

구조방정식을 활용한 제주 도심지역 트램 도입 수용성 분석

임영호* · 정연식** · 장민철*** · 김종진****

Lim, Youngho* · Chung, Younshik** · Jang, Mincheol*** · Kim, Jong-Jin****

Acceptability Analysis of Tram Adoption in Jeju Urban Areas Using a Structural Equation Modeling

ABSTRACT

When introducing a new policy or technology, it is common for both opposing and approving opinions to exist. In particular, identifying factors that influence opposing opinions can be the first step to successfully introducing new policies or technologies. The purpose of this study is to identify the factors affecting the acceptability of tram, a new transportation mode, in urban areas of Jeju. For this purpose, a survey was conducted on 326 Jeju residents and 104 tourists for eight days, and the surveyed data was analyzed for the main factors affecting acceptability using structural equation modeling (SEM). As a result, it was found that the higher the recognition of tram operation characteristics, the more positive the acceptability. In particular, while tram operation in downtown Jeju was evaluated positively from the perspective of the convenience of using public transportation and the urban environment, it was evaluated negatively from the perspective of traffic crashes, congestion, and pedestrian safety due to traffic conflicts. These results are expected to be used as a basis for establishing policies to successfully adopt trams in Jeju City in the future.

Keywords : Tram, Acceptability, Jeju, Structural Equation Modeling(SEM)

초록

새로운 기술 혹은 정책의 도입에는 반대의견과 찬성의견이 양립하는 것이 일반적이다. 특히, 반대의견에 영향을 미치는 요인의 파악은 새로운 기술 혹은 정책을 성공적으로 도입하기 위한 첫 단계가 될 수 있다. 본 연구의 목적은 제주 도심지역에 신교통수단인 트램 도입 수용성에 영향을 미치는 주요 요인을 파악하여, 성공적인 트램도입에 대한 기반을 마련하는 것이다. 이를 위해 약 8일간 제주도민 326명과 관광객 104명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 조사된 자료는 구조방정식(Structural Equation Modeling, SEM) 기반 수용성 영향 요인을 분석하였다. 분석 결과, 트램 운영 특성에 대한 인지도가 높을수록 수용성에 긍정적인 것으로 나타났다. 특히, 제주 시내에서 트램 운영은 대중교통 이용 편의성이나 도시 환경 측면에서는 긍정적으로 평가하는 반면, 교통상충으로 인한 교통사고, 혼잡, 보행자 안전 측면에서는 부정적으로 평가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 향후 제주시에서 성공적인 트램 도입을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

핵심어 : 트램, 수용성, 제주도, 구조방정식모형(SEM)

* 정회원 · 영남대학교 도시공학과 교통공학전공 박사수료 (Yeungnam University · rky15@yu.ac.kr)

** 종신회원 · 교신저자 · 영남대학교 도시공학과 부교수, 공학박사 (Corresponding Author · Yeungnam University · tpgist@yu.ac.kr)

*** 영남대학교 도시공학과 교통공학전공 박사과정 (Yeungnam University · jjangkall@yu.ac.kr)

**** 영남대학교 도시공학과 교통공학전공 박사수료 (Yeungnam University · ngenie@yu.ac.kr)

Received March 11, 2024/ revised April 14, 2024/ accepted April 14, 2024

1. 서론

제주시는 도시 내 교통혼잡 해결을 위해 우회도로 및 도시계획도로 건설과 버스전용차로 도입 및 시내버스 노선 개편 등 대중교통체계를 개편하였다. 이러한 노력에도 불구하고 도심 내 교통정체는 지속적으로 발생하고 있으며, 특히 구도심에서는 도로 및 대중교통 인프라 부족 문제도 대두되고 있다. 2022년 제주시 통계연보(Jeju, 2023)에 따르면 자동차 연평균 증가율은 6.7 % 수준으로 꾸준히 증가하고 있으며, 제4차 제주특별자치도 지방대중교통기본계획(JRI, 2022)에 따르면 2010년-2016년 승용차 수송 분담률은 43.5~53.6 % 수준으로 높은 비중을 차지하고 있다. 제주도민들은 높은 승용차 분담률로 인한 교통안전 및 환경문제를 인지하고 있으며, 대중교통 활성화에 대한 필요성도 꾸준히 제기하고 있다.

