

# 터치스크린 모바일 폰의 멘탈모델 형성요인에 관한 연구

## Factors of Mental Model Generation on Touch Screen Mobile Phone

\*박예진, \*\*김돈한

\*울산대학교 대학원 디자인학과, \*\*울산대학교 디지털콘텐츠디자인학과

### ABSTRACT

본 연구에서는 기존의 키패드 조작방식에 익숙해져 있던 모바일 폰 이용자가 새로운 터치스크린 모바일 폰으로 기종을 변경하였을 때 생성하는 멘탈모델의 특징에 대하여 고찰하였다. 먼저, 터치스크린 모바일 폰의 기능 가운데서 가장 사용 빈도가 높은 상위 7개의 기능에 대한 실험과제를 설정하여 비디오 관찰실험을 실시하였다. 다음으로 수집된 데이터를 프로토콜 분석법을 이용하여 사용자의 조작과 관련된 사고의 변용과정을 분석하였다. 분석결과 키패드 조작방식에 익숙해져 있던 피험자들은 실험이 거듭될수록 새로운 터치스크린 모바일 폰의 조작과정에 적응하기 위하여 버튼이나 화면에 탭, 더블 탭 등 컴퓨터 운영시스템(윈도우)과 웹 브라우저 상의 내비게이션과 관련된 지식을 이용하여 멘탈모델을 수정하려는 경향이 있었다.

*Keyword: mental model, User Interface, mobile phone*

### 1. 서론

최근 디지털기술이 발달함에 따라 휴대용 가전 기기에 터치스크린이 채용되고 있을 뿐만 아니라 디스플레이에 전면 터치스크린을 적용한 모바일 폰도 증가하고 있다. DIP통신에 의하면 80% 이상의 사람들이 터치스크린 모바일 폰을 구입할 의향이 있다고 응답하였으며 향후 대부분의 모바일 폰에서 터치스크린이 장착됨으로써 세계의 터치스크린 모바일 폰 시장도 지속적으로 성장할 것으로 전망하였다.<sup>1)</sup>

한편 키패드 방식에 익숙해진 모바일 폰 사용자

들은 터치스크린 모바일 폰을 사용하면서 UI의 다양한 측면에 걸쳐 오작동을 경험하고 있는 것으로 보고되었다.<sup>2)</sup>

본 연구에서는 이와 같이 기존의 키패드 방식의 모바일 폰에 익숙해져 있던 사용자가 터치스크린 모바일 폰으로 기종변경을 할 경우 형성하는 멘탈모델의 변용과정을 고찰하여 향후 터치 스크린 폰의 UI디자인 개선을 위한 방안으로 제시하고자 한다.

1) DIP통신(2008).  
[http://www.dipts.com/news/index.html?mode=view&cate1\\_id=2&cate2\\_id=6&number=9172](http://www.dipts.com/news/index.html?mode=view&cate1_id=2&cate2_id=6&number=9172)

2) 디스플레이 전문조사기관인 디스플레이뱅크의 설문조사결과(2008.04) 응답자 218명 중 96.3%가 터치스크린이 불편하다고 답했다. 사유로는 오작동이 79.0%, 문자 입력이 54.3%, UI가 37.0% 이다.

## 2. 터치스크린 폰의 사용성 평가 실험

### 2.1. 실험과제 설정

실험과제 설정을 위하여 모바일 폰 사용경험이 풍부한 20대 남녀 20명을 대상으로 모바일 폰의 기능별 사용빈도에 관한 사전 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 바탕으로 사용빈도가 높은 상위 7순위까지의 기능을 추출한 후 사용자 멘탈모델의 생성 및 변용과정을 용이하게 추적할 수 있는 실험과제를 설정하였다(표 1).

