

휴대전화 설계를 위한 고령자용 인지능력 측정 프로토콜 개발

김정룡¹ · 조은주¹ · 조영진¹ · 정민근²

¹한양대학교 정보경영공학과 / ²포항공과대학교 산업경영공학과

Development of Measuring Protocol for Cognitive Ability of Elderly People for Mobile Phone

Jung-Yong Kim¹, Eun-Ju Cho¹, Young-Jin Cho¹, Min-Keun Chung²

¹Department of Information and Industrial Engineering, Hanyang University, Gyeonggi-do, Ansan, 426-791

²Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH, Gyeongsangbuk-do, Pohang, 790-784

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop a protocol which can quantitatively evaluate cognitive ability that is needed when elderly people use mobile phone. Since previous methods for measuring the cognitive ability of elderly people was mainly for clinical evaluation, they would not be adequate to measure cognitive ability for mobile phone development. Therefore, this study suggests cognitive areas which are necessary to use the mobile phone based on the existing evaluation tools. The cognitive areas consist of language, visuospatial ability, memory, executive function and perception. New questionnaire was developed to evaluate the individual cognitive ability for the elderly. They include 9 questions for button comprehension test, 8 for icon button comprehension test, 10 for vocabulary comprehension test, 8 for menu comprehension test, 3 for icon size test, and 2 for font size test. The protocol can be used in the field although further modification may be necessary for betterment.

Keyword: Cognitive Ability, Cognitive Areas, Elderly People, Mobile Phone

1. 서 론

보건복지부(2004)와 통계청(2007)에 따르면, 우리나라는 2000년에 65세 이상 고령자 인구가 전체 인구의 7.2%로 고령화 사회(aging society)에 진입하였고, 2008년에는 고령자 인구가 전체 인구의 약 10.3%가 될 것으로 추산하고 있다. 이에 따라 정부기관에서는 사회 각 분야에 걸쳐 고령화 시대를 대비하기 위한 다양한 정책의 필요성을 제시

하고, 각 분야별 연구를 진행하고 있다. 그 중에서 IT 산업은 현대 산업의 주축으로 자리잡으면서 사회 전반에 걸쳐 많은 영향을 미치고 있다.

IT 산업이 발전하면서 일상생활에서 사용하고 있는 다양한 제품들은 IT 기술과 접목되어 새로운 형태로 변해가고 있고, 소비자는 급변하는 IT 기술에 적응하는데 어려움을 느끼고 있다. 또한, 서비스를 제공해주는 업체에서도 IT 기술의 복잡성과 다양성으로 인해 소비자에게 맞춤형 서비스를 제공하는 데 많은 어려움을 겪고 있다. 휴대전화는 다양

*이 논문은 2007년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R01-2006-000-11300-0).

교신저자: 조영진

주 소: 426-791 경기도 안산시 상록구 사3동, 전화: 017-211-5061, E-mail: soulian@hanyang.ac.kr

한 IT 기술이 접목된 대표적인 컨버전스 제품으로서 소비자의 요구와 이에 대응하는 기업의 노력이 반영된 대표적인 제품이라고 할 수 있다.

한국정보사회진흥원(2008)의 보고서에 따르면, 우리나라 휴대전화 가입자수는 2000년에 2600만 명에서 2008년에 4500만 명을 넘어 전체 인구 중 93%가 휴대전화를 보유하고 있고, 고령자의 휴대전화 가입이 계속 증가될 것으로 전망하고 있다. 그러나 휴대전화 제조사는 주 고객층인 청년층의 요구에 초점을 맞추어 휴대전화를 개발하고 있기 때문에 인지능력이 저하되고 있거나, 저하된 고령자는 이러한 휴대전화 사용에 어려움을 느낄 수 밖에 없는 현실이다. 따라서 휴대전화를 사용하는 고령자의 인지적인 특징을 고려하여 이를 배려한 제품을 개발하는 것이 매우 중요한 일이다.

고령자의 인지적인 특징을 휴대전화 설계에 반영하기 위해서는 휴대전화 사용에 필요한 인지영역을 정의하고, 고령자의 인지능력을 정량적으로 측정하고 평가하는 것이 필요하다. 그러나 현재 고령자의 인지능력을 측정하고 평가하기 위해 사용되고 있는 도구는 임상용으로 제작된 것으로서 우울증이나 치매 등의 노인성 질환을 판별하기 위한 목적으로 사용되고 있고, 휴대전화 사용에 필요한 고령자의 인지능력을 평가하기에 부적합하게 설계되어 있다.

본 연구의 목적은 휴대전화를 사용하기 위해 요구되는 기능적 인지영역을 정의하고, 고령자의 인지능력을 정량적으로 측정하여 그 결과를 휴대전화 설계에 반영할 수 있는 측정 프로토콜을 개발하는 것이다.

2. 이론적 배경

고령자의 인지적인 특징은 지각(perception)과 인지(cognition)로 구분할 수 있다. 지각은 감각기관에서 정보를 수집하고, 해석하고, 선택하고, 조직화하는 과정을 의미하고, 인지는 정보를 수집하고, 변형하고, 저장하고, 회상 등의 지적 과정을 의미한다.

