

I. 참가자 정보

공 모 명	전주시 전동 킥보드 주차장 입지 선정		
성 명	코앙(코딩하는 양대생들)	지원부분	분석
소 속	중앙대학교 응용통계학과		
연 락 처	휴대폰	E-mail	

II. 세부 내용

○ 분석 개요

○ 분석 목적

본 프로젝트는 전주시 내의 ‘전동 킥보드 주차장 위치 선정’을 주목적으로 한다. 분석을 통해 전동 킥보드 이용 건수에 영향을 미치는 요인들을 파악하고, 파악된 요인들을 바탕으로 어느 행정동에서의 전동 킥보드 이용 건수가 가장 많은지 예측하는 시스템을 구축하고자 한다. 또한, 분석 결과를 바탕으로 QGIS를 활용한 시각화를 이용하여 선정된 행정동 내에서의 최종 위치를 선정하고자 한다.

○ 배경 및 필요성

1) 증가하는 전동 킥보드 이용

전동 킥보드 산업은 거스를 수 없는 대세다. 화석연료를 쓰지 않는 친환경 모빌리티 열풍에 더불어 코로나 19로 '개인형 이동수단'이 급부상한 덕이다. 서울에서만 이용되는 공유 킥보드가 현재 5만 대가 넘는다. 이는 따릉이(서울 공유 자전거) 보급대 수(4만 대)보다 많은 수치이다. (출처 : 2021 UPI뉴스)

전주시 또한, 전주지역 공유 킥보드 업체는 3곳으로 모두 900대가 운용되고 있다. (출처 : 전주시, 2021) 특히, 지난해 전주시는 최고 운행 속도를 시속 20km로 제한하는 데 이어 판매 사업자와 대학 등을 대상으로 교육을 진행하는 등 킥보드에 관한 문제를 인지하고 있음을 알 수 있다. (출처 : Btv 전주뉴스)

2) 전동 킥보드 주차에서의 문제점

도심 곳곳을 누린 뒤 원하는 곳에 주차 가능한 공유 킥보드, 이러한 공유 킥보드의 특징 때문에 문제가 발생한다. 특히 주차를 둘러싼 이용자와 보행자 간의 갈등이 커지고 있다. 인도 정중앙에 주차를 해 통행을 방해하는 것은 기본이다. 시각 장애인용 점자 블록 위에 주차해 사고를 유발하는 경우도 발생하고 있다.

이에 킥보드 업체는 자체 주차 구역을 만들어 대응 중이다. ‘키크고잉’은 2019년부터 ‘키크스팟’을 설치해 운영하고 있다. 총 6대 킥보드를 반납할 수 있게 제작된 전용 거치대다. 제휴를 맺은 매장 주변을 중심으로 현재 전국 약 400여 곳에 설치돼있는 것으로 알려졌다. 하지만, 이는 이용되는 킥보드 수에 비해 턱없이 부족한 상황이다.

전주시는 기존의 자전거보관대 및 주변에 전동킥보드 주차장을 설립할 것이라 밝혔다. 2021년 현재, 전동킥보드의 지정된 주차 구역이나 거치대 등과 같은 관련 인프라는 사실상 전무한 실정이다. (출처 : 전북도민일보) 이에 전주시는 공유킥보드를 이용하는 시민이 증가함에 따라 전북대학교와 전주대학교, 혁신도시, 에코시티 등 자전거보관대 주변에 별도의 개인형 이동장치 주차장을 만들기로 했다. (출처 : 세계타임즈) 하지만, 자전거와 전동킥보드의 이용 패턴이 동일하여 이것이 최적의 선택인지는 의문이다.

○ 분석 결과 상세 내용

○ 분석데이터

행정동	전동킥보드 이용수	자전거보관대수	대규모점포수	버스정류장수	편의점수	공원수	인구수	면적.km	대학교수	카페개수	패스트푸드점개수	오락시설개수	도서관·독서실개수	실내운동시설개수	아.미용.건강시설개수	화장품소매점포수
1 금암1동	105	253	1	16	27	0	8824	1.25	0	96	28	17	14	2	47	19
2 금암2동	15	20	0	7	14	0	10714	1.25	0	24	7	12	7	0	52	11
3 노송동	4	138	2	16	11	0	13189	2.09	0	52	5	5	3	0	66	38
4 덕진동	73	237	1	29	39	0	21215	4.78	1	108	24	40	10	3	122	16
5 동서학동	3	7	0	12	5	0	6784	15.64	1	11	1	5	0	0	19	4
6 삼전1동	17	60	0	8	6	0	12799	1.27	0	18	5	6	4	1	74	11
7 삼전2동	14	21	0	14	6	0	14447	0.95	0	18	10	6	2	1	111	29
8 삼전3동	26	62	2	19	11	0	23323	26.60	0	36	9	21	5	4	56	17
9 서서학동	7	7	0	8	3	0	9223	2.97	0	5	5	5	2	0	22	7
10 서신동	48	126	4	37	49	0	40408	2.39	0	84	64	30	11	8	245	117
11 송전1동	25	31	3	33	35	0	59376	4.79	0	87	38	13	13	5	200	36
12 송전2동	12	27	0	9	23	2	26748	12.14	0	62	15	17	2	3	126	23

<그림 1> 최종 데이터셋 jj

위의 열 (Columns)은 모두 행정동을 기준으로 나누어져 있다. 전주시의 행정동은 총 35개로 본 데이터는 35 x 16 matrix 형태로 이뤄져 있다. 최종 데이터셋은 '데이터전처리 과정'에서 언급할 프로그래밍을 거쳐 완성되었다.

