

공공 빅데이터를 활용한 행정 서비스 개선 연구 : 유성구 여성안심귀갓길 효과 분석*

나 응 재(제1저자)

한밭대학교 산업경영공학과 (학사과정)

박 여 진(공동저자)

한밭대학교 산업경영공학과 (석사과정)

양 서 연(공동저자)

한밭대학교 산업경영공학과 (석사과정)

김 태 구(교신저자)

한밭대학교 산업경영공학과 (부교수)

Improving Administrative Services Using Public Big Data : Effectiveness of Women's Safe Way Home in Yuseong-gu

Nah, Woong Jae(First Author)

Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University
(Undergraduate Student)

Park, Yeo Jin(Co Author)

Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University
(Master Student)

* 본고는 한국서비스경영학회 2023년 추계학술발표대회에서 발표하여 우수논문발표상을 수상한 내용을 기반으로 재작성한 것임

Yang, Seo Yeon(Co Author)

Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University
(Master Student)

Kim, Tae Gu(Corresponding Author)

Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University
(Associate Professor)

Abstract

The Women's Safe Way Home is a representative CPTED policy to prevent crimes against women. This study analyzed the crime prevention effects of the women's safe way home and women's safety facilities installed in Yuseong-gu, Daejeon, using public data. The entire Yuseong-gu was divided into grids of 100 meter increments, and public transportation usage and the number of accommodations and restaurants were used along with CPTED installation status to statistically verify their impacts on the actual number of crime reports. In addition, the grid-specific data for each variable were spread and applied to nearby grids through inverse distance-weighted interpolation to reflect geographical information realistically. The analysis results showed that the crime prevention effect was greatest when both women's safe way home and women's safety facilities were installed. Finally, the analysis results were used to suggest the best candidate locations for the introduction of new CPTED facilities.

Keywords: CPTED, women's safe way home, crime prevention, public policy, inverse distance weighted method

접수일(2024년 03월 10일), 수정일(2024년 03월 26일), 게재확정일(2024년 03월 27일)

I. 서론

여성이 일상에서 느끼는 범죄 위협과 불안감이 최근 몇 년 사이 사회적으로 크게

강조되고 있다. 세계적으로 높은 수준의 치안 행정과 낮은 범죄율을 들어 심리적인 불안이 과장되었다는 의견도 있다. 그러나, 실제 통계를 들여다보면 절대적인 수준에서는 안전하다고 여겨질 수 있으나 상대적으로 범죄 피해의 집중이 발생하고 있는 것은 사실이다. 2022년 전국 강간 및 강제 추행 피해자는 2만 2천 명이었으며, 여성이 그중 2만 명을 넘는 절대적인 비중을 차지하고 있다(경찰청, 2023).

여성 대상 범죄의 양상을 세부적으로 분석하면 일상생활에서 위협의 실체를 실감할 수 있다. 앞서 언급된 성범죄 피해자의 가장 큰 비중이 20대(7,723명)이며(경찰청, 2023), 발생 장소 측면에서 1인 가구 밀집 지역이 다른 곳에 비해 3배 이상의 빈도를 보인다는 사실(심혜인, 2021)은 일하는 20대 청년 여성이 노출된 범죄 위협의 상대적인 집중도를 의미한다. 또한 범죄가 대부분 우발적으로 이루어지고 피해자의 외모적 특성이 아닌 좁은 골목길이나 불법주정차로 시야가 차단된 곳을 노려 범죄가 이루어진다는 것(박형민, 2018)은 1인 가구가 주로 거주하는 다세대 주택 밀집 지역과 같은 곳이 더욱 위험하다는 뜻이 된다.

위협의 집중도와 범죄 피해 이후의 후유증을 고려할 때, 여성 관련 성범죄에 대해서는 사전 예방이 더욱 중요해진다. 성폭력 피해자의 대부분이 급성 스트레스 및 적응 장애, 우울 장애, 양극성 장애, 불안 장애를 겪게 되는 것으로 나타났다(김기현 외, 2015; 김소향과 최지영, 2018에서 재인용). 앞서 언급한 바와 같이 20대 청년이 주요 대상이 된다는 점을 고려하면, 주요 경제활동 인구의 상실과 사회적 불안감의 확산이라는 점에서 국가와 공동체가 사후적으로 지불해야 하는 경제·사회적 비용은 막대한 수준이다.

1인 여성의 거주 지역 범죄를 예방하기 위한 가장 대표적인 행정 정책은 범죄예방환경설계(CPTED: Crime Prevention Through Environmental Design)이다. 앞서 밝혀진 대로, 여성을 대상으로 한 성범죄가 환경적인 요인에 의해 촉발된다는 점을 반대로 적용하여 범죄에 불리한 환경을 조성하고자 하는 것이 CPTED의 핵심이다(강석진과 이경훈, 2010). 다수의 지자체에서 해당 정책을 도입하였으며, 대표적으로 포항시의 여성·아동 안심귀가 거리 조성, 광주 동구의 금동 안심구역(해넷길)조성, 인천 부평구의 여성이 편한 발걸음 500보 사업 등이 있다(최호정, 2020).

CPTED를 통한 범죄 예방효과는 다양한 연구에서 분석되었다. 임형진과 강용길(2017)은 노원구의 일반주택지역 CPTED 사업 대상지 24곳의 사업 시행 전후 범죄 감소 효과를 대응 표본검정을 통하여 비교 분석하였고 범죄 감소에 효과가 있다는 연구 결과를 보여주었다. 이서엘 등(2023)은 서울특별시에 존재하는 CPTED 시설물의 실제 효과를 분석하였고 CPTED 시설물이 설치되고 나서 바로 효과를 보이지 않는다는 연구 결과를 보여주었다. 한 편, 정지연 등(2023)은 미추홀구, 남동구, 계양구에서 CPTED 사업 일환인 타겟하드닝 사업에 참여한 주민들을 대상으로 사업 전과 후에

설문조사를 실시한 후에 빈도분석과 대응 표본 t-검정을 실시하여 침입에 대한 불안을 줄이는 데 효과적이라고 언급하였다.

그러나, 기존 연구들은 크게 두 가지 측면에서 한계를 가지고 있다. 하나는 효과의 측정 방식 측면으로서, 해당 시설물이 설치된 공간의 이용자들 및 잠재적 이용자들을 대상으로 한 설문조사 방식을 활용하였다는 점이다. 이러한 방식은 실제 시설물에 대한 정확한 인식과 평가가 가능하다는 장점이 있지만, 동시에 범죄 위협 및 실제 범죄의 발생과 잠재적 피해자의 불안감 및 감정적 평가를 구별하지 못한다는 단점이 있다. 두 번째는 분석 단위 공간과 효과의 범위이다. CPTED는 주로 시각적인 환경을 제공하기 때문에 가시거리에 따른 효과 범위의 한계가 존재한다. 따라서, 특정 시설물의 효과는 매우 좁은 범위에서 검증되어야 하나 다수의 연구는 광역지자체의 구 혹은 행정동 등 넓은 단위를 분석 단위로 설정하고 있다. 이 경우, 해당 지역에 존재하는 여러 변화 요인에 의한 영향을 제외하기 어렵다.

