

한강시민공원 자전거 이용자권역 특성 연구*

The Characteristic of The Bike Service Area in Han River Civil Park

박정선**, 양승우***

Park, Jeong-Sun · Yang, Seung-Woo

Abstract

As the concern for the global warming is rising around the world, the low carbon green growth became a new national paradigm in August, 2008. Accordingly, South Korea had a vision to build the low carbon traffic system and create the green value and began building the national bicycle road network with BRT(Bicycle Rapid Transit) as part of the low carbon of traffic system. As a result of analyzing through the space syntax, Jamsil Han River with good accessibility and Yanghwa Han River of bad accessibility were set up as a target among 12 Han River civil parks. The purpose of this study is to set up a rage sphere of bicycle road users and analyze the factors influencing the size and characteristics. A questionnaire was conducted as an analytic method of this study and the bicycle movement data that the starting point was located in Seoul was extracted. Also, the users' bicycle passage routes were analyzed through the GIS network analysis. Also, factors that could influence the user rage sphere were set up as independent variables and the result was drawn through the multiple regression analysis. As a result of this study, the proper user rage sphere of Han River civil park appeared as 7km, which implies a plan according with the characteristic of district-users needs to be made.

키 워 드 ■ 자전거, 한강시민공원, 출발지/도착지, 이용자권역
Keywords ■ Bike, Han River, Origin/Destination, Service Area

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

전 세계적인 지구온난화에 대한 관심이 높아지게 되면서 우리나라는 국가 차원에서 2008년 저탄소 녹색성장이라는 새로운 국정 패러다임을 제시하게 되었다. 에너지 소비 및 온실가스 배출량에서 교통 부문의 비중이 20%, 그 중 자동차가 80%를 차지 하였으며 자동차 중심의 교통 체계로 인한 사회경

제적 비용이 연 44조 4000억 원(2005년)으로 책정 되면서 교통 체계의 변화가 요구되었다.

저탄소 교통 체계 구축 및 녹색가치를 창출하자는 비전을 갖고 우리나라는 교통부문에서 저탄소화의 일환으로 BRT(Bicycle Rapid Transit)와 전국 자전거 도로망을 구축하였다.

자전거 이용인구가 증가하게 되면서 서울시에서는 인프라 위주의 자전거 정책을 도입하게 되었으며 사회적으로는 교통수단으로서의 재인식 요구, 자전거 안전성의 관심 증대, 자전거 제약조건 극복, 자전거 및 보행 공간 확충 요구 등 인식의 변화가

* 본 논문은 2016년 4월 대한국토·도시계획학회 춘계산학술대회에서 발표한 논문을 수정, 보완한 것임

** University of Seoul (pjs921120@naver.com)

*** University of Seoul (Corresponding Author: swyang@uos.ac.kr)

일어나게 되었다.

서울시에서는 자전거도로 신설 계획, 공공자전거 도입 등 지속적으로 정책을 진행 중에 있으나 이는 자전거 관련 시설물과 인프라의 개수나 도로 길이 등의 측면만 강조하는 경향이 있다. 결국 자전거 수, 자전거 이용자의 수를 늘리기에만 급급한 공급자 중심, 개발 지향적 정책인 것으로 여겨진다.

서울의 전체 자전거도로 연장 중 자전거 전용도로는 일부에 불과하고 대부분이 강변과 공원에 설치되어 있으며 자전거도로로 구분되지만 주행 환경이 열악한 보행자 겸용도로에 해당된다. 그리고 각종 가로시설물 등으로 자전거 주행이 안전하지 못하고 불편한 상태에 있다.

하지만 한강시민공원의 경우 서울시 어디서든 접근하기 쉬운 장점이 있는 데다 자전거전용도로가 잘 갖추어져 있어 자전거 이용자의 이용률이 높으며 자전거 이용 환경도 잘 갖추어져 있는 편이다.

김종호(2011)에 따르면, 한강시민공원 자전거도로를 이용하는 이유는 도로의 안정성과 도로 네트워크화로 인해 여러 지역으로 진출할 수 있기 때문이며 장거리 로드 런의 좋은 물리적 환경을 가지고 있다고 말한다. 한강시민공원의 자전거 이용자 수는 매년 증가하고 있으며 이용객들의 이용 만족도를 증대시키기 위해 서울시에서 많은 노력이 선행되고 있다. 하지만 서울시 도심지역과 한강시민공원의 자전거 도로 연계성이 떨어진다는 문제점을 가지고 있어 개선책이 필요한 시점에 있다.

따라서 본 연구는 한강시민공원 자전거 이용자의 이용범위(이용권역)를 제시한다. 그리고 이용권역의 규모 및 특성에 영향을 미치는 요인을 분석하여 추후 자전거도로 신설 및 보수시 공급자 중심의 계획이 아닌 이용자의 특성 및 지역특성을 고려한 계획을 할 필요가 있음을 시사하고 추후 올바른 자전거 정책을 수립하는데 목적이 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구의 대상지는 3단계에 걸쳐 선정되었다.

① Space syntax(공간구문론)

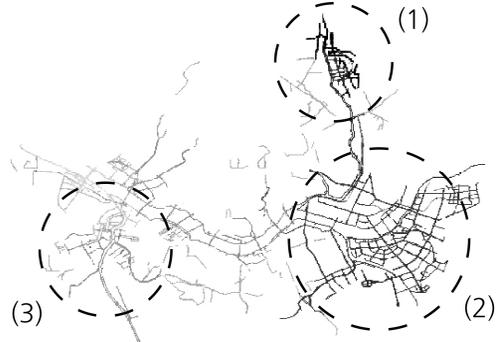


Figure 1. Site Settings

Space syntax¹⁾를 이용하여 한강시민공원 12개 권역 중 한강시민공원 진입부를 기준으로 접근성을 분석하였다. 분석결과는 위의 <그림 1>과 같으며 가장 진하게 표시된 부분(1)은 한강시민공원과 인접하지 않고 거리가 멀기 때문에 대상지 선정과정에서 제외하였다. 접근도를 진하고 옅은 정도로 구분하여 점수로 수치화한 결과, 광나루, 잠실, 뚝섬 지구가 접근도가 높고 양화, 난지, 강서 지구가 접근도가 낮은 것으로 나타났다.

② 하천변 위치

한강시민공원의 이용객들 대부분은 하천변 자전거도로를 따라 이용하는 형태를 보인다. 한강과 연결되어 있는 서울의 하천은 탄천, 양재천, 중랑천, 안양천, 홍제천이며 잠실, 뚝섬, 양화, 망원, 난지지구가 이에 해당이 된다.

③ 특화공원 지정공원 제외

한강시민공원 특화공원으로 지정된 곳은 4개 구역으로 뚝섬, 반포, 여의도, 난지가 이에 해당된다.

특화공원은 주로 수상무대, 분수, 테라스 등으로 특화되어 있어 전체 이용률이 높은 반면 자전거와 관련된 시설이나 이용에 대한 상관성은 크게 없어 대상지 선정과정에서 해당 지구(4개 구역)를 제외하였다.

본 연구는 한강시민공원을 이용하는 거주지가 서울시 안에 위치한 자전거 이동 데이터만을 추출하였으며 <표 1>은 대상지 선정에 대한 과정을 나타낸 것이다.