표 1. 사용 빈도 별 모바일 폰의 기능 및 실험과제

순위	기능	과제 내용	과제
1	문자 메시지	문자 메시지 작성 후 전송	2
2	알람설정	알람 시간과 알람 벨 설정	4
3	전화 번호부	통화기록의 전화번호를 전화번호부에서 등록 후 이름 수정	1
4	음성통화	전화번호부에서 이름을 찾아 전화	5
5	사진촬영	사진 촬영 후 사진과 함께 메시지 보내고 사진은 삭제	3
6	일정관리	일정 등록(날짜, 시간, 일정내용)	6
7	화면설정	배경화면 이미지와 메인메뉴 모양 변경	7

### 2.2. 피험자 선정

피험자는 실험용 자극인 터치스크린 모바일 폰에 대한 멘탈모델이 형성되어 있지 않은 20대 남녀 각 10명씩(합계 20명)으로 선정하였다.

### 2.3. 실험방법

실험용 자극인 터치스크린 모바일 폰을 피험자에게 제시하여 각각 3회씩 실험과제를 수행하도록 하였으며, 피험자의 단기기억에 의한 간섭을 방지하기 위하여 20분 간격으로 실험을 실시하였다. 실험 데이터의 수집을 위하여 비디오 카메라를 설치하고, 실험자와 피험자의 거리는 1m 정도로 유지하였다. 피험자는 의자(높이0.5m)에 앉아 책상(높이0.74m, 면적1.62㎡) 위에 팔을 올리고 모바일 폰을 조작하기 편안한 자세로 실험에 참여하였다. 실험과정에서 중대한 오조작으로 인하여 더 이상 과제를 진행할 수 없는 조작 불능상태에 빠졌을 시에는 종료버튼을 눌러서 대기화면으로 돌아온 후 실험을 계속하도록 하였다.

### 2.4. 분석방법

피험자가 모바일 폰을 조작하는 과정에서 형성하는 오조작의 멘탈모델과 이를 수정하여 새롭게

생성하는 멘탈모델의 변용과정을 고찰하기 위하여 프로토콜 분석법을 이용하였다. 프로토콜 분석법은 사용자가 자신의 생각과 느낌을 언어형식으로 표현하게 함으로써 사용자 내면의 사고과정을 용이하게 파악할 수 있는 대표적인 분석법의 일종이다.<sup>3)</sup> 과제 수행과정에서 발생한 오조작은 모리모토(Morimoto, 2002)의 연구<sup>4)</sup>에 따라 표 2와 같은 5개의 유형으로 분류하였다.

표 2. 오조작 분류

최적 조작과 상이한 조작	
유사조작	형태가 유사한 버튼을 누르는 조작
추측조작	기억한 조작을 잊거나 메뉴의 기능을 잘 모를 때 추측하여 누른 조작
인접조작	간격 협소로 인한 실수
최적 조작에 대한 여분의 조작	
수정조작	오조작을 인지하여 이전 또는 대기화면으로 돌아가는 조작
과잉조작	기억한 조작보다 여분으로 누른 조작

## 3. 결과의 고찰

### 3.1. 실험과제별 오조작의 발생원인

수집된 데이터로부터 과제별 평균 소요시간과 오조작 횟수를 산출한 후 오조작의 발생원인을 유형별로 고찰하였다. 피험자가 수행한 7개의 과제를 평균 소요시간 별로 보면 그림 1과 같이 실험이 거듭될수록 감소하는 경향을 보였으며, 3회째 실험에서 비로소 최적 조작시간에 근접하는 것으로 나타났다.

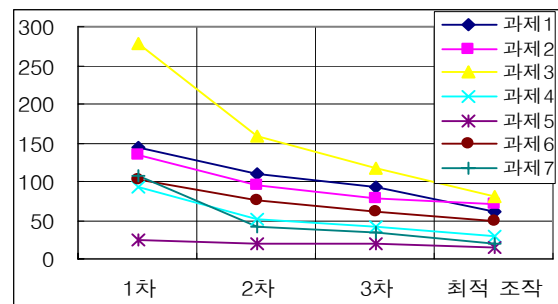


그림 1. 과제별 평균 소요시간

여기에서 최적 조작시간이란 각 과제를 수행함에 있어 오조작 없이 과제를 완수 할 수 있는 최단시간을 의미한다. 평균 소요시간이 가장 긴 과

3) 카이호 히로유키(Kaiho Hiroyuki, 1993). 프로토콜 분석 입문. 신요사(일).

