

## 창원시 공공자전거 ‘누비자’ 추진실태

The Current Situation of Public Bike Rental System  
'NUBIJA' in Changwon



하승우

### 1. 서론

최근 정부는 ‘저탄소 녹색성장’ 정책의 일환으로 자전거타기를 장려하면서 다양한 정책을 수립하여 시행하고 있으며, 지자체 역시 각자의 현황에 적합한 다양한 자전거이용활성화 관련 정책을 경쟁적으로 수립하여 시행하고 있다.

이러한 자전거 관련 정책 중 최근에 각광받고 있는 정책이 바로 자전거와 유비쿼터스 기술이 융합된 U-Bike 사업으로 특히 공공자전거 무인대여 시스템(U-Public Bike System)의 도입 및 구축·운영에 대한 사업이 큰 관심을 끌고 있다.

공공자전거(Public Bike)는 개인자전거(Private Bike)를 소유하지 않더라도 누구나, 언제나, 어디서나 편리하고 손쉽게 자전거를 이용함으로써 기후변화 또는 에너지 절감과 같은 환경문제를 해결하기 위해 도입된 자전거정책으로 1968년 네델란드 암스테르담에서 도입한 ‘White Bike’를 최초의 공공자전거 도입으로 볼 수 있다. 그 후 운영 및

관리 방법의 지속적인 개선을 통해 현재는 회원으로 등록된 스마트카드를 통해 자전거를 대여하고, 자전거에 내장된 RF칩을 통해 대여자 및 대여자전거 확인, 대여시간 및 장소 확인, 대여자전거 주행데이터를 파악할 수 있는 시스템으로 진화하였으며, 세계적인 옥외광고대행사인 Clear Channel Outdoor의 ‘SmartBike’ 사업의 일환으로 1998년 프랑스 렌느市에서 무인대여소 25개소, 자전거 200대의 규모로 현재의 공공자전거 무인대여시스템을 최초로 선보이게 되었다.



〈그림 1〉 프랑스 렌느市 공공자전거 및 무인대여소

특히 2007년 7월에 선보인 프랑스 파리의 공  
공자전거 ‘벨리브’ 시스템의 성공적인 도입으로 세

하승우 : 창원시청 자전거정책보좌관, carerice@korea.kr, 직장전화: 055-225-3774, 직장팩스: 055-225-4727

계 각국에서 공공자전거 무인대여시스템에 대한 붐이 일어났으며, 이에 경남 창원시에서는 '벨리브'를 비롯한 해외 공공자전거 시스템을 벤치마킹하여 자체적으로 개발한 공공자전거 '누비자' 시스템을 성공적으로 구축·운영하고 있다.

누비자의 성공 사례로 인해 '국가 자전거이용활성화 종합대책 추진계획(2009)' 및 '행정안전부 자전거정책 추진계획(2010)'과 같은 중앙부처의 국가 자전거 관련 계획에 공공자전거 사업의 전국적인 확대·보급이 반영되었으며, 수많은 지자체들이 창원시의 사례를 벤치마킹하여 공공자전거 사업의 추진을 검토하고 있으며, 순천시 '온누리', 대전시 '타슈', 고양시 '피프틴' 등 지자체의 특성에 적합한 공공자전거 시스템이 도입·운영되고 있다.

따라서 국내에서 무인대여 공공자전거 사업을 가장 성공적으로 도입·운영하고 있는 창원시의 사례에 대해 추진과정, 주요 이용현황 및 효과, 성공요인 등을사항별로 살펴봄으로써 우리나라에서 공공자전거 사업의 확산에 보다 현실적인 대안을 모색할 수 있는 단초를 제공하고자 한다.

## II. 「누비자」 도입배경 및 추진과정

### 1. 도입배경

창원시는 기존의 공업도시의 이미지를 개선하고 친환경적인 도시로 변모하기 위해 2006년 11월 '환경수도 창원'을 선포하였으며, 환경수도 운동의 일환으로 친환경 교통수단인 자전거타기운동을 전개하여 2007년 3월부터 자전거이용 활성화 시책을 본격적으로 추진하게 되었다.

하지만 자전거에 대한 시민들의 인식이 대부분 교통수단이 아닌 여가 및 놀이기구 등에 머물고 있었으며, 특히 자전거와 대중교통(시내버스)간 연계 시스템이 미흡한 관계로 교통수단으로의 자전거 이용이 미흡하였다. 또한 자전거이용 장려에 따른 개인자전거 구매 비용 발생과 개인자전거 이용시 보관문제 및 도난 우려 등 개인자전거 이용 불

편문제가 자전거이용 활성화 저해요인으로 작용하였다.

이러한 개인자전거 이용 불편문제를 개선하기 위해 시가지 洞주민센터를 중심으로 무료시민대여 자전거 230대를 운영하였으나, 자전거 대여·반납시 유인 확인, 이용시간 및 자전거 대여장소의 제한, 자전거 반납을 위한 대여장소로의 회귀(回歸) 등의 불편으로 인해 무료시민대여자전거는 큰 호응을 얻지 못하였다.

이와 같이 자전거이용활성화를 위해 다양한 시책을 추진하였으나, 각종 문제점에 따른 시행착오를 겪고 있던 중 2007년 7월 프랑스 파리의 공공자전거 '벨리브' 시스템의 성공적인 도입·운영으로 공공자전거 무인대여시스템의 도입 여부에 대해 검토하여 2007년 11월 구.행정자치부 주관 「민자(BTL)방식을 통한 자전거시설 확충 참여 지자체(시범도시)」로 선정되어 행자부의 지침에 따라 공공자전거 도입을 진행하였으나, 2008년 3월 공공자전거 도입 사업은 '사회기반시설에 대한 민간투자법' 중 BTL사업대상이 아닌 관계로 그동안 진행해왔던 사업의 법적근거가 없어 더 이상의 사업추진을 위한 지침시달 및 예산지원이 어렵다는 행정안전부의 입장 표명으로 인해 내부적인 검토를 통해 2008년 3월 31일 '시민공영자전거 도입 계획'을 수립하여 창원시만의 독자적인 사업 추진을 시행하게 되었다.

