

# 웹 인터페이스 디자인 개선을 위한 촉각 피드백 적용 방안

## Application of Tactile Feedback on Web Interface Design

김탄영

한국과학기술원 산업디자인학과

Kim, Tan Young

Dept. of Industrial Design, KAIST

임창영

한국과학기술원 산업디자인학과

Lim, Chang Young

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key words: Tactile Feedback, Haptic, Web Interface Design

### 1. 서론

웹 서비스는 대역폭(bandwidth)의 증대로 멀티미디어를 포함한 다양한 콘텐츠가 제공되고, GUI(Graphic User Interface)는 더욱 역동적이 되어가고 있으며 다양한 사운드 효과는 흔히 볼 수 있게 되었다. 그러나 여전히 웹에서 일어나는 인터랙션의 대부분은 시각에 의존하고 있는 상황이다. 물론 게임 인터페이스에서는 사람의 촉각을 자극하는 피드백들에 대한 연구가 실용화되고 있기도 하다. 그렇지만, 아직 웹사이트의 인터페이스에서 다감각 피드백(Multi-sensory)을 구현한 사례는 찾아보기 어렵다. 물론 추가적인 하드웨어 설치와 같은 부가적인 문제들이 따르게 되겠지만, 현재 컴퓨터 환경에서 촉각적 피드백을 활용할 수 있는 장치들을 사용하여 다감각 피드백을 적용시켜 보는 것은 웹사이트 상에서의 색다른 경험을 줄 수 있고, 사용자와의 인터랙션도 증진시킬 수 있을 것으로 예상된다. 이 연구에서는 촉각 피드백의 디자인 요소에 따른 감성평가를 통해 웹사이트에서의 인터페이스 개선 방향에 대한 기초 연구 결과에 대해 논의하고자 한다.

### 2. 촉각 피드백의 디자인 요소

피드백(feedback)은 인간이 미디어와 커뮤니케이션 하는 동안 사용자가 느끼는 모든 종류의 반응을 뜻하며 이를 통해 부가적인 정보의 제공, 인터랙션 자체의 개선 및 변화, 나아가서는 사용자의 감성의 자극까지 이끌어 낼 수 있는 좀 더 포괄적인 개념의 인터랙션 디자인 원칙이라고 할 수 있다. 인터랙션 디자인 분야에서 사용하는 촉각적 피드백의 의미인 햅틱 피드백(Haptic Feedback)은 크게 촉감(Tactile sense) 및 힘감(Force Sense)의 두 가지로 나뉜다. 이 중 촉감 피드백은 피부에 작용하는 감각으로 압력, 온도, 고통의 감각과 관련되는 피부감각 중 압력에 충실한 피드백이라고 할 수 있다. 이 연구에서는 촉감 피드백을 제시할 수 있는 마우스를 사용하여 새로운 인터페이스 디자인을 제시하였다.

햅틱 기술 중 촉각적 피드백을 구현할 수 있는 로지텍(Logitech)의 아이필(Feel)마우스를 이용하여 웹사이트의 촉각적 피드백을 평가할 수 있는 기반을 마련하고자 한다. 웹은 GUI환경에서 일어나는 어플리케이션으로 문자를 입력하는 경우를 제외하고 대부분의 행동이 마우스로 제어 가능한 이벤트기반(Event Driven)으로 사용자에게 피드백을 준다. 마우스 포인터가 특정 대상을 겨냥할 때의 사용할 수 있는 주기적 효과(Periodic Effect)의 디자인 요소 중 강도(magnitude)와 주기(period)를 다르게 했을 때 사용자 감성 평가를 하고자 한다. 강도는 0~10000까지 조절이 가능하며 높은 숫자는 강한 진동을 의미하고, 1000이하의 진동은 매우 약해서 느끼기 어렵다. 주기는 단위 파형(single pulse)이 얼마나 오래 가는가를

의미한다. 짧은 주기, 즉 높은 진동수에서는 부저 같은 울림을 느끼고, 주기가 길 때는 덜컹거리는 느낌을 받는다.

