

서울시 행정동별

그늘막 설치 위치 최적화 분석

공병승 | 이문교 | 임윤영

목차

01

분석 배경

02

분석 과정

03

주요 결론

목차

01

분석 배경

- 주제 선정 이유
- 데이터 선정
- 핵심지표 정의

02

분석 과정

03

주요 결론

01. 주제 선정이유

 한국경제TV · 4일 전 · 네이버뉴스

달궈지는 지구...5년 내 경험하지 못한 폭염 온다

이 보고서는 WMO 기후예측선도센터인 영국 기상청이 주도해 매년 작성하는 것으로, 올해는 한국 기상청 국립기상과학원 등 세계 14개 기관 전망이... 구체적으로 2025~2029년 매년 지구 온도는 산업화 이전보다 1.2~1.9도 높을 것으로 전망됐다. 또 2...



5년 내 '사상 최악 폭염' 온다...기후위기 '마지노선'도 위험 노컷뉴스 PiCK · 4일 전 · 네이버뉴스

 강원도민일보 PiCK · 1주 전 · 네이버뉴스

해마다 폭염 지속, 온열질환 구급 이송도 5년간 4배

기후 변화에 따른 여름철 폭염이 매년 이어지면서 온열질환자도 증가한 것으로 나타났다. 25일 소방청의 폭염대응 구급활동 분석결과에 따르면 지난 2020~2024년 온열 질환으로 인한 연평균 구급 출동건수는 1669건, 의료기관 이송 인원은 1475명으로...



1. 매년 기록적인 폭염이 지속됨에 따라 온열 환자 지속 증가

기후이상과 도심 열섬 현상 심화로 인해 매년 폭염 지속 일수가 증가하고, 온열질환자 수가 3년 만에 2.6배 증가한 것으로 나타남

온열질환에 취약한 계층에 대한 조사와 분석을 통해 대책을 마련해야 한다는 의견이 많음

01. 주제 선정이유



2. 해결책 중 하나인 그늘막은 적합하게 설치되지 않은 경우가 있음

같은 시·군 단위에서도 설치 개수 차이가 최대 130배에 달하는 등 지역별 격차가 심함

폭염 취약계층 보호 등 실질적 필요보다는
민원 대응이나 예산 상황에 따라 좌우되는 경우가 많기 때문

지표면 온도와 취약계층을 고려한
데이터 분석을 통해서
그늘막 설치 최적의 입지를 선정

그늘막 설치 최적의 입지 선정을 위해서 활용할 데이터를 선정

[온도] Landsat 8 지표면* 온도(LST)

*공간적 분포와 환경 특성 파악에 효과적

폭염 위험도
계량화

[인구] 온열 환자 및 취약계층 데이터

취약계층 밀집지역
우선도 반영

[환경] 도로망* 및 그늘막, 무더위쉼터 위치 데이터

* 열 노출 최대화 지역 파악 도움

중복 투자 없는
최적 위치 선별

02. Back-up

데이터시각화 4팀

세부 데이터 항목

구분	내용
위성 자료	Landsat 8 Collection 2, LST(10:30 KST) 2024-08-13
공간 단위	서울특별시 행정동 455개 (서울시 API 경계 GeoJSON)
원본 특성	max, mean, min, p10, p25, p50, p75, p90, p95, p99, stdDev
파생 특성	temp_variation = p90 – p50
정규화	StandardScaler ($\mu = 0, \sigma = 1$)
분석 코드	DA2.py (로드 → 엔지니어링 → K-Means → 시각화)

데이터 분석에서 필요한 핵심지표를 정의하고, 해당 지표 값에 따라 그늘막 필요 여부 및 열 불균형 정도를 파악함

Shade-Need Index
(그늘필요지수, SNI)

$SNI = 0.5 \times \text{max} + 0.3 \times \text{mean} + 0.2 \times \text{temp_variation}$
값이 클수록 ‘즉각적 차열(그늘막) 필요성’이 높음

temp_variation
(온도변동지수)

$P90(\text{상위 } 10\%) - p50(\text{중앙값})$
특정 시점·동일 지역 내 ‘국지적 핫스팟 강도’ → 공간적 열 불균형 측정
값이 클수록 국지적 열 불균형이 심각함 (고온 핫스팟이 뚜렷함)
* 활용 근거: 핫스팟 타깃팅·예산 집중·현장 실사 범위 축소

