

효율적인 수화 통신을 위한 코믹한 감정 표현

○高 光訓*, 金 商雲*, 棚橋 眞**, 青木 由直**

* 明知大学校 컴퓨터工学科

** 北海道大学大学院工学研究科

Comic Emotional Expression for Effective Sign-Language Communications

○Kwang-Hoon Ko *, Sang-Woon Kim*, Shin Tanahashi**, Yoshinao Aoki**

* Dept. of Computer Engineering, Myongji University

** Graduate School of Engineering, Hokkaido University

khko@ce.myongji.ac.kr

Abstract

In this paper we propose an emotional expression method using a comic model and special marks for effective sign-language communications. Until now we have investigated to produce more realistic facial and emotional expression. When representing only emotional expression, however, a comic expression could be better than the real picture of a face. The comic face is a comic-style expression model in which almost components except the necessary parts like eyebrows, eyes, nose and mouth are discarded. In the comic model, we can use some special marks for the purpose of emphasizing various emotions. We represent emotional expression using Action Units(AU) of Facial Action Coding System(FACS) and define Special Unit(SU) for emphasizing the emotions. Experimental results show a possibility that the proposed method could be used efficiently for sign-language image communications.

1. 서론

컴퓨터의 발달이 우리 생활에 많은 변화를 주고 있지만 청각 장애인들을 위한 정보통신 기술의 발전은 아직까지 미흡한 실정이다. 또한 인터넷은 사회 구성원 간의 중요한 통신 수단으로서, 이를 더욱 용이하게 사

용할 수 있도록 다양한 미디어가 개발되고 있다. 그러나, 농아자나 고령자 등 정보 취약자를 위한 정보 매체는 아직까지 그 개발이 미흡한 실정이다. 이에 저자들은 수화통신으로 서로 다른 언어권의 사용자들이 의사소통을 할 수 있고, 농아자들이 인터넷에서 수화를 사용할 수 있도록 하여 이들의 사회참여를 유도하는 비언어 통신 방법을 연구하여 왔다[1].

지금까지의 수화 연구는 단지 팔과 손의 움직임만을 보여주는데 그치고 있다[2] 최근 얼굴에 의한 감정 표현을 기존의 시스템에 추가하여 디스플레이하는 방법이 제안되었다. 논문[3]의 결과에 의하면, 얼굴 표정을 가진 수화 영상은 기존 방법의 영상에 비해 이해하기가 쉽다. 그러나 지금까지의 연구에서는 사진과 같이 될 수 있는 한 감정을 사실적으로 표현하고자 하였다. 따라서 서로 다른 감정을 표현할 때 식별이 모호하고 미세한 감정을 잘 전달할 수 없게 된다.

그런데 코믹 만화나 드라마 또는 애니메이션 영화에서 주인공의 과장된 얼굴 표정과 몸짓은 비록 사실적이지는 않지만 보다 확실하게 감정을 전달한다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 논문에서는 효율적인 수화 통신을 위하여 코믹 스타일의 모델과 특수 기호(Special Mark)를 이용하여 감정을 과장되게 표현하는 방법을 제안한다. 코믹 모델과 특수 기호를 사용함으로써 얻을 수 있는 장점은 다음과 같다. 첫째, 코믹 스타일을 사용함으로써 기존의 수화영상에 비해 적은 양의 AU의 조합을 사용하더라도 감정 전달이 용이하게 된다.

둘째, 특수 기호의 사용은 구분하기 어려운 감정을 비교적 정확하게 전달할 수 있다. 셋째, 특수 기호의 사용으로 세분화되고 미세한 감정 전달이 가능하다.

본 논문에서는 얼굴 구성요소에 대한 움직임을 표현하기 위하여 FACS(Facial Action Coding System)의 AU(Action Unit)들의 조합을 사용하고[4] 과장된 표현을 위하여 AU48을 새롭게 정의하여 사용한다. 또한 특수 기호를 표현하기 위하여 다섯 종류의 SU(Special Unit)를 정의하여 사용한다. 이하 제 2장에서는 과장된 표현이 가능한 코믹 모델을 살펴보고, 제 3장에서는 코믹 모델에서 사용할 수 있는 특수 기호에 대하여 설명한다. 그리고 제 4장에서는 제안 방법을 수화 통신에 응용한 결과에 대하여 고찰한 후, 제 5장에서 결론을 맺는다.

