

문자입력 작업의 수행도에 영향을 미치는 모바일 기기의 핵심 설계요인 분석

정미선¹, 조정옥², 나민수³, 이 철⁴, 윤명환⁵, 임철일⁶
서울대학교 인지과학협동과정¹²³⁵⁶
서울대학교 산업공학과⁴⁵, 서울대학교 교육학과⁶
{yourwish¹, Cjolike2b², dix39³}@cogsci.snu.ac.kr, {iehis⁴, mhy⁵,
chlim⁶}@snu.ac.kr

Identification of Critical Factors Affecting on the Text Messaging Performance of Mobile Devices

Misun Jeung¹, Jungok Cho², Minsoo Na³, Cheol Lee⁴, Myung Hwan Yun⁵, Cheolil Lim⁶
Interdisciplinary Program in Cognitive Science, Seoul National University¹²³⁵⁶
Department of Industrial Engineering, Seoul National University⁴⁵
Department of Education, Seoul National University⁶

요약

문자메시지를 작성하는 작업 특성과 사용자의 특성간의 상호작용의 결과로, 휴대전화 사용자 집단간 통화량과 문자메시지 사용량은 다르게 나타난다. 본 연구에서는 문장 입력시간을 기준으로 청년층과 중장년층 집단 간의 운지 속도를 비교하여 노화로 인한 운지 속도의 차이를 고려한 지적활동의 시간 차이를 알아보려고 하였다. 그리고 한글 문자 입력 과제의 수행을 반복하여 청년층과 중장년층의 입력 속도 변화를 비교하였다. 즉, 사용자가 충분한 연습을 거치면 연령층에 관계없이 문장 입력 시간이 비슷해질 수 있는지를 실험을 통해 확인하였다. 휴대전화의 문자 입력 시스템에 익숙하지 않은 청년층과 중장년층 각각 8명을 선발하였으며, 50ms 단위로 입력시간을 측정하였다. 실험결과, 두 집단의 연습 이후의 성취한 문장입력 수행도는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($P=0.039$). 이러한 결과는 노화로 인한 인지적 기능의 저하가 문자 입력의 속도를 저해하는 주요 요인임을 보여준다.

Keyword : Mobile device, Text messaging, Aging

1. 서론

모바일 기기의 전형인 휴대전화는 국내에 상용된 지 20년이 지난 이후 모바일 기술의 발전으로 인해 통화기능 외에 문자메시지, 무선인터넷, 카메라, MP3, 폰뱅킹, 전자수첩, GPS, DMB 등 다양한 부가기능의 추가로 휴대전화만으로도 다양한 기능과 정보의 공유가 가능하게 되어 일상생활에서 휴대전화의 의존도가 증대되고 있다. 2005년말 정보통신부 통계에 의하면 국내 휴대전화 가입자 수는 3818만명으로 우리나라 전체 인구의 78%가 사용하고 있는 필수품이다(한국일보, 2006). 그러나, 디지털 컨버전스로 인한 휴대전화의 고기능화는 컴퓨터와 무선통신 등 신기술에 익숙한 젊은 세대들에게 거부감이 없으나, 그렇지 못한 중장년층에

게는 사용하지 않는 기능에 대한 구입비용 추가로 인한 경제적인 손실로 이어지고 있다. 특히, 휴대전화의 대표적인 부가기능인 문자메시지의 경우, 모바일 문자 수신량 대비 송신량은 10대, 20대에는 96%, 89%를 보이지만 40대, 50대 이상의 사용자는 수신 문자량의 59%, 35%의 문자만은 발신한다(정보통신부, 2004). 40대, 50대 사용자의 음성송신량이 수신량에 비하여 87%이상을 보이는 것을 볼 때 이러한 차이는 40, 50대의 문자 사용 기피 현상을 뚜렷하게 보여주는 것이다. 또한, 윤훈용 외(2004)의 연구결과에 의하면, 중장년층의 경우 약 40%만이 문자메시지를 사용하고 있으며, 사용자의 82%정도가 하루 3회 미만을 사용한다고 조사되었다.

