

시선추적 장비를 이용한 모바일 인터페이스 디자인의 사용성 평가

Usability Test of Mobile Interface Design with Eyegaze Equipment

성기원

(주) 이노이즈 인터랙티브

Sung, Ki-Won

INNOIZ Interactive Inc.

이건표

한국과학기술원 산업디자인학과

Lee, Kun-Pyo

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key Words: User Interface Design, Eyegaze Analysis, Mobile Phone

1. 서론

기존의 테스트 기법들은 디자인의 사용성 분석을 위한 관점에서 인위적인 실험환경, 제한적인 검증결과, 피실험자들의 대표성 문제, 한정된 예산과 시간 등의 매우 중요한 한계를 가지고 있었다.¹⁾ 과거에 사용자 분석을 위해 활용해 온 사회과학적인 연구조사 기법들은 주로 현상이해에 집중되어 있으며, 공학적인 연구조사 기법들은 분석 정량화가 목적이기 때문에, 사용자들의 요구를 만족시키는 제품의 외형과 인터페이스를 설계하는 디자인 실무에 적합하지 않은 것이 사실이었다.

디자인에 대한 사용자들의 요구는 잠재적이며 암묵적이고 감성적인 특성을 가지고 있다. 이러한 디자인의 특성으로 인해 제품과 사용자의 관계를 좀더 직접 관찰할 수 있는 방법이 필요하게 되었다. 특히, 디자인은 시각적이라는 속성을 가지고 있기 때문에 제품을 보는 사용자의 시선경로 기록은 디자인의 사용성 분석을 위해 매우 유용하게 활용할 수 있다. 제품을 보는 시선추적 기록은 사용자가 특별히 관심을 가지는 대상의 영역을 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자의 인지과정의 단서를 알 수 있도록 도와준다.

2. 새로운 테스트 기법의 필요성

2.1. 시선추적 분석이론

디자인의 시각적 속성을 활용하여 제품을 보는 사용자의 시선추적 기록을 해석할 수 있다면 디자인의 사용성 분석을 위해 매우 유용하게 활용할 수 있을 것이다. 시선추적 기록은 사용자가 특별히 관심을 가지는 대상의 영역을 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자의 인지과정의 단서를 알 수 있도록 도와준다. 이러한 필요에 따라 저자는 전통적인 디자인을 보는 경우 뿐만 아니라 새로운 인터랙티브 미디어를 조작하는 사용자의 시선추적 기록을 효과적으로 분석할 수 있는 해석 이론을 제안하였다.²⁾

2.2. 정성적인 사용성 테스트

사람은 어떤 흥미있는 대상을 볼 때 또는 호감을 갖거나 사랑스런 대상을 볼 때는 동공이 커지며, 반대로 혼하거나 관심이

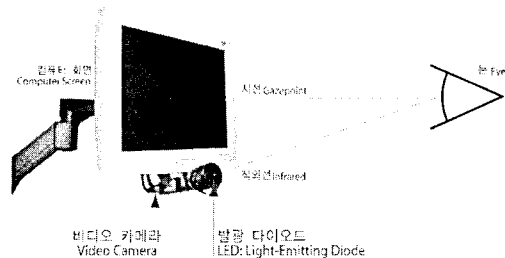
없는 대상을 볼 때는 동공이 작아진다. 또한, 스트레스를 받거나 비정상적인 상황에서 동공의 크기 변화가 많이 나타나기도 한다. 그 이유는 흥채의 신경은 뇌와 척추에 연결되어 있어서 몸의 정신적·신체적 상태를 반영하기 때문이며, 흥채의 신경은 뇌로부터 계속 신호를 받으며 몸의 상태와 감정의 변화를 그대로 표현해준다.

이러한 맥락에서 디자인의 감성적이고 정성적인 특성을 반영하는 사용성 테스트 기법으로서 사용자의 동공상태를 관찰하고 분석하는 것은 시선추적 분석과 함께 매우 효과적인 방법이라고 할 수 있다. 따라서, 디자인을 위한 사용성 테스트에서는 시선추적 기록의 정량적 데이터뿐만 아니라, 사용자의 감정변화를 유추할 수 있는 동공의 크기 변화도 매우 중요한 정성적인 데이터로서 함께 분석되어야 할 것이다.

