Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 30, No. 5 pp.621-628, October 2011 http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2011.30.5.621

Ergonomic Analysis of Cellular Phone Keypad Considering the Dominant Hand

Yong Bok Lee, Won Il Jung, Dong Kyu Kim, Sung Jin Kang

Department of OR/SA, Korea National Defense University

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to give interest about usability of cellular phone keypad for left-handed person. **Background:** Although there are being a lot of attempts to design suitable product on user's request in process that design cellular phone keypad, ergonomic access about left-handed person who compose decimal class is unprepared. Especially, in early user's occasion, left-handed persons need more efforts than right-handed person to master Hangul character input process skill level. But, since realization about this left-handed person's discomfort has not spread, the importance has not been well thought in the society. **Method:** (1) After extracting emblem to use in comparison in questionnaire, applied emblem uniformly to different 3 kind of cellular phone. (2) Measured Hangul input time and mistyping number by dominant hand's position and skill level to reagent. (3) Taking the result through ANOVA. **Conclusion:** In the result of the experiment about Hangul input time and mistyping number according to dominant hand's position and skill level, left-handed person's group on the low skill level has shown the dullest use capability among 4 experiment groups. **Application:** In the future, analysis result may be used to the data of realization conversion in process design of various products including cellular phone keypad to consider left-handed person.

Keywords: Dominant hand, Left-handed Person, Keypad, Hand Dominance

1. Introduction

초고속 정보화시대로 접어들면서 모든 정보통신기기가 휴대폰으로 통합되고 있다. 즉, 급속한 IT기술의 발달에 따라 휴대폰은 기본적인 역할인 전화통화 기능 이외에 인터넷, 문자 메시지를 통한 의사소통, 게임 등 만능 엔터테인먼트 도구로서 활용 영역이 두드러지게 확산되고 있는 것이다. 이렇게 휴대폰의 패러다임이 변해간다는 것은 음성 전달과 더불어 문자 전달이 중요하다는 것을 의미한다. 무선인터넷을 통한 단문서비스(SMS: Short Messaging Service)와 이메일, 채팅서비스와 같은 문자정보의 전달은 가장 대중적인 서비스로 자리 잡고 있으며, 특히 단문서비스의 이용은 국내 대학생들을 대상으로 조사한 결과 100%에 가까운 숫자가 이용하고 있고, 70% 이상이 매일 사용하고 있으며(Kim and Myung, 2000), 한 시간에 평균 900만 건 이상의 문자 메시지가 전달되고 있다.

긴 내용을 보낼 수도 없고 답도 단 몇 줄 길이로 요약해야 하는 문자 메시지의 특성은 오히려 단도직입적 의사표현을 선호하는 M(Mobile) 세대의 속성과 잘 맞는다. 그러나 다른 제품들과 마찬가지로 오른손 사용자를 가정하여 설계된 휴대폰 인터페이스는 왼손이 주(主)손인 사용자들에게 다양한 기능의 활용에 있어서 암묵적인 불편과 스트레스를 느끼게 만드는 요인이 되고 있다.

인간의 뇌를 포함한 손, 다리, 눈, 귀 등은 모두 똑같은 좌우대칭 기관이지만 담당하는 역할은 각기 다르다. 일반적으로 좌측 뇌는 논리력과 기억력 등 지적 능력을 담당하고, 우측 뇌는 직관력과 예술적 감각 등 감성적 능력을 처리하는

Corresponding Author: Yong Bok Lee. Department of OR/SA, Korea National Defense University.
E-mail: miliman@naver.com
Copyright@2011 by Ergonomics Society of Korea(pISSN:1229-1684 eISSN:2093-8462). All right reserved.

것으로 알려져 있다. 사람의 신체 부위 중 오른쪽은 좌측 뇌가 왼쪽은 우측 뇌가 관장한다. 이러한 대뇌 비대칭성이 가장 분명하게 겉으로 드러나는 행동은 손잡이이다. 많은 과학자, 의학자, 심리학자들은 주손의 위치가 언어의 중추적인 역할을 하는 대뇌의 기능에 영향을 미치기 때문에 주손에 대한 많은 연구를 해오고 있다. 인종마다 약간의 차이는 있지만 사람들은 일반적으로 90% 정도가 오른손 사용자며 (Previc and Saucedo, 1991), 국내 왼손 사용자 인구는 약 13.2%에 이른다(Jung and Jung, 2004).

