

# 국내 초등학교의 CPTED 적용여부와 학교 폭력 피해율과의 상관관계에 관한 연구

- 성북구와 광진구에 위치한 학교들을 중심으로 -

## A Research on the Correlations between the Applicability of CPTED guidelines in Korean Elementary Schools and the Crime Rate within its Campuses

- Focused On the Schools Included in Seong-Buk and Gwang-Jin -

황 희 준\*                      이 승 우\*\*                      박 현 구\*\*\*  
Whang, Hee-Joon      Lee, Seung-Woo      Park, Hyun-Goo

### Abstract

The purpose of this research is to understand the basic correlation between CPTED based 'Safe School Guidelines' and the physical properties of Korean elementary schools. Fundamentally, the guidelines are consisted with phrases that contain a detailed explanation of how the spaces within the school campuses should be and which aspects have to be avoided. Furthermore, the guidelines categorized among the several areas in school are grouped by CPTED elements such as 'Natural Surveillance', 'Territorial Integrity' and 'Natural Access'. The mission of the researchers was to check the applicability of these guidelines for each school samples and investigate which of the categories or subcategories have strong correlation with the current school crime rates. With these results, a new outline of CPTED guideline exclusive to Korean elementary schools will be obtained which can be applied on earlier stages for future school projects.

키워드 : CPTED, 가이드라인, 학교폭력, 피해율, 회귀분석

Keywords : CPTED, guideline, school crime, crime rate, regression analysis

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 우리 사회에서 교내폭력에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 학교폭력은 정신적 피해와 더불어 신체적으로도 위험한 수준으로 청소년 폭력 피해율의 지속적 증가는 심각한 사회적 문제라 할 수 있다. 이러한 학교폭력의 심각성과 이에 대응하는 폭력예방 프로그램의 시행은 어제 오늘의 일이 아니지만 폭력행위에 대한 예방 대책이 아직

구체화 되어 있지 않다. 미국의 경우 CPTED<sup>2)</sup> 가이드라인을 기반으로 한 'Safe School Guideline'와 같은 구체적인 설계지침을 통해 안전한 학교를 만들기 위한 노력이 진행되는 반면, 국내의 경우 이러한 실질적인 계획이 구체적으로 제시되지 않은 상황이다. 미국의 '안전한 학교 설계 지침서'<sup>3)</sup>는 학교 설계 계획단계에서 폭력예방을 위해 고려해야 할 사항들을 체크리스트 방식으로 검토할 수 있다. 그 지침서에 의하면 이 가이드라인이 많이 적용 될수

\* 정회원, 한양대 건축학과 교수, 공학박사, 교신저자  
(hjwhang@hanyang.ac.kr)

\*\* 정회원, 한양대 건축학과 석사과정

\*\*\* 정회원, 한양대 건축학과 석사과정

2) Crime Prevention Through Environmental Design(이하 CPTED)은 환경설계를 통한 범죄예방 이론이다. '안전한 학교 설계 지침서'(이하 Safe School Design School Guidelines)는 CPTED 이론을 기반으로 만들어 진 것이다.

3) Florida Safe School Design Guidelines, Florida Department of Education, 2003

록 안전한 학교를 조성할 수 있으며 교내 폭력을 예방할 수 있다고 한다.

본 연구는 현재 국내에 이와 유사하게 공간의 물리적 사항들을 다루는 구체적인 가이드라인이 없는 상황에서 미국의 가이드라인을 통해 국내 학교 환경을 분석해보고, 학교시설의 설계 및 안전도 평가 시 그 적용 가능성과 유효성을 검증해 보고자 한다. 또한, 학교폭력 행위의 발생과 학교환경의 물리적 요인과의 연관성을 파악하여, 어떤 요인들이 학교 피해율과 가장 밀접한 관련성을 갖는지 분석하고 이를 통해 학교폭력의 잠재적인 발생가능성을 줄이는 건축계획 방향을 제안한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

선행 연구 자료는 국내와 미국 학회지에서 나온 CPTED에 관련된 논문을 기반으로 하였고, 이미 출시된 CPTED 이론에 관련된 도서를 통해 CPTED의 실정을 검토하였다. 연구의 대상인 학교들은 국내에 있는 학교 중, 서울에 있는 공립 초등학교들을 기준으로 선정하였다.

본 연구의 방법은 다섯 단계로 나뉜다. 첫째, 국내와 미국에 있는 학교에서의 CPTED 적용 여부를 확인하고, 이미 나와 있는 연구 자료들의 결과를 검토하며 CPTED의 활용범위를 연구하였다. 둘째, 해외에서 제시된 CPTED 이론을 배경으로 한 가이드라인들을 확인하여 통합된 가이드라인을 만들고 이 중 건축 설계와 관련된 물리적인 요소들을 추출하였다. 셋째, 학교폭력 실태조사 자료를 통해 성북구와 광진구에 위치한 20개교를 대상으로 가이드라인을 기준으로 적용여부를 확인하였다. 넷째, 회귀분석을 위해 그레텔(GRETL)<sup>4)</sup>을 이용하여 교내 피해율을 종속변수로 간주하고 ‘Safe School Guideline’ 적용여부를 포함한 나머지 변수들을 통해 OLS(Ordinary Least Square, 최소제곱법)<sup>5)</sup>를 추정한다. 다섯 번째, 회귀분석을 통해 가장 유의미한 물리적 변수들을 도출하여 범죄예방에 있어서 적용 가능한 건축 계획적 요소들을 추출할 수 있었다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 CPTED 주요요소

환경설계를 통한 범죄예방이론(CPTED: Crime Prevention Through Environmental Design)은 C. Ray Jeffery(1971)

4) GRETL statistics, 오픈소스 통계 패키지, 통계 프로그램

5) Ordinary Least Square, 최소제곱법, 각각의 x좌표에서 평균선까지의 거리를 제공하는 회귀선을 찾는다.