목차

01

분석 배경

02

분석 과정

03

주요 결론

- 방법론
- 분석과정
- 주요지역특성비교
- 세부분석

지표면의 온도가 가장 높은 곳을 선별하기 위해 아래의 프로세스로 분석 수행

전처리

결측 픽셀 제거 → 행정동 별 요약 통계 계산



Elbow Method

K=5 이후 Inertia 감소 완만 → K = 채택



K-means

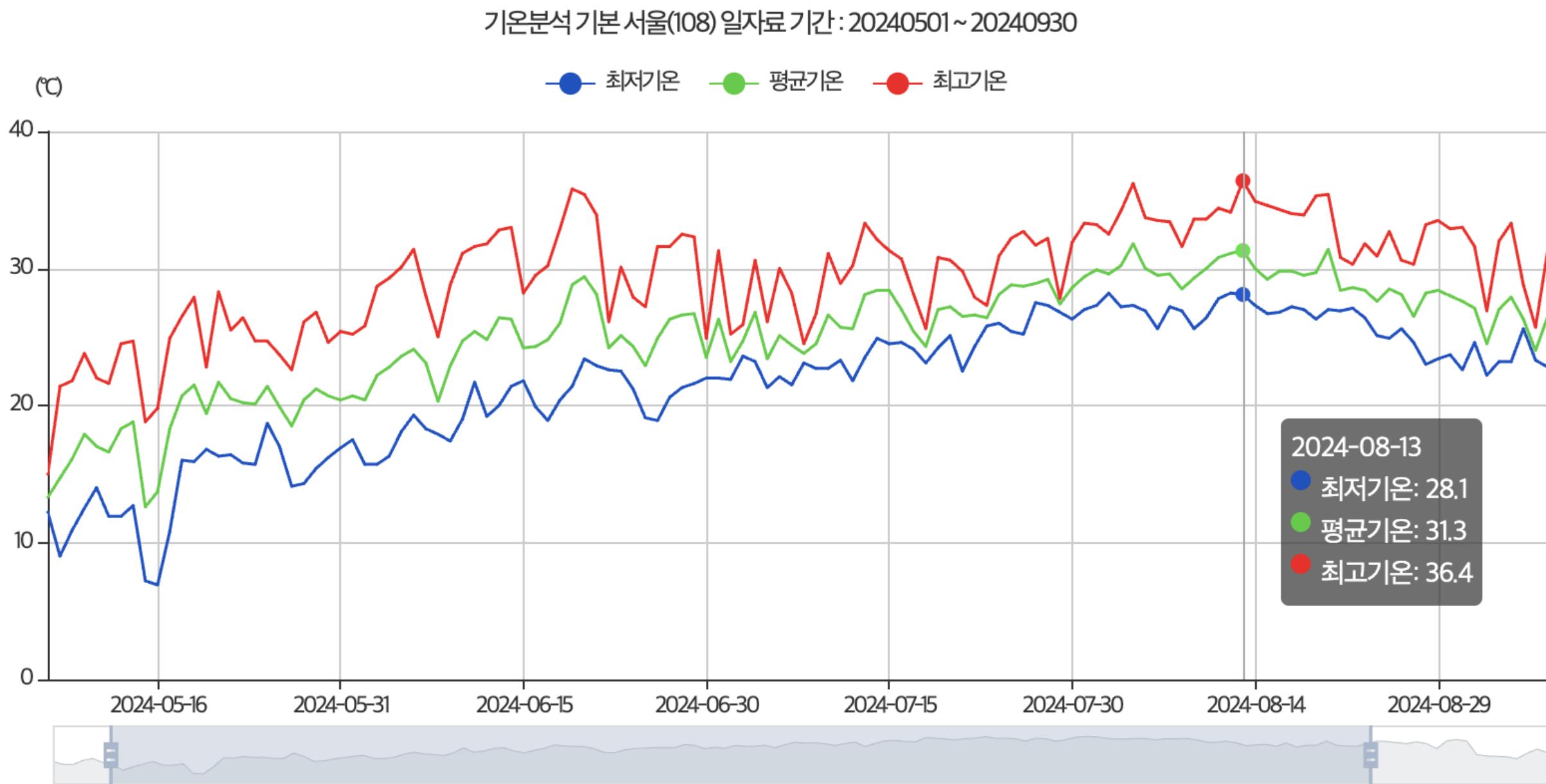
N_cluster = 5, random_state=42



SNI 계산

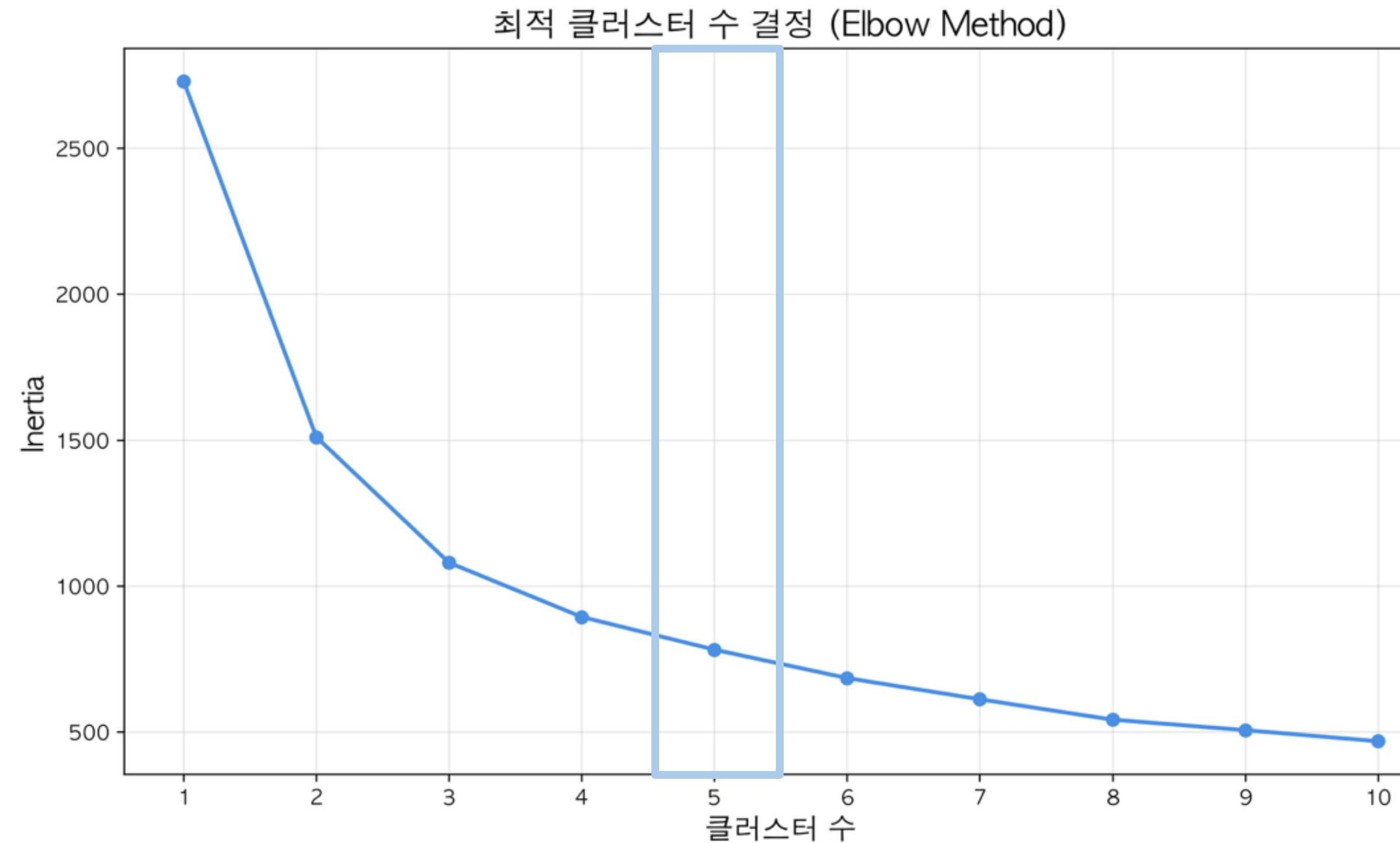
각 동별 max / min / temp_variation 대입

분석 과정 '24년 기준, 평균/최고기온 가장 높았던 날을 선정 → 8월 13일 (1/8)



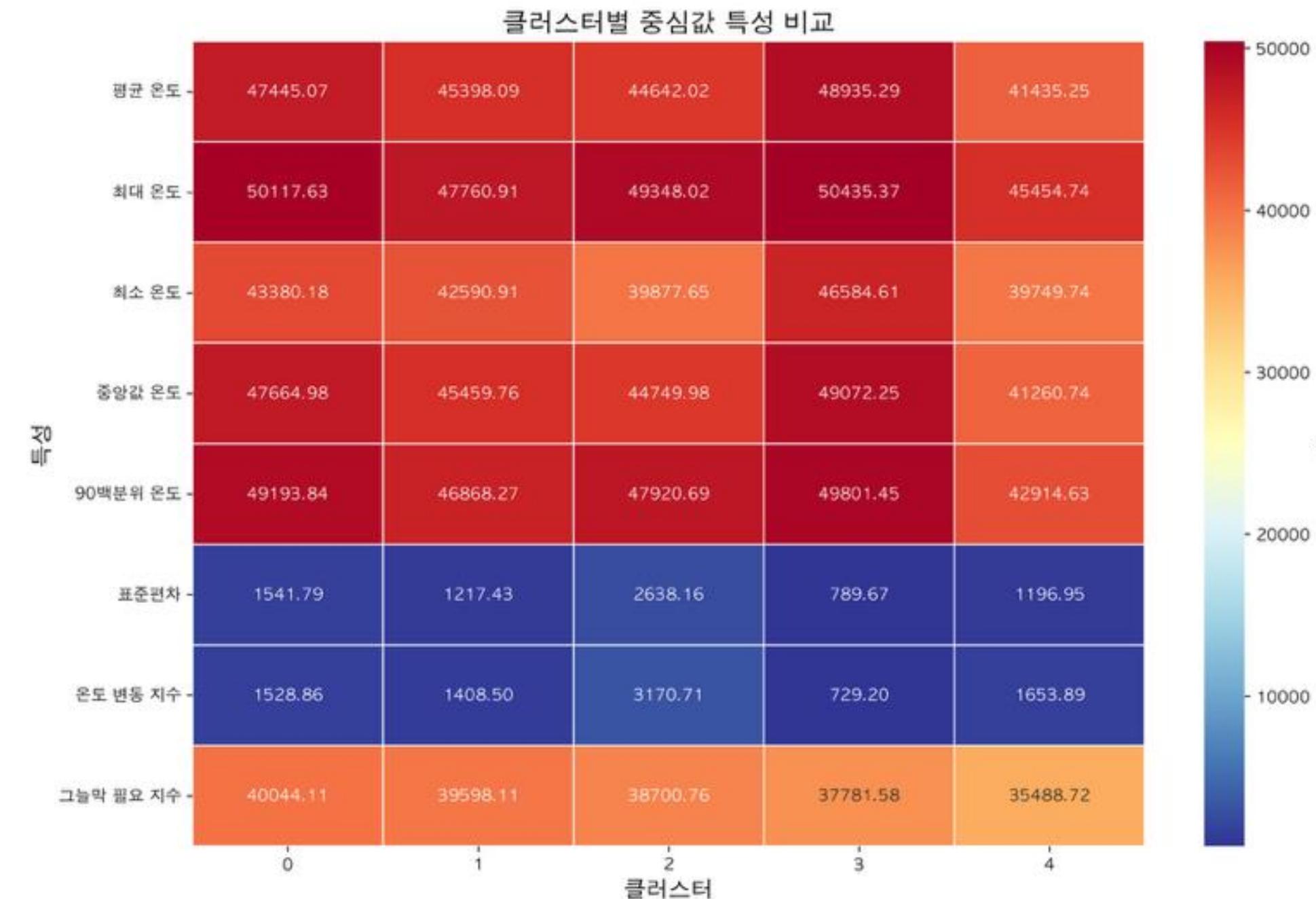
분석 과정 (2/8)

Elbow Method | k=5 이후 관성 완화 지점 확인



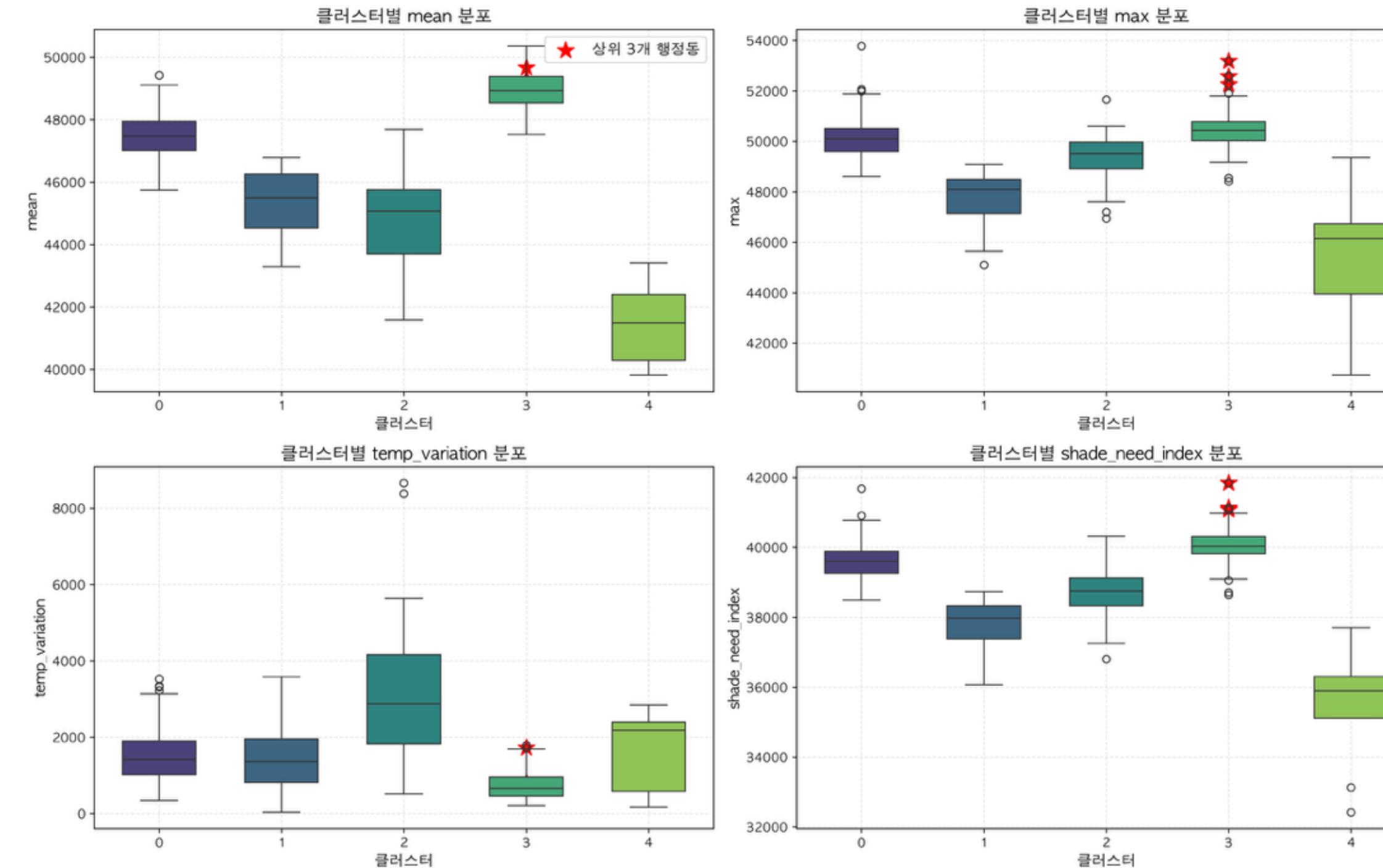
분석 과정 (3/8)

