

서울시 안심마을보안관 신규 순찰지역 도출

2017930009 나인혁

2017930018 예재영

2017930023 전용찬



1

서론

- 서울시 안심마을보안관 사업
- 연구배경 및 필요성
- 연구목적
- 분석순서도

2

분석방법 및 결과

- 요인 선정
- 분석 시 고려사항
- 현재 시행동 적합성 판단
- 신고건수 예측

3

결론

- 최종 결과
- 한계점
- 참고문헌 · 데이터



HOME > Life & Culture > 기타

서울시, '안심마을보안관' 시범사업 시작

1인가구 밀집지역 15곳 대상 범죄예방 순찰 수행

차혜미 기자 h_yemi829@dailysportshankook.com 승인 2021.11.01 16:42 댓글 0

일반 ▾

'안심마을보안관' 시행 60일, 160건 시민안전 지켰다

최종수정 2021.12.19 12:44 기사입력 2021.12.19 12:44

밤길에도 안전하게...서울시, 안심마을보안관 사업 본격화

시범사업 벗어나 민간 전문 경비업체 선정
4월부터 63명 배치...1인가구 밀집지역 순찰

등록 2022-02-24 오전 11:15:00
수정 2022-02-24 오전 11:15:00

가 가



안심마을보안관



서울시의 안심마을보안관 사업



안심마을보안관 사업

안전취약 1인가구 밀집지역 내 '안심마을보안관' 배치 및 운영을 통해
심야시간대 (21시~익일 2시30분) 범죄 불안감 해소 및 안심도시 환경 조성
현재 15개 동에서 시행 중이나 2022년 하반기에 25개 동으로 확대할 예정

사업의 필요성

1인가구 등에 대한 주거침입범죄 증가 추세로 예방적 치안 활동 필요

- 서울시 주거침입범죄는 '16년대비 '20년 179% 증가(서울경찰청 제공)
- 서울 여성 79.2%가 일상생활 중 범죄피해에 대한 두려움을 느낀다고 응답

(서울지역 1인가구 생활실태 및 정책수요 조사, 2021)

안심마을보안관 활동

- 밤길 귀가 동행
- 주취자 보호 및 지구대 인계
- 시설물 안전 신고

★★★★★ 연구배경 및 필요성

연구배경 (1)

구분	최소 점수	최대 점수
1인 가구 수	15	20
5대 범죄 현황	15	20
주거 범죄 현황	15	20
자치구 사업 계획	0	20
구역 현황	0	20

연구배경 (2)

이준형 (서울시의회 의원) (2021)

“실제 정책대상의 수요를 파악하기보다는 사업추진에
급급해 행정 편의적으로 지역을 선정한 것은 전시행정”

- ▶ 자치구 사업계획이나 구역 현황과 같은 범죄와 연관성이 없는 요인의 배점이 지나치게 큼
- ▶ 1인 가구수, 5대범죄, 주거범죄현황만을 적용하여 범죄에 영향을 주는 다른 요인들이 고려되지 않음

필요성

‘범죄 불안감 해소 및 안심도시 환경 조성’이라는 사업의 취지에 맞게 범죄예방을 우선으로 하는 순찰지역이 필요함



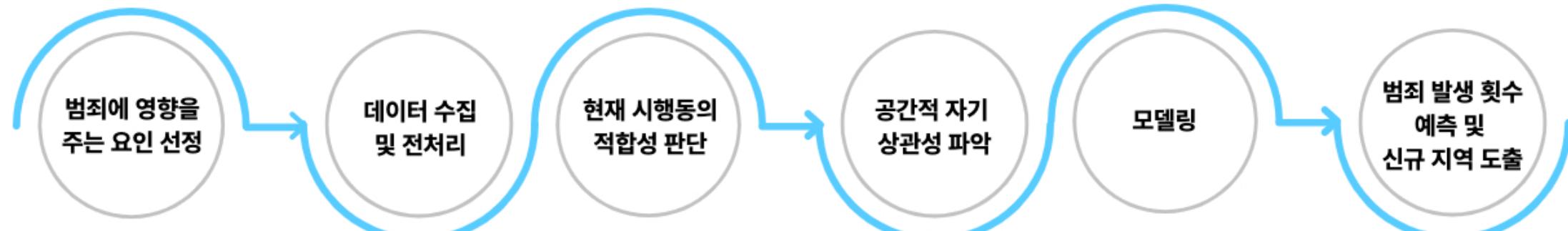
연구목적

범죄발생 예방을 위한 안심마을보안관의 신규 순찰지역 도출





연구순서도



분석방법 및 결과



범죄에 영향을 주는 요인 선정

인구수 / 1인(여성)가구수 / 숙박업소 / 유흥업소 / CCTV

상업지구 / 보안등 / 비상벨 / 파출소별 경찰관 수 / 편의점

장진희. 2018. 1인 가구와 범죄발생에 관한 연구: 서울시 25개 자치구 패널자료를 중심으로.
 「서울도시연구」. 제19권 4호. pp. 87-110.

