



# 공간모형의 활용을 통한 도시 특성과 도시 범죄 위험도 간의 영향관계 분석

: 서울시 전체범죄 및 성폭력을 중심으로\*

## An Analysis of the Influence Relationship between Urban Characteristics and Urban Crime Risk through the Use of Spatial Models

: A Focus on Overall Crime and Sexual Violence in Seoul

백설\*\* · 김흥순\*\*\*

Baek, Seol · Kim, Heung-Soon

### Abstract

Since measures required to secure safety differ according to a city's environment and functions, it is necessary to develop crime prevention plans suitable for the characteristics of each urban environment. Accordingly, based on security rating data between 2018 and 2021 provided by the Ministry of Public Administration and Security's Life Safety Map, the spatial pattern of crime risk was identified, and factors affecting crime risk were derived. In this study, the 424 administrative dongsof Seoul were set as a spatial range, and the temporal range of independent variables was set as 2020. In the analysis, the degree of crime risk was visualized for each autonomous district of Seoul, and spatial autocorrelation was identified through Moran's I. Finally, influencing factors were derived using the spatial regression model, and regional influence relations were locally confirmed through the geographic multiple regression model. The analysis results confirmed that the number of entertainment facilities, security facilities, single-person households, and redevelopment and reconstruction factors affected the risk of crime. The analysis results are expected to provide policy implications for crime prevention measures in cities.

**주제어** 범죄 위험도, 공간회귀모형, 지리가중회귀모형

**Keywords** Crime Risk, Spatial Regression Model, Geographically Weighted Regression

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

안전한 도시환경을 조성하기 위하여 다양한 정책이 집행되고 있으나, 여전히 도시치안 측면에서 문제가 제기되고 있다(김명

수, 2017). 특히 도시에서 발생하는 범죄로 인해 사람들은 자신도 피해자가 될 수 있다는 불안감과 두려움을 상시 느끼고 있는 것으로 보고된다(구지연·김기호, 2011; 형사정책연구원, 2017). 통계청 사회조사에 따르면, 국민의 57.4%가 사회적 불안요인으로 범죄발생을 지목하였으며(통계청, 2020), 행정안전부에서 시민의 안전체감도를 조사한 결과 5점 만점에 2.74점이 도출되어 범죄

\* 본 논문은 2022년도 대한국토·도시계획학회 춘계학술대회에서 발표한 내용을 수정·보완하여 작성하였음.

\*\* Master's Student, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (First Author: snow100@hanyang.ac.kr)

\*\*\* Professor, Department of Urban Planning & Engineering Hanyang University (Corresponding Author: soon@hanyang.ac.kr)

불안감이 상존하는 것으로 나타났다(행정안전부, 2019). 한편, 우리나라의 범죄 발생건수는 1990년 기준 114만건에서 2016년 184만건으로 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보고된다(장진희, 2018).

범죄의 발생은 사회의 모든 수준에 걸쳐 영향을 미친다. 거시적으로는 사회적 비용을 야기하여 경제 성장을 더디게 할 수 있으며, 미시적으로는 도시민의 이탈을 촉진함으로써 도시의 쇠퇴를 야기한다(김성언, 2018; Detotto and Vannini, 2010; Cullen and Levitt, 1999). 나아가 도시민에게 심리적인 두려움을 유발하여, 삶의 질을 저하시키는 원인이 될 수 있다(김선재 외, 2022). 이처럼 도시민의 불안감은 도시공간의 질과 만족도를 저해하는 요소가 되므로, 안전한 도시환경을 조성하기 위한 정책의 추진이 필요하다(유광흠·진현영, 2012). 특히 범죄발생은 범죄자의 개인적 특성에서만 기인하는 것이 아니라, 도시 환경 및 특성에 의한 결과이기도 하므로, 범죄가 발생하는 공간의 특성에 대한 이해가 면밀히 이루어질 필요가 있다(황선영·황철수, 2003).

따라서 범죄가 발생하는 도시의 공간적 특성을 파악하는 것은 범죄를 예방하는 데 도움이 되며, 효과적인 방법 방안을 제시할 수 있고, 이를 통해 안전한 도시를 조성하는 데 기여할 수 있다(김선재 외, 2022). 본 연구에서는 이러한 필요성을 바탕으로 전체범죄 및 성폭력 위험도에 영향을 미치는 도시환경 특성을 파악하고자 한다.

기존의 범죄 발생과 관련된 연구들은 대부분 전역적(Global) 모형을 사용한 관계로, 개별 도시의 환경에 따른 방법방안을 파악하는 데 미흡한 측면이 있었다(장현석 외, 2021). 도시의 안전성 확보를 위한 방안은 환경과 기능에 따라 다르기 때문에, 각 도시 환경에 맞는 적합한 방법방안이 필요하다. 이러한 맥락에서 본 연구는 행정안전부의 생활안전지도 자료를 토대로 서울시 범죄 위험도의 공간적 분포를 파악하고자 한다. 또한 전역적·국지적 공간모형을 활용하여 범죄 위험도에 영향을 미치는 도시 특성을 파악하여 도시환경 특성에 적합한 방법방안의 적용을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

## 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 서울시이다. 서울은 개인주의와 익명성 등의 도시 특성으로 인해 범죄에 있어서 취약성이 높은 곳이다(신상영·조권중, 2014). 또한 우리나라에서 인구가 가장 많이 밀집된 지역으로, 범죄 발생률이 높다는 점에서 실효성 있는 방법방안이 우선적으로 제시되어야 한다는 판단하에 대상지로 설정하였다. 분석단위는 행정구역의 최소단위인 행정동으로 설정하여 도시 위험도의 영향관계를 미시적으로 파악하고자 하였다. 시간적 범위는 생활안전지도에서 안전등급의 파악이 가능한 기간인 2018년 7월부터 2021년 6월로 설정하였다. 본 연구에서는 여성을 대상으로 한 성폭력이 증가하고 있다는 인식에서 전체 범죄와 성

폭력을 분석대상으로 다루고자 한다(김현승, 2022).

서울시 범죄 위험도의 공간적 분포 및 영향관계를 파악하기 위한 본 연구의 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 범죄의 전체적인 공간적 분포를 파악하기 위하여 범죄 위험도를 자치구별로 시각화한다. 둘째, 범죄 위험도의 공간적 자기상관성을 확인하고, 공간시차모형과 공간오차모형을 활용하여 범죄 위험도에 영향을 미치는 요인을 전역적으로 도출한다. 셋째, 지리가중회귀모형을 활용하여 범죄 위험도의 공간적 영향관계를 국지적으로 파악한다.

## II. 이론 및 선행연구 고찰

### 1. 범죄예방 환경설계(CPTED) 이론

1961년 제인 제이콥스(Jane Jacobs)는 저서 “The Death and Life of Great American Cities”에서 도시 환경과 범죄의 상관관계에 대해 논하였다. 제이콥스가 제기한 ‘거리의 눈(Eyes on the Street)’은 거리의 활동이 증가하면 자연적 감시체계가 생성되고, 범죄 통제에 대한 책임 범위가 확대된다는 개념이다. 제이콥스는 사람들이 다양한 목적에서 가로공간을 이용할 때, ‘거리의 눈’이 작동하며, 범죄 발생의 가능성을 낮춘다고 설명하였다(류허·홍관선, 2020).

이후 1970년대, 레이 제프리(C. Ray Jeffery)는 저서 “Crime Prevention through Environmental Design”에서 적절한 건축 설계 및 도시계획 등을 통해 범죄 발생의 기회를 줄이는 방어적인 디자인 개념을 제시하였다(주일엽·조광래, 2009). 또한 오스카 뉴먼(Oscar Newman)은 “Defensible Space”에서 방어공간의 개념을 제시하였다. 방어공간은 건축물의 구성이나 배치 등을 계획하여 거주자의 공간을 마련함으로써 쾌적한 환경이 조성되도록 계획하는 것을 의미한다(윤영일·이경선, 2021). 뉴먼은 방어공간을 강화하면 도시민에게 그 지역이 관리되고 있다는 것을 암묵적으로 보여주어 범죄를 예방할 수 있게 된다고 주장하였다(류허·홍관선, 2020; 박광현, 2017).

미국에서는 이상의 논의를 토대로 CPTED의 개념이 태동하였고, 이후 범죄예방을 위한 환경설계정책이 추진되었다(김병석·박진아, 2013). CPTED는 자연적 감시, 자연적 접근 통제, 영역감, 활용성 증대, 유지관리의 다섯 가지 원리로 구성된다. 먼저 자연적 감시는 보행자가 주변을 감시할 수 있도록 건물이나 시설물의 환경을 설계하는 것이다(경찰청, 2005). 자연적 접근 통제란 허가받지 않은 사람들의 진출입을 차단하여 잠재적 피해자에 대한 접근을 어렵게 만드는 것을 말한다(경찰청, 2005).

영역감이란 특정 공간을 주민이 자유롭게 이용하거나 점유하여 권리를 주장할 수 있는 영역을 의미한다(경찰청, 2005). 활용성 증대는 공공장소에 대한 사용을 유도하여 자연적 감시를 강화하고, 인근 지역의 범죄 위험을 감소시키는 것을 말한다. 마지막

으로 유지관리는 시설물이나 장소가 설계된 의도대로 사용될 수 있도록 관리하는 것을 의미한다(경찰청, 2005; 김학범, 2017).

## 2. 일상활동이론

1979년 Cohen과 Felson은 일상활동이론을 발표하였다. 일상활동이론은 범죄자 중심의 담론에서 벗어나 범죄가 발생할 수 있는 상황과 범죄가 발생하는 조건을 분석하는 것에 초점을 둔다. 따라서 범죄자, 범죄 목표물, 보호자 부재의 결합으로 범죄의 발생 조건이 설명된다. 범죄자는 범죄동기를 가진 자이고, 범죄를 실행에 옮길 수 있는 존재를 의미하며, 범죄 목표물은 범죄자의 목표물이 되는 사람이나 사물을 의미한다. 마지막으로 보호자의 부재는 범죄를 저지할 수 있는 방어기제가 부재한 상태를 의미한다(홍명기 외, 2020).

일상활동이론에서 공간과 생활양식은 중요한 의미를 지니는데, 생활양식에 따라 특정 공간에서 범죄자가 범죄 목표물을 만날 수 있는 기회가 달라지기 때문이다. 일상활동이 생활양식의 변화와 결합하는 방식은 두 가지로 구분된다. 첫째는 거시적인 접근으로 Cohen과 Felson은 삶의 질에 영향을 미치는 활동인 노동과 여가활동, 1인 가구의 증가 등이 범죄요인에 영향을 미치는 것으로 설명한다(이현희, 1994; 최현아, 2003).

둘째, 미시적인 접근은 개인의 특성이나 생활양식의 차이에 따라 위험한 시간과 장소에 위치할 가능성이 높아진다는 관점이다. 따라서 생활양식에 따라 범죄의 위험 또한 달라지는 것으로 설명된다. 결과적으로 두 가지 접근방식은 생활양식에 따라 범죄가 발생하는 장소 및 양 등이 결정된다는 점에서 일치하는 가정을 보인다(이현희, 1994). 이상의 논의를 토대로 일상활동이론은 도시분야 연구에 도입되어 범죄발생의 영향요인을 규명하는 데 활용되고 있다(최현아, 2003).

## 3. 선행연구 고찰

도시범죄 및 치안 관련 선행연구를 고찰한 결과 주로 범죄의 공간적 패턴을 파악하거나, 범죄 발생에 영향을 미치는 요인을 분석하였음을 확인하였다.