본 연구에서는 공공데이터를 활용하여 여성안심귀갓길의 범죄 예방효과를 확인하고, 추가적인 도입 후보지를 선정하고자 하였다. 대전광역시 유성구의 지리정보 데이터를 바탕으로 대중교통 이용 정보와 상업 시설 데이터를 결합하여 100m 그리드 단위의 환경 정보를 구성하고, 기존 여성안심귀갓길 및 여성안심시설물 설치 지역 정보를 결합하였다. 다음으로 실제 범죄 신고 데이터를 활용하여 환경 변수들과 CPTED 정책의 영향을 통계적으로 검증하는 회귀분석을 수행하였다. 마지막으로 추정된 식을 이용하여 추가적인 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 도입을 위한 최적의 후보지를 제안하였다.

이번 연구는 시행되고 있는 CPTED 정책의 범죄 예방효과를 세부적인 지리정보를 활용하여 분석하고, 새로운 후보지를 구체적으로 제안하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 거리에 따른 효과의 강도를 역거리 가중 보간법을 통해 반영하는 새로운 시도를 하였다. 더불어, 다양한 환경 요소들의 범죄 유발 및 억제 효과를 통계적으로 분석하였다는 점 역시 주목할 만하다.

연구의 직접적인 기대효과는 여성안심귀갓길과 같은 다른 CPTED의 효과를 분석하고 새로운 시설물의 도입을 위한 정책적 근거 절차 수립에 기여하는 것이다. 더 나아가, 지리정보뿐만 아니라 다양한 공공데이터를 통해 분석을 확대한다면 더 많은 데이터 기반 행정 정책 입안 및 효과 분석을 통해 범죄 예방, 불편 감소 등 시민의 복리를 증진하는데 기여할 수 있을 것이다.

II. 문헌연구

2.1 공공데이터 기반 정책

빅데이터를 활용한 의사결정은 증거를 기반으로 한 이성적인 문제해결을 가능하게 한다는 효과가 존재하기 때문에(성옥준, 2017), 지자체에서는 공공데이터를 활용한 행정이 자리 잡을 수 있도록 노력하고 있다(강정목, 2017; 서재호, 2020). 데이터 기반 행정에 대한 관심이 증가함에 따라, 공공데이터를 활용하여 정책 결정의 기초자료를 제시하는 연구 또한 증가하고 있다. 예를 들어 교통 공공데이터인 기상, 교통상황, 교통사고 데이터를 활용하여 블랙아이스 발생 구간을 예측(나정호 외, 2021), 대기오염 데이터를 활용하여 안 질환 발생 관계 파악(신미영과 김석일, 2020), 치매 관리 비용, 치매안심센터 관련 공공데이터를 활용한 치매안심센터의 기능변화 제시(조승현, 2021) 등 다양한 분야에서 연구가 진행되고 있다.

그러나, 범죄와 관련된 데이터는 민감 데이터로 구분되기 때문에, 일반인에게 제공하기 어려운 특징이 있다(한국행정연구원, 2019). 이러한 한계로 인해, 범죄예방 관련 분야에서의 정책 결정 기초자료를 제공하는 연구가 부족하다는 한계가 있다. 따라서 본 연구는 유성경찰서에서 제공받은 범죄 데이터를 활용하여 범죄예방환경설계 효과연구를 진행하여 범죄 예방 분야에서 기초자료로 활용될 수 있도록 하고자 한다.

2.2 범죄예방환경설계(CPTED) 효과

범죄예방환경설계의 효과에 관한 연구는 크게 효과의 종류 측면에서 불안감 감소와 범죄 감소 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 이 중 불안감 감소에 관한 연구는 불안감이 주관적 평가라는 점에서 주로 설문조사를 통해 이루어졌다(홍소연 외, 2020; 오하늘 외, 2023; 정지연 외, 2023).

한편, 범죄 감소 효과를 다룬 연구의 경우 실제 범죄 및 관련 데이터를 통한 정량 분석을 시도하였다. 이서엘 외(2023)는 서울시 법정동 단위의 분석 결과를 통해 CPTED 시설물이 직접적인 범죄 예방 효과를 가지지는 않는다는 결과를 보여주었다. 다만 해당 연구의 경우 CPTED의 효과를 분석하기 위한 단위 공간이 법정동으로 넓은 영역이라는 한계가 있다.

임형진과 강용길(2017)의 연구는 특정 지역 내의 24개 장소를 선정하여 비교적 세부적인 분석을 수행하였다. 이는 CPTED의 효과를 보다 정밀하게 분석한 시도였으나, 여전히 다른 환경적 요소들에 의한 영향을 함께 분석하지 못하고 있다는 한계가 있다. 한편, 김다희 외(2018)는 마포구 염리동 일대를 가로 세그먼트 단위로 분석하여 대부분의 CPTED 요소가 범죄 예방에 유의하지 않았다는 결과를 도출하였다. 이 연구에서 사용된 공간 단위는 정밀도가 매우 높아 CPTED의 시각적 효과 범위와 부합하고 있다는 점에서 의의가 높다. 다만 전체 분석 범위가 하나의 환경적 특성을 갖

는 일정 지역에 국한되어 있고, CPTED 시설물의 거리에 따른 영향력이나 다수 시설물의 복합적인 효과는 고려하지 못하였다.

두 연구는 상대적으로 본 연구와 비슷한 맥락에서 CPTED의 효과를 정확하게 살펴보고자 한 시도이지만, 여전히 CPTED의 존재 여부만으로 해당 장소 내의 효과를 균일하게 판단하려고 한 점은 한계로 보인다. 시설물이 존재하는 시각 환경의 변화와 그 영향은 거리에 따라 다르게 적용될 수 있으며, 본 연구에서는 이를 반영하였다는 점에서 차별성이 있다.

III. 연구 방법

본 연구는 유성구 내에 존재하는 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 범죄 예방 효과를 공간 단위 기반으로 분석하고자 하였다. 이를 위하여 지리정보 데이터 등 여러 공공 빅데이터를 활용하였다.

여성안심귀갓길 및 여성안심시설물이 시각적 효과가 있는 CPTED라는 점을 고려하여 분석의 단위는 100m 길이의 정방형 그리드로 설정하였으며, 각 그리드가 분석을 위한 단위 데이터 행을 구성하도록 하였다.

데이터의 각 열은 실제 범죄 신고 건수를 종속변수로 하고, CPTED의 설치 여부를 포함한 다양한 환경변수를 독립변수로 구성하였다. 범죄 신고 건수는 유성구 데이터 기반문제해결단 활동을 통해 유성경찰서에 협조를 요청하여 민감정보를 제외한 내용을 제공받아 활용하였다.

CPTED 외에 추가된 환경 요소들은 기존 연구를 바탕으로 선택하였다. 구체적으로 유동 인구가 증가할수록 범죄 발생확률이 증가한다는 점(이성우 외, 2006; 최정순 외, 2010; 이민정과 김영호, 2014에서 재인용)과 숙박 및 음식점 수가 증가할수록 범죄 발생확률이 증가한다는 점(이수창, 2018)을 고려하였다. 유동 인구의 경우 직접적인 측정이 어렵다는 점을 고려하여 대중교통 공공 빅데이터를 활용하였다. 지하철 및 버스 승하차량을 이용하여 인접 지역의 유동 인구를 추산하는 방식을 사용하였으며, 숙박 및 음식점 수의 경우 사업체 정보 중 숙박 및 음식점에 해당하는 업체의 수와 위치를 사용하였다.

