

# 음성 안내 기반 공공 무인민원발급기 인터페이스의 고령층 사용자 경험과 개선 방향

문유경\*, 김승인\*\*

홍익대학교 산업미술대학원 시각·컴퓨터디자인전공 석사과정\*,  
홍익대학교 국제디자인대학원 디지털미디어디자인전공 교수\*\*

## A Study on the User Experience of Older Adults and Improvement Directions for Voice-Guided Public Self-Service Kiosk Interfaces

You Kyoung Moon\*, Seung In Kim\*\*

Master's Program in Visual Communication Design, Graduate School of Industrial Arts, Hongik University\*  
Prof. of Digital Media Design, Hongik University, International Design School for Advanced Studies\*\*

요 약 본 연구는 59세 이상 고령자가 음성 안내 기능이 탑재된 무인민원발급기를 실제로 사용하는 과정에서 겪는 어려움을 분석하고, 고령자 친화적 설계 방향을 도출하는 데 목적이 있다. 이를 위해 고령자 12명을 대상으로 건축물대장 발급 과제를 수행하게 한 후, Think Aloud 실험과 심층 인터뷰를 병행하여 정성적 데이터를 수집하였다. 연구문제를 중심으로 분석한 결과, 첫째, 고령자는 전 과정을 자력으로 완료하기 어려웠으며, 둘째, 오류는 주로 입력, 건축물 선택 등 특정 단계에 집중되었다. 셋째, 음성 안내 기능은 대부분 무시되거나 인지 부담을 유발하였다. 넷째, 실패 유형과 반응 분석을 통해 입력 중심 설계, 쉬운 용어 병기, 오류 메시지 구체화, 음성 안내 선택 기능 제공 등의 개선 방향을 제안하였다. 본 연구는 고령자 사용자의 실제 반응에 기반한 설계 지침을 제시함으로써, 공공 무인정보단말기 설계에 유용한 실증적 근거를 제공하며, 디지털 정보기기의 사용성을 높이기 위한 사용자 중심 인터페이스 설계 원칙을 구체화하고, 향후 보다 포괄적인 사용자 중심 인터페이스 연구에 기여할 수 있다.

주제어 : 고령자, 사용자 경험, 무인민원발급기, 음성 안내, 정보디자인, 인터페이스 설계

**Abstract** This study aims to analyze the difficulties experienced by adults aged 59 and older when using unmanned civil service kiosks equipped with voice guidance, and to propose age-friendly design directions. To this end, twelve older participants were instructed to perform a task involving the issuance of a building registration certificate. Think Aloud protocols and in-depth interviews were conducted to collect qualitative data. Based on the analysis guided by the research questions: First, older users generally found it difficult to complete the entire process independently. Second, errors were concentrated in specific steps, such as address input and building selection. Third, the voice guidance function was often ignored or caused cognitive overload. Fourth, analysis of failure types and user responses led to suggestions for improvement, including input-centered interface design, simplified terminology with textual support, clearer error messages, and optional voice guidance features. This study provides practical design guidelines based on real user responses, offering empirical evidence for the design of inclusive public kiosk systems. Furthermore, it clarifies user-centered interface design principles to enhance the usability of digital information systems and contributes to future research on inclusive interface design.

**Key Words :** older adults, user experience, public kiosks, voice guidance, information design, interface design

Received 19 Jun 2025, Revised 16 Jul 2025

Accepted 18 Jul 2025

Corresponding Author: Seung In Kim

(Hongik University)

Email: r2d2kim@naver.com

ISSN: 2466-1139(Print)

ISSN: 2714-013X(Online)

© Industrial Promotion Institute. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

무인민원발급기관 행정기관 또는 공공장소 등에 설치하여 민원인이 직접 민원 문서를 발급받을 수 있도록 하는 전자장비를 말한다(민원 처리에 관한 법률 제2조 제8호). 수수료는 대면 이용 수수료의 50% 금액이거나 무료로 현재 전국에는 6,275대의 무인민원발급기에서 123종류의 민원서류를 즉시 발급할 수 있다[1].

그러나 고령층은 무인민원발급기 사용에 어려움을 느껴, 수수료 지불과 기관 운영 시간 내 이용, 대기 등의 불편을 감수하면서도 대면 방식으로 서류를 발급받고 있다[2]. 특히 지방자치단체는 인력 부족 문제 해결을 위해 무인민원발급기 이용을 권장하고 있음에도, 고령층 어르신 10명 중 8~9명이 사용에 실패하고 대면 창구로 돌아가는 것으로 확인 되었다[3].

배리어 프리(barrier-free)는 장애인·고령자·임산부 등 사회적 약자의 물리적·심리적 장애를 제거하는 설계 원칙을 의미하는 것으로, 배리어프리 무인정보단말기는 기존 무인정보단말기의 접근성 문제를 해결하고, 모든 사용자가 동등하게 서비스를 이용할 수 있도록 다양한 기능이 제공된 기기이다.

서울시는 2026년부터 시각·청각·지체 장애인용 배리어프리 키오스크 교체를 의무화하는 법안을 제정했으나 음성 안내 기준은 아직 없는 상태이다.

무인민원발급기에는 음성 안내 기능이 탑재되어 있으나, 조사 결과 다수의 주민센터에서는 해당 기능을 비활성화한 상태로 운영하고 있었다. 기능이 활성화되어 있더라도, 공간 구조에 따라 소리가 퍼지거나 잘 들리지 않는 경우가 많았으며, 일부 고령자는 청각 저하 또는 시청각 정보를 동시에 처리하는 데 어려움을 겪어 음성 안내를 효과적으로 활용하지 못하는 것으로 나타났다.

공공기관의 정보기기 및 설비는 단기적인 편의 제공을 넘어서, 모든 연령대와 신체 조건을 가진 사용자가 생애 전 주기에 걸쳐 지속적으로 접근하고 활용할 수 있도록 설계·운영되어야 한다. 특히 행정 정보에 대한 접근은 국민의 기본적 권리에 해당하며, 누구에게나 동등한 방식으로 제공될 수 있어야 한다.

우리나라는 2025년을 기준으로 65세 이상 인구 비율이 전체의 20%를 초과하는 '초고령사회'에 진입할 것으로 전망되며, 이에 따라 고령 인구 비중은 계속해서 증

가할 것으로 예측된다[4]. 이 같은 인구 구조의 변화는 기존의 디지털 행정 서비스와 무인정보기기가 더 이상 '일부 사용자'를 위한 도구가 아님을 시사하며, 오히려 주요 사용자 집단 중 하나로서 고령자의 접근성과 사용 편의성을 보장해야 할 필요성을 강조한다.

기존 무인정보단말기 관련 연구는 대부분 정량적 설문조사나 인식 중심 분석에 집중되어 있다. 그러나 실제 사용 상황에서 고령자가 어떤 단계에서 어려움을 겪는지를 정성적으로 분석한 연구는 부족하다. 특히, 음성 안내 기능의 인지적 효과나 단계별 오류 양상을 실험적으로 관찰한 사례는 드물다. 따라서 고령자의 실제 사용 행동에 기반한 실증적 연구가 필요하다.

본 연구는 59세 이상 고령자를 대상으로, 음성 안내 기반 무인민원발급기의 단계별 사용성을 실험적으로 분석하고, 고령자 친화적 설계 방향을 제안하는 데 목적이 있다.