Cluster Centers Heat-map | 클러스터별 평균 열 특성 Z-score



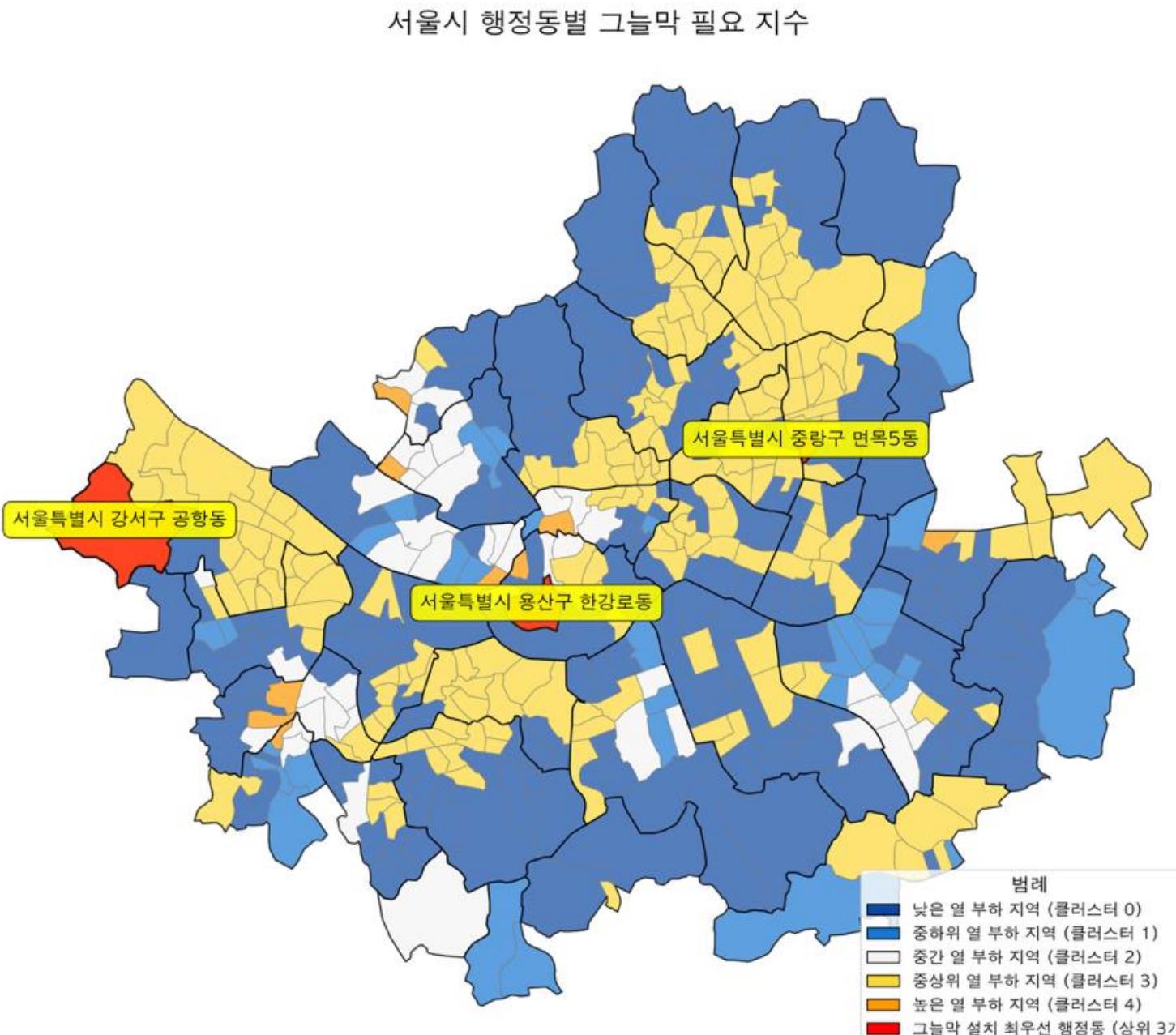
분석 과정 (4/8)

Cluster Feature Box-plots | 주요 열지표 클러스터별 분포 비교



분석 과정 (5/8)

