

자율주행 셔틀 편의성 향상 인포테인먼트 서비스 제안

박 선 홍^{1*} · 류 동 운²

^{1*}한국자동차연구원 자율주행기술연구소 주행제어기술부문 책임연구원

²한국자동차연구원 자율주행기술연구소 주행제어기술부문 선임연구원

A Proposal for Infotainment Service to Improve the Convenience of Self-driving Shuttle

Sun-Hong Park^{1*} · Dong-Woon Ryu²

^{1*}Senior Research Engineer, Department of Driving Control Technology, Korea Automotive Technology Institute, Chungnam 31214, Korea

²Research Engineer, Department of Driving Control Technology, Korea Automotive Technology Institute, Chungnam 31214, Korea

[요 약]

최근 자율주행 셔틀이 기존 도심내 대중교통 서비스를 보완하거나 교통 소외지인 지역을 연결하는 미래 이동 교통수단으로 주목을 받고 있다. 앞으로는 단순 이동목적이 아닌 이동 시간가치를 중요시하게 생각하는 모빌리티 개념에서의 다양한 인포테인먼트 서비스가 중요해지고 있다. 이를 위해서는 사용자 중심의 서비스에 대한 연구가 심층적으로 이루어져야 한다. 본 연구에서는 자율주행 셔틀 편의 향상을 위한 다양한 인포테인먼트 서비스를 제안하였다. 제안된 18가지 서비스를 대상으로 성별, 연령별 등 인구통계학적 특성을 고려하여 1,000명을 대상으로 설문조사를 실시하고 분석하였다. 설문조사에는 자율주행 셔틀 서비스 선호 구간과 서비스 유형, 상세 서비스 시나리오를 포함하였다. 사용자 중심 연구를 통하여 궁극적으로 자율주행 셔틀 비즈니스 모델에 대한 기술 사업성과 타당성이 높은 서비스를 도출하고자 한다.

[Abstract]

Self-driving shuttles have attracted attention as a future means of transportation that complements existing public transportation services in the city center or connects areas alienated from traffic. In the future, infotainment services will become important in mobility that values travel time, not just for travel purposes. Therefore, in-depth research on user-centered services should be conducted. This study proposes various infotainment services to improve convenient self-driving shuttles. A survey of 1,000 people was conducted and analyzed regarding demographic characteristics such as gender and age for the 18 proposed services. The survey included preference sections for autonomous shuttle services, service types, and scenarios. User-centered research derives services with high technology business feasibility and validity for the autonomous shuttle business model.

색인어 : 자율주행 셔틀, 인포테인먼트 서비스, 사용자 설문조사, 사용자 경험, 서비스 디자인

Keyword : Self-Driving Shuttle, Infotainment Service, User Survey, User Experience, Service Design

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.9.2233>



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.

Received 01 August 2023; **Revised** 10 August 2023

Accepted 18 August 2023

***Corresponding Author; Sun-Hong Park**

Tel: +82-41-559-3213

E-Mail: sunhpark@katech.re.kr

1. 서 론

1-1 연구 배경 및 필요성

최근 자율주행자동차 기술이 고도화되면서 자율주행자동차를 활용한 여객 및 화물 등 다양한 모빌리티 서비스가 빠르게 확산되고 있다. 탄소중립 시대로 가고 있는 요즘 자율주행차의 기술 개발은 주차문제, 교통사고, 교통혼잡, 대기오염 등 우리 사회에서 나타나고 있는 사회문제를 중장기적인 관점에서 해결하는데 기여할 수 있을 것이다. 하지만, 로보택시와 같은 자율주행 레벨 4~5 기술·서비스가 2030년까지 일반도로에서 안전하게 주행하기에는 비용과 규제 등 수많은 어려움으로 인하여 관련 투자가 주춤하면서 상용화 또한 늦어지고 있다. 반면, 기존 대중교통 수단의 수익성 저하에 따른 대안으로 자율주행 셔틀 시장이 주목을 받고 있다. 자율주행 셔틀은 대학 캠퍼스, 주요 관광지, 대형 산업단지 및 차세대 도시와 같은 통제된 도심내 환경뿐만 아니라 교통 소외지 대중교통 수단 대안으로 전 세계에 상업적으로 보급될 것으로 전망되고 있다[1],[2]. 자율주행 셔틀 도입을 통해 지역 대중교통 시스템을 보조하는 역할과 함께 기존 대중교통이 가진 고통 운전자로 인한 안전 취약문제, 낮은 접근성, 주차난 해소 등을 완화할 수 있을 것으로 기대하고 있다[3]. 자율주행 셔틀에 대한 시민체험단 설문조사 연구에서는 자율주행 셔틀에 대한 인식 개선 효과와 함께 교통접근성의 증가와 교통정체, 교통대기시간, 주차 문제 등 감소시켜 줄 것으로 나타났다. 또한, 기존 교통수단에서 자율주행 셔틀로 교통수단을 변경하거나 기존에 보유하고 있는 교통수단을 처분할 요인은 적으나 구매의사를 늦추는데 영향을 미친다는 연구결과도 있다[4]. 경기도 판교에서 운행중인 제로셔틀을 탑승한 일반인을 대상으로 한 설문 조사 연구에서는 주 교통수단이 버스이고 1회 평균버스 탑승시간이 짧은 탑승객일수록 제로셔틀 상용화시 이용의사가 높게 나타났다. 제로셔틀을 직접 탑승하고 경험해봄으로써 자율주행 셔틀의 안전성 측면의 사회적 수용성이 높아짐에 따라 향후 시범운행을 통해 대중들이 직접 경험해볼 수 있는 기회를 주는 것이 필요하다고 주장하였다[5],[6]. 자율주행 셔틀 서비스 산업의 경제적 파급효과를 분석한 연구에서는 아직 상용화가 이루어지지 않은 현재 상황에서는 자율주행 셔틀 서비스 산업은 경제 전체의 부가가치 창출에 부정적임을 시사하고 있지만 이는 한시적 현상으로 본격적인 상용화 단계에 접어들 경우, 경제 전체에서 부가가치를 창출하는 새로운 동력이 될 수 있다고 하였다[7]. 더 나아가 자율주행 셔틀에 적용한 기술 고도화와 실증 실험을 통한 안전성이 검증된다면, 기존에 우리가 사용하는 통행목적(예, 출퇴근, 업무, 배달, 쇼핑 등)과 수단(예, 자동차)에서 인간 대신 시스템이 운전하는 이동시간 동안의 통행 시간가치(Value of Time)가 더욱 더 중요해지며, 다양한 목적에 맞게 모빌리티 서비스가 가능해진다[8]-[11].

