http://dx.doi.org/10.14386/SIME.2023.31.4.29

캐즘 단계의 한국 전기자동차 수용확산 저해 요인과 소비자 특성에 관한 연구

주재길* · 권규현**

<목 차>

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 이론적 배경
Ⅲ. 연구 문제 및 연구 방법
Ⅳ. 연구 결과 및 토론
Ⅴ. 결론 및 제언

국문초록 : 전기자동차의 빠른 확산은 지구온난화와 자연재해 대응을 위해 국제적으로 중요한 과제이다. 대중화를 위해 “캐즘(Chasm) 극복”은 필수적이나, 선행연구들은 전기차 초기시장 분석이 대부분이며 캐즘 단계의 연구는 다소 제한적이다.

본 연구는 전기차 초기 단계를 벗어나는 국내시장에서 소비자의 전기차 구매 주요 저해요인과, 이에 영향을 주는 소비자의 인구통계학적 특성 및 자동차 관련 경험을 설문과 통계기법을 통해 심층 분석하였다. 연구 결과, 한국 전기차 시장은 캐즘 전 단계로 판단되며, 전기차의 “기술에 대한 낮은 신뢰성”, “경제성에 대한 의문”, “충전-운전 불편성”이 전기차의 주요 수용 저해 요인으로 확인되었다. 지역에 따른 고속/완속 충전 인프라의 적절한 구축, 교육과 홍보를 통한 전기차의 인식개선, 전기차 수용에 우호적인 얼리어답터(Early adopter)의 전기차 수용 촉진은 캐즘을 극복하는 과정에서 중요한 역할을 할 것으로 판단된다.

주제어: 한국전기자동차, 수용저해요인, 혁신확산, 캐즘극복

* 한양대학교 기술경영학과 박사과정 (freppy@hanyang.ac.kr)
** 한양대학교 기술경영학과 교수, 교신저자 (ghkwon@hanyang.ac.kr)

Adoption Barriers for Korean Electric Vehicle and Customer Characteristic at Chasm

Jaekil Joo* · Gyu Hyun Kwon**

The rapid diffusion of electric vehicles (EVs) is a globally significant target in response to global warming and natural disasters. “Crossing the chasm” is essential for mass market entry, but previous studies have mostly focused on analyzing the early-stage of EV market, with limited research on the chasm phase. This study thoroughly analyzes the major barriers to EV adoption among Korean consumers at near Chasm phase, considering their demographic characteristics and car-related experiences through survey and statistical analyses. The research result shows that the Korean EV market is just before the chasm phase, and “Low trust in EV technology”, “Doubt of economic benefit”, and “Inconvenient charging-driving” are major EV adoption barriers. The development of appropriate fast/slow charging infrastructure on demands, awareness improvement of EV by education and promotion, and the facilitation of EV adoption among early adopters who are favorable to EV are anticipated to play a crucial role in overcoming the Chasm.

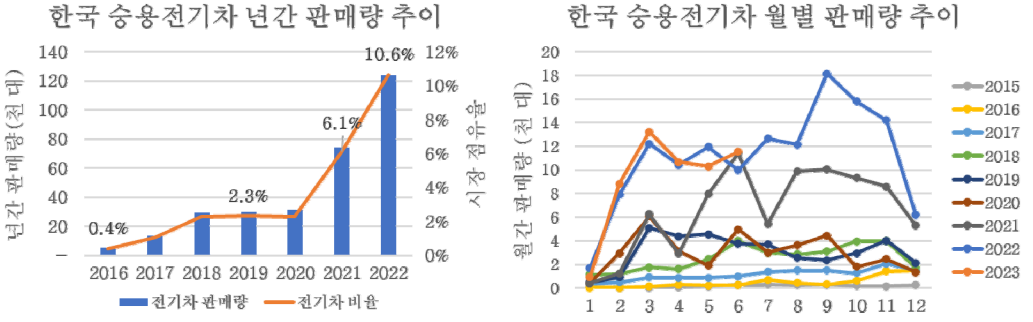
Keywords: Korean Electric vehicles, Adoption barriers, Innovation diffusion, Crossing the chasm

* Hanyang University Management Of Technology PhD. Student (freppy@hanyang.ac.kr)
** Hanyang University Management Of Technology Professor, Corresponding author (ghkwon@hanyang.ac.kr)

Ⅰ. 서 론

1880년대 산업혁명 이후 인류는 지속적인 화석연료 사용으로 대표적인 지구온난화 가스인 이산화탄소를 다량으로 배출해 왔다. 이는 전 세계적으로 발생하는 대형 산불, 유례없는 가뭄, 심각한 홍수 등과 같은 최근 인류가 겪는 심각한 기후 변화와 자연재해의 원인이 되고 있다(IPCC, 2023).

내연기관 운송수단은 연소과정에서 인체에 해로운 배기가스와 온실가스(GHG)인 이산화탄소를 대량으로 배출하여, 전 세계 이산화탄소 발생량의 약 27%(2019년 기준)를 차지한다. 특히 승용차는 육상 운송수단 중 약 61%의 이산화탄소 배출을 담당하며 지구온난화를 가속시키는 주요 원인 중 하나이다(Yoro & Daramola, 2020). 가솔린 내연기관차와 비교 시, 가솔린 하이브리드차는 약 58%, 순수 전기차는 약 72%까지(독일 일반 전기 기준: 0.401 kg CO2−eq./kWh) 배출량을 줄일 수 있다(Buberger et al., 2022). 그 결과, 다수 국가에서는 차량의 이산화탄소 배출에 관한 규제를 강화하고, 이산화탄소 배출이 상대적으로 적은 전기자동차(=전기차)의 보급을 촉진하기 위해 구매보조금, 세금 감면, 전기충전소 설치비 지원 등의 혜택을 제공하고 있다(Brdulak et al., 2021; 김민주, 2018).



<그림 1> 한국의 신규 전기차 판매량 추이

전기차 확산을 위한 다각적인 노력에 힘입어 2022년 글로벌 전기차 시장점유율은 약 14%(1천만 대 판매)를 보였고(IEA 2023 report), 한국의 경우 <그림 1>과 같이, 약 10.6%(12만 4천 대 판매)까지 급성장하였다. 그러나, 2023년 상반기 한국의 승용전기차 판매량은 약 5만 5천 대로 작년 동기 판매량 대비, 약 +2%의 낮은 성장을 보인다(KAMA 2023 7월)[1].

1) KAMA : Korean Automotive Manufacturing Association
IEA : International Energy Association

전기차의 시장점유율과 국내 공급업체 점유율로 이루어진 매킨지(McKinsey) 전기차 지수(EV index)에서 볼 수 있듯이, 시장점유율은 전기차 확산을 이해하는데 중요한 지표이다(Gersdorf et al., 2020). 단순히 시장점유율을 고려할 때, 현재 한국 전기차 시장은 로저스(Rogers, 1995)의 얼리어답터(Early adopter) 단계로, 무어(Moore, 1991)의 캐즘(Chasm) 단계로 나아가고 있다고 추정할 수 있다. 2050년 탄소중립(박종순 외, 2021)을 위해서는 한국의 전기차 시장이 효과적으로 캐즘을 극복할 수 있도록 사전 연구가 반드시 수행되어야 한다.

전기차, 모바일(mobile)과 인공지능(AI) 등의 최신 기술을 활용한 혁신제품과 서비스의 수용-확산에 대한 선행연구들은 기술수용모형(Technology acceptance model)과 확장된 개념인 통합기술수용모형(Unified theory of acceptance and use of technology)을 활용하여 수행된 경우가 많다(이동현 외, 2006; Tu and Yang 2019; 안수호 외, 2019; Yankun, 2020). 그러나, 본 연구는 효과적 캐즘 극복과 대중시장으로의 발전 방안 등의 실증적 연구를 위해, 혁신제품 확산 전략과 관련 정책 수립에 많이 사용되는 기술혁신확산모형(Technology innovation diffusion model) 개념을 활용하였다(Rogers, 1995; Geroski, 2000).

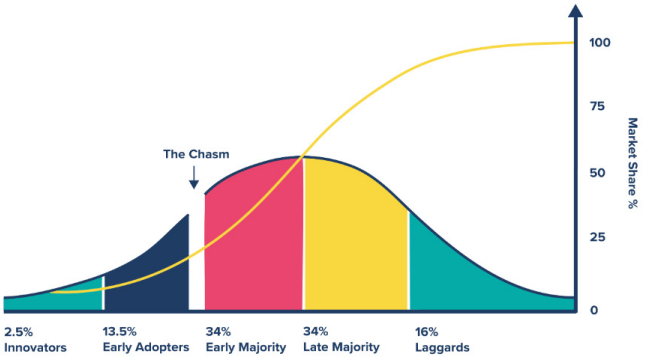
본 연구의 주요 목적은 현시점에서 한국 전기차 시장을 분석하고, 캐즘 극복을 통해 대중시장으로 발전시킬 가능성을 확인하는 것이다. 이를 위해, 국내 소비자의 주요 전기차 구매 저해 요인, 이에 영향을 주는 인구통계학적 특성과 자동차 관련 경험을 설문 및 통계기법을 통해 심층적으로 분석하였다. 전기차의 확산을 캐즘의 관점에서 연구한 선행연구는 상당히 제한적이며, 한국 전기차 시장의 캐즘 단계에 관한 연구는 거의 볼 수 없다. 본 연구는 기술혁신확산모형을 기반으로 캐즘을 앞 둔 한국 전기차 시장의 소비자 특성 분석 및 캐즘 극복 가능성을 제시함으로써 기존 선행연구와 차별점을 가진다.