이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 고령자는 무인민원발급기를 이용해 자력으로 서류를 발급할 수 있는가?

둘째, 무인민원발급기 사용 과정에서 고령자는 어떤 단계에서, 어떤 유형의 어려움을 겪는가?

셋째, 음성 안내 기능은 고령자의 절차 수행에 어떤 영향을 미치는가?

넷째, 사용 실패의 유형과 반응을 바탕으로 어떤 설계적 개선 방안이 도출될 수 있는가?

## 2. 선행연구와 이론적 배경

고령자의 디지털 정보기기 사용성에 영향을 미치는 요인을 파악하고, 음성 안내 기반 무인기기의 설계 개선 방향을 도출하기 위해 관련 선행연구를 네 가지 주제로 분류하였다.

### 2.1 고령자 대상 서비스 사용성 연구

고령층의 디지털 정보기기 사용은 단순한 기기 조작 능력보다는 정보 해석 능력, 스트레스 민감성, 자기효능감, 사회적 기대, 사용 동기 등 복합적 요인에 의해 영향을 받는다.

정경진, 강연아는 고령자의 ICT 능력이 대화형 시스템의 수용도에 유의한 영향을 미친다고 보고하였으며,

이는 기술 숙련도보다 심리적 태도와 자기 인식이 수용성에 더 큰 영향을 준다는 점을 강조하였다[5].

## 2.2 배리어 프리와 음성 안내 서비스

무인정보단말기의 배리어 프리는 접근성과 사용성을 높이기 위한 설계 개념이며, 음성 안내 서비스는 시각 정보 접근이 어려운 사용자를 위한 정보 제공 기능으로 자율적 기기 이용을 지원한다.

김가영·김현경은 고령층의 키오스크 접근성을 향상시키기 위해 키오스크 리터러시 개념에 기반한 음성 안내 가이드라인을 제안하고, 실제 실험을 통해 그 효과를 검증하였다[6].

이주완 외는 키오스크의 인터페이스 방식에 따른 중장년층의 수행 시간과 사용자 만족도를 실험적으로 분석한 결과, 음성인식 단독 방식보다 터치와 병행하는 방식이 더 높은 사용성과 선호도를 보였다고 보고하였다[7].

강수연 외는 딥러닝 기반 사용자 친화형 키오스크 시스템을 제안하며, 정보 판독성, 화면 일관성, 시각-청각 연동 기능이 고령자에게 필수적인 요소라고 설명하였다[8].

SBS Biz(2024.7.2)에 따르면 한국 맥도날드는 시각장애인을 위한 음성 안내 기능과 터치패드, 이어폰 채울 포함한 키오스크를 전국 직영 매장에 도입하고 있다[9]. 이는 기존 키오스크의 시각 편향적 문제를 보완한 실증적 사례로 평가된다.

또한, Li et al.은 Touchally 프로젝트를 통해 스마트 폰과 연동 가능한 외부 음성 인터페이스를 통해 기존 키오스크에 접근성을 부여하는 방식을 제안하였다[10]. 이 방식은 기존 인프라를 변경하지 않고도 접근성을 높일 수 있는 현실적인 대안으로 평가된다.

## 2.3 실험 적용 이론 및 도구

본 연구는 고령자 대상 사용성 평가를 위하여 기존의 사용자 평가 도구와 인지 심리 이론을 참고하였다.

김민지 등은 고령층 ICT 수용도 연구에서 다섯 가지 요인(태도, 기술, 인지, 사회·정서적 참여, 만족도)을 제시하였고[11], 지도성 외는 고령층의 키오스크 사용에서 기술 스트레스와 주관적 규범이 그림자 노동 지각에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다[12].

황용석 외는 디지털 리터러시 척도 개발 연구를 통해 고령자의 역량 수준을 다차원적으로 정의하고 사용성 평가에 필요한 항목들을 제안하였다[13].

문선모 외는 Think Aloud 기법이 고령자의 인지 구조를 외현화하는 데 효과적이며, 사전 지식과의 상호작용에 따라 인지 처리 방식이 달라질 수 있음을 입증하였다[14].

Nielsen은 사용성 평가를 위한 10가지 휴리스틱 원칙을 정리하였으며, 이는 시스템 피드백, 일관성, 오류 복구 기능 등을 평가하는 기준으로 본 연구에 적용하였다[15]. 박혜연은 실험 중 긴장 상태가 피험자의 판단에 부정적 영향을 줄 수 있음을 지적하며, 실험 설계 시 참여자의 정서 상태를 고려해야 함을 시사하였다[16].

Zajonc의 사회적 촉진 효과 이론은 동료 피험자 혹은 실험자와의 상호작용이 성과에 영향을 미칠 수 있음을 설명하며, 실험 상황 구성의 이론적 근거로 활용되었다[17].

## 2.4 고령자 행동 특징의 원인

고령자는 신체적으로 감각 기능 둔화, 만성 질환 증가, 운동 능력 저하 등의 특성을 가지며, 심리적으로는 우울감, 고독감, 인지 기능 변화를 겪는다.

이에 대해 Dieuleveult et al.은 고령자의 멀티센서리 통합 능력 저하를 분석하며, 시청각 정보가 동시에 제시될 경우 인지 부하 증가 및 오류 발생률 상승 가능성을 지적하였다[18]. Sweller는 인지 과부하 상황에서는 정보 처리 및 판단력이 급격히 떨어진다고 하였으며[19], Norman은 인간은 축적된 경험을 바탕으로 정신 모델을 형성하고 이를 기반으로 기기의 예측 가능성을 판단한다고 설명하였다[20]. 강윤희는 호프스테드의 불확실성 회피 이론을 기반으로, 고령자는 불확실하거나 예측할 수 없는 시스템에 대해 높은 불안 반응을 보인다고 제시하였다[21]. 곽세영은 전망이론을 통해 고령자는 손실 회피 성향이 강하며, 이로 인해 선택 실패에 대한 불안감이 행동 회피로 이어질 수 있다고 분석하였다[22]. 배소피아엔은 자기효능감이 회복탄력성과 자기통제력에 영향을 미치며, 이는 사용 지속성 및 스트레스 대처 능력과 연결된다고 분석하였다[23].

&lt;표 1&gt; 선행연구

분류	선행연구
고령자 대상 서비스 사용성 연구	정경진 외, eCommerce 앱 사용 시 고령자가 경험하는 복잡성 문제 개선을 위한 디자인 가이드라인 제안, 2020
배리어 프리와 음성 안내 서비스	김가영 외, 고령층을 위한 키오스크 음성 안내 가이드라인 설계 방법 제안, 2024
	이주완 외, 중장년층의 음성인식 기능 기반 키오스크 사용성 분석, 2022
	강수연 외, 딥러닝 기반 사용자 친화형 키오스크 시스템, 2024
실험 적용 이론 및 도구	Jiaosheng Li. et al. Touchably: Making Inaccessible Public Touchscreens Accessible, 2023
	M.J. Kim. et al. Effects of ICT Ability of the Elderly People for the Acceptability of Conversational Agent, 2017
	지도성 외, 고령층의 키오스크 사용에서의 기술스트레스와 주관적 규범이 그림자노동 지각에 미치는 영향: 실증분석, 2023
	황용석 외, 디지털 역량 척도 개발 연구, 2022
	문선모 외, Think Aloud 훈련 조건과 이론 독해의 Think Aloud 반응과 목적지 처리에 대한 효과, 2010
고령자 행동 특성의 원인	Nielsen, J. et al. Usability Inspection Methods, 1994
	박혜연, 스트레스가 의사결정에 미치는 영향, 2015
	Robert B Zajonc, Social Facilitation, 1965
	Alix L de Dieuleveult. et al. Effects of Aging in Multisensory Integration: A Systematic Review, 2017
	John Sweller, Cognitive load during problem solving: Effects on learning, 1988
	Donald A Norman, Some Observations on Mental Models, 1983
	강윤희, 불확실성회피 성향이 감성활용 능력 및 신체적 행동에 관계, 2019
	곽세영, 전망이론에 관한 실험연구, 2017
	배소피아엔, 자기효능감이 회복탄력성에 미치는 영향, 2024