이건학 외(2016)는 전국 시군구를 대상으로 성범죄 발생 건수를 시각화하고, 성범죄와 지역 환경요인 간의 상관성을 규명하기 위하여 다변량 회귀분석을 실시하였다. 이미숙·여관현(2021)은 전국 시군구를 대상으로 행정안전부 지역안전지수(교통사고, 화재, 범죄, 생활안전, 자살, 감염병)의 공간적 패턴을 파악하기 위하여 Moran's I 및 LISA 분석을 실시하였다. 장현석 외(2021)는 서울시의 범죄수준을 행정동별로 시각화하기 위하여 행정안전부에서 제공하는 생활안전지도를 활용하였다. 살인, 강도, 방화, 성폭력, 폭력, 절도, 마약, 도박 범죄를 1부터 5등급으로 시각화

하였으며, 공간적 자기상관성을 확인하기 위하여 Moran's I 지수를 활용하였다.

그 외에 도시환경이 범죄 불안감에 미치는 영향을 설문조사를 통해 파악하거나(장세린·홍성조, 2021), 지리중회귀분석을 실시하여 폭력범죄와 사회 구조적 변수 간의 관계를 규명한 연구와(염운호, 2018) 성폭행 범죄발생에 미치는 사회 구조적인 영향을 검증하기 위하여 음이항회귀분석을 활용한 연구가 수행되었다(한민경, 2019).

그러나 선행연구들은 대부분 전역적 모형을 사용하여 범죄발생에 영향을 미치는 요인을 규명하였다. 국지적 모형을 활용한 일부 연구에서는 주로 사회구조적 측면의 변수를 대상으로 분석을 실행하여, 도시환경적인 측면에서 범죄에 영향을 미치는 요인을 파악하는 데 한계를 보였다. 본 연구에서 종속변수로 활용되는 치안등급을 활용한 선행연구는 공간적 자기상관성이 확인되었음에도 불구하고, 공간모형을 활용한 실증분석은 거의 이루어지지 않았다(장현석 외, 2021).

따라서 본 연구에서는 국지적 모형인 지리중회귀모형을 활용하여 범죄 위험도에 영향을 미치는 사회구조 및 도시환경요인을 종합적으로 파악하고자 한다.

## III. 분석의 틀

### 1. 공간회귀모형

공간 데이터를 선형회귀모델의 변수로서 활용할 때 종속변수 또는 오차의 공간적 자기상관성이 발생할 수 있다. 종속변수의 공간적 자기상관성이 발생할 경우 선형회귀모델의 모수추정량이 편향되는 오류가 발생하는데, 공간회귀모형을 활용함으로써 이러한 오류를 보완할 수 있다(변필성, 2007).

본 연구에서 활용되는 공간회귀모형은 공간시차모형과 공간오차모형이다. 먼저 공간시차모형은 종속변수의 공간적 자기상관성이 발생할 경우에 사용되는데, 특정 현상으로 인해 나타나는 지역 간의 상호작용을 고려할 수 있다는 점에서 장점을 지닌다(변필성, 2007). 공간시차모형의 기본 식은 다음과 같이 표현된다.

$$y = \rho W\hat{y} + \beta X + \epsilon \quad (1)$$

여기서  $y$ 는 종속변수이며,  $W$ 는 공간가중행렬,  $\rho$ 는 공간가중치 행렬의 계수를 의미한다. 또한  $X$ 는  $y$ 에 영향을 주는 설명변수로 표현된다(이우정, 2015). 공간오차모형은 오차의 공간적 자기상관성이 발생할 경우 사용된다. 오차의 공간적 자기상관성은 현상이 발생하는 권역과 그 현상에 관한 데이터를 집계하는 구역이 불일치하거나, 공간적 자기상관이 발생하는 변수를 파악할 수 없어 회귀모델에 설명변수를 투입하지 못함으로 인해 나타날 수 있

다(변필성, 2007). 공간오차모형의 식은 다음과 같다.

$$y = \beta X + \lambda W\epsilon + \mu \quad (2)$$

여기서  $W$ 는 공간가중행렬이며,  $\lambda$ 는 공간자기회귀계수,  $\lambda W\epsilon$ 는 오차의 공분산이 반영되어 변화된 오차항을 의미한다.  $\mu$ 는 변수가 독립적이고, 동일한 분포를 가져야 한다는 가정에 대한 오차이다(이재송, 2014).

공간적 자기상관성을 검증할 때 가장 중요한 문제는 공간적 인접성을 정의하는 것이다. 공간적 인접성은 공간가중행렬을 통해 표현되며, 산출방식에는 Rook, Bishop, Queen 방식 등이 있다. 이 중 Anselin(2003)은 공간단위에서 수집된 데이터를 분석할 때 Rook 방식의 행렬이 보편적으로 사용된다고 하였으며, 이성우 외(2006)는 공간시차변수를 생성하는 데 필요한 공간가중행렬로서 주로 행표준화된 Rook 방식의 행렬이 사용된다고 언급하였다(이경아, 2016). 이에 본 연구는 선행연구를 고려하여 Rook 방식의 공간가중행렬을 적용한 공간분석을 실시하였다.

### 2. 지리가중회귀모형

전역적 모델은 독립변수가 각 지역에 동일한 결과를 유발한다고 가정하며, 독립변수와 종속변수의 평균적인 관계를 제시한다(최성현·박선일, 2019). 그러나 지리가중회귀모형은 지역마다 회귀계수가 다르다고 가정하여, 군집으로 발생하는 현상을 규명하는 데 주로 사용된다(최성현·박선일, 2019).

일반적인 회귀분석과 비교할 때 지리가중회귀모형은 잔차가 작고, 공간적 의존성도 낮은 반면에, 위치정보와 결합되어 있기 때문에 GIS를 활용한 시각화가 가능하다는 장점이 있다. 반면에 독립변수가 종속변수에 미치는 영향이 지역마다 다르다고 가정하기 때문에, 결과의 해석이 어렵다는 단점이 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 지리가중회귀모형에서 90% 수준으로 유의하게 도출된 결과를 제시하였다.

### 3. 변수의 선정

본 연구의 분석에 활용된 변수의 개념과 단위는 <Table 1>과 같다. 먼저 종속변수로 2018년 7월부터 2021년 6월까지의 생활안전지도 치안등급을 활용하였다. 치안등급은 “치안사고의 발생 건수를 토대로 산정된 1부터 5까지의 등급”을 의미하며, 등급이 높아질수록 치안사고가 상대적으로 많이 발생했음을 의미한다. 치안등급 자료는 지구대 및 파출소별로 등급이 설정되므로 종속변수로의 활용을 위해 본 연구의 공간적 범위의 행정동으로 가공하였다.

장현석 외(2021)에서는 다음과 같은 과정을 통해 지구대 및 파출소별 치안등급 자료를 행정동 단위로 변환하였다. 첫째, 지구

대 및 파출소의 위치와 관할구역을 “서울특별시지방경찰청 경찰서의 조직 및 사무분장규칙”을 통해 파악하였다. 둘째, 관할구역에 따라 치안등급을 기입할 수 있는 양식을 설계하였다. 셋째, 행정동과 파출소의 관할구역을 매칭하고, 범죄발생등급을 입력하였다. 마지막으로 하나의 행정동을 관할하는 파출소가 복수일 경우 아래의 예시처럼 행정동의 치안등급을 산출하였다.

$$\begin{aligned} & \text{사직동 범죄발생등급} \quad (3) \\ & = \frac{\text{사직파출소}*3 + \text{세종로파출소}*2 + \text{신문로파출소}*5 + \text{통의파출소}*2}{12} \end{aligned}$$

위의 산식은 단순한 가중치를 활용한 산술평균으로, 각 지구대 및 파출소의 관할구역의 수가 상이하기 때문에 원자료의 특성을 반영한 공식을 활용하였다(장현석 외, 2021). 본 연구는 선행연구에 근거하여 지구대 및 파출소별 치안등급 자료를 행정동 단위로 산출하였으며, 이를 ‘범죄 위험도’로 조작적으로 정의하였다. 종속변수인 범죄 위험도의 산출과정은 다음과 같다. 첫째, 지구대 및 파출소의 관할구역에 해당되는 행정동을 정리하였다. 둘째, 행정동별 지구대 및 파출소의 개수와 치안등급을 작성하였으며, 행정동별 범죄 위험도를 아래 공식을 통해 산출하였다.

$$\text{행정동의 범죄 위험도} = \frac{(A\text{지구대의 등급} + B\text{지구대의 등급})}{\text{지구대 및 파출소의 개수}} \quad (4)$$

본 연구는 각 행정동의 인구수와 면적을 고려하여 관할구역이 산출되었을 것이라는 판단하에 가중산술평균이 아닌 일반산술평균을 이용하였다. 지구대·파출소별 치안등급에서 행정동별 범죄 위험도로 가공된 자료는 치안등급이 합산된 결과이기에, 소수점이 발생하게 된다. 따라서 1부터 5까지의 범주형 자료였던 치안등급은 연속형 변수로 변환되었다. 본 연구에서는 종속변수로 전체 위험도와 성폭력 위험도를 고려하였다. 먼저 전체 범죄 위험도는 9대 범죄인 마약, 살인, 도박, 강도, 성폭력, 절도, 약취 및 유인, 폭력, 방화의 사고유형을 포함하므로, 도시의 전체적인 위험도를 파악할 수 있다는 점에서 종속변수로 설정하였다. 성폭력은 해마다 발생건수가 증가하고 있으며 사회적으로 많은 관심을 불러일으키고 있다는 점에서 본 연구의 또 다른 종속변수로서 고려하였다(이건학 외, 2016).

독립변수는 인구특성, 안전특성, 도시환경 특성으로 분류하였다. 인구특성으로는 유동인구의 개념인 생활인구, 청소년인구(정경석 외, 2009; 신상영·조권중, 2014; 박현수, 2018), 노인인구(김형준·최열, 2016; 한민경, 2019), 외국인인구(박종훈 외, 2017), 성비(신상영·조권중, 2014), 소득수준(조일형·권기현, 2011), 1인 가구(한민경, 2019)를 고려하였다. 안전특성으로는 경찰서, 지구대, 파출소가 포함된 치안시설, 방범용 CCTV를 고려하였다(박종훈 외, 2017; 이진학 외, 2016). 마지막으로 도시환경 특성은 재개발·

Table 1. Concept of variable

Variable		Unit	Definition of variables		
Dependent	The overall risk of crime	Rating	Overall security rating from 1 to 5 by government office		
	The risk of sexual violence		Sexual violence security rating from 1 to 5 by government office		
Independent	Living population		(Thousand) People		
	Population factors	Youth population		%	
		Old-age population		%	
		Foreign population		%	
		Gender ratio		%	
		Income		(Million) ₩	
		Single-person households		%	
	Safety factors	Security facilities		%	
		CCTV		%	
	Urban environment factors	Redevelopment, reconstruction		%	
		Bus stops		%	
		Subway stations		%	
		Entertainment facilities		%	
		LUM		-	
		Building type	Low floor	%	Percentage of buildings below 3 stories
			High rise		Percentage of buildings with 10 or more floors
		Building use	In residential use		m <sup>2</sup>
			Commercial use		
			Educational and social use		
Industrial use					

재건축(김연수·김종길, 2015), 버스정류장, 지하철역(김이슬·곽대훈, 2015; 김선재 외, 2022), 유흥시설(염윤호, 2018), 토지이용혼합도(김현중·이성우, 2011), 건물 층수(허선영 외, 2017), 건물 용도(구지연·김기호, 2011; 김동근 외, 2007)를 고려하였다. 건물 용도는 정규성 가정에 대한 충족을 통해 예측력을 높이기 위하여 로그 변환 값을 사용하였다(이영섭 외, 2006).

## IV. 실증분석

### 1. 범죄 위험도의 공간적 패턴

본 연구는 생활안전지도의 치안등급 자료를 이용하여 서울시

자치구의 범죄 위험도를 파악하였다. 범죄 위험도는 1부터 5까지의 등급으로, 숫자가 높아질수록 위험도가 높아짐을 의미한다.