대부분의 사람들은 의식하지 못하지만 세상은 오른손 사용자 중심으로 이루어져 있기 때문에 왼손 사용자가 일상적으로 겪는 불편은 의외로 많다. 우리가 일상에서 많이 사용하는 가위부터 지하철 패스까지 모두 오른손 사용자에게 맞춰져 있어서 왼손 사용자는 왼팔을 비틀어서 사용하거나 주손이 아닌 부자연스런 오른손으로 사용할 수밖에 없다. 게다가 왼손 사용자에 대한 사회적, 문화적 편견도 적지 않으며 이들을 위한 전용상품 및 사회적 배려 또한 충분하지 않아 생활에 많은 불편을 겪는 것이 현실이다.

또한, 거의 대부분의 사람들이 사용하고 있는 휴대폰 사용에 있어서 새로운 자판을 외우고, 완전히 손가락으로 익혀서 거의 오타가 없는 정도까지 걸리는 시간이 보통 3천 시간 정도가 소요된다고 볼 때(An, 2002), 왼손 사용자에게 부적합한 휴대폰의 설계는 통신소통의 능률저하뿐만 아니라 사용자의 노력을 증가시키는 원인이 된다. 그럼에도 불구하고 오른손 사용자 중심 사회의 특성상 소수층을 구성하는 왼손 사용자를 고려한 한글 입력 방식에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 주손의 위치에 따른 휴대폰 키패드의 한글 문자 입력에 대한 사용성을 평가하였다. 특히, 비 숙련자가 새로운 자판을 익히기까지 느끼는 노력의 정도(불편도)를 평가함으로써 왼손 사용자용 휴대폰 키패드 설계를 위한 인간공학적 측면을 분석하였다.

2. Background

2.1 Study on the main hand

왼손 사용자의 발생 원인에 대해서는 '환경이론', '유전이론', '개발이론', '진화이론' 등 많은 이론들이 있으나, 일반적으로 유전적 요인으로 태어난다고 알려져 있다. 왼손 사용자에 대한 유전적인 통계로서 가장 일반적으로 접하는 Hecaen and Ajuriaguerra(1963)의 연구결과에 의하면, 부모 모두가 오른손 사용자일 때 자녀가 왼손 사용자일 가능성은 2%이며 부모 중 한 사람이 왼손 사용자일 때는 17%, 부모 모두 왼손 사용자일 때는 50%로 상승한다.

왼손 사용자 비율은 성별, 연령별, 문화적, 유전적인 배경에 의해서도 달라진다. Barsley(1970, 3-3)가 보고한 세계 인구 중 왼손 사용자는 약 8~10%이다. 한편 Gilbert and Wysocki(1992)에 따르면 백색 인종, 흑색 인종, 북아메리카 인디언이 아시아인(9.3%)이나 히스패닉(9.1%)보다 왼손 사용자가 약간 더 많은 것으로 보고하고 있다.

남성과 여성에 대한 비율에서는 Gilbert and Wysocki (1992)는 남성(12.9%)이 여성(9.9%)보다 왼손 사용자가 더 많으며 10대와 20대 연령층(남성 14%, 여성 12%)이 노년층(6%의 양성)보다 왼손 사용자가 더 많은 것으로 보고하고 있다.

우리나라의 경우(Jung and Jung, 2004)에 의하면 여성(13.9%)이 남성(12.7%)에 비해 왼손 사용자의 비율이 높다고 하였으며, Min et al.(1996, 3-3)의 연구에 따르면 한국 초등학생(1-3학년)의 왼손 사용자 비율이 서구에 비해 적지 않으나, 연령이 올라갈수록 점차 낮아지는 것으로 나타났다. 이처럼 왼손 사용자의 비율이 연령이 증가함에 따라 감소되는 이유에 대해서는 오른손을 선호하는 사회적 압력 때문에 점점 오른손을 사용하는 비율이 증가하기 때문이라는 연구(Porac et al., 1986)와 왼손 사용자에게서 사고가 더 빈번하기 때문에 사망률이 높아서라는 연구(Halperin and Coren, 1990) 등이 있으나 확실하게 밝혀지지 않고 있다.