본 연구를 통해 정책입안자와 산업 관계자들에게 한국 전기차 시장의 확산 단계, 소비자의 주요 수용 저해 요인, 그리고 수용확산을 위한 현실적 대안을 제시함으로써, 이산화탄소 배출량을 줄이고 지속 가능 사회 조성에 이바지하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 혁신확산(Diffusion of Innovation) 및 캐즘(Chasm)

혁신확산 이론에 따르면 혁신은 소비자들이 새로운 제품 및 서비스 등을 새롭게 인식하고, 커뮤니티를 통해 자신들의 의견을 공유하고 소통함으로써 주변 잠재적 소비자들에게 영향을 미치며 확산하면서 이루어진다. 혁신제품 및 서비스를 받아들이는 구매자의 특성에 따라, 혁신확산은 <그림 2>와 같이 혁신수용자(Innovator), 얼리어답터(Early adopter), 조기다수자(Early majority), 후기다수자(Later majority), 그리고 지각수용자(Laggard) 5개의 단계로 구성된다(Geroski, 2000; Mahajan al., 1990; Mahler and Rogers, 1999). 혁신수용자는 전체 소비자의 약 2.5% 정도로 새로운 기술 자체에 대한 열망이 강하여 위험을 기꺼이 감수하고 시장에 초기 출시된 전기차를 구매한다. 이들은 자신의 의견 등을 타인과 잘 교류하지 않으며, 일반적으로 고소득층, 젊은 남성층, 고학력층이며 친환경에 관한 관심이 많은 경향을 보인다.



<그림 2> 혁신확산 단계 및 캐즘(출처: Wikipedia)

얼리어답터는 전체 소비자의 약 13.5% 정도로 신제품 수용에 관심이 많고 위험을 감수하지만, 혁신수용자보다 어느 정도 검증된 신제품을 수용한다. 자신의 의견 등을 주변에 매우 적극적으로 전파하는 성향으로, 신제품 확산 성공에 중요한 의견선도자(Opinion Leader)와 플래그십(Flagship) 역할을 한다(Wani and Ali, 2015). 조기다수자는 전체 소비자의 약 34% 정도로 얼리어답터 다음으로 신제품을 수용하는 소비자층으로, 얼리어답터의

구매 성향과 달리 어느 정도 위험은 감수하지만 검증된 제품을 구매하는 실용주의에 입각한 신중한 소비자들이다.

얼리어답터와 조기다수자는 혁신수용에 있어 매우 다른 성향을 보이기 때문에 혁신이 확산하지 못하고 정체되는 경우가 많은데, 이를 캐즘(Chasm)이라고 정의했다(Moore, 1991; Wani & Ali, 2015). 캐즘 극복을 위해서는 얼리어답터와 초기다수자 간의 간격이 최소화될 수 있는 접점을 찾아 집중하여 공략함으로써(Moore, 1991) 주변 조기다수자들을 혁신수용으로 이끌어야 한다(Bernstein and Singh, 2008; Brdulak et al., 2021). 현재 얼리어답터 그룹에서 혁신확산의 바통(Baton)을 이어받을 근접한 목표그룹(Target group)을 먼저 정하는 것과, 캐즘의 틈을 채워나가는 것이 매우 중요하다(Hong, Lin et al., 2011). 이를 위해, 혁신성이 높은 소비자 그룹을 교두보로 활용하고, 교육과 홍보를 통해 소비자의 전기차에 대한 지각된 가치를 높여주는 것이 필요하다(Song 외, 2018). 중국 전기차 시장의 캐즘 극본 관련 연구에 따르면, 캐즘 단계에서 전기차를 구매할 소비자 집단은 패션과 가격에 집중하는 소비자 집단으로 파괴적 변혁을 이끌 수 있는 것으로 분석되었다(Xiao and Zhang, 2022).

커뮤니티 네트워크(Community network)에서 거리 중심성(Distance centrality)이 짧은 의견선도자의 영향력은 매우 크다(Cho 외, 2012). 따라서, 개별 얼리어답터의 혁신제품에 대한 인식, 수용에 대한 태도 등을 분석하여 의견선도자의 발굴 및 활성화가 필요하다(차민석 외, 2009). 또한, 얼리어답터들의 특성은 준거집단마다 다양하며, 특히 소득에 따라 구매 행동이 달라지므로 정부는 소비자의 특성에 따른 지원 정책을 마련해야 효과적인 결과를 얻을 수 있을 것이다(Lee et al., 2019).

2. 전기차 수용확산 분석 관련 선행연구

전기차 수용과 관련된 소비자들의 의견을 파악하기 위해 이전 연구에서는 다양한 방법들을 사용하였다. 표적집단면접법(Focus group interview)을 활용하여 전반적인 소비자의 전기차에 대한 인식을 파악하였다(Zaunbrecher et al., 2015). 최근 데이터분석 기술의 활용으로, 주요 포럼(Forum)과 Facebook과 같은 소셜미디어(Social media)에서 사용된 키워드를 타픽모델(Topic model)로 분석하여 주제별 전기차 수용 저해 요인을 정리하였고(Krishna, 2021), 소셜 네트워크(Social network) 분석을 통해 전기차의 영향성을 정치, 경제, 사회, 기술, 법적, 환경적 관점에서(PESTLE) 분석하였다(Debnath, Bardhan et al., 2021). 그러나, 여전히 많은 연구에서 설문조사를 통하여 전기차 수용에 대한 소비자

태도를 분석하였다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012; Giansoldati, Monte et al., 2020; She, Sun et al., 2017; Vassileva and Campillo, 2017). 선행 연구의 설문조사는 아래와 같은 전기차 구매에 부정적인 항목을 이용하여 수행되었다.

높은 판매가격: 전기차는 고가의 배터리 사용과 상대적으로 열세인 규모의경제로 인해, 기존 내연기관차 대비 높은 판매가격이 불가피하여 많은 선행연구에서 가장 큰 소비자의 부담으로 작용하였다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Noel, de Rubens et al. 2020; She, Sun et al., 2017).

대중 충전기 시설 사용 가능성: 많은 운전자는 거주지 및 근무지 주차장에서의 충전을 매우 선호하며, 주변에 설치된 충전기가 없거나 부족할 경우 충전에 상당한 불편함을 느껴 전기차 사용에 부정적이었다(Axen et al., 2013; Berkeley, Jarvis et al., 2018; She, Sun et al., 2017; Vassileva and Campillo, 2017).

긴 충전 시간: 기존 내연기관 대비 상당히 긴 충전 시간은 소비자들의 전기차에 대한 주요 불만 요인이다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012; Graham-Rowe, Gardner et al. 2012; Noel, de Rubens et al., 2020).

짧은 1회 충전 운전거리: 제한적 배터리의 용량으로 인해 짧은 1회 충전 운전거리는 기본적으로 전기차의 단점이며(Axen and Kurani, 2013; Berkeley, Jarvis et al., 2018; Carlety et al., 2013; Noel, de Rubens et al., 2020), 긴 충전시간과 제한적대중 충전소 가용성은 실제 가능 운전거리를 더욱더 약화시킨다. 또한, 갑작스럽게 운행거리가 연장되거나, 운전 가능 거리를 예상하기 어려운 상황에서는 짧은 운전거리가 치명적인 전기차의 단점이 된다(Graham-Rowe, Gardner et al., 2012).

전기차 장기 투자비 회수 기간: 전기차의 정부 구매비 지원, 세금 감면, 낮은 전기료 및 유지관리 비용 등으로 높은 전기차 가격의 상쇄를 기대하나, 실질적으로 4년 이상이 걸려 금전적으로 전기차 투자비 회수에 대해 회의적이다(Berkeley et al., 2018; Noel, de Rubens et al., 2020; Skippon & Garwood, 2011).

전기차 유지보수, 서비스시설 부족: 상대적으로 짧은 양산 기간으로 전기차의 유지보수/서비스시설 등이 부족하여 소비자는 불안감을 느낀다(Berkeley et al., 2018; Giansoldati, Monte et al., 2020; Noel, de Rubens et al., 2020).

배터리 내구성: 배터리 화재 발생과 시간에 따른 배터리 성능 감소 등으로 인해 배터리의 내구성에 대해 의구심을 가지게 된다(Berkeley et al., 2018; Daziano & Chiew, 2012; Egbue and Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012; Haddadian, Khodayar et al., 2015; Noel, de Rubens et al., 2020, She, Sun et al., 2017).

전기차의 제한된 가용모델: 특히 전기차 출시 초반에는 다양한 내연기관차 모델 대비 매우 제한된 디자인의 모델만 구매할 수 있어, 소비자의 눈길을 끌기가 어려웠다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Biresselioglu, Kaplan et al. 2018, Haddadian, Khodayar et al. 2015).

충전기 사용법, 과금절차에 대한 걱정/복잡한 충전비 및 비용절감액 계산법: 주유 및 비용 지급 방법에 익숙한 운전자들은 전기 충전기를 통한 충전방식, 대금 지급 방법과 비용 절감 방법에 대한 정보가 제한적이고 익숙지 않아 불편함을 느낀다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Haddadian, Khodayar et al. 2015).

중고차 판매가격 하락: 전기차 관련 기술이 빠르게 발전하고 있으며, 이에 따라 첨단 기능과 효율이 향상된 신모델 출시로 중고차 가치의 하락을 소비자들은 우려한다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Noel, de Rubens et al., 2020).

