



영등포구 신길동 아파트 단지 지하주차장 실태조사 및 CPTED 분석

A Survey and CPTED Analysis of Underground Parking Lot in Apartment Complex in Singil-dong, Yeongdeungpo-gu

유다현* · 양희원** · 이유미***

Da-Hyun Yoo* · Hee-Won Yang** · You-mi Lee***

* Main author, Graduate Student, Dept. of Global Human Environmental Sciences, Sangmyung Univ., South Korea (udahyun1105@naver.com)

** Coauthor, Graduate Student, Dept. of Global Human Environmental Sciences, Sangmyung Univ., South Korea (yhw132@naver.com)

*** Corresponding author, Professor, Dept. of Space Environment, Sangmyung Univ., South Korea (lym0627@smu.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: In Korea, the crime rate in apartment complexes is continuously increasing. In particular, there is a need to investigate the crime prevention environment design of the underground parking lot of an apartment complex, which is planned to be a relatively dark environment compared to the ground level and is a hotbed of crime. Therefore, the purpose of this study is to investigate and evaluate the physical status of underground parking lots in domestic apartment complexes and analyze it in terms of CPTED principles. **Method:** The research space was classified based on the space connected to the underground parking lot. In order to compare and analyze the CPTED design status of underground parking lots in old and new apartment complexes in Korea, a checklist was created and evaluated based on domestic CPTED guidelines and new guidelines. **Result:** As a result of evaluation, among the six CPTED principles evaluated in this study, the research space with the lowest score in the remaining principles except for the principle of 'legibility' and 'activity support' was planned in the old complex. On the other hand, more than half of the research spaces evaluated in the principle of 'legibility' were evaluated as low scores in the new complex. In conclusion, for existing and future apartments, spaces related to underground parking lots will need a complementary crime prevention design of the old complex and the new complex.

KEYWORD

아파트 단지
지하주차장
범죄예방환경설계
체크리스트

Apartment Complex
Underground Parking Lot
CPTED
Checklist

ACCEPTANCE INFO

Received Apr. 12, 2024

Final revision received May. 2, 2024

Accepted May. 9, 2024

© 2024. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

우리나라의 공동주택은 2015년부터 2022년까지의 아파트·연립다세대 범죄 발생률(3.3%(2015년), 5.2%(2018년), 7.3%(2022년))을 통해 지속적으로 증가하는 범죄율을 보이고 있다.¹⁾ 특히 1980년대 이후 도시화로 인해 아파트의 고층화가 이루어지면서 단위 면적당 세대수와 차량 대수가 증가함에 따라 지하의 주차장이 활성화되고 있다.

그러나 지하주차장은 범죄 측면에서 많은 문제점을 가지고 있는 장소 중 하나이다. 2022년 9월, 영등포구의 아파트 지하주차장에서 한 남성이 동업자를 차로 치고 흉기로 폭행하여 숨지게 한 사건이 발생했다.²⁾ 또한 작년 세종시에서는 차량 내 금품에 대한 절도의 비율이 가장 높았던 장소가 아파트 단지 내 지하주차장임을 보였다.³⁾ 국토교통부는 이러한 지하주차장을 '범죄사각지대'라는 오명에서 벗어날 수 있는 '건축물 범죄 예방 설계 가이드라인'을 마련하였지만⁴⁾, 아파트 단지 지하주차장의 범죄예방환경설계에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 국내 범죄예방환경설계 지침 및 가이드라인을 기반으로 국내 아파트 단지 내 지하주차장의 물리적 현황 실태를 조사 및 평가하고, 이를 CPTED 원리 측면에서 분석하는 것이다. 본 연구의 결과는 범죄로부터 안전한 아파트 단지 지하주차장 환경 계획 기초 자료로써 활용될 수 있다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 범죄예방환경설계의 문헌으로부터 CPTED 개념 및 원리를 고찰한다. 둘째, 아파트 단지 및 지하주차장 관련 선행 연구 분석을 통해 본 연구의 차별성을 도출한다. 셋째, 본 연구의 조사대상이 국내 아파트 단지로 선정됨에 따라 9개의 국내 CPTED 지침을 종합 분석하여 CPTED 설계 현황을 평가할 수 있는 체크리스트를 도출한다. 넷째, 서울시 5대 범죄 현황(2018~2022년)에서 높은 범죄 발생률을 나타낸 서울시 영등포구 내 아파트 단지 여섯 곳을 사례 연구 대상으로 선정하여 지하주차장의 범죄예방환경설계 적용 실태 조사를 진행한다.⁵⁾ 마지막으로, 조사대상지의 실태 조사 결과를 바탕으로 안전한 아파트 단지의 지하주차장을 위한 개선 방향을 CPTED 원리 측면에서 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1. CPTED의 개념 및 원리

CPTED (Crime Prevention Through Enviromental Design : 범죄예방환경설계)는 건축물의 설계 기법을 활용하여 도시 및 주거에서 발생하는 범죄를 사전에 예방하는 기법이며, 감시강화, 접근통제, 영역성 강화, 명료성 강화, 활용성 증대, 유지관리 등 6가지 원리로 구성된다.

‘감시강화(Surveillance)’는 범죄자와 피해자들의 행위가 사람들의 시야 범위에 포함될 수 있도록 설계하는 ‘자연적 감시(Natural Surveillance)’원리와 범죄 발생 이후의 모니터링을 위한 ‘기계적 감시(Mechanical Surveillance)’원리로 구분된다.⁶⁾ ‘접근 통제’는 보안 설비를 활용하여 범죄자의 접근을 직접적으로 통제하는 원리이고 ‘영역성 강화(Territoriality)’는 특정 대상에 대한 권리를 강화하는 원리이다. ‘명료성 강화(Legibility)’는 특정 대상에 대하여 명확하게 인식할 수 있도록 설계하는 원리이며 ‘활용성 증대(Activity Support)’는 자연감시를 강화하기 위해 특정 대상의 활용도를 높이도록 설계하는 원리이다. 마지막으로 ‘유지 관리(Maintenance)’는 범죄 유발 가능성에 대한 이미지를 조성하지 않도록 관리하는 원리이다.

2.2. 선행연구 고찰

선행연구는 크게 범죄 측면의 아파트 단지내 아파트 단지 내 지하주차장에 관한 연구로 나눌 수 있다. 아파트 단지 범죄에 대한 선행연구의 연구 대상 공간, 연구 방법을 종합하면 다음과 같다. 해당 연구들은 지상-지하주차장을 포함한 아파트 단지 내 공간 전반을 대상으로 물리적 현황 분석, 범죄 예방 만족도의 설문 분석, 범죄 통계 분석 방법 등을 적용하여 조사되었다[1, 2].

아파트 단지 내 지하주차장 범죄에 관한 선행연구의 연구 대상 공간을 종합해본 결과, 차량출입구, 외부계단실, 주동 내부 승강기 및 외부승강기, 주차공간, 주민공동시설을 조사하였다. 그러나 외부승강기의 공간은 최동식 외(2010) 연구, 주민공동시설의 공간은 리금희 외(2009)연구에서만 조사되었다. 이와 같은 연구 대상에는 범죄 예방 우수 주차장 인증지표를 활용한 물리적 현황 분석, 지하주차장 내 개구율의 물리적 현황 분석, 주차장 불안감 설문 분석, 주차장 범죄 피해 위험 인식 분석 등으로 연구되었다[3-8].

선행 연구를 기반으로, 본 연구에서 제시하는 차별성은 다음과 같다. 첫째, 다수의 선행연구에서 다루지 않은 ‘외부승강기’ 및 ‘주민공동시설’을 연구 대상 공간에 포함시키고, 지하주차장으로 연결될 수 있는 ‘상가 출입구’를 추가하여 차량출입구, 외부계단실, 외부승강기, 상가출입구, 주동출입구, 주차공간, 주민공동시설의 공간을 대상으로 연구하였다. 둘째, 9개의 국내 공동주택 지하주차장 CPTED 지침을 종합한 후, 연구자의 판단에 의해 새로운 평가 항목을 추가하여 지하주차장의 범죄 예방 환경 설계 실태를 CPTED 원리 별로 평가할 수 있는 현장조사 체크리스트를 도출하였다. 셋째, 아파트 단지 내 지하주차장 범죄와 관련된 선행연구에서 진행되지 않았던 지하주차장의 조도 측정에 대한 연구 방법을 추가 진행하였다.

3. 사례분석

3.1. 조사대상지 개요

국내의 건축물 내 범죄 발생률이 증가함에 따라 CPTED의 필요성이 제기되면서 서울시 및 국토교통부는 범죄예방환경설계에 대한 디자인을 제시하였다. 서울시는 「서울시 주거환경관리사업 범죄예방환경설계 가이드라인(2013)」을 발표하고, 국토교통부는 「건축물에 대한 범죄예방설계 가이드라인(2013)」을 제정하였다. 본 지침들은 공동·단독 주택 혹은 개별 건축물에 대한 범죄예방 설계 기준의 방향 및 원칙을 제시하는 안전 제도의 시발점이다. 박승연 외(2002) 및 허지은(2016)연구에서는 해당 지침들이 도입된 시점(2013년)에 따라 아파트 범죄율에 대한 변화가 나타났다.⁷⁾ 따라서 본 연구는 2013년 전후로 완공된 아파트 단지 내 지하주차장을 대상으로 물리적 환경의 범죄 안전 현황을 조사하여 비교하고자 한다.

