

키패드와 무게중심의 위치에 따른 휴대폰 문자 입력의 사용성 평가

정철현, 권성혁, 강성진, 유희천

포항공과대학교 산업경영공학과

교신저자: 정철현 (inbass@postech.ac.kr)

ABSTRACT

There have been a number of researches dedicated to the effect of various text input methods on the performance and inconvenience of text input tasks. However, few researches have been established on the effect of the various form factors of mobile phone on text input tasks. The objective of this research is to analyze the thumb muscle stress and subjective inconvenience for different locations of the keypad and center of mass of mobile phone. Each participant performed predefined tasks under six treatment conditions. ANOVA results showed that there was significant effect of the locations of both keypad and center of mass on subjective inconvenience.

1. 서론

이동통신 서비스가 음성 통신 중심에서 급속하게 데이터 통신 서비스로 진화하고 있으며, 데이터 통신 서비스 수익에서 단문자 서비스(Short Message Service)가 차지하는 비중은 서유럽 92~94%, 미국 47%, 일본 35%, 한국 30%로 매우 높다(김봉준, 2004). 그러나, 휴대폰 특성상 키패드의 크기 및 키의 개수가 매우 제한되어 있어, 이로 인해 발생하는 인지·신체적 부하 및 불편도를 개선하고, 작업의 효율성을 증가시키기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

문자 입력을 위한 소프트웨어적 인자에 대한 연구는 활발하게 진행되고 있으나 하드웨어적 인자의 연구는 상대적으로 부족하

다. 소프트웨어적 인자에 대한 연구는 기존 문자 입력방식에 대한 평가(박동현 외, 2005)와 새로운 문자 입력 방식의 제안(김인수, 2006; 박상현 외, 2006) 등의 방향으로 활발히 연구되어왔다. 반면 하드웨어적 인자에 대한 연구는 휴대폰의 외형(두께, 무게, 길이 등)에 대해 휴대폰의 그립 만족도를 차이를 분석하는 연구(반상우 외, 2007)등이 있었으나, 그 수가 매우 적다.

기존 연구의 결과를 볼 때, 하드웨어적인 인자는 휴대폰의 문자입력에 대해 크게 영향을 미칠 수 있다. 반상우 외(2007)는 휴대폰의 길이, 두께, 무게, 모서리 곡률 등에 따른 그립 만족도를 분석하여, 통계적으로 유의한 결과를 도출하였다. 문자 입력 작업과 그립의 안정도는 높은 관계가 있다

고 가정할 때, 하드웨어적 인자는 문자 입력 작업에 유의한 영향을 줄 수 있다.

본 연구는 다양한 하드웨어적 인자 중에서 무게 중심과 키패드 위치를 연구대상으로 선정하였으며, 그것이 문자 입력 작업에 어떠한 영향을 미치는 지 알아보고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 실험참여자

본 연구에서는 시력과 손가락 움직임에 이상이 없고 오른손잡이며, 손의 크기가 대한민국 성인 남성 표준의 5%ile~95%ile 사이인 남자 대학생 및 대학원생 6 명을 피 실험자로 선발하였다. 이들의 평균 연령은 만 24.3 세, 표준편차는 2.6 세였다.

2.2 실험 변수

표 1. 실험 변수

변수	수준
독립 변수	- 키패드 위치: 상단부, 하단부
	- 무게중심 위치: 윗 판, 이음새, 아래판
종속 변수	- 엄지 관련 근육의 % MVC
	- 주관적 만족도: 그립 안정감, 버튼 누름 안정감, 자연스러운 자세, 만족도

휴대폰 키패드의 위치는 2 수준, 무게 중심의 위치는 3 수준으로 선정하였다. 휴대폰을 잡는 위치는 무작위로 선정된 15 명의 그립 위치를 바탕으로 표준화 하여 손의 그립 모양이 같도록 통제하였다.

종속변수는 짧은엄지벌림근과 짧은엄지굽힘근의 물리적 부하를 측정하기 위한 % MVC (Maximum Voluntary Contraction)와 주관

적 만족도를 사용하였다. 표 1 과 그림 1 은 본 연구의 실험 변수를 요약한 것이다.

