

KLM(Keystroke-level Model)모델을 이용한 일반 휴대폰과 스마트폰의 사용성 연구

윤철호^{1*}

¹선문대학교 산업경영공학과

Usability Study of Different Types of Mobile Phones Using KLM Model

Cheol-Ho Yoon^{1*}

¹Dept. of Industrial and Management Engineering, Sunmoon University

요 약 스마트폰 가입자 수가 빠르게 늘어나는 상황에서 사용자들에게 보다 뛰어난 품질의 사용자 인터페이스를 제공하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 기존의 휴대폰과 스마트폰을 사용하는데 있어서 사용성, 특히 사용자 인터페이스 측면에서의 사용편이성에서 어떤 차이가 있는지를 휴대폰의 기능적인 측면에서 알아보았다. 이를 위해 기존의 휴대폰 4개, 스마트폰 4개에 대해 전부 11 종류의 기능 요소에 대해 KLM 모델에 의한 예측치와 실제 기능 수행에 따른 실측치를 구하였다. 그 결과 전화걸기와 같은 단순하고 기본적인 기능에 있어서는 기존의 휴대폰이 스마트폰과 비교해서 사용이 편하다는 것을 알 수 있었다. 이와는 반대로 메모나 카메라 촬영에서는 스마트폰이 기존의 휴대폰보다 사용성이 좋았다. 스마트폰의 경우 제조사별로 다른 사용자 인터페이스를 제공하기 때문에 기능 요소별 실측치의 표준편차가 비교적 큰 것을 알 수 있었다. 이는 현재 제공되고 있는 스마트폰 사용자 인터페이스가 최적의 상태가 아니라는 것을 시사하며 스마트폰 사용자 인터페이스 방식의 개선이 필요하다는 것을 알려준다.

Abstract The purpose of this study is to investigate the usability and user interface in different types of mobile phones. KLM(key-stroke-level model) model estimation and observation values were calculated to perform 11 functional factors in 4 ordinary mobile phones and 4 smart phones. In results, it was found that the usability of ordinary phone is superior to smart phone in basic and simple function likes phone call. On the contrary, the usability of smart phone is superior to memorizing and picturing function. Current results can be used to anticipate the future effort to improve user interface design especially in smart phone.

Key Words : KLM Model, Mobile Phones, Usability

1. 서론

2010년 국내 이동 통신 가입자 수는 5000만 명을 돌파했으며 이는 우리나라 인구 대비 100%를 초과한 수치이다. 즉 국민 1인당 휴대폰을 하나 이상 가지고 있다는 것이며 일상생활에 있어서 휴대폰은 가장 중요한 대표적 IT 제품으로 자리 잡았다. 이처럼 휴대폰이 널리 보급됨에 따라 최근 들어 휴대폰을 보다 쉽게 사용하도록 하기 위해 사용자 인간요소 설계, 제품의 사용자 인터페이스

설계에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

김 정룡 등[1]은 휴대전화의 주요 사용자 군으로 부상한 중년층을 포함한 고령자들의 제품 만족도를 높이기 위해서는 연령별 심리적, 기능적 특징을 이해하는 것이 중요하다고 보고 사용 연령층을 나이별로 분류하고 이에 대한 연령대별 휴대전화의 사용 특성을 조사 연구하였다. 양 영애 등[2]은 노인들에게 있어서 휴대전화란 단지 전화통화 기능뿐 아니라 위급한 상황에서의 안전 수단, 외로움 감소 등 다른 사람과의 관계 유지나 사회적 상호작

*Corresponding Author : Cheol-Ho Yoon(Sunmoon Univ.)

Tel: +82-10-9073-2391 email: yoonch@sunmoon.ac.kr

Received February 15, 2013

Revised March 15, 2013

Accepted May 9, 2013

용으로의 역할이 중요하다고 보고 작업 치료적 관점에서 노인을 대상으로 한 휴대전화 사용 속도에 미치는 요인들을 분석하였다. 송 미진 등[3]은 어린이들의 휴대폰 사용이 급증하는 추세에 따라 휴대폰 사용이 익숙한 젊은 이들과 달리 어린이들도 사용하기 쉬운 다양한 기능과 설계요소들을 파악했으며 이를 바탕으로 어린이에게 필요한 기능이 무엇인지를 연구하였다. 일반적으로 사용자 인터페이스는 GUI(graphic user interface), CUI(cognitive user interface), PUI(physical user interface)로 구분할 수 있는데 이 경선 등[4]은 제품의 버튼, 스위치, 손잡이, 레버 조작과 같이 장비와 신체 부위간의 상호작용과 관련한 PUI가 소비자들이 제품을 선택함에 있어서 안전, 편리성과 연관이 크다고 보고 PUI를 접목한 제품 개발에 도움을 주기 위한 디자인 가이드라인 도출을 위한 프로세스 연구를 실시하였다. 반 영환[5]은 TV와 휴대폰은 서로 상이한 제품이나 인터페이스 측면에서 공통되는 요소가 있고 두 제품의 사용자 인터페이스 디자인을 비교 연구함으로써 각 제품의 디자인에 도움을 줄 수 있다고 보고 비교 연구를 실시하였다.

