

카셰어링 산업의 개방형 혁신: (주)공카와 렌터카 업체간 개방형 혁신 사례를 중심으로*

황기연 (고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 석사과정)**

박재홍 (고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 주임교수)***

손영우 (고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 교수)****

남우성 (고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 박사과정)*****

조연화 (고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 박사과정)*****

국 문 요 약

카셰어링이란 공유경제의 대표적인 모델로 자동차를 소유하지 않고 필요한 시간만큼 대여 또는 이용하는 서비스이다. 이 산업은 기술의 발전, 환경 보호에 대한 인식 증가, 도시 내 교통 혼잡 문제 해결을 위한 수요 증가 등 다양한 요인에 의해 성장하고 있다. 이에 따라, 카셰어링 서비스를 제공하는 기업들은 시장 점유율 확대 및 서비스 차별화를 위해 시장 변화에 신속하게 대응할 수 있는 전략적 접근의 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라 본 연구는 ‘카셰어링 기업과 기존 렌터카 업체간 개방형 혁신 활동은 어떤 효과를 야기하는가?’ 라는 연구 문제에 천착하여 카셰어링 기업과 기존 렌터카 업체 간의 개방형 혁신을 통한 협력을 수행하는 (주)공카와 기존 렌터카 업체 간의 개방형 혁신 활동에 대한 사례 연구를 수행하였다. 연구 결과, (주)공카는 (1)수요 기반의 유연한 차량 공급체인을 구축함으로써 시장 변동에 능동적으로 대응하는 능력을 갖추고, (2)성장 자본적 지출(Growth Capex)을 현저히 절감하는 효과를 야기했으며, 공카와 렌터카 업체 양사 모두 (3)핵심 KPI 지표 향상과 재무적 성과를 기록하며 성공적인 개방형 혁신을 수행해 왔음을 확인하였다. 본 연구는 카셰어링 산업에서 본 연구는 카셰어링 산업에서 개방형 혁신이 어떻게 핵심적인 비즈니스 성장 동력으로 작용하는지를 밝히며, 자원의존 이론을 바탕으로 개방형 혁신의 성공적인 실행 조건을 실증적으로 확인하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

핵심 주제어: 카셰어링, 렌터카, 개방형 혁신, 자원 중심 이론, 협력 전략, 지속 가능성

I. 서론

세계적인 경제적 발전으로 인해 생산되는 제품 및 자원이 점점 많아지고 있다(Felson & Joel, 1978). 이러한 배경 속에서 자원의 효율적 사용과 경제적 가치 창출을 목적으로 하는 공유경제(Sharing economy)가 주목받고 있다. 공유경제는 한번 생산된 제품을 여러이 공유해 쓰는 협력소비의 경제로 대량 생산-대량소비의 자본주의 경제와 대비되는 개념(김점산 외, 2014)으로, 생산된 제품을 구성원 간에 공유하는 형태의 협력적 경제활동으로 장소, 교통, 지식, 물건 등 다양한 분야에서 이루어지고 있다. 이 중에서 자동차를 소유하지 않고 필요한

시간만큼 대여 또는 이용하는 방식인 카셰어링(Carsharing) 서비스는 도시 문제 해결에 중요한 역할을 담당하고 있다(Briggs, 2020; Frost & Sullivan, 2015). 이는 전 세계적으로 이동 인구의 차량 구매를 대체하며, 대중 교통 연계를 통한 활성화를 돕는 역할을 수행한다(김지예·한인구, 2020). 이에 따라, 최근 몇 년간 카셰어링 산업은 급속한 성장을 경험하며 세계 자동차 소유 시장의 대안으로 부상하고 있으며(News vision e, 2017), 시장 규모는 119억만 달러에 이르며, 2026년까지 162.4억만 달러로 성장할 것으로 분석되고 있다(Statista, 2017). 이러한 성장은 기술의 발전, 환경 보호에 대한 인식의 증가, 그리고 도시 내 교통 혼잡 문제 해결을 위한 수요 증가와 같은 다양한 요인들에 의해 촉진되었다(Briggs, 2020; Frost

* 이 논문은 2024년도 과학기술정보통신부의 재원으로 과학기술사업화진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(1711198121, 지역과학기술성과실용화지원사업(경희대학교, 고려대학교))

** 주저자, 고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 석사과정, hky8404@naver.com

*** 교신저자 1, 고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 주임교수, luckiest@korea.ac.kr

**** 교신저자 2, 고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 교수, ywsohn@korea.ac.kr

***** 공동저자, 고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 박사과정, wsnam53@gmail.com

***** 공동저자, 고려대학교 일반대학원 첨단기술비즈니스학과 박사과정, dusksla@naver.com

· 투고일: 2024-01-15 · 수정일: 2024-02-14 · 게재확정일: 2024-02-26

& Sullivan, 2015). 카셰어링 산업은 개인의 차량 소유에 대한 필요성을 감소시키고, 도시의 교통 체증을 완화하며, 환경 오염을 줄이는 등의 긍정적인 사회적 효과를 제공한다(News vision e, 2017). 그러나 이러한 긍정적인 측면에도 불구하고, 카셰어링 기업들은 지속 가능한 성장을 이루기 위해 시장 점유율 확대와 서비스 차별화의 필요성이 대두되고 있다(김소현·이동민, 2018). 이에 따라, 최근 학계와 산업계에서는 카셰어링 산업의 성장과 혁신에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 시장의 변화에 빠르게 대응하기 위한 전략적 접근이 필요하다는 인식이 확산되었다(노재승, 2022). 또한, 차량공유사업의 성공요인 사례분석(김지예·한인구, 2020)에서는 한국의 카셰어링 기업들이 ‘외부 자원의 활용’을 통해 성공을 거두고 있음을 보여주며, 렌터카 산업과 카셰어링 산업 사이에는 상호 협력 전략을 강조하고 있다. 이 두 산업은 개인 소유의 자동차 사용을 대체하는 대안적 이동 수단을 제공한다는 공통점을 가지고 있으나, 서비스의 성격과 이용 패턴에서는 다르다(신민성·배상훈, 2012). 렌터카 산업은 장기간 대여에 초점을 맞추는 반면, 카셰어링은 단기간 대여에 적합하다는 특성을 가진다(Cusumano, 2015). 이러한 이용 패턴의 차이점을 중심으로 카셰어링 기업들은 렌터카 자원의 활용과 상호 협력의 중요성을 인식하고 있지만 협력으로 인한 사회과학적 연구는 아직 미비하다(김준호 외, 2019). 이는 개방형 혁신의 효과와 전략적 가치를 명확히 파악하고 적용하는 데 있어서 어려움을 야기한다.

본 연구에서는 이러한 공백을 해소하고, 카셰어링 기업과 전통적인 렌터카 기업 간의 개방형 혁신 활동의 재무적 성과와 사용자 경험 등 비재무적 효과를 분석하려고 한다. 이를 위해 대한민국 카셰어링 기업인 ㈜공카와 렌터카 업체간의 협력 사례를 중심으로 사례연구를 수행하였다.

본 논문의 구성은 아래와 같다. 서론에서 이어지는 II장에서 카셰어링 산업과 개방형 혁신의 이론적 배경, 자원의존 이론을 서술한다. 이론적 배경은 개방형 혁신을 중심으로 구성되어, 이를 통한 카셰어링 산업의 발전 가능성과 기존 렌터카 산업과의 상호작용에 대한 배경을 서술한다. III장에서는 연구 대상 기업인 ㈜공카와 렌터카 업체에 대한 개요와 두 기업의 개방형 혁신 협력에 대한 관계자 인터뷰 및 문헌 연구 자료를 조사한다. IV장은 III장의 연구에서 도출된 결과를 제시한다. 여기에는 카셰어링 기업과 렌터카 업체 간의 협력이 어떻게 양측에게 이익을 가져다 주었는지에 대한 구체적인 분석이 포함된다. V장은 연구 결과를 요약하고, 카셰어링 산업과 렌터카 업체간의 협력이 지니는 중요한 시사점을 제안한다. 본 연구를 통해 카셰어링 산업에 있어서 개방형 혁신과 협력의 중요성을 강조하며, 카셰어링 산업의 지속 가능한 성장과 혁신을 위한 전략적 접근 방법을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1. 공유경제(Sharing economy)

공유경제(Sharing Economy)는 세계적인 경제적 발전으로 인해 양산되는 제품이나 자원의 효율적 사용과 경제적 가치 창출을 목적으로, 소비자들이 한번 생산된 제품이나 자원을 서로 공유하는 현상을 의미하는 현대의 경제적 개념이다(Lessig, 2008). 이 개념은 1984년 와이즈먼¹⁾에 의해 경제 활성화 방안으로 처음 도입된 이후, 하버드 대학의 레식(L. Lessig) 교수에 의해 개념이 구체화 되었다(박건철·이상돈, 2016). Lessig 교수는 공유경제를 협업 소비의 형태로 정의하였으며, 이는 한번 생산된 제품이나 서비스가 다수에 의해 공유되어 사용되는 것을 의미한다. 또한, Leadbeater(2009)는 이를 재화의 종류와 공유 방법을 고려한 협력적 소비라고 명시하였으며, Botsman & Rogers(2010)는 이러한 협력적 소비가 여러 소비자들에 의해 공유되는 제품 사용을 통해 자원의 효율적 이용과 비용 절감을 가능하게 한다고 주장했다.

