

# 스테이션 없는 공유자전거 이용 만족도 차이 분석연구(수원시 사례를 중심으로)

김숙희\* · 이남일\*\*

Kim, Sukhee\*, Lee, Nam il\*\*

## A Study on the Satisfaction Differences in Dockless Bike in Suwon City

### ABSTRACT

The city of Suwon has introduced a dockless bike for the first time in Korea. In this study, a questionnaire was conducted for citizens to suggest improvement through satisfaction analysis. As a result of the survey, 88 % of respondents awarded the presence of a bike, and 90 % answered positively in terms of bike policy; whereas mature civic ethics showed a low satisfaction. For the purpose of usage, approximately 75 % of users mainly used for commuting, business, shopping, and the connection with mass transit. In the result of the primary means of a trip, a private car was most preferred before operation; However, it was found that mode transition has been actively carried out. This suggests significant implications for implementing sustainable urbanism. Meanwhile, The level of satisfaction significantly differed in the field of payment method, charge, usage guidance and publicity by an occupation and age groups commonly. Satisfaction in bike maintenance was statistically differed by an occupation. Satisfaction in Rental-return and registration procedures showed differences by an age groups. The results of this study will contribute to establishment related policies and to more activate dockless shared bike.

**Key words :** Dockless bike sharing system, Shared bike, Satisfaction, Sustainable transportation, Suwon's bike sharing system

### 초록

최근 이슈가 되고 있는 스테이션 없는 공유자전거를 수원시가 전국 최초로 도입하여 운영을 했다. 수원시민을 대상으로 설문조사를 실시하여 만족도 분석을 통한 개선방안을 제시하였다. 분석결과 응답자 약 88 % 이상이 공유자전거를 인지하고 있고, 공유자전거 도입 정책 평가결과 90 % 이상이 긍정적으로 평가하였다. 하지만, 공유자전거 시민의식관련 항목은 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 공유자전거 이용목적은 대중교통 연계, 통학, 개인용무, 업무, 쇼핑 통행 합의 비율이 74.4 %로 나타나 생활교통수단으로써 자리매김을 하고 있는 것을 확인할 수 있다. 공유자전거 이용 이전 주이용 교통수단은 승용차, 지하철, 도보, 개인자전거, 버스 순으로 수단전환이 일어난 것으로 나타났는데 이는 지속가능한 도시구현에 있어 매우 유의미한 시사점을 제시한다. 공유자전거 이용 만족도의 차이는 직업, 연령대별로 차이가 있는 것으로 나타났다. 직업과 연령대별 공통적으로 결제방법과 이용 요금체계, 이용안내 및 홍보에 대해 유의한 만족도 차이가 있는 것으로 나타났다. 공유자전거 훼손에 대해서는 직업별, 대어·반납과 회원가입 절차는 연령대별로 유의한 만족도 차이가 있는 것으로 분석되었다. 연구결과를 바탕으로 신규 수요 발굴을 위한 다양한 정책 수립에 활용이 가능할 것으로 보이며, 이를 통해 스테이션 없는 공유자전거 이용활성화에 기여할 것으로 보인다.

**검색어 :** 스테이션 없는 공유자전거, 공유자전거, 공유자전거 만족도, 지속가능교통, 수원시 공유자전거

\* 정회원·교신저자·수원시정연구원 연구위원 (Corresponding Author·Suwon Research Institute·sukheek@suwon.re.kr)

\*\* 수원시정연구원 도시경연연구실 위촉연구원 (Suwon Research Institute·slni6214@suwon.re.kr)

Received October 21, 2019/ revised November 11, 2019/ accepted January 8, 2020

## 1. 서론

경제성장과 국민소득 증가에 따라 자동차대수는 기하급수적으로 증가하여 이에 따른 교통혼잡 및 주차문제 등 다양한 교통문제를 야기하고 있는 실정이다. 또한 최근 사회적으로 문제가 되고 있는 미세먼지는 시민들의 삶의 질을 저하시키는 중요한 요인이 되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 자동차 통행을 줄이고 녹색교통 수단인 자전거 이용을 활성화시키기 위해 유럽을 비롯하여 세계 각 도시에서 서로 경쟁을 하듯 노력하고 있다(Kim, 2018b). 유럽의 자전거 이용이 활성화된 도시들은 자전거를 편리하게 이용할 수 있는 도시환경을 구축하고 자동차 통행을 불편하게 하여 자전거이용을 활성화 시키고 있다(Ricci, 2015).

현재 세계 여러 도시에서 운영 중인 기존의 공영자전거는 거처대를 설치하여 운영하는 시스템이다. 하지만 최근에 중국에서 스타트업으로 개발된 공유자전거는 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 요금을 지불하고 자전거 위치추적으로 서비스 지역 내 어디에서나 스테이션 없이 대여·반납이 가능한 자유주차 및 자전거 공유 개념의 서비스에 해당된다. 스테이션 없는 공유자전거는 ICT 기술을 적용하여 공유개념을 실천하는 새로운 소비 트렌드로 제시되고 있으며 경제적이고 이용이 편리한 교통수단이라는 장점이 있다(Wang, 2018).

수원시는 생태교통 도시를 지향하고 있으며 생태교통 수단 활성화를 통해 지속가능한 도시를 구현하기 위해 노력하고 있다. 그 일환으로 2017년 3월 재정부담 해소 및 교통복지 향상을 위하여 기존 공영자전거 도입 사업을 민간사업자 유치를 통한 스테이션 없는 공유자전거 사업으로 전환하였다. 최초로 2018년 1월 공유자전거 200대 도입을 시작으로 동년 2월 750대, 5월 1,400대, 6월 2,650대가 순차적으로 도입되어 동년 9월 기준 6,000대를 운영했다. 수원시 공유자전거는 도입당시 가입자수는 2,646명, 6월 42,582명에서 9월 기준 약20만 명으로 증가하였다. 또한 수원시 공유자전거는 민·관의 협력으로 사업을 추진하였고, 세계 타 도시에 비해 높은 시민의식을 바탕으로 지속적으로 이용률이 높아지고 있는 상황이며, 대중교통과 연계된 단거리 녹색교통 수단으로 자리매김함으로써, 생태도시 수원시의 도시 브랜드 창출 및 이미지 제고에 기여하고 있다.

