

내일배움캠프 Data 1기

서울시 **전기차** 급속충전기 최적의 입지 선정

목 차

01 프로젝트 개요

문제 상황 및 현황 파악
분석 목표

02 데이터 전처리

데이터 수집 및 가공
입지 요인 선정

03 데이터 분석

수요 지수 계산
입지 순위 도출

04 결론

자치구별/행정동별
급속충전기 할당

05 기대효과 및 한계점

문제 상황

01. 프로젝트 개요

전기차 시장의 캐즘 문제와 **충전기 인프라 부족**

한국의 충전기 1대당 전기차 대수는 평균 2대로, 전세계 1위
그럼에도 사용자들이 충전 인프라 부족을 느끼는 이유는?

전기자동차 관련해 정책적으로 반영되었으면 하는 내용은?

n=5,942

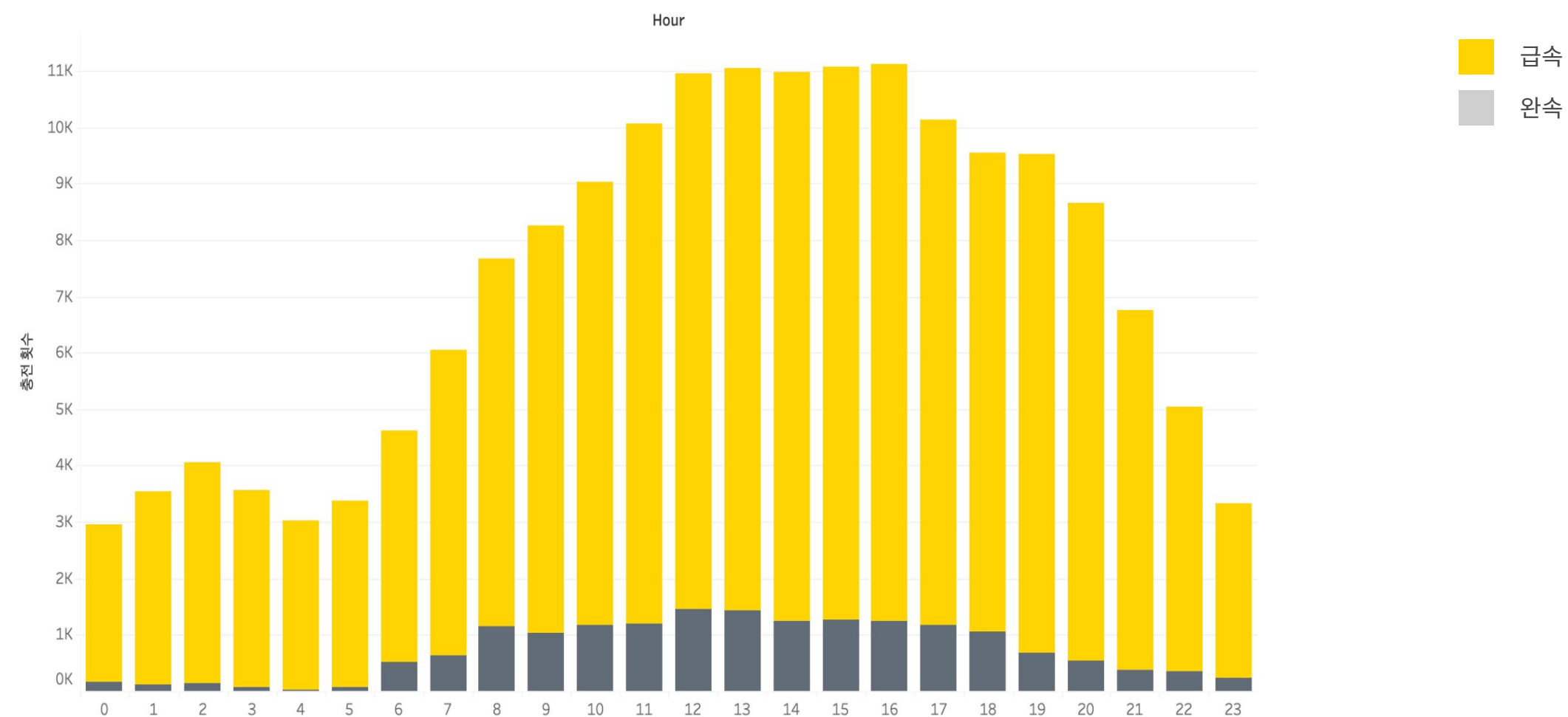


서울시 충전소 현황

01. 프로젝트 개요

전기차 충전소 이용 현황

낮 시간대일수록 이용률이 높으며 그 중 10시 ~ 19시에 가장 높은 이용률 보인다.
완속보다 급속 충전기의 사용 횟수가 높다.