3. 시선추적 장비

3.1. 하드웨어

기존의 헤드셋을 이용한 시선추적 장비는 비교적 자유롭게 움직일 수는 있지만, 머리에 거추장스러운 장비를 착용해야 한다는 단점을 가지고 있다. 그러나, 최근에 발명된 각막경계 반사법을 안구의 각막에 적외선을 비추 후 다시 돌아오는 각도를 이용해서 안구의 운동을 측정하는 기술로서, 사용자의 머리에 장비를 착용하지 않고 자연스러운 상태에서 실험할 수 있으며, 비교적 저렴한 비용으로 매우 정밀한 장비를 구축할 수 있는 장점이 있다 (그림 1). 그러나, 한 번 캘리브레이션을 하면 머리를 움직여서는 안되기 때문에 오히려 심적 부담감을 줄 수 있다는 단점도 있다.



[그림 1] 각막경계 반사법을 이용한 시선추적 하드웨어

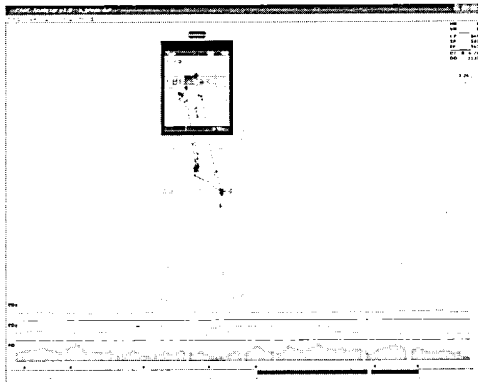
3.2. 소프트웨어

시선추적 기록을 관찰하고 분석하기 위한 도구로서 EASE W/A를 Microsoft Visual Studio C++ 6.0에서 개발하였다. EASE Watcher는 시선추적 장비가 장착된 Windows 2000 운영체제에서 작동되며, 캘리브레이션 후에 시선추적 경로·마우스 경로·스크린 캡

1) 주관기관: 한국과학기술원 산업디자인학과 인간중심 인터랙션 디자인 연구실. 2002 디자인 기반기술 개발사업: 디지털 정보기기를 위한 원격 사용성 평가도구 개발. 산업자원부 한국디자인진흥원. pp. 56-57. 2002.

2) 성기원, 이진표. 사용자 인터페이스 디자인을 위한 시선추적 사용검사와 휴리스틱 평가의 개발 및 활용에 관한 연구 (A Study on the Development of Eyegaze Walkthrough and Heuristic Evaluation for User Interface Design). HCI2004 제13회 HCI·CG·VR·DESIGN 학술대회 (2004.2.9-12). 2004.

처를 기록한다. EASE Analyzer는 윈도우 운영체제를 쓰는 모든 컴퓨터에서 작동되며, EASE Watcher에서 저장한 시선경로·마우스 경로·스크린 캡처의 정보를 불러와서 실시간으로 화면 위에 재생한다 [그림 2]. EASE Analyzer에서 분석할 수 있는 자료는 다음과 같다. 1) 태스크를 수행한 총 시간(mm:ss.ms)과 시선추적 경로의 총 거리(pixel), 2) 시선경로를 그대로 표시한 기록(Raw Data)와 시선경로의 불필요한 변화를 최적화시켜서 간단하게 표시한 기록(Fixation Data), 3) 마우스 이동과 클릭에 대한 정보, 4) 동공상태의 변화에 대한 정보, 5) 마우스 클릭과 클릭 사이에서 인지과정의 각 단계별 분석.



[그림 2] 시선추적과 동공상태의 분석을 위한 소프트웨어

4. 실험

모바일 시뮬레이터 B는 기존 모바일 폰의 인터페이스이며, 모바일 시뮬레이터 A는 기존의 문제점을 개선해서 새로 만든 인터페이스이다. 모바일 시뮬레이터 A와 B의 시선추적 분석을 통해 인터페이스 디자인의 사용성을 서로 비교할 수 있었다.

4.1. 시뮬레이터 A

초급에서 고급으로 갈수록 태스크 수행 시간과 시선의 이동거리는 짧아졌으며, 시선경로는 최적화되었다. 버튼을 선택하는 마우스의 이동거리도 짧아지고 최적화되었음을 확인할 수 있었다. 초급에서 고급으로 숙련도가 높아질수록 시선의 고정점은 태스크를 위해 꼭 필요한 부분에만 나타나고 있으며, 동공의 크기도 점차 안정되었고, 변화의 폭도 작아지고 있음을 확인할 수 있었다. 이미 익숙해진 태스크에 대해 관심이 떨어지고 있기 때문에 깊이 집중하지 않아도 태스크를 실패할 염려가 없기 때문이다.

