

# 장르에 따른 시각 감성 평가에 관한 연구

## The research on visual affective assessment of genre

우진철\*, 황민철\*\*, 박강령\*\*\*, 김종화\*, 이의철\*, 고유진\*

\*상명대학교 일반대학원 컴퓨터과학과

\*\*상명대학교 디지털미디어학부

\*\*\*동국대학교 공과대학 전자공학과

### ABSTRACT

본 연구는 이미지의 장르의 차이가 사용자의 시각 피로도에 미치는 영향에 관한 연구이다. 실험은 20명의 대학생을 대상으로 각각 다른 감성반응을 위해 선정된 다큐멘터리, 사랑, 뉴스 및 스포츠 장르의 이미지를 각각 10장씩을 보여주고, 그에 따른 시각 피로도를 자율신경계 반응 측정(PPG, GSR, SKT)과 동공 영상 기록(동공 변화율) 및 주관적 설문(불쾌도, 긴장도, 피로도)을 하였다. 유의성 검증을 위하여 이미지의 장르를 독립변수로 그에 따른 종속변수를 개인차가 고려된 생리신호 결과와 동공 변화율(픽셀/초) 및 주관적 설문 응답 결과로 하여 일변량 분산 분석을 하였다. 본 연구를 통해 이미지의 장르에 따라 불쾌, 긴장 및 피로 할 경우 자율 신경계 반응의 특정한 패턴을 발견 할 수 있었다.

*Keyword: affective assessment , PPG, GSR, SKT*

## 1. 서론

인간의 복잡한 감성을 주관적 설문 또는 객관적 생리반응 데이터를 측정하여 평가하는 연구가 진행되고 있다[1]. 설문 분석 방법은 목표에 맞는 감성 어휘를 추출하여 주어진 자극에 맞는 감성을 평가하는 방법이다. 생리신호 분석 방법은 중추신경계 반응인 뇌파 측정과 자율신경계 반응인 맥파, 피부저항, 피부온도 등을 측정하여 분석하는 방법이다. 특히, 시각적인 자극을 제시하고 생리신호

데이터를 받아 주관적 설문 결과와의 상관관계를 분석하는 연구가 활발하다[2]. 또한, 시청모드 별 화질변수의 변화로 인한 시각 피로도 변화에 관한 연구에서 영화모드가 표준모드보다 더 피로감을 유발 시키는 것을 확인하였다[3]. LCD와 PDP의 화질 변수의 차이로 인한 시각 피로도 연구에서 PDP가 화면 전체가 흰색일 경우에 자체 밝기 조절을 하기 때문에 덜 피로감을 느낀다는 결과를 보였다[5]. 감성을 유발하는 동영상을 제시한 후 주관적 설문과 생리반응을 측정하여 상관관계를

분석한 연구에서 쾌-불쾌 요인이 SKT, PPG와 부적 상관, GSR과는 정적인 상관을 보이고 긴장-이완 요인이 GSR과 부적 상관, PPG와 정적 상관 관계를 가진다는 결과를 보인 바 있다[5]. 본 연구에서는 주관적 설문과 생리반응의 상관관계를 활용하여 장르에 따른 시각적 피로도의 차이가 있는지를 연구하였다.

## 2. 실험 방법 및 분석

### 2.1. 실험 방법

본 실험에 참여한 피실험자들은 시각적인 장애가 없는 신체 건강한 대학생 남녀 20명으로 구성되었다. 실험 시작 전 사전 설명을 하고 편안한 자세에서 움직이지 않은 상태로 제시되는 이미지에 집중 하도록 주의 시켰다. 실험실은 그림 1과 같이 조도가 17Lux인 방에서 제시 화면에서 약 3m 떨어진 위치에 화면과 피실험자가 위치할 소파가 배치되어 있다.

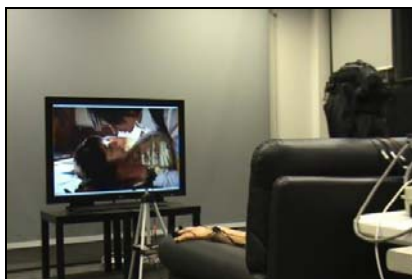


그림 1. 실험 장면



그림 2. 실험 순서

실험의 진행은 그림 2와 같다. 무자극은 자극에 대한 반응을 측정할 동안 제시되는 Gray 이미지이다. 자극은 시각적 자극인 특정 장르의 이미지이다. 설문은 주관적인 피로도를 측정하기 위한

불쾌도, 긴장도 및 피로도의 3가지 항목에 대한 설문이다. 생리반응의 안정화를 위해 5초간 Gray 이미지를 제시하고 특정 장르의 이미지를 5초간 시각적 자극으로 제시 후 10초간 생리반응 측정을 하였다. 주관적 설문을 5초간 실시하고, 불안정화된 생리반응을 위해 5초간 Gray 화면을 제시하여 휴식을 취하게 하였다. 실험진행시간은 약 5분으로 총 6회 실시하고 각 실험 간에 5분간 휴식을 취하여 한 명의 피실험자의 총 실험 시간은 55분으로 진행하였다. 장르 별 이미지는 각 회차 별로 제시하였다(표 1). 피실험자가 실험의 진행에 미숙하여 발생할 수 있는 노이즈를 감안하여 1회 차에 실험한 다큐멘터리 장르를 6회 차에 재실험을 하고, 1차 데이터는 분석에서 제외하였다.



