

상지기능 장애인을 대상으로 한 안드로이드 기반 스마트 폰의 입력 접근성 분석

Accessibility Analysis of Android-based Smart Phones Targeted at People with Upper Limb Dysfunctions

김경식*, 송병섭

K. S. Kim, B. S. Song

요 약

스마트폰과 태블릿 PC로 대표되는 초고속 정보 통신기술시대에 장애인과 노인은 정보 통신 분야에서 이른바 '상대적 약자'의 위치에 놓이게 되었다. 이는 스마트폰 등 정보통신기기의 사용에 있어서의 불편함만으로 그치지 않고, ICT 기반의 현대 생활 전반에서 어려움을 유발하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이에 뇌병변, 경추, 근육병, 지체장애 등의 상지기능장애를 수반하는 장애유형을 대상으로 스마트폰 접근성 항목에 대한 조사를 진행하였다. 그 결과, 특히 쥐는힘이 상대적으로 약한 상지 기능 장애인은 잡기 및 회전 등의 작업이 필요한 상황에서 큰 불편을 겪고 있는 것으로 나타났으며, 스마트폰의 터치스크린 입력 방식의 특성을 반영한 입력 키보드의 지침 부족하며, 장애 유형에 따른 설문 조사 결과로는, 중증의 척수 장애를 지닌 사용자 집단이 스마트폰 사용에 있어 가장 불편함을 느끼는 것으로 나타났다.

ABSTRACT

In the era of ultra high speed information communication technology represented by Smart phone and Tablet PC, the disable and the aged people came to be in a position of so-called 'relatively weak people' in the field of information communication due to inconvenience of use and difference in information acquisition and processing ability. Thus, a survey was conducted on Smart phone accessibility items based on previous studies of the disabled with crippled disorder, brain lesions, myelopathy and muscular disabilities having more inconvenience relatively in their use of smart phone due to upper limb dysfunctions. Especially, people with upper limb dysfunctions with relatively weak grip had big inconvenience in the conditions of uses requiring actions such as grabbing and rotating the devices, and due to the characteristics of touch screen input method of Smart phone, they had big inconvenience due to a lack of a guidance for keyboard in input. As a result of questionnaires by the type of disability, it turned out that severe myelopathy causes the most inconvenience in using smart phone.

Keyword : Android-based Smart Phone, People with Upper Limb Dysfunctions, Mobile Accessibility, Satisfaction accessibility standards, Information Communication Technology(ICT)

1. 서론

접 수 일 : 2016.11.15

심사완료일 : 2016.11.23

게재확정일 : 2016.11.28

* 김경식 : 대구대학교 재활공학과 박사과정 수료

bioman92@daum.net (주저자)

송병섭 : 대구대학교 재활공학과 정교수

bssong@daegu.ac.kr (교신저자)

※ 이 논문은 2015학년도 대구대학교 학술 연구비 지원에 의한 논문임.

오늘날 4G(Generation)와 LTE(Long Term Evolution)으로 대표되는 초고속 무선 정보통신기술의 발전은 정보화 사회를 넘어 모바일(mobile) 기반의 스마트(Smart) 사회로 변모를 촉진하고 있다. 특히 스마트 폰(smart phone)은 현대인의 통신생활은 물론 일상생활에도 필수품이 되었으며, 언제 어디서든지 필요한 정보를 시간과 장소에 구애 받지 않고

언을 수 있다. 또한 SNS(Social Network Service) 등을 통하여 다양한 이해 관계자들과 상호작용을 하는 것이 가능해졌다. 이는 단지 기술적 측면만이 아닌 사회 및 경제의 전반적인 패러다임(paradigm)의 변화를 야기할 정도로 정보화의 영향은 지대한 것이다.[1]

