

모바일 인터랙션을 위한 새로운 접근

- 휴대폰 버튼의 최적화 배치 방법을 중심으로 -

A New Approach to Mobile Interaction

- focused on optimized button layout for mobile phone -

주저자 : 변재형 (Byun, Jae Hyung)

동아대학교 조형디자인학부

공동저자 : 문준기 (Moon, Joon Ki)

엠아이디자인

공동저자 : 양승호 (Yang, Sung Ho)

엠아이디자인

공동저자 : 김명석 (Kim, Myung Suk)

한국과학기술원 산업디자인학과

이 논문은 2003년도 동아대학교 학술연구지원재단의 학술연구비에 의하여 연구되었음

1. 서론

2. 연구 방법 및 내용

- 2-1 물리적 인터페이스 평가 방법
- 2-2 버튼의 군집도 분석 방법
- 2-3 버튼의 조작 경로 및 문제점 분석

3. 휴대폰 최적 버튼 레이아웃의 제안

- 3-1 개선안의 제시
- 3-2 개선안의 평가

4. 결론

참고문헌

(要約)

휴대폰의 버튼 배치는 제조회사에 따라 독특한 레이아웃으로 표준화를 이루어 가고 있으나, 각 제조사마다 서로 상이한 배치를 보이고 있으며, 심지어는 한 제조사에 있어서도 모델별로 일관성이 결여되기도 한다. 이러한 문제는 휴대폰 제조사의 제품 인터페이스 표준화가 미흡함에 기인하는 것으로서, 아직까지는 제품의 물리적 인터페이스 개발을 위한 방법론적 접근이 활발히 진행되지 않고 있기 때문이다.

휴대폰의 제품 인터페이스 요소 중 출발점은 버튼의 레이아웃을 결정하는 것이며, 본 연구에서는 이의 최적화에 대한 연구를 통해 휴대폰 버튼 레이아웃의 표준안 개발을 위한 방법론을 제시하고자 한다. 본 연구에서는, 휴대폰 사용 상황과 기능에 의한 시나리오를 바탕으로 각 버튼들의 군집도를 측정하고 조작 시퀀스(sequence) 평가를 통해 최적화를 위한 방향을 설정한 후, 새로운 제시안의 평가를 통해 최적화된 표준안을 제시 한다. 이를 위해 국내 시판 중인 모델 중 평가제품을 선별하고 전체 버튼의 그루핑과 인접도, 조작 경로에 대한 평가를 실행하였다.

본 연구에서는 기존의 인터페이스 평가 방법들이 GUI 위주로 이루어진 데 반해 제품의 물리적 인터페이스 개선을 위한 방법론적 접근을 제시하고자 하였으며, 휴대폰의 제품디자인을 위한 가이드라인의 역할을 기대할 수 있다.

(Abstract)

Button layout of mobile phone depends on the manufacturer and is going to be characterized in it's own way. So, there is not a standard layout except for numeric part. It is due to the lack of study on physical user interface and methodology to develop a design guideline. This study focuses on suggesting a methodology for development of button layout for mobile phone in term of physical user interface.

The methodology of this study starts from scenarios of mobile phone usage. Operational sequences of 4 scenarios for 5 models are gathered based on the user manual. Proximity of each buttons is calculated according to the operational sequence. One of 5 models is selected and benchmarked by evaluating operational path. Considerations and directions are implicated to develop new solution alternatives. After evaluation of them, one of alternatives is suggested as an optimized button layout for mobile phone. This study focuses on an attempt to suggest a methodology of UI development in the matter of physical user interface, and a simple and easy way to be adopted and used at product designer level, compared to existing UI methodology for the expert.

(Keyword)

Physical user interface, mobile, design, methodology

1. 서론

디지털 컨버전스(Digital Convergence)에 의한 휴대폰의 발전은 사용자 인터페이스의 복잡성을 증가시키고 있으며, 특히, 제품의 부가기능이 첨가됨에 따라 버튼을 중심으로 하는 물리적인 인터페이스 요소도 늘어나고 있다. 한편, 휴대폰의 버튼 배치는 제조회사에 따라 독특한 레이아웃으로 표준화를 이루어 가고 있으나, 각 제조사마다 서로 상이한 배치를 보이고 있으며, 심지어는 동일 제조사의 모델에 있어서도 일관성이 결여되기도 한다. 이러한 문제는 휴대폰 제조사의 제품 인터페이스 표준화가 미흡함에 기인하는 것으로서, 아직까지는 제품의 물리적 인터페이스 개발을 위한 방법론적 접근이 활발히 진행되지 않고 있기 때문이다. 휴대폰에 있어서 지금까지의 인터페이스에 관한 연구는 주로 소프트웨어적인 인터페이스나 화면의 그래픽 요소를 다루는 GUI(Graphic User Interface)의 분석(김성근 외, 2003, 김종덕 외, 2004)과 한글 입력의 효율성 개선(윤종관, 2001)에 초점이 맞추어져왔고, 인터페이스를 평가하고 개발하기 위한 방법론도 위의 분야를 중심으로 발전되어 왔다. 그러나 이제는 컴퓨터 외에 대다수의 제품에도 복잡한 기능에 의해 사용자와의 인터랙션이 중요한 요소로 작용하게 되었고, 제품의 물리적인 요소에 대한 인터페이스 개발의 필요성이 점차 커지게 되었다.

