

AHP 기법을 활용한 포스트 코로나 시대 스마트 모빌리티 서비스 정책 방향 연구

A Study on Policy Directions for Smart Mobility Service in the Post-COVID-19 Era Using the AHP Technique

강우진* · 위정란** · 신희철*** · 김성훈****

* 주저자 및 교신저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 주임연구원/
서울시립대학교 교통공학과 박사과정 수료

** 공저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 전문연구원/서울시립대학교 교통공학과 박사과정 수료

*** 공저자 : 한국교통연구원 교통기술연구본부 선임연구위원

**** 공저자 : 한국교통연구원 모빌리티전환연구본부 부연구위원

KANG, Woojin* · WEE, Jeongran* · SHIN, Hee Cheol** · KIM, Sunghoon***

* Dept. of Mobility Transformation, Korea Transport Institute/Dept. of Transportation Engineering, University of Seoul

** Dept. of Transport Technology Research, Korea Transport Institute

*** Dept. of Mobility Transformation, Korea Transport Institute

† Corresponding author : KANG, Woojin, kwj21c@koti.re.kr

Vol. 23 No.5(2024)

October, 2024

pp.100~116

pISSN 1738-0774

eISSN 2384-1729

[https://doi.org/10.12815/kits.](https://doi.org/10.12815/kits.2024.23.5.100)

2024.23.5.100

Received 6 August 2024

Revised 13 August 2024

Accepted 25 September 2024

© 2024. The Korean Society of
Intelligent Transport Systems. All
rights reserved.

요약

본 연구는 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 서비스에 대한 중요도와 실현 가능성을 평가하였다. 새롭게 성장하고 있는 스마트 모빌리티 서비스는 미래 교통의 혁신적인 변화를 불러올 것으로 주목받고 있다. 이에 스마트 모빌리티 서비스를 개인 이용에 초점을 맞춘 개인 공유형 서비스, 취약지역의 보조 역할로의 대중교통형 서비스, 서비스 확장을 위한 연계형 서비스 등 대분류를 3단계로 분류하고 각각의 중분류, 소분류로 세부 지표를 구성하여 전문가를 대상으로 한 설문조사를 통해 AHP 분석을 수행하였다. 분석 결과, 대중교통 서비스가 중요도와 실현 가능성 측면에서 높게 평가되었다. 또한, 자율주행셔틀과 스마트 주차와 같은 기술 중심의 서비스들이 중요도와 실현 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 반면, 개인 공유형 서비스와 관련된 일부 항목은 중요도는 높지만, 실현 가능성이 낮은 것으로 평가되었고, 연계형 서비스의 경우 중요도는 낮지만, 실현 가능성이 높은 것으로 평가되었다. 이러한 결과를 토대로 포스트 코로나 시대의 모빌리티 서비스 발전을 위한 정책 방향을 제시하였다.

핵심어 : 계층 분석적 의사결정, 스마트 모빌리티, 실현 가능성, 중요도, 포스트 코로나 시대

ABSTRACT

This study assessed the importance and feasibility of smart mobility services in the post-COVID-19 era. Emerging smart mobility services are gaining attention because they are expected to bring innovative changes to the future of transportation. To achieve this, mobility services were categorized into three levels: individual personal sharing services, public transportation services for support systems in underserved areas, and integrating services for expansion. Detailed indicators were established for each category, and an expert survey was conducted to apply the analytic hierarchy

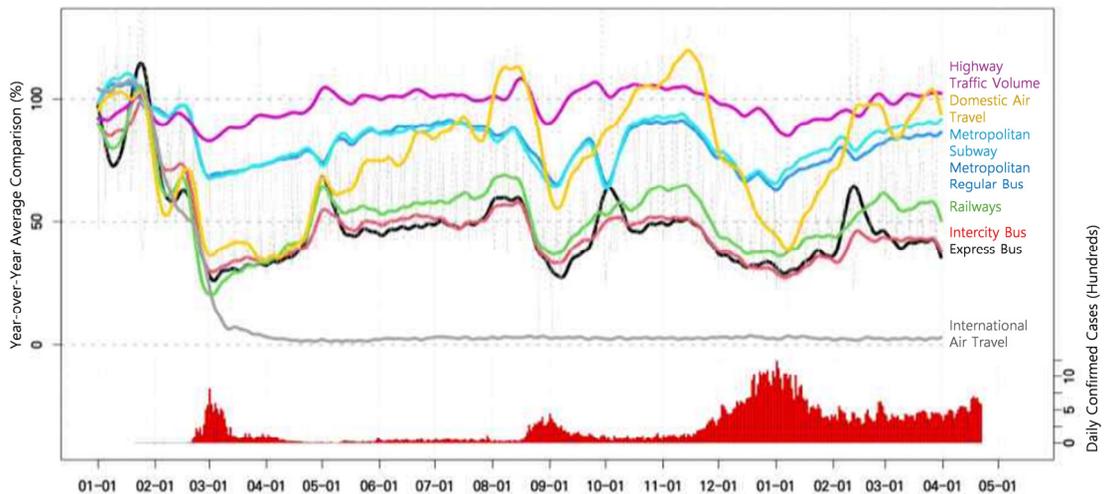
process (AHP). The analysis results highlight how public transportation services are rated highly in terms of importance and feasibility. Additionally, technology-centric services such as autonomous shuttles and smart parking are found to be both important and feasible. Conversely, certain aspects of individual sharing services are considered important but less feasible, while integrated services are seen as less important but more feasible. Based on these findings, both strategies and policy directions are proposed for the advancement of mobility services in the post-COVID-19 era.

Key words : AHP, Feasibility, Importance, Post-COVID-19 era, Smart mobility

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

코로나19의 영향으로 사회적 거리두기와 재택근무가 전 세계적으로 국가 차원에서 적용되어, 승용차 이용의 비중 및 대중교통 이용률에 큰 변화가 오는 등 전 세계적 사회에 큰 변화가 초래되었다. 전 세계적으로 사람들의 대면 접촉 및 이동에 대한 제한이 엄격해졌으며, 이에 따라 교통 분야는 코로나19로 인해 큰 변화를 경험하였다. 재택근무와 함께 비대면 회의가 잦아졌고, 학교를 등교하는 대신 집에서 영상으로 수업을 듣는 등 외출을 하는 사람의 수가 현저하게 줄었다. 이로 인해 교통 분야에는 <Fig. 1>과 같이 수단별로 수요의 급격한 감소를 초래하였고(Korea Transport Institute, 2021b), 특히 광역 교통수단의 이용률은 코로나 전과 비교하여 급격히 감소하였고, 국가별로 문을 걸어 잠그면서 국가 간의 왕래는 거의 없게 되었다. 그나마, 자가용을 이용하여 이동할 수 있는 고속도로 이용자는 타 수단에 비해 상대적으로 크게 줄지 않았다.



<Fig. 1> Performance Changes by Transportation Mode Compared to 2019 Due to the Spread of COVID-19

코로나19가 종식되면서 사회적 거리 두기는 해제되었고 사회 전반이 코로나 이전의 일상을 회복해 가고 있다. 다만, 코로나19로 인하여 대량 수송 이동 수단 비선호, 자가용 이용 선호, 개인형 이동 수단의 활성화, 자율주행차량의 니즈 상승 등 스마트 모빌리티 서비스 이용자의 선호도 및 이용 패턴 변화가 발생했을 것으

로 추정되고, 이에 대한 면밀한 분석과 함께 미래 변화의 관점에서 정책적으로도 대비를 해야 할 것이다. 이에 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 서비스 현황을 검토하고 미래 스마트 모빌리티 발전을 위한 연구가 필요하다.

