

영상실감을 위한 후각정보에 대한 사용자 지각과 영상분류

*이국희 *이형철 **안중현 **최지훈 *김신우[‡]

*광운대학교 **한국전자통신연구원

leegh1983@gmail.com

User Perception of Olfactory Information and Classification of Videos for Reality Improvement

*Guk-Hee Lee *Hyung-Chul O. Li **Chung Hyun Ahn **Ji Hoon Choi *ShinWoo Kim[‡]

*Kwangwoon University **Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

영상실감증대를 위한 시각, 청각정보의 제시방식에 대해서는 많은 진보가 이루어 졌다. 반면 후각은 정의하기 어렵고 다루기 까다롭기 때문에 관련연구를 찾아보기 어렵다. 본 연구에서는 후각정보를 통한 영상실감증대 연구의 첫걸음으로 후각정보에 대한 사용자 수용도를 조사한 후 이에 근거하여 다양한 영상을 분류하였다. 이를 위해 먼저 영상에 냄새가 존재하는지(냄새존재여부), 영상과 함께 해당 냄새를 경험하고 싶은지(냄새제시선호), 영상에 어울리는 냄새가 내가 좋아하는 냄새인지(냄새자체선호), 그리고 영상에 어울리는 냄새가 얼마나 구체적인지(냄새의 구체성)라는 네 가지 질문을 선정하였다. 각 질문들에 높은 혹은 낮은 점수를 받은 만한 다양한 장르의 영상(51)개를 수집한 후, 참가자들에게 하나씩 영상을 시청하게 한 후 위의 네 가지 질문에 대해 7점 척도로 평정하게 하였다. 영상분류를 위해 두 질문씩 쌍으로 묶어 각 질문의 척도를 2차원 평면의 X, Y축으로 설정한 후 평정값을 이용하여 영상분류를 위한 산포도를 구성하였다. 2차원 평면의 서로 다른 사분면에 위치한 영상군집들은 영상실감증대를 위한 후각정보 제시에 중요한 시사점을 줄 것으로 기대한다.

Key words : video reality, olfactory information, smell, video classification, smell perception

1. 서론

디지털 매체와 서비스를 개발할 때 사용자의 입장에서 디자인 하는 것의 중요성이 증가하고 있다[1]. 즉 사용자가 최대한 쉽게 시간을 절약하면서 과업을 수행할 수 있어야 하고, 그에 따른 최상의 정서적 만족을 얻어야 한다는 것이다[2]. 이러한 사용자 중심적 디지털매체 개발동향은 전 세계적으로 나타나고 있고 앞으로도 더욱 확산될 전망이다[3].

2011년 기준 매년 6,100억 원의 생산유발효과와 4,600억 원의 부가 가치효과가 있는 것으로 파악되며 빠른 성장세를 보이고 있는 국내의 실감미디어산업도 위와 같은 경향에서 예외가 될 수 없다[4]. 즉 위와 같은 성장을 이어가기 위해서는 소비자의 입장에서 소비자가 원하는 실감서비스를 제공하려는 노력이 계속되어야 한다[5].

물론 영상에서 일차적으로 접하게 되는 시각과 청각효과처럼 실감 미디어산업에서 일찍부터 관심을 가지고 사용자 중심의 실감서비스를 제공하고 있는 분야도 있다[6, 7]. 그러나 인간의 감각영역에 시각과 청각만 있는 것이 아니듯, 앞으로 영상실감을 증대하기 위해 자극할 수 있는 인간의 감각영역이 몇 가지 더 남아있다. 즉 차세대 실감 미디어산업에서는 영상을 통해서 전달되는 후각 또는 촉각효과를 통

해서도 사용자가 원하는 실감을 제공할 수 있어야 할 것이며, 이러한 다양한 감각들이 조화되어 사용자가 최적의 실감을 느끼는데 활용될 수 있어야 할 것이다[6, 8, 9].

