

## 공공자전거 경제적 효과 분석

- 고양시 및 창원시를 대상으로 -

### Economic Effect Analysis for Bike-Sharing in KOREA

- Focus on Goyang and Changwon City -

김 동 준 Kim, Dong-Jun  
정 성 업 Jeong, Seong-Yub  
한 상 응 Han, Sang-Yong  
신 희 철 Shin, Hee-Cheol

한국교통연구원 부연구위원 (E-mail: djkim@koti.re.kr)  
한국교통연구원 연구원 (E-mail: jsy0320@koti.re.kr)  
동서대학교 교수 (E-mail: hansy@dongseo.ac.kr)  
정회원 · 한국교통연구원 연구위원 · 교신저자 (E-mail: hcshin@koti.re.kr)

#### ABSTRACT

**PURPOSES :** The aim of this study is to analyze economic effect of bike-sharing after its introduction in Korea.

**METHODS :** This study reviews current bike-sharing situations in Korea and other nations. We conduct surveys on bike-sharing system's bike usage patterns and economic benefits in Changwon and Goyang cities where public bikes are the most popular in the nation. Economic benefits are itemized after reviewing relevant previous studies. Then, the survey is implemented using the Contingent Valuation Method (CVM). Then estimated benefit is compared to the cost which is necessary for bike-sharing introduction and operation.

**RESULTS :** Using the average WTP per household, the total economic benefit of bike-sharing is estimated as much as 1.75 billion KRW to 3.75 billion KRW in Goyang and Changwon city. Using estimated benefit, economic effect of bike-sharing are calculated as 0.69 and 1.00, respectively.

**CONCLUSIONS :** The result of this study shows bike-sharing could be useful economic policy in Korea. However, economic effect of bike-sharing differs by city.

#### Keywords

*bike-sharing, public bicycle system, NUBIJA, Fifteen, economic analysis*

Corresponding Author : Shin, Hee-Cheol, Research Fellow  
Department of Transport Safety and Highway Research,  
The Korea Transport Institute. 315, Goyangdaero, Ilsanseo-gu,  
Goyang-si, Gyeonggi-do, 411-701, Korea  
Tel : +82.31.910.3081 Fax : +82.31.910.3280  
E-mail : hcshin@koti.re.kr

International Journal of Highway Engineering

<http://www.ijhe.or.kr/>

ISSN 1738-7159 (Print)

ISSN 2287-3678 (Online)

Received Oct. 4, 2013 Revised Oct. 5, 2013 Accepted Nov. 25, 2013

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

많은 도시들이 자전거 이용활성화를 위한 정책으로 공공자전거를 도입·운영하고 있다. 프랑스 파리, 캐나다

다 몬트리올, 미국 워싱턴D.C. 등 전 세계 300개 이상의 도시에서 운영되고 있는 공공자전거는 도난이나 유지관리, 주차공간 부족 등 기존의 자전거 이용 시 발생하는 다양한 문제들을 해결할 수 있기 때문에 자전거 이

용활성화에 효과적인 정책으로 평가받고 있다. 우리나라에서도 창원시를 시작으로 고양시, 대전시 등에서 공공자전거를 도입하여 운영하고 있으며, 안산시 등 다른 지자체에서도 도입을 추진하고 있다. 그러나 공공자전거의 다양한 장점에도 불구하고 국내에서는 설치 및 운영비용 과다 등의 문제로 인해 사실상 추진이 지연되거나 재검토되는 경우가 발생하고 있다. 공공자전거 도입이 확대되고 안정적으로 운영되기 위해서는 공공자전거에 대한 경제적 측면에서의 검토가 수행될 필요가 있다. 그러나 공공자전거 구축 및 운영에 소요되는 비용과 공공자전거로 인한 효과를 비교함으로써 공공자전거의 경제성을 파악한 연구는 없는 실정이다.

이러한 배경하에 본 연구에서는 우리나라에 도입되어 있는 대규모 공공자전거를 대상으로 CVM (Contingent Value Method)을 적용하여 편익을 추정하고, 공공자전거 구축 및 운영에 소요되는 비용을 파악하였으며, 이를 통해 공공자전거 도입 및 운영에 따른 경제성을 분석하였다. 본 연구의 결과는 향후 공공자전거 정책을 수립하고 시행하는데 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

### 1.2. 연구 수행 범위

본 연구에서는 먼저 현재 운영되고 있는 공공자전거에 대한 현황을 살펴보고, 공공자전거와 관련된 연구를 살펴보았다. 이후 공공자전거 편익항목 선정 및 편익추정을 위한 방법론을 검토한 후, 경제적 편익을 추정하기 위해 고양시와 창원시 시민 600명을 대상으로 설문조사를 수행하였으며, 설문조사의 결과를 통해 공공자전거의 편익을 산정하였다. 또한 실제 공공자전거를 시행

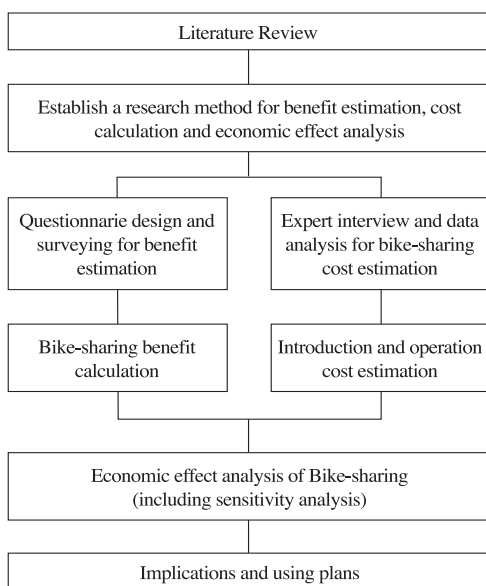


Fig. 1 Flow Chart

한 담당 공무원 및 운영기관, 공공자전거 운영회사의 자료 검토 및 인터뷰 수행, 행정안전부에서 마련한 “공공자전거 표준운영시스템 개발 보고서”에서 제시한 비용 검토를 통해 공공자전거 구축 및 운영비용을 추정하였다. 이 후 창원시와 고양시를 대상으로 공공자전거의 경제성을 분석하였고, 그 결과와 활용방안도 제시하였다. 본 연구의 수행절차는 Fig. 1과 같다.

### 1.3. 공공자전거 운영 현황

자전거 이용활성화의 일환으로 2000년대 후반 들어 우리나라에서는 도시 차원의 공공자전거 도입이 활발히 이루어졌다. 현재 각 도시에서 운영되는 공공자전거 시스템은 Table 1과 같다. 200대 이상의 공공자전거 시스템을 운영하는 도시는 창원시, 대전시, 서울시, 고양시, 부산시, 여주시 등이며, 이 외에도 많은 지자체에서 무료 시민자전거 또는 공영자전거 임대 등 크고 작은 자전거 대여사업을 시행하고 있다.

