

광진구

서울형 키즈카페

입지분석

D조 (김민수, 김민혁, 이도현, 이성규)

목차

Table of Contents

연구 개요

- 01. 연구 동기
- 02. 분석 프로세스

01p

관련 연구 및 차이점

- 01. 기존 연구
- 02. 기술 분석
- 03. 차이점

07p

연구 과정

- 01. 데이터 수집 및 전처리
- 02. 군집화
- 03. 최적입지 선정
- 04. 성능 분석

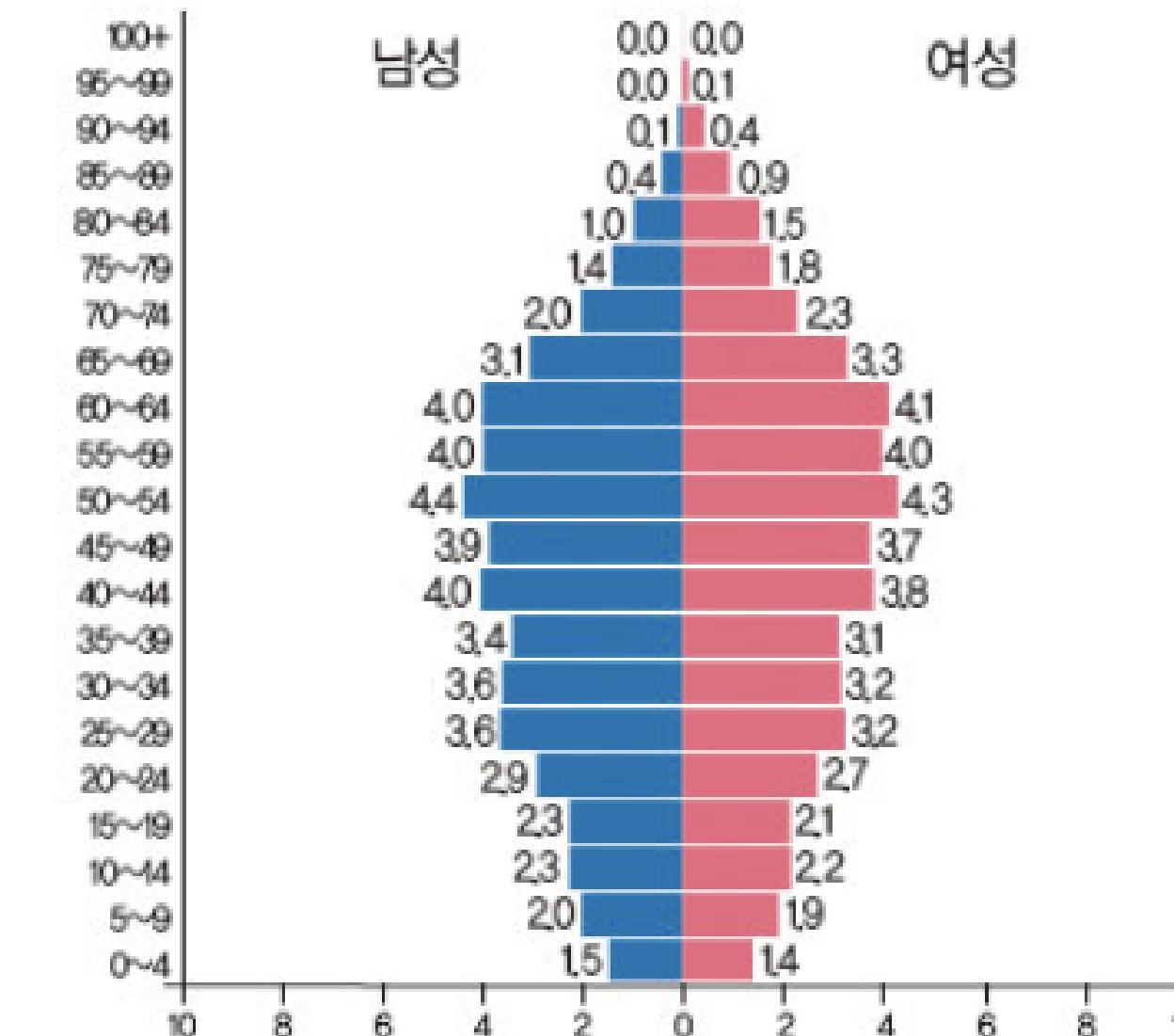
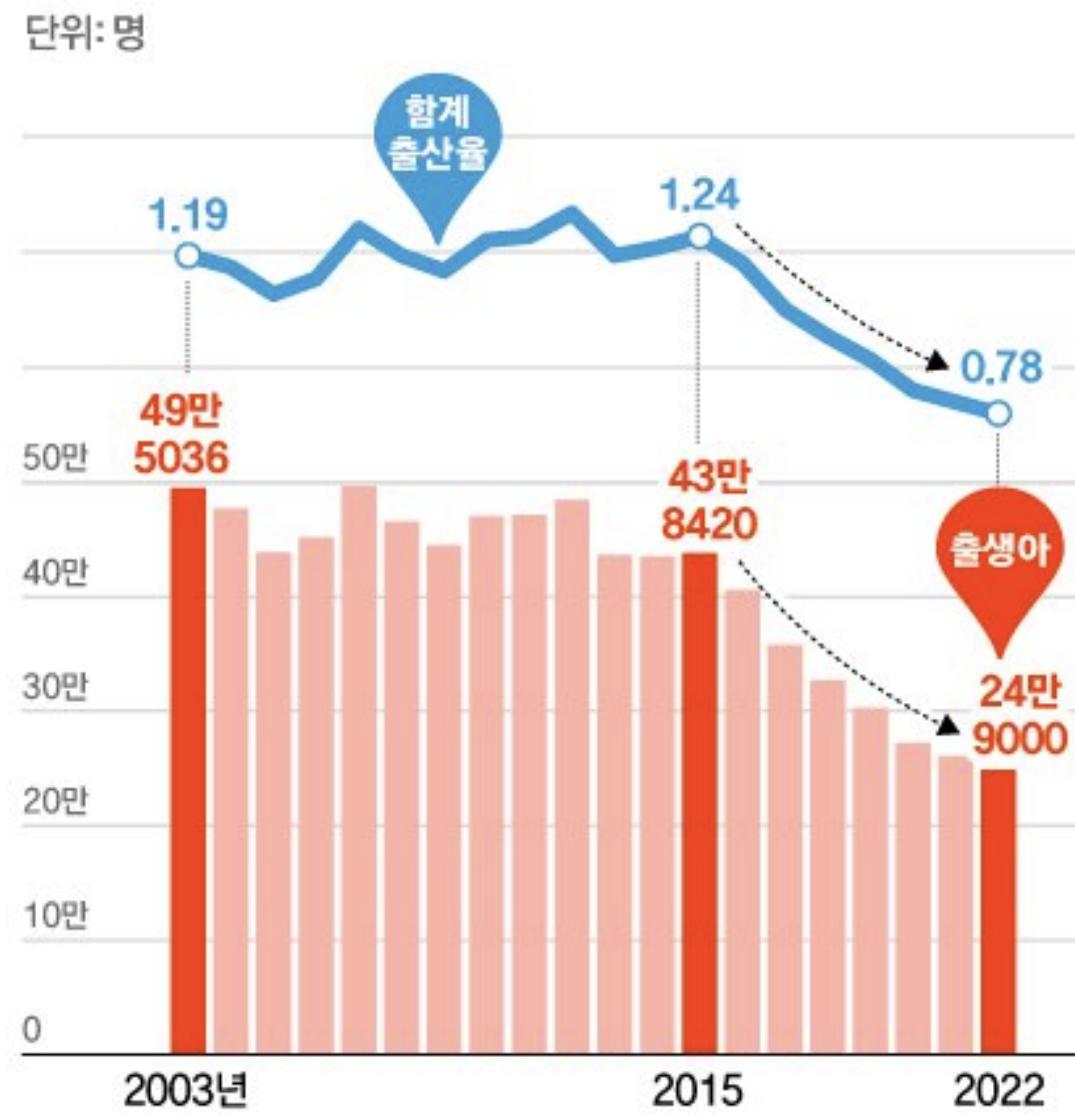
10p

결론

- 01. 결론 및 기대효과
- 02. 한계점 및 해결방안

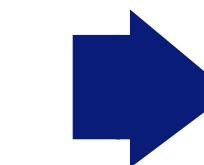
27p

저출산문제가 심각한 대한민국 사회



해결책

'결혼·출산·양육이 행복한 선택이 될 수 있는
사회 환경 조성'을 목표로 체감도 높은 정책을 추진



'서울형 키즈카페'

연구 동기

특징

서울형 키즈카페란?

아동의 놀이권이 보장되는
행복한 도시 서울

재미
보장



아이들이
신나게 놀 수 있습니다!

- 동적이고 안전한 놀이기구 설치
- 놀이시설 주기적 교체
- 면적(규모)별 이용아동(연령)구분

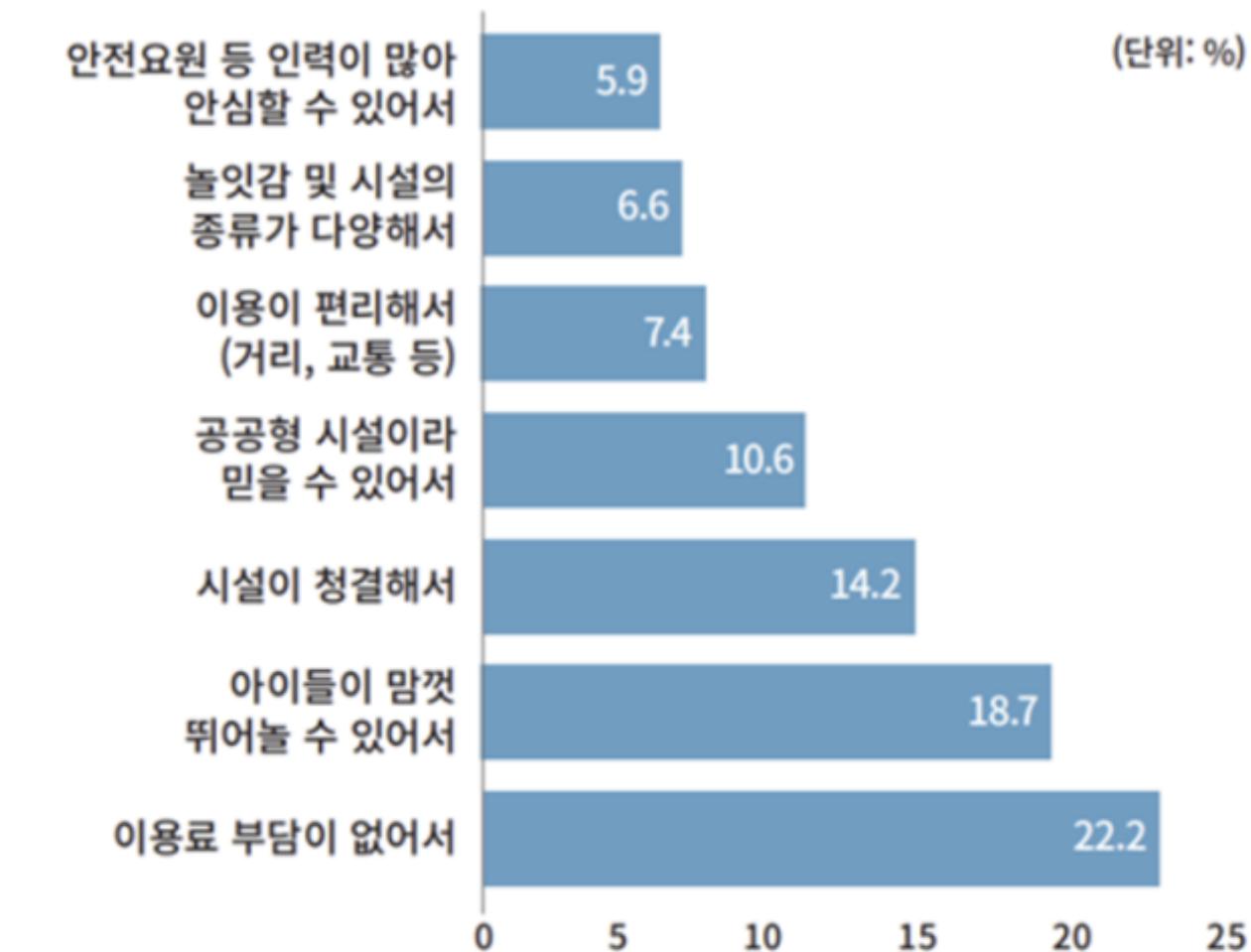
긴급할땐
아이를 대신 돌봐줍니다!

- 아동 1인당 최소 7㎡ 공간 확보
- 보육교사 의무 배치
- 보호자 커뮤니티 공간제공 및 자조모임 지원

부담
없이

저렴한 요금으로
맘편히 즐길 수 있습니다!

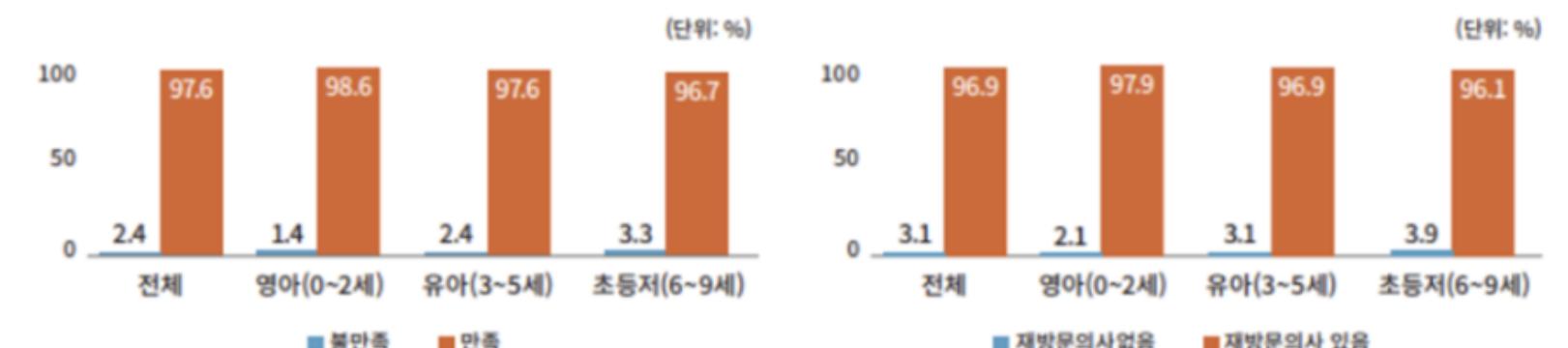
- 아동 1인과 보호자 최대 5천원 이하
- 휴일 포함(화~일)운영
- 도보 이용 가능한 거리 내 점진적 확대



|그림 3| 서울형 키즈카페 주 이용 이유(순위)

○ 서울형 키즈카페 이용자의 만족도는 높고, 재방문 의사 높음

- 서울형 키즈카페 이용자의 97.6%는 이용 시 만족하고 있으며, 특히 영아(0~2세) 양육자의 만족도가 상대적으로 높았음. 또한, 서울형 키즈카페 이용자의 96.9%가 재방문 의사가 있었으며, 만족도와 비례하여 영아(0~2세) 양육자의 재방문 의사가 상대적으로 높았음.



|그림 7| 서울형 키즈카페 만족도

|그림 8| 서울형 키즈카페 재방문 의사

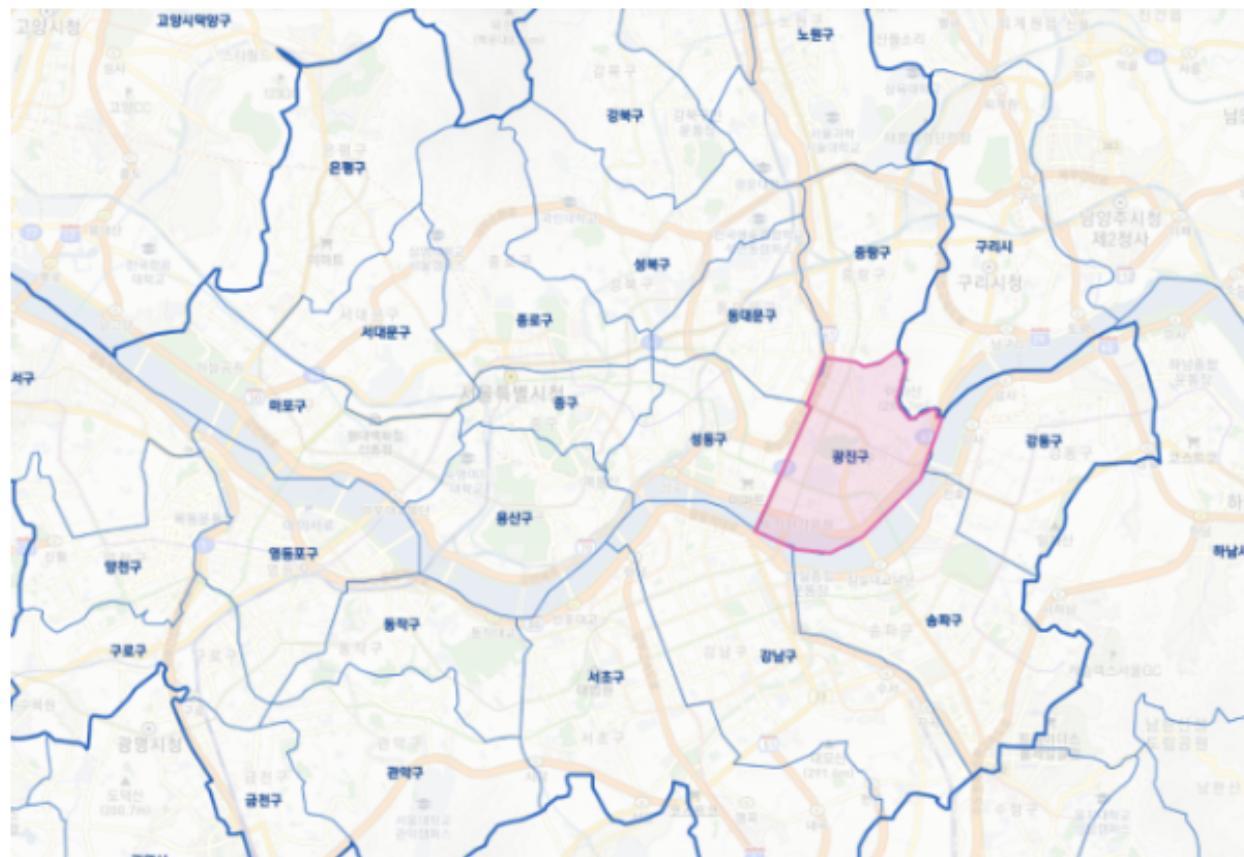
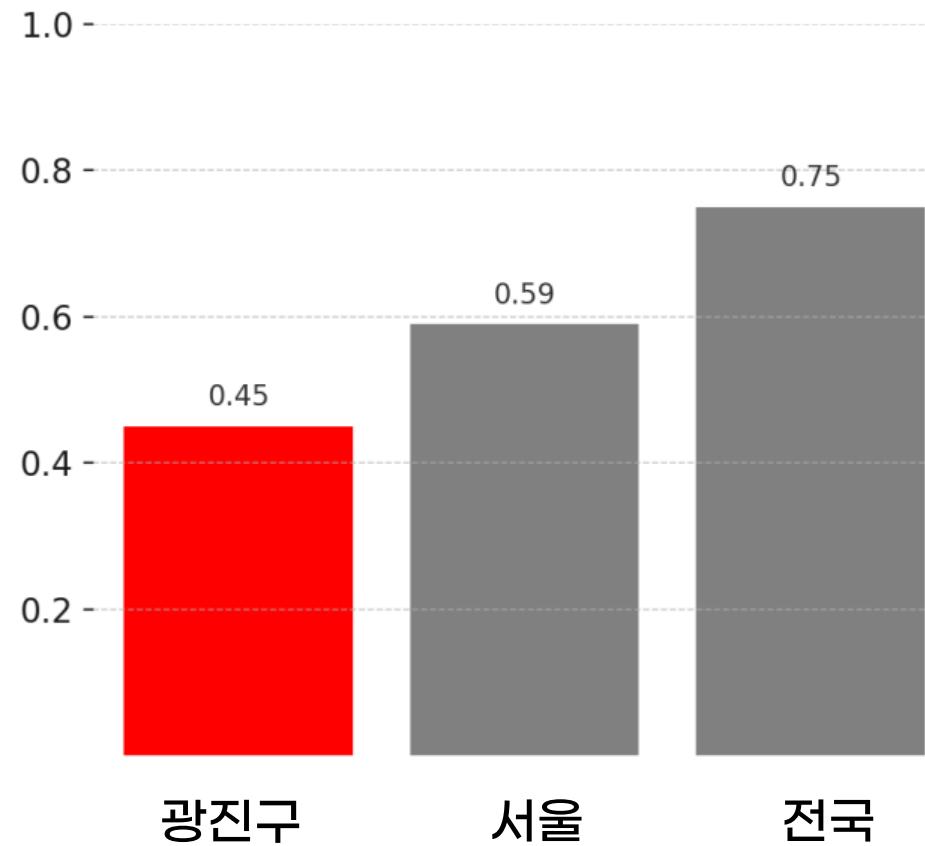
주요 특징

저렴한 이용료, 놀이 체험, 교육 프로그램 제공, 공공 보육지원

연구 동기

요인

광진구 출산율 현황



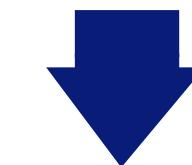
왜 광진구?