코로나와 함께 모빌리티 분야의 기술적 급성장도 이어졌다. 사회적 거리두기 확산에 맞춰 특히 개인형 이동 수단의 수요가 급격하게 증가하기도 하였는데, 정부의 대대적인 교통수단 장려 정책과 함께 모빌리티의 변화를 이끌었다. 사회적 거리두기로 대중교통 이용 제한 및 방역이 강화되었고, 개인형 이동 수단 수요의 급격한 성장이 있었지만, 재택근무를 유도하여 대중교통은 이용자 수를 제한함으로써 혼잡을 완화하고 좌석 간 거리를 두게 함으로써 사회적 거리두기를 가능하게 하였는데, 이는 대중교통 이용 패턴을 변화하게 하였다. 또한, 대중교통 이용률이 급격하게 감소하면서 탄력적 운영 방식을 도입하고, 개인의 상황에 맞게 대중교통을 이용할 수 있는 DRT 도입 및 이용률이 증가하는 등 모빌리티 분야의 다양한 서비스 확대와 기술적 성장이 이어졌다. 모빌리티 플랫폼 역시 코로나를 거치면서 역할이 중요해졌다. 길거리에서 택시를 잡거나 교통수단을 이용하기 위해 현장에서 표를 구매하던 예전과 달리, 스마트폰을 통해 택시를 예약하고 요금과 경로를 미리 파악하여 이용자가 승차 여부를 사전에 판단할 수 있게 되었다. 또한 앱을 이용하여 다수의 교통수단을 한 번에 예약할 수 있게 되어 교통수단 간의 간격을 좁힐 수 있게 되어 보다 효율적인 교통수단 이용이 가능하게 되었다.

이에 본 연구는 스마트 모빌리티 서비스의 체계적인 발전을 돕기 위한 정책 방향 연구를 위해 설문을 실시하였고, 스마트 모빌리티 서비스를 개인 공유형 서비스, 대중교통형 서비스, 연계형 서비스의 대분류하에 PM(Personal Mobility, 개인형 이동장치), 공유차, DRT(Demand Responsive Transit, 수요응답형 교통), 자율주행 셔틀, MaaS(Mobility as a Service, 통합교통 서비스), 스마트 주차 등의 지표로 구분하여 각 지표별 중요도와 실현 가능성을 평가하였고, 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 이용 활성화 방안을 모색하였다. 본 논문의 목표는 설문 결과를 토대로 하여 스마트 모빌리티 분야별 서비스 발전 추진 방향을 도출하는 것이다. 연구 수행에 앞서 코로나19로 인한 모빌리티 영향을 분석한 선행연구를 고찰하였다. 다음으로 스마트 모빌리티 관련 연구를 수행한 산업계, 학계, 연구계 소속 전문가들을 대상으로 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층 분석적 의사결정방법) 설문조사를 실시하였고, 조사 결과를 반영하여 정책 추진에 대해 중요도 및 실현 가능성 측면에서의 순위를 도출하였다. 또한 중요도와 실현 가능성의 관계를 통해 세부 모빌리티 서비스에 대한 추진 전략을 제시하였다. 계층별 중요도와 실현 가능성의 측면에서 서비스 도입의 우선순위와 시기를 판단할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 선행연구

코로나19의 확산으로 확진자와 사망자가 늘어났고, 이는 산업과 경제 등 범국가적인 손실을 주게 되었다. 더 이상의 전염을 방지하기 위해 국가적으로 사회적 거리두기 실천 운동이 확산되었고, 재택근무와 모임 금지 등 사회 전반에 걸쳐 이동을 줄여나갔다. 이에 따라 코로나19로 변화한 교통의 대응 전략과 향후 포스트 코로나 시대의 대응 전략에 대한 선행연구를 고찰하였다.

Korea Transport Institute(2021a)는 연구는 코로나19로 인한 버스, 도시철도 등 도시 대중교통 영향분석과 향후 포스트 코로나 시대에 대비해 대중교통 영향을 최소화할 수 있는 대중교통 운영을 전략 제시하였다. 코로나가 대유행이었던 2020년도의 대중교통 이용자 수는 전년도에 비해 현저하게 줄었다가 점차 회복되어 갔다. 또한, 개인형 이동 수단의 이용률이 증가하였는데, 특히 자전거와 킥보드 등 1인 이동 수단의 이용률이

크게 증가하였다. 코로나19로부터 안전한 대중교통체계 구축을 위해서는 현재 가장 큰 감염 불안 요인이자 실제 효력이 가장 클 것으로 기대하는 ‘차량/시설의 방역 강화’와 ‘대중교통 이용 수요 분산(출퇴근 피크시간대)’ 정책이 가장 요구되는 것으로 파악되었다.

Korea Transport Institute(2021b)는 본 연구를 통해 다양한 모빌리티 빅데이터를 바탕으로 코로나19에 따른 통행행태의 변화를 분석하고, 조사 결과와 결합하여 포스트 코로나 시대에 따른 통행행태 변화를 전망하여, 이를 기반으로 미래 교통정책의 개선점을 마련하는 것이었다. 또한, 수립한 대응 교통전략을 기초로 하여 해당 분야에 활용할 수 있는 세부 교통정책을 제안하였는데, 도로혼잡 완화를 위한 개인 교통 수요 관리 강화, 대중교통 지원 강화 및 서비스 체계 개선, 친환경 교통정책 수립, 거주지 주변 생활 SOC 체계 개선 및 안전 강화, 지역 간 교통수단 경쟁력 제고, SOC 투자평가 체계 전환 등이 있다.

Gartland et al.(2023)은 코로나19가 대중교통 부문에 미친 심각한 영향에 관해 연구하였다. 팬데믹 초기에는 감염 위험을 줄이기 위해 많은 국가에서 대중교통 이용이 크게 줄었으며, 이로 인해 대중교통 운영이 큰 타격을 입었다. 이러한 변화가 대중교통 부문에서 어떠한 영향을 미쳤는지, 영국의 사례를 대상으로 인터뷰를 통한 연구를 진행하였다. 그 결과, 대중교통 이용이 급격히 감소했고 승객들은 주로 필수적인 이동에만 대중교통을 이용하였으며, 대중교통 종사자들은 재택근무나 유급휴직 등의 형태로 근무 환경이 변화했다. 그리고 대중교통 부문은 팬데믹 중에 새로운 정책과 지침을 신속히 도입했으며, 신속한 정보 공유와 유관 기관과의 협력을 통해 성공적인 대응을 했다고 평가하였고, 포스트 코로나 시대에도 지속 가능한 교통 운영을 위해 이러한 전략을 지속할 것을 강조하였다.

Daejeon Sejong Research Intitute(2020)는 코로나 시대 이전과 지금의 교통행태변화를 분석하고 향후 포스트 코로나 시대의 교통정책 방향을 제시하였다. 코로나는 단기적으로 극복될 수 없으며, 코로나와 함께 생활이 불가피하다고 판단된다. ICT를 통한 언택트, 재택근무의 일상화와 우리 삶의 행태 변화를 넘어 사회변화를 유도할 것이나, 그럼에도 장기적으로는 통행량 자체가 감소하지는 않을 것으로 판단하였다. 교통 패턴은 코로나 상황에서 많이 변화했고, 미래가 불투명한 현 상황에서 ‘코로나19’ 및 ‘지속 가능 교통’의 공통분모를 정책 방향으로 설정해야 한다고 하였다. 포스트 코로나 시대의 교통정책에 대해서는 자가용은 정책적으로 지속적 억제를 유도하고, 대중교통수단은 감염병 상황을 고려하여 탄력적인 운영이 필요하다고 주장하였다. 또한 자전거, PM, 보행 등을 장려하고, 기후 위기에 대응하는 교통정책이 되어야 한다고 주장하였다.

