

---

# 물리적 / 인지적 사용성을 고려한 모바일 기기 QWERTY 키패드 디자인 고려 요소

## Evaluating design elements of Mobile devices with QWERTY keypad to guarantee physical and cognitive usability

송치원, ChiWon Song \*, 임민택, MinTaik Lim \*\*, Hun Kim\*\*

\*, \*\*LG 전자 MC 연구소

---

**요약** 모바일 기기의 디자인은 제약적인 물리적 조건하에서 이루어지기 때문에, 사용자는 제품을 손으로 만지는 순간부터 제품 혹은 디자인의 물리적 사용성을 평가하게 된다. 근래 사용자들이 모바일을 장시간, 밀착해서 소지/사용하는 행태를 볼 때, 사용 초기에는 물리적 사용성 위주로 제품 사용성을 평가하고 이런 평가 결과는 사용 후반 까지 영향을 미친다. 이런 물리적 사용성에 관해서는 전 연구를 통해 제품 개발 과정에서 모바일 기기의 물리적 사용성 문제 (PUI)가 발생하는 영역과 특성을 정의하였다. 또한, 물리적 사용성 문제가 개발 과정상에서 체크되고 개선 / 반영 하기 위한 하였다. 본 사례 연구에서는 QWERTY 키 패드 모바일 기기를 디자인 하기 위해 물리적 사용성 고려 요소를 평가 하고, 사용자의 인지적 사용성에도 영향을 미치는 물리적 요소를 평가하는 과정을 소개한다. 제품 디자인 전제 벤치마킹/ 컨셉 회의는 의례적으로 이루어 지지만, 사용성 관점에서 디자인시 고려할 요소를 평가하는 과정을 논의하고자 한다. 본 사례 연구 결과 본 연구를 통해 사용자가 느끼는 콘텐츠 만족도를 제외한 모바일 기기의 만족도는 다분히 물리적 사용성 부분에 존재하며 제품 디자인시 물리적 사용성 고려 요소를 조사하고 반영해야 한다는 필수성을 증명하고 있다.

**핵심어:** Usability, Physical User Interaction, QWERTY key pad, mobile device

### 1. 서론

IT제품들이 현대 생활의 필수품으로 자리 매김 하고 있다. 시장의 성숙도와 기술의 진보로 인해 IT 제품들은 tool의 위치에서 commodity 위치로 일상화 되기 때문에, 제조사는 자사 제품을 차별화 하기 위해 디자인에 selling point를 두고 제품을 개발한다. 이런 디자인의 차별화는 IT 제품의 convergent화 된 기능을 부각시키거나 때로는 불편한 사용성이라는 단점을 초래하기도 한다. 이런 제품의 (외관)디자인과 기능 사용성간의 gab은 기능이 convergent화 되고 디자인은 minimalism 되거나 타 제품의 디자인을 차용함으로써 더욱 심화되었다. 본 연구는 煎 연구인 모바일 기기의 기구적 사용성 평가 방법을 제품에 적용하면서 발생한 case를 정리한 것으로써 제품 디자인의 물리적 사용성 평가의 중요성과 이런 평가가 제품 개발 process에 영향을 미친 사례를 정리한 것이다.

### 2. 본론

#### 2.1 기구 사용성 평가

이전 연구에서 모바일 기기의 물리적 사용성 (physical user experience)를 평가 할 수 있는 평가 영역 및 평가 체크리스트를 소개 하였다. Ref. [1],[2] 모바일 기기의 제약적인 물리적 상황이 사용자의 사용 행태를 제한한다. 그러기 때문에 사용자가 신체적 부담 없이, 기능 별 use scene간 conflict가 발생하지 않고 모바일 기기를 쉽게 사용할 수 있는 제품을 제공해야 한다. 이는 전통적으로 소프트웨어적 (혹은graphical)인 영역에서 이루어진 사용성 평가와 인간공학적 설계 (혹은 ergonomics design)과도 차별화 된다. 왜냐 하면, IT 제품 내의 수 많은 기능을 몇 개의 키만으로 조정하기엔 S/W의 복잡성과 다양성이 심화되어, 특정 기능의 operation은 특정한 design 요소가 전담하게 되었다. 하지만, 이런 design 요소도 IT 제품의 물리적 제약 때문에 2이상의 multifunction을 가지게 되어, 결국 사용자는 모바일 기기를 사용하기 위해 operation 요소를 암기해야만 한다. 이를 해결 하기 위해 전 연구를 통해 제품의 디자인 설계 요소를 1)human