서울시 확충 계획 평균(자치구당 약 8곳)에 비해 현재 5곳만 존재

강남, 송파로 이어지는 주거 근접

광진구 출산율 0.45명 → 전국 평균(0.75) 및 서울 평균(0.59)보다 낮음

세대수 증가 추세 → 잠재수요 높음



'광진구 서울형 키즈카페 입지 선정'



N 뉴데일리

'1시간에 3000원' 서울형 키즈카페 200곳으로 확대

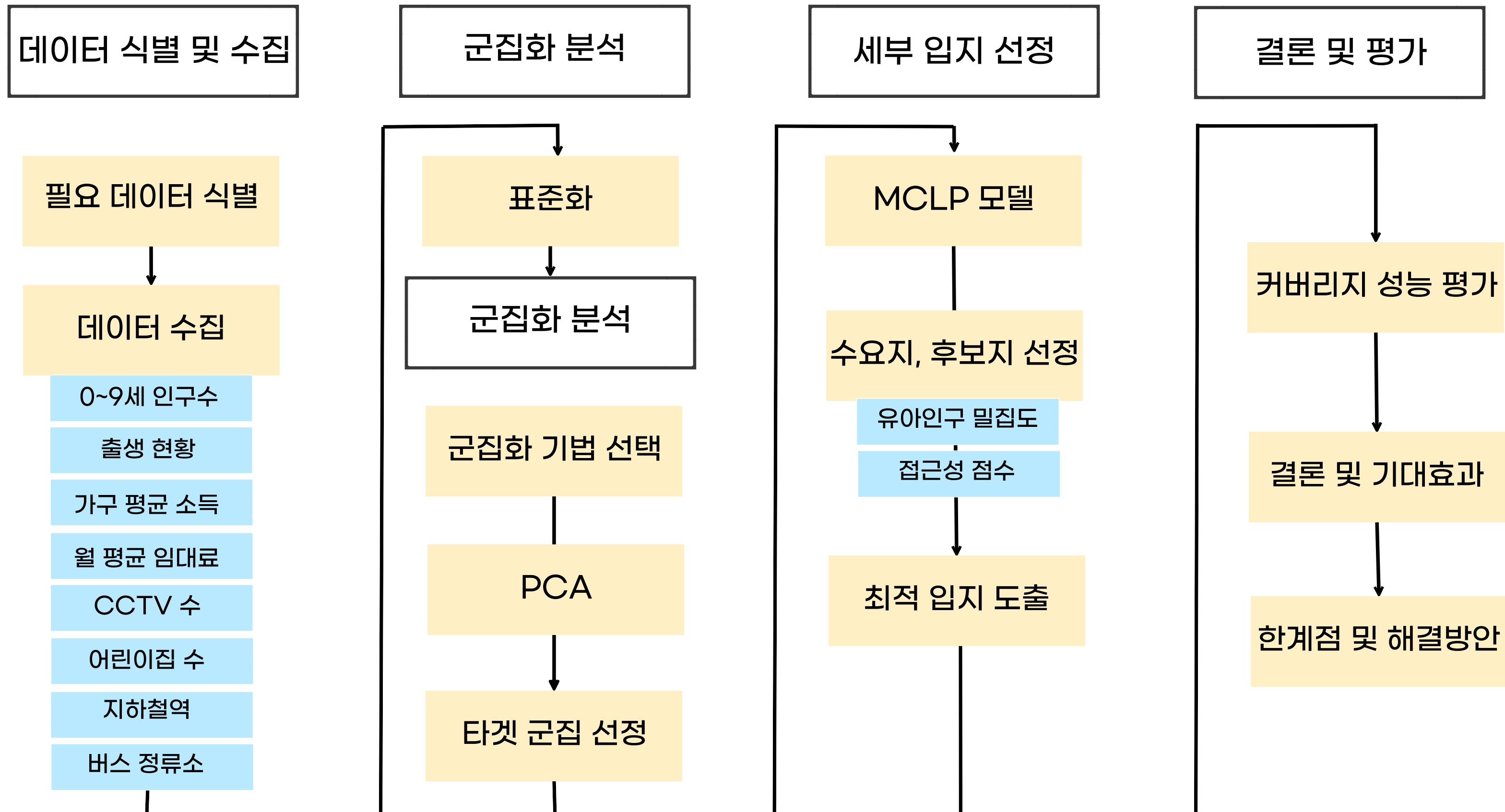
서울시는 하반기부터 공원과 광장, 학교시설 등 가족단위 방문이 용이한 실내외 공간에 주말에만 팝업 형식으로 열리는 서울형 키즈카페도 선보인다. 평일...

1개월 전



분석 프로세스

프로세스



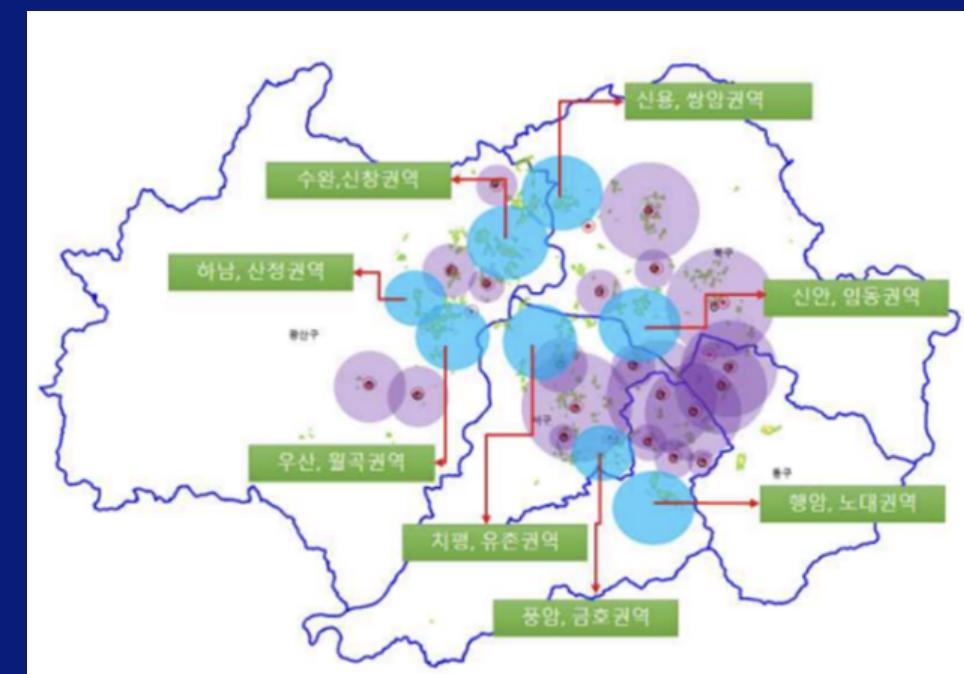
관련 연구 및 차이점

기존 연구

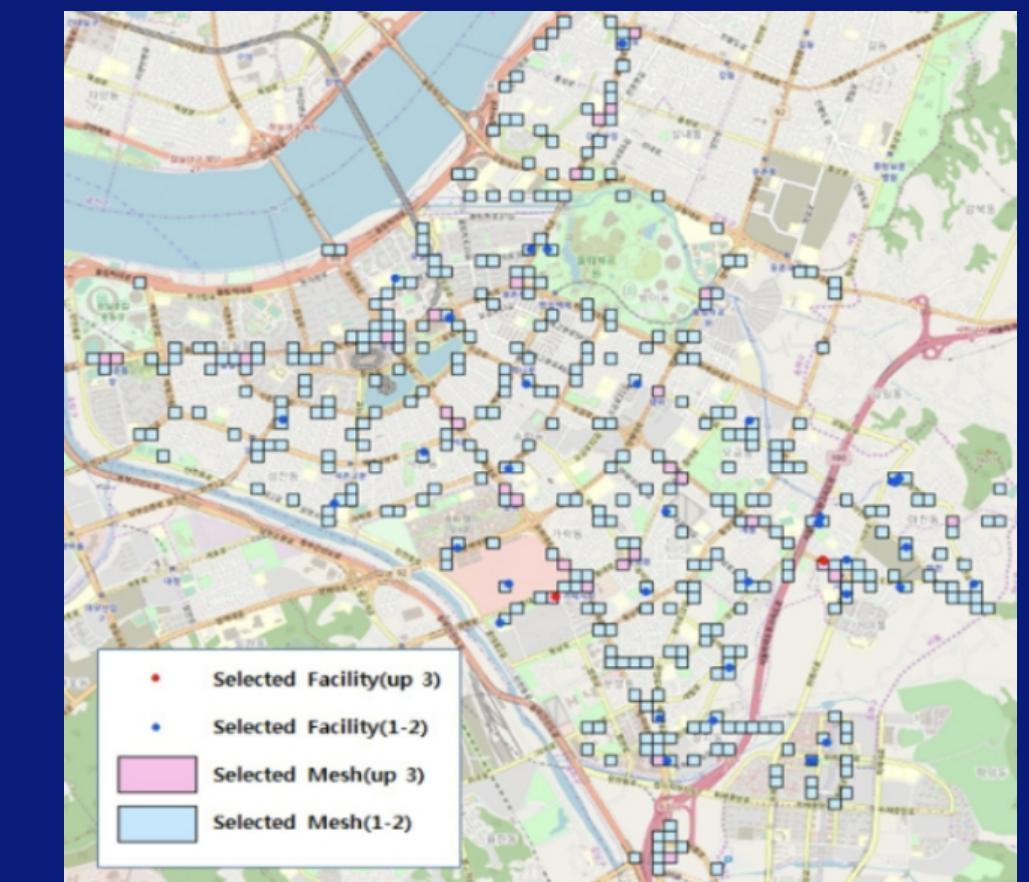
서울특별시 키즈카페에 관한 입지 연구



공공시설물의 적정입지 선정에 관한 연구



공공데이터를 활용한 초등학생 돌봄시설의 최적 입지 선정



관련 연구 및 차이점

기술 분석

입지 수요 기반 분석

1

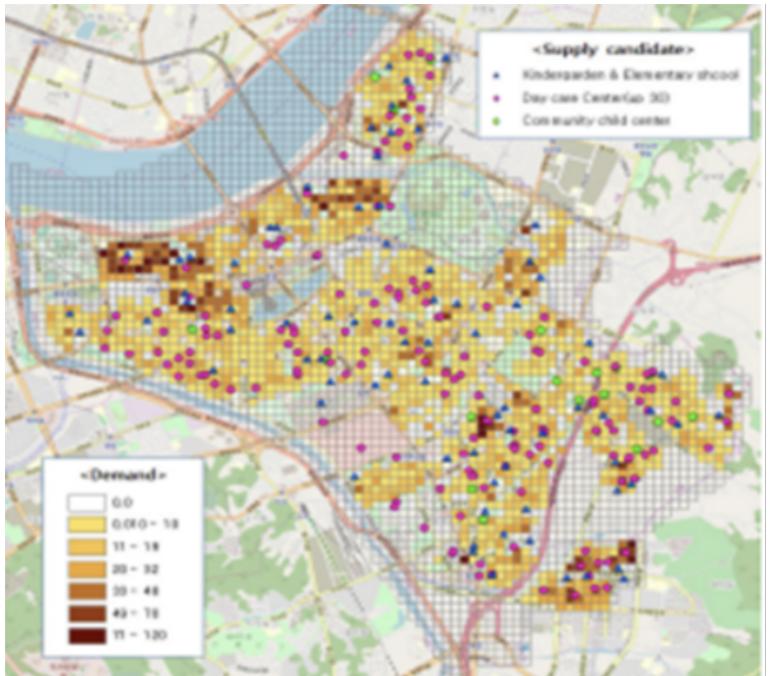


Figure 2. Demand and supply for care facility in Songpa-gu, Seoul

Table 2. Scoring process for each mesh

Mesh No.	Positive factor				Weighted Sum	negative factor		Weighted Sum	Final Score
	Sport center	Library	Bus stop	Subway Exit		Child pedestrian Accident	School zone		
0	2	1	1	1	5	2	1	-3	2
1	0	0	0	0	0	2	2	-4	-4
2	1	1	1	1	4	0	0	0	4
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...
3578	1	1	0	0	2	1	1	-2	0

Inputs:

h_i = i 지역에 대한 돌봄 수요량

d_{ij} = 수요지 i 와 돌봄시설 j 까지의 거리

p = 전체 돌봄시설의 개수

Decision variables:

x_j = 1, j 지점에 돌봄시설이 설치된다면

0, 그렇지 않을 경우

y_{ij} = 1, 수요지 i 의 수요량이 가장 가까운 거리에 있는 j 에 설치된 돌봄시설에 할당되면

0, 그렇지 않을 경우

Subject to $\text{Min} \sum_i \sum_j h_i d_{ij} y_{ij}$

$$\text{Constraints: } \sum_j y_{ij} = 1 \quad (\forall i) \quad (1)$$

$$\sum_j x_j = p \quad (2)$$

$$y_{ij} - x_j \leq 0 \quad (\forall i, j) \quad (3)$$

$$x_j \in \{0, 1\} \quad (\forall j) \quad (4)$$

$$y_{ij} \in \{0, 1\} \quad (\forall i, j) \quad (5)$$

Process

2

이중 구조 평가와 공간 최적화를 활용

단계

각 카테고리에 대한 설명

Step 1

가능 후보 시설 선정

Step 2

격자 기반 점수 산정

Step 3

점수 기반 1차 후보 선정

Step 4

P-median 최적화 모델

관련 연구 및 차이점

차이점

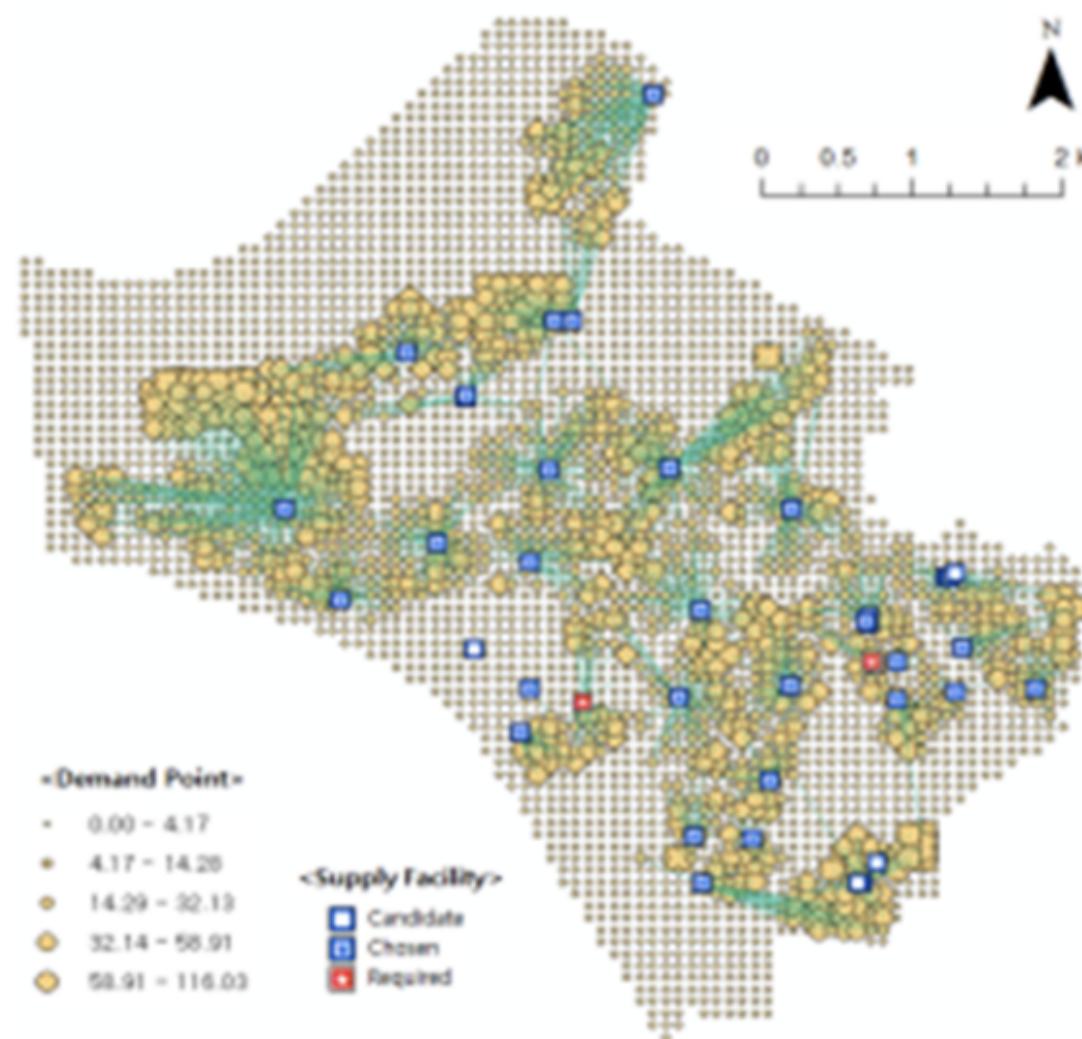
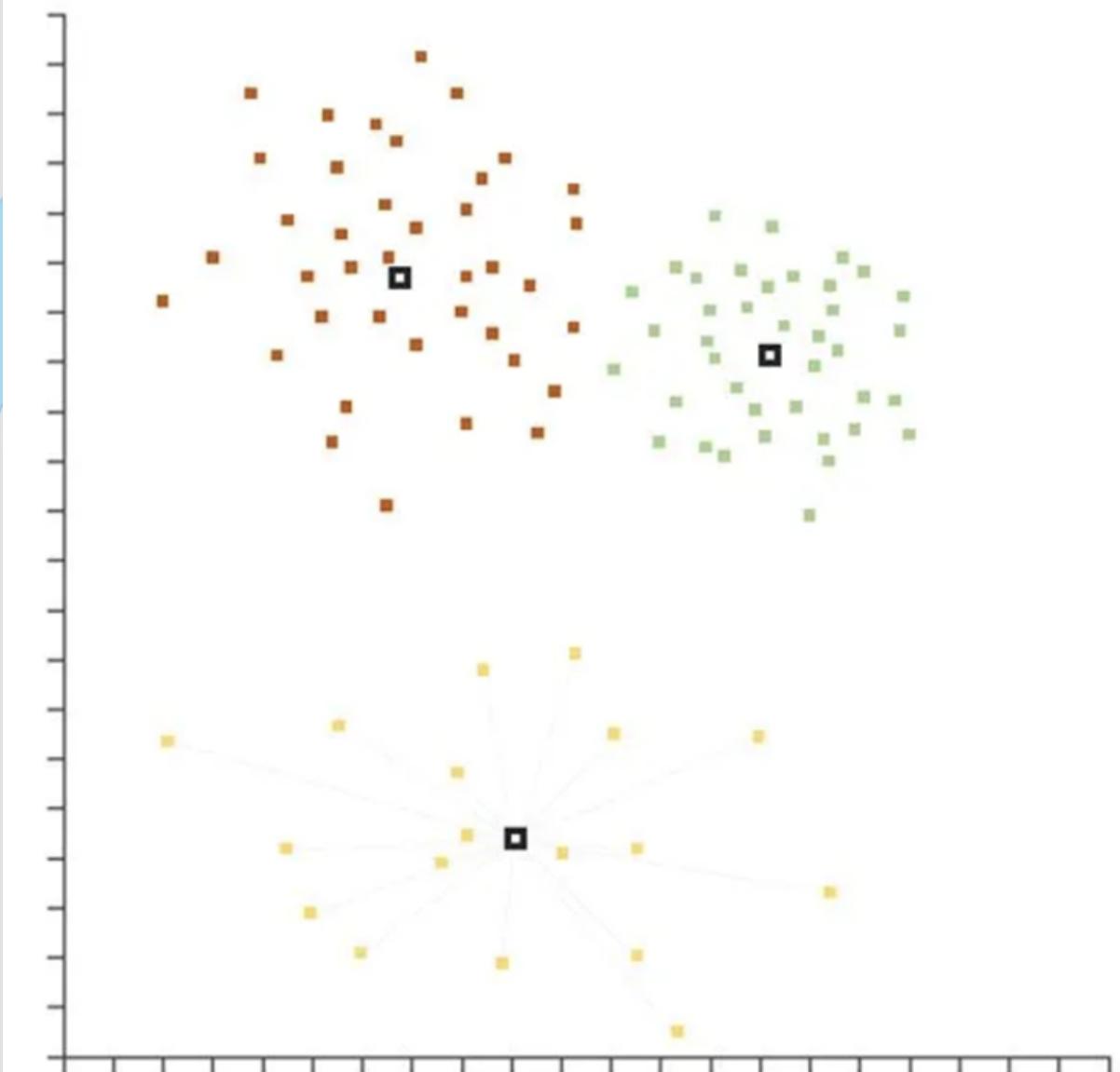


Figure 4. Final candidate facility selection



데이터 수집 및 전처리

수요층 & 경제성

데이터	출처	비고
0~9세 인구수	https://jumin.mois.go.kr/ageStatMonth.do	서울형 키즈 카페 수요층
출생 현황	https://jumin.mois.go.kr/etcStatBirth.do	

참고문헌
<https://www.dbpedia.org/journal/articleDetail?nodeId=NODE10675504>

데이터	출처	비고
가구 평균 소득	https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-22166/S/1/datasetView.do	경제적 측면
월평균임대료	https://golmok.seoul.go.kr/stateArea.do	

데이터 수집 및 전처리

안전성 & 접근성

데이터	출처	비고
CCTV	https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-2722/F/1/datasetView.do	
어린이집	https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-20300/S/1/datasetView.do	안전성

참고문헌

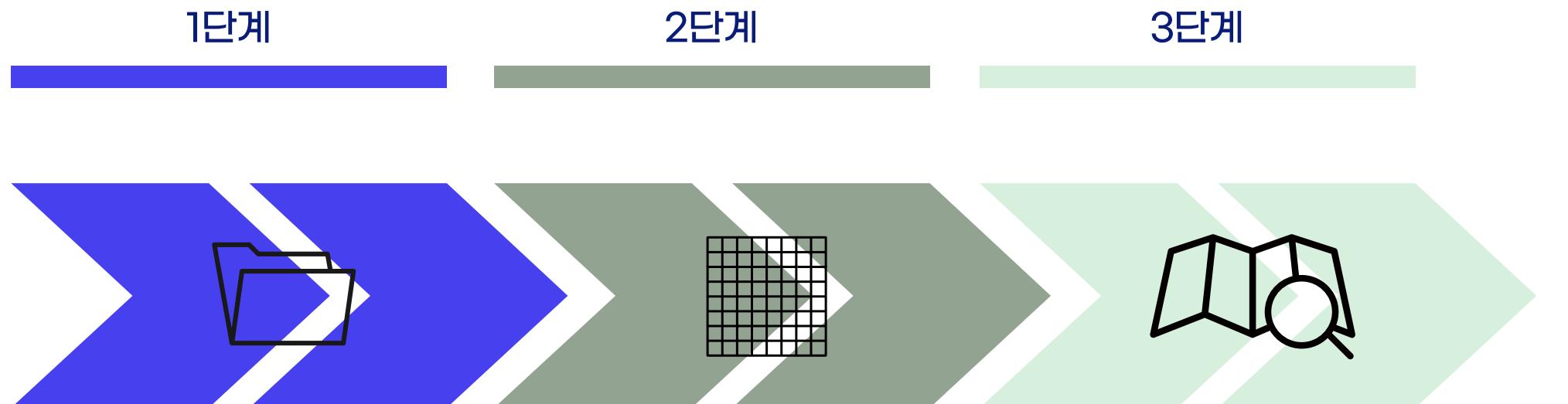
<https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?seresArticleSearchBean.artilid=ART002303428>

데이터	출처	비고
지하철역	https://www.data.go.kr/data/15081868/fileData.do	
버스 정류소	https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-15067/S/1/datasetView.do	접근성

데이터 수집 및 전처리

로드맵

행정구역	평균 상가 임대료	월_평균_소득_금액	출생현황(16~25)	연령별 등록 인구 (0~9세)	Cctv 개수	어린이집 개수	지하철역 개수	정류장 개수
광장동	129507	5284540	1246	2407	264	31	1	38
구의1동	93362	2683701	1100	818	281	13	1	13
구의2동	107882	2948328	1242	1276	330	26	1	20
구의3동	128232	4010979	1687	1512	275	25	1	23
군자동	100124	2604535	825	692	308	23	2	22
능동	129779	2846023	692	432	209	8	3	9
자양1동	90778	2745988	954	673	234	25	0	13
자양2동	88566	2999213	1340	1147	287	24	1	15
자양3동	127590	4353416	1776	1808	216	21	2	16
자양4동	114150	2795134	776	797	287	17	2	13
중곡1동	82285	2542359	883	527	198	7	1	18
중곡2동	90912	2555101	1083	782	251	19	1	17
중곡3동	73510	2390961	826	545	288	16	1	21
중곡4동	105975	2523958	1441	947	356	28	1	33
화양동	150208	2470026	501	312	304	12	2	22



행정동 선별

광진구내 행정동
군집화 분석

100m 격자 세분화

MCLP 기법
수요지, 후보지 모두 반영

최적 입지 도출

서울형 키즈 카페 입지 도출

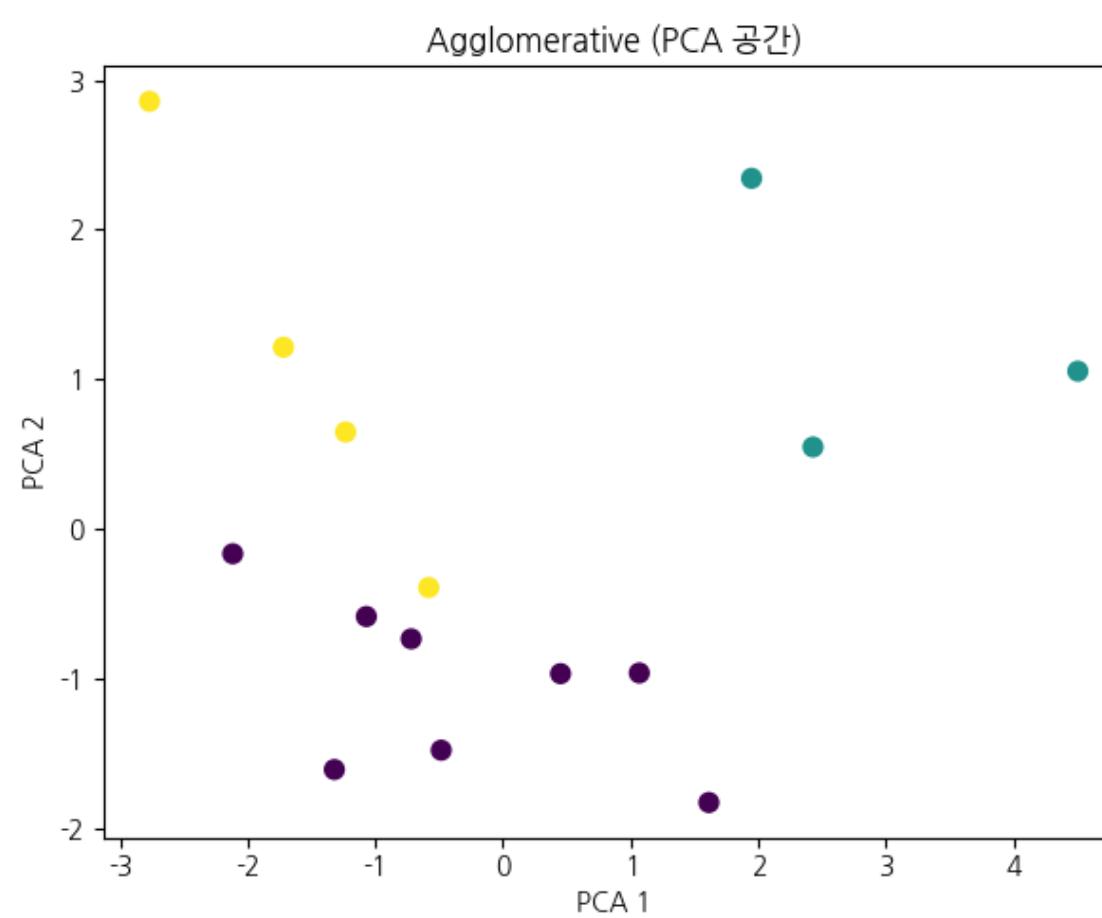
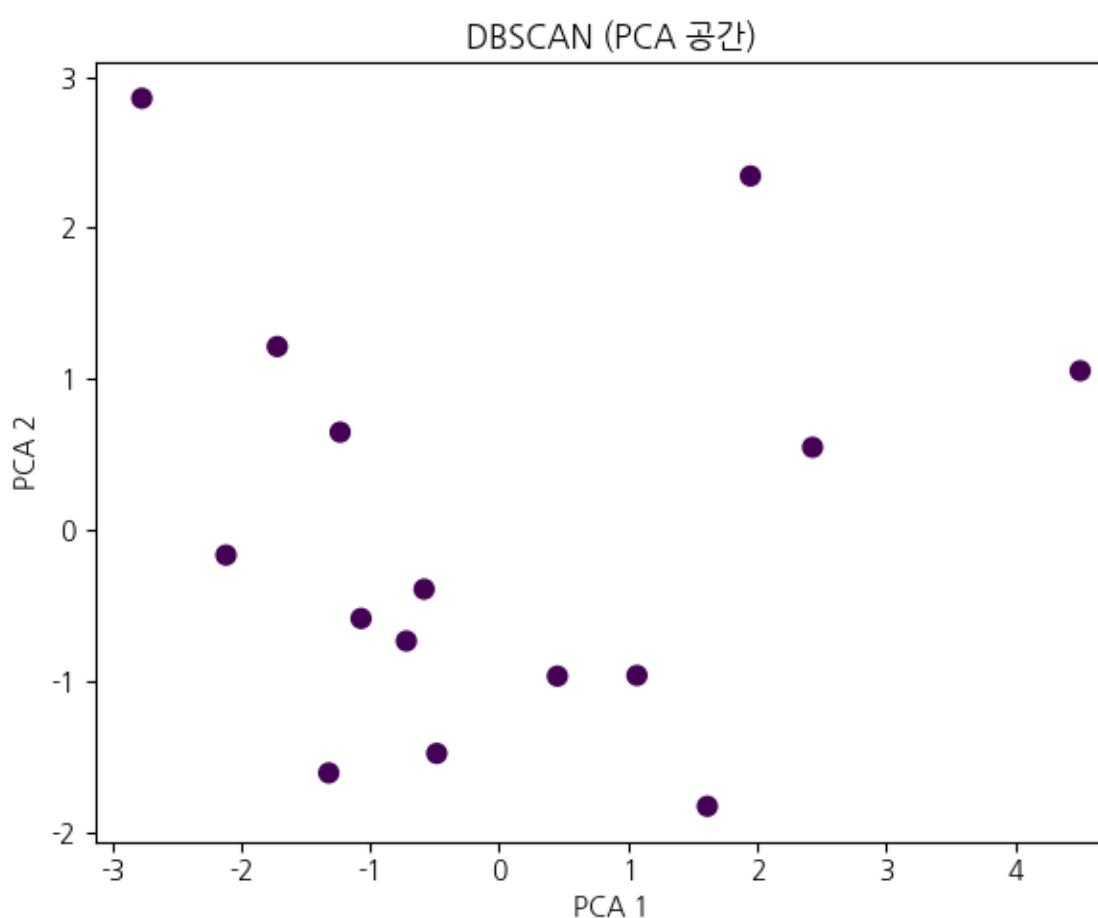
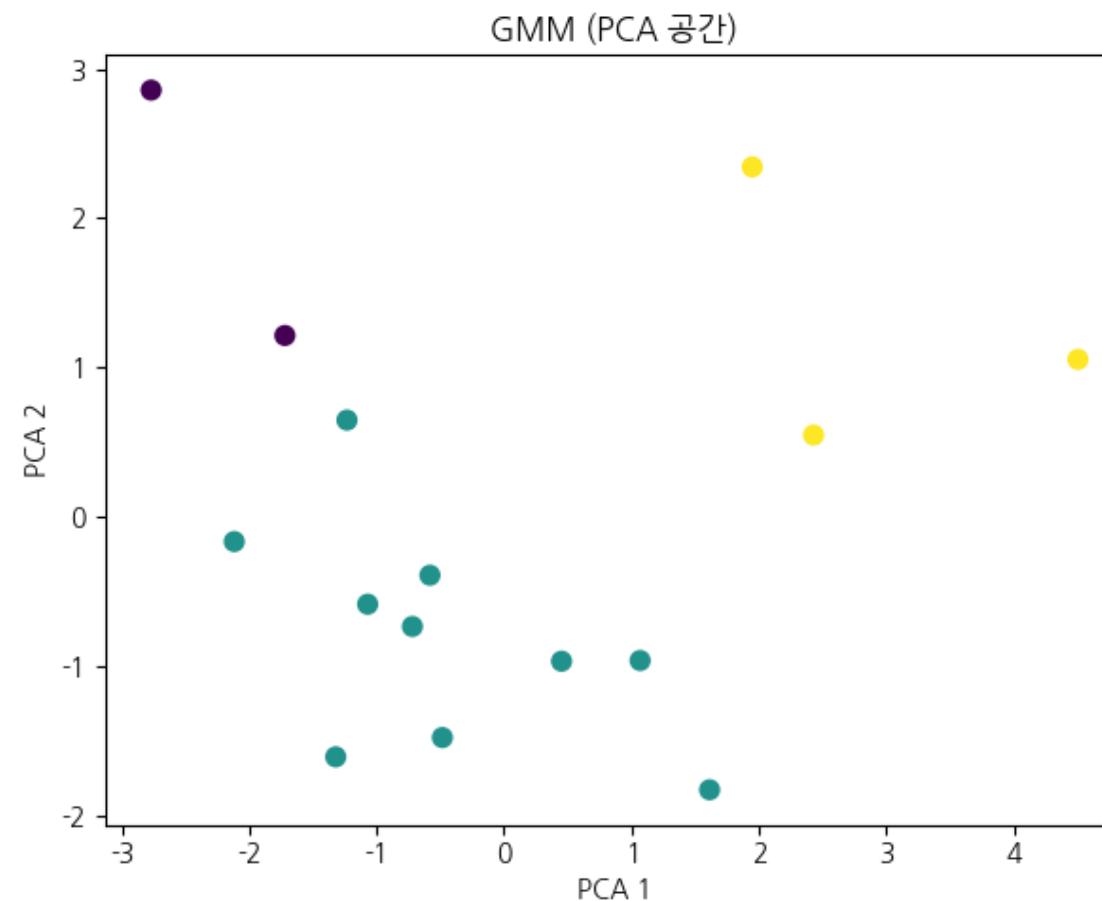
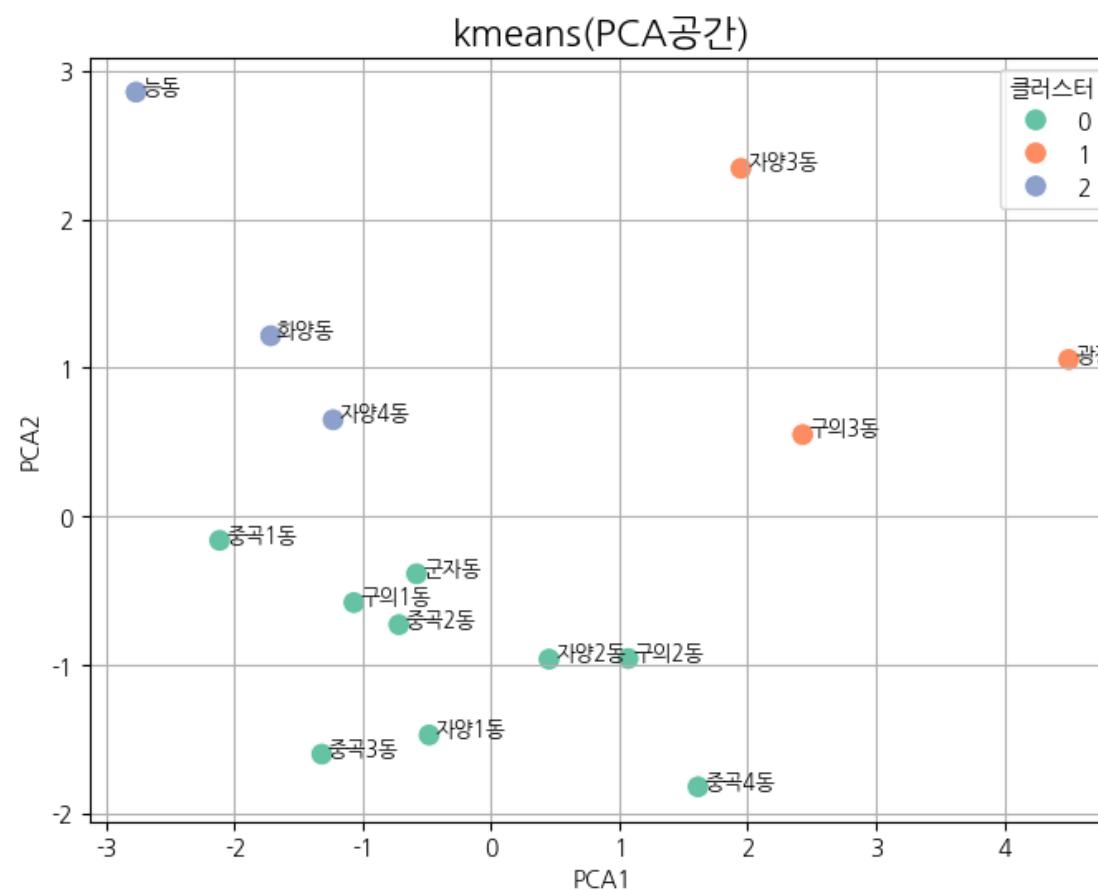