한편, 국토교통부는 2018년 ‘노면전차 건설 및 운전 등에 관한 규칙’을 제정하여 도시교통혼잡 해결을 위해 노면전차(트램)를 도입하고자 하였다. 제주특별자치도에서는 “15분 도시 제주”라는 비전을 선포(2023년 9월 25일)하여, 교통수단에 대한 혁신 전략을 제시하였다(Jeju Special Self-Governing Province, 2023). 이 전략에는 수소 트램과 같은 새로운 교통수단이 포함됨에 따라 트램이라는 새로운 교통수단의 도입에 대해 제주도민은 물론 관광객들의 공감대 및 수용성 분석이 요구되었다. 이러한 배경 하에, 본 연구의 목적은 제주 도심에 트램을 도입하기 전 제주도민과 관광객의 공감대 확보 및 수용성에 영향을 미치는 주요 요인을 파악하여, 성공적인 트램 도입에 대한 기반을 마련하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 제주도민과 제주 관광객을 대상으로 트램 수용성 관련 온라인 설문조사를 진행하였으며, 설문조사를 통해 수집된 자료는 새로운 기술 혹은 정책 수용성

분석에 주로 사용되는 구조방정식(Structural Equation Modeling, SEM)을 통해 분석하였다.

2. 문헌고찰

2.1 구조방정식 모형 수용성 분석

Table 1은 SEM 기반 수용성 분석에 관한 연구를 기술과 정책으로 구분하여 요약한 것이다. 기술에 대한 수용성 분석으로는 대심도 철도에 대한 수용성 분석(Chung and Kim, 2015), 자율주행자동차에 대한 수용성 분석(Sung et al., 2020), 터널 진입부 재난경보 방송에 대한 수용성 분석(Kang et al., 2021), 로보택시 서비스에 대한 수용성 분석(Kim et al., 2023)이 포함되었다. 반면, 정책 수용성 분석으로는 혼잡통행료 도입 정책에 대한 수용성 분석(Lee and Kim, 2006; Xianglong et al., 2016), 수소충전소 지역 도입 정책에 대한 수용성 분석(Lee and Baek, 2022)이 포함되었다. 한편, 수용성 분석을 위해 주로 SEM이 활용되는 것으로 나타났다.

2.2 시사점 및 연구의 차별성

새로운 기술 혹은 정책 도입을 위해 수용성 분석을 진행해 왔다. 특히, 수용성 분석을 위해 향후 관련 기술 혹은 정책을 이용하게 될 이용자 대상 설문조사를 진행하였으며, 수용성에 미치는 요인 간 관계를 규명하기 위해 다변량 분석기법인 SEM을 적용하는 것으로 나타났다. 기존 문헌을 통해 수용성에 미치는 영향은 다음과 같다. 첫 번째, 새로운 기술 혹은 정책에 대한 인식(인지도)이 높을수록, 이용자가 직·간접적으로 느끼는 혜택이 많을수록 수용성에 긍정적인 것으로 나타났다. 반면, 이용자 관점에서 불안전에 대한 인식(인지도)과 신뢰도가 낮을수록 수용성에 부정적인 것으로 나타났다.

