교통부문 디지털 격차 현황 분석

Analysis of Digital Divide in Transportation Section

조 아 해* · 서 지 훈** · 조 정 우*** · 김 성 훈*** · 김 영 호****

* 주저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 전문연구원
** 교신저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 부연구위원
*** 공저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 부연구위원
**** 공저자 : 한구교통연구원 모빌리티전환연구본부 선임연구위원

Ah-hae Cho* · Jihun Seo** · Jungwoo Cho*** · Sunghoon Kim*** · Youngho Kim****

* Research Specialist, Dept. of Mobility Transformation, The Korea Transport Institute
** Associate Research fellow, Dept. of Mobility Transformation, The Korea Transport Institute
*** Associate Research fellow, Dept. of Mobility Transformation, The Korea Transport Institute
**** Senior Research fellow Dept. of Mobility Transformation, The Korea Transport Institute

† Corresponding author : Jihun Seo, jhseo@koti.re.kr

Vol. 22 No.4(2023)
August, 2023
pp.145~166

pISSN 1738-0774
eISSN 2384-1729
https://doi.org/10.12815/kits.2023.22.4.145

Received 29 June 2023
Revised 11 July 2023
Accepted 2 August 2023

ⓒ 2023. The Korea Institute of Intelligent Transport Systems. All rights reserved.

요 약

최근 코로나19로 인해 사회 전반적인 분야에서 대부분의 서비스가 비대면/무인화로 제공되고 있다. 하지만 여전히 디지털 격차를 해소하기 위한 연구는 요인 분석에 그치고 있으며, 특히 교통분야에서의 디지털 격차와 관련된 연구는 전무한 상황이다. 이에 본 논문은 설문조사를 기반으로 교통부문에서의 디지털 격차의 현황에 대해 파악하고자 한다. 첫째, 전국 성인남녀를 대상으로 디지털 기기 이용현황을 조사하여 연령, 학력, 소득 등으로 구분하여 디지털 취약계층을 선정하였다. 둘째, Chi-squared Text를 활용하여 디지털 취약계층과 비 취약계층을 대상으로 교통부문 모바일 앱 이용현황을 비교하였다. 그 결과, 모바일 앱의 인지도와 선호도에서 취약계층이 비 취약계층에 비해 낮은 것으로 나타났고 이용 횟수에서도 유의한 수준으로 낮은 것으로 나타났다. 셋째, 교통부문 모바일 앱 능숙도를 비교하였다. 마찬가지로 취약계층이 비 취약계층에 비해 모바일 앱 이용 절차 전반에서 능숙도가 유의한 수준으로 낮은 것으로 나타났다. 이러한 조사 결과가 향후 교통부문에서의 디지털 격차를 개선하기 위한 정책수립의 기초자료로 활용될 것으로 기대한다.

핵심어 : 디지털 격차, 모빌리티, 교통부문 모바일 앱, Chi-squared Test

ABSTRACT

The ongoing COVID-19 pandemic has led to a widespread shift towards non-face-to-face /uncrewed services in various sectors of society. Despite this, research on the digital divide has focused predominantly on analyzing various factors, with the notable absence of studies addressing the digital divide. Therefore, study examined the current digital divide in the transportation sector through a survey-based approach. First, a nationwide survey was conducted among adult men and women to assess their digital device usage. Vulnerable groups sesceptible to digital disparities were identified based on factors such as age, education, and income. Second, comparative analysis was conducted to examine the usage patterns of mobile applications related to the transportation sector

among the vulnerable and non-vulnerable groups using chi-squared test. These findings suggest that the vulnerable group exhibited lower awareness and preference for mobile applications, a significantly lower frequency of application usage than the non-vulnerable group. Finally, a comparison of the proficiency in utilizing transportation sector mobile applications was conducted, showing that the vulnerable group demonstrated a significantly lower level of proficiency across all aspects of application usage procedures compared to the non-vulnerable group. These survey results provide a valuable foundation for future policy formulation to reduce the digital divide in the transportation sector. By highlighting the current state of digital disparities, the research contributes to developing evidence-based strategies to enhance inclusivity and equal access to digital services in tjwtransportation.

Key words : Digital Divide, Mobility, Mobile Applications in Transportation Sector, Chi-Squared Test

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

디지털 격차(Digital Divide)는 디지털 기기의 보급이 포화기에 이른 현재 시점에서 디지털 기기를 활용할 수 있는 활용 수준의 격차로 정의된다. 코로나19 이후 무인·비대면 서비스 문화가 사회 전 분야에서 가속화됨에 따라, 디지털 격차는 단순히 정보에 접근할 수 있는 차이를 넘어 다양한 분야에서 '소외' 현상을 일으킬 수 있다. 국내에서는 2001년 「정보격차해소에 관한 법률」 제정을 통해 정보격차의 개념을 정립하였고, 이후 「국가정보화 기본법」, 이후 「지능 정보화 기본법」으로 개정을 하며 정보격차 해소를 위한 시책과 함께 관련 정책 이행 근거 조항을 마련하였다.(NARS, 2020) 또한, 한국지능정보사회진흥원 2002년부터 매년 「디지털 격차 실태조사」 시행을 통해 ① 장애인, ② 고령층, ③ 저소득층, ④ 농어민을 4대 디지털 취약계층으로 정의하고, 신 디지털 취약계층으로 ⑤ 북한이탈주민, ⑥ 결혼이민자를 추가하여 일반 국민과의 디지털 격차 수준을 조사하고 있다. 『2021 디지털 격차 실태조사』의 조사 결과에 따르면, 4대 디지털 취약계층의 디지털 정보화 접근 수준은 매해 증가하여 94.4% 수준으로 일반국민대비 격차가 크지 않은 것으로 나타났다. 다시 말해, 디지털 기기의 보급, 정보접근성 제고 정책 등 정부의 노력으로 해결되었다고 볼 수 있다. 하지만 디지털 취약계층의 디지털정보화활용 수준 및 역량 수준은 각각 77.6%와 63.8%로 여전히 큰 격차를 보였다.

이러한 디지털 격차는 특히 교통서비스 이용에서 더욱 큰 문제를 발생시킬 수 있다. 교통권은 국민 누구든지 경제적, 지역적, 신체적, 사회적인 여건과 상관없이 최소한의 기본적 교통서비스를 받아 안전하게 이동할 권리로 반드시 보장되어야 한다. 하지만 최근 교통서비스 제공자들은 교통수단을 모바일 앱을 통해 이용하도록 하고 있으며, 이에 따라 교통수단을 이용하기 위한 편의성과 통행시간 등과 같은 지표에서 격차는 커질 것으로 예상된다. 극단적으로 공유형 모빌리티(Shared Mobility)의 경우 모바일 앱 없이는 이용할 수 없다. 또한 미래에 제공될 자율주행, 도심항공모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 등과 같은 신 모빌리티는 수요응답형으로 서비스가 제공될 것으로 예상되어 모바일 앱 없이는 이용이 불가능할 것이다. 하지만 여전히 디지털 격차 해소와 관련한 국내의 정책, 법 제도와 관련한 연구들은 포괄적인 분야를 다루고 있다. 따라서 교통부문에 초점을 맞춤 디지털 격차의 현황을 진단할 수 있는 연구가 필요한 실정이다.

본 논문에서는 교통부문에서의 디지털 격차 해소방안 마련을 위한 선행연구로써, 설문조사를 기반으로 디지털 격차의 현황을 파악하고 그 문제점을 분석하고자 한다. 이를 통해 향후 교통부문에서의 디지털 격차 해

소를 위한 방안을 마련하고, 정책 수립의 기초자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 논문의 목적은 설문조사를 기반으로 교통부문에서의 디지털 격차 현황을 파악하고, 디지털 계층을 정의하고 향후 디지털 격차 해소방안 수립을 위한 시사점을 도출하고자 한다. 교통부문에서의 디지털화는 다양한 관점에서 논의될 수 있지만 본 논문에서는 디지털 기기를 활용한 교통수단의 이용으로 한정한다. 설문조사의 대상은 한국지능정보사회진흥원에서 정의한 디지털 취약계층을 모두 고려하여 전국 성인남녀를 대상으로 수행하였다.

연구의 내용은 크게 두 가지로 다음과 같다. 첫째, 전반적인 디지털 기기 활용에 있어 격차 현황을 조사하고자 한다. 이를 위해 디지털 기기 활용현황을 설문조사로 진행하고 이를 분석하여 디지털 취약계층을 선정하였다. 둘째, 교통부문에서의 디지털 격차 현황을 파악하고자 한다. 분석을 위해 앞서 선정된 취약계층과 비 취약계층 간의 교통부문에서의 디지털 기기 활용현황 및 능숙도에 대한 설문조사의 결과를 Chi-Squared Test 사용하여 분석하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. Ⅱ장에서는 디지털 격차에 대한 정의와 관련한 선행연구들을 정리하였다. Ⅲ장에서는 설문조사 결과를 기반으로 디지털 취약계층을 선정하였다. Ⅳ장에서는 취약계층과 비 취약계층 간의 교통부문에서의 디지털 기기 활용현황 및 능숙도를 비교하였다. Ⅴ장에서는 교통부문에서의 디지털 격차의 개선 방향과 향후 연구내용에 관해 기술하였다.