Table 1. CPTED Theory and Definition

CPTED 이론	내용
① 자연적 감시 (Natural Surveillance)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 주변에 대한 가시범위를 최대화.</li> <li>2. 내부 공간: 시선 연결을 위해 창문의 크기 및 위치를 선정, 시선연결이 저하될 가능성이 있는 계단실, 화장실, 소각장, 복도의 배치 및 형태를 고려.</li> <li>3. 외부 공간: 주변 건물로부터 시선연결이 확보되어 이격공간이 방지.</li> <li>4. 야간에 적절한 조도와 간격을 유지하는 조명설치가 중요.</li> </ol>
② 접근통제 (Access Control)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 접근하는 사람들을 정해진 공간으로 유도.</li> <li>2. 잠재적 범죄자와의 접촉을 줄이거나 봉쇄.</li> <li>3. 주변의 도시적 맥락으로, 외부에서 입구까지의 가로의 형태, 담장 및 입구 이미지의 폐쇄성 정도로 주변인의 접근을 통제.</li> </ol>
③ 영역성 강화 (Territorial Reinforcement)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 특정 대상에 대해 권리를 주장.</li> <li>2. 책임의식을 유발할 수 있는 심리적, 물리적 범위 또는 경계를 의미.</li> <li>3. 영역적 위계가 갖추어진 공간 및 시설에서 잠재적 범죄자가 자신의 행위가 감시 받거나 제지 당할 수 있음을 인식함으로써 범죄행위 방지.</li> <li>4. 영역성을 부여하는 기법은 조경 식재, 도로포장 패턴변화, 표지판 부착 등으로, 이러한 방법들을 통해 건물 내의 영역성을 강화시킨다.</li> </ol>
④ 행위지원 (Activity Support)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사람들의 공간과 시설 이용을 증대.</li> <li>2. 이용자들로 하여금 거리의 눈에 의한 감시효과를 높이는 방법.</li> <li>3. 자연스럽게 주변을 감시하도록 함으로써 범죄행위를 위축.</li> <li>4. 이용자들의 이용 빈도가 낮은 활동 공간이나 기자재보관실을 관리.</li> <li>5. 이용자들이 떠난 건물에 접근하는 지역주민의 수와 점유시간을 늘릴 수 있는 방안을 고안.</li> <li>6. 외부인의 시선을 통해 범죄행위를 위축.</li> </ol>
⑤ 명료성 강화 (Legibility)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 공간과 시설을 올바르게 이용할 수 있도록 계획.</li> <li>2. 명료한 공간구성으로 고립되거나 위험한 공간으로 들어서는 것을 방지.</li> <li>3. 건물 내에 기능이 정해지지 않은 버려진 공간을 없앤다. 공간의 단일목적, 또는 다목적 여부에 따라 시설 이용 방법에 대한 정의가 확실히 표시.</li> </ol>
⑥ 유지관리 (Maintenance)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 환경에 대한 정비 및 CPTED 원리가 지속적으로 유지.</li> <li>2. 정돈되고 깨끗한 건물환경을 조성하여 폭력 예방 이미지를 전달.</li> <li>3. 조도(밝기), 자연채광, 투명성 등과 같은 요소들의 특징들도 포함.</li> </ol>

가 그의 저서에서 처음 사용한 용어로 Oscar Newman (1972)<sup>6)</sup>이 그 개념을 도시 및 단지설계에 적용시켰다. 이후 CPTED 개념은 도시뿐만 아니라 미국의 안전한 학교 설계(Safe School Design) 영역으로 확대된다. CPTED 디자인의 주요 요소는 자연적 감시(Natural Surveillance), 접근통제(Access Control), 영역성 강화(Territorial Reinforcement), 행위 지원(Activity Support), 명료성 강화(Legi-

6) Newman, Oscar, Defensible Space, New York: Macmillan Publishing, 1972

bility), 유지 관리(Maintenance)이다. 이 주요 요소의 개념 및 이를 바탕으로 학교 공간에 적용할 수 있는 내용을 정리하면 <표 1>과 같다.

### 2.2 국내 연구 사례

“학교폭력예방을 위한 초등학교 시설 건축계획에 관한 연구”<sup>7)</sup>에서는 시각적 인지환경을 개선하여 학교폭력의 잠재적인 요인들을 파악하고 그 개선항목들을 건축계획에 제안하고 있다. 시각적 인지환경과 공간구성의 분석을 신축사업이 진행 중인 한 초등학교를 연구대상으로 선정하여 분석하였다. 위 논문은 CPTED의 주요 개념과 사례에 대한 정량적 분석지표들을 산출할 수 있는 공간구문론의 축선도 분석과 가시성 그래프 이론을 활용하였고 전체 시설과 폭력행위의 최대 발생 장소들에 대해 산출치를 통해 특징들을 분석하였다.

