Int. J. Highw. Eng. Vol. 20 No. 4 : 47-58 AUGUST 2018
https://doi.org/10.7855/IJHE.2018.20.4.047

계절 및 회원 특성이 공공자전거 통행에 미치는 영향분석
: 서울시 따릉이를 대상으로

Effects of Seasonal and Membership Characteristics on Public Bicycle Traffic
: Focusing on the Seoul Bike

장 재 민	Jang, Jae min	서울대학교 환경대학원 교통학전공 박사수료 (E-mail : jm1729@nate.com)
이 숭 봉	Lee, Soong bong	정회원 · 서울대학교 환경대학원 교통학전공 박사수료 · 교신저자 (E-mail : habanera82@hanmail.net)
이 영 인	Lee, Young-Inn	서울대학교 환경대학원 교통학 교수 (E-mail : yilee@snu.ac.kr)
이 무 영	Lee, Mu Young	서울시 도시교통본부 자전거정책과 주무관 (E-mail : lmy2@seoul.go.kr)

ABSTRACT

PURPOSES : Seoul introduced public bicycles to reduce environmental pollution and create a healthy society. Because the use of bicycles is highly weather dependent, and bicycles are rented by the people, member characteristics and seasonal influences should be considered. This study analyzed bicycle traffic characteristics considering seasonal and member characteristics and highlighted some implications.

METHODS : The Yeouido and Sangam districts, which have multiple business districts, were taken as the areas of interest. In order to reflect seasonal and membership characteristics, the traffic volume, time of use, and characteristics of each zone were categorized by season (spring, summer, autumn, winter) and membership type (season, daily, group). In addition, we analyzed the pattern of traffic volume and usage time according to the traffic purpose after separating rental locations into residential, business, subway, and park, reflecting the land characteristics.

RESULTS : The results revealed that seasonal characteristics were high for bicycle traffic, time of use, and occupancy rate for park locations in spring and autumn. In terms of membership characteristics, group and daily users appeared as major visitors for park locations, and the trends of commuter pass users showed that bicycle use meets the purpose of introducing public bicycles.

CONCLUSIONS : Traffic characteristics differed according to seasonal and membership characteristics. It is necessary to involve and extend the users of the commuter pass. Situations in which commuter pass users cannot function as a group or in which daily users monopolize bicycles (especially near parks, near subway stations, etc.) must be avoided.

Keywords
Public bicycle, Seasonal characteristics, Membership characteristics, Land characteristics, Purpose traffic

Corresponding Author : Lee, Soong Bong, PH.D Candidate
Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University,
Daehak-dong, Gwanak-gu, Seoul, 08826, Korea
Tel : +82.31.371.3302 Fax : +82.31.371.3319
Email : habanera82@hanmail.net

International Journal of Highway Engineering
http://www.ksre.or.kr/
ISSN 1738-7159 (print)
ISSN 2287-3678 (Online)
Received Apr. 09. 2018 Revised Apr. 23. 2018 Accepted Jul. 30. 2018

1. 서론
1.1. 연구의 배경 및 목적

서울시의 교통체증, 대기오염, 고유가 문제를 해결하고 건강한 사회 및 시민들의 삶의 질을 높이고자 공공자

전거를 도입했다. 서울시가 도입한 공공자전거 '따릉이'는 2015년 서비스를 시작한 이후로 현재는 서울시내에 1290개 대여소에 자전거 2만 여대가 운영되고 있으며 많은 시민들의 출퇴근과 통학용 및 산책용으로 사용되고 있어 대중들의 발이 되어가고 있다. 따릉이 대여소는 지하철 출입구, 버스정류장, 주택단지, 관공서, 학교, 은행 등 생활 내 통행 장소를 중심으로 설치되어 운영 중에 있으며, 자전거 대여와 반납이 무인으로 이루어지는 시스템을 갖추고 있다(서울시, 2017).

서울시 공공자전거 이용현황은 2017년 12월 말 기준 회원 수는 60만명, 대여건수는 675만 건이다. 지속적으로 이용객이 늘어남에 따라 서울시는 서울 전역에 자전거 대여소를 확장 추진 중에 있으며 효율적인 운영을 위해 노력하고 있다. 하지만 서울시 '따릉이'의 가장 큰 문제점은 유지관리 비용이 큰 만큼 도난과 고장수리, 자전거 이동 등에 고정인력이 필요하고, 비수기인 겨울과 장마철에 이용률이 낮아짐에 따라 효율적인 운영관리를 필요로 한다.

따릉이 도입의 근본적인 목적은 친환경교통수단 도입으로 승용차 이용객을 줄여 자전거로 수단전환을 유도하여 교통 혼잡을 줄이고 기후변화 대응에 전략방향을 마련하는 것이다. 하지만 본 취지와 다르게 따릉이를 오락이나 산책을 즐기는 목적으로 이용하는 비중이 높아지고 있다. 예를 들어 대여소 인근에 공원이 인접해 있는 경우 공원산책, 오락 등으로 사용되고 있다. 이로 인해 서울시는 공원인근에 자전거대수를 지속적으로 확장시키나 공원이용객들이 자전거를 선점함에 따라 본 취지의 목적 이용객들은 사용이 어려울 수 있으며 이는 공원 인근의 자전거 임대상인들과도 마찰을 일으킬 수 있다. 또한 계절적인 변화(온도, 날씨 등)는 자전거 이용률에 큰 영향을 미치므로 이를 고려한 운영방안이 마련될 필요가 있겠다.

이러한 특성을 감안하여 본 연구는 공공자전거를 이용하는 일반인 및 정기권 소유자에 대한 통행패턴 변화, 계절적 특성이 통행량에 영향을 미치는 변수 선정 등의 분석을 통해 서울시 따릉이를 보다 효율적으로 관리할 수 있는 방안에 대한 시사점을 제시한다.

1.2. 연구의 내용 및 방법

본 연구의 목적은 서울시 공공자전거 따릉이를 확대 추진함에 따라 관리범위가 넓어지며 운영비용이 과대 지출되는 것을 방지하기 위해 보다 효율적으로 관리 운영될 수 있도록 시사점을 제시하고자 한다.

분석 자료는 2016년 1~12월간 따릉이 O-D자료를 사용할 것이며, 분석지역은 복합 업무지구로 직주근접형의 토지특성을 지닌 여의도지구와 상암지구를 선정하였다. 연구범위로는 자전거는 날씨 및 온도에 영향을 많이 받는 교통수단인 만큼 계절적 환경변화가 자전거 통행량 및 이용시간에 미치는 특성을 도출하였다. 또한, 회원 특성(회원, 비회원)에 대한 통행패턴 분석을 통해 이용자 특성을 감안한 운영관리 방안에 따른 시사점을 도출하였다.