하지만 공유자전거 운영대수와 이용자수의 증가로 생태교통도시 이미지에 기여하고 있지만, 보다 더 효율적인 운영 및 관리를 위한 모니터링을 통해 공유자전거 서비스의 성공적인 정착과 대중교통과 연계된 단거리 이동수단으로서의 활성화를 위하여 체계적인 모니터링 필요성이 요구된다.

이에 본 연구에서는 관련문헌 검토, 시민을 대상으로 설문조사를 수행하여 이용자 만족도와 이용자 특성별 공유자전거 이용 만족도

차이 분석을 통해 제시된 정책을 바탕으로 공유자전거가 생활교통 수단으로 정착이 될 수 있는 방안을 제시하는 것이다.

## 2. 선행연구 및 문헌고찰

### 2.1 공공자전거 사례연구

스테이션 없는 공유자전거 시스템 운영은 2018년 국내 최초로 도입 운영 및 시범사업으로 추진이 되어 관련 연구가 많지 않으므로 기존 도시에서 도입하여 운영중에 있는 거처대가 있는 공공자전거 연구와 중국사례를 중심으로 정리하였다.

Lee et al.(2011)는 고양시와 창원시를 중심으로 공공자전거 스테이션의 입지적 특성과 이용률의 관계를 분석하여 이용률이 낮은 스테이션의 위치 변경을 제안하여 기존보다 이용율을 높여 실질적으로 공공자전거 이용 활성화 방안을 제시하였다.

Shin et al.(2012)은 창원시와 고양시의 공공자전거 이용자를 대상으로 이용행태와 운영방식에 대한 선호를 조사하였으며, 공공자전거의 경제적 편익도 추정하여 제시하였다.

Lee(2012)는 창원시의 공공자전거를 대상으로 설문조사를 통해 누리자 서비스의 이용가치를 추정하고 이에 대한 사회적 편익을 평가하였다.

Kim et al.(2015)은 시민들이 인식하고 있는 자전거의 특성과 공공자전거 시스템의 사회적 가치에 대한 상관관계를 분석하여 제시하였다.

Cho and Yoon(2017)는 대전시 공공자전거시스템 타슈를 이용하는 시민을 대상으로 공공자전거시스템의 이용만족에 대한 영향요인을 다중회귀분석 기법을 적용하여 정책대안을 제시하였다.

Lee et al.(2016)은 고양시 공공자전거 대여 자료를 활용하여 기상조건과 스테이션 입지특성이 공공자전거 수요 및 이용패턴에 대한 영향을 파악하고자 선형회귀분석방법을 통해 시간대별 대여량 모형을 구축하였다.

Do and Noh(2014)는 대전시 공공자전거를 대상으로 이용효율을 높이고 최적의 공공자전거 스테이션 위치결정을 위해 공공자전거 특성을 알아보고 이용수요에 미치는 요인을 분석하여 제시하였다.

Wang(2018)은 북경시에 거주하고 있는 공유 자전거 경험자 393명을 대상으로 설문조사를 실시하여 중국소비자의 공유자전거 이용형태 외 이용의도에 대해 심층적으로 분석하였다.

Korea International Trade Association(2018)보고서에 따르면 공유자전거 이용자 중 성별로는 여성이 남성보다 조금 높은 추세이며, 연령별로는 30세 이하의 젊은층이 전체의 약 70 % 이상을 차지하는 것으로 나타났다.

Kim et al.(2017)은 공공자전거 도입을 고려하는 있는 도시를 목표로 지속가능한 공공자전거 구현을 위한 정책 전략을 제시하였

다. 이를 위해 공공자전거 이용자 행태에 영향을 미칠 수 있는 심리적 요인을 고려하였으며, 환경적 관심이 환경 문제에 대한 태도를 언급하고 공공자전거의 인식 가치 증가에 영향을 미친다는 가설을 설정하여 연구 결과를 제시하였다.

Jang and Lee(2018)는 한중소비자에 있어서 자전거공유 서비스의 사회적 요인과 소비자 개인의 요인에 따라 공유자전거 서비스 이용행태에 미치는 영향이 어떤지를 비교분석하였다.

Kim et al.(2019)은 수원시 스테이션 없는 공유자전거에 대한 1주 일간의 운영 데이터를 구축하여 이용현황분석과 통행특성, 이동경로 등을 분석하여 그 결과를 제시하였다.

AutoNavi(2017)는 2017년 북경시에서의 공유자전거 사용량이 높은 3개 지역에서 출퇴근 시간 교통체증이 16 % 가까이 감소하여 공유자전거가 교통체증을 완화하는데 효과적이라는 것을 입증한 결과도 제시되었다.

사례연구 검토결과 기존에 도입되어 운영중에 있는 스테이션 있는 공공자전거 중심으로 거치대 입지특성과 이용율의 관계, 공공자전거의 경제적 편익 추정, 서비스 이용가치 추정과 사회적 편익평가, 공공자전거 스테이션 위치결정을 통해 이용수요를 증가시키는 연구들이 다수 이루어졌다. 하지만 본 연구는 자율적으로 대여·반납이 가능하므로 위치에 대한 자유도가 매우 높은 장점이 있다. 따라서 본 연구는 스테이션이 없는 공유자전거에 대한 국내 최초의 연구로 다른 연구와 차별성이 있다.