factor 부분 2)use scenario 3)behavioral pattern 부분으로 나누어 고려하여 제품 design을 평가 하고 개선하는 작업을 진행하였다. 이런 사용자의 context를 고려한 제품 design guideline 최근 들어 더욱 중요성이 높아 지는데, 그 이유는 IT 제품이 산업 전반의 업무자간 communicator 및 업무를 처리를 위한 소형 desktop으로 사용 되기 때문이다. 즉, 특정 사항에 지속적으로 IT제품으로 업무를 처리 해야 하는 작업자는 제품의 물리적 요소가 절대적 영향을 미친다. 그래서 human factor 중심으로도 design guideline이 발표되며 지속적으로 중요성이 커지고 있다. Ref.[3]

## 2.2 모바일 QWERTY 키 패드

모바일 기기의 communicator 역할의 중요성이 지속적으로 증가하고 있고, 북미 및 유럽에서도 통화 대비 모바일 기기를 통한 SMS , e-mail 서비스 사용이 급증하기 때문에, text 입력 지원을 위한 다양한 방법이 적용되고 있다.

소프트웨어적으로는 사용자의 일반적인 text 입력이 아닌, T-9 (첫 알파벳 입력시 사용 빈도가 높은 단어를 예측하여 제공) 방법이 사용되고 있다. 또한, design 측면에서는 기존 ABC sequential 한 layout을 개선하여 3\*4 라는 모바일 키패드의 물리적 제약에 맞는 새로운 다양한 keypad layout을 제공하려는 방법이 시도되고 있다. Ref.[4]

하지만, 많은 제품들이 기존 computer keyboard의 QWERTY 자판 환경을 모바일 기기에서 제공하는데 초점을 두고 연구가 진행되었다. Computer 사용환경이 늘어나기 때문에 QWERTY 키 배열을 제공하는 것이 사용자에게 적응 시간을 최소화하고, 사용 효율을 성을 극대화 하는 방안으로 여겨지고 있다. QWERTY 배열이 기존 ABC sequential 배열보다 우수 하다는 것은 많은 연구를 통해 밝혀져 왔다. 기존 모바일 키패드 배열인 3\*4 키패드에서 QWERTY 키 배열은 ABC sequential 배열보다 performance 측면에서 우수하여 3\*4 배열에 분할하여 제공 할 수 있다는 연구 결과가 발표되었다. Ref[4]

더불어, 근래에는 많은 제품들이 물리적으로 computer keyboard와 유사한 환경을 제공하기 위해 3\*4 배열이 아닌 알파벳 펼쳐 놓은 design으로 제공한다.

## 3. 본론

Computer keyboard와 동일한 QWERTY 키 배열의 제공 유무에 대한 연구를 넘어서, 어떻게 모바일 기기에서 QWERTY 키 배열을 제공하는 이슈가 더욱 중요하게 되었다. 본 연구에서는 QWERTY 키 패드를 제공하는 모바일 기기를 design 함에 있어서 사용자가 장시간 키패드를 쉽게 사용하기 위한 design 설계 요소를 도출하였다.

