

논문접수일 : 2012.06.20

심사일 : 2012.07.05

게재확정일 : 2012.07.24

한 손 조작할 때 스마트폰 화면 크기 변화에 따른 사용성 평가

Usability evaluation about the smart phone screen size change for one-handed

주저자 : 임기섭

한국기술교육대학교 디자인공학과 대학원

Lim Ki Sup

Korea University of Technology and Education

교신저자 : 윤정식

한국기술교육대학교 디자인공학과

Yoon Jeong Shick

Korea University of Technology and Education

1. 연구 배경 및 필요성

- 1.1 연구 배경
- 1.2 연구 목적
- 1.3 연구 범위 및 방법

2. 스마트폰

- 2.1 스마트폰의 사이즈
- 2.2 스마트폰의 한 손 조작

3. 스마트폰 입력 방식

4. 입력방식에 대한 사용성 실험

- 4.1. 사용성 실험 설계
- 4.2. 실험의 목적 및 대상
- 4.3. 실험 방법

5. 설문지 분석

- 5.1. ANOVA 분석
- 5.2. ANOVA 분석을 통한 그래픽 작업
- 5.3. 결과 분석

6. 결론

참고문헌

논문요약

스마트폰의 기능이 다양해지고 무선인터넷 속도가 빨라지면서 점점 화면의 크기가 커져가고 있다. 최근에는 5인치 이상의 화면 크기를 가진 스마트폰이 출시되고 있다. 그러나 큰 화면을 가진 스마트폰은 휴대성이 떨어진다. 특히 한 손으로 조작할 때 화면의 크기에 따라 사용성에서 문제가 발생한다.

본 연구에서는 3.5인치를 기준으로 5가지 프로토타입을 제작하여 가로와 세로 방향에 대한 한 손 조작에 관한 사용성 평가를 하였다. 스마트폰 입력 방식은 Tap, Long Tap, Drag, Flick, Rotate에 관하여 실험을 하였고 ANOVA 분석을 통해 실험결과를 분석하였다. 그 결과로 스마트폰을 한 손으로 조작할 경우 3.5인치 화면은 다양한 입력이 가능한데 반해 4.0인치부터 제한된 입력 방식이 가능하다. 그리고 5.5인치가 되면 화면 가운데 Tap 기능 외에 다른 입력 방식은 사용이 제한이 된다.

주제어

한 손 조작, 스마트폰 화면, 사용성 평가

Abstract

Faster wireless internet and variety functions of smart phone are growing. The size of mobile screen also is growing. In recent, the screen size of newly released smart phone is 5 inch or more. But it is not always good just because a smart phone has the wide screen. Especially, when you use the smart phone with one hand, the size of wide screen makes a problem in usability. We made the five kinds of prototype for this study. And we tested the usability of smart phone for directions (horizontal, vertical) and input-methods (Tap, Long Tap, Drag, Flick and Rotate) with one hand. And the results were analyzed through ANOVA analysis. As a result, 3.5 inch screen with one hand is possible to use the various input-methods. But people should use only the limited input from 4.0 inch or more smart phones with one hand. And 5.5 inches of smart phone is only possible to use Tap at the center part of it.

Keyword

one-handed, smart phone screen, usability test

1. 서론

1.1 연구 배경

최근 무선 인터넷 시장의 규모가 급속한 성장세를 보이며, 많은 사용자들이 편리한 환경에서 쉽고 빠르게 스마트폰(Smartphone)¹⁾에 접근 할 수 있게 되었다. 스마트폰이 가진 고성능의 하드웨어와 운영체제는 퍼스널 컴퓨터의 기능을 대체하고, 모바일 환경에서 기존 컴퓨터 환경이 가진 기동성의 한계를 보완할 수 있는 대체 수단으로 각광 받게 되었다.

스마트폰의 이동성 및 휴대성이라는 특성상 한 손을 이용한 스마트폰 사용이 빈번하며 이에 따라 한 손을 이용한 문자 입력의 경우도 빈번히 발생한다(류태범, 2011). Karlson(2006)은 스마트폰과 같은 휴대기기의 사용 실태를 공항에서 관찰하였다. 그 결과 한 손을 이용한 기기 사용이 전체 관찰 횟수 중 74%로 매우 빈번하였고, 한 손의 사용은 걷기, 서기, 앉기 등의 자세와 여유 손에 따라 영향을 받았다고 보고하였다.

현재 스마트폰을 통해 웹서핑, 사진 감상뿐만 아니라 전자책과 전자 필기 등 다양한 기능이 가능해지면서 점차 스마트폰의 화면 크기가 점점 커져가고 있다.



[그림 1] 스마트폰 화면 크기 변화

이전의 스마트폰 제조업계에서는 화면크기가 4.7인치 이상으로 커지기 쉽지 않을 것으로 예상했었다. 왜냐하면 화면이 커지면 그림감과 휴대성이 떨어지기 때문이다. 그래서 이전에 나온 5인치대 스마트폰인 델 '스트릭'과 팬택 '베가 넘버5' 등이 큰 호응을 얻지 못했다(이학렬, 2012).

