

여성 안심택배함 최적입지 선정

: p-median과 k-means 기법을 활용한 최적의 위치 선정

Team SODA (임선우, 정시원, 주원우)

1. 개요

1.1 여성안심택배함의 필요성

- 1-1) 범죄 발생사례 : 기사를 통해 문 앞 절도사건과 택배기사 위장 추행사건 등 범죄 발생사례 확인
- 1-2) 범죄 예방효과 기대 : CPTED 정책소개를 통해 여성 안심 택배함의 설치가 광진구 내의 범죄 예방효과를 가져올 수 있을 것이라 기대

1.2 선행연구와의 차별점 :

- 2-1) 서울시 전역을 대상으로 시행한 분석으로 광진구로 특정된 연구의 부재
- 2-2) PCA를 통해 차원을 축소하여 차원의 저주(Curse of Dimensionality) 문제를 고려
- 2-3) 구체적인 입지 후보를 산출하기 위해 Kakaomobility API를 활용.
직선 거리가 아닌 실제 이동 거리를 사용하여 실용성을 가져 실현가능성 고취

2. 데이터 분석

2.1 데이터 전처리 (변수 : 14개)

- 1-1) 지하철이 없는 지역(동단위 선정)은 0으로 보간하였다.
- 1-2) 치안시설 분포: 경찰서 데이터와의 유사성을 확인 후 병합하였다.
- 1-3) 이용률/ 개수: 분석에 미칠 악영향의 가능성을 고려하여 분석의 사용에서는 제외하였다.
- 1-4) 데이터 표준화 : PCA 및 Clustering에의 원활한 활용을 위해 표준화를 진행하였다.

2.2 PCA

차원의 저주로 인한 성능 저하를 우려하여 주성분 분석을 통해 차원 축소를 진행하였다.

- 2-1) 변수를 특성별로 3개의 그룹으로 분류하여 PCA를 진행하였다.
- 2-2) 각 그룹에서 설명비율이 높은 주성분 2개가 선택되어 차원을 축소하였다.

2.3 K-means (Elbow Method)

K-means 모델을 사용하여 유사한 특성을 가진 동들 간의 군집을 형성하였다.

- 3-1) Elbow method를 사용하여 최적의 K값(K=3)을 결정하였다.
- 3-2) Clustering 결과 화양동의 이질성을 확인하였다.

2.4 Levene's test (등분산 검정) & T-test (모평균 검정)

Clustering 결과로 화양동의 이질성이 유의미한 결과를 갖는지 검정해보았다.

- 4-1) 화양동과 타 동들이 등분산성을 만족함을 확인하였다.
- 4-2) 가구 수 / 여성 인구 수 / 교통량 등에서 유의미한 차이를 보였다.

2.5 P-median

화양동 내에서의 구체적인 최적 입지를 산출하기 위해 P-median 기법을 시행하였다.

- 5-1) 공공기관 소재, 유동인구·교통량, 1인 가구 밀집 구역, 접근성 등의 조건들과 현재 화양동 내 기 설치된 안심택배함의 위치를 고려하여 입지 후보들을 선정하였다.
- 5-2) 화양동을 블록화하여 화양동 전체를 고르게 나타낼 수 있는 위치를 추출하였다.
- 5-3) Kakaolocal API를 활용하여 1,2번의 위치들의 경위도 좌표를 획득하고, Kakaomobility API를 활용하여 거리 행렬 작성 후 P-median을 적용하였다.

3. 결과

여성안심택배함의 최적의 입지를 '한아름공원'으로 결정하였다.

4. 분석 활용 전략

P-median의 과정에서 $p=1$ 로 설정하여 1개의 후보지만을 선정하였으나 n 개로 적용 가능하다. 공공질서의 진보를 위해 여성안심택배함과 같은 복지시설의 확충 및 개선에의 관심이 필요하다.