

# 터치 피드백에 따른 수행과 감성평가

## Evaluation of Sensibility and Performance of Touch Feedback

박지예  
연세대학교  
심리학과

김혜연  
연세대학교  
인지과학협동과정

한광희  
연세대학교  
심리학과

**Key words:** Touch screen, Multimodal feedback, Visual, Auditory, Subjective Evaluation

### 1. 연구 배경

다양한 전자기기에서 터치스크린이 활용되면서 인터페이스 영역의 공간적 한계를 극복하였지만, 기존 피드백의 부재는 정확율이 낮고, 오래 걸리는 인터페이스로 인식되게 하였다. 다른 감각을 이용해 동시에 피드백을 제공하는 것을 다중 감각 피드백(multimodal feedback)이라고 하는데, 김진훈(2009)의 연구에 따르면, 재미적이고 단순한 과업에서는 시각, 청각, 촉각 3 가지 요소가 모두 결합하였을 때 가장 좋은 사용성을 보였다. Lee 와 Spence 의 연구(2008)에서도 3 가지 감각을 이용한 다중 감각 피드백이 시각피드백만 제공하는 조건보다 유의미하게 수행이 높았다. 시각과 청각, 시각과 촉각을 이용한 조건은 유의미한 수행 향상을 보이지는 않았지만, 작업 부하는 유의미하게 낮았다. 이처럼 인터페이스 평가에는 정량적으로 측정할 수 있는 사용성 외에도 주관적 평가도 중요하다는 것을 알 수 있다.

### 2. 연구 방법 및 절차

18 명(여자 8 명)의 Y 대학교 대학생이 크레딧을 받는 조건으로 본 실험에 참가하였다. 연령은 18 세에서 26 세( $M = 21$  세)였으며, 모두 정상 시력과 색 지각능력을 보유하고 있었다.

실험에 사용된 과제는 국제 표준 ISO 9241 중 파트 9 에서 제시한 다-방향(Multi-directional) tapping test 가 사용되었다(Smith, 1996). 화면에는 동일한 거리, 동일한 크기의 16 개 흰 원들이 제시되고 순차적으로 원이 붉은 색으로 변한다. 참가자의 과제는 이 붉은 원을 순서대로 빠르고 정확하게 터치하는 것이다. 타겟 원의 크기는 지름 0.6 cm, 1.5 cm, 2.4 cm 가 각각 다른 시행으로 사용되어 과제의 난이도가 조작되었다.

실험에 사용된 시각 피드백은 Wigdor 와 동료 연구자들(2009)이 개발한 Ripples 로, 손가락 주변에 불투명한 원이 생성되어 사용자가 어느 곳을 터치했는지 알려준다. 청각 피드백은 Bender 의 피드백 연구(1999)에서 사용된 1000 Hz, 지속 시간 0.1 초의

beep 음을 기본으로 제공한다. 청각 피드백 1 은 1000 Hz 의 beep 음이 터치를 할 때마다 제공되어 시각 피드백이 주는 정보 중에 터치 여부 정보만을 준다. 반면 청각 피드백 2 는 타겟을 제대로 터치 했을 때는 1000 Hz, 타겟 밖을 터치 했을 때는 1500 Hz 의 beep 음을 제공한다. 사용자가 경험하는 피드백 조건은 위의 피드백을 조합한 3 가지로 V, VA1, 그리고 VA2 가 사용되었다. (표 1)

표 1. 피드백 조건과 제공 정보

정보\피드백	시각(V)	청각1(A1)	청각2(A2)
터치 여부	○	○	○
위치 정보	○	X	X
정답 여부	X	X	○

실험은 참가자 내 설계로 한 명의 참가자가 9 가지 모든 조건(타겟 원 크기 3 x 피드백 조건 3)에 무선적으로 노출되고, 주관적 평가를 위한 설문에 응답하였다. 설문에 사용된 문항은 Schrepp et al.(2006), Davis(1989)의 연구에서 추출하여 7 점 양측적으로 측정하였다. (표 2)

표 2. 주관적 평가 문항

문항	내용	응답
실용성 1	방금 사용한 터치감을 오른쪽에 있는 형용사로 표현한다면?	인위적인/인간중심적인
매력도 1		추한/예쁜
실용성 2		비 실용적인/실용적인
매력도 2	주어진 과제를 수월하게 할 수 있다.	나쁜/좋은
실용성 3		혼란스러운/명백한
매력도 3		불쾌한/유쾌한
지각된 편의성	하고 싶은 것을 효과적으로 할 수 있다.	전혀 그렇지 않다 / 항상 그렇다
지각된 유용성		전혀 그렇지 않다 / 항상 그렇다

본 논문은 2011년 한국장학재단 국가연구장학금(인문사회계)사업 지원에 의하여 연구되었음.

### 3. 연구 결과

반복측정 분산분석(Repeated measures ANOVA)을 실시하였다.