연구방법은 계절적 통행량 변화를 도출하기 위해 따릉이 O-D통행량을 봄(3~5월), 여름(6~8월), 가을(9~11월), 겨울(12~2월)로 구분하여 통행량 및 이용시간에 영향을 미치는 변수를 도출하였으며, 영향변수로는 대여소 입지별 토지특성, 대중교통 접근성, 유동인구 등을 기반으로 분석하였다. 이외 따릉이 대여소를 인근 토지특성에 따라 주거, 업무, 지하철, 공원으로 구분한 뒤 통행목적에 따른 통행량 및 이용시간의 패턴 변화를 분석하였다. 이외 회원특성에 따른 통행패턴을 분석하기 위해 회원특성을 단체, 일일(회원), 일일(비회원), 정기권 이용자로 구분하여 계절별 통행량 변화와 동일한 방법으로 통행량 및 이용시간에 영향을 미치는 영향변수를 도출하였으며. 인근 토지특성을 반영한 통행량 패턴 변화를 분석하였다.

본 연구의 분석지역인 두 지구(여의도 중심업무지구 및 상암DMZ)는 서울시 전체 가운데서도 주거와 업무가 공존해 있는 주거업무 복합지구의 대표지역이기도 하다. 본 분석지구의 공공 자전거 통행목적을 잠정적으로 확인하기 위해 자전거 대여소가 설치된 지점을 거주지역, 업무지역, 대중교통(지하철기준) 근접지역으로 우선 구분하였다. 구분 기준은 따릉이 공공자전거 대여소명을 기반으로 구분하였고, 지역의 용도가 중복 되거나 대여소명이 주거, 업무, 지하철역명이 아닌 경우 1순위는 지하철 지역(100m), 2순위는 자전거 대여소 인접시설

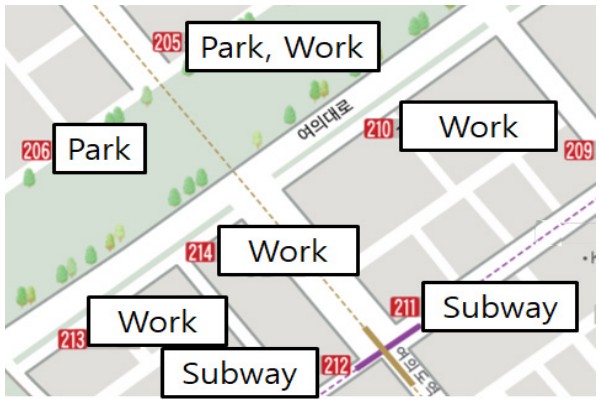

Fig. 1 Area Classification Standard (Yeouido District)

물 용도로 구분하였다(Fig. 1).

자전거의 계절적 영향 및 회원특성별 통행량에 영향을 미치는 변수를 도출하기 위해 종속변수는 계절 및 회원 특성별 통행량, 독립변수는 대중교통(지하철, 버스) 접근성 현황, 유동인구 현황, 토지특징(업무, 주거, 지하철역사, 공원) 등을 중심으로 SPSS의 다중회귀분석을 통해 영향변수를 도출한 뒤 시사점을 제시하였다.

본 연구의 순서는 선행연구를 검토한 뒤 자전거 통행에 대한 이해도를 높이기 위해 전반적인 현황분석 및 기초통계 분석을 시행하였고, 특성변수에 대한 검증은 SPSS를 사용하여 통계적인 신뢰성을 확보하였다. 이에 따라 결과를 해석한 뒤 정책적 시사점 및 향후 연구 과제를 제시하였다.

2. 선행연구 검토

기존 선행연구의 검토결과 공공자전거 통행량과 관련 연구를 살펴보면 통행목적, 이용행태, 기상조건, 대여소 입지 특성, 요금구조 등과 연계된 다양한 연구가 분석되고 있다.

김의진(2016)의 자전거 이용자의 통행목적을 고려한 주행경로 적정성 평가지표 개발에 자전거 주행경로 만족도 및 중요도 조사를 기반으로 적정한 평가지표를 제시하였으며, 통행목적은 설문으로 조사하였다. 분석결과 자전거 도로의 연결성 및 보차구분 도로가 중요한 영향을 미치고 있으며 본 연구의 평가지표 및 기존평가지표를 활용하여 자전거 이용자들에게 정량적인 평가를 제공할 수 있음을 보이고 있다.

장재민(2016)의 서울시 공공자전거 이용특성에 관한 연구는 서울시의 지역특성을 감안한 자전거 통행특성을 분석하였으며, 분석결과 공공자전거는 업무 및 환승목적 통행으로 사용되고 있으며, 버스이용대수가 상대적으로 적은 곳이 자전거 통행비중이 높게 나타났다. 시간대별 자전거 통행특성도 공원에 인접한 자전거 대여소의 경우 점심통행량이 높았고, 자전거를 동일 장소에 대여, 반납하는 비중이 높았으며, 특히 일일권(비회원)이용이 많은 특성을 보였다. 본 연구의 결과를 기반으로 서울시 지역특성을 감안한 공공자전거 확대 및 운영방안에 대한 시사점을 제시하고 있다.

서한림(2015)의 주거지 가로환경의 보행 및 자전거 이용 경로 특성에는 자전거 통행은 목적지 통행이외 여가활동이나 커뮤니티와 같은 운동 및 기타통행 행태의 비중이 높은 만큼 이에 대한 연구가 진행될 필요가 있음을 보이고 있다. 본 연구는 상이한 두 거주지역의 일주일 간 보행 및 자전거 통행행태를 GPS로 수집한 정보를 통해 분석하였다. 분석결과 다양한 필지규모, 용도변화가 용이한 시설물, 가로에 인접한 건물배치, 주거 이외의 용도 시설물, 폭20m 이내의 가로 등이 통행유형의 다양성에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

박연경(2016)의 서울시 자전거 보관소의 개선방안에는 서울시는 자전거 수단 분담률을 높이기 위해 노력하고 있지만 자전거 분담률은 쉽게 개선되지 않는 만큼 그 이유로 자전거 보관을 선정하였다. 이에 따라 자전거 선진국 사례의 자전거 주차시스템 및 지하 매립형 형태의 자전거 보관소 등을 도입함에 따라 서울시의 자전거 분담률을 높이며 양적증가보다는 주차시설에 대한 서비스와 형태적인 해결방안이 요구됨을 보이고 있다.

이장호(2016)의 기상조건과 입지특성이 공공자전거 이용에 미치는 영향 분석은 기상조건과 보관소 입지특성이 공공자전거 통행량에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과 기상조건의 영향은 강수량이 10mm 이상, 평균기온이 29도 이상, 풍속 7m/s 이상인 경우 대여량이 감소하는 것으로 나타났다. 거치대 특성은 새벽 시간대는 중심상업지역, 낮 시간대는 공원지역과 일반상업지역에서 대여량이 높은 것으로 나타났다. 이외도 학교인근 및 지하철 인근에서 대여량이 높은 것을 보이고 있다.

이재영(2012)은 공공자전거의 이용료에 대한 연구를 시행하였으며, 분석결과 공공자전거 요금수준 및 요금구조를 통해 이용활성화를 고려할 필요가 있으며 도시구조 측면을 고려하여 자전거 이용행태에 따른 맞춤형 전략을 도입할 필요가 있음을 시사하고 있다.

