

자율주행 로봇택시의 인포테인먼트 UX 구성요소 연구

A Study on Infotainment UX Components in Autonomous Robotaxis

주 저 자 : 강민관 (Kang, Min Gwan) 국민대학교 디자인대학원 Product · UX디자인전공 석사과정

교 신 저 자 : 남원석 (Nam Won Suk) 국민대학교 조형대학 공업디자인학과 교수
name@kookmin.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kids.2025.3.686>

접수일 2025. 08. 20. / 심사완료일 2025. 09. 12. / 게재확정일 2025. 09. 15. / 게재일 2025. 09. 30.

Abstract

This study explores the user experience (UX) of infotainment systems in autonomous robotaxis, which are evolving from mere transportation tools into mobile living spaces. The research adopted a two-step approach: first, a review of prior studies and global service cases—including Waymo in the United States, Baidu's Apollo Go in China, and Toyota's e-Palette concept in Japan—was conducted to identify candidate UX elements; second, a pilot survey with 50 participants was administered to validate these elements from a user perspective. The survey employed a 15-item questionnaire based on established UX frameworks, with responses collected on a five-point Likert scale. The findings confirm that information provision (such as route and arrival-time guidance) and safety-related functions are indispensable, while convenience services, entertainment, and personalization features contribute to enhancing travel experience and differentiating services. By integrating insights from international case studies with empirical user data, this research offers a structured framework for future robotaxi UX design and underscores the importance of combining literature-based analysis with practical validation.

Keyword

Autonomous Robotaxi, Infotainment UX, User-Centered Design

요약

본 연구는 자율주행 로보택시가 단순한 이동 수단을 넘어 생활 공간으로 확장되는 과정에서 인포테인먼트 시스템의 사용자 경험(UX)을 탐구한다. 연구는 문헌 사례 검토와 더불어 50명을 대상으로 한 예비 설문조사를 통해 진행되었다. 문헌 검토 과정에서는 웨이모(Waymo), 바이두 아폴로 고(Apollo Go), 토요타 e-팔레트(e-Palette) 등 해외 로보택시 서비스 사례를 분석하여 핵심 UX 요소의 실제 적용 양상을 살폈다. 설문은 기존 UX 이론을 기반으로 15개 항목을 구성하고, 5점 리커트 척도로 응답을 수집하였다. 분석 결과, 경로·도착 시간 안내와 같은 정보 제공, 시스템 신뢰와 안전 관련 기능은 필수적 요소로 확인되었다. 또한 편의 서비스, 콘텐츠 소비, 개인화 및 상호작용 기능은 이동 경험의 질을 높이고 서비스 차별화의 기반이 될 수 있음을 보여주었다. 이러한 결과는 해외 사례와 사용자 데이터를 결합한 로보택시 UX 설계의 기초 틀을 제시하며, 이론적 분석과 실증적 검증을 병행한 연구의 필요성을 강조한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 문제 제기
- 1-3. 연구방법 및 구성

2. 이론적 배경

- 2-1. 자율주행 기술과 로보택시 개념

- 2-2. PBV(Purpose Built Vehicle)의 부상과 의미

- 2-3. 차량 인포테인먼트 시스템의 진화

- 2-4. 사용자 경험(UX) 이론적 틀

- 2-5. 소결

3. 연구 방법

- 3-1. 연구 설계 및 절차

- 3-2. 사례 선정 기준 및 범위

- 3-3. 분석 방법
- 3-4. 한계 및 신뢰성 확보 방안
- 3-5. 소결

4. 사례 분석

- 4-1. 글로벌 로보택시 서비스 동향
- 4-2. PBV 기반 UX 활용 사례
- 4-3. 국내외 차량 인포테인먼트 비교
- 4-4. 소결

5. 설문조사

- 5-1. 설문 개요 및 설계
- 5-2. 조사 대상 및 표본 특성
- 5-3. 주요 문항 및 결과
- 5-4. 분석 결과 해석
- 5-5. 소결

6. 로보택시 인포테인먼트 UX 구성요소 도출

- 6-1. 정보 제공 요소
- 6-2. 안전·신뢰 요소
- 6-3. 편의성 및 서비스 요소
- 6-4. 엔터테인먼트 요소
- 6-5. 개인화 및 상호작용 요소
- 6-6. 구성요소 간 상호작용과 우선순위
- 6-7. 소결

7. 결론

- 7-1. 연구 결과 요약
- 7-2. 학문적·실무적 의의
- 7-3. 연구의 한계와 향후 과제

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

자동차는 오랫동안 단순한 이동 수단으로 이해되어 왔다. 그러나 최근 자율주행 기술의 발전은 차량을 단순히 목적지까지 이동시키는 도구에서 벗어나, 새로운 생활 공간으로 변화시키고 있다. SAE International은 자율주행 단계를 0~5단계로 구분하고 있으며, 이 가운데 4단계(Level 4)는 특정 운행 설계 영역(Operational Design Domain, ODD) 내에서 운전자 개입 없이 차량이 독립적으로 주행할 수 있는 수준을 뜻한다.¹⁾ 이는 단순한 기술적 발전을 넘어 “차량=생활 공간”이라는 인식을 강화하며, 새로운 형태의 모빌리티 서비스 등장을 가능하게 한다.

