

I. 공모명: 이동 약자의 접근성 향상을 위한 강서구 내 편의시설 지원 입지 선정 - 편의점을 중심으로

II. 세부 내용

○ 분석 개요

○ 분석 대상

- 강서구에 거주 중인 이동 약자 (신체적 장애인 및 거동 불편 노인)

○ 분석 대상지

- 강서구 편의점

○ 분석 목적

- 강서구 내 행정동별 장애인 인구 특성, 장애인 시설 접근성, 이동 편의성 등의 다양한 요인들을 반영하여 "이동 약자 친화 편의점"의 최적 입지를 도출하고, 장애인을 중심으로 한 이동 약자들의 지역사회시설 접근성 향상과 편의시설 등의 지원을 위해 본 분석을 실행함.

○ 배경 및 필요성

- (강서구 장애인 현황) 2021년 기준 강서구의 장애인구 규모는 서울시 1위로, 특히 지체 장애인의 비율이 가장 높음. 강서구 지역주민 욕구조사 분석결과, 장애인가구의 사회보장 수요는 매우 높게 나타나 관련 서비스를 확대할 필요가 있음.
- (강서구 노인인구 현황) 고령화로 장애 노인이 증가하고 있으며, 강서구의 노인인구 규모는 5년 사이 1.5만 명 증가하여 인구수로 서울시 2위를 차지.
- (편의 시설 부족) 장애인실태조사(KOSIS 국가통계포털)를 통해 장애인의 집 밖 활동 시 가장 불편을 느끼는 이유의 대부분이 편의 시설 부족(2020, 40.8%)으로 개선이 필요.
- (강서구 지역사회보장계획) 강서구는 2023년 구민과 함께하는 발전, 모든 세대가 함께하는 돌봄을 목표로 복지도시 기반조성 및 시설확충이 지역발전 전력대표과업임. 장애인 편의시설 설치 및 이동권 확보 사업으로 현재 장애인 전동보조기기에 관련된 서비스를 제공하고 있음. 이러한 사업과 함께 필요 물품을 언제든지 구매가능한 편의점에서의 접근이 용이하도록 하는 개선을 위한 입지 선정이 필요.
- (분석 대상지 선정 배경) 편의점은 24시간 다양한 생활 편의 물품을 구매하는 공간으로 현대인의 일상과 분리되기 어려운 곳이므로, 장애인과 같은 이동 약자들이 사회적으로 소외되지 않게 하기 위한 접근성 확대가 필수적.
- (타겟 선정 배경) 2022년 휠체어를 탄 장애인들도 편의점을 쉽게 이용할 수 있도록 입구에 경사로를 만드는 등의 개선이 필요하다는 법원 판결이 선고됨. 기존 편의점 이용에 장애인과 같은 이동 약자들의 불편이 법적으로 인정되었고, 이들을 위한 개선이 필요하다는 점을 보여줌.

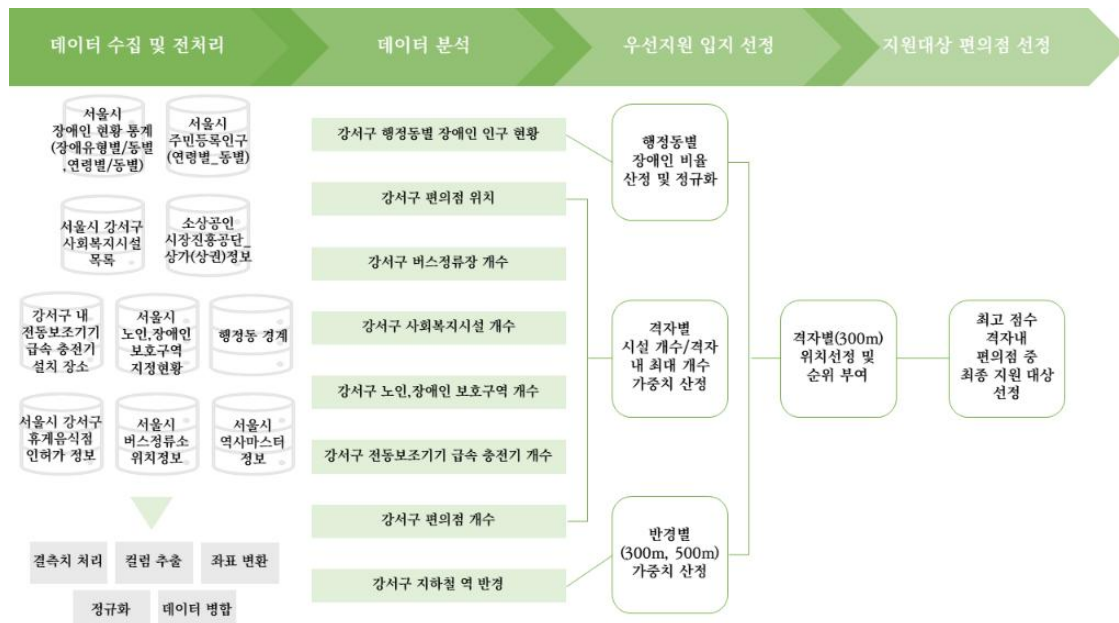
○ 분석 결과 상세 내용

○ 분석데이터 목록

출처	활용데이터
공공 데이터 포털	소상공인시장진흥공단_상가(상권)정보
국가공간정보포털	행정동경계
서울 열린 데이터 광장	서울시 역사마스터 정보
	서울시 버스정류소 위치정보
	서울시 장애인 현황 (장애유형별/동별) 통계
	서울시 주민등록인구 (연령별/동별) 통계
강서구 열린 데이터 광장	서울시 강서구 사회복지시설 목록
	강서구 내 전동보조기기 급속 충전기 설치 장소
	서울시 노인, 장애인 보호구역 지정 현황

