



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

반응시간을 이용한 ATM 터치스크린의
Interface 디자인에 관한 연구

2011年



漢城大學校 大學院

産業시스템工學科

産業시스템工學專攻

金 庸 煥

碩士學位論文
指導教授 鄭炳榕

반응시간을 이용한 ATM 터치스크린의
Interface 디자인에 관한 연구

A Study on Interface Design of ATM Touch Screen
Based on the Reaction Time

2010年 12月 日

漢城大學校 大學院

産業시스템工學科

産業시스템工學專攻

金 庸 煥

碩士學位論文
指導教授 鄭炳榕

반응시간을 이용한 ATM 터치스크린의
Interface 디자인에 관한 연구

A Study on Interface Design of ATM Touch Screen
Based on the Reaction Time

위 論文을 工學 碩士學位 論文으로 제출함

2010年 12月 日

漢城大學校 大學院

産業시스템工學科

産業시스템工學專攻

金 庸 煥

金庸煥의 工學 碩士學位論文을 認准함

2010年 12月 日

審査委員長 _____ 김 성 한 _____ 印

審査委員 _____ 이 동 경 _____ 印

審査委員 _____ 정 병 용 _____ 印

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구 배경	1
제 2 절 연구 목적 및 범위	9
제 2 장 연구방법	11
제 1 절 연구절차	11
제 2 절 실험 참여자 선정	12
제 3 절 실험 장비	13
제 4 절 실험 설계	14
제 5 절 실험 방법	16
제 6 절 분석 평가	18
제 3 장 연구결과	19
제 1 절 터치스크린 반응시간	19
제 2 절 노령층과 청년층의 터치스크린 반응비교	30
제 4 장 결론	36
제 1 절 ATM 터치스크린 설계 제안	36
제 2 절 노령층과 청년층의 터치스크린 반응 비교 검토	38
제 3 절 한 계 점	40
【참고문헌】	41
ABSTRACT	44

【표 목 차】

[표 1] ATM/CD 설치대수 현황	1
[표 2] ATM 형태	5
[표 3] 은행별 ATM 초기화면 인터페이스	8
[표 4] 연구 절차	11
[표 5] 피실험자 정보	13
[표 6] 은행별 초기화면 세부사항	14
[표 7] 실험 변수 정의	14
[표 8] 종합 분석 모델과 변수 설명	19
[표 9] 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 정답률 차이분석	20
[표 10] 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 메뉴 인지 조작 시 간 평균 차이분석	22
[표 11] 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 메뉴 선택반응시간 평균차이 분석	24
[표 12] 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 단순반응시간 평균 차이 분석	26
[표 13] 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 총 반응시간 평균 차이 분석	28
[표 14] 종합 분석 모델과 변수 설명	30
[표 15] 성별과 연령층에 따른 정답률 비교	31
[표 16] 연령층 및 성별에 따른 터치스크린 반응시간 비교	32
[표 17] 검정 결과 종합($P < 0.1$)	36

【그 립 목 차】

<그림 1> CD/ATM 설치대수 증가현황	2
<그림 2> 금융서비스 전달 채널별 업무처리비중 (입출금 거래 건수 기준)	3
<그림 3> 세계터치생산량 및 규모	4
<그림 4> Wells Fargo의 ATM 초기화면 개선사례	5
<그림 5> L type ATM 구성	6
<그림 6> ATM 초기화면 영역구분 및 은행 초기화면 예시	7
<그림 7> 인터페이스 설계항목	12
<그림 8> 프로토타입 구성	16
<그림 9> 실험절차	16
<그림 10> 실험 모습	17
<그림 11> 사용자그룹에 따른 정답률 비교	21
<그림 12> 사용자 그룹에 따른 메뉴 인지조작시간 비교	22
<그림 13> 메뉴 버튼의 배치에 따른 메뉴인지 조작시간 비교	23
<그림 14> 메뉴 버튼 수에 따른 메뉴 인지 조작시간	23
<그림 15> 연령과 성별에 따른 메뉴 선택 반응시간	25
<그림 16> 메뉴 버튼 수에 따른 메뉴 선택 반응시간	25
<그림 17> 연령층과 성별에 따른 단순반응시간 비교	26
<그림 18> 메뉴 버튼 배치에 따른 단순반응시간 비교	27
<그림 19> 연령층과 성별에 따른 총 반응시간 비교	28
<그림 20> 메뉴 배치에 따른 총 반응시간 비교	29
<그림 21> 메뉴 버튼 수에 따른 총 반응시간	29
<그림 22> 연령층에 따른 정답률 차이 비교	34
<그림 23> 연령층에 따른 전체 반응시간 차이 비교	34
<그림 24> 연령층에 따른 남성의 반응시간 차이 비교	35
<그림 25> 연령층에 따른 여성의 반응시간 차이 비교	35

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경

ATM(Auto Teler Machine, 금융자동화기기)은 VAN(value-added network, 부가가치통신망), CD(Cash Dipenser, 현금지급기)기와 같이 고객이 금융기관 창구에 방문하지 않고 24시간 365일 은행의 현금 인출, 계좌이체, 잔액 조회 등을 이용할 수 있는 서비스를 말한다. 일반적으로 ATM은 입금, 출금, 통장정리, 예금 조회, 이체 등의 업무를 수행하며, 최근에는 키오스크(Kiosk)의 대표적인 유형 중 하나로 터치패널이 부착된 화면을 통해 금융서비스를 제공받을 수 있는 형태로 변화하였다. 1960년에 미국 씨티은행에서 처음 사용된 CD기는 1975년 8월 한국외환은행이 미국 NCR로부터 도입하여 우리나라에서 처음 서비스를 개시하였다.

ATM서비스의 경우 1984년 조흥은행(현 신한은행)에서 처음 도입되었다(전자금융총람, 2009). 서비스 초기에는 설치은행 계좌거래만 가능하였으며 설치대수도 적어 활용도가 미미한 수준이었으나 금융전산위원회(현 금융정보화 추진분과위원회)의 금융전산망 구축을 통하여 기기설치 및 고객의 이용이 폭발적으로 증가하여, 2007년 말 기준으로 CD기는 4만 6229대 ATM기는 4만 7499대로 전체 9만3728대가 금융권에 설치되어있다(표1).

표 1. ATM/CD 설치대수 현황

연말	단위:대, (%)		
	CD	ATM	합계
1998	32,223 (77.84)	9,174 (22.16)	41,397 (100.00)
1999	32,741 (77.08)	9,734 (22.92)	42,475 (100.00)
2000	34,971 (73.22)	12,793 (26.78)	47,764 (100.00)
2001	36,619 (69.15)	16,335 (30.85)	52,954 (100.00)
2002	42,492 (64.32)	23,567 (35.68)	66,059 (100.00)
2003	46,556 (58.08)	33,597 (41.92)	80,153 (100.00)
2004	44,908 (55.56)	35,926 (44.44)	80,834 (100.00)
2005	45,112 (54.37)	37,860 (45.63)	82,972 (100.00)
2006	44,491 (51.53)	41,842 (48.47)	86,333 (100.00)
2007	46,229 (49.32)	47,499 (50.68)	93,728 (100.00)

출처: 전자금융총람, 2009

CD기의 증가율을 살펴보면 1998년 32,223 대를 시작으로 2003년까지 설치대수가 꾸준히 증가하였으나, 2003년 이후부터는 증가율이 감소하였다. 반면에 ATM은 1998년 9,174대로 CD기에 비해 1/3배정도 수준으로 설치되어 있었지만, 이후 설치 대수가 급격하게 증가하여 ATM 보급 증가율이 CD기의 보급 증가율보다 높게 나타나고 있다(그림 1).

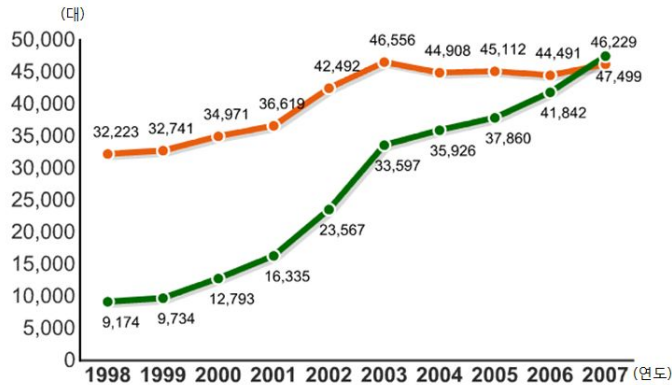
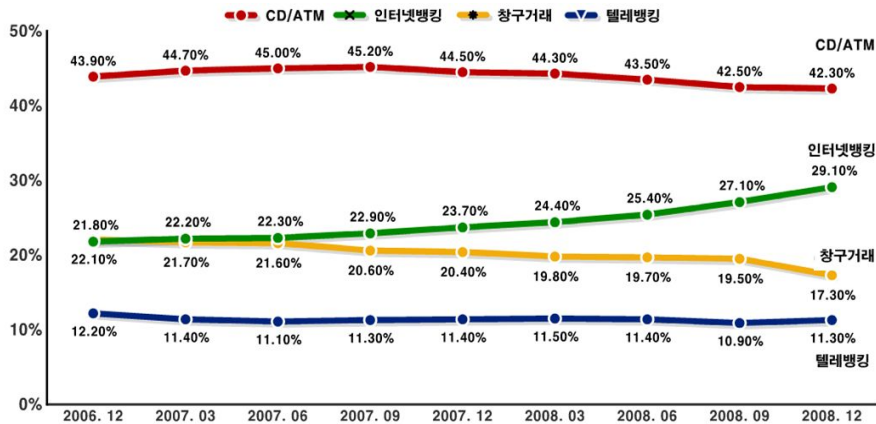


그림 1. CD/ATM 설치대수 증가현황

이렇게 도입된 금융업무자동화기기는 창구인력을 감축시켜 은행의 생산성을 증대시키는 효과와 고객들의 창구 대기시간의 축소, 은행 이용시간 및 이용지역의 확대 뿐만 아니라 잠재고객에 대한 홍보효과까지 줄 수 있다. ATM의 효과와 은행권의 업무 형태가 주5일 근무로 줄어들고, 업무시간이 오전 9시에서 오후 4시로 변경되면서 ATM/CD기 이용시간이 증가하였다. 이에 따라 자동화기기에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, 이는 그림 2에서 나타난 금융서비스 전달 채널별 업무 처리 비중을 통해 확인할 수 있다. 그림 2에서 CD/ATM서비스를 이용한 입출금 거래 비중은 2008년 12월 중 42.3%에 이르고 있어 다른 금융 서비스에 비해 중요한 금융서비스 제공 채널로 자리 잡고 있는 것을 확인할 수 있다.(전자금융총람,2009).

