

자전거 이용 시설물의 균형적인 관리를 위한 평가 - 송파구 역세권을 대상으로

An Evaluation for Balanced Management of Bicycle Facilities -Testing on Station Influence Areas in Songpa District

김 지 연*

JiYeon Kim

김 혜 영**

HyeYoung Kim

전 철 민***

ChulMin Jun

요약 자전거 이용 활성화에 따라 지속적인 자전거 이용 시설물 관리가 필요한 실정이다. 기존 연구에서는 이용자 또는 전문가들의 설문을 중심으로 자전거 이용 환경 평가를 하여 결과를 얻었다. 본 연구는 자전거 이용 시설물들을 균형적으로 조성할 수 있도록 정량적인 평가지표를 설정하여 평가하고자 한다. 기존 연구에서 제시된 자전거 이용 환경 평가지표를 토대로 자전거 이용자들이 이용 가능하며 정량화할 수 있는 이용 시설물 변수를 도출하였으며 시설물의 단위를 설정하였다. 평가를 위해 대상지를 송파구 역세권으로 선정하였다. 분석방법은 첫째, 사분면을 변형한 '자전거도로-시설물' 분석을 실시하였다. 이를 통해 개별적인 시설물 현황 및 역세권을 상대적으로 파악하였다. 둘째, 주성분분석을 실시하여 자전거 이용 시설물들을 전체적으로 통합하여 분석하였다. 이를 통해 시설물 변수들 중 공통적인 성질을 갖고 있는 변수들로 그룹화하여 비슷한 유형의 역세권을 파악하였으며 그룹별로 순위를 선정하였다.

키워드 : 자전거 이용 시설물, 역세권, 사분면을 변형한 '자전거도로-시설물' 분석, 주성분분석

Abstract Continuous management of bicycle facilities is needed, as uses of bicycles are increased. In the previous studies, evaluation of bicycle facilities were performed mainly from the surveys to bicycle users and experts. This study aims to evaluate the facilities for bicycle uses by setting up the quantitative assessing measures for the purpose of contributing to balanced management of the facilities for bicycle uses. Based on the existing measures provided in the previous studies about conditions for bicycles users, the variables of the facilities that are available and quantifiable were derived, and the scales of the facilities were set up. For evaluation, the station influence areas in Songpa District were selected as test areas. The methods for analysis were, first, to carry out the 'bicycle roads-facilities' analysis, which was modified from quadrant method. Consequently, individual facilities and station areas were relatively examined. Second, by principal component analysis, bicycle facilities were analyzed in a general and integrated way. From that, the variables sharing common characteristics were grouped, similar types of stations influence areas were found out, and then the groups were ranked.

Keywords : Bicycle Facilities, Station Influence Areas, 'Bicycle Roads-Facilities' Analysis Modified From Quadrant, Principal Component Analysis

1. 서론

현재 녹색성장이 추진되고 있는 실정에 따라 탄

소배출량을 감소시킬 수 있는 자전거 이용이 많은 관심을 받고 있는 추세이며, 자전거 이용 활성화를 위한 움직임이 활발하게 나타나고 있다. 특히, 지자

[†] This work was researched by the supporting project to educate GIS experts & the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (No.2011-0009601)

* JiYeon Kim, Master's Student, Dept. of Geoinformatics, University of Seoul. jykim7812@uos.ac.kr

** HyeYoung Kim, The Doctor's Student, Dept. of Geoinformatics, University of Seoul. lucykyh@uos.ac.kr

*** ChulMin Jun, Professor, Dept. of Geoinformatics, University of Seoul. cmjun@uos.ac.kr(corresponding author)

체에서는 자전거 이용 활성화 위원회를 구성해 지역에 맞는 자전거 가이드라인 작성을 유도하고 있다[12]. 또한 지자체 자전거 시설 관리와 운영을 위한 표준지표를 작성하여 전담부서를 통한 처리가 신속히 되도록 하고 있다[12]. 이러한 자전거 이용 활성화 양상에 따라 자전거 이용 시설물의 지속적인 관리가 필요한 상황이다. 그리고 한정된 재원으로 자전거 이용자들의 만족도 향상과 효율적으로 자전거 이용을 증가시킬 수 있도록 자전거 이용 시설물의 우선적인 확충을 위한 평가가 필요하다.