### 3.1 1차 QWERTY 제품 사용성 평가

QWERTY 자판의 모바일 기기는 communicator 역할이 크기 때문에, 사용자들은 장시간 기기를 손에서 소지하여 사용한다. '휴대성' 이란 모바일 기기의 특성상 많은 화면 및 키의 크기가 극도로 제한 되어 설계 된다. 또한, computer keyboard와 달리 모바일 제품은 한 손, 양손의 엄지손가락만을 이용하여 text 입력을 한다.

QWERTY 키 배열 design 을 그래도 모바일 기기에 가져 오더라도 사용자의 행동 패턴이 다르기 때문에 같은 효과를 낼 수는 없다.

	Key 배열	Key stroke 방법	Stroke 영역
Computer "QWERTY" Keyboard	 QWERTY 키 배열	 • 양손, 10개 손가락을 사용하여 typing 함	 • 손가락 별 지정 영역을 구분하여, typing 함
Mobile QWERTY	 QWERTY 키 배열	 • 양손, 2개 엄지 손가락 사용하여 typing 함	 • 왼손/ 오른손 영역이 구분 되어 있지만, 왼손 오른손이 공통으로 stroke하는 영역 존재

표1. 모바일 QWERTY 키패드 사용 상황

표1.처럼, 모바일 기기 사용자는 양손으로 모바일 기기를 지탱하면서 엄지손가락을 사용하여 text를 입력해야 하는 신체적 핸디캡을 지니고 있다. 그러므로, 이런 사용 상황을 고려 하여 우선적으로 모바일 기기의 인간 공학적인 design 요소가 필요하다.

#### 3.1.1 물리적 기구 사용성 실험

그림1의 예시 제품처럼 QWERTY 키 배열을 이용한 제품 군을 대상으로 인간 공학적인 실험을 진행 하였다. 실험 대상 제품은 시장의 대표 5종을 이용하여 실험을 진행 하였다.



그림1. 예시 제품 : Moto Q (모토로라)

• 실험 절차

실험의 참가자는 20~30의 회사원 8명을 대상으로 진행하였다. QWERTY 제품에 대한 충분한 준비 시간을 가지게 한 후, 본 실험은 알파벳의 사용 빈도를 고려한 英 문자 3개를 이용하여 시간 및 에러율을 측정 한 후 실험 후 설문문을 통해 각 표2.의 항목에 대해서 만족도 및 선호도 조사를 실시 하였다.

Design 항목	설계 세부 항목
Overall size	-가로 * 세로 길이
	-shape
	-무게
Key	-key size
	-key layout
	-key shape
	-key pressure
Text 입력 방식	-input 방식

표2. QWERTY 키패드 디자인 설계 요소

• 실험 결과

1차 실험 결과 및 내부적 벤치마킹 결과를 바탕으로 인건 공학적으로 무리가 없는 design 가이드라인 제공하였다.

3.2.2차 QWERTY 제품 사용성 평가

1차 실험은 사용자들이 모바일 기기의 휴대와 버튼 입력이라는 behavioral 한 측면에서 진행 되었다. 1차적으로 모바일 기기를 들고 입력하는 순간에 신체적 애로사항을 방지 하기 위한 실험이었다.

2차 실험은 사용자의 단편적 상황이 아니라, 모바일 기기를 사용하면서 발생하는 신체적/ 인지적 conflict한 상황을 고려한 실험이다.

표1을 보듯이, 모바일 기기에 text를 입력하는 방법은 양손 혹은 왼손의 엄지 손가락을 이용하여 입력하게 된다. 즉 stroke 영역이 나뉘어진 computer key board와는 다르게 모바일 기기에서는 stroke 영역이 왼손, 오른손, 공통영역이 서로 존재한다. Keyboard 자판을 누르기 위해선 인지적 부담 없이 10개의 손가락이 기억하고 있는 자판의 위치를 자연스럽게 누르게 된다. Computer를 이용할 때에는 사용자의 눈은 화면을 향하게 되면 혹은 입력해야 할 대상물이 있다면 대상물에 눈을 고정하고 입력하게 된다.