- 데이터셋 열 (Columns) : '전동 킥보드 이용 수', '자전거 보관대 수', '대규모 점포 수', '버스정류장 수', '편의점 수', '공원 수', '인구수', '행정동 면적', '대학교 수', '카페 개수', '패스트푸드점 개수', '오락시설 개수', '도서관/독서실 개수', '실내 운동시설 개수', '이/미용/건강시설 개수' 그리고 '화장품 소매점포 수'로 총 16개이다.
- '편의점 수' : 다음의 편의점 수는 유동인구 수를 대체하기 위한 데이터로 사용되었다. 전주시 공공데이터 중 유동인구 수에 관한 자료는 없어서 다음 논문에 따라 편의점 수로 대체하였다. '서울시 편의점의 입지요인 분석 (2019, 장정식, 김흥순)'에 따르면, 가설 '편의점 수는 유동인구 수에 정(+)의 영향을 받을 것이다'는 음이향 회귀분석 결과, p-value값이 0.005로 나와 채택되었다. 즉, 유동인구 수의 경우 편의점 수와 양의 관계를 보인다는 점에서 활동인구가 많은 지역일수록 편의점 수가 증가한다고 볼 수 있다.
- '면적' : 국가통계포털에서 전주시의 행정동별 면적 데이터를 얻었으며, 이 자료는 2017년에 갱신된 것이다. 2017년 11월에 전주시의회 행정위원회가 '전주시의 동명칭 및 관할구역에 관한 조례 일부 개정 조례안'을 원안 가결했는데, 조례안에 따라 효자4동이 효자4동과 효자5동으로 분동되고 효자4동 일부와 동산동 일부가 신설된 혁신동으로 편입되었다. 우리가 구한 데이터 중 일부는 전주시의 행정 구역 개편이 이루어지기 전에 수집되었기 때문에 일부 행정동에 있어서 면적값을 변경해야 했다. 이에 따라 '혁신동', '효자4동', '효자5동' 등 면적이 바뀐 행정동의 데이터를 수정하였고, 수정된 데이터를 최종 분석 데이터로 채택하였다.

○ 데이터전처리 과정

전동킥보드 이용 수와 관련성을 알아보기 위해 인구 정보, 공원 정보, 상권 정보 등 다양한 데이터들을 구하고, 이 데이터들을 토대로 행정동별 특성값을 담은 데이터셋 *jj*를 만들었다.

```
> pop <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(중복)전주시 동별 인구.csv")
> bicycle <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(행정동)12_04_03_전거보관소정보.csv")
> bigstore <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(행정동)대규모점포현황_2020.csv")
> univ <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(행정동)전주시 대학교.csv")
> region <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(행정동)전주시 행정동 면적.csv")
> x <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/전북 상권정보.csv")
> bus <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/전라북도 전주시 버스 정류장 현황_20210426.csv")
> park <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/park.csv")
> scooter <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/(행정동)PM_210509_0시.csv")
```

<그림 2> 원본 데이터 불러오기

데이터 전처리는 크게 7가지의 과정을 거쳐 진행되었다.

1) 자료구조 확인

```
> # 1) 자료구조 확인
> str(bicycle)
'data.frame': 179 obs. of 17 variables:
 $ 번호          : int  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
 $ 자전거보관소명 : chr  "자전거 보관대" "자전거 보관대" "자전거 보관대" "자전거 보관대" ...
 $ 소재지도명주소 : chr  "전라북도 전주시 덕진구 여암2길 9" "전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 116" "전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 162" "전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 153" ...
 $ 소재지지번주소 : chr  "전라북도 전주시 덕진구 반월동 248-32" "전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 395-28" "전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 113-12" "전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 481-4" ...
 $ 행정동        : chr  "조촌동" "송전1동" "송전2동" "송전3동" ...
 $ 위도          : num  35.9 35.9 35.9 35.9 ...
 $ 경도          : num  127.127 127.127 127.127 ...
 $ 보관대수      : int  6 7 7 10 10 6 7 7 10 10 ...
 $ 설치연도      : int  NA NA NA NA NA NA NA NA NA ...
 $ 설치형태      : chr  "가치형" "플스형" "가치형" "플스형" ...
 $ 자양막설치여부 : chr  "N" "Y" "N" "Y" ...
 $ 공기주입기비치여부 : chr  "N" "N" "N" "N" ...
 $ 공기주입기유형 : logi  NA NA NA NA NA NA ...
 $ 수리대설치여부 : chr  "N" "N" "N" "N" ...
 $ 관리기관전화번호 : chr  "063-281-2602" "063-281-2603" "063-281-2604" "063-281-2605" ...
 $ 관리기관명    : chr  "전라북도 전주시청 자전거정책과" "전라북도 전주시청 자전거정책과" "전라북도 전주시청 자전거정책과" "전라북도 전주시청 자전거정책과" ...
 $ 데이터기준일자 : chr  "2020-08-31" "2020-08-31" "2020-08-31" "2020-08-31" ...
> head(bicycle)
   번호 자전거보관소명 소재지도명주소 소재지지번주소 행정동 위도 경도 보관대수 설치연도 설치형태 자양막설치여부 공기주입기비치여부 공기주입기유형 수리대설치여부 관리기관전화번호
1  1 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 여암2길 9 전라북도 전주시 덕진구 반월동 248-32 조촌동 35.8720107 127.075743 6 NA 가치형 N N NA N 063-281-2602
2  2 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 116 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 395-28 송전1동 35.8570952 127.121023 7 NA 플스형 Y N NA N 063-281-2603
3  3 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 162 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 113-12 송전2동 35.8609920 127.121702 7 NA 가치형 N N NA N 063-281-2604
4  4 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 153 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 481-4 송전2동 35.8606277 127.120949 10 NA 플스형 Y N NA N 063-281-2605
5  5 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 전마산로 40 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 107-172 송전2동 35.8633502 127.125710 6 NA 플스형 Y N NA N 063-281-2606
6  6 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 건원왕궁로 277 전라북도 전주시 덕진구 금암동 1600-6 금암2동 35.8425940 127.144104 6 NA 가치형 N N NA N 063-281-2607
```

<그림 3> bicycle의 자료 구조 불러오기 (예시)

수집한 데이터를 불러오고, 데이터의 자료구조를 확인하였다.

