

공유택시 서비스 플랫폼 개발과 경제적 가치추정에 관한 연구

김민재*

A Study on the Development of Sharing Taxi Service Platform and Economic Value Estimation

Kim Min Jae*

국문요약 본 연구의 목적은 두 가지이다. 첫째, 공유 모빌리티 중 사회적 갈등이 가장 첨예한 공유택시 플랫폼을 개발·실증하는데 있다. 이를 위해 기존 택시 서비스에 대한 소비자의 인식을 중요·만족도분석(IPA)를 활용해 분석하여 플랫폼 개발을 위한 함의를 도출하였다. 중요·만족도분석(IPA)을 통해 분석한 결과 유지관리영역에는 비정상적 영업활동과 안심 서비스가 중점개선영역에는 안전한 승차감과 손쉬운 승차가 도출되었다. 개선대상영역에는 이용 요금 수준과 운전자 정보제공 등 안전성이, 과잉투자영역에는 친절한 응대와 내외부 청결도가 각각 도출되었다. 본 연구의 두 번째 목적은 공유택시 서비스 플랫폼에 대해 이용자들의 부여하는 가치를 조건부가치추정법(CVM)을 활용해 추정하는데 있다. 본 연구를 통해 개발한 공유택시 플랫폼의 실증 서비스의 가치를 추정한 결과 평균 지불용의액(WTP)은 연간 가구당 3,621원으로 나타났으며, 해당 서비스를 김해시 전역으로 확산할 경우 평균 지불용의액이 2,515원/가구당/연간으로 나타났다. 실증서비스에 대한 지불의사에 비해 김해시 전역 확산 사업에 대한 지불의사는 69.5% 수준에 그쳤다. 이는 불특정 다수에 대한 서비스 확산, 공간적 확대에 따른 서비스 질 우려 등이 복합적으로 작용한 결과이다. 지속적인 실증을 통해 데이터를 구축하고, 이를 기반으로 서비스 고도화하여 확산을 위한 로드맵을 꼼꼼하게 구축할 필요가 있음을 시사하는 대목이다.

주제어 공유택시, 플랫폼, 중요·만족도분석, 경제적 가치, 조건부가치추정법

Abstract: The purpose of this study is two things. First, it is to develop and demonstrate a sharing taxi platform. To this end, the implications for platform development were derived by analyzing consumers' perceptions of existing taxi services using IPA. As a result, abnormal business activities and safe services in the maintenance area were found to be safe rides and easy rides in the key improvement area. Safety such as usage fee level and driver information provision were derived in the areas subject to improvement, and friendly response and internal and external cleanliness were derived in the areas of excessive investment. The second purpose of this study is to estimate the value given to users for sharing taxi service platforms using the CVM. As a result of estimating the value of the demonstration service of the shared taxi platform developed through this study, the WTP was 3,621 won/

* 인제대학교 건축학과 조교수(archi0720@inje.ac.kr)

per household/per year when expanding throughout Gimhae-si, and 2,515 won/per household/per year. Compared to the willingness to pay for empirical services, only 69.5% of the willingness to pay for the spread project in Gimhae-si. This is the result of a combination of service spread to an unspecified number of people and concerns about service quality due to spatial expansion. This suggests that it is necessary to build data through continuous demonstration and to carefully build a roadmap for spread by upgrading services based on this.

Key Words: Sharing Taxi, Platform, Important Performance Analysis, Economic Valuation, Contingent Valuation Method

1. 서론

4차산업혁명은 연결된 기술을 활용해 디지털 영역과 오프라인 현실 사이에서 개인의 삶을 증진시키고 관리하는 세계를 묘사한다(Min Xu et. al., 2018). 때문에 디지털 영역과 오프라인 현실, 사물과 사람, 사물과 사물 등 대상에 무관하게 연결되는 ‘빠른’ 초연결성(hyper-connectivity)은 4차산업혁명의 대표적인 특징이다(이경민 외, 2018; 윤영득, 2020). 이와 같은 연결성은 공유경제의 핵심이며 때문에 공유경제는 4차산업혁명을 촉발시켜 삶의 질 변화를 이끄는 핵심 요소로 자리잡고 있다. 공유경제는 협력적 소비에 초점을 맞추어 소유에서 공유로, 기업 주도의 이윤 창출에서 개인 간 신뢰를 중심으로 한 가치 창출로의 변화를 보여주는 개념이다(Botsman and Rogers, 2010; Irving, 2014).

다양한 공유경제 모델 중 도시의 사회·경제·물리적 환경과 밀접하게 연관되어 주목받고 있는 것이 바로 모빌리티(mobility) 분야이다. 특히, 스마트 모빌리티와 접목한 공유경제 플랫폼은 통행 시간의 절감, 효율적인 교통수단 이용 촉진, 자원의 최적 활용이 가능하도록 하는 강력한 도시문제 해결 수단으로 활용될 수 있다(Hessel, 2015).

하지만 우리는 공유 모빌리티 도입과 실증과정에서 적잖은 사회적 비용을 지불하고 있다. 특히, 공유 모빌리티의 대표 서비스인 차량공유 서비스와 택시 사업자 간의 갈등은 국내·외를 막론하고 심각한 사회적 문제로 대두되었다. 이를 택시 산업과 공유경제 플랫폼 산

업 간 갈등이라고 보기에는 그 본질적 함의가 크다. 이는 공유경제로 표상되는 4차산업혁명에 의한 사회적 갈등이며, 이해관계자 간의 갈등이자, 사회적 합의를 요구하는 갈등이다(조주은, 2019).

이처럼 공유경제 플랫폼, 특히 공유 모빌리티의 가능성과 그 한계가 첨예하게 대립하고 있는 양상이지만 아직까지 공유 모빌리티의 사회적 편익에 대한 분석, 이해관계자들의 니즈 등을 학술적으로 분석한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 두 가지 측면에서 공유 모빌리티에 대한 효과분석과 함의를 분석하고자 한다. 첫째, 공유 모빌리티 중 사회적 갈등이 가장 첨예한 공유택시 플랫폼을 개발·실증한다. 이를 위해 기존 택시 서비스에 대한 소비자의 인식을 중요·만족도분석(Important Performance Analysis, IPA)를 활용해 분석하여 플랫폼 개발을 위한 함의를 도출한다. 둘째, 공유택시 서비스 플랫폼에 대해 이용자들의 부여하는 가치를 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method, CVM)을 활용해 분석하여 해당 서비스의 가치를 추정한다.