Shade Need Index Map | 서울시 행정동별 SNI 등급별 지도

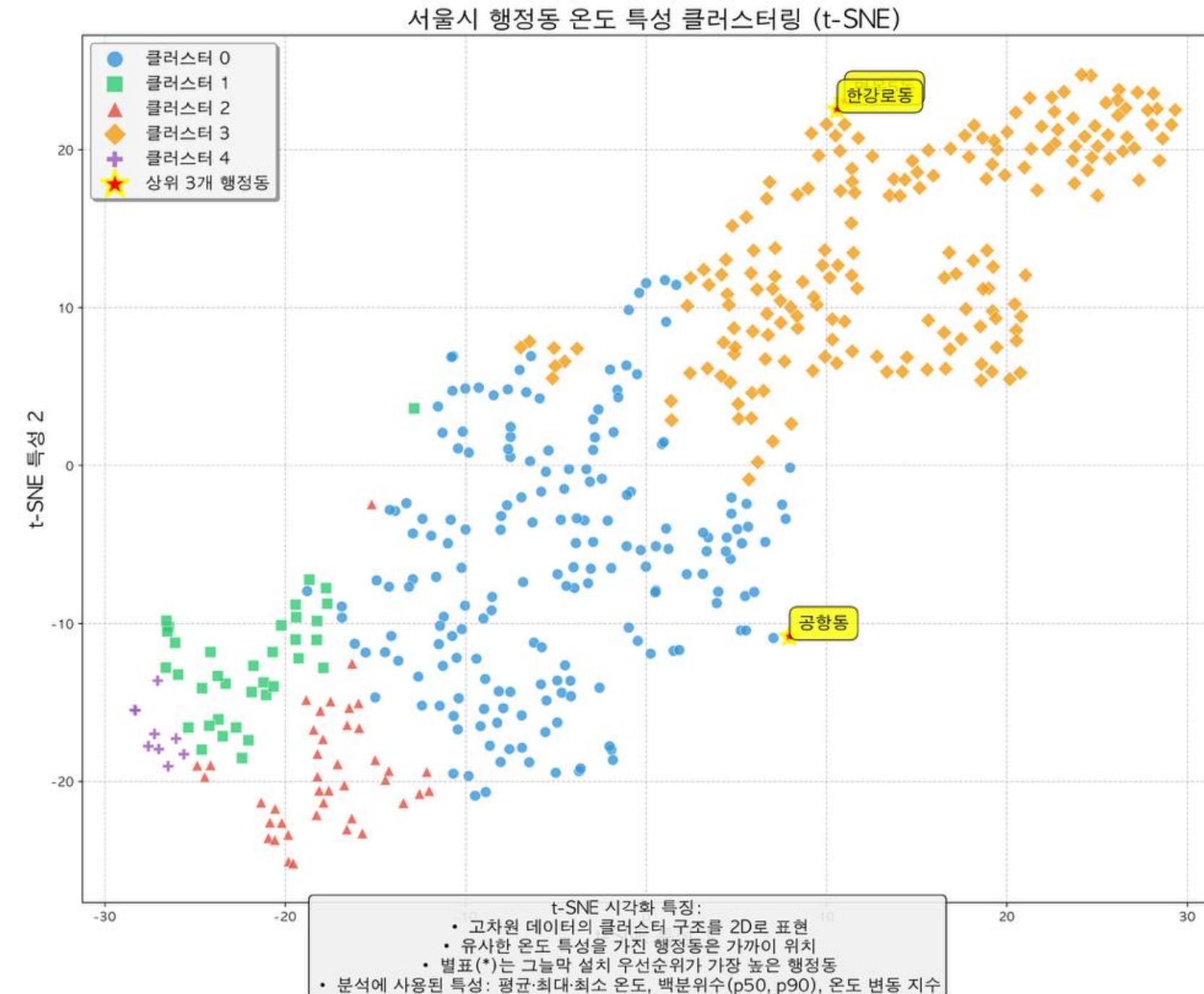


Insight

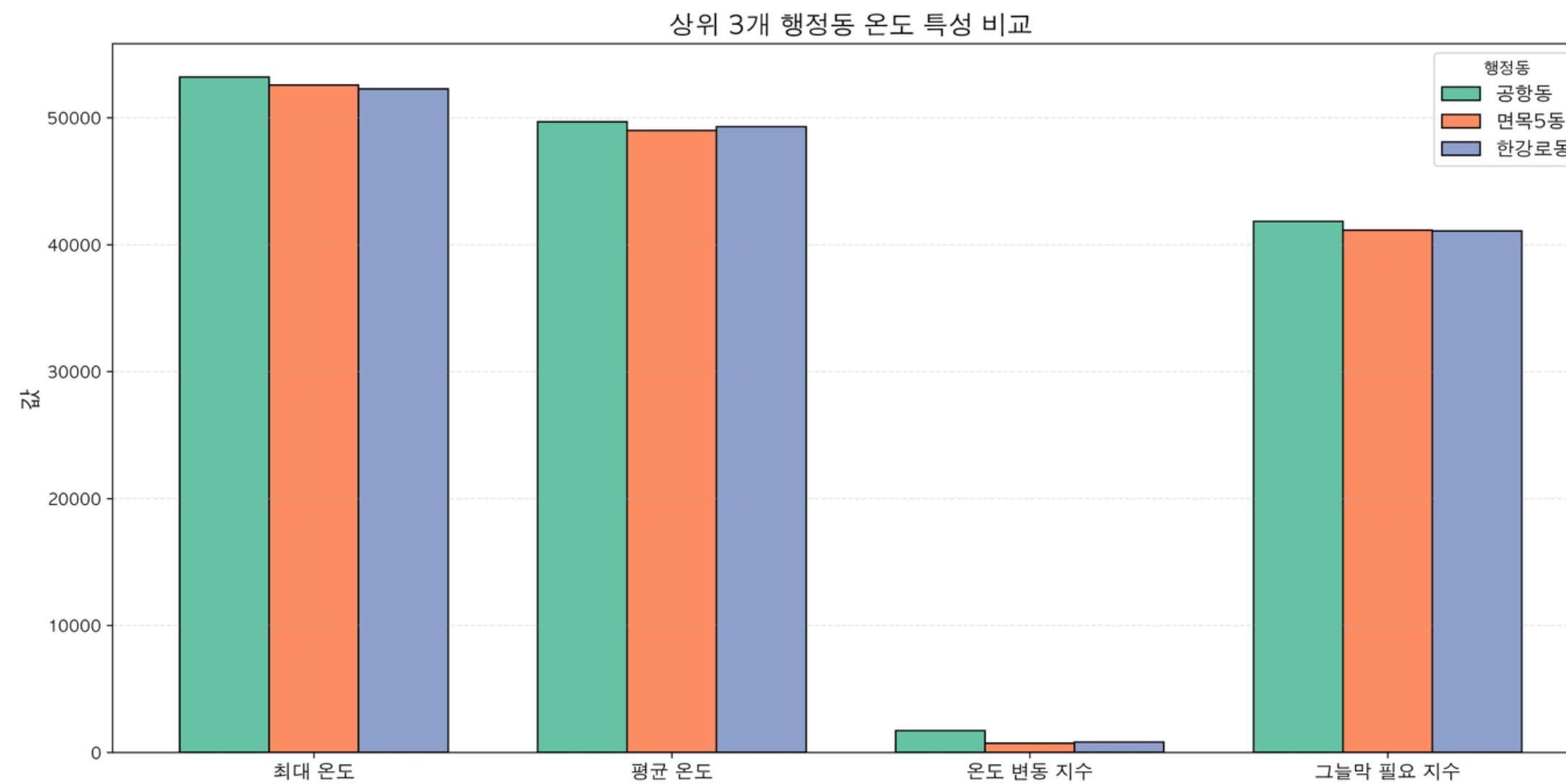
- 각 색상은 열 환경 특성이 유사한 행정동 그룹 (클러스터)를 나타냄
- 클러스터 4 (주황색)은 가장 더운 지역들로, 그늘막 필요성이 높은 지역
- 빨간색은 그늘막 필요지수가 가장 높은 상위 3개 행정동
- 그늘막 필요지수는 최대온도 (50%), 평균온도(30%), 온도 변동지수(20%)를 종합한 값

분석 과정 (6/8)

t-SNE Projection | 6차원 특성의 2D 투영(색=cluster, ★=Top 3)



분석 과정 Top 3 Dongs Radar Chart | 공항동·면목5동·한강로동 온도 특성 비교 (7/8)

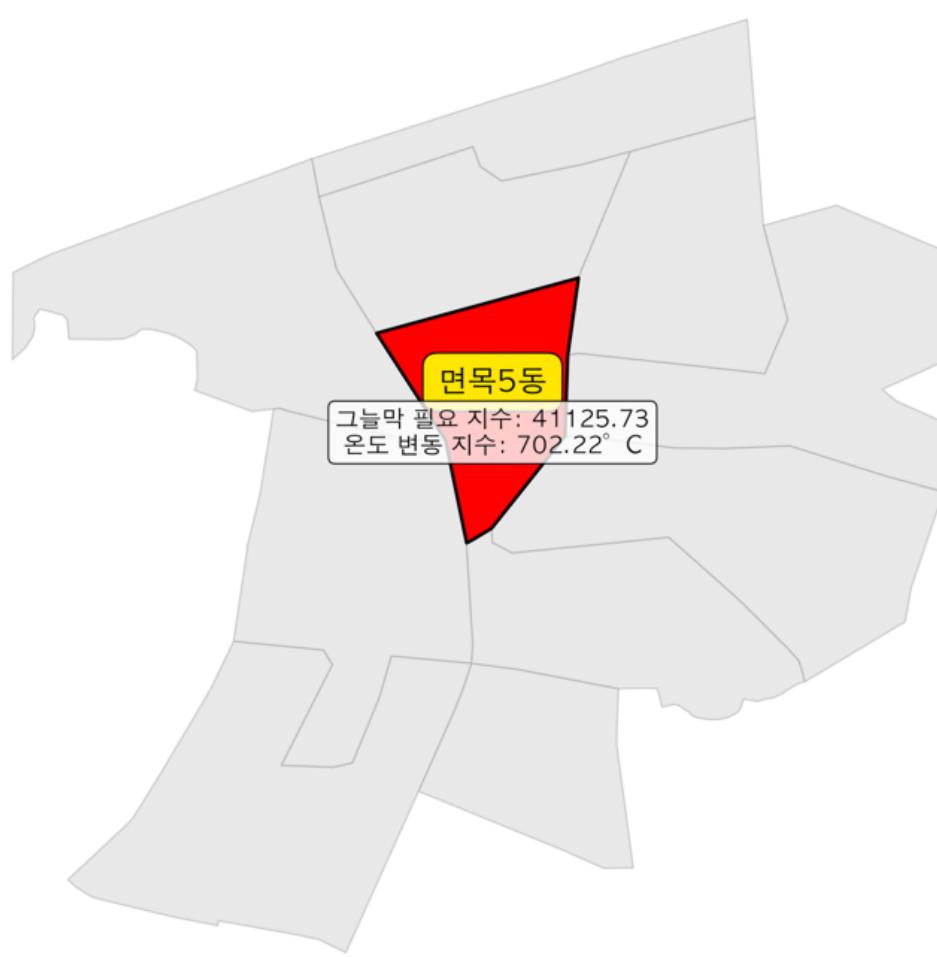


분석 과정 데이터 분석에 따라, 3개 행정동이 그늘막 설치 우선 지역으로 선정됨 (8/8)

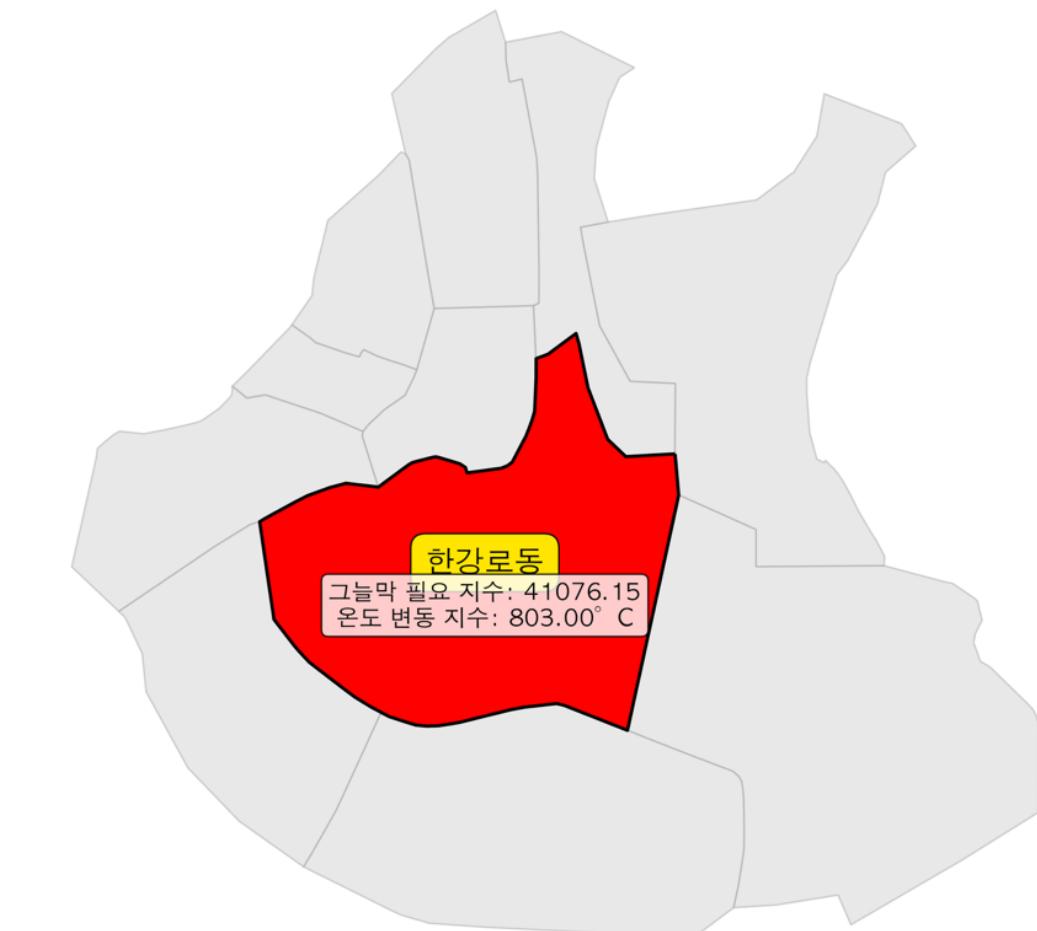
그늘막 설치 우선지역: 공항동



그늘막 설치 우선지역: 면목5동



그늘막 설치 우선지역: 한강로동



'공항동'은(는) 열 부하가 가장 높은 지역 중 하나로, 그늘막 설치가 우선적으로 필요합니다.

