Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 26, No. 3 pp.117-124, August 2007

모바일 폰 한글입력방식의 유니버설 디자인에 관한 연구*

홍 승 권

충주대학교 산업경영공학과

Universal Design of Hangul Input Method for Mobile Phones

Seung-Kweon Hong

Department of Industrial and Management Engineering, Chungju National University, Chungju, 380-702

ABSTRACT

A few people are frequently using Korean text entry function in the mobile phone. To make matters worse, too many kinds of Korean text entry methods exist in the market, compelling mobile phone users to learn how to input texts all over again, whenever they purchase a new mobile phone. The purpose of this study is to propose a universal design of Korean text entry method for mobile phones. Several experiments and several questionnaire surveys were conducted in order to induce design factors for the universal design. Participants were mobile phone users with the diverse levels of text entry expertise and with the diverse ages. The results of this investigation were identical, irrespective of participants' age and expertise. The efficiency of the text entry method was not more important factor than memorability. The layout of vowels to keypad was preferred to map just 3 strokes to the 3 buttons so that users can make for themselves vowels that they want to input. The preference on the consonants layout was different according to investigation methods. According to the survey, it was preferred that consonants were arranged by alphabet order. However, the result of text entry speed measurement was that the arrangement by alphabet order was not superior to the typical arrangement. Such results may be used to design mobile phones for diverse users.

Keyword: Universal Design, Text Entry, Mobile Phone, Layout

1. 서 론

일반적으로 핸드폰의 문자입력은 12 버튼 키패드를 사용한다. 컴퓨팅 장비가 소형화되면서 기존에 일반적으로 사용되었던 QWERTY 방식의 입력장치는 더 이상 핸드폰 입력장치로 유용하지 않게 되었다. 음성인식 기술의 발달로 음성입력장치가 일부 사용되고는 있지만, 아직 범용으로 사용되기 보다는 보조 입력장치로 사용되는 실정이다. 따라서 12 버튼 키패드를 이용한 핸드폰의 문자입력은 국내외를 불문하고 상당기간 통용될 것으로 예상된다. 이러한 범용성 때문에, 국내외의 많은 연구자들이 12버튼 키패드에 대한 연구를 수행하고 있다(Soukoreff, 외 2인 2000; Soukoreff & MacKenzie 2003; 기도형 2006, 2007).

전통적인 영문입력 핸드폰 키패드는 ANSI T1.703-1995/1999 또는 ISO/IEC 9995-8:1994로 알려진 ITU

*이 논문은 2005년도 한국학술진흥재단의 지원에 의해서 연구되었음(KRF-2005-003-D00462).
교신저자: 홍승권
주 소: 380-702 충북 충주시 이류면 검단리 123, 전화: 043-841-5304, E-mail: skhong@cjnu.ac.kr

E.161 표준을 따르고 있다. 10개의 숫자 버튼과 두 개의 기호 버튼(*과 #)으로 구성되어 있으며, 알파벳들은 알파벳 순서에 따라 각 버튼에 중복적으로 배치되어 있다. 그러나 한글입력을 위한 문자배열방식은 표준화가 되어 있지 않다. 휴대폰 제작회사에 따라 다른 유형을 채택하고 있다. 따라서 소비자들이 기종을 변경하게 되면, 변경된 기종의 입력방식을 다시 익혀야 하는 불편을 감수해야 한다. 이러한 불편을 비용으로 환산한다면, 막대한 비용을 국민들이 지불하는 것과 같다.

한글입력방식의 표준화를 위한 노력이 산업계에서 있어 왔으나 아직까지 가시적인 결실은 거두지 못하고 있다. 끊임없는 표준화 노력에도 불구하고 뚜렷한 성과를 내지 못하는 이유에는 휴대폰 사용자의 편의성과 조작의 효율성에 대한 명확한 학술적 기준이나 평가방법을 찾지 못한 이유도 있을 것이다.

국내에서 휴대폰의 한글입력방식에 대한 연구는 다양한 측면에서 수행되지 못하고, 주로 입력속도라는 평가기준에 국한되는 경향이 있었다. 산업계에서 주로 사용하는 문자입력방식의 비교평가방법은 입력방식에 따른 입력속도를 실측하는 것이었다. 또한 특정 문장을 입력하기 위해 요구되는 타수를 계산하여 비교 평가하는 방법도 사용되고 있다. 입력속도를 비교 평가하는, 보다 학술적인 방법으로는 문자입력시간의 예측모델을 가정하고 이 모델의 모수들을 측정하여 문자입력시간을 예측하는 방법이 있다. Soukoreff & Mackenzie(1995)가 제시한 문자입력시간 예측모델은 입력속도에 영향을 미치는 인적요인을 버튼의 위치를 파악하는 인지시간과 손가락을 이동시키는 이동시간의 합으로 생각하고, 이를 Hick and Hyman 법칙과 Fitts' 법칙으로 모델화하는 것이다. 이 원리를 적용하여 한글입력방식에 대한 연구도 수행되었다(김상환 외 2인 2002; 홍승권 2004).

