



도시의 물리적환경이 범죄유형별 발생시점별 범죄발생에 미치는 영향*

Impacts of Urban Physical Environment on Crime Incidence by its type and time

곽명신** · 권정주*** · 성현곤****
Kwak, Myeong-shin · Kwon, Jeong-ju · Sung, Hyun-gun

Abstract

The urban physical environment is expected to influence crime incidence. However, few studies have not fully investigated its differential impacts by crime type and occurrence time. This study employed the negative binomial regression models for the dependent variables on the number of reported crimes, located by the 400m×400m grid cell, by the type (theft and violence) and the time (day and night). In order to analyze influencing factors, the study measured urban environment factors such as building density by use, characteristics of buildings, river, and park, controlling such population measures as population and the ratio of elderly people.

Our analysis results are summarized with some findings below. First of all, the urban physical environment determined a little bit more violence crimes than theft one and night crime than day one when comparing the sizes of pseudo R^2 s, explanatory powers for the models. Second, each physical environment measure play different roles on crime occurrence by its types and time. In conclusion, the study results indicate that it should be applied taking into account the type of crime in introducing the CPTED method leading to crime prevention effects in the city.

키 워 드 ■ 범죄발생, 절도와 폭력, 낮과 밤, 물리적 환경, 음이항 회귀분석

Keywords ■ Crime Incidence, Theft and Violence, Day and Night, Physical Environment, Negative Binomial Regression Analysis

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

오늘날 대부분의 인구가 도시에 집중되어 일상 생활을 영위함에 따라 도시의 물리적 환경에 의하여 유발되어지는 영향요인에 따른 연구가 더욱 중

요해지고 있다. 경찰에 따르면 2014년 기준 1,359,632건, 인구 10만 명당 2,648건의 범죄가 발생했다고 보고했다. 전체적으로 볼 때 이는 지난 10년 동안 13.8% 증가한 수치이다.

범죄로부터의 안전은 인간의 기본욕구로 생리욕구가 충족된 후 요구되는 기초적인 욕구이다 (Maslow 1943). 따라서 도시공간에서 범죄 안전은

* 이 논문은 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2010-0028693: 2015R1A2A2A03007992).

** Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University

*** Division of urban planning, Cheongju city hall

**** Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University(corresponding author: hgsung@chungbuk.ac.kr)

도시민에게 제공되어야 하는 기본적 요건이다. 이를 위해 많은 연구가 진행되어 왔다. 범죄 발생의 요인은 개인적 특성에 기인한 것이 아니며, 지역의 특성에 의한 결과임을 보고(Shaw, Clifford R. and Henry D. McKay 1942, 조중구 2006)하고 있다. 또한 범죄발생은 명확한 시·공간적 패턴이 존재하기 때문에 이를 위한 범죄예방의 도시 건축적 계획 및 설계는 중요하다(이은혜 외 2008).

예를 들어, 범죄의 발생 빈도는 범죄가 일어나는 장소의 건물배치, 출입구 위치 등에 따라 많은 차이를 보인다(류중석 2004). 또한 도시의 인구, 공간적 특성이 범죄 발생에 영향을 주는 것으로 나타났다(김상일 외 2010). 이에 따라 2005년 국내에서는 처음 범죄예방 환경설계(Crime Prevention Through Environment Design, CPTED : 이하 셉테드)가 현행 제도로 도입되었다. 구체적으로 개정된 건축법에서는 용도, 규모에 해당하는 건축물은 범죄예방 설계 가이드라인 반영을 의무화하고 있다.

그러나 절도는 범행 장소의 물리적 환경이, 폭력은 가해자의 심리적 상태와 연관된 물리적 환경과 보다 밀접한 관계가 있음을 관련 연구들(김상균, 2005; 박형민, 2013)은 시사하고 있다. 또한 범죄발생 시점, 예를 들어 주간과 야간에 따라 범죄발생에 물리적 환경의 영향은 다를 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 국내 뿐만 아니라 해외에서도 이러한 범죄유형별 또는 발생시점별로 차별적 영향관계를 거의 규명하고 있지 않다.

또한 많은 연구들이 주거지나 상업지 등 특정 지역에 대한 범죄 발생을 다루고 있으나, 공간적 범위가 특정될 경우 그 결과의 왜곡을 초래할 수 있다고 정경석 외(2009)는 보고하고 있다. 따라서 본 연구는 특정 구역이 아닌 전체 도시지역을 대상으로 도시의 물리적환경이 도시의 물리적 환경이 범죄유형과 시점별로 그 발생과의 연관성을 실

증적으로 파악하고자 하는 데 목적이 있다.

2. 문헌고찰 및 본 연구의 차별성

도시에서 발생하는 범죄 장소를 살펴보면 공통적인 특징들이 있으며, 범죄에 취약한 물리적 환경에서 범죄가 빈발하고 집중되어 있다. 이와 관련된 개념이 셉테드(CPTED)로 1961년 Jane Jacobs가 그 개념을 최초로 제안하였으며, 이후 자연적 감시(surveillance), 자연적 접근 통제(natural access control), 영역성 강화(territorial reinforcement), 활동의 활성화, 유지관리로 5가지 원리로 구체화되었다.

셉테드의 원리는 범죄발생 3요소(범죄자, 피해자, 범죄의 기회를 제공하는 환경) 중 환경에 초점을 둔 이론으로 많은 연구에서 도시의 물리적 환경과 범죄발생 간 밀접한 관계가 있음을 보여주는 의미 있는 연구결과를 도출하고 있다. Sohn(2016)은 주거지에서 건물층수, 버스 정류장, 교차로가 증가할수록 범죄발생 빈도가 높아진다고 주장하고 있다. Welsh et al.(2015)은 공공시설에서 범죄유발을 억제하는 효과에 초점을 맞추고 있다.

