

인구통계적 특성, 전기차 관련 이용 행태 및 만족도가 전기차 재구매에 미치는 영향

김민준¹ · 손상훈² · 고준호^{3*}

¹한양대학교 부동산융합대학원 석사, ²제주연구원 환경도시연구부 연구위원, ³한양대학교 도시대학원 교수

Impact of Demographic Characteristics, User Behavior and Satisfaction on Electric Vehicle Repurchase

KIM, Minjun¹ · SON, Sanghoon² · KO, Joonho^{3*}

¹M.S., Graduate School of Real Estate Convergence, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

²Research Fellow, Regional Planning and Environment Division, Jeju Research Institute, Jeju 63147, Korea

³Professor, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

*Corresponding author: jko@hanyang.ac.kr

Abstract

Globally, carbon neutrality goals are being set and one of the measures to achieve them is the conversion of internal combustion engine vehicles to electric vehicles in the transportation sector, but the penetration rate of electric vehicles in Korea is still low. Accordingly, this study focused on continuous repurchase as a way to revitalize electric vehicles and proposed demographic characteristics, usage behavior and satisfaction through a review of previous research on factors affecting repurchase intentions. The results of the empirical analysis applying the ordinal logit model are as follows. First, in terms of demographic characteristics, over 40s, number of electric vehicles owned, and household income (monthly) had a significant positive effect on repurchase intention. Second, in terms of usage behavior, the number of AS experiences had a significant negative effect on repurchase intention, but accumulated mileage had a significant positive effect on repurchase intention. Third, satisfaction (charger use, mileage traveled, and vehicle operation) had a positive effect on repurchase intention. This study is significant in that it sought ways to increase the sales and distribution rate of electric vehicles by analyzing the empirical impact of demographic characteristics, usage behavior, and satisfaction on repurchase intention among electric vehicle owners in the Jeju region.

Keywords: demographic characteristics, electric vehicle, ordered logit model, repurchase, satisfaction

초록

전 세계적으로 탄소 중립 목표를 내세우고 이를 달성하기 위한 방안 중 하나로 교통 부문에서 내연기관차를 전기차로의 전환이 진행되고 있지만, 여전히 국내의 전기차 보급률이 저조한 편이다. 이에, 본 연구는 전기차 활성화를 위한 방안으로 지속적인 재구매에 초점을 두고, 재구매에 영향을 미치는 요인들을 선행연구 고찰을 통해 인구통계적 특성, 이용 행태 및 만족도를 제안하였다. 순서형 로짓모형을 적용한 실증분석결과는 다음과 같다. 첫째, 인구통계적 특성에서

J. Korean Soc. Transp.
Vol.42, No.1, pp.47-59, February 2024
<https://doi.org/10.7470/jkst.2024.42.1.047>

pISSN : 1229-1366
eISSN : 2234-4217

ARTICLE HISTORY

Received: 7 November 2023

Revised: 28 November 2023

Accepted: 27 January 2024

Copyright ©
Korean Society of Transportation

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

연령대, 전기차 보유 대수 및 가구소득(월)이 재구매 의도에 유의한 긍정적 영향을 미쳤다. 둘째, 이용 행태에서는 AS 경험 횟수는 재구매 의도에 유의한 부정적 영향을 미쳤지만, 누적 주행거리는 재구매 의도에 유의한 긍정적 영향을 미쳤다. 셋째, 만족도(충전기 이용, 주행거리 및 차량운행)는 재구매 의도에 모두 긍정적 영향을 미쳤다. 본 연구는 제주지역의 전기차 소유자들을 대상으로 인구통계적 특성, 이용 행태 및 만족도가 재구매 의사에 미치는 실증적 영향을 분석함으로써, 전기차 판매와 보급률을 높이기 위한 방안을 모색하였다는 점에서 의의가 있다.

주요어: 인구통계적 특성, 전기자동차, 순서형 로짓모형, 재구매, 만족

서론

IEA(2023) 보고서에 따르면 전 세계의 배터리 전기차(BEV)와 플러그인 하이브리드 전기차(PHEV)를 포함한 전기차의 판매량이 2021년 대비 55%의 성장하여 2022년에 1,000만 대를 넘었으며(Figure 1 참조), 운행되고 있는 전기차는 2021년 대비 60% 성장하여 2,600만 대 이상으로 전체 자동차 시장에서 점유율은 2021년 9%에서 2022년 14%로 늘어 급속한 성장과 증가세를 나타내고 있다. 주요 국가별 2022년도 전기차 판매량 비중을 살펴보면, 중국이 590만 대, 미국의 경우 전기차 판매점유율이 8%이고, 유럽은 판매된 자동차 5대 중 1대 이상이 전기차를 차지하고 있다. 반면, 국내의 전기차 등록 대수와 비율의 경우 국토교통 통계누리(2022)에 따르면 2022년 12월 기준 전체 자동차 등록 대수(25,503,078대)에서 전기차 등록 대수(389,855대)가 차지하는 비중은 1.53%로 여타 주요 국가들과 비교하였을 때 낮다(Molit Statistics System, 2022).

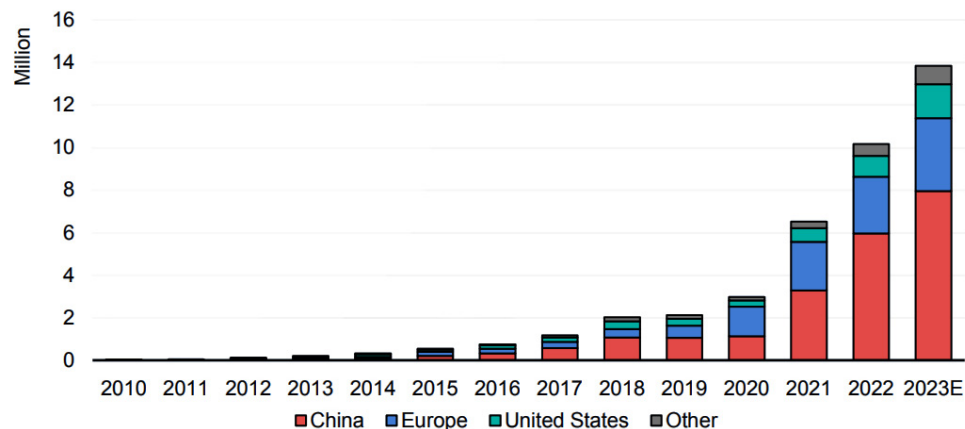


Figure 1. Number of electric vehicles sold by major countries

reference: IEA, Global EV Outlook 2023, note: Sales volume in 2023 is an estimate based on sales in the first quarter of 2023

전 세계적으로 지속 가능한 미래를 실현하고 탄소 중립 달성을 위하여 전기차로의 전환이 증가하는 상황에서 국내 전기차의 낮은 보급률은 늘려나갈 필요가 있다. 국내 전기차의 낮은 보급률을 늘리기 위해서는 지속적인 신규 고객의 창출과 기존 고객의 재구매 유도 모두를 고려해야 한다.

