

# 도시 가로구조에 의한 장소적 특성과 범죄와의 상관관계에 관한 연구

- B시 단독주거지 사례를 중심으로 -

## The Correlation of Crime-Prone Locations with the Urban Space Configuration in Residential District

유정원\*

Ryu, Jeongwon

### Abstract

This study examines the correlations of crime-prone locations with the urban space configuration in residential district. CPTED(Crime Prevention Through Environmental Design) is applied to this study and it is intended to control the architectural environment in order to restrain criminal activities. For this reason, an objective analysis for explaining the spatial characteristics of the places where the crimes have occurred is more important than statistical and descriptive approach for analyzing the criminal data. Visibility graph analysis (VGA) supports the CPTED theory in this study for objective interpretation of crime-prone locations and quantitative analysis for built environment. The comparative analysis on object streets and areas are used and the results are followings. The analysis by streets showed that street crimes are correlated with connectivity, control, integration, and integration( $r=3$ ) and burglary cases are correlated with control. The analysis by areas showed that street crimes are correlated with connectivity and integration. The T-tests results of crime area and whole area showed that street crimes are correlated with integration and burglary cases have negative correlation with connectivity. Several localized environmental design for crime prevention are also proposed on the basis of this study.

키워드 : 도시공간구조, 주거지, 범죄, 공간구문론, 가시성그래픽, 환경설계

Keywords : Urban Space Configuration, Residential Crime-Prone, Burglary Case, Space Syntax, VGA, CPTED

### 1. 연구의 배경과 목적

산업화 과정 이후 급격하게 변화하여 온 현대도시는 주거지의 정체성이 약화되어가고 있으며, 고밀도화, 익명화 등의 도시 특성요인들은 도시주거지에 영향을 미치어 주거침입 등 범죄의 증가에 원인이 되고 있다.

범죄발생의 원인이 범죄자의 개인적 특성 이외에 주거지의 물리적 환경 요인에도 기인한다고 주장한 70년대 뉴만의 방어공간 개념(Newman, 1972) 이후 '환경설계를 통한 범죄예방 (CPTED: Crime Prevention Through Environmental Design)' 개념(Crowe, 1991; Jeffrey, 1977)이 널리 보급되었다. 건축물, 지역, 또는 도시의 물리적 환경을 개선함으로써 범죄예방효과를 거두고자 하는 CPTED기법은 1970년대 미국 정부가 발주한 학제적 연구용역인 "도시거주지역 방범설계 프로젝트"를 계기로 하

여 발전하게 되었다. 그러나 CPTED 이론이 발전되어 오면서 주거침입과 관련된 공간침입범죄 연구시 제일 먼저 선행되어야 할 건축적 기본 분석접근이라 할 수 있는 공간구성적 요인에 대한 연구는 밀도 깊게 다루어지고 있지 못하다.

따라서, 본 연구에서는 공간구성적 요인으로서의 도시 가로구조에 의한 장소적 특성과 범죄와의 상관관계에 관한 연구를 하고자 한다. 이러한 도시 가로구조와 범죄의 장소적 상관관계가 밝혀진다면 도시 내의 범죄예측이 가능해 질 수 있으며, 이는 환경개선으로 인한 예상 문제점에 대한 사전 대응인 범죄 예방을 가능케 하리라고 본다.

범죄 발생 공간에 대한 선행연구는 단지계획과 주호에 대한 접근 등의 영역설정 또는 도시계획과 범죄와의 상관관계에 대한 연구로서 아파트단지내의 시간, 장소, 주동특성별 범죄발생율에 관한 임승빈, 박창석(1992)의 연구와 공동주택 외부공간을 중심으로 단지 계획적 특성, 사회인구학적 특성, 이웃간의 관계분석을 통한 근린관계 비교분석 및 방범관련 환경적 요인들의 상관관계를 분석