### 2. 추진과정

#### 1) 추진 과정

창원시의 독자적인 공공자전거 시스템 도입을

〈표 1〉 누비자 시스템 추진과정

일시	주요 내용
'08.3~4월	• 해외 공공자전거 사례 검토 및 문제점 파악
'08.5~6월	• 시스템 구성요소별 주요 기능 및 디자인 정립 • 공공자전거 이용편의 방안 검토 및 정립 • 시민공영자전거 구축사업 업체 선정

일시	주요 내용
'08.7~8월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•시스템 구성요소별 설계·제작 및 주요 기능 개량</li> <li>•공공자전거 이용방안 정립</li> <li>•공공자전거 명칭 공모 및 확정</li> </ul>
'08. 9월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•공공자전거 '누비자' 명명식</li> <li>•누비자 이용약관 등 운영기준 마련</li> <li>•누비자 회원카드 발급</li> <li>•누비자 터미널(무인대여소) 설치 및 시범운영</li> </ul>
'08. 10월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•시스템 구성요소별 장애 및 기능 개선</li> <li>•누비자 운영센터 구축</li> <li>•누비자 서비스 개통('08.10.22) - 터미널 20개소, 자전거 430대</li> </ul>
'09. 6월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•누비자 터미널 신설 - 터미널 81개소, 자전거 800대</li> </ul>
'10. 2월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•누비자 터미널 신설 - 터미널 18개소, 자전거 800대</li> </ul>
'10. 6월	<ul style="list-style-type: none"> <li>•누비자 터미널 신설 - 터미널 31개소, 자전거 500대</li> </ul>

위한 現누비자 시스템의 추진과정을 정리한 내용은 <표 1>과 같다.

## 2) 추진상 주요 문제점

누비자 시스템의 도입 결정이후 가장 먼저 해외 주요 공공자전거 시스템의 사례를 검토하였으나, 대부분 Clear Channel Outdoor, JC Decaux 와 같은 옥외광고대행사의 공익성과 브랜드 가치를 증진하기 위한 자전거 마케팅의 일환으로 진행된 사업인 특성상 공공자전거 시스템의 개발, 구축, 운영 등에 대한 노하우의 비공개로 실질적인 벤치마킹은 어려운 실정이었다. 이에 해외 공공자전거의 설치 및 이용 사례를 참고하여 우리나라의 실정에 적합하도록 시스템 전반에 대해 독자 설계 및 개발을 시행하였으며, 그 결과 해외 사례에는 없는 독창적인 기술력을 확보할 수 있었다.

하지만 공공자전거 시스템은 자전거와 유비쿼터스 기술이 융합되는 특성상 우리나라에서 공공자전거 구축·운영의 전반적인 시스템을 체계적으로 개발하는 최초의 시도인 관계로 주요 기능 개발 및 구현의 시행착오가 다수 발생하였다. 각종 시행착오로 많은 문제점이 발생하였으나, 문제점 개선을

통해 축적된 노하우를 토대로 점차 독자적인 기술 개발을 할 수 있었으며, 특히 담당공무원의 노하우 축적에 따른 직접적인 기술 개발로 인한 각종 용역 발주 비용 절감 및 신속한 기능 개선의 구현이 가능하였다.

또한 초창기 누비자 터미널(무인대여소) 설치시 시민들의 공공자전거 시스템에 대한 이해부족으로 설치 반대에 대한 민원이 다수 발생하였으며, 관계기관의 누비자 구축에 대한 협조 부족으로 터미널 설치를 위한 전기·통신 인입공사 관련 애로사항이 빈번하게 발생하였다.

이러한 문제점을 개선하기 위해 시민들을 상대로 공공자전거에 대한 이해 및 설치에 대한 지속적인 설득을 시행하였으며, 관계기관의 경우 기관장을 대상으로 직접 설득을 통해 업무 협조를 이끌어냈다.

특히 공공자전거 사업에 대한 정책결정권자의 확고한 의지에 따라 전담부서(자전거정책과) 신설, 공공자전거 업무 전담인력 충원, 주요 문제 발생시 정책결정권자의 신속한 판단 및 시책추진 우선순위에 따른 시청내 전부서의 전폭적인 지원 등으로 인해 공공자전거 사업이 일관성있게 추진된 결과 시스템 개발구상에서 개발완료까지 '벨리브'가 약 3년이 소요된 반면 '누비자'는 6개월만에 완료하는 등 조속한 사업 추진이 가능하였다.

## Ⅲ. 누비자 시스템 및 운영체계 안내

### 1. 누비자 시스템('10. 7월 현재)

#### 1) 공공자전거 '누비자'

누비자 자전거는 시민 누구나 편리하게 이용할 수 있도록 휠 사이즈 26인치의 다운튜브형 프레임 을 기본으로 한 자전거를 중심으로 각종 장치를 부착하여 제작되었다.