지각과 관련된 고령자 특징으로, Kline and Schieber (1985)는 일반적으로 나이가 들어감에 따라 정적, 동적 시력의 손실이 있다고 하였다. 특히 고령자는 원근 조절의 범위가 감소하고, 파란색 영역에서의 대비 민감도가 떨어지며, 빛의 심광에 적응하기 어렵고, 배경 화면에서 시각적인 탐색을 하는 경우 감지능력이 감소한다고 하였다. Schieber et al.(1991)은 나이가 들어감에 따라 청력의 감소가 나타나고, 특히 고주파 소리에 대한 손실을 주로 경험한다고 하였다. 또한, 고령자는 말에 대한 이해에 어려움을 겪는데 말이 왜곡되는 경우 더 심해진다고 하였다. Charness et al.

(1992)은 대부분의 고령자가 심각한 시력의 문제를 경험하지는 않더라도 시각적인 정보를 인식하고, 이해하는 데 많은 어려움을 느낀다고 하였다. 이러한 특징은 컴퓨터에서 스크린에 시각적으로 텍스트가 제공되는 형태의 컴퓨터 시스템을 디자인 하는데 큰 도움을 준다고 하였다. Charness and Holley(2001)은 컴퓨터를 이용한 실험에서 고령자가 젊은 사람들에 비해 컴퓨터 화면에 있는 작은 아이콘을 선택하는데 어려움을 겪고 있고, 시각적인 능력의 감소는 고령자로 하여금 아이콘을 이용한 많은 작업에서 어려움을 겪게 한다고 하였다. 이렇게 나이에 따라 감소하는 시력의 특징은 매뉴얼을 디자인할 때 중요한 요소가 된다고 하였다.

인지와 관련된 고령자의 특징으로, Park(1992)은 인지능력의 감소는 컴퓨터를 이용한 작업에서 수행능력과 연관성이 높게 나타난다고 하였고, 그리하여 주의력, 작업기억 능력, 설명 이해력, 문제 이해 및 해결능력, 추론 및 해석능력 등의 감소 문제가 나타난다고 하였다. Morrel and Echt (1996)은 인터넷 환경에서 정보를 검색하기 위해 기억, 이해, 주의, 학습, 문제해결 능력과 같은 인지적인 기술을 필요하다고 하였고, 이런 기술을 사용할 때 고령자의 능력 감소가 나타난다고 하였다. 고령자는 작업기억, 정보처리 속도, 용어 이해와 같은 인지적 능력의 차이가 발생하기 때문에 컴퓨터 기술을 습득하는데 연령별로 차이가 발생하고, 이러한 문제는 소프트웨어, 매뉴얼, 학습 방법 등을 설계할 때 고려해야 될 사항이라고 하였다.

인지능력을 측정할 수 있는 평가도구 중 대표적으로 사용되고 있는 도구는 표 1과 같다. 우리나라의 경우 국내실정을 고려하여 외국 평가도구를 수정하여 사용하고 있다. 외국의 경우, Mini-Mental State(Folstein, 1975), The 7 Minute Screen(Solomon, 1998), Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised(Wechsler, 1981)이 있고, 우리나라의 경우, Korean Wechsler Adult Intelligence Scale(전용신 등, 1963), MMSE-K(박중환, 1989), 7MS-K(김동경 등, 2000)이 있다.

Mini-Mental State(MMSE) 검사는 고령자의 인지적 장애(cognitive impairment)를 평가하는 검사로서, 5개의 인지기능 영역을 평가하는 11개의 질문으로 구성되어 있다. Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised(WAIS-R) 검사는 성인의 인지능력(cognitive ability)을 평가하는 검사로서 언어와 수행능력을 평가하기 위한 6개의 언어검사세트(verbal subsets)와 5개의 수행검사세트(performance subsets)로 구성되어 있다. The 7 Minute Screen 검사는 알츠하이머병(Alzheimer's disease)을 진단하기 위한 검사로서, 4개의 인지영역으로 구성되어 있다. 김홍근(2003)은 지능검사와 신경심리검사의 차이를 비교한 논문에서 주요한 인지영역으로 주의, 언어, 시공간 능력, 기억을 비교분석하

고, 이러한 평가도구들이 관리기능과 관련된 인지영역을 평가할 수 없음을 제시하였고, 관리기능 측정의 필요성을 설명하였다. 이러한 관리기능 측정의 필요성은 본 연구에서 휴대전화 관리기능 영역을 추가하는데 사용되었다.