본 연구는 이처럼 최근에 연구하기 시작한 후각과 촉각효과에 관한 것 중, 후각 효과에 중점을 둔 것으로 영상에 있는 후각 정보에 대한 사용자 경험을 탐색한 것이다. 물론 후자는 그동안 후각적 효과를 제공하는데 해결되어야 했던 기술적 문제가 해결되면 후각효과를 영상 실감에 적용할 수 있을 것이라고 생각할 수도 있다[8]. 즉 발향장치를 통해 정확한 타이밍에 냄새를 제공하는 것[10], 화학분자결합을 통해 다양한 냄새를 즉각적으로 제공하는 것[11], 그리고 흡어진 냄새를 제거하여 먼저 제시된 냄새로 인해 뒤따라 제시한 냄새가 왜곡되는 현상을 막는 것[12] 등이 해결되면 시청각효과처럼 후각적 효과도 바로 실감미디어에 적용할 수 있을 것이라는 관점을 가질 수 있다.

하지만, 후각정보에 대한 사용자 수용도를 조사하는 것은 이러한 기술적 문제의 해결과 함께 반드시 병행해야 할 연구이다. 왜냐하면, 만약 사용자들이 후각정보 어떻게 수용할지모르고 냄새를 제시한다면, 소비자가 원하는 실감서비스를 제공하지 못할 뿐 아니라, 오히려 영상 자체에 대한 몰입을 방해할 소지가 있다.

후각정보 수용도를 파악하기 위해 고려해볼 만한 사항에는 다음과 같은 것들이 있다. (1) 영상에 어울리는 냄새가 있는지(냄새존재여부) (2) 영상에 어울리는 냄새가 제시되었으면 좋겠는지(냄새제시선호) (3) 영상에 어울리는 냄새를 좋아하는지(냄새자체선호) (4) 그 냄새에 대해 평소에도 잘 알고 있는지(냄새구체성) 등의 질문에 답할 수 있

[‡] Corresponding Author : 김신우 (ShinWoo Kim)

E-mail: shinwoo.kim@kw.ac.kr

Tel: +82-2-940-5421

* 본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었음.

어아 후각정보를 수용하는 시청자로 하여금 최적의 영상경험을 가지게 할 수 있을 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 다양한 영상을 표집하여 실험참가자로 하여금 시청하게 한 후 위에서 언급한 4가지 질문에 대해 다양한 영상을 평가하도록 하였다. 구체적인 실험의 진행방법은 아래와 같다.

표 1. 설문문항

Q1. 냄새존재여부	본 영상에 어울리는 냄새가 있을 것 같다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q2. 냄새제시선호	본 영상에 어울리는 냄새가 함께 제시되면 좋을 것 같다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q3. 냄새자제선호	본 영상에 어울리는 냄새는 내가 좋아하는 냄새이다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q4. 냄새의 구체성	본 영상에 어울리는 냄새는 얼마나 구체적이나요? (1점: 매우 막연한, 7점: 매우 구체적)

2. 실험

본 실험은 다양한 영상에서 느껴지는 후각정보에 대한 시청자들의 수용도를 조사하기 위한 것이다. 이를 위해 실험참가자들을 모아 수집한 영상을 시청하게 한 뒤, 표 1의 질문에 따라 각 영상을 평가하도록 하였다. 본 연구는 영상에 어울리는 냄새를 상상하게 하면서 진행하였고 실제 냄새를 사용하지 않았다.

2.1. 재료

실험을 위해 본 실험에서 중점적으로 알아보고자 하는 사용자경험을 4가지 선정하였다. 표 1은 이렇게 선정한 4가지 질문을 보여준다. 질문 선정 후, 다양한 영상을 표집하였고 이를 위해 3명의 학생이 참여하였으며, 아래와 같은 방법으로 영상을 수집했다.

먼저 영상을 수집하는 학생들에게 표 1의 문항을 주고 해당 문항별로 다양한 평가를 받을 수 있는 영상을 수집하게 했다. 예를 들어, 냄새존재여부 점수가 높을 것 같은 영상과 낮을 것 같은 영상, 또 냄새가 영상과 함께 제시되었으면 좋을 것 같은 영상과 아닐 것 같은 영상을 표집하도록 요청한 것이다. 이는 영상을 수집하는 사람의 편견을 배제하고, 2차원 산포도상에 비슷한 특성을 가진 영상들이 군집하게 하기 위함이다.