\* 정희원, 선문대학교 건축학부 조교수

이 연구는 2009년도 선문대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 이루어졌음

한 강석진, 안은희, 이경훈(2005)의 연구, 서울시 범죄와 도시계획과의 연관성과 사회-경제적 변인들을 통제한 가운데 생기는 도시계획변인의 범죄에 대한 순효과를 추정하고, 범죄발생 감소를 위한 도시계획수립 방안을 제시한 서울시정개발연구원(2004) 연구가 있으며, 절도범이 대상물을 선정하는 과정에서 의사결정에 영향을 미치는 건축적 특성을 시뮬레이션 모델을 사용하여 분석한 이경훈, 김진옥(2000)의 연구사례가 있다. 또한 공간구문론(Space Syntax Theory)이론에 근거하여 아파트 단지 공간구성의 구조적 시스템과 범죄와의 관계를 정량적인 데이터를 통하여 분석하고 주민 설문조사를 통하여 공간구조 특성과 범죄 피해 및 불안감과의 상호 관련성을 분석한 최윤경, 강인호(1993)의 연구, 공간침입범죄와 관련된 지역적 공간구조의 형태적 특성만을 강조하여 범죄 발생과의 연관성을 분석하여, 통행량, 자연감시, 지역별 공간인지도 등과 공간범죄의 상관관계를 분석한 장동국(2004)의 연구 등이 있다.

범죄 발생 공간에 대한 선행연구는 영역성을 중심으로 한 연구가 대부분으로 주로 범죄가 발생한 공간의 특성 또는 환경요인을 설명, 분류하여 범죄발생과의 상관관계를 밝힌다. 이 때, 공간의 특징을 정량적이고 객관적으로 파악 할 수 없다는 단점이 존재 하며, 이러한 단점을 극복할 수 있는 방법으로 공간구문론(Space Syntax Theory)를 이용한 분석방법이 제안되고 있다. 그러나 공간구문론을 이용한 선행연구에서도 주로 아파트 단지를 대상으로 하고 있으며, 주거단지를 대상으로 한 연구는 드물다.

따라서 본 연구에서는 주거지역의 공간구성의 구조적 특성을 정량적으로 해석할 수 있고 시지각적 속성을 포함하는 공간분석이론인 가시성 그래프(VGA)를 사용하여 보다 객관적인 분석을 시도함으로써, 주거지역에서 발생하는 범죄의 공간적 속성과 도시가로구조와의 상관성을 파악하고 이를 통해 범죄예방을 위한 환경계획 방안을 제시하고자 한다.

## 2. 연구의 방법 및 범위

### 2.1 연구 방법

본 연구에서는 범죄가능자의 심리적 요소에 중요한 역할을 할 수 있는 가시성(visibility) 개념을 이용하여 공간구조의 속성을 정량화한 VGA(visibility graph analysis) 모델을 이용하여 대상지역 도시가로공간을 분석하고자 한다.

공간구문론(Space Syntax) 이론의 하나인 가시성그래프분석(VGA: visibility graph analysis)은 공간의 시각적 관계를 공간구문론적 관점에서 수치화는 분석방법이다. 터너 등은 공간구문론(Space Syntax) 이론들을 기반으로, 건축·도시 공간의 시각적 속성인 가시성(visibility)을 해당 공간의 그래프로 재현하는 방식을 고안하였는데, 이것이 바로 가시성 그래프(Visibility Graph)이다(Turner et al., 2001). VGA 모델에서의 통합도는 시각적 최단경로에

기반을 두어 개별 공간이 가지는 시각적 연결 관계의 위상 또는 접근성을 알려준다. 즉 가시성 그래프에서 통합도가 높다는 것은 시각적으로 통합된 정도가 높으며 (highly integrated) 이러한 공간일수록 사람들이 이용하게 될 가능성이 크다는 것을 의미한다.

통계분석을 위하여서는 SPSS 12.0 for Windows를 사용하였다.

### 2.2 공간분석 지표

공간 구문론을 이용한 공간 분석시 공간 속성을 정량화하는 과정에서 연결도, 통합도, 통제도, 명료도 등과 같은 지표를 사용한다. 각 지표의 의미는 다음과 같다.

연결도(Connectivity)는 차수(degree) 또는 연결 정도 중앙성(degree centrality)과 동일한 개념이며, 어떤 공간이 몇 개의 공간과 인접해있는지를 나타낸다. VGA 분석에서 연결도는 한 공간에 직접적으로 연결된 이웃 공간과의 시각적인 연결 지표를 나타낸다. 즉, 연결도가 높다는 것은 주변 공간과의 연결성이 높게 된다.

통제도(Control)는 연결도와 관련된 지표로서 인접한 공간의 연결도의 역수의 합으로 정의되며, 인접한 공간에 행사하는 영향력이 크게 된다. 즉, 통제도가 높을수록 인접한 공간을 통제하는 힘이 크다고 볼 수 있다.