조사 대상지는 서울시 영등포구 지역으로 선정하였다. 영등포구는 2018년부터 2022년까지의 서울시 5대 범죄 발생 현황 통계 수집에서, 전체 25개의 자치구 중 종합 4위 이내의 높은 범죄율을 보인 지역이다. 특히 앞서 언급한 바와 같이, 2013년 전후로 완공된 아파트 단지를 비교 분석하기 위해서는 신길 뉴타운으로 제정되어 노후화된 아파트 단지내와 신규 건축된 아파트 단지가 공존하는 영등포구 신길동의 아파트 단지들로 한정하였다.

영등포구 신길동의 2013년 전후 아파트 단지 간 비교 분석을 위해서 2013년 이전에 완공된 구 아파트 단지 3곳과 2013년 이후에 완공된 신 아파트 단지 3곳을 선정하여 진행하였다. 지하주차장과 설계된 아파트 단지에 대한 선정 기준은 다음 두 가지에 따른다. 첫째, 「범죄예방 건축기준」에 따라 100세대 이상 아파트 단지들로 한정하였다. 둘째, 본 연구의 조사 대상 공간으로 세분화된 주차공간의 ‘내

Table 1. Apartment complex overview

APT	A	B	C
Completion year	2002	2008	2011
Households / Buildings	408 / 6	284 / 6	198 / 4
Underground parking lot area	6498.4m ²	6555.7768m ²	4610.05m ²
Number of Parking lots / Number of basement floors	2 / B2	1 / B2	1 / B2
Number of parking spaces	429	418	226
APT	D	E	F
Completion year	2015	2022	2022
Households / Buildings	949 / 12	641 / 6	799 / 9
Underground parking lot area	43325.04m ²	28606.47m ²	37436.46m ²
Number of Parking lots / Number of basement floors	1 / B2	1 / B3	1 / B3
Number of parking spaces	1211	850	972

부-내부 경사로'를 조사하기 위하여 지하의 2개 층 이상을 보유한 아파트 단지로 제한하였다. 영등포구 신길동에서 2013년 이전에 준공된 아파트들은 모두 지하 2층 이하의 규모를 보유하고 있기 때문에 지하 2층의 아파트 단지들로 통일하여 선정하였다. 그러나 2013년 이후에 준공된 대부분의 아파트는 지하 4층 이상을 보유하여 2013년 이전 아파트와의 규모 차이를 줄이기 위해 최대 지하 3층을 보유한 아파트 단지를 연구 대상지로 선정하였다. 선정된 조사 대상지의 개요는 Table 1.과 같다.

3.2. 분석 방법 및 틀

1) 국내 CPTED 지침 및 가이드라인

국내 아파트 단지 내 지하주차장 물리적 환경의 범죄 예방 환경 설계 현황을 평가하기 위해 체크리스트를 작성하였다. 체크리스트는 건축 규정 및 안전 기준 등을 고려한 국내 CPTED 지침 및 가이드라인을 선정하여 분석하였으며, 구체적인 선정기준은 다음과 같다. 첫째, 아파트 혹은 공동주택을 대상으로 쓰여진 CPTED 지침으로 선정하였다. 둘째, 아파트 및 공동주택 가이드라인 내 '지하주차장' 공간을 포함한 문헌으로 한정하였다. 셋째, 앞서 선행연구 고찰을 기반으로 선정된 7개의 본 연구 조사 대상 공간 중 과반 이상의 공간에 대한 지침이 제시된 문헌을 선별하였다(Table 2.).

이와 같은 기준을 통해 선정된 9개 문헌의 개요는 Table 3.과 같다. '외부계단실' 및 '외부승강기'는 기존 지침이었던 '계단실' 및 '승강기' 공간의 평가항목을 활용하여 적용하였다.

2) 국내 CPTED 지침 기반 체크리스트

앞서 선별된 9개의 지침을 바탕으로 범죄 예방 측면에서의 물리적 현황 실태 조사를 위한 지하주차장의 최종 체크리스트는 차량출입구, 외부계단실, 외부승강기, 상가출입구, 주동출입구, 주차공간, 주민공동시설의 총 7개의 공간으로 구성된다. 그 중 차량출입구 공간은 다수의 선행연구에서 다루고 있는 '외부에서 내부로 들어가는 경사로'와 지하주차장 내 층간 이동이 발생하는 '내부에서 내부로 이동하는 경사로'로 세분화하여 조사된다. 외부 환경에서 보이는 경사로뿐만 아니라 지하의 내부로써 가지고 있는 경사로의 구조적인 디자인을 범죄 예방 측면에서 세부적으로 평가하고자 하는 것이다.

현장조사 체크리스트에 포함되는 지침은 다음 3가지 기준을 통해 도출되었다. 첫째, 9개의 국내 CPTED 지침 중 과반 이상의 문헌에서 제안한 항목을 포함하였다. 둘째, 국내의 9개 CPTED 지침에서

과반 미만으로 언급된 지침 중 연구자 판단하에 추가 조사가 필요한 지침을 포함하였다. 셋째, 문헌에 명시된 항목 이외에 지하주차장 범죄 예방 환경 설계 평가에 필요하다고 판단한 지침에 대해 연구자가 새롭게 추가하였다. 연구자가 추가한 평가 항목은 체크리스트 내 전체 평가 항목 개수 105개 중 8개의 항목에 해당된다(Table 4.).

연구자가 추가한 평가 항목이 있는 연구 공간은 차량출입구, 상가출입구, 주차공간이다. 차량출입구에 대한 추가 사항은 다음과 같다. '외부-내부 경사로'에서 구조로 인한 감시 확보를 위해 '차량 진입 시 내외부 시야 확보를 고려하여 계획'과 '경사로 내부 조명 계획'내용을 추가하였다. '내부-내부 경사로'는 구조로 인한 자연 감시를 높이기 위해 '차량 진입 시 다음 층의 시야 확보를 고려하여 계획'과 '경사로 내부 조명 계획'내용을 추가하고, 내부 경사로 중앙 벽

Table 3. Outline of domestic CPTED guidelines

G - Code	Publication	Year	Title
A	Ministry of Land	2021	Crime Prevention Building Standards notice
B	Crime Prevention Design Research Information Center	2015	Apartment Complex Crime Prevention Design Guidelines
C	Architecture and Urban Space Research Institute	2015	Crime Prevention Environment Design Guidebook for Practitioners
D	Seoul	2009	Seoul New Town Redevelopment Promotion Project Crime Prevention Design Guidelines through Environmental Design
E	Busan	2013	Busan Metropolitan City Crime Prevention Environmental Design (CPTED) Guidelines
F	Gyeonggi-do	2020	Gyeonggi-do Crime Prevention Urban Environment Design Basic Plan and Guidelines
G	Sejoing City	2019	Crime Prevention Environment Design Guidelines
H	Daejeon Metropolitan City	2022	Daejeon Crime Prevention Urban Environment Design Guidelines
I	Namyangju City	2018	Namyangju City Crime Prevention Environmental Design Guidelines

Table 2. Space classification from CPTED guidelines

Spaces	G - Code									Researcher
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Vehicle entrance		•	•	•	•	•	•	•	•	•
External staircase	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
External elevator	•	•		•	•	•	•	•		•
Store entrance		•	•	•	•	•	•	•		•
Residence entrance	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Parking space	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Community facilities		•	•		•	•	•	•		•

Table 4. Added evaluation criteria

Space		Added evaluation criteria
Vehicle entrance	External-internal ramp	Secure internal and external visibility when entering and exiting vehicles
		Ramp interior lighting plan
	Internal-internal ramp	Ensure visibility to the next floor when entering a vehicle
		Plan central wall to prevent vehicles from crossing each other, taking into account visibility and natural surveillance
Store entrance	Avoid overlapping the residence entrance and the store entrance located on one floor	
Parking space	Underground parking lot illumination 「KSA3011」 *Parking location: 30-40-60 (Lowest-Standard-Best)	
	Underground parking lot illumination 「KSA3011」 *Car road: 60-100-150 (Lowest-Standard-Best)	

이 자연 감시에 방해가 되지 않도록 ‘차량 엇갈림 방지용 중앙 벽은 시야 확보 및 자연 감시를 고려하여 계획’내용을 보충하였다.

