

# 범죄예방을 위한 셉테드 전략별 효과요인에 관한 연구

- 개선된 가로조명의 범죄예방효과를 중심으로 -

## 《 연구 진 》

책임연구원 : 강용길 (법·정책연구실)

공동연구원 : 염윤호 (국제경찰지식센터)

공동연구원 : 민성화 (관악경찰서 CPO)



# 목 차

<b>제1장 서론</b> .....	<b>1</b>
제1절 연구의 목적 .....	1
제2절 연구의 범위와 방법 .....	4
1. 연구의 범위 .....	4
2. 연구의 방법 .....	5
<b>제2장 이론적 배경</b> .....	<b>7</b>
제1절 인간행동과 빛의 관계 .....	7
제2절 조명 설치 기준의 이해 .....	8
1. 조명의 기준(KS A 3701:2014) .....	8
2. 조도의 기준(KS A 3011:1998) .....	9
3. 조명의 배치 .....	11
제3절 썬테드 전략과 조명의 효과 .....	12
1. 썬테드 전략의 이해 .....	12
2. 썬테드 전략에서 조명의 역할 .....	15
제4절 선행연구 검토 .....	20
1. 국내 연구 .....	20
2. 외국 연구 .....	23
<b>제3장 연구 방법</b> .....	<b>29</b>
제1절 연구 설계 .....	29
제2절 분석방법 .....	29

1. 대상 자료 선정 및 수집 .....	29
2. 자료의 분류과정 .....	30
3. 분석 방법 .....	33
<b>제4장 연구결과 .....</b>	<b>41</b>
제1절 전체 대상지역의 범죄예방효과 분석결과 .....	41
1. 전체 5대 범죄의 예방효과 분석결과 .....	41
2. 주요 범죄유형별 예방효과 분석결과 .....	42
제2절 구역별 범죄예방효과 분석결과 .....	44
1. 전체 5대 범죄예방효과 분석결과 .....	45
2. 주요 범죄유형별 .....	54
제3절 종합 분석결과 .....	59
<b>제5장 결론 .....</b>	<b>63</b>
<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>65</b>

## 표 목 차

〈표1〉 야간보행의 안전도 .....	1
〈표2〉 야간보행 두려움에 대한 대처방법 .....	2
〈표3〉 활동유형별 조도분류와 조도범위 .....	10
〈표4〉 셉테드 기본원리의 종류와 내용 및 적용사례 .....	13
〈표5〉 분석대상자료 선정 기준 .....	32
〈표6〉 연구 대상지역의 가로등 및 5대 범죄 야간발생 현황 .....	38
〈표7〉 전체 실험 및 통제구역에 대한 조명개선의 5대 범죄예방 효과 측정결과 .....	42
〈표8〉 전체 실험 및 통제지역에 대한 죄명별 범죄예방효과 측정결 .....	44
〈표9〉 구역별 전체 5대 범죄의 예방효과 측정결과 .....	54
〈표10〉 구역별 성폭력 범죄예방효과 측정결과 .....	55
〈표11〉 구역별 절도 범죄예방효과 측정결과 .....	57
〈표12〉 구역별 폭력 범죄예방효과 측정결과 .....	59
〈표13〉 전체 및 구역별 범죄예방효과에 대한 Odds Ratio 측정결과 .....	61

## 그림목차

〈그림1〉 전통적인 감시와 접근통제 개념과 분류 .....	14
〈그림2〉 셉테드를 통한 자연적 전략의 강조 .....	14
〈그림3〉 연구 대상지역의 분포 현황 .....	31
〈그림4〉 1구역 가로등 개선 현황 .....	33
〈그림5〉 2구역 가로등 개선 현황 .....	34
〈그림6〉 3구역 가로등 개선 현황 .....	34
〈그림7〉 4구역 가로등 개선 현황 .....	35
〈그림8〉 5구역 가로등 개선 현황 .....	35
〈그림9〉 6구역 가로등 개선 현황 .....	36
〈그림10〉 7구역 가로등 개선 현황 .....	36
〈그림11〉 1구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	46
〈그림12〉 2구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	48
〈그림13〉 3구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	49
〈그림14〉 4구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	50
〈그림15〉 5구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	51
〈그림16〉 6구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	52
〈그림17〉 7구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포 .....	53

# 제1장 서론

## 제1절 연구의 목적

인간의 행동은 환경의 영향을 받는다. 사람들은 범죄가 일어날 것 같은 환경에 노출되었을 때, 실제 범죄율 이상으로 불안이나 공포를 느끼는 경향이 있다 (Taylor & Hale, 1986; 박준휘 외, 2014 재인용).

통계청(2017)의 ‘2016년 사회조사 결과’에서 ‘야간보행의 안전도’에 대한 조사 결과 ‘두려운 곳이 있는가?’에 대해 전체 응답자의 40.9%가 두려운 곳이 있다고 답하였고, 남성의 경우 29.4%, 여성은 52.2%가 두려운 곳이 있다고 응답하였다. 두려움이 있다고 응답한 사람들 중 두려움을 느끼는 이유에 대해서는 “인적이 드물어서”라는 응답이 59.9%로 가장 높았으며, 남성과 여성 모두 55% 이상이 이를 이유로 선정하였다. 다음은 “가로등이 없어서”라는 응답으로 전체 31.7%를 차지하였으며, 특히 남성의 경우 35.5%를 차지하여, 29.6%를 차지한 여성과 비교하여 상대적으로 높은 비율을 보이고 있다. 즉, 야간보행에서 두려움을 느끼는 사람의 91.6%는 어둡고 인적이 드문 환경이 주요 원인이라는 사실을 확인할 수 있다.

〈표 1〉 야간보행의 안전도

(단위 : %)

	계	두려운곳 있다	소 계					기타	두려운곳 없다
			가로등이 없어서	우범지역 이므로	인적이 드물어서				
2014년	100.0	42.6	100.0	30.4	7.8	60.2	1.6	57.4	
2016년	100.0	40.9	100.0	31.7	7.7	59.9	0.7	59.1	
남 자	100.0	29.4	100.0	35.5	8.5	55.4	0.6	70.6	
여 자	100.0	52.2	100.0	29.6	7.3	62.3	0.7	47.8	

출처: 통계청, 2016 사회조사: p35

위 통계청 조사에서는 야간보행에 두려움을 느낀다고 응답한 사람들을 대상으로 ‘두려움을 느끼는 경우 야간보행에 어떻게 대처하는가?’라는 추가 조사를 실시하였다. 이에 대한 응답으로 가장 많은 것은 “무섭지만 그냥 다닌다.”로 52.3%를 차지하였으며, 다음은 “조금 멀더라도 돌아서 다닌다.”가 14.5%였고, “낮이나 다음 기회로 미룬다.”라는 응답이 13.8%였다. 응답자의 28.3%는 야간보행의 두려움으로 인해 자신의 통행에 대한 자유권을 일부 포기하거나 제한하는 등의 방식으로 대처하고 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 야간보행 두려움에 대한 대처방법

(단위 : %)

	계 <sup>1)</sup>	무섭지만 그냥 다닌다	조금 멀더라도 돌아서간다	집앞까지 차를탄다	아는 사람과 동행한다	낮이나 다음기회로 미룬다	호신도구를 가지고 다닌다	기타
2014년	100.0	50.9	14.4	12.8	6.3	14.7	0.3	0.6
2016년	100.0	52.3	14.5	13.1	5.7	13.8	0.4	0.3
남 자	100.0	63.3	11.6	13.4	3.5	7.6	0.3	0.3
여 자	100.0	46.2	16.1	12.9	6.9	17.2	0.5	0.3

출처: 통계청, 2016 사회조사: p35

한편, 범죄가 발생한 시간과 관련하여 경찰청(2018)의 2017년도 범죄통계자료에 의하면, 전체 범죄는 21:00~23:59분 사이에 가장 많이(15.6%) 발생하였다. 전체 시간 중 계절이나 월별 일몰시간과 관계없이 명확한 일몰상황인 21:00~05:59 사이의 시간에 범죄의 발생비율은 28.3%를 차지하였다.

이 중 주민의 범죄두려움 및 생활안전에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 주요 범죄(강력범죄, 절도, 폭력)에 대해 발생시간을 살펴보면, 강력범죄(살인, 성폭력, 방화)의 21:00~05:59 사이 발생비율은 40.4%이고, 절도는 27.3%, 폭력은 43.5%로 전체 범죄에 비해 강력범죄와 폭력의 발생비율은 높고, 절도는 거의 유사한 수준이었다. 실제 1년을 기준으로 일몰시간과 일출시간을 고려한다면

1) 야간보행에 대해 두려움이 있다고 응답한 사람들만을 대상으로 한 것임.

일몰이후의 어두운 상황에서 발생한 범죄의 비율은 더욱 높아질 것이다. 범죄 발생시간을 고려할 때 어두운 상황에서 많이 발생함을 알 수 있고, 특히 강력 범죄와 폭력의 경우 전체 범죄발생비율과 비교하여 높다는 사실을 알 수 있다.

경찰청에 따르면 최근 관심이 증가한 셉테드 사업은 2015년에 전국적으로 258개, 2016년에는 약 350여개의 사업이 추진되었다. 그러나 최근 진행된 셉테드 사업의 주요 내용을 살펴보면, 범죄예방을 위한 가장 기본적인 전략인 야간감시기능의 강화에 중심이 되는 야간조명의 개선이 사업의 내용에 포함된 경우는 매우 드물다. 예를 들어 서울시의 ‘범죄예방디자인사업’에서도 2012년 서울 마포구 염리동 ‘소금길’부터 2017년까지 총 21개의 사업이 진행되었으나 이 중 조명의 개선을 사업의 내용에 포함시킨 경우는 거의 없다. 가장 대표적인 셉테드 사업으로 인정받는 2012년도 ‘소금길’의 경우에도 당초 좁고 어두운 가로환경의 개선필요성이 제기되었으나, 사업예산의 부족으로 조명개선은 셉테드 사업내용에 포함되지 않았고, 사업이 완료된 이후 마포구의 가로등개선사업의 일환으로 일부 보완 진행되었다.

이 연구의 필요성은 다양한 셉테드 전략들 중 특히 야간조명의 개선이 범죄 예방에 실질적인 효과가 있는가를 살펴봄으로써 향후 셉테드 사업이 추구하는 범죄자의 범죄기회 감소 및 주민의 범죄두려움 감소라는 범죄예방 목표가 달성되기 위해 사업의 주요 내용에 야간조명 개선이 포함되는 계기가 마련되어야 한다는 인식에서 기인한다.

연구의 목적은 셉테드에 대한 관심의 증가로 향후 많은 예산의 투입이 예상되므로, 범죄예방이라는 근본적인 목표의 효과적인 달성을 위해 전략별 효과요인에 대한 검증을 순차적으로 입증함으로써 투입전략의 기능과 효과를 체계화하여 효율적인 활용방안을 모색하고자 하는 것이다. 이번 연구에서는 물리적 환경과 범죄기회 및 범죄두려움과의 연관성에 있어 가장 기초적이고 중요하다고 판단되는 야간조명의 개선이 지역의 범죄발생변화에 어떤 영향을 미치고 있는가를 살펴보고자 한다. 이를 통해 셉테드 사업에서 그동안 소외되었던 조명을 통한 야간통행환경의 개선의 중요성을 제기하고 이를 통해 향후 셉테드 사업의 전략으로 편성되는 계기가 마련되기를 기대한다.

## 제2절 연구의 범위와 방법

### 1. 연구의 범위

이 연구의 범위는 다음과 같다.

첫째, 장소적 범위는 시·군·구 단위의 기초자치단체 관할구역을 대상으로 하였다. 장소적 범위의 선정이유는 시·군·구 단위 기초자치단체가 가로조명의 설치 및 관리를 담당하는 기관으로 가로조명의 개선사업을 주관하고 있어, 이번 연구와 관련된 개선된 가로조명의 위치, 시기, 성능 등에 관한 모든 자료를 관리하고 있기 때문이다. 또한 가로조명의 개선사업은 그동안 조명기구의 교체, 수리, 신설 등이 개별 기구별로 개선되어 왔던 경향과는 달리 구역별 개선사업이 진행되는 사례를 통해 개선된 조명이 집중으로 밀집한 지역을 대상으로 범죄예방효과를 측정하는 것이 합리적이라고 판단하였기 때문이다. 그러므로 이 연구에서는 자료 수집을 위한 기관과의 협조를 고려하여 구역별 개선사업이 진행된 서울시 관악구를 대상지역으로 선정하였다.

대상지역으로 선정된 관악구의 경우 2014년부터 2017년까지 관할구역 내에 총 2,319개의 조명이 새로 교체 및 신설되었다. 전체 개선된 조명기구의 위치를 지도에 표시한 후 구역범위를 확인 및 설정하고, 주변에 조명이 개선된 지역과 유사한 위치 및 규모를 가지고 있으나 조명기구가 개선되지 않은 지역을 종합적으로 고려하여, 관악구 내에서 총 7개의 구역을 최종 연구대상지역으로 선정하였다.

둘째, 시간적 범위는 조명개선사업이 시행된 2014년을 중심으로 2013년과 2015년의 연구대상지역 범죄발생비율을 비교하였다. 이 연구의 시간적 범위는 2013년부터 2015년까지이다. 시간적 범위를 이와 같이 정한 이유는 조명 개선사업의 시점과 사업이전과 이후에 범죄발생 비교를 위한 자료수집에 충분한 기간이 필요하기 때문이다. 조명개선에 따른 범죄예방효과를 비교할 수 있는 실험구역(조명이 개선된 구역)과 통제구역(조명이 개선되지 않은 구역)을 확인하

고, 관할 경찰서의 협조로 조명 개선사업이 시행된 지역의 5대 범죄발생에 대한 자료수집을 고려하였다. 그러므로 이 연구의 시간적 범위는 2014년에 조명이 개선된 지역에 대해 개선 전·후 1년간의 5대 범죄발생건수를 비교하기로 하였으므로 2013년과 2015년의 발생범죄를 대상으로 하였다.

셋째, **내용적 범위**는 구역별 조명개선사업이 시행된 실험구역에 대해 개선사업 이전과 이후의 5대 전체 범죄발생건수의 비교를 통해 증감여부를 확인하였다. 또한 실험구역과 인접한 통제구역도 동일기간 내 5대 범죄의 증감여부를 비교함으로써 조명개선의 범죄예방효과를 측정하였다. 5대 범죄 중 성폭력, 절도, 폭력 등 범죄유형별로도 조명개선의 전·후와 실험구역 및 통제구역 간에 비교분석하였다. 이를 통해 조명개선이 주요 범죄 전체 및 개별 유형별로 어떤 효과가 있는가를 살펴보고자 하였다.

위와 같은 연구범위는 조명개선이 지역의 범죄예방에 어떤 실질적인 효과를 거두고 있는가를 확인하기 위한 것이다. 다만, 이번 연구에서는 연구대상범위가 기초자치단체 1곳에만 국한됨으로써 이를 일반화하기에는 한계가 있다. 그러나 이를 통해 향후 다른 지역으로 연구의 범위를 확장하기 위한 사전연구의 의미를 가지며, 국내에서는 진행되지 못한 범죄발생비율을 통한 실증적 연구를 진행하였다는 점에서 기존의 조명개선에 대한 연구들과 차별화된다. 향후 국내에서도 외국과 같은 연구 분석방법을 도입하는 출발점이 될 것으로 기대한다.

## 2. 연구의 방법

**연구 방법**은 첫째, 셉테드의 기본원리와 전략에 관한 이론적 **문헌조사**를 진행하였다. 1960년대 환경범죄학에서 유래된 셉테드 이론의 발전과정을 통해 2000년에 셉테드의 적용단계에서 Crowe(2000)에 의해 재정립된 전략을 바탕으로 국내의 셉테드 사업 추진방향을 재점검하는 기회가 될 것이다.

둘째, 연구 자료는 대상지역인 서울시 관악구의 2014년부터 2017년까지의

조명개선 목록을 관악구청 및 관악경찰서의 협조로 수집하였으며, 관악경찰서 관내에서 2013년부터 2015년까지 발생한 5대 범죄의 유형, 발생일시, 발생장소 등 개인정보를 제외한 분석항목을 중심으로 관악경찰서의 협조로 수집하였다.

셋째, 자료 분석은 수집된 자료들을 바탕으로 관악구의 조명개선사업이 추진된 구역과 주변의 조명개선사업이 추진되지 않은 구역의 위치, 규모 등을 고려하여 총 7개의 구역을 분석대상지역으로 선정한 후 GIS 프로그램을 이용하여 지도에 조명개선지점을 표시하고, 조명개선사업이 시행된 2014년을 기준으로 사업이전연도인 2013년과 사업 이후 연도인 2015년의 5대 범죄 전체 발생건수의 변화와 각 범죄유형별 발생건수의 변화를 차례로 분석하여, 실험구역과 통제구역 간의 발생건수 변화를 비교하였으며, 조명개선사업이 범죄예방에 효과가 있는지 여부를 확인하기 위해 Odds Ratio 분석방법을 활용하였다.

넷째, **서술적 방법으로** 조명개선의 범죄예방효과성에 대한 전반적인 분석결과를 정리하고, 향후 셉테드 사업에 적용여부를 검토하였다.

## 제2장 이론적 배경

### 제1절 인간행동과 빛의 관계

일반적으로 빛은 사람의 스트레스와 건강에 영향을 미친다. 예를 들면 심야에 너무 밝은 빛에 노출되는 것은 숙면을 방해하고 아이들의 성장을 저해하는 등 시각적, 심리적 불편함을 초래할 수 있다. 어두운 상황에서 인간은 주변 상황에 대한 정보를 활용하기 어렵기 때문에 막연한 공포심을 가지게 된다. 현대 사회에서 야간활동이 증가하면서 야간통행에 대한 안전이 매우 중요한 삶의 조건이 되고 있는데, 적절한 조명은 야간활동의 안전감을 증진시키는데 도움을 준다(박준휘 외, 2014: 135).

Johnson & Feldman(1994)은 “공간에서 사람들은 시야가 확보되고 도망갈 곳이 있으며 은폐가 가능하면 안전하다고 느끼는 경향이 있고, 이는 원시시대부터 사람들이 선호하는 주거지의 특성이나 풍경 이미지에 대한 연구들에서도 드러나는 사실이다.”라고 설명하였다.

빛의 색이 인간의 행동이나 활동에 미치는 영향에 관한 연구들도 진행되었는데, 우리나라에서 조명으로 주로 사용되는 형광등은 푸른빛에 해당하는 단파장이 강조되는 조명이고, 인간의 생체 시계는 푸른빛에 민감하다고 한다. 푸른빛은 멜라토닌(Melatonin) 분비를 억제시켜 수면을 방해하는 단점이 있지만, 경계심을 증가시키고, 각종 사고에 영향을 미치는 뇌를 활성화시켜 준다는 장점이 있다(Cajochen et al., 2005; 박준휘 외, 2014 재인용). 푸른 조명은 2000년대 초 스코틀랜드의 글래스고우 지방에서 도입된 후 범죄예방에 도움이 된다는 사실이 알려지며, 2005년에 일본의 나라(Nara)지역에서도 도입되고, 이후 약 40여개의 지역으로 확대된 사례가 있다. 우리나라도 2008년 강남구청과 수서경찰서가 강남구 개포동 일대 31개의 골목길에 80개의 푸른 가로등을 설치하여 시범운영한 사례가 있다. 그러나 푸른 가로등이 설치된 후 도입에 대한

주민들의 의견은 ‘푸른 가로등이 설치된 골목은 통행하지 않고 돌아간다.’ 등 부정적 반응과 ‘범죄예방에 기대가 된다.’는 등 긍정적인 반응이 상존하였다.

