creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

석사 학위논문

초소형 전기차 공유 서비스가 이용자의 교통수단 이용 변화에 미치는 영향에 관한 연구

- 제주첨단과학기술단지 카셰어링 실증사업을 대상으로 -

2023년 8월

서울대학교 행정대학원

공기업정책학과

김 진 호

초소형 전기차 공유 서비스가 이용자의 교통수단 이용 변화에 미치는 영향에 관한 연구

- 제주첨단과학기술단지 카셰어링 시범사업을 대상으로 -

지도교수 김 상 헌

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함
2023년 3월

서울대학교 행정대학원
공기업정책학과
김 진 호

김진호의 석사 학위논문을 인준함
2023년 6월

위 원 장 _____ 이 석 원 _____ (인)

부위원장 _____ 박 상 인 _____ (인)

위 원 _____ 김 상 헌 _____ (인)

국문초록

본 연구는 2019년 4월부터 2021년 12월까지 제주도 제주첨단과학기술단지에서 시행된 ‘초소형전기차 공유 실증 사업’의 효과를 분석하기 위해 실행되었다. 국토교통부 산하 공기업 제주국제자유도시개발센터(JDC)는 카셰어링 전문 민간기업 S사와 협력하여, 제주도가 갖고 있는 교통문제에 대한 해결방안으로서 ‘초소형 전기차’를 활용한 카셰어링 모델을 구축, 실증사업을 실행하였다. 공유용 초소형전기차 총 44대가 투입되었고, 테스터로 참여한 이용자는 총 172여 명, 누적 이용횟수 총 4,308건을 기록하였다.

테스터로 참여한 이용자 중 설문조사에 응한 121명에게서 얻은 데이터를 순서형 로짓 및 이항 로짓 모델을 이용하여 분석하였다. 그 결과, 카셰어링 서비스 이용 빈도와 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록, 그리고 출퇴근 거리가 짧을수록 자가용 차 운행 빈도가 감소하였다. 그리고 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 다소 감소하였다. 또한 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차를 처분하거나 구매를 보류할 의향이 높아진 것으로 나타났다. 특히 자가용 차를 소유하지 않은 집단과 근무지의 주차 환경이 열악한 집단일수록 자가용 차의 처분 또는 구매보류 효과가 높아진 것으로 나타났다. 연령, 성별, 가구원 수, 수입 등의 개인적 특성은 이용자의 교통수단 이용 변화에 유의한 영향을 미치지 않았다.

연구 결과, 초소형전기차 카셰어링은 이용자들의 자가용 차 운행 감소, 자가용 차 보유계획 변화 등 긍정적인 결과로 이어졌음

을 알 수 있었다. 다만, 더욱 효과적인 카셰어링 운영을 위해 향후 대중교통과 연계하는 모델을 수립하고 자가용 차를 보유하지 않은 집단, 근거리 통근 근로자, 그리고 주차환경이 열악한 장소를 주요 대상으로 서비스를 활성화하는 정책적 고려가 필요한 것으로 판단된다.

주요어 : 초소형 전기차, 카셰어링, 자동차 공유, 교통수단 이용 변화, 자가용 차 감소 효과

학 번 : 2022-27240

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1
제 1 절 연구배경 및 목적 ····· 1
제 2 절 연구대상 및 범위 ····· 5

제 2 장 이론적 논의와 선행연구 ····· 7
제 1 절 카셰어링 ····· 7
1. 카셰어링의 개념과 유형 ····· 7
2. 카셰어링과 차량 감소 효과 ····· 11

제 2 절 초소형 전기차 ····· 13
1. 초소형전기차의 정의 ····· 13
2. 초소형전기차의 특성 ····· 14
3. 발전 전망 ····· 14
4. 국내 법령 및 제도 현황 ····· 17

제 3 절 선행연구 검토 ····· 18

제 4 절 연구의 차별성 ····· 19

제 3 장 연구방법 ····· 21
제 1 절 연구모형 및 가설 ····· 21
1. 연구 문제 ····· 21
2. 가설 설정 ····· 21
3. 연구 모형 ····· 23

제 2 절 자료 수집 및 분석 방법 ·····24
1. 자료 수집 방법 ····· 24
2. 자료 수집 내용 ····· 24
3. 분석 모형 ····· 26

제 4 장 실증 분석 ·····27
제 1 절 조사대상자의 일반적 특성 ·····27
1. 기초통계 분석 ····· 27
2. 기술통계 분석 ····· 32
제 2 절 변수간 상관관계 분석 ·····33
제 3 절 가설의 검증 ·····36
1. 순서형 로짓 및 이항 로짓 분석 ····· 36
2. 가설 검증 ····· 39

제 5 장 결 론 ·····42
제 1 절 연구결과 요약 ·····42
제 2 절 연구의 의의 및 시사점 ·····44
제 3 절 연구의 한계 및 향후 연구과제 ·····45

참고문헌 ·····46
Abstract ·····50

표 목 차

[표 1] ····· 25
[표 2] ····· 27
[표 3] ····· 33
[표 4] ····· 34
[표 5] ····· 37

그 림 목 차

[그림 1] ····· 3
[그림 2] ····· 4
[그림 3] ····· 8
[그림 4] ····· 9
[그림 5] ····· 10
[그림 6] ····· 12
[그림 7] ····· 13
[그림 8] ····· 14
[그림 9] ····· 17
[그림 10] ····· 17
[그림 11] ····· 23

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

제주도는 2010년 이후 급속한 인구 유입과 관광객 증가로 인해 각종 부작용이 나타나고 있다. 가장 심각한 문제 중 하나는 증가하는 차량 수로 인한 교통문제이다. 제주도의 가구당 차량 보유 대수는 2021년 말 기준 1.31대로 전국 17개 시・도 중 1위를 차지한다. 이처럼 제주지역 자동차가 늘어나는 것은 대중교통이 열악한 환경이 가장 큰 요인으로 분석되고 있다. 지하철이 없는 제주도의 대표적인 대중교통은 준공영제로 운영중인 버스인데 수송분담률이 14%대에 불과하다. 승용차(54.4%)의 30%에도 못 미치며 도보・자전거・기타 이동수단을 합한 수치(24.1%)보다도 낮다.

급증해 온 렌터카 수 또한 제주가 갖고 있는 문제이다. 제주지역 렌터카 수는 2015년 이후 2018년까지 꾸준히 증가해 왔다. 2018년말 기준 집계된 제주도내 렌터카수는 3만 3,445대이다. 제주특별자치도는 교통체증 완화와 환경보호를 위해서 2018년 전국최초로 ‘렌터카 총량제’를 시행하여 단계적으로 렌터카 대수를 줄이기 위해 노력하고 있다. 렌터카 총량제는 지역 내 적정한 렌터카 대수를 산출하여 신규 등록을 불허하고 기존 렌터카를 감차하는 정책이다. 주민과 관광객 증가로 인해 도내 차량 또한 급증하여 렌터카 대수를 조절할 수단이 필요했던 것이다. 제주특별자치도는 2018년 3월 국토부장관이 갖고 있던 렌터카 수급 조절 권한을 제주도지사에게 이양하는 내용을 ‘제주특별법’에 포함시켰다. 렌터카 총량제 시행의 결과로 2021년 말 기준 제주지역에 등록된 113개 업체의 렌터카는 2만 9,800여대로 최고치를 기록한 2018년 3만 3,445대와

비교해 11% 가량 줄었다. 그러나 기존 업체들의 반발과 소송이 이어지며 제주특별자치도의 목표인 2만 5,000대까지 감축에는 무리가 따르는 상황이다. 지자체의 노력에도 불구하고, 여전히 제주도내 승용차와 렌터카 이용은 증가 추세를 보이고 있으며 교통체증, 교통사고, 주차난, 이산화탄소 및 미세먼지 배출 등의 문제로 도민들의 불편과 불만은 커져만 가고 있는 실정이다.

국토교통부 발표에 따르면 2016년 기준 승용차에 혼자 타고 이동하는 '나홀로 차량' 비율이 82.5%에 달한다고 한다. 승용차 통행량의 급증은 교통정체의 주요 원인으로서 막대한 사회적 비용 손실로 이어진다. 한국교통연구원에서 발표한 2017년 「전국 교통혼잡비용 산출과 추이 분석」에서는 매년 증가하는 교통혼잡비용이 GDP의 3.4%에 달한다는 연구 결과가 나오기도 했다. 또한 Fortune의 2016년 3월 기사에 따르면, 오늘날 대부분의 자동차는 95%의 시간 동안 주차되어 있다고 한다. 5%의 시간만큼 이용하기 위해 자동차를 구매하는 비효율성이 발생하는 것이다.

2008년 전세계 경기침체로 인해 중산층의 소비가 줄어든 상황에서 '공유경제(Share economy)'가 주목받으며 세계 경제의 새로운 패러다임으로 자리매김하였다.(서지민 외, 2018) 다양한 도시 문제 해결을 위한 방안으로 활용되고 있는 공유경제는 각종 재화를 공유함으로써 개개인이 이를 소유할 때 발생하는 자본의 남용을 줄이는 데 주요 목적을 둔다(Lessig, 2008). 특히 교통 분야의 대표적인 공유경제 모델로서 카셰어링(Car-Sharing)이 확산되었다. 자동차의 효율적 이용을 위해서 차량이 필요할 때 간편한 절차로 빌려 타고, 이용 시간에 비례하여 합리적인 비용을 지불하는 카셰어링 서비스는 지속가능한 교통체계를 위한 대안으로 주목받고 있다. 우리나라도 2010년부터 쏘카, 그린카 등 민간기업들이 본격적인 사업에 나서 급속한 성장을 하고 있다. 2020년 기준, 대한민국 카셰어링 회원수는 약 1,000만 명에 이른다.

[그림 1] 국내 카셰어링 서비스별 회원수 추이

이동수단에도 많은 변화가 있는데, 근거리 개인용 이동수단(Personal Mobility)의 보급이 확산되고 있다. 대중교통 환승지점 및 대중교통의 접근이 어려운 장소까지 이동 가능한 이른바 퍼스트 마일(First mile)과 라스트 마일(Last Mile) 이동수단이 사회적 요구에 따라 더욱 활성화 될 전망이다. 퍼스트·라스트 마일 이동수단으로서 최근 각광받고 있는 차량이 바로 ‘초소형 전기차(Micro electric vehicle)’다.

초소형 전기차는 마이크로 모빌리티와 전기차의 합성어(Loustric & Matyas, 2020)로 최고속도 80km/h 이하, 최고정격출력 15kW 이하, 전장 3.6m 미만, 전폭 1.5m 미만, 전고 2.0m 미만 이면서 배터리 무게를 포함한 공차중량 600kg 미만인 자동차를 일컫는다. 초소형전기차는 전기를 주동력으로 사용하는 친환경 교통수단이다. 그리고 일반 전기차보다 훨씬 작은 크기로 인해 좁은 도로에서의 원활한 이동성, 주차 편리성, 낮은 운행 비용 등의 장점이 있다(Ling et al., 2019; Loustric & Matyas, 2020).

1인승 내지 2인승의 초소형 전기차는 유해물질을 전혀 배출하지 않는다. 주차공간은 일반차량의 절반이면 충분하고 전기자전거나 전동킥보드와 같은 퍼스널 모빌리티보다 안전성이 높다. 완전 충전시 주행거리는

100km 미만으로 상대적으로 짧아 장거리 여행보다는 도심 운행에 적합하다. 현재 정부 보조금을 감안하면 실구매가는 1,000만원 내외이며 유지비용 또한 최저 수준이라는 장점이 있다.

