

대학캠퍼스 내에서의 퍼스널 모빌리티 이용에 대한 사용자 인식 조사

양인범

순천향대학교 스마트자동차학과

A Survey of User Awareness on the Use of Personal Mobility in University Campus

In Beom Yang

Department of Smart Automobile, Soonchunhyang University

요약 퍼스널 모빌리티는 퍼스트 마일과 라스트 마일 개념의 이동성을 제공하며 동시에 개인의 일상 단거리 이동에서 중요한 역할을 한다. 이러한 사회경제적 기능과 대안 역할에 대한 높은 기대에도 불구하고, 법제도 등 사회적 합의와 지원 인프라 부족 등 여러 요인으로 인하여 제한적인 성장에 머물고 있다. 따라서, 미래 메가시티를 위한 퍼스널 모빌리티의 보급 활성화 방안을 탐색하는 것은 중요한 의미가 있으며 특히, 대학캠퍼스와 같은 특정 구역에서의 활성화 방안 연구가 우선 필요하다. 이러한 탐색의 선형 연구로써 전국 대학생을 표본으로 설문조사를 실시하여 퍼스널 모빌리티에 대한 사용자 인식 조사를 수행하였다. 퍼스널 모빌리티에 대한 일반적인 인식 조사와 대학캠퍼스 내에서의 이용에 대한 인식 조사 결과를 분석하고 항목 간 교차 분석을 수행하였다. 응답자들의 퍼스널 모빌리티에 대한 이해도는 전반적으로 낮았으나, 대학캠퍼스 내에서의 퍼스널 모빌리티 도입 및 활성화 요구는 높은 것으로 나타났다. 이동 수단에 대한 선호는 인력 이동과 전동킥보드가 높았고, 전자기전거에 대한 선호도는 낮았다. 항목 간 교차 분석을 통하여 사용자 경험이 세부 응답 패턴에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 이러한 인식 조사 결과는 향후 퍼스널 모빌리티 활성화 방안 제시, 법제도 정비 및 도시형 퍼스널 모빌리티 디자인 연구 등 다양한 영역에서 활용될 것으로 기대된다.

Abstract Personal mobility provides first-mile and last-mile mobilities and plays an important role in the daily short-distance movement of individuals. However, despite high expectations for the social functions and alternative roles of personal mobility, the growth of personal mobility has been limited due to several factors, such as the lack of social consensus and the infrastructure needed for personal mobility. Therefore, it is important to explore a plan to promote the dissemination of personal mobility for the future cities, and a study on the activation plan for personal mobility in a specific area, such as a university campus, is required first. So, a survey responded by college students was conducted to investigate user awareness of personal mobility. The survey results on the general user awareness of personal mobility and the user awareness of the use within the university were analyzed, and a cross-analysis was performed. Notably, the understanding of personal mobility was generally low, but the demand for the introduction and activation of personal mobility within the university was high among the respondents. In addition, the preference for the means of transportation under personal mobility was high for manpower mobility and electric scooter, while the preference for an electric bicycle was relatively low. In addition, the cross-analysis showed that user experience affected the detailed response patterns. In effect, this study is expected to be used in various related research fields, such as proposing ways to activate personal mobility, reforming legal systems to incorporate personal mobility into them, and urban personal mobility design.

Keywords : University Campus, Personal Mobility, PMD Activation, Survey, User Awareness

본 논문은 2021년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다.(2021RIS-004)

*Corresponding Author : In Beom Yang(Soonchunhyang Univ.)

email: ibyang@sch.ac.kr

Received March 22, 2022

Revised April 22, 2022

Accepted June 3, 2022

Published June 30, 2022

1. 서론

스마트 시티와 연계되는 미래 모빌리티 혁신은 자동차 중심의 이동성에서 탈피하여 다양한 이동 수단과 서비스를 통합하여 제공함으로써 근본적인 이동성의 변화를 가져오는 것을 의미한다. 이러한 스마트 모빌리티는 교통과 물류 등 메가시티의 다양한 문제를 해결하기 위한 대안으로 기대되었으나 인프라의 한계, 혁신 기업의 부재 및 사회적 합의 미비로 큰 발전을 이루지 못하고 있었다. 이러한 한계는 가격 경쟁력을 갖춘 전기동력시스템의 확산과 인공지능의 발전, 그리고 고속무선통신의 상용화 등 기술적 발전으로 인하여 점진적으로 극복되고 있으며, 혁신 기업 육성과 사회적 논의를 토대로 미래 모빌리티로의 전환과 혁신이 점진적으로 구체화되고 있다.