2) 행정동과 특성값을 포함한 자료 재추출

```
> # 2) 행정동과 특성값을 포함한 자료 재추출
> bicycle <- bicycle[, 1:8]
> head(bicycle)
   번호 자전거보관소명 소재지도명주소 소재지지번주소 행정동 위도 경도 보관대수
1  1 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 여암2길 9 전라북도 전주시 덕진구 반월동 248-32 조촌동 35.8720107 127.075743 6
2  2 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 116 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 395-28 송전1동 35.8570952 127.121023 7
3  3 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 162 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 113-12 송전2동 35.8609920 127.121702 7
4  4 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 송전중앙로 153 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 481-4 송전2동 35.8606277 127.120949 10
5  5 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 전마산로 40 전라북도 전주시 덕진구 송전동1가 107-172 송전2동 35.8633502 127.125710 10
6  6 자전거 보관대 전라북도 전주시 덕진구 건원왕궁로 277 전라북도 전주시 덕진구 금암동 1600-6 금암2동 35.8425940 127.144104 6
```

<그림 4> bicycle 중 필요한 자료만 추출 (예시)

행정동별 특성값을 정리하는 것이 목표이기 때문에 행정동과 특수값을 포함한 자료 구조를 해당 변수명에 다시 저장하여 데이터를 간소화하였다.

```
> store3 <- store[store$상권업종중분류명 == "커피점/카페", ]
> head(store3)
```

	상호명	지점명	상권업종대분류명	상권업종중분류명	주요업종중분류명	상권명	지번주소	도로명주소	경도	위도
115	국화		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 완산구 효자동1가	549-5	전라북도 전주시 완산구 백제대로	133	127.1 35.80
148	조스커피		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 덕진구 상정동	869-2	전라북도 전주시 덕진구 산정1길	10	127.2 35.84
153	산새하늘출발		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 완산구 송복동	36-13	전라북도 전주시 완산구 망월길	29-36	127.1 35.77
343	베르에스프리스 전주대점		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 완산구 효자동3가	1183-11	전라북도 전주시 완산구 맥마산길	23	127.1 35.82
527	도향다방		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 완산구 전동	94-13	전라북도 전주시 완산구 통남문3길	14	127.1 35.81
944	커피트리		음식	커피점/카페	커피점/카페	전라북도 전주시 덕진구 덕진동1가	1266-15	전라북도 전주시 덕진구 기린대로	470	127.1 35.84

<그림 5> store에서 상권업종중분류명이 '커피점/카페'인 행 추출 (예시)

카페 수, 패스트푸드점 수 등 상점의 개수를 구한 데이터는 추가적인 과정을 거쳤다. 전라북도 상권 정보를 담은 데이터 중에서 시군구명이 '전주'인 행만 추출하여 store에 저장하였고, store의 '상권업종중분류명'을 다르게 하여 커피점/카페, 패스트푸드, PC/오락/당구/볼링등, 도서관/독서실, 실내운동시설, 이/미용/건강, 화장품소매의 개수를 각각 계산하였다.

3) 행정동별 그룹화

```
> # 3) 행정동별 그룹화
> bicycle1 <- bicycle %>% group_by(행정동) %>% summarise(자전거보관대수 = sum(보관대수))
> bicycle1 <- as.data.frame(bicycle1)
> head(bicycle1)
```

	행정동	자전거보관대수
1	금암1동	253
2	금암2동	20
3	노송동	138
4	덕진동	237
5	동서학동	7
6	삼천2동	21

<그림 6> bicycle의 행정동별 자전거보관대수 그룹화 (예시)

축소한 데이터를 이용해 행정동별 특성값의 합 또는 개수를 계산하였다. 계산된 결과를 데이터프레임으로 저장하고 데이터 열 이름을 수정하는 등 추가적인 데이터 처리 과정 또한 거쳤다.

4) 누락된 행정동 확인

```

> # 4) 누락 행정동 확인
> table(bicycle1$행정동 %in% jjdong)

TRUE
29
> table(jjdong %in% bicycle1$행정동)

FALSE TRUE
6 29
> jjdong[jjdong %in% bicycle1$행정동 == FALSE]
[1] "삼천1동" "여의동" "우아1동" "중화산1동" "혁신동" "호성동"

```

<그림 7> bicycle1에 누락된 행정동이 있는지 확인 (예시)

```

> jjdong <- read.csv("C:/Users/WIN10/Desktop/전주시 공모전 데이터/전주 행정동_가나다순.csv")
> jjdong <- jjdong$행정동
> head(jjdong)
[1] "금암1동" "금암2동" "노송동" "덕진동" "동서학동" "삼천1동"

```

<그림 8> jjdong 자료구조

데이터 상에 누락된 행정동이 존재할 수 있기에 table을 작성함으로써 모든 행정동이 다 포함되어 있는지 확인하였다. 이때, 전주의 행정동 자료가 모두 담겨 있는 jjdong을 데이터와 비교함으로써 포함시키지 않은 행정동이 없도록 검토하는 과정을 거쳤다.

