

빅데이터 분석을 통한 서울시 주차난 해결방안

빅데이터 분석 및 시각화
2조 김진성, 김성진, 김호성

역할분담



김진성

데이터통계분석, 조사, 발표

Bigdatakjs@gmail.com



김성진

시각화 및 피드백

ziinkim@naver.com



김호성

데이터통계분석, 조사, 발표

mydreams123@naver.com

목차

01. 주차난의 심각성 및 해결방안 접근하기

- 주차문제 심각성 접근
- 주차문제 해결방안 접근

02. 주차난을 바라본 다른 해결방안 고찰

- 공유주차 소개

03. 데이터 분석 및 결과

- 분석 시나리오
- 데이터수집 및 전처리
- 다중회귀분석을 통한 통계분석

목표

주차난의 심각성 탐색,
공영주차장 데이터 기반 주차수요 분석을 통해
주차난 개선방안 인사이트 제시

1. 주차난의 심각성 및 해결방안 접근하기

주차문제 심각성 접근

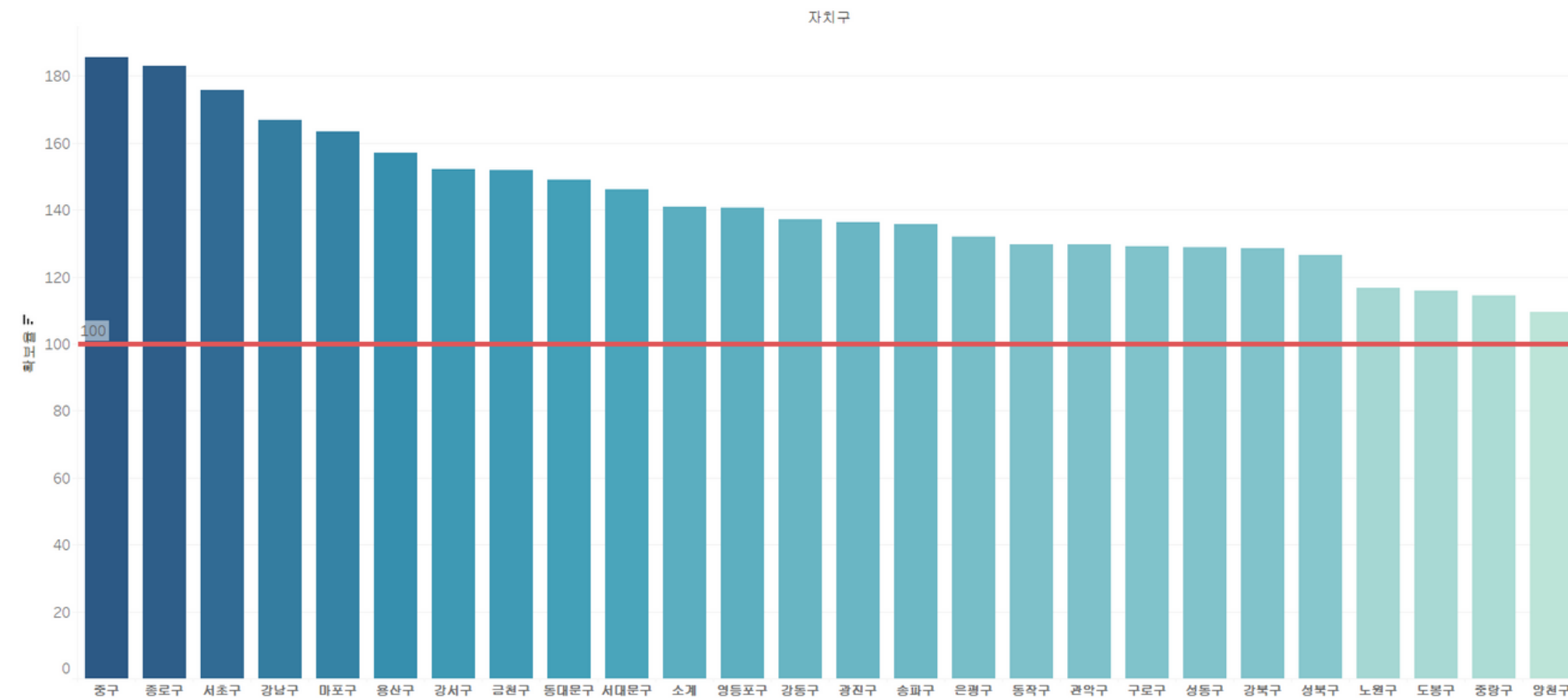
기존 관점: 주차장을 늘리면 주차문제는 해결될 것이다.

Q. 부족한 곳에 주차장을 더 만들면 안 되는 건가요?

A. 말씀하신 것처럼 주차장을 더 만드는 게 가장 확실한 방법일 순 있습니다. 하지만 빌딩과 주택이 빼곡한 서울 도심 한복판에서 주차장을 만들 땅을 찾는 것도 쉽지 않고요. 주차장 한 면을 만드는 데는 약 1억 원이 든다고 합니다. 토지보상비와 공사비 등을 포함한 건데 이 돈도 만만치 않습니다. 그렇다고 손을 놓고 있을 순 없는 문젠입니다.

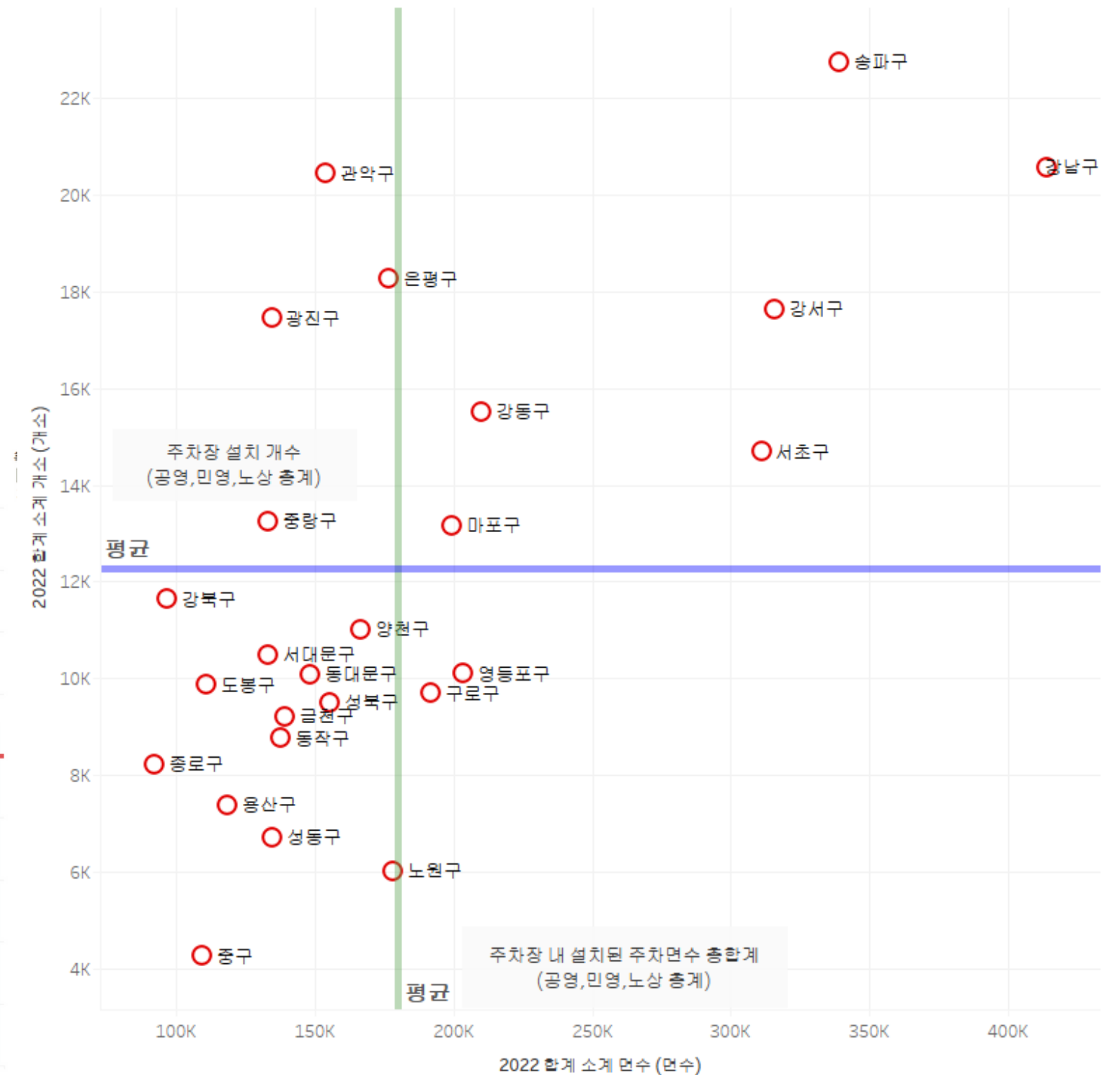
서울시와 자치구는 주차 문제를 해결하기 위해 어떤 노력을 기울이고 있는지 이야기 들어봤습니다.