하지만, 자율주행 셔틀 실증실험에 대한 일반 시민의 인식

조사와 실 수요(배차간격, 이용요금, 이동수단 대체 가능성 등) 파악, 교통효과, 산업적 기대효과 등에 대한 분석과 연구 대비 고도화된 자율주행 셔틀을 활용하여 일반인들이 어떠한 서비스를 원하는지, 서비스에 대한 향후 발전 가능성이 있는지에 대한 연구는 부족하다. 향후 모빌리티 서비스는 이동 중심에서 편의 중심으로 전환되면서 새롭고 혁신적인 인포테인먼트 서비스 출현이 촉진되거나 확대되어 소비자(이용자) 이용 선택권과 다양성이 높아질 것으로 예상된다[12]. 따라서 본 연구에서는 일반인을 대상으로 자율주행 셔틀 환경에서 전반적인 안전 및 편의 서비스에 대한 온라인 설문 조사와 분석을 통하여 우선 순위 높은 서비스에 대해 알아보고자 한다.

1-2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 자율주행 셔틀 환경에서 사용자 조사 연구의 결과를 바탕으로 일반인들이 가장 선호하는 서비스 영역이 무엇인지 파악하고 기존 단순 통행 목적에서 새로운 사용자 경험을 만드는 인포테인먼트 서비스를 제안하는 것에 목적이 있다. 먼저, 자율주행 셔틀 관련 데스크 리서치를 통해 적용 가능한 다양한 인포테인먼트 서비스 유형을 설정한다. 이후 해당 서비스 유형별 세부 서비스 시나리오를 작성한다. 자율주행 셔틀 관련 시범 운행이 활발한 수도권과 준비중인 비수도권의 일반인 1,000명을 대상으로 서비스 선호구간, 서비스 유형에 대한 온라인 설문조사를 실시한다. 인구통계학적 특성에 기초하여 설문 조사 결과를 분석하여 우선 순위가 높은 서비스가 무엇이며 서비스 개발에 있어서 어떤 점을 고려해야 하는지를 고찰한다.

II. 본 론

2-1 이론적 배경

1) 자율주행 셔틀 정의

자율주행 셔틀은 미니버스 정도의 크기로 사용자가 원하는 호출 장소에서 픽업해 목적지로 운송하는 로보택시와 대조적으로 사전에 정의된 경로를 순환하거나 왕복으로 주행한다. 국제 표준인 ISO 22737[13]에 따르면, 자율주행 셔틀은 여객 일정 및 목적지 및 경유지 선택과 같은 전략적 기능을 제외한 차량을 운행하는데 필요한 모든 실시간 운영 및 자율주행 기능인 동적 주행 과제(Dynamic driving task)를 수행하며[14] 사전 정의된 경로에서만 작동하고 최대 작동 속도는 8.89m/s 또는 32km/h 이하여야 한다. 다만, 특수 조건인 시간, 가시성, 강우, 눈, 안개 등 기상 조건에 따라 감소할 수 있다. 미국 교통부에서 운영하는 교통 및 물류 전문 센터인 Volpe Center 보고서에 따르면 저속 자율주행 셔틀의 기능적 특징은 다음과 같다[15].

- (1) 완전 자율 주행(SAE 레벨 4 자동화) : 차량은 운전자 또는 조작자가 탑승하지 않은 상태에서 사용하도록 설계되었다.
- (2) 제한된 운영 설계 도메인(ODD): 작업은 보호되고 복잡성이 낮은 환경을 대상으로 한다.
- (3) 저속 : 서비스는 일반적으로 25mph(또는 그 이하)로 제한되며, 운행 속도는 약 10~15mph이다.
- (4) 공유 서비스 : 차량은 구속되지 않은 승객과 입석자를 포함하여 4~15명(입석 포함)의 승객의 무게를 운반하도록 설계되었다.
- (5) 공유된 통행우선권 : 차량은 지정된 교차로 위치에서 또는 통행우선권을 따라 다른 도로 사용자와 통행권을 공유한다.

