

감성 커뮤니케이션을 위한 디지털 눈 콘텐츠 표현 연구

임윤아*, 이은아*, 권지은**

상명대학교 일반대학원 감성공학과*, 상명대학교 휴먼지능정보공학과 교수**

A Study on The Expression of Digital Eye Contents for Emotional Communication

Yoon-Ah Lim*, Eun-Ah Lee*, Jieun Kwon**

Dept. of Emotional Engineering, Graduated School, Sangmyung University*

Dept. of Intelligent Engineering Informatics for Human, Sangmyung University**

요 약 본 연구는 디지털 환경에 적용될 수 있는 디지털 눈 콘텐츠의 감성 표현 요소를 정립하는데 목적이 있다. 특히, 스마트 인형의 적용 가능한 감성을 도출하고, 각 감성에 대한 표현 요소의 가이드라인을 제안하고자 한다. 본 연구를 위하여 첫째, 문헌 정보, 애니메이션, 실제 사람의 영상을 바탕으로 눈으로 표현되는 감성 표현에 대한 개념 및 특징을 연구한다. 둘째, FGI를 통해 스마트 인형의 디지털 눈에 필요한 6가지 감정 -Happy, Angry, Sad, Relaxed, Sexy, Pure- 을 정의하고, 각 감성에 따른 표현 요소를 추출하였다. 셋째, 추출된 요소를 분석하여 디지털 눈의 감성 표현에 대한 가이드라인을 정립하였다. 연구 결과 각 감성을 구분하고 표현하기 위한 요소는 눈매, 시선, 홍채 크기, 특수 효과의 총 4가지로 나타났고 각 감성 별로 구분되는 요소별 정의와 특징을 도출하였다. 얼굴 표정에 있어서 가장 중요한 요소인 눈에 대한 감성 표현 연구는 애니메이션을 포함한 디지털 콘텐츠와 로봇, 스마트 인형 등의 감성 커뮤니케이션 효과를 높일 수 있는 방법으로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : 디지털 눈, 감성, 표정, 스마트 인형, 커뮤니케이션

Abstract The purpose of this paper is to establish an emotional expression factors of digital eye contents that can be applied to digital environments. The emotion which can be applied to the smart doll is derived and we suggest guidelines for expressive factors of each emotion. For this paper, first, we research the concepts and characteristics of emotional expression are shown in eyes by the publications, animation and actual video. Second, we identified six emotions -Happy, Angry, Sad, Relaxed, Sexy, Pure- and extracted the emotional expression factors. Third, we analyzed the extracted factors to establish guideline for emotional expression of digital eyes. As a result, this study found that the factors to distinguish and represent each emotion are classified four categories as eye shape, gaze, iris size and effect. These can be used as a way to enhance emotional communication effects such as digital contents including animations, robots and smart toys.

Key Words : Digital Eye, Emotion, Facial Expression, Smart Doll, Communication

* 본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2016학년도 산학연협력 기술개발사업(No. C0444557)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.
Received 31 October 2017, Revised 30 November 2017
Accepted 20 December 2017, Published 28 December 2017
Corresponding Author: Jieun Kwon
(Intelligent Engineering Informatics for Human)
Email: jieun@smu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

최근 미래학자 다니엘 핑크가 언급한 컨셉추얼 시대의 감성이 부각 되면서 디지털 콘텐츠에서 감성을 표현하는 다양한 방법이 시도되고 있으며 이에 관련된 융복합 연구가 활발히 일어나고 있다[1,2,3]. 특히, IT 기술과 결합된 최첨단 테크놀로지 또한 기계적인 기능만 강조한 것이 아니라, 인간성을 강조하는 휴먼 테크놀로지 기반의 자연스러운 감성 커뮤니케이션에 대한 연구가 이루어지고 있다. 비언어적 표현인 제스처와 얼굴 표정의 전체적인 감성 표현에 대한 연구뿐만 아니라, 정교한 기술력을 바탕으로 한 미세한 감정 이해와 정확한 감성 표현에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히, 마음의 창이라는 말과 같이 감성 표현의 중요한 요소인 ‘눈’에 대한 연구는 얼굴 표정의 일부로만 다루어지는 것이 대부분이고, ‘눈’ 자체에 대한 상세한 감성 표현 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 디지털에 기반을 둔 감성 커뮤니케이션을 위한 눈 콘텐츠의 감성 표현에 대한 요소를 정립하고자 한다. 특히, 엔터테인먼트 분야에서 최첨단 기술을 활용한 스마트 인형 개발을 위한 디지털 눈 콘텐츠에 초점을 맞추어 연구하였다. 본 논문에서 연구된 결과는 스마트 인형뿐만 아니라, 로봇이나 애니메이션 등과 같은 디지털 콘텐츠에서 감성을 표현하고 얼굴 표정을 완성하는 가이드라인 역할을 할 것으로 기대된다.