운전 습관에 따른 운전 거리 축소: 전기차의 제한된 운전거리에 대한 걱정으로 운전자에 따라 충전방식이 다르며, 전기 냉난방장치로 인해 운전 습관에 따라 운행 가능 거리가 축소될 수 있어 전기차 운전에 불편함을 느낀다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Franke, Neumann et al., 2012).

전기차 기술 향상에 따른 구매 지연: 지속적인 전기차 기술의 발달로 많은 소비자가 구매 시기를 고민하면서 구매 결정을 미루게 된다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012).

전기차의 친환경성 의심: 전기차의 친환경성에 대한 정보가 소비자들에게 제한적이며, 배터리 생산-재활용 과정과 전기 생산 과정에서 이산화탄소가 발생되기 때문에 소비자는 전기차의 친환경성을 의심하게 된다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Biresselioglu, Kaplan et al., 2018; Giansoldati, Monte et al., 2020).

전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성: 새로운 기술이 도입된 전기차는 내연기관차 대비 짧은 검증 기간으로 인해, 소비자들은 성능 및 안전성 등에 대해 불안감을 느끼고 전기차 기술에 대해 낮은 신뢰를 보인다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012; Steinhilber, Wells et al. 2013).

내연기관차의 전기화(Electrification)는 사회적, 경제적, 환경적인 상호작용을 통해 복잡하게 변화하는 다차원적 사회-기술 전이(Socio-technical transitions) 현상으로, 이를 분석하기 위해 선행연구에서 다중수준 관점(Multi-level perspective)이 사용되었다(Berkeley, Bailey et al. 2017). 설문조사를 통해 수집한 소비자 태도 정보를 사회인구학(Socio-demographics: 수입, 성별, 나이, 가족구성, 주거지 등), 기술적 요인(Technical

factors: 운전거리, 충전시간, 배터리 등), 경제적 요인(Economic factors: 차량가격, 신차 구매시기 등), 그리고 행동적 요인(Behavioral factors: 전기차의 사용 형태, 지속 가능 가치 등) 관점에서 분석하였다(Chen, de Rubens et al., 2020; Steinhilber, Wells et al. 2013).

전기차 초기시장의 특징은 젊은 세대, 고소득층, 고학력자, 그리고 상대적으로 시내에서 짧은 거리를 운전하는 소비자들은 전기차 수용에 대해 낮은 거부감을 보였다. 또한, 이러한 소비자들은 전기차를 세컨드카(Second car)로 사용하는 경향을 보였다(Chen et al., 2020; Lee et al., 2019; Vassileva & Campillo, 2017).

소비자의 전기차에 대한 우려와 선호도 등의 태도를 확인하고 분석하기 위해 여러 가지 저해 요인들을 주성분 분석(Principal Component Analysis)을 사용하여 축소하고, 축소된 변수와 관련 변수를 이용하여 분산분석(ANOVA) 및 회귀분석(Regression)을 통해 의미를 도출했다(Berkeley et al., 2018; Chen et al., 2020; Giansoldati et al., 2020; Ul-Saufie et al., 2011; 정찬묵 & 김효종, 2012).

전기차 수용확산에 영향을 미치는 요인들은 매우 다양하다. 따라서, 전기차 기술혁신 시장을 하나의 생태계로 간주하고 인프라, 관련 법규, 경제성, 소비자 인식개선, 사업모델 등이 서로 조화될 수 있는 통합적 해결책을 개발하는 노력이 필요하다(Debnath et al., 2021; Haddadian et al., 2015; Noel, de Rubens et al., 2020).

Ⅲ. 연구 문제 및 연구 방법

1. 연구 문제

전기차는 본격적인 대중화를 위해 다른 혁신제품과 같이 캐즘을 넘어 대중시장으로 진출해야 한다. 기존 선행연구들은 대부분 전기차 초기 단계에서의 수용확산과 해외 소비자들의 전기차 구매 태도에 관한 연구로, 현재 국내시장에 적용하기에 어려움이 있다. 따라서, 다음과 같은 현황 파악 및 문제해결을 위한 연구가 필요하다.

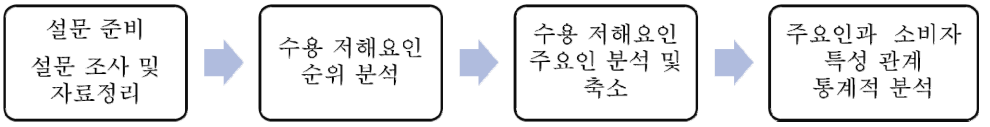
첫째, 국내 소비자의 가장 큰 전기차 수용 저해 요인?
둘째, 수용 저해 요인과 소비자 특성(사회인구학적 요인, 전기차 경험)과의 관계?
셋째, 한국 전기차 시장이 캐즘을 극복하기 위해 수행해야 할 과제?

혁신확산단계에 따라 소비자들의 특성이 달라, 현재 소비자 특성 분석은 캐즘 극복 방안 수립에 중요하다. 또한, 전기차 초기 단계에 비해 국내 전기차 기술은 눈부신 발전을 하였고, 국내 소비자는 제품의 혁신적 기술, 품질, 그리고 미적 요소까지 요구하는 매우 까다로운 집단이다. 따라서, 국내 소비자들의 인구통계학적 특성, 전기차 관련 경험 및 기대 관련 특성이 전기차 수용에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하는 것은 국내 전기차 확산 연구에 매우 중요할 것이다.

2. 연구 방법

2.1 자료수집 방법 및 분석 절차

모집단인 한국 소비자들의 전기차 수용 관련 태도를 이해하기 위해, 비확률 표본 추출 방법 중 판단 추출법을 사용하여 표본을 추출하고 설문을 시행하였다. 설문 대상은 일반인과 적은 표본 수를 보완하기 위해 전기차 시장을 잘 이해하는 자동차 관련 종사자들(자동차 임직원, 협력업체 임직원)로 구성하였다. 설문은 2022년 11월부터 2023년 3월까지 구글 서베이(Google survey)를 통해 온라인으로 수행하였다. 설문을 통해 총 233개의 답변을 받았으나, 결측치 및 비논리적인 13개의 응답을 삭제하여 최종 220개의 표본을 준비하였다. 국내 소비자들의 전기차 구매를 저해하는 요인과 이러한 요인에 영향을 미치는 소비자 특성을 이해하기 위해 <그림 3>과 같은 절차에 따라 자료를 분석하였다.



<그림 3> 설문자료 분석 절차

전기차의 수용을 저해하는 요인 순위는 리커트 척도(Likert scale) 평균을 기준으로 정하였다. 선행연구의 사례와 같이, 평균 3점 이하 요인들은 소비자의 수용을 저해하지 않는 것으로 간주하고, 총 12개로 전기차 수용 저해 요인을 정의하였다.(Berkeley, Jarvis et al. 2018).

전기차 구매 주요 저해 요인 간 상관성을 제거하고 포괄적 핵심 저해 요인을 파악하기 위해, 선행연구에서 널리 사용하는(Berkeley et al., 2018; Jolliffe, 1990; 정찬묵 & 김효종,

2012) 베리멕스(Varimax) 직교회전 방법을 통한 주성분 분석(Principal Component Analysis)을 수행하였다. 스크리 도표의 고유값이 1 이상이고 KMO와 Bartlett 검정을 통해, 12개의 전기차 구매 저해 요인을 3개로 축소하였다. 축소된 3개의 주요 전기차 수용 저해 요인과 소비자의 다양한 특성(인구통계학적 특성, 전기차 관련 기대 사항 및 환경, 친환경 관심도, 전기차 구매 의향) 간의 분산분석(ANOVA), t-검정 및 교차분석 등을 수행하여 주요 요인에 영향을 미치는 소비자 특성을 확인하였다.

2.2 조사 도구의 구성

본 연구는 한국 소비자들의 주요 전기차 수용 저해 요인, 전기차 수용 태도에 영향을 미치는 소비자의 사회인구학적 특성 및 자동차 관련 사용경험을 분석하기 위해 <표 1>과 <표 2>의 문항을 이용하여 설문조사를 수행하였다.

전기차 수용 관련 설문은 5점 리커트 척도(Likert scale)를 기반으로 기존 연구에서 공통으로 널리 사용된 15개의 질문<표 1>으로 이루어졌다(Berkeley et al., 2018; Egbue & Long, 2012; Giansoldati et al., 2020). 여기서 1점은 “전혀 걱정되지 않는다”, 5점은 “매우 걱정된다”로 정의하였다. 일반적으로 설문에 필요한 척도의 신뢰성은 크론바흐 알파 값이 0.7 이상으로 검정한다(Tavakol & Dennick, 2011). 전체 설문 항목들의 크론바흐 알파(Cronbach Alpha) 값은 0.85이며, 개별항목을 제거하여도 신뢰성이 더 높아지지 않기에 이 15개의 질문은 설문에 적합하다.

소비자의 특성 분석을 위해, <표 2>와 같이 설문 참여자를 분류하였다. 첫째, 사회인구통계학적 변수로서 성별, 거주지역, 연령대, 업무 분야, 자녀 수, 소득수준을 포함. 둘째, 자동차 관련 변수로서 차량 보유 대수, 신차 구매 예상 가격을 포함.