자동차 주차장 확보율



각 자치구(우)로 확보율의 합계입니다. 색상이 확보율의 합계를(를) 표시합니다.

주차장면수, 합계 주차장 수



서울시는 차 1대 이상 주차할 수 있는 주차장면수를 이미 확보, 주차장을 만드는 데 높은 비용 발생

주차문제 심각성 접근

등록차량수/세대 수



No.	서울 지역	전체 주차장면수 (노상+노외+건축물부설)			주택가 주차장면수 (건축물부설)		
		전체차량	면수	확보율(%)	자가용	면수	확보율(%)
0	전 체	3,157,361	4,327,614	137.1	2,581,992	2,509,837	97.2
1	강남구	236,216	398,603	168.7	198,555	172,404	86.8
2	강동구	149,866	203,140	135.5	123,993	123,703	99.8
3	강북구	75,679	92,315	122.0	60,792	67,048	110.3
4	강서구	205,054	297,275	145.0	163,102	164,351	100.8
5	관악구	119,393	153,117	128.2	99,684	103,800	104.1
6	광진구	121,848	138,795	113.9	79,661	87,749	110.1
7	구로구	145,267	188,343	129.7	112,412	110,296	98.1
8	금천구	88,395	131,017	148.2	68,114	48,007	70.5
9	노원구	152,729	183,172	119.9	128,202	133,484	104.1
10	도봉구	95,839	112,865	117.8	76,473	82,342	107.7
11	동대문구	98,030	142,300	145.2	79,184	86,059	108.7
12	동작구	105,588	136,072	128.9	92,416	103,661	112.2
13	마포구	119,389	182,255	152.7	99,114	98,459	99.3
14	서대문구	89,496	120,717	134.9	74,360	67,773	91.1
15	서초구	181,053	262,735	145.1	152,795	137,311	89.9
16	성동구	106,156	133,161	125.4	82,602	82,350	99.7
17	성북구	120,269	156,364	130.0	101,841	109,044	107.1
18	송파구	245,833	321,938	131.0	201,270	178,615	88.7
19	양천구	151,449	170,748	112.7	126,383	118,660	93.9
20	영등포구	146,171	184,321	126.1	116,304	88,167	75.8
21	용산구	114,400	116,870	102.2	68,904	68,591	99.5
22	은평구	132,198	164,010	124.1	110,148	124,780	113.3
23	종로구	50,267	95,048	189.1	38,953	32,415	83.2
24	중구	51,126	107,738	210.7	38,553	31,379	81.4
25	중랑구	114,020	134,695	118.1	88,177	89,389	101.4

특정구에 대한 세대당 등록차량 수가 매우 높음
주택가 지역의 주차장 확보율은 심각

주차문제 심각성 접근

수도권

불법주차만 200만 건...서울은 지금 '주차 전쟁' 중

지난해 기준 서울에 등록된 자가용은 모두 263만 대, 주택가 주차장 확보율은 100%가 조금 넘습니다.

자동차 한 대당 적어도 한 면의 주차 공간을 확보한 셈이지만

구도심과 특히 주택 밀집 지역의 주차난은 여전히 심각합니다.

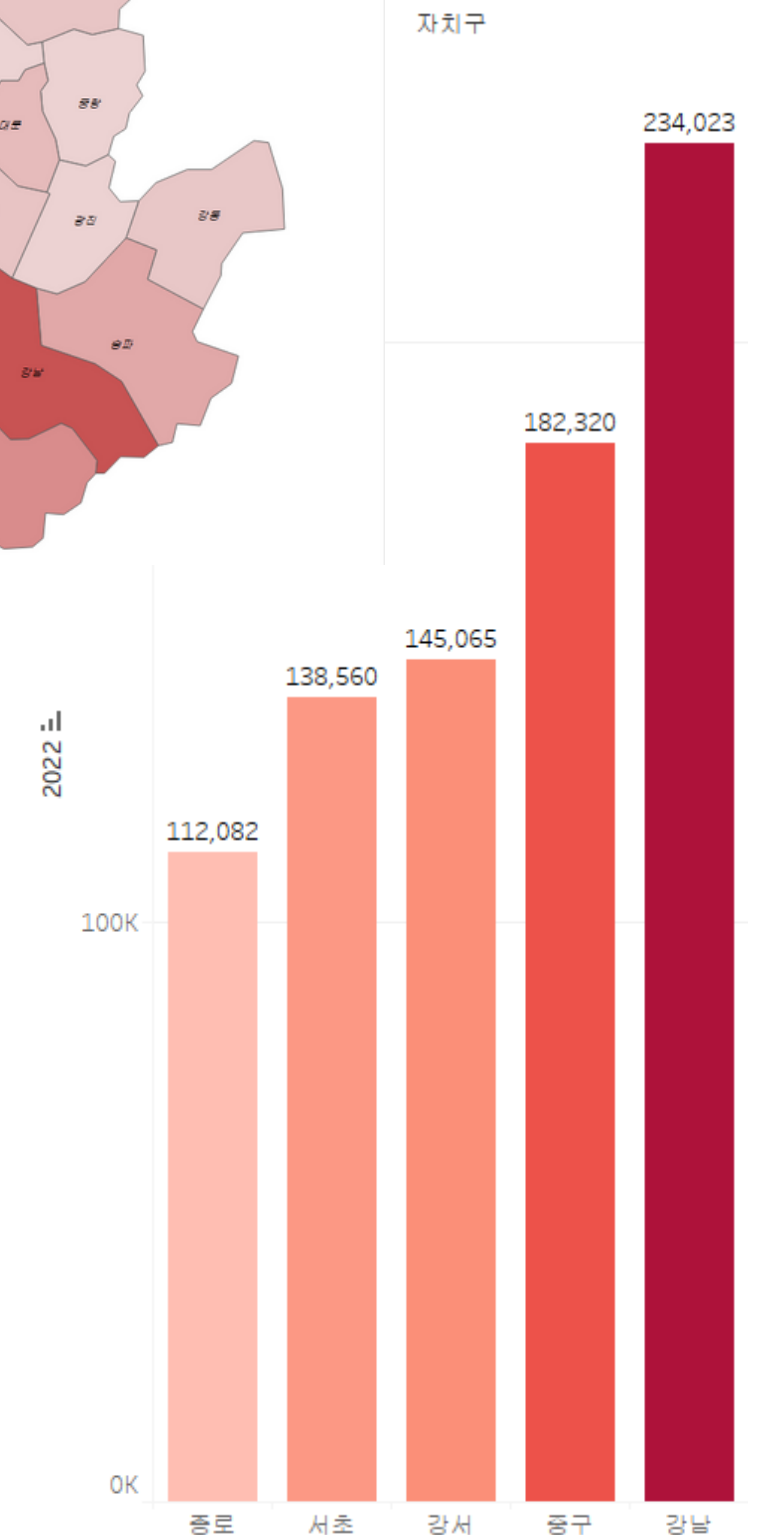
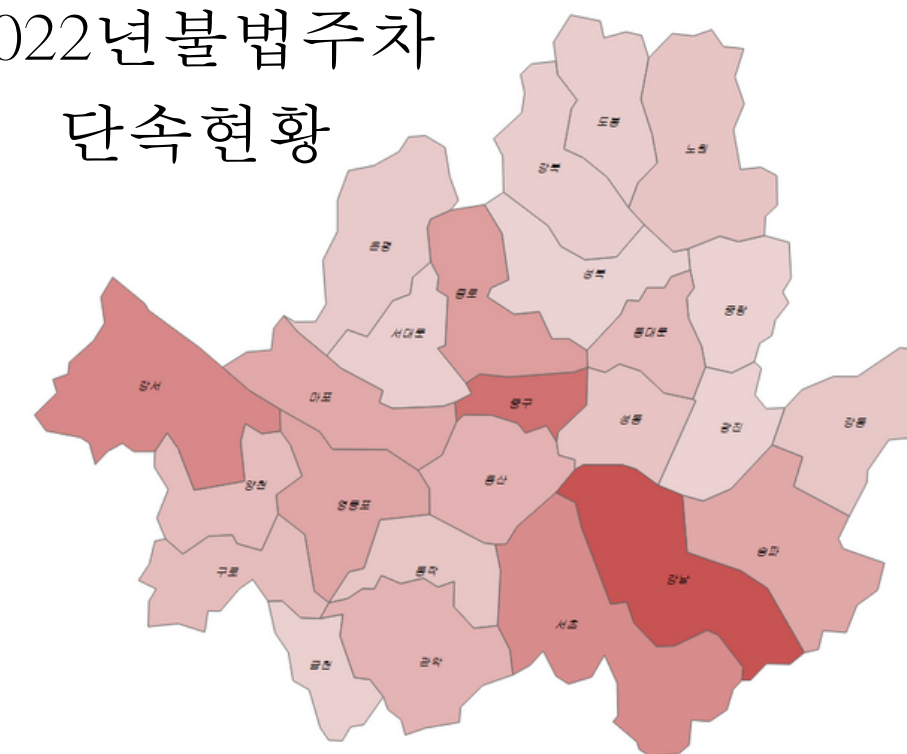
동네마다 상황도 다릅니다.