이와 같은 흐름 속에서 등장한 로보택시(robotaxi)는 단순히 운전자를 대신하는 기계가 아니라, 사용자가 탑승하는 순간부터 목적지에 도착하기까지 하나의 서비

스 플랫폼으로 작동한다. 특히 인포테인먼트 시스템은 승객이 가장 직접적으로 경험하는 인터페이스로서, 안전·신뢰·편의·여가 등 다양한 경험을 통합하는 핵심적 매개체가 된다. 따라서 본 연구는 로보택시 인포테인먼트 시스템의 UX 구성요소를 체계적으로 도출하고, 향후 서비스 설계와 사용자 경험 연구의 기초 자료를 제시하는 것을 목적으로 한다.

1-2. 연구 문제 제기

지금까지의 자율주행 및 로보택시 관련 연구는 주로 안전성 확보, 기술적 완성도, 교통 인프라 변화에 집중되어 왔다.²⁾ 그러나 정작 승객이 경험하게 될 사용자 경험(UX) 측면에서의 논의는 상대적으로 부족하다. 특히, 다음과 같은 질문은 여전히 충분히 다루어지지 않았다.

- 로보택시 인포테인먼트 시스템이 제공해야 할 UX의 핵심 요소는 무엇인가?

1) SAE International, 『Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles (J3016_202104)』, SAE International, 2021, p.4.

2) 박정수, 김동현, ‘자율주행차 인포테인먼트 UX 발전 방향 연구’, 『한국디자인학회지』, 2021. 12, Vol.28, No.4, p.46.

- 기존 차량 인포테인먼트와 차별화되는 로봇택시 UX의 특성은 무엇인가?
- 사례 분석과 설문조사에서 도출된 UX 요소들은 어떤 우선순위를 가지며 상호작용하는가?

이러한 연구 문제는 단순히 기능 구현 차원을 넘어, 사용자가 안심하며 이동하고 시간을 가치 있게 활용할 수 있도록 하는 경험 설계의 필요성을 강조한다.

1-3. 연구 방법 및 구성

본 연구는 질적·양적 방법을 결합한 혼합적 연구 설계를 채택하였다. 구체적으로,

- 첫째, SAE 단계 정의, PBV(Purpose Built Vehicle) 개념, 인포테인먼트 진화 과정, UX 이론을 문헌 검토를 통해 정리하였다.
- 둘째, 글로벌 로봇택시 서비스 및 국내외 차량 인포테인먼트를 사례 분석 대상으로 선정하였다.
- 셋째, UX 요소의 타당성을 검증하기 위해 50명을 대상으로 한 설문조사를 실시하였다.

연구의 전체 구성은 다음과 같다.

- 제2장은 자율주행 기술, PBV 개념, 인포테인먼트 시스템 진화, UX 이론을 다룬다.
- 제3장은 연구 절차, 사례 선정 기준, 분석 방법 및 한계와 신뢰성 확보 방안을 제시한다.
- 제4장은 글로벌 및 국내외 사례를 분석하여 UX 요소를 탐색한다.
- 제5장은 설문조사 설계와 결과를 통해 사용자의 요구를 실증적으로 확인한다.
- 제6장은 도출된 UX 요소를 항목별로 정리하고 상호작용 및 우선순위를 분석한다.
- 제7장은 연구 결과를 종합하여 학문적·실무적 의의, 한계, 향후 과제를 제시한다.

[표 1] 연구 배경 및 목적 요약

구분	주요 내용
사회적 배경	자율주행 기술 확산, 차량=생활 공간으로 인식 전환
기술적 배경	SAE Level 4 이상, 운전자 개입 없는 무인 주행 가능
서비스적 배경	로보택시 등장: 운전자를 대체하는 기계가 아닌 서비스 플랫폼
연구 목적	인포테인먼트 UX 요소 도출 및 설계 기초 제공

2. 이론적 배경

2-1. 자율주행 기술과 로봇택시의 개념

자율주행 기술은 SAE International이 제시한 0~5단계 분류를 통해 설명된다. 특히 4단계(Level 4)는 특정 운행 설계 영역(ODD)에서 운전자의 개입 없이 차량이 독립적으로 주행 가능한 수준을 의미한다. 이는 도심 일부 구역이나 지정된 고속도로 등 제한적 범위이지만, 실제 서비스 구현 가능성을 제공한다.