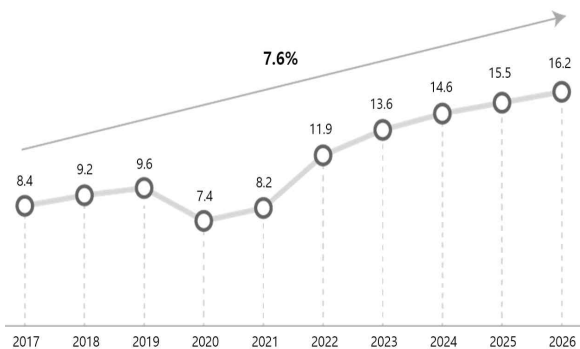
이러한 공유경제 개념은 초기에 단순한 자원 공유에서 출발하여, 인터넷과 스마트폰의 발달과 더불어 그 의미와 범위가 확장되었다. 김형균·오재환(2013)은 공유경제를 디지털 기술을 기반으로 한 소비자 간의 상호작용과 협력을 강조하며, 온라인 평판과 신뢰가 중요한 요소로 작용한다고 설명했다. 이러한 관점에서 볼 때, 공유경제는 단순히 물리적 자원의 공유를 넘어서 정보, 기술, 그리고 신뢰의 공유로 확장된 개념이라고 볼 수 있다. 또한, Sheth et al.(1991)은 공유경제가 소비자의 사고방식에 맞춘 절약형 소비로서 중요한 역할을 한다고 지적하며, 과소비를 줄이는 수단으로서의 가치를 강조했다. 이는 현대 사회에서 자원의 지속 가능한 사용과 환경 보호라는 중요한 문제에 대한 해답의 일부로 볼 수 있다. 공유경제의 발전과 함께, 이 개념은 다양한 비즈니스 모델에 적용되어 왔다. 특히, 2008년 글로벌 금융위기 이후, 우버와 에어비앤비와 같은 기업들이 등장하면서 공유경제는 실질적인 경제 모델로서의 위치를 확립하게 되었다(이다혜, 2017). 이러한 기업들은 개인 소유의 자원을 공유하고, 그를 통해 생성된 가치를 경제적 이익으로 전환하는 새로운 형태의 비즈니스 모델을 제시한다. 이처럼 공유경제는 시간이 지남에 따라 그 개념과 적용 범위가 확장되고 다변화되면서, 현대 경제에서 중요한 역할을 하는 혁신적인 경제 모델로 자리 잡은 셈이다. 이는 자원의 효율적 이용과 경제적 가치 창출, 그리고 지속 가능한 소비 문화의 촉진에 기여하고 있음을 의미한다.

1) 공유경제는 최근 ‘sharing economy’ 개념으로 사용되지만, 이 개념을 처음 도입한 Weitzman(1984)은 ‘share economy’라는 다른 관점으로 표현하였다. 이는 스테그플레이션 극복의 대안으로, 기업 성과에 따른 노동자 보수 체계의 변화, 즉 수익 공유 개념에 중점을 두었다.

2.2. 카셰어링(Car Sharing) 서비스

2.2.1. 카셰어링의 정의와 산업 동향

공유경제의 모델 중에서 자동차를 소유하지 않고 필요한 시간만큼 대여 또는 이용하는 카셰어링(Carsharing) 서비스가 대표적이다. 이는 소유가 아닌 접근과 공유를 통해 차량의 효율적 사용을 추구하는 경제적 모델이며, 도시 문제 해결에서도 중요한 역할을 담당하고 있다(Briggs, 2020; Frost & Sullivan, 2015). 구체적으로, 세계적인 이동 인구의 차량 구매를 대체하며, 대중 교통 연계를 통한 활성화를 돕는다(김지예·한인구, 2020). 이에 따라, 미국에서는 ‘자동차 소유권의 대안으로 개인 또는 단체회원에게 시간단위로 공동 이용차량의 이용 권한을 제공하는 서비스’로 정의하였다(TCRP, 2005). 카셰어링 서비스는 접근성이 용이하고 사용하기 편리한 차량을 단기간 렌트하여 사용하는 서비스라고 할 수 있으며(신민성·배상훈, 2012), 경기 침체로 인한 차량 구매비용과 유지 비용에 대한 경제적 부담과 환경오염에 대한 대안으로 부상하고 있다(News vision e, 2017). Statista에 따르면 카셰어링 산업의 시장 규모는 119억만 달러에 이르며, 2026년까지 162.4억만 달러로 성장할 것으로 분석되고 있다. 카셰어링 산업의 경제적 성장을 시각적으로 나타내며, 2026년까지의 예상 시장 규모를 통해 이 산업의 잠재력을 나타내는 그래프를 아래 <그림 1>과 같이 제시하였다. 이어 카셰어링이 공유 모빌리티 시장에서 두 번째로 차지하는 중요한 부문이라고 여겨지며 카셰어링 산업의 시장 규모 및 향후 발전 가능성에 대해 긍정적인 시선으로 분석하고 있다.



출처: Statista(2017)를 참조하여 재인용

<그림 1> Carsharing revenues world wide in billion USD

2.2.2. 카셰어링 서비스의 특징

카셰어링 서비스를 쉽게 이해하기 위해서는 렌터카 서비스에 대한 이해가 선행되어야 한다. 카셰어링 서비스와 전통적인 렌터카 서비스는 겉보기에 유사해 보일 수 있지만, 주요 차이점이 존재한다(이영교·안전희, 2019). 렌터카 서비스의 다양성은 차량의 유형, 대여 기간, 비용 산정 방식 등 여러 요인에 따라 결정하게 된다. 이러한 서비스를 광범위하게 살펴보면 월 단위로 대여하는 장기렌트, 일 단위로 빌리는 단기렌트가 있으며, 시간 단위로 빌리는 카셰어링으로 구분되며, 이는 서로 다른 고객 니즈와 사용 패턴을 반영하고 있다(이영

교·안전희, 2019). 전통적 렌터카 서비스는 일반적으로 중장기간 대여, 예를 들어 여행, 출장, 장기간의 특정 목적을 위해 설계되어 있다. 이러한 서비스는 대여 기간이 하루 이상이거나 심지어 몇 주에 이를 수 있으며, 비용이 이 기간에 따라 계산된다. 렌터카 서비스는 고객이 물리적인 임대 위치를 방문하여 차량을 인수하고 반납하는 전통적인 절차를 따르는 경우가 많다(이영교·안전희, 2019). 반면, 카셰어링 서비스는 주로 짧은 시간, 즉 몇 시간에서 하루에 이르는 단기 대여에 초점을 맞춘다. 카셰어링은 도시 내 다양한 지점에서 차량을 쉽게 대여하고 반납할 수 있는 유연성을 제공하며, 이는 도심 내 임시 이동, 짧은 약속, 긴급한 운전 필요 등의 상황에 이상적이다. 또한, 카셰어링은 스마트폰 애플리케이션을 통한 즉각적인 예약과 사용이 가능하며, 이용자에게 더 많은 편의성과 접근성을 제공한다(이영교·안전희, 2019). 전통적인 렌터카 서비스와 카셰어링 서비스를 조금 더 자세히 비교해보면, 전통적인 렌터카 서비스의 고객은 전화나 방문을 통해 차량을 예약하고, 운전면허증 확인 및 임대차 계약서 작성, 비용 결제 후 차량을 인수하는 전통적인 절차를 거친다(이영교·안전희, 2019). 최근 일부 렌터카 서비스에서는 무인 대여 시스템과 시간단위 대여 옵션을 도입하였으나, 이는 주로 여행, 출장 등의 특정 목적의 사용자를 위한 편의성 제공에 중점을 두었다. 반면, 카셰어링 서비스는 짧은 시간, 예를 들어 몇 시간 또는 하루 단위의 대여에 초점을 맞추고 있다. 카셰어링은 도시 내 다양한 위치에서 차량을 대여하고 반납할 수 있는 유연성을 제공한다. 이 서비스는 비대면 방식으로 운영되며, 스마트폰 애플리케이션을 통한 실시간 예약과 이용이 가능하며, 이용자에게 높은 수준의 편의성과 접근성을 제공합니다(Cusumano, 2015). 카셰어링은 일상적인 짧은 이동이나 갑작스런 차량 필요성에 적합한 서비스이다. <표 1>은 렌터카와 카셰어링 서비스 특징에 대한 차이점에 대해 설명한 비교표이다(이영교·안전희, 2019).

<표 1> 카셰어링과 렌터카 서비스의 비교

| 분류 | 카셰어링 서비스 | 렌터카 서비스 |
|-----------|--------------------------------------|--|
| 이용방식 | 비대면·온라인 | 대면·오프라인 |
| 차량 인수 장소 | 인근 주차장 | 인근 딜러 매장 |
| 차량 반납 장소 | 인근 주차장 | 렌터 딜러 매장 |
| 열쇠 인수 방법 | 스마트폰 앱의 스마트키 | 대면 수령 |
| 이용 시간 | 최소 30분 이상 | 12-24시간 기준 |
| 이용료 계산 방법 | 차량 타입, 주행 거리, 이용 시간에 따름 | 차량 타입, 이용 일수에 따름 |
| 주유 방법 | 이용 후 주유(1km당 운송 카드로 지불) | 이용 후 주유 (환급 가능 환급형) |
| 결제 방식 | 연기된 결제(등록된 신용카드 또는 앱) | 사전 결제(딜러 매장) |
| 이용 목적 | 단거리 | 중거리, 장거리 |
| 이용 대상 연령 | 20대 | 30대 이상 |
| 장점 | 1. 주차장에서 차량 인수 가능 2. 스마트폰으로 미리 결제 | 1. 차량 내부 청결 보장 2. 직원과 고객이 차량 내부 및 외부 손상 여부를 검사 가능 |

| | | |
|-----|--|--|
| 단점 | 1.차량 내부가 더러울 수 있음 2.고객이 차량 내부 및 외부 손상 여부를 확인해야함 | 1.사전 결제 2.시간이 갈릴 때 차량 대기 3.딜러 매장 방문 필요 |
| 문제점 | 운전면허 정지 취소 시 검증 불가 | 운전면허 정지 취소 시 딜러 매장 방문 필요 |

* 출처: 이영교·안정희(2019), 카셰어링 서비스의 문제점 분석 및 해결방안 연구, 12(6), Table 2를 참조하여 재인용

2.2.3. 카셰어링 서비스의 운영 구조

<표 1>에서 보여지고 있는 특징을 중심으로 카셰어링 산업의 운영 구조는 (1)기업이 직접 차량을 매입하여 대여하는 B2C(Business to Consumer)와 (2)기업이 차량 공급자와 이용자를 연결해주는 P2P(Peer to Peer) 방식으로 구분된다(기승도·이규성, 2017). 현재 대중적으로 운영되는 카셰어링 운영 방식은 (1)B2C 방식으로 기업이 직접 차량을 매입하여 보유하고, 사용자에게 대여하는 방식으로, 대표적인 사례로는 쏘카, Zipcar를 들 수 있다(김용환, 2021). 하지만 이러한 방식은 기업에서 수요에 맞는 차량 공급 대수를 확보해야 하며, 이는 추가적인 비용을 야기한다(정석원, 2014). <그림 2>은 B2C(Business to Consumer) 방식의 카셰어링 서비스 운영 구조를 나타낸 그림이다.