스마트 모빌리티는 친환경 전기동력플랫폼, 자율주행 플랫폼 그리고 통신서비스플랫폼을 기반으로 퍼스널 모빌리티와 같은 이동수단의 다양화와 맞춤형 통합 서비스를 제공하는 것이 핵심이며, 추가적으로 인간 중심의 휴먼인터페이스플랫폼도 중요성이 커지고 있다. 또한, 새로운 이동 수단에 대한 사회적 합의, 법제도 정비, 기존 자동차 산업과의 연계 확장성을 갖는 혁신적인 디자인 등이 중요한 요인으로 고려되어야 한다.

따라서 미래 모빌리티에 대한 연구는 공학, 인문학, 사회과학, 법제도, 표준 및 디자인 등 다양한 영역을 포함하며, 이러한 다양한 영역을 융합하여 접근하는 시도가 이루어지고 있다. 특히 퍼스널 모빌리티로의 전환은 기존 자동차 산업 및 문화와 연계와 동시에 혁신이 필요하므로, 법제도에 대한 연구와 안정성 평가에 관한 연구가 선행된다[1,2].

법제도를 기반으로 사회적 요구 분석, 사용확산 촉진 요인 분석 및 인프라 연계 방안 등 다양한 요소를 고려한 미래 모빌리티 발전 방향 및 활성화 방안에 대한 연구도 수행되었다[3-5]. 모빌리티 관련 서비스 방향성과 사용자 경험에 기반한 활성화 방안에 관한 연구들은 서비스 제공자의 상용화 모델에 대한 고찰을 보여준다[6-9]. 또한 미래 모빌리티에 대한 디자인 연구는 미래 이동성의 새로운 기능과 역할에 대한 다양한 접근 가능성을 보여 주고 있다[10-14].

퍼스널 모빌리티는 퍼스트 마일과 라스트 마일 개념의 이동성을 제공하며 동시에 개인의 일상 중단거리 이동에서 중요한 역할을 한다. 기술적인 진입 장벽이 상대적으로 낮은 강점이 있으나, 사회적 합의와 법제도 정비가 동반되지 않으면 시장 진입 장벽이 높아지는 문제가 존재

한다.

이러한 문제에도 불구하고, 퍼스널 모빌리티는 모빌리티 전문 강소기업 육성, 이동성에 대한 복지 이슈, 지역 경제 활성화 등에서 중요한 역할을 하기때문에 활성화 방안의 탐색이 매우 중요하다. 특히, 대학캠퍼스, 행정타운, 리조트, 공항 등 특정 공간에서의 퍼스널 모빌리티 활성화 방안은 완전한 사회적 합의나 법제도 정비까지의 시간적 장벽을 피해갈 수 있기때문에, 가장 우선적으로 탐색할 필요가 있다.











본 연구는 대학캠퍼스라는 특정 공간에서의 퍼스널 모빌리티 활성화를 위한 선행 연구로서 대학생 사용자 인식 조사와 분석을 목표로 한다. 이를 위하여 퍼스널 모빌리티 동향과 국내외 사례를 조사하고 이를 기반으로 사용자 설문조사와 결과 분석을 수행하였다. 분석 결과는 향후 다양한 영역의 연구에 활용될 것으로 기대된다.

2. 퍼스널 모빌리티 동향 및 사례 조사

2.1 퍼스널 모빌리티 동향

퍼스널 모빌리티에 대한 학문적인 또는 기술적인 정의는 명확히 정립되지 않고 있으나, 일반적으로는 Table 1에서 보이는 것과 같은 1인 또는 2인이 사용 가능한 중단거리용 다양한 이동 수단을 의미한다.

Table 1. Classification of Personal Mobility Device

Classification		Picture	
Manpower	Board		
	Bicycle		
Electric	Motorcycle		
	e-Bicycle		
	e-Kickboard (2/3/4 Wheel)		
		Segway	
	e-Unicycle		
	Micro e-Car		
e-Wheelchair			

국내 도로교통법 시행규칙에서는 전동킥보드, 전동이륜평행차 및 전기자전거를 퍼스널 모빌리티로 정의하고 있으며 다른 유형의 장치는 아직 포함하지 않고 있다. 독일은 eKFV 법안을 통해 소형 전동차량을 퍼스널 모빌리티로 정의하고 있으며, 일본은 자동차의 일종인 원동기

장차자전거로 정의하고 있다. 미국과 프랑스도 최고 속도와 주행 가능한 공간을 기준으로 퍼스널 모빌리티에 대한 법적 지위를 부여하고 관련 규제를 제정하였다. 이러한 법적인 정의와 관련 규제가 국가별로 차이가 있는 것은, 실용적인 관점에서는 비교적 명확한 개념이지만 이동 수단의 다양성과 기존 자동차 중심의 법제도에서는 모호한 부분이 많기 때문이다. Table 2는 주요 국가들의 퍼스널 모빌리티에 대한 규제를 보여준다.