5) 누락된 행정동 추가/제거

```

> # 5) 누락 행정동 추가
> add <- data.frame(행정동 = jjdong[jjdong %in% bicycle1$행정동 == FALSE],
+                 자전거보관대수 = rep(median(bicycle1$자전거보관대수), times = length(jjdong[jjdong %in% bicycle1$행정동 == FALSE])))
> bicycle1 <- rbind(bicycle1, add)
> bicycle1 <- arrange(bicycle1, bicycle1$행정동)

```

<그림 9> bicycle1에 누락된 행정동 및 특성값 추가 (예시)

누락된 행정동이 있는 경우 해당 행정동을 기존 데이터의 ‘행정동’ 열에 추가하였고, 추가가 끝난 데이터를 행정동을 기준으로 오름차순 정렬하였다. 누락된 행정동의 특성값(null값)은 원본 데이터에 포함되어 있지 않기 때문에 원본 데이터에 있는 특성값의 중앙값으로 대체하였다. 자전거 보관대 수의 경우, 자전거 보관대수가 아예 없는 행정동이 존재하지는 않을 것이라고 판단되어 null값은 원본 데이터에 포함된 자전거 보관대 수의 중앙값으로 대체하였다. 그 외에 대학교 수, 공원 수 등 원본 데이터의 길이 자체가 짧은 경우에는 null값을 0으로 나타냈다.

데이터의 행정동이 ‘동산동’으로 표시된 경우도 있었는데, 동산동은 ‘여의동’의 전신이라고 할 수 있다. 실제로 2019년 8월에 전주시는 ‘동산동’을 ‘여의동’으로 개편하겠다는 발표를 내놓았다. 이를 근거로, 데이터 내부에서 ‘동산동’을 사용하는 행정동을 모두 ‘여의동’으로 바꿔 데이터의 정확성을 높였다.

6) 행정동별 특성값을 담은 최종 데이터 완성

```
> # 6) 최종 데이터 완성
> bicycle1
```

	행정동	자전거보관대수
1	금암1동	253
2	금암2동	20
3	노송동	138
4	덕진동	237
5	동서학동	7
6	삼전1동	60
7	삼전2동	21
8	삼전3동	62
9	서서학동	7
10	서신동	126
11	송전1동	31
12	송전2동	27
13	여의동	60
14	완산동	7
15	우아1동	60
16	우아2동	110
17	인후1동	78
18	인후2동	60
19	인후3동	20
20	조촌동	23
21	중앙동	68
22	중화산1동	60
23	중화산2동	119
24	진북동	125
25	팔복동	31
26	평화1동	95
27	평화2동	46
28	풍남동	24
29	혁신동	60
30	호성동	60
31	효자1동	76
32	효자2동	65
33	효자3동	10
34	효자4동	42
35	효자5동	73

<그림 10> 행정동별 자전거 보관대 수 데이터 (예시)

위의 과정을 거쳐 행정동별 특성값이 정리되어 있는 최종 데이터를 완성하였다. 완성된 데이터는 행정동별 전동킥보드이용수, 자전거보관대 수, 대규모점포 수, 버스정류장 수, 편의점 수, 공원 수, 인구 수, 면적, 대학교 수, 카페 수, 패스트푸드점 수, 오락시설 수, 도서관/독서실 수, 이/미용/건강시설 수, 그리고 화장품소매점포 수 등 총 15개이다.

7) 모든 특성값을 담은 최종 데이터셋 완성

데이터별로 총 6단계의 데이터전처리 과정을 진행하여 행정동별로 다양한 특성값을 정리하였고, 결과적으로 ‘분석 데이터’의 <그림1>에 제시된 최종 데이터셋 jj를

완성하였다.

○ 분석툴



○ 알고리즘 및 방법론

본 프로젝트에 사용된 대부분의 데이터 표본의 개수가 100을 넘어 CLT에 의거해 정규분포를 따른다고 가정하였고, 피어슨 상관분석을 사용하여 분석하였다. 상관 분석을 시행해서 얻은 주요 요인들을 시각화했다. 이후 다중 회귀 분석 시행하여 별도로 유의미한 변수들을 도출해 냈다.