이때 역거리 가중 보간법을 이용하여 각 지점이 인접 영역에 있는 정보를 활용할 수 있도록 하였다. 이를 통해 그리드 형태의 데이터가 갖는 공간적 특성을 충실히 반영하였다.

최종적으로 구성된 데이터셋은 다중선형회귀모형을 이용하여 분석되었다. 세부적으로 살펴보려 한 연구가설은 다음과 같다.

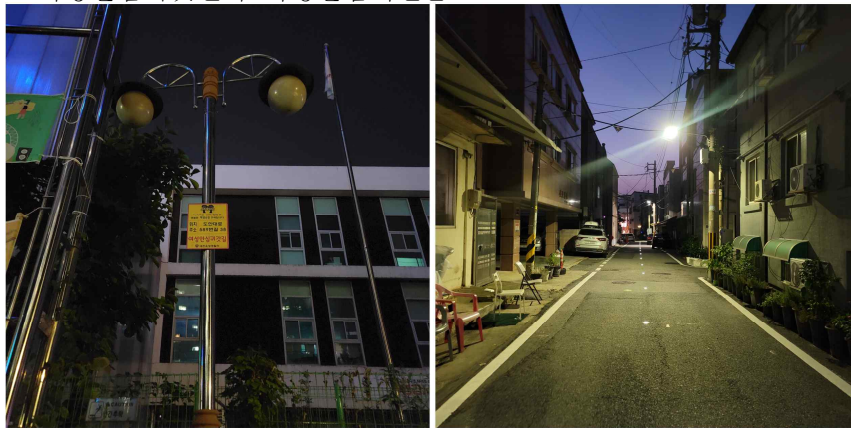
- H1 : 범죄 발생은 각 공간의 환경 요소에 의해 영향을 받는다
- H2 : 여성안심귀갓길의 설치는 범죄 발생을 억제한다.
- H3 : 여성안심시설물의 설치는 범죄 발생을 억제한다.
- H4 : 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 동시 설치는 추가적인 범죄 발생 억제 효과가 있다.

이후 추정된 회귀식을 이용하여 범죄 발생 가능성이 높은 후보지를 선정함으로써 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 추가 설치 지역을 제안한다.

3.1 여성안심귀갓길 및 여성안심시설물 현황

대전광역시 유성구에서는 2023년 7월 기준 14개의 여성안심귀갓길과 6개의 여성안심시설물을 설치 및 관리하고 있다. <그림 1>을 보면 여성안심귀갓길은 적은 유동 인구, 낮은 조도, 노상 범죄 112 신고 다발 등의 요소를 고려하여 불안감이 높은 곳 위주로 선정(경찰청, 2020)되는 반면 여성안심시설물은 여성 1인 가구 밀집 지역 및 어두운 골목길 위주로만 선정(유성구청, 2023)된다는 차이점이 존재한다. 또한 여성안심귀갓길에는 방범용 CCTV, LED 보안등, 112 신고 안내표지 등과 같은 시설물을 설치하는 반면 여성안심시설물에는 바닥 표지병만을 설치한다.

<그림 1> 여성안심귀갓길과 여성안심시설물



3.2 데이터수집 및 전처리

3.2.1 범죄 신고 데이터

2022년 이전의 경우, COVID-19로 인한 사회적 거리두기가 시행되어 사람들의 외부 활동이 적었다. 그러나 2022년 일상생활 회복을 위해 사회적 거리두기 단계를 완화하였고, 4월부터는 사회적 거리두기 해제에 따라 사람들의 외부 활동이 다시 증가하기 시작했다는 점을 고려하여, 2022년 1월부터 2023년 5월까지의 개인정보를 제외한 5,335건의 범죄 신고 데이터를 유성경찰서로부터 제공받아 이용하였다. 유성경찰서에 범죄 신고가 접수되면 <표 1>과 같이 발생 일자, 발생 요일, 발생 시간, 발생 위치, 발생 장소, 검거 죄명, 관할지구대가 기록된다. <표 2>를 살펴보면 모든 요일에서 대체로 고르게 범죄가 발생했지만, 그중 금요일과 토요일에 비교적 범죄 발생 빈도가 많은 편이었다. 범죄가 발생한 시간을 보면 00시~03시가 1,015건으로 가장 많았고, 21시~00시가 881건으로 두 번째로 많은 것으로 나타났다. 또한 범죄 발생 장소의 경우 길거리가 1,545건으로 두 번째로 많았던 아파트보다 약 2.3배 많았고, 검거 죄명의 경우에는 절도가 2,181건으로 압도적으로 많았다. <표 3>과 같이 노상 범죄만 봤을 때 전체 범죄보다 요일별 분포가 고른 편이지만, 범죄 발생 시간과 검거 죄명은 범죄 분류와 요일별 분포가 큰 관련성이 없어 보인다.

<표 1> 범죄 신고 데이터 형태

번호	지구대	발생 일자	발생 요일	발생 시간	발생 위치	발생 장소	검거 죄명
1	A	2022-07-24	일	18	유성구 000	아파트	폭력
2	C	2022-07-24	일	22	유성구 000	카페	절도
3	A	2022-07-24	일	23	유성구 000	대중식당	협박
4	A	2022-07-24	일	23	유성구 000	노상	절도
5	B	2022-07-25	월	02	유성구 000	아파트	재물손괴
6	C	2022-07-25	일	16	유성구 000	노상	강간/강제추행
7	B	2022-07-25	일	23	유성구 000	편의점	재물손괴
8	B	2022-07-26	화	01	유성구 000	노상	절도
*해당 데이터는 민감자료로 정보의 형태만을 유지하고 내용은 임의의 값으로 변경하였음							

<표 2> 범죄 신고 데이터의 항목별 분포

요일		발생시간		발생장소(Top8)		검거죄명(Top8)	
월	710	00시~03시	1,015	노상	1,545	절도	2,181
화	730	03시~06시	379	아파트	664	폭행	896
수	776	06시~09시	351	주차장	418	폭력	810
목	748	09시~12시	524	기타	388	재물손괴	500
금	838	12시~15시	681	다세대·원룸	306	특수절도	123
토	793	15시~18시	730	대중식당	237	상해	115
일	740	18시~21시	774	상점	234	강제추행	69
-		21시~00시	881	일반주택	105	특수폭행	58

<표 3> 노상 범죄 신고의 항목별 분포

요일		발생시간		검거죄명(Top8)	
월	220	00시~03시	282	절도	571
화	225	03시~06시	112	폭행	329
수	195	06시~09시	112	폭력	260
목	228	09시~12시	127	재물손괴	170
금	212	12시~15시	164	상해	33
토	231	15시~18시	229	특수절도	22
일	234	18시~21시	253	특수협박	22
-		21시~00시	266	특수폭행	20