그림 3. 장르 별 이미지의 예

표 1. 세트별 제시되는 이미지의 장르

회차	1	2	3	4	5	6
장르	다큐멘터리	사랑	뉴스	스포츠	전쟁	다큐멘터리

자율 신경계 측정을 위한 장비로는 PPG(Photo Plethysmo Graphy), SKT(SKin Temperature), GSR(Galvanic Skin Response) 센서와 NI-DAQ6009(National Instruments, USA)를 사용하였다. 동공 반응을 측정하기 위하여 적외선 카메라가 부착된 헬멧을 착용하여 영상을 획득하였고 주관적 피로도를 측정하기 위해서는 현재 눈의 불쾌도와 긴장도 및 피로도를 설문하였다.

## 2.2. 실험 분석

자율 신경계에서 측정된 생리신호의 분석은 Labview 8.5(National Instruments, USA)를 이용하였다. 각 개인마다의 생리신호의 개인차를 고려해 시각적 자극인 이미지가 제시되기 전 10초를 Reference로 자극 제시 지점부터 10초를 자극 반응으로 하여 생리변수의 변화율을 계산하였고 식 (1)과 같다.

$$VA = (Ref - Act)/Ref \quad (1) \quad VA: \text{변화율}, \\ Ref: \text{레퍼런스 지점}, Act: \text{자극반응 지점}$$

눈 영상은 640\*480의 공간 해상도 영상을 초당 15 프레임의 속도로 취득하게 되며, 동공 영역을 그림 4의 방법을 통해 추출한다. (a), (b) 원형의 윤곽선을 사용하여 동공의 위치를 검출하여 (c)의 동공 영역의 히스토그램을 추출한다. (d)와 같이 이진화 후 동공 영역을 분류 후 이진화된 영상의 무게 중심으로 (e), (f)와 같은 동공의 중심을 획득할 수 있다. 실험의 척도는 단위시간당 동공 크기의 변화율(픽셀/초) 이다[4].

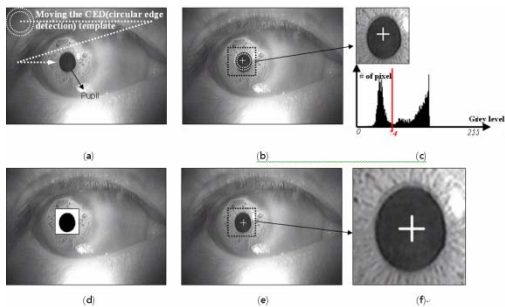


그림 4. 동공 영역의 추출

## 3. 결과

장르별 피로도에 의한 감성평가를 위해 일변량 분산분석으로 유의성 검정을 하였다. 6 가지 장르를 독립변수로 하고 생리 변수인 PPG, GSR 및

SKT 와 주관적 평가인 불쾌도, 긴장도 및 피로도 및 동공 변화율을 검정 변수로 분석하였다.

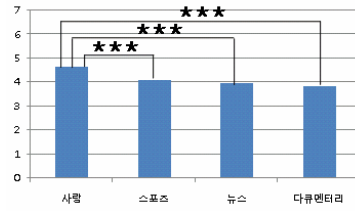


그림 5. 주관적 설문(불쾌도 A)

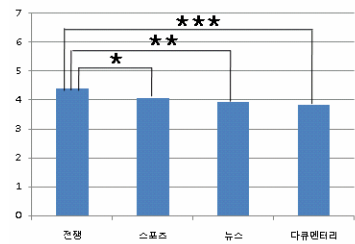


그림 6. 주관적 설문(불쾌도 B)

그 결과, 그림 5와 6에서 알 수 있듯이 불쾌도에서 사랑 장르가 다큐멘터리, 뉴스 및 스포츠 그림보다 유의확률 0.00으로 유의함을 알 수 있다 ( $p < 0.05$ ). 전쟁 장르가 스포츠, 뉴스 및 다큐멘터리에 유의한 차이를 보였다( $p < 0.005$ ). 그림 7에서 볼 수 있듯이 긴장도에서는 사랑 장르가 스포츠와 다큐멘터리와 유의한 차이를 보이고 뉴스가 다큐멘터리와 유의한 차이를 보였다( $p < 0.005$ ). 피로도에서는 유의한 결과가 나오진 않았지만 사랑 장르가 다른 장르들 보다 피로하고 다큐멘터리가 덜 피로한 것으로 나타났다.

