

제품 사용중 표출되는 사용자의 감성 측정방법 비교 연구

Methods for Measuring the User's Emotions expressed while Using a Product

정상훈

한국과학기술원 산업디자인학과

Jeong, Sang-Hoon

Dept. of Industrial Design, KAIST

이건표

한국과학기술원 산업디자인학과

Lee, Kun-Pyo

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key words: user's emotions measuring methods, usability, user's emotions, using products

1. 서론

인간의 감성은 주관적이고, 개인적이어서 정의하기도 힘들고, 따라서 측정하기는 더욱 어려운 과제이다. Cacioppo와 Gardner는 '감성의 측정은 아주 혼잡한 연구분야(bustling research area)'라고 결론짓기도 하였다.¹⁾ 일반적으로 감성의 측정방법은 사용자의 주관적인 평가를 토대로 하는 심리적 측정방법과 생리신호를 이용하는 생리적 측정방법으로 크게 나눌 수 있다. 주관적인 평가를 토대로 하는 심리적 측정방법은 감성을 경험한 이후에 평가를 해야 하는 한계를 가지고 있다. 따라서 감성을 보다 객관적으로 측정하기 위해 인간의 생리적 반응을 측정하여 감성의 객관적인 지표로 사용하고자 하는 생리적 측정방법에 대한 시도가 있어 왔다. 하지만 대부분 생리신호를 측정하여 감성을 파악하는 장비들은 고가일 뿐만 아니라 매우 거추장스럽고, 실험을 통해 산출된 데이터 해석이 상당히 어렵기 때문에 디자인 분야에서 접근하기가 쉽지 않다. 따라서 디자인 분야에서 접근이 용이하고 자연스러운 환경하에서 사용자의 감성을 측정할 수 있는 방법, 또한 제품을 사용하면서 자연스럽게 표출되는 사용자의 감성을 효과적으로 측정하기 위한 방법에 대한 연구가 절실히 요구되는 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 기존의 감성 측정방법인 심리적 측정방법과 생리적 측정방법의 문제점을 보완하여 제품을 사용하면서 표출되는 사용자의 감성을 측정할 수 있는 가장 적절한 방법을 제안하는 것이다.

2. 감성 측정방법 비교

2-1. 심리적 측정방법

전통적으로 감성의 측정은 주로 심리적 측정방법에 의존하였다. 심리적인 측정방법은 사용자들로 하여금 자신이 어떠한 감성을 느끼는 지를 이야기하게 하는 방법이다. 이는 주로 자기보고, 인터뷰 등과 같은 방법으로 감성을 측정한다. 그러나 이러한 주관적인 평가를 토대로 하는 심리적 측정방법은 제한점을 가지고 있다. 즉, 사람들이 상호작용하면서 자신들의 감성상태에 대해 말하는 것을 관찰해보면 감성이 시간에 따라 다르게 경험되는 것을 알 수 있다. 그리고 사용자들이 의식적으로든 무의식적으로든 자신의 감성을 교묘하게 조작할 수도 있다. 또한 주관적 보고는 감성을 경험한 이후에 평가되기 때문에 평가 전에 경험한 감성이 평가 이후에는 다르게 표현될 수 있다.

2-2. 생리적 측정방법

생리적 측정방법은 감성을 보다 객관적으로 측정하기 위해 인간의 생리적 반응을 측정하여 감성의 객관적인 지표로 사용하

는 방법이다. 이때 이용되는 생리신호에서 자율신경계에 의해 나타나는 것은 혈압(blood pressure), 심전도(electrocardiogram; ECG), 맥박(pulse), 피부 온도(skin temperature), 피부 전기활동(electrodermal activity; EDA), 근전도(electromyogram; EMG) 등이 있고, 중추신경계에 의한 것은 뇌파(electroencephalogram, EEG)가 있다. 하지만 이러한 생리신호를 이용하여 감성을 측정하는 방법에도 많은 문제점이 있다. 첫째로, 현재의 기술로 생리신호를 측정하여 감성을 파악하는 방법은 매우 거추장스럽고 부자연스럽다는 것이다. 예컨대 맥박과 피부전기활동을 모니터링하기 위해 손가락에 감지기까지 부착해야 하고, 후두 중심·두정엽 등에서 발생하는 뇌파를 측정하는 장치까지 머리에 씌워야 한다. 특히 뇌파를 측정하기 위해서는 잡파에 대한 제어를 철저하게 해야 하는데 눈깜박임이나 약간의 움직임으로 인해 상당히 많은 잡파가 발생하기 때문에 감성에 의해 발생한 순수한 뇌파를 검출해 내기가 어려운 실정이다. 둘째, 사용자로 하여금 감성을 표출하게 하는 자극물의 제시에 한계가 있다. 생리신호를 측정하는 도중에 사용자는 움직이지 않아야 하기 때문에 시각물이나 청각물 등 피검자가 움직이지 않아도 되는 자극물로 제한된다. 따라서 제품을 사용하면서 표출되는 감성을 측정하기에는 한계가 있다. 셋째, 경제적인 문제를 들 수 있다. 생리신호를 측정하기 위해서는 고가의 장비가 필요할 뿐만 아니라 실험실 환경을 구축하는 데에도 많은 어려움이 있다. 넷째, 생리신호를 측정하여 감성을 연구하는 학자들의 결과에 일관성이 부족하다는 것이다. 심전도 및 피부전기활동 등에서는 다소 일관된 결과들이 나타나지만 그 외 신호들에 있어서는 아직까지 객관적인 지표가 마련되지 못한 실정이다. 많은 연구자들이 사용하거나 조작하는 감성유발자극도 연구마다 다르고, 감성의 측정을 위하여 사용하는 생리변수들도 다르기 때문에 생리적 측정방법에 따른 연구결과들이 일관되지 않다.²⁾ Collet 등은 하나의 생리변수만으로는 각 정서들을 구분할 수 없으며, 정서를 구분하기 위해서는 둘 이상의 자율신경계 생리변수를 조합하여야 함을 제안하였다.³⁾ 마지막으로 실험을 통해 산출된 데이터 해석이 상당히 어렵다는 것이다. 산출된 데이터를 해석하기 위해서는 인간의 생리신호에 대한 해박한 지식이 필요하기 때문에 디자인 분야에서 접근하기가 쉽지 않다.