본 연구는 이론에 기반하여 이해관계자의 니즈와 사회적 편익을 분석하고, 그 함의를 토대로 공유 모빌리티 활용을 위한 정책적 제언하고자 한다. 이어지는 2장에서는 공유 모빌리티와 관련된 선행연구와 주요 쟁점을 검토하고, 3장에서는 본 연구에서 실증을 위해 개발한 공유택시 플랫폼과 실증과정에 대해 소개한다. 이어지는 4장에서는 IPA와 CVM을 활용해 분석한 소비자들의 니즈 분석과 사회적 편익을 제시하고, 5장에서 마무리한다.

2. 선행연구와 주요 쟁점

공유 모빌리티와 관련된 연구는 최근 들어 활발하게 수행되고 있다. 다양한 주제가 다뤄지고 있으나 연구의 영역을 크게 분류하자면, ① 공유 모빌리티의 서비스 측면과 ② 공유 모빌리티로 인한 사회적 갈등·법적 규제체제로 나눌 수 있다.

1) 공유 모빌리티와 관련된 선행연구

공유 모빌리티 서비스 측면에서는 카셰어링과 퍼스널 모빌리티 등 모빌리티의 활용방안과 서비스 만족도를 다룬 연구들이 주를 이루고 있다(〈표 1〉 참조).

카셰어링으로부터 시작된 공유 모빌리티 모델은 플랫폼 기반의 교통 서비스를 통해 고도화되어 왔다. 최근에는 공유 주차, 공유 자전거, 공유 퍼스널 모빌리티 등 다양한 비즈니스 모델이 도입·실증되고 있는 추세이다. 그러다 보니 최근 학계에서 주로 관심을 갖는 영역은 플랫폼 기반의 서비스에서 소비자들의 니즈와 인식, 만족도에 대한 요인으로 나타난다. 이와 같은 연구는 서비스 고도화를 위한 함의를 제시하여 공유 모빌리티 서비스 개선이 기여하는 바가 있으므로 학술적 가치가 있다고 하겠다. 하지만 공유 모빌리티 서비스

로 인해 가장 이슈가 되는 것은 바로 기존 비즈니스 모델과 유 모델 간의 갈등이다.

2) 공유 모빌리티와 관련된 주요 쟁점

공유 모빌리티의 성장과 확산으로 인한 주요 쟁점은 크게 다음과 같다. 먼저, 차량 공유와 승차 공유에 따른 이해관계자 간 거래 문제이다. 플랫폼은 종래에 없던 서비스이기 때문에 현행 법률에서 상정하는 거래유형에 부합하지 않는다는 문제가 있다. 때문에 플랫폼을 통한 거래를 고려하지 못했던 기존의 법령체제로 플랫폼 시장을 규제할 수밖에 없다는 점은 중대한 문제이다(문현지·황원재, 2020). 특히, 차량과 승차 공유의 이해관계자인 플랫폼 운영자, 서비스 공급자, 소비자 간 거래를 뒷받침할 수 있는 제도도의 미비로 자칫 이용자의 불법행위로 전락할 우려 또한 없지 않다.

특히, 이러한 갈등이 사회적 문제로 표면화된 것이 바로 공유 플랫폼 사업자와 택시 사업자 간 갈등이다. 스페인과 뉴욕에서 택시업계의 반발로 인해 공권력과의 충돌, 차량공유 서비스 업체의 등록을 한시적으로 연기했으며, 우리나라 또한 2018년 말과 2019년 초 택시업계의 파업과 그 과정에서 두 명의 택시기사가 극단적 선택을 하는 비극적인 사건도 있었다(조주

〈표 1〉 공유 모빌리티 서비스를 다룬 선행연구

구분	연구자	주요 내용
서비스 만족도	홍승혜 (2019)	• O방법론을 활용한 공유 퍼스널 모빌리티 서비스 이용자의 유형 분석과 UX 디자인 전략 • 효율적인 이동 우선형, 경계하는 안전추구형, 합리적인 여가활용형, 호기심 많은 재미추구형으로 구분
	고민경 (2020)	• 공유 퍼스널 모빌리티가 이용자에게 미치는 영향을 설문조사 방법을 활용해 분석
	유승규 (2020)	• 공유경제 플랫폼 기반의 퍼스널 모빌리티 서비스의 지속 사용의도에 영향을 미치는 요인 분석 • 접근성, 연계성, 이동성, 경제적 가치, 사회적 가치, 지각된 위험, 유용성 및 만족
	이성현 외 (2021)	• 공유 모빌리티 따릉이 모바일 어플리케이션 사용성 평가 및 개선방안 • 튜토리얼, 이용권 구매, 경로설정, 이용하기, 개인정보 설정, 대어환승카드 등록의 흐름 절차에 따른 만족도 조사
공유 모빌리티 활용방안	황기연·전효정 (2014)	• 카셰어링의 등장 배경과 운영 방식(B2C, P2P방식)의 장단점과 한계 분석 • 카셰어링, 주차, 카풀, 자전거 공유 등과 혼합된 통합공유교통시스템의 제안
	김대원 (2017)	• O2O 사업모델이 적용된 카카오택시의 소비자 후생 효과를 컨조인트 분석을 활용해 추정 • 이를 통해 공유 모빌리티 서비스의 가치를 추정했으며, 편의성, 정보성, 신뢰성을 속성으로 활용

은, 2019). 문제는 현행 법률 체계상 승차공유 플랫폼이 직접적 경쟁상대인 택시 규제가 적용되지 않는 예외의 영역에서만 활동할 수 있어 플랫폼 형태로 성장하기는 매우 어려운 상황이다(설민수, 2019). 그렇다고 승차공유 플랫폼을 우리나라에서만 영구적으로 저지할 수도 없는 상황이다. 이에 대한 사회적 요구도 늘어나고 있으며 관련 산업의 파급효과도 무시할 수 없는 대목이기 때문이다. 이런 이유로 사회적 대타협과 갈등해결을 위한 제도개선이라는 측면에서 일부 연구(조주은, 2019; 설민수, 2019)가 수행되어 왔다.

