

공유 모빌리티, 따릉이 효율성 증대를 위한 이용률 분석 및 재배치 방법 연구

김성진⁰, 장재훈*, 박치수*, 이형묵*, 이준동**

⁰명지전문대학 컴퓨터공학과,

*명지전문대학 컴퓨터공학과,

**강릉원주대학교 멀티미디어공학과

e-mail: tonyksj@naver.com, wuddlaa@naver.com, nosugar789@naver.com,

lhm1022@mjc.ac.kr, jlee@gwnu.ac.kr

Shared mobility, utilization analysis and relocation methods to increase efficiency of Ddareungi

Sung Jin Kim⁰, Jae Hun Jang*, Chi Su Park*, Hung Mook Lee*, Jun Dong Lee**

⁰Dept. of Computer Science and Engineering, Myongji College,

*Dept. of Computer Science and Engineering, Myongji College,

**Dept. of Multimedia Engineering, GangNeungWonju Univ.

● 요약 ●

퍼스널 모빌리티를 비롯한 공유 모빌리티 시장이 국내에서 급격한 성장을 거두고 있다. 서울시에서는 2015년부터 공공자전거 서비스 ‘따릉이’ 사업을 시작해 서울시민에게 주목받는 정책 중 하나로 자리매김했다. 그에 따라 매해 늘어나는 따릉이 수요를 맞추기 위해 서울시에서는 따릉이 대여소를 매해 증설하고 있으나, 자전거 부족, 거치대 부족으로 많은 불만이 나오고 있다. 본 논문에서는 따릉이 대여소의 이용률을 분석하여 사용이 집중되는 대여소와 그 시간대를 분석하고, 이를 통해 특정 대여소에 자전거가 필요 이상으로 반납되거나 부족해지는 현상을 해결할 방법을 제시한다.

키워드: 빅데이터(Bigdata), 데이터 분석(Data Analysis), 공유 모빌리티(Shared mobility), 이용률(Utilization rates), 재배치(Relocation)

I. Introduction

퍼스널 모빌리티를 비롯한 공유 모빌리티 시장이 국내에서 급격한 성장을 거두고 있다. 서울시에서는 2015년부터 공공자전거 서비스 ‘따릉이’ 사업을 시작해 서울시에서 각광받는 정책 중 하나로 자리매김했다. 서울시에서는 매해 따릉이를 증설하고 있으나 거치대, 자전거 등의 부족으로 불만이 지속되고 있다.

따릉이 대여소의 이용률을 분석하여 과대여, 과반납이 일어나는 대여소와 시간대를 알아내고, 이를 바탕으로 자전거 재배치를 통해 해결방안을 제시한다.

상반기 기준 따릉이 4천5백 대, 대여소 600개소 확대[2]를 하였으나 자전거, 거치대 부족으로 인한 불만이 지속하고 있다.

본 연구에서는 따릉이의 사용률을 분석하여 따릉이의 사용 목적, 사용 시간대, 상위 사용 지역구를 알아내고 시간대에 따른 상위 사용 지역구의 따릉이 대여 반납량을 확인하여 과반납, 과대여 대여소를 그룹화하여 문제해결 방안을 제시한다. 또한 상위 사용 지역구에서도 특히 많이 사용되는 대여소를 추출하여 집중관리 할 대여소를 제공한다.

II. Preliminaries

‘따릉이’는 2020년 1~4월까지 대여 건수가 지난해 같은 기간보다 23.3% 증가했다. 대조적으로 지하철과 버스는 코로나로 인해 각각 35.1%, 27.5%씩 이용자수가 감소하였다[1]. 이에 서울시는 2020년

III. The Proposed Scheme

분석에 사용한 자료는 2019년 6월부터 2020년 5월까지 서울시에서 운영하는 따릉이의 대여정보[3]이다. 따릉이가 대중교통으로 사용되는 것을 고려하여 대표적인 대중교통인 버스와 지하철의 이용횟수[3]를 고려하였다.

월, 시간에 따른 대여건수를 살펴본 결과 Fig.1 과 같이 여름, 가을에 사용량이 많았으며 출근시간대인 7시부터 9시, 퇴근시간대인 17시부터 19시 사이에 수요가 증가하는 것을 알 수 있었다.