표준화(Standardization)

	평균	상가	임대료	월_평균_소득_금액	출생현황(16~25)	연령별	등록	인구 (0~9세)	Cctv	개수	어린이집	개수	지하철역	개수	정류장	개수	행정구역
표준화(Standardization)	0	1.044567	2.776940	0.438204		2.597266	-0.197291	1.605632	-0.476731	2.482932	광장동						
$\frac{X_i - \mu}{\sigma}$	1	-0.672936	-0.455624	0.024198		-0.291480	0.195750	-0.944490	-0.476731	-0.878438	구의1동						
	2	0.017011	-0.126721	0.426861		0.541148	1.328631	0.897265	-0.476731	0.062746	구의2동						
	3	0.983983	1.194041	1.688729		0.970187	0.057029	0.755592	-0.476731	0.466110	구의3동						
	4	-0.351626	-0.554018	-0.755608		-0.520544	0.819990	0.472245	0.953463	0.331655	군자동						
	5	1.057492	-0.253875	-1.132751		-0.993215	-1.468893	-1.652857	2.383656	-1.416257	능동						
	6	-0.795720	-0.378207	-0.389808		-0.555085	-0.890892	0.755592	-1.906925	-0.878438	자양1동						
	7	-0.900828	-0.063476	0.704756		0.306630	0.334470	0.613918	-0.476731	-0.609528	자양2동						
	8	0.953477	1.619653	1.941102		1.508305	-1.307052	0.188898	0.953463	-0.475074	자양3동						
	9	0.314848	-0.317124	-0.894556		-0.329658	0.334470	-0.377796	0.953463	-0.878438	자양4동						
	10	-1.199283	-0.631296	-0.591140		-0.820508	-1.723213	-1.794530	-0.476731	-0.206164	중곡1동						
	11	-0.789353	-0.615460	-0.024009		-0.356927	-0.497851	-0.094449	-0.476731	-0.340619	중곡2동						
	12	-1.616245	-0.819468	-0.752773		-0.787785	0.357590	-0.519469	-0.476731	0.197200	중곡3동						
	13	-0.073604	-0.654167	0.991157		-0.056963	1.929752	1.180612	-0.476731	1.810658	중곡4동						
	14	2.028217	-0.721199	-1.674362		-1.211371	0.727510	-1.086163	0.953463	0.331655	화양동						

군집화 비교 분석 (군집수 3)

군집화 비교

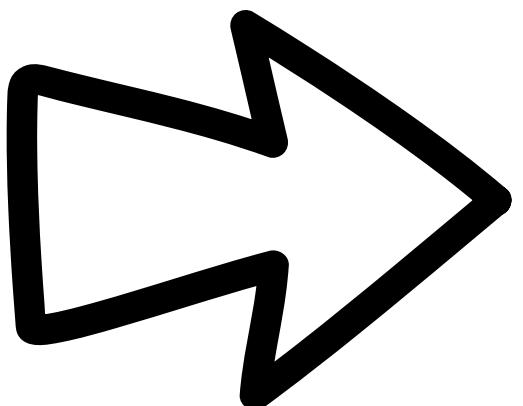
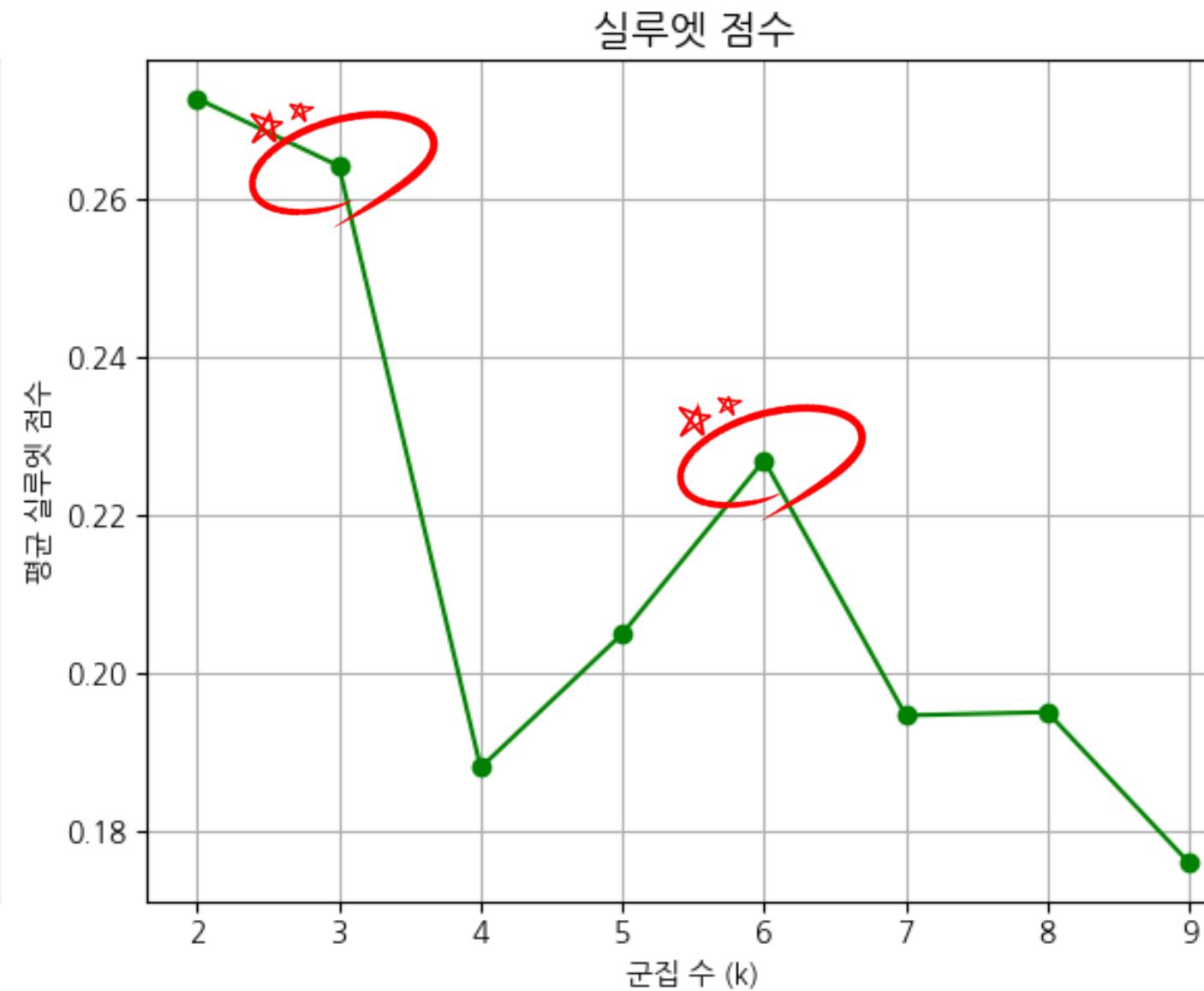
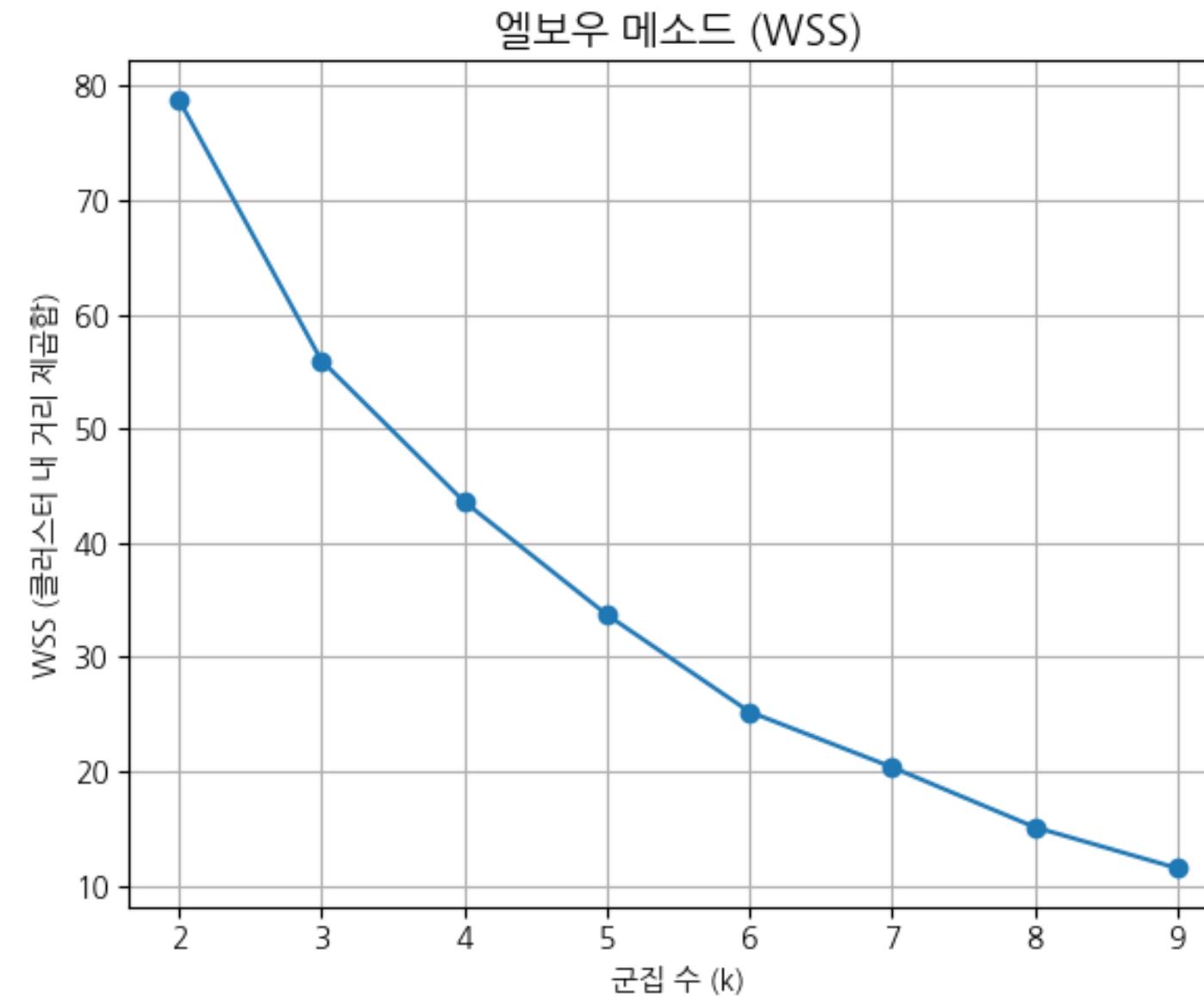


Silhouette Score (k=3 기준):

- KMeans : 0.2820
- GMM : 0.2820
- Agglomerative : 0.2475
- DBSCAN (노이즈 제외) : nan

군집화 비교 분석

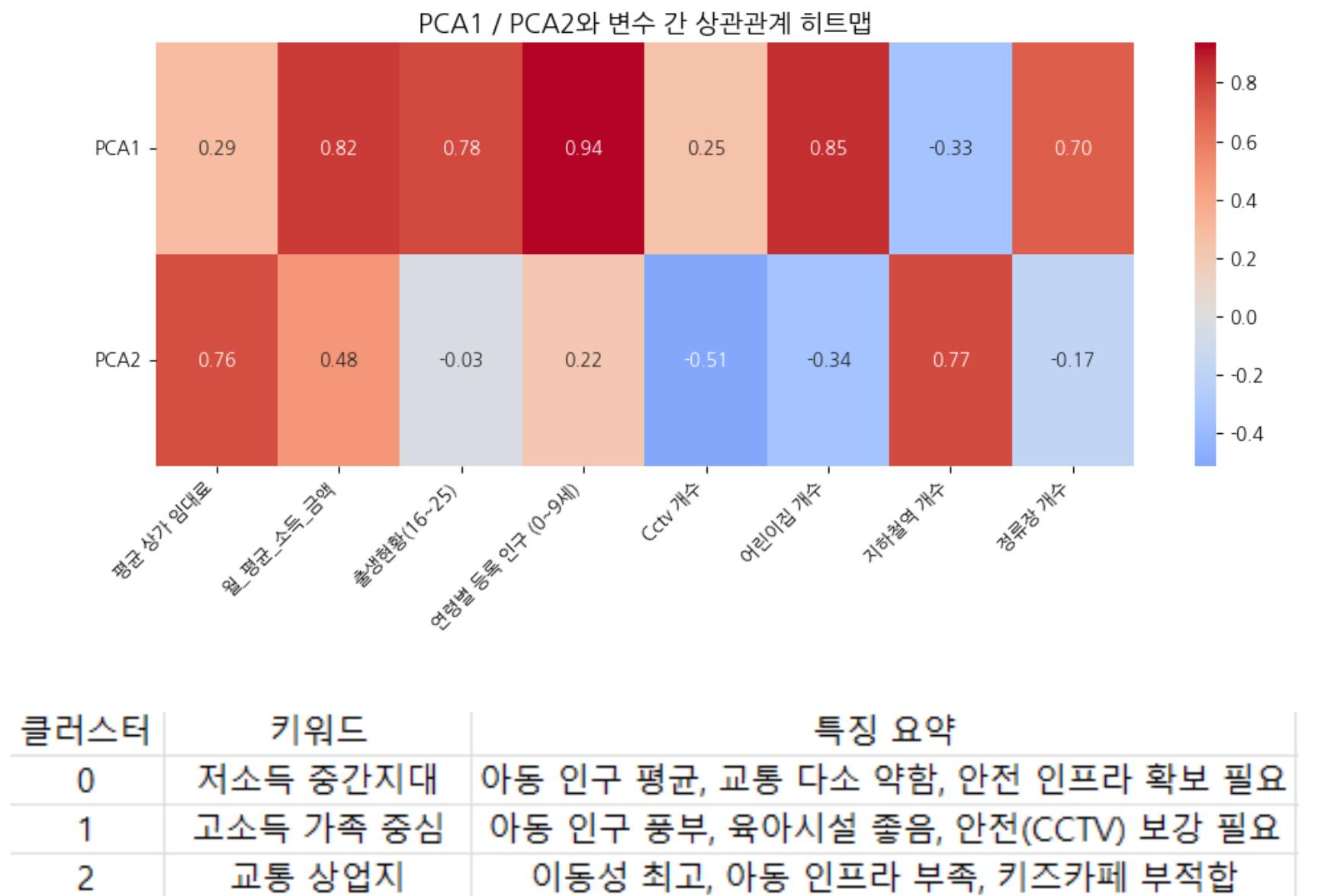
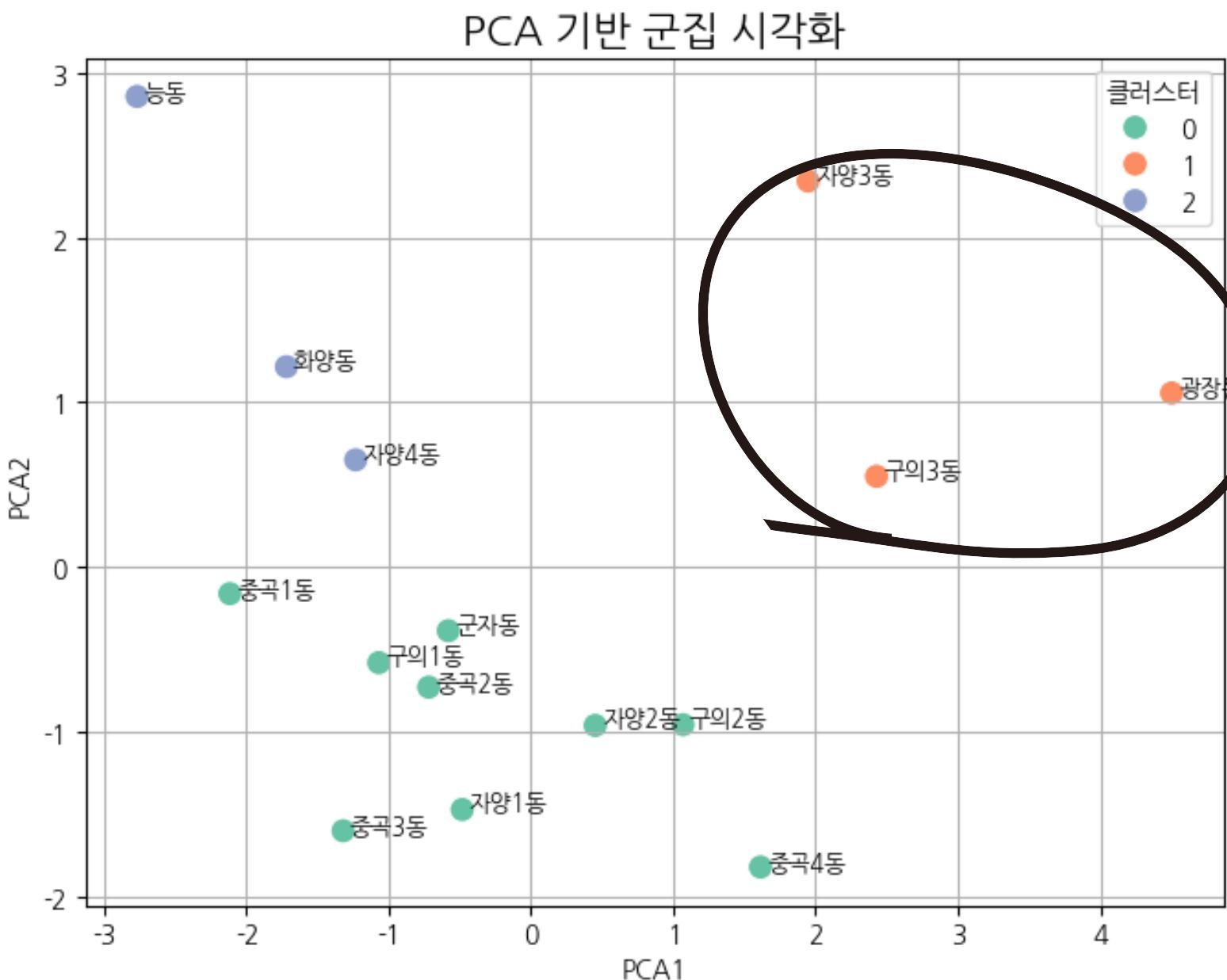
군집화 분석



k-means 기법 + ($k = 3, k = 6$) 선택

군집 분석 (k = 3)