Table 2. Personal Mobility Regulations by Country

Country	Safety	Road	Speed Limitation	Insurance
USA	-	Driveway Bicycle Road	25 MPH	-
Germany	Light Brake Horn	Driveway Bicycle Road	20 KPH	Required
France	Light Horn Helmet	Driveway Bicycle Road	25 KPH	-
Netherlands	Light	Bicycle Road	25 KPH	Required
Japan	Helmet	Driveway	30 KPH	Required
Korea	Light Helmet	Driveway Bicycle Road	25 KPH	Required

이러한 퍼스널 모빌리티 디바이스(PMD: Personal Mobility Device, 이하 PMD)의 다양성은 필연적으로 기존 자동차와는 다른 다양한 특성을 내재한다. 휴대성, 중단거리 이동, 전기구동시스템, 저렴한 비용, 스포츠 또는 레저로의 연계 및 누구나 이용 가능한 접근성과 편리성 등이 대표적인 특성들이다. 이러한 특성들은 도시에서의 이동성이라는 측면에서는 매우 우수하지만, 자동차 중심의 인프라 및 법제도 관점에서는 서로 상충하는 문제가 발생하게 된다.

세그웨이에서 촉발된 PMD는 공유경제와 연계하면서 다양한 형태의 제품들이 지속적으로 개발되고 있으나, 역설적으로 세그웨이가 서비스 제공업자와 사용자들의 선택에서 멀어지면서 혁신의 동력을 상실하고 있다. 특히, 국내에서는 전동킥보드로 대표되는 공유경제의 대표적인 서비스 이용자가 사망 사고 등 다양한 교통사고에 노출되면서 대학캠퍼스 내에서의 이용이 사실상 금지되고 있으며, 활성화를 위한 사회적 합의는 답보 중이다.

2.2 퍼스널 모빌리티 도입 사례

Table 3은 국내의 대학에서 퍼스널 모빌리티 서비스를 도입한 몇 가지 사례를 보여준다. 국내 대학 대부분은 교내에서의 PMD 주행을 금지하고 있으며, 일부 시범 운

영이 계획 중이나 전반적으로 활성화되어 있지는 않은 것으로 조사되었다. 국내 대학들이 선택한 PMD는 전기자전거와 전동킥보드가 일반적이고, PMD가 아닌 자율주행셔틀을 시범적으로 운영하려는 계획도 포함되었다.

Table 3. Personal Mobility Adoption in Universities

University		Operation Purpose	Device Type
Domestic	Yonsei Univ.	Local Connection	E-Bicycle
	KAIST	Mobility in Campus	E-Kickboard E-Bicycle
	KNUT	Actual Proof in Campus	A.D. Shuttle
Foreign	UC	Local Connection	E-Kickboard E-Bicycle
	UW	Mobility in Campus	E-Bicycle
	UO	Local Connection	E-Bicycle
	Cornell Univ.	Local Connection	E-Bicycle
	UA	Local Connection	E-Kickboard
	UBC	Local Connection	E-Bicycle
	UY	Local Connection	E-Kickboard E-Bicycle
	DTU	Mobility in Campus	A.D. Shuttle
	DCU	Mobility in Campus	E-Kickboard

해의 대학들은 전기자전거를 중심으로 교내 모빌리티 서비스 체계를 구성한 경우가 많았으며, 전동킥보드와 전기자전거를 조합한 체계와 전동킥보드 중심의 체계도 조사되었다. 자율주행셔틀을 도입한 사례도 있으나, 국내와 마찬가지로 계획 및 시범운영 단계에 있는 것으로 파악됐다.

해외 대학에서의 도입한 PMD는 전기자전거가 가장 많은 것으로 조사되었으며, 다양한 PMD가 사용되고 있지는 않았다. 전기자전거를 도입한 대학 대부분은 서비스 사업자와의 연계를 통하여 운영하고 있으며, 별도의 자체 운영 규정을 두고 있었다. 국내 대학과 해외 대학의 PMD 운영 목적과 방식에서 보이는 차이는 대학과 인근 지역 사회와의 물리적 연계에 있음을 알 수 있다. 조사한 해외 대학 중 6곳은 캠퍼스를 벗어나 인근 지역으로의 연계를 포함하여 운영 중인 것으로 나타났다.