휴대폰의 물리적 인터페이스는 제품의 사용과 관련된 효율성뿐만 아니라 제품의 외형 디자인과도 밀접한 연관이 있다. 그러나 제품의 외형디자인과 물리적 인터페이스에 대한 고려의 부족으로 버튼을 중심으로 하는 휴대폰의 물리적 인터페이스는 디자이너의 주관에 전적으로 의지하여 개발되어지는 것이 일반적이며, 새로운 디자인을 추구하다 보면 인터페이스의 일관성과 효율성이 간과되기도 한다.

버튼을 중심으로 하는 휴대폰의 물리적 인터페이스에 영향을 미치는 요소는 크게 버튼의 배치와 형태, 색상, 크기 등으로 구분할 수 있으며, 이중 버튼의 형태는 표준화가 이루어질 경우, 자칫 디자인의 자유도를 저해하는 방향으로 작용할 수 있으므로, 이의 연구와 적용에 다양한 요소를 고려하여야 한다. 한편, 버튼의 배치는 국가별, 제조사별로 관습적, 혹은 정책적으로 결정되는 경우도 있으나, 버튼의 배치는 사용 상황 및 용도에 맞도록 기능에 따른 각 버튼 간의 상관성, 조작 경로에 대한 분석을 통해 가이드라인을 설정하는 것이 바람직하며, 이러한 가이드라인은 제품디자이너가 디자인을 진행할 때 효율적인 지침이 될 수 있다.

본 연구에서는 제품디자인 과정에서 가이드라인의 역할을 할 수 있도록 휴대폰의 버튼 배치를 중심으로 물리적 인터페이스 개선을 위한 최적화된 레이아웃을 개발하고, 이의 과정에서 물리적인 인터페이스의 평가와 개선을 위한 새로운 방법론의 개발을 시도하고 제시하는 것을 목적으로 하며, 다음과 같은 결과를 예상할 수 있다.

- 휴대폰 사용의 효율성을 고려한 최적화된 레이아웃 제안
- 휴대폰 디자인의 물리적 UI 평가를 위한 방법론 제시
- 기존 UI 분석 방법론에 비해 쉽고 단순한 방법론 제시

2. 연구 방법 및 내용

2-1. 물리적 인터페이스 평가 방법

본 연구에서 사용된 연구방법의 기본 개념은 기존 제품의 비교 분석을 통해 벤치마킹을 하고 이를 바탕으로 개선안을 제시하는 것이다. 휴대폰의 버튼 레이아웃 비교를 위해서는 특정 사용 상황에 대한 입력 효율성을 계산하는 방법이 고려될 수 있다. 인터페이스의 효율성을 평가하기 위한 방법으로서 물리적 활동의 시간을 예측하기 위한 모형인 Fitt's Law의 활용이 보편적이다. 그리고, 이러한 Fitt's Law의 정량화 특성을 이용하여 물리적 입력력 도구의 물리적 인터페이스를 평가할 수 있는 것으로 제시되고 있다(Card & Moran, 1986). 이러한 전제를 통해 Fitt's Law를 적용한 휴대폰의 한글 입력시스템에 대한 물리적 인터페이스 평가 모델이 제안되기도 했다(김상환 외, 2002). 그러나, 이러한 방법은 문자 입출력을 위한 버튼 들이 숫자 키패드에 한정되고, 입력의 효율성을 평가하기 위한 비교 방법으로는 적절하나, 휴대폰의 전체 버튼 레이아웃을 검토하기 위한 방법으로는 적절하지 못하다고 볼 수 있다. 이 외에 모바일 기기의 인터페이스를 분석, 평가 하기 위한 모델링(modeling) 기법으로는 크게 GOMS(Goals-Operators-Methods-Selection rules, Card, Moran and Newell, 1983)계열과 BNF(Backus-Naur Form, Naur, 1963)계열이 있다. 이 모델링 기법들은 컴퓨터 시스템의 인터페이스를 개발하기 위해 개발된 것들로서 사용 문법의 복잡성과 어려움으로 인해 활용도가 떨어지며, 인터페이스 대안(alternative) 전개 및 개발 단계에서의 활용이 불가능하다. 기존 기법들은 인터페이스 분석, 대안의 예측적 평가(predictive evaluation)에 그치고 있기 때문에 새로운 디자인 대안을 전개 및 개발하는 경우에는 활용이 어렵다는 공통적인 문제점을 안고 있다¹⁾. 즉, 이러한 방법은 인터페이스를 개선하는 방법을 효율성에 초점을 두고 있는 것으로서 제품의 디자인을 개발하는 단계에서는 적절한 가이드라인을 주기 어려운 문제가 있으며, 제품디자인 과정에서 가이드라인의 역할을 하기 위해서는 디자이너가 이해할 수 있는 보다 직관적인 접근이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 기존의 HCI(Human Computer Interaction) 영역에서 사용되고 있는 방법론과는 별도로, 버튼의 레이아웃 평가와 개발을 위한 방법론을 제안하고 이를 적용하고자 한다.