통계자료(통계청, 2003)에 의하면 2000년 65

세 이상이 전체인구에서 차지하는 비중이 7.2%에 이르러 고령화 사회에 들어섰으며, 2010년에는 10%를 넘어서 고령사회에 진입할 것으로 예상하고 있다. 일반적으로 노화에 따른 인간성능은 감각능력, 근력, 유연성, 운동기능, 기억력이나 학습능력 등에 있어 현저히 저하되는 특성을 보인다(Horn & Cattell, 1996; Rogers, 1999; 정혜선, 2004). 특히 유동 지능이 연령에 따라 민감하게 쇠퇴한다고 알려져 있다(정혜선, 2004). 유동지능이란 환경의 영향으로부터 독립된, 유전적으로 결정된 지적인 능력이며 인간의 기본적인 정보처리 능력으로서 복합 추리력, 기억력, 형태 연관성 등의 능력이다. 이와 상반되는 개념의 결정적 지능은 환경적 경험과 문화 획득과 연관이 깊은 언어 이해의 같은 능력을 의미한다(Horn & Cattell, 1996).

모바일 기기 문자 입력 과정은 해석, 평가, 판단, 계획, 선택 과정으로 이루어져 있으며(성기원 & 이근표, 2004) 이것은 유동 지능과 연관성이 깊다. 그러므로 40, 50 대 문자 사용의 낮은 빈도수는 노화로 인한 학습 능력의 저하와 연관이 있는 것으로 보여진다. 한편 40, 50 대로 접어들면서 신체적 능력에도 저하가 일어난다. 그 대표적인 것이 노시이다. 노시는 노화된 모양근으로 인해 수정체의 굴절력을 증가시키는 능력이 줄어드는 것으로 특히 45 세 이후에는 조절력이 거의 없어짐으로 가까운 곳의 글씨를 잘 볼 수 없다(박재갑, 2005). 모바일 기기에서 문자를 입력할 때는 탐색의 과정을 수반하며 이것은 학습할 수 있는 요소가 아니기 때문에(Haramundainis, 1993, 2001) 시각 능력의 저하는 모바일 기기 사용에 적지 않은 영향을 미친다(김예리 & 이재식, 2003). 그러나, 모바일 기기의 한글 문자 입력의 사용편의성에 관한 연구는 주로 20-30 대의 사용자를 대상으로 사용성 편의성 평가를 진행하였다(김상환, 2001; 최성권, 2003). 한편, 노화의 특성을 반영한 모바일 기기 사용편의성에 관한 연구는 주로 사용경향, 키패드 크기, 폰트크기, 소리 크기 등에 관한 연구들이다(김보현, 2002; 김예리 & 이재식, 2003; 임장빈, 2004).

본 연구에서는 한글 문자 입력을 수행할 경우

문장 입력시간을 기준으로 청년층과 중장년층 집단 간의 운지 속도를 비교하여 노화로 인한 운지 속도의 차이를 고려한 지적활동의 시간 차이를 실험을 통해 고찰하였다. 또한, 한글 문자 입력 과정의 수행을 반복하여 충분한 연습을 마친 후의 청년층과 중장년층의 입력 속도 변화를 고찰하였다.

2. 연구 방법

2-1. 피험자

일반적으로 성인층은 20-39 세를 의미하고 중년기는 40-60 세를 의미하지만 본 연구에서는 신체적 노화, 특히 시각 능력의 저하가 뚜렷한 45 세 이상의 피험자를 중장년층 사용자 집단으로 선발하였다. 총 16 명의 피험자가 본 실험에 참가하였으며 청년층 8 명(남 6, 여 2), 중장년층 8 명(남 3, 여 5)으로 이루어져 있다. 청년층 집단의 연령은 대부분 20 대 초반으로 20 세에서 28 세이며 평균 21.6 세이다. 중장년층 집단의 연령은 49 세에서 58 세이며 평균 53.7 세이다. 이들 모두 자발적으로 참가하였다. 16 명의 피험자중 1 명은 왼손 잡이였으며 모두 평소에 이동전화를 누르는 손으로 실시하였다. 사용하지 않는 손은 이동 단말기를 받히고 사용하는 손의 엄지 손가락만을 이용하여 문자 입력을 수행하도록 하였다. 피험자들은 모두 문자 입력 작업에 장애가 없었으며, 이동전화상의 버튼 입력에 대한 경험과 함께 실험에 사용하는 버튼 입력 방식에 대한 경험이 있는 사람들이었다.