다음으로 상가출입구에 대한 추가 사항은 다음과 같다. ‘상가 출입구’는 외부인으로부터 주민의 접근을 제한하기 위해 ‘한 층에 지하 주동출입구와 상가출입구가 함께 배치될 시, 최대한 동선이 겹치지 않도록 계획’내용을 추가하였다.

마지막 주차공간에 대한 추가사항은 다음과 같다. 기존 지침(A, C)에서는 주차장의 조도를 「주차장법 시행규칙」에 따르도록 되어 있지만 보다 정밀한 조사를 위해 인공조명의 조도 기준을 측정하는 「한국 산업표준 조도 기준 (KSA3011)」를 사용한다. 따라서 해당 기준 내에서 언급된 지하주차장의 주차구획(주차 위치)과 주차 통로(차도)를 분류하여 조도를 측정한다.

4. 영등포구 신길동 아파트 단지 지하주차장 실태 조사 및 CPTED 분석

4.1. 실태조사 방법

아파트 단지 지하주차장의 환경을 파악하기 위해 범죄예방환경 설계 현황을 평가하는 현장 체크리스트를 통하여 물리적인 환경 조사를 진행하였다. 조사는 2023년 11월 17일, 11월 19일, 11월 25일, 오후 3시부터 6시까지 이루어졌으며 조명 실태 현황에 따른 조사를 위해 가로등 점등 이후인 오후 6시부터 7시까지 추가 조사를 실시하였다.

지하 공간의 조도 측정을 위해서는 Table 3.의 주차공간 평가내용에 언급된 「한국산업표준 조도기준(KSA3011)」에 따라 조도계(LUAZ-270)를 사용하여 썬큰, 주차 구획, 주차 통로에 대한 조도를 조사하였다. Fig. 1.과 같이 일반적으로 밝게 측정되는 조명 시설과 수직인 위치의 조도가 아닌 두 개의 조명이 비추는 범위가 겹치는

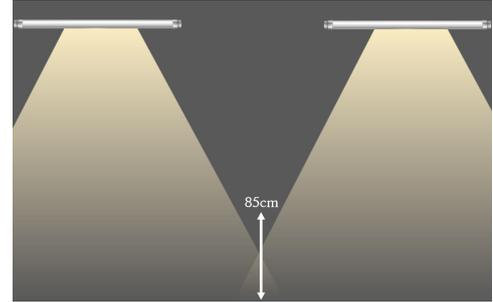


Fig. 1. Underground parking lot lighting illuminance measurement area

조명과 조명 사이의 바닥 위 85cm 조도를 결과치로 기록하였다. 동작 감지 조명인 경우에는 연구자가 직접 다가갔을 때 밝혀지는 조도를 기준으로 측정하였다.

현장조사 평가 대상 공간은 차량출입구, 외부계단실, 외부승강기, 상가출입구, 주동출입구, 주차공간, 주민공동시설로 총 7개의 공간이다. 그 중 차량출입구, 주동출입구, 주차공간을 제외한 나머지 4개의 공간에 대해서는 해당 공간들이 계획된 아파트만을 대상으로 평가를 진행하였다. 최종 7개의 연구 대상 공간들은 앞서 도출된 체크리스트 항목들을 기반으로 CPTED 원리 측면에서 조사되었다. 해당 CPTED 원리에 대한 분류는 기존 지침 및 가이드라인에서 분류된 것을 참고하였으며, 이에 따라 자연적 감시, 기계적 감시, 접근 통제, 명료성 강화, 활용성 증대, 유지관리 원리가 본 연구에서 적용되었다. 체크리스트 내 항목의 평가는 미흡(1점), 보통(2점), 우수(3점)를 기준으로 진행되었다. 경사로와 같이 한 단지 내 여러 개의 동일 공간에서 하나의 항목을 평가할 경우, 공간 개수 대비 평가내용이 충족된 비율에 따라 점수를 부여하였다(ex. 2개의 경사로 모두 차량차단기가 설치되어있지 않으면 1점 부여). 단일 공간에서 한 항목을 평가할 경우, 평가내용이 충족되지 않은 사례는 1점, 충족된 사례는 3점, 평가내용의 일부만 충족된 사례는 2점을 부여하는 방식으로 진행하였다(ex. 투시형 구조로 계획해야 하는 항목에서 전체 면적의 절반이 투시가 가능한 사례에는 2점 부여).

4.2. 실태 조사 및 CPTED 분석

1) 차량 출입구

① 외부 - 내부 경사로

3.2절에서 언급된 바와 같이 차량출입구는 외부-외부 경사로와 내부-내부 경사로의 물리적 환경 차이가 있다고 판단하였으므로, 세분화 조사를 위해 두 공간의 물리적 현황 조사를 진행하였으며 결과는 Table 5., Table 6.과 같다.

외부-내부 경사로 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 ‘자연적 감시’, ‘기계적 감시’, ‘유지관리’이다. 현장조사 결과, 6개 아파트 단지의 모든 지하주차장은 2개의 외부 경사로가 계획되었다. 또한 모든 아파트 단지에서 외부 경사로와 밀접한 위치에 경비실을 계획하여 주-부출입구와 지하주차장 사이를 통행하는 주민들에 대한 자연적 감시 기능이 높아지도록 하였다. 그러나 신단지의 경비실은 모두 3면의 투시형 구조(3 sides of see-through

Table 5. Evaluation of Vehicle entrance CPTED principles: External - Internal ramp

Evaluation Criteria			APT			OLD			NEW					
■	Factor	Content	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
(a)	Access Control System	Installation of a security office	3	3	3	3	3	3						
		3 or more sides of the security room see-through structures	1	3	2	3	3	3						
	Layout	Installation in a clear view from the road or pedestrian path	3	2	1	2	3	3						
	Spatial structure	Avoid blind or isolated areas	2	2	1	1	2	3						
		Securing external-internal visibility when entering and exiting the vehicle	3	2	2	3	2	3						
	Light	Parking lot entrance lighting plan	3	3	1	3	3	2						
Interior lighting plan		3	3	3	3	2	3							
Reflector installation		1	3	3	3	3	3							
Total score (out of 24)			19	21	16	21	21	23						
(b)	Access Control System	Vehicle barrier installation	3	3	2	3	3	3						
	CCTV	CCTV for crime prevention	3	3	3	3	3	2						
Total score (out of 6)			6	6	5	6	6	5						
(f)	Landscape	Landscaping tree plan that does not interfere with entrance recognition	1	3	3	2	3	3						
Total score (out of 3)														
F i g	'A' APT		'B' APT			'C' APT								
														
	- Sloped entry structure - High landscaping on three sides of the ramp that impede recognition of the entrance		Installation of a visiting vehicle reporting sign at the security office			- Bright lights next to vehicle barriers - Two-sided transparent structure of the security office								
	'D' APT		'E' APT			'F' APT								
														
	2 reflectors facing external ramp		Installation of 'Residents Only' LED sign on vehicle barrier			- Flat entry structure - CCTV not installed								

* ■: CPTED principle, (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (f) Maintenance

structure)를 가진 반면, 구단지는 두 면 이하의 투시형 구조로 계획되어 경비원의 자연 감시를 저하시키고 있었으므로 두 단지 간 '자연적 감시' 원리의 평가 점수 차이가 가장 크게 나타났다. '기계적 감시'의 측면에서는 구단지와 신단지 모두 차량의 진입을 통제하기 위

Table 6. Evaluation of Vehicle entrance CPTED principles: Internal - Internal ramp

Evaluation Criteria			APT			OLD			NEW					
■	Factor	Content	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
(a)	Spatial structure	Ensure visibility to the next floor when entering a vehicle	3	1	1	3	3	1						
		Plan central wall to prevent vehicles from crossing each other, taking into account visibility	3	2	3	3	3	3						
	Light	Interior lighting plan	3	3	3	3	2	3						
		Reflector installation	1	1	3	3	2	1						
Total score (out of 12)			10	7	10	12	10	8						
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention	1	3	3	3	3	3						
Total score (out of 3)														
F i g	'A' APT		'B' APT			'C' APT								
														
	- 100% visibility to the next floor in a straight structure - Clear visibility thanks to low walls		- Wall type to prevent vehicles from crossing each other - Obstructing natural surveillance with a wall structure			0% visibility of the next floor in a straight structure								
	'D' APT		'E' APT			'F' APT								
														
	50% visibility of the next floor due to the protruding structure of the next floor		Intersection wall lights on			Installation of CCTV towards internal ramp								

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance

한 차량 차단기(Vehicle barrier)와 CCTV가 설치되어 있어 높은 점수로 평가되었다. '유지관리'에서는 특히 A단지에서 경사로 벽면 위로 배치된 높은 수목들로 인해 출입구에 대한 인식성이 저해되어 낮은 점수의 결과를 보였다.