### 3. 연구 방법

#### 3.1 실험 참여 대상자

본 연구의 실험 대상은 청각에 이상이 없고 한글을 읽을 수 있으며, 스마트폰 사용 경험이 1년 이상이고 키오스크 사용 경험이 1회 이상 있는 만 59세 이상 80세 이하의 고령자로 선정하였다.

실험자는 총 12명으로 구성되었다. 이는 본 연구의

목적, 실험 설계 방식, 고령자 대상 현장 실험의 특수성을 종합적으로 고려한 결과이다.

본 연구는 고령자의 실제 사용 경험을 기반으로, 사용 과정에서의 인지 반응, 오류 양상, 절차 인식 흐름 등 특성을 정성적으로 탐색하는 데 목적이 있으며, 정량적 일반화보다는 사례 중심의 심층 관찰과 해석에 초점을 맞추어 설계되었다. 이에 따라, 다수의 표본을 확보하기보다는 소수 참여자를 통해 다양한 수행 양상과 반응을 수집하는 데 중점을 두었다.

특히 본 연구는 고령자의 실제 사용 행태를 세밀하게 탐색하고, 절차 이해도 및 오류 유형의 특성을 파악하는 데 목적이 있었다. 이에 따라 단일 회차에 많은 인원을 투입하기보다는, 소규모 단위로 실험을 나누어 진행하고, 실험 직후 참여자들의 경험을 집단 인터뷰를 통해 수집하는 방식이 연구 목적에 부합한다고 판단하였다.

또한, 고령자를 대상으로 하는 현장 실험은 이동 거리, 일정 조율, 장시간 실험에 따른 피로도 등 다양한 물리적·심리적 제약 조건을 수반한다. 본 연구는 현장 테스트 방식으로 진행되었으며, 실험 장소 접근성이 주요 고려 요소였기에 실험 장소 인근에 거주하거나 일정상 참여 가능한 대상자를 중심으로 표본을 구성하였다.

초기에는 실험 참여에 대한 심리적 부담이나 생소한 과제 수행에 대한 불안감으로 인해 모집이 원활하지 않았으나, 첫 회차 이후 기존 참여자의 지인 추천을 통해 추가 모집이 가능해졌다. 서울 거주자가 아닌 2명은 기존 참여자의 지인을 통해 연결되었으며, 서울 방문 일정에 맞추어 실험에 참여하였다.

실험은 2025년 4월 21일부터 5월 4일까지 약 13일간 진행되었으며, 총 12명을 대상으로 1차 5명, 2차 5명, 3차 2명의 그룹으로 나누어 수행하였다.

실험 참여자들 인적 사항은 <표 2>와 같다.

&lt;표 2&gt; 실험자들 인적 사항

참여자	성별	나이	거주지역	직업	디지털 역량 점수
P1	여성	72	서울 암사동	주부	54
P2	여성	73	서울 암사동	주부	46
P3	여성	72	서울 암사동	주부	44
P4	여성	67	서울 암사동	자영업	66
P5	여성	76	서울 암사동	주부	35

P6	여성	76	서울 암사동	주부	51
P7	여성	59	서울 암사동	주부	80
P8	여성	62	서울 암사동	주부	53
P9	여성	63	서울 암사동	주부	54
P10	여성	76	서울 암사동	주부	46
P11	여성	69	경암 창원시	서비스업	45
P12	남성	69	경암 창원시	직장인	46

### 3.2 실험 도구

본 연구는 서울 암사역 역사 내에 설치된 무인민원발급기를 활용하여 현장 테스트 방식으로 실험을 진행하였다. 전국의 무인민원발급기는 제공하는 민원 종류와 하면 구성이 동일하므로, 음성 안내 기능이 탑재되어 있고 실험이 가능한 장소 중 암사역을 선정하였다.

주민센터 내 무인발급기는 실내 소음 등의 이유로 음성 안내 기능이 대부분 비활성화되어 있고, 영상 기록이 어려워 실험 장소로는 부적합하였다. 반면, 암사역에 설치된 기기는 음성 기능과 영상 녹화가 모두 가능하여 실험 환경으로 적절하였다.

### 3.3 실험 방식

실험 과제로는 ‘건축물대장 발급’ 절차를 선정하였다. 이는 무인민원발급기로 발급 가능한 123종의 서류 중에서 지문 인식이 필요 없고, 개인정보 노출이 적으며, 총 14단계로 구성되어 음성 안내의 유효성을 판단하기에 적합하기 때문이다. 주소 및 발급 절차 안내는 프린트물로 제공하였고, 모든 참가자에게 동일한 조건을 부여하기 위해 ‘지번 주소 선택’을 기준으로 설정하였다.

수수료 400원 납부를 위해 6명에게는 1,000원권 지폐를, 나머지 6명에게는 500원짜리 동전을 제공하였다.

### 3.4 실험 절차

#### 1단계: 사용성 평가 실험 안내

실험에 앞서, 실험의 목적, 소요 시간, 서류 발급 절차, Think Aloud(생각을 말하면서 진행하기) 방식, 녹화 항목(화면, 손동작, 목소리)과 목적에 대해 상세히 설명하였다.

2단계: 참여자의 인적 사항, 디지털 기기 사용 경험, 정보통신기술(ICT) 활용 역량을 파악하기 위해 사전 인터뷰 및 설문조사를 실시하였다.

설문 문항은 김민지(2020)의 고령층 ICT 수용도 연구[9], 고령층의 키오스크 사용에서 기술 스트레스와 주관적 규범이 그림자 노동 지각에 미치는 영향을 다룬 실증분석[10], 횡용석 외 「디지털 역량 척도 개발 연구(2022)[11]를 참고하여 구성하였다.

총 20문항은 네 개의 하위 영역으로 구성되어 있으며, 각 문항은 5점 척도(1점 = 전혀 그렇지 않다, 5점 = 매우 그렇다)로 응답하였다. 응답 점수는 총합을 100점 만점 기준으로 환산하여 디지털 역량 점수로 산출하였다.

설문 문항은 <표 3>에, 실험자별 디지털 역량 점수는 인적사항과 함께 <표 2>에 제시하였다.