2) 자율주행 셔틀 현황

자율주행 셔틀은 세계 각국에서 다양한 형태로 개발되고 있으며, 전기를 동력원으로 하는 전기차 기반 셔틀 버스 형태가 대부분이다. 일반 도로보다는 규제가 적은 즉, 도로교통법상 적용되지 않는 대학 캠퍼스, 산업단지 등에 우선적으로 기술 시범운영 및 실증 테스트가 진행되고 있다. 해외에서는 전기 동력 기반의 자율주행 셔틀이 개발되어 프랑스, 미국, 네덜란드, 스웨덴 등 본격적인 시범운영이 진행되고 있다. 해외 업체 중 대표적으로 Navya, Easymile, Ohmio 등 셔틀을 자체 제작하여 전 세계 시장에서 판매하고 있다. 미국 내 주요 도시에서 자율주행 셔틀 서비스가 일반인을 대상으로 활발히 시범 운영되고 있다. 미국 자율주행 스타트업 옵티머스 라이드(Optimus Ride)가 2019년도에 미국 뉴욕 브루클린에서 첫 상업용 자율주행 셔틀 운영을 시작하였다. 인텔 산하 자율주행 개발 부문인 모빌이아가 2024년부터 미국에서 자율주행 셔틀 운영을 시작할 계획이다. 유럽의 경우 미래형 자동버스 도시수준 운영체계를 의미하는 파블로스(FABULOS) 프로젝트와 시티모빌 2(CityMobil 2) 프로젝트를 통해 자율주행 셔틀을 활용한 대중교통 서비스 제공을 목표로 시범운영 및 현장 테스트 단계에 접어들었다. 특히, 독일 완성차 업체인 폭스바겐은 2025년 자율주행 셔틀 상용화를 목표로 관련 기술·제품개발 및 현장 테스트를 시행하고 있다. 최근에는 기존의 새시플랫폼과 캐빈이 일체형인 형태에서 사용자(즉, 탑승객)의 니즈 및 사용 목적에 따라 캐빈 교체가 가능한 형태로 개발되고 있다. 이를 통해 다양한 편의 서비스에 따른 능동적인 대응뿐만 아니라 새로운 모빌리티 서비스 활성화에도 기여할 것으로 기대하고 있다.

2-2 자율주행 셔틀 서비스 설문 설계

1) 서비스 설문 응답자의 인구통계학적 특성

본 연구는 자율주행 셔틀 관련 데스크 리서치를 통해 이해한 내용을 바탕으로 적용 가능한 인포테인먼트 편의 서비스 조사 및 분석을 위한 목적으로 한다. 따라서, 설문 응답자의

표 1. 온라인 설문 응답자의 성별 분포

Table 1. Gender distribution of online survey respondents

Gender	Seoul	Cheonan, Asan, Dangjin	Total
Male	25.0% (250)	22.0% (220)	47.0% (470)
Female	25.0% (250)	28.0% (280)	53.0% (530)

표 2. 온라인 설문 응답자의 연령별 분포

Table 2. Age distribution of online survey respondents

Age	Seoul	Cheonan, Asan, Dangjin	Total
20s	10.0% (100)	20.0% (200)	30.0% (300)
30s	10.0% (100)	15.2% (152)	25.2% (252)
40s	10.0% (100)	11.2% (112)	21.2% (212)
50s	10.0% (100)	3.1% (31)	13.1% (131)
Over 60	10.0% (100)	0.5% (5)	10.5% (105)

범위를 자율주행 셔틀 시범운영이 진행중인 지역인 수도권(서울)과 아직 준비중인 비수도권 지역(천안, 아산, 당진)으로 구분하였다. 설문 응답자의 성별, 연령별 등 인구 통계학적 분포는 표 1과 2와 같이 총 1,000명 중 남성이 약 470명(47.0%), 여성이 530명(53.0%)이고 연령대는 20대 300명(30.0%), 30대 252명(25.2%), 40대 212명(21.2%) 50대 131명(13.1%) 60대 이상 105명(10.5%)이다. 다만, 자율주행 셔틀이 주로 운행될 것으로 예상되는 사전 정의된 구간(대학 캠퍼스, 산업단지, 관광지 등)을 고려하여 10대는 본 연구 분석 대상에서 제외하였다.

2) 서비스 선호 구간 및 이용 대상

위에서 모집한 설문 응답자를 대상으로 자율주행 셔틀이 주행하기 선호하는 11가지 구간(거주지역, 교통요지, 시외지역, 관광지, 산업단지, 관광지 등)을 선정하여 설문을 진행하였다.

- (1) 생활체육 시설에서 거주지역 간 왕복 운행
- (2) 병원에서 거주지역 간 왕복 운행
- (3) 주요 관광지에서 거주지역 간 왕복 운행
- (4) 재래 시장/대형 마트에서 거주지역 간 왕복 운행
- (5) 거주지역의 주요 지점을 순환(순환/왕복)하는 운행
- (6) 시외 지역에서 시내 중심 간 왕복 운행
- (7) 주요 터미널/기차역에서 거주지역 간 왕복 운행
- (8) 주요 터미널/기차역에서 관광지 간 왕복 운행
- (9) 주요 터미널/기차역에서 관공서 간 왕복 운행
- (10) 지역 내 주요 시설 및 관공서를 순환 운행
- (11) 대학 캠퍼스, 놀이공원, 산업단지, 정부청사 등 규모가 큰 구역내에서 순환/왕복하는 운행
- (12) 기타