적기조례(赤旗條例)¹⁾의 사례에서 알 수 있듯이 변화의 흐름을 역행하는 해묵은 제도로는 기존 산업과 신(新)산업 모두 사장(死藏)되어 사회적 비용을 초래하게 된다. 이미 공유 모빌리티는 다양한 서비스가 개발·실증되고 있으며, 이에 대한 시민들의 니즈와 사회적 요구는 더 커져가고 있는 상황이다. 그러므로 이해관계자 간 갈등을 최소화할 수 있는 공론의 장을 펼치고, 다양한 실험과 실증을 통해 상호 간 충격을 완화할 수 있는 대안을 찾는 것이 중요하다.

3. 공유택시 플랫폼

앞서 살펴본 것처럼 공유 모빌리티의 등장으로 갈등이 가장 고조된 상대는 택시 산업이다. 뒤에서 살펴보겠지만 그간 소비자들이 인식하고 있는 택시 서비스에 대한 불만과 편리한 쾌적한 모빌리티 서비스에 대한

요구는 그 갈등을 더 고조시킬 개연성이 높다. 이와 같은 갈등을 최소화할 수 있는 실증사업의 필요성이 대두되는 이유이다. 또한, 플랫폼 비즈니스 이면의 수수료 착취 논란 카카오가 80% 장악한 택시, 타기만 해도 8,800원(조선비즈, 2021년 8월 6일자)

이나 축적된 데이터의 활용 등에 대한 문제 역시 공유택시 플랫폼이라는 과도기적 실증이 성공적으로 추진되어야 할 이유이다. 결국 중장기적으로는 다양한 모빌리티와 결합한 공유경제 플랫폼으로 전환되더라도 단기적으로는 가장 큰 영향을 받는 택시 산업을 활용한 실증과 분석을 통해 공유 모빌리티 플랫폼의 확산 방안을 검토·제시할 필요가 있다.

본 연구에서는 이러한 문제의식하에 IPA를 활용해 택시 서비스에 대한 소비자의 니즈를 분석하고 이를 활용해 실증사업을 위한 공유택시 모바일 어플리케이션을 개발·실증한 후 CVM을 활용해 사회적 편익을 추정하고자 한다.

1) 공유택시 플랫폼의 개요

본 연구에서는 승객용 어플리케이션과 운전자용 어플리케이션을 각각 개발하여 실증을 하였다. 기본적으로 유사 목적지 승객들을 모아서 택시를 호출하는 택시 동승서비스이며, 승객과 운전자 양방향을 연결하는 온디맨드(On-Demand) 서비스로 제공되었다.

먼저 승객이 어플리케이션을 통해 희망 도착지를 선택하면 플랫폼을 통해 유사 목적지 승객을 매칭한다.



〈그림 1〉 공유택시 서비스 플랫폼의 이용 프로세스

이후 운전자는 어플리케이션에서 승객 지점을 확인하고 배차하여 공동구간 경로를 운행한다. 하차 순서에 맞춰 승객들이 하차한 후 운행종료와 함께 이용 요금이 자동결제되고 정산되는 구조이다(〈그림 1〉 참조).

결제는 주 사용 카드를 등록한 후 자동으로 결제되며, 승객들이 모두 하차한 후 운전자가 요금을 입력시 요금 알고리즘에 따라 자동으로 정산된다. 비용 정산에 대한 구체적인 내용은 다음과 같다. 승객의 경우 기본적으로 탑승자의 숫자에 맞춰 균등하게 나누어 총 요금을 지급하게 되는데 혼자 이용할 경우 대비 약 40~65%의 비용만 지급하면 된다. 운전자에게는 택시 이용요금 외에 호출비용 명목으로 10~15%의 추가 수수료를 배분하며, 플랫폼 사업자는 플랫폼 서버의 운영 수수료로 5% 가량을 배분하는 구조이다.

2) 공유택시 플랫폼 실증의 개요

본 연구에서 공유택시 플랫폼을 실증한 곳은 경남 김해시 삼방동 일대이다. 부산김해경전철 인제대역과 인제대학교는 동김해 지역에서 차량 통행 비중이 가장 높은 지역 중 하나이다. 특히, 대학생들의 주 통학 경로이고, 1인 가구 등이 밀집한 지역이다. 하지만, 대중교통 체계가 미비한데다 인제대학교에서 운영하는 셔틀버스 서비스도 특정 시간에 집중되어 있어 이용자 입장에서는 상대적으로 부족한 현실이다. 따라서 해당 지역에 실증서비스 후 대학생과 일반시민들의 니즈를 분석하고, 서비스에 대한 인식과 만족도, 사회적 가치를 분석하는 작업을 수행하였다.

공유택시 플랫폼 서비스의 실증은 2021년 4월 5일(월)부터 7일(수)까지 3일간 진행되었으며, 출퇴근 시간을 감안하여 오전 8시부터 오후 7시까지 하루 총 11시간 수행되었다. 실증을 위해 총 8대의 택시가 배차되었으며 해당 기간 중 총 운행 건수는 66건, 이용자는 138명이었다. 평균 미터기 요금은 4,726원(운전자가 입력한 요금 기준)이며, 평균 승객 이용 요금은 2,715원(승객별로 분할 결제한 금액의 평균)으로 나타났다. 또 평균 이용시간은 9.7분(택시의 배차 수락과 승객의 하차 시간)으로 나타났다. 이는 실증사업 대상 구간(임

〈표 2〉 실증의 개요

구분	주요 내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> • 구축된 모바일 플랫폼과 지역 택시를 활용하여 효율적 이동 여부 확인 • 플랫폼의 안정성, 이용자 만족도 점검
기간	• 2021.04.05(월)~04.07(수), 3일간
시간	• 오전 8시부터 오후 6시 (10시간/일)
대상	• 인제대학교 학생, 교직원, 방문자 등
내용	<ul style="list-style-type: none"> • 주 이동 경로에 임시 Station설치(3개소),동승자 매칭 및 승·하차 지원 - (A코스) 인제대역(경전철) ↔ 인제대학교 - (B코스) 원룸 밀집지역(김해시 삼방동 일대) ↔ 인제대역

시 스테이션 설치기준)이 부산김해경전철 인제대학교역과 인제대학교 및 삼방동 일대로 한정되었기 때문으로 해석된다.