'면목5동'은(는) 열 부하가 가장 높은 지역 중 하나로, 그늘막 설치가 우선적으로 필요합니다.

'한강로동'은(는) 열 부하가 가장 높은 지역 중 하나로, 그늘막 설치가 우선적으로 필요합니다.

지표면 온도로 분석 시, 공항동 > 면목5동 > 한강로동 순

순위 · 분포 통계

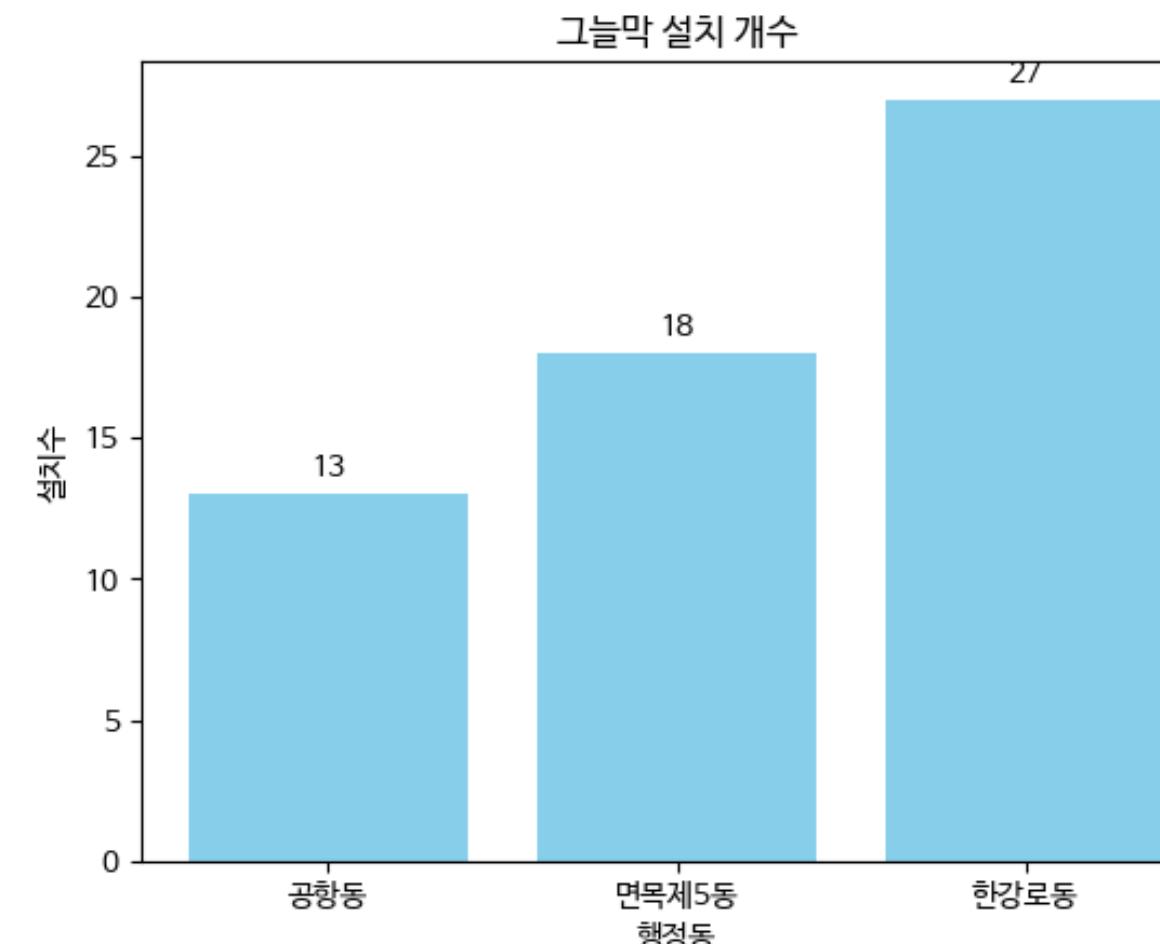
행정동	SNI	전체 순위 _(n=455)	백분위	z-score 전체	z-score Cluster 3
공항동	41,837	1위	상위 0.2 %	+2.32 σ	+4.00 σ
면목5동	41,126	3위	상위 0.7 %	+1.62 σ	+2.41 σ
한강로동	41,076	4위	상위 0.9 %	+1.57 σ	+2.30 σ

지표별 기여도

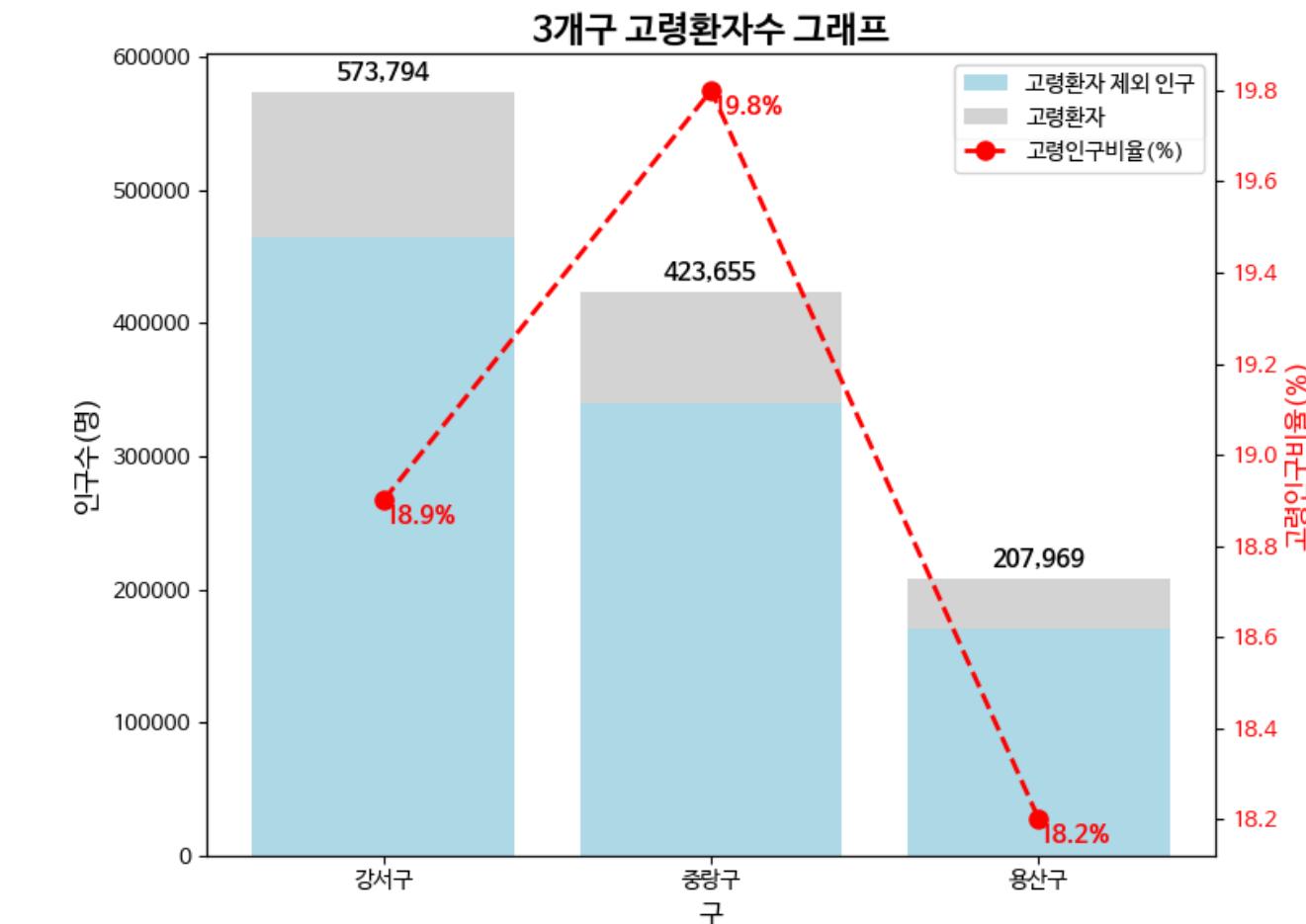
행정동	max (K)	mean (K)	temp variation (K)	지표별 상대 기여(%)
공항동	+2.61 σ	+1.19 σ	+0.36 σ	max 60, mean 31, variation 9
면목5동	+2.12 σ	+0.82 σ	-0.62 σ	max 65, mean 28, variation 7
한강로동	+1.87 σ	+0.98 σ	-0.52 σ	max 63, mean 29, variation 8

3개동의 현황파악을 위해 그늘막 설치 수 및 고령 온열환자 수를 비교함

그늘막 및 온열환자 통계



- 그늘막 설치 수는 한강로동 > 면목제5동 > 광화문동 순



- 고령 온열환자의 비율은 중랑구(면목제5동)가 제일 높음

마지막으로, 토지 이용을 반영한 현장 특성을 고려함

지역 별 특성 고려한 종합 결과

행정동	대표 토지 이용	그늘 부족 원인 키워드	
공항동	공항 물류 단지 및 지식산업센터 등	활주로, 광장 노출, 녹지희박	지표면온도 순위로는 1등이나, 활용도가 낮을것으로 판단
면목5동	저층 주거시설(단독주택) 주민센터 중심 골목 상권 활발	산자락 아래 지역 특성상 협소 도로, 가로수 부족	지표면 온도순위 2등, 거주지역임으로 필요성이 높음
한강로동	철도 및 매우 넓은 한강대로 군시설(종합정비창, 미군부대)	복합포장(시멘트+아스팔트) 고층건축 복사열	지표면 온도순위 3등 그늘막 설치 높은 편으로 우선순위 낮음