Table 1. Site Selection

	space syntax-Accessibility	Location	Specialized Park
Gwangnaru	8	-	X
Jamsil	8	Tancheon Yangjaecheon	X
Ttukseom	7	Jungnangcheon	O
Jamwon	6	-	X
Banpo	5	-	O
Ichon	5	-	X
Yeouido	4	-	O
YangHwa	1	Anyangcheon	X
MangWon	3	Hongjecheon	X
NanJi	2	Hongjecheon	O
GangSeo	2	-	X

2) 연구의 방법

① 이용자권역 설정

자전거 이용객의 이용자권역을 설정하기 위한 방법으로 첫째, 한강시민공원 2개 지구(잠실,양화)를 대상으로 2015년 10월과 11월에 걸쳐 각각 50부씩 설문조사를 실시하였다. 문항은 객관식 11문항, 주관식 6문항, 총 17개 문항으로 이루어져 있으며 이

용자의 거주지, 접근경로 및 이용자 특성을 파악하였다. 둘째, 설문조사를 통해 추출된 이용객을 대상으로 주소지를 입력한 후 개개인의 거주지(출발지)에서 한강시민공원 진입부(도착지)까지의 통행경로를 추출한 뒤 최단거리(통행거리)를 산출하였다. 셋째, 본 연구는 거주지가 서울시 안에 위치한 자전거 이용객을 대상으로 하기 때문에 전체 설문조사 대상 중 잠실(38명), 양화(33명)의 자전거 통행을 분석하였으며 대상지별(2개지구) 이용자권역을 1km 단위로 나눈 뒤 이용자 수의 변화추이를 입력하여 자전거 이용객의 적정 이용자권역을 제시하였다.

② 영향요인 분석

이용자권역 특성에 관한 영향요인을 분석하기 위한 방법으로 첫째, 서울시에서 자전거도로 현황, 시설현황, 자전거 이용자 수 등 통계자료를 제공받아 이를 그래프화 하였다. 둘째, 서울시에서 가로수 및 횡단보도의 위치가 나타난 자료를 제공받아 이를 도면상에 나타낸 후 개개인의 이동경로를 따라 개수를 추출하였다. 셋째, 앞서 실시한 설문조사와 통계자료를 SPSS 통계분석을 이용하여 유의미한 변수를 나타내었다. 마지막으로, 지역에 따라 서로 다른 변수들이 유의미한 원인 및 관계를 분석하였다.

3) 연구의 흐름

본 연구의 분석방법 및 흐름은 아래 <그림 2>와 같다.

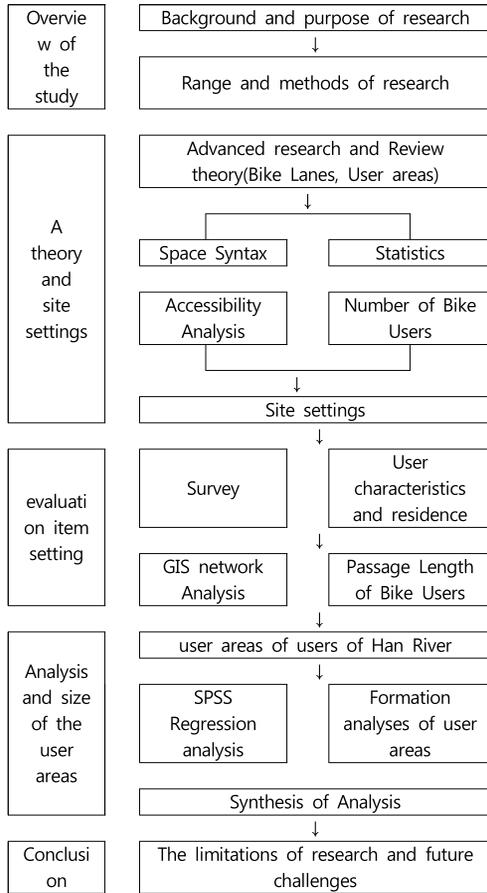


Figure 2. Research Flow

II. 관련이론 및 선행연구 고찰

1. 이론고찰

1) 자전거도로

자전거 이용 활성화에 관한 법률 「법률 제 13833호, 2016.1.27., 일부개정」에 따르면

“자전거”란 사람의 힘으로 페달이나 손페달을 사용하여 움직이는 구동장치와 조향장치 및 제동장치가 있는 바퀴가 둘 이상인 차로써 행정자치부령으

로 정하는 크기와 구조를 갖춘 것을 말한다.

“자전거이용시설”란 자전거이용시설의 개설·확장 및 포장과 유지·관리를 말한다.

“자전거도로”란, 안전표지, 위험방지용 울타리나 그와 비슷한 공작물로서 경계를 표시하여 자전거의 통행에 사용하도록 된 도로의 부분으로 규정하고 있으며 자전거이용시설(자전거이용 활성화에 관한 법률)은 자전거도로, 자전거주차장 그 밖에 자전거의 이용과 관련되는 시설로서 대통령령으로 정하는 것으로 규정하고 있다.

자전거도로는 통행수단 및 노면표시에 따라 자전거전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로로 구분된다.

2) 공간구문론

1980년대에 영국 런던대학교의 Hiller 교수 연구팀이 개발한 Space syntax는 공간구조의 속성을 정량적으로 분석하는 기법으로, 전체공간에 대한 접근성을 통해 공간구조상 중요도를 분석한다. space syntax는 토지이용, 인구, 공간사용패턴, 컴퓨터 프로그램 등의 공간구조를 분석하며 이를 통해 사회, 문화, 경제 분야와 공간구조와의 상호연관성을 분석한다. 시뮬레이션 결과는 무지개색으로 나타나며 붉은색일수록 접근성이 좋아 이용자가 오기 쉽고, 활성화된 공간이다.

3) GIS 네트워크 분석(network analysis)

도로와 같은 네트워크들의 경로를 이용하여 시설 접근성 뿐 아니라 서비스권역, 최단경로 등을 분석하는데 사용된다. 네트워크 분석 중 이용권역(서비스권역) 분석은 자료의 성질에 따라 레스터와 벡터 분석으로 구분된다. 네트워크 분석 중 하나로 최단경로탐색 알고리즘은 교통수요 분석과 경로안내시스템에서 중요한 요소로 작용한다.

2. 선행연구 고찰

자전거에 관련된 연구는 크게 자전거도로와 이용권역으로 구분할 수 있다.