통합도(Integration)는 총거리(total distance) 또는 인접 중앙성(close centrality)과 동일한 개념이며, 전체 공간조직 내에서의 위상학적 중심의 정도를 나타내는 지표이다. VGA 모델에서의 통합도는 시각적 연결 관계의 위상 또는 접근성을 알려준다. 즉 통합도가 높다는 것은 시각적으로 통합된 정도가 높다(highly integrated)는 것을 의미하며, 이러한 공간일수록 사람들이 이용하게 될 가능성이 크다는 것이다.

통합도( $r=3$ )는 3단계 떨어져있는 공간의 범위에서의 위상학적 중심의 정도를 나타내는 지표로 통합도보다 지역적인 변수라 할 수 있다.

### 2.3 대상지역 선정

관련연구사례의 대부분이 공동주택 단지에 국한되어있는 반면 단독주택지, 연립주택지, 또는 상가와 혼합된 주거지에 대한 연구 사례는 드물다. 본 연구에서는 공동주택 단지분석에 치중되어 있던 기존 연구의 범위를 일반주택지로 확장하였으며, 그 대상으로 단독주택, 연립주택,

표 1. 대상지역 요일 시간대별 범죄 발생 건수

	총계	주중(월~금)					주말(토·일)				
		계	08:00 14:00	14:00 18:00	18:00 22:00	22:00 08:00	계	08:00 14:00	14:00 18:00	18:00 22:00	22:00 08:00
총계	37	30	9	4	6	11	8	1		1	6
강도	2	1				1					
침입강도	1	1									
노상강도	1					1					
절도	35	28	8	4	6	10	8	1		1	6
침입절도	30	23	7	3	4	9	7	1			6
노상절도	5	4	1	1	1	1	1			1	

상가가 적절히 혼합되었으며, 범죄발생빈도가 집중되는 B시의 일반주거지 일부를 그 분석대상으로 선정하여 일반주거지 도시 가로구조의 구성 특성에 따른 범죄와의 상관관계를 분석해 보았다.

본 연구에서는 대상지역은 빌라와 단독주택이 밀집해 있는 주거지역이며, 대상지역 내에서 1년 간 발생한 범죄 데이터를 수집하여 분석하였으며, 범죄 유형별로는 강도보다는 절도 발생건수가 많고, 범행 장소별로는 노상 범죄보다는 건물 침입 범죄가 전체 범죄 건수 중 높은 비중을 차지하였다.

### 3. VGA를 이용한 공간분석 결과

#### 3.1 공간분석 지표값과 범죄데이터와의 상관 분석



그림 1. 대상지역 가로별 ID

대상지역의 VGA(visibility graph analysis) 분석결과 연결도<sup>1)</sup>, 통제도<sup>2)</sup>, 통합도<sup>3)</sup> 지표값과 범죄 데이터와의 상관관계를 크게 가로별 비교와 영역별 비교로 나누어 분석하였으며, 영역별 비교분석에는 대표 영역 비교분석, 영역별 상관성 분석, 국부적범죄영역과 전체영역의 비교분석으로 세분화 하여 시행하였다. 그 분석 결과는 다음과 같다.

##### (1) 가로별 비교분석

대상지역을 가로별로 분석하기 위하여 가로별로 ID를 부여하여 시행하였다. 각 가로별 평균 지표값과 범죄데이터와의 상관관계(R<sup>2</sup>)를 분석한 결과 상관성이 없음이 밝혀졌으나, 가로별 공간분석 평균 지표값과 전체 가로별 범죄형태의 상관분석을 한 결과 아래와 같은 상관성이 도출되었다. 노상범죄는 연결도, 통제도, 통합도 모두 상관성이 있음이 나타났고, 침입범죄는 통제도와 상관성이 있음이 드러났다.

다음으로 전체가로 중 대표 가로 42개를 선정하여 이들 가로의 공간분석 평균 지표값과 범죄형태와의 상관분석을 실시한 결과 <표 3>와 같이 침입과 전체범죄가 통제도와 상관성이 있음이 나타났다.

다음으로는 공간분석 지표값과 전체 가로별(107개) 범죄

- 1) 연결도: 주변 공간과의 시각적 연결성
- 2) 통제도: 인접한 공간을 통제하는 힘
- 3) 통합도: 전체 공간 구조에서 차지하는 시각적 중앙성

형태의 T-tests 분석을 실시하였다. 그 결과 범죄발생 유/무는 통제도, 통합도, 통합도(r=3)<sup>4)</sup>와 상관성이 있으며, 노상범죄발생 유/무는 연결도, 통제도, 통합도, 통합도(r=3) 모두와 상관성이 있고, 침입범죄발생 유/무는 통제도와 상관성이 있음이 나타났다. <표 4>에서 보는 것과 같이 모든 유의한 상관성이 정의 관계로 드러났다.