그러나 삼성전자의 스마트폰 '갤럭시 노트'(5.3인치)가 인기를 끌면서 5인치 스마트폰이 주목을 받고 있다. 또한 4세대 통신(LTE) 서비스와 함께 무선 인터넷 속도가 빨라지면서 동영상 감상에 대한 수요가 커지면서 5인치 이상의 대형화면을 가진 스마트폰이 계속 출시되고 있다. 처음에는 5인치 이상의 스마트폰은 휴대전화로 쓰기에는 화면 크기가 너무 크다는

우려도 있었지만, 영화·TV·DMB를 시청하거나 인터넷·게임을 즐길 때 화면 크기가 커서 시원하다는 인식이 늘면서 5인치대 제품이 주력 스마트폰의 하나로 자리 잡게 됐다(권영진, 2012). 그러나 아직 5인치 이상의 디스플레이를 가진 스마트폰은 그림감과 휴대성이 떨어지는 문제점을 가지고 있고 그에 따라 조작성²⁾에서도 문제가 된다.

1.2 연구 목적

스마트폰의 크기가 점점 커지고 있고, 스마트폰 특성상 한 손으로 조작을 하는 경우가 빈번하게 발생하고 있다. 기존의 3인치 이하 스마트폰의 화면 크기에서 점차 5인치 이상의 화면으로 커져가면서 사용자는 터치스크린을 통해 입력하고, 조작하는데 불편함을 느끼게 되었다. 본 연구의 목적은 한 손으로 스마트폰을 조작할 때 스마트폰의 화면크기에 따른 사용자가 편하게 사용할 수 있는 화면의 사이즈와 조작 범위를 알아보는데 있다.

1.3 연구 범위 및 방법

사용자가 편하게 느끼는 화면의 사이즈와 조작 방법을 알아보기 위해 본 연구에서는 스마트폰의 화면 크기와 입력 방식에 따른 사용성 평가를 통해 밝히고자 한다.

본 연구에서는 한 손으로 스마트폰을 잡은 상태에서 조작하는 방법에 대해 한정하여 사용성 실험을 하였다. 그리고 실험에 사용할 프로토타입을 제작하기 위해 현재 가장 많이 쓰이는 스마트폰 중에서 대표되는 5개의 스마트폰 화면 크기를 대상으로 각 제품의 프로토타입을 제작하였다. 그리고 스마트폰 화면을 조작하는 대표적인 5가지 입력 스타일을 선정하여 사용성에 관한 평가를 실시하였다. 이를 통해 얻어진 결과를 화면 크기와 입력방식에 따른 조작에 관한 사용성을 분석하였다. ANOVA 분석을 이용하여 유의확률(0.05)에 들어온 항목 중에서 '보통이다'(3.0)을 기준으로 5개의 스마트폰 프로토타입에 대한 5가지 입력 방법을 분석한 결과를 통해 한 손 조작시 사용자가 불편함을 느끼지 않는 스마트폰 화면의 크기, 그리고 조작 방법과 범위에 대한 결과를 도출하였다.

1) 컴퓨터 기능이 내장된 휴대폰을 지칭하기 위해 주로 사용되는 말(www.terms.co.kr).

2) 조작성 [operability] : 기계, 장치를 사용할 수 있는 조건 하에 있는 경우에 이것을 사용해서 의도한대로 동작하기 쉽고, 또한 이것을 운전, 조작하기 쉬움에 대한 능력을 말한다(산업안전대사전).

2. 스마트폰

2.1 스마트폰의 사이즈

전 세계적으로 가장 많이 팔리는 스마트폰은 [표 1]과 같다. 애플사의 아이폰이 전세계적으로 가장 많이 팔리고 있고 그 뒤로 삼성전자의 갤럭시가 2위로 팔리고 있다. 스마트폰의 시장은 아이폰과 갤럭시의 경쟁 가운데 기존의 다른 스마트폰 회사들의 다양한 제품이 출시되면서 크기 또한 다양해지고 있다.

2011년 2/4분기		
1위	애플	2034 만대
2위	삼성전자	2000 만대 이상
3위	노키아	1670 만대
4위	RIM	1320 만대
5위	HTC	1210 만대
6위	LG전자	615 만대
7위	소니에릭슨	532 만대 이상
8위	모토로라	440 만대

[표 1] 세계 스마트폰 시장 판매량 순위 (자료 : 스트래티지애널리틱스(SA). 일부는 추정치)

기존의 스마트폰의 화면 크기는 4:3으로 공통적이었지만 현재는 영화 콘텐츠를 감상하거나, 전자책이나 전자잡지, 그리고 문서를 가장 편하게 볼 수 있는 16:9 나 16:10 비율의 제품들도 출시되고 있다.

국내에서 가장 많이 팔리고 사용되는 스마트폰은 아이폰, 갤럭시, 옵티머스, 배가레이서이다. 각 스마트폰의 제품 전체 사이즈와 화면 크기는 다음과 같다.