Korea Transport Institute(2021c)는 현재의 코로나19 팬데믹 이후 포스트 코로나 시대에 교통의 패턴과 통행행태가 어떻게 변화할 것인지 일반인과 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 일반인들의 향후 스마트 모빌리티 이용(구입) 의향은 대체로 낮은 수준을 보이는데 현재로서는 기술에 대한 문제로 보이나 이에 대한 추가적인 조사와 분석이 필요해 보인다고 하였다. 스마트 모빌리티 이용 활성화를 위한 방안으로는 기술적 부분에서 ‘쉬운 이용 방법 확보’, ‘운행(주행)의 안전성 확보’, ‘편리성 확보’, ‘타 교통수단과의 연계’ 등의 의견이 많았으며, 정책적 부분에서는 ‘보험 제도 정비’, ‘대중교통의 연계 할인 요금제 시행’, ‘이용 장소 확충’, ‘청결성 및 쾌적성 확보’, ‘주행공간의 확보’ 등의 의견이 많았다. 이러한 결과로 볼 때, 일반인들은 쉬운 이용 방법과 타 교통수단과 연계, 많은 이용 장소 등 편리한 이용, 할인을 받을 수 있는 요금제, 이용 교통수단만의 주행공간 확보로 빠른 이동 등을 원하며, 다른 사람들과 같이 이용하는 대중교통의 경우 청결하고 쾌적한 공간을 선호하는 것으로 판단된다고 하였다. 설문 결과 중 각종 모빌리티 서비스에 대한 이용 의향은 코로나19가 종식되더라도 증가할 것으로 보인다. PM 공유 서비스는 여가 목적의 이용 선호도가 높았으며, 차량공유 및 자율주행셔틀 서비스는 업무 목적의 이용 선호도가 우세하였고, 수요응답형 교통서비스는 여가 및 업무 모든 통행 목적에서 선호도가 높았다. 전반적으로 선호도가 높은 순위를 뽑으면 자율주행, PM 공유, 수요응답형 교통 순이다. 이는 시민들이 기존에 사용하던 대중교통, 택시 등에 비하여 새로운 형태로 주행하

고 제공되는 체험형 서비스에 주로 관심을 보이는 것으로 추정되어 스마트 모빌리티 선호가 큰 것으로 해석된다. 각종 모빌리티 서비스에서 시민들이 요구하는 개선사항을 살펴보면, 이동 수단을 공유하는 차량공유나 PM 공유에서는 ‘쉬운 이용 방법’ 및 ‘대여·반납의 편리’를 공통으로 요구하였는데, 이는 새로운 형태의 서비스에 대한 경험 부족 및 접근성의 문제에 가깝다. 또한, 자율주행서들과 수요응답형 교통서비스는 ‘안전’과 ‘요금’ 문제가 가장 우선시 되는 개선 요구사항이다. 이 또한 아직은 구체적으로 체계화되지 못한 기술 및 서비스에 대한 경험 부족에 의한 것으로 추정된다.

Lee and Eom(2024)은 코로나19로 인해 전례 없는 수준으로 사회적 거리 두기, 이동 제한, 봉쇄 등으로 인한 단기적·장기적 영향을 평가하였다. 이를 위해 2020년 이후 발표된 모빌리티 관련 논문을 리뷰하였고, 공공교통 이용률 감소, 개인 이동 수단 사용 증가, 도시 지역의 이동성 감소 및 비도시 지역의 이동성 유지 및 일부 증가 경향 등의 결과를 도출하였다. 특히, 자전거와 같은 개인 이동 수단의 사용이 증가한 부분을 강조하였고, 향후 지속 가능한 교통수단으로서의 가능성을 제시하였다.

코로나19로 인한 모빌리티 변화와 관련한 선행연구를 살펴본 결과, 수단의 변화가 두드러졌다. 특히, 코로나19 팬데믹 이전에 계속 증가해오던 대중교통 이용률 감소와 개인 자가용 이용 및 개인용 이동 수단의 사용 증가를 가장 큰 변화상으로 꼽았다. 이렇듯 코로나19라는 시대적인 이슈를 기반으로 변해 가는 교통수단의 수요를 많은 보고서에서 다루고 있다.

또한, 코로나19로 인해 전 세계적으로 재택근무와 원격회의가 늘어났고 이에 따라 출퇴근 통행 발생의 빈도도 줄었다. 그리고 이렇게 변화한 통행 발생 형태는 코로나19가 종식되더라도 재택근무와 같은 비대면 업무가 많이 줄지 않아 코로나19 이전의 사회적인 모습으로 돌아가지 않으리라는 것이 전문가들의 의견이다. 이러한 부분들을 고려하여 사회적인 변화와 개인의 니즈를 반영시켜 향후 스마트 모빌리티의 발전 전략 수립에 반영하고자 한다.

일반인 대상 코로나19 영향 설문조사를 살펴본 결과, 스마트 모빌리티를 기존의 교통서비스와 경쟁하여 대체하는 개념이 아닌, 개인의 편의 향상을 위한 별도의 서비스로 인식하는 것으로 보인다. 또한, 대중교통 취약지역에서 대중교통에 접근하기 위한 보조 역할을 하는 서비스로 인식하는 것으로도 파악된다. 그리고 코로나19로 인하여 시민들이 다양한 통행 목적을 달성함에 있어 통행 패턴에 변화가 발생하였고, 이에 따라 통행 수단을 선택함에 있어서도 선호도가 다양화되었다. 더불어, 코로나19 상황이 장기화될 것으로 전망되면서 각종 이동 수단 선택의 선호도 변화에 대응하고, 서비스 도입 및 확산의 니즈가 가속화되었다 할 수 있다. 따라서 시민들의 다양화된 통행 선호도를 충족시켜 주기 위하여, 각종 데이터를 기반으로 다양한 이동 수단 및 경로 선택을 제공해 줄 수 있는 스마트 모빌리티 서비스의 역할이 코로나19 발생 이전보다 더욱 중요해졌다고 할 수 있다.

Ⅲ. 연구설계

1. 연구 방법론

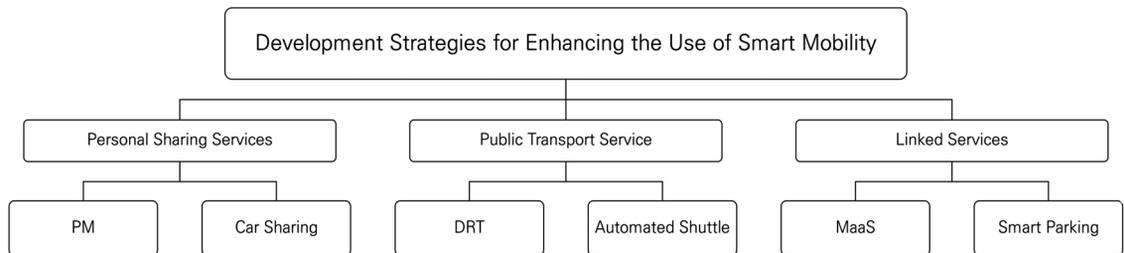
앞서 살펴본 다양한 선행연구의 결과를 기반으로 미래의 스마트 모빌리티 활성화를 위한 방안을 수립하고자 하였고, 이를 위해 전문가를 대상으로 AHP 조사·분석을 수행하였다. AHP는 한 명, 혹은 여러 명의 의사결정자가 참여하는 ‘다 기준 의사 결정(Multiple-criteria Decision-making)’ 문제에서 평가 기준과 고려되는 평가 항목들을 계층화한 후에 평가 항목 간 상대적 중요도를 측정하여 사업 타당성을 종합적으로 판단하여

최적 대안을 선택하는 방법이다(Korea Development Institute, 2020). 대안들의 중요도와 우선순위를 도출하는 유연하면서도 강력한 방법으로 대안들이나 평가 기준의 상대적인 중요도를 척도로 평가하여 최종적인 중요도를 도출하였다.

AHP 분석에서 쌍대비교를 통해 얻은 행렬의 논리적 모순성 정도를 검증하기 위해 일관성을 반드시 측정해야 한다. 일관성 지수(CI)란 비교 수행자가 얼마만큼의 일관성을 가지고 결과를 적었는지 보여주는 지표이다. 보통 CI가 0.1보다 높으면 응답자의 답변을 신뢰할 수 없다고 보며, 0.1보다 낮은 경우에 응답자의 답변을 신뢰할 수 있다고 본다.

2. AHP 설문 평가 지표 설계

본 연구에서 코로나19 상황에서의 이용자 경험을 바탕으로 포스트 코로나 시대에 이용될 스마트 모빌리티 서비스와 각 서비스별 이용 활성화 방안을 AHP 설문 평가 지표로 설계하였다. 국내외 연구 동향 검토를 통해 현재 연구 및 추진되고 있는 스마트 모빌리티 서비스를 조사하였고, 서비스를 도입하거나 활성화하기 위해 제도적으로나 서비스 측면에서의 개선 및 강화해야 할 방안을 함께 조사하였다. 문헌 검토와 더불어 전문가 자문을 통해 스마트 모빌리티는 결국 서비스를 중심으로 구현되는 체계라 할 수 있음을 판단하였다. 이에 따라 스마트 모빌리티 평가지표를 크게 3가지의 서비스로 구분하였다. 추가로 교통 및 모빌리티 분야 전문가 대상으로 Focus Group Interview를 진행하였고 각 서비스를 실현하기 위한 수단과 각 서비스 및 수단을 통해 구현할 전략을 하위 지표로 설정하였다. 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 서비스 및 이용 활성화 방안을 도출하기 위한 지표 구조는 아래 <Fig. 2>와 같다.