일반적인 상황에서 조명은 유지관리와 연색성(color rendering)<sup>2)</sup>, 식별 가능성이 중요하기 때문에 특별히 지역의 상징 색으로 활용하고자 하는 경우가 아니라면 특정 파장이 강한 조명을 사용하는 것은 권장하지 않는다(박준휘 외, 2014: 137).

## 제2절 조명 설치 기준의 이해

### 1. 조명의 기준(KS A 3701:2014)

조명의 기준은 국가기술표준원의 ‘도로 조명 기준(KS A 3701:2014)’에 규정되어 있다. 도로 조명은 ‘주로 야간에 도로 이용자의 시(視)환경을 개선하여 안전하고 쾌적한 도로 교통을 확보하는 것’을 목적으로 한다. 이와 같이 조명은 보행자와 운전자의 도로 상 안전을 증진시키는 것은 물론 범죄자의 범죄기회와 주민들의 범죄두려움을 감소시키는 중요한 요인이라고 할 것이다.

위 ‘도로 조명 기준’에서는 운전자와 보행자에 대한 요건과 기준을 각각 규정하고 있으며, 특히 보행자(보행자와 자전거 포함)에 대한 요건과 기준은 다음과 같이 규정되어 있다.

1. 보행자가 보는 노면의 조도가 충분히 밝고, 되도록 일정할 것
2. 도로 상의 연직면 조도가 충분히 밝고, 서로 간에 보행자를 알아볼 수 있을 것
3. 조명기구의 눈부심이 보행자에게 불쾌감을 주지 않도록 충분히 제한되어 있을 것
4. 광원색이 환경에 적합한 것이며, 그 연색성이 양호한 것일 것
5. 조명 시설이 도로 및 그 주변의 경관을 해치지 않을 것

2) 빛이 색에 미치는 효과. 연색성은 조명된 피사체의 색채현 충실도를 나타내는 광원의 성질을 연색성이라고 하며, 연색성을 평가하는 단위는 연색지수로 나타낸다. 연색지수는 물체의 색이 자연광 아래서 본 경우와 어느 정도 유사한가를 수치로 나타낸 것으로 100에 가까울수록 연색성이 우수하다(DAUM 백과사전, <http://100.daum.net/encyclopedia>).

그리고 보행자에 대한 조명의 기준은 아래와 같다.

1. 보행자가 사용하는 도로에 유지해야 할 조도는(야간) 보행자 교통량, 지역 및 장소에 따라 기준에 나타낸 값 이상으로 한다. 다만, 자전거보관소의 조도는 교통량이 많은 도로의 조도에 준하여야 한다.

야간 보행자 교통량	지역	조도(lux)	
		수평면 조도	수직면 조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

\* 수평면 조도는 보도의 노면상 평균 조도  
\* 수직면 조도는 보도의 중심선상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로측과 직각인 연직면 상의 최소조도

2. 조명방식은 폴 조명방식을 원칙으로 한다. 다만, 도로의 구조 및 교통 상황에 따라서는 구조물 설치 조명방식을 사용 또는 병용하여도 좋다.

- \* 폴 조명방식: 폴에 조명방식을 설치하고, 도로를 따라서 폴을 배치하여 조명하는 방식
- \* 구조물 설치 조명방식: 도로상 또는 도로 가까이에 구축된 구조물에 직접 조명기구를 설치하여 조명하는 방식

3. 조명기구의 간격은 설치 높이, 배열에 따라 종합 규제도 및 차선측 규제도의 기준을 만족하는 것이어야 한다.

## 2. 조도의 기준(KS A 3011:1998)

우리나라의 주요 시설에 대한 조도기준은 국가기술표준원의 '조도기준(KS A 3011:1998)에 규정되어 있다. 이 조도기준이 적용되는 주요 시설은 경기장, 공공시설, 공장, 교통, 병원, 사무실, 상점, 옥외시설, 주택, 학교 등 총 10개이다.

이 기준에서 ‘조도는 주로 시(視)작업면(특별히 시작업면의 지정이 없을 경우에는 바닥 위 85cm, 앉아서 하는 일일 경우에는 바닥 위 40cm, 복도·옥외 등은 바닥면 또는 지면)에 있어서의 수평면 조도를 나타내지만 작업 내용에 따라서는 수직면 또는 경사면의 조도를 표시하는 것도 있다. 이 조도는 설비 당초의 값은 아니고, 항상 유지하여야만 하는 값을 나타낸다. 국부 조명을 사용하여 기준 조도에 맞추는 경우, 전체 조명의 조도는 국부 조명에 의한 조도의 10% 이상인 것이 바람직하다. 또한 인접한 방, 방과 복도 사이의 조도차가 현저하지 않도록 한다.’고 조도의 개념과 의미를 명확히 하고 있다. 그리고 활동별 표준 조도와 조도범위를 제시하고 있다.

이 연구의 범위를 고려할 때 야간조명이 설치된 외부공간의 일반적인 기준은 제시된 표준조도의 분류 중 B와 C에 해당한다고 볼 수 있다.

〈표 3〉 활동유형별 조도분류와 조도범위

활동유형	조도분류	조도범위[lx]	작업면 조명 방법
어두운 분위기 중의 시식별 작업장	A	3-4-6	공간의 전반 조명
어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않는 장소	B	6-10-15	
어두운 분위기의 공공장소	C	15-20-30	
잠시 동안의 단순 작업장	D	30-40-60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	E	60-100-150	
고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업	F	150-200-300	작업면 조명
일반 휘도 대비 혹은 작은 물체 대상 시작업	G	300-400-600	
저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상 시작업	H	600-1000-1500	
장시간 저휘도 대비 혹은 작은 물체 대상 시작업	I	1500-2000-3000	전반 조명과
장시간 동안 힘든 시작업 수행	J	3000-4000-6000	국부 조명
휘도 대비 안 되며 작은 물체의 특별한 시작업	K	6000-10000-15000	병행

출처: 국가기술표준원 홈페이지: <http://www.kats.go.kr>

### 3. 조명의 배치

Haans & de Kort(2012)는 조명이 개인의 안전감에 미치는 영향에 관한 연구결과에서 사람들은 자기가 가는 방향의 앞쪽보다는 자기 주변에 빛이 존재할 때 더 안심하는 경향이 있으며, 가로등의 존재는 시야의 확보와 관련이 있다고 주장하였다.

조명의 투광범위와 각도도 중요 고려사항이다. 조명이 설치된 위치에서 수평선을 기준으로 위쪽으로는 빛이 가지 않도록 투광방향을 조정함으로써 빛 공해를 줄이고, 에너지 낭비를 막는 효과가 있고, 정면으로 제시되는 빛은 사람들에게 눈부심(glare) 현상을 일으킬 수 있어 보행 중에도 불편함을 초래하며, 범죄 행위 및 범죄자에 대한 식별에도 어려움을 주게 되는데, 최대 70도 이하의 각도로 설치되는 것이 바람직하다(ILE, 2005).

또한 조명이 주변의 식재나 구조물 등에 의해 가려지지 않도록 조명의 위치가 잘 선정됨은 물론 주변 식재 등에 대한 주기적인 가지치기 등의 관리가 요구된다.

조명의 교체 또는 신설 등의 개선사업에서 일반적인 경향은 기존의 나트륨등이나 할로겐 등을 LED(발광 다이오드, light-emitting diode)<sup>3)</sup> 조명으로 대체하는 것이다. LED 조명은 메탈 할로겐등에 비해 2~3배의 비용 절감 효과를 내면서 저장도 불빛에서도 높은 가시성을 제공한다(Hamik 외, 2012).

3) LED는 전기장 발광의 원리로 작동되는데 광자의 방출이 어떤 물질을 전기적으로 자극하여 초래되는 현상이다. 다이오드라는 용어는 발광 장치의 2개의 동일한 단자 구조와 관련이 있는데 LED에서의 단자는 2개의 반도체 물질이다. 실질적으로 다른 화합물이면서 다른 전기적 특성을 갖는 이 반도체 물질들은 결합하여 결합점을 형성한다. 하나의 물질(음극 또는 n형 반도체)에서 전하 운반자는 전자이다. 그리고 다른 하나(양극 또는 p형 반도체)에서 전하 운반자는 전자가 없는 빈 공간에 의해 만들어지는 양공(陽孔 : 정공 혹은 홀이라고도 함)이다. LED가 켜질 때 배터리로 공급되는 전자기장의 영향 아래서 전류가 형성되어 p-n 결합점을 가로질러 흐른다. 이때 그 물질이 발광하도록 전자적 자극을 제공한다(다음(DAUM) 백과사전).

## 제3절 셉테드 전략과 조명의 효과

### 1. 셉테드 전략의 이해

셉테드는 '환경설계를 통한 범죄예방(Crime Prevention Through Environmental Design)'으로 '범죄예방'이라는 목표를 달성하기 위한 수단으로 '환경설계'를 활용하는 범죄예방 전략이다. 범죄예방이란 '범죄가 발생하지 않도록 사전에 차단한다.'는 것이다. 그러나 범죄예방에 관해 구체적인 내용으로 들어가면 수많은 요인과 변수를 동반하는 범죄현상을 무엇을 어떻게 사전에 차단하여 발생하지 않게 할 수 있는가에 대한 의문을 가지게 된다. 사람마다 생활환경과 경험에 따라 범죄에 대한 인식과 요구하는 대응방식이 달라지기 때문이다. 그러므로 범죄예방에 대한 실질적인 효과를 증대시키기 위해서는 구체적인 대상과 범위의 설정이 요구된다.

이 연구에서는 2017년 선행연구(강용길, 2017)에서 설정하였던 범죄자의 범죄기회와 주민의 범죄두려움 감소를 범죄예방의 주요목표로 설정하고자 한다. 그리고 이 목표를 달성하기 위한 환경설계라는 실행수단에서 환경의 범위를 '물리적(physical) 환경과 사회적(social) 환경'으로 설정하였다. 이러한 환경에 대한 구체적인 설계방안으로 2005년 경찰청은 5가지의 기본원리를 제시하였다.

셉테드 기본원리 5가지는 '감시, 접근통제, 영역성 강화, 활동의 활성화, 유지관리'이다. 감시원리는 범죄기회 감소라는 목표의 관점에서는 비정상적이고 범죄위험이 있는 행위를 확인할 수 있는 환경의 조성을 의미한다. 접근통제는 사적영역 또는 관리대상 영역에 대해 접근이 허가되지 않거나, 접근의 필요성이 낮은 사람과 차량 등에 대해서는 통제가 가능한 환경의 조성을 의미한다. 영역성 강화는 소유와 관리의 범위를 명확히 설정하는 영역(경계)을 설정함으로써 영역의 외부에는 관리되고 있다는 이미지를 표현하고, 영역 내부의 이용자들에게는 주인의식과 책임의식을 고취시켜 범죄로부터의 위험에 대한 적극적인 대응의 공간적 근거를 마련하고자 하는 것이다. 활동의 활성화는 사회적 환경의

관점에서 지역사회 구성원들을 위한 공용 공간을 조성하고, 공간의 목적에 맞는 정상적인 활동을 유인함으로써 구성원들 간의 자연스러운 접촉기회 증진으로 유대감을 강화시킴으로써 범죄예방을 위한 사회적 환경을 조성하고자 하는 것이다. 마지막으로 유지관리는 범죄예방을 위해 조성된 물리적 환경 및 사회적 환경이 지속적으로 활용되고 유지될 수 있는 체계적인 관리가 전제되어야 한다는 것을 의미한다.

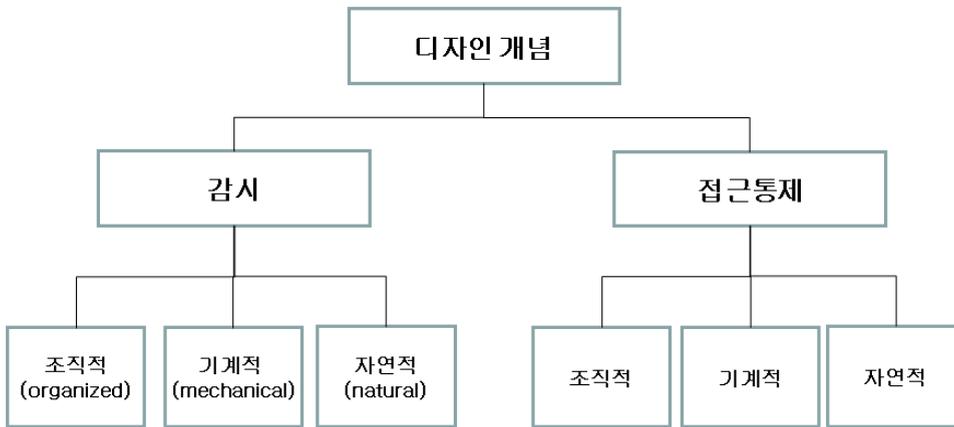
〈표 4〉 셉테드 기본원리의 종류와 내용 및 적용사례

기본원리	내 용	적 용
감시	가시권 확대 밝은 환경 감시와 보호	창문 조명 관리자
접근통제	임의 접근의 차단 출입통제	방범창 차단기 잠금장치
영역성 강화	공적, 사적영역 구분 경계설정	방어공간 펜스, 울타리
활용성의 증대	거리의 눈 유대감의 형성 공적공간 활용 증대	마을의 놀이터 체육시설 공원, 벤치
유지관리	파손된 환경 복구 공간의 청결 유지	조명과 조경 관리 주변 청소

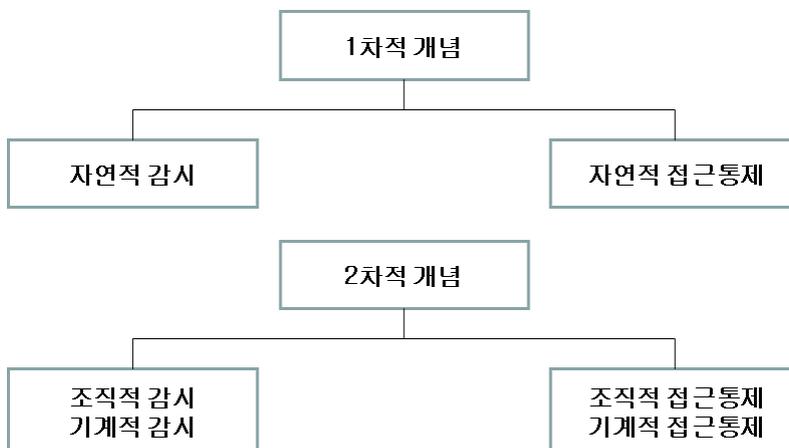
셉테드의 5가지 기본원리에는 물리적 환경과 사회적 환경의 개선에 관한 내용이 모두 포함되어 있다. 각 원리들은 공간의 구조, 배치, 시설 등에 대한 물리적 환경의 설계와 함께 이를 이용하는 사람들의 관심과 인식, 참여 등 사회적 환경의 설계가 함께 고려되어야만 범죄예방이라는 목표를 달성할 수 있게 된다.

한편, Crowe(2000: 36-38)는 ‘셉테드의 원리들 중 감시, 접근통제는 실행과정에서 가장 많은 관심을 받는 개념으로, 전통적으로 상호 중복적이고 지원적인 성격을 가지고 있다. 그러나 각각의 실행방안에 대해서는 분명한 차이가 있고, 이러한 차이점은 셉테드의 추진과정인 분석, 연구, 설계, 실행, 평가의 단계에서 고려되어야 한다. 접근통제는 범죄기회의 감소라는 측면에서, 감시는 침입

자(Intruder) 또는 이상행동에 대한 관찰이라는 측면에서 가장 기본이 되는 원리이다.’고 설명하면서, ‘감시와 접근통제 원리는 자연적, 조직적, 기계적인 전략으로 분류되는데, 이 중 조직적 전략과 기계적 전략은 기존의 범죄예방 전략들에서도 강조되어 온 것이다. 셉테드는 이러한 기존의 범죄예방 전략의 중점을 자연적 전략으로 이동시켰다는데 의미를 둘 수 있다.’고 주장하였다. Crowe의 위와 같은 주장을 바탕으로 감시와 접근통제의 원리와 3가지 전략과의 관계를 아래와 같이 정리할 수 있다.



〈그림 1〉 전통적인 감시와 접근통제 개념과 분류



〈그림 2〉 셉테드를 통한 자연적 전략의 강조

출처: Crowe(2000), Crime Prevention Through Environmental Design 2nd edition: 37-38 재편집.

## 2. 셉테드 전략에서 조명의 역할

셉테드에서 조명은 어떤 전략에 포함되어 역할을 담당하고 있는가? 조명은 셉테드의 기본원리 중에는 감시의 원리에 포함된다. 특히 야간의 어두운 환경에서 조명을 통해 주변 사물 또는 사람의 형체와 동작 등을 확인할 수 있다. 그리고 조명은 기계적 장치에 해당되어 감시의 3가지 전략 중 기계적 (mechanical) 전략에 속한다.

셉테드에서 조명에 관한 일반적인 기준은 건축법(제53조의2)에 따른 ‘범죄예방 건축기준’에서 찾을 수 있다.

### 범죄예방 건축기준 고시

- 제8조(조명 기준)** ① 출입구, 대지경계로부터 건축물 출입구까지 이르는 진입로 및 표지판에는 충분한 조명시설을 계획하여야 한다.
- ② 보행자의 통행이 많은 구역은 사물의 식별이 쉽도록 적정하게 조명을 설치하여야 한다.
- ③ 조명은 색채의 표현과 구분이 가능한 것을 사용해야 하며, 빛이 제공되는 범위와 각도를 조정하여 눈부심 현상을 줄여야 한다.

경찰청은 2005년 ‘환경설계를 통한 범죄예방 방안’ 책자를 발간하고, 국내 정부기관으로는 처음으로 셉테드 기본설계와 관리전략, 단지별 셉테드 전략 등의 가이드라인을 제시하였다. 이 책자에도 조명에 대한 설계전략이 포함되어 있다.

### 경찰청 가이드라인

#### 적합한 조명의 사용

잘 설치된 적절한 조명은 범죄의 두려움을 제거하고 범죄를 예방하는 가장 중요한 요소다.

조명의 기본적인 전제는 정상적인 시야에서 사람이 10미터 거리에서 얼굴을 식별할 수 있도록 하여야 한다.