이에 본 연구는 기존 고객의 전기차 재구매에 긍정적 영향을 미치는 유의미한 요인을 도출하고, 관련 요인들이 재구매 의도에 미치는 영향을 실증적으로 규명하고자 한다. 기존 고객의 재구매에 영향을 미치는 요인의 발견은 신규 고객을 유인하기 위해 고려해야 하는 요인이라는 점에서 관련 실무자와 정책입안자에게 유의미한 정보를 제공할 수 있기 때문이다. 본 연구는 선행연구 검토를 바탕으로 전기차 재구매 의도에 영향을 미치는 세부요인으로 인구통계적 특성, 전기차 이용 행태 및 만족도를 제안하고, 인구통계적 특성과 전기차 이용 만족도가 재구매 의도에 영향을 미치는 실증적 영향을 검증하고자 한다.

전기차 관련 선행연구들을 살펴보면 잠재적 소비자들을 대상으로 하거나(Lashari et al., 2021; Hahn et al., 2019), 우려요인에 대한 조사(Jeong, 2021), 기대혜택과 구매의도 간 관계(Lee, 2020), 계획된 행동 이론에 기초한 이탈리아인들의 구매요인 도출(Augurio et al., 2022), 대체 인센티브 영향(Ma et al., 2019), 구매과정에 대한 분석(Plananska, 2020), 태도요인분석(Krishnan and Koshy, 2021) 등 다양한 접근이 이루어지고 있다. 다만, 잠재고객을 대상으로 하거나 일부 행동요인이나 만족도 또는 인센티브에 초점을 두거나, 국내와 외국의 전기차 관련 제반 여건 상황이 다르다는 점에서 국내의 기존 전기차 고객을 대상으로 재구매 의도에 영향을 미치는 다양한 요인들을 연구할 필요가 있다.

이에, 본 연구는 전기차 소유자의 재구매 의도를 이해하는 선행연구들을 보완할 뿐만 아니라 선행연구에서 미흡한 부분을 해소한다는 점에서 가치가 있다. 또한, 전기차 재구매 의도에 대한 연구는 전기차의 성장과 지속 가능성을 제고하는데 있어 실무자와 정책입안자에게 전기차의 지속적 사용을 촉진할 수 있는 전략을 개발하는데 의의가 있다.

이와 같은 연구목적과 의의를 달성하고자 본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 서론에서는 연구의 배경, 목적 및 의의를 밝히고자 한다. 본론에서는 전기차 관련 선행연구들을 검토하여 재구매 의도에 영향을 미치는 주요 요인들을 도출하고, 연구방법과 표본 특성을 설명하고 실증분석을 수행하고자 한다. 결론에서는 연구내용을 요약하고, 분석결과에 기초한 시사점 및 한계점과 향후 연구방향을 기술하고자 한다.

선행연구

1. 전기차 구매 관련 영향 요인에 관한 선행연구 고찰

본 절에서는 전기차 구매와 관련한 영향 요인들에 대한 선행연구를 고찰하고 이후 전기차 고객의 재구매 의도에 영향을 미치는 요인들을 도출하는 한편 본 연구와 선행연구와의 차별성을 제안한다.

먼저, 국외 전기차 구매 관련 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다.

Bühler et al.(2014)는 전기차 기술에 대한 인식과 수용의 영향과 이용경험이 전기차의 평가와 수용에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 이를 위해, 전기차를 사용 전, 전기차 수령 후 3개월 및 6개월 간격으로 자료를 수집하였으며, 분석결과 전기차 이용경험이 인식과 추천의도에 유의미한 긍정적 영향을 미치는 반면 태도 및 구매의도에는 영향을 미치지 않았다. Ma et al.(2019)는 전기차 구매에 있어 대체 인센티브의 효과성을 확인하기 위해 중국인들을 대상으로 연구를 수행하였으며, 분석결과 9가지의 대안적인 정책이 보조금 삭감으로 인한 격차를 메울 수 있음을 규명하였다. Okada et al.(2019)는 일본인들을 대상으로 전기차 비소유자의 의도와 전기차 소유자의 구매 후 만족도를 연구하였다. 분석결과, 먼저 환경인식은 전기차 비소유자의 구매의도에 유의미한 직접적 영향을 미치고 있는 반면에 전기차 소유자의 구매 후 만족에는 간접적 영향을 미쳤다. 그리고 구매의도를 예측하는 데 있어 환경인식보다는 전기차에 대한 평가가 더 강하게 영향을 미침을 실증적으로 규명하였다. Plananska(2020)는 낮은 전기차 구매원인을 이해하고 판매 촉진을 모색하기 위해 소비자들의 구매 프로세스를 분석하였다. 분석결과, 전기차에 대한 특정 정보와 전기차 충전에 대한 정보가 전기차 구매과정에 유의미한 영향을 미치고 있음을 확인하였다. Krishnan and Koshy(2021)는 인도소비자의 전기차 구매의도에 영향을 미치는 태도요인을 도출하고자 하였다. 세부적으로 인지된 혜택, 사회적 영향, 가격 수용성, 성능, 기술 의식, 마케팅, 유통 및 사후관리가 전기차 구매의도에 유의한 긍정적 영향을 미쳤다. 반면, 인지된 장벽, 정책 속성, 인지된 유용성 및 사용 용이성은 전기차 구매에 오히려 부정적 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 한편, 긴 차량 운전경력, 낮은 소득수준, 높은 교육수준 및 단거리 여행 선호가 전기차 구매의도에 긍정적 영향을 미침을 확인하였다. Ye et al.(2021)은 구성이론에 근거하여 전기차 구매의도에 영향을 미치는 요인을 도출하고자 하였다. 세부적으로 살펴보면, 심리적 속성(태도, 주관적 규범 및 지각된 행동 통제), 정책적 속성(구매 보조금, 번호판 통제, 우선적 사용 및 운전)을 제시하였다. 분석결과, 전기차 구매의도가 높은 경우 적어도 하나의 심리적 요소가 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 한편, 정부의 구매 보조금과 무관하게 태도, 주관적