2. 코믹 모델 (Comic Model)

얼굴 영상을 실시간으로 디스플레이하기 위해서는 가능한 적은 수의 제어점으로 구성되는 2차원 영상이 필요하다. 코믹한 모델을 이용하여 감정을 표현할 경우 제어점의 수를 더욱 줄일 수 있다. 그림 1은 기존의 모델과 코믹한 모델의 제어점을 비교한 것이다.

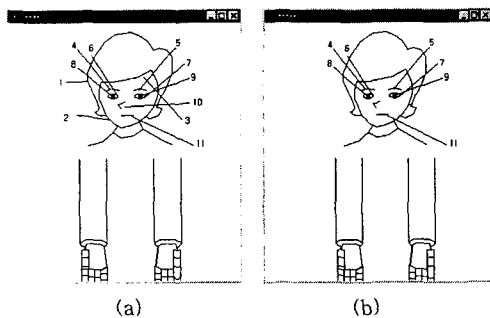


그림 1. 얼굴의 구성요소와 제어점. (a) 기존 모델, (b) 코믹 모델.

Fig 1. Facial components and control points. (a) the existing model, (b) the comic-style model.

그림1(a)의 기존 모델에서는 16개의 제어점을 사용한 반면[4], 그림1(b)의 코믹 모델에서는 과장된 얼굴 표정을 합성하기 위해 눈썹(4, 5), 눈(6, 7), 눈동자(8, 9), 입(11)의 제어점 만을 사용한다.

또한 기존 모델에서는 6가지의 기본 감정만을 표현하는 반면 코믹 모델에서는 과장된 표현을 사용하여 보다 다양한 감정을 표현한다. 예를 들면 FACS의 AU를 사용하여 JOY 감정을 표현하는 방법은 다음과 같

다. 기존 모델에서는 AU6 + AU12 + AU25와 같이 세 종류의 AU를 조합하여 표현하였으나, 코믹 모델에서는 AU12 하나만을 사용하여 표현한다. 즉 기존 방식에서는 사진과 같은 사실적인 감정 표현을 위해 AU6(뺨을 올린다)와 같이 얼굴 근육의 미세한 움직임을 표현하기 때문에 많은 AU의 조합이 필요하였다. 그러나 코믹 모델에서는 얼굴 근육의 필요한 부분만을 강조하여 과장된 표현을 하기 때문에 보다 적은 수의 AU만으로도 효과적인 감정 표현이 가능하게 된다.

기존 모델과 코믹 모델에서 6가지 기본 감정을 표현하기 위하여 필요한 AU의 비교는 표 1과 같다.

표 1. 기존 모델과 코믹 모델에서 6가지 기본 감정을 표현하기 위하여 필요한 AU의 조합.

Table 1. Combinations of AU's for 6 kinds of emotional expression on the existing and the comic model.

Emotion	Existing Model	Comic Model
JOY	6 + 12 + 25	12
SADNESS	1 + 4 + 15	1 + 15
DISGUST	4 + 10 + 17	2 + 48
ANGER	4 + 5 + 7 + 24	2 + 15
SURPRISE	1 + 2 + 5 + 26	1 + 2 + 5 + 26
FEAR	1 + 2 + 4 + 5 + 20 + 25	27 + 41 + SU2

표 1에서, 코믹 모델에서는 과장된 표현을 사용함으로써 필요한 AU 수가 줄어 들음을 알 수 있다. 또한 코믹 모델에서는 혐오감에 대한 과장된 표현을 합성하기 위해 기존 FACS의 46가지의 AU에 새로운 AU48을 추가한다. 그림 2는 혐오감에 대한 코믹한 표정을 합성하기 위하여 입술 근육의 일그러짐을 표현한 것이다.



그림 2. 혐오감을 표현하기 위한 AU48.

Fig 2. AU48 for representing the DISGUST.

3. 특수 기호의 사용

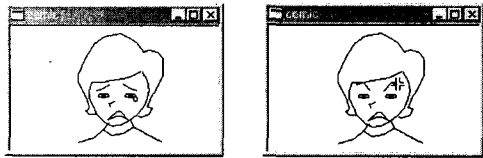
코믹 모델에 특수 기호를 추가하여 감정 표현을 강

조할 수 있다. 그림 3은 코믹 모델에서 이용할 수 있는 특수기호의 종류 및 이를 표현하기 위한 제어점의 수이다. 특수 기호는 감정 표현의 효과를 증대시킬 수 있고 AU만으로 표현하기 어려운 다양한 감정을 표현할 수 있다.