Table 1. Cities Operating Bike-sharing in Korea (2012)

|                | Year of Introduction | No. of Station | No. of Bicycle |
|----------------|----------------------|----------------|----------------|
| Seoul city     | 2010                 | 43             | 440            |
| Busan city     | 2010                 | 15             | 300            |
| Ongjin county  | 2010                 | 1              | 25             |
| Daejeon city   | 2009                 | 20             | 200            |
| Suwon city     | 2009                 | 2              | 30             |
| Goyang sicy    | 2010                 | 125            | 3000           |
| Danyang county | 2010                 | 2              | 40             |
| Gongju city    | 2010                 | 3              | 30             |
| Asan city      | 2011                 | 11             | 90             |
| Buyeo county   | 2010                 | 3              | 90             |
| Yeosu city     | 2011                 | 16             | 200            |
| Suncheon city  | 2009                 | 16             | 226            |
| Changwon city  | 2008                 | 230            | 4,630          |
| Jeju city      | 2011                 | 6              | 72             |

무인 공공자전거를 운영하고 있는 창원시, 고양시, 대전시의 운영실적을 보면 창원시가 일일 통행량이 9,399

Table 2. Operation Scale and Usage Ratio of Bike-sharing Program by City

|                          | Changwon | Goyang  | Daejeon   |
|--------------------------|----------|---------|-----------|
| Population               | 503,000  | 950,115 | 1,518,540 |
| No. of bicycles          | 4,630    | 3,000   | 1,000     |
| No. of usage/day         | 9,399    | 5,537   | 1,295     |
| No. of usage/bicycle/day | 4.9      | 3.8     | 6.8       |

Source : The Korea Transport Institute, Changwon, Seminar on Bike-sharing Policy, 2011.

통행으로 가장 많이 타는 것으로 조사되었고, 1대당 평균 통행량은 6.8통행으로 대전시가 가장 많았다.

국외의 경우 공공자전거의 운영규모를 보면 적게는 몇백대에서 많게는 7만대에 이르고 있으며, 이는 자전거 1대당 적게는 104명~906명에 해당한다. 대부분 스마트카드 혹은 휴대폰을 이용할 수 있고 재원은 요금 및 옥외광고, 주차수익 등으로 충당하고 있다.

Table 3. Oversea Cities Operating Bike-sharing Program

|              | Paris     | Barcelona     | Lyon     | Montreal               | Vancouver |
|--------------|-----------|---------------|----------|------------------------|-----------|
| Operator     | JCDecaux  | Clear Channel | JCDecaux | Stationnement Montreal | TBD       |
| Population   | 2,153,600 | 1,605,600     | 466,400  | 1,039,500              | 578,000   |
| Bicycle      | 20,600    | 3,000         | 3,000    | 5,050                  | 3,800     |
| Pop./Bicycle | 104       | 535           | 155      | 206                    | 152       |

## 2. 선행연구 고찰

공공자전거 이용행태와 관련된 연구를 살펴보면, 한국교통연구원(2011)은 고양시 공공자전거인 피프틴의 이용행태, 즉, 이용횟수, 통행시간, 이용시간대, 공공자전거 스테이션별 자전거 이용자수에 대해 분석하였으며, Lee(2012)에서는 창원시의 누비자와 고양시의 피프틴을 대상으로 이용횟수 등의 이용행태를 비교·분석하였다. 이와 함께 공공자전거 이용에 미치는 영향요인에 대한 연구도(Kim et al., 2012) 최근 활발히 수행되고 있다.

국외 연구를 살펴보면, 공공자전거의 도입현황 및 발전과정에 대해 종합적 시각에서 검토한 Susan A. Shaheen et al.(2010)의 연구가 있다. 1세대부터 4세대까지의 공공자전거 발전과정을 살펴보고, 공공자전거로 인한 사회, 경제, 환경적 효과를 파악하였다. 공공자전거와 관련하여 최근에 수행된 연구인 Yang Tang et al.(2011)의 연구에서는 Beijing, Shanghai and Hangzhou 등 중국에서 가장 먼저 3세대 공공자전거가 도입된 3개 도시를 대상으로 공공자전거가 통행에 미치는 영향을 분석하였다. 더불어 운영주체에 따라 ‘government-Led Model’, ‘Manufactory Company-Led, Government Aid Model’, and ‘Private Company-Led Model’ 등으로 구분하여 공공자전거 이용수요 등에 대한 분석을 수행하였다. Catherine Morency et al.(2011)은 몬트리올에서 운영되고 있는 공공자전거인 BIXI를 대상으로 분석을 수

행하였다. 스테이션별 공공자전거 이용량 및 이용패턴을 살펴보고, 이용률을 고려한 balancing factor 산출, 스테이션 간 O/D 패턴 분석을 수행하였다. 몬트리올의 BIXI에 대한 다른 연구에서는 연령, 출퇴근 교통수단, 교육수준 등과 공공자전거 이용수준과의 관계를 파악하였는데, 250m 이내에 공공자전거가 위치한 경우 공공자전거 수요가 증가하는 것으로 나타났다(Daniel Fuller et al., 2011).

자전거 효과에 대한 연구를 살펴보면, 김병성(2009)은 자전거 이용에 의한 건강증진효과를 분석하였는데, 자전거 운동을 4개월간 꾸준히 할 수 있는 운동군 자원자와 대조군 자원자를 모집하여 운동군 자원자는 1주일에 3일 이상 꾸준히 자전거를 타도록 교육하고 대조군 자원자는 자전거 운동을 제외한 가벼운 운동만을 하게 하여 운동군 자원자와 비교하였다. 4개월 운동 전후의 혈압, 맥박, 체중, 허리둘레, 콜레스테롤 수치 등을 조사하여 건강증진효과를 분석한 결과, 만성질환 의료비를 제외한 급성질환 의료비는 16주간 자전거 운동군이 1인당 24,611원, 대조군이 36,925원으로 12,314원의 비용절감 효과가 있어서, 연간 추계로 연간 40,130원의 본인부담의료비 절감 효과가 있는 것으로 나타났다.

자전거와 관련된 편익에 대한 연구로 Wang et al.(2005)에서는 1998년 이후의 Recreational Trail Census Report 자료와 문헌 고찰을 통해 국민건강측면에서 미국 네브라스카 주에 있는 자전거/보행 전용길에 대한 비용-편익 분석을 수행하였다. 그 결과 시민 일인당 자전거/보행 전용길을 이용하는 데 소요되는 연간 비용은 209.28달러(건설 및 유지·보수비용 59.28달러, 장비 및 이용비용 150달러)인 반면, 시민 일인당 일년 동안 자전거/보행 전용길을 이용함으로써 얻은 의료비용 절감을 통한 건강증진편익은 564.41달러로서 비용-편익비율이 2.94로 분석되었다. 즉 자전거/보행 전용길에 대한 투자를 1.0달러 하게 되면, 의료비용이 2.94달러 감소하게 된다는 것을 의미한다. 특히 이러한 비용-편익 비율에 대한 민감도를 분석한 결과 1.65~13.40으로 분석되어 자전거/보행 전용길 신설은 시민들에게 직접 금전적인 혜택을 제공하는 것으로 분석되었다.