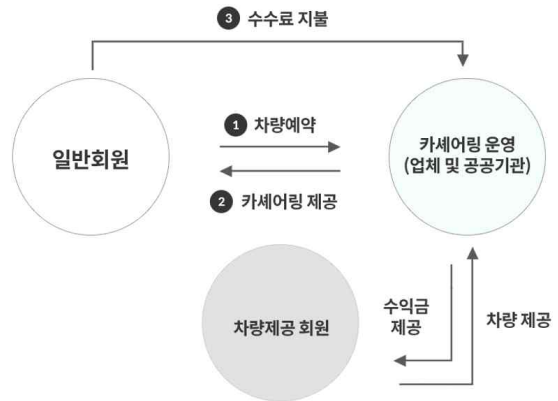


출처: 정석원(2014), P2P 카셰어링 의식조사 및 운영체계 기본설계에서 제시한 운영 구조를 참조하여 재인용
<그림 2> B2C 방식의 카셰어링 서비스 운영 구조

(2)P2P(Peer to Peer) 방식의 경우 개인과 개인간의 자동차 임대와 임차의 형태로서 공유경제 실현에 더욱 적합한 형태로 평가된다(황기연·전효정, 2014). 하지만, 해외에서는 ‘Getaround’, ‘Turo’와 같이 다양한 업체들이 활성화 되어 있지만, 국내의 경우 여객운수법에 규제로 인해 활성화 되기 어려운 조건을 가지고 있다(정석원, 2014). <그림 3>은 P2P(Peer to Peer) 방식의 카셰어링 서비스 운영 구조를 나타낸 그림이다.

앞서 언급한 바와 같이 차량 공유 산업은 B2C와 P2P 모델 간의 차이점을 가지며, 각각의 모델은 고유한 장단점을 지니고 있다. B2C 모델은 기업이 차량을 관리하고 대여하는 방식으로, 서비스 범위가 기업의 역량에 제한되는 반면, 차량 모델과 서비스 범주에 있어 일관성과 품질 관리가 가능하다는 장점이 있다(Ballus-Armet et al., 2014). P2P 모델은 개인이 소유한 차량을 공유하는 형태로, 다양한 차종과 지역 선택 옵션을 제공하며, 초기 고정비용이 낮아 경제적으로 저렴한 서비스를 가능하게 한다(Hartl et al., 2018; Hampshire & Gaites,

2011; Schmidt & Deryckere, 2020). 또한 경제적으로 차량 사용자 입장에서 P2P는 B2C 방식 보다 약 30% 더 저렴하게 이용 가능하다(Schmidt & Deryckere, 2020). 그러나 P2P 모델은 서비스 제공자의 검증이 어렵고, 보안성 및 안전성 문제가 있을 수 있다(유근, 2019).



출처: 정석원(2014), P2P 카셰어링 의식조사 및 운영체계 기본설계에서 제시한 운영 구조를 참조하여 재인용
<그림 3> P2P 방식의 카셰어링 서비스 운영 구조

결론적으로, 카셰어링 산업의 지속적인 성장을 위해서는 차량 소유 모델의 한계와 차량 공급 주체에 대한 지속적인 연구와 혁신이 필수적이다. 하지만, 대다수의 국내 카셰어링 업체들은 차량을 직접 매입해서 운영하고 있으며, 렌터카 업체들과 협업을 하거나, 일부 비중의 차량만 협업하는 카셰어링 업체는 현재 M&A(인수합병)로 인해 서비스가 종료되거나, 사업 구조가 변경되었다. 따라서, 본 고에서는 차량 공급 문제의 대안으로 운영되고 있는 카셰어링 기업과 기존 렌터카 업체의 협력에서 이루어지는 개방형 혁신의 효과를 이론적으로 탐색하고자 한다.

2.2.4. 카셰어링 산업에 대한 연구 동향

카셰어링 산업에서는 다양한 연구가 진행되어 왔다. 기존 연구들은 주로 차량공유 서비스의 사용자 경험, 만족도, 서비스 품질 등에 초점을 맞추어 왔다(김숙희 외, 2014). 또한, 차량공유 서비스의 디자인, 이용 의도, 비즈니스 모델, 공유경제 관점 등에 대한 연구도 활발히 이루어져 왔다. 이승훈(2016)은 차량공유 서비스의 소비행동에 영향을 주는 요인을 분석하였으며, 전종근(2017)은 차량공유 서비스에 대한 소비자의 이용 의도를 분석하였다. 이를 통해, 이들은 산업의 특성 분석과 시장 수용성 확인, 성공 요인 분석을 통해 사용자 인식 개선에 기여했다. 이러한 연구 경향은 카셰어링 기업들이 외부 자원 및 지식과의 협력의 중요성을 인식하게 했으나, 카셰어링 업계의 개방형 혁신 전략에 관한 연구는 아직 미비한 상태이다.

본 연구는 이러한 공백을 해소하고, 카셰어링 기업과 기존 기업 간의 상호 협력을 통한 개방형 혁신의 효과를 분석한다. 이를 통해 카셰어링 산업과 렌터카 업계가 지속 가능한 성장

방안을 탐색하는 데 있어 중요한 이론적 토대를 제공하고자 한다.

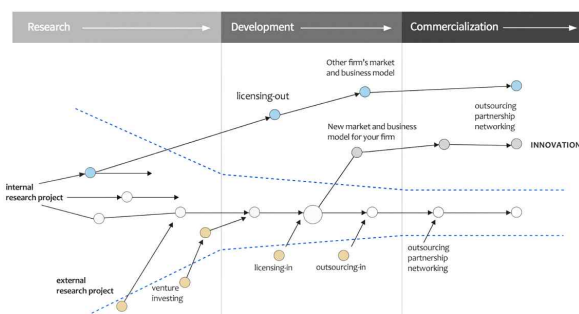
2.3. 개방형 혁신(Open Innovation)

2.3.1. 개방형 혁신의 정의

개방형 혁신은 기업의 내부에서 외부로 혁신의 경계를 확장시키는 현대적 경영 전략으로, 기업이 외부의 아이디어와 기술을 자체의 연구개발과 결합하여 혁신을 가속화하는 프로세스를 의미한다. 이 개념은 Chesbrough에 의해 처음 도입되었으며, 기업의 경계를 넘어서는 지식의 흐름을 강조함으로써, 기업이 시장의 변화에 민첩하게 대응하고 지속 가능한 경쟁력을 유지할 수 있도록 한다. 개방형 혁신은 내부의 아이디어 뿐만 아니라 외부의 다양한 지식원을 통합하여 새로운 가치를 창출하고, 이를 통해 신제품 개발 시간을 단축하고 연구개발 비용을 절감하는 등의 이점을 제공한다(Chesbrough, 2003).

개방형 혁신은 기업이 단독으로 혁신을 추구하는 폐쇄형 모델과 대비되는 개방형 모델로, 지식의 흐름을 양방향으로 설정한다. 이는 기업이 외부의 지식을 흡수하고, 동시에 내부의 지식을 외부로 유출시켜 상호 이익을 창출하는 구조를 가진다. 이러한 접근은 기업이 기술의 급속한 발전과 시장의 불확실성에 효과적으로 대응할 수 있도록 하며, 다양한 기업과의 협력을 통해 새로운 시장 기회를 탐색하는 데 중요한 역할을 한다.

개방형 혁신 전략의 실행 과정에서는 새로운 가치를 창출하고 획득하는 단계가 필수적이며, 이를 성취하기 위해서는 각 기업이 추구하고 있는 비즈니스 모델과의 연동이 중요하다(윤병운·이성주, 2010). 이러한 개념을 설명하는 도표는 <그림 4>에서 오픈 이노베이션의 개념의 패러다임을 시각적으로 도식하고 있다.



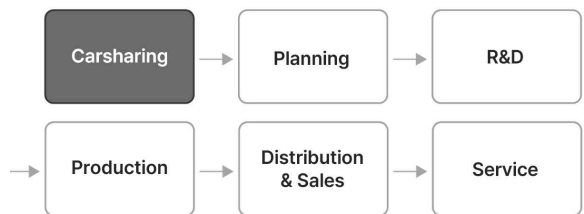
출처: Chesbrough et al.(2003)에서 제시된 패러다임을 활용하여 변형.
<그림 4> 개방형 혁신 개념의 패러다임

<그림 4>의 과정에서 기업들은 연구개발, 기술 투자, 지적재산권의 활용, 외부 역량의 도입 등의 전략을 활용하여 상호 협력적인 네트워크를 형성한다. 이러한 상호 교류를 통해 파트너십이 구축되며, 이는 기업의 비즈니스 모델을 진화시키고 혁신을 촉진하는 기반이 된다. 혁신의 이러한 상호작용은 외부 지식을 내부로 가져오는 ‘내향적 혁신(Inbound Innovation)’

과 기업의 기술적 자산을 외부로 확산하는 ‘외향적 혁신(Outbound Innovation)’의 두 가지 형태로 구분될 수 있다. 내향적 혁신은 아이디어 수집, 협력적 연구개발, 벤처 캐피탈의 투자를 포함하는 반면, 외향적 혁신은 기술 라이선싱, 사업부 매각 등을 포함한다. 대부분의 기업들은 상황에 따라 내향적 혁신(Inbound Innovation)에 더 많은 노력을 기울이면서 개방형 혁신을 추진하고 있다.

