

여성 안심 택배함 최적 입지 선정

Contents

01

Abstract

02

Data
Preprocessing

03

Analysis

04

Result

01

Abstract

- Abstract
- Data Description

Abstract

여성안심택배함의 필요성

- 아래 첨부한 기사와 같이 문 앞 택배 절도 사건 또는 택배 대면수령을 통한 택배기사 위장 추행사건 등 범죄 사례가 발생하고 있음을 알 수 있다. 이는 안심택배함의 설치로 충분히 예방할 수 있을 것이다.



데일리안 PICK · 2024.03.09. · 네이버뉴스

분리수거장 놓인 택배 뜯어 옷 가져간 70대 여성 고물장수

9일 법조계에 따르면 서울동부지법 형사12단독 정은영 판사는 최근 절도 혐의로 기소된 조모 씨에게 벌금 50만원을 선고했다. 조 씨는 지난해 2월 서울 광진구 한 빌라의 분리수거장에서 입주민이 놓아둔 뜯지 않은 택배...



SBS PICK · 2022.04.04. · 네이버뉴스

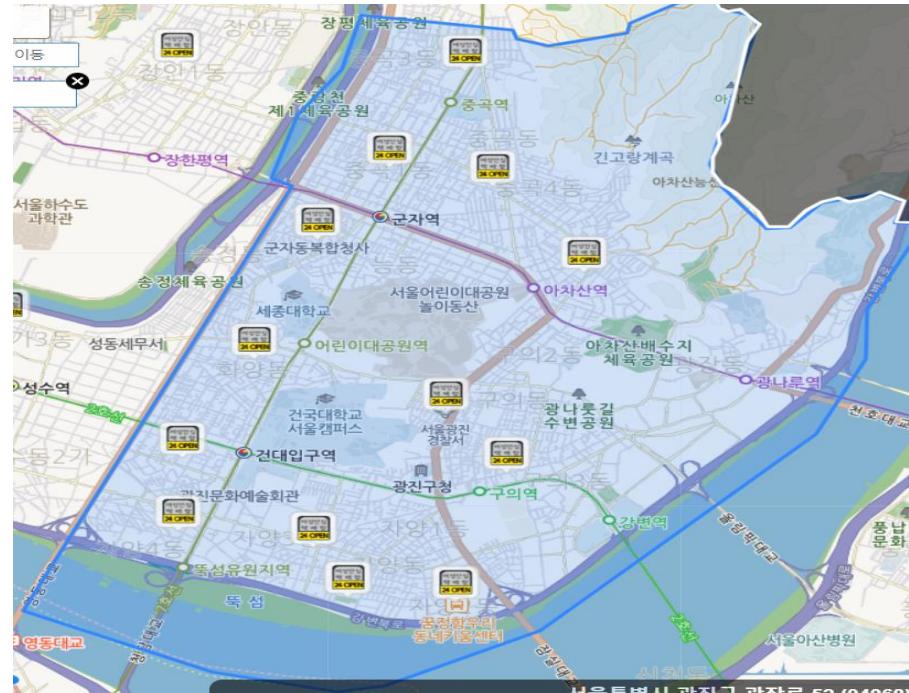
[단독] 택배기사 위장 강제추행...채팅앱 상황극

택배기사로 위장해 초등학생을 강제로 추행한 30대 남성과 랜덤 채팅을 통해 이를 유도한 20대 남성이 경찰에 검거됐습니다. 서울경찰청 여성·청소년범죄수사대는 30대 남성 B씨와 20대 남성 C 씨를 성폭력처벌법상 ...

- 미국 범죄예방연구소(NCPI)에 따르면, 도시 환경의 범죄에 대한 방어적인 디자인이 범죄가 발생할 기회를 줄이고 도시민들이 범죄에 대한 두려움을 덜 느끼고 안전감을 유지하도록 한다고 한다. CPTED 정책은 범죄 예방의 유능한 해결책으로써 언급되기도 한다.
- 경찰청 생활안전국이 발표한 CPTED 정책의 바람직한 방향에 대한 제의에 의하면 원룸단지 내 무인택배함 설치사업을 통한 대학가 여학생 보호에 대한 CPTED 사업을 우수사례로 꼽는 등과 같이 무인택배함의 설치가 범죄 예방의 긍정적 효과를 가져오기를 기대하고 있음을 알 수 있다.
- 따라서 여성안심택배함의 설치가 광진구 내의 절도 범죄 예방의 효과를 가져올 수 있을 것이다.