Rojas-Rueda et al.(2011)에서는 스웨덴 바르셀로나 도시에서 181,982명의 자전거 이용자들을 대상으로 한 건강영향평가 연구를 통해 승용차 이용자에 비해 자전거 이용자가 어느 정도 건강 위험과 편익을 갖는지를 분석하였다. 분석결과, 승용차 이용자에 비해 자전거 이용자들은 교통사고로부터의 사망위험이 0.03이고, 먼

지 등 대기오염으로부터의 사망위험이 0.13인 반면에 자전거 이용에 따른 사망위험 감소는 12.46으로 나타났다. 즉 자전거 이용에 따른 사망위험은 12.46이 감소된 것으로 분석되었다. 또한 바르셀로나에서 자전거 이용에 따른 이산화탄소 배출량은 연간 9,062톤이 감소한 것으로 분석되었다.

Sælensminde(2004)에서는 노르웨이의 3개 도시(Hokksund, Hamar 및 Trondheim)에 있는 보행/자전거 전용도로 네트워크의 비용-편익 분석을 수행하였다. 편익항목으로는 사고위험 감소편익, 건강증진편익, 그리고 자동차에서 보행 또는 자전거로 수단 전환함에 따라 발생하는 외부비용 감소편익(대기오염 및 소음 등)과 주차비용 감소편익 등의 항목을 이용하였다. 분석결과, 자전거 전용도로 네트워크의 투자비용 대비 편익비율은 Hokksund의 경우 5.09, Hamar의 경우 15.38, Trondheim의 경우 3.94로 분석되었다.

공공자전거의 경제성 분석과 관련된 연구로 한상용(2013)의 연구가 있다. 공공자전거의 편익 추정을 위한 방법론을 개발하였다. 한상용(2013)의 연구는 공공자전거의 편익을 추정할 수 있는 CVM 방법론을 개발하고, 창원시를 대상으로 하는 실증연구를 통해 개발된 방법론의 활용가능성을 보여주었다. 이에 본 연구에서는 한상용(2013)의 연구에서 제시된 편익추정 방법론을 적용하여 고양시 및 창원시의 편익을 추정하였다.

대규모의 3세대 공공자전거는 도입된 지 얼마 되지 않아서 최근에는 관련 연구가 활발히 수행되고 있다. 대부분의 연구는 공공자전거의 이용현황 및 패턴에 대한 분석을 위주로 수행되었으며, 일부 자전거에 대한 편익을 연구한 사례가 있으나 공공자전거의 효과에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 공공자전거의 경제성을 정량적으로 분석하고, 지속가능성 확보를 위한 시사점을 제공한다는 측면에서 기존연구와 차이가 있다.

### 3. 공공자전거 경제성 분석을 위한 방법론

#### 3.1. 편익추정 방법론

##### 3.1.1. 편익추정 방법론 선정

본 연구에서는 공공자전거 시스템의 경제적 편익추정을 위해 비시장재 가치추정을 위해 가장 많이 활용되고 있는 조건부 가치추정법(CVM)을 적용하고자 한다. 조건부 가치추정법은 공공재의 사용가치 또는 비사용가치에 대한 평균 지불의사액을 추정하는 데 있어 표준화되고 널리 활용되는 진술선택기법으로서 국내에서도 다양

한 국책사업들의 예비타당성 조사 시 비시장적 편익추정기법으로 활용되고 있다. 즉 조건부 가치추정법은 공공자전거 이용자들의 사용가치뿐만 아니라 환경적 편익 등 비사용가치도 포함하여 고양시와 창원시 등의 공공자전거 시스템 확대 보급에 대한 지불의사액 추정을 위해 유용하게 활용될 수 있다고 판단된다.

그러나 CVM은 응답자의 의사에 대한 조사를 통해 효과를 측정하는 방법으로 유효성과 신뢰성에 대한 문제가 제기될 수 있다. 상당부분 CVM의 내용적 유효성(Content Validity)과 관련이 있다. 즉 CVM이 관련 재화의 가치를 정확하게 측정할 수 있는가에 관한 사항이라고 볼 수 있다(김장욱 외, 2012). 물론 없앨 수는 없겠지만 정확하고 주의 깊게 설명된 조건부 상품과 현실감 있는 지불수단과 지불의사 유도방법의 선택, 그리고 환경재에 대한 지불의사는 다른 지출을 감소시켜야 한다는 교환의 개념 등을 포함한 설문지 작성과 표적 집단 토론이나 사전조사 등을 통한 수정과 보완노력은 CVM의 내용적 유효성을 높일 것이고 여러 잠재적 편익들을 줄일 수 있을 것이다. 어떤 가치추정방법이 참지불의사(True WTP)를 측정할 수 있다면 그 방법은 유효하다고 말할 수 있을 것이다. 비록 CVM이 참지불의사를 측정할 수 있는 지 없는 지를 결정하는 것은 매우 어려운 일이지만, 가상시장에서의 지불의사와 모의시장 실험이나 실제 돈이 오고가는 시장상황에서 관찰된 지불의사를 비교한 연구결과들은 WTP를 도출하는 CVM연구가 유효한 후생효과 측정치를 도출할 수 있다고 보는 견해이다(Georgiou, et al, 1996).

여러 학자들이 CVM결과를 다른 간접시장접근법을 사용한 결과와 비교하는 연구를 수행하였는데 CVM을 사용하여 계산된 가치추정액수가 다른 방법을 사용했을 때보다 약간 낮게 나오는 듯 하였으나 대체적으로 비슷한 결과를 도출한다고 볼 수 있다(Jakobssen and Dragun, 1996). 이러한 비교연구들은 CVM이 비용-편익분석에서 의사결정에 도움이 될 만한 가치추정치를 제시할 수 있는 방법론이라는 견해를 지지한다고 볼 수 있다.

##### 3.1.2. 가치추정 대상재화 설정

공공자전거 시스템 확대 보급을 위한 지불의사액 추정을 위한 첫 단계로서 가치추정 대상재화와 이에 대한 가상시장을 설정하였다. 본 연구에서는 국내외 선행 연구사례를 통해 공공자전거 시스템의 편익항목을 Table 4와 같이 설정하였다. 공공자전거 시스템 편익은

크게 개인적 편익과 사회적 편익으로 구분하였다. 구체적으로 개인적 편익항목은 이동성 개선편익(통행시간 감소 및 이동거리 단축), 건강증진편익(신체활동 증가로 인한 체력증진 및 의료서비스 비용감소) 및 교통비용 절감편익(대중교통 비용감소 및 주차비용 등 승용차 관련 비용감소) 등으로 구분하였으며, 사회적 편익항목은 환경적 편익(대기오염과 소음감소 및 교통혼잡 감소), 잠재적 사고위험 감소편익(보행자 및 자전거 이용자 사고 위험 감소) 및 지역경제 활성화 편익(고용창출효과) 등으로 구분하였다.