여성안심귀갓길과 여성안심시설물이 길거리에서 발생할 수 있는 다양한 범죄 예방을 목적으로 하기 때문에, 범죄 발생 장소가 노상인 데이터만을 이용하여 발생 위치에 대해 지오코딩을 진행하였다. 이 과정에서 발생 위치가 누락된 228건이 제외되어, 총 1,317건의 데이터를 수집하였다. 발생 위치가 누락된 228건을 제거한 이유는 여성안심귀갓길과 여성안심시설물에 대한 정확한 효과를 분석하기 위해서는 정확한 위치 데이터가 필요하다고 판단하였기 때문이다. 전처리 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 전처리 후 범죄 신고 데이터

번호	지구대	경도	위도	발생 장소	검거 죄명
4	A	xxx.xxx	xx.xxx	노상	절도
6	C	xxx.xxx	xx.xxx	노상	강간/강제추행
8	B	xxx.xxx	xx.xxx	노상	절도
16	A	xxx.xxx	xx.xxx	노상	절도
22	B	xxx.xxx	xx.xxx	노상	폭력
27	C	xxx.xxx	xx.xxx	노상	강간/강제추행
35	B	xxx.xxx	xx.xxx	노상	절도
36	B	xxx.xxx	xx.xxx	노상	폭력

*해당 데이터는 민감자료로 정보의 형태만을 유지하고 내용은 임의의 값으로 변경하였음

3.2.2 교통 이용량 데이터

교통카드 빅데이터 통합정보시스템(www.stcis.od.kr)을 이용하여 2022년 1월부터 2023년 5월까지 유성구 내에 존재하는 각 버스정류장에 대한 일별 승하차량을 수집하였다. 수집한 데이터는 <표 5>와 같이 날짜별 각 정류장에서의 승·하차량으로 구성되었다. 본 연구에서는 정류장을 이용하는 인원수가 주 관심사이기 때문에 각 정류장에 대한 승하차량 총합을 이용하였다.

가공한 데이터를 공공데이터포털(www.data.go.kr)에서 수집한 전국 버스정류장 위치 데이터 중 QGIS(www.gis.org)를 통해 유성구 내에 존재하는 버스정류장을 필터링한 결과에 해당하는 708곳의 버스정류장과 결합해 <표 6>과 같이 만들었다.

<표 5> 전처리 전 정류장별 승하차량 데이터

날짜	정류장 관리번호					
	41280		45700		41330	
	승차량	하차량	승차량	하차량	승차량	하차량
2022.01.01	60	25	59	196	1,390	1,351
2022.01.02	59	24	46	221	1,569	1,388
2022.01.03	136	66	83	613	2,675	2,789
2022.01.04	131	65	91	639	2,700	2,924
2022.01.05	137	63	94	612	2,633	2,967
2022.01.06	152	72	101	696	2,704	2,993

<표 6> 전처리 후 정류장별 승하차량 데이터

정류장 관리번호	경도	위도	승하차량 총합
40660	127.272	36.305	691
40650	127.271	36.305	609
42180	127.289	36.361	13,119
42170	127.289	36.360	11,182
40500	127.312	36.326	6,595
40490	127.311	36.326	9,075
43150	127.378	36.382	135,807
43180	127.379	36.382	55,268

대전교통공사(www.djtc.kr)를 통하여 수집한 각 지하철역에 대한 일별 승하차량은 <표 7>과 같다. 지하철역 일별 승하차량 데이터 또한 버스 일별 승하차량과 동일한 방법으로 전처리를 진행하였다. 전처리 결과는 <표 8>과 같다.

<표 7> 전처리 전 지하철역별 승하차량 데이터

날짜	지하철 역명		
	반석	지족	노은
2022.01.01	5,434	1,430	3,420
2022.01.02	5,878	1,637	3,477
2022.01.03	12,886	3,600	7,494
2022.01.04	13,373	3,772	7,864
2022.01.05	13,423	3,656	7,771
2022.01.06	13,661	3,767	7,979

<표 8> 전처리 후 지하철역별 승하차량 데이터

지하철 역명	경도	위도	승하차량 총합
반석	127.315	36.392	6,989,973
지족	127.320	36.384	2,014,171
노은	127.318	36.374	3,995,096
월드컵	127.318	36.367	2,508,847
현충원	127.321	36.359	2,082,453
구암	127.330	36.357	2,865,166
유성온천	127.342	36.354	9,157,641

3.2.3 숙박 및 음식점 위치 데이터

공공데이터포털(data.go.kr)을 이용하여 수집한 2022년 4분기 유성구 사업체 데이터는 <표 9>와 같이 표준산업대분류, 도로명주소, 법정동명, 우편번호, 신규 이탈 여

부로 구성되었다. 그리드별 범위에 양의 영향을 주는 것으로 알려진 숙박 및 음식점만 추출하기 위해 표준산업대분류명을 바탕으로 필터링을 진행하였다. 그 결과 총 5,467개의 데이터를 추출하였고, 해당 데이터를 그리드에 넣기 위해 지오코딩을 이용하여 도로명주소를 경도, 위도로 변환하였다. 전처리 결과는 <표 10>과 같다.

<표 9> 전처리 전 숙박 및 음식점 데이터

표준산업대분류	도로명주소	법정동명	우편번호	신규이탈여부
교육서비스	유성구 000	전민동	34175	유지
부동산업	유성구 000	어은동	34140	유지
건설업	유성구 000	신성동	34109	유지
교육서비스	유성구 000	송강동	34011	유지
숙박및음식점	유성구 000	전민동	34168	유지
부동산업	유성구 000	반석동	34008	신규
교육서비스	유성구 000	신성동	34022	신규
숙박및음식점	유성구 000	전민동	34068	신규

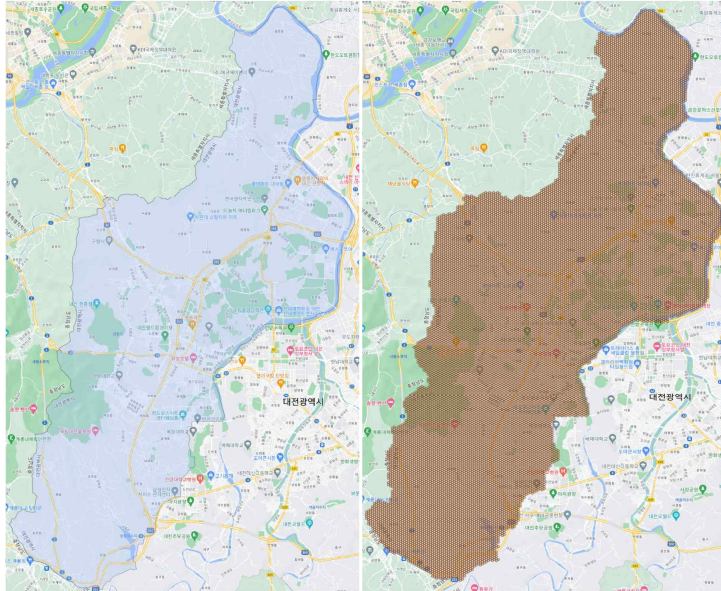
<표 10> 전처리 후 숙박 및 음식점 데이터

표준산업대분류	경도	위도
숙박및음식점	XXX.XXX	XX.XXX
숙박및음식점	XXX.XXX	XX.XXX

3.3 그리드 생성 및 역거리 가중 보간법 적용

유성구 전역을 QGIS(www.gis.org)를 통해 <그림 2>와 같이 총 18,092개의 100m 단위 그리드로 나타낸 후 3.2절에서 수집 및 가공한 데이터들의 위·경도 좌표를 바탕으로 속하는 그리드에 대입하였다. 해당 과정을 통해 그리드별로 지하철 이용량, 버스 이용량, 숙박 및 음식점 수, 여성안심귀갓길 유무, 여성안심시설물 유무, 범죄 건수를 갖게 된다. 이렇게 되면 버스정류장, 지하철역, 숙박 및 음식점, 여성안심귀갓길, 여성안심시설물이 자신이 속해있는 그리드에만 값이 존재하게 된다. 이는 지하철역, 버스정류장, 숙박 및 음식점, 여성안심귀갓길, 여성안심시설물이 자신들이 속한 그리드 영역에서만 영향을 주고, 주변에 미치는 영향력을 반영하지 못한다. 이러한 점을 역거리 가중 보간법(IDW)을 이용하여 보완하고자 하였다.

