

# 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석 연구

A Study on the Effectiveness of CPTED Facilities and Techniques

조영진 Cho, Youngjin

한수경 Han, Sukyoung

박유나 Park, Yuna

(aur.)

[기본연구보고서 2019-11](#)

**범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석 연구**  
A Study on the Effectiveness of CPTED Facilities and Techniques

지은이	조영진, 한수경, 박유나
펴낸곳	건축도시공간연구소
출판등록	제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄	2019년 12월 31일, 발행: 2019년 12월 31일
주소	세종특별자치시 절재로 194, 701호
전화	044-417-9600
팩스	044-417-9608

<http://www.auri.re.kr>  
가격: 17,000원, ISBN: 979-11-5659-241-9

이 연구보고서의 내용은 건축도시공간연구소의  
자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.

## 연구진

---

| 연구책임

조영진 연구위원

| 연구진

한수경 부연구위원  
박유나 연구원

| 외부연구진

김승남 중앙대학교 교수

| 연구보조원

유혜정, 김찬호, 김태형, 박재민, 신현경, 이해령,  
정서윤, 정주원, 최대성

---

| 연구심의위원

유광흠 선임연구위원  
조상규 연구위원  
모상진 경찰청 경위  
박현호 용인대학교 교수  
이경훈 고려대학교 교수

| 연구자문위원

강석진 경상대학교 교수  
김동근 국토연구원 책임연구원  
노승철 서울연구원 박사  
안용진 서울과학기술대학교 교수  
양원탁 전북연구원 부연구위원  
이다예 국토연구원 책임연구원  
이제연 한국지방행정연구원 부연구위원



## 제1장 서론

중앙부처와 지방자치단체에서는 범죄예방 환경조성사업을 통해 방범 카메라, 보안등, 비상벨 등 다양한 시설·기법들을 사업 대상지에 적용하고 있다. 하지만 이러한 시설·기법들의 범죄예방 효과는 학계에서도 논란이 되고 있으며, 효과 검증이 부족한 상태에서 특정 시설·기법 중심으로 양적 확산이 이루어지고 있다. 이는 범죄예방에 대한 실효성을 떨어뜨리고 예산 집행의 비효율성을 초래할 수 있으며, 그로 인해 중앙부처와 지방자치단체에서는 관련 사업의 예산 확보 및 시행 평가에 어려움을 겪고 있다.

기존 연구들에서는 대체로 방범 카메라의 범죄예방 효과를 분석하는 수준에 그쳐 다양한 시설·기법에 대한 분석이 미흡한 실정이다. 또한 실제 범죄 발생 자료를 활용하여 효과 분석을 수행한 연구라 하더라도 단순 범죄 건수를 비교하는 수준이 많아 정량적 실증에는 한계를 지니고 있다.

이에 본 연구에서는 국내 범죄예방 환경조성사업에 활용되고 있는 시설·기법의 효과성을 정량적으로 검증하여, 범죄예방 효과 제고를 위한 시설·기법의 설치 및 운영 방향을 모색하고자 한다. 이를 위해 국내 범죄예방 환경조성사업에 활용되는 시설·기법들의 현황을 파악한 다음, 개별 시설·기법들의 범죄 감소 효과를 거시적 공간 차원(서울시)과 미시적 공간 차원(노원구 공릉1·2동 저층주거지)에서 수행한다. 본 연구는 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대한 지리정보 기반의 데이터 및 현장조사 자료를 활용하여, 범죄 유형별, 장소 특성별, 개별 시설·기법의 영향범위, 시간대별(주간/야간) 맥락이 고려된 효과성 분석을 실시한다는 점에서 차별성을 가진다.

## 제2장 범죄예방 환경조성 시설·기법의 현황

본 연구에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법을 범죄 발생 및 두려움을 예방하고 안전한 생활환경을 조성하기 위해 범죄예방환경설계 5대 기본전략을 공간에 구현하는 구체적인 도구로 정의한다. 또한 범죄예방 환경조성 시설·기법의 유형을 설치 장소 및 특성을 고려하여 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법으로 구분하고, 각 유형별로 많이 활용되는 시설·기법들을 본 연구의 분석 대상으로 삼는다.

거시적 공간 차원에서는 가로용 방범시설의 효과를 검증하기 위해, 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨을 구체적인 분석 대상에 포함한다. 한편 미시적 분석에서는 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 효과를 검증한다. 이를 위해 가로용 방범시설의 경우 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨뿐만 아니라 반사경도 분석 대상으로 삼는다. 또한 건축물용 방범시설 중에서 건축물용 방범 카메라, 건축물용 조명, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개, 주차장내 방범 카메라, 주차장내 조명, 주차장내 재귀반사띠, 환경디자인 기법 중에서 담장도색, 고보조명을 분석 대상에 포함한다.

## 제3장 거시적 공간 차원의 범죄예방 환경조성 시설·기법 효과성 실증

거시적 공간 차원에서는 최근 3년간 범죄발생건수가 많고 범죄예방 환경조성사업이 가장 활발하게 진행된 서울시 전역을 공간적 범위로 하여, 가로용 방범시설의 설치 전·후 범죄 감소 효과와 지역 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과를 분석하였다. 먼저 가로용 방범시설의 설치 전·후 효과는 가로용 방범 카메라를 대상으로 t-test를 통해 검증하였다. 즉, 서울시 행정동별 2017년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위(반경 100m) 내에서 발생한 5대 범죄, 절도, 폭력 건수의 설치 전·후(2016년과 2018년) 평균 차이가 통계적으로 유의미한지 분석하였다. 분석 결과 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위 내에서 5대 범죄(전체, 야간), 절도(전체, 야간), 폭력(전체, 주간, 야간) 건수의 감소 효과가 존재하는 것으로 나타났다.

하지만 이는 방범 카메라가 설치된 지역의 환경 요인을 통제하지 않은 상태에서 분석한 결과로서 제한된 범위 내에서 해석해야 한다. 이러한 한계를 보완하고자, 다중회귀분석을 통해 행정동별 지역 환경 요인을 통제한 후 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨의 범죄 감소 효과를 검증하였다. 분석 결과, 가로용 조명이 5대 범죄와 폭력의 야간 모형에서 유의미한 범죄 감소 효과를 가지는 것으로 확인되었다. 하지만 가로용 방범 카메라와 가로용 비상벨은 5대 범죄, 절도, 폭력의 주간 모형과 야간 모형 모두에서 유의미한 범죄 감소 효과를 나타내지 못하였다.

한편 지역 환경 변수들이 범죄 발생에 미치는 영향은 범죄 유형별로 차별적인 것으로 나타났다. 인구·사회학적 요인의 경우 일평균 생활인구수와 외국인비율이 증가할수록, 세대당 인구수가 적을수록 주·야간 5대 범죄, 절도, 폭력이 모두 증가하는 것으로 나타났다. 또한 인구밀도가 높을수록 주·야간 폭력이 증가하고, 이혼율이 높을수록 주·야간 폭력과 야간 5대 범죄가 증가하며, 순이동률이 많을수록 야간 절도가 증가하는 것으로 나타났다. 경제적 요인으로 투입된 천명당 기초생활수급자수는 주·야간 5대 범죄와 폭력에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 물리적 요인 중에서 유흥업소수는 주·야간 5대 범죄, 절도, 폭력과 모두 유의미한 양(+)의 영향관계를 가지는 한편, 숙박·음식점업비율은 야간 5대 범죄, 절도, 폭력에만 양(+)의 영향관계를 가지는 것으로 나타났다.

	변수	주간 모형 결과		변수	야간 모형 결과			
		조명 영향범위면적	5대 범죄		-	폭력		
설비	신규 방범 카메라 영향범위면적	-	-	신규 방범 카메라·조명 충첨면적	-	-		
시설·기법	기존 방범 카메라 영향범위면적	-	-	기존 방범 카메라·조명 충첨면적	-	-		
	비상벨 개수	-	-	비상벨 개수	-	-		
인구·사회학적	In일평균 주간생활인구수	5대 범죄	절도	폭력	In일평균 야간생활인구수	5대 범죄	절도	폭력
	In인구밀도	-	-	폭력	In인구밀도	-	-	폭력
	세대당 인구수	5대 범죄	절도	폭력	세대당 인구수	5대 범죄	절도	폭력
	청소년인구비율	-	-	-	청소년인구비율	-	-	-
	이혼율	-	-	폭력	이혼율	5대 범죄	-	폭력
	외국인비율	5대 범죄	절도	폭력	외국인비율	5대 범죄	절도	폭력
	순이동률	-	-	-	순이동률	-	절도	-
경제적	천명당 기초생활수급자수	5대 범죄	-	폭력	천명당 기초생활수급자수	5대 범죄	-	폭력
물리적	불량진도율	-	-	-	불량진도율	-	-	-
	유흥업소수	5대 범죄	절도	폭력	유흥업소수	5대 범죄	절도	폭력
	숙박·음식점업비율	-	-	-	숙박·음식점업비율	5대 범죄	절도	폭력
	근린공원면적비율	-	-	-	근린공원면적비율	-	-	-
치안	경찰관서수	-	-	-	경찰관서수	-	-	-

#### 거시적 공간 차원의 다중회귀분석 결과

붉은색 : 해당 범죄 발생건수를 증가시키는 요인 / 푸른색 : 해당 범죄 발생건수를 감소시키는 요인

## 제4장 미시적 공간 차원의 범죄예방 환경조성 시설·기법 효과성 실증

미시적 공간 차원에서는 저층주거지를 대상으로 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법들이 적용된 서울시 노원구 공릉1·2동의 9개 사업구역을 공간 범위로 하여, 현장조사를 실시하고 이를 토대로 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 설치 전·후 범죄 감소 효과와 필지 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과를 분석하였다. 먼저 대상지의 5대 범죄 발생 추이를 살펴보면, 2014년 298건, 2015년 264건, 2016년 228건, 2017년 245건 2018년 203건으로 대체로 감소 추세를 보였다. 먼저 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 설치가 이러한 범죄 감소에 영향을 미치는지 살펴보기 위해, 개별 시설·기법이 적용된 필지들을 대상으로 적용 전·후에 발생한 5대 범죄 건수와 112신고 건수의 변화를 기술통계로 파악하였다. 가로용 방범시설의 설치 전·후 효과를 살펴본 결과, 필지로부터 20m 반경 내 가로용 방범카메라, 가로용 비상벨, 반사경이 2015년에 신규 설치되었거나 가로용 조명이 신설·교체된 필지들에서 2014년에 비해 2016년의 5대 범죄 건수 및 112신고 건수가 감소한 것으로 나타났다. 한편 건축물용 방범시설인 방범덮개와 미러시트, 환경디자인 기법인 담장도색의 설치 전·후 효과를 살펴본 결과, 5대 범죄 건수는 전반적으로 감소한 반면, 112신고 건수의 경우 방범덮개와 담장도색이 적용된 건축물이 있는 필지에서는 감소하였고 미러시트가 부착된 건축물이 있는 필지에서는 소폭 증가한 것으로 나타났다.

다음으로 필지 환경 요인을 통제한 후 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 112신고 감소 효과를 검증하였다. 이항로짓분석을 실시한 결과, 인근에 가로용 조명이 존재하는 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 적은 것으로 나타났다. 하지만 가로용 방범 카메라와 가로용 비상벨, 반사경이 112신고 발생에 미치는 유의미한 효과는 확인할 수 없었다. 또한 건축물에 가동 중인 출입통제장치가 있는 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 적고, 주차장내 방범 카메라가 설치된 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주·야간 112신고 발생 가능성이 적은 것으로 도출되었다. 한편 연구 가설과는 달리 건축물용 방범 카메라가 많이 설치된 필지일수록 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 미러시트가 설치된 필지일수록 그렇지 않은 필지에 비해 주간 112신고 발생 가능성이 높은 것으로 도출되었다. 건축물용 방범 카메라의 경우, 범죄에 취약한 건축물일수

록 상대적으로 많은 방범 카메라를 설치했기 때문에 나타난 결과로 해석된다. 미러시트의 경우, 미러시트 부착 여부보다는 출입통제장치 유무가 더욱 주요하게 작용했을 가능성이 또는 범죄에 취약한 건축물에 우선적으로 미러시트를 부착했을 가능성 등을 종합적으로 고려하여 해석할 필요가 있다. 건축물용 조명, 방범덮개, 주차장내 조명, 주차장내 재귀반사띠, 담장도색이 112신고 발생에 미치는 유의미한 영향력은 관찰되지 않았다.

한편 필지 환경 요인 중에서는 1종 균린생활시설 또는 2종 균린생활시설이 위치한 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주·야간 112신고가 발생할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 주택에 비해 상업용 건물에서 익명의 사람들이 이용하는 빈도가 잦아 범죄나 소란 등이 발생할 가능성이 높음을 시사해준다. 또한 필지 내 건축물의 사용연수가 오래 될수록 야간 112신고 발생 가능성이 낮은 것으로 나타났는데, 이는 분석 대상지 내 건축물 특성에 따른 결과로 한정하여 해석할 필요가 있다.

	변수	주간 모형 결과	변수	야간 모형 결과
세데드 기법	가로용 방범시설	평균조도 20m내 가로용 조명 유무	-	-
	가로용 방범 카메라 감시율	-	가로용 방범 카메라 감시율	-
	20m내 가로용 방범 카메라 유무	-	20m내 가로용 방범 카메라 유무	-
	20m내 비상밸 유무	-	20m내 비상밸 유무	-
	20m내 반사경 유무	-	20m내 반사경 유무	-
건축물용 방범시설	건축물용 방범 카메라 개수	건축물용 조명 개수	-	-
	건축물용 방범 카메라 대수	건축물용 방범 카메라 대수	-	112신고
	가동 중인 출입통제장치 유무	-	가동 중인 출입통제장치 유무	112신고
	미러시트 유무	112신고	미러시트 유무	-
	방범덮개 유무	-	방범덮개 유무	-
	주차장내 방범 카메라 유무	112신고	주차장내 방범 카메라 유무	112신고
	주차장내 재귀반사띠 유무	-	주차장내 재귀반사띠 유무	-
환경디자인 기법	담장도색 적용 여부	-	담장도색 적용 여부	-
필지 환경 요인	1종 균린생활시설 유무	112신고	1종 균린생활시설 유무	112신고
	2종 균린생활시설 유무	112신고	2종 균린생활시설 유무	112신고
	사용연수	-	사용연수	112신고
	필로티 주차장 유무	-	필로티 주차장 유무	-

#### 미시적 공간 차원의 이향로짓분석 결과

붉은색 : 112신고 건수를 증가시키는 요인 / 푸른색 : 112신고 건수를 감소시키는 요인

## 제5장 결론

본 연구에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범죄 감소 효과를 정량적으로 실증하고, 분석 결과를 토대로 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적인 활용 방안을 제시하고자

하였다. 먼저 거시적 공간 차원의 주요 분석 결과는 다음과 같다. 가로용 방범 카메라의 경우 t-test를 통한 설치 전·후 효과 분석에서는 5대 범죄, 절도, 폭력 건수 감소에 효과가 있는 것으로 나타났으나, 다중회귀분석에서는 범죄 감소 효과의 통계적 유의성을 규명하지 못했다. 가로용 비상벨 역시 다중회귀분석에서 유의미한 범죄 감소 효과를 보이지 않았다. 반면 가로용 조명은 다중회귀분석에서 유일하게 야간 5대 범죄 및 폭력 건수의 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

한편 미시적 공간 차원의 주요 분석 결과는 다음과 같다. 가로용 방범시설인 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨, 반사경의 경우, 이러한 시설이 신설·교체된 필지에서 설치 전년 대비 후년에 발생한 5대 범죄 건수와 112신고 건수가 모두 감소한 것으로 기술통계에서 확인되었다. 하지만 이항로짓분석에서는 가로용 조명만이 112신고 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 20m 반경 내 가로용 조명이 존재하는 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 유의미하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 거시적 공간 차원의 다중회귀분석 결과와도 일치하는 것으로서, 적정한 가로용 조명의 설치가 야간 시간대 범죄 및 무질서 감소에 효과적일 수 있음을 시사해 준다. 또한 이항로짓분석을 통해 건축물용 방범시설과 환경디자인 기법의 112신고 감소 효과를 살펴본 결과, 주차장내 방범 카메라가 설치된 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주·야간 112신고 발생 가능성이 낮으며, 건축물에 가동 중인 출입통제장치가 있는 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 유의미하게 낮은 것으로 나타났다.

본 연구의 분석 결과에 따라 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적인 활용을 위해서는 다음 사항들을 고려할 필요가 있다. 첫째, 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 범죄 감소 효과가 일부 확인되었으므로 가로용 방범 카메라의 영향범위가 비교적 넓은 지역이라 하더라도 범죄 발생 빈도나 범죄 불안감이 높은 지역일 경우 방범 카메라의 신규 배치를 고려할 필요가 있으나, 단순히 방범 카메라에 의존한 범죄예방 전략에서 벗어나 보다 종합적인 범죄예방환경설계를 구현하려는 노력이 요구된다. 둘째, 가로용 조명은 야간 범죄 및 112신고 건수를 감소시키는 효과가 입증되었으므로, 범죄예방 환경조성사업에 보다 적극적으로 조명계획을 도입할 필요가 있다. 셋째, 건축물 출입통제장치는 그 효과가 입증된 만큼 다가구·다세대·연립주택·100세대 이하 아파트에 대한 법적 의무 설치가 필요하다. 넷째, 방범덮개, 미러시트, 담장도색의 경우, 이항로짓분석에서 112신고 감소에 유의미한 영향을 나타내지 못하였으나, 기술통계에서는 해당 시설이 적용된 필지에서 5대 범죄 건수의 감소가 확인되었으므로 방범시설 확충 시 설치를 고려할 필요

가 있다. 마지막으로 주차장내 방범 카메라의 경우 112신고 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으므로, 건축주에 대한 홍보와 교육을 통해 민간에서의 자발적인 설치를 유도할 필요가 있다.

본 연구에서는 객관적·정량적으로 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성을 분석하고자 하였다. 여러 성과에도 불구하고 본 연구는 일련의 분석 과정에서 다음과 같은 한계를 가진다. 첫째, 가로용 방범 카메라와 가로용 조명의 영향범위는 카메라의 각도 및 화소수, 조명의 광원, 설치 위치, 주변 환경 등에 따라 차이가 발생할 수 있으므로, 시설물의 사양, 주변의 고도와 건축물 등을 고려한 3차원 공공가로 데이터 관리가 필요하다. 둘째, 서울시보다는 상대적으로 가로용 방범 카메라의 설치 밀도가 낮은 지방자치단체에 대하여 광역적인 연구를 수행할 필요가 있다. 셋째, 미시적 공간 차원의 분석에서 설치년도 확인이 불가능했던 시설·기법에 대해서는 노원구 공릉 1·2동을 대상으로 장기적인 추적조사를 실시하여 추가적인 분석을 실시할 필요가 있다. 넷째, 향후 가로용 비상벨의 효과를 규명하기 위해 범죄불안감 조사가 이루어질 필요가 있으며 독립 설치된 비상벨과 주변 범죄를 대상으로 한 후속 연구가 필요하다.

본 연구는 위와 같은 한계에도 불구하고 대규모 자료를 활용하여 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대한 정량적 효과를 체계적으로 분석한 연구로서 가치가 있으며, 신규 가로용 방범 카메라와 더불어 가로용 조명의 범죄 감소 효과를 증명했다는 점에서 의의를 가진다. 또한 분석 결과를 통해 범죄예방환경설계 5대 기본전략 중 자연적 감시를 지원하는 가로용 조명과 함께 접근통제를 강화하는 건축물 출입통제장치의 범죄예방 효과를 검증하였다는 점에서 정책적 시사점이 크다.

#### 주제어

범죄예방환경 환경조성 시설·기법, 방범 카메라, 조명, 비상벨, 범죄 감소 효과, 범죄예방환경설계



---

# 차 례

CONTENTS

## 제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적 ━━━━━━	1
2. 연구의 범위 및 방법 ━━━━━━	5
3. 선행연구 검토 및 연구의 차별성 ━━━━━━	8

## 제2장 범죄예방 환경조성 시설·기법의 현황

1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 정의 및 범위 ━━━━━━	15
2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 특성 ━━━━━━	17
3. 범죄예방 효과성 분석 대상의 선정 ━━━━━━	25

## 제3장 거시적 공간 차원의 범죄예방 환경조성 시설·기법 효과성 실증

1. 거시적 공간 차원의 분석틀 ━━━━━━	27
2. 대상지(서울시)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황 ━━━━━━	32
3. 도시 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과 ━━━━━━	41
4. 지역 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과 ━━━━━━	43

## 제4장 미시적 공간 차원의 범죄예방 환경조성 시설·기법 효과성 실증

1. 미시적 공간 차원의 분석틀 ━━━━━━	55
2. 대상지(노원구 공릉1·2동 저층주거지)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황 ━━━━━━	59
3. 근린 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과 ━━━━━━	89
4. 필지 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과 ━━━━━━	94

---

## 차례 CONTENTS

### 제5장 결론

1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과	103
2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적 활용 방안 및 향후 추진과제	110
참고문헌	113
SUMMARY	117

---

## 표 차례

LIST OF TABLES

[표 1-1] 2015~2017년 5대 강력범죄 및 절도 발생 현황	1
[표 1-2] 사회의 가장 주된 불안 요인	2
[표 1-3] CCTV 효과에 관한 연구	10
[표 1-4] CCTV 이외 범죄예방 환경조성 시설·기법에 관한 연구	13
[표 2-1] 범죄예방환경설계 기본전략에 기초한 범죄예방 환경조성 시설·기법 예시	16
[표 2-2] 범죄예방 환경조성 시설·기법의 분석 범위	26
[표 3-1] 거시적 공간 차원의 범죄 감소 효과 분석 방법	29
[표 3-2] 거시적 공간 차원의 주요 분석 자료 현황	30
[표 3-3] 서울시 자치구별 5대 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황	38
[표 3-4] 서울시 행정동별 5대 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황	40
[표 3-5] t-test를 통한 가로용 방범 카메라의 범죄 감소 효과(N=381)	42
[표 3-6] 범죄예방 환경조성 시설·기법 변수들 간의 상관계수(N=270)	44
[표 3-7] 범죄 발생과 환경적 요인에 관한 연구	45
[표 3-8] 다중회귀분석에 투입된 최종 변수 설명	49
[표 3-9] 다중회귀분석에 투입된 최종 변수 도출에 활용된 자료 목록	50
[표 3-10] 다중회귀분석에 투입된 변수들의 기술통계(N=270)	51
[표 3-11] 주간 모형의 다중회귀분석 결과표	52
[표 3-12] 야간 모형의 다중회귀분석 결과표	52
[표 4-1] 미시적 공간 차원의 범죄 감소 효과 분석 방법	57
[표 4-2] 미시적 공간 차원의 주요 분석 자료 현황	58
[표 4-3] 노원구 공릉1동의 범죄제로화 사업 추진 현황	60
[표 4-4] 노원구 공릉2동의 범죄제로화 사업 추진 현황	61
[표 4-5] 노원구 공릉 1·2동 사업구역별 조사 대상 가로 및 건축물 현황	62
[표 4-6] 현장조사 대상 및 조사 방식	63
[표 4-7] 가로 단위 조사 대상 및 내용	65
[표 4-8] 가로 단위 조사 대상 시설·기법의 설치시기	65
[표 4-9] 필지 단위 조사 대상 및 내용	66
[표 4-10] 필지 단위 조사 대상 시설·기법의 설치시기	66
[표 4-11] 대상지의 가로용 방범 카메라 설치 현황	68
[표 4-12] 대상지의 가로용 조명 및 고보조명 설치 현황	69
[표 4-13] 대상지의 가로용 비상벨 설치 현황	70
[표 4-14] 대상지의 반사경 설치 현황	71

---

## 표 차례

LIST OF TABLES

[표 4-15] 가로용 방범 카메라의 감시율 분석 결과	72
[표 4-16] 야간조도 분석 결과	74
[표 4-17] 대상지의 방범 카메라 설치 건축물 현황	75
[표 4-18] 대상지의 조명 설치 건축물 현황	76
[표 4-19] 대상지의 출입통제장치 설치 건축물 현황	77
[표 4-20] 대상지의 미러시트 부착 건축물 현황	78
[표 4-21] 대상지의 방범덮개 설치 건축물 현황	79
[표 4-22] 대상지의 건축물 부설주차장 현황	80
[표 4-23] 대상지의 주차장내 방범 카메라 설치 건축물 현황	81
[표 4-24] 대상지의 주차장내 조명 설치 건축물 현황	82
[표 4-25] 대상지의 주차장내 재귀반사띠 설치 건축물 현황	83
[표 4-26] 대상지의 담장도색 현황	84
[표 4-27] 대상지의 5대 범죄 발생건수	85
[표 4-28] 대상지의 구역별 5대 범죄 발생건수	86
[표 4-29] 대상지의 구역별 절도 및 폭력 발생건수	87
[표 4-30] 대상지의 구역별 112신고 건수	88
[표 4-31] 20m 반경 내 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨 반사경이 신설된 필지에서 발생한 범죄 건수	89
[표 4-32] 20m 반경 내 가로용 조명(LED등)이 신설·교체된 필지에서 발생한 범죄 건수	90
[표 4-33] 20m 반경 내 고보조명이 신설된 필지에서 발생한 범죄 건수	90
[표 4-34] 20m 반경 내 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨 반사경이 신설된 필지에서 발생한 112신고 건수	90
[표 4-35] 20m 반경 내 가로용 조명(LED 조명)이 신설·교체된 필지에서 발생한 112신고 건수	91
[표 4-36] 20m 반경 내 고보조명이 신설된 필지에서 발생한 112신고 건수	91
[표 4-37] 방범덮개 적용 여부에 따른 필지 내 범죄 건수 비교	92
[표 4-38] 미러시트, 담장도색 적용 여부에 따른 필지 내 범죄 건수 비교	92
[표 4-39] 방범덮개 적용 여부에 따른 필지 내 112신고 건수 비교	93
[표 4-40] 미러시트, 담장도색 적용 여부에 따른 필지 내 112신고 건수 비교	93
[표 4-41] 이항로짓분석에 투입된 최종 변수 설명	95
[표 4-42] 이항로짓분석에 투입된 최종 변수 도출에 활용된 자료 목록	96
[표 4-43] 이항로짓분석에 투입된 범주형 변수들의 기술통계(N=1,077)	97
[표 4-44] 이항로짓분석에 투입된 연속형 변수들의 기술통계(N=1,077)	97
[표 4-45] 주간 모형의 이항로짓분석 결과표	98
[표 4-46] 야간 모형의 이항로짓분석 결과표	99

---

## 표 차례

LIST OF TABLES

[표 5-1] 건축물 출입통제장치 설치 여부에 따른 필지 내 5대 범죄 건수 비교	108
[표 5-2] 범죄예방 건축기준 고시 개정안	111

---

## 그림차례

LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 사회 안전에 대한 불안감 지수 추이	2
[그림 1-2] 연구의 흐름	7
[그림 2-1] 방범 카메라의 종류 예시	18
[그림 2-2] 가로용 방범 카메라 설치 사례	18
[그림 2-3] 조명시설 설치 사례	19
[그림 2-4] 반사경 설치 사례	20
[그림 2-5] 공용출입문 미러시트 설치 사례	20
[그림 2-6] 주차장 재귀반사띠 설치 사례	21
[그림 2-7] 비상벨 설치 사례	21
[그림 2-8] 공용출입구 출입통제장치 설치 사례	22
[그림 2-9] 건축물 외벽 침입차단시설 설치 사례	23
[그림 2-10] 안내표지판(경고판) 설치 사례	23
[그림 2-11] 커뮤니티 공간 조성 사례	24
[그림 2-12] 벽화 또는 담장도색 적용 사례	24
[그림 3-1] 격자분석(100m × 100m)을 통한 서울시 5대 범죄 밀도(2018년)	32
[그림 3-2] 서울시 가로용 방범 카메라의 영향범위(반경 100m) 분포(2018년)	33
[그림 3-3] 서울시 가로용 조명의 영향범위(반경 20m) 분포(2018년)	34
[그림 3-4] 서울시 가로용 비상벨의 공간 분포(2018년)	34
[그림 3-5] 서울시의 2018년 전체 가로용 방범 카메라 영향범위(반경 100m)와 5대 범죄 밀도	35
[그림 3-6] 서울시의 2018년 신규 가로용 방범 카메라 영향범위(반경 100m)와 5대 범죄 밀도	36
[그림 4-1] 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 대상지 위치	60
[그림 4-2] 노원구 공릉 1·2동의 조사 대상 가로 및 건축물 분포	62
[그림 4-3] 개별 가로 구간(segment)의 구획 방법	64
[그림 4-4] 6m 미만 가로에서의 조도 측정 및 기록 방법	67
[그림 4-5] 6m 이상 가로에서의 조도 측정 및 기록 방법	67
[그림 4-6] 대상지의 가로용 방범 카메라 분포	68
[그림 4-7] 대상지의 가로용 조명 및 고보조명 분포	69
[그림 4-8] 대상지의 가로용 비상벨 분포	70
[그림 4-9] 대상지의 반사경 분포	71
[그림 4-10] 가로용 방범 카메라의 가시권 분포	73
[그림 4-11] 야간조도 측정 결과(7개 급간)	74
[그림 4-12] 야간조도 측정 결과(4개 급간)	74

---

## 그림차례

LIST OF FIGURES

[그림 4-13] 대상지의 방범 카메라 설치 건축물 분포	75
[그림 4-14] 대상지의 조명 설치 건축물 분포	76
[그림 4-15] 대상지의 출입통제장치 설치 건축물 분포	77
[그림 4-16] 대상지의 미러시트 부착 건축물 분포	78
[그림 4-17] 대상지의 방범덮개 설치 건축물 분포	79
[그림 4-18] 대상지의 건축물 부설주차장 분포	80
[그림 4-19] 대상지의 주차장내 방범 카메라 설치 건축물 분포	81
[그림 4-20] 대상지의 주차장내 조명 설치 건축물 분포	82
[그림 4-21] 대상지의 주차장내 재귀반사띠 설치 건축물 분포	83
[그림 4-22] 대상지의 담장도색 분포	84



# 제1장 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

## 2. 연구의 범위 및 방법

## 3. 선행연구 검토 및 연구의 차별성

## 1. 연구의 배경 및 목적

### 1) 연구배경 및 필요성

#### □ 범죄 발생은 감소 추세이나 여전히 사회의 가장 주된 불안 요인

2018년에 발표된 대검찰청 범죄분석 자료에 따르면 전체 범죄 발생건수는 2016년 약 201만 건에서 2017년 약 182만 건으로 감소했다. 이를 구체적으로 살펴보면, 5대 강력 범죄와 절도가 모두 감소하는 추세를 보이고 있으며, 특히 주택에서의 절도 감소세가 뚜렷하다(대검찰청, 2016; 2017; 2018).

[표 1-1] 2015~2017년 5대 강력범죄 및 절도 발생 현황

(단위: 건, %)

연도	전체 발생건수					주택*에서의 발생건수					
	5대 강력범죄**					절도	5대 강력범죄**				
	살인	강간	강도	방화	폭력		살인	강간	강도	방화	폭력
2015	958	6,484	1,472	1,646	248,707	246,424	366	1,069	242	532	34,327
2016	948	6,404	1,181	1,477	251,889	203,573	351	1,115	188	470	35,004
2017	858	6,456	990	1,358	238,789	184,355	343	1,037	170	430	31,932
증감률(%)**	-10.4	-0.4	-32.7	-17.5	-4	-25.2	-6.3	-3	-29.8	-19.2	-7
											-39.6

출처 : 대검찰청(2016, p.393, p.398); 대검찰청(2017, p.393, p.398); 대검찰청(2018, p.393, p.398)을 바탕으로 연구진 작성

주: \* 주택은 단독주택, 다세대주택, 연립주택, 아파트를 포함

\*\* 대검찰청 5대 강력범죄에는 살인, 성폭력, 강도, 방화, 폭력이 포함되나, 본 통계에는 성폭력 중 강간(강간, 강간등, 강간등 살인치사, 강간등 상해치사, 특수강도강간)만을 제시

\*\*\* 증감률(%)은 2015년 대비 2017년 증감률을 의미

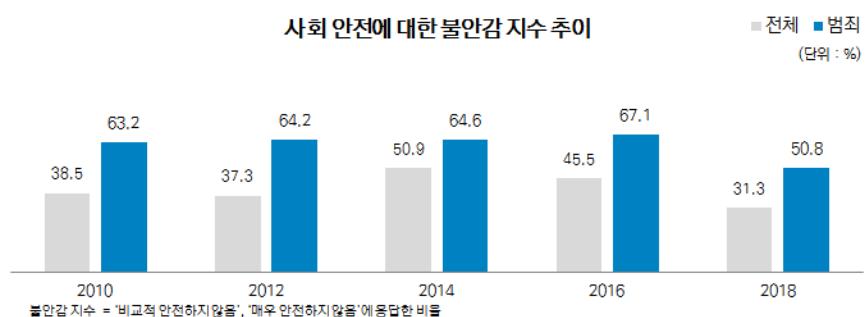
이처럼 전체 범죄 건수는 감소하는 추세이지만 국민들의 범죄불안감은 여전히 높은 수준이다. 2년마다 발표되는 통계청 「사회조사」에 따르면, 범죄 발생은 2016년에 이어 2018년에도 ‘사회의 가장 주된 불안요인’ 항목에서 1위로 나타나고 있다(통계청, 2018).

[표 1-2] 사회의 가장 주된 불안 요인

2016년 항목	불안함(%)	2018년 항목	불안함(%)
범죄 발생	29.7	범죄 발생	20.6
국가안보	19.3	국가안보	18.6
경제적 위험	15.5	환경오염	13.5
도덕성 부족	9.5	경제적 위험	12.8
인재	6.5	도덕성 부족	9.5
환경오염	5.8	인재	9.2
빈부격차로 인한 계층 갈등	5.3	자연재해	6.6
신종 질병	4.9	빈부격차로 인한 계층 갈등	6.0
자연재해	3.0	신종 질병	2.9
기타	0.5	기타	0.1
합계	100.0	합계	100.0

출처: 통계청(2018, 11월 6일 보도자료, p.37) 표 일부 직접 인용

같은 조사에서 범죄 발생에 대한 불안감 수준이 2016년 67.1%에서 2018년 50.8%로 상당부분 감소했으나, 여전히 응답자의 절반 이상이 범죄 발생에 대해 불안하다고 느끼고 있어 범죄예방을 위한 공공과 민간의 노력이 지속적으로 필요한 실정이다.



[그림 1-1] 사회 안전에 대한 불안감 지수 추이

출처: 통계청 국가통계포털(사회조사: 사회안전에 대한 인식도(전반적인 사회 안전, 13세 이상 인구), 사회안전에 대한 인식도(범죄발생, 13세 이상 인구) - 2010, 2012, 2014, 2016, 2018년도 통계자료, <http://kosis.kr>, 검색일: 2019. 5. 20.)을 활용하여 연구진 작성

#### □ 국민들의 범죄불안감 해소를 위해 범죄예방환경설계 도입

정부는 범죄의 사전예방 및 거주자의 범죄불안감 해소를 위해 범죄예방환경설계(CPTED, Crime Prevention Through Environmental Design)를 적극적으로 도입하

고 있다. 범죄예방환경설계는 범죄를 유발하는 물리적 환경을 변화시켜 범죄자의 범죄 실행을 억제하고 거주자가 안전함을 느낄 수 있도록 만드는 환경설계 방법으로 국내에서는 2005년 경찰청의 '범죄예방을 위한 설계지침'을 시작으로 본격적으로 도입되었다. 2005년 이후 지방자치단체, 중앙부처, 공공기관에서는 범죄예방환경설계 관련 다양한 가이드라인 제작을 통해 범죄예방환경설계를 위한 틀을 제시하였다.

우리나라 건축물의 범죄예방환경설계는 2014년 「건축법」 개정을 통해 제53조의2(건축물의 범죄예방) 조문이 신설되면서 500세대 이상의 아파트 등에 의무 적용되었다. 2015년 개정 법률의 시행에 맞추어 「범죄예방 건축기준 고시」가 제정·시행됨에 따라, 건축물 및 대지에 대한 범죄예방 기준이 본격적으로 적용되기 시작하였다. 또한 제도 시행 이후 도입 당시 의무대상에서 제외되었던 다가구·다세대주택과 같은 소규모 주택의 범죄예방에 대한 국민적 관심이 높아짐에 따라, 2019년 7월 31일부터 범죄예방 건축기준 고시의 의무 적용대상이 확대되었다.<sup>1)</sup>

이러한 노력 외에도 경찰청 및 각 지방경찰청에서는 2016년 「범죄예방진단 절차 및 활용에 관한 규칙(경찰청 훈령 788호)」 제정 이후, 지역이나 시설의 범죄취약요소를 진단하고 범죄예방환경설계를 현장에 적용하는 역할을 수행하는 범죄예방진단팀(CPO, Crime Prevention Officer)을 만들어 운영 중에 있다.

#### □ 범죄예방 대책의 일환으로 범죄예방 환경조성사업 확대

우리나라 중앙부처 및 지방자치단체에서는 범죄예방 대책의 일환으로 다양한 범죄예방 환경조성사업을 진행하고 있다. 특히 2012년 서울시 염리동 소금길 조성을 계기로 전국적으로 범죄예방 환경조성사업이 활발히 추진되고 있으며, 경찰청 내부 조사 자료에 따르면 최근 중앙부처 및 지방자치단체에서 범죄예방 환경조성을 위해 추진된 사업은 2016년 305건에서 2017년 1,031건, 2018년 1,555건으로 점차 확대되고 있다.<sup>2)</sup>

국내 범죄예방환경설계 관련 사업의 확대와 함께 중앙부처의 범죄예방활동 관련 예산도 크게 증가하였다. 법무부의 '범죄예방활동 예산'은 2012년 514억 원에서 2019년 1,032억 원<sup>3)</sup>으로, 경찰청의 '범죄예방 및 사회적 약자보호 예산'은 2013년 550억 원에

---

1) 기존 '500세대 이상 아파트'에서 '다가구·다세대·연립주택 및 아파트(500세대 미만에도 적용)'로 범죄예방 건축기준 적용 대상을 확대하여 의무화하였다.

2) 경찰청 비공개 내부 자료.

3) 법무부(2013, p.5.), 법무부(2019, 세출 - 사업내역(세세항), <http://www.moj.go.kr/moj/260/subview.do>, 검색일: 2019. 12. 26.)

서 2019년 1,074억 원<sup>4)</sup>으로 늘어나 초기에 비해 약 2배가량 증가하여 범죄예방에 대한 국민적 관심을 반영하고 있다.

#### □ 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대한 실효성 문제 대두

범죄예방 환경조성사업 및 범죄예방 관련 예산의 확대로 중앙부처와 지방자치단체에서는 방범 카메라, 보안등, 비상벨, 반사경, 벽화(담장도색), 미러시트 등 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법들을 사업 대상지에 적용하고 있다. 그러나 이러한 시설·기법들의 범죄예방 효과에 대해서는 아직까지 학계에서도 논란이 되고 있으며, 효과 검증이 부족한 상태에서 특정 시설·기법 중심으로 양적 확산이 이루어지고 있다. 이는 범죄예방에 대한 실효성 저하 및 예산 집행의 비효율성을 야기할 가능성이 있다.

현재 범죄 안전이라는 사회적 여론과 공공의 의무 달성을 위하여 관련 사업과 예산이 증가하고는 있으나, 다수의 중앙부처와 지방자치단체에서 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범죄예방 성능에 대한 논리 부재로 사업 추진을 위한 예산 확보와 사업의 시행·평가에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 따라서 범죄예방 환경조성사업의 타당성을 확보하고 실효성을 높이기 위해서는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과를 과학적이고 객관적으로 검증하는 작업이 시급히 이루어져야 한다.

## 2) 연구의 목적

본 연구의 목적은 국내에서 주로 적용되고 있는 범죄예방 환경조성 시설·기법을 대상으로 하여, 각 시설·기법의 범죄 감소 효과를 거시적·미시적 공간 차원에서 정량적으로 실증하는데 있다. 또한 분석 내용을 바탕으로 기존 범죄예방 환경조성 시설·기법이 가지는 의의 및 한계를 도출하고, 향후 각 시설·기법의 보다 효과적인 활용 방안을 모색하고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구 질문은 다음과 같다.

#### □ 연구 질문

- 범죄예방 환경조성 시설·기법의 설치 이후, 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 설치 이전보다 감소하는가?
- 범죄예방 환경조성 시설·기법이 (더 많이) 설치된 곳일수록 범죄가 더 적게 발생하는가?

---

4) 경찰청(2013, p.13), 경찰청(2019, p.13.)

## 2. 연구의 범위 및 방법

### 1) 연구의 범위

#### □ 시·공간 범위

본 연구에서는 2012년 염리동 소금길 조성 이후 국내에 적용되고 있는 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범죄 감소 효과를 정량적으로 분석하고자 한다. 이를 위해 전국 자치단체들 중에서 기본적으로 범죄 발생건수가 많아 정량적 변화를 관찰하기 쉽고 범죄예방 환경조성사업을 가장 활발히 추진해오고 있는 서울시를 공간 범위로 삼는다.<sup>5)</sup> 거시적 공간 차원에서는 도시 전역에 걸쳐 광범위하게 설치되고 있는 가로용 방범시설의 효과를 분석하기 위해 서울시 전체를 범위로 하며, 미시적 공간 차원에서는 가로용 방범시설뿐만 아니라 일부 대상지에 적용되는 시설·기법의 효과성 분석이 가능하도록 서울시 노원구 공릉1·2동 저층주거지를 범위로 한다. 시간 범위는 범죄예방 환경조성사업이 활성화된 시점을 고려하여 최근 5년간(2014~2018년)으로 설정한다.

#### □ 내용 범위

본 연구에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법을 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법으로 구분하고, 각 시설·기법이 가지는 범죄예방 효과를 경찰청 5대 범죄<sup>6)</sup>와 112신고 건수의 감소 측면에서 살펴본다. 5대 범죄 중에서도 절도와 폭력에 대한 감소 효과는 별도 측정한다. 이는 절도와 폭력의 발생 빈도가 살인, 강도, 강간·강제추행에 비해 현저히 높아 정량적 범죄 감소 효과를 측정하는데 용이할 뿐만 아니라, 계획적 발생 경향이 있는 절도와 우발적 발생 경향이 있는 폭력을 구분하여 분석함으로써 각 시설·기법이 어떠한 범죄 유형에 보다 효과적인지 파악할 수 있기 때문이다.<sup>7)</sup>

먼저 거시적 공간 차원에서는 가로용 방범시설(가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨)이 가지는 범죄예방 효과를 도시 단위(서울시)에서 실증한다. 즉, 가로용 방범

5) 서울시는 최근 3년간(2016~2018년) 전국 자치단체들 중에서 가장 많은 총 446건의 범죄예방 환경조성사업을 수행하였으며, 이는 전국에서 수행된 전체 사업건수의 15.4%를 차지한다(출처: 경찰청 비공개 내부자료).