구분	내용	초소형 전기차
개인용	고령화 및 1·2인 가구 증대 등 사회현상에 효율적 이동수단	1·2인용/화물용 등
친환경	글로벌 환경 규제 강화에 대응 가능한 환경 친화적 이동수단	전기구동 이동수단
First/Last-mile	대중교통 중심 미래 교통환경 대응이 효율적인 이동수단	모빌리티 연계성↑
공유형	Maas 등 공유 및 사용 개념의 사회적 도구로서의 이동수단	공유서비스 융합성↑
기술 융합형	IoT 등 기술 융합을 통한 커넥티비티 구현 가능한 이동수단	新 BM 융합성↑

< 모빌리티 연계 > < 물류/배달 서비스 > < 공공 서비스 > < 탄소제로섬 >

[그림 2] 초소형 전기차의 특성에 따른 미래 이동수단 전망

이처럼 초소형전기차는 일반 전기차와 퍼스널 모빌리티의 장점을 고루 갖춘 이동수단으로 다양한 교통문제를 해결할 수 있는 미래 교통수단으로 주목받고 있다(이혁성 외, 2022). 이와 같은 초소형전기차의 매력으로 인해 최근 국내외에서 초소형전기차를 이용한 다양한 모델 개발 및 실증사업이 진행되고 있다. 생활형 근거리 이동성 향상을 위해 퍼스널 모빌리티, 초소형전기차, 자율주행차 등 다양한 이동수단을 연계하는 MaaS(통합모빌리티 서비스)가 대표적이다. 이러한 신기술 서비스는 근거리 이동성 강화, 대중교통 사각지대 해소, 교통혼잡 및 주차난 해소 등 도시문제 해결과 탄소 감축에 기여할 것으로 예상된다.

국토교통부 산하 공기업 제주국제자유도시개발센터(JDC)는 민간기업 S사와 협력하여 제주의 교통문제 해결을 위한 차세대 이동 서비스로서 '초소형전기차 공유 실증사업'을 실행한 바 있다. JDC는 제주첨단과학기술단지 내 건물 주차장 일부를 카셰어링 전용공간으로 제공하며 충전 인프라를 설치하였고, S사는 초소형전기차를 배치하고 공유서비스를 운영하는 PPP(public-private partnership) 사업 방식으로 추진되었다.

1단계 사업 기간은 2019년 4월부터 2021년 12월까지이며 서비스 장소는 제주첨단과학기술단지이다. 이용 대상은 단지 내 기업체 소속 근로자와 공동주택 주민들이다. 350여 개 기업, 약 3천 명의 근로자가 경제활동중인 제주첨단과학기술단지는 제주 산업의 중추적 역할을 하고 있음에도 산간에 위치하여 열악한 근성으로 인해 많은 사람이 출퇴근 및 방문 시에 불편을 호소하고 있다. 또한 대중교통 접근성이 좋지 않기 때문에 자가용 출퇴근 비율이 높아 단지 내 주차난 문제가 심각한 상황이다. 대중교통의 부족함을 보완하고 주차난 문제를 해소하기 위한 방안의 실험 대상으로서 초소형 전기차 공유 실증의 최적지라고 할 수 있다. 실증사업 기간 동안 공유용 초소형전기차 총 44대가 투입되었고, 테스터로 참여한 이용자는 총 172여 명, 누적 이용횟수 총 4,308건을 기록하였다.

본 연구는 초소형전기차의 공유 서비스가 교통문제 해결을 위한 대안으로서 효과가 있는지 파악하기 위하여, 본 서비스가 이용자들의 자가용과 대중교통 등 교통수단 이용 변화에 어떤 영향을 미치는지 분석하고, 특히 소유 차량 처분, 차량 구매 보류 등 지역 차량 감소에 기여하는 효과가 있는지 살펴보고자 한다. 또한, 연령, 성별, 가구원수 그리고 소득과 같은 인구통계적 요소와 카셰어링 이용 간의 상관관계를 분석하고, 카셰어링 이용자들의 교통수단 이용 행태 분석을 통해 해당 모델의 활성화 방안을 도출하고자 한다.

제 2 절 연구대상 및 범위

본 연구는 국토교통부 산하 공기업 제주국제자유도시개발센터가 2019년 4월부터 2021년 12월까지 제주도에서 시행한 ‘초소형전기차 공유 실증 사업’의 효과를 분석하기 위해 추진되었다. 연구의 시간적 범위는 본 사업이 진행된 최근연도인 2021년 1월부터 12월까지 1년간이다. 공간적 범위의 경우, 초소형 전기차를 대여할 수 있는 장소는 제주첨단과학기술단지 내에 분포되어 있으나 해당 차량의 운행 범위는 한정되지 않았으므로 제주도 전지역에 해당된다. 본 연구를 위한 설문조사는 초소형전기차 공유 실증 사업에 테스터로 참여하여 1회 이상 초소형전기차를 대여·운행한 경험이 있는 172명을 대상으로 실시하였다.

제 2 장 이론적 논의와 선행연구

제 1 절 카셰어링

1. 카셰어링의 개념 및 유형

카셰어링의 개념이 처음 등장한 것은 1948년 스위스 취리히의 협동조합에서 공동의 비용으로 차량을 구매하면서부터다(추상호, 2016). 서지민・석종수(2017)는, “카셰어링은 유럽과 미국을 중심으로 지속해서 발전하였으나 수익 실현이 어려워 사업화로 이어지지는 못했다. 카셰어링이 활성화된 결정적인 계기는 2000년대 정보통신 기술의 획기적인 발전이었다. 특히 미국 Zipcar의 탄생 이후 카셰어링 시장은 급격하게 성장했고 카셰어링 관련 연구가 진행되기 시작했다. 한편 국내에서는 다소 늦은 2011년 10월, 모 민간기업의 출범으로 카셰어링 사업이 시작되었고 최근 들어서야 카셰어링 관련 연구가 진행되고 있는 추세다.” 고 했다.

형노선(2021)은 “카셰어링은 시간 단위로 자동차를 빌리는 서비스라는 점에선 렌터카와 유사하나, 차량 대여 외에 운영 이념, 운영 방식 등에 많은 차이가 있어 같은 서비스라고 보긴 어렵다. 시간제 렌터카를 넘어 자동차 리스와 함께 차량을 대여하는 새로운 서비스” 라고 했다. 카셰어링은 ‘에어비앤비’ 로 대표되는 홈셰어링과 함께 주요 공유경제 시스템 중 하나다.

Thewiki(2023)에 따르면 카셰어링과 렌터카는 다음과 같은 차이가 있다.

첫째, 회원제 서비스가 주요 특징이다. 렌터카도 회원제로 운영하는 경우가 있지만, 이는 주로 포인트 적립을 비롯한 혜택을 제공하는 형식에 가까우며, 회원이 아니더라도 대여할 수 있다. 이와 달리 카셰어링은 기본적으로 회원에게만 대여를 하는 것이 원칙이다. 한국에서 하는 카셰

어링 서비스 역시 형식적이나마 회원제로 운영하고 있다.

두 번째 특징은 짧은 대여 시간이다. 렌터카는 일 단위로 대여 계약을 맺으며, 반납에 한해 시간 단위 요금을 부여한다. 그와 달리 카셰어링은 시간 또는 분 단위로 요금제를 운영한다. 이러한 요금제 차이는 렌터카가 일 단위의 중장거리 이용을 전제로 하는 것과 달리 카셰어링은 주변이나 도시 내부 이용을 가정하기 때문이다. 따라서 장거리 + 장기간 이용은 일반 렌터카가 더 저렴할 수 있고, 카셰어링은 대중교통과 연계해 복합적으로 이용하는 게 일반적이다.

셋째, 이용자가 연료비를 부담한다는 것이다. 렌터카는 원칙적으로 렌터카 회사에서 연료를 가득 채워서 빌려주고 이용자는 가득 채워서 반납하는 것을 원칙으로 하며 이를 위해 차량 내부에 주유를 위한 법인카드가 놓여져 있는 경우도 있다. 카셰어링은 많은 경우 대여 요금에 연료 비용을 포함하며, 주행 거리나 연료 소모량이 평균보다 많은 경우에 한하여 추가 연료 비용을 청구하는 형태를 갖는다.

< 카셰어링과 유사서비스의 차이점 >

구 분	카셰어링	차량대여(렌트카)	카 풀
차량 소유권	없 음	없 음	있 음
운 영 기 관	영리, 비영리	영 리	비 영 리
서비스 기간	1시간 또는 30분 단위	1일 이상	합 의
차 량 유 형	소형 또는 전기차 위주	다 양	다양(공여자 차량)
비 용 지 불	이 용 료 (유류비, 보험료 통합지불)	임 차 료 (유류비, 보험료 별도지불)	이 용 료 (합의에 의한 방법)
이 용 방 법	웹, 스마트폰으로 예약·결재 (무인대여소 이용)	계약서 작성 (지정대여소 이용)	주변에서 공여자 찾기 (합의에 의한 장소)

자료 : Frost&Sullivan(2010), 박준식 외(2015). 『승용차 공동이용(카쉐어링)이 교통수요에 미치는 영향 연구(2015)』, 한국교통연구원 내용 재구성.

[그림 3] 카셰어링과 유사서비스의 차이점

이러한 차이는 카셰어링이 영리적 사업보다는 커뮤니티 차원의 캠페인으로 시작한 것에서 출발한다. 처음부터 대여 사업으로서 성립한 렌터카와 성질이 달랐던 것이다. 카셰어링은 단체 또는 지역에 속한 구성원들이 간단한 목적의 이동을 위해 개별적으로 자동차를 소유하고 운행하는

것이 자원의 낭비라는 인식에서 출발하였다. 공동으로 차량을 구매한 뒤 그것을 시간 단위로 나눠 공유한다. 회원제 운영 및 시간 단위 과금제는 커뮤니티 구성원이 간단한 목적으로 이동 시 차량을 공유하자는 카셰어링의 취지에 따른 것이다.

카셰어링은 공동체 운영에서 출발했으나, 현실적으로 지역사회나 동호회 등 단체가 직접 차량을 구매 및 관리하는 것이 어렵기에 현재 대다수의 카셰어링 서비스는 카셰어링 전문업체를 통하여 이뤄지고 있다. 해외에선 다국적 렌터카 기업들이 카셰어링 서비스 시장에 진입하였고, 국내에서도 대형 렌터카 기업의 카셰어링 사업 진출이 두드러졌다. 하지만 한국의 카셰어링 서비스는 공동체 차원에서 출발한 것이 아니라 전적으로 기업이 영리를 위해 시작한 것이기 때문에 해외 사례와 다른 특징을 보인다.

카셰어링은 공익적 측면에서 자가용 보유의 억제 역할을 하는 교통수요관리 방안 중 하나다. 자전거나 대중교통 이용자들이 물건 이송, 갑작스런 상황, 레져 활동 등 빈번하지 않은 상황, 즉 이벤트성 통행을 위해 자가용을 구매하는 것을 억제하는 기능이 있다.

[그림4] 카셰어링의 장점
(출처: 급증하는 카셰어링 시장 허와실, 2017)

카셰어링의 가장 큰 장점은 바로 경제성에 있다. 이용 빈도가 낮은 차량을 소유하는 대신 필요할 때만 차를 빌려 쓰기 때문에 불필요한 비용을 줄이고 자가용차량 운행량 및 공해가 감소되어 친환경적이다. 또한 주차 문제가 심각한 우리나라에서 좋은 효과를 기대할 수 있다.