이와 같이 3명의 학생이 각각 20개씩 영상을 수집하여 60개의 다양한 영상을 수집하였다. 그리고 영상을 수집한 3명을 대상으로 60개 영상을 4가지 질문에 따라 평가하게 한 결과, 수집한 영상들의 평정 점수가 1점에서 7점까지 골고루 분포되어 있다는 것을 확인할 수 있었다. 최종적으로 중복되는 주제의 영상과 해상도가 지나치게 낮은 영상은 제외하고 51개를 실험에 사용하였다. 영상의 길이는 10 ~ 120 초 사이로 장르와 편집에 따라 달랐다. 본 실험에서 사용한 영상의 목록은 웹에서 확인할 수 있다(<http://goo.gl/Wipz4>).

최종적으로 순서효과를 배제하기 위해 고유번호를 무선적으로 2번 섞어 2가지 영상순서 세트(영상순서 A세트와 B세트)를 만들었다.

2.2. 참가자

본 실험을 위해 18명의 광운대학교 학부생과 대학원생(남: 10명, 여: 8명)이 7,000원을 받고 참가하였다. 그리고 참가자들의 절반은 영상순서 A세트에, 다른 절반은 B세트에 무선적으로 할당하였다.

2.3. 절차

그림 1은 본시행의 절차를 보여준다. 먼저 화면이 노란색으로 바뀌면서 화면중앙에 “다음 영상이 곧 시작됩니다”라는 문구와 함께 영상번호가 나타났고, 3초 후에 해당 영상이 시작하였다. 영상이 종료되면 회색화면 중앙에 “설문의 문항에 답변해주세요”라고 제시되었는데, 이 때 표 1과 같은 설문문항에 응답하였다. 실험참가자들이 모든 문항에 응답할 때까지 충분히 기다려 주었고, 모두 응답한 것을 확인한 뒤 다음 실험영상을 제시하였다. 다음 영상이 제시될 때는 노란색 화면에 “다음 영상이 곧 시작됩니다”라는 문구가 제시되었고, 다음 영상이 시작되었다. 실험참가자는 이와 같은 시행을 51회 반복하였고, 실험에는 대략 60 ~ 70분이 소요되었다.

3. 결과 및 논의

본 연구 결과의 분석은 수집한 영상별 점수는 설문문항을 2개씩 묶어 한 문항을 가로축에 다른 문항을 세로축에 두어 다양한 영상을 2차원 산포도로 표현하는 방식으로 이루어졌다(그림 2). 성별과 영상순서는 결과에 영향을 미치지 않았다($p > .10$).