Table 4. Benefit of Bike-sharing

| Individual Benefit  | Social Benefit  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefit of Mobility Improvement</li> <li>· Reduction of Travel Time</li> <li>· Reduction of Travel Distance</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefit of Environment Improvement</li> <li>· Reduction of Air Pollution and Noise</li> <li>· Reduction of Traffic Congestion</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefit of Health Promotion</li> <li>· Promotion of Stamina</li> <li>· Reduction of Medical Care Cost</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefit of Accident Risk</li> <li>· Reduction of Pedestrian/Bicycle Users Accident Risk</li> </ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefit of Travel Cost Reduction</li> <li>· Reduction of Public Transit Cost</li> <li>· Reduction of Parking Fee et al.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitalization of Regional Economy</li> <li>· Job Creation</li> </ul>  |

그리고 본 연구의 설문대상이 현재 공공자전거를 이용하는 고양시와 창원시의 주민들을 대상으로 한정하였기 때문에 가상적인 시장을 이용한 설문에 익숙하도록 먼저 응답자에게 공공자전거 이용실태에 대하여 간략히 질문하도록 설계하였다. 그리고 공공자전거 시스템 공급 및 관련 현안 문제들을 설명한 후, 공공자전거 시스템 보급에 대한 응답자의 일반적인 견해를 이끌어냈다.

다음 단계로서 응답자에게 공공자전거 시스템 보급 및 이용에 따른 다양한 편익들에 대해 설명한 후 향후 공공자전거 시스템 보급 확대 프로그램 시행을 위해 응답자가 이용요금 외에 추가적으로 기꺼이 지불하고자 하는 금액에 대해 질문하였다.

### 3.1.3. 지불의사 유도방법과 제시금액 설계

CVM 연구에서 주로 사용되는 지불의사 유도방법으로는 개방형 질문법과 양분선택형(DC, dichotomous choice) 질문법이 있다. 본 연구에서는 개방형 질문법보다 DC 질문법의 사용을 강하게 추천한 Arrow et al.(1993)의 지침을 따랐다. DC 질문법은 Hanemann(1984)에 의하여 알려진 후 최근의 CVM 연구에서 널리 사용되어

왔다. DC 질문법은 응답자의 공공자전거 시스템 보급 확대 프로그램 달성을 위한 특정 금액에서의 지불의사 여부를 “예/아니오”로 물음으로써 실제 시장의 상황을 모방한다는 측면에서 상당히 유인 일치적(incentive-compatible)인 방법이다. 이 때 WTP 질문에서 응답자에게 제시되는 금액은 본 설문조사 이전의 사전조사(pre-test)를 통하여 결정하였다.<sup>1)</sup> 사전조사는 예상되는 금액의 범위조정과 설문내용에 대한 응답자의 이해에 있어 예상되는 오류를 수정하기 위해 무작위로 추출된 표본에 대하여 예비설문을 수행하는 단계로서 CVM 설문조사에서 필수적인 과정이다. 본 연구에서는 33명으로 구성된 창원시 지역주민을 대상으로 한 사전조사 결과, 개방형 지불의사금액의 분포를 통해 도출된 최소 2,000원부터 최대 20,000원까지 2,000원 간격으로 구성된 10개의 제시금액을 이용하였다.

지불수단의 선택은 동일한 WTP 질문에 대한 응답자의 반응에 영향을 미칠 수 있다(Rowe and Chestnut, 1983). 따라서 가상시장을 구성하는데 있어 현실적이며 유인 일치적인 지불수단의 선택은 응답자가 진정한 가치를 발휘할 수 있도록 유도하고 가상적인 상황을 보다 현실적으로 만든다는 점에서 매우 중요하다. 본 연구에서는 공공자전거 시스템 보급 및 이용혜택이 해당 도시 주민들에게 제공되고, 공공자전거의 특성이 대중교통의 부가적 기능을 담당하고 있다는 측면에서 공공자전거 시스템 보급 확대 프로그램 시행을 위한 재원으로서 주민세 등의 지방세를 지불수단으로 선택하였다.<sup>2)</sup> 또한 개별 도시 내에 보급된 공공자전거 시스템은 창원시 주민들에게 다양한 편익들을 제공할 수 있기 때문에 그 가치를 해당 도시 주민들에게 부과되는 지방세에 포함하여 추가적으로 지불하도록 하였다.

여기서 WTP는 설문내용 및 모형에 따라 단일경계모형, 이중경계모형, 스파이크모형 등으로 구분될 수 있다. 본 연구에서는 한상용 외(2013)의 연구에서 제시한 결과를 반영하여 이중경계모형 중 절단된 평균 지불의사액(C<sup>++</sup>)의 값을 적용하여 편익을 추정하였다. 특히 양분선택형 질문을 이용한 조건부가치측정법에서는 단일경계모형에서보다 이중경계모형 적용에 의해 보다 정확

1) 사전조사는 2012년 7월말에 고양시와 창원시 주민들 중 최근 1개월 내에 공공자전거를 이용한 경험이 있는 주민 33명을 대상으로 시행하였으며, 본 연구에서는 사전조사 결과의 예비적인 지불의사액 분포를 얻어 본 설문조사 시 이용하였다.

2) 주민세는 지방세로서 특별시·광역시 및 시·군·세이며, 보통세이다(지방세 기본법 제8조). 지방세법은 지방자치단체가 과세하는 지방세 각 세목의 과세요건 및 부과·징수, 그 밖에 필요한 사항을 규정하고 있다(지방세법 제1조).

한 응답자의 지불의사액을 추정할 수 있기 때문이다.<sup>3)</sup>

### 3.1.4. 조사내용 및 조사방식

본 연구에서 수행한 설문 조사내용은 공공자전거 시스템 이용실태 조사, 편익추정을 위한 조사, 개인특성에 대한 조사 등으로 구성되어 있다. 주요 설문부분은 공공자전거 시스템 편익추정을 위해 조건부가치측정법을 적용하기 위한 설문내용으로서 응답자들에게 공공자전거 시스템 보급 및 이용확대정책에 대해 설명하고, 주어진 제시금액에 대한 지불의사를 묻는 질문이 포함되었다. 그리고 공공자전거 시스템 편익을 보다 정확하게 추정하기 위해 이중경계-양분선택형 질문을 사용하였고, 세부 편익항목별 가치를 도출하기 위한 질문이 추가되었다. 또한 지불의사가 없는 응답자들의 지불거부 이유를 보다 면밀히 파악하기 위해 “캐어묻기(probing)” 질문을 추가하였다.

그리고 향후 사업추진방식에 대해서는 공공자전거의 대중교통 인식도와 향후 중앙정부의 보조금 지원 필요 및 지원정도, 광고를 활용한 요금인하방안 등에 대해 질문하였다.

설문조사는 일대일 개인면접, 전화면접, 우편조사 등을 통해 수행될 수 있다. 공공자전거 시스템보급 확대 프로그램에 대한 응답자의 WTP를 도출하는 본 연구의 경우 설문항목이 비교적 많고 WTP 유도질문 등 쉽게 응답하기 어려운 내용이 포함되기 때문에 비용이 많이 소요되는 단점에도 불구하고 응답자의 충분한 이해를 도모하기 위하여 일대일 개인면접방식을 선택하였다.