규범, 지각된 행동 통제가 부재하면 구매의도가 낮아짐을 규명하였다. Augurio et al.(2022)는 계획된 행동 이론(Theory of planned behavior)을 토대로 이탈리아인들의 전기차 구매의사결정에 영향을 미치는 요인을 도출하고 검증하고자 하였다. 세부적으로 계획된 행동 이론에 근거한 33개의 항목, 개인적 운전 습관(20개 항목), 전기차 지식(8개 항목) 및 인구통계적 항목으로 구성하였다. 분석결과 개인적 운전 습관과 전기차 지식은 유의한 영향을 미쳤지만, 인구통계적 요인들은 유의미한 영향을 미치지 않았다.

한편, 국내 전기차의 구매 관련 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다.

Lashari et al.(2021)은 전기차 구매의도에 미치는 영향 요인을 도출하고 검증하기 위해 이항로지스틱 회귀모형과 회귀트리모형을 활용하였다. 분석결과, 태도적 특성 중 전기차 사용에 대한 환경적, 경제적 인식이 영향을 미친 반면, 기술적 우려는 부정적 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 한편, 대체 연료 차량의 선호도는 태도 속성에 따라 다르며, 젊은 연령층과 대형/중형차량 소유 가구는 대체 연료 차량의 선호도가 높게 나타났음을 확인하였다.

Jeong(2021)은 전기차 이용경험이 있는 소비자를 대상으로 우려요인과 구매의사 간 관계를 분석하였다. 분석결과, 냉난방기에 대한 우려는 구매의사에 부정적으로 영향을 미쳤지만 일일 주행거리가 길수록 구매의도가 높아짐을 확인하였다. Lee(2020)는 전기차 구매의도에 영향을 미치 요인으로 기대혜택을 제안하는 한편 기대혜택과 구매의도 간 관계에서 전기차 이용경험의 조절효과를 검증하였다. 분석결과, 전기차 구매 관련 금전적 혜택이 다양해질수록, 사회적 평판이 증대될수록, 전기차 이용 만족도가 높아질수록 전기차 보급 활성화에 미치는 영향이 커질 것으로 예상하였다. Park et al.(2019)은 전기차 구매의도조사와 시장예측분석을 수행하였다. 분석결과, 전기차 구매의도와 재구매의도는 높게 나타났다. 한편, 보조금은 구매의도에 큰 영향을 미쳤지만 재구매 의도에는 유의미한 영향을 미치지 않았다. Son(2019)은 전기차 소유자를 대상으로 전기차에 대한 만족도와 이와 관련한 요인들을 분석하였다. 분석결과, 1회 충전 주행거리와 충전 인프라, 전기차 정책에 대한 높은 이해가 전기차 이용 만족도에 긍정적 영향을 미치는 것을 확인하였다. 반면, 충전 빈도의 증가, 충전기 고장 경험, 전기차 이용의 불편함은 전기차 이용 만족도에 부정적 영향을 미침을 확인하였다. Hahn et al.(2019)는 전기차 구매가격, 공공 충전 인프라 개발 및 충전 당 주행거리, 주택 유형과 같은 다양한 인구통계적 요인이 전기차 선택에 대한 의사결정에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이항로지스틱모형을 통해 분석한 결과 구매가격이 특히 소형 차량 소유자들 사이에서 선택에 가장 큰 영향을 미쳤으며, 공공 충전 인프라 구축 수준은 대형 차량 소유자 사이에서 중요한 영향을 미침을 확인하였다. 한편, 공동주택 거주자들의 경우 공공 충전 인프라의 가용성이 중요 고려요소였지만, 단독 주택 거주자에게는 구매가격이 더 민감한 것으로 밝혀졌다. Kwon(2020)은 한국과 중국 소비자의 전기차 구매의도에 영향을 요인들을 도출하고 상대적 중요도를 도출하기 위해 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하였다. 분석결과, 한국의 경우 제품품질(40.9%), 정책지원(27.3%), 시장환경(18.1%) 및 소비자 의식(13.7%)의 순서대로 중요도가 높게 나타났으며, 추가분석결과 품질에서 보조금, 정책지원에서 보조금, 시장환경에서 유지보수서비스 및 소비자 의식에서 환경보호가 각 카테고리에서 구매의도에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다. 반면, 중국의 경우 정책지원이 54.8%로 중요도가 가장 높았으며, 소비자 의식(33.1%), 제품품질(7.4%) 및 시장환경(4.7%) 순으로 높게 나타났다. 세부분석에서 정책지원의 경우 정부규제가, 제품품질에서는 제품성능이, 시장환경에서는 정비서비스, 소비자 의식에서는 자원절약이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. Koh(2020)은 전기차 선택에 영향을 미치는 요인으로 충전당 주행거리와 보조금을 제안하였다. 분석결과, 차량 가격 대비 보조금 비율은 전기차 구매에 긍정적 영향을 미쳤다. 반면 전기차 성능을 반영하는 1회 충전 주행거리 대비 구매 가격의 경우 제주도 지역에서는 전기차 선택에 유의미한 영향을 미쳤지만, 나머지 지역에서는 영향이 제한적임을 확인하였다.