6) 살인, 강도, 절도, 폭력, 강간·강제추행

7) 절도에 비해 폭력은 우발적으로 발생하는 경우가 많아 방범 카메라 설치 등에 따른 효과가 없다는 일부 연구 결과도 존재하나, 본 연구에서는 방범 카메라뿐만 아니라 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과를 분석하므로 절도와 폭력을 모두 분석 대상에 포함하였다.

카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨의 범죄 감소 효과를 5대 범죄, 절도, 폭력의 감소 측면에서 분석한다. 다음으로 미시적 공간 차원에서는 가로용 방범시설(방범 카메라, 조명, 비상벨, 반사경)뿐만 아니라 건축물용 방범시설(방범 카메라, 조명, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개, 재귀반사띠), 환경디자인 기법(담장도색, 고보조명)이 가지는 범죄 예방 효과를 근린 단위(노원구 공릉1·2동 저층주거지)에서 보다 면밀히 분석한다. 즉, 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 5대 범죄 및 112신고 감소 효과를 측정한다. 이러한 거시적-미시적 공간 차원의 분석은 야간에만 작동하는 조명의 특성을 고려하여, 주간시간대(6~18시 이전)와 야간시간대(18~24시, 0~6시 이전)로 구분하여 이루어진다. 마지막으로 분석 결과를 바탕으로 범죄예방 환경조성 시설·기법의 한계 및 효과적인 활용 방안을 제시한다.

## 2) 연구의 방법

### □ 문헌검토

국내에 적용되고 있는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 종류와 특성을 살펴보고 분석 대상을 선정하기 위해 관련 문헌을 분석한다. 또한 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석 모형을 개발하기 위해, 방범 카메라, 조명 등 개별 시설·기법의 범죄예방 효과에 관한 연구, 범죄 발생에 영향을 미치는 환경적 요인에 관한 연구 등 국내외 문헌을 검토한다.

### □ 현장조사

미시적 공간 차원에서 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과를 분석하기 위해, 노원구 공릉1·2동 저층주거지를 대상으로 각 시설·기법의 설치 위치 및 관리 현황, 영향범위(방범 카메라, 조명 등) 등을 조사한다.

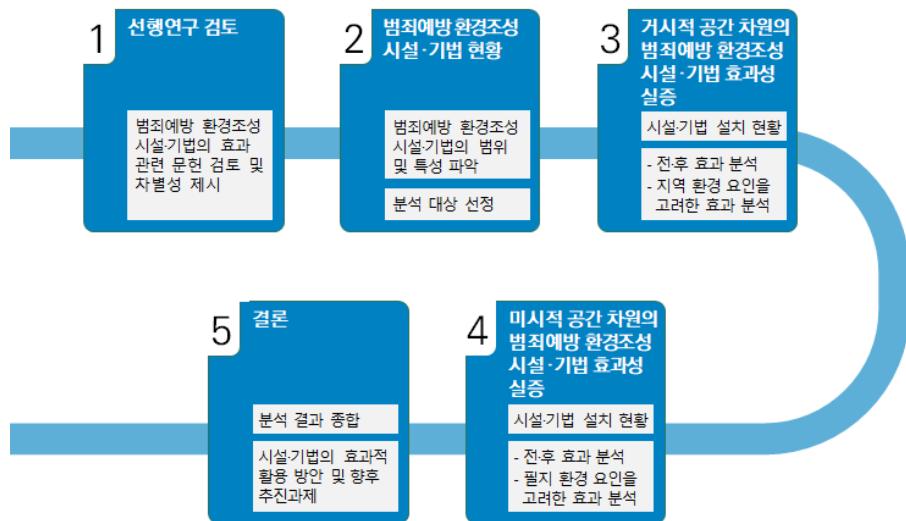
### □ 통계분석 및 공간분석(GIS 활용)

거시적·미시적 공간 차원에서 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과를 정량적으로 분석하기 위해 통계분석과 GIS를 활용한 공간분석을 실시한다. 먼저 수집한 통계자료 및 현장조사 자료를 정리·가공하여, GIS상에서 범죄 발생과 범죄예방 환경조성 시설·기법의 위치를 점 데이터로 맵핑하고 격자분석, 베피분석 등을 통해 공간 분포를 파악한다. 또한 범죄예방 환경조성 시설·기법의 전·후 효과를 정량적으로 분석하기 위해, 설치년도를 특정할 수 있는 시설·기법을 대상으로 t-test(거시적 공간 차원)와 기술통계(미시적

공간 차원)를 실시한다. 더 나아가 각 시설·기법이 (더 많이) 설치된 곳에서 범죄가 더 적게 발생하는지를 살펴보기 위해, 다중회귀분석(거시적 공간 차원), 이항로짓분석(미시적 공간 차원) 등 계량분석을 활용하여 지역(필지) 환경 요인을 통제한 상태에서 각 시설·기법이 가지는 범죄 감소 효과를 분석한다.

#### □ 전문가 자문

범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석 방법, 분석 과정 및 결과의 적절성을 검증하기 위해, 관련 분야 전문가 자문을 실시하여 분석의 객관성과 신뢰성을 확보한다.



[그림 1-2] 연구의 흐름

### 3. 선행연구 검토 및 연구의 차별성

#### 1) 범죄예방 환경조성 시설·기법에 관한 연구

##### □ CCTV<sup>8)</sup>의 범죄 감소 및 전이 효과에 관한 연구

국외 선행연구들에서는 차량절도, 폭력, 무질서 범죄를 대상으로 다양한 분석 방법을 사용하여 CCTV의 효과를 검증하고자 하였다. Caplan et al.(2011)은 미국 뉴저지주 뉴어크시에 설치된 73개 CCTV의 감시 영역을 도출한 다음, 해당 감시 영역 내에서의 범죄 억제 효과를 분석하였다. 이를 위해 차량 도난, 차량 침입절도, 총기범죄를 대상으로 카메라 설치 전·후 t-test 수행하였다. 분석 결과, CCTV 감시 영역 내에서 차량 도난 범죄 만이 통계적으로 유의미한 감소를 보였다. 이는 영국 내무부가 실시한 CCTV 프로젝트 대상지 14곳을 대상으로 CCTV의 범죄 억제 효과를 분석한 Farrington et al.(2007)의 결과와도 유사하다. 해당 연구에서는 프로젝트 대상지(주택가, 도심, 병원, 주차장 등)별로 실험구역과 통제구역을 설정하고 각 구역 내 범죄의 상대적 변화를 오즈비로 분석하였는데, 그 결과 CCTV는 주차장에서 범죄를 줄이는데 효과적인 것으로 확인되었으며 주택가나 도심에서는 유의미한 범죄 감소 효과를 보이지 않았다.

Lim and Wilcox(2017)는 미국 오하이오주 신시내티시의 34개 CCTV 설치 지점을 대상으로 CCTV의 범죄 감소 효과가 범죄 발생 시간대나 범죄 유형, CCTV 설치 대상지 특성 등에 영향을 받는지, CCTV의 범죄 전이 및 이익 확산 효과가 존재하는지 분석하였다. 위계선행분석을 수행한 결과, CCTV는 주거지역에서 야간 범죄와 주말 범죄에 대한 감소 효과가 존재하는 것으로 확인되었다. 또한 CCTV가 주간 범죄에 미치는 감소 효과는 주거지역보다 도심지역에서 더 큰 것으로 나타났다. 한편 WDQ 분석 결과, CCTV는 전반적으로 범죄 전이보다 이익 확산 효과가 더 큰 것으로 나타났다.

Ratcliffe and Groff(2019)는 미국 필라델피아 지역의 13개 CCTV 클러스터를 대상으로 범죄 감소 효과를 분석하였다. 이들은 86개 CCTV의 개별 감시 영역이 중복 산정되지 않도록 카메라 뷰(view) 영역을 13개의 군집 단위로 묶고, 해당 CCTV 클러스터가 길거리 중범죄(살인, 강도, 가중 폭행 등) 및 무질서(경미한 폭행, 반달리즘, 주류법 위반, 무질서한 행위, 경미한 소란 등) 감소에 영향을 미치는지 검증하기 위해 다수준 혼합효과

---

8) 선행연구 검토에서는 '방범 카메라'라는 용어 대신에, 기존 연구들에서 사용해온 'CCTV'를 그대로 사용하였다.

모형(multilevel mixed-effects model)을 활용하였다. 그 결과 CCTV 클러스터는 길거리 중범죄 및 무질서와 유의미한 영향관계를 가지지 않는 것으로 나타났다.

한편 국내 연구들은 5대 범죄를 중심으로 CCTV 효과를 분석하였으며, 대부분 절도 범죄 감소에 통계적으로 유의미한 결과가 도출되었다(박은형·정지수, 2014; 박철현·최수형, 2013; 정진성·황의갑, 2012; Jang et al., 2018). 박철현·최수형(2013)은 실험집단(CCTV를 설치한 강남구 논현1동, 그 외 강남구 지역)과 통제집단(강남구 이외 다른 자치구)을 구분하고, 강남구 논현1동에 CCTV가 처음으로 설치된 시점 전·후 1년간 범죄 건수의 변화를 살펴보았다. 해당 연구에서는 Farrington et al.(2007)에서 사용한 상대적 효과크기 분석을 활용하여, CCTV가 실험구역 뿐만 아니라 인근지역의 범죄 감소에도 효과가 있음을 보여주었다. 즉, 통제지역에 비해 논현1동에서 강도(65%), 절도(36%), 폭행(36%)이 감소하였으며, 인근 지역인 강남구 다른 동에서도 강도(38%), 절도(24%), 폭행(5%)이 감소한 것으로 나타났다. 하지만 이는 범죄 발생에 영향을 줄 수 있는 다른 변인들을 적절히 통제하지 않고 단순 범죄건수를 비교한 결과라는 한계를 가진다.

정진성·황의갑(2012)은 천안아산 지역 36개 읍면동을 대상으로 CCTV가 재산범죄를 유의미하게 감소시키는지 검증하고자, 지역 사회구조적 특성을 고려한 다중회귀분석을 실시하였다. 분석 결과 CCTV는 재산범죄에 유의미한 감소 효과를 가지는 반면, 폭력범죄의 감소에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못했다. 박은형·정지수(2014)는 시간적 변화를 고려한 패널회귀분석을 통해 CCTV의 범죄 감소 효과를 지역유형별·범죄 유형별로 분석하였다. 분석 결과 CCTV를 통한 범죄 억제 효과는 대도시형 자치단체에서 유일하게 나타났으며, 절도와 살인 감소에 유의미한 감소 효과가 존재하였다.

Jang et al.(2018)은 서울시 동작구 625개 집계구를 대상으로, 사회구조적, 경제적, 물리적 환경 요인을 통제하고 공공가로용 CCTV의 범죄 감소 효과를 분석하였다. 이들은 옥외에서 발생하는 5대 범죄(살인, 강도, 강간·강제추행, 폭력, 절도)를 대상으로 포아송 회귀분석을 수행하였으며, 폭력과 절도를 대상으로 음이항 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과, 집계구 면적 대비 CCTV 감시 면적 비율이 높을수록 절도가 감소하는 것으로 나타났으며, 폭력에는 숙박·음식점업 밀도에 따라 조건부 감소 효과를 가지는 것으로 나타났다. 즉, CCTV 감시 면적 비율이 높을수록 폭력이 적게 발생하나, 숙박·음식점업 밀도가 높은 집계구일수록 폭력의 감소 효과가 약화되는 것으로 확인되었다.

CCTV가 설치된 지역의 범죄 감소 효과를 분석한 연구 외에도 범죄 전이 및 이익 확산 효과 분석, 비용 편익 분석 연구들도 이루어졌다. 박현호 외(2011)는 CCTV 설치에 의한 범죄전이 효과가 발생할 것이라는 가설을 검증하기 위해, 광명시를 대상으로 CCTV 설

치 지역을 실험구역으로 설정하여 WDQ 분석을 수행하였다. 강·절도 범죄가 빈번하게 발생한 지역을 중심으로 WDQ 분석을 실시한 결과, 범죄 유형별로 차이가 존재하나 실험구역의 강·절도 범죄가 크게 감소하였으며(47.4%), CCTV 설치로 인한 범죄 전이 효과는 없거나 미미하고 주변 지역의 범죄가 오히려 소폭 감소함을 확인하였다. 허선영 외(2018)는 CCTV 설치에 따른 효과를 확인하기 위해 CCTV의 비용편익 및 범죄 전이 효과를 분석하였다. 비용편익분석을 실시한 결과 2012년에는 CCTV 설치에 따른 1.34(34%)의 경제적 효과가 있었으나 2013년에는 경제적 이윤이 없는 것으로 나타났다. 한편 WDQ 분석을 실시한 결과, CCTV의 범죄 전이 및 이익 확산 효과는 범죄 유형과 발생 장소에 따라 선택적으로 나타남을 보여주었다.

#### □ CCTV의 범죄불안감 감소 효과에 관한 연구

강석진 외(2009)는 2개 주거지역의 주민들을 대상으로 CCTV 설치 전·후 범죄에 대한 의식 변화 조사를 실시하여 범죄불안감 감소 효과를 분석하였다. 분석 결과 2개 지역 모두 CCTV 설치로 인해 주·야간 범죄불안감이 감소하여 범죄 예방 효과가 존재하는 것으로 나타났다. 또한 CCTV 효과에 대한 부정적인 응답이 일부 조사되어, CCTV 설치에 대한 당위성 확보를 위한 법·제도 정비와 물리적 여건 고려가 필요함을 언급하였다.

이봉한 외(2013)는 CCTV가 범죄를 예방하고 범죄불안감을 감소시키는 데 영향을 미치는지 확인하고 경찰 정책의 실효성을 평가하기 위해 설문조사 및 t-test를 실시하였다. 설문조사를 통한 사람들의 범죄두려움과 20일 단위의 범죄 자료를 분석한 결과, CCTV의 설치가 범죄두려움 및 범죄 발생 감소에 긍정적인 역할을 한다는 결과를 보여주었다. 또한 CCTV 설치 직후에는 모든 유형의 범죄가 감소하였고 CCTV가 설치된 지역 주변의 절도범죄 핫스팟과 중앙부의 폭력범죄 핫스팟이 사라진 것으로 나타났다.

[표 1-3] CCTV 효과에 관한 연구

구분	저자명	연구 목적	분석 단위	분석 대상	분석 방법	연구 결과
CCTV의 범죄 감소 효과	Farrington et al. (2007)	CCTV의 범죄 감소 효과 분석	14개 CCTV 프로젝트	범죄 대상지 (영국)	· 상대적 효과 크기 · 주차장에 설치된 CCTV의 분석(실험군과 통제군 내 범죄의 상대적 변화를 즈비로 측정)	· 주차장에 설치된 CCTV의 범죄 감소 효과 확인 · 범죄 전이 효과 및 이익 효과가 거의 나타나지 않음
	Caplan et al. (2011)	CCTV의 범죄 감소 효과 분석	73개 CCTV	치량 도난, 치량 침입절도, 감시 영역 총기 범죄 (미국 뉴어크)	· t-test	· CCTV 감시 영역 내에서 차량 도난 범죄가 유의미하게 감소한 것으로 나타남

구분	저자명	연구 목적	분석 단위	분석 대상	분석 방법	연구 결과
	Lim and Wilcox (2017)	CCTV의 범죄 감소 효과, 범죄 전이 및 이익 확산 효과 검증	CCTV 34개 설치 지역 (미국 신시내티)	주·야간 범죄 평일·주말 범죄 폭력, 절도, 치중침입 절도, 대인강도, 침입강도	· 위계선행모델 · WDQ	· CCTV는 주거지역에서 야간 및 주말 범죄의 감소 효과를 가지며, 주간 범죄의 경우 주거지역보다 도심지역에서 더 크게 나타남 · CCTV는 범죄 전이보다 이익 확산 효과가 큼
	Ratcliffe and Groff (2019)	CCTV 클러스터 분석	CCTV 클러스터 13개 가 길거리 폭력 CCTV 무질서 억제 클러스터에 미치는 영향 (미국 필라델피아)	길거리 중범죄, 무질서	· 다수준 혼합효과 모형	· CCTV 클러스터는 길거리 중범죄 및 무질서 수준을 억제하는 효과가 없는 것으로 나타남
	박철현·최수형 (2013)	방범용 CCTV 의 범죄 감소 효과 분석	방범용 CCTV 강남구 논현1동	서울시 강도, 절도, 폭행	· 상대적 효과크기 분석	· CCTV를 설치한 논현1동과 인근 지역에서 강도, 절도, 폭행 감소
	정진성·황의갑 (2012)	방범용 CCTV 효과 검증	방범용 CCTV 읍면동 (천안아산)	36개 범죄 5대 범죄	· 다중회귀분석	· CCTV는 재산범죄를 감소시키나 폭력범죄에는 유의미한 영향을 미치지 않음
	박은형·정지수 (2014)	방범용 CCTV 효과 실증 및 지역별·범죄유형별 차이 분석	방범용 CCTV 시군구의 범죄 감소 (전국)	시군구 살인, 강도, 강간, 절도, 폭력	· 패널회귀분석	· 대도시형, 중소도시형, 농촌형 자치단체로 구분하여 분석한 결과, CCTV는 대도시형 자치단체에서만 범죄 감소 효과가 나타남 · CCTV가 증가할수록 절도 감소폭이 크며, 살인 감소에도 유의미한 효과를 보임
	Jang et al. (2018)	공공 가로 용 CCTV가 옥외에서 발생하는 범죄에 미치는 영향 분석	625개 집계구에서 발생하는 범죄에 미치는 동작구)	옥외에서 5대 범죄, 폭력, 절도	· 포아송 회귀분석 · 음이항 회귀분석	· CCTV는 절도 감소 효과를 가지며, 폭력 감소에도 영향을 미치나 숙박·음식점업의 밀도가 높을수록 폭력 감소 효과가 약화됨
	박현호 외 (2011)	CCTV의 범죄 전이효과 분석	CCTV의 범죄 하안단독 필지 (광명시)	강도, 절도	· WDO	· CCTV 설치지역의 범죄에 방 효과는 상당하며(강·절도 47% 감소), 주변 지역의 범죄 전이 효과가 미미
	허선영 외 (2018)	방범용 CCTV 설치로 인한 경제적·공간 다발지역적 효과분석 (S시)	시 전체, 4개 범죄 주민의식에 미치는 영향 분석 (서울, 경기)	절도, 폭력	· 비용편익분석 · WDO	· 비용편익분석 결과 2012년에 1.34(34%)의 경제적 효과가 나타남 · WDO 분석 결과, 범죄 유형과 발생 장소에 따라 범죄 전이 및 이익 확산 효과가 선택적으로 나타남
CCTV의 범죄 불안감	강석진 외 (2009)	CCTV 설치가 주민의식에 미치는 영향 분석 (서울, 경기)	2개 주거지역	범죄불안감	· 설문조사 · t-test	· CCTV 설치 후 주민들의 범죄불안감이 감소한 것으로 나타남
감소 효과	이봉한 외 (2013)	CCTV의 범죄 부산시 두려움 완화 및 범죄 감소 효과 대전시 분석	부산시 2개동, 대전시 2개동	범죄두려움, 강도, 성폭력, 절도, 폭력	· 설문조사 · t-test · 요인분석 · 다중회귀분석	· CCTV 설치 직후 모든 유형의 범죄 급감 · CCTV에 대한 인식이 강할수록 범죄두려움 감소

출처: 상기 논문들을 바탕으로 연구진 작성

## □ CCTV 이외 범죄예방 환경조성 시설·기법에 관한 연구

CCTV의 효과성 분석 연구들이 범죄 감소 및 범죄 전이 효과, 범죄불안감 감소 등 다양한 측면에서 연구된 것과는 달리, CCTV 이외 시설·기법의 범죄예방 효과에 관한 연구들은 상당히 부족한 실정이다. 다만 비교적 최근 연구인 김다희 외(2018)에서 서울 마포구 염리동에 적용된 범죄예방환경설계 요소<sup>9)</sup>와 범죄 발생 밀도 간의 상관성을 가로 세그먼트 단위에서 분석하여 개별 시설·기법들의 효과성을 간접적으로 연구한 바 있다. 이들은 가로에 접한 범죄예방환경설계 요소 및 범죄 발생 데이터를 분석하고자 ‘가로 베퍼(가로 중심선 기준으로 15m 베퍼 존 생성’ 개념을 도입하였으며, 이러한 가로 세그먼트를 분석 단위로 설정하였다. 이를 바탕으로 범죄예방환경설계 요소가 적용된 가로 세그먼트와 적용되지 않은 가로 세그먼트 간에 5대 범죄 발생건수에 차이가 존재하는지 t-test를 통해 검증하였다. 분석 결과, 13개 범죄예방환경설계 요소 중 6개 요소(활동성 증대 - 골목 놀이시설, 운동시설, 운동안내판, 지킴이집, 소금나루 / 접근통제 - IP카메라)가 범죄예방에 유의미한 효과를 가지는 것으로 나타났다.

범죄예방 환경조성사업에서 CCTV를 제외하고 가장 많이 활용하고 있는 조명의 범죄예방 효과를 분석한 연구는 거의 부재한 실정이다. 다만 국내 일부 연구들에서 현장조사를 통해 조명의 설치 실태를 파악하고 안전한 환경 조성을 위한 조명 계획을 제시한 바 있다. 이효창 외(2011)는 유동인구가 많은 상업지역을 야간에도 범죄로부터 안전한 환경으로 조성하기 위해 통계자료 분석 및 현장조사를 실시하여 상업지역 보행로 조명계획을 제시하였다. 이들은 상업가로 조명기기의 최대조도와 최소조도 차이를 줄여 균등한 밝기를 확보하는 것이 중요하며, 이용자수에 따라 가로등을 적절히 배치하고 상업지역의 다양한 환경 변수를 고려해 범죄로부터 안전한 조명을 설치해야함을 언급하였다.

한편 박정숙·장영호(2015)는 야간 안전성 개선을 위해 수도권 내 3개 범죄예방 환경조성 사업 시범지구를 대상으로 조명 현황을 조사하였다. 그 결과 모든 대상지의 조도가 기준을 충족하지 못했으며 가로등 및 보안등의 밝기가 균일하지 않았고 최고조도와 최저조도 차이가 크게 나타났다. 이들은 이러한 문제점을 해결하기 위해 야간조명의 수량, 간격, 위치, 밝기 등을 고려하고 상향광, 글래어 등을 방지할 수 있는 컷오프 구조의 LED 조명기구 설치하고 색온도가 4000K~4500K인 조명을 통해 활기찬 분위기를 연출할 것을 제안하였다.

국외에서는 2000년대 후반에서 2010년대 초반 일본에서 이루어진 청색조명 또는 LED

9) 자연감시(LED 조명), 접근통제(IP카메라, 방범 카메라), 영역성(마을안내판, 전신주 도색, 바닥 안내사인), 활동성 증대(골목 놀이시설, 운동시설, 운동안내판, 지킴이집, 소금나루), 유지 및 관리(벽화, 안전펜스 디자인) 등 13개 범죄예방환경설계 요소를 대상으로 분석하였다.

조명의 범죄 감소 또는 범죄불안감 감소 효과를 분석한 연구들이 존재하나, 특정 지역에 한정된 현장조사, 설문조사를 바탕으로 조명의 효과를 단편적으로 확인했다는 점에서 한계가 있다. 須谷修治(2008)는 나라현 경찰본부가 영국 사례를 모티브로 아카시노 주택자치회에 요청하여 청색방법등의 방법 효과를 조사했고 이 지역에서 범죄 발생이 0이 되었음을 확인하였다. 金城雄一(2008)는 히로시마시 나카구혼카와쵸에 설치된 12개 청색방법등으로 인해 범죄가 반감했음을 보고한 바 있으며<sup>10)</sup>, 箱井英寿(2010)는 청색·백색복합LED 조명이 지역 주민에게 미치는 사회·심리적 영향을 조사한 결과 LED 조명이 설치된 도로 이용자에게 LED 조명이 긍정적으로 받아들여지고 있음을 규명하였다.

[표 1-4] CCTV 이외 범죄예방 환경조성 시설·기법에 관한 연구

구분	저자명	연구 목적	분석 범위	분석 대상	분석 방법	주요 연구 결과
범죄예방 환경설계 요소의 범죄 감소 효과	김다희 외 (2018)	가로 세그먼트 단 범죄예방 환경 위에서 범죄예방 조성사업	5대 범죄	-	· t-test	· 13개 범죄예방환경설계 요소 중 6개 요소(골목 놀이시설, 운동시설, 운동안내판, 지킴이집, 소금 나루, IP카메라)가 범죄예방에 유의미한 효과를 보임
조명 관련 연구	須谷修治 (2008)	청색방법등의 방 법효과 조사	나리현 아카시노	-	· 실태조사	· '05년 6월 7개의 방법등을 청색으로 전환 후 범죄가 0이 되었음
	金城雄一 (2008)	청색방법등의 방 법효과 조사	히로시마시 나카구혼카 와쵸	-	· 실태조사	· '05년 8월 12개의 청색방법등 설치 이후 범죄인자건수 87건 ('04년 9월~'05년 7월)에서 43건 ('05년 9월~'06년 7월)으로 반감
	箱井英寿 (2010)	청색·백색복합 오사카부 톤 LED 조명이 지 역 주민에게 미 치는 사회·심리 적 영향 조사	오사카부 톤 다메가키선 6자구 (943세대)	-	· 설문조사 · 인자분석	· LED조명 설치 도로 이용자에게 조명이 긍정적으로 받아들여짐 · '안전하고 안심한 마을만들기'를 추진하기 위한 기초자료 제시
	이효창 외 (2011)	안전한 상업지역 보행로 의 환경 조성을 (서울시 위한 보행로 조명 S, C, Y지역) 계획 방향 제시	-	-	· 현황조사 · 통계분석	· '상업지역' 보행로의 균등한 밝기 확보, 가로등 확보, 다양한 환경적 특성을 고려한 조명계획 필요
	박정숙· 장영호 (2015)	안전디자인 차원 에서 야간환경 조성사업 3개 개선	범죄예방 환경 조성사업 3개 시범지구 (염리동, 삼곡1 동·소사본동, 판교신도시)	-	· 현황조사 · 통계분석	· 3개 지역 모두 조도기준 미달, 가로등 및 보안등의 밝기 불균일, 최고조도와 최저조도 간의 차이 큼 · 안전한 거리 조성을 위한 기본방향 및 개선방안 제시

출처: 상기 논문들을 바탕으로 연구진 작성

10) 平伸二(2009, p.68) 재인용

## 2) 연구의 차별성

선행연구 검토 결과 기존 연구들은 다음과 같은 한계가 있다. 첫째, 범죄예방관련 시설·기법의 효과성 분석 연구들은 방범 카메라의 범죄예방 효과를 분석하는 수준에서 이루어져, 범죄예방 환경조성사업에 사용되는 다양한 시설·기법에 대한 분석이 미흡하다. 둘째, 방범 카메라의 설치 방법이나 위치, 주변 환경, 지역적 특성에 따라 효과성 분석 결과가 다르게 나타날 수 있으나, 기존 연구들은 하나의 공간 단위에서의 분석이 이루어져 방범 카메라 효과가 외생적 요인에 상쇄되어 과소평가 되거나 과대평가가 이루어질 수 있다. 셋째, 방범 카메라의 효과성 분석을 수행한 기존 연구들 중에서 실제 범죄 발생 자료를 활용한 경우가 있으나, 방범 카메라 설치 전·후의 범죄 건수 비교, 방범 카메라 대수가 범죄 감소에 미치는 영향 등을 파악하는 수준으로서 체계적인 정량적 실증에는 한계가 있다. 넷째, 일부 연구들에서 조명을 연구한 경우가 있으나 실태조사 및 설문조사 자료를 분석하거나 일부 지역에 국한된 조사가 진행되어 분석 결과의 일반화가 어렵고, 실제 범죄 발생 자료를 활용하여 조명의 효과를 정량적으로 분석한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 기존에 주로 방범 카메라에 집중되어 있던 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 연구 흐름에서 벗어나, 국내 범죄예방 환경조성사업에 활용되는 시설·기법들을 크게 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법으로 구분하고, 각각에 해당하는 다양한 시설·기법들의 효과성 분석을 수행하고자 한다. 또한 본 연구는 기존 연구에서 다루지 못했던 개별 시설·기법의 고유 특성과 공간적 특성을 반영하여 효과성 분석을 수행한다는 점에서 차별화된다. 이를 위해 범죄예방 환경조성 시설·기법 및 범죄 발생에 대한 지리정보 기반 데이터와 현장조사 데이터를 활용하여, 범죄 유형별, 장소 특성별, 개별 시설·기법의 영향범위, 시간대별(주간/야간) 맥락이 고려된 분석을 실시한다. 시간대별 맥락을 고려하는 이유는 조명과 같이 주로 야간에 활용되는 시설·기법의 효과를 적절히 측정하기 위함이다.

한편 본 연구에서는 분석의 공간 단위에 따라 시설·기법의 효과성 분석 결과가 달라질 수 있고 설치 빈도가 낮은 시설·기법의 경우 특정 대상지내에서 분석하는 것이 적절하다고 판단하여, 거시적 공간 차원(도시 단위) 및 미시적 공간 차원(근린 단위)의 분석을 복합적으로 수행하고자 한다. 따라서 본 연구는 기존 연구에 비해 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대한 분석을 수행하고 지리정보 기반 데이터와 현장조사 결과를 활용하여, 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성을 보다 과학적이고 정밀하게 분석한다는 점에서 차별성을 가진다.

---

## 제2장 범죄예방 환경조성 시설·기법의 현황

1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 정의 및 범위
  2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 특성
  3. 범죄예방 효과성 분석 대상의 선정
- 

### 1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 정의 및 범위

#### 1) 범죄예방 환경조성 시설·기법의 정의

범죄예방환경설계(CPTED, Crime Prevention Through Environmental Design)는 범죄를 유발하는 물리적 환경을 변화시킴으로써 범죄를 예방하고 거주자의 범죄두려움을 줄이는 것을 목적으로 하는 공간 환경 설계로서, 감시 강화, 접근통제 강화, 영역성 강화, 활용성 증대, 유지관리, 명료성 강화를 기본전략으로 한다. 범죄예방 환경조성사업은 이러한 범죄예방환경설계 기본전략을 토대로, 건축도시공간에 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법들을 계획하고 시공함으로써 이루어진다. 그러므로 ‘범죄예방 환경 조성 시설·기법’은 범죄의 발생 및 두려움을 예방하고 안전한 생활환경을 조성하기 위해 범죄예방환경설계 기본전략을 공간에 구현하는 구체적인 도구로서 정의될 수 있다.

#### 2) 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범위

본 연구에서는 범죄예방환경설계 기본전략을 직접적으로 구현해주는 시설·기법들을 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범위로 정하고자 한다. 먼저, 특정 공간 내 사람들에 대한 가시성을 높여 범죄를 예방하는 감시 강화 전략을 구현하기 위해 방범 카메라, 조명, 반사경, 미러시트 등이 적용된다. 둘째, 잠재적 범죄자의 접근을 막는 접근통제 강화 전략을 구현하기 위해 건축물 공용출입구 출입통제장치, 건축물 외벽 가스배관 방범덮개,

담장 위 방범펜스 등이 설치된다. 셋째, 관리공간의 영역을 인식시켜줌으로써 잠재적 범죄자가 심리적 부담을 느끼게 하는 영역성 강화 전략을 구현하기 위해 대지경계부 울타리 및 식재, 노면 도색 및 다른 재질 포장, 마을안전지도, 안내표지판(경고판) 부착 등이 적용된다. 넷째, 사람들이 활발하게 이용 가능한 공간을 조성하여 자연적 감시를 강화하고 공동체 활성화를 유도하는 활용성 증대 전략을 구현하고자 주민 커뮤니티시설, 공동텃밭, 쉼터, 주민 운동시설 등이 조성된다. 다섯째, 해당 공간이 지속적으로 관리되고 있음을 인식시켜 주는 유지관리 전략을 구현하기 위해 벽화 그리기, 담장도색, 쓰레기 정리, 골목길 개선 등 물리적 기법과 비물리적 기법이 함께 활용된다. 마지막으로 공간 및 시설에 대한 인식을 쉽게 하여 범죄불안감과 범죄 행위를 감소시키는 명료성 강화 전략은 안내표지판, CCTV 풀의 차별적 색채 적용 등을 통해 구현된다.

[표 2-1] 범죄예방환경설계 기본전략에 기초한 범죄예방 환경조성 시설·기법 예시

기본전략	정의	범죄예방 환경조성 시설·기법 예시
감시 강화	특정 공간 내 사람들에 대한 가시성을 높이고 누군가 감시하고 있는 인식을 심어 주어 범죄 발생을 억제하는 전략	방범 카메라, 조명, 반사경, 미러시트, 주차장 재귀반사띠, 투시형 담장, 시야차단 장애물 제거(수목정비), 지킴이집, 비상밸 등
접근통제 강화	특정 공간에 대한 외부인의 비정상적 접근을 막는 전략	공용출입구 출입통제장치, 가스배관 방범덮개, 담장 위, 방범펜스, 방범창, 점금장치, 경보장치, 특수형광물질도포 등
영역성 강화	공적공간과 사적공간 등을 명확히 구별함으로써 범죄자에게 심리적 부담을 가중시켜 범죄 위험을 감소시키는 전략	대지경계부 울타리 및 식재, 노면 도색 및 다른 재질 포장, 마을안전지도, 안내표지판(경고판) 등
활용성 증대	사람들이 활발히 이용할 수 있는 공간을 조성하여 자연적 감시 효과를 높이고 지역 공동체를 활성화함으로써 범죄를 예방하는 전략	주민 커뮤니티시설, 공동텃밭, 쉼터(정자), 주민 운동시설 등
유지관리	체계적인 환경 정비를 통해 해당 공간이 지속 관리되고 있다는 인식을 심어주어 범죄 행위를 위축시키는 전략	벽화 그리기, 담장도색, 쓰레기 정리, 골목길 개선, 공·폐가 개선, 옥외광고물부착방지 시트 설치 등
명료성 강화	공간 및 시설을 쉽게 인식할 수 있도록 하여 범죄불안감 및 범죄 행위를 감소시키는 전략	안내표지판, CCTV 풀의 차별적 색채 적용 등

출처: 유광흠 외(2015, pp.61~71)를 참고하여 연구진 작성

## 2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 특성

범죄예방 환경조성 시설·기법들은 범죄발생 또는 범죄불안감을 감소시키기 위한 목적으로 범죄예방환경설계 기본전략(감시 강화, 접근통제 강화, 영역성 강화, 활용성 증대, 유지관리, 명료성 강화)에 기초해 활용된다. 본 절에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석에 앞서, 개별 시설·기법이 기본전략을 구현하는 방식, 종류와 기능 등을 살펴보고 범죄예방 환경조성사업에서 어떻게 적용되고 있는지 살펴보고자 한다.

### 1) 감시 강화

#### □ 방범 카메라<sup>11)</sup>

범죄예방 환경조성사업에서 조명 다음으로 빈번하게 설치되는 방범 카메라는 주로 감시 강화 전략을 구현하기 위해 활용된다. 방범 카메라는 렌즈 사양(화소, 초점거리 등), 촬영 각도, 야간 촬영 가능 유무 등에 따라 의해 감시범위가 결정된다. 네모 모양의 박스(Box) 카메라는 대체로 야간 가시거리 확보가 어렵고 감시 각도가 제한적인 고정형인 반면, 총알(Bullet) 카메라는 야간 가시거리 확보가 가능하고 최대 270도로 회전이 가능하다.<sup>12)</sup> 한편 팬-틸트-줌 카메라는 360도 회전이 가능해 사방에 대한 감시가 가능하고 관리자가 직접 원격으로 원하는 곳을 감시할 수 있으며, 야간에도 상대적으로 멀리까지 가시거리를 확보할 수 있어 야간 감시에 용이하다.<sup>13)</sup> 범죄예방 환경조성사업에서는 가시권 분석을 기반으로 방범 카메라의 설치 위치를 선정하고, 방범 카메라가 눈에 잘 띄도록 주변과 차별화된 디자인 및 색상을 활용하고 있다.

현재 우리나라 지방자치단체 및 공공기관에서 설치·관리하고 있는 공공 CCTV는 생활방범, 다목적, 어린이보호, 쓰레기 단속, 시설물관리, 재난재해 대응, 교통단속, 교통정보수집 등의 다양한 목적을 가지고 설치되는데, 본 연구에서는 이 중에서도 ‘생활방범’ 또는 ‘다목적용’으로 가로에 설치되는 공공 CCTV를 ‘가로용 방범 카메라’로 정의한다.

11) 본 연구에서는 방범 기능을 가진 영상정보처리기기를 ‘방범 카메라’로 통칭하여 사용한다. 일반 국민들에게 익숙한 용어인 CCTV는 영상정보처리기기의 한 종류이다. 개인정보 보호법 제2조 7에 따르면 “영상정보처리기기”란 일정한 공간에 지속적으로 설치되어 사람 또는 사물의 영상 등을 촬영하거나 이를 유·무선망을 통하여 전송하는 장치로서, 영상정보처리기기의 범위에는 폐쇄회로 텔레비전(CCTV)과 네트워크 카메라가 포함된다(개인정보 보호법 시행령 제3조).

12) 건축도시공간연구소 비공개 전문가 강의자료.

13) 건축도시공간연구소 비공개 전문가 강의자료.

박스(Box) 카메라	총알(Bullet) 카메라	팬-틸트-줌 카메라
		

[그림 2-1] 방법 카메라의 종류 예시

출처: 한화테크원, <https://www.hanwha-security.com> (검색일: 2019. 8. 7.)

가로용 방법 카메라



[그림 2-2] 가로용 방법 카메라 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

## □ 조명

조명시설은 야간시간대 자연적 감시 강화를 위해 설치된다. 보안등에 활용되는 광원으로는 나트륨, 메탈할라이드, LED 등이 있으며, 최근에 신설되는 보안등에는 주로 LED가 활용되고 있다. ‘빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준’에 따르면, 보안등은 “보행자길을 비추는 조명기구”로서, “어두운 골목길 또는 가로등이 설치되어 있지 않은 도로에 대한 방범 및 도로 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 설치된 조명기구”를 의미 한다.<sup>14)</sup> 해당 기준에서는 보안등에 관한 국가 표준을 KS C 7658로 제시하고 있으며, LED 보안등 기구의 안전과 성능에 대한 요구사항을 정하고 있다. LED 보안등의 경우 조명기구 설치 높이(4m, 5m, 6m)에 따라 적용 범위가 달라지며, 설치 높이 6m의 적용 면적은 가로 16m, 세로 8m이며, 해당 면적 내에서 최소 3lx의 조도(교통량이 적은 주택 지역, 균제도 0.15 이상)를 확보하도록 정하고 있다.

보안등의 설치간격은 설치 환경과 광원 등 여건에 따라 매우 다양하나 기초자치단체별

14) 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준, 환경부고시 제2017-262호(2017.12.26., 일 부개정) 제4조

설치 조례에서 대략적인 기준을 정하고 있다. 경주시에서는 일정한 거리(45m 이상), 부산 남구에서는 설치 높이의 배수(설치 높이의 5배 이하), 대전 서구에서는 도로의 종류(직선도로(가파른 골목)의 경우 30m 내외)를 기준으로 보안등의 설치간격을 정하고 있다.<sup>15)</sup> 이러한 가로용 조명시설은 조명과 조명 간의 빛이 중첩되어 사각지대가 최소화 될 수 있도록 계획하고, 빛 공해가 생기지 않도록 컷오프 구조를 가진 조명을 활용하는 것이 바람직하다.<sup>16)</sup> 한편 범죄예방 등을 목적으로 하는 조명시설은 가로공간뿐만 아니라 건축물에도 많이 설치되고 있으며, 특히 주차장에 설치되는 조명의 경우 ‘주차장법 시행규칙’을 따르도록 규정하고 있다.

#### **주차장법 시행규칙 제6조제1항제9호(국토교통부령 제498호, 2018. 3. 21., 일부개정)**

- 9. 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 벽면에서부터 50센티미터 이내를 제외한 바닥면의 최소 조도(照度)와 최대 조도를 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 주차구획 및 차로: 최소 조도는 10Lux 이상, 최대 조도는 최소 조도의 10배 이내
  - 나. 주차장 출구 및 입구: 최소 조도는 300Lux 이상, 최대 조도는 없음
  - 다. 사람이 출입하는 통로: 최소 조도는 50Lux 이상, 최대 조도는 없음

범죄예방 환경조성사업에서는 기존 나트륨등을 LED등으로 교체하거나 보안등이 없는 곳에 LED등을 신설하는 경우가 많다. 한편 보안등 이외에도 주민들이 많이 이용하는 계단이나 골목길에 보조 조명을 설치하거나, 바닥에 위치 정보나 안심 문구를 비추는 고보조명을 설치하기도 한다. 단, 고보조명은 야간시간대 가동되는 바닥 표지판의 일종으로서, 영역성 강화 또는 명료성 강화 전략을 구현하는 시설로서의 성격이 더 강하다.



**[그림 2-3] 조명시설 설치 사례**

출처: 연구진 직접 촬영

15) 강원대학교 산학협력단(2013, p72.) 내용을 요약함

16) 건축도시공간연구소 비공개 전문가 강의자료.

## □ 반사경

반사경은 주로 시야 확보가 어려운 골목길이나 주차장 사각지대에 설치된다. 범죄예방 환경조성사업에서는 장소 특성에 따라 원형 반사경과 함께 벽면에 설치되는 반구형의 180° 반사경을 활용하고 있다. 또한 반사경을 비상벨, 경광등(경보등)과 함께 방범모듈로 결합하여 막다른길 입구나 자연 감시가 취약한 골목길 벽면에 설치하는 경우도 있다.



[그림 2-4] 반사경 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

## □ 공용출입문 미러시트

다가구·다세대주택의 공용출입문에 주로 부착되는 은색 미러시트는 출입문 반대편에 숨어있거나 뒤쫓아 오는 사람을 인지할 수 있도록 하여, 범죄자가 쉽게 범행을 저지르지 못하도록 방지하는 역할을 한다. 이러한 미러시트는 맞은편 공간을 적절히 감시할 수 있도록 주택이 위치한 지형, 거주자의 시선 위치 등을 고려하여 부착된다.



[그림 2-5] 공용출입문 미러시트 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

## □ 주차장 재귀반사띠

재귀반사띠는 자동차 헤드라이트에서 나온 빛을 반사시켜 주차장 진입 시 시야를 확보하는데 도움을 주는 시설물로서, 어두운 공간에 숨어있는 범죄자를 인식할 수 있도록 도와준다. 이러한 재귀반사띠는 지하주차장이나 필로티 주차장, 어두운 이격공간에 위치한 주차장의 벽면이나 기둥을 따라 부착된다.