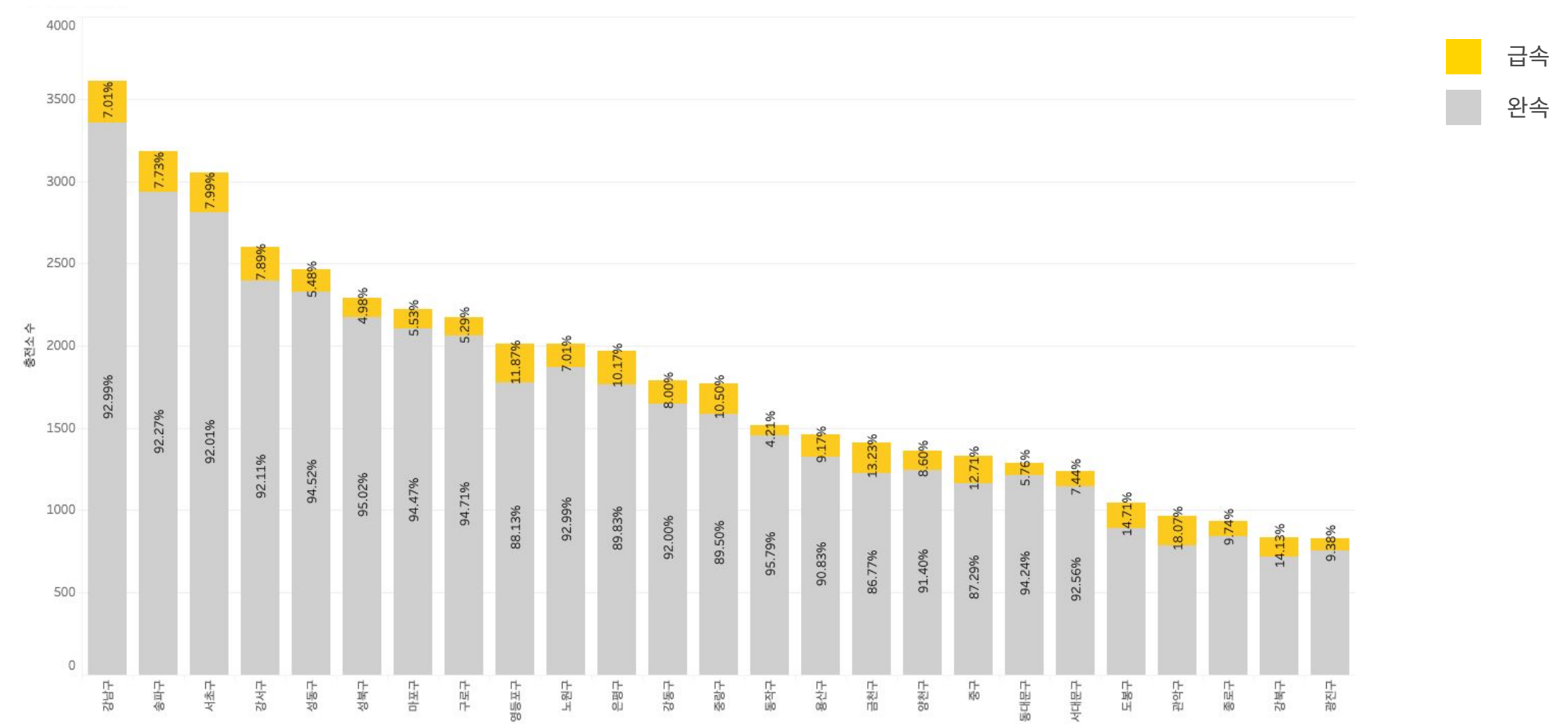


01. 프로젝트 개요

서울시 충전소 현황

자치구별 급속/완속 충전기 수

급속 충전기가 높은 이용률을 보이는 반면, 설치된 충전기 수는
완속 충전기 수가 90% 이상을 차지하며 급속 충전기의 수가 부족

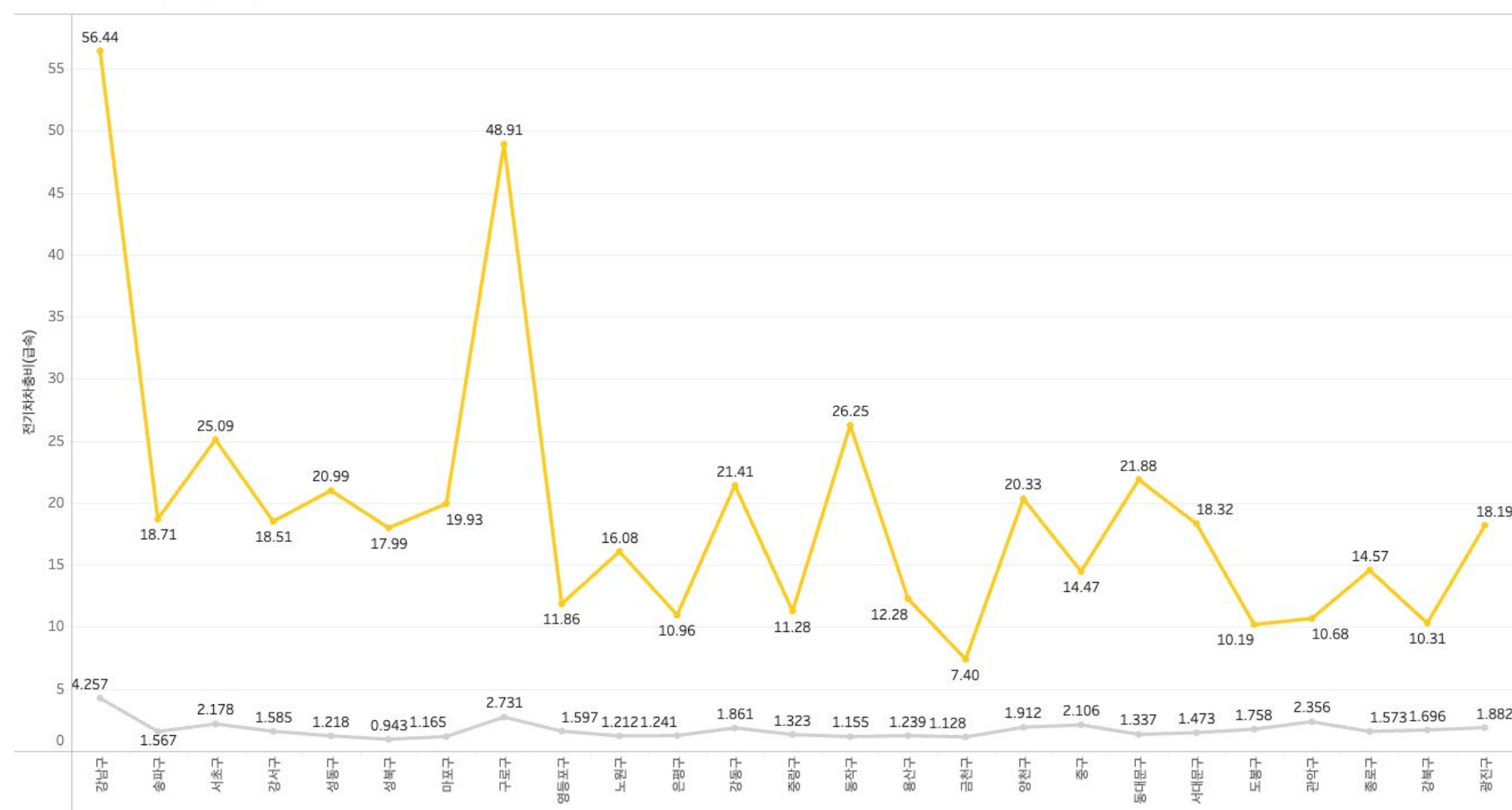


서울시 충전소 현황

01. 프로젝트 개요

자치구별 급속/완속 차충비 (충전기 1대당 전기차 대수)

완속 충전기 차충비는 평균 2대로 적절한 수치
급속 충전기 차충비는 평균 18.9대 ➡ 급속 충전 인프라의 부족

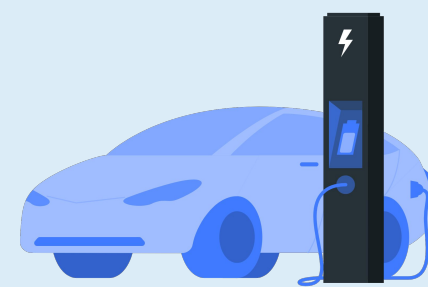


01. 프로젝트 개요

분석 목표



높은 급속 충전기 이용률



부족한 급속 충전 인프라 확충



접근성과 실수요 고려

“ 서울시 급속 충전기 최적의 입지 선정 ”

데이터 수집 및 전처리

지수 설정

입지 선정

행정동별
충전기 수충전소
위치정보행정동별
주차장 통계행정동별 연료별
자동차 등록 수행정동별
생활인구 통계지점별 일자별
교통량자치구별
용도지역 통계자치구별
충전량 데이터급속 충전접근성
지수