전기차 구매의도에 관한 국내외 주요 연구들을 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. Previous research review

Research	Bühler et al. (2014)	Ma et al. (2019)	Okada et al. (2019)	Plananska (2020)	Krishnan and Koshy (2021)	Ye et al. (2021)	Augurio et al. (2022)	
In dependent variable	Electric vehicle technology awareness, Acceptance user experience	Alternative policy	Environmental awareness, Electric vehicle evaluation	Information about electric vehicles and charging	Perceived benefits, Social impact, Price acceptability, Performance, Technology, Marketing distribution and follow-up management, Perceived- barriers, Policy attributes, Perceived usefulness, Ease of use driving- experience, Income level, Education level, Purpose of use	Psychological properties (attitude, subjective norms, perceived behavioral control), Policy attributes (purchase subsidies, licenseplate control, prior ity use and driving)	Theory of planned behavior, Personal- driving habits, Electric car- knowledge, Socio-demo- graphic items	
Dependent variable	Awareness, Recommendation intention attitude, Purchase- intention	Alternative incentive- effects	Purchase intention, Satisfaction	Purchase intention	Purchase intention	Purchase intention	Purchase selection	
Research	Lashari et al. (2021)	Jeong (2021)	Lee (2020)	Park et al. (2019)	Son (2019)	Hahn et al. (2019)	Kwon (2020)	Koh (2020)
In dependent variable	Environmental awareness, Economic awareness, Technical concerns, Age, Vehicle size	Concerns about heating and cooling, Distance driven	Expected benefits, Electric vehicle use experience	Subsidy	Distance per charge, Charging infrastructure, Understanding electric vehicle, Policy charging, Frequency breakdown experience, Inconvenience	Electric vehicle purchase price, Charging infrastructure, Range per charge, Housing type	Quality, Policy support market, Environment of consumer awareness	Range per charge, Subsidy
Dependent variable	Purchase intention	Purchase intention	Purchase intention	Purchase intention, Repurchase intention	Satisfaction	Electric vehicle selection	Purchase intention	Electric vehicle selection

한편, 전기차 구매와 관련한 국내외 연구들을 검토한 결과 다음과 같은 한계점을 발견하였다.

먼저, 선행연구들은 주로 전기차의 초기 구매 결정에 영향을 미치는 요인을 분석함에 따라 전기차 재구매 의도에 관한 연구가 미흡함을 확인하였다. 둘째, 전기차 구매의도에 미치는 영향요인을 발견하기 위해 다양한 접근이 이루어지기는 하였으나, 분석대상이 잠재소비자이거나 전기차 소유자의 만족도를 분석한 정도에 그쳤다. 마지막으로 전기차 관련 국내와 국외의 전기차 관련 제반여건이 다르다는 점에서 국내 전기차 소비자들을 대상으로 한 재구매 의도와 변수별 한계효과에 대한 연구가 필요함을 발견하였다.

이에 본 연구는 전기차 보급률이 대한민국에서 가장 높고, 전기차 충전 인프라가 가장 잘 갖추어져 있으며, 전기차 도입 정책이 적극적으로 펼쳐지는 제주도로 지역을 한정하여 전기차 소유자를 대상으로 연구를 진행하였다.

분석방법론

1. 자료수집 및 측정문항

본 연구는 2021년 11월 5일-11월 14일까지 10일 동안 제주연구원에서 제주지역 전기자동차 정책수립을 위해 전기차 소유자 999명을 대상으로 진행한 온라인 설문조사를 활용하였다. 수집한 측정문항별 기초통계분석 자료는 Table 2와 같다. 먼저, 인구통계적 특성의 세부변수로 성별, 연령대, 전기차 보유 대수, 차량 총 보유 대수, 월 가구소득, 거주지역 및 거주지와 직장의 충전기 유무를 측정하였다.

Table 2. Demographics of the sample

Category		Description	Sample (n=999)	Percentage(%)	
Demographic characteristics	Gender	Male	647	64.8	
		Female	352	35.2	
	Age	<30	203	20.3	
		30≤	330	33.0	
		40≤	274	27.4	
		50≤	192	19.2	
		Number of EV owned	≤ 1	888	88.9
		2≤	111	11.1	
	Total number of vehicles owned	≤ 1	414	41.4	
		2≤	456	45.6	
		3≤	129	12.9	
	Monthly household income	<300	257	25.7	
		300≤	218	21.8	
		400≤	171	17.1	
		500≤	353	35.3	
	Residence	Jeju-si Dong area	602	60.3	
		Jeju-si Eup-myeon area,	172	17.2	
		Seogwipo-si Dong area	135	13.5	
		Seogwipo-si Eup-myeon area	90	9.0	
	EV charging infrastructure	Residential charger	Yes	762	76.3
			No	237	23.7
		Workplace charger	Yes	500	50.1
			No	499	49.9
Description			Average	Standard deviation	
Cumulative mileage			55414.98	50527.152	
Battery performance(4 point scale)			2.68	.7822	
Operating cost(4 point scale)			3.29	.7870	
Purchase cost(4 point scale)			2.42	.8769	
Ride comfort(4 point scale)			3.09	.8233	
Convenience(4 point scale)			3.53	1.09	
Willingness to repurchase(4 point scale)			3.22	.7886	

응답자의 특성별 비율을 살펴보면 성별에서 남성이 64%이고 여성이 36%로 나왔다. 전기차 이용 연령대를 살펴보면 30대 이하가 20.3%, 40대가 33.0%, 50대가 27.4%, 60대 이상이 19.2%로 나왔다. 월평균 소득의 경우 500만 원 이상인 가구가 35%로 가장 많았으며, 응답자의 25.7%는 300만 원 미만, 300만원 이상이 21.8% 및 400만원 이상이 17.1%를 차지하였다. 전기차 소유자의 주거지역의 경우 제주시 동지역이 60.3%로 가장 많이 거주하였으며, 제주시 읍면지역이 17.2%, 서귀포시 동지역이 13.5%, 서귀포시 읍면지역이 9.0%로 나타났다. 가구별 전기차 소유 대수와 관련하여 1대가 88.9%이었으며, 총 차량 보유 대수가 1대인 응답자는 41.4%, 2대 45.6%, 3대 이상은 12.9%로 나왔다.

2. 분석모형

본 연구는 선행연구 검토를 토대로 전기차 재구매에 영향을 미치는 요인으로 인구통계적 특성, 전기차 관련 이용 행태 및 만족도를 제안하였으며, 이를 분석하기 위해 순서형 로짓모형(Ordered Logit Model)을 활용하였다.

순서형 로짓모형은 종속변수가 갖는 범주의 값이 상호 독립적이지 않고 순서적 관계를 갖으므로 적합한 모형이다 (Ko et al., 2015).