스마트 폰의 보급이 급격히 확대되면서 스마트 폰을 하루 종일 손에 쥐고 생활하는 현대인들이 늘어나게 되었다. 특히 스마트 폰이 지닌 정보다양성 및 즉시접속성은 오늘날 모바일 산업을 더욱 활발하게 만든 주된 요인이라 할 수 있다. 먼저, 정보다양성(Rich Contents)이란 앱을 스마트폰에 다운받아 사용할 수 있게 되면서 사용자들이 일반 폰(Feature Phone)에 비해 훨씬 다양해진 정보를 제공받을 수 있다는 것을 의미한다. 한국인터넷진흥원의 스마트 폰 이용 실태조사에 따르면 스마트폰 이용의 주된 계기는 ‘다양한 응용소프트웨어(모바일 앱 등)를 설치·이용하고 싶어서(64.3%)’인 것으로 나타났다. 이는 과거 일반 폰 사용시대에 보이던 ‘통화형 인간’이 ‘정보형 인간’으로 변화한 모습으로 스마트폰만이 지닌 고유의 특성이라 볼 수 있다. 다음으로 즉시 접속성(Instant Connectivity)이란 시간이나 장소에 상관없이 인터넷에 접속해 정보를 찾을 수 있는 것을 말하며, 이는 통신 환경의 진화를 기반으로 한다. 기존의 3G망으로 인터넷을 이용할 때는 비싼 사용료를 지불해야 했지만, Wi-Fi망이 설치되면서 스마트폰을 통해 무료로 인터넷을 이용할 수 있게 되었다. 그 결과, 사람들은 스마트폰 앱으로 언제 어디서나 인터넷에 접속해 필요한 정보를 제공받을 수 있게 되었다.[2]

아울러 모바일 SNS를 이용하는 이용자의 수도 지속적으로 늘어나고 있어, 모바일 SNS를 이용하는 이용자의 계층도 점점 더 다양화될 것으로 보인다. 그러나 장애인과 고령자는 신체적·인지적 특성의 문제점으로 인해 모바일을 사용하는 데 어려움을 겪고 있다. 이처럼 장애인과 고령자가 모바일 SNS를 이용하는 데에 어려움을 겪게 된다면, 온라인상에서 사람과 사람과의 관계를 맺고 유지할 수 있는 기회를 접하지 못하고, 여러 사람들과의 정보공유에서 제외되어, 정보 고립의 어려움도 겪으면서 자아감과 소속감을 상실할 것이다. 이 같은 어려움을 해결하기 위해 모든 사용자가 동등한 모바일 접근 기회를 제공받을 수 있도록 월드 와이드 웹 컨소시엄(W3C) 모바일 웹 이니셔티브(Mobile Web Initiative)에서 Mobile Web Best Practices 1.0을 2008년 7월29일에 제정하였다. 이는 초창기 모바일 앱 접근성의 시발점이라 할 수 있다. 모바일 앱 접

근성이란, 모바일 기기를 사용하여 모바일 애플리케이션을 이용하고자 하는 장애인, 고령자 등을 포함한 모든 사람들에게 이의 활용 가능성이 제공됨을 말한다.[3]

이러한 통신환경의 급속한 변화는 비장애인뿐만 아니라, 장애인의 생활전반에도 큰 변화를 가져왔는데, 2015년 말 기준으로 약 249여만 명으로 전체 인구에 약 5% 정도를 차지하는 등록 장애인 수는 급속한 산업화에 뒤따르는 교통사고를 비롯한 각종 재해와 등록 장애유형의 확대 등으로 증가추세를 나타내고 있다.

이러한 장애인구의 증가 추세와 함께 최근 자주 언급되는 것이 바로 접근성(accessibility)인데, 접근성은 고령자와 장애인이 시설물, 제품, 서비스, 콘텐츠 등을 이용할 수 있는 기본적인 가능성을 의미한다. 접근성이 보장되어지면 장애인이나 고령자와 같이 신체적인 어려움을 가진 사람들도 기기를 사용할 수 있고, 기기에서 제공하는 서비스와 콘텐츠들의 사용이 가능하다. 그러므로 접근성의 보장은 고령자와 장애인이 기기와 서비스를 사용하는 가장 기본적인 조건이라 할 수 있다.