2.3.2. 개방형 혁신 모형

개방형 혁신의 모형은 지식의 주체에 따라 (1)기술융합형, (2)연구개발 주도형, (3)생산 주도형, (4)서비스 주도형으로 나누어 진다(윤병운·이성주, 2010). 이 중 서비스 주도형 개방형 혁신은 기업이 연구개발(R&D)이나 생산보다 서비스 단계에서 경쟁 우위를 창출하는 경영 전략이다. 윤병운·이성주(2010)에 따르면, 이러한 혁신은 기업이 자신들이 보유한 서비스 관련 역량을 효율적으로 활용하기 위해 다른 기업들과 협력하는 것에 중점을 둔다. 이는 제품혁신과 공정혁신이 혼합된 형태로, 주도기업은 기술개발과 생산보다 마케팅, 유통, 고객 서비스 등의 서비스 중심 활동에서 차별화된 가치를 제공한다. 또한 서비스 주도형은 주도기업이 협력기업과 협력하는 목적은 자신들이 보유한 역량을 효율적으로 활용하기 위하여 다른 기업들과 협력하는 것이므로, 성과를 극대화하는 것을 목적으로 할 것이며, 혁신의 형태는 제품혁신과 공정혁신이 혼합된 형태라고 할 수 있다. 예를 들어, 자동차 공유 산업의 경우, 소비자의 기술개발, 제품, 세일즈 역량 등의 전문성을 가진 기업이 렌터카 업체의 차량 구매와 유지보수 역량을 적극적으로 활용하여 혁신을 추진하는 것이다. <그림 5>는 서비스 주도형 개방형 혁신의 프로세스를 표현한 것이다.



출처: 윤병운·이성주 (2010)을 참조하여 재인용
<그림 5> 서비스 주도형 개방형 혁신 형태의 예

개방형 혁신의 모형을 바탕으로 본 연구에서는 서비스 역량과 인프라를 보유한 카셰어링 기업이 외부의 다양한 아이디어와 기술을 적극적으로 활용하여 혁신을 추진하는 개방형 혁신 전략 실행에 초점을 맞추어 이론적 배경을 탐구한다.

2.3.3. 개방형 혁신과 자원의존 이론(Resource Dependence Theory, RDT)

개방형 혁신의 이론적 모형에 자원의존 이론(Resource Dependence Theory, RDT)을 통합하면, 기업이 외부 자원에 대한 의존성을 관리하고, 이를 통해 혁신과 성장을 추구하는 방

식을 더욱 명확히 이해할 수 있다. RDT는 조직이 생존하고 번영하기 위해서는 외부 환경으로부터 필요한 자원을 확보해야 한다고 주장한다. 이 이론은 Pfeffer & Salancik(1978)에 의해 개발되었으며, 조직이 자원을 획득하고 유지하기 위해 외부 환경과의 상호작용을 어떻게 관리하는지에 초점을 맞춘다.

개방형 혁신과 RDT를 결합하면, 기업이 외부의 아이디어, 기술, 그리고 다른 형태의 지식 자원을 활용하여 내부 혁신을 촉진하는 방식을 설명할 수 있다. 이는 기업이 자체적으로 모든 필요한 자원을 내부에서 생성하거나 소유하지 않고, 외부의 자원을 활용함으로써 혁신을 가속화하고, 경쟁 우위를 확보할 수 있음을 시사한다.

카셰어링 산업에서 RDT를 적용하면, 기업들이 기존 렌터카 업체와의 협력, 정부 및 도시 인프라와의 상호작용, 그리고 소비자의 요구와 기대를 충족시키기 위한 기술 혁신에 필요한 자원을 확보하는 전략을 개발할 수 있다. 이는 카셰어링 기업들이 외부 환경으로부터 자원을 획득하고, 이를 통해 시장에서의 위치를 강화하며, 지속 가능한 비즈니스 모델을 구축하는 데 중요한 역할을 한다.

예를 들어, 카셰어링 기업이 기술 혁신을 추진하기 위해 외부 IT 기업과 협력하거나, 기존 렌터카 자원과 협력하여 차량 공급 인프라 자원을 확보하는 것은 RDT의 관점에서 볼 때, 외부 자원에 대한 의존성을 전략적으로 관리하는 사례로 볼 수 있다. 이러한 전략은 기업이 외부 환경의 변화에 능동적으로 대응하고, 필요한 자원을 확보하여 혁신을 지속할 수 있도록 한다.

따라서, 개방형 혁신과 자원의존 이론을 통합함으로써, 카셰어링 산업의 기업들이 어떻게 외부 자원에 접근하고, 이를 통해 혁신을 추구하며, 경쟁력을 강화하는지에 대한 이해를 심화시킬 수 있다. 이는 본 연구가 카셰어링 산업의 지속 가능한 성장 방안을 탐색하는 데 있어 중요한 이론적 토대를 제공한다.

III. 연구 방법

3.1. (주)공카 개요

본 연구에서는 연구 대상으로 (주)공카와 렌터카 사업자를 선정했다. 연구 대상은 카셰어링 산업 내에서 개방형 혁신 활동을 통한 선도적인 사례로서 다음과 같은 몇 가지 선정 요인에 기인한다. (주)공카는 (1)개방형 혁신을 통한 협력모델 구축, (2)선도적인 사례로서의 중요성, (3)시장 경쟁력 강화를 이루어낸 기업으로서의 가치, (4)카셰어링 산업의 혁신적인 변화와 성장 동력을 이해하는 데 있어 중요한 실례를 제공한다는 점에서 연구 대상으로서의 충분한 근거를 제공했다.

(주)공카는 2020년 설립된 카셰어링 기업이다. 짧은 역사에도 불구하고 공카는 전통적인 렌터카 서비스의 번거로움을 줄이고, 사용자의 접근성과 편의성을 강화한 비대면 카셰어링 서

비스를 제공하며, 창립 이후 빠른 시간 내에 기술 혁신과 사용자 중심의 서비스 개발을 통해 카셰어링 시장 내에서 두각을 나타내며 모빌리티 산업의 주역 중 하나로 자리매김하고 있다.

공카는 전국적으로 500대 이상의 직영 및 제휴 렌터카 네트워크를 구축했다. 이 네트워크는 카셰어링, 프리미엄 사교 대차 서비스, 장기 대여 계획 등 다양한 모빌리티 서비스를 제공하고 있으며, 고객이 원하는 시간과 장소에서 차량을 예약하고 사용할 수 있는 유연성을 제공한다.

초기에는 카셰어링 서비스를 목적으로 설립 되었으나, 차량 공유 산업의 영역에서 다양한 사업 영역의 사업부를 두고 공카 모빌리티 플랫폼을 이루고 있다. 공카 모빌리티 플랫폼은 카셰어링 사업(공카 카셰어링), 월렌트(한달공카), 장기렌트(공카LP), 보험대차(공카ACP), 운영 솔루션(공카FMS) 등 다양한 사업 분야를 영위(營爲)하고 있다.

공카는 모바일 애플리케이션을 기반으로 한 플랫폼을 개발하여 사용자가 손쉽게 차량을 예약하고 이용할 수 있도록 했다. 이 앱은 직관적인 UI와 함께 사용자의 요구를 반영한 다양한 기능을 제공한다. 더불어, 전통적인 B2C 모델의 자본 및 운영 한계를 넘어서기 위해, 공카는 B2B2C 비즈니스 모델을 도입하여 시장 변화에 보다 민첩하게 대응할 수 있는 유연성을 갖추었다. 이를 위해, 공카는 다양한 렌터카 업체들과 개방형 혁신 활동을 추진하여 유휴 차량을 효율적으로 활용함으로써 새로운 비즈니스 기회를 창출하고, 시장 내에서의 경쟁력을 강화하였다. 이 모델은 공카의 초기 자본의 한계성을 극복하고, 시장 변동에 능동적으로 대응할 수 있는 기반을 마련했다.

3.2. (주)공카의 개방형 혁신 활동

공카는 기업에 운영중인 분야의 서비스 역량과 인프라를 기반의 역량에만 의존하지 않고 외부의 다양한 아이디어와 기술을 적극적으로 활용하여 혁신을 추진하는 개방형 혁신 전략을 실행하고 있다(Chesbrough, 2003). 이를 위해 공카는 다양한 분야의 파트너들과 개방형 혁신을 통한 협력으로 시너지를 창출하고 있다. 공카의 개방형 혁신 활동은 (1)기술 협력 (2)자원 공급 협력으로 크게 두가지 핵심 영역으로 구분할 수 있다. 먼저 기술 협력을 위해 공카는 제조 기반의 대기업 H사와 모빌리티 선두 스타트업 I사의 외부 기술을 활용하여 카셰어링 플랫폼의 기술적 기반을 강화하였다. 대기업 H사의 차량용 IoT통신 기술을 활용하여 차량의 GPS 데이터 수집 기술과 원격 제어 기능을 대기업에서 상용화 되고 있는 동일한 수준으로 설계하였다. 또한 차량의 실시간 온보드 데이터를 확인할 수 있는 스타트업 I사의 OBD(On Board Diagnosis), ECU 연동 수신 기술을 활용하여 비대면으로 운영되는 차량의 상태를 원격으로 관제하고 관리할 수 있도록 하였다.

자원 공급 측면에서 법인 형태의 렌터카 중소기업, 영업소

형태의 렌터카 사업자와 지속적인 개방형 혁신 활동 강화를 위해 제휴 운영 최적화를 위한 노력을 하고 있다. 23년 7월에는 정부 R&D 지원 사업(TIPS)에 선정되어 ‘렌터카 ERP 2.0 고도화 R&D’를 수행하며 50개 이상의 기능 개선 작업을 추진하는 등 개방형 혁신 활동 강화에 초점을 맞추고 개선하기 위한 개발을 이어가고 있다.