2-2. 버튼의 군집도 분석 방법

휴대폰 버튼의 레이아웃 분석의 출발점은 버튼의 군집도 평가로부터 시작할 수 있다. 휴대폰의 특성상 제한된 사용 영역으로 인해 손에 쥐는 행위와 조작을 하는 행위가 동시에 일어나며, 손가락의 도달 거리가 제한된다는 점에서 유사한 기능 조작을 위한 군집화가 필요하다. 또한 사용자가 휴대폰을 조작할 때, 원하는 버튼을 찾기 위해 직관적으로 버튼의 위치를 파악할 수 있게 하기 위해서도 버튼의 군집화는 휴

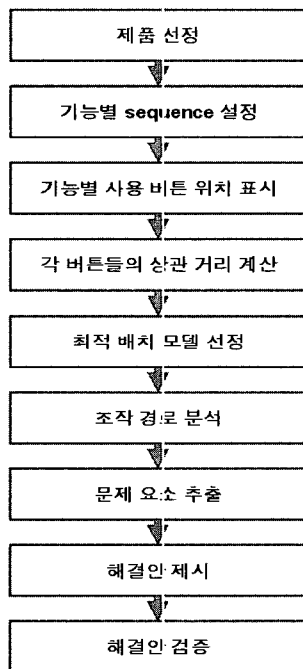
1) 심규대 외 1인, 모바일 인터페이스 디자인을 위한 기존 인터페이스 모델링 기법들의 비교 분석에 관한 연구, 디자인학연구, 2003 봄 학술대회논문집, p275

대폰의 물리적 인터페이스 개선을 위해 중요한 역할을 한다. 본 연구에서는 최근 국내에서 유통 중인 5개 제조사의 15개 모델을 선정하여 각 제품의 버튼을 나열하고 6명의 연구원들이 카드 소팅(card sorting)을 통해 군집화하는 방법을 이용하였다. 버튼에 따라서는 하나의 기능이 아닌 2가지 이상의 기능이 부여된 것도 있으나, 각 버튼의 기능 및 명칭은 버튼에 인쇄된 명칭 중 주요 기능을 따르는 것으로 하였다. 휴대폰의 버튼은 제조사와 기종에 따라 명칭에 있어서 다소 차이가 있으나 대체로 [표 1]과 같은 버튼 그룹으로 구성되어 있다. [표 1]에서 Direct Access 버튼 그룹은 특정 기능을 수행하기 위한 별도의 키 배치가 있는 버튼을 의미하며, 표 상의 각 그룹명은 연구자에 의해 임의로 명명하였다.

[표 1] 휴대폰 버튼의 기능별 그룹

group	keys	remarks
Direct Access	Camera, mp3, game, GPS, web	
	SMS, Phonebook, voice dialing, home, manner, lock	다른 키와 공용
Navigation	Menu, OK, clear, 4-arrow	
Basic	Send, end	
Numeric	1, 2, 3, 4, *, 6, 7, 8, 9, 0, #	표준화된 부분
Device control	Volume up/down	별도 배치

본 연구는 휴대폰 버튼의 레이아웃 분석을 위해 버튼의 군집도 평가를 출발점으로 하며, 연구 방법은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구 방법

가. 비교 제품의 선정

본 연구는 기존 제품의 평가를 바탕으로 문제점을 추출하고 개선안을 내는 것을 기본적인 연구방법으로 한다. 비교 제품은 현재 국내 제조업체의 제품으로 하며, 5개 제조업체의 주력 제품을 임의로 선정하였다. 선정 제품은 각 제조사의 가장 대표적인 모델로서, 최근의 휴대폰 사용 용도의 대표적인 기능을 모두 갖추고 있는 제품을 선정하였다. 5개의 제품은 폴더형, 슬라이드형, 로테이트형 등 휴대폰의 구조가 혼재되어 동일하지는 않으나, 휴대폰의 버튼을 평면에 투영시켜본 결과 구조에 따른 차이점은 크지 않은 것으로 보여 앞의 5개 제품을 선정하였다[그림 2]. 또한 선정된 5개 제품은 초기 15개 모델을 수집하고 그 중 각 제조사를 대표하는 모델을 선택한 것이며, 각 제조사별로 유사한 버튼 배치를 보이는 경우가 많음으로써, 해당 버튼의 배치는 각 제조사의 기본 원칙을 보여주는 것으로 간주하였다.