Table 1. Summary of Literature Review

Authors	Purpose of study	Acceptability type	Methodology used
Lee and Kim (2006)	To analyze travellers attitude to road pricing and the impact of various factors on the public acceptability.	Policy	SEM
Chung and Kim (2015)	To analyze the public acceptability of deep subterranean railway systems.	Technology	
Xianglong et al. (2016)	Investigated the factors influencing the acceptability of an assumed congestion pricing scenario in a commercial center.	Policy	
Sung et al. (2020)	To analyze the factors affecting the acceptability for autonomous vehicles.	Technology	PLS-SEM
Kang et al. (2021)	Assess user acceptability of radio-based emergency alert system at the access zones of freeway tunnels.		
Lee and Baek (2022)	To analyze the factors affecting the acceptability of hydrogen refueling stations in favor of and against them.	Policy	SEM
Kim et al. (2023)	To provide theoretical and practical to help spread and Robo Taxi by analyzing factors.	Technology	

Table 1에 제시된 바와 같이, 국내 연구진에 의한 트램 도입 수용성 분석은 전무하였으며, 특히 제주라는 공간적 대상에 대한 트램 수용성 분석은 기존에서 다루어지지 않았다. 본 연구에서는 제주지역 신교통수단인 트램 도입 전 수용성 분석을 위해 문헌고찰에서 파악된 주요 요인 기반 가설과 설문 문항을 설계하였다. 또한 설문 결과에 대한 분석은 수용성 분석에 주로 활용된 SEM을 적용하였다.

3. 가설설정 및 자료수집

3.1 가설설정

본 연구에서는 문헌고찰을 기반으로 Table 2와 같이 4가지 가설을 설정하였다. 즉, 트램 운영방식에 대한 인식, 기존 대중교통 수단 대비 편의성, 소음 및 매연 저감으로 도시환경 개선, 교통사고 등 안전과 불편에 대한 우려를 트램 수용성에 영향이 미칠 것으로 설정하였다.

Table 2. Hypothesis

No.	Hypothesis
1	Perception of how tram operate will affecting acceptability.
2	Public transportation convenience will affecting acceptability.
3	Improvement in urban environment will affecting acceptability.
4	Safety and inconvenience concerns will affecting acceptability.

Table 3. Descriptive Statistics of Respondents' Information

Category		Number of Samples	Ratio (%)
Gender	Male	294	68.4
	Female	136	31.6
Age	20s	32	7.4
	30s	110	25.6
	40s	209	48.6
	50s	53	12.3
	60s	26	6.1
Occupation	Employee	291	67.7
	Private Business	59	13.7
	Farming, Fisheries, or Stock Farming	8	1.9
	Homemaker	25	5.8
	Student	8	1.9
	unemployee / retirement	20	4.6
	Etc.	19	4.4
Residential Area	Jeju	326	75.8
	Others (i.e., tourists)	104	24.2

3.2 자료수집

트램 도입 수용성 분석을 위해 2022년 10월 20일부터 10월 27일까지 8일간 온라인 설문조사를 시행하였으며, 제주도민 326명과 관광객 104명의 자료가 수집되었다. Table 3은 설문조사 응답자에 대한 기술통계를 제시한 것이다.

3.3 신뢰도 검증

설문 항목별 신뢰도 검증은 문항내적일관성신뢰도(Cronbach's α)를 이용해 검증하였다. Cronbach's α 는 0~1 사이의 측정값으로 0.6~0.7 이상 값은 신뢰도를 만족하는 것으로 간주할 수 있다(Hair et al., 2014). Table 4는 설문 항목별 신뢰도 검증 결과로 잠재변수의 Cronbach's α 값이 0.7 이상으로 측정되어 신뢰도를 만족하는 것으로 평가된다.

4. 수용성 분석

4.1 구조방정식

SEM은 여러 변수들 간의 상관관계 분석을 통해 공통 요인을 추출하여 변수 보다 적은 수의 구조로 축약, 요약하는 방법인 요인분석을 통해 잠재요인과 외생변수간의 영향을 미치는 관계를 설명하는데 장점을 가지고 있으며 변수간의 가중치를 파악할 수 있다(Yoon and Kim, 2014). SEM은 기존의 회귀분석, 분산분석, 그리고 경로분석과 달리 모형 내에 내재되어 있는 측정오차를 알 수 있으며 이론변수와 측정변수 사이의 관계를 검증 가능한 것이 가장 큰 장점이라고 할 수 있다(Chung et al., 2012; Chung et al., 2018; Chung and Kim, 2023). 또한 확인적 요인분석과 경로분석이 합쳐져 경로분석의 측정오차에 대한 문제가 보완되고 정확한 변수 간 인과관계를 추정할 수 있는 장점이 있다(Schermelleh-Engel et al., 2003).