누비자 개발 초기에는 예산문제 등으로 인해 일반적인 여성형 자전거를 기본으로 잠금장치 및 전자장치의 개발에 주력하였으나, 운영 결과 불특정



도입 초기 자전거



1차 개선 자전거



2차 개선 자전거



3차 개선 자전거

〈그림 2〉 개선사항별 누비자 자전거

다수가 이용하는 특성상 자전거 자체의 파손 및 훼손이 빈번하게 발생하는 문제로 인해 부품별 내구성·견고성 향상 및 이용편의 향상에 주력하여 총 3회에 걸쳐 자전거를 개선하였다.

누비자 자전거의 주요 특징으로는 핸들 커버내 타코미터를 장착하여 자전거 이용별 주행거리, 주행시간, 주행속도 및 누적 주행 데이터를 확인할 수 있다. 이는 해외 공공자전거에는 없는 누비자만의 기능으로 타코미터의 주행데이터를 근거로 에너지관리공단에서 주관하는 탄소포인트제, 탄소마일리지제, 탄소캐쉬백 등을 적용할 수 있으며, 향후 공공자전거의 CDM(Clean Development Mechanism) 사업 인증을 위해 필수적인 기능이라 할 수 있다.

또한 자전거 분실 및 도난 방지를 위해 세계 최초로 자전거용 GPS모듈을 개발·내장하여 운영하였으나, GPS통신비용 발생에 따른 운영비용 증가와 회원실명제를 통한 누비자 운영으로 자전거 분실 및 도난이 미비한 관계로 현재는 GPS모듈의 운영을 중지하고 있다.

그 외 누비자 운영 경험을 토대로 개선한 결과 현재 국내 최초로 자가발전전력을 이용한 후미점멸등을 산학협동을 통해 개발·장착하였으며, 자전거 대여후 주행중 임시보관을 위한 자가잠금 보조장치, 자전거와 대여자의 동일 여부 확인을 위한 RFID 태그 내장, 광고 및 홍보물 부착을 위한 안내판 등이 장착되어 있다.

## 2) 무인대여 보관대

누비자를 보관하는 보관대의 특성상 자전거에 부착된 잠금봉의 자동 결속 기능을 중점적으로 개발하였으며, 특히 RFID 모듈을 내장하여 회원카드 인식 및 자전거 대여·반납과정의 무인화 처리를 도모하였다.

누비자 이용자의 편의를 위해 회원카드 미소지시 휴대폰을 활용하여 키오스크에서 자전거를 선택한 후 대여할 수 있는 방수처리된 대여버튼을 장착하였으며, 대여·반납시 각 상황별 안내멘트가 제공되어 이용행위별 편의를 도모하였다.

특히 실외에서 고정 설치되는 시설물인 관계로 상면부 및 보관대 몸체를 강도가 높은 자재(SUS)로 제작하여 내구성 및 견고성을 향상시켰다.

그리고 향후 누비자↔대중교통간 연계를 위한 환승할인요금제 도입을 위해 보관대의 보드 설계시 교통카드 결제를 고려하여 SAM 및 카드맵을 추가 장착할 수 있도록 제작되었으며, 그 외 신규 기능의 추가 기능을 위한 각종 펌웨어의 업그레이드가 신속히 진행될 수 있도록 원격 제어기능이 반영되어 있다.



〈그림 3〉 무인대여 보관대

## 3) 키오스크

키오스크는 누비자 터미널에 설치되어 대여·반납 및 사용자에 대한 정보를 통합관리서버와 보관대에 실시간으로 송수신하고, 누비자의 각종 이용 방법을 안내하며, 사용자에게 다양한 편의를 제공하는 구성요소이다.

주요 기능으로는 통합관제센터↔키오스크간 실시간으로 자전거 대여·반납 정보, 회원 이용정보, 보관대 상태 정보, 회원가입 정보, 회원카드 승인 정보, 장애 정보 등의 데이터를 연동하고 있으며, 통합관제센터를 통해 키오스크간 터미널 현황 및 회원 정보를 연동하고 있다. 이를 통해 키오스크에서 타 터미널의 현황을 실시간으로 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있다.

그 외 이용편의를 위해 비회원의 누비자 이용을 위한 1일 이용권 서비스 기능이 있으며, 회원카드(RFID) 등록 기능, 회원서비스 연장을 위한 결제 기능, 터미널 만차시 대여시간 연장 기능 등의 서비스를 제공하고 있다.

또한 터미널의 효율적인 관리를 위해 CCTV를 장착하여 터미널 주변 상황을 실시간으로 원격 감시를 할 수 있으며, LED 광고판을 부착하여 야간에 누비자 터미널 시인성을 높이며, 추후 광고 부착에 따른 운영수익을 도모할 수 있게 제작되어 있다.



〈그림 4〉 키오스크

#### 4) 통합 관제솔루션

통합 관제솔루션은 누비자 운영을 총괄하는 시스템으로 크게 관제서버, 관제프로그램, 모니터링 시스템으로 나뉘 볼 수 있다.

관제서버의 경우 안정적인 시스템 운영을 위해 듀얼서버로 구성되어 Active-Standby 모드를 지원하고 있으며, 관제서버와 터미널의 키오스크간 통신 장애 발생시에도 정상적인 시스템의 작동이

가능하도록 터미널 국지화(Localization) 시스템으로 설계되어 네트워크 정상시에는 관제시스템이 시스템 전체를 제어하지만, 네트워크 장애시 키오스크가 관제서버 역할을 임시로 수행하도록 구성되어 있다.

관제프로그램의 경우 누비자 관련 주요 통계 집계 및 회원관리 정보를 취급하며, 일반 홈페이지(<http://nubija.changwon.go.kr>)와 연동하여 각종 정보 및 회원가입 서비스를 제공하고 있다.