[그림 2-6] 주차장 재귀반사띠 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

## □ 비상벨

비상벨은 위급한 상황에서 도움을 청할 수 있도록 가로공간, 지하주차장, 공공화장실 등에 설치되는 시설물로서, 사람들이 비상벨을 인지하기 쉽도록 주변과 차별화된 색상이나 디자인을 사용한다. 가로공간에 설치되는 비상벨은 대체로 지주형 방범 카메라와 일체형으로 설치되는 경우가 많으나 일부는 벽에 부착되기도 한다. 비상벨은 설치목적과 연결방식에 따라 크게 3가지 형태 - 경고등이나 경보음만 작동되는 비상벨, 비상벨이 연계된 기관(112 센터, 통합관제센터 등)으로 송신만 되는 단방향 비상벨, 신고자와 연계 기관 담당자의 소통이 가능한 양방향 비상벨 -로 구분된다. 비상벨은 직접적으로 시각적 감시를 강화하는 시설은 아니지만, 경보음을 울려 주변 사람들의 감시를 유도하거나 112 센터, 통합관제센터 등에 연락을 취해 해당 위치에 대한 감시를 유도할 수 있다.



[그림 2-7] 비상벨 설치 사례

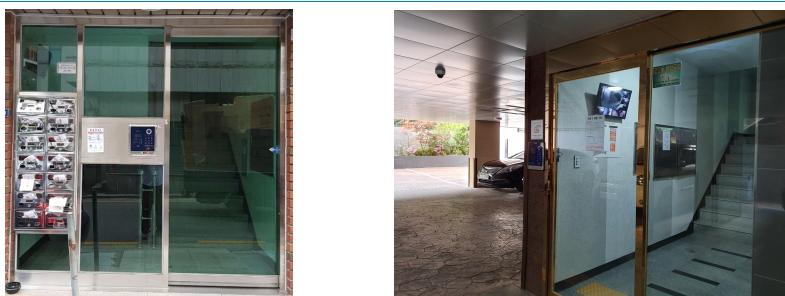
출처: 연구진 직접 촬영

## 2) 접근통제 강화

### □ 공용출입구 출입통제장치

공용출입구 출입통제장치는 사람이 진입 후 문이 자동으로 잠기는 자동잠금장치를 말하며, 허가받지 않은 사람이 건물 내로 접근하는 것을 통제하기 위해 설치된다. 2019년 7월 범죄예방 건축기준 고시가 개정 시행됨에 따라 100세대 이상 아파트의 경우 주동 출입구에 접근통제시설을 의무적으로 설치해야 한다.

공용출입구 출입통제장치



[그림 2-8] 공용출입구 출입통제장치 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

### □ 건축물 외벽 침입차단시설

주택 외벽에 노출되어 있는 가스배관은 종종 범죄자들의 침입 경로로 활용된다. 이에 따라 범죄예방 환경조성사업이 오래된 단독·다가구·다세대주택이 밀집되어 있는 노후 주거지를 대상으로 수행되는 경우, 주택 외벽에 노출되어 있는 가스배관에 방범덮개를 씌우거나 특수형광물질을 도포하여 잠재적인 범죄자의 침입 경로를 사전에 차단하는 방법을 적용하기도 한다.

방범덮개는 잠재적 범죄자가 가스배관을 잡고 타고 오르내릴 수 없도록 가시형 덮개나 손으로 잡기 어려운 사각형 덮개를 사용한다. 가스배관에는 방범덮개 설치 외에 특수형 광물질 도포가 이루어지기도 한다. 특수형광물질은 무색무취로 눈으로는 확인이 불가능 하지만 한 번 묻으면 쉽게 지워지지 않고 특수 장비를 비추면 흔적 확인이 가능하다는 장점이 있으나 상대적으로 유지기간이 짧다는 단점이 있다.

방범덮개(가시형)	특수형광물질 도포

[그림 2~9] 건축물 외벽 침입차단시설 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

### 3) 영역성 강화, 명료성 강화

#### □ 안내표지판

안내표지판은 대상지의 영역성 확보 또는 명료성 강화를 목적으로 설치된다. 안내표지판은 외부인에게 마을 경계를 보여줌으로써 불필요한 통행을 방지하는 역할을 수행하기도 하며, 마을 내 위치를 쉽게 확인할 수 있도록 정보를 제공해주기도 한다. 이러한 안내표지판은 종종 가로공간에 설치된 벽이나 전신주에 부착된다. 일반주택지의 경우 위급한 상황에서 신고를 하고자 할 때 정확한 위치를 알기 어렵기 때문에, 사람들의 눈에 잘 띄도록 일정한 규칙을 가지고 위치 정보가 기입된 안내표지판을 설치한다. 노후 주거지의 경우 종종 사각지대가 존재하는 막다른 골목길이 존재하므로, 해당 공간으로의 이동을 막기 위한 목적으로 안내표지판을 붙이기도 한다. 이는 막다른길로 들어가는 진입부에 색채를 달리하거나 벽에 안내표지판을 부착하는 방식으로 설치된다.

마을 경계 안내표지판	전신주형 안내표지판	경고판

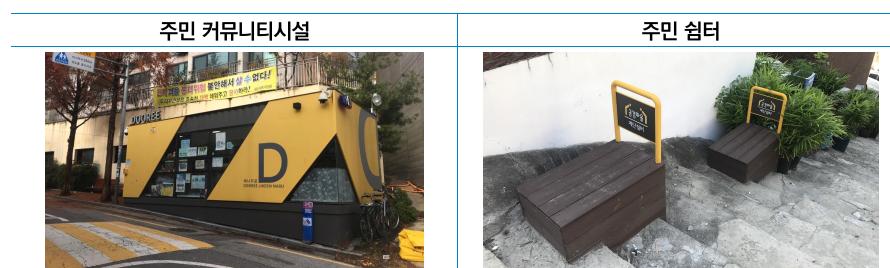
[그림 2~10] 안내표지판(경고판) 설치 사례

출처: 연구진 직접 촬영

#### 4) 활용성 증대, 유지관리

##### □ 커뮤니티 공간

커뮤니티 공간은 공간의 활용성을 증대하여 자연적 감시가 이루어지도록 주민들이 어울릴 수 있는 공원, 쉼터, 운동 공간 등의 형태로 조성된다. 범죄예방 환경조성사업에서는 종종 철거 가능한 공·폐가나 나대지에 쌈지공원이나 운동시설을 배치하며, 주민들의 동선을 고려하여 주민 쉼터를 조성하기도 한다. 한편 지킴이집은 자율방범대의 거점으로 활용되는 경우가 많으며, 사람들이 많이 지나다니는 공간이나 편의점 등에 설치된다. 지킴이집은 내·외부로의 시야 확보가 잘 되는 곳에 투시 가능한 형태로 설치되며 눈에 잘 띄도록 명료성이 높은 색상을 활용하여 조성되고 있다.



[그림 2-11] 커뮤니티 공간 조성 사례

출처: 연구진 직접 촬영

##### □ 벽화 또는 담장도색

벽화 그리기나 담장도색은 유지관리 전략의 대표적인 기법으로서 해당 공간이 관리되고 있다는 인식을 제공해준다. 범죄예방 환경조성사업에서는 주민들이 직접 자신의 집 담장을 도색하거나 그림을 그림으로써 범죄예방 활동에 참여하도록 유도하는 역할을 수행하기도 한다.



[그림 2-12] 벽화 또는 담장도색 적용 사례

출처: 연구진 직접 촬영

### 3. 범죄예방 효과성 분석 대상의 선정

#### 1) 범죄예방 환경조성 시설·기법의 유형

본 연구에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 유형을 설치 장소 및 특성을 고려하여 ‘가로용 방범시설’, ‘건축물용 방범시설’, ‘환경디자인 기법’으로 구분한다. 가로용 방범 시설은 범죄예방을 목적으로 공공에서 가로공간에 설치하는 시설로서, 가로용 방범 카메라, 가로용 조명(가로등 및 보안등), 가로용 비상벨, 반사경이 대표적이다. 건축물용 방범시설은 범죄예방을 목적으로 민간에서 건축물에 설치하는 시설로서, 건축물용 방범 카메라, 건축물용 조명, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개 등이 포함된다.

환경디자인 기법은 지역의 환경개선 또는 공동체 활성화 등을 목적으로 하는 기법으로서, 벽화, 담장도색, 주민 커뮤니티시설, 텃밭, 지킴이집, 고보조명<sup>17)</sup> 등이 포함된다. 이러한 기법은 대체로 가로용 방범시설이나 건축물용 방범시설처럼 설치된 장소 주변에서의 범죄예방에 직접적인 영향을 미치기보다는, 해당 지역이 꾸준히 관리되고 있다는 느낌을 주거나 공동체 활동을 촉진함으로써 보다 넓은 지역에 걸쳐 간접적인 범죄예방 효과를 제공할 것으로 기대된다.

#### 2) 범죄예방 환경조성 시설·기법의 분석 범위

##### □ 공간 범위

범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과는 공간 단위를 어떻게 설정하느냐에 따라 분석 결과가 달라질 수 있으므로 다차원적 공간 분석이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 거시적·미시적 공간 차원에서의 효과성 분석을 복합적으로 수행하여 각각의 분석 단위가 가지는 한계를 보완하고자 한다.

먼저 거시적 공간 차원에서는 범죄예방 환경조성 시설·기법이 가지는 범죄 감소 효과를 기준에 구축된 통계자료를 활용하여, 도시 단위(서울시)에서 전반적으로 실증한다. 다음으로 미시적 공간 차원에서는 실태조사를 통해 개별 시설·기법의 적용 현황을 파악하

---

17) 고보조명은 범죄예방 환경조성사업이 실시된 마을임을 알리거나 범죄예방 활동이 이루어지고 있음을 알리는 문구를 바닥에 표시하는 경우가 많으므로, 해당 지역이 범죄예방을 위해 잘 관리되고 있음을 인지시켜 주민들의 범죄불안감을 감소시키고 범죄 시도를 억제할 수 있다는 측면에서 환경디자인 기법으로 분류하였다.

여, 근린 단위(서울시 노원구 공릉1·2동 저층주거지)에서 보다 다양한 시설·기법들이 가지는 효과성을 실증한다.

## □ 분석 대상

거시적 공간 차원의 분석에서는 가로용 방범시설 중에서 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨을 구체적인 분석 대상으로 삼는다. 한편 미시적 공간 차원의 분석에서는 가로용 방범시설로서 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨뿐만 아니라 반사경도 분석 대상에 포함한다. 또한 건축물용 방범시설 중에서 건축물용 방범 카메라, 건축물용 조명, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개, 주차장내 방범 카메라, 주차장내 조명, 주차장내 재귀반사띠, 환경디자인 기법 중에서 담장도색, 고보조명<sup>18)</sup>도 미시적 공간 차원의 분석 대상이다. 이상의 내용을 정리하면 [표 2-2]와 같다.

[표 2-2] 범죄예방 환경조성 시설·기법의 분석 범위

구분	시설·기법명	분석 범위			
		거시적 공간 차원		미시적 공간 차원	
		설치 전·후 효과 분석*	지역 환경 요인을 고려한 효과 분석	설치 전·후 효과 분석*	필지 환경 요인을 고려한 효과 분석
가로용 방범시설	가로용 방범 카메라	○	○	○	○
	가로용 조명(가로등·보안등)		○	○	○
	가로용 비상벨		○	○	○
	반사경			○	○
건축물용 출입구 방범시설 보안	건축물용 방범 카메라				○
	건축물용 조명				○
	출입통제장치				○
	미러시트			○	○
	방범덮개			○	○
	주차장 보안	주차장내 방범 카메라			○
환경디자인 기법	주차장내 조명				○
	주차장내 재귀반사띠				○
	담장도색			○	○
고보조명**				○	

출처 : 연구진 작성

주: \* 설치연도를 특정할 수 있는 시설·기법을 대상으로 전·후 분석 실시

\*\* 고보조명은 설치건수가 적을 뿐만 아니라, 개별 필지가 아닌 공공가로의 국소 영역에 설치되므로 필지 환경 요인을 고려한 효과 분석에서는 제외함

18) 환경디자인 기법 적용에 따른 범죄 감소 효과의 정량적 측정은 현실적으로 매우 어려울 것으로 예상되나, 담장도색, 고보조명 등과 같이 적용된 장소를 중심으로 제한된 영역에 영향을 미칠 것으로 보이는 일부 기법들에 대해서는 범죄 감소 효과의 정량적 측정을 시도해 볼 수 있을 것으로 판단된다.

## 제3장 거시적 공간 차원의 범죄예방

### 환경조성 시설·기법 효과성 실증

1. 거시적 공간 차원의 분석틀
2. 대상지(서울시)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황
3. 도시 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과
4. 지역 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과

#### 1. 거시적 공간 차원의 분석틀

##### 1) 분석 방법

거시적 공간 차원의 효과성 분석을 위해서는 먼저 분석 대상인 서울시의 가로용 방범시설 및 범죄 발생 현황에 대한 파악이 선행되어야 한다. 이를 위해 경찰청 범죄 통계, CCTV 표준데이터, 생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터, 안전비상벨위치 표준데이터를 토대로 GIS상에 가로용 방범시설과 범죄 발생의 위치를 점 데이터로 맵핑하고, 격자분석, 버퍼분석 등을 통해 가로용 방범시설의 영향범위, 범죄 발생 밀도 등을 시각화한다. 또한 서울시 자치구 및 행정동의 시가화면적 대비 가로용 방범시설 수, 생활 인구 천명당 주·야간 범죄 발생건수 등을 산출하여, 서울시 내 행정구역별 가로용 방범 시설 설치 현황과 범죄 발생 수준을 살펴본다.

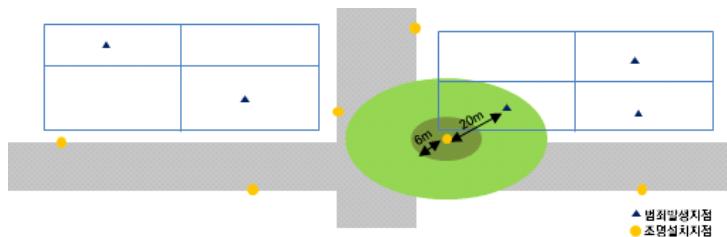
거시적 공간 차원의 효과성 분석은 서울시 가로용 방범시설의 설치 전·후 범죄 감소 효과와 지역 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과의 두 가지 측면에서 분석한다. 먼저 가로용 방범시설의 설치 이후 해당 시설의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 이전보다 감소 하는지를 측정하기 위해, 가로용 방범시설 중에서 설치년도를 특정할 수 있는 가로용 방범 카메라를 대상으로 설치 전·후 범죄 감소 효과를 분석한다. 이를 위해 2017년 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위 커버리지(카메라로부터 반경 100m)를 GIS상에 구축하

고, 행정동별 해당 카메라의 영향범위 내에서 발생한 5대 범죄, 절도, 폭력의 주간 및 야간 발생건수가 2016년 대비 2018년에 유의미하게 감소하는지를 분석한다. 즉, t-test(대응표본)를 실시하여, 2017년 설치된 행정동별 가로용 방범 카메라의 영향범위(반경 100m) 내에서 발생한 2016년 범죄 건수와 2018년 범죄 건수의 평균 차이가 통계적으로 유의미한지 검증한다. 분석 단위는 서울시 ‘행정동’이며, 전체 424개 행정동 중에서 2017년 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위가 확인되는 381개 행정동을 대상으로 한다. t-test에 투입된 대응표본은 총 9개로서, 5대 범죄(전체, 주간, 야간), 절도 범죄(전체, 주간, 야간), 폭력 범죄(전체, 주간, 야간)의 2016년과 2018년 범죄 발생건수이다.

다음으로 가로용 방범시설이 더 많이 설치된 곳일수록 범죄가 더 적게 발생하는지를 측정하기 위해, 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 다양한 지역 환경 요인을 통제한 상태에서 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨의 범죄 감소 효과를 정량적으로 검증할 수 있는 다중회귀모형을 구축한다. 종속변수는 5대 범죄(주간, 야간), 절도 범죄(주간, 야간), 폭력 범죄(주간, 야간)로 총 6개의 회귀모형이 구축되며, 독립변수는 효과성 분석의 대상인 개별 시설 변수들과 지역 환경을 대리하는 통제변수들로 구성된다.

개별 시설 변수로는 가로용 방범 카메라의 영향범위면적(카메라로부터 반경 100m), 가로용 조명의 영향범위면적(조명으로부터 반경 20m), 가로용 비상벨 개수를 산정하였다. 가로용 방범 카메라의 영향범위는 실제 카메라의 성능과 설치 높이, 주변 환경에 따라 다르나, 본 연구에서는 지방자치단체에서 일반적으로 발주하는 방범 카메라의 성능이 200만 화소에 100m 가시거리를 가진다는 점을 고려하여 카메라로부터 반경 100m를 영향범위로 가정한다. 또한 가로용 조명의 영향범위는 설치되는 환경, 광원의 종류 등에 따라 다르나, KS 기준과 기초자치단체의 설치 조례, 분석 데이터 특성<sup>19)</sup> 등을 고려하여 반경 20m로 가정한다.

19) 본 연구에서 범죄 발생 위치는 필지 중심점에 찍히도록 지오코딩 되었다. 이에 따라 가로에 설치된 조명과 가로변 필지의 중심점은 평균적으로 15m이상의 거리차가 존재한다. 이러한 분석 데이터의 특성을 고려하여 조명의 영향범위를 반경 20m로 가정함으로써, 조명의 영향범위 내 범죄 발생 수준 분석 시 조명이 설치된 가로변 필지 중심점에 찍힌 범죄 발생 데이터가 포함될 수 있도록 하였다.



한편 선행연구들에서 범죄에 영향을 미치는 것으로 밝혀진 인구·사회학적 요인, 경제적 요인, 물리적 요인, 치안 요인을 통제변수로서 구축한다. 이때 개별 시설·기법의 특성을 보다 명확히 반영하기 위해, 가로용 조명 관련 변수는 야간 모형에만 투입한다. 분석 단위는 서울시 ‘행정동’이며, 전체 424개 행정동 중에서 행정동에 설치된 모든 가로용 방범 카메라의 설치년도, 위경도값이 정확히 확인되는 270개 행정동을 대상으로 한다.

[표 3-1] 거시적 공간 차원의 범죄 감소 효과 분석 방법

연구 질문	① 범죄예방 환경조성 시설·기법의 설치 이후, 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 설치 이전보다 감소하는가?		② 범죄예방 환경조성 시설·기법이 (더 많이) 설치된 곳일수록 범죄가 더 적게 발생하는가?
연구 가설	- 서울시 행정동 내 가로용 방범시설 설치 이후, 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 이전보다 감소할 것이다.		- 서울시 행정동 내 가로용 방범시설이 더 많이 (넓게) 설치될수록 범죄가 더 적게 발생할 것이다.
분석 단위	▶ 서울시 행정동 (381개동) : 2017년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 영향 범위가 확인되는 381개 행정동을 대상으로 분석		▶ 서울시 행정동 (270개동) : 가로용 방범 카메라의 설치년도, 위경도값이 정확히 확인되는 270개 행정동을 대상으로 분석
분석 대상	범죄 유형	▶ 5대 범죄 (전체, 주간, 야간) ▶ 절도 (전체, 주간, 야간) ▶ 폭력 (전체, 주간, 야간)	▶ 5대 범죄 (주간, 야간) ▶ 절도 (주간, 야간) ▶ 폭력 (주간, 야간)
	시설·기법	▶ 가로용 방범시설 : 가로용 방범 카메라	▶ 가로용 방범시설 : 가로용 방범 카메라, 가로용 조명(가로등 및 보안등), 가로용 비상벨
분석 방법		▶ 가로용 방범시설의 설치 전·후 범죄 감소 효과 분석 : t-test(대응표본)	▶ 가로용 방범시설의 지역 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과 분석 : 다중회귀분석

출처: 연구진 작성

## 2) 분석 자료

도시 단위에서의 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범죄 감소 효과는 기준에 구축되어 있는 공공자료들을 수집·가공하여 분석하였다. 범죄 발생 자료의 경우 경찰청과 협력하여 경찰청 범죄 통계에서 제공하는 서울시 5대 범죄 자료를 활용하는 한편, 가로용 방범 카메라와 비상벨 자료 경우 공공데이터 포털(<https://www.data.go.kr>)에서 제공하는 CCTV 표준데이터와 안전비상벨위치 표준데이터<sup>20</sup>를 활용하였으며, 가로용 조명의 경우 국립재난안전연구원이 제공한 생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터를 이용하였다.

각 데이터가 가지고 있는 주요 속성 정보를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 경찰청 범죄 통

20) 본 연구에서 활용한 CCTV 표준데이터와 안전비상벨위치 표준데이터는 ‘공공데이터 관리지침(행정안전부 고시 제 2016-42호)’에 따라 개방된 데이터이다.

계의 경우, 범죄 발생일시, 발생주소, 접수죄종(범죄 유형) 등의 정보를 포함하고 있다. 다음으로 CCTV 표준데이터에는 공공 CCTV의 설치주소, 좌표값, 설치목적, 카메라대수, 카메라화소, 촬영방면정보, 설치년월 등의 정보가 포함되어 있으며, 안전비상벨위치 표준데이터에는 비상벨의 설치주소, 좌표값, 설치목적, 설치장소 유형, 연계방식, 부가기능, 설치년도 등의 정보가 존재한다. 단, 표준데이터는 서울시 자치구별로 좌표값, 설치년월 등 주요 정보가 누락된 경우가 있으므로, 자료 활용 시 누락 정보를 고려하여 사용하여야 한다. 한편 생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터의 경우, 공문을 통해 수집한 지방자치단체 현황자료, 공공데이터포털의 보안등정보 표준데이터 및 가로등 정보, 국토지리정보원 수치지도 자료의 가로등 및 보안등 정보, 전년도 구축자료 등을 종합적으로 검토하여 매년 업데이트된 가로등 및 보안등 좌표값을 제공하고 있다는 점에서 활용도가 높다. 하지만 설치년도 정보가 없어 가로용 조명의 설치 전·후 분석에는 활용하지 못한다는 한계가 존재 한다.<sup>21)</sup>

한편 다중회귀분석의 통제변수로 투입되는 인구·사회학적, 경제적, 물리적 요인 관련 자료들의 경우 대부분 서울 열린데이터광장(<http://data.seoul.go.kr>)에서 다운로드 하였으나, 물리적 요인 중에서 불량접도율과 근린공원면적비율 관련 자료는 각각 한국감정원의 ‘토지특성조사자료’와 서울의 산과 공원 홈페이지(<http://parks.seoul.go.kr>)에서 제공하는 ‘서울의 공원 현황 통계’를 이용해 산출하였다. 또한 치안 요인 중에서 경찰관서 개소수는 서울지방경찰청 홈페이지(<https://www.smpa.go.kr>)에서 제공하는 ‘지구대 및 파출소, 치안센터 주소 자료’로부터 수집하였다.

[표 3-2] 거시적 공간 차원의 주요 분석 자료 현황

구분	자료명	자료 속성	시점	출처
범죄 데이터	경찰청 범죄 통계	범죄 발생일시, 발생주소, 범죄수법, 발생장소, 접수 죄종(5대 범죄), 검거여부 등	2014~ 2018	경찰청
	CCTV 방범 카메라 표준데이터	소재지 주소, CCTV 좌표값, 설치목적, 카메라대수, 카메라화소, 촬영방면정보, 보관일수, 설치년월 등	2018	공공데이터 포털
가로용 조명	생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터	가로등 좌표값, 보안등 좌표값	2018	국립재난 안전연구원
가로용 비상벨	안전비상벨위치 표준데이터	소재지 주소, 비상벨 좌표값, 설치목적, 설치장소유형, 설치위치, 연계방식, 부가기능(경보음 등), 설치년도, 최종점검일자, 최종점검결과 구분 등	2018	공공데이터 포털

출처: 연구진 작성

21) 공공데이터 포털에서 제공하는 ‘보안등정보 표준데이터’가 아닌 ‘생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치 데이터’를 활용한 이유는, 보안등정보 표준데이터가 생활안전지도의 보안등 데이터에 비해 누락된 정보가 많고 가로등 정보를 포함하고 있지 못하기 때문이다.

## □ 주요 분석 자료의 정제

상기의 분석 자료들을 활용하여 개별 범죄예방 환경조성 시설·기법과 범죄 발생 간의 관계를 밝히기 위해서는, 수집한 자료들을 분석에 적합한 형태로 정제하는 과정이 필요하다. 경찰청 범죄 통계의 경우, 원자료에서 '접수죄종'이 5대 범죄(살인, 강도, 절도, 폭력, 강간·강제추행)에 해당하는 자료들을 추출한 후 정확한 주소 정보를 포함하고 있는 데이터만 남겼다. 이렇게 1차 정제된 범죄 데이터의 주소 정보를 토대로 좌표값을 생성하고, ArcGIS 10.5를 활용해 지오코딩(geocoding)하여 공간데이터로 변환하였다.

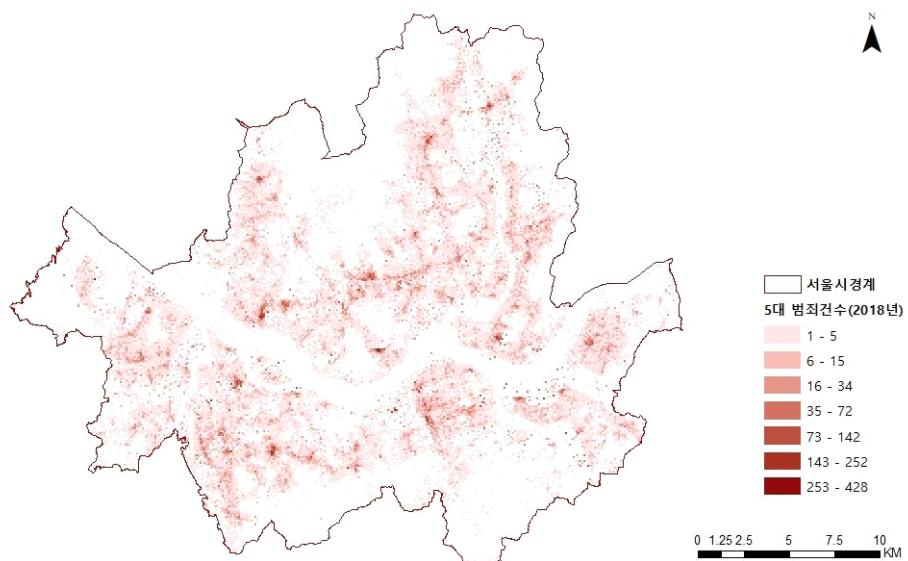
한편 가로용 방범시설의 공간데이터 변환 과정은 다음과 같다. 가로용 방범 카메라와 가로용 비상벨은 공공데이터포털에서 제공하는 각 표준데이터를 원자료로 활용하였는데, 데이터 오기, 주요 속성 정보(설치년도, 좌표값 등) 누락이 발견될 경우 해당 자치구에 협조 요청하여 최대한 잘못된 정보가 없도록 수정·보완하는 과정을 거쳤다. 그런 다음, 가로용 방범 카메라는 CCTV 표준데이터의 속성 정보를 활용해 건물 외부에 설치된 공공 CCTV로서 설치목적이 '생활방범' 또는 '다목적'인 경우를 분석 대상으로 추출하였으며, 가로용 비상벨은 안전비상벨위치 표준데이터의 속성 정보를 활용해 가로, 공원 등 외부공간에 설치된 비상벨(건물, 공중화장실, 지하주차장에 설치된 비상벨 제외)을 분석 대상으로 추출하였다. 최종적으로 이렇게 추출된 가로용 방범 카메라와 가로용 비상벨 데이터에 포함되어 있는 좌표값을 토대로 지오코딩하여 공간데이터로 변환하였다. 가로용 조명은 별도의 정제 과정 없이 생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터에 포함되어 있는 좌표값을 이용하여 지오코딩한 후 공간데이터로 생성하였다.

## 2. 대상지(서울시)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황

### 1) 서울시 범죄 발생 및 가로용 방범시설의 공간 분포

#### □ 범죄 발생의 공간 분포

[그림 3-1]은 서울시 범죄 발생의 공간 분포를 파악하기 위해, 2018년 5대 범죄를 대상으로 100m 단위 격자분석을 실시한 결과이다. 색상이 진할수록 범죄 밀도가 높은 곳으로 해석할 수 있는데, 주로 시가화지역<sup>22)</sup> 내에서 범죄가 발생하고 있으며 각 자치구별로 특정 지역을 중심으로 범죄가 집중되고 있음을 알 수 있다.



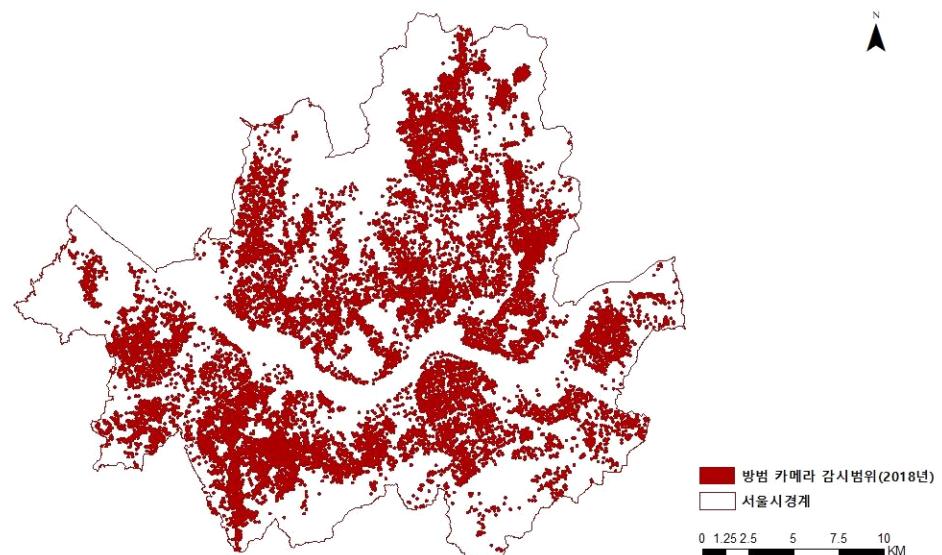
[그림 3-1] 격자분석(100m×100m)을 통한 서울시 5대 범죄 밀도(2018년)

출처: 경찰청 범죄 통계를 바탕으로 연구진 작성

22) 도시지역 중에서 주거지역, 상업지역, 공업지역을 합한 지역을 의미한다.

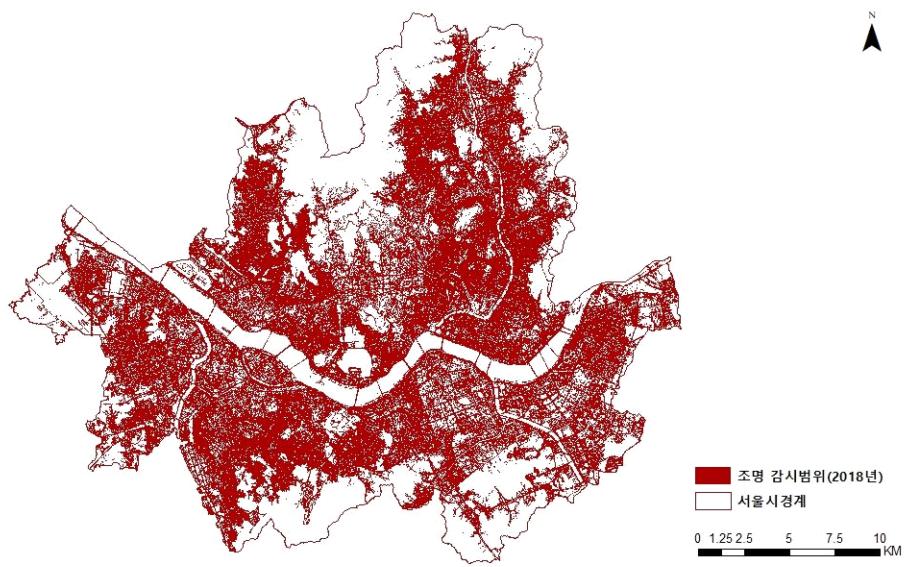
#### □ 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨의 공간 분포

[그림 3-2], [그림 3-3], [그림 3-4]는 서울시의 가로용 방범 카메라 영향범위(반경 100m), 가로용 조명 영향범위(반경 20m), 가로용 비상벨의 공간 분포를 시각화한 것이다. 가로용 방범 카메라와 가로용 조명은 가로용 비상벨에 비해 비교적 도시 전체에 걸쳐 고르게 분포하고 있으며, 서울시 전역에 상당히 촘촘히 설치되어 있어 각 시설의 영향 범위가 서울시 시가화지역의 상당 부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 반면 가로용 비상벨의 경우 주로 서울시의 동북지역과 서남지역을 중심으로 보다 밀집되어 있는 공간 분포를 보인다.



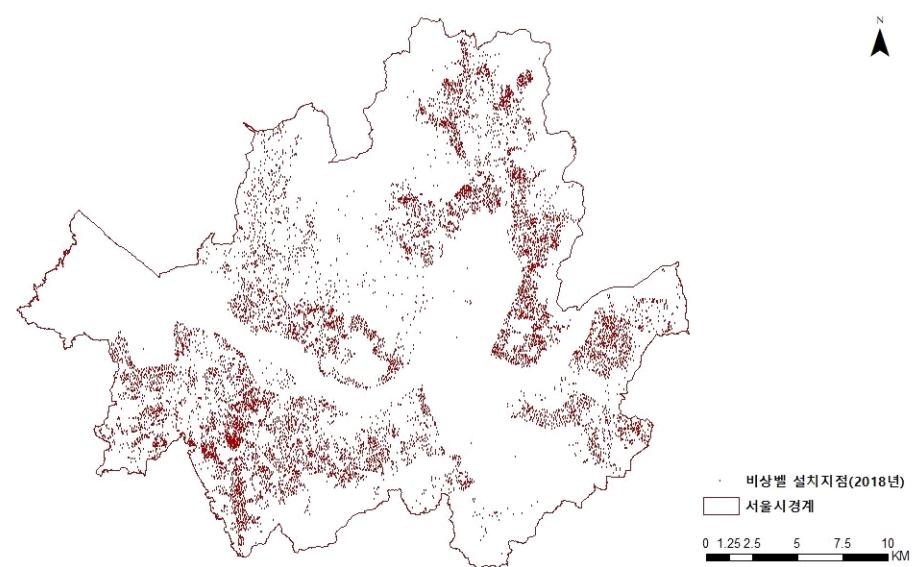
[그림 3-2] 서울시 가로용 방범 카메라의 영향범위(반경 100m) 분포(2018년)

출처: CCTV 표준데이터를 바탕으로 연구진 작성



[그림 3-3] 서울시 가로용 조명의 영향범위(반경 20m) 분포(2018년)

출처: 생활안전지도의 가로등 및 보안등 자료를 바탕으로 연구진 작성

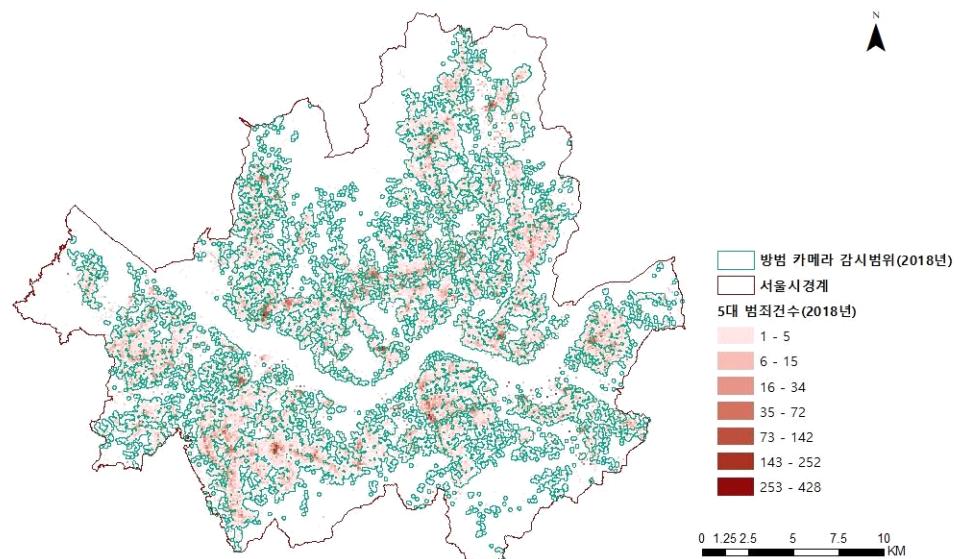


[그림 3-4] 서울시 가로용 비상벨의 공간 분포(2018년)

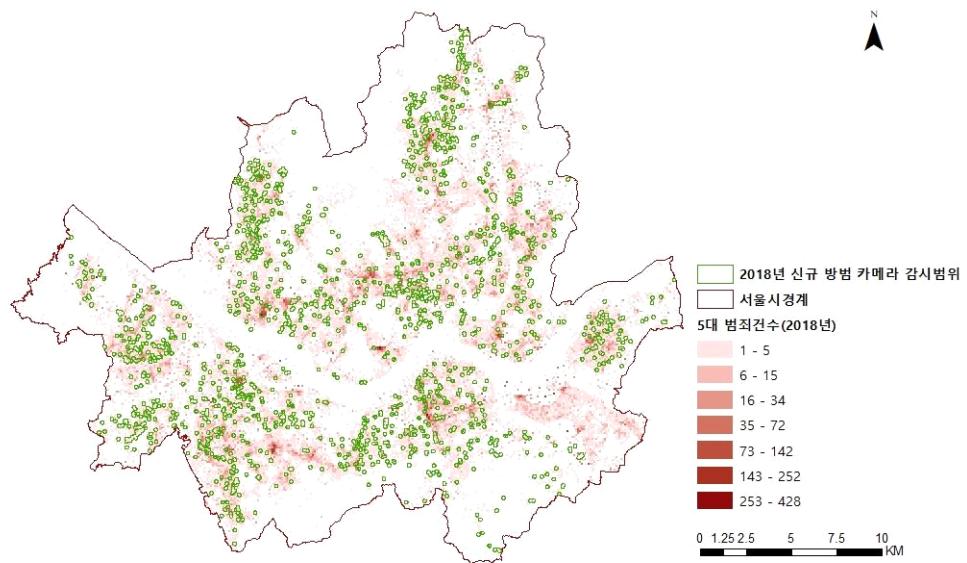
출처: 안전비상벨위치 표준데이터를 바탕으로 연구진 작성

## □ 가로용 방범 카메라 영향범위와 5대 범죄 밀도

[그림 3-5]는 2018년까지 설치된 전체 가로용 방범 카메라 영향범위와 2018년 서울시 5대 범죄 밀도를 중첩한 지도이며, [그림 3-6]은 2018년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위와 2018년 서울시 5대 범죄 밀도를 중첩한 것이다. 2018년까지 설치된 전체 가로용 방범 카메라 영향범위는 서울시 전역에 상당히 넓게 형성되어 있어, 5대 범죄 밀도가 높은 지역이 해당 영향범위 내에 대부분 포함되는 것으로 확인된다. 반면 2018년 신규 설치된 가로용 방범 카메라 영향범위 내에는 5대 범죄 밀도가 높은 지역이 포함되지 않는 경향을 보인다. 이를 통해 가로용 방범 카메라의 설치가 반드시 범죄 발생을 낮춘다고 보기 힘드나, 신규 설치된 방범 카메라의 경우 일정 부분 범죄 감소 효과를 가질 수 있다고 가정해 볼 수 있다. 이에 대해서는 거시적 공간 차원의 분석에서 t-test와 다중회귀모형 구축 시 반영하여 검증하도록 한다.



[그림 3-5] 서울시의 2018년 전체 가로용 방범 카메라 영향범위(반경 100m)와 5대 범죄 밀도  
출처: 경찰청 범죄 통계, CCTV 표준데이터를 바탕으로 연구진 작성



[그림 3-6] 서울시의 2018년 신규 가로용 방범 카메라 영향범위(반경 100m)와 5대 범죄 밀도

출처: 경찰청 범죄 통계, CCTV 표준데이터를 바탕으로 연구진 작성

## 2) 서울시 범죄 발생 및 가로용 방범시설의 행정구역별 현황

### □ 서울시 자치구

[표 3-3]은 2018년 범죄 발생 빈도(생활인구 천명당 5대 범죄 건수)가 높은 순으로 서울시 25개 자치구의 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황을 정리한 것이다. 서울시의 5대 범죄 건수는 최근 5년 간(2014년 대비 2018년) 약 11% 감소하여 2018년 현재 123,535건으로 파악된다. 한편 주민등록인구 천명당 5대 범죄 건수는 약 12.6건, 생활인구 천명당 5대 범죄 건수는 약 10.9건으로 차이를 보인다. 범죄는 해당 시점에 대상지에 실제 머무르고 있는 사람을 대상으로 발생하므로, 주민등록인구보다는 생활인구 대비 범죄 건수를 살펴보는 것이 보다 유용할 수 있다. 2018년 한 해 동안 발생한 생활인구 천명당 5대 범죄 건수를 주간(6~18시 이전)과 야간(0~6시 이전, 18~24시 이전)으로 구분하여 살펴보면, 주간에는 약 4.3건, 야간에는 약 6.7건으로 나타나 주간보다 야간에 발생하는 범죄가 더 많음을 알 수 있다. 한편 서울시의 시가화면적 1km<sup>2</sup>당 가로용 방범 카메라 설치대수는 약 102대, 가로등 및 보안등은 약 1,847대, 비상벨은 약 32

대로 조사되었다.

자치구별 2018년 한 해 동안 발생한 5대 범죄 건수는 강남구, 송파구, 영등포구, 관악구, 마포구 순으로 많았으며, 최근 5년간(2014년 대비 2018년) 5대 범죄 증감률을 살펴본 결과 광진구에서 약 24% 감소하여 가장 큰 감소율을 보였고 이어서 서대문구(약 22% 감소), 성북구(약 19.1% 감소), 종로구(약 18.4% 감소), 성동구(약 18.2% 감소) 순으로 크게 감소한 것으로 나타났다. 2018년 주민등록인구 천명당 5대 범죄 건수는 중구, 종로구, 용산구, 영등포구, 강남구 순으로, 생활인구 천명당 5대 범죄 건수는 중구, 종로구, 금천구, 용산구, 영등포구 순으로 많은 것으로 나타났다. 금천구는 주민등록인구 기준으로는 상위 5개 자치구에 포함되지 않았으나 생활인구 기준으로 상위 5개 자치구에 포함되었다. 이처럼 범죄 건수를 주민등록인구 대비로 보느냐 아니면 생활인구 대비로 보느냐에 따라 자치구별 범죄 발생 빈도에 차이가 존재한다.

한편 2018년 주간생활인구 천명당 주간범죄 건수는 중구, 종로구, 금천구, 영등포구, 중랑구 순으로, 야간생활인구 천명당 야간범죄 건수는 중구, 종로구, 용산구, 금천구, 영등포구 순으로 많았다. 모든 자치구에서 생활인구 대비 야간에 발생한 5대 범죄가 주간에 발생한 5대 범죄보다 많았으며, 특히 용산구와 마포구의 경우 야간에 발생한 5대 범죄가 주간에 발생한 5대 범죄의 약 2배에 달하는 것으로 나타났다. 따라서 범죄예방 환경조성 시설·기법 역시 이러한 시간대별 범죄 발생 특성에 맞추어 적용될 필요가 있다.