그런데 위의 연구 결과들은 특정 지역 또는 공간에 초점을 두고 있다. Eck and Weisburd(2015)에 의하면 기존의 연구는 공간적 범위가 제한적이라고 지적했다. 특정 지역만으로 한정할 경우 결과 값에 대해 왜곡현상이 발생 할 수 있다(정경석 외 2009).

또한 범죄이론을 살펴보면 다른 범죄보다 절도 범죄에서 범행이동거리가 더 길 것이라는 결론을 제시했다(김상균 2005; 배상훈, 2015). 이는 범죄자의 주거지 물리적 환경보다는 범행 장소의 물리적 환경에 보다 큰 영향을 받는 것을 유추할 수 있다. 또한, 박형민(2013)은 폭력범죄는 이득을 얻

기 위함보다 가해자의 감정을 표출하기 위한 것이라는 특징을 가지며, 감정상태가 추가된다고 주장했다. 따라서 유동인구가 많은 물리적 환경에서 감정조절에 실패하기 쉽고 폭력범죄가 증가할 수 있음을 시사한다. 즉, 범죄유형별로 범죄발생의 유발요인이 다르며, 그렇기 때문에 물리적 환경요소별로 범죄유형에 따라 차별적인 영향관계를 가질 수 있음을 보여준다.

그럼에도 불구하고, 대부분의 기존 연구들은 범죄유형을 구별하지 않고 전체 범죄 발생률(민병호 외 1992, 이성우·조중구, 2006, 김영환 외 2007)에 초점을 맞추고 있다. 또한 낮과 밤과 같은 발생시점별로도 물리적 환경이 매개되는 효과가 다를 수 있음에도 불구하고, 발생시점별 차별적 영향을 다루는 관련 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 도시 전체에서의 물리적 환경이 범죄의 유형별, 발생시점별에 미치는 영향을 실증하고자 한다는 점에서 기존 연구와 차별성을 지니고 있다고 볼 수 있다.

II. 분석 자료와 기술통계

1. 연구의 범위

본 연구는 우리나라의 A시를 대상으로 한다. A시는 약 940km² 규모에 인구 83만 명인 대도시에 근접한 중규모 도시이다. 이 시의 평지는 대부분 시가지화 되었으나 도시 외곽은 농촌지역을 이루는 도·농 통합시이다. 분석의 공간적 범위는 농촌지역과 통합되기 이전의 도시지역을 대상으로 하고 있다. 시골지역과 도시지역의 범죄발생 유발요인은 다를 수 있다고 판단하였기 때문이다.

범죄신고 데이터 분석을 위한 시간적 범위는 2011년부터 최근 구득 가능한 시점인 2015년 범

죄 발생 신고건수이다. 범죄발생 분석기간을 지난 5년간으로 누적인 이유는 범죄 발생 빈도가 아주 드문 사건이기 때문에 적절한 기간의 누적이 필요하다고 판단하였다.

범죄 발생에 대한 분석 자료는 A시로부터 제공 받은 범죄신고 원시자료이며, 총 36,151건에 이른다. 이는 중복 신고된 건수와 가정 내에서 이루어진 폭력범죄 등의 건수를 제외한 건수이다. 범죄 신고 건수는 '긴급번호 112' 등에 접수되는 각종 신고 중 정식으로 접수된 건수를 의미한다.

범죄발생은 신고로 인해 접수되는 범죄와 그렇지 않은 범죄가 있기 때문에 통계적으로 실제 범죄와 범죄신고 건수 사이에는 차이가 있다. 그러나 절도와 폭력 같은 경우에는 피해자가 분명하기 때문에 신고율이 높으며, 도시의 물리적 환경과 연관성이 높은 범죄라는 특징을 가지고 있다.

이를 도시지역 범죄의 영향요인을 파악하기 위해 범죄유형별, 발생시점별로 범죄를 분류하였다. 범죄유형은 신고된 범죄 중에서 절도와 폭력 범죄로 대별하였으며, 발생시점은 주간(06:00~17:59)과 야간(18:00~05:59)으로 구분하였다. 범죄 유형에서 절도와 폭력만을 추출한 것은 전체 범죄 신고건수에서 절도와 폭력의 신고건수는 30,210건이며, 총 신고건수를 차지하는 비율이 83%로 대다수의 범죄를 차지하고 있기 때문이다. 주간과 야간을 구별한 이유는 시간적 환경으로 인해 발생하는 범죄 유발요인의 차별적 영향을 파악하기 위함이다.

범죄 신고데이터에서 주소지의 좌표를 활용하여 지오코딩을 수행하였으며, 지오코딩을 통해 생성된 범죄발생 레이어와 공간셀 레이어를 토대로 ArcGIS의 'Select By Attributes'을 사용하여 공간셀 당 발생한 신고 건수를 집계하였다.

또한 공간적 분석단위의 생태적 오류를 방지하기 위하여 분석단위를 400m×400m 격자로 나누었

다. 범죄분석 관련 연구에서 300m~400m 격자의 크기가 범죄발생의 변이를 적절하게 잡아냄을 관련 연구들(Stucky, et al., 2012; Spader, et al., 2015; Robinson et al., 2016)은 보여주고 있다. 그림 1은 1,075개의 셀과 A도시의 시가화 지역을 보여주고 있다.