3.3. 연구자료 수집 및 분석

자료 수집의 수집은 연구 대상 기업인 (주)공카와 렌터카 사업자를 중심으로 상호간의 개방형 혁신 협력 모델을 심층적으로 이해하고 평가하기 위해 정성적 자료 수집과, 정량적 자료 수집으로 이루어졌다. 먼저, 정성적 자료 수집의 경우 2023년 10월 (주)공카 본사 방문을 통해 제휴 전략을 담당하는 (1)CSO 최고전략책임자, 고객 서비스를 담당하는 (2)재무팀장에 대한 인터뷰를 진행하였으며, 2023년 11월 공카의 제휴 협력하고 있는 렌터카 사업장 방문을 통한 (3)A 렌터카 대표이사와의 인터뷰를 통해 본 연구에서 다루는 3인의 전문가(공카 관계자 2인, 협력사 관계자 1인)의 인터뷰를 통한 1차 자료 수집과 담당자의 2차 자료 수집을 병행함으로써 자료원의 삼각 측정(Triangulation of Sources)과 실증의 연쇄(Chain of Evidence)를 구축하는 차원에서 개념의 타당성과 신뢰성을 제고시키는데 기여했다. 특히, 상기 1차 자료 수집은 공카가 개방형 혁신을 시작한 시점이 21년도 말임을 확인할 수 있는 관계자의 인터뷰를 통해 2차적인 자료 수집의 범위를 2021년~2023년으로 구체화할 수 있었으며, 이와 같은 시계열 자료 분석을 통해 연구의 내적 타당성을 높일 수 있었다(Voss et al., 2002; Barratt et al., 2011).

이 과정에서 협력의 배경, 전략적 목표, 실행 과정, 그리고 이에 따른 도전 과제에 대한 인사이트를 얻었다. 인터뷰 내용은 연구 결과에 중요한 발견을 강조하기 위해 인용 부호를 사용하여 서술하였으며, 인터뷰 자료 수집 관련 정보는 아래의 <표 2>과 같다.

<표 2> 인터뷰 자료원 정보

| 구분 | 번호 | 구분 | 직위 | 인터뷰시기 | 인터뷰장소 |
|--------|------|-----|------|----------|-------|
| (주)공카 | 인터뷰1 | 관리자 | CSO | 23.10.15 | 서울 |
| | 인터뷰2 | 담당자 | 재무팀장 | 23.10.15 | 서울 |
| 협력 렌터카 | 인터뷰3 | 관리자 | 대표이사 | 23.11.21 | 대전 |

* 인터뷰 참가자 요청에 따라 이름, 업체명 등 개인정보는 비공개

또한, 정량적 자료 수집은 재무데이터와 운영 통계를 기반으로 수집하였다. 먼저 (주)공카와 렌터카 사업자의 재무 데이터를 분석하여, 협력 전후의 수익성 변화, 비용 구조, 투자 수익률 등을 평가했다. 특히, 협력에 따른 매출 증가, 비용 절감, 그리고 투자 효율성 측면에서의 긍정적인 변화를 중점적으로 조사했다.

또한 양사의 차량의 가동률, 유희율, 고객 재이용율, 예약존

확장 등의 운영 관련 통계를 분석하여, 개방형 혁신 활동이 운영 효율성에 미치는 영향을 평가했다. 이는 협력 모델의 실질적인 운영적 성과를 측정하는 데 중요한 지표가 되었다. 이러한 데이터 수집 및 분석 과정은 (주)공카와 렌터카 업체 간의 개방형 혁신 협력이 어떻게 상호 이익을 가져다주고, 산업의 미래 발전에 어떤 영향을 미칠 수 있는지에 대한 중요한 통찰력을 제공하였다. 이는 협력 모델이 실제 비즈니스 상황에서 이론적 개념을 어떻게 효과적으로 적용할 수 있는지를 명확히 보여주는 근거가 되었다. 또한 수집된 데이터와 정보를 기반으로, 개방형 혁신 이론과 (주)공카 및 렌터카 업체 간의 실제 협력 사례를 통합하여 분석하였다. 이를 통해 개방형 혁신을 통한 협력 모델이 어떻게 이론적 개념을 실제 비즈니스 상황에 적용할 수 있는지를 보여주었다.

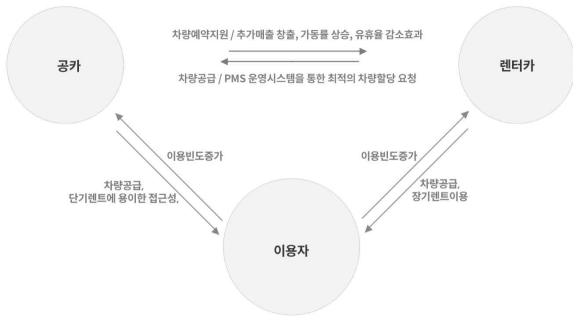
이 연구 방법은 (주)공카와 렌터카 업체 간의 협력이 어떻게 양측에게 상호 이익을 가져다주며, 이들 산업의 미래 발전에 어떤 영향을 미칠 수 있는지에 대한 통찰력을 제공한다.

IV. 연구 결과

4.1. 카셰어링 수요 기반 차량 공급체인 구축

공카는 재무 데이터를 기반으로 카셰어링 산업이 계절적 요인에 의해 수요에 변동이 있다는 것을 인지하였다. 동시에 이동인구에 코로나(COVID-19)와 같은 예측 불가능한 시장 상황이 카셰어링 수요에 중대한 영향을 미친다는 것을 깨닫고 있었다. 이는 카셰어링 기업에게 수요에 대응할 수 있는 공급 체계를 확보해야 하는 도전을 야기하였다(인터뷰1). 따라서 공카에서는 렌터카 업체와의 단기적인 제휴를 통해 수요 변동에 대응하는 차량 공급체인을 구축했다(인터뷰1). 이 공급 체인은 특히, 성수기 또는 예측 불가능한 시장 변동 상황에서 차량 공급을 효과적으로 조절하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 전략은 공카의 운영 효율성을 극대화하고, 비용 관리를 최적화하는 데 기여한다.

공카는 수요에 기반한 공급체인 구축을 위해 첫째로 렌터카 차량의 운영상태를 체크할 수 있는 실시간 자원 관리 시스템을 도입했다. 이를 통해 렌터카 차량이 예약 가능한 상태인지 실시간 확인이 가능해졌다. 이 시스템은 호텔을 다중 플랫폼에 노출하고, 실시간으로 객실의 예약 가능 여부를 확인하는 PMS(Property Management System)과 유사하다. 이를 통해 렌터카의 실시간 예약 가능 여부를 확인하고, 카셰어링 예약과 기존 렌터카 예약을 병행할 수 있는 운영 시스템을 구축하였다. 이 시스템을 통해 차량의 가용성, 위치, 예약 상태 등을 실시간으로 추적하여, 최적의 차량 할당을 위해 활용되었다. <그림 6>는 공카의 실시간 자원관리 운영 구조를 나타낸 그림이다.



<그림 6> 공카의 실시간 자원관리 구조 설명 이미지

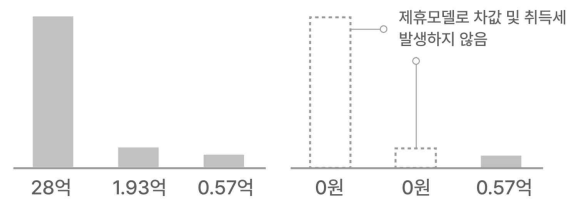
이 시스템은 차량의 가용성, 위치, 예약 상태 등을 실시간으로 추적하여, 최적의 차량 할당위해 활용되었다.

공카는 계절적 수요 변동에 효과적으로 대응하기 위해 렌터카 업체와의 단기 제휴를 통한 독특한 차량 공급 체인 전략을 채택했다. 2022년 휴가철(7월9일) 동안 기록한 매출이 연평균 대비 35% 증가한 135%에 달했다. 이러한 성과를 바탕으로, 공카는 2023년 휴가철에 맞춰 렌터카 공급을 130%까지 확대하였고, 이는 35%의 추가 이익으로 이어졌다. 반면, 겨울철(12월2일)에는 전년 대비 매출이 연 평균의 76%로 감소함에 따라, 렌터카 공급을 24% 줄여 비용을 절감하는 조치를 취했다. 이러한 전략은 성수기와 비수기에 맞춘 수요 예측을 기반으로 하여, 매출 신장 및 비용 절감을 동시에 달성하는데 크게 기여했다.

“자산(자동차)을 운용하는 플랫폼에서 요구되는 수요량을 충족하기 위해서는 자본을 통한 차량매입으로만 대응할 수 있었습니다. 하지만 공급체인을 구축하고 수익과 비용 측면에서 변동에 대응할 수 있다는 점에서 큰 성과를 기록하고 있습니다.”(인터뷰 1)

4.2. 성장 자본적 지출(Growth Capex) 완화

위와 같은 공급 모델은 동시에 공카의 운영·성장을 확대하기 위한 성장 자본적 지출(Growth Capex)을 현저히 절감하는 효과로 작동하였다. 대중적으로 운영되고 있는 B2C 카셰어링 기업은 차량을 직접 구매하는 방식으로 운영되어 왔다. 예를 들어, 카셰어링 운영을 위해 차량(2,000cc급, 소나타 기준)을 100대 배치하기 위해서는 약 30억 원 이상의 초기 비용이 발생한다. 그러나 공카는 렌터카 업체들과의 협력을 통해 이러한 초기 투자 비용을 대폭 줄일 수 있었다. 이러한 전략을 통해 공카의 차량 투입에 발생한 비용은 부대 비용(차량관제장치 등) 약 0.57억 원 소모로 동일한 100대의 차량을 배치할 수 있었다. 이는 차량 구매 비용에서 상당한 절감 효과를 나타냈다. 결론적으로, 공카는 카셰어링 서비스를 위한 초기 차량 배치에 발생하는 차량매입비용 30억원을 줄이고, 부대비용 5,700만원의 비용으로 차량 100대를 배치하며, 기존 차량을 구입하는 B2C 모델에 대비해서 자본적 지출 비용 98%를 절감했다.



