

Empirical Analysis of Usability Issues in Airport Self-Service Kiosk and Exploration of the Potential for Introducing Multimodal Conversational AI

Hyeonjoo Lee¹, Kanghyun Lee^{2*}

¹Department of Industrial Design, Graduate School, Student, Hongik University, Seoul, Korea

²Department of Industrial Design, Professor, Hongik University, Seoul, Korea

Abstract

Background The accelerated digital transformation of airports has led to the expanded introduction of self-check-in kiosks. However, due to specialized procedures and interface different from typical commercial kiosks, digitally vulnerable groups such as the elderly and foreigners face greater accessibility challenges. Recently, with the enactment of the ‘Digital Inclusion Act’, conversational artificial intelligence (AI) technology is drawing attention as a new alternative. Accordingly, this study aims to empirically analyze the usability problems of existing kiosks and explore the necessity and applicability of introducing multimodal conversational AI.

Methods Through a literature review, the status and trends were identified and design observation elements were defined to establish the foundation for analysis. A total of 48 actual users at Terminal 1 of Incheon International Airport were video-recorded and analyzed using the AEIOU(Activities, Environments, Interactions, Objects and Users) framework for both qualitative and quantitative insights. These findings were further supplemented through intercept interviews, and in-depth stakeholder interviews were conducted to comprehensively identify overarching issues and structural problems.

Results The investigation revealed that the visually centered interface structure led to user errors and information recognition failures, with low success rates being particularly evident among elderly users. Various pain points were identified, including passport scanning failures, button recognition failure, confusion in interpreting a seat map, and misunderstandings regarding mobile check-in. The findings suggest these issues could be mitigated through multimodal guidance.

Conclusions Based on the analysis of actual user behavior and both qualitative and quantitative results, this study confirms the necessity of introducing multimodal conversational AI and explores its potential applicability. This can serve as foundational data for enhancing user experience and ensuring inclusive accessibility in airport self-service kiosk systems. Furthermore, the study holds potential to contribute to the future expansion of voice-centric conversational AI automation services in airport environments.

Keywords Multimodal, Conversational AI, Kiosk, Usability, Accessibility

This work was supported by 2025 Hongik University Innovation Support Program Fund.

*Corresponding author: : Kanghyun Lee (gogo772@hongik.ac.kr)

Citation: Lee, H., & Lee, K. (2025). Empirical Analysis of Usability Issues in Airport Self-Service Kiosk and Exploration of the Potential for Introducing Multimodal Conversational AI. *Archives of Design Research*, 38(4), 213-238.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2025.11.38.4.213>

Received : Sep. 11. 2025 ; **Reviewed :** Oct. 14. 2025 ; **Accepted :** Oct. 31. 2025

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : 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 educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 연구 배경 및 목적

최근 정보통신기술(ICT)의 발전과 인건비 절감의 필요성으로 셀프서비스 기술(SST, Self-Service Technologies)이 다양한 분야에서 빠르게 확산하고 있다. SST는 고객이 기업 직원과 직접적인 접촉 없이 전자적으로 서비스를 이용할 수 있게 하는 기술적 인터페이스로, 키오스크는 대표적인 SST로 금융, 유통, 요식업, 교통 등 일상에서 널리 사용된다. 공항 분야에서도 셀프체크인(Self Check-in), 셀프백드랍(Self Bag-drop), 자동출입국심사(e-Gate) 등 셀프서비스 키오스크의 도입이 증가하고 있으며, 특히 셀프체크인 키오스크는 여객이 공항 도착 후 가장 먼저 수행하는 절차로 신속성과 정확성이 필수적이다. 그러나 카페나 음식점, 주유소 등 일상에서 흔히 사용하는 키오스크와 달리 공항 셀프체크인은 일반적으로 이용 경험이 부족하며, 예약 확인, 여권 스캔, 좌석 배정 등 인터페이스와의 상호작용이 낮설어 여객에게 심리적 부담을 준다. 특히 일반 여객이 고가의 항공권과 관련된 절차를 직접 수행해야 한다는 점에서 이러한 부담은 더욱 가중된다. 그 결과 다양한 연령층과 국적의 이용객들이 직원의 도움을 요청하는 경우가 빈번해 병목 현상이 발생하고 있으며, 이러한 기술 불안(Technology Anxiety)은 서비스 재사용 의지와 만족도를 떨어뜨리는 원인이 된다(Meuter, Ostrom, Bitner & Rountree, 2003). 특히 고령자, 시각장애인, 외국인 등 디지털 취약계층에서 기술 불안은 더욱 심각하게 나타나며, 이들의 공항 서비스 접근성을 제약하는 주요 요인으로 작용하고 있다. 이에 따라 정부는 2024년 '디지털포용법'을 제정하여 무인정보단말기의 접근성을 보장하도록 규정하였다. 한편 Ann and Ann(2024)은 최근 ChatGPT 등으로 발화된 대화형 AI 기술을 여러 산업에서 다양하게 도입하고 있으며, 이러한 접근성 문제를 해결할 수 있음을 시사하였다. 따라서 본 연구는 기존 키오스크의 사용성 문제를 실증적으로 분석하고, 이를 바탕으로 멀티모달 대화형 AI의 도입 필요성 및 구체적인 적용 가능성을 탐색하여, 향후 실제 프로토타입 구현과 실증 테스트의 기초를 마련하고자 한다. 이를 위해 다음 구체적인 연구질문을 중심으로 진행되었다.

- 연구질문 1: 공항 셀프체크인 키오스크 사용 시 사용자들이 겪는 주요 실패 요인과 그 원인 무엇인가?
- 연구질문 2: 이러한 사용성 문제가 사용자 특성(키오스크 모델, 연령, 국적, 사용경험 등)에 따라 어떻게 다르게 나타나는가?
- 연구질문 3: 연구에서 규명된 사용성 문제들을 해결하기 위해, 멀티모달 대화형 AI는 어떤 구체적인 방식으로 적용될 수 있으며 그 한계는 무엇인가?

1. 2. 연구 범위 및 방법

연구 범위는 공항 장소와 대상 키오스크 모델을 선정하여 셀프체크인 키오스크의 개념과 인터페이스 요소, 사용자와의 인터랙션을 조사하였다. 국내 최대 국제공항 현장에서 실제 사용자를 대상으로 분석함으로써 보다 실질적인 연구 가치를 확보하고자 하였다.

연구 방법으로는 첫째, 문헌조사를 통해 셀프체크인 도입 현황과 관련 기술 및 정책을 확인하고, 멀티모달 인터페이스에 대해 고찰하여 분석의 기반을 마련하였다. 둘째, 현장에서 만난 실제 사용자를 대상으로 비디오 관찰 조사를 실시하여 키오스크 사용 패턴 및 페인포인트를 확인하였고, 셋째, 인터셉트 인터뷰를 통해 이를 보완하였다. 넷째, 이해관계자와의 심층 인터뷰를 통해서도 현장 조사만으로는 파악하기 어려운 장기적 이슈와 시스템 구조적 배경을 이해하고, 이를 바탕으로 개선 방향에 대한 인사이트를 도출하였다.

2. 이론적 고찰

2. 1. 셀프체크인 키오스크 도입 현황

공항 여객은 출발 시 탑승권 발급, 수하물 위탁 등 필수 절차로 인해 시간적 압박과 스트레스를 느낀다(Yao, Huang, & Liu, 2023). 출발 승객이 도착 승객보다 공항에 더 오래 머무는 경향은 이와 같은 특성을 뒷받침해 준다(Kalakou and Moura, 2012). Tyagi and Lodewijks(2022)의 연구에서는 승객들이 셀프서비스 키오스크를 체크인 데스크보다 약간 더 빠르다고 인식하고 있음을 확인하였으며, 키오스크 사용 성공률이 연령이나 이용 경험에 따라 큰 차이를 보이고, 특히 고령층이 사용에 불편함을 겪는다고 지적했다. 국내에는 2007년 인천국제공항에 대한항공을 통해 처음으로 셀프체크인 키오스크가 도입되었고 지금은 대부분 국내 주요 공항에서 운영 중이며, 프로세스는 항공사 선택 → 예약 확인 → 여권 인식 → 탑승권 확인 → 좌석선택 → 발권 및 완료 등의 사용자 흐름으로 이루어진다. 또한 다국어 지원과 터치스크린 기반의 직관적 UI를 제공하고 체크인 기능 외에도 수하물 위탁, 좌석 업그레이드, 탑승정보 확인 등 다양한 기능을 통합하고 있다(Kim & Lee, 2025).

인천국제공항공사 내부 자료에 따르면 셀프체크인 키오스크 사용량은 COVID-19 팬데믹의 영향으로 감소하였다가 이후 다시 추세를 회복하고 있다.

Table 1 Incheon Airport Self check-in Kiosk usage records

연도	2020	2021	2022	2023	2024	2025(1분기)
사용량(만)	170	30	140	570	600	147

또한, 2024년 한 해 동안 셀프체크인 키오스크 83대를 추가 운영하여 2025년 4월 기준 전년 대비 약 40.4% 증가한 총 288대를 운영 중이며, 세부 모델과 수량을 살펴보면 제 1터미널에는 ‘S3’ 9대, ‘S4’ 10대, ‘I-one-16’ 62대, ‘I-one-18’ 26대, ‘I-one-21’ 35대, ‘I-one-21’(교통약자용) 2대. 제2 터미널에는 ‘I-one-17’ 63대, ‘I-one-24’ 77대, ‘I-one-24’(교통약자용) 4대가 있다. S시리즈 모델은 초기 도입 모델이며, I-one 시리즈의 마지막 숫자는 도입 연도를 뜻한다. 각 모델은 성인이 서서 사용할 수 있는 높이로 상단에는 터치화면과 중단에는 여권 및 바코드 인식, 탑승권 및 수하물태그 출력 등 입출력부가 구성되어 있다. 21년 이전 모델은 중명도에 무채색에 가까운 색상으로 단조로웠지만, 이후로는 메탈릭의 분홍색 톤을 주로 사용하면서 좀 더 화사하고 여객 친화적인 이미지로 변모하고 있다. 한편, 한국공항공사의 자료에 의하면 2025년 5월 기준 전국 9개 공항에 총 316대(교통약자용 26대를 포함)를 운영 중이며, 2025년에는 24대를 추가 증설할 계획으로 약 8.2% 증가가 예상된다.

2. 2. 관련 기술 동향 및 정책

IATA(International Air Transport Association, 국제항공운송협회)는 Fast Travel Program을 통해 여객 처리 자동화 및 효율화를 추진하고 있다. 이 프로그램은 셀프서비스를 체크인, 수하물 처리, 탑승 절차 등 다양한 서비스에 적용하며 승객 편의를 향상하고 있다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2019).

Table 2 Fast Travel Program

종류	주요 기능 및 특징
Check-in	여객이 체크인카운터에서 대기할 필요 없이 웹/ 모바일/ 키오스크 등의 셀프서비스 채널을 통해 탑승권을 스스로 발급
Bags Ready-to-go	여객이 체크인/백드랍 과정을 신속하게 처리할 수 있도록 수하물태그 발행과 태깅 작업을 셀프서비스로 처리
Document check	여객이 본인 여부 및 신원 확인을 위해 별도의 검사과정을 거치지 않고 스스로 Document Scan을 통해 확인절차를 처리
Flight re-booking	항공기 지연/취소 상황이 발생한 경우 여객이 키오스크를 통해 스스로 재예약하고 새로운 탑승권 획득
Self-boarding	항공기 탑승 시 별도로 대기하는 일 없이, 보딩게이트를 통과하며 자동으로 본인확인을 처리
Bag Recovery	수하물 분실 시, 수하물 카운터에 대기하며 신고하는 절차 없이 웹/ 모바일/ 키오스크 등을 통해 신속하게 신고

한국공항공사는 전국 14개 국내 공항에 손정맥 인식을 활용한 ‘생체정보 인증 신분확인 서비스’를 통해 보안검색대 셀프서비스로 빠르게 통과할 수 있으며(Park and Park, 2023), 인천국제공항공사는 여권, 안면정보, 탑승권을 사전에 등록하면 출국장, 탑승게이트 등을 얼굴인증만으로 통과할 수 있는 스마트패스(Smartpass)서비스를 제공하고 있다(Incheon International Airport Corporation, 2025).