서울시 가로용 방범시설은 2018년 기준으로 가로용 방범 카메라 39,517대, 가로등 및 보안등 717,114대, 비상벨 12,328대가 설치되어 있는 것으로 확인된다. 시가화면적 대비 가로용 방범 카메라 설치대수를 자치구별로 비교해보면, 강남구가 시가화면적 1㎢당 약 272대 설치되어 면적대비 가장 많은 가로용 방범 카메라가 설치되어 있는 것으로 나타났으며, 이어서 관악구(1㎢당 약 189대), 성동구(1㎢당 약 177대), 구로구(1㎢당 약 175대), 금천구(1㎢당 약 161대) 순으로 많이 설치된 것으로 나타났다. 가로용 조명인 보안등 및 가로등의 시가화면적 대비 설치대수를 살펴본 결과, 용산구가 시가화면적 1㎢당 약 3,090대로 가장 많이 설치되어 있으며, 이어서 서초구(1㎢당 약 2,706대), 서대문구(1㎢당 약 2,569대), 관악구(1㎢당 약 2,438대), 성동구(1㎢당 약 2,390대) 순으로 많이 설치된 것으로 나타났다. 가로용 비상벨의 경우 광진구(1㎢당 약 61대), 도봉구(1㎢당 약 60대), 영등포구(1㎢당 약 59대), 관악구(1㎢당 약 55대), 노원구(1㎢당 약 52대) 순으로 시가화면적 대비 비상벨 설치대수가 많은 것으로 나타났다.

[표 3-3] 서울시 자치구별 5대 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황

행정구역명	주민등록 인구수	일평균 생활인구수	5대 범죄 건수	최근5년간 범죄증감률	주민등록인구 천명당 범죄 건수	일평균 생활인구 천명당 범죄 건수	일평균		시기회면적		시기회면적	
							주간생활인구	야간생활인구	대비 기로용	대비 기로용	대비 기로용	시기회면적
서울시 (평균)*	9,765,623 (390,625)	11,317,099 (452,684)	123,535 (4,941)	-10.9%	12.6	10.9	4.3	6.7	101.8	1,847.0	31.8	
1 중구	125,725	277,309	4,479	-15.5%	35.6	16.2	6.8	9.6	107.1	1,194.4	4.7	
2 종로구	153,065	278,523	4,315	-18.4%	28.2	15.5	6.3	9.4	102.9	1,155.5	4.3	
3 금천구	233,917	230,383	3,440	-1.7%	14.7	14.9	5.9	9.0	160.5	1,628.8	47.7	
4 용산구	228,999	317,104	4,432	11.1%	19.4	14.0	4.8	9.4	109.2	3,090.2	37.0	
5 영등포구	367,778	507,058	6,725	-10.0%	18.3	13.3	5.0	8.4	125.8	1,563.6	59.3	
6 종량구	403,209	399,767	5,184	-15.6%	12.9	13.0	5.0	7.9	32.8	997.2	35.7	
7 강남구	542,364	727,282	9,344	-5.6%	17.2	12.8	4.9	8.0	271.8	2,160.2	2.1	
8 강북구	319,164	337,851	4,304	-3.9%	13.5	12.7	4.9	7.8	80.4	2,321.2	1.8	
9 마포구	375,077	485,944	6,072	1.0%	16.2	12.5	4.1	8.4	95.7	1,770.8	48.2	
10 동대문구	348,052	394,978	4,688	-4.7%	13.5	11.9	4.9	7.0	97.4	2,327.3	2.6	
11 구로구	404,497	448,375	5,247	-7.1%	13.0	11.7	4.5	7.2	174.7	1,784.2	48.2	
12 관악구	501,957	562,352	6,567	-13.6%	13.1	11.7	4.4	7.2	188.5	2,437.6	55.2	
13 광진구	355,559	424,401	4,945	-24.0%	13.9	11.7	4.4	7.3	90.5	1,721.1	60.9	
14 서초구	433,951	563,377	5,778	-1.5%	13.3	10.3	4.1	6.3	44.1	2,706.4	31.5	
15 강서구	596,949	595,811	5,997	3.7%	10.0	10.1	3.9	6.1	56.1	1,829.5	2.5	
16 양천구	464,185	431,128	4,184	-9.4%	9.0	9.7	4.1	5.6	123.8	1,386.0	44.3	
17 은평구	483,197	490,334	4,697	-17.5%	9.7	9.6	3.7	5.8	114.1	1,679.4	25.4	
18 송파구	666,635	779,679	7,388	-14.9%	11.1	9.5	3.8	5.7	24.5	1,539.6	31.5	
19 강동구	427,573	523,189	4,591	-17.7%	10.7	8.8	3.6	5.2	56.2	1,146.3	29.8	
20 성동구	308,221	351,098	3,026	-18.2%	9.8	8.6	3.5	5.2	177.0	2,389.7	0.7	
21 노원구	543,752	557,719	4,708	-16.5%	8.7	8.4	3.3	5.1	62.7	2,245.1	52.2	
22 서대문구	310,313	405,196	3,383	-22.0%	10.9	8.3	3.2	5.1	132.1	2,568.9	27.6	
23 동작구	396,203	436,187	3,592	-13.1%	9.1	8.2	3.5	4.7	83.6	1,913.9	35.5	
24 성북구	435,868	469,236	3,826	-19.1%	8.8	8.2	3.3	4.8	84.6	1,316.9	49.4	
25 도봉구	339,413	322,817	2,623	-15.7%	7.7	8.1	3.2	4.9	66.6	2,074.3	60.1	

출처: 주민등록인구통계(2018), 서울시 생활인구 데이터(2018.07.01.), 경찰청 범죄 통계(2014, 2018), CCTV 표준데이터(2018~2019), 생활안전지도의 가로등 및 보안 등 위치데이터(2018), 안전비상밸위치 표준데이터(2018~2019), 국가공간정보포털 서울시 도시지역 공간데이터(2019)를 활용하여 연구진 작성

주: - 각 항목은 기본적으로 2018년 기준으로 산출되었으며, 최근 5년간은 2014~2018년을 의미함

- 가로용 조명 설치대수는 가로등 및 보안등 설치대수를 합하여 산출함
- 자치구별 순위는 '생활인구 천명당 범죄 건수'가 높은 순임
- 생활인구는 "서울시와 KT가 공동데이터와 통신데이터를 이용하여 추계한 서울의 특정지역, 특정시점에 존재하는 모든 인구(<https://data.seoul.go.kr>)"로서, 1일 1시간 단위로 집계구/행정동/자치구별 주정 자료를 제공하고 있음. 본 연구에서 사용한 일평균 생활인구수는 2018년 7월 1일 하루 동안 1시간 단위로 집계된 생활인구의 24시각 평균값(주간 생활인구는 6~18시각 평균값, 야간 생활인구는 0~5시각, 18~23시각 평균값)으로서, 2018년 7월 1일 기준 일평균 생활인구수임(내국인, 장·단기체류외국인을 모두 포함한 값임)
- 범죄 건수는 5대 범죄(살인, 강도, 절도, 폭력, 강간·강제추행)를 대상으로 집계하였으며, 주간 범죄 건수는 6~18시 이전, 야간 범죄 건수는 0~6시 이전, 18~24시 기준으로 집계함
- 시기화면적(km<sup>2</sup>)은 주거지역, 상업지역, 공업지역 면적의 합으로 산출함

\* 서울시 주민등록인구수, 일평균 생활인구수, 5대 범죄 건수를 자치구 개수(25개)로 산출평균한 값임

## □ 서울시 행정동

[표 3-4]는 2018년 범죄 발생 빈도(생활인구 천명당 5대 범죄 건수)가 높은 상위 20개 행정동의 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황을 정리한 것이다. 상위 20개 행정동은 서울시 평균에 비해 2018년 생활인구 천명당 5대 범죄 건수가 2~7배 수준으로 높게 나타나고 있으며, 서울시의 최근 5년간 5대 범죄증감률이 감소한 것에 비해 일부 행정동에서는 오히려 범죄가 크게 증가한 경우도 존재하는 등 행정동별로 다른 경향을 보이고 있다.

상위 20개 행정동의 2018년 주간생활인구 천명당 주간 5대 범죄 건수와 야간생활인구 천명당 야간 5대 범죄 건수를 비교해 보면, '주간 범죄'와 '야간 범죄'의 발생 빈도 수준이 상당히 차이가 있음을 알 수 있다. H동의 경우 주·야간 범죄 발생 수준이 비슷한 반면, A동, B동, D동, E동, F동, G동, N동, P동, Q동의 경우 주간 범죄에 비해 야간 범죄가 2배 이상으로 훨씬 많이 발생하고 있다. 이는 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성 분석 시 주간 범죄와 야간 범죄를 구분하여 측정할 필요가 있음을 시사해준다.

한편 상위 20개 행정동의 시가화면적 대비 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨 설치대수를 비교해보면 다음과 같다. 먼저 시가화면적 대비 가로용 방범 카메라 설치대수의 경우, 2018년 5대 범죄 발생 빈도가 상위 17위인 Q동이 1㎢당 약 672대로 가장 많은 가로용 방범 카메라가 설치되어 있는 것으로 나타난 반면, 5대 범죄 발생 빈도가 상위 1위인 A동의 경우 1㎢당 약 126대 설치되어 있는 것으로 나타났다. 가로용 조명인 보안등 및 가로등의 시가화면적 대비 설치대수를 살펴본 결과, 2018년 야간 5대 범죄 발생 빈도가 상위 10위인 K동이 1㎢당 약 3,349대로 가로용 조명이 가장 많이 설치되어 있었으며, 이어서 야간 5대 범죄 발생 빈도가 상위 1위인 A동이 1㎢당 약 3,002대로 많이 설치되어 있는 것으로 나타났다. 가로용 비상벨의 경우 2018년 5대 범죄 발생 빈도가 상위 17위인 Q동과 상위 16위인 P동이 각각 1㎢당 약 185대, 1㎢당 약 88대로 다른 행정동에 비해 시가화면적 대비 비상벨 설치대수가 많은 것으로 나타났으며, 5대 범죄 발생 빈도가 상위 1위인 A동의 경우 가로용 비상벨이 1㎢당 약 44대 설치된 것으로 나타났다. 특히 2018년 5대 범죄 발생 빈도가 상위 1위인 A동의 경우 서울시 평균에 비해 높은 수준으로 각 시설이 설치되어 있음에도 불구하고, 최근 5년간 범죄가 오히려 큰 폭으로 증가한 것으로 나타나고 있다. 이는 단순히 범죄예방 환경조성 시설·기법의 설치대수가 많다고 해서 범죄가 감소하는 것은 아님을 시사해준다. 따라서 개별 시설·기법의 영향 범위를 고려한 분석이 이루어질 필요가 있다.

[표 3-4] 서울시 행정동별 5대 범죄 발생 및 범죄예방 환경조성 시설·기법 설치 현황

행정구역명	주민등록 인구수	일평균 생활인구수	5대 범죄 건수	최근 5년간 범죄증감률 천명당 범죄 건수	주민등록인구 천명당 범죄 건수	일평균 생활인구 천명당 범죄 건수	일평균	일평균	시기화면적	시기화면적	시기화면적
							주간생활인구	야간생활인구	대비 기로용	대비 기로용	대비 기로용
서울시 (평균)*	9,765,623 (23,032)	11,317,099 (26,691)	123,535 (291)	-10.9%	12.6	10.9	4.3	6.7	101.8	1,847.0	31.8
1 A동	7,042	19,777	1,453	64.9%	206.3	73.5	20.5	49.0	126.1	3,002.0	44.3
2 B동	7,420	46,782	1,943	-12.0%	261.9	41.5	13.7	30.5	75.3	1,472.4	5.6
3 C동	23,460	42,184	1,512	18.2%	64.5	35.8	13.8	22.1	435.5	1,554.2	1.4
4 D동	23,863	33,494	1,142	4.1%	47.9	34.1	10.3	23.7	88.8	2,858.6	1.4
5 E동	25,350	53,873	1,775	-8.8%	70.0	32.9	11.0	23.4	139.3	1,203.4	52.5
6 F동	24,559	90,326	2,923	22.8%	119.0	32.4	7.6	24.8	90.6	1,054.0	35.8
7 G동	31,534	38,721	1,210	41.2%	38.4	31.2	8.5	22.3	47.1	2,168.6	29.2
8 H동	5,337	22,072	679	-26.3%	127.2	30.8	14.7	16.4	101.7	1,341.2	-
9 I동	23,077	29,076	892	-15.3%	38.7	30.7	10.5	20.1	190.1	2,931.7	54.1
10 J동	21,363	34,881	996	-0.1%	46.6	28.6	10.3	18.1	262.8	2,788.1	41.0
11 K동	7,821	18,378	515	14.2%	65.8	28.0	10.6	18.3	99.2	3,349.1	28.6
12 L동	1,104	10,750	290	-7.6%	262.7	27.0	11.6	16.1	-	1,153.4	1.0
13 M동	5,225	13,705	368	-20.0%	70.4	26.9	12.1	15.1	126.8	1,039.4	3.3
14 N동	21,441	47,642	1,243	-21.9%	58.0	26.1	6.9	18.9	66.8	1,379.5	39.4
15 O동	4,929	27,028	656	-26.0%	133.1	24.3	10.2	14.0	139.8	1,373.3	4.1
16 P동	21,447	30,368	721	-5.8%	33.6	23.7	6.8	17.4	159.0	1,742.7	88.3
17 Q동	9,716	15,960	372	-24.2%	38.3	23.3	7.0	16.8	672.0	2,972.9	185.0
18 R동	21,838	22,636	496	14.8%	22.7	21.9	8.8	13.2	54.0	2,005.6	2.5
19 S동	35,865	84,484	1,844	-6.3%	51.4	21.8	8.0	14.2	270.0	1,342.6	1.2
20 T동	18,921	28,858	621	-23.8%	32.8	21.5	7.5	14.2	27.0	850.1	28.5

출처: 주민등록인구통계(2018), 서울시 생활인구 데이터(2018.07.01.), 경찰청 범죄 통계(2014, 2018), CCTV 표준데이터(2018~2019), 생활안전지도의 가로등 및 보안 등 위치데이터(2018), 안전비상밸위치 표준데이터(2018~2019), 국가공간정보포털 서울시 도시지역 공간데이터(2019)를 활용하여 연구진 작성

주: - 각 항목은 기본적으로 2018년 기준으로 산출되었으며, 최근 5년간은 2014~2018년을 의미함

- 가로등 조명 설치대수는 가로등 및 보안등 설치대수를 합하여 산출함

- L동의 경우 2018년 현재 가로등 방범 카메라 설치대수 정보를 알 수 없으며, H동의 경우 2018년 현재 가로등 비상밸이 설치되어 있지 않음

- 행정동별 순위는 '생활인구 천명당 범죄 건수'가 높은 순이며, 서울시 전체 행정동(424개)의 약 5% 이내인 상위 20위까지의 행정동 현황을 제시함

- 생활인구는 "서울시와 KT가 공공데이터와 통신데이터를 이용하여 추계한 서울의 특정지역, 특정시점에 존재하는 모든 인구(<https://data.seoul.go.kr>)"로서, 1일 1시간 단위로 집계구/행정동/자치구별 추정 자료를 제공하고 있음. 본 연구에서 사용한 일평균 생활인구수는 2018년 7월 1일 하루 동안 1시간 단위로 집계된 생활인구의 24시각 평균값(주간 생활인구는 6~18시각 평균값, 야간 생활인구는 0~5시각, 18~23시각 평균값)으로서, 2018년 7월 1일 기준 일평균 생활인구수임(내국인, 장·단기체류외국인을 모두 포함한 값임)

- 범죄 건수는 5대 범죄(살인, 강도, 절도, 폭력, 강간·강제추행)를 대상으로 집계하였으며, 주간 범죄 건수는 6~18시 이전, 야간 범죄 건수는 0~6시 이전, 18~24시 기준으로 집계함

- 시가화면적(km<sup>2</sup>)은 주거지역, 상업지역, 공업지역 면적의 합으로 산출함

\* 서울시 주민등록인구수, 일평균 생활인구수, 5대 범죄 건수를 행정동 개수(424개)로 산술평균한 값임

### 3. 도시 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과

#### □ 가로용 방법 카메라의 설치 전·후 범죄 감소 효과

[표 3-5]는 가로용 방법 카메라의 설치 전·후 범죄 감소 효과를 검증하기 위해, t-test를 수행한 결과이다. 이는 2017년 신규 설치된 가로용 방법 카메라의 영향범위(반경100m) 내에서 해당 카메라의 설치 전·후(2016년과 2018년) 발생한 5대 범죄, 절도, 폭력 건수의 행정동별 평균과 해당 평균의 차이가 통계적으로 유의미한지를 보여준다.

분석 결과를 살펴보면, 행정동별 신규 설치된 방법 카메라의 영향범위 내에서 발생한 범죄 건수가 대체로 유의미하게 감소했음을 알 수 있다. 즉, 신규 설치된 방법 카메라의 영향범위 내에서 전체 5대 범죄와 야간 5대 범죄, 전체 절도와 야간 절도, 전체 폭력과 주간 폭력, 야간 폭력의 평균 발생건수가 2016년에 비해 2018년에 통계적으로 유의미하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 가로용 방법 카메라의 신규 설치는 해당 카메라의 영향범위 내에서 설치 이전년도에 비해 설치 이후년도에 5대 범죄(전체, 야간)뿐만 아니라 절도(전체, 야간) 및 폭력(전체, 주간, 야간) 범죄를 감소시키는데 영향을 미칠 수 있음을 시사해준다. 대체로 주간 범죄에 비해 야간 범죄에 대한 감소가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났는데<sup>23)</sup>, 이는 야간 범죄의 발생건수 자체가 주간 범죄에 비해 많기 때문에 감소 효과가 더욱 두드러진 것으로 해석된다.

하지만 이러한 결과는 방법 카메라가 설치된 지역의 환경 요인 등 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 시설·기법 이외의 다양한 요인들을 통제하지 않은 상태에서 측정된 효과이므로 제한된 범위 내에서 받아들여야 하며, 지역 환경 요인을 고려한 방법 카메라의 효과를 추가적으로 분석할 필요가 있다. 따라서 다음 절에서는 범죄 발생에 영향을 미치는 것으로 알려진 지역 환경 요인을 통제한 상태에서 분석을 실시하여, 가로용 방법 카메라뿐만 아니라 가로용 조명, 가로용 비상벨의 범죄 감소 효과가 존재하는지 논의하고자 한다.

---

23) 폭력 범죄의 경우 주간 및 야간 범죄에 대한 감소 효과가 모두 유의미하나, 야간 범죄에 대한 감소 효과가 훨씬 크게 나타났다.

[표 3-5] t-test를 통한 가로용 방범 카메라의 범죄 감소 효과(N=381)

항목	대응집단	평균	평균의 대응차 (‘16년~‘18년)	t
5대 범죄 (전체)	2016년 5대 범죄	64.13	5.475	4.752***
	2018년 5대 범죄	58.66		
5대 범죄 (주간)	2016년 주간 5대 범죄	22.49	0.780	1.586
	2018년 주간 5대 범죄	21.71		
5대 범죄 (야간)	2016년 야간 5대 범죄	41.64	4.696	5.736***
	2018년 야간 5대 범죄	36.95		
절도 (전체)	2016년 절도	25.71	2.178	3.657***
	2018년 절도	23.54		
절도 (주간)	2016년 주간 절도	11.22	0.197	0.656
	2018년 주간 절도	11.03		
절도 (야간)	2016년 야간 절도	14.49	1.982	4.807***
	2018년 야간 절도	12.51		
폭력 (전체)	2016년 폭력	35.23	3.115	4.281***
	2018년 폭력	32.11		
폭력 (주간)	2016년 주간 폭력	10.37	0.635	2.006**
	2018년 주간 폭력	9.73		
폭력 (야간)	2016년 야간 폭력	24.86	2.480	4.787***
	2018년 야간 폭력	22.38		

출처: 연구진 작성

주: \*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05

## 4. 지역 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과

### 1) 분석 모형

#### □ 종속변수

본 분석에서는 범죄 감소 효과를 측정하기 위한 종속변수로서, 서울시 각 행정동에서 발생한 5대 범죄, 절도, 폭력의 주간 또는 야간 발생건수를 선정하였다. 이는 범죄 유형별로 개별 시설·기법이 가지는 효과가 차별적일 수 있으므로, 주요 범죄 유형인 5대 범죄 뿐만 아니라 타 범죄 유형에 비해 발생빈도가 현저히 높은 절도와 폭력에 대한 감소 효과를 별도 측정하고자 함이다. 또한 조명과 같이 야간에 특화된 시설의 효과성을 검증하고자, 5대 범죄, 절도, 폭력을 각각 주간 범죄(6~18시 이전 발생)와 야간 범죄(18~24시, 0~6시 이전 발생)로 구분하였다. 최종적으로 종속변수의 정규성을 높이기 위하여 주간 5대 범죄, 야간 5대 범죄, 주간 절도, 야간 절도, 주간 폭력, 야간 폭력의 발생건수에 자연로그를 취한 값을 각 모형의 종속변수로 투입하였다.

#### □ 독립변수

본 분석에서는 범죄 감소 효과를 검증하고자 하는 범죄예방 환경조성 시설·기법 요인과 함께 범죄 발생에 영향을 미칠 것으로 예상되는 지역 환경 요인들을 통제하기 위해 인구·사회학적 요인, 경제적 요인, 물리적 요인, 치안 요인을 독립변수로 선정하였다.

##### • 범죄예방 환경조성 시설·기법 요인

범죄예방 환경조성 시설·기법 요인은 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨의 범죄 감소 효과를 측정하기 위해 투입되는 핵심 변수이다. 이에 따라 먼저 가로용 방범 카메라 관련 변수로서, ‘신규 방범 카메라 영향범위면적’과 ‘기존 방범 카메라 영향범위면적’을 변수로 구축하였다. 기존 연구들에서 방범 카메라 대수나 방범 카메라와의 거리를 변수로 산정한 데 비해, 본 연구에서는 방범 카메라의 영향범위를 보다 효과적으로 반영하고자 각 카메라로부터 반경 100m를 영향범위로 도출하고 해당 면적<sup>24)</sup>을 변수로 반영했다는 점에서 차별화된다. 또한 앞서 살펴 본 범죄 발생과 가로용 방범시설의 공간 분포를 통해 신규 방범 카메라의 효과를 별도 측정할 필요가 있다고 판단하여, 2018년

---

24) 이때 방범 카메라별 중첩되는 영향범위면적은 중복 산정하지 않았다.

신규 설치된 방범 카메라와 2017년까지 누적 설치된 방범 카메라의 영향범위면적을 따로 산출하였다. 다음으로 가로용 조명 관련 변수는 개별 가로등 및 보안등으로부터 반경 20m를 영향범위로 도출하고 해당 면적<sup>25)</sup>을 변수로 반영하였다. 마지막으로 가로용 비상벨 관련 변수는 영향범위를 추정하기 어려워 비상벨 개수를 활용하였다.

한편 가로용 조명은 야간에만 작동한다는 특성을 고려하여, 주간 모형과 야간 모형에 투입하는 변수를 차별화하였다. 주간 모형에서는 신규 방범 카메라 영향범위면적, 기존 방범 카메라 영향범위면적, 비상벨 개수를 사용하였으며, 야간 모형에서는 가로용 조명 영향범위면적, 신규 방범 카메라·조명 중첩면적, 기존 방범 카메라·조명 중첩면적, 비상벨 개수를 사용하였다. 특히 야간 모형에 투입되는 방범 카메라 영향범위면적은 조명 영향범위면적과의 중첩면적으로서 산출하였는데, 이는 방범 카메라 주변에 가로용 조명이 없어 어두울 경우 카메라의 성능이 제대로 발휘되지 못할 가능성이 높기 때문이다. [표 3-6]에서와 같이, 야간 모형에 투입되는 신규(기존) 방범 카메라·조명 중첩면적은 주간 모형에 투입되는 신규(기존) 방범 카메라 영향범위면적과 0.9이상의 높은 상관계수를 보이는 한편, 야간 모형에 함께 투입되는 가로용 조명 영향범위면적과는 0.3~0.6 수준의 상관계수를 보였다. 따라서 야간 모형의 경우 신규(기존) 방범 카메라 가시범위면적보다는 ‘신규(기존) 방범 카메라·조명 중첩면적’을 방범 카메라 관련 변수로 투입하는 것이 보다 바람직할 것으로 판단하였다.

[표 3-6] 범죄예방 환경조성 시설·기법 변수들 간의 상관계수(N=270)

신규 방범 카메라 영향범위면적	기존 방범 카메라 영향범위면적	가로용 조명 영향범위면적	신규 방범 카메라·조명 중첩면적	기존 방범 카메라·조명 중첩면적	가로용 비상벨 개수
신규 방범 카메라 영향범위면적	1	.449***	.319***	.977***	.479*** .070
기존 방범 카메라 영향범위면적	.449***	1	.595***	.409***	.910*** .216***
가로용 조명 영향범위면적	.319***	.595***	1	.322***	.626*** .129**
신규 방범 카메라·조명 중첩면적	.977***	.409***	.322***	1	.500*** .134**
기존 방범 카메라·조명 중첩면적	.479***	.910***	.626***	.500***	1 .354***
가로용 비상벨 개수	.070	.216***	.129**	.134**	.354*** 1

출처: 연구진 작성

주: 서울시 270개 행정동을 대상으로 분석한 결과임. \*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05

25) 이때 가로등 및 보안등별로 중첩되는 영향범위면적은 중복 산정하지 않았다.

- 지역 환경 요인(인구·사회학적, 경제적, 물리적, 치안 요인)

다음으로 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 통제변수들을 산정하기 위해, 선행연구들에서 범죄 발생에 유의미한 영향을 미치는 것으로 밝혀진 지역 환경 요인들을 검토하였다. 선행연구에 따르면 지역의 인구·사회학적 요인, 경제적 요인, 물리적 요인, 치안 요인 등이 범죄 발생 또는 범죄불안감에 영향을 미치며, 범죄 유형에 따라 이러한 영향 요인이 달라질 수 있다.

[표 3-7]은 범죄 발생 요인을 분석하거나 범죄 위험도를 평가한 선행연구들에서 활용한 변수들을 요약 정리한 표이다. 먼저 범죄 발생에 유의미한 영향을 미칠 것으로 예상되어 회귀분석 등에 투입된 인구·사회학적 요인들을 살펴보면, 인구증가율, 인구밀도, 순이동률, 유동인구수, 세대당 인구수, 청소년비율, 노인비율, 성비, 사망률, 이혼율, 외국인비율 등이 있다. 또한 경제적 요인으로는 세대당 재산세, 기초수급자비율, 실업률 등이 있으며, 물리적 요인으로는 주택유형, 숙박·음식업소수(비율), 단란유흥업소비율 등이 존재하고, 치안 요인으로서 경찰관서 비율이 투입된 바 있다. 한편 범죄 위험도 평가에서 범죄 발생에 영향을 미치는 물리적 요인으로서 주거지 여부, 상업업무지 여부, 경찰서 거리, 공원 거리, 다중이용시설 거리, 가로 폭, 평균 층수, 용적률, 건축물 용도(유흥시설, 상업시설, 주거시설 등) 등이 고려된 바 있다.

[표 3-7] 범죄 발생과 환경적 요인에 관한 연구

구분	저자명	연구목적	분석 단위	분석 방법	분석 변수(지표)
범죄 발생 요인	이대성·이강훈 (2009)	범죄 발생에 영향을 미치는 도시지역의 인구·사회·경제적 요인 규명	전국 84개 도시지역	· 다중회귀 분석	종속 전체범죄율, 강력범죄율, 절도범죄율, 변수 폭력범죄율
	허준·이유나 (2012)	지역별 범죄발생률의 차이를 살펴보기	전국 7개 광역도시	· 분산분석 · 다중회귀 분석	독립 인구증가율, 인구밀도, 순이동률, 청소년인구비(+)*, 고령자인구비, 세대당 재산세(+)*, 이혼수비(+)*, 단란·유흥업소비, 경찰관서(지구대·파출소)비
	정진성·강옥 (2013)	생태학적 범죄이론에 근거하여 도시지역의 사회구조적 특성이 범죄 발생에 미치는 영향 검증	서울시 424개 행정동	· 음이항화구분석	종속 살인건수 독립 기초수급자비율(+)*, 주거이동비율, 변수 세대당 인구수(-)*, 외국인비율, 인구밀도, 숙박·음식업비율(+)*

구분	저자명	연구목적	분석 단위	분석 방법	분석 변수(지표)	
	이수창 (2018)	환경범죄학적 관점 에 근거하여 도시 공간적 특성이 범죄 발생에 미치는 영향 검증	전국 도시 시군구	· 공간회귀 분석 변수	종속 변수 독립 변수 이혼율(+)*, 인구밀도(+)*, 외국인비 율(+)*, 실업률, 유동인구수(+)*, 숙박 및 음식업소수(+)*, 단독주택수(+)*, 아파트수(+)*, 연립주택수, 다세대주 택수(+)*	
범죄 위험도 평가	강석진· 이경훈 (2010)	범죄위험 사전예측 및 도시건축적 대안 마련을 위한 범죄 위험도 평가 방법 및 활용방안 제안	행정동	· GIS · Space · Syntax · 면접조사 · MLRA method	ML RA 평가 지표 토지 건물 위험도 도로 제원 위험도 사회 인구 위험도 범죄 발생률	공간 위상 평가 토지 시설 수, 학교 거리, 지하철 거리, 경찰서거리, 공원거리, 디중이용 시설 거리 CCTV 거리, 가로등 개수, 가로 폭, 가로길이 독신미혼여성비율, 65세 이상 노인비율, 청소년비율, 5세 이하 유아비율 5년간 단위 축선당 범죄 발생 건수
허선영 외 (2017)	범죄 발생과 공간의 물리적 특성간의 관 계를 밝히고 범죄 발생 가능성 예측 모델 개발	'J'시 블록 단위 발생 가능성 예측 모델 개발	'J'시 블록 단위 발생 가능성 예측 모델 개발	· 공간회귀 분석 변수 · 베이지안 확률기반 모형	종속 변수 독립 변수 용도(제2종 근린생활시설, 상업시설, 유통시설, 주거시설)	범죄 발생여부

출처: 상기 논문들을 바탕으로 연구진 작성

주: \* 분석 결과 통계적으로 유의미한 변수로서, 범죄 발생에 정적인 영향(+) 또는 부적인 영향(-)을 미치는 변수를 표시함

본 연구에서는 선행연구들에서 활용된 변수들을 바탕으로 행정동 단위에서 분석 가능한 변수들을 도출한 다음, 변수들 간 다중공선성 문제가 발생하지 않도록 최종 통제변수를 선정하였다. 그 결과 지역 환경 요인으로서 인구·사회학적 요인 7개, 경제적 요인 1개, 물리적 요인 4개, 치안 요인 1개를 다중회귀분석에 활용하였다.

먼저 인구·사회학적 요인으로는 일평균 주간(야간)생활인구수, 인구밀도, 세대당 인구수, 청소년인구비율, 이혼율, 외국인비율, 순이동률을 변수로 도출하였다. 이 중에서 일평균 주간(야간)생활인구수, 인구밀도, 외국인비율, 순이동률은 특정 지역에서 다양한 사람들 간의 접촉 빈도가 높을수록 마찰이 발생할 가능성이 높아져 범죄로 이어질 수 있음을 고려한 변수들이다.

일평균 주간(야간)생활인구수는 유동인구수를 대리하는 변수로서, 공공데이터 및 KT 통신데이터를 이용하여 추계한 행정동별 일평균 주간(야간)생활인구수에 자연로그를 취한 값을 활용하였다. 특히 지역마다 시간대별 유동인구수가 달라질 수 있음을 고려하여 일평균 주간생활인구수는 주간 모형에, 일평균 야간생활인구수는 야간 모형에 투입하였다. 유동인구가 많을수록 익명의 사람들 간의 접촉 빈도가 높아지므로 일평균 주간(야간)생활인구수가 많을수록 주간(야간)에 발생하는 범죄가 증가할 것으로 예상된다. 인구밀도는 인구 밀집 수준을 보여주는 변수로서 도시지역 사람들이 주로 거주하는 시 가화지역(주거·상업·공업지역) 면적 대비 인구수로 산출하였으며, 인구밀도가 높을수록 사람들 간의 마찰이 발생할 가능성이 커져 범죄가 증가할 것으로 예측할 수 있다. 세대당 인구수는 가족 구성 형태를 반영하는 변수로서 세대수 대비 인구수로 측정되며, 최근 1인 가구를 대상으로 한 범죄가 증가하고 있어 세대당 인구수가 적을수록 범죄 발생이 증가할 것으로 예상된다.

외국인비율은 인종적 이질성을 대리하는 변수로서 인구수 대비 외국인 비율로 산출하였다. 서로 다른 문화적 배경을 가진 사람들이 많이 거주할수록 다양한 마찰 상황이 발생할 수 있으므로, 외국인비율은 범죄 발생에 정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 단, 본 연구에서 활용한 외국인 통계는 국적, 연령, 성별 등이 충분히 반영된 자료가 아니므로, 분석 결과의 해석 시 주의할 필요가 있다. 순이동률은 지역 외부에서 내부로의 주거 이동 수준을 보여주는 변수로서 인구수 대비 순전입인구 비율로 산출하였다. 순이동률이 높을수록 외부로부터 유입된 새로운 인구가 많음을 의미하므로, 전입자들과 기존에 거주하고 있던 사람들과의 마찰 등에 따른 범죄 발생이 증가할 수 있을 것이다.

한편 청소년인구비율은 일탈 가능성이 높은 것으로 알려진 연령 특성을 반영하는 변수로서 인구수 대비 15~24세 인구 비율로 산출하였으며, 청소년인구비율이 높을수록 범죄가 증가할 것으로 예측할 수 있다. 또한 이혼율은 가정 해체 수준을 보여주는 변수로서 15세 이상 인구 천명당 이혼건수로 측정하였다. 이혼율이 증가할수록 가정 해체 비율이 높고 이는 지역사회 통합에 부정적인 영향을 미쳐 범죄 발생에 정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

경제적 요인으로는 천명당 기초생활수급자수를 변수로 도출하였다. 기초생활수급자수는 경제적으로 취약한 상태에 있는 인구수를 파악하는데 사용되는 대표적인 변수로서 인구 천명당 일반수급자수로 산출하였다. 천명당 기초생활수급자수가 많을수록 경제적 어려움을 겪는 사람들이 많이 거주하고 있음을 의미하며 이는 범죄 발생에 정적인 영향을 미칠 수 있다.

물리적 요인으로는 불량접도율, 유흥업소수, 숙박·음식점업 비율, 근린공원면적 비율을 변수로 도출하였다. 이 중에서 유흥업소수와 숙박·음식점업 비율은 인구가 밀집된 상업 지역에서 범죄 발생이 빈번할 수 있음을 고려한 변수들이다. 특히 유흥업소수는 불법적인 행위나 주취 범죄가 발생하기 쉬운 장소적 특성을 반영하는 변수로서 단란주점 및 유흥주점 영업소 수로 산출하였다. 유흥업소수가 증가할수록 다양한 종류의 범죄 발생이 증가할 것으로 예상된다. 숙박·음식점업 비율은 상업시설의 밀집 정도를 보여주는 대표적인 변수로서 전체 사업체수 대비 숙박 및 음식점업 사업체 비율로 산출하였다. 숙박·음식점업 비율이 높을수록 단기간 방문하는 사람들의 유·출입이 빈번하여 범죄 발생이 증가할 것으로 보인다. 특히 숙박시설을 대체로 야간에 이용한다는 점과 음식점에서 주로 저녁시간 이후에 주류 판매가 이루어진다는 점에서 주간 범죄보다는 야간 범죄 발생에 정적인 영향을 미칠 것으로 예측된다.

불량접도율은 물리적으로 열악하고 가로 체계상 자연 감시가 어려운 공간 환경적 특성을 반영하고자 본 연구에서 새롭게 도입한 변수로서, 주택용 필지 중에서 차량 접근이 불가능한 맹지, 세로(불), 세각(불) 필지의 비율로 산출하였다. 불량접도율이 높을수록 물리적 환경이 열악하며 자연 감시가 어려운 가로체계를 가진 지역일 가능성이 높고, 이러한 공간 환경은 범죄 발생의 증가로 이어질 수 있다. 한편 근린공원면적 비율은 일상 생활에서 접근 가능한 녹지 및 여가 공간의 양을 반영하는 변수로서 시기화면적 대비 근린공원면적 비율로 산출하였다. 근린공원면적 비율이 높을수록 평소 이용할 수 있는 녹지 및 여가 공간이 많을 가능성이 높으므로, 이는 사람들의 스트레스 감소에 긍정적인 영향을 미쳐 범죄 발생을 감소시킬 것으로 예상된다.

치안 요인으로는 경찰관서 개소수를 변수로 도출하였다. 경찰관서 개소수는 지역 내 경찰관서의 밀집 정도를 보여주는 변수로서 행정동 내 경찰서, 지구대, 파출소 수를 합한 값으로 산출하였다. 지역 내 경찰관서 개소수가 많을수록 경찰들의 방범활동을 통한 공식적인 통제가 용이하여 범죄가 감소할 것으로 예측된다.

#### □ 다중회귀분석에 투입된 최종 변수와 활용 자료

다중회귀분석에 투입된 최종 변수를 도출하기 위한 산식을 정리하면 [표 3-8]과 같다. 또한 이러한 최종 변수 도출에 활용된 자료들의 목록과 출처는 [표 3-9]에서 확인할 수 있다.

[표 3-8] 다중회귀분석에 투입된 최종 변수 설명

구분	변수명	산식	단위	시점
종속 범죄 변수 건수	In(주간 5대 범죄 건수)	In(주간시간대에 발생한 살인+강도+절도+폭력+ 강간·강제추행 건수)	In(건)	2018
	In(주간 절도건수)	In(주간시간대에 발생한 절도건수)	In(건)	2018
	In(주간 폭력건수)	In(주간시간대에 발생한 폭력건수)	In(건)	2018
	In(야간 5대 범죄 건수)	In(야간시간대에 발생한 살인+강도+절도+폭력+ 강간·강제추행 건수)	In(건)	2018
	In(야간 절도건수)	In(야간시간대에 발생한 절도건수)	In(건)	2018
	In(야간 폭력건수)	In(야간시간대에 발생한 폭력건수)	In(건)	2018
	독립 셉테드 변수 시설· 기법	신규 방범 카메라 영향범위면적*	2018년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 반경 km <sup>2</sup> 100m 면적	2018
기법	기존 방범 카메라 영향범위면적*	2017년까지 설치된 가로용 방범 카메라의 반경 km <sup>2</sup> 100m 면적	km <sup>2</sup>	2017
	조명 영향범위면적**	가로등 및 보안등의 반경 20m 면적	km <sup>2</sup>	2018
	신규 방범 카메라·조명 중첩면적**	2018년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 반경 km <sup>2</sup> 100m 면적과 가로등 및 보안등의 반경 20m 면적 의 중첩 면적	km <sup>2</sup>	2018
	기존 방범 카메라·조명 중첩면적**	2017년까지 설치된 가로용 방범 카메라의 반경 km <sup>2</sup> 100m 면적과 가로등 및 보안등의 반경 20m 면적 의 중첩 면적	km <sup>2</sup>	2017
	비상벨 개수	가로에 설치된 비상벨 개수	개	2018
인구· 사회 학적	In(일평균 주간생활인구수)*	In(주간시간대 시간당 생활인구수 합/12)	In(명)	2018
	In(일평균 야간생활인구수)**	In(야간시간대 시간당 생활인구수 합/12)	In(명)	
	In(인구밀도)	In[(내국인수+등록외국인수)/시가화면적]	In(명/km <sup>2</sup> )	2018
	세대당 인구수	내국인수/세대수	명/세대	2018
	청소년인구비율	(15~24세 인구수/내국인수)×100	%	2018
	이혼율	(이혼건수/15세 이상 인구수)×1,000	건/천명	2018
	외국인비율	{등록외국인수/(내국인수+등록외국인수)}×100	%	2018
경제적	순이동률	(전입인구-전출인구)/내국인수×100	%	
	천명당 기초생활수급자수	(일반수급자수/내국인수)×1,000	명/천명	2018
	불량접도율	{(맹자+세로불+세각불 필지수)/주택용 필지수}×100	%	2018
물리적	유흥업소수	단란주점수+유흥주점영업소수	개소	2017
	숙박·음식점업비율	숙박 및 음식점업 사업체수/총 사업체수×100	%	2017
	근린공원면적비율	(근린공원면적/시가화면적)×100	%	2018
치안	경찰관서수	경찰서+지구대+파출소 개소수	개소	2018

출처: 연구진 작성

주: 주간시간대는 6~18시 이전, 야간시간대는 0~6시 이전, 18~24시를 의미함

\* 주간 모형에만 투입한 독립변수, \*\* 야간 모형에만 투입한 독립변수

[표 3-9] 다중회귀분석에 투입된 최종 변수 도출에 활용된 자료 목록

구분	변수명	자료명	시점	출처
종속 범죄 변수 건수	In(주간 5대 범죄 건수)	경찰청 범죄 통계	2018	경찰청
	In(주간 절도건수)			
	In(주간 폭력건수)			
	In(야간 5대 범죄 건수)			
	In(야간 절도건수)			
	In(야간 폭력건수)			
독립 셀프드 변수 시설· 기법	신규 방범 카메라	CCTV 표준데이터	2018	공공데이터포털
	영향범위면적			
	기존 방범 카메라	CCTV 표준데이터		
	영향범위면적			
	조명 영향범위면적	생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터		
	신규 방범 카메라·조명	CCTV 표준데이터		
	중첩면적	생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터		
	기존 방범 카메라·조명	CCTV 표준데이터		
	중첩면적	생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터		
	비상벨 개수	안전비상벨위치 표준데이터		
인구· 사회 학적	In(일평균 주간생활인구수)	서울시 생활인구(동별) 통계	2018.7.1.	서울 열린데이터광장
	In(일평균 야간생활인구수)	서울시 생활인구(동별) 통계		
	In(인구밀도)	서울시 주민등록인구 (동별) 통계		
		연속주제도 국토계획/도시지역		
	세대당 인구수	서울시 주민등록인구 (동별) 통계		
	청소년인구비율	서울시 주민등록인구 (연령별/동별) 통계		
	이혼율	서울시 혼인·이혼 (동별) 통계		
	외국인비율	서울시 주민등록인구 (동별) 통계		
		서울시 외국인인구 (동별) 통계		
	순이동률	서울시 주민등록인구 (동별) 통계		
		서울시 인구이동 (동별) 통계		
경제적	천명당 기초생활수급자수	서울시 주민등록인구 (동별) 통계	2018	서울 열린데이터광장
		서울시 국민기초생활보장 수급자 (동별) 통계		
물리적	불량접도율	토지특성조사자료	2018	한국감정원
	유흥업소수	서울시 식품위생업 현황 (동별) 통계		
	숙박·음식점업비율	서울시 사업체현황 (산업대분류별/동별) 통계		
	근린공원면적비율	서울의 공원 현황 통계자료		
		연속주제도 국토계획/도시지역		
치안	경찰관서수	지구대 및 파출소 치안센터 주소 자료	2018	서울지방경찰청

출처: 연구진 작성

## 2) 가로용 방범시설의 범죄 감소 효과

### □ 기술통계

[표 3-10]은 다중회귀모형에 투입된 변수들의 기술통계를 보여 준다. 이를 통해 종속변수인 범죄 유형별 범죄 건수뿐만 아니라 개별 독립변수들의 값이 행정동별로 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 범죄 발생에 영향을 미칠 것으로 예상되는 요인들을 다양하게 반영하여 범죄 감소 효과를 분석할 필요가 있음을 시사해 준다.