그러나 한글입력방식의 설계에 있어서 고려해야 할 사용성 평가기준은 입력속도라는 단순한 효율성만으로는 충분하지 못하다. 닐슨(1994)은 사용성 평가기준으로 효율성(efficiency) 이외에 학습성(learnability), 기억성(memorability), 오류성(errors), 만족성(satisfaction) 등을 제시하고 있다. 이러한 다양한 사용성 평가기준들을 충족시켜야 사용성이 뛰어난 핸드폰 키패드가 될 것이다(정광태 외 2인 2003).

핸드폰 키패드의 개발에 있어 추가적으로 고려해야 하는 중요한 요소의 하나는 유니버셜 디자인이다. 핸드폰은 다양한 사용자 계층에서 사용하는 제품이기 때문에 다양한 사용자가 사용할 수 있도록 설계하는 유니버셜 디자인 개념은 제품 성공에 중요한 요소일 것이다. 일반적인 사용성 평가기준들을 충족시킨다 할지라도 어떤 특정 사용자들만을 만족시킨다면, 사용성이 뛰어난 제품이라고 할 수 없을 것이다.

국내에서 핸드폰 유니버셜 디자인에 대한 기존연구는 많지 않다(윤훈용 외 2인 2004; 임장빈과 박민용 2005). 이들 연구에서 한글입력과 관련된 부분이 포함되어 있지만 단지 버튼의 크기에 대한 선호도를 조사하는 정도였다. 본 연구에서는 한글입력방식의 유니버셜 디자인을 위해, 젊은층과 노년층의 사용자와 다양한 숙련도를 보유한 핸드폰 사용자들을 대상으로 설문조사와 실험을 수행하였다. 본 연구에서 숙련도는 입력속도가 빠르고 느림에 따라 구분하였다. 유니버셜 디자인은 장애인을 포함한 다양한 사용자들이 편리하게 사용할 수 있는 제품을 디자인하는 것이지만, 키패드의 경우는 사용자가 키 입력을 할 수 있는 정상인이기 때문에 연령과 숙련도가 상이한 사용자들을 조사 및 실험 대상으로 한정하였다.

표 1. 설문조사 및 실험의 주 목적

목차 및 연구방법	조사목적
O 연구 1 → 실험 및 설문조사	O 문자입력속도의 만족도 조사 O 문자배열 선호도 평가
O 연구 2 → 실험 및 설문조사	O 5 가지 문자입력방식에 따른 입력속도 및 에러율 평가
O 연구 3 → 실험	O 자음순서대로 자판배열 배열을 할 때 입력속도가 빠른가?

본 연구는 핸드폰 키패드의 유니버셜 디자인과 관련된 설계요인을 추출하기 위하여 다양한 사용자들의 니드와 행동을 여러 가지 실험과 설문조사를 통해 조사하였다. 본 연구에서 추출하고자 하는 키패드 설계요소는 다음과 같다.

1. 청년층/노년층과 숙련도에 따라 문자입력속도의 중요성이 다른가?
2. 청년층/노년층과 숙련도에 따라 선호하는 자음 또는 모음의 배치위치가 다른가?
3. 청년층/노년층에 따라 효율성(속도와 에러)이 좋은 문자입력방식이 상이한가?
4. 자음 순서대로 배치된 자판의 배열이 청년층/노년층에 따라 효율성이 다른가?

표 1은 본 연구에서 수행한 실험과 설문조사의 목적을 기술하고 있다.

2. 연구 1: 입력속도 만족도와 선호 문자배열방식

2.1 연구방법

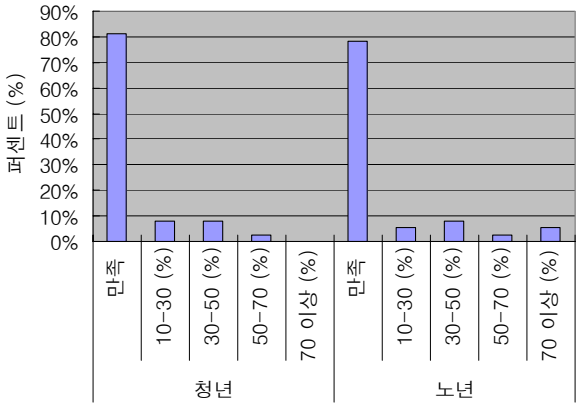
74명의 피실험자(20~35세: 37명, 50~65세: 37명)가 자신들이 평소에 사용하는 핸드폰을 이용하여 "우리나라 대한민국"과 "삼천리 금수강산 무궁화꽃이 피었네"라는 두 문장을 핸드폰에 입력하였고, 입력시간이 측정하였다. 문자입력작업이 끝난 후에 그들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 자신의 입력속도에 만족하는지, 만족하지 않는다면 어느 정도 향상되었으면 좋겠는지에 관한 설문과 핸드폰 상의 자음과 모음을 어떻게 배열했으면 좋겠는지에 대한 설문을 실시하였다.