	전체 사이즈 (mm) (가로*세로*높이)	디스플레이 사이즈 (inch)
애플 아이폰 4S	115.2 * 58.6 * 9.3	3.5
삼성 갤럭시 S2	125.3 * 66.1 * 8.49	4.3
LG 옵티머스 4G	133.9 * 67.9 * 10.5	4.5
HTC Rezound	129 * 65.5 * 13.7	4.3
소니에릭슨 Xperia arc	125 * 63 * 8.7	4.2

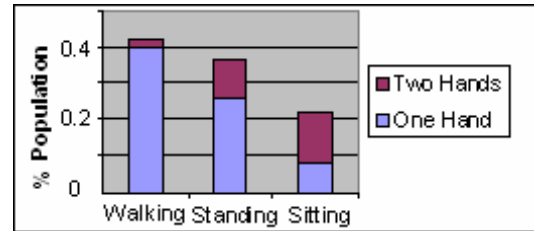
[표 2] 스마트폰 사이즈

현재는 3.5인치에서 4.5인치 크기의 스마트폰 화면이 주를 이루고 있지만 큰 화면에 대한 사용자의 요구가 많아짐에 따라 스마트폰 화면도 점점 커지고 있다.

2.2 스마트폰의 한 손 조작

오늘날에는 이동하면서 모바일 기기를 사용하는 경우가 많은데, 이 때 사람들은 두 손을 모두 이용하여 조작

하는 것에 불편함을 겪게 되어 한 손으로만 조작하는 것을 선호한다(Karlson, Bederson, Contreas-Vidal, 2006).



[그림 2] 활동하면서 모바일폰 사용할 때 손의 수

하지만 한 손으로 모바일 기기를 조작할 때에는 주로 손바닥으로 기기를 받치고 그 손의 엄지손가락만으로 터치스크린을 조작하게 된다.

Karlson와 Bederson(2007)은 모바일폰의 화면을 12개로 나누어 한 손으로 조작할 때 엄지손가락이 닿기 어려운 부분과 쉬운 부분을 분석했는데, [그림 3]의 연회색은 닿기 쉬운 부분이고 진회색은 닿기 어려운 부분을 나타내고 있다.



[그림 3] 엄지손가락이 닿기 쉬운 부분과 어려운 부분 구분

그러나 이 연구는 오른손을 기준으로 당시 PDA의 제한된 화면 사이즈에서 이루어진 실험이다.

현재 스마트폰의 화면 크기는 3인치에서 5인치 이상 화면의 크기로 빠르게 발전하고 있지만 스마트폰의 다양한 화면 크기에 대한 왼손과 오른손에 관한 조작성에 관한 연구는 현재 미비한 실정이다.

3. 스마트폰 입력 방식

스마트폰에서 사용되는 입력 방식은 크게 6가지로 나누어진다. [표 3]은 육호준(2009)이 정의한 스마트폰의 입력 인터랙션 스타일이다.

입력	설명
Tap	마우스의 포인팅, 클릭과 같이 선택할 오브젝트를 가볍게 한번 두드리는 동작
Double Tap	마우스의 더블 클릭과 같이 Tap을 빠르게 두 번 두드리는 동작
Long Tap(Hold)	휴대폰의 Long-Press와 같이 터치지점 한 군데를 일정시간 동안 지속적으로 누르는 동작
Drag	마우스의 드래그 기능과 같이 오브젝트를 선택한 후 끄는 동작
Flick	특정 명령(Command)과 관련된 빠른 선행의 움직임 (Flick Up, Flick Down, Flick Left, Flick Right)
Multi-touch	동시에 두 개 이상의 터치 지점을 누르는 동작

[표 3] 터치스크린에서의 6가지 입력 인터랙션 스타일

또한 이동수(2001)도 스마트폰의 입력방식을 6가지로 구분하고 있다. 입력방식을 크게 베이직 액션과 액티브 액션으로 나누고, 그에 따른 세부 항목으로 스마트폰의 입력방식을 정의하였다.

(1) 베이직 액션

- 1) Tap : 마우스 포인팅, 클릭과 같이 타겟을 가볍게 한번 두드리는 동작
- 2) Double Tap : 마우스의 더블 클릭과 같이 빠르게 두 번 두드리는 동작
- 3) Hold Single/Multi : 터치 지점의 포인트에 대해 탭을 유지한 상태

(2) 액티브 액션

- 1) Drag : 베이직 액션 ‘홀드’에 의해 나타나는 모션 피드백, 타겟 포인트를 홀딩 한 상태에서 상하 또는 좌우로 이동하는 모션
- 2) Flick : 베이직 액션 ‘홀드’를 바탕으로 특정 입력방향으로 던지듯 진행
- 3) Free / Rotate : 홀딩한 포인트를 기준으로 자유로운 이동을 위한 모션

두 논문의 스마트폰 입력방식을 기준으로 본 연구에서는 사용성 실험을 할 스마트폰 입력 방식으로 Tap, Long Tap, Drag, Flick, Rotate 이렇게 5가지로 선정하였다. Multi-Touch는 한 손으로 조작시 이루어지기 힘든 동작이기에 본 연구에서는 사용성 실험의 입력방식 대상으로 삼지 않았다.