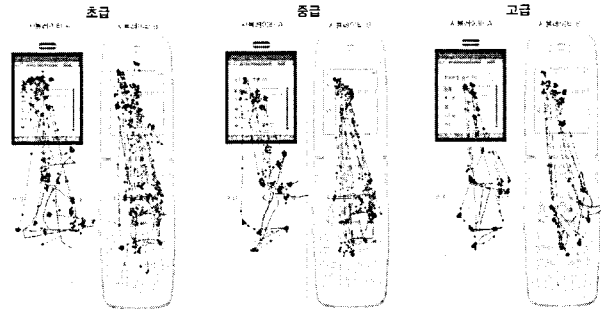
4.2. 시뮬레이터 B

시뮬레이터 B 역시 초급에서 고급으로 갈수록 시선경로는 최적화되었지만, 시뮬레이터 A보다 상대적으로 시선경로가 길고 복잡하다는 것을 알 수 있다. GUI의 시선 고정점도 화면 전체에 퍼져 있으며, PUI의 시선 고정점도 네비게이션 버튼의 주변에까지 널리 퍼져 있음을 확인할 수 있다. 동공의 크기도 고급으로 갈수록 점차 안정되고 있었지만, 고급 단계의 동공상태를 자세히 볼 때 시뮬레이터 B가 시뮬레이터 A보다 변화의 폭이 크고 안정화되어 있지 않음을 확인할 수 있었다.

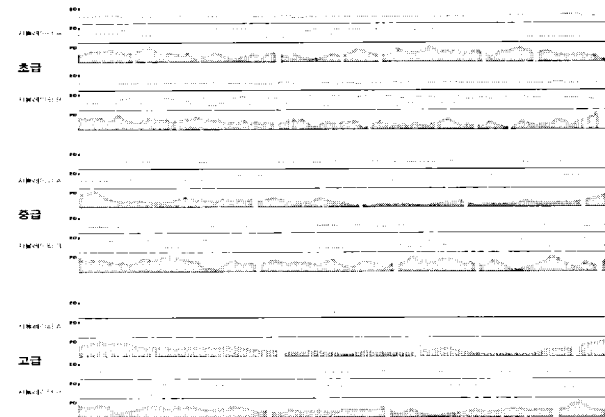
4.3. 시뮬레이터 A와 B의 비교

최종적으로 시뮬레이터 A와 B를 각 숙련도에 따라 아래의 그림과 같이 비교하였다. 초급 단계의 경우 시뮬레이터 A와 B 모두 시선

경로와 마우스 경로가 복잡하게 나타나고 있지만, 고급 단계로 갈수록 단순화되고 있었다 [그림 3]. 전체적으로 볼 때, 시뮬레이터 A가 B보다 시선의 상하이동이 적으며 시선의 고정점도 한 곳에 집중되어 있음을 알 수 있었다. 화면뿐만 아니라 버튼에서도 시뮬레이터 A는 네비게이션 버튼에 시선과 마우스가 집중되어 있는 반면에, 시뮬레이터 B는 확인과 취소 버튼에 계속해서 시선이 분산되고 있었다.



[그림 3] 모바일 시뮬레이터 A와 B의 시선추적 기록 (세 가지 숙련도의 비교) 동공상태를 비교해 볼 때 시뮬레이터 A가 B보다 고급 단계로 갈수록 변화의 폭이 작아지고 더 안정화되고 있음을 확인할 수 있었다 [그림 4].



[그림 4] 모바일 시뮬레이터 A와 B의 동공상태 기록 (세 가지 숙련도의 비교)

5. 결론

시선추적 장비를 통해 디자인의 시각적 특성을 활용함으로써 기존 사용성 테스트의 한계를 보완하고, 정성적인 테스트 기법을 적용할 수 있었다. 그리고, 사용자의 시선경로와 동공크기를 초급·중급·고급의 세 가지 단계로 구분하여 사용자의 학습성과 숙련도를 효과적으로 분석할 수 있었으며, 초급에서부터 고급 사용자에게 이르기까지 최적화된 시선경로를 분석하여 디자인의 역량을 집중해야 할 영역을 발견할 수 있었다. 또한, 시선추적 분석의 발견점들을 적용시킨 새로운 방법을 통해 기존 디자인의 문제를 개선시킬 수 있었다.

참고문헌

- Jenny Preece, Human-Computer Interaction, Addison-Wesley, 1994
- C.D. Wickens, S.E. Gordon, and Y. Liu, Introduction Human Factors Engineering, Longman, 1998
- C.Arnhelm, Rudolf. Visual Thinking. California Press. 1969.
- Robert L. Solso. Cognitive & the Visual Art. MIT Press. 1994.