로보택시는 이러한 기술을 토대로 등장한 서비스로, 운전자가 직접 개입하지 않고 차량이 스스로 운행하면서 승객을 목적지까지 안전하게 이동시킨다. 전통적인 택시가 운전자와 차량의 결합을 전제로 했다면, 로보택시는 차량과 플랫폼의 결합을 기반으로 운영된다. 이는 점에서 차별성을 가진다.³⁾

2-2. PBV(Purpose Built Vehicle)의 부상과 의미

PBV는 특정 목적에 맞춰 설계된 맞춤형 차량을 의미한다. 기존 차량이 다목적적 사용을 전제로 한다면, PBV는 이동식 카페, 회의실, 휴식 공간 등과 같이 목적 중심적 기능을 담는다. 현대자동차그룹은 모듈형 설계를 기반으로 서비스 요구에 따라 내부를 재구성할 수 있는 PBV 전략을 제시하였다.⁴⁾ 또한 토요타의 e-팔레트(e-Palette)는 이동 중에도 업무나 여가 활동이 가능하도록 설계된 사례로, 차량이 단순 이동 수단을 넘어 생활 플랫폼으로 확장될 수 있음을 보여준다.⁵⁾

3) Google Waymo, 'Waymo Safety Report', Waymo LLC, 2020.05.14. (2025.07.20.)
www.waymo.com/safety

4) 현대자동차그룹, 『PBV(목적 기반 모빌리티) 미래 전략 발표 자료』, 현대자동차그룹, 2022, p.8.

[표 2] PBV 개념과 기존 차량의 비교

구분	기존 차량	PBV
설계 목적	다목적 사용	특정 목적 중심
내부 구성	고정형 좌석 및 장치	모듈형, 유연한 재구성 가능
활용 영역	이동 중심	이동 + 생활업무 + 여가
서비스 모델	운송 서비스	플랫폼 기반 서비스

2-3. 차량 인포테인먼트 시스템의 진화

자동차 인포테인먼트는 초기에는 라디오와 CD 플레이어 중심의 단순 오디오 장치였다. 이후 내비게이션과 블루투스 기능이 추가되면서 보조 기능에서 ‘경험 확장 장치’로 진화하였다. 최근에는 클라우드 기반 스트리밍, 인공지능 음성 비서, OTA(Over-the-Air) 업데이트까지 포함되며 차량 내부 경험의 중심축이 되었다.⁶⁾

로보택시에서는 운전자가 존재하지 않기 때문에, 인포테인먼트는 단순 편의 기능을 넘어 차량과 승객을 연결하는 유일한 매개체가 된다. 즉, 경로 안내, 안전 정보, 여가 콘텐츠, 맞춤 서비스까지 모든 사용자 경험 이 이 시스템을 통해 전달된다.

2-4. 사용자 경험(UX) 이론적 틀

로보택시 인포테인먼트 UX를 분석하기 위해 본 연구는 기존의 대표적인 UX 이론을 참조하였다.

- ISO 9241-210: UX를 사용자의 감정, 지각, 행동 반응을 포함한 총체적 경험으로 정의한다.⁷⁾
- Norman: 인간-기계 상호작용에서 ‘실행의 간극’과 ‘평가의 간극’을 줄이는 설계 원리를 제시한다.⁸⁾
- Hassenzahl: UX를 실용적 품질(Pragmatic Quality)과 쾌락적 품질(Hedonic Quality)로 구분

5) Toyota Motor Corporation, ‘Toyota e-Palette Concept’, Toyota, 2020.01.06. (2025.07.22.) global.toyota/en/newsroom/corporate

6) Tesla Inc., ‘Tesla Autopilot and Full Self-Driving Capability’, Tesla Inc., 2023.01.05. (2025.07.20.) www.tesla.com/autopilot

7) ISO, 『ISO 9241-210: Ergonomics of Human-System Interaction – Human-Centred Design for Interactive Systems』, International Organization for Standardization, 2019, p.10.

8) Norman, D. A., 『The Design of Everyday Things』, Basic Books, 2013, p.57.

하여 기능성과 즐거움의 균형을 강조한다.⁹⁾

- Garrett: UX를 전략-범위-구조-골격-표면의 5단계로 구분해, 복잡한 설계 과정을 계층적으로 설명한다.¹⁰⁾

이러한 이론은 로보택시 UX 분석에서 안전성과 기능성, 정서적 안정과 즐거움, 상호작용성과 몰입감을 동시에 고려해야 한다는 근거를 제공한다.

2-5. 소결

본 장에서는 자율주행 기술과 로보택시 개념, PBV의 부상, 인포테인먼트 진화 과정, 그리고 UX 이론적 틀을 검토하였다. 이를 통해 로보택시 인포테인먼트 시스템은 단순한 보조 장치가 아니라 서비스 경험의 핵심 인터페이스라는 점이 드러났다. 또한 기술적 기반과 사용자 경험적 기반이 동시에 요구된다는 점에서, 로보택시 UX는 이중적 성격을 지니며, 이는 이후 사례 분석과 설문조사, UX 요소 도출 단계의 분석 틀로 활용 될 것이다.