먼저 자전거도로에 관한 연구에서 김영호(2010)에 따르면, 서울시를 대상으로 자전거를 이용한 통행을 분석하였으며 자전거 시설의 확충과 제도의 개선에 기여하고자 하였다. 강지원(2010)에 따르면 이용자 특성, 통행환경, 레저이용환경 등으로 구분하여 어떤 영향을 끼치는지 제시하였으며 자전거를 활성화시켜야 한다는 결론을 보인다. 김수성(2009)에 따르면 지역을 지역여건에 따라 분류하고 자전거 이용의사에 영향을 미치는 요인들의 관계를 파악하여 부산시 자전거이용활성화 방안을 제시하고자 하였다. 신희철(2009)은 하천변 자전거도로 설계의 기본 방향 및 설계방안을 제시하고자 하였으며 자전거 교통을 활성화시키고자 하였다. 서주환(2010)은 자전거도로 이용환경의 만족도를 종속변수로 설정하고 만족도에 영향을 주는 요인으로 가장 큰 영향을 미친 것이 편리성이며, 가장 적은 영향을 미친 것이 경관성이라고 분석했다. 임준범 외 3명(2010)은 자전거도로 이용률이 저조한 것은 인프라 시설 부족, 관련 법규 미비, 사회적 인식 미비 때문인 것이라고 하였으며 이용자 만족도를 높일 수 있는 정책방안을 제시하고 이용자관점에 맞춘 자전거 정책의 중요성을 강조하고 자전거도로 설계시 고려해야 할 요소를 제시하였다. 안현찬 외 2명(2010)은 대부분의 자전거도로가 하천변이나 공원에 여가형 목적을 위해 설치되었으며 자전거도로 이용특성과 이용환경을 분석하고 자전거도로의 조성 및 개선을 위한 방안을 제공하였다. 신희철 외 2명(2009)은 하천변 도로의 문제점이 진입부 설계와 관련된 안내 시스템, 진입구, 자전거 네트워크, 도로설계, 자전거도로 포장선정과 관련이 있다고 제

시하였다.

두 번째로 이용권역에 관한 연구에서 이광원(2011)에 따르면 GIS 분석을 활용하여 이용자의 이동 특성 및 GIS를 이용한 자전거도로의 최적 노선 선정 방법에 대해 연구하였다. 채우리(2011)도 GIS 네트워크 분석을 활용하여 이용권역에 대한 연구는 접근성이라는 개념을 이용하여 이용자의 도달시간이나 거리 등의 요소를 고려한 연구를 하였다. 최병길(2011)은 자전거 도로의 최적 노선의 선정 방안에 대해 연구하여 자전거도로 노선, 자전거보관대, 휴게시설, 자전거 주차장 등 시설물의 설치 위치를 선정하였다. 이재영(2010)은 출·퇴근 시간에 자전거 이용자의 통행특성에 영향을 미치는 요인을 분석하여 자전거도로 설계에 대한 시사점을 제공하였으며 보조간선도로, 분리형 자전거차로를 선호함을 분석결과로 도출하였다.

기존 선행된 연구들은 GPS분석, Space syntax 분석을 통해 자전거 노선 선정과 자전거도로의 변화에 따른 연구를 주로 진행하였다.

자전거 및 자전거도로에 관한 기존 정책 및 연구는 다른 연구에 비해 선행된 사례가 적으며 정보 또한 부족하다. 또 연구가 되어 있다 하더라도 주로 자전거도로 및 시설에 관한 물리적인 연구로 실질적으로 이용하는 자전거 이용객 대상으로 한 연구와 한강시민공원 자전거 이용에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 한강시민공원 중 접근성 분석을 통해 선정한 2개의 대상지를 기준으로 하여 이용권역을 도출하고 기존에 진행된 자전거도로 현황 뿐 아니라 자전거 이용객의 이용권역 규모 형성에 대한 구체적인 분석을 통해 적절한 이용권역 및 정책방안을 제시하고자 한다.

Ⅲ. 현황분석

1. 연구의 개요

1) 서울시 자전거도로 현황

자전거도로 집계현황(2014)을 보면 전체 자전거도로 구간은 381개, 724.6km이며 자전거전용도로는 75km, 자전거보행자겸용도로는 592km, 자전거전용차로는 56.8km이다. 잠실 한강시민공원 주변의 자전거도로 현황을 알아보기 위해 송파구, 서초구, 강동구를 대상으로, 양화 한강시민공원 주변의 자전거도로 현황을 알아보기 위해 양천구, 강서구, 구로구, 영등포구, 동작구를 대상으로 조사하였다.

2) 한강시민공원 이용자 수 변화

서울 한강사업본부에서 제공하는 한강시민공원 이용자 수 통계자료 중 자전거 이용자의 수만 추출하여 그래프화 하였다.

한강시민공원 전체 이용자 수(연도별)를 보면 잠실 한강시민공원이 더 많은 이용자 추이를 보이고 있으나 본 연구에서는 자전거 이용자 대상으로 한정하기 때문에 (자전거이용객 수/전체이용객 수*100)으로 %화 하였다.

잠실 한강시민공원은 지속적으로 증가하는 추세인 반면 양화 한강시민공원은 증감률이 일정하지 않다.

2. 자료구축 및 분석방향 설정

한강시민공원 잠실지구와 양화지구에 자전거 이용객을 대상으로 한 설문조사 결과를 입력한 후 GIS 분석 프로그램을 이용하여 이용객의 주소를 입력하였다. 이 자료를 바탕으로 이용자권역을 설정하

고 주소지(출발지)와 진입부(도착지)까지의 통행을 최단거리로 분석한 후 통행거리를 산출하였다. 또한 서울시에서 제공받은 Data를 바탕으로 통행경로를 따라 영향을 미칠 수 있는 요인을 분석하였다. 또한 설문조사 자료와 통계자료를 바탕으로 이용자권역(통행거리)과 요인들간의 상관관계를 분석하였다.

3. GIS 자전거 이용객 거주지 현황

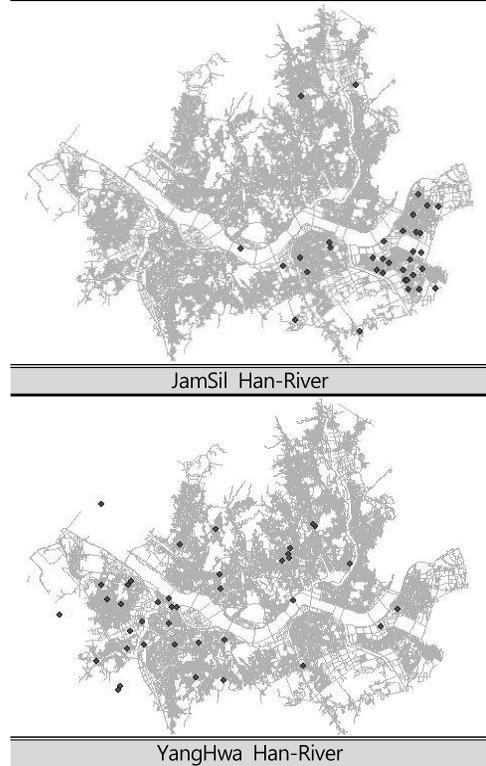


Figure 3. Residence status of bike user

자전거 이용자 거주지 현황은 위의 <그림 3>과 같다. 잠실한강시민공원은 대부분이 송파구에 위치하고 있으며 본 대상지 주변에 거주하고 있다. 하지만 양화 한강시민공원은 이용객의 거주지가 대상지로부터 넓게 분포해 있음을 알 수 있다.

4. 최단거리 분석

아래의 <그림 4>는 자전거 이용객의 통행경로를 분석한 결과이다. 개인별 자전거 통행의 출발지(거주지)와 도착지(한강시민공원 진입부)를 설정한 후 GIS 네트워크 분석 중 최단거리 분석을 활용하여 통행경로를 분석하였다.