2.2 연구결과

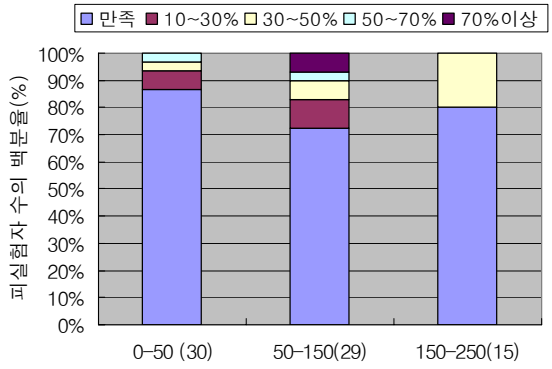
핸드폰 문자입력속도에 대한 만족도를 청년층과 노년층으로 구분하여 분석하였다. 결과는 청년층과 노년층에 상관없이 자신의 문자입력속도에 만족하고 있었다(그림 1의 a). 청년층의 81%와 노령층의 78%가 자신의 문자입력속도에 만족하고 있었다. 한편 문자입력속도가 빠른 사용자이건 느린 사용자이건 대부분 자신의 입력속도에 만족하고 있었다(그림 1의 b). 이러한 결과는 두 가지를 시사하고 있다. 첫 번째는 자신의 문자입력속도에 대한 만족도에서 연령별, 숙련도별 차이가 없다는 것은 입력속도를 고려하여 연령별 혹은 숙련도별로 상이한 디자인을 할 필요가 없다는 것이다. 두 번째는 자신의 입력속도에 대해 만족을 하고 있기 때문에 핸드폰의 키패드 디자인에서 문자입력의 속도를 개선하려는 노력은 중요한 설계요인이 아닐 수 있다는 것이다. 이러한 자신들의 문자입력속도에 대한 높은 만족도는 사용빈도가 높은 사용자의 경우는 자신의 속도가 빠르기 때문에 만족하고 있고, 속도가 느린 사용자는 사용빈도가 낮기 때문에 더 빨리 입력할 필요를 못 느끼기 때문일 것이다.

자판배열의 선호도 조사의 결과는 표 2와 표 3이다. 표 2는 자음배치에 대한 선호도 조사결과를 나타내고 있다. 선호도 조사에서 선택항목은 3가지 였다.

(1) 사용되는 자음의 사용빈도에 따라 배치하는 것으로, 빈도가 높은 자음을 손가락이 닿기 용이한 중앙에 위치시키는 것이다. 입력시간의 단축을 기대할 수 있다.
(2) 자음의 순서에 따라 배치시키는 것이다. 예를 들어, ㄱ을 가장 윗줄의 첫 번째 버튼에 배치하고, ㄴ은 두 번째 버튼에 배치시키는 것이다. 이러한 배치방법은 사용자가 누르려는 자음의 위치를 탐색하는데 용이할 수 있다.
(3) 버튼상에 표시되는 자음의 숫자를 줄이고 필요할 때



(a) 연령별 입력속도에 대한 만족도



(b) 숙련도에 따른 입력속도의 만족도

그림 1. 문자입력속도에 대한 자기만족도

표 2. 자음배치 선호도

(a) 연령에 따른 자음배치 선호도

(단위: 피실험자 수)

자음배치 선호도	연령층	
	청년층	노령층
사용빈도를 고려한 배치	10	6
글자 순서대로	18	20
자음수 줄이고 기능키 사용	9	11

(b) 숙련도(입력시간)에 따른 자음배치 선호도

(단위: 피실험자 수)

	사용빈도를 고려한 배치	글자 순서대로	자음수 줄이고 기능키 사용
0~50	9	15	6
50~150	6	16	7
150~250	1	7	7

* 숙련도는 두 문장을 입력하는데 걸린 시간으로 표시(단위 초)

자음키를 누른 후에 기능키를 눌러 획을 추가하여 필요한 자음을 입력한다(그림 2의 B와 유사한 방식).

자음배치의 선호도는 연령에 따라 다르다고 할 수 없었다($\chi(2)=1.305$, $p=0.521$). 자음의 배치를 알파벳 순서대로 배치시키는 것에는 청년층과 노령층에서 공히 가장 많이 선호하였다. 숙련도에 따라 자음배치 선호도도 다르다고 할 수 없었다($\chi(4)=5.010$, $p=0.286$).

표 3은 피실험자들이 선호하는 모음배치 방식을 나타내고 있다. 청년층과 노령층은 모음을 윗부분에 배치하거나 오른쪽에 배치시키는 것을 선호하였다. 이러한 경향은 현재 상용화된 핸드폰들의 대부분이 모음의 배치를 오른쪽이나 윗쪽에 배치되어 있기 때문일 것이다. 약간의 차이이지만, 윗쪽보다는 오른쪽에 배치시키는 것을 더 선호하였다. 통계적으로 연령별로 모음배치의 선호도에 차이는 없었다($\chi(5)=2.210$, $p=0.819$). 숙련도에 따른 모음의 배치 선호도 조사에서도 윗부분과 오른쪽 부분에 배치하는 것을 가장 선호했다. 그리고 입력속도(숙련도)에 따라 모음배치 선호도에 차이를 보이지는 않았다($\chi(10)=9.816$, $p=0.457$).