3. 연구 방법

3-1. 연구 설계 및 절차

본 연구는 문헌 검토, 사례 분석, 설문조사, UX 구성요소 도출의 네 단계 절차로 구성되었다. 문헌 검토 단계에서는 자율주행 기술, PBV, 인포테인먼트 시스템의 진화, UX 이론적 틀을 정리하였다. 사례 분석 단계에서는 글로벌 로보택시 서비스 및 국내외 차량 인포테인먼트를 비교하여 실제 적용 양상을 확인하였다. 이후 설문조사 단계에서는 앞서 도출된 UX 요소들의 사용자 요구 수준을 검증하였다. 마지막으로, 사례 분석과 설문조사 결과를 종합하여 로보택시 인포테인먼트 UX 구성요소를 체계적으로 도출하였다.

9) Hassenzahl, M., ‘User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality’, Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d’Interaction Homme-Machine, 2008. 11, Vol.20, No.3, p.12.

10) Garrett, J. J., 『The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond』, New Riders, 2011, p.33.

[표 3] 연구 절차 요약

단계	주요 활동	산출물
문헌 검토	자 율 주 행-PBV·UX 이론 고찰	이론적 틀 정립
사례 분석	글로벌·국내외 인 포테인먼트 사례 비교	UX 요소 후보군
설문조사	50명 대상, 15문 항 검증	요소별 사용자 요구도
종합 분석	사례+설문 결과 통합	최종 UX 구성요 소 도출

3-2. 사례 선정 기준 및 범위

사례 분석은 다음 기준에 따라 수행하였다.

- 서비스 단계: 자율주행 4단계 이상 기술을 적용하거나 상용화 가능성이 확인된 서비스.
- 지역 다양성: 미국(웨이모, 크루즈), 중국(바이두 아폴로 고), 국내(현대차 PBV 비전) 등 주요 시장 포함.
- 자료 접근성: 공개 보고서, 기업 발표 자료, 학술 논문 등 객관적 출처에서 확인 가능한 서비스만 선정.
- 비교 가능성: 인포테인먼트 UX를 구체적으로 파악할 수 있는 사례.

범위는 2019년 이후 운영 중이거나 발표된 서비스로 한정하였다. 이는 최신 기술 동향과 사용자 경험 설계 반영을 위한 것이다.

3-3. 분석 방법

본 연구는 지시적 내용분석(directed content analysis)을 적용하였다.¹¹⁾ 이는 선행 UX 이론에서 제시된 핵심 요소(정보 제공, 안전·신뢰, 편의성, 엔터테인먼트, 개인화)를 기준 범주로 설정하고, 각 사례와 설문 데이터를 해당 범주에 매핑하는 방식이다.

분석 과정은 두 단계로 이루어졌다.

- 1단계: 글로벌 및 국내외 사례에서 UX 요소를 추출하여 범주별로 정리.
- 2단계: 설문조사 결과를 동일 범주 체계에 적용하여 사례 분석과 교차 검증.

11) Hsieh, H.-F., Shannon, S. E., 'Three Approaches to Qualitative Content Analysis', Qualitative Health Research, 2005. 09, Vol.15, No.9, p.1278.

이 과정을 통해 문헌·사례 분석에서 제시된 요소가 실제 사용자 요구와 일치하는지 확인할 수 있었다.

3-4. 한계 및 신뢰성 확보 방안

본 연구의 한계는 다음과 같다.

- 첫째, 실제 상용 로보택시 서비스가 아직 제한적이어서 분석 가능한 사례 수가 적다.
- 둘째, 설문조사 표본이 50명으로 규모가 크지 않아 일반화에 제약이 있다.

이 한계를 보완하기 위해, 사례는 지역별·서비스 단계별로 다양하게 선정하였다. 또한 설문조사는 연령·성별 분포를 고려하여 표본을 구성하고, 5점 리커트 척도를 사용하여 측정 신뢰성을 높였다. 무엇보다 사례 분석과 설문조사라는 질적·양적 이중 검증 구조를 도입해 연구의 타당성을 강화하였다.

3-5. 소결

본 장에서는 연구 설계, 사례 선정 기준과 범위, 분석 방법, 그리고 연구의 한계와 보완책을 설명하였다. 본 연구는 문헌·사례 검토라는 질적 접근과, 설문조사를 통한 양적 검증을 결합한 혼합적 연구 설계를 취함으로써, 로보택시 인포테인먼트 UX 구성요소 도출 과정의 신뢰성과 타당성을 확보하였다. 다음 장에서는 글로벌 및 국내외 사례 분석을 통해 실제 서비스 적용 가능성을 검토한다.

4. 사례 분석

4-1. 글로벌 로보택시 서비스 동향

자율주행 기반의 로보택시는 이미 해외 여러 지역에서 제한적 상용화가 이루어지고 있다.

- 미국 웨이모(Waymo): 피닉스 지역에서 무인 로보택시를 운영하며, 일반 이용자가 모바일 앱을 통해 차량을 호출·결제할 수 있는 구조를 갖추고 있다. 초기에는 안전 요원이 탑승했으나 점진적으로 무인 운행 비율을 확대하고 있다.
- 크루즈(Cruise): 샌프란시스코에서 야간 시간대 중심으로 서비스를 제공하며, 운전자 없이 완전 자율주행 차량을 운영하고 있다.¹²⁾

- 중국 바이두 ‘아폴로 고(Apollo Go)’: 베이징, 광저우 등에서 수백 대 규모의 차량을 투입해 일반 대중을 대상으로 운영 중이다.¹³⁾

이들 서비스는 안전 신뢰 확보 → 운영 범위 확대 → 서비스 다변화의 단계를 거치며 발전하고 있다.