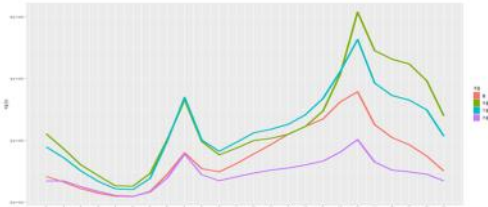


Fig. 1. Seasonal, Time zone use of Dareungi

또한, 따릉이가 출퇴근시간대에 대중교통으로 사용된다는 것을 확인하기 위해 버스, 지하철, 따릉이의 이용시간대별 이용횟수를 확인하였다. Fig.2는 버스, 지하철과 따릉이를 비교했을 때 비슷한 경향을 나타낸다는 것을 보여주고 있다.

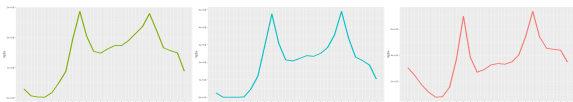


Fig. 2. Time zone use of Bus, Subway, Dareungi

따릉이의 지역구별 사용량을 알아보기 위해 사용한 자료 전체 기간으로 지역구별 평균 사용 건수를 구해보았다. Fig. 3은 지역구별 평균 사용 건수이며 영등포, 강서, 마포, 송파구가 상위 지역구인 것으로 나타났다.

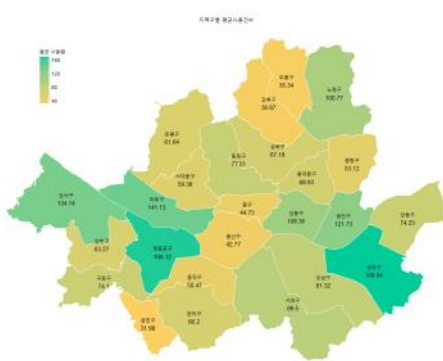


Fig. 3. Average number of use cases by district

평균 사용 건수 상위 지역구가 출퇴근시간에도 상위 지역구인지 확인하기 위해 출퇴근시간으로 제한하여 지역구별 사용 건수를 분석해 보았다. Table.1은 분석결과 상위 5개의 지역구이다.

Table 1. Top5 bike rent, return districts of rush hour

출근	대여	영등포구	179919
		강서구	162049
출근	송파구	156221	
	광진구	120787	
	마포구	119470	
	반납	영등포구	209786
		강서구	160058
송파구		157987	
마포구		151058	
성동구		134666	
퇴근	대여	영등포구	363806
		송파구	338256
		마포구	290878
		강서구	266399
		성동구	224745
	반납	송파구	346274
		영등포구	325954
		강서구	279101
		마포구	275783
		광진구	245421

지역구별 평균 사용 건수와 마찬가지로 영등포, 강서, 마포, 송파구가 출퇴근시간대 대여, 반납 모두 상위권에 속해있으며, 이중 영등포구가 대여, 반납량이 전체적으로 높은 것을 알 수 있다. 과대여, 과반납량을 그룹화 하기 위해 2020년 6월 8일부터 2020년 6월 12일까지의 영등포 대여소의 출퇴근 시간대 자전거 대여, 반납량을 예시로 분석하였다.

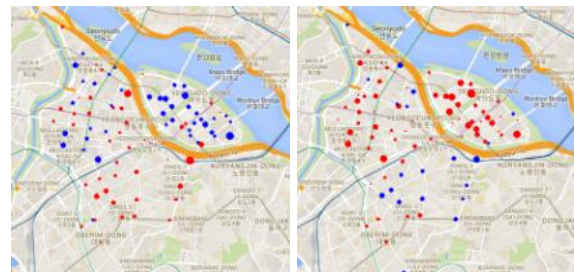


Fig. 4. 2020.06.09.7:00~10:00 , 17:00~20:00
Youngdeungpo rent, return

Fig4 에서 빨간점은 대여가 반납에 비해 많이 일어난 대여소를 의미하고 파란점은 반납이 대여에 비해 많이 일어난 대여소를 의미한다. 원의 크기는 수치를 의미한다. 출근시간의 경우 여의도동에서 반납이 많이 일어나며, 신길동에서는 대여가 많이 일어난다. 반면, 퇴근시간의 경우 출근시간과는 반대로 여의도동에서 대여가 많이 일어나며, 신길동에서 반납이 많이 일어난다. 이를 통해 대여, 반납이 일어나는 대여소는 군집화 되어있으며, 출퇴근시간 대여, 반납이 서로 반대되는 양상을 보인다.