① 차량 구매모델 (B2C카셰어링) ② 공카 모델 (B2B/B2C 카셰어링)

<그림 7> 초기비용 비교 데이터 (100대 운영기준)

그러나 초기 비용이 절감된 대신 차량을 더 많이 확보하는 것이 중요하다. 공카는 렌터카 업체와의 협력을 통해 확보한 차량에 대해 15%의 수수료를 취득하며, 이는 전통적인 방식에 비해 6.7배 많은 차량 운영이 필요함을 의미한다. 즉, 초기 비용이 절감된 대신, 수익을 유지하기 위해서는 전통적인 방식보다 더 많은 차량을 운영해야 하는 수익성의 제약이 존재한다.

하지만, 이러한 제약에도 불구하고 공카에게 중요한 재무적 이점을 제공하였다. 이현호 외(2017)는 스타트업 초기에 가장 중요한 성공 결정요인으로 자금을 우선순위로 뽑았다. 개방형 혁신을 통한 자금 지출의 대폭적인 절감은 회사의 유동성을 높이고, 초기 자본 없이 더 많은 차량 운영을 가능하게 하며, 다른 중요한 사업 영역에 대한 투자를 가능하게 했다(인터뷰 2). 이를 통해 초기 기업으로써 자본의 한계를 지닌 공카의 개방형 혁신 활동으로 긍정적인 역할을 수행하였다.

“초기에 차량을 매입하는 비용이 가장 큰 걱정이었어요 하지만 렌터카 사업자와 개방형 혁신을 진행하고부터 초기 차량 세팅비용이 98% 줄어들었고, 이를 통해 줄어든 자본적 지출비용을 R&D나 마케팅에 가용할 수 있게 되어 초기자본에 대한 문제를 해결하고, 자본 유동성을 확보할 수 있었습니다.” (인터뷰 2)

4.3. 핵심 KPI 지표 향상 및 재무적 성과

위와 같은 효과는 공카 뿐만 아니라 협력 렌터카 사업자에게도 매출, 가동률 등 핵심적인 KPI 지표 향상 및 재무적 성과를 기록하여 양사 모두에게 개방형 혁신의 재무적, 비재무적 성과를 도래하는 전략이 성공적으로 실행되었다. 이어서 인터뷰 1, 인터뷰 4에서 공카와 렌터카 사업자 모두 핵심 KPI를 다음과 같이 설명했다. 비재무적 KPI 지표로는 재이용율, 차량가동률, 고객만족도 등을 꼽았으며, 재무적인 KPI 지표로 차량 1대당 매출과 총 매출을 꼽았다. <표 3>은 인터뷰 1, 4에서 제시한 재무적,비재무적 핵심 KPI를 정의한 분류표이다.

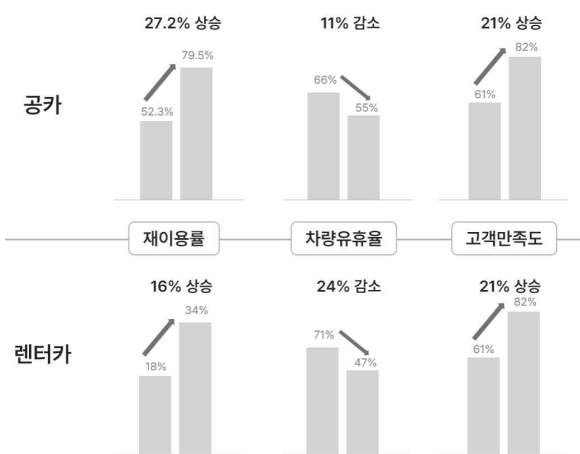
<표 3> 핵심 KPI 지표 분류표

| 구분 | 핵심 KPI 지표 | 정의 |
|-------------|--------------|---|
| 비재무적 KPI 지표 | 재이용률 | 고객이 서비스를 다시 이용하는 비율. 이 지표는 고객 충성도와 만족도를 반영한다. |
| | 차량 유휴율 | 사용되지 않고 남아 있는 차량의 비율. 낮은 유휴율은 높은 차량 활용도를 의미한다. |
| | 고객 만족도 | 서비스 이용 후 고객이 표현하는 만족의 정도 서비스 품질, 가격 적정성, 차량 다양성 등을 기반으로 측정된다. |
| 재무적 KPI 지표 | 차량 1대당 평균 매출 | 차량 한 대가 생성하는 평균 매출액. 이 지표는 차량의 수익성을 평가하는 데 사용된다. |
| | 총 매출 | 기업이 일정 기간 동안 얻은 매출액의 총합. 이 지표는 기업의 성장성을 평가 하는 데 사용된다. |

* 출처: 인터뷰1, 인터뷰4에서 제시한 핵심 KPI 지표 설정 정의를 참조.

또한, 이번 개방형 혁신 활동을 통해 핵심적인 KPI 지표가 모두 향상되었다고 밝혔으며, 수치는 <그림 8>과 같이 전년도 기준 대조표에서 확인할 수 있다.

<그림 8>에서 보는 바와 같이, 먼저 공카의 경우 고객 재이용율은 전년도 52.3%에서 79.5% 상승하여 27.2%를 기록하며 큰 폭으로 상승하였으며, 차량 유휴율은 전년도 66%에서 11% 감소하여 55%를 기록하였다. 이어서 제휴 렌터카 사업자 A사의 경우에도 유사한 성장 수치를 보였다. 고객 재이용율은 18%에서 34% 상승하여 16%를 기록하였고, 차량 유휴율은 71%에서 47% 감소하여 24%를 기록하였다. 또한 양사의 개방형 혁신 활동을 통해 제공되는 서비스의 고객 만족도는 서비스 이용료 적정성, 차량 종류의 다양성 등을 평가하며, 사용자 반납 후 설문지를 통해 수집한 결과 전년도에 비해 21%로 대폭 상승하여 82%를 기록하였다.



<그림 8> 핵심 KPI 비재무적 성과 대조표

이는 카세어링 회사의 기술개발과 마케팅, 고객 서비스 등의 서비스 중심 활동에서 차별화된 가치 제공과 렌터카 사업자의 자원 활용이 결합되어 차량의 가동률을 향상시켰기 때문에 가능한 결과였다. 차량의 가동률 향상은 서비스 이용료

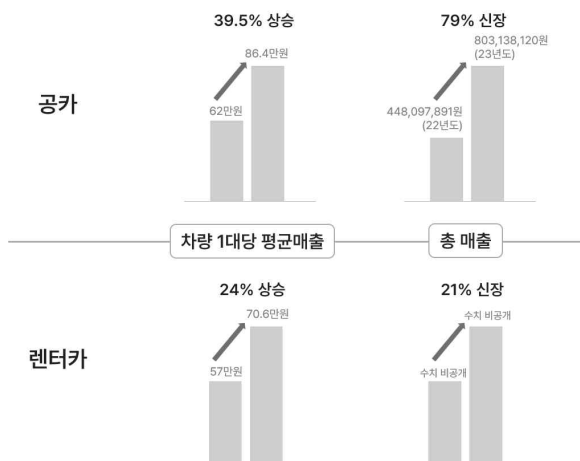
를 낮출 수 있는 경쟁력으로 작용해, 고객 기반을 강화했다.

이러한 비재무적 핵심 KPI 지표의 향상은 재무적 성과에도 직접적인 영향을 미쳤다. 증가된 재이용율과 고객 만족도는 양사 모두에게 전년도 대비 차량 1대당 매출과 총 매출 향상이라는 인상적인 성과를 가져왔다. 먼저 공카의 경우 차량 1대당 평균 매출이 39.5% 올랐다. 구체적으로 차량 1대당 월 평균 62만원 수준이던 매출은, 협력 시점 이후로 86.4만원을 기록했다. 또한, 총 매출은 179%의 신장률을 기록했다. 다음으로 공카와 제휴한 렌터카 사업자의 경우 렌터카 차량 1대당 평균 매출이 24% 올랐다. 구체적으로 차량 1대당 월 평균 57만원 수준이던 매출은, 공카와 협력 시점 이후로 70.6만원을 기록했다. 또한, 총 매출은 121%의 신장률을 기록했다.

이는 공카와 렌터카 사업자가 개방형 혁신 활동을 통해 단순히 차량 수를 늘린 것 이상의 전략적 성장을 이룩했음을 시사한다. 특히, 차량 유휴 문제가 대두되고 있는 렌터카 사업자의 경우 차량의 가동률을 향상시키고 유휴 시간을 줄임으로써 영업 효율성을 크게 개선했다.

“우리 렌터카 차량의 유휴율은 원래 71%였는데, 공카와의 협력 덕분에 47%로 크게 감소했습니다. 이러한 변화는 공카와의 협력으로 가능한 일이었습니다.” (인터뷰 3)

이러한 결과는 차량의 활용도가 높아지고, 유휴 시간이 줄어들어 추가적인 매출을 창출할 수 있었기 때문이다. 결과적으로 렌터카의 유휴 문제를 효과적으로 완화하였다. 또한 차량의 가동률이 증가함에 따라, 렌터카 업체는 유휴 문제로 인한 비용 손실을 크게 줄일 수 있었다. 차량이 더 활발하게 운영됨으로써, 유지 보수 및 관리 비용에 대한 부담을 줄이고, 차량의 잠재적 수익을 극대화할 수 있었다.



<그림 9> 핵심 KPI 재무적 성과 대조표

V. 결론

5.1. 연구결과 요약 및 시사점

본 연구는 카셰어링 기업 (주)공카와 전통적 렌터카 업체 간의 개방형 혁신 사례를 대상으로 카셰어링 산업에서의 개방형 혁신의 실제 적용과 협력 효과에 관하여 연구했다. 연구 결과, 카셰어링 산업에서 (주)공카는 개방형 혁신을 통한 (1)수요 기반의 유연한 차량 공급체인을 구축함으로써 시장 변동에 능동적으로 대응하는 능력을 갖추고, (2)성장 자본적 지출(Growth Capex)을 현저히 절감하는 효과를 야기했으며, 공카와 렌터카 업체 (3)양사의 핵심 KPI 지표 향상 및 재무적 성과에 기여하였다.