서울 426개 행정동 중 주차장 확보율이 100%가 되지 않는 곳은 36%, 155곳에 달합니다.

□ 불법 주정차 민원 현황

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023. 3월
서울시 전체 민원	1,863,979	2,308,191	2,351,262	2,238,636	2,380,604	639,974
서울시 교통민원	1,030,768	1,428,483	1,524,681	1,393,710	1,564,354	446,138
불법 주정차 관련 민원	747,362	970,166	1,030,074	1,107,648	1,203,383	345,376

2022년 불법주차 단속현황



매년 불법주차와 관련 민원이 큰 수치로 집계

기존해결방법(주차장설치)의 한계

서울시 전체적인 주차장 확보율은 높은 편,

But

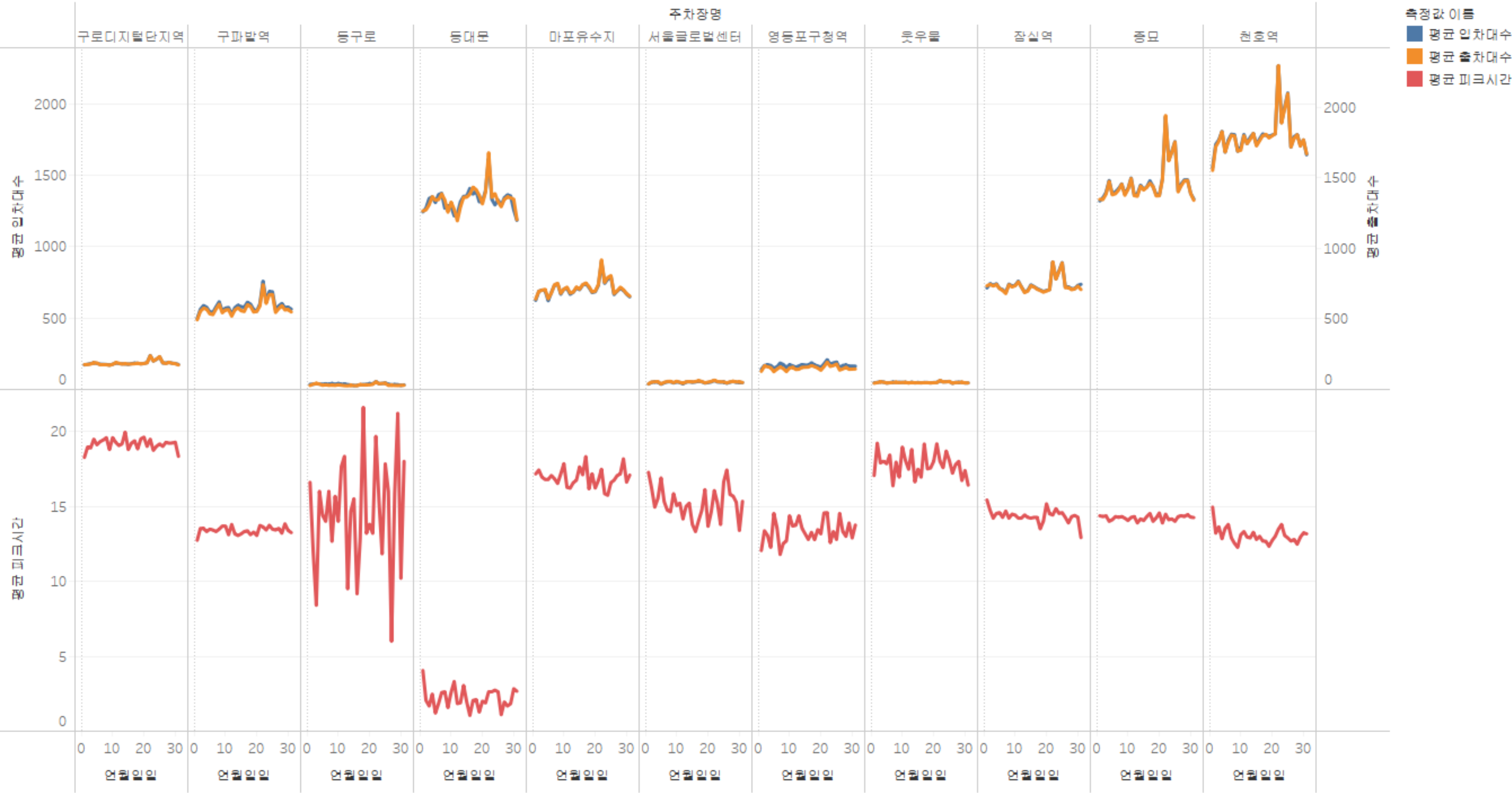
특정 지역, 주택가 밀집현상 심각

 **비용,공간적 문제로 무작정 늘리는게 답이 아니다!**

2.주차난을 바라본 다른 해결방안 고찰

주차난을 바라본 다른 해결방안 관점

주차장별 입출차대수, 피크시간



주차장명별로 구분된 연월일일에 대한 평균 입차대수, 평균 출차대수 및 평균 피크시간의 추세입니다. 색상이 평균 입차대수, 평균 출차대수 및 평균 피크시간의 세부 정보를 표시합니다. 멤버 38개 중 11개를(=) 유지하는 주차장명에 대한 뷰가 필터링되었습니다.