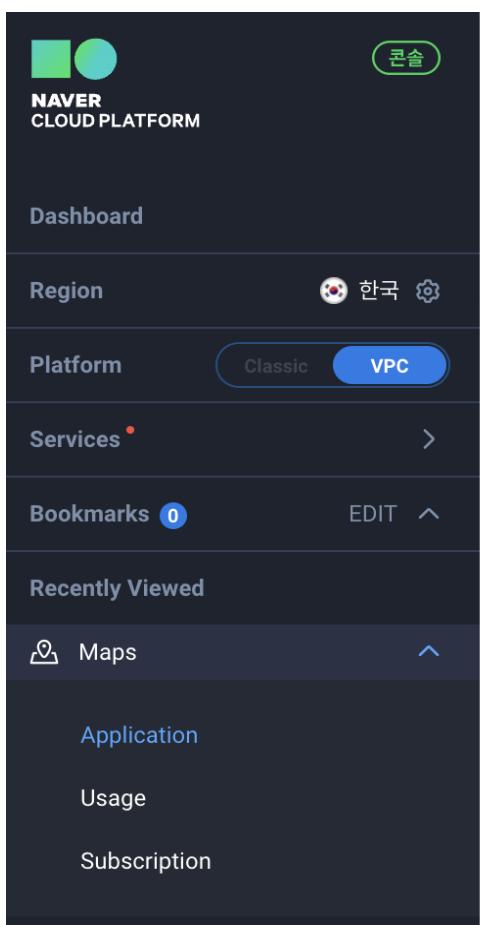
지표면 온도 및 지역 특성을 고려하여
면목5동을 Target 지역으로 선정

03.

세부 분석

데이터 통일성을 위해, Geocoding을 활용해 한글주소정보를 위도 경도 변환 (1/5)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
연번	종류	시도	시군구	읍면동	설치장소명	도로명주소	지번주소	설치일시
1868	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	1312동	서울특별시 강서구 마곡중앙1로 71	서울특별시 강서구 마곡동 748	2018-06-01
1869	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	송정 역 1번출구(파리바게트건너편)	서울특별시 강서구 공항대로3길 18	서울특별시 강서구 공항동 22-1	2019-07-01
1870	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	마곡엔밸리11단지 앞 공항대로 교통	서울특별시 강서구 공항대로 124 (마) 서울특별시 강서구 마곡동 746	서울특별시 강서구 마곡동 746	2019-07-01
1871	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	마곡엔밸리 10단지 앞(10-13단지 사)	서울특별시 강서구 마곡중앙1로 72	서울특별시 강서구 마곡동 747	2019-07-01
1872	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	삼성디지털프라자 앞	서울특별시 강서구 공항대로 73 (공) 서울특별시 강서구 공항동 9-3	서울특별시 강서구 공항동 9-3	2021-07-16
1873	그늘막(고정형)	서울특별시	강서구	공항동	강서세무서 앞	서울특별시 강서구 마곡서1로 60 (마) 서울특별시 강서구 마곡동 745	서울특별시 강서구 마곡동 745	2021-07-16



VPC / Maps / Application

Application

등록한 Application 정보를 확인하고 관리합니다.

+ Application 등록

대표 계정 확인

Style Editor

개발 가이드 ▾

Application

dataanalysis

API 관리

인증 정보

한도 및 알림 설정

API

Geocoding

```

def geocode_address(address):
    url = f"https://maps.apigw.ntruss.com/map-geocode/v2/geocode?query={address}"
    headers = {
        "X-NCP-APIGW-API-KEY-ID": client_id,
        "X-NCP-APIGW-API-KEY": client_secret
    }
    res = requests.get(url, headers=headers)
    if res.status_code == 200:
        data = res.json()
        if data['addresses']:
            location = data['addresses'][0]
            return location['y'], location['x']
        else:
            return None, None
    else:
        print(f"Error {res.status_code}: {res.text}")
        return None, None

# 주소를 좌표로 변환
latitude, longitude = geocode_address(address)

# 결과 출력
if latitude and longitude:
    print(f"주소: {address}")
    print(f"위도: {latitude}")
    print(f"경도: {longitude}")
else:
    print("좌표를 찾을 수 없습니다.")

→ 주소: 서울특별시 종로구 자하문로 92 (궁정동)
위도: 37.5841367
경도: 126.9706518

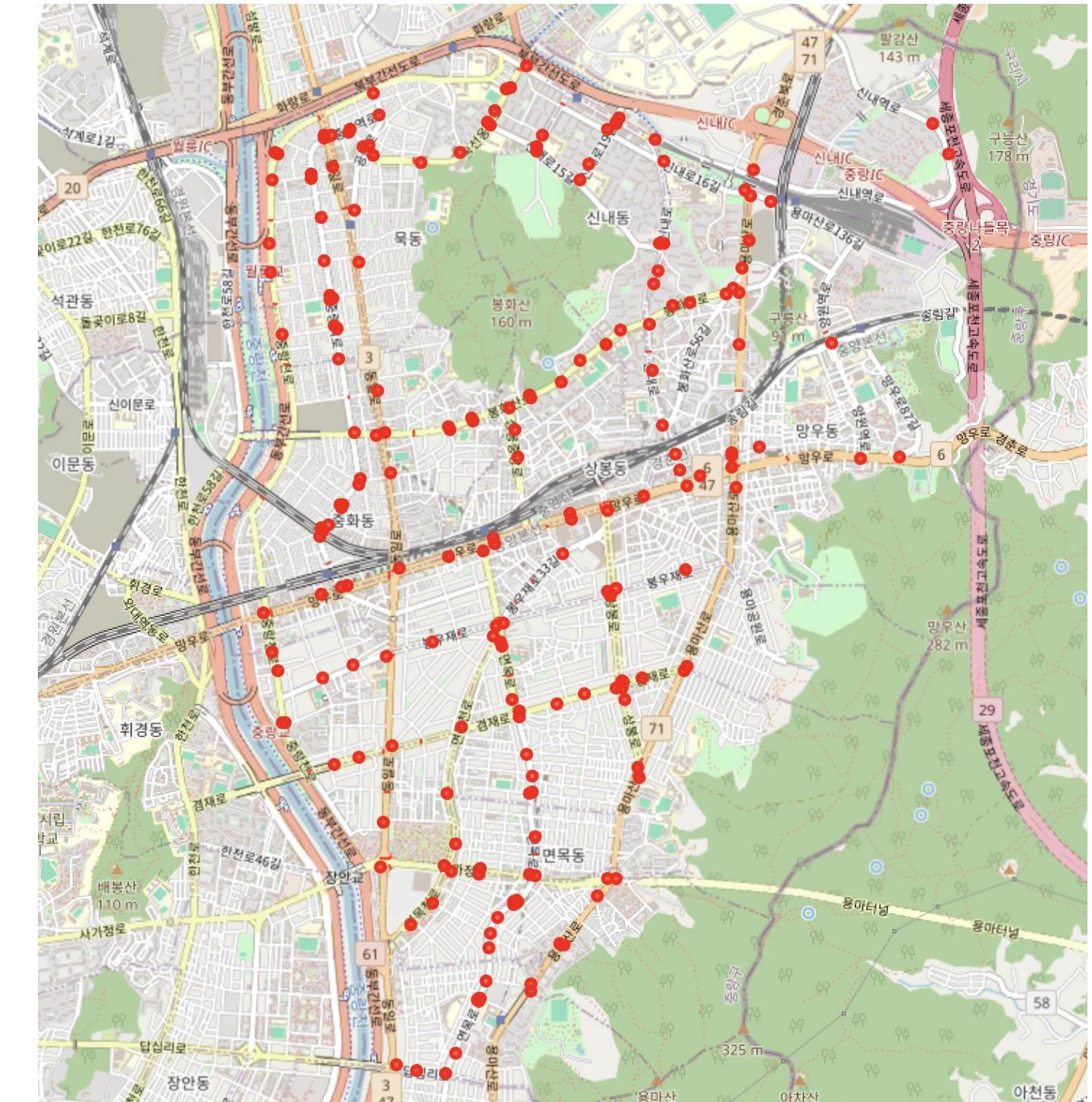
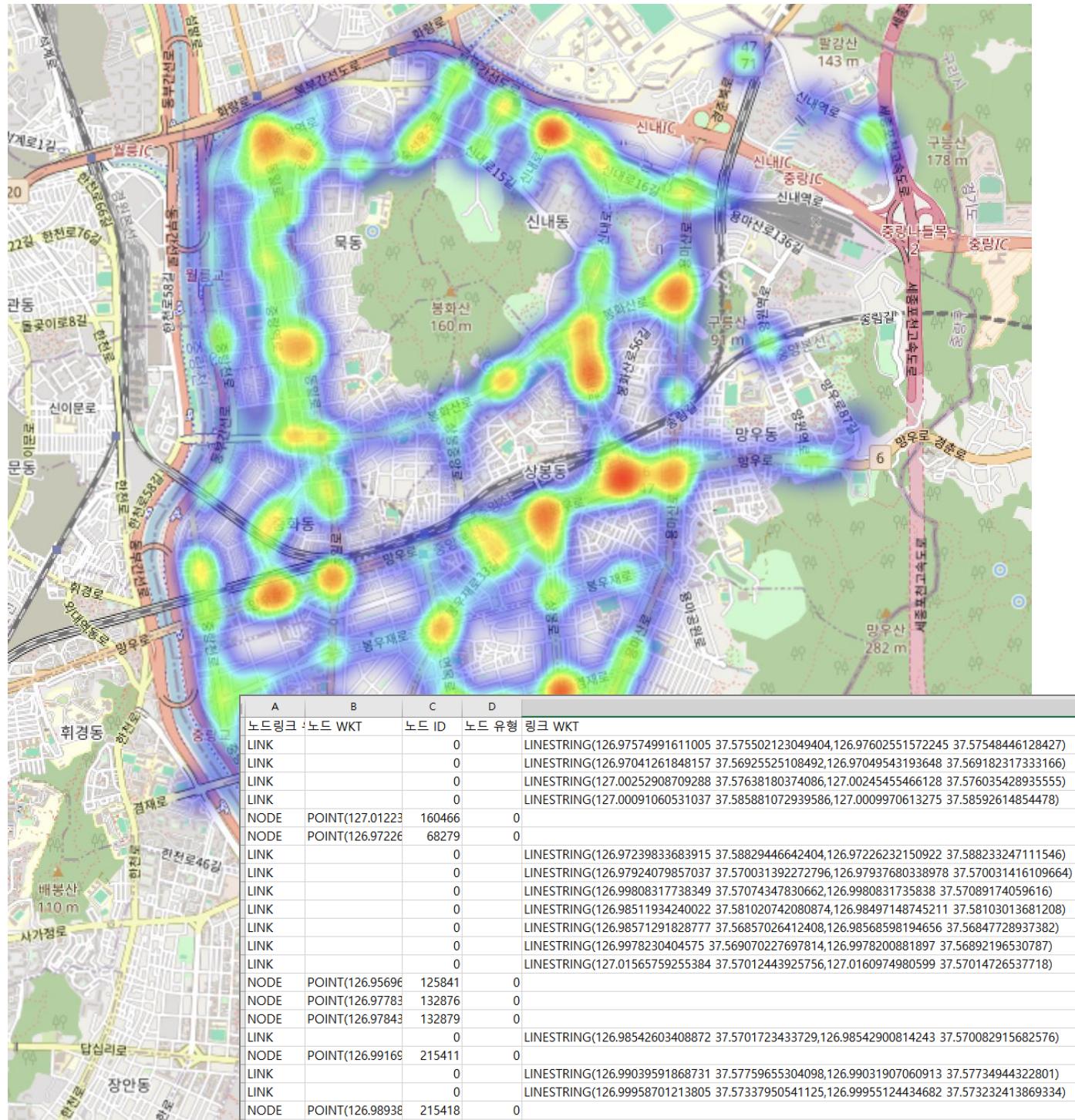
```