○ 분석 프로세스

GIS 공간분석기법을 활용하여 강서구를 격자별로 나눈 뒤 비교적 접근이 용이하고 인근에 복지 관련 시설이 위치하고 있거나 혹은 시설을 이용할 것으로 추정되는 인구가 많이 거주하고 있는 지 등을 고려하여 편의시설 지원 시 그 우선대상 후보지가 어디가 되어야할 지 선정한 후 편의시설 지원 가능성을 기준으로 해당 후보지에 위치하는 편의점들 중 최종 지원 편의점 5곳을 선정함



1. 데이터 수집 및 전처리

- 장애인 인구나 접근성을 토대로 관련 변수를 입지선정 요인으로 포함하고자 함.
- 사회복지시설의 바람직한 입지조건이란, 첫째로 도심으로부터 가깝거나 주변의 교통 시설이 잘 확충되어 있어 지역사회의 접근이 용이한 곳이고, 둘째로 사회복지시설의 주변에 그 기능을 보충해 줄 수 있는 관련기관이 존재하여 인적·물적 자원의 확보가 용이한 곳임. (부영애, "사회복지시설의 개방화 정도와 입지조건의 관계." 국내석사학위논문 천안대학교 사회복지대학원, 2001.

충청남도) 따라서 버스 정류소 개수, 지하철 역 반경, 사회복지시설 개수 등의 데이터를 수집함.

- 교통약자들의 접근성 향상을 위한 편의 시설 지원 대상 중 편의점을 중심으로 입지를 선정하고 자, 편의점 개수 및 위치 데이터를 수집함.
- 수집한 데이터의 컬럼을 위치 관련, 가중치 산정을 기준으로 추출하고 결측치를 처리하는 등의 전처리 진행

2. 분석 및 모델링

- QGIS를 통해 장애인 인구 비율, 교통 시설 개수 및 반경, 장애인 관련 시설 개수 등 을 정규화 후 격자별 점수 산정
- 산정된 점수를 기준으로 강서구 내 편의시설 지원이 우선적으로 필요한 격자 선정

3. 최종 위치 선정 및 시각화

- 선정된 격자 내에 위치하는 편의점들의 편의시설 지원 적합성을 고려한 최종 지원 편의점 선정 후 시각화
- 최종 지원 편의점 선정 기준
 1. 장애인을 비롯한 이동약자들이 접근하기 어려운 환경인가?
 2. 점포의 크기가 너무 작아 전동휠체어 등을 사용하기에 부적절하지 않은가?
 3. 해당 점포가 위치한 건물에 편의시설 시공이 가능한가?

○ 분석툴

- JupyterNotebook, Colab, Python, QGIS

○ 분석 내용 및 방법

1. 현황 분석

가. 데이터 정제 및 변수 추출

1) 서울시 강서구 사회복지시설 목록

가) 시설명과 시설종류상세명, 시설주소 컬럼 추출

(1) 시설주소 컬럼에 붙은 건물이름, 동이름 등 불필요한 정보들을 제거하고 도로명주소로 변환한 뒤, Pandas의 GeoCode를 통해 위/경도로 변환.

2) 서울시 역사 마스터 정보

가) 역사명, 호선, 위/경도 컬럼 추출

3) 서울시 버스정류소 위치정보

가) 정류소명과 X좌표, Y좌표 추출.

나) X좌표는 경도로, Y좌표는 위도로 컬럼명 변경

4) 서울시 강서 장애인 현황 (장애유형별/동별) 통계, 주민등록인구(연령별_동별)

가) 행정동, 장애유형 컬럼 추출 후 장애인인구수 컬럼 생성

나) 행정동별 인구수 추출 후 행정동별 장애인비율(장애인인구수/인구수) 컬럼 생성

5) 소상공인시장진흥공단_상가(상권)정보

가) (강서구 편의점 위치) 상호명, 지점명, 도로명주소, 위/경도 컬럼 추출 후 상호명에 CU, 씨유, 세븐일레븐, GS25, 미니스톱, 이마트24가 포함되는 데이터만 추출