### 1. 조명설계 및 방법

- 조명은 지역에 맞는 적절한 가시권을 제공해야 한다.
- 보행자 도로, 뒷 골목길, 공공장소의 접근 통로에서는 10미터 거리에서 얼굴을 식별할 수 있도록 조명을 설치해야 하며 특히 표시물이나 입·출구의 조명은 더 밝은 것을 사용해야 한다.
- 반면, 외딴 곳이나 인적이 드문 곳으로 연결되는 통로에는 조명의 설치를 가능한 피해야 한다. 왜냐하면 조명을 설치할 경우 이 같은 장소가 사람이 자주 이용하는 장소라는 잘못된 정보를 제공하여 오히려 범죄의 위험에 노출될 수 있기 때문이다.
- 조명은 그림자와 조명 지역사이의 명암 차이를 줄이기 위해 균일하게 밝혀져야 하고 높은 조도를 사용하기보다는 낮은 조도의 조명을 많이 설치하는 것이 깊은 그림자를 감소시키고 과도한 눈부심을 피할 수 있어 바람직하다.

### 2. 조명 설치 시 유의점

- 조명시설은 잘 깨지지 않도록 내구성이 좋은 재료를 사용하거나 보호장구를 설치해야 한다.
- 사각지대가 생기지 않도록 설계되어야 하며 도로의 포장면에 직접 비추어야 한다.
- 시야를 보존하기 위해 조경·담장 등과 같이 빛을 막는 요소를 제거해야 한다.
- 조명 시설은 유지관리와 교체가 쉽도록 적당한 높이에 위치하여야 한다.
- 조명 시설은 깨끗한 상태에서 관리되어야 하고 고장이 날 경우 즉시 수리되어야 하며 수리하는 관리주체를 기재한 스티커를 붙여야 한다.

출처: 경찰청(2005), 환경설계를 통한 범죄예방 방안: 37-38.

한편 조명에 대한 장소별 가이드라인은 경찰청(2005)의 ‘범죄예방 설계지침’에서도 잘 정리되었으나, 최근에 장소별로 구체적인 조명 설치 매뉴얼로 작성된 경기도(2013) ‘취약지역 범죄예방을 위한 공공서비스디자인 매뉴얼’의 내용을 중심으로 살펴보았다.

### 취약지역 범죄예방을 위한 공공서비스디자인 매뉴얼(2013)

#### 1. 도로의 조명

- 가로등을 일정간격으로 설치하고 빛이 닿는 범위가 겹치도록 계획해야 한다.
- 차도와 보행로가 함께 있는 도로에는 반드시 보안등을 설치해야 한다.
- 도로에 설치된 조명은 거리에서 상대방을 인식할 수 있는 적정 밝기를 유지해야 한다.
- 조명 주위에 나무를 식재할 때는 일정한 거리를 두거나 가지치기를 하여 조명을 가리지 않도록 해야 한다.
- 보행등을 설치할 경우에는 가로수의 지하고를 고려하여 조명이 방해받지 않도록 하여야 한다.
- 눈높이의 조명은 시야를 방해하므로 설치를 자제하고, 볼라드 조명은 효율이 낮으므로 보다 촘촘히 설치하여야 한다.
- 보행자의 통행이 많은 지역은 사물에 대한 인식을 쉽게 하기 위하여 눈부심 방지(glare-free) 보안등을 사용하고 조명의 종류는 색채의 표현과 구분이 가능한 것을 사용해야 한다.

#### 2. 가로조명

- 가로조명(가로등, 보안등, 보행등)은 도로폭과 보행량에 따라 설치한다.  
(12m 이상 도로는 가로등, 12m 미만 도로는 보안등, 보행이 빈번한 2.5m 이상의 보도는 보행등 설치)
- 도로조명에 사용하는 광원은 메탈할라이드 램프, LED조명을 표준으로 하여 지역여건을 감안하여 선정한다.

- 광원 높이와 배열  
(도록폭이 광원 높이의 1배 이하: 편측 배열, 1~1.5배: 지그재그 배열, 1.5배 이상: 마주보기 배열)
- 곡선부 도로에는 곡선 외측에 편측 배열한다.
- 조명 효율성을 높이기 위해 공간 특성 및 목적에 적합한 조명설계를 한다.

### 3. 주택단지

- 출입문(대문) > 현관문 > 마당(정원) 순으로 밝기를 계획하고, 창문, 개구부, 베란다 등에 인접한 조명은 야간 수면에 방해가 되지 않도록 창문 방향에 차광막을 설치해야 한다.
- 단독주택 주변에 설치된 조명은 인근 지역 주민의 수면을 방해하지 않도록 차광구조를 설치해야 한다.
- 단독주택 단지의 경우 출입문, 정원, 지상주차장에는 조명을 설치하여 야간에 주변 환경을 감시할 수 있어야 한다.
- 출입구나 현관은 주변부 보다 밝도록 조명을 설치하되 과도한 눈부심이 야기되지 않도록 하여야 한다.
- 출입문으로 가는 통로에는 유도등 설치를 고려해야 한다.
- 출입구나 현관에 동작 감응형 스포트라이트(센서등) 설치를 고려해야 한다.
- 정원의 조명은 조경에 의한 그림자가 생기지 않도록 일정한 거리를 두거나, 가지치기를 해야 한다.
- 주택마다 설치하는 주소 또는 도로위치 표시판에는 야광 또는 미니 조명을 설치한다.
- 단독주택의 좌우측면이나 뒤편의 사각지역에도 보안등을 설치하여야 한다.

### 4. 상업지역

- 상점, 쇼윈도우 조명을 야간에 활용할 수 있도록 계획한다.
- 유입공간, 표지판, 출입구는 충분한 조명 시설을 설치하여 사람들을 인도

하여야 한다.

- 높은 조도의 조명보다 낮은 조도의 조명을 적절히 설치하여 그림자가 생기지 않도록 하고 과도한 눈부심을 줄여야 한다.

## 5. 공원

- 공원 입구, 통로, 표지판은 충분한 조명을 설치하여 야간에도 쉽게 보이도록 한다.
- 산책로 주변에는 유도등이나 보행등을 설치하여 공원을 이용하는 사람들의 불안감을 감소시켜야 한다.
- 공원의 특징을 살릴 수 있는 상징적인 배치를 하되 적절한 조도를 유지하여 안전감을 높여야 한다.
- 수목으로 인하여 조명이 가리기 쉬운 곳은 투광조명, 볼라드 조명의 설치를 고려하여야 한다.

## 6. 기타

- 야간에 사용되는 공간은 도로에 사용되는 것과 같은 수준의 조명을 공급해야 한다.
- 버스승강장, 택시승강장 등에도 조명시설을 설치해야 한다.
- 공개공지에는 주택단지 보다 조도를 밝게 하여 조명을 설치한다.
- 범죄예방을 위해 우범화가 예상되는 구간은 식재와 시설물로 인한 그림자가 생기지 않도록 하고 충분한 조도를 확보하여 사각지대가 없도록 계획한다.
- 야간의 보행자 안전 도로를 확보한다.
- 야간 주차와 어둠으로 인한 보행자의 안전을 도모할 수 있도록 개방된 보행공간을 확보한다.

출처: 경기도(2013), 취약지역 범죄예방을 위한 공공서비스디자인 매뉴얼

이상과 같이 조명의 일반적인 기준에서부터 설계 및 관리방안, 장소별 구체적인 설계 가이드라인을 차례로 살펴보았다. 현재 국내에서 셉테드 개념에서 다루고 있는 조명에 관한 내용이 매우 구체적이고 체계적이라는 사실을 확인할 수 있다. 다만, 이러한 지침에 셉테드 전략이 투입되는 지역에서 실행되고 있는가가 관건이다. 또 한 가지 고려되어야 하는 내용은 그동안 일반적으로 조명과 관련되어 높은 조도만을 요구하는 경우가 많았으나 위 지침들에는 높은 조도보다는 조명의 간격과 관리의 중요성을 강조하고 있다는 사실이다.

## 제4절 선행연구 검토

### 1. 국내 연구

이민식(2008)은 2005년 경기도 부천에서 시범 실시한 셉테드 사업의 효과성에 관한 연구를 진행하였다. 부천시민 2,874명을 대상으로 셉테드 사업에 대한 시민들의 태도나 인식조사를 실시하였는데, 응답자의 82%는 ‘방범등 설치로 범죄가 예방될 것으로 기대한다.’고 응답하였다. 또한 약 83%의 응답자가 ‘범죄예방 차원에서 집 주변의 수목에 대한 조경을 실시할 경우 찬성한다.’고 답하여 셉테드에 대한 지지와 기대가 높은 것으로 나타났다.

신의기 외(2008)는 강도와 절도범죄로 수감된 수감자들에 대한 설문 및 면접조사를 통해 침입범죄자들이 범죄대상으로 선정하는 기준은 조명이 전반적으로 어두운 편으로 거리에서 얼굴을 식별할 수 없을 정도의 밝기를 기준으로 한다는 응답이 58.6%, 식재나 조형물 등의 조경시설이 범죄에 도움을 주었다는 응답이 42.3%였다.

고준호(2009)는 범죄에 대한 두려움은 조명 정도, 유흥가 네온사인, 골목길 등 물리적 환경의 영향을 많이 받는다는 결론을 제시하였다.

허선영(2011)은 유동인구가 많고 오픈된 공간은 심리적으로 안심하는 경우

가 많은 반면, 좁은 골목길이나 어두운 조명 등은 두려움에 강한 영향을 주는 것으로 확인하였다.

송정화·오건수(2013)는 조명이 두려움에 가장 큰 영향을 미치는 요소라는 연구결과를 제시하면서, 가로등 간격이 일정하지 않거나 가로등의 수가 적은 경우에는 골목 안까지 빛이 들어오지 않아서 두려움을 느낀다고 하였다. 실제 4개 지역에 대한 현장조사에서 조명의 실태를 파악한 결과 가로등의 간격이 일정치 않고, 가로등의 수가 적으며, 조도가 낮고, 주황색 가로등의 경우 불빛이 음산하여 더 두려움을 발생시키는 것이라고 주장하였다.

강승용·손광호(2014)는 안전한 골목길 조성을 위한 셉테드 적용방안에 관한 연구에서 범죄발생위험이 높은 골목길에 센서조명을 설치한 Security street를 조성할 것을 제안하였다.

박정숙·장영호(2015)는 셉테드 사업시행 지역에 대한 현장조사 및 분석, 조명에 대한 시뮬레이션 검증을 통해 새로운 조명방식에 대한 지침을 제시하였다. 주요 내용은 보행로의 범죄안전 환경 조성을 위해 가로등의 적절한 수량 및 간격의 확보, 보행로의 음영지역 제거, 주변 보조광원의 위치를 고려한 위치 선정, 유지관리 등을 고려하여 야간의 이용도가 떨어지거나 다른 용도지역과 연결되는 보행로의 경우 가로등을 집중 배치해야 한다. 균등한 밝기를 확보할 수 있는 조명계획이 필요한데, 조명기기의 최대조도와 최소조도의 차이를 줄여야 한다. 보행공간의 경우 주택가 주변의 골목, 공터 등에 적절하게 가로등을 설치하고, 그늘진 곳, 보이지 않는 곳에서 조명 연결이 끊기지 않도록 계획하여야 한다. 차도와 보행로가 함께 있는 도로에는 보행자용 조명을 설치하고, 도로에 설치된 조명은 10m 전방에서 사람을 식별할 수 있는 조도를 유지하여야 한다. 조명간격이 넓은 곳은 침입, 글래어, 상향광 등을 방지하기 위해 배광이 엄밀하게 제어되고 완벽한 컷오프 구조를 갖는 LED 보안등을 적용하는 것이 바람직하다. 보행로의 경우에는 약 2800K인 나트륨등보다는 4000~4500K인 고효율의 LED램프를 사용하여 밝고 안전한 보행환경을 제공하는 것이 이용자의 심리적 안정감을 줄 수 있다고 주장하였다.

박영화·김남효(2016)는 CPTED 설계가 적용된 마포구 염리동과 관악구 행

운동 지역에 대한 현장조사를 통해 두 곳 모두 범죄예방디자인이 적용되었음에도 야간조명에 대한 계획이 미흡하여 범죄안전 환경 조성에 어려움이 있을 것으로 판단하였다. 한편, 빛 환경 개선사업이 시행된 구로구의 대상지역의 경우 야간조명이 고르게 설치되어 있으며 사각지대가 없어 안전한 보행환경이 제공되고 있음을 확인하였다. 이를 통해 조명간격에 따른 조도분포, 광원의 색 온도 등의 요소는 골목길 야간조명 환경에 복합적으로 영향을 미친다고 주장하였다.

## 셉테드 사업지역 및 빛개선 사업지역의 조명 현황

### 1. 구로구 주거환경개선사업지의 조명개선 현황:

도로 폭 4m~6m미만의 골목길은 빛 환경 개선사업에 의해 기존 노후 보안등에서 LED등으로 교체되어 있었으며, 4m미만의 골목길의 주광원은 메탈램프였다. 일부 구간의 조명간격은 평균 19.3m이며, 5300K의 LED등을 사용하여 안전한 보행환경을 제공하고 있었다. 다른 구간의 주광원은 나트륨등으로 색 온도는 낮았지만 조명간격이 평균 15.3m로 조명의 빛 연결이 끊어지지 않도록 계획되어 있었다. ‘구로 3-1 주거환경 개선지구’의 골목길 야간조명은 사각지대가 없이 고르게 조명이 설치되어 심리적으로 안정감을 주는 보행환경을 제공하였다.

### 2. 마포구 염리동 셉테드 사업지역 현황:

주 광원은 나트륨등으로 전체적으로 골목길이 적색계열이었으며, 사물의 인식성이 낮았다. 일부 구간의 조명간격은 평균 33.7m로 측정되었으며, 보안등이 비추고 있음에도 불구하고 보안등과 보안등 사이에 조도편차가 크고 전반적으로 어두운 환경을 형성하고 있었다. 다른 구간의 조명간격은 평균 31.7m로 측정되었지만, 보안등과 보안등 사이 주 골목길로부터 10m 내외에 보안등이 설치되어 있어 야간조명의 빛이 연결되어 심리적 안정감을 주었다. 염리동 ‘소금길’은 전체적으로 보안등의 조도가 균일하지 못하여 골목길 야간조명의 조명개선이 필요한 상황이었다.

### 3. 관악구 행운동 셉테드 사업지역 현황:

주광원은 나트륨등과 메탈램프이다. 일부 조명은 자연광에 가까운 메탈램프를 사용해서 연색성은 좋지만, 조명간격이 30m로 조도가 균일하지 못한 얼룩진 골목길을 연출하고 있었다. 일부 구간의 조명간격은 평균 32.5m로 측정되었으며, 조명의 빛 연결이 끊어지고 주택과 주택 사이에 사각지대가 많이 나타났다. 다른 구간에는 LED경광등이 주차장 벽면에 부착되어 있었지만, 광폭이 좁아 골목의 규제도에 영향을 미치지 못했으며 상대적으로 어두운 사각지대를 더 어둡게 보이게 했다. 행운동의 ‘행운길’은 전체적으로 낮은 연색성과 낮은 조도로 어둡고 인식성이 떨어지는 골목길을 형성하고 있어서 빛 환경 개선이 필요했다

박준휘 외(2017)는 1인 가구 밀집지역에 대한 안전개선을 추진하기 위한 연구를 진행하면서 1인 가구 밀집지역에 대한 현장조사를 통해 조명의 현황을 살펴보았다. 5개의 밀집지역에 대한 현장조사에서 가로에 조명의 설치비율은 95.7%로 일부 가로를 제외하고 대부분의 가로에는 조명이 설치되어 있었다. 조명의 직하조도의 평균은 116.7lux로 매우 높은 수준의 조도를 보였는데 조명개선사업을 통해 LED조명으로 교체된 비율이 높았기 때문이다. 평균 조명간격은 21.5m로 양호하였다, 조명의 작동비율은 전체 조명 중 98.6%가 작동되었고, 조명의 주변 식재 등에 의해 기능에 방해할 일으키는 비율은 5.5%이고 전체 조명의 94.5%는 방해가 없었다. 이를 통해 1인 지역 밀집지역의 사례조사에서 가로의 조명들은 직하조도, 간격, 작동비율, 주변 구조물의 방해비율 등을 종합적으로 고려할 때 야간통행의 안전도에 매우 긍정적이라고 평가할 수 있다고 밝혔다.

## 2. 외국 연구

Painter(1996)는 런던 시내에 유사한 3개의 지역에 대해 가로등의 개선이 거리의 범죄와 범죄두려움에 어떤 영향을 미치는가를 확인하기 위한 연구를 실

시한 결과, 세 지역 중에서 두지역의 경우 범죄 및 무질서의 척도가 상당한 수준으로 감소한 것으로 나타났으며, 특히 가로등의 효과가 실험 이외의 지역에서도 나타나는 것을 발견하였는데, 이는 한 지역의 효과가 다른 지역으로 확산되는 것(diffusion of benefits)으로 설명이 가능하다. 한편 범죄의 두려움에서는 일부 범죄에 있어서 두려움이 상당한 수준으로 감소하는 것으로 나타났는데, 설문 응답자들은 그 이유에 대해서 모르는 경우가 많았다. 이는 가로등 개선의 효과가 안전에 대한 잠재의식에 영향을 미치는 것으로 의식적으로 인식될 수 없는 것일 수도 있다고 설명하였다. 야간 활동에 대해서는 가로등 개선 이후에 야간 시간 보행자 활동이 증가하는 것으로 나타났다.

Painter & Farrington(1999)도 위 Parrington(1996)의 연구와 유사한 방법으로 진행하였는데, 실험지역과 통제지역의 가로등 설치 전후의 범죄율의 차이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였고, 이러한 차이는 범죄피해발생, 범죄목적, 야간시간의 보행자의 활동에도 유사한 차이를 가져왔다. 주변지역(adjacent)은 실험지역 만큼의 큰 유의미한 변화를 보이지는 못했지만, 일부 범죄에 대해서는 유의미한 차이를 보였다. 통제지역도 범죄가 일부 줄어들기는 했으나, 실험지역의 범죄감소율과는 큰 차이를 보였다. 이 연구는 비용분석을 통해서, 가로등 설치가 비용 효율적이라는 것도 확인하였고, 가로등의 설치는 실험지역 뿐만 아니라 주변지역에도 유의미한 효과를 미침으로써 범죄의 전이효과보다는 가로등 설치에 대한 이익의 확산 효과가 더 크다는 점을 확인시켜주었다.

Pease(1999)는 기존의 연구들을 분석한 메타분석 연구를 통해 가로등이 범죄율에 영향을 주는 메커니즘을 아래와 같이 비교적 상세히 제시하였다.

**\* 가로등이 주간시간 대의 범죄율을 감소시키는 메커니즘**

- 1) 가로등을 설치하는 동안 혹은 설치 이후의 유지 보수로 인해, 낮시간에 가로등 설치 관련자들이 자주 오가게 된다.
- 2) 가로등의 새로운 설치는 범죄를 통제하려는 지역정부와 경찰의 강력한 의도를 표출하는 것이다.

