

# 소형 디스플레이를 지닌 모바일 정보기기의 휴대용이성과 텍스트가독성의 상호관계에 대한 연구

A study on the Correlation between Pocketability and Readability for Mobile Devices with Small Displays

김연지

한국과학기술원 산업디자인학과

이우훈

한국과학기술원 산업디자인학과

Kim, Yeonji

Department of Industrial Design, KAIST

Lee, Woohun

Department of Industrial Design, KAIST

• Key words: Pocketability, Readability, Mobile Device, User Interface

## 1. 서론

모바일 정보기기는 이미 없어서는 안 될 현대인의 필수품이 되었으며 빠른 속도로 발전하고 있다. 이러한 기술의 혁신과 더불어 모바일 정보기기는 점차 소형화되는 반면 기능은 나날이 확장되어 다양한 태스크의 수행이 가능하게 되었다. 한편 텍스트 기반의 콘텐츠는 모바일 정보 기기에서 가장 기본적이면서 보편화되어 있다. PDA에서의 E-book 혹은 핸드폰에서 m-book의 활용 역시 점점 증가함에 따라 모바일 정보 기기의 스크린을 통한 텍스트의 가독성에 대한 관심 역시 높아지고 있다. 하지만 가독성을 높이기 위해 화면 사이즈를 크게 할 경우 휴대하기에 불편해진다. 이처럼 모바일 정보 기기의 물리적 특성으로 인하여 휴대용이성과 가독성은 상충(Trade-off) 관계에 놓인다. 따라서 본 연구의 최종 목적은 소형 디스플레이 내에서 가독성을 높일 수 있는 새로운 프레젠테이션 방식을 제안함으로써 휴대용이성과 가독성을 모두 충족시킬 수 있는 최적점(Optimal Point)을 찾고자 하였다.

## 2. 모바일 정보기기의 휴대용이성

사용자들이 주머니 속에 무엇을 지니고 다니는지, 모바일 정보기기를 어떻게 소지하고 다니는지, 각 제품별 소지용이성 등을 살펴보기 위해 일대일 대면 인터뷰를 실시하였다. KAIST 재학생 남녀 각각 25명을 비롯하여 20대의 회사원 10명을 대상으로 진행하였다. 그 결과 핸드폰의 경우 모든 사용자들이 언제 어디서든지 소지하고 다녔으며, 남성의 경우 80%(24명)가 자신의 핸드폰을 바지 앞주머니에 넣고 다녔다. 여성의 경우 93.3(28명)에 이르는 수가 핸드백과 같은 가방에 핸드폰을 넣고 다녔으며, 63.3(19명)가 손에 쥐고 다닌다고 답하였다. 따라서 남성의 경우 여성보다 핸드폰의 휴대용이성, 특히 주머니 내 휴대 가능성인 포켓터빌리티(Pocketability)를 고려해야 한다는 것을 알 수 있었다.

### 2-1. 포켓터빌리티(Pocketability)의 정의

특정 제품이 사용자의 주머니 속 휴대 가능 정도를 새로운 조어인 포켓터빌리티(Pocketability)라 하며, 이는 기기의 이동성(Portability)과는 차별되는 개념이라 할 수 있다. 가령 휴대용 카세트 오디오의 경우 손쉽게 들고 장소를 옮길수 있는 이동성을 지니고 있으나 바지나 상의의 주머니에는 결코 넣을 수 없다. 포켓터빌리티의 형용사격 포켓터블(Pocketable)은 소니(SONY)사의 모태, 토츠코(Totsuko)사의 소형 트랜지스터 라디오인 TR-63에서 그 출처를 찾을 수 있다. TR-63의 선전문구로 "Pocketable Radio"를 사용함으로써 얼마만큼 사이즈가 작음을 강조하였다.

