리즘 처리 사례연구

얼굴영상처리 알고리즘은 최근 보안 시스템이나 무인 카메라 촬영장비의 개발 분야에서 각광을 받고 있어 많은 공학도들과 산업체에서 연구되어지고 있는 연구분야로서 그 접근 방법이 다양하지만, 이 연구에

서는 크게 '표정변화에 따른 얼굴요소 특징점 추출 방법'과 'Convex hull에 의한 이미지 검색 방법'으로 구분하여 벤치마킹하였다.

① 표정변화에 따른 얼굴요소 특징점 추출 연구

이러한 유형의 방법들은 그림5)와 같이 표정변화에 따른 얼굴요소를 미리 특징점으로 추출하여 얼굴의 각 특징점 간의 거리 비율 계산 방법으로 눈, 코, 입 등의 특징점 거리와 턱선과의 선형적 관계값 이용한다. 이와 관련된 연구로는 FAP(Facial Animation Parameter) 추적과 인물 표정에 따른 특징점 추출 연구 등이 있다.

② Convex hull에 의한 이미지 검색 방법

이 방법은 단일 이미지에서 빛의 밝기, 그림자등을 이용하여 색상, 명도, 채도 단계 구분하고 군집화(Clustering)하는 방법에서 기인한 것으로 RGB모드를 HIS모드로 변환 후 화소변수를 벡터로 판정하는 LDA(Linear Discriminant Analysis)을 이용 근거리 영역지정 방법과 Gray level histogram으로 level 조절을 통해 경계영역을 추출하는 Hull lines 영역 강화로 이미지 경계영역 군집화 방법이 연구되어지고 있다.

이상의 연구들은 인간의 얼굴이미지를 실제 및 가상의 공간 속에서 임의로 추출해 내는 기술과 이 연구에서 지향하는 FGP(Facial Grid Parameter) 기술을 뒷받침해주어 동작사전(표정 부분)의 데이터베이스 구축을 위한 얼굴의 특징점 간의 거리 비율 좌표값 입력 계산의 모델이 될 수 있으며, Hull lines경계 군집영역 기본값 설정 방법을 이용하여 향후 최종적인 3D데이터와의 원활한 혼용을 위해 Skeleton설정이 가능할 것이다. 무엇보다도 애니메이션은 단일 감성기호가 아닌 지속자극체이기 때문에 각 단위 감성기호들의 FAP(Facial Animation Parameter)를 Morph시켜주는 Hull line의 역추적 가능성이 보다 적극적인 동작사건의 활용(Facial motion captured data와 혼용성)에 핵심이 될 것이다.

4.2 관상학에서 얼굴 특징점 구분 사례

관상에서는 직접 부위의 이름을 지칭하는 5관과 얼굴을 면적으로 나누는 5악, 6부가 있고, 특정 위치를 지정하는 12궁, 그리고 이목구비, 눈썹 등 세부 부위의 형태에 따라 구분하는 방법이 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 관상에서 역시 인간의 얼굴을 각 부위의 기능과 형태, 면적, 비례 등으로 구분하고 보다 특징적인 내용들의 세분화를 위하여 각각의 위치에 명칭을 두었다. 이는 이 연구가 지향하는 인간의 얼굴을 구분하는 내용에 활용이 가능한 것으로 FG에 따른 안면 분할 이후에 각 위치의 명명에 활용할 수 있다.

Ⅲ. 결론 및 제언

이상의 연구 결과, 이전 연구에서 살펴본 감정의 발화양상과 이번 연구에서 제시한 비언어 감성기호인 표정 사이에는 인간의 기본 감정을 근간한다는 공통점이 있었고, 총체적인 프로세스에서 FGS³⁾의 기본 모형의 추출가능성 및 추출방법을 도출해내었다. 연구의 결과는 직접적인 FG생성의 기저가 될 것이며, 이후 연구에서는 이번 연구에서 도출된 FG를 언어심리학 그룹과 공동연구로 감성언어텍스트 분류를 실시하고 쇼카드를 이용한 신체언어텍스트 카테고리 분석 결과를 이용한 감성언어텍스트별 표정사진 카테고리 구분 내용과 상관관계를 형성하여 동작사전의 알고리즘으로 발전시킬 것이다.