자전거 도로의 물리적 측면에서도 자전거 통행량이 미치는 영향이 큰 것으로 드러났다. 원동혁(2012)는 자전거 도로의 물리적 측면 가운데 자전거 도로의 연결성, 포장행태, 도로의 질, 주요시설과의 접근성 등이 통행량에 큰 영향을 미치는 것으로 분석했다.

해외사례의 경우 공공자전거 도입목적을 살펴보면 중국의 경우 교통 혼잡을 개선시키기 위해 자전거 활성화 측면이 강하게 나타났지만, 북미지역의 경우 자전거 통행을 활성화하여 시민들의 건강상의 문제를 해결하기 위한 방안으로 건강도시 전략의 목적이 높게 나타났다(Fuller, et al., 2011).

이처럼 자전거 통행량에 영향을 미치는 변수는 다양하게 나타나고 있다. 통행목적, 자전거 보관소, 기상조건 및 입지특성, 요금구조, 자전거 도로의 물리적 환경 등이 자전거 통행량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이외에 회

원특성 및 계절적 영향이 자전거 통행량에 미치는 영향이 클 것으로 예측되는 만큼 본 연구는 이를 중심으로 영향변수를 도출한 것이 기존 연구와는 차별성을 보이고 있다.

3. 현황 및 이용자 분석

3.1. 현황분석

전국 공공자전거 현황을 살펴보면 다음과 같다. 서울시에서 운영 중인 따릉이의 규모가 가장 크며 창원. 고양, 대전 순으로 나타나고 있다.

Table 1. Public Bike Operation Status (National Unit)

Area	Seoul	Goyang	Siheung	Daejeon	Sejong	Gongju
Bicycle name	Taerung	Fifteen	-	Tashu	Eouling	-
Rental space	445	139	2	202	33	11
Number of lockers	5,646	3,355	33	2,613	470	154
Area	Gunsan	Suncheon	Yeosu	Geochang	Yangsan	Changwon
Bicycle name	-	Onnuri	U-Bike	Greensing	-	Nnubija
Rental space	3	27	22	11	3	249
Number of lockers	100	468	373	150	30	5,499

Source: Korea Transport DataBase, 2016

이 가운데 서울시 자치구별 공공자전거 현황을 살펴보면 2015년 5월 종로구를 시작으로 마포구, 서대문구, 영등포구 순으로 운영을 시작하고 있다. 대여소 총 개수는 영등포구, 마포구, 종로구 순으로 높게 나타나고 있다.

Table 2. Status of Bicycle Storage by Autonomous Districts in Seoul

(unit : EA)

Autonomous district	2015y			2016y						Total
	5m	8m	9m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	
Gwangjin			8		12	6	2	1		29
Dongdaemun					22	14	1			37
Mapo		25	21		21			1		68
Seodaemun		11			22	6		5		44
Seongdong			9		28	7	1	2	1	48
Yangcheongu					14	3				17
Yeongdeungpo		26			37	6				69
Yongsan					13	8				21
Eunpyeong							9	23		32
Jongno	12		28		8			1		49
Jung-gu			16	5	10					31
Total	12	62	82	5	187	50	13	33	1	445

Source: Seoul City, 2016.11, y:year, m:month

서울시 자치구별 자전거 거치대수는 영등포구, 마포구, 서대문구 순으로 높게 나타나며, 대여소 개당 평균 거치대수는 영등포구, 양천구, 마포구 순으로 나타나고 있다.

Table 3. Rental Space and Number of Lockers by Autonomous Districts in Seoul

(unit : EA)

Autonomous district	①Rental space	②Number of lockers	Average (=②/①)
Gwangjin	29	353	12.2
Dongdaemun	37	465	12.6
Mapo	68	934	13.7
Seodaemun	44	544	12.4
Seongdong	48	617	12.9
Yangcheongu	17	243	14.3
Yeongdeungpo	69	998	14.5
Yongsan	21	275	13.1
unpyeong	32	380	11.9
Jongno	49	523	10.7
Jung-gu	31	314	10.1
Total	445	5,646	12.7

Source: Seoul City, 2016.11

3.2. 이용자 특성분석

3.2.1. 데이터 특성

공공자전거 통행량에 영향을 미치는 계절특성 및 회원특성을 파악하기 위해 Table 4의 자료를 기반으로 분석하였다. 분석지역은 여의도지역 및 상암지역으로 구분하였고, 계절적 통행특성 분석을 위해 3~5월(봄), 6~8월(여름), 9~11월(가을), 12월~2월(겨울)로 구분한 뒤 자전거 대여소 지점을 기반으로 통행량을 분석하였다. 회원특성을 분석하기 위해 단체, 일일(회원), 일일(비회원), 정기권으로 구분하여 이 역시 대여소 점을 기반으로 통행량을 분석하였다.

이외 통행량에 영향을 미치는 변수를 추정하기 위해 대중교통 특성은 지하철까지 거리, 인근 정류장 버스노선 및 버스 정류장까지 거리, 유동인구, 토지특성은 공원지역, 업무지역, 주택지역, 지하철역 인접지역을 중심으로 자료를 분석하였다.

3.2.2. 통행량 특성

계절특성이 자전거 통행량에 미치는 분석결과 봄, 여름, 가을의 통행량은 다소 유사하나 겨울은 상대적으로 낮게 나타났다(Table 5). 지역별 특성의 경우 여의도 지구는 공원의 인기가 상대적으로 높아 공원통행비중이

Table 4. Types of Variables for Selecting Influential Variables

(unit : passage)