첫째, 공카는 수요 기반의 유연한 차량 공급체인을 성공적으로 구축하였다. 성수기 동안에는 렌터카 공급을 약 130% 증대시켜 기존 연 평균 매출 대비 35%의 추가 매출을 실현했다. 비수기에는 공급량을 24% 줄여 비용을 절감했다. 실시간 차량 관리 시스템의 도입은 이러한 수요 대응 전략의 핵심이었으며, 이 시스템은 차량의 가용성과 위치를 실시간으로 추적하여 최적의 차량 할당을 가능하게 했다.

둘째, 공카는 렌터카 업체와의 협력을 통해 필요한 성장 자본적 지출(Growth Capex)을 상당 수준 완화시켰다. 공카가 렌터카 업체의 유휴 차량을 활용함으로써, 100대의 차량을 배치하는 데 필요한 초기 차량 매입비용 약 30억 원을 줄였다. 이로써, 부대비용인 차량관제장치 설치비용 0.57억원의 소모만으로 100대의 차량을 효율적으로 배치할 수 있었다. 이는 전통적인 B2C 카셰어링 방식에 비해 약 98%의 비용 절감 효과를 나타낸다. 이러한 자본적 지출의 절감은 기업의 유동성을 높이고, 핵심 사업 영역에 대한 재투자를 가능하게 했다.

셋째, 공카와 렌터카 업체 간의 개방형 혁신 활동은 양사 모두의 KPI 지표를 향상시키고, 재무적 성과를 도래하는 전략으로 성공적으로 실행되었다. 양사의 공통된 비재무적 KPI 지표로 재이용률, 차량가동률, 고객만족도를 꼽았으며, 공카는 각각 27.2, 11%, 21%의 지표 향상을 기록했다. 렌터카 사업자는 각각 16%, 24%, 21%의 지표 향상을 기록했다.

또한, 위 지표 향상은 재무적 성과에도 직접적인 영향을 미쳤다. 공카의 경우 차량 1대당 평균 매출이 39.5%, 총매출은 79% 성장하였으며, 렌터카 사업자는 차량 1대당 평균 매출 24%, 총 매출은 21% 성장하였다.

요약하자면 본 연구는 카셰어링 산업에서 카셰어링 기업과 기존 전통방식의 렌터카 사업자의 개방형 혁신 연구를 통해 카셰어링 기업이 렌터카 사업자의 자원을 활용하는 과정에서 이루어지는 개방형 혁신 활동에 대한 사례연구를 수행하고, 카셰어링 기업과 렌터카 사업자의 협력 효과에 관하여 연구했다. 또한 카셰어링 산업에서의 렌터카 자원의 협력과 개방형 혁신의 중요성을 강조하며, 양측의 비즈니스 성장과 혁신에 긍정적인 성과로 기여하는 요인들을 밝혔다.

이러한 결과를 바탕으로 카셰어링 기업과 기존 렌터카 업체 간의 협력은 단순히 두 산업 간의 파트너십을 넘어서, 다음과 같은 중요한 시사점을 도출할 수 있다.

이 연구의 시사점은 단순히 카셰어링 산업에 국한되지 않는다. 비즈니스 모델 혁신, 탄력적 공급체인 관리, 유연한 파트너십 구축과 같은 전략은 다양한 산업 분야에 적용될 수 있다. 특히 경제적 자원이 제한적인 스타트업이나 중소기업에게 모델이 될 수 있다. 개방형 혁신과 유연한 파트너십 구축은 현대 사회에서 비즈니스 모델 혁신과 산업간 협업의 중요성을 강조하며, 이를 통해 지속 가능한 성장과 산업의 변화를 이끌어낼 수 있는 방안을 제시한다.

VI. 연구의 한계점

본 연구는 카셰어링 산업 내에서 렌터카 기업과의 개방형 혁신 전략의 효과를 분석하는 것을 목표로 하고 있다. 위와 같은 이론적 공헌과 실무적 시사점에도 불구하고, 다음과 같은 연구의 한계가 있음을 밝히고 향후 이러한 한계점들을 보완할 수 있는 연구방향을 제시하고자 한다.

첫째, 본 연구의 사례 연구는 매우 한정적이다. 현재 연구 대상이 되는 카셰어링 업체 중 렌터카 업체와 협력하는 사례가 제한적이기 때문에, 연구의 범위를 확장하는 데 제약받고 있다. 따라서 다양한 지역과 규모의 카셰어링 업체들을 대상으로 한 추가적인 사례 연구가 필요하다. 이러한 확장된 연구는 보다 광범위한 시장 데이터 및 다양한 비즈니스 모델의 효과를 분석할 수 있는 기회를 제공할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 조직 문화, 리더십, 내부 프로세스와 같은 비재무적 요소들이 충분히 고려되지 않았다. 이러한 요소들은 협력의 성공과 지속 가능한 혁신에 중요한 역할을 할 수 있다. 향후 연구에서는 이러한 요소들을 포함하여 개방형 혁신 전략의 성공 요인을 더욱 심도 있게 분석해야 한다.

셋째, 본 연구는 주로 단기적인 효과에 초점을 맞추고 있으나, 개방형 혁신 전략의 장기적인 효과에 대한 분석은 부족하다. 카셰어링과 렌터카 업체 간의 협력이 장기적으로 서비스 품질, 고객 만족도, 그리고 경제적 성과에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하다. 이를 위해, 장기적인 데이터 수집 및 분석을 통한 연구가 추진되어야 한다.

넷째, 본 연구는 기업의 차량 매입 시점에서 비용을 절감하는 이점에 주목하였으나, 렌터카 업체와 제휴를 하는 구조로써 저하되는 수익률 측면에서의 분석은 제한적이다. 향후 연구에서는 초기 투자 비용 절감과 수익률 간의 균형을 보다 상세히 분석하여, 특정 규모의 운영에서 가장 적합한 비즈니스 모델을 제시하는 것이 중요하다.

이러한 점은 연구의 한계로 인식되며, 본 연구에서는 카셰어링 기업과 렌터카 업체 간의 개방형 혁신 전략의 직접적 재무적 성과에 초점을 맞췄으나, 공유경제와 플랫폼 비즈니스 모델이 제공하는 지속 가능한 가치, 연관 산업으로의 확장 가

능성에 대한 분석은 상대적으로 제한적이었다. 향후 연구에서는 카셰어링 산업의 개방형 혁신이 어떻게 지속 가능한 경제적, 사회적 가치를 창출하며, 이것이 어떻게 연관 산업의 확장과 새로운 비즈니스 기회를 제공하는지에 대해 보다 심도 있는 분석이 필요하다.

공유경제 모델은 자원의 최적화된 배분과 활용을 통해 경제적 효율성을 높이는 동시에 환경적 지속 가능성에 기여할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 특히, 카셰어링과 같은 모빌리티 서비스는 도시의 교통 혼잡 감소, 대기 오염 저감, 주차 공간 최적화 등 다양한 사회적, 환경적 이점을 제공할 수 있다. 또한, 개방형 혁신을 통한 협력 모델은 기존 렌터카 업체뿐만 아니라 보험, 유지 보수, 금융 서비스 등 연관 산업의 확장을 촉진할 수 있는 기회를 제공한다. 이러한 측면에서 본 연구는 카셰어링 산업과 연관 산업 간의 시너지 효과와 그로 인한 새로운 비즈니스 모델의 발전 가능성을 탐색하는 출발점으로 기능할 수 있다. 따라서, 향후 연구에서는 본 연구의 한계를 보완하기 위해 공유경제의 지속 가능한 가치 창출과 연관 산업으로의 확장 가능성에 대한 보다 광범위한 분석을 진행할 필요가 있다. 이를 통해 카셰어링 산업과 연관 산업 간의 상호작용 및 그 영향을 보다 정밀하게 이해하고, 지속 가능한 비즈니스 모델과 산업간 협업의 새로운 기회를 탐색할 수 있을 것이다.

REFERENCE

기승도·이규성(2017). 차량 공유 확산의 문제점과 제도개선방안. *KIRI 리포트*, 421, 11-21.

김숙희·이규진·최기주(2014). 카셰어링의 선호 요인 분석연구 Preferences Factors Analysis for Car-sharing. *대한토목학회지*, 34(4), 1241-1249.

김소현·이동민(2018). 국내 카셰어링(Car Sharing) 서비스의 차별화를 위한 방향 연구. *한국융합학회논문지*, 9(3), 181-186.

김용환(2021). P2P 차량공유서비스 플랫폼에 대한 소비자의 기술 수용의도에 관한 연구: TAM 모델을 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지*, 21(9), 347-359.

김지예·한인구(2020). 한국 차량공유사업의 성공요인 사례분석. *한국지역경영학회*, 21(3), 1-25.

김점산·지우석·강상준(2014). 공유경제(Sharing Economy)의 미래와 성공조건. *이슈&전단*, 2014(134), 1-25.

김준호·정승혜·김재경·최현주·김예리(2019). 클러스터(협업), 빅데이터(활용), 오픈 이노베이션(확대), 경영성과와의 관계: 사회적 자본의 조절효과. *한국경영정보학회*, 2019(5), 128-143.

김형균·오재환(2013). 도시재생 소프트웨어전략으로서 공유경제 적용 방안. *부산발전연구원*, 498, 1-271.

노재승(2022). 카셰어링 중심 공유모빌리티 발전가능성에 관한 연구. *디지털예술평화멀티미디어논문지*, 9(1), 71-84.

박건철·이상돈(2016). 도시·사회혁신을 위한 디지털 공유경제, *서울디지털재단*, 2016(12), 1-94.

신민성·배상훈(2012). 이동수요 대응형 클라우드 교통시스템 공유 차량 대여소 입지선정. *대한교통학회지*, 30(2), 29-42.

유곤(2019). 공유경제 특성이 이용자의 지속적인 이용의도에 미치는 영향. *중국 차량 공유서비스 디디추싱(Didi Chuxing)을 중심으로* 석사학위논문, 충남대학교.