또한 2014년 2월 기준 도로명 주소 전자지도를 통해 A도시의 격자형 분석단위별 물리적 환경요소를 각각 추출하였다. 즉, 여기에서는 도시의 물리적 환경은 범죄발생의 분석기간 동안에 거의 변화되지 않았음을 가정하고 있다. 따라서 건축물이 한 개도 없는 농업 및 산지지역, 그리고 녹지지역은 분석의 대상에서 제외함으로써 분석대상이 되는 최종 분석단위 수는 840개의 셀에 해당된다.

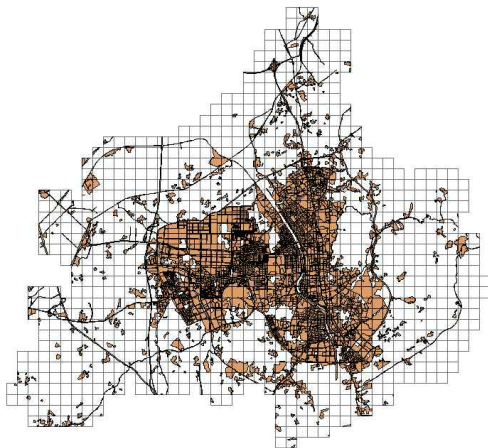


Fig. 1. Spatial Scope and Analysis Unit

2. 변수선정과 기술통계 분석

1) 변수 선정

표 1은 범죄 유형별 발생시점별 신고건수와 도시의 물리적 환경 요인들에 대한 요약통계량을 보여주고 있다. 집계된 신고건수는 발생시점과 범

죄유형을 구별하여 총 범죄건수(tot_crime), 주간 총 범죄건수(tot_day), 야간 총 범죄건수(tot_night), 주간 절도건수(day_theft), 주간 폭력건수(day_vio), 야간 절도건수(night_theft), 야간 폭력건수(night_vio)로 총 7가지 범죄발생 모형이 구축되어진다. 평균 총 범죄건수는 약 42건이며, 최댓값은 763건으로 과분산 된 분포형태를 띄고 있다.

범죄발생 신고건수를 종속변수별로 살펴보면, 낮보다는 밤에 약 2배가 더 많은 범죄가 발생하였음을 평균값을 보면 알 수 있다. 발생시점별로는 주간보다는 야간에 평균 15건 더 많은 범죄가 발생하였으며, 절도와 폭력 모두 야간에 더 많이 발생하는 것으로 나타났다.

설명변수는 기존 연구 고찰 내용 바탕으로 각 셀의 물리적 환경 요소를 분석항목에 추가하였다. 신우화·신우진(2012)는 근린환경 특성변인으로 용도별 건축물 비율, 공원비율, 정비예정구역비율 등을 설정하여 강력범죄, 폭력, 절도 간의 연관성을 보고자하였다. 구지연(2011)은 건물 용도, 가로폭, 건물 층수, 출입구 같은 물리적 환경 요소 10개를 추출하여 물리적 환경과 범죄두려움 간의 영향을 분석하고자 하였다. 김현중·이성우(2011)은 사회경제적 변수와 공간 계획적 변수를 설명변수로 설정하여 1,000명당 5대 범죄 발생건수와의 영향관계를 보고자 하였다. 강준모·김현정(2007)은 서울지역의 동별 범죄 데이터를 활용해 범죄발생과 공원 사이의 연관성을 분석하였다.

종합해보면 관련 연구에서는 물리적 환경 요소와 범죄유발 간의 영향관계를 밝혀냄으로써 범죄를 억제시킬 수 있는 대안을 마련하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구 고찰 내용을 바탕으로 범죄발생의 유발요인으로 용도별 건축물 밀도와 건물의 특성, 그리고 녹지 및 오픈스페이스 유무로 대별하여 지표를 추출하였다.

Table 1. summary statistics

Variables	Description	Mean	Std . Dev.	Min	Max
Dependent variable					
Model A	tot_crime	No. total crime occurrence	42.743	88.025	0 763
Model A-1	tot_day	No. crime occurrence at daytime	13.789	26.115	0 189
Model A-2	tot_night	No. crime occurrence at night	28.954	63.687	0 619
Model B-1	day_thef	No. theft crime at daytime	6.860	13.109	0 111
Model B-2	day_vio	No. violence crime at daytime	4.665	10.236	0 136
Model C-1	night_thef	No. theft crime at night	10.875	22.220	0 183
Model C-2	night_vio	No. violence crime at night	13.312	33.113	0 322
Independent variable					
building density	l_sig_house	Single-family housing density (log)	0.206	0.190	0 0.693
	l_aprt_house	Apartment housing density (log)	0.116	0.198	0 0.693
	l_c_facility	Neighborhood living facilities density (log)	0.105	0.137	0 0.693
	l_sales_fa~y	Sales facility density (log)	0.020	0.052	0 0.581
	l_sports_f~y	Sports facilities density (log)	0.003	0.025	0 0.522
	l_business~y	Business facility density (log)	0.035	0.080	0 0.693
	l_accomm~y	Accommodations density (log)	0.005	0.037	0 0.644
	l_factory	Factory density (log)	0.028	0.105	0 0.676
Building characteristic	sd_gro_floor	Standard deviation of building stories	1.169	1.852	0 20.23
	aged_Building	Ratio of aged buildings	0.550	0.272	0 1.000
	entrc_cnt	Number of building gates	68.391	109.99	0 587
Green area	river_y_n	1= river, 0=no river	0.451	0.498	0 1.000
	park_y_n	1= park, 0=no park	0.319	0.466	0 1.000
Population (Control)	eld_pop	The ratio of elderly population	0.226	0.161	0 0.703
	pop_1000	1,000 residential population	0.607	0.167	0 2.237

용도별 건축물 밀도는 단독주택, 공동주택, 근린 생활시설, 판매 및 영업시설, 업무시설, 공업시설, 스포츠시설, 숙박시설, 공장시설로 대별하였다. 건축물 밀도는 건축물 연면적을 바닥면적으로 나눈 밀도 개념이며, 로그화하여 모형이 적용하였다. 건축물 특성은 건물층수의 표준편차, 노후도, 출입구 개수이며, 공원 및 녹지 공간 유무를 더미 변수로 설정하였다. 평균 건축물 층수도 고려하였지만 다중공선성 결과 설명변수간의 상관관계가 높아 평균층수보다는 층수의 표준편차를 채택하였다. 통제 변수는 1,000인당 인구수를 적용하였다.