4.2 SEM 기반 수용성 분석 모형

Fig 1은 트램 수용성에 대한 SEM을 나타낸 것이다. 이 그림에서 화살표에 표기된 값들은 요인 간 표준화 계수를 의미하며, 괄호안에 표기된 ***, **, *는 추정계수의 P-value가 0.001이하, 0.01이하, 0.05이하임을 각각 의미한다. 한편, SEM 적합도는 추정모형의 채택 또는 기각을 결정하는 기준이 되기 때문에 추정계수의 유의성 검증만큼 중요한 부분이다(Chung et al., 2012). SEM의 대표적인 적합도 평가지표는 χ^2 통계량이지만 표본의 크기가 클 경우(> 200) 관련 통계 값이 증가하는 단점이 있다(Chung, 2013). 따라서 본 연구에서 표본수가 증가할수록(200개 이상인 경우) χ^2 통계량이 증가하는 단점을 보완하기 위해 Schermelleh-Engel et al.(2003)이 제시한 NNFI(Nonnormed Fit Index), NFI(Normed Fit

Table 4. Internal Consistency Result

Questions	Mean	Standard Deviation	Factor Loading	Cronbach's α
Recognition of Tram Operation Characteristics				.945
- Trams and cars share the road	2.58	1.177	.936	
- Trams occupy some lanes on the road	2.49	1.204	.951	
- Trams run on its tracks	2.65	1.204	.933	
Road Safety and Pedestrian Inconvenience				.873
- Increasing road congestion due to trams	3.23	1.103	.826	
- Increasing conflicts between trams and cars	2.83	1.026	.859	
- Increasing pedestrian crashes	2.82	1.016	.847	
- Increasing inconvenient access to tram stops	2.85	1.044	.807	
Improving Urban Environment Compared to Existing Public Transportation Modes				.858
- Reducing emissions	3.72	1.058	.734	
- Reducing noise	3.37	1.082	.761	
Improved Public Transportation Convenience				.781
- Mobility	3.57	.943	.783	
- Convenience	3.34	.976	.770	
Acceptability				.934
- Private Acceptability	3.33	1.017	.739	
- Public Acceptability	3.43	.984	.768	

