

# 빅데이터 분석을 통한 서울시 자전거 대여소 개선방안 연구

강상민\*, 강태구\*\*  
선문대학교\*, 건양사이버대학교\*\*

## The Study on the Improvement Plan of Bicycle Rental Center in Seoul by Big data Analysis

Sang-Min, Kang\*, Tae-Gu, Kang\*\*

Dept. of Business Administration, Sunmoon University\*  
Dept. of Business Administration, konyang Cyber University\*\*

**Abstract** The purpose of this study is to identify the current situation of bicycle rental center in Seoul through big data analysis and to find ways to improve it. For this purpose, we analyzed the open data set provided by the Seoul Metropolitan Government and the typical data which is the citizen opinion of the customer center of the Seoul City bicycle. As the result, it was found that it is better to install a bicycle rental shop in Gangdong-gu, Seoul.

**Key Words** : Bigdata Analysis, Text Mining, Bicycle Rental, Improvement Plan

### 1. 서론

서울 따릉이 자전거는 누구나, 언제나, 어디서나 쉽고 편리하게 이용할 수 있는 무인대여 시스템이다. 서울시의 교통체증, 대기오염 등 다양한 문제해결을 통해 건강한 사회 및 삶의 질을 높이고자 시행하게 되었다.

사람들에게 쉽게 다가가고자 따릉이라는 이름을 지었다. 타지역 대여소 이름으로 창원-누비자, 대전-타슈, 세종-어울림 등이 있다.

서울 따릉이는 자전거 대여한 장소에 다시 가서 반납하는 번거로운 시스템이 아닌 따릉이 자전거가 있는 곳이면 어디든 다시 반납할 수

있는 편리한 대여 시스템을 갖고 있는 것이 특징이다 [1].

대여는 카드 대여와 스마트폰 대여로 가능하며 정기권, 일일권이 있으며 비회원도 사용가능하다. 만 15세 이상 남녀노소 이용 가능하지만 만 19세 미만은 법정 대리인의 가입동의가 있어야 이용이 가능하다 [2].

그러나 현재 많은 문제점들이 제기 되어 있고, 개선할 사항이 많은 한계점을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 서울시 데이터 광장에서 제공하는 데이터셋과 따릉이 고객센터의 시민 의견 데이터셋을 통해 데이터 마트를 구축하고

\* 선문대학교 경영학과 학부생

\*\* 건양사이버대학교 경영학과 교수(교신저자)

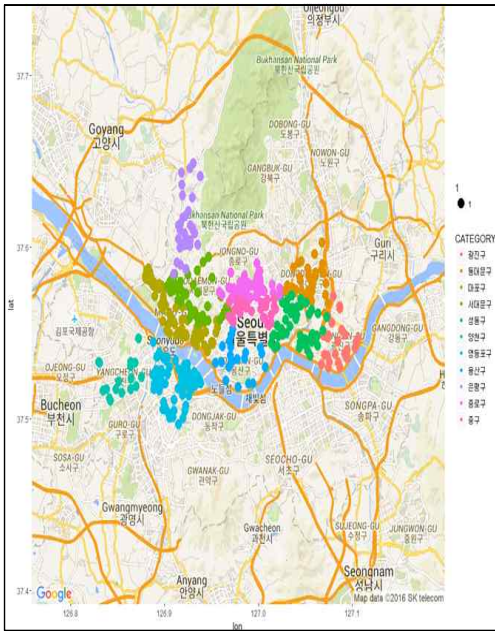
접수일(2017년 4월 25일), 수정일(1차: 2017년 5월 9일), 게재확정일(2017년 5월 30일)

이를 통해 개선방안을 도출하였다 [3,4,5,6].

## 2. 서울시 자전거 현황분석

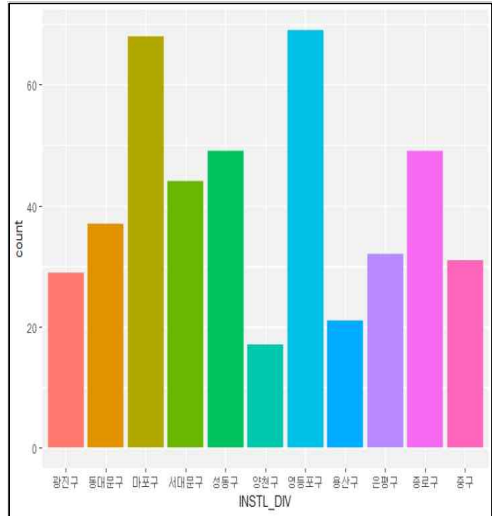
<그림 2-1>은 서울 자전거 홈페이지 따릉이 대여소 현황 좌표를 통하여 구글 지도에 시각화한 모습이다. 시각화를 위해 위경도 분석을 수행하고, 이를 R의 패키지인 ggmap을 활용하였다 [3].