② 내부 - 내부 경사로

내부-내부 경사로 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 '자연적 감시', '기계적 감시'이다. 내부-내부 경사로의 '자연적 감시' 평가 항목 중 구단지와 신단지의 가장 큰 점수 차이를 보인 항목은 '차량 진입 시 다음 층의 시야 확보 고려 계획(Ensure visibility to the next floor when entering a vehicle)'이다. 구단지인 C 단지는 1개의 내부 경사로가 있으며, 해당 경사로는 직선 구조로 계획되어 있지만 다음 층에 대한 가시성이 전혀 확보되지 않아 낮은 점수로 평가되었다. 반면 신단지인 D 단지에 계획된 2개의 내부 경

사로 중 한 곳은 다음 층이 돌출된 곡선 구조로 계획되어 있어 50%의 가시율을 보이지만, 다른 한 곳은 직선 구조이며 다음 층의 가시성이 100% 확보되어 우수한 환경으로 평가되었다. 조명 요소 부분에서 구단지는 경사로 내부에 설치된 모든 조명(Interior lighting)이 점등됨을 보였으나, E 단지의 경우 경사로 양쪽 벽면의 조명이 교차로 점등되는 방식으로 구단지의 점수가 신단지보다 높게 부여되었다. ‘기계적 감시’ 측면에서는 A 단지를 제외한 모든 아파트 단지의 내부 경사로를 비추는 CCTV가 설치되어 범죄 안전사고에 신속히 대응할 수 있는 환경이 조성되어 있었다.

2) 외부계단실

외부계단실은 단지 내 지상에 위치하여 지하주차장과 연결되는 공간이다. 외부인 출입이 가능한 단지의 경우, 외부인이 해당 공간을 이용하여 지하주차장으로 출입할 수 있는 가능성을 보고 평가 대상으로 선정되었다. 본 조사 대상지 중 ‘외부계단실’ 공간이 있는 A, C, E, F 아파트 단지에 대해서만 평가를 진행하였으며 평가 결과는 Table 7.과 같다.

외부계단실 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 ‘자연적 감시’, ‘기계적 감시’, ‘접근통제’, ‘명료성 강화’이다. ‘자연적 감시’ 측면에서 구단지와 신단지의 가장 큰 차이를 보인 항목은 ‘자연적인 감시가 가능하도록 외부로 면한 창호 설치(Windows facing the outside)’ 및 ‘감시 및 채광을 고려한 계획(Plan for surveillance and lighting)’이지만 구단지의 종합 점수가 신단지보다 높은 결과를 보였다. 구단지의 외부계단실은 썩은 형태의 고정창이 4면으로 배치되어 있는 반면 신단지의 계단실은 내부 환경을 감시할 수 있는 창호가 설치되어 있지 않아 내외부의 감시 효과가 어렵다고 판단되었다. 이에 따라 구단지의 계단실 공간은 벽면과 천장의 썩은 구조로부터 유입되는 자연채광으로 밝혀주어, 보다 자연적 감시의 효과를 높일 수 있다. ‘기계적 감시’ 측면에서는 F 단지를 제외한 나머지 아파트 단지들의 계단실을 향하여 CCTV가 설치되어 있지 않아 이에 대한 개선점이 요구된다. 본 대상지들의 외부계단실은 모두 골절 구조의 계단으로 지하의 빈 공간을 보유하고 있다. ‘접근 통제’ 측면에서 F 단지 외부계단실은 완전한 통제가 되지는 못하더라도 지하 공간(underground space)에 사슬 바리케이트를 배치하여 범죄로부터 접근을 제한할 수 있다. ‘명료성 강화’의 경우 특히 구단지 A는 눈에 띄는 초록색 썩은 형태의 구조로 주변 주동과 비슷한 외관 마감재를 사용한 신단지보다 명료성을 강화하였다.

3) 외부승강기

외부승강기 또한 단지 내 지상에 위치하여 지하주차장과 연결되는 공간이다. 해당 공간은 본 조사 대상지의 6개의 아파트 단지 중 신단지 E, F 아파트 단지만 있었기에 신단지와 구단지를 비교하는 것이 어려우므로, 신단지를 중심으로 평가가 진행되었다(Table 8.).

외부승강기 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 ‘자연적 감시’, ‘기계적 감시’, ‘접근통제’, ‘명료성 강화’이다. 외부승강기는 모두 신단지에 계획되었음에도 불구하고 전반적인 CPTED 원리 측면에서 높은 점수를 받지 못하였다. 특히 ‘자연적 감시’의 점수는 두 단지의 외부승강기 모두 승강기의 내부 상황(Interior view)

Table 7. Evaluation of External staircase CPTED principles

			APT		OLD		NEW	
Evaluation Criteria								
■	Factor	Content	A	C	E	F		
(a)	Layout	Visible from the exterior adjacent residence building	3	2	3	3		
	Spatial structure	Plan to avoid blind or isolated areas in the staircase hall	2	2	2	2		
		Install windows facing the outside	2	3	1	1		
	Landscape	Avoid blind spots due to landscaping around the entrance	3	1	1	3		
	Sunken / Skylight	Plan for surveillance and lighting	2	3	1	1		
	Light	Lighting plan in front of the staircase entrance	2	3	3	3		
Installation of constant/motion monitoring lighting in the staircase hall		1	1	1	3			
Total score (out of 21)			15	15	12	16		
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention	1	1	1	3		
Total score (out of 3)								
(c)	Access Control System	Installation of underground space control facilities	1	1	1	3		
		Security facility plan	1	1	1	2		
	Emergency bell	Installation of emergency bell	1	1	1	1		
Total score (out of 9)			3	3	3	6		
(d)	CCTV	Installation of surveillance and notice boards	1	1	1	1		
	Design	Structures that can enhance clarity	3	2	1	1		
Total score (out of 6)			4	3	2	2		
F i g	‘A’ APT		‘C’ APT					
		Sunken type windows and transparent railings		Sunken type windows and external lighting				
	‘E’ APT		‘F’ APT					
		Opaque staircase entrance structure		Installed of access control facilities on the bottom floor of the stairwell				

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (c) Access control, (d) Legibility

확인이 용이한 투명한 유리창 등을 설치하지 않아 낮은 점수로 평가되었다. ‘기계적 감시’ 원리의 측면에서는 F 단지에서만 승강기를 향한 CCTV가 설치되어 두 단지 간 평가 점수에 차이가 나타났다. ‘접근 통제’ 원리의 경우, F 단지 승강기 홀 출입구에만 외부인 출입 통제 시스템(Security facility)이 계획되어 있었지만 미작동의 상태로 확인되어 보통(2점)의 점수를 부여했다. 현장 조사 결과, E단지와 F 단지는 외부인이 단지 내로 쉽게 출입할 수 있는 환경이었기 때문에, 보안 시스템이 구축되어 있지 않은 외부승강기는 외부인이 지하주차장으로 출입하는 통로의 역할을 할 가능성이 높은 것으로 판단된다. 또한 ‘명료성 강화’ 측면에서 두 단지의 외부승강기 홀 외관은 주

Table 8. Evaluation of External elevator CPTED principles

Evaluation Criteria			APT		NEW	
■	Factor	Content	E	F		
(a)	Layout	Visible from the exterior adjacent residence building	3	3		
	Spatial structure	Plan to avoid creating hidden spaces or blind spots in the elevator hall	3	3		
		Elevator with interior view	1	1		
	Landscape	Avoid blind spots or hidden spaces by landscaping around the entrance	1	3		
	Light	Lighting plan in front of entrance	3	3		
Total score (out of 15)			11	13		
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention			1	3
Total score (out of 3)						
(c)	Access Control System	Security facility plan around the entrance	1	2		
	Emergency bell	Installation of emergency bell	1	1		
Total score (out of 6)			2	3		
(d)	CCTV	Installation of surveillance and notice boards	1	1		
	Design	Structures that can enhance clarity	1	1		
Total score (out of 6)			2	2		
F i g	'E' APT		'F' APT			
		Structure that the inside of the elevator is not visible		Installed of security key and security card system		

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (c) Access control, (d) Legibility

면에 배치된 주동의 색채 및 마감재와 유사하여 해당공간임을 바로 인지할 수 있는 명료성(Clarity)이 미흡하다고 평가되었다.

4) 상가출입구

아파트 단지에 위치한 상가는 주민들의 생활 편의를 위해 계획된 공간이지만 외부인도 함께 이용할 수 있는 공간으로, 본 아파트 단지의 지하주차장과 연결된 상가 출입구를 평가 대상으로 선정하였다. 아파트 단지의 지하주차장과 연결된 상가출입구가 계획된 곳은 신단지 3곳이며, 평가 결과는 Table 9.와 같다.