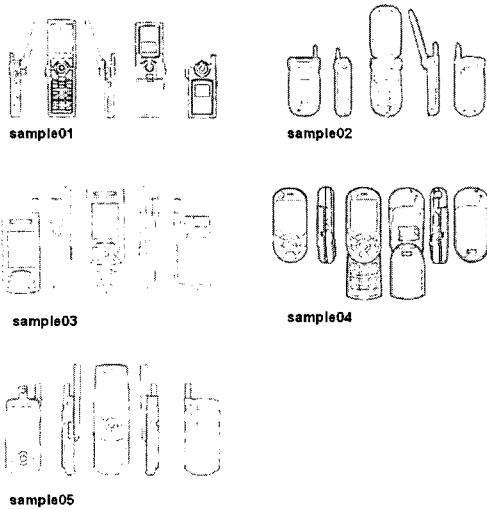
나. 기능별 조작 경로 설정

버튼의 군집도를 분석하기 위해서는 특정한 상황에서 어떤 버튼들이 사용되는가를 파악해야 하며, 본 연구에서는 휴대폰에서 자주 사용하는 기능을 대상으로 해당 기능 사용시의 시나리오를 바탕으로 조작 경로와 해당 버튼을 추출하였다. 각 제품의 사용상황 분석을 위해 현재 휴대폰에서 자주 사용하는 기능의 선정은 기존의 조사 자료(김신동, 2004, 세티즌 조사 자료, 2004²⁾)를 참조하여 카메라 촬영, mp3 음악 듣기, 문자메시지 보내기, 무선인터넷 접속의 4가지 사용 시나리오로 설정하였으며, 비교 대상 제품의 조작 경로를 정의하기 위해 각 제품의 사용설명서에 기재된 조작 경로를 추출하였다. 사용자에게 따라서 사용설명서를 읽지 않고 제품을 직접 조작하는 경우도 있지만, 사용설명서의 조작 경로가 각 제조사에서 제시하는 표준적인 조작 경로라고 이해할 수 있으므로 이를 해당 기능의 조작 경로로 설정하였다. 제품설명서에 기재된 조작경로는 해당 기능을 수행하기 위해 반드시 필요한 기본조작과 사용자의 취향에 따라 부가기능을 고를 수 있는 선택조작으로 구분할 수 있다. 기본 조작은 각 제품에 있어서 그다지 큰 차이를 보이지는 않으나, 선택조작은 제조사별로 인터랙션 플로우(Interaction flow)에 차이가 있어 상당한 차이를 보임으로써 동일한 기준에 의한 비교 평가가 어려울 것으로 파악되어, 본 연구에서는 비교의 용이성을 위해 기본조작만 발췌하였다.[그림 3]

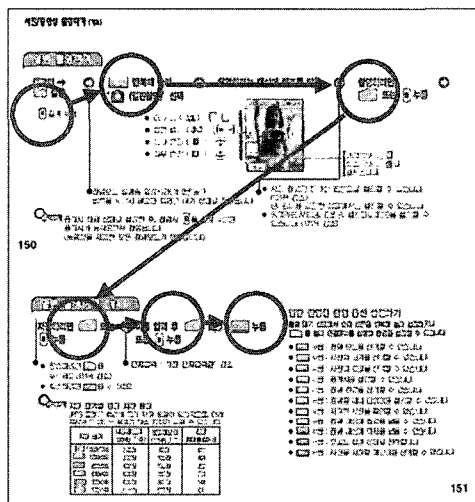
다. 기능별 사용 버튼 위치 표시

각 제품의 사용설명서에 기재된 조작 경로에 따른 버튼의 위치를 50x50 직교표에 표시하였다. 이 때 직교표의 단위는 각 제품간의 비교를 목적으로 하므로 단위는 임의로 설정하였으며, 각 버튼의 위치를 비교할 수 있는 가능한 범위 내에서 되도록 큰 단위 셀(Cell)을 가질 수 있도록 조정하였다. 버튼의 위치는 직교표상에서 버튼의 중심점과 가장 근접한 칸에 표시를 하였고, 제품의 크기는 각 제품 간 비교를 위해 실제 크기에 비례하도록 조정하였다.[그림 4]

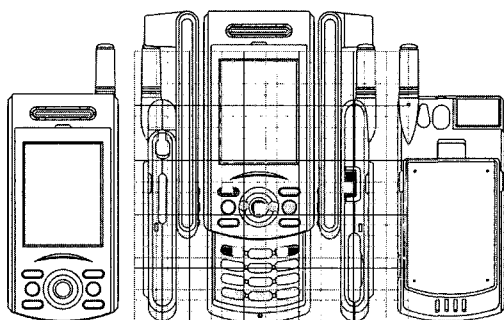
2) 세티즌 life - 당신의 모바일 스타일, 세티즌 조사, <http://talk.cetizen.com>, 2004.9.



[그림 2] 선정된 비교 제품



[그림 3] 제품설명서의 조작경로 추출



[그림 4] 기능별 사용 버튼 위치 표시

라. 각 버튼들의 균집도 평가

본 연구에서는 버튼의 레이아웃 분석을 주 목적으로 하므로 각 버튼들의 위치가 얼마나 적절하게 배치되어 있고 균집화가 이루어져 있는가를 보고자 한다. 휴대폰의 버튼은 [표 1]에서 볼 수 있듯이 기능별로 균집을 이루고 있고, 동일한 그룹의 버튼들은 사용의 편의를 위해 배치에 있어서도 균집화가 이루어져야 한다. 즉, 특정 기능을 수행하기 위한 버튼에

있어서 배치의 적절성 평가를 위해서는 각 버튼들의 균집도를 파악하는 것이 필요하며, 이를 위한 방법으로 각 버튼 위치의 상관 거리를 분석하여 균집도를 평가할 수 있다. 이때 균집화가 얼마나 되어있는가의 평가는 각 버튼의 상관거리의 평균과 이의 분산을 구함으로써 가능할 수 있으며, 분석은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

- a. 직교표에 표시된 버튼들 좌표의 평균값을 구하여 중심점을 찾는다.
- b. 중심점으로부터 각 버튼까지 거리의 평균과 분산을 구한다.
- c. 분산값이 큰 것은 버튼의 배치가 산만하게 흩어졌다는 것을 의미하므로, 각 기능별 버튼 위치의 분산값의 합이 적을수록 균집도가 높음을 의미하는 것으로 이해할 수 있다.