대여소 분포를 보면 서울 중심지를 중심으로 설치되어 있지만 외곽에는 대체적으로 미비하다는 것을 알 수 있다.



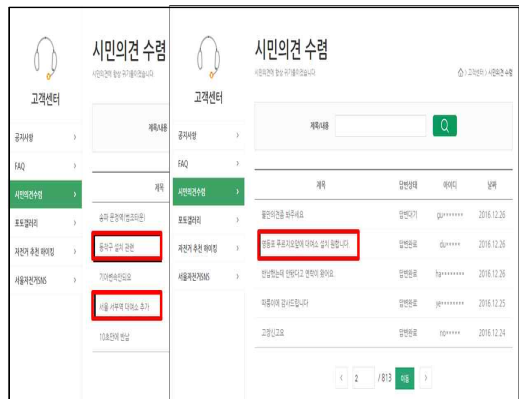
<그림 2-1> ggmap을 활용한 서울 따릉이 설치 현황

<그림 2-2>는 서울시 따릉이 자전거 설치 현황에 대한 구별 분석이다. 이를 막대그래프로 도식화 하였다. 현재 송파구, 서초구, 노원구, 강남구에는 독립적으로 공공자전거 대여소를 시행하고 있으며 자전거 대여소 미설치 지역은 중랑구, 성북구, 도봉구, 강서구, 구로구, 강동구, 강북구로 총 7개 지역이다.



<그림 2-2> 서울 따릉이 설치 현황(구별)

<그림 2-3>은 따릉이 고객센터에 시민들이 올린 의견 글들이 있다. 이를 R에서 크롤링(Crawling)코드를 직접 작성하고 이를 통해 비정형 데이터인 텍스트 데이터를 수집하였다.



<그림 2-3> 따릉이 자전거 고객센터의 자전거 설치 요청 글

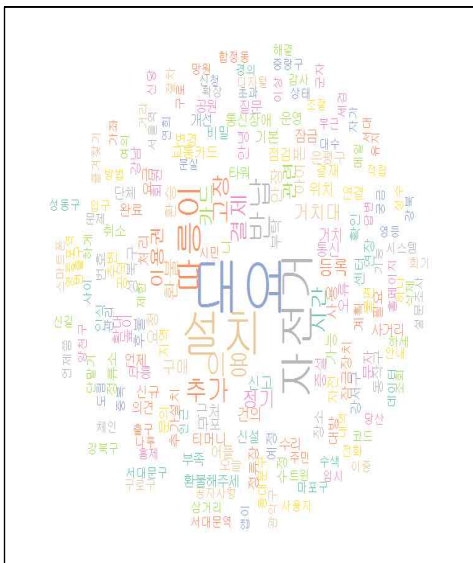
<그림 2-1>의 ggmap 자전거 현황 지도를 보면 알 수 있듯이 많은 설치가 되어 있지만 아직도 부족한 지역과 장소가 많아 시민들의 자전거 대여소의 설치 요청 글이 올라오고 있다.

<그림 2-4>는 <그림 2-3>에서 수집된 텍스트 데이터를 R의 패키지인 wordcloud를 활용하

어 분석을 수행하였다.

따름이 자전거 고객센터에 어느 단어가 많이 언급되는지 확인하기 위하여 크롤링을 실시해 본 모습이다.

그림을 보면 알 수 있듯이 합정동, 서대문역, 강북구 등등 지역 언급이 있으며 대여와 설치라는 단어의 빈도수가 높았다. 많은 설치 요청이 있는 만큼 예상 수요자도 많을 것으로 추측된다.



<그림 2-4> 서울 따름이 자전거 고객센터 크롤링, 텍스트 마이닝 후 시각화한 모습

앞서 살펴본 현황을 토대로 빅데이터를 기반으로 한 자전거 개선 방안에 대한 연구를 수행하고자 한다.

자전거 설치에 앞서 예상 수요자가 있는지, 자전거 도로 등 인프라가 있는지 연관이 있는 지역인지 분석하려고 한다.

지하철, 버스 등 대중교통과 인접한 장소를 선정하여 학교 등 통학, 통근 비중이 많은 곳을 나열하여 순위를 정하여 우선적으로 대여소를 설치해야 할 장소를 찾아 그 장소가 왜 우선적으로 설치되어야 하는지 분석을 통해 검증하려고 한다.