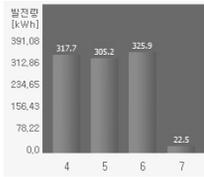
#### 5) 태양광발전 캐노피

창원시 의창구·성산구 일원에 설치·운영중인 누비자 터미널은 150개소로 오픈형 터미널 운영에 따른 시설물 노출로 기후 여건에 따른 시설물의 감가상각을 방지하고, 오픈스페이스를 중심으로 설치된 누비자 터미널의 입지적 특성상 캐노피 상단에 태양광 발전시설을 설치하여 터미널의 필요 전력을 자체 공급하고 잉여전력의 매전(賣電)을 통한 수익창출을 도모하기 위해 태양광발전 캐노피를 시범적으로 설치·운영하고 있다.

태양광발전 캐노피 설치 사업은 2009년 중앙우수제안 채택에 따라 실시된 공공자전거 시스템에 접목되는 최초의 사업으로 누비자 터미널 5개소에 발전용량 3kw의 태양광 발전모듈이 장착된 캐노피를 설치하였으며, 터미널 인근 경관, 태양광 발전을 위한 일조량 및 일사각 등을 고려한 디자인으로 제작되었다. 약 100일 가량의 태양광 캐노피 운영 결과 971.3kw의 전력이 생산되었으며, 발전전력을 활용한 야간 점등시설 작동으로 이용객 편의를 증진하고, 누비자 터미널 시설물 보호의 효과가 있는 것으로 나타났다.



〈그림 5〉 누비자 태양광발전 캐노피



- 10.4월: 317.7kw
- 10.5월: 305.2kw
- 10.6월: 325.9kw
- 10.7월: 22.5kw (7.4일 기준)

〈그림 6〉 태양광발전 캐노피 전력생산 현황

## 2. 누비자 운영센터

누비자 시스템의 원활한 운영을 위해 창원시에서는 2008년 10월부터 누비자 운영센터를 구축하여 운영을 하고 있다. 누비자 개통 초기에는 누비자 시스템의 특허, GPS 위치 추적을 위한 관련 법률 허가 유무, 시스템 전반의 전문성을 고려하여 누비자 시스템 제작업체인 (주)위트콤에 누비자 시설관리 및 운영전반에 대해 포괄위탁을 하였으나, 민간위탁의 특성상 위탁운영 비용의 증가로 인한 재정 부담으로 인해 창원경륜공단의 인적자원 활용 및 경륜발생 수익의 사회환원을 통한 원만한 운영재원 확보를 위해 2010년 1월부터 창원경륜공단에서 공영자전거부를 신설하여 누비자 운영을 담당하고 있다.

〈표 2〉 누비자 운영업무 주요 내용

항목별	주요업무
업무총괄	• 누비자 운영 관련 영업 및 기술 부분 총괄
관제 서버 및 프로그램 운영	• 누비자 이용관련 실시간 관제 • 회원 DB 관리(회원가입 정보 실시간 연동) • 관제컴퓨터 ↔ 키오스크간 데이터 전송 관리
키오스크 및 프로그램 운영	• 키오스크 프로그램 개선 • 키오스크 하드웨어 부분 수리
누비자 정비	• 고장 및 파손 자전거 수리 • 운영센터내 수리 및 출장 수리 병행
누비자 운반 및 배분	• 누비자 배분 : 전용 운반트럭 운행 (환경정비 병행) • 도난 및 분실 누비자 회수
운영센터 사무관리	• 전문상담 및 운영센터내 운영 관련 제반업무 처리 • 주요 회계업무 처리 (회원가입비, 사용료 등 정산)

현재 누비자 운영센터에서 담당하고 있는 운영업무의 주요내용은 〈표 2〉와 같다.



관제 및 상담업무



현장 회원가입 유치



자전거 배분



자전거 정비

〈그림 7〉 누비자 운영 주요 업무

## 3. 누비자 이용안내

누비자는 원활한 관리운영을 위해 회원제 운영을 기본으로 하고 있으며, 외지 방문객과 같은 비회원의 누비자 이용 편의를 위해 1일 이용권 서비스를 운영하고 있다.

우선 회원가입의 경우 RFID칩이 내장된 교통카드의 소지자에 한해 누비자 홈페이지 또는 읍면동사무소 방문을 통해 회원가입을 할 수 있으며, 누비자 터미널내 키오스크에서 교통카드를 등록 후 누비자를 이용할 수 있다. 대중교통이 활성화된 대도시권과는 달리 창원시는 시내버스 위주의 대중교통체계인 관계로 교통카드의 보급률이 낮기 때문에 교통카드의 구입에 대한 시민 불편을 해소하기 위해 지역 금융기관인 경남은행과 연계하여 '자전거사랑카드'를 발급하여 누비자 이용편의를 도모하고 있다.



〈그림 8〉 창원시 자전거사랑카드

또한 비회원의 경우 소지하고 있는 핸드폰을 통해 본인 인증 및 휴대폰 소액결제를 통한 요금 결제 후 핸드폰으로 전송된 이용번호를 키오스크에 입력하여 누비자를 이용할 수 있다.

누비자 이용요금은 회원종류에 따라 차이가 있으며, 년회원 2만원, 월회원 3천원, 주회원 2천원, 1일 이용권 1천원의 가입비를 지불해야 하며, 1회 대여후 2시간 이하는 무료이며, 무료이용시간 초과 30분당 500원(1일 이용권 1천원)의 범칙금을 회원가입시 인증을 받은 핸드폰의 소액결제를 통해 징수하고 있다.