최근 자전거 이용 환경을 평가하기 위해 자전거 이용자들의 만족도나 전문가들의 의견 중심인 주관적 관점을 토대로 연구가 진행되기 시작하였다. 일반적으로 자전거 이용 환경 평가지표를 작성하여 설문의를 결과를 통해 구조방정식 모형, IPA, AHP, 다중회귀 등을 사용하여 분석하였다. 이는 설문결과를 통한 분석으로 자전거 이용 시설물의 정량적인 파악과 향후 평가에 대한 적용이 어렵다. 설문은 경험한게에 따라 응답이 왜곡될 가능성이 있고, 설문결과 위치가 명확하지 않아 어느 위치에 자전거 이용 시설물이 요구되는지 공간적인 파악이 힘들기 때문이다. 따라서 자전거 이용 시설물의 여부, 위치에 대한 파악이 가능한 정량적인 평가지표가 요구된다.

본 연구의 목적은 역세권 내의 자전거 이용 시설물을 균형적으로 조성할 수 있도록 정량적인 평가지표를 설정하여 평가하는 것이다. 자전거 이용을 활성화하여 대중교통지향형 도시개발(B-TOD, Bicycle based Transit Oriented Development)을 도모하고자 공간적 범위는 송파구 역세권으로 선정하였다. 본 연구에서는 기존 연구의 자전거 이용 환경 평가지표상에 제시된 변수들을 토대로 실제 자전거 이용자들이 이용 가능하며 정량적으로 파악할 수 있는 자전거 이용 시설물 변수들을 도출하고 시설물의 평가단위를 설정하였다. 평가 방법으로는 첫째, 정량화된 자전거 이용 시설물들을 변수별로 합계를 구하고, 평균을 이용하여 사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’을 분석하였다. 이를 통해서 자전거 이용 시설물들의 개별적인 현황 및 역세권을 상대적으로 파악하였다. 둘째, 주성분분석을 이용하여 시설물들을 전체적으로 통합하여 분석하였다. 그리고 비슷한 특성을 갖고 있는 시설물 변수들을 그룹화하여 역세권 간의 순위를 선정하여 평가하였다.

2. 관련연구

자전거 이용 시설물 환경 평가에 관한 기존 연구들은 주로 이용자 만족도 또는 전문가의 설문을 통한 주관적인 관점의 정성적 지표를 토대로 분석을 실시하였다. 노리라[10]는 평가항목을 안전성·접근성·쾌적성·편리성·경제성으로 분류하고 세부적인 항목들을 구성하여 설문을 실시하였으며, 구조방정식으로 자전거도로로 이용자 만족도 모형을 개발하였다. 김종호[7]는 이용자 설문을 위해 포장 및 배수·교차로·도로교통시설·이용편의시설·시설유지관리의 대분류 평가항목으로 분류하고 세부항목을 설정하였으며, IPA 분석을 통해 평가하였다. 신병훈[11]은 지하철과 연계환승을 위해 자전거 접근성과 이용편의성 그리고 자전거 이용자들의 안전성·주행성·쾌적성을 평가하였으며, AHP를 이용하여 지하철과 연계환승을 위한 역세권 자전거 환경 평가를 실시하였다. 김동찬 외[5]는 자전거 및 보행자도로의 분리·자전거전용도로의 확대·휴게시설·샤워 및 탈의시설·버스정류장의 보관대 의무화 등의 항목을 구성하여 이용자 대상으로 설문을 실시하였으며, 다중회귀를 이용하여 분석하였다. 기존 연구들의 정성적인 자전거 이용 환경 평가지표를 토대로 정량적으로 활용할 수 있는 시설물 변수들로 도출하였다.

본 연구는 도출한 변수들에 대해 자전거 시설물의 평가가 가능한 분석방법들을 모색하였다. 첫 번째 방법으로 변형한 사분면 분석방법을 살펴보면 김종호[7]는 자전거 이용자 설문을 통해 자전거 이용 시설물의 투자 우선순위를 정하고 개선전략을 도출하고자 IPA 분석을 이용하였다. IPA 분석에 사용된 사분면의 두 축의 기준을 중요도 평균과 만족도 평균으로 지정하였으며, 각 분면을 중점개선영역·유지관리영역·개선대상영역·과잉투자영역으로 분류하였다[7]. 주용진[3]은 시기별로 도시의 공간구조와 인구 분포의 특성을 비교하기 위해 공간구문론과 IPA분석을 이용하였으며, 가로체계 접근성과 인구/인프라의 두 축을 기준으로 유지관리 지속·소극적 관리·만족도 제고·중점개선으로 구분하여 분석하였다. 황해성 외[2]는 탄소포인트 제도 효과를 분석하기 위해 도시내 가정부문의 탄소배출량을 산출하였으며 IPA분석을 이용하였다. 전기에너지사용 축과 가스에너지사용 축을 기준으로 하여 에너지 절약 노력 지속영역·전기에너지 절약 요망 영역·절