<그림 2> 유성구 100m 단위 그리드



역거리 가중 보간법(IDW)은 이미 관측된 지점의 값을 이용하여 새로운 지점의 값을 계산 방법으로, 식(1)과 같이 관측값이 존재하는 모든 지점에서 추정하고자 하는 지점 사이의 거리(d^m)만큼 가중치를 적용하여 계산하기 때문에, 관측지점과 추정하는 지점의 거리가 멀어질수록 관측지점의 영향력이 작아지는 특징을 갖고 있다(구자용과 최진무 2020). 이러한 특징은 사람들이 버스와 지하철을 이용하기 위해 본인과 가장 가까운 버스정류장, 지하철역을 이용하며 되도록 본인과 가까운 숙박 및 음식점을 이용하려 한다는 점과 여성안심귀갓길, 여성안심시설물 주변에 거주하는 여성은 해당 시설물을 이용하여 귀가하지만, 해당 시설물에서 멀리 떨어져 거주하는 여성은 이용하지 못한다는 점을 반영할 수 있다.

$$\hat{Z}_j = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i / d_{ij}^m}{\sum_{i=1}^n 1 / d_{ij}^m} \quad \text{식(1)}$$

따라서 역거리 가중 보간법(IDW)을 이용하여 각 버스정류장, 지하철역, 숙박 및 음식점, 여성안심귀갓길, 여성안심시설물이 주변에 주는 영향력을 반영하였다. 역거리 가중 보간법의 가중치는 지하철역, 버스정류장, 숙박 및 음식점, 여성안심귀갓길, 여성안심시설물에서 멀어짐에 따른 영향력의 감소와 정류장과 정류장 사이의 간격처럼 동일한 시설물끼리 떨어진 간격을 고려하여 가중치를 설정하였다. <그림 3>을 보면 역거리가중법 적용 전 데이터에서 4개의 그리드에 여성안심귀갓길과 여성안심시설물이 존재하지 않아 모두 0으로 나타났고, 숙박 및 음식점 수는 차례대로 12, 7, 6, 1곳이 존재하여 해당 값들이 들어갔다. 또한 버스정류장이 존재하는 그리드(22432)와 지하철역이 존재하는 그리드(22433)에만 각각 이용량이 존재한다. 그러나 역거리 가중 보간법을 적용한 후에는 주변에 존재하는 여성안심귀갓길 영향력이 반영된 것을 확인할 수 있고, 숙박 및 음식점, 지하철역, 버스정류장의 영향력은 감소하였다는 것을 확인할 수 있다.

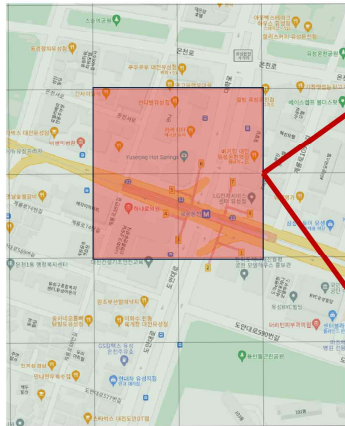
<그림 3> 역거리 가중 보간법 적용 전후 그리드별 데이터 변화

역거리가중보간법 적용 전 데이터

그리드 번호	지하철 이용량	버스 이용량	숙박및 음식점 수	여성안심귀갓길	여성안심시설물
22170	0	0	12	0	0
22171	0	0	7	0	0
22432	0	6,138,515	6	0	0
22433	9,157,641	0	1	0	0

역거리가중보간법 적용 후 데이터

그리드 번호	지하철 이용량	버스 이용량	숙박및 음식점 수	여성안심귀갓길	여성안심시설물
22170	10,846	963,703	5	0.056	0
22171	13,356	518,969	5	0.295	0
22432	13,293	2,692,143	5	0	0
22433	22,775	1,178,335	5	0.054	0



IV. 분석결과

4.1 다중회귀분석 및 결과

이 절에서는 그리드별 데이터를 바탕으로 여러 독립변수가 범죄 신고 건수에 영향을 미치는 정도를 다중회귀분석을 통해 분석하였다. 다중회귀분석은 R 프로그램(www.r-project.org)을 활용하였고 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 다중회귀분석 결과

	여성안심귀갓길모형		여성안심시설물모형		교호작용모형	
	계수 값	p-value	계수 값	p-value	계수 값	p-value
Intercept	-0.066	0.000 ***	-0.066	0.000 ***	-0.066	0.000 ***
지하철 이용량	-0.171	0.055 *	-0.177	0.048 **	-0.159	0.076 *
버스 이용량	2.378	0.000 ***	2.375	0.000 ***	2.370	0.000 ***
숙박및음식점 수	2.724	0.000 ***	2.696	0.000 ***	2.718	0.000 ***
여성안심 귀갓길	-0.206	0.006 **	-		-0.143	0.062 *
여성안심 시설물	-		0.106	0.331	0.259	0.023 **
여성안심귀갓길 * 여성안심시설물	-		-		-3.276	0.000 ***
F-test p-value	<0.001		<0.001		<0.001	
Adj R2	0.2936		0.2934		0.2943	
*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001						

우선 두 CPTED 시설물의 단독 효과를 살펴보기 위한 여성안심귀갓길모형과 여성안심시설물모형 추정 결과를 살펴보면, 여성안심시설물모형에서 여성안심시설물 변수가 유의하지 않게 나왔다. 이와 반대로 여성안심귀갓길모형에서는 모든 변수가 10% 수준에서 유의하게 나타났다. 또한 다중공선성 역시 VIF 값 10 이상인 변수가 없어 변수 간 상관관계가 회귀모형에 문제가 되는 수준이 아닌 것으로 나타났다.