표 3. 숙련도에 따른 모음배치 선호도

(a) 연령에 따른 자음배치 선호도

(단위: 피실험자 수)

	청년층	노령층	합계
윗부분배치	10	14	24
아랫쪽배치	3	4	7
오른쪽배치	15	12	27
왼쪽배치	3	2	5
모음/자음 혼합배치	2	3	5
가운데배치	4	2	6

(b) 숙련도(입력시간)에 따른 자음배치 선호도

(단위: 피실험자 수)

	0~50	50~150	150~250	합계
윗부분배치	6	13	5	24
아랫쪽배치	2	4	1	7
오른쪽배치	15	7	5	27
왼쪽배치	1	2	2	5
모음/자음 혼합배치	2	2	1	5
가운데배치	4	1	1	6

*숙련도는 두 문장을 입력하는데 걸린 시간으로 표시(단위 초)

3. 연구 2: 문자입력속도와 에러율

3.1 연구방법

20명의 피실험자들(20~35세: 10명, 50~65세: 10명)을 대상으로 문자입력의 속도와 에러율을 측정하였다. 피실험자들을 자신들이 사용하고 있는 핸드폰을 포함하여 5가지 종류의 상이한 문자배열을 갖고 있는 핸드폰에서 두 가지 문장을 입력하도록 하였다. 제시된 문장은 "입구에서 부킹의 제왕 뻐꾸기를 찾아주세요"와 "철수와 쏘가리 매운탕을 맛있게 먹었다" 였다. 각 기종에서의 입력속도와 함께 에러빈도도 측정하였다. 본 실험 전에 피실험자들은 각 문자입력방식을 숙지하기 위하여 입력방식마다 20분 가량의 연습시간을 가졌다.

그림 2는 실험에 사용된 5가지 종류의 핸드폰의 문자배열 방식을 표시하고 있다. 이 5가지 문자배열 방식은 국내에서 가장 많이 사용하는 방식들이다. 특히 (A)방식은 시장 점유율이 가장 높은 방식이다.

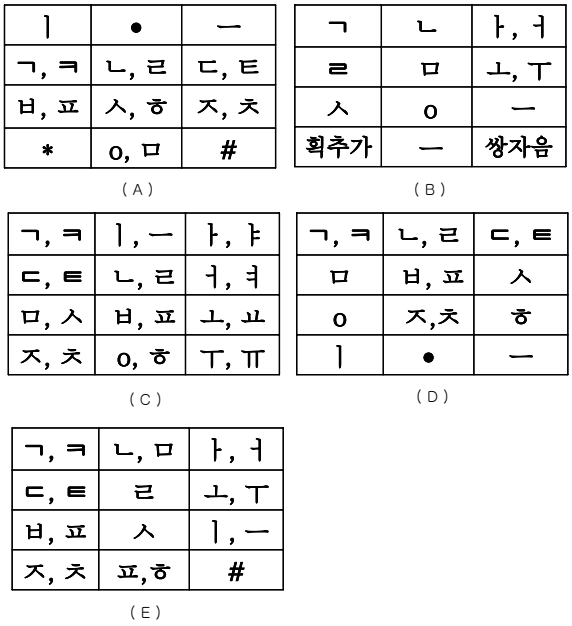


그림 2. 실험에 사용된 5가지 한글입력방식

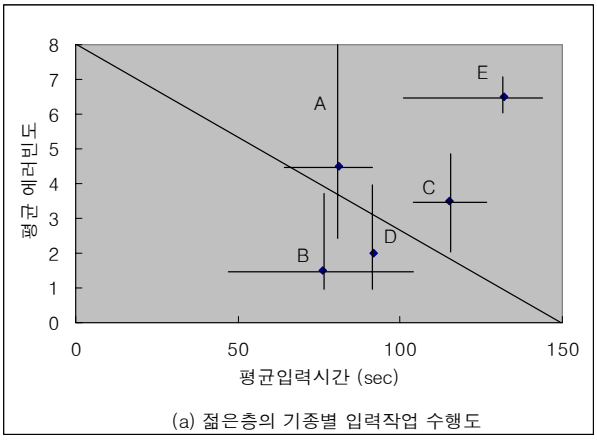
3.2 연구결과

피실험자들은 각 제시된 문장들을 상이한 자판배열을 보이는 5가지 핸드폰에 입력하였다. 연구 1과는 달리 입력속도와 함께 에러빈도를 동시에 측정하였다. 에러빈도와 입력속도와는 상호절충관계(trade-off)가 있기 때문에 에러빈도

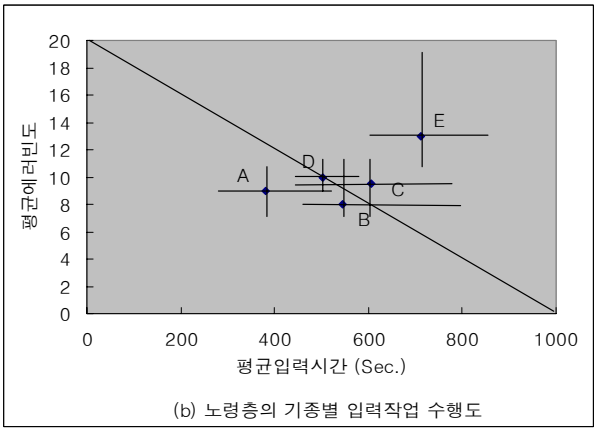
와 입력속도 동일한 그래프에 표시하여 우수한 자판배열을 선별하였다. 그리고 피실험자가 주로 사용하는 자판배열은 분석대상에서 제외되었다. 피실험자들이 평상시에 사용하는 자판배열은 A형 7명, B형 6명, C형 3명, D형 2명, E형 2명, 이었다.