본 연구는 종속변수인 재구매 의사에 대한 측정은 구매하지 않을 것임(1), 보통(2), 구매할 예정임(3), 반드시 구매할 예정임(4)이라는 리커트 4점 척도라는 단일변수로 측정하였다. 재구매 의사 정도를 나타내는 잠재변수 Y 는 Equation 1을 활용하였다. 여기서 X' 은 설명변수의 벡터, β 는 계수의 벡터, ϵ 는 정규 분포의 무작위 오차 항이다. 종속변수 Y 가 각각의 의지 값을 취할 확률은 Equation 2와 같이 산정하였다($j = 1, \dots, J$). Equation 2에서 $P(Y=j)$ 는 특정 수준 j 를 취할 확률, J 는 수준 수, $\Phi(\cdot)$ 는 표준 정규 누적 분포 함수, τ_j 는 각 수준에 대해 추정된 임계값 매개변수(Cut-off points)이다.

한편, 순서형회귀모형은 결과값 β 추정치만으로 변수에 대한 영향을 직접적으로 정량화할 수 없으며, 직관적 해석을 할 수 없다. 따라서 각 변수에 대해 한계효과를 계산하여 각 변수가 종속변수에 미치는 영향을 정량화하기 위해 각 변수에 대해 한계효과를 계산한다. X' 의 k 번째 설명 함수 x_k 의 j 번째 응답에 대한 한계효과 δ_{kj} 를 도출하는 식은 Equation 3과 같다. 한계계수는 x_k 의 변화가 결과 변수의 분포, 즉 모든 결과 확률을 어떻게 변화시키는지 결정한다. 연속형 변수의 경우, 한계 계수는 다른 모든 변수를 평균값으로 유지한 상태에서 변수가 1단위 증가함에 따른 의지 수준 확률의 변화를 나타낸다. 명목형 변수의 경우, 의지 수준에 대한 한계효과는 다른 모든 변수를 평균값으로 유지한 상태에서 변수가 1의 값을 가질 때의 결과와 0의 값을 가질 때의 결과를 비교하여 계산된다.

$$Y = X'\beta + \epsilon \quad (1)$$

$$P(Y = 1) = \Phi(\tau_1 - X'\beta) \quad (2)$$

$$P(Y = j) = \Phi(\tau_j - X'\beta) - \Phi(\tau_{j-1} - X'\beta)$$

$$P(Y = J) = 1 - \Phi(\tau_{J-1} - X'\beta)$$

$$\delta_{kj} = \frac{\partial \text{Prob}[y = j \text{ vert } X']}{\partial x_k} = \left[\Phi\left(\tau_{j-1} - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) - \Phi\left(\tau_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) \right] \beta_k \quad (3)$$

분석결과

1. 요인분석, 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구는 재구매 의도에 영향을 미치는 요인으로 인구통계적 특성과 전기차 이용 행태 이외에 전기차 이용 만족도를 제안한다. 전기차 이용에 대한 전반적인 만족도를 측정하기 위해 선행연구를 토대로 13개 문항을 활용하였으며, 유사한 특성을 갖는 문항을 통합하여 차원을 축소하기 위하여 요인분석을 수행하였다. 요인을 추출하기 위해 주성분분석과 베리맥스 회전을 적용하였다. 요인분석결과 KMO와 Barlett의 검정 결과를 살펴보면, KMO 측도는 .868로 나타났다. Barlett의 구형성 검정결과는 유의확률 .000으로 나타나 요인분석 모형이 적합한 것으로 판단되었다.

Table 2의 요인분석결과를 살펴보면, 공통성(Commonality)은 .4 이상으로 나타나 보통의 수치를 나타냈다 (Hair et al., 2010). 그리고 요인 1에는 공공 급속/완속 충전기 위치 파악의 손쉬움, 전기차 및 충전기 정보의 접근성, 공공 급속 및 완속 충전기 접근성, 공공 충전기 이용 시 대기시간, 충전기 이용 및 요금결제 편리성, 충전 편리성

및 전기차 혹은 충전기 고장시 신속 조치라는 7개의 항목이 포함되었다. 요인 2에는 겨울철 전기차 1회 충전 주행거리, 1회 충전에 따른 주행거리 만족 및 배터리 성능 대비 주행거리 만족이라는 3개 항목이 포함되었다. 요인 3에는 주행성능(가·감속) 및 승차감, 전기차 구매비용 및 운행비(연료비, 유지관리비)의 경제성 및 공영주차장 주차요금 감면 혜택이라는 3개의 항목이 포함되었다. 이에, 본 연구는 동일요인으로 묶인 문항들의 공통적 특성을 고려하여 요인1은 충전기 이용 만족, 요인2는 주행거리 만족도 및 요인3은 차량운행 만족으로 명명하였다.

신뢰성 검증을 위해 크로바하 알파(Cronbach's alpha)를 활용하였으며, 분석결과 모든 변수가 .5이상으로 나타나 신뢰성을 확보하였다(Table 2 참조)

집중타당성의 경우 Table 3과 같이 각 요인별 고유값(eigenvalues)이 1 이상으로 나타났고, 동일 요인으로 묶인 문항들에서는 요인적재량이 .4 이상이였지만, 다른 요인에서는 .4 미만으로 나타나 집중타당성을 확보하였다.

판별타당성의 경우 개념들 간 동일하다는 가설 기각 여부로 판별타당성을 확인하였으며, 분석결과 Table 4과 같이 모두 1이 아니었기에 판별타당성을 확보하였다.