아울러 접근성은 장애인이나 고령자에만 국한된 개념이 아니라 일반 사용자들에게도 유익한 설계방법으로 접근성 지침을 준수하여 제작한 웹이나 애플리케이션들은 일반 사용자들도 편리하게 사용할 수 있다. ICT시장의 트렌드가 모바일로 전환되고 있고, 모바일 사용자와 모바일 기반 서비스 시장이 확산되고 있다. 그러나 모바일은 작은 화면, 저속의 네트워크 환경, 다양한 운영체제 존재 등의 제약사항을 가지고 있다. 비장애인들의 모바일 이용에도 제약을 가지는 모바일은 신체적 혹은 인지적 장애를 가진 장애인이나 고령자에게는 더 큰 제약사항이 될 수 있다. 또한 모바일 기기가 가지는 접근성의 특징과 더불어 모바일 접근성은 일반적으로 PC의 접근성을 의미하는 웹 접근성에 비하여 비교적 최근에 관심을 가지기 시작한 분야로 서비스에 적합한 표준과 접근성 평가도구들에 대한 관심이 필요한 시점이다[4]

특히, 장애인은 신체적, 정신적 제한으로 인해 정보 습득 및 이용에 어려움이 생길 수 있으며, 이로 인하여 장애인과 비장애인 간 정보격차(digital divide)가 발생하고 있다. 이러한 장애인의 정보격차를 해소하기 위한 방안으로 장애인의 접근성 향상에 대한 연구가 이루어지고 있다. 접근성 향상은 장애인을 포함한 모든 사용자가 제품과 서비스를 쉽게 사용할 수 있도록 설계하는 것을 의미한다.

접근성과 관련된 연구는 건축물이나 제품, 서비스 등 다양한 분야에서 이루어지고 있으나, 최근 첨단 정보통신기술의 발전과 정보격차 문제로 인하여 정보통신 분야에서 중요시되고 있다. 정보통신 분야에서의 접근성 향상은 장애인의 정보접근을 보장하여 장애인의 정보격차를 감소시킬 수 있다. 선진국을 포함한 각 나라의 정부들은 법과 제도를 통해 장애인의 접근성을 보장하여, 장애인의 정보 접근과 사용에서 차별을 받지 않도록 하고 있다. 미국에서는 ADA, 재활법 508조, 21세기 통신 및 비디오 접근성법 등의 관련 법령이 있으며, 영국은 DDA와 평등법2010을 제정하여 장애인과 비장애인 간 정보습득 및 이용에 차별을 금하고 있다. 일본은 장애인기본법을 통해 정부와 공공 단체로 하여금 장애인의 접근성을 고려하여 정보를 제공할 것을 규정하고 있으며, 대한민국 정부에서도 이와 유사한 법령을 가진 장애인복지법과 국가정보화 기본법, 장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률 등을 통해 장애인의 정보 접근성을 보장하고 있다.[5]

최근 들어 첨단 정보통신 기술의 발전에 더불어 디지털(digital) 기기에 있어서도 사용자의 편의를 위한 인터페이스(interface) 및 디자인(design) 등의 중요성이 날로 더해지고 있는 추세이다. 이러한 시대의 흐름 속에서 접근성 항목으로 대표되는 우리 장애인의 이용을 위한 모바일 UI(사용자 인터페이스: User Interface)를 사용상의 편의를 위해 필수적으로 이용하고 있는 것이 현실이다. 사용자 인터페이스의 개념은 “사물 또는 시스템 사이에서 연결할 수 있도록 만들어진 물리적·가상적 매개체”를 의미하는 것으로 사용상의 편의를 도모하기 위해 가능한 사용 환경의 변화이다. 또 다른 한편으로 사용자 인터페이스(UI: User Interface)라는 말은 이전에는 컴퓨터에 제한적으로 사용되었지만, 최근에는 스마트 폰을 비롯해 다양한 디지털 기기들의 출시로 그 의미가 점차 확장되고 있으며, 이로 인해 인터페이스는 디자인과 성능만큼 중요한 요소로 자리 잡아가고 있으며, 아무리 뛰어난 기능과 혁신적인 디자인을 갖는 제품이라도 할지라도 앞으로는 사용자 인터페이스가 좋지 못하다면 소비자들로부터 외면 받고 곧 도태(淘汰)될 것이 자명하다.[6]