[표 4] 글로벌 로보택시 서비스 현황

구분	지역	주요 특징	발전 단계
웨이모	미국 피닉스	앱 기반 호출-결제, 무인 서비스 확대	신뢰 확보 단계
크루즈	미국 샌프란시스코	야간 시간대, 완전 무인 차량 운행	범위 확대 단계
아폴로 고	중국 베이징, 광저우	대규모 운영, 도시 단위 서비스	서비스 다변화 단계

4-2. PBV 기반 UX 활용 사례

PBV(Purpose Built Vehicle)는 차량을 단순 운송 수단이 아니라 목적에 맞춘 이동형 서비스 공간으로 전환하는 접근이다. 학계에서도 PBV를 ‘이동 과정에서 업무·여가상업 행위를 수용하는 공간적 전환’으로 설명하며, 서비스 UX 설계의 핵심 맥락으로 본다.¹⁴⁾ 산업계 사례 역시 이 흐름을 뒷받침한다. 현대자동차그룹은 모듈형 내부 설계를 통해 이동식 카페·회의실·의류 공간 등 다양한 시나리오를 제시하고, 토요타는 e-Palette 콘셉트를 통해 도시형 서비스 운영을 전제로 한 목적지향형 실내 UX를 시연했다.

이러한 사례는 로보택시 인포테인먼트가 화면 UI를 넘어 목적 기반 서비스 오케스트레이션(정보·안전·편의·개인화·콘텐츠의 통합)을 담당해야 함을 시사한다. 즉, 경로·도착 정보 같은 기본 신뢰층 위에 목적지 연계 추천, 사전 주문픽업, 환경 제어, 짧은 체류형 콘텐츠 등을 상황 인지 기반으로 엮어 주는 구조가 필요하다.

12) Cruise, 'Safety & Technology Overview', Cruise LLC, 2021.07.02. (2025.07.23.)
www.getcruise.com/safety

13) Baidu Inc., 'Apollo Go Robotaxi Service Report', Baidu, 2022.09.10. (2025.07.22.)
apollo.auto/robotaxi

14) 이민지, 최성훈, 'PBV 기반 이동 서비스와 사용자 경험', 『모빌리티연구』, 2022.06, Vol.5, No.2, p.90.

4-3. 국내외 차량 인포테인먼트 비교

현재 상용 차량 인포테인먼트는 내비게이션, 음악 스트리밍, 스마트폰 연동을 중심으로 발전하였다.

- 국내: 현대기아의 블루링크, 제네시스 커넥티드 등이 대표적이다. 안정성과 현지 지도·언어 서비스에 강점을 지닌다.
- 해외: 테슬라는 대형 터치스크린과 OTA 업데이트를 통해 차량-사용자 상호작용을 강화하였으며, 샤오펑(Xpeng)·니오(NIO) 등 중국 브랜드는 AI 음성 비서와 차량 내 스트리밍 서비스를 적극 도입하고 있다.

국내 시스템은 안정성과 현지화, 해외 시스템은 혁신성과 실험성에서 강점을 가진다. 따라서 로보택시 UX 설계에서는 두 가지 방향성을 균형 있게 통합할 필요가 있다.

[표 5] 국내외 차량 인포테인먼트 비교

구분	주요 특징	강점	시사점
국내 (현대기아·제네시스)	블루링크, 커넥티드 서비스	안정성, 지도·언어 특화	현지 최적화
해외 (테슬라, Xpeng, NIO)	OTA, 대형 UI, AI 음성 비서	혁신성, 실험적 UX	기술 선도

4-4. 소결

사례 분석을 통해 확인된 점은 다음과 같다.

- 글로벌 로보택시 기업은 안전 신뢰 확보를 1차 과제로 삼고, 점차 범위를 넓혀 서비스 다변화로 나아간다.
- PBV 사례는 로보택시가 단순 교통수단이 아니라 목적 기반 생활 플랫폼으로 발전할 수 있음을 보여준다.
- 국내외 인포테인먼트 시스템은 안정성과 혁신성에서 각기 차별화된 강점을 보이며, 로보택시 UX 설계에서는 양자의 접점을 찾는 것이 중요하다.

즉, 로보택시 UX는 단순히 기존 자동차 인포테인먼트의 확장이 아니라, 글로벌 서비스 경험 + PBV 비전 + 국내외 기술 발전을 종합적으로 반영하는 전략적 접근이 필요함을 알 수 있다.

5. 설문조사

5-1. 설문 개요 및 설계

본 연구의 설문조사는 로보택시 인포테인먼트 시스템의 UX 구성요소에 대한 사용자의 요구도와 인식 수준을 확인하기 위해 수행되었다.