## Ⅳ. 누비자 도입 주요 성과

### 1. 누비자 만족도 조사 결과

지난해 10월 5일부터 10월 10일까지 6일간 누비자 런칭 1주년을 기념하여 누비자 이용시민 2,036명을 대상으로 누비자에 대한 전반적인 만족도 조사를 실시하였다. 설문조사는 누비자 홈페이지에 로그인한 회원을 대상으로 전자설문을 실시하였으며, 조사 세부항목은 누비자 이용 목적, 누비자 이용시간대, 누비자 선택 사유, 누비자 평균 이용거리, 누비자 이용전 교통수단, 주요 사항별 만족도 등이다.

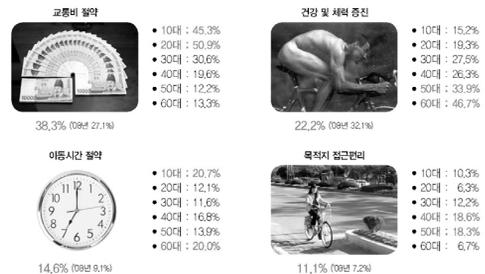
#### 1) 누비자 이용 목적

누비자를 이용하는 목적으로 전체 이용자의 38.0%가 통근·통학용으로 이용하며, 34.6%가 여가 선용으로 이용하는 것으로 나타났다. 이는 2008년 누비자 개통 1개월경에 조사했던 결과와 비교했을 때 통근·통학의 목적으로 '08년(30.6%) 대비 7.4%가 증가하였으며, 특히 10대(15세 이상)의 누비자 통학비율이 35.1%로 나타나 학생층의 통학용 교통수단으로 누비자 이용이 보편화되고 있음을 알 수 있다. 또한 여가선용의 경우 '08년(24.5%) 대비 10.1% 증가한 것으로 나타나 누비자 터미널의 신설로 인한 이용 편의성 증가로 여

가 선용의 누비자 이용이 증가하였음을 알 수 있다.

### 2) 누비자 선택 사유

누비자를 선택한 사유로는 전체 응답자의 38.3%('08년 27.1%)가 교통비 절약으로 답변하였으며, 건강 및 체력 증진 22.2%('08년 32.1%), 이동시간 절약 14.6%('08년 9.1%), 목적지 접근편리 11.1%('08년 7.2%) 순으로 응답하였다. 특히 교통비 절약을 답변한 응답자의 연령별 선택비율을 살펴보면 10대 45.3%, 20대 50.9%로 경제활동을 하지 않는 특성상 교통비에 대한 요금 탄력성이 상당히 높은 것을 알 수 있다. 또한 건강 및 체력 증진 응답자의 경우 50대 33.9%, 60대 46.7%로 중장년층의 Active Living의 일환으로 누비자가 애용되고 있음을 알 수 있다.



〈그림 9〉 연령별 누비자 선택 사유 비율

### 3) 누비자 이용前 교통수단

누비자 이용전 교통수단에 대한 연령별 응답 비율을 살펴보면 자가용 승용차의 경우 승용차 소유율이 높은 30대 이상의 연령층에서 40%이상의 응답이 나타났다. 이는 자가용 승용차 소유자가 누비자를 통근시 건강 및 체력 증진, 이동시간 절약, 자동차 대비 목적지 접근 편리 등의 사유로 이용하는 것으로 누비자로 인한 Active Living의 실천이 자가용 이용 감소 효과를 도모한다고 볼 수 있다.

또한 시내버스의 경우 10~20대 응답자의 비율이 50% 이상으로 이는 누비자 선택사유와 연계하였을 때 대중교통수단의 이용요금 대비 누비자 이

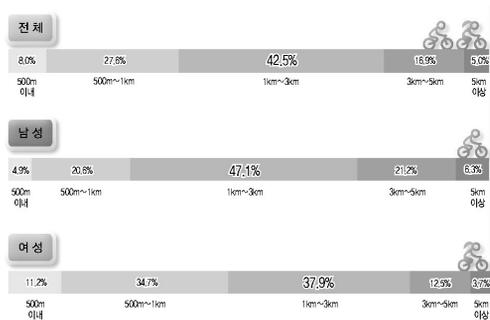
용요금이 저렴한 관계로 10~20대 연령층의 요금 탄력성이 매우 민감함을 알 수 있다.



〈그림 10〉 연령별 누비자 이용前 교통수단 응답 비율

#### 4) 누비자 평균 이용거리

누비자 평균 이용거리의 경우 전체 응답자의 78.1%가 3km이내 근거리를 이동하는 하는 것으로 나타났다. 특히 남성 이용자(72.6%)에 비해 여성 이용자(83.8%)의 근거리 이용이 높은 것으로 나타났으며, 남성 이용자의 27.4%가 3km이상의 이동시 누비자를 이용하는 것으로 나타나 성별 누비자 이용패턴의 차이가 있음을 알 수 있다.



〈그림 11〉 성별 누비자 평균 이용거리 응답 비율

#### 5) 누비자 이용 만족도

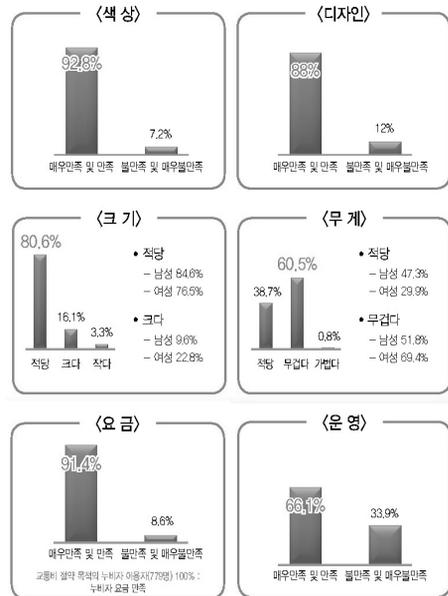
누비자에 대한 만족도 조사는 자전거 색상, 디자인, 크기, 무게, 운영, 요금, 그리고 전체 만족도 항목으로 시행하였다. 그 결과 누비자 자전거의 색상, 디자인, 크기에 대해서 만족한다는 의견이 80%이상으로 높게 나타났다. 누비자의 무게에 대해서는 전체 응답자의 60.5%가 무겁다고 응답하였는데 여성이 남성에 비해 무겁게 느끼는 경우가 높은 것으로 나타났다.