○ 스토리보드(시각화) 등

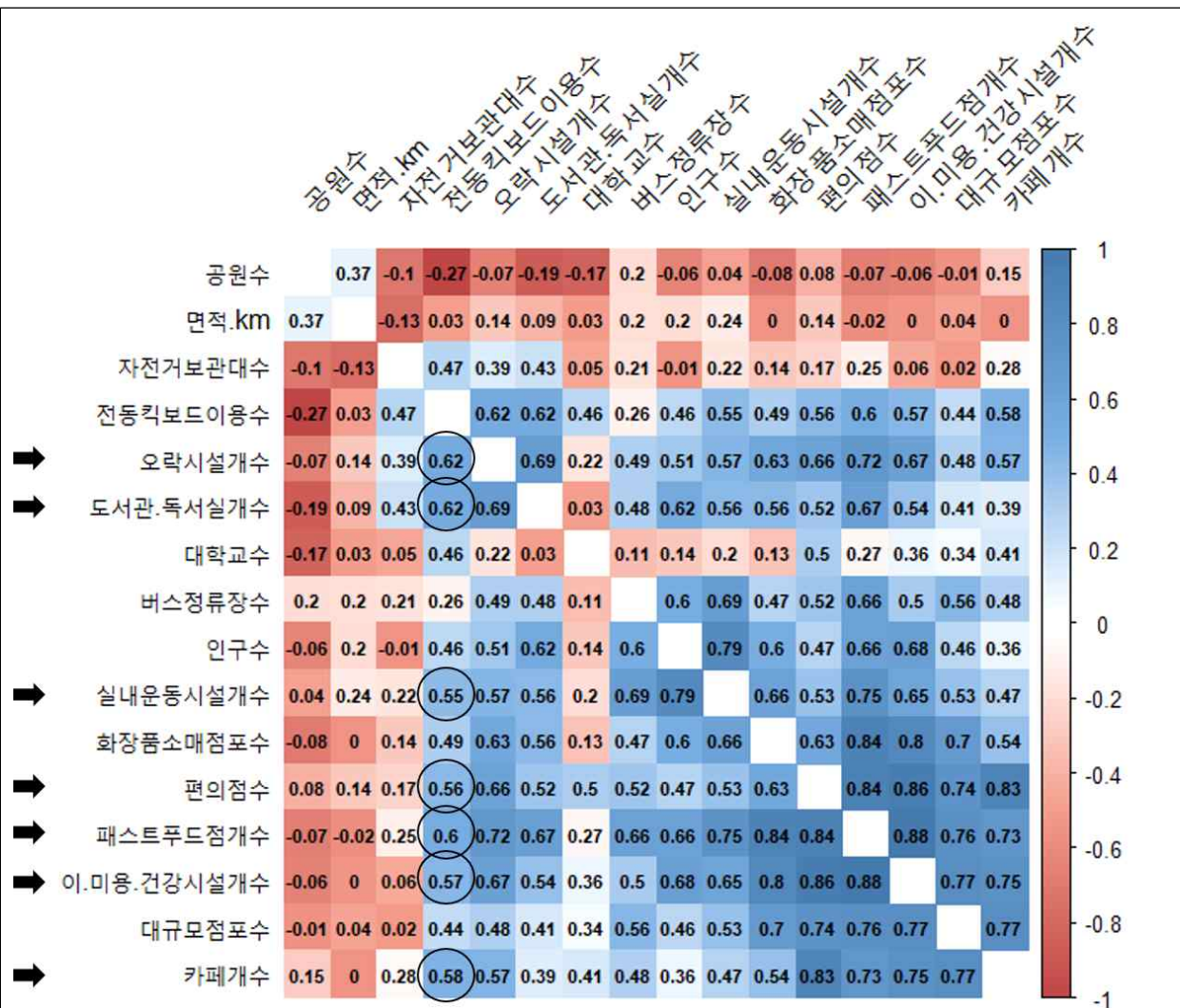
상관분석을 통해 전동킥보드 이용대수와 상관성이 있다고 판단된 7개의 요인들을 각각 단일 심볼로 나타내어 분포를 살펴보았다. 그리고 열지도로 나타낸 후 상관 계수에 따라 불투명도 가중치를 부여해 7개의 열지도를 중첩하였다. 이렇게 생성된 열지도를 통해 인사이트를 도출해보고자 한다.

○ 결과 해석 및 시사점

○ 결과물에 대한 해석 및 인사이트 등

1) 상관분석

데이터에 대한 기본 정보를 파악하기 위해 상관분석을 진행한 결과는 다음과 같다.



<그림 11> 상관관계수 행렬

분석 결과, 전동킥보드 이용수와 상관성이 높은 변수는 오락시설개수(0.62), 도서관 및 독서실 수(0.62), 패스트푸드점 수(0.6), 카페 수(0.58) 등인 것으로 나타났다. 예상과 달리 전동 킥보드 이용 수가 인구 수(0.46)와 높지 않은 상관성을 갖는다. 반면에, PC방 등의 오락시설 개수, 도서관 및 독서실 수, 패스트푸드점 수, 카페 수 등과는 상대적으로 높은 상관관계를 보여준다. 전동킥보드 이용자가 대부분 10-20대이기 때문에 단순히 인구 수와는 큰 상관성을 보이고 있지 않으며, 10-20대의 이용 비율이 상대적으로 큰 시설들과 높은 상관성을 지닌다는 해석을 이끌어 낼 수 있다.

2) 회귀분석

분석기법 중 다중 선형 회귀 분석을 이용해 전동 킥보드 이용 수에 대한 회귀 모형을 도출하였다. 이후 단계적 선택법을 적용하고, p-value 0.05이하 유의미한 변수들을 도출 한 결과 버스정류장수, 대학교수, 카페개수, 도서관/독서실개수, 실

내운동시설개수 와 같은 변수들을 도출해 낼 수 있었다. 회귀 모형의 설명력은 73.67%로 나왔으며, VIF 확인 결과 모든 변수들의 VIF 값이 10이하로 다중공선성이 발생하지 않는다고 할 수 있다.

```
Call:
lm(formula = 전동킥보드이용수 ~ 자전거보관대수 + 버스정류장수 +
    대학교수 + 카페개수 + 도서관.독서실개수 + 실내운동시설개수,
    data = sang)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-29.361  -8.986  -2.180   8.669  42.721

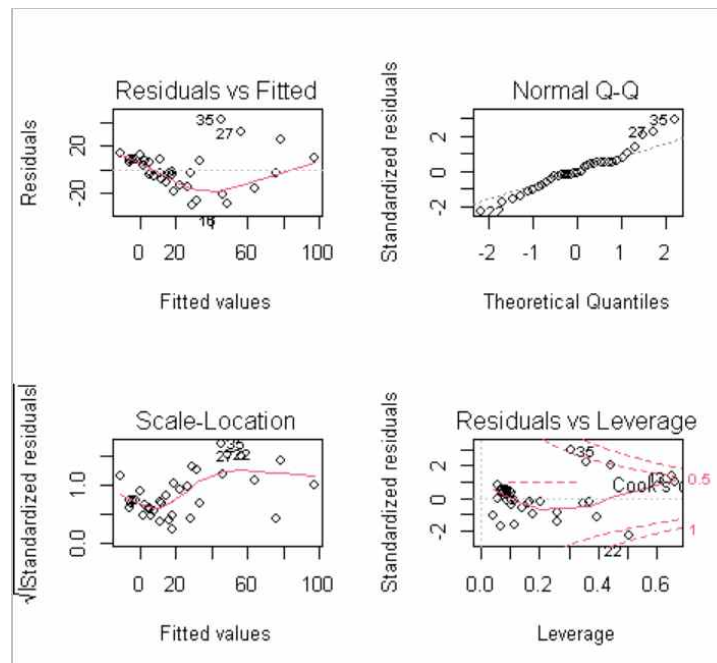
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    0.16113    6.38053   0.025  0.98003
자전거보관대수  0.11469    0.05878   1.951  0.06110 .
버스정류장수    -1.19899    0.42924  -2.793  0.00930 **
대학교수       17.73340    6.32619   2.803  0.00909 **
카페개수       0.17331    0.08450   2.051  0.04974 *
도서관.독서실개수 2.87197    0.92566   3.103  0.00435 **
실내운동시설개수 5.92716    2.36286   2.508  0.01819 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1

Residual standard error: 17.51 on 28 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7367,    Adjusted R-squared:  0.68
F-statistic: 13.06 on 6 and 28 DF,  p-value: 5.257e-07
```