Renter location		Total	Dependent variable								Independent variable							
			Seasonal characteristics				Member characteristics				Transit characteristics			Floating population (people)	Land characteristics			
			Spring	Summer	Autumn	Winter	Group	Day		Season ticket	Subway station distance (m)	Number of bus line (EA)	Bus stop distance (m)		Park area	Work area	Housing area	Sub way station
								Non member	Member									
Yeouido	NO. 200	2576	653	619	1007	297	29	100	449	1987	300	15	500	700			○	
	NO. 201	8861	2916	2547	2843	555	167	1027	2472	5073	500	8	100	4147			○	
	NO. 202	11637	3371	3411	4062	793	335	1529	3316	6200	700	5	300	4624	○		○	
	NO. 203	6585	1819	1942	2207	617	46	563	1269	4652	100	15	100	10093				○
	NO. 204	4259	1357	927	1673	302	55	426	1113	2632	100	15	100	11190				○
	NO. 205	8201	2501	2259	2893	548	355	1470	3123	3058	300	5	300	3459	○		○	
	NO. 206	7426	1803	1915	2988	720	300	910	1766	4367	500	5	100	4040	○		○	
	NO. 207	40932	12008	12056	15053	1815	1651	11322	15450	10898	100	15	100	9169	○			○
	NO. 209	6784	1685	2015	2489	595	113	736	1456	4376	500	15	100	5278			○	
	NO. 210	13089	2706	4006	5437	940	212	1356	3405	7821	500	15	100	6794			○	
	NO. 211	12224	3199	3412	4444	1169	159	1243	2836	7749	100	15	100	9483				○
	NO. 212	11217	2676	3268	4355	918	227	1191	2467	7047	100	15	100	13924				○
	NO. 213	9777	2191	3187	3428	971	67	532	1530	7591	500	15	100	2504			○	
	NO. 214	6220	1315	2012	2419	474	70	478	1022	4542	300	15	300	5945			○	
	NO. 215	6916	2298	1799	2467	352	257	1623	2648	2185	300	5	100	1741	○	○		
	NO. 216	8279	1708	2455	3168	948	100	385	1152	6555	500	5	300	5063		○		
	NO. 218	4370	1048	1347	1653	322	75	390	861	2981	500	15	300	6002			○	
	NO. 219	4700	915	1448	1832	505	30	253	661	3713	300	15	100	6988				○
	NO. 220	5435	1131	1577	2253	474	90	372	1079	3830	300	15	100	1864		○		
	NO. 221	9970	2543	3022	3435	970	164	1032	1921	6640	1000	5	300	4509	○	○		
	NO. 222	10358	2582	3182	3823	771	150	597	1737	7793	1000	6	100	6050		○		
	NO. 223	5667	1021	1729	2272	645	30	165	633	4814	300	15	100	4264		○		
	NO. 224	8017	1389	2721	3118	789	68	324	1032	6549	300	15	100	1337		○		
	NO. 225	7154	1946	2066	2368	774	90	479	1458	5071	100	7	100	8121	○			○
	NO. 226	5567	1332	1538	2279	418	85	529	1276	3573	100	15	100	3757	○			○
Total		226221	58113	66460	83966	17682	4925	29032	56132	131697								
Sangam	NO. 400	5126	1266	1694	1731	435	40	159	614	4305	1500	2	100	500		○		
	NO. 401	4022	926	1413	1310	373	37	94	393	3489	1500	2	100	500		○		
	NO. 402	6097	1533	1933	2092	539	39	167	706	5171	1500	12	100	120		○		
	NO. 403	5070	1384	1641	1618	427	27	101	497	4438	1300	12	100	500		○		
	NO. 405	4169	1044	1331	1451	343	12	72	403	3663	1000	12	300	2048			○	
	NO. 406	3871	849	1278	1270	474	52	123	371	3304	1500	2	100	232		○		
	NO. 407	3982	882	1298	1471	331	26	93	549	3308	1300	12	300	1064		○		
	NO. 408	5844	1257	1948	2238	401	33	116	502	5178	1000	15	100	2070			○	
	NO. 409	14201	3564	4756	4691	1190	158	679	2032	11274	700	12	100	1981			○	
	NO. 410	2639	663	877	855	244	67	84	338	2134	700	2	100	1184		○		
	NO. 411	5994	1444	1933	2128	489	47	312	933	4679	700	15	100	1529			○	
	NO. 412	9239	1952	3206	3197	884	85	256	870	7994	700	5	100	2245		○		
	NO. 413	4238	964	1240	1511	523	58	265	676	3173	1500	9	100	1012		○		
	NO. 414	4859	1043	1679	1708	429	18	148	481	4202	300	15	300	1346			○	
	NO. 415	11858	2781	3784	3998	1295	30	186	916	10694	100	5	100	1289				○
	NO. 416	5856	1265	2019	1903	669	35	162	527	5113	500	12	100	1087		○		
	NO. 417	7980	2141	2634	2476	729	43	336	1176	6357	100	10	100	1046				○
	NO. 418	9586	2248	2638	4080	620	326	1248	3124	4685	100	2	100	5525	○			○
	NO. 419	14329	3412	4132	5677	1108	420	1738	4145	7681	100	2	100	10004	○			○
	NO. 420	9394	2957	2734	3249	454	602	1821	3909	2694	300	10	100	7287	○		○	
	NO. 421	11711	2712	3848	4148	1003	116	560	2151	8785	300	5	100	5447	○	○		
Total		150065	36287	48016	52802	12960	2271	8720	25313	112321								

Source: Seoul City(2016.11), Seoul Topis

30% 이상을 보이며, 특히 봄과 가을에 이용률이 높은 것으로 나타났다. 공원통행비중은 공원에 인접한 자전거 대여소에서 렌트하여 동일한 장소에 반납하는 경우를 공원이용 목적으로 추정하였다. 이는 여름(장마, 더위) 및 겨울(추위)의 경우 날씨의 영향이 높아 공원 이용 통행량이 상대적으로 낮음을 보이고 있다. 상암지구의 경우 공원 및 지하철 입구가 근접하게 입지하고 있어 제자리 반납 비중(렌트한 장소에 동일 반납)은 공원 및 지하철 입구에서 비중이 높게 나타나고 있다(Table 6).

Table 5. Each Traffic Volume by Seasonal Characteristics

(unit : passage)

Seasonal characteristics	Yeouido district			Sangam district		
	Total traffic		Proportion of passage to park*	Total traffic		Proportion of passage to park*
Spring	52,010	(29.4%)	35.1%	32,006	(26.4%)	21.2%
Summer	53,135	(30.0%)	29.2%	40,540	(33.5%)	16.1%
Autumn	57,411	(32.5%)	31.6%	38,039	(31.4%)	17.0%
Winter	14,277	(8.1%)	21.7%	10,558	(8.7%)	11.3%
Total	176,833	(100%)	–	121,143	(100%)	–

* Users who are rented from a rental space near the park and return it to the same place

Table 6. Purpose Traffic Volume by Seasonal Characteristics

(unit : percentage, passage)

	Origin / Destination	Spring				Summer				Autumn				Winter			
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Yeouido	P	**35**	6	5	5	**29**	5	5	5	**32**	4	5	4	**22**	5	6	4
	W	5	9	2	3	4	9	3	4	4	9	4	4	5	8	4	5
	H	5	3	5	2	5	4	8	3	6	4	8	3	7	4	7	4
	S	4	3	2	6	3	4	3	5	3	4	2	6	4	5	3	6
	Passage	100% (52,010)				100% (53,135)				100% (57,411)				100% (14,277)			
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Sangam	P	**8**	1	3	2	**6**	2	3	2	**6**	1	3	2	**4**	1	2	2
	W	1	8	10	7	1	8	11	7	1	8	12	7	1	6	13	8
	H	2	8	12	7	2	10	15	8	2	9	15	8	2	11	15	10
	S	2	6	8	**13**	2	6	8	**10**	2	6	8	**11**	2	5	10	**7**
	Passage	100% (32,006)				100% (40,540)				100% (38,039)				100% (10,558)			

P : park, W : work, H : housing, S : subway

회원 특성 별 통행량의 경우 단체 및 일일회원은 공원 비중이 높으며 정기권은 일반통행 비중이 높게 나타났다(Table 7). 지역별 특성의 경우 여의도지구는 단체 및 일일회원이 50% 근접한 수치를 보이며 이러한 이용객은 대부분 공원 및 산책 목적을 이용하는 것으로 해석된다. 상암지구는 단체 및 일일이용객이 상대적으로 적으나 이들 역시 공원 및 산책목적 이용객으로 해석되며, 상암지구의 정기권 이용객들은 다양한 통행목적을 보이는 만큼 공공자전거의 본 취지에 다소 부합하는 것으로 보인다(Table 8).