2. 3. 멀티모달 인터페이스 도입

멀티모달은 인간과 기계의 원활한 소통을 위해 빛, 소리, 냄새, 촉감, 맛 등 두 가지 이상의 오감을 사용한 인터랙션 방식으로 사용자가 자신에게 편리한 방식으로 정보를 입출력할 수 있도록 하는 시스템 설계를 목표로 한다. 이는 다양한 사용자의 접근성을 향상하고, 낯선 주제에 대한 학습 효과 상승, 명확한 정보 전달로 오류를 감소시키는 효과가 있다(Lee, Ryu, Choi & Koo, 2024). 제품디자인에서 감각 기반 멀티모달 인터페이스는 시각, 청각, 촉각, 제스처, 음성 등 다양한 감각을 활용하여 직관적이고 개인화된 사용자 경험을 제공하며, 사용성 및 만족도를 높이고 있으며, 이러한 인터페이스는 앞으로도 스마트홈, 웨어러블, 자동차 헬스케어, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 산업 분야에 적용 가능할 것으로 예측하며, AI 기술의 발전과 맞물려 더욱 고도화될 것이다(Ahn, and Park, 2025). Kim, Nam and Kang(2022)은 대화형 AI와 같은 기술이 셀프서비스 키오스크에 도입될 경우 사용자 오류를 줄이고 만족도를 높일 수 있다고 제시하였다.

2. 4. 국내외 UI 가이드

본 연구의 키오스크 사용성 개선 방향으로 한국지능정보사회진흥원(NIA, 2024)에서 발표한 ‘키오스크 공통 UI 가이드’를 참고하였다. 여기에는 키오스크 UI 설계 시 준수해야 할 기본 원칙과 방향성을 제시하고 있다.

Table 3 NIA Kiosk UI Principles

구분	원칙 명칭	핵심 내용 및 주요 지침
NIA 원칙1	사용자 중심의 UI	〈사용자 친화적인 UI를 설계해야 함〉 쉬운 언어를 사용하고, 과업 수준이 적절하며, 중요한 정보/기능을 효과적으로 표현해야 함.
NIA 원칙2	사용자에 최적화된 UI	〈사용자의 다양한 능력을 고려한 UI를 설계해야 함〉 정보/기능의 가시성을 확보하고, 접근성(고령자, 장애인 등)을 고려해야 함. 예) 글자 크기 12mm 이상, 패턴, 아이콘, 텍스트 스타일, 음향 및 음성 안내, 진동 등
NIA 원칙3	직관적인 UI	〈학습이 필요 없는 인지적으로 쉬운 UI를 설계해야 함〉 구조화된 UI를 구성하고, 오류 발생 시 명확하고 다양한 방식의 피드백을 제공해야 함. 예) 경고 메시지, 확인 대화상자 등
NIA 원칙4	조작하기 쉬운 UI	〈사용자가 쉽게 화면을 조작할 수 있는 UI를 설계해야 함〉 컨트롤 제어가 용이해야 하며, 실수했을 때 ‘이전’ 또는 ‘처음으로’ 쉽게 되돌릴 수 있는 기능을 제공해야 함. 중요 기능은 큰 버튼 또는 터치 가능한 영역으로 제공
NIA 원칙5	지속 가능한 일관된 UI	〈사용자가 사용에 있어서 일관된 UI를 설계해야 함〉 화면 레이아웃, 과업 프로세스, 컴포넌트 디자인 등에서 일관성을 유지해야 함.
NIA 원칙6	개인의 정보가 보호되는 UI	〈입출력되는 개인정보가 보호되도록 설계해야 함〉 안전한 인증, 정보 암호화, 불필요한 정보 수집 최소화 등을 고려해야 함.

또한 포용적 디자인의 개념으로 유니버설 디자인 7대 원칙도 참고하였다. 유니버설 디자인은 미국의 건축가인 로이드 메이슨(Ronal L. Mace)에 의해 그 개념이 시작되었으며 장애인을 포함한 유아, 노인 등 폭넓고 다양한 사용자를 대상으로 고려하는 개념으로 다음과 같은 7대 원칙이 있다(Oh, Kim & Seo, 2023).

Table 4 The 7 Principles of Universal Design

구분	원칙 명칭	내용
UD 원칙1	공평한 사용 (equitable use)	누구라도 차별이나 불안감, 열등감을 느끼지 않고 공평하게 사용 가능한가?
UD 원칙2	사용상의 융통성 (Flexibility in use)	서두르거나, 다양한 생활환경 조건에서도 정확하고 자유롭게 사용 가능한가?
UD 원칙3	간단하고 직관적인 사용 (Simple and intuitive)	직관적으로 사용 방법을 간단히 알 수 있도록 간결하고, 사용 시 피드백이 있는가?
UD 원칙4	정보 이용의 용이 (Perceptive information)	정보구조가 간단하고, 복수의 전달 수단을 통해 정보 입수가 가능한가?
UD 원칙5	오류에 대한 포용력 (Tolerance for error)	사고를 방지하고, 잘못된 명령에도 원래 상태로 쉽게 복귀가 가능한가?
UD 원칙6	적은 물리적 노력 (Low physical effort)	무의미한 반복 동작이나 무리한 힘을 들이지 않고 자연스러운 자세로 사용이 가능한가?
UD 원칙7	접근과 사용을 위한 충분한 공간 (Size and space for approach and use)	이동이나 수납이 용이하고, 다양한 신체 조건과 사용자와 도우미가 함께 사용이 가능한가?

3. 셀프체크인 키오스크의 디자인 요소

본 연구는 공항 셀프체크인 키오스크의 사용자 경험과 인터페이스 사용성을 향상하기 위한 기초조사로서, 사용자의 행동과 환경, 인터페이스 상호작용 등을 체계적으로 분석하고자 했다. 따라서 키오스크의 하드웨어 UX를 포함한 하드웨어와 디지털 UX를 함께 보았다.

3. 1. 하드웨어 구성 요소

셀프체크인 키오스크의 하드웨어 구성은 사용자의 물리적 접근성과 자세, 행동 경로에 영향을 준다. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 하드웨어 요소를 주요 조사 항목으로 설정하였다.

Table 5 Hardware Components and Observation Elements

하드웨어 구성	관찰 요소
여권스캐너 위치	시야 확보, 고개 숙임 정도, 여권 접근성, 손 위치 조정
바코드리더기 위치	시야 확보, 탑승권 또는 휴대폰 접근 용이성
프린트 출력구 높이	수하물데그 및 탑승권 수령 시 허리/무릎 굽힘 정도
라벨 및 점등 안내	기능 위치 구분에 기여하는 시각 요소, 작동 피드백
레이아웃 및 색상 대비	외관 색상, 정돈감, 인지적 시인성

이러한 하드웨어 구성 요소는 공공 디자인 영역에서도 반복적으로 중요성이 강조되고 있으며, 특히 정보 단말기 설계에서는 사용자의 ‘자세 변화’와 ‘조작 동선’이 물리적 피로도 및 오류 발생 빈도에 영향을 미친다. Kang and Lee(2020)의 연구에서도 패스트푸드점 키오스크의 카드 투입구, 바코드리더기, 영수증 프린터 등의 크기, 위치, 각도 등에 따라 사용자에게 불편을 가중할 수 있음을 시사하였다.

3. 2. 디지털 UX 구성 요소

일반적인 키오스크의 디지털 UX 구성 요소는 사용자와 시스템 간의 정보 교환 및 피드백을 담당하는 영역으로, 시각적 GUI 외에도 음성, 피드백, 터치 응답성을 포함하는 멀티모달 요소가 포함된다. 본 연구에서는 앞에서 알아본 국내외 UI 가이드 참고하여 다음 항목을 중심으로 조사했다.

Table 6 Digital UX Components and Observation Elements

디지털 UX 구성	관찰 요소
GUI 요소 및 시각적 피드백	폰트 크기 및 정보의 시인성
	터치 버튼 크기 및 배치 규칙, 주변과의 구분
	정보 명확성 및 혼동 가능성
	수행 및 오류 피드백의 정확성
멀티모달 피드백	빛, 소리, 진동, 음성 안내 유무

4. 조사

본 연구의 조사는 총 세 가지로 방식으로 구성했다. 첫째, 사용자 비디오 관찰을 통해 행동을 분석하고 셀프체크인 단계와 모델별 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 차이를 파악하고자 하였다. 동시에 현장 소음을 측정하여 물리적 환경의 영향을 확인하였다. 둘째, 사용자 현장 인터셉트 인터뷰를 통해 페인포인트와 개선 요구를 조사하였다. 셋째, 개발자, 공항 관리자, 항공사 직원 포함한 이해관계자 인터뷰를 통해 이슈 확인 및 시스템 구조적 문제를 이해하였다.

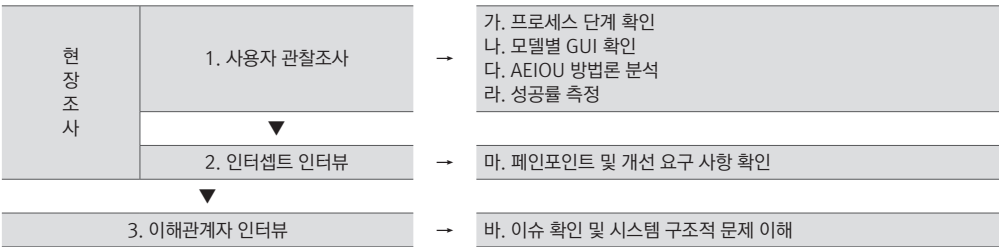


Figure 1 Overview of the Investigation Plan

4. 1. 분석 방법론

본 연구는 관찰조사 방법론으로 AEIOU를 활용하였다. AEIOU는 시카고 도블린 그룹이 개발한 방법론으로 활동(Activities), 환경(Environments), 상호작용(Interactions), 사물(Objects), 사용자(Users)로 구성되며, 관찰 시 요소 간 상호작용을 체계적으로 기록하고 분석하는 데 효과적인 틀을 제공한다(Martin & Hanington, 2013).

Table 7 Five Categories of the AEIOU Framework

Activities	사용자가 원하는 것을 얻기 위해 선택하는 구체적인 행동과 절차
Environments	행동이 이루어지는 공간과 분위기, 즉 전체적인 맥락과 배경.
Interactions	사람과 사람, 혹은 사람과 사물 사이의 일상적인 또는 특별한 관계와 작용.
Objects	사용 환경 내의 물건이나 기기, 그 기능과 의외의 활용 방식까지 포함.
Users	행동과 욕구의 주체인 사람. 그들의 역할, 관계, 성향 등을 포함함.