## 2.2 스테이션 없는 공유자전거 개요 및 기존시스템과의 장단점 분석

스테이션 없는 공유자전거 서비스는 기존 공공자전거 서비스(예, 서울 따릉이, 대전 타슈, 창원 누비자, 고양시 피프틴 등)와 다르게 스테이션 없이 ‘비고정형(dockless)’으로 근처 거치대를 찾아서 반납하지 않고 목적지 부근에 자전거를 놓아두면 다른 이용자가 스마트폰 앱을 통해 자전거의 위치를 검색하여, QR코드로 잠금을

해제한 뒤 그 자리에서 이용할 수 있는 서비스다(Kim, 2018a; Wang, 2018). 기존 스테이션 있는 공공자전거는 스테이션까지 자전거를 가져가서 반납을 해야하는 불편함이 있고, 초기구축비와 운영비가 과다로 소요되는 단점이 있는 반면 고정된 스테이션에 반납으로 도시미관을 저해하는 요인이 없고, 도시관리 차원에서 유리하며, 보행에 방해를 주지 않는다는 장점이 있다. 스테이션 없는 공유자전거는 자유롭게 어디서나 반납이 가능하므로 도시미관을 저해하고, 자전거 훼손 및 독점화 현상이 발생하는 단점이 있으나 초기구축비와 운영비에 대한 부담이 없으며, 이용자편의 극대화 및 GPS 단말기 이용으로 자전거 재배치 및 유지관리에 용이하며, 이용데이터 분석을 통해 교통정책 활용 및 비즈니스 모델 등으로 활용이 가능하다는 장점이 있다. Table 1은 기존 스테이션 있는 공공자전거 시스템과 스테이션 없는 공유자전거의 장점 및 단점을 비교분석한 내용이다(Kim et al., 2019).

## 3. 수원시 스테이션 없는 공유자전거 이용 만족도 차이 분석

### 3.1 조사개요

수원시민을 대상으로 공유자전거 인식 및 이용 현황, 만족도 요인, 개선사항, 선호집중 배치 위치 등을 분석하기 위해 설문을 진행하였다. 설문은 신뢰성 있는 데이터를 확보하기 위해 사전에 교육된 전문 조사원이 1:1 대인면접조사(Face to Face)로 이루어졌으며 조사기간은 2018년 10월 ~ 11월의 약개월 동안 진행되었다. 공유자전거 이용자의 표본을 높이기 위해 사전 이용 빅데이터 분석을 통해 공유자전거 이용자가 많은 지역을 중심으로 하여 성별 및 연령대별로 수원시 4개구를 대상으로 각 150 표본 수 600명을 목표로 하였다. 이중 이용자와 비이용자를 구분하였으나 공유자전거 이용자의 샘플을 높게 하고, 비이용자의 경우 왜 공유자전거를 이용하지 않는지를 분석하기 위해 적은 샘플로 설정하여 진행하였다. 총 609명 응답자중 공유자전거 이용자 439명, 비이용

Table 1. Comparison of Strengths and Weaknesses with Existing Sharing Systems

Class	Strength	Weakness
Station Based Bike Sharing System	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No obstacle to Urban scape</li> <li>■ Advantages in Urban management</li> <li>■ No interfere with Pedestrian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Additional movement to the designated Dock station to rent or return bike</li> <li>■ Excessive cost to construct and maintain system</li> </ul>
Station Free Bike Sharing System	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No necessary to Dock installation</li> <li>■ Easier Renting or returning bike</li> <li>■ Charging the battery with sustainable energy such as Solar</li> <li>■ Saving to local government budget</li> <li>■ Easier to relocate and maintain bike using GPS system</li> <li>■ Available to identify related policies and business models using accumulated data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Disfigure a urbanscape</li> <li>■ Bike privatization</li> <li>■ Difficulty managing when crossing neighboring city</li> </ul>

자 170명으로 나타났다. 설문분석 결과에 대한 응답자수는 설문문항에 따라 다소 차이가 있다. 조사 내용은 공유자전거 인식, 공유자전거 이용 현황, 공유자전거 선호 배치 위치, 공유자전거 이용 만족도 및 개선사항, 응답자 일반사항 등 총 28문항으로 구성하였다.

분석을 위한 총 유효표본수는 권선구(165명), 영통구(151명), 장안구(133명), 팔달구(156명), 기타(관외:4명)으로 총 609명이며, 총 응답자의 일반적 현황은 Table 2와 같다.

### 3.2 스테이션 없는 공유자전거 이용 만족도 차이 분석

#### 3.2.1 이용 만족도 차이 분석

수원시 공유자전거 이용 만족도에 영향을 미칠 것으로 예상되는 응답자의 성별, 연령별, 직업별, 거주지별 등 사회경제적 변수들 사이의 유의미한 만족도 차이가 있는지 분석하여 제시하였다. 공유자전거 이용 만족도(9개 항목) 및 시민 의식관련(4개 항목)에 대한 만족도 차이는 성별, 직업별, 연령대별로 95 % 유의수준에서 일부

변수에 한해서 차이가 있는 것으로 분석되었으나, 거주지별로는 만족도 차이가 없는 것으로 분석되었다. 이용 만족도 차이분석은 Table 3에서 제시하였다.

#### 3.2.2 성별 이용 만족도 차이 분석결과

성별과 공유자전거 이용 만족도 차이 분석결과 ‘공유자전거 이용 안내 및 홍보’, ‘공유자전거 회원가입 절차’, ‘공유자전거 대여, 반납 등의 절차 및 시스템’, ‘공유자전거 결제방법’, ‘공유자전거 이용 요금체계’, ‘공유자전거 대여 시 자전거까지의 거리’, ‘공유자전거 고객센터(고객센터)’, ‘공유자전거 조작 편의성(안장 높이, 핸들 조작, 무게 등)’은 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 다만 ‘공유자전거 안전성 상태(고장 등)’는 만족한다는 의견은 남성이 26.14 %, 여성의 경우 20.00 %로 나타났으며, 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 남성이 높게 나타난 이유는 자전거를 여성보다 잘타고 고장에 대한 민감도가 여성보다

Table 2. Characteristics of Respondents

Class		N	%	Class		N	%
Sex	Male	390	64.04	Occupation	Sales	76	12.48
	Female	219	35.96		Clerical worker	140	22.99
Age	15 to 20	121	19.87		Production·Technician	81	13.30
	20's	135	22.17		Education·Specialist	30	4.93
	30's	160	26.27		Agriculture·Dairy	5	0.82
	40's	116	19.05		Student	174	28.57
	50's	67	11.00		Housewife	66	10.84
	Over 60's	10	1.64		Unemployed	37	6.07