Abstract

광진구 여성안심택배함 현황



선행 연구와의 차별점

- PCA를 통해 차원을 축소하여 차원의 저주(Curse of Dimensionality) 문제를 고려
- 구체적인 입지 후보를 산출하기 위해 Kakaomobility API를 활용
- 직선거리가 아닌 실제 이동거리를 사용하여 실용성을 가져 실현가능성 고취

Raw Data

	인구수	1인가구수	여성인구수	cctv 개수	경찰서	버스	지하철	여성 길단위 상존인구	여성 건물단위 상존인구	2,30대 1인가구 여성인구	경찰관서 접근 취약인구수	치안시설 분포	안심택배함 이용률	안심택배함 개수
광장동	34168	3110	17694	264	1	5060	13014	3714735	18238	208	11203	1		0
구의1동	23387	5591	12547	281	1	6172	20833	4071839	11771	2122	1922	1	27.09091	2
구의2동	26043	3049	13778	330	0	7439	15944	3740631	13103	649	10090	0	35.18182	1
구의3동	28211	3110	14842	275	0	5918	31738	4214050	15516	978	19859	0		0
군자동	19425	5546	11016	308	0	8221	0	2790074	10045	1987	5997	0	3.75	1
능동	11180	3251	6226	209	0	6309	36999	1338092	6163	1297	3468	1		0
화양동	23437	12704	15286	304	1	11939	56089	4932788	11111	5996	3589	1	36.54545	1
자양1동	21862	4616	11836	234	1	5648	0	5033056	11616	1461	3928	1		0
자양2동	23946	3098	12361	287	0	6052	0	2904492	13735	726	15205	0	10.4545445	2
자양3동	27553	2131	14424	216	1	5982	0	3789449	15973	441	0	1	49.09091	1
자양4동	17926	3751	11951	287	1	5695	13864	4064223	9325	1015	1932	2	40.727275	2
중곡1동	15299	3282	8248	198	1	4315	0	2163859	8062	1178	0	1	33.27273	1
중곡2동	20999	3780	11105	251	1	5106	0	2780134	11540	1237	0	1	32	1
중곡3동	15945	3144	8171	288	1	4648	8383	3070740	8832	670	0	1	39.81818	1
중곡4동	28035	3747	14415	356	1	3279	0	4600885	15703	695	14981	1		0
계	337416	63910	183900	4088	10	91783	196864	53209047	180733	20660	92174	12	307.9318195	13

02

Data Preprocessing



Data Preprocessing

- 이번 분석에 사용할 14개 변수의 데이터를 수집
- 지하철 : 지하철이 없는 지역은 0으로 보간
- 치안시설 분포 : 경찰서 데이터와의 유사성 확인 후 병합
- 이용률 / 개수 :

안심택배함이 없거나 최근 만들어진 지역의 경우,
이용률 데이터가 없거나 극도로 낮게 측정됨

분석에 미칠 악영향의 가능성 고려
안심택배함의 이용률과 개수 데이터는 분석과정에서 제외

03

Analysis

- PCA
- K-means (Elbow Method)
- Levene's test
- T-test
- P-median

PCA

- 선정된 11개 변수를 모두 사용할 시 차원의 저주로 인한 성능 저하 우려
- 변수를 특성별로 3개의 그룹으로 분류
- 이후 PCA(주성분 분석) 결과를 이용
각 그룹별로 유의미한 설명비율을 가진 두가지 주성분들을 채택

• 주성분 분석 결과

주성분 1 설명 비율: 0.51

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. 인구수: 0.33
2. 1인가구수: 0.60
3. 여성인구수: 0.47
4. 2,30대 1인가구 여성인구: 0.56

주성분 2 설명 비율: 0.48

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. 인구수: 0.63
2. 1인가구수: -0.36
3. 여성인구수: 0.53
4. 2,30대 1인가구 여성인구: -0.43

주성분 1 설명 비율: 0.60

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. cctv 개수: 0.51
2. 경찰서: -0.54
3. 경찰관서 접근 취약인구수: 0.67

주성분 2 설명 비율: 0.28

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. cctv 개수: -0.74
2. 경찰서: -0.67
3. 경찰관서 접근 취약인구수: 0.02

주성분 1 설명 비율: 0.44

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. 버스: 0.69
2. 지하철: 0.68
3. 여성 길단위 상존인구: 0.25
4. 여성 건물단위 상존인구: -0.11

주성분 2 설명 비율: 0.38

주성분에 기여하는 변수 계수:

1. 버스: 0.04
2. 지하철: 0.09
3. 여성 길단위 상존인구: -0.68
4. 여성 건물단위 상존인구: -0.72

PCA

해석

- 인구 / 가구 관련

- 첫번째 주성분 : 1인 가구수 / 20, 30대 1인가구 여성인구가 많은 지역으로 판단
- 두번째 주성분 : 인구수 / 여성인구수가 많은 지역으로 판단

