

개인 통행성향을 고려한 공유 전동킵보드 이용의향 분석: 서울시를 중심으로

Analyzing Intention to Use Shared E-scooters Considering Individual Travel Attitudes : The Case of Seoul Metropolitan Areas

이 윤 희* · 구 자 현** · 추 상 호***

* 주저자 : 홍익대학교 도시계획과 석사과정

** 공저자 : 홍익대학교 도시계획과 박사과정

*** 교신저자 : 홍익대학교 도시공학과 교수

Yoonhee Lee* · Jahun Koo** · Sangho Choo***

* Dept. of Urban Planning, Univ. of Hongik

** Dept. of Urban Planning, Univ. of Hongik

*** Dept. of Urban Design and Planning, Univ. of Hongik

† Corresponding author : Sangho Choo, shchoo@hongik.ac.kr

Vol. 21 No.1(2022)
February, 2022
pp.01~16

pISSN 1738-0774
eISSN 2384-1729
<https://doi.org/10.12815/kits.2022.21.1.1>

Received 24 January 2022
Revised 8 February 2022
Accepted 15 February 2022

© 2022. The Korea Institute of
Intelligent Transport Systems. All
rights reserved.

요 약

최근 환경에 대한 관심이 커지면서 전동킵보드는 도시 내 친환경 교통수단으로써 주목받고 있다. 이에 따라 실질적 이용행태 및 이용목적에 대한 다양한 연구가 실시되고 있으나, 개인의 통행성향을 반영한 이용의향에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 서울시 통근자를 대상으로 실시한 설문조사를 활용하여 요인분석을 통해 응답자의 통행성향을 분석하고, 공유 전동킵보드 이용의향에 대한 이항 로지스틱 회귀모형을 구축하여 개인의 통행행태가 어떻게 영향을 미치는지 규명하였다. 모형추정 결과, 공유 전동킵보드 이용의향에 영향을 미치는 요인으로, 연령, 주수단(승용차), 버스정류장 접근시간, 통행성향 변수(통행 비효율, 직접 운전, 인터넷/스마트폰 친화, 추가 지불 의사)가 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 본 연구의 결과는 향후 공유 전동킵보드의 효율적인 운영과 이용 활성화를 위한 통행태적 측면의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심어 : 공유 전동킵보드, 통행성향, 요인분석, 이용의향, 이항 로지스틱 회귀모형

ABSTRACT

Recently, e-scooters have been attracting attention as eco-friendly modes of transportation in cities due to an increasing interest in the environment. Accordingly, various studies on usage behavior are being conducted, but studies that reflect individual travel attitudes are insufficient. Therefore, this study surveyed commuters in Seoul and analyzed respondents' traveling attitudes through factor analysis. It also built a binary logistic regression model for the intention to use shared e-scooters to determine how individual travel behaviors are affected. In particular, the model results showed that age, the main mode of transportation (car), walking time to the bus stop, and four travel attitude variables (disutility of travel, preference to self-drive, internet/smartphone friendliness, and willingness to pay extra money for services) significantly affected the intention to use shared e-scooters. This study is expected to be used as basic data, with aspect to travel behavior, for the efficient operation and use of shared e-scooters in the future.

Key words : Shared e-scooter, Travel attitude, Factor analysis, Intention of use, Binary logistic regression model

www.kci.go.kr

I. 서 론

최근 미세먼지 등 대기오염이 심화되고, 환경에 관한 관심이 커짐에 따라, 전기를 동력으로 하는 전동킵보드는 도시 내 친환경 교통수단으로써 자리매김하고 있다. 전동킵보드는 환경문제뿐만 아니라 도로 혼잡을 감소시키는 등 다양한 교통 문제를 해소할 수 있는 해결책으로도 주목받고 있는데, 이는 전동킵보드가 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 통행에 용이하다는 이점을 가지고 있기 때문이다. 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 통행이란, 목적통행의 시작과 끝을 말하며, 이는 출발하는 대중교통 거점까지의 이동과 도착하는 대중교통 거점으로부터 최종 목적지까지의 이동을 의미한다(Lee, 2019). 기존의 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 통행수단으로는 마을버스, 보행, 자전거 등이 사용되어왔으며, 개인형 이동수단(Personal Mobility; PM) 시장이 확대됨에 따라, 전동킵보드는 새로운 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 통행수단으로써 자리 잡게 되었다. 특히, 공유 전동킵보드는 전동킵보드를 휴대할 필요가 없으며, 거치대가 필요 없는 도크리스(dockless) 방식으로 운영됨에 따라 이용성 및 접근성이 향상되어 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 통행에 주로 이용되고 있다.

전동킵보드 산업은 지속적으로 성장하고 있으며, 2016년 국내 전동킵보드 6만 대를 보급한 이래 2022년에는 22만 대에 이를 것으로 전망하고 있다(Seongdong-gu, 2020). 또한, 2018년에 올룰로가 '킵고잉(KICKGOING)'이라는 서비스를 출시하면서 시작된 공유 전동킵보드 사업은 누적 탑승 횟수 148만 회를 기록했으며(Seongdong-gu, 2020), 2018년 11월부터 2020년 8월까지의 서울시 관내 공유 전동킵보드 서비스 업체 현황을 살펴보면 1개에서 16개로 증가하였고, 공유 전동킵보드는 150대에서 35,850대로 증가한 것을 알 수 있다(Lee and Kim, 2021).

이처럼 공유 전동킵보드 관련 시장이 성장함에 따라 전동킵보드 관련 연구가 다수 진행되고 있다. 법·제도적 측면에서는 전동킵보드 관련 법·제도의 방향성 제시(Park, 2021; Yoo, 2021; Lim, 2021), 법·제도 개편에 따른 안전성 향상(Chae, 2021) 등이 존재하였으며, 전동킵보드 관련 법적 정의의 필요성과 전동킵보드에 따른 사고에 대해 대응하는 방안 등을 제시하였다. 안전특성 측면에서는 전동킵보드 이용에 따른 안전특성(Jo et al., 2021)과 같은 연구가 실시되었다. 이용실태 측면에서는 GIS 또는 이용기록 데이터를 활용하여 이용자의 통행특성(Jo et al., 2020; Park et al., 2021; Hong and You, 2021), 이용자 특성(Lee et al., 2019; Lee and Kim, 2021), 수단선택(Kim et al., 2021) 등을 연구하였다. 이용 영향요인 측면에서는 이용수요에 미치는 영향요인(Choi and Jung, 2020; Kim et al., 2021; Ahn et al., 2021)을 분석하고 있다.

기존 연구들이 사회경제지표, 토지이용지표, 기상지표, 통행목적 등과 같은 외부적 영향요인을 중심으로 분석한 반면, 이용자의 통행성향과 같은 통행 행태적 요인에 관한 연구는 부족한 것으로 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 공유 전동킵보드 이용의향에 미치는 통행성향을 고려한 연구를 수행하고자 한다. 연구의 공간적 범위는 현재 공유 전동킵보드 서비스가 활성화되어 있는 서울시로 설정하였고, 시간적 범위는 2021년으로 설정하였다. 해당 기간에 서울시 통근자를 대상으로 한 통행성향 및 전동킵보드 이용의향에 대한 설문조사를 시행하였으며, 이를 기반으로 공유 전동킵보드 이용의향에 미치는 영향요인을 분석하고자 한다.