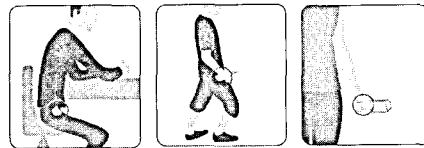
### 2-2. 휴대용이성 파악을 위한 1차 실험

KAIST 재학생, 남녀 각각 30명을 대상으로 면적, 비례, 무게가 각각 다른 실험용 모형을 소지하였을 때 편한 정도를 5점 척도로 측정해 보았다. 모형은 표[2-1]의 독립변인의 수준에 맞춰 제작되었다.

독립변인	면적	무게	비례	자세	측정치
수준	4000mm <sup>2</sup>	100g	1:1 □	의자에 앉은 자세 서 있는 자세	만족도 (1-5점)
	8000mm <sup>2</sup>	200g	2:1 □		
			3:1 □		

[표2-1] 휴대용이성의 실험변인 및 측정치

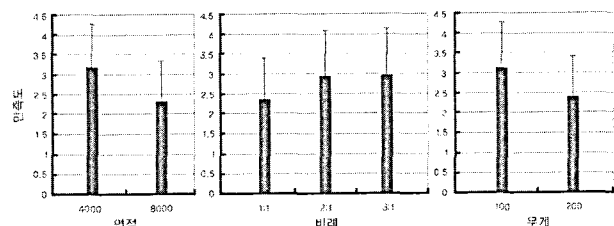
그림 2-2와 같이 남성의 경우는 바지 앞주머니 속에 모형을 넣고 앉았을 때의 주관적인 느낌과 일어서서 움직였을 때를 비교해 보았다. 여성의 경우 손에 쥐었을 때의 각각 자세에 대한 편한 정도를 알아보았다. 이는 앞서 조사한 평상시 사용자들의 핸드폰 소지 방법에 따른 것이다.



[그림 2-2] 실험용 모형의 소지 장소 및 자세

### 2-3. 휴대용이성 실험 결과

측정한 만족도 데이터를 분산 분석(ANOVA)한 결과, 면적\*무게(F<sub>1,6</sub>=12.5242, p=0.0122), 면적(F<sub>1,6</sub>=127.7717, p<0.0001), 비례(F<sub>2,6</sub>=28.1286, p=0.0009), 무게(F<sub>1,6</sub>=89.1284, p<0.0001)가 유의미한 차이를 보였으며, 면적\*무게의 교호 작용을 살펴보았을 때 면적이 4000mm<sup>2</sup> \*100g > 4000mm<sup>2</sup>\*200g > 8000mm<sup>2</sup>\*100g > 8000mm<sup>2</sup>\*200g 순으로 만족도가 평가되었다. 이를 통해 면적이 무게 변수보다 휴대용이성에 더 큰 영향을 끼치고 있음을 알 수 있다. 즉, 휴대용이성을 위한 최적 조건은 면적 4000mm<sup>2</sup>, 비례 2:1, 무게 100g인 경우였다. 이는 면적과 무게의 경우 실험 기설



[그림 2-3] 휴대용이성 실험 분석

과 동일한 결과가 나왔으며, 즉 면적은 작고, 무게는 가벼울수록 휴대용이성이 높아짐을 알 수 있었으며, 비례의 경우 사용자들이 기존 제품과 가장 유사한 2:1 형태를 선호한다는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 가장 만족도가 낮았던 1:1 비례를 제외시킨 후, 2:1과 3:1의 비례를 비교하였을 때 유의한 차이가 없었다

( $t=22.46, p=0.9793$ ). 또한 성별에 의한 유의한 차이 역시 없었으며 각 독립변인에 대한 만족도 역시 동일한 결과가 나왔으므로, 포켓터블리티가 높은 것은 손에 쥐기에도 편하다는 혹은 그 역관계도 성립할 수 있음을 알 수 있었다.