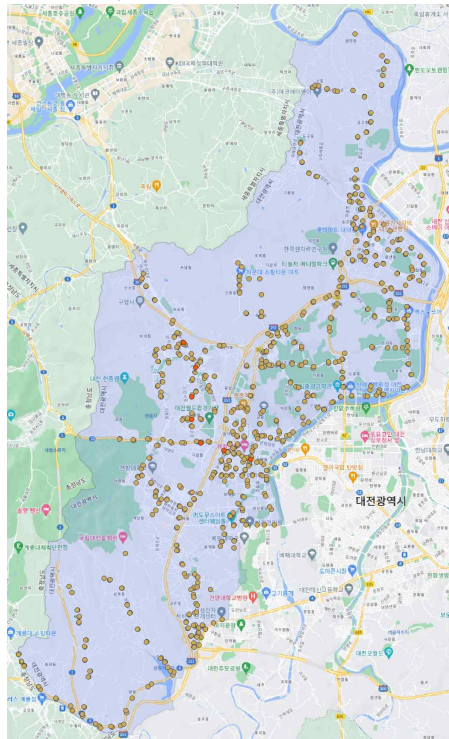
따라서 두 번째 연구가설(H2)인 여성안심귀갓길의 설치는 범죄 발생을 억제한다는 주장은 통계적으로 지지되었으나, 세 번째 연구가설(H3)인 여성안심시설물의 설치에 범죄 발생을 억제한다는 주장은 통계적으로 유의하지 못한 것으로 나타났다.

그러나 여성안심시설물의 단독 활용이 유의미한 영향을 주지 못한다는 결과를 다른 각도로 살펴보기 위해, 교호작용 변수를 추가한 모형을 추정하였다. 이 모형에서는 여성안심귀갓길과 여성안심시설물이 동시에 영향을 주는 거리에 존재하는 경우(여성안심귀갓길*여성안심시설물)를 변수로 도입하였다.

분석 결과, 기존 변수들에 더해 새로운 교호작용 변수가 통계적으로 매우 유의미하게 판별되었다. 다중공선성 역시 여전히 모든 변수에 대해 VIF 값 10 미만으로 나타났다. 따라서 마지막 연구가설(H4)인 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 동시 설치 는 추가적인 범죄 발생 억제 효과가 있다는 주장은 통계적으로 타당하다.

변수별로 결과를 해석하면, 버스 이용량은 범죄 발생 건수에 양의 영향을 미치지만, 지하철 이용량은 반대이다. <그림 4>에 나타난 유성구의 버스정류장 분포(노란색)와 지하철역(빨간색)의 분포를 보면 버스정류장의 경우 유성구 전체에 고르게 분포하고 있어 이용량이 많은 정류장이더라도 낙후된 지역에 위치한 경우가 존재한다. 그러나 지하철의 경우 변화한 상업 중심지나 행정 중심지에 위치하여 기본적으로 자연적 감시가 잘 이루어져 치안 상태가 상대적으로 양호해지는 것으로 보인다. 다른 한 편, 숙박 및 음식점 수는 범죄 위험도를 증가시키는데, 이는 일반적으로 유흥시설이 많은 곳에서 범죄가 많이 유발된다는 인식과 일치한다. 즉, 첫 번째 연구가설(H1)인 범죄 발생은 각 공간의 환경 요소에 의해 영향을 받는다는 주장은 3가지 회귀모형에서 모두 통계적으로 유의한 타당성을 가진다.

<그림 4> 유성구 내 버스정류장, 지하철역 분포



연구의 목적인 CPTED 변수들은 정책의 효과를 여실히 보여주고 있다. 여성안심귀갓길은 단독 설치만으로 해당 장소와 인근 지역에 범죄 감소 효과가 있으며, 특히 여성안심시설물과 함께 설치될 경우 범죄 위험도를 더 많이 감소시킨다는 것을 확인할 수 있다.

최종적으로 추정된 예상 범죄 건수에 대한 회귀식은 식(2)와 같다.

$$\begin{aligned} \text{범죄발생예상건수} = & -0.066 - 0.159\text{지하철이용량} & \text{식 (2)} \\ & + 2.370\text{버스이용량} + 2.718\text{숙박및 음식점수} \\ & - 0.143\text{여성안심귀갓길} + 0.259\text{여성안심시설물} \\ & - 3.276(\text{여성안심귀갓길} \times \text{여성안심시설물}) \end{aligned}$$

4.2 도입 대상지 선정

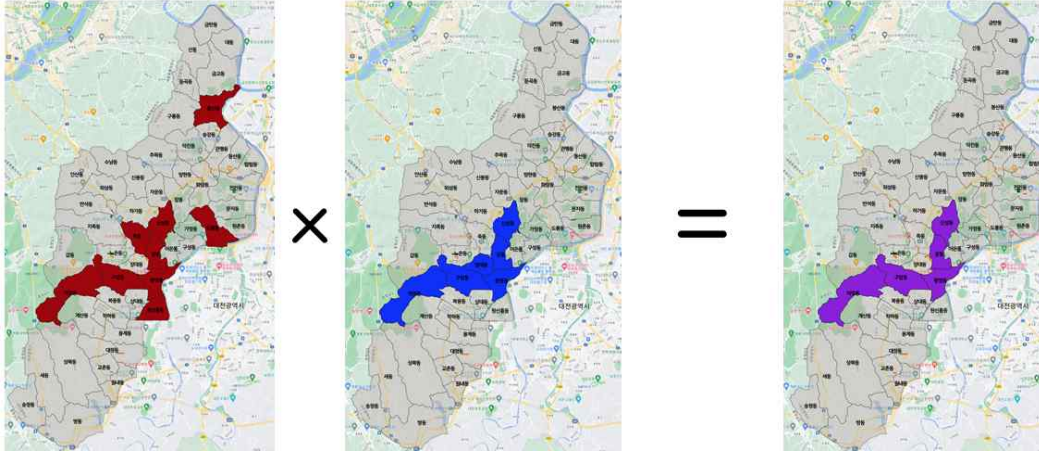
이 절에서는 유성구에 여성안심귀갓길의 새로운 도입 대상지를 선정하기 위하여 법정동과 골목길 선정 과정을 나타내었다.

4.2.1 법정동 선정

3.1절에서 언급하였듯이 여성안심귀갓길과 여성안심시설물은 1인 여성 가구를 주 대상으로 하는 시설물이다. 대전의 경우 30대 이하인 1인 가구의 비율이 48.1%를 차지하고 있다(통계청, 2022). 따라서 이를 바탕으로 2, 30대 여성의 비율이 평균보다 높으면서 1인 가구의 비율이 높은 동을 후보 법정동으로 선정하고자 하였다. <그림 5>에서 2, 30대 여성의 비율이 평균보다 높은 동은 빨간색으로 표현하였고, 1인 가구의 비율이 평균보다 높은 동은 파란색으로 표현하였다. 두 가지 기준에 모두 속한 동은 덕명동, 구암동, 봉명동, 궁동, 신성동으로 나타났으며 그림상에서는 보라색으로 표시되었다.

이 중 22년 숙박 및 음식점 수가 783개로 가장 많으면서 2022년 1월부터 2023년 5월까지 노상 범죄 건수가 66건으로 가장 많았던 구암동을 여성안심귀갓길 도입 대상으로 선정하였다.