<표 1> 설문 문항의 구성과 척도의 신뢰도

(N = 220)

	문 항	항목 삭제 시, Cronbach 알파
1.	높은 판매가격	0.847
2.	대중 충전기 시설 사용 가능성	0.842
3.	전기차 장기 투자비 회수 기간	0.838
4.	배터리 내구성	0.837
5.	짧은 1회 충전 운전거리	0.843
6.	긴 충전 시간	0.841
7.	전기차 유지보수, 서비스시설 부족	0.844
8.	전기차의 제한된 가용모델	0.842
9.	충전기 사용법, 과금절차에 대한 걱정	0.839
10.	복잡한 충전비 및 비용절감액 계산법	0.837
11.	중고차 판매가격 하락	0.838
12.	운전 습관에 따른 운전 거리 축소	0.836
13.	전기차 기술 향상에 따른 구매 지연	0.840
14.	전기차의 친환경성 의심	0.846
15.	전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성	0.842

<표 2> 조사 대상자의 분포

(N = 220)

변수	구분	빈도(%)	변수	구분	빈도(%)
성별	남성	155(70.5)	세전 수입 (평균 88.5 백만원)	46 백만원 이하	38(17.3)
	여성	65(29.5)		46~88 백만원	86(39.1)
거주지역	서울특별시	49(22.3)		88~150 백만원	80(36.4)
	경기/광역시	145(65.9)		15천만원 이상	16(7.3)
	지방	26(11.8)	소유 차량수 (평균 1.5)	무소유	8(3.6)
연령대 (평균: 41)	20대 이하	9(4.1)		1대	104(47.3)
	30대	51(23.2)		2대	93(42.3)
	40대	77(35.0)		3대이상	15(6.8)
	50대	75(34.1)	충전기 유무	보유	166(75.5)
	60대 이상	8(3.6)		미보유	54(24.5)
근무 분야	일반직	135(61.4)	전기차 구매 경험	구매	12(5.5)
	자동차 OEM	18(8.2)		비구매	208(94.5)
	협력사	67(30.5)	전기차 재구매	재구매함	12(100)
자녀 수 (평균 1.39)	무자녀	43(19.5)		재구매 안 함	0(0)
	1명	63(28.6)	최대 충전 대기 가능 시간	10분 이하	52(23.6)
	2명	100(45.5)		30분 이하	113(51.4)
	3명 이상	14(6.4)		1시간 이하	42(19.1)
기대 운행거리	200km 미만	5(2.3)	하루 실제 운전 거리	30km 미만	111(50.5)
	200~<300 km	26(11.8)		30~<50 km	57(25.9)
	300~<400 km	58(26.4)		50~<100 km	40(18.2)
	400~<500 km	70(31.8)		100~<200 km	11(5.0)
	500km 이상	61(27.7)		200km 이상	1(0.5)

셋째, 전기차 관련 변수로서 전기차 충전 기대 시간, 1회 충전 기대 운전거리, 거주지의 충전기 여부, 전기차 구매 경험 여부, 전기차 재구매 의사를 포함. 넷째, 친환경 및 전기차 구매에 관한 관심 정도를 변수로 사용했다. 설문에 참여한 조사 대상자들은 <표 2>와 같은 분포를 보였다.

Ⅳ. 연구 결과 및 토론

1. 전기차 주요 수용 저해 요인 순위

전기차 수용 저해 요인 순위는 <표 3>과 같이, ***긴 충전 시간***이 15문항 중 1위로 설문 참여자의 77% 이상이 전기차 구매 고려 시 가장 심각하게 걱정하는 요인이다. 이탈리아의 선행연구(Giansoldati, Monte et al., 2020)에서는 16문항 중 7위, 영국 연구(Berkeley, Jarvis et al., 2018)의 경우 19문항 중 7위, 중국 연구(She, Sun et al., 2017)의 경우 14문항 중 7위로 대부분 중간 순위인 것을 고려할 때, 한국 소비자들은 긴 충전 시간에 매우 민감함을 확인할 수 있다.

<표 3> 전기차 수용 저해 요인 순위 (5점 리커트 척도 기준)

순위	전기차 구매 시 걱정되는 요인들	걱정 적음 1~2		걱정 많음 4~5		평균	정도
		빈도	%	빈도	%		
1.	긴 충전 시간	14	6.4	170	77.3	4.1	주요 저해 요인
2.	짧은 1회 충전 운전 거리	18	8.2	158	71.8	3.9	
3.	배터리 내구성	24	10.9	157	71.4	3.9	
4.	전기차 유지보수, 서비스시설 부족	28	12.7	152	69.1	3.9	
5.	높은 판매가격	17	7.7	146	66.4	3.9	
6.	대중 충전기 시설 사용 가능성	34	15.5	145	65.9	3.8	
7.	운전 습관에 따른 운전 거리 축소	34	15.5	138	62.7	3.7	
8.	전기차 장기 투자비 회수 기간	31	14.1	117	53.2	3.6	
9.	중고차 판매가격 하락	45	20.5	108	49.1	3.4	
10.	전기차 기술 향상에 따른 구매 지연	35	15.9	100	45.5	3.4	
11.	충전기 사용법, 과금절차에 대한 걱정	55	25.0	95	43.2	3.4	
12.	전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성	63	28.6	92	41.8	3.3	
13.	전기차의 제한된 가용모델	71	32.3	75	34.1	3.0	낮은 저해 요인
14.	전기차의 친환경성 의심	84	38.2	82	37.3	3.0	
15.	복잡한 충전비 및 비용절감액 계산법	78	35.5	67	30.5	2.9	

***짧은 1회 충전 운전 거리*:** 15문항 중 2위로 설문 참여자의 72% 이상이 걱정하는 요인이다. 선행 연구의 경우, 16문항 중 3위(Giansoldati, Monte et al., 2020), 19문항 중 5위(Berkeley, Jarvis et al., 2018), 14문항 중 3위(She, Sun et al., 2017)로, 다른 나라의 선행연구에서도 중요한 수용 저해 요인으로 인식되었다.

***배터리 내구성*:** 15문항 중 3위로 설문 참여자의 71% 이상이 걱정하는 요인이다. 선행 연구의 경우, 16문항 중 9위(Giansoldati, Monte et al., 2020), 19문항 중 4위(Berkeley, Jarvis et al., 2018), 14문항 중 4위(She, Sun et al., 2017)로 중국과 영국의 선행연구에서는 유사하게 높은 중요성을 보였다.

***전기차 유지보수, 서비스시설 부족*:** 15문항 중 4위로 전기차 사용이 점차로 보편화되면서 수리 및 유지보수에 대한 요구가 증가하는 상황이다. 위에 기술한 유럽과 중국의 선행연구에서는 5~8위로 약 중간 정도로 유사한 저해 요인이다.

***높은 판매가격*:** 이번 연구에서 15문항 중 5위로 중상의 순위로 걱정하는 항목이며, 중국의 연구 결과(She, Sun et al., 2017)는 14문항 중 11위로 매우 낮은 순위를 나타냈다. 그러나, 서양 대부분의 선행연구에서는 흥미롭게도 높은 판매가격이 상대적으로 매우 높은 순위(1~2위)로 평가되었다(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012; Giansoldati, Monte et al., 2020; Noel, de Rubens et al., 2020). 아직 일반화에는 어려움이 있으나, 본 연구의 결과 한국 소비자들은 전기차 가격에 대해 상대적으로 낮은 가격 민감도를 보이는 것으로 확인되었다.

***대중 충전기 시설 사용 가능성*:** 많은 선행연구에서 매우 심각한 수준(2~3위)으로 전기차 수용 시 높은 거부감으로(Berkeley, Jarvis et al., 2018; Egbue and Long, 2012; Giansoldati, Monte et al., 2020; Noel, de Rubens et al., 2020) 작용하였으나, 본 연구에서는 6위 중간 수준으로 상대적으로 덜 심각한 상황이다.

***운전 습관에 따른 운전 거리 축소*:** 15문항 중 7위로 19문항 중 7위의 선행연구(Berkeley, Jarvis et al., 2018)와 유사한 중간 수준의 저해 요인으로 작용한다.

***전기차 장기 투자비 회수 기간, 중고차 판매가격 하락*:** 각각 15문항 중 8, 9위로 각각 19문항 중 3위, 10위의 선행연구(Berkeley, Jarvis et al., 2018) 결과와 비교 시, 높은 판매가격과 함께 전기차 사용의 경제적 가치에 둔감함을 보여준다.

전기차 기술 향상에 따른 구매 지연, 충전기 사용법, 과금 절차에 대한 걱정, 전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성은 각각 10~12위로 고민되는 요소이다.

전기차의 제한된 가용모델: 선행연구에서 중간 정도의 중요 요인이나, 국내의 경우 세련되고 화려한 SUV, 승용차 등의 전기차 모델 출시로 15문항 중 13위로 낮은 저해

요인이다. 리커트 척도 평균값 3 이하인 ***전기차의 제한된 가용모델, 전기차의 친환경성 의심, 복잡한 충전비 및 비용절감액 계산법***은 낮은 저해 요인으로 분류하였다(Berkeley, Jarvis et al., 2018).

빠른 충전 시간을 가장 중요하게 생각하고, 차량 가격 및 비용 회수에 대한 민감도가 중간 정도이며, 전기차 모델에 대해 매우 낮은 우려를 하는 것은, 한국 소비자의 전기차 구매 태도에 관한 특징이라고 볼 수 있으며, 2023년 한국 전기차 시장이 기존 선행연구와 다른 단계에 있음을 시사한다.