4. 2. 사용자 조사

4. 2. 1. 조사대상 선정

2025년 4월 24일부터 5월 13일까지 인천국제공항 제1 터미널 출발장에서 실시되었으며, 조사 대상자는 현장에서 즉석으로 참여한 내국인 33명과 외국인 15명으로 총 48명이다. 연구자는 사용자 뒤편에서 화면 동작을 영상으로 기록하고, 필요하면 직접 지원하며 페인포인트를 파악하였다. 특히 사용자의 머뭇거림,

잘못된 터치, 부적절한 조작, 자세의 불편 등 이론적 고찰에서 선정한 하드웨어 구성과 디지털UX 구성 관찰요소와 연관된 점들을 중점적으로 관찰하였고, 동시에 소음계를 활용해 물리적 환경 소음을 측정하였다. 수집된 데이터는, AEIOU 방법론을 바탕으로 분석하였으며, 셀프체크인 프로세스와 GUI도 함께 조사하였다.

4. 2. 2. 기기 모델(샘플) 선정

이론적 고찰에서 언급한 바와 같이 제1 터미널에 몇 가지 키오스크 모델이 설치되어 있으며, 공용 기기로 여러 항공사 애플리케이션이 탑재되어 있다. 그러나 실제 여객은 대부분 자신이 이용하는 항공사의 카운터 앞에 설치된 키오스크를 사용하는 경향을 보였다. 조사 대상으로 선정한 키오스크는 2016년 도입된 I-one-16 구형 모델과 2021년 도입된 I-one 21 신형 모델로, 각각 대형항공사(FSC, Full Service Carrier)인 아시아나항공과 저비용항공사(LCC, Low Cost Carrier)인 제주항공과 티웨이항공 카운터 앞에서 이용되고 있었다. 아시아나항공은 1988년 설립된 제 1터미널을 이용하는 국내 대형항공사이며, 제주항공과 티웨이항공은 2024년도 상반기 기준 국제선 여객 수에서 각각 1위와 2위를 기록한 국내 대표적인 LCC이다(Kim, 2024).

Table 8 Kiosk Model Types

모델	구형 모델 (I-One 16)	신형 모델 (I-One 21)
사진		
도입연도	2016년	2021년
위치	대형항공사(아시아나항공)	LCC(티웨이항공, 제주항공)
특징	-라이트 웹그레이 계열 색상 -상단에 사이니지모니터 추가 위치 -디바이스 레이블과 상태 점등 분리 -바코드리더기와 여권스캐너가 전면의 큰 포켓에 위치 -소리, 불빛 등 없이 화면으로만 피드백	-메탈릭 분홍 계열 색상 -상단에 '스마트패스'용 안면인식 카메라 위치 -디바이스 레이블에 직접 상태 점등 -바코드리더기와 여권스캐너가 표면에 바로 위치 -소리, 불빛 등 없이 화면으로만 피드백

4. 2. 3. 프로세스 단계

비디오 관찰을 기반으로 셀프체크인 키오스크의 사용자 프로세스 단계를 분석한 결과, 항공사 선택 후 항공사 UX는 총 4단계로 구성되어 있었다. ① 언어 선택 및 반입 금지 안내 ② 여객 및 항공편 조회 ③ 좌석 변경 ④ 탑승권 출력 및 완료. 단, 구형 모델의 경우 ③과 ④ 사이에 '수하물태그 출력' 단계가 추가로 포함되어 있었다.

Table 9 Self-Check-in Kiosk Process and User Actions

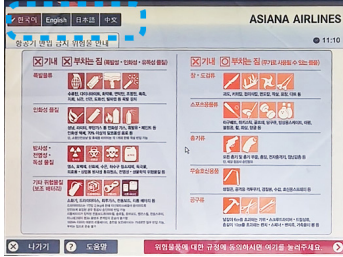
단계		안내 및 지시 내용	사용자 수행
1	언어선택/ 반입금지 안내	언어선택 및 항공기 반입 금지 위험물 안내	언어선택 버튼 및 동의 버튼 터치
2	여객/ 항공편 조회	여권으로 사용자 조회	여권을 펼쳐서 여권스캐너에 스캔
		항공편명 입력	화면 키보드 터치로 입력 또는 항공편 예시 선택 터치
		체크인할 승객 확인 및 인원 추가 옵션	일행 추가 버튼 또는 체크인 진행 버튼 터치, 인원 추가 시 다시 여권조회
3	좌석변경	승객 리스트와 항공편 상세 정보, 좌석배치 확인	좌석배치 옵션 버튼 또는 체크인 확정 버튼 터치
수하물 태그 옵션 (구형 모델)	위탁 수하물 여부 및 태그 출력	위탁 수하물 확인	없음 또는 있음 버튼 터치
		(수하물이 있을 경우) 수하물 개수 입력	0~3 버튼 터치 후 계속 버튼 터치
		수하물태그 출력	수하물태그 수취
4	탑승권 출력/ 완료	체크인 완료 및 탑승 정보 안내	탑승권 수취, 탑승 게이트 정보 확인

4. 2. 4. 모델별 GUI 디자인

구형 모델의 아시아나항공을, 신형 모델은 제주항공과 구성이 거의 동일한 티웨이항공을 대표로 화면을 캡처하여 GUI를 비교하였다.

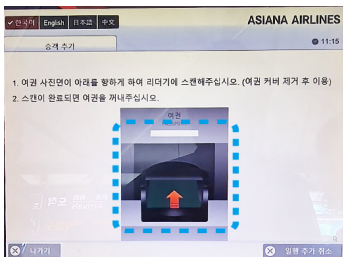
구형모델 GUI

① 언어선택/ 반입금지 안내



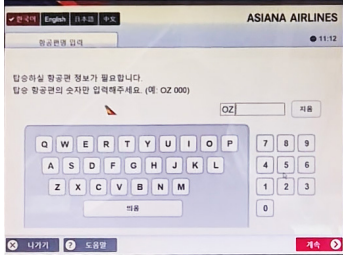
언어선택은 상단에 상시 변경할 수 있어 좋으나 작아서 못 보는 경우가 있음.

② 여객/항공편 조회



여권 스캔 예시가 애니메이션으로 되어 있으나 보기에 작음.

③ 여객/항공편 조회



항공편을 직접 키보드 입력해야 함.

신형모델 GUI

① 언어선택/ 반입금지 안내



언어선택이 첫 페이지에 따로 크게 표기됨.

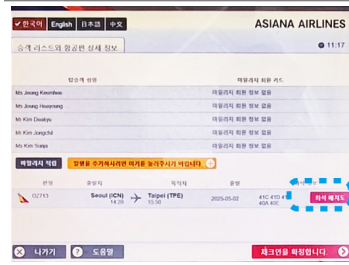
하단 모바일 체크인중복 안내 슬라이드가 다 출력되기 까지 너무 느리고(10초) 작음.

반입금지 화면이 따로 안내됨.

② 여객/항공편 조회

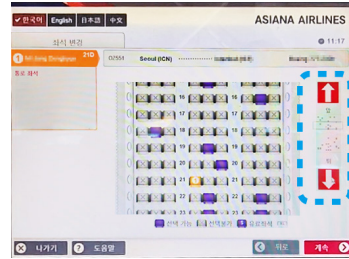


도착지 예시를 선택하면 항공편이 나열되어 쉽게 입력.



좌석변경 옵션 버튼이 작아 모르고 지나갈 수 있음.

③ 좌석변경



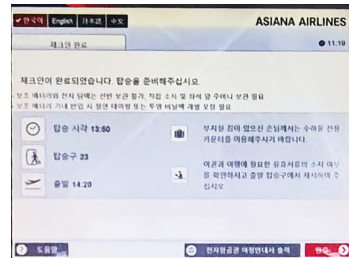
섹션 위치 변경 버튼이 화살표라 드래그 하려는 경우가 있음.

옵션) 위탁 수하물태그 출력

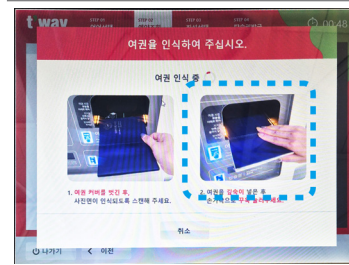


사용자별 수하물 개수 입력. 사용자명 폰트가 너무 작음.

④ 탑승권 출력 / 완료



텍스트로만 완료 알림.



여권 예시 사진이 틀렸음. 더 깊게 넣어야 작동함.



버튼모양이 동그라미로 이전 단계들과 달라 처음에 인지가 쉽지 않음.

③ 좌석변경



프로세스상 기본으로 들어가 있고 섹션의 위치 바로 선택.

④ 탑승권 출력 / 완료



캐릭터를 이용해 친화적으로 완료 알림.

Figure 2 Process and GUI by models

이론적 고찰에서 조사한 NIA 키오스크 공통 UI 가이드(Table 3) 및 유니버설 디자인 7대 원칙(Table 4)을 바탕으로, 디지털 UX 관찰 요소(Table 6)의 GUI 부분을 휴리스틱 평가(Heuristic Evaluation) 방식으로 분석하였다. 평가는 각 요소가 해당 준거를 충족하는 정도를 3단계(우수:○, 보통:△, 미흡:X)로 수행하였으며, 그 결과는 Table 10과 같다.

Table 10 Heuristic Evaluation of Digital UX(GUI)

관찰 요소 및 평가 준거	구형	신형
1. 폰트 크기 및 정보의 시인성 -NIA원칙2: 가시성, 글자크기 12mm이상, UD원칙4: 인지 가능한 정보	X	△
2. 터치 버튼 크기 및 배치 규칙, 주변과의 구분 -NIA원칙4: 조작 용이성, 큰 버튼 및 위치, NIA원칙5: 일관된 레이아웃, UD원칙3: 간단/직관적 사용	X	△
3. 정보의 명확성 및 혼동 가능성 -NIA원칙3: 직관적인 UI, UD원칙3: 간단/직관적 사용	○	△
4. 수행 및 오류 피드백의 명확성 -NIA원칙3: 명확한 피드백, 정확한 오류 안내, UD원칙5: 오류에 대한 포용	△	○

평가 결과, 구형 모델은 전반적으로 사용성 준거를 충족하지 못했다. 특히 ‘폰트 크기 및 시인성(1번)’과 버튼 배치(2번) 항목에서 ‘미흡X’ 평가를 받았다. 이는 Figure 2에서 확인되듯이 전반적인 폰트 크기가 작고, 주요 진행 버튼인 ‘다음’ 버튼이 일관성 없이 화면 모서리에 위치하여 사용자가 누르기 어렵기 때문이다. 그러나 정보는 명확하게 전달하고 있어(4번) ‘우수○’로 평가되었으며, ‘수행/오류 피드백 명확성(4번)’ 측면은, 완료 알림이 텍스트로만 제공되어(Figure 2, ④) 사용자에게 명확한 상태 변화를 전달하지 못해 ‘보통△’ 수준으로 평가되었다. 반면, 신형 모델은 구형 모델의 문제점들을 일부 개선하였으나 여전히 한계점이 보였다. ‘시인성(1번)’ 측면에서는 전반적으로 폰트와 버튼 크기를 확대하여 NIA원칙2를 준수하려는 노력이 보였다. 그러나 첫 화면 하단에 제시된 ‘모바일 체크인 완료 승객’ 관련 공지(Figure 2, ①)가 작은 글씨의 슬라이드 형태로 매우 느리게(약 10초 소요) 표시되어 대부분의 사용자가 내용을 인지 못하고 다음 단계로 넘어가는 문제가 관찰되었다. 이는 본 연구의 성공률 분석(Figure 3, 4)에서 확인된 주요 실패 원인(모바일 체크인 후 중복 시도)과 직결되는 문제로, 중요한 정보를 효과적으로 전달하지 못하여(NIA원칙1 위배) 결과적으로 ‘보통△’로 평가를 받았다. 2번 ‘버튼 배치’의 경우 대부분의 화면에서 버튼 스타일과 배치가 일관되었으나, 여권 조회 단계에서 ‘일행 추가’ 버튼이 이전 단계들과는 다른 원형 디자인으로 제시되어(Figure 2, ②) NIA원칙5(일관성)를 부분적으로 위반하여 ‘보통△’ 평가를 받았다. 이는 관찰 조사에서도 일부 사용자가 해당 버튼을 정보의 일부로 보는 듯 즉시 인지하지 못하고 머뭇거리는 행동으로 나타나기도 했다. 3번 ‘정보 명확성 및 혼동 가능성’ 측면에서는, 여권 스캔 예시 사진이 실제 올바른 스캔 위치와 다르게 잘못 제시되어(Figure 2, ②) 오히려 사용자에게 혼란을 주고 오류를 유발할 수 있다는 점에서 NIA원칙3(직관적인 UI)과 UD원칙3(간단/직관적 사용)을 저해하여 ‘보통△’로 평가되었다. 그러나 완료화면에 그래픽 캐릭터를 활용하는 등(Figure 2, ④) 사용자 친화적이고 명확한 피드백을 제공하려는 노력이 보여 4번 ‘수행/오류 피드백 명확성’은 NIA원칙3 및 UD원칙3을 잘 준수한 것으로 ‘우수○’로 평가를 되었다. 결론적으로 신형 모델에 비해 주요 사용성 측면에서 뚜렷한 개선을 보여주었으나, 디자인 요소의 일관성 유지와 혼동을 유발할 수 있는 정보 제공 측면에서는 여전히 개선의 여지가 남아 있는 것으로 분석되었다.