표 3. 서비스 유형

Table 3. Service type

No.	Type	Description
1	Mobile AI tourismexperience	A service that allows you to experience tourist attractions indirectly through transparent displays and VR devices in the vehicle
2	Mobile studio	A service that allows you to take composite photos with virtual backgrounds and characters on a transparent display in the vehicle
3	Mobile library	A services for lending/returning books and participating in various cultural activities of the library in an in-vehicle environment
4	Mobile personal rest area	A services used as personal rest areas such as massage, sleep, games, etc. through seat space in the vehicle
5	Mobile information communication space	A service to communicate convenience information provided by the city and to reserve and utilize sports facilities
6	Mobile regional information guide	A service to utilize information about restaurants, festivals, tourist attractions, and accommodations in the city
7	Mobile healthcare	A service that allows you to check your pre-health status such as heart attack, blood pressure, obesity, depression, and dementia in the vehicle, and provides simple exercise or stress relief methods
8	Mobile beauty & cosmetics	A service that checks and shows the skin condition on the in-vehicle display, recommends improvement measures or cosmetics suitable for the skin condition, and knows how to use them
9	Mobile VR experience space	A service where you can experience various games, education, and exercise through VR devices in the vehicle (space service where you can learn indirect experiences and prevent safety accidents such as earthquakes, fires, fire extinguishers, and first aid)
10	Mobile media service	A service that allows users to watch desired media with voice recognition commands in the vehicle (news, celebrity information, sports, economy, etc.)
11	Emergency response service	A service that automatically connects to the emergency service center and changes the driving route to the emergency room in the event of an emergency while using the self-driving shuttle
12	Mobile police office	Fingerprint registration, civil service counseling, lost and found, crime or traffic violation detection, and patrols areas of crime
13	Mobile unmanned delivery	Delivery (logistics transportation) or services in the form of a mixture of human transportation (non-face-to-face courier)
14	Mobile grocery store	Free market services such as clothing, shoes, food, and books
15	Mobile patient transfer	Transportation service for quarantine spaces for suspected infections such as COVID-19
16	Mobile counseling center	A service that allows you to experience tests, counseling, and psychological education such as IQ, EQ, MBTI, and mental illness
17	Mobile civil complaint	A services for questioning and answering laws, legal affairs, labor, tax, finance, financial technology, retirement design, etc. or consulting with experts
18	Mobile study room	A services that provide necessary education (online one-on-one courses, after-school learning, etc.) for supporting underdeveloped education, such as suburban areas

다음으로 자율주행 셔틀 탑승 인원을 고려한 서비스 이용 대상자를 다음과 같이 3가지로 분류하였다.

- (1) 가족 대상 : 가족이 함께 할 수 있는 서비스로는 게임, 영상, 교육, 헬스케어와 관련된 전방위적인 서비스를 포함
- (2) 교통약자 대상 : 헬스케어, 치매 예방과 같은 의료와 관련된 서비스를 포함
- (3) 청소년 대상 : 게임, 교육 등과 같은 재미와 교육에 관한 서비스를 포함

서비스 유형 도출을 위한 방향성으로는 대중교통의 특성을 고려하여 탑승객의 짧은 시간을 활용하여 제공할 수 있는 유의미한 서비스에 초점을 맞추었다.



그림 1. 모바일 온라인 설문지 화면
Fig. 1. Mobile online questionnaire screen

3) 서비스 유형별 선호도 질문

자율주행 셔틀 내에서 제공하거나 자율주행 셔틀을 활용해서 제공하는 콘텐츠 및 서비스로 표 3과 같이 총 18가지 안전을 포함한 편의 서비스 유형으로 구성하였다. 그림 1과 같이 응답자의 접근성을 용이하게 하기 위해 모바일로 온라인 설문지를 만들어 활용하였다.

4) 서비스 상세 시나리오

사용자에 대한 이해를 돕기 위해 고안된 가상의 인물로 사용자의 관점에서 그들의 니즈와 서비스를 대하는 행동 양식을 파악하는데 도움을 주는 페르소나를 작성한 후, 서비스를 사용하는 과정에서 경험하게 될 내용을 바탕으로 상세 서비

스 시나리오를 작성하였다. 대상은 제안된 18개 서비스 중 세부 시나리오에 대해 우선순위가 높은 5개(응급대응, 이동식 과속초소/지역 정보 안내, 환자 이송, AR 관광 체험, 이동식 스튜디오, 이동식 도서관/개인 휴식 공간)이다(그림 2).

III. 결과 분석

3-1 서비스 주행 선호 구간 결과

주행 선호 구간의 종합적인 결과에 따르면, 지역에 상관없이 거주지역의 주요지점을 순환 또는 왕복하는 구간(43.3%)을 가장 선호하는 것으로 나타났고 이는 거주지역을 연결하

01 Mobile Library/Personal Rest Space Service
 Round trip to major points in your area (see seat)

PERSONA A
 "I want to rest in a comfortable and comfortable environment for lunch or business trips"

1. Provides a comfortable boarding experience (one seat)
 Mr. A, who wants to travel comfortably for a long-distance business trip, calls a one-wheeled self-driving shuttle to board
2. Provides on the go relaxation and relaxation modes for comfortable movement. Mr. A has set the relax mode to create a comfortable interior environment (the message function and illumination control of the seat)
3. Media (movies, music, and books) content recommendations
 Mr. A, who has enough time to arrive, has recommended and selected a content list to watch a movie on the most
4. Watch content and automatically create a vehicle interior environment
 After entering a movie that suits Mr. A's taste, the inside of the vehicle is automatically created in movie theater mode (light brightness and seat height adjustment)
5. Recommendation of linked services after viewing the content
 When the movie is over, the passenger's taste is identified based on the watch video and related contents are recommended
6. A book recommendation service
 Recommending book-related contents based on movies watched among linked services

02 Mobile AR Tourism/Experience Service
 Round trip from major terminals/train stations to tourist destination (multi-seater)

PERSONA B
 "I want to introduce my friend to tourist attractions and landmarks that you can see on the move"

1. Vehicle Call Service
 Mr. B calls a self-driving tourism service vehicle with his smartphone to guide his friends on a tour
2. Boarding and Custom AI Guide Services
 Arrives with a vehicle environment tailored to the passenger (camera, language) and a custom AI guide to welcome his friend
3. Tourism/Experience Curation Service
 A customized AI guide curates and guides passengers to a tourist experience (shows that suit their taste)
4. Major tourist attractions and cultural heritage tour services
 When stopping in front of major tourist attractions, cultural properties, transparent display information about the building and media facade AR graphics are projected onto the building
5. Tourist attraction docent service
 Viewing photos and videos inside the Presidential Archives, moving docent services for tourist attractions on a transparent display
6. AR Content
 Provides AR content while traveling between tourist destinations

03 Mobile Studio Service
 Round trip from major terminals/train station to tourist destination (multi-seater)

PERSONA C
 "I want to record and share every moment of my family trip!"