상가출입구 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 '자연적 감시', '기계적 감시', '접근통제', '명료성 강화'이다. '자연적 감시'에서 F 단지는 D, E 단지와는 달리 상가 부출입구와 단지의 지하주차장 사이에 경비실이 위치하여(Plan security office between the store and the complex) 경비원으로부터 자연적 감시의 효과를 높게 된다. '기계적 감시'에서는 모든 신단지에서 지하주차장과 연결될 수 있는 상가출입구를 향한 CCTV가 설치되어 있어 이들 간의 동선 등을 감시할 수 있었다. '접근 통제'의 경우 상가 홀로 들어갈 수 있는 세 단지의 상가 부출입구는 아파트 단지 외부에 위치하며, 부출입구는 지하주차장 1층과 연결되어 있지만 외부인이 상가를 이용할 시, 단지 내부를 경유하지 않도록 배치되어 있었다. 한 층에 상가와 주동 출입구가 근접하게 배치된 D, E 단지는 주민과 상가인 혹은 상가를 이용하는 외부인으로부터 같은 홀의 공용 화장실을 이용하는 등 동선이 겹칠 수 있다고(Overlap)판단되어 매우 미흡한(1점) 점수

Table 9. Evaluation of Store entrance CPTED principles

Evaluation Criteria			APT			NEW		
■	Factor	Content	D	E	F			
(a)	Layout	Plan security office between the store and the complex	1	1	3			
	Spatial structure	Avoid blind or isolated areas	3	3	1			
		Transparent structure plan for store entrance doors	3	2	3			
	Light	Lighting plan in front of entrance	3	3	3			
Total score (out of 12)			10	9	10			
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention				3	3	3
Total score (out of 3)								
(c)	Layout	Arrangement of movement routes to prevent outsiders from passing through the complex	3	3	3			
		Avoid overlapping the residence entrance and the store entrance located on one floor	1	1	3			
Total score (out of 6)			4	4	6			
(d)	CCTV	Installation of surveillance and notice boards				1	1	1
Total score (out of 3)								
F i g	'D' APT		'E' APT			'F' APT		
		There is no door between the underground parking lot and the store, so it can be connected		Entrance to underground parking lot and secondary entrance to store, residence entrance, and store located on one floor			Placement of security office between store entrance and parking lot	

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (c) Access control, (d) Legibility

를 부여하였다. 그러나 F 단지는 지하 주동출입구와의 거리가 있어 나머지 두 단지에 비해 동선의 겹침은 적다고 판단하였다. '명료성 강화' 측면에서 모든 신단지는 외부인과 동선이 겹칠 수 있는 공간인 상가출입구를 향해 CCTV설치가 되어있지만 이에 대한 안내판이 부재하여 CCTV 설치의 명료성이 저하되었다.

5) 주동출입구

주동출입구는 단지 주민들이 지하주차장에서 거주지로 이동하기 위해 사용하는 공간이며, 상대적으로 지상에 비해 어두운 공간인 지하주차장에서 범죄에 노출될 가능성이 있기 때문에 평가 대상으로 선정되었다. 해당 공간에 대한 평가 결과는 Table 10.과 같다.

주동출입구 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 '자연적 감시', '기계적 감시', '접근통제', '명료성 강화'이다. '자연적 감시' 평가 항목 중 구단지와 신단지의 가장 큰 점수 차이를 보인 항목은 '은신공간이나 사각지대가 형성되지 않도록 계획(Avoid blind or isolated areas)'이다. 구단지 세 곳 모두 주동출입구 주변의 벽식 구조에 의해 또 다른 공간이 형성되며, 해당 공간에는 조명 혹은 CCTV의 설치를 볼 수 없기 때문에 은신 행위의 가능성이 높아지

Table 10. Evaluation of Residence entrance CPTED principles

Evaluation Criteria			APT			OLD			NEW		
■	Factor	Content	A	B	C	D	E	F	A	B	C
(a)	Layout	Place in a visible from the adjacent residence building	1	3	3	3	3	3			
		Avoid blind or isolated areas	1	1	1	3	1	3			
	Spatial structure	Plan a transparent entrance door structure	2	1	3	3	3	3			
		Plan to see the hall, elevator or stairwell when viewed from the outside	2	1	2	2	2	2			
Light	Lighting plan in front of entrance	3	3	2	2	3	3				
Total score (out of 15)			9	9	11	13	12	14			
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention	1	3	1	1	3	3			
Total score (out of 3)											
(c)	Spatial structure	Double entrance structure plan	1	1	1	3	3	3			
	Access Control System	Plan security facilities at the entrance	1	1	3	2	3	3			
Total score (out of 6)			2	2	4	5	6	6			
(d)	Signs and design	Installation of clear residence signs	1	3	3	3	3	3			
		Design plan to strengthen territoriality	1	3	3	3	3	3			
		Plan to have a color scheme that can increase the recognition of the residence entrance	1	2	3	3	3	3			
	CCTV	Installation of surveillance and notice boards	1	3	1	1	1	1			
Total score (out of 12)			4	11	10	10	10	10			
F i g	'A' APT		'B' APT			'C' APT					
	Very dark abandoned space		- CCTV information sign on the entrance - A non-visible door structure			Make a blind area of wall structure					
	'D' APT		'E' APT			'F' APT					
Double entrance door structure - Despite security facilities in all entrances, about one-third of the entrances are open, making it unsafe		- A transparent door - Increase awareness with noticeable paint on the floor and walls			- Ceiling light installed - No blind spot on the way to the entrance						

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (c) Access control, (d) Legibility

고 사각지대를 초래하는 결과를 보였다. '기계적 감시'에서는 구단지 A, C 및 신단지 D 주동출입구를 향한 CCTV가 설치되어 있지 않아 비교적 구단지에서 주민들의 불안감을 조성하는 주동출입구의 환경을 갖고 있다. '접근 통제'의 경우 모든 구단지는 주동출입구에 하나의 출입문만을 보였다. 이는 이중 출입문(Double entrance)이 모두 계획된 신단지에 비해 범죄자로부터 뒤따라 출입하는 상황을 방지하지 못하기 때문에 매우 낮은 점수가 부여되었다. 또한 구단지의 A, B 주동출입구는 보안시설이 구축되었지만 작동이 되지 않은 상황으로 외부인이 출입구 홀 내부로 진입 행위가 가능하여 범죄에 취약한 환경으로 평가되었다. '명료성 강화' 측면에서는 전체 6개의 아파트 단지 중 B 단지 주동출입구에만 'CCTV 녹화 중'의 안내판이 부착되어 구단지가 전반적으로 신단지에 비해 우수한 점수를 부여 받았다.

6) 주차공간

지하의 주차공간은 차량들이 주차되는 공간으로 폐쇄적인 공간 구조의 특성을 갖는 지하 주차공간의 특성을 고려하여 공간을 밝게 계획하는 등 자연적 감시를 확보할 수 있는 계획이 중요하다. 이에 대한 평가 결과는 Table 11.과 같다.

지하 주차공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 '자연적 감시', '기계적 감시', '접근통제', '명료성 강화', '유지관리'이다. '자연적 감시'에서 구단지와 신단지 간 가장 큰 점수 차이를 보인 평가 항목은 '여성전용주차공간은 주동출입구 근접지역 설치 권장(Recommended installation of the top basement floor)'이다. 구단지에는 여성전용주차장이 별도로 계획된 사례가 없으며, 모든 신단지는 지하의 주동출입구와 근접하게 여성주차장이 배치되어 높은 점수로 평가되었다. 이외에 자연 감시 측면에서 A단지는 모두 벽식 구조를 보이고 B와 C 단지는 벽식 및 기둥 구조가 혼합되어, 구단지는 자연 감시에 어려움이 있었다. 모든 신단지는 기둥 구조가 주를 이루었으나 일부 기둥의 면적이 벽과 같이 넓어 사각지대를 형성하기도 하였다. 그러나 F 단지에서 관찰된 벽식 구조는 본 구조의 절반 이상의 하부가 풀린 형태 및 사선의 형태로 최대한 벽식 구조로써 자연 감시에 방해되는 면적을 제거한 것을 볼 수 있어 두 단지 간 평가 점수에서 차이가 나타났다. '기계적 감시' 항목 중 특히 '보행로를 감시하는 CCTV 설치(Path CCTV)'에 대해서는 A, C 단지 주동출입구로 향하는 벽식 구조 공간에 CCTV가 설치되어 있지 않아 보행로 감시가 어렵기 때문에 두 단지가 나머지 단지들보다 낮은 점수를 부여 받았다. '접근통제' 측면에서는 모든 구단지에 비상벨이 설치되어 있지 않거나 불규칙적인 위치에 설치되어 기존 지침과 같이 25m 이내 마다 비상벨이 설치된 신단지와 해당 항목에서 가장 큰 점수 차이를 보였다. 또한 6개의 아파트 단지 모두 단지 세대의 방문자를 위한 주차공간이 계획되어 있지 않았다. 그러나 상가 방문자를 위한 주차공간은 A, C, F 단지에 계획되었었다. A, C 단지의 상가 주차공간은 지상에 계획되어 단지 거주자 및 거주자 차량과 분리에 우수함을 보였다. F 단지의 상가 주차공간은 지하 주차공간 내 단지 차량 차단기 전에 계획되어 거주자 주차공간과 분리되었다. 이에 따라 '방문자(외부인) 주차공간 설치 및 운영(Parking spaces for visitors)' 항목은 구단지가 신단지보다 높은 점수로 평가되었다. '명료성 강화'에