Ⅱ. 선행연구 고찰

1. 디지털 격차 정의

디지털 격차(Digital Divide)란 새로운 정보통신기술에 접근할 수 있어 그 정보를 소유할 수 있는 사람과 정보를 소유할 수 없는 사람과의 차이가 심화하는 현상을 의미하며, 컴퓨터의 보급과 인터넷 시대가 도래한 1990년대에 등장한 개념이다. 2000년대 이전 초기 정보통신기술 도입기에서는 디지털 격차를 주로 인프라와 디지털 기기 공급의 부족으로 인해 발생한 물리적 불평등(Access Divide)을 중심으로만 정의했다. 이후 2010년에 들어서는 디지털 기기와 인터넷 보급이 급격하게 증가하며, 디지털 격차에 대한 논의는 이용 격차(Usage Divide)로 정의되기 시작했다. 그리고 디지털 기기의 보급이 포화기에 이른 시점에서는 디지털 기기의 활용 수준의 격차(Divide Stemming from the Quality of Use)로 정의되며 질적으로 정보를 활용하는 능력으로 정의되었다. 국내에서는 이러한 디지털 격차의 현황을 파악하기 위해 한국지능정보사회진흥원이 매년 디지털 격차 실태조사를 수행하고 있다. 디지털 격차를 일반 국민 대비 정보 취약계층의 상대적 정보격차의 수준을 종합적으로 측정하기 위해 디지털 정보격차 지수를 정보 접근 수준, 역량 수준, 활용 수준으로 구분하고, 각 영역은 세부 부문별로 가중치가 부여되어 산출된다. 수식(1)~(4)는 2021년 한국지능정보사회진흥원의 디지털 정보화 격차지수 산출 방법을 보여준다.

$$\text{Digitalization Level (Overall)} = \text{Access Level } (0.2) + \text{Capability Level } (0.4) + \text{Utilization Level } (0.4) \quad \cdots\cdots (1)$$

$$\textit{Access Level} = \textit{Possession of Wired/Wireless Information Devices } (0.5) + \textit{Availability of Continuous Internet Access } (0.5) \quad \cdots\cdots (2)$$

Capability Level = Proficiency in PC Usage (0.5) + Proficiency in Mobile Device Usage (0.5) ····· (3)

Utilization Level = Usage of Wired and Mobile Internet (0.4) + Diversity of Internet Services Usage (0.4) + Degree of Advanced Internet Utilization (0.2) ····· (4)

이와 함께 국내외 관계 기관에서는 다양한 연구를 통해 디지털 취약계층에 대해 정의하고 있다.

국립중앙도서관에서 발간한 관련 간행물 '정보소횡게층 서비스'에 따른 정보 소회계층을 「정보격차 해소에 관한 법률」에 의거하여 "정보격차로 인하여 정보통신서비스와 정보통신제품 등을 이용하기 어려운 계층"으로 정의하고 있다.(NL, 2007) 디지털 취약계층 정책 연구) 또한, KPMG는 "디지털 기술의 이용과 활용에 있어서 경제적, 사회적, 문화적 장애가 있는 개인 또는 집단"으로 디지털 취약계층을 정의하고 있다. (KPMG, 2019)

국내의 법적 정의 사례로는 『도서관법 시행령』제 21조에서 지식정보 취약계층을 신체·정신적 요인, 경제·사회적 요인, 연령적 요인, 거주지역 요인 등에 근거하여 ① 장애인, ② 기초생활수급권자, ③ 고령층, ④ 농어촌 주민으로 정의하고 있다. (Son, 2018)

OECD는 디지털 취약계층을 "디지털 기술에 대한 접근 능력, 기술 및 리터러시의 부족으로 인해 디지털화의 혜택을 누리지 못하는 집단"으로 정의하고 있다.(OECD, 2016) 유럽 연합은 디지털 취약계층을 "디지털 기술의 이용과 접근에 어려움을 겪는 집단"으로 정의하고 있다.(European Commission, 2017) UNDP(United Nations Development Programme)는 "디지털 기술에 접근, 이용, 참여 및 혜택의 부족으로 디지털 포용성에서 배제되는 사람"들로 디지털 취약계층을 정의하고 있다.(UNDP, 2019)

2. 관련 선행연구

디지털 격차의 발생 원인은 앞서 언급한 바와 같이 주로 사회, 경제, 교육적 차원에서 발생하며, 현재는 활용 수준과 역량 수준에서 그 격차가 크게 나타난다. 이에 디지털 격차와 관련된 선행연구로는 한국지능정보사회진흥원에서 매년 수행하는 디지털 격차 실태조사의 자료를 활용하여 발생 원인을 분석 연구가 수행된 바 있다.

Joy et al.(2021)에서는 디지털 기기 활용이 교통수단 이용에 있어서 이용자들의 맞춤형 선택지를 높이고, 이동 효율성을 향상시키는데 긍정적 영향을 주는 것으로 판단하였으며, 독일에서 이동성에 있어서 취약함을 보이는 계층으로 노인, 장애인, 저학력자로 선정하였다. 이러한 취약계층의 포용성 강화를 위하여 디지털 모빌리티 서비스 제공 방법으로는 해당 서비스의 앱 UI를 명확하고 간결한 설명이 포함될 수 있도록 개선하여 이용자들의 접근성을 높여야 하는 것으로 판단하였다.

Durand et al.(2022)에서는 디지털 불평등이 교통서비스 이용에 미치는 부정적 영향에 대하여 디지털 기기 활용에 익숙하지 않은 사람들, 서비스 제공이 되지 않는 이용자들 등을 디지털 취약계층으로 설명하였다. 해당 연구에서는 교통서비스 분야에 있어서 디지털 불평등을 해소하기 위하여, 영상, 전화 등의 대안 서비스를 제공하고, 디지털 기기 활용을 위한 교육 및 기타 지원을 제공해야 한다고 분석하였다. 또한 이러한 지원을 위하여, 서비스를 개발하는 제공 업체와 운영하는 기관에서 정책적인 조치가 필요하다고 판단하였다.

Jang(2016)은 노년의 디지털 격차에 미치는 요인을 분석하였다. 접근격차에 영향을 미치는 가장 큰 요인은 경제력과 학력, 이용격차의 경우 연령과 학력, 활용격차는 남성이며 연령이 낮고 고학력의 노년층이 스마트 미디어 응용 능력이 높은 것으로 나타났다.

Hwang and Hwang(2017)에서는 독거, 부부가구, 2·3세대 가구 형태가 노인의 디지털 접근성, 역량, 활용에 미치는 영향을 분석한 결과, 독거가구 노인이 전반적인 디지털 활용 수준이 낮은 것으로 나타났다.

Jang(2019)에서는 충청북도 내 노인복지관을 이용하는 65세 이상 노인을 대상으로 노인의 특성이 정보격차에 미치는 영향을 연구하였다. 남성보다는 여성이, 연령이 높고 학력이 낮을수록, 건강 상태가 나쁠수록, 사무직보다 비사무직의 정보화 수준이 낮은 것으로 나타났다.

Kim and Sung(2020)에서는 농어민의 모바일 인터넷 이용과 디지털 격차에 관한 연구를 수행하였다. 「2018 디지털 정보격차」자료를 분석한 결과, 물리적 접근성, 콘텐츠 관련 기술이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Jang and Sung(2020)에서는 중증장애인을 대상으로 온라인 서비스 이용에서 동기적 요인과 기술적 역량의 영향에 관해 실증적 연구를 수행하였다. 「2018 디지털 정보격차 실태조사」자료를 분석한 결과, 동기적 요인이 기기 운용과 인터넷 이용을 위한 기술적 역량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 이러한 기술적 접근역량이 온라인 서비스 이용에 연속으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Moon et al.(2021)에서는 디지털 기기 이용역량을 중심으로 디지털정보화 역량 수준 결정요인에 대해 분석하였다. 「2018 디지털 정보격차 실태조사」자료를 분석한 결과, 인구 사회학적 요인, 장애요인, 사회적 자본 요인, 심리적 요인이 주요하게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3. 연구의 차별성 및 시사점

최근 코로나19로 인해 사회 전반적인 분야에서 비대면, 무인화가 가속화됨에 따라, 디지털 격차로 인한 사회적 불평등이 고조되고 있다. 하지만 기존 연구는 디지털 격차가 발생하게 된 원인 분석 수준에 초점을 두고 있다. 특히 교통부문에서는 디지털 격차와 관련된 선행연구 사례가 거의 존재하지 않고, 이에 따라 교통부문 디지털 격차 해소방안을 마련하는 것에도 한계를 가진다. 따라서 실제 교통부문에서의 디지털 격차가 존재하는지 현실적인 조사·분석이 필요하고, 이를 통한 해소방안 마련 등에 관한 추가 연구도 필요할 것으로 판단된다. 이에 본 연구가 가지는 차별성은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 디지털 기기의 취약계층 선별을 위하여 디지털 기기 활용현황을 분석하였다. 해당 분석을 통해 실제로 교통수단 이용에도 계층별 영향이 있는지를 분석하였다. 둘째, 교통부문에서 제공되는 모바일 앱을 분류하여 실제 이용 실태를 검토, 교통서비스 이용을 위해 사용되는 모바일 앱 기능들을 분류하여 능숙도를 검토하였다. 본 연구에서 선정한 디지털 취약계층에 해당하는 응답자와 일반인의 차이를 분석하기 위해 Chi-Squared Test를 진행하였다. 분석된 내용을 바탕으로, 디지털 계층별 공통으로 영향을 주는 요인과 특정 계층에서 영향을 주는 요인을 비교·분석하여 디지털 격차 해소방안을 제시하였다.