2. 전기차 수용 저해 주성분 분석

전기차의 포괄적 핵심 수용 저해 요인을 파악하기 위해, 4.1에서 정의한 12개의 저해 요인의 주성분 분석(PCA)을 3.2.1 분석 절차에 따라 수행하였다. 집중타당도(Convergent Validity) 및 신뢰도(Internal Reliability)를 확보하기 위해, <표 4>와 같이 약 0.5 이상의 요인적재값과 0.8 이상의 크론바흐 알파 값(Cronbach's Alpha)을 기준으로 3개의 주요인을 선정하였다(Tavakol & Dennick, 2011). 이 과정 중 1개의 요인이 탈락되어, 3개의 주요인은 11개의 하위 요인으로 구성되며, 누적 기여율 56.4%로 전기차 수용 저해 요인을 설명할 수 있다. 따라서, 한국 소비자의 전기차 수용 저해 요인은 ***전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성, 전기차 경제성에 대한 의문,*** 그리고 ***전기차 충전-운전 불편성***으로 설명할 수 있다.

<표 4> 축소된 전기차 수용 저해 주성분

주성분	전기차 수용 저해 요인	요인 적재값			신뢰도 (크론바흐알파)
		1	2	3	
1. 전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성	운전습관에 따른 운전거리 축소	**0.77**	0.07	0.20	0.7
	중고차 판매가격 하락	**0.71**	0.20	-0.09	
	배터리 내구성	**0.67**	0.19	0.23	
	전기차 기술에 낮은 신뢰성	**0.57**	0.08	0.11	
	전기차 기술향상에 따른 구매지연	**0.53**	0.20	0.30	
	충전기 사용법 어려움	**0.44**	0.36	0.12	
2. 전기차 경제성에 대한 의문	높은 판매가격	0.14	**0.83**	-0.08	0.7
	전기차 장기투자비 회수기간	0.22	**0.70**	0.31	
	대중 충전기 시설 사용가능성	0.18	*0.66*	0.25	
3. 전기차 충전-운전 불편성	짧은 1회 충전 운전거리	0.28	0.01	**0.84**	0.7
	긴 충전 시간	0.08	0.36	**0.78**	
전체	고유치 (eigen value)	3.95	1.19	1.07	**0.83**
	개별 기여율 (%)	35.9	10.8	9.7	
	누적 기여율(%)	35.9	46.7	**56.4**	

전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성

전기차 기술에 대한 낮은 신뢰성은 ***운전습관에 따른 운전거리 축소, 중고차 판매가격 하락, 배터리의 내구성, 전기차 기술에 낮은 신뢰성, 전기차 기술향상에 따른 구매지연, 충전기 사용법 어려움***으로 구성된다.

오랫동안 내연기관차량 운전에 익숙한 소비자들은 새로운 전기차의 특성을 불편하게 느끼게 된다. 또한, 제한된 충전기의 가용성, 익숙하지 않은 충전 방법, 오랜 충전시간, 그리고 짧은 운전거리에 대한 부담감으로 인해 실제 필요한 충전 시점보다 더 빨리, 더 자주 충전하는 경향을 보인다(Azadfar, Sreeram et al. 2015; Franke, Neumann et al., 2012). 특히, 전기모터로 구동되는 냉난방 시스템의 사용으로 인한 운전거리의 급격한 감소는 운전자에게 큰 부담이 된다. 설문조사 결과<표 3>에 따르면, 참여자의 71% 이상이 배터리 내구성에 대한 우려로 전기차 구매를 꺼린다. 이러한 우려는 전기차 배터리로 인한 화재와 전기차 배터리 수리에 필요한 높은 비용 두 가지 두려움에 기인한다고 볼 수 있다.

내연기관차 대비 상대적으로 검증 기간이 짧은 전기차는 성능, 안전, 편의 등의 향상과 표준화를 위해 개선작업이 지속해 이루어지고 있다. 이러한 기술적으로 향상된 신모델 출시는 전기차 구매를 주저하게 만들고, 중고차 가격하락에 영향을 준다. iSeeCars.com에 따르면, 최근 신규 전기차 가격 인하로 중고 전기차 가격이 2022년 대비 약 30% 이상 급락하였다(Tesla Model3: -30.5%, Model X: -21%).

내연기관차에 익숙한 소비자는 전기차의 특성으로 인한 불편함과 지속적인 전기차의 기술적 고도화로 인해 현재 전기차 기술에 대해 낮은 신뢰성을 보인다.

전기차의 경제성에 대한 의문

전기차의 경제성에 대한 의문은 ***높은 판매가격***, ***전기차 장기 투자비 회수 기간***, 그리고 ***대중 충전기 시설 사용 가능성***으로 구성된다. 전기차 가격은 고가의 대형 배터리로 인해 여전히 내연기관차 대비 약 20%(중대형 기준, 보조금, 세금 감면 포함) 이상 고가이다. 낮은 전기료, 유지보수 비용, 세금 등의 비용 절감 효과를 고려해도, 최소 5년 이상의 긴 비용 회수 기간이 필요하다. 빠른 비용 회수를 위해 저렴한 대중 충전시설은 꼭 필요한 조건이나, 국내 충전기 설치 상황은 <표 5>와 같이 대부분(89%)이 완속이고 급속조차도 대부분 50kW급으로 1대당 18.9대의 전기차를 처리해야 한다. 따라서, 현재 국내 충전 인프라는 국내의 전기차 수량을 수용하기에 어려움이 있다.

<표 5> 국내 전기 충전기 설치현황

충전기	환경부	한국전력	민간	지자체	합계	분포	총 전기차	차/충전기
급속	7,046	5,001	7,874	720	20,641	11%		18.9
완속		5,882	167,134	484	173,500	89%	389,855	2.2
합계	7,046	10,883	175,008	1,204	194,141	100%		

출처: 환경부 저공해차 통합누리집 '22. 12월 말 기준

내연기관차 대비 약 20% 이상 높은 전기차 가격, 이를 상쇄하기에 필요한 5년 이상의 긴 사용 시간, 그리고 불충분한 충전 인프라를 고려할 때, 소비자는 전기차의 경제성에 대해 상당한 의문을 가지게 된다.

전기차 충전-운전 불편성

전기차 충전-운전 불편성은 ***짧은 1회 충전 운전거리***와 ***긴 충전 시간***으로 구성된다. 2023년 국내 주요 전기차의 1회 충전 운전 거리(복합연비 기준)는 <표 6>과 같이 600km 이상 주행이 가능한 내연기관차에 비해 여전히 열세이다. 그러나, 장거리용(Long Range) 모델은 약 500km 내외의 운전이 가능하다.

<표 6> 2023년 국내 주요 승용 전기차 사양

차량 모델	배터리 용량(KWh)	완충 주행 가능 거리(Km)	비고
아이오닉 6	77.4	524	장거리
테슬라 Model-Y	82	511	장거리
EV6	77.4	475	장거리
코나	64.8	417	
볼트 EUV	61	403	

출처: 현대자동차, 기아차, 테슬라, GM 코리아 홈페이지, 2023

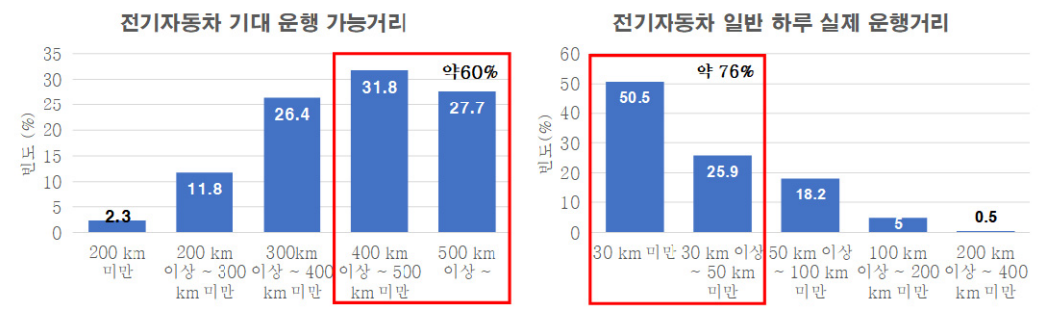
전기차 경험/태도 관련 설문조사<표 2>에 따르면, 기다릴 수 있는 충전 시간의 한계는 30분 이하가 참여자의 51% 이상으로 가장 많았고 그 뒤로 10분 이하가 23%로, 설문 참여자의 74% 정도가 30분 이상의 충전 시간을 참지 못하는 것으로 확인되었다. 이 결과, 한국인의 "빨리 빨리" 문화 특성이 전기차 구매 태도에도 영향을 끼친 것으로 추정된다. 국내에서 최근 판매되는 전기차(77.4kWh 배터리)는 350kW 급속충전기로 충전 시, 약 18분(10%→80% 충전)이 소요되어 설문 참여자의 약 50% 이상을 만족시킬 수 있다. 그러나, 50kW 충전기 사용 시, 350Kw 충전기 대비 약 7배인 2시간, 14kW 완속 충전기의 경우 약 25배인

7시간 이상의 충전 시간이 소요된다. 국내 설치된 충전기 대부분(89%)이 완속인 상황 <표 5>을 고려할 때, 현재의 충전 인프라는 30분 이상의 충전 시간을 참지 못하는 국내 소비자를 충족시키기에는 매우 부족한 것으로 판단된다.

5분 이내에 주유를 완료하고 600km 이상을 운전할 수 있는 내연기관차와 비교할 때, 최소 30분에서 약 7시간 충전 후 약 500km를 운전할 수 있는 전기차는 상당히 불편하고 이러한 충전-운전 조건은 전기차 수용에 가장 큰 걸림돌이 된다.