### 3. 효율적인 자전거 설치를 위한 분석

#### 3.1 자전거 이용과 나이의 독립성 분석

<그림 3-1>은 자전거 이용과 나이의 독립성 분석 결과 모습으로 귀무가설을 ‘자전거 이용과 나이는 관련이 없다.’ 대립가설을 ‘자전거 이용과 나이는 관련이 있다.’로 분석을 하였다.

onetwo는 10대 20대, threefour는 30대 40대, old는 50대이상으로 사용하는지 안하는지에 대한 변수를 입력하였다.

```
> table(mysmoke$age2, mysmoke$use2)
      not use
old    13732 2676
onetwo 6948 2515
threefour 15756 3869
> chisq.test(mysmoke$age2, mysmoke$use2)

Pearson's Chi-squared test

data:  mysmoke$age2 and mysmoke$use2
X-squared = 397.63, df = 2, p-value < 2.2e-16
```

<그림 3-1> 자전거 이용과 나이의 독립성 분석 결과

검정을 통하여 p-value 값이 0.05보다 작으므로 자전거 이용과 나이의 상관관계가 있다고 볼 수 있다고 결론지었다. 10대 20대의 경우 학생으로 30대 40대는 직장인으로 보아 통학 통근하는 자전거 이용이 높은 것으로 나타났다.

#### 3.2 지역별 자전거 이용에 관한 군집분석

군집분석 데이터는 all에 ‘각 지역 총인구’, trans에 ‘교통수단 이용자 수’ rate는 ‘지역 통근자 중 자전거 이용 및 도보 이용률’을 입력하여 결과를 도출하였다.

```

K-means clustering with 4 clusters of sizes 4, 9, 8, 4

Cluster means:
  all  trans  rate
1 600113.5 249512.0 32.30000
2 353174.3 142036.6 25.23333
3 461601.6 191033.0 24.10000
4 187586.2 76506.5 24.85000

Clustering vector:
[1] 4 4 4 2 2 2 3 3 2 2 1 3 2 2 3 1 3 4 2 2 3 3 1 1 3

Within cluster sum of squares by cluster:
[1] 5689161755 11383355513 11438810884 11045383309
(between_SS / total_SS = 92.1 %)

Available components:

[1] "cluster" "centers" "totss" "withinss"
[5] "tot.withinss" "betweenss" "size" "iter"
[9] "ifault"
    
```

<그림 3-2> 지역별 교통수단 이용자중 자전거 이용률에 관한 군집 분석 결과

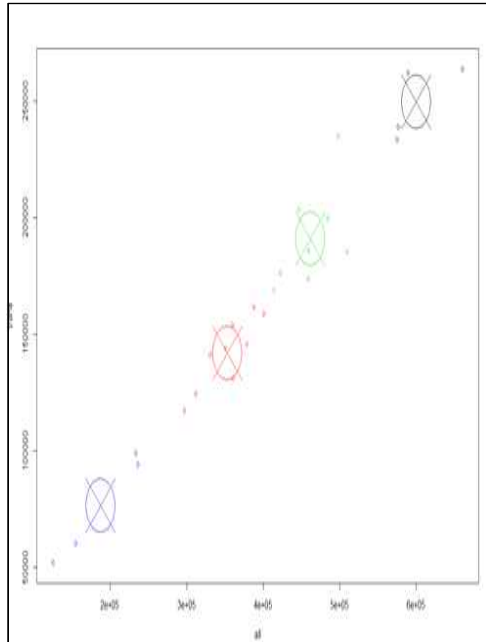
<그림 3-3>을 살펴보면, 4, 9, 8, 4개의 데이터로 구성된 4개의 군집이 만들어졌음을 확인할 수 있다.

결과에서 보듯이 군집간의 거리의 제곱의 합 (between\_SS)의 전체 거리의 제곱의 합 (total\_SS)에서 92%를 차지하여 신뢰도가 높은 군집이라고 볼 수 있다.

### 3.3 연관성 분석

#### 3.3.1 환경만족도, 안정성에 대한 연관분석

<그림 3-4>는 자전거 전용 도로 길이, 자전거 이용환경 만족도, 안전도에 관한 연관관계가 있는지 연관 분석한 결과다. 그 결과 lift값이 제일 높은 1.87로 자전거 도로가 길며, 이용에 만족하면 사고가 날 확률이 적다는 결론이 나왔다.