[표 3-10] 다중회귀분석에 투입된 변수들의 기술통계(N=270)

		모형	변수명	최솟값	최댓값	평균	표준편차
종속 변수 건수	주간	In(주간 5대 범죄 건수)		2.56	6.60	4.51	0.68
		In(주간 절도건수)		0.69	5.91	3.76	0.74
		In(주간 폭력건수)		1.79	5.82	3.74	0.66
	야간	In(야간 5대 범죄 건수)		2.77	7.09	4.90	0.74
		In(야간 절도건수)		1.39	6.15	3.70	0.83
		In(야간 폭력건수)		1.95	6.55	4.44	0.72
독립 변수 기법	주간	신규 방범 카메라 영향범위면적		0	0.45	0.10	0.09
		기존 방범 카메라 영향범위면적		0.11	1.91	0.57	0.26
		조명 영향범위면적		0.15	3.35	0.73	0.42
	야간	신규 방범 카메라·조명 중첩면적		0	0.40	0.08	0.07
		기존 방범 카메라·조명 중첩면적		0.10	1.44	0.44	0.19
		비상벨 개수		0	108	30.43	22.64
인구· 사회 학적	주간	In(일평균 주간생활인구수)		8.50	11.40	10.06	0.47
		In(일평균 야간생활인구수)		8.59	11.29	10.06	0.46
		In(인구밀도)		8.04	11.28	10.18	0.53
	야간	세대당 인구수		1.32	3.42	2.25	0.35
		청소년인구비율		5.49	18.74	11.33	2.00
		이혼율		0.58	6.02	2.02	0.69
경제적	공통	외국인비율		0.13	42.52	4.01	6.15
		순이동률		-158.22	10.18	-1.66	9.95
		천명당 기초생활수급자수		0.51	138.53	23.68	17.81
	물리적	불량점도율		0	84.71	22.92	19.24
		유통업소수		0	183	12.72	24.54
		숙박·음식점업비율		2.61	40.98	16.69	6.46
치안	공통	근린공원면적비율		0	19.00	1.13	2.64
		경찰관서수		0	5	0.66	0.71

출처: 연구진 작성

## □ 다중회귀분석 결과 및 해석

[표 3-11] 주간 모형의 다중회귀분석 결과표

주간 모형	ln5대 범죄			ln절도			ln폭력			
	B	$\beta$	t	B	$\beta$	t	B	$\beta$	t	
(상수)	-5.214		-6.495***	-6.326		-6.504***	-5.751		-6.741***	
셀테드	.404	.055	1.473	.510	.064	1.534	.256	.036	.877	
시설·	-.082	-.031	-.668	-.215	-.075	-1.452	.056	.022	.430	
기법	.000	.016	.436	.001	.020	.484	.001	.024	.592	
인구·	<b>In일평균 주간생활인구수</b>	.928	.651	14.463***	1.042	.669	13.410***	.812	.581	11.913***
사회	<b>In인구밀도</b>	.073	.057	1.481	.040	.028	.666	.119	.095	2.266**
학적	<b>세대당 인구수</b>	-.330	-.171	-3.456***	-.488	-.232	-4.217***	-.169	-.090	-1.669*
	청소년인구비율	-.004	-.011	-.274	.004	.011	.262	-.011	-.033	-.782
	이혼율	.061	.062	1.489	.048	.044	.957	.095	.099	2.188**
	<b>외국인비율</b>	.011	.099	2.520**	.011	.092	2.093**	.010	.096	2.236**
	순이동률	-.001	-.008	-.220	-.002	-.029	-.770	.001	.017	.458
경제적	<b>천명당 기초생활수급자수</b>	.004	.112	2.925***	.003	.069	1.635	.006	.158	3.816***
물리적	불량접도율	.001	.037	.967	.002	.052	1.218	0.0001	.003	.060
	<b>유통업소수</b>	.007	.250	6.132***	.005	.178	3.937***	.008	.295	6.683***
	숙박·음식점업비율	.002	.014	.358	-.002	-.014	-.319	.003	.032	.730
	근린공원면적비율	.008	.031	.913	.005	.017	.437	.009	.036	.974
치안	경찰관서수	-.011	-.012	-.309	-.008	-.008	-.183	-.011	-.012	-.286
표본 수				270			270			270
수정된 $R^2$				.729			.666			.681

출처: 연구진 작성

주: B는 비표준화 계수,  $\beta$ 는 표준화 계수이며, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

[표 3-12] 야간 모형의 다중회귀분석 결과표

야간 모형	ln5대 범죄			ln절도			ln폭력			
	B	$\beta$	t	B	$\beta$	t	B	$\beta$	t	
(상수)	-5.872		-7.251***	-6.741		-6.644***	-6.576		-8.106***	
셀테드	<b>조명 영향범위면적</b>	-.161	-.091	-1.813*	-.134	-.067	-1.197	-.168	-.098	-1.885*
시설·	신규 방범 카메라·조명 중첩면적	.293	.030	.830	.330	.030	.744	.274	.028	.774
기법	기존 방범 카메라·조명 중첩면적	.124	.032	.665	.113	.026	.486	.144	.038	.773
	비상벨 개수	.001	.023	.646	-.001	-.025	-.633	.002	.059	1.612
인구·	<b>In일평균 야간생활인구수</b>	1.015	.630	12.617***	1.064	.591	10.553***	.971	.621	12.041***
사회	<b>In인구밀도</b>	.078	.055	1.321	.037	.024	.505	.120	.088	2.027**
학적	<b>세대당 인구수</b>	-.312	-.147	-3.109***	-.480	-.202	-3.819***	-.214	-.104	-2.129**
	청소년인구비율	-.015	-.039	-1.104	-.005	-.011	-.285	-.017	-.048	-.1310
	이혼율	.097	.090	2.324**	.049	.040	.926	.127	.120	3.014***
	<b>외국인비율</b>	.016	.128	3.502***	.019	.137	3.350***	.014	.116	3.068***
	순이동률	.004	.052	1.642	.006	.067	1.890*	.003	.048	1.457
경제적	<b>천명당 기초생활수급자수</b>	.004	.091	2.590**	.001	.032	.800	.006	.138	3.769***
물리적	불량접도율	.000	-.009	-.248	.001	.029	.740	-.001	-.031	-.857
	<b>유통업소수</b>	.009	.294	7.925***	.009	.254	6.097***	.009	.308	8.028***
	숙박·음식점업비율	.011	.092	2.477**	.009	.071	1.693*	.010	.089	2.298**
	근린공원면적비율	.006	.020	.623	.010	.033	.928	.002	.008	.231
치안	경찰관서수	.015	.014	.410	.059	.050	1.290	-.012	-.012	-.325
표본 수				270			270			270
수정된 $R^2$				.768			.709			.752

출처: 연구진 작성

주: B는 비표준화 계수,  $\beta$ 는 표준화 계수이며, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

[표 3-11]은 5대 범죄, 절도, 폭력의 주간 모형 분석 결과를, [표 3-12]는 5대 범죄, 절도, 폭력의 야간 모형 분석 결과를 보여 준다. 먼저 주간 모형의 분석 결과를 살펴보면, 범죄 예방 환경조성 시설·기법 변수로 투입된 신규 방범 카메라의 영향범위면적, 기존 방범 카메라의 영향범위면적, 비상벨 개수 모두 범죄 감소에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 방범 카메라 효과가 유의미하게 나타나지 않은 이유는 현재 서울시의 가로용 방범 카메라가 상당히 촘촘하게 설치되어 있어, 방범 카메라의 영향범위면적이 대부분의 시가화면적을 커버하고 있기 때문에 본 분석에서는 유의미한 결과가 나타나지 않은 것으로 추정된다. 이는 앞서 분석한 t-test 결과를 고려했을 때, 가로용 방범 카메라의 설치 직후 추가된 영향범위 내에서는 일시적인 효과가 있을 수 있으나 방범 카메라의 수가 증가한다고 해서 반드시 범죄 감소에 미치는 영향도 증가하는 것은 아닐 수 있음을 보여 준다. 한편 다중회귀분석에서는 t-test와는 달리 지역 환경 요인을 적절히 통제함에 따라, 행정동 내 범죄 감소 효과가 통제 변수에 의해 상당 부분 설명되었을 가능성도 배제할 수 없다.

다음으로 야간 모형의 분석 결과에서는 주간 모형에서와 마찬가지로 가로용 방범 카메라 및 비상벨에 의한 범죄 감소 효과는 유의미하지 않는 것으로 나타났으나, 가로용 조명은 5대 범죄와 폭력 발생건수에 음의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 즉, 조명의 영향범위면적이 넓을수록 야간에 발생하는 5대 범죄와 폭력의 발생건수가 유의미하게 감소하는 것으로 나타났다. 야간 모형의 회귀계수를 통해, 다른 변수들이 일정할 경우 가로용 조명의 영향범위가 1km<sup>2</sup> 넓어질 때 야간에 발생하는 연간 5대 범죄의 약 16%, 연간 폭력 범죄의 약 17%가 감소하는 경향이 있음을 알 수 있다. 이는 야간에 발생하는 범죄를 예방하기 위해서는 적정한 조명의 설치가 유용할 수 있음을 시사해 준다.

범죄예방 환경조성 시설·기법 변수와 함께 투입된 통제변수들도 범죄 유형별 주간 및 야간 모형에서 범죄 발생에 미치는 영향력이 다르게 나타났다. 먼저 인구·사회학적 요인을 살펴보면, 일평균 주간(야간) 생활인구수가 주간과 야간에 발생하는 5대 범죄, 절도, 폭력 건수에 모두 양의 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 지역 내 생활인구가 많을수록 범죄가 발생할 가능성 또한 증가함을 보여준다. 생활인구 변수와는 달리 인구밀도의 경우 주·야간 폭력건수에만 양의 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타나, 단위면적당 인구수가 많을수록 폭력 범죄가 증가함을 보여 준다. 세대당 인구수는 주·야간 5대 범죄, 절도, 폭력 범죄에 모두 음의 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 세대당 인구수가 적을수록 범죄에 노출될 위험성이 높으며, 특히 1인 가구가 상대적으로 범죄에 취약할 수 있음을 시사해준다. 이혼율의 경우 야간 5대 범죄와 주·야간

폭력 범죄에 통계적으로 양의 유의미한 영향력을 미치는 것으로 나타나, 가정의 봉괴와 폭력 간의 관계에 대해 시사점을 제공해 준다. 한편 외국인비율은 주·야간 5대 범죄, 절도, 폭력 범죄에 모두 양의 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 인종 및 문화의 다양성 속에서 사람들 간의 충돌 가능성이 높을 수 있음을 시사해주므로, 이러한 충돌을 완화하고 예방하기 위한 다각적인 노력이 필요할 것으로 보인다. 또한 분석에 투입된 외국인비율은 국적, 연령, 성별, 경제적 상황 등이 고려되지 않은 변수이므로, 해당 지역에 외국인이 많이 거주할수록 범죄 발생 확률이 높아진다는 식의 단순 해석은 지양해야 한다. 한편 순이동률은 야간 절도 범죄에 유의미한 양의 영향력을 미치는 것으로 나타났다. 순이동률이 높은 지역일수록 양호한 거주 환경을 가질 가능성이 높고 이에 따라 상대적으로 경제적 여유가 있는 사람들이 많이 거주할 수 있으므로, 순이동률이 높을수록 재산 범죄인 야간 절도에 정적인 영향을 미쳤을 것으로 해석된다.

경제적 요인으로 투입된 천명당 기초생활수급자수의 경우, 주·야간 절도범죄를 제외한 모형에서 범죄 발생에 양의 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 해당 지역에 경제적 취약계층이 많이 거주할수록 5대 범죄와 폭력 범죄에 노출될 확률이 높아질 수 있으므로 취약계층 밀집지역에 대한 치안방범 활동이 중요함을 시사해 준다. 또한 경제적 취약계층이 많이 거주하는 것과 절도 범죄 발생 간의 상관관계는 존재하지 않음을 보여준다.

물리적 요인 중에서는 유흥업소수가 많을수록 모든 범죄 유형의 발생건수가 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 유흥업소수가 많으면 주취 등으로 인한 다양한 범죄가 발생할 가능성이 크므로 쉽게 예측 가능한 결과로 볼 수 있다. 한편 숙박·음식업비율은 주간 모형에서는 범죄 발생과 유의미한 상관관계를 가지지 않는 반면, 야간 모형에서는 범죄 발생과 통계적으로 유의미한 양의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 숙박시설의 경우 특히 야간에 많은 사람들이 이용하며, 음식점의 경우 야간에 음주로 인한 주취 등이 발생할 가능성이 높기 때문에 나타난 결과로 해석된다. 한편 불량접도율과 균린공원면적비율은 어떠한 모형에서도 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었는데, 특히 공원 관련 변수의 경우 공원별로 조성 환경이나 주민들의 이용 정도가 다를 수 있으므로 향후 연구에서 이에 대한 보다 세심한 접근이 필요할 것으로 보인다.

마지막으로 치안 요인으로 투입된 경찰관서수도 모든 모형에서 유의미한 영향관계를 보이지 않았다. 하지만 이는 행정동 내에 단순히 파출소, 지구대, 경찰서가 얼마나 많이 있는지를 측정한 변수로서, 경찰의 치안방법활동의 영향력을 보다 잘 반영하기 위해서는 향후 실제 순찰 범위나 순찰 빈도를 고려한 분석이 이루어질 필요가 있다.

## 제4장 미시적 공간 차원의 범죄예방

### 환경조성 시설·기법 효과성 실증

1. 미시적 공간 차원의 분석틀
2. 대상지(노원구 공릉1·2동 저층주거지)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황
3. 근린 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과
4. 필지 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과

#### 1. 미시적 공간 차원의 분석틀

##### 1) 분석 방법

미시적 공간 차원의 분석에서는 노원구 공릉1·2동 저층주거지를 대상으로 보다 세밀한 효과성 검증이 이루어질 수 있도록 한다. 이를 위해 먼저 현장조사를 수행하여 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 적용 실태를 조사한다.<sup>26)</sup> 이를 바탕으로 GIS상에 개별 시설·기법의 위치 및 영향범위를 맵핑하고 저층주거지에 설치된 개별 시설·기법의 설치 현황을 파악한다. 특히 가로용 방범 카메라와 가로용 조명의 영향력을 실제에 가깝게 반영하고자 현장조사를 통해 파악한 도로망, 건물 밀도, 인공물 등을 고려하여 가로용 방범 카메라의 감시율을 산출하고, 현장조사 시 측정한 조도 정보를 활용하여 가로용 조명의 평균조도 등을 산출하여 맵핑한다. 또한 경찰청 범죄 통계 및 112신고 데이터를 토대로 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 범죄 발생 위치를 GIS상에 점 데이터로 구축하고 9개 사업구역별 범죄 발생 수준을 파악한다.

미시적 공간 차원의 효과성 분석은 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 설치 전·후 범죄 감소 효과와 필지 환경 요인을

26) 현장조사의 구체적인 방법은 다음 절에서 제시하였다.

고려한 범죄 감소 효과의 두 가지 측면에서 분석한다. 먼저 개별 시설·기법의 설치 이후 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 이전보다 감소하는지를 측정하기 위해, 설치년도를 파악할 수 있는 가로용 방범시설(가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨, 반사경), 건축물용 방범시설(미러시트, 방범덮개), 환경디자인 기법(담장 도색, 고보조명)을 대상으로 설치 전·후 범죄 감소 효과를 분석한다. 이때 미시적 공간 차원에서는 거시적 공간 차원에 비해 범죄 발생건수가 많지 않으므로, t-test 분석 등을 수행하기 보다는 사업 기간(2015년, 2017년) 동안 개별 시설·기법이 설치되어 영향을 받는 필지를 대상으로 하여, 시설 설치 전·후 년도에 발생한 5대 범죄 건수 및 112신고 건수의 차이를 기술통계로 파악한다.

다음으로 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법이 (더 많이) 설치된 곳 일수록 범죄가 더 적게 발생하는지를 측정하기 위해, 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 다양한 필지 환경 요인을 통제한 상태에서 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 범죄 감소 효과를 검증하는 이항로짓모형을 구축한다. 종속변수는 112신고의 주간 또는 야간 발생 여부로서 총 2개의 모형이 구축되며, 독립변수는 효과성 분석의 대상인 개별 시설·기법 변수들과 개별 필지 환경을 대리하는 통제변수들로 구성된다.

개별 시설·기법 변수로는 필지 인근 가로에 적용되는 '가로용 방범 카메라 감시율', '평균조도', '20m내 가로용 방범 카메라 유무', '20m내 가로용 조명 유무', '20m내 가로용 비상벨 유무', '20m내 반사경 유무'와 필지(건축물)에 적용되는 '건축물용 방범 카메라 대수', '건축물용 조명 개수', '가동 중 출입통제장치 유무', '미러시트 유무', '방범덮개 유무', '담장도색 적용 여부', '주차장내 방범 카메라 유무', '주차장내 조명 유무', '주차장내 재귀반사띠 유무'로 구성된다. 또한 범죄 발생에 영향을 미칠 것으로 예상되는 필지(건축물) 환경 요인인 '1종 균린생활시설 유무', '2종 균린생활시설 유무', '사용연수', '필로티 주차장 유무'를 통제변수로서 구축한다. 이때 개별 시설·기법의 특성을 보다 명확히 반영하기 위해 조명 관련 변수는 야간 모형에만 투입한다. 분석 단위는 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 '필지'이며, 현장조사 대상 1,104개 필지 중에서 분석이 불가능한 필지를 제외한 총 1,077개 필지를 대상으로 한다.

[표 4-1] 미시적 공간 차원의 범죄 감소 효과 분석 방법

연구 질문	① 범죄예방 환경조성 시설·기법의 설치 이후, 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 설치 이전보다 감소하는가? ② 범죄예방 환경조성 시설·기법이 (더 많이) 설치된 곳일수록 범죄가 더 적게 발생하는가?
연구 가설	- 공릉1·2동 저층주거지 내 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법 설치 이후, 해당 시설·기법의 영향범위 내에서 발생하는 범죄가 이전보다 감소할 것이다. - 인근에 가로용 방범시설이 (더 많이) 설치된 필지의 경우 그렇지 않은 필지에 비해 범죄가 더 적게 발생할 것이다. - 필지 내에 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법이 (더 많이) 설치된 필지의 경우 그렇지 않은 필지에 비해 범죄가 더 적게 발생할 것이다.
분석 단위	▶ 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 필지 : 현장조사 대상 1,104개 필지 중 분석이 불가능한 필지를 제외한 1,077개 필지를 대상으로 함 ▶ 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 필지 : 현장조사 대상 1,104개 필지 중 분석이 불가능한 필지를 제외한 1,077개 필지를 대상으로 함
분석 대상 범죄 유형	▶ 5대 범죄 (주간, 야간) ▶ 112신고 (주간, 야간) ▶ 112신고 (주간, 야간)
시설·기법	▶ 가로용 방범시설 : 가로용 방범 카메라, 가로용 조명(가로등 및 보안등), 가로용 비상벨, 반사경 ▶ 건축물용 방범시설 : 미러시트, 방범덮개 ▶ 환경디자인 기법 : 담장도색, 고보조명 ※ 설치년도를 특정할 수 있는 시설·기법을 분석 대상으로 함 ▶ 가로용 방범시설 : 가로용 방범 카메라, 가로용 조명(가로등 및 보안등), 비상벨, 반사경 ▶ 건축물용 방범시설 : 출입구 보안(건축물용 방범 카메라, 건축물용 조명, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개) : 주차장 보안(주차장내 방범 카메라, 주차장내 조명, 주차장내 재귀반사띠) ▶ 환경디자인 기법 : 담장도색
분석 방법	▶ 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 설치 전·후 범죄 감소 효과 분석 : 기술통계(설치 전·후 범죄 발생건수 비교) ▶ 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 필지 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과 분석 : 이항로짓분석

출처: 연구진 작성

## 2) 분석 자료

근린 단위에서의 범죄예방 환경조성 시설·기법의 범죄 감소 효과는 경찰청 범죄 발생 자료와 현장조사를 통해 수집된 자료를 활용하여 분석하였다. 먼저 범죄 발생 자료는 거시적 공간 차원의 분석에 활용하였던 경찰청 범죄 통계와 함께 112신고 데이터를 활용하였다. 112신고 데이터는 범죄 발생 및 범죄불안감을 종합적으로 반영하는 자료로서, 신고일시, 사건종별, 발생주소, 종결분류, 종결, 신고내용, 종결내용 등의 정보를 포함하고 있다. 다음으로 개별 시설·기법 자료들의 경우 현장조사를 통해 직접 구축하여 사용하였다. 즉, 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 필지와 가로에 설치된 개별 시설·기법의 위치 및 상태, 영향범위(가로용 방범 카메라 감시율, 평균조도) 등을 보다 세밀하게 파악하

여 기준에 없던 자료들을 새롭게 생성하였다. 한편 이항로짓모형의 통제변수로 투입되는 필지 환경 요인 중에서 필로티 주차장 유무는 현장조사를 통해 확인하였으며, 건물용도, 사용연수 등 필지 내 건축물 정보는 국가공간정보포털(<http://www.nsdi.go.kr>)에서 제공하는 GIS건물통합정보를 활용하였다.

[표 4-2] 미시적 공간 차원의 주요 분석 자료 현황

구분	자료명	자료 속성	시점	출처
범죄 데이터	경찰청 범죄 통계	범죄 발생일시, 발생주소, 범죄수법, 발생장소, 접수죄종(5대 범죄), 검거여부 등	2014~2018	경찰청
	112신고 데이터	신고일시, 사건종별, 발생주소, 종결분류, 종결, 신고내용, 종결내용 등	2014~2018	경찰청
범죄예방 환경조성 시설·기법	현장조사 자료	방범 카메라, 조명, 비상벨, 반사경, 출입통제장치, 미러시트, 방범덮개, 재귀반사띠, 담장도색, 고보 조명 등에 대한 위치 및 상태 정보 등	2019 (시설·기법별 설치 년도를 고려해 조사)	현장 조사

출처: 연구진 작성

#### □ 주요 분석 자료의 정제

112신고 데이터는 원자료에서 유의미한 신고 내용만이 남을 수 있도록 정제하는 과정을 거친 후 사용하였다. 먼저 ‘종결분류’ 항목에서 범죄예방환경설계와의 관련성이 크지 않을 것으로 판단되는 신고 내용(자살 등)을 삭제하여, 최종적으로 5대 범죄 신고(살인, 강도, 절도, 폭력, 성폭력), 무질서 신고(시비, 행패소란, 위험방지, 청소년비행), 기타 범죄 신고(기타형사범, 재물손괴, 데이트폭력, 주거침입, 경비업체요청, 치기)만을 추출하였다. 또한 ‘종결’ 항목에서 실제 사건 발생과 관련 없는 신고 건수(FTX, 무조치종결, 미도착종결, 신고취소, 오인, 오작동, 조치없이 종결, 허위) 및 중복 신고 건수(동일, 이첨)를 삭제한 다음, 정확한 주소 정보를 포함하고 있는 데이터만 남겼다. 마지막으로 이상의 1차 정제 과정을 거친 112신고 데이터의 주소 정보를 토대로 좌표값을 생성한 후, ArcGIS 10.5를 활용해 지오코딩하여 공간데이터로 변환하였다. 한편 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법은 현장조사 내용을 토대로 GIS상에 공간데이터로 구축하였다.

## 2. 대상지(노원구 공릉1·2동 저층주거지)의 시설·기법 및 범죄 발생 현황

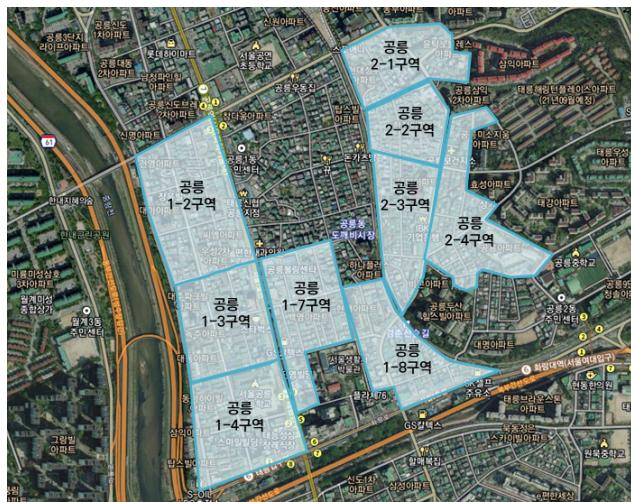
### 1) 분석 대상지의 특성

#### □ 대상지 선정

미시적 공간 차원의 시설·기법 효과성 분석을 수행하기 위해, 4가지 기준을 중심으로 대상지를 선정하였다. 첫째, 범죄예방 환경이 대체로 잘 조성되어 있는 아파트 단지에 비해 상대적으로 범죄에 취약한 저층주거지를 대상으로 한다. 둘째, 범죄 감소 효과를 정량적으로 측정하기 위해서는 범죄 발생이 어느 정도 관찰되는 공간 범위여야 하므로, 행정동 수준의 공간적 범위에서 범죄예방 환경조성사업이 이루어진 지역을 선정한다. 셋째, 본 연구에서 분석 대상으로 삼고 있는 범죄예방 환경조성 시설·기법이 다양하게 설치된 곳이어야 하며, 개별 시설·기법의 설치개수도 일정 수준으로 확보된 곳이어야 한다. 넷째, 현장조사 시 사업 기간 동안 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법의 현황을 정확히 파악하기 위해, 사업구역 내 존재하는 개별 시설·기법의 설치 시점 및 위치, 성능 등을 확인할 수 있는 자료 확보가 가능해야 한다.

이에 따라 서울시 자치구들 중에서 모든 행정동에 범죄예방 환경조성사업을 수행한 바 있는 노원구, 동작구, 관악구를 대상으로 하여, 상기의 선정 기준을 만족하는 사업구역을 대상지로 검토하였다. 그 결과, 노원구 공릉1·2동 저층주거지에 걸쳐 있는 9개 사업구역을 미시적 공간 차원의 최종 대상지로 선정하였다. 노원구는 2014년 이후 관할 구역 내 일반주택지역을 대상으로 ‘범죄제로화 사업’을 지속적으로 추진해오고 있으며, 자치구 내 모든 일반주택지역(12개 행정동 60개 구역)을 대상으로 이미 1단계(2014~2016년) 사업을 완료한 바 있다. 또한 1단계 사업 이후 기존 사업구역에 대해 2단계(2017~2019년) 사업을 실시하여 유지관리 및 시설 보완을 수행하고 있다.

공릉1·2동의 9개 사업구역은 동일한 시기(2015년 1단계, 2017년 2단계 사업 진행)에 범죄제로화 사업이 시행되어 전이효과 통제가 용이하며, 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법들이 유사한 방식으로 적용되어 효과성 분석에 유리하다. 또한 자치구 협조를 통해 대상지내 개별 시설·기법의 설치 시점 및 위치, 성능 등을 파악할 수 있는 마스터플랜 자료를 확보할 수 있어 보다 정확하게 현장조사를 실시할 수 있다.



[그림 4-1] 노원구 공릉1·2동 저층주거지 내 대상지 위치

출처: 카카오맵(<https://map.kakao.com>, 노원구 공릉1·2동 스카이뷰, 검색일: 2019. 5. 10.); 노원구청 내부 자료를 참고하여 연구진 작성

## □ 노원구 공릉1·2동의 범죄제로화 사업 추진 현황

미시적 공간 차원의 분석 대상지인 공릉1·2동의 9개 사업구역에서는 2015년과 2017년에 각각 1단계 사업과 2단계 사업이 추진·완료되었다. 대상지에는 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨, 반사경과 같은 가로용 방범시설과 함께, 미러시트, 방범휀 개 등 건축물용 방범시설, 담장도색, 고보조명과 같은 환경디자인 기법이 적용되었다.

[표 4-3] 노원구 공릉1동의 범죄제로화 사업 추진 현황

	공릉1-2구역	공릉1-3구역	공릉1-4구역	공릉1-7구역	공릉1-8구역
방범 카메라 기존(~'14)	방범 카메라 6대 비상벨 6대	방범 카메라 6대 비상벨 6대	방범 카메라 6대 비상벨 4대	방범 카메라 1대 비상벨 1대	방범 카메라 7대 비상벨 7대
	신설('15~'17)	방범 카메라 11대 비상벨 3대	방범 카메라 12대 비상벨 3대	방범 카메라 10대 비상벨 3대	방범 카메라 10대 비상벨 4대
보안등 기존(~'14)	나트륨등 49개	나트륨등 46개	나트륨등 16개	나트륨등 59개	나트륨등 80개
	신설('15~'17)	LED등 15개 보조등 1개 고보조명 1개	LED등 32개 고보조명 1개	LED등 23개 보조등 8개 고보조명 1개	LED등 42개 보조등 3개 고보조명 1개
반사경 기존(~'14)	반사경 6개	반사경 4개	반사경 3개	반사경 12개	반사경 9개
	신설('15~'17)	반사경 2개 반구형 1개	반사경 4개 반구형 4개	반사경 2개 반구형 2개	반구형 3개 반사경 4개 반구형 1개
기타 기존(~'14)	방범초소 1개소	-	-	-	-
	신설('15~'17)	방범휀개 21개소 미러시트 22개 등	방범휀개 11개소 미러시트 26개 등	방범휀개 15개소 미러시트 13개 등	방범휀개 14개소 미러시트 19개 등

출처: 노원구청 내부 자료를 참고하여 연구진 작성

[표 4-4] 노원구 공릉2동의 범죄제로화 사업 추진 현황

	공릉2-1구역	공릉2-2구역	공릉2-3구역	공릉2-4구역
방범 카메라	기존(~'14) 비상벨 2대	방범 카메라 5대 비상벨 2대	방범 카메라 3대 비상벨 2대	방범 카메라 7대 비상벨 3대
	신설('15~'17)	방범 카메라 14대 비상벨 1대	방범 카메라 11대 비상벨 6대	방범 카메라 9대 비상벨 8대
보안등	기존(~'14)	나트륨등 53개	나트륨등 49개	나트륨등 61개
	신설('15~'17)	LED등 26개 고보조명 1개	LED등 25개 보조등 3개 고보조명 1개	LED등 30개 고보조명 1개 보조등 12개 고보조명 1개
반사경	기존(~'14)	반사경 3개	반사경 3개	반사경 2개
	신설('15~'17)	반사경 4개	반사경 3개 반구형 6개	반구형 5개
기타	기존(~'14)	-	-	-
	신설('15~'17)	방범덮개 14개소 미러시트 13개 등	방범덮개 15개소 미러시트 11개 등	방범덮개 14개소 미러시트 5개 등

출처: 노원구청 내부 자료를 참고하여 연구진 작성

## 2) 현장조사 방법

### □ 조사 범위 및 시기

노원구 공릉1·2동 내 9개 사업구역을 대상으로 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과 분석을 수행하기에 앞서, 개별 시설·기법의 적용 실태를 파악하기 위해 현장조사를 실시하였다. 이때 범죄제로화 사업이 저층 주거지인 일반주택지역을 대상으로 수행된다는 점을 고려하여 일부 가로와 필지(건축물)를 조사 범위에서 제외하였다.

먼저 가로 단위에서는 주거지 주변의 4차로 미만 도로만을 조사 범위로 삼았으며, 상업 지역 주변의 4차로 이상 도로는 조사 범위에서 제외하였다. 다음으로 필지(건축물) 단위에서는 주된 용도가 상업인 건축물, 아파트 단지, 6층 이상의 오피스텔, 학교 등을 조사 범위에서 제외하였다.<sup>27)</sup> 또한 앞서 조사 범위에서 제외된 가로에 면한 필지(건축물)도 조사 대상에서 제외하였는데, 이는 인근 가로의 조도, 방범 카메라의 영향범위 등을 측정할 수 없기 때문이다. 단, 다른 필지들에 둘러싸여 도로 접하지 못한 필지(맹지) 상의 건축물은 인근 가로의 제외 여부와 무관하게 조사에 포함하였다. 이처럼 조사 범위를 저층주거지로 한정하였으나, 현장 여건을 고려하여 일부 상업용 건축물(제1종 균린생활시설, 제2종 균린생활시설)과 저층 공동주택을 조사에 포함하였다. 마지막으로 현장조

27) 학교, 아파트 단지와 같이 넓은 면적을 차지하는 필지를 조사 대상에서 제외한 이유는 발생위치가 지번 단위로 제공되는 범죄 자료의 특성상 단일 필지의 면적이 크거나 필지 내 다양한 시설물들이 존재하는 경우 정확한 범죄 발생 위치를 특정하기 어렵기 때문이기도 하다.

사 시점에 존재하는 건축물이라 할지라도, 건축물 상세 정보를 확인할 수 있는 GIS건물 통합정보 표준데이터에서 조회가 불가능한 경우 조사 대상에서 제외하였다. 이는 필지 환경 요인을 고려한 범죄 감소 효과 분석 시 건축물 상세 정보가 활용되기 때문이다.

최종적으로 조사 범위에 포함된 가로와 필지(건축물) 현황은 [그림 4-2]와 같다. 조사 대상 가로는 213개 구간이며, 총 면적이 약 77,468m<sup>2</sup>으로서 9개 구역 내 전체 도로 면적의 약 43%를 차지한다. 또한 조사 대상 필지(건축물)는 1,104개(동)이며, 이는 9개 구역 내 전체 필지 수의 약 79%에 달한다.

[표 4-5] 노원구 공릉 1·2동 사업구역별 조사 대상 가로 및 건축물 현황

사업구역	구역 면적(m <sup>2</sup> )	전체 가로 면적(m <sup>2</sup> )	조사 대상 가로 면적(m <sup>2</sup> )	조사 대상 가로 비율(%)	전체 건축물 수(개)	조사 대상 건축물 수(개)	조사 대상 건축물 비율(%)
1-2 구역	84,890	21,470	9,066	42.2	195	140	71.8
1-3 구역	59,399	59,328	6,604	11.1	133	101	75.9
1-4 구역	66,861	21,126	5,801	27.5	131	86	65.6
1-7 구역	68,190	13,210	12,682	96.0	175	141	80.6
1-8 구역	68,366	12,784	11,469	89.7	172	136	79.1
2-1 구역	51,394	11,110	5,206	46.9	123	83	67.5
2-2 구역	33,132	7,640	6,956	91.0	129	118	91.5
2-3 구역	49,212	20,882	9,443	45.2	156	128	82.1
2-4 구역	67,221	13,655	10,241	75.0	183	171	93.4
전체	548,664	181,204	77,468	42.8	1,397	1,104	79.0

출처: 연구진 작성



[그림 4-2] 노원구 공릉 1·2동의 조사 대상 가로 및 건축물 분포

출처: 연구진 작성

현장조사 대상은 범죄제로화 사업을 통해 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법뿐만 아니라 사업 이외 개별적으로 설치된 시설·기법들까지 포함하였다. 현장조사의 조사 대상은 [표 4-6]과 같이 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법으로 구분되며, 각 시설·기법의 설치 위치 및 특성을 고려하여 가로 단위 또는 필지(건축물) 단위로 구분하여 조사하였다.

현장조사는 조명 작동 여부 확인, 야간 조도 측정 등을 위해 주·야간 조사를 병행하여 실시하였다. 현장조사는 훈련받은 조사원이 사전에 작성된 현장조사서를 바탕으로 대상지내 총 213개 가로 구간과 1,104개 필지(건축물)에 적용된 범죄예방 환경조성 시설·기법의 적용 유무 및 실태를 직접 조사하는 방식으로 수행되었다. 주간 조사는 2019년 8월 26일부터 9월 3일까지의 기간 중에서 주말과 기상조건으로 인해 조사가 불가능한 날을 제외한 총 6일 동안 실시되었으며, 정오부터 일몰 전인 오후 7시 사이에 이루어졌다. 야간 조사는 2019년 8월 27일부터 9월 16일까지의 기간 중에서 주말과 기상조건으로 인해 조사가 불가능한 날을 제외한 총 6일 동안 실시되었으며, 일몰 후인 오후 8시부터 오후 11시 사이에 이루어졌다. 한편 이상의 현장조사 결과 대상지내 조명시설 관련 내용을 보완할 필요가 있어, 조명시설에 대한 추가적인 조사를 2019년 10월에 수행하였다.

[표 4-6] 현장조사 대상 및 조사 방식

구분	시설물명	조사 단위	조사 방식
가로용 방범시설	가로용 방범 카메라	가로 단위 조사	주간 조사
	가로용 조명	가로 단위 조사	주·야간 조사
	가로용 비상벨	가로 단위 조사	주간 조사
	반사경	가로 단위 조사	주간 조사
건축물용 방범시설	건축물용 방범 카메라	필지 단위 조사	주간 조사
	건축물용 조명	필지 단위 조사	주·야간 조사
	출입통제장치	필지 단위 조사	주간 조사
	미러시트	필지 단위 조사	주간 조사
	방범덮개	필지 단위 조사	주간 조사
	주차장내 방범 카메라	필지 단위 조사	주간 조사
	주차장내 조명	필지 단위 조사	주·야간 조사
환경디자인 기법	주차장내 재귀반사띠	필지 단위 조사	주간 조사
	담장도색	필지 단위 조사	주간 조사
	고보조명	가로 단위 조사	주·야간 조사

출처: 연구진 작성

## □ 가로 단위 조사의 내용 및 방법

가로 단위 조사는 총 213개 가로 구간을 대상으로 하였다. 하나의 가로 단위를 구분할 때, 교차로를 중심으로 동~서축을 우선 구획하고, 직교되지 않은 교차로는 폭이 넓은 도로를 우선으로 하여 하나의 가로 구간이 최대 150m를 넘지 않도록 구분하였다. 그리고 교차로를 중심으로 하는 큰 가로 외에 막다른 골목, 루프형 골목은 개별 가로 구간으로 구획하였다.

한편 가로 단위 조사는 가로용 방범 카메라, 가로용 조명, 가로용 비상벨, 반사경, 고보조명에 대한 조사 항목을 구성하여 실시하였다. 가로용 조명의 경우, 주간시간대 조사에서 설치 위치를 확인하였으며, 야간시간대 조사에서 조도를 측정하였다. 사업 시행 이전에 설치된 나트륨 등은 야간 조도 등의 측정에 필요하다고 판단하여 조사 대상에 포함하였다. 한편 가로용 방범 카메라와 가로용 비상벨의 경우 가동 여부를 확인하기 어려워 설치 위치만 조사하였다.



[그림 4-3] 개별 가로 구간(segment)의 구획 방법

출처: 연구진 작성

[표 4-7] 가로 단위 조사 대상 및 내용

구분	시설물명	조사 시설 구분		조사 내용***
		범죄제로화 사업 계획 시설*	개별 설치 시설**	
가로용 방법시설	가로용 방법 카메라	●		설치 위치, 높이, 유형, 방향
	가로용 비상벨	●		설치 위치
	반사경 원형 반사경	●		설치 위치
	반구형 반사경	●		설치 위치
	가로용 조명 가로등· 방법등	●	●	설치 위치, 작동 여부, 조도
	LED등	●		설치 위치, 작동 여부, 조도
환경디자인 기법	보조등(소형조명)	●		설치 위치, 작동 여부
	고보조명(로고젝터)	●		설치 위치, 작동 여부

출처: 연구진 작성

주: \* 범죄제로화 사업을 통해 설치된 시설

\*\* 범죄제로화 사업과는 무관하나 분석을 위해 추가적으로 조사한 시설

\*\*\* 설치년도 및 철거 여부(현재 존재 여부)는 공통적으로 조사됨

[표 4-8] 가로 단위 조사 대상 시설·기법의 설치시기

구분	시설물명	설치시기			
		2015년 이전	2015년	2017년	2017년 이후
가로용 방법시설	가로용 방법 카메라	●	●	●	●
	가로용 비상벨	●	●	●	
	반사경 원형 반사경	●	●	●	●
	반구형 반사경	●	●	●	●
	가로용 조명 가로등· 방법등	●			●
	LED등		●	●	●
환경디자인 기법	보조등(소형조명)			●	●
	고보조명(로고젝터)			●	●

출처: 연구진 작성

#### □ 필지 단위 조사의 내용 및 방법

필지 단위 조사는 개별 필지(건축물)를 대상으로 수행하였으며, 조사 대상은 총 1,104개 필지(건축물)이다. 범죄제로화 사업에 적용된 범죄예방 시설·기법 중에서 개별 필지 사이에 설치된 담장 및 차단게이트를 제외한 모든 항목에 대해 조사하였다. 필지 내 건축물에 부착된 미러시트의 경우 설치 유무와 개수를, 방법덮개와 담장도색은 설치 유무만을 조사하였다.

또한 범죄제로화 사업에 포함된 시설·기법 이외에도 범죄예방에 영향을 미칠 것으로 예상되는 다양한 시설물들을 조사하였다. 건축물 공용출입구에 설치되는 출입통제장치의 경우, 접근통제를 위한 핵심시설로서 외부인 출입가능 여부를 기준으로 가동 여부를 판

단하였다. 이외에 저층주거지의 범죄 안전을 위협하는 요인으로서 1층 필로티 주차공간이 많이 언급되고 있으므로, 주차장의 유형과 주차장내 방범시설 설치 현황을 조사하였다. 주차장 유형은 ‘필로티 주차장<sup>28)</sup>, 부분 주차장<sup>29)</sup>, 없음’으로 구분하여 조사하였으며, 주차장내 방범 카메라와 조명은 설치개수, 재귀반사띠는 설치 유무를 조사하였다.