전기차 수용 저해 주요 요인에 대한 오해와 진실

전기차의 수용확산을 위해 수용 저해 주요인인 **짧은 1회 충전 운전거리**와 **배터리 내구성**에 포함된 오해와 진실을 확인하고 대안을 논의할 필요가 있다. 전기차 운행거리 관련 설문 결과<표 2>에 따르면, <그림 4>와 같이 소비자의 약 60%가 1회 충전으로 400km 이상 주행을 기대하나, 일반적인 하루 평균 실제 운행 거리는 76% 이상이 50km 이하이며 최장 거리는 400km로 큰 차이가 있다.



<그림 4> 전기차 기대 운행거리와 일반 하루 실제 운행거리 비교

현재 전기차들의 400~524km 주행 능력을 고려할 때, 소비자는 전기차로 대부분의 일상생활(400km 이하 이동)을 문제없이 할 수 있다. 설문 참여자의 71% 이상이 짧은 운행거리에 대한 우려로 전기차를 꺼리는 것은, 전기차에 대한 부정확한 정보와 주행거리에 대한 막연한 두려움에 기인한다고 할 수 있다(Azadfar, Sreeram et al. 2015; Franke, Neumann et al., 2012). 소비자의 전기차에 대한 잘못된 인식을 개선하지 못할 경우, 고가의 고속충전기 투자는 효과적이지 못할 가능성이 크다.

설문 참여자의 71% 이상이 걱정하는 ***배터리 내구성***은 생명과 직결된 전기차 배터리 화재와 차량가의 약 40%인 높은 배터리 서비스 부품가격(출처: 2023 현대자동차/모비스

홈페이지)에 기인한다고 할 수 있다. 그러나, 국내 유형별 화재통계(소방청, 2020)에 따르면, 전기차 화재는 0.52건/만대(7대)로 내연기관차의 1.88건/만대(4,536대)에 비해 28%로 매우 낮다. 또한, 국내 자동차사는 배터리에 10년/20만km 보증과 최초고객 평생 보증을 적용하고 있다. 따라서, 소비자가 고민할 점은 크지 않다고 할 수 있다. 자극적인 대중매체를 통한 몇 건의 전기차 배터리 화재와 높은 배터리 수리비 사례로 인해, 많은 소비자가 대표성 휴리스틱(Representativeness Heuristic)으로 배터리 내구성에 대해 부정적 태도를 가지는 것으로 추정된다.

전기차 확산을 위해 기술적 개선과 충분한 충전기 인프라 구축이 중요하나, 효과적 전기차 확산을 위해 전기차에 대한 적극적 교육과 홍보가 필수적으로 이루어져야 한다(Haddadian et al., 2015; Noel, de Rubens et al., 2020).

3. 전기차 구매 태도에 영향을 주는 소비자 특성

전기차 구매 태도에 영향을 주는 소비자 개인의 상황 및 특성을 이해하기 위해, 본 연구는 <표 2>에 기술된 설문 참여자의 인구통계학적 특성, 자동차 관련 정보, 전기차 관련 태도, 사용경험, 친환경 태도 등의 소비자 정보와 3가지 주요인과의 영향성을 종합적으로 분석하였다(Berkeley, Bailey et al., 2017; Chen, de Rubens et al., 2020; Giansoldati, Monte et al., 2020).

선행연구에 따르면, 전기차 수용에 부정적인 소비자는 주로 나이가 많고, 여성이며, 교육수준이 낮고, 전기차에 대한 지식이 낮은, 소득이 낮은 그룹에 속한다. 반면 전기차 구매에 긍정적인 소비자는 도시에 거주하며, 젊고, 내연기관차 운전 경험이 적고, 수입이 높은 남성, 자녀 수가 적은 소비자 그룹이다(Berkeley et al., 2018; Egbue & Long, 2012; Giansoldati et al., 2020). 한국 소비자의 특성이 주요인에 미치는 영향을 이해하기 위해, 등 분산 확인 후 분산분석 및 사후 검정을 수행하여 <표 7>과 같은 결과를 도출했다. 이번 연구 결과는 흥미롭게도 위에서 기술한 기존 연구와 많은 부분 다른 양상을 보이며, 초기 혁신수용자 및 얼리어답터 시장의 특징과 다른 캐즘을 앞둔 2023년 한국 전기차 시장과 소비자의 특징을 보여주고 있다.

낮은 전기차 수용 저항성을 나타내는 여성 소비자

국내 여성은 <표 7>과 같이 해외 선행연구와 달리 전기차에 대해 남성보다 더 낮은

거부감을 보였다. 남성은 ***전기차의 낮은 기술 신뢰성***에 대해 거부감이 낮지만, 여성은 ***경제성에 대한 의문***과 ***충전-운전 불편성***에 대해 거부감이 적었다. 현대자동차 연구 결과, 여성 운전자는 운전하기 쉬운 탁 트인 시야와 편의사양을 중요 차량 구매 요소로 평가한다(남종용 외, 2014; 황아용 외, 2021). 전기차의 세련된 미래 지향적 이미지, 조용하고 쾌적한 운전환경, 간편한 유지보수, 전기차의 가전제품과 동일시 현상 등이 여성의 전기차 수용에 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 있다. 아직 표본이 작아 일반화는 어려우나, 설문 결과 여성의 전기차 구매 비율(7.7%)이 남성(4.5%)보다 높아 여성의 낮은 전기차 수용 거부감과 궤를 같이한다.

전기차의 충전-운전 불편성에 낮은 거부감을 나타내는 경기/지방 소비자

서울 대비 경기/광역시와 지방 거주 소비자는 "충전-운전 불편성"에 대해 낮은 거부감을 보였다. 이는 대도시 소비자가 전기차에 대해 낮은 거부감을 보이는 선행연구와 다른 결과이다. 서울은 주차 공간 및 충전기 확보가 어려운 노후 아파트가 많아 전기차에 대한 거부감이 높을 수 있으나, 경기도/지방 지역은 충전과 주차에 대한 불편함이 상대적으로 적어 소비자의 거부감이 낮게 나타난 것으로 추론된다.

<표 7> 전기차 수용 저해 주요인에 영향을 미치는 소비자 특성

소비자 특성 구분 <표 2 참조>		P-Value(분산분석 ANOVA)		
		낮은 기술신뢰성	경제성 의문	충전/운전 불편성
인구통계학	성별	< 0.001***	0.063*	0.009**
	거주지	0.768	0.475	0.044**
	연령대	0.191	0.411	0.091*
	직업	0.181	0.009**	0.182
	자녀수	0.118	0.19	0.156
	연소득	0.024**	0.126	0.145
전기차 관련	차량수	0.867	0.302	0.685
	기대 충전시간	0.289	0.024**	0.105
	기대 운전거리	0.783	0.299	0.009**
	충전기 여부	0.628	0.749	0.887
	하루 운전거리	0.555	0.845	0.15
	예상 신차가격	0.864	0.001***	0.619
	전기차 구매경험	0.964	0.011**	0.298
	전기차 구매의향	0.172	0.41	0.006**
친환경	CO2 저감 관심도	0.024**	0.599	0.977
	친환경 관심도	0.691	0.734	0.748

* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p <0.001

나이, 소득 및 기타 요인에 따른 전기차 구매 저해 요인 특징

연령대에 따른 전기차 수용 거부감은 그룹 간 차이가 없다(P>0.05). 이는 젊은 세대가 주요 소비층인 초기시장을 벗어났다는 것을 시사할 수 있다.

소득이 높을수록 “전기차의 낮은 기술 신뢰성”에 대해 낮은 거부감을 보였으나, 나머지 2가지 요인에는 차이를 보이지 않았다.

이산화탄소 저감에 관심이 높은 그룹은 상대적으로 “전기차의 낮은 기술 신뢰성”에 대해 높은 우려를 보인다. 이 결과는 전기차의 이산화탄소 발생을 잘 아는 소비자가 전기차에 대해 더 부정적 태도를 보이는 선행연구 결과와 유사하다(이기형, 2018; Egbue & Long, 2012).

전기차 관련 지식과 경험이 상대적으로 풍부한 자동차 관련업 종사 소비자들로 부터 전기차에 대한 긍정적 태도를 기대했으나, 흥미롭게도 예상과 달리 전기차의 경제성에 대해 <표 7>과 같이 매우 부정적인(P<0.01) 태도를 보였다. 설문조사 결과 <표 8>과 같이, 자동차 관련업 종사 소비자는 일반인 대비 실제 전기차 구매도 낮고, 전기차의 친환경성에 대해 높은 의심을 보였다. 이는 전기차를 잘 아는 소비자가 전기차 수용에 더 보수적이라는 점을 시사한다.

<표 8> 자동차 관련 직업 소비자의 전기차 구매에 대한 태도

전기차에 대한 태도	전기차 부정적	전기차 긍정적	전기차 구매경험		전기차 친환경 의심
	리커트척도 1~2	리커트척도 4~5	네	아니오	5점 리커트척도 1(의심) : 5(없음)
일반인	24명/30.4%	55명/69.6%	10명/7.4%	125명/92.6	평균 2.81 (135명)
자동차 관련	25명/44.6%	31명/55.4%	2명/2.4%	83명/97.6%	평균 3.25(85명)
검정방법 및 유의확률	Pearson 카이제곱 유의 확률 0.09		Pearson 카이제곱 유의확률 0.10		독립 t 검정 유의확률 0.01

전기차 수용에 긍정적인 전기차 구매 경험 소비자

전기차 구매 경험 그룹은 “전기차의 경제성 의문”에 대해 낮은 거부감을 보여주었다. 주관식 답변에 따르면 내연기관차 대비 낮은 연료비, 낮은 유지보수비, 조용함, 친환경성 등의 이유로 100% 재구매 의향을 표명했다. 참여한 전기차 구매 경험자가 적어(약 5%) 아직 일반화는 어려우나, 미경험자들의 우려와 달리 실제 전기차는 경제성, 친환경성, 정숙성 등의 장점을 만족시킬 수 있는 것으로 보인다.