II. 선행연구 검토

도시의 교통혼잡, 대중교통 이용 불편, 교통시설로 인한 환경오염 등으로 인해 친환경 교통수단으로 주목받는 PM에 대한 관심이 높아지고 있다. PM 이용자가 증가함에 따라 공유 전동킵보드의 이용행태 및 목적에

관한 다양한 연구가 시행되고 있으며, 이와 관련된 기존 연구를 살펴보았다. 반면에, 전동킵보드의 이용에 미치는 영향요인 관련 연구가 많지 않아, 전동킵보드와 유사한 공유 자전거 및 전기자전거의 수단선택에 영향을 미치는 요인에 관한 연구를 추가로 검토해 보았다.

1. PM 이용행태 및 이용목적에 관한 연구

Lee et al.(2019)는 2019년 5월 27일부터 약 2주간 응답자 387명을 대상으로 설문조사를 진행하여, PM 공유 서비스 이용자 특성에 관한 연구를 수행하였다. 설문은 응답자의 기본정보, 전동킵보드 이용 경험 및 이용의향, First/Last Mile 상황에서 전동킵보드, 마울버스 및 도보 수단에 대한 선호도 질문(SP)에 대해 실시하였으며, 해당 자료를 이용해 다항 로지스틱 회귀분석을 통해, 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 상황에서 전동킵보드와 다른 이동수단 간의 선호도 및 시간가치를 비교 분석하였다. 분석 결과, 공유 전동킵보드 이용자는 통근 통행 시 발생하는 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 상황에서 서비스 이용을 선호하고, 도보 이동시간이 긴 경우 서비스 이용을 선호하며, 주 서비스 이용자는 젊은 연령층인 것으로 나타났다. Bai and Jiao(2020)는 텍사스 오스틴 지역과 미네소타 미니애폴리스 지역을 대상으로 공유 전동킵보드의 이용행태를 비교 분석하였다. 2018년 8월부터 11월의 공유 전동킵보드 이용자료를 활용하였으며, 두 지역 모두 주로 도시 중심부와 대학 주변에서 이용되는 것으로 나타났다. 공유 전동킵보드 이용의 영향요인 분석을 위해 음이항 회귀모형을 활용하였으며, 개인특성(성별, 학력 등), 인구밀도, 도심으로부터의 거리, 대중교통 정류장 수, 주거유형, 토지용도 등의 변수를 고려하였다. 분석 결과, 두 지역 모두 학사(대학 졸업) 이상 인구비율이 높을수록, 도심으로부터의 거리가 가까울수록, 대중교통 정류장 수가 많을수록, 단독주택에 비해 업무시설 밀집 지역에서 공유 전동킵보드가 많이 이용되는 것으로 나타났다. Jo et al.(2020)는 2020년 3월부터 5월까지 92일 동안 1시간을 기준으로, 서울시 공공자전거의 대여 이력 데이터와 공유 전동킵보드 서비스 업체에서 수집한 서울시 광진구와 성동구의 이용 데이터를 활용하여, 두 수단의 이용 패턴을 비교 분석하였다. 해당 연구는 날씨 데이터와 대여시간, 이동 거리 등을 활용하여 선형 회귀분석과 포아송 회귀분석을 수행하였다. 분석 결과, 공공자전거보다 공유 전동킵보드의 이용시간과 이동 거리가 짧은 것으로 나타났다. Hong and You(2021)는 위례 신도시를 대상으로 공유 전동킵보드의 GPS 데이터를 기반으로 실제 이용자들의 이용범위와 행태 특성을 파악하였다. 이용자들의 이용실태 분석 결과, 남성이 주로 이용하였으며, 주로 1km 이내의 최단 거리 이동을 목적으로 하였고, 20대의 이용율이 가장 높은 것으로 나타났다. Jo et al.(2021)은 전동킵보드 이용행태 및 안전에 관한 분석을 위해 2020년 5월 26일부터 7월 26일까지 2개월간 전동킵보드 소유자가 가입해서 활동하는 인터넷 카페를 통해 전동킵보드 소유자 235명을 대상으로 설문을 수행하였다. 설문조사를 바탕으로 교차분석, 일원배치분산분석(ANOVA), 이항 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 개인특성, 이용목적(여가, 업무/쇼핑), 이용빈도, 이용공간(보도/공원/광장, 자전거도로) 등을 독립변수로 활용하였다. 그 결과, 이용목적 중 여가목적 변수가 유의미한 영향을 미치며, 여가목적의 이용자가 통근통학을 목적으로 하는 이용자보다 더 많은 사고를 발생시키는 것으로 나타났다. Kim et al.(2021)은 2020년 4월부터 6월까지 총 3개월간 서울시에서 이용된 공유 전동킵보드 “쌍쌍”의 실적자료를 활용하여 공유 전동킵보드 이용수요에 영향을 미치는 요인에 대하여 규명하였다. 분석을 위해 연령대별 인구, 생활인구, 3차 산업 사업체 수, 지하철역 출구 수, 버스정류장 수, 건축물 연면적, 기온, 풍향, 풍속, 강수량, 습도, 현지기압 등을 변수로 설정하였으며, 음이항 회귀모형을 구축하여 분석하였다. 모형추정 결과, 10-30대가 많고, 40대 이상이 적게 거주할수록, 생활인구가 많을수록, 3차 산업 사업체 수가 많을수록, 지하철역 출구 수 및 버스정류장 수가 많을수록, 근린생활시설, 업무시설, 교육시설의 연면적이 넓을수록, 평균 기온이 높고 날씨가 맑을수록 공유 전동킵보드를 많이 이용하는 것으로 나타났다.

2. PM 이용의향에 관한 연구

먼저, 전기자전거 수단선택 관련 연구를 살펴보면, Rodríguez and Joo(2004)는 1997년에 실시된 노스캐롤라이나 대학교의 통근 통행 설문조사 자료를 기반으로, 도보 및 자전거 수단선택과 지역의 물리적 환경 사이의 관계를 조사 및 분석하였다. 방법론으로는 다항 조건부 로지스틱 모형(multinomial conditional logit model)을 활용하였으며, 세대 당 차량 대수, 면허 소지 여부, 연령, 성별, 거주지 위치의 고도, 가장 가까운 버스정류장의 정보, 가장 가까운 버스정류장까지의 최단 경로 비율, 경사 등을 변수로 선정하였다. 분석 결과, 네트워크 연결성이 높을수록, 보도를 이용할 가능성이 높을수록, 수단선택에 양(+)의 영향을 나타내며, 경사가 급할수록 음(-)의 영향을 나타내는 것으로 밝혔다. Cherry and Cervero(2007)는 2006년 4월 초부터 5월 말까지 중국 상하이와 쿵밍 지역의 설문조사를 통해 전기자전거 이용자의 이용특성 및 수단 선택 행태를 분석하고자 하였다. 이동수단으로써 전기자전거 선택에 대한 이항로지스틱 회귀모형을 모형을 구축하였으며, 전기자전거 이동시간, 전기자전거 소유 여부, 승용차 소유 여부, 개인특성 등을 설명변수로 설정하였다. 분석 결과, 이동시간이 증가할수록, 전기자전거를 소유할수록, 승용차를 소유하고 있을수록, 연령이 높을수록, 전기자전거 선택에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Choi and Jung(2020)은 설문조사를 기반으로 전기자전거와 전동킥보드의 공유서비스 이용의향에 미치는 영향요인을 분석하였다. 2019년 5월 3일부터 2019년 5월 22일까지 부산광역시에 거주하는 20세 이상의 부산 시민 591명을 대상으로 실시한 온라인 설문조사 자료를 이용하였으며, 주요 변수는 PM 공급특성, 개인 속성, 통행특성, 지역 특성으로 구성하였다. 분석을 위해 다수준 순서형 로짓모형을 구축하였으며, 연령대와 소득이 높을수록, 이용요금이 낮을수록, 자전거도로에서 PM 통행을 허용할수록, 이용의향에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. Choi et al.(2021)은 2020년 5월 1일부터 5월 17일까지 만 15세 이상의 창원시민을 대상으로 SP(Stated Preference) 조사를 포함한 온라인 설문을 진행하여 PM의 장치 및 공유서비스에 대한 시민의식을 살펴보고, 공공형 PM 공유서비스 도입 시 고려할 요인에 대해 검토하였다. 먼저, PM 장치의 사용에 대한 인식과 같은 정성적인 요인을 고려할 수 있는 설문 문항을 활용하여 요인분석을 통해 잠재요인을 추출하였다. 이후, 추출된 잠재요인과 응답자의 통행특성 및 개인 속성을 변수로 설정하고, 다수준 로지스틱 회귀모형을 활용하여 공유 PM 서비스 이용 의사 여부에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 분석 결과, PM은 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 이동수단으로 전환 이용될 확률이 높고, 이동시간이 긴 도보 및 중거리 이동에서 PM이 효율적이며, PM 이용 의사가 높은 집단이 많이 분포한 지역은 상업 및 업무지역인 것으로 나타났다. 또한, PM 이용 경험이 있을수록, 전동킥보드를 유용하다고 생각할수록 이용의향이 높게 나타났으며, 연령대가 높을수록, 전동킥보드의 위험성에 대해 높게 인식할수록 이용의향이 낮게 나타났다.