Table 11. Evaluation of Parking space CPTED principles

Evaluation Criteria			APT			OLD			NEW						
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
(a)	Spatial structure	Avoid blind or isolated areas	1	1	1	2	1	2							
		Plans to ensure visibility and natural monitoring of columns and walls	1	1	1	2	2	2							
	Women parking space	Recommendation of the installation of the area close to the residence entrance	1	1	1	3	3	3							
	Disabled people parking space	Recommendation of the installation of the area close to the residence entrance	1	3	3	3	3	3							
	Sunken / Skylight	Sunken plan for natural lighting	3	3	1	1	1	1							
		Underground parking lot illumination 'Enforcement Rules of the Parking Lot Act'	1	1	1	1	1	1							
	Light	Parking space	Anti-glare lighting plan	3	1	1	3	3	3						
			Direct lighting plan	3	3	3	3	3	3						
			Plan for sensor detection	3	3	3	3	3	3						
			White-colored lighting plan	3	1	2	3	3	3						
Plan with wall Lighting			1	1	1	1	1	1							
Maintaining equal spacing of lighting facilities			3	3	1	3	3	3							
Underground parking lot illumination 「KSA3 011」			3	1	1	1	1	1							
Parking aisle		Anti-glare lighting plan	3	1	1	3	3	3							
		Direct lighting plan	3	3	3	3	3	3							
		Plan for sensor detection	3	3	3	1	3	3							
Parking aisle	White-colored lighting plan	3	1	2	3	3	3								
	Plan with wall Lighting	1	1	1	1	1	1								
	Maintaining equal spacing of lighting facilities	3	3	1	3	3	3								
		Underground parking lot illumination 「KSA3011」	1	1	1	1	1	1	2						
		Reflector installation	1	3	1	1	3	1							
Total score (out of 63)			45	39	33	45	48	48							
(b)	CCTV	Parking lot CCTV	3	3	3	3	3	3							
		Parking aisle CCTV	3	3	3	3	3	3							
		Path CCTV	2	3	2	3	3	3							
Total score (out of 9)			8	9	8	9	9	9							

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance

Table 11. Evaluation of Parking space CPTED principles (Continued)

Evaluation Criteria			APT			OLD			NEW						
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
(c)	Spatial structure	Installation and operation of parking spaces for visitors (outsiders)	2	2	1	1	1	2							
		women parking space	1	1	1	2	2	2							
	Disabled people Parking space	1	2	2	2	2	2								
	Emergency bell	Install emergency bells within 25 meters on columns and walls	1	1	2	3	3	3							
		Install with alarm sound, etc	1	1	1	1	3	2							
Total score (out of 15)			6	7	7	9	11	11							
(d)	Materials	Floor Wall	Plan brightly colored finishing materials	1	3	2	3	3	3						
				3	3	3	3	3	3						
	Signs and design		Installation of signs on the ceiling to guide space	1	3	3	3	3	3						
				Use of color for clear perception	1	3	3	3	3	3					
					Clear location sign design	1	3	3	3	3	3				
	Emergency bell		Paint differentiation of installed columns (walls)	1		1	1	1	3	1					
				Installation of information signs	1	1	1	3	3	3					
					Total score (out of 21)			9	17	16	19	21	19		
	(f)	Materials	Floor Wall	Clean maintenance	1	3	3	3	3	3					
					1	3	3	3	3	3					
Total score (out of 6)			2	6	6	6	6	6							
F i g	'A' APT		'B' APT		'C' APT										
															
	- Daytime of sunken - At night, some light is illuminated by external lighting		- Parking aisle lighting installed every 2.5m - Purple parking lot		Make a pedestrian blind spots due to wall structure										
	'D' APT		'E' APT		'F' APT										
															
	Emergency bell location information board attached		Use of floor pictograms and bright colors		The lower half of the wall structure is opened, and the upper part is diagonal to ensure maximum visibility										

* (c) Access control, (d) Legibility, (f) Maintenance

Table 12. Result of Underground parking lot illuminance measurement (unit: lux)

Evaluation Criteria		APT		OLD			NEW		
		A	B	C	D	E	F		
Sunken/Skylight	Daytime	6.0	26.3	-	-	-	-		
	Nighttime	3.3	0	-	-	-	-		
Parking space		107.2	0	1.0	93	22.6	4.5		
Parking aisle		6.0	23.4	16.5	20.3	6.7	125.9		

서 가장 큰 점수 차이를 보인 평가 항목은 ‘비상벨 안내 표지판 (Information signs)’이다. 비상벨이 설치되었던 C 단지의 경우, 모든 신단지와 같이 주차공간 기둥에 비상벨 안내판 부착 혹은 ‘SOS’의 글씨를 강조한 사례가 없어 두 단지 간 점수 차이를 보였다. ‘유지 관리’의 경우, 특히 수많은 발차국과 노후화된 환경이 남아있던 A 단지 주차공간의 벽이 범죄 발생 가능성을 높일 수 있기 때문에 A 단지에서 낮은 점수로 평가되었다.

주차공간의 조도는 3개의 공간 계획 요소에서 측정되었다. 썬큰 및 천창에 대한 조도는 「주차장법 시행규칙」에 따라 최소 조도 10럭스 이상, 최대 조도 100럭스 이내로 계획되어야 한다. 주차 구획 및 주차 통로에 대한 조도는 인공조명의 「한국산업표준 조도 기준 (KSA3011)」에 의해 평가되었다. 주차 구획의 조도 기준은 최소 30, 표준 40, 최고 60 럭스이고 주차 통로의 조도 기준은 최소 60, 표준 100, 최고 150럭스이다. 이에 대한 평가 결과는 Table 12.와 같다.

주차공간에 썬큰이 계획된 단지는 A, B 단지이다. 자연채광으로 인한 조도의 변화를 고려하여 주간 및 야간에 조사하였다. 조사 결과, 불투명한 썬큰의 사용 등 두 사례 모두 최대 100럭스 기준으로부터 조도가 매우 낮았다. 주차 구획 및 주차 통로 또한 최고의 조도 기준에 비해 대부분 미흡한 조도의 결과치로 계획되어 있었다. 특히 B 단지에서는 Table 11.의 사진과 같이 매우 강한 보랏빛을 형성하였다. 이러한 어두운 조도를 제공하는 것은 창문 계획의 어려움이 있는 지하 공간에서 공간을 밝게 밝혀줘야 할 인공조명의 역할에 부적합하여 문제점으로 볼 수 있다.

7) 주민공동시설

주민공동시설은 거주자의 생활 서비스를 지원하는 시설이다. 해당 공간은 지속적으로 사람들이 다니는 지상에 비해 건물 내부에 위치하여 인적이 드문 지하에 위치할 경우 주민들의 안전 확보에 더욱 주의가 필요하다. 본 시설은 지하공간에 주민 이용을 활성화하여 범죄 측면에서 자연 감시를 강화할 수 있기 때문에 평가 대상 공간으로 선정되었다. 본 조사 대상지 중 해당 공간이 있는 B(커뮤니티시설), C(관리사무소), E(커뮤니티시설) 아파트 단지에 대해서만 평가를 진행하였으며 평가 결과는 Table 13.과 같다.

주민공동시설 공간의 체크리스트 항목에서 추출된 CPTED 원리는 ‘자연적 감시’, ‘기계적 감시’, ‘명료성 강화’, ‘활용성 증대’이다. ‘자연적 감시’에서 C 단지의 관리사무소는 외부 벽면에 투명한 창호가 설치되어 있지만 그 면적이 작아 시야 확보에 미흡하였다. ‘기계적 감시’에서는 C 단지를 제외하 나머지 아파트 단지에서 각 커뮤니티 시설을 향한 CCTV가 설치되어 B, E 단지만 우수한 점수로 평가되었다. Table 13.의 이미지와 같이 B 단지는 커뮤니티 시설 출입문에 CCTV 안내판이 부착되어 ‘명료성 강화’에 우수함을 보였다. 그

Table 13. Evaluation of Community facilities CPTED principles

			APT		OLD	NEW
Evaluatin Criteria			B	C	E	
■	Factor	Content	B	C	E	
(a)	Spatial structure	Plan a transparent entrance door structure	3	1	3	
Total score (out of 3)						
(b)	CCTV	CCTV for crime prevention	3	1	3	
Total score (out of 3)						
(d)	CCTV	Installation of surveillance and notice boards	3	1	1	
Total score (out of 3)						
(e)	Layout	Place in a location where underground parking can be monitored	2	3	3	
Total score (out of 3)						
			‘B’ APT		‘C’ APT	
F i g						
	CCTV recording sign placed at the entrance to the tennis facility	Small-area transparent windows in management offices	- Transparent entrance door for community center - Located in the center of the parking lot			

* (a) Natural surveillance, (b) Mechanical surveillance, (d) Legibility, (e) Activity support

리고 ‘활용성 증대’에서 B 단지의 주민공동시설은 주차공간 코너에 배치된 반면 C, E 단지의 시설은 주차공간의 벽 가운데에 배치되어, 시설을 이용하는 주민들에 의해 주차공간의 감시(Monitor) 효과를 높일 수 있는 결과가 나타나 높은 점수를 부여하였다.