새롭게 시도되어지는 이 연구는 사람들의 감정을 세분화하여 카테고리를 작성하고, 감정의 영역과 정도에 따라 코딩된 데이터를 이용하여 인간을 모델로 제작되어지는 캐릭터 및 다양한 영상기호에 지표인 동작사전화의 기틀이 될 것으로 사료되며, 인간의 감정을 전제로 행해지는 만화, 애니메이션, 뮤직비디오, 영화, 사이버 커뮤니케이션 캐릭터 등의 제작실무

분야 및 언어연구, 교육, 수치화, 작업 등 다양한 분야에 감성기호의 지표로 활용영역이 확대되어질 것으로 기대되어 진다.

■ 참고문헌 ■

- [1] 김범수 외(2002), 개인화된 감정 기반 캐릭터 에이전트, 14회 영상처리 워크샵.
- [2] 김수미(2000), 얼굴표정을 통한 학습장애 아동의 정서 해석 능력과 사회적 능력간의 관계, 再活心理研究 7, 1
- [3] 박재용 외(2001), 가상 캐릭터 애니메이션 기술, 정보과학회지 19, 5.
- [4] 반세범(2001), 얼굴 특징점의 지각적 위계구조에 기초한 표정인식 신경망 모형, 연세대 박사학위논문
- [5] 방난효, 엄기현(2001), 모양 특징을 이용한 이미지 검색 기술 분석, 데이터베이스 연구 17, 4.
- [6] 신영숙(2001), 자동 특징추출을 이용한 차원모형 기반 얼굴 표정인식, 연세대 박사학위논문
- [7] 심연숙 외(2000), 자연스러운 표정 합성을 위한 3차원 얼굴 모델링 및 합성 시스템, 인지과학 11, 2.
- [8] 안석균(2001), 정신분열증 환자에서 표정 정서 자극에 의해 유발된 P3, 연세대 박사학위논문.
- [9] 움베르트 에코(2000,10), UMBERTO ECO 기호개념과 역사, 열린책들.
- [10] 유명현 외(2001), 얼굴 기반 생체 인식 기술의 현황과 전망, 정보과학회지
- [11] 이응주, 이철희(2001), 칼라 정보와 구조적 특징자를 이용한 얼굴 인식 알고리즘, 13회 영상처리 워크샵
- [12] 이상윤 외(2002), CCD 컬러영상에 의한 감성인식, 퍼지 및 지능 시스템학회 논문지 12, 2.
- [13] 장경식(2002), 형태와 가중치 벡터를 이용한 눈동자와 입술 검출, 정보과학회지.
- [14] 조창석 외(2000), 시계열 스테레오 얼굴 영상의 특징점 추적에 의한 얼굴 표정 그래픽 자동제작 연구, 한국멀티미디어학회지 4, 3.
- [15] 최병원(1999), 얼굴 표정 포착 데이터의 일반화를 통한 얼굴 애니메이션, 서울대 대학원 석사학위논문
- [16] 최철계 외(2001), 다차원 데이터의 동적 얼굴 이미지 그래픽 표현, 컴퓨터産業教育學會論文誌 2, 10.
- [17] 추계자(2002), 화용론적 관점에서 본 독일어 신체언어 기호.
- [18] 한재현(2002), 내적 상태 차원 모형에 근거한 근육 기반 얼굴 표정 합성 시스템, 연세대 박사학위논문.

3) Facial Grided System

- [19] 홍상욱, 정찬성(1999), 표정이 얼굴 재인에 미치는 영향, 韓國心理學會誌(實驗및認知) 11, 2.
- [20] Buck, R.(1984), The Communication of Emotion, Guilford, New York; 전환성의 역(2000), 감성과 커뮤니케이션, 나남.
- [21] Ekman, P. & Levenson, R.W. & Feisen, W.V.(1983). Autonomic nervous activity distinguishes among emotions. Science 221.
- [22] Guan, A.X. and Szu, H.H.A(1999), "A local face statistics recognition methodology beyond ICA and/or PCA," Neural Networks, IJCNN '99. International Joint Conference on , Vol. 2
- [23] J. Yang and A. Waibel(1996). A real-time face tracker. In Proc. 3rd Workshop On Appl. Of Computer vision.
- [24] Ungerer, F. & Schmid, H.J.(1996). An Introduction to Cognitive Linguistics. London and New York: Longman