즉, 각 제품별 / 기능별로 분포된 버튼들의 중심점으로부터 각 버튼들 간 거리의 평균을 구하고 이 평균의 분산을 측정하면 해당 제품의 버튼들이 얼마나 밀집되어 있는지를 알 수 있는 것이다[표 2]. 본 연구에서는 5개 제품에 대해 4가지 기능별로 버튼들의 상관위치를 계산하여 분산의 합이 최소인 제품을 대표 비교제품으로 선정하였다[표 3].

[표 2] 기능별 버튼 상관위치의 분산 계산

C	cam		dist_from_avg
	x	y	
	9	13	4.882622246
	10	7	4.38634244
	12	11	1.280624847
	14	7	3.352610923
	20	13	7.53923073
평균	13	10.2	4.288286237
분산			5.213251434
표준편차			2.283254571

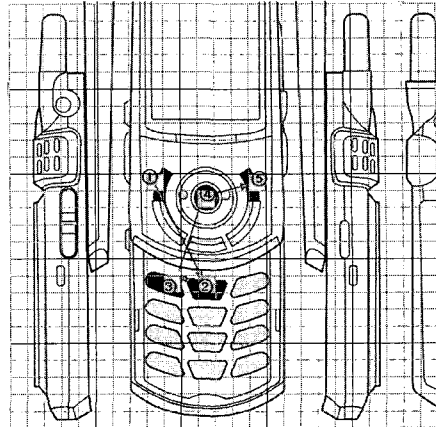
이 단계는 여러 비교 대상 제품의 일차적인 평가를 신속하고 단순하게 할 수 있다는데 의미가 있다. 기존 UI 평가 방법으로 이용되는 조작경로의 분석이나 조작 효율성 평가 등의 방법은 본 연구의 방법보다 평가 결과에서 높은 신뢰 수준을 기대할 수 있겠지만, 그러한 평가 방법은 평가 과정에서 상당한 시간과 노력의 소모를 요구한다는 점에서 수시로 적용하기는 어려운 점이 있을 수 있다. 본 연구에서 제시하는 방법은 적은 비용과 시간으로 신속한 평가가 이루어진다는 것을 장점으로 볼 수 있다.

한편, 균집도를 평가할 때 하나의 버튼에 다수의 기능이 할당된 경우는 위의 분석 방법에 따른 결과에 영향을 줄 수

있으나, 한가지의 분석 방법으로 다수의 변인을 모두 통제하기는 사실상 어려움이 있으므로, 본 연구에서는 각 버튼의 대표 기능에 국한하였다.

[표 3] 비교대상 제품의 선정

	rank in v	분산	rank in std	표준편차	total rank
A					
평균	3	0.377092	1	0.614078	3
분산	3	2.547912	3	1.596218	
표준편차		0.259147		0.509065	
B					
평균	4	0.432198	2	0.657417	2
분산	4	1.800595	2	1.341862	
표준편차		0.193262		0.439616	
C					
평균	1	1.394104	4	1.180722	4
분산	2	4.614009	4	2.148024	
표준편차		0.505462		0.710958	
D					
평균	5	7.586938	5	2.75444	5
분산	5	61.38457	5	7.834931	
표준편차		3.11652		1.765367	
E					
평균	2	1.199992	3	1.095441	1
분산	1	0.565879	1	0.752249	
표준편차		0.104737		0.323631	



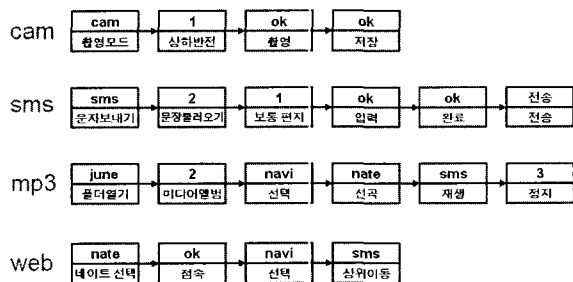
[그림 6] 버튼의 조작 경로 거리 계산

2-3. 버튼의 조작 경로 및 문제점 분석

버튼의 조작 경로 및 문제점 분석은 상관위치 분석에 의해 최소의 분산을 갖는 제품을 비교 대상 제품으로 선정하여 이루어졌으며, 조작 경로의 분석은 개선안을 위한 문제점 분석 및 최종적으로 개선안을 만들었을 때, 이의 비교를 위해 활용되었다.