그러나 동서고금을 막론하고 왼손 사용자보다는 오른손을 선호하고 왼손 사용자에 대한 근거 없는 부정적인 편견은 공통적이다.

또한, 왼손 사용자가 오른손 사용자 위주로 만들어진 시스템과 장비를 사용함으로써 사고나 상해를 당할 확률이 오른손 사용자에 비해 월등히 높다(Hicks et al., 1993). 왼손 사용자 외과의사가 오른손 사용자 전용으로 만들어진 의료도구를 가지고 외과수술을 하는 경우, 왼손 사용자 군인이나 경찰이 오른손 사용자 전용 무기를 다루는 경우, 오른손 사용자를 가정하여 설계된 작업환경에서 왼손 사용자 작업자가 작업을 하는 경우 등은 공공의 건강과 안전, 작업능률의 저하에 대한 가능성을 높일 수 있다(Coren, 1989). 연구자에 따라 약간의 차이는 있지만 일반적으로 오른손 사용자에 비해 자동차 사고는 55%, 도구를 쓰다가 다칠 확률은 54%, 가사노동에서 다칠 확률은 49%나 높다고 알려져 있다.

2.2 Study on the Hangul input method of cellular phone keypad

한글은 창제 당시부터 자모 글자를 모아서 한 음절씩 적도록 되어 있는 음절문자(Syllabic Character)이다. 자모는 자음 14자, 모음 10자, 모두 24자로 되어 있는데 자판배치

가 다르면 입력 방식도 달라지고 입력 속도에도 상당한 차이가 생긴다. 예를 들어, 컴퓨터 키보드에서 윗글쇠를 누르고 입력하면 그렇지 않을 때 보다 입력 속도가 약 세배 떨어지며, 같은 글자를 두 번 치면 두 배의 시간이 소요된다(An, 2002).

KAIST 인공지능 연구 센터에서 연구한 한글 자모 분석 수치에 의하면 한글에 쓰여 지는 자모의 빈도는 자음과 모음이 각각 40.53%로 동일하며, 받침이 18.95%의 비율을 보이고 있다. 따라서 자판 배열에 있어서 어떤 자모를 어느 쪽에 두느냐, 또한 어떤 자모를 합쳐서 한 자모로 사용하느냐, 받침 자가 어느 쪽에 설계되어 있는지에 따라서 양손에 걸리는 부하의 차이가 생긴다. 컴퓨터 키보드에서 왼손과 오른손의 부하율은 Table 1에서처럼 양손에 차이가 있다. 이는 휴대폰 키패드 역시 디자인에 따라서 오른손보다 왼손의 힘이 센 왼손 사용자의 경우 같은 부하에 대해서 오른손에 피로가 빨리오며, 이는 오타의 증가로 인해서 입력 속도의 저하를 가져올 수 있다.

또한, 왼손 사용자의 경우 손가락 기능을 이용하는 글쓰기, 전화기 버튼 누르기 등의 정교한 동작을 할 때보다 힘이 요구되는 동작을 취할 때 왼손을 사용하는 경향이 강하기 때문에(Jung and Jung, 2004), 휴대폰을 사용할 때 비주손인 오른손을 사용함으로써 사용성이 떨어진다.

Table 1. Difference of left hand and right hand load factor

Keypad type	Left hand load factor	Right hand load factor
A Keypad	57.04%	43.42%
B Keypad	56.82%	42.18%
C Keypad	46.71%	53.31%
D Keypad	58.1%	41.9%

휴대폰 버튼으로 쓰이고 있는 Numeric Keypad를 이용한 입력방식(Table 2)은 예전부터 각종 제품의 입력 방식으로 널리 이용되어 사람들에게 가장 친숙하고 보편적인 입력 장치 중 하나로 인식되어 왔다. 그리고 현재는 휴대폰의 급속한 보급으로 금융거래, 전자쇼핑, 인터넷 서비스 등 국민의 정보생활에 대한 패턴 자체가 바꾸어지고 있을 만큼 그 사용의 중요도가 갈수록 높아지고 있다(Lee et al., 1997).

Table 2. Numeric keypad

1	2	3
4	5	6
7	8	9
*	0	#

휴대폰의 숫자 배열은 톤(tone) 방식의 기술적 특성을 따라서 공통적으로 아래와 같은 형태를 보인다.