표 1. 인지능력을 검사하기 위한 평가도구와 인지영역

| 평가도구 | 인지영역 | 검사내용 |
|---------------------|--|---|
| MMSE | 지남력(orientation) | 시간 지남력 장소 지남력 |
| | 등록(registration) | 물건 이름 세 가지 등록 |
| | 주의 집중력 및 계산 (attention and calculation) | 100부터 거꾸로 세기 단어 거꾸로 말하기 |
| | 회상(recall) | 등록한 이름 회상 |
| | 언어(language) | 물건 이름 맞추기 문장 따라 읽기 3단계 명령 수행 오각형 겹쳐 그리기 문장 쓰기 |
| WAIS-R | 언어검사(verbal test) | 기본지식 숫자 외우기 어휘 산수 이해 공통성 |
| | 수행검사 (performance test) | 빠진 곳 찾기 차례 맞추기 토막 짜기 모양 맞추기 바뀌 쓰기 |
| The 7 Minute Screen | 지남력(orientation) | 시간 지남력 |
| | 기억력(memory) | 그림카드 학습 후 회상 |
| | 시공간 능력 (visuospatial ability) | 시계 그리기 테스트 |
| | 언어(language) | 한 범주에 해당하는 단어 구성 |

3. 연구 방법

3.1 인지영역 추출

현재 범용으로 사용되고 있는 인지능력 평가도구는 임상 목적으로 제작되고 사용되고 있기 때문에, 휴대전화 사용에 필요한 인지능력을 직접적으로 측정하기에는 어려움이 있었

다. 또한 기존 평가도구들의 인지영역 및 인지영역을 평가하기 위한 설문 및 실험들이 휴대전화 사용과 관련해서 측정하기에는 적절치 못하기 때문에 휴대전화를 사용하기 위해 요구되는 인지영역을 재정의할 필요가 있었다.

범용으로 사용되고 있는 인지능력 평가도구와 기존 연구 결과를 토대로 각 평가도구와 연구결과들이 제시하는 인지영역을 모두 추출하였다. 휴대전화 사용에 필요한 인지영역을 선별하기 위해 휴대전화 설계요소와 관련성이 높은 항목들을 그림 1과 같이 도식화 하였다. 그림 1은 휴대전화 사용에 필요한 인지영역을 추출하는 과정을 나타낸다. 실선은 기존 평가도구에서 측정하려고 하는 인지능력과 휴대전화를 설계할 때 고려되어야 하는 설계요소 중 관련성이 높은 것을 연결한 것이다. 휴대전화 설계요소 항목 중에서 7개 항목은 기존의 인지영역으로 분류가 되었지만 12개 항목과 관련된 인지영역은 평가가 되고 있지 않았다. 그리하여 12개 항목을 설명할 수 있는 새로운 인지영역을 추가하게 되었다. 점선은 12개 항목의 휴대전화 설계요소와 새롭게 추가된 각각의 인지영역을 연결한 것이다. 휴대전화 설계요소는 김정룡 등(2007) 연구에서 제시한 휴대전화 설계요소 28개 중 전문가 토의를 통해 19개로 추출하여 사용하였다.

최종적으로 본 연구의 프로토콜을 제작하기 위해 사용된 인지영역은 기존 평가도구들에서 사용하고 있는 인지영역 중 언어, 시공간 능력, 기억, 김홍근(2003)이 제시한 인지영역인 관리기능, 본 연구에서 추가한 인지영역인 지각으로 결정되었다.

3.2 인지영역별 평가항목 추출

각 인지영역에 대한 인지능력을 측정하고 평가하기 위해서는 각 인지영역별로 어떠한 항목을 평가할 지 결정해야 한다. 표 2는 휴대전화를 사용하기 위해 필요한 인지영역과 각 인지영역에서 측정해야 할 평가항목을 나타낸다. 평가항목은 그림 1에서 사용한 휴대전화 설계요소 중에서 추출하였고, 휴대전화 설계요소에 대한 평가는 휴대전화 설계에 직접적으로 사용할 수 있는 결과를 제시할 수 있다.

3.3 인지영역별 측정항목 선정

인지능력을 측정하고 평가하기 위해서는 표 2에서 추출된 모든 평가항목을 측정해야 하지만 현실적으로 모든 평가항목이 고령자에게 인지적 불편함을 유발하는 것이 아니기 때문에 인지적 불편함을 유발할 수 있는 항목으로 측정항목을 선별할 필요가 있었다. 연병길(1998)의 연구에서 고령자는 신체적으로 허약하고 쉽게 피로하기 때문에 장시간의 검사를 피해야 한다고 제안한 것처럼 고령자에게는 짧은 시간에

표 2. 인지영역별 휴대전화 평가항목

| 인지영역 | 평가항목 |
|------------------------------|--|
| 언어(language) | 단어 이해 메뉴 기능 이해 |
| 시공간 능력(visuospatial ability) | 버튼 위치 |
| 기억(memory) | 아이콘 기억, 이해 버튼 기억, 이해 |
| 관리기능(executive function) | 메뉴, 하위 메뉴를 사용하기 위한 논리적 사고력 |
| 지각(perception) | 아이콘 크기, 이해 텍스트 크기, 색깔, 대비 버튼 크기, 모양, 간격 기능버튼 위치 소리 크기, 종류 진동의 크기 내부, 외부 화면의 크기 |

집중적으로 설문을 할 수 있는 설문항목이 필요하였다.