6) 서울시 강서구 휴게음식점 인허가 정보

가) (강서구 편의점 면적) 영업상태코드, 영업상태명, 사업장명, 도로명주소, 소재지면적 컬럼 추출

나) 영업상태가 영업/정상이고 사업장명에 CU, 씨유, 세븐일레븐, GS25, 미니스톱, 이마트24가 포함되는 데이터만 추출

다) 도로명주소 컬럼에 붙은 건물이름, 동이름 등 불필요한 정보들을 제거하고 Pandas의 GeoCode를 통해 위/경도로 변환

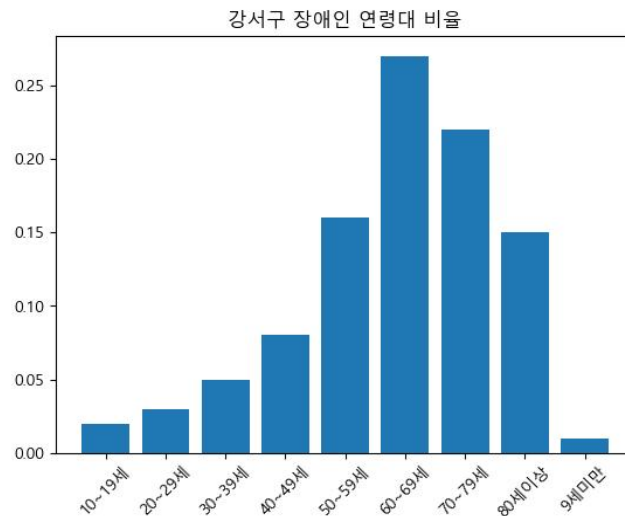
7) 강서구 내 편의점 접근성 현황 데이터

가) 강서구 내 편의점 목록 중 네이버 지도의 거리뷰 기능을 활용해 주출입구의 계단 여부, 단차 여부 데이터 생성

나. EDA

분석 진행 전 간단한 탐색적 분석을 통해 강서구 현황을 먼저 파악해보고 인사이트를 도출해보고자 함.

1) 강서구 연령별 장애인 인구 현황



- 10-30대에 비해 40대-80대의 비율이 월등히 높은 것은 사고에 의해 후천적으로 지체 장애인이 될 가능성이 높다는 것을 의미함.
- 강서구의 경우 10-30대 장애인은 약 10%, 40대 이상은 약 88%로 8.8배 높은 것을 확인할 수 있음.
- 60세 이상 장애인의 비율이 전체 장애인의 약 64%로 노인 장애 인구의 비율이 높은 것을 확인할 수 있음.

2) 강서구 편의점 접근성 현황

수집한 강서구 편의점 접근성 현황데이터 중 단차/계단이 존재하는 데이터의 비율을 확인함.

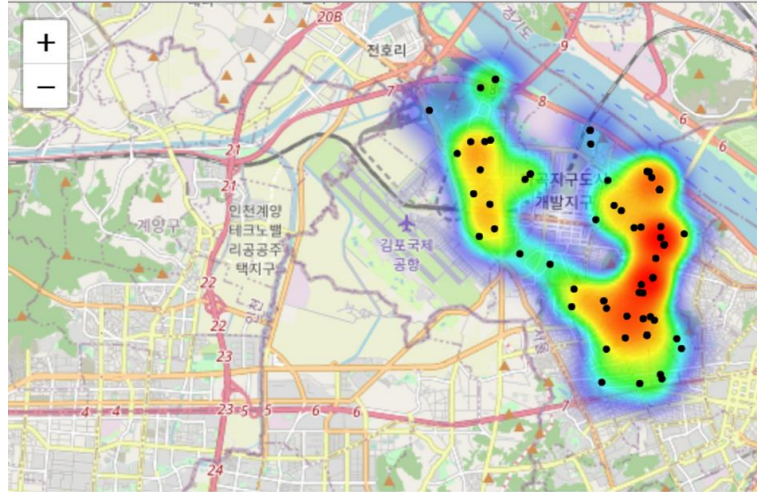
	상호명	지점명	도로명주소	단차/계단	확인불가
0	CU	강서태양점	서울특별시 강서구 강서로18길 146	1	0
1	세븐일레븐	화곡수명점	서울특별시 강서구 강서로33길 103	1	0
6	CU	우장산역점	서울특별시 강서구 강서로 251	1	0
8	세븐일레븐	화곡우장산숲점	서울특별시 강서구 화곡로31길 22	1	0
9	GS25	염창사랑점	서울특별시 강서구 양천로73길 80	1	0
...
314	CU	메트로점	서울특별시 강서구 화곡로26가길 2	1	0
316	GS25	발산에너지점	서울특별시 강서구 강서로56길 50	1	0
319	CU	화곡시원점	서울특별시 강서구 가로공원로76길 38	1	0
329	GS25	뉴마곡12단지점	서울특별시 강서구 마곡중앙1로 26	1	0
330	CU	화곡더샵점	서울특별시 강서구 초록마을로34길 57	1	0

132 rows × 5 columns

- 전체 238개의 데이터 중 132개의 편의점(약 55%) 주출입구에 단차/계단이 존재함을 알 수 있으며 강서구 내 편의점들의 접근성 개선이 필요함을 확인함.