Ⅲ. 디지털 기기 활용현황 분석

1. 설문조사 개요

교통부문의 디지털 격차 현황을 진단하기 위해 본 연구에서는 국내 거주하는 국민을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 본 논문에서 수행한 설문조사는 총 1,189명의 성인 남녀를 대상으로 성별, 연령, 직업 등을 고려하여 진행하였으며, 1차 조사에서 1,075명을 대상으로 우선 수행하였다. 1차 조사 후 장애인 그룹의 표

본을 확보하기 위해 추가로 2차 조사를 진행하였으며, 최종적으로 114명이 응답하였다. 조사 방법은 구조화된 설문조사를 통해 온라인으로 진행하였으며, 설문에 대한 문의가 있을 경우 연구담당자가 전화로 추가 설명을 진행하였다. 장애인의 경우, 스스로 온라인 설문조사가 불가능할 수 있음을 고려하여, 전국의 장애인복지관과 접촉하여 복지관 담당자 보조 하에 장애인 대상 온라인 조사를 수행하였다. 조사의 설문 문항은 Joy et al.(2021)에서 수행된 설문조사를 참조하여 설계되었으며(<Table 1>), 본 연구에서 필요한 사항들을 포함하여 추가 또는 수정되었다.

<Table 1> Description of Survey

Classification	Contents
Respondent characteristics	gender, age, education level, occupation, income, disability status
Digital device usage status	Average daily usage time by digital device
	Primary frequency of use by purpose of digital device
Digital information acquisition in the transportation	Information acquisition channels during public transportation use
	Usage of digital mobility services
Digital utilization status in the transportation	Proficiency in app usage

본 설문조사에서는 교통서비스의 디지털화 현황조사 자료를 근거로 하여, 디지털 기기의 사용이 교통서비스를 이용하기 위한 편의성, 이동성, 신속성 등에 긍정적인 영향을 주는 것을 가정하며, 조사의 목적은 다음과 같다. 첫째, 응답자 특성으로 한국지능정보사회진흥원의 6대 정보 취약계층에 대해 고르게 표본을 얻기 위해 성별, 연령, 거주지, 직업, 최종학력, 장애여부로 구성된다. 둘째, 응답자들의 디지털 기기의 사용 시간 및 이용 횟수를 파악하기 위해 디지털 기기 이용현황으로 구분하였다. 셋째, 교통부문에서의 디지털 서비스에 대한 인지도 및 인식을 분석하기 위해 교통부문 디지털 정보 습득으로 구분하였다. 해당 부문에서는 디지털 취약계층의 대중교통 이용 정보의 습득 경로와 디지털 모빌리티 서비스 이용현황을 살펴본다. 셋째, 교통서비스 이용 시 디지털 기기 선호도 및 이용 의향을 분석하기 위해 교통부문 디지털 활용현황으로 구분한다. 해당 부문에서는 앱 사용의 능숙도를 확인하며, 앱 사용을 위한 절차에 따라 디지털 취약계층에서 어려움을 느끼는 이용 절차에 대해 분석한다.

2. 응답자 특성

설문 응답자에서 성별의 경우 남녀 비율은 1:1에 가깝게 조사되었다. 연령별로는 20대부터 50대까지 고르게 응답한 것으로 나타났다. 최종학력별 응답자의 경우 대졸 이상의 비중이 매우 높았으며, 고등학교 졸업이 20.4%와 중학교 졸업 이하가 2.4%만 차지하는 것으로 나타났다. 직업별로는 사무직 관련 종사자가 37.1%로 가장 높은 비중을 차지했으며, 나머지 직업군들은 다소 낮은 것으로 나타났다. 월평균 가구소득의 경우 대부분 200만 원 이상에서 600만 원 미만을 차지하는 것으로 나타났다. 장애 여부의 경우 비장애인이 89%를 차지하였다.

3. 설문조사 결과

1) 디지털 기기별 일 평균 사용 시간

응답자들의 디지털 기기 이용현황을 파악하기 위해 첫 번째로 디지털 기기별 일 평균 사용 시간을 조사한

결과 ‘스마트폰’이 평균 4.3시간으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘컴퓨터’ 3.7시간, ‘태블릿PC’ 0.7시간, ‘기타’ 0.3시간 순으로 나타났다. 또한, 응답자의 디지털 기기 일 평균 사용 시간은 9시간으로 나타났다.

전체적인 디지털 기기 일 평균 사용 시간을 살펴보면, 성별로는 남성과 여성이 큰 차이를 보이지 않았다. 연령별로는 50대 이상이 7.9시간, 60대 이상이 5.9시간으로 평균보다 낮게 나타났다. 최종학력별로는 고졸 이상이 7.7시간, 중졸 이하가 4.9시간으로 다소간의 차이를 보였다. 직업별로는 농·임·축·수산업이 6.9시간, 기능 종사자 7.6시간, 전업주부 6.5시간, 무직/퇴직/은퇴 등이 7.3시간으로 평균과 다소간의 차이를 보였다. 소득별로는 200만 원 미만이 7.8시간으로 가장 낮게 나타났다. 장애 유무별로는 장애인이 7.9시간으로 비장애인보다 낮은 것으로 나타났다. 전체적인 조사 결과는 <Table 2>와 같다.

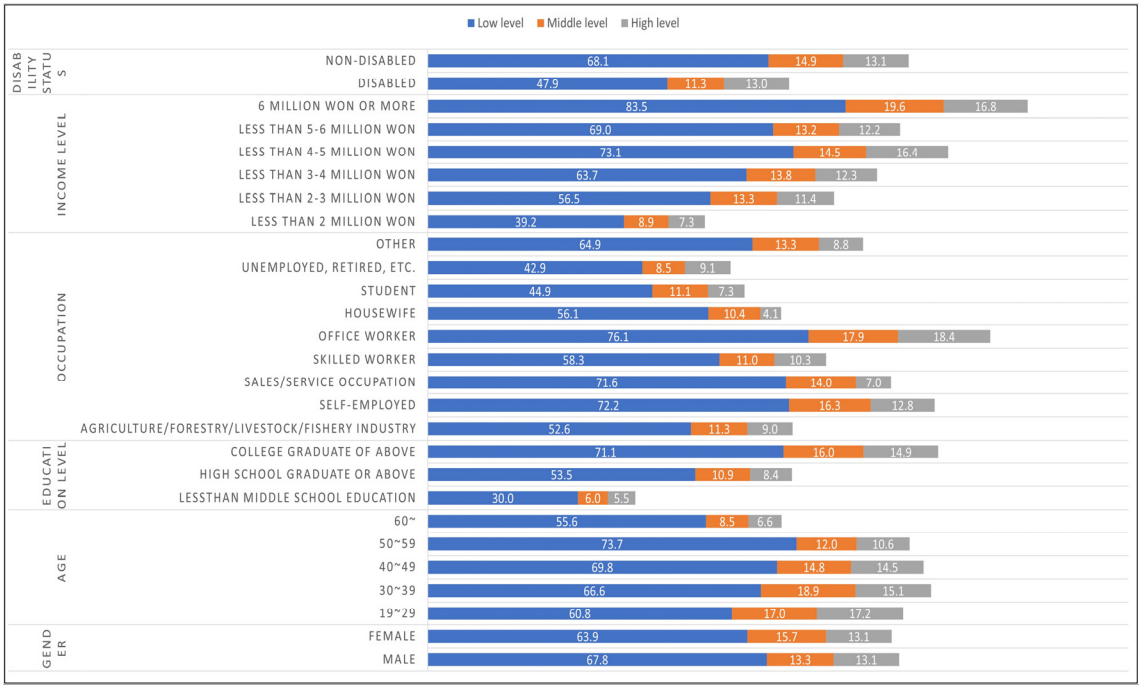
<Table 2> Average daily usage time by digital device

Classification		Number of cases	Smartphone	Tablet PC	Computer	Other	Total
Total		(1,189)	4.3	0.7	3.7	0.3	9
Gender	Male	(589)	3.9	0.6	3.9	0.3	8.7
	Female	(600)	4.8	0.7	3.5	0.3	9.3
Age	19~29	(243)	5.1	0.9	4.0	0.3	10.3
	30~39	(246)	5.1	0.7	4.7	0.2	10.7
	40~49	(264)	4.1	0.7	4.0	0.3	9.1
	50~59	(249)	3.8	0.5	3.4	0.2	7.9
	60~	(187)	3.4	0.4	1.8	0.3	5.9
Education level	Less than middle school education	(28)	2.5	0.5	1.3	0.6	4.9
	High school graduate or above	(290)	4.1	0.6	2.6	0.4	7.7
	College graduate of above	(871)	4.5	0.7	4.1	0.2	9.5
Occupation	Agriculture/Forestry/Livestock/Fishery industry	(31)	3.2	0.7	2.4	0.6	6.9
	Self-employed	(82)	4.0	0.7	3.1	0.3	8.1
	Sales/Service occupation	(72)	5.1	0.6	2.8	0.2	8.7
	Skilled worker	(82)	4.4	0.4	2.4	0.4	7.6
	Office worker	(557)	4.4	0.7	5.1	0.2	10.4
	Housewife	(111)	4.5	0.6	1.1	0.3	6.5
	Student	(41)	5.1	1.1	3.4	0.4	10
	Unemployed, retired, etc.	(156)	3.8	0.6	2.4	0.5	7.3
	other	(57)	4.6	0.5	3.2	0.1	8.4
Income level	Less than 2 million won	(175)	4.2	0.6	2.5	0.5	7.8
	Less than 2-3 million won	(191)	4.6	0.7	3.6	0.3	9.2
	Less than 3-4 million won	(218)	4.3	0.6	3.5	0.2	8.6
	Less than 4-5 million won	(164)	4.2	0.7	3.7	0.2	8.8
	Less than 5-6 million won	(141)	4.2	0.7	3.8	0.3	9
	6 million won or more	(300)	4.4	0.8	4.5	0.3	10
Disability status	Disabled	(131)	3.8	0.7	2.7	0.7	7.9
	Non-disabled	(1,058)	4.4	0.7	3.8	0.2	9.1

2) 디지털 기기 사용 용도별 주 이용 횟수

디지털 기기 사용에 대한 친숙도를 파악하기 위해 디지털 기기 사용 용도별로 주 이용 횟수에 대해 설문하였다. 항목은 19개로 구성되며, 1번부터 5번까지는 낮은 수준의 디지털 기기 사용, 6번부터 12번까지는 중간 수준, 13번부터 18번까지는 높은 수준으로 구분된다. 응답 결과는 '인터넷 검색'이 16.1회로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 'SNS' 11.8회, '음성/영상 인터넷 전화' 11.4회, '뉴스' 9.2회 등의 순으로 빈번한 이용 횟수를 보이는 것으로 나타났다. 한편, '여행 예약'은 평균 0.5회, '코드 작성'은 평균 0.6회로 가장 낮게 나타났다.