- ▶ 본 연구에서 통제한 사회·경제적 독립변인들 중 통계적 유의성을 확보하고 있는 변인은 **상주인구, 1인당 지방세, 경찰 수인** 것으로 드러났으며, 이들 변인들은 모두 5대 범죄에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

박종훈 · 임형백 · 이성우. 2017. 패널모형을 적용한 5대 범죄발생의 결정요인에 관한 연구.
 「한국지역개발학회지」. 제 29 권 2호. pp. 133-160.

- ▶ 즉, 일반적으로 사회적 고립의 비중이 높고 범죄에 취약하다고 알려진 **1인 가구**는 5대 범죄를 가장 크게 증가시키는 요인이었다. 또한 **여성과 유흥시설** 역시 5대 범죄와 양의 관계가 있었으며 **치안시설, CCTV, 여성안심택배**는 5대 범죄를 감소시키는 요인이었다.

김현중 · 이성우. 2011. 수도권 5대 범죄의 결정요인: Mixed GWR모형의 적용.
 「서울도시연구」. 제12권 4호. pp. 137-155.

- ▶ 용도지역별 5대 범죄 발생은 **상업지역**에 범죄 발생이 수월한 것으로 나타났다. 따라서 상업지역의 범죄를 완화하기 위한 정책이 필요할 것으로 판단된다.

정진성. 2013. 강력범죄의 구조적 요인에 대한 공간회귀분석.
 「경찰학연구」. 제13권 제4호. pp. 53-78.

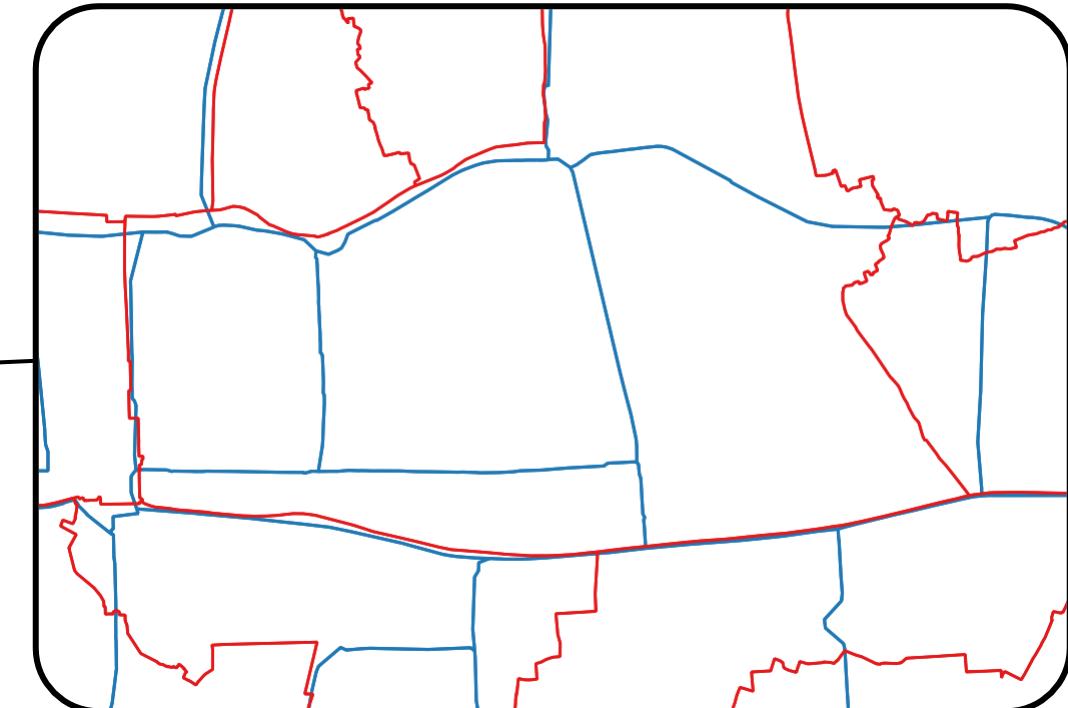
- ▶ **숙박**, 음식업 비율도 강도와 성범죄 모두에 강한 정적 영향을 미쳤는데, 이는 유흥과 관련된 상업목적의 토지이용이 많은 지역일수록 강력범죄가 빈번할 수 있음을 보여준 결과였다.