4) 모리모토(Morimoto, 2002, Mental Models of Mobile Phone Users, Symposium on Mobile Interaction and Navigation, 2003, pp149~154

제는 과제 3(사진촬영)으로 나타났는데, 1차 실험 시에는 277.8초로 최적 조작시간(80초)과 큰 차이를 보였으나 2차 실험 시에는 158.65초로 급격히 감소하는 추세를 보였다. 이것은 터치스크린 모바일 폰의 UI가 키패드 방식의 UI에 비하여 동일한 기능의 수행에 있어 조작단계가 복잡하고 조작방법도 상이하기 때문에 1차 실험에서는 기존의 멘탈모델을 수정하는 데에 시간이 소요되었으나 2차 실험에서는 조작의 학습효과로 인하여 수정된 멘탈모델을 용이하게 생성할 수 있었던 것으로 해석할 수 있다.

한편, 과제 5(음성통화)의 경우 평균 소요시간이 가장 짧았으며 3차 실험까지 약  $21 \pm 3$  초로 최적 조작시간 20초와 유사하게 나타났다. 이것은 과제 5의 조작 경로가 가장 단순하고 사용경험이 많은 기능이므로 대부분 피험자들은 기존의 키패드방식의 멘탈모델을 적용함으로써 과제를 용이하게 완수할 수 있었던 것으로 추론할 수 있다. 이와 같은 실험 결과로 볼 때 조작단계나 방법이 복잡해지면 기존의 멘탈모델에 관한 지식을 적용하기가 어려워진다고 볼 수 있다.

표 3은 각 실험과제별 평균 소요시간 대비 오조작 수를 비교한 것이다.

표 3. 소요시간과 오조작 수 (평균)

	소요시간(초)			오조작 수		
	1차	2차	3차	1차	2차	3차
과제 1	143.15	110.40	92.75	4.45	3.65	3.00
과제 2	134.70	96.15	76.85	4.55	3.30	1.15
과제 3	277.80	158.65	118.25	18.40	7.45	2.30
과제 4	93.75	52.25	40.40	3.60	1.70	1.10
과제 5	24.60	19.05	18.40	0.45	0.05	0.35
과제 6	103.60	74.65	60.50	2.80	1.55	0.80
과제 7	107.90	41.40	33.90	7.20	2.20	2.10
평균	126.50	78.94	63.01	5.92	2.84	1.54

평균 소요시간과 오조작 수를 살펴본 결과 과제 3(사진촬영)의 경우가 실험을 거듭할수록 가장 큰 폭의 변화를 보였으며, 과제 5(음성통화)의 경우는 오조작이 거의 발생하지 않았다.

실험에서 수행한 각 과제의 오조작 수를 산출한 후 유형별로 분류하면 표 4와 같다. 과제별 오조작 평균을 보면 과제 3(사진촬영)에서 평균 28.15회로 오조작이 가장 많이 발생하였고, 다음으로 과제 2(문자메시지)순으로 발생하였다. 오조

작의 유형별로 살펴보면 수정조작이 평균 79.86회로 가장 많이 발생하였고 유사조작은 과제 2(문자메시지), 추측·수정·과잉조작은 과제 3(사진촬영)에서 많이 발생하였다. 수정조작과 관련된 오조작이 가장 많이 발생한 것은 조작경로의 잘못된 진입으로 인하여 전 단계로 돌아가고자 할 때 화면 안에서 해당 버튼을 찾지 못한 결과 대부분의 피험자들이 하드웨어의 종료버튼을 눌러 대기화면으로 이동한 것이 주요 원인으로 여겨진다. 또한 인접조작은 과제 7(화면설정)에서 많이 발생하였지만 다른 오조작과 비교할 때 발생빈도가 상대적으로 높지는 않았다.