### 3. 소형 디스플레이에서의 가독성

#### 3-1. 가독성(Readability)의 정의

본 실험에서의 가독성(Readability)이란 O,Q,O(숫자)를 식별하는 문자 자체의 가독(Legibility)과는 달리 텍스트를 쉽게 파악하고, 각 면적/비례/행간에 따라 읽기에 편한 정도와 인지 용이성을 가리킨다.

#### 3-2. 가독성파악을 위한 2차 실험

피험자는 KAIST 재학생을 대상으로 실시하였으며, 독서 및 이해 능력이 유사하다고 가정할 수 있다. 남녀 구분 없이 20명을 대상으로 실시되었으며, 지문은 공백을 포함한 1050자 ( $\pm 10$ 자)로 동일하게 정보량으로 설정하였으며, 시사성이 강하거나 주관적인 작家的 주장이 강하게 나타나는 주제는 배제하였다. 제시하는 지문을 읽은 후, 지문을 바탕으로 한 문제를 풀도록 한다. 이 때 지문을 읽는 동안의 시간, 즉 독서시간(Reading Time), 문제를 푸는데 걸린 시간(Working Time), 문제의 정답률을 측정하였고, 이후 면적 / 비례 / 행간에 따른 시각적 요인만을 고려한 7점 척도의 주관적 만족도 평가를 하였다. 한편, 면적과 비례에 대한 변인 수준 설정은 추후 휴대용이성과 가독성간의 상호 관계를 살펴보기 위해 휴대용이성 실험시와 동일하게 설정하였으며, 비례의 경우 2:1, 1:2와 같이 텍스트를 가로로 긴 형태 혹은 세로로 긴 형태를 모두 실험해 보았다.

독립변인	면적	행간	비례	측정치
수준	4000mm <sup>2</sup> 8000mm <sup>2</sup>	135% 200%	1:1 □	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 총 독서시간 (초)</li> <li>■ 문제 푸는 시간 (초)</li> <li>■ 정답률 (%)</li> <li>■ 만족도 (1~7점)</li> </ul>
			2:1 □	
			3:1 □	
			1:2 □	
			1:3 □	

[표3-1] 휴대용이성의 실험변인 및 측정치

모바일 정보 기기 상에서 텍스트 기반의 콘텐츠를 이용하는 상황과 유사한 상황을 연출하기 위해 Tablet PC와 스타일러스 펜을 사용하여 그림 3-2와 같이 실험을 진행하였다.



[그림3-2] 가독성 실험 진행

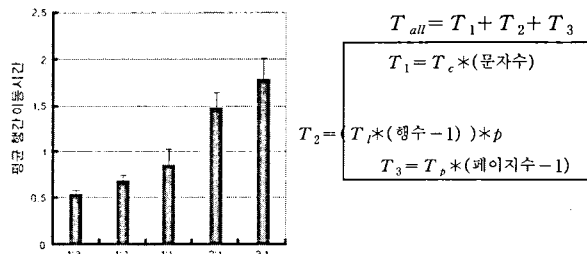
#### 3-3. 가독성 실험 결과

분산분석(ANOVA)의 결과 비례\*행간( $F_{4,9}=3.0996, p=0.0732$ ), 면적( $F_{1,9}=17.723, p=0.0023$ ), 비례( $F_{4,9}=5.543, p=0.0157$ ), 행간( $F_{1,9}=8.5206, p=0.0171$ )이 유의미한 차이를 보였다. 비례와 행간 간의 교호작용을 살펴봤을 때 비례 1:1 \* 행간 200%의 조합이 가장 효과적이거나 비례 1:3 \* 행간 200%의 조합이 비례 1:1 \* 행간 135%의 조합보다 독서시간이 짧게 나타남으로써 비례와 행간 간의 상호작용이 일어난다는 것을 알 수 있다. 총 독서시간이 가장 빠른 조건은 각각 면적 8000mm<sup>2</sup>, 비례 1:1, 행간 200%이다. 주관적인 만족도의 경우 면적( $F_{1,13}=4.9945, p=0.0436$ ), 비례