3. 기존 연구와의 차별성

공유 전동킥보드 이용의향에 영향을 미치는 요인을 규명하기에 앞서, PM 관련 다양한 선행연구를 검토하였다. 검토 결과, 이용의향에 영향을 미치는 요인은 연령, 성별, 소득 등으로 나타났다. 선행연구에서 도출된 바와 같이, 공유 전동킥보드 이용의향에는 다양한 개인특성이 영향을 미치고 있다. 개인특성에는 성별, 연령 등과 같은 외적인 부분도 존재하지만, 개인의 성향 또는 통행에 대한 태도 등 내적인 부분도 존재한다. 하지만, 기존 연구에서는 이와 같은 내적인 요인에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있지 않다. 따라서, 본 연구에서는 기존 연구에서 반영되고 있는 개인특성뿐만 아니라, 개인성향 및 통행성향을 추가로 반영하여 공유 전동킥보드 이용의향에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 한다.

Ⅲ. 자료 및 분석방법

1. 분석자료 및 기초통계분석

본 연구에서는 서울시민의 전동킥보드에 대한 전반적인 인식과 만족도 조사를 위해 설문조사를 수행하였다. 특히, 정기적인 통행을 하는 통근자를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 총 309명에 대한 설문이 수행되었다. 조사 기간은 2021년 6월 23일부터 8월 6일까지로, 총 3주 동안 온라인을 기반으로 시행하였다. 설문 문항은 응답자 개인성향, 통행특성, 통행수단, 통행빈도, 통행시간, 통행목적에 포함한 통행행태에 대한 문항으로 구성하였다. 특히, 통행행태에 영향을 미치는 개인특성을 파악하기 위해 개인성향 21문항, 통행 관련 29문항, 정시성 및 기다림에 대한 태도 8문항, 기술 관련 7문항, 멀티태스킹 선호도 7문항으로 설문을 구성하였고, 조사된 항목들을 정량적으로 수치화하기 위해 5-point likert scale을 활용하여 조사를 수행하였다.

공유 전동킥보드 이용의향에 미치는 영향요인을 분석하기에 앞서 응답자의 개인특성을 파악하기 위해 <Table 1>과 같이 기초통계분석을 실시하였다. 설문조사는 조사대상에 따른 편의(bias)를 방지하기 위해 2016년 가구통행실태조사의 표본비율을 참고하였다. 본 연구에서는 서울에 거주하며, 정기적인 통근을 수행하는 통근자를 분석대상으로 설정하였으며, 이에 따라 2016년 가구통행실태조사에서도 동일한 조건에 해당하는 표본을 산출하였다. 산출된 표본의 성별, 연령, 주수단 이용 분포를 바탕으로 최종 조사대상을 설정하였으며, 이에 따라 <Table 1>과 같은 조사표본을 설정하였다.

<Table 1> Descriptive statistics

Variables		Sample size	Ratio (%)	Variables		Sample size	Ratio (%)
Gender*	Male	194	63	Education	High school	22	7
	Female	115	37		Attending University	12	4
Age*	20s	46	15		University Graduation	266	86
	30s	108	35		Other	9	3
	40s	85	28	Commuting type	Go to work	226	73
	Over 50s	70	23		Work from home	0	0
					Combine	83	27
Main travel mode*	Car	86	28		Other	0	0
	Bus	100	32	Occupation	Professional	48	16
	Subway	109	35		Service	32	10
	Other	14	5		Sales	14	5
Housing type	Apartment	187	61		Manager/Office	190	61
	Duplex house	42	14		Production/Labor	11	4
	Multiplex house	37	12		Student	9	3
	Single house	24	8		Inoccupation	0	0
	Officetels	16	5		Other	5	2
	Other	3	1				

Note: * = Same as the ratio of commuters in Seoul in the “2016 Household Travel Survey”

전동킥보드를 이용하기 위해서는 운전면허가 필요하며, 이에 따라 운전면허 소지가 불가능한 19세 이하는 조사에서 제외되었다. 또한, 정기적인 통근을 수행하는 통근자를 대상으로 수행하였기 때문에, 대부분의 최

종학력이 대학교 이상(85%)인 것으로 나타났으며, 출근 형태가 재택근무인 경우는 없는 것으로 나타났다. 직업은 사무직(61%)이, 주거지는 아파트(61%)가 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다.

2. 분석방법론

1) 요인분석

본 연구에서는 통행성향에 관련된 변수를 도출하고자 요인분석을 실시하였다. 사회과학 분야의 논문에서 활용되는 요인분석은 측정변수 간의 공분산 또는 공분산을 표준화한 상관계수를 통해 상호관련성을 분석하여, 이들 간에 공통으로 작용하는 요인(factor)을 추출하여 정보의 손실을 최소화하면서 소수의 잠재변수(latent variable)로 축약하는 통계기법이다(Choi and You, 2017). 또한, 요인분석은 독립변수와 종속변수의 개념이 없으며, 추론 통계기법이 아닌 기술 통계기법이라는 특징이 있다.

분석과정을 살펴보기에 앞서, 요인분석의 통계모형에 대한 수리적 특성을 간단히 서술하고자 한다. 먼저, 측정변수 x_1, x_2, \dots, x_p 에 대하여 m ($\ll p$)개의 요인을 고려하는 통계적 모형은 <Equation 1>과 같다. 이때, 모든 측정변수의 평균은 0, 표준편차는 1로 표준화되었다고 가정한다(Kang, 2013).

$$\begin{cases} x_1 = \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \dots + \lambda_{1m}f_m + e_1 \\ x_2 = \lambda_{21}f_1 + \lambda_{22}f_2 + \dots + \lambda_{2m}f_m + e_2 \\ \vdots \\ x_p = \lambda_{p1}f_1 + \lambda_{p2}f_2 + \dots + \lambda_{pm}f_m + e_p \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

여기서, 확률변수 f_1, f_2, \dots, f_m 은 모든 측정변수에 영향을 주는 공통요인(common factor)이고, e_i 는 단 한 개의 측정변수 x_i 에만 영향을 주는 확률변수로서 유일성 변수(uniqueness variate)라고 한다. <Equation 1>에서 사용된 가중계수 λ_{ij} 는 요인적재(factor loading)라 부르며, 이는 모형에서 고려된 i 번째 측정변수 x_i 에 대한 j 번째 요인 f_j 의 중요성을 나타낸다. 또한, 몇 가지 기본적인 가정하에서 측정변수 x_i 의 분산을 <Equation 2>와 같이 표현할 수 있다(Kang, 2013).

$$Var(x_i) = c_i + \psi_i = \{\lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{im}^2\} + \psi_i \dots\dots\dots (2)$$

여기서 c_i 를 측정변수 x_i 의 공통성(communality)이라고 부르는데, 이는 x_i 의 분산 중 m 개의 요인에 의해 설명된다고 할 수 있다. 그러므로, 만일 어떤 측정변수의 공통성이 상대적으로 크게 나타난다면, 반대로, 그 측정변수의 유일성(또는 특수성) ψ_i 는 작아질 것이다(Kang, 2013).