서울특별시에서는 ‘서울시 재정비 촉진사업 환경설계를 통한 범죄예방(CPTED) 설계지침’<sup>8)</sup>을 마련하여 뉴타운 사업시행계획에서 반영하도록 하였고, 경찰청은 부천시를 2005년부터 2007년까지 시범적용 지역으로 지정하여 CCTV의 효과에 대해 연구한 사례가 있다. 하지만 위 연구는 CCTV에 관련된 사항들만 염두에 두었기 때문에, 물리적 사항을 다루는 본 연구의 방향과 다르다.

‘범죄예방 환경설계(CPTED)를 위한 학교 공간 우선순위’<sup>9)</sup>라는 연구에서는 서울·경기지역 학교들과 교원들을 대상으로 사례조사 및 설문조사를 통해 CPTED 요소의 적용 우선순위에 활용할 수 있는 자료를 제시하였다.

본 연구는 성북구와 광진구에 위치한 공립 초등학교 전체라는 방대한 데이터를 활용하여 회귀분석을 진행했다는 것과 실제 피해율로 이루어진 학교폭력 실태조사 자료를 기반으로 CPTED 요소 분석을 하는데 의의를 갖는다. 또한 Safe School 가이드라인이 갖는 물리적 요소들과 학교 폭력 피해율과의 상관관계를 알아보기 위한 체크리스트를 만들었다.

### 2.3 Safe School Design Guidelines

해외에서 CPTED를 적용한 사례를 중심으로 ‘Safe School Guideline’에 어떤 항목이 포함되어 있는지 알아보고, 그

Table 2. Difference of Results between Precedent Literatures

선행연구	연구결과 및 시사점
학교폭력예방을 위한 초등학교 시설 건축계획에 관한 연구	시범지역을 지정한 후 CCTV의 효과를 가시성 그래프로 본 결과, CCTV라는 기계적인 감시체계에 의해서가 아니라 이용자 상호간의 자연적인 관심을 유발할 수 있는 환경 조성에 의해 예방되어야 한다.
서울시 재정비 촉진사업 환경설계를 통한 범죄예방 설계지침의 초등학교 적용현황 분석	현재 뉴타운 지역의 학교에서 기본적인 지침사항들을 제대로 행해지고 있지 않은 상황이며, 미국의 플로리다 지침을 기반으로 하여 가이드라인을 제작해야하며, 지역사회와의 연계를 강화하는 프로그램 개발이 필요하다.
범죄예방 환경설계를 위한 학교 공간 우선순위	설문을 통해 범죄 두려움을 느끼는 공간을 파악하였으며, 현재 전반적으로 학교들에서 우선적으로 개선해야할 부분들에 대한 해결책들을 제시하였다.

가이드라인을 통해 학교 폭력예방을 위한 물리적 조건들을 조사하였다. ‘Florida Safe School Design’이라는 가이드북에 의하면, 교실이나 각 기능별 공간들에서 물리적으로 요구되는 사항들이 있으며, 이들은 학교폭력을 직간접적으로 예방할 수 있는 항목들도 다루고 있다. 또한 Wisconsin, Virginia와 North Carolina에서 안전한 학교설계를 위해 제시된 ‘Safe School Guideline’은 ‘Florida Safe School Guideline’의 타당성과 정확성을 비교 검증하기 위해 활용되었다.

#### 1) Florida Safe School Guidelines

미국 플로리다 주에서 제시한 CPTED 가이드라인은 학교 내·외부 각각의 공간별로 자연적 감시, 영역성 강화 등의 개념에 해당되는 항목들을 보다 세분화 하여 제시하였다. 본 연구에는 위 가이드라인에서 제시된 공간별 항목들이 회귀분석의 중요한 자료로 활용되었고 어떠한 공간에서 사건발생이 빈번한지에 대한 기준을 확인 할 수 있었다.

#### 2) Wisconsin CPTED Guidelines

미국 위스콘신 주에서 제시한 ‘Safe School Guideline’은 학교를 큰 영역들로 나누어 분류된 영역 안에서 적용 가능한 CPTED 항목들을 제시하였다. 본 연구에는 위 가이드라인에서 제시된 방어영역에 대한 구분을 활용하여 유의수준을 비교하였다.

#### 3) Virginia CPTED Guideline

미국 버지니아 주에서 제시한 가이드라인은 학교의 공간이나 영역별로 나누는 것이 아닌 CPTED 기본 개념(자연적 감시, 영역성 강화 등)으로 나누어서 해당 학교 공간들에 대한 항목들을 제시하였다. 본 연구에는 위의 가이드

7) 학교폭력예방을 위한 초등학교시설 건축계획에 관한 연구, 권지훈, 대한건축학회 10권2호(통권34호) 2008년 6월  
 8) 서울시 재정비촉진사업 CPTED 지침의 초등학교 적용현황 분석, 김부치 외 2인, 한국디자인지식학회, 6월1일 2012년  
 9) 범죄예방 환경설계(CPTED)를 위한 학교 공간 우선순위, 박성철, 대한건축학회 논문집 제27권 제1호(통권267호), 2011년

Table 3. Difference of Criteria between Guidelines in the US

가이드라인	내용
Florida Safe School Guidelines	학교 내의 공간별로 자연적 감시, 접근통제, 영역성 강화, 행위 지원, 명료성 강화, 관리에 대한 항목들을 제시하였다.
Wisconsin CPTED Guidelines	학교 내의 구역을 큰 영역들로 나누어 적용 가능한 CPTED 가이드라인을 자연적 감시, 접근통제, 영역성 강화, 행위 지원, 명료성 강화, 관리에 대한 항목들로 구분하여 제시하였다
Virginia CPTED Guidelines	공간별, 구역별로 나누지 않고 자연적 감시, 접근통제, 영역성 강화, 행위 지원, 명료성 강화, 관리에 대한 항목들을 특정 공간에 대하여 제시하였다.
North Carolina Safe School Guidelines	플로리다 안전한 학교 지침서와 동일하게 제시하였다.