휴대폰 키패드의 디자인은 배치에 있어서 단순, 명확하고 논리적이어야 함은 물론이고, 키패드에 표시되는 문자와 기호는 배열에 있어 주손의 위치와 같은 신체적인 특성을 고려해야 한다. 그러나 한글 입력방 식은 다음 몇 개의 대표적 예처럼 같이 상이한 방식을 취하고 있다.

2.2.1 'Chun JI In' input method

직관적이고 한글창제 원리에 부합하는 효과적인 입력 방식이지만, 같은 자음이나 같은 키에 배정된 다른 자음을 연속으로 입력할 수 없다는 단점이 있다(Table 3).

Table 3. Input method(Type 1)

ㅣ	ㆍ	ㅡ
ㄱㅋ	ㄹㅌ	ㄴㄷ
ㅂㅍ	ㅁㅅ	ㅈㅊ
*	ㅇㅎ	#

2.2.2 'Na La Gul' input method

한글 입력 시 자음끼리 충돌을 일으키지는 않지만, 자모 변환법을 사용하기 때문에 *나 #버튼을 자주 입력해야 한다(Table 4).

Table 4. Input method(Type 2)

ㄱ	ㄴ	ㅏㅓ
ㄹ	ㅁ	ㅗㅜ
ㅅ	ㅇ	ㅣ
획추가	ㅡ	쌍자음

2.2.3 'SKY 2' input method

일반/특수 자음, 일반/특수 모음의 그룹이 적절히 바뀌기 때문에 음소 입력에 대한 입력 회수는 가장 적지만, 메뉴를 자주 확인해야 하는 번거로움이 있다(Table 5).

Table 5. Input method(Type 3)

ㄱㅋ	ㅣㅡ	ㅏㅑ
ㄷㅌ	ㄴㄹ	ㅓㅕ
ㅁㅅ	ㅂㅍ	ㅗㅛ
ㅈㅊ	ㅇㅎ	ㅜㅠ

입력 방식별 자모 배열을 살펴보면, (1)의 입력 방식은 첫 행에 모음이 배열되어 있고, 나머지 행에 자음이 배열되어 있으며, 획 추가 기능은 해당 버튼을 반복 누름으로써 입력할 수 있도록 되어 있다. (2)의 입력 방식은 좌측 1, 2열에 자음이 배치되어 있고, 우측에 모음이 배치되어 있으며, 좌 하단에 획 추가 버튼과 우 하단에 쌍자음 버튼이 배열되어 있다. (3)의 입력 방식은 좌측 1열과 2열의 첫 행을 제외한 부분에 자음이 배열되어 있고, 나머지에 모음이 배열되어 있다. 이러한 배열의 차이는 Table 6에서처럼 "한겨레"라는 동일한 문자를 입력했을 때 각각 상이한 결과를 보인다.

Table 6. Difference of Hangul input method

Input method	Input key	The number		
		Sum	Right hand	Left hand
Type 1	88125 4221 552211	14	9	5
Type 2	8*32 133* 4339	12	8	4
Type 3	0035 166 5562	11	10	1

휴대폰 제조사별 한글 문자키가 통일되지 않는 것은 인간의 인지 기능에 혼란을 불러오기 때문에 인간공학을 고려하지 못한 디자인이라고 비판을 받고 있는 현실이다. 표준화된 영문 입력 방식과 비교해볼 때, 상이한 한글 입력 방식은 사용자들에게 상대적으로 혼란을 야기시키며, 통일되고 간편한 새로운 입력 방식에 대한 개발 요구를 불러일으키고 있다.

그러나 새로운 입력 방식을 개발하려는 사람들 역시 불편을 호소하는 사용자들에 대해서 보다 쉽고, 끊김 없이 연속으로 입력할 수 있으며, 입력 횟수를 감소시키려는 목적은 강하지만, 소수층을 구성하는 왼손 사용자를 고려한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

3. Experiment

3.1 Method

일반성이 부여된 한글 입력에 대한 사용성 평가를 위해 설문지를 통해 비교에 사용할 문장을 추출한 후 상이한 3종류의 휴대폰에 균등하게 적용하였다. 또한, 아래의 피실험자를 대상으로 주손의 위치와 숙련도별로 과제수행시간(한글 입력 시간), 조작오류(오타 입력 회수)를 측정하였다(ISO DIS 9241-11,1993). 실험결과는 분산분석을 통해 통계적으로 유의한 결과 도출 및 시사점을 제시하였다.