주차장 별로 입출차 수용량, 피크시간 상이

주차난을 바라본 다른 해결방안 관점

다른관점: 특정 지역, 시간의 수요 포화 현상 주목, 남은 주차장을 활용한 공유주차를 통해 주차문제를 해결할 수 있다.

[기고] 심각한 주차문제, 공유주차가 해법이다

오피니언 > 기고 | 입력 2022.02.18 07:05



한선희 대전시 교통건설국장

부족한 실정이다.

이 세상에서 찾기 어려운 세 가지를 꼽자면 정답, 비밀, 공짜라고 한다. 그러나 필자는 주차문제에 있어서는 ‘주차공유’라는 정답이 있다고 감히 말씀드리고 싶다.

대전의 자동차 등록대수는 2021년말 기준 692,702대로 전년도보다 6,273대가 늘었다. 차량이 늘어나는 만큼 여러 문제점이 발생하게 되는데, 가장 문제되는 것이 주차공간 부족이다, 이에 대해 대전시는 매년 높은 사회적 비용을 감수하면서 주차장을 확충하고 있지만 여전히



유형 1. 거주자우선(주거지전용)주차면



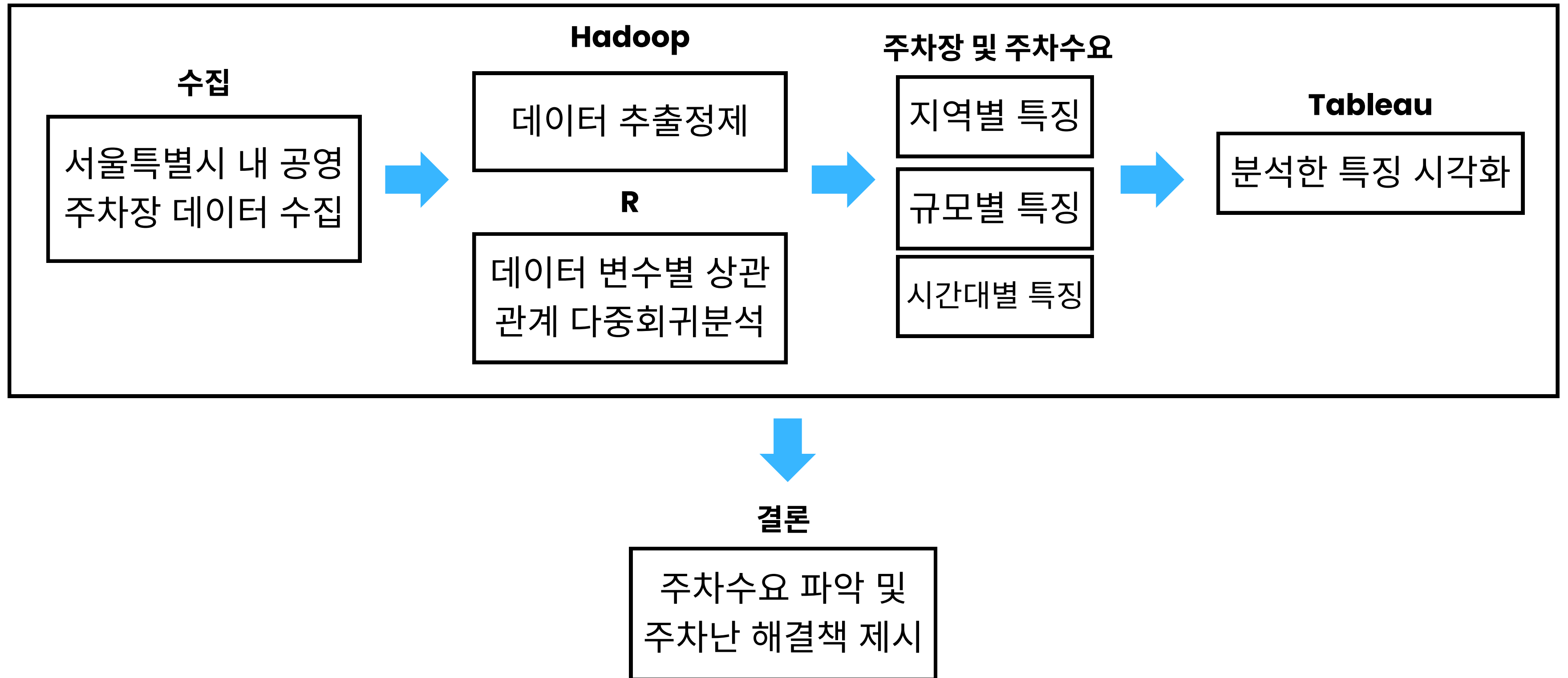
지역주민이 기관으로부터 배정받은 “거주자우선(주거지전용) 주차면”을 사용하지 않는 시간동안 다른 운전자들과 공유합니다.

공유주차는 거주자 우선 주차면 또는 사유지만 활용하는 원리. 서울시에서 사업 추진 중, '모두의 주차장'과 '주만사'와 같은 플랫폼도 존재.