급속 충전수요 지수

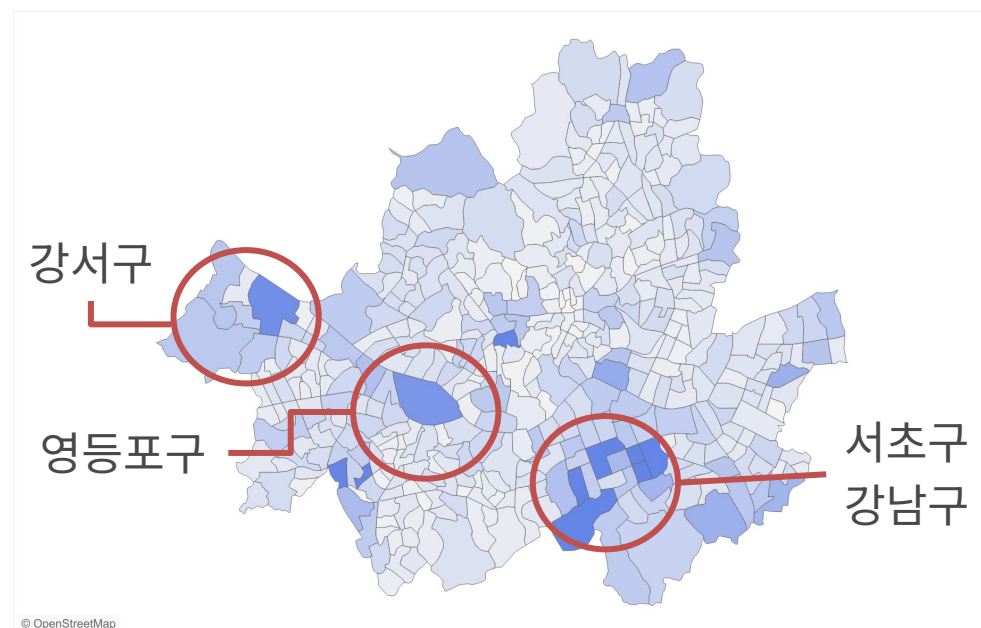
행정동별(426개)
우선 입지 선별자치구별
급속충전기 할당

최종 입지 선정

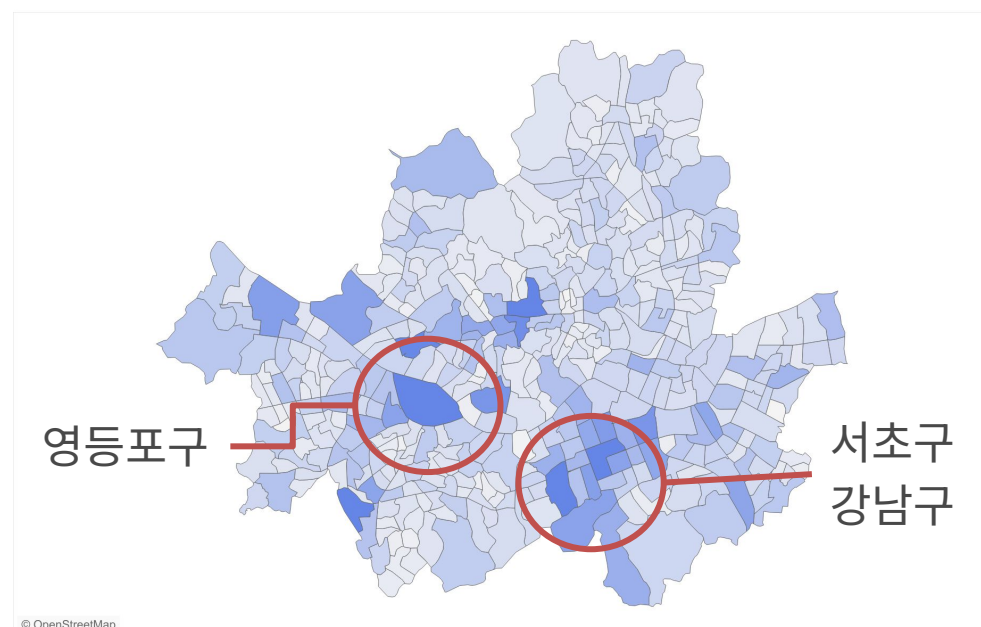
02. 데이터 전처리

주요 입지 요인 시각화

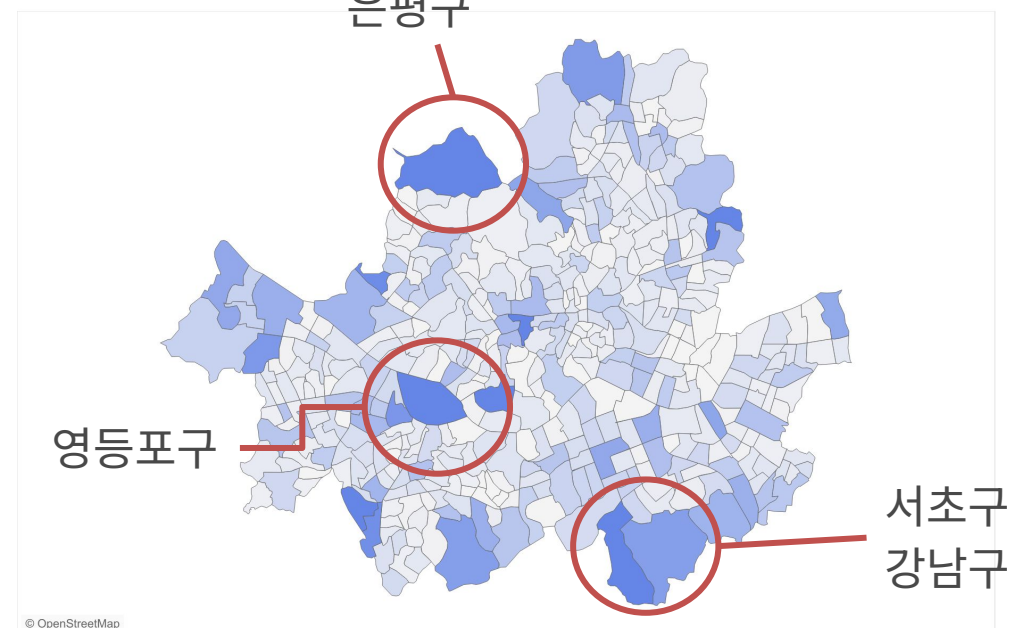
전기차 수



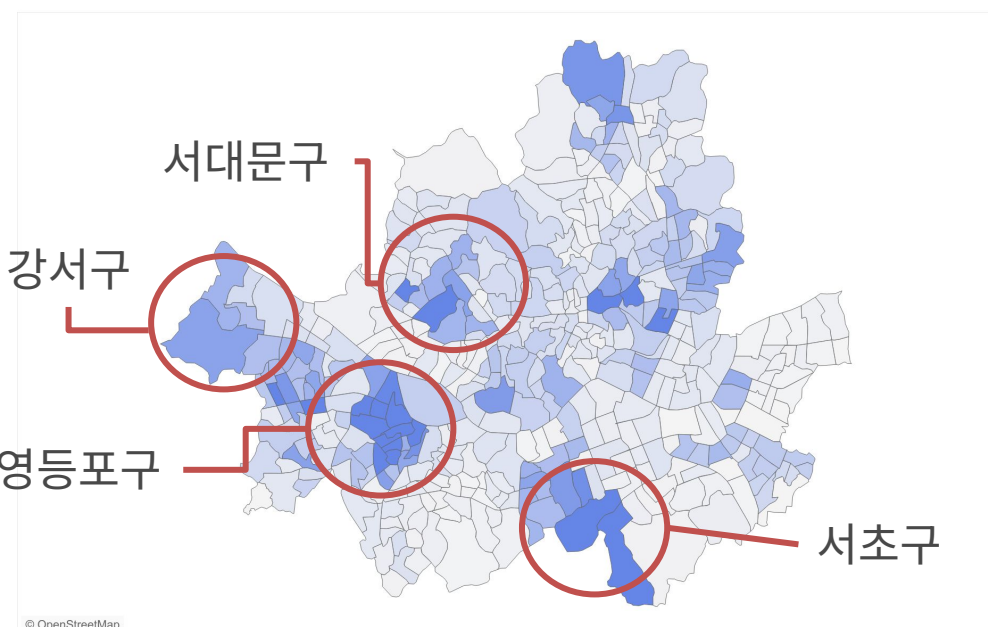
생활인구



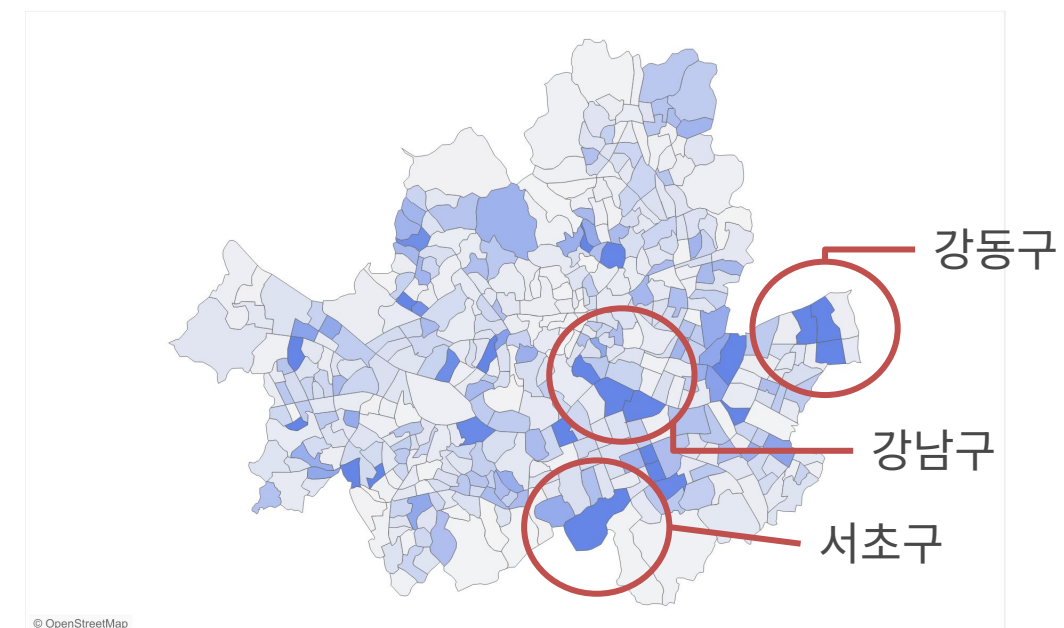
급속 충전기 수



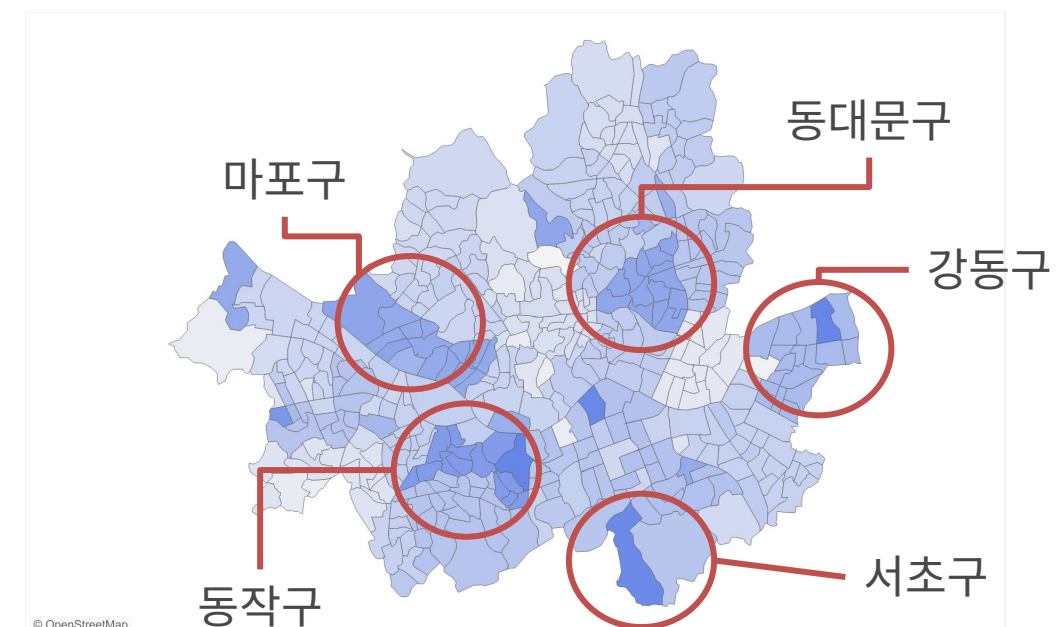
공영주차장 수



차종비



교통량



지수 설정 및 이유

*차충비 : 충전기 1대당 전기차 수

충전접근성 지수

급속 충전기 수, 급속차충비, 충전소와의 거리, 공영주차장 수 등을 고려해 접근성 지수 설정
충전접근성이 낮은 행정동을 우선순위로 선별