Table 7. Each Traffic Volume by Membership Characteristics

(unit : passage)

Member characteristics		Yeouido district			Sangam district		
		Total traffic		Proportion of passage to park	Total traffic		Proportion of passage to park
Group		4122	(2.4%)	60.6%	1,858	(1.5%)	53.0%
Day	Non member	25,087	(14.5%)	57.8%	7,142	(5.9%)	53.7%
	Member	44,139	(25.4%)	46.2%	19,377	(16.1%)	41.1%
Season ticket		100,239	(57.7%)	**15.7%**	91,795	(76.4%)	**8.3%**
Total		173,587	(100%)	–	120,172	(100%)	–

Table 8. Purpose Traffic Volume by Membership Characteristics

(unit : percentage, passage)

	Origin / Destination	Group				Day								Season			
						Non member				Member							
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Yeouido	P	**61**	5	3	5	**58**	5	2	4	**46**	6	3	5	**16**	5	7	4
	W	3	7	1	1	4	8	1	1	4	10	2	2	4	9	5	5
	H	1	1	5	1	2	1	3	1	2	2	5	1	8	5	9	4
	S	2	1	1	4	3	1	0	6	3	2	1	7	4	5	4	5
	Passage	100% (4,122)				100% (25,087)				100% (44,139)				100% (100,239)			
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Sangam	P	**61**	5	3	5	**58**	5	2	4	**46**	6	3	5	**16**	5	7	4
	W	3	7	1	1	4	8	1	1	4	10	2	2	4	9	5	5
	H	1	1	5	1	2	1	3	1	2	2	5	1	8	5	9	4
	S	2	1	1	4	3	1	0	6	3	2	1	7	4	5	4	5
	Passage	100% (4,122)				100% (25,087)				100% (44,139)				100% (100,239)			

P : park, W : work, H : housing, S : subway

3.2.3. 통행시간 특성

계절적 특성에 따른 통행시간의 경우 봄, 여름, 가을은 다소 유사하나 겨울은 상대적으로 낮게 나타났으며, 회원 특성의 경우 단체 및 일일이용객의 이용시간은 높으나 정기권 이용자는 낮은 것을 볼 수 있다. 이를 통행목적에 따른 이용시간으로 분석 시 공원 및 산책목적 통행시간이 높게 나타났다 즉, 일일 및 단체이용객들은 공원 및 산책목적의 비중이 높으며 이들의 이용시간은 길어지는 만큼 회전율이 낮아져 정기권 이용자들이 사용할 수 없는 경우

도 발생할 수 있겠다. 상암지구의 경우 지하철과 공원이 근접한 만큼 지하철을 통해 접근한 공원 이용객들이 지하철 역사 인근에서 대여한 뒤 반납하는 행태를 보이는 만큼 공원 및 지하철 역사의 통행시간이 높아진 것을 볼 수 있다.

Table 9. Average Usage Time by Seasonal and Membership Characteristics

(unit : minute)

Seasonal characteristics	Yeouido	Sangam
Spring	33.6	25.6
Summer	27.7	21.6
Autumn	29.3	23.9
Winter	16.5	15.7

Member characteristics		Yeouido	Sangam
Spring		56.8	52.8
Day	Non Member	49.0	48.3
	Member	43.6	39.1
Winter		15.8	15.9

Table 10. Average Usage Time by Purpose Traffic of Seasonal Characteristics

(unit : minute)

Destination \ Origin		Spring				Summer				Autumn				Winter			
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Yeouido	P	**42.5**	37.4	21.4	37.6	**40.0**	29.4	18.8	31.8	**43.7**	33.1	18.4	32.5	**24.5**	15.8	11.2	15.6
	W	32.8	29.3	17.4	24.3	22.8	22.7	12.8	11.8	23.1	25.2	11.0	13.3	14.1	15.3	6.8	8.2
	H	17.9	20.8	21.9	19.1	14.6	14.5	19.3	13.6	14.2	13.9	18.8	13.1	8.3	8.8	14.4	11.1
	S	29.9	20.0	18.1	30.4	21.9	12.3	12.9	29.4	23.4	12.0	12.9	24.5	13.1	8.1	10.5	20.2
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Sangam	P	**46.0**	30	23.9	43.2	**44.1**	25.9	23.1	28.4	**45.2**	25.7	19.9	34.5	**23.3**	26.6	17.5	20.1
	W	24.7	23.1	12.1	11.1	22.5	18.0	11.5	10.6	23.2	21.4	11.4	11.2	23.3	13.7	8.6	9.5
	H	22.7	14.5	24.0	15.4	21.9	13.2	17.5	14.2	21.5	14.0	20.5	14.0	16.6	10.0	15.3	11.6
	S	31.1	15.0	13.4	**42.7**	23.9	12.3	12.5	**37.0**	23.4	12.7	11.6	**38.1**	12.2	10.2	9.1	**23.0**

P : park, W : work, H : housing, S : subway

Table 11. Average Usage Time by Purpose Traffic of Membership Characteristics

(unit : minute)

Destination \ Origin		Spring				Summer				Autumn				Winter			
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Yeouido	P	**58.2**	53.7	50.9	58.1	**49.2**	52.1	50.2	58.7	**47.1**	46.4	41.4	50.4	**18.8**	15.5	10.5	14.2
	W	52.7	49.3	39.2	50.2	49.7	37.2	44.6	52.9	41.2	33.3	27.4	37.5	11.5	16.3	8.8	8.3
	H	45.9	48.5	46.4	54.5	47.3	41.7	31.5	47.7	36.1	28.6	31.8	33.1	9.4	11.4	14.3	10.6
	S	52.3	44.9	53.2	41.2	48.1	44.8	46.4	37.8	38.9	33.0	34.8	34.7	13.0	8.6	9.7	**17.7**
		P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S	P	W	H	S
Sangam	P	**57.9**	46.0	50.0	75.7	**52.4**	42.7	42.6	71.0	**47.3**	40.7	32.7	41.5	**26.7**	20.4	18.5	17.9
	W	34.9	50.6	28.2	56.1	45.5	36.3	33.5	40.2	34.5	33.2	24.9	25.9	19.4	15.1	9.6	8.7
	H	42.1	32.7	47.2	49.6	43.3	32.2	41.2	36.5	29.1	26.2	36.7	27.1	18.7	11.7	14.5	12.3
	S	73.8	48.5	37.9	**60.2**	54.1	42.9	30.8	**50.8**	30.8	26.9	25.8	**46.7**	15.9	10.3	10.4	**20.9**

P : park, W : work, H : housing, S : subway

3.2.4. 통행거리 특성

계절적 특성에 따른 통행거리(이동권역)의 경우 외부통행의 비중은(해당지구의 외곽으로 이동) 가을이 높은 비중을 보이며, 봄은 낮게 나타나고 있다. 제자리 비중(렌트 및 반납이 동일한 장소)의 경우 봄이 높으며 겨울이 낮게 나타나고 있다.