5. 영등포구 신길동 아파트 단지 지하주차장 CPTED 원리별 비교

각 연구 공간에 적용된 모든 CPTED 원리 내 평가 항목들은 상이한 개수로 구성되어 있으므로 구단지와 신단지의 동등한 비교 분석을 위한 ‘만점 대비 점수’ 계산 방식을 적용하였다. 이에 대한 방법은 다음과 같다. 각 연구 공간에서 CPTED 원리별로 평가된 총 점수를 구단지와 신단지로 분류하여, 평균값을 도출한다. 그리고 이를 만점 (CPTED 원리별 평가항목 개수*최대매점(3))으로 나누고 100을 곱하여 결과 값을 도출한다[9].

7개의 평가 대상 공간 중 외부승강기 및 상가출입구는 신단지에만 계획되어 있으며, 주민공동시설은 구단지 중 2곳, 신단지 중 1곳에만 계획되었다.⁸⁾ 이에 따라 본 연구에서 평가된 6개의 CPTED 원리별 구단지 및 신단지 지하주차장 공간의 만점 대비 점수 결과는 Table.14와 같다. 본 연구에서는 각 CPTED 원리 측면에서 가장 낮은만점 대비 점수를 보인 공간을 중심으로 결과를 분석하였다.

‘자연적 감시’ 측면에서는 구단지의 주차공간 점수가 61.9점으로 가장 낮았다. 모든 구단지의 주차공간은 벽식구조로 인한 사각지대가 많이 형성되어 범죄 예방 측면에서 취약한 환경을 가지고 있다.

Table 14. Comparative analysis of old and new complexes according to CPTED principles

Evaluation space	CPTED principle		Evaluation grade	
			Old	New
Natural surveillance	Vehicle entrance	External – Internal ramp	77.8	90.3
		Internal – Internal ramp	75	83.3
	External staircase		71.4	66.7
	External elevator		-	80
	Store entrance		-	80.6
	Residence entrance		64.4	86.7
	Parking space		61.9	74.6
Community facilities		66.7	100	
Mechanical surveillance	Vehicle entrance	External – Internal ramp	94.4	94.4
		Internal – Internal ramp	77.8	100
	External staircase		33.3	66.7
	External elevator		-	66.7
	Store entrance		-	100
	Residence entrance		55.6	77.8
	Parking space		92.6	100
Community facilities		66.7	100	
Access control	External staircase		33.3	50
	External elevator		-	41.7
	Store entrance		-	77.8
	Residence entrance		44.4	94.4
	Parking space		44.4	68.9
Legibility	External staircase		58.3	33.3
	External elevator		-	33.3
	Store entrance		-	33.3
	Residence entrance		69.4	83.3
	Parking space		66.7	93.7
Community facilities		66.7	33.3	
Activity Support	Community facilities		83.3	100
Maintenance	Vehicle entrance (External – Internal ramp)		77.8	88.9
	Parking space		77.8	100

그리고 B와 C단지의 주차공간 조명은 글레어 방지 처리가 되어 있지 않아 가시성을 낮추고 있었다. 특히 B단지는 조명으로 인해 주차공간이 보랏빛을 띠고 있으므로 공간 내 가시성이 낮아질 뿐만 아니라 범죄자들이 쉽게 은신할 수 있는 환경이 조성된 것으로 보인다.

‘기계적 감시’ 측면에서 가장 낮은 결과를 보인 공간은 구단지의 외부계단실(33.3점)이다. 모든 구단지의 외부계단실에는 CCTV가 설치되어 있지 않았다. 본 연구에서 진행된 아파트 단지들은 모두 외부인이 단지 내부로 쉽게 출입할 수 있는 환경이었기 때문에 외부인의 침입을 감시하기 위한 CCTV의 설치가 필요할 것이다.

‘접근 통제’ 또한 구단지의 외부계단실이 33.3점으로 가장 미흡하게 평가되었다. 구단지에는 외부인이 외부계단실을 통해 출입하는 것을 통제할 수 있는 별도의 시스템이 마련되어 있지 않았다. 이외에도 계단실 최하층 지하 공간에 대한 통제 장치가 없어 언제든지 은신 혹은 범죄 행위의 공간으로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

‘명료성 강화’ 측면에서는 신단지의 외부계단실, 외부승강기, 상가출입구, 주민공동시설이 33.3점의 점수로 낮은 평가를 받았다. 해당 공간들은 공통적으로 CCTV 설치에 대한 안내판이 부재하였다.

또한 외부계단실과 외부승강기의 경우, 이들의 건물 외부 디자인이 단지 내 건물과 유사하여 본 공간의 명료성이 저하되었다.

‘활용성 증대’의 경우, 주민공동시설 공간에서만 조사되었다. 본 공간은 구-신단지 아파트에서 계획된 사례수가 서로 상이하여 비교에 어려움이 있으나 모두 우수한 점수로 평가되었다. B 단지를 제외한 C와 E 단지의 주민공동시설은 지하주차장 내 벽 중앙에 배치되어 지하주차장에 대한 전반적인 감시가 가능하도록 하였다.

‘유지관리’는 해당 원리에서 평가된 차량출입구의 외부에서 내부로 들어가는 경사로와 주차공간 모두 구단지가 77.8점의 점수로 신단지보다 낮게 평가되었다. 외부-내부 경사로의 경우, A 단지 경사로 벽면 구조 주변에 약 2m 높이의 수목들이 배치되어 출입구 인식을 방해하고 있었다. 또한 A 단지 주차공간의 여러 벽면에 있는 수많은 발자국과 노후화된 환경을 근거로 볼 때 유지관리가 잘 되어 있지 않은 것으로 판단된다.

6. 결론

본 연구는 국내의 공동주택 범죄 발생률이 증가함에 따라, 지상에 비해 상대적으로 어두운 환경으로 계획되어 범죄 발생의 온상이 되는 아파트 단지 지하주차장의 범죄예방환경설계 실태 조사를 분석하였다. 이를 위해 서울시 주거환경관리사업 및 국내 건축물의 범죄예방설계 가이드라인이 제정된 2013년 기준으로, 2013년 전에 완공된 구 아파트 단지와 2013년 후에 완공된 신 아파트 단지의 지하주차장에 대한 CPTED 원리별 종합 비교 분석을 진행하였다.

분석 결과, 본 연구에서 평가된 6개의 CPTED 원리 중 ‘명료성 강화’ 및 ‘활용성 증대’ 원리를 제외하면 나머지 원리에서 낮은 만점 대비 점수를 보인 공간은 구단지에 계획된 공간이었다. 반면 ‘명료성 강화’ 원리에서 평가된 6개의 공간 중 4개의 공간은 신단지에서 낮은 만점 대비 점수를 평가되었다. 이에 따라 CPTED 원리별 가장 낮은 만점 대비 점수를 보인 공간은 구단지와 신단지의 상호보완적인 범죄 예방 디자인이 필요할 것으로 보인다.

첫째, ‘자연적 감시’ 원리 측면에서 우선적으로 개선이 필요한 공간은 주차공간이다. 벽식 구조로 설계된 주차공간의 경우, 구조적 역할을 하지 않는 하부를 제거하고 상부는 사선의 형태로 처리할 수 있다. 이를 통해 자연 감시를 방해하는 벽의 면적을 최소화함으로써 은신의 가능성이 있는 사각지대를 줄일 수 있을 것이다. 또한 주차공간의 조명은 지상만큼 밝은 조도의 백색 계열 조명을 사용하여 보다 높은 가시성으로 자연 감시의 효과를 높여야 한다.

둘째, ‘기계적 감시’ 원리 측면에서 우선적으로 개선이 필요한 공간은 외부계단실이다. 외부계단실을 비추는 CCTV는 본 공간의 외부뿐만 아니라 계단실 내부에도 설치하여 외부로부터 시야가 차단된 공간에서도 감시가 가능하도록 해야 한다. CCTV를 설치할 때에는 CCTV가 주변 시설물에 의해 가려지지 않도록 최대한 사람들의 시야에 잘 보이는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 이를 통해 잠재적 범죄자들은 자신의 행동이 감시되고 있음을 인지할 수 있으며, 아파트 단지 주민들에게도 범죄 불안감을 감소시킬 수 있을 것이다.