디지털 기기 사용 수준별로는 '낮은 수준'이 평균 65.9회로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '중간 수준' 평균 14.5회, '높은 수준' 평균 13.1회 순으로 나타났다. 응답자 특성별로 살펴보면, 성별로는 남성과 여성은 차이를 보이지 않았다. 연령별로는 50대 이상에서 낮은 수준의 디지털 기기 사용 용도는 높게 나타났으나 중간 수준 및 높은 수준에서 다소간의 차이를 보였으며, 60대 이상은 전반적으로 큰 차이로 낮게 나타났다. 최종학력별로는 고졸 이상과 중졸 이하가 전반적으로 큰 차이로 낮게 나타난 것을 확인할 수 있었다. 직업별로는 농·임·축·수산업, 기능 종사자, 전업주부, 학생, 무직/퇴직/은퇴 등이 평균과 큰 차이를 보였다. 가구 월평균 소득 별로는 200만 원 미만이 가장 낮았으며, 200~300만 원 미만 또한 평균과 다소간의 차이를 보였다. 장애 유무별로는 장애인이 비장애인보다 전반적으로 낮게 나타났다. 전체 설문조사의 결과는 <Fig. 1>과 같다.



<Fig. 1> Level of digital device usage

3) 소결

본 논문에서는 디지털 기기 이용현황을 분석하여 디지털 취약계층을 선정하고 교통부문에서의 디지털 격차 현황을 파악하고자 한다. 앞서 디지털 기기 이용현황 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 디지털 기기 일평균 사용 시간에서 성별로는 큰 차이가 나타나지 않았다. 연령별로는 50대 이상, 직업별로는 농·임·축·수산업, 기능 종사자, 전업주부, 무직/퇴직/은퇴, 가구 월평균 총소득별로는 200만 원 미만, 장애 유무별로는 장애

인이 평균 이용 시간과 큰 차이를 보였다. 디지털 기기 사용 용도 수준별에서도 비슷한 양상을 보였으며, 다만, 가구 월평균 총소득에서 200만 원~300만 원 미만이 평균과 차이를 보였다. 이에 본 논문에서는 취약계층의 특성을 50대 이상, 농·임·축·수산업, 기능 종사자, 전업주부, 무직/퇴직/은퇴, 저소득층, 장애인을 취약계층으로 분류한다.

Ⅳ. 교통부문 디지털 격차 해소방안 도출

본 장에서는 앞서 선정된 디지털 취약계층을 대상으로 교통부문에서의 디지털 격차 현황을 파악하고자 하며, 검증을 위하여 Chi-squared test를 활용하였다. 해당 분석 방법은 통계적으로 두 범주형 변수 사이의 관련성을 평가하는 데 사용된다. Chi-squared test는 데이터에서 관측된 빈도와 기대되는 빈도 간의 차이가 우연에 의한 것인지를 판단하기 위해 사용되며, 두 변수가 독립적인 경우를 가정하여 예상되는 빈도를 분석한다. 유의확률에 영향을 미치는 x^2값은 0보다 큰 양수를 가지며, 그 값이 클수록 관찰된 빈도와 기대되는 빈도 간의 차이가 크다는 것을 의미한다. p-value가 0.05 이하일 경우, 유의한 수준으로 판단한다.

1. 교통부문 모바일 앱 이용현황

1) 교통부문 모바일 앱 인지도

본 논문에서 선정한 디지털 취약계층이 알고 있는 교통부문 모바일 앱 인지도에 있어서 비 취약계층과 차이가 있는지 분석하기 위해, 현재 제공되고 있는 대중교통, 자차 이용 등과 관련된 모바일 앱 11개에 대하여 설문하였다.

<Table 3> Awareness of digital-based mobility service (age)

Awareness of digital-based mobility service	Age		x^2	p
	Low	High		
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)	604(80.2%)	337(77.3%)	1.425	0.233
subway/bus route search app	455(60.4%)	256(58.7%)	0.336	0.562
navigation app	444(59.0%)	278(63.8%)	2.664	0.103
taxi-hailing app*	451(59.9%)	208(47.7%)	16.600	<.001
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	380(50.5%)	189(43.3%)	5.603	0.018
intercity/high-speed bus reservation app	284(37.7%)	146(33.5%)	2.140	0.144
flight reservation app*	318(42.2%)	151(34.6%)	6.674	0.010
shared bicycle/scooter rental app*	195(25.9%)	66(15.1%)	18.655	<.001
car-sharing/rental app*	242(32.1%)	77(17.7%)	29.481	<.001
chauffeur service app	260(34.5%)	131(30.0%)	2.514	0.113
parking information app	114(15.1%)	69(15.8%)	0.100	0.752

*p < 0.05

연령별로는 택시, 철도, 항공, 공유 모빌리티와 관련된 모바일 앱에 대해 취약계층의 인지도가 비 취약

계층과 비교해 유의한 수준으로 낮은 것으로 나타났다(<Table 3>). 반면 대중교통 관련정보 검색, 지하철 버스 노선 정보 앱, 내비게이션, 시외/고속버스 예약 앱은 연령의 높고 낮음과 상관없이 인지도가 모두 높은 것으로 분석되었다. 또한 대리운전 호출 앱, 주차장 정보 확인 앱은 저연령과 고연령 모두 낮은 인지도를 보이는 것으로 나타나, 디지털 취약계층 및 비 취약계층 간의 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다.

<Table 4> Awareness of digital-based mobility service (education level)

Known digital-based mobility service	Education level		x^2	p
	Low	High		
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	227(71.4%)	714(82.0%)	15.830	<.001
subway/bus route search app*	150(47.2%)	561(64.4%)	28.797	<.001
navigation app*	170(53.5%)	552(63.4%)	9.604	0.002
taxi-hailing app*	153(48.1%)	506(58.1%)	9.393	0.002
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	114(35.8%)	455(52.2%)	25.077	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	83(26.1%)	347(39.8%)	19.046	<.001
flight reservation app*	87(27.4%)	382(43.9%)	26.549	<.001
shared bicycle/scooter rental app*	57(17.9%)	204(23.4%)	4.108	0.043
car-sharing/rental app*	62(19.5%)	257(29.5%)	11.889	<.001
chauffeur service app*	71(22.3%)	320(36.7%)	21.924	<.001
parking information app*	33(10.4%)	150(17.2%)	8.380	0.004

*$p < 0.05$

<Table 5> Awareness of digital-based mobility service (occupation)

Awareness of digital-based mobility service	Occupation		x^2	p
	Disadvantaged	Advantaged		
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	330(75.5%)	611(81.3%)	5.507	0.019
subway/bus route search app	252(57.7%)	459(61.0%)	1.307	0.253
navigation app*	231(52.9%)	491(65.3%)	17.911	<.001
taxi-hailing app*	199(45.5%)	460(61.2%)	27.338	<.001
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	165(37.8%)	404(53.7%)	28.234	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	127(29.1%)	303(40.3%)	15.100	<.001
flight reservation app*	136(31.1%)	333(44.3%)	20.041	<.001
shared bicycle/scooter rental app*	67(15.3%)	194(25.8%)	17.671	<.001
car-sharing/rental app*	86(19.7%)	233(31.0%)	17.991	<.001
chauffeur service app*	107(24.5%)	284(37.8%)	22.088	<.001
parking information app	56(12.8%)	127(16.9%)	3.522	0.061

*$p < 0.05$

<Table 6> Awareness of digital-based mobility service (income level)

Awareness of digital-based mobility service	Income level		x^2	p
	Low	High		
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	272(74.3%)	669(81.3%)	7.458	0.006
subway/bus route search app*	201(54.9%)	510(62.0%)	5.238	0.022
navigation app*	186(50.8%)	536(65.1%)	21.745	<.001
taxi-hailing app*	169(46.2%)	490(59.5%)	18.312	<.001
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	141(38.5%)	428(52.0%)	18.448	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	107(29.2%)	323(39.2%)	10.999	<.001
flight reservation app*	95(26.0%)	374(45.4%)	40.277	<.001
shared bicycle/scooter rental app*	62(16.9%)	199(24.2%)	7.751	0.005
car-sharing/rental app*	75(20.5%)	244(29.6%)	10.818	0.001
chauffeur service app*	85(23.2%)	306(37.2%)	22.360	<.001
parking information app*	31(8.5%)	152(18.5%)	19.451	<.001

*p < 0.05

<Table 7> Awareness of digital-based mobility service (Disability status)