표 2. 가로 평균 지표값과 범죄형태의 상관분석

□	전체범죄	노상범죄	침입범죄
연결도	.167	.284**	.102
통제도	.257**	.263**	.213*
통합도	.258**	.338**	.190
통합도3	.229**	.334**	.157

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

표 3. 대표가로 평균 지표값과 범죄형태의 상관분석

□	전체범죄	노상범죄	침입범죄
연결도	.115	.192	.052
통제도	.368*	.158	.382*
통합도	.303	.273	.248
통합도3	.260	.278	.192

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

표 4. 범죄형태별 유/무와 전체가로의 평균 지표값과의 T-tests

□	전체범죄	노상범죄	침입범죄
연결도	0.086	0.003** ▲	0.253
통제도	0.006** ▲	0.001*** ▲	0.023* ▲
통합도	0.019* ▲	0.001*** ▲	0.083
통합도3	0.048* ▲	0.001*** ▲	0.145

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

##### (2) 대표 영역 비교분석

두 번째로는 대상 지역 내에서 범죄발생 빈도수가 가장 높은 영역(영역1)과 범죄발생 빈도수가 가장 낮은 영역(영역2)을 선정하여 비교분석 하여 보았다.

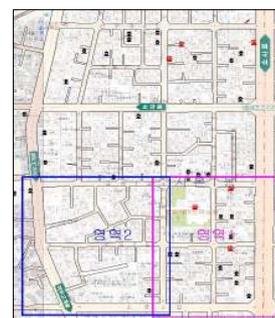


그림 2. 대표영역(영역1과 영역2) 정의

그 결과는 <표 5>와 같고 영역간의 T-tests를 한 결과 <표 6>에서 처럼 분석지표별 결과를 나타냈다. 즉, 범죄율이 높은 영역1 보다 범죄율이 가장 낮은 영역2의 4가지 지표값이 모두 낮게 나타났다. 범죄율이 높은 영역

- 4) 통합도(r=3): 지엽적 통합도

유 정 원

의 평균 연결도, 통제도, 통합도 지표값은 모두 높게 나타났다.

표 5. 영역 1과 2 비교

유형 구분	침입 범죄	노상 범죄	범죄 총계	가로 개수	연결도	통제도	통합도	통합도3
영역1	9	3	12	24개	2349.1	1.064	7.223	8.655
영역2	1	0	1	22개	852.1	1.024	6.03	7.308

표 6. 영역 1과 2의 분석지표별 상관성

	범죄발생	빈도	평균	표준편차	비 고
연결도 ▲	영역2	2641	852.15	550.57	P = 0.001**
	영역1	2897	2349.10	1674.27	
통제도 ▲	영역2	2641	1.02	0.33	P = 0.001**
	영역1	2897	1.06	0.32	
통합도 ▲	영역2	2641	6.03	1.26	P = 0.001**
	영역1	2897	7.22	1.20	
통합도3 ▲	영역2	2641	7.31	1.37	P = 0.001**
	영역1	2897	8.66	1.32	

(3) 영역별 상관성 분석

다음은 대상지역을 <그림 3>과 같은 8개 영역으로 나누어 영역별 상관성을 분석 하였다.

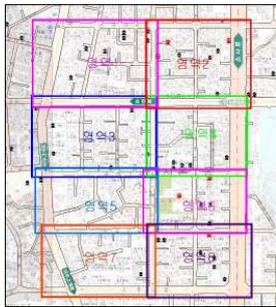


그림 3. 8개 영역 설정

표 7. 영역별 범죄 빈도와 분석지표

ID	노상	침입	강도	Total	연결도	통제도	통합도	통합도3
영역1	1	7	0	8	963.752	1.044	6.240	7.534
영역2	3	4	1	8	2339.594	1.076	7.327	8.763
영역3	0	5	0	5	1014.736	1.070	6.475	7.706
영역4	1	5	0	6	2306.978	1.073	7.300	8.693
영역5	0	0	0	0	676.743	1.018	5.975	7.185
영역6	2	3	0	5	2214.986	1.052	7.204	8.610
영역7	0	1	0	1	1001.813	1.056	6.195	7.554
영역8	1	6	0	7	2373.909	1.090	7.276	8.728

영역별 비교분석 결과 침입범죄는 상관성이 없게 나타났고 노상범죄와는 연결도, 평균깊이, 통합도와 관련 있음

이 나타났다.