3.데이터 분석 및 결과

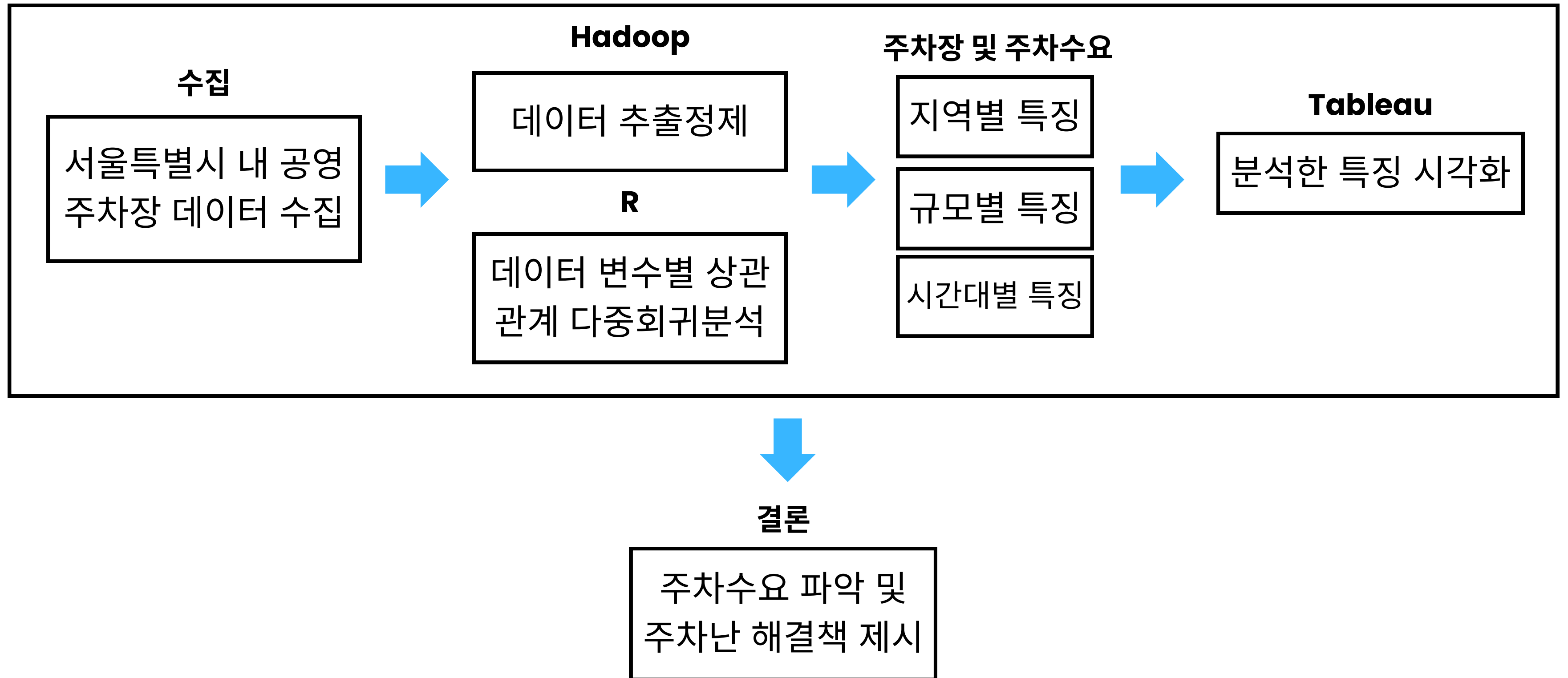
분석 시나리오

최종 수립 목표: 공영 주차장 데이터로 주차수요의 특징 분석, 주차난 해결책 제시

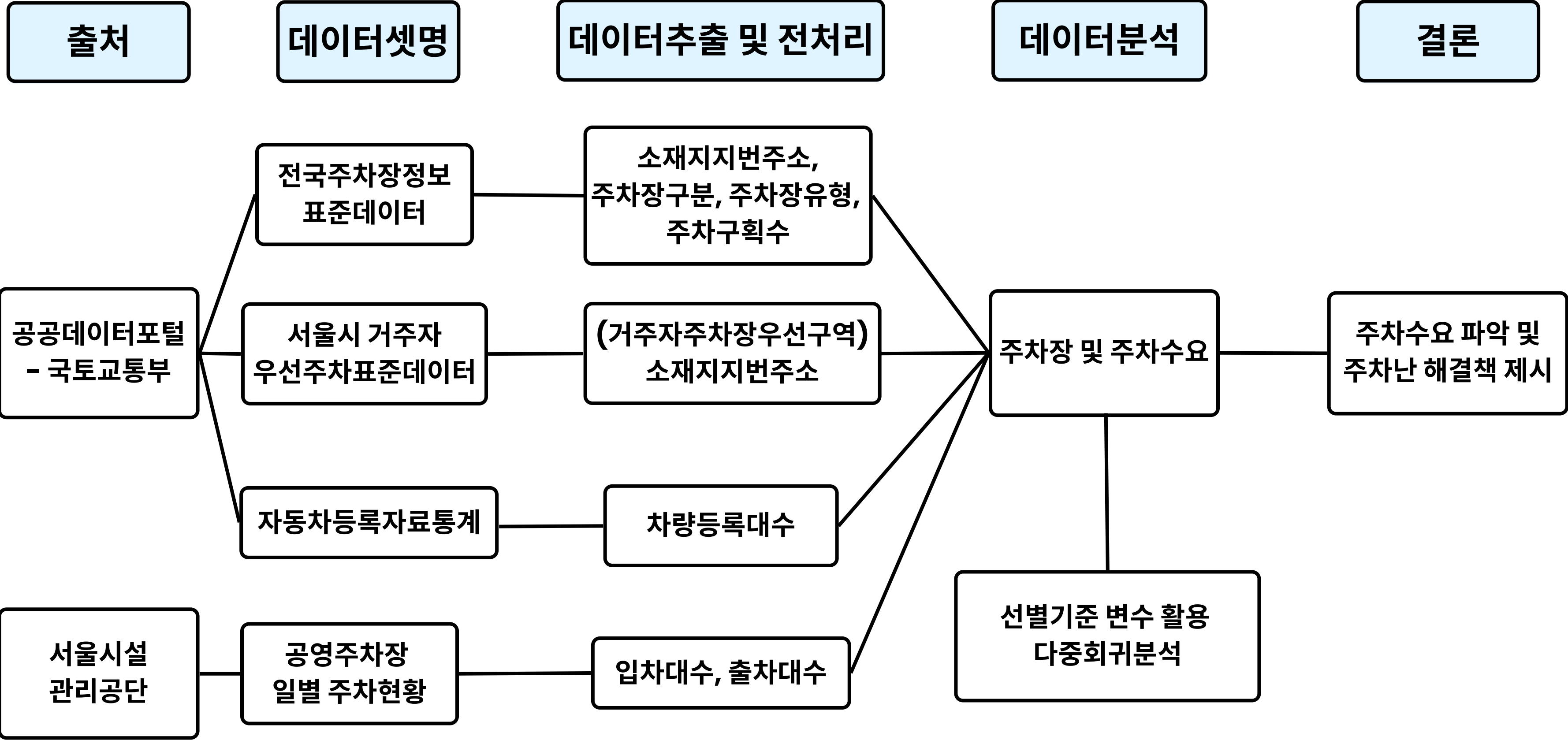


분석 시나리오

최종 수립 목표: 공영 주차장 데이터로 주차수요의 특징 분석, 주차난 해결책 제시



데이터 수집 및 전처리



그외, 스마트서울 도시데이터 센서(S-DoT) 유동인구 측정 정보, 주차장확보율 통계 사용

데이터 분석과정

데이터 추출 및 전처리 - Hadoop hive 사용

데이터원본

주차장관리주차장명	주차장구분	주차장유형	소재지도	소재지시군읍	주소구분	주차수	
294-1-000 사비로54번	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 699	1	
294-1-000 성왕로 노	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 317-1	2	
294-1-000 반월로, 나	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 64	2	
294-1-000 사비로72번	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 288-1	2	
294-1-000 사비로	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 765-1	2	
294-1-000 계백로, 사	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 683-2	2	
294-2-000 관광주차장	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	관북리 77	10	
294-2-000 정림사지	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 412	11	
294-2-000 서동공원(	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 152-1	5
294-2-000 서동공원(	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 167-1	14
294-2-000 서동공원(	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	군수리 22-1	11
294-2-000 서동문화	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 134	6	
294-2-000 선화공원	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	동남리 597-10	6	
294-2-000 구드래주차	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구교리 111-9	9	
294-2-000 구드래내	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구교리 1-1	14	
294-2-000 구드래조	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구교리 18-5	4	
294-2-000 부여시장	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 411-2	2	
294-2-000 황우정식당	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 2-63	3	
294-2-000 부소산 칼	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	관북리 96	5	
294-2-000 힐튼장 앞	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	관북리 89	3	
294-2-000 백강주차장	공영	노외	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구교리 366-3	24	
230-2-000 고인물주차	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 신둔면 지석리 13-4	6	2	
230-2-000 이황리 환	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 장호원을 이황리 349-1	2	6	
230-2-000 복색말공원	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 창전동 443-25	17	17	
100-4-000 황소	민영	노외		서울특별시 중로구 청진동9	1	3	
230-2-000 중리천로	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 중리동 180-2	3	14	
230-2-000 설봉공원	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 관고동 356	47	47	
230-2-000 백사 산수	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 백사면 도립리 1006-1	35	35	
230-2-000 서희정소	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 창전동 504	19	19	
230-2-000 남천상가	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 중리동 210	22	22	
230-2-000 이천공설	공영	노외	경기도 이	경기도 이천시 중리동 449	46	46	
294-1-000 사비로유	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 439	3	3
294-1-000 사비로노	공영	노상	충청남도	충청남도 부여군 부여읍	구아리 439	6	6