Table 3. Satisfaction Differences in the Usage of Shared Bike

Class		Sex	Ages	Occupation	Residence
Usage	Usage guidance and publicity	0.887	<b>0.057*</b>	<b>0.012**</b>	0.870
	Registration procedures	0.339	0.223	0.634	0.960
	Rental-return procedures and reservation	0.671	<b>0.027**</b>	0.239	0.838
	Payment method	0.421	<b>0.000***</b>	<b>0.009***</b>	0.911
	Fare charge System	0.169	<b>0.000***</b>	<b>0.000***</b>	0.645
	Easy of use (Distance to bike)	0.141	0.738	0.927	0.696
	Customer service Center	0.698	0.585	0.923	0.808
	Bike stability and Failure condition	<b>0.067*</b>	0.303	0.856	0.490
	Bike control Convenience	0.518	0.095*	0.842	0.450
Civic ethics	Privatize a bike	0.182	0.791	0.305	0.368
	Damaging a bike	0.477	0.335	0.084*	0.304
	Bike user's safety consciousness	0.437	0.836	0.163	0.695
	Pedestrian and drivers' safety consciousness	0.148	0.195	0.108	0.566

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

**Table 4. Satisfaction Differences in Bike Maintenance by Sex (Bike Safety, Bike Condition)**

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$x^2$
Male	Number of Respondant (%)	14 (4.58)	93 (30.39)	119 (38.89)	69 (22.55)	11 (3.59)	8.765 (p=.067)
Female		2 (1.48)	35 (25.93)	71 (52.59)	24 (17.78)	3 (2.22)	
Sum		16 (3.63)	128 (29.02)	190 (43.08)	93 (21.09)	14 (3.17)	441 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

**Table 5. Satisfaction Differences in Usage Guidance and Publicity by an Ages**

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$x^2$
15 to 20	Number of Respondent (%)	1 (0.99)	23 (22.77)	44 (43.56)	32 (31.68)	1 (0.99)	30.886 (p=.057)
20's		0 (0.00)	23 (23.00)	44 (44.00)	32 (32.00)	1 (1.00)	
30's		3 (2.91)	14 (13.59)	67 (65.05)	18 (17.48)	1 (0.97)	
40's		0 (0.00)	15 (19.23)	54 (69.23)	8 (10.26)	1 (1.28)	
50's		1 (2.38)	13 (30.95)	21 (50.00)	7 (16.67)	0 (0.00)	
Over 60's		0 (0.00)	0 (0.00)	3 (75.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	
Sum		5 (1.17)	88 (20.56)	233 (54.44)	98 (22.90)	4 (0.93)	438 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

**Table 6. Satisfaction Differences in Rental-Return Procedures by an Ages**

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$x^2$
15 to 20	Number of Respondent (%)	2 (1.98)	9 (8.91)	39 (38.61)	46 (45.54)	5 (4.95)	33.828 (p=.027)
20's		2 (1.98)	9 (8.91)	39 (38.61)	46 (45.54)	5 (4.95)	
30's		2 (1.94)	14 (13.59)	41 (39.81)	36 (34.95)	10 (9.71)	
40's		1 (1.28)	12 (15.38)	40 (51.28)	24 (30.77)	1 (1.28)	
50's		0 (0.00)	9 (21.43)	21 (50.00)	10 (23.81)	2 (4.76)	
Over 60's		1 (25.00)	0 (0.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	
Sum		8 (1.86)	53 (12.35)	182 (42.42)	163 (38.00)	23 (5.36)	438 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

높지 않은 것으로 보인다(Table 4).

시민의식과 관련하여 성별 이용 만족도 차이 분석결과 ‘공유자전거 개인 사유화’, ‘공유자전거 훼손’, ‘자전거 이용자들의 안전의식’, ‘보행자 및 차량 운전자들의 안전의식’ 항목 모두 성별과 만족도간의 독립성 검정결과 유의하지 않은 것으로 나타났다.

**3.2.3 연령대별 이용 만족도 차이 분석결과**

‘공유자전거 이용 안내 및 홍보’에 만족한다는 의견은 20대가 33.00 %로 가장 많았으며, 10대(15~20세) 32.67 %, 60대 이상 25.00 %, 30대 18.45 %, 50대 16.67 %, 40대 11.54 % 순으로 나타났다. 연령대와 공유자전거 이용 안내 및 홍보에 대한 만족도간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 10~20대의 경우 SNS와 인터넷 활용에 익숙해서 만족도가 높은 것으로 보이며, 60대의 경우 응답자수가 작아서 의미가 없는 것으로 보인다

(Table 5).

‘공유자전거 대여·반납 등의 절차 및 시스템’에 만족한다는 의견은 10대(15~20세)와 20대가 각각 50.49 %로 가장 많았으며, 30대 44.66 %, 40대 32.05 %, 50대 28.57 %, 60대 이상 25.00 % 순으로 나타났다. 나이가 많을수록 만족도가 줄어드는 것으로 나타났다 이는 스마트폰 앱을 사용하기 때문에 나이가 들수록 익숙하지 않아서 나타나는 결과로 보인다. 연령대와 공유자전거 대여·반납 등의 절차에 대한 만족도간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 연령대가 높은 이용자를 위해 스마트폰에 익숙하도록 공유자전거 대여·반납에 대한 교육과 홍보가 필요할 것으로 보인다(Table 6).

‘공유자전거 결제방법’에 만족한다는 의견은 20대가 57.29 %로 가장 많았으며, 10대(15~20세) 55.00 %, 30대 39.81 %, 50대 35.71 %, 40대 30.77 %, 60대 이상 25.00 % 순으로 나타났다.