표 8. 범죄형태별 분석지표와의 R2

R <sup>2</sup>	노상범죄	침입범죄	□
연결도	0.5542	-	▲
통제도	-	-	
평균깊이	0.5298	-	▼
통합도	0.5465	-	▲

(4) 국부적범죄영역과 전체영역 비교분석

다음으로는 범죄근접영역과 전체영역의 분석지표값의 T-tests 분석을 하였다. 노상범죄와 침입범죄의 대표적 영역 4군데씩을 선정하여 각 영역의 국부적 평균 지표값과 전체영역과의 T-tests를 실시하였다.



그림 4. 노상범죄 분석대상 영역

노상범죄영역과 전체영역 T-tests 분석결과를 보면 <표 9>과 같다. 연결도에서 많은 상관성을 보였지만, 각 노상영역과의 상관성이 정과 부의 관계가 혼재하여 보편적으로 상관성이 있다고 보기는 어려운 반면, 통합도는 정의 관계가 지배적으로 상관성을 보이고 있어 노상범죄의 국부적 영역과 전체 영역과는 통합도가 상관성 있음이 나타났다.

표 9. 노상범죄영역과 전체영역 T-tests 분석

□	노상전체	노상1	노상2	노상3	노상4
연결도	0.001* ▲	0.001* ▼	0.001* ▲	0.001* ▼	0.001* ▼
통제도	0.045* ▼	0.267	0.255	0.446	0.001* ▼
통합도	0.001* ▲	0.001* ▼	0.001* ▲	0.001* ▲	0.001* ▲
통합도3	0.001* ▲	0.001* ▼	0.001* ▲	0.657	0.001* ▲

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

침입범죄영역과 전체영역 T-tests 분석결과는 <표 10>와 같다. 통합도에서 많은 상관성을 보였지만, 상관성이 정과 부의 관계가 혼재하여 보편적으로 상관성이 있다고 보기는 어렵다. 그에 반해, 연결도는 부의 관계가 지배적으로 상관성을 보이고 있어 침입범죄의 국부적 영역과 전체 영역과는 연결도가 상관성 있음이 나타났다.

표 10. 침입범죄영역과 전체영역 T-tests 분석

□	침입전체	침입1	침입2	침입3	침입4
연결도	0.001* ▼	0.001* ▼	0.001* ▼	0.001* ▼	0.001* ▼
통제도	0.010* ▼	0.092	0.404	0.764	0.001* ▼
통합도	0.001* ▼	0.001* ▼	0.001* ▲	0.001* ▲	0.001* ▼
통합도3	0.001* ▼	0.001* ▼	0.619	0.676	0.001* ▼

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

### 3.2 개선 우선대상 가로

다음은 개선 우선대상 가로로서 공간분석 결과 연결도, 통제도, 통합도 지표별 상위 20개의 가로를 추출하여 지도상에 구분하여 표시하였다. [표 2 참조]

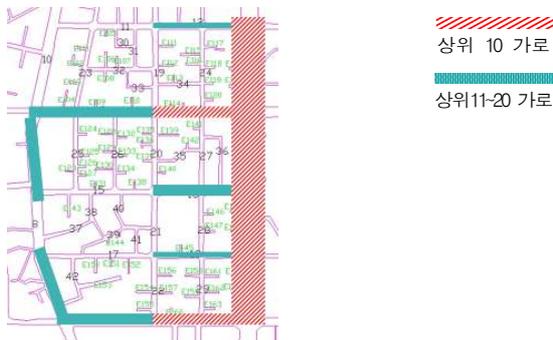


그림 3. 연결도 상위 20 가로



그림 4. 통합도 상위 20 가로

그림 5. 통제도 상위 20 가로

### 3.3 대상지역 공간분석과 범죄와의 상관성 소결

첫째, 가로별 공간분석 평균 지표값과 전체 가로별 범죄형태의 상관분석 결과에서는 노상범죄는 연결도, 통제도, 통합도, 통합도(r=3)와 모두 정의 상관성을 갖고 침입범죄는 통제도와 정의 상관성이 있음이 밝혀졌다.