다중 공선성 분석 결과, 공동주택 밀도

(l_aprt_house)의 분산팽창인수(variation inflation factor, vif)의 값이 3.12로 가장 높았으며 모든 설명변수 간 vif 값이 5 미만으로 나타났다. 즉, 설명변수들의 다중공선성은 심각하지 않으므로, 이들 설명변수들을 모형에 적용하였다.

2) 분석방법론 및 최종 모형 선정

본 연구는 도시의 물리적 환경이 범죄와의 영향요인을 분석하는 연구로 각 요인별로 영향관계를 분석하는 것이다. 종속 변수인 범죄신고 건수는 이산확률 분포를 따르며, 한쪽으로 기울어진 형태를 따른다. 즉, 종속변수가 왼쪽으로 치우쳐진

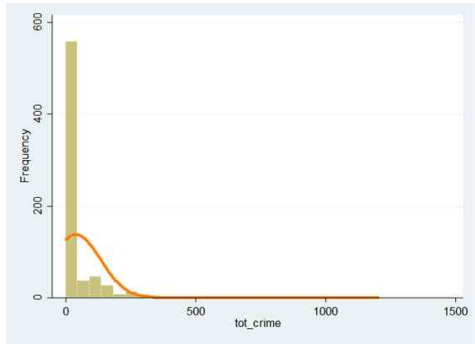


Fig. 2. The number of reported total crimes

평균보다 분산이 큰 과산포의 형태를 띄고 있다 (그림 2 참조). 따라서 포아송 회귀분석을 실시할 시 1종 오류를 발생시킬 수 있다. 이러한 자료를 분석하기 위해서는 포아송 회귀분석보다 음이항 회귀분석이 적합하다(정진성·박현호, 2010)고 볼 수 있다.

III. 분석결과와 해석

1. 모형적합도 진단 및 모형 비교

최종모형의 적합도를 평가하기 위하여 포아송 회귀 모형과 음이항 회귀 모형을 비교하는 테스트를 실행하였다. 분석결과 alpha 값이 0이 아니므로 포아송 회귀모형보다 음이항 회귀모형이 더 적합하다는 것을 나타낸다(표 2의 모형 통계량 참조). 모형의 p값이 0.0000보다 적으므로 이들 모형들이 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있다. 또한 최대 우도 모형을 비교하여 적합한 모형을 구하는 AIC(Akaike Information Criterion)의 값을 구하였다.

표 2의 모형 통계량에서 각 범죄발생 모형별로 McFadden의 Pseudo-R²의 값들을 보여준다. 본 연구에서는 적절한 모형을 도출하려는 연구가 아

닌 범죄유형별, 발생시점별 범죄발생에 영향을 주는 발생요인을 분석하는 연구이기 때문에 다른 통계적 유의성 alpha, p-value, AIC을 고려하면 pseudo R² 값이 낮음에도 불구하고 논리적으로 해석이 가능하다. 이러한 관점에서 이들 Pseudo-R² 값들을 비교해보면, 모든 범죄들에 대한 발생 모형(Model A)보다는 주간과 야간으로 대별하였을 때의 모형이 더 적합하다. 또한 동일 발생시점이라도 절도보다는 폭력범죄가 더욱 더 모형의 설명력이 높음을 알 수 있다. 즉, 범죄발생 모형을 보다 세분화할수록 모형의 적합도가 높고 낮보다는 밤의 범죄발생의 예측에 보다 적합함을 보여준다. 결과적으로 도시의 물리적 환경과의 범죄유발 모형은 발생시점별 범죄유형별로 대별하여 분석을 하는 것이 바람직함을 분석결과를 보여주고 있다.

2. 물리적 환경과 범죄간의 연관성

본 연구의 목적은 총 범죄 신고건수에 대하여 설명변수들이 어떠한 영향을 주었는지를 보고자 하였다. 구체적으로 영향요인을 살펴보기 위해 인구 변수를 통제변인으로 한 회귀분석을 실행하였다. 분석결과를 표 2에 요약되어 있다. 분석 결과, 범죄신고 건수는 전반적으로 건축물의 밀도가 증가할수록 더 증가하는 것으로 나타났다. 이는 기존 연구와 유사한 분석결과를 나타내고 있다. 하지만 범죄 신고건수를 유형별로 전체, 절도, 폭력 신고건수로 분류하면 동일한 용도 건축물 밀도여도 차별적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 게다가 추가적으로 발생시점별로 분류하였을 때 주간과 야간에서 영향이 앞서와 다르게 나타났으며, 모형의 설명력 역시 더 높게 나타났다.