설문 문항은 선행 UX 이론(ISO 9241-210, Norman, Hassenzahl, Garrett)을 참조하여 총 15개 문항으로 구성하였다. 문항은 5점 리커트 척도(1=전혀 필요하지 않다, 5=매우 필요하다)를 사용하여 측정하였다.

문항은 다섯 가지 범주에 따라 분류되었다.

- 정보 제공: 실시간 경로 안내, 도착 예상 시간, 출발 상황 알림 등
- 안전·신뢰: 주변 보행자·차량 인식 정보, 긴급 상황 대처 안내 등
- 편의성·서비스: 목적지 기반 매장 추천, 이동 중 주문 서비스 등
- 엔터테인먼트: 목적지 연계 콘텐츠(맛집·관광지 추천), 영상·오디오 콘텐츠 등
- 개인화·상호작용: 좌석·조명 제어, 음성·제스처 기반 인터페이스 등

5-2. 조사 대상 및 표본 특성

조사는 2025년 8월, 온라인 설문 플랫폼을 통해 진행되었으며 총 50명이 응답하였다. 표본은 로보택시 잠재 이용층인 20~40대 성인을 중심으로 구성되었다.

[표 6] 응답자 인구통계 특성

구분	세부 항목	빈도	비율(%)
성별	남성	26	52
	여성	24	48
연령	20대	18	36
	30대	21	42
	40대	11	22
직업	직장인	27	54
	학생	12	24
	기타	1	2

5-3. 주요 문항 및 결과

각 UX 범주 안에서 문항별 응답을 분석한 결과, 전

반적으로 4점 이상 응답이 80% 이상을 차지하였다. 예시를 들면,

- 정보 제공: “도착 예상 시간 안내”는 90% 이상이 5점 응답.
- 안전·신뢰: “주변 보행자 인식 정보 제공”은 85% 이상이 4점 이상 응답.
- 편의성·서비스: “목적지 주변 매장 추천”은 응답이 고르게 분포했으며, 상대적으로 분산이 컸음.
- 엔터테인먼트: “관광지 영상 추천”은 5점 응답이 높았으나, 일부는 필요성을 낮게 평가.
- 개인화·상호작용: “음성 제어 인터페이스”는 70%가 긍정 응답을 보였으나, 일부는 학습 곡선에 대한 우려 표출.

[표 7] 문항별 평균 점수 및 분산

UX 범주	대표 문항	평균	분산
정보 제공	도착 예상 시간 안내	4.71	0.32
안전·신뢰	보행자·차량 인식 정보	4.60	0.38
편의성·서비스	주변 매장 추천	4.18	0.55
엔터테인먼트	관광지 콘텐츠 제공	4.05	0.62
개인화·상호작용	음성 제어 기능	4.12	0.47

5-4. 분석 결과 해석

분석 결과, 정보 제공과 안전·신뢰 요소가 가장 높은 점수를 기록하였다. 이는 사용자가 자율주행 상황에서 투명한 정보 전달과 신뢰 확보를 최우선으로 요구한다는 사실을 의미한다.

반면, 편의성·서비스, 엔터테인먼트, 개인화·상호작용은 상대적으로 점수가 낮지만 모두 평균 4점 이상으로 나타나, 차별화와 서비스 고도화의 기회 영역으로 해석된다. 특히 편의성 문항에서 분산이 크게 나타난 것은 사용자 집단 간 기대치 차이를 보여준다.

5-5. 소결

설문조사를 통해 로보택시 인포테인먼트 UX 설계의 핵심 우선순위는 정보 제공과 안전·신뢰임을 확인하였다. 동시에 편의성, 엔터테인먼트, 개인화 기능은 이용자 만족도를 높이는 부가적 가치로 작동한다.

따라서 로보택시 UX 설계는 1단계: 안전성과 정보 제공 확보 → 2단계: 생활 편의 및 콘텐츠 서비스 강화 → 3단계: 개인화 경험 확대라는 단계적 접근이 필요하다.

본 설문조사는 로보택시 UX 요소 도출 과정에서 사용자 요구 검증의 근거 자료로 활용되며, 제6장에서 제시할 UX 구성요소 도출과 우선순위 분석에 기초가 된다.

6. 로보택시 인포테인먼트 UX 구성요소 도출

6-1. 정보 제공 요소

사례 분석과 설문조사 결과 모두에서 실시간 경로 안내와 도착 시간 예측은 가장 핵심적인 요소로 확인되었다. 응답자의 90% 이상이 이 기능을 필수라고 평가하였으며, 글로벌 서비스인 웨이모와 아폴로 고 역시 유사한 인터페이스를 제공하고 있다.



[그림 1] 실시간 경로 안내 구상안

또한 교통 혼잡 알림, 우회 경로 제시, 돌발 상황 대응 정보는 불안감 완화와 서비스 신뢰 확보에 기여한다. 이는 단순한 네비게이션 기능이 아니라 승객의 이동 경험 전체를 안정적으로 관리하는 장치라는 의미를 가진다.