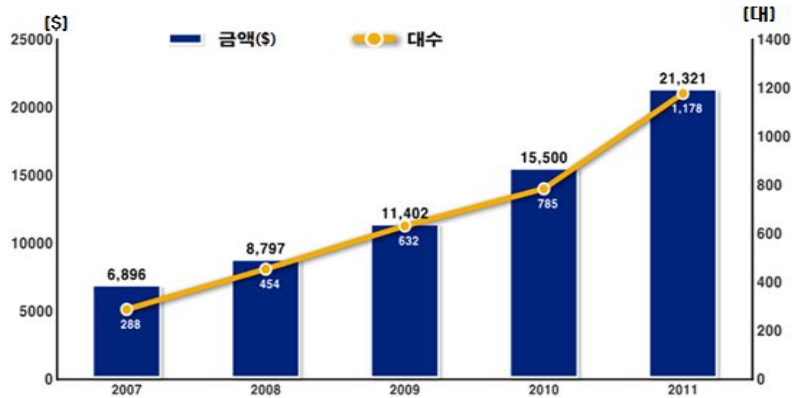


출처: 전자금융총람, 2009

그림 2. 금융서비스 전달 채널별 업무처리비중 (입출금 거래건수 기준)

폭발적으로 이용률이 증가한 CD/ATM 서비스는 터치스크린 기술을 접목하여 기존의 버튼식 인터페이스와 다른 새로운 사용자 인터페이스를 구축하였다. 터치스크린은 화면상에 손이나 물체가 닿았을 때 위치를 파악해 저장된 소프트웨어에 의해 특정처리를 할 수 있도록, 화면에서 직접 입력 자료를 받을 수 있게 한 스크린으로써 1974년 미국이 특허를 출원한 터치패널에서 시작되었다. 발명 초기에는 설치 비용 등으로 인해 상용화가 어려웠으나, 1970년대에 일본에서 투명도 전성필름이 개발되고 1980년대에 미국에서 저항막 방식 터치패널이 개발되면서 점차 확장 발전하게 되었다. 후지종합연구소 Topology 연구센터 자료에 의하면 2001년 4,380만장에서 2006년 11,200만장 생산되었으며, 연평균 성장률 또한 21.3%로 급격한 성장세를 보이고 있다. 또한, 그림3에서 볼 수 있듯이 전 세계 터치스크린 패널 시장은 수량을 기준으로 연평균('07~'11) 42.2%의 성장률을 기록하며 2011년 12억만대 규모에 달할 것으로 전망된다. 또한 금액 기준으로는 2007년 69억 달러 규모의 시장에서 2011년에는 213억 달러 규모로 3배 이상 커질 것으로 예상된다. 이와 같은 성장세는 PDA, 타블렛PC, PMP, 노트북의 터치패드, 네비게이션, 게임기 등과 같은 휴대용 기기뿐만 아니라 산업/사무분야, 가전분야, 공공/기타분야의 다양한 디지털 기기에 장착되어 큰 반향을 일으키고 있다(허주연, 2010).

(단위: 백만달러, 백만대)



출처:디스플레이뱅크, 2008

그림 3. 세계터치생산량 및 규모

터치스크린 인기의 가장 큰 이유 중 하나는 터치스크린을 탑재하여 화면에 표시되어 있는 버튼을 접촉하는 것만으로도 대화적, 직감적인 조작을 유도하여 사용자가 거부감을 느끼지 않고 쉽게 사용할 수 있는 사용자 인터페이스를 구현이 가능하기 때문으로 나타났다(산은경제연구소, 2008). 하지만 터치스크린은 정확성, 속도, 문자입력 등에서 아직까지 기존 입력장치와 비교하여 보완해야 할 부분이 존재한다. 특히 사용자 인터페이스의 틀을 새롭게 구현하고 있어, 사용자 편의 증진과 제품에서의 창의적 구현을 위해 터치스크린에서의 인터페이스에 대한 연구가 필요한 실정이다. 이를 반영하듯 네비게이션(Navigation), 모바일 폰(Mobile Phone), Kiosk등과 같이 터치스크린을 접목시킨 제품에서는 제품의 디자인과 사용성 평가에 대한 연구가 증가하고 있으며, Kiosk와 비슷한 형태로 터치스크린을 탑재한 ATM에서도 인터페이스에 대한 연구가 증가하고 있는 추세이다. 일례로, 미국의 은행인 Wells Fargo는 Pentagram에 의뢰하여 2005년 터치스크린용 ATM UI에 착수하여 2007년에 그림4와 같이 새로운 ATM UI를 선보였다. 기존 ATM 초기화면 메뉴가 양쪽 끝에 배치되어있던 것을 개선하여 사용자가 메뉴에 대한 접근 및 인식을 더욱 빠르게 하였다. 외국뿐만 아니라 국내에서도 노틸러스 효성이 해외에 수출을 위해 ATM 단말기의 GUI를 (주)펜타 브리드에 의뢰하여 연구 진행 중이다(조경문, 2009).

개선 전



개선 후



그림 4. Wells Fargo의 ATM 초기화면 개선사례

문성필(2009)에 의하면 ATM의 종류는 사용목적, 설치 장소에 따라 크게 4가지 유형으로 나타난다. Stand type의 ATM은 주로 백화점 및 마트, 편의점 등에 많이 설치되어 있으며, 해외에서도 많이 보급되어 있다. L type의 ATM은 우리나라의 금융권에서 주로 사용되며, 기본적인 입, 출금 기능 외에도 많은 기능을 탑재하고 있어 보급률이 증가하고 있다. Mini type의 ATM은 현금, 출금, 조회만 가능한 CD기와 비슷한 형태이며, 크기가 작은 반면에 추가적인 설치물을 동반해야 설치가 가능하다. 마지막으로 해외에서 쉽게 접할 수 있으며, 운전자가 운전석에서 내리지 않고 사용이 가능한 Driving ATM 형식으로 이용할 수 있는 Wall type의 ATM이 있다. 본 연구에서는 ATM의 종류 중 우리나라 금융권에서 주로 사용되며, 많은 기능을 탑재하고 있어 보급률이 증가하고 있는 L type을 연구의 대상으로 정하였다.

표 2. ATM 형태

구분	Stand type	L type	Mini type	Wall type
형태				
주설치 장소	백화점, 마트, 편의점 등	금융권, 증권사	편의점	해외 거리
특징	장소제약이 적으며, 해외에서도 보급	다양한 옵션이 있으며, 우리나라에서 많이 사용	현금, 출금, 조회만 가능 추가적인 설치물 필요	Driving ATM 형식으로 이용가능

출처: 문성필, 2009

ATM의 하드웨어 형태를 살펴보면 그림 5와 같다. 그림 5에서 보면 ATM은 다양한 하드웨어로 구성되어 있으며, 특히 2D barcode, RF Module, 지문인식기, 휴대폰 적외선, 장애우용 Pinpad와 같은 부분은 최첨단 기술을 도입하여 ATM의 보안성과 사용성을 높였다. 그 외의 하드웨어 구성요소는 ATM을 이용하기 위해 조작하는 고객 조작부, 통장 프린터, Card/Receipt, 현금 입출금부, 수표 입출금부가 있으며, 기타 광고화면부, 안면부 카메라 등으로 구성되었다.



출처: 문성필, 2009

그림 5. L type ATM 구성

사용자가 가장 많이 접하는 부분인 ATM 고객 조작부의 사용자 인터페이스 요소는 레이아웃, 컬러, 글자크기, 메뉴크기, 메뉴 수, 메뉴 레이블링, 피드백으로 구성되어있다.

레이아웃(Layout)이란 사전적의미로는 배치, 구성, 구도를 뜻하며 텍스트, 이미지, 도형, 기호, 사진 등의 구성요소를 정해진 공간 안에 효과적으로 구성하고 배열하는 작업이나 그 기술을 말한다. 레이아웃을 효과적으로 구성하기 위해서는 시선의 흐름을 고려할 필요가 있다. 일반적으로 시선의 흐름은 좌에서 우로, 위에서 아래로 Z자 형태를 그리고 있다.

그림 6은 ATM의 초기화면에 대한 레이아웃 형태를 영역별로 구분한

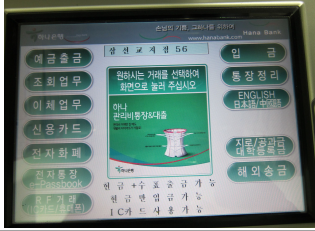
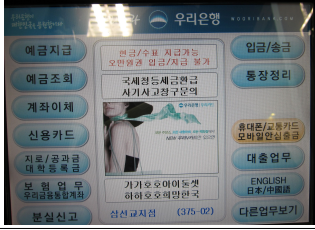
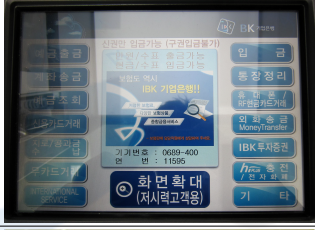
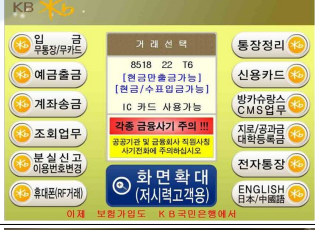
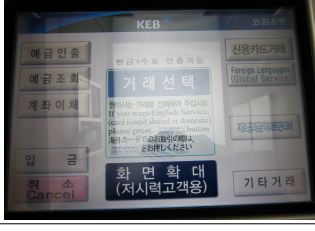
것과 실제은행의 ATM 화면을 비교하여 나타낸 것이다. 실제 ATM 초기 화면은 크게 3가지 영역으로 구분된다. 첫 번째는 로고 표시영역으로 은행의 CI와 이름을 표시하며, 일반저그로 화면의 상단부에 위치한다. 두 번째는 메뉴 표시영역으로 서비스와 관련한 메뉴 버튼이 배열되어있는 영역이다. 은행별로 버튼의 수와 형태, 글자크기, 버튼의 크기 등이 차이가 있다. 세 번째는 안내 문구 영역으로 은행의 지시 사항이나, 안내 문구등을 표시하며 은행마다 다른 형태를 취하고 있다.



그림 6. ATM 초기화면 영역구분 및 은행 초기화면 예시

표 3은 현재 6개의 시중은행에서 사용되고 있는 L type의 15인치 LCD 터치스크린이 탑재된 ATM의 초기화면을 나타내고 있다. 표 3에서 보면 은행별 ATM 제조회사는 FKM, 청호컴넷, 노틸리스 효성 등으로 분포되어 있으며, 초기화면의 메뉴 버튼 수는 8개에서 14개로 나타났다. 메뉴 버튼의 크기는 가로는 6.7cm, 7cm, 7.5cm로 나타났고, 세로는 2cm, 2.5cm, 3cm로 분포되었다. 버튼의 글자크기는 주로 30pt가 사용되며 36pt를 사용한 은행도 존재하였다. 노인을 위한 화면 확대 기능을 포함하고 은행이 6개 중 4개로 분포되었다.

표 3. 은행별 ATM 초기화면 인터페이스

시중은행 (제조회사)	ATM 초기화면	메뉴 버튼 수	버튼크기 (가로*세로)	버튼 글자크기	화면확대 기능
하나 은행 (FKM)		12	7*2cm	30pt	-
우리 은행 (청호컴넷)		13	7.5*2.5cm	30pt	-
신한 은행 (청호컴넷)		8	7.5*3cm	36pt	O
IBK 기업은행 (노틸러스 호성)		14	6.7*2cm	30pt	O
국민은행 (청호컴넷)		12	7*2.5cm	30pt	O
KEB 외환은행 (FKM)		9	7*2.5cm	30pt	O

제 2 절 연구 목적 및 범위

현재 정민근(2007)의 ATM의 키패드와 관한 연구, 문성필(2009)의 접근성과 관련한 ATM 유니버설 디자인에 관한 연구와 같이 ATM에 관한 연구가 증가하는 추세이다. 특히, 조경문(2009)의 ATM UI 디자인에 대한 연구와 김현정(2008)의 고령자층에 대한 ATM 사용성 연구를 살펴보았을 때 고령자들의 ATM 사용 실수로 인한 시간적, 물질적 피해를 줄일 수 있는 체계적이고 정량화된 방법의 ATM 인터페이스 가이드라인 개발이 필요할 것으로 예상된다. 그 중에서도 ATM의 초기화면은 다양한 ATM의 종류와 설치 장소, 은행에 따라 형태가 달라 사용자가 원하는 서비스를 이용할 때 기기의 사용방법에 어려움으로 불편함을 호소하고 있어 ATM 인터페이스의 개선에 대한 필요성이 커지고 있다(김근철과 김종욱, 2000).