3.2 Consistence of reagent

자판 숙련 시간을 고려하여 현재 사용하고 있는 해당 회사의 휴대전화를 3개월 이하 사용한 경험과 문자 메시지로 의사소통이 가능한 사용자와, 1년 이상 사용한 경험과 문자 메시지로 의사소통을 하는데 불편을 느끼지 않는 23~28세 남자 학부 및 대학원생들 중 왼손과 오른손 사용자를 구분하여 피실험자로 구성하였다(Table 7). 피실험자들은 모두 자발적으로 실험에 참여하였고, 양 엄지손가락을 사용하여 휴대폰의 버튼을 누를 수 있으며, 양손 사용자는 대상에서 제외하였다.

Table 7. Consistence of reagent

Service life	Left-handed users	Right-handed users
Less than 3 months	9 Persons (3 Persons×3 Methods)	9 Persons (3 Persons×3 Methods)
Above 1 year	9 Persons (3 Persons×3 Methods)	9 Persons (3 Persons×3 Methods)

3.3 Equipment of experiment

실험에서는 실험장비 및 기타 요인에 의한 오차를 최소화하기 위하여 위에서 언급한 3개의 (1), (2), (3) 입력 방식의 휴대폰에 대해서 피실험자들이 현재 사용하고 있는 실제품을 사용하였다. 피실험자가 입력한 한글문장은 A4용지에 검은색으로 인쇄되어 있으며, 실험진행 동안 비디오 촬영을 통해 오타 회수를 측정하였다.

3.4 Design of experiment

실험은 주손과 숙련도에 따른 입력 시간 및 오타 회수를 변수로 하는 2×3 Mixed-Factor Design으로 구성하여 3가지 한글 입력 방식에 대하여 피실험자가 한 종류의 휴대폰으로 3종류의 문장을 입력하도록 하였다. 피실험자별 실험 진행순서를 다르게 하여 전이효과(Transfer effect)나 연습효과(Practice effect)를 최소화하였다. 평가과제(Task scenarios)는 대학생 30명을 대상으로 설문을 통하여 다음의 3가지로 분류하였다.

단문(1~2단어) : 지금 전화해줘
중문(3~4단어) : 오늘도 힘차게 화이팅
장문(5단어 이상): 행운이 가득한 하루가 되길 바랄게

실험변수의 특성상 임무 완수시간은 첫 번째 버튼을 누르는 시점부터 띄어쓰기를 포함한 제시된 문장을 완료하기 위

해 마지막 버튼을 누르는 시점으로 하였으며, 입력오타 회수는 키패드의 [지움]키를 누르는 회수로 하였다. 또한 다음 문장을 입력하기 전까지 30초간의 휴식을 부여하여 피로 및 집중력 차이에 의한 영향을 최소화하였다.

실험자가 실험에 집중할 수 있도록 소음이 없고, 적절한 조명 상태의 주위환경 속에서 실험을 진행하였으며, 실험에 대한 전반적인 설명과 문답을 통해 정확한 측정이 되도록 실험의 중요성을 주지시켰다.

피실험자 36명을 대상으로 입력 시간과 입력 회수에 대하여 실험한 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. Basic statistics of experimental value

Term			Input time		Mistyping number	
			AVG	SD	AVG	SD
Users (Less than 3 months)	Left hand	Short	14.54	0.974	2.56	1.014
		Middle	23.36	1.320	3.33	0.707
		Long	28.11	0.860	4.00	0.707
	Right hand	Short	13.42	1.097	2.00	0.866
		Middle	20.82	2.545	1.89	0.601
		Long	25.79	1.492	2.22	1.093
Users (Above 1 year)	Left hand	Short	7.60	1.179	0.78	0.667
		Middle	11.60	0.557	1.11	0.333
		Long	15.32	0.595	1.67	0.500
	Right hand	Short	7.62	0.562	0.89	0.782
		Middle	11.76	1.164	0.89	0.601
		Long	15.10	1.159	1.44	0.527

3.5 Result analysis

한글 입력 시간을 측정한 실험 조건별 유의한 차이가 있는지 SAS를 이용하여 유의수준 0.05로 ANOVA 분석한 결과는 Table 9, 10과 같다.