No. of Unit	No. of Array	No. of Control
SU1	6	12
SU2	6	10
SU3	1	7
SU4	4	7
SU5	5	12

그림 3. 특수 기호의 종류와 제어점.
Fig 3. Special marks and their control-points.

슬픈 표정과 화난 표정에 대한 표현 효과를 증대시키기 위해 눈물의 효과가 나는 SU3과 화난 표정에 대한 SU5를 사용한다. 그림 4는 SAD, ANGRY에 대한 특수 기호의 효과를 나타낸 것이다.



(a) SAD (b) ANGRY

그림 4. SAD, ANGRY에 대한 특수 기호의 효과.
Fig 4. Effects of special marks for SAD, ANGRY.

또한 인간의 감정은 특정의 몇몇 감정만으로는 표현할 수 없다. 그러나 기존 모델에서는 단지 6가지만으로 표현한 반면 코믹 모델에서는 6가지의 감정에 특수 기호를 사용하여 복잡 다양한 감정을 표현할 수 있다. 예를 들면 기존 모델에서는 SURPRISE와 FEAR에 대한 감정 표현은 눈이 커지는 공통점으로 AU로 표현하기 어렵고 따라서 구분이 잘 가지 않는다. 그러나 코믹 모델에서는 어두운 그림자의 분위기가 나는 특수 기호를 사용할 수 있으며, 이를 이용하여 기존 모델에서 표현하기가 어려웠던 모호한 감정을 표현할 수 있다. 또한 JOY에 대한 감정에 SU2를 추가함으로써 기존의 방법으로 표현하기 어려웠던 수줍음 등의 미세한 감정을 표현한다.

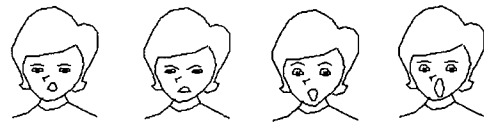
4. 수화통신에의 응용

4.1 실험 방법

코믹 모델에 의한 감정 표현 방법을 수화 통신에 적용한다. 이때 실시간 통신을 위해서 지적 통신 방식을 이용한다. 즉 각 클라이언트에 수화 모델을 준비하여 두고 수화 애니메이션을 생성하기 위한 파라미터 정보만을 전송하는 방식이다[1]. 통신 시스템은 중앙 집중적인 서버-클라이언트 구조로 클라이언트에서 문장 입력을 받아 서버로 보내 수화 애니메이션 파라미터로 변환한 후 이를 자신이 가지고 있는 수화 모델 데이터와 합성하여 수화 애니메이션을 생성한다.

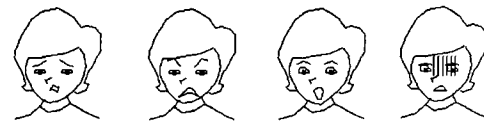
4.2 결과 고찰

성능 비교를 위해 두 모델을 이용하여 감정을 표현하였다. 그림 5는 6가지 감정 중 4가지 감정을 선택하여 기존 모델에서 표현한 영상이고 그림 6은 코믹 모델에서 표현한 영상이다. 그림 5에서 (a)는 혐오감에 대한 표현이고 (b)는 화난 표정을 나타내지만 그 구분이 명확하지 않다. 또 그림 (c)와 (d)는 각각 놀람과 공포감을 표현했지만 그 역시 구분이 모호하다.



(a) DISGUST (b) ANGRY (c) SURPRISE (d) FEAR
그림 5. 기존 모델의 감정 표현 영상.

Fig 5. Images of the emotional expression on the existing model.



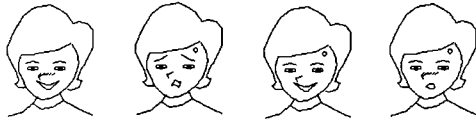
(a) DISGUST (b) ANGRY (c) SURPRISE (d) FEAR
그림 6. 코믹 모델의 감정 표현 영상.

Fig6. Images of the exaggerated emotional expression on the comic model.

그림 6의 코믹 모델 감정 표현은 그림 5의 기존 모델과 비교하여 더욱 정확하고 확실하게 감정 표현이 가능함을 보여준다.