그러나, 모바일 경우라면 상황이 달라진다. 10개의 손가락이 나누어 하던 일을 2개의 엄지 손가락이 알파벳 및 기호의 부호를 입력해야 하기 때문에, 해당 자판을 찾는 데 인지적 부담이 크다.

그렇기 때문에, 2개의 엄지 손가락이 외워야 할 부담을 줄이기 위해 QWERTY 키 배열 layout에 대한 design 설계 요소가 필요하게 된다. 즉 눈의 search를 위해 QWERTY 키 배열을 그대로 유지하되, 손의 부담을 줄이기 위한 layout 변화가 필요한 것이다. 이런 layout 대안이 크게 아래와 같이 1) 일체형 2) 분리형으로 나타낼 수 있다.

	문제 영역	장점	단점
일체형 (기준)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>·왼손/오른손 영역 존재</li> <li>·공통 영역이 존재하여 입력하고자 하는 단어를 따라 교차 입력 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·공통영역을 왼손/오른손 교차 입력이 가능하여 빠른 입력 가능</li> <li>·자판 배열을 숙지 하지 않은 사용자는 자판을 한 눈에 search 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·왼손/오른손 이동에 해야 하기 때문에 <b>arm이 불안정</b></li> <li>·교차 입력으로 인해, 동선에 복잡해짐</li> </ul>
분리형	 <ul style="list-style-type: none"> <li>·왼손/오른손 입력 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·왼손/오른손 영역이 일정하고 찾기 때문에 <b>grip이 안정적</b>, 엄지손가락 <b>피로도 적음</b></li> <li>·자판 배열을 숙지 한 사용자는 장문/오른쪽 영역을 구문하여 search 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·한 손으로 입력해야 하는 단어인 경우 입력 속도 늦음</li> <li>·자판 배열을 숙지 하지 않은 사용자는 자판을 한 눈에 search하지 못하고 2 영역을 search해야 함</li> </ul>

표3. 일체형 vs. 분리형 QWERTY 키패드

표3에서 보듯이 기존 QWERTY 키 배열을 그대로 유지하는 1)일체형과 이를 분리하여 양 옆으로 제공하는 2)분리형으로 나타낼 수 있다. 각 type 별로 장 / 단점이 존재하며 키 배열의 일체/ 분리에 따라 단어 search 및 입력 효율성이 차이가 나는지에 대한 검증이 필요하다.

3.2.1 모바일 기기의 사용 상황(context)

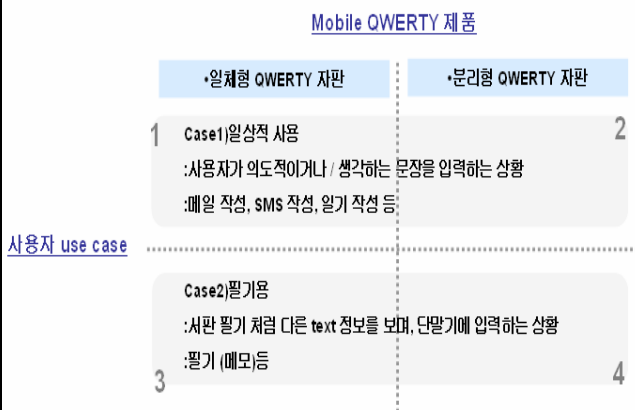


그림2. 모바일 기기 사용 상황

모바일 기기를 사용하는 상황은 그림2. 처럼 요약 될 수 있다. 사용자 입력하고자 하는 text를 1)머리속에 있는 경우 2)대상물을 보고서 text를 입력하는 경우를 고려하여 실험을 시행 하였다.

### 3.2.2 QWERTY 배열 숙련도 평가

모바일 기기의 QWERTY는 computer key board와는 차이가 있다. 기존에 익숙한 버튼의 사이즈와 key 배열과 다르기 때문에 모바일 환경에서 QWERTY를 자판에 대한 숙련도 시험 먼저 시행하였다.