약 우수 영역·가스에너지 절약 요망 영역인 4개 영역으로 정의하였다[2]. 김지희[6]는 경관을 바라볼 때 시각적으로 보여지는 경관이 어떤 영향을 끼치면 어떤 관계가 있는가를 살펴보기 위해 기존의 사분면을 연구목적에 맞게 이미지(물리적 측면)-지각(심리적 측면)의 특성값을 표현하는 축으로 변형시켰다. 본 연구에서는 사분면의 가로축은 역세권 내의 자전거도로 길이, 세로축은 각각의 자전거 이용 시설물의 수로 정의하여 변형시켰다.

두 번째 방법인 주성분분석에 관한 연구를 살펴보면 김명수 외[8]는 자전거 이용 실태를 분석하여 자전거 통행 활성화에 관한 연구를 하고자 설문조사를 하였다. 그리고 기초·교차·주성분분석을 이용하여 동질성 있는 항목으로 집단체화하였다[8]. 최문경[1]은 생활의 질을 측정하고 비교분석하기 위해 계량적 방법론인 주성분분석을 이용하였으며, 주관적인 요소들을 배제하고 수치상으로 증명할 수 있는 경제적인 변수들로 객관적인 분석을 실시하였다. 정지영[4]은 미국과 우리나라의 국고채 시계열 자료를 사용하여, 양국 채권금리의 공통요인을 추정하고자 주성분분석을 이용하였다. 본 연구에서는 다수의 변수를 통합하고, 공통적인 속성을 갖고 있는 변수들을 그룹화하는 주성분분석의 특성을 이용하였다. 정량적인 자전거 이용 시설물 변수들을 통합적으로 분석하여 비슷한 속성의 변수별로 그룹화하였으며, 그룹화된 자전거 이용 시설물 변수들을 기준으로 비슷한 유형의 역세권을 파악하였다.

3. 연구 방법론

3.1 사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’ 분석

사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’ 분석은 자전거 이용 시설물별로 개별적인 현황파악과 역세권 간의 상대적인 비교를 위해 사용하였다. 이는 평면상에 2개의 직선을 직교하여 4개 영역으로 분류한 것이다. 본 연구는 가로축은 평가기준이 되는 역세권 내의 자전거도로 길이를 표현하고, 세로축은 자전거도로에 대비한 각각의 자전거 이용 시설물의 수를 표현하는 것을 제안한다. 축의 기준은 각 역세권 내의 자전거도로 길이의 평균과 역세권 내의 자전거 이용 시설물 수의 평균을 직교하여 4개의 분면으로 분류하였다.

Figure 1은 본 연구에서 제안한 사분면이며, 정의

는 다음과 같다.

① 1사분면

- 자전거도로 길이가 다른 역세권에 비해 길고 자전거 이용 시설물 또한 많은 곳을 나타냄. 자전거도로·시설물의 지속적인 유지영역으로 정의

② 2사분면

- 자전거도로 길이가 짧으나 자전거 이용 시설물은 다른 역세권에 비해 많은 곳을 나타냄. 우선적인 자전거도로 확충영역으로 정의

③ 3사분면

- 자전거도로 길이가 짧고 자전거 이용 시설물도 적은 곳을 나타냄. 집중적인 자전거도로·시설물 확충영역으로 정의

④ 4사분면

- 자전거도로 길이는 길며 자전거 이용 시설물은 적은 곳을 나타냄. 우선적인 시설물 확충영역으로 정의

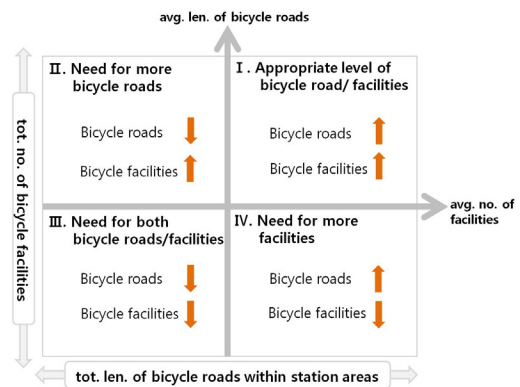


Figure 1. A Modified Quadrant

3.2 주성분분석(Principal Component Analysis)