김정룡 등(2007)의 연구에서는 젊은층(20세 이상 45세 미만), 예비고령자(45세 이상 55세 미만), 중고령자(55세 이상 65세 미만), 고령자(65세 이상)의 휴대전화 불편 설계 요소를 조사하였고, 젊은층의 경우, 스피커 소리 크기, 외형 크기, 아이콘 의미 이해, 예비고령자의 경우, 화면 메뉴 개수, 화면 크기, 메뉴 개수, 중고령자의 경우, 화면 텍스트 크기,

기능버튼 이해, 화면 아이콘 의미 이해, 고령자의 경우, 텍스트 크기, 단어 선택, 아이콘 의미 이해의 항목에 대한 불편 응답 비율이 높게 나타났다. 본 연구에서는 김정룡 등(2007)의 연구결과에서 나타난 불편 설계요소를 반영하여 불편 비율이 높은 설계요소 최종 여섯 개를 선정하고 측정 항목으로 사용하였다. 최종 선정된 측정 문항은 버튼 이해, 아이콘 이해, 단어 이해, 메뉴 이해, 텍스트 크기, 아이콘 크기 항목이다.

3.4 프로토콜 개발

최종으로 선정된 여섯 개의 측정항목을 이용하여 고령자의 인지능력을 측정하고 평가하기 위한 프로토콜을 완성하였다. 설문 문항을 개발하는 과정은 아래와 같다.

3.4.1 휴대전화 선정

2007년 3월 기준으로 휴대전화 점유율이 높은 3개사(S, L, M사)의 제품을 선정하였다. 그리고 제조업체 판매 제품 중 판매량이 높은 제품을 각각 1개씩 선정하여 평가용으로 사용하였다.

3.4.2 측정항목별 평가요소 추출

여섯 개의 측정항목과 관련된 평가요소를 추출하기 위해 각 회사별 휴대전화 메뉴얼을 수집하였고, 메뉴얼을 바탕으로 평가요소를 추출하였다.

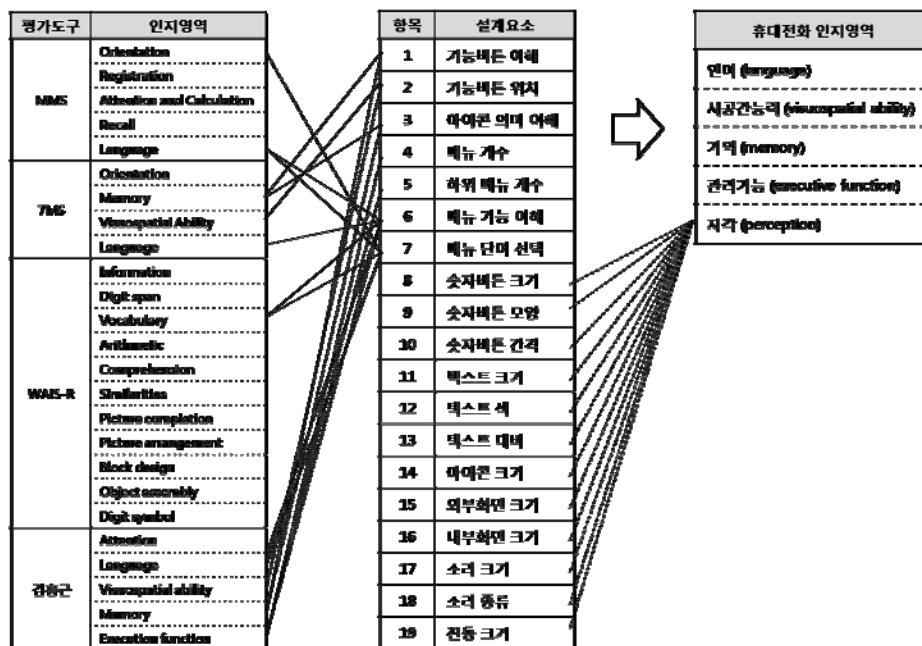


그림 1. 휴대전화 사용에 필요한 인지영역 추출과정

3.4.3 설문 문항 제작

버튼 이해 문항은 휴대전화를 직접 이용하여 평가하도록 제작하였고, 메뉴 이해 문항은 제조사별 휴대전화 메뉴를 이용하여 제작하였다. 단어 이해, 아이콘 이해 문항은 각 제조사별 메뉴얼에서 공통으로 사용하고 있는 단어와 아이콘을 추출하였고, 글자와 아이콘 크기는 글자와 아이콘을 인지할 수 있는 역치 수준(threshold level)을 찾는 방법으로 제작하였다.

4. 연구결과

최종으로 완성된 설문 프로토콜은 여섯 개의 설문 문항-버튼 이해, 아이콘 이해, 단어 이해, 메뉴 이해, 아이콘 크기, 텍스트 크기-으로 구성되었고, 각 설문 문항은 여러 개의 평가요소로 구성되었다.