[표2-1] 햅틱 피드백의 종류

촉각의 종류	감지기관	감지정보
힘감(force)	수용감각	접촉력, 경도, 무게
촉감(tactility)	피부감각	형상, 거칠기, 온도

### 3. 촉각 피드백 감성 평가 설계

실제 데스크탑 환경 기반의 여러 어플리케이션이나 웹사이트 사용과 관련된 인터랙션 언어를 감성평가 언어로 선정하기 위해 주요 소프트웨어에서 일반적으로 명령어에 쓰이는 동사들을 나열해 보고, 이들을 그루핑해 대표 동사들을 선택하였다. 워드프로세서, 이미지 편집 프로그램, 미디어 플레이어, 메신저 프로그램 등 대표적으로 사용되는 어플리케이션의 명령어들을 살펴본 결과 공통적으로 많이 쓰이는 것들을 대표적으로 개시-종료, 생성-삭제, 선택-해제, 집중-분산으로 나눌 수 있었다. 또한 웹사이트에서 사용자 행동과 데이터 전송 및 여러 상황을 좀 더 구체적으로 표현하기 위해 '작업을 시작하다-끝내다, 메뉴/링크를 선택하다-지나치다, 작업/전송에 성공하다-실패하다, 진행이 없다/진행 중이다'의 4가지 평가 언어를 추가하여 다음과 같은 7개의 평가언어 쌍을 추출하였다.

[표 3-1] 4차 실험의 평가 항목

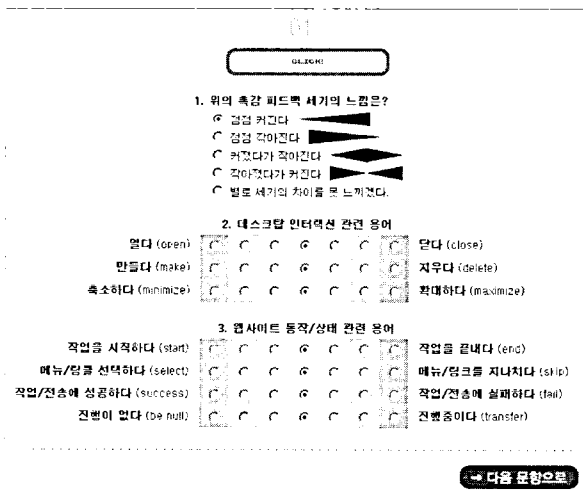
평가 용어	
열다(open)	닫다(close)
만들다(make)	지우다(delete)
축소하다(minimize)	확대하다(maximize)
작업을 시작하다(start)	작업을 끝내다(end)
메뉴·링크를 선택하다(select)	메뉴·링크를 지나치다(skip)
작업·전송에 성공하다(success)	작업·전송에 실패하다(fail)
진행이 없다(be null)	진행 중이다(be transferring)

촉각 피드백을 적용한 샘플은 총 8개로 디자인 하였는데, 8문항 중 2 문항씩 각각 '점점 커진다, 점점 작아진다, 커졌다가 작아진다, 작아졌다가 커진다' 등의 세기의 변화를 적용하였다. 또한 같은 세기의 변화라도 주기의 변화에 따라 느끼는 정도 차이를 알아보기 위해 같은 효과에 서로 다른 2개의 주기를 갖는 평가 문항을 디자인 하였다. 각각의 피드백 8개를 느끼고, 인터랙션 관련 언어에 대한 성향을 평가하도록 하였다. 실험은 피험자가 평가 장소에 와서 직접 아이필 마우스를 사용하면서 진행되었으며, 두가

지 언어 그룹의 평가 과정으로 이루어지는 촉각적 피드백의 감성 평가 실험을 위해 웹 기반의 평가도구를 개발하였다.

[표 3-2] 4차 실험의 문항에 쓰일 문항 피드백 디자인

문항	단위(envelope)	주기	문항	단위(envelope)	주기
1		0.01	5		0.05
2		0.01	6		0.05
3		0.01	7		0.05
4		0.01	8		0.05



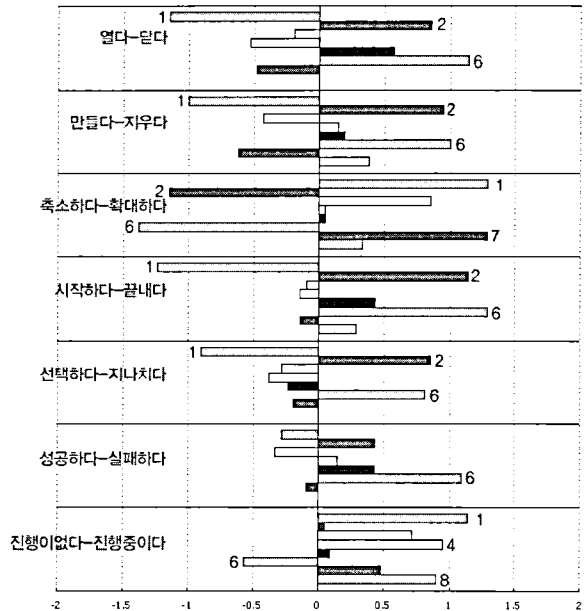
[그림 3-1] 웹 기반 평가 화면

#### 4. 평가 결과 및 분석

'열다, 만든다, 확대하다, 시작하다, 선택하다, 진행 중이다'라는 느낌은 짧은 주기로 점점 커지는 느낌의 1번 샘플이 다른 결과와 달리 뚜렷한 차이를 보였다.