4. 3. 사용자 조사 결과

4. 3. 1. 조사 대상자의 인구통계학적 특성과 관찰 그룹 분류

조사 대상자의 인구통계학적 특성과 이용 키오스크는 Table 11과 같다.

Table 11 Demographic Characteristics of Survey Participants and Kiosks Used

특성	구분	N(%)	특성	구분	N(%)
성별	남성	28(58.3)	국적	내국인	29(68.8)
	여성	20(41.7)		외국인	19(31.3)
연령	20대	10(20.8)	동반객 수	1인	30(62.5)
	30대	11(22.9)		2인	12(25.0)
	40대	8(16.7)		3인 이상	6(12.5)
	50대	9(18.8)	이용 모델	구형	24(50.0)
	50대60대 이상	10(20.8)		신형	24(50.0)

성별, 연령, 국적 등이 대체로 고르게 분포하며 동반객을 포함하여 한 번에 여러 명을 수속하는 경우도 있었다. 이용 키오스크는 구형과 신형 각각 24명씩이다. Environments와 Objects는 모든 사용자에게 거의 유사하므로 공통 요소로 먼저 분석하였고, Activities, Interactions, Users는 키오스크 종류(구형/신형)와 연령대(40대 이하/50대 이상) 기준으로 4개 그룹으로 나누어 분석하였다. 이렇게 구분한 이유는 조사 대상자를 다음 Table 12와 같이 4가지 특성별로 ‘주변의 도움 없이 탑승권 출력 완료까지의 성공률’을 먼저 분석해본 결과 키오스크와 연령에 따른 격차가 가장 유의미하게 컸기 때문이다.

Table 12 Success Rate Comparison by Participant Characteristics

조사 대상자 속성(성공률)	성공률 대비
구형 모델(13/24명, 54.2%) : 신형 모델(7/24명, 29.2%)	1 : 0.53
40대 이하(16/29명, 55.2%) : 50대 이상(4/19명, 21.1%)	1 : 0.38
남성(13/28명, 46.4%) : 여성(7/20명, 35.0%)	1 : 0.75
외국인(7/15명, 46.7%) : 내국인(13/33명, 39.4%)	1 : 0.84

Table 13 AEIOU Analysis 4-Group Classification

모델	연령	조사 대상자 수
구형	40대 이하	13
구형	50대 이상	11
신형	40대 이하	14
신형	50대 이상	10

4. 3. 2. Environments(환경) 관찰 결과

인천공항 제1 터미널은 여러 항공사가 밀집되어 있어 이용 밀도가 높았고, 제2 터미널보다 천장이 낮고 공간도 협소해 혼잡하게 느껴졌다. 오전 시간대에는 출국 여객이 몰려 상대적으로 붐비는 반면, 오후에는 비교적 한산해지는 경향이 있었다. 오후에는 해가 낮아지면서 햇빛이 키오스크 화면에 반사되는 사례도 관찰되었다. 키오스크 자체에는 음성안내가 없지만, 일반적으로 주변 소음이 사람의 집중에 영향을 미치므로 이를 측정하였다. 키오스크 사용자가 4~6명 있는 상태에서 15초간 소음계를 이용해 측정한 결과, 대화가 없을 때는 55~59dB 수준이었고, 사용자 간 대화가 있으며 동시에 청사 안내방송이 나올 경우에는 57~67dB의 분포를 보였다. 한국환경공단에서는 50dB을 교실 내부, 60dB을 일반적인 대화소리, 70dB을 15m 거리에서 지나가는 자동차 소리로 일반적인 소음원의 소리 수준을 제시하고 있다. 안내방송은 약 3분, 2분, 4분, 12분 등 불규칙한 간격으로 나왔으며, 한국어, 영어, 중국어 등으로 1~2분 정도 길이었다. 키오스크는 각 항공사의 체크인카운터를 바로 보았을 때, 정면과 측면 방향에 7~9대 정도씩, 멀리서 접근 시에도 잘 보이는 열린 공간에 배치되어 있었다.

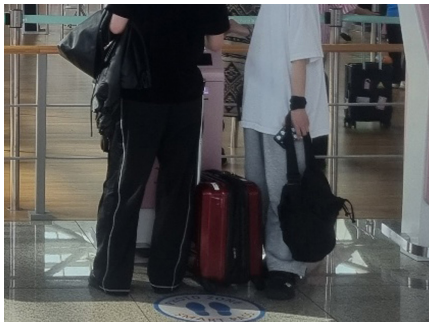
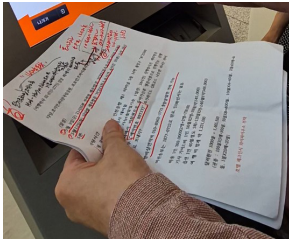
Table 14 Environments

장 소		
	〈구형 모델〉	〈신형 모델〉
일 시	2025년 4월 25일 ~5월 15일 9시~18시	
소 음		
	〈평시〉	〈사용자 대화 및 안내방송 중〉

4. 3. 3. Objects(사물) 관찰 결과

여객 대부분은 가방을 메고 캐리어를 끌고 다녔다. 손에는 휴대폰과 여권 또는 예약확인서를 소지하고 있었으며, 일부는 스캔 단계에서야 가방에서 여권을 꺼내느라 지체하였다. 특히 한 손에는 휴대폰을 든 채 여권 커버를 벗기고 정확한 위치에 여권을 올려놓는 과정은 번거롭고 부담스러워 보였다.

Table 15 Objects

캐리어 / 가방 / 카트			
여권 / 휴대폰 / 예약확인서			

4. 3. 4. Activities(행동), Interactions(상호작용), Users(사람) 관찰 결과

Activities는 추가로 사용 전 단계에서 기기의 접근과 탐색을, 사용 후 단계에서는 체크인 성공 또는 실패에 따른 활동을 관찰 분석하였다. 또한, Users는 그 단계에서 주변의 도움을 받은 비율을 기록했다.

다음 Table 16은 ‘구형 모델 40대 이하’ 그룹 관찰이다.

Table 16 Group ‘Old Model Kiosk, Under 40s’ (13 participants)

진행	이미지	AIU	관찰 결과
사용 전		A	-대부분 키오스크에 자연스럽게 다가섬. -초기화면을 번역 앱으로 탐색한 경우가 있음. -항공사 선택하여 시작 -초기화면을 관찰하고 여기 저기 눌러 본 경우가 있음. -시작 전부터 여권 스캔을 시도한 경우가 있음. -외국인 중 항공사 인지하는 데 오래 걸리는 경우가 있음.
사용 중	언어 선택 / 반입 금지 공지	A	-외국인인 경우 언어변경 버튼을 누름 -다음 버튼을 누름.
		I	-상단에 언어선택 버튼이 있고 동시에 반입금지 목록이 보이는 한 페이지로 구성. -대부분 2~3초안에 넘어감.
	여객 / 항공편 조회	U	-외국인인 경우 언어를 변경하고자함. -반입금지물품을 잘 확인 안하고자함. -1/14(7.1%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
		A	-고개를 숙여 여권스캐너에 여권을 넣음. -동반 수속하지 않고 따로 2회 수속 진행한 경우가 있음. -여권 스캔 단계에서 백팩을 내려서 여권을 꺼냄. -동반객 여권을 받으려고 대기하다 길어져 시간 연장 버튼 누른 경우가 있음.
		I	-여권 스캔을 4번 실패하고 5번째 성공한 경우가 있음. -인원추가 버튼을 인지 잘 못하는 경우가 몇 있음.
		U	-자신의 항공편과 여객정보를 조회하고자 함. -1/14(7.1%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
	좌석 변경	A	-좌석변경 버튼을 대부분 누르지 않음. -좌석변경 버튼을 누른 경우 페이지 탐색 버튼을 통해 자리를 찾아 봄.
		I	-좌석 변경 페이지 이동은 버튼식인데 드래그를 시도한 경우가 있음.
	위탁 수하물 여부 / 태그 출력	U	-동반객과 옆자리에 앉고자 함. -1/14(7.1%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
		A	-고개를 약간 숙여 수하물태그를 수취함.
		I	-수하물태그가 50cm가량 길게 나오며 바닥 쪽으로 늘어짐.
		U	-위탁 수하물이 있음을 입력하고자 함. -1/14(7.1%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.

탑승권 출력 / 완료	 	A -고개를 숙여 탑승권을 수취함.
		I -탑승권 출력이 불가하고 탑승권 용지에 사유가 프린트된 '교환증'으로 직원에게 제출하라는 메시지가 나온 경우가 있음.
사용 후	 	U -탑승권을 발급받고 싶어 함. -2/14(14.3%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
		A -물건 등을 챙겨서 다음 행선지로 이동. -동반객들에게 출력물을 배포함. -수하물태그를 수하물에 부착하는 경우가 있음.

다음 Table 17은 '구형 모델 50대 이상' 그룹의 관찰이다.

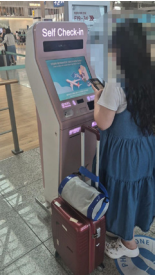
Table 17 Group 'Old Model Kiosk, 50s and Older' (11 participants)

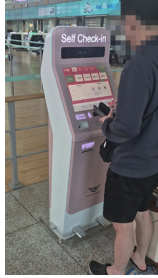
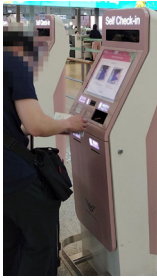
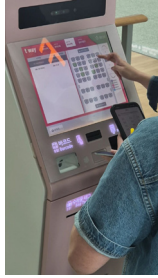
진행	이미지	AIU	관찰 결과
사용 전	 	A	-시작 전부터 불안한 눈빛. 여권스캐너에 접힌 채로 여권을 올려놓음. 이후 바로 도움 요청한 경우가 있음. -처음부터 끝까지 다 도움 요청하는 경우가 많음. -근처 여행사 직원이 대신 도와주는 경우가 많음. -시각장애로 글자가 거의 안 보여 도움을 요청한 경우가 있음. 안경을 안 가져 나왔다고 함.
사용 중	언어 선택 / 반입 금지 공지  	A	-다음 버튼을 누름.
	여객 / 항공편 조회  	A	-여권을 뒤집어 넣거나 어찌할지 몰라 도움을 요청하는 경우가 많음. -여권 조회되었는데 다음 단계에서 다시 여권 인식시킴. -여권을 스캐너에 밀착시키지 않고 그냥 올려놓아 인식 실패하는 경우가 있음. I -여권 인식 과정이 잘 진행되는지 피드백이 부족함. -모서리의 다음 버튼이 잘 안 눌러서 4회 누른 경우가 있음. -항공편명에 예약번호를 넣음. 동반 예약자 6명이 이미 수속해서 리스트에 같이 뜨는데 승객이 많으니까 본인 리스트를 잘 인지 못 함. U -자신의 항공편과 여객정보를 조회하고자 함. -7/10(70%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.