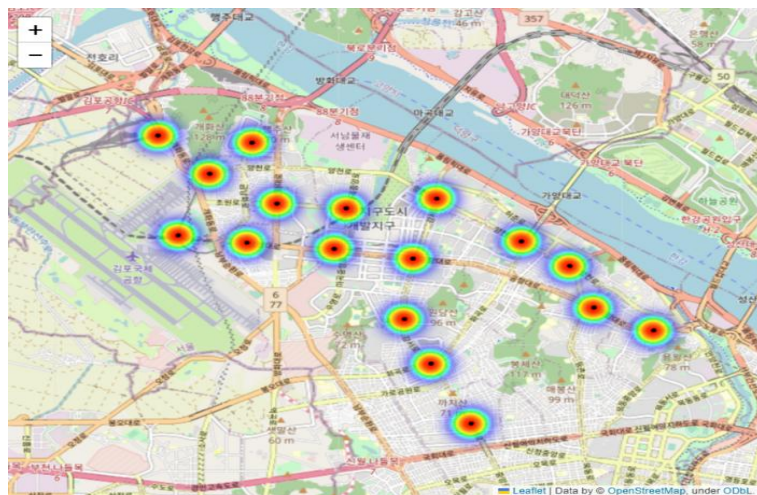
3) 강서구 편의점, 사회복지시설, 버스정류장, 지하철역 위치 시각화
 파이썬의 folium 패키지를 활용해 각 시설 데이터들의 위/경도를 기반으로 시각화를 진행하여 시설들의 밀집도를 확인해보고자 함.

가) 사회복지시설



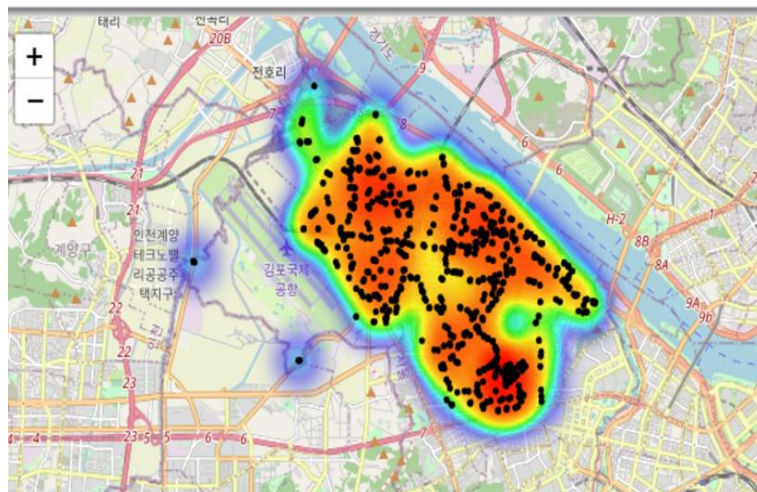
- 사회복지시설의 경우 가양 2동, 등촌 1,2동에 사회복지 관련 시설이 밀집되어 있음.

나) 지하철역



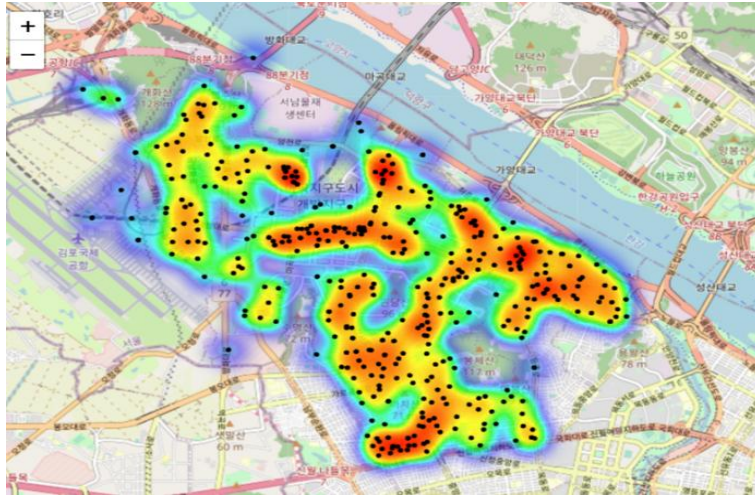
- 지하철역의 경우 강서구청 부근을 제외하고는 균등하게 분포되어 있음.

다) 버스정류장



- 버스 정류장의 경우 화곡4동, 발산역, 김포공항 근처에 밀집되어 있음.

라) 편의점

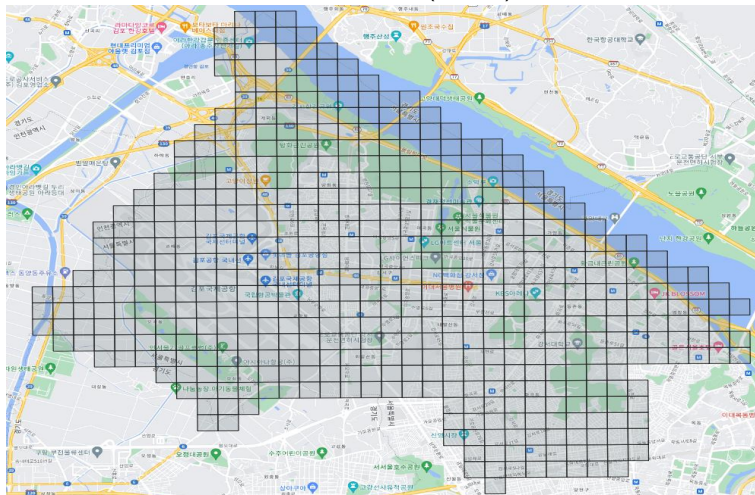


- 편의점의 경우 마곡나루역, 가양역, 발산역, 까지산역 근처에 밀집되어 있음.