가. 버튼의 조작 경로 분석

버튼의 조작 경로는 1차 분석에서 사용된 경로를 기준으로 하였으며[그림 5], 역시 1차 분석에서 사용한 직교표를 이용하여 경로 거리(이동 거리)를 계산하였다. 즉, 버튼의 조작 순서에 따라 순차적으로 이동시, 전후 관계에 따라 버튼과 버튼 사이의 거리를 계산하고 이의 합을 구함으로써 각 기능별 전체 조작 경로 거리를 구할 수 있다.[그림 6]



[그림 5] 각 기능별 버튼의 조작 경로

나. 문제점 추출

정량적으로 얻어질 수 있는 조작 경로 분석과는 별도로, 조작 경로 상에서 보여지는 문제점을 정성적으로 분석하였다. 공통적으로 보여지는 문제점은, 우선, 각 기능을 실행할 때 기본값 설정을 숫자 키로 함으로써 조작 경로가 길어진다는 점이다. 그리고 특정 기능을 수행하기 위한 버튼이 본체의 측면에 위치하는 것도 조작 경로를 길게 하는 요인이 된다. 이를 위한 해결 방안으로는 본체의 전면부에 각 기능을 수행하기 위한 키들을 모두 배치시키고, 각 기능의 기본 기능은 별도의 설정 과정 없이 수행 가능하도록 하는 것이 필요하다. 또한, 조작 경로를 한 방향으로 흐르도록 배치함으로써 경로를 줄일 수 있으며, 이의 내용은 [표 4]와 같이 정리할 수 있다.

[표 4] 버튼 조작 경로 상의 문제점 분석

기능	문제점	개선 방향	공통
cam	- 카메라 버튼이 side에 위치하므로 조작 경로가 길어짐 - 기본촬영을 숫자키로 선택하므로 경로 길어짐	- 카메라 버튼을 정면에 위치 - 기본 촬영은 선택 과정 없이 작동 가능하게 함 : ok 키를 이용	- 본체의 전면부에 각 기능들에 대한 direct access 키 배치
SMS	- 기본 문자 보내기를 숫자키로 선택하므로 경로 길어짐 - '전송'키를 별도로 함으로써 경로가 길어짐	- ok키로 '전송'을 가능하게 함으로써 경로를 줄임 - 기본 옵션은 '문자'나 'ok'키를 연속 누름으로 가능하게 함	- 각 기능의 기본 기능 (기본 옵션)은 별도의 설정/선택 과정 없이 수행 가능하도록 함
music	- 숫자키와 navi 키를 혼용하므로 경로 길어짐 - ok키에 여러 기능이 맵핑되어 혼란스러움	- 'music'키를 direct키로 별도 배치 - 기본 기능은 direct키와 navi 키만으로 가능하게 함	- 조작 경로 의 흐름이 한방향으로 이동하도록 함.
web	- 접속키와 홈키가 별도로 구분되어 경로가 길어짐	- 기본 기능은 direct키와 navi 키만으로 가능하게 함	

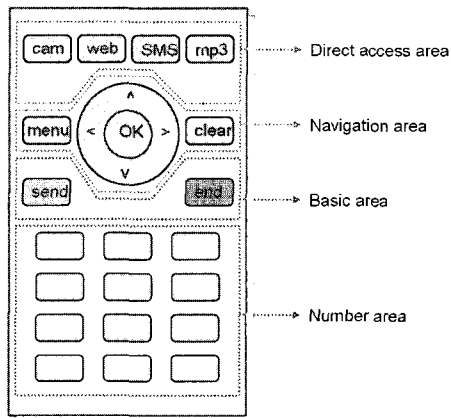
3. 휴대폰 최적 버튼 레이아웃의 제안

3-1. 개선안의 제시

앞의 문제점 분석 결과와 개선 방향에 따라 다수의 개선안을 제시할 수 있으며, [그림 7]은 개선안 중 하나이다. 개선안을 제작하기 위한 기본 방향은 앞의 정성적 분석 결과를 바탕으로 하였으며 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 방향 키와 확인 키를 중심으로 방사상 배치
- 본체의 전면부에 direct access 키 배치
- direct access 키와 방향 키를 별도로 그루핑
- 메뉴와 취소 키는 소프트키 사용 자체
- 조작 경로의 흐름이 한 방향으로 이동하도록 함.

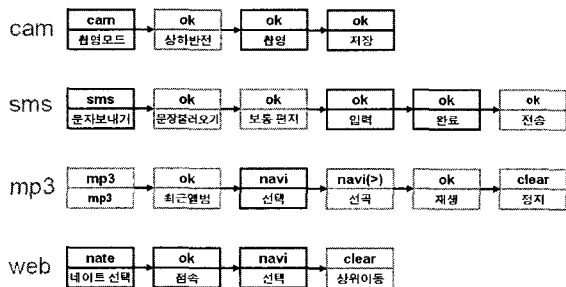
본 연구에서는 위의 개선 방향에 따라 4가지의 개선안을 제작하였으며, 기존 비교 제품과의 차별점은 기능 버튼(direct access key)이 다른 버튼과 구별되도록 별도로 그루핑되었고, 메뉴 관련 버튼 등이 조작 경로에 따라 좌에서 우로 흐르도록 배치된 점이다.