- 급속 충전기 개수가 많을 수록 충전접근성이 높다.	행정동별 급속충전기의 절대적인 개수와 전기차대비 충전기수를 비교
- 급속차충비*가 낮을수록 충전접근성이 높다.	
- 충전소와 행정동 중심간 거리가 짧을수록 충전접근성이 높다.	행정동 중심지로부터 급속충전소가 얼마나 밀집되어있는지 측정
- 공영주차장 수가 많을수록 충전접근성이 높다.	공영주차장 대상 최종 입지선정을 위한 행정동별 공영주차장 파악

지수 설정 및 이유

급속충전수요 지수

전기차 수, 생활인구, 교통량을 고려해 수요 지수 설정
충전수요가 높은 행정동을 우선순위로 선별

- 전기차 대수 가 많을수록 충전수요가 높다	행정동별 전기차 대수 파악
- 생활인구 가 많을수록 충전수요가 높다.	전기차 수요가 가장 많은 30, 40, 50대의 생활인구 수 파악
- 교통량 이 많을수록 충전수요가 높다.	급속충전량이 많은 10 ~ 19시의 교통량으로 수요도 파악

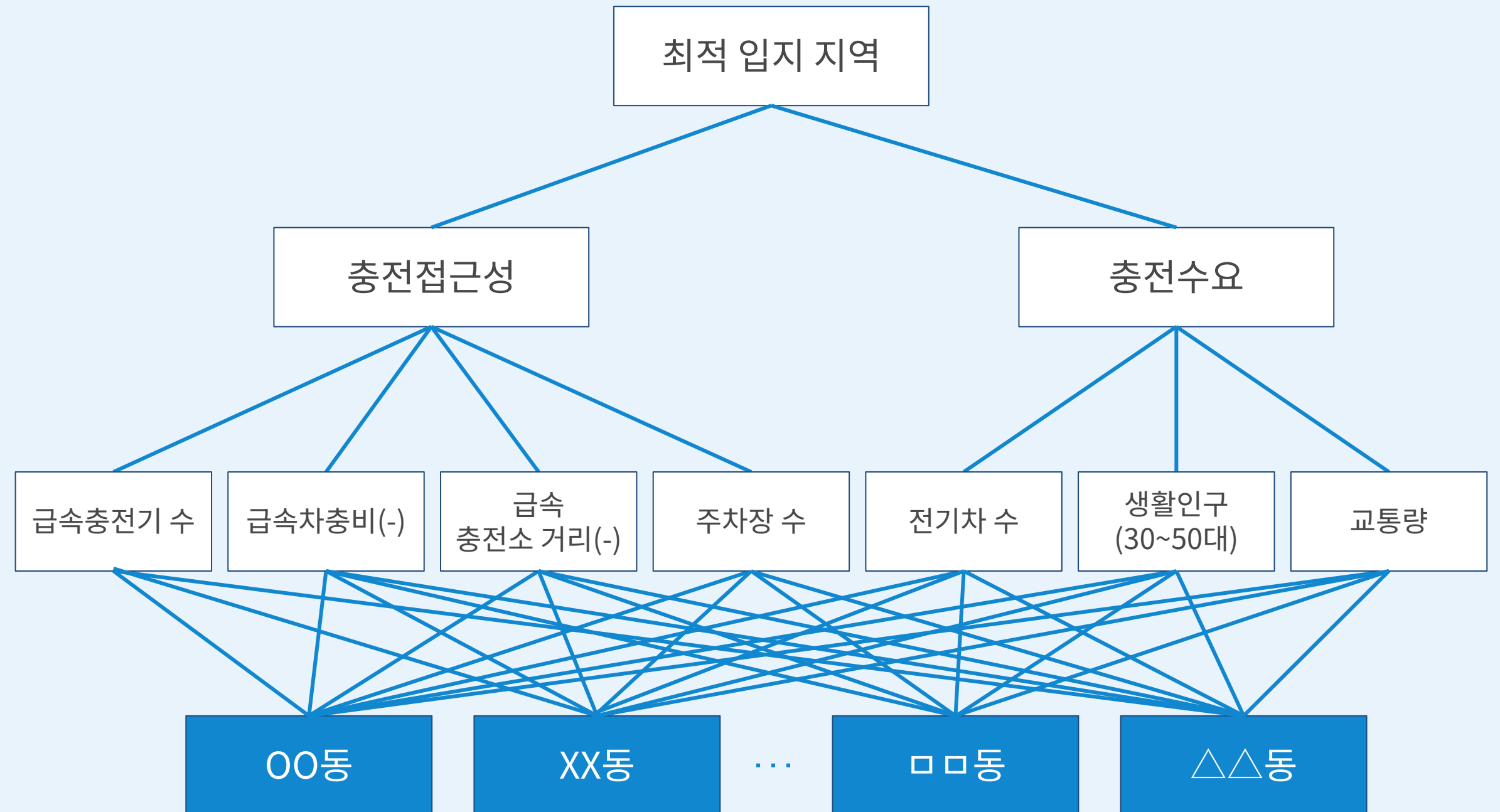
가중치 계산 (AHP분석)