2. QGIS를 통한 격자 점수화

가. 격자 생성

- 1) 대한민국 행정동 공간정보 데이터 중 강서구에 해당하는 20개의 행정동 데이터 추출
 - 강서구 행정동 - 염창동, 등촌1동, 등촌2동, 등촌3동, 화곡본동, 화곡1동, 화곡2동, 화곡3동, 화곡4동, 화곡6동, 화곡8동, 우장산동, 가양1동, 가양2동, 가양3동, 발산1동, 공항동, 방화1동, 방화2동, 방화3동
- 2) 강서구에 위치한 300m*300m 사각형 격자 그리드(536개) 생성



나. 데이터 별 격자 점수 부여

- 1) 격자내부 데이터 개수 확인 및 점수부여

- 정규화 점수 = $\frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$
- x : 해당 격자 내 개수, x_{\max} : 격자 내 최대 개수, x_{\min} : 격자 내 최소 개수
- 버스 정류장 위치 시각화 및 격자별 정규화 점수 부여
- 버스 정류장의 경우 격자 내 최대 16개, 최소 0개 존재함.
- 전동보장구 급속 충전소 위치 시각화 및 격자별 정규화 점수 부여

- 전동보장구 급속 충전소의 경우 격자 내 최대 2개, 최소 0개 존재함.
- 장애인 편의/복지 시설 위치 시각화 및 격자별 정규화 점수 부여
- 장애인 편의/복지 시설의 경우 격자 내 최대 5개, 최소 0개 존재함.

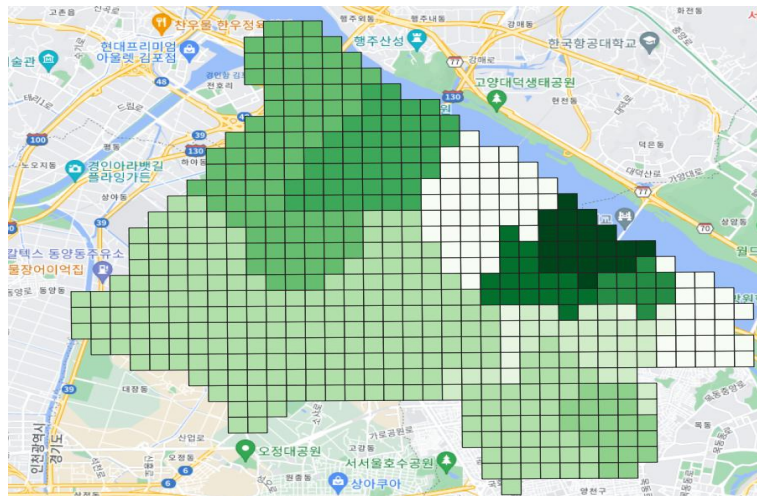


2) 행정동별 장애인 거주 비율 시각화 및 정규화된 점수부여

- 행정동별 장애인 거주 비율의 경우 최대 0.097(가양2동), 최소 0.015(염창동, 가양1동).

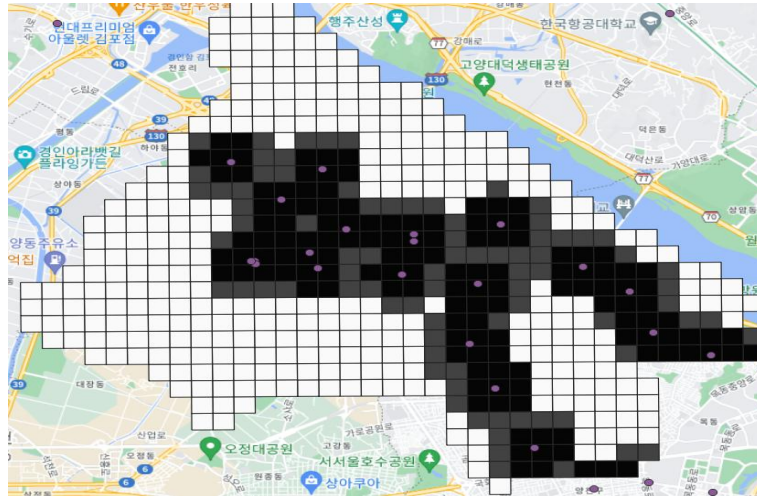
$\frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$ 를 이용해 행정동별 0~1로 정규화된 값 도출