먼저 전체 범죄 위험도에 있어서는 도봉구와 노원구가 1-2등급으로 상대적으로 안전한 자치구로 파악되었으며, 2-3등급으로 파악된 자치구는 총 16개로 과반수를 차지하였다. 3-4등급으로 확인된 곳은 성북구, 은평구, 서대문구, 성동구, 양천구, 관악구이며, 금천구는 4-5등급으로 전체 범죄에 있어 가장 위험한 자치구로 파악되었다. 성폭력 범죄에 있어서는 강북구, 도봉구, 노원구, 동대문구, 중랑구, 용산구, 동작구의 총 7개 자치구가 가장 안전한 1-2등급으로 파악되었다(Figure 1) 참조.

본 연구는 전역적 공간모형을 비교·분석함에 앞서, 다중공선성과 공간적 자기상관성 유무를 확인하였으며, 사용된 변수의 기

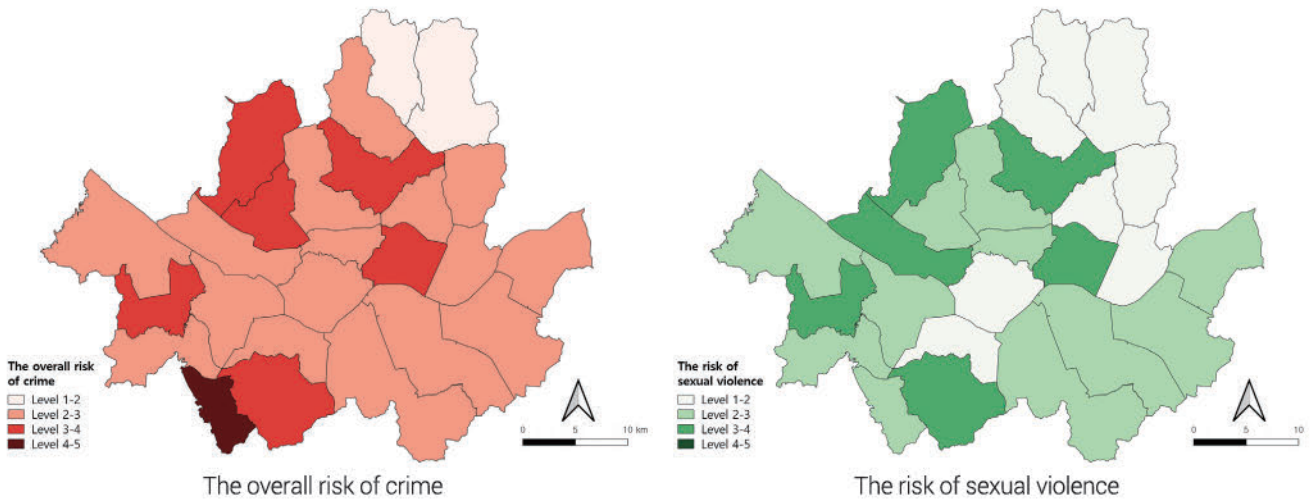


Figure 1. Spatial patterns of crime risk

Table 2. Basic statistics and multicollinearity review

Variable	N	Min	Max	Mean	SD	VIF
The overall risk of crime	424	1.00	5.00	2.78	1.42	-
The risk of sexual violence	424	1.00	5.00	2.47	1.48	-
Living population	424	36.14	806.87	190.93	91.36	2.132
Youth population	424	1.48	20.58	6.61	2.76	4.088
Old-age population	424	7.45	37.02	16.24	3.48	1.942
Foreign population	424	0.00	69.22	5.05	7.28	1.542
Gender ratio	424	70.29	151.35	95.25	8.14	1.427
Income	424	223.07	694.58	346.08	101.93	2.289
Single-person households	424	1.40	52.68	14.44	7.72	3.127
Security facilities	424	0.00	2.77	0.36	0.46	1.174
CCTV	424	0.00	308.50	80.50	65.50	1.272
Redevelopment, reconstruction	424	0.00	0.16	0.00	0.01	1.086
Bus stops	424	0.00	60.66	14.78	7.94	1.349
Subway stations	424	0.00	2.77	0.35	0.43	1.159
Entertainment facilities	424	0.00	64.54	4.79	7.73	1.490
LUM	424	0.08	1.00	0.57	0.16	1.392
Low floor	424	4.35	94.39	43.49	18.24	2.206
High rise	424	0.00	82.53	8.83	15.32	2.128
Residential use	424	9.82	16.74	13.29	0.67	1.648
Commercial use	424	6.88	15.33	12.07	1.16	2.333
Educational and social use	424	5.93	14.14	11.30	0.94	1.681
Industrial use	424	0.00	15.29	3.18	4.19	1.305

초통계량 및 VIF 값을 파악하였다(〈Table 2〉 참조). 공간적 자기상관성의 검토를 위한 LISA 분석의 결과는 〈Figure 2〉 및 〈Figure 3〉과 같다. 먼저 종속변수인 전체 범죄 위험도와 성폭력의 Moran's I는 각각 0.320, 0.285로 범죄를 활용한 선행연구에서 Moran's I가 0.272~0.449를 나타낸 것과 유사한 값을 보였다

(이연수 외, 2012; 장현석 외, 2021; 황종아·장지연, 2021). 국지적인 공간적 자기상관성을 나타내는 LISA 지도를 확인한 결과, HH 유형이 39개, LL 유형이 37개로 나타났으며, 서로 다른 방향성을 띠는 HL 유형과 LH 유형은 각각 6개와 4개로 확인되었다. 성폭력 위험도의 LISA는 HH 유형이 36개, LL 유형이 총 36개로

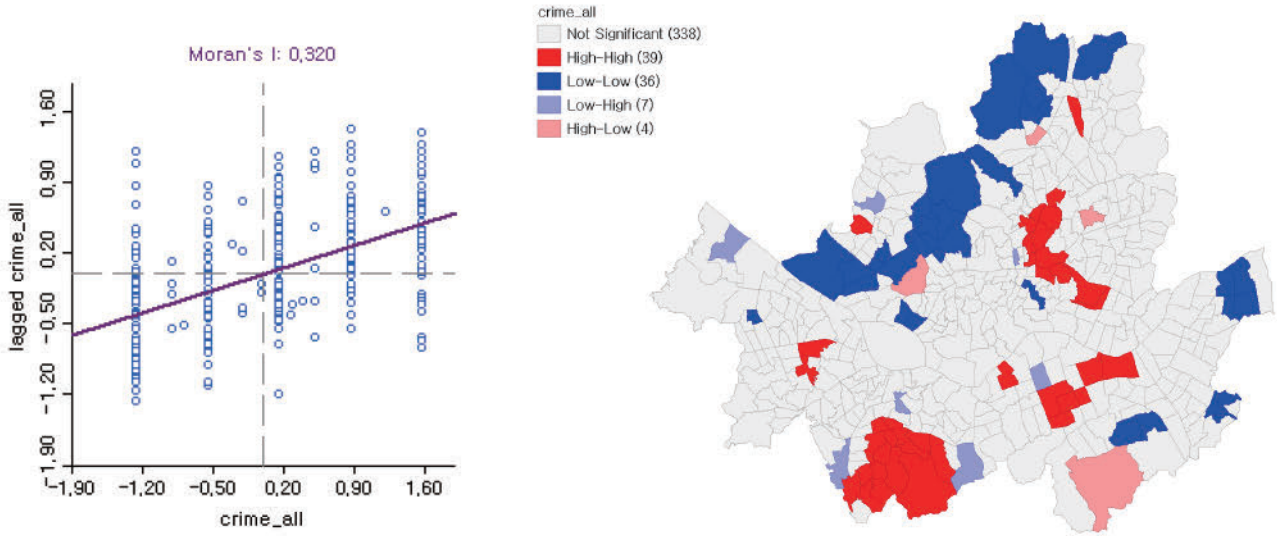


Figure 2. Moran's I and LISA maps of overall crime risk

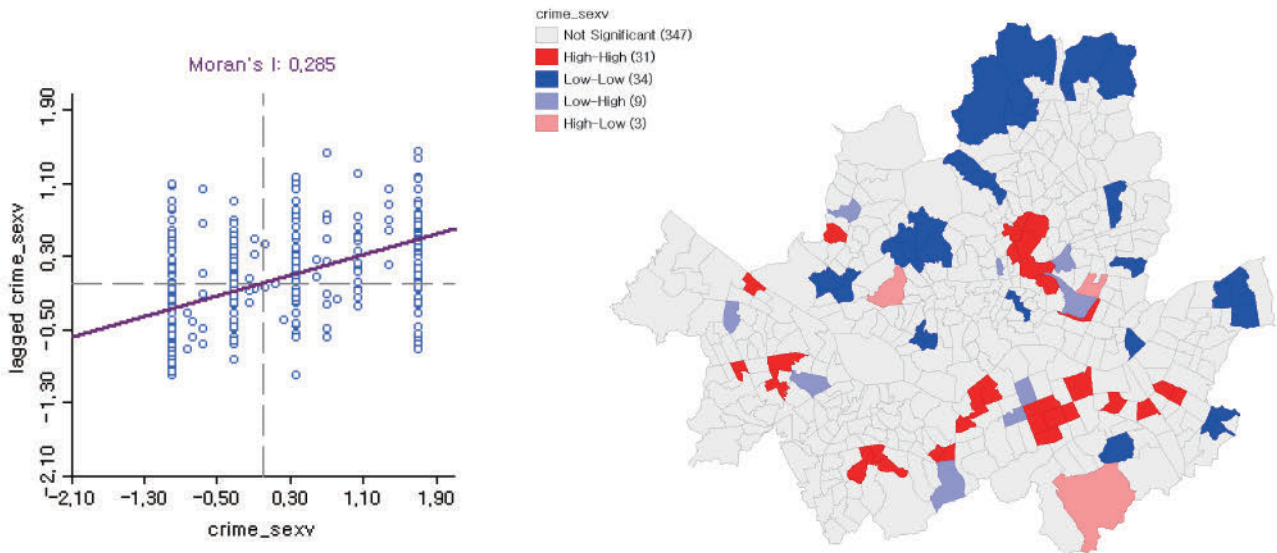


Figure 3. Moran's I and LISA maps of sexual violence

나타났는데, 안암동, 종암동 일대와 역삼동(1·2), 서림동, 서원동 일대가 HH 유형에 해당하고, 그 밖에 HL 유형은 9개, LH 유형은 4개로 나타났다.

## 2. 전역적 공간모형

### 1) 전체 범죄 위험도

전술한 바와 같이 본 연구에서는 종속변수의 공간적 자기상관성을 확인하였으며, 이를 토대로 적합한 공간회귀모형을 선택하기 위해 LM 검증을 실시하였다(〈Table 3〉 참조). 본 연구는 상향식 접근에 따라 적합한 공간모형을 판단하였다. 상향식 접근이란 LM(lag), LM(error)의 수치를 비교하는 방법이다. LM(lag)는 선형회귀모형에 비하여 공간시차모형이 적합하다는 것을 의미하며, LM(error)는 공간오차모형이 적합함을 의미한다. Lagrange

Multiplier(SARMA)는 공간자기회귀이동평균모형의 대안적 고차모형에 대한 것으로 실제 모형을 선택할 때 유용하게 사용되지 않는다(Anselin and Rey, 1991; 이석환, 2014).

LM 검증을 실시한 결과, LM(lag)과 LM(error)이 모두 유의하게 도출되었다. 따라서 Robust LM 통계량을 비교하였으며, 공간시차모형이 더 적합한 모형임을 확인하였다. 모형에 대한 분석 결과 공간시차모형의 R<sup>2</sup>와 AIC, SC의 수치가 각각 0.358, 1384.660, 1473.75로 나타났다(〈Table 4〉 참조).