누비자 요금에 대해서는 전체 응답자의 91.4%가 만족하는 것으로 나타났으며, 특히 교통비 절약 목적의 누비자 이용자 100%가 현재의 누비자 요금에 만족하는 것으로 나타나, 공공자전거 활성화에 있어 적정 요금 선정이 매우 중요한 것을 알 수 있다.

누비자 운영 부분에 있어서 전체 응답자의 66.1%가 만족하는 것으로 나타났는데 이는 자전거의 정비, 배분, 상담에 있어 누비자 이용 급증에 따른 원활한 서비스 지원이 미비한 점으로 운영체계가 개선될 경우 만족도가 높게 나타날 것으로 예상된다.

누비자 전체 만족도의 경우 전체 응답자의 3/4인 75%가 만족하는 것으로 나타났으며, 이는 '08년(68%) 대비 7%가 증가한 것으로 터미널 운영 규모 증가에 따른 누비자 이용 접근성 향상으로 인해 만족도가 증가한 것으로 판단된다.

또한 누비자에 대한 불만족 의견(25%)을 나타낸 경우 대부분 고장자전거 발생과 자전거 배분 불만으로 인한 불편함을 지적하였으며, 이는 앞서 운영부분의 만족도와 연관있는 것으로 공공자전거의 만족도는 접근성 및 이용편의와 원만한 운영지원이 이루어 질 때 향상된다고 볼 수 있다.



〈그림 12〉 누비자 항목별 만족도 결과

## 2. 누비자 주요 이용결과

### 1) 회원가입 현황

2010년 7월 31일 현재 누비자 총 회원가입수는 <표 3>에서와 같이 58,579명으로 남성 28,996명(49.5%), 여성 29,583명(50.5%)인 것으로 나타났다. 연령별로 살펴보면 20대가 전체 회원수의 35.4%를 차지하고 있으며, 그 외 40대 22.4%, 10대 11.4%의 순으로 나타났다.

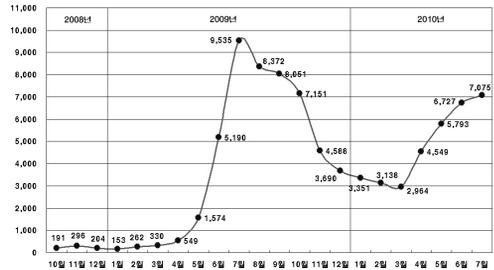
누비자 회원종류별 현황의 경우 년회원 48.9%, 월회원 45.2%, 주회원 5.9%의 구성을 보이고 있으며, 1일 이용권을 사용한 비회원은 총 70,931명으로 하루 평균 109명이 이용하는 것으로 나타났다.

<표 3> 누비자 회원 현황

총 가입 자수	성별		연령대별					
	남	여	10대	20대	30대	40대	50대	60대 이상
58,579	28,996 (49.5%)	29,583 (50.5%)	6,673 (11.4%)	20,723 (35.4%)	11,029 (18.8%)	13,106 (22.4%)	5,894 (10.1%)	1,154 (2.0%)

다. 또한 기후 및 대기환경은 단순히 우천 및 계절 뿐만 아니라 혹서기, 혹한기, 황사 발생, 오존주의 보 발령 등 복합적인 요소를 감안해야 하며, 단순한 월별 이용결과 수치만을 비교하여 분석할 경우 실질적인 누비자 이용현황을 파악할 수 없으므로, 기후적 요인을 변수로 적용하여 이용현황을 분석해야 한다.

누비자 월별 연령별 이용현황을 살펴보면 누비자 개통초기에는 30대 이상의 연령층에서 이용이 높은 편이었으나, 10~20대 연령층의 누비자 이용이 꾸준히 증가하여 2010년 7월에는 전체 이용의 47.5%를 차지하고 있다. 반대로 50대 이상의



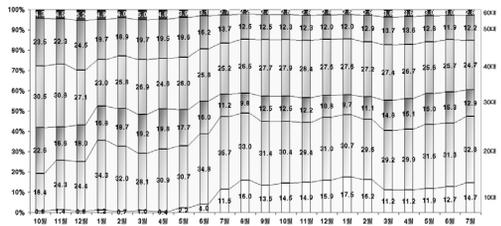
<그림 13> 월별 이용현황

### 2) 주요 이용현황

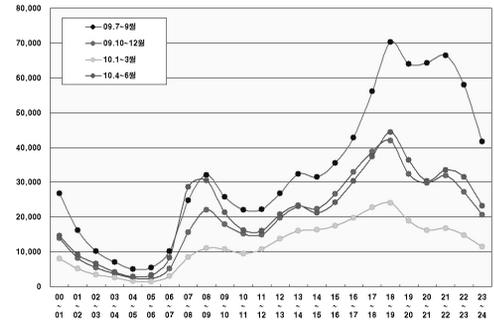
2008년 10월 누비자 서비스 개통 이후 2010년 7월 31일까지 누비자 총 이용횟수는 2,551,554회로 이를 1일 평균으로 환산하면 3,931회로 나타났다. 누비자는 시기별로 운영 규모가 상이한 이유로 누비자 개통 초기 대비 현재의 누비자 이용결과에 큰 차이가 발생되고 있다.