<그림 3-3> 군집분석 시각화 모습

<그림 3-4> 자전거 전용 도로 길이, 자전거 이용환경 만족도, 안전도 연관분석 결과 lift값이 1.6인 경우에 위험함에도 불구하고 만족한다는 결과치가 있지만 대체적으로 만족이 높고, 안전하며, 자전거 도로 길이가 길다는 것이 상호 연관성이 높은 것으로 나왔다.

즉, 자전거 이용자가 많은 곳에 설치하더라도 그곳에 자전거 도로가 없어 안전하지 못한 사고 우발지역이라면 오히려 역효과 발생할 수 있다는 것을 알 수 있다.

#### 3.3.2 자전거 이용만족도, 자전거 이용률, 통근 통학률 연관관계 분석

<그림 3-5>를 살펴보면, lift값이 가장 높은 것으로 자전거 이용에 만족하고 통근률이 높으면 자전거 이용을 많이 한다는 결과를 보여주고 있다.

lhs	rhs	support	confidence	lift
[1] {}	=> {불만족,다소 안전}	0.28	0.2800000	1.0000000
[2] {}	=> {위험}	0.20	0.2000000	1.0000000
[3] {}	=> {다소 안전}	0.40	0.4000000	1.0000000
[4] {}	=> {길다}	0.48	0.4800000	1.0000000
[5] {}	=> {짧다}	0.52	0.5200000	1.0000000
[6] {}	=> {만족}	0.60	0.6000000	1.0000000
[7] {위험}	=> {만족}	0.20	1.0000000	1.6666667
[8] {만족}	=> {위험}	0.20	0.3333333	1.6666667
[9] {다소 안전}	=> {길다}	0.24	0.6000000	1.2500000
[10] {길다}	=> {다소 안전}	0.24	0.5000000	1.2500000
[11] {다소 안전}	=> {만족}	0.40	1.0000000	1.6666667
[12] {만족}	=> {다소 안전}	0.40	0.6666667	1.6666667
[13] {길다}	=> {만족}	0.32	0.6666667	1.1111111
[14] {만족}	=> {길다}	0.32	0.5333333	1.1111111
[15] {짧다}	=> {만족}	0.28	0.5384615	0.8974359
[16] {만족}	=> {짧다}	0.28	0.4666667	0.8974359
[17] {길다,다소 안전}	=> {만족}	0.24	1.0000000	1.6666667
[18] {다소 안전,만족}	=> {길다}	0.24	0.6000000	1.2500000
[19] {길다,만족}	=> {다소 안전}	0.24	0.7500000	1.8750000

lhs	rhs	support	confidence	lift
[1] {}	=> {불만족,이용적음}	0.28	0.2800000	1.0000000
[2] {}	=> {이용적음}	0.28	0.2800000	1.0000000
[3] {}	=> {이용적음}	0.36	0.3600000	1.0000000
[4] {}	=> {달음}	0.44	0.4400000	1.0000000
[5] {}	=> {높음}	0.48	0.4800000	1.0000000
[6] {}	=> {낮음}	0.52	0.5200000	1.0000000
[7] {}	=> {적음}	0.56	0.5600000	1.0000000
[8] {}	=> {만족}	0.64	0.6400000	1.0000000
[9] {이용적음}	=> {높음}	0.20	0.7142857	1.4880952
[10] {높음}	=> {이용적음}	0.20	0.4166667	1.4880952
[11] {이용적음}	=> {만족}	0.28	1.0000000	1.5625000
[12] {만족}	=> {이용적음}	0.28	0.4375000	1.5625000
[13] {이용적음}	=> {낮음}	0.24	0.6666667	1.2820513
[14] {낮음}	=> {이용적음}	0.24	0.4615385	1.2820513
[15] {이용적음}	=> {적음}	0.24	0.6666667	1.1904762
[16] {적음}	=> {이용적음}	0.24	0.4285714	1.1904762
[17] {이용적음}	=> {만족}	0.36	1.0000000	1.5625000
[18] {만족}	=> {이용적음}	0.36	0.5625000	1.5625000
[19] {달음}	=> {높음}	0.20	0.4545455	0.9469697
[20] {높음}	=> {달음}	0.20	0.4166667	0.9469697
[21] {달음}	=> {낮음}	0.24	0.5454545	1.0489510
[22] {낮음}	=> {달음}	0.24	0.4615385	1.0489510
[23] {달음}	=> {만족}	0.28	0.6363636	0.9943182
[24] {만족}	=> {달음}	0.28	0.4375000	0.9943182
[25] {높음}	=> {적음}	0.28	0.5833333	1.0416667
[26] {적음}	=> {높음}	0.28	0.5000000	1.0416667
[27] {높음}	=> {만족}	0.32	0.6666667	1.0416667
[28] {만족}	=> {높음}	0.32	0.5000000	1.0416667
[29] {높음}	=> {적음}	0.28	0.5384615	0.9615385
[30] {적음}	=> {높음}	0.28	0.5000000	0.9615385
[31] {높음}	=> {만족}	0.32	0.6153846	0.9615385
[32] {만족}	=> {높음}	0.32	0.5000000	0.9615385
[33] {적음}	=> {만족}	0.36	0.6428571	1.0044643
[34] {만족}	=> {적음}	0.36	0.5625000	1.0044643
[35] {높음,이용적음}	=> {만족}	0.20	1.0000000	1.5625000
[36] {만족,이용적음}	=> {높음}	0.20	0.7142857	1.4880952
[37] {높음,만족}	=> {이용적음}	0.20	0.6250000	2.2321429
[38] {적음,이용적음}	=> {만족}	0.24	1.0000000	1.5625000
[39] {만족,이용적음}	=> {낮음}	0.24	0.6666667	1.2820513
[40] {낮음,이용적음}	=> {이용적음}	0.24	0.7500000	2.0833333
[41] {이용적음,적음}	=> {만족}	0.24	1.0000000	1.5625000
[42] {만족,이용적음}	=> {적음}	0.24	0.6666667	1.1904762
[43] {만족,적음}	=> {이용적음}	0.24	0.6666667	1.8518519
[44] {높음,적음}	=> {만족}	0.20	0.7142857	1.1160714
[45] {높음,만족}	=> {적음}	0.20	0.6250000	1.1160714
[46] {만족,적음}	=> {높음}	0.20	0.5555556	1.1574074