3. 제품 사용중 표출되는 감성 측정방법 제안

3-1. 감성마우스(Emotion Mouse)

IBM의 Almaden 연구소에서는 심전도, 손바닥 체온, 손끝의 광전맥파도, 피부전기활동을 통해 노여움, 슬픔, 기쁨 등 6가지의 사용자 감성을 측정하는 감성마우스를 탄생시켰다. 국내

벤처기업인 바이오피아(BIOPIA CO., Ltd.)에서 개발한 '이노(INNO)2000'이라는 감성마우스는 상용제품으로는 이 제품이 처음으로 오히려 IBM의 마우스보다 앞선다. 이 업체의 감성마우스는 사람의 맥박과 거짓말탐지기에서 응용돼 온 감성기록 상태를 나타내는 피부전기활동 등을 센서를 통해 측정·분석해 이를 컴퓨터에 알려주게 된다. 감성마우스와 연결된 PC는 감성마우스로부터 데이터를 포착, 실시간으로 사용자에게 확인시켜주는 한편 하루 또는 1개월까지 이 데이터를 저장해 스트레스의 변화상태를 추적할 수 있다. 감성마우스 개발에 참여했던 전주대학교의 김현 교수 등은 감성마우스를 통하여 검출되는 피부전기활동 및 광혈량도(Photoplethysmography; PPG) 신호와 기존의 생체신호 검출 및 분석장치로서 널리 사용되고 있는 MP100 시스템(Biopac systems, Inc.)을 이용해 측정된 피부전기활동과 광혈량도 신호를 비교하여 INNO mouse를 통해 측정된 생체신호의 신뢰성을 평가하였다. 실험 결과 두 가지 신호 모두에서 높은 상관관계를 나타내어 INNO mouse를 통해 측정된 생체신호는 기존의 생체신호 측정기에 필적하는 높은 신뢰성을 가지며, 범용 생체신호 측정기와 병행하여 사용할 수 있을 것이라고 주장하였다.⁴⁾ Levenson 등은 기본 감성 표현과 관련된 얼굴표정을 짓게 함으로써 감성을 유발하고 자율신경계 반응을 측정할 결과, 피부전기활동은 긍정적인 감성과 부정적인 감성 간에 분명한 차이를 나타냈고, 부정적인 감성을 경험할 때 피부전기활동이 증가함을 밝혔다.⁵⁾ 또한 혈량의 증가는 말초혈관의 확장을 의미하고 혈량의 감소는 말초혈관의 수축을 의미한다. 이는 각각 교감신경계의 억제와 활성화에 기인한다. 혈류량은 주로 광량의 변화를 감지하여 혈류의 변화를 기록하는 광혈량도를 가장 일반적으로 사용한다. Levenson의 연구에서 슬픔 감성은 혈류량의 변화가 분노, 공포, 혐오 감성보다 더 크게 나타나 다른 감성들과 구분할 수 있었다.⁶⁾

3-2. 시선추적장비(Eyegaze)