그림 7은 코믹 모델에서 특수 기호를 사용한 영상이다. 특수 기호를 사용한 감정표현은 기존 모델에서 표

현하기가 어려운 감정 및 표현의 강도를 높여 준다. 그림 7의 (a)는 수줍은 표현이고 (b)는 혐오감에 대한 표현이다. 그림 7의 (c)에서는 미안한 감정의 표현 효과가 있고 (d)는 아픈 감정을 나타낼 수 있다.

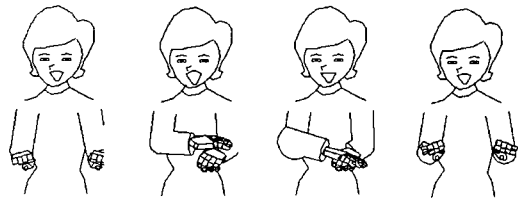


(a) ASHAME (b) DISGUST (c) SORRY (d) SICK

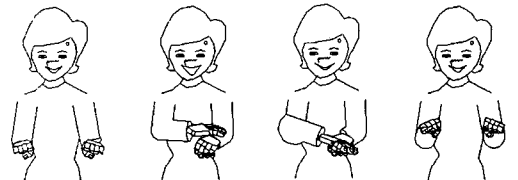
그림 7. 특수 기호 추가 영상.

Fig 7. Image add of Special Mark.

마지막으로 그림 8은 수화 “안녕하세요”를 수줍은 감정으로 표현한 수화 애니메이션 영상이다. 그림 8(a)에서는 기존 모델을 이용한 수화 애니메이션이고 그림 8(b)는 코믹 모델의 수화 애니메이션이다.



(a)



(b)

그림 8. 수줍은 표정의 “안녕하세요”에 대한 수화 애니메이션 영상. (a) 기존 모델, (b) 코믹 모델.

Fig 10. Sign-language animation for “Hellow” of ashamedness. (a) the existing model, (b) the comic-style model.

5. 결론

이 논문에서는 효과적인 수화 통신을 위하여 2차원 모델을 이용한 코믹 스타일의 과장된 표현과 특수 기호를 사용한 얼굴의 효과적인 감정 표현을 합성하는

방법을 제안하였다. 혐오감을 위한 과장된 표현을 합성하기 위해 FACS에 AU48을 추가하여 이용하고 특수 기호는 SU1부터 SU5까지 5가지를 사용하였다.

실험결과 코믹 스타일의 과장된 표현으로 적은 수의 AU로도 효과적인 감정표현이 가능하였고, 특수 기호는 기존 모델에서 생기는 모호함을 해결하고 감정 표현의 효과증대와 세분화를 가져왔다. 앞으로는 3차원 모델을 이용한 코믹 스타일의 과장된 표현과 특수 기호를 수화 영상 통신 시스템에 응용 할 계획이다.

Acknowledgments

This work was partially supported by TAO (Telecommunications Advancement Organization of Japan) for “International Collaborative Research on Communication Technique between Different Languages Using Sign Language and Live CG Techniques”. The work was also supported by Korea Research Foundation (grants number : 1998-001-E00979). The authors wish to acknowledge their financial supports made in the program year of 1998.

참고 문헌

- [1] Ji-Young Oh, Sang-Woon Kim, Shin Tanahashi and Yoshinao Aoki, “A Sign Language Chatting System for Non-verbal Communication between Different Languages”, Proc. of ITC-CSCC'98, Sokcho, Korea, pp. 693 - 696, July 1998.
- [2] 徐, 棚橋, 坂本, 青木, “手話畫像通信のための手振り記述と單語辭典の構成法”, 日本電子情報通信學會論文誌, vol. J76-A, no. 9, pp. 1332-1341, 1993. 09.
- [3] 金 商雲, 愼 晟孝, 李 今燦, 青木 由直, “手話畫像通信のための顔の感情表現”, 日本電子情報通信學會 秋季學術大會 論文集, D-11-81, 1997. 09.
- [4] 愼 晟孝, 金 商雲, 青木 由直, “ 한글 수화 영상통신에서의 감정과 입모양 표현 방법”, 大韓電子工學會秋季綜合學術大會 論文集, vol. 20, no. 2, pp. 1217-1220, 1997. 11.