따라서 본 연구에서는 모양이나 조작방식이 다양한 ATM을 구체적으로 표현하고자 ATM이 사용되고 있는 범위를 은행 외부 ATM에 비해 장소 및 지역 별로 형태의 변화가 적은 은행 내부의 ATM으로 한정하였다. 조작방식 측면에서는 현재 기계의 도입 시기에 따라 버튼으로 메뉴를 선택하는 버튼식 ATM과 터치스크린을 탑재한 ATM 중 보급률이 높으면서 추후 보급이 지속적으로 증가할 것으로 예상되는 L type의 터치스크린 ATM을 모형 대상으로 선정하였다. 또한 실험은 여러 단계의 ATM 인터페이스 중에서도 은행마다 구성이 다르고, 메뉴가 다양하여 사용에 혼동을 일으키는 ATM 터치스크린의 초기화면 인터페이스를 대상으로 설정하였다.

기존의 연구에서는 인터페이스 설계를 위해서 자극과 반응의 양립성에 대해 평가 및 표현할 수 있는 속도에 대한 평가를 이용하였으며, 특히 장성록(2009)은 시각적 자극의 종류에 따른 선택반응시간과 실수율 변화를 파악함으로써 작업특성이 반영된 조건에서 실수율을 최소로 할 수 있는 작업방법에 대해 연구하였다. 연구 결과 체험적 지식과 인간의 양립성에 어긋나지 않도록 반응키를 배열하였을 때 실수율과 반응시간을 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 그리고 기존의 조종영역과 표시영역의 정보가 분할

되었을 때 사용되었던 Yung-Sen Wang(1995)의 연구에서 밝혀진 정보의 양이 많아 질수록 처리시간이 길어진다는 개념과 Errol R. Hoffmann (1994)의 조정장치의 최적 배열형태를 평가하기 위해 사용된 반응시간을 인터페이스 평가기준으로 설정하였다. 이와 같이 본 연구에서는 ATM 시중에 존재하는 ATM을 모형화한 뒤 실험을 통해 얻은 정답률 및 반응시간 데이터를 이용하여 ATM 터치스크린의 초기화면 인터페이스를 설계하고자 한다.



제 2 장 연구방법

제 1 절 연구 절차

ATM 초기화면의 사용자 인터페이스에 관한 가이드라인을 도출하기 위하여 표 4와 같은 연구절차에 의해 연구가 진행되었다.

표 4. 연구 절차

단 계	세부사항
1. 정의	시스템 목표 확인, 사용자 정의
2. 구조화	설계 항목의 세분화, 구체화
3. 가시화	구성요소 모델화, 평가기준 설정
4. 평가	분석 및 평가
5. 가이드라인 도출	화면 배치 가이드라인 도출

첫째, 정의 단계에서는 ATM의 목표 파악과 사용자에게 대해 구체적으로 정의하였다. ATM의 목표를 파악하기 위해 은행업무 상에서 ATM의 위치를 파악하고, 위치에 따른 목표를 구체화하였다. 또한, 본 연구의 실험대상을 정의하기 위해 사용자 인적 특성, ATM을 이용하는 이유, ATM의 주사용 메뉴, 평균 이용 횟수, 불편사항 등에 관한 사용자 특성을 조사하였다.

둘째, 구조화 단계에서는 그림 7의 인터페이스 설계에 대한 항목 중 스크린 항목을 기준(정병용, 2009)으로 화면 구성, 레이아웃, 메뉴, 시각효과 등 ATM의 스크린과 관련한 설계요소들을 정의 및 분류하였다.

1. 디바이스	-표시 디바이스 -문자입력 디바이스	- 입력 디바이스
2. 조작방법	-시스템 조작순서 -각 어플리케이션 조작 순서	
3. 스크린	-화면구성, 레이아웃 -메뉴, 버튼, 아이콘, 커서 -폰트, 컬러, 시각/음향효과	
4. 이용자 안내	-메뉴버튼 용어 -메시지, 가이드라인	- 도움말, 매뉴얼
5. 출력포맷	-화면표시기 -표시 가능한 문자 수 -프린트 출력기	

그림 7. 인터페이스 설계항목 (현대인간공학)

셋째, 가시화 단계에서는 구조화 단계에서 정의된 ATM의 스크린 요소들을 반영한 모델을 구성하기 위해 실제 존재하는 기존 ATM의 스크린 요소를 은행별, ATM별로 조사하여 유사점과 차이점을 찾아 비교하였다. 그리고 구성된 ATM모델에 실제적인 형태로 구현이 가능하고, 제안 사항을 위해 조건 변경이 가능한 ATM 화면 형태를 찾아 Microsoft Visual 2010의 Visual basic을 이용하여 컴퓨터상에 프로그램으로 구현하였다.

넷째, 평가단계에서는 ATM 인터페이스 설계항목의 최적 조건을 얻기 위한 평가 기준과 분석방법을 설정하고, 실험을 통하여 평가기준과 관련한 데이터를 수집하여 설정된 분석방법으로 분석을 실시하였다. 마지막으로 분석결과를 종합하여 기존의 ATM 인터페이스를 평가하고 ATM 인터페이스 설계요소의 최적조건을 도출하였다.

제 2 절 실험 참여자 선정

모형화된 ATM 인터페이스 실험을 위해 ATM을 사용한 경험이 있는 20대 남녀 각각 10 명씩 청년층 20명과 50대 이상의 남녀 10명씩 고령층 20명 총 40명을 피실험자로 선정하였다. 청년층은 대학생 및 대학원생으로 선별하였다. 고령층의 경우 모집 시 인터뷰를 통해 ATM 또는 CD기를 사용 경험이 있으며, 시력과 청력에 장애가 없으며, 신경 및 정신과 병력이 없는 사람을 선정하였다. 또한, 모든 실험대상자들은 주사용 손이 오른손

이었고, 금융자동화기기를 평균 월 1회 이상 사용한 경험이 있는 사람을 선정하였다.

ATM 인터페이스 설계를 위하여 실험에 참여한 피실험자들 정보는 표 5에 나타났다. 전체 피실험자들의 평균연령은 43.7 ± 20.3 세였으며, 청년층은 23.9 ± 2.5 세, 고령층은 63.5 ± 4.2 세로 구성되었다. 피실험자들의 ATM 이용횟수는 일주일동안 2.65 ± 1.5 회 이용하고 있었다. ATM 이용 횟수를 연령층에 따라 살펴보면 청년층의 이용횟수는 주당 3.2회, 고령층은 2.1회로 나타나 청년층이 ATM이용 빈도가 더 많은 것으로 나타났다.

표 5. 피실험자 정보

구분	청년층			고령층			전체		
	남	여	전체	남	여	전체	남	여	전체
인원 (명)	10	10	20	10	10	20	20	20	40
평균연령 (세)	24.3 ± 1.3	23.5 ± 3.4	23.9 ± 2.5	65.6 ± 1.8	61.4 ± 4.9	63.5 ± 4.2	45.0 ± 21.2	42.5 ± 19.9	43.7 ± 20.3
사용빈도/주 (회)	3.2 ± 1.8	3.2 ± 1.6	3.2 ± 1.6	2 ± 0.8	2.2 ± 1.2	2.1 ± 1.0	2.6 ± 1.5	2.7 ± 1.5	2.65 ± 1.5

제 3 절 실험장비

본 연구에서 구축한 실험 프로토타입은 실제 은행에서 사용되고 있는 L type의 ATM 터치스크린 형태를 모델로 반영하여 제작하였다. 사용된 터치스크린은 삼성의 19인치 4:3비율의 TFT-LCD모니터이며, 화면의 해상도는 1280x 1024 pixel로 유지하였다. 하지만 실제 은행에서 사용되고 있는 ATM의 화면의 크기는 15인치(가로 30.4cm x 세로22.8cm)로 19인치(가로 38cm x 세로 30cm)보다 작아 프로토타입은 모니터의 크기 차이를 반영하여 제작하였다. 프로토타입의 세부적인 요소들은 은행에 따라 다양한 ATM의 형태들을 고려하여 표 6과 같이 신한은행의 ATM과 국민은행의 ATM 초기화면을 기준으로 설정하였다.

표 6. 은행별 초기화면 세부사항

구분	신한 은행 화면		국민 은행 화면	
	가로	세로	가로	세로
전체 화면크기	1085pixel	805pixel	1085pixel	805pixel
화면상단 광고크기	1085pixel	122pixel	1085pixel	87pixel
메뉴버튼의 크기	262pixel	105pixel	262pixel	87pixel
메뉴의 수	8개		12개	

실험 모니터는 L type ATM의 일반적인 형태인 청호컴넷의 Comnet-9000DM을 기준으로 바닥에서 모니터까지의 높이를 77cm로 설계하였다. 프로토타입에 대한 평가척도는 실험에 대한 반응시간으로 정하였으며, 화면 설계와 각 화면에서의 반응에 대한 반응시간은 Microsoft 사의 Visual Basic 언어를 이용하여 프로그램 하였다.

제 4 절 실험 설계

본 연구의 독립변수, 종속변수, 통제변수들은 표 7과 같다.

표 7. 실험 변수 정의

변수	내용	수준	세부내용
독립변수	피실험자	4수준 6수준 2수준	20대 남성, 여성, 60대 남성, 여성 나눔배치(양옆, 위아래) 모음배치(왼쪽, 오른쪽, 위, 아래) 8개, 12개
	연령대별 성별		
	메뉴 레이아웃		
	메뉴 버튼의 수		
종속변수	정답률		주어진 문제와 동일한 버튼 누르기
	메뉴 인지조작시간		문제 화면 뒤 화면에서 시작버튼 누르기
	메뉴 선택반응시간		시작 버튼 누른 뒤 정답 버튼을 누르기
	단순반응시간		정답버튼을 누른뒤 다시 시작버튼을 누르기
	총 반응 시간		전체 반응시간의 합
통제변수	장소 (조도, 온도, 습도)		세미나실 형태의 방 (조도 210~215lux, 섭씨 21~23도, 습도 47%) 실험 시간 오후 2시~6시사이 글자크기 30pt
	기타		

독립 변수는 피실험자 사용자 그룹을 연령층과 성별에 따라 4수준, 메뉴의 수 2수준, 메뉴의 버튼의 배치 6수준, 메뉴 버튼의 수 2 수준으로 설정하였다. 세부적으로 살펴보면 신체적, 인지적 능력이 다른 젊은층과 고령층을 위한 설계를 위해 실험자의 연령층을 20~30대와 50대 이상의 연령층과 남녀 성별에 따라 4개 수준으로 구분하였으며, 은행에 따라 8개, 11개, 12개, 14개로 다양하게 구성되어있는 메뉴의 수를 추후 다른 변수들의 변화까지 수용할 수 있는 범위 내에서 8개와 12개 2가지 수준으로 한정하였다. 메뉴의 레이아웃은 ¹⁾양옆이나 ²⁾위아래로 나누어 메뉴를 배치하거나 두 줄로 같은 곳에 모아서 ³⁾위 배치, ⁴⁾아래 배치, ⁵⁾왼쪽 배치, ⁶⁾오른쪽배치하는 형태로 총 6가지 수준으로 구분하였다. 이렇게 정해진 수준을 조합하면 전체 실험조합의 수는 2(메뉴 수) x 6(레이아웃) = 12개의 조합으로 이루어졌으며, 교호작용에 대한 영향을 찾아보기 위해 실험을 2번씩 반복하여 총 24가지 조합의 수로 실험이 진행되었다. 문제의 글자체는 한글의 VDT 서체중 가독성 뛰어나다고 밝혀진 고딕체로 선정하였으며(황우상, 1997), 글씨크기는 실제 ATM의 크기와 동일하게 30pt로 설정하였다.