#### • 실험 절차

실험의 참가자는 20~30의 회사원 8명을 대상으로 진하였다. 평소에 QWERTY 키 배열을 무리 없이 사용하는 영어권에서 체류한 피험자를 대상으로 진행 하였다.

실험은 모바일 기기의 키 layout에서 1)알파벳을 삭제한 실험군과 2)일정 알파벳만 제거한 주변의 알파벳이 주어진 대조군을 형성하여 같은 10개의 알파벳을 찾는 실험을 진행하였다.

#### • 실험 결과

실험 결과는 표4처럼 나타났다.

	평균 수행 시간	평균 정확도
Hint가 없는 경우	105초	6.6개
Hint가 있는 경우	54.68	9.1개

표4. QWERTY 숙련도 실험

실험 결과 hint가 있는 경우 대부분의 피험자가 정확하게 주어진 알파벳을 찾아 냈다. 그러나, 실험을 진행한 모든 피험자들이 실제 QWERTY 자판을 인지적으로 찾아냈기 보다는 기존 computer keyboard에서 10개의 손가락을 이용한 상대적 위치를 파악하여 실험에 임하는 것을 것이다. 이것은 모바일 기기에서 양손 엄지 손가락만으로 text 입력을 하는 경우 10 손가락의 사용이 자유롭지 않기 때문에 알파벳의 상대적 위치를 파악하기 위해 시각적으로 search를 해야 한다는 것을 의미한다. 결론적으로 QWERTY 자판의 입력의 한계를 QWERTY 키 배열의 design이 search 시간을 단축 시킴으로 입력의 효율성을 높일 수 있다는 증거가 된다.

### 3.2.3 일체형 vs. 분리형 QWERTY 키패드 사용성 평가

본 실험 전 모바일 기기의 사용 상황은 그림2처럼 정의 내렸다. 1) 사용자가 의도한 text를 입력하는 경우 2) 대상물을 보고 입력하는 경우 2가지로 구분하여 실험에 진행 하였다. 실 제품을 가지고 실험 하기 전에 표 5. 처럼 mock-up 제품을 이용하여 진행 하였다.

	일체형	분리형
		
Size(가로/세로/높이)	1차 실험 결과	1차 실험 결과
Key size(가로/세로)	1차 실험 결과	1차 실험 결과
Key distance(가로/세로)	1차 실험 결과	1차 실험 결과

표5. mock-up 실험

표5 처럼 mock-up 제품을 이용하여 실제 제품이 가지고 있는 다른 요소를 배제하여 실험을 진행하였다.

실제 제품은 그림3 처럼 현재 시장에서 영향력이 있는 일체형 vs. 분리형 제품 3종을 가지고 실험을 진행 하였다.



그림3. 예시 제품 : Nokia3300(분리형)

#### • 실험 절차

실험의 참가자는 20~30의 회사원 8명을 대상으로 진하였다. 앞서 진행한 QWERTY 키 패드 숙련자를 이용하여 진행하였으며, 알파벳의 사용 빈도를 고려한 英 문장 3개를 이용하여 1)암기 상황 2) 보고 입력 하는 상황을 고려 실험을 진행 하였다. 주어진 task와 제시하는 제품은 random하게 진행하였으며, 암기 되는 문장은 피험자들이 인지적으로 부담이 없는 단어와 평이한 문장을 이용하여 충분히 숙지한 상태에서 입력하도록 하였다. 또한 입력되는 문장 역시 인지적으로 단어를 파악하는데 어려움이 없는 수준의 문장으로 구성하여 자판 search에 드는 노력 정도를 파악하였다.

• 실험 결과

Performance적 실험 결과는 표6과 같다. 일체 vs. 에 따라서 시간 및 error의 차이는 유의 하지 않았다.