전기차 충전-운전에 긍정적인 짧은 거리 운전 소비자

전기차의 기대운전 거리가 긴 소비자일수록 “충전-운전 불편성”에 높은 거부감을 보였으나, 운전거리가 400km 이하인 소비자는 “충전-운전 불편성”에 상대적으로 낮은 거부감을 보였다. 이 분석 결과는 설문 참여자 대부분(>76%)의 실제 하루 운전거리가 50km 이하인 사실을 고려하면, 전기차 확산 가능성을 밝게 보여주는 결과로 해석될 수 있다.

구매차량 예상가격 및 기타 영향성

선행연구와 달리 연소득에 따른 주요인에 영향성은 없었으나($P>0.05$), 고가의 신규차량 구매를 예상하는 소비자는 “전기차의 경제성 의문”에 대해 상대적으로 낮은 거부감 보였다($P<0.001$). 이는 실제 구매력 보다 고가의 차량을 구매하는 준거집단에 따라 다른 전기차 구매 태도를 보일 수 있다고 설명할 수 있다.

소유 차량수에 따른 전기차 수용성 차이는 없었다. 이는 실제 전기차 구매자의 42%가 1대 소유, 42%가 2대 소유, 17%가 3대 소유한 내용과 일치한다.

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결과의 요약 및 시사점

2050년 탄소중립을 위한 2035년 내연기관차의 전동화 계획(Goppelt, 2022)은 국제적으로 매우 중요한 과제로 인식되고 있다. 한국 전기차 시장이 캐즘을 극복하고 성공적인 조기다수 시장으로 발전하기 위해, 한국 소비자의 특성을 고려한 전략이 필요하다. 이를 위해 한국 전기차 구매 저해 요인과 소비자 특성의 영향을 분석하여 다음과 같은 연구 결과의 요약 및 캐즘 극복 방안을 제시하고자 한다.

첫째로, “긴 충전 시간”이라는 가장 큰 전기차 구매 저해 요인에 대한 빠른 개선이 필요하다. 현재 충전 인프라를 고려할 때, 소비자가 기대하는 최대 30분 이내 전기차 충전은 대부분의 경우 어려운 상황이다. 따라서 정확한 수요조사를 통해 거점 고속도로 주변 및 인구 밀집 거주지/근무지에 완속/초고속 충전기를 균형 있게 설치하여 일상적인 근거리 운전과 장거리 여행을 모두 고려할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째로, 선행연구와 다른 한국 소비자의 전기차 수용에 대한 특징

선행연구에 따르면, 젊고, 수입이 많으며, 도시에 거주하는, 고학력, 남성이 전기차 수용에 적극적인 소비자였다. 그러나, 2023년 한국 전기차 소비자는 연령대에 따른 차이가 거의 없으며, 서울보다는 경기/지방 도시에 거주하는, 여성, 그리고, 높은 수입보다는 고가의 차량 구매를 계획하는 소비자가 전기차 수용에 낮은 거부감을 보였다. 또한, 한국 소비자들은 “빨리 빨리” 문화로 긴 충전 시간에 가장 큰 거부감을 느끼며, 고가의 전기차에 대해서는 상대적으로 가격 민감도가 낮은 편이다.

셋째로, 전기차에 대한 잘못된 인식을 개선하기 위해 홍보 및 교육이 필요하다. 소비자가 이해하는 전기차에 대한 부정적 요인은 일정 부분 오해와 정확한 정보의 부재, 그리고 근거 없는 불안감으로 인해 발생하는 경우가 많다. 따라서, 전기차의 향상된 기술력, 높은 친환경성, 필요한 운전 거리에 맞는 전기차 선택 등에 대한 교육 및 홍보는 소비자들의 전기차에 대한 부정적 태도를 개선하고, 이를 통해 전기차 구매를 촉진 시킬 수 있을 것이다.

넷째로, 얼리어답터와 조기다수 시장을 연결하는 교두보를 활용하여 전기차 시장을 빠르게 확장할 필요가 있다. 전기차에 긍정적인 태도를 가진 여성, 경기/지방 거주자, 운전거리가 짧은 소비자들은 얼리어답터 시장과 조기다수 시장을 연결시킬 수 있는 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 이러한 소비자들은 볼링장의 킹핀(King pin)처럼 조기다수자 시장으로의 확산에 큰 영향력을 줄 수 있을 것이다(Hong et al., 2011)

2. 연구의 의의, 한계점 및 후속 연구 방향

전기차의 수용확산과 관련된 이전 연구는 다수 존재하지만, 기술혁신확산 모델을 기반으로 한 전기차 수용확산 분석에 대한 선행연구는 제한적이다.

본 논문은 기술혁신확산 모델을 활용하여 전기차의 수용 저해 주요 요인과 소비자 특성을 통계적 기법으로 분석하여, 캐즘을 극복하기 위한 타당한 실증적 가능성을 제시하였다. 더불어, 본 연구는 선행연구와의 비교를 통해 전기차 시장의 혁신확산 특성이 문화의 영향을 받는다는 사실을 확인하였다. 본 연구의 이러한 차별화된 분석은 향후 전기차 수용확산 연구에 유용한 기여를 할 것으로 기대된다. 그러나, 본 연구는 현재의 한국 전기차 시장과 소비자 특성에 중점을 두었으며, 이는 다른 국가에서의 소비자 특성과 차이를 보일 수 있다. 이러한 이유로 본 연구 결과를 다른 국가에 적용하는 데는 한계가 있다.

전기차 충전은 필수적인 과정으로 대기가 필요하므로, 전기차의 더 나은 확산을 위해서는 효율적이고 편리한 대기 서비스 모델이 중요하다. 따라서 다른 산업에서 사용되고 있는 서비스 대기 모델과의 비교를 통해, 전기차 충전소에 적합한 서비스 대기 모델에 관한 연구를 추가로 하고자 한다.

본 연구는 한국의 전기차 시장에서의 현재 상황을 캐즘 이론을 통해 분석하고, 이를 극복할 수 있는 타당한 전략을 제시함으로써 한국 전기차 시장의 발전에 기여하고자 한다. 제안된 전략이 향후 시장의 성장과 성공을 위한 핵심적인 역할을 할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

(1) 국내문헌

기아자동차 EV6 충전 및 주행거리 관련 사양(2023, 06, 20)
https://www.kia.com/kr/vehicles/ev6/specificaiton#localnav

김문수, 김호(2003). “기술 및 수요속성에 따른 정보통신서비스 확산 패턴.” 기술혁신연구11(2): 71-89.

김민주(2018), “EU의 Post-2020 자동차 CO2 배출규제 법안에 관한 연구”

남종용, 이용, 김태엽, 박인성, 이호택(2014). “소형차에서의 여성 특화 패키지 인자 연구.” 한국자동차공학회논문집22(3): 157-165.

무공해차 통합누리집에 등록된 전기차 충전소 현황 데이터(2022, 12, 31)
https://www.data.go.kr/data/15119591/fileData.do

박종순, 안예현, 윤은주, 홍나은(2021), “탄소중립도시 실현을 위한 국토구상”, 국토, 6-11

안수호, 조웅, 정두희(2019). “인공지능 기반 음성쇼핑(Voice Shopping) 의 수용의도에 영향을 미치는 요인 연구:확장된 통합기술수용모델을 중심으로.” 기술혁신연구27(4): 111-144

이기형(2018), “내연기관의 현실과 미래”, 오토저널, 40(3), 44-47

이동현, 곽수환, 황규승(2006). “기술수용모형을 이용한 인터넷 뱅킹과 모바일 뱅킹 이용의 차이에 관한 연구.” 기술혁신연구14(1): 201-225.

정찬묵, 김효종(2012), “주성분해석을 통한 철도이용객수요에 미치는 사회경제지표 분석.” 한국콘텐츠학회논문지, 12(7), 437-444

테슬라 코리아 모델 Y 충전 및 주행거리 관련 사양(2023, 06, 20)
https://www.tesla.com/modely

차민석, 김영배, 배종태(2009). “사용자중심의 기술혁신시스템과 정부정책.” 기술혁신연구(특별호): 1-36.

황아용, 김용구, 조광수(2021). “가중치를 이용한 여성을 위한 자동차 인테리어 평가요소에 관한 연구.” 한국디자인학회학술발표대회논문집: 54-55.

현대자동차 아이오닉6 충전 및 주행거리 관련 사양(2023, 06, 20),
https://www.hyundai.com/kr/ko/e/vehicles/ioniq6/catalog

현대자동차 코나 충전 및 주행거리 관련 사양(2023, 06, 20)
https://www.hyundai.com/kr/ko/e/vehicles/the-all-new-kona-electric/catalog

GM 코리아 쉐보레 Bolt EUV 충전 및 주행거리 관련 사양(2023, 06, 20)
https://www.chevrolet.co.kr/electric/bolt-euv

Song, G., Park, J., Lee, S.,(2018). “Exploring Determinants of Smartwatch Diffusion Using a Value Adoption Model.” 기술혁신학회지21(2): 684-714.