월별 이용현황의 경우 자전거를 타기 어려운 동절기에는 대체적으로 누비자 이용이 감소하고 있으나, 하절기 특히 학생층의 방학시기에 누비자 이용이 급격히 증가함을 알 수 있다.

누비자는 자전거의 특성상 자동차와는 달리 외부 환경 특히 기후 및 대기환경에 따라 이용에 큰 영향을 받으며, 그에 대한 사례로 우천에 따른 이용결과 차이의 경우 '09년 7월 이용횟수(9,535회, 우천 12일) 대비 '10년 7월 이용횟수(7,075회, 우천 18일)가 적은 결과를 통해 확인할 수 있



<그림 14> 월별 연령별 이용현황



<그림 15> 시간대별 이용현황

중장년층의 누비자 이용은 계속 감소 추이를 보이고 있으며, 이는 젊은 연령층 중심의 누비자 이용 및 회전률 증가로 인해 중장년층의 누비자 이용 기회가 상대적으로 줄어들었기 때문이다.

또한 학생층인 10대의 방학기간 동안 10대의 이용률이 높게 나타났으며, 앞서 살펴본 교통비 절감 이용 목적과 연계했을 때 10~20대의 누비자 이용의 충성도가 높은 것을 알 수 있다.

누비자 시간대별 이용현황의 경우 2009년 6월 30일부터 터미널 101개소, 자전거 1,230대가 운영된 관계로 2009년 7월부터 2010년 6월까지의 이용현황을 대상으로 분석하였다.

그 결과 통근·통학시간대인 06~09시 동안 전체 1일 이용의 9.6%로 나타났으며, 퇴근시간대인 17~20시 동안 23.5%(18~19시, 8.7%)로 누비자 이용이 가장 높은 시간대로 나타났다. 출근시간대의 경우 기상 후 신체적 컨디션 및 출근시 복장 및 외모의 흐트러짐에 대한 부담, 출근시 목적지까지 동행자와의 동반 이동(자녀 등교, 카풀 등) 시 조속한 이동 도모를 위해 퇴근시간대의 누비자 이용에 비해 낮은 것으로 볼 수 있다.

그리고 동절기에 비해 자전거타기 여건이 좋은 하절기에 누비자 이용이 전반적으로 높은 편이며, 특히 동절기일수록 기상 후 통학·통근수단으로 자전거 이용에 대한 부담 및 불편 등으로 누비자 이용이 낮은 편으로 나타났다.

퇴근시간대의 경우 중심상업지구 방문 및 차량 정체에 따라 신속한 근거리 이동수단으로 누비자 이용이 높게 나타났다.

또한 누비자 1일 이용의 12.2%가 심야시간대인 23~05시에 발생하고 있으며, 이는 창원시의 대중교통수단인 시내버스 운행 종료후 심야시간대 생업종사자(대리운전업, 경비업, 심야영업상인 등)의 누비자 이용으로 인해 심야시간에도 누비자 이용이 발생되고 있음을 알 수 있다.

### 3. 누비자 도입 관련 주요 효과

#### 1) 환경적 효과

2008년 10월 누비자 서비스 개통이후 2010년 7월말까지 누비자의 총 누적 운행거리는 19,611,836km<sup>1)</sup>로 누비자 이용회원 전부가 자동차에서 누비자로 전환했다고 가정했을 시 자동차 연비 10km/ℓ당 유류비 1,500원을 기준으로 산출한 결과 총 2,940백만원 상당의 에너지(유류)를 절감한 것으로 나타났다.

그리고 누비자 이용에 따른 CO<sub>2</sub> 감축량의 경우 자동차 평균 CO<sub>2</sub> 배출량인 210g/km<sup>2)</sup>를 적용하여 산출한 결과 4,118.5톤의 CO<sub>2</sub>를 감축한 것으로 나타났다.

#### 2) 지역사회적 효과

누비자로 인해 창출되는 지역사회적 효과로 첫 번째 새로운 유형의 지역경제 활성화 효과의 발생을 꼽을 수 있다. 현재 창원시에서는 관내 대형할인마트 및 주요 상가와 누비자 회원 마케팅 및 프로모션을 제휴하고 있으며, 제휴업체에서 누비자 회원가입 서비스 대행 및 각종 인센티브를 제공하며, 창원시에서는 누비자 시설물을 활용하여 제휴업체의 홍보를 지원함으로써 누비자 회원 증가와 제휴업체의 고객 유치를 도모하고 있다. 그 결과 2010년 6월 제휴를 맺은 홈플러스 창원점의 경우 2010년 7월말까지 150여명의 회원가입이 발생되었으며, 누비자 회원 대상으로 홈플러스 포인트의 추가 적립혜택 제공을 통한 회원의 구매행위 증대로 매출의 증가효과를 보고 있다.

둘째, 누비자로 인한 이동성 향상으로 심야시간 상업지역내 유동인구 증가에 따른 지역경제 활성화 효과가 나타나고 있다. 이는 중심상업지구내 위치한 누비자 터미널의 야간 및 심야 시간대 이용률이 지속적으로 증가한 결과를 통해 파악이 가능하

1) 누비자 운행거리는 누비자에 장착된 타코미터의 주행 데이터를 집계하여 산출하였음

2) 출처: 환경부, 에너지절감 및 이산화탄소 줄이기 대책(운영지원과-5501호, '08. 7. 3)

며, 특히 대중교통 운행 종료후 누비자로 인해 자동차에 구애없이 이동이 가능한 관계로 상업지역에서의 소비행위가 증대됨으로써 지역경제에 도움이 되는 것으로 볼 수 있다. 이러한 효과는 프랑스 파리의 '벨리브'에서도 유사하게 발생된 사례가 있으며, 추후 별도의 연구 수행을 통해 누비자와 상업지역의 유동인구 증가 및 소비행위 증가에 대한 연관관계를 상세히 분석할 예정이다.