<그림 12> 회귀분석 결과

<그림 12>의 회귀분석 결과, 자전거 보관대 수가 단계적 선택법을 통해 최종 모형에 포함되었지만, p-value값이 0.05보다 커 유의한 변수로 확인하기 어렵다는 것을 알 수 있다. 앞선 상관분석에서 전동 킥보드 이용 수와 자전거 보관대 수가 0.5보다 낮은 상관성을 보여줌을 확인했는데, 회귀분석에서도 유의미한 변수로 선택되지 않았다. 이를 통해 자전거 보관대 주변에 전동 킥보드 주차장을 설치하는 것은 타당하지 않다.

다중 선형 회귀 모형의 가정 중 선형성, 정규성, 등분산성을 진단하는 그래프는 다음과 같다.



<그림 13> 회귀분석 plot

VIF(Variance Inflation Factor) 다중공선성 진단 결과는 다음과 같다.

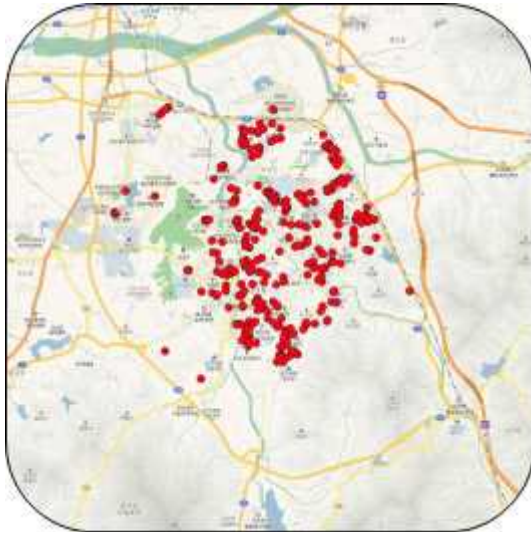
```
> vif(slm_sang)
```

자전거보관대수	버스정류장수	대학교수
1.250594	2.081473	1.253459
카페개수	도서관.독서실개수	실내운동시설개수
1.703407	1.768677	2.271155

<그림 14> VIF 결과

3) 시각화

<그림 11> 상관계수 행렬에서 '전동킥보드이용수'와의 상관계수가 0.5 이상인 데이터를 각각 단일 심볼로 시각화한 결과는 다음과 같다. 괄호 안의 숫자는 상관계수를 의미한다.



<그림 15> 오락시설(0.62)



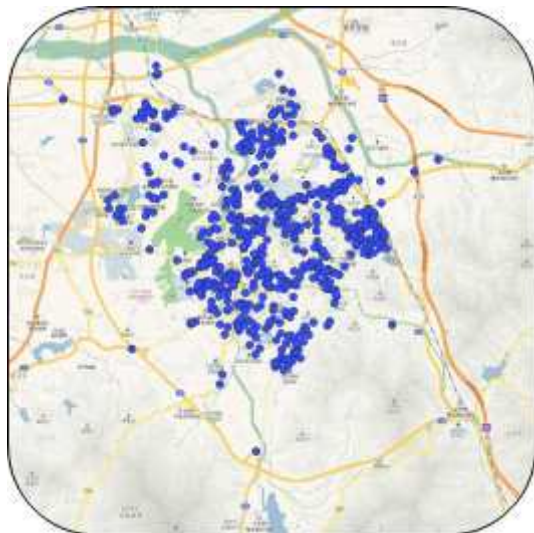
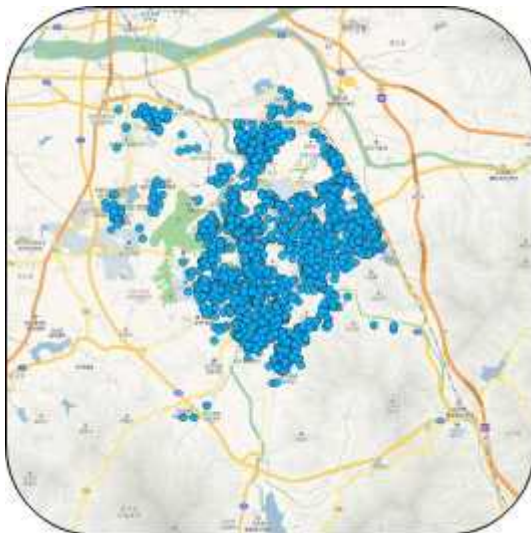
<그림 16> 도서관, 독서실(0.62)



<그림 17> 패스트푸드점(0.60)



<그림 18> 카페(0.58)