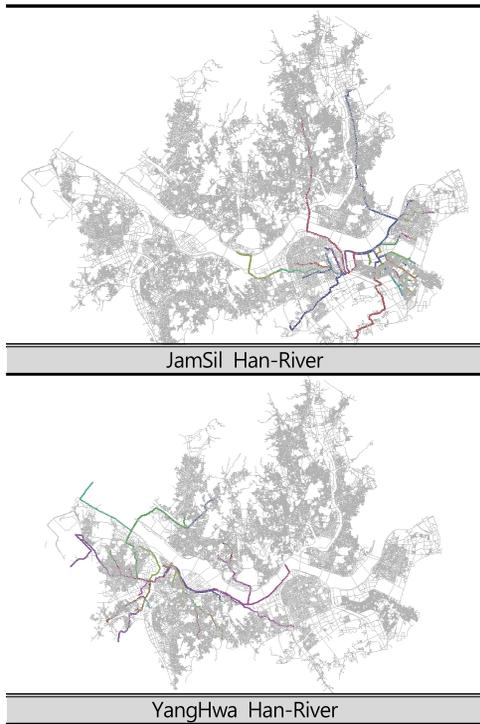


Figure 4. Route of bike users

5. 이용자권역

자전거 이용객의 이용자권역을 GIS 네트워크 분석을 통해 파악하였다. 통행거리를 분석한 후 잠실 한강시민공원은 1km부터 10km까지는 1km 간격으로, 10km부터 20km 까지 서비스권역을 나타내었으며 양화 한강시민공원은 1km부터 10km, 10km 부터는 각각 10km, 20km, 25km로 서비스권역을

분류하였다.

잠실은 잠실 한강시민공원 진입부 기준, 통행거리 7km 안에 대부분의 이용자들이 거주하고 있으며 양화는 양화 한강시민공원 진입부 기준, 통행거리 10km 안에 대부분의 이용자들이 거주하고 있었다. 전체적으로 잠실 한강시민공원의 경우, 통행거리 20km까지 서울시 거주 이용자들이 분포하여 있고 양화 한강시민공원의 경우, 통행거리 25km까지 서울시 거주 이용자들이 분포하였다.

6. 영향요인 분석

1) 이용자 수와 자전거이용

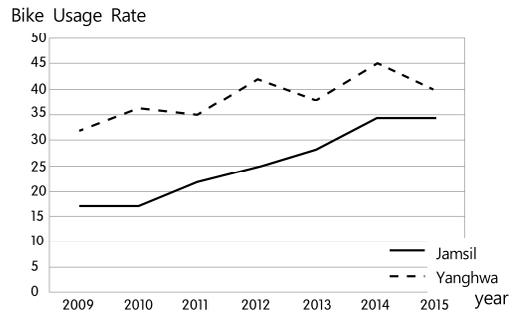


Figure 5. Present Condition of users

서울시가 제공하는 자료를 바탕으로 잠실, 양화 한강시민공원의 이용객 현황을 (자전거 이용객 수/전체 이용객 수)로 %화 하였으며 위의 <그림 5>와 같다. 잠실 한강시민공원이 자전거 이용객 수가 더 많았으나 자전거 이용비율은 잠실이 양화보다 더 낮았다.

2) 성별과 자전거이용

설문조사의 결과, 잠실 한강시민공원은 남자 36명(72%), 여자 14명(28%)으로 조사되었으며, 양화 한강시민공원은 남자 39명(78%), 여자 11명(22%)

으로 집계되었다. 잠실 한강시민공원과 양화 한강시
민공원 모두 남자 이용객의 수가 많았다.

3) 이용자권역과 자전거이용

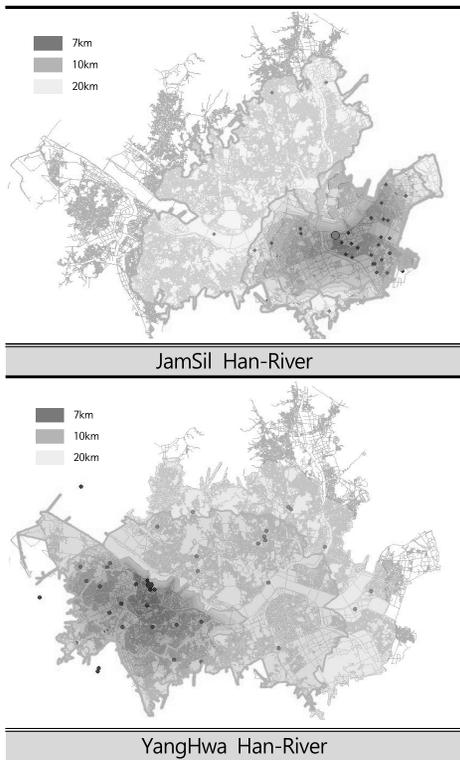


Figure 6. Bicycle user area for each designated distance.

자전거 이용자 대상으로 실시한 설문조사를 바탕
으로 거주지 분포를 나타내었으며 이용권역을 거리
기준으로 하여 분석하였으며 결과는 위의 <그림 6>
과 같다. 잠실 한강시민공원의 경우, 전체 50명 중
25명이 통행거리 7km 안에 위치하였으며, 32명이
10km 안에, 38명이 20km 안에 위치하였다. 양화
한강시민공원의 경우, 전체 50명 중 13명이 통행거
리 7km반경 안에 위치하였으며, 23명이 10km 안
에, 33명이 20km 안에 위치하였다.

4) 연령과 자전거이용

아래 <그림 7>은 잠실과 양화지구 이용자 연령
분포를 나타낸 것이다. 잠실 한강시민공원은 양화
한강시민공원과 비교하였을 때 상대적으로 10대,
30대, 50대의 비율이 높았으며 양화 한강시민공원
은 60대 이상의 비율이 압도적으로 높았다.

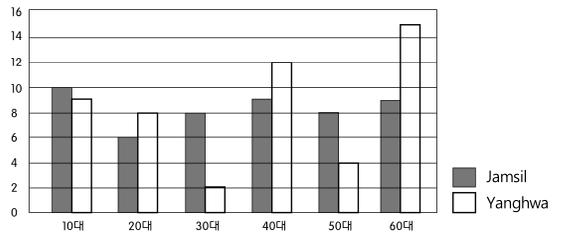


Figure 7. Age Distribution of Users

5) 가로수 및 횡단보도 현황과 자전거이용

서울시 내에 거주하고 있는 자전거 이용자 대상
으로 거주지를 추출하였고 통행경로를 따라 자전거
통행에 장애가 될 것이라고 판단되는 가로수와 횡
단보도의 개수를 개인 통행별로 분석하였다. 이용자
의 통행거리가 길어질수록 도로변에 설치되어 있는
가로수 및 횡단보도의 개수가 증가하는 양상을 보
였다. 하지만 이러한 형태는 단순히 도로변의 길에
따른 자연스런 증가 양상일 뿐 지역적 특성, 물
리적 특성과는 관련이 없는 것으로 판단된다.

6) 도로 현황과 자전거이용

설문조사에 응답한 이용자의 거주지를 분석하였
을 때, 잠실한강시민공원의 경우 송파구, 강동구, 서
초구의 거주 비율이 대부분이었다. 또 양화한강시
민공원의 경우 영등포구, 강서구, 동작구, 구로구, 양
천구 순으로 거주하고 있었으며 잠실과 양화지구
에 각각 적용시켰다. 아래 <표 2>는 서울시 자전거도
로 현황에 대해 제시한 것이다. 잠실한강시민공원의
경우 전체 길이 135km 중 자전거전용도로가

한강시민공원 자전거이용객의 이용자권역 특성 연구

17km를 차지하고 있고, 자전거보행자겸용도로가 114.5km를 차지하고 있다. 양화한강시민공원의 경우 전체 길이 103.1km 중 자전거전용도로가 29.7km, 자전거보행자겸용도로가 60.4km를 차지하고 있다.