먼저 용도별 건축물 밀도를 살펴보면 단독주택

을 제외한 건축물 순 밀도가 증가할수록 범죄발생이 증가하는 것으로 나타났다. 특히, 판매 및 영업시설의 밀도 1% 증가할 때 마다 전체범죄 건수는 6.42건 증가하여 가장 큰 영향을 주었으며, 주간(6.05)보다 야간(6.61)에 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 범죄유형에서는 폭력(4.75, 6.02)에 비해 절도(6.704, 6.859)에서 범죄발생이 높아지는 것으로 나타났다. 판매 및 영업시설 같은 경우 많은 재물이 위치하고 있기 때문에 잠재적 범죄자에게 절도에 대한 동기를 유발시키는 요인으로 작용했기 때문이다. 업무시설, 공동주택도 판매 및 영업시설과 비슷한 흐름을 보인다.

근생시설 같은 경우 주간(1.40), 야간(2.13)으로 판매 및 영업시설과 마찬가지로 야간에 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 하지만, 주간에는 절도(0.88), 폭력(1.74)으로 폭력이 더 큰 값이 나타났지만 야간에는 절도(2.40), 폭력(1.59)의 크기가 역전되었다. 특히, 절도의 같은 경우 발생건수가 약 3배 증가하였다. 유동인구가 많은 근생시설 특성과 인간대인간으로 발생하는 폭력의 특성으로 인해 주간 폭력이 전체범죄, 주간절도보다 더 큰 영향을 받은 것으로 유추 할 수 있다. 반대로 절도 같은 경우는 주간에는 유동인구가 많기 때문에 자연적 감시가 이루어져 주간에는 절도가 감소했으며, 야간에는 유동인구가 적기 때문에 절도가 주간보다 큰 폭으로 증가하는 것으로 나타났다.

건축물 특성에서는 건물층수 표준편차, 출입구 개수에서 모든 발생시점별, 유형별 범죄에서 범죄를 유발시켰으며 큰 차이는 없었다. 건물간의 층수 차이가 클수록, 출입구 개수가 증가할수록 건축물 침입이나 탈출에 용이해지기 때문에 이러한 건축물의 특성이 증가할수록 범죄를 유발시킨다고 볼 수 있다. 건물 노후화변수는 모든 범죄에 영향을 미치지 않았으나, 주간절도(0.364)와 야간절도(0.378)에서만 범죄를 유발시켰고 통계적으로 유의

했다.

녹지공간인 하천은 범죄발생에 영향을 주지 않았다. 하천에 위치한 대부분의 지역은 도시개발의 밀도가 낮거나, 범죄를 유발하는 유동인구 등이 적은 특징을 가지고 있다. 그러므로 그러한 특징으로 인하여 실질적인 범죄발생의 가능성은 통계적으로 유의하게 영향을 줄 정도로 크지 않음을 분석결과는 보여주는 것이라 할 수 있다.

반면에 공원의 경우, 모든 모형에서 범죄에 통계적으로 유의한 양의 연관성을 지니고 있음을 분석결과는 보여주고 있다. 특히, 야간에서의 회귀계수가 주간 모형보다 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 공원 자체가 범죄발생을 유발하는 요인이 아니라 그 발생을 매개하는 간접적 요인으로 해석할 수 있으며, 그것의 연관성은 낮보다 밤에 더욱 높아지는 것으로 파악할 수 있다. 구체적으로 살펴보면, 절도 범죄의 경우 공원과 인접한 지역은 범죄자의 침입 및 도주 경로로 유리하게 작용함으로써 범죄발생의 가능성을 증가시키는 것으로 해석할 수 있다.

한편, 인구학적 특성으로는 거주인구가 많을수록 범죄가 증가하는 형태가 나타났고, 반면에 노령인구가 증가할수록 범죄가 감소하는 것으로 나타났다. 인구수가 많다는 것은 주로 인구밀도가 높은 주거지역을 의미하며, 이로 인하여 절도 등의 범죄발생의 가능성을 높여주는 유발효과가 있는 것으로 파악할 수 있다. 이와 달리 노령인구수가 많은 지역에서는 실질적으로 범죄를 유발하는 연령대의 인구가 적음으로 인하여 그러한 결과가 나타난 것으로 해석할 수 있다.

IV. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 도시의 물리적 환경이 범죄의 유형

별, 발생시점에 미치는 영향을 실증하고자 하였다. 기존 연구는 도시의 물리적 환경이 범죄에 영향을 준다는 것을 증명하고 있다. 그러나 대부분의 연구는 공간적 범위가 특정 일부 지역이나 구역으로 제한적이며, 범죄의 유형별 발생시점별 차별적 유발 가능성 등의 특성을 고려하지 않고 연구를 진행하여 온 한계가 있다. 따라서 본 연구는 기존 연구와 달리 범죄신고 건수를 범죄의 유형별, 발생시점별로 나누어 물리적환경이 각각 어떠한 영향을 주는지에 대한 실증연구를 수행하였다. 이를 통해 다음과 같은 결과를 도출했다.

첫째, 도시의 물리적 환경은 전반적으로 전체범죄, 절도범죄보다는 폭력범죄에서 다소 더 큰 설명력을 가지고 있는 것으로 파악되었다. 따라서 범죄유형에서는 절도에서 보다는 폭력 범죄가 물리적 환경에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

둘째, 도시의 물리적 환경은 발생시점별로도 차별적 영향관계를 가지고 있는 것으로 나타났다. 용도별 건축물 밀도의 회귀계수는 판매 및 영업시설이 가장 높았으며, 그 다음으로 숙박시설, 스포츠 시설, 업무시설, 그리고 근린생활시설이 그 다음으로 높은 영향관계를 가지고 있음을 알 수 있다. 그러나 이를 범죄 발생시점별로 살펴보면 주간보다는 야간에서 건축물 용도별 밀도는 범죄발생에 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히, 공장시설이 밀집한 곳은 주간에는 범죄발생과 유의하지 않았으나 야간에는 유의함을 보여주었다. 이는 범죄 발생 시점별로 영향관계가 다르며, 통계적 유의성도 달라짐을 보여주고 있다.