회원특성의 경우 정기 및 일일(회원)이용객은 외곽통행 비중이 높으며 제자리 비중은 일일(비회원) 및 단체가 높고, 회원은 낮은 것을 볼 수 있다. 제자리 비중이 높은 경우는 공원의 산책목적이 큰 비중을 차지하는 만큼 계절은 봄, 이용객은 단체. 일일(비회원) 비중이 높은 것으로 나타났다. 정기권 이용자들은 제자리 비중이 낮고 외곽비중이 상대적으로 높은 만큼 공공자전거에 따른 이용 효율성이 높은 것으로 해석된다. 이는 회원권 이용객들은 공공자전거 도입 취지에 부합되는 이용행태를 보이고 있다.

Table 12. Moving Zone by Seasonal Characteristics

(unit : passage)

Division		Internal passage		External passage		Total passage	Return to same place	
Yeouido	Spring	53,367	90.2%	5,811	9.8%	59,178	20,715	35.0%
	Summer	55,679	81.8%	12,387	18.2%	68,066	17,721	26.0%
	Autumn	60,524	70.4%	25,487	29.6%	86,011	20,570	23.9%
	Winter	15,222	83.6%	2,994	16.4%	18,216	3,274	**18.0%**
Sangam	Spring	31,400	86.8%	4,759	13.2%	36,159	9,388	26.0%
	Summer	40,016	83.6%	7,862	16.4%	47,878	10,270	21.5%
	Autumn	37,580	71.5%	14,979	28.5%	52,559	9,714	18.5%
	Winter	10,450	81.1%	2,428	18.9%	12,878	2,020	**15.7%**

Table 13. Moving Zone by Membership Characteristics

(unit : passage)

Division			Internal passage		External passage		Total passage	Return to same place	
Yeouido	Spring		4,126	83.6%	812	16.4%	4,938	2,569	52.0%
	Day	Non Member	25,300	86.5%	3,964	13.5%	29,264	15,731	53.8%
		Member	44,542	78.6%	12,094	21.4%	56,636	23,455	41.4%
	Winter		107,566	79.0%	28,613	21.0%	136,179	18,341	**13.5%**
Sangam	Spring		1,824	80.6%	439	19.4%	2,263	1,152	50.9%
	Day	Non Member	6,904	79.4%	1,789	20.6%	8,693	4,533	52.1%
		Member	18,907	75.2%	6,239	24.8%	25,146	9,808	39.0%
	Winter		90,884	81.2%	21,057	18.8%	111,941	14,441	**12.9%**

계절적 특성에 따른 이동권역별 통행시간의 경우 외부 및 내부통행 모두 겨울에 낮은 이용시간을 보이며, 제자리 통행의 경우 상대적으로 높은 이용시간을 보인

다. 회원특성의 경우 단체 및 일일의 경우 외부, 내부, 제자리 통행에서 높은 이용시간을 보이며 정기권의 경우 낮은 이용시간을 보이고 있다.

Table 14. Average Usage Time by Moving Zone of Seasonal Characteristics

(unit : minute)

Division		External passage	Internal passage	Same place
Yeouido	Spring	51.5	26.9	39.2
	Summer	40.2	18.6	38.2
	Autumn	36.0	18.8	41.3
	Winter	27.3	10.9	26.8
Sangam	Spring	41.3	16.7	38.3
	Summer	35.4	14.5	31.3
	Autumn	33.7	14.6	35.4
	Winter	27.6	10.7	21.7

Table 15. Average Usage Time by Moving Zone of Membership Characteristics

(unit : minute)

Division			External passage	Internal passage	Same place
Yeouido	Group		65.8	54.5	55.3
	Day	Non member	60.2	51.1	44.8
		Member	50.2	41.4	42.0
	Season ticket		**27.6**	**10.3**	**23.4**
Sangam	Group		51.2	46.3	57.2
	Day	Non member	57.7	41.9	47.8
		Member	45.1	30.5	43.0
	Season ticket		**28.2**	**11.5**	**20.4**

4. 통계적 검증

4.1. 변수선정

계절 및 회원특성별 자전거 통행량에 영향을 미치는 변수를 추정하기 위해 Table 4를 기반으로 영향변수를 추정하였다. 이를 통계적으로 검증하기 위해 SPSS의 다중 회귀분석의 단계적 선택법으로 변수를 탐색하였고, 신뢰수준 90%에서 유의한 변수를 도출하기 위해 진입과 제거 확률을 각각 0.05, 0.1로 설정하였다. 종속변수는 계절적 통행량 및 회원종류별 통행량을 선정하였고, 독립변수는 대중교통특성, 유동인구, 토지특성을 기준으로 선정하였다.

4.2. 계절별 특성

계절적 특성에 따른 자전거 통행량의 영향변수를 측정한 결과 여의도지구는 봄, 가을, 상암지구는 봄, 여름, 가을, 겨울 통행량에서 유의한 변수가 도출되었다. Durbin- Watson ratio는 2.0내외를 보여 자기상관은 낮은 것으로 추정되며, F값에 따른 유의확률은 0.05 이하를 보이면서 모형의 신뢰성을 높이고 있다.

계절적 통행량에 유의한 영향을 미치는 독립변수를 살펴보면 여의도 지구는 봄, 가을에 공원의 영향이 높게 나타나며, 대중교통의 특성은 버스대수가 많고, 지하철역 인근일수록 통행량이 많은 것으로 도출되었다. 이를 재해석하면 봄, 가을에 공원이용객 및 대중교통 환승이용객의 비중이 높음을 의미하며 이는 공원이용 및 버스/지하철의 연계수단으로 이용함을 예측할 수 있다.

상암지구의 경우 봄, 가을은 유동인구의 영향력이 높으며 대중교통의 특성은 대중교통과의 접근성이 멀어질수록 이용률은 낮게 나타났다. 상암지구는 공원, 업무, 주거, 지하철 등의 토지형태가 복합구조인 만큼 봄, 가을은 유동인구가 높은 지역에 이용률이 높으며, 이외 대중교통과의 거리가 멀수록 환승거리가 멀어지는 만큼 통행량은 낮아지는 것으로 해석된다. 장재민(2016)의 연구는 지하철까지의 거리가 통행량에 미치는 영향은 일정거리까지는 증가현상을 보이다 1km 이하일 때 감소하는 것으로 나타났다.

4.3. 회원별 특성

회원특성별 통행량에 미치는 영향변수를 측정한 결과 여의도 지구는 단체, 일일(비회원), 일일(회원), 상암지구는 단체, 일일(비회원), 일일(회원), 정기권 특성에서 통행량에서 유의한 변수가 도출되었다.

통행량에 영향을 미치는 독립변수를 살펴보면 여의도 지구는 정기권을 제외한 단체, 일일(비회원), 일일(회원) 이용객에서 공원의 영향력이 높게 나타났고, 일일(비회원)은 버스대수가 많을수록, 일일(회원)은 유동인구가 많을수록 자전거 이용률이 높게 나타났다. 상암지구의 경우 단체, 일일(비회원), 일일(회원)이용객에서 유동인구에 대한 영향력이 높게 나타났고. 정기권(회원) 및 일일(회원)의 경우 대중교통의 접근성이 멀수록 이용률은 낮아지는 것으로 나타났다.