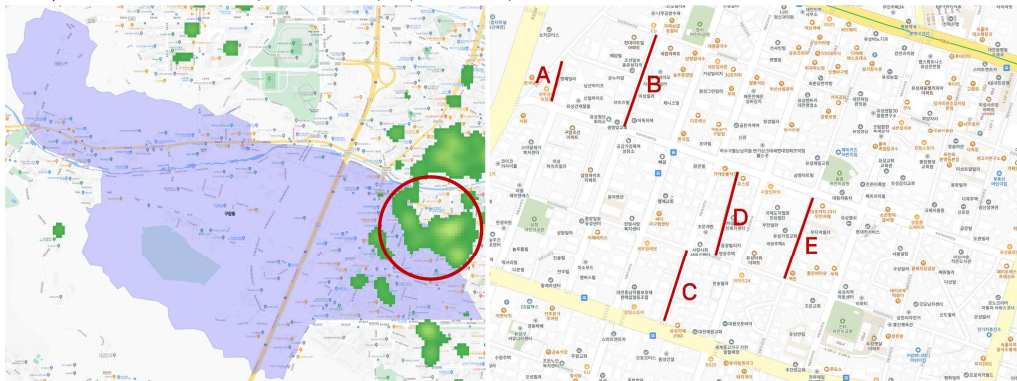
<그림 5> 범정동 선정 과정



4.5.2 후보지 선정

<그림 6>을 보면 구암동 내에서도 노상 범죄분포는 오른쪽에 집중되어 있다. 집중되었던 지역에서 주거가 밀집한 5곳의 골목길을 후보 골목길로 선정하였다. 각 후보지에 해당하는 골목길은 각각 하나의 그리드에 포함되는 크기이다.

<그림 6> CPTED 시설물 설치 후보 골목길



선정된 후보지를 평가하기 위하여 앞서 구한 식(2)를 통해 후보지가 속한 그리드의 예상 범죄 건수를 계산하였다. 여성안심귀갓길과 여성안심시설물 도입의 효과를 살펴 보기 위하여, 도입 이전인 현재 상황의 예상 범죄 건수와, 두 가지 정책이 단독 혹은 함께 도입된 경우의 예상 수치를 모두 계산하여 <표 12>와 같이 정리하였다.

<표 12> 범죄 발생 예상 건수

		A	B	C	D	E
지하철 이용량		10,416	9,094	5,670	6,239	6,340
버스 이용량		189,267	189,516	116,511	145,485	198,212
숙박 및 음식점 수		2	3	3	5	5
예상 범죄 건수	As-Is	0.659	0.967	0.919	1.546	1.592
	여성안심귀갓길	0.516	0.825	0.777	1.403	1.449
	여성안심시설물	0.918	1.226	1.178	1.805	1.851
	여성안심귀갓길 * 여성안심시설물	-2.501	-2.192	-2.240	-1.613	-1.567

기존 환경을 평가한 결과를 보면, 후보지 E가 가장 범죄 위협이 큰 곳이다. E는 지하철역에서 가장 멀리 위치해 있으나, 버스 유동 인구는 상대적으로 많은 편이다. 이러한 상반된 수치는 앞서 분석한 요인별 영향도와 결합할 때 범죄 위협을 증가시킨다. 또한, 음식점 및 숙박업소의 상대적 밀도 역시 높은 편으로 나타나 유흥시설 인접에 따른 범죄 위험도가 높아진 것으로 볼 수 있다. 근소한 차이로 후보지 D가 두 번째로 높은 위험도를 보였다. D와 E는 하나 건너 평행하게 위치한 골목길로, 앞서 언급한 여러 조건에서 유사한 특성을 공유하고 있다.

여성안심귀갓길 및 시설물의 도입이 갖는 효과 역시 후보지 E와 D가 가장 높게 나타났다. 여성안심귀갓길의 도입 및 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 동시 도입은 회귀분석에서 더미 변수로 처리되기 때문에 그에 따른 효과, 즉 예상 범죄 신고 건수의 변화는 모든 후보지에서 같을 수 밖에 없다. 따라서 이 경우 각 후보지의 범죄 위험도 감소 크기는 현재 환경에서의 범죄 위험도 추정값과 같다고 할 수 있다. 즉, 후보지 E와 D에 여성안심귀갓길과 여성안심시설물을 모두 설치하는 경우, 각각 향후 1년 6개월 동안 1.59건 및 1.55건 정도의 범죄 신고에 해당하는 위협을 줄일 수 있다고 예상된다. 다만, 범죄 위협이나 안전에 대한 불안한 사건 및 상황이 모두 범죄 신고로 이어지지 않는다는 점을 고려한다면, 이러한 절감 수치의 해석은 다소 달라질 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 대전 유성구에 존재하는 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 범죄 예방 효과를 분석하고 여성안심귀갓길과 여성안심시설물을 추가 도입할 후보지를 제안하였다.

우선 범죄 예방효과 분석을 위해 유성구를 100m 단위 그리드로 나타낸 후에 그리드별로 버스 이용량, 지하철 이용량, 숙박 및 음식점 수, 여성안심귀갓길 유무, 여성안심시설물 유무, 길거리 범죄 건수를 대입하였다. 다음으로 역거리 가중 보간법을 이용하여 버스정류장, 지하철역, 숙박 및 음식점, 여성안심귀갓길, 여성안심시설물이 주변에 주는 영향력을 반영하도록 하고 다중회귀분석을 수행하여 각 변수의 범죄 유발효과 및 억제효과를 검증하였다. 분석결과는 여성안심귀갓길의 도입이 유의미한 범죄 예방효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 단독으로는 큰 효과가 없었던 여성안심시설물과 함께 설치할 경우 더 큰 예방효과가 있다는 것을 보여주었다.

다음으로 새로운 여성안심귀갓길의 도입 후보지를 제안하는 절차를 수행하였다. 우선 2, 30대 여성 비율과 1인 가구 비율을 이용하여 여성안심귀갓길이 필요한 법정동을 선정하였고, 해당 법정동 내에서 노상 범죄 분포와 가까운 주거 밀집 지역의 골목길을 후보 골목길로 선정하였다. 총 5개의 후보지에 대해 현 상황 및 여성안심귀갓길과 여성안심시설물의 도입 시 예상 범죄 건수를 계산하여 효과가 가장 클 것으로 기대되는 곳을 최적의 후보지를 제안하였다.

본 연구는 지리 교통정보와 치안 행정정보 등 공공데이터를 기반으로 실제 시민들의 안전에 기여하는 공공 정책을 제안하였다는 점에서 큰 의의가 있다. 특히 기존 공공 정책 CPTED의 효과를 다룬 연구들과 비교하였을 때, 설문조사와 같은 주관적인 평가가 아닌 정량적인 수치를 통한 효과분석을 수행하였다는 점과 CPTED의 효과가 미치는 범위를 정밀하게 분석하였다는 점에서 차별성과 독창성이 있다.

분석된 결과와 후보 골목길 선정 과정은 추후 지자체에서 새로운 여성안심귀갓길 선정에 도움이 될 것으로 예상된다. 또한, 여성안심귀갓길과 같은 다른 CPTED의 효과를 분석하고 새로운 시설물의 도입을 위한 정책적 근거 절차 수립에 기여할 것을 기대할 수 있다. 장기적으로는 지리정보뿐 아니라 거시경제, 통신 등 다양한 공공데이터를 통해 분석을 확대하여 종합적인 효과 분석을 바탕으로 공공의 복리 증진을 위한 정책 입안에 활용될 수 있을 것이다.