이처럼 휴대폰이라고 하는 대중적인 IT 제품의 사용성을 제고하기 위해 사용자들의 연령별 특성에 관한 연구, 제품의 물리적 인터페이스, 사용자 인터페이스에서의 유사 제품과의 비교 연구 등 다양한 측면에서의 사용자 인터페이스 연구가 활발하게 진행되고 있는 것을 볼 수 있다.

그런데 2009년 애플이 아이폰을 출시하면서 휴대폰은 소위 스마트폰으로 진화했으며 휴대폰의 새로운 시대를 열었다. 이후 2년 만에 국내의 스마트폰 가입자 수는 2천만 명을 넘어섰으며 시간이 흐를수록 기하급수적으로 증가하고 있다. 스마트폰은 기존의 휴대폰과는 달리 인터넷 접속 활용, 새로운 형태의 사용자 인터페이스 방식 도입 등 한층 다양하고 진화된 제품 성능을 제공한다. 그렇다면 기존의 휴대폰과 소위 스마트폰이라고 불리는 최근의 휴대폰은 사용자들에게 사용성에 있어서는 어떤 차이점을 나타내고 있는 것일까. 기존의 휴대폰에 대해 사용성 제고를 위한 다양한 연구가 수행된 것처럼 스마트폰의 사용성을 높이기 위해서 다양한 측면에서의 연구가 시급하다고 할 수 있으며 아직까지는 관련 연구가 대단히 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 기존의 휴대폰과 스마트폰을 사용하는데 있어서 사용성 측면에서는 어떤 차이가 있으며 그런 차이가 있다면 특히 사용자 인터페이스에 있어서 어떤 차이가 있는지를 우선 휴대폰의 기능적인 측면에서 알아보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 기능 요소 정의

기존의 휴대폰과 스마트폰을 사용하는데 있어서 사용성 측면에서의 차이를 살펴보기 위해 본 연구에서는 휴대폰의 기능적 측면을 검토하기로 하였다. 이를 위해 우선 휴대폰의 기능성을 정의하여야 하는데 기존의 휴대폰 관련 연구 중 김 정룡, 송 미진, 신 원영 등[1,3,8]의 연구에서 정의한 휴대폰의 기능성을 부분적으로 참고하기로 하였다. 그 결과 Table 1과 같은 기능을 확보하였으며 Table 1에서 볼 수 있는 것처럼 전부 11 종류의 기능 요소를 정의하였다.

[Table 1] Functional factors for mobile phone usability

functional factors	comments
1. phone call 1	phone call using 11 numbers
2. phone call 2	phone call using shortcut key
3. send message 1	send message using general key
4. send message 2	send message using special key
5. seek phone number	seek phone number from storage
6. write time table	write appointment on the time table
7. memo	memo about bank information
8. alarm	set the alarm
9. search	search a word 'ergonomics'
10. picture	picture a friend and save to file
11. change bell sound	change bell sound to another