이를 재해석해 보면 여의도지구는 공원의 인기가 높은 만큼 외부이용객(단체, 일일)의 비중이 높으며 이들로 인해 자전거 통행량에 영향을 받는 것으로 보인다. 상암지구는 공원, 업무, 주거, 지하철 등의 토지 형태가 복합구조인 만큼 유동인구에 영향을 받는 것으로 해석되며 회원(일일, 정기) 이용객의 경우 대중교통과의 환승목적이 이용객이 높은 만큼 대중교통과의 거리가 멀어질수록 이용률은 낮아지는 것으로 해석된다.

Table 15. Model Summary (Seasonal Characteristics)

R		R^2	Adjusted R^2	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
Yeouido	Spring	.604	.364	.294	1.660
	Autumn	.560	.313	.237	1.947
Sangam	Spring	.792	.627	.562	3.008
	Summer	.626	.392	.360	2.568
	Autumn	.807	.650	.612	2.472
	Winter	.659	.434	.371	2.615

Table 16. ANOVA and Coefficients (Seasonal Characteristics)

Model			Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Yeouido	Spring	Regression	3.895E7	2	1.948E7	5.160	.017
		Residual	6.794E7	18	3774664.080		
		Total	1.069E8	20			
	Autumn	Regression	5.092E7	2	2.546E7	4.101	.034
		Residual	1.117E8	18	6208179.352		
		Total	1.627E8	20			
Sangam	Spring	Regression	1.001E7	3	3338012.504	9.546	.001
		Residual	5944599.440	17	349682.320		
		Total	1.596E7	20			
	Summer	Regression	9330688.012	1	9330688.012	12.252	.002
		Residual	1.447E7	19	761543.749		
		Total	2.380E7	20			
	Autumn	Regression	2.270E7	2	1.135E7	16.751	.000
		Residual	1.219E7	18	677496.747		
		Total	3.489E7	20			
	Winter	Regression	802398.675	2	401199.337	6.895	.006
		Residual	1047319.896	18	58184.439		
		Total	1849718.571	20			

Model			Unstandardized coefficients		Standardized cefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
Yeouido	Spring	(Constant)	1173.160	593.550		1.977	.064
		Park area	2570.720	951.798	.515	2.701	.015
		Subway station	2060.720	951.798	.413	2.165	.044
	Autumn	(Constant)	-1464.976	2118.240		-.692	.498
		Park area	4436.899	1567.365	.720	2.831	.011
		Number of bus	326.662	152.124	.546	2.147	.046
Sangam	Spring	(Constant)	2311.469	461.161		5.012	.000
		Floating population	.147	.065	.426	2.264	.037
		Subway distance	-.614	.308	-.372	-1.991	.063
		Bus distance	-3.363	1.860	-.270	-1.808	.088
	Summer	(Constant)	3289.134	343.970		9.562	.000
		Subway distance	-1.261	.360	-.626	-3.500	.002
	Autumn	(Constant)	1592.275	243.360		6.543	.000
		Floating population	.315	.078	.616	4.016	.001
		Subway station	1058.027	503.848	.322	2.100	.050
	Winter	(Constant)	966.961	107.909		8.961	.000
		Subway distance	-.344	.101	-.613	-3.407	.003

Table 17. Model Summary (Membership Characteristics)

R			R^2	Adjusted R^2	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
Yeouido	Group		.458	.209	.175	1.935
	Day	Non member	.519	.269	.203	1.952
		Member	.509	.259	.192	2.125
Sangam	Group		.869	.755	.742	2.949
	Day	Non member	.918	.843	.835	2.744
		Member	.943	.890	.877	3.058
	Season		.463	.214	.173	2.746

Table 18. ANOVA and Coefficients (Membership Characteristics)

Model				Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Yeouido	Group		Regression	507154.596	1	507154.596	6.090	.021
			Residual	1915373.404	23	83277.105		
			Total	2422528.000	24			
	Day	Non member	Regression	3.025E7	2	1.512E7	4.049	.032
			Residual	8.217E7	22	3735112.732		
			Total	1.124E8	24			
		Member	Regression	5.167E7	2	2.583E7	3.843	.037
			Residual	1.479E8	22	6721428.909		
			Total	1.995E8	24			
Sangam	Group		Regression	354350.547	1	354350.547	58.558	.000
			Residual	114974.025	19	6051.264		
			Total	469324.571	20			
	Day	Non member	Regression	4722038.422	1	4722038.422	102.379	.000
			Residual	876341.387	19	46123.231		
			Total	5598379.810	20			
		Member	Regression	2.449E7	2	1.224E7	72.535	.000
			Residual	3038243.908	18	168791.328		
			Total	2.752E7	20			
	Season		Regression	2.787E7	1	2.787E7	5.187	.035
			Residual	1.021E8	19	5372506.018		
			Total	1.299E8	20			

Model				Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sig.
				B	Std. error	Beta		
Yeouido	Group		(Constant)	99.294	69.990		1.419	.169
			Park	305.331	123.727	.458	2.468	.021
	Day	Non member	(Constant)	-2091.937	1500.183		-1.394	.177
			Park	2907.040	1026.088	.639	2.833	.010
			Number of bus	199.567	105.792	.426	1.886	.073
		Member	(Constant)	-235.484	1164.310		-.202	.842
			Park	2690.529	1124.815	.444	2.392	.026
			Floating population	.287	.164	.325	1.751	.094
Sangam	Group		(Constant)	-9.659	22.916		-.421	.678
			Floating population	.052	.007	.869	7.652	.000
	Day	Non member	(Constant)	-14.792	63.266		-.234	.818
			Floating population	.188	.019	.918	10.118	.000
		Member	(Constant)	552.386	214.201		2.579	.019
			Floating population	.415	.036	.915	11.580	.000
			Bus distance	-2.306	1.292	-.141	-1.785	.091
	Season		(Constant)	7081.341	913.612		7.751	.000
			Subway distance	-2.179	.957	-.463	-2.277	.035

5. 결론 및 향후연구

본 연구는 서울시 공공자전거 따릉이 OD자료를 기반으로 계절 및 회원특성이 자전거 통행량에 미치는 변수를 도출하였으며, 추출된 영향변수를 기반으로 운영효율화를 위한 시사점을 제시하였다.

Table 19. Influence Variable by Seasonal and Membership Characteristics

Division			Yeouido	Sangam	Common
Seasonal characteristics	Spring		Park area, Subway Station	Floating population Subway distance Bus distance	High traffic and usage time
	Summer		-	Subway diatance	
	Autumn		Park area, Number of bus	Floating population Subway Station	
	Winter		-	Subway diatance	Low traffic and usage time
Member characteristics	Group		Park area,	Floating population	High return to same place
	Day	Non member	Park area, Number of bus	Floating population	
		Member	Park area, Floating population	Floating population bus distance	
	Season		-	Subway diatance	Low return to same place

계절적 영향 및 회원특성에 따라 자전거 통행량에 영향을 미치는 영향변수는 Table 19와 같다.