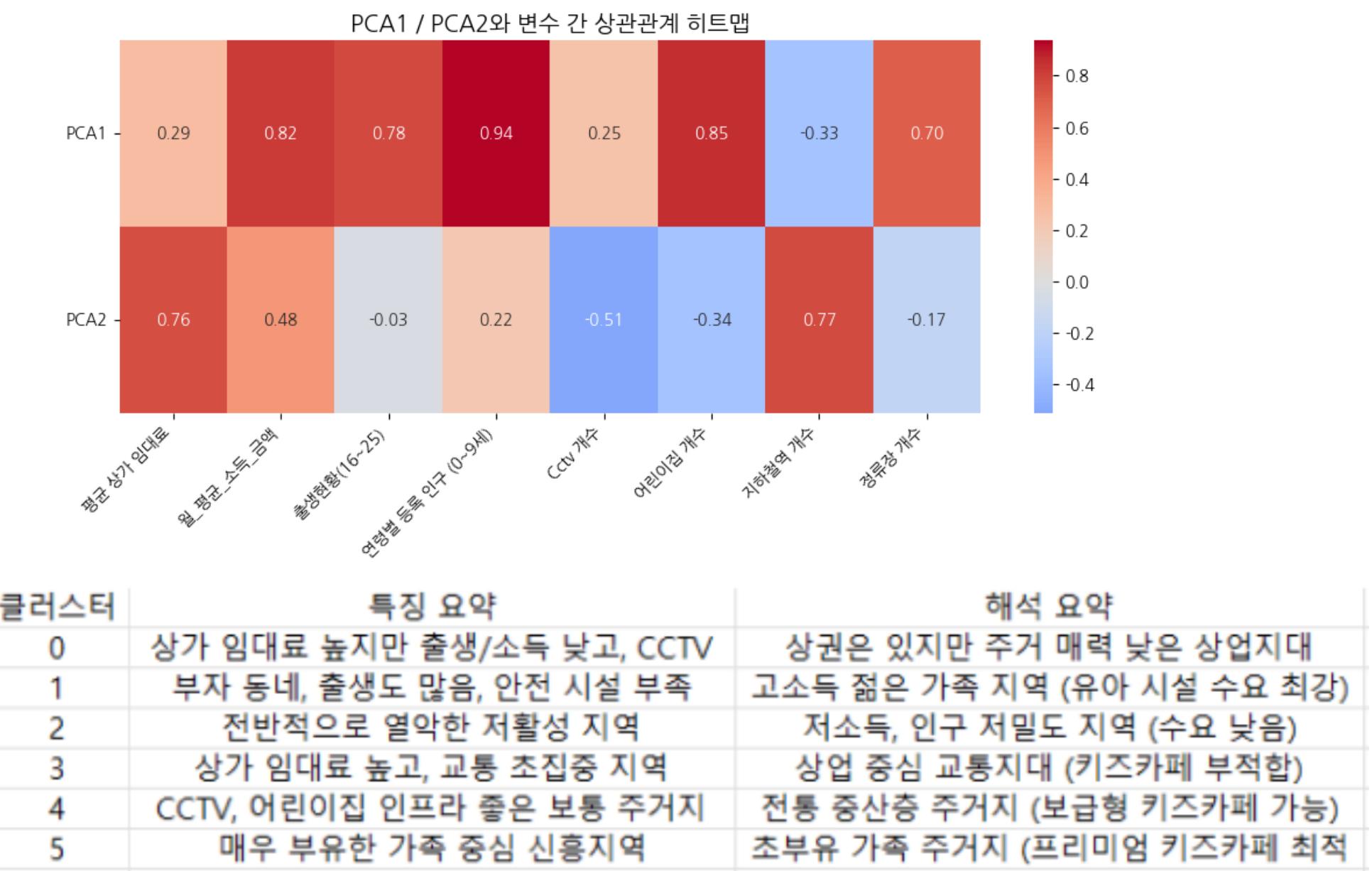
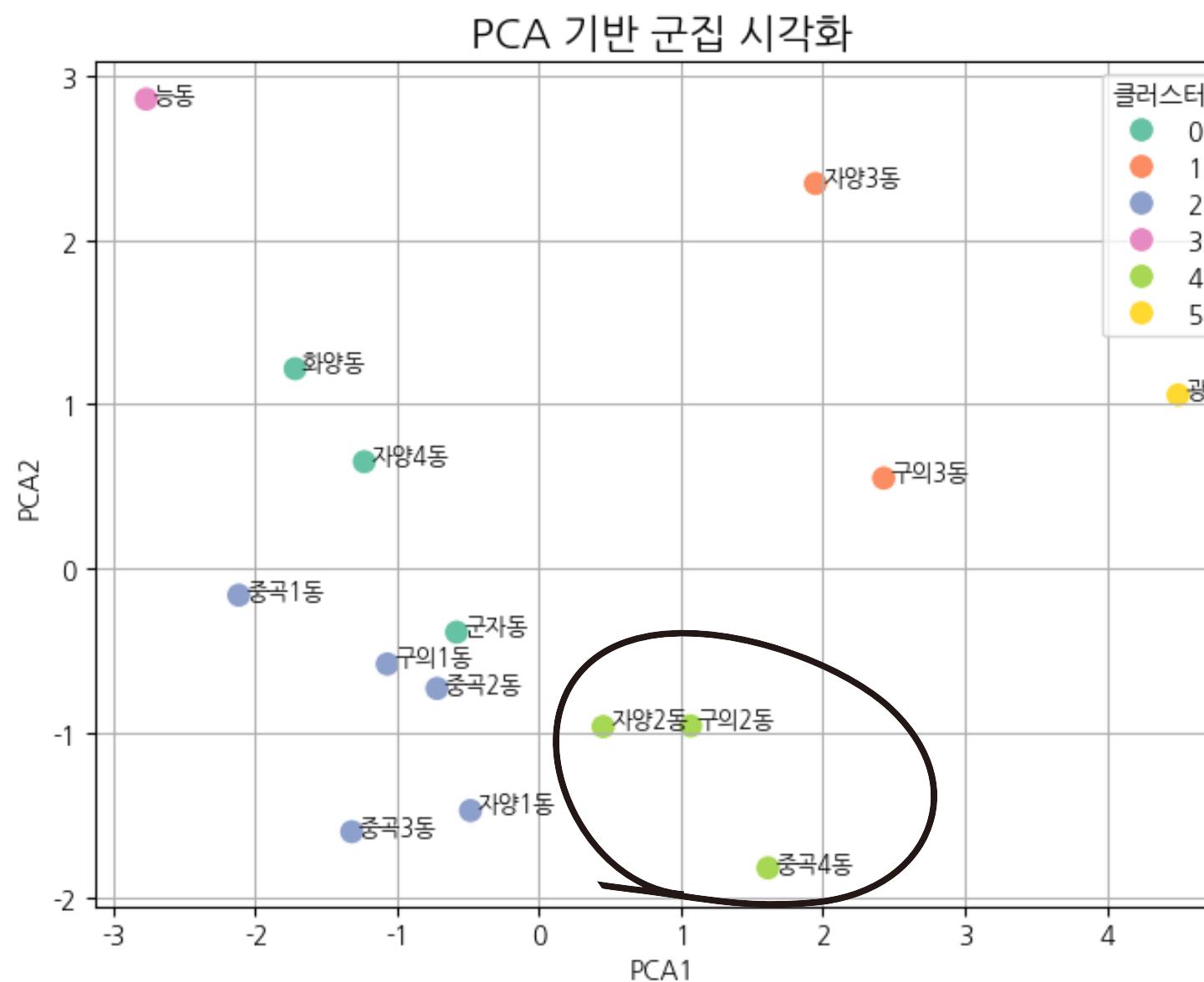
군집화 분석



클러스터	평균 상가 임대료	월_평균_소득_금액	출생현황(16~25)	연령별 등록 인구 (0~9세)	Cctv 개수	어린이집 개수	지하철역 개수	정류장 개수
0	-0.709175956	-0.477604073	-0.040707446	-0.282390596	0.206025	0.062965975	-0.476731295	-0.056769811
1	0.994008921	1.863544737	1.356011666	1.691919623	-0.48244	0.850040666	1.11E-16	0.824656201
2	1.133518945	-0.430732517	-1.233889327	-0.844747835	-0.13564	-1.038938592	1.430193884	-0.654346768

군집 분석 (k = 6)

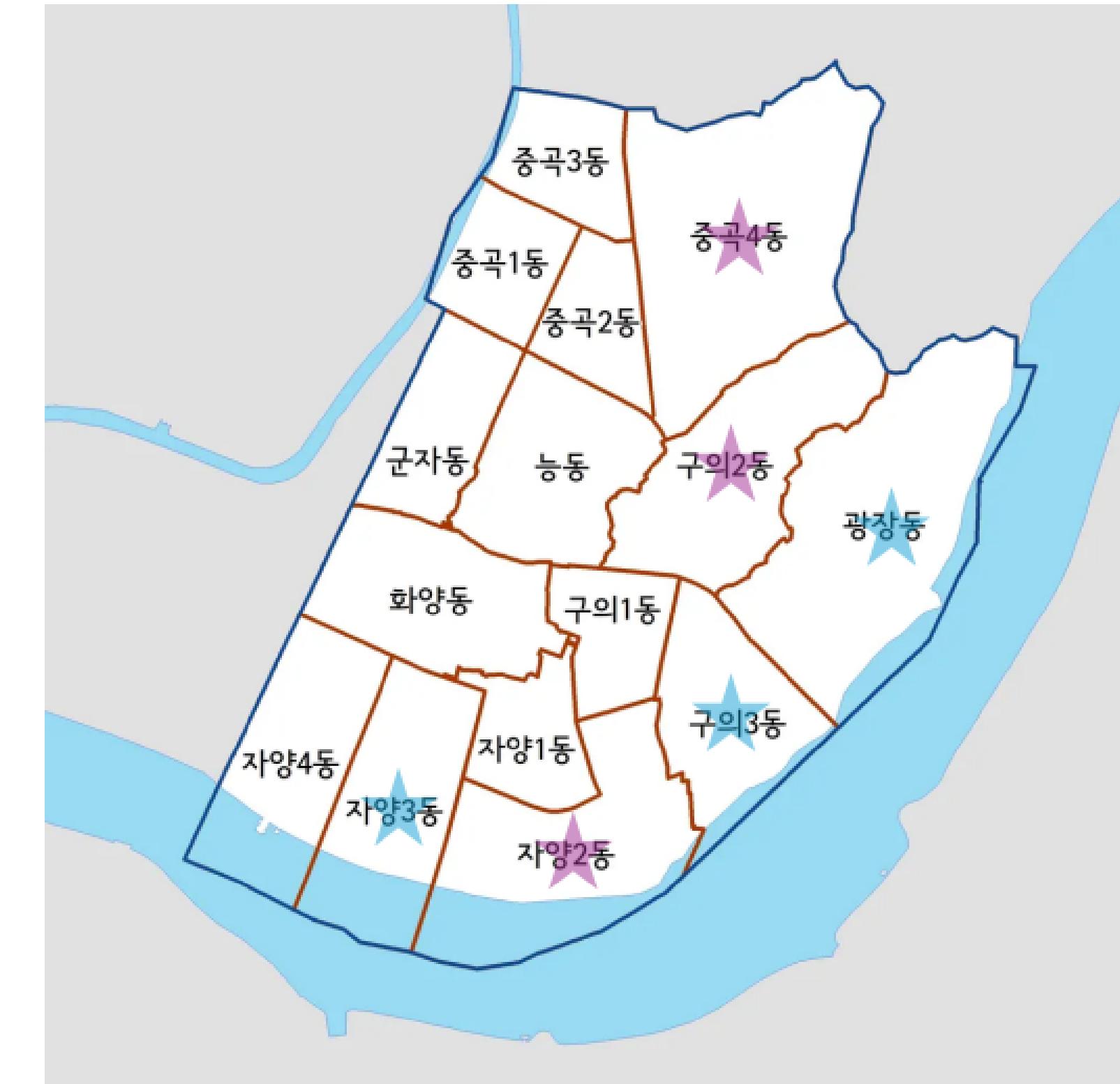
군집화 분석



클러스터	평균_상가_임대료	월_평균_소득_금액	출생현황(16~25)	연령별_등록_인구_(0~9세)	CCTV_개수	어린이집_개수	지하철역_개수	정류장_개수
0	0.663813023	-0.530780411	-1.108175155	-0.68719085	0.62732347	-0.33057137	0.953462589	-0.071709235
1	0.968729857	1.406846906	1.814915656	1.239246286	-0.6250115	0.472244815	0.238365647	-0.004481827
2	-1.014707343	-0.580010978	-0.346706454	-0.562357239	-0.5117233	-0.519469296	-0.762770071	-0.421291755
3	1.057491684	-0.25387468	-1.132750858	-0.993214994	-1.4688925	-1.652856852	2.383656473	-1.416257389
4	-0.319140267	-0.28145447	0.707591198	0.263604956	1.19761753	0.897265148	-0.476731295	0.421291755
5	1.04456705	2.776940397	0.438203686	2.597266298	-0.1972909	1.60563237	-0.476731295	2.482932257

행정동 선정 결과

행정동 선정



최적입지 모델 개발 (MCLP)

MCLP

MCLP는 제한된 자원하에서
최대 수요 커버리지 달성을 목표로 하는 최적화 모델
자원 효율성, 공간적 형평성을
고려하는 공공 서비스 입지 선정에 적합

모델 설명

신규 설치할 시설 수 : 3 서울형 키즈카페 확충 평균 8개 (광진구의 경우 기존 5개 존재)

서비스 반경 : 700m 도보에 의한 평균 통행거리 700m

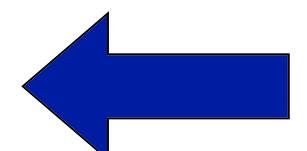
기존 시설과의 최소 거리 : 700m

수요지, 후보지의 좌표

기존 시설 위치

목적함수: 기존 시설에 의해 커버되지 않은 수요지의 유아 인구 최대화

- 제약조건 1: 신규 시설 수 제한
- 제약조건 2: 수요지 커버링 조건
- 제약조건 3: 기존 시설과의 최소 거리 유지



MCLP 모델

1 변수 및 파라미터 정의

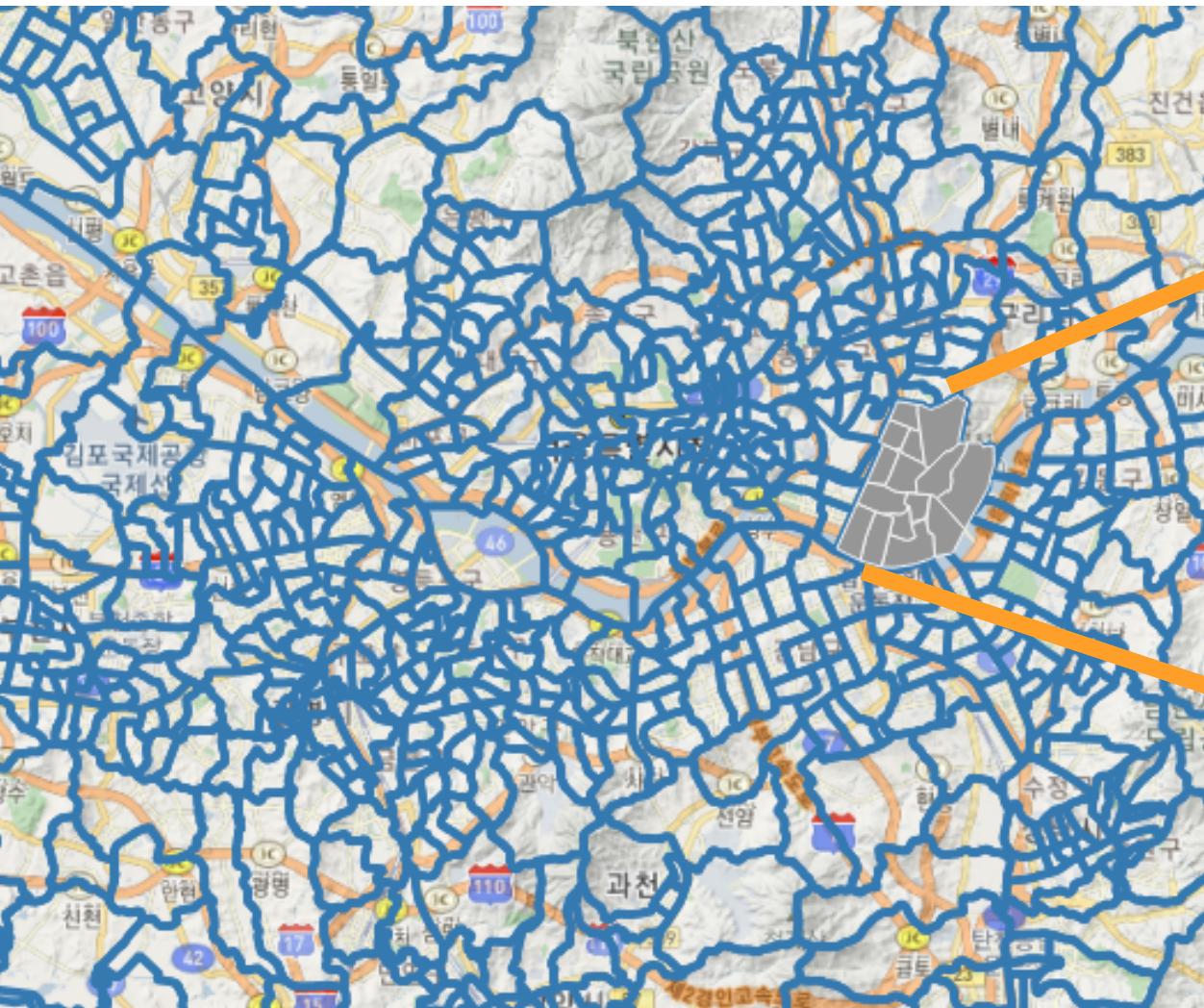
- n : 신규 설치할 키즈카페 수 (3개)
- r : 서비스 반경 (700m)
- D_{\min} : 기존 시설과의 최소 거리 (0m)
- $t_i = (x_i, y_i)$: i 번째 수요지(격자) 좌표
- v_i : i 번째 수요지 유아 인구 가중치
- $p_j = (x_j, y_j)$: j 번째 후보지 좌표
- $e_k = (x_k, y_k)$: k 번째 기존 시설 좌표