카셰어링은 크게 개인과 개인 간 카셰어링이 이루어지는 P2P(Peer to Peer), 기업과 소비자간 카셰어링이 이루어지는 B2C(Business to Consumer) 두가지 유형이 있다. B2C 방식이 차량 구입과 주차장 임대를 위해 시장 진입시 금전적 부담이 큰 반변, P2P 방식은 차량 소유자와 이용자를 인터넷 플랫폼을 통해 연결해주는 형태이기 때문에 진입 장벽이 낮은 편이다. 미국과 유럽 등에서 유행하고 있는 P2P 방식은 아직 우리나라에서 불법이기 때문에 서비스를 위해서는 국내 관련법 개정이 필요하다. 우버가 P2P 방식의 가장 대표적인 예인데 우리나라에 도입이 되었으나 여러 논란을 일으킨 바 있다. B2C는 현재 우리나라에서 S사와 G사가 대표적으로 시장을 대표하고 있다(네이버포스트-급증하는 카셰어링 시장 허와실, 2017).

[그림 5] 국내외 카셰어링 업체
(출처: 급증하는 카셰어링 시장 허와실, 2017)

2020년대 세계적인 반도체 공급난으로 신차 수급이 어려워지자 그 대안으로 카셰어링 등 공유 모빌리티를 이용하는 사람들이 늘고 있다. 공유 모빌리티 활성화는 탄소중립을 위한 좋은 방안이 될 수 있다. 차량 공유가 자가용 차량 구매를 억제한다면 신차 제작 과정에서 발생하는 많은 탄소량을 감축할 수 있기 때문이다.

영국 가디언의 조사에 따르면 3만3000달러의 중형차 1대 생산 시 평균 17t 이상의 이산화탄소가 발생하는 것으로 나타났다. 이러한 이산화탄소 양은 일반 가정에서 사용하는 3년 치 가스 및 전기의 양과 맞먹는 규모로, 산림청에 따르면 이를 흡수하기 위해서 어린 소나무 6,120 그루가 필요하다고 한다.

전기차를 대여할 경우 탄소 감축 효과는 더욱 커진다. 전기차를 빌려탈 경우 운행과정에서의 탄소배출량은 0이며, 발전과정부터 운행과정을 전부 포함한 전 과정 평가(LCA, Life Cycle Assessment)의 범위로 보아도 전기차는 내연기관차보다 절반 수준의 탄소를 발생시키기 때문이다. 이처럼 공유 모빌리티가 지속 가능한 이동수단으로 각광받으며 국내 지자체에서는 모빌리티 플랫폼을 도입하여 넷 제로(탄소 순 배출량 0) 실천을 위해 노력하고 있다.

2. 카셰어링과 차량 감소 효과

서울시에서는 2013년 ‘공유도시 서울’의 주요사업으로서 ‘나눔카’라는 카셰어링 서비스를 실시한 바 있다. 약 2년간 2,000여 대의 차량으로 서비스를 운용한 후, 약 35만 명의 회원 중 5,830명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 공유 차량 1대당 승용차 대체효과 3.5대, 보유억제효과 5대 등 총 8.5대의 승용차 감소 효과가 발생한 것으로 나타났다.(고준호, 2015)

리서치·컨설팅 전문 기업인 프로스트 앤드 설리번에 따르면, 오는 2025년까지 세계 카셰어링 이용 회원 수는 3600만명으로 확대될 것으로 전망되며 같은 기간 카셰어링에 투입되는 차량 수는 42만7000대로 늘어날 것으로 예측된다. 증가하는 카셰어링 차량은 기존 개인차량 대체는 물론, 환경비용 절감 등의 효과까지 '선순환' 구조를 형성할 것으로 전망했다. 카셰어링에 제공되는 차량 1대는 약 12.5대의 개인 차량을 대체하는 효과가 발생할 것으로 추산했다. 전망대로라면 2025년 연간 약 534만대의 개인용 자동차가 사라지며, 세계 자동차의 주행거리는 약 859억2000㎞ 줄어든다. 이를 통해 총 418억 달러의 비용이 절감과 함께 약 1046만톤의 이산화탄소 배출까지 줄어들 것으로 기대된다(디지털타임즈: 카셰어링, 5년 뒤 3600만명 탄다, 2020).

세계 카셰어링 시장 전망 *2025년 기준	
이용 회원 수	3600만명
차량 대수	42만7000대
효과	개인용차 연간 약 534만대 절감 주행거리 약 859억2000만km 감소 총 418억 달러, 이산화탄소 약 1046만톤 절감
자료=프로스트 앤드 설리번	

[그림 6] 세계 카셰어링 시장 전망

제 2 절 초소형 전기차

1. 초소형 전기차의 정의

우리나라의 초소형 전기차는 '최고 정격출력 15kW 이하이며, 길이 3.6m, 너비 1.5m, 높이 2.0m 이하 이륜 내지 사륜의경형 자동차'를 말한다(자동차관리법 시행규칙 별표1 기준). EU에서 초소형 전기차는 경량·소형의 자동차 중 배터리 제외 중량 400kg이하, 정격 15kW를 초과하지 않는 차량이며 일본에서는 도로운송차량법에 따라 삼륜 또는 사륜의 전기 구동 차량 중 0.6KW 이하는 '원동기 장치자전거'로, 0.6kW 이상은 '자동차'이다. 초소형 전기차 대부분은 경자동차에 해당한다.

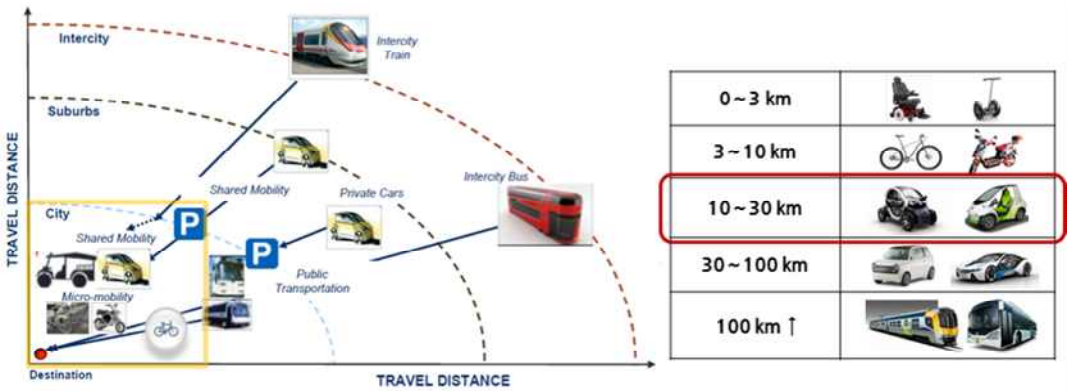
기준	유럽	대한민국
무게	배터리 제외 450kg	배터리 포함 600kg
차량밀폐 의무	X	O
후진등·비상등 의무	X	O
내장재·안전띠 기준	유럽기준	내연소재·안전띠강도 강화

길이	3600mm이하
너비	1500mm이하
높이	2000mm이하
최고속도	80km이하
배기량	250cc(정격출력 15kw)이하
공차중량	600kg이하

[그림 7] 초소형전기차 규격

2. 초소형 전기차의 특성

아직은 국내외적으로 신생산업으로서 주도적인 국가 및 기업이 출현하지 않은 상태다. 특히 한국은 법과 제도가 미흡하고 메이저 완성차 업체들보다는 신생기업이 먼저 시장에 진입하여 제품 기술 수준이 높지 않다. 한편 자동차 산업은 환경문제에 대응하고 배터리, 자율주행 등 발전하는 관련 기술을 적용하면서 전기자동차 시대로 전환해 가고 있으며 그중에서 초소형 전기차는 사회 구조의 변화와 맞물려 주목받고 있는 산업이다.



[그림 8] 미래 교통 환경에서의 초소형 전기차 위상 (자료 : Frost & Sullivan)

3. 발전 전망

여러 크고 작은 기업들이 다양한 수요에 대응하는 초소형 전기차를 생산하고 있으며 업무, 쇼핑, 여가, 통학 등 근거리 이동시 초소형 전기차에 대한 수요가 증가하고 있다. 장거리 이동을 위한 메인카 외의 세컨드카로서 자리매김하는 것으로 파악된다. 우리나라의 경우 르노사의 트위지 이외에는 중소기업이 초기 시장을 개척 중으로, 외국과 같은 실증 사업이나 서비스와 결합 동향은 미미한 상태이다.

프레스맨의 2021년 보도자료에 따르면, 지난 2017년부터 국내에서 판매된 초소형 전기차는 작은 차체로 복잡한 도심 내에서 장보기, 단거리 이동 등에서 소비자들의 관심을 끌 것이라 기대가 모였다. 환경부가 지급하는 전기차 보조금으로 인해 구매 부담을 줄일 수 있다는 것도 하나의 장점이었다. 그러나 국내 초소형 전기차 판매는 지지부진하며 B2C(기업과 소비자간 거래) 시장 확대 가능성을 확보하지 못했다.

한국스마트이모빌리티협회(KEMA)에 따르면 협회에 소속된 7개 회원사를 통해 집계한 초소형전기차 판매대수는 지난 2017년 768대, 2018년 1917대, 2019년 2275대, 2020년 1999대다. 올해 9월까지 판매된 초소형전기차는 1009대에 불과하다. 일반 소비자가 초소형 전기차를 구매하기엔 주행거리의 한계와 사후 관리, 운용 범위 등 '리스크'가 크다는 것이 전문가들의 지적이다.

현재 자동차관리법에 따르면 초소형 전기차의 경우 크기와 무게를 별도로 정해 충돌 시험 통과 의무 등 안전 규제를 완화해주고 있지만 최고속도를 시속 80km로 제한하고 있다. 이에 따라 자동차전용도로 등엔 초소형 전기차가 진입하지 못한다. 또 배터리 충전 후 100km에 불과한 주행거리와 교통 사고시 안전 문제, 냉난방 시스템 부재 등을 이유로 초소형 전기차에 몰린 이목은 곧바로 시들해졌다.

이렇듯 초소형전기차는 B2C 시장에선 주목받지 못했지만 플랫폼 기업 등 B2B(기업간 거래) 시장에선 안정적으로 정착할 가능성이 커졌다. 초소형 전기차가 대중교통이나 개인 운송수단을 연결해주는 복합운송 개념으로 틈새시장을 공략할 수 있다는 것이 전문가들의 평가다.

한국자동차산업협회(KAMA)의 보고서에 따르면 초소형 전기차는 자동차 공유 방식을 기반으로 한 플랫폼 시장에서의 수요증가와 시장 확장 가능성이 높다고 전망했다. 또 전기차가 갖는 환경 측면의 장점을 고려할 때 정부 차원의 친환경 자동차 지원 방안도 확대할 것으로 전망했다(이상 프레스맨 보도자료: 'B2B로 꿈꾸는 초소형 전기차'(2021).