2-2. 사용 장비

피험자가 휴대전화를 사용해서 문자메시지를 입력하는 동안 어떤 숫자를 눌렀고 버튼 입력시간이 얼마나 걸렸는지를 측정하기 위해서 문자입력 시간 측정 프로그램을 개발하여 사용하였다. 측정 프로그램의 입력시간을 측정하는 시간의 단위(time resolution)은 하드웨어의 성능과 안정적인 동작을 고려해서 time resolution 을 50ms 로 정했다. 문자입력시간 측정 프로그램을 이용하여 피험자가 휴대단말기의 어떤 버튼을 얼마나 빨리 눌렀는지 측정하고 측정결과를 데스크탑 PC 의 텍스트 파일

로 저장하는데 그 절차는 다음과 같다.

- ① 숫자 열을 버퍼에 저장
- ② 버퍼에 저장된 숫자 열과 버튼의 배치를 참고해서 현재의 문자열을 결정한다.
- ③ 국어 문법에 따라 현재 문자열의 초성, 중성, 종성을 결정한다.
- ④ 국문법에 맞는 초, 중, 종성의 조합형 한글코드를 완성형 한글코드로 변환한다.

문장입력이 완성되면 피험자가 입력한 숫자열과 입력시간간격을 시리얼 케이블을 통해서 데스크탑 PC로 전송한다.

LCD 모니터를 통해 연습 문장을 제시하는 용도와 별도로 휴대전화로부터 입력정보를 받는 용도의 데스크탑 PC 총 두 대를 사용하였다. 문자입력을 위해서 피험자에게 LCD 화면에 제시되는 글자의 크기는 16pt 이다. 서창현(2003)은 노인을 위해 컴퓨터 화면의 글씨 크기를 11~13pt 를 제안하였다. 그러므로 본 연구의 LCD 화면의 글씨 크기는 노안으로 인한 불편을 해소하기에 충분하다고 볼 수 있다.

문자입력 실험에 사용된 휴대전화 기종은 천지인 입력방식을 사용하는 삼성전자 SCG-E470 이다<그림 1>.



<그림 1> 실험에 사용된 휴대전화 (SCG-E470)

2-3. 실험 설계

본 실험은 연령차이에 따른 문자 입력 속도의 차이를 보고자 하는 연구이다. 그러므로 피험자의 연령이 조작 변인이며 사용 휴대폰, 피험자의 사용 경험은 통제 변인이다. 종속변인은 입력 시간이다.

본 연구는 크게 두 가지 종류의 실험으로 이루어진다. 첫 번째는 운지 거리에 따른 운지 속도가 연령차에 따라 달라지는가를 살펴보고자 하는 실험이고, 두 번째 실험은 제시된 두 기준 문장을 입력 할 때 연습에 따라 연령별 문자입력 속도의 변화를 관찰하고자 한다.

운지 거리 실험

총 21 개의 운지 거리 카드를 준비하였고, 카드에는 핸드폰 버튼 모양이 그려져 있으며 입력해야 하는 두 개의 버튼을 제시하였다. 피험자는 카드를 보고 제시된 두 버튼을 빠르게 왕복 10 회 이상 반복한다. 피험자가 익숙한 본인의 핸드폰이 아니기 때문에 적응 기간이 필요하기 때문에 5 장의 카드를 제시하여 예비실험을 수행하였고,

왕복 입력 중 오타가 나는 경우에는 입력을 중단하고 충분한 수가 이루어지지 않았을 경우 다시 수행을 한다.