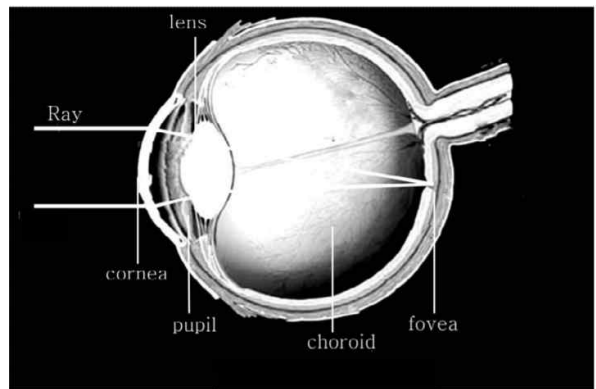
본 연구를 위해서 첫째, 눈을 통한 감성 표현에 대한 개념 및 특징을 연구한다. 이를 위하여 학술 서적, 논문, 단행본 등의 문헌 정보와 디지털 애니메이션과 등을 통해 살펴본다. 둘째, 디지털 콘텐츠에 기반 한 눈의 감성 요소를 추출하기 위하여 FGI(Focus Group Interview)를 2회 실시한다. 우선, 본 연구는 스마트 인형에 초점을 맞추었기 때문에 이에 해당하는 사용자와의 인터뷰를 통해 필요한 감성 6가지를 정의한다. 그리고, 문헌 정보, 애니메이션, 영화에서 눈에 비중을 둔 감성 표현을 수집하여 디지털 콘텐츠 및 감성 표현 전문가들과의 인터뷰를 통해 감성별 표현 요소를 추출하고 각 요소별 특징을 정의한다. 셋째, 결과를 분석하여 눈의 감성 별 표현 가이드라인을 정립하고 이에 대한 고려사항과 한계점을 논한다.

2. 감성과 눈의 관계

2.1 눈과 감성 표현

사람은 자신의 감성을 표현하기 위해 다양한 비언어적 표현을 한다. 자신의 신체를 활용한 몸짓, 얼굴 표정과 기호, 이미지를 활용한 표현 등 많은 방법이 있다. 그 중 얼굴 표정은 내적 상태를 반영하여 감성을 표현하는데 있어서 언어를 제외한 가장 강력하고 복잡한 신호이다. 특히, 눈은 자신의 감성을 나타내는데 있어서 의식적 또는 무의식적으로 표현되는 중요한 비언어적 방법 중 하나이다[4]. 즉, 얼굴의 단위 요소 중 가장 오래 시선이 머무는 부분은 눈, 입, 코, 귀와 머리카락 순으로 눈은 사람이 상대방을 볼 때 가장 시선이 오래 머무는 곳으로 심리 변화를 한눈에 알아볼 수 있게 한다[5].

인간은 상대방의 눈을 통해 다양하고 많은 현상들과 정보를 받아들인다. 그렇기 때문에 디지털 콘텐츠에 있어서도 캐릭터의 표정 연출은 눈만 있을 때 그 효과가 가장 높다[6]. 애니메이션에서 나타난 얼굴 단위요소의 표현 정도를 비교하면 눈이 가장 세밀하게 표현되어 있다[7].



[Fig. 1] Eye structure[8]

눈의 감성 표현과 관련하여 생물학적인 관점에서 보면, 눈은 시각 정보를 수집하고 전기, 화학 신호로 변환하여 이를 시신경을 통하여 뇌로 전달하는 기관을 말한다. 눈이 빛을 통하여 물체를 감지하기 위하여 다음과 같은 구조와 기능이 관여한다. 눈의 구조는 [Fig. 1]과 같으며 눈의 안쪽은 망막(Retina)으로 덮여 있어 빛을 감지하고 동공(Pupil)은 홍채(Iris)의 중심에 있어서 빛이 망막에 전달되는 통로로 사용된다. 홍채를 구성하는 괄약근(Sphincter Muscle)과 산대근(Dilator Muscle)의 수축으로 크기를 결정된다. 동공은 홍채의 괄약근이 부교감신

경계의 영향으로 수축, 홍채의 산대근이 교감신경에 의해 수축하면서 확장된다[9].