[표 4-9] 필지 단위 조사 대상 및 내용

구분	시설물명	조사 시설 구분		조사 내용***
		범죄제로화 사업 계획 시설*	개별 설치 시설**	
건축물용 방범시설	건축물용 방범 카메라		●	총별 설치 개수
	건축물용 조명		●	설치 개수
	출입통제장치		●	설치유무, 가동유무
	미러시트(안심거울)	●		설치 개수
	방범덮개	●		설치 유무
부설 주차장	부설주차장 유무 및 유형		●	필로티 주차장, 부분 주차장, 주차장 없음으로 구분
	주차장내 방범 카메라		●	설치 개수
	주차장내 조명		●	설치 개수
	주차장내 재귀반사띠	●		설치 유무
환경디자인 기법	담장도색	●		설치 위치(구간)

출처: 연구진 작성

주: \* 범죄제로화 사업을 통해 설치된 시설

\*\* 범죄제로화 사업과는 무관하나 분석을 위해 추가적으로 조사한 시설

\*\*\* 설치년도 및 철거 여부(현재 존재 여부)는 공통적으로 조사됨

[표 4-10] 필지 단위 조사 대상 시설·기법의 설치시기

구분	시설물명	설치시기			
		2015년 이전	2015년	2017년	2017년 이후
건축물용 방범시설	건축물용 방범 카메라*				
	건축물용 조명*				
	출입통제장치*				
	미러시트(안심거울)			●	●
	방범덮개	●	●	●	
부설 주차장	부설주차장 유무 및 유형*				
	주차장내 방범 카메라*				
	주차장내 조명*				
	주차장내 재귀반사띠			●	●
환경디자인 기법	담장도색		●	●	●

출처: 연구진 작성

주: \* 개별 건축물 단위에서 범죄제로화 사업과 무관하게 설치된 시설물로서 정확한 설치시기를 알 수 없음

28) 차량 1대 이상 주차할 수 있는 필로티 형태의 건축물 주차장

29) 개별 필지의 일부분을 주차장 또는 차고로 사용하거나 차량 1대를 주차할 폭이 안 되는 필로티 형태의 건축물 주차장

## □ 야간 현장조사 내용 및 방법

야간 조사는 설치된 조명의 조도 및 고보조명의 작동여부를 파악하기 위해 213개 가로 구간(segment)을 대상으로 시행하였으며, 이를 바탕으로 각 가로 구간별 최대조도, 최저조도, 평균조도, 균제도(최저/최고) 등을 측정하였다.

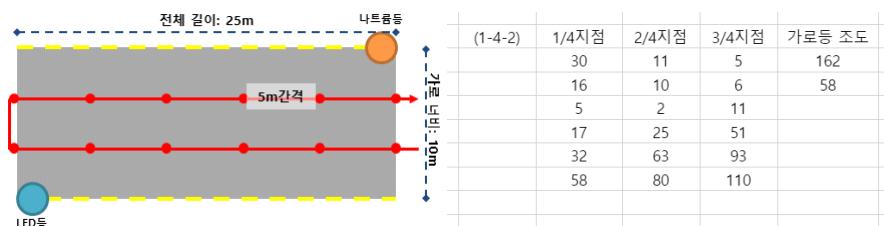
사업구역 내 가로의 모든 지점에 대해서 조도 측정을 할 수 있도록 가로를 5m 간격의 격자망으로 구분하였으며, 조도 조사는 가로의 규모에 따라 두 가지 유형으로 구분하여 수행하였다. 보차흔용의 좁은 이면도로인 폭 6m 미만 가로에서는 가로 중심선에서 5m 간격으로 조도를 측정하였다.



[그림 4-4] 6m 미만 가로에서의 조도 측정 및 기록 방법

출처: 연구진 작성

차량이 2대가 교행 할 수 있는 폭 6m 이상 가로인 경우, 보차분리 여부에 따라 조사 방법을 달리하였다. 보도와 차도가 분리된 가로의 경우, 보도에서 5m 간격으로 조도를 측정한 다음 반대쪽 도로에서 같은 방식으로 한 번 더 측정하였다. 보차분리가 되어있지 않은 경우에는 가로를 3등분 후 1/3지점, 2/3 지점별 5m 간격으로 조도를 측정하였다.



[그림 4-5] 6m 이상 가로에서의 조도 측정 및 기록 방법

출처: 연구진 작성

### 3) 현장조사 결과

#### ① 가로 단위 조사 결과

##### □ 가로용 방범 카메라

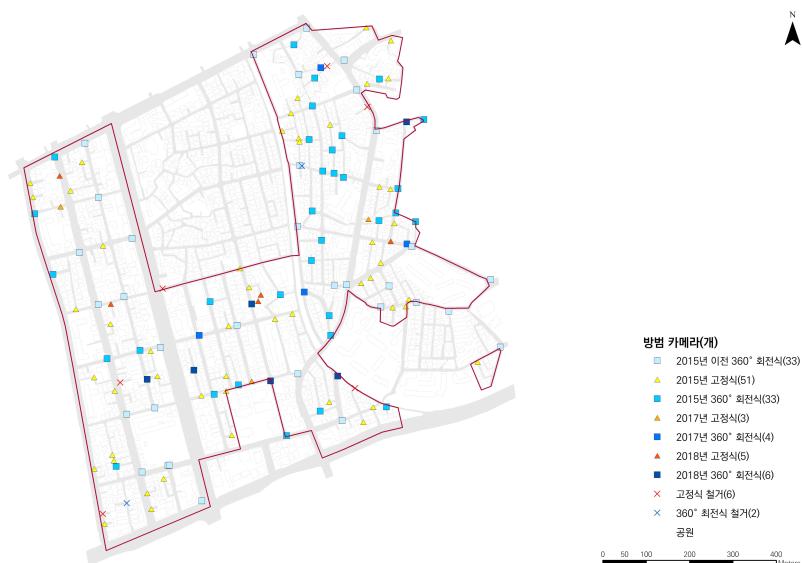
가로용 방범 카메라는 카메라 각도(360° 회전식, 고정식), 설치시기, 위치, 개수 등을 조사하였다. 개방된 장소에는 대부분 360° 회전식 카메라가 설치된 반면 막다른 골목에는 주로 고정식 방범 카메라가 설치되어 있다. 하지만 사각지대임에도 불구하고 방범 카메라가 없는 경우도 많았다. 대상지에는 총 76개의 360° 회전식 가로용 방범 카메라가 존재하는데, 대부분 2015년 이전에 설치되었거나(33개, 43.4%) 1차 사업 기간인 2015년에 설치되었다(33개, 43.4%). 한편 고정식 방범 카메라는 모두 사업 시행 이후 설치되었으며, 총 59개 중에서 51개(86.4%)가 1차 사업 기간인 2015년에 설치되었다.

[표 4-11] 대상지의 가로용 방범 카메라 설치 현황

구분	2015년 이전	2015년	2017년	2018년	계
360° 회전식	33(1)	33(1)	4(1)	6	76(3)
고정식	-	51(3)	3(2)	5	59(5)
계	33(1)	84(4)	7(3)	11	135(8)

출처: 연구진 작성

주: ( ) 안의 숫자는 철거된 시설의 개수를 의미



[그림 4-6] 대상지의 가로용 방범 카메라 분포

출처: 연구진 작성

## □ 가로용 조명 및 고보조명

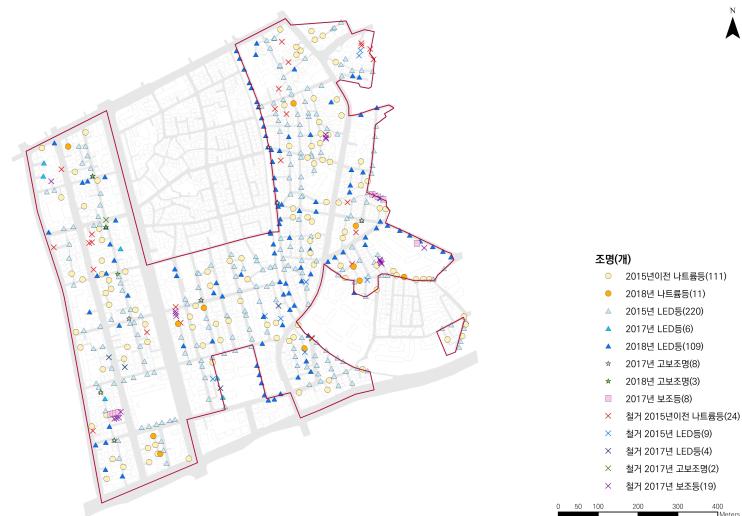
가로등 및 보안등(나트륨등, LED등), 보조등, 고보조명의 설치 현황은 도로 폭, 유동인구 수 등에 따라 차이를 보였다. 주택가의 폭이 넓은 도로에는 대부분 LED등으로 교체되어 있는 반면, 막다른 골목에는 아직까지 나트륨 조명이 많이 설치되어 있다. 대상지에서는 2015년부터 LED등 신설·교체가 이루어지기 시작했으며, 현재 총 335개 LED등 중에서 220개(65.7%)가 1차 사업기간인 2015년에 신설·교체된 것으로 조사되었다. 한편 대상지내 고보조명은 주로 주택가 골목 초입에 설치되어 있으며, 총 11개 중 8개가 2차 사업기간인 2017년에 설치되었다.

[표 4-12] 대상지의 가로용 조명 및 고보조명 설치 현황

구분		2015년 이전	2015년	2017년	2018년	(단위: 개) 계
가로용 조명	가로등·방범등	나트륨등 111(24)	-	-	11	122(24)
	LED등	-	220 (9)	6(4)	109	335(13)
	계	111(24)	220 (9)	6(4)	120	457(37)
	보조등 <sup>30)</sup>	-	-	8(19)	-	8(19)
고보조명		-	-	8(2)	3	11(2)

출처: 연구진 작성

주: ( ) 안의 숫자는 철거된 시설의 개수를 의미



[그림 4-7] 대상지의 가로용 조명 및 고보조명 분포

출처: 연구진 작성

30) 2차 사업 당시 설치되었던 보조등은 작동하지 않거나 철거된 경우가 많아, 범죄 감소 효과 분석 대상에서는 제외하였다.

## □ 가로용 비상벨

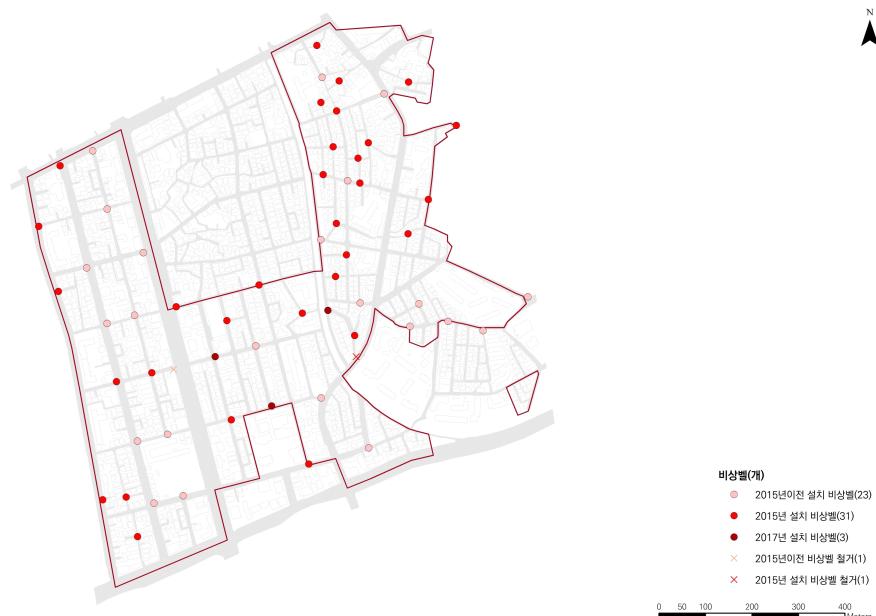
대상지내 가로용 비상벨은 방범 카메라가 설치된 일부 전신주 또는 지주에 위치해 있으며, 약 100m 간격으로 설치되어 있다. 대상지에는 총 57개의 비상벨이 존재하는데, 대부분 2015년 이전에 설치되었거나(23개, 40.4%) 1차 사업 기간인 2015년에 설치되었다(31개, 54.4%).

[표 4-13] 대상지의 가로용 비상벨 설치 현황

구분	2015년 이전	2015년	2017년	계	(단위: 개)
	비상벨	23(1)	31(1)	3	57(2)

출처: 연구진 작성

주: ( ) 안의 숫자는 철거된 시설의 개수를 의미



[그림 4-8] 대상지의 가로용 비상벨 분포

출처: 연구진 작성

## □ 반사경

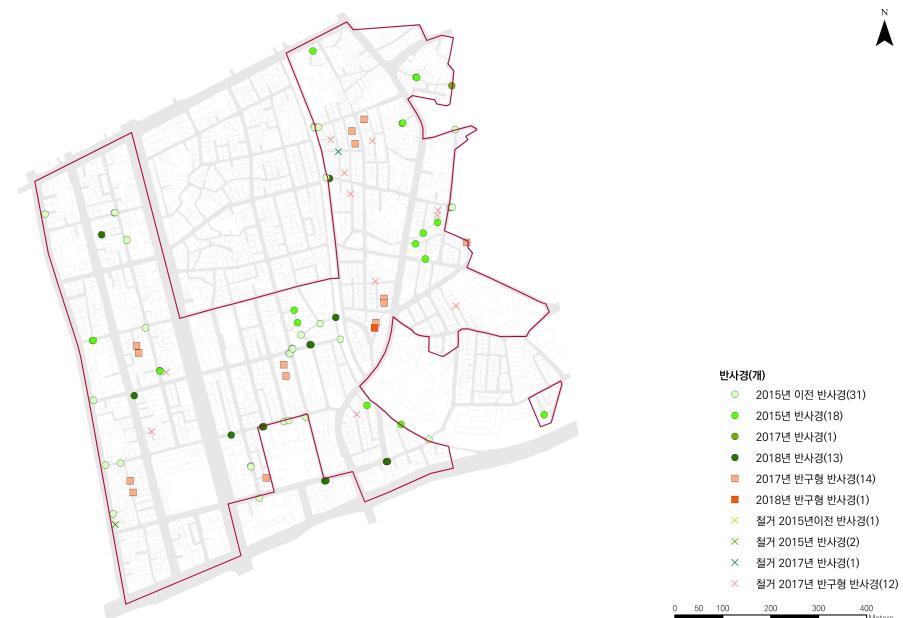
원형 반사경은 도로 폭이 넓은 도로 또는 교차로에 설치되어 있는 반면 반구형 반사경은 개별 건축물의 담장에 부착되어 있으며, 반사경이 설치된 주변 공간이 어두워 야간 감시 강화를 위한 보완이 필요한 것으로 조사되었다. 대상지내에 설치된 원형 반사경은 총 63 개로서 대부분 2015년 이전에 설치되었으며(31개, 49.2%), 1차 사업 기간인 2015년에는 18개(28.6%)가 설치되었다. 한편 반구형 반사경은 총 15개 설치되어 있는데, 이 중 14개가 2차 사업 기간인 2017년에 설치되었다.

[표 4-14] 대상지의 반사경 설치 현황

구분	2015년 이전	2015년	2017년	2018년	계
원형 반사경	31 (1)	18 (2)	1 (1)	13	63 (4)
반구형 반사경	-	-	14 (12)	1	15 (12)
계	31 (1)	18 (2)	15 (13)	14	78 (16)

출처: 연구진 작성

주: ( ) 안의 숫자는 철거된 시설의 개수를 의미



[그림 4-9] 대상지의 반사경 분포

출처: 연구진 작성

## ② 가로용 방범 카메라 가시권 분석 결과

### □ 분석 방법 및 조건

가로용 방범 카메라의 가시권은 ArcGIS의 가시성 분석 기능을 활용하여 다음의 조건들을 고려하여 산출하였다. 먼저 가시성 분석 시 조사 대상에서 제외된 건축물이나 대상지 밖 건축물도 카메라 시야 확보에 방해가 될 수 있으므로 포함시켰으며, 건축물의 높이를 고려하였다(단, 지형의 고저는 고려하지 않음). 또한 분석 대상 가로(213개 세그먼트) 밖의 방범 카메라도 분석 대상 가로를 감시할 수 있으므로, 공릉1·2구역에 위치한 전체 가로용 방범 카메라를 대상으로 분석하였다. 가로용 방범 카메라의 설치 높이는 현장 상황 상 정확한 측정이 어려웠으나 2층 이상 높이에 설치된 가로용 방범 카메라가 거의 없는 것으로 확인되어, 가로용 방범 카메라의 설치 높이는 5m로 설정하였다. 회전형 카메라의 시야각은 360도, 고정형 카메라의 시야각은 120도로 설정하였으며, 고정형의 경우 설치 방향을 기록하여 해당 방향에서 좌우 60도를 감시 범위로 설정하였다. 마지막으로 카메라의 가시거리는 최대 시야거리인 100m와 야간 시야거리인 20m로 설정하였다.

### □ 분석 결과

213개 가로의 방범 카메라 가시권 분석을 바탕으로 대상지내 방범 카메라의 감시율을 분석하였다. 방범 카메라 감시율 및 미감시율 산정 시 방범 카메라 영향범위는 100m로 가정하였으며, 이때 감시율은 해당 가로 면적 중 방범 카메라 감시 범위에 포함되는 면적 비율을 의미하며 중복산정을 허용하였다. 2개 이상의 방범 카메라에 의해 감시될 경우 더욱 안전한 환경이라고 판단할 수 있으므로 각 방범 카메라의 감시 면적을 합산하여 면적을 산출하였다. [표 4-15]와 같이 2019년 현재 213개 가로 세그먼트의 가로용 방범 카메라 감시율은 평균 96.7% 정도로, 거의 모든 가로 면적이 카메라 가시권에 포함되는 것으로 확인되었다. 중복을 허용하여 산출한 가로용 방범 카메라의 감시율은 최댓값이 2.85로 나타난 반면, 카메라를 통한 감시가 전혀 안 되는 가로도 존재하는 것으로 나타나 위치별 감시율의 편차가 큰 것으로 보인다.

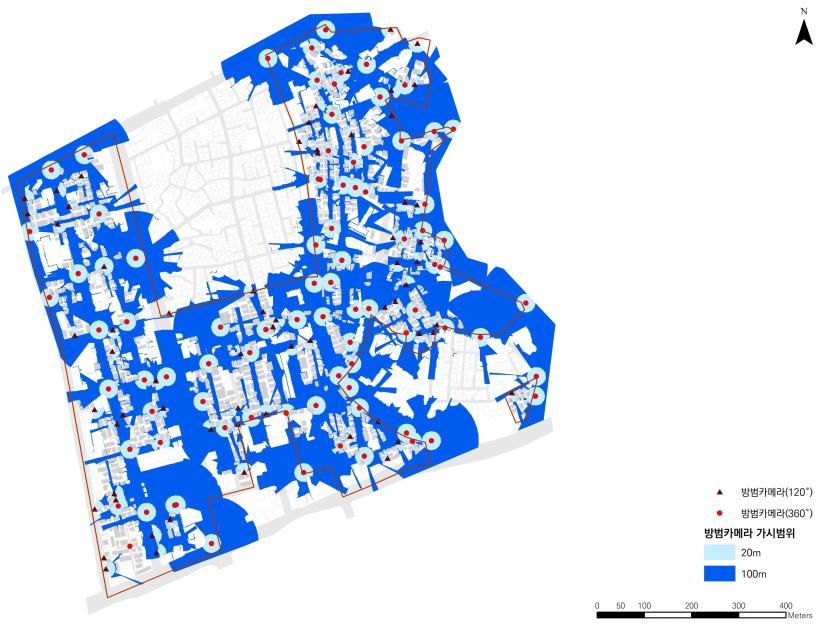
[표 4-15] 가로용 방범 카메라의 감시율 분석 결과

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
감시율*(중복허용)	213	0.00	2.85	0.9674	0.4175
미감시율**	213	0.00	1.00	0.0759	0.2010

출처: 연구진 작성

주: \* 감시율 = 가로용 방범 카메라의 감시 범위 면적 ÷ 가로 면적

\*\* 미감시율 = 가로용 방범 카메라의 감시 범위에 포함되지 않는 면적 ÷ 가로 면적



[그림 4-10] 가로용 방법 카메라의 가시권 분포

출처: 연구진 작성

### ③ 야간 조도 분석 결과

#### □ 분석 방법 및 조건

야간조사를 통해 측정한 조도 값을 바탕으로 ArcGIS의 크리깅 보간 방법을 활용하여 대상지 야간 조도 맵을 작성하였다. 이때 약 5m 간격 측정값과 가로등(보안등)별 최대조도 측정값을 기반으로 1m 단위 셀(cell)의 조도를 추정하여, 7개 급간 또는 4개 급간으로 구분된 지도로 표현하였다. 7개 급간의 경우 전체적인 추정 결과의 분포를 더욱 정확하게 표현 가능한 반면, 4개 급간의 경우 한국표준협회적정조도 기준<sup>31)</sup>의 만족 여부를 더욱 잘 확인할 수 있도록 급간의 수를 최소화한 것이다.

#### □ 분석 결과

213개 구간의 평균 조도는 24lx로서 주거지역 및 주도로의 조도기준을 상회하는 것으로 나타났다. 또한 최저조도의 평균값이 주거지역 기준보다 높은 11.7lx로 나타나 야간 조도 확보가 충분히 이루어지고 있는 것으로 판단된다.

31) 주거지역 진입로 및 보행로: 3~10lx, 주 도로: 10~30lx, 상업지역 진입로 및 보행로: 30~100lx (출처: 한국 표준협회 1998; 이효창 외 2011, p.78 재인용).

[표 4-16] 야간조도 분석 결과

(단위: lx)

	N	최솟값	최댓값	평균	표준편차
최대조도	213	7.87	111.58	38.7356	16.4276
최저조도	213	0.36	47.96	11.7489	7.5425
평균조도	213	5.35	59.51	24.0727	8.8377
최대조도-최저조도	213	0.00	107.25	26.9868	17.2361
균제도(최저/최고)	213	0.00	1.00	0.3433	0.2367



[그림 4-11] 야간조도 측정 결과(7개 급간)

출처: 연구진 작성



[그림 4-12] 야간조도 측정 결과(4개 급간)

출처: 연구진 작성

#### ④ 필지 단위 조사 결과

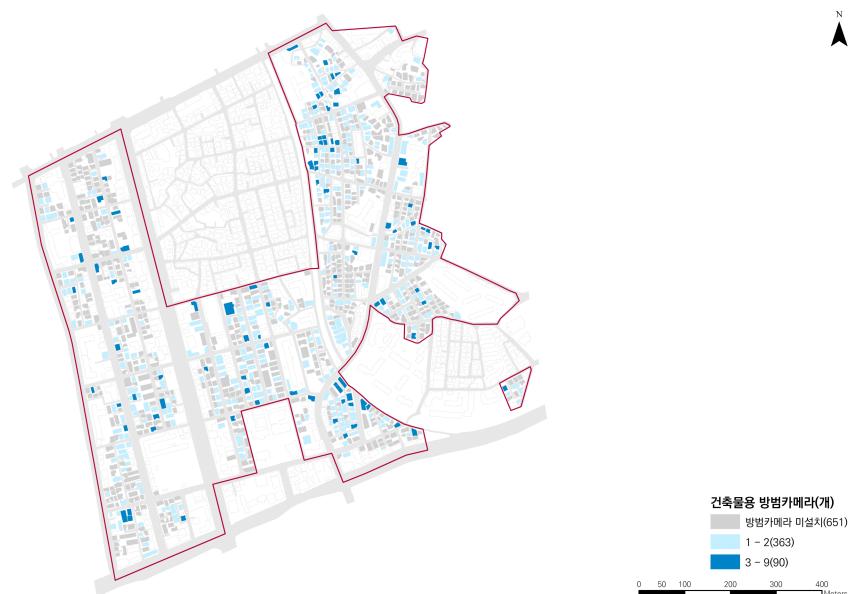
##### □ 건축물용 방범 카메라

건축물용 방범 카메라는 건축물의 주출입구, 외벽에 설치되어 있거나 가로(통행로)를 향해 있는 카메라를 대상으로 조사하였다. 조사 대상 1,104개 건축물 중에서 건축물용 방범 카메라가 설치된 건축물은 453개(41%), 미설치된 건축물은 651개(59%)로 조사되어 미설치된 경우가 더 많았다. 건축물용 방범 카메라가 설치된 453개 건축물 중에서, 1~2대의 방범 카메라가 설치된 건축물이 363개(80.1%), 3대 이상 설치된 건축물은 90개(19.9%)로 조사되었다.

[표 4-17] 대상지의 방범 카메라 설치 건축물 현황

구분	설치		미설치	계
	1~2대	3~9대		
건축물용 방범 카메라	363	90	651	1,104

출처: 연구진 작성



[그림 4-13] 대상지의 방범 카메라 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

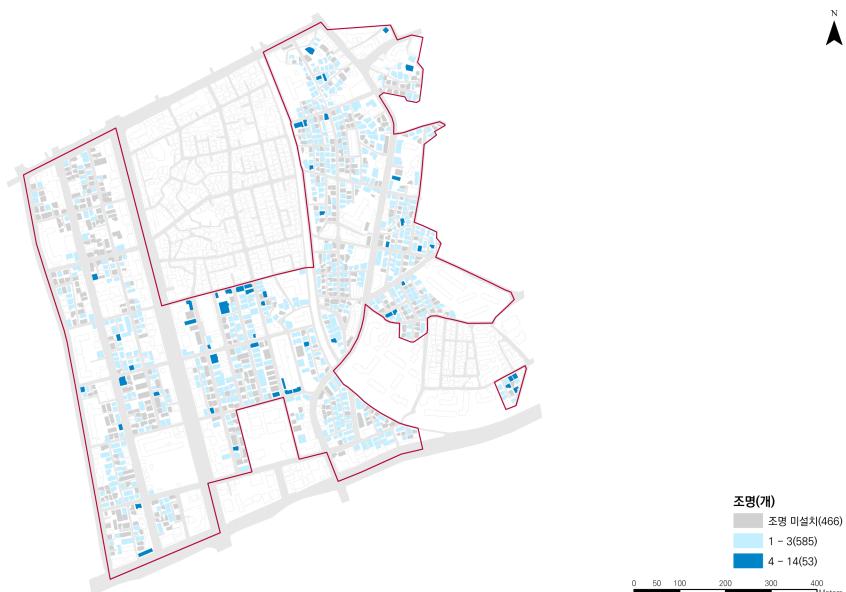
## □ 건축물용 조명

건축물용 조명은 건축물용 방범 카메라와 마찬가지로, 건축물 주출입구, 외벽에 설치되어 있거나 가로(통행로)를 향해 있는 조명을 대상으로 조사하였다. 조사 대상 1,104개 건축물 중 조명이 설치된 건축물은 638개(57.8%), 미설치된 건축물은 466개(42.2%)로 나타나 조명이 설치된 건축물이 더 많은 것으로 확인되었다. 건축물용 조명이 설치된 453개 건축물 중에서, 1~3개의 조명이 설치된 건축물이 585개(91.7%), 4개 이상 설치된 건축물은 53개(8.3%)로 조사되었다.

[표 4-18] 대상지의 조명 설치 건축물 현황

구분	설치		미설치	계	(단위: 개)
	1~3개	4~14개			
건축물용 조명	585	53	466	1,104	

출처: 연구진 작성



[그림 4-14] 대상지의 조명 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

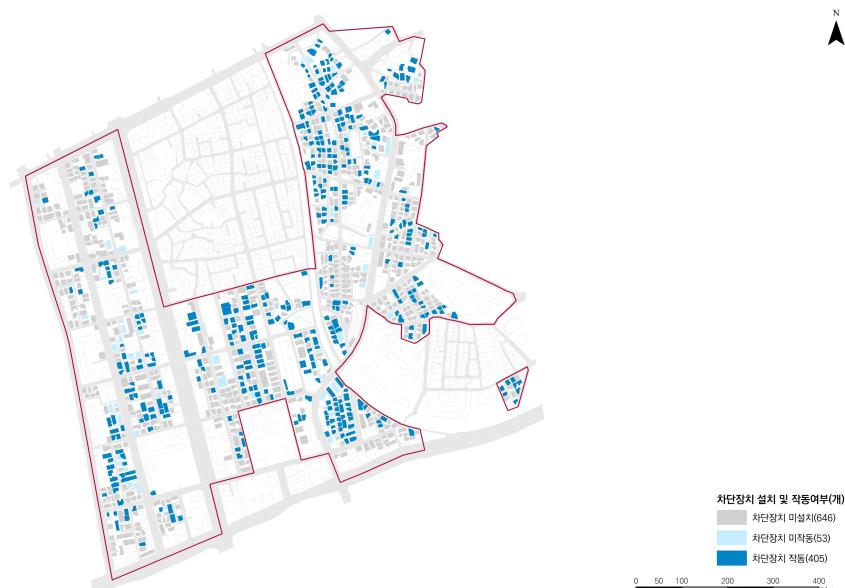
## □ 출입통제장치

건축물의 공용출입구에 설치된 출입통제장치에 대한 조사를 진행한 결과, 조사 대상 1,104개 건축물 중 출입통제장치가 설치된 건축물은 458개(41.5%), 미설치된 건축물은 646개(58.5%)로 나타났다. 특히 자동잠금장치가 아닌 열쇠형 잠금장치를 사용하는 건축물의 경우 출입문이 개방되어 있는 경우가 많았다. 한편 차단장치가 설치되어 있는 건축물 458개 중에서 출입통제장치가 작동 중인 건축물이 405개(88.4%), 작동하지 않는 건축물이 53개(11.6%)로 확인되었다.

[표 4-19] 대상지의 출입통제장치 설치 건축물 현황

구분	설치		미설치	계
	작동	미작동		
출입통제장치	405	53	646	1,104

출처: 연구진 작성



[그림 4-15] 대상지의 출입통제장치 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

## □ 미러시트

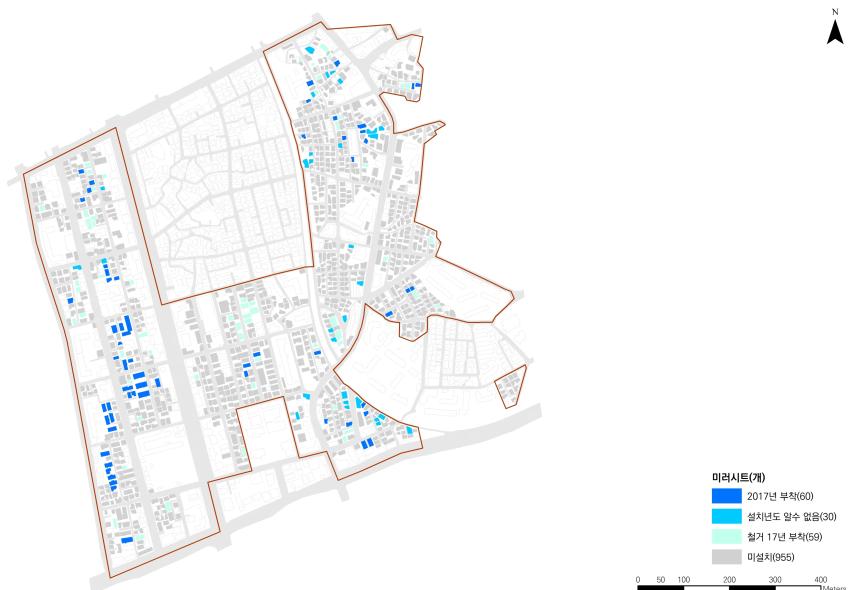
조사 대상 건축물 1,104개 중 미러시트가 부착된 건축물은 총 90개(8.2%), 미러시트가 부착되지 않은 건축물은 철거된 곳을 포함하여 1,014개(91.8%)로 나타나 미부착된 건축물이 훨씬 더 많았다. 미러시트가 적용된 60개 건축물은 모두 2차 사업 기간인 2017년에 미러시트가 부착된 것으로 파악되며, [그림 4-16]에서 볼 수 있듯이 미러시트 적용 건축물들은 서로 인접하고 있다.

[표 4-20] 대상지의 미러시트 부착 건축물 현황

구분	설치		미설치		계
	2017년	연도 미상	철거*	미설치	
미러시트	60	30	59	955	1,104

출처: 연구진 작성

주: \* 철거는 2차 사업 기간인 2017년에 설치되었으나 현장조사 당시 존재하지 않음을 의미



[그림 4-16] 대상지의 미러시트 부착 건축물 분포

출처: 연구진 작성

## □ 방범덮개

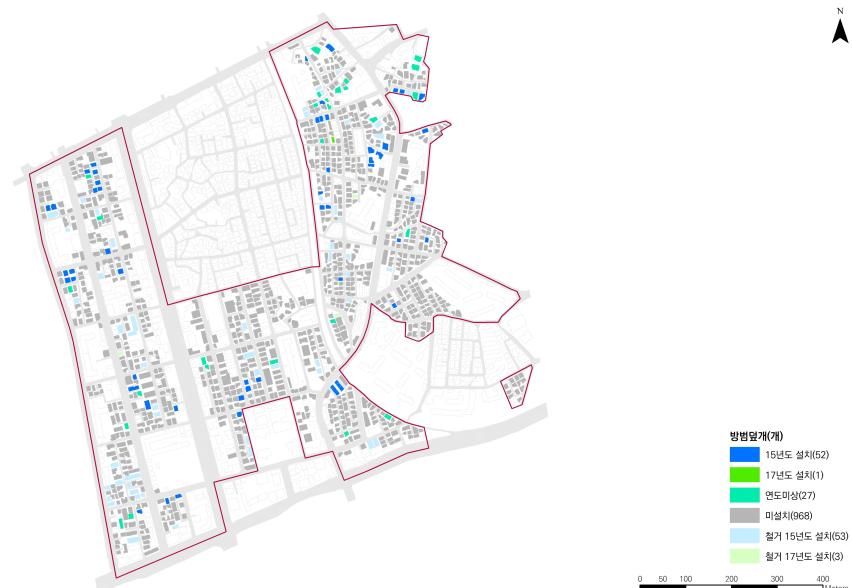
조사 대상 건축물 1,104개 중 노출된 가스배관에 방범덮개가 설치된 건축물은 80개(7.2%), 설치되지 않은 건축물은 철거된 곳을 포함하여 1,024개(92.8%)로 나타나 미설치된 건축물이 더 많았다. 방범덮개가 설치된 건축물 중 1차 사업 기간인 2015년에 설치된 건축물이 52개(65.0%), 2차 사업 기간인 2017년에 설치된 건축물이 1개, 나머지 건축물은 설치년도를 알 수 없는 것으로 조사되었다.

[표 4-21] 대상지의 방범덮개 설치 건축물 현황

구분	설치			미설치		계
	2015년	2017년	연도 미상	철거*	미설치	
방범덮개	52	1	27	56	968	1,104

출처: 연구진 작성

주: \* 철거는 1차 사업 기간인 2015년과 2차 사업 기간인 2017년에 설치되었으나 현장조사 당시 존재하지 않음을 의미



[그림 4-17] 대상지의 방범덮개 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

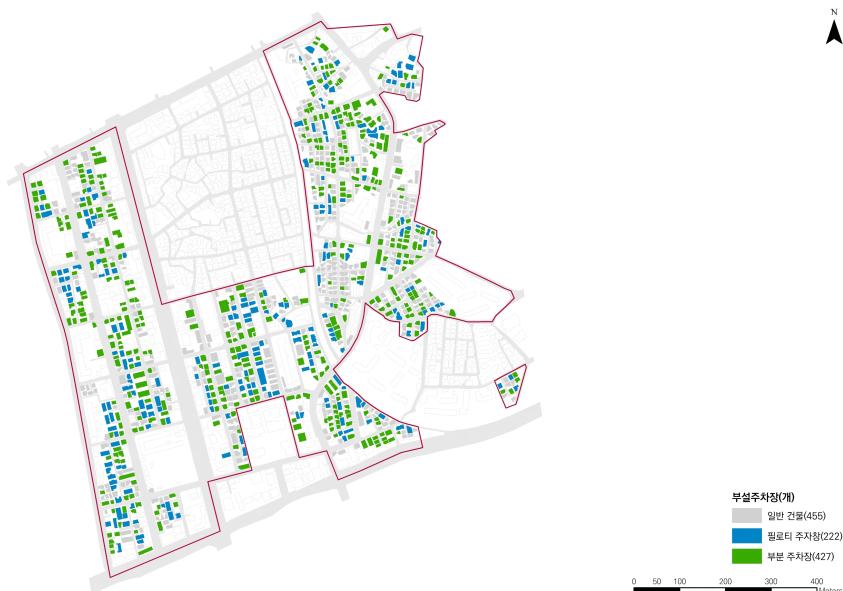
## □ 부설주차장 현황

건축물 부설주차장은 필로티 주차장 또는 부분 주차장인 경우로 구분하고, 각 유형별 주차장에 적용된 방법 카메라와 조명, 재귀반사띠를 조사하였다. 대상 건축물 총 1,104개 중에서 부설주차장이 있는 건축물은 총 649개(58.8%), 주차장이 없는 건축물은 455개(41.2%)이며, 부설주차장이 있는 건축물 중에서 필로티 주차장 형태는 222개(34.2%), 부분 주차장 형태는 427개(65.8%)로 나타나 필로티 주차장보다 부분 주차장이 더 많은 것으로 조사되었다.

[표 4-22] 대상지의 건축물 부설주차장 현황

구분	주차장 있음		주차장 없음	계	(단위: 개)
	필로티 주차장	부분 주차장			
부설주차장	222	427	455	1,104	

출처: 연구진 작성



[그림 4-18] 대상지의 건축물 부설주차장 분포

출처: 연구진 작성

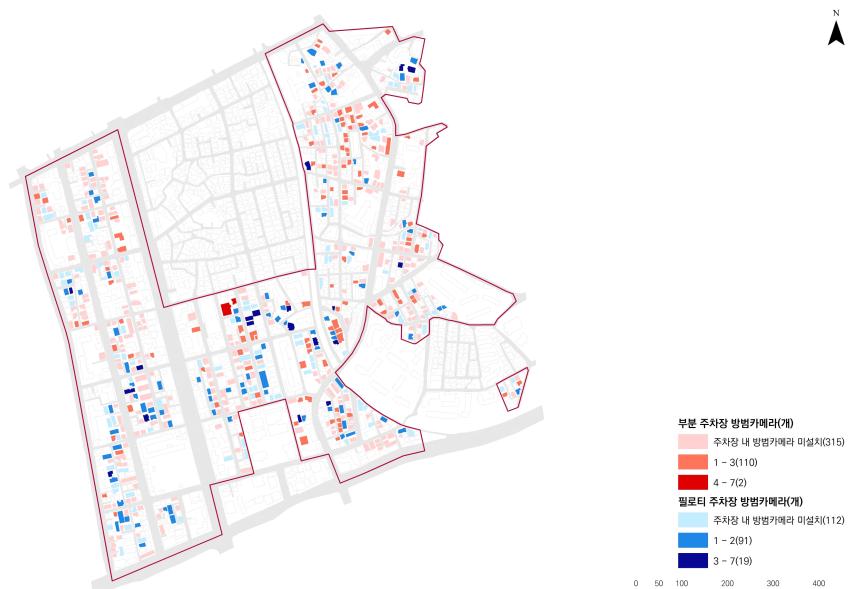
## □ 주차장내 방범 카메라

필로티 주차장 건축물 총 222개 중에서 주차장내 방범 카메라를 설치한 건축물은 110개(49.5%), 설치하지 않은 건축물은 112개(50.5%)인 것으로 조사되었다. 한편 부분 주차장 건축물 총 427개 중에서 주차장내 방범 카메라를 설치한 건축물은 112개(26.2%), 미설치 건축물은 315개(73.8%)로 조사되어, 부분 주차장에 비해 필로티 주차장에 방범 카메라를 더 많이 설치한 것으로 나타났다.

[표 4-23] 대상지의 주차장내 방범 카메라 설치 건축물 현황

구분	설치		미설치	계
	1~3개	4~7개		
필로티 주차장	91	19	112	222
부분 주차장	110	2	315	427
계	201	21	427	649

출처: 연구진 작성



[그림 4-19] 대상지의 주차장내 방범 카메라 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

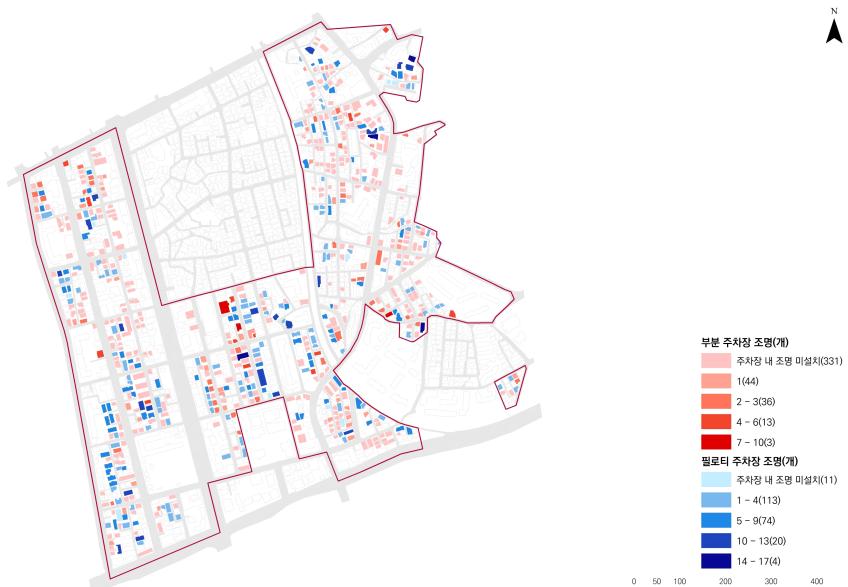
## □ 주차장내 조명

필로티 주차장 건축물 총 222개 중 주차장내 조명을 설치한 건축물은 211개(95%), 미설치 건축물은 11개(5%)이며, 부분 주차장 총 427개 중 주차장내 조명을 설치한 건축물은 96개(22.5%), 미설치 건축물은 331개(77.5%)이다. 이처럼 부분 주차장 보다 필로티 주차장에 조명을 더 많이 설치한 것으로 조사되었으나, 실제 조명이 작동하지 않는 경우가 많아 주기적인 유지관리가 필요한 것으로 나타났다.