4.1 버튼 이해

버튼 이해 항목은 사용자가 원하는 기능을 수행하기 위해서 평소 사용하고 있는 버튼의 기능과 위치를 얼마나 잘 이해하고 기억하는지를 측정한다. 평소에 사용자가 보유하고 있는 휴대전화와 설문에서 평가하는 버튼이 서로 상이하여 생길 수 있는 편차를 줄이기 위해 S사의 휴대전화를 보유하고 있는 사용자는 S사의 제품을, L사의 휴대전화를 보유하고 있는 사용자는 L사의 제품을, M사의 휴대전화를 휴대하고 있는 사용자는 M사의 제품을 사용하여 평가할 수 있도록 하였다.

측정 문항은 9개-전원 켜기, 전화 송/수신, 문자메시지 확인, 전화번호 검색, 메뉴 검색, 같은 레벨간 메뉴 이동, 다른 레벨간 메뉴 이동, 에티켓 모드, 잠금 모드-로 구성되었고, 9개의 버튼 기능은 모든 통신사의 제품에 공통으로 존재하고, 사용자들이 많이 사용하고 있는 것으로 알려진 주 기능을 대상으로 하였다. 표 3은 버튼 이해 능력을 측정하기 위한 설문 문항이다.

4.2 아이콘 이해

아이콘 이해 항목은 사용자가 현재 사용하고 있는 제품의 아이콘의 의미를 이해하고, 기억하는 정도를 측정한다. 휴대전화 제품별 사용되고 있는 아이콘의 형태가 조금씩 상이하기 때문에 모든 휴대전화에서 공통으로 취하고 있는 형식의 아이콘을 추출해서 그림으로 제시하였다.

표 3. 버튼 이해 측정 설문 문항

| 번호 | 질문 | 시간 | 성공 | 실패 | 비고 |
|----|--|----|----|----|----|
| 1 | 휴대전화 전원을 켜거나 끄고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 2 | 전화를 걸거나 받을 때 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 3 | 문자메시지를 확인하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 4 | 저장된 번호번호를 검색하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 5 | 메뉴를 검색하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 6 | 아래 메뉴로 이동하고 싶은 경우, 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 7 | 휴대전화 사용 중 이전 단계나 상위 메뉴로 이동하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 8 | 에티켓 모드(진동)로 설정 또는 해제하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |
| 9 | 잠금 모드로 설정 또는 해제하고 싶은 경우 어떤 버튼을 눌러야 합니까? | | | | |

측정 문항은 8개-통화상태, 휴대전화 연결상태, 메시지 수신, 알람, 진동, 에티켓, 배터리 량, 잠금 기능-로 구성되었고, 고령자에게 아이콘을 보여주고 아이콘에 대해 설명하는 방식의 질문은 고령자에게 상당한 어려움을 줄 가능성이 있기 때문에 사용자가 물음에 맞는 아이콘을 선택하는 방식으로 설계하였다. 표 4는 아이콘 이해능력을 측정하기 위한 설문 문항이다.

표 4. 아이콘 이해 측정 설문 문항

| 번호 | 질문 | 시간 | 성공 | 실패 | 비고 |
|----|---------------------------------------|----|----|----|----|
| 1 | 현재 통화상태임을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 2 | 휴대전화 서비스 연결이 안 될 경우를 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 3 | 문자메시지가 수신되었음을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 4 | 알람 또는 모닝콜이 설정되었음을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |

표 4. 아이콘 이해 측정 설문 문항(계속)

| 번호 | 질문 | 시간 | 성공 | 실패 | 비고 |
|----|-----------------------------------|----|----|----|----|
| 5 | 수신음이 진동으로 설정되었음을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 6 | 에티켓 모드로 설정되었음을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 7 | 현재 남아있는 배터리의 양을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |
| 8 | 휴대전화가 잠겨있음을 나타내는 아이콘은 무엇입니까? | | | | |

4.3 단어 이해

단어 이해의 항목은 사용자가 휴대전화 사용과 관련된 단어의 의미를 잘 알고 이해하는가를 측정한다. 휴대전화에서 사용되고 있는 단어를 추출하기 위해 3개사의 휴대전화 매뉴얼을 수집하고, 각 메뉴에서 사용되고 있는 단어를 수집하였다. 수집된 단어 중에서 각 휴대전화 회사별 공통으로 사용되고 있는 단어를 대상으로 설문 문항을 개발하였다.

측정 문항은 10개-SEND, CLR, 확인, 메뉴, 벨/진동, SMS, 단축번호, 모닝콜, 내부 화면/외부 화면, 전체통화/발신통화-로 휴대전화의 기본 기능을 수행하기 위해 사용되는 기본 단어를 선정하였다. 평가는 피실험자에게 단어를 보고 단어가 의미하는 뜻을 설명하는 방식으로 진행하도록 할 수 있도록 하였다. 표 5는 단어 이해능력을 측정하기 위한 설문 문항이다.