[그림 7] 휴대폰 버튼 레이아웃 개선안 예시

3-2. 개선안의 평가

제안된 개선안은 비교대상제품을 포함하여 조작 경로를 계산하는 상대평가를 통해 최적의 개선안을 선정할 수 있으나, 제안된 개선안을 평가하기 전에 조작경로의 재정의가 필요하다. 조작의 효율성을 높이기 위해서는 각 기능 수행에 있어서 기본 설정을 'OK' 혹은 '확인' 버튼을 누름으로써 가능하게 할 필요가 있으며, 이에 따라 [그림 8]과 같이 조작경로를 재정의 하였다.



[그림 8] 조작 경로의 재정의

재정의된 조작경로에 따라 각 개선안들에 대한 경로거리 계산을 하였으며, 그 중 [그림 7]의 개선안은 [표 5]와 [표 6]의 비교에서 볼 수 있듯이 비교대상 제품에 비해 경로거리가 64.63에서 25.39로 60% 정도 확연히 감소됨을 알 수 있다. 이러한 차이는 기존 제품의 버튼 배치가 전체 휴대폰 형상의 심미적인 측면을 강조하여 이루어짐으로써 조작 경로상 원거리를 이동하여야 함에 비해, 개선안의 버튼 배치는 조작 경로가 좌에서 우로 하나의 흐름에 따르도록 하여 불필요한 이동을 줄여줌으로써 전체 경로 거리의 감소를 가져온 것으로 생각할 수 있다.

[표 5] 비교대상 제품의 경로 거리 계산

E			
key order	cam path	sms path	total
1			
2	7.81025	6.708204	
3	5.385165	2	
4	0	5.385165	
5		0	
6		3.162278	
sum	13.19541	17.25565	

E			
key order	mp3 path	web path	total
1			
2		5	
3		4	
4	3.605551	3.605551	
5		6	
6	7.81025		
sum	26.4158	7.767829	64.63469

[표 6] 개선안의 경로 거리 계산

alt01			
key order	cam path	sms path	total
1			
2	4.242641	3.162278	
3	0	0	
4	0	0	
5		0	
6		0	
sum	4.242641	3.162278	

alt01			
key order	mp3 path	web path	total
1			
2	4.242641	3.162278	
3		1	
4	1.414214	3.162278	
5		1	
6		3	
sum	10.65685	7.324555	25.38633

4. 결론

휴대폰에 있어서 인터페이스에 대한 연구는 대체로 메뉴 구조와 GUI에 초점이 맞추어져 왔으며, 상대적으로 제품 자체의 물리적인 인터페이스에 대한 연구는 미흡한 편이다. 디지털 컨버전스(Digital Convergence) 경향에 따라 휴대폰의 기능은 점차 복잡하게 발전하고 있으며, 이에 따라 해결해야 할 물리적 인터페이스 요소도 증가하고 있다. 휴대폰을 디자인하는데 있어서 물리적 인터페이스는 휴대폰의 조작 뿐만

아니라 외형 디자인에도 큰 영향을 주고 있으며, 이를 고려한 디자인을 위한 가이드라인의 필요성이 커지고 있다.

본 연구는 휴대폰 디자인 가이드라인을 개발하는데 있어서 물리적 인터페이스 개선을 위한 방법론을 제시하고자 하였다. 본 연구에서 제시한 방법론은 기존 제품의 평가를 통해 문제 요소를 파악하고 개선안을 제시하는 것으로서, 단시간에 다수의 제품 비교를 위해 일차적으로 버튼 배치의 분산을 계산하고, 다음 단계로서 조작 경로의 거리를 구하는 방법을 이용하였다.

한편, 조작 경로 거리 계산 단계에서는 기존의 조작 경로를 재정의 해야 할 필요성이 발견되었으며, 이는 물리적 인터페이스와 소프트웨어적인 인터페이스가 동시에 이루어져야 함을 알 수 있다. 향후, 보다 심도 있는 휴대폰 인터페이스 개발을 위해서는 전체 메뉴 구조와 메뉴 네비게이션(Navigation) 방식, 그리고, 이를 위한 버튼의 배치를 포함하는 물리적 인터페이스에 대한 연구가 복합적으로 이루어질 필요가 있으며, 이에 덧붙여 버튼의 형태에 대한 연구를 추가함으로써 휴대폰 디자인을 위한 가이드라인의 개발이 가능할 것이다.

본 연구는 제품의 물리적 인터페이스에 어포던스(Affordance) 개념을 도입하기 위한 시도라 할 수 있다. 제품 디자인 측면의 어포던스를 구성하는 요소는 위치(레이아웃), 형태, 크기, 색상, 촉감 등 제품디자인을 구성하는 모든 요소가 해당된다. 본 연구는 그러한 인터페이스 요소 중 우선적으로 레이아웃에 대한 평가를 중심으로 진행하였다.