전화면접은 정보제공에 한계가 있고 응답자의 관심을 지속적으로 유지하는 것이 어렵다. 또한 우편조사는 응답자의 관심을 유발시키기가 어렵고 그 결과 응답률이 매우 낮다는 단점을 지닌다(Green and Tunstall, 1999). 그러나 일대일 개인면접은 보조자료의 사용 등으로 폭넓고 복잡한 질문도 가능하게 해줄 뿐 아니라 신뢰할만한 응답을 얻을 수 있게 해준다. 특히 전술한 바와 같이 Arrow et al.(1993)은 CVM 연구에서 전화면접이나 우편조사보다는 일대일 개인면접에 근거해야 한다고 주장했다.

3) Cooper and Hanemann(1994)은 단일경계 모형에서 이중경계, 삼중경계(triple-bound) 모형으로 변함에 따라 WTP 추정치의 효율성이 어느 정도 향상되는지를 평가하기 위해 평균 WTP를 이용한 몬테칼로 실험을 하였다. 그 결과, 단일경계모형에서 이중경계모형으로 전환됨에 따라 WTP 점추정치의 효율성이 크게 개선되었지만, 삼중경계모형의 경우 추정치의 편이나 효율성의 개선은 미미한 것으로 분석되었다.

### 3.2. 비용 산정 방법

현재 공공자전거 구축 및 운영에 소요되는 비용을 정확히 파악하기에는 한계가 있다. 왜냐하면 초기 개발에 따른 시행착오와 더불어 금융비용, 이용률에 따른 자전거 교체 및 수리비용, 희망근로활용 등 인력활용의 다양성 등으로 비용의 가변성이 크기 때문이다. 이에 따라 본 연구에서는 분석대상인 고양시와 창원시 공공자전거의 구축과 운영에 관련되는 담당자 및 전문가 등을 중심으로 면접조사를 수행하였고, 더불어 관련된 자료 및 언론보도 등의 내용을 참조하여 비용을 추정하였다. 이와 함께 행정안전부에서 제시한 공공자전거 관련 메뉴얼상의 단가도 활용하였다.

### 3.3. 경제성 분석 방법

공공자전거의 경우에는 기존에 경제성 분석이 이루어진 사례가 없으며 편익을 산정하는 방법론도 정립되어 있지 않다. 이는 자전거와 관련된 사업이 주로 민간에서 이루어져 왔고 대규모 사업보다는 소규모로 진행되었기 때문에 국가차원에서 경제성을 판단할 필요성이 없었기 때문이다. 그러나 공공자전거는 전 세계적으로 친환경 이동수단으로 주목받고 있으며, 교통수단 이용자들의 이동편의 증진 등 복지측면에서도 매우 긍정적으로 검토되고 있어 정부에서 관심을 가지고 경제성을 판단해야 할 필요성이 있다고 할 수 있다.

이와 같은 상황 하에 본 연구에서는 경제성 분석을 위하여 부족한 데이터와 여건에도 불구하고 최대한 객관성을 유지하기 위하여 기존에 경제학계에서 많이 활용되고 검증되어 있는 방법론을 선택하여 활용하였으며, 비용 또한 기존 문헌, 자문회의, 각 기관 인터뷰를 통하여 합리적으로 추정하고자 노력하였다. 경제성 분석의 방법론은 기존 사업에서 많이 쓰이는 비용·편익 분석을 채택하였다. 분석기준년도, 분석기간, 사회적 할인율 등은 이전 사업에서의 분석 방법을 준용함으로써 평가의 객관성을 유지하고자 노력하였으며 경제적 타당성 여부를 판단하기 위한 지표로 B/C(편익/비용 비율)를 산정하였다.

### 3.4. 사례분석 대상지역 선정

본 연구에서는 공공자전거의 편익을 추정하기 위해 고양시와 통합창원시를 대상으로 설문조사를 수행하였다. 창원시는 국내에서 최초로 공공자전거를 도입한 도시이며, 통합창원시로 규모가 커진 이후에도 꾸준히 공공자전거 시설을 늘리는 등 자전거 정책을 적극적으로

펼치는 도시이다. 고양시는 호수공원 등 관광요소와 평탄한 지형을 바탕으로 공공자전거를 도입하여 성공적으로 운영하고 있는 도시이다. 통합창원시와 고양시는 둘 다 계획도시이며, 전반적으로 평탄하여 자전거 이용 활성화에 유리한 조건을 가지고 있다. 그러나 도시철도, 산업단지, 인구밀도 등의 차이가 있으며 공공자전거의 운영방식에도 차이가 있다.

Table 5. Overview of Goyang and Changwon Cities

|                                | Goyang city           | Changwon city         |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Population (2011)              | 961,239               | 1,091,811             |
| Area                           | 267.31km <sup>2</sup> | 747.21km <sup>2</sup> |
| Population Density             | 3,596.0               | 1,461.2               |
| GRDP(million KRW, 2008)        | 11,174,156            | 27,988,756            |
| No. of Shared Bicycle (2012)   | 3,000                 | 4,630                 |
| Business Model of Bike-sharing | Public+ Private       | Public                |
| No. of Cars (2012)             | 326,656               | 563,125               |
| Subway Existence               | ○                     | ×                     |

응답표본의 대표성 확보, 공공자전거 이용행태 조사, 향후 주민세 등 지방세의 형태로 지불의사를 묻는 설문 조사의 특성을 고려하여 설문대상은 고양시와 창원시에 거주하고 최근 1개월 이내 공공자전거를 이용한 경험이 있는 20세 이상 65세 미만의 가구주나 주부를 대상으로 하였다. 먼저 고양시와 창원시 전체 가구를 대표할 수 있는 표본을 얻기 위하여 고양시의 경우 덕양구, 일산동구, 일산서구 등 3개 구역으로 구분하고 해당 지역의 가구 수 비율에 맞게 표본 수를 할당하였고, 조사지점은 3개 구역 내별로 공공자전거 설치장소들 중 공공자전거 이용이 상대적으로 많은 3개 장소를 선택하여 총 13개의 조사지점을 선정하였다. 공공자전거 이용 실적자료는 2012년 5월 1개월 동안을 대상으로 하였다. 그리고

Table 6. Sample Distribution by Subregion

|  | Subregion      | No. of Households | No. of Sample |
|--|----------------|-------------------|---------------|
| Goyang city (306,701 households) : 300 samples   | Deogyang-gu    | 128,332           | 120           |
|  | Ilсандong-gu   | 91,014            | 90            |
|  | Ilсанseo-gu    | 87,355            | 90            |
| Changwon city (376,075 households) : 300 samples | Uichang-gu     | 87,614            | 70            |
|  | Seongsan-gu    | 83,255            | 65            |
|  | Masanhappo-gu  | 66,437            | 55            |
|  | Masanhoiwon-gu | 78,072            | 60            |
|  | Jinhae-gu      | 60,697            | 50            |

창원시의 경우 의창구, 성산구, 마산합포구, 마산회원구, 진해구 등 5개 구역으로 구분하고 해당 지역의 가구 수 비율에 맞게 표본 수를 할당하였고, 조사지점은 5개 구역 내별로 공공자전거 설치장소들 중 공공자전거 가입현황이 상대적으로 많은 2~3개의 장소를 선택하여 총 12개의 조사지점을 선정하였다. 고양시의 경우 해당 조사구 내의 조사지점 선정은 2012년 5월 1개월 동안 공공자전거 대여실적이 많은 설치장소를 위주로 선정하였다.