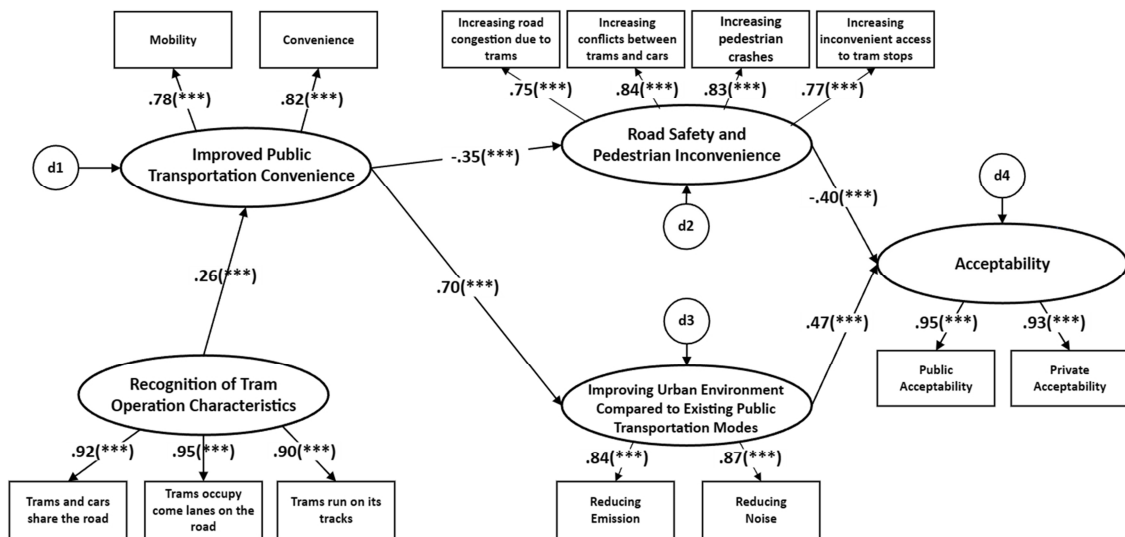


Fig. 1. Final Structural Equation Modeling for the Acceptability of the Tram in Jeju City

index), CFI(Comparative Fit Index), GFI(Goodness of Fit Index), SRMR(Standardized Root Mean square Residual), RMSEA(Root Mean Squared Error of Approximation) 기반으로 모형 적합도를 평가하였다. Table 5에 제시된 바와 같이, 비록 NNFI(0.93)와 RMSEA(0.09)는 제시된 적합도 지수에 만족하지

못하였으나 근사한 값으로 추정되었다. 또한, χ^2 는 272.06 ($p=0.000$), NFI는 0.93, CFI는 0.95, GFI는 0.91, SRMR는 0.06로 나타나 Schermelleh-Engel et al.(2003)이 제시한 적합도 지수 범위에 모두 만족하는 것으로 추정되어, 모형이 대체로 적절하게 추정된 것으로 판단하였다.

Table 5. Goodness of Fit Values for the Final Model

Category	NNFI	NFI	CFI	GFI	SRMR	RMSEA
Model fit	0.93	0.93	0.95	0.91	0.06	0.09
Acceptable fit	≥ 0.95	≥ 0.90	≥ 0.95	≥ 0.90	≤ 0.10	≤ 0.08
χ^2	272.06(p-value = 0.000)					
Degrees of freedom	60					

분석 결과, 전반적으로 트랩 운영에 대한 특성의 인식(인지도)이 높을수록 트랩 수용성이 높은 것으로 나타났다. 또한, 차량 및 보행자 충돌 증가, 도로혼잡 및 정류장 접근 불편 등 도로안전 및 보행자 불편과 기존 대중교통수단 대비 소음 및 매연 저감으로 도시환경을 개선하는 방안은 수용성에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 차량과 나란히 운행, 차로점유, 전용선로를 통해 운행하는 트랩의 인식과 대중교통 편의성 향상은 수용성에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

구체적으로, 트랩은 차로혼용, 일부차로점유 및 선로주행 등 운영방식에 대한 인식이 높을수록 대중교통 편의성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 트랩 운영방식은 지하철과 달리 별도의 지하 구조물 없이 차로와 나란히 운행하는 특성을 가지고 있다. 따라서 이용자 관점에서 본다면 지하철은 지상과 지하를 이동하는 불편함이 있지만 트랩은 수평적 이동으로 탑승시간을 감소시켜 긍정적인 것으로 평가된다. 또한, 트랩 도입으로 대중교통 편의성이 향상될수록 기존 교통체계에서의 안전 및 불편요인에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 대중교통 편의성이 향상된다면, 기존 교통체계와의 상충, 교통혼잡, 보행자 사고, 정류장 접근성 불편성 증가가 감소하게 될 것으로 해석된다.