전체 범죄 위험도에 있어 유의성을 갖는 것으로 나타난 변수는 1인 가구(+), 치안시설(-), 재개발·재건축(+), 버스정류장(-), 유흥시설(+), 고층건물(+)로 확인되었다. 먼저 1인 가구의 계수값은 0.042로 도출되었는데, 이는 1인 가구의 비율이 1% 증가할 때, 전체 범죄 위험도가 5등급 기준으로 0.042 등급이 증가한다는 것을 의미한다. 박준휘 외(2017)에 따르면 1인 가구 밀집지역이 비

Table 3. LM verification results

LM verification result of overall crime risk		LM verification results of the risk of sexual violence	
Test	Value	Test	Value
Moran's I (error)	9.557***	Moran's I (error)	8.477***
LM (lag)	91.393***	LM (lag)	64.727***
Robust LM (lag)	13.966***	Robust LM (lag)	4.556***
LM (error)	77.955***	LM (error)	60.546***
Robust LM (error)	0.529	Robust LM (error)	0.374
Lagrange multiplier (SARMA)	91.922***	Lagrange multiplier (SARMA)	65.102***

\*\*p&lt;0.05, \*\*\*p&lt;0.01

Table 4. Analysis result of global spatial model for overall crime risk

The overall risk of crime		OLS		SLM	SEM	
		Coef	t-value	Coef	Coef	
Spatial effect	$\rho$ (rho)			0.565***		
	$\lambda$ (Lamda)				0.604***	
N		424		424	424	
Intercept		-2.659	-1.258	-1.784	0.875	
Population factors	Living population	-0.002	-1.526	-0.001	0.000	
	Youth population	0.082*	1.732	0.050	0.012	
	Old-age population	0.012	0.464	0.010	0.007	
	Foreign population	0.006	0.561	0.001	-0.007	
	Gender ratio	0.005	0.485	-0.002	-0.006	
	Income	0.001	0.895	0.001	0.002**	
	Single-person households	0.064***	4.335	0.042***	0.043***	
Safety factors	Security facilities	-0.582***	-3.858	-0.605***	-0.584***	
	CCTV	0.001	0.599	0.000	0.000	
	Redevelopment, reconstruction	15.623**	1.968	14.352**	14.992**	
Urban environment factors	Bus stops	-0.025***	-2.623	-0.016**	-0.014*	
	Subway stations	-0.107	-0.675	-0.062	-0.091	
	Entertainment facilities	0.022**	2.160	0.027***	0.026***	
	LUM	-0.298	-0.638	-0.237	-0.384	
	Building use	Low floor	0.002	0.305	0.004	0.003
		High rise	0.012*	1.873	0.010*	0.007
	Building type	Residential use	0.196	1.582	0.098	0.017
Commercial use		0.058	0.691	0.026	0.037	
Educational and social use		0.035	0.391	0.048	0.063	
Industrial use		0.016	0.881	0.013	0.010	
Explanatory power of the model	R <sup>2</sup>	0.162		0.358	0.360	
	AIC	1465.760		1384.660	1385.310	
	SC	1550.800		1473.750	1470.350	
	Log likelihood	-711.879		-670.328	-671.650	
Equal variance	Breusch-Pagan	6.534		9.485	11.420	
	Koenker-Bassett	11.799				
Normality	Jarque-Bera	17.379***				
Likelihood ratio				83.103***	80.45***	

\*p&lt;0.1, \*\*p&lt;0.05, \*\*\*p&lt;0.01



밀집지역보다 범죄가 발생할 확률이 약 2~3배 이상 높은 것으로 확인되었다. 또 1인 가구 밀집지역 거주자는 범죄에 대한 간접적인 피해를 빈번하게 경험하여 거주지 주변이 안전하지 않다고 평가하는 경향이 있는 것으로 파악되었다(박준휘 외, 2017). 그러므로 1인 가구가 유의한 변수로 도출된 것은 선행연구와 유사한 결과라고 할 수 있다. 따라서 범죄에 취약한 1인 가구의 주거환경을 중심으로 순찰이나 CPTED 요소를 강화하며, 주거환경을 개선할 필요가 있음을 알 수 있다.

경찰서 및 지구대, 파출소를 의미하는 치안시설은 계수의 값이  $-0.605$ 로 도출되어, 치안시설의 수가 1개 증가할 때 전체 범죄 위험도는 5등급 기준으로  $0.605$  등급이 낮아지는 것으로 확인되었다. 이는 범죄예방활동에 경찰서, 파출소 등의 치안시설이 중요하다고 주장한 선행연구의 결과와 일치하는 결과이다(장진희, 2018). 한편 도시환경 특성에서는 유흥시설과 재개발·재건축 변수가 양(+)의 방향으로 유의미하게 도출되었다. 유흥시설의 계수 값은  $0.027$ 로 도출되었는데, 이는 유흥시설의 수가 1개 증가할 때, 전체 범죄 위험도가 5등급 기준으로  $0.027$  등급이 증가하는 것을 의미한다. 일상활동이론에 토대를 둔 유동인구모델에 따르면 유흥시설이 많은 지역에 잠재적인 범죄자와 피해자가 밀집된다. 따라서 유흥시설이 유의미한 변수로 도출된 결과는 일상활동이론과 부합하는 결과로 볼 수 있다. 또한 유흥시설 밀집지역에서 6대 범죄가 많이 발생한다는 염운호(2018), 신상영·조권중(2014)의 주장과도 상당부분 일치하는 것으로, 유흥주점 주변의 관리, 순찰 등의 범죄예방방안의 도입이 필요함을 알 수 있다. 재개발·재건축(+)이 유의미한 변수로 나타난 결과는 재개발·재건축이 시행될 경우 지역민의 커뮤니티가 단절되며, 환경오염과 무질서 등이 유발된다는 선행연구의 견해와 일치하는 것이다. 따라서 재개발·재건축이 시행되는 지역에서 CPTED의 원리 중 영역성과 활동성을 증대시키고, 유지관리를 강화시킬 필요가 있다(이한솔 외, 2018). 버스정류장의 회귀계수는  $-0.016$ 로 나타났는데, 이는 버스정류장의 비율이 1% 줄어들 때 전체 범죄 위험도가 5등급 기준으로  $0.016$  등급 증가한다는 것을 의미한다. 제인 제이콥스가 제기한 '거리의 눈' 개념에 따르면 유동인구가 증가할 경우 자연적 감시가 활성화되어 범죄 발생이 감소한다(조민균 외, 2018). 따라서 버스정류장(-) 변수가 유의하게 도출된 것은 버스정류장 인근 유동인구의 증가에 따라 자연적 감시가 활성화되었기 때문인 것으로 해석된다. 마지막으로 고층건물(+)이 유의성을 갖는 변수로 도출된 결과는 건물층수가 높을수록 인구가 밀집되어 범죄발생 건수가 증가한 것에 기인하는 결과로 파악된다(허선영 외, 2017).

## 2) 성폭력 위험도

전체 범죄 위험도와 마찬가지로 성폭력 위험도에 대해서도 적합한 공간모형을 선정하기 위해 LM 검증을 실시하였다. 검증 결

과, 적합도를 나타내는 LM(lag)와 LM(error)의 수치가 모두 유의하게 도출되어 Robust LM 통계량을 추가적으로 검토하였으며, 공간시차모형만이 유의성을 갖는 것으로 확인되었다. 모형에 대한 분석 결과 공간시차모형의  $R^2$ 와 AIC, SC의 수치가 각각  $0.330$ ,  $1433.090$ ,  $1522.190$ 로 나타났다. 공간오차모형의  $R^2$ 와 AIC, SC 값은 각각  $0.349$ ,  $1427.190$ ,  $1512.240$ 로 공간시차모형에 비해 개선되었으나, 모형의 적합성을 나타내는 LM통계량을 근거로 공간시차모형을 더 우수한 모형으로 판단하였다.

성폭력 위험도에 있어 유의성을 갖는 것으로 나타난 변수는 소득수준(+), 1인 가구(+), 치안시설(-), 유흥시설(+로 나타났다(〈Table 5〉 참조). 먼저 전체 범죄 위험도와 마찬가지로 소득수준 변수가 양(+)의 방향으로 유의미하게 도출되었다. 조일형·권기현(2011)은 소득이 증가할 때 성범죄 또한 증가한다고 주장하였는데, 그 이유는 경제수준이 높은 곳일수록 많은 변화가 형성되며, 가해자의 유동인구가 많아져서 성범죄가 발생할 가능성이 높아지기 때문인 것으로 설명된다. 또 소득수준이 낮은 지역보다 높은 지역이 절도나 강도의 대상이 될 확률이 높는데, 절도나 강도를 목적으로 집안에 침입한 후 우발적으로 성범죄를 일으키는 사례가 있다는 분석이 제시되고 있다(조일형·권기현, 2011). 따라서 본 연구에서 소득수준 변수가 유의하게 도출된 것은 선행연구의 주장과 일치하는 결과로 볼 수 있다.

1인 가구가 양(+)의 방향으로 유의하게 도출되어, 1인 가구의 비율이 1% 증가할 때 성폭력 위험도가 5등급 기준으로  $0.053$  등급 증가하는 것으로 나타났다. 일상활동 이론에서는 범죄의 발생을 범죄자, 범죄 목표물, 보호자의 부재의 세 가지 조건의 결합으로 설명하는데, 다인가구에 비해 방어능력이 떨어지는 1인 가구는 범죄의 목표물이 될 확률이 높다(조현성·김상학, 2017; 장진희, 2018). 따라서 1인 가구가 유의한 변수로 도출된 결과는 Cohen and Felson이 제기한 일상활동 이론과 부합하는 결과로 볼 수 있다(염운호, 2018). 한편 유흥시설의 회귀계수는  $0.032$ 로 도출되어 유흥시설이 1개 증가할 때 성폭력 위험도는  $0.032$  등급 증가하는 것으로 나타났다. 조일형·권기현(2011)은 성폭력 가해자가 음주 후 정신이 혼미한 상태에서 범죄를 저지르는 경우가 있다는 분석결과를 제시한 바 있다. 따라서 유흥시설 변수가 유의미하게 도출된 결과는 유흥가 주변의 지역을 관리하여 성범죄 예방에 주력하여야 할 필요가 있음을 시사한다(신상영·조권중, 2014). 마지막으로 치안시설의 회귀계수는  $-0.473$ 로 도출되어 치안시설이 1개 증가할 때 성폭력 위험도는  $0.473$  등급 감소하는 것으로 파악되었다.