	1차 mock-up제품	2차 실 제품
암기형 문장	차이 없음	차이 없음
제시형 문장	차이 없음	차이 없음

표6. performance 차이

암기된 문장이나 제시된 문장을 입력하는데 있어서는 Mock-up제품 이든 실 제품이든 차이는 발생하지 않았다.

그러나, 표7의 실험 후 조작 만족도 평가 중에서

조작 만족도 평가 항목
1.알파벳 search 노력
2.키 click감
3.키 패드 사용 노력
4.사용 용이성
5.피로도
6.선호도

표7. 조작 만족도 평가 항목

1번 항목인 알파벳 search시 든 노력에 대해 일체형 QWERTY 키패드가 분리형보다 적은 노력으로 찾았다는 통계적으로 유의한 결과를 도출 하였다.

하지만, 2~7번의 항목은 설계된 제품의 완성도에 따라 상당히 차이를 나타내고 있다. 실험 진행 중 피험자들은 지속적인 text input 상황에 놓여져 있기 때문에, 표2의 1차 물리적 사용성 실험 결과가 우수한 제품에 대해서 최종 사용성을 높이 평가하였으며, 실험 후 최종적으로 일체형과 분리형의 자판 search에 대한 인지적 부담 역시2 개가 대동소이 하다고 언급하였다.

4. 결론

본 실험을 통해서 QWERTY 키패드 디자인의 요소를 연구하였다. 입력 효율성을 개선하는 editor의 개선보다는 물리적 사용성을 확보하는 작업이 제품의 사용성을 확보

다는 가장 우선 과제이다.

본 실험을 통해 QWERTY 키패드 디자인의 디자인 설계 항목은 표8.로 결론 지을 수 있다. 실제 QWERTY 배열을 제공한다면, 분리형 or 일체형 의 문제는 큰 문제가 되지 않으나, 각 배열을 design할 때 표8의 물리적 요소가 결국 배열의 장점을 극대화 시키고 단점을 최소화 시킨다고 볼 수 있다.

Design 항목	Design 설계 항목
Overall size	-가로 * 세로 길이 -shape -무게
Key	-key size -key layout -key shape -key pressure -키 재질
LCD 위치	-키패드와 LCD 화면간의 상대적 거리 및 각도

표8. 설계 항목

제품의 디자인 영역은 디자이너의 고유 영역이었으며, 사용성 평가 전문가들은 소프트웨어적인 편에 편중되어 왔다. 그러나, 사용자 context , 제품의 use scene을 고려한 물리적 사용성 평가는 제품에 대한 전반적인 높이는 근간의 작업이다. 왜냐하면, 물리적 만족은 제품을 사용하면서 사용자가 끊임없이 부딪치게 되는 부문이기 때문이다. 이런 제품의 total 사용성은 Nokia가 발표한 6m,3m,1m, first use, regular use에 따른 제품 평가 영역이 변화한다는 것과는 유사하다. Rer[6] 이런 물리적 사용성 영역은 기능의 convergent 화 디자인의 trend에 따라 지속적으로 중요성을 가지게 된다.

참고문헌

[1]송치원, 허정윤, 박상현 “모바일 기기의 physical user experience 평가시 평가 영역 정의” 2006HCI 학회 , pp163~pp168  
[2] 송치원, 허정윤, 박상현 “모바일 기기 기구 사용성 평가를 위한 감성 요소 정의” 2006 감성학회 , pp

[3] U.S department of Transportation, “Human Factors Guidance for the Use of handheld, portable, and wearable computing Device” 2005, Federal Aviation Administration Technical Report

[4] Satish Narayana Srirama & Mohanmmd Abdullah Al Faruque & Mst Ayesha Siddika Munni “Alternative to Mobile Keypad Design : Improved Text Feed”

[5] Sunyu Hwang, Geehyuk Lee “QWERTY – like 3X4 keypad layouts for Mobile phone” CHI2005 , pp1479 ~1482

[6] Nokia reports , 2005  
<http://discussion.forum.nokia.com/forum>