3. 사용자 설문 조사

퍼스널 모빌리티 동향과 도입 사례를 참조하여 설문 문항을 설계하고 사용자 설문조사를 실시하였다. 조사 대상 사용자는 전국 대학 재학생으로 설정하였으며, 총 2차에 걸쳐 진행하였다. PMD의 다양성과 법제도가 정비 증임을 감안하여, 1차 설문조사는 사전 정보 제공 없이 진행하고, 1차 설문 응답자를 대상으로 퍼스널 모빌리티에 대한 상세 설명자료를 제공하고 2차 설문조사를 실시하였다. 상세 설명자료는 PMD 종류와 장단점, 관련 법규, 충전 방식 및 안전성에 관한 내용을 포함하였다. 이러한 조사 방식은 대부분 사용자가 퍼스널 모빌리티에 대한 기술적 이해나 법제도에 대한 이해가 낮을 것으로 가정하고, 결과 분석에서 그 차이를 살펴보기 위하여 선택하였다.

설문 문항은 다양한 미래 모빌리티 이동 수단 및 서비스가 추구하는 일반적인 특성들을 반영하였다. 편의성, 접근성, 안전성, 정시성, 응답성, 친환경성, 개인화, 심미성이 미래 모빌리티 환경에서 요구되는 일반적인 요소이다. 이 중에서 정시성, 응답성 및 친환경성은 대학 캠퍼스 내에서 운영되는 개인용 PMD 또는 서비스 플랫폼에서는 특별히 고려될 요소가 아니기 때문에 설문 문항에서 제외하였다.

설문은 응답자 정보, 퍼스널 모빌리티에 대한 일반적인 인식 및 대학 캠퍼스 내에서의 퍼스널 모빌리티 사용에 대한 인식으로 구분하여 총 20개 문항으로 구성하였다. 편의성, 접근성, 안전성, 개인화 및 심미성 요소에 대한 문항을 별도로 구성하지 않고, 사용자 입장에서 설문에 대한 이해도를 높이는 방식으로 설문 문항을 구성하였다. 5개의 요소는 복합적으로 연계되기 때문에, 각 요소에 대한 설문 문항을 별개로 구성하는 것보다는 사용자가 직관적으로 이해하고 응답하기 편리한 방식을 선택하였다. 특히 PMD에 대한 선호도 문항은 위의 5개 요소를 모두 반영하는 특성이 있으므로, 3개를 복수 선택하도록 하였다.

4. 설문 결과 및 분석

1차 설문 응답자는 총 331명이며 2차 설문 응답자는 총 184명으로서, 1차 설문 응답자 중에서 55.6%가 2차 설문에 응답하였다. 응답자 중에서 일부 문항에 대한 답변이 없는 응답자는 모두 제외하였다. 1차 설문 응답자

정보는 Table 4와 같다. 운전면허가 있는 응답자가 66.3%이지만, 운전 경험이 없는 응답자가 49.8%로써 대학생을 대상으로 하는 표본 특성을 보여주고 있다. 캠퍼스 내에서 하루 평균 이동 거리는 78.8%가 2Km 이내이고, 70.7%는 도보 이동하는 것으로 나타났다.

Table 4. Respondent Information

Classification		Ratio (%)
Sex	Male	53.2
	Female	46.8
Driver's License	Hold	66.3
	Not Hold	33.7
Mobility Device	Owning	27.3
	Not Owning	72.7
Driving Experience	None	49.8
	Under 1 year	26.5
	Under 3 years	13.2
Average Daily Walking Distance in Campus	Over 3 years	10.5
	Under 1Km	29.7
	Under 2Km	49.1
	Under 4Km	17.5
Way of Movement in Campus	Over 4Km	3.7
	Walking	70.7
	Shuttle Bus	20.7
	Other	8.6

PMD에 대한 이해도, 이용 경험, 선호하는 형태 및 PMD의 장단점을 포함하는 퍼스널 모빌리티에 대한 일반적인 인식 조사 결과는 Table 5와 같다. 퍼스널 모빌리티에 대한 이해도는 1차 설문에서는 76.9%, 2차 설문에서는 61.7%가 낮은 수준임을 보인다. 낮은 이해도에 비하여 이용 경험은 각 설문조사에서 높게 나타났다. 선호하는 PMD 형태는 인력 이동수단이 가장 높았고, 그 다음으로 2륜 전동킥보드가 높은 것으로 조사되었다. PMD의 장점으로는 접근성을 꼽았으며, 단점으로는 사고 위험성이 가장 높게 조사되었다. 이러한 결과는 일반적인 인식과 크게 다르지 않음을 알 수 있다[1].