<표 3> 디지털역량 설문조사

정보통신기술에 대한 인식과 기술 사용
나는 스마트폰이나 컴퓨터를 사용하는 것이 좋다.
나는 스마트 기기를 사용하여 일상생활이 더 편리해졌다고 느낀다.
나는 인터넷을 통해 필요한 정보를 스스로 검색할 수 있다.
나는 새로운 스마트폰 기능이나 앱을 배우는 것이 어렵지 않다.
나는 인터넷을 사용할 때 개인정보 보호(보안)에 신경을 쓴다.
무인단말기(키오스크) 사용 경험과 스트레스
나는 무인단말기사용하는 방법을 익히는 것이 어렵지 않다.
나는 무인단말기를 사용할 때 처음보는 기능이 이 두렵지 않다.
나는 무인단말기 사용이 때로는 불편하고 힘들지 않다
나는 무인단말기를 사용하면서 직원이 할 일을 내가 한다고 생각하지 않는다.
나에게 친구들이나 가족이 무인단말기를 사용해 보라고 권하지 않는다.
디지털 생활 활용 능력
나는 인터넷으로 물건이나 음식을 주문할 수 있다.
나는 스마트폰 앱이나 인터넷으로 은행 업무(송금, 이체 등)를 할 수 있다.
나는 온라인으로 교통수단(기차, 버스 등)을 예약하거나 티켓을 구매할 수 있다.
나는 키오스크를 이용해 음식 주문이나 영화표 구매를 해본 적이 있다.
나는 인터넷을 통해 민원서류(주민등록등본 등)를 발급할 수 있다.
디지털 보안과 정보이해
나는 인터넷에서 찾은 정보의 출처를 확인할 수 있다.
나는 문자나 카카오톡으로 받은 내용의 거짓 정보나 광고를 구별할 수 있다.
나는 온라인에 글을 올릴 때 내 글을 볼 수 있는 사람 범위를 지정할 수 있다.
나는 개인정보 유출을 주의하고 예방할 수 있다.
나는 악성코드 검사를 위해 백신 프로그램을 사용할 수 있다.

## 3단계: 작업 수행

Think Aloud(소리내어 생각하기)[12] 방식으로 제공된 주소를 기준으로 건축물대장 1부를 발급하고, 금액을 투입한 후 잔액을 환급받는 전 과정을 수행하였다. 참가자의 발화 내용과 화면은 모두 녹화하였다.

발급 절차는 <표 4>에 제시하였다.

&lt;표 4&gt; 발급 순서

1. [토지·지적·건축] 선택	8. 건축물 [호 번호] 입력
2. [건축물대장] 선택	9. 부수 입력 [1부]
3. 주소검색[지번으로입력]선택	10. 결제 수단 [현금] 선택
4. 제공된 [지역 초성] 선택	11. [현금] 투입
5. 제공된 [지번] 입력	12. 서류 [발급] 버튼 선택
6. 건축물 종류 [전유부] 선택	13. 인쇄 중 안내, 서류 챙기기
7. 건축물 [동 번호] 입력	14. 잔액 환급

## 4단계: 사용자 인터뷰

실험 종료 후, J. Nielsen이 제시한 10가지 사용성 평가 기준 [13]에 따라 1차 5명, 2차 5명, 3차 2명 실험자 그룹으로 심층 인터뷰를 하였다. 이는 실험 직후의 긴장 상태와 1:1 면담의 부담을 완화하고, 참가자가 타인의 의견을 들으며 기억을 상기하고 자신의 경험을 자유롭게 표현하도록 유도하기 위한 것으로, 사회적 촉진 효과(social facilitation)를 고려한 방식이다[14][15].

## 4. 연구 결과

## 4.1 실험 결과

영상 분석을 통해 각 단계별 성공과 실패 여부를 구분하고, 실패 단계, 머뭇거린 단계와 그 원인, 발화 내용을 분석하였다.

14단계 전 과정을 모두 성공한 실험자는 없었으며, 실패한 경우에는 안내를 받은 뒤 다음 단계로 진행할 수 있도록 하였다.

성공 여부는 ○, 실패는 ×로 표시하였으며, 실험자의 연령, 성별, 각 단계별 성공 및 실패 결과는 <표 5>에 제시하였다.

&lt;표 5&gt; 발급 단계별 실험 결과

단계	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
성별	여	여	여	여	여	여	여	여	여	여	여	남
나이	72	73	72	67	76	76	59	62	63	76	69	69
1	○	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×
2	○	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	×
3	○	×	×	×	○	×	○	○	○	×	×	×
4	○	×	×	○	×	×	○	○	○	×	×	×
5	○	×	○	○	○	○	×	○	○	△	△	×
6	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×
7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	○	○	×	○	×	○	×	×	○	×	×	×
9	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×
10	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	○	×
11	×	×	○	×	×	×	×	○	○	×	×	×
12	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
14	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
결과	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

단계별 성공 인원과 시험자들의 말과 행동 반응은 <표 6>과 같다.

&lt;표 6&gt; 실험 결과 반응

단계	성공	실패	반응
[토지·지적·건축] 선택	4	7	실험 시작 직후, 당황하거나 긴장하는 반응이 나타났으며, 7명은 제시된 15개 항목을 파악하려는 시도를 하지 않았다. “아, 뭐지”, “뭘 해야 하지”라는 표현이 가장 많이 사용되었다.
[건축물 대장]선택	6	6	제시된 5개 항목의 단어를 이해하지 못해 항목을 선택하지 못한 참여자는 6명이었다.
주소 검색 [지번으로 입력]선택	4	8	6명은 ‘지번’을 선택하라는 사전 안내에도 선택하지 못하였고, 나머지 2명은 제공된 주소가 지번 항목이었음에도 ‘도로명’을 선택하였다.
제공된 [지역 초성] 선택	4	8	초성 입력 단계에서는 12명 전원이 한 번에 항목을 찾지 못하였다. 성공한 4명은 화면을 길게 탐색한 후 화살표를 발견하여 입력을 완료하였다.
[지번] 입력	2	10	12명 모두 주저함 없이 지번 입력을 수행하였다. 이 중 4명은 주소를 잘못 입력하였으나, 이후 단계로 절차가 계속 진행되었다. 3명은 주소에 하이픈 (-)을 입력하지 않았고, 1명은 숫자를 잘못 입력하였다.