1. On demand Service
 Mr. C uses his smartphone to summon a self-driving mobile studio vehicle for a family vacation
- 2-1. On the go, enjoying nature
 After boarding and traveling to your destination, AI speech recognition understands what you're saying and applies it to a before viewing mode
- 2-2. On the go, enjoying nature
 The car changes to nature viewing mode and triggers a photo with voice recognition
3. Guide to taking photos
 When I used voice recognition to take a photo, the AI prompts me to configure the studio environment for the photo
4. Configure your photo studio environment
 Seats are flexible to utilize space, creating a studio environment for photography (low speed driving and seats automatically move/tilt)
5. Take a photo
 Screen background with voice recognition

04 Mobile local convenience/patrol services
 Round trip from major terminals/train station to residential area (multi-seater)

PERSONA D
 "I want to get information on local amenities and go home safely"

1. Vehicle in motion
 Mr. D boarded an autonomous shuttle vehicle operating as a bus stop to go to a restaurant in the area
2. Provide local amenities and information
 Once seated, look around the in-vehicle display for local amenities information
3. Reservations for local amenities
 For a meal, Mr. D looked around the list of restaurants within the shuttle bus system
4. Provide information on local educational/cultural programs
 Mr. D looks around information such as educational programs and exhibition performances in the area
5. Provide local patrol service at the end of shuttle service
 At the end of the shuttle service in the area, the vehicle will patrol the affecting area and detect traffic violations
6. Recognition of Missing Children
 During patrol, when missing child is detected (photographing and body registration information based recognizing), the location of the detection and the relevant information are sent to the police box

05 Mobile emergency response/transportation service for the disabled: Emergency Response
 Round trip to major points in your area (see seat)

PERSONA E
 "It's hard to use public transportation because I'm not feeling well and it's hard to deal with emergencies"

1. Emergency Response and Call Service
 In the event of an emergency, a self-driving emergency response vehicle is called with a smartphone
2. On the go telemedicine and consultation
 Smart seats detect the patient's heart rate and other health conditions and connect with a doctor who has your medical history
3. On the go telemedicine and consultation
 Smart seats and telemedicine tools you analyze your patient's condition and guide you through emergency situations
4. On the go telemedicine and consultation
 Taken to hospital under care of the guardian in a guided manner
5. Transfer location and status to carer while on the move to hospital
 Send real-time information of the patient's situation to the guardian when the guardian is not at the station
6. Complete hospital transfer
 Doctors who received patient information when arriving at the hospital are waiting in advance for first aid

그림 2. 서비스 상세 시나리오
 Fig. 2. Detailed service scenario

표 4. 선호하는 주행 구간 결과

Table 4. The result of preferred travel section

Section	Seoul	Cheonan asan dangjin	Total(Avg.)
Circulating (circular or round trip) the main points of your area of residence	49.4%	37.2%	43.3%
Round trip from major terminal/train station to residential area	32.0%	40.6%	36.3%
Round trip from major terminal/train station to tourist destination	26.6%	33.6%	30.1%
Circulation or round-trip operation within large-scale areas such as university campuses, amusement parks, industrial complexes, government buildings, etc	26.6%	27.2%	26.9%
Round trip between residential areas at traditional markets or large discount stores	27.6%	20.4%	24.0%
Circular operation of major facilities and government offices in the area	24.8%	20.8%	22.8%
Round trip from hospital to residential area	24.0%	21.2%	22.6%
Round trip from an out-of-town area to the center of the city	21.4%	23.2%	22.3%
Round trip from major tourist destinations to residential areas	21.2%	23.0%	22.1%
Round trip between government offices at major terminals/train stations	13.2%	19.6%	16.4%
Round trip between living areas in sports facilities	14.0%	13.2%	13.6%
Other	0.2%	0.6%	0.4%

는 용도로 자율주행 셔틀이 활용되기를 원한다고 볼 수 있다. 주요 터미널이나 기차역에서 거주 지역간 왕복 운행하는 구간(26.7%)을 다음으로 선호하였으며 다른 지역으로 이동할 수 있는 교통요지로 원활하게 접근하기를 원하는 것을 확인할 수 있다. 세 번째로는 주요 터미널이나 기차역에서 주요 관광지간 왕복 운행하는 구간(30.1%)을 선호하였다. 이는 외부 관광객들이 주요 관광지로 쉽게 접근할 수 있는 교통수단으로 제공하여 지역경제의 활성화에 기여하기를 원하는 것으로 볼 수 있다. 다만, 천안, 아산, 당진의 경우 서울 대비 주요 터미널이나 기차역에서 관광지간 왕복 운행하는 구간(40.6%)을 선호하는 것으로 나타나 교통의 원활한 서비스를 제공받기를 원하는 것으로 생각된다.

3-2 서비스 유형별 선호 결과

선별된 18개의 서비스를 대상으로 7점 척도 기준으로 온라인 설문 조사를 실시하였다. 그 결과 서비스 유형별 기대 정도를 보면 평균 5.25점으로 전반적인 서비스에 대한 선호도는 높은 것으로 조사되었다. 그 중에 응급대응 서비스(6.12점), 이동식 파출소(5.8점), 이동식 무인배송(5.63점), 이동식 개인 휴식공간(5.61점), 이동식 환자 이송(5.56점)이 다른 서비스에 대비 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 이는 자율주행 셔틀이 편의 서비스 보다는 안전 관련 서비스를 선호한다고 볼 수 있다.