둘째, 범죄 빈도수가 가장 높은 영역과 가장 낮은 두 영역간의 T-tests를 한 결과 범죄율이 높은 영역의 평균 연결도, 통제도, 통합도 지표값은 모두 높게 정의 상관성을 나타냈다.

셋째, 영역별 분석결과에서는 침입범죄는 상관성이 없게 나타났고 노상범죄와는 연결도, 평균길이, 통합도와 관련이 있음이 나타났다.

넷째, 범죄영역과 전체영역 T-tests 분석에서는 노상범죄

는 통합도와 정의 상관성, 침입범죄는 연결도와 부의 상관성이 있음이 밝혀졌다.

즉, 연결도, 통제도, 통합도가 높을수록 범죄율이 높은 영역으로 나타나고, 낮을수록 범죄율이 낮은 영역으로 나타난 점은 범죄자가 주변 공간과의 시각적 연결성이 높아 접근하기 쉽거나 도주하기 쉬운 도로에 접하거나, 인접한 공간을 범죄자가 통제하기 쉬운 도로에 접한 곳에서 범죄가 많이 일어나는 것으로 해석할 수 있다.

또한 침입범죄의 경우 침입하기 용이한 주변 공간과의 시각적 연결성(연결도)이 낮은 곳과 범죄 후 도주가 용이한 인접한 공간을 통제하는 힘(통제도)이 높은 곳이 범죄 발생률이 높다고 해석할 수 있겠다. 이와는 대조적으로 노상범죄의 경우 전체 공간 구조에서 차지하는 시각적 중앙성을 의미하는 통합도가 높은 곳 즉, 한적한 곳보다는 보행인이 많은 곳에서 발생률이 높다고 해석할 수 있다.

## 4. 분석결과를 이용한 개선안 제안

이상과 같은 분석 결과를 근거로 하여 대상지역의 범죄예방 환경설계를 위한 몇 가지 개선안을 제안해 보고자 한다.

### 4.2 영역별 비교 분석 결과를 이용한 범죄발생 최대영역의 가로구조 개선안

본 연구의 분석결과인 연결도와 통합도가 높을수록 노상범죄율이 높아지는 정의 관계임에 근거하여 연결도와 통합도를 낮게 개선할 수 있는 가로구조를 만들기 위하여 범죄발생 최대영역의 가로구조에서 막다른 골목을 없애고 통과도로로 변경하여 보았다.

가로구조 변경 전과 변경 후를 각각 분석하여 지표값을 비교하여 보면, 범죄빈도수 최대영역의 가로구조 변경 후 평균 연결도와 통합도 모두 현저히 낮아졌음을 볼 수 있다.

표 11. 가로 구조 변경 전과 후의 지표값

	변경전	변경후
연결도	2349.098 ▲	999.119 ▼
통제도	1.063 ▲	1.000 ▼
평균길이	7.223 ▲	8.005 ▼
통합도	8.655 ▲	9.025 ▼

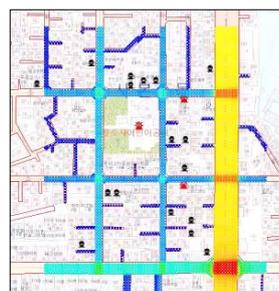


그림 6. 변경 전 연결도

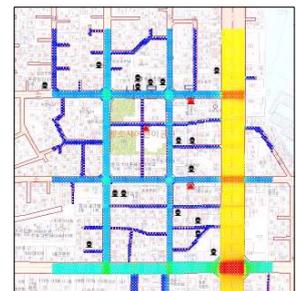


그림 7. 변경 후 연결도

또한 가로구조 개선 전, 후 각 노상범죄와 침입범죄 영역의 국부적 평균지표의 변화를 살펴보았다. <표 12>에 나타난 것과 같이 노상범죄의 경우 노상3 영역에서는 통합도가 높아지고 노상4 영역에서는 통합도가 낮아 졌다. 이는 노상3 영역이 범죄발생 최대영역의 경계 주변에 위치하여 분석의 영역설정 성격상 가로구조 변경 사항이 제대로 반영되지 않았고 노상4 영역의 경우 범죄발생 최대영역의 중앙부에 위치하여 가로구조 변경 사항이 VGA 분석에 충분히 반영되었으리라는 것을 감안할 때 노상4 영역의 통합도 감소는 노상 범죄율 하향에 긍정적인 영향을 미친다고 본다. 또한 <표 13>에서 보는 것과 같이 침입범죄의 경우 연결도가 침입3 영역에서는 감소, 침입4 영역에서는 증가가 되었다. 이는 침입4 영역이 범죄발생 최대영역의 중앙부에 위치하여 가로구조 변경 사항이 충분히 반영되었으리라는 것을 감안할 때 침입4 영역의 연결도 증가는 침입 범죄율 감소에 긍정적인 영향을 미치리라 본다.