따릉이 대여소는 기본적으로 거처율 70%를 유지하는 것을 목표로 하고 있다[4]. 70%를 유지한다는 전제하에 Fig4와 같이 대여, 반납이 일어날 경우 원의 크기가 큰 대여소에서는 과대여, 과반납이 발생한다. 하지만 출퇴근 시간에 따라 과대여가 일어나는 곳을 거처율 70%이상,

과반납이 일어나는 곳은 70%이하로 유지한다면 문제를 해결할 수 있다.

Table 2. 2020.06.08.~2020.06.12. 07:00~09:00 rent, return correlation analysis

날짜	p-value	cor
6월8일, 6월9일	2.2e-16	0.7996333
6월9일, 6월10일	1.106e-15	0.7664802
6월10일, 6월11일	2.2e-16	0.7905585
6월11일, 6월 12일	2.2e-16	0.8482237

Table.2는 2020년 6월 8일부터 12일까지의 대여소의 대여, 반납량을 상관분석한 결과이다. 이를 통해 요일에 상관없이 대여, 반납이 일어나는 곳은 거의 일정함을 알 수 있다.

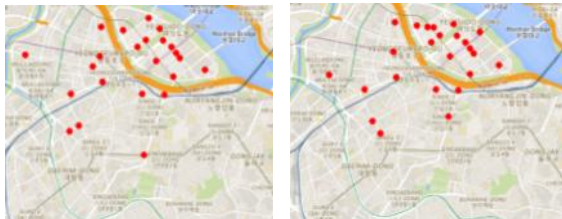


Fig. 5. 2020.06.09.7:00~10:00 , 17:00~20:00 Youngdeungpo Standard deviation

Table 3. 2020.06.09.7:00~10:00 , 17:00~20:00 Youngdeungpo Standard deviation list

	대여소번호
출근	203, 204, 207, 225, 250, 254, 263
퇴근	201, 226, 227, 241, 252, 275, 277
공통	200, 202, 205, 206, 209, 210, 212, 217, 218, 222, 229, 255, 257, 259, 274, 283, 291, 293

Fig.5와 Table.3는 출퇴근시간대에 각 대여소의 과대여,과반납 표준편차를 구하고 표준편차들의 평균 이상인 곳들을 표시한 것이다. Table.3를 통해 출근시간대와 퇴근시간대에 과반납 또는 과대여가 일어나는 대여소는 유사한 것을 확인할 수 있다.

IV. Conclusions

본 연구에서는 따릉이의 사용목적, 사용 시간대, 상위 사용 지역구를 알아보고, 이를 통해 과대여, 과반납 문제에 해결방안을 제시하였다. 따릉이의 시간에 따른 대여건수를 확인해본 결과 출퇴근용도로 많이 쓴다는 것을 확인할 수 있으며, 이는 7시에서 9시, 17시에서 19시 사이에서 많이 사용됨을 알 수 있었다. 또한 따릉이가 많이 사용된 지역구는 출근시간대와 퇴근시간대가 비슷함을 확인할 수 있었다.

다음으로 출퇴근시간대의 자전거 대여,반납량을 분석해본 결과 대여, 반납이 일어나는 대여소는 군집화 되어있다는 것을 확인할 수 있었으며, 이를 통해 출퇴근시간대에 맞추어 과대여가 일어나는 구역에는 거치를 70% 이상을, 과반납이 일어나는 구역에는 거치를

70% 이하로 유지하는 것으로 문제를 해결할 수 있다고 설명할 수 있다. 또한, 표준편차를 이용해본 결과 출근과 퇴근에서 반납, 대여가 많이 일어나는 대여소는 공통적인 부분이 많은 것으로 나타났다. 이를 통해 퇴근시간대 또한 출근시간대와 마찬가지로 거의 동일한 대여소를 중심으로 자전거를 재배치 할 수 있다. 향후 연구과제로는 서울시 지역별 생활인구에 따른 자전거 거치수 등 구체적인 해결방안을 제시할 예정이다.

REFERENCES

- [1] Taeho Ahn, 35% reduction in Seoul subway use, 23% increase in Ddateungi after Corona 19. Retrieved from URL: <https://www.fnnews.com/news/20200625112429993> 6, June, 25, 2020
- [2] Demand based Ddareungi management to increase convenience of use. Retrieved from URL: <http://mayor.seoul.go.kr/app/seoul/manifesto.do?lclas=4#tabArea>
- [3] Seoul open data plaza. Retrieved from URL: <https://data.seoul.go.kr/>
- [4] Guem bee Hwang, Do you know “Snail Bride” that carries the public bicycle “Dareungi”? Retrieved from URL: <http://www.hani.co.kr/arti/805092.html>, August, 01, 2017