라인을 통해 CPTED의 기본 개념별 적용 항목 수를 확인하고, 어떤 개념이 학교 폭력을 예방하는 것에 있어 중요한 요인이 될 수 있는지 확인할 수 있었다.

4) 물리적 요소분석을 위한 통합가이드라인

North Carolina Safe School Guideline에 경우, Florida Safe School Guideline과 동일한 방법으로 항목들을 구성했기 때문에, 본 연구에서는 Florida Safe School의 가이드라인들을 위주로 항목들을 제시하였다. 플로리다 가이드라인에서 다루지 않았던 항목들은 Connecticut 가이드라인과 Virginia 가이드라인에서 참고하여 국내 초등학교 분석에 적합한 통합된 가이드라인을 만들기로 하였다. 이 가이드라인에서는 물리적인 항목들을 포함한 건축 요소와 관련된 사항들을 따로 구분하였다. 이는 가이드라인에 속한 몇 가지 항목들에 대한 명확한 기준을 만들 수 없으므로 실측 및 분석이 가능한 사항들만 고려하기 위함이다. 예를 들자면 가이드라인 중 주통제점(Main control point)을 배치하라는 사항이 있는데, 여기서 통제점(Control point)은 하나의 시점에서 자연적 감시 및 통제가 가능한 위치를 의미한다. 본 항목은 설계 초기계획 단계부터 CPTED를 적용하여 디자인한 학교에서는 확인 가능하지만, 실제로 CPTED가 적용되지 않은 학교를 분석할 경우 이러한 통제점을 확인하기 어렵기 때문에 객관적인 판단이 곤란한 항목이다. 그 외에 학교가 갖는 시스템에 관련된 사항들이나 관리, 운영, 기능에 관련된 항목들은 물리적 사항들이 아니기 때문에 통합된 가이드라인에서 제외하였다.

3. 대상 초등학교의 CPTED 적용사례 분석

회귀분석을 하기 이전에 물리적 요소들을 분석할 수 있

Table 4. Guidelines for Physical Evaluation

범주	구분	CPTED	항목
학교 외부	사이트 외곽	영역성 강화	담장을 두름.
학교 내부 / 건물 외부	도로 주차장	자연적 감시	주차장을 학교 건물과 가깝게 두거나 자연적 감시가 가능하도록 교내 활동이 발생하는 곳과 근접하게 배치
		영역성 강화	버스전용/물품운반/학부모 주차 전용 공간을 명확히 표시 및 정의.
학교 내부 / 건물 외부	운동장	자연적 감시	활동 지역을 자연적 감시가 가능한 곳에 배치
	건물 구성	자연적 감시	교내에서 외부와 내부에 대한 감시가 가능한 방법으로 건물 배치 디자인
건물 내부	출입구	접근 통제	학교 주출입구를 교무실(관리사무소)과 손님용 주차장과 drop-off 지역에 근접하게 배치
			건물 내부와 외부에서 감시 가능한 곳에 입구를 배치.
	방송실	접근 통제	폐쇄가 가능한 통제실(장비가 들어있는) 배치
	건물 출입문	접근 통제	보안을 강화하기 위해 가급적 입구 문에 현관을 배치
	로비/홀	영역성 강화	교무실(관리사무소)에서부터 비상탈출구 및 방재시설을 설치
	교무실	접근 통제	로비와 주출입구와 인접하게 교무실(관리사무소)을 배치
	복도	자연적 감시	사무공간에서 복도에 대한 감시가 가능해야 함.
	계단/계단실	자연적 감시	폐쇄된 계단실 디자인 방지
화장실	자연적 감시	이중 문 출입보다는 문 없이 개방된 화장실로 디자인하며 한번 꺾어서 들어가도록 설계	
		화장실 입구를 자연적 감시가 가능한 위치에 배치	

는 항목들을 따로 분류하였고, 도면을 통해 육안으로 분석 가능한 항목들을 정리하였다. 이 가이드라인은 크게 학교 영역 내·외부와 학교 건물 세 범주로 나누었고, 각 항목이 속한 가이드라인은 <표 4>와 같이 범주별 장소 구분, CPTED 유형별로 나누었다. 이로써, 회귀분석을 통해 ‘Safe School Guideline’의 적용여부가 학교의 큰 영역 속에서 피해율과 상관관계를 갖는지, 장소별 혹은 CPTED 유형별로 상관성을 갖는지 알아볼 수 있었다. 대상 학교는 성북구와 광진구에 위치한 학교들 중 20개교(각 지역별로 속한 학교 10개교씩)<sup>10)</sup>를 선택하였다. <표 4>와 같은 15가지 가이드라인 항목들을 통해 각 학교별 적용여부를 알아보았다.

3.1 대상 학교 선정

10) 대상학교들은 ‘2012 제1차 학교폭력 실태조사’에서 추출하였으며, 제공된 자료에서 피해율을 계산하였다.