- 3) 주간 시간에 눈에 띄는 가로등 시설물들은 잠재적 범죄자로 하여금 해당 지역이 범죄를 하기에 쉽지 않다는 인상을 심어준다.
- 4) 가로등은 주변 주민들로 하여금 대화를 할 수 있는 장소를 제공하기 때문에, 주간시간에도 주민들의 대화의 장소로 사용되게 되면, 비공식적인 감시(informal surveillance)가 이루어 질 수 있다.
- 5) 가로등의 개선은 지역주민들로 하여금 자긍심을 갖게 하고, 응집력을 높이게 되므로, 타 지역으로의 이사를 줄이게 되어, "임대"라는 뜻말과 같이 잠재적 범죄자에게 범죄 장소를 선택할 수 있게 하는 신호가 되는 것들을 감소시킨다.
- 6) 만약에 범죄자들이 주간과 야간 시간 모두 범죄를 저지른다고 가정한다면, 야간에 개선된 가로등으로 인해 범죄자를 체포할 수 있고, 낮시간의 범죄율도 감소시키는 효과가 있다.

#### \* 가로등이 야간시간 대의 범죄율을 감소시키는 메커니즘

- 1) 새롭게 가로등을 설치하면, 야간에도 집 주변을 정리할 수 있기 때문에 비공식적인 감시가 늘어나게 된다.
- 2) 가로등이 설치되면, 야간에 가로등이 없었다면 집 밖에서 걸지 않거나 택시를 타고 이동했을 사람들로 하여금 거리를 이용하게 한다.
- 3) 시각 범위를 넓혀주어 잠재적 범죄자로 하여금 체포의 가능성이 높다는 것을 인식시켜 준다.
- 4) 시각 범위가 넓혀지게 되어, 경찰관이나 관리인들이 눈에 잘 띄게 되어, 잠재적 범죄자의 범행 의지를 불식시킬 수 있다.

#### \* 가로등이 주간시간 대의 범죄율을 증가시키는 메커니즘

- 1) 범죄자들이 가로등 설치, 유지업자로 위장해서, 주택에 용이하게 출입할 가능성이 있다.

- 2) 새롭게 설치된 가로등으로 인해 야간활동이 많아지게 되고 이에 흥미를 느낀 사람들이 같은 활동을 하기 위해 주간에 집을 비우게 될 가능성이 높아진다.
- 3) 새롭게 설치된 가로등으로 인해 야간에 가로등 주변으로 무질서한 행위가 발생할 가능성이 높는데, 이러한 야간의 행위가 주간으로 확산될 수 있다.

**\* 가로등이 야간시간 대의 범죄율을 증가시키는 메커니즘**

- 1) 가로등으로 인해 야간활동이 많아지게 되면, 일시적으로 빈집이 많이 발생하게 된다.
- 2) 가로등은 범죄자들로 하여금 잠재적 피해자들의 취약성을 더 파악하기 쉽게 해줄 뿐만 아니라, 그들이 무엇을 들고 다니는지, 즉 강취할 수 있는 물건이 무엇이 있는지 잘 볼 수 있게 해준다.
- 3) 가로등으로 인해 개선된 시야는 잠재적 범죄자로 하여금 관리인(guardian)의 존재 혹은 위치를 알려주게 된다.
- 4) 가로등이 밝혀지게 되면 주변의 어두운 곳이 상대적으로 잘 안보이게 되는데, (마치 밝은 방 안에서 어두운 밖을 보는 것과 같은 이치) 이러한 주변의 어두움은 범죄자로 하여금 몸을 숨길 수 있도록 해준다.
- 5) 가로등은 마약거래와 같이 거리에서 일어나는 문제되는 행동들을 더 용이하게 해준다.

Farrington & Welsh(2002)는 가로등의 개선이 범죄에 미치는 영향에 관한 연구에서 가로등이 개선된 지역이 개선되지 않은 지역과 비교하면 약 20%의 범죄감소효과가 있는 것으로 확인하였다.

Boomsma & Steg(2014)는 실제 생활공간에서 이루어지는 것이 아니라, 연구실의 모니터를 보고 화면속의 가로등의 변화를 보고 느끼는 감정들에 대해 진술하는 방법으로 연구를 진행하였다. 연구방법은 스크린에 제시된 사진 속

길거리의 가로등 밝기의 차이 (1= 밝음, 2= 어두움)에 대해 참여자들의 인지된 사회안전감 (1~5점으로 주관적 평가)을 파악하고, 가로등 밝기 차이에 따른 참여자들의 상황에 대한 수용도 정도를 총 4가지 질문으로 구성하고 1~5점으로 주관적 평가하였다. 연구결과 남성은 어둠의 정도와 관계없이 불안감을 느끼지 못하였지만, 여성의 경우에는 낮은 수준의 어둠에서 안전감을 느꼈다. 하지만, 가로등 밝기에 대한 수용정도 척도에 대해서는 남성과 여성이 별 다른 차이를 보이지 않는 것으로 확인되었다.

Steinbach et al.(2015)은 영국의 62개 지역을 대상으로 지역에 따른 가로등 운영 방식 전환 혹은 LED 가로등으로의 교체가 지역 사회의 교통사고 및 범죄율에 미치는 영향을 살펴보았다. 연구방법은 가로등 운영방식을 소등, 일부 점등, 밝기 조절, 백색가로등 교체 등의 4가지 유형으로 분류하고, 각각의 가로등이 설치된 도로의 길이를 최종변인으로 설정하였다. 그리고 가로등 운영방식과 도로의 길이에 따른 교통사고 발생 건수 및 범죄 발생 건수의 변화를 확인한 결과 유의미한 결과를 발견하지 못하였다.

Lorenc et al.(2013)은 기존의 연구들을 분석한 메타분석으로 가로등뿐만 아니라, 주택경보장치, CCTV, 주택 개선 등의 효과를 분석한 47개의 선행연구를 검토하였다.

이 선행연구들 중 가로등과 관련된 연구 16개를 분석하였으며, 그 중 15개는 영국에서 1개는 네덜란드에서 이루어진 연구이다. 16개 중 14개의 연구는 개선된 가로등과 범죄에 대한 두려움 사이의 관계에 대해서 연구하였고, 그 14개의 연구 중에서 4개는 통제된 연구방법론 (controlled design)을 사용하고 10개는 통제하지 않은 연구방법론 (uncontrolled design)을 사용하였다. 통제된 연구 방법을 사용한 4개의 연구 중에서 2개의 연구는 두려움을 감소시키지 않았고, 1개의 연구는 일관성이 없는 결과(mixed results), 1개의 연구는 두려움이 상당히 감소하는 결과를 보였다. 반면, 통제하지 않은 방법을 사용한 10개의 연구 중에서 7개는 개선된 효과를 보여주었으나, 3개의 연구는 아무런 영향이 없거나, 오히려 공포감을 증대시켜 주는 것으로 나타났다. 16개 중 2개의 연구는 좀 더 작은 단위의 변화를 연구하고자 하였는데, 한 연구는 황색빛을

내는 나트륨 가로등을 흰빛을 내는 나트륨 가로등으로 바꾼 것이고, 다른 하나는 밝기의 변화를 준 연구였다. 두 연구 모두 두려움이 개선되는 것으로 나타났다. 연구결과에서 확인하였듯이 전반적으로는 가로등과 범죄에 대한 두려움 사이의 관계에서 일관성을 발견하지 못하였다.

이상과 같이 조명의 범죄예방효과에 대한 연구들은 오랜 세월 국내외에서 다양하게 진행되었다. 외국의 효과성에 관한 연구방법이 실증적인 연구 및 선행 연구들에 대한 메타분석을 통해 가로등의 개선과 범죄율과의 관계를 중심으로 살펴보았다면, 국내 연구에서는 설문조사 및 조명의 설치·운영현황 조사를 통해 범죄두려움 인식과의 관계를 중심으로 연구가 진행되었음을 알 수 있다. 이는 효과성 요인과 관련된 자료에의 접근성과 활용성에 대한 차이에 따른 것으로 추정된다.

이 연구는 조명개선이 범죄율에 어떤 변화를 보이고 있는가를 중심으로 범죄 예방효과성을 측정하고자 하므로 기존 국내 선행연구들과는 차별화된다.

## 제3장 연구 방법

### 제1절 연구 설계

이 연구는 서울특별시 관악구에 LED 조명이 새롭게 개선된 시점인 2014년을 기준으로, 설치 전·후인 2013년 및 2015년의 5대 범죄발생건수를 비교하여 가로등 설치의 범죄예방효과성에 대해서 연구하고자 한다. 즉, 실험대상 지역을 LED 조명의 개선여부에 따라 실험구역과 통제구역으로 구분하고, 위 두 구역의 5대 범죄발생률을 비교하는 것이 본 연구의 기본적 설계이다. 지역사회 범죄예방 프로그램을 연구함에 있어, 다수의 학자들이 이 연구에서 사용하고자 하는 준실험(quasi-experiment design) 연구방법론을 사용하였다(Farrington, 1997). 준실험 연구설계는 엄격한 실험실 조건이 아니라 실제 현실에서 일어나는 조건 속에서의 지역사회 범죄예방 프로그램의 효과성을 연구하는데 유용하기는 하나, 실험처치 변인 이외의 여타 외부 변인들을 통제할 수 없기 때문에 연구 결과의 내적타당성에 흠결이 발생할 수도 있는 방법이다. 하지만, 이러한 단점에도 불구하고, 본 연구에서는 복수집단 시계열 조사(Nonequivalent Control Group Design with Pretest and Posttest) 방법을 사용하여, 내적타당도의 문제점을 최대한 개선하고자 하였다.

### 제2절 분석방법

#### 1. 대상 자료 선정 및 수집

이 연구는 구역별 조명개선사업이 이루어진 지역에서 사업 전·후의 범죄발생건수의 변화를 통해 범죄예방효과를 측정하고자 한다. 그러므로 분석에 활용될 수집대상 자료는 다음 2종류를 기반으로 한다.

첫째, 조명개선사업이 진행된 실험구역에서 개선된 조명의 위치와 성능 등에 대한 조명개선 현황자료가 활용되었다.

둘째, 조명이 개선된 실험구역과 주변에 위치하면서 유사한 규모를 가진 조명이 개선되지 않은 통제구역에 대한 사업 전·후의 5대 범죄발생에 관한 통계 자료를 분석대상으로 선정하였다.

자료 선정 기준을 바탕으로 수집이 가능한 지역을 확인한 바, 서울시 관악구를 대상지역으로 선정하였다. 먼저, 조명관련 자료는 서울시 관악구청의 협조로 2014년부터 2017년까지 총 2,319개의 개선된 조명 현황이 포함되어 있다. 이 자료에는 서울 관악구에 새롭게 설치된 LED 가로등의 위치 정보 및 설치 대수에 관한 자료이다. 이 자료는 기존의 황색 가로등에 대한 정보 없이 오직 개선된 LED 가로등에 대한 정보만 포함되어 있으며, 특히, 설치장소와 관련하여, 해당 자료에서는 주소가 번지 단위까지 기재되어 개별 가로등의 정확한 위치를 특정할 수 있는 위치정보를 확인할 수 있다.

5대 범죄발생에 관한 범죄통계자료는 서울 관악경찰서 관내에서 발생한 살인, 강도, 강간, 절도, 폭력에 관한 발생통계로 범죄 발생지에 대해서 번지 단위로 주소가 기재하고 있어, 가로등 자료와 동일하게, 범죄발생지에 대한 정확한 위치 정보가 포함되어 있다.

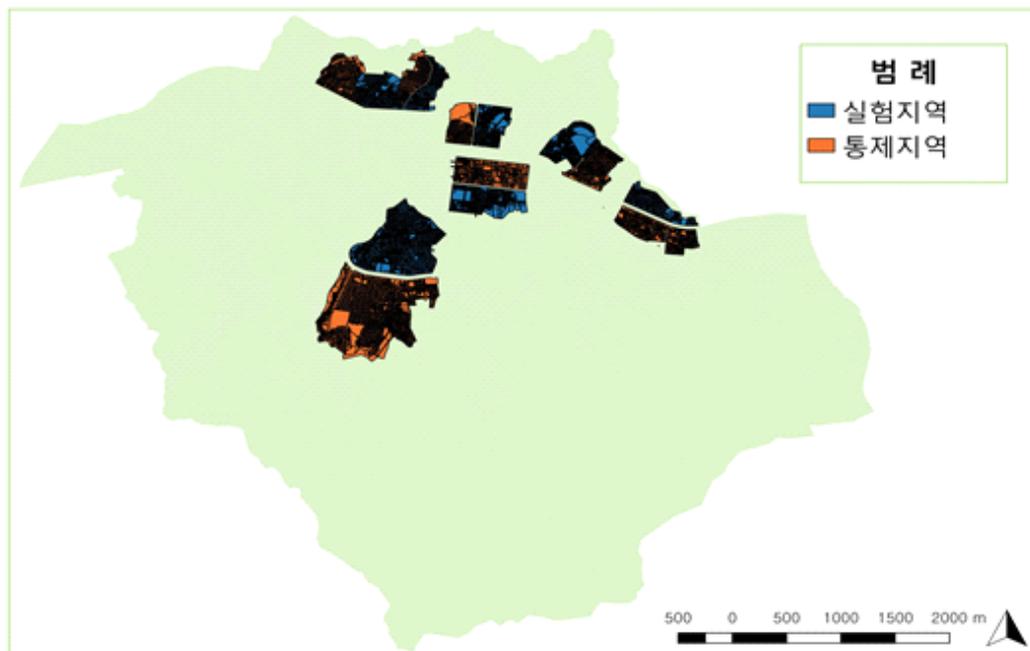
## 2. 자료의 분류과정

먼저 수집된 자료들을 바탕으로 가장 먼저 실시한 것은 지역별로 개선된 조명의 분포를 확인하는 것이었다. 일반적으로 개선된 조명의 범죄예방 효과성에 대한 선행연구에서 실험집단과 통제집단을 설정함에 있어서, 조명이 개선된 지역의 경계를 명확하게 설명하지 않거나, 마을이나 시 단위 등과 같이 비교적 큰 단위의 행정구역을 지역적 분석단위 (geographical unit of analysis)로 설정하였다. 그러나 이 연구에서는 특정 단위의 행정구역을 분석단위로 삼는 것이 아니라, 개선된 조명의 효과를 좀 더 세밀하게 관찰하고자 관악구 내에 새롭게 설치된 LED 조명이 밀집한 구역을 임의로 분류하여 실험구역으로 설정하

고 인접한 주변지역에서 조명이 개선되지 않았으며, 실험구역과 유사한 규모를 가진 지역을 통제구역으로 설정하였다. 이를 통해 관악구 내에서 총 7개의 조명개선사업이 시행된 구역을 연구대상구역으로 선정하였다.

이와 같이 이번 연구에서의 지역 분류는 행정구역의 경계가 아닌 개선된 조명기구 위치의 지리적 인접성을 중심으로 개선된 조명이 밀집한 지역을 임의 설정하였다. 그리고 지리적 인접성을 산출해내는 과정에서 지리정보응용프로그램 중의 하나인 QGIS 프로그램(버전 2.18)을 사용하였다.

그리고 지리공간학적 분석을 위해 대상지역의 경계를 나타내는 지도 파일(shapefile)은 국가공간정보포털 홈페이지(<http://data.nsd.go.kr/dataset>)에 공개되어 있는 서울 지적도에서 발췌하였다. 특히, 지역적 연구 단위의 경계만 사용하기 위해 QGIS 프로그램 기능 중 하나인 ‘변인에 의한 선택 (select by expression)’ 기능을 사용하여, 서울 전체 지적도에서 관악구(행정코드:11620)만을 발췌하였다.



〈그림 3〉 연구 대상지역의 분포 현황

분류된 위 7개 구역에 분포된 조명의 설치시기는 2014년부터 2017년까지 다양하였으나 5대 범죄발생의 변화를 측정하기 위해 특정기간에 설치된 조명으로 분석대상을 한정할 필요가 있었다. 이는 초기에 설치된 조명의 경우 개선 이전과 비교하여 범죄예방효과의 차이를 확인할 수 있으나, 이후에 설치된 조명은 이전의 개선 조명이 범죄발생에 이미 영향을 미칠 수 있고 그 영향정도를 개별 분류하여 판단하는 것은 측정결과에 미치는 변수가 많기 때문이다. 그러므로 개선된 조명이 밀집하여 분포하는 7개 구역에서 조명개선이 시작된 2014년도를 기준시점으로 결정하였다. 그러므로 분석대상 조명은 2014년 관악구에 새롭게 설치된 LED 조명으로 총 개수는 898개이고, 이 중에서 정확한 설치 위치정보가 기재되어 있지 않은 5개를 제외한 893개의 LED 조명을 연구대상으로 선택하였다.

다음은 서울 관악경찰서에서 발생한 5대 범죄 중 분석기준 연도인 2014년도를 중심으로 조명개선 1년 이전인 2013년과 개선 1년 이후인 2015년도의 범죄발생 장소와 시간, 범죄유형을 중심으로 통계를 수집하였다.