계층화분석법

Analytic Hierarchy Process

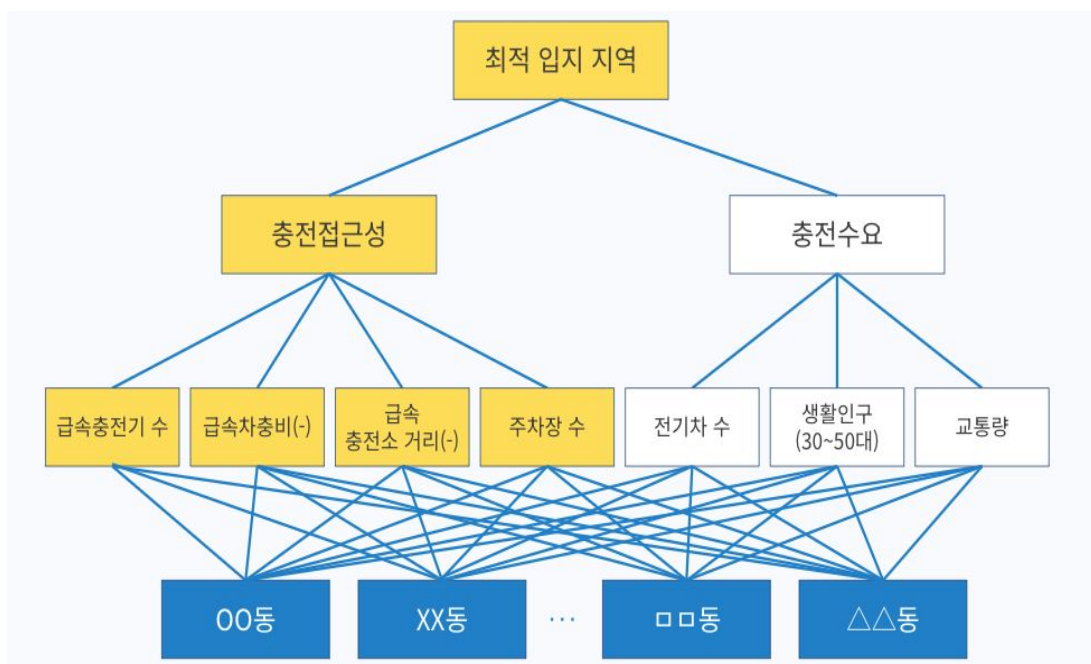
‘AHP 분석’은 계층적 분석 과정으로
의사 결정을 지원하기 위한 다중기준
의사결정 분석 방법 중 하나

다양한 기준과 대안 간의 상대적 중요성을
평가하는 데 사용



03. 데이터 분석

충전접근성 지수 산출



상대적 중요도 평가

비교	수치
A와 B가 동등	1
A가 B보다 약간 중요	3
A가 B보다 상당히 중요	5
A가 B보다 매우 중요	7
A가 B보다 절대적으로 중요	9

급속 충전기의 차충비가
급속 충전기 수보다
매우 중요하다

7의 역수

A \ B	급속차충비(-)	급속충전기수	충전소거리(-)	공영주차장수
급속차충비(-)	1	1/7	1/3	3
급속충전기수	7	1	1	4
충전소거리(-)	3	1	1	5
공영주차장수	1/3	1/4	1/5	1

$$(AB)_{ij} = \sum_k A_{ik} B_{kj}$$

1.00	0.14	0.33	3.00
7.00	1.00	1.00	4.00
3.00	1.00	1.00	5.00
0.33	0.25	0.20	1.00

×

1.00	0.14	0.33	3.00
7.00	1.00	1.00	4.00
3.00	1.00	1.00	5.00
0.33	0.25	0.20	1.00

=

4.00	1.37	1.41	8.24
18.33	4.00	5.13	34.00
14.67	3.68	4.00	23.00
3.02	0.75	0.76	4.00

합 130.35

15.02
61.47
45.35
8.53

Index
15.02/130.35
61.47/130.35
45.35/130.35
8.35/130.35

각 가중치 적용하여 행정동별 충전접근성 산출

Factor	급속차충비(-)	급속충전기수	충전소거리(-)	주차장수
Weight	0.11	0.45	0.36	0.07

*일관성 지수(CR) : 0.053

03. 데이터 분석

충전수요 지수 산출

상대적 중요도 평가

비교	수치
A와 B가 동등	1
A가 B보다 약간 중요	3
A가 B보다 상당히 중요	5
A가 B보다 매우 중요	7
A가 B보다 절대적으로 중요	9

A \ B	전기차대수	생활인구 (30~50대)	교통량 (10시~19시)
전기차대수	1	5	9
생활인구 (30~50대)	1/5	1	3
교통량 (10시~19시)	1/9	1/3	1

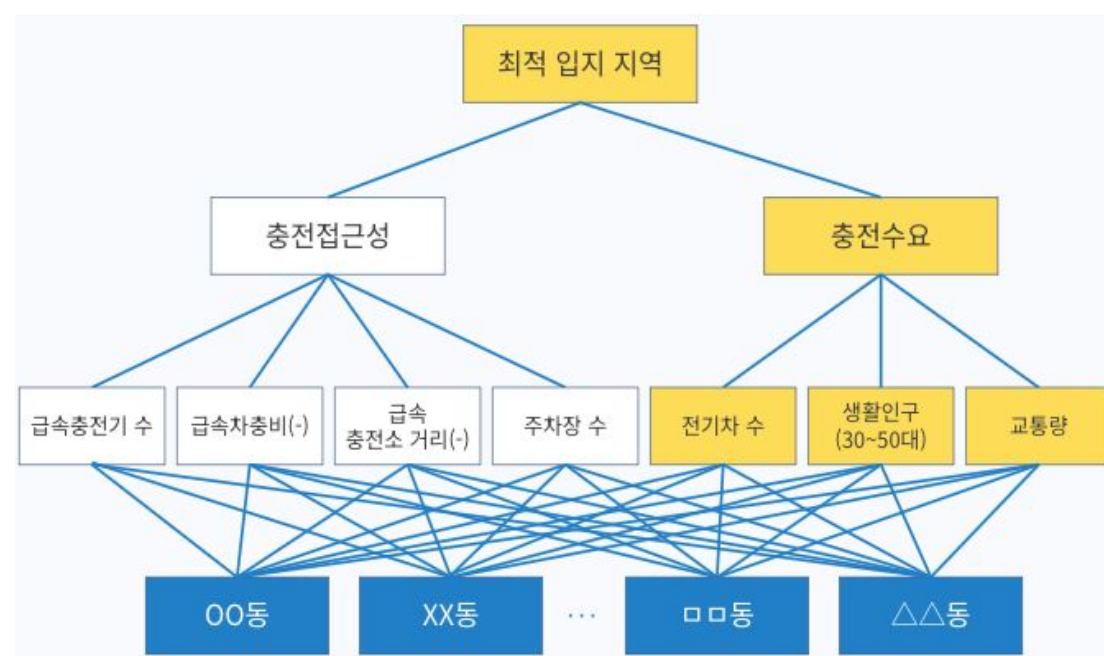
$$(AB)_{ij} = \sum A_{ik} B_{kj}$$

1.00	5.00	9.00	1.00	5.00	9.00	3.00 + 13.00 + 43.00	59.00	59.00/80.60
0.20	1.00	5.00	0.20	1.00	5.00	0.96	16.42	16.42/80.60
0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	1.00	0.29	5.18	5.18/80.60
							합 60.60	

각 가중치 적용하여 행정동별 충전접근성 산출

Factor	전기차대수	생활인구 (30~50대)	교통량
Weight	0.75	0.18	0.07

*일관성 지수(CR) : 0.025



03. 데이터 분석

행정동 입지 우선순위

Min-Max Scaling

변수에 MinMax 정규화 진행
충전접근성과 음의 관계인 차충비, 충전소거리 변수는 인버스 스케일링

행정동코드	자치구	행정동	급속차충비	급속개수	행정동중심지평균거리	공영주차장수
1150062000	강서구	공항동	20.53	15.00	2101.60	58
1130561500	강북구	수유1동	4.17	23.00	2237.52	6
1135066500	노원구	상계3.4동	55.33	3.00	1156.65	13
1174056000	강동구	고덕2동	224.00	0.00	1012.31	3

행정동코드	자치구	행정동	전기차수	30~50대생활인구	교통량평균
1168060000	강남구	대치1동	5532	49888005.66	1890.73
1165065100	서초구	양재1동	2047	148803628.24	1727.49
1168061000	강남구	대치2동	1677	141302418.76	1890.73
1168064000	강남구	역삼1동	835	386474540.57	1065.12

급속차충비_sc	급속개수_sc	행정동중심지평균거리_sc	공영주차장수_sc
0.99	0.15	0.06	0.11
1.00	0.23	0.00	0.01
0.98	0.03	0.48	0.02
0.92	0.00	0.55	0.01