[표 4-24] 대상지의 주차장내 조명 설치 건축물 현황

구분	설치				미설치	계
	1~4개	5~9개	10~13개	14~17개		
필로티 주차장	113	74	20	4	11	222
부분 주차장	44	36	13	3	331	427
계	157	110	33	7	342	649

출처: 연구진 작성



[그림 4-20] 대상지의 주차장내 조명 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

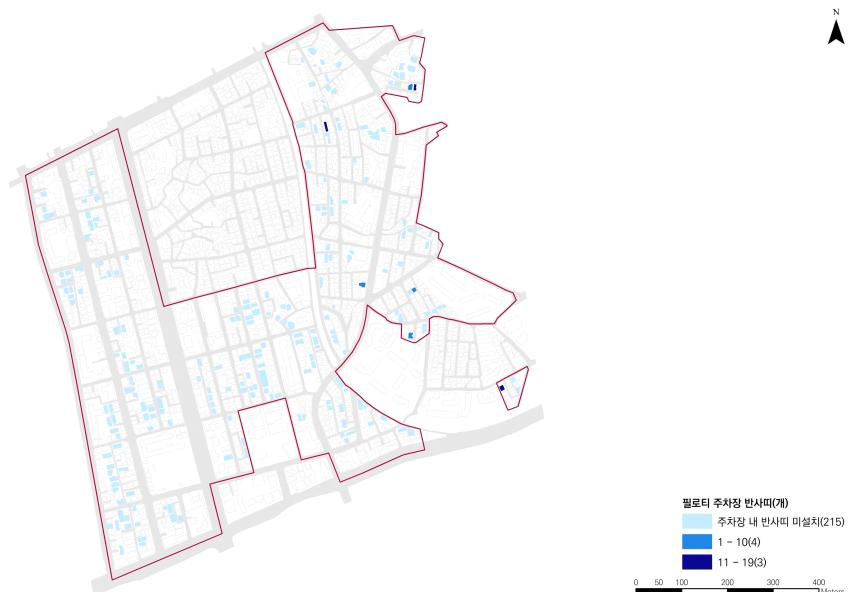
## □ 주차장내 재귀반사띠

필로티 주차장 건축물 총 222개 중 주차장내 재귀반사띠를 설치한 건축물은 7개(3.2%), 설치하지 않은 건축물은 215개(96.8%)로 나타나, 대부분의 건축물에서 재귀반사띠를 설치하고 있지 않았다. 간혹 주차장내 재귀반사띠가 설치가 되어 있는 경우라 하더라도 훼손된 경우가 더 많아 지속적인 유지관리가 필요한 것으로 조사되었다.

[표 4-25] 대상지의 주차장내 재귀반사띠 설치 건축물 현황

구분	설치		미설치	계
	1~10개	11~19개		
필로티 주차장	4	3	215	222
부분 주차장	0	0	427	427
계	4	3	642	649

출처: 연구진 작성



[그림 4-21] 대상지의 주차장내 재귀반사띠 설치 건축물 분포

출처: 연구진 작성

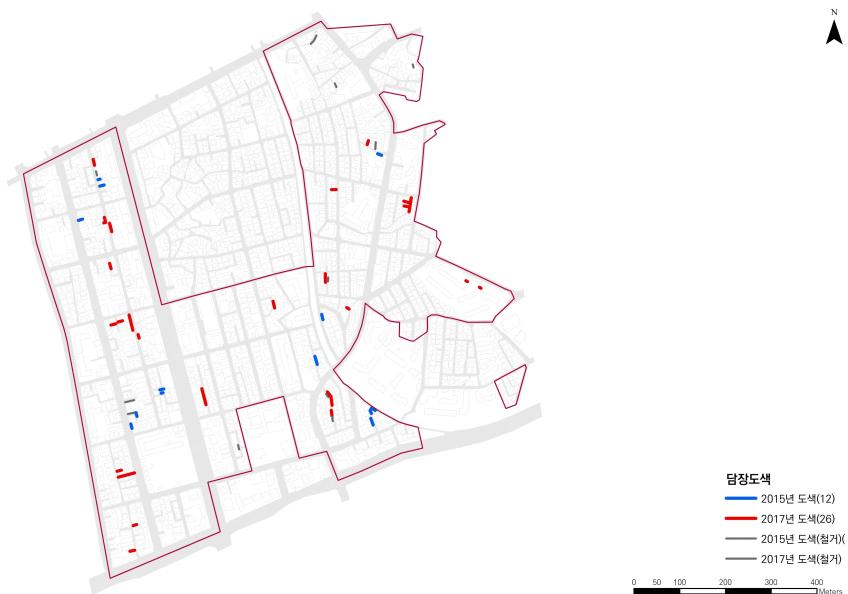
## □ 담장도색

유지관리 차원에서 도색이 적용된 담장은 총 49개이며, 이 중 1차 사업 기간인 2015년에 도색된 담장이 12곳, 2차 사업 기간인 2017년에 도색된 담장이 26곳으로 조사되었다. 한편 사업 기간 동안 담장도색이 이루어졌으나 재건축 등으로 철거된 담장이 11곳(2015년 6개소, 2017년 5개소)인 것으로 파악된다.

[표 4-26] 대상지의 담장도색 현황

구분	설치			(단위: 개)
	2015년	2017년	철거	
담장도색	12	26	(11)	49

출처: 연구진 작성



[그림 4-22] 대상지의 담장도색 분포

출처: 연구진 작성

#### 4) 대상지의 범죄 발생 현황

##### □ 사업구역별 범죄 발생 현황

분석 대상지인 노원구 공릉1·2동 일대에서 최근 5년간(2014~2018년) 발생한 5대 범죄 건수는 총 1,238건으로 폭력과 절도가 대부분의 비율을 차지하고 있다. 노원구 범죄제로화 사업은 2015년과 2017년 두 차례에 걸쳐 진행되었는데, 사업 이전인 2014년 대비 사업 이후인 2018년에 5대 범죄 발생건수가 약 32% 감소하였다. 또한 절도와 폭력 발생 건수도 대체로 감소 추이를 보인다.

[표 4-27] 대상지의 5대 범죄 발생건수

	(단위: 건)					
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	총 발생건수
강간·강제추행	11	8	8	16	13	56
강도	-	-	-	2	2	4
살인	1	-	-	2	-	3
절도	131	119	94	85	77	506
폭력	155	137	126	140	111	669
합계	298	264	228	245	203	1,238

출처: 연구진 작성

분석 대상지는 총 9개의 사업구역으로 이루어져 있으며, 최근 5년간(2014~2018년) 각 구역별로 발생한 5대 범죄 건수를 비교하면 [표 4-28]과 같다. 사업 시행 이전인 2014년과 사업 시행 이후인 2018년의 5대 범죄 건수를 비교해보면, 1-4구역에서는 2014년 44건에서 2018년 17건으로 27건 감소한 반면, 2-2구역에서는 2014년 15건에서 2018년 17건으로 소폭 증가한 것으로 나타났다.

한편 일부 구역에서는 최근 5년간 주간 범죄와 야간 범죄의 증감 추이가 다르게 나타나고 있다. 1-8구역에서는 2014년에 비해 2018년에 발생한 주간 범죄 건수가 5건에서 17건으로 크게 증가했으나 야간 범죄 건수는 40건에서 20건으로 크게 감소하였다. 1-8구역만큼은 아니지만, 2-2구역 역시 최근 5년간 주간 범죄 건수가 증가하고 야간 범죄 건수가 감소하는 패턴을 보였다.

[표 4-28] 대상지의 구역별 5대 범죄 발생건수

					(단위: 건)
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
공릉 1-2	44	30	31	39	27
주간	17	7	8	11	9
야간	27	23	23	28	18
공릉 1-3	18	12	21	18	8
주간	7	5	10	6	3
야간	11	7	11	12	5
공릉 1-4	44	37	28	34	17
주간	16	12	11	14	7
야간	28	25	17	20	10
공릉 1-7	41	30	29	36	28
주간	12	19	11	16	11
야간	29	11	18	20	17
공릉 1-8	45	48	35	27	37
주간	5	15	11	8	17
야간	40	33	24	19	20
공릉 2-1	45	51	37	40	33
주간	13	24	15	14	17
야간	32	27	22	26	16
공릉 2-2	15	13	14	14	17
주간	2	5	4	6	6
야간	13	8	10	8	11
공릉 2-3	24	18	14	13	16
주간	11	7	6	3	3
야간	13	11	8	10	13
공릉 2-4	22	25	19	24	20
주간	9	8	7	10	5
야간	13	17	12	14	15

출처: 연구진 작성

대상지에서 발생한 5대 범죄 중에서 높은 비율을 차지하고 있는 절도와 폭력의 구역별 변화 추이를 살펴보면 [표 4-29]와 같다. 절도의 경우, 1-4구역에서 2014년 대비 2018년에 12건 감소(18건 → 6건)한 반면 2-2구역에서는 3건 증가(5건 → 8건)하였다. 절도의 주·야간 변화 추이를 살펴보면, 주간 절도의 경우 1-2구역에서 8건 감소(11건 → 3건)로 가장 많이 줄어들었으며, 야간 절도의 경우 1-8구역에서 10건 감소(17건 → 7건)로 가장 많이 줄어든 것으로 나타났다.

폭력의 경우, 1-4구역에서 2014년 대비 2018년에 15건 줄어(25건 → 10건) 가장 많이 감소한 반면 2-4구역에서는 6건 증가(9건 → 15건) 하였다. 폭력의 주·야간 변화 추이를 살펴보면, 주간 폭력의 경우 1-4구역에서 가장 많이 감소(9건 → 2건)했으며 1-8구역에

서는 크게 증가(2건 → 10건)한 것으로 나타났다. 야간 폭력의 경우, 2-4구역이 2014년 대비 2018년에 7건 증가(6건 → 13건)하여 가장 많이 늘어난 반면 1-7구역에서 11건(19건 → 8건)으로 가장 크게 감소하였다.

[표 4-29] 대상지의 구역별 절도 및 폭력 발생건수

(단위: 건)

절도		폭력				
		2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
공릉 1-2	주간	18	10	7	6	9
야간		11	3	4	3	3
야간	주간	7	7	3	3	6
야간	야간	11	4	10	10	3
야간	야간	7	1	4	6	3
야간	야간	18	19	13	11	6
야간	야간	7	6	6	4	4
야간	야간	11	13	7	7	2
야간	야간	16	21	13	17	13
야간	야간	9	13	5	10	6
야간	야간	7	8	8	7	7
야간	야간	19	20	11	6	14
야간	야간	2	4	5	2	7
야간	야간	17	16	6	4	7
야간	야간	23	25	23	22	15
야간	야간	12	15	11	10	11
야간	야간	11	10	12	12	4
야간	야간	5	4	4	5	8
야간	야간	0	2	1	3	4
야간	야간	5	2	3	2	4
야간	야간	9	7	4	2	5
야간	야간	5	4	1	1	1
야간	야간	4	3	3	1	4
야간	야간	12	9	9	6	4
야간	야간	6	4	5	5	2
야간	야간	6	5	4	1	2

출처: 연구진 작성

#### □ 사업구역별 112신고 현황

112신고 데이터는 대상지의 범죄 발생 및 무질서 정도를 복합적으로 나타내는 정량적 데이터로 범죄 데이터와 동일한 방식으로 살펴보았다. 사업 이전인 2014년과 사업 이후인 2018년에 발생한 대상지내 112신고 건수를 비교한 결과, 95건 감소(1,360건 → 1,265건)한 것으로 나타났다. 이를 구역별로 살펴보면 최근 5년간 1-2구역에서는 112

신고가 45건 감소(232건 → 187건)한 반면 2-4구역에서는 34건 증가(133건 → 167건)한 것으로 나타나는 등 앞서 살펴 본 범죄 발생건수 변화와는 다른 양상을 보였다.

한편 주·야간 112신고 건수의 변화 추이가 구역별로 다르게 나타났다. 1-4구역의 경우 주간 신고 건수가 늘어난 만큼 야간 신고 건수가 감소하여 2014년 대비 2018년에 발생한 전체 112신고 건수가 비슷한 수준이다. 또한 1-8구역, 2-2구역의 경우 주간 신고 대비 야간 신고 건수 감소폭이 커서 전체 신고 건수는 감소한 것으로 나타났다. 한편 2-1구역의 경우 주간 신고 건수는 8개 대상지 중에서 1-2구역과 함께 가장 많이 감소했으나, 야간 신고 건수는 두 번째로 많이 증가하여 전체 신고 건수의 감소폭은 크지 않은 것으로 나타나고 있다.

[표 4-30] 대상지의 구역별 112신고 건수

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	(단위: 건)
공릉 1-2	232	211	156	178	187	
주간	96	86	55	64	75	
야간	136	125	101	114	112	
공릉 1-3	122	116	87	74	90	
주간	55	34	31	38	47	
야간	67	82	56	36	43	
공릉 1-4	146	138	152	157	145	
주간	57	68	63	69	70	
야간	89	70	89	88	75	
공릉 1-7	173	138	118	157	153	
주간	66	55	48	75	65	
야간	107	83	70	82	88	
공릉 1-8	211	158	164	136	189	
주간	73	53	53	47	77	
야간	138	105	111	89	112	
공릉 2-1	172	172	160	174	168	
주간	74	50	52	70	53	
야간	98	122	108	104	115	
공릉 2-2	65	78	62	76	62	
주간	24	21	13	23	29	
야간	41	57	49	53	33	
공릉 2-3	106	110	96	115	104	
주간	40	29	35	32	36	
야간	66	81	61	83	68	
공릉 2-4	133	185	145	124	167	
주간	47	61	59	59	61	
야간	86	124	86	65	106	

출처: 연구진 작성

### 3. 근린 단위에서의 시설·기법 설치 전·후 효과

#### 1) 가로 단위 시설·기법의 설치 전·후 효과

##### □ 가로 단위 시설·기법의 설치 전·후 범죄 건수 변화

범죄예방 환경조성 시설·기법의 필지 환경 요인을 고려한 효과 분석을 수행하기에 앞서, 개별 시설·기법의 설치 전·후 범죄 건수 변화를 살펴보았다. 먼저 필지로부터 20m 반경 내에 2015년 가로용 방범 카메라가 신규 설치된 필지에서 5대 범죄 건수 변화를 살펴본 결과, 설치 이전인 2014년보다 설치 이후인 2016년에 3건 감소한 것으로 나타났다. 한편 가로용 방범 카메라 설치 이후 절도는 4건이 증가한 반면 폭력은 5건 감소하였다.

20m 반경 내에 비상벨이 신설된 필지에서는 5대 범죄가 설치 이전인 2014년 18건에서 2016년 14건으로 4건 감소하였다. 또한 앞서 방범 카메라와 유사하게, 비상벨 설치 이후 절도는 2건 증가한 반면 폭력 건수는 5건 감소하였다. 한편 20m 반경 내에 반사경이 신설된 필지에서는 5대 범죄가 2014년 13건에서 2016년 4건으로 9건 감소하였으며, 반사경 설치 이후 절도 및 폭력 건수 모두 감소한 것으로 나타났다.

[표 4-31] 20m 반경 내 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨, 반사경이 신설된 필지에서 발생한 범죄 건수

구분	필지 수	주·야간 5대 범죄			주·야간 절도			주·야간 폭력		
		2014년		2015년	2016년	2014년		2015년	2016년	2014년
		(설치 전)	(설치)	(설치 후)	(설치 전)	(설치)	(설치 후)	(설치 전)	(설치)	(설치 후)
20m 반경 내 가로용 방범 카메라 신설	458	41	33	38	13	11	17	26	19	21
20m 반경 내 가로용 비상벨 신설	189	18	12	14	3	6	5	14	6	9
20m 반경 내 반사경 신설	90	13	7	4	4	1	2	9	5	1

출처: 연구진 작성

주: 2015년에 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨, 반사경이 20m 반경 내 신설된 필지 전체에서 발생한 2014년, 2015년, 2016년 주·야간 범죄 건수를 산출함

20m 반경 내에 가로용 조명이 신규 설치되었거나 교체된 필지에서의 야간 5대 범죄 건수를 비교해 보면, 설치 이전인 2014년 54건에서 2016년 43건으로 11건 감소하였다. 절도는 19건에서 15건으로 사업 이후 4건 감소하였으며, 폭력은 33건에서 26건으로 사업 이후 7건 감소하였다.

[표 4-32] 20m 반경 내 가로용 조명(LED등)이 신설·교체된 필지에서 발생한 범죄 건수

(단위: 개, 건)

구분	필지 수	야간 5대 범죄			야간 절도			야간 폭력		
		2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)	2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)	2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)
20m 반경 내 가로용 조명 신설·교체	767	54	33	43	19	12	15	33	17	26

출처: 연구진 작성

주: 2015년에 가로용 조명(LED등)이 20m 반경 내 신설·교체된 필지 전체에서 발생한 2014년, 2015년, 2016년 야간 범죄 건수를 산출함

20m 반경 내 고보조명이 2017년 신규 설치된 필지에서는 설치 이전인 2016년 대비 설치 이후인 2018년에 야간 5대 범죄 건수와 야간 폭력 건수가 1건씩 감소하였으며, 절도 건수는 변화가 없었다. 하지만 고보조명의 경우 대상지에 설치한 개수가 많지 않아, 정량적 범죄 감소 효과를 측정하기에는 무리가 있다.

[표 4-33] 20m 반경 내 고보조명이 신설된 필지에서 발생한 범죄 건수

(단위: 개, 건)

구분	필지 수	야간 5대 범죄			야간 절도			야간 폭력		
		2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)	2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)	2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)
20m 반경 내 고보 조명 신설	47	4	5	3	1	0	1	3	5	2

출처: 연구진 작성

주: 2017년에 고보조명이 20m 반경 내 신설된 필지 전체에서 발생한 2016년, 2017년, 2018년 야간 범죄 건수를 산출함

#### □ 가로 단위 시설·기법의 설치 전·후 112신고 건수 변화

20m 반경 내 가로용 방범 카메라가 2015년 신규 설치된 필지에서는 112신고 건수가 설치 이전인 2014년보다 설치 이후인 2016년에 4건 감소한 것으로 나타났다. 또한 2015년 20m 반경 내 비상벨이 신설된 필지에서 112신고 건수는 2014년 105건에서 2016년 88건으로 17건 감소하였으며, 20m 반경 내 반사경이 신설된 필지에서도 2014년 64건에서 2016년 37건으로 27건 감소하였다.

[표 4-34] 20m 반경 내 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨, 반사경이 신설된 필지에서 발생한 112신고 건수

(단위: 개, 건)

구분	필지 수	주·야간 112신고		
		2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)
20m 반경 내 가로용 방범 카메라 신설	458	241	231	237
20m 반경 내 가로용 비상벨 신설	189	105	96	88
20m 반경 내 반사경 신설	90	64	45	37

출처: 연구진 작성

주: 2015년에 가로용 방범 카메라, 가로용 비상벨, 반사경이 20m 반경 내 신설된 필지 전체에서 발생한 2014년, 2015년, 2016년 주·야간 112신고 건수를 산출함

한편 20m 반경 내에 가로용 조명이 2015년 신규 설치되었거나 교체된 필지에서는 야간 112신고 건수가 2014년 233건에서 2016년 226건으로 7건 감소하였으며, 이러한 감소 추세가 지속되어 2018년에는 223건으로 감소하였다. 20m 반경 내에 고보조명이 2017년 신규 설치된 필지의 경우, 야간 112신고 건수가 2016년 22건에서 2018년 16건으로 6건 감소한 것으로 나타났다.

[표 4-35] 20m 반경 내 가로용 조명(LED 조명)이 신설·교체된 필지에서 발생한 112신고 건수

구분	필지 수	야간 112신고		
		2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)
20m 반경 내 가로용 조명 신설·교체	767	233	227	226

출처: 연구진 작성

주: 2015년에 가로용 조명(LED 조명)이 20m 반경 내 신설·교체된 필지 전체에서 발생한 2014년, 2015년, 2016년 야간 112신고 건수를 산출함

[표 4-36] 20m 반경 내 고보조명이 신설된 필지에서 발생한 112신고 건수

구분	필지 수	야간 112신고		
		2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)
20m 반경 내 고보조명 신설	47	22	19	16

출처: 연구진 작성

주: 2017년에 고보조명이 20m 반경 내 신설된 필지 전체에서 발생한 2016년, 2017년, 2018년 야간 112신고 건수를 산출함

## 2) 필지 단위 시설·기법 설치 전·후 효과

### □ 필지 단위 시설·기법의 설치 전·후 범죄 건수 변화

필지 단위 시설·기법의 설치 전·후 효과는 시설·기법이 적용된 필지와 적용되지 않은 필지에서의 '필지 1개당 범죄 건수'를 비교하여 살펴보았다. 이는 시설·기법이 적용된 필지에서의 범죄 감소 수준을 보다 효과적으로 파악하기 위함이다. 가스배관에 설치하는 방범덮개의 경우 2015년 사업 기간 동안 많이 적용된 것으로 나타나, 2015년에 방범덮개가 설치된 필지와 그렇지 않은 필지에서 발생한 2014년과 2016년의 범죄 건수를 비교하였다. 방범덮개가 적용된 건축물이 위치한 필지 1개당 5대 범죄 건수는 2014년 0.13건에서 2016년 0.06건으로 감소하였으며, 필지 1개당 절도 건수는 0.06건에서 0.03건으로 감소한 것으로 나타났다. 한편 방범덮개가 적용되지 않은 경우 필지 1개당

5대 범죄 건수는 2014년 대비 2016년에 0.01건 감소하여, 방범덮개가 설치된 건축물이 위치한 필지에서 5대 범죄 건수가 더 많이 줄어든 것으로 나타났다.

[표 4-37] 방범덮개 적용 여부에 따른 필지 내 범죄 건수 비교

구분	필지 수	주·야간 5대 범죄			주·야간 절도			(단위: 개, 건, 건/필지)	
		2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)	2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)		
방범덮개	미적용	972	103 (0.11)	84 (0.09)	98 (0.10)	39 (0.04)	32 (0.03)	36 (0.04)	(단위: 개, 건, 건/필지)
	적용*	105	14 (0.13)	13 (0.12)	6 (0.06)	6 (0.06)	5 (0.05)	3 (0.03)	

출처: 연구진 작성

주: \* 2015년에 방범덮개가 적용된 모든 필지를 대상으로 함(2019년 현장조사 시 해당 시설이 철거된 것으로 확인된 필지 포함)

( ) 안의 수치는 필지 1개당 주·야간 범죄 건수임

미러시트와 담장도색은 2017년 사업 기간 동안 많이 설치된 것으로 나타나, 2017년에 해당 시설이 설치된 필지와 그렇지 않은 필지에서 발생한 범죄발생 건수를 비교하였다. 미러시트를 부착한 건축물이 있는 경우 필지 1개당 5대 범죄 건수가 2016년 0.09건에서 2018년 0.05건으로 감소한 반면, 미러시트가 적용되지 않은 필지에서는 5대 범죄 건수가 다소 증가한 것으로 나타났다. 한편 담장도색을 적용한 필지 1개당 5대 범죄 건수는 2016년 0.05건에서 2018년 0.03건으로 감소한 반면, 담장도색이 적용되지 않은 필지에서는 5대 범죄 건수가 다소 증가하였다. 하지만 담장도색을 적용한 필지에서 2016년과 2018년에 발생한 5대 범죄 건수가 1~2건에 불과해 범죄 감소 효과를 논하기에는 한계가 있다.

[표 4-38] 미러시트, 담장도색 적용 여부에 따른 필지 내 범죄 건수 비교

구분	필지 수	주·야간 5대 범죄			(단위: 개, 건, 건/필지)
		2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)	
미러시트	미적용	961	94 (0.10)	87 (0.09)	101 (0.11)
	적용*	116	10 (0.09)	14 (0.12)	6 (0.05)
담장도색	미적용	1,040	102 (0.10)	95 (0.09)	106 (0.10)
	적용*	37	2 (0.05)	6 (0.16)	1 (0.03)

출처: 연구진 작성

주: \* 2017년에 미러시트 또는 담장도색이 적용된 모든 필지를 대상으로 함(2019년 현장조사 시 해당 시설이 철거된 필지 포함)

( ) 안의 수치는 필지 1개당 주·야간 범죄 건수임

## □ 필지 단위 시설·기법의 설치 전·후 112신고 건수 변화

앞서 5대 범죄 건수의 변화를 살펴 본 방식과 필지 단위 시설·기법의 설치 전·후 112신고 건수 변화를 살펴보았다. 그 결과 방범덮개가 설치된 건축물이 위치한 필지 1개당 112 신고 건수는 2014년 0.43건에서 2016년 0.032건으로 감소하여, 방범덮개를 설치하지 않은 건축물이 위치한 필지 1개당 112 신고 건수에 비해 약 1.5배 더 많이 감소한 것으로 나타났다.

[표 4-39] 방범덮개 적용 여부에 따른 필지 내 112신고 건수 비교

구분	필지 수	주·야간 112신고		
		2014년 (설치 전)	2015년 (설치)	2016년 (설치 후)
방범덮개	미적용	972	542 (0.56)	500 (0.51)
	적용*	105	45 (0.43)	49 (0.47)

출처: 연구진 작성

주: \* 2015년에 방범덮개가 적용된 모든 필지를 대상으로 함(2019년 현장조사 시 해당 시설이 철거된 것으로 확인된 필지 포함)  
( ) 안의 수치는 필지 1개당 주·야간 112신고 건수임

미러시트가 설치된 건축물이 위치한 필지에서는 필지 1개당 112신고 건수가 2016년 0.46건에서 2018년 0.52건으로 오히려 증가하였으며, 그러한 감소폭은 미러시트가 적용되지 않은 필지 1개당 112신고 건수 감소에 비해 큰 것으로 나타났다. 한편 담장도색이 적용된 필지 1개당 112신고 건수는 2016년 0.35건에서 2018년 0.27건으로 감소한 반면, 담장도색이 적용되지 않은 필지에서는 112신고 건수가 증가하였다.

[표 4-40] 미러시트, 담장도색 적용 여부에 따른 필지 내 112신고 건수 비교

구분	필지 수	주·야간 112신고		
		2016년 (설치 전)	2017년 (설치)	2018년 (설치 후)
미러시트	미적용	961	458 (0.48)	461 (0.48)
	적용*	116	53 (0.46)	59 (0.51)
담장도색	미적용	1,040	498 (0.48)	502 (0.48)
	적용*	37	13 (0.35)	18 (0.49)

출처: 연구진 작성

주: \* 2017년에 미러시트 또는 담장도색이 적용된 모든 필지를 대상으로 함(2019년 현장조사 시 해당 시설이 철거된 필지 포함)  
( ) 안의 수치는 필지 1개당 주·야간 112신고 건수임

## 4. 필지 환경 요인을 고려한 시설·기법 효과

### 1) 분석 모형

#### □ 종속변수 및 독립변수

이항로짓분석의 종속변수는 112신고 유무로서, 2018년 한 해 동안 필지 내 112신고 건수가 있으면 1, 없으면 0으로 설정하였다. 거시적 공간 차원의 다중회귀모형에서 조명의 작동 시간대를 고려하여 주간 모형과 야간 모형을 별도로 구축한 것과 마찬가지로, 이항로짓모형에서도 주간 112신고 유무를 종속변수로 하는 주간 모형과 야간 112신고 유무를 종속변수로 하는 야간 모형을 구분하여 구축하였다.

독립변수는 필지 내에 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법과 필지 인근 가로에 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과를 측정할 수 있도록 구성하였으며, 필지 내 건축물 특성 등 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 필지 환경 요인을 통제변수로 고려하였다. 먼저 필지 단위 범죄예방 환경조성 시설·기법 요인에는 건축물용 주요 방범시설로서 건축물용 방범 카메라 대수와 건축물용 조명 개수를 변수로 고려하였으며, 공용출입구 보안과 관련된 시설로서 가동 중인 출입통제장치 유무, 미러시트 설치 유무, 방범덮개 설치 유무를, 주차장 보안과 관련된 시설로서 주차장내 방범 카메라 유무, 주차장내 조명 유무, 주차장내 재귀반사띠 유무를 변수로 활용하였다. 또한 필지 내 건축물의 유지관리 수준과 관련되는 변수로서 담장도색 적용 여부 변수를 투입하였다.

또한 필지 인근 가로 단위 범죄예방 환경조성 시설·기법 요인으로는 해당 필지에서 가장 가까운 가로 세그먼트의 가로용 방범 카메라 감시율 및 평균조도와 함께, 해당 필지로부터 20m 이내에 가로용 방범 카메라 유무, 가로용 조명 유무, 비상벨 유무, 반사경 유무를 변수로 고려하였다. 이상의 변수들 중에서 조명 관련 변수들은 야간 모형에만 적용하였다.

한편 선행연구 내용 등을 참고하여, 범죄에 영향을 미칠 수 있는 통제변수인 필지 환경 요인으로서 필지 내 1종 균린생활시설의 유무, 2종 균린생활시설의 유무, 건축물의 사용연수, 필로티 주차장의 유무를 변수로 투입하였다. 균린생활시설은 주택에 비해 다수의 불특정 이용자가 출입할 가능성이 높기 때문에 그만큼 범죄에 노출될 가능성이 클 것으로 가정하였다. 건축물의 사용연수의 경우 112신고와의 관계를 예측하기 어려운데, 건물이 오래될수록 보안에 취약하여 112신고가 증가할 수 있는 반면 사용연수가 적은 건물일수록 사람들의 이용 빈도가 높아 112신고가 증가하는 방향으로 영향을 미칠 수

도 있기 때문이다. 필로티 주차장은 주간에도 어두운 경우가 많고 공용 출입구가 주차된 차량에 가려지는 경우가 많아 범죄에 취약할 것으로 보았다.

#### □ 이항로짓분석에 투입된 최종 변수와 활용 자료

이항로짓분석에 투입된 최종 변수에 대한 설명은 [표 4-41]과 같다. 또한 이러한 최종 변수 도출에 활용된 자료들의 목록과 출처는 [표 4-42]에서 확인할 수 있다.

[표 4-41] 이항로짓분석에 투입된 최종 변수 설명

구분	변수명	설명	단위	시점
종속변수	주간 112신고 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2018
	야간 112신고 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2018
독립 셀테드 변수 시설· 기법 요인 (필지)	건축물용 방범 카메라 대수	방범 카메라 종계	개	2019
	건축물용 조명 개수*	조명 종계	개	2019
	자동 중 출입통제장치 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2019
	미러시트 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2019
	방범넓개 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음		2017
	담장도색 적용 여부	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음		2017
	주차장내 방범 카메라 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음		2019
	주차장내 조명 유무*	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음		2019
	주차장내 재귀반사띠 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음		2019
셀테드 시설· 기법 요인 (가로)	가로용 방범 카메라 감시율	가로 면적 대비 가로용 방범 카메라의 반경 100m 버퍼 면적 비율	%	2019
	평균조도*	해당 필지에서 가장 가까운 가로 세그먼트의 평균조도	Ix	2019
	20m내 가로용 방범 카메라 유무	0: 필지에서 20m 반경 내 가로용 방범 카메라 없음 1: 필지에서 20m 반경 내 가로용 방범 카메라 있음		2017
	20m내 가로용 조명 유무*	0: 필지에서 20m 반경 내 가로용 조명 없음 1: 필지에서 20m 반경 내 가로용 조명 있음		2017
	20m내 비상벨 유무	0: 필지에서 20m 반경 내 비상벨 없음 1: 필지에서 20m 반경 내 비상벨 있음		2017
	20m내 반사경 유무	0: 필지에서 20m 반경 내 반사경 없음 1: 필지에서 20m 반경 내 반사경 있음		2017
필지 환경 요인	1종 균린생활시설 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2017
	2종 균린생활시설 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2017
	사용연수	건축물의 사용승인년월 정보를 활용해 년 단위로 사용연수 계산	년	2017
	필로티 주차장 유무	0: 필지 내 없음, 1: 필지 내 있음	-	2019

출처: 연구진 작성

주: \* 야간 모형에만 투입한 독립변수

[표 4-42] 이항로짓분석에 투입된 최종 변수 도출에 활용된 자료 목록

구분	변수명	자료명	시점	출처
종속변수	주간 112신고 건수 유무 야간 112신고 건수 유무	112신고 데이터	2018	경찰청
독립 센테드 변수 기법 요인 (필지)	건축물용 방법 카메라 대수 건축물용 조명 개수 가동 중인 출입통제장치 유무 미러시트 유무 방범덮개 유무 담장도색 적용 여부 주차장내 방범 카메라 유무 주차장내 조명 유무 주차장내 재귀반사띠 유무	범죄예방 환경조성 시설·기법 현장조사 자료	2019	현장조사
센테드 시설· 기법 요인 (가로)	가로용 방법 카메라 감시율 평균조도 20m내 가로용 방법 카메라 유무 20m내 가로용 조명 유무 20m내 비상벨 유무 20m내 반사경 유무	범죄예방 환경조성 시설·기법 현장조사 자료 범죄예방 환경조성 시설·기법 현장조사 자료 노원구청 내부 자료	2019	현장조사 노원구청
필지 환경 요인	1종 균린생활시설 유무 2종 균린생활시설 유무 사용연수 필로티 주차장 유무	GIS건물통합정보 2019	국가공간 정보포털	
		범죄예방 환경조성 시설·기법 현장조사 자료	2019	현장조사

출처: 연구진 작성

## 2) 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 범죄 감소 효과

### □ 기술통계

[표 4-43] 이항로짓분석에 투입된 범주형 변수들의 기술통계(N=1,077)

구분	모형	변수명	0		1	
			빈도	%	빈도	%
종속 변수	주간	주간 112신고 건수 유무	914	84.9	163	15.1
	야간	야간 112신고 건수 유무	861	79.9	216	20.1
독립 변수 (필자) 세팅·기법 (필자)	공통	가동 중인 출입통제장치 유무	632	58.7	445	41.3
	공통	미러시트 유무	987	91.6	90	8.4
	공통	방범덮개 유무	1,000	92.9	77	7.1
	공통	담장도색 적용 여부	993	92.2	84	7.8
	공통	주차장내 방범 카메라 유무	862	80.0	215	20.0
	야간	주차장내 조명 유무	783	72.7	294	27.3
	공통	주차장내 재귀반사띠 유무	1,070	99.4	7	0.6
세팅·기법 (가로) 설정·기법 (가로)	공통	20m내 가로용 방범 카메라 유무	572	53.1	505	46.9
	야간	20m내 가로용 조명 유무	142	13.2	935	86.8
	공통	20m내 비상벨 유무	783	72.7	294	27.3
	공통	20m내 반사경 유무	766	71.1	311	28.9
필자 환경 요인	공통	1종 근린생활시설 유무	978	90.8	99	9.2
	공통	2종 근린생활시설 유무	977	90.7	100	9.3
	공통	필로티 주차장 유무	864	80.2	213	19.8

출처: 연구진 작성

[표 4-44] 이항로짓분석에 투입된 연속형 변수들의 기술통계(N=1,077)

구분	모형	변수명	최솟값	최댓값	평균	표준편차
독립 변수 (필자) 세팅·기법 (필자)	공통	건축물용 방범 카메라 대수	0	10	1.06	1.48
	야간	건축물용 조명 개수	0	19	2.05	2.95
세팅·기법 (가로) 설정·기법 (가로)	공통	가로용 방범 카메라 감시율	0	2.85	1.02	.38
	야간	평균조도	5.35	59.51	25.27	9.00
필자 환경 요인	공통	사용연수	0	56	20.54	13.13

출처: 연구진 작성

## □ 이항로짓분석 결과 및 해석

[표 4-45] 주간 모형의 이항로짓분석 결과표

주간 모형		주간 112신고			
		B	S.E.	Wals	Exp(B)
(상수)		-2.044	.403	25.704	.130
(필지)	센테드 건축물용 방범 카메라 대수	.109	.078	1.976	1.116
	시설·기법 가동 중인 출입통제장치 유무	-.244	.242	1.016	.784
	미러시트 유무	.655**	.297	4.865	1.925
	방범덮개 유무	.386	.322	1.438	1.471
	담장도색 적용 여부	-.308	.373	.680	.735
	주차장내 방범 카메라 유무	-.685**	.310	4.870	.504
(가로)	주차장내 재귀반사띠 유무	-19.959	15096.264	.000	.000
	센테드 가로용 방범 카메라 감시율	.228	.238	.919	1.256
	시설·기법 20m내 가로용 방범 카메라 유무	.058	.215	.072	1.059
	20m내 비상벨 유무	.240	.230	1.087	1.271
	20m내 반사경 유무	.154	.195	.623	1.166
	필지 환경 요인 1종 근린생활시설 유무	1.080***	.264	16.717	2.945
환경 요인	2종 근린생활시설 유무	.904***	.266	11.514	2.468
	사용연수	-.014	.009	2.221	.986
	필로티 주차장 유무	.108	.249	.187	1.114
	표본 수			1,077	
-2 Log Likelihood				873.964	
Pseudo R <sup>2</sup>	Cox & Snell			.038	
	Nagelkerke			.066	

출처: 연구진 작성

주: \*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05

[표 4-46] 야간 모형의 이향로짓분석 결과표

야간 모형		야간 112신고			
		B	S.E.	Wals	Exp(B)
(상수)		-.785	.450	3.043	.456
센테드 시설· 기법 (필지)	건축물용 방범 카메라 대수	.199***	.072	7.752	1.220
	건축물용 조명 개수	-.025	.037	.463	.975
	가동 중인 출입통제장치 유무	-.384*	.224	2.932	.681
	미러시트 유무	.258	.284	.822	1.294
	방범덮개 유무	.356	.290	1.503	1.427
	담정도색 적용 여부	-.322	.344	.876	.725
	주차장내 방범 카메라 유무	-.583**	.271	4.642	.558
	주차장내 조명 유무	-.043	.292	.021	.958
	주차장내 재귀반사띠 유무	-.944	1.115	.716	.389
센테드 시설· 기법 (가로)	가로용 방범 카메라 감시율	.077	.219	.123	1.080
	평균조도	-.007	.010	.518	.993
	20m내 가로용 방범 카메라 유무	-.150	.194	.604	.860
	20m내 가로용 조명 유무	-.380*	.223	2.904	.684
	20m내 비상벨 유무	.021	.208	.010	1.021
	20m내 반사경 유무	.106	.180	.346	1.112
필지 환경 요인	1종 근린생활시설 유무	1.298***	.243	28.472	3.664
	2종 근린생활시설 유무	.776***	.250	9.666	2.173
	사용연수	-.021**	.009	5.628	.980
	필로티 주차장 유무	.426	.310	1.892	1.531
표본 수					1,077
-2 Log Likelihood					1014.771
Pseudo R <sup>2</sup>	Cox & Snell				.058
	Nagelkerke				.092

출처: 연구진 작성

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

먼저 필지 단위로 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성을 살펴보면 다음과 같다. 방범 카메라의 경우 건축물에 설치된 전체 대수보다는 주차장내 설치 유무가 주간 및 야간 112신고 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 건축물용 방범 카메라 대수는 112신고와 유의미한 영향관계를 보이지 않거나(주간 112신고), 오히려 유의미한 양의 영향관계를 가지는 것으로 나타난 반면(야간 112 신고), 주차장내 방범 카메라의 경우 설치된 필지에서 설치되지 않은 필지에 비해 주·야간 112신고 발생 가능성 이 더 낮은 것으로 나타났다. 야간 112신고 건수에 건축물용 방범 카메라 대수가 유의미한 양의 영향을 미치는 이유는 야간에 사람들의 왕래가 빈번하여 범죄에 노출되기 쉬운 건축물에 더 많은 방범 카메라가 설치되었을 수 있기 때문으로 해석된다. 앞서 현장조사에서 유동인구가 많은 상업화된 건축물일수록 방범 카메라 설치가 많았다는 사실은 이러한 결과를 뒷받침해준다.

또한 가동 중인 출입통제장치를 갖춘 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 더 적은 것으로 나타났다. 하지만 이러한 결과가 주간 112신고에서는 나타나지 않았는데, 이는 주간에는 출입통제장치가 가동 중이라 하더라도 야간에 비해 외부인의 방문 빈도가 높아 상대적으로 범죄나 무질서에 노출되기 쉽기 때문인 것으로 해석된다. 한편 미러시트가 설치된 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주간 112신고 확률이 높은 것으로 도출되었다. 이는 당초 모형 설계 때 예상했던 것과는 반대되는 결과로서, 이러한 결과는 미러시트가 부착된 필지가 전체 대상지내에서 많지 않다는 점, 미러시트 부착 여부보다는 출입문 차단장치 유무가 더 주요하게 작용했을 가능성, 혹은 범죄에 노출될 가능성이 높은 건축물에 우선적으로 미러시트를 부착했을 가능성 등을 종합적으로 고려하여 해석할 필요가 있다. 따라서 미러시트가 부착된 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주간 112신고 확률이 높다기보다는, 본 분석 결과를 통해 미러시트 설치로 인한 주·야간 112신고 감소 효과를 확인하기 어렵다고 해석하는 것이 바람직할 것이다.

필지 내 방범덮개 유무, 담장도색 적용 여부, 주차장내 재귀반사띠 유무는 주·야간 112신고와 별다른 영향관계를 보이지 않았다. 해당 시설·기법들의 적용 빈도가 대상지내에서 많지 않다는 점을 고려해 봤을 때, 이항로짓분석 등 계량 모형으로 해당 시설·기법의 효과를 측정하는 것에는 상당한 한계가 존재한다고 볼 수 있다. 한편 필지 단위 시설·기법 변수로서 야간 모형에 투입된 조명 관련 변수인 건축물용 조명 개수, 주차장내 조명 유무도 야간 112신고와 별다른 영향관계가 없는 것으로 도출되었다.

다음으로 필지 인근 가로에 설치된 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과성을 살펴보면, 가로용 방범 카메라 감시율, 20m 반경 내 가로용 방범 카메라 유무, 20m 반경 내 비상벨

유무, 20m 반경 내 반사경 유무 변수는 주·야간 112신고와 별다른 영향관계를 보이지 않는 것으로 나타났다. 미시적 공간 차원의 분석에서도 거시적 공간 차원의 분석에서와 마찬가지로 가로용 방범 카메라와 비상벨의 범죄예방 효과가 분명하게 드러나지 않았다. 다만 필지로부터 20m 반경 내에 가로용 조명이 존재하는 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 야간 112신고 발생 가능성이 더 적은 것으로 분석되어, 거시적 공간 차원의 분석에서와 마찬가지로 적정한 가로용 조명의 설치가 야간시간대 범죄 발생 및 범죄불안감 감소에 효과적일 수 있음을 시사해 준다.

마지막으로 통제 변수로 투입된 필지 환경 요인을 살펴보면, 1종 근린생활시설 또는 2종 근린생활시설이 위치한 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주·야간 112신고확률이 높은 것으로 나타났다. 이는 주택보다는 다양한 사람들의 방문 빈도가 높은 상업시설에서 범죄나 소란 등이 발생할 가능성이 높기 때문인 것으로 해석된다. 한편 필지 내 건축물의 사용연수가 오래될수록 야간 112신고 건수가 적은 것으로 나타났는데, 이는 분석 대상지내 건축물 특성에 따른 결과로 한정하여 해석할 필요가 있다. 필로티 주차장 유무는 주·야간 112신고와 유의미한 영향관계를 가지지 않는 것으로 나타났다.

한편 상기의 이항로짓모형은 거시적 공간 차원의 다중회귀모형과 달리 설명력이 10% 이하로 매우 낮게 나타나고 있어, 투입된 독립변수들이 112신고에 미치는 영향력을 제한적으로 받아들일 필요가 있다. 그러므로 후속 연구를 통해 이항로짓분석에서 112신고 건수 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 도출된 변수들에 대한 보다 면밀한 분석이 요구된다.