그림 3의 그래프상에 표시한 대각선은 평균에러빈도와 평균입력시간사이의 반비례관계를 나타내고 있다. 반비례관계가 선형식인지 비선형식이지, 관계식이 무엇인지 본 연구에서는 알 수 없다. 단지 선형의 반비례관계를 가정한 특정한 가상 선이다. 그림 3에서 E형은 젊은층과 노령층에게 가장 비 효율적인 입력방식이다. 에러율이 가장 높고 입력속도도 가장 느렸다. 젊은층의 사용자들에는 B형이 가장 효율적이었다. 이는 그림 3에 표시된 가상선을 가정한 상황에서의 결과이다. 만약 에러율과 입력시간과의 관계가 다르게 설정된다면, 다른 방식이 더 효율적일 수도 있다. B형의 특성은 적은 수의 자음을 키패드에 나타내고, 키패드에 나타나지 않은 자음을 입력하고 싶을 때는 유사한 자음을 먼저 누른 다음에 획 추가 버튼을 누름으로써 입력을 수행한다. 노령층의 사용자들에는 A형이 가장 효율적인 것으로 나타났다. 이 방식은 모음의 위치들을 기억하기 용이하게 만들어졌기 때문에 모음탐색과정에서 정신적부담이 적은 방식이다. D형도 효율성이 우수하게 나타나고 있지만, A형보다는 약간 효율성이 떨어진다.

그림 4은 주어진 문장입력을 위해 요구되는 요구타수와 입력시간 사이의 상관관계를 나타내고 있다. A형의 문자입력방식을 사용할 때, 두 문장을 입력하기 위해 요구되는 타자수가 많음에도 불구하고 평균 문자입력시간은 오히려 적다. A형과 D형 자판배열의 특성은 ㅣ, ㅡ, ·, 3가지 획을 이용하여 모음을 조합하여 입력하는 것이다. 따라서 모음을 입력하기 위하여 입력해야 하는 요구타수는 늘어나지만, 모음의 위치들을 기억해야 하는 정신적부담은 적은 방식이다. 즉, 문자입력을 위해 손가락의 물리적 이동시간이 비록 길지라고, 입력해야 하는 글자를 자판에서 찾는 시간이 짧으면, 전체 입력시간은 단축된다는 것을 의미한다. 이러한 현상은 젊은층과 노령층 피실험자들에서 공통으로 나타났다. 반면, E형 문자입력방식은 요구타수가 적은 편이지만 입력시간이 가장 긴 방식이었다.

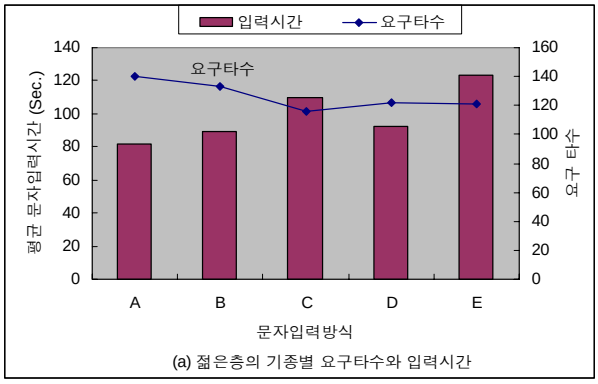


(a) 젊은층의 기종별 입력작업 수행도

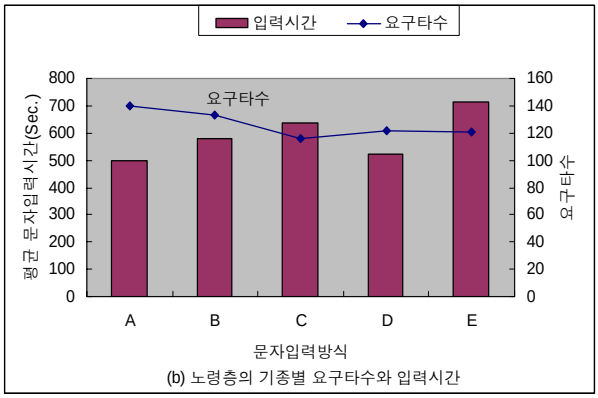


(b) 노령층의 기종별 입력작업 수행도

그림 3. 연령에 따른 입력속도와 오타의 관계
(그림에서 수평선과 수직선의 제1사분위수와 제3사분위수로 분포를 나타냈다)