★ ★ ★ ★ 데이터 수집

데이터 명	데이터 타입	데이터 명	데이터 타입	경계 단위
서울시 숙박업소	Point	서울시 1인 가구 수	Polygon	행정동
서울시 유통업소	Point	서울시 인구 수	Polygon	행정동
서울시 보안등 현황	Point	서울시 행정동 경계	Polygon	행정동
서울시 CCTV 현황	Point	서울시 시군구 경계	Polygon	시군구
서울시 비상벨 현황	Point	서울시 112 신고 접수 건수	Multi Polygon	파출소/지구대
서울시 공원 현황	Point	서울시 파출소 경찰 수	Multi Polygon	파출소/지구대
서울시 편의점 현황	Point	서울시 경찰서 관할경계	Multi Polygon	파출소/지구대
서울시 상업용지 현황	Polygon			

★★★★ 데이터 전처리

| 파출소와 행정동의 경계처리



- ▶ 파출소 단위가 행정동 단위보다 더 크기 때문에 파출소 단위로 경계를 일치시킴

★ ★ ★ ★

데이터 전처리

파출소와 행정동의 경계처리

공간 보간법을 통해 행정동 단위를 파출소 단위로 변경함

공간 보간법

▶ 겹치지만 일치하지 않는 폴리곤을 면적 가중치로 추정하는 기법

$$W_i = \frac{A_i}{A_j} \quad E_i = V_j * W_i \quad G_k = \sum E_{ik}$$

W_i : 교차 영역에 대한 면적 가중치

A_i : 교차 영역의 면적

A_j : 목표 영역의 총 면적

E_i : 교차 영역의 추정 값

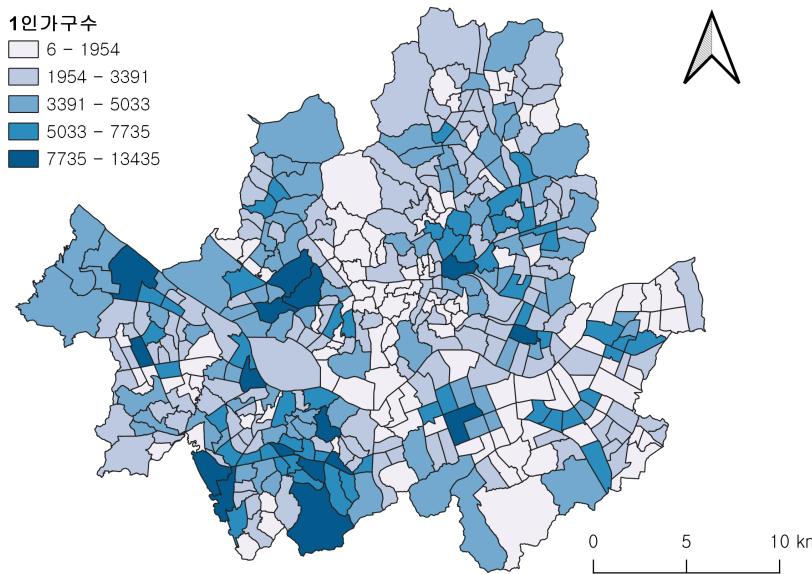
V_j : 목표 영역의 모집단 값

G_k : 목표 영역에 대한 모든 추정 값의 합계

구분	파출소/지구대 명	경찰서 명	...	1인 가구수 (명)	112 신고건수	유흥업소 수
1	가락지구대	서울송파경찰서	...	6088	7795	71
2	가리봉파출소	서울구로경찰서	...	2953	3036	7
3	가산파출소	서울금천경찰서	...	9554	5085	24
4	가양지구대	서울강서경찰서	...	21923	10626	41
5	강일파출소	서울강동경찰서	...	1598	1246	0
6	개봉지구대	서울구로경찰서	...	6038	5670	14
...
241	휘경파출소	서울동대문경찰서	...	8041	2933	4
242	흑석지구대	서울동작경찰서	...	8282	3746	4

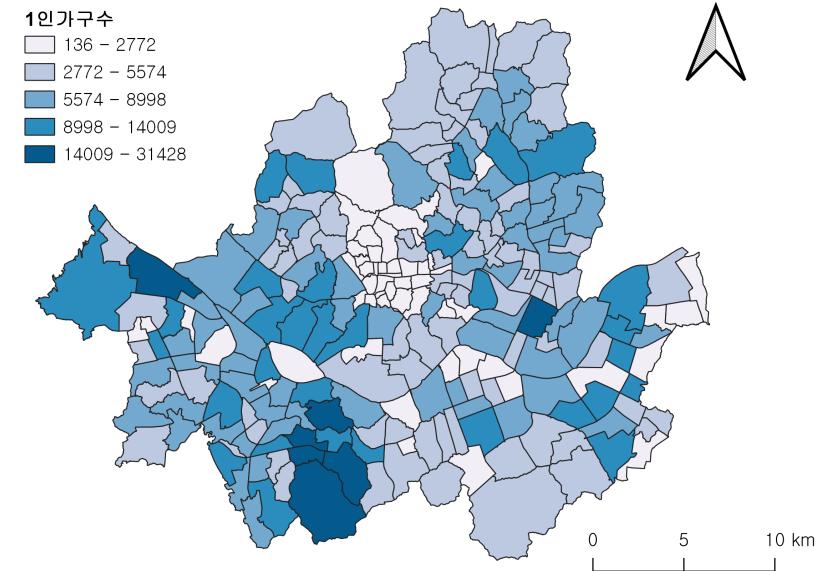
★★★★ 데이터 전처리

경계처리 결과



▶ 서울시 동 별 1인 가구 수 (단위 : 명)