<그림 3-5> 자전거 이용 만족도, 자전거 이용률, 통근 통학률 연관분석 결과

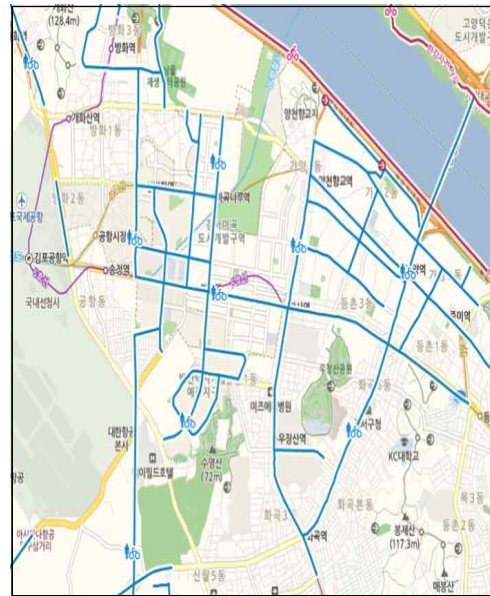
자전거 이용률을 높이기 위해서는 자전거 이용을 하기 좋은 자전거 도로 유무 등 인프라가 있는 곳을 선정하는 것이 필요하다.

#### 4. 우선 설치 지역 선정

현황 분석을 토대로 하여 우선 설치 지역을 선정하였으며, 이를 비교 분석하고자 한다.

##### 4.1 미설치 지역 7개 지역 비교

###### 4.1.1 강서구



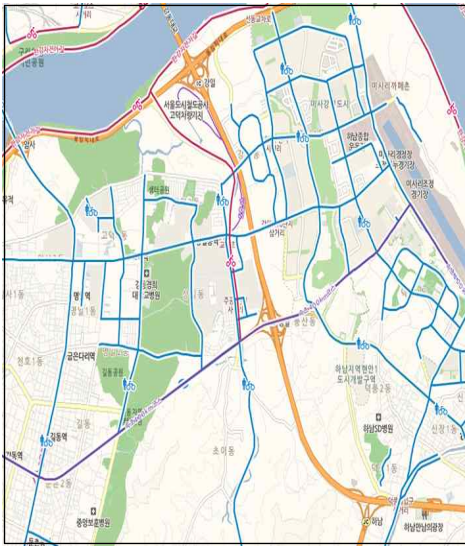
<그림 4-1> 강서구 자전거 도로 지도

2015년 현재 강서구 인구는 58만 9074명이다. 인근 주요 시설로는 학교 127개, 67,943명, 사업체수 32,789, 종사자수 185,361, 역 정거장 16개이다. 자전거 도로 구간은 30개이며, 총 26.2Km이다.