문장 입력 실험

본 실험전 피험자에게 천지인 방식의 주요 특징인 모음 입력, 쌍자음 입력, 연결된 자음 입력(예: 강물)을 충분히 설명하였다. 피험자는 제시문장 입력시 띄어쓰기를 하지 않는다. 실제 문자 사용 환경과 비슷하도록 피험자는 실험에 제시되는 문장은 외워서 입력하도록 하였다.

입력입력 수행도를 측정하는 기준문장 2 개와 한글의 모음, 자음 자소 모두 포함된 연습문장 4 개를 12 회 반복한다. 실험에 사용된 문장은 다음과 같다.

■ 기준문장

- 다음 주말에 꼭 만나자
- 선약이 있어서 오늘은 안되

■ 연습문장

- 이봐 신촌 피씨방이야
- 부모님한테 컴퓨터 들켰다
- 크리스마스때쯤 볼까요
- 교회매점에 외상값 갚아줘

기준 문장과 연습 문장을 입력시, 4 회마다 5 분 간의 휴식시간을 갖는다. 휴식 시간 전에 기준 문장을 추가로 수행한다.

예비 실험을 통해 연습 과정 중에 다른 기종의 휴대전화를 사용할 경우 간섭 현상이 생기는 것을 관찰 할 수가 있었기 때문에 피험자는 쉬는 시간을 포함하여 본인 소유의 휴대전화를 사용하지 못하게 하였다. 문자입력 작업은 모두 한손, 엄지 손가락으로만 수행하며, 다른 한손은 핸드폰을 받혀서 안정된 자세로 수행하도록 한다. 기본적으로 핸드폰은 버튼 누르는 소리가 나도록 설정하였다. 문자입력 작업을 마친후 입력된 정보를 전송할 때에는 피험자는 nate ->2 번 버튼을 눌러서 자료를 전송하는 작업을 해주어야 한다.

총 실험 시간은 평균 3 시간 정도 소요되고 짧게는 2 시간 반, 길게는 4 시간 정도 소요되었다.

2-4. 분석 방법

청년층과 중장년층의 연령차에 따른 버튼 입력 시간 또는 문장 입력시간 비교를 위해 T-test ($\alpha = 0.05$)를 수행하였다.

3. 연구 결과

3-1. 운지 거리와 운지 시간

청년층 집단과 중장년층 집단의 운지 시간을 비교하는 하여 운지 시간의 급격한 차이가 중장년층 사용자의 연습을 통한 학습 변화가 잘 드러내지 못하도록 하는 영향을 미치는 것이 아닌가 확인하고자 한다. 운지 거리당 운지 시간의 차이가 나타난다면 추후 문장 입력 실험에서 집단 간의 입력 속도 차이에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

피험자에게 제시된 운지 거리는 총 17 개의 거리와 방향이다. 입력된 값은 불안정한 값을 보이

는 초기의 3 번의 운지 수행과 마지막 3 번의 운지 수행을 제외한 값을 집단 비교 하였다.

<표 1> 운지거리 별 집단 차이 T-test 결과

버튼 예시	버튼 한 칸을 1로 봤을 때 거리	청년층 운지시간 (초)	중장년층 운지시간 (초)	T-test 결과
1	1	0.000	0.072	0.000*
4	5	1.000	0.126	0.228
5	8	1.000	0.124	0.001*
2	6	1.414	0.135	0.000*
3	5	1.414	0.127	0.000*
4	6	2.000	0.143	0.000*
2	8	2.000	0.138	0.000*
1	6	2.236	0.150	0.007*
3	4	2.236	0.147	0.228
1	8	2.236	0.150	0.104
3	8	2.236	0.137	0.000*
1	9	2.828	0.158	0.266
3	7	2.828	0.148	0.003*
1	0	3.317	0.146	0.020*
3	0	3.317	0.150	0.012*
1	#	3.606	0.168	0.788
3	*	3.606	0.160	0.002*
합계		0.1419	0.1535	