7) 시설현황과 자전거이용

한강사업본부에서 제시한 시설현황자료를 바탕으로 잠실 한강시민공원과 양화 한강시민공원의 시설을 비교 분석하였다. 잠실한강시민공원은 자전거를

보관하기 위한 자전거보관소, 자전거 대여소가 잘 갖춰져 있는 반면 양화한강시민공원은 자전거 대여소와 승강기가 잘 갖춰져 있는 것으로 나타났다. 서울사람 서울생각(2007)에서는 한강시민공원 방문객 중 자전거 이용객은 26.5%를 차지하고 있으며 한강시민공원 방문 목적이 산책/휴식, 레저/스포츠, 운동/체육시설, 부대시설/편의시설 순으로 차지하고 있다고 말했다. 이와 같이 이용객들은 자전거를 주 통행수단으로 이용하기 때문에 자전거를 위한 편의시설의 유무(자전거보관소, 자전거대여소, 승강기)가 중요하며 방문에 있어 중요한 영향을 미치는 것으로

Table 2. Bike Lanes Status Of Seoul

Classification	Sum		Bike Lane		Bike Pedestrian road		Bike Reserved lane		
	section	Length	section	Length	section	Length	section	Length	
Sum	381	724.6	74	75	262	592.8	46	56.8	
W a y s i d e	Wayside	343	460.2	70	69.0	234	341.3	39	49.9
	Jongno-gu	9	8.1	-	-	5	5.8	4	2.3
	Jung-gu	2	2.4	-	-	2	2.4	-	-
	Yongsan-gu	11	11.2	3	1.7	8	9.5	-	-
	Seongdong-gu	8	11.4	1	0.3	5	6.9	2	4.3
	Gwangjin-gu	18	26.8	-	-	17	24.9	1	1.9
	Dongdaemun-gu	8	7.7	3	1.1	4	5.2	1	1.4
	Jungnang-gu	4	3.0	3	2.6	1	0.4	-	-
	Seongbuk-gu	8	10.1	3	1.8	4	5.9	1	2.4
	Gangbuk-gu	5	9.3	1	0.1	2	3.1	2	6.1
	Dobong-gu	4	8.2	1	0.7	3	7.5	-	-
	Nowon-gu	20	28.2	1	0.8	13	18.7	6	8.7
	Eunpyeong-gu	13	16.9	-	-	12	14.6	1	2.3
	SeoDaeMoon-gu	3	1.6	2	1.1	1	0.6	-	-
	Mapo-gu	14	18.4	1	2.3	6	9.7	7	6.4
	Yangcheon-gu	24	33.5	10	15.7	13	17.4	1	0.4
	GangSeo-gu	29	26.2	11	7.1	18	19.1	-	-
	Guro-gu	13	10.0	4	2.3	9	7.7	-	-
	Yeongdeungpo-gu	31	24.1	8	4.6	11	6.9	12	12.6
	Dongjak-gu	11	9.3	-	-	11	9.3	-	-
Geumcheon-gu	4	7.1	2	4.2	2	2.9	-	-	
Gwanak-gu	6	11.0	1	2.9	5	8.1	-	-	
Gangnam-gu	20	44.1	3	2.9	17	41.3	-	-	
Songpa-gu	49	79.1	11	15.3	35	60.8	3	3.0	
Gangdong-gu	28	34.3	1	1.7	26	32.1	1	0.6	
Seocho-gu	19	21.6	-	-	19	21.6	-	-	
Oth ers	Many others	38	264.4	4	6.0	28	251.5	7	6.9
	Bridge	7	6.7	1	1.1	-	-	6	5.6
	Stream	25	247.4	-	-	26	247.4	-	-
	Park	6	10.4	3	5.0	2	4.1	1	1.3

로 판단된다. 전체 자전거도로 길이는 잠실한강시민공원이 더 많이 차지하고 있지만 자전거 전용도로는 양화한강시민공원이 더 긴 구간을 차지하고 있는 것을 볼 수 있다. 이재영(2010)은 자전거도로 루트선택에 영향을 미치는 요인 중 하나로 보도겸용자전거도로보다 자전거 전용도로의 비율이 높은 구간을 더 선호한다고 말한다. 따라서, 자전거 전용도로의 비율이 더 높은 양화한강시민공원 주변부가 잠실한강시민공원보다 자전거 타기 좋은 도로환경(물리적 환경)을 갖추었다고 판단된다.

IV. 이용자권역 및 영향요인 분석

1. 자전거 이용자권역 설정

이용자권역을 통행거리 기준, 1km 단위로 나누어 이용자 수의 변화추이를 입력한 그래프는 아래 <그림 8>, <그림 9>와 같다. 한강시민공원(잠실, 양화)의 진입부를 기준으로 한 이용자권역 분석에서 양화 한강시민공원을 이용하는 자전거 이용객이 잠실 한강시민공원을 이용하는 자전거 이용객보다 더 넓고 큰 규모를 보이고 있다. 또한, 잠실은 '동-서'로 분포해 있는 반면 양화는 '남-북'으로 분포해 있는 양상을 보인다. 잠실한강시민공원은 통행거리 3km에서 5km사이, 5km에서 7km 사이에 급격한 이용자 수 변화를 보였으며 양화한강시민공원은 통행거리 5km에서7km 사이, 14km에서 16km 사이에 이용자 수의 급격한 변화를 보였다. 잠실한강시민공원과 양화한강시민공원의 이용자권역에 따른 이용자 수 변화 추이에서 나타난 것과 같이, 통행거리 7km에서 과반수의 이용객, 급격한 변화를 보였다. 기존 선행연구에서 나타난 바와 같이 이경환(2014)은 자전거 평균 통행시간은 22.55분이라고

하였으며, 평균 통행속도를 20km/h로 설정했을 때 평균이동거리는 약 7km임을 알 수 있으며 본 연구의 결과와 일치한다. 2)따라서 한강시민공원의 자전거 이용객의 여가통행에 대한 적정 이용자 권역은 7km로 판단된다.