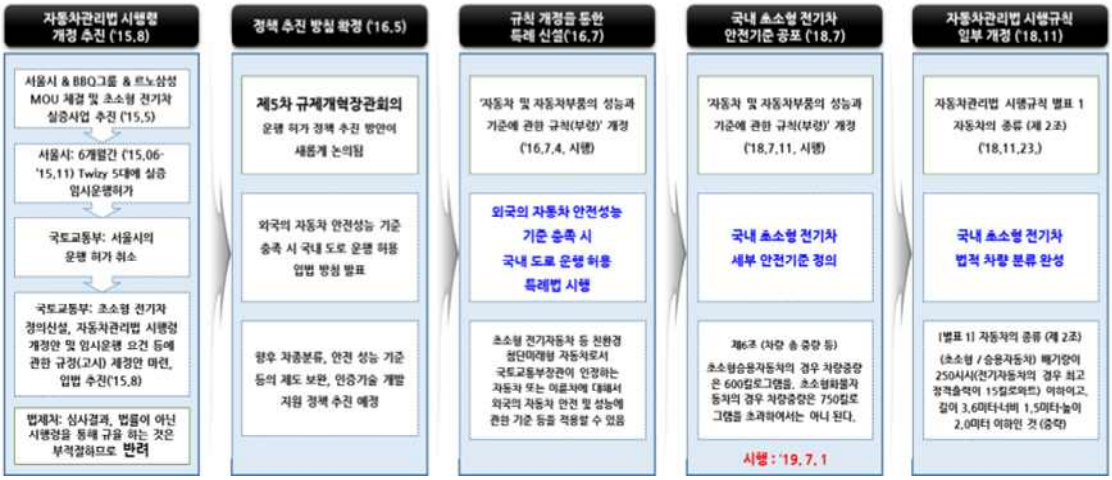
차량명 / 개발 기업	이미지	특징
Twizy RENAULT NISSAN		- '11년 하반기 유럽에서 판매 시작 - 일본(요코하마), 프랑스 등에서 실증사업 진행중 - 1-2인승 전기차인 두 가지 모델로 개발(45/80) - Twizy45는 최대 45km/h, 일충전 주행 100km - EU L7e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능
Microlino micro		- 2018년 양산 예정 - 최고속도 90km/h - 일충전주행거리 120km, 공차중량 400kg - 도심 내 근거리 이동 및 카쉐어링 활용
MC - β HONDA		- 현재 일본 3개시에서 친환경, 미래교통연계 등으로 실증사업 진행 중, 일본정부 정책하에 법제도 검토 - 최대 80km/h, 일충전 주행 100km 이상 - EU L7e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능
i-Road TOYOTA		- 최고속도 60km/h, 일충전 주행 50km - 공차중량 300kg(배터리 제외 시) - 일본 및 프랑스에서 Ha:mo project (실증) 추진 중 - 선회시 바디-틸팅 → 최소 회전반경 : 3m - EU L5e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능
COMS TOYOTA		- 최고속도 60km/h, 일충전 주행 50km - 공차중량 410kg(배터리 제외 시) - 일본 및 프랑스에서 Ha:mo project (실증) 추진 중 - EU L6e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능
Biro ESTARTA		- 최고속도 45km/h, 일충전 주행 40~70km - 공차중량 300kg(배터리 제외 시) - 프랑스에서 도심내 관광용 등으로 실증 중 - EU L6e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능

Nils		- 최고속도 130km/h, 일충전 주행 65km - 공차중량 455kg(배터리 제외 시) - EU L7e-Category에 해당/정식 번호판 발급 가능 - 5.3kWh 리튬이온 배터리를 사용 - 日평균 25km(전체의 75%)를 오가는 독일 출퇴근 직장인을 주 사용자로 정의
Rak-e		- 최고속도 120km/h, 일충전 주행 100km - 공차중량 380kg (배터리 제외 시) - EU L5e-Category에 해당함 - 5 kWh의 리튬-이온 배터리 장착 - 도심형 통근용 전기구동 이동수단

[그림 9] 글로벌 주요 기업의 초소형 전기차 개발 사례
(출처: 산업통상자원부)

4. 국내 법령 및 제도 현황

우리나라는 2016년 '자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙'을 개정하여 신유형의 자동차가 국외 자동차 안전성능 기준 을 충족하는 경우 도로운행이 가능하도록 하는 자동차특례를 적용하였다. 이후 초소형 자동차의 국제기준과 국내 교통 환경을 다각도로 검토하여 차량분류 및 안전기준 인증기준이 도입되었다.



[그림 10] 초소형 전기차 안전기준 및 차급 분류 개정 현황

제 3 절 선행 연구 검토

Hui et al.(2019) 은 중국에서 개인 승용차의 구입과 관련하여 카셰어링의 경험이 어떤 영향을 미치는 지를 분석하였다. 연구는 GPS 자료와 카셰어링 대여 자료, 설문조사, 그리고 이산선택모형(discrete choice model)을 통해 수행하였다. 연구 결과 응답자의 73.6%는 카셰어링을 이용할 수 없다면 대중교통보다는 개인 승용차나, 택시, 카풀 등 승용차 기반의 다른 수단을 이용할 거라고 응답했다. 그러나 최소한 50%의 응답자는 일시적으로 또는 영구히 승용차 구입을 포기하거나 미루겠다고 답하였다. 특히 카셰어링을 자주 이용할수록 이런 경향이 강하였다.

Schreier et al.(2018)은 독일의 브레멘에서 카셰어링의 효과에 관한 연구를 수행하였으며, 연구를 위해 총 2,065명의 응답 자료를 수집하였다. 이중 온라인 설문방법으로 조사를 수행한 1,563명은 브레멘 지역에서 카셰어링을 운영하는 2개 업체에 등록된 회원이었으며, 나머지 502명은 일반인으로 온라인과 전화 설문을 병행하여 조사하였다. 분석 결과로 카셰어링 차량 1대 당 승용차 7대의 소유 감소 효과와 9대의 구입 지연 효과 등 총 17대의 대체 효과를 제시하였다.

Nijland and Meerke (2017)은 네덜란드를 사례로 카셰어링이 차량 소유에 미치는 영향을 분석하였다. 2014년에 363명의 현재 카셰어링 이용자를 대상으로 설문조사를 수행하였다. 이 중 20%는 P2P 카셰어링을, 50%는 B2C 카셰어링을, 나머지 30%는 두 방식 모두를 사용하는 이용자였다. 분석결과 카셰어링의 차량 소유 억제 효과는 주로 개인이 소유한 두 번째나 세 번째 차량에 대해서 효과를 발휘하였다. 응답자의 37%가 카셰어링을 이용하지 않았다면 차량을 구입했을 거라고 응답하였다. 또한 카셰어링 이용자들은 카셰어링 이용 전에 연간 9,920km를 운전한 것에 비해 카셰어링 이용 후 연간 7,460km를 운전해 운전거리 감소에도 효과

가 있는 것으로 판명되었다. 그러나 운전 거리 감소는 대부분 B2C 이용자에게서 나타났다.

Giesel and Nobis(2016)은 반납처가 정해지지 않은 유동식 카셰어링(free-floating carsharing)의 자동차 소유 감소 효과에 대한 실증적 연구를 수행하였다. 연구를 위해 독일의 베를린과 뮌헨에서 1,046명의 이용자를 대상으로 설문 조사를 수행하였다. 연구 결과 카셰어링이 자가용 이용에 영향을 미치긴 했지만, 여전히 차량을 구매할 계획을 가지고 있는 것으로 조사되었다. 단지 8.9%의 응답자만이 카셰어링 때문에 자가용 이용을 멈췄다고 응답했으며, 특히 카셰어링을 언제든지 이용 가능하다면 자가용 이용을 멈출 것이라고 응답했다. 이 연구는 아직 자가용 이용이 보편적인 곳에서는 카셰어링에 의한 자가용 구입과 이용이 제한적일 수 있다는 결과를 보여주고 있다.

Stasko et al.(2013)는 미국 이타가(Ithaca) 지역에서 카셰어링의 영향을 연구하였다. 이를 위해 지역 카셰어링 서비스 업체인 Carshare의 이용자 249명을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 분석결과 차량 1대가 일인 당 약 15.3회의 차량 이용을 대체한다는 결론을 도출하였다. 대부분의 통행은 쇼핑을 위한 것이었으며, 여가 활동이 다음 주된 통행이었다. 그러나 쇼핑통행량이 여가 통행의 거의 2배 정도 많았다.

제 4 절 연구의 차별성

유럽과 미국, 중국 등을 중심으로 승용차 소유의 변화에 대한 카셰어링의 영향이 광범위하게 연구되고 있다. 그러나 라스트마일 이동수단 등 미래 교통수단으로 각광받는 초소형 전기차 카셰어링에 대한 효과를 분석한 연구는 찾아보기 힘든 상황이다. 초소형 전기차는 주차난 등의 도시문제와 탄소배출 등의 환경문제를 개선하는데 일반 차량에 비해 더욱 효과

적이기 때문에 초소형 전기차 카셰어링의 긍정적인 효과를 검증한다면 그 의의는 클 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 공유 차량을 초소형 전기차로 한정하여 카셰어링 이용 효과를 조사·분석하였다.

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구모형 및 가설 설정

1. 연구 문제

본 연구에서 중점적으로 살펴보는 요인은 초소형 전기차 카셰어링이 이용자의 교통수단 이용 변화에 미치는 영향이다. 기존 연구에 따르면 카셰어링의 주요 효과는 차량 통행량 감소와 자가용 차 소유 및 구매 의사의 감소로 구분할 수 있다(Cervero et al., 2007); Firnkorn and Muller, 2011; 박준식・박지홍, 2015). 본 연구에서 차량 통행량 감소 수치를 측정함에는 기술적 한계가 존재하여 카셰어링 이용자들이 응답한 자가용 차 운행 빈도를 기준으로 자가용 운행에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

<연구문제>

① 카셰어링 이용 특성은 카셰어링 이용자의 교통수단 이용 변화에 어떤 영향을 미치는가?

② 교통환경적 특성은 카셰어링 이용자의 교통수단 이용 변화에 어떤 영향을 미치는가?

2. 가설 설정

카셰어링 서비스 시행의 가장 큰 공공 목적은 자가용 차 운행의 감소, 지역내 자가용 차의 양적 감소, 대중교통의 보완을 통한 교통 편의성 제

공 등이다. 카셰어링 서비스가 이용자들의 교통수단 이용 변화에 미치는 영향을 분석하기 위해 다음과 같이 가설을 설정하였다.

가설 1. 카셰어링 이용 특성은 이용자들의 교통수단 이용 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 1.1 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 자가용 차 운행이 줄어들 것이다.

가설 1.2 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 높아질 것이다.

가설 1.3 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 일어날 것이다.

가설 1.4 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 운행이 줄어들 것이다.

가설 1.5 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 높아질 것이다.

가설 1.5 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 일어날 것이다.

가설 2. 교통환경적 특성은 이용자들의 교통수단 이용 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 2.1 자가용 차 미소유 집단일수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 커질 것이다.

가설 2.2 출퇴근 거리가 짧을수록 자가용 차 운행 빈도가 감소할 것이다.