4. 분석의 틀

본 연구에서는 중요·만족도 분석(IPA)을 이용해 기존 택시 서비스에 대한 이용자들의 만족도를 분석하였다. 이 과정은 공유 택시 플랫폼 서비스 개발 과정에서 유용한 함의를 활용하기 위함이다. 이후 공유 택시 플랫폼의 실증을 거쳤고, 해당 내용을 토대로 서비스에 대한 경제적 가치를 조건부가치추정법(CVM)을 이용해 추정하였다. 본 장에서는 두 가지 방법론에 대한 이론적 개념을 설명하고자 한다.

1) 중요·만족도 분석(IPA)

IPA는 Matilla and James(1977)가 개발한 분석기법으로 서비스의 이용자가 각각의 속성에 대해 인식하는 이용 전의 중요도와 이용 후의 성취도를 평가하여 각 속성의 중요도와 성취도를 동시에 비교 분석하는 방법이다(Hammit et al.,1996). IPA는 중요도와 만족도를 두 축으로 하여 평가대상 속성들을 사분면상에 위치시킴으로써 속성의 상대적 위치 파악이 가능한 분석기법이다.



〈그림 2〉 IPA분석의 개념(박영준·김민재(2019) 재인용)

IPA 분석결과는 아래 〈그림 2〉와 같이 도식화할 수 있는데 여기서 X축은 만족도, Y축은 중요도이며 두 축의 교차점은 각 축의 평균값을 의미한다. 1사분면인 ‘유지관리영역(Keep up the Good Work)’는 이용자가 중요하게 생각하면서 그에 대한 만족도도 높게 나타나는 영역으로, 향후 계속 동등 이상의 서비스 수준을 유지해야 하는 속성들의 집합을 나타낸다. 2사분면인 ‘중점개선영역(Concentrate Here)’은 이용자는 중요하게 생각하지만 만족도는 낮게 나타나는 영역으로, 향후 집중적으로 개선해야 하는 속성들의 집합을 나타내며, 3사분면인 ‘개선대상영역(Low Priority)’는 이용자들이 인식하는 중요도나 만족도가 모두 낮게 나타나는 영역으로, 전략적으로 우선순위에서 배제해도 무방한 속성들의 집합을 나타낸다. 한정된 자원으로 선택과 집중이 필요할 경우 상대적으로 배제 가능한 속성들로 간주될 수도 있다. 4사분면인 ‘과잉투자영역(Possible overkill)’은 이용자들이 인식하는 중요도는 낮지만 만족도는 높게 나타나는 영역으로 상대적으로 우선순위가 낮음에도 과잉 투자된 속성들의 집합으로 향후 해당 속성 또는 항목에 대한 투자를 조절할 필요가 있다. 이처럼 IPA는 매트릭스 상에서 속성별 우선순위를 쉽게 나타낼 수 있어서 제공되는 서비스에 대한 비교분석을 통해 관리가 필요한 항목을 도출하고 향후 관리방안을 모색할 수 있다는 점에서 의의가 있다(Duke and Persia, 1996).

2) 조건부가치추정법(CVM)

사람들은 시장에서 재화나 서비스를 구입할 때, 자신이 지불할 의사가 있는 최대금액(Willingness To Pay: WTP)과 시장가격을 비교하여 WTP가 시장가격 이상일 때에 구입한다. WTP가 그 재화나 서비스에 대한 소비자의 선호 혹은 가치를 반영한다고 볼 수 있다. 비슷한 맥락에서 공공투자사업과 같은 비시장재화가 사람들에게 이득을 준다면, 이를 확보하기 위해 개인들이 지불하고자 하는 최대금액을 추정하므로 비시장재화의 가치를 추정할 수 있다(김민재·조준혁, 2020).

조건부가치추정법은 명시적 시장이 존재하지 않는 비시장재화의 가치를 추정하는 대표적인 방법이다. 설문조사를 이용하여 공공의 재화와 서비스에 대한 사람들의 지불의사금액(WTP)을 화폐단위로 조사하여 그 가치를 추정한다. 조건부가치추정법은 예비타당성조사에서 문화시설, 과학시설과 같은 공공재의 가치추정 방법으로 꾸준히 활용되어 왔다(한국개발연구원·한국환경경제학회, 2012). 하지만 주류 경제학계에서는 무임승차(free-riding)의 유인을 근거로 설문조사 기법을 이용한 편익 추정을 금기시하는 경향도 존재하고 있었다(Samuelson, 1954).

조건부가치추정법이 학계에서 정식으로 인정되기 시작한 것은 미국 연방정부 산하 해양대기국(National Oceanic and Atmospheric Administration)에서 노벨 경제학상 수상자인 Arrow, K와 Solow, R을 공동

위원장으로 하는 NOAA Panel을 통해 조건부가치추정법의 연구방법론을 검증함을 통해서이다. NOAA Panel 보고서에는 “제대로 수행된 조건부가치추정법 연구는 자연환경의 피해비용 평가를 위한 기초 자료로서 신뢰성 있는 추정치를 제공할 수 있다고 결론내릴 수 있다.”라고 정리하였다. 그리고 이를 위한 몇 가지 가이드라인을 충실히 수행할 것을 제안하였다(홍종호·엄영숙, 2011). 이후 학계에서는 다양한 분야에서 조건부가치추정법을 이용한 연구를 수행하고 있다. 특히 최근 들어서는 스마트도시 서비스의 가치추정에도 사용되고 있다(박영준·김민재, 2019; 김민재·조준혁, 2020). NOAA Panel에서 권고하는 ‘제대로 수행된 연구’의 첫 단추는 사업의 내용과 기대효과를 피설문자들에게 명확하게 인식시키는 것이다.