셋째, 도시의 물리적 환경은 발생시점별 범죄유형별 차별적인 영향관계가 있음을 본 연구는 밝히고 있다. 예를 들어 공동주택, 근린생활시설, 판매 및 영업시설, 업무시설 등의 건축물 밀도는 주간보다는 야간에 범죄발생에 보다 큰 영향을 미치지만 이는 물리적 환경이 모든 범죄에서가 아닌 절

도범죄에서만 보다 큰 영향을 주었기 때문으로 나타났다. 스포츠 시설 건축물 밀도 같은 경우 모든 발생시점에서 통계적으로 유의하였지만 주간에 발생한 폭력범죄는 통계적으로 유의하지 않았다.

본 연구는 기존 연구와 달리 도시의 물리적 환경이 범죄발생에 범죄유형별, 발생시점별로 미치는 영향을 실증 분석했다는 면에서 의의를 가질 수 있다. 연구의 분석결과를 바탕으로 도출한 도시계획적으로 의미하는 바는 다음과 같다.

첫째, 주간보다는 야간에 보다 많은 범죄발생을 유발하는 건축물 용도가 밀집되어 있는 지역은 가로등과 같은 시설물 설치를 통한 가시성의 확보가 중요한 것으로 나타났다. 가시성을 확보함에 따라 자연적 감시가 강화될 것이며 보다 더 효과적으로 범죄를 억제할 수 있음을 시사한다.

둘째, 야간보다는 주간에 보다 많은 범죄가 발생하는 건축물 용도가 밀집한 지역은 CCTV, 관리자 등과 같은 감시시설을 설치하여 범죄발생을 보다 효율적으로 관리할 수 있을 것으로 기대된다.

셋째, 범죄발생과 물리적 환경에서 밀집한 연관이 있는 유동인구 유발시설인 근생시설, 판매 및 영업시설 그리고 숙박시설이 밀집한 지역은 주간과 야간 모두 높은 범죄발생을 유발하므로, 이러한 용도가 밀집된 지역은 CPTED 기법을 보다 적극적으로 도입하여 보다 효과적인 범죄 예방 노력을 기울일 필요가 있음을 시사한다.

하지만 본 연구는 범죄자에 대한 정보를 구축하여 분석하고 있지 않다는 한계가 있다. 특히, 폭력범죄는 개인적 특성이 또한 중요한 유발요인이다(박형민 2013). 그러므로 폭력과 같은 범죄예방을 위해서는 이러한 요인을 추가하여 분석할 필요가 있다고 보여 진다.

도시의 물리환경이 범죄유형별 발생시점별 범죄발생에 미치는 영향

Table 2. Analysis results of crime incidence models

	Total crime frequency																	
	Total		Day				Night				Daytime				Night			
	Model A		Model A-1		Model A-2		Model B-1		Model B-2		Model C-1		Model C-2					
	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z				
l_sig_house	0.4667	1.58	0.4106	1.32	0.1526	0.47	0.3708	1.12	-0.2865	-0.69	-0.3624	-1.00	0.3748	0.89				
l_apartment	2.4886***	6.81	2.0758***	5.75	2.6682***	7.09	2.0652***	5.85	2.0637***	4.97	2.5787***	6.88	2.9745***	7.06				
l_c_facility	2.0067***	5.55	1.4038***	3.81	2.1306***	5.48	0.8880*	2.24	1.7477***	3.83	2.4074***	5.94	1.5913**	3.21				
l_sales_fa~y	6.4267***	7.31	6.0539***	7.52	6.6117***	7.23	6.7040***	8.65	4.7580***	5.34	6.8595***	8.14	6.0271***	5.80				
l_sports_f~y	5.7771**	3.14	5.0876**	3.04	5.4731**	3.00	5.0776**	3.28	3.1961	1.68	4.9923**	2.67	4.9516**	2.77				
l_business~y	2.4547***	3.96	2.0283***	3.50	2.5303***	3.96	1.4407*	2.4	2.4566***	3.90	2.2745***	3.47	3.0783***	4.41				
l_accommod~y	5.8107***	3.90	4.1242***	3.33	6.4270***	4.23	3.6337***	3.3	4.2687**	3.26	4.4702***	3.59	7.8406***	4.85				
l_factory	1.1994**	2.80	0.8018	1.79	0.9846*	2.13	0.3542	0.71	0.731	1.32	0.8776	1.78	0.6814	1.20				
sd_gro_floor	0.3014***	6.40	0.2640***	5.88	0.2731***	5.69	0.2073***	4-97	0.2309***	4.62	0.2066***	4.43	0.2377***	4.70				
aged_buling	0.2133	1.23	0.3069	1.75	0.1759	0.98	0.3641*	2.04	0.2035	1.00	0.3782*	2.03	-0.0552	-0.27				
entrc_cnt	0.0097***	17.08	0.0085***	16.13	0.0100***	17.30	0.0077***	15.57	0.0084***	14.36	0.0091***	16.52	0.0100***	16.38				
_lriver_y_~1	0.0916	1.11	0.0858	1.04	0.0831	0.94	0.0936	1.1	-0.0176	-0.18	0.0673	0.74	0.0037	0.04				
_lpark_y_n_1	0.3452***	3.62	0.3511***	3.80	0.3878***	3.93	0.4104***	4.57	0.3568***	3.33	0.4231***	4.37	0.4544***	4.21				
eld_pop	-2.5439***	-7.01	-2.2737***	-5.97	-3.2350***	-7.84	-2.3802***	-5.77	-2.8647***	-5.40	-3.3912***	-7.27	-4.4041***	-7.82				
pop_1000	2.1983***	8.02	2.0039***	7.57	2.3286***	7.74	2.1483***	8.1	1.4898***	4.58	2.6467***	8.15	2.1221***	6.08				
_lcons	-0.8997***	-3.95	-1.4254***	-6.00	-1.3312***	-5.30	-1.9478***	-7.6	-1.8119***	-6.03	-2.1692***	-7.71	-1.7905***	-5.78				
lnalpha_cons	-0.0441		-0.2203**		-0.0504		-0.1465***		-0.2135*		0.2173*		-0.0334					
Model Statistics	N	840	840		840		840		840		840		840					
	r2_p	0.1744	0.1898		0.1928		0.2153		0.2171		0.2155		0.2205					
	alpha	0.9568	0.8023		0.9509		0.6594		0.8078		0.8047		0.9671					
	aic	5.4e+03	4.2e+03		4.7e+03		3.3e+03		2.9e+03		3.6e+03		3.5e+03					
	p	0.0000	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000					