Table 9. User's input time(Less than 3 months)

Source	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Between					
A	1	53.641	53.641	31.09	<0.001
S/A	16	27.607	1.725		
Within					
B	2	1546.205	773.103	312.89	<0.001
A×B	2	5.279	2.640	1.07	0.3555
B×S/A	32	79.068	2.471		
Total	53	1711.800			

A: Position of main hand, B: Kind of sentence, S: reagent

Table 10. User's input time(Above 1 year)

Source	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Between					
A	1	0.004	0.004	0.01	0.940
S/A	16	11.600	0.725		
Within					
B	2	521.100	260.550	288.11	<0.001
A×B	2	0.366	0.168	0.19	0.831
B×S/A	32	28.939	0.904		
Total	53	561.979			

A: Position of Main Hand, B: Kind of Sentence, S: Reagent

첫째, 3개월 미만 사용자의 경우, 주손의 위치와 문장의 종류에 따라 실험값의 차이가 통계적으로 유의한 결과를 보임에 따라서 한글문자 입력 시간은 이 두 요인 모두에 의해서 영향을 받는다고 할 수 있다(Table 9).

그러나 1년 이상 사용자의 경우, 한글 입력 시간에 있어서 주손의 위치는 유의한 결과를 미치지 않는 것으로 분석되었으며, 문장의 종류만 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있다(Table 10).

둘째, 오타 회수에 대한 숙련도별 분석결과 역시 3개월 미만 사용자의 경우 입력 시간과 유사한 결과가 도출되었다(Table 11). 즉, 주손의 위치와 문장의 종류 모두 입력오타의 발생 회수에 유의한 영향을 준다고 할 수 있다.

그러나 1년 이상 사용자의 경우 오타 발생 회수에 있어서 문장의 종류에 의해서만 유의한 영향을 받는다고 할 수 있다(Table 12).

셋째, 오타 회수와 입력 시간과의 관계를 분석하기 위해 왼손 및 오른손 실험군에 대하여 3개월 미만 사용자와 1년

Table 11. User's mistyping number(Less than 3 months)

Source	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Between					
A	1	21.407	21.407	23.47	0.0002
S/A	16	14.593	0.912		
Within					
B	2	6.333	3.167	5.05	0.0124
A×B	2	3.593	1.796	2.86	0.0718
B×S/A	32	20.074	0.627		
Total	53	66.000			

A: Position of Main Hand, B: Kind of Sentence, S: Reagent

Table 12. User's mistyping number(Above 1 year)

Source	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Between					
A	1	0.167	0.167	0.51	0.4867
S/A	16	5.260	0.329		
Within					
B	2	5.148	2.574	7.36	0.0023
A×B	2	0.333	0.167	0.48	0.6251
B×S/A	32	11.185	0.350		
Total	53	22.093			

A: Position of Main Hand, B: Kind of Sentence, S: Reagent

이상 사용자의 숙련도별, 문장 종류별 차이를 분석하였다.

Figure 1, 2에서처럼 왼손 사용자는 문장의 길이에 대한 오타 회수와 입력 시간의 숙련도별 차이가 비례하지만, 오른손 사용자는 문장의 길이가 길어질수록 입력 시간의 숙련도별 차이는 증가하나, 오타 회수의 숙련도별 차이는 오히려 감소하는 경향을 보이고 있다. 즉, 입력 시간과 오타 회수 모두 유의한 결과를 보이는 3개월 미만 왼손 사용자의 경우에만 두 측정값의 차이가 비례하는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 숙련도가 낮은 왼손 사용자가 문자 입력 기능 사용성에 있어서 오타 회수 증가와 입력 시간의 증가는 비례적이라고 할 수 있다.