주) *: $\alpha = 0.05$ 유의

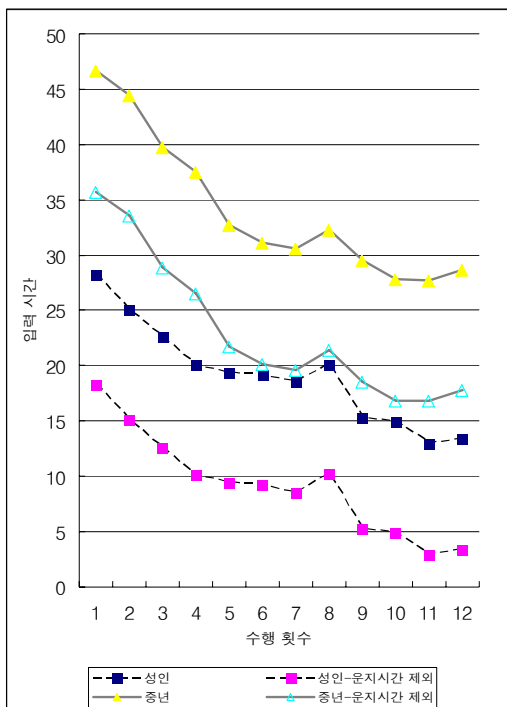
<표 1>은 청년층 집단과 중장년층 집단의 피험자가 버튼을 운지 했을 때의 결과를 T-test 로 비교한 값을 보여주고 있다. $\alpha = 0.05$ 를 기준으로 할 때 두 집단이 다른 운지 시간을 보여주는 거리는 17 개 중에 12 개의 운지 거리이다. 특히 같은 버튼을 반복해서 누르는 수행의 경우 집단간의 차이가 크다. <표 1>에서 알 수 있듯이 청년층과 중장년층의 운지 거리와 속도의 관계는 유의한 차이를 보이고 있다. 이러한 차이는 문장을 입력할 때 집단간의 속도 차이에 영향을 미치는 요인이라고 볼 수 있다.

3.2. 수행 횟수와 문장 입력 시간

기준 문장 입력을 하고 연습 문장을 연습하고 다시 기준 문장 입력 시간을 측정하는 방식으로 연습과 수행에 따른 입력 속도의 향상을 관찰하였다. 청년층집단의 첫 수행 속도는 평균 28.275 초(최대 35.6 초, 최소 16.1 초)가 소요되었으며 중장년층 피험자의 경우 평균 46.675 초(최대 82.1, 최소 26.55 초)가 소요되었다.

<그림 2>에서는 청년층 피험자 8 명과 중장년층 피험자 8 명의 기록을 입력 횟수 별로 각각 평균을 내어 비교하였다. 그리고 수행 횟수 별 집단 평균과 함께 총 기준 문장 수행 시간에서 운지 거리 시간을 제외한 입력 속도의 변화를 산출하여 함께 비교하였다. 두 집단 모두 연습 횟수가 증가함에 따라 수행도가 향상되는 경향을 보이고 있으며 특히 11 회, 12 회 정도의 수행에서는 안정적인 수행도를 관찰할 수 있다. 그래프를 살펴보면 연습의 중반부에서는 속도증가의 경향이 둔해지는 것을 관찰 할 수 있다. 연습을 통해 안정적인 입력 속도를 관찰하게 된 이후의 두 집단의 입력 시간을 비교해 보았다. 마지막 기준 문장 수행에서의 입력 시간을 집단 별로 T-test 를 수행하였다.

<표 2>를 보면 두 집단의 연습 이후의 성취한 입력 속도는 두 집단이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 노화로 인한 인지적 기능의 저하가 문자 입력의 속도를 저해하는 요소임을 보여준다. 운지 거리 실험에서 운지 거리의 속도 차이를 관찰할 수 있었지만 그러한 차이는 인지적 기능의 차이를 고려해 본다면 연습을 통한 수행도의 증가를 저해하는 영향은 적다고 할 수 있다.



<그림 2> 문장 입력 수행별 입력 시간 비교

<표 2> 운지거리 별 집단 차이 T-test 결과

집단	피험자수	평균 입력 시간	P value
청년층	8	356.625 초	0.039
중장년층	8	574.375 초	

4. 토 의 및 결 론

본 연구는 기존의 물리적 측면에 집중되었던 기존연구와 달리 노화로 인한 연령차이로 인해 집단간의 문자 입력 수행이 어떠한 차이가 나타나는지를 문자 입력 시스템을 학습하는 과정을 실험을 통해 고찰하였다.