여의도 지구의 분석결과 계절 특성은 봄, 가을의 통행량은 공원의 영향이 크며, 회원 특성은 단체 및 일일 이용객이 공원의 영향이 높게 나타났다. 이외 대여소 인근 버스대수가 많거나, 지하철 역사 인근에 위치한 대여소에서 통행량이 높게 나타났으며 특히 비회원(일일)에서 버스 영향력이 높게 나타났다. 즉, 여의도 지구의 경우 공원의 영향력이 높은 만큼 단체 및 일일이용객을 중심으로 공원목적 이용객이 높은 것으로 추정되며 특히 비회원(일일) 이용객은 지하철 역사 및 버스정류장 인근에서 공공자전거를 렌트하여 공원을 이용하는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 특성을 감안하여 볼 때 대중교통과의 환승지역에는 공원이용객들이 공공자전거를 선점함에 따라 회

원권 이용객들에게는 자전거 이용이 어려울 수 있다. 특히 공원이용객의 비중이 높은 봄, 가을은 서비스 제공이 낮아질 수 있는 만큼 정기권을 소유한 이용객들에게 이용률을 높일 수 있는 대책이 필요하겠다. 예를 들어 회원권 이용자들의 편리성을 높이기 위해 비회원 이용자들의 첨두시간 이용 시 요금 할증 등을 도입하여 정기권 이용자들의 서비스 개선이 필요할 수도 있겠다.

상암지구의 분석결과 계절 특성은 봄, 가을의 통행량은 유동인구의 영향이 크며, 지하철 역사 및 버스 정류장부터 거리가 멀어질수록 이용률은 낮아지는 것으로 나타났다. 상암지구는 토지형태가 복합구조인 만큼 공공자전거가 다양한 통행목적으로 이용되는 만큼 유동인구에 대한 영향이 큰 것으로 해석된다. 특히 대중교통과 대여소의 거리가 멀어질수록 자전거 통행량이 감소되는 것은 대중교통과 일정거리 이상 멀어질 시 통행량이 감소됨을 의미한다. 이는 환승이용객의 편리성을 위해 대중교통과의 환승거리를 일정거리 이하로 줄이는 방향을 모색할 필요가 있다. 회원특성의 경우 그룹 및 일일이용객은 유동인구에 영향이 높은 만큼 공원 또는 복합목적 등이 높은 것으로 해석된다. 그러나 정기권의 경우 지하철 거리에 영향이 높은 만큼 정기권 소유자는 대중교통과의 환승목적비중이 높음을 추정할 수 있다.

이외 공통 특성으로는 봄, 여름, 가을은 자전거 통행량 및 대여시간이 높으며, 겨울은 통행량 및 대여시간이 낮게 나타났다. 이외 자전거의 제자리 비중(동일장소에 렌트 후 반납) 및 이용시간은 단체 및 일일이용객은 높고, 정기권 이용객은 낮은 만큼 단체 및 일일이용객은 공원목적, 정기권이용객은 대중교통 환승목적이 높은 것으로 해석된다. 단체 및 일일이용객들을 위해 자전거 대수를 확보하는 것은 자전거 임대사업자들과의 마찰이 예상되며 공공자전거의 본 취지는 정기권 이용자의 목적에 보다 합리적인 만큼 정기권 이용자의 서비스를 높일 필요가 있겠다.

이러한 특성을 감안할 때 서울시는 자전거 이용객을 늘리는 것 이외 정기권 이용자를 다수 확보함에 따라 서울시의 공공자전거가 보다 친환경 교통수단으로 나아갈 수 있도록 적극 지지할 필요가 있겠다.

본 연구는 서울시 공공자전거 따릉이의 통행 특성을 분석하기 위해 분석지역은 여의도 및 상암지역으로 한정하였고, 2016년의 자료를 활용하였다. 이는 분석지역의 공간적 한계를 보이는 만큼 타 지역을 추가하여 영향변수를 도출한 뒤 비교분석이 필요하겠다. 이외 따릉이는 시간이 지남에 따라 이용률은 지속적으로 증가되며 대여소도 확장되는 만큼 최신 자료(2017~18년)를 활용하여 추가 분석이 필요하겠다. 영향변수의 경우 여의도지구는 회귀모형들이 낮은 설명력을 보이고 있으나 (R^2=0.02~0.4), 자전거는 개인교통수단으로 다양한 변수에 영향을 받는 만큼 인구통계학 특성 및 사회특성 등이 반영된 변수 등을 추가함으로 연구의 질을 높일 필요가 있겠다.

서울시는 공공자전거 대여소 확장 및 이용율 개선, 자전거 재위치 복귀 등에 관심이 높은 만큼 본 연구의 결과를 기반으로 정책에 반영한다면 추후 공공자전거의 질적 개선을 위해 도움이 될 것이다.

REFERENCES

Fuller, D., Gauvin, L., Kestens, Y., Daniel, M., Fournier, M., Morency, P., and Drouin, L.(2011). Use of a new public bicycle share program in Montreal, Canada, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol.41, No.1, pp.80.83.

Jang Jaemin, Tae-Hyoung Tommy Gim, Lee, Muyoung (2016). A Study on the Seoul Public Bikes Use Characteristics, *Seoul Studies*, Vol.17, No.4, pp.77-91.

Kim, Dongjun, Shin, Heecheol, Park, Junsik, Im, Hyeongjun (2012). The Impact of Weather on Bicycle Usage - Focus on Usage of Bike-sharing System in Goyang, *Journal of Transport Research*, Vol.19, No.3, pp.77-88.

Kim, Euijin, Kim, Dongkyu (2016). Evaluation Criteria for Appropriateness of Bicycle Riding Path Considering Cyclist's Trip Purposes, *The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol.15, No.4, pp.12-25.

Lee, Jaeyeong, Park, Jinhee, Leem, Yountaik (2012). Characteristics and Strategic Lessons through a Comparative Analysis of Public Bikes Usage in Three Cities of Korea, *Journal of Korea Planning Association*, Vol.47, No.3, pp.295-308.

Lee, Jangho, JEONG, Gyeongok, SHIN, Heecheol (2016). Impact Analysis of Weather Condition and Locational Characteristics on the Usage of Public Bike Sharing System, *Journal of Korean Society of Transportation*, Vol.34, No.5, pp.394-408.

Moon, Hogyeong, Kim, Dongpil, Song, Hyunchoi, Jin, OKwon (2014). Classification Analysis of the Physical Environment of Bicycle Road1a -Focused on Chang Won City, Kyung Nam Province, S. Korea-, *Korea Society od Environment and Ecology*, Vol.28, No.3, pp.365-373.

Park, Yeunkyung, Kim, Seungin (2016). A study on bicycle storage improvement in Seoul - Focusing on the bicycle storage in Seoul subway transit links, *Journal of Digital Convergence*, Vol.14, No.12, pp.405-411.

Seo, Hanlim, Choi, Yeemyung, Park, Sohyun (2015). Characteristics of Walking and Biking Paths in Residential Neighborhoods of Seoul - A Case Study Based on the GPS Records of Full-time Housewives In Seongsan and Sanggye

Areas, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol.16, No.2, pp.33-44.

Won, Donghyuk, Lee, Keonghwan (2012). Effect of Neighborhood Environment on Resident' s Bicycle Use in Changwo, *Journal of the architectural institute of Planning & Design*, Vol.16, No.2, pp.323-329.