- 도출된 값을 각 행정동에 해당하는 격자들에게 동일하게 점수부여

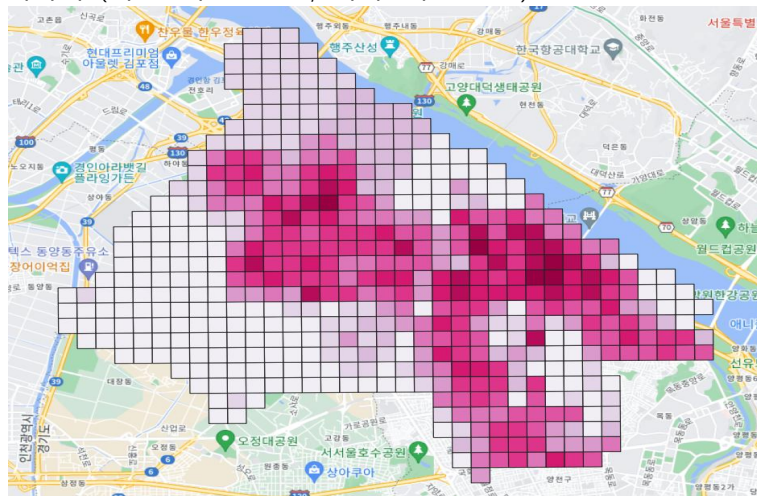


3) 지하철 역 시각화 및 거리 반경에 따른 점수화

- 지하철 역의 경우 대다수 격자 내부에 존재하지 않기 때문에 개수 기반으로 점수화 시 특정 격자에 높은 가중치가 부여될 것이라고 판단. 이동 약자의 이동 속도 및 특성을 고려하여 지하철 역을 기준으로 300m 이내에 포함된 격자는 1점, 500m 반경 이내에 포함된 격자는 0.5점으로 가중치를 설정.

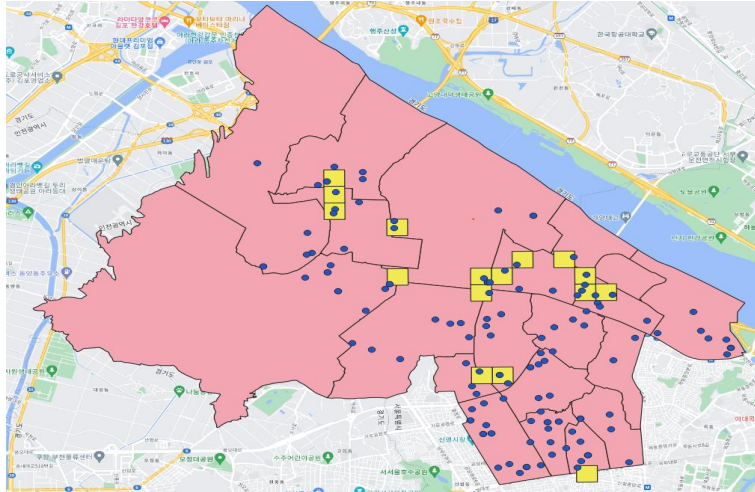


- 4) 격자 내 5가지 데이터로 얻은 각 점수들 합산
- 격자 내 버스 정류장 개수 : 0 ~ 1점
 - 격자 내 전동보장구 급속 충전소 개수 : 0 ~ 1점
 - 격자 내 장애인 편의/복지 시설 개수 : 0 ~ 1점
 - 행정동별 장애거주인구비율 : 0 ~ 1점
 - 지하철 역 거리 반경 점수 : 0, 0.5, 1 점
 - 총합 점수대별 시각화 (최고점수 : 3.532, 최저점수 : 0.155)

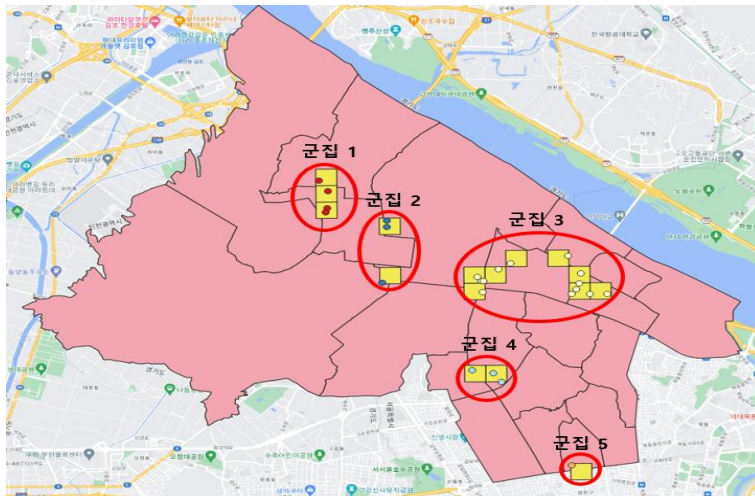


3. 입지 대상 격자 선정

- 강서구 편의점 데이터 중 단차/계단이 존재하는 편의점만 전처리
- 총합 점수가 높은 상위 40개의 격자를 추출 후, 그 중 단차/계단이 있는 편의점이 존재하는 격자(16개)만 선정