<Fig. 2> Key Performance Indicators for Assessing the Importance and Feasibility of Strategies for Promoting the Adoption of Smart Mobility Solutions

AHP 설문을 위해 총 3개 계층으로 지표를 구분하여 구조화하였다. 대분류인 1계층에서 스마트 모빌리티 서비스를 개인 이용에 초점을 맞춘 개인 공유형 서비스, 취약지역의 보조 역할로의 대중교통형 서비스, 서비스 확장을 위한 연계형 서비스 등 3가지로 구분하였다. 중분류인 2계층에서는 1계층의 서비스를 구현하기 위한 세부 수단을 2가지씩 제시하였다. 개인 공유형 서비스에서는 개인형 이동 수단(PM)과 공유차로 구분하였고, 대중교통형 서비스에서는 수요대응형 대중교통(DRT)과 자율주행셔틀로 구분하였으며 연계형 서비스에서는 통합 모빌리티 서비스(MaaS)와 스마트 주차로 구분하였다. 소분류인 3계층에서는 1계층의 서비스를 2계층의 수단을 통해 어떻게 실현할지에 대해서 보다 구체적인 전략을 수립하고자 이용 활성화 방안을 지표로 제시하였다. 상세한 지표는 <Table 1>과 같으며, 이들 지표의 중요도 및 실현 가능성을 평가하여 포스트 코로나 시대 스마트 모빌리티 서비스 이용 활성화를 위한 방안을 종합 평가하도록 하였다.

<Table 1> Classification of Key Performance Indicators for Smart Mobility Service and Adoption Promotion Strategies

Tier 1	Tier 2	Tier 3
Personal Sharing Service	PM (Personal Mobility)	① Relaxation of Operational Regulations
		② Insurance System Revision
		③ Convenience of Rental and Return
		④ Availability of Driving Space
		⑤ Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization
	Car Sharing	① Convenience of Rental and Return
		② Ensuring Easy Usage
		③ Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization
④ Providing Diverse Experiences		
Public Transport Service	DRT (Demand Responsive Transit)	① Ensuring Easy Usage
		② Short Waiting Times/Interval
		③ Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization
		④ Improvement in Route Permit Policies
	Automated Shuttle	① Ensuring Operational Safety
		② Ensuring Comfort for Passengers
		③ Insurance System Revision
		④ Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization
Linked Service	MaaS (Mobility as a Service)	① Ensuring Easy Usage through Integrated Payment Apps
		② Implementation of Integrated Discount Fare Systems with Public Transportation
		③ Platform Technology for Integration Across Various Modes of Transportation Platforms
		④ Scale of Participating Companies in MaaS
	Smart Parking	① Crackdown on Illegal Occupancy of Reservation Spaces
		② Securing Smart Parking Lots
		③ Ensuring Easy Usage

3. AHP 설문조사 수행

본 연구에서 AHP 설문을 위한 지표 항목은 총 33개(1계층: 3개, 2계층: 6개, 3계층: 24개)이며, 5점의 등간 척도를 설정하여 응답하도록 하였다. AHP 설문조사 응답자는 모두 학계 및 연구계 중심의 스마트 모빌리티 관련 전문가들로 구성하였다. 응답 결과에 대한 중립성을 확보하고자 산업계 전문가는 조사 대상에서 제외하였으며, 응답 결과의 신뢰성을 향상시키고자 스마트 모빌리티를 총괄적으로 검토 및 판단할 수 있도록 스

<Table 2> Survey Summary

Classification	Description
Measure	1: Equal, 2: Weak, 3: Strong, 4: Very Strong, 5: Absolute
Survey period	2021.09.20.~30.
Participants	Experts in the field of smart mobility
Sample	29 (CR≤0.1, 29)

마트 모빌리티 분야의 기술·제도·정책과 관련한 연구를 수행한 경험이 있는 전문가들로 선정하였다. 조사 대상 전문가는 총 29명을 선정하여 설문을 수행하였고, 일관성 검토를 수행한 결과 설문 응답자 모두 일관성 수치가 0.1 이하로 나타나 29인 전문가 전원의 응답 결과를 분석에 활용하였다. 설문조사에 대한 세부 사항은 <Table 2>와 같다.

IV. 분석 결과

1. 계층별 중요도 평가

가장 상위계층인 1계층에서의 중요도 평가는 <Table 3>과 같다. 중요도가 가장 높은 것은 개인 공유형 서비스(0.377)로 나타났고, 다음으로는 대중교통형 서비스(0.343), 연계형 서비스(0.280) 순으로 나타났다. 1계층의 요소 모두는 기본적으로 스마트 모빌리티를 구성하는 중요한 사항이지만, 전문가들은 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 중요도를 판단하는 데 있어 대중교통을 보조하는 형태와 수단 간의 연계하는 형태의 서비스보다는 개인에 초점을 두고 서비스를 이용하여 온전히 목적하는 곳까지 도달하는 공유형 서비스가 가장 중요하다고 판단하였다.

<Table 3> Importance Result of Phases 1

Classification	Importanc	Rank
Personal Sharing Service	0.377	1
Public Transport Service	0.343	2
Linked Service	0.280	3

다음으로 1계층과 연결하여 2계층 전체에 대해 중요도 순위를 <Table 4>와 같이 도출하였다. 포스트 코로나 시대에서 적용될 세부 서비스에 대해 1계층 서비스 구분에 따른 2계층 중요도를 살펴보면 개인 공유형 서비스에서는 공유차, PM 순으로 나타났고 대중교통형 서비스에서는 자율주행셔틀, DRT 순으로 나타났으며, 연계형 서비스에서는 스마트 주차, MaaS 순으로 나타났다. 각 항목에 대해 전체적으로 중요도를 보면 공유차(0.2096), 자율주행셔틀(0.2027), 스마트 주차(0.1935), PM(0.1674), DRT(0.1403), MaaS(0.0865) 순으로 나타났다. 1계층의 서비스 구분에 따른 2계층 중요도 평가에서 1위부터 3위까지 각 1계층 항목별로 각각 하나씩 포함되는 결과가 도출되었다. 이러한 결과를 바탕으로 포스트 코로나 시대의 스마트 모빌리티 서비스가 전

<Table 4> Importance Result of Phases 2

Phase 1	Importance	Phase 2	Importance	Total Importance	Rank
Personal Sharing Service	0.377	PM	0.444	0.1674	4
		Car Sharing	0.556	0.2096	1
Public Transport Service	0.343	DRT	0.409	0.1403	5
		Automated Shuttle	0.591	0.2027	2
Linked Service	0.280	MaaS	0.309	0.0865	6
		Smart Parking	0.691	0.1935	3

반적으로 골고루 중요하다고 할 수 있다.

3계층은 1계층 및 2계층의 스마트 모빌리티 서비스 구분에 대한 구체적인 활성화 방안을 3계층의 지표로 설정하였고, 기존 연구내용 및 이용자 설문 분석 내용, 전문가 의견 등을 반영하였다. 2계층의 구체적 서비스에 대한 활성화 방안을 각각 4~5개씩 제시하여, 3계층의 지표 총 24개에 대한 중요도 평가를 수행하였다. 아래 <Table 5>에서는 1계층 및 2계층과 연계한 3계층 활성화 방안 지표를 전체적으로 확인할 수 있고, 중요도 평가 결과에 따른 우선순위 또한 확인할 수 있다.