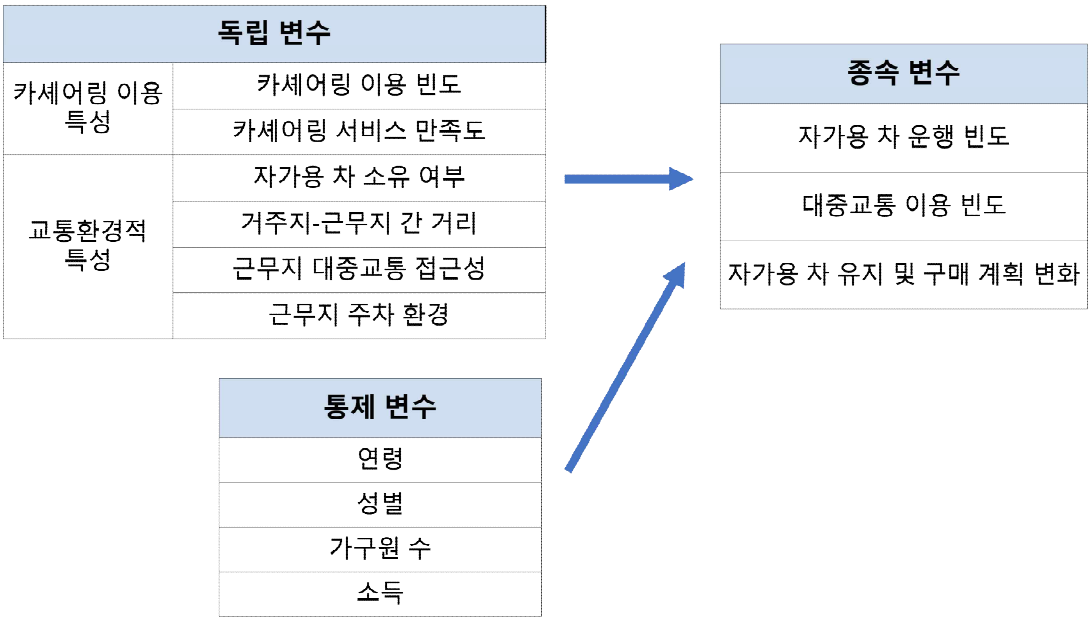
가설 2.3 근무지의 대중교통 접근성이 나쁠수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 커질 것이다.

가설 2.4 근무지의 주차 환경이 열악할수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 커질 것이다.

차량 통행 감소와 대중교통 보완이라는 카셰어링의 성과를 달성하는데 어떠한 요소들이 영향을 미치는지 분석하고 발전방안을 찾는 것이 본 연구의 목적이다.

3. 연구 모형

카셰어링 서비스 이용자들의 교통수단 이용 변화로서 <자가용 차 운행 빈도>와 <대중교통 이용 빈도>, <자가용 차 유지 또는 구매 계획의 변화>를 종속(결과)변수로 하고 이용자의 <카셰어링 이용 특성>과 <교통환경적 특성>을 독립변수로 설정하였다. 그리고 인구통계학적 변수인 <연령>, <성별>, <가구원 수>, <소득>을 통제변수로 설정하여 변수간 영향을 검증하는 모형은 [그림 11]과 같다.



[그림 11] 연구 모형

제 2 절 자료 수집 및 분석 방법

1. 자료 수집 방법

본 연구의 표본은 <2021년 제주첨단과학기술단지 초소형전기차 공유 실증사업>에 테스터로 참여한 카셰어링 이용자들이다. 연구 근거자료를 수집하기 위해 이용자 172명을 대상으로 2023년 4월 약 한달간 온라인 및 오프라인 설문조사를 실시하였다. 응답률은 72.1퍼센트로서 총 124명이 설문에 응답하였다. 응답이 부실한 3명을 제외하여 총 121명의 응답자료를 분석에 활용하였다. 수집된 자료의 처리 및 분석은 STATA 통계 프로그램을 활용하였다.

2. 자료 수집 내용

설문지는 총 13개의 질문으로 구성되어 있으며 설문자의 개인적 특성(연령, 성별, 가구원 수, 가구 소득), 교통환경적 특성(출퇴근 거리, 근무지 대중교통 접근성, 근무지 주차환경), 카셰어링 이용 특성(카셰어링 이용 빈도, 카셰어링 서비스 만족도), 카셰어링 서비스 이용을 통한 교통수단 이용 변화(자가용 운행 빈도, 대중교통 이용 빈도, 자가용 차 보유 계획 변화 등)에 관한 내용을 포함한다. 설문에 대한 내용은 [표 1]과 같다.

[표 1] 설문문항 구성

변수	문번	설문 내용	선택지	범주
종속 변수	Q11	카셰어링 이용 당시 자가용 차 운행 빈도에 변화가 있었습니까?	매우 줄었다~매우 늘었다 (5점 척도)	교통수단 이용 변화
	Q12	카셰어링 이용 당시 대중교통 이용 빈도에 변화가 있었습니까?	매우 줄었다 ~ 매우 늘었다 (5점 척도)	
	Q13	본 카셰어링 서비스가 지속적으로 운영될 경우 귀하의 자가용 차를 처분하거나 구매계획을 미룰 의향이 있습니까?	1. 예 2. 아니요	
독립 변수	Q9	카셰어링을 얼마나 자주 이용했습니까?	1. 월 1회 못미침 2. 월 1회~2회 정도 3. 주 1회 정도 4. 주 2회 정도 5. 주 3회 이상	카셰어링 이용 특성
	Q10	카셰어링 서비스에 대한 전반적인 만족도는 어느 정도입니까?	1. 매우 불만족 2. 불만족 3. 보통 4. 만족 5. 매우 만족	
통제 변수	Q5	자가용 차를 소유하고 있습니까?	1. 예 2. 아니요	교통 환경적 특성
	Q6	출퇴근 거리는 어느 정도에 해당합니까?	1. 가깝다(10분 미만) 2. 보통이다(10분~30분 내외) 3. 멀다(30분 이상)	
	Q7	근무지의 대중교통 접근성은 어떻습니까?	매우 나쁘다~매우 좋다 (5점 척도)	
	Q8	근무지의 주차 환경은 어떻습니까?	매우 불편하다~매우 좋다 (5점 척도)	
	Q1	귀하의 연령은 어디에 해당합니까?	1. 20대 2. 30대 3. 40대 4. 50대 5. 60대 이상	개인적 특성
	Q2	귀하의 성별은 무엇입니까?	1. 남성 2. 여성	
	Q3	귀하 가구원의 수는 몇명입니까?	1. 1명 2. 2명 3.3명 4. 4명 5. 5명 이상	
	Q4	귀하 가구의 총 월소득은 얼마입니까?	1. 200만원 미만 2. 200만원 이상~400만원 미만 3. 400만원 이상~600만원 미만 4. 600만원 이상~800만원 미만 5. 800만원 이상	

3. 분석 모형

인구통계학적 특성을 분석하기 위해 빈도분석을 실시하고, 변수 간 관련성 파악 및 정규성을 검증하기 위해 상관관계 분석을 실시한다. 독립변수와 종속변수간의 관계분석을 위해 순서형 로짓 분석 및 이항 로짓 분석의 실증분석을 하기로 한다.

본 연구에서는 초소형전기차 카셰어링 이용 후 자가용 운행 빈도의 변화, 대중교통 이용 빈도의 변화, 향후 자가용 소유 및 구매 계획의 변화를 종속변수로 사용했다. 연구방법은 각 종속변수의 특성에 맞게 설정했다.

먼저 자가용과 대중교통 등 교통수단의 이용 빈도 변화를 묻는 설문은 5점 척도로 측정했고 선택 항목들은 일정한 방향성(매우 감소>감소>변화없음>증가>매우증가)을 보인다. 이처럼 선택 대안이 3개 이상이면서 서로 독립적이고 순서가 있을 경우에는 순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)을 사용한다. 순서형 로짓 모형은 종속변수를 연속변수로 가정하는 선형회귀모형에 비해 위의 변수 특성을 반영하여 보다 정확한 분석이 가능하기 때문이다.

한편 향후 초소형전기차 공유가 자가용차를 대체하여 차량 감소의 효과로 이어지는지 알기 위해 자가용차 소유 집단에게는 '소유한 차를 처분할 계획이 있는지 여부', 자가용차 미소유 집단에게는 '자가용 구매 계획을 보류할 의향 여부'를 물었다. 즉, 자가용차 감소와 연결되는 변화가 있는 그룹(소유한 차의 처분 또는 차 구매 계획의 보류)을 '1'로 변화가 없는 그룹(소유한 차의 유지 또는 향후 차량 구매)을 '0'으로 하는 '이항 로짓 모형(Binary Logit Model)'을 이용하여 분석한다.

제 4 장 실증분석

제 1 절 조사대상자의 일반적 특성

1. 기초통계 분석

설문 응답자의 기초통계는 [표 2]와 같다.

[표 2] 기초통계 분석 결과

변수				변수 구분	빈도	비율(%)
종속 변수	교통수단 이용 변화	Q11	자가용 차 운행 빈도 변화(n=84)	매우 감소	16	19.1
				감소	28	33.3
				변화 없음	37	44.1
				증가	3	3.6
				매우 증가	-	
		Q12	대중교통 이용 빈도 변화	매우 감소	18	14.8
				감소	12	9.9
				변화 없음	61	50.4
				증가	25	20.7
				매우 증가	5	4.1
		Q13	자가용 차 보유 계획 변화	변화	53	43.8
				변화 없음	68	56.2
독립 변수	카셰어링 이용 특성	Q9	카셰어링 이용 빈도	월 1회 못미침	25	20.7
				월 1회~2회 정도	25	20.7
				주 1회 정도	11	9.1
				주 2회 정도	23	19.0
				주 3회 이상	37	30.6
		Q10	카셰어링 서비스 만족도	매우 불만족	8	6.6
				불만족	17	14.1
				보통	23	19.0
				만족	45	37.2
				매우 만족	28	23.1
	교통환경적 특성	Q5	자가용 차 소유 여부	소유	84	69.4
				미소유	37	30.6

변수				변수 구분	빈도	비율(%)
		Q6	출퇴근 거리	가깝다	42	34.7
				보통이다	45	37.2
				멀다	34	28.1
		Q7	근무지 대중교통 접근성	매우 나쁘다	47	38.8
				나쁘다	33	27.3
				보통이다	23	19.0
				좋다	14	11.6
				매우 좋다	4	3.3
		Q8	근무지 주차 환경	매우 불편하다	40	33.1
				불편하다	40	33.1
				보통이다	17	14.1
				용이하다	18	14.9
				매우 용이하다	6	5.0
통제 변수	개인적 특성	Q1	연령	20대	31	25.6
				30대	35	28.9
				40대	30	24.8
				50대	18	14.9
				60대 이상	7	5.8
		Q2	성별	남성	70	57.9
				여성	51	42.1
		Q3	가구원 수	1인	34	28.1
				2인	27	22.3
				3인	24	19.8
				4인	24	19.8
				5인 이상	12	9.9
		Q4	가구 소득(월)	200만원 이하	12	9.9
				200만원~400만원	36	29.8
				400만원~600만원	32	26.5
				600만원~800만원	22	18.2
				800만원 이상	19	15.7

1) 연령

분석 대상인 121명 중 20대는 31명으로 25.6%를 차지하고 30대가 35명으로 가장 많은 28.9%를 차지하고 있다. 40대는 30명으로 24.8%, 50대는 18명으로 14.9%, 60대 이상은 7명으로 5.8%를 차지한다. ‘초소형전기차 공유 실증서비스’ 테스터단 모집 시, 모바일앱에 익숙하고 자가용 소유율이 낮은 20~30대가 상대적으로 많이 지원

한 이유일 것이다.

2) 성별

남성이 70명으로 57.9%, 여성이 51명으로 42.1%를 차지했다.