종속변수는 피실험자가 문제에 따라 반응하는 시간으로 설정하였다. 반응 시간은 총 3번 측정되며, 첫 번째는 메뉴 인지 조작시간, 두 번째는 메뉴 선택반응시간, 세 번째는 단순반응시간을 측정하였다. 메뉴 인지 조작시간은 무작위로 주어진 문제에서부터 시작 버튼을 찾아 누르는 시간을 측정하였다. 그 다음 메뉴 선택 반응시간은 시작버튼을 누르고 정답을 찾아 누르기까지의 시간을 측정하였으며, 단순반응시간은 정답버튼을 누르고 시작버튼의 색이 변화 되었을 때 다시 시작버튼을 누르는데 걸리는 시간을 측정하였다. 마지막으로 메뉴 인지 조작 시간, 메뉴 선택 반응시간, 단순반응시간을 모두 합하여 총 반응시간이라고 나타냈으며 이는 한 문제가 모두 끝날 때까지 걸리는 시간을 의미한다.

그림 8은 종속변수를 측정하기 위해 구현된 프로토타입 화면을 나타내고 있다. 그림 8에서 첫 번째 화면은 문제가 주어지는 화면으로 다음 화면에서 실행해야할 행동(왼쪽)과 다음화면에서 찾아야할 버튼문제(오른쪽)가 무작위로 주어진다.



그림 8. 프로토타입 구성

두 번째 화면은 메뉴 인지 조작시간을 측정하기 위한 화면으로 문제가 제시된 첫 번째 화면에서 다음 화면으로 전환된 후 시작버튼을 찾아 누르는 형태로 구성되었다. 화면의 전환 시간은 동일하게 설정하였으며(2초), 시작 버튼의 위치는 메뉴버튼의 배치와 짝을 이루어 무작위로 출제되도록 하였다. 세 번째 화면은 메뉴 선택반응시간을 측정하기 위한 화면으로 시작버튼을 누른 후 1번 화면에서 주어진 문제와 동일한 버튼을 찾아 누르는 형태로 구성되었다. 학습효과 및 개인의 차로 인한 오류를 감소시키고자 메뉴 버튼의 수와 메뉴 버튼의 배치, 메뉴의 내용은 무작위로 설정되었다. 네 번째 화면은 단순 반응시간을 측정하는 화면으로 정답버튼을 누르고 시작버튼의 색이 변하면 피실험자가 색이 변한 시작버튼을 누르는 형태로 구성되었다. 이 세가지를 합하여 총 반응 시간으로 설정하였다.

제 5 절 실험 방법

본 연구의 실험은 그림9와 같은 절차로 이루어졌다.

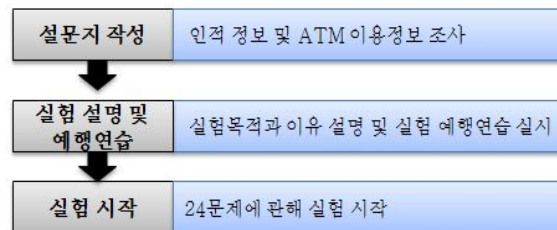


그림 9. 실험절차

첫째, 실험 설명 후 설문지를 통하여 인적정보, 주 사용은행, 실제 ATM 사용횟수 및 목적, 불편사항을 조사하였다. 둘째, 설문지 작성 후 실험의 목적과 방법에 대해 설명하여 실험자가 충분히 실험내용에 대해 숙지하도록 한 뒤 5 문제 ~ 10 문제씩 예행 연습을 실시하여 실험자가 실험 방법이 익숙해지도록 하였다. 셋째, 실험은 앞에서 언급된 내용과 같은 형태로 설치된 기계에서 피실험자가 직접 실험하도록 하였다. 단, 그림 10과 같이 모든 피실험자의 위치는 모니터 중간을 기점으로 30cm떨어진 지점에서 동일하게 실험을 진행하였으며, 피실험자의 손가락 시작 위치는 모니터 하단에 위치를 지정하여 문제가 나오기 전까지 시작지점을 동일하게 하였다. 이와 같은 사항을 모두 확인하고 예제 5 ~ 10문제를 풀어본 뒤 피실험자가 설계된 24 문제를 직접 풀도록 하였다.



그림 10. 실험 모습

전체적인 설문 및 실험은 세미나실 형태에서 오후 2시~ 오후 6시 사이에 이루어졌으며, 설정된 독립변수와 종속변수와의 상관관계를 명확하게 구분하기 위해 세미나실의 조도, 온도, 습도를 통제변수로 설정하였다. 조도는 210lux~ 215lux 사이에서 실험하였으며, 온도는 21도~22도, 습도는 45%의 환경으로 조절한 뒤 실험에 임하도록 하였다.

제 6 절 분석 및 평가

본 실험을 통하여 얻은 반응 시간에 관한 데이터 결과는 Microsoft사의 Excel 2007로 정리하였으며, 정리된 데이터를 Minitab 15 이용하여 독립변수와 종속변수와의 상관관계를 분석하였다.



제 3 장 연구결과

제 1 절 터치 스크린의 설계요소 분석

1. 분석 모델

본 연구에서 정의된 변수들을 이용하여 최적의 설계요소들을 도출하기 위한 분석모형을 표8과 같이 나타냈다.

표 8. 종합 분석 모델과 변수 설명

$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\beta\gamma)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$	
y_{ijk} :	전체 메뉴 버튼의 정답률, 메뉴 인지 조작시간, 메뉴 선택 반응시간, 단순반응시간, 총 반응시간
α_i :	사용자 그룹 (1-20대 남, 2-20대 여, 3-60대 남, 4-60대 여)
β_j :	메뉴 배치 (1-나눔 좌우, 2- 나눔 상하, 3- 모음 좌, 4- 모음 우, 5- 모음 상, 6- 모음 하)
γ_k :	메뉴 버튼의 수 (8개 메뉴 , 12개 메뉴)
$(\beta\gamma)_{jk}$:	메뉴 배치와 메뉴버튼 수의 교호 작용
ε_{ijk} :	에러 항

표 8에서 보면 y_{ijk} 는 종속변수로 전체 정답률, 메뉴 인지 조작시간, 메뉴 선택 반응시간, 단순반응시간, 총 반응 시간으로 구성되었다. 종속변수의 차이에 영향을 미치는 변수는 α_i , β_j , γ_k , $(\beta\gamma)_{jk}$, ε_{ijk} 이며, 실험의 독립변수로 설정되는 변수는 α_i , β_j , γ_k 이다. α_i 는 사용자 인적특성에 대한 변수로 20대 남자, 20대 여자, 60대 남자, 60대 여자 4수준으로 설정하였으며, β_j 는 메뉴 배치에 대한 변수로 좌우 나눔 배치, 상하 나눔배치, 좌 모음배치, 우 모음배치, 상 모음배치, 하 모음배치와 같이 총 6가지 수준으로 구성되었다. γ_k 는 메뉴 버튼의 수로 8개 메뉴버튼과 12개 메뉴버튼 2가지 수

준으로 구성 되어있으며, 메뉴 버튼의 수와 메뉴 버튼의 배치 형태에 대한 교호 작용을 $(\beta\gamma)_{jk}$ 로 표현하여 살펴보았다. 기타 사용자로 인해 생길 수 있는 차이, 환경변화로 생길수 있는 차이 등을 ε_{ijk} 으로 표현하여 에러항으로 정의하였다.

2. 정답률

사용자 그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따라 정답률에 유의한 차이가 있는지를 확인하기위해 사용자그룹을 변량인자로 설정한 삼원 분산분석을 실시하여 표 9에 나타냈다. 표 9를 살펴보면 유의수준 0.05에서 사용자 그룹에 따라 정답률에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 반면에 메뉴 버튼의 배치에 따른 정답률, 메뉴 버튼의 수에 따른 정답률, 메뉴 버튼의 배치와 메뉴 버튼 수의 교호작용에 따른 정답률은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$).

표 9. 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 정답률 평균차이 분석

변인	자유도	SST	MS	F	p-value
사용자 그룹	3	0.66688	0.22226	6.6	0.000*
메뉴 배치	5	0.24709	0.04941	1.47	0.198
메뉴 버튼수	1	0.00504	0.005	0.15	0.700
메뉴 배치* 메뉴 버튼 수	5	0.16894	0.03379	1	0.415
오류	941	31.70284	0.03369		
총계	955	32.79079			

* $p<0.05$

그림 11은 사용자 그룹에 따라 정답률의 평균을 비교하여 나타내고 있다. 그림 11에서 보면 20대 정답률이 60대 정답률보다 높게 나타났으며,

20대는 여성이 남성보다 높은 정답률을 보인 반면, 60대는 남성이 여성보다 높은 정답률을 보이는 것으로 나타났다.

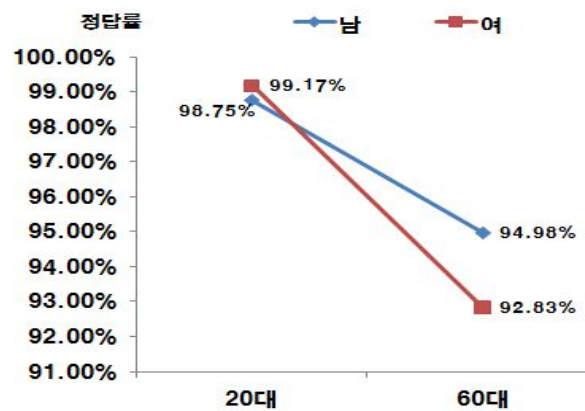


그림 11. 사용자그룹에 따른 정답률 비교

3. 메뉴 인지 조작 시간

사용자 그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따라 메뉴 인지 조작시간에 유의한 차이가 나타나는지를 확인하기 위해 사용자그룹을 변량인자로 설정한 뒤 삼원분산분석을 실시하여 표 10에 나타냈다. 표 10을 보면 유의수준 0.05에서 사용자 그룹에 따라 메뉴 인지 조작시간에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($p < 0.001$), 메뉴 버튼의 배치에 따라 유의수준 0.05에서 메뉴인지 조작시간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p = 0.003$). 또한, 메뉴 버튼의 수에 따라 유의수준 0.1에서 메뉴 인지 조작시간의 평균에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p = 0.05$). 하지만 메뉴 버튼의 배치와 메뉴 버튼 수의 교호작용으로 인하여 메뉴인지조작시간의 평균에 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($p = 0.893$).

표 10. 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른
메뉴 인지 조작시간의 평균차이 분석

변인	자유도	SST	MS	F	p-value
사용자 그룹	3	8.1589	2.7481	7.91	0.000*
메뉴 배치	5	6.397	1.2842	3.7	0.003*
메뉴 버튼수	1	1.3349	1.3396	3.85	0.05*
메뉴 배치* 메뉴 버튼 수	5	0.5799	0.116	0.33	0.893
오류	941	327.0376	0.3475		
총계	955	343.5083			

*p<0.05

그림 12는 분산분석 결과 유의한 결과로 나타난 사용자그룹에 따른 메뉴 인지 조작시간을 연령그룹과 성별로 나누어 나타낸 것이다.