<Table 5> Importance Result of Phases 3

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Importance	Rank
Personal Sharing Service (0.377)	PM (0.444)	Relaxation of Operational Regulations(0.245)	0.0410	4
		Insurance System Revision(0.204)	0.0342	6
		Convenience of Rental and Return(0.131)	0.0220	8
		Availability of Driving Space(0.130)	0.0218	9
	Car Sharing (0.556)	Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization(0.289)	0.0484	3
		Convenience of Rental and Return(0.135)	0.0282	7
		Ensuring Easy Usage(0.171)	0.0359	5
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization(0.272)	0.0570	2
Public Transport Service (0.343)	DRT (0.409)	Providing Diverse Experiences(0.422)	0.0884	1
		Ensuring Easy Usage(0.182)	0.0255	6
		Short Waiting Times/Interval(0.166)	0.0233	8
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization(0.432)	0.0606	3
	Automated Shuttle (0.591)	Improvement in Route Permit Policies(0.220)	0.0309	5
		Ensuring Operational Safety(0.125)	0.0254	7
		Ensuring Comfort for Passengers(0.334)	0.0679	2
		Insurance System Revision(0.175)	0.0355	4
Linked Service (0.280)	MaaS (0.309)	Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization(0.365)	0.0741	1
		Ensuring Easy Usage through Integrated Payment Apps(0.222)	0.0192	6
		Implementation of Integrated Discount Fare Systems with Public Transportation(0.261)	0.0225	5
		Platform Technology for Integration Across Various Modes of Transportation(0.190)	0.0164	7
	Smart Parking (0.691)	Scale of Participating Companies in MaaS Platforms(0.328)	0.0283	4
		Crackdown on Illegal Occupancy of Reservation Spaces(0.443)	0.0856	1
		Securing Smart Parking Lots(0.220)	0.0426	3
		Ensuring Easy Usage(0.337)	0.0652	2

3계층 스마트 모빌리티 활성화를 위한 방안의 중요도 분석 결과를 살펴보고자 한다. 우선 개인 공유형 서비스 부분에서 1위는 ‘공유차-다양한 체험 기회 부여(0.0884)’가 중요도 1위로 도출되었다. 2위와 3위가 ‘공유차-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0570)’, ‘PM-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0484)’으로 포스트 코로나 시대에 대한 중요도인 만큼 청결·쾌적·방역이 높은 중요도를 보였다. 4위에서 6위까지는 ‘PM-운행 관련 규제 완화(0.0410)’, ‘공유차-쉬운 이용 방법 확보(0.0359)’, ‘PM-보험 제도 정비(0.0342)’ 순으

로 개인 서비스 이용 제약을 낮추는 내용의 방안이 도출되었다. 7위에서 9위까지는 ‘공유차-대여·반납의 편리성(0.0282)’, ‘PM-대여·반납의 편리성(0.0220)’, ‘PM-주행공간의 확보(0.0218)’ 순으로 나타났다. 공유차나 PM은 이미 활발히 이용되는 서비스로 편의성은 이미 일정 수준 이상으로 확보되어 중요도가 상대적으로 낮게 나타났음을 유추해 볼 수 있다.

대중교통형 서비스 부분에서 중요도 1위부터 3위까지는 ‘자율주행셔틀-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0741)’, ‘자율주행셔틀-운행 승차감 확보(0.0679)’, ‘DRT-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0606)’ 순으로 이용자의 쾌적성 확보가 중요도 높게 도출되었다. 4위 및 5위는 정책이나 제도 개선 측면의 방안인 ‘자율주행셔틀-보험 제도 정비(0.0355)’, ‘DRT-노선 허가 관련 정책 개선’으로 나타났다. 6위부터 8위까지는 ‘DRT-쉬운 이용 방법 확보(0.0255)’, ‘자율주행셔틀-운행의 안전성 확보(0.0254)’, ‘DRT-짧은 대기시간/배차간격(0.0166)’ 순으로 이용 편의 측면의 중요도는 상대적으로 낮게 나타났다.

연계형 서비스 부분의 1위부터 3위까지는 ‘스마트 주차-예약 공간 불법 점유 단속(0.0856)’, ‘스마트 주차-쉬운 이용 방법 확보(0.0652)’, ‘스마트 주차-스마트 주차장 확보(0.0426)’ 순으로 스마트 주차에 대한 방안이 높은 중요도를 보였다. 4위부터 7위까지는 ‘MaaS-MaaS 플랫폼 참여기업의 규모 확대(0.0283)’, ‘MaaS-대중교통과 연계 할인 요금제 시행(0.0225)’, ‘MaaS-통합결제 앱을 통한 쉬운 이용 방법 확보(0.0192)’, ‘MaaS-다양한 교통수단 간 연계 플랫폼 기술(0.0164)’ 순으로 MaaS 서비스의 방안이 도출되었다.

2. 계층별 실현 가능성 평가

가장 상위계층인 1계층의 실현 가능성 평가를 시행한 결과는 <Table 6>과 같다. 실현 가능성은 ‘연계형 서비스(0.364)’, ‘대중교통 서비스(0.362)’, ‘개인공유형 서비스(0.274)’ 순으로 중요도와는 반대 결과가 도출되었다. 본 결과를 보면 전문가들은 연구 및 기술개발이 활발하게 이루어지고 있는 분야에 대해 스마트 모빌리티 서비스 측면의 실현 가능성을 높게 판단하였다고 볼 수 있다.

<Table 6> Feasibility Result of Phases 1

Classification	Feasibility	Rank
Personal Sharing Service	0.274	3
Public Transport Service	0.362	2
Linked Service	0.364	1

다음은 1계층 이하의 구체적 서비스인 2계층에 대한 실현 가능성을 평가하였고, 그 결과는 <Table 7>과 같다. 포스트 코로나 시대에서 적용될 세부 서비스에 대해 1계층 서비스 구분에 따른 2계층 중요도를 살펴보면 개인 공유형 서비스에서는 공유차, PM 순으로 나타났고 대중교통형 서비스는 자율주행셔틀, DRT 순으로 나타났으며, 연계형 서비스는 MaaS, 스마트 주차 순으로 나타났다. 2계층의 실현 가능성을 전체적으로 보면 ‘자율주행셔틀(0.2172)’, ‘MaaS(0.1896)’, ‘스마트 주차(0.1744)’, ‘공유차(0.1529)’, ‘DRT(0.1448)’, ‘PM(0.1211)’ 순으로 도출되었다. 2계층 실현 가능성 우선순위 또한 1계층과 마찬가지로 연구 및 기술개발이 활발한 분야에 대해 실현 가능성이 상대적으로 높게 나타났고, 현재 어느 정도 도입되어 이용되는 서비스는 상대적으로 실현 가능성이 낮은 우선순위로 도출되었다. 전문가들은 앞으로 도입이 될 서비스에 대해 실현 가능성을 높게 평가하였다.

<Table 7> Feasibility Result of Phases 2

Phase 1	Feasibility	Phase 2	Feasibility	Total Feasibility	Rank
Personal Sharing Service	0.274	PM	0.442	0.1211	6
		Car Sharing	0.558	0.1529	4
Public Transport Service	0.362	DRT	0.400	0.1448	5
		Automated Shuttle	0.600	0.2172	1
Linked Service	0.364	MaaS	0.521	0.1896	2
		Smart Parking	0.479	0.1744	3

실현 가능성을 평가하기 위한 3계층의 서비스에 대한 구체적 활성화 방안은 기존 연구내용 및 이용자 설문 분석 내용, 전문가 의견 등을 반영한 중요도 평가 지표와 동일하게 설정되어 있다. 2계층의 구체적 서비스에 대한 활성화 방안을 각각 4~5개씩 제시하여, 3계층의 지표 총 24개에 대해 1계층 기준으로 3개 그룹으로 구분하여 실현 가능성을 평가하였다. 1계층 및 2계층과 연계한 3계층 활성화 방안 지표를 실현 가능성 기준으로 평가한 결과는 아래 <Table 8>과 같다.