요인분석 과정과 요인분석을 통해 도출된 변수를 회귀분석에 적용하기까지의 과정은 다섯 단계로 살펴볼 수 있다. 먼저, 관련 있는 변수 여러 개를 하나의 요인으로 묶어 변수를 축소한다. 두 번째로, 요인에 포함되지 않거나 포함되더라도 중요도가 낮은 변수를 찾아 불필요한 변수를 제거한다. 세 번째로, 관련된 변수끼리 묶이면서 도출된 요인의 상호 독립적인 특성을 파악한다. 네 번째로, 묶여 지지 않은 변수는 다른 특성을 가진다고 판단하고 측정항목의 타당성을 평가한다. 마지막으로, 요인점수를 이용하여 변수를 생성하여 회귀분석 등에 적용한다.

2) 이항 로지스틱 회귀분석

본 연구에서는 요인분석을 통해 도출한 잠재변수와 설문조사를 통해 수집한 다양한 자료를 활용하여 공

유 전동킵보드 이용의향에 대한 이항 로지스틱 회귀분석을 진행하였다. 이항 로지스틱 회귀분석은 종속변수가 범주형 자료일 경우에 유용하게 쓰이며, 종속변수가 '0' 또는 '1'의 값을 가질 때 이에 대한 독립변수의 영향을 검증하는 통계적 기법이다. 본 연구의 종속변수는 공유 전동킵보드를 이용할 의향이 있는 경우 '1'로, 이용할 의향이 없는 경우 '0'으로 값을 부여하였다. 이항 로지스틱 회귀분석의 기본형태는 <Equation 3>과 같다.

$$P = \frac{\exp[f(x_i, \beta_i)]}{1 + \exp[f(x_i, \beta_i)]} = \frac{\exp[\beta_0 + \sum \beta_i x_i]}{1 + \exp[\beta_0 + \sum \beta_i x_i]} \dots\dots\dots (3)$$

여기서 $P(y=1|x_1, \dots, x_i)$ 는 공유 전동킵보드 이용의향 여부의 확률을 의미하며, x_i 는 독립변수, β_i 는 모형에서 추정된 계수 값을 의미한다. 로지스틱 회귀분석에서는 우도함수(likelihood function : \mathcal{L}) 중, 사건의 발생 가능성을 크게 하는 최대우도 추정법(maximum likelihood method: MLM)을 이용하여 계수 β_i 를 추정한다. <Equation 3>은 비선형이기 때문에 이를 로그화시켜 <Equation 4>와 같이 변환하면, 선형 회귀모형의 형태를 가지게 되고, 이를 로지스틱 변환(logistic transformation)이라 한다. 이 과정에서 추정된 β_i 의 부호가 양(+)이면 해당 변수는 공유 전동킵보드 이용의향 여부의 확률적 증가에 영향을 미친다고 해석할 수 있으며, 부호가 음(-)이면 이용의향 확률이 감소하는 것을 의미한다(Kim et al., 2015).

$$\ln P = \ln \frac{\exp[f(x_i, \beta_i)]}{1 + \exp[f(x_i, \beta_i)]} = \ln \left[\frac{P}{1-P} \right] = \beta_0 + \sum \beta_i x_i \dots\dots\dots (4)$$

또한, 로지스틱 회귀분석에서 독립변수의 승산비(odds-ratio)는 다른 변수가 고정되었을 때, 해당 독립변수의 위험도를 설명하며, <Equation 5>와 같은 모형을 갖는다.

$$\text{odd ratio} = \frac{\frac{P_{H1}}{1-P_{H1}}}{\frac{P_{H0}}{1-P_{H0}}} \dots\dots\dots (5)$$

여기서, P_{H1} 는 설명변수가 고려된 모형에서 공유 전동킵보드 이용의향이 있을 확률이며, P_{H0} 는 설명변수가 고려되지 않은 모형에서 이용의향이 있을 확률을 의미한다. 따라서 각각의 설명변수가 공유 전동킵보드 이용의향 유무에 미치는 영향은 승산비를 통해 수치적으로 분석할 수 있다(Kim et al., 2015).

IV. 분석 결과

1. 요인분석 결과

총 25개의 문항을 활용하여 요인분석을 수행하였다. 요인분석에서는 비율척도인 변수를 사용하며, 표본이 300개면 분석에 적합하다고 할 수 있으며(Comrey and Lee, 1992; Kang, 2013), 본 연구의 설문 응답자 표본 개수는 309개로 요인분석에 적합하다고 판단하였다.

공유 전동킵보드 이용의향에 대한 분석에 앞서, 통행성향에 대한 문항의 구성개념 타당도를 파악하기 위

해 설문조사 내용을 바탕으로 요인분석을 실시하였다. 표본적합도인 KMO MSA(measure of sampling adequacy)는 0.735로 나타나 본 자료가 요인분석에 적합하다고 할 수 있다(Kaiser, 1974; Kang, 2013). 또한, Kang(2013)에 따르면, Bartlett 구형성 검정의 p-value가 0.05보다 작을 때, 귀무가설이 기각되어 해당 자료의 요인분석이 가능하다고 제시하고 있으며, 본 자료의 Bartlett 검정 결과, $\chi^2 = 1798.490$, $p=0.000$ 으로 유의수준 0.05를 기준으로 개인성향 변수 간의 상관성이 인정되어 요인분석을 실시할 가치가 있다는 결과가 나타났다

<Table 2> Results of factor analysis

Survey Question	Communality	Factor							
		1	2	3	4	5	6	7	8
‘Travel’ is a waste of time.	0.704	0.801							
‘Travel’ is boring.	0.646	0.781							
Commuting is disutility	0.663	0.733							
The purpose of ‘travel’ is only movement.	0.511	0.671							
I prefer to drive ‘myself’.	0.658		0.770						
I enjoy ‘driving’.	0.627		0.761						
Driving by myself is safer than using other modes.	0.640		0.722						
I like to do more than one activity at the same time.	0.680			0.792					
Multi-tasking is efficient.	0.675			0.760					
I work hard when multi-tasking.	0.605			0.723					
I do not prefer to do one thing at a time.	0.641			0.557					
The internet makes my life more enjoyable.	0.624				0.683				
I use my smartphone to use public transport.	0.595				0.679				
Smartphones are important to me, and I always carry them.	0.496				0.651				
I have no problem using new technologies.	0.612				0.444				
I am willing to pay extra money to reduce travel time.	0.655					0.770			
I am willing to pay extra money to meet the scheduled time.	0.640					0.758			
I am willing to pay extra money for better service.	0.573					0.662			
I am concerned about the invasion of privacy due to technological advancement.	0.689						0.747		
I prefer to wait and buy a new product rather than buy it first.	0.549						0.627		
I prefer to use public transport.	0.593							0.705	
I know well about public transport I need to use wherever I go.	0.570							0.603	
I do not prefer to use PM(car, taxi, bicycle, e-scooter, etc.)	0.505							0.422	
I prefer to have various facilities(such as shops) near my house.	0.607								0.679
I prefer to buy things nearby, even if they are expensive.	0.648								0.408
Latent variable		A*	B*	C*	D*	E*	F	G	H
Eigen value		2.474	2.320	2.199	2.184	2.083	1.479	1.444	1.221
Variance ratio(%)		9.896	9.281	8.797	8.735	8.333	5.918	5.778	4.883
Cumulative variance ratio(%)		9.896	19.177	27.974	36.708	45.041	50.959	56.737	61.620
Cronbach α		0.751	0.708	0.702	0.610	0.658	0.289	0.411	0.216
KMO Measure of Sampling Adequacy		0.735							
Bartlett Test of Sphericity	Approx χ^2	1798.490							
	Degree of freedom	300							
	p-value	0.000**							