건축물 종류 [전유부] 선택	2	10	<p>단어를 이해하지 못해 항목을 선택하지 못한 참여자는 10명이었다.</p> <p>다음 단계로 진행하기 위해 '전유부'를 선택하도록 안내하였으나, 이 중 4명은 앞 단계에서 주소를 잘못 입력하여 "검색된 둘 이 없습니다. 다시 시도해 주십시오"라는 안내를 받았다.</p> <p>해당 안내를 받은 4명 모두 "왜 안 되지?"라는 반응을 보이며 당황하였고, 3명은 주소 입력 단계로 되돌아가 재입력을 시도하였다. 이 중 1명은 다시 실패한 후 절차를 중단하여 안내와 도움이 필요했다.</p>
건축물 동 번호 입력	0	12	<p>모든 참여자는 당황한 상태에서도 화면에 있는 정보를 파악하려는 노력을 보였으나, 조작 방법을 찾지 못해 항목을 누르려는 시도는 이루어지지 않았다.</p> <p>다음 단계로 진행하기 위해서는 안내와 도움이 필요했다.</p>
건축물 호 번호 입력	6	6	<p>호 번호 입력 단계에서는 총 6명이 성공하였다. 이 중 3명은 숫자를 입력한 후 항목을 선택하였고, 3명은 화살표를 눌러 항목을 찾아 선택하였다.</p> <p>4명은 호 번호 항목을 찾았으나, 최종적으로 선택 버튼을 눌러야 한다는 것을 인식하지 못해 실패하였다. 2명은 호 번호를 찾으려는 시도를 하지 못하였다.</p>
부수 입력	9	3	<p>부수 입력 단계에서는 기본값으로 1부가 자동 입력되어 있었으며, 3명은 확인 버튼을 누르지 않아 절차를 완료하지 못하였다. 9명은 확인까지 선택하여 과정을 완료하였다.</p>
결제 수단 [현금] 선택	4	8	<p>2명은 '현금'을 선택하지 않고 바로 지폐를 투입하려 하였다.</p> <p>6명은 '현금'이라는 단어 이해에는 어려움이 없었으나, 선택 여부를 결정하지 못해 질문 후 안내를 받고 선택하였다.</p>
현금 투입	1	11	<p>현금 투입 단계에서는 11명(동전 6명, 지폐 5명)이 투입 위치를 찾지 못하였다.</p> <p>지폐를 사용한 참여자 5명은 위치 안내 후 모두 성공하였고, 동전을 사용한 참여자 6명은 위치 안내 이후에도 모두 실패하였다.</p>
서류 [발급] 선택	10	2	<p>10명의 참여자는 '발급' 항목을 바로 선택하였고, 2명은 해당 항목을 인지하지 못해 선택하지 않았으며, 안내를 받은 후 다음 단계로 진행하였다.</p>
인쇄 중 안내, 서류 챙기기	11	1	<p>대부분의 참여자는 서류가 출력되는 것을 확인한 후 안도하는 반응을 보였으며, 절차가 완료된 뒤에는 만족감을 표현하거나 자세가 이완되는 반응이 나타났다</p>
잔액 환급	0	12	<p>잔액 환급 단계에서는 5명이 반환을 잊었고, 7명은 반환 버튼의 위치를 찾지 못해 수행하지 못하였다.</p>

## 4.2 심층 인터뷰 결과

인터뷰 초반, 참가자들은 첫 실험 경험이라는 긴장

감과 피로감으로 인해 질문에 대한 답변을 단답형으로 하는 경향을 보였다. 그러나 한 참여자(P4) "음성 안내가 예전 지하철 방송과 비슷했다"는 의견을 말하면서 분위기가 완화되었고, 이후 참가자들은 자신의 생각을 보다 자유롭게 공유하기 시작했고, 대화가 활기를 띠었다.

이후 진행된 인터뷰에서, 연구 질문과 직접적인 연관이 없는 답변을 제외한 참가자들의 의견은 다음과 같다.

### [시스템 상태의 시각화]

Q. 음성 안내는 화면을 쉽게 설명하였습니까?

A. 무슨 말인지 하나도 이해되지 않았고, 음성은 오히려 정신을 산만하게 만들었다(P1). 소리가 퍼져 잘 들리지 않았으며, 거의 인식되지 않는 수준이었다(P4).

### [사용자 통제와 자유]

Q. 다시 듣기나 원하는 내용 듣기가 가능했습니까?

A. 다시 듣기나 원하는 내용을 선택해 듣는 기능은 전혀 없었다(P5). 필요한 내용을 하나도 안내받지 못했다(P8).

### [시스템과 실제 세계의 일치]

Q. 음성 안내에서 어려운 말은 없었습니까?

A. 음성을 들을 정신이 없었다(P3). 무슨 말인지 전혀 이해할 수 없었다(P11).

### [일관성]

Q. 목소리의 속도와 어투는 일정했습니까?

A. 기계음처럼 느껴졌다(P5). 옛 지하철 안내 방송처럼 소리가 울려 내용이 명확히 들리지 않았다(P4).

### [오류 방지]

Q. 각 선택 버튼에 대해 충분한 설명이 있었습니까?

A. 설명은 없었다. 소리를 안듣고 화면만 보고 진행하는 것이 더 나았다(P1).

### [심미성과 최소한의 디자인]

Q. 설명은 명확하고 이해하기 쉬웠습니까?

A. 전혀 도움이 되지 않았다(P4). 무슨 말인지 전혀 알 수 없었다(P3).

### [오류인지와 복구]

Q. 잘못 입력했을 때 그 이유를 알 수 있었습니까?

A. 왜 틀렸는지 안내가 없어 오랫동안 해맸다. 이유를 알았다면 고쳐서 다시 시도할 수 있었을 것이다(P9). 어디에서 실수했는지 알려줬으면 좋겠다(P8).

#### [기억부담의 최소화]

Q. 설명의 양은 적당했습니까? 기억하기 어려운 수준은 아니었습니까?

A. 전혀 도움이 되지 않아 듣지 않았다(P1).

#### [효율성]

Q. 큰 글씨, 취소, 첫 화면으로 가기 등에 대한 안내가 있었습니까?

A. 전혀 없었다(P3). 시작부터 무엇을 눌러야 하는지도 알 수 없었다(P5).

#### [도움말과 안내]

Q. 사용이 어려울 때 적절한 안내를 받을 수 있었습니까?

A. 전혀 없었다(P2). “전 단계로 돌아가세요” 같은 안내가 있었으면 더 빠르게 조치할 수 있었을 것이다(P3). 잘못 선택한 버튼에 시각적 강조(예: 빨간색 표시)나 오류 발생 안내가 있었다면 실수를 인지할 수 있었을 텐데, 그런 피드백이 전혀 없었다(P4).

#### [그 외]

Q. 발급 과정 전반에 대한 만족도는 어느 정도입니까?

A. 매우 어려웠다(P5). 평소에도 어려워 사용을 시도하지 않는다(P6). 현금을 어디에 넣어야 하는지, 잔돈은 어떻게 나오는지 몰랐으며, 서류가 출력된 사실조차 알지 못했다. 다만, 종이 2장이 함께 출력된 점은 좋았다(P4). 사업을 하면서 종종 사용할 일이 있어 가능할 것이라 예상했지만, 건물물대장 발급은 매우 어려웠다(P7).

Q. 음성 안내 시작 인상은 어땠습니까?

A. 정신이 없어 음성이 귀에 들어오지 않았다(P11).

Q. 조작 중 어려운 순간이 있었습니까?

A. 모든 과정이 어려웠다(P3). 잘못 누르면 바로 다음 단계로 넘어갔고, 이후에는 ‘정보가 없다’는 메시지만 나왔다(P4). 어디에서 잘못됐는지 알 수 없었고, 글씨도 잘

보이지 않았다(P10).

Q. 음성 안내의 어려운 점은 무엇입니까?

A. 마음이 급하고 정신이 없는 상황에서 음성이 혼란을 가중시켰다(P3).

Q. 가장 개선이 필요하다고 느낀 점은 무엇입니까?

A. 현금 투입 위치를 알 수 없었다(P4). 선택 항목이 많아 어떤 것을 눌러야 하는지 판단하기 어려웠다. 어려운 용어가 많았으며, 다음에 눌러야 할 항목에 빨간불이라도 표시되었으면 좋겠다(P8). 화면이 어두워 노안이 있는 사람은 글씨를 찾기 어렵다. 많은 사용자가 중도에 포기할 것으로 보인다(P10). 가능하다면 계속 사용해 보고 싶다(P8). 앞으로 새로운 기기가 계속 도입되면, 고령자들은 이에 적응하기 더욱 어려울 것으로 보인다(P9).