## 4. 사례 분석을 통한 공공자전거 경제성 분석

### 4.1. 공공자전거 편익추정 결과

#### 4.1.1. 고양시 편익추정 결과

이중경계모형을 기준으로 공공자전거 시스템 보급 및 이용 확대를 위해 고양시 응답자들을 대상으로 한 가구당 연평균 지불의사액 추정치는 5,701.9원에 이르고 있다. 추정된 평균 지불의사액 추정치는 공변량의 추가에 의해 크게 변함이 없었고, t-통계량에 의하면 모든 평균 지불의사액 추정치들은 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였다. 여기서 지불의사액 추정치의 t-통계량은 델타법(Delta method)을 사용하여 계산하였고, \*, \*\*, \*\*\*는 지불의사액 추정치가 각각 유의수준 10%, 5% 및 1%에서 통계적으로 유의함을 의미한다. 지불의사액 추정치의 90% 신뢰구간은 5,000회 복원추출에 의한 비모수 부트스트랩 방법(non-parametric bootstrapping method)을 사용하여 계산하였다.

Table 7. Average WTP in Double Bounded Model (Goyang city)

|                           | The Average WTP   |
|---------------------------|-------------------|
| C** WTP                   | 5,701.9 KRW/year  |
| t-statistics a            | 15.48***          |
| 90% confidence interval b | (5,127.7~6,342.9) |

본 연구에서는 위에서 도출한 고양시의 가구당 평균 지불의사액 추정치를 이용하여 고양시 모집단에 대한 공공자전거 시스템 확대 보급 및 시행의 총 편익을 추정하였다. 고양시의 총 가구 수는 306,701가구로서 위에서 도출된 이중경계모형의 가구당 평균 지불의사액 추정치에 고양시의 가구 수를 곱하면 연간 편익이 계산된다.

전체 모집단을 대상으로 분석한 경우와 유사하게 본 연구에서 도출된 평균 지불의사액 추정치들은 공변량의 포함 여부에 따라 큰 차이를 보이지 않기 때문에 공변량

을 포함하지 않은 추정모형을 기준으로 총 편익을 추정하였다. Table 8은 위의 과정을 통해 도출된 고양시 모집단에 대한 공공자전거 시스템 확대 보급 및 시행의 총 편익 추정치를 나타내며, 총 편익 추정치는 17.5억 원에 이르는 것으로 분석되었다. 표에서 괄호 안의 값들은 평균 지불의사액 추정치와 이를 토대로 계산된 연간 총 편익 추정치의 90% 신뢰구간을 의미한다.

Table 8. Estimated Total Benefit of Bike-sharing in Goyang City

| WTP of each Household (A)          | No. of Households (B) | Total Annual Benefit (A×B)   |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 5,701.9 KWR/year (5,127.7~6,342.9) | 306,701               | 1.75 billion KRW (1.57~1.95) |

#### 4.1.2. 창원시 편익추정 결과

창원시 주민들의 응답자료를 대상으로 이중경계모형을 활용한 응답자 가구 당 연평균 지불의사액은 Table 9에 제시되어 있다. 이중경계모형을 기준으로 공공자전거 시스템 보급 및 이용 확대를 위해 창원시 응답자들을 대상으로 한 가구 당 연평균 지불의사액 추정치는 9,981.6원에 이르고 있다. 추정된 평균 지불의사액 추정치는 단일경계모형과 동일하게 공변량의 추가에 의해 크게 변함이 없었고, t-통계량에 의하면 모든 평균 지불의사액 추정치들은 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였다.

Table 9. Average WTP in Double Bounded Model (Changwon City)

|   | The Average WTP                                    |
|---|--|
| C <sup>+</sup> WTP<br>t-statistics a<br>90% confidence interval b | 9,981.6 KRW/year<br>16.35***<br>(9,043.0~11,070.5) |

창원시의 가구당 평균 지불의사액 추정치를 이용하여 창원시 모집단에 대한 공공자전거 시스템 확대 보급 및 시행의 총 편익을 추정하였다. 창원시의 총 가구 수는 376,075가구로서 공공자전거 시스템 보급 및 이용 확대에 의한 총 편익 추정치는 평균적으로 37.5억 원에

Table 10. Estimated Total Benefit of Bike-sharing in Changwon City

| WTP of each Household (A)           | No. of Households (B) | Total Annual Benefit (A×B)   |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 9,981.6 KWR/year (9,043.0~11,070.5) | 376,075               | 3.75 billion KRW (3.40~4.16) |

이르는 것으로 분석되었다. 표에서 괄호 안의 값들은 평균 지불의사액 추정치와 이를 토대로 계산된 연간 총 편익 추정치의 90% 신뢰구간을 의미한다.

#### 4.2. 공공자전거 비용 추정

공공자전거의 비용을 추정하기 위해서는 공사비, 재료비, 노무비 등 단가를 알아야 하며 여러 사례로부터 평균적으로 소요되는 비용을 알아야 한다. 그러나 우리나라는 공공자전거를 도입한 지 4년 밖에 되지 않았기 때문에 참고할 수 있는 자료가 많지 않으며 시장을 주도하고 있는 공급자의 수가 매우 적어 독과점 상태에 가깝기 때문에 비용이 왜곡되어 있는 측면도 있다. 이는 지자체에서는 공공자전거를 도입하고자 하나 비용을 감당하기가 어려워 미루는 요인으로도 작용하고 있는 것이 현실이다.

기존 사례를 보면 창원시의 경우 공공자전거 4,600여대 규모에 구축비 약 120억 원, 운영비 연간 약 40억 원이 소요되고 있으며 고양시의 경우에는 3,000여대 규모에 구축비 약 115억 원, 운영비 연간 약 30억 원이 소요되고 있다. 이는 시설구축비 외에 초기개발비 등이 포함된 금액이며, 공공자전거 시설로 쓰이지만 계정에는 포함되지 않은 금액도 존재하여 실제로는 더 많은 비용이 소요되고 있을 가능성도 있다.

그러나 본 연구에서 비용을 조사한 바에 의하면 기존의 시스템을 개선하여 비용을 절감할 수 있는 요소가 분명히 존재하며 경쟁을 유도할 경우 비용은 더욱 저렴해질 수 있을 것으로 판단된다. 큰 비중을 차지하는 금융비용, 초기개발 및 개선비용, 홍보비용 등은 경제성 분석시 고려하지 않거나 그 비중이 작아지기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 행정안전부에서 발행한 『공공자전거 표준운영 시스템 개발』 보고서, 각 시행사로부터 얻은 소요비용, 그리고 운영센터 공무원 및 운영기관 담당자와의 인터뷰 결과를 활용하여 구축비용 및 운영비용을 재산정하였다.

시설구축비의 항목은 스테이션, 자전거, 운영센터, 수리센터, 기타로 나누어 산정하였으며 고양시 기준은 5,154백만 원, 창원시 기준은 8,092백만 원으로 추정되었다. 유지관리비는 과거의 사례와 운영사의 인터뷰를 통하여 1년간 소요되는 유지관리비를 산정하였으며 고양시 기준 1,778백만 원, 창원시 기준 2,545백만 원으로 추정되었다.