눈의 특징적인 운동으로는 보고 있는 대상에 초점을 맞추기 위해 대상이 움직일 때 양 안구가 서로 운동방향이 반대로 발생하는 안구 운동인 이항 운동(Vengeance Movements)과 대상의 초점을 맞추기 위해 대상이 움직일 때 양 안구가 서로 운동방향이 같은 방향으로 발생하는 안구 운동인 동향 운동(Version Movements)이 있다. 동향 운동에는 움직이는 표적을 따라가기 위한 부드럽고 표적의 속도와 유사한 추적 운동과 하나의 응시점에서 다른 응시점으로 빠르게 이동하여 빈번하게 일어나는 도약 안구 운동으로 나뉘어진다[10]. 시선 운동 또한 학습을 통해서라기보다는 유전적으로 감성을 인지하고 표현하며 동물도 포식자의 시선을 통하여 행동을 달리하며 위협을 느끼는 보습을 볼 수 있다. 인간은 더욱 동물과 달리 흰자위가 발달하여 미묘한 움직임에 의해 메시지를 전달할 수 있고 먼 거리에서도 시선의 움직임을 탐지하기에 용이하게 되어 있다.

위와 같은 특징들을 미루어볼 때 눈은 감성 표현의 근본적 기능에 들어가 있는 얼굴의 요소이며 신체의 어떤 부위보다 풍부한 언어를 전달하거나 인물의 특징을 드러낼 수 있는 부위라 할 수 있다.

2.2 눈의 감성 표현을 위한 요소

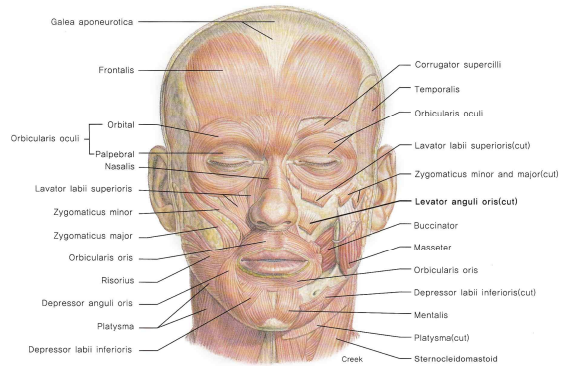
눈과 감성과의 관계를 살펴본 바와 같이, 사회 심리적인 관점과 생물학적인 관점에 기반 한 눈의 감성 표현과 관련된 요소는 동공 크기, 눈꺼풀, 눈 깜박임, 시선 등으로 말할 수 있다.

2.2.1 동공 크기

동공은 무자극 상태에서 자극이 주어졌을 시에 확장되며 중립적인 자극보다 감성적인 자극을 느꼈을 때 보다 확장된다. 또한 감성적으로 긍정적인 상태에 놓여있을 때보다 부정적으로 느꼈을 때 더욱 확대된다고 보고되었다[11]. 이를 반영한 애니메이션과 같은 디지털 콘텐츠에서는 보다 과장되어 표현하며 실제로는 불가능한 홍채의 크기를 변화시켜 눈의 흰자를 더욱 드러내도록 하고 있다. 즉, 놀람, 두려움, 위협 등의 특정한 감성상태를 표현한다. 반대로 홍채와 동공의 크기를 매우 강조하여 귀여움의 감성을 표현하기도 한다.

2.2.2 눈꺼풀

얼굴 표정을 만드는데 관여하는 근육은 [Fig. 2]와 같이 이루어져 있으며 크게 13개로 구성되어 있다. 이중 눈꺼풀 부분이 있는 눈과 눈썹의 움직임에 관련된 근육은 주로 추미근, 안륜근(안검, 안와), 비근근의 수축과 이완으로 이루어진다[12].



[Fig. 2] Facial muscles associated with facial expressions[13]

애니메이션에서는 실제 사람의 표정보다 과장되게 표현되지만 형태는 유사하다. 행복감을 느낄 때 눈꺼풀이 감겨져서 눈웃음과 같은 형태를 띠거나 프랑스 해부학자 듀센이 제시한 진정한 기쁨을 표현하는 미소인 ‘듀센 미소와 같이 안륜근의 변화에 의해 웃음을 띠는 형태로 표현된다[14]. 슬픔의 경우에는 전두근, 추미근, 비근근이 이완하여 눈꺼풀이 내려온다. 화남, 분노의 경우 눈썹을 움직이는 근육인 추미근, 비근근이 내려가서 양미간의 수직으로 주름을 만들고 시선을 집중하고 노려보는 인상을 보여준다. 다른 표현으로는 눈꺼풀이 팽팽해지며 노려본다[15].

2.2.3 눈 깜박임

눈 깜박임은 사람의 감성에 따른 생체적 반응으로 부정, 초조, 흥분, 슬픔과 같은 감성을 느꼈을 때 빈도가 증가하고 긍정적인 자극을 느꼈을 시에는 빈도가 감소한다[16]. 애니메이션에서는 주로 상황에 따른 반응으로 표현되어 주로 한 응시점에서 다른 방향으로 시선을 옮길 때 눈을 깜박인다. 또한 캐릭터가 어떠한 것을 깨우치거나 결심을 다짐과 같은 생각의 변화가 있을 때 눈을 깜박이지 않고 뜨고만 있다가 깜박인다. 또한, 어떤 감성을 새로이 표현을 할 때 눈을 깜박인 후 나타난다[17].