1차 설문조사와 2차 설문조사 결과를 비교하면, 이해도 항목이 전반적으로 높아진 것을 알 수 있다. 이는 2차 설문 전에 제공된 여러 정보들의 영향도 있겠으나, 2차 설문 응답자들이 PMD에 대한 관심이 다소 높은 그룹이 표본을 구성한 것으로도 볼 수 있다. 이용 경험에서도 같은 패턴이 나타나기 때문이다. 퍼스널 모빌리티에 대한 전반적인 이해와 이용 경험 외의 다른 항목들은 1차 설문과 2차 설문의 결과가 큰 차이를 보이지 않는다.

Table 5. General Survey on PMD

Classification		Ratio (%)	
		1st	2nd
Level of Understanding	Don't Know	39.4	20.2
	Low Level	37.5	41.5
	Middle Level	16.9	27.3
	High Level	6.2	10.9
Experience	No	41.2	22.0
	Yes (Service)	49.5	68.1
	Yes (Owning)	9.2	9.9
Preferred Type of PMD (3 Duplicate Selection)	Manpower PMD	62.4	70.7
	Motorcycle	15.4	13.8
	e-Bicycle	14.4	13.2
	2W e-Kickboard	58.5	60.9
	3W e-Kickboard	6.9	6.9
	4W e-Kickboard	8.2	4.0
	Segway	5.6	8.0
	Micro e-Car	5.6	4.0
Advantage of PMD	e-Unicycle	4.9	5.7
	Cheap Rate	9.8	9.1
	Accessibility	45.6	47.7
	Convenience	14.4	17.0
	Fast Mobility	16.4	13.1
	Usability	7.2	9.1
Disadvantage of PMD	Others	5.1	4.0
	Expensive Rate	20.2	18.5
	Lack of Service	9.1	5.8
	Risks	49.8	56.1
	Lack of Convenience	8.4	8.1
	Others	12.5	11.5

일상생활과 그 공간에서의 PMD 사용에 대한 인식 조사 결과는 Table 6과 같다. 표본 특성의 변화에도 불구하고, 1차 조사와 2차 조사 결과의 차이가 거의 없음을 알 수 있다. PMD 주행 공간은 자전거도로가 가장 적합하다고 응답하였고, 유용성 측면은 시기상조라는 응답이 유용하다는 응답보다는 다소 높았다. PMD 사용에 있어서 우려하는 점은 보행자와의 충돌을 가장 많이 꼽았다.

Table 6. Survey on PMD Use in Everyday Life

Classification		Ratio (%)	
		1st	2nd
Moving Place	Driveway	23.0	15.0
	Sidewalk	9.9	10.6
	Bicycle Road	54.0	61.1
	Designated Place	7.3	8.3
	Others	5.8	5.0
Usefulness	Useful	37.1	44.2
	Premature	45	46.4
	Not Useful	4.7	3.9
	Others	13.2	5.5
Concerns	Misuse Accident	35.3	32.4
	Road Accident	9.1	9.9
	Pedestrian Collision	42.9	48.4
	Others	12.7	9.3

퍼스널 모빌리티와 법제도에 대한 이해도가 낮을 것이라는 가정은 이해도에 대한 조사와 주행 공간에 대한 조사에서 명확히 드러나는 반면, 그 외의 문항들에 대한 답변은 일반적인 인식과 차이를 보이지 않는다[1].

대학캠퍼스 내에서의 PMD 이용에 대한 사용자 인식 조사는 Table 7과 같다.

Table 7. Survey on PMD Use in University Campus

Classification		Ratio (%)	
		1st	2nd
Preferred Type of PMD (3 Duplicate Selection)	Manpower PMD	53.9	51.4
	2W e-Kickboard	57.3	56.8
	3W e-Kickboard	10.6	12.0
	4W e-Kickboard	8.1	12.0
	e-Bicycle	27.7	26.8
	Motorcycle	14.0	12.0
	Micro e-Car	9.7	14.2
	Segway	5.9	9.3
	e-Unicycle	5.6	6.0
	e-Wheelchair	5.9	9.3
Considerations	Cheap Rate	32.3	27.3
	Accessibility	19.7	26.8
	Convenience	8.5	11.5
	Fast Mobility	7.8	6.6
	Safety	31.0	27.3
	Others	0.7	0.5
Road for PMD	Necessary	73.1	73.2
	Not Necessary	26.9	26.8
Activation	Agree	83.5	82.5
	Disagree	16.5	17.5
Concerns	Misuse Accident	33.0	32.2
	Crash Accident	46.0	49.2
	Congestion	11.4	7.7
	Others	9.6	10.9
License & Education	Necessary	87.9	90.2
	Not Necessary	12.1	9.8

일반적인 인식 조사와는 달리 대학캠퍼스에서 선호하는 PMD 형태는 2륜 전동킥보드가 인력 PMD보다 근소하게 더 높게 집계되었다. 전용 도로가 필요하다는 응답이 매우 높았으며, PMD 도입과 교육 및 면허의 도입도 필요하다는 응답도 높았다.