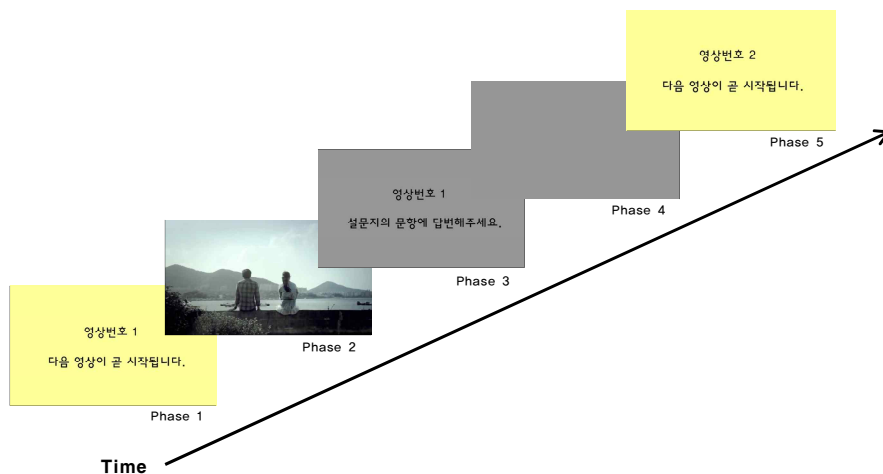


그림 1. 실험절차

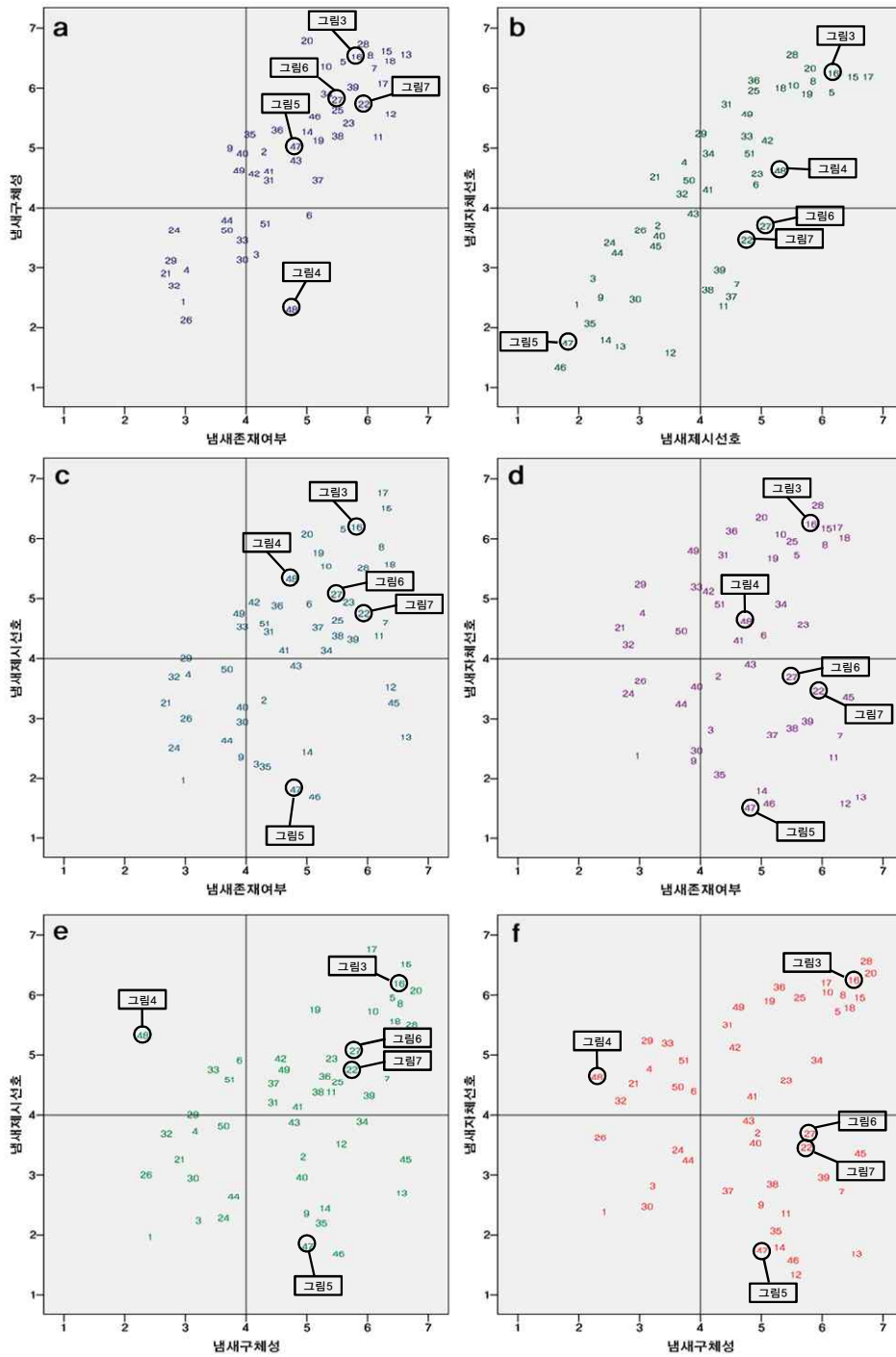


그림 2. (a) 냄새존재여부 × 냄새의 구체성, (b) 냄새제시선호 × 냄새자체선호, (c) 냄새존재여부 × 냄새제시선호, (d) 냄새존재여부 × 냄새자체선호, (e) 냄새의 구체성 × 냄새제시선호, (f) 냄새의 구체성 × 냄새자체선호