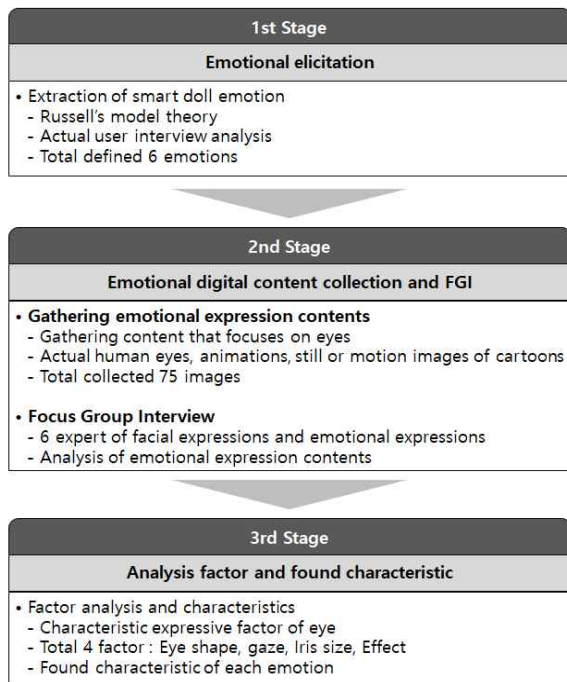
2.2.4 시선

시선은 주로 대화할 때 상대방의 얼굴을 인식하는 핵심적인 역할을 한다. 또한 교류를 맺고 싶다는 의도를 표현할 뿐만 아니라 다양한 정서 표현을 하고 친밀함과 깊은 관계를 갖는데 그 정도에 따라 시간과 빈도가 조절된다. 관심의 대상이 무엇이냐에 따라 시선이 고정 위치로 나타나고, 고정 시간이 증가하는 것은 관심의 양이 높거나 인지 처리의 어려움을 반영하기도 한다[18].

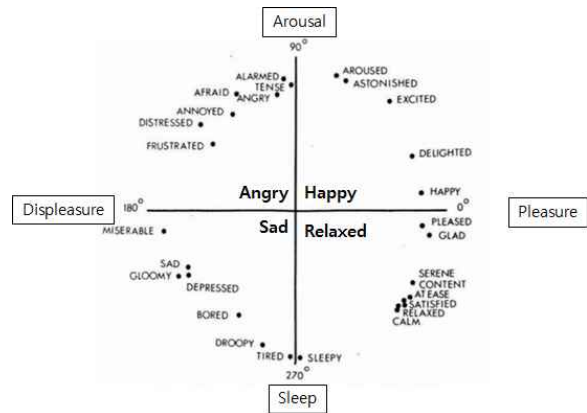
3. 디지털 눈 콘텐츠의 감성 표현 요소

3.1 실험 방법 및 범위

본 실험은 스마트 인형에 적용 가능한 디지털 콘텐츠에 초점을 맞추어 눈의 감성을 분류하고 표현에 영향을 미치는 요소를 추출하고자 하는데 목적이 있다. 따라서 본 과정에서는 스마트 인형에 삽입되는 초소형 디스플레이에 나타날 수 있는 안구의 범위로 제한한다. 즉, 눈썹이나 주변 얼굴 근육은 제외하고 안구와 눈꺼풀을 포함한 눈의 영역을 연구 범위로 설정한다. 전체적인 연구 과정은 [Fig. 3]과 같다.



[Fig. 3] Experimental stage



[Fig. 4] Russell's circumflex mode of affect and domain emotion[19]

과정의 첫 번째 단계는 본 연구에 초점을 맞추고 있는 스마트 인형과 사용자의 감성 커뮤니케이션을 위한 감성을 도출한다. 러셀의 감성 모델 이론과 실제 스마트 인형 사용자를 대상으로 한 인터뷰를 분석하여 6가지 감성을 정의한다. 두 번째 단계는 도출한 감성 요소에 해당하는 디지털 콘텐츠를 수집한다. 수집된 감성 표현 콘텐츠를 중심으로 관련 전문가들의 FGI를 통해 감성별 눈 콘텐츠 표현 요소를 추출한다. 세 번째 단계는 추출한 눈 콘텐츠 표현 요소를 분석하고 감성별 특징을 정립한다.

3.2 감성 커뮤니케이션을 위한 감성 도출

스마트 인형과 사용자 간의 감성 커뮤니케이션에 요구되는 감성을 도출하기 위해 러셀(Russell)의 차원 감성 모델 이론과 실제 사용자의 목표 감성을 조사하였다.