Awareness of digital-based mobility service	Disability status		x^2	p
	with disability	without disability		
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	82(62.6%)	859(81.2%)	24.418	<.001
subway/bus route search app*	66(50.4%)	645(61.0%)	5.430	0.020
navigation app*	61(46.6%)	661(62.5%)	12.374	<.001
taxi-hailing app*	62(47.3%)	597(56.4%)	3.906	0.048
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	42(32.1%)	527(49.8%)	14.717	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	23(17.6%)	407(38.5%)	22.080	<.001
flight reservation app*	34(26.0%)	435(41.1%)	11.217	<.001
shared bicycle/scooter rental app*	15(11.5%)	246(23.3%)	9.475	0.002
car-sharing/rental app*	23(17.6%)	296(28.0%)	6.447	0.011
chauffeur service app*	29(22.1%)	362(34.2%)	7.705	0.006
parking information app*	11(8.4%)	172(16.3%)	5.530	0.019

*p < 0.05

학력별로는 전체 11개의 모바일 앱에 대해 저학력 계층이 고학력 계층과 비교하여 모두 유의한 수준으로 인지도가 낮은 것으로 나타났다(<Table 4>). 직업별로는 대중교통, 자차 이용 시 네비게이션, 택시 등 9개의 모바일 앱에 대해 취약계층으로 분류된 직업에서 비 취약계층 대비 인지도가 유의한 수준으로 낮은 것으로 나타났다(<Table 5>). 반면 지하철/버스 노선 검색 앱 주차장 정보 확인 앱은 취약계층 및 비 취약계층의 인지도 차이가 유의미하지 않은 것으로 도출되었다. 또한, 가구 월평균 소득, 장애 유무 별로는 11개의 모바일 앱 모두에서 취약계층이 비 취약계층 대비 인지도가 모두 낮은 것으로 나타났다(<Table 6-7>).

교통부문 모바일 앱의 인지도의 경우, 연령을 제외한 학력, 직업, 소득수준, 장애여부에 따른 디지털

취약계층이 전반적인 앱 인지도에서 비 취약계층에 비해 인지도가 낮은 것으로 분석되었다. 반면 연령의 경우, 택시 호출 앱, 철도 예약, 항공권 예약, 공유 모빌리티 관련 앱에서만 차이를 보이는 것으로 나타났다. 또한 해당 앱의 인지도가 저연령과 고연령에서 10% 이내의 차이를 보이고 있는 것을 감안하였을 때, 연령에 따른 모바일 앱 인지도는 두 계층 모두 비슷한 양상을 보이는 것으로 해석할 수 있다.

이외, 전반적으로 대중교통 관련 정보 확인 앱, 지하철/버스 노선 검색 앱, 내비게이션의 경우 디지털 취약계층과 비 취약계층 모두 50% 이상의 인지도를 보이는 것으로 나타났다. 반면 공유 모빌리티 수단, 주차장 정보 확인 앱의 경우 디지털 두 계층 모두 30% 이하의 인지도를 보이는 것으로 나타났다.

2) 교통부문 모바일 앱 이용현황

앞서 설문한 디지털 기반 모빌리티 서비스에 대하여, 실제 이용하는 빈도를 검토하기 위하여, 서비스별로 3개월간 이용한 횟수를 설문하였다. 설문은 6점 척도(이용한 적 없음, 1~4회, 5~10회, 11~20회, 21~30회, 30회 초과)로 진행되었다. 그 결과, 디지털 취약계층이 비 취약계층보다 모빌리티 서비스의 인지도와 낮았던 설문결과의 영향으로 실제 서비스 이용현황에서도 두 계층 간의 유의미한 차이를 보이고 있었다. 서비스 대부분에서 디지털 취약계층의 이용 횟수가 비 취약계층보다 낮은 것으로 나타났으며, 보편적으로 가장 많이 이용하는 대중교통 노선검색 앱의 경우, 연령, 최종학력, 직업, 소득수준, 장애 여부의 모든 계층에서 취약계층은 평균 2.5점, 비 취약계층은 평균 3.1점으로 비교적 큰 차이 값을 보이는 것으로 나타났다(<Table 8-12>).

<Table 8> Results of usage of digital mobility service (age)

Digital mobility service	Age		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	3.224(1.749)	2.683(1.569)	0.541	5.492	<.001
subway/bus route search app*	2.293(1.598)	1.906(1.231)	0.388	4.677	<.001
navigation app	2.482(1.747)	2.390(1.540)	0.092	0.946	0.344
taxi-hailing app	1.849(1.142)	1.413(0.802)	0.436	7.695	<.001
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	1.564(1.001)	1.367(0.707)	0.197	3.968	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	1.417(0.903)	1.266(0.627)	0.151	3.388	<.001
flight reservation app*	1.303(0.719)	1.179(0.595)	0.124	3.200	0.001
shared bicycle/scooter rental app*	1.224(0.732)	1.071(0.386)	0.153	4.724	<.001
car-sharing/rental app*	1.130(0.533)	1.041(0.343)	0.089	3.494	<.001
chauffeur service app	1.190(0.565)	1.147(0.495)	0.043	1.373	0.170
parking information app	1.169(0.608)	1.170(0.562)	-0.001	-0.031	0.976

*$p < 0.05$

<Table 9> Results of usage of digital mobility service (education level)

Digital mobility service	Education level		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	2.594(1.650)	3.184(1.697)	-0.589	-5.410	<.001
subway/bus route search app*	1.770(1.254)	2.290(1.539)	-0.520	-5.942	<.001
navigation app*	2.060(1.488)	2.590(1.716)	-0.530	-5.215	<.001
taxi-hailing app	1.604(1.002)	1.720(1.068)	-0.116	-1.738	0.083

Digital mobility service	Education level		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	1.340(0.797)	1.548(0.941)	-0.208	-3.790	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	1.226(0.549)	1.411(0.889)	-0.185	-4.285	<.001
flight reservation app*	1.151(0.558)	1.296(0.714)	-0.145	-3.672	<.001
shared bicycle/scooter rental app	1.123(0.557)	1.185(0.657)	-0.062	-1.623	0.105
car-sharing/rental app	1.085(0.430)	1.102(0.489)	-0.017	-0.590	0.555
chauffeur service app	1.132(0.444)	1.189(0.571)	-0.057	-1.819	0.069
parking information app*	1.104(0.403)	1.193(0.645)	-0.089	-2.834	0.005

*p < 0.05

<Table 10> Results of usage of digital mobility service (occupation)

Digital mobility service	Occupation		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	2.545(1.543)	3.306(1.732)	-0.761	-7.836	<.001
subway/bus route search app*	1.787(1.149)	2.363(1.613)	-0.576	-7.154	<.001
navigation app*	2.121(1.540)	2.638(1.719)	-0.517	-5.344	<.001
taxi-hailing app*	1.423(0.776)	1.843(1.155)	-0.420	-7.476	<.001
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	1.304(0.643)	1.601(1.017)	-0.297	-6.157	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	1.268(0.677)	1.416(0.882)	-0.148	-3.253	0.001
flight reservation app*	1.165(0.525)	1.311(0.749)	-0.146	-3.946	<.001
shared bicycle/scooter rental app*	1.094(0.477)	1.211(0.703)	-0.118	-3.427	<.001
car-sharing/rental app*	1.053(0.287)	1.124(0.553)	-0.071	-2.914	0.004
chauffeur service app*	1.108(0.423)	1.213(0.595)	-0.105	-3.547	<.001
parking information app	1.146(0.517)	1.182(0.630)	-0.036	-1.058	0.290

*p < 0.05

<Table 11> Results of usage of digital mobility service (income level)

Digital mobility service	Income level		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	2.724(1.726)	3.160(1.678)	-0.436	-4.058	<.001
subway/bus route search app*	1.978(1.465)	2.228(1.488)	-0.250	-2.705	0.007
navigation app*	2.046(1.539)	2.627(1.701)	-0.581	-5.810	<.001
taxi-hailing app*	1.596(1.034)	1.730(1.057)	-0.135	-2.058	0.040
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	1.342(0.759)	1.559(0.961)	-0.217	-4.187	<.001
intercity/high-speed bus reservation app*	1.254(0.622)	1.409(0.884)	-0.155	-3.467	<.001
flight reservation app*	1.169(0.567)	1.296(0.720)	-0.127	-3.272	0.001
shared bicycle/scooter rental app	1.128(0.576)	1.186(0.655)	-0.057	-1.522	0.128
car-sharing/rental app	1.077(0.384)	1.107(0.509)	-0.030	-1.136	0.256
chauffeur service app*	1.077(0.347)	1.217(0.602)	-0.141	-5.085	<.001
parking information app*	1.107(0.453)	1.197(0.641)	-0.090	-2.773	0.006

*p < 0.05

<Table 12> Results of usage of digital mobility service (disability status)

Digital mobility service	Disability status		Mean difference	*t*	*p*
	with disability	without disability			
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)*	2.260(1.547)	3.121(1.699)	-0.861	-5.944	<.001
subway/bus route search app*	1.847(1.378)	2.189(1.494)	-0.342	-2.651	0.009
navigation app*	1.824(1.298)	2.526(1.699)	-0.701	-5.616	<.001
taxi-hailing app	1.695(1.252)	1.688(1.024)	0.007	0.058	0.954
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)*	1.351(0.841)	1.509(0.916)	-0.158	-2.013	0.046
intercity/high-speed bus reservation app*	1.122(0.527)	1.391(0.840)	-0.269	-5.102	<.001
flight reservation app	1.267(0.802)	1.256(0.662)	0.011	0.151	0.880
shared bicycle/scooter rental app	1.107(0.558)	1.176(0.640)	-0.069	-1.311	0.192
car-sharing/rental app	1.214(0.775)	1.083(0.420)	0.131	1.895	0.060
chauffeur service app*	1.099(0.494)	1.183(0.545)	-0.084	-1.817	0.071
parking information app	1.145(0.669)	1.172(0.581)	-0.027	-0.441	0.660