03.

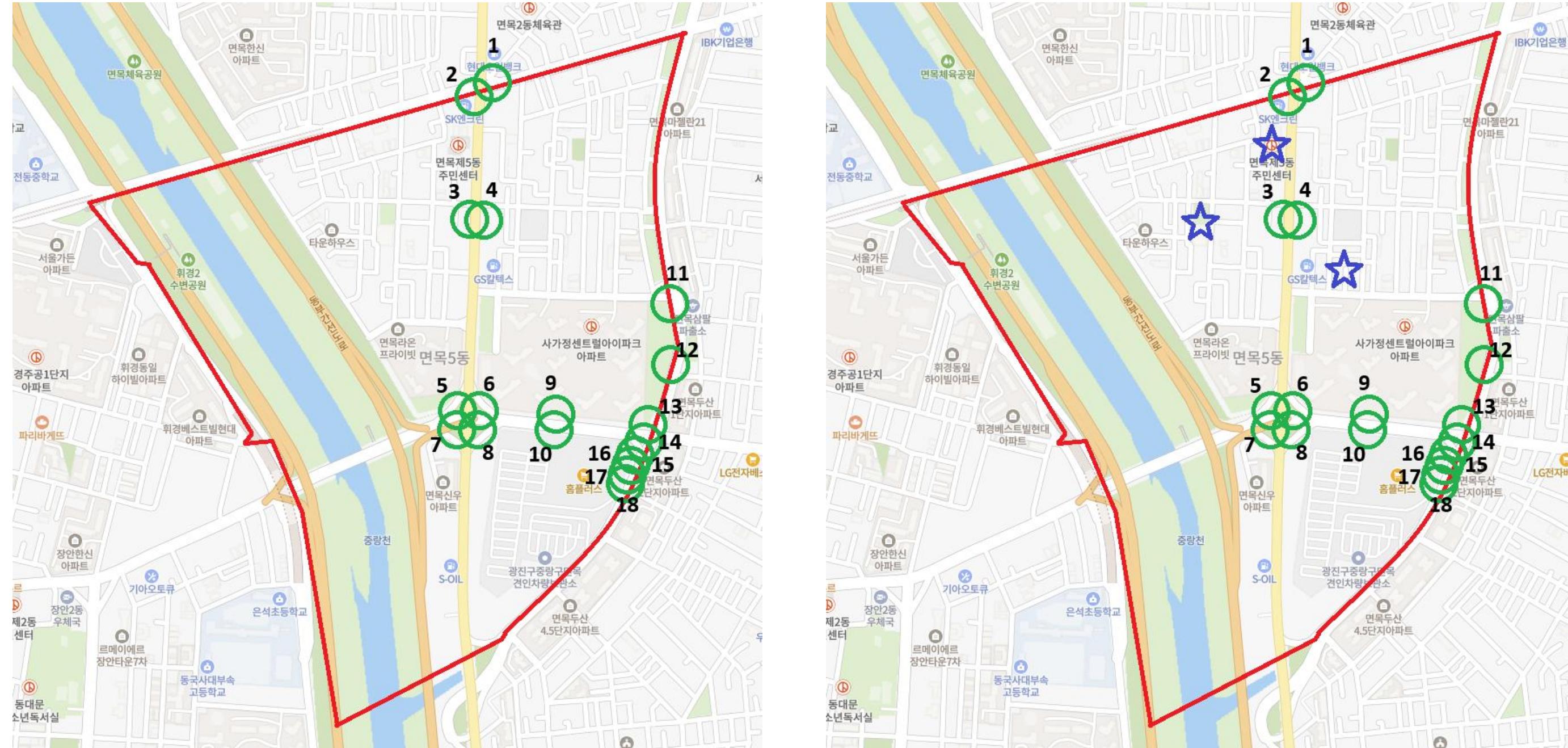
세부 분석

(2/5)

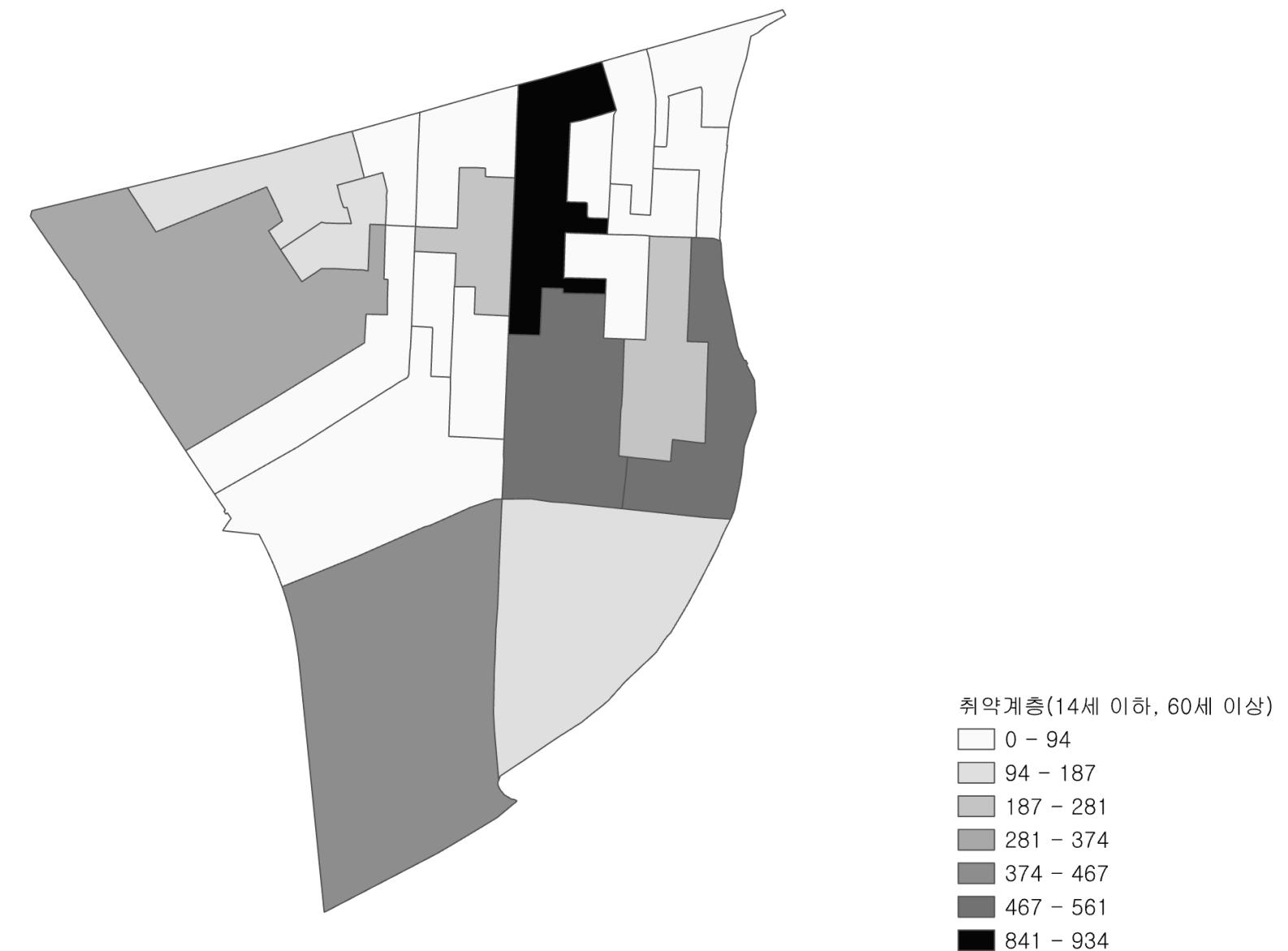
보행자 중심 지역을 파악하기 위해, 도로망 및 횡단보도 데이터를 지도로 표기