러셀의 차원 감성 모델은 각성(Arousal)과 정서가 (Valence)의 2개의 축으로 구성된 4가지 도메인 감성 -Distress, Depression, Excitement, Contentment - 으로 정의된다[19]. 이 4가지 도메인 감성을 채택하되, 후에 진행되는 사용자 인터뷰를 통해 스마트 인형에 적용하기에 적절하고 이해가 쉬운 어휘로 재정의 하였고 이를 [Fig. 4]와 같이 표기하였다. 인터뷰는 스마트 인형의 사용자 2명과 실제 사용자 2명에 대해 Depth Interview로 진행되었다. 스마트 인형에 대한 전반적인 인식과 사용성, 구매욕 등에 관한 질문 내용과 함께 표현하고 싶은 감성 또는 인형을 통해 나타내거나 인터랙션 하고 싶은 감정 등에 관하여 상세히 인터뷰를 진행하였다. 그 결과 러셀의 모델에서 채택한 4가지 감성 이외에 'Sexy',

‘Pure’에 대한 감성 표현 니즈가 나타났다.

본 과정을 통해 러셀의 차원 감성 모델에 기반한 4가지 감성과 사용자의 목표 감성 2가지를 추가하여 총 6가지 감성 - Happy, Angry, Sad, Relaxed, Sexy, Pure - 을 도출하였다.

본 스마트 인형 개발은 영어를 기반으로 이루어지기 때문에 영문으로 표기하고, 각 단어에 대한 의미를 <Table 1>과 같이 정의하였다.

<Table 1> Emotional expression words

No.	Emotion	Meaning	Note
1	Happy	‘Happy’:delight and pleasant	-
2	Angry	‘Angry’: bad and anger	-
3	Sad	‘Sad’: depressed and sick	-
4	Relaxed	‘Relaxed’: stable and drowsy	-
5	Sexy	‘Sexy’: charming and fascinating	Similar to ‘Charming but with ‘Sexy’ for intuitive understanding
6	Pure	‘Pure’’: nice and clear	‘Innocent’ is distinguished from ‘Poor’

3.3 감성 표현 요소 추출

도출한 감성에 따른 눈의 표현 요소와 특징을 추출하기 위해 디지털 콘텐츠에서 나타난 눈의 이미지를 수집하고 FGI를 실시하였다.

디지털 콘텐츠는 눈을 통하여 감성 표현을 하는 영화, 애니메이션과 카툰 등에서 이미지로 수집하였다. 스틸 이미지와 모션 이미지를 제한하지 않고 수집하였으며 눈썹과 같은 다른 얼굴 요소는 최대한 배제하고 눈만을 표현한 부분을 이용하였다. 이미지 표현 상 제거할 수 없는 부분들은 자극 제시 시 이에 대한 부연설명을 하였다. 위와 같은 과정을 거쳐 중복되는 표현을 제거한 총 75개의 디지털 콘텐츠의 눈 이미지를 수집하였다.

수집된 이미지를 바탕으로 FGI를 실시하여 눈의 감성 표현 요소를 추출하였다. 본 FGI는 2017년 6월에 <Table 2>와 같이 디지털 콘텐츠 관련하여 특히, 얼굴 표정과 감성 표현에 대한 6명의 전문가를 상대로 진행되었다. 이미지는 디지털 디스플레이로 1개씩 제시하여 모든 인터뷰어가 같은 이미지를 보고 충분히 논의할 수 있도록 하였다.

<Table 2> FGI attendance list

No	Professional field	Career
Expert 1	Animation	More than 15 years
Expert 2	3D contents	More than 7 years
Expert 3	Game graphic	More than 9 years
Expert 4	Movie and animation contents	More than 7 years
Expert 5	Webtoon	More than 10 years
Expert 6	Development digital contents	More than 15 years

눈의 감성 표현 요소를 추출하기 위한 첫 번째 단계로 75개의 이미지를 하나씩 제시하여 Happy, Sad, Angry, Relaxed, Sexy, Pure의 6개의 감성 중 가장 적합한 것으로 논의 후 분류하였다. 그 결과 감성 표현이 느껴지지 않거나 6개의 감성에 적합하지 않은 15개를 제외하고 Happy는 13개, Sad는 10개, Angry는 13개, Relaxed는 8개, Sexy는 5개, Pure는 11개로 분류 되었다. 두 번째 단계로 각 감성마다 가장 적합하게 느껴지는 이미지 순으로 나열한 후 해당 감성만의 요소 및 다른 감성과 비교하여 구분되는 차이점을 논의하였다. 세 번째 단계로 6개의 눈의 감성 표현으로 분류할 수 있는 눈의 기본적 감성 표현 요소들이 무엇인지 논하였다. 또한 각 감성에 따른 눈의 표현 요소들의 특징과 경향을 정립하고, 그 중 가장 효과 적인 이미지와 요소 등을 논하였다.