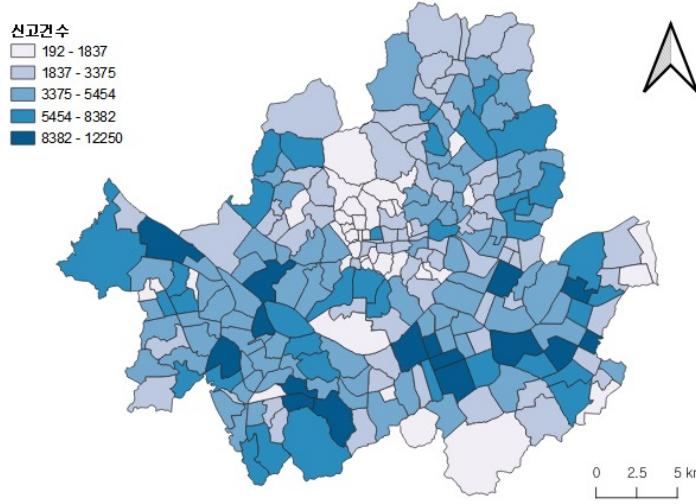
경계처리



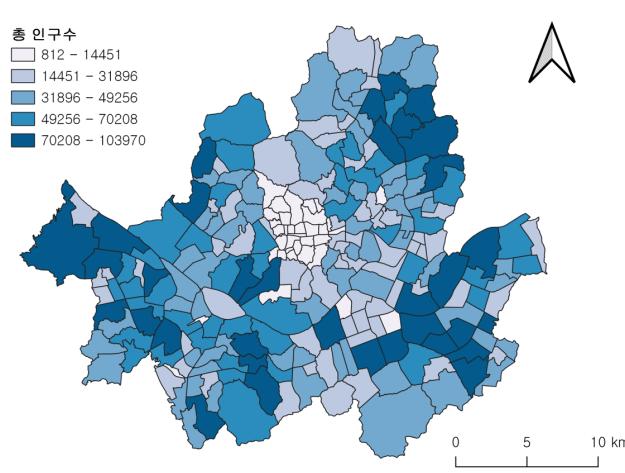
▶ 서울시 파출소 별 1인 가구 수 (단위 : 명)

★★★★ 데이터 전처리

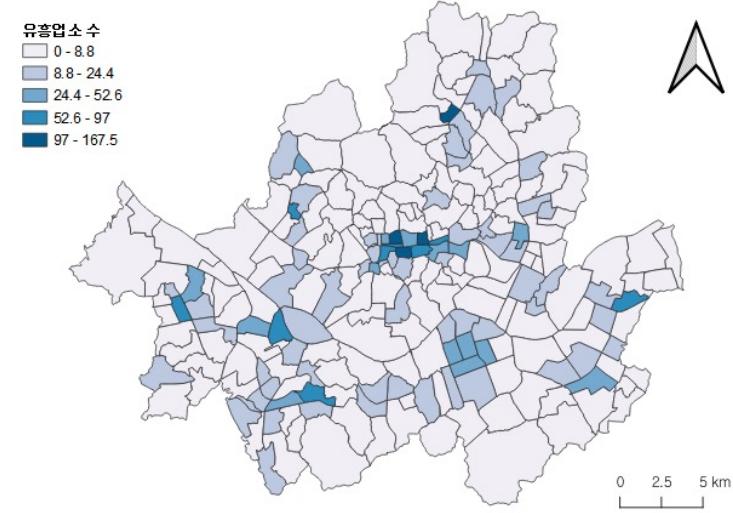
결과



▶ 서울시 112 신고건수 (단위 : 건)