2. 본론

모바일 접근성은 스마트폰으로 대표되는 첨단통신기기를 통해 이루어지는데, 스마트폰과 태블릿PC 등의 스마트 모바일 통신기기의 활용상의 대표적인 제한점은 휴대용 정보통신기기의 특성에서 기인하

는 디스플레이크기의 협소와 이에 기인하는 텍스트 폰트 사이즈의 축소, 포인팅 장치의 부재로 인한 기기 디스플레이 상에서의 이동상의 부족 등의 단점이 지적되고 있다.[7]

또한 스마트폰과 태블릿PC 등 현재의 대부분의 모바일 정보통신기기는 화면 크기가 기존의 데스크톱(desktop) 플랫폼(platform)보다 협소화되는 경향을 나타내며, 현재 거의 모든 모바일 정보통신기기에서 활용중인 터치스크린(touchscreen)을 이용한 제스처(gesture) 기반의 상호 작용을 주된 입력장치 방식으로 활용하고 있다. 이러한 모바일 정보통신기기의 특성은 모바일 소프트웨어(software)를 사용하는 장애인과 노령층 등 이른바 ‘정보통신 분야의 상대적 약자’의 위치에 놓인 사용자에게 어려움을 줄 뿐 아니라 응용 소프트웨어를 설계하는 개발자에게도 새로운 해결과제로 대두되고 있다.[8]

그럼에도 불구하고 모바일 정보통신기기의 이용 영역은 기존의 고유영역인 정보통신 분야를 넘어서 폰뱅킹(phone banking)과 모바일 헬스 케어(mobile health care), 각종 모바일 결제, 모바일 쇼핑(mobile shopping)과 모바일 주문, 각종 모바일 게임에 이르기까지 일상생활의 거의 전 영역으로 확대되는 추세이다.

그러나 이러한 모바일 정보통신기기의 사용 환경 변화에서 터치스크린 기반의 입력체계가 시각장애와 뇌변병 장애, 척수장애 등 상지(上指)기능에 소실 및 부분적인 제한을 수반하는 장애 유형(이하, 상지기능장애)의 사용자에게는 이전의 2G 또는 3G 세대의 버튼(button) 기반의 입력 환경에 비해 현재의 터치스크린 방식의 입력방식 이용에 어려움을 겪는 것을 종종 목격한다. 현재 대부분의 스마트폰과 태블릿 PC 등 첨단 이동정보통신기기에서 적용중인 터치스크린 방식을 활용한 입력방식은 이전 버튼기반 입력장치에 비해 상대적으로 크기가 작은 터치스크린 환경 하에서 수행되므로 입력을 위해서는 이전보다 좀 더 정확한 손동작을 요구하기 때문이다. 만일 입력상의 용이성을 고려하여 컨트롤을 크게 설계할 경우에는 입력동작은 편리해지는 반면에 상대적으로 화면에 표시할 수 있는 정보의 양이 줄어들므로 표시되는 콘텐츠가 여러 페이지로 나뉘게 되므로 해당 콘텐츠를 전체적으로 파악하기 어렵고 페이지 간에 이동을 위한 조작이 상대적으로 증가하는 또 다른 문제를 야기할 수 있다.[9]

또한 간과하지 않고 고려해야 할 점으로 스마트폰의 사용 환경에 대한 것으로 스마트폰의 사용 환경은 구글(Google)계열의 Android 운영체제와 애플(Apple)의 I-Phone의 운영체제인 iOS로 양분되어

있는 사실이다. 2015년말 기준으로 전세계 Android 운영체제와 ios 운영체제의 비율은 87.5% 대 12.1% 정도로 국내 비율도 이와 유사한 것으로 나타나고 있다.[10] 또한 모바일 접근성 관련 가이드라인의 경우, 시각장애인 위주로 편성되어 있어 상지기능의 제약을 가지는 상지 기능장애인에게 커다란 장해요소로 작용하고 있다는 점이다.