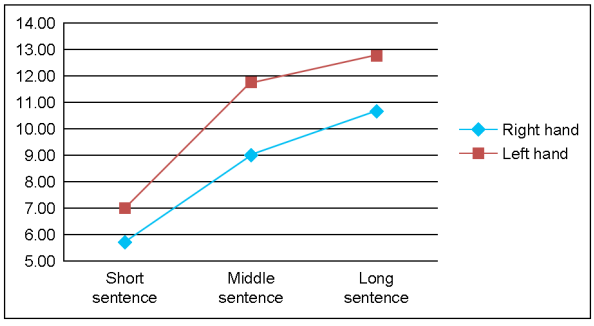

Figure 1. Mistyping number difference according to user's skill level(right hand - left hand)

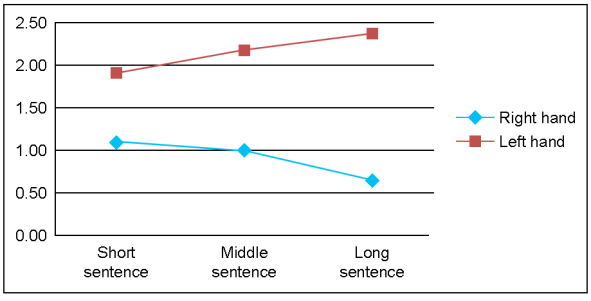

Figure 2. Input time difference according to user's skill level(left hand - right hand)

오타 회수 및 입력 시간 모두 왼손이 오른손 보다 차이가 크다는 것은 주손의 위치에 따라 실험 평균의 차이가 미약한 1년 이상 사용자에 비해서 3개월 미만 왼손 사용자가 오른손 사용자보다 문자 입력 수행 능력이 낮다는 것을 의미한다. 이러한 분석은 Table 13에서처럼, 왼손 사용자에게 있어서 입력 시간에 미치는 숙련도의 유의한 영향을 재확인함으로써 근거를 확보할 수 있다.

Table 13. Input time by left hand user's skill level

Source	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Between					
A	1	486.905	1486.905	1581.85	<0.001
S/A	16	15.040	0.940		
Within					
B	2	1034.602	517.301	574.40	<0.001
A×B	2	87.865	43.933	48.78	<0.001
B×S/A	32	28.819	0.901		
Total	53	2653.261			

A: Skill Level, B: Kind of Sentence, S: Reagent

4. Conclusion

손은 우리가 일상생활을 영위하기 위해 필수적으로 활용하는 신체 부위며, 손을 써야 하는 제품은 우리가 사용하는 물건의 대부분을 차지할 정도로 많다. 약 10% 이상의 사람들이 왼손 사용자인 점을 감안한다면 각종 제품 설계 시 왼손 사용자에 대한 배려는 필수적인 사항이라고 생각된다. 유전적으로 뇌에 의해서 결정된 왼손 사용자를 인위적으로 오른손 사용자로 바꾸려 하기 보다는 왼손 사용자를 배려해 주고 그에 적합한 도구들을 공급하는 것이 바람직하다.

왼손 사용자를 배려한 제품 및 시설 등에 향후 적용이 가능한 분야는 왼손 사용자용 문구류 · 악기 · 의류 · 컴퓨터 및 통신 관련 용품 등 수많은 분야에서 적용이 가능하다(Jung and Jung, 2004). 선진국에서는 왼손 사용자에 대한 배려가 충분히 이루어지고 있다. 왼손 사용자용 학용품이나 생활용품도 많이 생산되며 왼손 사용자 전용 매장뿐만 아니라 일반상점에서도 왼손 사용자 용품을 손쉽게 구할 수 있다. 이

제 우리도 오른손 사용자가 주도하는 세상에서 왼손을 사용하는 것에 대한 스트레스를 받는 왼손 사용자들을 좀더 현실적으로 배려해야 한다.

따라서 본 연구는 주손의 위치에 따른 인간공학적 분석 관련 연구가 국내에 부족하다는 점을 감안할 때, 왼손 사용자를 고려한 제품설계에 대한 관심을 제고했다는데 의의가 있다.

향후 연구로서 휴대폰의 설계 단계에서 한글 입력 방식 이외의 여러 다른 기능과 한글 입력 장치가 사용되는 제품에 대한 분석 이루어져야 하며, 터치스크린 방식의 한글 입력 방법에 대한 인간공학적 분석에 대한 연구가 필요하다.

References

Kim, S. H. and Myung, N. H., Fitts law Applied to the Korean Text Entry Interface in Mobile Phones, *Fall Conference in the ESK*, 2(p. 1), 2000.

An, Matae., Performance comparisons of several keyboard comparing by number, *ESK Journal*, 28(3), 122-131, 2002.