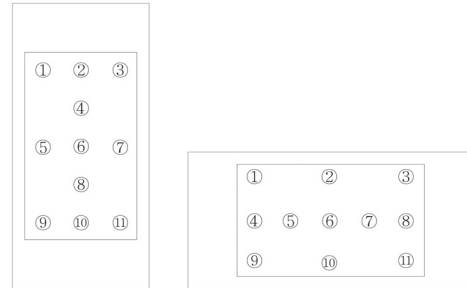
4. 입력방식에 대한 사용성 실험

본 연구에서 사용할 스마트폰 화면 크기는 5가지이다. 아이폰의 화면크기인 3.5인치를 기준으로 4.0인치, 4.5인치, 5인치, 5.5인치이고, 화면 비율은 4:3 비율로 동일하게 적용하였다.

실험에 사용될 프로토타입은 아크릴을 이용하여 5가지 화면 크기에 따라 제작하였다. 프로토타입의 전체적인 크기는 현재 가장 많이 사용되고 있는 아이폰과 갤럭시를 기준으로 하였다. 모든 프로토타입의 높이는 9mm로 통일하였고 좌우 폭은 5mm, 상하 폭은 20mm로 정하였다. 상하 폭은 스마트폰 상단의 마이크 부분과 하단의 버튼 구조를 고려하여 20mm로 하였다.

4.1 사용성 실험 설계

본 연구에서 실험에 적용할 스마트 폰의 입력 방식은 5가지(Tap, Long Tap, Drag, Flick, Rotate)로 각 항목에 대하여 5점 척도를 적용하여 화면 크기에 따른 입력 방식에 대한 사용성 실험을 실시한다. [표 4, 5,6,7]은 설문지에서 각 입력방식에 따른 평가 항목에 해당하는 번호 구간을 정리한 것이다. 모든 설문지는 세로방향과 가로방향에 대해 설문 항목으로 이루어졌다.



[그림 4] 실험에 사용한 프로토타입과 구간별 번호 (세로/가로)

Task 1) Tap

각 번호에 Tap 행위에 대한 실험을 실시하고 설문지에 사용성에 관한 설문을 작성한다. (Double Tap은 Tap과 같은 기능으로 판단)

Task 2) Long Tap

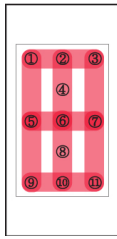
각 번호에 2~3초간 지속적으로 누르는 동작으로 실험을 실시하고 그에 대한 평가를 한다.

세로 방향		가로 방향	
설문지 번호	번호 구간	설문지 번호	번호 구간
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11

[표 4] Tap & Long Tap 평가 항목

Task 3) Drag

1번과 3번으로, 1번과 9번, 3번과 11번, 9번과 11번에 대한 각 끝 모서리에 관한 Drag 행위와 5번에서 7번, 2번에서 10번에 대한 스마트폰 중앙에서 이루어지는 Drag 행위에 관한 실험을 실시하고 그에 대한 평가를 한다.



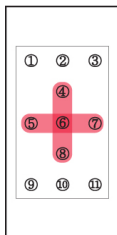
Drag
(세로방향)

세로 방향		가로 방향	
설문지 번호	번호 구간	설문지 번호	번호 구간
1	1 → 3	1	1 → 3
2	5 → 7	2	4 → 8
3	7 → 5	3	9 → 11
4	9 → 11	4	1 → 9
5	2 → 6	5	2 → 10
6	6 → 10	6	10 → 2
7	4 → 8	7	3 → 11
8	8 → 4	8	4 → 6
9	1 → 5	9	6 → 8
10	5 → 9	10	5 → 7
11	3 → 7	11	7 → 5
12	7 → 11	.	.

[표 5] Drag 평가 항목

Task 4) Flick

Drag와는 다르게 가볍게 터치하는 방식으로 스마트폰 가운데에서 이루어지는 행위이다. 4번에서 6번까지, 6번에 8번까지, 5번에서 6번까지, 6번에서 7번까지 가볍게 터치하는 방법으로 실험을 실시하고 그에 대한 평가를 실시한다.



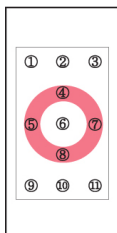
Flick
(세로방향)

세로 방향		가로 방향	
설문지 번호	번호 구간	설문지 번호	번호 구간
1	4 → 6	1	5 → 6
2	6 → 4	2	6 → 5
3	6 → 8	3	6 → 7
4	8 → 6	4	7 → 6
5	5 → 6	5	2 → 6
6	6 → 5	6	6 → 2
7	6 → 7	7	6 → 10
8	7 → 6	8	10 → 6

[표 6] Flick 평가 항목

Task 5) Rotate

화면 중앙에서 시계 방향과 반시계 방향으로 조작하는 행위이다.



Rotate
(세로방향)

세로 방향		가로 방향	
설문지 번호	번호 구간	설문지 번호	번호 구간
1	4→5→8	1	2→5→10
2	8→5→4	2	10→5→2
3	4→7→8	3	2→7→10
4	8→7→4	4	10→7→2

[표 7] Rotate 평가 항목

4.2 실험의 목적 및 대상

본 실험의 목적은 한 손으로 스마트폰을 잡은 상태에서 스마트폰에서 사용되는 입력 행위에 관한 사용성 평가이다. 한 손으로 잡은 상태에서 5가지 화면의 크기 변화와 가로, 세로방향에 대해 사용성 평가를 하여 화면 사이즈에 따른 한 손 조작시 이루어지는 입력 방식에 대한 만족도를 알아보는데 있다.