<Table 8> Feasibility Result of Phases 3

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Feasibility	Rank
Personal Sharing Service (0.274)	PM (0.442)	Relaxation of Operational Regulations (0.206)	0.0250	7
		Insurance System Revision (0.236)	0.0286	5
		Convenience of Rental and Return (0.133)	0.0160	8
		Availability of Driving Space (0.311)	0.0377	3
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.114)	0.0138	9
	Car Sharing (0.558)	Convenience of Rental and Return (0.345)	0.0527	1
		Ensuring Easy Usage (0.254)	0.0388	2
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.224)	0.0343	4
		Providing Diverse Experiences (0.177)	0.0270	6
Public Transport Service (0.362)	DRT (0.400)	Ensuring Easy Usage (0.171)	0.0248	6
		Short Waiting Times/Interval (0.346)	0.0501	5
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.130)	0.0189	8
		Improvement in Route Permit Policies (0.353)	0.0511	3
	Automated Shuttle (0.600)	Ensuring Operational Safety (0.361)	0.0783	1
		Ensuring Comfort for Passengers (0.231)	0.0502	4
		Insurance System Revision (0.302)	0.0657	2
		Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.106)	0.0231	7
Linked Service (0.364)	MaaS (0.521)	Ensuring Easy Usage through Integrated Payment Apps (0.186)	0.0352	7
		Implementation of Integrated Discount Fare Systems with Public Transportation (0.284)	0.0538	4
		Platform Technology for Integration Across Various Modes of Transportation (0.229)	0.0434	5
		Scale of Participating Companies in MaaS Platforms (0.302)	0.0573	2
	Smart Parking (0.479)	Crackdown on Illegal Occupancy of Reservation Spaces (0.319)	0.0557	3
		Securing Smart Parking Lots (0.474)	0.0827	1
		Ensuring Easy Usage (0.207)	0.0362	6

3계층 스마트 모빌리티 활성화를 위한 방안의 실현 가능성 분석 결과를 살펴보고자 한다. 우선 개인 공유형 서비스 부분에서 1위부터 3위까지는 ‘공유차-대여·반납 편리성(0.0527)’, ‘공유차-쉬운 이용 방법 확보(0.0388)’, ‘PM-주행공간의 확보(0.0377)’ 순으로 이용 편의를 높이는 것이 실현 가능성이 높은 것으로 도출되었다. 4위부터 6위까지는 ‘공유차-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0343)’, ‘PM-보험 제도 정비(0.0286)’, ‘공유차-다양한 체험 기회 부여(0.0270)’ 순으로 나타났다. 7위부터 9위까지는 ‘PM-운행 관련 규제 완화(0.0250)’, ‘PM-대여·반납 편리성(0.0160)’, ‘PM-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0138)’ 순으로 도출되어 PM 관련 활성화 방안은 실현 가능성은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

대중교통형 서비스 부분에서 실현 가능성 1위부터 3위까지는 ‘자율주행서틀-운행 안전성 확보(0.0783)’, ‘자율주행서틀-보험 제도 정비(0.0657)’, ‘DRT-노선 허가 관련 정책 개선(0.0511)’ 순으로 나타났는데 이는 해당 서비스를 도입하기 위해 기술 및 제도 개선 노력이 수반되고 있기 때문에 전문가들이 실현 가능성을 높게 평가하였다. 4위부터 6위까지는 ‘자율주행서틀-운행 승차감 확보(0.0502)’, ‘DRT-짧은 대기시간/배차간격(0.0501)’, ‘DRT-쉬운 이용 방법 확보(0.0248)’ 순으로 이용 편의 측면의 항목들로 도출되었다. 7위 및 8위는 ‘자율주행서틀-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0231)’, ‘DRT-수단 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독(0.0189)’으로 청결·쾌적·방역에 대한 방안은 중요도에 비해 실현 가능성은 낮게 평가하였다.

연계형 서비스 부분의 1위부터 4위까지는 ‘스마트 주차-주차장 확보(0.0827)’, ‘MaaS-MaaS 플랫폼 참여기업 규모 확대(0.0573)’, ‘스마트 주차-예약 공간 불법 점유 단속(0.0557)’, ‘MaaS-대중교통과 연계 할인 요금제 시행(0.0538)’ 순으로 도출되었다. 해당 방안들은 상대적으로 정책이나 제도적 측면에서 논의를 통해 실현 가능성이 높을 것으로 판단되는 항목들이다. 5위부터 7위까지는 ‘MaaS-다양한 교통수단 간 연계 플랫폼 기술(0.0434)’, ‘스마트 주차-쉬운 이용 방법 확보(0.0362)’, ‘MaaS-통합결제 앱을 통한 쉬운 이용 방법 확보(0.0352)’ 순으로 나타났다. 해당 방안들은 연구 기반의 기술 고도화가 필요하다고 볼 수 있어 상대적으로 실현 가능성 우선순위 하위 항목으로 도출된 것으로 판단된다.

3. 중요도-실현가능성 관계 분석

AHP 분석을 위해 설계한 1계층(서비스 대분류)-2계층(서비스 중분류)-3계층(모빌리티 서비스 이용 활성화 방안)으로 조사 항목을 설계한 바 있고, 계층별로 중요도와 실현 가능성 측면의 관계를 분석 및 평가하였다. 중요도-실현 가능성 관계 분석을 통한 평가를 위해 평가 구분 항목을 [중요도 높음-실현 가능성 높음], [중요도 높음-실현 가능성 낮음], [중요도 낮음-실현 가능성 높음], [중요도 낮음-실현 가능성 낮음] 등 네 가지 카테고리 분류하였다. 이를 통해, 정책 추진 방향의 우선순위와 제반 해야 할 사항들을 제시하고자 한다. [중요도 높음-실현 가능성 높음] 항목은 최우선적으로 추진해야 할 방안이고, [중요도 높음-실현 가능성 낮음]은 단기적으로 추진해야 할 방안이며, [중요도 낮음-실현 가능성 높음]은 중기적으로 고려해야 할 항목, [중요도 낮음-실현 가능성 낮음]은 장기적인 시각에서 고려해야 할 항목으로 판단하였다.

<Table 9>는 1계층의 중요도-실현 가능성 관계를 평가한 결과이다. ‘대중교통형 서비스’는 [중요도 높음-실현 가능성 높음] 항목으로 나타났고, 이는 다른 서비스에 비해 최우선적으로 추진해야 할 항목이라 할 수 있다. ‘개인 공유형 서비스’는 [중요도 높음-실현 가능성 낮음] 항목의 분석 결과를 보여, 단기적으로 추진해야 할 항목으로 판단된다. 마지막으로 ‘연계형 서비스’는 [중요도 낮음-실현 가능성 높음] 항목의 결과를 보였으며, 이는 중기적으로 추진해야 할 항목이라 할 수 있다.

<Table 9> The Relationship Between Importance and Feasibility of Tier 1

High Importance / High Feasibility	High Importance / Low Feasibility
Public Transport Service(0.343 / 0.362)	Personal Sharing Service(0.377 / 0.274)
Low Importance / High Feasibility	Low Importance / Low Feasibility
Linked Service(0.280 / 0.364)	

2계층 항목에 대해 중요도-실현 가능성 관계 분석한 결과는 <Table 10>과 같다. ‘자율주행셔틀’과 ‘스마트 주차’는 [중요도 높음-실현 가능성 높음] 항목에 포함되는 결과를 보였는데, 이는 다른 서비스에 비해 최우선적으로 추진해야 할 항목이라 할 수 있다. ‘PM’과 ‘공유차’는 [중요도 높음-실현 가능성 낮음] 항목에 포함되는 것으로 나타났으며, 해당 서비스는 단기적으로 추진해야 할 항목으로 판단된다. ‘MaaS’는 [중요도 낮음-실현 가능성 높음] 항목에 포함되는 분석 결과를 보여, 중기적으로 추진해야 할 항목인 것으로 나타났다. ‘DRT’는 [중요도 낮음-실현 가능성 낮음] 항목에 포함되는 결과가 도출되었고, 이는 장기적으로 추진해야 할 항목으로 볼 수 있다. 2계층의 중요도-실현 가능성 관계 분석을 보면, 현재 기술개발 및 연구가 활발히 수행되는 분야가 추진 우선순위가 높아 최우선적으로 단기 추진이 필요한 것으로 나타났다. 또한 기존 유관 모빌리티 산업과의 협력이 필요하거나 갈등 문제가 발생할 수 있는 모빌리티 서비스는 상대적으로 중장기적인 관점에서 추진할 필요가 있다고 분석되었다.

<Table 10> The Relationship Between Importance and Feasibility of Tier 2

High Importance / High Feasibility	High Importance / Low Feasibility
· Automated Shuttle(0.2027 / 0.2172) · Smart Parking(0.1935 / 0.1744)	· PM(0.1674 / 0.1211) · Car Sharing(0.2096 / 0.1529)
Low Importance / High Feasibility	Low Importance / Low Feasibility
· MaaS(0.0865 / 0.1896)	· DRT (0.1403 / 0.1448)

3계층 항목인 포스트 코로나 시대 모빌리티 서비스 활성화 방안 지표는 총 24개로 구성되어 있으며, 중요도-실현 가능성 관계 분석표는 아래 <Table 11>과 같다.