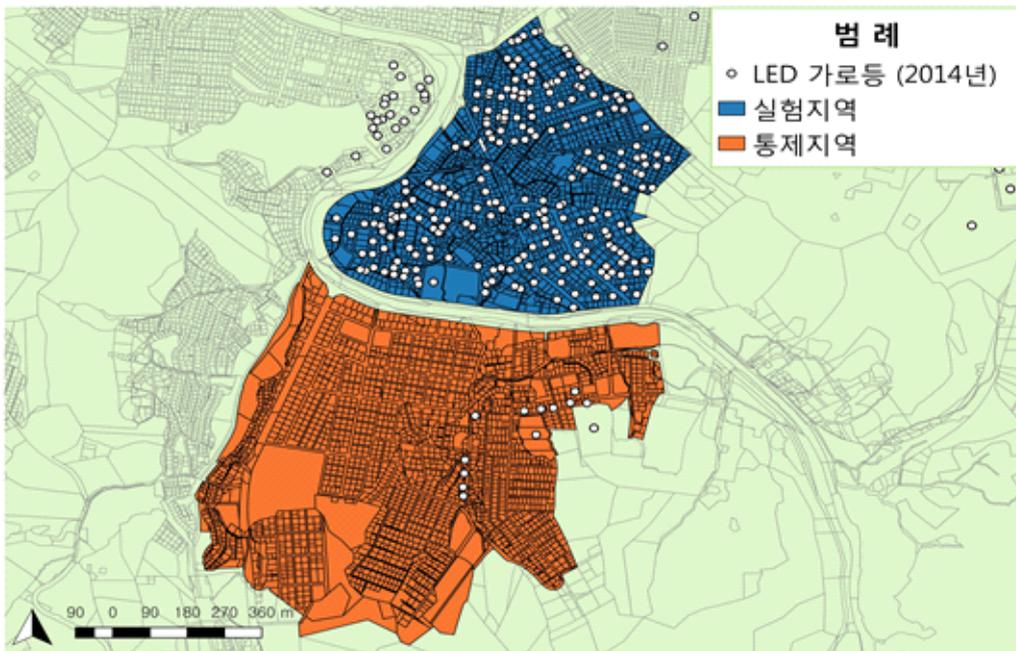
〈표 5〉 분석대상자료 선정 기준

구분	기준	
대상 자료	관악구 조명개선 현황 - 조명 위치 - 조명 성능 - 개선 시기	관악구 5대 범죄발생 현황 - 범죄 종류 - 발생 일시 - 발생 장소
대상 기간	2014년 개선 - 2013년 발생 - 2015년 발생	
분석 범위	- 7개 구역의 실험 및 통제구역에 개선된 조명의 분포 - 실험구역 7곳의 개선 전·후 5대 범죄 발생 현황 - 통제구역 7곳의 개선 전·후 5대 범죄 발생 현황	

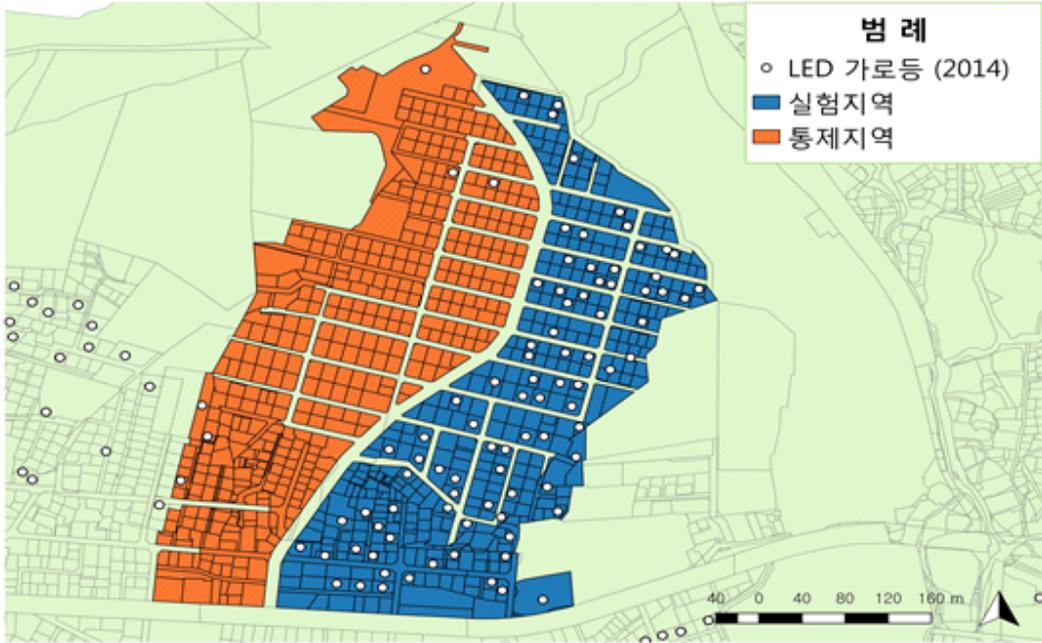
### 3. 분석 방법

#### 1) 개선된 조명의 분포 확인

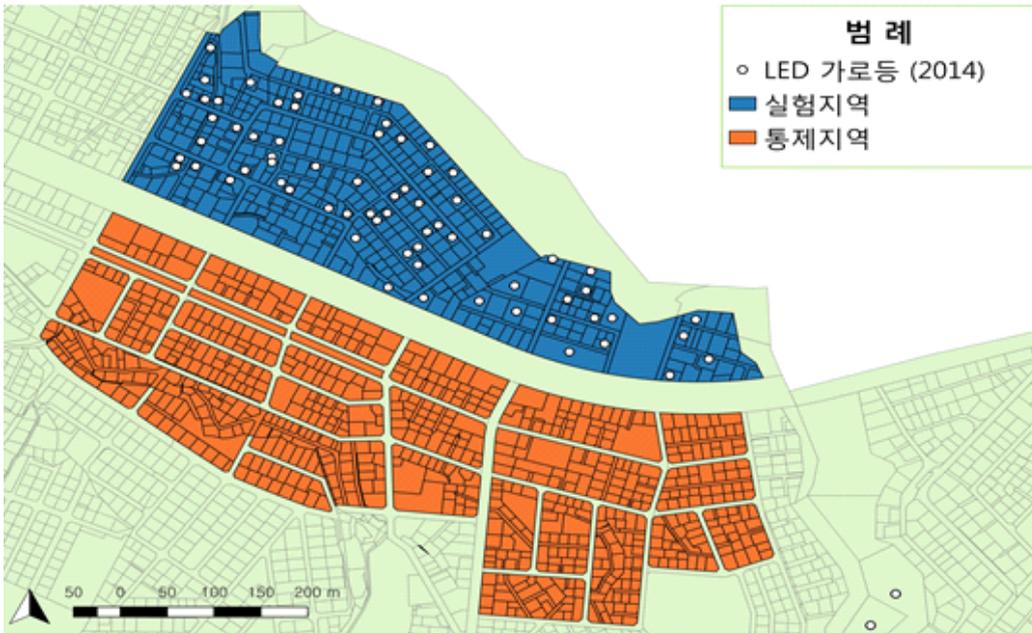
개선된 조명의 위치를 QGIS프로그램 상의 관악구 지적도에 현출하기 위해서 가로등 설치 장소 주소 정보를 활용하였다. 개선된 조명의 위치 정보는 지번 주소로 기록되어 있는데, 이는 좌표부여(geocoding)기법을 이용하여, x, y축으로 표시되는 위치정보로 변환하였고, 이렇게 변환된 위치정보를 바탕으로 하여 893개의 가로등의 정확한 위치를 앞서 기술한 관악구 지도 파일(shapefile)에 현출하였다.



〈그림 4〉 1구역 가로등 개선 현황



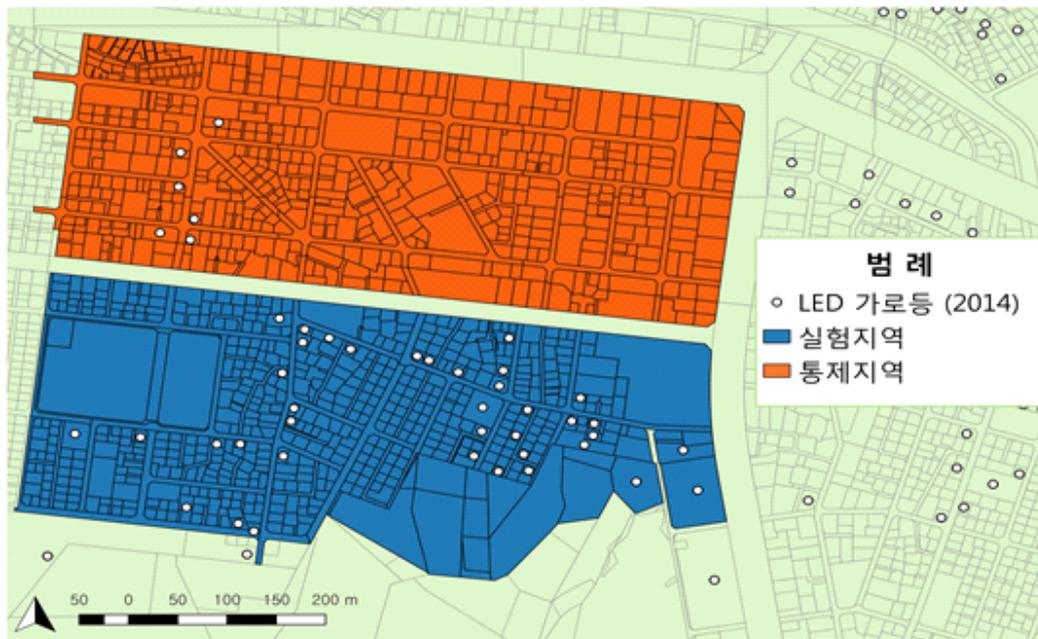
〈그림 5〉 2구역 가로등 개선 현황



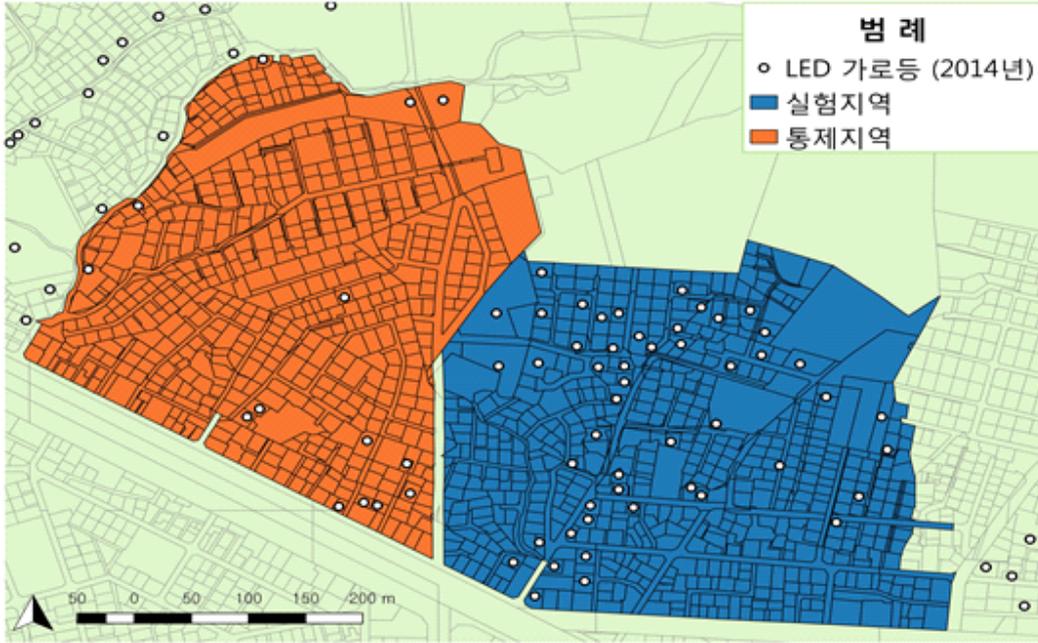
〈그림 6〉 3구역 가로등 개선 현황



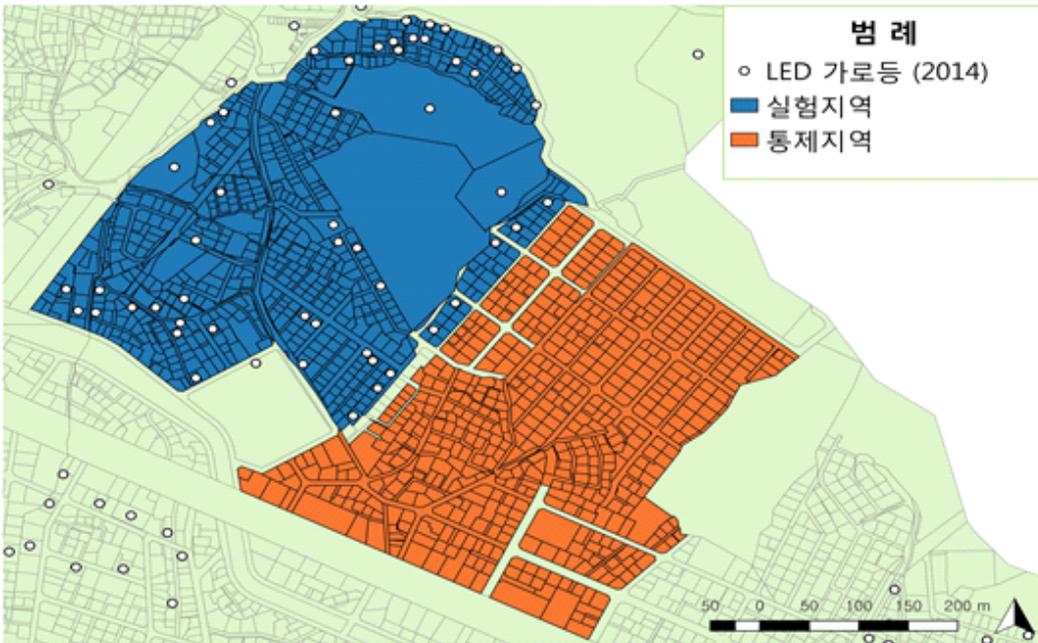
〈그림 7〉 4구역 가로등 개선 현황



〈그림 8〉 5구역 가로등 개선 현황



〈그림 9〉 6구역 가로등 개선 현황



〈그림 10〉 7구역 가로등 개선 현황

## 2) 5대 범죄 분석

서울 관악구의 2013년 및 2015년도에 발생한 5대 범죄에 대해서도 개선된 조명위치를 확인한 것과 같은 방법을 통하여, 범죄발생지를 좌표부여(geocoding)기법을 이용하여, x, y축으로 표시되는 위치정보로 변환하였다. 범죄발생지를 위치정보 변환한 값을 위 관악구 지도에 현출하였다.

이와 함께 가로등과 범죄발생에 대한 일부의 선행연구(Pease, 1999)에서는 조명의 개선이 야간시간뿐만 아니라 주간시간의 범죄 발생에도 영향을 미친다고 설명하나, 다른 연구(Painter, 1996)에서는 조명이 야간시간 범죄예방효과에 더 많은 영향을 미친다는 결과를 제시하고 있다. 야간시간과 주간시간을 비교한 대부분의 선행연구에서는 어떠한 방법으로 야간시간과 주간시간의 경계를 나누었는지에 대한 설명이 부족하며, 계절에 따른 일출 및 일몰 시간을 고려하지 않은 것으로 판단된다. 이러한 선행연구의 단점을 극복하고, 본 연구에서 LED로 개선된 조명의 범죄예방효과를 세밀하게 관찰하기 위해서는 야간시간에 대한 정확한 경계가 필요한데, 이러한 시간대의 구분에 대해서 다른 분야 연구에서 이루어진 선례(Grogger & Ridgeway, 2006)가 있어 연구방법을 차용하고자 한다.

예를 들어, Grogger & Ridgeway (2006)은 인종 프로파일링(racial profiling)을 연구함에 있어서, 야간시간에는 피부색을 통한 인종에 대한 경찰관의 시각적인 구분이 어려워지게 되므로, 야간시간에 흑인에 대한 불심검문의 빈도가 백인에 대한 빈도와 차이가 없을 것이라는 가정 하에 이를 검증하였다. 이러한 과정에서 야간시간과 주간시간의 경계를 명확히 하기 위해, 일출 및 일몰 시간을 전후하여 자연채광이 어스름한 시간대를 주목하고, 이 시간대에 일어난 인종 프로파일링은 연구결과의 설명력을 희석시킬 수 있다는 점을 지적하였다. 그 이유는 위 시간대가 주간과 야간의 경계가 명확하지 않은 모호한 시간대이기 때문에, 인종 프로파일링이 자연채광의 효과에 의해서 이루어졌는지 혹은 다른 요인에 의해서 이루어졌는지를 알 수 없다는 설명이다. 따라서 연구를 수행한 연도에 가장 빠른 일몰시간과 가장 느린 일몰 시간을 도출한 뒤, 위 두 시간대 사이에 발생한 모든 인종 프로파일링 건수를 연구대상에서 제외하였다.

이 연구에서는 위 Grogger & Ridgeway (2006)가 사용한 주간-야간 구분 방법을 동일하게 사용하여 야간과 주간 시간을 특정하고, 야간시간 발생 범죄만을 연구의 비교대상으로 삼았다. 한국천문우주지식정보 홈페이지<sup>4)</sup>에 따르면, 관악구가 속한 서울의 가장 빠르고 늦은 시간은 2013년 및 2015년 동일하게 주간시간에는 04:39 과 07:18 사이, 야간시간에는 17:42 및 20:29 사이로 나타났다. 따라서 2013년 발생한 5대 범죄 7769건 중에서 주간시간대에 발생한 900건 및 야간 시간대에 발생한 861건, 주간 발생범죄 2289건을 제외한 3719건을 2013년 야간발생범죄로 추출하였다. 이와 동일한 방법으로 2015년에 발생한 5대 범죄 7022건 중 3495건을 야간발생범죄로 추출하였다.

마지막으로 앞서 설정된 총 7개 구역에 가로등의 위치 정보 및 2013년 및 2014년 발생한 5대 범죄 수치를 QGIS 프로그램에 기반한 변인 결합 (join attributes by location) 기능을 사용하여 가로등, 2013년 야간시간 범죄, 2015년 야간시간 범죄발생장소에 관한 자료를 결합하였다.

〈표 6〉 연구 대상지역의 가로등 및 5대 범죄 야간발생 현황

지역	실험/대조군	가로등	2013범죄	2015범죄
1	실험	260	80	95
	대조	12	170	225
2	실험	87	15	11
	대조	7	18	15
3	실험	71	30	38
	대조	0	79	75
4	실험	69	27	23
	대조	1	21	21
5	실험	43	49	26
	대조	6	128	124
6	실험	56	36	22
	대조	15	22	24
7	실험	53	62	63
	대조	0	33	30

4) <https://astro.kasi.re.kr:444/life/pageView/6>

### 3) 범죄예방효과성 결과 분석방법

준실험 연구설계를 통해 지역사회 범죄예방 프로그램의 효과성을 연구에서는 연구 결과를 해석함에 있어 통계학적인 유의미함 보다는 효과크기(effect size)를 기준을 통해 결과를 해석하고자 하였다. 이 연구에서는 효과 크기를 측정하는 방법으로서 오즈비(OR, odds ratio)를 사용하였다(Farrington, 1997; Farrington & Welsh, 2004:pp 448-467). Farrington & Welsh (2004)는 이러한 오즈비를 구하는 간단한 공식을 제시하였는데, 실험 전후의 실험집단 및 통제집단의 종속변인을 아래와 같이 a,b,c,d로 가정하면 오즈비값은  $a*d/b*c$ 로 계산할 수 있다. 오즈비값이 1보다 클 때, 그 실험처치는 통제집단과 비교했을 때 효과성이 있다고 결론내릴 수 있다.

	전	후
실험집단	a	b
통제집단	c	d



## 제4장 연구결과

### 제1절 전체 대상지역의 범죄예방효과 분석결과

#### 1. 전체 5대 범죄의 예방효과 분석결과

분석대상구역 14개소 전체 사례지역에 대해 조명개선연도인 2014년도와 사업 전(2013)·후(2015)의 5대 범죄유형별 발생건수에 대해 변화추이를 분석하였다.

연구 대상지역인 서울시 관악구에서 2014년도 조명개선사업이 시행된 7개 실험구역과 주변에 조명이 개선되지 않은 7개 통제구역에서 사업 이전인 2013년과 사업 이후인 2015년에 각각 발생한 5대 범죄 전체 발생건수를 확인한 바, 전체 실험구역에서 2013년에 발생한 건수는 총 299건이고, 2015년에는 286건으로 소폭 감소하였다. 반면, 전체 통제구역에서 2013년 발생건수는 총 471건에서 2015년에는 총 518건으로 증가하였다. 분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 사업이 시행된 2014년의 전년도 범죄발생건수에서 조명개선사업이 시행된 전체 구역에서 발생한 범죄건수가 주변 지역에 비해 적음에도 불구하고 범죄가 적게 발생한 지역에 조명개선사업이 우선 시행되었다. 관악구에서 시행된 2014년 조명개선사업은 가장 초기 단계에 기존 나트륨등을 LED조명으로 교체하거나 추가하여 설치한 사업으로 지역의 전반적인 야간통행환경을 개선하고자 하는 사업목적을 가진 것이다. 이러한 사업을 시행하기 위해서는 다양한 지역여건과 사업기준이 있을 것이다. 그러나 야간조명의 기능 중 지역주민들의 야간환경에 대한 두려움을 감소시킨다는 것이 가장 중요한 목표가 되어야 할 것이나, 2013년도 범죄발생건수만을 기준으로 사업의 타당성을 평가한다면 아

쉬움이 남는 결과이다.