셋째, 누비자 관련 부대산업 확충에 의한 고용 창출 효과가 있다.

누비자 시설물 제작 및 생산과 관련하여 현재 10여개 업체에 약 500여명이 참여하고 있으며, 누비자 터미널 설치 공사시 연간 3,000명(100개소 기준) 정도의 인력이 참여하고 있다. 또한 누비자 운영센터 직원 및 희망근로 인력을 포함하여 연간 150여명의 인력이 누비자 운영에 참여하고 있는 것으로 나타나는 등 다양한 고용창출 효과가 발생되고 있다.

넷째, 누비자를 통한 Active Living의 일상화 및 지역 커뮤니티활성화 효과를 들 수 있다.

누비자 이용에 따른 일생생활속의 자연스러운 운동 실천으로 BMI지수 감소와 같은 시민건강 증진을 도모하며, 특히 누비자 이용시 자동차 대비 시민간 대면접촉 기회가 증가하여 누비자 관련 동호회 조성 및 누비자를 이용한 다양한 사회활동 참여 등 각종 커뮤니티의 활성화 효과가 나타나고 있다.

다섯째, 누비자로 인한 자전거타기 동기 유발 및 봄 조성을 들 수 있다.

누비자 이용시민의 증가로 인해 자전거에 대한 관심이 증가하면서 어린이 자전거 면허시험 응시자 및 주부 자전거무료교실의 수강생이 급증하였으며, 누비자 도입전인 2008년 533명에서 2009년 2,116명으로 약 400% 증가하였다.

## V. 결론

창원시의 공공자전거 '누비자' 시스템은 자전거 이용활성화의 일환으로 개인자전거 중심이 아닌

공공자전거 도입·운영이라는 자전거정책 패러다임의 전환에 의해 개발·구축·운영된 사업으로 국내 최초로 자전거와 유비쿼터스 기술이 결합된 새로운 개념의 공공자전거 무인대여시스템을 자체적으로 개발하여 도입한 점에 큰 의의를 들 수 있다.

누비자 시스템은 자체 개발에 따른 각종 시행착오로 많은 애로를 겪었으나, 그에 따른 노하우 축적으로 해외 공공자전거 시스템과 차별화된 독자적 시스템의 구축이 가능하였으며, 이는 공공자전거 사업에 대한 창원시 정책결정권자의 확고한 의지와 담당공무원의 노력이 있었기 때문에 가능하였다.

현재 누비자 회원은 2010년 7월 31일 기준 58,579명으로 2010년 7월 하루 평균 9,000회(우천 제외)에 이를 만큼 높은 이용을 보이고 있다. 이러한 누비자에 대해 이용시민의 75%가 만족하며, 주로 통근·통학 및 여가 선용 수단으로 이용하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 또한 누비자를 교통비 절약, 건강 및 체력 증진 목적으로 선택하는 경우가 많으며, 30대 이상의 누비자 이용시민 중 자가용에서 누비자로 전환한 경우가 40%에 이를 만큼 자동차 이용 감소 효과를 보이고 있다.

누비자를 도입함으로써 창원시는 2,940백만원 상당의 에너지(유류)를 절감하였으며, 4,118.5톤의 CO2를 감축 등 환경적 효과가 발생하였으며, 그 외 각종 지역경제활성화 효과, 고용창출 효과, 커뮤니티 활성화, 자전거타기 봄 조성 등의 다양한 지역사회적 효과가 발생하는 것으로 나타났다.

창원시의 누비자 성공 사례를 통해 유추할 수 있는 타 지자체에서의 공공자전거 도입시 참고사항으로 우선 공공자전거 도입 전담부서가 필요하며, 특히 단체장의 의지가 사업의 성패에 매우 중요하다. 또한 지역의 특성에 적합한 공공자전거 시스템의 기능을 정립하고, 지역민의 생활패턴을 고려하여 다양한 마케팅이 병행되어야 성공적인 누비자 구축을 도모할 수 있다. 또한 공공자전거 시스템의 구축이후 안정적인 운영을 위한 운영조직의 구성이 필수적이며, 운영의 효율성을

도모하기 위한 시스템의 개선이 지속적으로 이뤄질 수 있는 전문성의 확보도 중요한 점으로 볼 수 있다.

마지막으로 누비자 시스템은 시민을 대상으로 다양한 기술적·운영적 시행착오를 통해 노하우가 축적된 바, 실리적이고 타당한 기술 개발이 진행되었기 때문에 누비자의 각종 이용현황 및 주요 성과에 대한 추가적인 연구·분석을 진행한다면 우리나라에 적합한 공공자전거 구축·운영에 대한 표준방안을 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

1. 신준섭(2007. 12), 옥외광고 별들의 전쟁 무기는 자전거, 월간 팝사인.
2. 변완희(2008. 9), 유비쿼터스 기술을 접목한 제3세대 공영자전거 시스템, 월간 유비쿼터스.
3. 프랑스 르네시 공공자전거 홈페이지 (<http://veloalacarte.free.fr/>)
4. 창원시 시민공영자전거 누비자 도입 1년의 주요성과, 창원시. 2009.