3) 가구원 수

응답자 중 1인 가구가 34명으로 가장 많은 28.1%를 차지했고, 2인 가구 27명으로 22.3%, 3인 가구와 4인 가구가 각각 24명으로 19.8%, 5인 이상 가구가 12명으로 9.9%를 차지했다. 가족 수가 적을수록 자동차 소유율이 낮고 소형급 차의 수요가 높은 특성이 반영된 것으로 파악된다.

4) 가구 소득

월소득 기준으로 200만원 이하가 12명(9.9%), 200만원 이상 400만원 미만이 36명(29.8%), 400만원 이상 600만원 이하가 32명(26.5%), 600만원 이상 800만원 이하가 22명(18.2%), 800만원 이상이 19명(15.7%)로 집계되었다. 회사내 직급이 상대적으로 낮은 20~30대 집단이 주를 이루는 것이 반영된 것으로 보인다.

5) 자가용 차 소유 여부

자가용 차를 소유한 그룹이 84명으로 70%에 육박하는 수치를 보였고 소유하지 않은 그룹은 약 37%였다.

제주도민 1인당 0.55대의 자가용 차를 소유하고 있다는 통계[1)]를 감안하더라도 자가용 차 소유 비율이 상당히 높은데, 이는 대중교통 접근성이 떨어지는 제주첨단과학기술단지에 근무하는 환경이 주요 원인으로 보인다.

1) '2021년 제주 사회지표'

6) 출퇴근 거리

출퇴근 거리에 대하여 가깝다(10분 이내 소요)가 42명으로 34.7%, 보통이다(10분~20분 내외 소요)가 45명으로 37.2%, 멀다(30분 이상 소요)가 34명으로 28.1%를 차지했다. 제주도민의 평균 통근 시간이 약 23분인 것[2]을 감안하면, 특이 사항은 없다고 보여진다.

7) 근무지 대중교통 접근성

근무지 대중교통 접근성은 매우 나쁘다는 응답이 47명(38.8%), 나쁘다 33명(27.3%), 보통이다 23명(19.0%), 좋다 14명(11.6%), 매우 좋다 4명(3.3%)로 나타났다. 전체 121명 약 66%인 80명의 응답자가 제주첨단과학기술단지의 대중교통 접근성을 열악하다고 인식하고 있었다.

8) 근무지 주차 환경

근무지 주변 주차 환경에 대해서는 매우 불편하다는 응답과 불편하다는 응답이 각각 40명으로 33.1%씩 차지했다. 17명(14.1%)은 보통이다, 18명(14.9%)은 주차가 용이하다, 6명(5.0)이 매우 용이하다고 응답했다. 대중교통 접근성과 마찬가지로 66%가 넘는 응답자가 근무지 주차 환경이 열악하다고 인식하고 있다. 이러한 주차난은 제주첨단과학기술단지가 오랫동안 안고 있는 문제이며, 초소형전기차 카셰어링 서비스를 시작하게된 배경이기도 하다.

9) 카셰어링 이용 빈도

초소형전기차 카셰어링을 이용한 빈도에 대한 응답은 주 3회 이상이 37명(30.6%)로 가장 많았고, 월 1회 못미침과 월 1~2회가 각각 25명(20.7%), 주 1회가 11명(9.1%), 주2회 23명(19.0%)으로 나타났다. 응답자들이 카셰어링을 적극적으로 이용하는 그룹과 거의 이용 안하는

2) '2021년 제주 사회지표'

그룹으로 나뉜다고 볼 수 있다.

10) 카셰어링 서비스 만족도

카셰어링 서비스에 대한 전반적인 만족도에 대한 응답은 매우 만족 28명(23.1%), 만족 45명(37.2%), 보통 23명(19.0%), 불만족 17명(14.1%), 매우 불만족 8명(6.6%)로 나타났다. 전반적으로 서비스에 만족하는 경향을 보이고 있다.

11) 자가용 차 운행 빈도 변화

본 항목은 전체 응답자중 자가용 차를 소유한 84명만 응답하였다. 카셰어링 이용 당시 본인의 자가용 차 운행 빈도가 매우 감소했다는 응답이 16명(19.1%), 감소 28명(33.3%), 변화 없음 37명(44.1%), 증가 3명(3.6%) 순으로 나타났다. 자가용 차 운행이 매우 증가했다는 응답은 없었다. 카셰어링 서비스가 자가용 차 운행을 일부 대체하기 때문에 당연한 결과로 보여진다.

12) 대중교통 이용 빈도 변화

카셰어링 이용 당시 대중교통 이용 빈도 변화에 대해서는 변화 없다는 응답이 과반수가 넘는 61명(50.4%)을 차지했다. 매우 증가했다는 응답은 5명(4.1%), 증가 25명(20.7%), 감소 12명(9.9%), 매우 감소 18명(14.8%)로 나타났다. 제주첨단과학기술단지에서 이용 가능한 대중교통은 시내버스이며 경유 노선도 매우 한정적인 상황에서 카셰어링이 대중교통 이용에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 파악된다.

13) 자가용 차 보유 계획의 변화

카셰어링 서비스가 지속적으로 운영된다는 가정하에 자가용 차 보유 계획을 물었다. 응답자의 자동차 소유 여부에 따라 ‘소유 자가용 차의 처분 의사 여부(자동차 소유자)’ 또는 ‘자가용 차 구매계

획의 보류 의사 여부(자동차 미소유자)’ 로 구분하여 설문했다. 자동차 소유 또는 구매 계획에 변화가 없으면 0, 변화가 있으면 1이라는 값을 부여하여 실증분석에 활용하였다. 설문 결과, 자가용 차 보유 계획에 변화가 있다는 응답이 53명으로 43.8%, 변화가 없다는 응답이 68명으로 56.2%로 나타났다. 카셰어링의 긍정적인 효과(변화)를 측정하기 위하여 실증분석 단계에서 이항로짓분석을 실시하였다.

2. 기술통계 분석

주요 변수의 정규성 검증을 위해 기술통계 분석을 실시하였다. 왜도와 첨도를 통해 변수가 정규분포를 이루는지 여부를 판단할 수 있다. 대표적인 정규분포 기준은 다음과 같다.

- Kline(2011): ｜왜도｜<3, ｜첨도｜<10
- West, Finch, Curren(1995): ｜왜도｜<2, ｜첨도｜<7
- Hong, Malik, Lee(2003): ｜왜도｜<2, ｜첨도｜<4

가장 엄격한 Hong, Malik, Lee(2003)의 ｜왜도｜<2, ｜첨도｜<4를 적용하더라도 해당 변수들은 정규분포 기준에 적합하여 정규성에 문제가 없는 것으로 확인되었다.

[표 3] 기술통계 분석 결과

변수	평균	표준편차	왜도	첨도
연령	2.46	1.190	.415	2.245
성별(1=남성)	.58	.496	-.318	1.101
가구원 수	2.61	1.344	.278	1.837
월수입	3.00	1.232	.188	2.024
자동차 소유 여부	.69	.463	-.843	1.710
출퇴근 거리	2.87	1.586	.118	1.612
근무지 대중교통 접근성	2.13	1.154	.720	2.514
근무지 주차 환경	2.57	1.208	.695	2.414
카셰어링 이용 빈도	3.18	1.560	-.145	1.461
카셰어링 서비스 만족도	3.56	1.182	-.589	2.448
자가용 차 운행 빈도 변화	2.32	.824	-.262	2.138
대중교통 이용 빈도 변화	2.89	1.031	-.379	2.785
자가용 차 보유 계획 변화	.44	.498	.250	1.062

제 2 절 변수간 상관관계 분석

독립변수들 간 관련성을 확인하고자 상관관계 분석(correlation analysis)을 진행하였다. 피어슨 상관계수(Pearson correlation coefficient)는 변수 간 선형 관계를 측정하는 척도로서 -1에서 +1 사이 값을 가진다. 변수 간 상관관계가 없으면 상관계수는 0이다. 또한 변수 간 상관계수가 0.8 이상이면 다중공선성(multicollinearity)이 의심되는데, 상관관계 분석 결과 독립변수들 간 상관계수가 모두 0.8 미만으로 나타나 다중공선성을 의심할 만한 변수는 없는 것으로 분석되었다. 상관관계 분석 결과는 아래 [표 4]와 같다.

[표 4] 상관관계 분석 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 카셰어링 이용 빈도	1									
2. 카셰어링 서비스 만족도	0.744***	1								
3. 자가용 차 소유 여부	-0.292**	-0.247**	1							
4. 출퇴근 거리	-0.570***	-0.484***	0.081	1						
5. 대중교통 접근성	-0.569***	-0.501***	0.248**	0.319***	1					
6. 주차 환경	-0.246**	-0.341***	-0.082	0.235**	0.376***	1				
7. 연령	-0.405***	-0.476***	0.501***	0.245**	0.204*	0.102	1			
8. 성별	-0.137	-0.161	0.196*	-0.008	0.084	0.029	0.319***	1		
9. 가구원 수	-0.324***	-0.375***	0.491***	0.273**	0.302**	0.149	0.619***	0.228*	1	
10. 수입	-0.390***	-0.498***	0.556***	0.154	0.364***	0.078	0.642***	0.191*	0.695***	1

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

먼저 카셰어링 이용 빈도는 카셰어링 서비스 만족도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 자가용 차 소유 여부, 주거지-근무지 간 거리, 근무지 접근성, 근무지 주차 환경, 연령, 가구원 수, 수입과는 유의한 음의 상관관계를 보였다. 한편, 카셰어링 이용 빈도와 성별의 상관관계는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

카셰어링 서비스 만족도 또한 카셰어링 이용 빈도와 유사한 독립변수 간 상관관계를 보였다. 다만 자가용 차 소유 여부와 상관관계에서 상대적으로 낮은 유의성을 보였을 뿐이다.

자가용 차 소유 여부는 카셰어링 이용 빈도 및 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 나타냈고, 근무지 접근성, 연령, 성별, 가구원 수, 수입

과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

주거지-근무지 간 거리는 카셰어링 이용 빈도 및 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 보였고,

근무지 접근성, 근무지 주차 환경, 연령, 가구원 수와 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

근무지 대중교통 접근성은 카셰어링 이용 빈도 및 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 자가용 차 소유 여부, 주거지-근무지 간 거리, 근무지 주차 환경, 연령, 가구원 수 , 수입과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

근무지 주차 환경은 카셰어링 이용 빈도, 서비스 만족도, 자가용 차 소유 여부와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 주거지-근무지 간 거리, 근무지 접근성과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

연령은 카셰어링 이용 빈도, 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 자가용 차 소유 여부, 주거지-근무지 간 거리, 근무지 접근성, 성별, 가구원 수, 수입과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

성별은 자가용 차 소유 여부, 연령 가구원 수, 수입과 유의한 상관관계를 보였다.