*$p < 0.05$

교통부문의 모바일 앱 이용현황에 있어서 대부분의 디지털 취약계층이 비 취약계층에 비해 낮은 이용률을 보이는 것으로 나타났으나, 디지털 취약계층의 직업군에 종사자의 경우 주차장 정보 이용 앱을 제외한 모든 앱에서 이용률이 낮은 것으로 확인되었다. 이는 디지털 취약계층에 포함되는 직업군인 농·임·축·수산업, 기능 종사자, 전업주부, 무직/퇴직/은퇴자의 특성상 대중교통을 포함한 전반적인 통행 횟수가 적고 이에 따라 교통 관련 앱 사용이 적은 것으로 판단된다. 이에 해당 계층에 있어서는 실제 생활에 보다 많이 활용되고 필요로 하는 디지털 서비스의 추가적인 검토와 이에 따른 지원방안이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

3) 교통부문 모바일 앱 사용 선호도

디지털 취약계층의 디지털 기기 이용 의향과 관련하여, 사용 선호도를 확인하기 위해 현재 디지털 기기를 활용하여 제공되는 대중교통 정보 확인, 승차권 예매/결재, 택시 호출 등의 7개 부문에 있어서 선호도를 확인하였다. 설문은 선호도의 높고 낮음에 따라 2점 척도로 구분하여 설문하였다. 그 결과, 디지털 기기 이용에 있어서 대부분의 디지털 기기를 활용한 서비스 항목에서 취약계층과 비 취약계층의 선호도가 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 또한 도출된 모든 항목에 있어서 연령을 제외하고 디지털 취약계층에 해당하는 저학력자, 취약직업군 종사자, 저소득자, 장애인에 해당하는 응답자의 선호도 점수가 비 취약계층에 비해 낮은 것으로 확인되었다(<Table 13-17>).

전반적인 선호도를 비교했을 때, 디지털 취약계층의 선호도는 평균 1.6점, 비 취약계층의 선호도는 평균 1.8점으로 분석되었다. 이는 앞서 진행된 모바일 앱 서비스 인지도, 이용현황의 차이에 비례하는 결과로 예상되며, 실제로 낮은 인지도와 이용현황을 보이기 때문에 실제 생활함에 있어서 해당 서비스의 필요도 역시 낮은 것으로 판단된다. 하지만 디지털 서비스의 활용이 교통수단 이용에 긍정적인 영향을 주는 것으로 검증된 다양한 연구결과와 함께, 향후 이용자의 편의를 위해 개발되는 다양한 신규 모빌리티와 서비스 플랫폼을 이용함에 있어 디지털 기기의 활용 범위가 높아지고 있기 때문에 모든 계층의 이동성 향상을 위하여 디지털

기기의 활용성을 높일 수 있는 방안이 필요함을 확인하였다.

<Table 13> Preference rate of digital device usage (age)

Digital mobility service	Age		*U*	*p*
	Low	High		
public transportation routes, departure/arrival times and locations of bus stops and subway stations*	1.845(0.363)	1.697(0.460)	139962.000	<.001
reservation/payment of train or bus ticket*	1.817(0.387)	1.709(0.455)	146422.500	<.001
calling taxi*	1.718(0.450)	1.539(0.499)	134693.500	<.001
navigation	1.805(0.397)	1.796(0.404)	162691.500	0.711
flight reservation/payment*	1.789(0.408)	1.649(0.478)	141211.500	<.001
car rental service utilization*	1.663(0.473)	1.495(0.501)	136696.000	<.001
overall transportation mode usage*	1.788(0.409)	1.656(0.476)	142559.000	<.001

*p < 0.05

<Table 14> Preference rate of digital device usage (education level)

Digital mobility service	Education level		*U*	*p*
	Low	High		
public transportation routes, departure/arrival times and locations of bus stops and subway stations*	1.704(0.457)	1.822(0.383)	122197.000	<.001
reservation/payment of train or bus ticket*	1.629(0.484)	1.831(0.375)	110473.000	<.001
calling taxi*	1.588(0.493)	1.676(0.468)	126276.500	0.005
navigation*	1.670(0.471)	1.850(0.358)	113590.500	<.001
flight reservation/payment*	1.632(0.483)	1.776(0.417)	118540.500	<.001
car rental service utilization*	1.487(0.501)	1.643(0.479)	116951.500	<.001
overall transportation mode usage*	1.623(0.485)	1.782(0.413)	116439.000	<.001

*p < 0.05

<Table 15> Preference rate of digital device usage (occupation)

Digital mobility service	Occupation		*U*	*p*
	Disadvantaged	Advantaged		
public transportation routes, departure/arrival times and locations of bus stops and subway stations*	1.735(0.442)	1.823(0.382)	149756.500	<.001
reservation/payment of train or bus ticket*	1.691(0.463)	1.827(0.378)	141957.000	<.001
calling taxi*	1.565(0.496)	1.703(0.457)	141597.500	<.001
navigation*	1.753(0.432)	1.830(0.376)	151672.000	0.001
flight reservation/payment*	1.654(0.476)	1.786(0.410)	142714.500	<.001
car rental service utilization*	1.531(0.500)	1.642(0.480)	146008.500	<.001
overall transportation mode usage*	1.652(0.477)	1.790(0.408)	141683.000	<.001

*p < 0.05

<Table 16> Preference rate of digital device usage (income level)

Digital mobility service	Income level		*U*	*p*
	Low	High		
public transportation routes, departure/arrival times and locations of bus stops and subway stations*	1.721(0.449)	1.821(0.383)	135537.000	<.001
reservation/payment of train or bus ticket*	1.672(0.470)	1.824(0.381)	127764.000	<.001
calling taxi*	1.574(0.495)	1.688(0.464)	133446.000	<.001
navigation*	1.697(0.460)	1.848(0.359)	127807.500	<.001
flight reservation/payment*	1.645(0.479)	1.779(0.415)	130420.000	<.001
car rental service utilization*	1.514(0.500)	1.640(0.480)	131530.000	<.001
overall transportation mode usage*	1.675(0.469)	1.768(0.422)	136593.500	<.001

*p < 0.05

<Table 17> Preference rate of digital device usage (disability status)

Digital mobility service	Disability status		*U*	*p*
	with disability	without disability		
public transportation routes, departure/arrival times and locations of bus stops and subway stations*	1.634(0.484)	1.810(0.392)	57072.500	<.001
reservation/payment of train or bus ticket*	1.527(0.501)	1.808(0.394)	49797.500	<.001
calling taxi*	1.511(0.502)	1.670(0.470)	58302.500	<.001
navigation*	1.618(0.488)	1.824(0.381)	55032.000	<.001
flight reservation/payment*	1.504(0.502)	1.767(0.423)	51092.500	<.001
car rental service utilization*	1.366(0.484)	1.630(0.483)	51002.500	<.001
overall transportation mode usage*	1.527(0.501)	1.766(0.424)	52745.000	<.001

*p < 0.05

2. 교통부문 모바일 앱 사용 능숙도

1) 스마트폰 및 컴퓨터 사용 능숙도

디지털 기반 모빌리티 앱 사용 능숙도에 대해 취약계층과 비 취약계층 간의 유의미한 차이를 보이는지 검증하기에 앞서, 기본적으로 스마트폰 및 컴퓨터 사용 능숙도에 있어서는 격차가 발생하는지 확인하였다. 설문은 평소 스마트폰이나 컴퓨터를 사용하여 교통수단을 이용하는 데 얼마나 능숙한지 매우 낮음, 보통, 매우 높음의 순서로

<Table 18> Proficiency in Utilizing Transportation Modes with Smartphones and Computers

Proficiency in Utilizing Transportation Modes with Smartphones and Computers	Disadvantaged	Advantaged	Mean difference	*t*	*p*
age	6.319(1.995)	7.315(1.949)	0.996	8.309	<.001
education level	6.236(2.299)	7.203(1.853)	-0.966	-6.625	<.001
occupation	6.219(2.169)	7.367(1.808)	-1.148	-9.243	<.001
income level	6.289(2.277)	7.236(1.832)	-0.947	-6.914	<.001
disability status	5.744(2.417)	7.090(1.926)	-1.346	-5.916	<.001

10점 척도로 구분하여 설문하였다. 그 결과, 연령, 학력, 직업군, 소득수준, 장애여부의 취약계층과 비 취약계층에서 능숙도가 차이 나는 것으로 확인되었다. 아울러, 능숙도는 디지털 취약계층은 평균 6.16점, 비 취약계층은 7.24점으로 비 취약계층이 취약계층보다 평균 1.08점 더 높은 능숙도를 가지는 것으로 분석되었다(<Table 18>).

2) 모빌리티 서비스 앱 사용 능숙도

실제 모빌리티 서비스 앱 사용에 있어서 능숙도가 계층별 차이가 있는지 파악하기 위해 설치, 회원가입, 예매, 결제 등의 전반적인 앱 이용에 대한 과정에 대한 활용 능력의 차이를 비교한 결과, 연령, 학력, 직업, 소득 및 장애여부 모든 계층에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 특히 디지털 취약계층에서 가장 어렵게 느끼는 항목은 '승차권/이용권 예매변경 및 취소'로 분석되었다. 특히 저학력자의 경우 평균 3.9점, 장애인의 경우 평균 3.3점으로 고령자, 취약직업군, 저소득층보다도 현저히 낮은 점수로 기록되었다(<Table 19-23>).