이러한 인식하에 선행연구 중 “장애인을 고려한 스마트폰 접근성 기능과 접근성 기준 만족도 분석”(서유진, 특수교육저널 : 이론과 실천, 2011)“[11]의 접근성 기준 조사 설문항목을 이용하여 Android 운영체제를 탑재한 스마트폰을 사용하는 뇌병변, 경추, 근육병, 지체장애를 지닌 30명의 상지기능 장애인을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, 설문 집단은 남자 19명, 여자 11명 평균연령은 41.3세, 대상의 평균 장애 2등급 이었으며, 설문조사 결과 : 평균 2.78 / 5.00점을 나타내었으며, 최저점은 1.4점 (경추 1급 45세 남)최고 3.9점 (뇌병변 2급 24세 남)으로, 스마트폰의 사용 환경은 평균 스마트 폰 사용시간 : 1일 2-3시간으로 나타났고, 그 결과는 표.1에 나타내었는데, 접근성 기준항목 중 ”잘못된 문자의 자동수정 기능을 통해 문자입력이 가능하다.“는 항목의 응답점수가 3.3(1.1)으로 가장 높게 나타났으며, 반대로 ”소프트웨어 중앙 키 (예:‘5’, ‘0’, ‘;’)에 시각적 청각적 또는 촉각적 차이가 있어 키 구분을 통한 키 사용이 가능하다.“1.5(1.5), ”너무 짧게 누르거나 반복해서 입력한 키를 무시할 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.“ 1.5(1.1), ”같은 기능을 반복해서 누르지 않을 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.“ 1.5(0.9)로 가장 낮은 응답 점수를 나타내었다.

표 1. 상지기능 장애인 대상의 터치스크린 이용 설문 문항 및 결과

Table 1. Touch screen use questionnaire items and results of People with Upper Limb Dysfunctions

구분	접근성 기준	점수 (표준편차)
키보드	소프트웨어 키를 다양한 크기와 방법으로 조정하여 키 입력이 가능하다.	1.9 (1.2)
	소프트웨어 키 간 간격을 조정하여 키 입력이 가능하다.	1.7 (1.2)
	소프트웨어 키의 배경조명을 조정하여 키 입력이 가능하다.	1.9 (1.4)
	소프트웨어 키의 숫자와 문자는 배경색과 색상대비를 조정하여 숫자와 문자의 입력이 가능하다.	1.9 (1.4)
	소프트웨어 키 입력 시간에 제한이 있는 경우, 제한시간 조정이 가능하다.	1.9 (1.2)

키 작동/ 피드백	소프트웨어 기능키는 숫자, 문자, 기능키 간 시각, 청각 또는 촉각적 차이가 있어 키 구분을 통한 사용이 가능하다.	2.5 (1.4)
	소프트웨어 중앙 키 (예:‘5’, ‘0’, ‘;’)에 시각적 청각적 또는 촉각적 차이가 있어 키 구분을 통한 키 사용이 가능하다.	1.5 (1.5)
	소프트웨어 키 사용에 대한 시각, 청각 또는 촉각적 피드백이 제공된다.	2.7 (1.3)
문자 입력	잘못된 문자의 자동수정 기능을 통해 문자입력이 가능하다.	3.3 (1.1)
	사용하는 문자, 단어, 문장 예측과 자동완성 기능을 통해 문자 입력이 가능하다.	3.0 (1.3)
	너무 짧게 누르거나 반복해서 입력한 키를 무시할 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.	1.5 (1.1)
	같은 기능을 반복해서 누르지 않을 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.	1.5 (0.9)