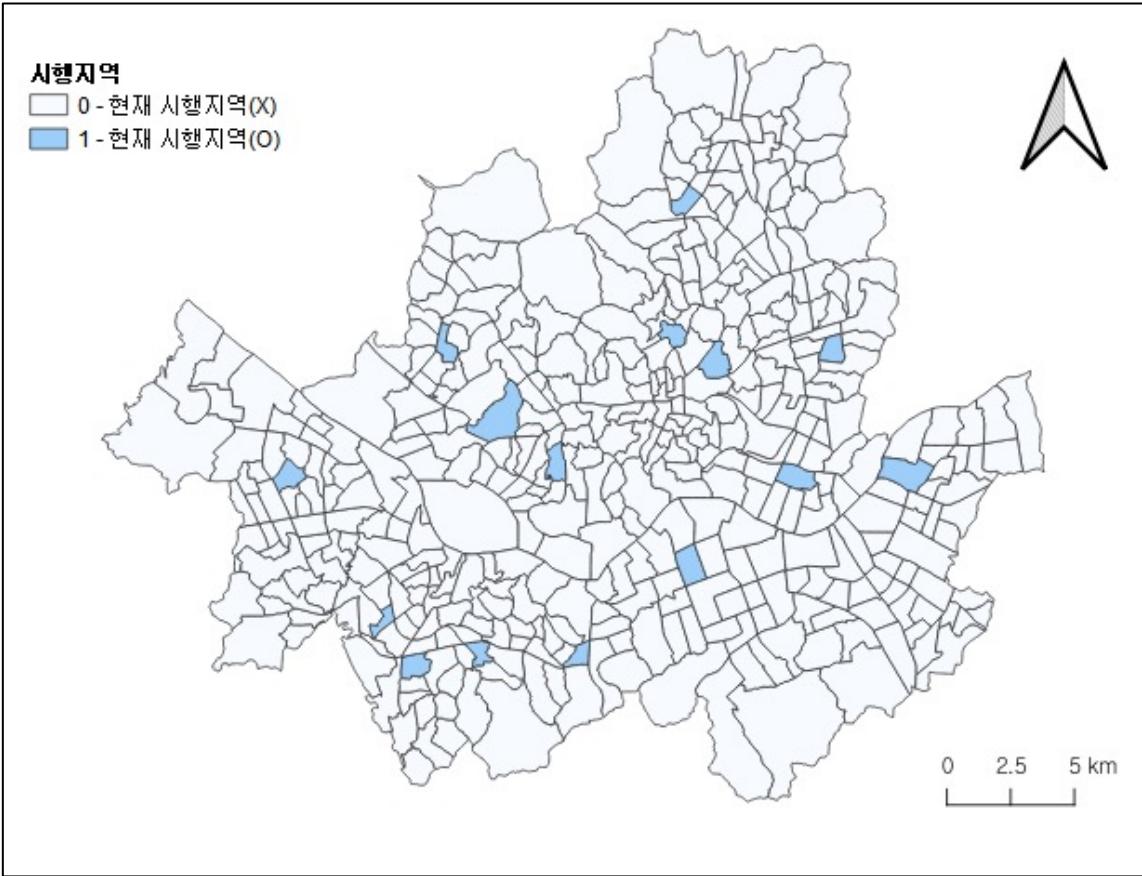
▶ 서울시 총 인구 수 (단위 : 명)



▶ 서울시 유통업소 개수 (단위 : 수)

★★★★ 현재 시행동 적합성 판단

| 현재 안심마을보안관 시행지역



구 이름	동 이름	구 이름	동 이름
강남구	논현1동	동대문구	제기동
강동구	천호2동	동작구	사당1동
강북구	수유3동	서대문구	신촌동
강서구	화곡본동	성북구	동선동
관악구	서원동	용산구	청파동
광진구	화양동	은평구	응암3동
구로구	구로4동	중랑구	면목본동
금천구	독산3동		

★ ★ ★ ★ 현재 시행동 적합성 판단

로지스틱 회귀 분석

로지스틱 회귀 분석을 통해 현재 시행 중인 동이 범죄와 관련이 있는지 파악함

로지스틱 회귀 (Logistic Regression)

- ▶ 독립변수의 선형 결합을 이용하여 사건의 발생 가능성을 예측하는데 사용되는 통계 기법

$$\hat{p}(y = 1 | x_1, \dots, x_p) = \frac{\exp(a + b_1x_1 + \dots + b_px_p)}{1 + \exp(a + b_1x_1 + \dots + b_px_p)}$$

$$\hat{p}(y = 0 | x_1, \dots, x_p) = 1 - \hat{p}(y = 1 | x_1, \dots, x_p)$$

분석 결과

서울시에서 선정한 시행지역은 범죄 발생 요소와 관련이 없음

구분	Logistic Regression		
	회귀계수	Z 값	P 값
(Intercept)	-4.728672	-8.205	2.31e-16
1인 가구수 비율	1.126295	3.628	0.000285
경찰관 비율	0.363791	1.531	0.125841
CCTV 밀도	0.095534	0.226	0.821108
보안등 밀도	0.780906	1.938	0.052660
유통업소 밀도	0.036146	0.108	0.914101
공원 밀도	0.226487	0.677	0.498303
비상벨 밀도	0.235159	0.616	0.537965
편의점 밀도	-0.009543	-0.024	0.980963
상업지구 밀도	-0.641416	-1.227	0.219659
숙박업소 밀도	0.024687	0.066	0.947149
서울시 총 인구수	0.766883	2.121	0.033917
결정계수		0.4221	



변수 구성

종속변수 (2020년도)

112 신고건수

독립변수 (2020년도)

1인(여성) 가구 수 / 총 인구 수

파출소별 경찰관 수 / 총 인구수

유흥업소 수 / 면적

편의점 수 / 면적

숙박업소 수 / 면적

비상벨 수 / 면적

CCTV 수 / 면적

보안등 수 / 면적

상업지구 밀도

★★★★ 공간적 자기 상관성 분석

MoranTest를 통해 독립변수들의 공간적 자기 상관성을 파악함

Moran's I

- ▶ 어떤 공간에서 특정 변수의 자기 자신과의 상관관계를 나타내기 위한 수치

$$I = \left(\frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \right) \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (X_j - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}$$

i, j : 지도 상에서의 위치

w_{ij} : i와 j의 인접성을 나타내는 가중치

Moran's I 수치	표준 편차	P 값
0.1306	3.8714	5.41e-05

분석 결과

Morans' I 수치가 0보다 크고 통계적으로 유의미하므로 **공간 회귀 모델을 사용해야 함**



모델링

모델 선정

LM Test 를 통해 공간 오차 모델(SEM)과 공간 시차 모델(SLM) 중에 라그랑주 계수가 높은 모델을 선정

변수명		라그랑주 계수	p 값
LM	SLM	9.9549	0.001604
	SEM	10.85	0.0009879
RLM	SLM	1.7271	0.1888
	SEM	2.6223	0.1054