(a) 젊은층의 기종별 요구타수와 입력시간



(b) 노령층의 기종별 요구타수와 입력시간

그림 4. 요구타수와 입력시간의 상관관계

4. 연구 3: 자음순서 자판배열방식의 평가

4.1 연구방법

세 번째 연구에서는 18명의 피실험자들(20~35세: 9명, 55~65세: 9명)을 대상으로 문자입력의 속도를 측정하였다. 이 실험에서는 특정 문장을 입력하는데 걸리는 시간을 측정하는데 주안을 둔 것이 아니라 버튼을 누르는 시간과 시간사이의 사이시간을 측정하였다. 이러한 측정은 어떠한 배치에서 어떠한 문자를 탐색하고 키인하는데 상대적으로 더 많은 시간이 걸리는지 조사하기 위해서 수행되었다. 또한 이러한 간격시간 패턴이 연령에 따라 상이하게 나타나는지를 조사하기 위해 수행되었다. 제시된 문장은 "좀 늦을 것 같아" "파도치는 바다", "합격 추카추카", "반가웠어" 등 4 문장이었다. 자판배열방식은 두 가지를 사용하여 실험을 실시되었다.

키인 사이의 간격시간을 측정하기 위한 실험장치가 제작되었다. 핸드폰 상의 특정버튼을 누른 후에 다른 버튼을 누를 때까지의 사이시간은 50msec 단위로 측정되었다. 시간측정을 위해 모바일 프로그램을 개발하여 핸드폰에 로딩하였다. 간격시간의 계산이나 디스플레이는 핸드폰에서 수행하기 어렵기 때문에 핸드폰과 PC를 연결하여 PC상에서 수행하였다. 한편 정밀한 입력시간은 핸드폰 입력 키패드의 물리적 크기가 다를 경우에는 다르게 나타날 수 있기 때문에, 그림 5와 같은 두 가지 문자입력방식을 동일한 핸드폰에서 수행할 수 있도록 프로그램을 개발하여 핸드폰에 로딩하고 실험을 수행하였다. 원형은 연구 2의 A형이고 변형은 상용화된 문자입력방식이 아니고, 자음의 순서에 따라 자판을 배열하기 위해 연구자가 제작한 문자입력방식이다.

젊은 피실험자들 중에서 원형을 자주 사용하는 피실험자는 6명이었고, 노령층의 경우에 원형을 자주 사용하는 피실험자는 5명이었다. 본 실험 전에 피실험자들은 각 문자입력방식을 숙지하기 위하여 입력방식마다 20분 가량의 연습시간을 가졌다.

ㅣ	ㆍ	ㅡ
ㄱ, ㅋ	ㄴ, ㄹ	ㄷ, ㅌ
ㅂ, ㅍ	ㅅ, ㅎ	ㅈ, ㅊ
*	ㅇ, ㅁ	#

(원형)

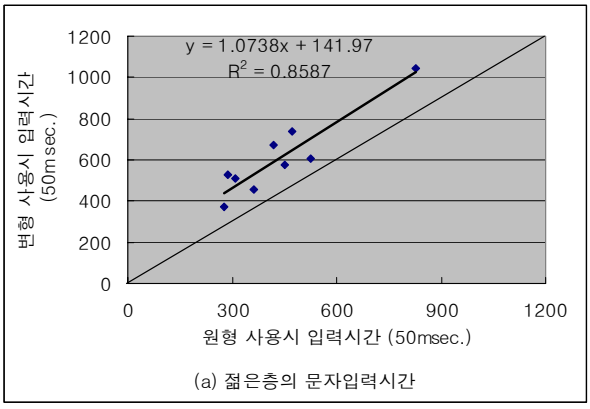
ㅣ	ㆍ	ㅡ
ㄱ, ㄴ	ㄷ, ㄹ	ㅁ, ㅂ
ㅅ, ㅇ	ㅈ, ㅊ	ㅋ , ㅌ
*	ㅍ , ㅎ	#

(변형)