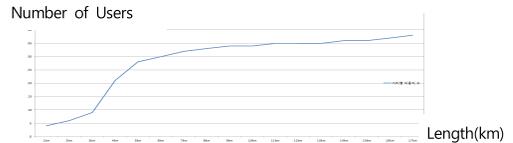


Figure 8. Change of The Number Of Users In Jamsil Han River



Figure 9. Change of The Number Of Users In YangHwa Han River

2. 자전거도로 환경 및 이용자 특성

자전거도로 환경 및 이용자 특성에 관한 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 한강시민공원(잠실, 양화)의 자전거 이용객의 거주지를 보면 잠실은 송파구, 강동구 등 7개 구에 거주하는 반면 양화는 10개의 구에 거주하는 결과를 보인다. 이것은 이용자 권역이 더 넓고 큰 규모의 형태를 가지고 있다는 것을 시사한다. 서울시정개발연구원(2009)에 따르면, 자전거·보행자 겸용도로에서는 보행자와의 마찰이 가장 큰 문제로 나타났다. 대부분 자전거 도로를 구분하기 위하여 원색 계열의 도로 포장만 하고 있을 뿐, 보도와 자전거 도로를 나누는 물리적인 분리는 이루어지지 않고 있다고 말한다. 본 연구의 결과와 같이 자전거 보행자 겸용도로는 자전거 이용객의 편의를 위한 것이 아닌 자전거 통행에 장애요소로

한강시민공원 자전거이용객의 이용자권역 특성 연구

작용될 수 있어 이용권역의 규모를 형성하는데 영향을 미칠 수 있다. <표 2>에 나타났듯이, 자전거도로의 총 길이를 보면 잠실 한강시민공원의 자전거 도로가 양화 한강시민공원에 비해 더 많은 구간을 차지하고 있다. 하지만 자전거 타기 좋은 도로 현

황은 자전거 보행자 겸용도로의 비율이 아닌 자전거 통행을 원활하게 할 수 있는 자전거 전용 도로의 비율로 판단해야 한다. 이것은 자전거전용도로를 갖춘 도로 환경이 이용자 권역의 규모 및 이용자에 수에 영향을 미친다는 것을 나타낸다. 또한 자전거

Table 3. Variables of the Regression Analysis Model

Classification		Variable	
dependent Variable		Length(m)	Moving distance from residence to entrance of Han river
Independent Variable	Individual Characteristics	Sex	male=0 female=1
		Age	respondent's age
		Income(Million Won)	None=0
			within 1000=1
			Not less than 1000 less than 3000=2
	Not less than 3000 less than 5000=3		
		Not less than 5000 less than 7000=4	
		Not less than 7000 less than 10000=5	
	Number Of Years Living	respondent's Number Of Years Living	
	Use Patterns	Frequency Of utilization	Less than 1 time a month=0
			1 time a month=1
			2 times a month=2
			1 Time a week=3
			more than 2 times a week=4
		Always=5	
	Use Time	Weekday=0	
		Weekend=1	
		No Separation=2	
	Purpose Of Utilization	Commuting=0	
		A break/Take a walk=1	
Leisure=2			
	Exercise=3		
Attachment to a Bicycle	Investment Of Bike (Million Won)	Within 50=0	
		Not less than 50 less than 100	
		Not less than 100 less than 150	
		Not less than 150 less than 200	
	more than 200		
Facility	Street tree	Number of street Tree From residence to entrance of Han river	
	Crosswalk	Number of Crosswalk From residence to entrance of Han river	
	Bike Storage	None=0 More than 1 place=1	
	Bike Rental Shop		
	Elevator		
	Observatory		
	Amenities		
Sports Facilities			

가 보다 편하게 횡단할 수 있도록 색깔, 보도 턱으로 구분하는 것이 바람직하다. 둘째, 설문조사의 결과로 나타난 이용자 특성에 따르면, 이용 빈도 측면에서 이용 빈도가 높을수록 자전거 투자비용이 높으며 이용 빈도가 높을수록 평일 이용 또는 요일 구분이 없는 결과를 보였다.

3. 회귀분석

본 연구의 자전거 이용자권역에 영향을 주는 모형의 분석을 위하여 SPSS 통계분석을 이용하였다. 한강시민공원 2개 지구를 이용하는 자전거 이용객 대상으로 이용 특성을 알아보기 위해 잠실 38명, 양화 33명을 대상으로 다중회귀분석을 하였다. 총 16개 변수(이용자 특성, 시설 등)를 설정하였으며 변수에 대한 설명은 위의 <표 3>과 같으며 각각의 2개 지구에 대해 유의미하다고 나타난 변수에 대한 결과는 <표 4>와 같다. 각 대상지별 독립변수가 종속변수에 영향을 미치는지 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였으며 변수 중 무엇이 이용자의 통행거리에 영향을 미치는지 확인하였다.

Table 4. Summary of The Regression Analysis Model

C*	Variable	JamSil	YangHwa
D*	Length(m)		
I*	Age	0.008**	
	Income	0.000**	
	F*	0.000**	DM0:0.003** DM1:0.002**
	P*	0.043***	
	ST		0.000**
	CW	0.000**	

F : frequency of utilization, P : Purpose Of Utilization
I : Investment Costs, ST : street tree, CW : crosswalk
** p<0.01 ***p<0.05

1) 잠실 한강시민공원

잠실한강시민공원 총 38명을 대상으로 한 분석에서는 독립변수 16개 중 횡단보도의 개수, 수입, 이용 빈도, 연령, 이용 목적이 통계적으로 유의미한 변수로 나타났다. 하지만 횡단보도의 개수는 도로 길이가 길어질수록 증가하는 양상을 보이고 있어 지역 특성과는 상관성이 없는 것으로 판단된다. 분석결과는 아래 <표 5>와 같으며 구체적으로 살펴보면 수입이 1000만원 미만이며 30대일수록, 여가 목적을 가진 이용객들이 자전거 통행경로가 길어지는 결과를 보였다. 또 가끔 방문하는 이용자가 통행경로의 길이가 짧아지는 것으로 나타났다.

아래 <표 5>의 잠실한강시민공원의 회귀분석 모

Table 5. Summary of The Regression Analysis Model In JamSil Han River

Dependent Variable	independent variable	B	β	t	p	VIF	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
Passage Length(m)	(constant)	3193.973		6.121	0.000*		0.773	0.738	1.293
	Crosswalk	122.364	0.661	7.003	0.000*	1.260			
	Income DM1	7066.052	0.516	5.236	0.000*	1.371			
	Frequency of utilization DM0	-5293.738	-0.523	-5.140	0.000*	1.460			
	Age DM3	2525.095	0.291	2.827	0.008*	1.493			
	Purpose Of Utilization DM2	1789.560	0.197	2.112	0.043**	1.230			

형을 설명하면, 이용자의 통행거리(이용자권역)에 가장 큰 영향을 미치는 요인(β 값)은 이용빈도(가끔방문)로 나타났다. 또 p값이 모두 0.05보다 작은 값을 나타내며 R Square 값이 0.773으로 아래 표에 나타난 독립변수들은 통행거리에 영향을 미치며 77.3%의 설명력이 있다고 할 수 있다.

백승만(2006)은 주 5일제 근무가 늘어나면서 주말과 여가시간을 활용하기 위해 여가를 위한 공간적 요구가 필요하며 일차적 고려사항으로 접근성과 저비용 여가시설을 강조하고 있다. 이에 따라 직장생활을 주로 하는 30대의 경우, 주말과 여가시간을 활용하기 위해 여가를 위한 공간적 요구가 필요하며 일차적 고려사항으로 접근성과 저비용 여가시설을 강조하고 있다. 이에 따라 직장생활을 주로 하는 30대의 경우, 주말과 여가시간을 활용하는 방안으로 자전거를 선택하는 것으로 판단된다. 또 여가활동의 목적을 가진 이용자는 저비용의 여가활동을 원하고 자전거가 활동의 수단이 되므로 수입이 1000만 원 미만인 사람도 쉽게 이용할 수 있어 통행거리가 길다. 반면에 이용 빈도가 적은 사람은 거주지와 가까운 도시공간을 찾기 때문에 통행거리가 짧은 것으로 판단된다.