Table 7. Satisfaction Differences in Payment Method by an Ages

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$x^2$
15 to 20	Number of Respondent (%)	4 (4.00)	9 (9.00)	32 (32.00)	49 (49.00)	6 (6.00)	54.425 (p=.000)
20's		0 (0.00)	9 (9.38)	32 (33.33)	49 (51.04)	6 (6.25)	
30's		0 (0.00)	19 (18.45)	43 (41.75)	34 (33.01)	7 (6.80)	
40's		0 (0.00)	21 (26.92)	33 (42.31)	23 (29.49)	1 (1.28)	
50's		0 (0.00)	5 (11.90)	22 (52.38)	14 (33.33)	1 (2.38)	
Over 60's		1 (25.00)	0 (0.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	
Sum		5 (1.18)	63 (14.89)	164 (38.77)	170 (40.19)	21 (4.96)	

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

Table 8. Satisfaction Differences in Fare Charge by an Ages

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$x^2$
15 to 20	Number of Respondent (%)	0 (0.00)	21 (20.79)	38 (37.62)	38 (37.62)	4 (3.96)	140.008 (p=.000)
20's		1 (0.98)	21 (20.59)	38 (37.25)	38 (37.25)	4 (3.92)	
30's		0 (0.00)	10 (9.71)	44 (42.72)	40 (38.83)	9 (8.74)	
40's		1 (1.28)	8 (10.26)	30 (38.46)	36 (46.15)	3 (3.85)	
50's		0 (0.00)	11 (26.19)	21 (50.00)	8 (19.05)	2 (4.76)	
Over 60's		2 (50.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	
Sum		4 (0.93)	71 (16.51)	172 (40.00)	161 (37.44)	22 (5.12)	

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

연령대와 공유자전거 결제방법에 대한 만족도 간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 결제방법 또한 나이가 젊을수록 만족도가 높게 나타났다(Table 7).

‘공유자전거 이용 요금체계’에 만족한다는 의견은 40대가 50.00 %로 가장 많았으며, 30대 47.57 %, 10대(15~20세) 41.58 %, 20대 41.17 %, 60대 이상 25.00 %, 50대 23.81 % 순으로 나타났다. 연령대와 공유자전거 이용 요금체계에 대한 만족도 간의 독립성 검정결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 10~20대 및 60대의 경우 경제활동을 하지 않아 현재 이용요금 체계에 대해 만족도가 낮은 것으로 보인다(Table 8).

‘공유자전거 회원가입 절차’, ‘공유자전거 대여 시 자전거까지의 거리’, ‘공유자전거 고객센터’, ‘공유자전거 안전성, 상태’, ‘공유자전거 조작 편의성(안장 높이, 핸들 조작, 무게 등)’에 대한 만족도는 차이가 없는 것으로 나타났다. 연령대별 시민의식 관련 항목에 대해 독립성 검정 결과 유의하지 않은 것으로 나타났다.

### 3.2.4 직업별 이용 만족도 차이 분석 결과

직업별 이용 만족도 차이 분석결과 ‘공유자전거 이용 안내 및 홍보’, ‘공유자전거 결제방법’, ‘공유자전거 이용 요금체계’에 대한 직업별 만족도 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 하지만 그 외의 항목들은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

‘공유자전거 이용 안내 및 홍보’에 만족한다는 의견은 판매·영업·서비스직이 31.37 %로 가장 많았으며, 일반사무직 30.77 %, 무직 30.00 %, 교육전문직 27.78 %, 학생 27.39 %, 농·임·어업·축산업과 전업주부 각각 20.00 %, 생산·기술직 16.94 % 순으로 나타났다. 직업별로 공유자전거 이용 안내 및 홍보에 대한 만족도 간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다(Table 9).

‘공유자전거 결제방법’에 만족한다는 의견은 학생이 51.04 %로 가장 많았으며, 무직 45.00 %, 교육전문직 44.45 %, 전업주부 40.00 %, 판매·영업·서비스직 및 일반사무직이 각각 35.29 %, 생산기술직 30.50 %, 농·임·어업·축산업 20.00 % 순으로 나타났다. 연령대와 공유자전거 결제방법에 대한 만족도 간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 학생이 공유자전거 결제방법에 대해 만족도가 높은 것은 스마트폰 이용에 익숙하고 자주 공유자전거를 이용하기 때문에 결제방법에 익숙하기 때문인 것으로 보인다(Table 10).

‘공유자전거 이용 요금체계’에 만족한다는 의견은 무직이 45.00 %로 가장 많았으며, 전업주부 43.33 %, 판매·영업·서비스직 및 일반사무직이 각각 43.14 %, 교육전문직 38.89 %, 학생 36.30 %, 생산기술직 32.20 %, 농·임·어업·축산업 20.00 % 순으로 나타났다(Table 11).

Table 9. Satisfaction Differences in Usage Guidance and Publicity by an Occupation

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$\chi^2$
Sales	Number of Respondant (%)	0 (0.00)	8 (15.69)	27 (52.94)	15 (29.41)	1 (1.96)	47.550 (p=.012)
Clerical worker		1 (1.92)	8 (15.38)	27 (51.92)	15 (28.85)	1 (1.92)	
Production·Technician		1 (1.69)	5 (8.47)	43 (72.88)	9 (15.25)	1 (1.69)	
Education·Specialist		1 (5.56)	3 (16.67)	9 (50.00)	4 (22.22)	1 (5.56)	
Agriculture·Dairy		1 (20.00)	1 (20.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	
Student		1 (0.68)	32 (21.92)	73 (50.00)	39 (26.71)	1 (0.68)	
Housewife		0 (0.00)	7 (23.33)	17 (56.67)	6 (20.00)	0 (0.00)	
Unemployed		0 (0.00)	5 (25.00)	9 (45.00)	6 (30.00)	0 (0.00)	
Sum		5 (1.17)	78 (18.18)	250 (58.28)	91 (21.21)	5 (1.17)	429 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

Table 10. Satisfaction Differences in Payment Method by an Occupation

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$\chi^2$
Sales	Number of Respondant (%)	0 (0.00)	13 (25.49)	20 (39.22)	15 (29.41)	3 (5.88)	48.724 (p=.009)
Clerical worker		0 (0.00)	13 (25.49)	20 (39.22)	15 (29.41)	3 (5.88)	
Production·Technician		0 (0.00)	8 (13.56)	33 (55.93)	17 (28.81)	1 (1.69)	
Education·Specialist		0 (0.00)	4 (22.22)	6 (33.33)	7 (38.89)	1 (5.56)	
Agriculture·Dairy		1 (20.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	
Student		4 (2.76)	20 (13.79)	47 (32.41)	65 (44.83)	9 (6.21)	
Housewife		0 (0.00)	1 (3.33)	17 (56.67)	11 (36.67)	1 (3.33)	
Unemployed		0 (0.00)	2 (10.00)	9 (45.00)	8 (40.00)	1 (5.00)	
Sum		5 (1.17)	72 (16.82)	173 (40.42)	156 (36.45)	22 (5.14)	428 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