###### 4.1.2 강동구

2015년 현재 강동구 인구는 45만 8658명이다. 인근 주요 시설로는 학교 99개, 55,886명, 사업체수 30,481 종사자수 139,346, 역 정거장 8개이다. 자전거 도로 구간은 29개이며, 총 거리는 35.4Km이다.





<그림 4-2> 강동구 자전거 도로 지도

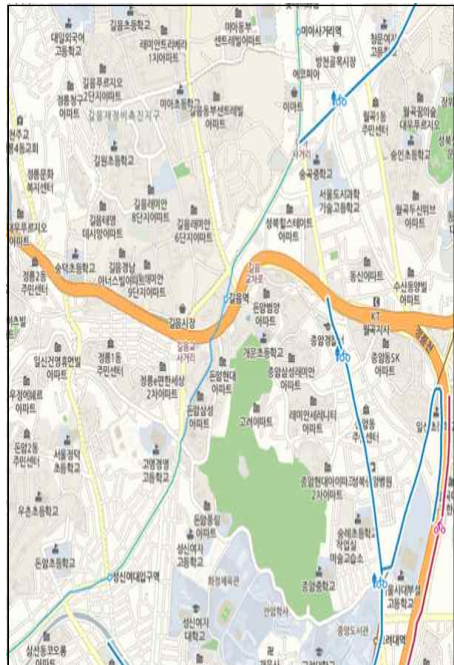
4.1.3 구로구



<그림 4-3> 구로구 자전거 도로 지도

2015년 현재 구로구 인구는 42만 2092명이다. 인근 주요 시설로는 학교 92개, 46,560명, 사업체수 36,679 종사자수 197,894, 역 정거장은 9개이다. 자전거 도로 구간은 14개이며, 총 거리는 10.9Km이다.

4.1.4 성북구



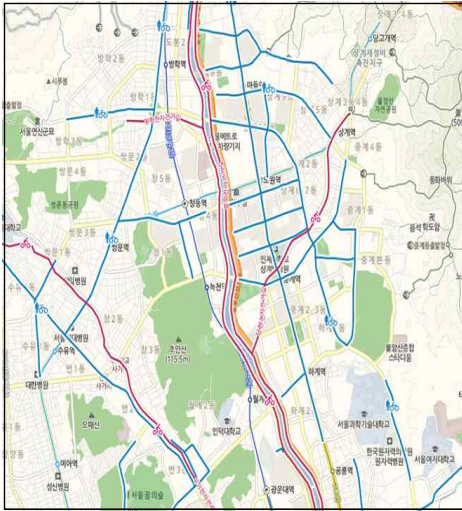
<그림 4-4> 성북구 자전거 도로 지도

2015년 현재 성북구 인구는 45만 9275명이다. 인근 주요 시설로는 학교 117개, 54,963명, 종사자수 25,104 종사자수 107,496, 역 정거장은 8개이다. 자전거 도로 구간은 8개, 총 거리는 10.1Km이다.

4.1.5 강북구

2015년 현재 강북구 인구는 33만 0873명이다. 인근 주요 시설로는 학교 61개, 31,191명, 사업체수 19,223 종사자수 107,496, 역 정거장 3개이다. 자전거 도로 구간은 5개, 총 거리는 9.3Km이다.