본 실험의 피실험자는 스마트폰의 조작 방식(터치, 화면끄기 등)에 익숙하면서 모바일 웹의 사용이 거부감이 없는 스마트폰 사용경험이 있는 20대 성인 남녀를 대상으로 하였다. 피실험자는 총 50명으로 각자 자신이 스마트폰을 조작할 때 사용하는 손으로 실험 실시하였다. 피실험자 중에서 왼손으로 스마트폰을 조작하는 인원은 20명이었고, 나머지 30명은 오른손으로 스마트폰을 조작하였다.

4.3 실험 방법

실험에 영향을 줄 수 있는 소음, 빛 등 사람의 심리에 영향을 줄 수 있는 요인은 모두 제어할 수 있는 실험실에서 사용성 평가를 실시했다. 그리고 피실험자를 대상으로 실험을 한 후 설문지에 사용성에 관한 각 조작방법에 따른 사용성을 평가하도록 하였다. 실험은 스마트폰 화면크기에 따른 5 종류(3.5인치, 4.0인치, 4.5인치, 5.0인치, 5.5인치)와 스마트폰의 방향성 2 종류 (세로방향, 가로방향), 그리고 5가지 입력 방식 (Tap, Long Tap, Drag, Flick, Rotate)에 대한 각 항목별로 5점 척도로 평가하였다. 즉 화면의 크기가 다른 프로토타입 5종류를 가로방향과 세로방향에 대한 2가지 조작동작을 대상으로 평가했다. 그리고 각 동작의 항목은 Tap과 Long Tap은 11개, Drag는 12개, Flick은 8개, Rotate는 4개이다.

5. 설문지 분석

각 문항에 대해 5점 척도로 '전혀 그렇지 않다(1점)', '그렇지 않는 편이다(2점)', '보통이다(3점)', '그런 편이다(4점)', '매우 그렇다(5점)'으로 점수를 부여했다.

설문지 분석을 ANOVA(일원분산분석)을 통해 이루어졌다. 즉 각 문항의 평균 점수를 ANOVA를 통해 피실험자의 만족도를 알 수 있다. 유의 확률(p값)이 $0.05 \leq \alpha$ 이면 귀무가설을 기각하고 분석결과가 유의적으로 차이가 있음을 알 수 있고, $0.05 > \alpha$ 이면 귀무가설을 기각하기 못하여 분석결과가 유의적 차이가 없음을 알 수 있다. 아래의 표는 각 항목별로 유의 확률(p값)이 $0.05 \leq \alpha$ 인 것으로 분석결과 유의한 차이가 있는 것만 대상으로 정리하였다. 그리고 유의한 차이가 있는 항목에 대해서 3.0(보통이다)을 기준으로 사

용성에 대한 구분을 하였다. 즉 3.0 이상이면 조작하는데 보통 이상으로 문제가 없는 반면에 3.0 미만은 조작하는데 불편함을 느낄 수 있다.

5.1 ANOVA 분석

각 항목에 대하여 유의확률(p값)이 0.05이하인 항목을 분류하였다. [표 8]은 왼손으로 조작할 때 세로 방향에 대한 5가지 화면 사이즈에 대한 입력 방식에 관한 항목 중에서 유의확률이 0.05이하의 항목만을 분류하여 정리한 것이다. 그리고 그 중에서 3.0(보통이다) 이상인 것은 음영으로 표시하였다.

즉 유의한 차이가 있는 항목 중에서 음영으로 표시된 것은 사용자 조작하는데 문제가 없지만 음영으로 표시가 안 된 곳은 사용자가 조작하는데 불편함을 느낀다고 볼 수 있다.

구분		평균	표준편차	F값	p값	
T a p	2	3.5	4.10	.852	2.815	.030
		4.0	4.20	.616		
		4.5	3.80	1.005		
		5.0	3.80	1.005		
		5.5	3.20	1.508		
	3	3.5	3.10	1.488	6.047	.000
		4.0	2.80	.768		
		4.5	2.40	1.314		
		5.0	2.10	.718		
	6	3.5	4.50	.513	3.151	.018
		4.0	4.50	.513		
4.5		4.50	.688			
5.0		3.70	1.302			
7	3.5	3.90	1.165	15.811	.000	
	4.0	4.00	.918			
	4.5	4.20	.768			
	5.0	2.90	1.334			
9	3.5	2.80	1.196	2.569	.043	
	4.0	3.20	1.105			
	4.5	3.40	1.231			
	5.0	3.30	1.455			
10	3.5	3.80	1.281	4.564	.002	
	4.0	3.60	.821			
	4.5	3.40	1.046			
	5.0	3.10	1.483			
11	3.5	3.40	1.231	11.688	.000	
	4.0	3.20	1.361			
	4.5	2.60	1.231			
	5.0	2.00	1.376			
	5.5	1.20	.410			