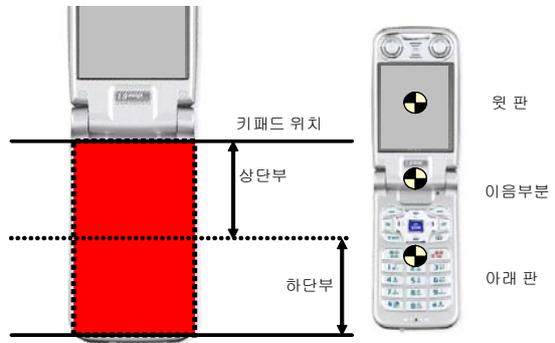


그림 1. 키패드 및 무게 중심의 위치

2.3 프로토타입 구현

본 연구에서는 폴더 형태의 96.2 × 50.3 × 24.8mm 크기를 가진 휴대폰 (모델명: LG-KP3000) 목업 (Mock-up)을 사용하였다. 목업을 분해하고 철판과 벨크로, 무게추 등을 이용하여 키패드와 무게중심의 위치 변경이 용이하도록 설계하였다(그림 2). 휴대폰 전체의 무게는 실제 제품과 항상 동일하도록 설계하였다.



그림 2. 휴대폰 키패드의 위치

2.4 실험 방법

본 연구는 실험 소개, 모의 연습, 본 실험, 실험 후 설문의 순서로 실험을 진행하

였다. 모의 연습 단계에서는 버튼 입력 작업 연습 과정과 % MVC 계산을 위한 엄지손가락의 최대 근 수축 측정이 진행되었다. 본 실험에서는 피실험자가 모든 버튼이 동등하게 눌러지도록 만들어진 2 세트의 버튼 누름 작업을 총 6 가지의 실험조건에서 실시하였다. 버튼 누름 속도는 매트로나를 이용하여 1.5 회/초로 통제하였다. 학습효과 및 피로효과를 예방하기 위해 조건 사이에 충분한 휴식 시간을 가졌다.

3. 연구 결과 및 토의

3.1 근육 부하와 주관적 평가

각 실험조건에 대하여 근육 힘과 주관적 척도를 표준화 하여 사용하였다. 근육 힘은 최대로 낼 수 있는 힘에 대한 비율(%MVC)로 표준화하여 근육 부하의 척도로 사용하였다. 주관적인 평가 척도는 각 개인별 평가 점수 평균을 나눠서 개인적인 성향 차이가 없도록 표준화하였다. 각 작업에 대한 근육 부하와 주관적 평가의 평균은 표 2 와 같다.

표 2. 근육 부하과 주관적 척도의 평균

측정치	키패드 위치		무게중심 위치			
	높음	낮음	위	이름	아래	
근육 부하 (%MVC)	짧은엄지 별립근	21	22	20	25	19
	짧은엄지 굽힘근	15	27	24	21	18
표준화된 주관적 평가	그립 안정감	126	74	66	102	132
	버튼 누름 안정감	1.32	0.68	0.60	1.05	1.35
	손가락 자세의 편안함	1.36	0.64	0.68	1.01	1.31
	전체적 만족감	1.35	0.65	0.65	1.02	1.33

3.2. 키패드 위치에 따른 사용성

분산분석 결과(표 3), 키패드 위치에 따른 주관적 평가의 차이는 있었으나, 근육 부하의 차이는 유의하지 않았다. 세부적으로, 그립의 안정감, 버튼 누름 안정감, 손가락 자세의 편안함, 전체적 만족감 모두 키패드가 위에 위치했을 때 점수가 높았으며(그림 3), 6 명 중 5 명의 피실험자가 위쪽에 위치한 키패드를 선호했다.

표 3. 키패드 위치와 무게중심의 위치에 대한 분산분석

측정치	키패드 위치	무게중심 위치	키패드 위치 × 무게중심 위치	
			위	아래
근육 부하	짧은엄지별립근	0.702	0.462	0.165
	짧은엄지굽힘근	0.063	0.668	0.682
주관적 평가	그립 안정감	0.050*	0.001*	0.143
	버튼 누름 안정감	0.041*	0.003*	0.578
	손가락 자세의 편안 정도	0.027*	0.004*	0.615
	전반적 만족감	0.018*	0.002*	0.376