Note: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

인용문헌
References

1. 강준모 · 김현정, 2007. “도시 내 공원녹지공간이 범죄에 미치는 영향”, 「대한토목학회논문집」, 27(1): 117-129.
Kang, J. M., Kim H. J., 2007. “The Effect of the Green Space on the Crime in the City”, *Journal of The Korean Society of Civil Engineers*, 27(1): 117-129.
2. 구지연 · 김기호, 2011. “도시의 물리적 환경특성이 범죄두려움에 미치는 영향”, 「한국도시설계학회지」, 12(5): 59-77.
Ku, J. Y., Kim, K. H., 2011. “The Effects of the Physical Environmental Characteristics of City on the Fear of Crime”, *Journal of The Urban Design Institute of Korea*, 12(5): 59-77.
3. 김상균, 2005. “침입절도범의 Geographic Profiling에 관한 연구: 범행이동거리의 지각을 중심으로”, 「한국공간행정학회보」, 21: 71-104.
Kim, S. G., 2005. “Intruding thief Research on Geographic Profiling: Focused on the perception of crime distance”, *Korean Academy of Public Safety and Criminal Justice*, 21: 71-104.
4. 김상일 · 이태구, 2010. “도시지역범죄 영향요인에 관한 실증분석”, 한국행정학회 학술발표논문집, 충주시: 건국대학교.
Kim, S I., Lee, T. G., 2010. “An Empirical Analysis on the Factors Influencing Crime in Urban Area”, Proceedings of the Korean Association For Public Administration, chungju: Konkuk University.
5. 김영환 · 장동국 · 문정민, 2007. “도시공간의 범죄분포특성에 관한 연구”, 「한국컴퓨터정보학회논문지」, 12(5): 235-241.
Kim, Y. H., Chang, D. K., Mun, J. M., 2007. “Study on the distribution of crime in urban space - Gwangju metropolitan city from the perspective of the environmental criminology”, *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 12(5): 235-241.
6. 김현중 · 이성우, 2011. “수도권 5대 범죄의 결정요인”, 「서울도시연구」, 12(4): 137-155.
Kim, H. J., Lee, S. W., 2011. “Determinants of 5 Major Crimes in Seoul Metropolitan Area : Application of Mixed GWR Model”, *Seoul Studies*, 12(4), 137-155.
7. 대검찰청, 2016, 2016 범죄분석, (출처: www.spo.go.kr).
Supreme Prosecutor's Office, 2016, Analytical Statistics on Crime, (Source: (출처: www.spo.go.kr).
8. 류중석, 2004. “도시사회와 범죄방지: 범죄예방형 도시설계 방안”, 「도시문제」, 39(432): 64-72.
Ryu, J. S., 2004. “Urban Society and Crime Prevention: Crime prevention through environmental design”, *Urban affairs*, 39(432): 64-72.
9. 민병호 · 김상호 · 도건효, 1992. “고층 아파트의 범죄발생실태 및 범죄 영향인자에 관한 연구-환경계획적 요인을 중심으로”, 「대한건축학회 논문집」, 8(10): 65-71.
Min, B. H., Kim, S. H., Doho, G. H., 1992. “Crime Survey and Relation to Environment Factors in High-rise Apartment Sites”, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 8(10): 65-71.
10. 박영주, 2010. “환경설계를 통한 범죄예방(CPTED)의 효과에 관한 연구 - 대구주민의 주거환경에 대한 인식이 범죄피해 및 범죄두려움에 미치는 영향을 중심으로”, 「한국경찰연구」, 9(1): 55-82.
Park, Y. J., 2010. “A study on the effects of the Crime prevention through environmental design (CPTED)”, *Korean*