조작부의 인터페이스 평가는 주로 조작 효율성에 초점이 맞추어져 왔으나, 제품의 인터페이스의 좋고 나쁨은 조작 효율성 외에 학습, 인지가 얼마나 수월한가에 의해서도 영향을 받는다. 특히 휴대폰과 같은 불특정 다수의 일반 소비자를 대상으로 하고 모델 변경 주기가 짧은 제품은 인터페이스의 평가 기준 중 인지, 학습의 용이함이 조작 효율성 보다 우선시 되어야 할 것이다. 제품을 처음 봤을 때 인지 여부는 얼마나 좋은 어포던스를 제공하는가에 따른다. 좋은 어포던스를 제공하면 사용자의 학습 수준에 상관없이 인터페이스에 접근성을 높여줄 수 있으며, 초기 조작시의 어려움을 줄여 줄 수 있다.

휴대폰에 있어서 버튼의 어포던스를 좋게 하기 위해서는 버튼의 레이아웃과 형태를 동시에 개선하는 것이 필요하지만, 본 연구에서는 일차적으로 레이아웃의 개선 방법을 위주로 진행하였으며, 다음과 같은 의미를 가진다.

- 물리적 UI 개선을 위한 방법론 시도
- 새로운 휴대폰디자인 개발 시점에서 체크리스트로 활용
- 분석 방법의 단순화 시도

제품의 물리적인 UI를 개발하거나 개선하기 위해서는 UI 전문가에 의한 평가보다는 제품디자이너에 의한 평가와 보완이 시간과 비용 측면에서 효율적이다. 본 연구는 이러한 측면에서 제품디자이너에 의한 평가와 개발이 이루어질 수 있는 방법론의 개발이 필요하다는 전제 하에 진행하였으나, 연구의 진행과정에서 미비한 점을 발견할 수 있었으며, 본 연구를 진행하는데 있어서 보완되어야 할 사항은 다음과 같다. 우선, 비교대상 제품의 선정에 있어서 휴대폰의 폼팩터(form

factor)가 레이아웃의 평가에 미치는 영향에 대한 고려가 추가되어야 할 것이다. 본 연구에서는 폴더형(clamshell)과 슬라이드형의 버튼 레이아웃을 평면상에 투영시켰을 때 차이가 없는 것으로 가정하고 진행하였으나 이에 대한 검증은 이루어지지 않았으며, 이는 전체 결과에 영향을 미칠 여지가 있는 요인으로 생각할 수 있다.

두 번째로, 본 연구에서는 각 버튼별로 대표적인 하나의 기능을 수행한다는 가정 하에 이루어졌으나, 기능의 복잡화에 따라 각 버튼에 할당되는 기능이 복잡화 됨으로써 발생하는 영향 요인에 대한 고려가 필요할 것으로 보인다. 즉, 버튼의 기능을 하나로 제한할 때와 다수의 기능을 할당하는 경우에 따라서 최적의 배치안에 대한 결과가 상이할 가능성이 있다. 실질적으로 모든 변인을 한가지 방법으로 해결하기는 어려울 것으로 보이며, 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 우선 순위에 대한 정의를 내림으로써 이에 따른 배치안을 선정할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

또한, 본 연구에서의 실험 방법은 이론적인 거리 계산에 바탕을 두고 있으나 사용자들에 의한 실사용 실험시 동일한 결과를 얻을 수 있는지에 대한 검증은 이루어지지 않았으며, 실험을 통한 방법론의 보완이 필요하다. 한편, 향후 버튼의 형상을 중심으로 하는 물리적 인터페이스 개선을 위해, 형상, 크기 및 색채에 의한 어포던스의 정의 및 개선 방안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김상환 외 2인, 이동전화 한글입력시스템의 물리적 인터페이스 평가에 관한 연구, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol. 28, No. 2, pp. 193-200, 2002
- 김성근 외 1인, 원도인터페이스 방식을 응용한 휴대폰 메뉴디자인의 사용성 증대에 관한 연구, *시각디자인학연구*, 12권, pp. 123-130, 2003
- 김신동, 이동전화 이용행태에 대한 국가 간 비교 연구, *한국언론학보*, 48권 2호, pp. 445-455, 2004
- 김종덕 외 1인, 모바일 인터넷 표준 GUI 개발을 위한 사용성 평가 기술 연구 -감성만족도 향상을 위한 디자인 평가 기술 개발을 중심으로, *디자인학연구*, Vol.17, No.1, pp. 253-264, 2004
- 심규대 외 1인, 모바일 인터페이스 디자인을 위한 기존 인터페이스 모델링 기법들의 비교 분석에 관한 연구, *디자인학연구*, 2003 봄 학술대회 논문집, pp. 274-275, 2003
- 윤종관, EZ UI 기반의 휴대폰 인터페이스 디자인, *디자인학연구*, 2001 봄 학술대회 논문집, pp. 130-131, 2001
- Card, S. K. and Moran, T. P., *User Technology : From pointing to pondering*, *Proceedings of the ACM Conference on The History of Personal Workstations*, pp. 183-198, 1986
- Reskin, J., 이진표 역, *Humane Interface*, 안그래픽스, 2003