그와 상대되는 느낌으로는 역시 샘플 디자인에서도 1번 샘플과 대조적으로 점점 작아지는 2, 6번의 경우 높은 경향을 보였다. 샘플 3, 4, 7, 8번에 대해서는 점점 작아졌다 커지는 4, 8번이 '진행 중'이라는 느낌을 준다고 분석되었을 뿐, 어떠한 상태 변화를 표현하는 데는 적합하지 않은 것으로 결론내릴 수 있다. 또한 '실패하다, 진행이 없다' 등의 비활동적 언어 표현의 경우 주기가 길고 점점 작아지는 효과의 6번 샘플이 가장 뚜렷한 결과를 보여주었다.

샘플 1, 5번이 모두 점점 커지는 효과를 가진 피드백에도 불구하고 서로 비슷한 성향을 찾아볼 수 없었다. 그러나 샘플 2, 6번의 경우 '닫다, 지우다, 축소하다, 끝내다, 지나치다'의 항목에서 서로 비슷한 성향을 보였다. 오히려 5번 샘플의 경우 세기의 변화가 같은 1번 샘플보다 주기가 같은 2번 샘플과 같은 방향성을 보이고 있다. 즉, 같은 효과라도 주기의 변화에 따른 효과 차이를 분석할 필요성이 있으며, 4가지 샘플 조합에 따라 독립 변수 간 분산분석 (Independent-Samples T-Test)을 실시하였다. 그 결과 1-5 샘플 조합에서 열다-닫다, 시작하다-끝내다, 선택하다-지나치다 항목에서  $p < .005$ 범위에서 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.



[그림 4-1] 설문 문항에 따른 전체 결과 샘플 결과

#### 5. 결론

점점 강해지는 피드백의 경우 '열다, 만든다, 확대하다, 시작하다, 선택하다'를 표현하는데 적합한 반면, 점점 약해지는 피드백의 경우 '닫다, 지우다, 축소하다, 끝내다, 지나치다, 실패하다' 항목에서 높은 점수를 보였다. 또한 '작업이 진행 중'이라는 느낌을 주기 위해서는 주기의 변화와 상관없이 세기가 작아졌다 커졌다하는 피드백이 적합한 결과를 보였다. 추가 분석 결과로 크기가 작아지는 피드백의 경우 주기의 차이가 별 영향을 미치지 못했다. 그러나 크기가 커지는 피드백은 주기의 차이에 따라 확연한 결과를 보였으므로, 위에서 언급한 효과를 주기 위해서는 주기를 짧게 디자인해야 한다.

이러한 촉각 피드백 디자인 요소에 따른 다양한 감성 평가 결과를 통해 최종적으로 웹사이트에 촉각적 피드백을 적용할 수 있는 기초를 제시할 수 있을 것이다. 웹사이트의 네비게이션 요소 등에 촉각 피드백을 직접 적용함으로써, 이어 보여질 콘텐츠의 성격, 양, 중요도 등을 암시할 수 있을 것이며 궁극적으로는 사이트 제작 의도 또한 더욱 효과적으로 전달될 수 있을 것이다. 향후연구에서는 실제 촉각 피드백이 적용된 프로토타입을 제작하여 비교 실험해 봄으로써, 사용자 만족도 및 콘텐츠 전달의 효과성을 알아 고자 한다.

#### 참고문헌

- Burdea, G.CI, Force and touch feedback for virtual reality, John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- Morley, J.W.(ed.), Neural Aspects in Tactile Sensation, Elsevier Science B.V., 1998
- Preece, J., Rogers, Y., Shart, H., Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction, John Wiley & Sons, Inc., 2002
- 류제하, "실감형미디어: 촉각기술", 정보처리 제 10권 제 1호, 2003
- 손진훈, 이임갑, 피부감각의 감성측정 기술 및 DB개발, 과학기술부 연구보고서, 1998