3-3 성별에 따른 서비스 유형별 선호 결과

여성이 남성 대비 자율주행 셔틀에서 제공하는 서비스에 대해 상대적으로 선호도가 높은 것을 확인할 수 있다. 전체 서비스에 대한 평균값은 5.24이며, 여성은 5.26으로 전체 서비스 평균보다 높게 나왔으며, 남성은 5.13으로 평균보다 낮은 선호도를 보였다. 또한, 천안·아산·당진 지역의 여성이 대부분의 자율주행 셔틀 서비스에 대해 상대적으로 매우 높은 선호도를 보였다. 세부적으로 이동식 도서관은 여성이 남성 대비 매우 높은 선호도를 보였고 서울 대비 천안, 아산, 당진 지역 여성이 높은 선호도를 보였다. 이동식 뷰티&코스메틱은 전반적으로 남성의 선호도가 매우 낮게 나타났다. 이동식 파출소와 응급 대응 서비스의 경우 서울 지역의 남성이 가장 낮은 선호도를 보인 반면, 천안, 아산, 당진 지역의 여성에게는 가장 높은 선호도를 보였다. 이동식 상담센터, 생활민원, 공부방 서비스의 경우 여성이 남성보다 높은 선호도를 보이는 것으로 나타났다.

3-4 연령별에 따른 서비스 유형별 선호 결과

전반적으로 50대에서 자율주행 셔틀의 서비스에 대해 상대적으로 선호도를 보인 반면, 60대는 매우 낮은 선호도를 확인할 수 있다. 특히, 서울 지역 60대에서 가장 낮은 선호도를 보이고 있다. 세부적으로는 이동식 AR 관광 체험은 5~60대가 높은 선호를 보인 반면 상대적으로 20대에서 선호도가 낮

표 5. 선호 서비스 유형 결과

Table 5. The result of preferred service types

Type	Seoul	Cheonan Asan Dangjin	Total (Avg.)
Mobile AI tourism experience	5.26	5.23	5.25
Mobile studio	4.80	4.73	4.77
Mobile library	5.04	5.06	5.05
Mobile personal rest space	5.44	5.70	5.57
Mobile information communication space	5.28	5.16	5.22
Mobile regional Information guide	5.54	5.42	5.48
Mobile healthcare	5.25	5.26	5.26
Mobile beauty&cosmetics	4.45	4.67	4.56
Mobile VR experience space	5.13	5.24	5.19
Mobile media service	5.21	5.20	5.21
Emergency response service	6.02	6.19	6.11
Mobile police office	5.72	5.86	5.79
Mobile unmanned delivery	5.61	5.67	5.64
Mobile grocery store	5.06	5.30	5.18
Mobile patient transfer	5.54	5.63	5.59
Mobile counseling center	4.64	4.86	4.75
Mobile civil complaint	5.01	4.96	4.99
Mobile study room	4.72	4.88	4.80

왔다. 이동식 개인 휴식공간은 오히려 60대에서 상대적으로 선호도가 낮았으며 이동식 정보소통공간, 이동식 지역정보 안내, 이동식 헬스케어 서비스는 5~60대에 유독 높은 선호도를 보였다. 이동식 무인배송은 모든 연령대에서 높은 선호도를 보였고 특히 20대에서 높았다. 이동식 상담센터, 생활민원, 공부방 서비스의 경우 모든 연령에서 선호도가 낮았지만 천안, 아산, 당진 지역의 50대에서 높은 선호도를 보였다.

IV. 결 론

본 연구에서는 자율주행 셔틀 편의 향상을 위한 다양한 인포테인먼트 서비스 제안을 통해 지역별 일반인들이 가장 선호하는 서비스 유형이 무엇인지 파악할 수 있었다. 이를 위해 데스크 리서치를 통해 도출된 다양한 안전과 편의 서비스를 도출하고 인구통계학적 특성을 고려하여 설문조사를 실시하여 사용자의 선호도를 조사하였다. 그 결과 대부분의 서비스

표 6. 성별 선호 서비스 유형 결과

Table 6. The result of preferred service types by gender

Type	Seoul		Cheonan Asan Dangjin		Total (Avg.)	
	M	F	M	F	M	F
Mobile AI tourism experience	5.24	5.28	5.10	5.34	5.17	5.31
Mobile studio	4.82	4.78	4.68	4.78	4.75	4.78
Mobile library	4.84	5.24	4.74	5.32	4.79	5.28
Mobile personal rest space	5.45	5.43	5.60	5.78	5.53	5.61
Mobile information communication space	5.18	5.39	5.00	5.28	5.09	5.34
Mobile regional Information guide	5.50	5.58	5.34	5.49	5.42	5.54
Mobile healthcare	5.11	5.38	4.93	5.52	5.02	5.45
Mobile beauty & cosmetics	4.30	4.60	4.40	4.88	4.35	4.74
Mobile VR experience space	5.03	5.23	5.15	5.31	5.09	5.27
Mobile media service	5.30	5.12	5.25	5.16	5.28	5.14
Emergency response service	5.86	6.17	6.05	6.29	5.96	6.23
Mobile police office	5.57	5.86	5.72	5.98	5.65	5.92
Mobile unmanned delivery	5.56	5.66	5.61	5.72	5.59	5.69
Mobile grocery store	5.04	5.08	5.24	5.35	5.14	5.22
Mobile patient transfer	5.41	5.68	5.45	5.76	5.43	5.72
Mobile counseling center	4.48	4.80	4.56	5.09	4.52	4.95
Mobile civil complaint	4.91	5.10	4.90	5.00	4.91	5.05
Mobile study room	4.60	4.84	4.76	4.97	4.68	4.91