앞서 이론적으로 감성 표현이 가능한 눈의 요소인 동공크기, 눈꺼풀, 눈 깜박임, 시선 등을 기반으로 감성 표현 요소를 추출하였다. 그 결과 디지털 눈 콘텐츠 상에서 감성을 구분하고 특징을 표현할 수 있는 요소는 눈매, 시선, 홍채 크기, 특수 효과의 총 4가지로 정립하였다. 동공 크기는 디지털 콘텐츠 상에서 매우 미세한 차이로 구분이 어렵기 때문에 동공을 포함한 홍채 크기로 대체하고, 시선은 그대로 채택하였다. 눈꺼풀이나 눈 깜박임은 디지털 콘텐츠에서 감성 표현을 극명하게 나타나지 못했기 때문에 제외한다. 또한, 디지털 콘텐츠의 특징상 감성 표현을 분명히 하고, 극대화하기 위한 중요한 요소로 특수 효과가 추가되었다. 따라서, 각 요소에 대한 내용과 정의는 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Definition of emotional expression factor

No.	Factor	Definition
1	Eye Shape	'Eye shape' is appearance of eyes. It is emotional expression factor that appears as the tendency the overall eye shape and the direction and length of the eye tail. It was noted as a important factor of emotional expression. It is marked by a shape and direction such as drooping or slanted eyes.
2	Gaze	'Gaze' is generated by the motion of the pupil gaze in the direction. We feel emotion according to how the pupil changes while gazing at the front side. The direction of movement is indicated by moving up and down from front side.
3	Iris Size	Biologically, the size of the pupil is changed in the process that iris is contracted and relaxed rather than the actual size of the iris is changed. However, we are felt sensitively by the size change of the iris including the pupil compared to the whiteness of the eye rather than the size change of the pupil in digital contents. Therefore, the size of iris which is related to the white of the eye is defined as the emotional expression factor in this study. It is mentioned by the big and small size based on the character's normal figure in the digital contents
4	Effect	It makes us strongly feel emotion with tears and sparkles of reflection. Although some effect is not actually represented in real life, it is main factor to express the human's exaggerative emotion in the digital contents. Most effects are shown by graphic design.

3.4 감성별 표현 분석

위와 같이 정의된 4가지 감성 표현 요소를 각 감성에 따라 나타나는 정도와 특징을 분석하였다. 분석내용은 <Table 4>와 같다.

4. 결론

본 연구에서 디지털을 기반을 둔 눈 콘텐츠의 감성 표현 요소를 추출하고 추후 결과를 적용하게 될 구체관절 인형의 감성표현의 가이드라인을 제작하고자 하였다.




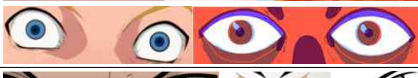
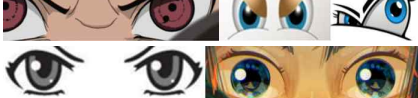






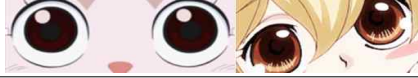

연구 결과 디지털 눈 콘텐츠에 있어서 총 4개의 감성 표현 요소인 눈매, 시선, 홍채 크기, 특수 효과에 의해 감성을 표현하고 해석하는 것으로 나타났다. 'Happy'의 경우 반달 웃음, 눈웃음과 같은 눈매가 중요한 역할을 하며, 매우 빠르게 반짝이는 효과가 많이 나타났다. 인형의 사

용자들의 요구가 많았던 '사랑'이라는 감성의 특성상 그 의미에 가까운 하트 심볼이 표기되는 것이 효과적인 것으로 나타났다. 'Sad'의 경우에는 눈매의 눈꼬리가 아래로 향하는 형태를 보였으며 시선도 같이 아래를 향할 때 효과적인 것으로 나타났다. 또한 슬픔의 상징인 눈물이 적절한 효과이며 그렇그렇하게 맺힌 듯한 효과가 가미될 때 감성의 강도가 배가되었다. 'Angry'의 경우 날카롭게 눈꼬리가 위로 솟은 눈매를 하였고 눈동자가 위로 향하여 노려보는 시선의 특징을 갖고 있다. 또한 실제 사람의 경우 홍채의 크기를 조절할 수 없지만 애니메이션적인 과장으로 홍채가 작게 표현되어 흰자가 많이 드러나도록 하는 것이 효과적이었다. 불꽃의 이미지와 상징을 사용하여 화남의 극적인 표현을 하기도 하였다. 'Relaxed'의 경우 매우 편안하여 나른한 것으로 보이는 반쯤 뜬 눈의 형태가 주를 이루었으며, 감은 눈을 표현한 경우 가장 효과적이다. 'Sexy'의 경우 'Angry'와 유사하게 눈매가 위로 올라갔으나 일그러진 'Angry'의 형태와는 달리 완만한 등근 형태를 보였다. 윙크를 하는 모션과 화려한 메이크업이 효과적이다. 'Pure'의 경우 동그란 눈의 형태를 보였으며 홍채 크기를 크게 표현하여 어린 아이와 같은 순수한 모습을 표현하였다. 또한 작은 반짝이는 효과를 빠른 모션을 보여 호기심어린 아이의 모습이 연상된다.