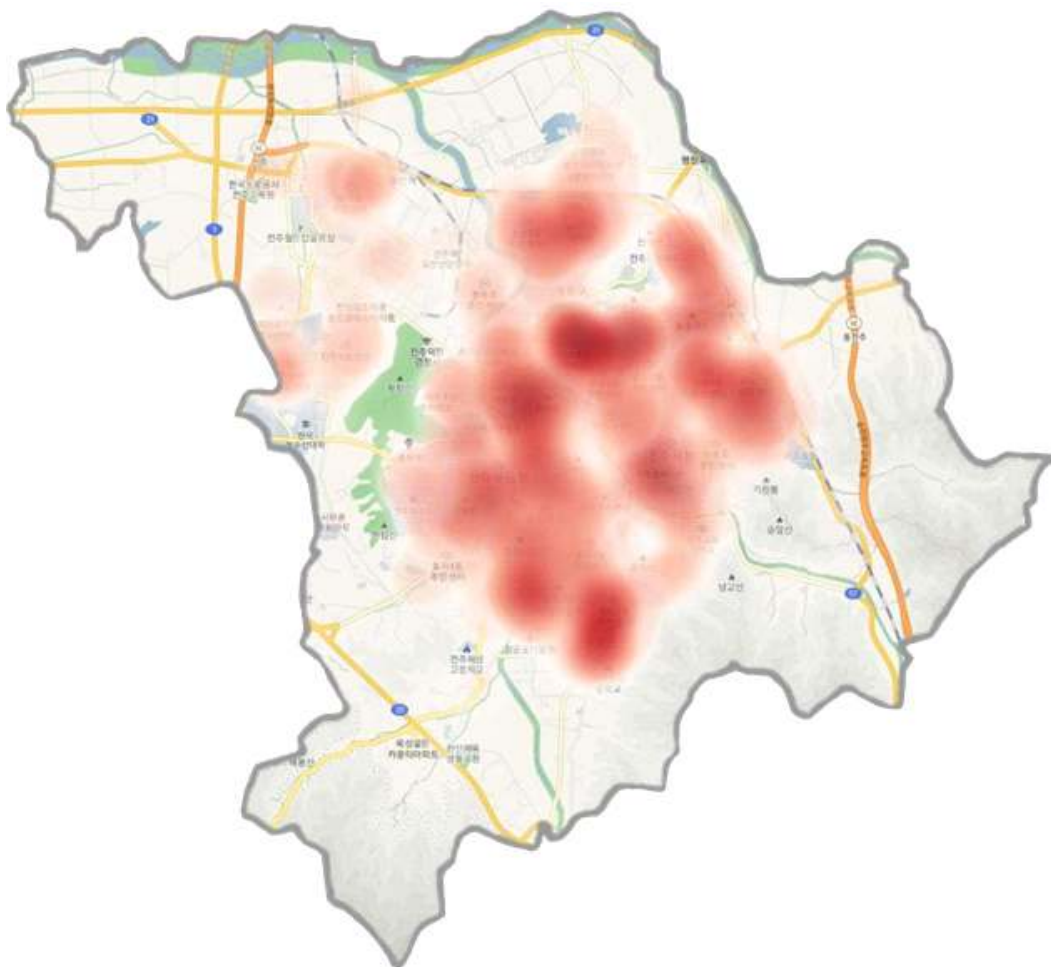
<그림 19> 이, 미용, 건강시설(0.57)

<그림 20> 편의점(0.56)



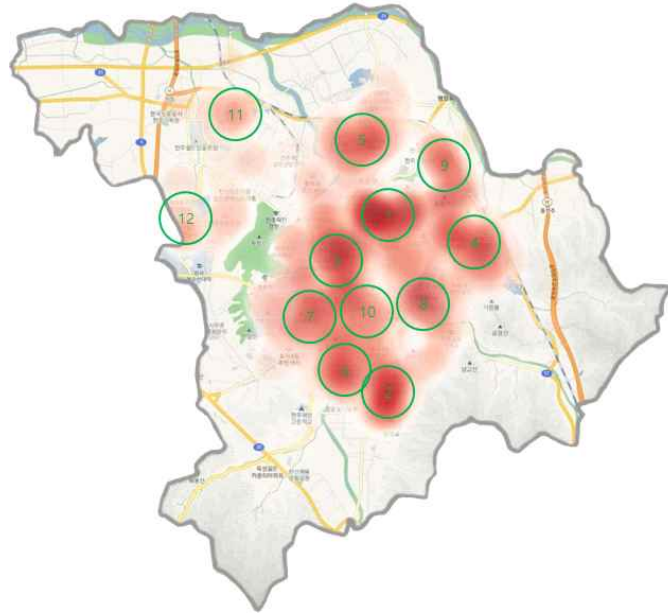
<그림 21> 실내운동시설(0.55)

데이터 별 열지도를 상관관계수에 따라 불투명도 가중치를 부여해 중첩하여 시각화한 결과는 다음과 같다.



<그림 22> 중첩한 열지도

열지도 상에서 클러스터화된 지역을 중심으로 전동 킥보드 주차장으로 우선 선정할 위치를 추출할 수 있다.