분석 결과

라그랑주 계수가 공간 오차 모델에서 모두 높게 나오므로 **공간 오차 모델을 선정함**



모델링

공간 오차 모델 생성

공간 오차 모델 (Spatial Error Model)

- ▶ 공간적 상관성이 오차항에서 발생한다고 가정한 모델

$$y = X\beta + \mu$$

$$\mu = \lambda W\mu + \epsilon$$

μ : 공간적 자기 상관성을 가진 오류항

λ : 공간적 자기 상관성 계수

ϵ : 공간적 자기 상관성이 없고 동분산성을 갖는 전형적인 오류항

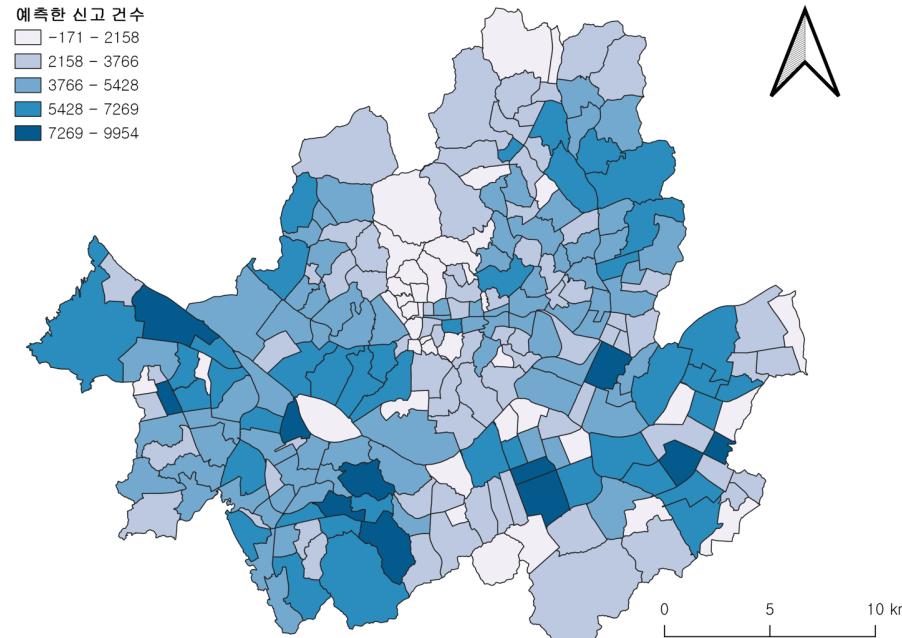
구분	SEM		
	회귀계수	z-value	p-value
(Intercept)	-0.0096162	-3.5637	0.0003657
1인 가구수 비율	0.3006543	5.9408	2.836e-09
경찰관 비율	-0.1186835	-1.3448	0.1797047
CCTV 밀도	-0.0424146	-0.6780	0.4977768
보안등 밀도	-0.0514970	-0.9823	0.3259750
유흥업소 밀도	0.1714561	3.0819	0.0020567
공원 밀도	-0.0148200	-0.3304	0.7411053
비상벨 밀도	0.0691518	1.1344	0.2566313
편의점 밀도	0.2268974	3.5124	0.0004442
상업지구 밀도	-0.0294032	-0.3948	0.6929951
숙박업소 밀도	0.0737553	0.9145	0.3604515
서울시 총 인구수	0.7359125	16.3598	2.2e-16

결정계수

0.6834

★★★★ 신고 건수 예측

| 공간 오차 모델로 신고 건수 예측



구분	파출소/지구대 명	2020년도 신고 건수	예측한 2021년도 신고 건수
1	가락지구대	7795	5788
2	가리봉파출소	3036	3322
3	가산파출소	5085	6410
4	가양지구대	10626	8663
5	강일파출소	1246	1138
6	개봉지구대	5670	5188
...
241	휘경파출소	2933	4728
242	흑석지구대	3746	4776