Note: * = Cronbach $\alpha > 0.6$, ** = p-value < 0.05, Sample size = 309

(<Table 2>). 요인분석에서 각 측정변수가 축약된 잠재변수에 대해 가지는 회귀계수를 요인부하량(factor loading)이라고 지칭하며, 값이 클수록 해당 잠재변수가 측정변수를 잘 설명하는 것으로 판단한다(Nicola Brace et al., 2016; Seo et al., 2018). 요인부하량이 0.3 이상일 경우에는 좋은 문항이라고 볼 수 있으며(Crocker and Algina, 1986; Seo et al., 2018), 본 연구에서는 0.4 이상인 문항들만 채택하였다. 이에 <Table 2>와 같이 8 개의 하위요인이 추출되었으며, 각 요인에 해당하는 측정변수를 포괄하여 지칭할 수 있는 변수명을 <Table 3>와 같이 “통행 비효율”, “직접 운전”, “멀티태스킹”, “인터넷/스마트폰 친화”, “추가 지불 의사”, “신중함”, “대중교통 선호”, “편리한 삶”으로 지정하였다.

<Table 3> Definition of latent variable name

Latent variable	Variable name	Latent variable	Variable name
A	Disutility of travel	E	Willing to pay extra money for service
B	Prefer to drive	F	Cautious
C	Prefer to multi-tasking	G	Prefer to use public transport
D	Internet/smartphone friendly	H	Prefer to convenient life

“통행 비효율”은 4개의 통행 관련 문항을 포함하고 있으며, 통행을 비효율으로 간주하여, 통행시간을 감소시키고자 하는 성향을 나타낸다. “직접 운전”은 3개의 통행 관련 문항을 포함하고 있으며, 통행수단 이용에 있어 본인이 직접 운전하는 것을 선호하는 성향을 의미한다. “멀티태스킹”은 4개의 멀티태스킹 선호 문항을 포함하며, 여러 활동을 동시에 수행하고자 하는 성향을 반영한다. “인터넷/스마트폰 친화”는 1개의 개인 성향 문항, 1개의 통행 관련 문항, 2개의 기술 관련 문항을 포함하고 있으며, 인터넷 또는 스마트폰 등 비교적 새로운 기술에 대해 거부감이 없는 성향을 나타낸다. “추가 지불 의사”는 개인 성향, 정시성 및 기다림 태도, 통행 관련 문항을 각각 1개씩 포함하고 있으며, 더 나은 서비스를 제공받기 위해 추가비용을 지불할 의향이 있는 것을 의미한다. “신중함”은 2개의 기술 관련 문항으로 이루어져 있으며, 변화에 대해 비교적 소극적인 태도를 반영한다. “대중교통 선호”는 3개의 통행 관련 문항으로 구성되며, 대중교통 친화적인 성향을 나타낸다. “편리한 삶”은 2개의 개인성향 문항을 포함하며, 거주지 주변에 편의시설이 존재하는 것을 선호하는 것을 의미한다.

요인분석을 통해 추출된 변수들을 이항 로지스틱 회귀분석에 활용하기에 앞서, 분석의 정확성을 높이기 위해 신뢰도(reliability) 분석을 진행하였다. 신뢰도 분석이란, 동일한 분석을 여러 번 혹은 여러 명이 시행하였을 때 같은 결과가 도출되는 경우에 신뢰도가 있다고 판단한다. Seo et al.(2018)은 요인분석을 통해 도출된 요인들에 대해 신뢰도 분석을 통한 Cronbach's α 값이 제시되었는지 여부를 조사하였는데, 304편의 논문 중 258편(84.87%)의 논문에서 신뢰도를 제시했다고 밝힌 바 있다. Kim(1993)에서는 Cronbach's α 가 0.6 이상인 변수를 활용하였으며, 본 연구에서도 Cronbach's α 가 0.6 이상인 변수를 채택하여 이항 로지스틱 회귀분석의 변수로 활용하였다. 따라서, 최종으로 이항 로지스틱 회귀분석에서는 “통행 비효율”, “직접 운전”, “멀티태스킹”, “인터넷/스마트폰 친화”, “추가 지불 의사”의 5가지 변수를 활용하였다.

2. 이항 로지스틱 회귀분석 결과

개인의 통행성향에 대한 5가지 잠재변수와 설문조사를 통해 알 수 있는 개인특성과 통행특성 변수를 활용하여 이항 로지스틱 회귀모형을 구축하였으며, 모형에 사용된 변수는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Variables definition for binomial logistic regression

Variables			contents
Personal information	Male		Male=1, Female=0
	Age		Continuous variable (years)
	Bachelor		Over bachelor=1, Other=0
	Family income		Continuous variable (won)
	Occupation	Whitecollar	Professional/Office=1, Other=0
		Bluecollar	Production/Labor/Sales/Service=1, Other=0
	Housing type	Apartment	Apartment=1, Other=0
		House	House(Single & Duplex & Multiplex)=1, Other=0
Travel characteristics	Main travel mode(car)		Yes=1, No=0
	Main travel mode(public transportation)		Yes=1, No=0
	Walking time to bus stop		Continuous variable (minute)
	Walking time to subway station		Continuous variable (minute)
Latent variable	Disutility of travel		Continuous variable
	Prefer to drive		Continuous variable
	Prefer to multi-task		Continuous variable
	Internet/Smartphone friendly		Continuous variable
	Willing to pay extra money for service		Continuous variable

로지스틱 회귀분석에서는 오차의 등분산성을 가정할 수 없고, 예측된 확률에 따라 R^2 값이 달라지며, 로지스틱 회귀분석에서 구한 R^2 값은 대체로 낮게 나타나기 때문에, 이를 통해 모형의 설명력을 해석하기에는 한계가 있다(Hosmer and Lemeshow, 2000; Lee and Choi, 2010; Cohen et al., 2003; Kim and Jeong, 2018). 따라서, 본 연구는 Hosmer & Lemeshow의 적합도 검정을 이용하여 모형의 설명력을 확인하고자 하였다. Hosmer & Lemeshow의 적합도를 판단할 때는 유의수준이 0.05보다 높게 측정되어야 모형의 적합도가 확보된다고 볼 수 있으며(Kim and Jeong, 2018), 본 모형의 유의수준은 0.682로 해당 모형이 적합하다고 해석할 수 있다. 그러므로 설명변수와 공유 전동킵보드 이용의향 여부와의 관계를 나타내는 해당 모형은 통계적으로 유의하며, 적합한 것으로 판단하였다.