에 대해서 여성이 남성에 비해 자율주행 셔틀에서 제공하는 서비스에 대한 선호도가 높게 나타났다. 이를 통해 신규 서비스에 대한 여성 고객을 중심으로 서비스의 구체적인 시나리오 개발의 필요성을 느낄 수 있으며 여성 고객을 위한 실내 승차 공간 디자인을 좀 더 강화하는 방안을 검토해 볼 필요가 있다. 비대면인 무인 배송, 이동식 집합점 서비스와 안전을 제공하는 이동식 파출소 서비스에 대해서는 2~30대의 선호도가 높게 나타났다. 육아를 하는 3~40대는 이동식상담센터 서

표 7. 연령별 선호 서비스 유형 결과

Table. 7. The result of preferred service types by Age

Type	Seoul				
	Cheonan, Asan, Dangjin				
	20	30	40	50	60
Mobile AI tourism experience	5.03	5.25	5.38	5.58	5.20
	4.84	5.13	5.32	5.56	5.44
Mobile studio	4.46	4.69	5.04	5.29	4.60
	4.30	4.62	4.99	5.03	5.05
Mobile library	5.11	4.97	5.21	5.00	4.60
	4.93	4.84	5.11	5.22	5.11
Mobile personal rest space	5.84	5.70	5.55	5.71	4.80
	5.80	5.70	5.22	5.32	5.17
Mobile Information communication space	5.15	5.14	5.20	5.35	4.40
	5.02	5.22	5.25	5.57	5.35
Mobile regional information guide	5.32	5.44	5.46	5.77	5.20
	5.33	5.37	5.62	5.76	5.63
Mobile healthcare	5.26	5.24	5.31	5.32	4.80
	5.15	5.10	5.20	5.59	5.20
Mobile beauty & cosmetics	4.61	4.53	5.01	4.68	4.60
	4.48	4.29	4.48	4.62	4.38
Mobile VR experience space	5.26	5.24	5.26	5.13	5.00
	5.13	5.09	5.03	5.23	5.17
Mobile media service	5.18	5.21	5.07	5.58	5.60
	5.30	5.10	5.00	5.36	5.29
Emergency response service	6.38	6.22	6.02	5.87	5.00
	6.07	5.94	5.99	6.04	6.04
Mobile police office	5.93	5.96	5.66	5.84	4.60
	5.78	5.81	5.71	5.77	5.52
Mobile unmanned delivery	5.78	5.68	5.56	5.68	4.80
	5.88	5.68	5.58	5.69	5.23
Mobile grocery store	5.47	5.33	5.14	5.06	4.40
	5.30	4.99	5.07	5.06	4.88
Mobile patient transfer	5.56	5.68	5.77	5.26	4.60
	5.51	5.62	5.68	5.36	5.54
Mobile counseling center	4.78	4.91	4.97	4.58	4.20
	4.73	4.36	4.72	4.74	4.65
Mobile civil complaint	4.96	4.93	5.03	4.84	4.80
	5.03	4.82	4.88	5.25	5.06
Mobile study room	4.95	4.79	4.89	5.13	4.60
	4.82	4.38	4.8	4.84	4.75

비스, 중고등학생을 키우는 4~50대는 이동식 공부방, 생활민원에 대한 선호도가 각각 높게 나타났다. 따라서, 자율주행 셔틀기반 서비스 개발에 있어서 주 이용 연령층과 주행 구간에 따라 거주지역의 인구 분포 등을 고려하여 서비스 콘텐츠를 개발할 필요가 있다. 또한, 자율주행 셔틀의 주요 고객은 4~50대 여성이 높을 것으로 예상되며, 60대 남성은 선호도가 낮다는 점도 서비스 구성에 있어서 고려해야 할 요소이다. 자율주행 셔틀이 보다 활성화되기 위해서는 단순 이동 이외에 다양한 안전과 편의 서비스 제공을 제공하는 다양화를 위한 노력이 필요하다. 다만, 본 연구 결과는 설문 조사 응답자 대상 중 10대가 포함되어 있지 않다는 점에서 전 연령대에 대한 서비스 니즈를 파악하는데 한계를 지니고 있다.

추후 연구에서는 구체화한 서비스 시나리오에 대해 사용자가 자율주행 셔틀을 이용하는 저니 맵 형태로 각각의 서비스

를 이용하는 행태를 보여주는 상세 시나리오를 활용하여 서비스 품질에 대한 검증은 수행할 계획이다. 서비스 품질에서 기대품질(텍스트로 소개된 서비스들에 대한 사용자들의 선호 정도)과 체감품질(이미지로 표현된 형태로 구성하여 서비스의 필요성, 활용성, 신뢰성, 재미 요소에 대한 선호 정도)을 통하여 서비스에 대한 기대 정도의 차이점을 비교 분석할 것이다. 추가적으로, 자율주행 셔틀 서비스 개발과 관련한 전공 및 관련 업무를 수행한 경험이 있는 전문가들을 대상으로 제안된 서비스의 비즈니스 모델에 대한 기술 사업성 평가 항목을 활용하여 서비스에 대한 우수성, 시장특성, 수익성 등 서비스 사업 타당성 평가할 계획이다.