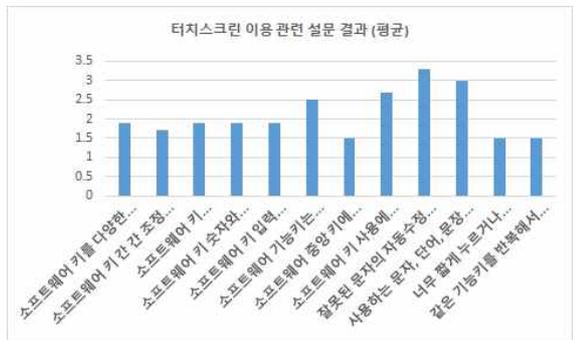


그림 1. 상지기능장애인 대상 스마트폰 터치스크린 이용 관련 설문 응답 결과

Fig. 1. Result of questionnaire response using Smartphone touch screen for People with Upper Limb Dysfunctions

설문의 응답내용을 바탕으로 상지기능에 장애를 지닌 스마트 폰 이용자를 대상으로 스마트폰 접근성 항목 및 접근성 항목 중 적절성을 평가한 결과를 살펴보면 키보드 분류의 키설정 항목에서 ‘소프트웨어 키를 다양한 크기와 방법으로 조정하여 키 입력이 가능하다.’ 접근성 기준 설문문항과 ‘소프트웨어 키 간 간격을 조정하여 키 입력이 가능하다.’ 설문항목 그리고 ‘소프트웨어 키 입력 시간에 제한이 있는 경우, 제한시간 조정이 가능하다.’는 설문항목은 상지기능장애를 가진 설문대상자집단에 키설정 동작에 원천적으로 제한이 있는 항목으로 일정 수준에서 선택할 수 있는 선택항목의 선택기능이 필요할 것이다.

키보드 / 피드백 항목에서 주목할 점은 ‘소프트웨어 중앙 키 (예:‘5’, ‘0’, ‘;’)에 시각적 청각적 또는

촉각적 차이가 있어 키 구분을 통한 키 사용이 가능하다.’ 설문 항목으로 이 항목은 상지기능 장애인 뿐만 아니라 기존 비장애인 대상 설문조사결과에서도 낮은 점수가 나타났는데 이것은 스크린터치 키보드의 약점으로 중앙 키 (예: ‘5’, ‘o’, ‘n’)에 명암 또는 색상으로 구분하는 방안 등을 고려하여 보완책을 강구해야 할 것이다.

또한 ‘소프트웨어 키 사용에 대한 시각, 청각 또는 촉각적 피드백이 제공된다.’ 설문항목의 경우 낮은 점수를 나타내었는데 이는 상지기능 장애인의 경우 촉각인지의 제한이 있으므로 대체 수단을 강구해야 할 것이다.

문자입력 항목의 ‘잘못된 문자의 자동수정 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 항목과 ‘사용하는 문자, 단어, 문장 예측과 자동완성 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목의 경우 자주 사용하는 단어의 ‘단축키 지정’ 등이 그 대안이 될 수 있을 것이다. 또한 ‘너무 짧게 누르거나 반복해서 입력한 키를 무시할 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목과 ‘같은 기능키를 반복해서 누르지 않을 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목은 이전 비장애인 대상의 설문조사 결과에서도 낮은 점수를 나타내었는데 사용자 편리성 개선의 관점에서도 보완책이 시급해 보인다.[12]

3. 토론 및 결론

상지기능 장애를 가진 사용자들은 스마트폰과 태블릿PC 등 각종 정보통신기기와 일상에서 이용하는 가전제품에 내장된 화면 키보드의 조작과 이를 통한 해당기기의 활용에 매우 어려움을 겪고 있는데, 대표적으로 가장 흔한 입력수단인 터치패드 방식을 이용할 경우, 화면상의 이웃한 컨트롤 간의 간격이 이용에 비장애인에 이용과 비교해 상대적으로 좁아 의도한 대로 컨트롤을 조작하는데 애로를 느끼는 것이 현실로 나타나고 있다. 또한 버튼이나 컨트롤의 크기가 이용에 비장애인에 비해 상대적으로 작아 조작에 어려움을 나타내었다. 상지기능 장애를 지닌 사용자들은 좌우 또는 상하 슬라이더 방식으로 조작하는 컨트롤의 사용이 비장애인에 비해 상대적으로 어려움을 나타내었다 특히 상지기능 장애를 지닌 사용자들은 모바일 플랫폼이 제공하는 화면 키보드의 조작 과정에서 이웃한 버튼을 동시에 누르거나 잘못 누르는 경우가 종종 발생하였다. 이는 현행 모바일 애플리케이션 접근성 지침의 검사 항목 6.2 [컨트롤 간 충분한 간격]에서는 이러한 문