---

## 제5장 결론

1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과
  2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적 활용 방안 및 향후 추진과제
- 

### 1. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과

우리나라 범죄예방환경설계는 2005년 경찰청의 ‘범죄예방을 위한 설계지침’이 마련된 이후 지속적으로 확대되어 왔다. 지역 단위에서는 공공사업을 통해 공공공간에 범죄예방환경설계를 도입하는 한편, 건축 단위에서는 관련 법·제도 개선을 통해 건축물의 범죄예방 성능을 강화하는 방식으로 범죄안전을 도모해왔다(조영진 2019, p.30). 이와 더불어 방범 카메라, 보안등, 비상벨 등 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법들의 양적 확산이 이루어졌다.

본 연구에서는 범죄예방 환경조성사업의 타당성을 확보하고 실효성을 높이기 위해 관련 사업에서 활용되는 시설·기법의 범죄예방 효과를 정량적이고 객관적·과학적으로 실증하였다. 또한 실증 결과를 토대로 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적인 활용 방안을 제시하고자 하였다. 이를 위해 국내 범죄예방 환경조성사업에 활용되고 있는 범죄예방 환경조성 시설·기법을 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법으로 유형화하여 정리하고, 개별 시설·기법의 범죄예방 효과를 정량적으로 분석할 수 있는 모형을 구축하였다. 먼저 GIS를 활용하여 범죄예방 환경조성 시설·기법 자료를 공간데이터로 변환하여 지도상에 맵핑하였으며, 범죄 발생 및 112신고 데이터도 동일한 방식으로 작업하였다. 이를 바탕으로 하여 서울시 전체 행정동을 대상으로 거시적 공간 차원의 효과성 분석을 수행하였으며, 노원구 공릉1·2동 저층주거지를 대상으로 미시적 공간 차원의 효과성 분석을 수행하였다.

## 1) 거시적 공간 차원의 분석 결과

거시적 공간 차원에서는 서울시 전체 행정동을 대상으로 가로용 방범시설의 효과성을 분석하였다. 2018년 기준 서울시에 설치된 가로용 방범 카메라는 39,517개, 가로등 및 보안등은 717,114개, 비상벨은 12,328개인 것으로 파악되며, 서울시에서 2018년 발생한 5대 범죄는 약 123,500건으로 2014년 대비 약 11% 감소한 것으로 나타났다. 한편 2018년 주민등록인구 천명당 5대 범죄 건수는 종구, 종로구, 용산구, 영등포구, 강남구 순으로 많았으나, 생활인구 천명당 5대 범죄 건수는 종구, 종로구, 금천구, 용산구, 영등포구 순으로 많은 것으로 나타나 실제 유동인구 대비 범죄발생 수준은 다소 차이가 존재했다.

### ① 가로용 방범 카메라(전·후 효과, 다중회귀분석)

2017년 신규 설치된 가로용 방범 카메라의 영향범위(100m 반경) 내에서 카메라 설치 전·후 발생한 범죄 건수를 t-test를 통해 비교한 결과, 대체로 범죄가 유의미하게 감소한 것으로 나타났다. 행정동별 가로용 방범 카메라(2017년 신설)의 영향범위 내에서 발생한 5대 범죄는 2016년 평균 64.13건에서 2018년 평균 58.66건으로 약 5.47건 감소(-8.5%)한 것으로 나타났다. 같은 방식으로 절도는 2016년 평균 25.71건에서 2018년 23.54건으로 약 2.17건 감소(-8.4%), 폭력은 2016년 평균 35.23건에서 2018년 평균 32.11건으로 약 3.12건 감소(-8.9%)한 것으로 확인되었다. 한편 주간에 발생한 5대 범죄와 절도에서는 통계적으로 유의미한 결과가 도출되지 않아, 가로용 방범 카메라가 주간보다는 야간에 발생한 범죄 감소에 보다 뚜렷한 영향을 미친 것으로 나타났다. 이러한 결과는 가로용 방범 카메라가 신규 설치된 직후 해당 카메라의 영향범위 내에서 발생하는 범죄 감소에 유의미한 영향을 미칠 수 있음을 시사해준다.

하지만 지역 환경 요인을 통제한 다중회귀분석에서는 가로용 방범 카메라의 영향범위가 범죄 감소에 미치는 효과를 규명할 수 없었다. 이는 분석 대상지인 서울시에 이미 가로용 방범 카메라가 상당히 촘촘하게 설치되어 있어 시기화면적의 대부분이 카메라 영향범위에 포함되므로, 카메라 유무에 따른 효과성을 정확히 측정하지 못해서 나타난 결과로 해석된다.

### ② 가로용 조명(다중회귀분석)

다중회귀분석의 야간모형에서 가로용 조명이 가로용 방범시설 중 유일하게 5대 범죄와 폭력 건수에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 즉, 조명의 영향범위가 넓을수록 야간에 발생하는 5대 범죄와 폭력 건수가 감소하는 것으로 나타났다. 이를

수치로 환산하면 가로용 조명의 영향범위가 1km 넓어질 때 연간 야간에 발생하는 5대 범죄의 약 16%, 폭력의 약 17%가 감소되는 것으로 파악된다.

### ③ 가로용 비상벨(다중회귀분석)

다중회귀분석 결과 가로용 비상벨과 범죄 발생 간의 유의미한 영향관계를 밝히지 못하였다. 가로용 비상벨은 일부 범죄예방 환경조성사업을 통하여 독립적으로 설치되는 경우를 제외하면, 대부분 가로용 방범 카메라가 설치된 지주 하부에 결합되어 있다. 따라서 비상벨의 효과성을 보다 명확하게 규명하기 위해서는 독립적으로 설치된 비상벨을 대상으로 주변 범죄 발생 현황을 분석하는 후속 연구가 필요한 것으로 판단된다. 한편 비상벨은 지역의 범죄불안감 감소를 위해 설치되는 경우가 많아, 추후 범죄불안감 조사를 병행하여 효과성 분석을 수행할 필요가 있다.

### ④ 범죄 발생에 영향을 미치는 지역 환경 요인(다중회귀분석)

#### □ 인구·사회학적 요인

일평균 주·야간 생활인구가 많을수록 주·야간 5대 범죄, 절도, 폭력이 모두 증가하는 것으로 확인되었다. 인구밀도는 주·야간 폭력에만 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 단위면적당 인구수가 많을수록 폭력이 증가함을 시사해준다. 또한 세대당 인구수가 적을수록 범죄 발생에 취약하며(주·야간에 발생하는 5대 범죄, 절도, 폭력 건수에 유의미한 음의 영향), 이혼율이 높을수록 5대 범죄와 폭력이 많아지는 것으로 나타났다(야간 5대 범죄, 주·야간 폭력 건수에 유의미한 양의 영향). 한편 외국인비율이 높을수록 범죄가 많이 발생하는 것으로 나타났는데(주·야간에 발생하는 5대 범죄, 절도, 폭력 건수에 유의미한 양의 영향), 이는 인종이나 문화의 다양성에서 오는 갈등의 결과로 해석된다. 순이동률은 야간 절도에만 유의미한 양의 영향력을 미치는 것으로 나타나, 인구이동이 빈번한 지역일수록 야간 절도에 보다 쉽게 노출될 수 있음을 보여주었다.

#### □ 경제적, 물리적 요인

천명당 기초생활 수급자수가 많을수록 주·야간에 발생하는 5대 범죄와 폭력이 많이 발생하는 것으로 나타나, 취약계층 밀집지역에 대한 치안방범 활동이 중요함을 확인하였다. 한편 유통업소가 많을수록 주·야간에 발생하는 5대 범죄, 절도, 폭력이 모두 증가하는 것으로 확인되었으며, 숙박·음식업비율이 높을수록 야간에 발생하는 5대 범죄, 절도, 폭력이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 유통업소 밀집지역에서는 상시 방범활동이 필요한 한편, 숙박·음식업 밀집지역에서는 야간 방범활동이 중요함을 시사해준다.

## 2) 미시적 공간 차원의 분석 결과

미시적 공간 차원에서는 노원구 범죄제로화 사업(2015년 1차, 2017년 2차)이 시행된 공릉1·2동의 9개 구역(총 면적 548,664m<sup>2</sup>)을 대상으로 가로용 방범시설, 건축물용 방범시설, 환경디자인 기법의 효과성을 분석하였다. 현장조사는 저층주거지(학교, 공동주택 단지 등 제외)에 위치한 1,104필지(필지 1개당 건축물 1개동 위치)를 대상으로 실시하였으나, 이 중에서 분석이 불가능한 필지를 제외한 1,077개 필지를 중심으로 시설·기법의 효과성을 분석하였다. 현장조사 결과 대상지내 가로용 방범 카메라의 미감시율은 약 7.6%로서 대상지의 대부분이 카메라 영향범위에 포함되었고, 야간 조도는 평균 24lx로 나타나 일반적인 주거지역 및 주도로의 조도기준을 상회하였다. 또한 대상지 전체에서 발생한 5대 범죄는 2014년 298건, 2015년 264건, 2016년 228건, 2017년 245건, 2018년 203건으로 나타나 대체로 감소 추세에 있는 것으로 확인되었다.

### ① 가로용 방범시설 – 가로용 방범 카메라(전·후 효과, 이향로짓분석)

대상지내 가로용 방범 카메라는 총 135개로서, 이 중 약 62%에 달하는 84개가 1차 사업 기간인 2015년에 설치된 것으로 조사되었다. 2015년 신설된 시설만을 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴본 결과, 20m 반경 내 가로용 방범 카메라가 설치된 458개 필지에서 5대 범죄가 41건(2014년)에서 38건(2016년)으로 3건 감소하였으며, 112신고가 241건(2014년)에서 237건(2016년)으로 4건 감소한 것으로 나타났다. 하지만 필지 환경 요인을 고려한 이향로짓분석에서는 20m 반경 내 가로용 방범 카메라 설치 여부가 필지 내 112신고와 유의미한 영향관계를 보이지 않았다.

### ② 가로용 방범시설 – 가로용 조명(전·후 효과, 이향로짓분석)

대상지내에 설치된 가로등 및 보안등은 총 457개(나루등 122개, LED등 335개)이며, 이 중 LED등의 약 66%인 220개가 1차 사업 기간인 2015년에 설치되었다. 2015년 신설·교체된 시설만을 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴본 결과, 20m 반경 내 가로용 조명이 설치된 767개 필지에서 야간 5대 범죄가 54건(2014년)에서 43건(2016년)으로 11건 감소한 한편, 야간 112신고는 233건(2014년)에서 226건(2016년)으로 7건 감소하였으며 이러한 감소추세가 지속되어 2018년에는 야간 112신고가 223건(2014년 대비 약 4.3% 감소)으로 줄어든 것으로 나타났다. 한편 이향로짓분석에서도 20m 반경 내 가로용 조명이 존재하는 필지에서 그렇지 않은 경우에 비해 야간 112 신고 발생 가능성이 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 가로용 조명의 설치가 야간에 발생하는 범죄와 무질

서를 줄이는데 효과가 있음을 보여준다.

### ③ 가로용 방범시설 – 가로용 비상벨, 반사경(전·후 효과, 이항로짓분석)

대상지내 가로용 비상벨은 총 57개로서 이 중 약 54%인 31개가 1차 사업 기간인 2015년에 설치되었으며, 반사경은 총 78개로서 이 중 약 23%인 18개가 2015년에 설치된 것으로 조사되었다. 2015년 신설된 시설만을 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴보면, 20m 반경 내 가로용 비상벨이 설치된 189개 필지에서 5대 범죄가 18건(2014년)에서 14건(2016년)으로 4건 감소하였고, 112신고가 105건(2014년)에서 88건(2016년)으로 17건 감소하였다. 또한 20m 반경 내 반사경이 설치된 90개 필지에서는 5대 범죄가 13건(2014년)에서 4건(2016년)으로 9건 감소하였으며, 112신고가 64건(2014년)에서 37건(2016년)으로 27건 감소한 것으로 나타났다. 하지만 이항로짓분석에서는 20m 반경 내 가로용 비상벨 또는 반사경 설치 여부가 필지 내 112신고와 유의미한 영향관계를 보이지 않았다.

### ④ 건축물용 방범시설 – 건축물용 방범 카메라(이항로짓분석)

대상지내 건축물용 방범 카메라가 설치된 건축물은 453개(41%), 미설치된 건축물은 651개(59%)로 조사되었다. 이항로짓분석 결과 건축물용 방범 카메라 개수는 주간 112신고와는 유의미한 영향관계를 보이지 않았으나, 야간 112신고와는 유의미한 양의 영향관계를 보였다. 이는 야간에 유동인구가 많아 범죄와 무질서가 발생하기 쉬운 건축물에 범죄예방을 위해 더 많은 방범 카메라를 설치했기 때문에 나타난 결과로 추정된다.

### ⑤ 건축물용 방범시설 – 건축물용 조명(이항로짓분석)

대상지내 주출입구나 외벽, 가로를 향해 조명이 설치된 건축물은 638개(57.8%), 미설치된 건축물은 466개(42.2%)로 조사되었다. 이항로짓분석 결과 건축물용 조명 개수와 야간 112신고 간의 유의미한 영향관계는 발견할 수 없었다.

### ⑥ 건축물용 방범시설 – 출입통제장치(이항로짓분석)

대상지내 공용출입구에 출입통제장치가 설치된 건축물은 458개(41.5%), 미설치된 건축물은 646개(58.5%)로 조사되었다. 또한 출입통제장치가 설치된 건축물 458개 중에서 출입통제장치가 가동 중인 건축물은 405개(88.4%), 미가동 중인 건축물은 53개(11.6%)로 나타나, 출입통제장치의 보수·관리가 필요한 건축물이 일부 존재하였다. 이항로짓분석 결과 건축물 출입통제장치가 가동 중인 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해

야간 112신고 발생 확률이 더 적은 것으로 나타났는데, 이는 출입통제장치의 설치 및 관리가 야간에 발생하는 범죄와 무질서를 줄이는데 효과가 있음을 시사해준다.

한편 건축물 출입통제장치 설치 여부에 따른 필지 내 5대 범죄 발생 현황을 연도별로 살펴보면 [표 5-1]과 같다. 이에 따르면 5대 범죄 건수가 출입통제장치 미설치 필지에서는 2014년 62건에서 2018년 75건으로 증가한 반면, 출입통제장치 설치 필지에서는 2014년 55건에서 2018년 32건으로 감소하였음을 알 수 있다. 다만 대상지내 개별 건축물의 출입통제장치가 어느 시점에 설치되었는지 알 수 없으므로, 이러한 감소치가 곧 범죄 감소 효과를 보여준다고 예단할 수는 없다. 하지만 출입통제장치가 설치된 필지와 설치되지 않은 필지에서의 최근 5년간 5대 범죄 건수 변화가 상반된 경향을 보이면서, 2018년 현재 출입통제장치가 설치된 필지에서의 필지 1개당 5대 범죄 건수(0.07건/필지)가 출입통제장치가 미설치된 필지(0.12건/필지)에 비해 적다는 점은 주목할 만하다.

[표 5-1] 건축물 출입통제장치 설치 여부에 따른 필지 내 5대 범죄 건수 비교

(단위: 개, 건, 건/필지)

필지 수*	주·야간 5대 범죄					
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
출입통제장치 미설치	632 (0.10)	62 (0.09)	57 (0.09)	56 (0.09)	57 (0.09)	75 (0.12)
출입통제장치 설치	445 (0.12)	55 (0.09)	40 (0.11)	48 (0.10)	44 (0.07)	32
출입통제장치 가동 중	393 (0.12)	48 (0.09)	34 (0.10)	39 (0.10)	38 (0.10)	29 (0.07)

출처: 연구진 작성

주: 출입통제장치의 설치 및 작동 여부는 현장조사 시 파악된 상태로서, 해당 시설의 정확한 설치 시점은 알 수 없음

( ) 안의 수치는 필지 1개당 주·야간 5대 범죄 건수임

## ⑦ 건축물용 방범시설 – 미러시트(전·후 효과, 이항로짓분석)

대상지내 공용출입구 미러시트가 부착된 건축물은 90개(8.2%), 미부착된 건축물은 철거된 곳을 포함해 1,014개(91.8%)로 조사되었으며, 2차 사업 기간인 2017년에 미러시트 부착 건축물의 약 67%인 60개 건축물에 미러시트가 설치되었다. 2017년 미러시트가 적용된 필지를 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴본 결과, 5대 범죄 건수는 2016년 10건(0.09건/필지)에서 2018년 6건(0.05건/필지)으로 감소하였으나, 112신고 건수는 2016년 53건(0.46건/필지)에서 2018년 60건(0.52건/필지)으로 오히려 증가한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 이항로짓분석 결과 미러시트 적용 필지에서 그렇지 않은 필지에 비해 주간 112신고 발생 확률이 더 높은 것으로 도출되어, 미러시트 부착에 따른 범죄 및 무질서 감소 효과를 확인하기 어려웠다.

#### ⑧ 건축물용 방범시설 – 방범덮개(전·후 효과, 이항로짓분석)

대상지내 방범덮개가 설치된 건축물은 총 80개(7.2%), 미설치된 건축물은 철거된 곳을 포함해 1,014개(91.8%)로 조사되었으며, 이 중 약 65%에 달하는 52개 건축물에서 1차 사업 기간인 2015년에 방범덮개가 설치되었다. 2015년 방범덮개가 적용된 필지를 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴보면, 5대 범죄 건수는 2014년 14건(0.13건/필지)에서 2016년 6건(0.06건/필지)으로 줄었으며, 112신고 건수는 2014년 45건(0.43건/필지)에서 2016년 34건(0.32건/필지)으로 감소하였음을 알 수 있다. 또한 방범덮개 설치 이후 방범덮개 적용 필지에서의 필지 1개당 5대 범죄 건수 및 112신고 건수 모두 미적용 필지에 비해 더 많이 감소한 것으로 나타났다. 하지만 이항로짓분석 결과 방범덮개 설치 여부와 112신고 간의 유의미한 영향관계는 발견할 수 없었다.

#### ⑨ 건축물용 방범시설 – 주차장내 방범 카메라, 조명, 재귀반사띠(이항로짓분석)

부설주차장이 있는 건축물은 649개로서, 이 중 주차장내 방범 카메라가 설치된 건축물은 222개, 주차장내 조명이 설치된 건축물은 307개, 주차장내 재귀반사띠가 설치된 건축물은 7개로 확인되었다. 이항로짓분석 결과 주차장내 방범 카메라가 설치된 필지에서 설치되지 않은 필지에 비해 주·야간 모두 112신고 발생 확률이 낮은 것으로 나타났다. 하지만 주차장내 조명 설치 여부 또는 재귀반사띠 설치 여부와 112신고 간의 유의미한 영향관계는 도출되지 않았다.

#### ⑩ 환경디자인 기법 – 고보조명, 담장도색(전·후 효과, 이항로짓분석)

대상지내 설치된 고보조명은 11개에 불과하며, 이 중 8개가 2차 사업 기간인 2017년에 설치되었다. 2017년 신설된 시설만을 대상으로 설치 전·후 기술통계를 살펴본 결과, 20m 반경 내 고보조명이 설치된 47개 필지에서 5대 범죄가 4건(2016년)에서 3건(2018년)으로 1건 감소하였으며, 112신고가 22건(2016년)에서 16건(2018년)으로 6건 감소하였다. 하지만 고보조명은 대상지내 설치 개수가 매우 적을 뿐만 아니라 해당 시설·기법의 영향범위 설정이 어려워, 범죄 및 무질서 감소 효과를 판단하기에 어려움이 있다.

대상지내 담장도색이 적용된 건축물은 총 49개(4.4%)로서, 이 중 약 53%에 달하는 26개 건축물에서 2차 사업 기간인 2017년에 담장도색이 이루어졌다. 2017년 담장도색이 이루어진 필지를 대상으로 적용 전·후 기술통계를 살펴보면, 5대 범죄 건수는 2016년 2건(0.05건/필지)에서 2018년 1건(0.03건/필지)으로 큰 변화가 없으며, 112신고 건수는 2016년 13건(0.35건/필지), 2018년 10건(0.27건/필지)으로 소폭 감소하였음을 알 수

있다. 하지만 이항로짓분석에서 담장도색 여부는 112신고와 유의미한 영양관계를 보이지 않았다. 고보조명과 마찬가지로 담장도색은 대상지내 적용 사례가 매우 적고 해당 시설·기법의 영향범위가 명확하지 않아, 범죄 감소 효과를 판단하기에 어려움이 있다.

## 2. 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적 활용 방안 및 향후 추진과제

### 1) 범죄예방 환경조성 시설·기법의 효과적 활용 방안

#### ① 가로용 방범 카메라

서울시 가로용 방범 카메라에 대한 전·후 효과 및 다중회귀분석 결과를 종합해보면, 가로용 방범 카메라가 신규 설치될 경우 일정 기간 해당 카메라의 영향범위 내에서 범죄 감소 효과가 나타날 수 있으나, 가로용 방범 카메라의 증가에 따른 감시범위 확대가 지속적인 범죄 감소를 담보하지는 않는 것으로 해석된다. 따라서 가로용 방범 카메라의 신규 설치 시 기존 가로용 방범 카메라의 영향범위(반경 100m)와의 중첩 정도만을 고려하여 배치 전략을 수립하는 것은 범죄예방 효과를 높이는데 한계가 있으며, 가로용 방범 카메라의 영향범위가 비교적 폭넓게 형성되어 있는 지역이라 하더라도 범죄 발생 빈도나 범죄불안감이 높은 곳이라면 가로용 방범 카메라의 신규 배치를 고려할 필요가 있다. 또한 단순히 가로용 방범 카메라에 의존한 범죄예방 전략에서 벗어나 보다 종합적인 범죄예방환경설계를 구현하려는 노력이 요구된다.

#### ② 가로용 조명(가로등·보안등)

가로용 조명은 거시적 공간 차원의 다중회귀분석에서 야간 5대 범죄 및 폭력 예방에 효과가 있는 것으로 입증되었으며, 미시적 공간 차원의 이항로짓분석에서도 야간 112신고 확률을 줄이는데 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 범죄예방 환경조성사업 추진 시 보다 적극적으로 조명계획을 도입할 필요가 있다. 하지만 최근 빛공해로 인해 보안등 설치에 어려움을 겪는 경우가 많으므로, 빛공해를 방지하면서 적정 조도가 확보될 수 있도록 바닥등, 벽부등 등을 적절히 조합하여 조명계획을 수립해야 한다. 한편 관련 산업에서 빛공해를 발생시키지 않으면서 내구성이 높은 조명을 개발하는 노력이 요구된다.

### ③ 건축물 출입통제장치

미시적 공간 차원의 효과성 분석에서 저층 주거지내 건축물에 가동 중인 출입통제장치가 설치된 경우 범죄 및 무질서 발생 확률이 낮은 것으로 확인되었다. 이는 건축물 공용 출입구의 출입통제장치 설치에 대한 법적 의무 대상을 확대할 필요가 있음을 시사해준다. 현행 건축법에 따른 범죄예방 건축기준 고시에서는 100세대 이상 아파트에 한해 건축물 공용출입구에 접근통제장치 설치를 의무화<sup>32)</sup>하고 있다. 따라서 향후 다가구주택, 다세대주택, 연립주택 등에서도 건축물 공용출입구에 출입통제장치 설치가 의무화될 수 있도록, [표 5-2]와 같이 해당 고시의 개정을 검토해 볼 수 있다.

[표 5-2] 범죄예방 건축기준 고시 개정안

〈현행〉	〈개정안〉
제11조(다가구주택, 다세대주택, 연립주택, 100세대 미만의 아파트, 오피스텔 등에 관한 사항) 다가구주택, 다세대주택, 연립주택, 아파트(100세대 미만) 및 오피스텔은 다음의 범죄예방 기준에 적합하도록 하여야 한다. 3. 건축물 출입구는 자연적 감시를 위하여 가급적 도로 또는 통행로에서 볼 수 있는 위치에 계획하되, 부득이 도로나 통행로에서 보이지 않는 위치에 설치하는 경우에 반사경, 거울 등의 대체시설 설치를 권장한다.	제11조(다가구주택, 다세대주택, 연립주택, 100세대 미만의 아파트, 오피스텔 등에 관한 사항) 다가구주택, 다세대주택, 연립주택, 아파트(100세대 미만) 및 오피스텔은 다음의 범죄예방 기준에 적합하도록 하여야 한다. 3. 건축물 출입구는 자연적 감시를 위하여 가급적 도로 또는 통행로에서 볼 수 있는 위치에 계획하되, 부득이 도로나 통행로에서 보이지 않는 위치에 설치하는 경우에 반사경, 거울 등의 대체시설 설치를 권장하며, 접근통제시설을 설치하여 접근통제가 용이하도록 계획하여야 한다.

출처: 현행 '범죄예방 건축기준 고시(국토교통부고시 제2019-394호)'의 제 11조 제3호를 참고하여 연구진 작성

### ④ 방범덮개, 미러시트, 담장도색

건축물에 설치되는 배관 방범덮개, 출입문 미러시트, 담장도색은 적용 사례가 적어 범죄 감소 효과의 통계적 검증이 어려웠으나, 기술통계 수준에서는 설치 이후 범죄 감소를 확인할 수 있었다. 방범덮개, 미러시트, 담장도색은 상대적으로 설치가 쉽고 비용 부담이 크지 않으므로, 건축물의 범죄예방 성능 확보를 위해 설치를 고려해 볼 수 있을 것이다.

### ⑤ 주차장내 방범 카메라

미시적 공간 차원의 효과성 분석 결과 건축물 부설주차장내 방범 카메라 설치 시 범죄 및 무질서 발생 확률이 낮은 것으로 확인되었으므로, 범죄예방 성능 강화를 위해 주차장내 방범 카메라 설치를 고려해 볼 수 있다. 다만 방범 카메라의 설치·운영에 지속적인 비용이 소요되는 만큼 법제화를 통한 의무 설치보다는 건축주에 대한 교육·홍보 등을 통해

32) 범죄예방 건축기준 고시. 국토교통부고시 제2019-394호(2019. 7. 24. 일부개정) 제10조 제7항.

민간 차원에서 자발적으로 설치가 확대될 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

## 2) 연구의 한계와 향후 추진 과제

본 연구는 국내 범죄예방 환경조성사업에서 적용되어온 다양한 시설·기법들의 범죄 감소 효과를 정량적으로 검증하였다는 점에서 의의를 가진다. 하지만 범죄 발생 및 시설·기법 현황 자료를 수집하여 GIS상에 맵핑하고 이를 바탕으로 통계 분석을 수행하는 일련의 과정에서 다음과 같은 연구의 한계를 가지며 이에 따른 다양한 후속 연구들이 필요할 것으로 보인다.

첫째, 가로용 방범 카메라와 조명의 영향범위는 카메라의 각도 및 화소수, 조명의 광원, 설치 위치, 주변 환경 등에 따라 차이가 크다. 본 연구에서는 가로용 방범 카메라와 가로용 조명의 영향범위를 각각 반경 100m와 반경 20m로 설정하였으나, 보다 정확한 분석을 위해서는 시설물의 사양, 주변의 고도 및 건축물 높이 등을 고려한 3차원 GIS 맵핑이 필요하다. 따라서 후속 연구로서 개별 시설·기법의 영향범위에 관한 연구와 3차원 공공 가로 데이터 관리 방안 연구가 필요하다. 둘째, 서울시는 대부분의 시가화지역이 가로용 방범 카메라의 영향범위에 포함되므로 가로용 방범 카메라의 효과성을 정확히 분석하기에 현실적으로 어려움이 있다. 그러므로 추후 상대적으로 가로용 방범 카메라의 설치 밀도가 낮은 도시를 대상으로 하는 연구를 수행하여 본 연구의 결과와 비교할 필요가 있다. 셋째, 민간에서 설치한 시설·기법의 경우 설치년도 확인이 불가능하기 때문에 설치 전·후 효과에 대한 비교가 불가능하다. 따라서 본 연구에서 다룬 노원구 공릉1·2동을 대상으로 장기적인 추적조사를 통한 후속 연구를 수행할 필요가 있다. 넷째, 가로용 비상벨의 범죄예방 효과를 보다 체계적으로 분석할 필요가 있다. 본 연구의 거시적-미시적 공간 차원의 분석에서 가로용 비상벨은 범죄 감소에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나, 이는 단순히 비상벨 개수만을 고려하여 분석했기 때문일 수 있다. 따라서 추후 비상벨의 설치 특성을 고려한 현장기반 연구, 범죄불안감 조사, 비상벨을 통한 112신고 내역 분석 등 비상벨에 특화된 효과성 분석이 필요하다.

본 연구는 위와 같은 한계에도 불구하고 대규모 범죄 발생 데이터를 활용하여 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대한 정량적인 분석을 수행한 연구로서 가치를 가진다. 특히 가로용 방범 카메라에 초점을 둔 선행연구들과 달리 다양한 범죄예방 환경조성 시설·기법에 대하여 정량적 효과를 검증했다는 점에서 의의가 있다. 또한 본 연구를 통하여 자연적 감시 강화하는 가로용 조명과 접근통제를 강화하는 건축물의 출입통제장치에 대한 범죄예방 효과가 증명되었다는 점에서 정책적 시사점이 크다.

- 강석진, 박지은, 이경훈. (2009). 주민의식조사를 통한 주거지역 방범용 CCTV 효과성 분석. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 25(4), 235-244.
- 강석진, 이경훈. (2010). 범죄 위험도 평가를 위한 지표 및 평가방법 연구 - 주거침입절도와 노상절도범죄를 중심으로. 한국위기관리논집, 6(3), 144-171.
- 강원대학교 산학협력단. (2013). 조명기구 설치관리 기준 개발 및 적용 연구. 환경부.
- 개인정보 보호법. 법률 제14839호(2017. 7. 26. 타법개정) 제2조.
- 개인정보 보호법 시행령, 대통령령 제29421호(2018. 12. 24. 타법개정) 제3조.
- 건축도시공간연구소 비공개 전문가 강의자료.
- 건축법. 법률 제12701호(2014. 5. 28. 일부개정) 제53조의2.
- 경찰청 비공개 내부 자료.
- 경찰청 범죄 통계(비공개 자료).
- 경찰청 112신고 데이터(비공개 자료).
- 경찰청. (2013). 2013년 경찰예산 개요. 경찰청
- \_\_\_\_\_ (2019). 2019년 경찰예산 개요. 경찰청
- 공공데이터 관리지침. 행정자치부 고시 제2016-42호(2016. 11. 22. 개정).
- 공공데이터포털. CCTV 표준데이터, 안전비상벨위치 표준데이터. <https://www.data.go.kr> (검색일: 2019. 5. 30.)
- 국가공간정보포털. GIS건물통합정보, 연속주제도 국토계획/도시지역, 서울시 도시지역 공간데이터. <http://www.nsdi.go.kr> (검색일: 2019. 8. 5.).
- 국립재난안전연구원 생활안전지도의 가로등 및 보안등 위치데이터.
- 김다희, 정용욱, 이승희. (2018). 범죄 발생 위치데이터를 활용한 염리동 CTPED 요소의 범죄 예방효과 분석 - 가로 세그먼트 분석 단위를 중심으로. 주거환경, 16(4), 13-27.
- 노원구청 내부 자료. 범죄제로화 사업 2015, 2017 구역도.
- 대검찰청. (2016). 2016 범죄분석. 대검찰청.

- \_\_\_\_\_ (2017). 2017 범죄분석. 대검찰청.
- \_\_\_\_\_ (2018). 2018 범죄분석. 대검찰청.
- 박은형, 정지수. (2014). 범죄예방정책으로서 방범용 CCTV의 효과성에 관한 연구 - 패널 2SLS를 활용한 분석을 중심으로. *한국경찰학회보*, 16(1), 39-73.
- 박정숙, 장영호. (2015). 지역사회 범죄예방을 위한 야간조명 개선에 관한 연구. *한국디자인 문화학회지*, 21(2), 261-273.
- 박철현, 최수형. (2013). 기초자치단체의 방범용 CCTV의 범죄예방효과: 강남구 논현동의 시 범설치를 중심으로. *법정리뷰*, 30(2), 25-42.
- 박현호, 황영선, 김동근. (2011). WDI분석을 통한 CCTV의 범죄전이 연구 - 광명시 사례 중심으로. *한국경찰연구*, 10(2), 107-128.
- 범죄예방 건축기준 고시. 국토교통부고시 제2019-394호(2019. 7. 24. 일부개정) 제10조, 제11조.
- 범죄예방진단 절차 및 활용에 관한 규칙. 경찰청 훈령 788호(2016. 1. 29.).
- 법무부. (2013). 2012년도 예산 및 기금운용계획. 법무부.
- \_\_\_\_\_ (2019). 세출 - 사업내역(세세항). <http://www.moj.go.kr/moj/260/subview.do> (검색일: 2019. 12. 26.)
- 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준. 환경부고시 제2017-262호(2017. 12. 26. 일부개정) 제4조.
- 유광흠, 강석진, 이경훈, 손동필, 조영진, 김상문, 김칠중, 양선순. (2015). 실무자를 위한 범죄예방 환경설계가이드라인. *건축도시공간연구소*.
- 이대성, 이강훈. (2009). 도시지역 특성과 범죄율과의 관계에 관한 연구: 인구·사회·경제적 요인을 중심으로. *한국지방자치연구*, 11(1), 189-206.
- 이봉한, 박호정, 정진성. (2013). 방범용 CCTV의 효과성 분석. 경찰청.
- 이수창. (2018). 공간계량경제모형을 적용한 도시 공간적 특성이 범죄 발생에 미치는 영향분석. *한국경찰연구*, 17(3), 119-144.
- 이효창, 이제화, 김대진, 하미경. (2011). '상업지역' 보행로의 범죄안전 환경을 위한 조명계획 방향에 관한 연구. *서울도시연구*, 12(1), 73-89.
- 서울 열린데이터광장. 서울시 생활인구, 주민등록인구, 혼인·이혼, 외국인인구, 국민기초생활보장 수급자, 식품위생업 현황, 사업체현황 동별 통계. <http://data.seoul.go.kr> (검색일: 2019. 10. 1.).
- 서울의 산과 공원. 서울의 공원 현황 통계. <http://parks.seoul.go.kr> (검색일: 2019. 9. 30.).
- 서울지방경찰청. 지구대 및 파출소, 치안센터 주소 자료. <https://www.smpa.go.kr> (검색일: 2019. 10. 5.).
- 정진성, 강욱. (2013). 도시지역의 사회구조적 특성과 살인범죄와의 인과관계: 서울시 행정동을 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지*, 13(3), 152-161.
- 정진성, 황의갑. (2012). 방범용 CCTV의 범죄예방효과에 관한 연구: 천안아산 지역 읍면동을 중심으로. *한국공안행정학회*, 46, 181-209.
- 조영진. (2019). 어촌지역의 공간안전디자인 적용방향. *건축과 도시공간*, 35, 29-37.

- 주차장법 시행규칙. 국토교통부령 제498호(2018. 3. 21. 일부개정) 제6조 제1항.
- 카카오맵. 노원구 공릉1·2동 스카이뷰. <https://map.kakao.com> (검색일: 2019. 5. 10.).
- 통계청 국가통계포털. 사회조사: 사회안전에 대한 인식도(전반적인 사회 안전, 13세 이상 인구), 사회안전에 대한 인식도(범죄발생, 13세 이상 인구) - 2010, 2012, 2014, 2016, 2018년도 통계자료 활용. <http://kosis.kr> (검색일: 2019. 5. 20.)
- 통계청. (2018). 2018년 사회조사 결과. 11월 6일 보도자료.
- 한국감정원 토지특성조사자료(비공개 자료).
- 한국표준협회. (1998). 한국표준협회 조도기준(KS A3011).
- 한화테크윈. 방법 카메라 종류 예시. <https://www.hanwha-security.com> (검색일: 2019. 8. 7.)
- 허선영, 김주영, 문태현. (2017). 베이지안 확률 기반 범죄위험지역 예측 모델 개발. *한국지리정보학회지*, 20(4), 89-101.
- 허선영, 문태현, 김주영. (2018). 방범용 CCTV 설치로 인한 경제적·공간적 효과분석. *한국지리정보학회지*, 21(3), 63-75.
- 허준, 이유나. (2012). 광역도시의 지역특성과 범죄율에 관한 연구. *사회과학논총*, 27(2), 191-219.
- 須谷修治. (2008). 青色防犯灯の導入背景と全国実態調査報告. *照明学会誌*, 92(9), 631-636.
- 金城雄一. (2008). 青色・防犯灯を活用した安心安全なまちづくりに関する調査研究 - 平成19年度鹿児島市との共同調査研究報告書より. *照明学会誌*, 92(9), 622-630.
- 箱井英寿. (2010). 青色・白色複合LEDを用いた防犯灯に対する社会・心理的効果(2). *日本心理学会大会発表論文集*, 74, 158.
- 平伸二. (2009). 青色防犯灯による防犯効果と青色・白色複合LED照明の開発. *福山大学こころの健康相談室紀要*, 4, 67-74.
- Caplan, J. M., Kennedy, L. W. & Petrossian, G. (2011). Police-monitored CCTV Cameras in Newark, NJ: A Quasi-experimental Test of Crime Deterrence. *Journal of Experimental Criminology*, 7, 255-274.
- Farrington, D. P., Gill, M., Waples, S. J. & Argomaniz, J. (2007). The Effects of Closed-circuit Television on Crime: Meta-analysis of an English National Quasi-experimental Multi-site Evaluation. *Journal of Experimental Criminology*, 3, 21-38.
- Jang, Y., Kim, D., Park, J. & Kim, D. (2018). Conditional Effects of Open-street Closed-circuit Television(CCTV) on Crime: A Case from Korea. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 53, 9-24.
- Ratcliffe, J. H. and Groff, E. R. (2019). A Longitudinal Quasi-experimental Study of Violence and Disorder Impacts of Urban CCTV Camera Clusters. *Criminal Justice Review*, 44(2), 148-164.
- Lim, H. and Wilcox, P. (2017). Crime-reduction Effects of Open-street CCTV: Conditionality Considerations. *Justice Quarterly*, 34(4), 597-626.



---

# A Study on the Effectiveness of CPTED Facilities and Techniques

SUMMARY

Cho, Youngjin  
Han, Sukyoung  
Park, Yuna

---

Central and local governments have increasingly used various facilities and techniques such as CCTVs, lights, and emergency bells to prevent crimes in residential areas. However, there is still a lack of evidence to prove the crime reduction effect of those facilities and techniques, which could lead to inefficient budget execution of the CPTED projects. In this context, this study aims to quantitatively verify the crime reduction effect of CPTED facilities and techniques at the macro and micro space level, and to provide implications for the effective installation and operation of such facilities and techniques.

CPTED facilities and techniques are classified into three categories – crime prevention facilities for street, crime prevention facilities for building and environmental design techniques – according to the installation location and characteristics of them. In this study, the effectiveness of crime prevention facilities for street is analyzed at the macro and micro space level(Seoul and Gongneung-dong of Nowon-gu). On the other hand, the effectiveness of crime prevention facilities for building and environmental design techniques is verified at the micro space level(Gongneung-dong of Nowon-gu). For these analyses, open-street CCTVs, street lights, emergency bells and reflectors are selected as crime prevention facilities for street. In case of crime prevention facilities for

building, it includes CCTVs for building, lights for building, automatic door-locks, mirror sheets, security covers for gas pipe line, CCTVs for parking lot, lights for parking lot and retroreflective sheets. In addition, wall-painting and logo floor lights are selected as environmental design techniques.

The analysis at the macro space level was conducted in two ways. Firstly, the number of crimes before and after setting up open-street CCTVs in 2017 was compared using t-test. The result showed that there was reduction of five major crimes(all, night), theft(all, night), and violent crimes(all, day, night) between 2016 and 2018 within the visible range(a radius of 100 meters) of newly installed street CCTVs. Secondly, multiple regression analysis was conducted to verify the crime reduction effect by considering local environmental factors. According to the analysis, street lights had a significant effect on the reduction of five major crimes and violent crimes during night-time hours. However, in the case of open-street CCTVs, there was no statistically significant crime reduction unlike the result of t-test. Emergency bells also showed no statistically significant effect on crime.

In addition, the regression analysis showed the effects of local environmental factors on crime as follows. In terms of population and social factors, living population or the ratio of foreigners had a positive impact on crimes – five major crimes, theft and violence, while population per household had a negative impact on crimes. It was also showed that population density or divorce rate affected violence positively, and net migration rate affected theft at night positively. Furthermore, in the case of economic factor, it was analyzed that the number of basic livelihood recipients per thousand people had a positive impact on five major crimes and violence. Finally, in terms of physical factors, adult entertainment businesses had a positive impact on five major crimes, theft and violence, while accommodation and restaurant business rate had a positive impact on five major crimes, theft and violence only at night.

At the micro space level, a field survey of the CPTED project areas in Gongneung-dong was conducted, and based on the results, it was investigated whether crime has decreased after setting up CPTED facilities and techniques. Furthermore, binomial logistic regression analysis was conducted by considering parcel environmental factors.

With regard to crime prevention facilities for street, it was found that five major crimes

and 112 reports decreased in the parcels within a 20-meter radius of newly installed(or replaced) open-street CCTVs, street lights, emergency bells or reflectors. However, as a result of binomial logistic regression analysis, only street lights significantly affected the decrease in the number of 112 reports. This is consistent with the result of multi-regression analysis at the macro space level, suggesting that the proper installation of street lights may be effective in reducing crimes at night. On the other hand, contrary to the research hypothesis, CCTVs for building has a positive impact on 112 reports at night. This result needs to be interpreted as a result of the fact that CCTVs are more frequently used in the building with high possibility of crime and disorder due to frequent visits by various people. In the case of crime prevention facilities for building and environmental techniques, it was found that the number of five major crimes has decreased since installation of security covers for gas pipe line, mirror sheets and wall-painting. However, the results of binomial logistic regression analysis showed that security covers, mirror sheets and wall-painting had no statistically significant effect on 112 reports reduction, while automatic door-locks and CCTVs for parking lot had statistically significant effect on 112 reports reduction.

According to this study, there are several considerations for using CPTED facilities and techniques effectively. First, in order to enhance the crime prevention effect of open-street CCTVs, it is necessary to analyze the installation status of existing CCTV and set up them based on this. Second, there is a need to introduce lighting plans more actively in the CPTED projects, as the effect of street lights decreasing crimes and 112 reports at night was proven. Third, since the effectiveness of building door-lock system was proven, it needs to expand the target of legal obligation installing the system from apartments more than 100 households to low-rise housing. Fourth, it could be considered using security covers for gas pipe line, mirror sheets or wall-painting as a method for crime prevention, as a reduction of five major crimes was found in the parcels those facilities installed. Finally, it is necessary to induce installation of CCTVs for parking lot in the private sector through promotion and education to the building owners.

Despite several limitations, this study is valuable in that it tried to analyze the effects of CPTED facilities and techniques quantitatively using large-scale data. Furthermore, it is meaningful the crime reduction effect of newly installed open-street CCTVs and street

lights was proved. This research also has great policy implications in that it proved the crime reduction effect of street lights and automatic door-locks for realizing natural surveillance or access control among CPTED strategies.

**Keywords :**

CPTED Facilities and Techniques, CCTV, Lighting, Emergency Bells, Crime Reduction Effect, CPTED