즉, 연결도, 통합도가 높은 지역에 막다른 골목을 없애므로서 연결도와 통합도를 낮출 수 있었으며, 이는 특히 노상범죄율을 감소시킬 수 있는 효과가 있다고 볼 수 있다.



그림 8 노상영역 3과 4

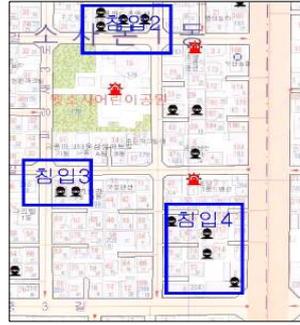


그림 9 침입영역 3과 4

표 12. 가로개선 후 각 노상 범죄 영역의 국부적 지표 변화

□	노상3			노상4		
	변경전	변경후		변경전	변경후	
연결도	602.74	406.92□	0.001* ▼	515.529	355.5	0.001* ▼
통제도	1.033	1.131□□	0.446	0.849	0.821	0.001* ▼
통합도	7.209	7.277 ▲	0.001* ▲	7.032	7.023 ▼	0.001* ▲
통합도3	7.898	7.895	0.657	7.992	7.879	0.001* ▲

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

표 13. 가로개선 후 각 침입 범죄 영역의 국부적 지표 변화

□	침입3			침입4		
	변경전	변경후		변경전	변경후	
연결도	751.118	467.38 ▼	0.001* ▼	43.094	70.102 ▲	0.001* ▼
통제도	1.009	1.007	0.764	0.698	0.686	0.001* ▼
통합도	7.214	7.120	0.001* ▲	4.212	5.321	0.001* ▼
통합도3	7.969	7.704	0.676	5.311	6.293	0.001* ▼

\* P<0.05, \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

4.3 범죄영역과 전체영역 T-tests 분석결과를 이용한 침입범죄를 위한 지역적 개선안

<표 10>에서 범죄영역의 국부적 평균 연결도가 낮을수록 침입범죄율이 높게 상관관계가 나타났다. 이를 근거로 교차로 중에서 연결도가 가장 낮은 세 곳을 다음과 같은 환경설계안 적용대상 개선공간으로 제안하여 본다. <그림 10>에 표시되어 있는 3 군데 지역에 소광장 또는 시선이 차단되지 않는 오픈형 간이 놀이터를 설치하거나, 공간이 협소하다면, 벤치, 회전형 CCTV 설치 또는 코너에 커뮤니티 시설 등의 건물 배치 등의 방법을 적용한다면 자연적 감시활동 (Natural Surveillance)의 역할과 영역성 표출의 역할을 함으로서 침입범죄자들의 심리적 위축을 유도할 수 있을 것이다.

개선대상가로(대로) 개선대상가로(2차대로)



그림 10. 침입범죄방지를 위한 개선제안 영역

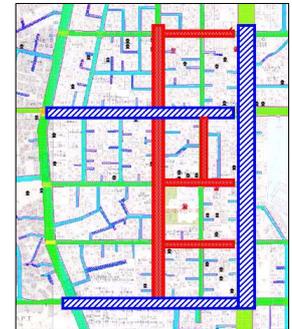


그림 11. 노상범죄대상 개선제안 가로

4.4 범죄영역과 전체영역 T-tests 분석결과를 이용한 노상범죄를 위한 지역적 개선안

<표 9>에 나타난 바와 같이 범죄영역과 전체영역 T-tests 분석에서 통합도가 높을수록 노상범죄율이 높게 상관관계가 나타났음을 근거로 하여 <그림 3>에서의 같이 통합도가 높은 가로별 순위를 기초로 노상범죄 방지를 위한 개선 가로를 <그림 11>와 같이 선정해 본다.