주성분분석은 다변량 분석법으로 다차원의 데이터에 포함된 정보의 손실을 가능한 적게 하여 새로운 2, 3차원의 변수를 만들어 내는 것이다[9]. 기존의 다차원 변수들에 비하여 적은 차원으로 축소하여 변수를 표현함으로써 데이터를 단순화 시킨다. 주성분분석으로 다수의 변수를 통합한 지표를 사용하여 자전거 이용 시설물에 대한 종합적인 평가를 할 수 있으며, 자전거 이용 시설물 변수들을 공통적인 요인별로 그룹화 시킬 수 있다. 또한 관측대상인 변수들의 위치를 시각적으로 파악할 수 있다[9].

4. 분석과정

4.1 대상지 선정

무동력 수단인 자전거의 이용과 대중교통수단인 지하철을 함께 이용함으로써 대중교통지향형 도시개발을 도모하고자 대상지를 송파구 역세권으로 선정하였고, 이를 위해 역세권 내 자전거 이용 시설물을 평가하였다. 송파구는 2007년에 서울시 자전거 특별구로 지정되어 자전거도로망의 길이가 총 64.1 km로 자전거도로망 구축이 잘되어 있으며, 고도가 낮은 지형으로 자전거 이용이 편리하다. 이용 시설물 측면에서는 자전거 주차장, 자전거 대여소, 무료 수리센터 등이 자전거 이용자가 편리하게 이용할 수 있도록 조성되어 있어 현재 대도시내 최고의 자전거 인프라를 구축하였다. 또한 자전거 이용 시범학교, 자전거를 이용하는 주민 대상으로 인센티브 부여, Bike-Day 지정 운영 등으로 자전거 이용 활성화를 위한 자전거 이용 권장 분위기를 조성하고 있다. 송파구의 자전거 이용률(2010년 기준)은 7.0%로 서울시 자치구의 평균보다 1.8% 높아 비교적 높은 이용률을 보이고 있다.

역세권의 범위는 도시계획법의 기준에 따라 지하철역을 중심으로 반경 500m로 설정하였다. 송파구는 현재 18개의 지하철역이 존재한다. 2호선과 8호선의 환승역인 잠실역은 2호선과 8호선의 위치가 300m 이상 차이이기 때문에 2호선과 8호선을 각각 분리하여 19개의 지하철역을 중심으로 분석하였다.

4.2 변수선정 및 데이터 구축

기존 연구들의 정성적인 변수들을 토대로 자전거 이용시에 필요한 시설물들 중에서 정량화할 수 있는 변수들을 선정하였다. 자전거 이용시에 초점을 두어 자전거 대여소, 자전거 매장, 벤치, 자전거 보관대, 자전거 수리점, 자전거 시범학교, 자전거 주차장, 화장실의 9개 변수를 도출하였다. 시설물의 평가단위는 자전거 보관대를 대수로 설정하였으며 나머지 시설물들은 개수로 설정하였다. 자전거 보관대마다 보관할 수 있는 용량이 다르기 때문에 대수로 설정하여 분석하였다.

선정한 자전거 이용 시설물 변수들에 대한 데이터는 송파구 자전거 관련 홈페이지 및 서울시 데이터 광장 등 인터넷 사이트, 송파구청을 방문하여 수집하였다. GIS Software의 Tool을 활용하여 수집한

데이터의 위치정보로 역세권 내에 있는 자전거 이용 시설물 데이터를 추출하였으며, 송파구 동경계 데이터와 송파구 지하철역 데이터를 중첩하여 얻은 역세권 데이터 상에 추출한 자전거 이용 시설물 데이터를 구축하였다. 각각 자전거 대여소 4개, 자전거 매장 7개, 벤치 32개, 자전거 보관대 12502대, 자전거 수리점 11개, 자전거 시범학교 19개, 자전거 주차장 1개, 화장실 187개의 데이터를 구축하였다.

5. 분석 결과

5.1 사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’ 분석

사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’ 분석을 통해 자전거 이용 시설물 변수별로 19개의 역세권을 비교하였다. 자전거 이용 시설물 변수 9개에 대한 분석결과 중 자전거 보관대, 화장실, 자전거 수리점 3개만 표현하였으며, 시설물별로 어느 역세권에 얼마나 있는지 상대적으로 파악하고 시각적으로 보여주기 위해 가시화하였다. Figure 2는 자전거 보관대, 화장실, 자전거 수리점을 사분면을 변형한 ‘자전거도로-시설물’로 분석하고 가시화한 그림이다.