둘째, 조명개선사업이 시행된 지역 중 연구대상지역으로 선정된 7개 구역의 5대 범죄발생건수는 개선 이후 소폭 감소하였으나, 주변에 조명개선이 시행되지 않은 7개 통제구역의 경우 동일기간 5대 범죄발생이 약 10% 증가하였다. 이를 통해 발생 범죄건수의 추이를 통해 조명개선사업이 범죄예방에 긍정적인 효과가 있을 것으로 예상할 수 있다.

셋째, 조명개선사업의 범죄예방효과에 관해 효과크기(effect size)를 확인하기 위해 실시한 Odds Ratio 값은 1.150으로 확인되었다. 통상 값이 1이상인 경우 효과가 있다고 해석하고, 1보다 값이 많을수록 효과의 크기가 큰 것이라고 해석한다면 효과크기가 크다는 것을 알 수 있다.

〈표 7〉 전체 실험 및 통제구역에 대한 조명개선의 5대 범죄예방 효과 측정결과

	개선 전(2013년) 5대 범죄건수	개선 후(2015년) 5대 범죄건수	odds Ratio
전체 실험구역	299	286	1.150
전체 통제구역	471	518	

## 2. 주요 범죄유형별 예방효과 분석결과

전체 연구대상지역에 대한 5대 범죄 전체 발생에 대한 범죄예방효과와 함께 범죄유형별로 예방효과를 살펴보고자 한다. 범죄유형에는 살인, 강도, 성폭력, 절도, 폭력 등 5가지 범죄를 대상으로 한다. 그러나 범죄유형별 효과를 측정하기 위해 각 범죄의 발생건수를 분류한 결과 살인의 경우 2013년도 관악구 전체에서 발생한 건수가 11건, 2015년도에는 총 8건에 불과하고, 이를 다시 7개의 분석대상구역에서 실험과 통제구역으로 세분하여 분류하면 그 빈도수가 너무 적어 통계적으로 해석하기에는 한계가 있다는 판단이 들어 범죄유형별 효과

분석에서 살인은 제외하는 것이 타당하다. 또한 강도의 경우에도 2013년도 관악구 전체에서 발생한 건수는 총 29건이고, 2015년에는 9건에 불과하여 역시 분석대상지역으로 분류할 경우 빈도가 너무 적어 범죄유형별 효과분석에서는 제외하고자 한다. 그러므로 전체 실험구역과 통제구역에 대한 범죄유형별 효과분석에는 성폭력, 절도, 폭력 등 3가지 범죄만을 대상으로 하였다.

강간과 강제추행을 포함한 성폭력 범죄는 조명이 개선된 전체 7개의 실험구역에서 조명개선 이전인 2013년에 총 15건이 발생하였고, 조명개선 이후인 2015년에는 총 17건이 발생하여 2건이 증가하였다. 반면, 조명이 개선되지 않은 전체 7개의 통제구역에서는 2013년에 총 29건이 발생하였다가 2015년에는 총 19건으로 10건이 감소하였다. 성폭력 발생건수만을 기준으로 전체 실험구역과 통제구역을 비교하면 실험구역이 소폭 증가하였으나, 통제구역은 대폭 감소하였으므로 조명개선이 성폭력 범죄예방에는 상대적으로 효과가 없음을 알 수 있다. 이를 효과크기를 나타내는 Odds Ratio 값을 통해 확인한 결과 0.578로 역시 성폭력에 대한 범죄예방효과가 없음을 확인할 수 있었다. 그러므로 전체 실험구역과 통제구역 간의 조명개선 사업시행 전·후의 성폭력 발생건수 증감비교 및 Odds Ratio 값을 종합하면 조명개선이 성폭력범죄의 예방에 대한 효과는 없는 것으로 판단된다.

절도범죄는 전체 실험구역에서 2013년에 총 128건이 발생하였으며, 2015년에는 총 85건이 발생하여 33.6%가 감소하였다. 반면, 전체 통제구역에서는 2013년에 총 167건이 발생하였다가 2015년에는 총 178건으로 6.6%가 증가하였다. 전체 실험구역이 통제구역과 비교하여 조명사업 개선 전·후에 절도발생건수가 큰 폭으로 감소하였음을 알 수 있다. 그리고 Odds Ratio 값은 1.605로 효과크기가 매우 큰 것을 알 수 있다. 그러므로 조명개선 사업시행으로 인한 절도예방효과는 매우 크다고 판단할 수 있다.

폭력범죄의 경우 전체 실험구역에서 2013년에 발생한 총 건수는 145건이었고, 2015년에는 총 182건으로 25.5%가 증가하였다. 반면, 전체 통제구역에서는 2013년에 245건이 발생하였고, 2015년에는 316건이 발생하여 29.0%가 증가하였다. 두 구역 모두 조명개선 사업시행 전·후 기간에 폭력발생이 증가하

였으나 실험구역이 상대적으로 증가폭이 적은 것으로 확인되어 폭력범죄예방에 대한 상대적인 효과가 있다고 추정할 수 있다. 이를 보다 명확히 확인하기 위한 Odds Ratio 값은 1.028로 조명개선이 폭력범죄예방에 효과가 있으나 그 크기는 매우 미미하여 사실상 조명개선에 의한 폭력예방효과를 체감하기에는 어려움이 있는 것으로 판단된다.

〈표 8〉 전체 실험 및 통제지역에 대한 죄명별 범죄예방효과 측정결과

죄명	지역	2013년	2015년	Odds Ratio
성폭력	실험	15	17	0.578
	통제	29	19	
절도	실험	128	85	1.605
	통제	167	178	
폭력	실험	145	182	1.028
	통제	245	316	

## 제2절 구역별 범죄예방효과 분석결과

이번 절에서는 조명개선 사업이 시행된 7개의 실험구역과 조명이 개선되지 않은 주변의 7개 통제구역을 각각 1:1로 매칭하여 총 7개로 분류하고, 각 구역별로 조명개선사업이 시행된 2014년을 기준으로 개선 이전인 2013년과 개선 이후인 2015년도 야간에 발생한 전체 5대 범죄의 발생건수 및 주요 범죄유형별(성폭력, 절도, 폭력) 발생건수를 중심으로 변화를 비교하고, 실험구역과 통제구역에 대한 상대적 범죄예방의 효과크기를 확인하기 위한 Odds Ratio 값을 도출하고자 한다. 앞서 언급하였듯이 구역범위는 행정경계를 기준으로 하지

않고, 조명개선 사업의 밀집도를 중심으로 임의로 설정하였으므로 범죄예방효과 결과에 대한 요인들을 설명하기에는 한계가 있음을 밝힌다. 이는 그동안의 선행연구들을 통해 다양한 인구사회학적, 물리적, 상황적 요인들이 복합적으로 결과에 영향을 미칠 것으로 추정할 수 있으나, 이 연구에서는 구역설정의 임의성으로 인해 관찰단위로 관리되는 요인에 관한 자료를 조합하기는 어렵기 때문이다.

## 1. 전체 5대 범죄예방효과 분석결과

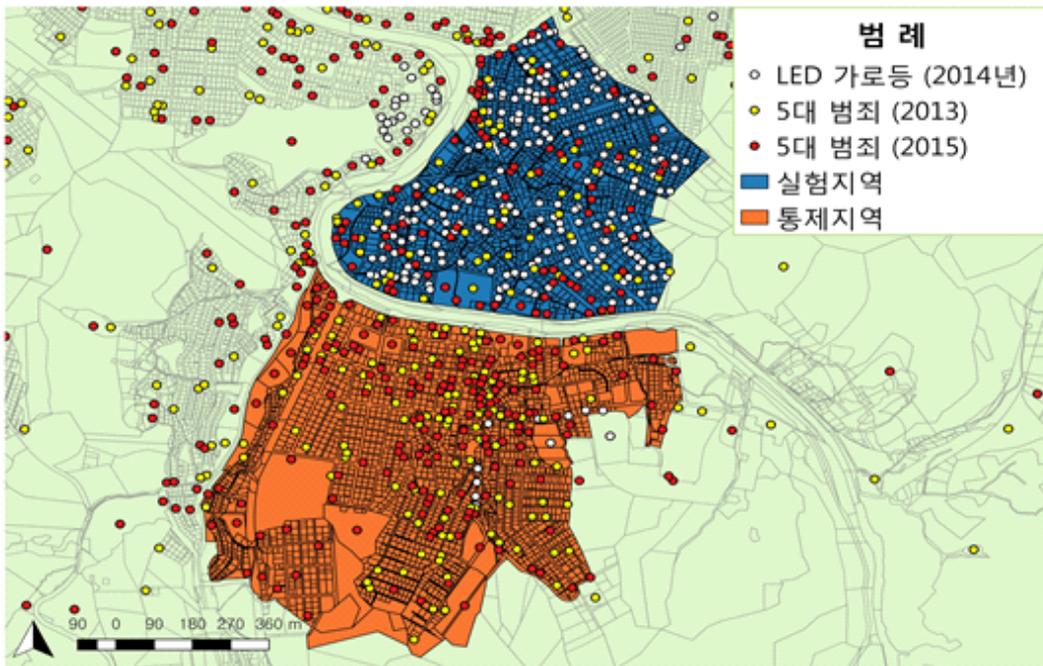
연구대상지역은 전체 7개의 구역으로 구분하였다. 각 구역에는 실험구역과 통제구역이 각 1개씩 포함되어 있다. 분석내용에는 개선된 조명의 개수, 2013년도 5대 범죄 전체 발생건수와 2015년도 5대 범죄 전체 발생건수 그리고 실험구역과 통제구역의 각 발생건수를 기반으로 한 범죄예방 효과크기를 나타내는 Odds Ratio 값을 통해 전반적인 범죄예방효과를 측정하였다.

### 1) 1구역 분석결과

1구역에 2014년에 설치된 개선된 조명은 실험구역에 260개, 통제구역에는 12개가 분포하였다. 실험구역에서 2013년에 발생한 5대 범죄 전체 발생건수는 80건이고, 2015년에는 101건이 발생하여 26.3%가 증가하였다. 반면, 통제구역에는 2013년에 170건이 발생하였고, 2015년에는 225건이 발생하여 32.4%가 증가하였다.

통제구역의 범죄발생 건수가 실험구역보다 상대적으로 많기는 하나, 이 연구에서는 해당 년도의 범죄발생 건수를 직접 비교하는 것이 아니라, 두 구역의 2013년 및 2015년 범죄 발생건수의 상대적 변화를 비교하는 것을 목적으로 삼기 때문에, 2013년도 범죄발생 건수의 절대적 차이는 큰 의미가 없는 것으로 판단된다.

〈그림 11〉에 나타난 바와 같이 2013년에는 실험 및 통제구역에서 발생한 범죄는 지리적으로 고르게 분포되면서, 통제구역의 경우 우측 상단에 5대 범죄가 상대적으로 집중하여 발생하였다. 2015년의 5대 범죄 발생지역은 조명이 집중적으로 개선된 실험구역의 중심부에는 상대적으로 적게 발생하고, 조명의 가장자리를 중심으로 범죄가 발생하였다. 특히, 개선된 조명이 집중되어 있는 실험구역 중앙에서 동남쪽 방향으로 이어진 지역에서는 5대 범죄가 현저히 적게 발생하는 것으로 확인된다. 이러한 현상은 본 연구에서 개선된 조명의 범죄 예방효과를 나타내는 오즈비 (odds ratio)로 확인되는데, 1구역의 오즈비는 1.048로 이는 1보다 크기 때문에 조명의 개선이 범죄예방에 효과가 있다고 판단된다.



〈그림 11〉 1구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

이러한 결과가 흥미롭기는 하나, LED가 설치된 구역 중심부의 범죄 감소현상이 범죄예방효과로써 실제 범죄율을 낮추었는지 혹은 단순히 범죄를 LED 조명이 설치되지 않은 곳으로 밀어낸 “풍선효과”인지에 대해서는 추후 연구가 필

요할 것으로 판단된다. 또한, 통제구역에도 12개의 LED 조명이 새롭게 설치되었으나, 실험구역 만큼의 효과는 나타나지 않았는데, 이는 통제구역에 설치된 조명이 실험구역에 비해 산발적으로 설치되어 그 효과성이 크지 않았던 것으로 추측된다. 이를 통해 설치된 조명의 숫자뿐만 아니라, 조명이 설치된 장소의 집중도가 범죄예방에 영향을 미치는 것으로 판단되는데, 이에 대해서는 추후에 연구가 더 필요할 것으로 판단된다.

## 2) 2구역 분석결과

2구역에서 2014년 기준 실험구역의 개선된 조명은 87개이고, 통제구역에서는 7개의 조명이 개선되었다. 실험구역의 2013년도 5대 범죄 발생건수는 15건에서 2015년에는 11건으로 26.7% 감소하였고, 통제구역은 18건에서 15건으로 16.7%가 감소하였다.

2구역의 실험 및 통제구역에서 2013년 발생한 5대 범죄는 여타 구역에 비해 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 또한 실험 및 통제구역에서 발생한 범죄는 비교적 고르게 분포하는 것으로 나타나지만, 두 구역 모두에서 남쪽 지역의 큰 가로와 인접한 장소를 따라서 5대 범죄가 상대적으로 집중 발생한 것으로 나타난다.

2015년도에 발생한 5대 범죄는 실험 및 통제구역 모두에서 감소하였으나 실험구역의 감소율이 상대적으로 더 큰 것으로 나타났으며, 이는 LED 조명의 개선이 범죄감소에 영향을 미친 것으로 해석된다. 이러한 해석은 1보다 큰 오즈비값(1.136)으로 지지된다. 그러나 범죄의 지리적 분포의 변화 또한 특정한 경향성을 발견할 수는 없었다.

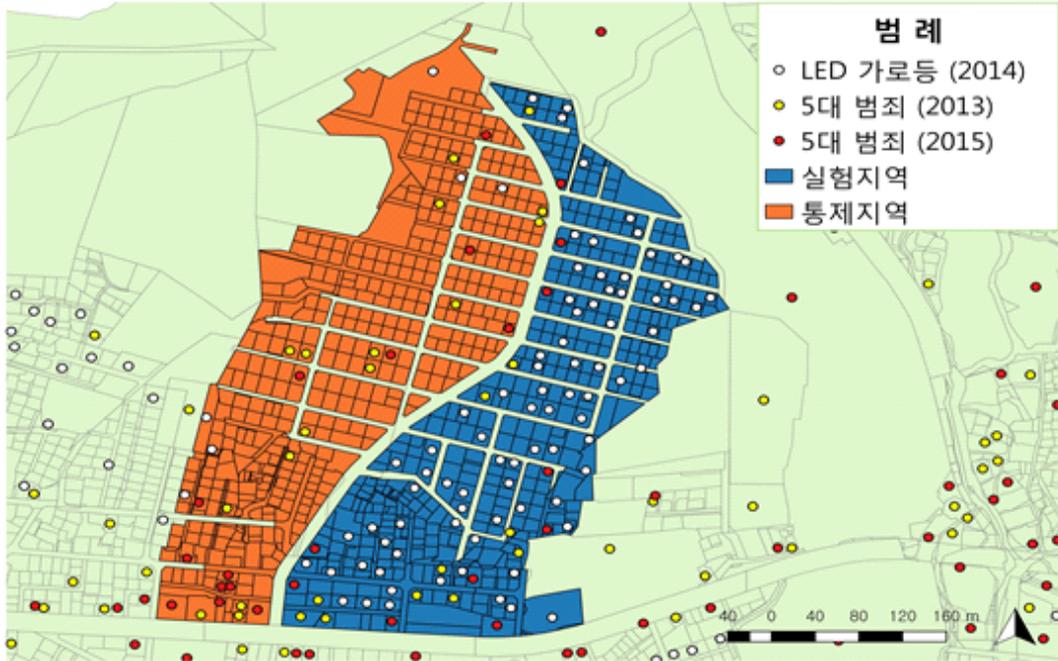


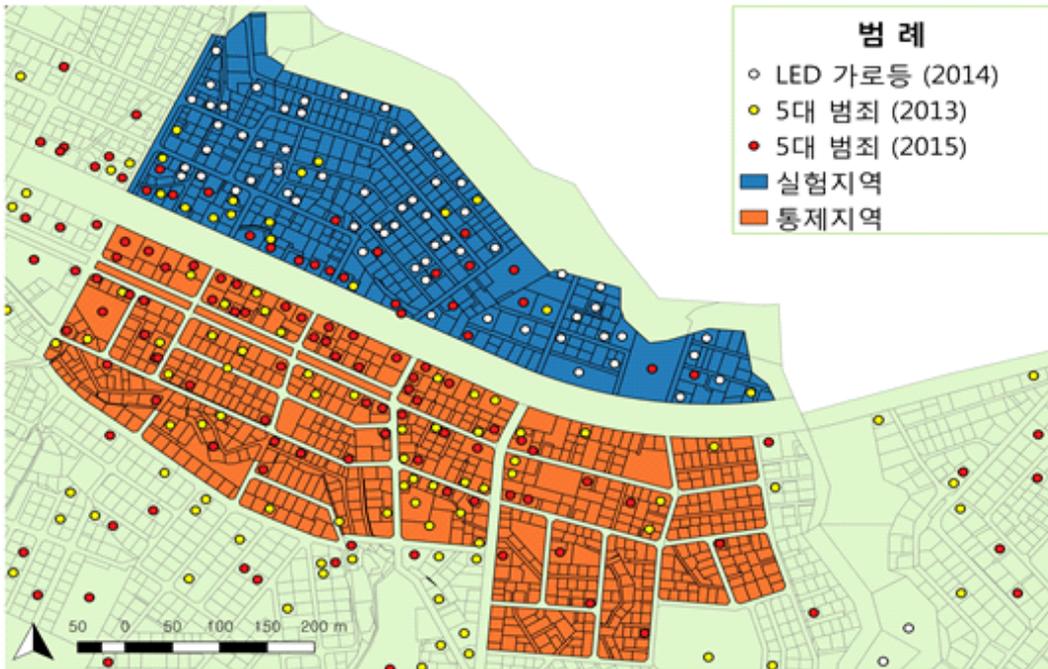
그림 12) 2구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

### 3) 3구역 분석결과

3구역은 2014년 기준 실험구역의 개선된 조명은 71개이고, 통제구역은 개선된 조명이 없었다. 실험구역의 2013년도 5대 범죄 발생건수는 30건에서 2015년에는 38건으로 26.7%가 증가하였고, 통제구역은 79건에서 75건으로 5.1% 감소하였다.

〈그림 13〉에서 보는 바와 같이, 2013년도 5대 범죄발생은 통제구역에서는 지리적으로 고른 분포를 보이거나, 실험구역은 두 구역 사이의 가로에 인접한 장소에 범죄가 집중되어 있는 것을 볼 수 있다. 조명이 개선된 2014년 이후에는 실험구역의 중앙부 상단 지역에서는 5대 범죄가 발생하지 않은 것으로 나타났다. 실험구역에서 2015년도에 발생한 범죄는 대다수가 두 구역 사이의 가로에 인접한 장소에 집중되었음을 확인할 수 있다. 즉, 이러한 현상은 조명의 개선이 실험구역에서의 범죄를 감소시키지는 못하였으나, 범죄발생장소를 다른 장소로

이동시키는 효과는 가져왔다고 볼 수 있다. 이러한 현상은 본 연구에서 개선된 조명의 범죄예방효과를 나타내는 오즈비(odds ratio)의 값 0.749로 확인되는데, 해당 값이 1보다 작기 때문에 조명의 개선이 범죄예방에 효과가 없었다고 판단된다.