가구원 수는 카셰어링 이용 빈도, 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 자가용 차 소유 여부, 주거지-근무지 간 거리, 근무지 접근성, 연령, 성별, 수입과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

수입은 카셰어링 이용 빈도, 서비스 만족도와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 자가용 차 소유 여부, 근무지 접근성, 연령, 성별, 가구원 수와 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

제 3 절 가설의 검증

1. 순서형 로짓 및 이항 로짓 분석

본 연구에서는 초소형전기차 카셰어링 서비스 이용 후 자가용 차 운행의 빈도 변화, 대중교통 이용 빈도의 변화, 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화를 종속변수로 활용했다([표 5] 참조). 자가용 차 운행 및 대중교통 이용 빈도는 5점 순서형 척도(1: 매우 감소, 2: 감소, 3:변화 없음, 4: 증가, 5:매우 증가)로 조사하였으므로 순서형 로짓 모형(ordinary logit model)을 적용했다. 한편 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화는 변화(자가용 차 처분 또는 구매 보류 의향)가 있음과 없음으로 구분했기 때문에 이항 로짓 모형(binary logit model)을 활용하여 분석하였다 전체 표본 수는 121개이며, 자가용 차 운행 빈도는 자가용 소유자인 84명의 응답자가 표본이 되었다. 이를 바탕으로 동일한 데이터로 독립변수와 연구방법론을 일치시켜 각 모형에서 나타난 비표준화 계수 값(coefficient)을 비교했다. 분석 결과 본 연구모형은 통계적으로 유의하게 적합한 것으로 확인되었다. ($p < 0.05$)

[표 5] 로짓 분석 결과

분류	변수	자가용차 운행(n=84)	대중교통 이용	자가용 구매/소유 계획 변화
카셰어링 이용 특성	카셰어링 이용 빈도	-1.204***	-.429*	.523
	카셰어링 서비스 만족도	-1.384**	.326	1.364***
교통환경적 특성	자가용 차 소유 여부	-	-.374	-2.455***
	출퇴근 거리	.497*	-.004	.098
	대중교통 접근성	-.309	-.034	-.422
	주차 환경	.247	-.311	-.634*
개인적 특성	연령	.151	-.263	-.152
	성별	-.767	.378	.583
	가구원 수	-.539	.074	-.125
	수입	.444	.096	.626
constant		-	-	-5.016
cut1_constant		-10.985	-3.059	-
cut2_constant		-7.120	-2.358	-
cut3_constant		.314	.003	-
cut4_constant		-	2.067	-
Statistics	Observation	84	121	121
	LR chi2	96.190***	10.750	83.990***

먼저 자가용 차 운행 빈도 변화를 순서형 로짓 모델로 분석한 결과를 보면 카셰어링 이용 빈도와 카셰어링 서비스 만족도가 자가용 차 운행 빈도에 유의한 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 카셰어링 이용

빈도가 높을수록, 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 운행 빈도가 줄어드는 것으로 나타났다. 이는 자가용 차량의 운행 감소를 목적으로 하는 카셰어링의 취지에 부합하는 결과이다. 또한 교통환경적 특성에 관한 변수 중 출퇴근 거리가 자가용 차 운행 빈도에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 출퇴근 거리가 짧을수록 카셰어링이 자가용 운행을 대체하는 효과가 큰 것으로 해석된다. 이는 일반 전기차에 비해 배터리 용량이 상대적으로 작은 초소형전기차의 특성상 이용자들이 장거리 보다는 단거리를 주로 운행함이라고 보여진다.

다음으로 대중교통 이용의 변화를 순서형 로짓 모델로 분석한 결과를 보면 카셰어링 이용 빈도는 대중교통 이용 빈도에 약하지만 유의한 음의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 카셰어링 이용이 대중교통 이용을 대체한다는 것으로 해석되는 바, 이는 '초소형전기차 카셰어링이 퍼스트마일 및 라스트마일 이동수단으로서 대중교통 이용률을 높인다'는 공유경제 관점의 기대에 부응하지 못하는 결과이다.

마지막으로 자가용 차량 감소효과로 직결되는 '자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화'를 종속변수로 이항로짓모형을 통해 분석한 결과를 살펴본다. 먼저 카셰어링 서비스 만족도가 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 카셰어링 서비스에 대한 만족도가 높을수록 자가용 차를 처분하거나 구매계획을 보류하려는 의향이 높아진다는 결과이다. 특히 교통환경적 특성의 독립변수 중 자가용 차 소유 여부가 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화에 유의한 음의 영향이 있는 것으로 나타났다. 즉 자가용 차를 소유하지 않은 집단이 자가용 차를 소유한 집단보다 자가용 차 감소효과가 더 큰 것으로 파악되었다. 따라서 카셰어링의 서비스 수준을 향상시켜 만족도를 높이는 정책은 미래의 자가용 소유자 및 구매자를 감소시키는데 효과적이라고 할 수 있다.

또한 특이한 점은 근무지 주차 환경이 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화에 유의한 음의 영향을 미친다는 것이다. 근무지 주차 환경이 열악할수록 자가용 차 소유 및 구매 계획의 변화가 일어날 확률이 높다는 결과이다. 즉 출퇴근 장소에 자가용 차를 주차하기가 어려운 환경일수록 카셰어링을 통한 자가용 차량 대체가 효과적인 것으로 해석된다.

2. 가설 검증

1) 카셰어링 이용 특성의 독립변수

카셰어링 이용 특성으로서 카셰어링 이용 빈도가 높은 이용자들일수록 자가용 차의 운행과 대중교통 이용이 모두 줄어드는 것으로 나타났다. 카셰어링 서비스를 통해 자가용 차의 운행이 줄어드는 효과는 본 사업의 취지에 부합하지만, 대중교통 이용 또한 줄어드는 점과 자가용 차 처분 및 구매보류의 효과로 이어지지 않는다는 점은 사업의 기대와는 다르게 나타났다.

반면, 카셰어링 이용 후 서비스에 만족하는 이용자일수록 자가용 차의 운행을 줄이고 자가용 소유 및 구매 계획에 변화를 보였다는 점은 주목할 만하다. 카셰어링 서비스를 이용한 경험을 통해 현재의 자가용 차 운행을 줄이는 것에 더해 미래의 자가용 운행을 줄일 수 있다는 가능성이 예상된다, 결국은 시범운영 단계인 현 카셰어링 서비스의 수준을 높이고 이용자들의 만족도가 더욱 높아진다면 해당 지역의 자가용 차 운행을 감소시키는데 기여할 것으로 보인다.

가설 1. 카셰어링 이용 특성은 이용자들의 교통수단 이용 변화에 영향을 미칠 것이다. 가설 1.1 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 자가용 차 운행이 줄어들 것이다. **<채택>** 가설 1.2 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 높아질 것이다. <기각> 가설 1.3 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 일어날 것이다. <기각> 가설 1.4 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 운행이 줄어들 것이다. **<채택>** 가설 1.5 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 높아질 것이다. <기각> 가설 1.5 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 일어날 것이다. **<채택>**

2) 교통환경적 특성의 독립변수

교통환경적 특성 중에서는 자가용 차를 소유하지 않은 집단에서 차량 구매를 보류하려는 의향이 자가용 차 소유 집단이 자가용 차를 처분하는 것보다 상대적으로 많은 비율로 나타났다. 기존에 자가용 차를 보유, 운행해 온 집단에 비해서 자가용 차를 보유하지 않고 다양한 이동수단을 선택해 온 집단에게 카셰어링의 자가용 차 감소효과가 더욱 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 자가용 차 미보유자들을 대상으로 카셰어링 서비스의 질을 개선하는 것이 미래 자가용 차 구매를 보류시켜 전체 차량 감소로 이어지는데 효과가 클 것이다. 그리고 거주지에서 근무지까지 거리가 짧을수록, 카셰어링 이용을 통해 자가용 차 운행이 감소되는 것으로 나타났다. 배터리 용량이 적은 초소형전기차의 특성

상, 생활권 내에서 단거리 운행 용도로 자가용 차를 대체할 수 있음을 알 수 있다. 또한 근무지의 주차 환경이 열악할수록 카셰어링 서비스를 통한 자가용 차 소유·구매 계획에 변화가 크다는 것으로 나타났다. 매일 출퇴근 시 직장인들이 겪는 주차 스트레스 문제에 카셰어링이 대안이 될 수 있음을 시사하는 결과이다.

가설 2. 교통환경적 특성은 이용자들의 교통수단 이용 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 2.1 자가용 차 미소유 집단일수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 커질 것이다. **<채택>**

가설 2.2 출퇴근 거리가 짧을수록 자가용 차 운행 빈도가 감소할 것이다. **<채택>**

가설 2.3 근무지의 대중교통 접근성이 나쁠수록 자가용 차 보유 계획에 변화가 커질 것이다. <기각>

가설 2.4 근무지의 주차 환경이 열악할수록 자가용 보유 계획에 변화가 커질 것이다. **<채택>**

2) 개인적 특성의 통제변수

마지막으로 연령, 성별, 가구원 수, 수입 등의 개인적 특성은 카셰어링 이용자들의 교통수단 이용 변화에 유의한 영향을 주지 않은 것으로 나타났다. 기존 일부 연구에서 남성이 여성에 비해 전기차 이용 만족도가 높았고, 연령이 낮을수록 카셰어링 서비스 이용 빈도가 높은 것으로 파악되기도 하였으나, 본 연구에서 이러한 인구통계학적 변수는 카셰어링 이용자들의 교통수단 이용 변화에 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다.

제 5 장 결 론

제 1 절 연구결과 요약

본 연구를 위해 제주국제자유도시개발센터(JDC)가 수행한 <초소형전기차 공유 실증사업(카셰어링 서비스)> 서비스 이용자 121명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 응답 결과를 바탕으로 카셰어링 서비스가 이용자들의 교통수단 이용 변화에 미치는 영향을 분석했다.

자가용 차 운행 빈도 변화, 대중교통 이용 빈도 변화, 자가용 차 소유 및 구매 계획 변화를 종속변수로 하여 세 가지 분석모형을 구축하였다. 독립변수로는 카셰어링 이용 특성으로서 카셰어링 이용 빈도와 카셰어링 서비스 만족도를, 교통환경적 특성으로서 자가용 차 소유 여부와 출퇴근 거리, 근무지 대중교통 접근성 및 근무지 주차 환경을, 개인적 특성으로서 연령, 성별, 가구원 수, 그리고 수입을 설정하였다. 분석 모형으로는 순서형 로짓 모형과 이항 로짓 모형을 이용하였다.

그 결과, 카셰어링 이용 빈도가 높을수록 자가용 차 운행 빈도가 낮아지고 대중교통 이용 빈도 또한 감소했다. 카셰어링 이용이 자가용 운행을 감소시킨다는 것은 공유경제 관점에서 카셰어링 서비스 사업이 기대하는 효과이지만, 대중교통 이용 또한 감소한다는 것은 대중교통의 활성화를 저해시킬 우려로 이어질 수 있다. 그러나 이러한 결과는 본 카셰어링 서비스 대상지역인 제주첨단과학기술단지의 입지상, 이용자들이 대중교통 접근성이 열악한 교통환경에 처해 있다는 점에 기인한 것이라 추측된다. 따라서 불편한 대중교통 이용의 대체수단으로써 카셰어링을 이용하는 사례가 있다고 판단된다. 버스 운행이 잦고 대중교통 접근성이 양호한 지역 인근에서는 카셰어링 서비스가 대중교통 승하차 지점과 목적

지를 연결시켜주는 ‘퍼스트 마일’ 또는 ‘라스트 마일’ 이동수단의 역할로서 대중교통과 상호 보완관계를 가질 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 카셰어링 이용자들의 서비스 만족도가 높을수록 자가용 차 운행빈도가 낮아지고, 자가용 차의 처분 또는 구매보류 의향이 높아짐을 알 수 있었다. 카셰어링 서비스 이용 경험이 만족될수록 현재 및 미래의 자가용을 감소시킬 수 있는 효과가 증대된다는 것이다. 이는 현재 제주도가 처한 도내 차량 과다 및 교통·환경 문제 해결에 직결되는 부분으로 향후 관련 정책을 시행할 때 최우선적으로 고려해야할 부분이기도 하다. 그러나 일반전기차 대비 상대적으로 취약한 초소형전기차의 안전성, 배터리 성능, 주행 성능으로 인해 이용자의 서비스 만족도를 높이기 쉽지 않은 것이 현실이다. 단거리 운행에 초점을 맞추고, 주차의 편리성, 각종 이용 혜택 제공 등으로 초소형전기차와 카셰어링의 장점을 극대화하는 공공의 노력이 필요하다.