좌석 변경			A -대부분 좌석변경 없이 다음 버튼 누름.
			I -좌석변경 버튼을 인지 못 하는 경우가 많음.
			U -좌석변경에 대한 욕구가 적음. -3/10(30%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
위탁 수하물 여부 / 태그 출력			A -수하물이 있는 경우 개수를 입력함. -수하물태그를 수취함.
			I -길게 나오는 출력물을 응시하고 허리를 약간 숙이고 수취함.
			U -5/10(50%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
탑승권 출력 / 완료			A -무릎을 굽혀 탑승권 수취하는 경우가 있음.
			I -출력물이 나오지 모르고 대기하는 경우가 있음.
			U -4/10(40%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
사용 후			A -수취한 출력물들을 동반객과 정리함. -수속 완료에 대한 만족감을 표시.

다음 Table 18은 ‘신형 모델 40대 이하’ 그룹의 관찰이다.

Table 18 Group ‘New Model Kiosk, Under 40s’ (14 participants)

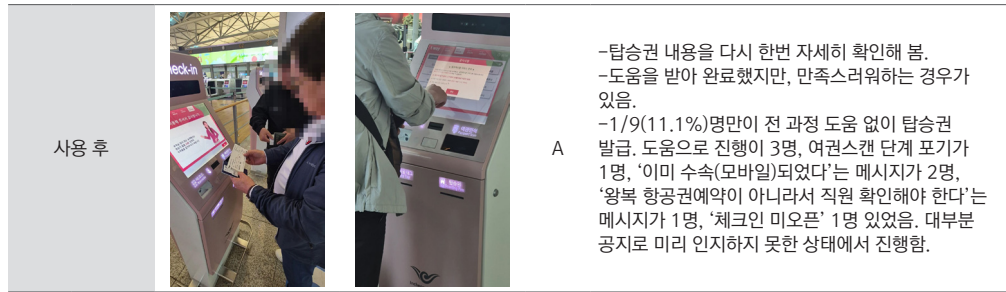
진행	이미지	AIU	관찰 결과
사용 전			A -시작 전에 자신의 예약정보를 확인하는 경우가 있음.

사용 중	언어 선택 / 반입 금지 공지			A - 대체로 빠르게 다음 버튼 누름. I - 버튼이 큰 편이어서 무리 없이 눌림. - 최근 보조배터리 관련한 항공기 사고로 관련 공지 페이지가 2페이지 추가됨. - 하단에 작은 글씨로 모바일 체크인 공지가 슬라이드로 등장하나, 다 나오기 전에 대부분 보지 못하고 다음으로 넘어감. U - 빠르게 다음 단계로 넘어가고자 함. - 도움 받는 경우 없음.
	여객 / 항공편 조회			A - 들고 있던 서류 등 짐을 내려놓고 여권 스캔 진행하는 경우가 있음. - 여권을 가방에서 찾아 스캔하는 데 오래 걸림(20초). I - 가이드 화면의 잘못된 예시로 입구 쪽에 걸쳐 놓는 등 여권의 위치를 잘 못 놓은 경우가 4명 있었음. U - 여권 스캔을 4회 이상 시도했으나 안 되어 항공사 직원이 도와준 경우가 있음. - 4/15(26.7%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
	좌석 변경			A - 대체로 빠르게 선택 후 다음 버튼 누름. I - 좌석 페이지를 넘길 때 버튼을 못 보고 스크롤 시도한 경우가 2명 있음. - 대부분 좌석 페이지를 넘기며 확인하고 선택함. U - 좌석을 변경하고자 함. - 도움받는 경우 없음.
	탑승권 출력 / 완료			A - 고개를 약간 숙여 탑승권 수취함. I - 출력 중임을 알리는 아이콘이 너무 작아 눈에 잘 띄지 않음. U - 도움받는 경우 없음.
	사용 후			A - 6/15(40%)명만이 탑승권 발급받음. 여권스캔 단계 포기자가 3명. 이미 수속(모바일)되었다는 메시지가 2명, 왕복 항공권예약이 아니라는 직원 확인해야 한다는 메시지가 2명 등 있었음. 대부분 공지로 미리 인지하지 못한 상태였음.

다음 Table 19는 '신형 모델의 50대 이상' 그룹의 관찰이다.

Table 19 Group 'New Model Kiosk, 50s and Older'(10 participants)

진행	이미지	AIU	관찰 결과
사용 전	 	A	-교통약자 전용 키오스크에서 옆의 일반용으로 자리 옮긴 경우가 있음. -시작 전에 가방에서 여권부터 꺼내는 경우가 있음. -시작부터 모르겠다고 도움을 요청한 경우가 2/9(22.2%)명 있음.
사용 중	언어 선택 / 반입 금지 공지	A	-반입금지 공지에 동의 버튼 눌러야 하는지 물어보는 경우가 있음.
	여객 / 항공편 조회	I	-버튼이 큰 편이어서 무리 없이 눌림. -하단에 작은 글씨로 모바일 체크인 공지가 슬라이드로 등장하나, 다 나오기 전에 대부분 보지 못하고 다음으로 넘어감.
	좌석 변경	U	- 2/9(22.2%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
	탑승권 출력 / 완료	A	-여권이 인식이 잘 안되거나 위치를 잘 못 놓아서 1분 이상 지체되어, 초기 화면으로 돌아간 경우가 3/9(33.3%)명 있음. -여권 인식이 1분 이상 안 되자 초기화면으로 돌아감. 사용자는 민망한 듯 떠나는 경우가 있었음. -여권 인식 과정이 잘 진행되고 있는지 피드백이 부족함. -인원추가 버튼이 깜빡이는데도 인지하지 못하는 경우가 있음. 앞의 다른 버튼과 다르게 동그라미 형상임.
사용 중	좌석 변경	I	-인원추가 버튼이 깜빡이는데도 인지하지 못하는 경우가 있음. 앞의 다른 버튼과 다르게 동그라미 형상임.
	좌석 변경	U	- 4/9(44.4%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
	좌석 변경	A	-먼저 수속한 동반객에게 자리 위치 확인하는 경우가 있음.
	좌석 변경	I	-좌석 페이지를 넘기며 확인하고 넘어감.
사용 중	좌석 변경	U	- 3/9(33.3%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.
	좌석 변경	A	-고개를 약간 숙여 탑승권 수취함.
	좌석 변경	I	-탑승권이 출력 완료되었는데도 가져가지 않고 손만 대고 망설임(7초).
	좌석 변경	U	- 2/9(22.2%)명이 이 단계에서 도움을 받고자 함.



4. 3. 5. 성공률 측정

본 연구에서 '성공'은 주변 도움 없이 탑승권 출력까지 완료한 경우로 정의하였으며, 이외의 모든 경우(도움받음, 진행 불가, 포기 등)는 실패로 간주하였다. SST 환경에서 사용자 경험 실패가 기술 불안과 밀접한 관련이 있으며, 과업 완수 여부가 만족도에 중요한 영향을 미친다(Meuter, Ostrom, Bitner & Rountree, 2003). 또한 ISO 9241-11에 따르면 사용성은 효과성, 효율성, 만족도로 측정될 수 있으며, 이중 효과성(Effectiveness)은 '과업을 정확하고 완전하게 수행하는 정도'로 정의된다. 따라서 본 연구의 성공 정의는 이러한 평가 기준에도 부합한다. 그러나 이해관계자 인터뷰에 따르면, 대형항공사의 구형 모델은 수하물 위탁 병목을 줄이기 위해 모바일 체크인 후에도 키오스크 탑승권 발행을 허용하며 수하물태그 발행을 유도하는 반면, LCC의 신형 모델은 모바일 체크인 완료 후 추가 조작이 불가능하여 동일 기준으로만 평가 비교하기 어렵다. 이러한 상황을 고려하여 전체 48명을 구형, 신형, 전체의 세 그룹으로 나누어 성공률을 측정하여 분석하였다. 다음 Figure 3은 그 결과이다.

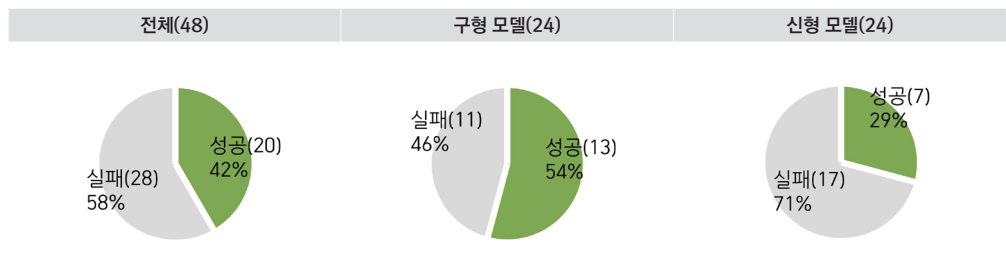


Figure 3 Self Check-in Kiosk Success Rate

전체 성공률이 41.7%로서 1분 이상 키오스크 앞에 머물렀을 때 탑승권 출력 단계까지 완료하는 비율이 생각보다 높지 않음을 확인할 수 있었다. 특히 신형 모델의 성공률은 29.2%로 매우 낮았다. 실패 원인을 살펴보면, 구형 모델에서는 도움을 받은 조사 대상자가 8명(72.7%)으로 가장 높은 비율을 차지했으며, 이는 수행 과정에서의 어려움으로 해석할 수 있다. 반면 신형 모델의 경우는 여객 조회 '수속 불가' 메시지를 받은 비율이 9명(52.9%)으로 가장 높았다. 메시지 내용을 보면 모바일 체크인 시 표시되는 '이미 수속된 승객이거나 수속이 불가능한 상태입니다. 카운터에서 직원의 안내를 받으시기 바랍니다.'(4명)와 '도착지 국가 규정에 따라 왕복 항공권 확인이 필요합니다. 카운터에서 직원의 안내를 받으시기 바랍니다.'(3명)의 비중이 높았는데 이후에도 다시 체크인 시도를 하는 경우가 많았다. 이는 메시지를 제대로 인지하지 못해 반복 시도가 발생했다는 점에서, 시스템 설계의 안내 전달 방식과 사용자 형태가 맞물린 복합적 문제로 해결될 수 있다. 특히 관찰조사에 드러난 첫 화면의 하단의 작은 폰트로 10초간에 걸쳐 천천히 나타나는 '모바일체크인 완료 승객은 항공사 카운터로 바로 와주시기 바랍니다'의 슬라이드 메시지는 거의 모든 사용자가 메시지가 다 나타나기 전에 언어선택을 완료하고 다음으로 넘어갔다는 점에서 내용 전달 효과가 거의 없었다. 신형 모델은 구형 모델보다 진행 단계도 적고 GUI도 상대적으로 용이하게 만들어져 있으나 이러한 이유로 전체적인 성공률이 매우 낮게 측정되었다.