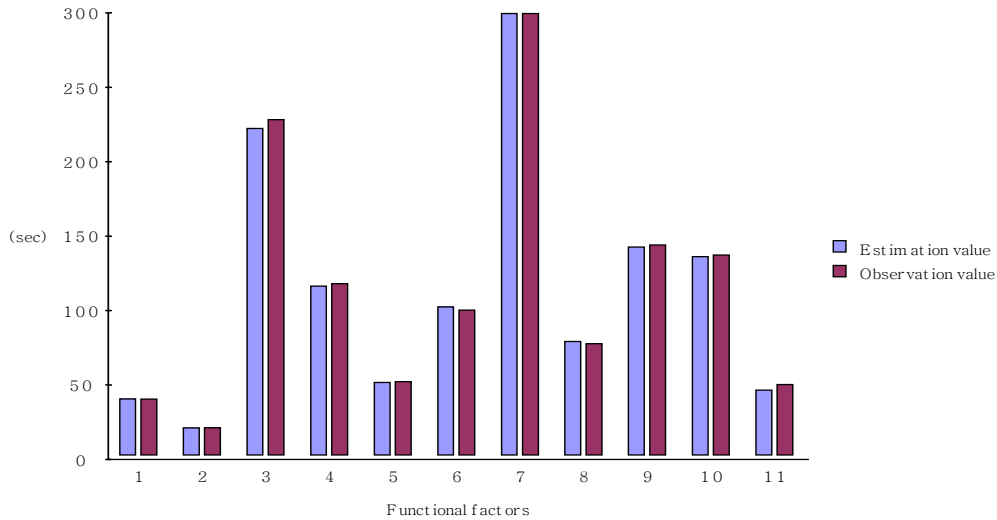
2.2 실험 절차

기존의 휴대폰과 스마트폰의 사용성을 평가하기 위해 제조사가 서로 다른 기존의 휴대폰 4개, 스마트폰 4개 전부 8개를 선정하였다.

사용성을 평가하는 척도로서 기능을 수행하는데 소요되는 시간으로 정하였다. 기능 수행 소요시간을 측정하기 위해서 모델에 의한 예측치 및 사용자가 휴대폰을 이용하여 실제로 기능을 수행하는데 소요되는 실측치 2가지를 이용하기로 하였다.

사용자 인터페이스를 평가하기 위한 도구나 방법론에 대해 많은 연구가 수행되었다. 본 연구에서는 모델에 의한 예측치를 측정하기 위해 KLM모형을 이용하였다. KLM모형은 card 등[6,7]이 제안한 것으로 제품의 사용성 평가에 이용되는 모델로서 사용이 간편하고 예측력이 높다는 평가를 받고 있다.

전부 8개의 제품에 대한 예측치 및 실측치를 구하기



[Fig. 1] Estimation and observation values of functional factors

위해 제품별로 4명씩을 한 조로 하여 전부 32명으로 구성된 평가단을 편성하였다. 각 조에서는 제품별로 미리 정의된 기능 요소들에 대해 각각 KLM모델을 수립하고 동시에 각 기능 수행에 실제로 소요되는 시간을 스톱워치를 이용하여 측정하였으며 각 기능 요소별로 5회씩 관측하고 데이터를 수집하였다. 예측치 및 실측치를 구하기 위해 각 조의 피실험자들은 우선 11개의 기능 요소별로 기능을 수행하기 위한 가장 최적의 방법을 자신들이 평소 휴대폰을 사용해 오던 경험들을 토대로 만들었다. 이를 토대로 KLM 모델을 수립하였으며 수립된 모델에서 정의된 절차를 따라 다시 기능 수행에 필요한 실측치를 측정하였다. 기능 수행에 따른 측정을 모두 마친 피실험자들에게는 제품을 사용한 후 각자가 느낀 소감들에 대해 자유로운 형식으로 기술한 보고서를 제출하도록 하였다. 연령층에 따른 기능 수행에 있어서의 오차를 배제하기 위해 피실험자들은 전부 대학 재학생으로 구성하였다.

3. 연구결과 및 토의

기존의 휴대폰과 스마트폰의 사용성을 평가하기 위해 서로 다른 제조사의 기존 휴대폰 4개, 스마트폰 4개를 대상으로 전부 11종류의 기능 요소에 대해 KLM 모델에 의한 예측치, 그리고 실제 휴대폰을 사용하는데 소요되는 실측치를 각각 측정하였다. KLM 분석을 위해서는 card 등이 제안한 KLM 연산자가 필요한데 card 등의 연산자

는 키보드를 대상으로 한 연산자이기 때문에 제품의 특성에 따라 새로운 연산자의 정의가 필요하다. 본 연구의 경우, 기존의 휴대폰의 키패드를 입력하는 것과 컴퓨터의 키보드를 입력하는 것이 유사하기 때문에 card 등의 연산자를 이용하는 것이 문제가 되지 않는다. 그러나 스마트폰의 경우 기능 수행을 위해 피실험자가 스마트폰을 조작하기 위해서는 별도로 손가락으로 터치하는 연산자, 스마트폰의 스크린을 손가락으로 당기는 2개의 연산자가 더 필요하다. 터치 연산자는 그 특성상 키보드의 입력과 동일하다고 볼 수 있다. 따라서 터치 연산자는 card 등의 연산자에서 키보드 입력 연산자로 갈음하기로 하였고 스크린을 당기는 연산자는 사전 실측을 통해 1초로 설정하였다.