빅데이터 분석을 통한 서울시 자전거 대여소 개선 방안 연구

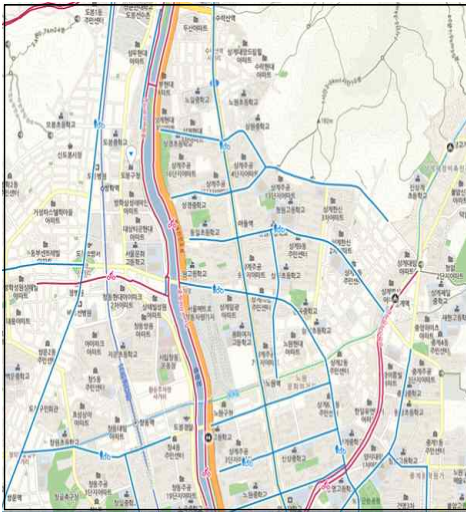


<그림 4-5> 강북구 자전거 도로 지도



<그림 4-7> 중랑구 자전거 도로 지도

4.1.6 도봉구

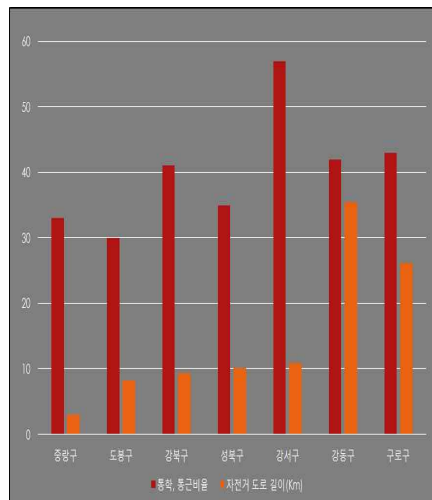


<그림 4-6> 도봉구 자전거 도로 지도

2015년 현재 도봉구 인구는 35만 1242명이다. 인근 주요 시설로는 학교 78개, 41,101명, 사업체수 18,584 종사자수 66,137, 역 정거장 5개이다. 자전거 도로 구간은 4개이며, 총 거리는 8.2Km이다.

4.1.7 중랑구

2015년 현재 중랑구 인구는 41만 3909명이다. 인근 주요 시설로는 학교 79개, 39,910명, 사업체수 29,047 종사자수 99,712, 역 정거장 13개이다. 자전거 도로 구간은 4개, 총 거리는 3Km이다.



<그림 4-8> 미설치 지역 7개의 통근, 통학 비율과 자전거 도로 길이 비교

<그림 4-8>은 강서구가 통학, 통근 비율이 높아 예상 이용자 비율이 높을 것으로 보인다. 분석을 통해 강서구가 적합한지 확인하여 적합하면 강서구를 우선 설치 지역으로 선정하고 아닐시 다음 지역은 구로구의 적합도를 분석하여 검증해야 한다.

#### 4.2 강북구 지역 선정 적합도 검증



<그림 4-9> 강북구 자전거 도로 현황

<그림 4-9>에서 보는 바와 같이 강북구의 경우 자전거 도로가 부족한 것을 확인할 수 있다.

예상 수요자 비율은 높았지만 자전거 도로가 구축되지 않았기 때문에 안정성에 고려해봐야 한다.

자전거 도로가 제대로 구축되지 않았기 때문에 사고로 이어질 가능성이 있다.

즉, 많은 수요자가 있더라도 사고율이 높으면 인명피해뿐만 아니라 자전거 파손으로 제대로 된 자전거 대여 운영이 불가할 수도 있다.

lhs	rhs	support	confidence	lift
[1] {}	=> {이용량음}	0.36	0.3600000	1.0000000
[2] {}	=> {낮음}	0.40	0.4000000	1.0000000
[3] {}	=> {길다}	0.48	0.4800000	1.0000000
[4] {}	=> {짧다}	0.52	0.5200000	1.0000000
[5] {}	=> {높음}	0.60	0.6000000	1.0000000
[6] {}	=> {이용저조,}	0.64	0.6400000	1.0000000
[7] {이용량음}	=> {낮음}	0.20	0.5555556	1.3888889
[8] {이용량음}	=> {이용량음}	0.20	0.5000000	1.3888889
[9] {이용량음}	=> {길다}	0.20	0.5555556	1.1574074
[10] {길다}	=> {이용량음}	0.20	0.4166667	1.1574074
[11] {낮음}	=> {짧다}	0.36	0.9000000	1.7307692
[12] {짧다}	=> {낮음}	0.36	0.6923077	1.7307692
[13] {낮음}	=> {이용저조,}	0.20	0.5000000	0.7812500
[14] {이용저조,}	=> {낮음}	0.20	0.3125000	0.7812500
[15] {길다}	=> {높음}	0.44	0.9166667	1.5277778
[16] {높음}	=> {짧다}	0.44	0.7333333	1.5277778
[17] {길다}	=> {이용저조,}	0.28	0.5833333	0.9114583
[18] {이용저조,}	=> {길다}	0.28	0.4375000	0.9114583
[19] {높음}	=> {이용저조,}	0.36	0.6923077	1.0817308
[20] {이용저조,}	=> {짧다}	0.36	0.5625000	1.0817308
[21] {높음}	=> {이용저조,}	0.44	0.7333333	1.1458333
[22] {이용저조,}	=> {높음}	0.44	0.6875000	1.1458333
[23] {낮음, 짧다}	=> {이용저조,}	0.20	0.5555556	0.8680556
[24] {낮음, 이용저조,}	=> {짧다}	0.20	1.0000000	1.9230769
[25] {이용저조, 짧다}	=> {낮음}	0.20	0.5555556	1.3888889
[26] {길다, 높음}	=> {이용저조,}	0.28	0.6363636	0.9943182
[27] {길다, 이용저조,}	=> {높음}	0.28	1.0000000	1.6666667
[28] {높음, 이용저조,}	=> {길다}	0.28	0.6363636	1.3257576

<그림 4-10> 강북구 따름이 설치 관련 연관성 분석 결과

<그림 4-10>는 자전거 도로 길이와 거주시설, 학교, 사업체 등 접근성, 자전거 이용률과의 연관성 분석을 한 결과다.