- 치안 관련

- 첫번째 주성분 : 경찰관서 접근 취약인구가 많은 지역으로 판단
- 두번째 주성분 : CCTV 개수 / 경찰서가 부족한 지역으로 판단

- 교통 / 유동 관련

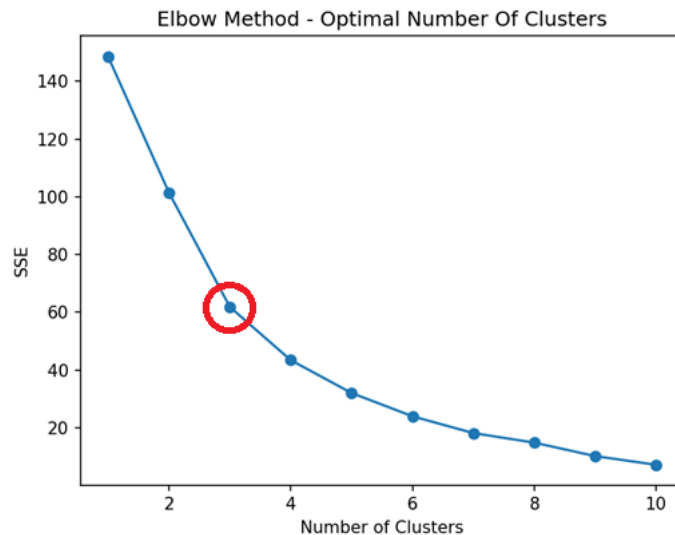
- 첫번째 주성분 : 버스 / 지하철을 이용하는 인구가 많은 지역으로 판단
- 두번째 주성분 : 여성 길단위 / 건물단위 상존인구가 적은 지역으로 판단

K-means (Elbow Method)

- 유사한 특성을 가진 동들 간의 군집 형성을 위해 k-means 모델 사용

예를 들어...

- K-means (Elbow Method)

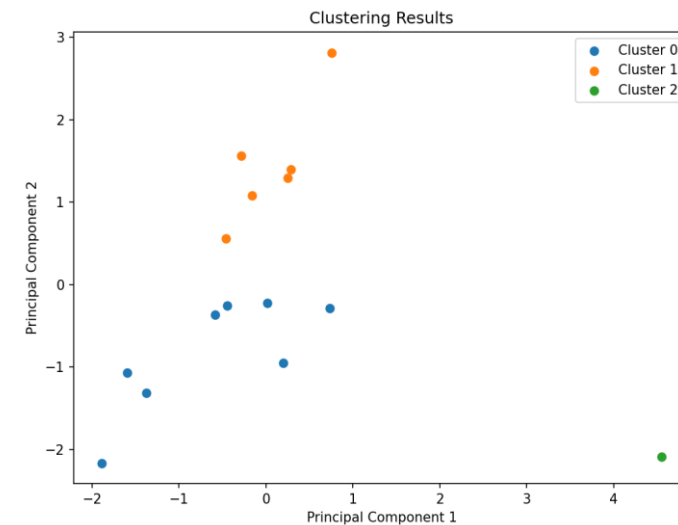


클러스터 수에 따른 SSE의 변화를 나타냄

Elbow 모양이 나타나는 지점에서는
클러스터 수를 증가시켜도
SSE의 감소율이 급격하게 줄어듦

K = 3 으로 결정

- Scatter Plot



클러스터링 결과를 산점도로 시각화

Levene's test

H0 : homogeneity of variance

H1 : not H0

광장동 : Levene's test - statistic = 0.98, p-value = 0.3463
구의1동: Levene's test - statistic = 3.55, p-value = 0.0890
구의2동: Levene's test - statistic = 2.44, p-value = 0.1495
구의3동: Levene's test - statistic = 1.63, p-value = 0.2308
군자동 : Levene's test - statistic = 2.44, p-value = 0.1493
능동 : Levene's test - statistic = 0.17, p-value = 0.6862
자양1동: Levene's test - statistic = 3.34, p-value = 0.0977
자양2동: Levene's test - statistic = 2.50, p-value = 0.1448
자양3동: Levene's test - statistic = 1.84, p-value = 0.2052
자양4동: Levene's test - statistic = 4.09, p-value = 0.0708
중곡1동: Levene's test - statistic = 1.00, p-value = 0.3416
중곡2동: Levene's test - statistic = 3.14, p-value = 0.1068
중곡3동: Levene's test - statistic = 2.49, p-value = 0.1453
중곡4동: Levene's test - statistic = 0.65, p-value = 0.4379

- 유의수준($\alpha = 0.05$) 이하의 P – value 값이 존재 하지 않음
- 등분산성을 만족

T - test

H0 : 두 집단의 평균이 같다.