자전거 이용 시설물 변수들 중 가장 많은 수를 차지한 Figure 2(a)의 자전거 보관대 분석 결과를 살펴보았다. 1사분면은 자전거도로의 길이가 다른 역세권에 비해 비교적 길고, 자전거 이용 시설물인 자전거 보관대 역시 다른 역세권에 비해 많이 설치되어 있어, 자전거도로와 자전거 보관대의 지속적인 유지를 요구하는 영역이다. 이 영역에는 잠실(2호선, 8호선), 잠실나루, 가락시장, 개롱, 방이역이 포함되어 있다. 2사분면은 자전거도로의 길이는 짧은 편이지만, 자전거 보관대는 다른 역세권에 비해 많이 설치되어 있는 영역으로 자전거도로의 우선적인 확충을 요구하는 영역이다. 이 영역에는 올림픽공원, 신천역이 포함되어 있다. 3사분면은 자전거도로와 자전거 보관대 모두 다른 역세권에 비해 부족한 영역이며, 역세권 간의 균형적인 발전을 위해 자전거도로와 자전거 보관대의 집중적인 확충을 요구하는 영역이다. 이 영역에는 마천, 복정, 거여, 경량병원, 문정, 송파역이 포함되어 있다. 4사분면은 자전거도로의 길이는 길며, 자전거 보관대는 다른 역세권에 비해 적게 설치되어 있어, 자전거 보관대의 설치를 우선적으로 요구하는 영역이다. 이 영역에는 종합운동장, 몽촌토성, 오금, 석촌, 장지역이 포함되어 있