〈그림 13〉 3구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

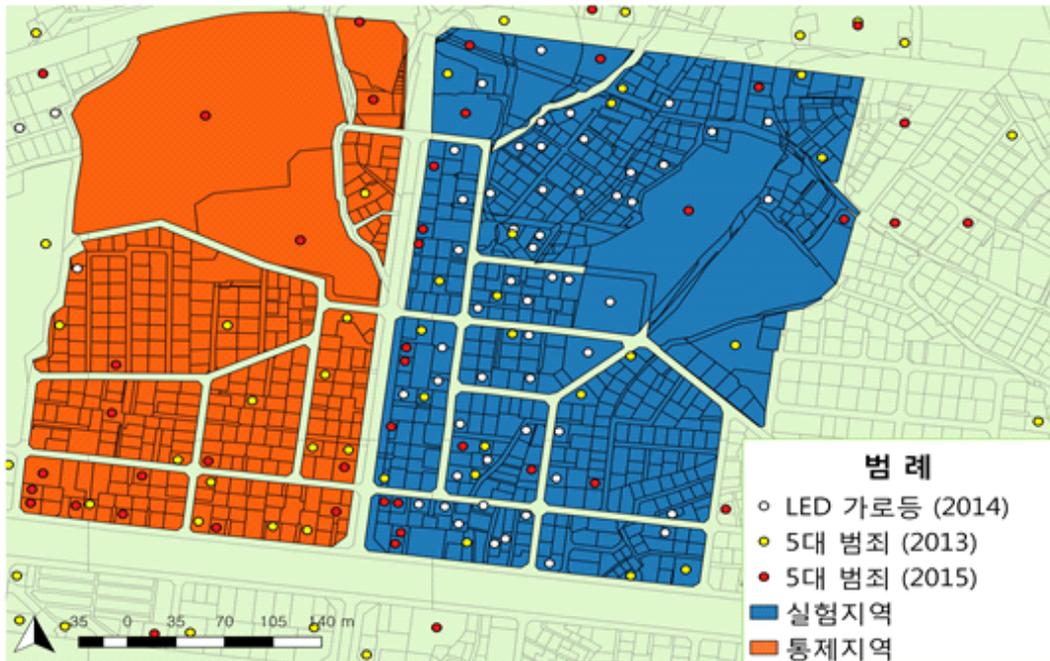
#### 4) 4구역 분석결과

4구역은 실험구역의 개선된 조명이 69개이고, 통제구역은 1개가 개선되었다. 실험구역의 5대 범죄 발생건수는 2013년도 27건에서 2015년도 23건으로 14.8% 감소하였고, 통제구역은 21건에서 21건으로 발생건수가 동일하였다.

〈그림 14〉에서는 2013년도에 발생한 5대 범죄는 실험 및 통제구역에서 모두 발생한 범죄가 지역적 편중 없이 비교적 고르게 분포하였으나 실험구역 중심부에 집중되었던 것이 조명이 개선된 이후에는 조명이 개선된 장소의 가장

자리에 위치하는 것을 확인할 수 있다.

이러한 조명개선의 범죄감소 효과는 오즈비(odds ratio)값(1.173)으로 확인되는데, 해당 값이 1보다 크기 때문에 조명의 개선이 범죄예방에 효과가 있다고 판단된다.

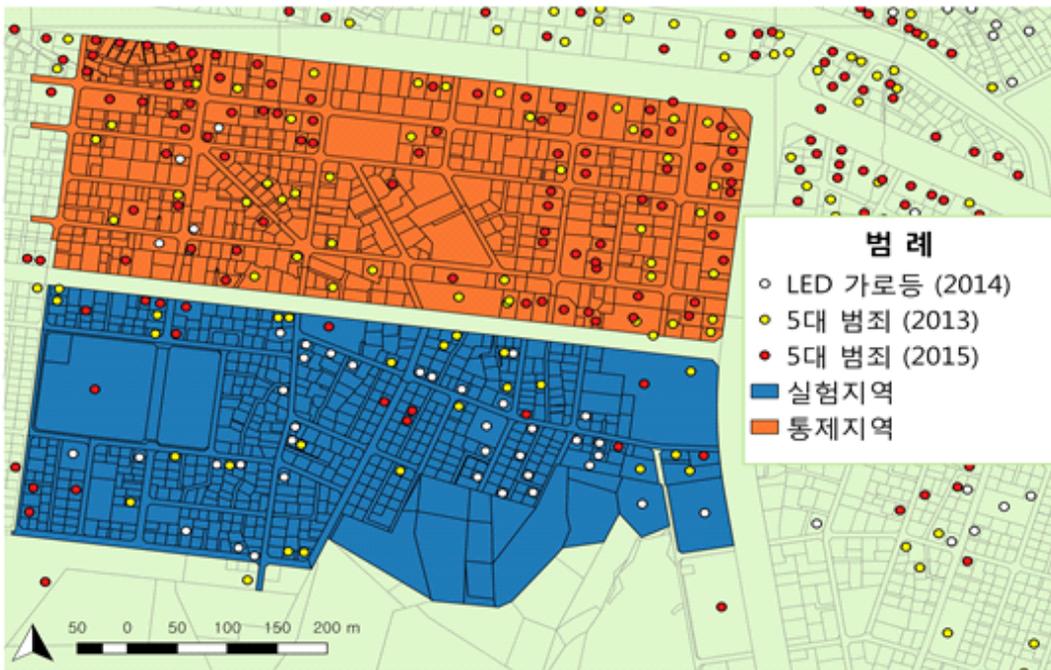


〈그림 14〉 4구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

### 5) 5구역 분석결과

5구역은 개선된 조명이 실험구역에 43개, 통제구역에는 6개가 설치되었다. 실험구역의 2013년도 5대 범죄는 49건에서 2015년에 26건으로 46.9%가 감소하였고, 통제구역은 128건에서 124건으로 3.1% 감소하여 두 구역 모두 감소하였으나 감소폭은 실험구역이 큰 것을 알 수 있다. 이러한 범죄감소 현상은 1보다 큰 오즈비의 값(1.825)으로 지지된다.

〈그림 15〉에서 통제구역은 2013년과 2015년에 모두 5대 범죄 발생이 지리적으로 고른 분포를 보이며, 특히 2015년에는 구역의 중심에 범죄가 집중되는 경향을 보이고 있다. 반면, 실험구역은 2013년에는 통제구역과 같이 지리적으로 고른 분포를 보였으나, 2015년에는 구역의 중심보다는 주변 지역과의 경계지점에서 많이 발생함으로써 범죄발생지가 이동하는 경향을 보이고 있다.



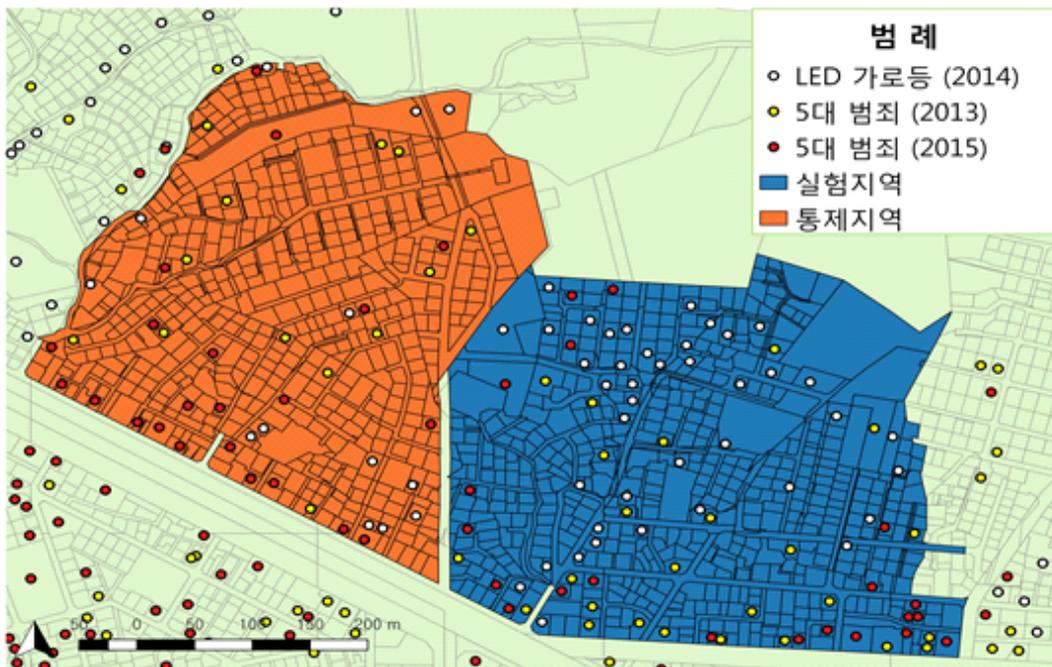
〈그림 15〉 5구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

## 6) 6구역 분석결과

6구역은 개선된 조명이 실험구역에 56개, 통제구역에는 15개이다. 실험구역의 5대 범죄발생은 2013년에 36건에서 2015년에 22건으로 38.9% 감소하였고, 통제구역은 22건에서 24건으로 9.1% 증가하였다.

〈그림 16〉에서 2013년도 실험 및 통제구역에서 발생한 범죄는 비교적 고

르게 분포되어 있음을 알 수 있다. 하지만, 두 구역 모두 남쪽에 있는 폭이 넓은 가로에 가까운 지역일수록 다수의 범죄가 발생하는 경향성을 나타낸다. 2015년에는 조명이 집중적으로 개선된 실험구역의 중심부에서는 5대 범죄가 한 건도 발생하지 않은 것으로 나타났다. 특히, 실험구역 내에서 발생한 5대 범죄들은 조명이 개선된 장소의 가장자리에 발생한 것으로 나타났다. 이러한 조명개선에 따른 범죄감소현상은 1보다 큰 오즈비의 값(1.785)으로 지지된다.



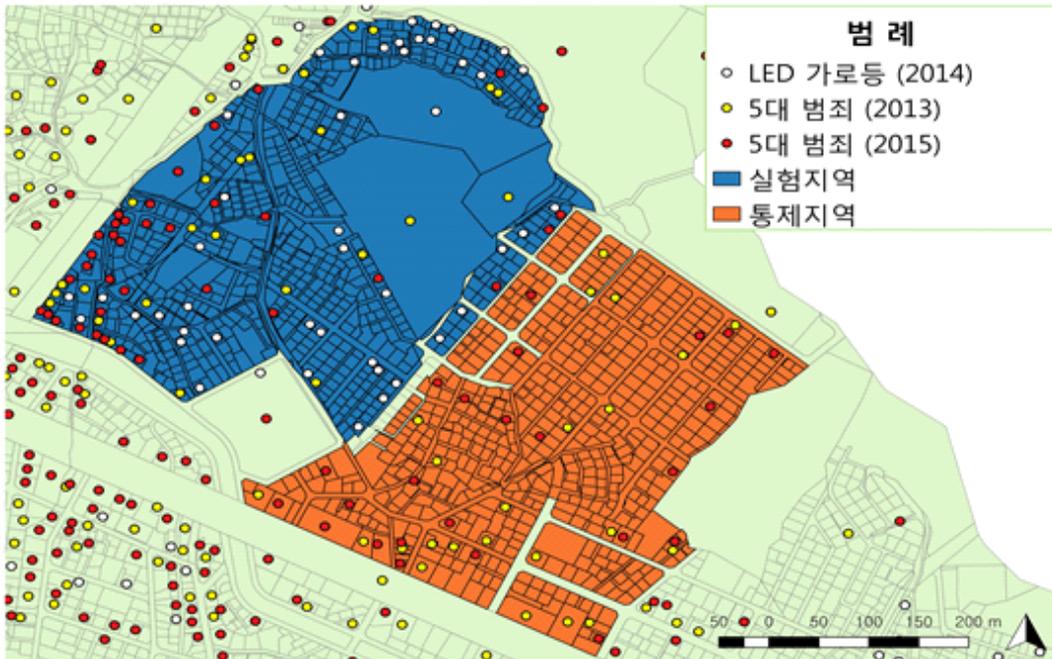
〈그림 16〉 6구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

## 7) 7구역 분석결과

7구역은 실험구역의 개선된 조명이 53개이고, 통제구역에는 개선된 조명이 없었다. 실험구역의 5대 범죄발생은 2013년 62건에서 2015년 63건으로 1건에 1.6%가 증가하였고, 통제구역은 33건에서 30건으로 9.1% 감소하였다. 이를 통해 7구역의 실험구역에 설치된 LED 조명개선은 범죄감소에 효과가 없는

것으로 나타났으며, 이러한 해석은 1보다 작은 오즈비값(0.894)로 지지된다.

〈그림 17〉에서 2013년에는 실험 및 통제구역 각각의 중심부 보다는 가장 자리에 많은 범죄가 집중되어 있음을 확인할 수 있다. 조명이 개선된 이후에는 2013년도에 실험구역의 중앙부 및 우측 상단 지역에서 발생하던 5대 범죄가 2015년도에는 조명이 개선된 장소의 가장자리로 이동한 것을 확인할 수 있다. 특히, 좌측 하단 지역에서 주변 가로와 인접한 지역에서 집중적으로 발생하였다. 즉, LED 조명개선이 실험구역에서의 범죄 발생 건수는 감소시키지 못하였으나, 범죄발생장소를 다른 장소로 이동시키는 효과는 가져왔다고 볼 수 있다.



〈그림 17〉 7구역의 조명개선 전·후 5대 범죄발생 분포

〈표 9〉 구역별 전체 5대 범죄의 예방효과 측정결과

구역	실험/통제군	개선 조명(개)	2013년 범죄	2015년 범죄	Odds Ratio
1	실험	260	80	101	1.048
	통제	12	170	225	
2	실험	87	15	11	1.136
	통제	7	18	15	
3	실험	71	30	38	0.749
	통제	0	79	75	
4	실험	69	27	23	1.173
	통제	1	21	21	
5	실험	43	49	26	1.825
	통제	6	128	124	
6	실험	56	36	22	1.785
	통제	15	22	24	
7	실험	53	62	63	0.894
	통제	0	33	30	

## 2. 주요 범죄유형별

각 구역별 개선된 조명이 주요 범죄유형별로 예방효과가 있는가를 살펴보았다. 주요 범죄는 발생건수가 적어 분석에 한계가 있는 살인과 강도를 제외한 성폭력, 절도, 폭력을 대상으로 한다. 분석방법은 범죄유형별로 7개 구역의 예방효과를 종합적으로 비교분석할 것이다.

## 1) 성폭력 분석결과

조명개선이 성폭력 범죄예방에 효과가 있는가를 확인하기 위하여 구역별 실험구역과 통제구역에서 2013년과 2015년에 발생한 성폭력 범죄건수를 확인하였다. 그러나 성폭력 범죄의 발생건수는 관악구 전체에서 2013년에 300건이 발생하였고, 2015년에는 260건이 발생하였으나 7개의 대상지역으로 구분하여 분류한 결과 매우 빈도가 적었다. 그러므로 각 구역별로 조명개선이 성폭력 범죄예방에 효과가 있는가의 여부에 대한 분석결과는 참고하되 판단은 유보되어야 할 것이다.

〈표 10〉 구역별 성폭력 범죄예방효과 측정결과

지역	실험/대조군	2013범죄	2015범죄	Odds Ratio
1	실험	2	6	0.267
	대조	10	8	
2	실험	1	0	N/A
	대조	2	1	
3	실험	4	3	0
	대조	5	0	
4	실험	0	2	0
	대조	1	0	
5	실험	3	1	2.667
	대조	9	8	
6	실험	1	1	1
	대조	1	1	
7	실험	4	4	1
	대조	1	1	

## 2) 절도 분석결과

각 구역별 조명개선이 절도 범죄예방에 효과가 있는가를 확인한 결과, 1구역에서 실험구역은 2013년도 27건이 발생하였고, 2015년에는 29건으로 7.4%가 증가하였다. 통제구역은 55건에서 83건으로 50.9%가 증가하여 두 구역 모두 증가하였으나 실험구역이 상대적으로 증가폭은 낮았다. 1구역의 오즈비(odds ratio)는 1.405로 조명개선이 절도 범죄의 예방에 효과가 높은 것으로 확인되었다.

2구역은 조명개선 전·후로 실험구역에서는 8건에서 2건으로 75%가 감소하였으며, 통제구역도 7건에서 3건으로 57.1%가 감소하였다. 두 구역 모두 절도 건수는 감소하였고, 비록 빈도가 적으나 감소폭은 실험구역이 더 큰 것으로 확인되었다. 오즈비는 1.714로 조명개선이 절도 범죄예방에 효과가 있었다.

3구역은 실험구역에서 사업 전·후에 16건에서 15건으로 1건에 6.2%가 감소하였고, 통제구역은 33건에서 20건으로 39.4%가 감소하였다. 통제구역의 감소폭이 상대적으로 매우 큰 것을 알 수 있다. 오즈비는 0.646으로 조명개선이 절도 범죄예방에 효과가 없는 것으로 나타났다.

4구역은 실험구역이 9건에서 9건으로 발생건수에 변화가 없었으나, 통제구역은 6건에서 7건으로 1건이 증가하였다. 오즈비는 1.167로 조명개선이 절도 범죄예방에 효과가 있었다.

5구역은 실험구역이 23건에서 13건으로 43.5% 감소하였고, 통제구역에서는 47건에서 49건으로 4.3%가 증가하였다. 오즈비는 1.845로 조명개선이 절도 범죄예방에 매우 효과가 높은 것으로 확인되었다.

6구역은 실험구역이 17건에서 7건으로 58.8%가 감소하였고, 통제구역은 8건에서 8건으로 발생건수에 변화가 없었다. 오즈비는 2.429로 역시 조명개선이 절도 범죄예방에 매우 효과가 높았다.

7구역은 실험구역이 28건에서 10건으로 64.3%가 감소하였고, 통제구역은 11건에서 8건으로 27.3% 감소하였다. 오즈비는 2.036으로 조명개선이 절도

범죄예방에 매우 효과가 높았다. 특히 7구역의 경우 5대 범죄 전체 발생건수에 서는 오즈비는 0.894로 조명개선의 범죄예방효과가 없다는 것과는 상반된 결과이다.