<Table 19> Results of proficiency in app usage (age)

Proficiency in app usage	Age		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
app installation*	5.110(1.113)	4.509(1.355)	0.601	7.853	<.001
sign-up*	4.940(1.176)	4.417(1.381)	0.523	6.632	<.001
online payment method registration*	4.788(1.245)	4.234(1.408)	0.554	6.811	<.001
checking boarding locations and searching routes*	4.778(1.182)	4.319(1.307)	0.459	6.048	<.001
ticket reservation*	4.777(1.249)	4.362(1.403)	0.415	5.107	<.001
reservation modification and cancellation*	4.622(1.269)	4.167(1.429)	0.454	5.496	<.001
ticket payment*	4.839(1.242)	4.365(1.417)	0.475	5.820	<.001
overall app usage*	4.794(1.163)	4.259(1.290)	0.535	7.141	<.001

*$p < 0.05$

<Table 20> Results of proficiency in app usage (education level)

Proficiency in app usage	Education level		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
app installation*	4.465(1.483)	5.045(1.101)	-0.579	-6.356	<.001
sign-up*	4.292(1.566)	4.915(1.113)	-0.623	-6.513	<.001
online payment method registration*	4.079(1.650)	4.769(1.144)	-0.691	-6.884	<.001
checking boarding locations and searching routes*	4.195(1.501)	4.761(1.105)	-0.566	-6.147	<.001
ticket reservation*	4.110(1.584)	4.813(1.158)	-0.703	-7.238	<.001
reservation modification and cancellation*	3.931(1.595)	4.646(1.190)	-0.716	-7.294	<.001
ticket payment*	4.157(1.583)	4.851(1.169)	-0.694	-7.135	<.001
overall app usage*	4.164(1.492)	4.757(1.089)	-0.593	-6.486	<.001

*p < 0.05

<Table 21> Results of proficiency in app usage (occupation)

Proficiency in app usage	Occupation		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
app installation*	4.535(1.412)	5.096(1.079)	-0.560	-7.168	<.001
sign-up*	4.387(1.473)	4.959(1.101)	-0.572	-7.055	<.001
online payment method registration*	4.199(1.525)	4.809(1.152)	-0.609	-7.240	<.001
checking boarding locations and searching routes*	4.231(1.381)	4.830(1.107)	-0.599	-7.732	<.001
ticket reservation*	4.192(1.528)	4.876(1.113)	-0.684	-8.184	<.001
reservation modification and cancellation*	4.071(1.547)	4.678(1.161)	-0.607	-7.124	<.001
ticket payment*	4.270(1.536)	4.895(1.130)	-0.625	-7.420	<.001
overall app usage*	4.167(1.436)	4.848(1.027)	-0.681	-8.709	<.001

*p < 0.05

<Table 22> Results of proficiency in app usage (income level)

Proficiency in app usage	Income level		Mean difference	*t*	*p*
	Low	High			
app installation*	4.481(1.467)	5.072(1.079)	-0.591	-6.918	<.001
sign-up*	4.306(1.506)	4.945(1.111)	-0.639	-7.288	<.001
online payment method registration*	4.120(1.583)	4.791(1.148)	-0.671	-7.297	<.001
checking boarding locations and searching routes*	4.205(1.465)	4.790(1.092)	-0.585	-6.838	<.001
ticket reservation*	4.139(1.544)	4.841(1.147)	-0.701	-7.789	<.001
reservation modification and cancellation*	4.019(1.541)	4.649(1.203)	-0.630	-6.934	<.001
ticket payment*	4.175(1.562)	4.883(1.145)	-0.708	-7.796	<.001
overall app usage*	4.156(1.443)	4.795(1.079)	-0.639	-7.581	<.001

*p < 0.05

<Table 23> Results of proficiency in app usage (disability level)

Proficiency in app usage	Disability status		Mean difference	*t*	*p*
	with disability	without disability			
app installation*	4.031(1.641)	4.996(1.139)	-0.966	-6.545	<.001
sign-up*	3.786(1.710)	4.868(1.163)	-1.081	-7.041	<.001
online payment method registration*	3.511(1.764)	4.717(1.206)	-1.206	-7.606	<.001
checking boarding locations and searching routes*	3.695(1.578)	4.723(1.152)	-1.028	-7.224	<.001
ticket reservation*	3.519(1.729)	4.762(1.194)	-1.243	-7.993	<.001
reservation modification and cancellation*	3.389(1.708)	4.587(1.234)	-1.198	-7.779	<.001
ticket payment*	3.550(1.811)	4.803(1.185)	-1.254	-7.721	<.001
overall app usage*	3.611(1.577)	4.720(1.131)	-1.110	-7.810	<.001

*p < 0.05

3. 소결

본 장에서는 디지털 취약계층/비 취약계층의 모바일 앱을 활용한 교통수단 이용현황과 교통부문 모바일 앱 이용 능숙도에 있어서 두 계층 간의 유의미한 차이가 있는지 부문별로 검토하였다. 검토한 주요 결과는 다음과 같다.

본 연구에서 설정한 디지털 취약계층과 비 취약계층 간의 교통부문 모바일 앱 인지도에서 차이를 보이는지를 검증한 결과, 이미 제공되는 서비스 대부분에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 대부분의 모빌리티 서비스가 해당 모바일 앱을 알고 있는 경우에는 이용 빈도에 있어서도 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 특히 평소 보편적으로 많이 이용되는 대중교통 관련 경로 안내 앱 및 내비게이션, 열차/고속/시외버스 앱의 경우 연령, 학력, 직업, 소득수준, 장애여부 모든 계층에서 디지털 취약계층과 비 취약계층이 이용 빈도에 차이를 보이고 있었다. 해당 모바일 앱의 경우 취약계층에 포함되는 응답자가 실제로 대부분 알고 있는 경우가 많았으며, 이용 빈도도 타 모바일 앱보다 높은 것으로 나타났지만 비 취약계층에 비해서는 다소 낮은 빈도로 이용하는 것으로 확인되었다. 특히 일부 계층(고령자, 취약계층 직업군) 인지도에 있어서는 취약계층과 비 취약계층 간의 유의한 차이가 없었으나, 이용 빈도에서는 유의한 차이를 보이는 경우가 있었다. 이는 해당 서비스를 알고는 있으나, 이용에 있어서 불편함 및 어려움을 느껴 사용하지 않는 현상으로 분석된다.

다음으로 모빌리티 서비스를 이용하는데 디지털 기기의 활용에 대한 선호도 조사를 위해 설문을 진행한 결과, 노선검색, 승차권 예매, 택시 호출, 내비게이션, 항공권 예매, 자동차 렌탈 서비스, 전반적인 수단 이용에 있어서 디지털 취약계층과 비 취약계층 간의 선호도에서 차이가 있는 것으로 검증하였다. 이는 앞서 모바일 앱에 대한 인지도와 이용 빈도에 있어서 계층 간의 차이를 보이고 있고, 디지털 취약계층의 경우 모바일 앱의 존재를 알지 못하고, 평소 사용하고 있지 않아서 선호도에서도 비 취약계층보다는 낮은 점수를 보이는 것으로 분석되었다. 이에, 교통수단을 이용함에 있어 모바일 앱의 인지도에 따라 이용 빈도도 차이가 있으며, 평소 이용 빈도가 낮은 경우에는 모바일 앱을 이용하는데 디지털 기기 활용에 대한 선호도 또한 낮아지는 것으로 나타났다. 따라서 디지털 기기의 활용성을 강화하고, 교통수단 이용의 효율성을 향상하기 위해서는 디지털 취약계층의 인지도 개선뿐만 아니라 이용률을 높이기 위한 대안이 필요할 것으로 판단된다. 이와 관련하여, 디지털 취약계층이 모바일 앱을 이용함에 있어서 비 취약계층과 능숙도의 차이를 확인하기 위해 이후 설문을 진행하였다.

<Table 24> Result of awareness and usage of digital mobility service

Classification	Age		Education level		Occupation		Income level		Disability status	
	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage
public transportation route search app (Naver Maps, KakaoMap, etc.)		○	○	○	○	○	○	○	○	○
subway/bus route search app		○	○	○		○	○	○	○	○
navigation app			○		○		○	○	○	○
taxi-hailing app	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
train reservation app for KTX/SRT (Korail, etc.)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
intercity/high-speed bus reservation app		○	○	○	○	○	○	○	○	○

Classification	Age		Education level		Occupation		Income level		Disability status	
	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage	Awareness	Usage
flight reservation app	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
shared bicycle/scooter rental app	○	○	○		○	○	○		○	
car-sharing/rental app	○	○	○		○	○	○		○	
chauffeur service app			○		○	○	○	○	○	
parking information app			○	○			○	○	○	

마지막으로 교통부문에서의 모바일 앱을 이용할 때 절차상 디지털 취약계층 및 비 취약계층의 능숙도 차이를 분석하기 위하여 검증을 진행한 결과, 앱 활용을 위한 과정에서 계층별 능숙도의 차이가 유의미한 것으로 분석되었다. 주요 결과로는 앱 이용을 위하여 앱 설치, 회원가입, 온라인 예매, 노선검색 등의 전반적인 앱 이용 과정에서 디지털 취약계층은 비 취약계층보다 능숙도가 떨어지는 것으로 분석되었다. 또한 가장 어려움을 느끼는 항목은 승차권 예매변경 및 취소였으며, 이외 승차권 구매 항목에서 가장 낮은 능숙도를 보이는 것으로 분석되었다. 이는 단순 정보 검색이 아닌, 추가적인 절차가 발생할 때, 디지털 취약계층이 어려움을 느끼는 것으로 판단되었다. 이에 교통과 관련된 모바일 앱을 출시 전 절차별 서비스 이용 방법에 대한 가이드라인 제시, 교육 등을 제도화하여 디지털 취약계층이 모바일 앱을 원활하게 사용할 수 있도록 하는 방안이 필요할 것으로 보인다.