윤병운·이성주(2010). 중소기업의 오픈이노베이션 모형. *기술혁신학회지*, 13(1), 160-183.

이다혜(2017). 공유경제(sharing economy)의 노동법적 쟁점: 미국에서의 근로자성 판단 논의를 중심으로. *서울대학교 노동법연구회*, (42), 401-441.

이승훈(2016). 카셰어링(Car-sharing) 연구 동향: 국내 학위 논문과 주요 학술지를 중심으로. *서울대학교 국토문제연구소 지리학논총*, 61(62), 3-17.

이영교·안전희(2019). 카셰어링 서비스의 문제점 분석 및 해결 방안 연구: A Study of the Problem Analysis and Solution about the CarSharing Service. *한국정보통신기술학회 논문지*, 12(6), 643-656.

이현호·황보윤·공창훈(2017). 스타트업의 초기 성공을 결정하는 요인에 관한 연구. *벤처창업연구*, 12(1), 1-13.

전종근·이태민·정수연·박철(2017). 카셰어링 이용의도 결정요인에 관한 연구: 소비자혁신성의 조절효과. *마케팅관리연구*, 22(2), 49-66.

정석원(2014). *P2P 카셰어링 의식조사 및 운영체계 기본설계*, 석사학위논문, 한양대학교.

황기연·전효정(2014). 교통부문에서 공유경제 실험: 카셰어링을 중심으로. *교통연구*, 21(1), 35-49.

Ballus-Armet, I., Susan S. A., Clonts K., & Weinzimmer D. (2014). Peer-to-Peer Carsharing Exploring Public Perception and Market Characteristics in the San Francisco Bay Area, California. *Transportation Research Record*, 2416, 27-36.

Barratt, M., Choi, T. Y., & Li, M.(2011). Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. *Journal of operations management*, 29(4), 329-342.

Botsman, R., & Rogers, R.(2010). What's mine is yours. The rise of collaborative consumption. *HarperCollins Publishers*, 67.

Briggs Martyn(2020). *Car sharing in London: Vision 2020*. New York City: Frost & Sullivan.

Chesbrough, H.(2003). *Open Innovation*, Cambridge: Harvard University Press.

Cusumano, M. A.(2015). How Traditional Firms Must Compete in the Sharing Economy, *Communications of The ACM*, 58(1), 32-34.

Felson, M., & Spaeth, J.(1978). Community Structure and Collaborative Consumption: A Routine Activity Approach. *SageJournals*, 21(4), 614-624.

Frost & Sullivan(2015). *Carsharing*, Retrieved 23.12.28 from <https://docplayer.net/13240660-Status-of-the-industry-2015-global-information-security-workforce-study.html>.

Hampshire, R., & Gaites, C.(2011). Peer-To-Peer Carsharing: Market Analysis and Potential Growth. *Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board*, 2217, 119-126.

Hartl, B., Sabitzer T., Hofmann E., & Penz E.(2018). Sustainability Is a Nice Bonus Role of Sustainability in Carsharing from a Consumer Perspective. *Journal of Cleaner Production*, 202(20), 88-100.

Hwang, K. Y. & Jeon, H, J.(2014). Sharing economy experiment in transportation sector: centered on car sharing. *Transportation research*, 21 (1), 35-49.

- Jeong, S. W.(2014). *Survey on the Consciousness of P2P Carsharing and Basic Design for Operating Systems*, Master's thesis, Hanyang University.
- Jeon J. G. & Lee, T. M., & Jeong, S. Y. & Park, C.(2017). A study on the determinants of intention to use car sharing: the moderating effect of consumer innovation. *Marketing Management Research*, 22(2), 49-66.
- Kim, H. K., & Oh, J. H.(2013). Application of Sharing Economy as a Soft Strategy for Urban Regeneration. *Busan Development Institute*, 498, 1-271.
- Kim, J. H., Jung, S. H., Kim, J. K., Choi, H. J., & Kim, Y. R.(2019). Carsharing and Rental Car Industry: *A Comparative Analysis*, 2019(5), 128-143.
- Kim, J. S., & Jee W. S., & Kang. S. J.(2014). The Future and Success Conditions of the Sharing Economy, *Issue and diagnosis*, 2014(134), 1-25.
- Kim, J. Y., & Han, I. K.(2020). Success Factors of Car-sharing Business in Korea. *A Case Study Analysis*, 21(3), 1-25.
- Kim, S. H., & Lee, D. M.(2018). Location Selection for Car-sharing Stations Based on Demand-responsive Cloud Transportation System. *Journal of the Korean Society of Convergence*, 9(3), 181-186.
- Kim, S. H., Lee, G. J., & Choi, K. J.(2014). Analysis of Preference Factors for Car-sharing. *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, 34(4), 1241-1249.
- Kim, Y. H.(2021). A study on the intention of consumers to accept technology on the P2P vehicle sharing service platform: focusing on the TAM model. *Journal of the Korean Content Society*, 21(9), 347-359.
- Ki, S. D., & Lee, G. S.(2017). Problems and Institutional Improvements for the Expansion of Vehicle Sharing. *KIRI Report*, 421, 11-21.
- Lee, D. H.(2017). Sharing Economy and the Challenges of Labour Law. *Labor Law Review*, (42), 401-441.
- Lee, S. H.(2016). Research Trends in Car-sharing (Car-sharing): Focusing on Domestic Theses and Major Academic Journals. *Journal of Geography*, 61(62), 3-17.
- Lee, Y. K., & Ahn, J. H.(2019). Problem Analysis and Solutions for Carsharing Services. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Technology*, 12(6), 643-656.
- Lee, H. H., & Hwangbo, Y. & Kong, C. H.(2017). A Study on factors that determine the initial success of startup. *venture start research*, 12 (1), 1-13.
- Lessig, L.(2008). Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy, *New York: The Penguin Pres*, 117-176.
- Leadbeater, C.(2009). *We-Think: Mass innovation, not mass production Paperback*. England-Wales: Profile books.
- News vision e.(2017). NEWS VISION, *Carsharing*, Retrieved (2024.01.11.) from <http://www.nvp.co.kr/news/articleView.html?idxno=122144>.
- Noh J. S.(2022). A study on the possibility of developing car-sharing centered shared mobility. *Digital Arts Engineering Multimedia Papers*, 9(1), 71-84.
- Pfeffer, J. & Salancik, G. R.(1978). The external control of organizations: A resource dependence perspective. *New York: Harper&Row*.
- Park G. C., & Lee, S. D.(2016). Digital Sharing Economy for Urban and Social Innovation, *Seoul Digital Foundation*, 2016(12), 1-94.
- Schmidt. A., & Deryckere. K.(2020). Peer-To-Peer Car-Sharing Is Here To Stay. *Automotive World*, Retrieved from <https://www.automotive world.com/articles/peer-to-peer-car-sharing-is-here-to-stay>.
- Sheth, J. & Newman, B. & Gross, B.(1991). Consumption Values and Market Choices, Cincinnati: South-Western.
- Shin, M. S., & Bae, S. H.(2012). Carsharing Services: A Comparative Study of Existing Models. *The Korean Society of Transportation*, 30(2), 29-42.
- Statista(2017). *Carsharing revenues worldwide in billion USD Germany*: Statista Research Department.
- TCRP(2005). *Car-Sharing: Where and How It Succeeds TCRP Report 108*, United States of America: TCRP.
- Voss, C., Tsiriktsis, N., & Frohlich, M.(2002). Operations management case research. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 195-219.
- Weitzman, M. L.(1984). The Share Economy: Conquering Stagflation, *Harvard Univ*, 2-3.
- Yu, G.(2019). *The Impact of Sharing Economy Characteristics on Continuous Usage Intention: Focusing on Didi Chuxing, a Chinese Car-sharing Service*. Master's Thesis, Chungnam National University.
- Yun, B. W., & Lee, S. J.(2010). Open Innovation Model for Small and Medium Enterprises. *Journal of Technology Innovation*, 13(1), 160-183.

Open Innovation in Car-Sharing Industry: Focusing on the Cooperation Case between Gongcar and Rental Car Company*

Kiyeon Hwang**
Jaehong Park***
Youngwoo Sohn****
Woosung Nam*****
Yeonhwa Cho*****

Abstract

Car-sharing is a representative model of the sharing economy, and it is a service that rents or uses a car for the necessary time without owning a car. This industry is growing due to various factors such as technological advances, increasing awareness of environmental protection, and increasing demand for solving traffic congestion problems in cities. Accordingly, there is a need for a strategic approach for companies providing car-sharing services to respond quickly to market changes in order to expand market share and differentiate services. Accordingly, this study conducted a case study on open innovation activities between Gongcar and existing rental car companies, focusing on the research question "What effects do open innovation activities between car-sharing companies and existing rental car companies cause?" As a result of the study, it was confirmed that Gongcar have (1) the ability to actively respond to market fluctuations by establishing a flexible vehicle supply chain based on demand, (2) have significantly reduced growth capital expenditure (Growth Capex), and both cafe and rental car companies have (3) performed successful open innovation by improving key KPI indicators and recording financial performance. This study reveals how open innovation acts as a key business growth engine in the car-sharing industry, and its significance is found in that it empirically confirmed the successful implementation conditions of open innovation based on resource dependence theory.

KeyWords: Car-sharing, Rent-a-Car, Open Innovation, Resource-Focused Theory, Sustainability

* This thesis was conducted with the support of the Science and Technology Commercialization Promotion Agency with the funding of the Ministry of Science and Technology Information and Communication in 2024(1711198121, Regional Science and Technology Performance Commercialization Support Project (Kyunghee University, Korea University))

** First Author, Master's Student, Korea University, hky8404@naver.com

*** Corresponding Author 1, Professor, Korea University, luckiest@korea.ac.kr

**** Corresponding Author 2, associate professor, Korea University, ywsohn@korea.ac.kr

***** Co-author, Doctoral Student, Korea University, wsnam53@gmail.com

***** Co-author, Doctoral Student, Korea University, dusksla@naver.com