서로 다른 제조사의 기존 휴대폰 4개, 스마트폰 4개를 대상으로 전부 11종류의 기능 요소에 대해 KLM 모델에 의한 예측치, 그리고 실제 휴대폰을 사용하는데 소요되는 실측치를 측정한 결과는 그림1과 같다. 그림에서 보는 것처럼 각각의 기능 요소별 예측치와 실측치는 그다지 차이가 보이지 않는다. 각 조별로 예측치와 실측치에 대해 평균치의 차에 대한 t-test를 Minitab ver.14를 이용하여 분석한 결과 이들 사이에 모든 조에서 유의한 차이를 발견하지 못하였다. 이것은 두 가지를 시사하는 것으로 볼 수 있다. 하나는 피실험자들이 각각의 기능 요소의 수행에 필요한 측정치를 얻기 위해 자신들의 휴대폰 사용 경험에 비추어 가장 효율적인 절차를 생각해 내고 이를 모델화하여 예측치를 측정한 것인데 본 연구에서 비교적

신뢰할 수 있는 측정치를 구하기 위해 예측치 모델을 병행시킨 것은 결과적으로 효과적이었다고 평가할 수 있다. 두 번째로 KLM모델은 처음에는 컴퓨터의 키보드를 이용한 분석에 이용된 것이지만 휴대폰이라고 하는 새로운 제품의 분석 도구로서도 적절하게 연산자를 확장시키거나 재해석하는 것으로 충분히 이용가능하다는 점이다.

다음으로 휴대폰의 사용성을 평가하기 위해 각 조의 기능 요소별 실측치에 대해 Minitab ver.14를 이용하여 분산분석을 실시하였다. 그 결과를 정리하면 Table 2와 같다.

[Table 2] ANOVA of observation values

	functional factors	p value
1	phone call 1	0.040*
2	phone call 2	0.017*
3	send message 1	0.372
4	send message 2	0.706
5	seek phone number	0.813
6	write time table	0.981
7	memo	0.022*
8	alarm	0.250
9	search	0.072
10	picture	0.002**
11	change bell sound	0.065

* 5%
** 1%

기능 요소 중 번호입력에 의한 전화걸기, 단축키에 의한 전화걸기, 메모, 카메라 촬영과 같은 4개의 기능 요소에서 기존의 휴대폰과 스마트폰 간의 유의한 차가 관측되었다. 즉 전화걸기에서는 기존의 휴대폰이 스마트폰과 비교해서 수행시간이 짧았으며 메모, 카메라에서는 스마트폰이 기존의 휴대폰과 비교해서 수행시간이 짧았다. 이는 전화걸기와 같은 단순하고 기본적인 기능에 있어서는 기존의 휴대폰이 스마트폰과 비교해서 사용이 편하다는 것을 말한다. 이와는 반대로 메모나 카메라 촬영에서는 스마트폰이 기존의 휴대폰보다 사용성이 좋다는 것을 나타냈다. 또한 사진검색 기능에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만 스마트폰의 사용성이 기존의 휴대폰과 비교하여 좋은 결과를 보여주었다. 요약하자면 기본적인 기능에서는 기존의 휴대폰이 사용하기 좋고 기타 부가적인 기능에서는 스마트폰의 사용성이 높을 수도 있다는 것이다.

이와 같은 결과는 기존의 휴대폰과 스마트폰은 각자의

장점이 있으며 새로 등장한 스마트폰이라고 해서 무조건 사용자에게 편리한 것은 아니라는 것을 보여준다. 따라서 소비자들은 각자의 휴대폰 사용 환경이나 사용 목적에 따라 각자에게 적합한 휴대폰을 이용하는 것이 합리적일 수 있다.

또한 통상적으로 스마트폰이라고 불리는 휴대폰에서 제조사가 다른 경우, 각 조별 기능 요소 수행시간에 있어서 표준편차가 대단히 큰 것을 볼 수 있었다. 이를테면 문자보내기 1, 2, 일정표 작성 등인데 주로 제조사별로 다른 메뉴 구조 방식 등 사용자 인터페이스에서의 차이에서 표준편차가 커진 것이다. 따라서 동일한 스마트폰이라고 하더라도 기능 수행을 위한 사용자 인터페이스 설계에 있어서 앞으로 제조사들이 개선해 나갈 여지가 많다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 본 연구에서 살펴본 것처럼 KLM 모델은 휴대폰의 사용성을 평가하는데 있어서도 유용한 방법론이라는 것을 알 수 있기 때문에 제조사들은 KLM 모델을 포함한 다양한 방법론을 활용하여 사용자들에게 보다 필요한 사용자 인터페이스를 제공하기 위해 더욱 노력할 필요가 있는 것으로 보인다.