2 결정 변수

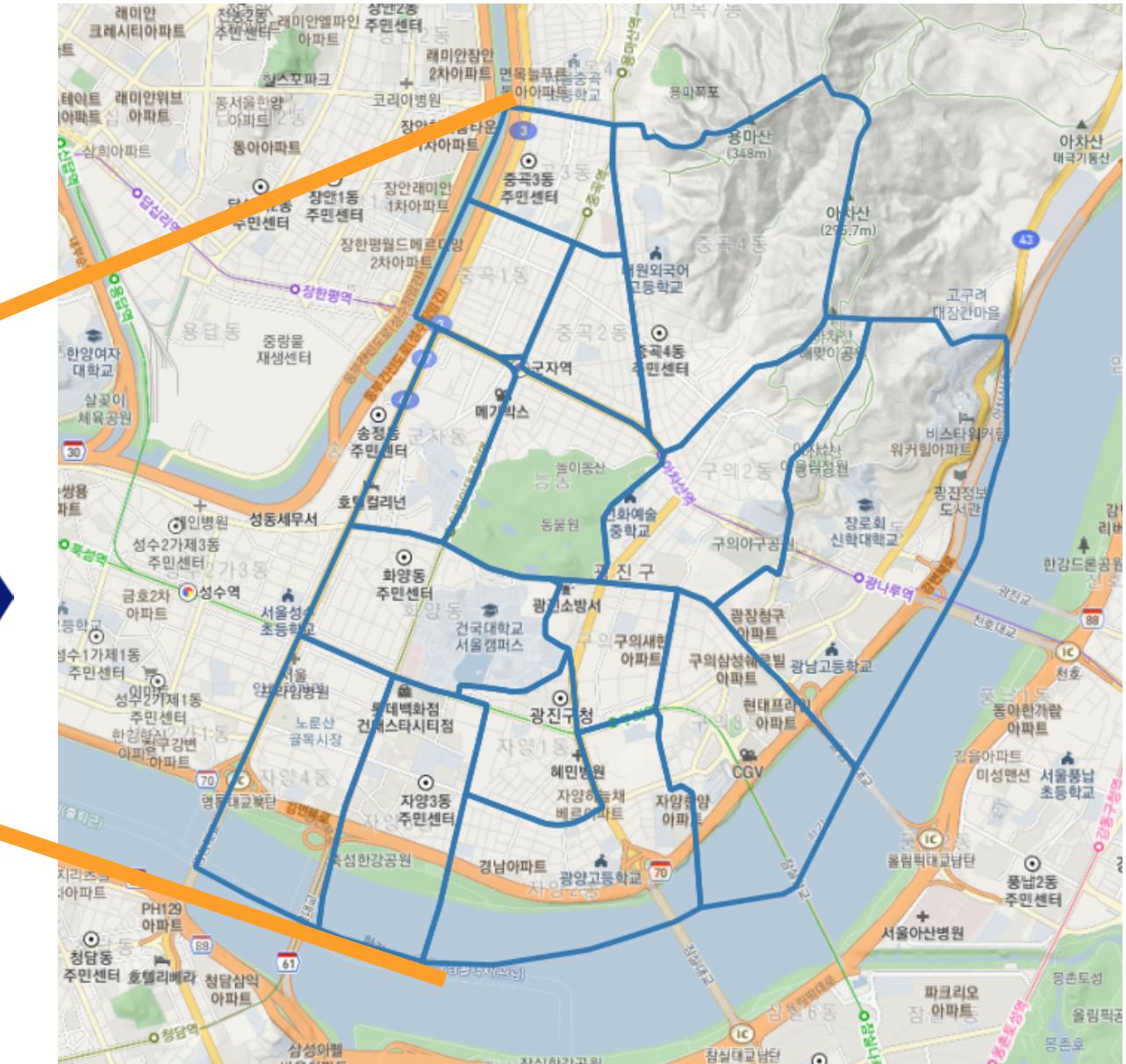
- $x_j \in \{0, 1\}$: j 번 후보지 선정 여부
- $y_i \in \{0, 1\}$: i 번 수요지 커버 여부

3 수리적 모델

$$\begin{aligned} & \text{Maximize} && \sum_{i=1}^N v_i \cdot y_i \cdot (1 - c_i) \\ & \text{Subject to} && \begin{cases} \sum_{j=1}^M x_j = n \\ y_i \leq \sum_{j=1}^M x_j \cdot \mathbf{1}_{\{d_{ij} \leq r\}} & \forall i \\ \|p_j - e_k\| \geq D_{\min} \cdot x_j & \forall j, \forall k \\ x_j \in \{0, 1\}, \quad y_i \in \{0, 1\} \end{cases} \end{aligned}$$