세부 분석 (3/5)



세부 분석 면목 5동 내 거주하는 취약계층 데이터를 지도로 시각화 (4/5)



세부 분석 도출된 데이터 결과들을 오버랩하여 최종적으로 위치 선정 (5/5)



목차

01

분석 배경

02

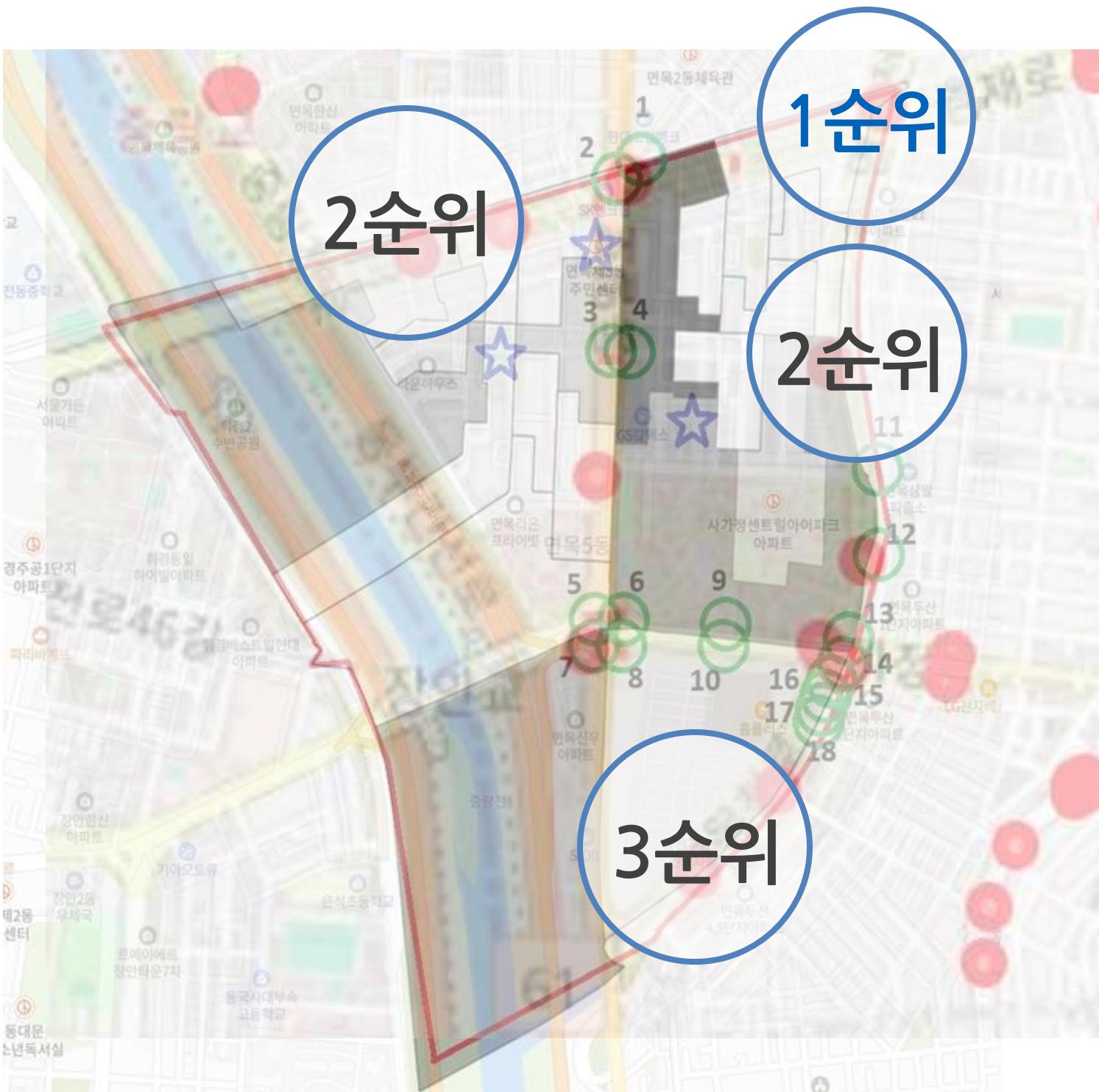
분석 과정

03

주요 결론

- 분석 결과

분석 결과 보행자가 많고, 그늘막 설치가 되어있지 않은 곳 중심으로 1~3순위를 선정



선정 기준

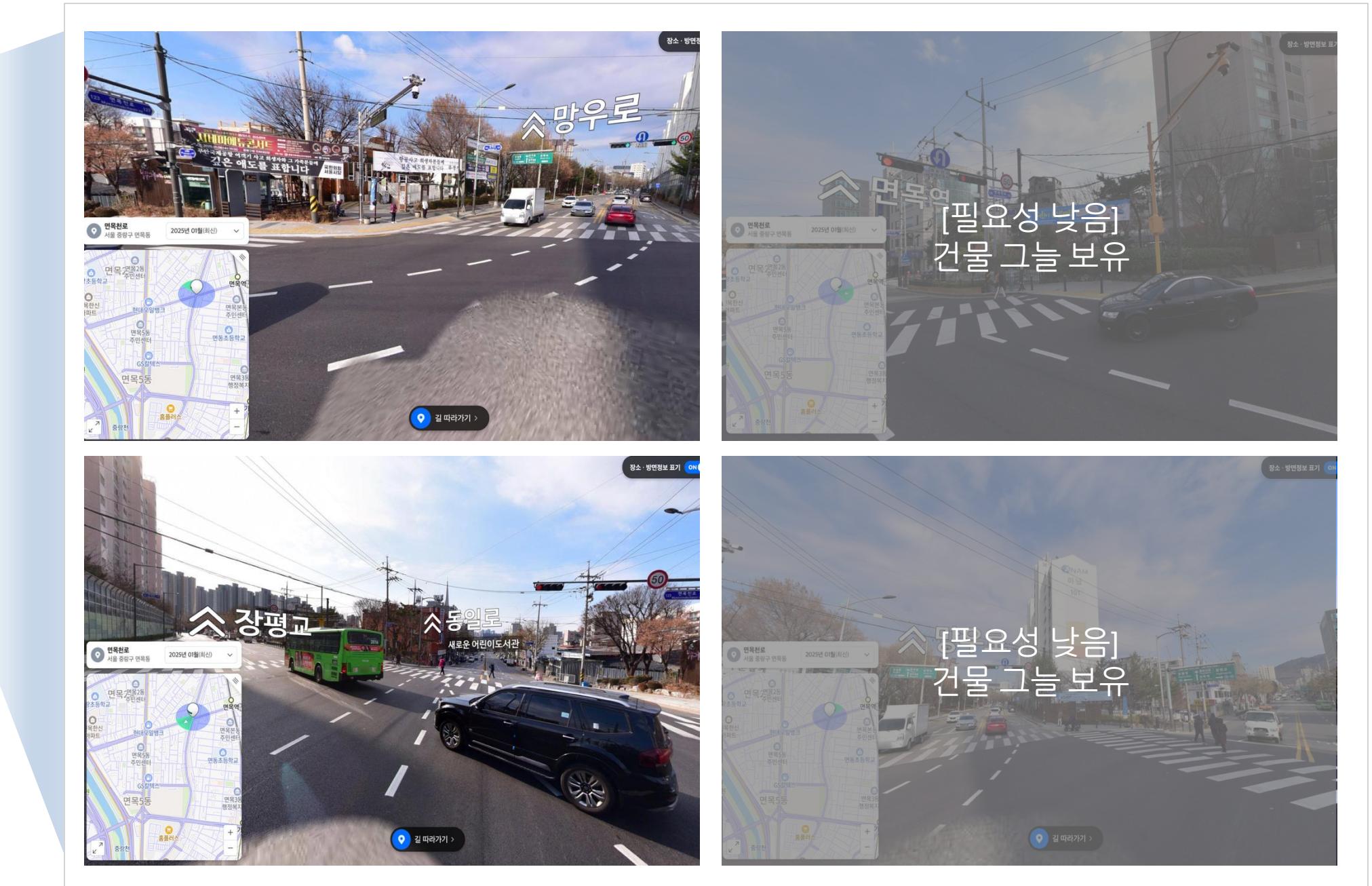
- 이용률 제고를 위해 보행자가 많은 곳에 설치
- 가급적 대형 교차로 및 사거리 등을 우선 선정
- 차량 운전자와 보행자의 시야확보에 지장 없는 위치 선정
- 남향 방향 빌딩이 있어 그늘이 생길 수 있는 곳들은 제외

01.

분석 결과

1순위로 선정 된 지역은 대형 사거리가 있어 통행량이 많으나, 그늘막 없음
건물 그늘을 보유한 지역을 제외하면 2곳이 필요지역으로 선정됨

1순위 우선 지역



2순위 선정 지역은 중랑천 및 대형 마트 등 이동 인구가 많은 지역이나,
건물 그늘이 보행도로까지 닿지 않는 지역을 선정함

2순위 우선 지역



3순위 선정 지역은 가로수가 전혀 없어 그늘이 부족하나,
보행자 및 취약계층 수가 다소 적어 3순위로 권장되는 지역임

3순위 우선 지역



분석 결과 현재 설치된 그늘막 보다 약 5여 곳 추가 위치를 도출함



감사합니다

Q & A

Back-up