Table 11. Satisfaction Differences in Fare Charge by an Occupation

Class	Unit	Unsatisfactory	Poor	Average	Good	Excellent	$\chi^2$
Sales	Number of Respondant (%)	0 (0.00)	5 (9.80)	24 (47.06)	20 (39.22)	2 (3.92)	66.487 (p=.000)
Clerical worker		0 (0.00)	5 (9.80)	24 (47.06)	20 (39.22)	2 (3.92)	
Production·Technician		0 (0.00)	9 (15.25)	31 (52.54)	16 (27.12)	3 (5.08)	
Education·Specialist		1 (5.56)	2 (11.11)	8 (44.44)	6 (33.33)	1 (5.56)	
Agriculture·Dairy		1 (20.00)	1 (20.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	
Student		0 (0.00)	29 (19.86)	64 (43.84)	47 (32.19)	6 (4.11)	
Housewife		0 (0.00)	4 (13.33)	13 (43.33)	13 (43.33)	0 (0.00)	
Unemployed		2 (10.00)	3 (15.00)	6 (30.00)	6 (30.00)	3 (15.00)	
Sum		4 (0.93)	59 (13.75)	194 (45.22)	150 (34.97)	22 (5.13)	429 (100.00)

Remarks : p<.1 \*, p<.05 \*\*, p<.01 \*\*\*

연령대와 공유자전거 이용 요금체계에 대한 만족도 간의 독립성 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이용요금 체제에 대해서는 학생이 경제활동을 하지 않고 부모님으로부터 용돈을 받아 사용하기 때문에 현 요금체계에 대한 만족도가 높지 않은

것으로 보인다.

시민의식과 관련된 항목에서는 모든 직업별로 이용 만족도 차이에 통계적으로 유의한 의미를 나타내지 못한 것으로 나타났다.

### 3.2.5 거주지별 만족도 차이 분석 결과

거주지 별 공유자전거 이용 만족도와 시민의식관련 만족도 차이분석결과 모든 항목에서 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다.

### 3.3 스테이션 없는 공유자전거 운영요소 분석결과

공유자전거 이용 활성화 및 개선방향에 대한 시사점을 도출하기 위해 공유자전거 인식 및 이용목적, 선호 위치, 공유자전거 미사용 이유, 공유자전거 시민만족도 등에 대해 선호도를 분석하였다. 분석결과 응답자의 차이가 발생하는데 이는 공유자전거 이용자는 모두 설문 문항에 대해 응답 하였고, 비이용자는 소수 문항에 대해서만 응답을 하였기 때문이다.

#### 3.3.1 공유자전거 인식 및 이용목적

공유자전거 인식에 대해서는 ‘조금 안다’ 항목이 254명(41.85 %)으로 가장 높은 것으로 나타났고, ‘대체로 잘 안다’ 188명(30.97 %), ‘매우 잘 안다’ 93명(15.32 %) 순으로 나타났다. 응답자의 약 88 % 이상은 공유자전거를 인지하고 있는 것으로 조사되었으며, 지속적인 공유자전거 이용 활성화를 위하여 시민들에게 이용안내에 대한 홍보가 필요할 것으로 보인다(Table 12).

공유자전거 이용 목적에 대한 분석결과 ‘여가 및 취미’가 113명(25.62 %)로 가장 높은 것으로 나타났으며 대중교통 연계 98명(22.22 %), 통학 90명(20.41 %), 개인용무 83명(18.82 %), 출퇴근 38명(8.62 %) 등의 목적 순으로 나타났다. 대중교통연계, 출퇴근, 통학, 개인용무, 업무, 쇼핑 통행 비율의 합이 74.4 %로 자전거가 여가 및 취미로 이용하는 것이 아니라 생활교통수단으로써의 역할을 하고 있는 것으로 보인다. Korea International Trade Association (2018)은 공유자전거 이용 고객의 대부분은 출퇴근용(65.9 %)

및 시내에서 단거리 이동시(57.1 %) 공유자전거를 이용한다고 하였다(Table 13).

#### 3.3.2 공유자전거 미이용 사유 및 공유자전거 이전 주이용 교통수단

공유자전거 미이용 시민을 대상으로 이용하지 않는 사유는 ‘타수단 이용이 편리함’ 항목이 65명(38.01 %)으로 가장 높고, ‘자전거를 탈줄 몰라서’ 29명(16.96 %), ‘자전거 도로 정비부족’ 22명(12.87 %), ‘자전거를 타는 것이 위험해서’ 21명(12.28 %) 등의 순으로 나타났다. 공유자전거 미이용 시민을 대상으로 향후 공유자전거 이용 여부 분석 결과 93명(56.36 %)가 이용 의사가 없는 것으로 조사되었으며, 72명(43.64 %)이 향후 공유자전거 이용 의사가 있는 것으로 나타났다. 미이용 시민의 공유자전거 이용 유도를 위하여 상시 자전거 안전교육 및 수원시 자전거 관련 정책 홍보 등 이용 문화 주변 확대를 위한 정책 수립이 필요하여 지속적으로 자전거인프라 설치와 자전거를 안전하게 탈 수 있는 도시환경을 만드는 것이 중요하다. 또한 공유자전거 이용 이전 주이용 교통수단에 대한 분석결과, 승용차가 149명(33.33 %)로 가장 높은 것으로 조사되었으며, 다음으로 지하철(전철) 37명(25.73 %), 도보 96명(21.48 %), 자전거(개인) 40명(8.95 %), 버스 37명(8.28 %) 등의 순으로 공유자전거로 교통수단을 전환한 것으로 분석되었다.