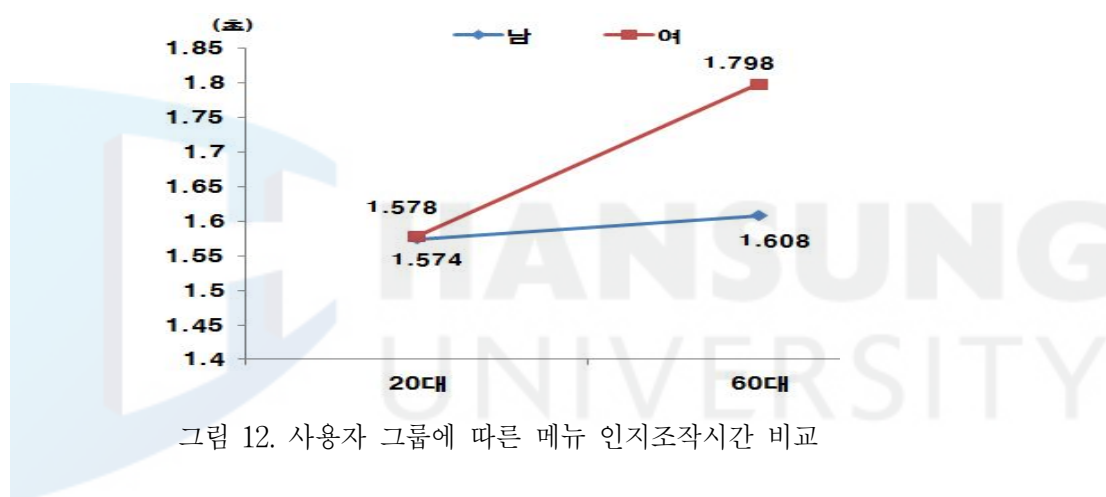


그림 12. 사용자 그룹에 따른 메뉴 인지조작시간 비교

그림 12를 살펴보면 20대의 메뉴 인지 조작시간은 60대의 메뉴 인지 조작시간보다 빠르게 나타났으며, 20대와 60대 그룹 모두 남성의 단순반응시간이 여성보다 빠르게 나타났다. 그러나 20대 그룹의 남성과 여성의 메뉴 인지조작 시간은 약 0.004초로 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

메뉴 버튼의 배치에 따른 메뉴 인지 조작시간을 비교하여 그림 13과 같이 나타냈다.

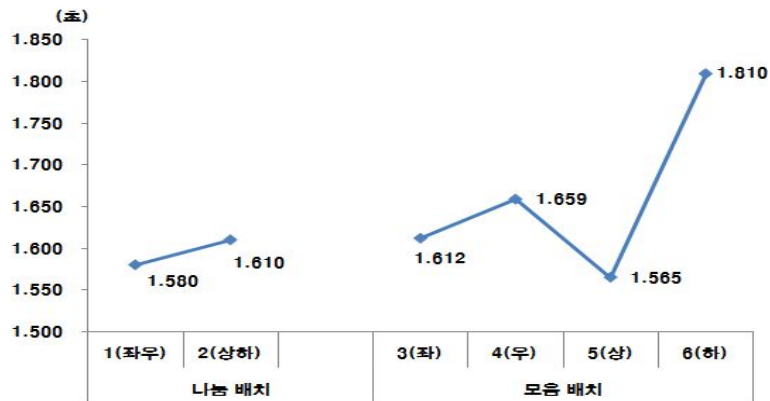


그림 13. 메뉴 버튼의 배치에 따른 메뉴인지 조작시간 비교

그림 13을 살펴보면 메뉴 인지 조작시간이 가장 빠르게 나타나는 버튼의 배치는 상 모음 배치였으며, 메뉴 인지 조작 시간이 가장 느리게 나타나는 버튼의 배치는 하 모음 배치였을 때로 나타났다.

메뉴 버튼 수에 따른 메뉴 인지 조작시간을 비교하여 그림 14와 같이 나타냈다. 그림 14를 살펴보면 8개 메뉴 버튼 수의 메뉴 인지 조작시간이 12개 메뉴 버튼 수의 메뉴 인지 조작시간보다 빠르게 나타났다.

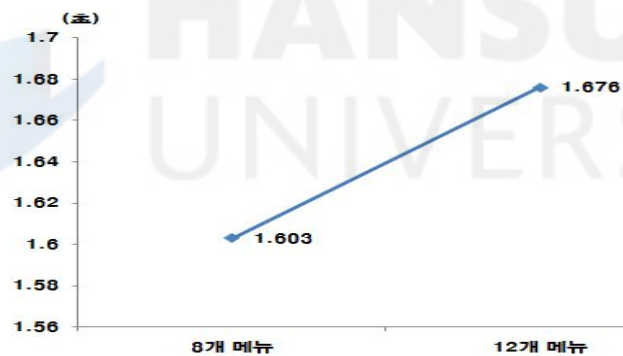


그림 14. 메뉴 버튼 수에 따른 메뉴 인지 조작시간

4. 메뉴 선택반응시간

사용자 그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따라 메뉴 선택반응 시간에 유의한 차이가 나타나는지를 확인하기 위해 사용자그룹을 변량인자로 설정한 뒤 삼원분산분석을 실시하여 표 11에 나타냈다. 표 11을 보면 유의수준 0.05에서 사용자 그룹에 따라 메뉴 선택반응시간에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($p < 0.001$), 메뉴 버튼의 수에 따른 메뉴 선택반응 시간에도 유의한 차이가 나타났다($p < 0.001$). 하지만 메뉴 버튼의 배치에 따라 선택반응시간의 평균에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > 0.05$), 메뉴 배치와 메뉴 버튼의 수에 따른 선택반응시간에 교호작용이 존재하는지 살펴본 결과 교호작용은 없는 것으로 나타났다($p = 0.400$).

표 11. 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 선택반응시간 평균차이 분석

변인	자유도	SST	MS	F	p-value
사용자 그룹	3	595.338	199	104.9	0.000*
메뉴 배치	5	2.328	0.48	0.25	0.900
메뉴 버튼수	1	93.458	93.4	49.25	0.000*
메뉴 배치* 메뉴 버튼 수	5	9.275	1.86	0.98	0.400
오류	941	1784.84	1.9		
총계	955	2485.24			

* $p < 0.05$

그림 15는 사용자 그룹에 따른 메뉴 선택반응시간을 나타냈다. 그림 15를 살펴보면 20대의 메뉴 선택반응시간이 60대의 메뉴 선택반응시간보다 빠르게 나타났다. 또한, 20대에서는 남성의 선택반응시간이 여성보다 빠르게 나타났으며, 60대에서도 남성의 선택반응시간이 여성의 선택반응시간보다 빠르게 나타났다.

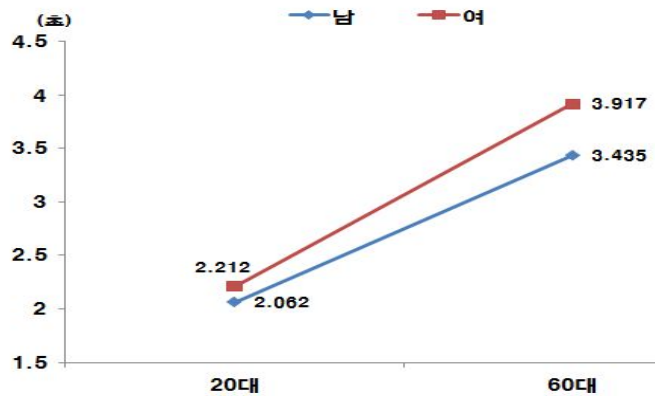


그림 15. 연령과 성별에 따른 메뉴 선택 반응시간

메뉴 버튼의 수에 따른 메뉴 선택반응시간을 비교하여 그림 16에 나타냈다. 그림 16을 살펴보면 메뉴버튼의 수가 12개 일 때 보다 8개 일 때 선택반응시간이 빠르게 나타났다.

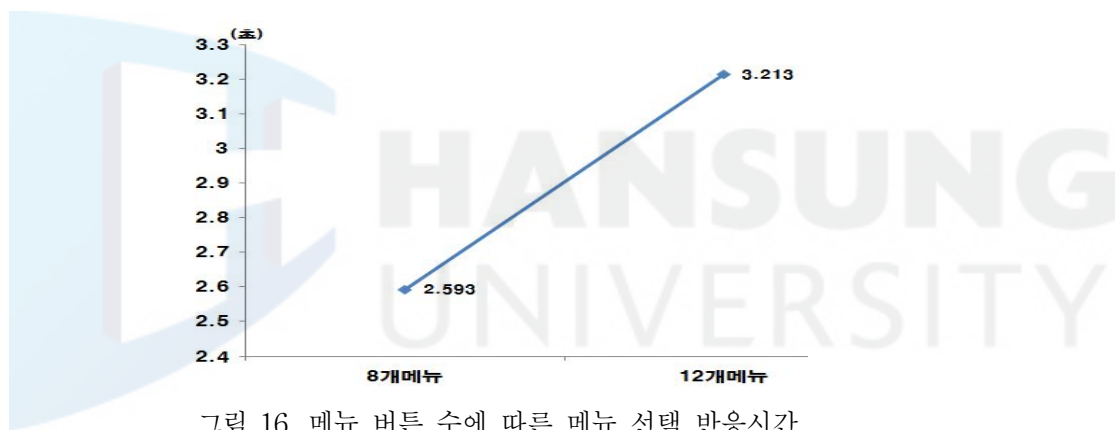


그림 16. 메뉴 버튼 수에 따른 메뉴 선택 반응시간

5. 단순 반응시간

사용자 그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따라 단순 반응시간에 유의한 차이가 나타나는지를 확인하기 위해 사용자 그룹을 변량인자로 설정한 삼원분산분석을 실시하여 표 12에 나타냈다. 표 12를 살펴보면 유

의수준 0.05에서 사용자 그룹에 따라 단순 반응시간에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($p<0.001$), 메뉴 버튼의 배치에 따른 단순 반응시간에도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<0.001$). 하지만 메뉴 버튼의 수에 따라 단순 반응시간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($p=0.156$), 또한 메뉴 버튼의 배치와 메뉴 버튼의 수에 따른 총 반응시간에 교호작용이 존재하지 않는 것으로 나타났다($p=0.731$).

표 12. 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 단순반응시간 평균차이 분석

변인	자유도	SST	MS	F	p-value
사용자 그룹	3	205.485	68.48	114.13	0.000*
메뉴 배치	5	29.915	5.98	9.97	0.000*
메뉴 버튼 수	1	1.2	1.21	2.02	0.156
메뉴 배치* 메뉴 버튼 수	5	1.68	0.336	0.56	0.731
오류	941	564.609	0.6		
총계	955	802.888			

* $p<0.05$

유의한 결과로 나타난 사용자그룹에 따른 단순 반응시간을 성별과 연령층으로 구분하여 그림 17과 같이 나타냈다. 그림 17을 살펴보면 20대의 단순 반응시간이 60대의 단순 반응시간보다 빠르게 나타났으며, 20대와 60대 모두 남성의 단순 반응시간이 여성보다 빠르게 나타났다.

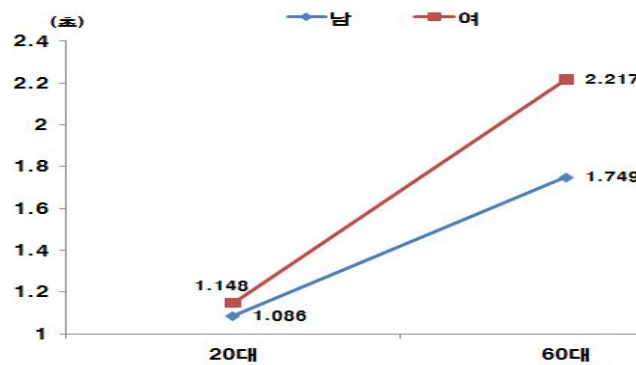


그림 17. 연령층과 성별에 따른 단순반응시간 비교

그림 18은 메뉴 버튼의 배치에 따른 단순반응시간을 비교하여 나타낸 것이다. 그림 18에서 보면 단순반응시간이 가장 느리게 나타난 메뉴 배치는 좌우 나눔 배치로 나타났으며 단순반응시간이 가장 느린 메뉴 배치는 하 모음 배치였다. 또한 배치형태로 살펴보았을 때 나눔 배치가 모음 배치보다 단순반응시간이 빠르게 나타났다.