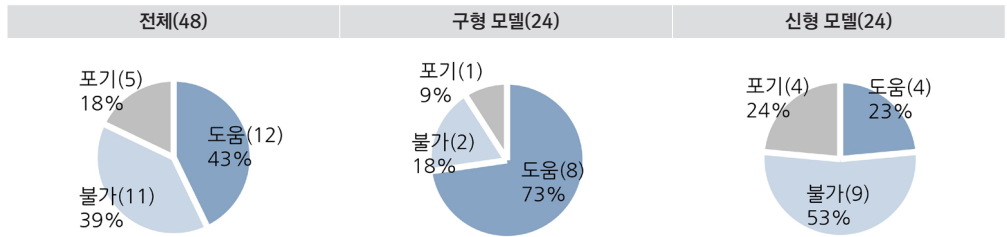


Figure 4 Self Check-in Kiosk Failure Reasons

다시, 앞서 정의된 AEIOU의 네 그룹 중 ‘성공’ 기준을 달성한 조사 대상자만을 대상으로 평균 수행 시간을 산출하였다. 이는 성공한 사용자 내에서도 키오스크 유형과 연령대에 따라 수행 시간에 차이가 나타나는지를 확인하고자 한 것이다. 분석 결과, 네 그룹 모두 평균 수행 시간이 약 1.5~3분 사이로 나타났으며[구형·40대 이하(10명): 2.90분, 표준편차 0.94 / 구형·50대 이상(3명): 2.67분, 표준편차 0.94 / 신형·40대 이하(6명): 1.67분, 표준편차 0.75 / 신형·50대 이상(1명): 2.00분, 표준편차 0.00], 이를 구형과 신형 모델로 나누어 보면, 신형 모델이 상대적으로 더 짧았다. 이는 성공률에서는 모바일 체크인과 혼동 등으로 신형 모델이 더 낮게 나왔지만, 실제 유효한 상황에서는 신형 모델이 더 높은 효율성을 보였음을 시사한다. 또한 신형과 구형의 더 빠른 연령대가 다른 것으로 보아 키오스크에 숙련자라면 연령에 따른 수행 속도의 차이는 유의미하지 않은 것으로 보인다.

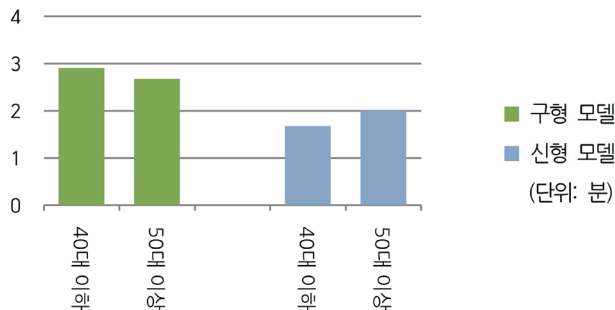


Figure 5 Comparison of Completion Times for AEIOU Groups

4. 3. 6. 사용자 특성별 사용성 분석

본 연구의 ‘연구질문 2’는 키오스크 사용성 문제가 사용자 특성에 따라 어떻게 다르게 나타나는지를 규명하는 것이었다. 이를 위해 관찰 조사 대상자의 인구통계학적 특성(Table 11)과 성공률 비교 데이터(Table 12), 그리고 실제 참가자의 연령 분포 데이터를 바탕으로 주요 사용자 특성별 성공률 차이를 심층적으로 분석하였다.

분석 결과, 연령에 따른 성공률 차이가 가장 결정적 요인으로 나타났다. 40대 이하 사용자 그룹(16/29명, 55.2%)의 성공률은 50 이상 사용자 그룹(4/19명, 21.1%)보다 현저히 높았다(Table 12). 이는 AEIOU 관찰 결과(Table 17, 19)에서도 50대 이상 사용자들이 키오스크 조작 전반, 특히 여권 스캔이나 버튼 인지 등에서 더 많은 어려움을 겪고 도움을 요청하는 비율이 높았던 것과 일치한다. 작은 글씨, 복잡한 단계, 익숙하지 않은 인터페이스 등이 고령층의 성공적인 과업 수행을 저해하는 주요 장벽임을 재차 확인하였다.

국적 변수의 경우, 표면적인 성공률(외국인 46.7% : 내국인 39.4%)만 보면 외국인이 내국인보다 다소 높은 것처럼 보이거나(Table 12), 이는 표본 내 연령 분포의 차이에 기인한 결과일 가능성이 매우 높다. 실제 참가자 연령 데이터를 분석한 결과, 내국인 그룹(33명)에서는 50대 이상 사용자가 약 48.5%(16명)를 차지한 반면, 외국인 그룹(15명)에서는 50대 이상 사용자가 약 33.3%(5명)에 그쳐 내국인 그룹의 고령층 비율이

상대적으로 높았다. 즉, 내국인 그룹에 성공률이 현저히 낮은 고령층 사용자가 상대적으로 더 많이 포함되어 있어, 그룹 전체의 평균 성공률이 낮아진 것으로 해석된다. 따라서 관찰된 국적별 성공률 차이는 국적 자체의 영향이라기보다는 연령이라는 교란 요인(confounding factor)의 영향이 크게 작용한 결과로 보는 것이 타당하다.

그룹에도 불구하고, 국적 변수가 사용성 문제와 전혀 무관한 것은 아니다. 성공률과 별개로, AEIOU 관찰 및 인터셉트 인터뷰 결과(Table 16, 20)에서는 외국인 사용자들이 초기 단계(언어 및 항공사 선택)에서 겪는 특정 어려움(예: 항공사 로고 인지 어려움, 번역 앱 사용)이 확인되었다. 이는 인터페이스의 문화적 보편성 측면에서는 여전히 개선이 필요함을 시사한다.

사용경험 수준 또한 사용성 문제 양상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인터셉트 인터뷰 결과(Table 20)를 살펴보면, 키오스크 사용경험이 1회인 사용자들은 주로 기본적인 조작 방식 자체에 대한 어려움을 토로했다.(예: “뭘 눌러야 할지 모르겠다”, “여권을 어떻게 인식시키는지 모르겠다”). 반면, 사용경험이 8회 이상인 숙련된 사용자들은 시스템의 비효율성이나 특정 기능의 불편함(예: 중복 정보 입력, 키패드 배열)을 지적하는 경향을 보였다. 이는 사용경험 수준에 따라 사용자가 직면하는 문제의 유형과 개선 요구사항의 초점이 다를 수 있음을 시사한다.

4. 4. 인터셉트 인터뷰(Intercept Interview)

관찰조사에 참여한 내·외국인 중 응답에 동의한 13명을 대상으로 간단한 인터뷰를 실시하였다. 수속 중인 여객들은 대체로 인터뷰 참여에 어려움을 보였으며, 도움을 받은 경우에는 그래도 인터뷰에 잘 응해 주는 편이었다. 인터뷰 질문은 ① 주요 항목의 글자 및 버튼의 크기, 위치, 순서에 대한 인지 여부, ② 화면 터치, 여권 스캔, 탑승권 수령 과정에서의 신체적 불편 여부, ③ 전반적인 불편 사항과 개선 요구사항으로 구성되었으며, 주로 페인포인트와 개선 의견에 초점을 맞추었다. 응답 내용 중 의미가 없는 부분은 제외하고, 핵심적인 페인포인트와 개선 요구사항만을 간략히 정리하였다. 다음 Table 20은 인터뷰 조사 대상자의 특성과 주요 응답이다.

Table 20 Characteristics of Interview participants and Identified Pain Points

모델	성별	연령	국적	사용경험	인터뷰 응답
구형	남성	20대	내국인	4~5회	여권 인식이 잘 안되고 여권스캐너 안쪽까지 보려니 좀 어려워요. 좌석선택 시 스크롤이 잘 됐으면 좋겠어요.
신형	여성	20대	외국인	1회	시작화면의 항공사 선택 버튼이 무엇인지 인지가 잘 안됐어요. 여권 스캔할 때 속여 보느라 허리가 좀 불편했어요.
구형	남성	40대	내국인	8회 이상	숫자 키패드가 전화기와 반대로 되어 있어서 그게 좀 불편한 것 같아요. 여권 번호가 있으면 탑승편이 뭔지 알 수 있을 것 같은데 다시 입력하라고 해서 중복적으로 넣는 게 불편해요.
구형	남성	50대	내국인	2~3회	‘다음’이라든지 ‘확인’ 같은 버튼 글씨가 좀 더 컸으면 좋겠어요.
구형	남성	50대	내국인	1회	아 뭘 모르겠어요. 맨 처음에 시작할 때 들어가서 전체적으로 눈에 확 안 들어와요. 모든 게. 내용이 뭘 눌러야 할지 뭘 하라고 하는지.
구형	여성	60대	내국인	1회	‘계속’ 버튼이 화면 모서리에 있어서 잘 터치가 안 돼요.
구형	남성	60대	내국인	1회	제목을 크게 해주면 좋겠어. 글씨를 좀 더 크게 했으면 좋겠어. 화면도 사람 키 중간에 있어야 하는 데 생각보다 낮아.
구형	남성	60대	내국인	1회	마음이 급하니까 글씨를 다 안 보게 되네. 음성으로 말을 해주면 우리는 알아들으니까 하기가 편하지.
구형	여성	60대	외국인	1회	여권을 어떻게 인식시키는지 사용하는지 잘 모르겠어.
구형	남성	60대	내국인	1회	천천히 여유를 가지고 해야 하는데 마음이 급해서 몇 가지 볼 것을 놓친 것 같아요. 이미 짐 부칠 게 있다고 했으면 옵션 개수에 0은 필요 없고 1부터 하면 되는데 개선하면 좋겠네.
신형	남성	20대	내국인	8회 이상	목적지 선택에서 한번에 다 보이면 좋겠는데 공백이 많은데도 다음 페이지로 넘어가야 하는 게 불편해요.
신형	남성	70대	내국인	1회	승객 추가 버튼이 좀 햇갈려서 주춤했어.
신형	남성	70대	내국인	2~3회	글씨가 너무 작아. 여권 인원추가 버튼이 잘 안 보여. 여권 커버 있을 때 벗겨내고 해야 하는 게 불편해.

4. 5. 이해관계자 인터뷰(Stakeholder Interview)

현장조사와 같이 한정된 기간의 관찰이 아닌, 셀프체크인 키오스크의 사용 전반에 대한 이해와 주요 이슈를 파악하기 위해 관련 분야 이해관계 전문가 4명을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 본 조사는 기존 현장조사 결과를 보완하고, 보다 장기적이고 구조적인 문제를 확인하기 위한 목적을 갖는다. 인터뷰는 2025년 5월 2일부터 19일까지 공항 현장과 관련 사무실을 직접 방문하여 진행하였으며, 심층적이고 개방적인 대화를 통해 다양한 관점과 인사이트를 폭넓게 수집하였다. 다음 Table 21은 인터뷰 대상자 목록이다.

Table 21 List of Stakeholders

구분	개발사 직원	공항 관리자	항공사 직원1	항공사 직원2
인터뷰 사진				
이름	김**	이**	빈**	김**
소속	에임시스템(주)	인천공항시설관리	대한항공	티웨이항공
분야	시스템 개발	스마트장비 관리	여객 수속 응대	여객 수속 응대
경력	10년	19년	30년	1년 미만

먼저, 개발사 직원을 통해 시스템 설계 및 구현 과정에서의 기술적 한계, 실제 사용자 요구 반영 과정, UI/UX 개선 경험 등 개발 관점에서의 문제와 해결 사례를 파악하였다. 공항 관리자를 통해서는 시스템 기획 및 운영 관리, 실제 이용 현황과 운영 효율성에 대한 관점을 확인하였다. 마지막으로, 항공사 직원을 통해 승객 응대 및 서비스 제공 현장에서 발생하는 문제, 승객 만족도 및 불만 사례를 파악하고자 하였다. 다음 Table 22는 인터뷰의 결과 내용을 요약한 것이다.