구분		평균	표준편차	F값	p값	
L o n g T a p	2	3.5	4.10	.968	2.836	.029
		4.0	4.00	.795		
		4.5	3.90	1.071		
		5.0	3.90	.852		
	3	3.5	2.70	1.302	4.522	.002
		4.0	2.60	.940		
		4.5	2.50	1.318		
		5.0	2.50	.688		
	7	3.5	4.00	.918	14.423	.000
		4.0	4.20	1.005		
		4.5	4.30	.657		
5.0		3.10	1.410			
10	3.5	2.10	1.334	3.011	.022	
	4.0	3.40	1.231			
	4.5	3.50	1.051			
	5.0	2.80	1.508			
11	3.5	2.60	1.465	11.794	.000	
	3.5	3.60	1.314			
	4.0	3.30	1.302			
	4.5	2.50	1.318			
	5.0	1.80	1.005			
	5.5	1.50	.946			

구분		평균	표준편차	F값	p값	
D r a g T a p	2	3.5	3.40	1.046	3.523	.010
		4.0	3.40	1.231		
		4.5	3.30	1.525		
		5.0	3.50	1.318		
	3	3.5	2.20	1.281	2.552	.044
		4.0	2.30	1.129		
		4.5	3.30	1.525		
		5.0	3.20	1.281		
	4	3.5	2.80	1.105	3.671	.008
		4.0	2.30	1.129		
		4.5	2.50	1.539		
5.0		2.20	1.105			
6	3.5	1.50	.513	4.039	.005	
	3.5	3.50	1.147			
	4.0	3.30	1.129			
	4.5	3.00	1.451			
11	5.0	3.00	1.026	9.518	.000	
	3.5	3.00	1.026			
	4.0	2.60	1.392			
	4.5	2.00	1.026			
12	5.0	2.30	1.129	15.216	.000	
	5.5	1.10	.308			
	3.5	2.90	1.334			
	4.0	2.00	1.124			
	4.5	1.30	.470			
	5.0	1.40	.681			
	5.5	1.00	.000			

구분		평균	표준편차	F값	p값	
F i c k	7	3.5	4.10	.968	5.131	.001
		4.0	3.40	1.231		
		4.5	3.20	1.281		
		5.0	3.50	1.235		
	8	5.5	2.40	1.314	5.225	.001
3.5		4.10	1.071			
4.0		3.10	1.334			
4.5		3.00	1.298			
5.0		3.30	1.302			
	5.5	2.30	1.302			

		구분	평균	표준편차	F값	p값
R o t a t e	3	3.5	3.90	.718	7.043	.000
		4.0	2.80	1.281		
		4.5	2.60	1.142		
		5.0	2.90	1.252		
		5.5	2.00	1.298		
	4	3.5	3.70	1.031	5.796	.000
		4.0	2.70	1.302		
		4.5	2.50	1.147		
		5.0	2.90	1.165		
		5.5	2.00	1.124		

[표 8] 세로 방향에 관한 유의한 차이가 있는 항목 분류

왼손으로 세로방향으로 조작할 때 유의확률(p값)이 0.05 이하로 나온 항목은 전체 항목 중에서 Tap에서는 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11이고, Long Tap에서는 2, 3, 7, 10, 11이다. Drag Tap에서는 2, 3, 4, 6, 11, 12이고, Flick은 7, 8 Rotate는 3, 4이다.

나머지 설문조사의 결과도 유의확률이 0.05 이하로 나온 것을 중심으로 표로 만들고 음영으로 표시하여 정리하였다.

그 결과 왼손으로 가로방향으로 조작할 때 유의확률이 0.05 이하는 Tap 과 Long Tap 은 모두 10번만 해당되었고, Drag Tap은 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9에서 나왔다. Flick은 4, 5, 6, 8에서 Rotate는 1, 2, 3이었다.

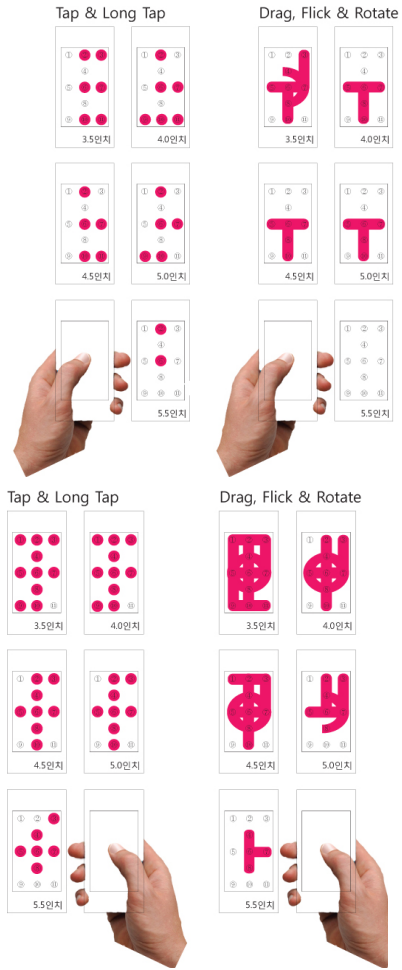
그리고 오른손으로 세로 방향으로 조작할 때는 Tap에서는 전체 항목이, Long Tap은 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10에서 유의한 차이가 나왔다. Drag Tap은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11에서 Flick은 2, 3, 4, 5, 6, 8에서 나왔고, Rotate는 전체 항목에서 유의한 차이가 있었다.