Table 3. Satisfaction indicator and factor loading

	Satisfaction indicator	Average	Commonality	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Cronbach's alpha
Satisfaction of using charger	1 Ease of locating public fast/slow chargers	3.40	.658	.788	.148	.121	.855
	2 Accessibility of electric vehicle and charger information	3.38	.654	.780	.076	.200	
	3 Accessibility to public fast and slow chargers	3.10	.649	.763	.253	.054	
	4 Waiting time when using public chargers	3.17	.560	.722	.171	.096	
	5 Convenience in using chargers and paying bills	3.57	.501	.658	-.001	.260	
	6 Convenience of charging	3.53	.587	.564	.483	.188	
	7 Quick action when electric vehicle or charger breaks down	2.96	.401	.496	.386	.076	
Satisfaction of distance driven	8 Distance on a charge of an electric vehicle in winter	2.94	.867	.160	.911	.110	.820
	9 Distance on one charge	3.16	.864	.129	.907	.158	
	10 Driving distance compared to battery performance	3.66	.532	.431	.472	.351	
Satisfaction of vehicle operation	11 Driving performance and ride comfort	4.07	.620	.112	.110	.772	.582
	12 Economic feasibility of operating costs	4.28	.572	.106	.175	.728	
	13 fee reduction benefits at public parking lots	3.79	.441	.195	.062	.632	
% of Cumulative variance				27.85	46.49	60.81	
Eigenvalues				3.62	2.42	1.86	

Table 4. Correlation analysis

Correlation coefficient	Satisfaction of using charger	Satisfaction of distance driven	Satisfaction of vehicle operation	$\sigma + 2 * S.E$	$\sigma - 2 * S.E$
Satisfaction of using charger	1			.6	.468
Satisfaction of distance driven	.534**	1		.453	.369
Satisfaction of vehicle operation	.411**	.371**	1	.429	.313

**the correlation coefficient is significant at the 0.01 level (two-tailed), S.E: Standard error

2. 인구통계적 특성, 전기차 관련 이용 행태 및 만족도가 재구매에 미치는 영향 분석

본 연구는 인구통계적 특성, 전기차 관련 이용 행태 및 만족도가 재구매에 미치는 영향을 분석하기 위해 순서형 로짓모형 분석을 수행하였다. 먼저 모형 적합성에 대한 분석결과를 살펴보면 Cox 및 Snell 값은 0.244, Nagelkerke 값은 0.274, McFadden 값은 0.127로 나타나 유의미함을 확인하였다. 이후 인구통계적 특성과 전기차 관련 만족도가 재구매에 미치는 영향을 분석하기 위해 순서형 로짓모형 분석을 수행하였으며 결과는 Table 5와 같으며, 세부 분석결과를 살펴보면 다음과 같다.

Table 5. Results of analysis

Independent Variable			β	Standard error	P-value
Demographic characteristics	Gender (male)		-0.1128	0.1368	0.4096
	Age (under 30s)	40≤	0.5179***	0.1813	0.0043
		50≤	0.3127*	0.1888	0.0978
		60≤	0.4450**	0.2109	0.0349
	Number of EV(1)		0.8933***	0.2247	0.0001
	Total number of vehicles		-0.0788	0.0991	0.4266
	Average monthly household income	300≤	0.1773	0.1846	0.3367
		400≤	0.2867	0.1992	0.1500
		500≤	0.3394*	0.1763	0.0542
	Residence (Seogwipo-si town area)	Jeju-si urban area	-0.0079	0.2762	0.9772
		Jeju-si suburban and rural area	0.3699	0.2637	0.1607
	Available charger at residence (none)		-0.1031	0.2293	0.6530
	Available charger at workplace (none)		0.1259	0.1530	0.4103
EV-related user behavior	AS Experiences		0.0540	0.1305	0.6792
	AS Experiences		-0.1675***	0.0503	0.0009
	Period of use (months)		0.0009	0.0006	0.1085
	Accumulated EV mileage (1000km)		0.0030**	0.0014	0.0337
Satisfaction	Replace the battery (none)		0.0021	0.1628	0.9896
	Satisfaction of using charger		0.4275***	0.0676	0.0000
	Satisfaction of distance driven		0.4130***	0.0697	0.0000
	Satisfaction of vehicle operation		0.7885***	0.0697	0.0000
Threshold (1 → 2)			-2.6410	0.4496	0.0000
Threshold (2 → 3)			-0.7362	0.4246	0.0830
Threshold (3 → 4)			1.7677	0.4264	0.0000

***<0.01, **< 0.05, *<0.1

먼저, 인구통계적 특성이 재구매에 미치는 영향에 대한 분석결과를 살펴보면 다음과 같다. 성별은 재구매에 유의미한 영향을 미치지 못 하였다. 연령대는 40대, 50대, 60대 이상이 재구매에 유의한 긍정적 영향을 미쳤다. 전기차 보유 대수는 유의한 긍정적 영향을 미쳤지만, 가구 총 차량 보유대수는 유의미한 영향을 미치지 않았다. 월평균 가구 소득의 경우 월평균 500만 원 이상만이 유의한 긍정적 영향을 미쳤으며, 500만원 미만은 유의한 영향을 미치지 못 하였다. 거주지역은 재구매에 유의한 영향을 미치지 않았다. 또한, 거주지와 직장 주변의 충전기 유무는 재구매에 유의한 영향을 미치지 않았다.

전기차 관련 이용 행태와 관련하여, 먼저 AS 경험 횟수는 재구매에 유의한 부정적 영향을 미쳤으며, 전기차 누적 주행거리는 유의한 긍정적 영향을 미쳤다. 반면, 전기차 월 이용기간과 배터리 교체는 유의한 영향을 미치지 않았다.

전기차 관련 만족도의 경우 3가지 요인(충전기 이용, 주행거리 및 차량운행) 모두 재구매에 유의한 긍정적 영향을 미쳤으며 차량운행의 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다.

3. 설명변수별 재구매 의사의 한계효과

각각의 독립변수에 대한 한계효과를 분석한 결과는 Table 6과 같다. 연령대에서 유의한 설명변수 중 하나인 40대의 재구매 의사와 관련하여, 구매하지 않을 것임을 선택할 확률은 0.9% 감소, 보통을 선택할 확률은 4.1% 감소, 구매할 예정임을 선택할 확률은 7.6% 감소하는 한편 반드시 구매할 예정임을 선택할 확률은 12.5% 증가한다.