구축된 모형의 B값(추정계수)과 승산비(Odds-ratio)를 통해 각 설명변수가 공유 전동킵보드 이용의향 여부에 어떤 영향을 주는지 추정할 수 있으며, 모형의 결과는 <Table 5>와 같다. 공유 전동킵보드 이용의향 여부에 유의미한 영향이 있는 요인으로는 연령, 주 교통수단(승용차), 버스정류장 접근시간, “통행 비효율”, “직접 운전”, “인터넷/스마트폰 친화”, “추가 지불 의사”가 나타났다.

먼저, 개인특성 요인을 살펴보면, 성별에서, 남성이 공유 전동킵보드 이용의향에 양의 영향을 나타내지만, 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 이는 Lee et al.(2019)에서 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 상황에서의 전동킵보드 선호도를 분석한 결과, 성별 변수가 통계적으로 유의하지 않게 나타난 바와 같이, 공유 전동킵보드 이용의향에서도 비슷한 결과가 나온 것으로 보인다. 연령($B=-.061$, $p=.001$)의 증가는 공유 전동킵보드 이용의향에 음(-)의 영향을 미치고, 연령이 낮을수록 이용의향이 1.063배(odds ratio=.941) 증가하는 것으로 나타났다. 이는 전동킵보드 위험성에 대한 인지가 높을수록 이용의향은 낮아지고, 연령이 증가할수록 위험성 인지도가 높아지기 때문(Choi et al., 2021)으로 판단된다. 반면에, 학력(대학 졸업 이상)은 공유 전동킵보드 이용

의향에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데, 이는 응답자의 대부분이 대학교 졸업 이상이기 때문으로 보인다. 가구소득의 증가는 이용의향에 양(+)의 영향을 미치지만, 이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 소득수준과 시간가치는 비례하며(Ko, 2019), 가구소득 증가는 통행시간을 감소시킬 수 있는 수단의 선택을 증가시킨다. 공유 전동킵보드는 도보보다 통행시간을 감소시키기 때문에, 가구소득이 양의 영향을 나타냈으나, 이용료가 비교적 저렴하기 때문에 유의하지 않게 도출된 것으로 판단된다. 직업(화이트칼라, 블루칼라) 및 주거유형(아파트, 다세대/연립/단독 주택)은 모두 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 직업과 주거유형이 공유 전동킵보드 이용의향에 큰 영향을 미치지 않음을 의미한다.

통행특성 요인을 살펴보면, 주 교통수단이 승용차인 경우($B=-1.307$, $p=.063$)는 공유 전동킵보드 이용의향에 음(-)의 영향을 미치며, 주된 교통수단으로 승용차를 이용하는 사람일수록 공유 전동킵보드 이용의향이 3.690배(odds ratio=.271) 감소하는 것으로 나타났다. 일반적으로 승용차를 이용하는 경우, 출발지 또는 도착지의 인접한 곳에서 승·하차가 발생하기 때문에 이용의향이 낮게 나타난 것으로 판단된다. 반면에, 주 교통수단이 대중교통인 경우, 공유 전동킵보드 이용의향에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 대중교통 이용 시, 접근수단으로 공유 전동킵보드와 마을버스가 존재하기 때문으로 보인다. 단거리 접근 통행의 경우, 공유 전동킵보드를 활용하지만, 일정 거리 이상의 접근 통행은 마을버스를 활용할 가능성이 크기 때문에 이용의향에 미치는 영향이 유의하지 않게 도출된 것으로 판단된다. 버스정류장 접근시간($B=.062$, $p=.004$)은 공유 전동킵보드 이용의향에 양(+)의 영향으로, 버스정류장까지 도달하는 시간이 오래 걸릴수록 이용의향이 1.063배 증가하는 것으로 나타났다. 이는 버스정류장 수가 많을수록 공유 전동킵보드 이용수요가 많은 것으로 분석된 것(Kim et al., 2021)과 같이 전동킵보드가 퍼스트/라스트 마일(First/Last Mile) 이동수단으로써 대중교통의 접근수단으로 이용되는 경우가 많기 때문으로 판단된다. 이와 달리, 지하철역 접근시간은 공유 전동킵보드 이용의향에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 버스정류장은 지하철역에 비해 역간 거리가 짧아 거주지와 가까이 위치하며, 버스정류장 접근수단은 도보 또는 PM이 될 수 있다. 반면에, 역간 거리가 긴 지하철역은 접근수단으로 도보 및 PM뿐 아니라 버스(마을버스 등)를 이용할 수 있다. 이처럼 이동거리가 일정 거리 이상으로 길어지면 접근수단으로써, 마을버스와 같은 교통수단으로의 수단 전환(Shin, 2020)이 이루어질 수 있기 때문에 해당 변수가 유의하지 않게 나타난 것으로 보인다.

개인의 통행성향 요인에서, 유의한 변수는 모두 공유 전동킵보드 이용의향에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 직접 운전하는 것을 선호($B=.405$, $p=.004$)할수록 그렇지 않은 사람에 비해 공유 전동킵보드를 이용할 의향이 1.499배가 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 개인형 교통수단인 공유 전동킵보드는 직접 운전하는 것이 필수적이기 때문인 것으로 사료된다. 또한, 2019년 한국교통연구원에서 수행된 전동킵보드 목적별 이용실태 조사결과, 응답자의 93%가 레저 목적으로 이용한 적이 있다고 나타났다. 이는 전동킵보드를 레저로 인식하고 이용하는 경우가 많다는 것을 의미하여 운전을 즐기는 이용자가 레저 목적으로 전동킵보드를 이용하고자 하기 때문으로 해석할 수 있다. 통행은 비효용 이라고($B=.235$, $p=.094$) 생각하는 사람일수록 공유 전동킵보드를 이용할 의향이 1.265배 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 통행시간을 비효용으로 인식함에 따라 중·단거리 통행 시, 통행시간을 절감하기 위해 전동킵보드를 이용하기 때문으로 판단된다. 인터넷/스마트폰과 친화적($B=.255$, $p=.0078$)인 사람일수록 이용의향이 1.291배 증가하는 것으로 나타났다. 이는 ‘킵고잉(KICKGOING)’을 포함한 대부분의 공유 전동킵보드 서비스들이 스마트폰 어플리케이션을 통해 서비스를 제공하는 것을 고려하면, 스마트폰 활용에 유리한 환경에 있을수록 어플리케이션 사용이 쉬우며, 공유 전동킵보드를 이용할 의향이 증가하는 것으로 사료된다. 서비스를 위해 추가비용을 낼 의향이 있는($B=.247$, $p=.094$) 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 이용의향이 2.812배 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 더 나은 서비스를 제공받기 위한 추가비용 지불에 대한 거부감이 없다는 것을 의미하며, 이런 성향의 사람은 더 빠른 통행(더 나은

서비스)을 위해 보행보다 전동킵보드 이용을 선택하기 때문에 이용의향이 증가하는 것으로 판단된다. 반면에, 멀티태스킹은 유의하지 않는 것으로 나타났는데, 이는 멀티태스킹 선호도가 공유 전동킵보드 이용의향에 큰 영향을 미치지 않음을 의미한다.