전기차수_sc	30~50대생활인구_sc	교통량평균_sc
1.00	0.11	0.35
0.37	0.36	0.32
0.30	0.34	0.35
0.15	0.97	0.18

\sum 충전접근성 가중치 $i \times$ 값

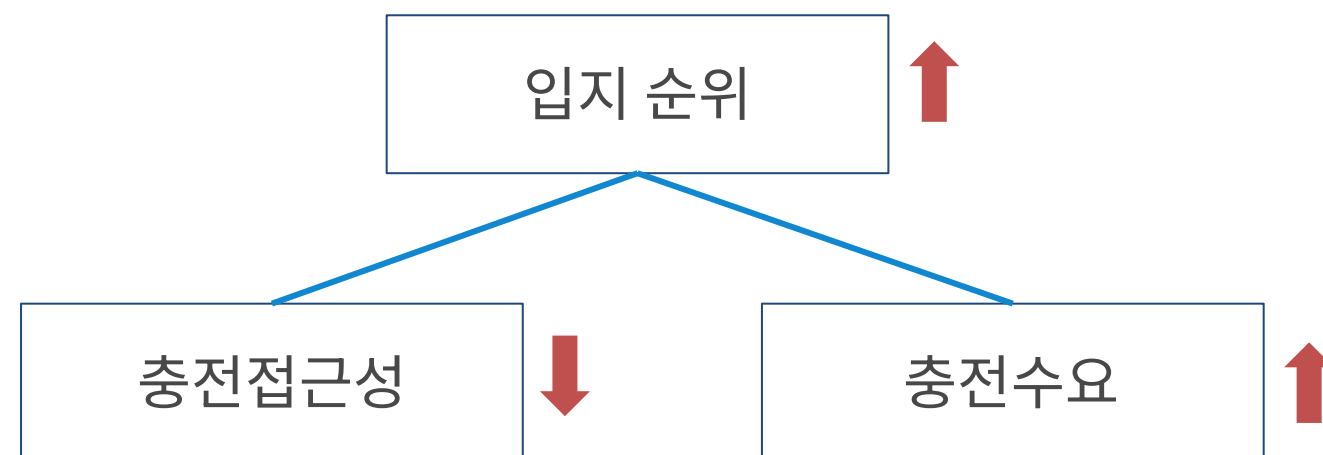
\sum 충전수요 가중치 $i \times$ 값

충전접근성 순위 + 충전수요 순위

행정동별 RANK

행정동코드	자치구	행정동	충전접근성	충전수요	충전접근성 순위	충전수요 순위	종합입지순위
1168060000	강남구	대치1동	33.90	79.53	8	1	1
1168063000	강남구	대치4동	34.47	28.83	10	5	2
1165065100	서초구	양재1동	36.25	36.354	15	2	3
1153052000	구로구	구로1동	37.78	26.48	23	8	4
1174056000	강동구	고덕2동	30.19	9.99	4	45	5

입지 후보지 도출

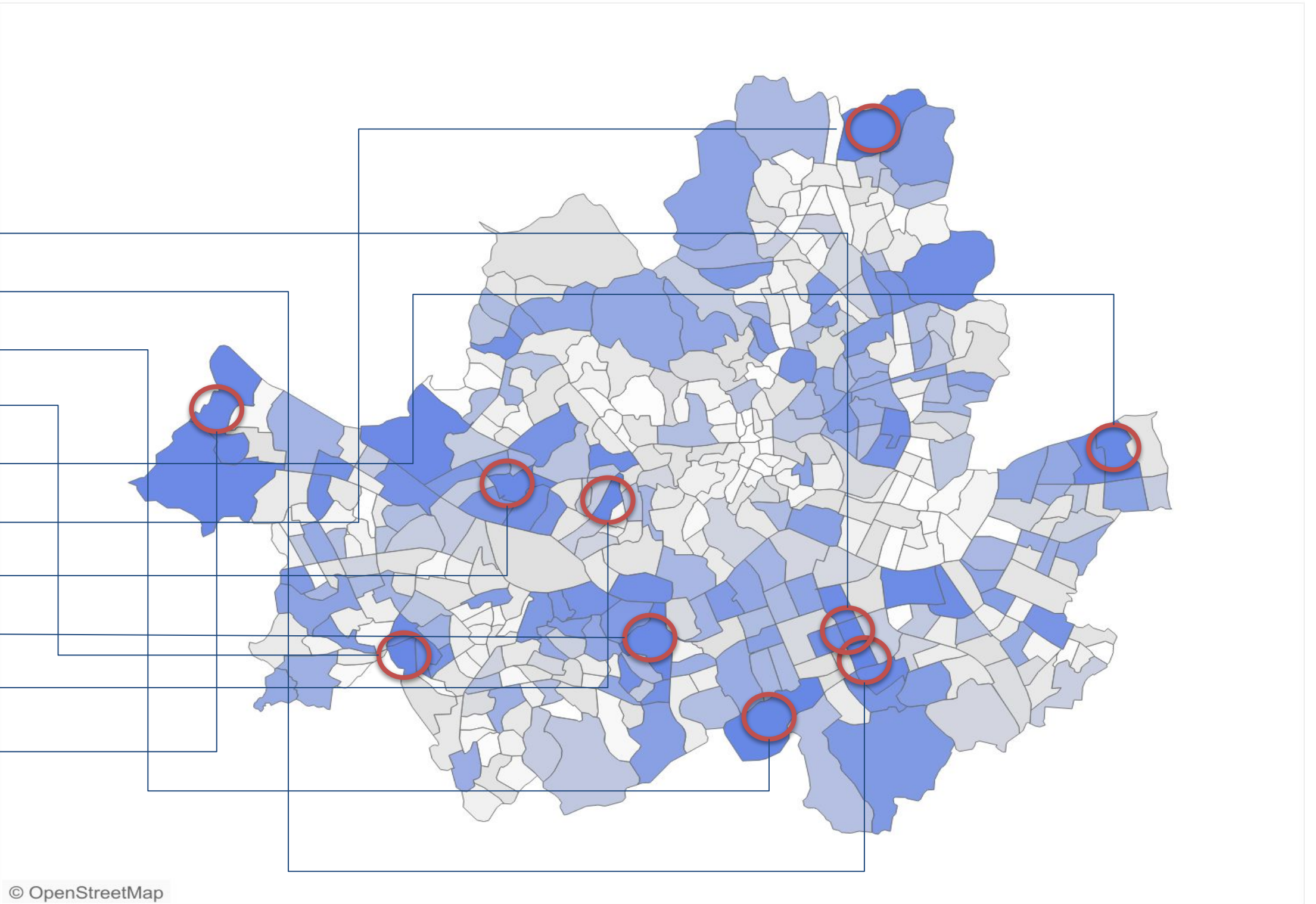


자치구	행정동	충전 접근성	충전 접근성 순위	충전 수요	충전수요 순위	최종 입지 순위
강남구	대치1동	33.90	8	79.53	1	1
강남구	대치4동	34.47	10	28.83	5	2
서초구	양재1동	36.25	15	36.35	2	3
구로구	구로1동	37.78	23	26.48	8	4
강동구	고덕2동	30.19	4	9.99	45	5
노원구	상계1동	32.34	6	9.21	55	6
마포구	서교동	37.93	24	10.15	41	7
동작구	사당2동	39.62	50	14.17	19	8
마포구	공덕동	39.04	39	11.05	31	9
강서구	방화2동	39.22	43	10.77	35	10

입지 후보지 도출

- 1위 대치1동
- 2위 대치4동
- 3위 양재1동
- 4위 구로1동
- 5위 고덕2동
- 6위 상계1동
- 7위 서교동
- 8위 사당2동
- 9위 공덕동
- 10위 방화2동

.
.