## 3. 국지적 공간모형

### 1) 전체 범죄 위험도

본 연구는 전역적 공간분석에서 유의하게 도출된 변수의 지역

Table 5. Analysis result of global spatial model for sexual violence

The risk of sexual violence		OLS		SLM	SEM	
		Coef	t-value	Coef	Coef	
Spatial effect	$\rho$ (rho)			0.50***		
	$\lambda$ (Lamda)				0.57***	
N		424		424	424	
Intercept		-1.392	-0.639	-1.362	0.568	
Population factors	Living population	0.000	-0.364	0.000	0.000	
	Youth population	0.059	1.216	0.033	-0.006	
	Old-age population	0.003	0.099	0.001	0.002	
	Foreign population	0.000	-0.008	-0.002	-0.009	
	Gender ratio	-0.003	-0.258	-0.005	-0.009	
	<b>Income</b>	<b>0.002**</b>	2.263	<b>0.002**</b>	<b>0.004***</b>	
	<b>Single-person households</b>	<b>0.074***</b>	4.867	<b>0.053***</b>	<b>0.058***</b>	
Safety factors	<b>Security facilities</b>	<b>-0.427***</b>	-2.748	<b>-0.473***</b>	<b>-0.484***</b>	
	CCTV	<b>0.002*</b>	1.875	0.001	0.001	
Urban environment factors	Redevelopment, reconstruction	8.308	1.015	7.967	9.186	
	Bus stops	-0.019**	-1.939	-0.010	-0.007	
	Subway stations	-0.093	-0.570	-0.057	-0.084	
	<b>Entertainment facilities</b>	<b>0.030***</b>	2.817	<b>0.032***</b>	<b>0.030***</b>	
	LUM	0.317	0.658	0.316	0.245	
	Building use	Low floor	-0.003	-0.503	0.000	-0.002
		High rise	0.009	1.452	0.007	0.002
	Building type	Residential use	0.110	0.863	0.082	0.007
		Commercial use	-0.011	-0.126	-0.039	-0.027
		Educational and social use	0.049	0.528	0.054	0.062
	Industrial use	0.002	0.111	0.005	0.005	
Explanatory power of the model	R <sup>2</sup>	0.180		0.330	0.349	
	AIC	1491.880		1433.090	1427.190	
	SC	1576.920		1522.190	1512.240	
	Log likelihood	-724.940		-694.547	-692.597	
Equal variance	Breusch-Pagan	20.988		14.441	15.032	
	Koenker-Bassett	30.99**				
Normality	Jarque-Bera	28.19***				
Likelihood ratio				60.79***	64.69***	

\*p&lt;0.1, \*\*p&lt;0.05, \*\*\*p&lt;0.01

적 특성을 확인하기 위하여 지리가중회귀모형을 활용하였다. 전술한 바와 같이 지리가중회귀모형은 중복 설명으로 인한 과대 추정 문제가 발생할 수 있으며, 독립변수의 영향이 지역마다 다르다고 가정하여 결과의 해석이 어렵다. 본 연구에서는 이러한 문제를 완화하기 위하여 공간회귀모형에서 유의하게 도출된 변수만을 지리가중회귀모형에 투입하였다. 또한 지리가중회귀모형에서 90% 수준으로 유의하게 도출된 결과를 시각화하였다.

전체 범죄 위험도에 대한 지리가중회귀모형의 분석결과는 <Figure 4> 및 <Table 6>과 같다. 먼저 선형회귀모형과 지리가

중회귀모형의 R<sup>2</sup>가 각각 0.161과 0.234로 나타나 수치가 개선되었음을 확인하였다. 전체 범죄 위험도의 Local R<sup>2</sup>는 0.144에서 0.267로 강동구, 송파구 일대의 설명력이 가장 높은 것으로 확인되었다. AIC의 수치로 모델의 적합성을 판단할 경우, 4 이상의 차이가 날 때, 지리가중회귀모형이 선형회귀모형과 비교하여 모형이 개선되었다고 간주한다(최성현·박선일, 2019). 본 연구에서는 선형회귀모형과 지리가중회귀모형의 AIC 값 차이가 16으로 큰 격차가 도출되어, 지리가중회귀모형을 더 우수한 모형으로 판단하였다. 마지막으로 최적부분검색에 의해 산출된 대역폭의 크

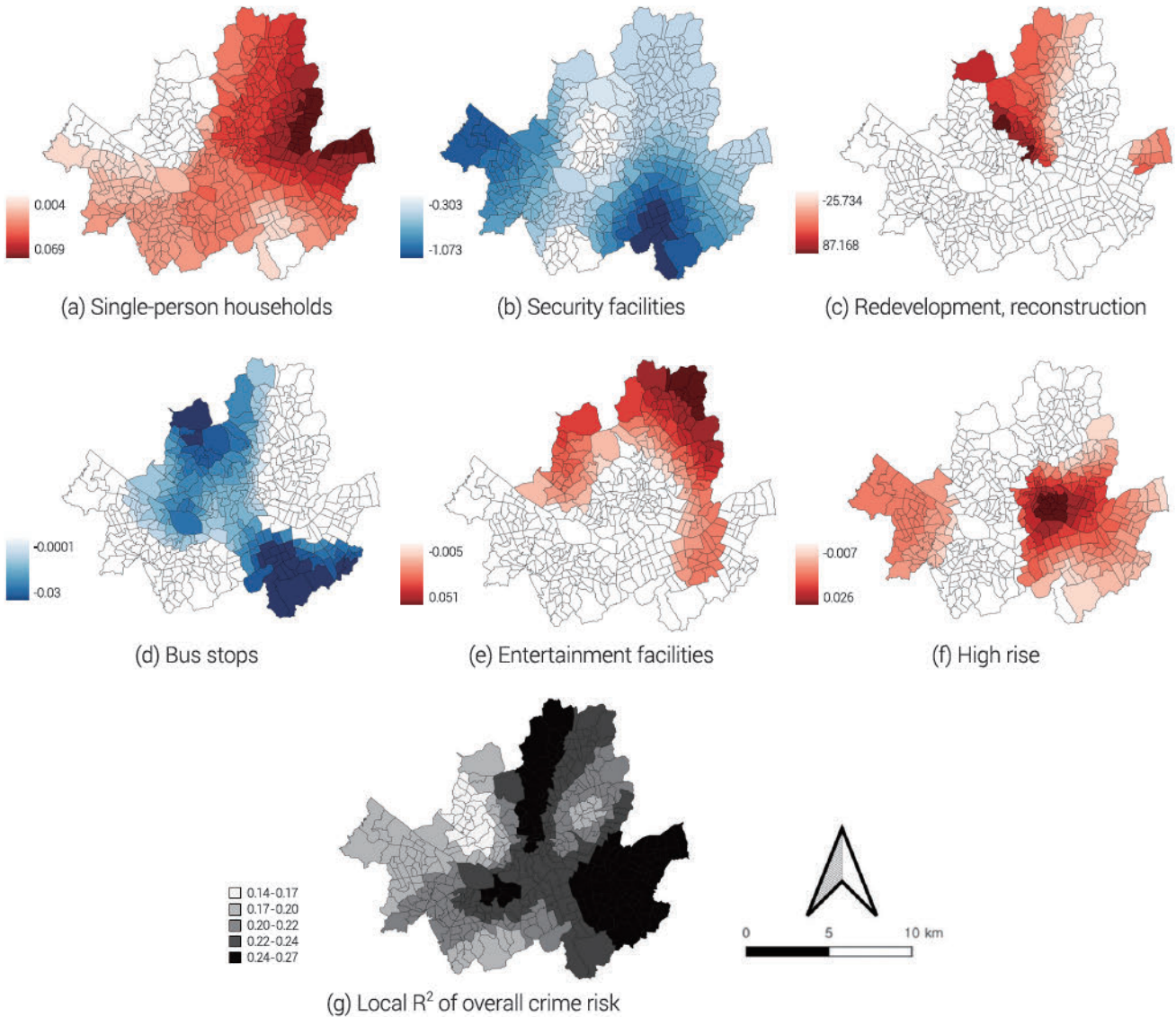


Figure 4. Distribution of regression coefficients of overall crime risk

Table 6. Geographically weighted regression analysis results of overall crime risk

The overall risk of crime	GWR			
	Mean	Coef		Std. Error
		Min	Max	
Intercept	2.475	1.606	3.135	0.227
Single-person households	0.042	0.005	0.069	0.010
Security facilities	-0.550	-1.074	-0.303	0.144
Redevelopment, reconstruction	19.232	25.735	87.168	7.840
Bus stops	-0.023	-0.037	0.000	0.009
Entertainment facilities	0.021	-0.006	0.051	0.009
High rise	0.015	-0.007	0.027	0.005
Explanatory power	R <sup>2</sup>	0.234		
	AIC	1449.33		

기는 218.96m로 확인되었다.

전체 범죄 위험도의 회귀계수 분포를 살펴본 결과 1인 가구, 재

개발·재건축, 유흥시설, 고층건물은 국지적으로 양(+)의 영향을 띠며, 버스정류장과 치안시설은 음(-)의 영향을 미치는 변수로 파

약되었다. 재개발·재건축은 국지적으로 양(+)의 영향을 띠는 것으로 나타났다. 특히 종로1·2·3·4가동과 부암동 일대에서 회귀계수가 두드러지게 높은 것으로 나타났는데, 재개발 재건축이 실시된 종로1·2·3·4가동과 인근 행정동인 천연동, 남영동, 보문동 등이 다른 행정동에 비해 밀집되어 있어 강한 양의 방향을 띠는 것으로 파악되었다.

버스정류장의 회귀계수는 내곡동과 개포4동, 개포2동 일대에서 강한 음(-)의 방향으로 나타났다. 서울시 행정동당 버스정류장의 평균 개수가 26개인 데 반해, 내곡동과 개포4동, 개포2동은 각각 62개, 32개, 38개로 서울시 평균보다 많은 지역으로 파악되었다. 특히 개포4동과 개포2동은 전체 범죄 위험도가 1등급으로 확인되어 다른 행정동에 비해 안전한 지역으로 파악되었다.

유흥시설의 회귀계수는 국지적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 도봉(1·2)동, 상계1동, 우이동, 진관동에서 계수값이 높게 나타났다. 염운호(2018)는 유동인구가 감소할 때 유흥시설의 수와 범죄의 발생이 감소한다고 주장하였다. 또한 유동인구의 감소에 따른 범죄발생의 감소와 유흥시설의 감소 중 유흥시설의 감소가 더 클 경우 범죄에 대한 유흥시설의 영향력이 과대추정될 수 있음을 주장한 바 있다. 따라서 도봉1동, 도봉2동, 상계1동, 우이동 등에서 유흥시설의 영향력이 두드러진 이유는 다른 행정동에 비해 상대적으로 생활인구와 유흥시설의 수가 적고, 그로 인해 유흥시설의 영향력이 과대추정된 것으로 판단된다. 마지막으로 치안시설의 회귀계수는 김포공항이 위치한 공향동, 방화1동, 방화2동, 방화3동 일대에서 강한 음(-)의 방향을 띠는 것으로 나타났다.

항공기나 공항에서의 테러는 한번 발생하면 막대한 인명과 재산의 피해를 가져오기 때문에 정부에서는 공항 보안에 많은 주의를 기울이고 있다. 따라서 공향동과 방화2동 일대가 강한 음(-)의 방향으로 도출된 이유는 김포공항 내의 보안활동으로 인해 야기된 결과로 추정된다(이기현·황호원, 2010; 강맹진·강재원, 2008).