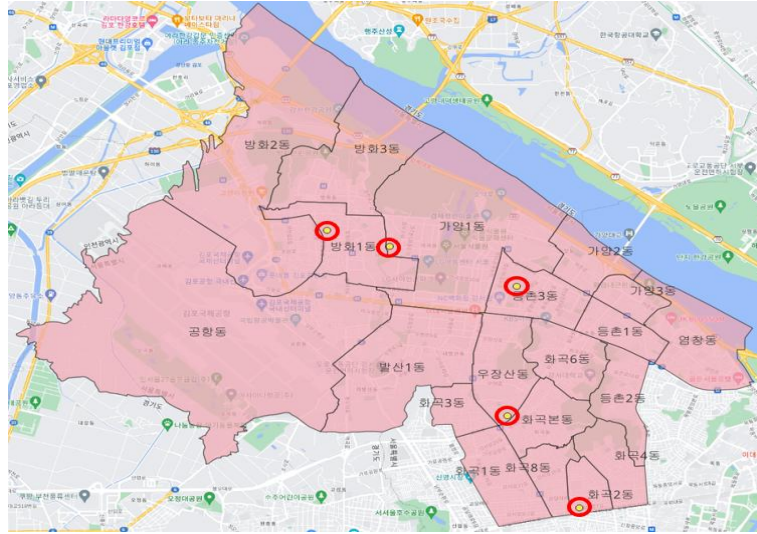


- 강서구 전체 이동약자의 효율적인 접근성 개선을 위해 선정된 격자들을 K-means 알고리즘을 이용해 5개의 군집으로 생성



- 후보 편의점 총 24개
- 군집 1(4개), 군집 2(3개), 군집 3(13개), 군집 4(3개), 군집 5(1개)
- 각 군집당 1개의 편의점을 지원 대상으로 선정하고자 함

○ 결과 해석 및 시사점



○ 최종 지원 편의점 선정 기준

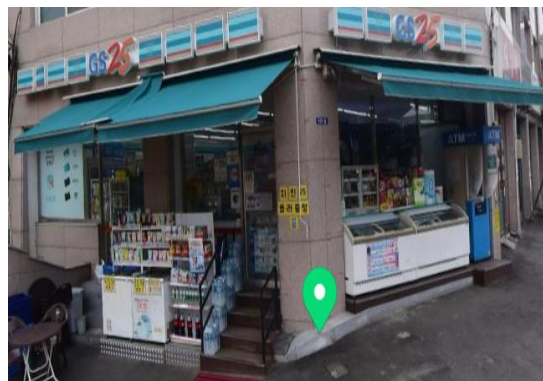
- 장애인을 비롯한 이동약자들이 접근하기 어려운 환경인가?
- 점포의 크기가 너무 작아 전동휠체어 등을 사용하기에 부적절하지 않은가?
- 해당 점포가 위치한 건물 자체 출입로의 통행이 어렵지는 않은가? (공사 관련)
- 편의시설 지원 가능성을 기준으로 입지 분석을 통해 선정한 총 24개의 편의점들 중 편의점 선정기준에 맞추어 각 군집 당 1개씩, 총 5개의 편의점을 최종적으로 선정.

1. GS25 방화행복점



- 점포의 출입로가 간이 철제 계단으로 되어있어, 이를 경사로로 변경 가능함. 점포 출입구의 크기가 크지 않으므로 키오스크는 설치 불가. 단, 도움벨은 설치 가능할 것으로 보임.

2. GS25 강서한빛점



- 점포의 출입로가 나무로 되어있지만, 크기가 크지 않으므로 철제 경사로 설치 가능. 점포 출입구의 크기가 크지 않으므로 키오스크는 설치 불가. 단, 도움벨은 설치 가능할 것으로 보임.

3. CU 등촌5단지점



- 점포의 출입로가 간이 철제 계단으로 되어있어, 이를 경사로로 변경 가능함. 점포의 출입구가 넓어 키오스크 및 도움벨을 설치할 공간 충분할 것으로 보임.

4. CU 화곡일등점



- 점포의 출입구가 간이 철제 계단으로 되어있어, 이를 경사로로 변경 가능함. 점포의 출입구가 넓어 키오스크 및 도움벨을 설치할 공간 충분할 것으로 보임.

5. CU 화곡삼성점



- 점포의 출입구가 간이 철제 계단으로 되어 있어, 이를 경사로로 변경 가능함. 점포 출입구의 크기가 크지 않으므로 키오스크는 설치 불가. 단, 도움벨은 설치 가능할 것으로 보임.

○ 실현가능성 확인

1. 지원 품목

가. 경사로



- 1) 점포 출입로가 간이 철제 계단으로 되어있는 경우
 - 간이 철제 계단 제거 후 경사로로 대체
- 2) 점포 출입로가 나무 계단으로 되어있는 경우
 - 나무 계단 제거 공사 후 경사로로 대체 (공사비용 추가될 가능성)

나. 도움벨

(아래 이미지는 2021년 대구시와 GS25의 장애인을 위한 100여곳의 점포에 장애인 도움벨 설치사업을 진행했던 이미지)



- 휠체어 이용 또는 이동이 불편하신 분들을 위해 매장 밖에 도움벨을 설치하여 편의점 점원이 직접 필요 물품을 내부에서 계산하고, 밖에서 직접 전달해주는 방식으로 활용 가능

다. 키오스크

- 휠체어 이용자분들을 위해 키오스크의 높이를 고려하여 제작 필요
- 이동식 키오스크를 활용하여, 매장 운영 시 키오스크를 매장 밖에 두고 이동 약자분들께서 이용할 수 있도록 함.
- 매장 밖에서 키오스크로 주문 및 결제가 완료될 시, 내부 매장 직원이 구매한 물건만 전달해주는 방식

2. 예산 관련

- 실제 지원사업을 가정하여 예산안을 작성해봄으로써 실현 가능성을 확인함.
- 2023년 장애인복지과에서 장애인 편의시설 설치 및 이동권 확보 사업의 예산 현황은 아래 표와 같음을 확인할 수 있음.