03. 데이터 분석

타당성 검증

				충전접근성				충전수요		
가중치				0.45	0.11	0.36	0.07	0.75	0.18	0.07
평균				8.72	52.2	458	21	103	54,266,060	1544
입지 우선순위	행정동코드	자치구	행정동	급속충전기개수	급속차충비(-)	충전소거리(-)	공영주차장수	전기차수	생활인구	교통량평균
1	1168060000	강남구	대치1동	● 2.0	● 2766.0	210.65	● 4	● 5532	49,888,005	● 1890
2	1168063000	강남구	대치4동	● 1.0	● 1622.0	432.66	● 6	● 1622	● 105,429,721	● 1890
...										
100	1165054000	서초구	잠원동	● 5.0	37.4	362.06	24	● 187	● 82,875,525	● 1727
300	1135062500	노원구	중계2.3동	12.0	9.25	405.83	● 2	● 111	● 56,955,674	1508

● 입지점수에 주는 영향이 이 평균보다 낮음

대치1동

가중치가 큰 전기차수가 다른 행정동에 비해 월등히 많음

대치4동

충전소거리를 제외한 모든 요인이 평균값보다 낮음

잠원동

대부분의 요소가 평균치에 근접함

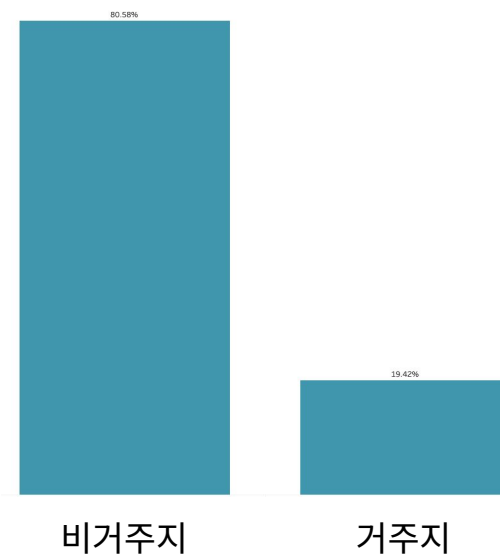
중계 2.3동

가중치가 큰 충전기수, 충전소 거리가 평균 이상(입지점수 하락)

04. 결론

급속충전기 설치 배분

비거주지 비율

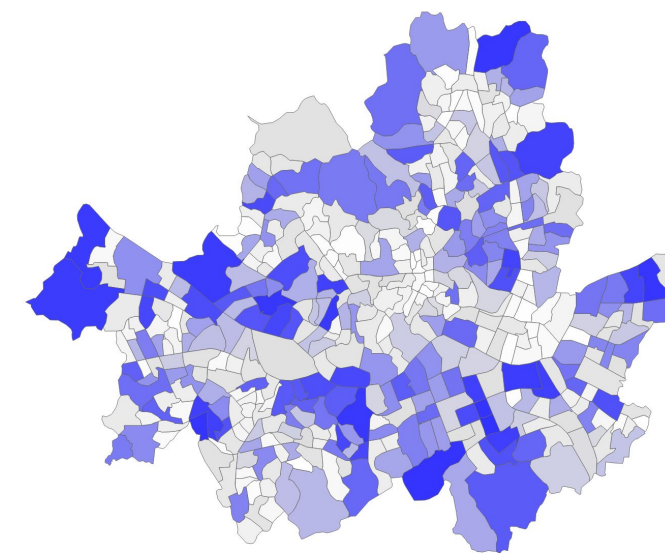


급속충전기 설치 비율

급속충전기당 사용량



행정동별 입지순위



자치구별 급속충전기 할당

행정동별 급속충전기 할당

자치구별 급속충전기 할당

구분(기)	합 계	~'20년	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년
전 체	220,000	8,387	12,000	35,013	37,400	50,900	56,300	20,000
급 속	10,000	1,232	497	671	800	800	1,000	5,000
완 속 (콘센트형 포함)	210,000	7,155	11,503	34,342	36,600	50,100	55,300	15,000

자치구	비거주지 비율	급속 충전기당 사용량	*비거주지비율 등급	*충전기당사용량 등급	*할당점수	*할당률(%)
강남구	38.66	16.24	3	1	4	3
강동구	47.28	38.13	4	3	7	5
강북구	53.92	45.31	4	3	7	5
강서구	64.51	31.47	5	2	7	5
관악구	48.17	29.73	4	2	6	4
광진구	32.1	69.78	3	5	8	6
구로구	49.01	42.99	4	3	7	5
금천구	55.09	29.46	4	2	6	4
노원구	60.41	43.46	5	3	8	6
도봉구	60.85	39.51	5	3	8	6
...						

04. 결론

행정동별 급속충전기 할당

행정동별 급속충전기 설치 개수

급속충전기 설치 예정 개수

X

자치구별 할당률

X

행정동별 할당률

자치구	자치구별 할당률(%)	행정동	자치구내 우선입지 순위	행정동별 할당률(%)
강남구	3.0	대치1동	1	33.3
		대치4동	2	26.6
		개포2동	3	20
		삼성2동	4	13
		개포1동	5	6.6
강동구	5.0	고덕2동	1	33.3
		고덕1동	2	26.6
		상일제1동	3	20
		암사2동	4	13
		둔촌2동	5	6.6
강북구	5.0	수유1동	1	33.3
		번3동	2	26.6
		우이동	3	20
		삼각산동	4	13
		인수동	5	6.6
관악구	4.0	남현동	1	33.3
		미성동	2	26.6
		행운동	3	20
		대학동	4	13
		삼성동	5	6.6
...				