오른손으로 가로 방향으로 조작할 때는 Tap과 Long Tap은 2, 3, 6, 7에서, Drag는 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11에서 유의한 차이가 있었다. Flick은 3, 4, 5, 6, 7, 8에서 Rotate는 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다.

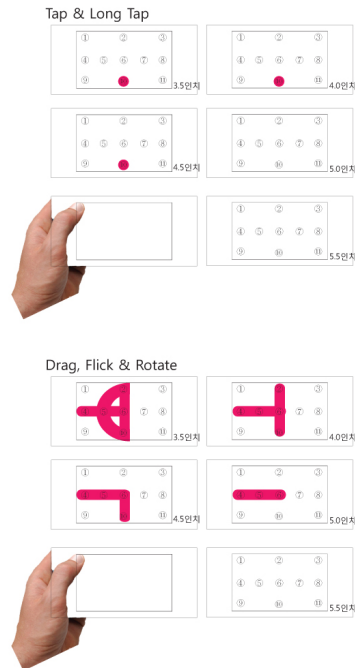
5.2 ANOVA 분석을 통한 그래픽 작업

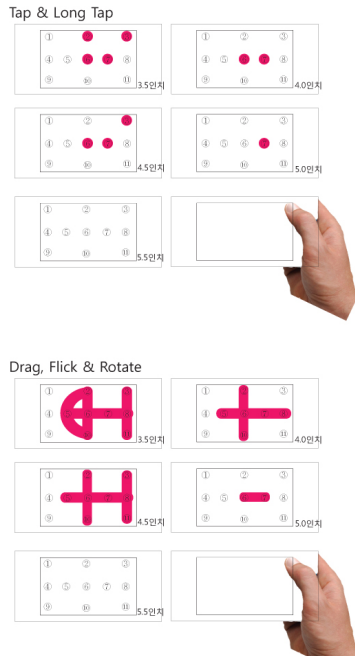
5.1장에서 도출된 ANOVA 분석 결과를 그래픽으로 보기 쉽게 변환하는 작업을 하였다. 각 항목 중에서 유의한 차이가 보인 항목에 대하여 평균값이 3.0 이상(보통이다)으로 나타난 경우에 ●(색으로 칠함) 표시하였다. 즉 ●로 표시된 것은 사용자가 한 손으로 조작할 때 보통이상으로 입력방식과 조작 범위에서 만족한다고 볼 수 있다.

[그림 5]와 [그림 6]은 Tap과 Long Tap, Drag Tap, Flick, Rotate의 결과를 표시한 결과를 보여준다.



[그림 5] 세로로 세운 상태에서 조작한 결과 분석



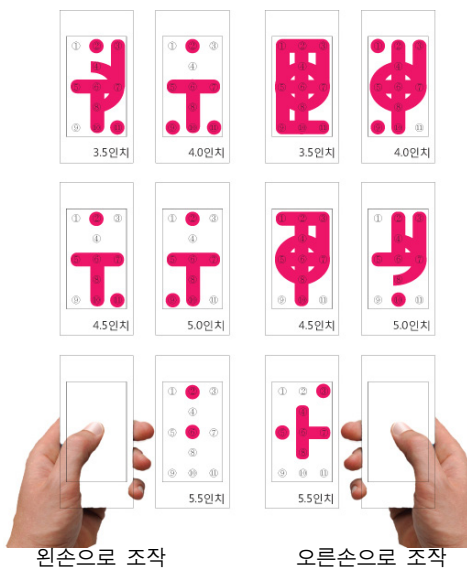


[그림 6] 가로로 누운 상태에서 조작한 결과 분석

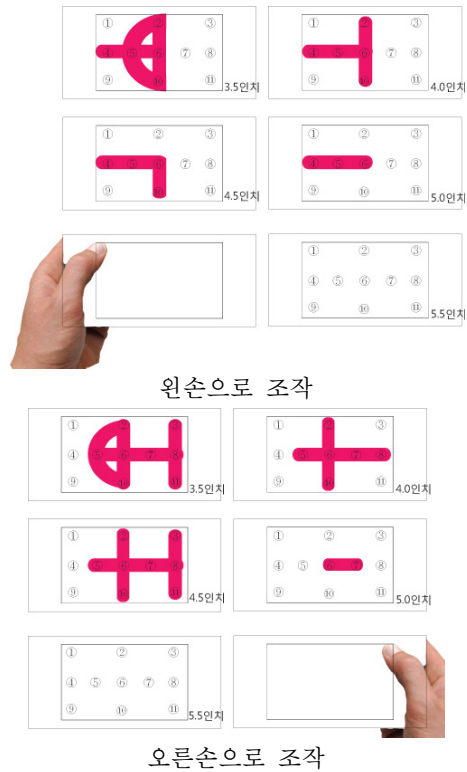
5.3 결과 분석

5.2장에서 도출된 분석 결과 중에서 사용성이 '보통'(3.0이상)으로 나온 부분만을 선택하여 화면 크기에 해당하는 스마트폰 그래픽에 모두 적용하였다.