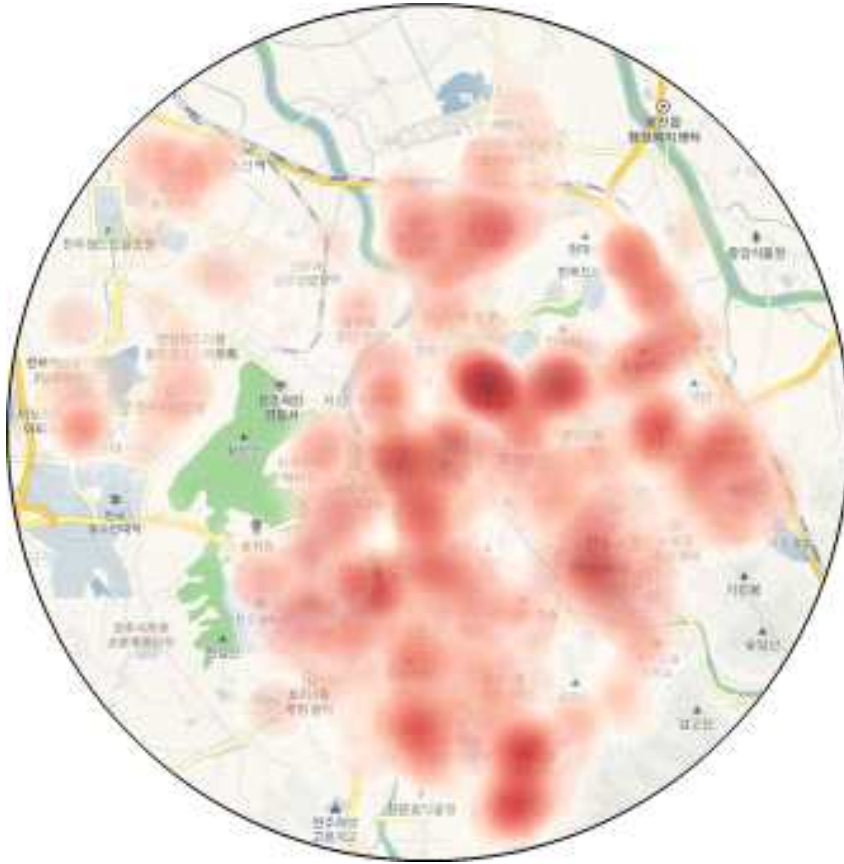


<그림 23> 중첩한 열지도 + 클러스터 표시

선정 우선순위	경도	위도	구	동
1	127.1311	35.84345	덕진구	금암1동
2	127.1322	35.79108	완산구	평화2동
3	127.1153	35.83162	완산구	서신동
4	127.1627	35.83408	덕진구	인후3동
5	127.1219	35.86303	덕진구	송천1동
6	127.1152	35.79675	완산구	삼천2동
7	127.1052	35.81373	완산구	효자4동
8	127.1444	35.81745	완산구	중앙동
9	127.1539	35.85608	덕진구	우아1동
10	127.1249	35.81119	완산구	중화산2동
11	127.0786	35.87281	덕진구	여의동
12	127.0593	35.83826	덕진구	혁신동

<그림 24> 우선 선정 위치가 될 클러스터별 중심지

생성한 열지도를 확대하면 더 작고 많은 클러스터를 확인할 수 있고 프로그램 상에서 좌표 값을 얻음으로써 전동킥보드 보관소의 효율적인 위치를 선정할 수 있다.



<그림 25> 중첩한 열지도-확대

○ 활용방안 및 기대효과

1) 활용방안

- 이용자의 수요를 예측한 전동 킥보드 주차 공간 설치

2) 기대효과

- 사고 위험 방지 및 안전성 증대 : 거리 곳곳에 놓여있는 전동 킥보드 수의 감소로 보행자의 안전성 및 시각 장애인 진로 방해 등의 문제로 발생할 수 있는 사고 예방
- 도시 미관 개선 : 도시 미관을 저해했던 거리 위 킥보드가 사라짐으로써 도시 미관을 개선
- 정책의 효율성 : 지역별 다양한 요소를 반영하여 예측한 위치 결과값을 통해 경제적인 주차 공간 설계가 가능
- 이용의 편리성 : 전동 킥보드를 지정된 구역에 주차함으로써 다음 사용자가 킥보

드의 위치를 쉽게 예측할 수 있고 키크보드에 대한 접근성이 높아짐

○ 분석에 활용한 데이터 출처 명시

- 전주시 동별 인구 : 국가통계포털

https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=214&tblId=DT_214N_Z00932

- (행정동)12_04_03_E_자전거보관소 : 공공데이터포털

https://www.localdata.go.kr/lif/lifeCtacDataView.do?opnEtcSvcId=12_04_03_E

- (행정동)대규모점포현황_2020 : 공공데이터포털

<https://www.data.go.kr/data/15042071/fileData.do>

- (행정동)전주시 대학교 : 전주시 소재 대학교 데이터 직접 수집

- (행정동)전주시 행정동 면적

https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=711&tblId=DT_YB02002

- 전북 상권정보 : 공공데이터포털

<https://www.data.go.kr/data/15012005/fileData.do>

- 전라북도 전주시_버스 정류장 현황_20210426 : 공공데이터포털

<https://www.data.go.kr/data/15080859/fileData.do>

- park : 공공데이터포털

<https://www.data.go.kr/data/3036602/openapi.do>

- (행정동)PM_210509_0시 : 이동수단 통합 앱 '카챗'을 이용해 전주시 행정동별 전
동 키크보드 수 데이터 직접 수집

○ 참고한 관련 문헌이 있을 경우 작성

- ‘전주시 갈등 빛은 혁신도시 등 행정구역 개편 일단락’, 연합뉴스, 2017-11-30

<https://www.yna.co.kr/view/AKR20171130160900055>

- ‘전주시, 일제 ‘동산동’을 ‘여의동’으로 바꿨다’, 한겨레신문, 2019-08-15

https://www.hani.co.kr/arti/area/honam/905848.html?_fr=mt2#csidx12d397c04b9a99eb664dec5cff3956e

○ 활용데이터 및 참고 문헌 출처 등

※ 결과내용을 10장내외의 PPT파일로 작성