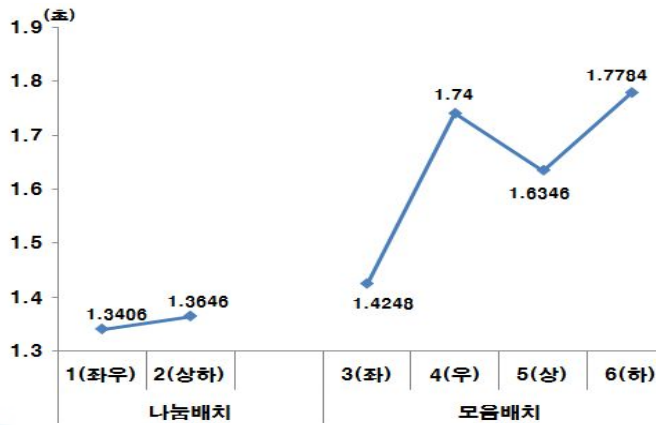


그림 18. 메뉴 버튼 배치에 따른 단순반응시간 비교

6. 총 반응시간

사용자 그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따라 총 반응시간에 유의한 차이가 나타나는지를 확인하기 위해 사용자 그룹을 변량인자로 설정한 삼원분산분석을 실시하여 표 13에 나타냈다. 표 13을 살펴보면 총 반응시간은 사용자그룹에 따라 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<0.001$), 메뉴 배치($p<0.001$) 및 메뉴 버튼의 수($p<0.001$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 13. 사용자그룹과 메뉴 버튼의 배치, 메뉴 버튼의 수에 따른 총 반응시간 평균차이 분석

변인	자유도	SST	MS	F	p-value
사용자 그룹	3	1689.88	564.55	193.29	0.000*
메뉴 배치	5	79.39	15.95	5.46	0.000*
메뉴 버튼 수	1	142.04	142.14	48.67	0.000*
메뉴 배치* 메뉴 버튼 수	5	10.82	2.16	0.74	0.593
오류	941	2748.41	2.92		
총계	955	4670.54			

* $p<0.05$

그림 19는 사용자 그룹에 따른 총 반응시간을 연령층과 성별로 비교하여 나타낸 것이다.

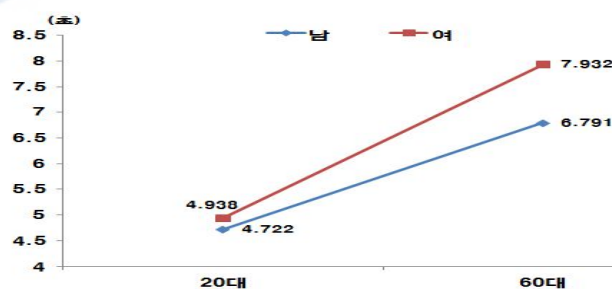


그림 19. 연령층과 성별에 따른 총반응시간 비교

그림 19를 살펴보면 20대의 총 반응시간이 60대의 총 반응시간 보다 빠르게 나타났으며, 20대와 60대 모두 남성의 총 반응시간이 여성의 총 반응시간에 비해 빠르게 나타났다.

메뉴 버튼의 배치에 따른 총 반응시간을 비교하여 그림 20과 같이 나타냈다.

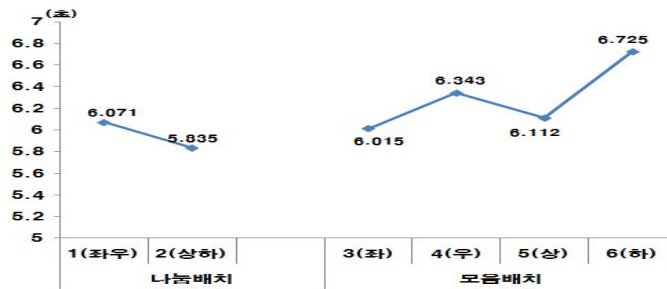


그림 20. 메뉴 배치에 따른 총 반응시간 비교

그림 20을 살펴보면 상하 나눔 배치일 때 총 반응시간이 가장 빠르게 나타났으며, 메뉴 배치가 하 모음배치일 때 총 반응시간이 가장 느리게 나타났다. 또한 나눔 배치일 때가 모음 배치일 때보다 반응시간이 더 빠른 것으로 나타났다.

메뉴 버튼의 수에 따른 총 반응시간을 비교하여 그림 21과 같이 나타냈다.

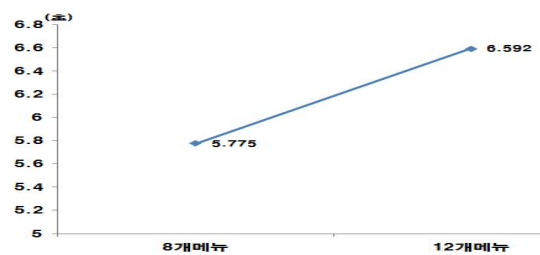


그림 21. 메뉴 버튼 수에 따른 총 반응시간

그림 21을 살펴보면 8개 메뉴일 때 총 반응시간이 12개 메뉴일 때 총 반응시간 보다 빠르게 나타났다.

제 2 절 노령층과 청년층의 터치스크린 반응비교

1. 분석 모델

노령층과 청년층의 터치스크린 반응을 비교하기 위하여 정의된 변수들을 이용하여 표 14와 같이 분석모형을 나타냈다.

표 14. 종합 분석 모델과 변수 설명

$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$	
y_{ijk}	: 메뉴 버튼의 수에 따른 메뉴 버튼의 정답률, 메뉴 인지 조작시간, 메뉴 선택반응시간, 단순 반응시간, 총 반응시간
α_i	: 연령층 (20대, 60대)
β_j	: 성별 (남성, 여성)
$(\alpha\beta)_{ij}$	: 연령층과 성별의 교호 작용
ε_{ijk}	: 에러 항

표 14에서 보면 y_{ijk} 는 종속변수로 각 메뉴 버튼의 수에 따른 정답률, 메뉴 인지 조작시간, 메뉴 선택 반응시간, 단순 반응 시간, 총 반응시간으로 구성되었다. 종속변수의 차이에 영향을 미치는 변수는 α_i , β_j , $(\alpha\beta)_{ij}$, ε_{ijk} 이며, 실험의 독립변수로 설정되는 변수는 α_i , β_j 이다. α_i 는 사용자의 연령층에 대한 변수로 20대, 60대 2수준으로 설정하였으며, β_j 는 성별에 대한 변수로 남성과 여성으로 총 2 수준으로 구성되었다. 또한, 성별과 연령층에 대한 교호 작용을 $(\alpha\beta)_{ij}$ 로 표현하여 살펴보았다. 기타 사용자로 인해 생길 수 있는 차이, 환경변화로 생길수 있는 차이 등을 ε_{ijk} 으로 표현하여 에러항으로 정의하였다.

1. 정답률

성별과 연령층에 따라 8개 메뉴 버튼 수와 12개 메뉴 버튼 수일 때 각각의 정답률을 비교하여 표 15에 나타냈다.

표 15. 성별과 연령층에 따른 정답률 비교

단위: %

메뉴 버튼 수	전 체			남 성			여 성		
	20대	60대	연령층에 따른 차이 ³⁾	20대	60대	연령층에 따른 차이 ¹⁾	20대	60대	연령층에 따른 차이 ¹⁾
8개	98.75 ¹⁾ (0.11) ²⁾	94.56 (0.23)	4.24	98.33 (0.13)	95.80 (0.20)	2.57	99.17 (0.09)	93.33 (0.25)	5.89
12개	99.17 (0.09)	93.25 (0.25)	5.97	99.17 (0.09)	94.17 (0.24)	5.04	99.17 (0.09)	92.31 (0.27)	6.92
전 체	98.96 (0.10)	93.91 (0.24)	5.1	98.75 (0.11)	94.98 (0.22)	3.82	99.17 (0.09)	92.83 (0.26)	6.39

¹⁾평균, ²⁾표준편차, ³⁾ 100-(60대 정답률/20대 정답률)

표 15를 살펴보면 주어진 제시문을 기억하여 다음 화면에서 올바른 제시문을 고르는지 여부로 판단하는 정답률을 전체적으로 살펴보면 20대에 비해 60대가 정답률이 낮았으며, 60대의 정답률은 20대에 비해 약 5.1% 낮은 것으로 나타났다. 남성의 연령층에 따른 정답률 차이 비율은 약 3.82%이고 여성의 연령층에 따른 정답률 차이 비율은 약 6.39%로 나타나 여성이 연령층에 따른 정답률 차이가 더 큰 것으로 나타났다.

메뉴 버튼의 수가 8개에서 12개로 늘어나면서 정답률이 전반적으로 감소하였다. 연령층별로 살펴보면 20대 청년층에서는 메뉴 버튼의 수가 늘어남에 따라 정답률이 더 좋게 나타나거나 동일하게 나타난 반면 60대에서는 정답률이 낮아졌다. 연령층에 따른 정답률 차이측면에서도 8개일 때는 연령층에 따라 4.24%의 차이를 나타낸 반면 메뉴 버튼이 12개일 때에는 5.87%의 차이를 나타냈다. 남성의 정답률 차이는 메뉴버튼이 8개일 때 2.67%인 반면 12개일 때는 5.04%로 정답률의 차이가 벌어졌다. 하지만 여성은 메뉴 버튼이 8개일 때 연령층사이의 정답률차이가 5.89%이었으나 12

개일 때의 연령층에 따른 정답률 차이가 6.92%로 나타나 남성보다는 정답률 차이의 감소폭이 적은 것으로 나타났다.

2. 터치스크린 반응 시간

본 연구의 실험 결과인 각 반응시간들을 연령층과 성별로 구분한 뒤 반응시간 차이를 비율로 구하여 표 16과 같이 나타냈다.

표 16. 연령층 및 성별에 따른 터치스크린 반응시간 비교

버튼 수	반응시간	전체		연령층에 따른 차이 ¹⁾ %	남자		연령층에 따른 차이 ¹⁾ %	여자		연령층에 따른 차이 ¹⁾ %
		20대	60대		20대	60대		20대	60대	
8개 메뉴	메뉴인지	1.543	1.662	7.71	1.562	1.521	-2.62	1.524	1.802	18.24
	메뉴선택	1.576	1.703	8.06	1.574	1.608	2.16	1.578	1.798	13.94
	단순반응	1.011	2.019	99.7	0.987	1.792	81.56	1.036	2.244	116.6
	총 반응시간	4.547	6.878	51.26	4.378	6.321	44.38	4.716	7.431	57.57
12개 메뉴	메뉴인지	1.609	1.744	8.39	1.586	1.695	6.87	1.632	1.795	9.99
	메뉴선택	2.282	4.156	82.12	2.296	3.857	67.99	2.269	4.463	96.69
	단순반응	1.222	1.945	59.17	1.184	1.706	44.09	1.260	2.189	73.73
	총 반응	5.113	7.845	53.43	5.065	7.258	43.3	5.16	8.447	63.7
전체	메뉴인지	1.576	1.703	8.06	1.574	1.608	2.16	1.578	1.798	13.94
	메뉴선택	2.137	3.675	71.97	2.062	3.435	66.59	2.212	3.917	77.08
	단순반응	1.117	1.982	77.44	1.086	1.749	61.05	1.148	2.217	93.12
	총 반응	4.83	7.36	52.38	4.722	6.791	43.82	4.938	7.932	60.63

¹⁾: (60대반응시간/20대 반응시간) - 100

표 18을 살펴보면 60대 노령층의 반응시간이 20대 청년층의 반응시간에 비해 더 느리게 나타났다. 남성의 총 반응시간은 연령층에 따라 약 43.82%의 차이가 있었고, 여성의 총 반응 시간은 연령층에 따라 60.63%의 차이가 있어 남성보다 여성이 연령층에 따른 총 반응시간의 차이가 더 큰 것으로 나타났다. 특히 남성은 메뉴 선택 반응시간에서 연령층에 따른 차이가 큰 것으로 나타났으며(66.59%), 여성은 단순반응시간에서 연령층에 따른 차이가 크게 나타났다(93.12%).