<Table 5> Results of the binomial logistic regression model

Variables			B	S.E	Odds ratio	Wald	p-value
Personal information	Male		0.086	0.325	1.090	0.070	0.791
	Age		-0.061**	0.018	0.941	11.186	0.001
	Bachelor		-0.338	0.477	0.713	0.503	0.478
	Family income		0.023	0.062	1.023	0.141	0.707
	Occupation	Whitecollar	0.575	0.726	1.777	0.627	0.429
		Bluecollar	0.511	0.779	1.667	0.430	0.512
	Housing type	Apartment	0.189	0.597	1.209	0.101	0.751
		House	-0.389	0.620	0.678	0.393	0.531
Travel characteristics	Main travel mode(car)		-1.307*	0.702	0.271	3.463	0.063
	Main travel mode(public transportation)		-0.961	0.658	0.382	2.136	0.144
	walking time to bus stop		0.062**	0.021	1.063	8.230	0.004
	walking time to subway station		-0.013	0.019	0.987	0.484	0.487
Travel attitude	Disutility of travel		0.235*	0.140	1.265	2.809	0.094
	Prefer to drive oneself		0.405**	0.142	1.499	8.123	0.004
	Prefer to multi-task		0.076	0.149	1.079	0.263	0.608
	Internet / smartphone friendly		0.255*	0.145	1.291	3.105	0.078
	Willing to pay extra money for service		0.247*	0.147	1.280	2.812	0.094
Constant			1.608	1.208	4.995	1.771	0.183
Hosmer & Lemeshow	χ^2		5.685				
	Degree of freedom		8				
	p-value		0.682				

Note: *p-value <0.1, **p-value<0.05, Sample size = 309

V. 결론 및 연구의 한계점

본 연구는 도시 내 이동에 다양한 이점을 제공하는 전동킵보드 서비스가 증가함에 따라, 공유 전동킵보드 이용의향에 미치는 영향요인을 분석하였다. 특히, 기존 연구에서는 반영하지 못한 개인의 통행성향을 반영하였으며, 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

공유 전동킵보드 서비스가 활성화되어 있는 서울시의 통근자를 대상으로 한 설문조사자료를 활용하였으며, 요인분석을 통해 25개의 문항을 8개의 잠재변수로 추출하였다. 분석의 정확성을 높이기 위해 신뢰도 분석을 수행하였고, 최종적으로 “통행 비효율”, “직접 운전”, “멀티태스킹”, “인터넷/스마트폰 친화”, “추가 지불 의사”를 통행성향 변수로 도출하였다. 5개의 통행성향 변수와 개인특성 및 통행특성 변수를 활용하여 공유 전동킵보드 이용의향에 대한 이항 로지스틱 회귀모형을 추정하였다. 모형 분석결과, 연령, 주수단(승용차)은

공유 전동킵보드 이용의향에 음(-)의 영향을 미치며, 버스정류장 접근시간, “통행 비효율”, “직접 운전”, “인터넷/스마트폰 친화”, “추가 지불 의사”는 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 결론적으로 개인의 통행 성향이 공유 전동킵보드 서비스 이용에 유의하게 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이 같은 연구 결과를 토대로 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

먼저, 연령대가 낮을수록, 공유 전동킵보드 이용의향이 증가하는 것으로 나타났다. 이는, 연령대가 높을수록 전동킵보드 위험성에 대한 인식이 높아짐에 따라 이용의향이 감소하는 것으로 해석할 수 있다. 그러므로, 연령층에 따른 맞춤형 안전 서비스를 제공하고, 지속적인 안전교육을 실시하여 위험성에 대한 인식을 개선해 나아가야 할 것이다.

두 번째, 버스정류장까지 접근시간 증가는 공유 전동킵보드 이용의향을 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 공유 전동킵보드가 대중교통 이용과 밀접한 관계가 있음을 시사한다. 이와 같은 관계는 버스정류장까지의 접근시간이 긴 사람에게 공유 전동킵보드를 이용하는 것부터 버스정류장까지 도착한 후, 버스를 이용하기까지의 최적 경로를 탐색해주고, 단 한 번 만의 결제로 두 수단의 이용비용을 지불할 수 있는 개인별 맞춤형 교통 서비스(Mobility as a Service, MaaS) 정책 및 공유 전동킵보드와 버스/지하철을 연계한 대중교통 증진 정책에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

세 번째, 직접 운전을 선호할수록 공유 전동킵보드 이용의향이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 이용자들이 공유 전동킵보드를 단순히 이동수단으로만 바라보지 않고, 레저 및 여가의 목적으로 사용함을 시사한다. 따라서, 공유 전동킵보드를 이용하여 관광지를 둘러볼 수 있는 패키지 상품 등과 같이 다양한 목적에 활용될 수 있도록 관련 제도와 서비스를 개선할 필요가 있다.

네 번째, 인터넷/스마트폰에 친화적일수록 공유 전동킵보드 이용의향이 증가하는 것으로 나타났다. Ahn et al.(2021)에 따르면 공유 전동킵보드의 대여시스템은 어플리케이션을 통해 서비스됨에 따라, 2-30대들이 큰 호응을 하고 있는 반면, 온라인에 취약한 5-60대들은 서비스 이용이 어려울 수 있으므로, 사전 교육과 어플리케이션의 쉬운 구동이 필요하며, 운영시스템 개선이 함께 진행되어야 한다고 밝힌 바 있다. 이처럼 특정 연령층에 치우치지 않고, 모든 이용자가 손쉽게 이용할 수 있는 공유 전동킵보드 서비스를 제공하기 위해서는 새로운 플랫폼 개발 또는 기존 어플리케이션 작동에 대한 설명 등 추가적인 서비스가 도입되어야 할 것으로 판단된다.

종합하면, 기존 연구에 사용되었던 정량적인 지표 이외에도 개인적인 통행성향이 공유 전동킵보드 이용에 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 따라서, 연령에 따른 안전 인식 차이를 고려하여 연령층에 따른 맞춤형 교육 안전 프로그램을 시행하고, 대중교통 환승 목적의 수단으로 활용할 수 있도록 대중교통과 연계한 공유 전동킵보드 서비스 도입을 통해 공유 전동킵보드 산업을 활성화시킬 수 있을 것으로 판단한다. 또한, 레저 및 여가 목적의 공유 전동킵보드 이용자를 위한 안전 제도 정비 및 추가적인 자전거 도로망 확충이 필요할 것으로 판단된다. 마지막으로, 공유 전동킵보드는 현재 스마트폰의 어플리케이션을 활용하여 서비스가 제공되고 있어, 온라인에 취약한 5-60대는 서비스 이용에 불편함이 있다. 따라서, ARS 서비스 등 다양한 플랫폼에서의 서비스제공을 통한 이용자 추가 확보가 가능할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 공유 전동킵보드 이용의향에 미치는 개인의 통행성향 요인을 파악하고 규명하는 것에 있어 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 우선, 해당 연구는 공유 전동킵보드의 실제 이용자가 아닌 이용의향에 대한 설문조사로, 변수가 이용자의 변심으로 인해 가변적일 수 있다는 위험성이 존재한다. 또한, 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)시기에 실시된 설문조사 자료를 기반으로 진행되었기 때문에 팬데믹 종식 이후에 대해서는 고려되지 않았다. 이에 따라, 새롭게 직면할 상황에 맞는 대책과 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. Shin(2020)에서는 버스정류장/지하철역과의 거리와 전동킵보드 지불용의금액이 비례하지만, 일정 거

리 이상으로 증가할 경우, 반비례하는 것으로 나타났다. 이는 전동킥보드가 비교적 중·단거리를 통행하기 위한 수단임에 따라 비교적 먼 거리에서는 마을버스와 같은 수단으로 수단 전환이 이루어지기 때문이다. 하지만, 본 연구에서는 버스정류장 접근시간을 구분하지 않고, 연속변수로 적용하였다. 따라서, 향후 연구에서는 다양한 접근 거리를 고려한 연구가 수행되어야 할 것이며, 전동킥보드 및 PM에 대한 영향권 분석에 관한 연구를 기대할 수 있다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 이공분야 기초연구사업의 지원으로 수행하였습니다(NRF-2020R1A2C2014561).