Table 22 Stakeholder Interview Results

공통 이슈	• 여권 스캔 과정에서 승객의 실수가 많고, 안내 이미지 및 UI/UX가 불명확해 오류가 빈번하게 발생함. • 체크인 단계가 많고, 텍스트가 많거나 글씨가 작아 초보자·고령층에게 진입장벽이 높음. • 모바일 체크인 후에도 키오스크에서 다시 수속을 시도하는 등, 안내 부족으로 혼란이 발생함. • 승객이 반드시 알아야 할 정보(게이트, 위험물 등)가 명확히 전달되지 않아 혼란이 있음.
시스템 개발자	• 항공사가 제공하는 애플리케이션을 보면 항공사별 Departure Control System(DCS, 출발관리시스템) 및 요구사항이 달라 통합에 기술적 어려움이 큼. • UI/UX 구조는 초기에 정해진 뒤 거의 변하지 않고, 각 항공사별로 색상·이미지 등만 소폭 수정됨. • 사용자 개선의 핵심은 '속도'와 '명확한 안내'로, 화면 수 최소화와 직관적 메시지 전달이 중요함. • 여권 스캔 등 하드웨어 한계와, 실시간 피드백 부족 문제를 인식하고 있음. • 해외 사례(체크인·수하물 동시 처리) 벤치마킹 필요성을 언급함.
공항 관계자	• 키오스크 이용률은 COVID-19 이후 회복되고 있으며 현재 20개 항공사가 연계되어있고, 앞으로도 추가할 항공사가 있어 증가할 것임. • 하드웨어(프린터, 스캐너 등) 장애, 시스템 반응 속도 저하, 항공사별 화면 차이 등 현장 운영상 어려움이 많음. • UI/UX 표준화 및 단계 간소화, 정보 전달의 명확성 강화가 필요함. • 사용자 유형별(내국인, 외국인, 고령층 등) 맞춤형 안내 및 지원 필요성을 강조함.
항공사 직원	□ 대형항공사: • 시스템이 노후되어 복잡하며, 실물 탑승권 수요와 대면 서비스 선호가 LCC에 비해 높음. • 애플리케이션 제작 시 실제 경험자가 참여하지 않은 듯함. • 셀프체크인 실패 시 클레임 증가, 성공률 제고와 안내 강화 필요성이 큼. □ LCC: • 비교적 최신 UI/UX를 적용해 직관적이지만, 여권 스캔 안내 부족과 모바일 체크인 혼동이 많음. • 직원 도움 시 대부분 문제는 즉시 해결됨.

다음 Figure 6은 인터뷰 결과를 바탕으로 정리한, 셀프체크인 키오스크와 관련된 각 회사 간 이해관계 구조를 간략히 도식화한 것이다.

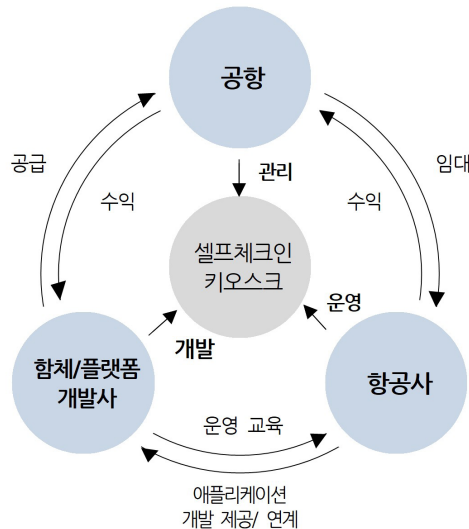


Figure 6 Self Check-in Kiosk and Stakeholder Structure

이해관계자 인터뷰와 시스템 구조 분석을 종합하면, 현재 공항운영자 - 항공사 - 개발사 간 삼각 구조는 통합적 의사결정을 어렵게 하고 책임 소재를 모호하게 만든다. 공항운영자는 인프라와 현장 관리를 담당하지만 시스템에는 개입이 제한되며, 개발사는 항공사별 다른 DCS 구조로 인해 통일된 UI/UX를 제공할 수 없다. 이로 인해 승객은 항공사를 바꿀 때마다 전혀 다른 시스템 환경에 적응해야 하는 불편을 겪고 있다.

5. 논의 및 제언

AEIOU 방법론에 따른 분석 결과, 공항 셀프체크인 키오스크 사용 시 여권 스캔 오류, 모바일 체크인 중복 시도(Activities), 혼잡한 환경과 소음(Environments), 낮은 시인성과 불명확한 피드백(Interactions), 하드웨어 설계 불편 및 GUI 비일관성(Objects), 낮은 전체 성공률과 특히 고령층의 어려움(Users) 등 다양한 문제점이 확인되었다.

따라서, 본 연구의 연구질문 1·2에 대한 주요 결과는 다음과 같다.

- 연구질문 1(주요 실패 원인): 앞서 요약된 AEIOU 각 차원의 문제점들이 주요 실패 원인으로 규명되었으며, 특히 Activities 측면의 여권 스캔 오류와 모바일 체크인 관련 혼란, Interactions 측면의 낮은 시인성과 불명확한 피드백 등이 두드러졌다.
- 연구질문 2(사용자 특성별 차이): Users 특성 분석 결과, 국적이나 사용경험보다 연령이 성공률에 가장 결정적인 영향을 미치는 변수였고, 50대 이상 사용자의 어려움이 심각함을 확인하였다.

선행 연구(ISO 9241-11; Meuter, Ostrom, Bitner & Rountree, 2003)에서 지적하듯, SST 환경의 사용자 실패는 인터페이스 문제로 인한 사용자 실수를 포함하며 서비스 만족도에 직접적인 영향을 미친다. 본 연구에서 확인된 실패 요인들은 바로 이러한 사용자 실수를 유발하는 인터페이스 문제점에 해당한다. 따라서 본 연구는 규명된 문제점 해결과 사용자 경험 개선을 위해 다음과 같이 두 가지 방향을 제안한다.

첫째, 공공 주도 표준화 및 포용적 사용자 인터페이스 설계를 강화해야 한다. 인천공항만 해도 연례된 20개의 항공사별로 GUI 구조가 상이하여 사용자 혼란을 유발하고 있으며, 이는 시스템 구조의 분절성과도 연관된다. 이해관계자 인터뷰에서도 나타난 바와 같이 항공사·공항운영자·개발사가 독립적으로 시스템을 운영하면서

통합적 개선이 어렵다는 문제가 있다. 이에 따라 국내 항공사만이라도 공공기관 주도 통합 UI 가이드라인을 마련하고, 특히 비행편 조회, 여권 스캔, 인원 추가, 좌석선택, 버튼 위치/크기/피드백 등을 통일하여 처음 접하는 사용자도 쉽게 인식할 수 있도록 해야 한다. 또한, 2024년 제정된 디지털포용법에 근거하여, 고령자·외국인·시각장애인을 위한 접근성 강화 기능(고대비 모드, 확대 텍스트, 물리 버튼 대체 등)의 설계 반영이 필수적이며, 이는 해당 법의 취지를 반영하고, 포용적 사용자 인터페이스 설계의 타당성을 뒷받침한다. 따라서 중립적인 플랫폼 설계를 통한 거버넌스 구축도 함께 고려되어야 한다.

둘째, 멀티모달 인터페이스를 도입해야 한다. 조사결과에서 드러난 바와 같이 시각 중심 정보 전달의 한계를 보완하기 위해 음성 인터랙션을 포함한 멀티모달 방식이 필요하다. 음성과 터치가 병행될 때 사용자의 이해도와 성공률이 높아진다(Ahn & Park, 2025; Kim, Nam & Kang, 2022). 이러한 맥락에서 대화형 AI의 음성 안내 및 음성 입력 기능은 실시간 피드백과 지원을 제공함으로써, 사용자 오류 발생 시에도 심리적 불안과 실패 인식을 줄이는 역할을 할 수 있다. 예를 들어 사용자의 목소리를 분석하여 어려움이 느껴진다면 더욱 상세하고 친절하게 안내를 해줄 수 있다. 다음 Table 23은 상황별 멀티모달 대화형 AI 도입 및 개선 시나리오를 제시한 것이다.

Table 23 Multimodal Conversational AI Improvement Scenarios

발견된 문제 상황	개선 방식	멀티모달 대화형 AI 기반 개선 시나리오 예시
1. 여권 스캔 실패	시각 +음성	〈음성〉 “여권을 스캐너 안쪽 유리면에 완전히 밀착시켜 주세요” 〈시각〉 스캐너 입구 LED 점등 + 화면에 ‘올바른 예시’ 애니메이션 제공
2. 모바일 체크인 중복	선제적 대화형 AI 개입	〈음성/화면〉 “안녕하세요. 혹시 모바일 체크인을 이미 마치셨나요? ‘예’ 또는 ‘아니오’를 답변 주시거나 화면의 버튼을 눌러주세요”→(분기 처리) [예]▶ “수하물태그만 바로 출력해 드릴게요” 또는 “위탁 수하물이 있으신 경우 항공사 카운터로 바로 가주세요” [아니오]▶ “여권 스캔부터 시작하겠습니다”
3. 인원 추가/좌석 변경 옵션 인지 부족	맥락 기반 음성 안내 +시각 강조	〈음성〉 “함께 수속하는 추가 일행이 있으신지 답변 주시거나 화면 오른쪽의 ‘일행 추가’ 버튼을 눌러 주세요.” 〈시각〉 해당 버튼 일시적 깜빡임 또는 확대 효과
4. 작은 폰트/버튼	포용적 UI옵션 + 음성지원	화면 하단 ‘접근성’ 메뉴 내 ‘고대비/큰 글씨 모드’ 옵션 제공. 〈음성〉 “화면의 글씨나 버튼이 작아 불편하신가요? 답변 주시면 조절해 드리겠습니다. 또는 화면 하단의 ‘접근성’ 버튼을 누르시면 설정을 직접 변경할 수 있습니다.”
5. GUI 비일관성	표준화된 UI 템플릿 + 음성 가이드	〈설계 제언〉 모든 항공사 앱에 공통 UI템플릿 적용(버튼 위치, 크기, 스타일 통일). 〈음성〉 각 단계별 주요 명령 및 버튼 위치 음성 안내 (예: “다음으로 진행할까요? 답변을 주시거나 화면 오른쪽 하단의 ‘다음’ 버튼을 눌러주세요.”)

물론, AI 기반 멀티모달 인터페이스 도입에는 현실적인 과제들이 따른다. 공항 환경의 높은 배경 소음은 음성 인식의 정확도를 저해할 수 있으므로, 지향성 마이크 기술이나 AI 기반 소음 제거 알고리즘 적용이 필수적일 것이다. 또한, 다양한 국적의 사용자를 포용하기 위한 다국어 음성 인식 및 합성 기술의 지속적인 고도화가 요구된다. 더불어 민감한 개인정보 처리 시 발생할 수 있는 프라이버시 침해 문제에 대해서는 NIA원칙6(개인정보보호)에 입각한 기술적·제도적 보완책 마련이 선행되어야 한다.

- 연구질문 3(AI 적용 방식 및 한계): 연구질문 1·2에서 규명된 문제점 해결을 위해 멀티모달 대화형 AI를 적용하는 구체적인 시나리오를 Table 23과 같이 제시하였다. 주요 적용 방식은 음성 안내/입력, 시청각, 선제적 안내 등이다. 그러나 성공적인 도입을 위해서는 공항 소음, 다국어 처리, 개인정보보호 등 기술적·제도적 한계를 극복해야 함을 확인하였다.