표 5. 단어 이해 측정 설문 문항

| 번호 | 질문 | 시간 | 답변 내용 | 비고 |
|----|----------------------|----|-------|----|
| 1 | SEND | | | |
| 2 | CLR(C/P, 취소) | | | |
| 3 | 확인(OK) | | | |
| 4 | 메뉴 | | | |
| 5 | 벨/진동 | | | |
| 6 | SMS(문자메시지) | | | |
| 7 | 단축번호 | | | |
| 8 | 모닝콜 | | | |
| 9 | 내부화면/외부화면 | | | |
| 10 | 전체통화/발신통화/수신통화/부재중통화 | | | |

4.4 메뉴 이해

메뉴 이해의 항목은 사용자가 메뉴의 의미를 잘 이해하고 사용하는지를 측정한다. 각 통신사별로 메뉴에서 사용하고 있는 용어와 세부 메뉴들이 조금씩 상이하기 때문에 메뉴 이해에 대한 항목은 각 회사별 제품에서 실제로 사용되고 있는 내용을 그대로 사용하였다.

측정 문항은 8개-전화번호 저장, 벨소리 변경, 알람 설정, 화면 변경, 잠금 기능 설정, 전화번호 검색, 메시지 보내기, 글자 크기 변경-로 구성되었으며 주어진 상황에서 사용할 수 있는 메뉴를 선택하는 방법으로 설계되었다. 표 6은 메뉴 이해능력을 측정하기 위한 설문 문항이다.

표 6. 메뉴 이해 측정 설문 문항

| 1. 통화 후 전화번호를 저장하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요. | | | | |
|--|--------|-----------|----|----|
| S사 | L사 | M사 | 시간 | 비고 |
| 전화번호찾기 | 전화번호검색 | 전화번호찾기 | | |
| 전화번호추가 | 새번호등록 | 전화번호등록 | | |
| 주소록자동저장 | 단축번호관리 | 그룹관리 | | |
| 전화번호그룹정보 | 그룹관리 | 단축번호관리 | | |
| 2. 벨소리를 변경하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요. | | | | |
| S사 | L사 | M사 | 시간 | 비고 |
| 수신벨선택 | 벨소리설정 | 벨소리선택 | | |
| 상황별알림음설정 | 벨/진동전환 | 벨/진동선택 | | |
| 휴대폰조작음설정 | 소리나라접속 | 음량설정 | | |
| 소리크기설정 | 효과음 | 효과음설정 | | |
| 3. 알람(모닝콜)을 새로 설정하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요. | | | | |
| S사 | L사 | M사 | 시간 | 비고 |
| 시간표 | 일정 | 경보알람음설정 | | |
| 스탑위치 | 할일 | 효과음설정 | | |
| 모닝콜/알람 | 알람/모닝콜 | 알람 | | |
| 일정관리 | 비밀수첩 | 시스템경보음설정 | | |
| 4. 내부대기화면을 변경하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요. | | | | |
| S사 | L사 | M사 | 시간 | 비고 |
| 메인메뉴모양선택 | 그림나라접속 | 내부화면설정 | | |
| 글씨모양/크기선택 | 포토나라접속 | 외부화면설정 | | |
| 조명설정 | 메뉴스타일 | 화면스타일 | | |
| 바탕화면 꾸미기 | 배경화면설정 | 내부대기화면꾸미기 | | |
| 5. 잠금 기능을 설정하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요. | | | | |
| S사 | L사 | M사 | 시간 | 비고 |
| 통화설정 | 영상전화 | 휴대폰정보 | | |
| 기능별설정 | 통화관련설정 | 초기화 | | |
| 비밀번호/잠금설정 | 휴대폰잠금 | 잠금/비밀번호 | | |
| 언어선택 | 외부버튼제한 | 데이터통신설정 | | |

표 6. 메뉴 이해 측정 설문 문항(계속)

6. 이전에 저장한 전화번호를 찾고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요.
 S사 L사 M사 시간 비교

| | | | | |
|----------|--------|---------|--|--|
| 전화번호찾기 | 전화번호검색 | 전화번호찾기 | | |
| 전화번호등록 | 새번호등록 | 전화번호등록 | | |
| 전화번호그룹정보 | 단축번호관리 | 수신거부등록 | | |
| 주소록자동저장 | 통화목록 | 통화기록/시간 | | |

7. 새로운 문자메시지를 보내고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요.
 S사 L사 M사 시간 비교

| | | | | |
|----------|-------|-------|--|--|
| 수신메시지함 | 수신함 | 수신메시지 | | |
| 발신메시지함 | 발신함 | 발신메시지 | | |
| 발신메시지보내기 | 메시지작성 | 메시지작성 | | |
| 이모티콘보내기 | 문자보관함 | 첨부파일함 | | |

8. 글씨 크기를 변경하고 싶은 경우, 다음 중 적절한 메뉴를 골라주세요.
 S사 L사 M사 시간 비교

| | | | | |
|-----------|-------|-------|--|--|
| 메인메뉴모양선택 | 다이얼숫자 | 메뉴타입 | | |
| 글씨모양/크기선택 | 글꼴 | 화면스타일 | | |
| 전화번호숫자 | 메뉴스타일 | 다이얼숫자 | | |
| 조명설정 | 조명/밝기 | 조명설정 | | |