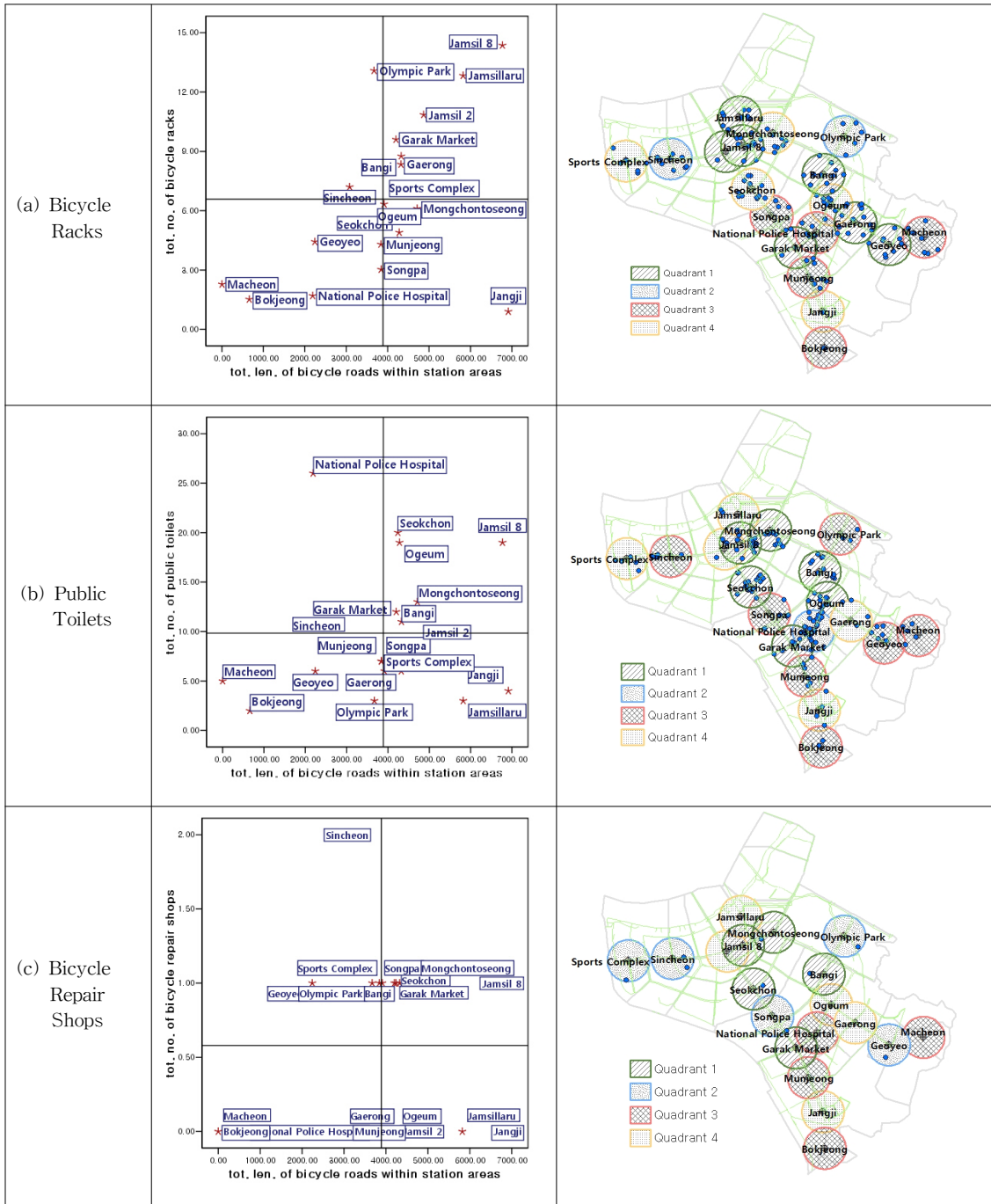


Figure 2. The Results and Visualization of 'Bicycle Roads-Facilities' Analysis

다. 또한 역세권들은 1사분면인 자전거도로와 자전거 보관대의 지속적인 유지영역과 3사분면인 집중적인 자전거도로·자전거 보관대 확충영역에 많이 포함되어 있는 것을 파악할 수 있었다.

5.2 주성분분석

자전거 이용 시설물들의 개별적인 분석을 위해 사분면을 변형한 '자전거도로-시설물' 분석을 하였으며, 시설물들의 통합적인 분석을 위해 주성분분석

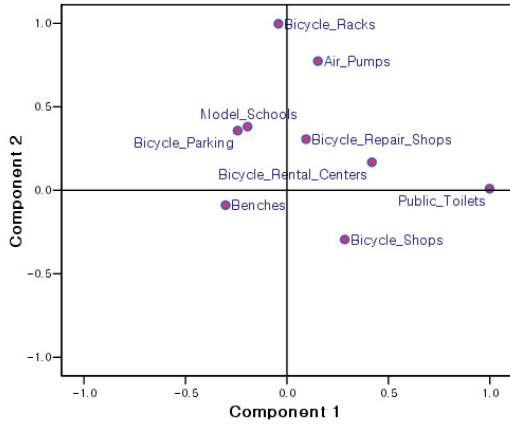


Figure 3. Distribution of the Facilities from Principal Component Analysis

을 하였다. 또한 주성분분석을 통해 역세권의 순위를 도출하였다. 자전거 이용 시설물 변수 전체를 통합하여 분석한 후, 추출된 새로운 변수들이 갖고 있는 공통적인 성질로 인해 역세권의 특성 파악이 가능하였다. 주성분분석에서는 자전거 이용시설물 단위를 동일하게 사용하였으므로 공분산행렬로 계산하였다. 주성분은 원변수의 개수 만큼인 9개의 주성분이 존재하고 있어 제 9주성분까지 있다. 9개의 주성분들 중에서 누적기여율 80%을 기준으로 87.207%인 제 2주성분까지 선택하여 분석에 사용하였다. Figure 3은 주성분분석을 통해 얻은 시설물 분포도

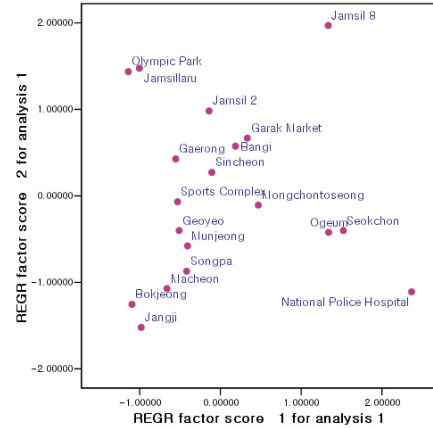
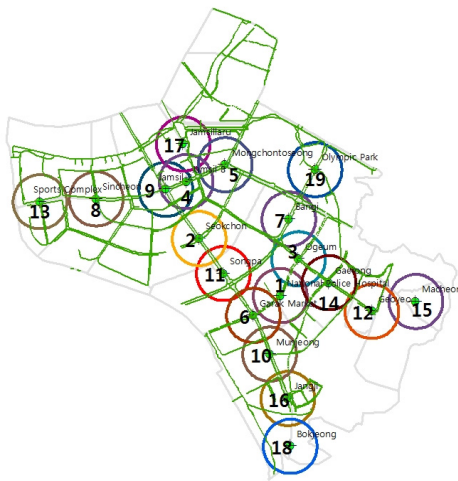
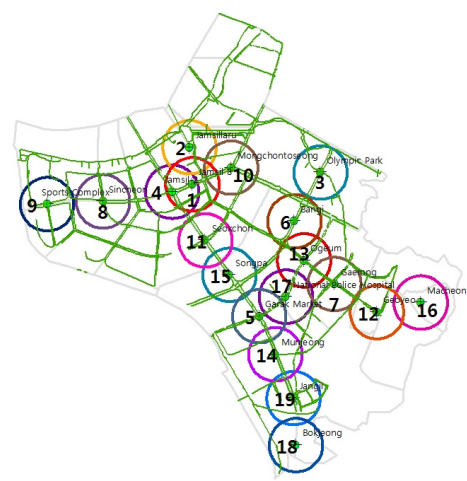