2) 성폭력 위험도

성폭력 위험도에 대한 지리가중회귀모형의 분석결과는 <Figure 5> 및 <Table 7>과 같다. 먼저 R<sup>2</sup>를 살펴보면 지리가중회귀모형의 수치가 0.336으로 도출되어 선형회귀모형에 비해 설명력이 개선된 것을 확인할 수 있다. AIC 또한 1442.14로 선형회귀모형보다 4 이상 낮은 수치가 도출되어, 지리가중회귀모형의 설명력이 더 우수하다고 판단하였다. 지리가중회귀모형에서 최적부분검색에 의해 산출된 대역폭의 크기는 125.40m로 확인되었다. 회귀계수의 분포를 시각화한 결과 1인 가구와 유흥시설 변수가 국지적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 치안시설은 국지적으로 음(-)의 영향을 미치는 것으로 확인되었으며, 소득수준 변수는 양(+)과 음(-)의 영향이 동시에 나타나 지역적 차이가 있는 변수로 파악되었다. 1인 가구의 회귀계수는 강남구의 청담동, 논현1동, 논현2동 일대에서 강한 양(+)의 방향을 띠는 것으로 나타났다. 이창효·이승일(2010)은 논현1동과 논현2동에 여성 1인 가구가 다수 거주하고 있음을 보고한 바 있다. 해당 행정동에서 강한 양(+)의 방향의 회귀계수가 나타난 결과는 여성 1인 가구가 다수

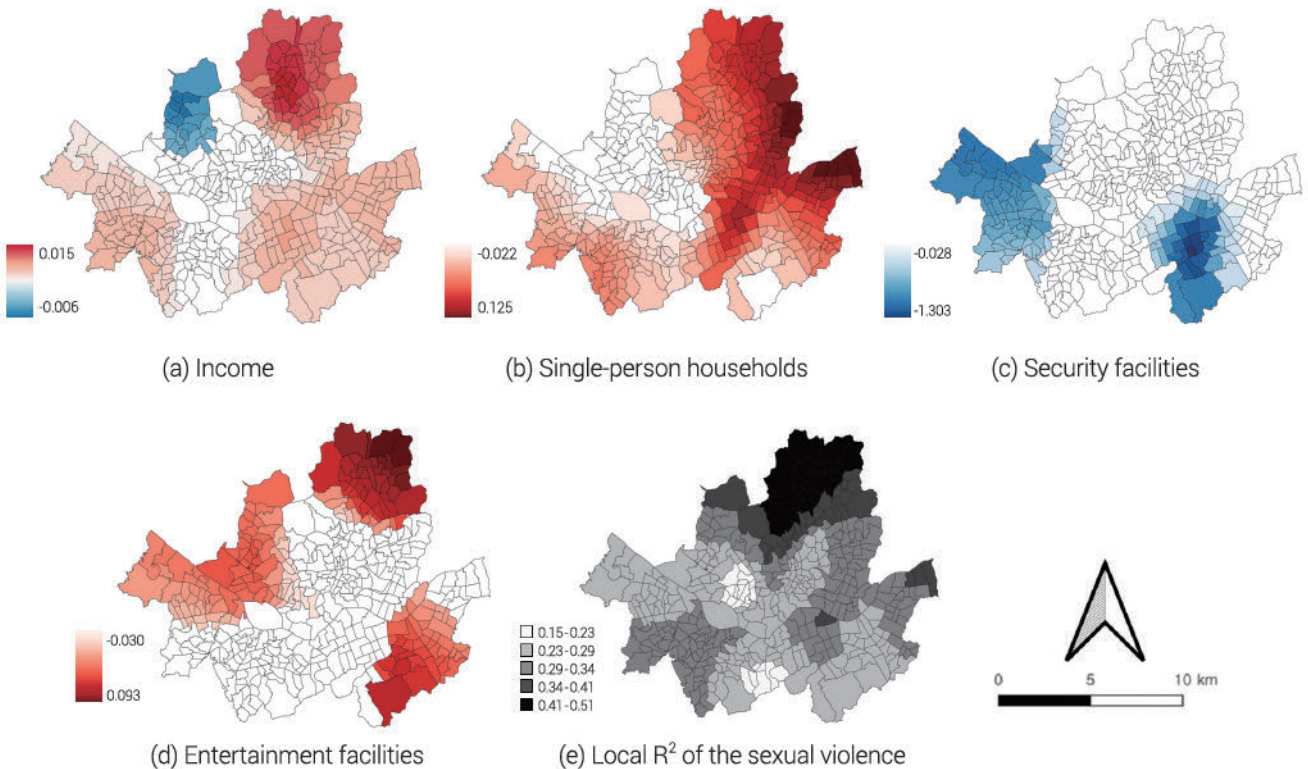


Figure 5. Distribution of regression coefficients of sexual violence

Table 7. Geographically weighted regression analysis results of sexual violence

The risk of sexual violence	GWR			Std. Error
	Coef			
	Mean	Min	Max	
Intercept	-0.098	-3.543	4.829	1.753
Income	0.005	-0.006	0.015	0.005
Single-person households	0.065	-0.022	0.125	0.032
Security facilities	-0.479	-1.303	-0.028	0.284
Entertainment facilities	0.031	-0.030	0.093	0.026
Explanatory power	R <sup>2</sup>	0.234		
	AIC	1449.33		

거주하여 잠재적 피해자가 늘어남에 기인하는 결과로 추정된다.

유흥시설의 회귀계수는 국지적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 도봉(1·2)동, 상계1동, 우이동, 진관동에서 계수값이 두드러졌다. 이는 전체 범죄 위험도와 마찬가지로 해당 행정동이 다른 행정동에 비해 생활인구와 유흥시설의 수가 적기 때문에 유흥시설의 영향력이 과대추정된 것으로 판단된다. 치안시설 변수는 상암동 일대와 방화1·2·3동 및 공향동 일대와 강남구의 역삼1동, 역삼2동, 논현1동, 논현2동, 대치1동 등에서 음(-)의 방향으로 나타났다. 성폭력 위험도의 공간적 분포를 살펴보면 역삼1동, 역삼2동 등이 5등급으로 도출되어 다른 지역에 비해 위험한 행정동으로 파악되었다. 따라서 위험도가 높은 행정동일수록 치안시설의 영향력을 크게 받는 것으로 추정되며, 치안시설이 배치될 시 범죄예방에 가시적인 성과를 보일 수 있을 것으로 판단된다.

전술한 바와 같이 조일형·권기현(2011)은 경제수준이 높은 곳 일수록 범죄가 형성되며, 잠재적 가해자의 수가 많아져서 성범죄의 발생확률이 높아진다고 보고한 바 있다. 그러나 본 연구에서는 지리중회귀분석 결과 양(+)의 영향이 크기는 하지만 음(-)의 영향도 일부 나타나서, 제3의 변수의 개입에 의해 국지적으로 상이한 결론이 도출될 수 있음을 확인하였다.

## V. 결론

서울시 범죄 위험도의 공간적 패턴 및 영향관계를 파악한 본 연구의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 전체 범죄 위험도에 있어서 도봉구, 노원구가 1-2등급으로 상대적으로 안전한 자치구로 파악되었으며, 성폭력 범죄에 있어서는 강북구, 도봉구, 노원구, 동대문구, 중랑구, 용산구, 동작구의 총 7개 자치구가 가장 안전한 1-2등급으로 파악되었다. 도봉구와 노원구는 전체 범죄 위험도와 성폭력 위험도에 있어 다른 자치구에 비해 안전한 자치구로 파악되었다.

둘째, 종속변수인 전체 범죄, 성폭력 위험도의 Moran's I 값을

확인한 결과 선행연구와 유사한 수치인 0.285~0.321로 나타나 공간적 자기상관성이 있는 것으로 확인되었다. 전체 범죄 위험도의 LISA 지도를 확인한 결과, HH 유형이 39개, LL 유형이 37개로 나타났으며, 성폭력 위험도는 HH 유형이 36개, LL 유형이 총 36개로 나타났다.

셋째, 전체 범죄 위험도에 대한 분석 결과 전체 범죄 위험도의 R<sup>2</sup>는 0.359로 도출되었으며, 1인 가구(+), 치안시설(-), 재개발·재건축(+), 버스정류장(-), 유흥시설(+), 고층건물(+)이 유의한 변수로 나타났다. 성폭력 위험도의 R<sup>2</sup>는 0.33으로 파악되었으며, 소득수준(+), 1인 가구(+), 치안시설(-), 유흥시설(+)이 유의성을 갖는 변수로 확인되었다. 성폭력 위험도에서는 전체 범죄 위험도에서 유의하게 도출되지 않았던 소득수준(+), 변수가 유의한 변수로 나타났다.

전체 범죄 위험도와 성폭력 위험도에서 공통적으로 유의성을 갖는 것으로 파악된 변수는 1인 가구(+), 유흥시설(+), 치안시설(-)로 나타났다. 일상활동이론에 따르면 1인 가구 밀집지역은 다인 가구 밀집지역에 비해 방어요소가 부족하기 때문에 1인 가구가 범죄의 목표물이 될 확률이 높다(조현성·김상학, 2017; 장진희, 2018). 합리적 선택이론에 의하면 처벌에 대한 두려움은 범죄의 억제 요인으로 간주되며, 이는 적발 가능성과 연관이 있다. 따라서 감시자의 역할을 강화하고, 방어요소를 개선하는 등의 방안 마련이 필요하다. 이를 위해 감시의 역할을 간접적으로 수행하는 CCTV나 스마트 보안등을 구축하고, 비상벨을 설치하는 등의 방안이 필요하다(황지태, 2004; 이윤호·김대권, 2010).

유흥시설(+) 변수가 유의하게 도출된 것은 주류와 범죄의 연관성을 보여주는 결과로 볼 수 있다. 따라서 유흥시설 주변 환경의 관리나 순찰 강화 등의 방안이 필요할 것으로 판단되며, 유흥시설 인근의 노후화된 가로를 정비하여 주변이 관리되고 있다는 것을 암묵적으로 보여줌으로써 범죄를 예방할 필요가 있다.

버스정류장(-)이 유의하게 도출된 결과는 제인 제이콥스가 제기한 '거리의 눈(Eyes on the street)' 개념에 부합하는 결과로 볼 수 있다. 따라서 범죄 발생이 우려되는 시설과 장소의 가시범위

와 개방감을 확보하는 방안마련이 필요하다. 이를 위해 조명등이나 벤치 등을 설치하여 활동의 활성화를 유도할 필요가 있으며, 비상벨 및 영상감시장치 등 감시의 역할을 수행하는 시설물을 도입하여 도시 치안을 강화하는 방안이 도입될 필요가 있다.

소득수준(+)은 성폭력 위험도에서 유의성을 갖는 변수로 확인되었다. 조일형·권기현(2011)은 경제수준이 높은 곳일수록 많은 변화가 형성되며, 가해자의 유동인구가 많아져서 성범죄의 발생빈도가 증가한다고 주장하였다. 따라서 잠재적 가해자의 일탈 행위를 적발할 가능성을 높이는 방안이 필요하다. 이를 위해 CPTED의 원리 중 자연적 감시 및 영역성의 확보가 필요하며 순찰이나 경비를 강화하고, 설치된 지역이 감시 지역임을 명시할 필요가 있다(경찰청, 2005).

마지막으로 공간회귀모형에서 유의성을 갖는 것으로 도출된 변수의 국지적 영향관계를 파악하기 위하여 지리가중회귀분석을 실시하였다. 분석 결과 전체 범죄 위험도에서 1인 가구와 재개발·재건축, 유흥시설, 고층건물은 국지적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 버스정류장과 치안시설은 국지적으로 음(-)의 영향을 갖는 것으로 확인되었다. 성폭력 위험도에서는 1인 가구와 유흥시설이 국지적으로 양(+)의 영향을 띠었으며, 치안시설은 음(-)의 영향을 보였다. 소득수준은 양(+)과 음(-)의 영향이 동시에 나타나 지역적 차이가 있는 변수로 파악되었다.

본 연구는 도시의 사회경제 및 물리적 특성을 포괄하는 관점에서 도시 위험도의 영향관계를 분석했다는 점과 국지적 모형을 활용하였다는 점에서 의의를 갖는다. 본 연구의 분석결과는 도시환경 특성에 맞는 적합한 방법방안의 제시를 위한 정책적 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구는 치안등급을 토대로 분석을 실시하였기에, 실제 범죄 건수에 비해 정확성이 낮다는 한계가 있다. 또한 코로나 관련 변수를 고려하지 못했다는 한계점이 있다. 본 연구의 한계점을 개선하기 위하여 향후 실제 범죄 건수와 코로나 변수를 반영한 후속연구가 진행될 필요가 있다.

인용문헌  
References

1. 강맹진·강재원, 2008. “항공테러방지를 위한 지상 보안활동: 미국 샌프란시스코국제공항을 중심으로”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 8(2): 195-204.  
Kang, M.J. and Kang, J.W., 2008. “Ground Security Activities for Prevention of Aviation Terrorism: Centered on San Francisco International Airport of the U. S. A.”, *Journal of Korea Contents Association*, 8(2): 195-204.
2. 경찰청 생활안전과, 2005. 「환경설계를 통한 범죄예방(CPTED) 방안」, 경찰청.

Korean National Police Agency Life Safety Division, 2005. *Crime Prevention through Environmental Design (CPTED)*, Korean National Police Agency.