- Police Studies Review*, 9(1): 55-82.
11. 박현호, 2008. "한국적 '환경설계를 통한 범죄예방' (CPTED)의 제도적 고찰 - 유럽의 사례를 통한 한국에의 적용을 중심으로 -", 「한국경찰연구」, 5(2): 113-160.
Park H. H., 2008. "A Policy Study on the CPTED Strategy - Centering on the Korean approach employing foreign experiences-", *Korean Police Studies Review*, 5(2): 113-160.
 12. 박형민, 2013. "무차별(Random Crime)의 개념과 특징", 「한국공안행정학회보」, 22(1): 226-258.
Bark, H. M., 2013. "Concept and Features of Random Crime: Crimes Against Random People", *Korean Association of Public Safety and Criminal Justice Review*, 22(1): 226-258.
 13. 배상훈, 2015. 「누가 진짜 범인인가: 대한민국의 1호 프로파일러 배상훈, 범죄사회를 말한다」, 서울 : 엘피.
Bae, S. H., 2015. *who's the real criminal*, Seoul : LP.
 14. 신우화 · 신우진, 2012. "주거환경특성과 범죄발생의 연관성에 관한 연구", 「주거환경」, 10: 168-178.
Shin, W. H., Shin, W. J., 2012. "A Study on the Relationships between Environmental Characteristics in Residential Areas and Crime Occurrences in Daegu Metropolitan City", *Journal of the Residential Environment Institute of Korea*, 10: 168-178.
 15. 건축도시공간연구소, 2012. 「범죄예방을 위한 환경설계 지침 연구」, 경기 Architecture & Urban Research Institute. 2012. *A Study on Guidelines for Crime Prevention through Environmental Design*. Gyeonggi.
 16. 이성식, 2003. "거주지역의 특성과 범죄두려움 - 위험해석모델의 검증", 「형사정책연구」, 41: 74-91.
Lee, S. S., 2003. "Neighborhood Factors and Fear of Crime : Testing a Risk Interpretation Model", *Korean Criminological Review*, 41: 74-91.
 17. 이성우 · 조중구, 2006. "공간적, 환경적 요인이 범죄피해에 미치는 영향" 「서울도시연구」, 7: 57-76.
Lee, S. and Cho, J., 2006, "The Effects of Spatial and Environmental Factors on Crime Victimization", *Seoul Studies*, 7: 57-76.
 18. 이은혜 · 강석진 · 이경훈. 2008. "지구단위계획에서 환경설계를 통한 범죄예방기법 적용에 대한 연구", 「대한건축학회 논문집」, 24(2): 129-138.
Lee, E. H., Kang, S. J., Lee, K. H., 2008. "A Study on the Application of Crime Prevention Through Environmental Design for the District Unit Plan", *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 24(2): 129-138.
 19. 정경석 · 문태현 · 정재희 · 허선영, 2009. "GIS 와 공간통계기법을 이용한 시, 공간적 도시범죄 패턴 및 범죄발생 영향요인 분석". 「한국지리정보학회지」, 12(1): 12-25.
Jeong, K. S., Moon, T. H., Jeong, J. H., 2009. "Analysis of Spatio-temporal Pattern of Urban Crime and Its Influencing Factors". *Journal of the Korean Association of Geographic Information*, 12(1): 12-25.
 20. 정경재, 2009. "범죄발생 특성분석을 통한 범죄예방환경설계(CPTED)에 관한 연구 - 서울특별시 구로구 사례를 중심으로-", 「경찰연구논집」, 5: 113-181.
Jung, K. J., 2009. "A study on the characteristics of crime occurrence -focused on the cases in Guro-gu District, Seoul-", *Journal of the Police Studies*, 5: 113-181.

21. 정무웅, 김선필, 1997. “단독주택지역 범죄발생과 환경특성에 관한 연구-가로공간특성과 범죄발생을 중심으로”, 『대한건축학회 논문집』, 13(3): 69-76.
- Chung, C. S., Park H. H., 2010. “A Study on the Effects of Structural Covariates on Homicide : Nationwide Analysis Using Negative Binomial Regression Model”, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 13(3): 69-76.
22. 정진성, 박현호, 2010. “지역사회의 구조적 특성이 살인범죄에 미치는 영향”, 『형사정책 연구』, 21(1): 91-119.
- Lee S. W., Cho J. K., 2006. “The Effects of Spatial and Environmental Factors on Crime Victimization” *Korean Criminological Review*, 21(1): 91-119.
23. Cohen, Lawrence E. and Marcus Felson. 1979. “Social change and crime rate trends: A routine activity approach”, *American Sociological Review*, 44: 588-608.
24. Eck, J. E., Weisburd, D. L. 2015. “Crime places in crime theory”, *Crime and Place: Crime Prevention Studies*, 4: 1-33 .
25. Maslow, A. H., 1943. “A theory of human motivation”, *Psychological review*, 50(4): 370-396.
26. Robinson A.I., Carnes, F., and Oreskovic, N.M., 2016. “Spatial Analysis of Crime Incidence and Adolescent Physical Activity”, *Preventive Medicine*, 85: 4-77.
27. Shaw, C. R., & McKay, H. D.. 1942. *Juvenile delinquency and urban areas*, Chicago: University of Chicago Press.
28. Sohn, DW. 2016. “Residential crimes and neighbourhood built environment: Assessing the effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED)”, *Cities*, 52: 86-93.
29. Spader, J., Schuetz, J., and Cortes, A., 2015. “Fewer Vacants, Fewer Crimes? Impacts of Neighborhood Revitalization Policies on Crime”, *Regional Science and Urban Economics*, 60: 73-84
30. Stucky, T.D., Ottensmann, J.R., and Payton. A.B., 2012. “The Effect of Foreclosures on Crime in Indianapolis”, *Social Science Quarterly*, 93(3): 602-624.
31. Welsh, B. C., Farrington, D. P., & Taheri, S. A. 2015. “Effectiveness and social costs of public area surveillance for crime prevention”, *Annual Review of Law and Social Science*, 11: 111-130.

Date Received 2017-04-26
 Reviewed(1st) 2017-05-19
 Date Revised 2017-07-03
 Reviewed(2nd) 2017-07-14
 Date Accepted 2017-07-14
 Final Received 2017-07-20