다만, 본 연구는 다음과 같은 점에서 몇 가지 한계점과 추후 연구 과제를 남기고 있다. 첫째, 지리정보와 공공데이터를 활용하였으나, CPTED의 효과에 영향을 크게 주는 공간적인 특성, 예를 들어 골목길의 너비, 조명 상태 등을 함께 정량화하여 분석

하지 못하였다는 점에서 체감하는 효과와의 괴리가 있을 수 있다는 점이다. 따라서 골목길의 특징을 반영하는 정성적 자료를 수집하고 이를 정량화하여 함께 활용하는 방안이 필요하다. 둘째, 단순 선형 회귀 모형을 사용함으로써 여성안심귀갓길 및 여성안심시설물의 도입 효과가 모든 상황에서 각 그리드에 동일하게 적용된다는 한계가 존재한다. 영향 요인들 간의 상호 작용 및 변수값의 범위에 따른 비선형적인 영향력을 반영하기 위한 다양한 수리 모형의 활용이 필요한 부분이다. 셋째, 길거리 범죄 발생의 시간적인 요인을 고려하지 않았다는 점에서 범죄 예방효과가 정확하지 않을 가능성이 존재한다는 점이다. 길거리 범죄 발생이 주로 발생하는 시간에 대한 추가적인 고려가 필요하다.

참고문헌

- 강석진, 이경훈 (2010), CPTED 연구 및 적용의 활성화를 위한 제도적 방안에 대한 논의, *한국셉테드학회지*, 1(1), 25-45.
- 강정목 (2017), 지방정부의 빅데이터 활용에 관한 영향요인 분석: 서울시 공무원의 인식을 중심으로, *국정관리연구*, 12(1), 161-198.
- 경찰청(2020), *20년 경찰청 셉테드 정책 추진계획*, 본청 생활안전 범죄예방정책과.
- 경찰청(2023), *2022 범죄통계*, 경찰청.
- 구자용, 최진무(2020), *R을 이용한 공간정보 분석*, 푸른길.
- 김다희, 정용욱, 이승희 (2018), 범죄발생 위치데이터를 활용한 옴리동 CPTED 요소의 범죄예방효과 분석- 가로 세그먼트 분석 단위를 중심으로 -, *주거환경(한국주거환경학회논문집)*, 16(4), 13-27.
- 김소향, 최지영 (2018), 외상후인자가 성폭력 피해 여성의 심리적 후유증에 미치는 영향, *保健社會研究*, 38(3), 188-216.
- 나정호, 윤성호, 오효정 (2021), 국토 교통 공공데이터 기반 블랙아이스 발생 구간 예측 모델, *정보처리학회논문지.소프트웨어 및 데이터 공학*, 10(7), 257-262.
- 박형민 (2018), 성폭력 범죄자의 피해자 선택, *형사정책연구*, 29(2), 119-148.
- 서재호 (2020), 지방자치단체 공무원의 데이터기반 행정 영향 요인에 대한 탐색적 연구 : 자치구 공무원의 인식조사를 토대로, *지방정부연구*, 23(4), 445-464.
- 성옥준 (2017), 데이터 생애주기 관점에서 본 공공부문 빅데이터 활성화 방안, *한국지역정보학회지*, 20(2), 25-41.
- 신미영, 김석일 (2020), 공공 빅데이터를 활용한 안 질환에 영향을 미치는 기상 요인 분석, *한국데이터정보과학회지*, 31(3), 535-544.
- 심혜인 (2021), 세대별 여성 1인가구 범죄피해 실태 및 범죄 두려움 영향요인, *한국범죄심리연구*, 17(3), 61-78.
- 오하늘, 강석진, 김고원, 서민진, 박승연, 이슬기 (2023), 대학교 캠퍼스 CPTED 사업의 효과 분석 연구, *한국셉테드학회지*, 14(2), 49-86.
- 왕문혜, 오혜근, 나민주 (2023), 텍스트 마이닝 기법을 활용한 지방자치단체 데이터 기반행정 활성화 동향 분석, *韓國地方自治學會報*, 35(2), 31-50.
- 유성구청(2023), *2023년 여성안심시설물 설치 완료 보고*, 가족복지과.
- 이민정, 김영호 (2014), 유동인구 및 인구밀도를 활용한 안산시 방법용 CCTV의 입지모델링 연구, *국토지리학회지*, 48(4), 533-546.
- 이서엘, 황의갑, 이예은 (2023), 빅데이터 분석을 활용한 서울시 CPTED 시행의 효과

- 분석 및 범죄예측, *한국셉테드학회지*, 14(2), 89-116.
- 이수창 (2018), 공간계량경제모형을 적용한 도시 공간적 특성이 범죄 발생에 미치는 영향분석, *한국경찰연구*, 17(3), 119-144.
- 임형진, 강용길 (2017), 일반주택지역 CPTED 사업에 대한 범죄감소효과 평가: 서울 노원구 ‘일반주택 범죄제로화 사업’을 중심으로, *한국경찰학회보*, 19(5), 225-248.
- 정지연, 박현호, 전연규 (2023), 인천시 타겟하드닝 CPTED 사업 효과의 실증 분석 및 개선방안 연구, *한국경찰연구*, 22(1), 217-240.
- 조승현 (2021), 공공데이터를 활용한 치매관리비용 및 치매안심센터 기능변화 연구, *고령자.치매작업치료학회지*, 15(1), 31-46.
- 최호정 (2020), 여성친화도시(안전)의 지자체별 현황, *도시정보*, (458), 30-32.
- 통계청(2022), *2022 통계로 보는 1인 가구*, 사회통계기획과.
- 한국행정연구원(2019), *KIPA 조사포럼*, 한국행정연구원.
- 홍소연, 권순호, 박세희, 김은기 (2020), 도시근린공원 방법설계 (CPTED)의 효과성 검증, *한국공안행정학회보*, 29(1), 99-124.
- 2023년 6월 25일, R (www.r-project.org)
- 2023년 7월 14일, 공공데이터포털 (www.data.go.kr)
- 2023년 7월 14일, 교통카드빅데이터 통합정보시스템 (www.stcis.od.kr)
- 2023년 7월 14일, 대전교통공사 (www.djtc.kr)
- 2023년 8월 16일, QGIS (www.gis.org)

*** 저자소개 ***

· **나 응 재(nahwj96@naver.com)**

국립한밭대학교 산업경영공학과 학사과정 재학 중이다. 주요 관심 분야는 경제성공학, 투자공학, 빅데이터 분석, 국방과학 등이다.

· **박 여 진(20204039@edu.hanbat.ac.kr)**

국립한밭대학교 산업경영공학과 학사를 졸업하였으며 현재 석사과정 재학 중이다. 주요 관심 분야는 경제성공학, 투자공학, 빅데이터 분석, 국방과학 등이다.

· **양 서 연(20201426@edu.hanbat.ac.kr)**

국립한밭대학교 산업경영공학과 학사를 졸업하였으며 현재 석사과정 재학 중이다. 주요 관심 분야는 경제성공학, 투자공학, 빅데이터 분석, 국방과학 등이다.

· **김 태 구(taegu.kim@hanbat.ac.kr)**

서울대학교 산업공학과에서 학사 및 박사를 졸업하였다. 현재 한밭대학교 산업경영공학과 부교수로 재직하고 있다. 주요 연구분야는 수요예측, 확산모형, 경제성 평가, 국방과학 등이다.