#### 3.1. 사용성

타겟 크기 조건에 따른 총 터치 수를 보았을 때 유의미한 결과가 있었다( $F(2, 34) = 145.661, p < .001, \eta_p^2 = .895$ ). Bonferroni 대응 별 비교 결과, 0.6 cm( $M = 24.473$ )일 때가 다른 두 조건에 비해 현저하게 터치수가 많았다( $p < .001$ ). 피드백 조건에 따른 총 터치 수의 차이는 없었다( $p > .05$ ).

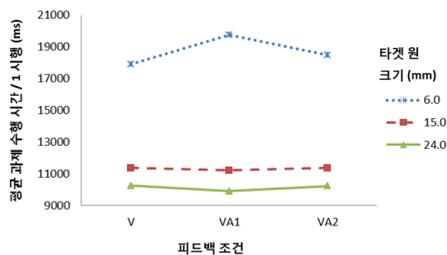


그림 1. 피드백, 타겟 크기 조건 수행 상호작용

타겟 크기 조건에 따라 걸린 시간에도 유의미한 결과가 있었는데( $F(2, 34) = 212.551, p < .001, \eta_p^2 = .926$ ), Bonferroni 대응 별 비교 결과, 모든 비교 조건 사이에 유의미한 차이가 있었으며( $p < .001$ ), 피드백 조건에 따른 걸린 시간의 유의미한 차이는 발견 되지 않았지만( $p > .05$ ), 조건 간에 상호작용이 나타났다( $F(4, 68) = 3.318, p < .05, \eta_p^2 = .163$ ). (그림 1)

#### 3.2. 주관적 평가

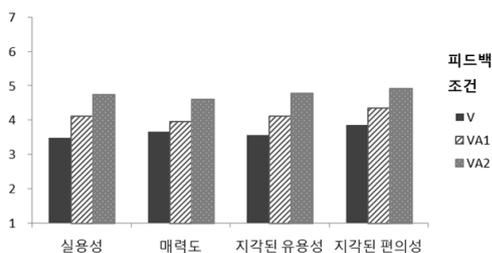


그림 2. 피드백 조건에 따른 주관적 평가

타겟 크기에 따라 실용성( $F(2, 34) = 46.791, p < .001, \eta_p^2 = .734$ ), 매력도( $F(2, 34) = 36.676, p < .001, \eta_p^2 = .683$ ), 지각된 편의성( $F(2, 34) = 91.974, p < .001, \eta_p^2 = .844$ ), 그리고 지각된 유용성( $F(2, 34) = 57.172, p < .001, \eta_p^2 = .771$ )에 대해서 유의미한 차이가 발견되었다. 피드백조건에 따라서도 모든 문항에서 유의미하였다(실용성:  $F(2, 34) = 16.141, p < .001, \eta_p^2 = .487$ , 매력도:  $F(2,$

$34) = 11.308, p < .001, \eta_p^2 = .399$ , 지각된 편의성:  $F(2, 34) = 14.644, p < .001, \eta_p^2 = .463$ , 지각된 유용성:  $F(2, 34) = 21.012, p < .001, \eta_p^2 = .553$ ). Bonferroni 대응 별 비교 결과, VA2 조건은 VA1 조건에 비해 모든 문항에서 유의미하게 높은 점수를 받았고( $ps < .05$ ), V 조건에 비해서도 현저히 좋은 평가를 얻었다( $ps < .01$ ). (그림 2)

### 4. 논의

최근에 사용자와 기계의 상호작용에 있어서, 단순히 사용자의 수행을 높이는 것보다 사용자의 경험 속에서 상호작용이 만족스럽기를 바라는 시도가 계속되고 있다. 이에 본 연구 결과는, 터치스크린에서 다중 감각 피드백을 제공하였을 때, 단일 감각 피드백에 비해 수행을 높이지는 못하였지만, 사용자들이 느끼기에 더 효과적이고 만족스러운 상호작용을 한다고 믿게 하였다. 객관적 측정치와 주관적 평가가 다르다는 것은 무척 흥미로운 결과이며, 이는 다중 감각 피드백을 사용하여 사용자들의 터치스크린과의 상호작용 만족도, 지각된 사용성을 높여줄 수 있다는 것을 보여준다.

### 참고문헌

김진훈 (2009). 터치스크린을 적용한 모바일 기기의 멀티모달 피드백 사용성 분석. 홍익대 영상대학원.

Bender, G. (1999). Touch screen performance as a function of the duration of auditory feedback and target size. PhD. Dissertation, Wichita State University, Kansas, USA.

Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, 319-340.

Lee, J. H., Spence, C. (2008) Assessing the Benefits of Multimodal Feedback on Dual-Task Performance under Demanding Conditions. *BCS-HCI '08, British Computer Society*.

Schrepp, M., Held, T., Laugwitz, B. (2006). The influence of hedonic quality on the attractiveness of user interfaces of business management software. *Interacting with Computers*, Vol. 18, 1055-1069.

Smith, W. J. (1996). ISO and ANSI Ergonomic Standards for Computer Products. *Prentice Hall PTR*, 238-268.

Wigdor, D., Williams, S., Cronin, M., Levy, R., White, K., Mazeev, M., & Benko, H. (2009). Ripples: Utilizing Per-Contact Visualizations to Improve User Interaction with Touch Displays. *UIST*.