자가용 차를 미보유한 집단일수록 자가용 차 소유·구매 계획에 변화가 크게 나타났다. 기존에 자가용 차를 보유·운행해 온 집단에 비해서 자가용 차를 보유하지 않고 다양한 이동수단을 선택해 온 집단에게 카셰어링을 통한 자가용 차 감소효과가 더욱 크다는 것을 알 수 있었다. 따라서 자가용 차 미보유자들을 대상으로 카셰어링 서비스의 질을 개선한다면 이들의 자가용 차 구매 수요가 억제되는 효과로 나타나고 이는 전체 차량 감소로 이어질 것이다.

출퇴근 거리가 짧을수록 카셰어링을 통한 자가용 차의 운행빈도가 줄어들었다. 일반 전기차 대비 배터리 용량이 적은 초소형전기차의 특성상, 생활권 내에서 단거리 운행 용도로 자가용 차를 대체할 수 있음을 알 수 있었다. 제주첨단과학기술단지 내 공동주택과 단독주택에 거주하는 근로자를 대상으로 카셰어링 인프라를 확대하여 카셰어링 이용을 유도할 필요가 있을 것이다. 추가로, 대학생들이 거주하는 기숙사 인근에 카셰어링 서비스를 실시한다면 숙소와 학교가 가까운 학생들의 자가용 차 수요를 흡수하여 긍정적인 카셰어링 효과가 나타날 것이다.

또한 근무지의 주차 환경이 열악할수록 카셰어링 서비스를 통한 자가용 차 소유·구매 계획에 변화가 크다는 것으로 나타났다. 매일 출퇴근 시 직장인들이 겪는 주차 스트레스 문제에 카셰어링이 대안이 될 수 있음을 시사한다. 주차난이 심각한 장소일수록 주차장을 추가로 확장하기보다는 카셰어링 서비스 인프라를 구축하여 출퇴근 시간 외에도 외근 등 업무 및 개인 용무용으로 카셰어링을 실시한다면 자가용 차 뿐 아니라 업무용 차의 수요를 감소시키는 시너지 효과가 커질 것이다. 이에 더해 초소형전기차의 작은 크기를 감안한 카셰어링 공간을 조성한다면 주차장 공간을 보다 효율적으로 활용할 수 있을 것이다.

제 2 절 연구의 의의 및 시사점

본 연구는 차세대 이동수단으로 주목받고 있는 초소형전기차 카셰어링이 이용자의 교통수단 이용에 미치는 영향을 분석하여 이를 근거로 발전 방향을 제시하였다는 점에서 연구 의의가 있다. 카셰어링 이용 빈도와 카셰어링 서비스 만족도가 높을수록 이용자들의 자가용 차 운행이 감소한 것으로 밝혀졌다. 제주도내 차량 대수의 급격한 증가로 인한 교통난과 환경문제 해결에 카셰어링이 기여할 수 있음이 설명되었다. 특히 자가용 차 미보유 집단과 출퇴근 거리가 짧은 집단, 그리고 열악한 주차 환경의 근무자를 주타깃으로 카셰어링 서비스가 활성화된다면 자가용 차 운행 감소 및 자가용 차 구매를 미루는 효과가 더욱 높아질 것이다.

그러나 카셰어링 이용빈도가 높을수록 대중교통 이용 빈도가 줄어드는 결과는 공유 경제 관점의 카셰어링의 효과라고 보기 어려우며 대중교통의 활성화를 저해할 우려가 있다. 버스 등 대중교통의 수요를 카셰어링이 흡수한다는 것은 버스 노선 축소 등 또 다른 교통 문제를 야기할 수 있기 때문이다.

대중교통이 미치지 못하는 지역에서 대중교통 이용 지점을 연결하는 퍼

스트마일 및 라스트마일 근거리 이동수단으로서 활성화될 수 있도록 전략적으로 인프라를 설치하고 운영하는 것이 초소형전기차 카셰어링의 장점을 극대화하며 본래 취지에 부합한다고 할 것이다. 그리고 지속가능한 서비스 운영을 위해 서비스 유료화가 필요하다. 소비자가 기꺼이 비용을 지불하고 이동수단으로 활용할 수 있도록 초소형전기차 자체의 품질 향상과 고객 서비스 개선이 필요할 것이다.

제 3 절 연구의 한계 및 향후 연구과제

한편, 본 연구는 응답자들이 이용한 각종 교통수단의 주행 기록이 아닌 설문조사 결과를 근거로 하였기 때문에 실제 교통 운행량과 차이가 있을 수 있다. 특히 설문조사에서 카셰어링 서비스의 시간적 범위가 2021년에 한정되어 있기 때문에 응답자들은 과거의 기억에 의존하여 부정확하게 답하였을 가능성이 있다. 그리고 설문대상을 제주첨단과학기술단지에서 실시한 초소형전기차 카셰어링 서비스 이용자로 한정하였다는 점, 시범사업의 특성상 카셰어링 이용료가 무료이고 서비스가 폐쇄적이라는 점, 초소형전기차 초창기 모델의 제한된 성능 등으로 우리나라 전체 카셰어링 이용자의 현황을 나타낸다고 보기 어렵다.

그리고 카셰어링 이용의 효과를 보다 정확하게 분석하기 위해서는, 카셰어링 이용자와 비이용자 집단 간의 비교 분석 또는 카셰어링 이용 전과 이용 후 집단의 대응표본 분석 등이 필요할 것이다. 현재 제도적·행정적 사유로 해당 카셰어링 서비스가 중단된 상황에서 집단 간 비교 분석에 한계가 있었으나, 향후 서비스가 재개되어 추가 연구를 진행한다면 보다 정확하고 설득력 있는 결과가 도출될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

고영규, 김수완, 손상훈, 임철우(2022). 전기 렌터카 이용 만족도가 전기차 구매에 미치는 영향.

고준호(2015). 공유서울의 대표사업, 나눔카의 효과와 운영방향. 서울연구원.

권영진(2017). 자동차에 대한 소비가치가 구매의도에 미치는 영향: 카셰어링 이용특성에 대한 조절 효과를 중심으로.

박준식, 박지홍(2015). 카셰어링 서비스가 교통수요와 택시에 미치는 영향

서지민, 석종수, 이수기(2018). 공유경제 관점에서 카셰어링이 교통수단 이용에 미치는 영향 분석: 인천시 2017년 카셰어링 설문조사를 중심으로.

서지민, 석종수(2017). 근린환경 요인을 고려한 카셰어링 대여소 배치 방안 연구.

신도겸, 기호영, 변완희(2020). 미래형 공동주택의 청년계층 카셰어링 이용 수요 분석.

이혁성, 김진희, 심민아, 김재은(2021). 초소형전기차 공유 서비스 실증사업 이용자 만족도 분석.

추상호(2016). 카셰어링을 통한 교통시스템 혁신 전망.

황기연, 강준희, 박성진(2015). 서울시 민관합작 카셰어링의 시행효과 평가: 교통형평성 개선을 중심으로.

형노선(2021). 한중 카셰어링 이용자 특성과 서비스 품질이 고객만족도 및 재이용 의도에 미치는 영향.

Cervero, R., Golub, A. and Nee, B.(2007) "City CarShare: longer-term travel demand and car ownership impacts" , Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1992

Firnkorn, J. and Muller, M.(2011) "What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm"

Frost and Sullivan "Micromobility Sharing Underpinning City Mobility Networks"

Giesel F. and Nobis C.(2016), "The Impact of Carsharing on Car Ownership in German Cities,"

Hong, S. H., Malik, M. L., & Lee, M. K. (2003). Testing configural, metric, scalar, latent mean invariance across genders in sociotropy and autonomy using a non-western sample, Eduacatinal and Psychological Measurment, 63(4), 636-654

Hui Y., Wang Y., Sun Q. and Tang L.(2019), "The Impact of

Car-Sharing on the Willingness to Postpone a Car Purchase: A Case Study in Hangzhou, China”

Kline. R. B.(2011). Principles and practice of structural equation modeling (3rd ed.). New York, NY: The Guilford Press.

Nijland H. and Van Meerke J.(2017), “Mobility and environmental impacts of car sharing in the Netherlands,”

Lessig, L.(2008). Remix: Making art and commerce thrive in the hybrid economy, New York: Penguin

Ling Z., Cherry C. R., Yang H. (2019), Emerging mini electric cars in China: User experience and policy implications, Transportation Re- search Part D

Loustric I., Matyas M. (2020), Exploring city propensity for the market success of micro- electric vehicles, European Transport Research Review

Schreier H., Grimm C., Kurz U., Schwieger B., Keßler S. and Moser G.(2018), Analysis of the Impacts of Car-sharing in Bremen, Germany, Final Report, EU.

Stasko T., Buck A. B. and Gao H. O.(2013), “Carsharing in a university setting: Impacts on vehicle ownership, parking demand, and mobility in Ithaca, NY,“

West. S. G, Finch, J. F., & Curran, P. J. (1995). Structural equation models with nonnormal variables: Problems and remedies, In R. H. Hoyle(Ed), Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

<기타자료>

네이버: www.naver.com

더위키: www.thewiki.kr

디지털타임즈: www.dt.co.kr

산업통상자원부: www.motie.go.kr

프레스맨: www.pressman.kr

Abstract

A Study of the Influence of Micro Electric Vehicle Sharing Service on the Change of User's Use of Transportation

: Car Sharing Demonstration Project at Jeju Science Park

Kim, Jin ho
Department of Public Enterprise Policy
The Graduate School
of Public Administration
Seoul National University

This study was conducted to analyze the effectiveness of the "Micro electric vehicle sharing demonstration project" implemented at the Jeju Science Park in Jeju Island from April 2019 to December 2021. The Jeju Free International City Development Center (JDC), a public corporation under the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, worked with a private company specializing in car sharing, to build a car-sharing model using "Micro electric vehicles" as a solution to Jeju Island's transportation problems. A total of 44 Micro electric vehicles for sharing were deployed, with a total of 172 users participating as testers and a total of 4,308 cumulative uses.

Data obtained from 121 users who participated as testers were analyzed using ordered logit and binary logit models. As a result, the

higher the frequency of car-sharing service use and satisfaction with car-sharing service, and the shorter the commuting distance, the lower the frequency of private car operation. In addition, the higher the frequency of car sharing, the lower the frequency of public transportation. In addition, the higher the satisfaction with car-sharing services, the higher the willingness to dispose of private cars or withhold purchases. In particular, it was found that the group that did not own a private car and the group with poor parking conditions in the workplace had a higher effect on the disposal or purchase of private cars. Personal characteristics such as age, gender, number of household members, and income did not significantly affect changes in users' use of transportation.

As a result of this study, it was found that Micro electric vehicle car sharing led to positive results such as a decrease in users' private car operation and a change in their own car ownership plan. However, for more effective car-sharing operation, policy considerations are needed to establish a model linked to public transportation and to activate services for groups that do not own private cars, short-range commuter workers, and places with poor parking conditions in the future.

Keywords: Micro electric vehicles, car sharing, car clubs, changes in transportation use, reducing private cars

Student number: 2022-27240