본 연구에서 눈썹과 같은 눈 주변의 다른 요소를 배제하고 눈만으로 감성 표현을 논할 때의 직관적인 감성 이해와 풍부한 표현에 대한 한계점이 있었다. 특히, 눈썹의 자연스러운 움직임이나 눈 주변의 근육의 움직임과 주름 등이 감성 표현에 영향을 미친다. 따라서, 눈으로 제한된 범위는 눈에 대한 세부적이고 정교한 감성 표현의 연구적 가치를 갖지만, 추후 다른 주변의 요소와 관련 연구가 필요하다. 또한 인형이라는 제품의 특성상 사용자가 생각하는 감성이 보편적인 감성과 다소 차이가 있다. 적 가치를 갖지만, 추후 다른 주변의 요소와 관련 연구가 필요하다. 또한 인형이라는 제품의 특성상 사용자가 생각하는 감성이 보편적인 감성과 다소 차이가 있다. 'Happy'의 경우 행복이나 즐거움을 기반으로 하지만, 사랑에 가까운 감정으로 해석했으며 'Relaxed'는 편안, 만족보다는 졸린, 나른 한에 가깝게 평가하였다. 따라서 이와 같은 한계점을 추후 가이드라인을 기반으로 콘텐츠에 적용 검증할 계획이다.

본 연구 결과는 다양한 디지털 콘텐츠에서 눈에 대한

<Table 4> Emotional expression factors of ‘Happy’, ‘Sad’, ‘Angry’, ‘Relaxed’, ‘Sexy’ and ‘Pure’

Emotion	Fit	Contents	Element of Expression				Main Factor
			Eye Shape	Gaze	Iris Size	Effect	
Happy	High		Round shape	Center	-	-	Eye Shape
	↕		-	Center	Big	Flicker diamond/star/heart	Effect (Heart)
	Low		Semi circular shape	Center/Up	Normal	-	Eye shape
Sad	High		Drooping eyes	Center/Down	Normal	Dropping tears	Eye shape/Effect (Teardrop)
	↕		Drooping eyes	Down	Normal	-	Gaze
	Low		Drooping eyes	Center	Normal	Tearful	Effect (Tearful)
Angry	High		Slanted eyes	Center/Up	Normal/Small	Red eyes	Eye shape/Gaze/Iris size
	↕		Rounded shape	Center	Small	Glare/Blood shot/Flame	Iris size/Effect (Flame/Glare)
	↕		Slanted eyes	Center/Up	Small	-	Gaze
	Low		Slanted eyes	Center/Up	Small	-	Gaze
Relaxed	High		Straight	Center	Normal	-	Eye shape
	↕		Straight shape	-	-	Closed eyes	Effect (Closed eyes)
	Low		Straight/Rounded shape	Center	Normal	-	Gaze
Sexy	High		Slanted eyes	Center	Normal	Wink	Effect (Wink)
	Low		-	Center	Normal	Fancy makeup	Effect (Fancy makeup)
Pure	High		Rounded shape	Center	Big	-	Eye shape/Iris size
	↕		Rounded shape	Center	Big	Twinkle/Blink	Effect (Twinkle/Blink)
	↕		Rounded shape	Center/Down	Normal	-	Eye shape
	Low		Rounded shape	Center/Down	Normal	-	Eye shape

감성 표현과 적용에 도움을 줄 것으로 기대된다. 앞으로 지속적으로 등장하게 될 로보틱스 기반의 디지털 콘텐츠에서 실재감을 나타내고 감성 커뮤니케이션을 개발하는데 중요한 역할을 할 수 있는 눈에 대한 감성 표현의 토대가 될 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work (Grants No. C0444557) was supported by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Business Administration in 20.