제점을 해결하기 위하여 이웃한 컨트롤 중심 간의 간격을 13mm 이상으로 유지할 것을 권장하고 있으나, 실제 현재 시판되어 이용 중인 모바일 플랫폼에서 기본으로 제공하는 화면 키보드조작 이웃한 버튼 간의 간격이 13mm보다 훨씬 좁아 그 기준이 비현실적임을 반증하는 결과라 하겠다. 이러한 문제점을 반영하여 모바일 웹 모범 사례 1.0(W3C, 2008b)에서는 키보드 인터페이스를 지원해야 한다고 규정하고 있다. 현재 거의 모든 iOS 플랫폼 및 Android 플랫폼의 경우에 외장의 블루투스 키보드를 연결하여 사용할 수 있는 기능을 기본적으로 제공하고 있다. 따라서 컨트롤의 간격을 제한하기보다는 외장 키보드 등 별도의 보조기기를 지원하도록 함으로써 상지 기능 장애인들이 모바일 앱의 컨트롤 조작이 어려운 문제를 해결할 수 있는 대체수단을 제공을 모바일 접근성 제공 측면에서 필수적으로 고려해야 할 것이다.

스마트폰 입력 시스템에서의 접근성 항목에서는 상지기능에 제한을 고려하여 입력 키를 다양한 크기와 방법, 키 간 간격의 자유로운 조정, 키 입력 시간에 제한이 있는 경우에 대해 키 활용 측면을 살펴보면, 먼저 키의 활용 측면에서 주목할 점은 중앙 키(예: ‘5’, ‘o’, ‘n’)에 시각적, 청각적 또는 촉각적 인지 차이가 있어 키 구분을 통한 키 사용에 대한 내용으로 스크린터치 시스템의 근원적인 문제로 중앙 키(예: ‘5’, ‘o’, ‘n’)를 명암 또는 색상으로 구분하는 방안 등을 고려하여 보완책을 강구해야 할 생각되어진다. 또 ‘너무 짧게 누르거나 반복해서 입력한 키를 무시할 수 있는 기능에서도 상지 기능의 제한으로 키의 접촉(touch)에서 정확도가 상대적으로 떨어질 수밖에 없는 것이 현실이다. 또한 ‘소프트웨어 키 사용에 대한 시각, 청각 또는 촉각적 피드백이 제공된다.’ 설문항목의 경우 낮은 점수를 나타내었는데 이는 상지기능 장애인의 경우 촉각인지의 제한이 있으므로 대체 수단을 강구해야 할 것이다.

문자입력 항목의 ‘잘못된 문자의 자동수정 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 항목과 ‘사용하는 문자, 단어, 문장 예측과 자동완성 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목의 경우 자주 사용하는 단어의 ‘단축키 지정’ 등이 그 대안이 될 수 있을 것이다. 다음으로 ‘너무 짧게 누르거나 반복해서 입력한 키를 무시할 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목과 ‘같은 기능키를 반복해서 누르지 않을 수 있는 기능을 통해 문자입력이 가능하다.’ 설문항목은 이전 비장애인 대상의 설문조사 결과에서도 낮은 점수를 나타내었는데 사용자 편리성 개선의 관점에서도 보완책이 시급해 보인다.