표 4. 과제별 오조작 분류

	오조작 분류(합계)					평균
	유사	추측	인접	수정	과잉	
과제1	13	60	8	77	64	11.10
과제2	52	35	1	64	17	8.45
과제3	35	186	9	268	65	28.15
과제4	38	21	3	37	35	6.70
과제5	1	3	1	9	3	0.85
과제6	0	35	1	20	47	5.15
과제7	59	51	10	84	26	11.50
평균	28.29	55.86	4.71	79.86	36.71	

### 3.2. 기중변경에 따른 멘탈모델의 변용

각 실험과제의 수행과정에서 수집한 비디오 프로토콜 데이터를 이용하여 기중변경에 따른 터치스크린 폰의 멘탈모델 변용과정을 분석하였다. 여기에서는 오조작 빈도가 가장 높았던 과제 3(사진촬영)을 예로 멘탈모델의 변용과정에 대하여 설명한다.

과제 3은 ‘사진을 촬영한 후 사진과 함께 메시지를 보내고 촬영한 사진은 삭제한다’ 이었다. 먼저 피험자들은 촬영버튼을 찾는 과정에서 추측 조작에 의한 오조작을 많이 발생시켰다. 이것은 대부분의 키패드 방식의 모바일 폰에서 방향키의 가운데에 위치한 OK버튼을 촬영버튼으로 채용하고 있는 조작방식으로 인하여 오조작의 멘탈모델이 형성된 것으로 추측된다. 즉 ‘사진 촬영을 위해서는 먼저 OK버튼을 찾는다’ 라는 멘탈모델이 작용하였으나 OK버튼의 탐색에 실패하자 하드웨어의 취소, 통화버튼을 누르는 오조작을 거치면서 ‘측면의 사진기 모양의 하드웨어 버튼을 누른다’ 라는 멘탈모델로 변용되어 정상조작을 완료할 수 있었던 것으로 추측된다.