감사의 글

본 연구는 업통상자원부 자율셔틀 인포테인먼트 기술개발 및 서비스 실증 사업(20015125, 다목적 편의서비스를 위한 인포테인먼트 캐빈 및 서비스 기술 개발)의 지원을 받아 수행 하였습니다.

참고문헌

- [1] Frost & Sullivan, Future of Global Shared Driverless Shuttle Bus Market, Forecast to 2031, Author, Santa Clara: CA, K298-01-00-00-00, January 2019.
- [2] Y. Song, "Trends of Autonomous Driving and Its Mobility as a Service," *Auto Journal: Journal of the Korean Society of Automotive Engineers*, Vol. 40, No. 10, pp. 18-20, October 2018.
- [3] S. Lim, W. Jang, S. Tak, and T. Park, Strategies of Public Transport Service in the Era of Autonomous Vehicle and Shared Transport, The Korea Transport Institute, Sejong, November 2018.
- [4] S. H. Kim, Y. J. Moon, and Y. H. Lee, "A Study on the Perception of Autonomous Shuttle: Based on the Citizen Experience Group Survey," in *Proceedings of the 85th Conference of Korean Society of Transportation*, Jeju, pp. 536-537, November 2021.
- [5] M. Bhin and S. Son, "A Study on the Evaluation of Social Acceptability after Boarding Automated Shuttle Bus: Pangyo Zero Shuttle," *Journal of Korean Society of Transportation*, Vol. 37, No. 5, pp. 375-386, October 2019. <https://doi.org/10.7470/jkst.2019.37.5.375>
- [6] M. Bhin, C.-H. Joh, and S. Son, "A Study on the Influencing Factors of the Use of Autonomous Vehicle Transit Services: Focusing on the Commuters of Pangyo 2nd Techno Valley," *Journal of Korean Society of*

Transportation, Vol. 38, No. 6, pp. 415-430, December 2020. <https://doi.org/10.7470/jkst.2020.38.6.415>

- [7] M. Cho, "Analysis of Economic Spillover Effect of Autonomous Driving Shuttle Service Industry," *Journal of Corporation and Innovation*, Vol. 45, No. 4, pp. 87-101, December 2022. <http://dx.doi.org/10.22778/jci.2022.45.4.87>
- [8] Korea Transport Institute. KOTI Special Edition 03: Direction of Self-Driving-Based Mobility Service [Internet]. Available: <https://mkcm.koti.re.kr/servlet/blob/short/04%E D%8A%B9%EC%A7%913.pdf?key=4d06z1NO3aVzZAJy>.
- [9] D.-W. Kang, K.-B. Sung, K.-W. Min, and J.-D. Choi, "Demonstration Service of ETRI's Autonomous Shuttle," in *Proceedings of 2021 Summer Annual Conference of IEIE(Institute of Electronics and Information Engineers)*, Jeju, pp. 2243-2244, June-July 2021.
- [10] F. S. Kovacs, S. McLeod, and C. Curtis, "Aged Mobility in the Era of Transportation Disruption: Will Autonomous Vehicles Address Impediments to the Mobility of Ageing Populations?," *Travel Behaviour and Society*, Vol. 20, pp. 122-132, July 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.03.004>
- [11] R. Zandieh and R. A. Acheampong, "Mobility and Healthy Ageing in the City: Exploring Opportunities and Challenges of Autonomous Vehicles for Older Adults' Outdoor Mobility," *Cities*, Vol. 112, 103135, May 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103135>
- [12] M.-S. Kim, S.-H. Park, C. Moon, and D. Jung, "Trend of Automated Shuttle and Service," *Auto Journal: Journal of the Korean Society of Automotive Engineers*, Vol. 42, No. 4, pp. 32-37, April 2020.
- [13] ISO(International Organization for Standardization). ISO 22737: Intelligent Transport Systems — Low-Speed Automated Driving (LSAD) Systems for Predefined Routes — Performance Requirements, System Requirements and Performance Test Procedures [Internet]. Available: <https://www.iso.org/standard/73767.html>.
- [14] ISO(International Organization for Standardization). ISO/SAE PAS 22736: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles [Internet]. Available: <https://www.iso.org/standard/73766.html>.
- [15] J. Cregger, M. Dawes, S. Fischer, C. Lowenthal, E. Macheck, and D. Perlman, *Low Speed Automated Shuttles: State of the Practice*, John A. Volpe National Transportation Systems Center, Cambridge: MA, FHWA-JPO-18-692, September 2018.



박선홍(Sun-Hong Park)

2007년 : 와세다대학교 물리학 및 응용물리학과 (공학석사)
2010년 : 와세다대학교 물리학 및 응용물리학과 (공학박사-계측정보공학)

2010년 4월 ~ 2011년 1월: 와세다대학교 선진이공학연구과 물리학 및 응용물리학과 조교

2011년 2월 ~ 현재: 한국자동차연구원 책임연구원

※관심분야 : 휴먼-머신 인터페이스(HMI : Human Machine Interface), 휴먼 팩터(Human Factor), 자율주행 셔틀, 인포테인먼트 시스템, 차세대 디스플레이 등



류동운(Dong-Woon Ryu)

2013년 : 강릉원주대학교 (공학사)
2015년 : 국민대학교 자동차공학전문대학원 (공학석사-친인간지능형자동차)

2015년 ~ 2018년: 자동차 부품연구원(現 한국자동차연구원)

2018년 ~ 2021년: LG전자 선임연구원

2021년 ~ 현재: 한국자동차연구원 선임연구원

※관심분야 : 휴먼-머신 인터페이스(HMI : Human-Machine Interface), 미래 모빌리티 UX/HMI(Future Mobility User eXperience/HMI), 자율주행 시뮬레이터(Automated Driving Simulator) 등