3.1 영상에서 어울리는 냄새 지각과 선호도

그림 2a의 냄새존재여부와 냄새의 구체성 간의 관계는 매우 높은 정적 상관을 보였다($r = .847, p < .001$). 이는 영상에 냄새를 가진 구체적인 대상이 있다는 것이 어울리는 냄새를 판단하는데 매우 중요한 요인이 될 수 있다는 것을 보여주는 상식적인 결과이다. 예를 들어, 사람들은 초콜릿 냄새가 있을 법한 그림 3(영상번호16)에 대해 냄새존재여부와 냄새의 구체성 점수를 높게 주었는데, 이는 구체적으로 냄새가 날 법한 대상(초콜릿)이 냄새존재여부(초콜릿 냄새) 판단과 밀접하게 관계되어 있음을 보여준다. 그러나 예외적으로 그림 4(영상

번호48)은 구체성에 대한 평가가 낮은 대로 불구하고 냄새존재여부 점수가 높았는데, 이 장면에서 느껴지는 분위기와 색채감 때문으로 보인다.

그림 2b의 냄새제시선호와 냄새자체선호 간의 관계도 그림 2a와 마찬가지로 매우 높은 정적 상관을 보였다($r = .810, p < .001$). 예를 들어, 사람들은 그림 5(영상번호47)의 피 냄새는 그 자체를 선호하지 않고 영상과 함께 경험하고 싶어 하지도 않았다.

그림 2c와 2d는 냄새존재여부와 냄새제시선호도의 관계($r = .480, p < .001$) 그리고 냄새존재여부와 냄새자체선호도의 관계($r = .061, p >$

.10)를 각각 보여준다. 그림 2b에서 살펴본 것처럼 냄새제시선호와 냄새자체선호의 상관성이 높기 때문에 그림 2c와 그림 2d의 사분면별 영상분포는 대부분 유사하다. 예를 들어, 냄새자체에 대한 선호도의 측면에서는 서로 평가가 엇갈리는 그림 3과 그림 5는 선호도의 측면에서는 엇갈린 평가를 받았지만, 냄새존재여부 측면에서는 비슷하게 높은 평가를 받았다는 것을 확인할 수 있다.



그림 3. 초콜릿 냄새(영상번호16) 그림 4. 몽환적 숲 냄새(영상번호48)

이러한 경향은 냄새의 구체성과 냄새제시선호의 관계가 나타난 그림 2e($r = .441, p < .001$) 그리고 냄새의 구체성과 냄새자체선호의 관계가 나타난 그림 2f($r = .194, p > .10$)에서도 관찰할 수 있는데, 그림 3과 그림 5는 냄새에 대해 구체적으로 아는 정도에서는 비슷하게 높지만, 선호도의 측면에서 차이를 보이면서 그림 3은 그림 2e와 2f에서 모두 1사분면에 그림 5는 이 두 가지 그래프에서 모두 4사분면에 위치한 것을 확인할 수 있다.



그림 5. 피 냄새(영상번호47)

예외적으로 냄새제시선호와 자체선호에 차이를 보인 영상이 존재하였는데, 그림 6(영상번호27)과 그림 7(영상번호22)이다. 그림 6와 그림 7의 분포 패턴을 보면, 그림 2c에서는 1사분면에 위치하였는데, 그림 2d에서는 4사분면에 위치하였고, 그림 2e를 보면 1사분면에 위치하였는데, 그림 2f를 보면 4사분면에 위치하였다. 예시로 든 영상 모두 동양문화에 관련된 점과 냄새제시선호와 냄새자체선호가 다른 영상이 있을 수 있다는 가능성을 확인하였다는 측면에서 흥미롭다.