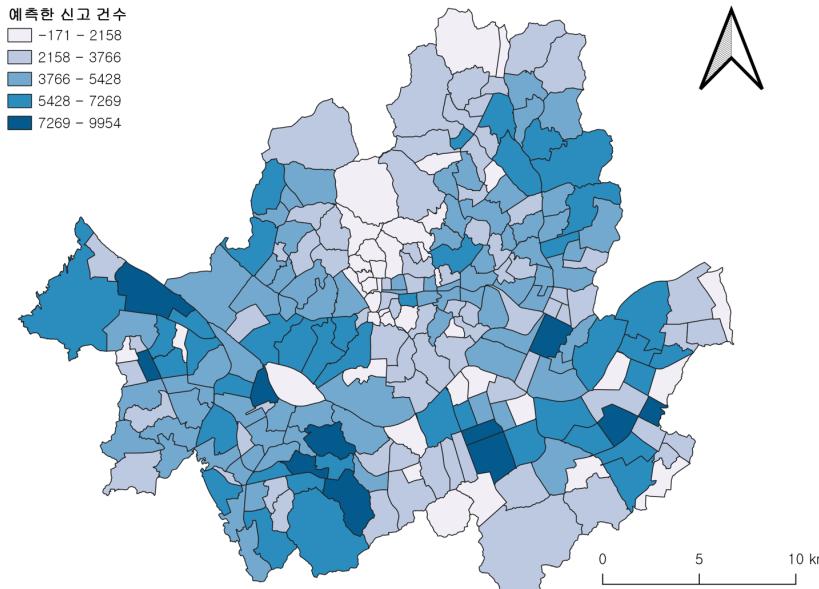
▶ 예측한 2021년도 신고 건수 (단위 : 건)

결론

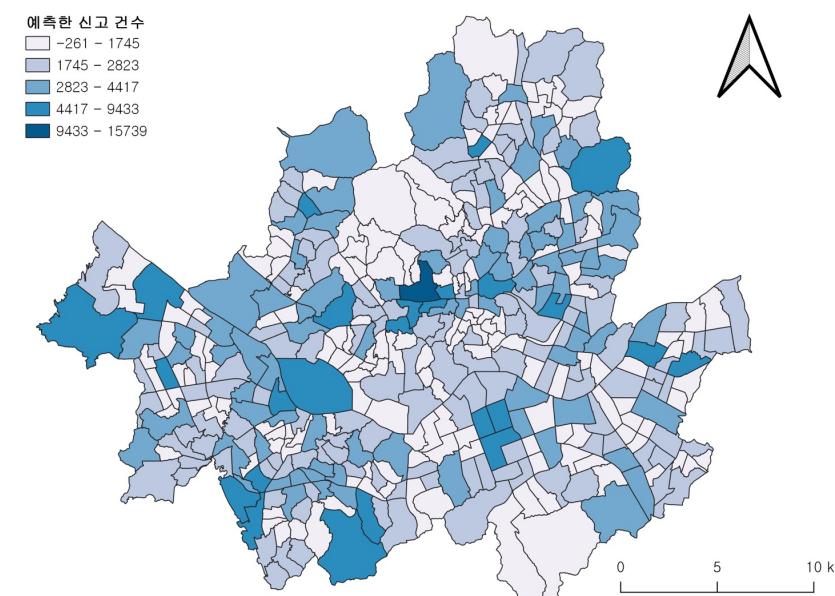
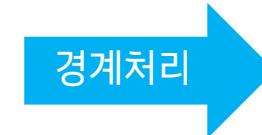
★★★★ 신규 순찰지역 선정

파출소와 행정동의 경계처리

신규 순찰 지역을 동으로 선정하기 위해 공간 보간법을 사용해 **파출소 단위를 동 단위로 변경함**



▶ 서울시 파출소 별 신고 건수 (단위 : 건)



▶ 서울시 동 별 신고 건수 (단위 : 건)

★★★★ 신규 순찰지역 선정

주거지역에서의 신고건수 계산

대시메트릭 매핑을 사용해 예측한 신고건수 중 주거지역만 고려함

공간오차모델 생성

- ▶ 주거지역 면적과 상업지역 면적의 공간오차모델 생성

변수명	계수	Z 값	P 값
주거지역 면적	0.00747265	14.320	2.2e-16
상업지역 면적	0.00304485	17.418	2.2e-16

대시메트릭 매핑 (dasymetric mapping)