REFERENCES

- Ahn, D. E., Lee, K. H. and Ko, E. J.(2021), "Analysis of Factors influencing the Satisfaction of Use Environment of Shared Electric Kickboard-The Case of Seoul, South Korea-," *Journal of the Architectural Institute of Korea*, vol. 37, no. 7, pp.3-11.
- Bai, S. and Jiao, J.(2020), "Dockless E-scooter usage patterns and urban built environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis, MN," *Travel Behaviour and Society*, vol. 20, pp.264-272.
- Chae, M. J.(2021), "A Review of Electric Scooter (Personal Mobility) Sharing Service," *Journal of Small and Medium Business Law*, vol. 12, no. 2, pp.7-26.
- Cherry, C. and Cervero, R.(2007), "Use Characteristics and Mode Choice Behavior of Electric Bike Users in China," *Transport Policy*, vol. 14, no. 3, pp.247-257.
- Choi, C. H. and You, Y. Y.(2017), "The study on the comparative analysis of EFA and CFA," *The Society of Digital Policy & Management*, vol. 15, no. 10, pp.103-111.
- Choi, M. H. and Jung, H. Y.(2020), "A Study on the Influencing Factor of Intention to Use Personal Mobility Sharing Services," *Korean Society of Transportation*, vol. 38, no. 1, pp.1-13.
- Choi, M. H., Park, K. J. and Jung, H. Y.(2021), "Factors for Conversion-Use and Review of Operation Methods Based on Introduction of Public Personal Mobility Sharing Services," *Journal of Korea Planning Association*, vol. 56, no. 4, pp.88-98.
- Cohen, J., Patricia, C., Stephen, G., West, L. and Aiken, S.(2003), *Applied multiple regression / correlation analysis for the behavioural sciences* (3rd ed.), Manwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates(New York).
- Comrey, A. L. and Lee, H. B.(1992), *A first course in factor analysis* (2nd ed.), Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers 365 Broaway Hilsadel, New Jersey 07642.
- Crocker, L. and Algina, J.(1986), *Introduction to Modern and Classical Test Theory*. Harcourt Fort Worth, TX: Brace Jovanovich.
- Hong, S. D. and You, Y. Y.(2021), "Analysis and Improvement of Utilization Status through GPS

- Data Analysis of Shared Electric Kickboard in Wirye New Town,” *The Journal of the Korea Contents Association*, vol. 21, no. 9, pp.471-476.
- Hosmer, D. and Lemeshow, S.(2000), *Applied logistic regression*, John Wiley & Sons(New york).
- Jo, H. H., Noh, H. S., Yoo, H. C., Kang, J. E., Jung, J. E. and Kim, H. S.(2021), “A Study on the Use Behavior and Safety of Electric Scooters-Focused on the Survey of E-Scooter Owners-,” *The Geographical Journal of Korea*, vol. 55, no. 1, pp.43-55.
- Jo, J. H., Ham, S. W. and Kim, D. K.(2020), “A Comparison study on Micro-mobility Usage Pattern: Focusing on Bike-sharing service and E-Scooter share service in Seoul, Korea,” *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transportation Systems*, vol. 2020. no. 11, pp.237-242.
- Kaiser, H. F.(1974), “An index of factorial simplicity,” *Psychometrika*, vol. 39, no. 1, pp.31-36.
- Kang, H. C.(2013), “A Guide on the Use of Factor Analysis in the Assessment of Construct Validity,” *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 43, no. 5, pp.587-594.
- Kim, J. H., Choi, K. C. and Kim, S. H.(2015), “Perceived Features of Cycling and Value of Public Bike System,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 33, no. 2, pp.125-135.
- Kim, J. Y., Kim, S. J., Lee, G. J. and Choo, S. H.(2021), “Estimating a Mode Choice Model Considering Shared E-scooter Service-Focused on Access Travel and Neighborhood Travel-,” *The Journal of Korea Intelligent Transportation Systems*, vol. 20, no. 1, pp.22-39.
- Kim, S. H. and Jeong, G. H.(2018), “An Analysis for Influencing Factors in Purchasing Electric Vehicle using a Binomial Logistic Regression Model (Focused on Suwon City),” *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, vol. 38, no. 6, pp.887-894.
- Kim, S. J., Lee, G. J., Choo, S. H. and Kim, S. H.(2021), “Study on Shared E-scooter Usage Characteristic Factors,” *The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, vol. 22, no. 1, pp.40-53.
- Kim, W. H.(1993), “Exploratory and Confirmatory factor analysis study: Relations of Organizational Identification and, Organizational Commitment, Organizational Internalization,” *The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, vol. 6, no. 1, pp.12-35.
- Ko, J. H.(2019), “The era in which the redefinition of travel time value is required (in Korean),” *Road Policy Brief*, no. 135, pp.2-3.
- Lee, G. J. and Choi, G. J.(2010), “A bike mode share estimation and analysis of the bike demand factor effects,” *Journal of Korean society of Transportation*, vol. 28, no. 3, pp.145-155.
- Lee, H. S., Baek, K. H., Jung, J. H. and Kim, J. H.(2019), “User’s Behaviors of Smart Personal Mobility Sharing Services: Emperical Evidence from Electric Scooter Sharing Service,” *The 81th Conference of Korean Society of Transportation*, pp.462-463.
- Lee, J. H.(2019), *Determination of Personal Mobility Station Locations for Encouraging Personal Mobility Systems*, Seoul: University of Seoul Graduate School.
- Lee, U. Y. and Kim, S. I.(2021), “A study on User Experience of Scooter-sharing System-Focused on Kickgoing and Lime-,” *Journal of Digital Convergence*, vol. 19, no. 2, pp.425-431.
- Lim, C. C.(2021), “A Critical Study on the Improvement of Personal Mobility Devices in Road Traffic Act,” *The Journal of Comparative Law(JCL)*, vol. 21, no. 1, pp.343-375.
- Nicola, B., Rosemary, S. and Richard, K.(2016), *SPSS for Psychologists* (6th ed.), Red Globe Press.
- Park, J. S.(2021), “Legal Review on the Personal Mobility Insurance,” *Korean Association of Law*

- And Politics*, vol. 21, no. 2, pp.167-197.
- Park, S. Y., Ham, S. W. and Kim, D. K.(2021), “Travel pattern regularity of shared micro-mobility passengers using spatio-temporal clustering,” *The Journal of the Korea Institute of Intelligent Transportation Systems*, vol. 2021, no. 04, pp.355-361.
- Rodríguez, D. A. and Joo, J.(2004), “The Relationship between Non-motorized Mode Choice and the Local Physical Environment,” *Transportation Research Part D*, vol. 9, no. 2, pp.151-173.
- Seo, W. J., Lee, S. M., Kim, M. R. H. and Kim, J. J.(2018), “Exploratory Factor Analysis in Psychological Research : Current Status and Suggestions for Methodological Improvements,” *Social Science Research*, vol. 29, no. 1, pp.177-193.
- Seongdong-gu(2020), *Investigation and analysis of domestic and overseas operation status to revitalize the use of personal mobility in the region.* (in Korean)
- Shin, S. H.(2020), *A study on Value of Travel Time of Electronic Scooter Users and its Influencing Factors: Focusing on Gwangjin-gu and Sungdong-gu*, Seoul: Seoul National University Graduate School, p.60.
- The Korea Transport Institute(2019), *A study on the activation and safety of personal means of transportation* (in Korean), p.45.
- Yoo, J. S.(2021), “A Study on the Legal Issues Related to Electric Kickboards-Focusing on key precedents-,” *Korean Insurance Academic Society*, vol. 15, no. 3, pp.29-54.