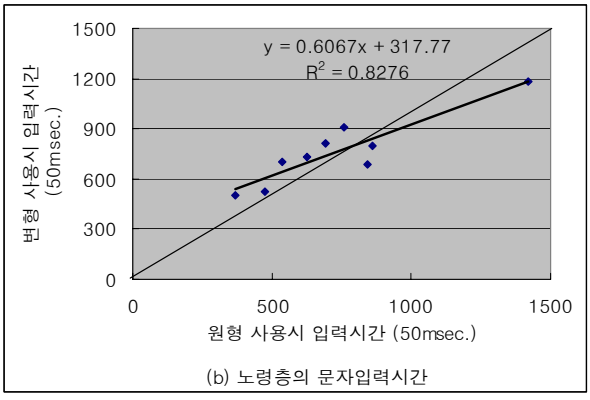
그림 5. 타간 사이시간 측정에 사용된 두 가지 자판배열

4.2 연구결과

본 실험에 사용된 두 가지 문자입력방식은 모음배치는 동일하고 자음배치만 다르게 배치되어 있다. 먼저 젊은층과 노령층의 문자입력시간을 비교하였다. 그림 6은 원형과 변형 문자입력방식을 사용했을 때 연령별로 어떤 차이가 발생하는지 보여주고 있다. 젊은층은 입력속도와 관계없이 원형의 입력방식을 사용할 때 항상 속도가 빨랐다. 선형회귀 분석의 결과는 기울기가 거의 1인 선형식이었다. 이것은 현재의 자음배치방식이 자음순서에 따라 자음을 배치하는 방식보다 모든 구간에서 우월하다는 것을 의미한다. 노령층의 경우는 기울기가 0.6인 선형식이 도출되었다. 입력속도가 빠른 사용자의 경우는 원형의 입력방식을 사용할 때 더 효과적으로 입력작업을 수행하였지만, 입력속도가 느린 피실험자의 경우에는 오히려 변형된 입력방식에서 더 빨리 문자입력을 할 수 있었다. 본 실험에 참여한 피실험자들 중에는 원형의 문자입력방식을 평소 사용해온 피실험자들이 있었지만, 본 실험전의 연습과정을 통해서 평소에 원형을 사용하지 않았던 피실험자들이 오히려 문자입력속도를 빨리 했기 때문에 피실험자들을 구분하지 않고 분석하였다.



(a) 젊은층의 문자입력시간



(b) 노령층의 문자입력시간

그림 6. 원형과 변형 문자입력방식의 효율성 비교

문자입력에서 손가락 이동시간과 함께 고려해야 하는 시간은 누르려는 자음이나 모음을 탐색하는 시간이다. 그림 7

은 5가지 상황에서의 키인과 키인 사이의 시간을 나타내고 있다.

(1) 모음-자음: 모음을 누른 후 자음을 누르는 경우, 버튼 탐색시간과 손가락 이동의 합
(2) 자음-모음: 자음을 누른 후 모음을 누르는 경우, 버튼 탐색시간과 손가락 이동의 합
(3) 모음-모음: 모음을 누른 후 모음을 누르는 경우, 버튼 탐색시간과 손가락 이동의 합
(4) 자음-자음: 자음을 누른 후 자음을 누르는 경우, 버튼 탐색시간과 손가락 이동의 합
(5) 동일키 연속: 동일키를 연속적으로 누르는 경우, 손가락 이동시간

노령층이나 젊은층에 상관없이 시간이 많이 걸리는 순서는 자음-자음, 모음-자음, 자음-모음, 모음-모음의 순이다. 이러한 결과는 자음의 위치를 인식하기 좋게 설계하는 것이 중요한 과제라는 것을 제시하고 있다. 한편 본 연구에서 제시한 자음 순서대로 문자를 배치시키는 것은 시간단축에 기여하는 정도가 미약한 것으로 나타났다. 젊은층과 노령층은 공히 원형보다 변형에서 입력시간이 많이 걸렸다(젊은층에서 $p<0.001$, 노령층에서 $p<0.001$). 단지 노령층의 피실험자가 동일키를 연속으로 누를 때만, 시간 단축효과를 보이고 있다.

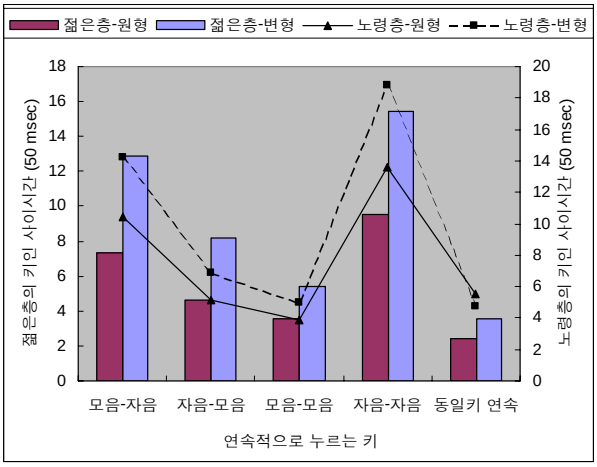


그림 7. 키인과 키인의 사이시간의 평균

5. 토의 및 결론

모바일 폰 키패드의 설계는 여러 가지 사용성 평가기준에서 우수한 평가를 받는 설계 대안을 선택해야 한다. 그런데 키패드의 설계를 위한 사용성 평가에서 가장 중요한 요인은 기억성과 효율성(에러 포함)이 될 것이다. 본 연구의 설문조사에 의하면, 사용자들은 연령이나 숙련도와 관계없이 자신의 입력속도에 만족하기 때문에 효율성보다는 기억성에 주안을 둔 설계가 바람직한 것으로 조사되었다. 물론 모음과 자음의 위치를 기억하는 것이 용이하다는 것은 효율성(입력시간과 에러)에도 기여한다고 할 수 있다.