#### 3.3.3 공유자전거 배치 선호 위치

공유자전거 확충 희망지역에 대한 분석 결과 ‘주거지역’이 188명(40.87 %), 버스정류장 94명(20.43 %), 전철역 69명(15.00 %), 공원 59명(12.83 %), 상업지역 42명(9.13 %), 기타 8명(1.74 %) 순으로 나타났다. 주거지역이 가장 높은 것은 모든 통행의 기종점이 주거지역이기 때문인 것으로 보인다. 따라서 자전거가 대중교통

Table 12. Civic Awareness of Shared Bike

Class		High	Moderate	Poor	None	Sum
Awareness of Shared bike	Number of Respondent (%)	93 (15.32)	188 (30.97)	254 (41.85)	72 (11.86)	607 (0.00)

Table 13. Purpose of Usage

Class		Connection with mass transit	Commute to office	Commute to school	Leisure	Personalbusiness	Business	Shopping	Others	Sum
Purpose of usage	Number of Respondent (%)	98 (22.22)	38 (8.62)	90 (20.41)	113 (25.62)	83 (18.82)	5 (1.14)	14 (3.17)	0 (0.00)	441 (100)

Table 14. Preferred Replacement Area

Class		Subway Station	Bus stop	Commercial area	Residential area	Park	Others	Sum
Preferred replacement area	Number of Respondent (%)	69 (15.00)	94 (20.43)	42 (9.13)	188 (40.87)	59 (12.83)	8 (1.74)	452 (0)



연계 수단으로 first, last mile의 수단으로 활용이 되고 있음을 시사한다(Table 14).

#### 4. 공유자전거 시민만족도 분석 및 시사점

공유자전거 이용 만족도는 ‘회원가입 절차’가 5점 척도 기준으로 3.43점으로 가장 높았으며, ‘요금체계’ 3.29점, ‘대여, 반납 등의 절차 및 시스템’ 3.28점, ‘결제방법’ 3.27점, ‘대여 시 이용가능 자전거까지의 거리’ 3.09점, ‘이용 안내 및 홍보’ 3.01점, ‘고객서비스’ 2.94점, ‘자전거 안전성 및 상태’ 2.91점, ‘자전거 조작 편의성’ 2.85점 등의 순으로 나타났다. 시민의식 관련은 ‘자전거 이용자의 안전의식’이 2.86점으로 가장 높았으며, ‘보행자 및 차량 운전자들의 안전의식’ 2.83점, ‘공유자전거 개인 사유화’ 2.56점, ‘공유자전거 훼손’ 2.51점 순으로 나타나, 대체로 ‘보통’ 수준으로 나타났다. 공유 자전거 이용에 대한 만족도는 다소 높은 것으로 나타났으나, 시민의식에 대한 만족도는 낮은 것으로 나타났다. 스테이션 없는 공유자전거의 장점으로 아무 곳에서도 대여·반납이 가능하다는 것이 있으나, 이에 대한 부작용으로 공유자전거 개인사유화 문제와 공유자전거 훼손 등의 문제가 발생하고 있어 이에 대한 개선이 필요하다(Table 15).

#### 5. 결론 및 향후과제

공유자전거 이용활성화를 위해 수원시민을 대상으로 설문조사 및 분석결과를 통해 정책적 시사점을 제시하였다. 분석결과 총 응답자의 약 88 % 이상이 수원시 공유자전거를 인지하고 있으며,

공유자전거 이용목적은 그동안 여가 및 레저 목적으로 자전거가 이용이 되어졌는데 분석결과 대중교통 연계, 통학, 개인용무, 업무, 쇼핑 통행 비율의 합이 74.4 %로 생활교통수단으로써 자리매김을 하고 있는 것을 확인 할 수 있다. Korea International Trade Association(2018)은 공유자전거 이용 고객의 대부분은 출퇴근용(65.9 %) 및 시내에서 단거리 이동시(57.1 %) 공유자전거를 이용한다고 하였다. 또한 공유자전거 이용 이전 주이용 교통수단은 승용차가 33.33 %, 지하철 25.73 %, 도보 21.48 %, 개인자전거 8.95 %, 버스 8.28 % 순으로 수단 전환이 된 것으로 분석되었다. 승용차에서 공유자전거로 수단전환이 가장 높게 나타났는데 이는 지속가능한 도시를 구현하는데 매우 의미 있는 결과라고 보인다.

공유자전거 확충 희망지역은 주거지역, 버스정류장, 전철역, 공원, 상업지역 순으로 나타났다. 주거지역이 가장 높은 것은 모든 통행의 기종점이 주거지역이기 때문인 것으로 보인다. 따라서 자전거가 대중교통 연계 수단으로 last mile의 수단으로 활용이 되고 있음을 시사한다. Wang(2018)은 공유자전거는 단거리 교통수단으로 여러 측면에서 장점을 보인다. 공유자전거는 도시 단거리 교통수단 이용 및 교통 문제인 “마지막 1 km”의 해결에 기여하며 지하철, 버스 등 교통수단과 생활 장소, 직장을 연결해 준다. 뿐만 아니라 공유자전거는 택시를 잡기 힘든 상황이나 교통체증이 심할 때 교통수단으로서 보충적 역할을 한다고 하였다. THUPi and Mobike(2017)의 연구에 의하면 공유자전거 주 이용장소는 북경시 사례의 경우 버스정류장 주변에서 약 80 %, 지하철역 주변에서 44 %가 이용되고 있다고 하였다. 공유자전거에 대한 시민의식은 대체로 보통수준 이하로 나타났으나, 공유자전거 개인사유화 문제와 공유자전거 훼손에 대한 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 15. Whole Satisfaction and Improvement (Unit : Person, %, Points)

Class	Satisfactory (Excellent, Good)		Average		Unsatisfactory (Fair, Poor)		Score (5 points scale)	
	Person	%	Person	%	Person	%		
Usage	Usage guidance and publicity	92	20.86	252	57.14	97	22.25	3.01
	Registration procedures	31	7.03	208	47.17	202	45.91	3.43
	Rental-return procedures and reservation	75	17.01	184	41.72	182	42.13	3.28
	Payment method	80	18.18	179	40.68	181	41.61	3.27
	Fare charge	66	14.97	201	45.58	174	39.82	3.29
	Easy of use (Distance to bike)	97	22.15	219	50.00	122	28.05	3.09
	Customer service	93	21.14	275	62.50	72	16.51	2.94
	Bike maintenance	144	32.65	190	43.08	107	25.18	2.91
Civic ethics	Operating convenience	167	38.22	168	38.44	102	24.34	2.85
	Privatize a bike	191	43.31	220	49.89	30	7.39	2.56
	Damaging a bike	208	47.17	198	44.90	35	8.77	2.51
	Bike user's safety consciousness	113	25.68	261	59.32	66	15.57	2.86
	Pedestrian and drivers' safety consciousness	116	26.48	254	57.99	68	16.46	2.83

일부 이용자에 의한 공유자전거 사유화, 방치·훼손 등 문제가 발생하고 있어 이를 개선하기 위해 페널티 제도의 활성화가 필요할 것으로 보인다.