자치구내 입지 순위 TOP5
순위별 할당비율 설정

1순위 : 100%/(1+2+3+4+5)***5**

2순위 : 100%/(1+2+3+4+5)***4**

3순위 : 100%/(1+2+3+4+5)***3**

4순위 : 100%/(1+2+3+4+5)***2**

5순위 : 100%/(1+2+3+4+5)***1**

급속충전기 1000개 설치시

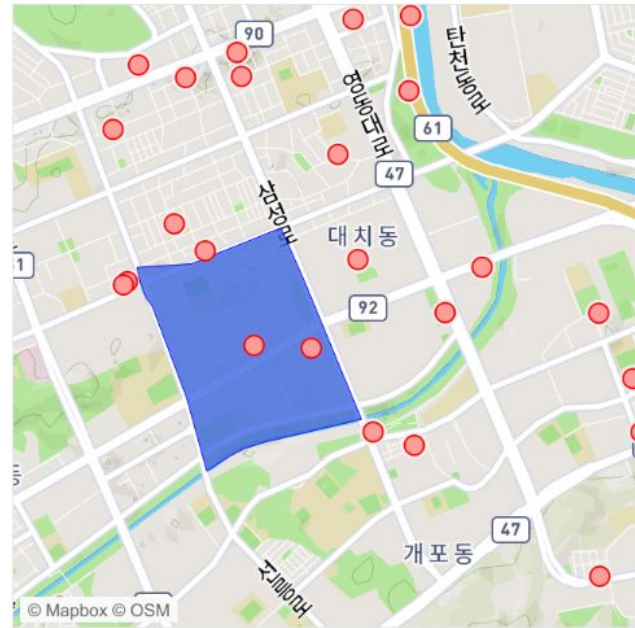
강남구 대치1동

$1000 * 3\% * 33.3\% = 9.9\text{대 설치}$

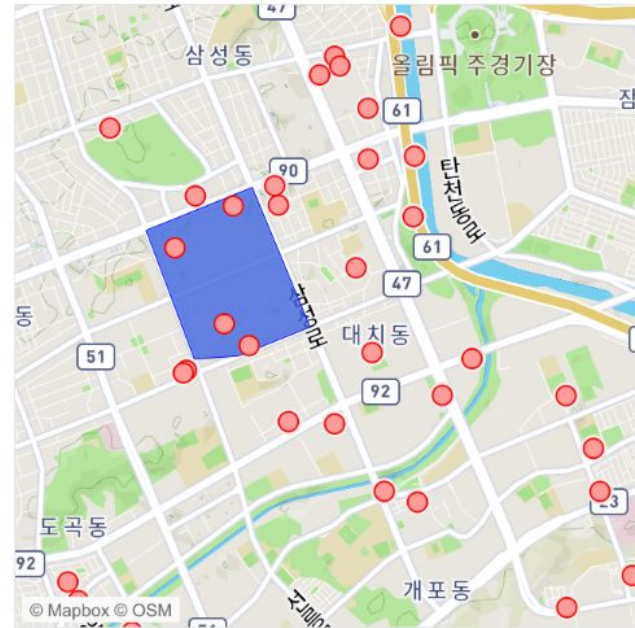
04. 결론

최종 입지 선정

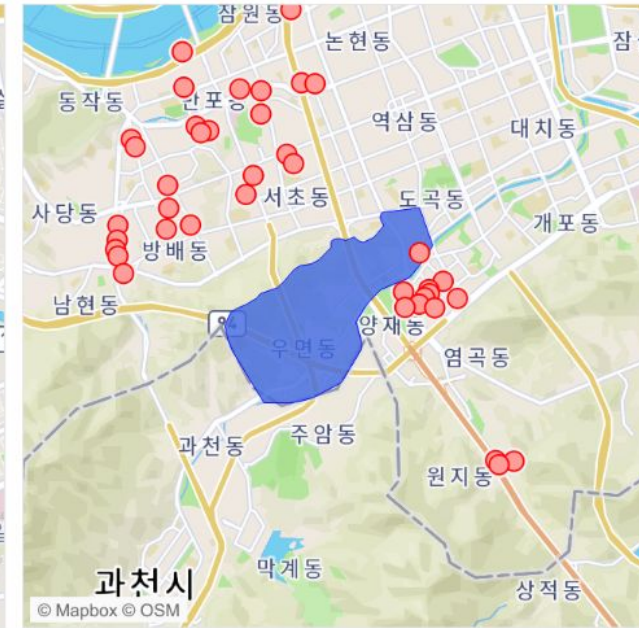
1위 강남구 대치동



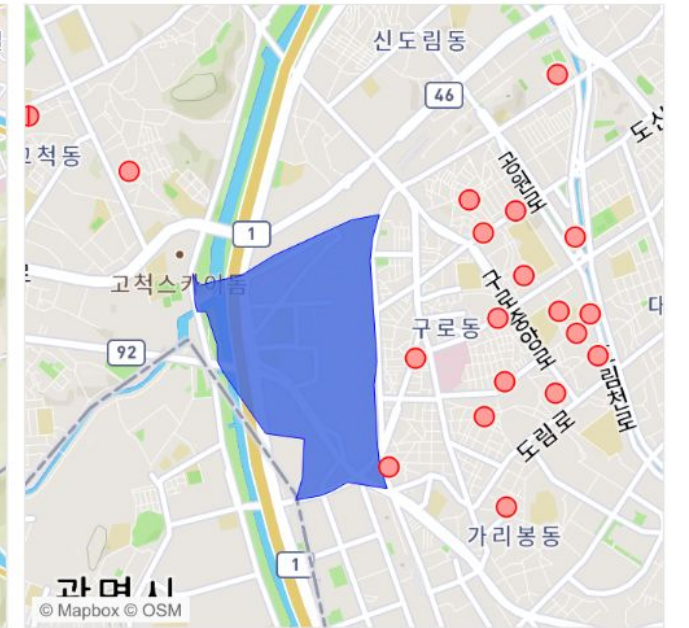
2위 강남구 대치4동



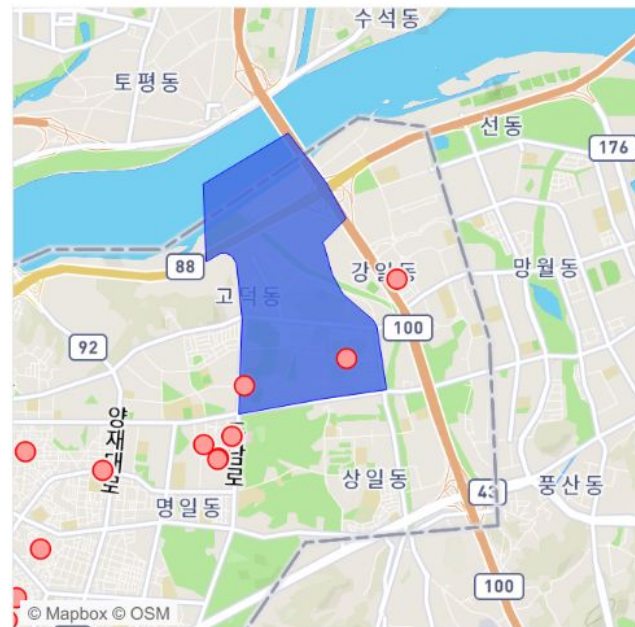
3위 서초구 양재1동



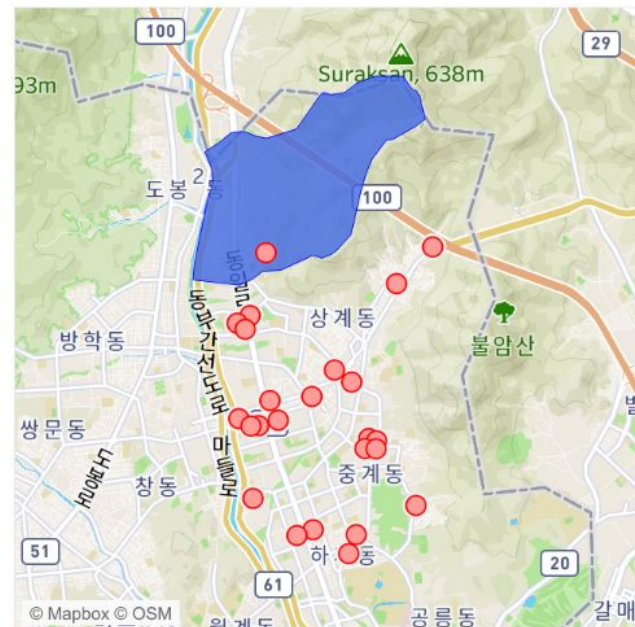
4위 구로구 구로1동



5위 강동구 고덕2동



6위 노원구 상계1동



7위 마포구 서교동



8위 동작구 사당2동



05. 기대효과 및 한계점

기대효과

- 급속 충전기 수요와 공급의 격차를 해결하여 사용자들의 충전 편리성 증대
- 충전 인프라 확대를 통한 전기차 보급률 증가
- 충전 인프라 소외 지역을 최소화할 수 있음

한계점

- 여러 데이터셋을 하나의 기준(행정동)으로 통합하는 과정에서 어려움을 겪음
- 최적의 입지 선정을 위해서는 더 다양한 요인을 고려해야 할 필요가 있음
- 본 프로젝트에선 서울시를 대상으로 분석을 진행했으나, 실질적인 충전 인프라 확대를 위해선 전국 단위의 충전기 보급 분석이 필요



분석 활용 데이터

서울시 자치구별 연료별 자동차 등록 현황	서울 열린데이터 광장
자동차등록대수현황 시도별	통계청
한국환경공단_전기자동차 충전소 정보현황	공공데이터포털
전국 전기자동차 충전기 구축 현황	charge info
서울시 전기차 급속충전기 정보 현황	서울 열린데이터 광장
전기자동차 보급 활성화 및 전기자동차 사용자를 위한 전국 공공 및 민간 충전기 운영현황 정보조회서비스	생활안전정보
서울시 전기차 급속충전기 정보 현황	서울 열린데이터 광장
서울시 지점별 일자별 교통량	서울 종합교통관제센터
행정동 단위 서울 생활인구(내국인)	서울 열린데이터 광장
서울시 공영주차장 안내 정보	서울 열린데이터 광장
서울시 주차장 (동별) 통계	서울 열린데이터 광장
서울시 용도지역 현황 통계	서울 열린데이터 광장

참고문헌

체계적이고 효과적인 의사 결정을 위한 AHP 분석 방법	한국리서치
데이터인을 활용한 AHP(계층분석적 의사결정)	와이즈인컴퍼니
서울시 수소충전소 최적입지 선정	통합데이터지도
서울시 수소차 충전소 우선입지 선정	2021 서울특별시 빅데이터캠퍼스 공모전
서울시 기후변화대응 종합계획 (2022-2026)	서울특별시(기후환경본부)
전기차 시장, 지금 어디쯤 와 있을까?	tossfeed(2023.11.28)
[단독] 전기차 2대당 충전기 1개꼴인데 운전자들 불편 호소, 왜?	주간동아(2023-05-09)
전기차 시대, 플랫폼과 데이터가 필요한 이유는?	카카오모빌리티 디지털경제연구소
전기자동차 충전인프라 설치 운영 지침	환경부

감사합니다.