Table 5. Data chart of Sample Schools and their Crime rates (학교 정보 및 피해율)

학교	지역 정보	학생 수 (명)	응답 수 (건)	회수율 (%)	피해 응답 수 (건)	교실 (%)	운동장 (%)	화장실+복도 (%)	그 외 학교 내 장소 (%)	피해율 (%)	교내 폭력발생 비율 (교실, 운동장, 화장실+복도, 그 외 학교 내 장소) (%)	학교 피해율 (피해율*(교내 폭력발생 비율/100)) (%)
A	광진	885	302	34.12%	49	23.89	5.31	11.50	5.31	16.23	46.02	7.47
B	광진	559	162	28.98%	31	28.33	5.00	10.00	1.67	19.14	45.00	8.61
C	광진	566	201	35.51%	22	18.00	8.00	8.00	6.00	10.95	40.00	4.38
D	광진	592	53	8.95%	17	42.86	4.76	9.52	0.00	32.08	57.14	18.33
E	광진	841	154	18.31%	22	23.81	7.14	4.76	4.76	14.29	40.48	5.78
F	광진	469	99	21.11%	19	28.95	10.53	7.89	2.63	19.19	50.00	9.60
G	광진	842	200	23.75%	31	22.73	13.64	9.09	6.06	15.50	51.52	7.98
H	광진	442	89	20.14%	22	30.95	7.14	11.90	4.76	24.72	54.76	13.54
I	광진	445	270	60.67%	51	20.20	8.08	5.05	6.06	18.89	39.39	7.44
J	광진	573	241	42.06%	50	20.61	6.87	6.87	5.34	20.75	39.69	8.24
K	광진	697	155	22.24%	38	26.14	6.82	7.95	5.68	24.52	46.59	11.42
L	성동	202	61	30.20%	11	31.03	6.90	10.34	6.90	18.03	55.17	9.95
M	성동	522	199	38.12%	34	28.33	8.33	5.00	10.00	17.09	51.67	8.83
N	성동	552	134	24.01%	17	24.39	0.00	4.88	9.76	12.69	39.02	4.95
O	성동	405	92	22.72%	26	21.21	9.09	6.06	9.09	28.26	45.45	12.85
P	성동	271	71	26.20%	14	37.50	0.00	4.17	8.33	19.72	50.00	9.86
Q	성동	441	134	30.39%	18	25.00	15.91	13.64	6.82	13.43	61.36	8.24
R	성동	637	210	32.97%	26	16.92	9.23	9.23	4.62	12.38	40.00	4.95
S	성동	408	59	14.46%	11	16.67	16.67	0.00	0.00	18.64	33.33	6.21
T	성동	684	335	48.98%	77	31.51	1.37	7.53	8.90	22.99	49.32	11.34
성동구/광진구 선택한 기준(성동/광진)						평균 소득수준	45,029/45,985	교원1인당 학생 수	25.7/22.42	천 명당 시설학원 수	1.15/0.96	
서울 초등학교 평균 피해율 (%)						9.66	광진 성동 지역 평균 피해율	8.70	광진/성동 지역 선택학교	20	학급당 학생 수	24.9

\*2012 제1차 학교폭력 실태조사, 한국교육개발원에서 제공된 자료를 기반으로 표를 작성하였다. 출처: 통계청

2012학교폭력 실태조사에 따른 자료를 토대로 연구를 진행하였다. 제공된 자료 중에서 전체 피해 응답 수 중 ‘교실’과 ‘운동장’, ‘화장실 또는 복도’, 혹은 ‘그 외의 장소에서’ 발생한 비율이 제시되어 있다. 본 자료의 수치계산을 통해 학교 별 피해율<sup>11)</sup>을 유추하였으며 교내에서 발생한 피해 비율과 곱하여 폭력 피해율을 계산하였다. 서울에 있는 지역구 중, 학교 폭력율에 요인이 될 수 있는 환경적 요인들을 통제하고자 비슷한 평균 소득수준, 천 명당 시설 학원 수와 교원 당 학생 수를 고려하였다. 이 중, 서울 전체 초등학교 평균 피해율이 9.66%로 광진/성동 지역의 평균 피해율(8.70%)과 근사한 수치를 나타내었기 때문에 두 지역의 학교들을 대상으로 하였다. <표 5>

### 3.2 CPTED 적용여부 분석

도면 분석을 통해 얻은 CPTED 적용여부 자료는 학교마다 적용된 총 가이드라인의 수, 학교외부에 관한 가이드라인, 각 CPTED 유형 가이드라인의 적용된 항목수를 알 수 있었다. 회귀분석을 통해 학교에서 가장 유의한 변수가

11) 전체 응답 수 중 피해응답수의 비율,  $\frac{\text{피해응답수}}{\text{응답수}} = \text{피해율}$

유형별 적용여부인지 혹은 범주별 적용여부인지 확인할 수 있었다. 판단 기준은 <표 6>과 같다.

다중공선성(Multicollinearity)으로 인해 OLS 추정 시에 서로 직접적인 관계를 갖는 데이터들을 따로 추정하였다. 즉, 학교별 가이드라인 적용 개수, 큰 영역(학교외부, 학교 내부, 건물내부)별 개수, 공간별 적용된 개수를 모두 동일한 데이터에서 가져왔기 때문에 OLS 추정할 경우에 원하는 값<sup>12)</sup>을 찾을 수 없게 됨으로 같은 모형 안에 입력하지 않았다. 회귀분석을 하기 이전에 각 학교 별 적용 여부를 확인하여 통계 기본 자료를 <표 7><sup>13)</sup>과 같이 작성하였다.