트랩 도입으로 대중교통 편의성이 향상될수록 도시환경개선에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 국내에서 추진하고 있는 수소 또는 무가선 트랩 등 친환경 연료를 사용하는 교통수단 도입은 화석연료 사용량 감소에 따른 소음 및 매연 감소로 정주환경이 개선될 것으로 기대하고 있어 수용성에 긍정적인 것으로 평가된다. 마지막으로 예상한 것처럼, 안전 및 불편요인은 수용성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

5. 결론 및 정책 제언

본 연구는 “15분 도시 제주” 비전에서 제시한 교통수단 혁신전략인 트랩을 성공적으로 도입하기 위해 트랩 도입 수용성에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다. 이를 위해 326명의 제주도민과 104명의 관광객을 대상으로 트랩에 대한 기초 정보, 기존 대중교통 대비 편의성, 환경에 대한 개선, 안전 및 편의성 등을 조사하였다. 조사 자료는 SEM을 활용하여 트랩 도입 관련 수용성에 영향을

미치는 요인을 분석하였다. 분석 결과, 트랩 운영특성에 대한 기본 정보의 인지도가 높을수록 트랩의 수용성은 높은 것으로 나타났다. 또한, 트랩이 대중교통 편의성과 도시의 환경을 개선한다는 측면도 트랩의 수용성과 긍정적인 관계를 형성하는 것으로 나타났다. 반면, 트랩 운영으로 인한 도로혼잡증가, 차량 및 보행자 사고, 정류장 접근 불편 등 안전 및 불편 요인은 트랩 수용성에 부정적인 것으로 나타났다.





트랩의 성공적인 도입을 위해서는 부정적인 요인에 대한 대중인식 개선이 중요하다. 이러한 인식 개선을 위한 조치로 Flynn(2007)은 위험에 대한 인식은 의사결정에 있어 대중의 감정적인 측면을 강조하는 정서적 접근방식에 의해 크게 영향을 받을 수 있다고 제시하였으며, Chung and Kim(2015)은 정서적인 접근방식의 캠페인과 광고는 대중의 관점에서 필요하고 설득력 있는 정보를 전달하는데 효과적이라고 제시하였다. 따라서 정서적인 접근방식을 통해 부정적인 인식을 완화하는데 효과적일 수 있다. SEM 추정결과에서 차량 상충 사고와 보행자 사고 증가에 대한 우려가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 우려는 안전교육 및 트랩의 장점을 부각시키는 캠페인과 광고를 통해 대중인식 개선에 효과적으로 작용될 수 있다.

트랩의 부정적인 인식 개선을 위해 정서적인 접근방식뿐만 아니라 기술적인 접근방식도 중요하다. Lee et al.(2019)은 트랩과 자동차사고가 가장 많이 발생하는 장소는 무신호 교차로였으며, 보행자 사고는 트랩을 탑승하기 위해 무단 횡단할 때 가장 많은 것으로 제시하였다. 이러한 사고예방을 위해 선로와 차로 구분, 무단횡단 방지 펜스 및 스크린 도어 설치, 신호최적화 및 신호체계 개선은 트랩 도입에 대해 긍정적인 인식으로 전환할 수 있다. 따라서 성공적인 트랩 도입을 위해 정서적·기술적 접근방식은 부정적인 요인을 개선하고 수용성에 긍정적인 영향으로 전환할 수 있는 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

Acknowledgements

This work was supported by the 2024 Yeungnam University research grant.

ORCID

Youngho Lim  <https://orcid.org/0009-0004-4726-182X>
 Younshik Chung  <https://orcid.org/0000-0002-6855-9340>
 Mincheol Jang  <https://orcid.org/0009-0002-6642-9240>
 Jong-Jin Kim  <https://orcid.org/0000-0003-3414-3280>