데이터추출 및 칼럼명 변환

```
address,pkca,pkdiv,pkpart
충청남도 부여군 부여읍 동남리 699,노상,공영,19
충청남도 부여군 부여읍 구아리 317-1,노상,공영,7
충청남도 부여군 부여읍 구아리 64,노상,공영,25
충청남도 부여군 부여읍 구아리 288-1,노상,공영,3
충청남도 부여군 부여읍 동남리 765-1,노상,공영,21
충청남도 부여군 부여읍 동남리 683-2,노상,공영,21
충청남도 부여군 부여읍 관북리 77,노외,공영,100
충청남도 부여군 부여읍 동남리 412,노외,공영,117
충청남도 부여군 부여읍 동남리 152-1,노외,공영,59
충청남도 부여군 부여읍 군수리 22-1,노외,공영,110
충청남도 부여군 부여읍 동남리 167-1,노외,공영,140
충청남도 부여군 부여읍 군수리 22-1,노외,공영,110
충청남도 부여군 부여읍 동남리 134,노외,공영,60
충청남도 부여군 부여읍 동남리 597-10,노외,공영,60
충청남도 부여군 부여읍 구교리 111-9,노외,공영,93
충청남도 부여군 부여읍 구교리 1-1,노외,공영,148
충청남도 부여군 부여읍 구교리 18-5,노외,공영,40
충청남도 부여군 부여읍 구아리 411-2,노외,공영,24
충청남도 부여군 부여읍 구아리 2-63,노외,공영,32
충청남도 부여군 부여읍 관북리 96,노외,공영,55
충청남도 부여군 부여읍 관북리 89,노외,공영,36
```

hive 테이블 생성

```
hive> create table park(
> address STRING,
> pkca STRING,
> pkpart STRING)
> row format delimited
> fields terminated by ','
> lines terminated by '\n'
> stored as TEXTFILE;
OK
Time taken: 0.333 seconds
hive> █
```

파일 불러오기

```
hive> load data local inpath 'parkinformation2.csv'
> overwrite into table park;
Copying data from file:/mnt/hgfs/Temp/Hive_ws/parkir
Copying file: file:/mnt/hgfs/Temp/Hive_ws/parkinform
Loading data to table default.park
Deleted hdfs://namenode:9000/user/hive/warehouse/pa
OK
Time taken: 0.355 seconds
```

SQL 쿼리문 작성

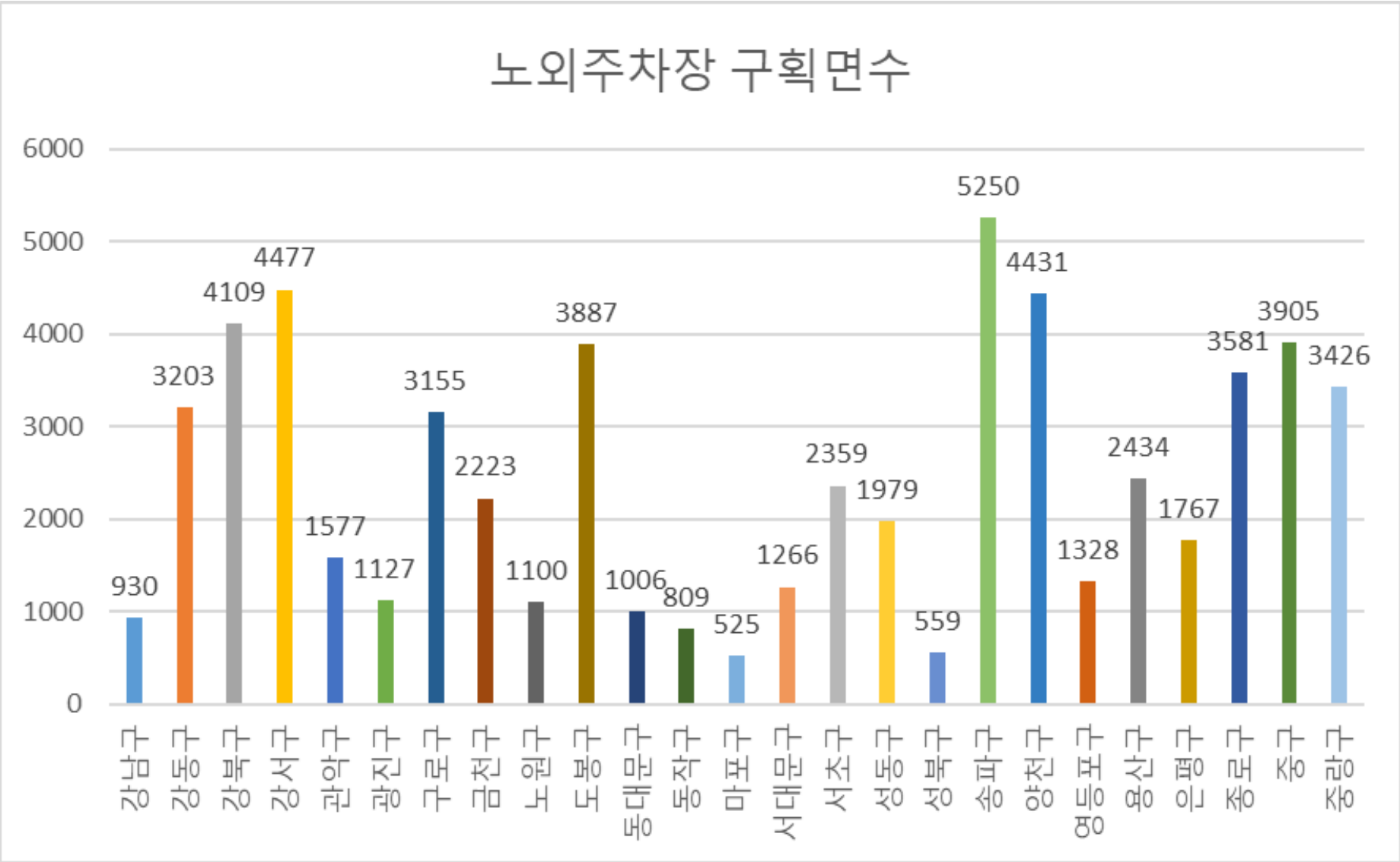
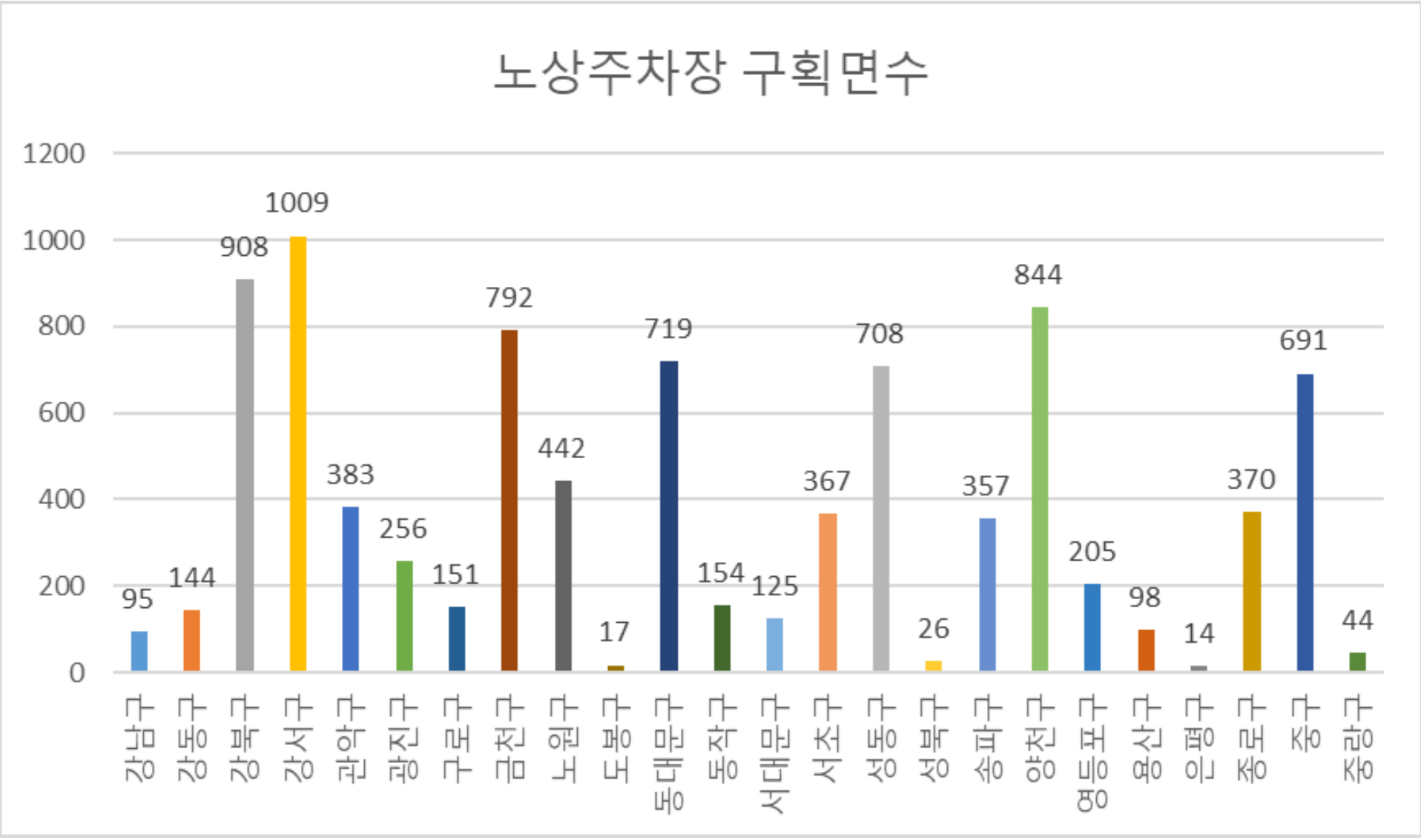
```
hive> SELECT *
> FROM test2
> WHERE address LIKE '서울특별시%' and pkdiv='부설';
Total MapReduce jobs = 1
Launching Job 1 out of 1
Number of reduce tasks is set to 0 since there's no reduce operator
Starting Job = job_202306212025_0014, Tracking URL = http://namenode:50030/jobde
tails.jsp?jobid=job_202306212025_0014
Kill Command = /usr/local/hadoop-1.0.4/libexec/bin/hadoop job -Dmapred.job.t
racker=namenode:9001 -kill job_202306212025_0014
Hadoop job information for Stage-1: number of mappers: 1; number of reducers: 0
2023-06-21 21:40:37,465 Stage-1 map = 0% reduce = 0%
2023-06-21 21:40:43,486 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:44,498 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:45,502 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:46,507 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:47,511 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:48,525 Stage-1 map = 100% reduce = 0% Cumulative CPU 0.76 se
c
2023-06-21 21:40:49,531 Stage-1 map = 100% reduce = 100% Cumulative CPU 0.76
```