[중요도 높음-실현 가능성 높음] 항목으로는 ‘자율주행-운행 승차감 확보’, ‘스마트 주차-예약 공간 불법 점유 단속’, ‘스마트 주차-스마트 주차장 확보’가 도출되어, 다른 지표와 비교하여 최우선적으로 추진해야 할 활성화 방안이라 할 수 있다.

[중요도 높음-실현 가능성 낮음] 항목으로는 ‘공유차-청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독’, ‘공유차-다양한 체험 기회 부여’, ‘DRT-청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독’, ‘자율주행-청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독’, ‘스마트 주차-쉬운 이용 방법 확보’로, 단기적으로 추진이 필요하다는 결과가 도출되었다. 추진 우선순위가 높은 항목은 우선 모빌리티 서비스 신규 이용자를 유입할 수 있도록 하는 방안들로 도출되었다. 또한 포스트 코로나 시대의 모빌리티 서비스 활성화인 만큼 밀폐된 수단을 다수가 이용하는 모빌리티 서비스에 대해 ‘청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독’ 항목이 단기적으로 추진이 필요한 방안인 것으로 도출되었다.

[중요도 낮음-실현 가능성 높음] 항목은 ‘DRT-짧은 대기시간/배차간격’, ‘DRT-노선 허가 관련 정책 개선’, ‘자율주행-운행 안전성 확보’, ‘자율주행-보험제도 정비’, ‘MaaS-대중교통 연계 할인 요금제 시행’, ‘MaaS-다양한 교통수단 간 연계 플랫폼 기술’, ‘MaaS-플랫폼 참여기업 규모 확대’, ‘공유차-대여·반납 편리성’으로 나

타났다. 해당 항목들은 상대적으로 정책적 또는 제도적 측면에서 논의를 통해 실현되어야 할 방안들로 판단된다. 따라서 충분한 논의를 거치면서 중기적으로 도입해야 할 것으로 판단된다.

[중요도 낮음-실현 가능성 낮음] 항목으로는 PM의 활성화 방안 5가지(운행 관련 규제 완화, 보험 제도 정비, 대여·반납 편리성, 주행공간 확보, 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독)가 모두 포함되었다. 또한 ‘공유차-쉬운 이용 방법 확보’, ‘DRT-쉬운 이용 방법 확보’, ‘MaaS-통합결제 앱을 통한 쉬운 이용 방법 확보’가 도출되었다. PM은 현재 이미 서비스가 어느 정도 도입 및 이용되고 있지만, 여전히 해결해야 할 현안이 존재하는 상황이다. 따라서 PM과 관련한 활성화 방안은 장기적인 관점에서 현안을 해결해야 할 것이다. 또한 [중요도 낮음-실현 가능성 낮음] 항목에 ‘공유차-쉬운 이용 방법 확보’, ‘DRT-쉬운 이용 방법 확보’, ‘MaaS-통합결제 앱을 통한 쉬운 이용 방법 확보’가 도출되었다. 해당 서비스들은 플랫폼 기반으로 이용되는 서비스로 기존 교통서비스보다는 상대적으로 쉽게 이용할 수 있다고 볼 수 있다. 다만 고령층이나 장애인 등 다양한 계층이 모두 쉽게 이용하는 방법을 확보하는 방안이 비교적 장기적인 관점에서 추진해야 할 것으로 판단된다.

<Table 11> The Relationship Between Importance and Feasibility of Tier 3

High Importance / High Feasibility	High Importance / Low Feasibility
① Automated Shuttle-Ensuring Comfort for Passengers (0.0679 / 0.0502)	④ Car Sharing-Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.0570 / 0.0343)
② Smart Parking-Crackdown on Illegal Occupancy of Reservation Spaces (0.0856 / 0.0557)	⑤ Car Sharing-Providing Diverse Experiences (0.0884 / 0.0270)
③ Smart Parking-Securing Smart Parking Lots (0.0426 / 0.0827)	⑥ DRT-Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.0606 / 0.0189)
	⑦ Automated Shuttle-Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.0741 / 0.0231)
	⑧ Smart Parking-Ensuring Easy Usage (0.0652 / 0.0362)
Low Importance / High Feasibility	Low Importance / Low Feasibility
⑨ DRT-Short Waiting Times/Interval (0.0233 / 0.0501)	⑰ PM-Relaxation of Operational Regulations (0.0410 / 0.025)
⑩ DRT-Improvement in Route Permit Policies (0.0309 / 0.0511)	⑱ PM-Insurance System Revision (0.0342 / 0.0286)
⑪ Automated Shuttle-Ensuring Operational Safety (0.0254 / 0.0783)	⑲ PM-Convenience of Rental and Return (0.0220 / 0.0160)
⑫ Automated Shuttle-Insurance System Revision (0.0355 / 0.0657)	⑳ PM-A availability of Driving Space (0.0218 / 0.0377)
⑬ MaaS-Implementation of Integrated Discount Fare Systems with Public Transportation (0.0225 / 0.0538)	㉑ PM-Cleanliness and Comfort of Vehicles and Sanitization (0.0484 / 0.0138)
⑭ MaaS-Platform Technology for Integration Across Various Modes of Transportation (0.0164 / 0.0434)	㉒ Car Sharing-Ensuring Easy Usage (0.0359 / 0.0388)
⑮ MaaS-Scale of Participating Companies in MaaS Platforms (0.0283 / 0.0573)	㉓ DRT-Ensuring Easy Usage (0.0255 / 0.0248)
⑯ Car Sharing-Convenience of Rental and Return (0.0282 / 0.0527)	㉔ MaaS-Ensuring Easy Usage through Integrated Payment Apps (0.0192 / 0.0352)

4. 분야별 서비스 발전 추진 방향

개인공유형 서비스 분야는 시민들 개인의 이동 자유도(Level of Freedom of Individual Movements)를 높이기 위하여 특정 이동 수단을 공유하는 데에 초점을 둔 공유형 서비스이다. PM 공유 서비스에서는 모든 방안이 중요도와 실현 가능성에서 낮은 평가를 받았기 때문에, ‘운행 관련 현행 규제 완화’, ‘보험 제도 정비’, ‘대여·반납의 편리성 확보’, ‘청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독 시행’ 항목들은 장기적으로 염두하고 추진하는 방안

으로 구분된다. 차량공유 서비스에서는 ‘청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독 시행’ 및 ‘다양한 체험 기회 부여’가 단기적으로 추진되어야 하며, ‘쉬운 이용방법 확보’는 장기적으로 다양한 방식으로 추진되어야 할 방안으로 정리된다. 개인공유형 모빌리티 서비스 이용자 개인에 초점을 둔 공유형 서비스이기 때문에, 민간의 서비스 사업 확산 의지와 공공에서 제한하는 영역 간의 갈등을 해결하기 위하여 민간사업 주체와 공공 간의 지속적인 소통을 통하여 사회적 합의에 대한 노력이 필요할 것이며, 서비스 이용자의 참여를 유도하여 서비스에 관한 시민들의 피드백에 대응해야 할 것이다.

대중교통형 서비스 분야는 대중교통 취약지역에서 기존 대중교통을 보조하는 역할을 수행하는 서비스이다. 이에 해당하는 세부 서비스 분야는 “수요응답형 교통(DRT)”과 “자율주행셔틀” 서비스이다. 자율주행셔틀 서비스에서는 ‘운행 승차감 확보’가 우선 추진 방안에 해당되며, ‘청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독 시행’은 단기적으로 추진될 필요가 있는 방안으로 구분된다. ‘운행의 안전성 확보’, ‘보험 제도 정비’는 중기적으로 추진되어야 할 방안으로 정리된다. 수요응답형 교통서비스에서는 ‘청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독 시행’이 단기 추진, ‘대기시간 및 배차간격 조정 대책’과 ‘노선 허가 관련 정책 개선’이 중기적으로 추진되어야 하는 것으로 정리된다. ‘쉬운 이용방법 확보’는 장기적으로 바라보고 추진해야 할 방안으로 구분된다. 관련된 민간사업 주체와 공공 간의 지속적인 소통을 통하여 상호보완적 발전에 대한 논의가 필요할 것이다.