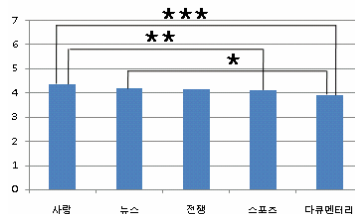


그림 7. 주관적 설문(긴장도)

생리반응 중 PPG에서는 사랑, 스포츠 및 전쟁 장르가 뉴스와 다큐멘터리 보다 높은 것으로 나타났지만 유의한 차이를 보이진 않았다. SKT 반응

에서는 사랑이 가장 높은 온도를 보이고 뉴스가 가장 낮은 온도를 보였다(그림 8, 9).

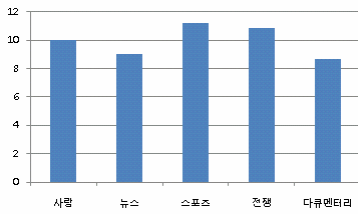


그림 8. 생리반응 (PPG)

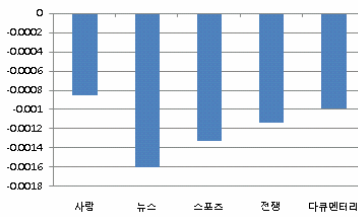


그림 9. 생리반응 (SKT)

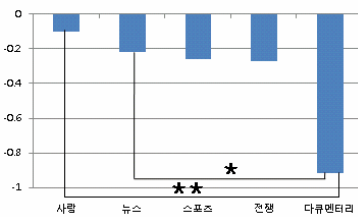


그림 10. 생리반응 (GSR)

GSR에서는 그림 10과 같이 사랑과 다큐멘터리 사이에서 유의확률 0.021, 뉴스와 다큐멘터리에서 유의확률 0.082로 유의한 차이를 보임을 알 수 있었다. 동공변화율에서는 사랑과 전쟁 장르에서 낮은 변화율을 다큐멘터리, 뉴스 및 스포츠에서 높은 변화율을 보였지만 통계적으로 유의한 결과를 찾아 볼 수 없었다.

#### 4. 결론 및 토의

장르별 피로도의 감성평가 결과로 사랑 장르의 이미지를 보여줄 때 가장 시각적으로 긴장되고 불쾌한 결과를 보였고 다큐멘터리 장르의 이미지를 보여줄 때 쾌적하고 이완된 결과가 나타났다. GSR 반응에서도 주관적 결과와 같은 통계적으로 유의한 결과를 보였다. SKT 반응에서는 통계적으로

로 유의하지는 않지만 같은 결과를 볼 수 있었고 PPG 반응과 동공 변화율에서는 동일한 결과를 얻을 수 없었다. 본 연구에서는 장르에 따른 시각 감성 평가에 대한 실험으로 장르별 주관적 피로도 및 생리 반응을 측정 할 수 있었다. 차후 세부적인 화질 변수들에 대한 고려를 추가하여 피로도와 의 상관관계 연구를 진행해 나갈 것이다.

#### 감사의 글

본 연구는 전략산업 혁신 클러스터 육성 지원사업의 차세대 감성형 디지털 정보 디스플레이 혁신 클러스터 구축 사업에서 지원 받은 과제임에 감사한다.

#### 참고문헌

- [1] Whang, M.C., Lim, J.S., Boucsein, W (2003). Preparing Computers for Affective Communication:Psychophysiological Concept and Preliminary Results, Human Factor, Vol 45, No. 4, 623~634.
- [2] 정순철, 민병찬, 민병운, 김상균, 오지영, 김유나, 김철중, 박세진 (1992), 시각자극에 대한 실시간 및 비 실시간 주관적 평가와 생리반응과의 상관관계, Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 18, No.3, 27~39.
- [3] 김영주, 황민철, 김종화, 박강령,, 고유진, 이의철, 조선희, 김혜연 (2008), LCD에서의 시청 모드별 피로도 변화에 관한 연구, HCI2008 학술대회
- [4] Eui Chul Lee, You Jin Ko, Kang Ryoung Park and Mincheol Whang, "Measuring the Degree of Eyestrain caused by watching LCD and PDP Devices", International Journal of Industrial Ergonomics, submitted.
- [5] 황민철, 장근영, 김세영 (2004), 자율신경계 반응에 의한 감성 평가 연구, 감성과학회지, Vol. 7, No.3, 51~56.