사용자 인식 조사 결과를 바탕으로 응답자의 특성과 설문 응답 간의 연계성과 패턴을 파악하기 위하여 빈도에 기반한 카이제곱 검정 교차 분석을 수행하였다. 응답자의 특성 6개 항목과 14개 설문 항목에 대하여 84건의 교차분석을 수행한 결과, 대부분의 항목에서 강한 연계성과 의외성 또는 패턴의 변화는 없었으나, 운전 경험에 대한 교차 분석에서 의미있는 연계성과 패턴 변화가 발견되었다.

첫 번째는 운전 경험과 일상생활에서의 유용성에 대한

교차 분석에서 나타났다. 운전 경험과 PMD 유용성 명목 변수의 근사유의확률이 0.017로써, 유의미한 상관관계가 있음을 나타냈다. 응답자의 운전 경험이 많을수록 PMD의 유용성에 있어서 시기상조라는 답변이 더 많았다. 3년 이상의 운전 경험을 갖는 응답자 그룹에서는 이 차이가 줄어들지만, 경향은 유지하는 것을 알 수 있다. Fig. 1은 운전 경험과 유용성 판단에 대한 상반되는 경향을 보여준다.

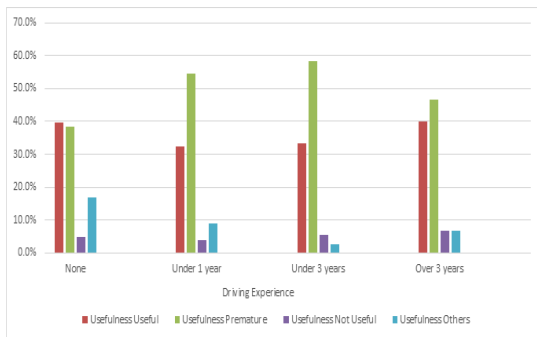


Fig. 1. Cross Analysis of Driving Experience and Usefulness

두 번째는 응답자의 운전 경험과 캠퍼스 내에 PMD 도입 시 고려해야 할 것들과의 분석에서 보인다. 두 명목 변수 간의 빈도 비교에서, 운전 경험과 관계없이 저렴한 가격 항목이 고르게 선택되고 있으나, 접근성과 안전성 항목은 운전 경험에 따라 차이가 있음을 보여준다.

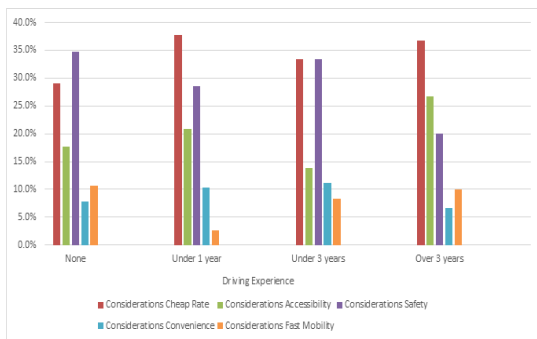


Fig. 2. Cross Analysis of Driving Experience and Considerations

모든 경우의 수에 대한 교차 분석은 일반적인 인식 조사 패턴과 차이가 없었으나, 응답자의 운전 경험, 즉 사용자 경험을 기준으로 한 교차 분석에서는 유의미한 연계성과 패턴 변화를 보인다. 이 연계성과 특이성의 원인

에 대한 분석은 이번 조사 결과로는 한계가 있으나, 일반적으로 사용자 경험이 미래 모빌리티 및 서비스 도입에 중요한 요소라는 여러 연구 결과와 맥을 같이함을 알 수 있다.

5. 논의 및 향후 연구 방향

전국 대학생을 대상으로 퍼스널 모빌리티에 대한 일반적인 인식과 대학캠퍼스 내에서의 PMD 이용에 대한 인식 조사를 설문하여 수행하였다. 1차 응답자보다는 2차 응답자들이 PMD에 대한 이해도가 다소 높다고 볼 수 있으며, 관련 서비스 이용 경험도 높았다. 일반적인 인식 조사에서 PMD 형태에 대한 선호도는 인력 PMD가 가장 높았고, 2륜 전동킥보드와 오토바이가 그 뒤를 이었다. 접근성과 휴대성을 이용상의 강점으로 꼽았고 위험성을 가장 큰 단점으로 생각함을 알 수 있었다.