조건부가치추정법의 추정방법은 다음과 같다. 공유택시 플랫폼을 구축하거나 운영·유지하는데 필요한 비용 A를 지불하거나 지불하지 않는 대안 중 하나를 선택해야 하는 경우는 다음과 같다.

$$U = v(j, Y; s) + \epsilon_j, j=0,1 \tag{식 1}$$

U: 효용함수, v: 간접효용함수

Y: 소득수준

j=0: 임의의 A원을 지불하지 않는 경우

j=1: 임의의 A원을 지불하는 경우

s: 개인의 사회·경제적 특성

ϵ_j : 관측 불가능한 확률적 부분으로 j에 상관없이 독립적이며, 동일한 분포를 갖는 평균이 0인 확률변수

각 개인은 효용을 극대화한다고 가정한다. 피설문자가 금액A원을 지불하겠다고 밝힌다면 응답자의 효용은 아래 식 (2)와 같을 것이다(Hanemann, 1984).

$$v_1(1, Y-A; s) + \epsilon_1 \geq v_0(0, Y; s) + \epsilon_0 \tag{식 2}$$

이때 피설문자의 응답은 확률변수(random variable)의 확률분포로 설명할 수 있다. 그리고 주어진 금액 A원을 기꺼이 지불하고자 하는 확률(P1)은 다음의 식 (3)과 같이 표현된다(Hanemann, 1984).

$$P_1 = P_r WTP = P_r [v(1, Y-A; s) + \epsilon_1 \geq v(0, Y; s) + \epsilon_0] \tag{식 3}$$

설문조사에서 피설문자에게 A원을 지불할 용의가 있는지를 물었을 때, 피설문자가 그럴 의사가 있다고 응답한다면, 효용의 격차(Δv)는 식 (4)로 정의한다(Hanemann, 1984). 또한 효용의 격차(Δv)를 지불의 사금액의 로그함수로 간단히 표시하면 다음 식 (5)와 같다(이충기, 2003).

$$\Delta v = v(1, Y-A; s) - v(0, Y; s) \tag{식 4}$$

$$\Delta v = \alpha + \beta \ln A + \gamma \ln Y \tag{식 5}$$

양분선택형 조건부가치추정법은 A원을 제시하고 이에 대한 지불의사를 물어보는 범주형 자료이므로 로짓모형을 이용해 추정할 수 있다. 지불용의액을 밝힐 확률은 식 (6)과 같다(Hanemann, 1989).

$$P_1 = F_\gamma(\Delta v) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta \ln A + \gamma \ln Y)}} \tag{식 6}$$

F_γ : standard logistic variate의 누적밀도함수

위의 로짓모형은 최우추정(Maximum likelihood) 방식으로 추정되며, 보상변이(CV)에 해당하는 순경제적 편익은 아래 식 (7)로 추정한다.

$$CV = \int_0^\infty F_\gamma(\Delta v) dA = \int_0^\infty F_\gamma \frac{1}{1 + e^{-(\alpha^* + \beta \ln A)}} dA \tag{식 7}$$

(※ $\alpha^* = \alpha + \gamma \ln \bar{Y}$)

식 (7)을 바탕으로, 지불용의액은 절단평균방식으로 추정하였다.²⁾

5. 주요 분석의 결과

1) 중요·만족도 분석(IPA)

본 연구에서는 기존 택시 서비스에 대한 이용자 또

는 잠재적 이용자들의 중요도 항목과 만족도 항목을 분석·비교하였다. 설문조사 당시는 공유택시 서비스 플랫폼의 실증을 계획 중인 단계로 지역 주민들의 이용 경험이 없었다. 따라서 기존 택시 서비스에 대한 이용자 또는 잠재적 이용자들의 니즈를 분석함으로써 공유택시 서비스 플랫폼에 반영할 요소를 도출하는데 목적이 있었다.

설문설계를 위해 선행연구를 통해 도출한 8가지 항목(친절, 청결, 안전, 승차의 용이성 등)에 대한 만족도와 중요도를 각각 구조화하였다(〈표 3〉 참조). 이를 통해 기존 연구에서 제시하는 택시 서비스의 문제점과 개선사항 등 속성들이 실제로 유의하게 나타나는지 검증하였다. 이어 공유택시 서비스 플랫폼 실증을 위해 개선해야 할 구체적인 사항을 도입하고 이를 기술로 어떻게 구현할 수 있는지 검토하였다.

설문은 2021년 1월 18일부터 1월 23일까지 김해시 전역을 대상으로 수행하였으며, 유효표본 총 103부를

수집³⁾하여 분석하였다. 분석 결과는 다음 〈그림 3〉⁴⁾과 같다. 앞서 언급한 것처럼 실증 대상지의 특성상 주 이용계층인 대학생들과 일반시민들을 나눠서 각각 IPA를 확인하였다.

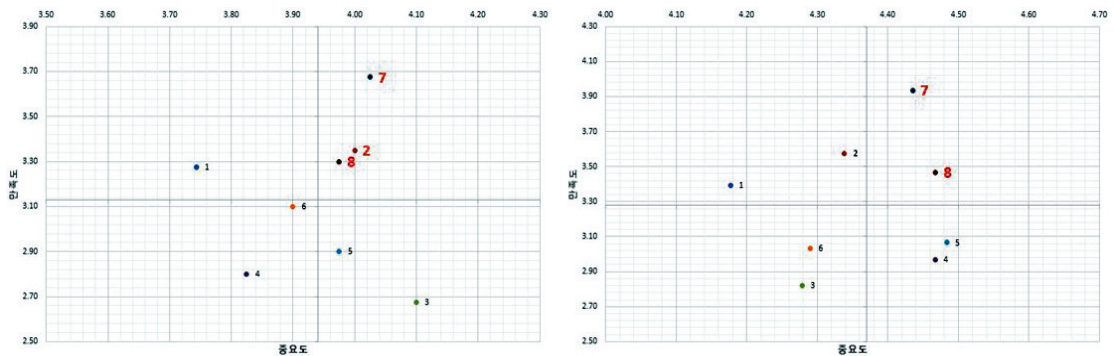
대학생 이용자들의 경우 유지관리영역은 택시 내 외부의 쾌적한 환경과 청결도, 비정상적 영업활동, 안심 서비스로 나타났다. 중요도는 높으나 만족도가 낮은 영역인 중점개선영역은 이용 요금, 손쉬운 승차로 나타났다. 해당 내용은 공유택시 서비스 플랫폼을 통해 일정 부분 불편함을 해소할 수 있는 영역이다. 개선 대상영역은 안전한 승차감과 안전성으로 나타났다. 특히, 승차감의 경우 전체 문항 중 만족도가 가장 낮게 나타나 기존 연구의 결과를 지지하였다. 마지막으로 과잉투자영역은 택시 운전자의 친절한 응대로 나타났다.