4.5 아이콘 크기




아이콘 크기의 항목은 사용자가 아이콘을 확실하게 인지할 수 있는 크기를 정량적으로 측정하도록 설계되었다. 아이콘 모양에 따른 편차를 줄이기 위하여 3종류의 아이콘을 대상으로 측정하도록 하였다. 아이콘의 크기는 화면의 크기에 제약이 있기 때문에 화면 크기 내에서 변할 수 있도록 11단계(5.3×5.3mm~15.3×15.3mm)로 구성하였다. 피실험자는 1단계 크기의 아이콘을 제시 받고 크기를 단계별로 증가시켜가면서 아이콘을 정확하게 인지하는 순간을 찾도록 하였다. 표 7은 아이콘의 모양을 정확하게 인지하는 크기를 측정하기 위한 설문 문항이다.

4.6 텍스트 크기

텍스트 크기의 항목은 사용자가 휴대전화 버튼 및 화면의 텍스트를 정확하게 인지하고 사용할 수 있는 크기가 어느 정도인지를 측정한다.

측정 문항의 텍스트는 버튼 텍스트와 화면 텍스트로 분리하여 측정하였고, 각각 한글 자음과 모음을 랜덤 추출하여 한번에 8글자씩 읽는 형태로 구성하였다. 문항은 작은 크기부터 점점 큰 크기의 텍스트를 보여주면서 읽을 수 있도록 하였다. 버튼의 텍스트 크기는 버튼 크기의 제약으로 인해

표 7. 아이콘 크기 측정 설문 문항

| 번호 | 제시 아이콘 | 선택단계 | 비고 |
|----|--|------|----|
| 1 |  | | |
| 2 |  | | |
| 3 |  | | |

버튼 크기 내의 범위를 6단계(7~12 font size)로 하고, 화면 텍스트의 크기는 화면의 크기를 고려하여 23단계(8~30 font size)의 크기로 설계하였다. 표 8은 적절한 인지능력 요구되는 글자 크기를 측정하기 위한 설문 문항이다.

표 8. 글자 크기 측정 설문 문항

| 번호 | 제시 문자 | 시간 | 성공 | 실패 | 비고 |
|--------|-------------------------------|----|----|----|----|
| 버튼(7) | 버튼에 사용된 문자를 무작위로 추출하여 8개를 제시함 | | | | |
| 버튼(8) | | | | | |
| | | | | | |
| 버튼(11) | | | | | |
| 버튼(12) | | | | | |
| 화면(8) | 화면에 사용된 글자를 무작위로 추출하여 8개를 제시함 | | | | |
| 화면(9) | | | | | |
| ... | | | | | |
| 화면(29) | | | | | |
| 화면(30) | | | | | |

5. 토의 및 결론

현재 고령자의 인지능력을 파악하기 위한 도구로 치매를 진단하기 위해 사용되는 임상진단용 평가도구인 MMSE, The 7 Minute Screen과 전 연령대에서 지능지수를 측정하기 위해 사용되는 평가도구인 WAIS-R이 사용되고 있다. 그러나 고령자가 IT 제품을 사용할 때 필요한 고령자의 인지능력이나 인지능력의 정도를 측정하기 위한 평가도구는 없다. 그러므로 IT 제품을 사용할 때 필요한 고령자의 인지능력을 측정하고 평가하기 위한 새로운 평가도구가 필요하

다. 일반적으로 고령자는 지각(perception), 인지(cognition), 기억(memory)의 능력이 떨어지는 특징을 가지고 있기 때문에 이러한 인지능력을 반영하여 측정할 수 있는 평가도구가 필요하였고, 본 연구에서는 기존 인지 평가도구에서 사용하고 있는 인지영역과 더불어 지각(perception)의 인지영역을 추가하여 휴대전화 사용시 나타나는 지각능력을 평가할 수 있게 하였다. 본 연구는 IT 제품 중 휴대전화를 대상으로 하였지만 연구에서 사용한 개념은 IT 기술이 접목된 제품을 대상으로 PDA, 컴퓨터로 확장할 수 있는 방법론을 제시하고 있다.