#### 4.3. 도시별 공공자전거 경제성 분석 결과

각 도시별 경제성을 분석한 결과 고양시의 B/C는



0.69, 창원시의 B/C는 1.00으로 분석되었다.<sup>4)</sup> 창원시는 B/C가 1이상으로 경제성을 충족하는 것으로 분석되었으며 고양시는 B/C가 낮아 경제성이 없는 것으로 분석되었다. 운영기간을 15년으로 하여 산정하면 고양시는 0.73, 창원시는 1.06로 증가하는 것으로 나타났다.

Table 11. Result of Economic Analysis (Assume 10 Operation Years)

|     | Goyang city | Changwon city |
|-----|-------------|---------------|
| B/C | 0.69        | 1.00          |

Table 12. Result of Economic Analysis (Assume 15 Operation Years)

|     | Goyang city | Changwon city |
|-----|-------------|---------------|
| B/C | 0.73        | 1.06          |

공공자전거는 아직 시행된 예가 많지 않아 비용추정에 불확실성이 존재하며 편익 또한 예측에 바탕을 둔 기대치이므로 변동의 여지가 있다. 또한 비용 추정 시 운영기관의 도움을 받았으나 기관마다 제시하는 비용이 많이 달라서 이러한 불확실성을 고려하기 위하여 경제성에 영향을 미칠 수 있는 외생적 요인의 변화에 따른 경제성 분석 결과의 변화정도를 파악하였다. 여기서는 시설구축비, 유지관리비, 편익에 대하여 ±20%의 범위에서 B/C의 변화를 살펴보았다. 시설구축비의 변화에 따라 고양시의 B/C는 0.73~0.65, 창원시의 B/C는 1.06~0.95까지 변화하였다.

Table 13. Sensitivity Analysis by Introduction Cost

|               | Introduction Cost | B/C  |
|---------------|-------------------|------|
| Goyang city   | -20%              | 0.73 |
|               | -10%              | 0.71 |
|               | 0%                | 0.69 |
|               | +10%              | 0.67 |
|               | +20%              | 0.65 |
| Changwon city | -20%              | 1.06 |
|               | -10%              | 1.03 |
|               | 0%                | 1.00 |
|               | +10%              | 0.97 |
|               | +20%              | 0.95 |

유지관리비의 변화에 따라 고양시의 B/C는 0.80~0.60, 창원시의 B/C는 1.16~0.88까지 변화하였

4) 기존에 소요된 비용을 기준으로 하여 경제성을 분석하면 고양시와 창원시 모두 경제적 타당성이 없는 것으로 나온다.

다. 편익의 변화에 따라 고양시의 B/C는 0.55~0.82, 창원시의 B/C는 0.80~1.20까지 변화하였다. 향후 비용에 대한 보다 확실한 추계가 이루어질 경우 경제성 분석 결과가 더 정확해 질 수 있을 것으로 보인다.

Table 14. Sensitivity Analysis by Operation Cost

|               | Operation Cost | B/C  |
|---------------|----------------|------|
| Goyang city   | -20%           | 0.80 |
|               | -10%           | 0.74 |
|               | 0%             | 0.69 |
|               | +10%           | 0.64 |
|               | +20%           | 0.60 |
| Changwon city | -20%           | 1.16 |
|               | -10%           | 1.07 |
|               | 0%             | 1.00 |
|               | +10%           | 0.94 |
|               | +20%           | 0.88 |

Table 15. Sensitivity Analysis by Benefit

|               | Benefit | B/C  |
|---------------|---------|------|
| Goyang city   | -20%    | 0.55 |
|               | -10%    | 0.62 |
|               | 0%      | 0.69 |
|               | +10%    | 0.76 |
|               | +20%    | 0.82 |
| Changwon city | -20%    | 0.80 |
|               | -10%    | 0.90 |
|               | 0%      | 1.00 |
|               | +10%    | 1.10 |
|               | +20%    | 1.20 |

## 5. 경제성 분석 결과와 활용방안

### 5.1. 두 도시간 경제성 분석 결과 비교

추정모형에 따라 창원시의 평균 지불의사액 추정치는 고양시보다 약 2배 크를 알 수 있으며, 이중경제모형의 절단된 평균 지불의사액의 경우 창원시는 9,981.6원으로 고양시의 5,701.9원보다 약 4,300원 정도 크게 분석되었다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 창원시 주민들이 고양시보다 공공자전거 보급 및 이용 확대에 대해 더 많은 지불의사액을 갖는 것으로 판단할 수 있다.

창원시의 편익이 고양시의 편익보다 큰 원인으로는 첫째, 창원시의 공공자전거 운영대수가 고양시 보다 많다는 점, 둘째, 창원시가 고양시보다 공공자전거의 도입

이 빠르기 때문에 안정화되었다는 점, 셋째, 연간회비를 비교하면 고양시가 창원시에 비해 높다는 점, 넷째, 고양시보다 창원시의 평균소득이 높다는 점 등으로 판단된다.

다음으로 고양시와 창원시의 공공자전거 보급 및 이용 확대에 따른 총 편익 추정치들을  $C^{**}$ 을 기준으로 비교 분석하였다. 이중경제모형의 절단된 평균 지불의사액의 경우 창원시의 총 편익은 37.5억 원으로 고양시의 17.5억 원보다 약 20억 원 크게 분석되었다. 위의 분석 결과를 바탕으로 할 때 공공자전거 보급 및 이용 확대에 따른 총 편익은 창원시가 고양시보다 훨씬 크다는 사실을 확인할 수 있다.

공공자전거의 경제성에 영향을 미치는 요소는 여러 가지가 있다. 편익에 영향을 미치는 요소로는 공공자전거를 이용하는 시민들의 만족도, 현재 지불하고 있는 가격수준, 서비스의 신뢰도 등이 있고, 비용에 영향을 미치는 요소로는 물가변동, 시장상황, 규모 등이 있다. 경제성 분석 결과 창원시는 경제성이 있고 고양시는 경제성이 없는 것으로 분석되었는데, 이는 위에서 살펴본 요소별로 원인을 나누어 판단해 볼 수 있다.

우선 창원시는 2008년도에 처음으로 공공자전거 서비스를 시작하였고 현재는 통합창원시로 통합되면서 기존의 마산시와 진해시에도 공공자전거를 보급하게 되었다. 현재 창원시에서 공공자전거의 인기는 매우 높으며 창원 시내 어디를 가더라도 조금만 걸으면 공공자전거 스테이션이 눈에 보일 정도로 조밀하게 분포되어 있다. 또한 운영센터에서는 약 5,000여대의 자전거를 운영하고 있으면서도 자전거를 더욱 확충할 계획을 구상하는 등 이용자 측면에서 긍정적인 요소가 매우 많다. 또한 GRDP는 전국에서 순위를 다룰 정도로 높은 데 비하여 연간 이용요금은 2만원에 불과하여 요금에 대한 불만도 적은 수준이다. 이러한 상황을 종합해 볼 때 창원시민들이 바라보는 공공자전거의 가치는 매우 높다고 할 수 있으며 이러한 분위기가 경제적 편익 산정에도 반영된 것으로 보인다.