메뉴 버튼의 수에 따른 총 반응시간의 차이를 살펴보면 메뉴 버튼의 수가 증가함에 따라 연령층별 총 반응시간의 차이는 크게 나지 않았다. 오히려 남성의 총 반응시간에서 연령층에 따른 차이가 메뉴 버튼이 8개일 때 (44.38%)보다 12개일 때(43.30%) 감소하는 것으로 나타났다.

메뉴 버튼의 수가 8개 일 때 단순반응시간에서 연령층에 따른 차이 (99.70%)가 다른 반응시간에 비해 크게 나타났으며, 메뉴 버튼의 수가 12개일 때는 선택반응시간에서 연령층에 따른 차이(82.12%)가 가장 크게 나타났다.

연령층에 따른 남성의 반응시간의 차이를 살펴보면 메뉴 인지 조작 시간이 60대 노령층이 20대 청년층보다 빠르게 나타난 것을 제외하고 20대 청년층의 반응시간이 60대 노령층보다 빠르게 나타났다. 특히 연령층에 따른 단순반응시간의 차이가 다른 반응시간의 차이에 비해 크게 나타났다 (81.56%). 8개 메뉴에서 여성의 반응시간의 차이 또한 연령층에 따른 단순 반응시간의 차이가 가장 크게 나타났다(116.6%). 12개 메뉴에서는 메뉴 선택반응시간에서 연령층에 따른 차이가 크게 나타났으며, 남성의 선택반응 시간 차이는 67.99%였고, 여성의 선택반응시간 차이는 96.69%로 나타났다. 또한 남성보다 여성이 12개 메뉴 버튼일 때 연령에 따른 반응시간의 차이가 더 큰 것으로 나타났다.

3. 종합

앞의 결과들을 종합 해보면 정답률의 차이는 전체적으로 남성보다 여성이 연령층에 따라 정답률에 차이가 큰 것으로 나타났다. 특히 메뉴의 수가 적을 때 남성에서 연령층에 따른 반응시간 차이와 여성에서 연령층에 따른 반응시간의 차이가 크게 나타났다. 또한, 여성의 메뉴 버튼의 수가 12개 일 때 청년층과 노령층의 정답률 차이가 가장 큰 것으로 나타났다(그림 22).

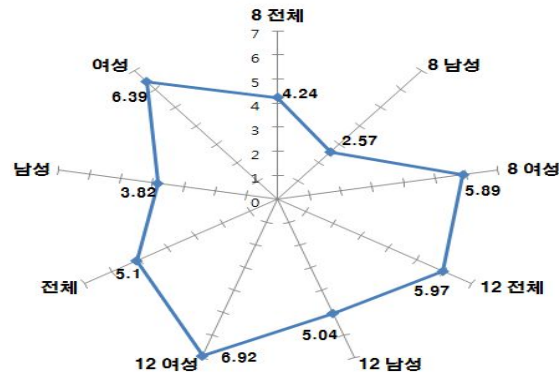


그림 22. 연령층에 따른 정답률 차이 비교

청년층과 노령층에 따른 반응시간 차이를 비교하기 위해 연령층에 따른 전체 반응시간의 차이율을 비교하여 그림 23과 같이 나타났다. 청년층과 노령층의 반응시간 차이율은 메뉴 버튼이 8개일 때는 단순반응시간에서 가장 크게 나타났으며(99.7%), 메뉴 버튼이 12개일 때는 메뉴 선택 반응시간(82.12%)에서 가장 크게 나타났다. 전체적으로 살펴보면 단순반응시간(77.44%)에서 차이가 가장 컸으며, 메뉴 선택반응시간이(71.97%)로 그 다음으로 차이가 크게 났다.

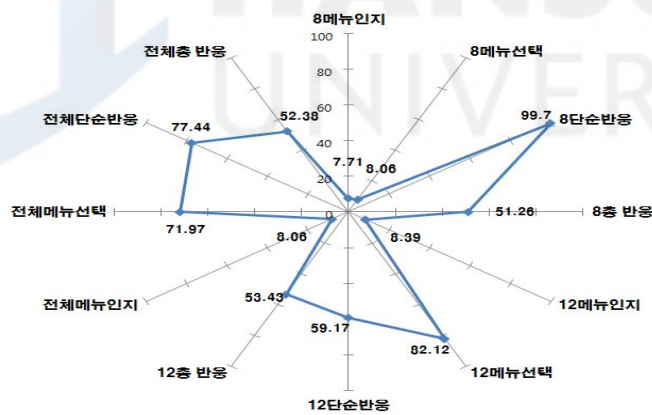


그림 23. 연령층에 따른 전체 반응시간 차이 비교

남성과 여성의 연령층에 따른 반응시간차이율을 비교하기 위해 그림 24

와 25와 같이 나타냈다. 그림 24와 25를 보면 남성과 여성은 전체 메뉴 인지 조작 시간에서 연령층에 따른 반응시간의 차이가 가장 작게 나타났으며, 남성은 메뉴 선택반응시간에서 연령층에 따른 반응시간의 차이가 크게 나타났으며, 여성은 단순반응시간에서 연령층에 따른 반응시간의 차이가 크게 나타났다. 세부적으로 살펴보면 남성과 여성의 연령층에 따른 반응시간 차이는 비슷한 유형을 나타내고 있다.

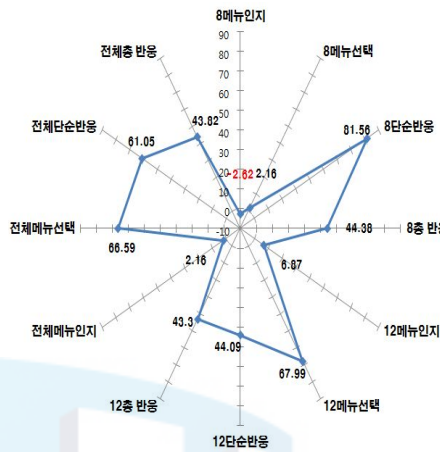


그림 24. 연령층에 따른 남성의
반응시간 차이 비교

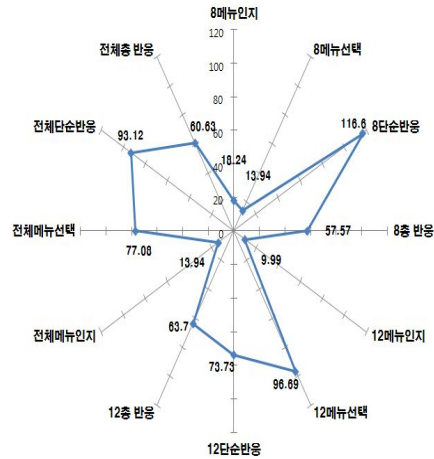


그림 25. 연령층에 따른 여성의
반응시간 차이 비교

제 4 장 결 론

제 1 절 ATM 터치 스크린 설계 제안

본 연구에서는 사용자의 반응 시간을 이용하여 ATM 터치스크린 인터페이스를 설계하기 위해 연구범위를 ATM 초기화면 인터페이스에 대한 설계로 한정된 뒤 프로토타입을 설계하여 피실험자의 정답률, 메뉴 인지조작시간, 메뉴 선택 반응시간, 단순 반응시간, 총 반응 시간을 구하였다.

프로토타입은 시중은행 6개의 초기화면을 조사하여 국민은행과 신한은행의 초기화면을 기준으로 설정하였으며, 무작위로 설정되는 메뉴 버튼의 배치 (나눔배치-좌우, 상하, 모음배치- 좌, 우, 상, 하)와 메뉴 버튼 수(8개, 12개)에서 주어진 제시어를 찾는 형태로 2번 반복하여 실험하도록 설계하였다.

피실험자는 20대 남성 10명, 20대 여성 10명으로 청년층 20명, 60대 남성 10명, 60대 여성 10명으로 고령층 20명, 총 40명이 실험에 참여하였다. 실험 분석은 사용자 그룹을 변량인자로, 메뉴 버튼의 수, 메뉴 버튼의 배치를 고정 인자 설정한 삼원 분산분석을 실시하여 정답률, 메뉴 인지조작시간, 메뉴 선택반응시간, 단순 반응시간, 총 반응시간의 평균에 통계적으로 차이가 있는지 검정을 실시하였다. 분석결과 중 유의수준 0.1에서 통계적으로 유의한 차이가 나타난 결과를 종합하여 표 17과 같이 나타냈다.

표 17. 검정 결과 종합 (P<0.1)

	사용자그룹	메뉴 버튼수	메뉴 배치	교호작용
정답률	0			
메뉴 인지조작	0	0	0	
선택반응시간	0	0		
단순반응시간	0		0	
총 반응시간	0	0	0	

분석결과 메뉴 인지 조작시간에서 메뉴 배치에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 메뉴 배치에 따른 메뉴 인지 조작시간을 조사한 결과 상모음 배치되었을 때 메뉴 인지조작시간이 가장 빠르게 나타났다. 사용자 그룹별로 메뉴 인지 조작시간이 가장 빠르게 나타난 메뉴 배치를 살펴보면 20대 남성은 좌우 나눔 배치, 20대 여성은 좌 모음 배치, 60대 남성은 좌우 나눔 배치, 60대 여성은 상 모음 배치로 나타났다. 이는 실험 시 메뉴 버튼의 위치와 사용자 손의 시작 위치에 따른 영향이 크게 작용한 것으로 Fitt's law의 동작반응 시간이 동작의 종류와 거리가 길어지는 것과 일치 하였다.

메뉴 선택 반응 시간은 메뉴 버튼의 수에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였는데 이 결과는 Hick's Law의 $a+b*\log_2N$ 과 같이 N의 수가 증가하면 메뉴 선택반응시간이 길어질 것이라는 연구와 일치하였다.

단순반응시간은 메뉴 배치에 따라 유의한 차이를 보였으며, 특히 좌우 나눔 배치였을 때 반응시간이 가장 빠르게 나타났으며, 하 모음 배치였을 때 가장 느리게 나타났다.

모든 반응시간을 합한 총 반응 시간에서는 메뉴 버튼의 수와 메뉴 버튼의 배치에 따라 유의한 차이를 나타냈다. 8개의 메뉴 버튼에서 반응시간이 빠르게 나타났으며, 메뉴 버튼의 배치에 따라서는 상하 분할 배치였을 때 가장 빠르게 나타났다.

이 결과들을 종합하여 보면 ATM 메뉴 버튼의 배치는 손의 거리에 따라 영향을 받는 메뉴 인지 조작시간에 차이를 나타냈으며, 메뉴의 수에 영향을 받는 메뉴 선택반응시간에는 큰 차이가 나타나지 않았다. 또한, 작업을 마치고 색에 대한 반응하기까지의 시간을 측정 하는 단순반응시간은 메뉴 버튼의 배치에 따라 차이를 보였으며, 특히 좌우 나눔 배치일 때 단순반응시간이 빠르게 나타났다. 이는 이미 좌우 나눔 배치가 ATM에서 하나의 틀로 자리 잡고 있어 배치형태가 익숙해 작업의 종료 및 종료 후 바뀌는 변화를 인지하는 것이 더 빠르다고 판단하였다.