6-2. 안전·신뢰 요소

자율주행차의 가장 큰 과제는 여전히 안전성이다. 설문조사에서도 “주변 보행자 및 차량 인식 정보 제공” 항목이 평균 4.60점으로 매우 높게 나타났다.



[그림 2] 안전 하차 유도 구상안

특히 이용자는 차량이 어떻게 환경을 인식하고, 어떤 판단을 내리는지를 시각적으로 확인할 수 있을 때 심리적 안정감을 얻는다. 예를 들어, 크루즈(Cruise)는 차량 내부 화면에 주변 객체 감지 상황을 실시간으로 시각화하여 탑승자의 신뢰를 높였다.

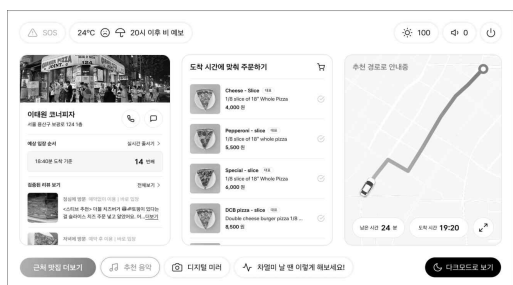
따라서 로보택시 UX 설계에서는 투명성과 설명 가능성이 동시에 확보하는 것이 필요하다.

6-3. 편의성 및 서비스 요소

편의성은 필수 기능은 아니지만 서비스 차별화의 중요한 기반으로 작용한다. 설문조사 결과, “목적지 매장 추천”과 “이동 중 사전 주문 서비스”는 평균 4.18점을 기록하며 긍정적으로 평가되었다.

이는 로보택시가 단순 이동 수단을 넘어 생활 동선과 연결되는 플랫폼이 될 수 있음을 시사한다.

다만, 편의성 기능은 정보 제공·안전 기능이 안정적으로 확보된 이후 보완적으로 구현되어야 한다.



[그림 3] 목적지 기반 서비스 구상안

6-4. 엔터테인먼트 요소

이동 중 경험을 의미 있게 만들기 위해서는 엔터테인먼트 요소가 필요하다.

응답자는 목적지 연계 콘텐츠(맛집·관광지 추천, 지역별 문화 소개)를 긍정적으로 평가했으며, 이는 “여행 전 기대감”과 유사한 효과를 제공한다.

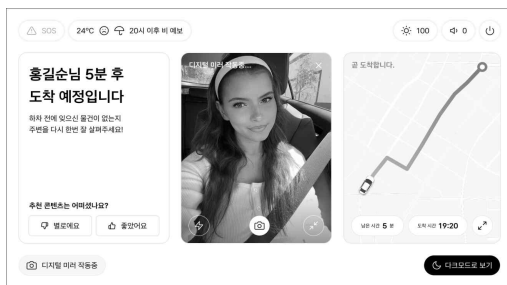
웨이모의 일부 시험 서비스에서도 지역 기반 추천 콘텐츠가 제공되었는데, 단순한 오락 이상의 사전 체험적 가치를 부여한다는 점에서 주목할 만하다.

6-5. 개인화 및 상호 작용 요소

개인화는 이용자 만족도를 높이는 요소로, 좌석·조명·온도 등 환경 제어와 음성·제스처 기반 상호작용이 포함된다.

설문조사 결과 평균 4.15점으로 다소 분산된 응답이 나타났지만, 이는 개인의 선호와 기대 수준이 다양하기 때문으로 해석된다.

특히 음성 인터페이스는 직관성과 편의성을 높여주지만, 일부 사용자는 정확성에 대한 의문을 제기하였다. 따라서 개인화 요소는 선택적 강화 기능으로 단계적 적용이 바람직하다.



[그림 4] 하차 전 디지털 미러 기능 활용 구상안

6-6. 구성요소 간 상호작용과 우선순위

앞서 도출된 다섯 가지 요소는 상호 독립적이라기보다 서로 보완적으로 작용한다.

정보 제공 ↔ 안전·신뢰: 실시간 경로 안내는 안전 정보와 결합할 때 신뢰 효과가 강화된다.

편의성 ↔ 개인화: 맞춤형 제어 기능과 편의 서비스가 연계될 때, 이용자는 ‘개인적 돌봄’을 받는 경험을 한다.

엔터테인먼트 ↔ 목적지 경험: 콘텐츠 제공은 정보 기능과 연결될 때 단순 오락을 넘어 이동 자체의 가치를 확장한다.

우선순위를 요약하면, ① 정보 제공 → ② 안전·신뢰 → ③ 편의성 → ④ 엔터테인먼트 → ⑤ 개인화의 순으로 나타났다.

[표 8] UX 구성요소 간 상호작용 및 우선순위

우선순위	UX 요소	주요 상호작용
1	정보 제공	안전·신뢰와 결합 시 신뢰도 강화
2	안전·신뢰	정보 제공과 투명성 확보
3	편의성	개인화와 연계 시 서비스 만족도 상승
4	엔터테인먼트	정보 제공·편의성 강화 시 이동 경험 확장
5	개인화	선택적 강화 요소, 부가적 만족 제공

6-7. 소결

본 장에서는 설문조사와 사례 분석을 종합하여 로보택시 인포테인먼트 UX 구성요소를 도출하였다.