실행결과

```
Total MapReduce CPU Time Spent: 760 msec
OK
서울특별시 중구 을지로6가 18-14 부설 공영 71
서울특별시 성북구 돈암동 538-59 부설 공영 100
서울특별시 도봉구 창동 655-20 부설 민영 4
서울특별시 성북구 삼선동5가 411 부설 공영 200
```

데이터 분석과정

Hive에서 추출한 데이터를 엑셀로 시각화

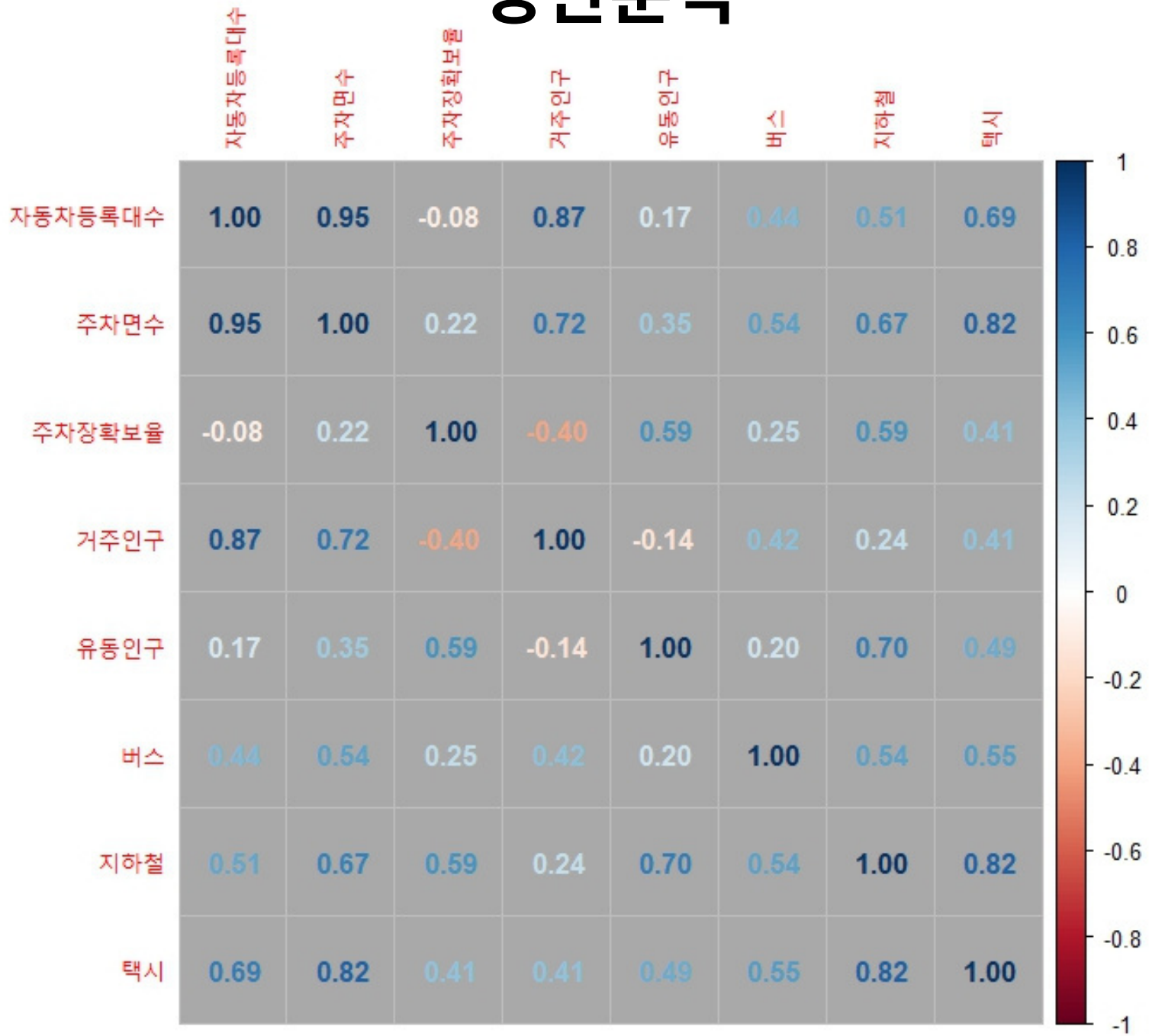


- ➡ 하이브에서 추출한 데이터와 주차관련통계를 서울시 자치구별로 종합하여 R에서 회귀분석 진행
- ➡ 결측치는 각 칼럼에 median값으로 대체