- ▶ 주거지역과 상업지구의 비율을 통해 주거지역의 신고건수 계산

$$y = x * \frac{A_r * a}{A_r * a + A_c * b}$$

y: 예측한 주거지역의 신고건수

x : 예측한 전체 신고건수

A_r : 주거지역 면적

A_c : 상업지역 면적

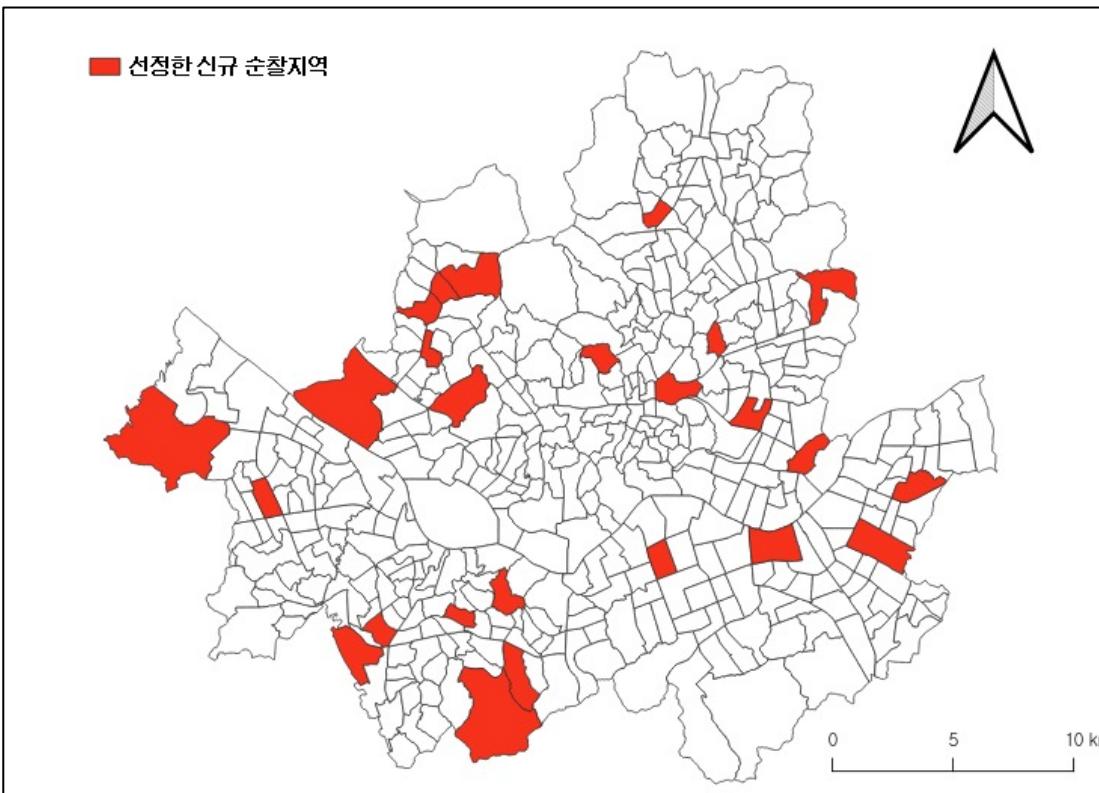
a : 주거지역 회귀계수

b : 상업지역 회귀계수

★★★★ 신규 순찰지역 선정

최종 결과

예측한 주거지역의 신고건수가 높은 상위 25개 동 선정



구 이름	동 이름	구 이름	동 이름
강남구	논현1동	동대문구	용신동
강동구	길동	동작구	상도1동
강북구	수유3동	마포구	상암동
강서구	공항동	서대문구	연희동
강서구	화곡1동	송파구	잠실2동
관악구	보라매동	송파구	오륜동
관악구	낙성대동	은평구	응암3동
관악구	대화동	은평구	불광1동
광진구	구의2동	은평구	대조동
구로구	구로3동	은평구	역촌동
금천구	가산동	종로구	혜화동
동대문구	회기동	중랑구	신내1동
동대문구	장안1동		



데이터 및 참고문헌

데이터

데이터명	기간	출처
5개시도_경찰서_관할경계	2021년	LH compas
112신고건수	2018~2021	LH compas
서울시 구별 인구	2022년	서울 열린데이터 광장
서울시 1인 가구수	2022년	서울 열린데이터 광장
서울시 행정동 경계	2021년	gisdeveloper
서울시 시군구 경계	2021년	gisdeveloper
서울시 5대범죄 발생현황 통계	2020년	서울지방경찰청
5개시도_CCTV설치현황	2020년	LH compas
5개시도_유흥업소_단란주점현황	2020년	LH compas
5개시도_공원현황	2020년	LH compas
5개시도_보안등현황	2020년	LH compas
5개시도_숙박업소현황	2020년	LH compas
서울시 안전비상벨 설치위치 정보	2022년	서울 열린데이터 광장

 데이터 및 참고문헌

참고문헌

박종훈 · 임형백 · 이성우. 2017. 패널모형을 적용한 5대 범죄발생의 결정요인에 관한 연구. 「한국지역개발학회지」. 제 29 권 2호. pp. 133-160.

김현중·이성우. 2011. 수도권 5대 범죄의 결정요인: Mixed GWR모형의 적용. 「서울도시연구」. 제12권 4호. pp. 137-155.

장진희. 2018. 1인 가구와 범죄발생에 관한 연구: 서울시 25개 자치구 패널자료를 중심으로. 「서울도시연구」. 제19권 4호. pp. 87-110.

정진성. 2013. 강력범죄의 구조적 요인에 대한 공간회귀분석. 「경찰학연구」. 제13권 제4호. pp. 53-78.

이상일·김감영. 2007. GIS-기반 대시메트릭 매핑(dasymetric mapping) 기법을 이용한 서울시 인구밀도 분포의 재현. 「한국지도학회지」. 제7권 제2호. pp. 53 ~ 67

분석 도구



감사합니다