그 결과, 정보 제공과 안전·신뢰가 핵심 기반임이 확인되었고, 편의성·엔터테인먼트·개인화는 차별화 및 만족도 강화를 위한 보완 요소로 드러났다.

또한 요소 간 상호작용과 우선순위를 정리함으로써, 향후 서비스 기획에서 단계적 적용 전략을 세울 수 있는 기초를 마련하였다.

7. 결론

7-1. 연구 결과 요약

본 연구는 자율주행 로보택시의 인포테인먼트 시스템이 단순한 부가기능이 아닌, 승객 경험의 핵심 매개체로 작동한다는 전제에서 출발하였다.

문헌 검토와 글로벌·국내 사례 분석을 통해 주요 UX 요소(정보 제공, 안전·신뢰, 편의성·서비스, 엔터테인먼트, 개인화·상호작용)를 도출하였다. 이어서 실시한 설문조사 결과, 정보 제공과 안전·신뢰 요소가 가장 높은 우선순위를 가지는 것으로 확인되었으며, 편의성·엔터테인먼트·개인화 요소는 만족도와 서비스 차별화를 강화하는 보완적 요소임이 드러났다.

또한 각 요소 간 상호작용을 분석한 결과, 서비스

설계는 기본적 안전·정보 확보 → 생활 편의성 제공
→ 개인화 경험 확장이라는 단계적 구조로 접근하는
것이 효과적임을 확인하였다.

7-2. 학문적·실무적 의의

학문적 측면에서 본 연구는 기존 UX 이론을 로보택시라는 특수 맥락에 접목시켜, 새로운 서비스 공간에서의 UX 요소 체계를 정리했다는 점에서 의미가 있다. 특히, ISO 9241-210, Norman, Hassenzahl, Garrett 등의 이론을 실제 이동 서비스 맥락에 적용한 사례라는 점에서 학문적 기여를 가진다.

실무적 측면에서 본 연구는 서비스 기획자와 차량 인터페이스 개발자가 활용할 수 있는 실질적 지침을 제공한다. 특히 설문조사 결과를 반영하여, 정보 제공·안전·신뢰 확보를 최우선 설계 조건으로 삼을 것, 편의성·엔터테인먼트·개인화 요소를 차별화 전략의 강화 요소로 활용할 것이라는 구체적 방향성을 제시하였다.

이는 기업이 서비스 개발 단계에서 투자 우선순위를 결정하는 데 도움이 될 수 있다.

7-3. 연구의 한계와 향후 과제

본 연구는 문헌 분석과 설문조사를 통해 UX 구성요소를 도출했지만, 여전히 몇 가지 한계를 가진다.

첫째, 설문 응답자가 50명으로 제한되어 있어, 표본 크기가 충분히 크지 않다. 둘째, 실제 로보택시 탑승 경험을 기반으로 한 데이터가 아니라 가상 시나리오에 대한 응답이라는 점에서 신뢰도 한계가 있다. 셋째, 문화권별·연령별 UX 요구 차이를 심층적으로 반영하지 못했다.

향후 연구에서는 다음과 같은 보완이 필요하다.

- 실제 프로토타입 기반 사용자 테스트를 통해 응답의 신뢰성을 강화할 것.
- 다양한 지역·문화권 사용자 조사를 수행하여 글로벌 UX 요구 차이를 반영할 것.
- 빅데이터·AI 기반 개인화 연구를 결합하여 로보택시 인포테인먼트의 지능형 서비스 모델을 탐구할 것.

이러한 보완은 로보택시 UX 연구의 학술적 타당성과 산업적 활용성을 동시에 높이는 데 기여할 것이다.

참고문헌

1. Garrett, J. J., 『The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond』, New Riders, 2011.
2. Norman, D. A., 『The Design of Everyday Things』, Basic Books, 2013.
3. Hassenzahl, M., ‘User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality’, Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d’Interaction Homme-Machine, 2008.
4. Hsieh, H.-F., Shannon, S. E., ‘Three Approaches to Qualitative Content Analysis’, Qualitative Health Research, 2005.
5. 박정수, 김동현, ‘자율주행차 인포테인먼트 UX 발전 방향 연구’, 『한국디자인학회지』, 2021.
6. 이민지, 최성훈, ‘PBV 기반 이동 서비스와 사용자 경험’, 『모빌리티연구』, 2022.
7. SAE International, 『Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles (J3016_202104)』, SAE International, 2021.
8. ISO, 『ISO 9241-210: Ergonomics of Human-System Interaction - Human-Centred Design for Interactive Systems』, International Organization for Standardization, 2019.
9. 현대자동차그룹, 『PBV(목적 기반 모빌리티) 미래 전략 발표 자료』, 현대자동차그룹, 2022.
10. www.waymo.com
11. www.getcruise.com
12. www.apollo.auto
13. www.global.toyota
14. www.tesla.com