공유자전거 이용 만족도의 차이는 일부 변수에서 직업, 연령대별로 95 % 유의수준에서 차이가 있는 것으로 분석되었다. 직업과 연령대별로 공통적으로 결제방법(직업 0.009, 연령 0.000)과 이용요금체계(직업 0.000, 연령 0.000)에 대해 유의한 만족도 차이가 있는 것으로 나타났다. 이용안내 및 홍보에 대한 부분은 직업별 유의한 만족도 차이(0.012)가 있는 것으로, 대여·반납(0.027)이나 회원가입 절차(0.012)는 연령대별로 유의한 만족도 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 스마트폰의 별도 어플리케이션을 통하여 회원가입, 결제 및 대여·반납 등 공유자전거와 관련한 모든 절차가 이루어져 연령이 많을수록 공유자전거 접근성이 낮아 나타난 결과로 보인다. 공유자전거의 주이용자가 10~30대로 편중되고 있어 중장년 및 노년층의 이용 확대를 위한 활성화 방안 마련이 필요하다.

공유자전거 이용 만족도 및 환경개선을 위하여 시민 의견 수렴, 현황 및 실태조사 등 자전거 이용 활성화를 위한 문화 저변확대, 자전거 인프라 구축 및 정비 등을 위한 정책 수립 및 투자 등의 적극적인 지원이 뒷받침 되어야 할 것으로 보인다.

스테이션 없는 공유자전거는 대중교통시스템과 연계한 last mile 를 담당할 수 있는 최고의 시스템임을 확인하였으므로 이를 위해 공유자전거의 긍정적 측면을 고려하여 과도한 규제는 지양하고 시민편의 증진에 기여토록 유도해야 한다.

향후 스테이션 없는 공유자전거의 활성화를 위해 현재 국내 연구된 사례가 전문한 상태로 데이터구축 및 분석을 통한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 논문은 수원시 스테이션 없는 공유자전거 이용환경 개선방안 연구와 제80회 대한교통학회 학술대회에서 발표한 논문을 수정·보완하였습니다.

## References

AutoNavi (2017). 2017 Q2 Traffic congestion report.  
 Jang A. Y. and Lee, H (2018). *Impact factors on using of factors that affect the using of bicycle sharing service -Focusing on consumer comparison between Korea and China-*, DAEHAN Association of Business Administration, Korea.  
 Cho, B. Y. and Yoon, Y. C. (2017). "A study on the influential factors affecting user satisfaction: Focused on 'Tashu' in Daejeon

metropolitan city." *Institute of Social Sciences Chungnam National University, Journal of Social Science*, Vol. 28, No. 1, pp. 155-174 (in Korean).  
 Do, M. and Noh, Y. S. (2014). "Analysis of the affecting factors on the bike-sharing demand focused on Daejeon city." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, KSCE, Vol. 34, No. 5, pp. 1517-1524 (in Korean).  
 Kim, J. H., Choi, K. and Kim, S. H. (2015). "Perceived features of cycling and value of public bike system." *Journal of Korean Society of Transportation*, KST, Vol. 33, No. 2, pp. 125-135 (in Korean).  
 Kim, J. H., Choi, K., Kim, S. H. and Satoshi, F. (2017). "How to promote sustainable public bike system from a psychological perspective?." *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol. 11, No. 4, pp. 272-281.  
 Kim, S. H. (2018a). *Operation status and promotional task in dockless bicycle sharing system in Suwon (Presentation material)*, SRI (in Korean).  
 Kim, S. H. (2018b). *The improvement plan of dockless bicycle sharing system in Suwon using satisfaction survey*, Suwon Research Institute (in Korean).  
 Kim, S. H., Oh, S. C. and Choi, K. C. (2019). "Bike travel pattern analysis for station free bike sharing system in Suwon." *Journal of Korean Society of Transportation*, KST, Vol. 37, No. 2, pp. 110-123 (in Korean).  
 Korea International Trade Association (2018). *Recent trends and implications of shared bicycle industry in China, Chengdu Branch* (in Korean).  
 Lee, J. H., Jeong, G. O. and Shin, H. C. (2016). "Impact analysis of weather condition and locational characteristics on the usage of public bike sharing system" *Journal of Korean Society of Transportation*, KST, Vol. 34, No. 5, pp. 394-408 (in Korean).  
 Lee, K. (2012). "Assessment of the use value of public bicycle service: Focus on changwon-si in Korea." *Journal of the Korea Planning Association*, Vol. 47, No. 7, pp. 119-128 (in Korean).  
 Lee, K. J. and Choi, K. C. (2011). "A bike mode share estimation model and analysis of the bike demand factor effects." *Journal of Korean Society of Transportation*, KST, Vol. 28, No. 3, pp. 21-31 (in Korean).  
 Ricci, M. (2015). "Bike sharing : A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation." *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 15, pp. 28-38.  
 Shin, H., Kim, D. and Joung, S. (2012). *Impact analysis on bike-sharing and its improvement plan*, The Korea Transport Institute (in Korean).  
 THUPI & Mobike (2017). *2017 Bike sharing and urban development report*.  
 Wang, M. T. (2018). *Share bike use of chinese consumers*, M.S. Thesis, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea (in Korean).