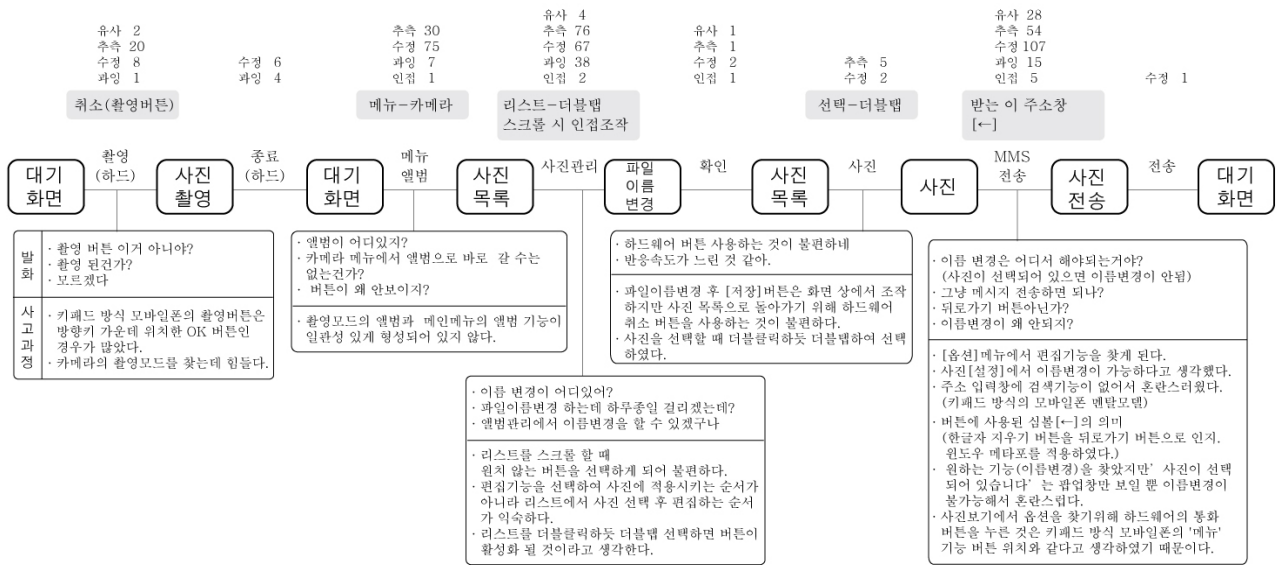


그림 2. 과제 3(사진촬영)의 멘탈모델 형성 및 변용 과정

다음으로 ‘사진전송’을 위한 조작단계에서 수정조작이 많이 발생하였는데, 이 것은 피험자가 주어진 과제를 키보드 방식의 모바일 폰과 동일한 방법으로 조작하고자 하였으나 조작이 원활하게 이루어지지 않자 이전 단계 또는 대기화면으로 돌아가는 경우가 많았기 때문이다. 피험자는 옵션·설정 등의 메뉴에서 편집기능을 찾는 경향이 많았고, 그 버튼을 키보드 방식 모바일 폰에서의 버튼 위치와 동일하다고 생각하여 하드웨어의 통화버튼을 누르기도 하였다. 또 주소입력 화면에서는 한글자 지우기 버튼(←)을 전 단계로 돌아가는 버튼으로 인지하여 조작하였다. 이는 컴퓨터 키보드의 역행 키(backspace) 아이콘과 동일하였지만 피험자는 웹 브라우저의 뒤로가기 아이콘과 같은 조작결과를 예측하여 사용하였다는 것을 알 수 있다. 그리고 앨범 메뉴의 사진(또는 앨범)관리에서 삭제, 이름변경 등의 편집기능 버튼은 디스플레이 하단에 배치되어 있었지만 피험자는 우선적으로 사진 리스트에서 사진을 더블 탭하여 선택한 후 편집하는 순서를 기대하였고, 그 외의 단계에서도 버튼 조작 시 더블 탭을 사용하는 경향을 보였다.

기타 ‘사진목록’이나 ‘파일이름변경’을 위한 조작에 있어서도 추측·수정조작과 관련한 오조작이 많이 발생하였는데 위에서 고찰된 것과 유사한 멘탈모델의 변용과정을 확인할 수 있었다.

#### 4. 결론

본 논문은 터치스크린 모바일 폰에서 오조작의

멘탈모델을 수정하여 새로운 멘탈모델을 생성하는 피험자의 사고과정의 특징을 살펴보았다.

터치스크린 모바일 폰의 사용자는 키보드 방식 모바일 폰의 멘탈모델을 이용하여 조작에 적응하려고 하였으나 생소한 조작방식과 조작단계의 차이로 인하여 결과적으로 많은 오조작을 유발하였다. 그러나 실험이 거듭될수록 학습을 통한 새로운 멘탈모델의 생성으로 오조작의 발생 횟수가 급격히 감소되었다. 오조작의 멘탈모델을 수정하는 과정에서의 가장 큰 특징은 피험자가 버튼이나 화면에 탭, 더블 탭 등 컴퓨터 운영시스템(윈도우)과 웹 브라우저 상의 내비게이션과 관련된 지식을 모바일 폰 사용에 이용하여 적응적으로 오조작의 멘탈모델을 수정할 수 있었다는 점이다.

본 논문에서 도출한 이러한 연구결과는 향후 터치스크린 모바일 폰의 개발에 있어 UI디자인 개선을 위한 하나의 지침으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

[1] Kaiho Hiroyuki, 프로토콜 분석 입문, 신요사 (일), 1998  
 [2] Kaiho Hiroyuki, 인터페이스란 무엇인가?, 지호, 1998  
 [3] K. Morimoto, Mental Models of Mobile Phone Users, Symposium on Mobile Interaction and Navigation, 2003, pp149 - 154