그 결과 한 손으로 스마트폰을 세워서 조작하게 되면 3.5인치는 왼손, 오른손 모두 입력 방식의 많은 부분을 만족하는데 반해 4.0인치, 4.5인치, 5.0인치는 일부 입력 방식만을 만족한다. 그리고 5.5인치는 한 손으로 조작하는데 만족하는 조작 방법 및 범위가 작아 사용하는 많은 불편함이 있음을 알 수 있다.



[그림 7] 세로 방향에서 조작한 결과 분석



[그림 8] 가로 방향에서 조작한 결과 분석

그리고 한 손으로 스마트폰을 눕혀서 조작하게 되면 한 손으로 잡으면 안정적으로 잡을 수 없어서 스마트폰 조작에는 세로 방향에 비해 불편하다. 그리고 가로 방향은 잡고 있는 손의 엄지로만 할 수 있는 일부 Tap과 Drag 기능만 사용할 수 있다.

6. 결론

본 연구에서 스마트폰을 한 손으로 조작할 때 화면의 크기에 따른 입력방식의 사용성에 관한 연구이다. 최근 다양한 기능과 빠른 무선 인터넷으로 스마트폰의 화면 크기도 점차 커져가고 있지만 두 손이 아닌 한 손으로 조작할 경우 그림감이 떨어지고 입력 방식의 사용성에 대한 문제가 발생하고 있다.

본 연구는 3.5인치를 기준으로 4.0, 4.5, 5.0, 5.5인치를 프로토타입으로 제작하여 스마트폰에서 사용되는 입력 방식인 Tap, Long Tap, Drag, Flick, Rotate에 대해 사용성 실험을 하였다. 그리고 실험 결과를 ANOVA 분석을 통해 유의한 차이가 있는 항목들에 대해서 비교 분석하였다.

비교 분석한 결과를 각 화면크기의 스마트폰 그래픽에 적용해 본 결과, 스마트폰을 세워서 사용할 경우 3.5인치는 대부분의 입력방식과 조작범위에서 사용하는 데 문제가 없지만 4.0인치, 4.5인치와 5.0인치에

서는 일부 제한된 입력방식만을 사용할 수 있음을 알 수 있었다. 그리고 5.5인치가 되면 한 손으로 조작하는데 불편함이 많아진다.

또한 스마트폰을 한 손으로 가로로 누워서 사용할 경우에는 안정적으로 잡고 조작하는데 힘들기 때문에 사용하고 조작하는데 불편함이 많아진다. 그래서 가로로 사용할 때는 동영상 감상과 같은 조작이 덜한 기능을 위주로 사용할 때가 적당하다. 그리고 가로로 사용하여 필요에 따라 동영상 정지나 재생 기능을 화면 가운데 위치하는 것이 입력하거나 조작하는데 좋을 것으로 판단된다.

현재 판매 중인 5.0인치 이상의 스마트폰 중에서 한 손 조작 모드라는 기능을 가진 제품이 나오고 있다. 이 기능은 기존의 전체 화면 하단에 전체에 나타나는 키패드를 한 손 조작이 쉽도록 손 방향에 따라 한 쪽으로 치우쳐서 사용할 수 있는 하는 기능이다. 하지만 이 기능은 단순히 한 쪽 방향으로 치우쳐서 나타내는 것으로 한 손으로 조작할 때 실제 사용성이 편리한 것은 아니다. 본 연구의 결과로 볼 때 단순히 한 쪽으로 치우치기 보다는 화면의 크기에 따라 엄지손가락이 조작하기 쉽고 사용자가 만족할 수 있는 범위 내에서 키패드를 배열하는 것이 훨씬 효과적이다.

본 연구에서는 피실험자를 제한적이었기 때문에 보다 정확하고 결과를 얻기 위해서는 왼손, 오른손 피실험자를 늘리고 20대 뿐만 아니라 다양한 연령에서 실험이 추가로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 권영전 (2012, 7, 8). 스마트폰은 5인치, 태블릿은 7 인치가 대세? 「연합뉴스」
- 류태범 (2011) 한 손을 이용한 스마트폰 터치키 문자 입력에서 선호손의 수행도 분석, *Journal of the Ergonomics Society of Korea, vol.30. No.1.*
- 육호준 (2009). 「모바일 터치인터페이스의 인터랙티브 모션 속성에 관한 연구」, 홍익대학교 대학원 박사논문.
- 이동수 (2011). 「스마트 폰 GUI 디자인 연구」, 영남대학교 대학원 석사논문.
- 이학렬 (2012, 2, 19). 5인치 이상 대화면 해상도 달라. 「머니투데이」, 15.
- Karson, A. (2006). Interface design for single-handed use of small device. *Uist 2006 Adjunct proceeding, 27-30.*
- Karlson A. K., Bederson, B. B., (2007), ThumbSpace: Generalized one-handed input for

touchscreen-based mobile devices, *Proceeding of the international conference on Human-computer interaction, 324-338.*

- Karlson A. K., Bederson, B. B., Contreas-Vidal, J. L. (2006). Understanding single-Handed mobile device interaction, *University of Maryland.*