일반 시민들의 경우 유지관리영역은 비정상적 영업 활동, 안심 서비스로 나타났다. 중요도는 높으나 만족도가 낮은 영역인 중점개선영역은 안전한 승차감과 손쉬운 승차로 나타났다. 특히 손쉬운 승차에 대한 요구는 대학생 그룹과 동일하며 계층에 관계없이 중요한 요인이자 큰 니즈임을 보여주는 대목이다. 이는 공유택시 플랫폼의 효과와 필요성을 입증하는 결과이기도 하다.

개선대상영역은 택시 이용 요금 수준과 운전자 정보 제공 등 안정성으로 나타났다. 마지막으로 과잉투자영역은 택시 운전자의 친절한 응대와 택시 내외부의 청결도로 나타났다.

〈표 3〉 IPA에서 제시된 설문 내용

번호	주요 내용
1	택시 운전자의 친절한 응대
2	택시 내·외부의 쾌적한 환경과 청결
3	택시 이용 요금 수준
4	안전한 승차감(과속 및 신호 무시 등의 경험 유무)
5	손쉬운 승차
6	운전자 정보제공 등 안정성
7	합승 등 비정상적인 영업활동 여부
8	택시 위치추적 등 안심 서비스



〈그림 3〉 택시 서비스에 대한 IPA 결과

〈표 4〉 대학생과 일반시민 간 독립표본 t-검정 결과

질문 내용	평균		표준편차		t-value	p-value
	대학생	일반	대학생	일반		
택시 운전자의 친절	3.74	4.18	0.666	0.637	3.240	0.002***
택시 내외부 청결도	4.00	4.34	0.641	0.626	2.631	0.010***
택시 이용 요금 수준	4.10	4.28	0.672	0.686	1.290	0.200
안전한 승차감	3.83	4.47	0.844	0.535	4.293	0.000***
손쉬운 승차	3.98	4.48	0.832	0.620	3.532	0.001***
운전자 정보제공 등	3.90	4.29	0.810	0.637	2.712	0.008***
비정상적 영업활동	4.03	4.44	0.768	0.738	2.700	0.008***
안심 서비스 등	3.98	4.47	0.862	0.646	3.294	0.001***

이상에서 확인한 주요 질문과 중요도에 대한 응답이 두 집단 간 유의미한 차이⁹⁾가 존재하는지 여부를 검정하였다. 본 연구에서 IPA는 공유택시 플랫폼에 적용할 서비스 수준과 이용자 니즈를 분석하는 것이 목적이었으므로 향후 개선 또는 유지되기를 희망하는 중요도에 대한 집단 간 차이를 분석하였다(〈표 4〉 참조). 두 집단 차이 분석 결과 택시 이용 요금 수준에 대한 응답을 제외하고는 모든 답변에서 집단 간 중요도 차이가 유의미하게 나타났다. 모든 항목에서 중요도는 일반 시민들의 평균값이 높게 나타났다. 대학생의 경우 이용 요금과 서비스에 대한 니즈가 높게 나타나며, 일반 시민들의 경우 손쉬운 승차와 안전한 승차에 대한 니즈가 높은 것으로 나타났다.

하지만 전반적 결과를 놓고 볼 때 집단과 관계없이 8가지 항목에 대한 중요도에 비해 만족도의 평균값이 훨씬 낮게 나타났다. 이는 각 항목에 대한 서비스 개선이 필요하다는 것을 시사하는 대목이다. 이용 요금 절감과 손쉬운 승차의 경우 공유택시 플랫폼을 통해 일정 부분 해소가 가능한 영역이다.

2) CVM을 활용한 사회적 편익 추정

해당 서비스에 대해 피설문자들에게 충분히 설명한 후, 서비스를 운영·유지하기 위해 지속적인 사업비 투입이 필요하며 피설문자의 지불의사가 없다면 서비스는 폐지될 수도 있음을 주지시켰다. 이후 서비스 운영

을 위한 지불의사(WTP)를 추정하였다. 즉, 본 연구에서 추정하고자 한 사회적 편익은 공유택시 플랫폼 서비스의 경제적 가치이다. 이를 위해 조건부가치추정법의 단일경계모형을 이용해 추정했으며, 개방형 예비설문 후 지불용의액의 상·하위 20% 값을 제외한 평균 지불용의액을 기준으로 등구간하여 총 세 가지 타입(제시금액 1,500원, 제시금액 3,000원, 제시금액 4,500원)을 설정하였다. 설문은 2021년 4월 19일부터 4월 23일까지 김해시 전역을 대상으로 수행하였으며, 유효표본 총 239부를 수집(〈표 5〉 참조)하였다. 설문은 면대면(face to face) 방식으로 수행하였으며 연령별, 성별 분포를 고려하되 무작위(random sampling) 방식으로 진행하였다. 조사원들은 설문의 내용을 충분히 피설문자들에게 인식시킨 후 지불의사를 도출하도록 하였다. 이 과정에서 공유 택시 플랫폼의 내용과

〈표 5〉 설문결과 기초통계량

연령			성별 및 결혼유무		
20대	39	16.3%	남	131	54.8%
30대	43	18.0%	여	108	45.2%
40대	49	20.5%	미혼	98	41.0%
50대	57	23.8%	기혼	141	59.0%
60대+	51	21.3%	택시 이용 횟수(매주)		
차량 보유 여부			없음	37	15.5%
보유	167	69.9%	1~2회	148	61.9%
미보유	72	30.1%	3회+	54	22.6%

〈표 6〉 지불용의액 추정 결과

구분	parameter	Estimate	S.E	Pr>ShiSq	WTP(원/가구/년)
실증서비스	Intercept(α)	0.7232	0.1221	0.000	3,621
	Bid(β)	-0.0001	0.0001	0.000	
김해 전역 확대	Intercept(α)	0.5493	0.1208	0.000	2,515
	Bid(β)	-0.0001	0.1254	0.003	

실증과정에 대한 이미지 등 자료를 최대한 활용하였다. 그리고 지불의사를 나타낼 경우 가처분 소득의 감소를 인식시켜 편의(bias)를 최소화할 수 있도록 안내하였다.

지불용의액 추정 결과 본 연구를 대상으로 한 실증서비스의 경우에는 가구당 연간 3,621원이 추정되었으며, 향후 김해시 전역을 대상으로 한 서비스에 대해서는 가구당 연간 2,515원으로 추정되었다(〈표 6〉 참조).