## 4. 분석 결과

여러 번의 OLS추정을 통해 유의한 변수들을 다시 추출하여 회귀식을 추정하였다. 다중공선성으로 인해 문제가 될 수 있는 사항들을 감안하고 ‘가이드라인 적용 개수’, ‘CPTED 개념별 항목 적용 개수’와 ‘공간별 항목 적용 개

12) 여기서 값이란, 회귀계수의 유의수준을 의미한다.

13) 적용된 학교는 ‘O’표, 적용되지 않는 항목은 ‘X’표로 입력하였다. 적용개수는 ‘O’표의 총합으로 계산되었다.

Table 6. Criteria per Item

구분	CPTED	해당	해당되지 않음
사이트 외곽	영역성 강화	담장 존재여부(O)	담장 존재여부(X)
도로 주차장	자연적 감시	운동장에 면해 있을 경우	운동장에 면해있지 않을 경우
	영역성 강화	전용공간이 따로 분류되어 있을 경우	주차장이 정의되지 않음 (통합된 주차장 포함)
운동장	자연적 감시	교무실이 있는 건물 전면에 운동장이 있을 경우	교무실이 있는 건물 전면과 운동장이 없을 경우
건물 구성	자연적 감시	건물들이 서로 내부로 연결되어 있을 경우	건물들이 사방으로 흩어져 있을 경우
출입구	접근통제	교무실, 주차장, 주출입구가 인접할 경우	교무실, 주차장, 주출입구가 분산 배치될 경우
		교무실이 있는 건물 전면에 주출입구가 있음	주출입구가 교무실이 있는 건물 전면에 없음
방송실	접근통제	방송실이 분리되어 있을 경우	방송실이 직원 공간과 연계되어 있을 경우
건물 출입문	접근통제	방송실 존재여부(O)	방송실 존재여부(X)
로비/홀	영역성 강화	출입문이랑 교무실과 인접할 경우	출입문이 교무실과 떨어져 있을 경우
교무실	접근통제	비상계단실 존재여부(O)	비상계단실 존재여부(X)
복도	자연적 감시	각 복도에 교직원 공간이 최소 한 개 이상	해당 복도에 교직원을 위한 공간이 없을 경우
계단실	자연적 감시	계단실에 개방되었을 경우	계단실에 이 있을 경우(비상계단 제외)
화장실	자연적 감시	문이 없을 경우	문이 있을 경우
		화장실 입구가 복도 벽면에 있을 경우	화장실 입구가 복도에 면하지 않았을 경우

Table 7. CPTED Guideline Applicability per school

범주	구분	CPTED	학교(선정된 익명 20개교)들과 가이드라인 적용여부																			
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
학교외부	사이트외곽	영역성 강화	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
학교내부 건물외부	도로 주차장	자연적 감시	O	O	O	X	O	X	X	X	O	O	X	O	O	X	O	X	X	O	O	X
		영역성 강화	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X
	운동장	자연적 감시	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	O
	건물 구성	자연적 감시	X	O	O	X	O	O	O	X	X	O	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X
	주출입구	접근통제	O	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X	O	X	X	O	X
			X	X	O	X	X	O	O	X	X	O	X	O	X	O	X	X	X	O	X	X
건물내부	방송실	접근통제	X	O	O	O	O	X	X	O	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O	O
	출입문	접근통제	O	O	O	O	O	X	X	X	O	X	O	X	O	O	X	O	X	X	O	O
	로비/홀	영역성 강화	O	O	O	X	O	X	O	X	O	O	X	X	O	X	X	X	O	O	X	X
	교무실	접근통제	O	O	O	X	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	X	O	O	O	O	X
	복도	자연적 감시	O	X	O	X	O	X	O	X	O	O	X	X	O	O	X	X	X	X	X	X
	계단 및 계단실	자연적 감시	O	X	X	X	O	X	O	X	O	X	X	X	X	O	X	X	O	O	O	X
	화장실	자연적 감시	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
O			X	O	X	O	X	O	O	O	X	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O

수'를 같은 회귀식에 입력하지 않았다. 우선 가이드라인 적용 개수와 학교 피해율에 대한 상관관계를 알아보기 위해 단순회귀분석을 하였다.

1) 가이드라인과 교내피해율의 상관관계

첫 번째 OLS에서는 가이드라인과 교내 피해 발생응답 비율을 독립변수로 입력하였다. 종속변수 y값은 교내 피해율로 지정하여 결과 값이 도출되었다.

회귀분석에 의하면 유의수준은 0.01 이하로 해당 통계 자료에서는 가이드라인 적용 항목 수는 교내 피해율과 상관성(p-value = 0.0027)을 갖는다고 확인할 수 있었다. 학교에 가이드라인 적용 항목 수가 많을수록 그 학교의 피해율이 낮으며 교내 피해 응답수의 비율은 높으면 교내

폭력 피해율 또한 높아진다.

하지만 가이드라인 적용개수로만 학교 피해율에 대한 추세나 변수를 설명하기에 부족하다. 위 회귀식에서는 설명력(R-squared) 값이 적기 때문(R-squared = 0.7491)에 다소 설득력이 부족하기 때문에 설명력을 높이기 위해 가이드라인 적용 개수가 아닌 CPTED 개념별 적용 개수를 변수로 입력하여 다시 OLS를 추정을 해보았다.