Figure 4. The Evaluation Result of the Station Areas in Songpa District

이다. 주성분점수에 의해 자전거 이용 시설물 변수들이 분포도 상에 위치해 있다. 성분 1의 축은 화장실의 값이 0.999로 가장 높으며 자전거 대여소는 0.418, 자전거 매장은 0.285의 값을 갖고 있다. 성분 2의 축은 자전거 보관대의 값이 0.997로 가장 높으며 공기주압기는 0.774, 자전거 시범학교 0.381의 값을 갖고 있다. 제 1주성분과 제 2주성분 각각 높은 값을 기준으로 그룹화하였다. 제 1주성분은 화장실·자전거 대여소·자전거 매장, 제 2주성분은 자전거 보관대·공기주압기·자전거 시범학교로 그룹화가 이루어졌다. Figure 4는 송파구 역세권 평가의 결과가



(a) Ranking of the Principal Component Analysis of Type 1



(b) Ranking of the Principal Component Analysis of Type 2

Figure 5. Ranking of the Principal Component Analysis in Station Areas in Songpa District

다. 제 1주성분의 특성이 강한 역세권은 경찰병원, 석촌, 오금 순으로 나타났으며, 제 2주성분의 특성이 강한 역세권은 잠실(8호선), 잠실나루, 올림픽공원 순으로 나타났다. Figure 5는 주성분분석을 통해 얻은 제 1주성분과 제 2주성분의 역세권 순위를 도출하여 가시화한 그림이다. 제 1, 2주성분을 종합적으로 보면 자전거 이용 시설물들의 공통적인 성질로 인해 역세권이 그룹화 되었지만 거여, 마천, 장지, 북정역 등은 제 1, 2주성분 모두 순위가 낮은 것으로 보아 두 그룹 중 어느 그룹의 특성도 갖고 있지 못한 것을 파악하였다.

주성분분석이 송파구의 실제 데이터와 어느 정도 일치하는지 파악하기 위해, 송파구의 실제 데이터 현황과 주성분분석을 통해 얻은 제 1, 2주성분에 포함된 자전거 이용 시설물 변수를 비교하였다. 제 1주성분에 포함된 화장실·자전거 대여소·자전거 매장과 실제 자전거 이용 시설물 현황과 비교 시, 제 1주성분에서 높은 순위에 있는 경찰병원, 석촌, 오금, 잠실(8호선)역이 실제로도 제 1주성분의 특성이 강한 것을 확인할 수 있었다. 제 2주성분에 포함된 자전거 보관대·공기주입기·자전거 시범학교도 실제 자전거 이용 시설물 현황과 비교 시, 제 2주성분에서 높은 순위에 있는 잠실(8호선), 잠실나루, 올림픽공원역이 실제로도 제 2주성분의 특성이 강한 것을 확인할 수 있었다. 이처럼 주성분분석의 결과와 실제 자전거 이용 시설물의 현황이 유사한 것을 확인하였으며, 통합적인 평가와 평가에 대한 활용가능성을 보였다.