실증서비스의 경우 자신의 이용을 염두에 둔 지불의사라면 김해시 전역으로 확대하는 사업의 경우 불특정 다수를 위한 지불의사라고 판단했을 개연성이 있다. 이런 인식이 김해시 전역 확대 서비스에서 지불용의액이 낮게 추정되는 결과로 이어졌다고 판단된다. 다만 눈여겨 볼 대목은 실증서비스에서 평균 지불용의액은 현재 택시서비스의 기본 요금 수준이다. 이는 시민들이 플랫폼에 부여하는 가치가 적지 않음을 시사하는 대목이다.

하지만 좀 더 엄밀한 분석을 위해서는 조건부기치추정법 단일경제모형의 한계를 보완할 필요가 있다. 이를 위해 유효표본 수를 더 많이 확보해야 하고, 후속 질문을 통해 응답 거부자의 비율을 제거하여 보정하는 과정을 거쳐야 할 것이다.

6. 결론 및 시사점

본 연구는 4차산업혁명의 진화를 가속화시키는 공유 모빌리티 서비스 중 공유택시 플랫폼의 실증과 가치 추정을 목적으로 하였다. 공유 모빌리티로 인한 갈등 중 가장 첨예한 것이 공유 모빌리티 플랫폼과 택시

산업과의 갈등이며, 이에 대한 대안과 해법을 모색하고자 한 것이 본 연구의 출발점이었다. 이를 위해 본 연구에서 중점을 둔 것은 두 가지이다. 첫째, IPA를 활용하여 공유택시 플랫폼의 개발과 실증을 수행하는 것이며, 둘째, CVM을 활용해 공유택시 플랫폼의 사회적 편익을 추정하는 것이다.

IPA와 t-test를 이용해 대학생 그룹과 일반시민 그룹을 분석한 결과 택시 이용 요금 수준에 대한 응답을 제외하고는 모든 답변에서 집단 간 중요도 차이가 유의미하게 나타났다. 모든 항목에서 중요도는 일반 시민들의 평균값이 높게 나타났다. 대학생의 경우 이용요금과 서비스에 대한 니즈가 높게 나타나며, 일반 시민들의 경우 손쉬운 승차와 안전한 승차에 대한 니즈가 높은 것으로 나타났다. 하지만 전반적 결과를 놓고 볼 때 집단과 관계없이 8가지 항목에 대한 중요도에 비해 만족도의 평균값이 훨씬 낮게 나타났다.

CVM을 통해 사회적 편익을 분석한 결과 실증서비스의 경우 평균 지불용의액이 3,621원/가구당/연간으로 나타났고, 해당 서비스를 김해시 전역으로 확산할 경우 평균 지불용의액이 2,515원/가구당/연간으로 나타났다. 실증서비스에 대한 지불의사에 비해 김해시 전역 확산 사업에 대한 지불의사는 69.5% 수준에 그쳤다. 이는 불특정 다수에 대한 서비스 확산, 공간적 확대에 따른 서비스 질 우려 등이 복합적으로 작용한 결과이다. 지속적인 실증을 통해 데이터를 구축하고, 이를 기반으로 서비스 고도화하여 확산을 위한 로드맵을 꼼꼼하게 구축할 필요가 있음을 시사하는 대목이다. 반면, 현재 김해시 택시 기본요금 수준을 감안하면 공유택시 플랫폼 자체에 부여하는 시민들의 가치 또한 크다고 할 수 있겠다.

본 연구의 기간동안 개발된 플랫폼 실증을 위해 지

역 내 택시 사업자와의 협업을 수행하였다. 일반적으로 공유 택시 플랫폼에 대한 부정적 의견과 긍정적 의견이 첨예하게 나뉘었다. 부정적 의견은 기존 플랫폼과 같이 결국 영세 택시 사업체의 경영 위기를 초래하고, 플랫폼 수수료 등으로 택시 사업자의 수익을 저감시킨다는 의견이 컸다. 반대로 대기업이 주도하는 대형 플랫폼이 아니라 지역 여건에 맞게 구축된 플랫폼의 활용으로 침체된 택시업계의 활력을 불어넣을 수 있다는 의견도 많았다. 실제로 플랫폼을 개발하고 운영하는 과정에서 택시 사업자와의 긴밀한 소통이 필요함을 시사하는 대목이다. 현재의 기술로 플랫폼을 구축하는 것은 어렵지 않다. 다만 그것이 제대로 작동되고, 참여자들의 상호 이익(Win-Win)을 위해서는 다양한 형태의 실험과 실증이 필요하다. 이와 같은 측면에서 본 연구는 의의가 있다고 판단된다.

4차산업혁명이 꽃을 피우는 공간인 스마트도시에서 모빌리티는 핵심영역이다. 공유경제가 접목되어 성장하고 있는 모빌리티 영역은 기존 산업 간의 지속적이고 치열한 갈등이 예견되어 있는 것도 현실이다. 본 연구를 통해 살펴본 결과와 합의가 공유 모빌리티 서비스의 고도화와 택시 산업 간의 갈등 해결을 위한 도구로 활용될 수 있기를 희망한다.

주

- 1) 영국에서 만들어진 법으로 정식 명칭은 'The Locomotives on Highways Act'이다. 상용 자동차의 등장으로 피해를 본 마차업자들의 단체행동에 대한 보호권으로 발동되었으며, 차량의 중량 제한, 속도 제한 등 사실상 차량의 이용을 제한하는 과도한 법률이 제정·공포되었다. 세계 최초의 교통법이지만, 현대에는 제도가 현실을 따라가지 못하면 어떤 일이 벌어지는가를 보여주는 사례로 널리 알려져 있다.
- 2) 확률변수인 지불용의액은 단일값이 존재하지 않으므로 세 가지의 추정치 중 하나를 제시될 수 있다. 먼저 제시금액 A 원에 대하여 음(-)의 신호를 포함하여 추정하는 전체 평균(WTP overall mean)과 양(+)의 신호만 포함하면서 제시금액을 무한대까지 하여 추정되는 확률누적면적인 평균(WTP mean), 마지막으로 양(+)의 신호만을 포함하고 제시금액 A 원을 0에서부터 극대값 Max A(지불의사 최대제시금액)까지 고려하는 절단된 평균(WTP truncated mean)이 있다.
- 3) 유효표본의 연령별 분포는 20대 대학생(26부, 25.2%), 20대