즉, 자전거 도로 접근성과 길이가 길어야 이용을 많이 한다는 결과를 얻었다. 그러므로 예상 수요자가 많더라도 접근성과 길이를 고려하여 자전거 인프라가 부족한 강북구 지역은 자전거 도로 구축이 우선시 되어야 한다.

#### 4.3 강동구에 우선으로 설치해야 하는 이유

<그림 4-11>에서 2순위는 구로구이지만 자전거 도로 수치가 강동구가 높아 우선 지역으로 고려하였다.

강북구와는 달리 주변 인근 시설과 자전거 도로가 밀접한 접근성을 지니고 있다는 것을 위 그림에서 확인할 수 있다.

강동구는 통학, 통근 비율이 2순위인 구로구와 유사한 수치를 가지며 자전거 인프라 또한 잘되어 있기 때문에 강동구를 우선으로 설치하



는 것이 효율적으로 판단한다.



<그림 4-11> 강동구 자전거 도로 현황

## 5. 결론

최근 들어 빅데이터를 활용하여 다양한 분석이 시도되고 있다. 이는 비단 기업 뿐만 아니라 정부, 지자체, 공공기관, 개인 등 많은 분야에서 이루어지고 있다. 특히 국민과 시민을 위해 정부 및 지자체들은 많은 정책들을 개발하려고 하나 한계점이 도달했다.

이에 최근에는 서울시, 미래부 등에서 빅데이터 분석을 통해 많은 정책들을 개발하고 있다. 최근 서울시에서는 시민의 편의와 건강을 위해 자전거 대여소를 설치 및 확대하고 있다. 그러나 아직까지 시행 초기이기 때문에 아직까지는 문제점이 존재하고 있다.

이에 본 연구에서는 서울 열린 데이터광장에서 정형 데이터와 비정형 데이터인 텍스트 데이터를 수집하고 이를 통해 자전거 대여소 개선을 위한 방안을 제시하였다.

대부분의 연구들이 정형 데이터를 활용한 분석(오픈된 공공데이터), 비정형 데이터인 텍스트 데이터를 활용한 분석(텍스트마이닝, 오피니언 마이닝) 중 어느 한 분야만을 대상으로 하고 있다.

그러나 본 연구에서는 정형과 비정형 데이터의 융합적인 분석을 수행하여었다는 점이 학술적인 기여점이라고 할 수 있다.

그러나 데이터 확보의 한계점으로 인해, 다양한 분석을 수행하지 못했다. 이에 향후 연구에서는 다양한 데이터의 확보와 다양한 분석 방법의 고려가 필요할 것으로 보인다.

## 참고문헌

- [1] 서울시 자전거 종합 홈페이지,  
<http://bike.seoul.go.kr>
- [2] 서울시 따릉이 자전거 고객센터,  
<https://www.bikeseoul.com>
- [3] 서울 열린 데이터 광장,  
<http://data.seoul.go.kr/>
- [4] 서울시 통계정보시스템,  
<http://stat.seoul.go.kr/>
- [5] 서울시 통계정보시스템,  
<http://stat.seoul.go.kr/>
- [6] 서울특별시교육청,  
<http://www.sen.go.kr/main/services/index/index.action>

## 강상민(Sang-Min, Kang)



- 2012년 3월 ~ 현재 :  
선문대학교 경영학과  
재학중
- 관심분야 : 빅데이터, 텍  
스트마이닝 등
- E-Mail :  
dn4513@naver.com

강태구(Tae-Gu, Kang)



- 2007년 2월 : 충북대학교 경영정보학과 (경영학석사)
- 2016년 8월 : 충북대학교 경영정보학과 박사과정수료
- 2017년 4월 ~ 현재 : 건양사이버대학교 경영학과 교수

- 관심분야 : MIS, ERP, 빅데이터, 스마트팩토리 등
- E-Mail : [tgkang@kycu.ac.kr](mailto:tgkang@kycu.ac.kr)