일상생활에서 PMD 주행 장소로는 자전거도로가 적합하다는 답변이 가장 많았고, 유용성은 시기상조라는 인식이 가장 컸으며, 근소한 차이로 유용하다는 응답이 그 뒤를 이었다. 보행자 충돌 사고를 가장 우려되는 점으로 응답하여 일반의 인식과 다르지 않음을 알 수 있다.

대학캠퍼스 내에서의 PMD 이용에 대한 인식 조사에서는 해외 사례와는 달리 2륜 전동킥보드가 더 선호되는 것을 알 수 있으며, 저렴한 이용 요금과 안정성을 중요하게 생각함을 알 수 있다. 캠퍼스 내의 PMD 전용 도로, 도입 활성화 및 전문 교육과 전용 면허의 도입에 대해서는 높은 필요성을 보이고 있으며, 우려 점으로는 충돌 사고와 이용 미숙에 따른 사고를 꼽았다.

설문 항목 간 교차 분석을 통하여 사용자의 운전 경험에 따라 유용성에 대한 응답 패턴이 다름을 확인하였다. 운전 경험이 많을수록 PMD의 유용성을 낮게 보는 경향을 보였다. 또한, 운전 경험에 따라 캠퍼스 내에 PMD를 도입할 때 고려해야 할 것들에 대한 응답 패턴의 차이를 보였다. 즉, 사용자 경험이 인식 차이와 연계됨을 알 수 있다.

본 조사 결과에 대한 논의에서 대상 표본과 사회적 상황에 대한 정성적인 부분을 추가로 고려할 필요가 있다. 대상 표본인 대학생들의 퍼스널 모빌리티에 대한 관심도와 전문성 정도는 일반적인 수준임이 확인되었고, 사회적 합의나 법제도 역시 충분히 정비되지 않은 현실도 고려되어야 한다. 특히, COVID-19 확산이 높은 시기에 조사가 이루어졌다는 점도 고려할 필요가 있다.

사회적 상황과 표본의 특성을 고려하여 조사 결과를 살펴보면, 퍼스널 모빌리티에 대한 대학생 사용자들의 이해도가 높지 않음에도 도입과 활성화에 대한 요구가 높은 것은 대학캠퍼스 내에서의 모빌리티 활성화에 대하여 수동적 또는 유보적 입장을 유추할 수 있다. 퍼스널 모빌리티의 시초라고 할 수 있는 세그웨이에 대한 낮은 인지도와 비현실적인 전용 도로에 대한 높은 응답은 이러한 추론을 뒷받침한다.

또한 국내 대학생 사용자들의 2륜 전동 키포드에 대한 높은 선호도는 서비스 플랫폼이 제공하는 높은 편의성과 접근성에 기인한 것으로 판단된다. 이는 전기자전거가 주축인 해외 대학의 사례와 비교되는 특징으로써, 대학 캠퍼스와 주변 지역의 지리적 차이 등에 대한 추가적인 조사를 통하여 원인 파악이 가능할 것으로 판단된다.

마지막으로 캠퍼스 내에서의 PMD 활성화와 교육 및 면허의 필요성에 대한 높은 응답 결과를 토대로 관련 법제도 개선의 방향성을 알 수 있다. 현재 PMD 관련 법제도는 도로교통법을 포함한 4개의 법령과 지자체의 조례들로 이루어져 있으며, 대학캠퍼스 내에서의 운영에 대한 법제도 또는 조례는 마련되어 있지 않고, Table 2와 같은 규제가 적용되고 있다. 따라서 대학캠퍼스 내에서의 PMD 활성화와 관련 산업의 육성을 위하여 PMD 종류에 따른 안전성 평가가 선행되고, 그 결과에 따라 대학 캠퍼스 내에서의 PMD 사용에 대한 조례를 별도로 제정할 필요가 있다. 이 조례에는 제한 속도 규정, 보도 이용 규정, 교육 및 전용 면허 발급과 사고에 대한 개인의 책임 강화 규정 등이 포함되어야 하며, 헬멧 등 안전장치 의무화 규정은 완화하는 방향이 포함되어야 한다.

본 연구는 일반적인 사용자 인식에 대한 조사 측면에서는 유효하나 사회적 합의와 법제도에 대한 인식과 이를 연계한 캠퍼스 내에서의 PMD 활성화 방안 탐색에는 한계가 있다. 또한 퍼스널 모빌리티에 대한 낮은 관심도로 인하여 PMD 형태에 대한 선호도 분석의 신뢰도가 낮고 사용자 경험과 응답 패턴의 변화 간의 원인 분석도 한계가 있다. 따라서, 관심도와 이해도가 높은 표본 그룹을 대상으로 PMD 형태에 따른 위험성, 유용성과 요구되는 기능 및 디자인에 관한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

[1] H. C. Shin, J. Y. Lee, S. R. Kim, Study on the Improvement of Laws and Regulations for Personal

Mobilities, Technical Report, The Korea Transport Institute, Korea, pp.79-82.