2) CPTED 개념과 교내 피해율의 상관관계

두 번째 OLS에서는 CPTED 개념별 적용 항목 수<sup>14)</sup>를 독립변수로 입력하였다. 다중공선성으로 인해 총 가이드라

14) 영역성 강화, 자연적 감시, 접근통제 각각 유형별 적용된 항목의 수를 얘기한다.

인 적용 항목 수는 2차 OLS에 입력하지 않았다. 종속변수 y값은 교내 피해율로 지정하여 결과 값을 계산하였다.

회귀분석에 의하면, 세 가지 개념 중 자연적 감시에 해당되는 항목들이 교내 피해율과 상관관계가 가장 높다 (p-value = 0.0143). 이것은 자연적 감시에 대한 항목들이 많이 적용될수록 교내 피해율은 낮다고 해석된다. 자연적 감시는 가시성 이외에도 창문의 위치 및 공간의 배치방법 역시 포함하기 때문에 학교 건축 계획 시 중요하게 고려해야만 한다. 물론 다른 CPTED 항목들도 중요하게 여겨야 하지만, 물리적으로 다룰 수 있는 건축적인 해결방법으로는 자연적 감시가 가장 높은 상관성을 나타냈기 때문에 이에 대하여 주목해야 한다.

1차 OLS와 마찬가지로 설명력(R-squared)값은 다소 적은 수치(R-squared = 0.7523)를 나타냈으며 자연적 감시 항목 수만 p값이 0.5이하의 유의수준을 나타냈다. CPTED 유형별 적용 항목 수는 자연적 감시 항목들을 제외하고는 상관관계를 갖지 않는다고 판단되고, 보다 설명력을 높이기 위해서 CPTED 유형별 적용 항목 수를 제외하고 학교 장소별 적용 항목 수를 포함하여 다시 OLS를 추정하였다.

3) 장소별 물리적 요소, 유의미한 변수들과 교내 피해율의 상관관계

세 번째 OLS에서는 장소별 적용 항목 수 중 유의한 변수들을 추출하여 독립변수로 입력하였다. 다중공선성으로 인해 총 가이드라인 적용 항목 수와 CPTED 개념별 항목 수는 3차 OLS에 입력하지 않았다. 종속변수 y값은 교내 피해율로 지정하여 <표 8>과 같은 결과 값을 계산하였다.

회귀식에 의하면 주차장 영역성 강화에 대한 항목과 운동장, 계단 및 계단실에 대한 항목들이 교내 피해율과 상관관계가 있다고 나타낸다. 즉, 학교 외부에서는 주차장을 물품운반, 방문자들과 교직원 전용 주차장을 각각 분리하면 피해율을 낮출 수 있다고 설명할 수 있다. 이것은 용도가 분명하지 않은 공간이 생길 경우 주차공간에 혼란을 초래하게 되고 주차장 이외의 공간에 차량을 세워 결과적으로 자연감시가 어려워질 수 있음을 예상할 수 있다. 운동장에 대한 항목 또한 정의할 수 없는 넓은 공간이 많이 발생함으로 교직원들의 활동범위에서 자연적 감시가 가능하도록 운동장이 교무실이나 교직원 공간과 인접해야 한다. 특히 방과 후에도 운동장이 사용됨으로 교직원들 이외에 수위실이나 외부 시설, 주민들에 의한 자연적 감시가 가능하도록 배치되어야 한다. 마지막으로 계단실의 경우 문으로 폐쇄 가능한 공간은 가급적 피하고, 비상계단 이외

Table 8. OLS: Correlation Between Physical Properties per Location, Significant factors and In-Campus Crime Rate

	coeff	std.error	t-ratio	p-value
const	13.9938	2.8640	4.886	0.0012***
교실 피해율	0.1401	0.0584	2.455	0.0396**
운동장 피해율	0.1401	0.0580	2.414	0.0422**
주차장 자연적 감시	-0.5712	0.3662	-1.560	0.1575
주차장 영역성 강화	-2.4755	0.4706	-5.259	0.0008***
교무실	-4.2616	0.5917	-7.202	9.23e-5***
운동장	-3.7101	0.5936	-6.249	0.0002***
출입문	-0.0713	0.6389	-0.112	0.9138
로비 및 홀	1.1061	0.4836	2.287	0.0515*
계단실	-1.3479	0.4660	-2.892	0.0201**
화장실	-0.5247	0.5324	-0.985	0.3533
학년/학년 수	-0.4289	0.1413	-3.035	0.0162**
유의수준 P < 0.1(*), < 0.05(**), < 0.01(***)에서 매우 유의				
Sum squared resid	2.9540	S.E. of regress	0.6077	
R-squared	0.9863	Adj. R-squared	0.9674	

의 계단실은 개방시킨다. 또한 난간은 반투명 소재를 사용하고 계단 아래 공간은 모두 폐쇄하는 것이 폭력 예방에 효과적이다. 계단실이 많은 경우 교직원의 동선에 의해 보이지 않거나 자주 사용하지 않은 계단이 생길 수 있기 때문에 이 점을 감안하여 가급적 계단실은 폐쇄되지 않거나 최소한으로 배치해야 한다.