Lee, N. S., Kim, H. S. and Sin, C. S., Investigation about Hangul input method that use telephone button, *Fall Conference in the ESK*, 2(p. 326), 1997.

Jung, W. S. and Jung, H. S., Survey about main hand and ergonomic analysis, *Journal of Korean Institute of Industrial Engineers*, 30(2) 165-174, 2004.

Barseley, M., Left-handed Man in Right-handed World, *Pitman, London*, 1970.

Choi, S. J., The Roles of Speech, Text and Images in Mogile Communication, *Spring Conference on the ESK*, (pp. 291-198), 2000.

Coren, S., Left-handedness and Accident-related Injury Risk, *American Journal of Public Health*, 79(8), 1040-1041, 1989.

Gilbert, A. N. and Wysocki, C. J., Hand Preference and Age in the United States, *Neuropsychologia*, 30(7), 601-608, 1992.

Halperin, D. F. and Cores, S., Laterality and Longevity: Is Left Handedness Associated with Age at Death, *Advances in Psychology*, 67, 509-545, 1990.

Hecaen, H. and Ajuriaguerra, J., Les Gauches, Prevalence Manuelle et Dominance Ceregrale, *P. U. F., Paris*, 1963.

Hicks, R. A., Pass, K., Freeman, H., Bautista, J. and Johnson, C., Handedness and Accidents with Injury, *Perceptual and Motor Skills*, 77(3), 1119 -1122, 1993.

ISO DIS 9241-11, Guidelines for Specifying and Measuring Usability, *Draft International Standard*, 1993.

Min, S-K., Sihn, Y-J., Oh, K-J. and U-H., Handedness and Behavior Problems of Children, *Journal of Korean Neuropsychologist Association*, 35(3), 565-573, 1996.

Park, K. S. and Kim, S. S., Study of problem of cellular phone usability estimation which use the Internet, *Spring Conference on the ESK*, (pp. 295-298), 2001.

Porac, C., Coren, S. and Searleman, A., Environmental Factors in Hand Preference Formation: Evidence from Attempts to Switch the Preferred Hand, *Behavioral Genetics*, 16, 251-261, 1986.

Previc, F. H. and Saucedo, J. C., The Relationship between Turning Behavior and Motoric Dominance in Humans, *Perceptual and Motor Skills*, 75, 935-944, 1991.

Furness, T. A. and Kocian, D. F., "Putting Humans into Virtual Space", *Proceedings of the 16th Conference on Aerospace Simulation*, 2(pp. 48-52), San Diego. CA. 1986.

Karhu, O., Kansi, P. and Kuorinka, I., Correcting working postures in industry: a practical method for analysis, *Applied Ergonomics*, 8(4), 199-201, 1977.

Wiliges, R. C., Design of Human-Computer Dialogues. In G. Salvendy (Ed), *Human-Computer Interaction*, Elsevier, Amsterdam, 125-153, 1984.

Woodson, W. E., et al. *Human Factors Design Handbook*, 2nd ed., McGraw-Hill, 1992.

Author listings

Young Bok Lee: miliman@naver.com

Highest degree: A Master's degree, Department of Industrial Engineering, Han Yang University

Position title: A doctor's Course Student, Department of OR/SA, Korea National Defense University

Areas of interest: Cost effective analysis, Parametric cost estimating

Won Il Jung: keven0824@naver.com

Highest degree: A Master's degree, Department of OR/SA, Korea National Defense University

Position title: A Captain in Republic of Korea Army

Areas of interest: OR / SA, M&S, Logistics

Dong Kyu Kim: kdk1216@hanmail.net

Highest degree: A Master's degree, Department of Chemistry, Moscow National University

Position title: A doctor's Course Student, Department of OR/SA, Korea National Defense University

Areas of interest: Cost effective analysis, Cost analysis and parametric estimation method, CAIV

Sung Jin Kang: sjkang20559@naver.com

Highest degree: Ph. D(Industrial Engineering) from the Texas A&M University

Position title: A professor in Department of OR/SA, Korea National Defense University

Areas of interest: Cost effective analysis, resource allocation, cost analysis methods and technique in weapon acquisition phases, EVMS (Earned Value Management System), CAIV (Cost As an Inadvertent Variable)

Date Received : 2010-11-22

Date Revised : 2011-07-28

Date Accepted : 2011-08-01