〈표 11〉 구역별 절도 범죄예방효과 측정결과

지역	실험/통제군	2013범죄	2015범죄	Odds Ratio
1	실험	27	29	1.405
	통제	55	83	
2	실험	8	2	1.714
	통제	7	3	
3	실험	16	15	0.646
	통제	33	20	
4	실험	9	9	1.167
	통제	6	7	
5	실험	23	13	1.845
	통제	47	49	
6	실험	17	7	2.429
	통제	8	8	
7	실험	28	10	2.036
	통제	11	8	

### 3) 폭력 분석결과

각 구역별 조명개선 사업 전·후의 폭력 범죄발생건수를 기준으로 범죄예방 효과를 측정한 결과, 1구역은 실험구역에서 2013년 폭력 발생건수가 48건에서

2015년에는 66건으로 37.5% 증가하였고, 통제구역에서는 102건에서 133건으로 30.4% 증가하였다. 1구역의 Odds Ratio 값은 0.948로 조명개선의 폭력 범죄예방효과는 없었다. 전체 5대 범죄예방에 대한 오즈비는 1.048이었던 것을 감안하면 절도에 비해 폭력의 예방효과가 없음을 알 수 있다.

2구역은 실험구역에서 폭력이 6건에서 9건으로 50% 증가하였고, 통제구역에서는 8건에서 11건으로 37.5% 증가하였다. 오즈비는 0.917로 폭력 범죄예방효과는 없는 것으로 확인되었다. 1구역과 같이 전체 5대 범죄예방에 대한 오즈비가 1.136임을 고려하면 절도에 비해 폭력의 예방효과가 없음을 알 수 있다.

3구역은 실험구역에서 폭력발생이 8건에서 20건으로 150%가 증가하였고, 통제구역에서는 20건에서 55건으로 175%가 증가하였다. 오즈비는 1.100으로 두 구역 모두 폭력 발생건수가 대폭 증가하였으나 조명개선을 통해 폭력에 대한 상대적인 범죄예방효과는 있다는 결과를 도출하였으나 실제로는 범죄예방효과가 있다고 평가하기는 어려운 수준이다.

4구역은 실험구역에서 폭력 발생건수가 18건에서 12건으로 33.3% 감소하였고, 통제구역에서는 12건에서 14건으로 16.7% 증가하였다. 오즈비는 1.750으로 폭력에 대한 범죄예방효과가 있었다.

5구역은 실험구역에서 폭력이 21건에서 12건으로 42.9% 감소하였고, 통제구역에서는 69건에서 67건으로 2.9% 감소하였다. 오즈비는 1.699로 조명개선이 폭력예방에 효과가 있었다.

6구역은 실험구역에서는 17건에서 14건으로 17.6% 감소하였고, 통제구역에서는 13건에서 15건으로 15.4% 증가하였다. 오즈비는 1.401로 폭력예방에 효과가 있었다.

7구역은 실험구역에서 27건이 49건으로 81.5% 증가하였고, 통제구역에서는 21건에서 21건으로 변화가 없었다. 오즈비는 0.551로 폭력예방에 효과가 없었다.

〈표 12〉 구역별 폭력 범죄예방효과 측정결과

지역	실험/통제군	2013범죄	2015범죄	Odds Ratio
1	실험	48	66	0.948
	통제	102	133	
2	실험	6	9	0.917
	통제	8	11	
3	실험	8	20	1.100
	통제	20	55	
4	실험	18	12	1.750
	통제	12	14	
5	실험	21	12	1.699
	통제	69	67	
6	실험	17	14	1.401
	통제	13	15	
7	실험	27	49	0.551
	통제	21	21	

### 제3절 종합 분석결과

조명개선의 범죄예방효과에 대해 다양한 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

첫째, 전체 실험구역과 통제구역에서 조명개선사업이 시행된 2014년을 기준으로 개선 전과 후의 5대 범죄발생건수를 통해 범죄예방효과를 측정한 결과 개선된 조명이 5대 범죄를 종합적으로 예방하는데 효과가 있는 것으로 평가할 수 있다.

둘째, 주요 범죄에 대한 개선된 조명의 범죄예방효과를 측정한 결과, 조명개선 사업은 절도범죄에 대해서는 매우 효과가 큰 것으로 볼 수 있으며, 폭력범죄는 미미하지만 효과를 인정할 수 있고, 성폭력범죄의 경우 오즈비 값을 통해 예방효과가 없다는 수치는 확인할 수 있었으나, 전체 발생빈도가 적은 것을 고려하면 예방효과에 대한 판단은 유보되어야 할 것이다.

셋째, 구역별로 개선된 조명의 5대 범죄예방효과를 측정한 결과, 총 7개의 구역 중 5개 구역에서 범죄예방효과가 있음을 확인할 수 있었다. 이 중 1구역의 경우는 오즈비는 1.048로 효과가 있다는 결과가 나왔으나 실험구역의 경우 사업 이전보다 이후에 5대 범죄의 발생건수가 26.3%나 증가하였다는 점을 고려하면 실제 조명개선으로 인해 5대 범죄예방에 효과가 있었다고 평가하기는 어렵다. 그러므로 조명개선을 통해 5대 범죄예방에 효과가 있다고 평가할 수 있는 구역은 5구역, 6구역, 4구역, 2구역 등 4개 구역이고, 효과가 인정되지 않는 구역은 나머지 3개 구역으로 평가하는 것이 타당하다. 효과크기에서는 5구역 > 6구역 > 4구역 > 2구역의 순서로 효과가 높았다. 특히 개선된 조명의 위치를 표현한 지도에서 2013년과 2015년의 범죄발생위치의 분포가 개선된 조명 주변 또는 구역의 중심지에서 가장자리 또는 통제지역과의 경계부로 이동되는 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 조명의 개선으로 인해 범죄발생지가 중심에서 외곽으로, 대상구역에서 타구역으로 변경된다는 사실을 입증하였다.

넷째, 전체 7개의 구역에 대해 주요 범죄유형별로 예방효과를 살펴본 결과, 성폭력의 경우 각 구역별로 사업 전·후의 발생건수가 매우 적어 범죄예방효과의 판단을 유보한 성폭력을 제외하고, 절도는 전체 7개 구역 중 3구역을 제외한 나머지 6개 구역에서 예방효과가 있음을 확인하였다. 1구역의 경우 사업 이전보다 사업 이후에 2건이 더 증가하였으나 증가폭이 적고, 통제구역과 비교하여 상대적으로 적게 발생하였다는 점을 고려하면 범죄예방효과를 인정하는데 무리가 없다고 판단된다. 그리고 유일하게 오즈비 값에서 효과를 인정할 수 없었던 3구역의 경우에도 발생건수는 사업 이후에 1건이 감소하였다는 점을 고려하면 전반적으로 조명개선이 절도 범죄예방에는 효과가 높은 것으로 평가할 수 있다. 또한 전체 구역에 대한 범죄예방효과 측정결과도 이를 뒷받침하고 있다.

폭력은 전체 7개 구역 중 4개 구역에서 폭력예방효과를 확인할 수 있었고, 3개 구역에서는 효과가 없었다. 다만, 3구역의 경우 오즈비로는 효과가 있는 것으로 확인되었으나 실질적으로는 조명이 개선된 실험구역에서 사업 전·후에 150%나 폭력건수가 증가한 것을 고려하면 범죄예방효과를 인정하기는 어렵다. 그러므로 조명개선이 폭력 범죄예방효과에는 거의 영향을 주지 않는 것으로 평가할 수 있다. 이는 전체 구역에 대한 폭력예방효과 측정결과에서도 확인할 수 있다.

〈표 13〉 전체 및 구역별 범죄예방효과에 대한 Odds Ratio 측정결과

지역	5대 범죄	성폭력	절도	폭력
1	1.048	0.267	1.405	0.948
2	1.136	N/A	1.714	0.917
3	0.749	0	0.646	1.100
4	1.173	0	1.167	1.750
5	1.825	2.667	1.845	1.699
6	1.785	1	2.429	1.401
7	0.894	1	2.036	0.551
전체	1.150	0.578	1.605	1.028



## 제5장 결론

이 연구는 환경설계를 통한 범죄예방을 목표로 추진되고 있는 셉테드의 다양한 전략들이 실제 범죄예방에 긍정적인 영향을 주고 있는가를 검증하기 위해 수행되었다. 이번 연구에서는 개선된 조명의 범죄예방효과를 확인하고자 하였으며, 이를 위해 서울시 관악구를 대상으로 조명개선사업이 추진되어 개선된 조명의 밀집도가 높은 7개의 구역을 대상으로 조명개선사업 전·후의 주요 범죄 발생건수 추이를 비교 분석하였다.

분석결과는 첫째, 개선된 조명이 밀집한 전체 실험구역과 조명이 개선되지 않은 주변의 통제구역의 개선 전·후 5대 범죄발생건수를 기준으로 범죄예방효과를 측정한 결과 전체 5대 범죄를 예방하는 효과가 입증되었다. 둘째, 주요 범죄에 대한 예방효과를 측정한 결과 절도예방효과가 가장 크다는 사실을 확인하였고, 폭력은 일부 예방효과는 있으나 개선 전·후에 변화는 크지 않으며, 성폭력의 경우 오즈비 값으로는 효과가 없는 것으로 확인되나, 발생빈도수가 매우 적어 실제 예방효과에 대한 판단은 유보하였다. 셋째, 각 구역별로 세분하여 개선된 조명의 범죄예방효과를 측정한 결과, 총 7개의 구역 중 실질적인 예방효과를 인정할 수 있는 곳은 4개 구역으로 확인되었다. 그러나 각 구역의 조명개선 전·후의 범죄발생지를 지도로 확인한 결과 개선된 조명이 있는 지역에서 개선 이전에 발생했던 범죄가 개선 이후에는 점차 조명의 가장자리, 구역의 중심에서 외곽(다른 구역과의 경계지역)으로, 실험구역에서 통제구역 또는 주변 지역으로 이동하였음을 확인할 수 있었다. 넷째, 구역별 절도와 폭력예방효과를 측정한 결과, 절도는 7개 모든 구역에서 실질적인 예방효과가 있음을 확인하였고, 폭력은 전반적으로 예방효과를 확인하지 못하였다.

이 연구에서는 개선된 조명이 특히 절도범죄에 매우 효과가 있다는 사실과 과거에 범죄가 많이 발생하였던 지역에 조명을 개선한 이후 범죄발생이 주변으로 이동하였다는 결과를 확인함으로써 범죄예방효과를 입증할 수 있었다. 그리

고 Pease(1999)가 제시한 가로등이 범죄율에 영향을 주는 매커니즘을 이 연구를 통해 확인할 수 있다.

조명은 셉테드의 기본원리 중 감시기능의 강화, 특히 야간의 감시기능을 강화한다는 측면에서 범죄예방이라는 목표를 달성하는데 가장 기본이 되는 아이টে미고, 이 연구를 비롯한 많은 선행연구들을 통해 범죄예방효과를 확인할 수 있었다. 그러나 최근 시행되는 셉테드 사업의 주요 내용에 조명개선은 거의 제외되어 있다. 여러 가지 이유가 있겠으나 셉테드라는 새로운 안전전략에 조명이라는 전통적 시설을 포함시키기에는 사업의 신선함이 희석된다는 인식과 셉테드 사업의 주관부서가 다양하여 대부분 조명과 관련된 지식이 매우 부족하다는 점, 조명관련 예산은 이미 자치단체의 기본예산에 편성되어 있는데 굳이 셉테드 사업에 이를 포함시킬 필요가 없다는 것이 주요 이유이다. 이로 인해 셉테드 사업이라고 불리는 현재의 많은 사업들은 조명을 제외한 이미지, 도색, 벽화, 시설개선 등에 집중되고 있다.

범죄예방이라는 목표에 가장 큰 영향을 주는 조명과 같은 전략아이টে미를 제외하고, 시선을 사로잡는 이미지에 집중하고 있는 셉테드 전략이 과연 바람직한 것인가에 대한 의문을 제기할 수밖에 없다. 현재 진행되고 있는 셉테드 사업들은 쉬운 길을 어렵게 돌아가는 대표적인 비효율 정책으로 전략할 수 있다는 위기감마저 느끼게 된다.

다시 한 번 셉테드의 출발점으로 돌아가 현실을 직시할 필요가 있다. 셉테드는 거창하고 화려한 방식을 요구하는 것이 아니다. 우리 주변의 두렵고, 불편한 환경을 최소화함으로써 누구나 안전하게 자신의 삶을 영위할 수 있도록 도와주는 것이 셉테드의 근본적인 목표이다. 안전은 기본에서 출발한다. 조명은 안전을 위한 가장 기초적인 요소이다. 그러므로 향후 셉테드 사업에는 조명의 개선이 필수 아이টে미로 포함되어야 할 것이다. 이 연구의 결과가 향후 셉테드 사업의 전략수립에 조금이나마 도움이 되길 기원한다.

## 참 고 문 헌

### 1. 단행본

- 경기도(2013), 취약지역 범죄예방을 위한 공공서비스디자인 매뉴얼.
- 경찰청(2005), 환경설계를 통한 범죄예방 방안.
- 경찰청(2005), 범죄예방 설계지침.
- 경찰청(2018), 2017 범죄통계.
- 박성훈·강용길(2017), 2016년 범죄예방디자인 사전·사후 평가. 한국형사정책연구원 2017년 서울시 연구용역과제.
- 박준휘 외(2014), 셉테드 이론과 실무(I), 법무부·한국형사정책연구원.
- 박준휘·김한균·유진·한민경·이성규·최지선·윤상연·강용길·박재풍·이춘삼·김도형·박준승·조운오·박형아(2017), 국민안전 보장을 위한 형사정책의 실효성 제고 방안 연구(II): 1인가구 밀집지역의 안전실태와 개선방안 연구, 형사정책연구원 연구총서 17-B-01.
- 신의기·박경래·정영오·김걸·박현호·홍경구(2008), 범죄예방을 위한 환경설계의 제도화 방안(I), 한국형사정책연구원 연구총서 08-15.
- 이음파트너스(2014), 2014 범죄예방디자인사업보고서.
- 이음파트너스(2015), 2015 범죄예방디자인사업보고서.
- 이음파트너스(2016), 2016 범죄예방디자인사업보고서.
- Crowe, T.D(2000), *Crime Prevention Through Environmental Design 2nd Edition*, MA, Butterworth-Heinemann
- Farrington, D. P. & Welsh, B. C.(2002), *Effects of Improved Street Lighting on Crime: A Systematic Review*, London UK: Home Of. ce.
- Hamik, P, Donahue, R. & Thaler, F.(2012), *Safer parks after dark: New night-lighting methods help provide answers for dark-sky advocates*, The Trust for Public Land

ILE(2005), *Guidance notes for the reduction of obtrusive light*.

Painter, K. & Farrington, D. P. (1999), Street lighting and crime: diffusion of benefits in the Stoke-on-Trent. In K. Painter & N. Tilley (Eds.), *Surveillance of Public Space: CCTV, Street Lighting and Crime Prevention (pp.77-122)*, Monsey, NY: Criminal Justice Press.

Pease, K. (1999), A review of street lighting evaluations: crime reduction effects. In K. Painter & N. Tilley (Eds.), *Surveillance of Public Space: CCTV, Street Lighting and Crime Prevention (pp.47-76)*, Monsey, NY: Criminal Justice Press.

## 2. 논 문

강용길(2017), 저소득층 주거시설 범죄예방 환경개선을 통한 기대효과에 관한 연구, 치안정책연구소 2017-08 책임연구보고서.

강승용·손광호(2014), 안전한 골목길 공간조성에서 CPTED 적용방안 및 원칙에 따른 시뮬레이션, 한국실내디자인학회 2014년도 춘계학술발표대회 논문집.

고준호(2009), 범죄와 두려움의 공간적 특성, 한국교육대학교 박사학위논문.

박영화·김남효(2016), 골목길 야간조명 개선을 통한 CPTED 적용, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제18권 1호 통권39호.

박정숙·장영호(2015), 지역사회 범죄예방을 위한 야간조명 개선에 관한 연구, 한국디자인문화학회지 21권 2호.

송정화·오건수(2013), 여성이 범죄두려움을 느끼는 골목길의 물리적 환경 요소 연구, 한국셉테드학회지 제4권 2호.

이민식, (2008), 환경설계를 통한 방법프로그램의 효과분석 연구, 치안논총 제24집, 치안정책연구소.

허선영·문태현(2011), 도시내 범죄발생과 범죄 두려움 위치의 공간적 차이 분석, 한국지리정보학회지 제14권 4호.

- Boomsma, C. & Steg, L.(2014). Feeling safe in the dark: Examining the effect of entrapment, lighting levels, and gender on feeling of safety and lighting policy acceptability. *Environment and Behavior*, 46(2), 193-212.
- Cajochen, C., Munch, M,m Kobialka, S., Krauchi, K., Steiner, R., Oelhafen,P., Orgui, S. & Wirz-Justice, A.(2005), High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 90.
- Farrington, D. P. (1997). Evaluating a community crime prevention program. *Evaluation*, 3(2), 153-173.
- Farrington, D. P. & Welsh, B. C. (2004). Measuring the effects of improved street lighting on crime. *British Journal of Criminology*, 44, 448-467.
- Grogger, J. & Ridgeway, G. (2006). Testing for Racial Profiling in Traffic Stops From Behind a Veil of Darkness. *Journal of the American Statistical Association*, 101(475), 878-887.
- Haans, A. & de Kort, Y. A. W.(2012), Light distribution in dynamic street lighting: Two experimental studies on its effects on perceived safety, prospect, concealment, and escape, *Journal of Environmental Psychology*, 32
- Johnson, J. A. & Feldman, L. A.(1994), Evolution of personality, mood, landscape preference. 6th annual meeting of the Human Behavior and Evolution Society.
- Lorenc, T., Petticrew, M., Whitehead, M., Neary, D., Clayton, S., Wright, K., Thomson, H., Cummins, S., Sowden, A., & Renton, A. (2013). Environmental interventions to reduce fear of crime: systematic review of effectiveness. *Systemic Review*, 2, 30-40.

- Painter, K. (1996). The influence of street lighting improvements on crime, fear, and pedestrian street use, after dark. *Landscape and Urban Planning* 35, 193-201.
- Steinbach, R., Perkins, C., Tompson, L., Johnson, S., Armstrong, B., Green, J., Grundy, C., Wilkinson, P., & Edwards, P. (2015). The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 69, 1118-1124.
- Taylor, R. H. & Hale, M.(1986), Testing alternative models of fear of crime, *Journal of Law and Criminology*, 77.

### 3. 기타

- 관악구청(2018), 관악구 LED 조명개선 사업현황.  
국가공간정보포털 홈페이지: <http://data.nsd.go.kr/dataset>  
국가기술표준원 홈페이지: <http://www.kats.go.kr>  
다음(DAUM) 백과사전, <http://100.daum.net/encyclopedia>  
통계청(2017), 2016 사회조사 보도자료.  
한국기술표준원(1998), KS A 3011 조도기준.  
한국기술표준원(2014), KS A 3701 도로조명기준.

책임과제연구보고서 2018-01

## 범죄예방을 위한 셉테드 전략별 효과요인에 관한 연구

---

발행 : 2019년 5월

인쇄 : 2019년 5월



발행인 : 치안정책연구소장

발행처 : 치안정책연구소

충청남도 아산시 신창면 황산길 100-50

홈페이지 : [www.psi.go.kr](http://www.psi.go.kr)

---

**이 책의 무단 복제를 금합니다.**

이 책자에 게재된 내용은 연구자 개인의 의견이며  
치안정책연구소 공식 견해가 아님을 밝혀둡니다.