*유의수준 0.05 에서 유의함

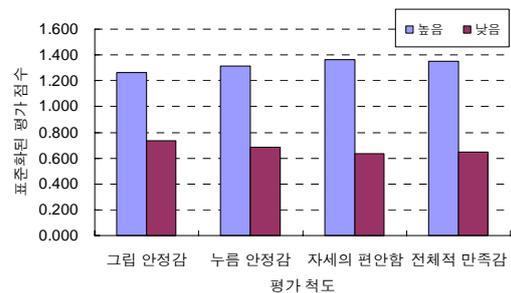


그림 3. 키패드 위치에 따른 주관적 평가 점수

3.3. 무게중심 위치에 따른 사용성

무게중심에 따라 주관적 평가의 차이는 유의하였고, 근육 부하의 차이는 유의하지

않았다(표 2). 전체적으로, 무게중심이 윗판에 있을 때, 모든 주관적 평가가 낮았으며, 무게중심이 아래판에 위치했을 때, 주관적 평가가 가장 높았다(그림 4). 선호도 평가에서 피실험자 모두가 아래판에 위치한 무게중심을 선호했다. 하지만, 버튼 누름 안정감과 손가락 자세의 편안함 면에서는 무게중심이 이음부에 위치할 때와 아래판에 위치할 때의 유의한 차이가 없었다.

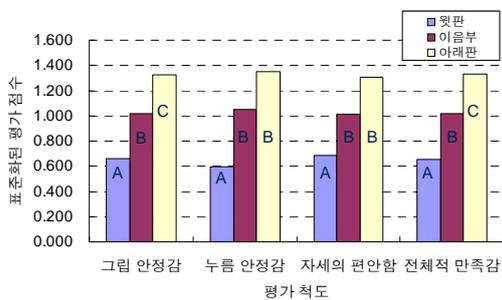


그림 4. 무게중심에 따른 주관적 평가 점수 (기호 A, B, C는 SNK를 통한 그룹화 결과를 나타낸다.)

4. 결론 및 검토

연구 결과, 폴더타입의 휴대폰에서 문자입력의 사용성을 높이기 위해서는 키패드가 상대적으로 위에 있는 것이 좋으며, 무게중심은 아래판에 위치한 것이 좋다는 결론을 내릴 수 있었다. 위쪽에 위치한 키패드가 좋은 이유는 문자 입력 시 엄지 손가락을 굽히는 정도가 적다는 등으로 해석할 수 있다. 또한 아래판에 위치한 무게중심이 좋은 이유는 그립 지점에 발생하는 토크의 감소로 인한 그립의 안정감 향상 등으로 해석할 수 있다.

본 연구는 많은 한계점에도 불구하고, 기존 연구가 미비한 문자입력 작업에 영향

을 주는 하드웨어적 인자를 밝혔다는 의의가 있다. 본 연구의 한계점으로는 키패드 위치 결정의 기능적 요인 미 고려, 무게중심 수준 적음 등의 많은 한계를 지닌다. 그럼에도 불구하고, 휴대폰 문자입력에 크게 영향을 미치는 하드웨어적 요인으로 무게중심의 위치와 키패드의 위치를 밝혔다는 데 의의가 있다. 추후 더욱 다양한 기기를 대상으로 견고한 실험을 통해 휴대폰의 무게중심과 키패드에 대한 전반적인 가이드라인을 수립해 나갈 수 있겠다.

참고 문헌

김봉준, 미국 이동통신서비스 시장동향 비교분석, 정보통신정책연구원, 정보통신정책 제 16 권 19 호 통권 357 호.

박동현, 명노해, 최재현, 모바일폰 문자 입력 방식에 따른 수행도 비교, *대한인간공학회 2006 추계학술대회 논문집*.

김인수, 3x4 키패드를 갖는 제품을 위한 한글 문자입력 시스템 설계에 관한 연구, *대한인간공학회 2006 추계학술대회 논문집*.

박상현, 이기호, 이현주, 한글 모음의 형태적 직관성을 반영한 이동통신 단말기의 문자 입력 방식에 관한 연구, *HCI 2006 추계학술대회 논문집*.

반상우, 김형섭, 조장현, 김인기, 서영보, 이철, 윤명환, Incorporating User Acceptance into the Design of Grip Interface of Handheld Mobile Devices, *대한인간공학회 2007 추계학술대회 논문집*.