셋째, ‘접근통제’ 원리 또한 우선적으로 개선이 필요한 공간은 외부계단실이다. 특히 아파트 단지가 개방적으로 계획되어 외부인이

쉽게 출입할 수 있는 단지의 경우에는 접근통제에 대한 고려가 필요하다. 외부계단실은 단지 내 지상에 위치하여 지하주차장으로 연결되는 공간으로써 주민들만이 이용할 수 있는 보안 키 혹은 카드의 출입통제 시스템 계획이 중요할 것이다. 또한 특별한 용도가 없이 빈 공간을 보이는 계단실의 최하층은 그물망 형태의 셔터와 같이 내부의 시야가 확보되는 투시형 구조의 접근통제시설을 설치하여 본 공간의 잠재적 은신 공간을 제거할 필요가 있다.

넷째, '명료성 강화' 원리에서 우선적으로 개선이 필요한 공간은 주민과 외부인의 동선이 겹칠 가능성이 높은 외부계단실 및 외부승강기, 상가출입구, 그리고 지하에서 활동이 이루어지는 주민공동시설이다. 해당 공간들은 CCTV 설치뿐만 아니라 'CCTV 녹화 중'의 안내판을 CCTV 주변 혹은 사람들의 눈에 잘 띄는 높이에 부착하여, 외부인과 지하를 이용하는 사람들에게 기계적 감시가 이루어지고 있다는 것을 인식시킴으로써 경각심을 높일 필요가 있다. 이외에 지상에 위치한 외부계단실과 외부승강기의 외관 디자인은 해당 건물 주변에 계획된 주동 등의 마감재와 구별되도록 계획함으로써 해당 공간이 명확히 인식될 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 본 공간은 사람들로부터 시선을 유도하여 잠재적 범죄자의 범죄 행위 혹은 은폐의 가능성을 감소시킬 수 있을 것이다.

다섯째, '활용성 증대'는 지하주차장의 공간 중 주민공동시설에서 가장 중요한 원리로 볼 수 있다. 주민공동시설은 지하주차장 내 중앙에 배치하여 해당 시설을 활성화할 필요가 있다. 이와 함께 공간을 투시형 구조 및 마감재로 계획함으로써 입주민들은 주차공간을 쉽게 감시하고, 외부인들은 자신들이 감시받고 있다는 사실을 쉽게 인지할 수 있도록 해야 한다.

마지막으로 '유지관리' 원리에서 우선적으로 개선이 필요한 공간은 차량출입구의 외부-내부 경사도와 주차공간이다. 차량 출입구의 경우, 지하주차장 출입구 좌우 3m 구간에는 출입구 시야를 차단할 수 있는 교목 또는 지엽이 치밀한 관목 등의 조경수 식재를 피해야 한다. 또한 주차공간 내의 벽과 바닥에는 건물의 노후화로 인한 오염 혹은 발자국 등에 대한 주기적인 관리를 시행함으로써 이러한 환경이 다른 범죄의 환경으로 확대되지 않도록 주의해야 한다.

본 연구는 요즘 늘어나고 있는 지하주차장을 대상으로, 노후화된 아파트와 신규 건축된 아파트 간 물리적인 공간 환경 차이를 분석하였다. 이를 통하여 기존 및 향후 지하주차장이 범죄로부터 안전한 환경으로 계획될 수 있도록 상호적인 보안을 확인하는데 의의가 있다. 후속 연구에서는 여러 지역의 아파트 단지 내 지하주차장 및 지하주차장과 연관된 다양한 유형의 공간들을 조사하여 보다 안전한 지하의 주차장을 위한 지속적인 연구가 이루어질 것을 기대한다.

References

- [1] 박승연, 김고원, 강석진, CPTED 인증 아파트와 비교한 공공임대아파트의 범죄 안전 연구, 한국셉테드학회지, 제13권 제3호, 2022.12, pp.223-258. // (S.Y. Park, G.W. Kim, S.J. Kang, A study on the crime safety of public rental housing in comparison with CPTED-certified apartments, Journal of Community Safety and Security by Environmental Design, 13(3), 2022.12, pp.223-268.)
- [2] 허지은, 아파트 단지의 범죄예방환경설계(CPTED)에 관한 연구, 인하대학교 석사학위논문, 2016. // (J.E. Hur, A study on the crime prevention through environmental design in an apartment complex, Master's thesis, Inha University, 2016.)
- [3] 좌동식, 이경운, 아파트 단지 지하주차장 범죄위험요인 분석에 관한 연구, 경찰학연구, 제10권 제1호, 2010.04, pp.161-184. // (D.S. Choi, K.H. Lee, The research of crime factors in underground parking lot for apartments, Journal of Police Science, 10(1), 2010.04, pp.161-184.)
- [4] 김서영, 아파트단지 내 지하주차장 환경에 따른 범죄피해 불안감 분석 - 부천시 아파트단지 지하주차장을 대상으로 -, 상명대학교 석사학위논문, 2015. // (S.Y. Kim, A study on the fear of crime about environment of underground parking lot - Focusing on underground parking lot of apartment complex in Bucheon -, Master's thesis, Sangmyung University, 2015.)
- [5] 김정주, 강석진, 경찰청 범죄예방 우수주차장 현황분석 연구, 한국셉테드학회지, 제12권 제3호, 2021.12, pp.129-164. // (G.W. Kim, S.J. Kang, Analysis on the status of CPTED accreditation for parking lot, Journal of Community Safety and Security by Environmental Design, 12(3), 2021.12, pp.129-164.)
- [6] 김정주, 윤종국, 박춘근, 경사지 아파트의 지하주차장 이용에 따른 거주자의 인식 분석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제20권 제1호, 2000.04, pp.131-134. // (J.J. Kim, J.K. Yoon, C.K. Park, A study on the direction of planning for urban street space through architectural design factors analysis of the building on street, Conference Journal of the Architectural Institute of Korea, 20(1), 2000.04, pp.131-134.)
- [7] 리고희, 김남효, 여성의 범죄불안심리를 고려한 공동주택의 지하주차장 계획 연구 - 수원A지구 공동주택 현상설계를 중심으로 -, 한국실내디자인학회논문집, 제18권 제6호, 2009.12, pp.104-114. // (J.J. Li, N.H. Kim, A study on the plans of apartments underground parking lots to prevent women's criminal fear psychology - Focused on apartment design competitions of Suwon A region -, Journal of the Korean Institute of Interior Design, 18(6), 2009.12, pp.104-114.)
- [8] 조성우 외 3인, 공동주택 지하주차장 계획을 위한 거주자 의견조사 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 제26권 제7호, 2010.07, pp.3-10. // (S.W. Cho et al., A study on the user's opinion of underground parking lot plan into apartment housing, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design, 26(7), 2010.07, pp.3-10.)
- [9] 양희원, 유다현, 이유미, 아파트 단지 경계부의 CPTED 설계 현황 평가 및 CPTED 원리별 평가 점수 분석 - 서울 영등포구 아파트 단지를 중심으로 -, KIEAE Journal, 제23권 제6호, 2023.12, pp.95-106. // (H.W. Yang, D.H. Yoo, Y.M. Lee, Evaluation of CPTED design status and score by CPTED principle of apartment complex boundaries - Focused on apartment in Yeongdeungpo-gu Seoul -, KIEAE Journal, 23(6), 2023.12, pp.95-106.)
- [10] 경찰청범죄통계, 2015~2022 「범죄발생 시간 및 장소」
- [11] 공감언론 뉴시스 영등포구 아파트서 동업자 살인 혐의 30대...경찰 자수 2022.09.30. (https://www.newsis.com/view/?id=NISX20220930_0002033769&cID=10201&pID=10200)
- [12] 공감언론 뉴시스 영등포구 아파트서 동업자 살인 혐의 30대...경찰 자수 2022.09.30. (https://www.newsis.com/view/?id=NISX20220930_0002033769&cID=10201&pID=10200)
- [13] 매일경제 이미연 아파트 지하 주차장 '범죄사각지대' 오명 벗을까 2013.03.20. (<https://www.mk.co.kr/news/realstate/5485525>)
- [14] 2018~2022년 기준 서울시 5대 범죄 발생현황 통계 수집(<https://data.seoul.go.kr/>), 5대 범죄는 형사법학적 개념에서 살인, 강도, 강간, 강제추행, 절도, 폭행이 포함됨.
- [15] 본 연구에서는 '감시 강화'의 원리를 '자연적 감시'와 '기계적 감시' 2가지 원리로 세분화함으로써 보다 구체적인 개선 방향을 제안하고자 함.
- [16] 박승연 외(2022)는 2015년부터 2022년까지의 5대 범죄 자료를 분석한 결과, 2013년 이전 완공된 아파트에 대한 범죄율이 2013년 이후에 완공된 아파트보다 더 높은 결과를 보이고 허지은(2016)은 두 유형의 아파트 단지에 대한 차량 훼손범죄 피해 결과, 2013년 이전 아파트의 피해율이 2013년 이후 아파트보다 1.57%의 높은 비율을 보임.
- [17] 이에 따른 3개의 공간은 구단지과 신단지 간 직접적인 비교에 어려움이 있음.