6. 결론

본 연구는 이론적 고찰을 바탕으로 공항 셀프체크인 키오스크 디자인 관찰요소를 도출하고 총 48명의 내·외국인 피실험자를 대상으로 현장 기반의 비디오 관찰과 AEIOU 분석을 수행하였으며 이 중 일부에 대해 인터뷰를 진행하여 보다 정확하게 사용성과 문제점을 도출하고 분석하였다. 또한, 장기간 노출된 전반적인 사용성과 시스템 구조적 문제를 파악하기 위해 이해관계자 인터뷰를 실시하여 보다 심층적인 조사가 이루어지도록 하였다. 그 결과 공항 셀프체크인 키오스크 사용 과정에서 여권 스캔 오류, 인원추가 시 혼란, 버튼 위치 인지 실패, 좌석 배치도 선택의 어려움, 이해관계자 간의 통합적 의사결정의 어려움 확인 등 다양한 페인포인트가 도출되었다. 특히 AEIOU 방법론을 활용하여 사용자 행동과 경험을 정성적·정량적으로 분석함으로써, 실제 사용 맥락에서 인터페이스의 문제를 구체적이고 체계적으로 진단할 수 있었다. 이러한 분석 결과는 기존 시각 중심 UI만으로는 다양한 사용자 요구를 충족시키기에 한계가 있음을 보여주며, 음성과 시각 피드백을 통합한 멀티모달 대화형 AI의 도입이 사용자 이해도와 성공률 향상에 효과적이라는 점을 확인할 수 있었다.

본 연구는 특정 키오스크 모델 중심으로 수행되어 다양한 시스템 및 사용자 특성을 충분히 반영하지 못했다. 연구 과정에서 관찰자가 사용자의 어려움을 인지하고 일부 도움을 준 사례가 있었고, 조사 대상이 여러 모델에 분산되어 각 모델 간 변동성이 사용자 경험 및 관찰 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 또한 실험 모델은 모바일 체크인 시 일부 기능이 제한되는 정책적 차이로 인해 구형 모델과 성공률을 직접 비교하는 데 제약이 있었다. 이러한 한계를 보완하기 위해, 향후에는 다양한 항공사와 키오스크 모델을 대상으로 한 반복 실험과 정량적 효과 분석이 필요하며, 또한 사용성을 개선하기 위해 공항운영자, 항공사, 시스템 개발자 간의 협력을 통한 거버넌스 체계 마련과 대화형 AI 기술의 실무 적용 가능성에 관한 연구도 병행되어야 한다. 이러한 후속 연구가 이루어짐으로써, 본 연구가 공항 자동화 시스템 전반의 사용자 경험을 보다 포용적이고 직관적인 방향으로 전환하는 데 실질적으로 기여하기를 기대한다.

References

1. Ahn, H., & Park, C. (2025). 제품디자인에서의 멀티모달 인터페이스 유형 분석: 시각, 청각, 촉각, 음성 인식 기반 인터페이스를 중심으로 [Analyzing multimodal interface types in product design: Focus on visual, auditory, tactile, and voice-activated interfaces]. *The Journal of the Korea Society of Art and Design*, 28(1), 179-200.
2. Ann, S., & Ahn, H. (2024). 대화형 생성AI 서비스 사용자의 지속사용의도에 관한 연구: 과업-기술적합(TTF)과 신뢰를 중심으로 [A study on user continuance intention of conversational generative AI services: Focused on task-technology fit (TTF) and trust]. *Information Systems Review*, 26(1), 193-218. doi.org/10.14329/isr.2024.26.1.193
3. Incheon International Airport Corporation. (n.d.). 스마트패스 [Smart Pass] [Web document]. Retrieved June 22, 2025, from https://www.airport.kr/ap_ko/889/subview.do
4. International Organization for Standardiation. (1998). ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability. Geneva, Switzerland: ISO.
5. Kalakou, S., & Moura, F. (2021). Analyzing passenger behavior in airport terminals based on activity preferences. *Journal of Air Transport Management*, 96, 2021, 102110. doi:10.1016/j.jairtraman.2021.102110
6. Kang, P., & Lee, K. (2020). 장노년층 고객의 사용 편의성을 고려한 무인주문 키오스크 디자인 방향 제시: 국내 패스트푸드 상위 5개 브랜드 키오스크의 하드웨어 인터페이스를 중심으로 [Design direction of self-order kiosks for senior users: Focusing on hardware interfaces of top 5 fast-food brand kiosks in Korea]. *Journal of Industrial Design Studies*, 14(2), 39-53.

7. Kim, B. (2024, July 21). 2024년도 상반기 항공사 이용 통계 [Airline usage statistics for the first half of 2024]. *Yonhap News*. Retrieved from <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240721042700003?form=MG0AV3>
8. Kim, E., & Lee, B. (2025). 항공사 셀프체크인 키오스크 UI 비교 분석: 인천국제공항 사례를 중심으로 [Comparative Analysis of Airline Self-Check-in Kiosk User Interface: The case of Incheon International Airport]. *Design Research*, 10(2), 893–908. doi:10.46248/kidrs.2025.2.893
9. Kim, Y., Nam, Y., & Kang, M. (2022). 고령층을 위한 패스트푸드점 AI 음성인식 키오스크 인터페이스의 사용성 비교 평가 [A Comparative Usability Evaluation of Fast Food Kiosk Interface Using AI based Speech Recognition for Elderly Users]. *Journal of Industrial design Studies*, 16(1), 99–109. doi:10.37254/ids.2022.03.59.09.99
10. Korea Environment Corporation. (n.d.). 소음이란?[What is noise?] Retrieved June 22, 2025, from <https://www.noiseinfo.or.kr/inform/noise.do>
11. Lee, I., Ryu, H., Choi, H., & Koo, Y. (2024). 멀티모달 청사진 기반 DX 박물관 전략 연구: Z세대를 중심으로 [The DX museum strategy based on multimodal blueprint: Focusing on Generation Z]. *Archives of Design Research*, 37(4), 149–178. doi:10.15187/adr.2024.08.37.4.149
12. Martin, B., & Hanington, B. (2013). *디자인 방법론 불변의 법칙 100가지 [Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions]* (Yoo, D Trans.). Seoul: Goryeo Munhwasa.
13. Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Bitner, M. J., & Roundtree, R. (2003). The influence of technology anxiety on consumer use and experiences with self-service technologies. *Journal of Business Research*, 56(11), 899–906. doi:10.1016/S0148-2963(01)00276-4
14. Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2019). 스마트공항 기술개발 기획연구 최종보고서 [Final report on the planning study for smart airport technology development], *Ministry of Land, Infrastructure and Transport*. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201900018379>
15. Ministry of Science and ICT. (2024, December 26). 인지도·디지털 시대, 전 국민의 디지털권리 보장을 위한 「디지털포용법」 제정 [Legislation of Digital Inclusion Act for Guaranteeing Digital Rights of All Citizens in the AI and Digitl Era] [Web document]. Retrived from <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156667648>
16. National Information Society Agency (NIA). (2024). 키오스크 공통 UI 가이드 보고서 [Kiosk Common UI Guide Report] [Report]. Retrieved April 9, 2024, from https://www.kioskui.or.kr/index.do?menu_id=00001068&menu_link=%2Ficms%2Fbbs%2FselectBoardArticle.do&bbsId=BBS_00298&bbsTyCode=BBST03&bbsAttrbCode=BBSA03&nttlId=11100&pageIndex=1&searchCnd=0&searchWrd=&searchGroup=&postPerPage=10
17. Oh, J., Kim, E., & Seo, H. (2023). 유니버설디자인 관점에서의 무인 키오스크 디자인 적용 현황 연구 – 프랜차이즈 브랜드 매장 키오스크의 UI 직관성 및 활용 편의성을 중심으로 – [A Study on Guideline of Unmanned Kiosk Design Based on Universal Design Concept – Focusing on the UI Intuitiveness and Ease of Use of Franchise-Branded Store Kiosks –]. *Journal of Cultural Product & Design*, 74, 195–207. doi:10.18555/kicpd.2023.74.017
18. Park, S., & Park, J. (2023). 혁신저항을 매개로 공항에서 바이오패스의 사용의도에 영향을 미치는 요인분석 [A Study on the Factors Influencing the Intention to Use Bio Pass at Airports through Innovation Resistance]. *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 31(2), 7–17. doi:10.12985/ksaa.2023.31.2.007
19. Yao, H., Huang, Y., & Liu, J. (2023). Study on travel behavior characteristics of air passengers in an airport hinterland. *Journal of Air Transport Management*, 112, 2023, 102440. doi:10.1016/j.jairtraman.2023.102440.
20. Tyagi, S., & Lodewijks, G. (2022). The Impact of Passenger Characteristics on Use of Self-Service Technologies for Check-In Process: A Case Study of Sydney Airport. *Journal of Aviation Technology and Engineering*, 11(2), Article 1. doi:10.7771/2159-6670.1259

공항 셀프서비스 키오스크 사용성 문제 실증 분석 및 멀티모달 대화형 AI 도입 가능성 탐색

이현주¹, 이강현^{2*}

¹홍익대학교 산업미술대학원 산업디자인과, 학생, 서울, 대한민국

²홍익대학교 산업디자인과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 공항의 디지털 전환 가속화로 셀프체크인 키오스크의 도입이 확대되고 있으나, 일반 매장용 키오스크와 다른 특수한 절차와 인터페이스로 고령자 및 외국인 등 디지털 취약계층은 더욱 접근성에 어려움이 있다. 최근 ‘디지털포용법’ 제정과 함께 대화형 AI(artificial intelligence) 기술이 새로운 대안으로 주목받고 있다. 이에 기존 키오스크의 사용성 문제를 실증 분석하고, 멀티모달(Multimodal) 대화형 AI의 도입 필요성 및 적용 가능성을 탐색하고자 한다.

연구방법 문헌조사를 통해 관련 현황과 동향을 파악하고, 디자인 관찰요소를 정의하여 분석의 기반을 마련하였다. 인천국제공항 제 1터미널에서 실제 사용자 48명을 비디오 관찰하고, AEIOU(Activities, Environments, Interactions, Objects, Users) 방법론으로 정성·정량적 분석을 하였으며, 인터셉트 인터뷰를 통해 이를 보완하였으며, 이해관계자 심층 인터뷰를 통해 전반적 이슈 확인과 구조적 문제점을 심도 있게 파악하였다.

연구결과 조사 결과, 시각 중심의 인터페이스 구조는 사용자 오류 및 정보 인지 실패를 유발하였으며, 특히 고령층 사용자에게서 낮은 성공률이 두드러졌다. 여권 스캔 실패, 버튼 인지 실패, 좌석 배치도 인식 혼란, 모바일 체크인 혼동 등 다양한 페인포인트가 도출되었고, 이러한 문제는 멀티모달 안내를 통해 완화 가능성을 시사하였다.

결론 본 연구는 실제 사용자의 행태 분석과 정성·정량적 결과를 바탕으로 멀티모달 대화형 AI 도입의 필요성을 확인하고 적용 가능성을 탐색하였다. 이는 공항 셀프서비스 키오스크 시스템의 사용자 경험 개선과 포용적 접근성 확보를 위한 기초 자료로 활용될 수 있으며, 향후 음성 대화 중심의 대화형 AI 자동화 서비스 확산에도 기여할 수 있을 것이다.

주제어 멀티모달, 대화형 AI, 키오스크, 사용성, 접근성

홍익대학교 대학교육혁신사업단의 지원을 받아 수행하였음.

*교신저자 : 이강현 (gogo772@hongik.ac.kr)