<Table 25> Results of proficiency in app usage

Classification	Age	Education level	Occupation	Income level	Disability status
app installation	○	○	○	○	○
sign-up	○	○	○	○	○
online payment method registration	○	○	○	○	○
checking boarding locations and searching routes	○	○	○	○	○
ticket reservation	○	○	○	○	○
reservation modification and cancellation	○	○	○	○	○
ticket payment	○	○	○	○	○
overall app usage	○	○	○	○	○

Ⅴ. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 디지털 취약계층과 비 취약계층을 정의하고, 해당 계층 간에 교통부문에서의 관련 서비스 이용 실태를 분석한 연구로 주요 결론은 아래와 같다.

첫째, 디지털 취약계층의 선정을 위하여, 국내 1,189명의 성인남녀를 대상으로 디지털 기기 이용현황을 확인하였다. 그 결과, 고령자, 저학력자, 농·임·축·수산업 종사자, 전업주부, 무직/퇴직/은퇴자, 저소득자, 장애인에서 낮은 이용 시간을 보이는 것으로 나타났다. 이를 근거로, 실제 해당 계층에서 교통부문 이용현황 및 디지털 기기를 활용한 모빌리티 서비스 이용에 대한 분석이 진행되었다.

둘째, 앞서 선정된 디지털 취약계층을 대상으로 비 취약계층 간의 교통부문 모바일 앱 이용현황을 검토하기 위하여 기존의 알고 있는 모바일 앱의 실제 이용 횟수, 디지털 기반 모빌리티 서비스 선호도를 확인하였다. 그 결과 현재 제공되고 있는 대부분의 모바일 앱(대중교통 노선검색, 내비게이션, 공유모빌리티 이용 등)에서 비 취약계층보다 인지도가 낮은 것으로 나타났고, 디지털 기기의 활용이 필수로 요구되는 신교통수단(공유 자동차, 공유자전거, 전동퀵보드 등) 모바일 앱은 가장 낮은 인지도를 보이는 것으로 나타났다. 또한 실제 이용 빈도에서도 인지도가 낮은 모바일 앱에 대해서는 이용률도 낮은 것으로 분석되었다. 인지도에서는 취약계층과 비 취약계층 간의 차이가 없지만, 이용 빈도에서는 차이가 있는 것으로 나타난 항목의 경우, 해당 모바일 앱을 알고는 있지만, 사용에 있어서 불편함을 느껴 이용률이 떨어지는 것으로 판단되었다. 아울러 모빌리티 수단 이용에 있어서 디지털 기기 활용의 선호도를 설문한 결과, 디지털 취약계층의 경우 비 취약계층에 비해 낮은 선호도를 보이는 것으로 분석되었다. 이에 해당 서비스의 원활한 이용과 모빌리티 수단의 효율성 강화를 위하여, 디지털 취약계층을 대상으로 어려움을 느끼는 항목 및 절차에 대한 구체적인 분석과 정책적/법적 대안 마련이 필요할 것으로 분석되었다.

셋째, 디지털 취약계층과 비 취약계층의 모빌리티 서비스 이용 능숙도를 확인하기 위하여 스마트폰 및 컴퓨터 사용 능숙도를 우선 설문한 결과 본 연구에서 설정한 취약계층이 비 취약계층보다 능숙도가 떨어지는 것으로 검증되었다. 관련하여 모바일 앱 사용 절차상의 항목에 있어서 취약계층의 능숙도가 가장 낮은 절차는 승차권 예매변경, 취소 등의 서비스로 나타났다. 이에 노선 정보 검색, 앱 설치 등의 추가 절차가 없는 서비스는 비교적 높은 능숙도를 보이지만, 예매, 결제, 결제 변경 등의 디지털 기기를 활용한 단계적인 서비스를 이용함에 있어서는 디지털 취약계층이 비 취약계층에 비해 어려움을 느끼는 것으로 판단되었다. 이에 디지털 취약계층의 모바일 앱 이용 효율성을 높이기 위하여, 관련 교육, 테스트 페이지를 활용한 안내 등의 정책적/법적 제도화 마련 등의 대안이 필요할 것으로 판단된다. 또한 이용자의 디지털 기기 활용 능력을 높임과 동시에 모바일 앱의 인터페이스 개선, 음성으로 교통수단을 이용하기 위한 모든 기능을 지원하는 인공지능 기반 모빌리티 서비스 앱 개발 등의 대안이 필요할 것으로 판단된다.

본 논문에서는 디지털 취약계층의 교통부문 모빌리티 서비스 이용 효율성 강화 및 디지털 격차 해소를 위하여, 국내 성인 남녀를 대상으로 응답자 특성에 따라 취약계층, 비 취약계층을 구분하여 설문을 진행하였고 그에 따른 현황조사를 진행하였다. 그러나 디지털 취약계층의 거주지, 평균 통행시간 등의 다양한 특성은 포함할 수 없었다는 점에서 한계를 가진다. 이에 향후 연구에서는 취약계층을 대상으로 교통부문에서의 모바일 앱 사용을 위한 교육을 진행하고 인공지능 기반 모빌리티 서비스 앱을 개발하여 실제 디지털 격차가 해소될 수 있는지 효과성 평가가 필요할 것이다. 이와 함께, 현시점에서 모빌리티 서비스 앱 개발 시 규제하고 있는 다양한 정책적 요소와 규제를 함께 고려하여, 모빌리티 서비스 제공 및 이용에 있어서 형평성을 제고할 수 있는 대안을 마련해야 할 것이다.

앞으로 모빌리티 서비스가 점차 다양해지고, 디지털 기기 활용이 필수로 요구되는 신규 모빌리티 수단의 제공범위가 확대되는 것을 미루어 보았을 때, 서비스 이용에 있어서 격차를 해소하고 이용성 강화를 위한 보다 다양한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 한국교통연구원 연구개발적립금과제에서 수행한 설문조사를 기반으로 작성하였습니다.

REFERENCES

Durand, A., Zijlstra, T., Van Oort, N., Hoogendoorn-Lanser, S. and Hoogendoorn, S.(2022), “Access denied? Digital inequality in transport services”, *Transport Reviews*, vol. 42, no. 1, pp.32-57.

European Commission(2017), *Commission staff working document: Supporting the advancement of the European disability strategy 2010-2020*.

Goodman-Deane, J., Kluge, J., Roca Bosch, E., Nesterova, N., Bradley, M., Waller, S., Lisette, H. and Clarkson, P. J.(2021), “Toward inclusive digital mobility services: A population perspective”, *Interacting with Computers*, vol. 33, no. 4, pp.426-441.

Hwang, H. and Hwang, W.(2017), “A Study on Information Disparity within Elderly Groups and its Impact on Life Satisfaction: Focusing on the Effects of Household Composition”, *Social Science Research*, vol. 24, no. 3, pp.359-386.

Hwang, H. and Hwang, W.(2017), “A Study on Information Disparity within Elderly Groups and its Impact on Life Satisfaction: Focusing on the Effects of Household Composition”, *Social Science Research*, vol. 24, no. 3, pp.359-386.

Jang, C. and Sung, W.(2020), “The Effect of Digital Divide on the Use of Online Services in the Severely Disabled People: Focusing on Online Accessibility”, *Informatization Policy*, vol. 27, no. 3, pp.056-081.

Jang, S.(2016), “Examining Factors Affecting the Digital Divide of the Elderly”, *Media and Performing Arts Research*, vol. 11, no. 2, pp.149-170.

Jang, Y.(2019), “The Influence of the Digital Divide in Elderly's Traits”, *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol. 24, no. 2, pp.209-215.

Joy, G., Jakob, K., Elosabet, R. B., Nina, N., Mike, B., Sam, W., Lisette, H. and John, C.(2021), “Toward Inclusive Digital Mobility Services: A Population Perspective”, *Interacting with Computers*, vol. 33, no. 4, pp.426-441.

Kim, S. and Sung, W.(2020), “A Study on the Mobile Internet Use and Digital Divide of Farmers and Fishers”, *Information Policy*, vol. 27, no. 3, pp.19-38.

Klynveld Peat Marwick Goerdeler(KPMG)(2019), *Establishing Empirical Cases for Domestic and International Digital Vulnerable Populations and Deriving Policy Implications*.

Moon, Y., Lee, S. and Kim, J.(2021), “A Study on Determinants of the Digital Literacy Level and Supporting Measures for People with Disabilities-Focusing on Digital literacy and Citizen empowerment using digital literacy-”, *GRI Reviews,* vol. 23, no. 3, pp.119-142.

National Assembly Research Service(2020), *Strategies to Address Information Disparities in a Contactless Society*.

National Library of Korea(2007), *Services of Information Underprivileged Population*.

National Research Council of Science & Technology(2013), *Policy Research on Digital Vulnerable Populations*.

OECD Digital Economy Papers(2016), *Bridging the digital divide: Measuring digital skills among seniors*, no. 252.

Son, J.(2018), *A Study on Enhancing Consumer Rights for Vulnerable Populations in Terms of Information Accessibility*, Korea Consumer Agency.

United Nation Development Programme(UNDP)(2019), *Digital inclusion in Asia and the Pacific: Insights from the baseline studies*.