2) 양화 한강시민공원

양화지구 총 33명을 대상으로 한 분석에서는 이용 빈도와 가로수가 통계적으로 유의미한 변수로 나타났으며 결과는 <표 6>과 같다. 분석결과를 구체적으로 살펴보면 통행거리가 길어질수록 가로수의 개수가 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 가로수의 개수는 통행길이 증가에 따른 단순 증가 형태로 판단되어 지역 특성과는 관련이 없는 것으로 판단된다. <표 6>의 양화한강시민공원의 회귀분석 모형을 설명하면, 이용자의 통행거리(이용자권역)에 가장 큰 영향을 미치는 요인(β 값)은 이용빈도(한달에 한번 방문, 가끔 방문)로 나타났다. 또 p값이 모두 0.05보다 작은 값을 나타내며 R Square 값이 0.652로 아래 표에 나타난 독립변수들은 통행거리에 65.2% 영향을 미치며 설명력이 있다고 할 수 있다. 양화의 경우, 잠실과 반대로 이용자의 이용 빈도가 낮은 사람이 이용권역이 넓게 형성되는 양상을 보이고 있다. 잠실보다 이용권역이 넓게 형성되는 이유는 양화한강시민공원의 주된 이용목적이 운동이며 한강의 서쪽 끝에 위치하고 있는 지리적 특성을 가지고 있어 본 거주지에서 출발하여 오랜 시간 자전거를 타며 한강변을 따라 통행할 경우 양화한강시민공원이 장시간 이용하기에 적합한 구조를 가지고 있기 때문이라고 판단된다.

Table 6. Summary of The Regression Analysis Model In YangHwa Han River

Dependent Variable	independent variable	B	β	t	p	VIF	R Square	Adjusted R Square	Durbin -Watson
Passage Length(m)	(constant)	-13606.721		-3.944	0.001*		0.652	0.609	0.970
	street tree	8715.387	1.001	6.452	0.000*	1.661			
	frequency of utilization DM1	7516.892	0.540	3.496	0.002*	1.643			
	frequency of utilization DM0	7983.275	0.422	3.347	0.003*	1.096			

3) 소결

잠실한강시민공원과 양화한강시민공원의 이용자 권역 형성의 요인 분석에서 2곳 모두 이용 빈도가 통행거리에 높은 설명력을 가진다고 나타났다. 하지만 이용 빈도와 통행거리와의 상관관계에서 잠실과 양화는 반대양상을 나타냈으며, 이는 이용목적과 관련이 있다고 판단된다. 설문조사를 바탕으로 한 결과에서, 주 이용 목적이 잠실한강시민공원은 '여가'로 나타났으며 양화한강시민공원은 '운동'이기 때문에 이용자권역 규모 형성에 차이가 나타난다고 판단된다. 대상지 2곳은 한강시민공원이라는 같은 공간적 특성을 지니고 있지만 이용객의 이용특성에 따라 규모에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

V. 결론

본 연구는 잠실한강시민공원과 양화한강시민공원의 이용자권역 및 규모와 규모 형성 요인에 대해 제시하였다. 잠실한강시민공원과 양화한강시민공원은 지천과 연계되어 있다는 공통점이 있으며 한강변을 따라 자전거도로망이 조성되어 있다. 하지만 거주지에서 한강변까지 자전거 통행에 영향을 미치는 다양한 요인에 따라 이용자의 이용형태도 다른 양상을 보이고 있다.

본 연구의 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 양화한강시민공원이 잠실지구보다 이용권역이 더 넓은 형태를 보였다. space syntax 접근성 분석을 통해 이용 접근성이 좋으면 이용권역도 넓어질 것이라는 본 연구의 초기 가설을 입증하지는 못하였다. 하지만 한강시민공원 주변부 자전거도로 현황에서 나타나듯이 자전거 전용도로의 비율이 양화지구가 잠실지구보다 더 많은 구간을 차지하고 있었으며 이는 이용자권역 규모 형성에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 작용할 수 있음을 나타낸다. 둘째, 한강시민공

원 잠실지구와 양화지구의 적정 이용자권역(통행거리)은 약 7km로 판단된다. 이는 GIS network 분석을 통해 이용 지점에 따라 이용자 수를 그래프화하여 분석하였으며 이용자 수가 급증한 지점이 7km로 나타났다. 셋째, 한강시민공원(잠실,양화)의 이용 지점에 따라 서로 다른 변수들이 유의미한 것으로 나타났다. 자전거 통행에 있어 영향을 미칠 수 있는 요인들을 알아보기 위해 자전거 이용자의 이용특성 및 통행환경을 분석한 후 다중회귀분석을 하였다. 회귀분석 결과 잠실의 경우, 연령, 수입, 이용빈도, 이용목적이 유의미한 것으로 나타났으며 양화의 경우, 이용 빈도가 유의미한 것으로 나타났다. 백승만(2006)은 여가활동의 거주 지역 중심으로 이루어지는 생활권 여가와 거주 지역을 떠나서 이루어지는 관광권 여가가 이에 해당한다고 말했다. 이는 잠실의 경우, 생활권 여가의 형태, 양화의 경우 관광권 여가의 형태가 나타나기 때문인 것으로 판단된다. 또 잠실지구는 여가, 양화지구는 운동이 자전거 통행의 주 이용 목적이었으며 이는 이용자권역을 형성하는데 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구에서 선정한 한강시민공원 2개지구(잠실, 양화)는 같은 공간적 특성을 가지고 있는 대상지임에도 불구하고 대상지의 물리적현황(시설, 도로 등)과 이용자특성에 따라 이용자권역에 차이가 나타났다. 본 연구의 결과에서 나타났듯이, 한강시민공원 및 주변부의 자전거도로 신설 및 보수시 한강시민공원 전체를 통합한 자전거도로 설계를 하기엔 무리가 있다. 각 지구별 한강시민공원을 이용하는 이용자의 특성 및 적정 이용자권역에 따라 목적에 맞는 계획을 할 필요가 있으며 자전거 도로의 길이를 늘리는 데만 급급한 것이 아니라 자전거 전용도로의 설계를 권장해야 한다. 또한 대상지 각각의 지구에 대한 문제점 및 이용자의 이용형태를 충분히 반영하여 자전거 이용의 만족도를 높여야 한다. 본 연

구에서는 잠실과 양화지구 뿐 아니라 한강시민공원 12개 지구에 대한 지역 및 이용자 특성을 파악하여 지역간 연계가 가능한 새로운 교통수단으로서 자전거 이용을 활성화시켜야 하며 지역여건에 맞는 추진방안이 필요함을 시사한다.

- 주1. 오충원, (2012), "space syntax를 이용한 한강이남 자전거도로망의 접근성 분석", 「한국도로학회」, p.3을 인용하였으며 Depth map은 space syntax 이론을 바탕으로 한 것이며 본 연구에서 통합도 분석을 통해 한강시민공원 지구별 접근성을 분석하였으며 '빨-보'순으로 접근성의 정도가 나타남. space syntax에서 나타난 바와 같이 빨간색으로 표시된 지역이 접근성이 좋은 지역, 파란색으로 표시된 지역이 접근성이 좋지 않은 지역으로 판단됨. 하지만, 그림에서 빨간색으로 표시된 지역이 한강시민공원과 인접하지 않고 있다는 특성이 있어 제 2대 안인 잠실한강시민공원(노란색)을 대상지로 선정함.
- 주2. 이경환(2014)은 자전거 평균 통행시간이 22.55분이라고 말하고 있으며 자전거 평균 통행속도가 20km/h이기 때문에 평균 이동거리는 약 7km임을 나타냄.