6. 결론

본 연구에서는 송파구 역세권 내의 자전거 이용 시설물들을 균형적으로 조성할 수 있도록 정량적인 평가지표를 설정하여 평가하였다. 먼저 정량화할 수 있는 자전거 이용 시설물 변수 9개를 선정하여 구축하고 시설물들의 실질적인 현황을 분석하였다. 자전거 이용 시설물을 정량적으로 평가하기 위해 개별적인 방법과 통합적인 방법인 두 가지 분석을 사용하였다. 첫째, 사분면을 변형한 ‘자전거도로·시설물’분석으로 자전거 이용 시설물을 개별적으로 분석하였다. 또한, 역세권별 자전거 이용 시설물 현황을 상대적으로 파악할 수 있었다. 자전거도로·시설물의 지속적인 유지영역, 우선적인 자전거도로 확충영역, 집중적인 자전거도로·시설물 확충영역, 우선적인 시

설물 확충영역인 4개 영역으로 분류한 역세권 평가를 통해 시설물의 균형적인 조성이 가능하도록 하였다. 본 연구에서 살펴본 자전거 보관대의 경우, 1사분면인 자전거도로·자전거 보관대의 지속적인 유지영역과 3사분면인 집중적인 자전거도로·자전거 보관대 영역은 많은 역세권들이 포함되어 있었던 것을 파악할 수 있었다. 둘째, 주성분분석으로 자전거 이용 시설물 변수 9개를 통합적으로 분석하였다. 제 1주성분은 화장실·자전거 대여소·자전거 매장, 제 2주성분은 자전거 보관대·공기주입기·자전거 시범학교로 그룹화 되는 것을 파악하였고, 그룹별로 송파구의 역세권 순위를 선정할 수 있었다. 위 두 가지 분석을 통해 자전거 이용 시설물이 요구되어지는 위치를 공간적인 파악이 가능하도록 가시화하여, 평가 후에 균형적으로 조성할 수 있는 평가 방법으로 적용이 가능할 수 있도록 하였다. 이 연구를 통하여 실질적인 자전거 이용 시설물 확충 및 개선에 용이하게 활용할 수 있을 것이라 기대한다.

자전거 이용 시설물을 정량적으로 평가하기 위한 연구는 아직 초기 단계이기 때문에 본 연구에서는 자전거 이용 시설물의 위치 및 개수를 변수로 이용하고, 분석방법에 초점을 두어 평가를 시도하였다. 향후 연구에서는 인구밀도, 토지이용 등 연구지역의 상황을 반영하여 연구하고자 한다.

References

- [1] Choi, M. G. 2008, A Comparative Analysis on the Quality of Life in Major Cities of Korea, Master's Degree Thesis, Yonsei University.
- [2] Hwang, H. S; Joo, Y. J; Koh, J. H. 2012, Study on Geostatistical Method for an Effectiveness Analysis on Carbon Reduction Policy-Focusing on the Carbon Point System, Journal of Korea Spatial Information Society, 20(1):71-80.
- [3] Joo, Y. J. 2011, A Study on Movement of Street-based Urban Morphology Using Analysis of Integrated Land Use-Transportation, Journal of Korea Spatial Information Society, 19(3):63-72.
- [4] Jung, J. Y. 2007, Analysis Term Structure of Interest Rate Between Korea and the United States Using Principal Component Analysis, Master's Degree Thesis, Seoul National University.

- [5] Kim, D. C; Kim, S. H. 2010, Design Improving Awareness of Bicycle Lane and User's Satisfaction Analyze, Journal of Korean Society of Design Culture, 16(2):98-106.
- [6] Kim, J. H. 2008, A Study on Streetscape Evaluation Considering The Perception and Cognition Characteristics Structure, Master's Degree Thesis, Hanyang University.
- [7] Kim, J. H. 2011, The Service Quality Evaluation of Community Bicycle Road on View of User, Master's Degree Thesis, Hanyang University.
- [8] Kim, M. S; Moon, D. S; Park, S. J. 2008, The Bicycle Transit Activation for a Green Traffic Environmental Realization in Daejeon, Paper presented at Korean Society of Civil Engineers, 2008.
- [9] No, H. J. 2008, From Multivariate Analysis Base to Application By SPSS : HANOL PUBLISHING.
- [10] No, R. R. 2010, Development of Bikeway User Satisfaction Model, Master's Degree Thesis, University of Seoul.
- [11] Shin, B. H. 2012, A Study on Developing Service Level of Bike for Transfer to Subway in the Subway Area, Master's Degree Thesis, University of Seoul.
- [12] THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE. 2010, National Bicycle Policy Master Plan, Ministry of Public Administration and Security.
- [13] Bicycle-Use Rate, Statistics of Seoul, Accessed June 11. <http://stat.seoul.go.kr>.
- [14] The Status of Bicycle Roads, Statistics of Seoul, Accessed June 11. <http://stat.seoul.go.kr>.

논문접수 : 2013.04.11

수 정 일 : 2013.06.25

심사완료 : 2013.06.27