통합도가 높은 대로변은 감시 시선도 많은 가로이므로 가로등의 개수와 조도를 높여서 통합도, 즉 시각적 중앙성을 분산시키거나 낮추는 역할을 하도록 하며, 2차대로에서는 가로등 증설과 더불어 감시시선의 역할인 감시카메라(CCTV) 등을 설치하는 개선안을 제안해 본다. 이러한 밝은 조도와 감시카메라의 설치는 노상 범죄자들에게 감시받고 있다는 심리적 위축 유발효과를 발휘함과 더불어 범죄자들의 기계적 감시활동(Mechanical Surveillance)도 가능케 한다. 또한 밝은 조도는 지나가는 행인에 의한 더 많은 자연적 감시활동(Natural Surveillance)을 유발할 수 있게 된다.

5. 결론

‘환경설계를 통한 범죄예방 (CPTED: Crime Prevention Through Environmental Design)’ 측면에서 주거지역에서 발생하는 범죄의 공간적 속성과 상관성을

파악해 보았다.

대상지역의 가로구조를 공간분석이론 (Space Syntax Theory)에 가시성(Viability) 개념을 추가한 VGA 모델을 이용하여 분석하였고, 그 결과 노상범죄와 침입범죄에 상관성 있는 분석 지표를 추출하였으며 지역의 공간적인 특성과 범죄 발생 간의 상호 작용 및 관계를 밝혀 보았다.

공간 분석지표의 상관성 결과를 근거로 하여 침입범죄와 관련 있는 블록 내부의 교차로 주변에 소공원, 분수대, 벤치, 커뮤니티시설 등의 설치로 자연스러운 사람들의 통행을 유발하여 자연적 감시활동(Natural Surveillance)을 이행할 수 있으며, 노상범죄와 관련 있는 대로변에 조명과 CCTV 설치 등을 이용한 기계적 감시활동(Mechanical Surveillance) 등의 효과를 발휘할 수 있다.

이들 분석지표를 이용하여 범죄장소 예측의 측면에서 가로구조 개선안과 자연적 감시활동, 자연적인 접근통제(Natural Access Control)와 기계적 감시활동을 위한 효율적인 배치와 지역적 개선안 제안으로 범죄예방을 위한 계획적 방안을 제시하여 보았다.

트 가로조명 계획에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 2005.05

15. 최윤경, 강인호, 『아파트 단지 공간구조와 범죄』, 대한건축학회 논문집, 1993.08

논문접수일 (2010. 3. 10)

심사완료일 (1차 : 2010. 3. 24, 2차 : 2010. 4. 7)

게재확정일 (2010. 4. 11)

## 참 고 문 헌

1. 정무용 외, 『건축 디자인과 인간행태심리(Architecture design and human behavior psychology)』, 기문당, 2004
2. 장동국, 『공간구문론에 위한 주거지역의 공간침입범죄 해석에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 2004.03
3. 정무용 편저, 『(사람·삶·삶터)건축·인간·행태』, 기문당, 2006.
4. 최영인, 엄건령, 『환경설계를 통한 범죄 예방이론의 역사와 전략』, 도서출판 열린, 2003
5. 韓弼元 譯, 『人間行態와 建築디자인/ C.M. Deasy ; Thomas E. Lasswell [jt. auth.]』, 技文堂, 1990
6. 서울시정개발연구원, 『서울시 범죄발생의 도시계획적 함의』, 2004.9.
7. 강석진, 안은희, 이경훈, 『공동주택단지 외부공간을 중심으로 한 안전한 생활환경 조성방안에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 2005, 12
8. 민병호, 최윤경, 『범죄예방을 위한 건축시뮬레이션 실험연구』, 대한건축학회 논문집, 1998.5
9. 박창석, 임승빈, 『범죄예방을 위한 주거단지 설계기준에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 1992.10
10. 이경훈, 『환경특성과 범죄의 두려움간의 관계에 대한 이론적 모델』, 대한건축학회 논문집, 1998.12
11. 이경훈, 『환경디자인을 통한 범죄예방』, 주거단지 범죄예방을 위한 건축환경계획(대한건축학회 세미나), 1993.12
12. 이경훈, 김진옥, 『단독주택지에서 주거 절도범의 범행대상 주택 탐색 및 선정과정에 영향을 미치는 환경단서에 관한 시뮬레이션 실험연구』, 대한건축학회 논문집, 2000.8
13. 이기완, 『공간구문론을 이용한 범죄취약공간 해석에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 2002.
14. 최안섭, 장수정, 오은숙, 김영옥, 『공간구문론을 활용한 아파