인용문헌
References

1. 강지원, 2010. "자전거 수단선택에 영향을 미치는 요인분석", 홍익대학교 석사학위 논문.
Kang, J. W, 2010. *The factors affecting bicycle mode choice*, Master's Degree Dissertation, Hongik University

2. 김선호·신근창·양승우, 2011. "공간구문론을 통한 가로보행특성과 인터넷사진의 상관관계연구-서울 압구정동을 중심으로-", 「한국도시설계학회지」, 12(4): 127-135.
Kim. S. H., Shin. G. C., Yang. S. W., 2011. "The Relationship between Characteristics of Pedestrian Movement and Internet Photo through the Space Syntax Analysis", *Journal of Urban Design Institute Of Korea*, 12(4): 127-135.

3. 김수성·송기욱·정현영, 2009. "지역특성에 따른 자

전거이용 활성화 접근방안과 영향요인에 관한 연구", 「대한교통학회지」, 27(4): 23-28.
Kim. S. S., Song. K. W., Jung. H. Y., 2009. "A Study on the Promotion Plan and Effect Factors of Riding a Bicycle According to Characteristics of the Region", *Journal of Korean Society of Transportation*, 27(4): 23-28

4. 김용진·안건혁, 2011. "자전거통근자 행태분석을 통한 하천변 자전거도로 이용권 도출", 「한국도시설계학회지」, 12(2), 55-66.
Kim. Y. J, Ahn K. H, 2011. "The Catchment Area of Riverside Bikeway through the Bicycle Commuters' Behavioral Characteristics", *Journal of Urban Design Institute Of Korea*, 12(2), 55-66.

5. 김중호, 2011. "이용자관점에서의 생활교통형 자전거도로 서비스 질 평가-서울시 송파구를 중심으로", 한양대학교 도시대학원 석사학위논문.
Kim. J. H., 2011. "(The) service quality evaluation of community bicycle road on a view of user : focused on Song-pa gu in Korea", Master's Degree Dissertation, HanYang University.

6. 백승만, 2006. 「여가공간으로서의 수변공간 활성화 방안 연구」, 서울: 서울시정개발연구원.
Back. S. M, 2006. *A Study on activation of the Water-front in Urban Space as a free space*., Seoul: The Seoul Institute.

7. 서주환·김도훈, 2010. "도심부 자전거도로 이용만족도에 관한 연구-송파구 자전거 전용도로를 중심으로", 「디지털디자인학연구」, 28: 443-452.
Seo, J, H, Kim, D, H, 2010. "A Study of User's Satisfaction for bike paths in the city-Focusing on the bike paths of Songpa-gu (Seoul City) -", *A Study on the Digital Design*, 28: 443-452.

8. 신희철, 2009. 「4대강 정비사업과 연계된 하천변 자전거도로 건설을 위한 기초 연구」, 경기: 한국교통연구원.
Sin, H. C, 2009. *A Basic Research on the Implementation of Riverside Bikeway in Conjunction with the Four Major Rivers'*

- Restoration Project*, Gyeonggi: The Korea Transport Institute.
9. 안현찬·박소현·김민보, 2010. “근린생활권 자전거도로의 이용특성과 계획요소에 관한 연구”, 『대한건축학회 논문집』, 26(10): 245-252.
Ahn. H. C., Park. S. H., Kim. M. B., 2010. “Investigating Design Elements and Use Characteristics of Neighborhood Bike Paths, based on Resident Surveys of the Mangwon-ro Case, Seoul”, *The Architectural Institute of Korea*, 26(10): 245-252.
 10. 오병록, 2014. “가구통행실태조사 자료를 이용한 통행특성 분석과 생활권 기준 설정 연구”, 『서울도시연구』, 15(3): 1-18.
Oh. P. R., 2014. “A Study on Travel Characteristics and the Establishment of Criterion for the Size of the Neighborhood Unit by Using the Data of Household Travel Diary Survey in Seoul”, *Seoul Studies*, 15(3): 1-18.
 11. 오세훈, 2007. 『서울사람 서울생각』, 서울.
Oh. S. H., 2007. *Seoul People Seoul Idea*, Seoul
 12. 오충원·임동욱·김현진·박준태, 2012. “space syntax를 이용한 한강이남 자전거도로망의 접근성 분석”, 『한국도로학회』, 14(3): 97-110.
Oh. C. W, Lim. D. W, Kim. H. J., 2012. “A Study on the Accessibility of the Bikeway Networks in the South of the Han River Using Space Syntax”, *International Journal of Highway Engineering*, 14(3): 97-110.
 13. 이광원, 2011. “GIS에 의한 이용자의 이동특성을 고려한 자전거 노선 선정 방법에 관한 연구”, 인천대학교 박사학위논문.
Lee. G. W., 2011. “Bike Route Selection Methods Considering User Characteristics Using GIS”, Ph.D. Dissertation, Incheon University.
 14. 이경환, 2014. “가구통행실태조사 자료를 이용한 근린환경과 보행통행의 상관관계 연구”, 『서울도시연구』, 15(3): 95-109.
Lee. G. H., 2014. “A Study on Effects of Neighborhood’s Environments on Residents’ Walking Trips Using Household Travel Diary Survey Data in Seoul”, *Seoul Studies*, 15(3): 95-109.
 15. 이재영, 2010. “통근시간대 자전거 이용자의 이용행태 특성 및 경로선택 영향요인 분석”, 『대한교통학회지』, 28(5): 77-87.
Lee. J. Y., 2010. “Bicyclists’ Behavioral Characteristics and Impacts on Route Choice Using Stated Preference Survey in Commuting Time”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 28(5): 77-87.
 16. 임준범·노리라·홍지연·이수범, 2010. “자전거 이용자 만족도 모형을 통한 자전거도로 활성화 대책”, 『대한교통학회지』, 28(5): 00-00.
Im. J. B., Noh. L. L., Hong. J. Y., Lee. S. B., 2010. “Bikeway Vitalization Countermeasures Using Bikeway User Satisfaction Model”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 28(5): 163-172.
 17. 채우리, 2011. “GIS network 분석에 의한 서울시 자전거 도로계획의 서비스 개선효율분석”, 한양대학교 석사학위논문.
Chae. W. R., 2011. “For the case of Seoul-Analyzing the service effectiveness of the bicycle road plan by GIS network analysis method”, Master’s Degree Dissertation, Hanyang University.
 18. <http://stat.seoul.go.kr/>, (2015)
 19. <http://www.moleg.go.kr/main.html>, (2016)
 20. <http://www.seoul.go.kr/main/index.html>, (2015)
 21. <http://data.seoul.go.kr/4>, (2012)
 22. <http://hangang.seoul.go.kr/>, (2015)
 23. <http://sejong.whoiserp.com>

Date Received	2016-06-27
Reviewed(1 st)	2016-08-17
Date Revised	2016-09-13
Reviewed(2 nd)	2016-10-03
Date Accepted	2016-10-04
Final Received	2016-10-21