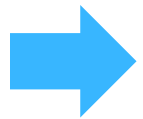
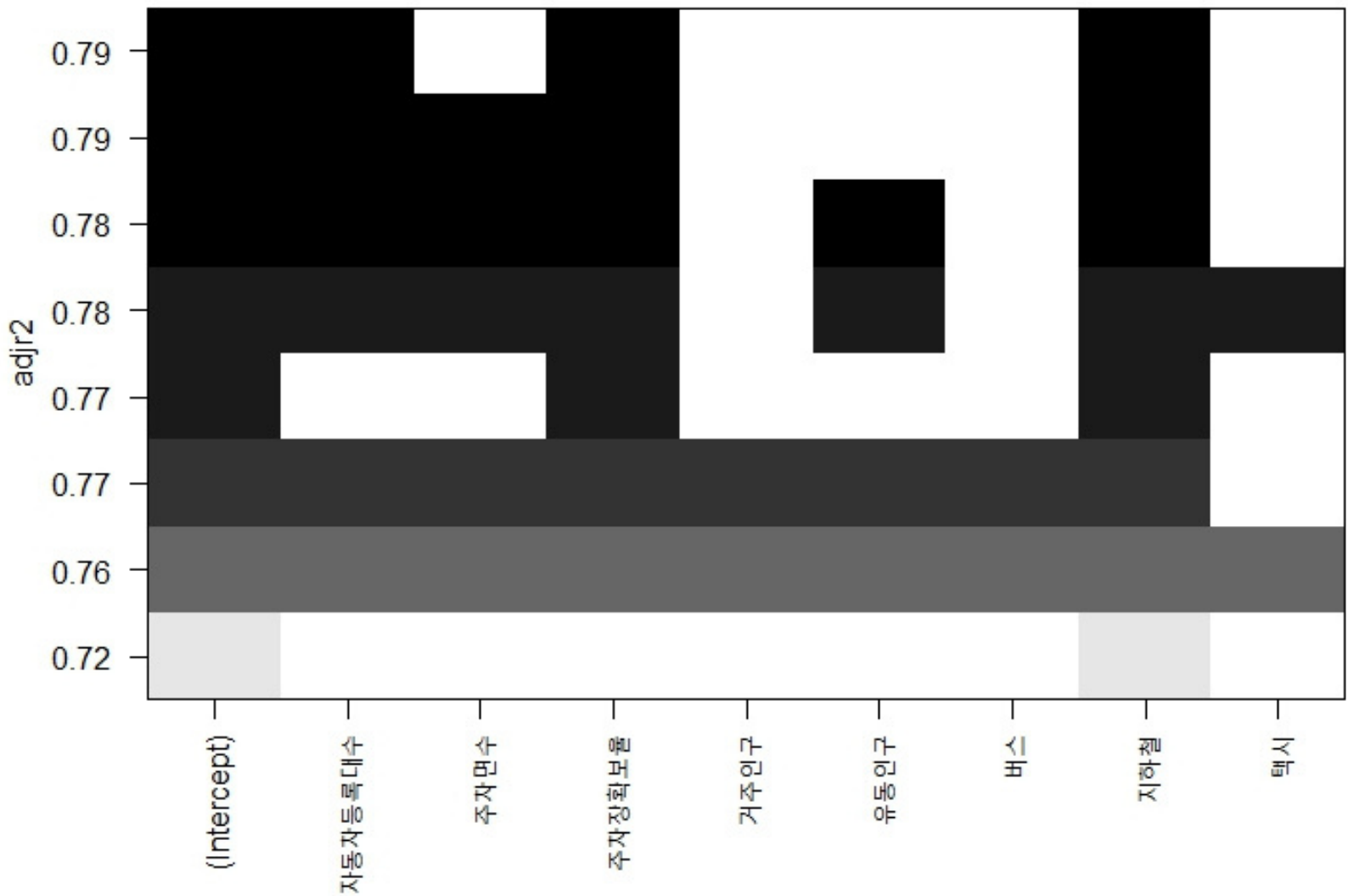
데이터 분석과정

데이터 마이닝 후 연도별, 자치구별로 종합하여 상관분석 및 회귀분석

상관분석



모형선택
leaps=adjr2



다중공선성 여부 확인위해 상관분석 진행
allsubset selection 방식으로 모형선택

데이터 분석과정

```
call:
lm(formula = log(불법 주차단속) ~ 자동차등록대수 +
  주차장확보율 + 지하철, data = 회귀분석2)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.44000 -0.15058  0.00907  0.11442  0.44579

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   9.086e+00  4.535e-01  20.036 3.62e-15 ***
자동차등록대수 1.922e-06  1.244e-06   1.546  0.13716
주차장확보율   9.968e-03  3.241e-03   3.075  0.00574 **
지하철         8.051e-09  2.652e-09   3.036  0.00629 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

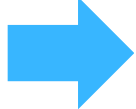
Residual standard error: 0.2241 on 21 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8138,    Adjusted R-squared:  0.7873
F-statistic: 30.6 on 3 and 21 DF,  p-value: 7.434e-08
```

회귀분석결과

다중선형회귀분석을 진행하여
불법 주차 단속에 대한 회귀모형 도출

ALL SUBSET SELECTION 방법으로
'주차장확보율'과 '지하철 이용수'라는
유의미한 독립변수 도출

회귀 모형의 최종설명력
(Adjusted R-squared)은 78.73%

 서울시의 불법주차문제는 주차장 확보율(주차장갯수/총 등록차량대수*100)과
지하철 이용자수와 관계가 있다는 것을 알 수 있다.

결론

회귀분석결과 서울시의 주차문제는 등록차량개수에 비례하는
주차장 확보율을 높여야 한다.

한계점 : **주차수요(유동인구, 교통량, 주차 입출차 기록)**와 관련
된 데이터들을 포함하지 않아 단순히 주차장을 늘리는 방법으
로는 문제해결의 어려움이 있다.

가장 중요한 입출차 기록을 확인하기 위해서
국토교통부 및 **서울시설관리공단**에 협조 공문을 보내야 한다.

참고문헌 및 자료

논문

1. 빅데이터 활용한 공영주차장 분류와 주차수요 추정 방법론_서울연구원 2021-BR-43
(김동근, 김범식, 권용훈, 홍상연, 심효섭, 신영현, 박귀원)
2. 주차문제 해소를 위한 공유주차장 최대효과지 분석_대한공간정보학회지 Vol.28 NO.2 June 2020 pp.3-12
(이원기, 공용래, 권재현, 김진, 김현호, 조운숙, 이종필)
3. 공공빅데이터를 활용한 주차수급 실태 분석_Journal of Business Research Vol.37 No.1 2022 pp.95~105
(황서현, 홍광현, 배재권)
- 4.서울시 주차문제 해결을 위한 주차장 이용 효율 향상 방안 연구_서울 디지털 재단 정책연구 2020-4
(신우재,김건우,김정민)

신문기사

1. 법정 주차대수 이상 주차 공간 확보하면 건설사 ‘분양가 상승’ 가능해진다
https://biz.chosun.com/policy/policy_sub/2023/01/25/BNF5RTXMBJH6RE2ZG6OHIWNWZY/
- 2.[트렌드모니터] 극심한 ‘주차난’, 근본적인 해결책은 주차 공간 확보지만 “글썸..”
<https://www.madtimes.org/news/articleView.html?idxno=6306>
- 3.불법주차만 200만 건...서울은 지금 '주차 전쟁' 중
https://tbs.seoul.kr/news/newsView.do?typ_800=7&idx_800=3493202&seq_800=20485857
- 4.내 차 앞에 주차 좀 그만...7만대 댈 곳 없는 서울 ‘주차 전쟁’
<https://www.hani.co.kr/arti/area/capital/1032213.html>
- 5.서울 주택가 주차난 숨통? 올해 주차장 3천 면 이상 추가 확보
www.nocutnews.co.kr/news/5703295
- 6.[기고] 심각한 주차문제, 공유주차가 해법이다.
<http://www.daejonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1506966>

데이터출처

서울특별시_자치구별 이용자유형별 대중교통 이용건수
<https://www.data.go.kr/data/15113460/fileData.do>

전국주차장표준정보데이터
<https://www.data.go.kr/data/15012896/standard.do>

서울시설관리공단
https://www.sisul.or.kr/open_content/main/govern30/open/list.jsp

전국거주자우선주차정보표준데이터
<https://www.data.go.kr/data/15021105/standard.do>

자동차등록현황보고
<https://stat.molit.go.kr/portal/cate/statFileView.do?hRslId=58&hFormId=5409&hKeyWord=%25EC%259E%2590%25EB%258F%2599%25EC%25B0%25A8%25EB%2593%25B1%25EB%25A1%259D&hTotalFlag=Y>

분석 Tool

데이터마이닝 : linux>hadoop-hive, 엑셀

데이터 분석 : R, PYTHON

데이터 시각화: R, TABLEAU

발표 : Canva



감사합니다!