- [2] B. J. Park, C. G. Roh, J. S. Kim, "A Study on Driving Safety Evaluation Criteria of Personal Mobility", *The Journal of Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol.17, No.5, pp.1-13, Oct. 2018.
DOI: <https://doi.org/10.12815/kits.2018.17.5.01>
- [3] J. S. Roe, "A Study on Exploring the Future Mobility Service Focused on Car-Sharing System", *Korea Science and Art Forum*, Vol.29, pp.75-87, June 2017.
DOI: <https://dx.doi.org/10.17548/ksaf.2017.06.29.75>
- [4] B. S. Sung, S. D. Park, "The Exploratory Study on Use-Diffusion Factor of Next Mobile Technology: Focus on Personal Mobility Product", *Journal of Product Research*, Vol.35, No.3, pp.7-15, June 2017.
DOI: <https://doi.org/10.36345/kacst.2017.35.3.002>
- [5] Y. M. Kim, J. S. Kim, B. S. Moon, "A Study on the Permission Method of Personal Mobility Device (PMD) on Sidewalk", *The Journal of Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol.17, No.5, pp.88-99, Oct. 2018.
DOI: <https://doi.org/10.12815/kits.2018.17.5.88>
- [6] Y. M. Kwon, H. J. Kim, K. I. Lim, J. H. Kim, W. B. Son, "A Research on Forecasting Change and Service Direction for the Future Mobility System", *The Journal of Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol.19, No.3, pp.100-115, June 2020.
DOI: <https://doi.org/10.12815/kits.2020.19.3.100>
- [7] S. R. Sung, J. Y. Lee, K. Nah, "A study on the direction of Service Strategy according to the change of Mobility Paradigm -focused on the Korean Millennials", *Journal of Digital Convergence*, Vol.18, No.7, pp.375-381, 2020.
DOI: <https://dx.doi.org/10.14400/JDC.2020.18.7.375>
- [8] J. H. Jo, S. I. Kim, "Evaluation of Usability on Mobility O2O Service -Focused on Kakao T Application-", *Journal of Digital Convergence*, Vol.17, No.5, pp.327-332, 2019.
DOI: <https://dx.doi.org/10.14400/JDC.2019.17.5.327>
- [9] J. H. Kim, S. I. Kim, "A study on User Experience of Mobility Platform Service -Focused on kakao Taxi and Tada-", *Journal of Digital Convergence*, Vol.17, No.7, pp.351-357, 2019.
DOI: <https://dx.doi.org/10.14400/JDC.2019.17.7.351>
- [10] S. H. Jung, Y. H. kim, "A Study of Design and Infra for Smart Mobility activation", *Journal of Korea Design Forum*, Vol.24, No.1, pp.91-102, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.21326/ksdt.2019.24.1.008>
- [11] J. H. lee, H. R. Yang, B. K. Lee, A. J. Cho, I. D. Oh, "Design Research Direction for Smart Mobility in Mega Cities", *Archives of Design Research*, Vol.29, No.3, pp.63-75, Jul. 2016.
DOI: <https://doi.org/10.15187/adr.2016.08.29.3.63>
- [12] S. H. Hong, Y. S. Byun, J. M. Lee, "User Types of Shared Mobility Services and UX Design Strategies: an

application of Q Methodology”, *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.19, No.10, pp.568-580, Sep. 2019.

DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.10.568>

- [13] K. Lee, H. J. Park, J. H. Kwak, H. R. Hur, J. C. Yoon, “Research on the Micro EV Design for Personal Mobility”, *Journal of Basic Design & Art*, Vol.18, No.5, pp.395-406, Sep. 2017.
- [14] J. C. Cha, “A Study of Sustainable Personal Mobility Design Types based on Urbanization”, *Journal of Basic Design & Art*, Vol.12, No.6, pp.403-414, Nov. 2011.

양 인 범(In Beom Yang)

[정회원]



- 1998년 2월 : GIST 기전공학과 (공학석사)
- 2012년 8월 : 고려대학교 제어계측공학과 (공학박사)
- 1998년 3월 ~ 2016년 8월 : 한국자동차연구원
- 2016년 9월 ~ 현재 : 순천향대학교 스마트자동차학과 교수

〈관심분야〉

ADAS, Smart Mobility, Human Interface