항목	예산	지출액	집행잔액
2023 강서구청 장애인 편의시설 설치 및 이동권 확보 사업	176,404,000	11,118,120	165,285,880

- 앞서 선정한 편의점들을 대상으로 우선적으로 지원 사업을 진행할 시 평균 가격을 고려해 이동식 철제 경사로 (1.5m, 225,000원) 5개, 도움벨 (80,000원) 5개, 베리어프리 키오스크(20,000,000원) 2개로 약 41,525,000원 및 추가 공사비가 필요할 것으로 보임. 키오스크의 종류에 따라 (일반 키오스크, 9,000,000원) 필요 예산의 격차가 크기 때문에 예산 현황에 맞춰 지원 품목을 조절하는 것이 적절하다고 생각됨.

지원 품목	예상가격	필요 개수	필요 예산
경사로 설치	225,000	5	1,125,000
도움벨	80,000	5	400,000
베리어프리 키오스크	20,000,000	2	

○ 시사점

- 본 분석에서는 QGIS를 활용하여 교통수단의 접근성, 인구 비율, 사회복지시설의 접근성 등의 요소들을 종합적으로 고려한 점수를 기반으로 위치기반 K-Means 클러스터링을 통해 후보 입지들의 군집화를 수행함. 이후 이동약자를 위한 편의시설의 기준을 설정하고, 각 군집별 입지들에 속해 있는 편의점들을 거리뷰를 통해 지원가능한 편의시설을 정함.
그 결과로 <편의시설을 지원할 편의점을 선정하고, 지원가능 분야>를 도출할 수 있었음.

○ 활용방안 및 기대효과

○ 기대효과

- (이동약자들의 편리성 제고) 민간시설에 대한 계도 및 편의시설 설치를 유도하여 장애인과 같은 이동약자, 사회적 약자들의 사회활동을 편리하게 하고자 함.
- (이동약자들의 편의점 실질적 접근성 향상) 편의점에 경사로 배치 뿐만 아니라 안전바, 도움벨 설치, 매대 사이 폭 넓히기, 휠체어 전용 좌석 마련 등 추가적인 편의시설 설치를 통해 일상생활 속 실질적인 장애인 접근성 향상에 기여할 수 있음.
- (이동약자들의 이동 접근성 확대) 장애인의 이동 접근성을 확대하고 이동편의 사각지대를 해소할 수 있다. 이를 통해 이동약자의 보다 편리하고 안전한 생활을 보장할 수 있음.
- (장애인 인식개선) 장애인들에 대한 인식 개선시키는 선순환을 불러일으킬 수 있음.
- (강서구의 '장애인 친화사업 선두주자' 이미지 확보) 서울시 장애인 인구수가 1위인 강서구에서 구청과 기업이 협업을 맺어 지원 사업을 진행함으로써, 장애인의 접근성 문제를 극복하는 긍정적인 사례가 될 수 있음. 편의점을 시작으로 식당, 마트, 더 나아가 다양한 곳에서도 이러한 문제를 극복하려는 나비효과의 시작점이 서울 강서구가 될 것이라고 기대할 수 있음.

○ 활용 방안

- (다른 분야에서의 적용 가능성) 해당 입지 선정 모델을 통해, 편의점 뿐만이 아닌 사회적 약자들에게 필요한 편의시설의 입지 선정에도 적용하여 강서구 내 사회적 인프라 시설의 효율적 배치가 가능함.
- (장애인 고용 활성화) 장애인 친화적인 환경이 확보되어있는 편의점이라면, 장애인 고용에도 우호적일 것임. 따라서 장애인의 일자리 복지향상에 도움이 되는 선순환을 형성시킬 수 있음.

○ 참고 문헌 출처

○ 참고 문헌 출처

- KOSIS 국가통계포털
- 장애인실태조사 - 집밖 활동시 불편 이유
- 계단에 막힌 편의점... 휠체어 사용장애인, BGF리테일 접근성 보장 촉구(THE INDIGO, 2021.03.17) <https://theindigo.co.kr/archives/17881>
- BGF리테일, 장애인 접근 가능한 CU 편의점 자발적 오픈 (THE INDIGO, 2022.03.16) <https://theindigo.co.kr/archives/30739>
- GS리테일, 발달장애인이 일하는 편의점 '늘봄스토어' 4호점 오픈(더나은미래, 2022.09.19) <https://futurechosun.com/archives/68444>
- 소규모 식당·편의점, 장애인 경사로 의무화(서울신문, 2022.04.27) https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20220427009018&wlog_tag3=naver
- 서울특별시 강서구. (2023). 제5기 강서구 지역사회보장계획의 2023년 연차별 시행계획