고양시의 경우 약 3,000여대의 자전거를 운영하고 있고 이용이 편리하여 시민들의 호응이 높은 편이다. 그러나 도입 이후 추가적인 확장은 이루어지지 않고 있으며, 2012년에는 대규모 일시중단 사태가 벌어지기도 하였다. 최근에는 공공자전거의 고장비율이 높아지는 등 관리 측면에서 문제가 조금씩 발생하고 있다. 연간회비는 6만원으로 고양시의 GRDP(지역내 총생산) 수준에 비하여 높다고 볼 수는 없지만 타 도시와 비교하여 상대

적으로 비싸다고 느끼는 사람들이 많다. 따라서 호응도는 높지만 만족도가 그에 미치지 못하는 것으로 보이며 이 때문에 경제성이 다소 떨어지는 것으로 판단된다.

## 5.2. 경제성 분석 결과 활용방안

본 연구결과는 향후 공공자전거의 도입 및 이용 확대를 위한 정성적, 정량적 정책자료를 제공함으로써, 공공자전거를 담당하고 있는 부서에서 실효성 있는 공공자전거 정책을 수립하고 시행하는데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

우선 본 연구에서 분석한 공공자전거 이용행태와 운영방식에 대한 선호 등의 정성적 결과들은 고양시와 창원시를 비롯한 지자체들에게 향후 공공자전거를 신규 또는 확대 보급하는 경우 다양한 정책방향을 제시해 줄 수 있다고 판단된다. 지금까지 공공자전거 정책을 추진함에 있어 관련 자료가 미비하여 어려움을 겪는 경우가 많았기 때문이다.

본 연구에서 도출된 공공자전거의 경제적 편익은 향후 공공자전거를 도입하는 지자체에서 도입에 대한 타당성을 검토하는데도 활용될 수 있다. 현재 공공자전거가 도입된지 오래되지 않아 편익에 대한 조사는 거의 없었고, 편익산정에 대한 방법론도 최근에는 연구되는 상황이라 본 연구가 도움이 될 것으로 생각된다. 향후 공공자전거의 편익을 더욱 정확히 파악하고, 그 결과를 통해 경제적 타당성을 분석할 수 있는 지침을 중앙정부 차원에서 마련할 필요가 있다.

이와 함께 편익추정치는 공공자전거 이용자들의 사적 편익에 해당되므로 향후 공공자전거 이용요금 산정에 있어 활용가능성이 크다고 판단된다. 지자체마다 동일한 공공자전거 이용요금을 부과하는 것은 가능하지도 않으며 바람직하지도 않다. 지자체 주민들이 지니는 사적편익에 준거하여 공공자전거 이용요금을 산정하는 것이 타당한 것으로 판단된다.

## 6. 결론 및 향후 연구과제

공공자전거가 이용자들에게 편리하게 이용되고 있는 상황이지만 현재의 공공자전거 정책의 지속가능성은 부족한 상태라 할 수 있다. 자전거 선진국에 비해 열악한 자전거 관련 시설과 함께 자전거 이용에 대한 일부 부정적인 시각도 있지만 공공자전거 도입 및 운영에 소요되는 비용이 공공자전거 정책을 추진하는데 어려움으로 작용하고 있기 때문이다. 이러한 배경 하에 본 연

구에서는 공공자전거의 국내외 도입현황을 살펴보고, 향후 정책자료로 활용하고자 공공자전거 보급 및 이용이 활성화되어 있는 고양시와 창원시를 대상으로 공공자전거의 경제적 편익을 추정하기 위한 설문조사를 수행하였으며, 이를 바탕으로 편익추정 및 경제성 분석을 수행하였다.

편익추정을 위해 공공자전거 시스템의 편익항목들을 선정하였으며, 조건부 가치측정법이 적용된 설문조사 결과를 활용하여 가구당 평균 지불의사액을 추정하고, 공공자전거 시스템 보급 및 이용 확대에 의한 총 편익을 추정하였다. 그 결과 공공자전거 운영에 의해 고양시 17.5억 원, 창원시 37.5억 원의 편익이 발생하는 것으로 나타났다.

이러한 결과와 조사된 공공자전거 구축 및 운영비용을 통해 공공자전거의 경제적 편익을 추정하였다. 고양시는 경제성이 없는 것으로 나타난 반면, 창원시는 경제성이 존재하는 것으로 분석되었다. 마지막으로 향후 공공자전거의 경제적 편익을 활용하는 방안에 대해서도 제시하였다.

그러나 본 연구에서 제시된 연구결과는 고양시와 창원시를 대상으로 한정된 지역과 제한된 자료를 통한 것으로, 공공자전거 도입 및 운영에 대한 구체적 항목 및 타당성 조사 방법에 대한 구체적인 사항은 본 연구에서 포함하지 못하였다. 하지만 본 연구에서 제시된 공공자전거 편익과 비용, 그리고 경제성 분석 결과는 더욱 발전된 공공자전거를 위한 기초적이고 기본적인 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

## References

Byungsung KIM, The Analysis of Health Promotion Effect of Bicycle Use, Kyunghee University, 2009.

Catherine Morency et al., Insights into Montreal's bikesharing system, TRB 2011 Annual Meeting, 2011.

Daniel Fuller et al., Use of a New Public Bicycle Share Program in Montreal, Canada, America Journal of Preventive Medicine vol.41, no.1, 2011

Jangwook KIM, Soonyang KANG, Kyung Tae KIM, Youngkyun KANG, A Study on Estimating the Benefits by Pedestrian Environment Improvement Using CVM, Journal of Korean Society of Transportation, 2012

Jae-yeong Lee, Dohyung Kim, Young-In Kwon, Seungwoo Ha, Comparison Study on Two Bike-sharing Programs in South Korea, Transportation Research Board 2012 Annual Meeting, 2012

Rojas-Rueda et al., "The Health Risks and Benefits of Cycling in Urban Environments Compared with Car Use: Health Impact Assessment Study", British Medical Journal, 343:d4521, 2001, pp.1-8.

Sælelsminde, K., "Cost-Benefit Analyses of Walking and Cycling Track Networks Taking into Account Insecurity, Health Effects and External Costs of Motorized Traffic", Transportation Research Part A, 38, 2004, pp.593-606.

Sangyong Han, Hee-Cheol Shin, Dong-Jun Kim, "A comparative Study for Willingness-to-Pay Estimation Models for Expansion of Public Bike System", Journal of Transport Research, The Korea Transport Institute, 2013.

Susan A. Shaheen, Stacey Guzman, and Hua Zhang, Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia -Past, Present, and Future, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2143, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2010, pp. 159-167. 2010.

Wang, G. et al., "A Cost-Benefit Analysis of Physical Activity Using Bike.Pedestrian Trails", Health Promote Practice, 6:174, 2005, Sage Publication.

Yang Tang et al., Bike-sharing Systems in Beijing, Shanghai and Hangzhou and Their Impact on Travel Behavior, TRB 2011 Annual Meeting, 2011.