마지막으로 모든 반응시간을 종합한 총 반응 시간은 메뉴 버튼의 수와 메뉴 버튼의 배치에 따라 모두 유의한 결과를 나타냈으며, 특히 메뉴 버튼

이 8개 버튼일 때 빠르게 나타났다. 따라서 ATM의 메뉴 버튼의 수는 개선에 초점을 맞춰 ECRS의 원칙은 이용하여 사용자가 원하는 메뉴 개수를 감소시키면 메뉴의 탐색시간이 단축될 것으로 판단된다.

메뉴 버튼의 배치에서는 상하 나눔 버튼일 때 총 반응시간이 가장 빠른 것으로 나타났다. 이 결과는 모니터 화면에서 사용자의 시선 처리 방향이 상단 좌측에서 오른쪽으로 하단 좌측에서 오른쪽으로 'Z'자 형태를 그리며 움직인다는 보고와 비슷하게 나타났다(후지무라마사히로, 2004). 따라서 ATM 터치스크린의 초기화면 인터페이스는 우선 VDT화면의 시선을 중요시하여 상하 나눔 배치를 하는 것이 사용자의 초기화면에 반응하는 시간을 줄이는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

제 2 절 청년층과 노령층의 터치 스크린 반응 비교 검토

본 연구에서 측정된 데이터들을 60대 노령층과 20대 청년층으로 구분하여 응답률과 반응시간의 차이를 비교한 결과 여성의 응답률이 20대 청년층과 60대 노령층에 따라 크게 차이가 있었다.

청년층과 노령층의 차이가 크게 나타난 반응시간은 단순반응시간에서 크게 차이가 났으며, 가장 차이가 작게 나타난 반응 시간은 메뉴 인지 조작시간이었다. 또한 메뉴 버튼의 수가 8개인 경우 단순반응시간이 연령층에 따라 차이가 크게 나타났으며, 메뉴인지조작시간에서 가장 적게 나타났다.

하지만 메뉴버튼의 수가 12인 경우 메뉴 선택반응시간이 연령층에 따라 차이가 심했으며 메뉴인지 조작시간에서 가장 작게 나타났다. 이 결과는 Welford(1981)이 정보를 검색하고 응답을 대안 중에서 선택하며 응답을 실행하는 시간이 더 걸린다는 연구와 일치하였다. 본 연구의 실험 순서가 메뉴 인지조작 시간 측정, 메뉴 선택반응시간 측정, 단순반응시간 측정임을 고려할 때 고령자의 정신적 부하 처리 능력이 차수가 깊어짐에 따라 청년층의 처리능력과 차이가 크게 나는 것을 알 수 있었다. 또한 처리해야

할 정보의 수가 늘어나면 차수에 상관없이 정신적 부하를 처리하는데 시간과 노력을 더 많이 할당하는 것을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

따라서 고령자의 정보처리능력을 고려한 정보처리 과업의 설계 지침을 제안하고자 한다. 첫째, 노령층은 청년층에 비해 정보처리의 차수, 깊이, 횟수가 많거나 깊어질수록 처리 시간이 늘어나고 정확도도 떨어지므로 정보 처리의 깊이 및 횟수를 통합하거나 제거하여 줄일 수 있도록 한다.

ATM 인터페이스에서는 인터넷 홈페이지의 메뉴 바 형태처럼 현재 처리 작업의 위치가 어디쯤인지 알려 줄 수 있는 작업 내비게이션 기능과 되돌아갈 수 있는 기능을 추가하여 처리작업의 부하를 줄이고 실수에 대한 부담감을 줄일 수 있어야 한다. 둘째, 한 번에 처리하는 정보의 양을 줄여야 한다. ATM 터치스크린의 설계 제안의 내용과 중복되는 내용으로 사용자가 한 번에 인식하는 메뉴 버튼의 수를 줄여 탐색시간을 줄일 수 있어야 한다. 그 외에도 고령자를 위해 Sanders(1993)에서 제시된 내용인 양립성을 높은 수준으로 유지하며, 표시하는 신호를 더 크게 하거나 더 밝게 한다. 또한 비슷한 정보처리 형태를 교육 및 연습하는 방법 등을 제안할 수 있다.



제 3 절 한계점

본 연구에서는 ATM을 이용하는 사용자의 반응시간이 짧을수록 사용자의 만족도를 높이고 최단 반응시간 배치가 인터페이스의 최적안일 것이라는 가정을 가지고 있다. 하지만 이 가정은 기존의 시각적 인터페이스를 평가할 때 반응시간을 이용하여 평가하는 것을 기준으로 하였을 뿐 실제 ATM 터치스크린에 대한 사용자의 반응시간이 만족도에 영향을 줄 것이라는 연구결과가 밝혀진 바가 없어 한계점을 가지고 있다. 또한, ATM 사용자의 모든 연령대를 대상으로 실험 한 것이 아니라는 점에서 그 의미가 약화 될 수 있어 분석에 대한 한계점을 가지고 있다. 따라서 추후 반응시간과 만족도간의 상관관계에 대한 연구가 필요할 것으로 여겨진다. 그러나 본 연구를 통해 기존의 인터페이스 평가방법으로 주로 쓰이는 정성적인 방법들이 아닌 정량적이고 피실험자의 의도가 반영되지 않은 자료를 수집하여 분석한 결과라는 점에서 큰 의미가 있을 것으로 판단된다. 그리고 단편적인 결과로만 끝나는 것이 아닌 자료 속의 공통점을 찾아 결과를 도출하였다는 점에서 의미가 있을 것으로 판단된다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

- 강완식, 「금융자동화기기 접근성 지침 1.0 표준 소개」, Journal of TTA No. 112, 2006, pp. 90-92.
- 「국내 금융기관 등의 CD/ATM기 운영현황 및 시사점」, 한국은행, 2002. 10.
- 권지인, 임순옥, 「터치스크린 패널시장 현황 및 국내업체에 대한 시사점」, 『정보통신정책』 제 20 권, 13호, 2008, pp. 1-16.
- 김근철, 김종욱, 「일반 시중은행의 자동화기기 활성화 방안에 관한 연구 -ATM을 중심으로-」, 『영상저널』, 영남대학교 산경연구소, 제 8 권, 2000. 06, pp 265-287.
- 김시흥, 「최근 ATM 이용동향및 과제」, 지급결제와 정보기술 제16호, 금융결제원 전자금융연구소, 2004. 3.
- 김현정, 이경미, 「고령층을 위한 금융자동화기기(ATM)의 사용성 연구 I」, 디자인학 연구 75호, Vol.21, No.1, 2008, pp. 128-136.
- 마주영, 「키오스크 인터페이스 GUI 디자인에서 버튼의 시각적 요소의 만족에 관한 연구-티켓발권기를 중심으로」, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 2009.
- 문성필, 「유니버설 디자인에 의거한 ATM디자인에 관한 연구」, 국민대학교 디자인대학원, 2009.
- 산은경제연구소, 「터치스크린 시장동향 및 시사점- 새로운 도약기를 맞는 터치스크린-」, 2008. 4.
- 오효준, 「유니버설 디자인 관점에 의한 ATM 인터페이스 개발 연구」, 서울 산업대학교 산업대학원, 2010.
- 이동현, 「사용자 인터페이스에서 신체언어에 기반한 움직임의 적용에 관한 연구」, 국민대학교 테크노디자인 대학원, 2005.

- 이동훈, 김동진, 나석희, 정민근, 「사용자 연령 및 입력기기에 따른 숫자 입력 작업의 영향」, 한국경영과학회, 2007.
- 이지은, 「계슈탈트 원리의 적용을 통한 모바일 폰 사용자 인터페이스의 직관성 향상에 관한 연구 - 시각적 차원을 중심으로-」, 이화여자 대학교 대학원, 2006.
- 전영환, 「저시력장애인용 화면확대 프로그램 개발」, 한국장애인 고용촉진공단, 2001.
- 정병용, 『개정판 현대인간공학』, 민영사, 2009.
- 조경문, 「사용자 멘탈 모델을 고려한 ATM UI 디자인 가이드라인 연구」, 이화여자대학교 대학원, 2009.
- 조주은, 이성일, 박성원, 「공공기관 키오스크의 접근성 평가 연구」, 『정보화 정책』, 제 11권, 1호, 2004, pp.51-73.
- 최우식, 「터치스크린 휴대폰 사용자 인터페이스 디자인에 관한 연구」, 국민대학교 테크노디자인 대학원, 2007.
- 한국은행 금융결제국, 『전자금융충람』, 금융정보화 추진분과위원회, 2009. 05.
- 한국전산원, 『정보통신접근성 지침준수 평가 및 개선방안 연구』, 2002
- 한국정보통신기술협회, 「금융자동화기기 접근성 지침 1.0」, 정보통신 단체표준, 2006. 12.
- 한아름, 천정은, 연명흠, 「영화관내 무인 티켓 발권기의 인터페이스 제안」, Journal of Digital Interaction Design, 제 8권, 1호, 2009.
- 허주연, 「터치스크린 기반 셀프 주문 인터페이스 디자인 연구-샌드위치 메뉴를 중심으로-」, 이화여자대학교 대학원, 2010.
- 황우상, 「한글 VDT화면의 설계특성 및 가독성 요인의 인간공학적 연구」, 동아대학교 대학원, 1997.

2. 국외문헌

- 후지무라마사히로, *100억짜리 기획서*, 새로운제안, 2004.
- 일본인간공학회 스크린 디자인 연구회, 편저, 이진호, 이남식 옮김, *graphic user interface GUI 디자인 가이드*, 안그래픽스, 2003.
- Adams. A. S., Thieben K. A. "Automatic teller machines and the older population", *Applied Ergonomics*, Vol. 22 No. 2, 1991, pp. 85-90
- DisplayBank, "Applications&Technologies", *Touch Screen Panel*, 2008.
- Dix. Alan J, Finlay, Jane E, Abowd, Gregory D, Beale, Russell, *Human-computer interaction*, Prentice Hall Europe, 1998.
- Hoffmann Errol R., "Optimum Layout of an array of controls", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 14, 1994, pp. 251-261.
- Fisk. A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja S. J., & Sharit. J. *Designing for older adults*, FL: CRC Press, 2004.
- Kenneth R. Boff, Janet E. Lincoln, *User's Guide Engineering Data Compendium Human Perception and performance*, AGARD, 1988
- Norman, Donald A. "Cognitive engineering", *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books, 1986.
- Semiconductor & FPD Monthly, 2009.05.
- U.S. Department of Justice, *2010 ADA Standards*, 2010.
- P. Reed, K. Holdaway, S.Isensee, E.buie, J. Fox, J. Williams, A. Lund, "User interface guidelines and standards: progress, issues, and prospects", *Interacting with Computers*, Vol. 12, 1999, pp. 119-142.
- Wang Yung-Sen and Hwang Sheue-Ling, "An experimental study on the information design of CRT display in process control systems", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 15, 1995, pp. 459-469.

ABSTRACT

A Study on Interface Design of ATM Touch Screen Based on the Reaction Time

Kim, Yong Hwan

Major in Industrial System Engineering

Dept. of Industrial Systems Engineering

Graduate School, Hansung University

This study is concerned with the interface design of touch screen based on the reaction time of ATM user(20 ages men, 20 ages women, 60 ages, men, 60 ages women). Experiments were conducted by simulating ATM touch screen layouts, and layouts were focused on location of menu buttons (left and right, top and bottom), number of menu buttons(8 and 12 buttons). The results show that there are significant differences in correction ratio and reaction time by user groups, types of menu location, and the number of buttons. The results of this study can be used to provide baseline information for the interface design of ATM touch screen and the age differences in reaction time.