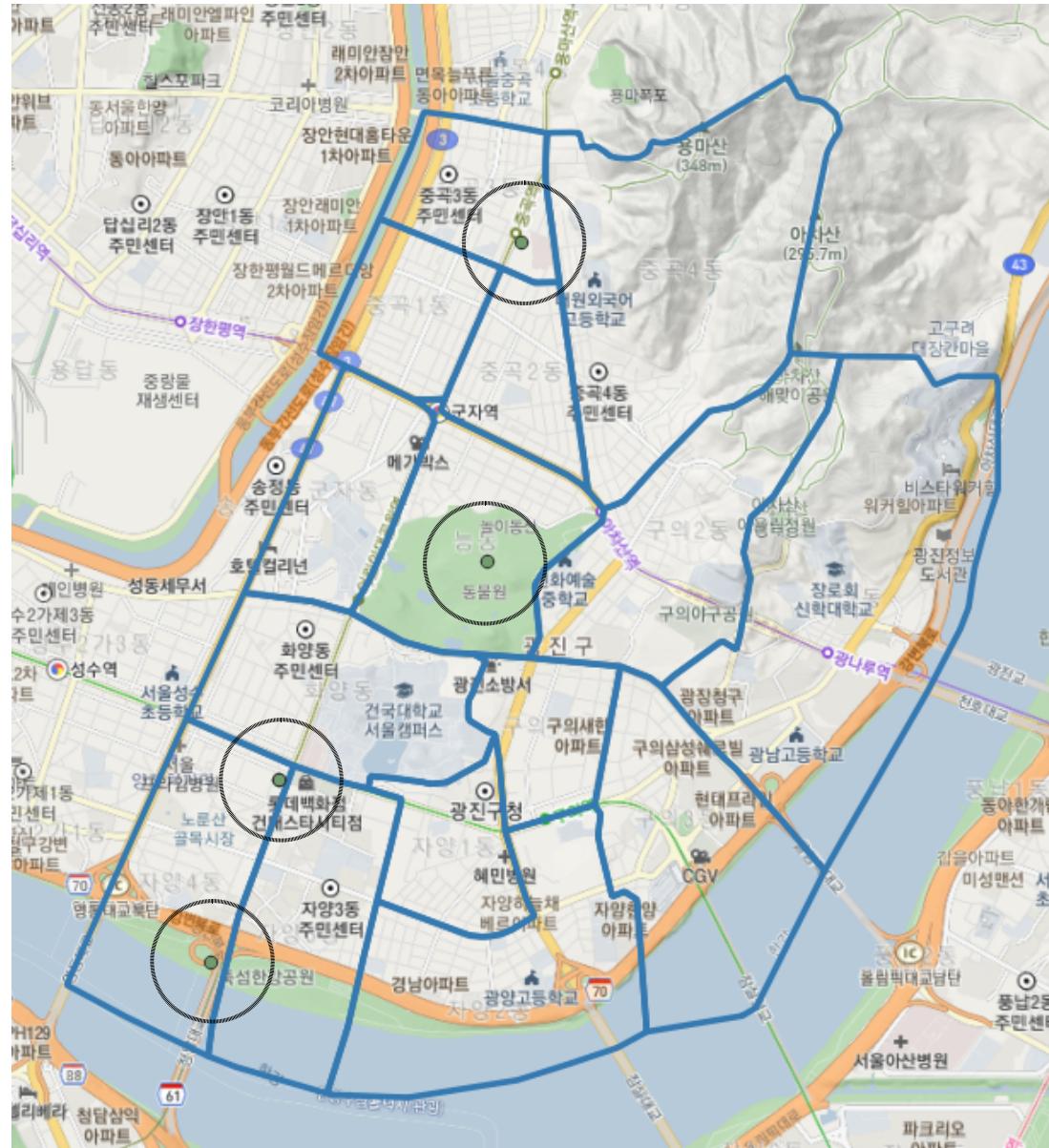
전국 행정동 분류



광진구 행정동 추출

QGIS

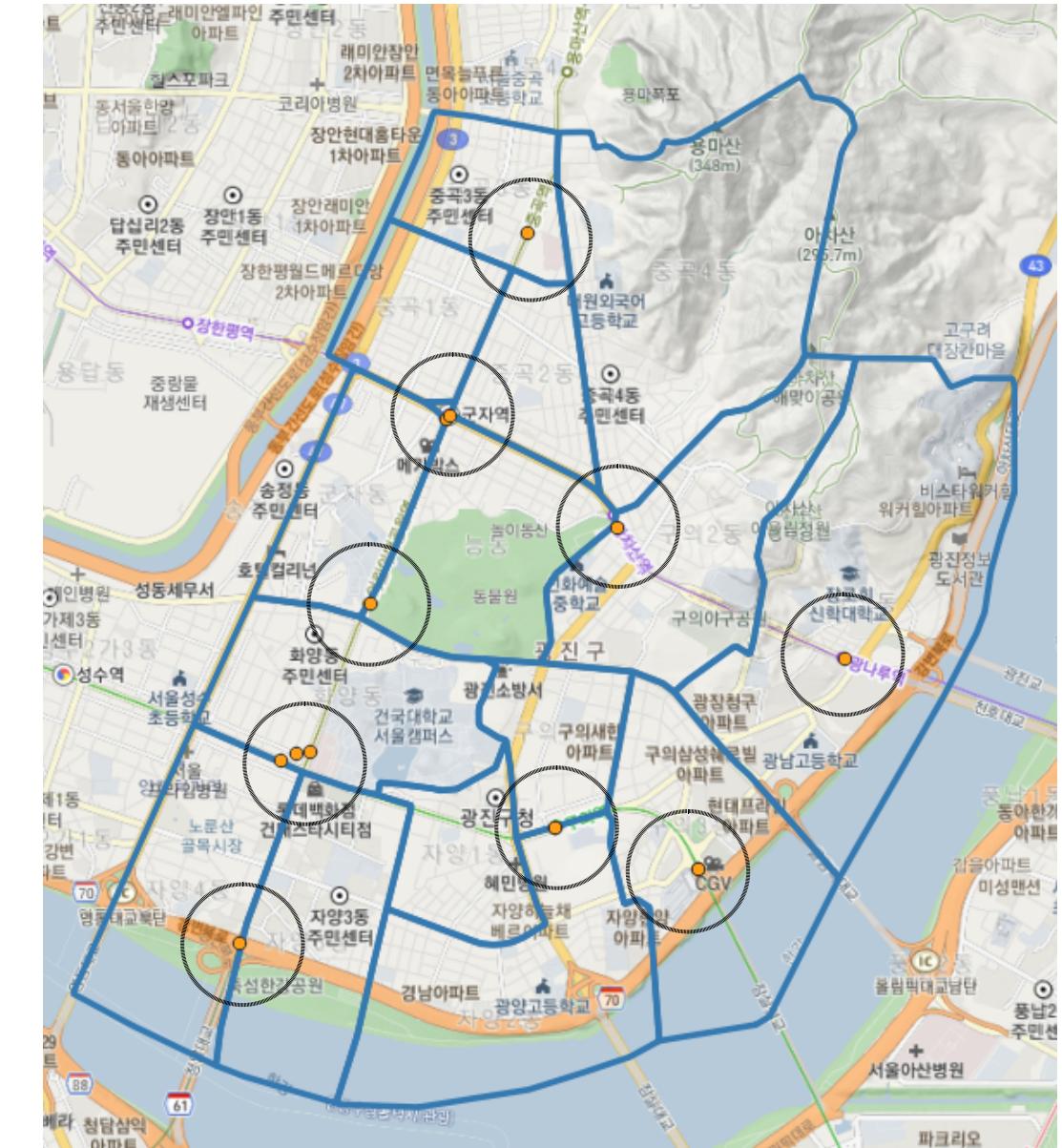
기존 키즈카페 위치, 버스 정류장 위치, 지하철 위치



기존 키즈카페 위치



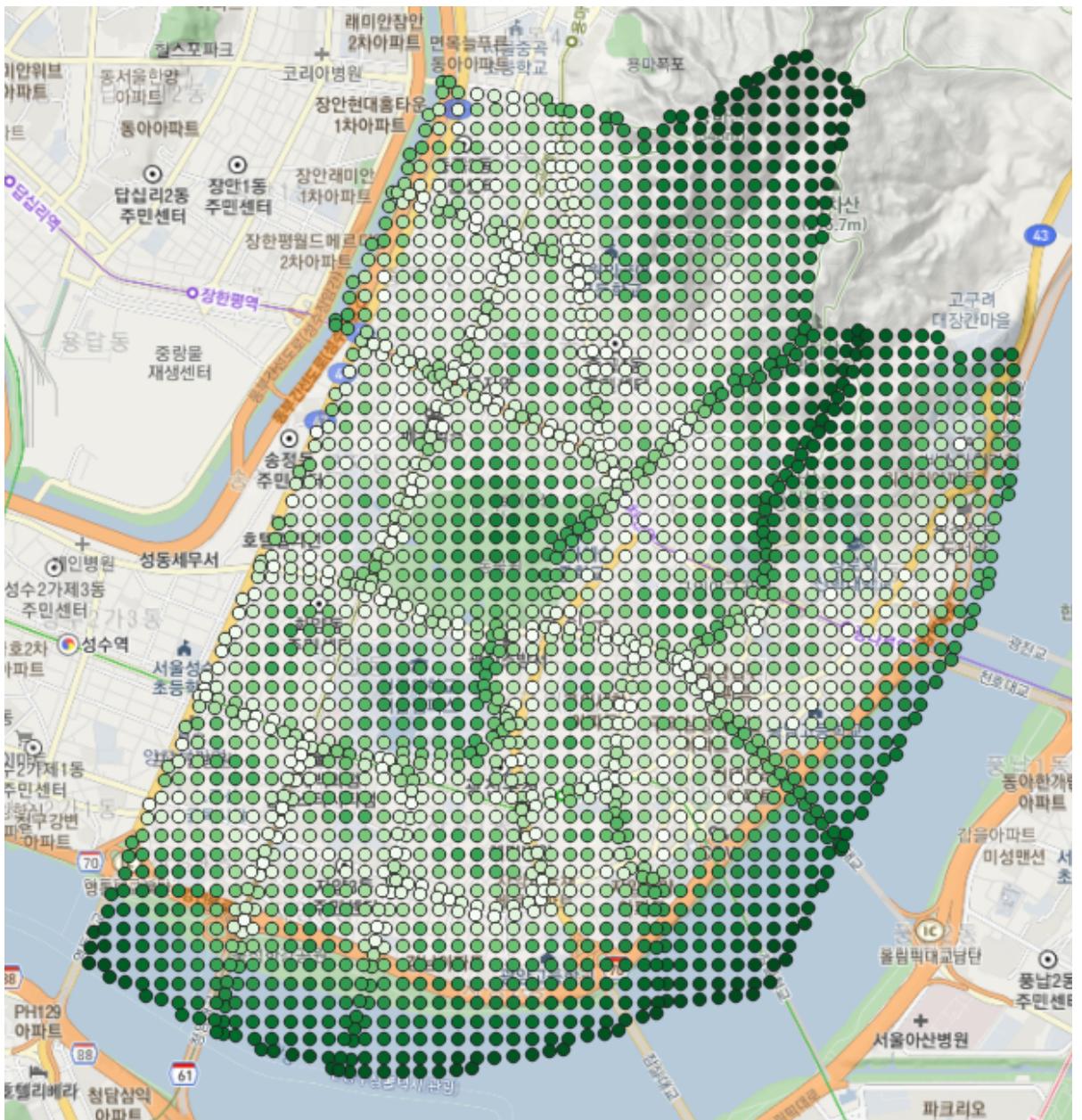
버스 정류장 위치



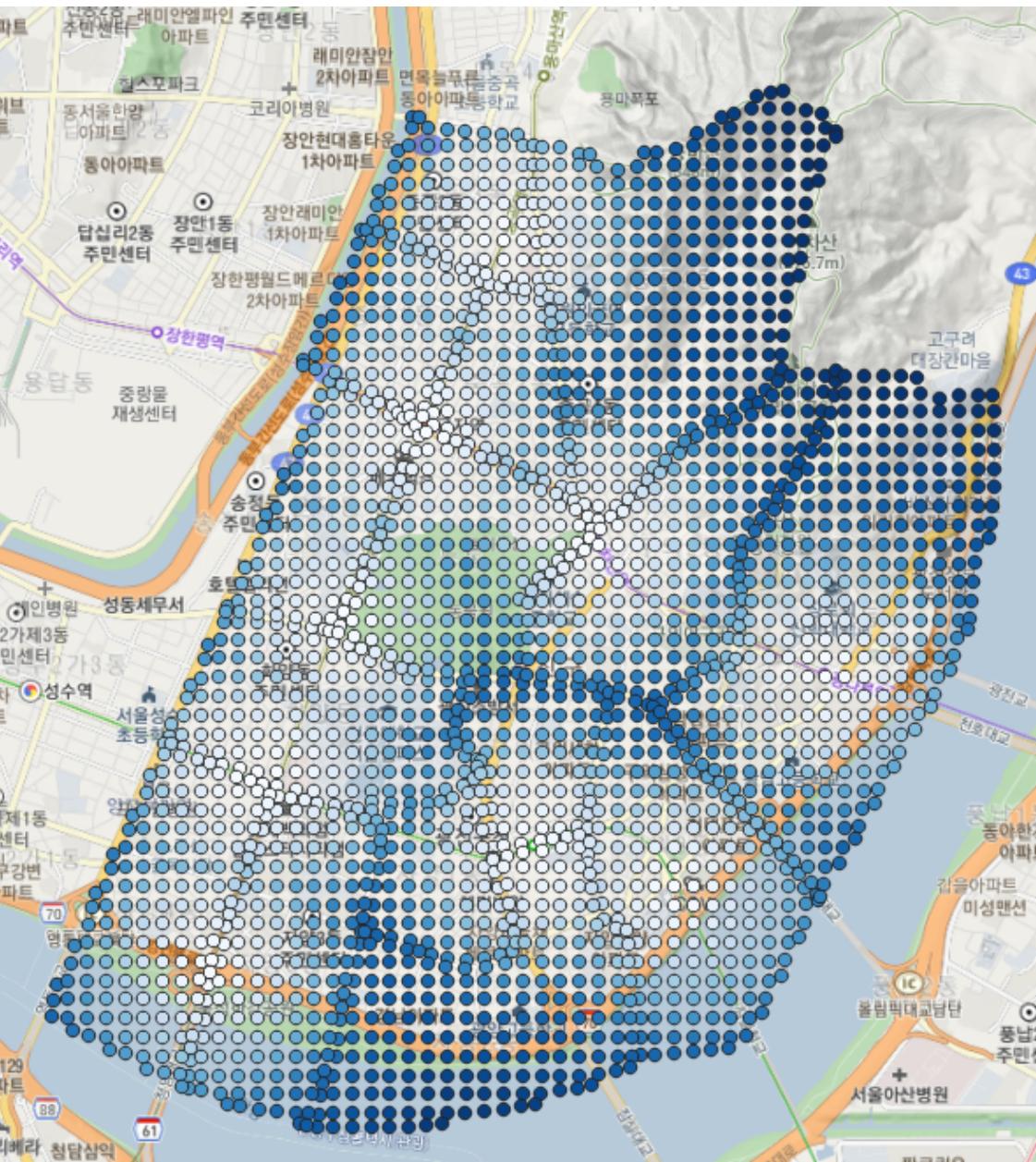
지하철 위치

QGIS

버스 정류장과 지하철의 그리드 작업



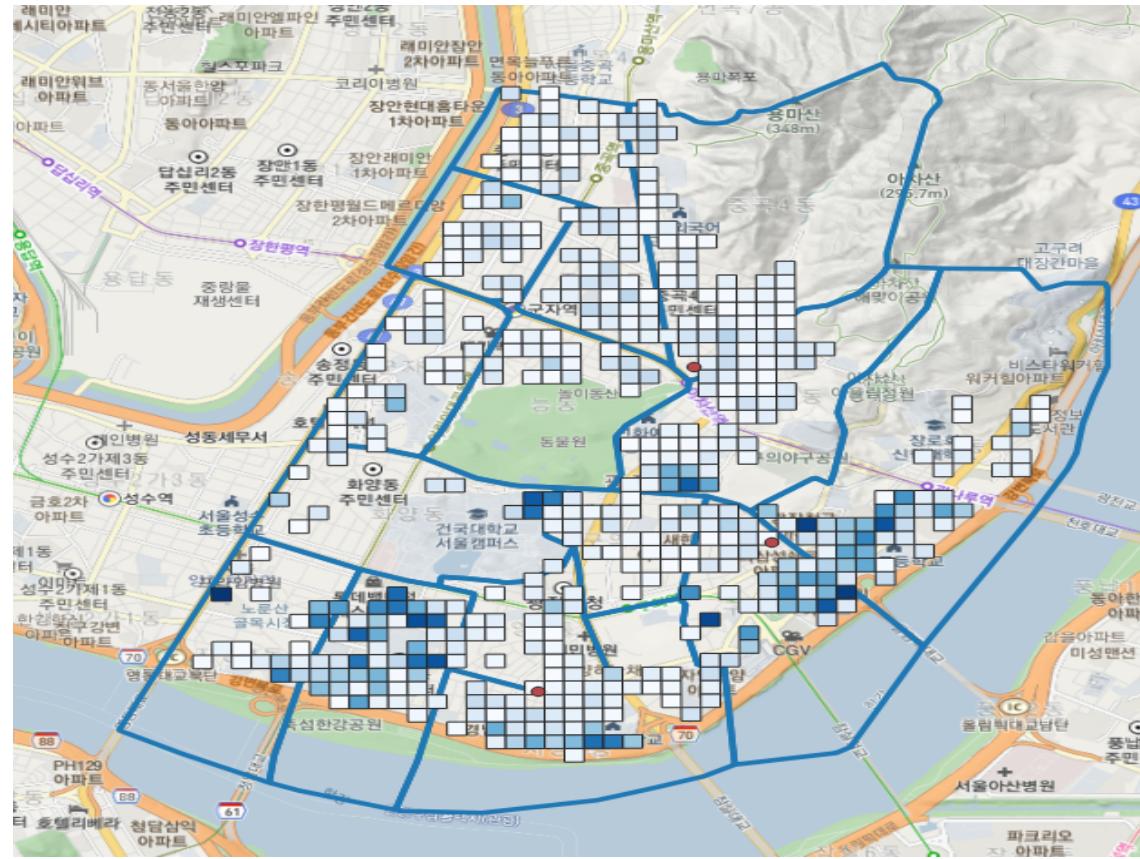
버스 정류장



지하철

- 광진구 100M 그리드 격자
- 격자의 중심점과 버스 정류장의 최소 거리
- 격자의 중심점과 지하철역의 최소 거리

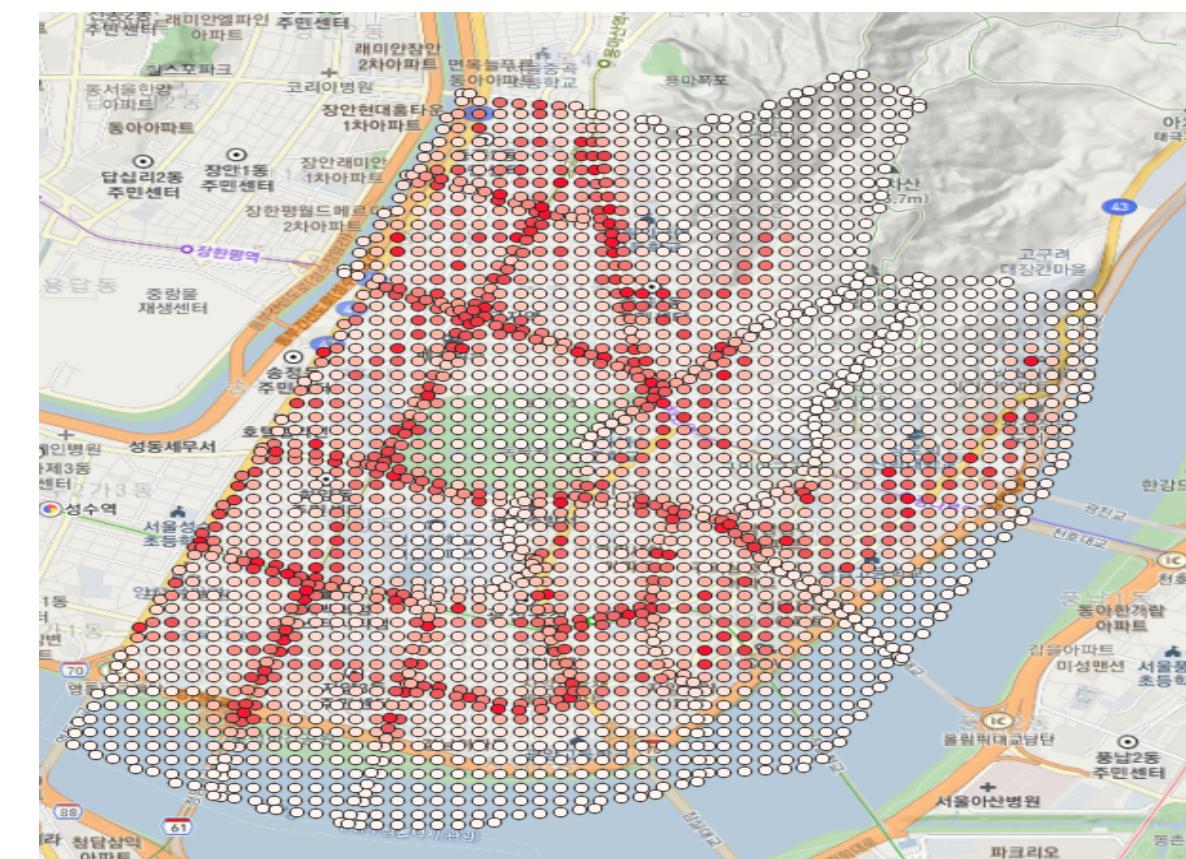
세부 입지 선정 - MCLP



수요지

서비스 수요(유아 인구)가 집중된 지점

- 100미터 격자 단위로 행정동을 분할하여 유아 인구수를 집계
- 가중치 부여: 각 수요지에 유아 인구 수(val)를 가중치로 할당
- 서비스 반경(700m) 내 후보지 선정시 유아 인구수 우선 고려



후보지

시설 설치 가능 지점

- 대중교통 접근성이 우수한 후보지를 우선 선정하여 이용자(보호자 및 아동)의 편의성 극대화
- 100미터 격자의 중심점에서 정류장, 지하철역과의 최단 거리를 계산 짧은 수록 높은 점수를 매기는 방식
- 거리 점수의 평균 이상의 값만 유의미한 값으로 판단

수요지 속성 테이블

	gid	lbl	val
1	다사613488	137.00	137.000000...
2	다사645488	88.00	88.00000000...
3	다사643493	87.00	87.00000000...
4	다사638486	61.00	61.00000000...
5	다사623486	58.00	58.00000000...
6	다사624483	53.00	53.00000000...
7	다사647493	53.00	53.00000000...
8	다사629495	52.00	52.00000000...

후보지 속성 테이블

	fid	id	HubDist	HubDist_2	score
1	19	209	771.600797...	19.8048869...	0.02468
2	20	210	729.216463...	74.5371159...	0.0073
3	33	265	758.574254...	58.0926324...	0.00912
4	34	266	685.177932...	69.0448121...	0.00787
5	46	318	555.165613...	36.7170787...	0.01416
6	47	319	590.054420...	67.1831109...	0.00818
7	49	321	673.931987...	37.1826618...	0.01384
8	50	322	624.260803...	46.0507065...	0.01143

후보지 계산 (QGIS 필드계산기)

새로운 필드 생성

가상 필드 생성

산출 필드 이름: 출점

산출 필드 유형: 1.2 십진수(실수)

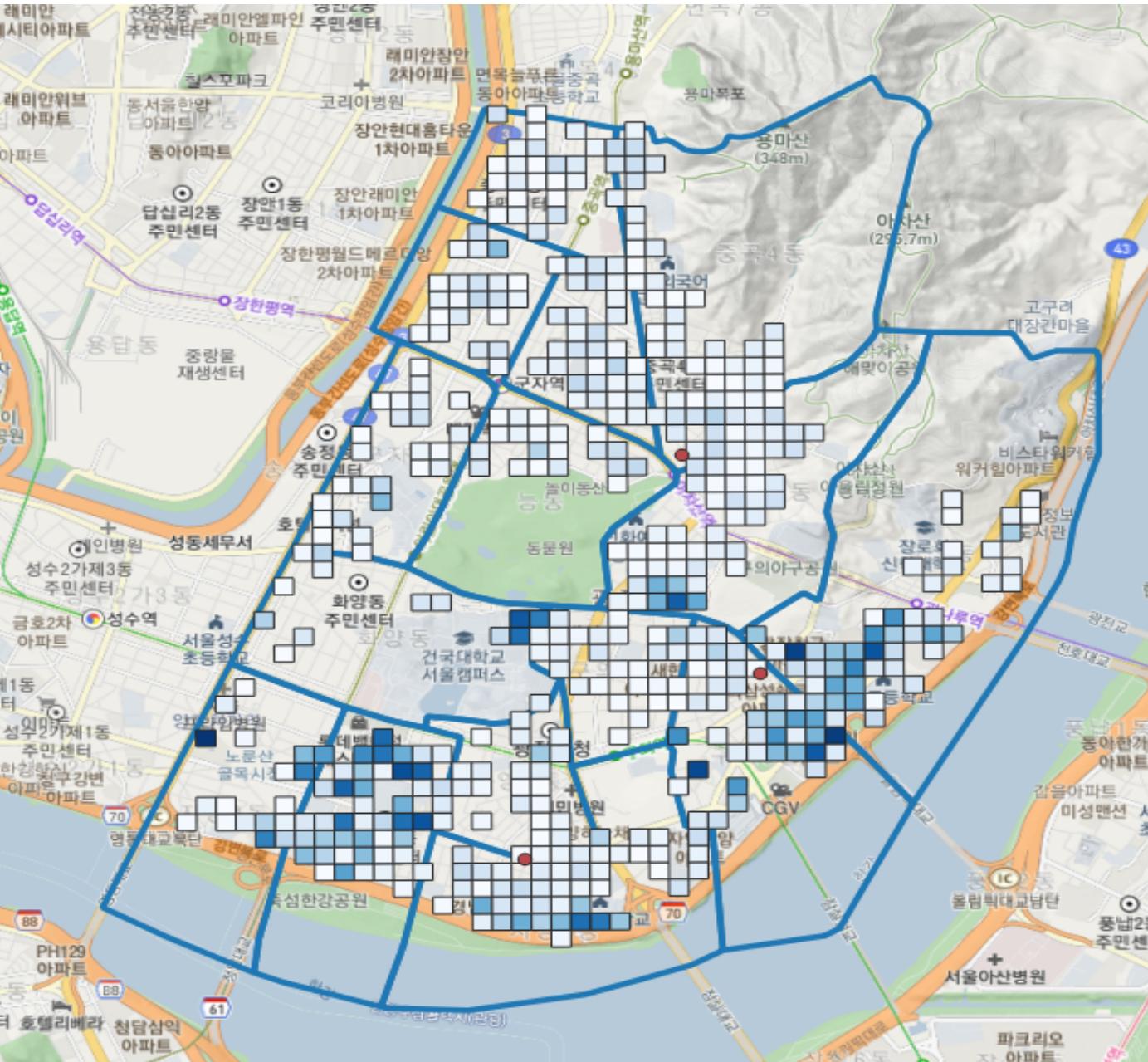
산출 필드 길이: 0 정확도: 3

표현식: 합수 편집기

```
(1 / ("격자 중심점에서
버스정류장까지의 최단거리" + 1
)) * 0.5
+
(1 / ("격자 중심점에서
지하철까지의 최단거리" + 1)) *
0.5
```

세부 입지 설정 - MCLP

MCLP



모든 수요지

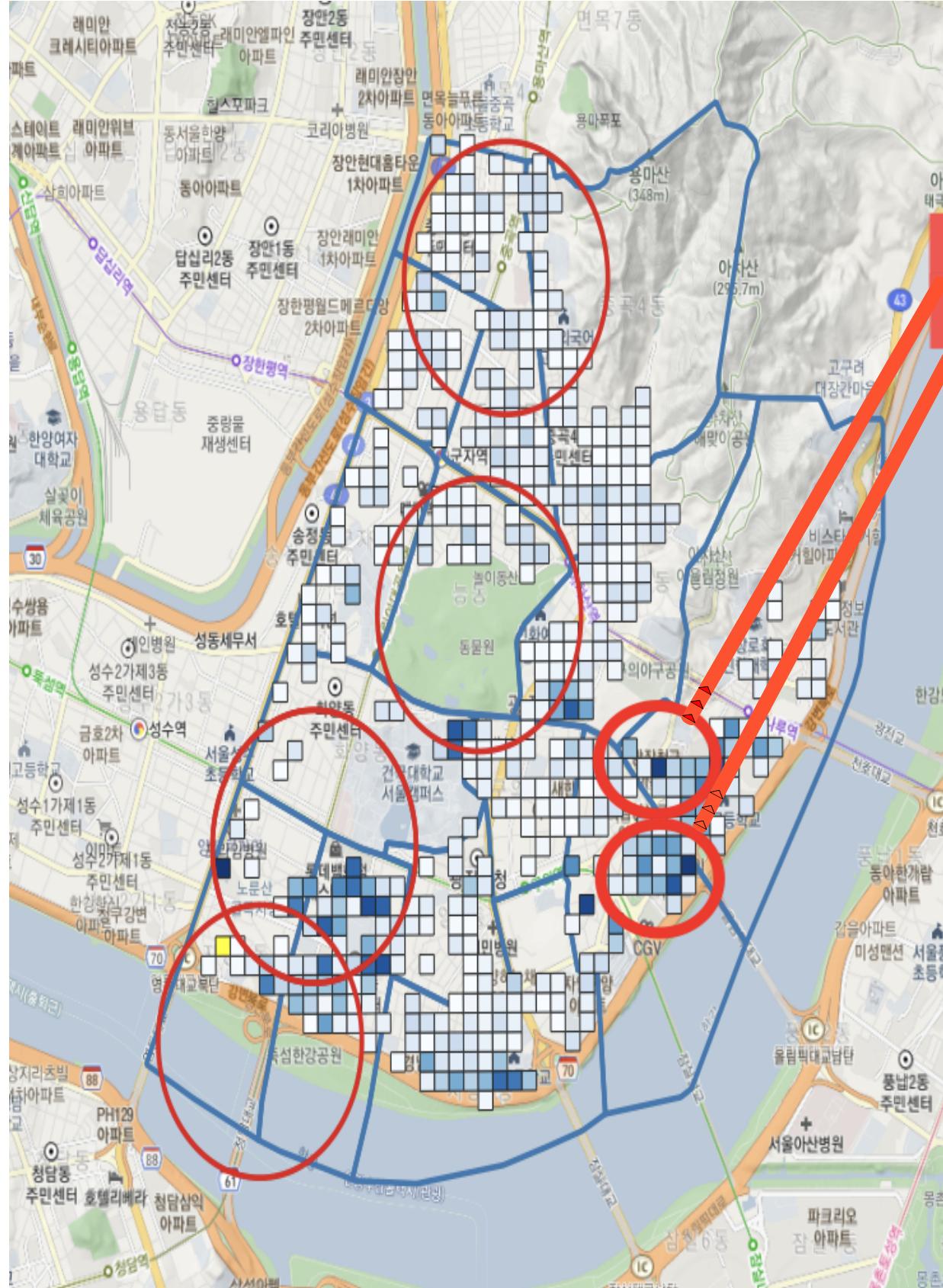


군집화 결과 (6개 행정동) ▷ 후보지

세부 입지 선정 - MCLP

MCLP

수요지 속성 테이블



gid	lbl	val
1	다사613488	137.00
2	다사645488	88.00
3	다사643493	87.00
4	다사638486	61.00
5	다사623486	58.00
6	다사624483	53.00
7	다사647493	53.00
8	다사629495	52.00