Q. 무인민원발급기의 수수료가 방문 발급에 비해 50% 할인이 되거나 무료인 것을 알고 있었습니까?

A. 이러한 기기가 있다는 것 자체를 처음 알았다(P1). 해당 제도가 있다는 사실도 몰랐다(P5). 수수료가 저렴하다는 사실은 알고 있었지만, 기기를 사용할 수 없어 어쩔 수 없다고 생각했다(P3). 정보가 유출되거나 기기를 잘못 조작할까 봐 두려웠다(P4). 지문 인식이 잘되지 않아 알고 있어도 사용할 수 없었다(P2).

#### 4.3 결과 분석

본 연구는 실험자들의 반응과 심층 인터뷰를 통해 총 6가지 실패 원인과 시사점을 도출하였다.

첫째, 고령자의 청각·인지 저하로 인해 음성 안내는 효과적으로 활용되지 못했다.

실험자 전원은 음성 안내가 도움이 되지 않았으며, 안내 내용을 알아들을 수 없어 대부분 화면 정보에만 의존해 서류 발급을 진행하였다. 음성과 화면을 동시에 처리하는 데 어려움을 겪었고, 일부는 음성이 아예 들리지 않았다고 응답하였다.

이는 고령자의 청력과 인지 기능 저하로 인한 멀티모달 정보 통합 능력의 감소와, 지하철 역사와 같은 개방된 공간의 소음 환경 등이 복합적으로 작용한 결과로 해석된다.

둘째, 인지 과부하로 인해 정확한 판단에는 어려움을 겪었고, 불확실성과 실수 가능성에 대한 불안이 선택 회

피로 이어졌다.

실험자들은 각 단계에서 “이렇게 하면 되는가?”라고 묻고 피드백을 받은 후에야 선택을 진행하였으며, 선택 항목이 5개를 넘을 경우 긴장감이 증가하여 판단에 시간이 소요되었다. 단어를 이해하지 못하면 실험자들은 항목을 선택하지 않고 질문을 통해 확신을 얻은 후에야 진행하였다. 실험용 주소가 아닌 자신의 실제 주소를 입력한 실험자도 있었는데 ‘건축물 종류’ 단계에서 ‘전유부’ 등의 용어를 이해하지 못해 선택하지 못하였다.

실수 시 어떤 결과로 이어질지 예측할 수 없다는 불안감은 금액 관련 단계에서 더욱 두드러졌다.

셋째, 입력 방식은 사용자에게 통제감을 부여함으로써, 스스로 해결하려는 의지를 강화하는 요인으로 작용하였다.

실험자들은 선택보다 입력을 선호하는 경향을 보였고, 입력 단계에서는 주저함 없이 비교적 능동적으로 반응하였다. 주소 입력 단계에서 모두 한 차례 이상 오류를 경험했지만, 그 과정에서 가장 많은 시간을 투자하며 자력 해결을 시도하였다. 이는 입력 방식이 사용자에게 통제감을 부여하며, 이를 바탕으로 자기효능감을 형성하게 되었음을 보여준다.

넷째, 시각 정보 해석의 어려움과 피드백 부족으로 절차를 이해하지 못하였다.

‘다시 듣기’, ‘화면 확대’, ‘전화면 이동’, ‘소리 키우기’ 등 기본 기능은 대부분 인식되지 않았고, 오류 발생 시에는 안내보다 ‘집 모양’ 아이콘을 선택해 절차를 초기화하는 경우가 많았다. 특히 주소 입력 시 한 글자 누락만으로 “해당하는 자료가 없습니다”라는 안내만 제공되었고, 오류 원인이나 복귀 방법이 제공되지 않아 당황을 유발하였다.

동·호수 입력 단계는 모든 실험자가 실패하였고, 이후 안내 후에야 진행 가능했다. 동호수 선택 단계에서는 화면의 스크롤을 내려 보이지 않는 페이지를 올려야 했으나, 실험자 대부분이 이 스크롤을 찾지 못했다.

실험에 흥미를 보인 근접 관람하는 60대에게 사용을 권했으나, 글 읽기를 어려워해 참여하지 못했다. 이는 문해력 부족이 아닌, 기기의 글자 크기·배치·판독성 문제로 해석된다.

다섯째, 복잡하고 일관성 없는 절차 구성은 고령자의 반복 학습을 방해하며, 전체 구조에 대한 이해 부족에서 비롯된 긴장은 절차 후반부의 실수로 이어졌다.

무인민원발급기의 진행 구조는 [항목 선택 → 항목

선택 → 항목 선택 → 초성 입력 후 선택 또는 바로 항목 선택 → 지번 입력 후 확인 → 항목 선택 → 동번호 입력 후 선택 또는 바로 항목 선택 → 호번호 입력 후 선택 또는 바로 항목 선택 → 부수 입력(1부 기본 설정) → 항목 선택 → 수단 투입 → 발급 버튼 → 완료]와 같이 비선형적이고 복잡한 흐름으로 구성되어 있고, 확인 버튼의 유무나 절차 구성이 일관되지 않았다.

예를 들어, 수수료 지불 방식을 선택한 뒤 화면에 나타난 ‘발급’ 버튼을 누르면 “수수료를 먼저 투입해 주세요”라는 안내로 사용자의 혼란을 유발하였으며, “민원 신청 내용을 확인해 주세요”와 같은 안내가 수수료 투입 직전에 제시되어 전체 흐름의 예측을 어렵게 만들었다.

참여자 대부분은 현금 투입 위치를 찾지 못했고, 지폐·카드·지문·서류 출력구 등 유사한 외형의 투입구를 구분하지 못했다.

모든 실험자는 긴장된 상태에서 절차를 마친 뒤 안도감을 표현했으며, 상당수는 잔액 반환 단계를 인지하지 못하고 그대로 종료하였다.

결과적으로 12명 모두 발급 전 과정을 성공한 실험자는 없었으며, 일부 단계(건축물 동 번호 입력)는 실험자 전원이 실패하였다.

마지막으로, 실험자들은 기계 사용에 대한 불안과 시선 부담을 느끼면서도, 새로운 기술을 수용하려는 의지를 보였다.

기기 작동 중 실험자들은 “이게 맞는 것인지” 불안해하며 주변 관찰자를 쳐다보는 모습이 많았고, 개방된 공간에서 기기를 사용한다는 부담과 압박을 크게 느꼈다. 또한 자신이 실수로 문제를 만들까, 하는 두려움과 나는 사용 할 수 없을 것이라는 기기 사용 의식 부족이 인터뷰로 확인되었다.

그럼에도 모든 실험자는 스스로 해내겠다는 의지를 반복적으로 보였으며, 어려운 상황마다 화면에 제공된 정보를 파악하기 위해 공을 들여 읽는 노력을 기울였다. 마지막 잔액 반환 단계를 제외한 전 과정을 끝까지 포기하지 않고 완수하려는 태도가 일관되게 나타났다.

## 5. 결론

### 5.1 개선 방안

본 연구 결과, 60대 이상 고령자에게 무인민원발급기

사용은 여전히 높은 난이도를 보였으며, 이에 따라 화면 구성과 기능 전반에 대한 구조적 개선이 요구된다.