이러한 기억성에 역점을 둔 모음배열 방식은 그림 2의 (A)형과 (D)형의 문자입력방식이다. 이 방식은 다른 방식에 비해 특정모음을 입력하기 위해 많은 타수를 요구하지만, 사용자들은 더 빠른 입력속도를 보이고 있다. 따라서 기억성도 우수하면서 입력속도도 우수한 모음설계 방식으로 평가된다. (A)형과 (D)형을 비교한다면, (A)형이 더 선호될 수 있다. 이는 연구 1의 결과에서 모음의 배치를 자판의 오른쪽이나 윗쪽에 배치하는 것을 선호하는 경향에서 유추될 수 있는 결론이다.

한편 (B)형의 입력방식도 입력속도가 빠르고 에러율도 낮은 편이다. 그러나 이 방식은 젊은층에게만 효율적인 것으로 연구 2에서 나타났다. 즉, 노령층에게는 효율적이지 않았다. 연구 1에서의 선호도 조사에 의하면, (B)형과 같이 기능키를 많이 사용하여 사용자의 기억에 의존하는 것은 선호되지 않았다. 따라서 청년층과 노령층이 같이 사용할 수 있는 유니버셜 디자인의 방법으로는 적당하지 않을 것이다.

연구 1의 설문조사에 의하면, 자음의 배치는 자음 순서대로 배치시키는 것을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 설문조사 결과와는 달리 연구 3에서의 실험결과는, 상이한 결과를 보였다. 그림 5에 나타난 자음의 순서대로 자음을 배치한 방식은 입력속도가 느린 노령층에게는 일부 피실험자에게서만 효율적인 방식으로 평가되었다. 특히, 젊은층의 경우는 입력속도에 관계없이 자음순서대로 배치하는 것이 효과를 나타내지 못했다. 영문자를 대상으로 한 기존연구(Smith and Zhai 2001)에서도 알파벳 순서대로 배치한 자판배열은 효율적인 것으로 나타나지 않았다. 이것은 피실험자들이 기존 입력방식에 이미 학습된 상태이기 때문이거나, 사용하고 있던 동일한 입력방식이 아니더라도 학습된 방식과 유사하여 기술이전(skill transfer)의 영향일 수 있을 것이다.

자음의 적절한 배치는 총 문자입력시간에 지대한 영향을 미치는 요소이기 때문에 후속연구의 가치가 충분히 있을 것이다. 자판 기억성을 높일 수 있는 방안의 모색이 필요하다. 본 연구에서 수행한 단순한 자음순서대로의 배치보다는 사용자의 연상기억을 고려한 자음배치방안의 모색이 필요하다. 즉 단순한 자음순서보다는 훈민정음의 창제논리를 고려한 다른 자판배열의 연구가 후속되면 좋을 것이다.

참고 문헌

윤훈용, 윤우순, 남창수, "연령별 휴대폰 사용실태에 관한 연구", 대한인간공학회지, 23(2), 105-120, 2004.

임장빈, 박민용, "노인층을 고려한 범용 디자인 설계를 위한 휴대폰 사용편의성 평가", 대한인간공학회지, 24(1), 47-53, 2005.

정광태, 박희연, 권오성, "휴대폰 문자입력방식에 대한 사용성 평가방법 및 사례", 대한인간공학회 2003년 춘계학술대회 논문집, 2003.

김상환, 김경민, 명노해, "이동전화 한글입력시스템의 물리적 인터페이스 평가에 관한 연구" 대한산업공학회지, 28(2), 193-200, 2002.

홍승권, "Fitts' law에 의한 이동전화 한글입력방식의 평가", 2004년 한국정보기술학회 하계학술대회 논문집, 26-30, 2004.

기도형, 실물 이동전화를 이용한 한글입력방식의 수행도 및 선호도 평가, 대한인간공학회지, 25(3), 33-41, 2006.

기도형, 이동전화 한글입력방식 평가방법에 관한 문헌조사, 대한인간공학회지, 26(2), 15-20, 2007.

Smith, B. A. and Zhai, S., Optimised virtual keyboards with and without alphabetical ordering-A novice user study, *Proceedings of Interact 2001-IFIP TC13 International conference on human-computer interaction*, 92-99, 2001.

Soukoreff, R. W., MacKenzie, I. S. and Korhonen, P., Predicting text entry speed on mobile phones, *Proceedings of the ACM conference on human factors in computing systems-CHI2000*, ACM, New York, NY, 9-16. 2000.

Soukoreff, R. W. and MacKenzie, I. S., Theoretical upper and lower bounds on typing speeds using a stylus and soft keyboard. *Behavior & information technology,* 14, 370-379, 1995.

Soukoreff, R. W. and MacKenzie, I. S., Metrics for text entry research: An evaluation of MSD and KSPC, and a new unified error metric, *Proceedings of the ACM conference on human factors in computing systems-CHI2003*, ACM, New York, NY, 113-120, 2003.

Nielsen, J and Mack, R. L., *Usability Inspection Methods*, John Wiley & Sons, New York, NY 1994.

◐ 저자 소개 ◑

❖ 홍 승 권 ❖ skhong@cjnu.ac.kr

State University of New York 산업공학과 공학박사

현 재: 충주대학교 산업경영공학과 교수

관심분야: HCI, 인지공학, Macroergonomics

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2007년 08월 06일

논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2007년 08월 28일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2007년 08월 29일