첫번째 운지 거리와 운지 시간 실험에서는 운동 능력과 관련된 순수한 버튼 입력 시간을 분리해내고자 하는 시도였다. 나이에 따른 운지 거리와 운지 시간의 유의미한 차이를 관찰할 수 있었다. 두번째 문장 실험에서는 연습을 통한 기준 문장 입력 속도의 변화를 관찰하였다. 두 집단의 평균 입력 속도는 연습을 거듭할수록 수행도가 향상되었으며 연습 중반부에서는 속도의 증가가 둔감해지는 경향을 공통적인 경향을 관찰할 수 있었다. 그러나 두 집단의 입력 속도의 차이는 연습 횟수와 관계없이 계속 유지되었다.

운지 거리와 운지 시간 실험에서 산출한 기준 문장의 순수한 운지 시간을 기준 문장 입력 시간에서 제외시킨 결과를 보면 두 집단의 차이에 큰 영향을 미치지 않았다. 이러한 결과를 고려해 볼 때 두 집단의 문자 입력 시스템 학습에서 연령차이에 따른 수행도의 차이는 중장년층의 운동 능력의 저하보다는 노화에 따른 인지적 능력 저하의 영향이 더 크다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

Haramundanis, K. (1993), Learnability in Technical Communication. SIGDOC, pp 89-94

Haramundanis, K. (2001), ACM Special Interest Group for Design of Communications, Proceedings of the 19th annual international conference on Computer documentation, pp 7-11, ACM Press, New York, NY,

USA

Horn, J. L. & Cattell, R.B. (1996). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270

Kim, Y.B. & Kim, Y-H. (2004). King Sejong's Invention: Korean Alphabet and Mobile User Interface for Information Society. 8th ERCIM Workshop "User Interfaces For All", pp 28-29

Rogers, W. A. (1997) *Handbook of Human Factors and the Older Adult*, Academic Press

김보현 (2002), 고령자를 위한 휴대폰 사용성에 관한 연구. 홍익대학교 대학원 석사 논문

김상환 (2001). 이동전화의 한글입력 인지모형에 관한 연구, HCI2001 학술대회

김예리 & 이재식 (2003), *Journal of the Korean data analysis society*, Vol. 5 (4), pp 961-976

박재갑 (2005). *인간 생명 과학 개론*. 서울대학교 출판부

박태진 (2004), 노화의 인지 신경기, 한국실험심리학회 겨울 학술대회 발표 논문집, pp 33-39

서창현 (2003), 노인을 위한 인터넷 웹 사이트 디자인에 관한 연구, 홍익 대학교 대학원 석사 논문

성기원 & 이건표 (2004). 사용자 인터페이스 디자인을 위한 시선추적 사용검사와 휴리스틱 평가의 개발 및 활용에 관한 연구, HCI 2004 학술발표회.

윤훈용, 윤우순, & 남창수 (2004), 연령별 휴대폰 사용실태에 관한 연구, *대한인간공학회지*, Vol. 23 (2), pp 105-120

임장빈 & 박민용 (2005), 노인층을 고려한 범용디자인 휴대폰 설계를 위한 사용성 분석, *대한인간공학회지*, Vol. 24 (1), pp 47-53

정보통신부 (2004,5) 하루 평균 휴대폰 문자 , 음성 송수신량

정혜선 (2004). 노인기의 학습: 나이가 학습 능력에 미치는 영향, 한국 심리실험학회 겨울 학술대회 발표 논문집, pp 41-47

최성권 (2003). mobile 의 interface stress 요인에 관

한 연구. 홍익대학교 대학원 석사 논문.

통계청, <http://www.nso.go.kr>, 2003

한국일보, <http://www.hankooki.com>, 2006.01.08

황원철 외 (1998). *성인학습과 삶의 변화*, 경남대학교 출판부