H1 : 두 집단의 평균이 같지 않다.

- 화양동 vs Cluster 0

주성분 1: t-statistic = 5.23, p-value = 0.0012
주성분 2: t-statistic = -1.73, p-value = 0.1271
주성분 3: t-statistic = 0.44, p-value = 0.6742
주성분 4: t-statistic = -1.15, p-value = 0.2870
주성분 5: t-statistic = 5.67, p-value = 0.0008
주성분 6: t-statistic = -0.90, p-value = 0.3972

=> 주성분 1,5에서 유의미한 차이

- 화양동 vs Cluster 1

주성분 1: t-statistic = 9.24, p-value = 0.0002
주성분 2: t-statistic = -4.35, p-value = 0.0074
주성분 3: t-statistic = -0.77, p-value = 0.4754
주성분 4: t-statistic = -0.91, p-value = 0.4032
주성분 5: t-statistic = 5.01, p-value = 0.0041
주성분 6: t-statistic = 0.80, p-value = 0.4580

=> 주성분 1,2,5에서 유의미한 차이

=> H0 기각

1인 가구수 / 20, 30대 1인가구 여성인구가 많은 지역,

인구수 / 여성인구수가 많은 지역,

버스 / 지하철을 이용하는 인구가 많은 지역으로

화양동을 선택

P - median

안심택배함 설치 후보지 선정



- 공공기관 소재, 유동인구(교통량), 1인가구 밀집 구역, 접근성을 고려
- 현재 화양동 내에 기설치된 안심택배함의 위치는 화양동주민센터로 해당 정보 또한 반영
- 안심택배함 설치 후보지로 인애노인복지센터, 한아름공원을 선정

P - median

2개의 후보지 중 보다 적합한 위치의 선정을 위해 P-median method 적용

- 화양동을 고르게 나타낼 수 있는 위치를 점으로 찍어 블록화
- Kakaolocal API를 활용하여 블록화 지점 및 후보지의 경위도 좌표 얻음
- Kakaomobility API를 활용하여 직선 거리가 아닌 실제 이동 거리를 얻어 거리 행렬 작성 후 P-median을 적용

최적 설비 위치 : 한아름공원

화양동 내의 안심택배함 최적입지로 '한아름공원' 채택

04

Conclusion

- **Extension**
- **Reference**

Extension

- 본 분석에서는 p-median 과정에서 1개의 안심택배함 후보지를 선정하였으나 필요에 따라 p개로 늘려서 다수의 설치계획에 즉각 적용 가능합니다.
- 이번 분석의 의도와 같이 치안 등 공공질서의 진보를 위한 다양한 복지 시설의 확충 또는 현존하는 시설의 활용 방안에 대해 모색해야할 필요성을 느낄 수 있습니다.

DataSource

SGIS 통계지리정보서비스 - 광진구 인구수, 1인 가구수, 2,30대 1인가구 여성인구수, 경찰관서 접근 취약인구수

<https://www.sgis.kostat.go.kr>

공공 데이터포털 - 광진구 5대범죄 발생 현황

<https://www.data.go.kr/data/15113409/fileData.do>

공공데이터 포털 - 광진구 cctv 수

<https://www.data.go.kr/data/15080656/fileData.do>

공공데이터 포털 - 안심택배함 이용률

<https://www.data.go.kr/data/15063627/fileData.do>

서울 열린데이터 광장 - 여성 길단위 상존인구

<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-15568/S/1/datasetView.do>

스마트치안 빅데이터 플랫폼 - 여성 건물단위 상존인구

https://www.bigdata-policing.kr/product/view?product_id=PRDT_88

서울 열린데이터 광장 - 광진구 동별 지하철 승차 승객수

<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-21224/S/1/datasetView.do>

서울 열린데이터 광장 - 광진구 동별 버스 승차 승객수

<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-21225/S/1/datasetView.do>

서울 광진경찰서 - 광진구 경찰서 수

<https://www.smpa.go.kr/user/nd32853.do>

뉴스 기사

<https://news.ikbc.co.kr/article/view/kbc202403090004>

https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1006701308&plink=ORI&cooper=NAVER

Reference

김태일, 부강민, 용수민, 이승연 and 송재욱. (2023). 서울시 여성안심택배함 증설 최적 입지 분석. 경영과학, 40(1), 47-59.

이지원(2019). 공공데이터를 활용한 초등학교 돌봄시설의 최적입지 선정. 한국국토정보공사 「지적과 국토정보」 제 49권 제 2호

최용석(2018). R과 함께하는 다변량 자료분석



Thank You