또한 음성입력 등 입력 시스템의 대체보완 기술의 다양한 연구 개발과 그 적용에도 불구하고, 그에 우선하는 키보드, 터치패드 등의 대표적인 입력시스템에 대한 상지기능장애 등 다양한 장애유형별 적용방법의 개선과 다양한 신기술 적용 및 활용이 일차적으로 다른 방안과 병행해서 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 휴대용 블루투스 키보드 등 다양한 장애유형에 따른 적절한 보조공학기기의 활용에 대한 교육 및 홍보도 병행되어야 할 것이다.

통계적으로 표준편차가 크게 나타난 것은 2급 이상의 중증 장애인을 대상으로 하였으며, 개인적 장애 유형과 양상에 따른 스마트 폰 이용에 대한 개인적 불편의 차이가 반영된 결과라 생각된다. 이후 후속 연구에서는 이에 대한 보정방안의 강구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

[1] Hyung-Jun Seo, "Critical Discussion for Digital Divide Research", Journal of the Korea contents Association vol. 14, no. 11, pp.57-666, 2014.

[2] Na Im Lee, Han Young Ryoo, "The brightness contrast to improve the accessibility of smartphone applications in the outdoor environment", Design Convergence Study 44 vol. 13, no. 1, pp. 136-147, 2014.

[3] Mee-Hee Hong, Hwa-Jin Park, "Mobile SNS Application Accessibility Evaluation for the Disabled and the Aged", Journal of Digital Contents Society, vol. 13 no. 4, pp.575-582, 2012.

[4] Eun-Ju Park, Yang-Won Lim, Han-Kyu Lim, "A Study on mobile accessibility to mobile web site", Proceedings of The Korean Institute of Information Scientists and Engineers, pp. 426-428, 2013.

[5] Mingyu Lee, Sung. H, Han, Joohwan, Park, Hyeji, Jang, "Analysis of the Mobile Accessibility Guidelines for the Disabled", Proceedings of the Ergonomics Society of Korea, pp. 125-129, 2015.

[6] Y. J Kim, "Technology Trends and Market Prospect of Mobile UI", 2012 Electronics and Telecommunication Trends, ETRI pp. 11-20, 2012.

[7] Kyung Sik Kim, Byung Seop Song, "A Comparison of Accessibility Requirements in Mobile Operating Systems", Proceedings of the RESKO, pp. 226-229, 2014.11,

[8] Moon, Hyun Ju, Kim Su Kil, "A Study on the Amendment of the Mobile Application Accessibility Guideline based on User Evaluation", Journal of Rehabilitation Research vol, 18, no. 2, pp. 181-205, 2014.

[9] Moon, Hyun Ju, Kim Su Kil, "Touch Button Design for Smartphone Considering People with Upper Limb Disabilities", Journal of Rehabilitation Research vol, 19, no. 2, pp. 181-203, 2015.

[10] The Asia Economy Daily, Newspaper articles "Worldwide Android market share 87.5%", 2016.

[11] Seo, You Jin, "Analysis of Accessibility Functions and Accessibility Levels of Smartphone for People with Disabilities", Special Education Journal: Theory and Practice vol. 12, no. 4, pp. 361-392, 2011.

[12] Kyung Sik Kim, Byung Seop Song, "Analysis of Standards for Smart Phone Accessibility and Satisfaction with Standards for Accessibility in People with Upper Limb Dysfunctions", Journal of Rehabilitation Research vol, 19 no. 4, pp.205-224, 2015.



김 경 식(Kyung Sik Kim)

1996년 2월 고신대학교 생물학과 졸업 (이학사)
 1998년 2월 인제대학교 대학원 의용공학과 졸업 (공학 석사)
 2015년 8월 대구대학교 대학원 박사과정 수료

Interest: Rehabilitation engineering, Mobile accessibility, Augmentative and Alterative Communication



송 병 섭(Byung Seop Song)

1994년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(학사)
 1997년 8월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학석사)
 2002년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학박사)
 2004년 - 현재 대구대학교 재활공학과 교수

Interest: Bioelectronics, Rehabilitation Engineering, AT