3. 구지연·김기호, 2011. “도시의 물리적 환경특성이 범죄두려움에 미치는 영향”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 12(5): 59-77.  
Ku, J.Y. and Kim, K.H., 2011. “The Effects of the Physical Environmental Characteristics of City on the Fear of Crime”, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 12(5): 59-77.
4. 김동근·윤영진·안건혁, 2007. “토지이용에 따른 도시범죄에 대한 연구: 개발밀도 및 용도와 도시범죄밀도 간의 상관성을 중심으로”, 『국토계획』, 42(7): 155-168.  
Kim, D.K., Yoon, Y.J., and Ahn, K.H., 2007. “A Study on Urban Crime in Relation to Land Use Patterns”, *Journal of Korea Planning Association*, 42(7): 155-168.
5. 김명수, 2017. “안전도시 구현을 위한 다섯 가지 정책방안”, 『국토정책 Brief』, 630: 1-6.  
Kim, M.S., 2017. “Five Policy Plans for the Realization of a Safe City”, *KRIHS Policy Brief*, 630: 1-6.
6. 김병석·박진아, 2013. “단독주택 담장허물기 사업 후 물리적 변화요소가 자연적 감시와 범죄불안감에 미치는 영향 분석”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 14(3): 119-130.  
Kim, B.S. and Park, J.A., 2013. “Effect of the Elements of Physical Variation after Wall Removal Project in Detached Houses on the Natural Surveillance and Fear of Crime”, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 14(3): 119-130.
7. 김선재·조월·이수기, 2022. “도시환경 특성과 범죄발생의 연관성 분석 -도시 빅데이터와 공간더빈 모형을 활용하여”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 23(3): 143-162.  
Kim, S.J., Cao, Y., and Lee, S., 2022. “Analysis of the Association between Urban Environmental Characteristics and Crime Incidence -Using Urban Big Data and Spatial Durbin Model”, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 23(3): 143-162.
8. 김성인, 2018. “범죄 피해와 범죄의 두려움이 삶의 만족에 미치는 영향”, 『한국범죄학』, 12(1): 55-80.  
Kim, S.E., 2018. “The Effect of Crime Victimization and Fear of Crime on Life Satisfaction in Korea”, *Journal of Korean Criminological Association*, 12(1): 55-80.
9. 김연수·김종길, 2015. “CPTED 인식이 범죄두려움에 미치는 영향에 관한 연구: 인천시 남동구 사례를 중심으로”, 『한국경찰학회보』, 17(1): 3-34.  
Kim, Y.S. and Kim, J.G., 2015. “The Influences of CPTED on Fear of Crime: Case of Namdong-gu, Incheon”, *The Korean Association of Police Science Review*, 17(1): 3-34.
10. 김이슬·곽대훈, 2015. “지역적 요인이 범행장소 선정에 미치는 영향에 관한 연구: 대전광역시 성범죄자를 중심으로”, 『과학수사학회지』, 9(3): 200-205.  
Kim, Y.S. and Kwak, D.H., 2015. “Examining the Effects of Community Characteristics on Selection of Crime Scene: Focus on Sex Offenders in Daejeon Metropolitan City”, *Korean Journal of Scientific Criminal Investigation*, 9(3): 200-205.
11. 김학범, 2017. “도시재생 지역의 CPTED 요소에 대한 실태분석

- 에 관한 연구”, 『한국경찰연구』, 16(2): 29-56.
- Kim, H.B., 2017. “A Study on CPTED Elements in Urban Regeneration Areas”, *Korean Police Studies Review*, 16(2): 29-56.
12. 김현승, 2022. “가해자와 피해자의 사회경제적 지위에 따라 성별이 성범죄 인식에 미치는 영향: 성폭력 통념과 권위주의 성격의 조절된 매개효과”, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.  
Kim, H.S., 2022. “The Influence of Gender on the Perceptions of Sexual Violence Depending on the Socioeconomic Status of Perpetrator and Victim: The Moderated Mediation Effect of Sexual Violence Myths and Authoritarianism”, Master's Dissertation, Sookmyung Women's University.
  13. 김현중·이성우, 2011. “수도권 5대 범죄의 결정요인: Mixed GWR 모형의 적용”, 『서울도시연구』, 12(4): 137-155.  
Kim, H.J. and Lee, S.W., 2011. “Determinants of 5 Major Crimes in Seoul Metropolitan Area: Application of Mixed GWR Model”, *Seoul Studies*, 12(4): 137-155.
  14. 김형준·최열, 2016. “음이향 회귀모형을 이용한 공간구문론 및 도시특성요소가 범죄발생에 미치는 영향 연구”, 『대한토목학회 논문집』, 36(2): 333-340.  
Kim, H.J. and Choi, Y., 2016. “A Study on the Influence of the Space Syntax and the Urban Characteristics on the Incidence of Crime Using Negative Binomial Regression”, *Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, 36(2): 333-340.
  15. 류허·홍관선, 2020. “CPTED 이론 모델의 재구성에 관한 연구 -지속가능한 발전 분석을 중심으로-”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 20(7): 302-315.  
Liu, H. and Hong, K.S., 2020. “A Study on the Reconstitution of CPTED Theoretical Model -Focused on the Analysis of Sustainable Development-”, *Journal of the Korea Contents Association*, 20(7): 302-315.
  16. 박광현, 2017. “환경설계를 통한 범죄예방 및 개선방안”, 『디지털콘텐츠학회논문지』, 18(4): 733-738.  
Park, K.H., 2017. “Crime Prevention by Using CPTED and Improvement”, *Journal of Digital Contents Society*, 18(4): 733-738.
  17. 박중훈·임형백·이성우, 2017. “패널모형을 적용한 5대 범죄발생의 결정요인에 관한 연구”, 『한국지역개발학회지』, 29(2): 133-160.  
Park, J.H., Lim, H.B., and Lee, S.W., 2017. “Determinants of the Five Major Crime Incidences in Seoul: Application of Panel Models”, *Journal of The Korean Regional Development Association*, 29(2): 133-160.
  18. 박준휘·김한균·유진·한민경·이성규·최지선·윤상연·강용길·박재풍·이춘삼·김도형·박준승·조운오·박형아, 2017. 「국민안전 보장을 위한 형사정책의 실효성 제고 방안 연구 (Ⅱ): 1 인가구 밀집지역의 안전실태와 개선방안 연구」, 형사정책연구원 연구총서, 1-938.  
Park, J.H., Kim, H.K., You, J., Han, M.K., Lee, S.K., Choi, J.S., Yoon, S.Y., Kang, Y.G., Park, J.P., Lee, C.S., Kim, D.H., Park, J.S., Cho, Y.O., and Park, H.A., 2017. *Research on Measure for Strengthening the Efficacy of Criminal Policy for Guaranteeing Public Safety (Ⅱ): Actual Safety Condition in Single-Person Household Concentration Areas and Research on Improvement Measures*, Korean Institute of Criminology and Justice, 1-938.
  19. 박현수, 2018. “범죄 두려움에 영향을 미치는 요인의 공간 분석”, 『형사정책연구』, 29(2): 91-117.  
Park, H.S., 2018. “Spatial Analysis of Factors Affecting Fear of Crime”, *Korean Criminological Review*, 29(2): 91-117.
  20. 변필성, 2007. “공간계량경제모델링: 지리학의 제1법칙과 공간회귀모델”, 『국토』, 111-119.  
Byun, P.S., 2007. “Spatial Metrological Economy Modeling: First Law of Geography and Spatial Regression Model”, *Planning and Policy*, 111-119.
  21. 신상영·조권중, 2014. 「서울의 범죄발생 특성과 안심도시 추진 방안」, 서울연구원 정책리포트, 161: 1-21.  
Shin, S.Y. and Choh, K.J., 2014. *A Study on the Characteristics of Crime Occurrence in Seoul and the Promotion of Seoul*, The Seoul Institute Policy Reports, 161: 1-21.
  22. 염운호, 2018. “주류업소밀집도와 폭력범죄율의 관계에 대한 공간회귀분석”, 『경찰학연구』, 18(3): 109-132.  
Yeom, Y.H., 2018. “Spatial Regression Analyses on the Relationship between Alcohol Outlet Density and Violent Crime Rates”, *The Journal of Police Science*, 18(3): 109-132.
  23. 유광흠·진현영, 2012. 「범죄예방을 위한 환경설계 지침 연구」, 세종: 건축공간연구원.  
Yu, K.H. and Jin, H.Y., 2012. *A Study on Guidelines for Crime Prevention through Environmental Design*, Sejong: Architecture & Urban Research Institute.
  24. 윤영일·이경선, 2021. “학교시설 복합화에서의 사적·공적 영역 위계에 관한 연구 -방어공간을 통해 바라본 일본의 복합화 학교 사례분석을 중심으로-», 2021 대한건축학회 춘계학술발표대회, 제주: 부영호텔, 41(1): 529-532.  
Youn, Y.I. and Lee, K.S., 2021. “A Study on the Hierarchy of Private and Public Areas in the Mixed Use of School Facilities -Focused on Case of the Japanese Mixed Use of School Facilities through the Defensible Space-”, Paper presented at Spring Annual Conference of Architectural Institute of Korea, 2021, Jeju: Booyoung Hotel, 41(1): 529-532.
  25. 이진학·진찬우·김지우·김완희, 2016. “성폭력 범죄의 공간적 분포 특성에 관한 연구: 환경범죄학에 기반한 공간 분석”, 『대한지리학회지』, 51(6): 853-871.  
Lee, G.H., Jin, C.W., Kim, J.W., and Kim, W.H., 2016. “A Study on the Characteristics of the Spatial Distribution of Sex Crimes: Spatial Analysis based on Environmental Criminology”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 51(6): 853-871.
  26. 이경아, 2016. “공간계량모형을 활용한 교통사고 유형별 발생 특성 분석: 서울시를 대상으로», 서울대학교 환경대학원 박사학위논문.  
Rhee, K.A., 2016. “Traffic Accident Analysis Using Spatial Econometrics: A Case of Seoul”, Ph.D. Dissertation, Seoul National University.
  27. 이기현·황호원, 2010. “공항 보안발전에 관한 연구 -인천국제공항 보안검색을 시작으로-», 『한국항공경영학회지』, 8(1): 57-72.  
Lee, K.H. and Hwang, H.W., 2010. “A Suggestion for Airport Security Development - Focused on Security Screening of IIA-”, *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, 8(1): 57-72.
  28. 이미숙·여관현, 2021. “공간적 자기상관을 활용한 지역안전지수의 공간패턴 분석 -기초지방자치단체를 중심으로», 『한국측량학