(2) 국외문헌

Adhikari, M., Ghimire, L. P., Kim, Y., Aryal, P., & Khadka, S. B. (2020). “Identification and Analysis of Barriers against Electric Vehicle Use. Sustainability”, 12(12), 4850.

Axsen, J., Kurani, K.S., 2013. “Hybrid, plug-in hybrid, or electric—what do car buyers Want?” Energy Pol. 61, 532–543.

Axsen, J., Orlebar, C., Skippon, S., 2013. “Social influence and consumer preference formation for pro-environmental technology: the case of a UK workplace electric-vehicle study.” Ecol. Econ. 95, 96–107.

Azadfar, E., et al. (2015). “The investigation of the major factors influencing plug-in electric vehicle driving patterns and charging behaviour.” Renewable and Sustainable Energy Reviews 42: 1065-1076.

Berkeley, N., Bailey, D., Jones, A., & Jarvis, D. (2017). “Assessing the transition towards Battery Electric Vehicles: A Multi-Level Perspective on drivers of, and barriers to, take up.” Transportation Research part A: policy and practice, 106, 320-332.

Berkeley, N., Jarvis, D., & Jones, A. (2018). “Analysing the take up of battery electric vehicles: An investigation of barriers amongst drivers in the UK.” Transportation Research Part D: Transport and Environment, 63, 466-481.

Bernstein, B. and P. J. Singh (2008). “Innovation generation process: Applying the adopter categorization model and concept of “chasm” to better understand social and behavioral issues.“ European Journal of Innovation Management 11(3): 366-388.

Biresselioglu, M. E., et al. (2018). “Electric mobility in Europe: A comprehensive review of motivators and barriers in decision making processes.” Transportation Research Part A: Policy and Practice 109: 1-13.

Brdulak, A., Chaberek, G., & Jagodziński, J. (2021). “BASS Model Analysis in “Crossing the Chasm” in E-Cars Innovation Diffusion Scenarios.“ Energies14(11): 3216.

Buberger, J., et al. (2022). “Total CO2-equivalent life-cycle emissions from commercially available passenger cars.” Renewable and Sustainable Energy Reviews 159: 112158.

Carley, S., Krause, R.M., Lane, B.W., Graham, J.D., 2013. “Intent to purchase a plug-in electric vehicle: a survey of early impressions in large US cities.” Transp. Res. Part D: Transp. Environ. 18, 39–45.

Chen, C.-f., de Rubens, G. Z., Noel, L., Kester, J., & Sovacool, B. K. (2020). “Assessing the socio-demographic, technical, economic and behavioral factors of Nordic electric vehicle adoption and the influence of vehicle-to-grid preferences.” Renewable and Sustainable Energy Reviews, 121, 109692.

Cho, Y., et al. (2012). “Identification of effective opinion leaders in the diffusion of technological innovation: A social network approach.” Technological Forecasting and Social Change 79(1): 97-106.

Daziano, R.A., Chiew, E., 2013. “On the effect of the prior Bayes estimators of the willingness to pay for electric-vehicle driving range.” Transp. Res. Part D: Transp. Environ. 21, 7 - 13.

Debnath, R., Bardhan, R., Reiner, D. M., & Miller, J. R. (2021). “Political, economic, social, technological, legal and environmental dimensions of electric vehicle adoption in the United States: A social-media interaction analysis.” Renewable and Sustainable Energy Reviews, 152, 111707.

Egbue, O., & Long, S. (2012). “Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions.” Energy policy, 48, 717-729.

Franke, T., et al. (2012). “Experiencing range in an electric vehicle: Understanding psychological barriers.” Applied Psychology 61(3): 368-391.

Geroski, P. A. (2000). “Models of technology diffusion.” Research policy 29(4-5): 603-625.

Gersdorf, T., et al. (2020). “McKinsey Electric Vehicle Index: Europe cushions a global plunge in EV sales, July.”

Giansoldati, M., Monte, A., & Scorrano, M. (2020). “Barriers to the adoption of electric cars: Evidence from an Italian survey.” Energy policy, 146, 111812.

Goppelt, G. (2022). “Electrification by 2030-The OEMs′ Plans.” ATZ electronics worldwide 17(10): 36-41.

Graham-Rowe, E., et al. (2012). “Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations.” Transportation Research Part A :PolicyandPractice46(1): 140-153.

Haddadian, G., Khodayar, M., & Shahidehpour, M. (2015). “Accelerating the global adoption of electric vehicles: barriers and drivers.” The Electricity Journal, 28(10), 53-68.

Hong, C.-F., Lin, Y.-C., Lin, M.-H., Lin, W.-T., & Yang, H.-F. (2011). “The Chance for Crossing Chasm: Constructing the Bowling Alley.” Semantic Methods for Knowledge Management and Communication, 215-229.

IEA(2023). World Energy Investment 2023, 118-121

IPCC, A. S. (2023). “Synthesis report of the IPCC sixth assessment report (AR6) - Summary for Policymakers.” In: IPCC Geneva, Switzerland.

Jolliffe, I. T. (1990). “Principal component analysis: a beginner′s guide—I.” Introduction and application. Weather, 45(10), 375-382.

Krishna, G. (2021). “Understanding and identifying barriers to electric vehicle adoption through thematic analysis.” Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 10: 100364.

Lee, J. H., Hardman, S. J., & Tal, G. (2019). “Who is buying electric vehicles in California? Characterising early adopter heterogeneity and forecasting market diffusion.” Energy Research & Social Science, 55, 218-226.

Liao, F., Molin, E., Timmermans, H., & van Wee, B. (2019). “Consumer preferences for business models in electric vehicle adoption.” Transport Policy, 73, 12-24.

Mahajan, V., et al. (1990). “New product diffusion models in marketing: A review and directions for research.” Journal of marketing 54(1): 1-26.

Mahler, A. and E. M. Rogers (1999). “The diffusion of interactive communication innovations and the critical mass: the adoption of telecommunications services by German banks.” Telecommunications policy 23(10-11): 719-740.

Moore, G. (1991). “Crossing the Chasm: Marketing and selling high-tech goods to mainstream customers” Harper Business. New York.

Noel, L., de Rubens, G. Z., Kester, J., & Sovacool, B. K. (2020). “Understanding the socio-technical nexus of Nordic electric vehicle (EV) barriers: A qualitative discussion of range, price, charging and knowledge.” Energy policy, 138, 111292.

Rogers, E. M., et al. (2014). “Diffusion of innovations.”
An integrated approach to communication theory and research, Routledge: 432-448.
Rogers Everett, M. (1995). “Diffusion of innovations.” New York, 12.

Sewell, M. (2008). “Principal component analysis.” University College London: London, UK.

She, Z.-Y., et al. (2017). “What are the barriers to widespread adoption of battery electric vehicles? A survey of public perception in Tianjin, China.” Transport Policy 56: 29-40.

Skippon, S. and M. Garwood (2011). “Responses to battery electric vehicles: UK consumer attitudes and attributions of symbolic meaning following direct experience to reduce psychological distance.” Transportation Research Part D: Transport and Environment 16(7): 525-531.

Steinhilber, S., et al. (2013). “Socio-technical inertia: Understanding the barriers to electric vehicles” Energy policy 60: 531-539.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). “Making sense of Cronbach's alpha.” Int J Med Educ, 2, 53-55.

Tu, J.-C. and C. Yang (2019). “Key factors influencing consumers' purchase of electric vehicles.” Sustainability 11(14): 3863.

Ul-Saufie, A., Yahya, A., & Ramli, N. (2011). “Improving multiple linear regression model using principal component analysis for predicting PM10 concentration in Seberang Prai, Pulau Pinang.” International Journal of Environmental Sciences, 2(2), 403-410.

Vassileva, I., & Campillo, J. (2017). “Adoption barriers for electric vehicles: Experiences from early adopters in Sweden.” Energy, 120, 632-641.

Wani, T. A., & Ali, S. (2015). “Innovation diffusion theory.” Journal of general management research, 3(2), 101-118.

Wu, G., Inderbitzin, A., & Bening, C. (2015). “Total cost of ownership of electric vehicles compared to conventional vehicles: A probabilistic analysis and projection across market segments.” Energy policy, 80, 196-214.

Xiao, H. and X. Zhang (2022). “The Market Disruption Path of Green-Oriented Trajectory-Transformed Technology Innovation: A Study of Consumer Lifestyles during the “Chasm” in China’s Electric Vehicle Market.“ Sustainability 14(14): 8488.

Yankun, S. (2020). “An empirical study on the influencing factors of consumers′ willingness to use pure electric vehicle based on TAM Model.” 2020 16th Dahe Fortune China Forumand Chinese High-educational Management Annual Academic Conference (DFHMC), IEEE.

Yoro, K. O., & Daramola, M. O. (2020). “CO2 emission sources, greenhouse gases, and the global warming effect.” In Advances in carbon capture (pp. 3-28). Elsevier.

Zaunbrecher, B. S., et al. (2015). “Laypeople’s perspectives on electromobility: a focus group study.” Internet of Things. IoT Infrastructures: First International Summit, IoT3602014, Rome, Italy, October 27-28, 2014, Revised Selected Papers, Part II1, Springer.

□ 투고일: 2023.06.21. / 수정일: 2023.09.03 / 게재확정일: 2023.11.22.