시선추적장비는 피실험자의 안구운동과 동공의 크기변화를 측정할 수 있어서 사용자의 감성을 파악하기 위한 연구에 활용할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 기존의 헤드셋을 이용한 시선추적장비는 비교적 자유롭게 움직일 수는 있지만 머리에 거추장스러운 장비를 착용해야 한다는 단점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 안구의 각막에 적외선을 비추 후 다시 돌아오는 각도를 이용해서 안구의 운동을 측정하는 기술, 즉 각막경계 반사법을 이용한 장비를 활용하였다. 이 장비는 피실험자의 머리에 거추장스러운 장비를 착용하지 않고 자연스러운 상태에서 실험을 진행할 수 있으며 비교적 저렴한 비용으로 매우 정밀한 데이터를 얻을 수 있다. 하지만 한 번 컬러브레이션을 하면 머리를 많이 움직이지 않아야 하기 때문에 피실험자가 심적 부담감을 느낄 수 있다는 단점도 있다. 본 연구에서는 시선추적장비를 활용하여 태스크를 수행하는 동안 사용자의 동공을 관찰하여 감성의 변화를 측정할 수 있는 가능성을 제시하였다. 일반적으로 동공의 크기는 안정상태에서보다 자극이 제시되는 동안인 감성유발상태에서 더 확장된다. 또한 긍정적인 감성 자극이 제시될 때보다 부정적인 감성 자극이 제시될 때 더 확장된다고 알려져 있다.⁷⁾

3-3. 제품 사용중 표출되는 사용자 감성 측정방법

본 연구에서는 제품 사용중 표출되는 사용자의 감성을 측정하

기 위하여 위에서 알아본 감성마우스와 시선추적장비를 활용한 측정방법을 제안하였다. 시선추적장비가 연결되어 있는 컴퓨터 화면 상에 제시된 모바일 폰 시뮬레이터를 통해 피실험자는 감성마우스를 이용하여 몇 가지 태스크를 수행하게 되고, 태스크를 수행하는 동안 감성마우스는 사람의 피부전기활동과 광혈량도를 센서를 통해 측정·분석해 이를 컴퓨터에 알려주는 시스템으로 구성하였다. 또한 시선추적장비는 태스크를 수행하는 동안 피실험자의 동공의 크기 변화를 관찰할 수 있게 하였다. 그리고 비디로 카메라를 통해 태스크를 수행하는 동안 피실험자의 얼굴표정을 기록하게 하였다. 감성마우스와 시선추적장비를 통하여 측정된 생리신호들과 비디오 카메라를 통해 기록한 얼굴표정을 분석하여 제품을 사용하면서 표출되는 감성의 변화를 측정할 수 있는 가능성을 제시하였다. 실험에 이용한 감성마우스는 바이오피아에서 개발한 INNO mouse로 태스크를 수행하는 동안 피부전기활동 및 광혈량도를 검출하여 피실험자의 감성지수를 판단할 수 있다. 시선추적장비는 LC Technologies Inc. 회사가 개발한 Eyegaze Development System을 사용하였다. 이 장비는 적외선 카메라를 통한 각막경계 반사법을 이용하여 컴퓨터의 화면을 보는 피실험자의 시선경로를 기록할 수 있고, 동공의 크기 변화를 관찰할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구과제

금번 연구에서는 기존의 복잡하고 거추장스러운 측정장비가 아니라, 감성마우스와 시선추적장비를 통하여 디자인 분야에서 접근이 용이하고 자연스러운 환경하에서 제품을 사용하면 표출되는 사용자의 감성을 효과적으로 측정하기 위한 방법을 제안하였다. 본 연구에서 제시한 감성 측정방법을 이용한 구체적인 실험을 통하여 제품 사용중 표출되는 사용자의 감성을 측정함으로써 제품의 사용성과 사용자 감성 간의 상관관계를 도출할 수 있을 것이라 기대한다. 앞으로 진행할 연구내용은 다음과 같다.

- 구체적인 실험계획 및 파일럿 테스트(pilot test)
- 실험을 통한 연구결과 정리
- 제품의 사용성과 사용자 감성 간의 상관관계 분석

참고문헌

- Cacioppo, J. T. & Gardner, W. L.: Emotion, Annual Review of Psychology, Vol. 50, pp.191-214, 1999.
- Cacioppo, J. T., Klein, D. J., Bertson, G. G. & Hatfield, E.: The psychophysiology of Emotion, in: Lewis, M., Haviland, J. M. ed.: Handbook of Emotions, New York: The Guilford Press, pp.119-142, 1993.
- Collet, C., Vernet-Maury, E., Delhomme, G., Dittmar, A. : Autonomic nervous system response patterns specificity to basic emotions, Journal of the autonomic nervous system, Vol. 62, No. 1/2, pp.45-57, 1997.
- 김현, 허창욱, 최진형: 감성마우스에서 측정된 생체신호의 신뢰성 평가, 한국정신과학회지, Vol. 5, No. 1, pp.28-36, 2001.
- Levenson, R. W., Ekman, P. & Friesen, W. V.: Voluntary facial action generates emotion-specific autonomic nervous system activity, Psychophysiology, Vol. 27, No. 4, pp.363-384, 1990.
- Levenson, R. W.: Autonomic nervous system differences among emotions, Psychological Science, Vol. 3, No. 1, pp.23-27, 1992.
- Partala, T. & Surakka, V.: Pupil size variation as an indication of affective processing, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 59, pp.185-198, 2003.