동부 지역(광장동, 구의3동)은 유아 인구 밀집 지역
그러나 기존 키즈카페의 커버리지 외부에 위치

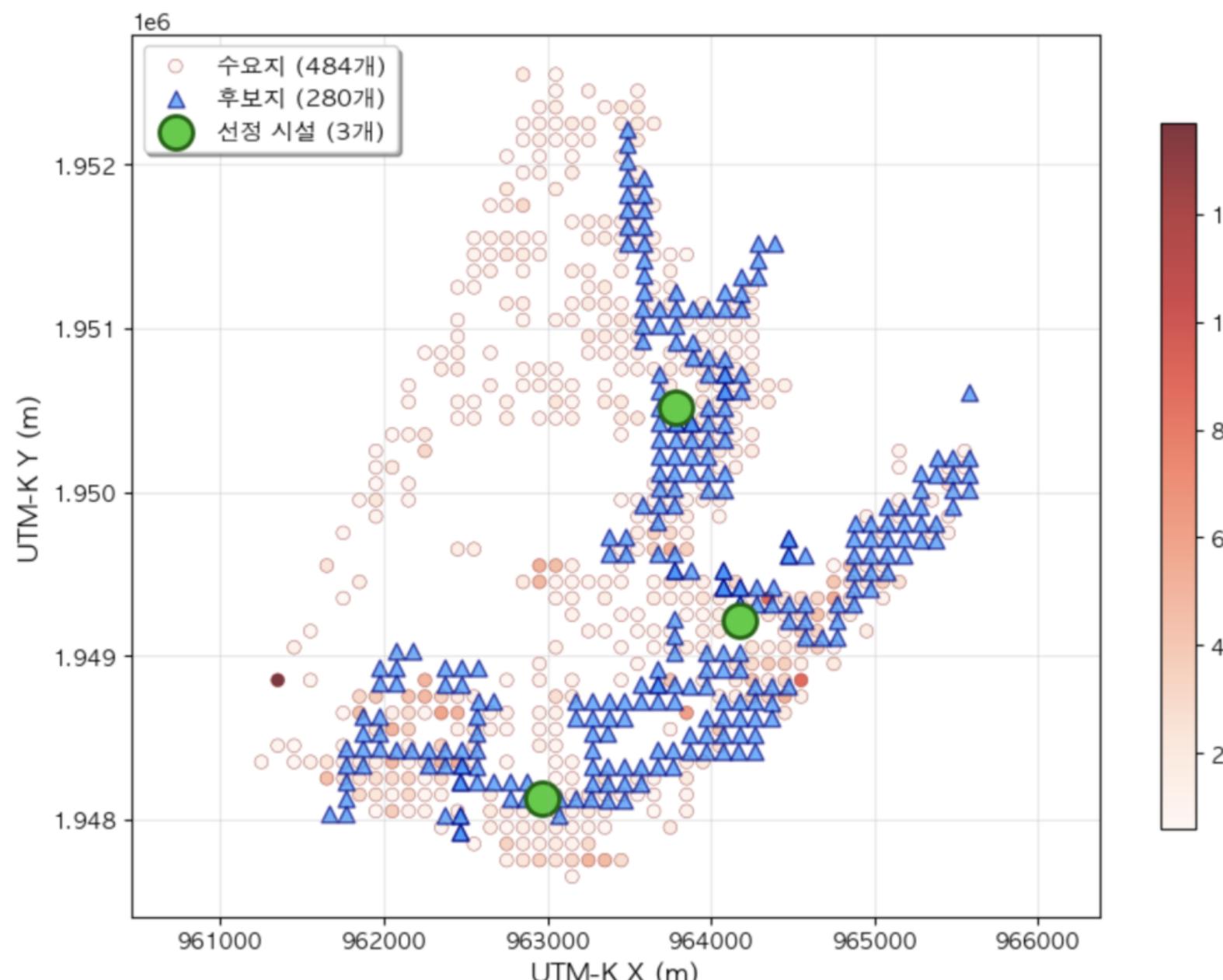


'서비스 사각 지대' 커버가 필요

세부 입지 선정 - MCLP

결과

서울형 키즈카페 입지 분석



MCLP 모델을 통해 새로 선정한 입지

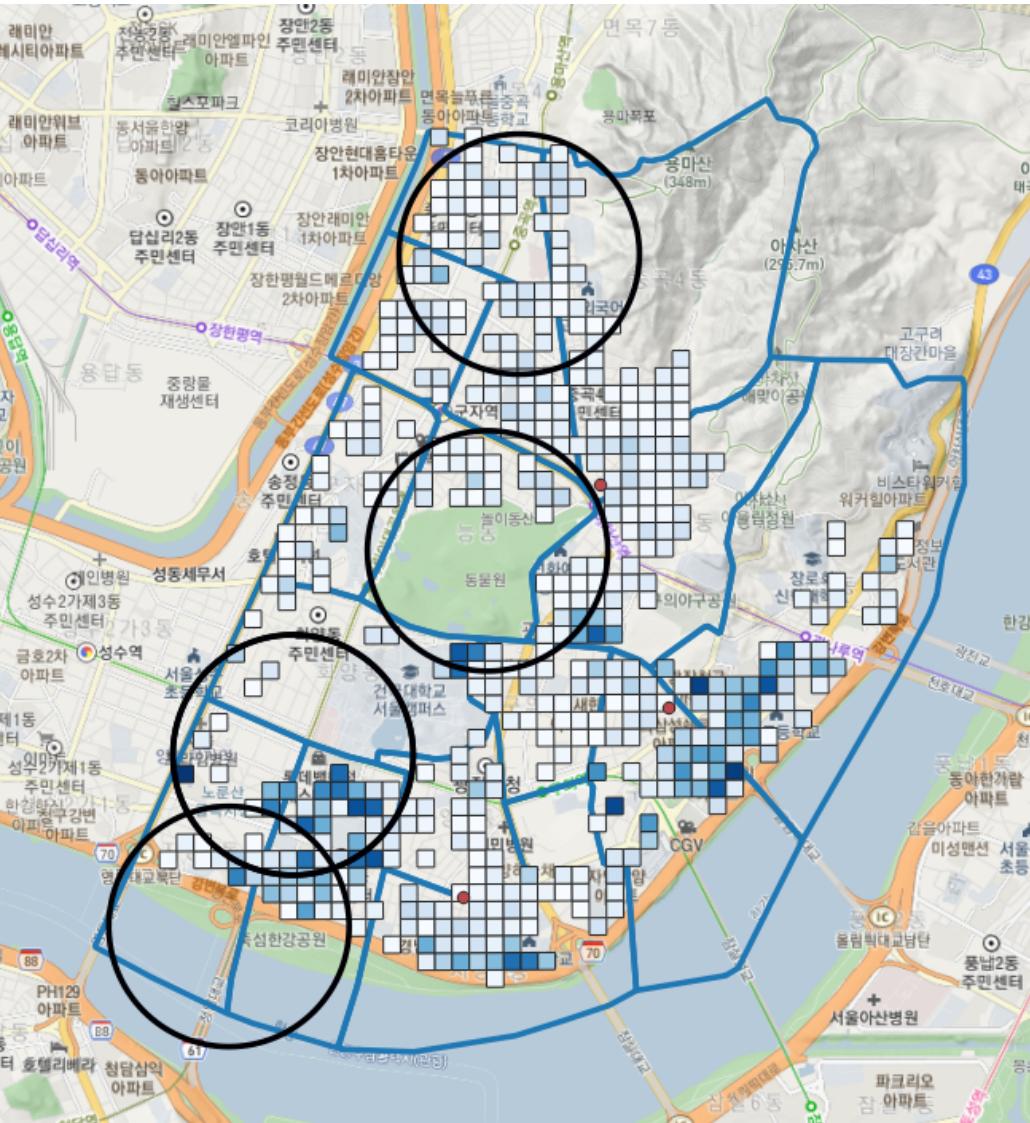
동부 인구 밀집지역 근처로 선정



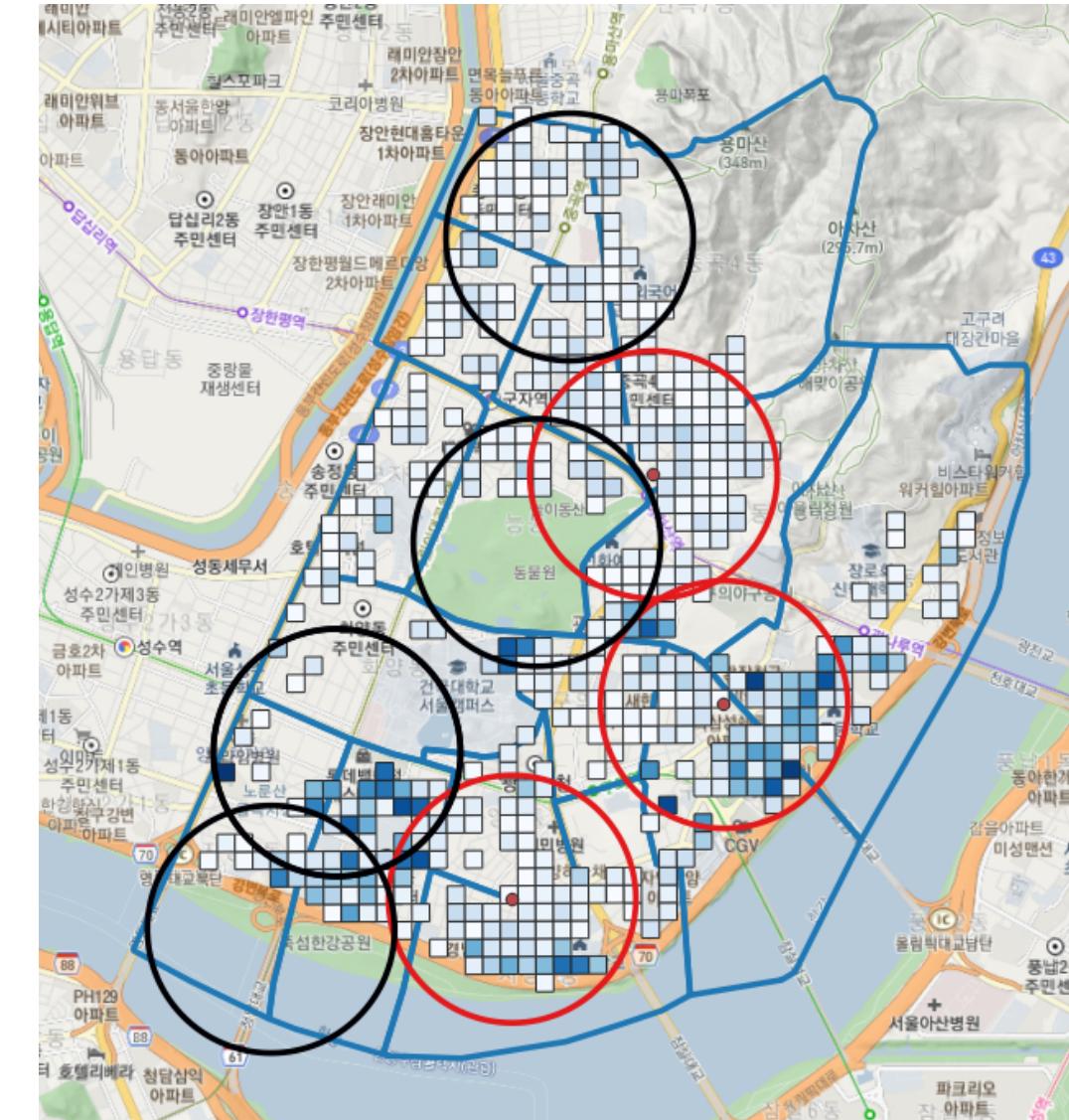
QGIS를 통한 시각화

세부 입지 선정 - MCLP

커버리지 성능 평가



신규 추가 커버
3,620명 (48.5%)



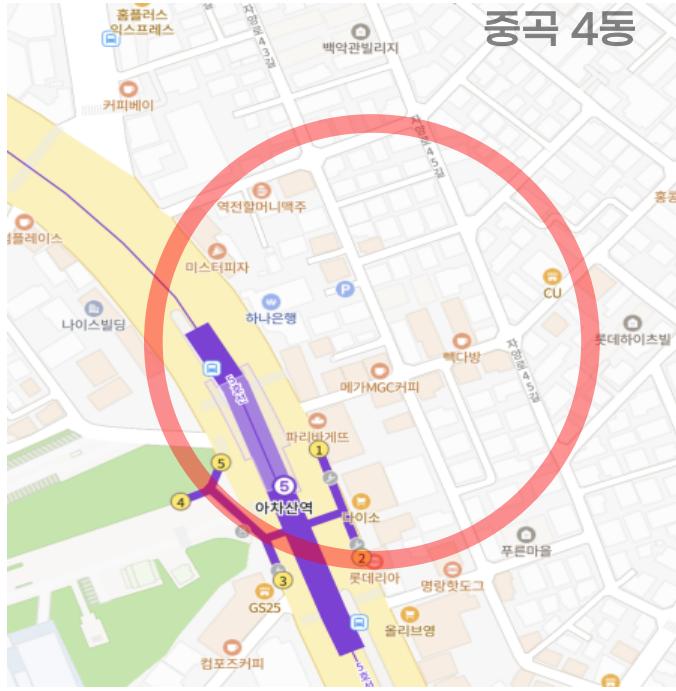
기존 시설 서비스 권역 (커버율 34.9%)

서비스 권역 내 유아인구 7,460명 중 2,601명 거주

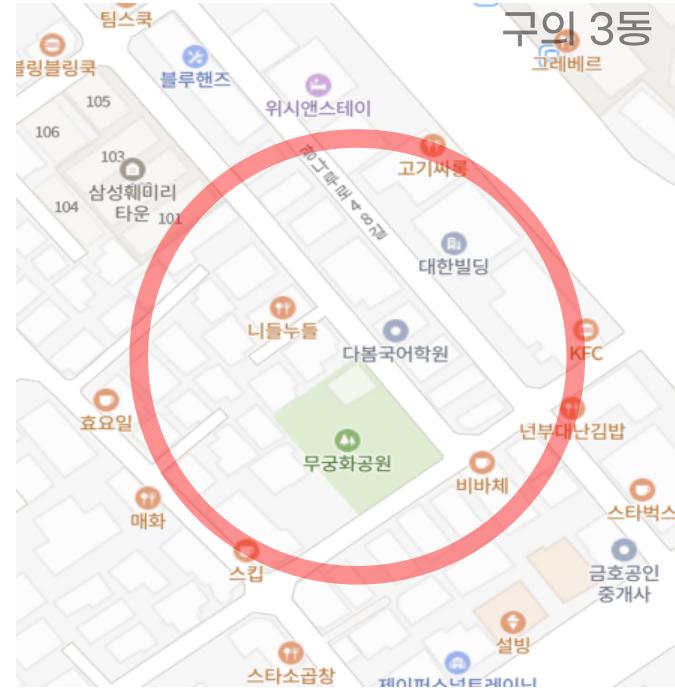
최적입지 서비스 권역 (커버율 83.4%)

서비스 권역 내 유아인구 7,460명 중 6,221명 거주

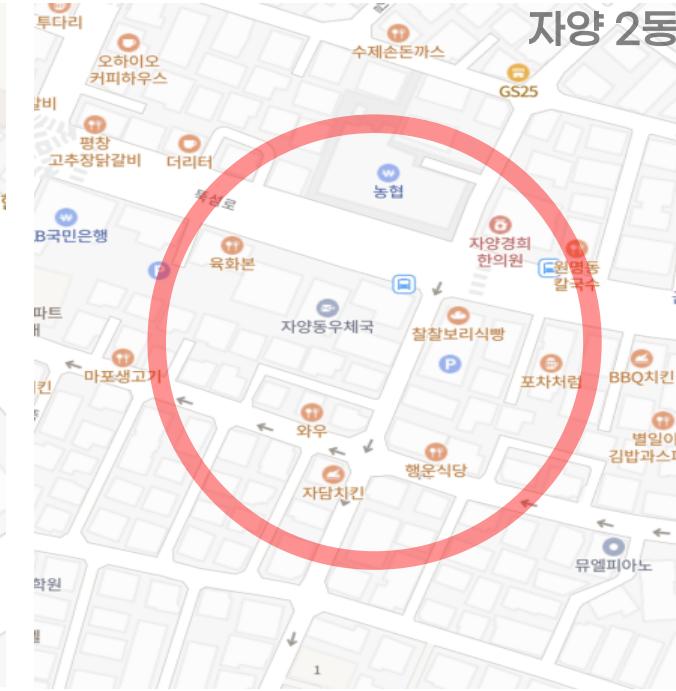
결론 및 기대효과



1. 아차산역 1번 출구



2. 무궁화 공원 인근



3. 자양동 우체국



목표달성

효율적 공급
수요 충족

수요 확대

한계점 및 해결방안

데이터 미흡

키즈카페 수요층 (0~9세)
데이터 수집 한계
(2~5세 제한)

결론

세부 입지(건물 단위)
후보의 부재

지리 좌표계

반복적 지리 좌표계의 변환
오차 발생 가능성

객관성

변수 선택, 가중치 선택 과정
완전한 객관성 미흡

데이터 보충

좌표 -> 상가 후보

정확한 재투영

다중공선성 제거
GridSearch cv

기타

활용 데이터

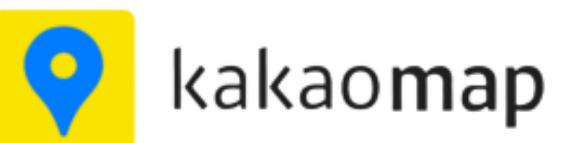
데이터명	출처	목적
0-9세 연령별 인구통계	행정안전부 주민등록 인구통계 사이트	수요 지표 변수 사용
출생 등록 통계	행정안전부 주민등록 인구통계 사이트	수요 지표 변수 사용
자치구별 지하철역 정보	서울특별시 / 서울교통공사	접근성 지표 변수 사용
버스정류소 위치정보	서울특별시 공공데이터광장	접근성 지표 변수 사용
서울형 키즈카페 위치정보	서울특별시 공공데이터광장	기존 키즈카페 분포 확인
CCTV 설치 현황	서울특별시 공공데이터광장	안정성 지표 변수 사용
어린이집 위치정보	서울특별시 공공데이터광장	보육시설 분포 확인
가구평균 소득	서울특별시 공공데이터광장	경제 지표 변수 사용
월평균 임대료	서울주택도시공사 골목길 플랫폼	경제 지표 변수 사용
유아 인구 통계	국토정보플랫폼 (국토통계지도)	지역별 유아 인구 분포 시각화, 수요지 선정

참고문헌

- 서울시여성가족재단. (2024). 서울형 키즈카페 체계적 운영 및 이용 활성화 방안 연구. 서울시여성가족재단
- 조용운, 김민호. (2021). 서울특별시 키즈카페에 관한 입지 연구. 한국지역지리학회
- 이지원, 김지영, 유기윤, 양성철. (2019). 공공데이터를 활용한 초등학생 돌봄시설의 최적입지 선정. 한국국토정보공사
- 유창호, 이왕무, 박성현, 신승식. (2017). 공공시설물의 적정입지 선정에 관한 연구. 한국지적정보학회
- 건축도시공간연구소. (2011). 도시 생활밀착형 공공공간 조성 방안 및 매뉴얼 개발 연구. 건축도시공간연구소.
- 한국금융신문. (2025). 서울 지자체, 임신부터 육아지원까지 저출산 대책에 '진심'. 한국금융신문.
- 서울특별시. (2025). 올해도 저출생 극복! '탄생응원 서울 프로젝트 시즌2' 본격 가동. 서울특별시.
- 방성식. (2025). “아이 키우기 좋은 서울로” 서울형 키즈카페 저출산 극복 마중물 기대. 내외경제TV
- 김성웅. (2023). 아이들이 좋아하고 부모 반응도 좋은데… 서울형 키즈카페 예산 왜 깎였나, 뉴데일리

참고문헌

분석 도구



감사합니다!

<https://github.com/leesk0007/ClassBTeamD.git>