본 연구는 고령자의 특징을 반영하고, 고령자들이 실질적으로 불편해하는 설계요소를 조사하여 고령자들의 사용능력을 정량적으로 측정할 수 있도록 하였다. Kline and Schieber (1985), Charness et al.(1992)가 제기한 고령자의 시력 특징은 아이콘 크기, 텍스트 크기를 측정하는 항목에서 평가할 수 있고, Park(1992), Morrel and Echt(1996)가 제기한 이해, 기억, 추론 등의 특징은 버튼 이해, 아이콘 이해, 단어 이해, 메뉴 이해의 항목에서 평가할 수 있다. 김정룡 등 (2007)의 연구에서 고령자에게 불편함을 유발하는 주요 요소가 아닌 항목들은 필요에 따라 추가하여 실험함으로써 설계에 반영할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구에서 개발한 프로토콜은 설문과 실험 형식으로 구성된다. 버튼 이해, 아이콘 이해, 단어 이해, 메뉴 이해의 평가항목은 설문 형식으로 진행되고, 텍스트 크기, 아이콘 크기의 평가항목은 실험 형식으로 진행한다. 모든 항목은 문제를 해결한 후 결과와 시간을 같이 측정하여 정답률과 수행도 측면을 같이 고려할 수 있다. 개발된 프로토콜은 고령자의 집중력을 유지하면서 짧은 시간 내에 측정할 수 있도록 설계되었기 때문에 필요에 따라 평가항목을 추가하여 더 많은 정보를 수집할 수 있도록 변경할 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발한 측정 프로토콜은 휴대전화 사용에 필요한 고령자의 인지능력을 정량적으로 측정하기 위한 것으로서, 휴대전화 설계시 고령자들에게 필요한 다양한 인지적 정보를 제공할 것으로 판단된다. 추후 고령자를 포함한 40~50대의 예비고령자와 중고령자를 대상으로 측정이 이루어지고 평가가 진행된다면, 다양한 연령층의 인지적 특징을 파악할 수 있는 중요한 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

참고 문헌

김동경, 김경수, 양정희, 이한진, 고희정, 조종희, 조비룡, 유태우,

- 일차 의료에서 7분 치매선별검사의 임상적 유용성, *가정의학 회지*, 21(9), 1131-1138, 2000.
- 김정룡, 김성훈, 조영진, 조은주, "고령자를 위한 휴대전화 인터페이스의 사용특성 및 선호도", *대한인간공학회 학술대회 논문집*, 155-159, 2007.
- 김정룡, 조영진, 조은주, "IT 제품 사용시 연령대에 따른 기능적 불편도 분석", *대한인간공학회 학술대회 논문집*, 143-150, 2007.
- 김홍근, 지능검사와 신경심리검사는 무엇이 다른가, *한국심리학회지*, 22, 141-158, 2003.
- 박종한, 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구, *신경정신의학*, 28, 125-35, 1989.
- 보건복지부, "2004 전국 노인생활실태 및 복지욕구 조사", 2004.
- 연병길, 노인의 신경인지기능검사, *노인정신의학회지*, 2(2), 126-132, 1998.
- 전용신, 서봉연, 이창우, *KWIS실시요강*, 중앙교육연구소, 1963.
- 통계청, *장래 인구추계*, 2007.
- 한국정보사회진흥원, "유무선 통신서비스 가입자 현황", 2008.
- Charness, N., Schumann, C. E. and Boriz, G. A., Training older adults in word processing: Effects of age, training technique and computer anxiety, *International Journal of Aging and Technology*, 5, 79-106, 1992.
- Charness, N. and Holley, P., "Minimizing computer performance deficits via input devices and training", *Presentation prepared for the workshop on Aging and Disabilities in the Information Age*, Baltimore, Maryland, John Hopkins University, 2001.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. and McHugh, P. R., Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician, *Journal of Psychiatric Res*, 12, 189-98, 1975.
- Kline, D. W. and Schieber, E. J., "Vision and aging", In J. E. Birren and K. W. Schaie(Eds.), *Handbook of the psychology and aging*, 296-331, New York, Van Nostrand Reinold, 1985.
- Morrel, R. W. and Echt, K. V., "Instructional design for older computer users: The influence of cognitive factors", In W. A. Rogers, A. D. Fisk, and N. Walker(Eds.), *Aging and skilled performance: Advances in theory and application*, 241-265, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- Park, D., "Applied cognitive aging research", In E. I. M. Craik and T. A. Salthouse(Eds.), *The handbook of aging and cognition*, 44-494, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Schieber, F., Fozard, J. L., Gordon-Salant, S. and Weiffenbach, J. W., Optimizing sensation and perception in older adults, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 7, 133-162, 1991.
- Solomon, P. R. and Pendlebury, W. W., Recognition of Alzheimer's disease: The 7 Minute Screen, *Society of Teachers of Family Medicine*, 30, 265-271, 1998.
- Wechsler, D., *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*, The psychological corporation, 1981.

● 저자 소개 ●

❖ 김 정 룡 ❖ jungkim@hanyang.ac.kr

The Ohio state University 산업공학과 박사
현 재: 한양대학교 정보경영공학과 교수
관심분야: 생체역학, 인지심리학, 인체공학디자인

❖ 조 은 주 ❖ dewbii@eml.hanyang.ac.kr

한양대학교 정보경영공학과 석사
관심분야: 인지심리학, 인체공학디자인

❖ 조 영 진 ❖ soulian@hanyang.ac.kr

한양대학교 대학원 산업공학과 박사수료
현 재: 한양대학교 대학원 산업공학과 박사과정
관심분야: 생체역학, 생리신호처리, 인체공학디자인

❖ 정 민 근 ❖ mkc@postech.ac.kr

University of Michigan 산업공학과 박사
현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 교수
관심분야: 산업안전, 인체역학, 유니버설 디자인, PUI 디자인

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2009년 06월 15일

논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2009년 08월 05일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 08월 05일