일반인(4부, 3.9%), 30대(15부, 14.6%), 40대(17부, 16.5%), 50대(22부, 21.4%), 60대 이상(19부, 18.4%)로 구성되었으며, 성별 분포는 남(58부, 56.3%), 여(45부, 43.7%)로 구성됨
4) <그림 3>의 숫자는 <표 3>에서 제시된 번호임

5) IPA는 플랫폼 개발과 실증 과정에서 유용한 합의를 도출하기 위함이다. 본 연구 대상지인 지역은 전형적인 대학가로 대학생들의 이동이 활발한 지역이나 대중교통 간 연계성이 낮아 택시의 이용의 주 고객층 중 하나가 대학생이다. 또한 대학생들은 자차 비용이 낮아 대중교통 이용률이 상대적으로 높은 계층이기에 대학생과 일반인들의 니즈를 각각 분석하여 합의를 도출하고자 하였다.

참고문헌

- 고민경, 2020, "공유 퍼스널 모빌리티 이용에 따른 도시 경합: 정동적 플랫폼 도시론(affective platform urbanism)을 위한 시론적 연구", 『한국도시지리학회지』 제23권 제3호, pp.35-47.
- 김대원, 2017, "O2O 사업모델이 접목된 택시 서비스의 소비자 후생 효과: 카카오택시를 중심으로", 『경영학연구』 제46권제2호, pp.503-525.
- 김민재·조준혁, 2020, "차스마트도시서비스에 대해 시민들이 가진 가치추정: 김해 삼방지구 스마트도시서비스를 중심으로", 『한국도시설계학회지』 제22권제2호, pp.137-150.
- 문현지·황원재, 2020, "차량공유 및 승차공유 서비스에서 플랫폼의 역할과 소비자의 구제방안", 『소비자법연구』 제6권제1호, pp.163-189.
- 박영준·김민재, 2019, "주민체감형 스마트도시 서비스의 발굴 및 지역특화 방안에 관한 연구: 부산 남구 우암동을 대상으로", 『한국도시설계학회지』 제20권제4호, pp.101-114.
- 설민수, 2019, "승차공유 앱에 대한 택시관련 규제체계의 대응과 수용가능성: 미국과의 비교를 중심으로", 『입법과 정책』 제11권제1호, pp.121-144.
- 유승규, 2020, "공유경제 플랫폼 기반의 퍼스널 모빌리티 서비스 지속사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 『한국디지털콘텐츠학회 논문지』 제21권제12호, pp.2159-2168.
- 윤영득, 2020, "4차 산업혁명 시대의 기술혁신, 탈중앙 그리고 창조성", 『문화산업연구』 제20권제3호, pp.23-33.
- 이경민·배재운·정남호, 2018, "4차 산업혁명 시대의 공유경제 생태계 정책 제안: 우버(Uber) 사례를 중심으로", 『지식경영연구』 제19권제1호, pp.175-202.

- 이성현·문세연·오시연·홍진아·정영욱, 2021, “공유 모빌리티 따릉이 모바일 어플리케이션 사용성 평가 및 개선방안 제언”, 『문화기술의 융합』 제7권제2호, pp.377-388.
- 이충기, 2003, 『관광응용경제학』, 일신사, 서울, pp.194-197.
- 조주은, 2019, “택시산업 vs. 차량공유 서비스 갈등에 대한 ‘통합적 가치측적을 위한 사회적 합의모델’의 적용”, 『분쟁해결연구』 제17권제1호, pp.5-44.
- 한국개발연구원·한국환경경제학회, 2012, “에비타당성조사를 위한 CVM 분석지침 개선연구”, 한국개발연구원, 서울.
- 홍승혜·변영시·이정명, 2019, “Q방법론을 적용한 공유 모빌리티 서비스의 이용자 유형 연구 및 모빌리티 서비스 UX 디자인 전략”, 『한국콘텐츠학회논문지』 제19권제10호, pp.568-580.
- 홍중호·엄영숙, 2011, “설문기법을 이용한 공공재의 수요 추정: 주요 쟁점과 환경위성 탑재사업 가치평가에의 응용”, 『한국경제의 분석』 제17권제1호, pp.1-72.
- 황기연·전효정, 2014, “교통부문에서 공유경제의 실험: 카셰어링을 중심으로”, 『교통연구』 제21권제1호, pp.35-49.
- Botsman, R. and Rogers, R., 2010, “What’s mine is yours”, The rise of collaborative consumption. New York: Harper Collins.
- Duke, C. R. & Persia, M. A., 1996, “Performance-Importance Analysis of Escorted Tour Evaluations”, Journal of Travel and Tourism Marketing. Vol.5, No.3, pp.207-223.
- Irving, W., 2014, “From Mass Production to Mass Individualism,” Wall Street Journal, https://blogs.wsj.com/cio/2014/07/18/from-mass-production-to-mass-individualism/?mod=WSJ_TechWSJD_cioJournal.
- Min, X., Jeanne, M. D. & Kim, S. H., 2018, “The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges”, International Journal of Financial Research. Vol.9, No.2, pp.90-95.
- Samuelson, P. A., 1954, “The Pure Theory of Public Expenditure”, Review of Economics and Statistics, Vol.36, pp.387-389.
- Hammit, W., Bixler, D. & Francis, P., 1996, “Going beyond important performance analysis to analyze the observance influence of park impact”. Journal of Park and Recreation Administration. Vol.14, No.1, pp.45-62.
- Hanemann, W.M., 1984, “Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses”. American Agricultural Economics Association, Vol. 66, No.3, pp.332-341.
- Hanemann, W.M., 1989, “Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply”, American Agricultural Economics Association, Vol. 71, pp.1057-1061.
- Hessel, V., 2015, “Smart Mobility—A tool to achieve sustainable cities”, In Proceedings of the Annual General Meeting of Infineon Technologies AG, München, Germany, 12 February 2015.

계재신청 2021.11.25

1차 심사일자 2022.01.28

2차 심사일자 2022.02.14

계재확정 2022.02.15

주저자: 김민재, 교신저자: 김민재