설명력 R-squared 값은 이전 회귀식들보다 높은 것으로 나타났으며, 이것은 다른 변수들의 조합보다 더 설득력이 있다는 것을 나타낸다. 유의수준 p값은 주차장 영역성 강화와 운동, 계단실에서 가장 유의하게 나타났고 이것은 이전 OLS 추정 결과와 일관된 현상이었다. 나머지 변수들은 유의하진 않지만 로비를 제외한 변수들은 계수 값이 음성으로, 적용 항목수가 올라갈수록 교내 피해율은 낮아진다. 또한, 본 연구에서 추정한 학교들은 교실과 운동장에서 발생하는 피해율이 올라갈수록 전체 교내 피해율도 올라가는 것을 확인 할 수 있었다. 이에 더불어 교무실 및 사무공간의 위치는 피해율과 중요한 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 학년 별 학급 개수 또한 피해율과의 유의미한 관계를 보이고 있었다. 교무실의 배치는 주출입구와 로비(홀)가 인접해야 함을 나타낸다. 이것은 외부인의 출입에 대한 자연적 감시가 가능해야 함을 의미하며 홀은 일반적으로 1층에 있고 주출입구는 홀과 연결되어 있으므로 교무실은 1층에, 배치되어야 한다는 것을 의미한다. 이에 더불어 한 학년에 배정된 학급이 많을수록 폭력 피해를 줄일 수 있다고 추정되는데, 학년당 학급수를 늘려서 학급당 학생 수가 평균 25명 이하가 될 때 피해율이 현저히 낮아지는 것을 확인 할 수 있었다. 한편, 방재시설과

비상탈출구의 배치는 학교폭력 행위가 발생하는 공간으로 전락할 수 있다는 점을 인지하여 자연적 감시, 접근통제와 영역성 강화에 대한 사항들을 보안해야한다.

### 5. 결론

회귀분석을 한 바탕으로 다음과 같은 결론을 도출할 수 있다. 첫째, CPTED 가이드라인의 적용 개수가 많을수록 그 학교 피해율은 낮아진다. 즉, 환경의 물리적 요인으로 학교 폭력을 완벽하게 예방할 수는 없지만, 실제 교내에서 발생하는 폭력 피해율은 줄이는데 도움이 된다. 둘째, 물리적으로 다룰 수 있는 CPTED 개념 중, 가시성이나 공간의 배치만으로도 피해율에 영향을 줄 수 있지만, 영역성 강화나 접근통제와 같은 개념들은 피해율과 큰 상관관계를 갖지 않았다. 반면에 자연적 감시는 교내폭력과 밀접한 상관관계를 갖고 있었다. 셋째, 교내에서 운동장, 주차장, 계단실과 관련된 CPTED 항목이 적용개수가 적어질수록 학교는 범죄에 취약해짐으로 학교 계획 시 이러한 범죄취약 공간에 대한 대비를 해야 한다. 구체적으로 방과 후 시간까지 운동장에 대한 자연적 감시가 가능하도록 공간배치를 하고, 주차 전용 공간을 분류하며, 계단실은 밀폐되지 않고 개방된 형태로 자연적 감시가 가능한 곳에 배치해야 한다. 특히 용도가 불분명한 학교 공간, 즉 다목적 공간 같은 경우 범죄취약 공간에 해당될 수 있으므로 복도에 대한 공간 구분을 확실히 하여야 한다. 마지막으로, 학년별 학급수가 많을수록 학급당 학생 수가 줄어들어 통계상 범죄 예방에 도움이 될 수 있다는 사실을 알 수 있다.

본 연구에서는 다양한 데이터를 이용하여 물리적 분석과 회귀분석을 통해 교내 폭력 피해율과 학교 공간과의 상관관계를 알아보고자 하였다. 하지만 학교 공간의 물리적 특징들에 대한 전반적인 경향을 도면상으로 파악하는데 그쳤다는데 한계가 있다. 향후 연구에서는 폭력 피해율이 높은 학교를 대상으로 설문조사나 정밀조사를 통해 범죄취약 공간을 추출하여 그 공간이 갖는 특징과 CPTED 가이드라인을 비교분석해볼 필요가 있다.

### References

1. Newman, Oscar, *Defensible Space*, New York: Macmillan Publishing, 1972
2. Florida Safe School Design Guidelines [http://www.fldoe.org/edfacil/safe\\_schools.asp](http://www.fldoe.org/edfacil/safe_schools.asp), Site accessed November 5th,

- 2012
3. Safe Schools Facilities Planner, <http://www.schoolclearinghouse.org/pubs/SAFE2013.pdf>, site accessed November 5th, 2012
4. CPTED Safe School Guidelines, [http://www.co.henrico.va.us/assets/cpted\\_guidelines.pdf](http://www.co.henrico.va.us/assets/cpted_guidelines.pdf), Site accessed November 5th 2012
5. Kweon, Ji-Hoon, A study on the Architectural planning of elementary school for violence prevention, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 10(2), pp.47-56, 2008
6. Park, Sung-Chul, Prioritization of Educational Spaces for School CPTED, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 27(1), pp.73-80, 2011
7. 1st School Violence Survey 2012, Korean Educational Development Institute, 2012
8. Kim, Boo-Chi, Lee, Yong-II and Choi, Yoo-Rim, Elementary school application present condition analysis of Seoul New Town CPTED guides, *Journal of Korea Design Knowledge*, 1(22), pp.262-271, 2012
9. Lee, Hyung-Bok, Youn, Taik-Leem, Choi, Bong-Moon and Kim, Nak-Soo, Application of CPTED Principles for School Facilities: With Simulations from Field Survey in Noen New-town, Daejeon Korea, *The Journal of Korea Contents Association*, 12(6), pp.424-437, 2012

접수 2013. 8. 1  
 1차 심사완료 2013. 9. 9  
 2차 심사완료 2013. 11. 1  
 게재확정 2013. 11.20