연계형 서비스 분야는 스마트 모빌리티의 다양한 이동 수단을 연계하여 서비스 이용자들의 편의성을 향상할 수 있는 서비스이다. 특히, 개별 수단 및 인프라에 대한 정보를 수집하여 플랫폼을 기반으로 다양한 형태의 서비스 제공이 가능하다. 이에 해당하는 세부 서비스 분야는 “스마트 주차”와 “통합모빌리티(MaaS)” 서비스이다. 스마트 주차에서는 ‘예약 공간 불법 점유 단속’ 및 ‘스마트 주차장 확보’가 우선 추진 방안에 해당되며, 주차면 예약과 결제 측면에서 ‘쉬운 이용방법 확보’가 단기적으로 추진해야 될 방안으로 구분된다. 통합모빌리티 서비스에서는 ‘대중교통과 연계 할인 요금제 시행’, ‘다양한 교통수단 간 연계 플랫폼 기술’, ‘플랫폼 참여기업의 규모 확대’가 중기적으로 추진해야 할 방안들로 정리된다. ‘통합결제 앱을 통한 쉬운 이용방법 확보’는 장기적으로 추진해야 할 방안으로 구분된다. 연계형 모빌리티 서비스는 다양한 이동 수단을 연계하는 역할을 맡고 있기 때문에, 다수의 개별 민간 서비스 업체들과 연계 강화를 도모할 수 있는 플랫폼 고도화 등의 환경이 제공되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 포스트 코로나 시대에 맞춰 서비스 기반의 스마트 모빌리티 발전 전략을 도출하고자 하였다. 우리 사회가 코로나 시기를 겪으며 스마트 모빌리티의 확산이 점차 가속화되었다고 할 수 있다. 앞으로의 포스트 코로나 시대에는 이를 어떻게 구체적으로 발전시켜 나갈지 전략 모색이 필요하다는 인식하에 선행연구 고찰을 통해 포스트 코로나 시대에 대한 교통부문 전망과 앞으로의 대응 전략 등을 살펴보았다. 이어서 스마트 모빌리티를 크게 개인공유형 서비스, 대중교통형 서비스, 연계형 서비스 등 3가지 서비스로 구분하고 전문가 Focus Group Interview를 진행하여 구체적 발전 전략을 도출하였다. 해당 전략은 1계층부터 3계층까지 총 3개 계층으로 분류하여 제시하고 교통 및 모빌리티 분야 전문가 대상으로 AHP 조사분석을 수행하여 결과를 도출하였다. 계층별 중요도와 실현 가능성을 조사하였으며 분석 결과에 따라 전략 도입의 우선순위와 시기를 판단하였다.

1계층에서 분류한 서비스에 대한 분석결과를 보면 중요도는 개인공유형 서비스, 대중교통형 서비스, 연계형 서비스 순으로 도출되었으나 실현 가능성은 반대 결과가 나타났다. 포스트 코로나 시대는 불특정 다수와

의 접촉을 줄이면서 개인의 이동 수요에 맞는 서비스가 활용되는 것이 중요하다고 인식은 하나 실현 가능성이 상대적으로 높지 않고 연계교통과 대중교통에 대한 기술연구가 활발히 이루어지는 상황을 보았을 때 이들 서비스의 실현 가능성을 높게 평가했다고 볼 수 있다. 1계층부터 3계층까지의 분석을 전반적으로 보면 결국 포스트 코로나 시대에 적절하고 필요하다고 판단되는 항목에 중요도가 높게 평가되었고, 현재 기술 연구 및 실증이 활발히 이루어지는 항목에 실현 가능성이 높게 평가되는 경향을 보였다.

1계층 이하의 2계층인 수단 구분과 3계층인 서비스 기반의 수단을 활용한 구체적 전략 순으로 분석한 결과를 최종적으로 [중요도 높음-실현 가능성 높음], [중요도 높음-실현 가능성 낮음], [중요도 낮음-실현 가능성 높음], [중요도 낮음-실현 가능성 낮음] 등 총 4개 카테고리로 분류하였고 추진이 필요한 시기를 각각 단기, 단기, 중기, 장기 순으로 설정하였다. 단기적 추진이 필요한 내용은 기본적으로 청결성·쾌적성 확보 및 방역 소독을 포함한 항목들이 도출되었다. 또한 자율주행 운행 승차감을 확보하거나 스마트 주차장을 확보하는 등 이용자 측면에서도 필요하고 기술 수준으로 충분히 실현이 가능한 항목이 단기적으로 추진할 방안으로 나타났다. 중기적 도입이 필요한 항목으로 DRT, 자율주행, MaaS 관련 전략들이 도출되었다. 해당 항목들은 기술개발은 활발히 진행되고 있으나 아직 보완이 필요한 부분이 존재하고 정책적 혹은 제도적인 측면에서 논의 및 합의가 필요한 항목들이 포함되었다. 마지막으로 장기적으로 추진할 항목으로 PM의 활성화 전략 모두와 공유차, DRT, MaaS의 쉬운 이동 방법 확보가 도출되었다. 해당 항목들은 이미 현재 어느 정도 수준으로 도입이 되고 있어 중요도나 실현 가능성은 낮게 나타났지만, 서비스 기술이나 이용 수준이 현재 수준에 머무르지 않고 더욱 높아질 수 있도록 하기 위해서는 반드시 기술적 한계를 극복하여 더욱 발전시켜야 할 것이다. 또한 정책적 논란이 있는 PM의 경우는 사회적 합의를 통해 정책 및 제도적 측면에서 보완이 이루어져야 할 부분이라 할 수 있다.

본 분석 결과를 통해 포스트 코로나 시대에 스마트 모빌리티를 더욱 발전 및 활성화 시키기 위해 어떤 시기에 어떤 전략을 추진해야 할 것인지를 제시하였다. 해당 연구는 정성적인 요인들에 대해 교통 및 모빌리티 전문가 AHP 분석을 활용하여 정량적이고 구체적인 결과를 도출했다고 볼 수 있다. 모빌리티라는 것은 이동하고자 하는 필요성을 의미하고 결국 개별적인 이동에 대한 수요를 수단이나 서비스를 활용하여 충족시켜야 하며, 이를 위해 다양한 기술을 적용하여 서비스를 제공하고자 하는 것이 스마트 모빌리티라 할 수 있다. 코로나로 인해 최대한 다수와의 접촉을 줄이고 개인별 통행을 하고자 하는 부분에서 스마트 모빌리티와 지향점이 어느 정도 맞닿아 있다고 볼 수 있다. 이러한 부분 때문에 코로나가 발생한 초기부터 뉴노멀이 일상이 된 포스트 코로나 시대인 현재까지 스마트 모빌리티 기술개발이나 실증 및 도입 추진이 탄력을 받고 발전하고 있는 것이 아닐까 판단된다. 포스트 코로나 시대에 맞춰 국민들의 이동패턴을 분석하거나 인식을 조사하는 것을 넘어서서 조금 더 미래적 관점에서 앞으로 발전시켜야 할 스마트 모빌리티 서비스에 대한 시기별 추진 전략을 제시하였으므로, 해당 연구내용을 활용하여 구체적 기술개발 혹은 서비스 도입에 대한 로드맵을 수립할 수 있고 특히 정책적으로 활용할 충분한 가치가 있을 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 2021년 한국교통연구원 (포스트 코로나 시대 스마트 모빌리티 발전 전략)에서 수행한 전문가 대상 AHP 조사자료를 활용하였습니다.

REFERENCES

- Daejeon Sejong Research Intitute(2020), *Daejeon-Sejong Policy Expo 2020: Post-COVID Era and Transportation Policy*, pp.4-18.
- Gartland, N., Coleman, A., Farrell, B., Fishwick, D., Johnson, S. and Martie van, T.(2023), “Public transport: Lessons learned by the sector through the COVID-19 pandemic”, *BMC Public Health*, vol. 23, no. 1904, pp.3-16.
- Korea Development Institute(2020), *A Study on multi-criteria analysis method for performing preliminary feasibility study*, pp.33-56.
- Korea Transport Institute(2021a), *A Study on the response strategy for Post COVID-19 by transportation sector(2)*, pp.55-76.
- Korea Transport Institute(2021b), *A study on the response strategy for Post COVID-19 by transportation sector(3)*, pp.183-187.
- Korea Transport Institute(2021c), *Strategy for smart mobility development in the Post COVID-19 era*, pp.186-208.
- Lee, K. S. and Eom, J. K.(2024), “Systematic literature review on impacts of COVID-19 pandemic and corresponding measures on mobility”, *Transportation*, vol. 51, pp.1907-1961.