Table 6. Marginal effect of repurchase intention by explanatory variable

Independent Variable			Repurchase intention(4 point likert scale)			
			Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Demographic characteristics	Gender (male)		0.002	0.008	0.014	-0.024
	Age (under 30s)	40≤	-0.009	-0.041	-0.076	0.125
		50≤	-0.005	-0.025	-0.046	0.076
		60≤	-0.007	-0.032	-0.064	0.103
	Number of EV(1)		-0.017	-0.074	-0.122	0.213
	Total number of vehicles		0.001	0.006	0.010	-0.018
	Average monthly household income	300≤	-0.003	-0.014	-0.025	0.042
		400≤	-0.005	-0.022	-0.041	0.067
		500≤	-0.006	-0.026	-0.046	0.078
	Residence	Jeju-si urban area	0.000	0.001	0.001	-0.002
	(Seogwipo-si town area)	Jeju-si suburban and rural area	-0.006	-0.029	-0.059	0.094
			0.002	0.008	0.013	-0.022
	Available charger at residence (none)		-0.002	-0.011	-0.016	0.029
	Available charger at workplace (none)		-0.001	-0.004	-0.007	0.012
EV-related user behavior	AS Experiences		0.003	0.013	0.022	-0.039
	Period of use (months)		0.000	0.000	0.000	0.000
	Accumulated EV mileage (1000km)		0.000	0.000	0.000	0.001
	Replace the battery (none)		0.000	0.000	0.001	-0.001
Satisfaction	Satisfaction of using charger		-0.008	-0.037	-0.061	0.106
	Satisfaction of distance driven		-0.008	-0.034	-0.056	0.097
	Satisfaction of vehicle operation		-0.015	-0.066	-0.108	0.188

한계효과를 통해 재구매 의사에 가장 큰 영향을 미치는 특성을 찾아볼 수 있다. 예를 들어, 반드시 구매할 예정임에 대한 한계효과만을 본다면 전기차 보유 대수 항목이 재구매 의사를 가장 크게 향상하고 있다(21.3%). 즉, 두 대 이상의 전기차를 소유할수록 전기차 경험에 대한 직접적, 긍정적인 경험이 전기차를 추가로 소유할 가능성을 높일 수 있다고 볼 수 있다. 둘째, 전기차 이용 관련 만족도에서는 차량이용이 높을수록 재구매 의사가 높아진다. 연령대에서는 40대가 재구매 의사가 높아졌다. 그 다음 충전기 이용(10.6%)이었으며, 월평균 가구소득 중에서 500만 원 이상이(7.8%)으로 높아졌다.

변수별 한계효과와 변화를 도식화하면 Figure 2와 같다.

즉, 연령대, 전기차 보유 대수, 월평균 가구소득, 충전기 이용, 주행거리, 차량운행 항목은 Level 1부터 Level 3까지 감소하다가, Level 4에서 급격히 상승한다. 반면, AS 경험 횟수는 정반대의 추세를 보여준다. 그리고 전기차 누적 주행거리는 Level 1부터 Level 3까지 평평하다 Level 4에서 급격히 올라가는 추세를 보여준다.



Figure 2. Changes in marginal effects for each variable

note: The X-axis labels in the picture above are as follows: Level 1="Would not purchase", Level 2="Normal", Level 3="I plan to purchase", Level 4="I definitely plan to purchase"

결론

1. 연구요약 및 시사점

전 세계적으로 지속 가능한 성장과 탄소중립을 달성하기 위해 전기차로의 전환이 증가하고 있지만, 국내 전기차 보급률은 상대적으로 낮다는 점에서 보급률을 늘려나갈 필요가 있다. 낮은 보급률을 늘리는 방안으로 신규 고객 창출이나 기존 전기차 고객의 지속적인 전기차 재구매를 들 수 있다.

이에 본 연구는 선행연구 고찰을 통해 기존 전기차 고객의 재구매에 영향을 미치는 변수로 인구통계적 특성, 이용 행태 및 만족도(충전기 이용 만족도, 주행거리 만족도, 차량운행 만족도)를 도출하였다. 3가지 변수들이 재구매 의도에 미치는 영향을 실증적으로 규명하고자 자료수집이 용이하고 분석결과와 외적타당성을 확보할 수 있는 제주지역으로 한정하였다. 제주도는 국내에서 전기차와 전기차 충전기 비율이 가장 높은 지역이다. 한편, 실증분석을 위해 종속변수가 갖는 범주값이 상호 독립적이지 않고 순서적 관계를 갖고 있을 때 적합한 순서형 로짓모형을 활용하였다.

재구매 의도에 각 변수별 미치는 영향에 대한 분석 결과와 해석을 선행연구와의 비교를 통해 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 인구통계적 특성 중 연령대, 전기차 보유 대수 및 월평균 가구소득은 재구매 의도에 유의한 영향을 미쳤지만, 성별, 가구의 총 차량 보유 대수, 거주지역 및 거주지와 직장의 충전기 유무는 유의한 영향을 미치지 않았다. 중장년층(40대 이상), 상대적으로 높은 소득(월 500만원 이상) 그리고 전기차 보유 집단이 재구매 의사에 유의한 정의

영향을 미친 것은 내연기관차에 비하여 비싼 전기차를 구매할 여력을 갖추었고, 차량유지비용 측면에서 경제적 이점을 인식하기 때문이라 추론하였다. 한편, 거주지역 및 거주지와 직장의 충전기 유무가 재구매에 유의한 영향을 미치지 않은 것은 제주도라는 지역적 특성에서 원인을 찾아볼 수 있다. 제주도의 전기차 충전 환경 특성상 높은 충전 인프라 접근성으로 재구매 의사에 영향을 미치지 않은 것으로 추론할 수 있다. 이는 Augurio et al.(2022)의 연구에서는 인구통계적특성이 영향을 미치지 않았다는 점에서 차별화된 결과이다.

둘째, 이용 행태에서 AS 경험 횟수는 재구매 의도에 부의 영향을 미쳤으며 이는 차량 고장이라는 품질 저하라는 부정적 경험이 재구매 의도에 부의 영향을 미침을 알 수 있다. 이는 Son(2019)의 고장경험이 부정적 만족에 영향을 미치는 결과에서 한층 더 나아간 영향을 검증하였다.

셋째, 전기차 이용행태에 있어 전기차 누적 주행거리가 길어질수록 재구매 의도에 유의한 정의 영향을 미쳤으며 이는 전기차 유지기관 중 비용보다는 편익을 크게 느꼈음을 추론할 수 있다. 이는 Jeong(2021)과 Son(2019)의 주행거리가 만족도에 긍정적 영향을 미쳤다는 결과에서 더 확장된 결과이다.

넷째, 배터리 교체 여부는 유의한 영향을 미치지 않았는데 이는 전기차 배터리 교체는 일종의 소모성 부품으로 당연한 교환으로 인식하기 때문으로 추론한다. 이용 기간(월)도 재구매 의도에 유의미한 영향을 미치지는 않았지만 p 값이 0.1095 라는 점을 고려해야 할 것이다. 반면, Son(2019)의 연구에서는 고장경험이 부정적 만족에 영향을 미쳐 본 연구와는 차이점을 발견하였다.