4. 결론

불과 2년 만에 국내의 스마트폰 가입자 수가 2천만 명을 넘어서고 기존의 휴대폰 사용자들이 빠르게 스마트폰으로 휴대폰을 변경하고 있다. 스마트폰은 기존의 휴대폰과는 달리 새로운 형태의 사용자 인터페이스 방식을 사용자에게 제공한다. 이런 상황에서 스마트폰과 기존의 휴대폰을 비교해서 사용자들에게 보다 높은 품질의 사용자 인터페이스를 제공하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 기존의 휴대폰과 스마트폰을 사용하는데 있어서 사용성 측면에서는 어떤 차이가 있으며 그런 차이가 있다면 특히 사용자 인터페이스에 있어서 어떤 차이가 있는지를 우선 휴대폰의 기능적인 측면에서 알아보았다. 그 결과 전화걸기와 같은 단순하고 기본적인 기능에 있어서는 기존의 휴대폰이 스마트폰과 비교해서 사용이 편하다는 것을 알 수 있었다.

따라서 소비자들은 무조건 유행을 따르는 것이 아니라 각자의 사용 목적에 적합한 형태의 휴대폰을 선택하여 활용하는 것이 합리적인 것으로 보인다. 반대로 메모나 카메라 촬영에서는 스마트폰이 기존의 휴대폰보다 사용성이 좋았다. 그럼에도 불구하고 스마트폰의 경우 제조사별로 다른 사용자 인터페이스를 제공하기 때문에 기능 요소별 실측치의 표준편차가 큰 것을 알 수 있었다. 이는 현재 제공되고 있는 스마트폰 사용자 인터페이스가 최적

의 상태가 아니라는 것을 시사한다. 따라서 제조사에서는 스마트폰의 사용자 인터페이스 방식을 보다 효율적이고 사용자에게 편리하도록 개선해 나가는 것이 필요하다.

References

- [1] J. Y. Kim, S. H. KIM, Y. J. Cho, "The User Characteristics of Different Age Gropes to Design Mobile Phone", J. of the Ergonomics Society of Korea, Vol.29, No.3 pp. 297-310, 2010
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2010.29.3.297>
- [2] Y. Yang, E. Jo, S. H. Park, S. J. Park, H. Kim, M. Lee, M. Yang, "An Analysis of Factors Affection of Elderly Speed of Mobile Phone Ability", J. of the Ergonomics Society of Korea, Vol.27, No.4, pp.1-8, 2008
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2008.27.4.001>
- [3] M. J. Song, J. H. Sim, H. Y. Yoon, " A Study on the Function and Design Factors of Mobile Phones for Children", J. of the Ergonomics Society of Korea, Vol.28, No.4, pp. 51-59, 2009
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2009.28.4.051>
- [4] K. S. Lee, H. You, O. Kwon, M. Jung, "Development Process of Mobile Phone PUI Design Guidelines", J. of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 28, No.1 pp. 53-60, 2008
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2009.28.1.053>
- [5] Y. H. Pan, " A Comparative Study for User Interface Design Between TV and Mobile Phone", J. of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 27, No.1 pp. 29-35, 2008
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2008.27.1.029>
- [6] Card, S. ,Applied Information Processing Psychology : The Human-Computer Interaction, Hillsdale, Erlbaum, 1983
- [7] Kieras, D. E., Towards a Practical GOMS Modal Methodology for User Interface Design. Handbook of HCI, M. Helander(ed), Elsevier Science Pub., 1988
- [8] W. Shin, D. Lee, M. Park, "Smart phone Adoption using Smart phone Use and Demographic Characteristics of Elderly", Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 31, No.5 pp.695-704, 2012
DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2012.31.5.695>

윤 철 호(Cheol-Ho Yoon)

[정회원]



- 1979년 2월 : 한양대학교 자원공학과 (공학사)
- 1985년 3월 : 동경공대 산업공학과 (공학석사)
- 1988년 3월 : 동경공대 산업공학과 (공학박사)
- 1988년 3월 ~ 1994년 2월 : 한국전산원 책임연구원
- 1994년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 산업경영공학과 교수

<관심분야>

인간공학, HCI, 사용자인터페이스, 공정분석, 6시그마