( $F_{4,13}=6.5638, p=0.0436$ ), 행간( $F_{1,13}=18.1809, p=0.0009$ )이 유의미한 차이를 보였으며, 최적조건으로는 면적 8000mm<sup>2</sup>, 비례 1:1, 행간 200%이며, 변수 간 교호작용은 일어나지 않았다. 한편 문제를 푸는데 걸린 시간과 정답률은 변수가 끼친 유의한 차는 없었다. 즉 면적/ 비례/ 행간에 의한 영향은 없었으며, 개인의 능력차 혹은 집중력 등의 외부요인이 작용한다고 해석할 수 있을 것이다.

#### 3-4. 총 독서시간(Reading Time)의 일반화 공식

위 실험 데이터를 바탕으로 총 독서시간에 영향을 미치는 요인을 수식화하여 일정한 문자수와 디스플레이 사이즈에 한하여, 사용자의 독서시간을 예측할 수 있도록 공식화하였다. 순수하게 문자를 읽는데 걸린 시간, 즉 행간 이동이 없는 문장을 읽는데 걸린 시간( $T_1$ )과 행의 마지막 문자에서 다음 행의 첫 문자를 찾는 데 걸리는 행간 이동 시간( $T_2$ ), 페이지징 시간( $T_3$ )을 합산하여 총 읽는 시간을 계산한다. ( $n$ 는 총 페이지수,  $n_p$ 은 페이지당 행수,  $T_c$ =평균단어인지 시간,  $T_l$ =평균행간이동시간,  $T_p$ =평균페이지징시간)



[그림3-3] 비례에 따른 평균 행간 이동 시간

각 조건별 행간 이동 시간을 비교해 보았을 때, 다음 행을 찾기 위해 탐색하는데 걸린 평균 행간 이동 시간은 면적( $F_{1,13}=0.0315, p<0.8613$ )과 행간( $F_{1,13}=0.0165, p=0.8998$ )의 영향은 받지 않으며, 비례만이 영향을 미쳤다( $F_{4,13}=40.5047, p<0.001$ ). 이 때 가로 폭이 가장 좁은 1:3 비례일 경우, 단일 행간 이동시간이 가장 짧다. 반면, 총 독서시간의 경우, 앞서 살펴본 바와 같이 면적 4000, 비례 1:1, 행간 200%일 때 가장 빠르게 나타난다. 단일 행간 이동 시간과 총 행간 이동에 걸린 시간이 다르게 나오는 까닭은 행의 길이(가로 폭)뿐 아니라, 행간이동 수에 의한 시간 손실이 크기 때문으로 해석할 수 있다.

#### 4. 결론 : 가독성 향상을 위한 대안 제시

본 연구를 통해 휴대용이성과 가독성 간의 상호 관계에 대한 연구가설을 입증할 수 있었으며, 모바일 정보기기의 주머니 속 휴대가 가능 정도에 대한 디자인 가이드라인을 제공할 수 있었다. 한편, 휴대용이성 실험시 만족도가 가장 낮았던 1:1 비례에서 텍스트 가독성의 효율과 만족도가 가장 높게 나타남으로써 비례의 영향력을 파악할 수 있었다. 이를 바탕으로 독서시간에 가장 큰 영향을 미치는 행간 이동 시간을 최소화 시키고, 행간 이동시 일어나는 사용자의 인지 부담을 줄여주는 방안을 모색하게 되었다. 소형 디스플레이 상에서의 효과적인 텍스트 프레젠테이션 지침을 설정하고자 한다.

#### 5. 참고문헌

- I-Hsin Chung, The Effect of Screen Size on Readability Using Three Different Portable Devices, SHORE 2000
- Kasper Hornbæk, Reading of Electronic Documents: The Usability of Linear, Fisheye & Overview+Detail Interfaces, CHI 2001