결과분석을 바탕으로, 음성 기반 무인민원발급기의 사용자 경험 향상을 위한 개선 방안을 다음과 같이 제안한다.

첫째, 청각 및 인지 저하로 인한 음성 안내 기능의 활용 한계를 극복하기 위해, 음성 안내는 사용자 선택에 따라 비활성화하거나 텍스트로 전환할 수 있어야 한다.

음성 안내가 불편한 경우 사용자는 언제든지 음성을 끌 수 있어야 하며, 음성 내용을 텍스트로 전환하여 화면에 표시하는 기능이 제공되어야 한다. 이를 통해 청각에 불편을 느끼거나 조용한 환경에서 기기를 사용하는 고령자도 자신에게 적합한 안내 방식을 선택할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 인지 과부하와 선택회피를 완화하기 위해, 모든 전문 용어에는 일상적인 설명을 병기하고, 버튼과 항목 명칭은 구체적 행동을 유도하는 동사형 문구로 구성해야 한다.

예를 들어, ‘전유부’, ‘표제부’와 같은 한자어 항목 옆에 ‘집 구조 정보 보기’, ‘소유자 정보 확인’ 등의 짧고 명확한 일상어를 병기한다. 또한 각 항목에는 “이 버튼을 누르면 ○○을 확인할 수 있습니다”와 같은 간단한 설명 문구를 추가하여, 사용자가 선택의 근거를 명확히 인식 할 수 있도록 돋는다. ‘발급’은 “서류 발급 시작하기”, ‘검색’은 “주소 검색 실행하기”로 표현하여, 사용자가 버튼을 눌렀을 때의 결과를 예측할 수 있도록 한다. 이는 인지 과부하를 줄이고 선택 불안을 완화하는 효과가 있다.

셋째, 사용자 통제감을 고려한 설계 방안으로, 개인정보 입력 항목은 입력 중심으로 구성되어야 한다.

주소나 숫자 입력과 같은 항목은 사용자가 정답을 알고 있다는 인식을 주어 자신감을 부여한다. 반면, 선택형 항목은 결과에 대한 책임감과 확률에 기반한 불확실성으로 인해 회피 경향을 유발할 수 있다. 따라서 개인정보 입력 단계는 숫자·주소 등 정답이 명확한 항목 위주로 설계하고, 사용자가 스스로 문제를 해결할 수 있다는 통제감을 느낄 수 있도록 설계되어야 한다.

넷째, 시각 정보의 가독성을 높이고 오류 발생 시 사용자의 이해를 돋기 위해, 시각 정보는 가시성과 판독성을 강화하고, 오류 발생 시 원인과 복구 방법을 함께 안내해야 한다.

스크롤 가능한 영역에는 스크롤바와 화살표를 항상 표시하고, 글자는 판독성이 높은 폰트를 사용하며, 조작

기호는 전 연령층이 직관적으로 이해할 수 있는 형태로 개선해야 한다. 이를 통해 고령자도 정보 탐색과 입력 과정에서 시각적 혼란 없이 절차를 수행할 수 있다.

입력 오류가 발생한 경우 “하이픈(–)을 넣어 다시 입력해 주세요”와 같은 구체적인 수정 방법을 안내하고, 이전 단계로 돌아갈 수 있는 버튼의 위치를 함께 제시해야 한다. 또한 “잘못되었습니다”와 같은 단절적 메시지 대신 “○○이(가) 빠졌습니다. 이 버튼을 누른 뒤 다시 시도하시면 발급이 곧 완료됩니다”처럼 원인과 해결 방법을 포함한 안내를 제공함으로써, 사용자의 불안감을 낮추고 재시도 의지를 높일 수 있다.

다섯째, 전체 절차의 흐름을 일관성 있게 구성하기 위해, 화면 전환과 음성 안내 전반에 걸쳐 일관되고 예측 가능한 흐름을 유지해야 한다.

첫 화면에서 전체 절차 요약을 제공하여 사용자가 절차 전반을 쉽게 이해할 수 있도록 하고, 모든 단계에 동일한 버튼 배치와 인터페이스 규칙을 적용해 반복 학습이 가능하도록 해야 한다. 전체 진행률과 현재 위치를 함께 표시함으로써, 사용자가 현재 위치와 남은 단계를 확인할 수 있도록 하여 절차 전반에 대한 구조적 이해를 돋운다.

마지막으로, 기술 사용에 대한 심리적 장벽을 완화하고 사용자의 신뢰를 형성하기 위해, 자연스러운 음성과 접근성·보안 안내를 통해 사용자 신뢰를 형성해야 한다.

안내 음성은 기계음이 아닌 사람 목소리에 가까운 것으로 설정하여 문맥 전달이 되도록 문장과 단어가 끊기지 않도록 한다.

시작 단계에서는 “이 기기는 누구나 사용할 수 있습니다”와 같은 접근성 권리 안내를 제공하고, 항목 선택 시 수수료, 잔액 환급 등의 핵심 정보를 음성으로 안내 한다. “전 단계로 돌아가려면 이 버튼을 누르세요”, “다시 들으시려면 이 버튼을 누르세요” 등 화면과 음성을 연동한 안내를 통해 시각 정보도 보완한다.

개인정보 입력 전에는 “입력하신 정보는 안전하게 처리됩니다”와 같은 보안 안내 문구를 삽입하고, “주민등록번호를 입력하세요” 대신 “발급 대상을 확인하기 위해 주민등록번호가 필요합니다”와 같이 목적 기반의 설명을 제공하여 통제감을 부여한다.

또한, 입력 후 언제든지 다시 확인하거나 수정할 수 있다는 안내를 통해 안정감과 신뢰를 형성하고, 완료 단계에서는 “잔액을 확인하세요”와 같은 안내로 후속 행

동을 유도해야 한다.

## 5.2 결론 및 제언

본 연구는 59세 이상 고령자를 대상으로, 음성 안내 기능이 탑재된 무인민원발급기에서 건축물대장 발급 절차를 실제로 수행하도록 한 후, 사용 과정에서의 인지적 어려움과 절차상의 문제를 관찰·분석하고, 심층 인터뷰를 통해 주요 장애 요인과 설계 개선 방향을 도출하였다.

실제 발급 환경에서 고령자의 행태를 단계별로 기록·분석함으로써, 오류 발생의 맥락과 사용자 반응을 구체적으로 파악하였으며, 이로부터 정보 해석의 어려움, 음성 안내 인식 실패, 절차 흐름 예측의 곤란 등 실질적인 사용 장벽을 실증적으로 확인하였다.

또한 고령자는 반복적인 실패에도 불구하고 절차를 끝까지 수행하였으며, 일부 단계에서는 스스로 문제를 해결 하려는 시도를 보였다. 이는 고령자가 단순한 ‘디지털 취약 계층’이 아니라, 적절한 설계와 안내가 제공될 경우 자율적으로 기기를 활용할 수 있는 사용자임을 시사한다.

본 연구에서 설정한 네 가지 연구문제에 대한 답은 다음과 같다.

첫째, 고령자는 무인민원발급기를 통해 자력으로 서류를 발급하기 어려웠으며, 참여자 12명 전원이 전 과정을 성공적으로 완료하지 못하였다.