다섯째, 전기차 이용 관련 만족도 측면에서는 충전기 이용 만족도, 주행거리 만족도 및 차량운행 만족도 모두 유의한 정의 영향을 미쳤으며, 차량운행 만족도가 가장 큰 영향을 미쳤다. 이는 전기차에 대한 긍정적 경험이 중요하고, 차량운행 측면에서 가성비를 중시하고 있음을 추론할 수 있다. 즉, 소비자들이 전기차 이용의 효율성과 편리함을 인식하고 경제적으로 만족하면 재구매 의사가 증가할 것임을 나타낸다. 이는 Bühler et al.(2014)와 Krishnan and Koshy(2021)의 연구처럼 긍정적 만족이나 경험이 구매의도에 유의한 영향을 미친 결과와 일치하며, 선행연구 결과를 강화하였다는 점에서 의의가 있다.

여섯째, 본 연구의 분석결과는 연령대, 전기차 보유 대수, A/S 경험, 누적 주행거리, 주행거리 및 만족도가 전기차 재구매 의사를 촉진할 때 고려해야 할 중요한 요인임을 시사한다. 따라서, 실무자와 정책입안자들은 재구매율을 높이기 위한 표적 마케팅 전략 및 정책 제언시 이를 적절히 고려해야 한다. 즉, AS 서비스 문제를 해결하고 긍정적 경험을 제공함으로써 전기차 시장에서 만족도 향상 및 재구매 행동을 유도해야 할 것이다.

2. 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 제주도 지역의 전기차 사용자로 한정함에 따라 전기차 관련 충전시설 등에서 차이가 있는 다른 지역에서는 차이가 있을 수 있다. 또한, 분석자료가 횡단자료(2021년 11월)이기에 갖고 있는 태생적 한계로 시간의 경과에 따른 변화를 추적하는데 제한적일 수 있다. 이에 향후 연구에서는 충전기 시설에 대한 지역적 비율을 고려해야 할 것이다. 또한, 인구통계적 특성 중 가구 내 운전자 수나 가구 내 차량의 구성적 특징 및 주단위 운행횟수나 통근거리 등의 통행형태를 포함한다면 더 다양한 특성별 마케팅 전략 수립이 가능해질 것이다. 마지막으로 향후 연구에서 최초구매자와 재구매자의 특성 차이를 다방면에서 비교한다면 최초와 재구매 특성에 따른 의의를 발견할 수 있을 것이다.

ORCID

KIM, Minjun  <http://orcid.org/0009-0003-7176-2264>

SON, Sanghoon  <http://orcid.org/0000-0003-0971-1127>

KO, Joonho  <http://orcid.org/0000-0002-0426-3356>

REFERENCES

- Augurio A., Castaldi L., Addeo F., Mazzoni C., Matarazzo O. (2022), Purchase Intention in the Italian E-mobility Market, *Journal of Cleaner Production*, 373, 133815.
- Bühler F., Cocron P., Neumann I., Franke T., Krems J. F. (2014), Is EV Experience Related to EV Acceptance? Results from a German Field Study, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 25, 34-49.
- Hahn J.S., Lee J.H. (2019), Market Segmented Analysis of Electric Vehicle Purchasing Behavior in Seoul, *J. Korean Soc. Transp.*, 36(2), Korean Society of Transportation, 129-140.
- Hair J.F., Black W.C., Babin B.J. (2010), *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*, Upper Saddle River, N.J. ; London: Pearson Education.
- IEA (2023), *Global EV Outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>
- Jeong J. (2021), The Effect of Experienced Consumers' Concerns on Willingness to Purchase Battery Electric Vehicles, *Journal of Digital Convergence*, 19(6), 143-162.
- Ko J., Kim D., Park Y. (2015), Factors Affecting Electric Vehicle Sharing Program Participants' Attitudes about Car Ownership and Program Participation, *Transportation Research Part D*, 36, 96-106.
- Koh J. (2020), A Study on the Effect of Electric Vehicle Subsidy on the Purchase of Vehicle, Master Thesis, Seoul National University.
- Krishnan V. V., Koshy B. I. (2021), Evaluating the Factors Influencing Purchase Intention of Electric Vehicles in Households owning Conventional Vehicles, *Case Studies on Transport Policy*, 9(3), 1122-1129.
- Kwon C. (2020), The Relative Influence of Factors Affecting Electric Vehicle Purchase Intentions, Master Thesis, Soongsil University.
- Lashari Z. A., Ko J., Jang J. (2021), Consumers' Intention to Purchase Electric Vehicles: Influences of User Attitude and Perception, *Sustainability*, 13(12), 6778.
- Lee D. (2020), A Study of the Effects on Purchase Intention of Electric Vehicle, Master Thesis, Korea University.
- Ma S. C., Xu J. H., Fan Y. (2019), Willingness to Pay and Preferences for Alternative Incentives to EV Purchase Subsidies: An empirical study in China, *Energy Economics*, 81, 197-215.
- Molit Statistics System (2022), <http://stat.molit.go.kr>
- Okada T., Tamaki T., Managi S. (2019), Effect of Environmental Awareness on Purchase Intention and Satisfaction pertaining to Electric Vehicles in Japan, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 503-513.
- Park J., Kim H., Kim C. (2019), Understanding Electric Vehicle Consumer in Korea Market Based Upon User and Prospective Survey, *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(6), 191-201.
- Plananska J. (2020), Touchpoints for Electric Mobility: Investigating the Purchase Process for Promoting Sales of Electric Vehicles in Switzerland, *Energy Research & Social Science*, 69, 101745.
- Son S.H., Lee S.J. (2019), Analyzing Satisfaction of Battery Electric Vehicle Users and Factors Associating with the Satisfaction: A Case Study of Jeju, *J. Korean Soc. Transp.*, 37(2), Korean Society of Transportation, 168-177.
- Ye F., Kang W., Li L., Wang Z. (2021), Why do Consumers Choose to Buy Electric Vehicles? A Paired Data Analysis of Purchase Intention Configurations, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 147, 14-27.