그림 6. 한약 달이는 냄새(영상번호27)



그림 7. 분향 냄새(영상번호22)

4. 종합논의

본 연구를 통해 얻은 함의는 다음과 같다. 첫째, 영상에 냄새가 있을 법한 구체적인 대상이 존재하거나, 색채감 등이 제공하는 분위기에서 냄새의 존재를 느낄 수 있어야만 냄새를 통한 실감증대가 가능할 것이다. 둘째, 영상에 존재하는 냄새에 대한 선호도를 평가하기 위해서는 최소한 느낄 수 있는 냄새가 있어야 한다. 셋째, 영상에 있는 냄새에 대한 선호도가 낮으면 그 영상에서는 후각적인 효과의 사용을

지양해야 할 것이다.

본 연구의 몇 가지 한계점을 들자면, 먼저 냄새를 직접제공하지 않고, 시청자들로 하여금 어울리는 냄새를 상상해보게 하고 설문에 응답하게 했는데, 앞으로는 냄새를 직접 제시하면서 영상실감이 실제로 증가하는지 연구해볼 필요가 있다. 또한 본 연구에서 다루지 못한 냄새의 존재와 냄새의 강도, 냄새에 대한 선호도와 냄새의 강도 평가에 따라 영상이 어떻게 분류되는지도 살펴보아야 한다.

본 연구와 같은 시도들이 앞으로 계속 진행되어 후각적 효과와 관련된 의문점들을 하나씩 해결한다면 머지않아 후각 정보를 통해서도 실감미디어를 경험하게 될 날이 올 것이다. 본 연구가 이러한 일련의 연구와 기술개발에 도움이 되길 희망한다.

참고문헌

- [1] M. Hassenzahl and N. Tractinsky, "User experience—a research agenda." *Behaviour & Information Technology*, V.25, No.2, pp. 91–97, 2006.
- [2] M. Thüring and S. Mahlke, "Usability, aesthetics and emotions in human - technology interaction." *International Journal of Psychology*, V.42, No.4, pp.253–264, 2007.
- [3] M. Hassenzahl, S. Diefenbach, and A. Göritz, "Needs, affect, and interactive products - Facets of user experience." *Interacting with Computers*, V.22, No.5, pp.353–362, 2010.
- [4] K. J. Lee and W. S. Jeong, "An analysis of economic effects for the immersive media industry." *The Journal of Korea Information and Communications Society*, V.36, No.7, pp. 795~805, 2011.
- [5] D. H. Shin and S. G. Baek, "Can 3DTV Create Immersive Environments?" *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol.28, No.5, pp.281–291, 2012.
- [6] A. Woods, "3-D Displays in the Home." *Information Display*, V.25, No.7, pp.8–12, 2009.
- [7] E. H. Langendijk and A. W. Bronkhorst, "Fidelity of three-dimensional-sound reproduction using a virtual auditory display." *The Journal of the Acoustical Society of America*, V.107, No.1, pp.528–537, 2000.
- [8] G. Ghinea and O. A. Ademoye, "Olfaction-enhanced multimedia: perspectives and challenges." *Multimedia Tools and Applications*, V.55, No.3, pp.601–626, 2011.
- [9] Y. Shen, S. K. Ong, and A. Y. C. Nee, "Vision-based hand interaction in augmented reality environment." *International Journal of Human-Computer Interaction*, V.27, No.6, pp. 523–544, 2011.
- [10] A. Arzi and N. Sobel, "Olfactory perception as a compass for olfactory neural maps". *Trends in Cognitive Sciences*, V.15, No.11, pp.537–545, 2011.
- [11] H. Lapid, S. Shushan, A. Plotkin, H. Voet, Y. Roth, T. Hummel, E. Schneidman, and N. Sobel, "Neural activity at the human olfactory epithelium reflects olfactory perception." *Nature Neuroscience*, V.14, No.11, pp.1455–1461, 2011.
- [12] S. C. Hong, E. H. Holbrook, D. A. Leopold, and T. Hummel, "Distorted olfactory perception: A systematic review." *Acta Oto-Laryngologica*, V.132, No.S1, pp.27–31, 2012.