둘째, 고령자는 주소 입력, 건축물 종류 선택, 현금 투입, 잔액 환급 등 특정 단계에서 높은 실패율을 보였으며, 이는 용어 인지의 어려움, 비일관적인 인터페이스 구성, 조작 흐름 예측 실패에서 비롯되었다.

셋째, 음성 안내 기능은 대부분의 고령자에게 효과적으로 작동하지 않았으며, 오히려 혼란을 가중시키거나 무시되는 경우가 많았다.

넷째, 사용 실패 유형과 그에 따른 반응을 분석한 결과, 입력 중심 UI 구성, 쉬운 용어 병기, 오류 메시지 구체화, 음성 안내 선택 기능 제공 등의 실질적인 설계 개선 방안을 도출할 수 있었다.

이러한 결과를 바탕으로, 본 연구는 고령자의 실제 반응을 반영한 사용자 중심 설계 지침을 제안하였다. 이는 향후 공공기관 무인정보기기 개발 및 운영 시 활용 가능한 기초자료로서의 가치를 가진다.

다만, 본 연구는 몇 가지 제한점을 지닌다.

첫째, 실험이 지하철 역사 내에서 진행되어 소음과

시선 부담 등 환경적 요인을 완전히 통제하기 어려웠다. 둘째, 표본이 도시 거주자 중심으로 구성되어 있어 놓어둔 고령자의 사용 특성이 반영되지 않았다.

셋째, 특정 민원 서비스 절차만을 과제로 선정하여 다양한 서비스 유형과의 비교는 이루어지지 못하였다.

따라서 후속 연구에서는 다양한 환경과 지역, 서비스 유형을 반영한 실험을 통해 결과의 일반화 가능성을 높이고, 고령자 친화적 디지털 서비스 설계를 위한 보다 정교한 기준을 마련할 필요가 있다.

## 참고 문헌

- [1] 서울특별시청 응답소 누리집  
[https://eungdapso.seoul.go.kr/gud/manless/manless\\_pos\\_vie.do](https://eungdapso.seoul.go.kr/gud/manless/manless_pos_vie.do)
- [2] 늙는 것도 서러운데 비싸기까지…공공기관 ‘실버택스’ 실태, 비즈한국, 2022.02.04  
<https://www.bizhankook.com/bk/articlePrint/23251>
- [3] 키오스크 사용이 어렵기만 한 디지털 취약계층의 소외감, 스카이데일리뉴스, 2022.8.22.,  
[https://www.skyedaily.com/news/news\\_view.html?ID=164998](https://www.skyedaily.com/news/news_view.html?ID=164998)
- [4] 한국이 초고령사회가 됐어요, 저출산고령사회위원회, 2025. 1. 16  
<https://www.betterfuture.go.kr/front/policySpace/s/crapDetail.do?articleId=344>
- [5] 정경진, 강연아, eCommerce 앱 사용 시 고령자가 경험하는 복잡성 문제 개선을 위한 디자인 가이드라인 제안, 디자인학연구, 33(4), pp137-157, 2020
- [6] 김가영, 김현경, 고령층을 위한 키오스크 음성 안내 가이드라인 설계 방법 제안. 대한인간공학회 학술대회 논문집, pp118-121, 2024
- [7] 이주완, 김현경, 이유련, 김주현, 곽소정, 오수빈, 종장년층의 음성인식 기능 기반 키오스크 사용성 분석. 대한인간공학회 학술대회 논문집, pp164-164, 2022
- [8] 강수연, 이유진, 현아정, 조승아, 이형규, 딥러닝 기반 사용자 친화형 키오스크 시스템, 한국산업정보학회지, 제29권 1호, pp1-13, 2024
- [9] 맥도날드, 키오스크 음성 안내 기능 도입, SBS Biz, 2024.7.2. <https://biz.sbs.co.kr/article/20000179311>
- [10] Jiasheng Li, Zeyu Yan, Arush Shah, Jonathan Lazar, and Huaishu Peng. 2023. Touchably: Making Inaccessible Public Touchscreens Accessible. In

- Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '23). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 748, pp1–13. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581254>
- [11] M.J. Kim, N. K. You, Y. K. Kim, S.W. Hahn and M. H. Yun, Effects of ICT Ability of the Elderly People for the Acceptability of Conversational Agent, 대한 인간공학회 춘계학술대회, pp259–265, 2017
- [12] 지도성, 고준, 고령층의 키오스크 사용에서의 기술스트레스와 주관적 규범이 그림자노동 지각에 미치는 영향: 실증 분석, Informatization Policy, 30권 4호, pp62–88, 2023
- [13] 황용석, 이선민, 김여립, 황현정, 디지털 역량 척도 개발 연구, 언론정보연구, 59권 2호, pp5–48, 2022, DOI 10.22174/jcr. 2022.59.2.5
- [14] 문선모, 남경임, Think Aloud 훈련 조건과 이론 독해의 Think Aloud 반응과 목격자 처리에 대한 효과, 아시아교육연구, 11권 4호, pp1–26, 2010
- [15] Nielsen, J., & Mack, R. L. Usability Inspection Methods, New York: Wiley, pp27 - 45, 1994
- [16] 박혜연. 스트레스가 의사결정에 미치는 영향. Diss. 서울대학교 대학원, 2015.
- [17] Robert B Zajonc, Social Facilitation, Science, pp269–274, 1965, <https://doi.org/10.1126/science.149.3681.269>
- [18] Alix L de Dieuleveult, Petra C Siemonsma, Jan B F van Erp and Anne-Marie Brouwer, Effects of Aging in Multisensory Integration: A Systematic Review, Frontiers in Aging Neuroscience, Volume 9, 2017, <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00080>
- [19] John Sweller, Cognitive load during problem solving: Effects on learning, Cognitive Science, Volume 12, Issue 2, pp257–285, 1988
- [20] Donald A Norman, Some Observations on Mental Models, Psychology Press, Dedre Gentner & Albert L. Stevens (Eds.), Mental Models, Psychology Press, 1983, [https://ar264sweeney.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/11/norman\\_mentalmodels.pdf](https://ar264sweeney.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/11/norman_mentalmodels.pdf)
- [21] 강윤희, 불확실성회피 성향이 감성활용 능력 및 선제적 행동에 관계, 예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지, 제9권 제9호, pp853–865, 2019
- [22] 곽세영, 전망이론에 관한 실험연구, 한국디지털정책학회, 15권 11호, pp107–112, 2017, DOI 10.14400/JDC.2017.15.11.107
- [23] 배소피아엔, 자기효능감이 회복탄력성에 미치는 영향, 세명대학교 인문사회과학연구소, 32권 2호, pp189–212, 2024, DOI 10.22924/jhss.32.2.202405.008

문 유 경 (You Kyoung Moon)



• 2024년 3월~현재 : 홍익대학교 산업미술대학원 시각·커뮤니케이션 디자인전공 석사과정  
• 관심분야 : 사용자 경험 디자인, 공동 디자인, 브랜드 디자인  
• E-mail : janginsoul@hanmail.net

김승인 (Seung In Kim)



• 2001년 3월~2025년 현재 : 홍익대학교 국제디자인전문대학원 디지털미디어디자인전공 교수  
• 2010년 2월 : 성균관대학교 일반대학원 공연예술협동과정 공연예술학 박사  
• 관심분야 : 사용자 경험 디자인, 브랜드 경험 디자인, 서비스 디자인  
• E-mail : r2d2kim@naver.com