REFERENCES

- [1] Phil-Sik Jang, Woo-Hyun Jung, Joo-Seok Hyun, "Effect of Abstraction and Realism on Uncanny Valley in 3D Character Model", *Journal of Digital Convergence*, Vol.14, No.10, pp.277-285, 2016.
- [2] Byoung-Dae Na, Joong-Gyoo Kim, "The Influence of Emotional Intelligence Convergence and Work-Family Conflict on Organizational Effectiveness.", *Journal of Digital Convergence*, Vol.13, No.8, pp.207-222, 2015.
- [3] Eun-Jin Jung, Joo-Chang Kim, Hoill Jung, Jyungyoung Chung, "Social Network based Sensibility Design Recommendation using {User - Associative Design} Matrix.", *Journal of Digital Convergence*, Vol.14, No.8, pp.313-318, 2016.
- [4] Ha Yan Oh, "The Case Study on the Emotion Expression of Animation Character - Based on Facial Expression of Character -", *Master of Design & Ceramics Education*, 2012.
- [5] OniKentarō, "Formative Psychology", Dongguk, 1991
- [6] Junsu Kim, "Considerations on Plasticity of Character Design - Focusing on Eye Design of Highly Recognized Characters", *Korea Digital Design Society*, Vol. 10, No. 3, pp.73-81, 2010.
- [7] Sun-A Yang, "A Study on the Personality Formation of the Character Design", *Master of Visual Media Image Design*, 2001.
- [8] Soo Kyeong Mun, "A Study of Pinhole Effects for Visual Acuity and Stereopsis in Astigmatic Eyes", *Master of Optometry*, 2016.
- [9] Joon Chul Park, "Effect of Environmental Condition on Pupil Size and Visual Acuity", *Doctor of Biology*, 2017.
- [10] Ilseok Jeong, "Application of Eye Movement Analysis to Kamsung Evaluation of Product Design", *Master of Industrial Engineering*, 1997.
- [11] Se ho Maeng, Uoon Kyung Jeong, Joong Lee, "Pupillary Responses as an Indication of Emotional Arousal", *Korean Journal of Psychology:general*, Vol.32, No. 4, pp.829-844, 2013.
- [12] Kil Nam Hwang, "A Study on the Expression of 3D Character Facial Animation", *Journal of the Moving Image Technology Assesment of Korea*, Vol.-, No.6, pp.61-70, 2004.
- [13] Byung Moon Ko, Jin Kwon, Seung Taek Park, Chang Hyun Lee, Han Shin Jung, Jae Moon Ko, Jung Woo Kim, Ji Eun Seo, Suk Hee Jung, "Human Anatomy", pp. 160, *Jungmunkag*, 2008.
- [14] Dong-Yeop Lee, "Study of Expression in Virtual Character of Facial Smile by Emotion Recognition", *Korean Society of Cartoon and Animation Studies*, Vol.-, No.33, pp.383-402, 2013.
- [15] Wei-li Chen, Kyung Ho Lim, "A Research in the Symbol of Used Eyes in Poster", *Korea Society of Design Trends*, Vol.38, pp.225-234, 2013.
- [16] Jihoon Oh, Jaeseung Jeong, "Potential Significance of Eyeblinks as a Behavior Marker of Neuropsychiatric Disorders", *Journal of Korean Society of Biological Psychiatry*, Vol.19, No.1, pp.17-28, 2012.
- [17] Hye Young Ko, "Meaning and Function-Expression Method for Animation Character's Natural Facial Acting", *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, Vol.5, No.2, pp. 15-24, 2011.
- [18] Daejoong Kim, "Gaze Aversion as a Deception Cue in Interpersonal Communication : Centered on the

Roles and Functions of Gaze Aversion in Different Conversation Phases”, Korean Society for Journalism & Communication Studies, Vol.60, No.3, pp.7-35, 2016.

- [19] Russell James A, “A circumflex Model of Affect”, Journal of Personality and Social Psychology, Vol.39, No.6, pp. 1161-1178, 1980.

임 윤 아(Lim, Yoon Ah)



- 2016년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 일반대학원 감성공학과 (석사 과정)
- 관심분야 : User Experience Design, Emotion Engineering, User Interface Design
- E-Mail : nicebeam55@gmail.com

이 은 아(Lee, Eun Ah)



- 2016년 9월 ~ 현재 : 상명대학교 일반대학원 감성공학과 (석사 과정)
- 관심분야 : User Experience Design, User Interface Design
- E-Mail : 9ldk@naver.com

권 지 은(Kwon, Jieun)



- 2007년 5월 : 뉴욕 SVA Computer Art(석사)
- 2013년 8월 : 홍익대학교 IDAS(국제 디자인전문대학원) 디자인(박사)
- 2014년 3월 ~ 2017년 2월 : 상명대학교 일반대학원 감성공학과 교수
- 2017년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 미래융합공학대학 휴먼지능정보공학과 교수

과 교수

- 관심분야 : UX Design, Interactive Design, Infographic, Media Art
- E-Mail : jieun@smu.ac.kr