References

- Chung, Y. S. (2013). "Travel behavior response of road users to weather forecast information service." *Journal of Transport Research*, KOTI, Vol. 20, No. 4, pp. 29-40, <http://dx-doi-org.libproxy.yu.ac.kr/10.34143/jtr.2013.20.4.29> (in Korean).
- Chung, Y. S. and Kim, H. (2015). "Deep subterranean railway system: Acceptability assessment of the public discourse in the Seoul Metropolitan Area of South Korea." *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 77, pp. 82-94, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.008>.
- Chung, Y. S. and Kim, J. J. (2023). "Exploring factors affecting crash injury severity with consideration of secondary collisions in freeway tunnels." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 20, No. 4, pp. 1-20, <https://doi.org/10.3390/ijerph20043723>.
- Chung, Y. S., Kim, S. J. and Kim, J. J. (2018). "Assessment of Drivers' Compliance with Traffic Rules for Roundabouts Using a Structural Equation Modeling." *KSCE Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, Vol. 38, No. 2, pp. 295-302, <https://doi.org/10.12652/Ksce.2018.38.2.0295> (in Korean).
- Chung, Y. S., Song, T. J. and Park, J. S. (2012). "Freeway booking policy: Public discourse and acceptability analysis." *Transport Policy*, Vol. 24, pp. 223-231, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.08.004>.
- Flynn, R. (2007). *Risk and the Public Acceptance of New Technologies*, Palgrave Macmillan, pp. 1-23.
- Hair, J. F., Black, W., Babin, B. J. and Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Education, p. 90.
- Jeju (2023). *The 62th Jeju-si Statistical Yearbook 2022*, Available at: <https://www.jeju.go.kr/information/statistics/years/2022.do> (Accessed: April 5, 2024) (in Korean).
- Jeju Research Institute (JRI) (2022). *The 4th Special Self-Governing Province Public Transportation Plan*, p. 21 (in Korean).
- Jeju Special Self-Governing Province (2023). *Urban Transportation Subcommittee*, Available at: <https://www.jeju.go.kr/join/evaluation/part5/10.htm> (Accessed: March 7, 2024) (in Korean).
- Kang, C. M., Chung, Y. S. and Kim, J. J. (2021). "Acceptability analysis for a radio-based emergency alert system at access zones of freeway tunnels using a structural equation modeling." *Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, KSCE, Vol. 41, No. 6, pp. 697-705, <https://doi.org/10.12652/Ksce.2021.41.6.0697> (in Korean).
- Kim, I. S., Oh, S. C., Kim, J. H. and Yang, C. H. (2023). "User acceptability assessment for robo taxi using value based adoption and latent profile." *Journal of Korean Society of Transportation*, KST, Vol. 41, No. 6, pp. 753-770, <https://doi.org/10.7470/jkst.2023.41.6.753> (in Korean).
- Lee, H. K. and Kim, J. H. (2006). "A study on the public acceptability of road pricing using LISREL modelling." *Korea Planning Association*, KPA, Vol. 41, No. 3, pp. 233-242 (in Korean).
- Lee, M. J. and Baek, J. B. (2022). "The factor analysis for acceptance on hydrogen refueling station using structure equation model." *Korean Chemical Engineering Research*, KICHe, Vol. 60, No. 3, pp. 356-362, <https://doi.org/10.9713/keer.2022.60.3.356> (in Korean).
- Lee, S. I., Myung, M. H. and Kim, T. H. (2019). "A study on tram traffic accidents characteristics and safety measures." *Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, KSCE, Vol. 39, No. 4, pp. 505-512, <https://doi.org/10.12652/Ksce.2019.39.4.0505> (in Korean).
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. and Muller, H. (2003). "Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures." *Methods of Psychological Research*, Vol. 8, No. 2, pp. 23-74.
- Sung, K. Y., Oh, J. T. and Kim, H. (2020). "A study on the acceptance factor analysis of autonomous vehicles : Focused on the structural equation model." *The Journal of the Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, KITS, Vol. 19, No. 1, pp. 17-31, <https://doi.org/10.12815/kits.2020.19.1.17> (in Korean).
- Xiangling, S., Shumin, F. and Jian, L. (2016). "Psychological factors influencing the public acceptability of congestion pricing in China." *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 41, pp. 104-112, <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2016.06.015>.
- Yoon, C. H. and Kim, S. H. (2014). "A tutorial on PLS structural equating modeling using R: (Centering on) exemplified research model and data." *Information Systems Review*, KMIS, Vol. 16, No. 3, pp. 89-112, <https://www.earticle.net/Article/A236975> (in Korean).