- 회지», 39(1): 29-40.
- Yi, M.S. and Yeo, K.H., 2021. "An Analysis on the Spatial Pattern of Local Safety Level Index Using Spatial Autocorrelation -Focused on Basic Local Governments, Korea", *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 39(1): 29-40.
29. 이석환, 2014. "공간의존성에 대한 이해와 공간회귀분석의 활용", 「한국정책과학학회보」, 18(3): 39-79.
- Lee, S.H., 2014. "Understanding Spatial Dependence and Using Spatial Regression Analysis", *Korean Policy Sciences Review*, 18(3): 39-79.
30. 이석우·윤성도·박지영·민성희, 2006. 「공간계량모형응용」, 박영사.
- Lee, S.W., Yoon, S.D., Park, Z.Y., and Min, S.H., 2006. *Application of Spatial Metrology Model*, Pakyoungsa.
31. 이연수·진창중·추상호, 2012. "공간계량분석을 이용한 대중교통 이용에 영향을 미치는 공간적 특성요인 분석에 관한 연구: 서울시 행정동을 중심으로", 「서울도시연구」, 13(4): 97-111.
- Lee, Y.S., Jin, C.J., and Choo, S.H., 2012. "A Study on Spatially Influencing Factors about Public Transportations Using Spatial Analysis: A Case of Seoul, Korea", *Seoul Studies*, 13(4): 97-111.
32. 이영섭·김현구·박종석·김희경, 2006. "변수변환을 통한 포항지역 미세먼지의 통계적 예보모형에 관한 연구", 「한국대기환경학회지」, 22(5): 614-626.
- Lee, Y.S., Kim, H.G., Park, J.S., and Kim, H.K., 2006. "A Study on Statistical Forecasting Models of PM10 in Pohang Region by the Variable Transformation", *Journal of Korean Society for Atmospheric Environment*, 22(5): 614-626.
33. 이우정, 2015. "2단계 공간회귀모형을 이용한 대구·경북 지역 단위면적당 아파트 매매가격 예측", 계명대학교 대학원 석사학위논문.
- Lee, W.J., 2015. "Prediction of Apartment Price Per Unit in Daegu-Gyeongbuk Areas by 2-stage Spatial Regression Models", Master's Dissertation, Keimyung University.
34. 이운호·김대권, 2010. "상황적 기회요인에 따른 침입절도범의 범행선택 차이에 관한 연구", 「한국공안행정학회보」, 19(2): 229-257.
- Lee, Y.H. and Kim, D.K., 2010. "A Study on the Differences in Target Selection of Burglars depending on Situational Opportunity Factors", *Korean Journal of Public Safety and Criminal Justice*, 19(2): 229-257.
35. 이재승, 2014. "공간회귀모형을 이용한 산업 및 용도지역 특성과 폐수와의 상관관계 분석", 부산대학교 도시공학과 석사학위논문.
- Lee, J.S., 2014. "Correlates between Industries and Zoning Characteristics and Wastewater Employing Spatial Regression", Master's Dissertation, Pusan National University.
36. 이창효·이승일, 2010. "서울시 1인 가구의 밀집지역 분석과 주거환경 평가", 「서울도시연구」, 11(2): 69-84.
- Yi, C.H. and Lee, S.I., 2010. "Analysis of Single Household Areas and Evaluation of Their Residential Environment in Seoul", *Seoul Studies*, 11(2): 69-84.
37. 이한솔·송영웅·최윤기, 2018. "재개발·재건축 현장의 범죄예방을 위한 CPTED 적용현황과 개선방안: 서울시 동작구 흑석 3 재개발구역을 중심으로", 2018 대한건축학회 춘계학술발표대회, 서울: 더케이호텔, 38(1): 348-351.
- Lee, H.S., Song, Y.W., and Choi, Y.G., 2018. "CPTED Application and Improvement Plan for Crime Prevention in Redevelopment and Reconstruction Site: Focused on the Redevelopment Site of Heukseok 3, Dongjak-gu, Seoul", Paper presented at 2018 Spring Annual Conference of Architectural Institute of Korea, Seoul: The K Hotel, 38(1): 348-351.
38. 이현희, 1994. "범죄발생의 지역별 차이에 관한 연구 -사회해체이론과 일상활동/기회이론의 통합모델을 적용하여-", 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- Lee, H.H., 1994. "Residential Area Characteristics and Crime", Ph.D. Dissertation, Ewha Women's University.
39. 장세린·홍성조, 2021. "도시 환경이 대학생의 야간 귀갓길 범죄 불안감에 미치는 영향 -충북대학교 인근 지역을 중심으로-", 「주거환경」, 19(1): 1-11.
- Jang, S.R. and Hong, S.J., 2021. "The Effect of Urban Environment on College Students' Fear of Crime on the Way Home at Night -Focused on the Area Near Chungbuk National University-", *Journal of The Residential Environment Institute of Korea*, 19(1): 1-11.
40. 장진희, 2018. "1인 가구와 범죄발생에 관한 연구: 서울시 25개 자치구 패널자료를 중심으로", 「서울도시연구」, 19(4): 87-110.
- Jang, J.H., 2018. "Study on One-person Household and Incidence of Crime: Based on Panel Data of 25 Districts in Seoul", *Seoul Studies*, 19(4): 87-110.
41. 장현석·홍명기·이경아·조은비, 2021. "서울시 행정동 수준의 범죄분포에 대한 탐색적 연구", 「한국범죄학」, 15(1): 69-94.
- Jang, H.S., Hong, M.G., Lee, G.A., and Cho, E.B., 2021. "Spatial Patterns of Crime in Seoul, Korea: An Empirical Analysis at the Administrative Dong Level", *Journal of Korean Criminological Association*, 15(1): 69-94.
42. 정경석·문태현·정재희·허선영, 2009. "GIS와 공간통계기법을 이용한 시·공간적 도시범죄 패턴 및 범죄발생 영향요인 분석", 「한국지리정보학회지」, 12(1): 12-25.
- Jeong, K.S., Moon, T.H., Jeong, J.H., and Heo, S.Y., 2009. "Analysis of Spatio-temporal Pattern of Urban Crime and Its Influencing Factors", *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 12(1): 12-25.
43. 조민균·박찬·장정인, 2018. "CPTED 요소로써 서울시 공원·녹지의 효과와 계획적 함의", 「한국조경학회지」, 46(3): 27-35.
- Cho, M.G., Park, C., and Jang, J.I., 2018. "The Effects of Urban Park and Vegetation on Crime in Seoul and Its Planning Implication to CPTED", *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 46(3): 27-35.
44. 조일형·권기현, 2011. "서울시 성범죄 예방 정책의 효과분석: 이분산성을 고려한 패널데이터 회귀모형을 중심으로", 「지방행정연구」, 25(2): 439-468.
- Cho, I.H. and Kwon, G.H., 2011. "Analysis of Effectiveness of Sex Crimes Prevention Policy in Seoul: Focusing on Panel Date Regression Model Considering Heteroscedasticity", *The Korea Local Administration Review*, 25(2): 439-468.
45. 조현성·김상학, 2017. "1인 가구의 범죄피해 두려움 패러독스 (victimization-fear paradox)", 한국사회학회 2017년 정기학회



- 학대회, 서울: 서울대학교, 482-496.
- Jo, H.S. and Kim, S.H., 2017. "Single-person Households' Victimization-Fear Paradox", Paper presented at 2017 Annual Conference of The Korean Sociological Association, Seoul: Seoul National University, 482-496.
46. 주일엽·조광래, 2009. "환경설계를 통한 범죄예방(CPTED)과 시큐리티시스템(Security System) 간 연계방안", 「한국경호경비학회지」, 19: 165-185.
- Joo, I.Y. and Cho, K.R., 2009. "A Plan of Connection between Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) and Security System", *Korean Security Science Review*, 19: 165-185.
47. 최성현·박선일, 2019. "공간가중 포아송 회귀모형을 이용한 고병원성 조류인플루엔자 발생에 영향을 미치는 결정인자의 공간이질성 분석", 「한국임상수의학회지」, 36(1): 7-14.
- Choi, S.H. and Pak, S.I., 2019. "Application of a Geographically Weighted Poisson Regression Analysis to Explore Spatial Varying Relationship between Highly Pathogenic Avian Influenza Incidence and Associated Determinants", *Journal of Veterinary Clinics*, 36(1): 7-14.
48. 최현아, 2003. "범죄의 공간적 분포특성에 관한 연구: 서울시의 영등포구를 사례로", 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
- Choi, H.A., 2003. "(A) Study on the Spatial Distribution of Urban Crimes with Special Reference to Youngdungpo-gu of Seoul", Master's Dissertation, Seoul National University.
49. 통계청, 2020. 「2020 통계로 보는 1인가구」, 사회통계국 사회통계기획과.
- Statistics Korea, 2020. *Single-person Households based on 2020 Statistics*, Social Statistics Planning Division of the Social Statistics Bureau.
50. 한민경, 2019. "서울 행정동별 성폭력 범죄 발생에 영향을 미치는 사회구조적 특성: 여성 1인가구 비율을 중심으로", 한국사회학회 2019년 정기사회학대회, 서울: 고려대학교.
- Han, M.K., 2019. "Social and Structural Characteristics that Affect the Occurrence of Sexual Violence Crimes by Administrative Dong in Seoul: Focusing on the Ratio of Single Female Households", Paper presented at 2019 Annual Conference of The Korean Sociological Association, Seoul: Korea University.
51. 행정안전부, 2019. 「2018 하반기 사회전반 안전체감도 5점 만점에 2.74점」, 안전기획과.
- Ministry of the Interior and Safety, 2019. *Overall Social Safety Feeling in the Second Half of 2018 Is 2.74 Points Out of 5 Points*, Safety Planning Division.
52. 허선영·김주영·문태현, 2017. "베이지안 확률 기반 범죄위험지역 예측 모델 개발", 「한국지리정보학회지」, 20(4): 89-101.
- Heo, S.Y., Kim, J.Y., and Moon, T.H., 2017. "Crime Incident Prediction Model based on Bayesian Probability", *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 20(4): 89-101.
53. 형사정책연구원, 2017. 「1인가구 밀집지역의 안전실태와 개선방안」, KIC Issue Paper.
- Korean Institute of Criminology, 2017. *Safety Situation and Improvement Plan of Areas with A Large Number of Single-person Households*, KIC Issue Paper.
54. 홍명기·민수홍·조은비, 2020. "다문화 청소년의 비행 원인에 대한 연구: 사회통제이론과 일상활동이론을 중심으로", 「형사정책」, 32(3): 223-259.
- Hong, M.G., Min, S.H., and Cho, E.B., 2020. "A Study on the Causes of Delinquency for Multi-cultural Youths: Focusing on Social Control Theory and Routine Activity Theory", *Korean Journal of Criminology*, 32(3): 223-259.
55. 황선영·황철수, 2003. "GIS를 활용한 도시 범죄의 공간패턴분석: 서울시 성북구를 사례로", 「국토계획」, 38(1): 53-66.
- Hwang, S.Y. and Hwang, C.S., 2003. "The Spatial Pattern Analysis of Urban Crimes Using GIS: The Case of Residential Burglary", *Journal of Korea Planning Association*, 38(1): 53-66.
56. 황중아·강지연, 2021. "범죄발생 위험지역의 공간분포와 도시쇠퇴 특성과의 관계 -GIS 기반 공간통계기법을 통한 범죄발생 위험지표를 중심으로-", 「한국생태환경건축학회지」, 21(6): 87-94.
- Hwang, J.A. and Kang, J.Y., 2021. "Relationship between the Spatial Distribution of Crime-prone Areas and the Characteristics of Urban Decline - Focusing on Crime Risk Indicators Using GIS-based Spatial Statistics -", *KIEAE Journal*, 21(6): 87-94.
57. 황지태, 2004. 「강·철도범의 범행대상 선택에 관한 연구」, 형사정책연구원 연구총서, 17-247.
- Hwang, J.T., 2004. *A Study on Target Selection of Burglars, Robbers and Thieves*, Korean Institute of Criminology and Justice, 17-247.
58. Anselin, L., 2003. "Spatial Externalities, Spatial Multipliers, and Spatial Econometrics", *International Regional Science Review*, 26(2): 153-166.
59. Anselin, L. and Rey, S., 1991. "Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models", *Geographical Analysis*, 23(2): 112-131.
60. Cullen, J.B. and Levitt, S.D., 1999. "Crime, Urban Flight, and the Consequences for Cities", *The Review of Economics and Statistics*, 81(2): 159-169.
61. Detotto, C. and Vannini, M., 2010. "Counting the Cost of Crime in Italy", *Global Crime*, 11(4): 421-435.

Date Received 2022-09-02  
 Reviewed(1<sup>st</sup>) 2022-10-16  
 Date Revised 2022-12-16  
 Reviewed(2<sup>nd</sup>) 2022-12-30  
 Date Accepted 2022-12-30  
 Final Received 2023-01-12