

2019 서울시 빅데이터 캠퍼스 공모전

범죄예방환경설계(CPTED) 기반 서울시 범죄취약 유형 분석

팀 이름	런치메이트
팀장	김미선
발표자	최혜린

CONTENTS

01

분석배경

02

분석목적

03

분석과정

- 동추출
- 구역분할
- 군집분석

04

분석결과

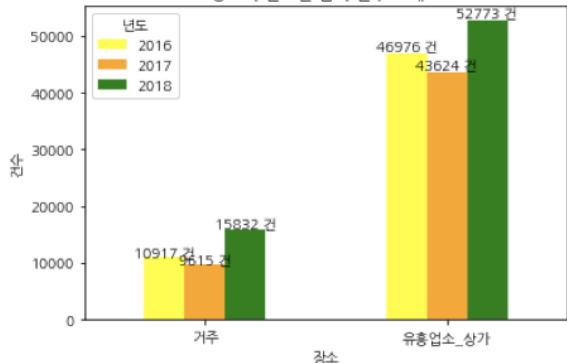
- 신촌동
- 화양동
- 동선동
- 신림동
- 청룡동

05

활용방안
및
한계점

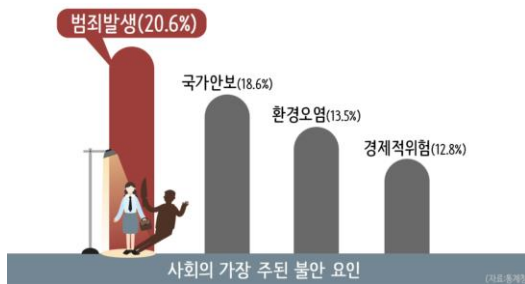
줄지 않는 범죄율

장소의 년도별 범죄 건수 그래프



데이터) 서울시지방경찰청 - 2016~2018 년동안 서울시에서 장소별로 발생한 범죄 건수 데이터

사회의 불안 요인 1위 : 범죄발생



출처) 디지털콘텐츠제작팀, 환경개선으로 범죄를 예방할 수 있다고요?, 조선일보

사후 대응 정책에서 사전 대비 중심으로

출처) 범죄예방환경개선 정책의 바람직한 방향, 경찰청 생활안전국, 3p

- 범죄로 인해 매년 160조원에 달하는 막대한 사회경제적 비용이 손실 되는 것으로 추정되는 등 국가경제에 미치는 영향력도 지대한 수준
- 이와 같이 범죄문제는 개인의 재산·신체상의 피해 뿐 아니라 심리적인 불안감을 가중시키고, 삶의 질 저하는 물론 막대한 유무형의 사회·경제적 비용손실을 유도하여 공동체를 파괴시키는 중요한 원인으로 작용

- △ 2016년 OECD 회원국 등 38개국 대상 삶의 질(Better Life Index)⁴⁾ 조사결과 우리나라는 하위권인 28위 수준이었으며, 특히 공동체 지표는 37위로 최하위에 해당
- △ 2014년 현대경제연구원이 실시한 대국민 공동체의식 설문조사 결과 70%의 국민들이 우리나라의 공동체의식 수준이 낮다고 평가하며, 공동체 회복이 필요함을 강조

- 최근 들어 강남역 물자마 살인사건, 수락산 살인사건, 섬마을 여교사 성폭행 사건 등 사회적 약자 상대 강력범죄가 지속적으로 언론을 통해 부각
- 범죄에 대응하는 패러다임을 사후 검거에서 사전 예방활동 위주로 변화시키고, 범죄로부터 안전한 환경조성에 노력해야 한다는 요구 증가

□ 주요 외국에서는 이미 범죄 대응 패러다임이 사후 대응에서 사전 예방으로 변화하고 있으며, CPTED가 범죄예방의 새로운 대안으로 부각

범죄예방환경설계? 셉테드 ?

셉테드(CPTED)
범죄예방환경설계
Crime
Prevention
Through
Environmental
Design

셉테드(CPTED)는
생활환경을 범죄가 발생하기 어려운 구조로 개선하여
범죄발생 가능성을 최소화하고, 범죄에 대한 두려움을 감소시키는
환경설계 기법

활발히 진행중인 셉테드 적용 사례

- 안심 귀갓길 - 로고젝터



- 김해시 안심골목길 효과

김해시, CPTED 도입 후 범죄 발생건수 줄어 - 인제대신문

www.ijnews.net > news > articleView

2019. 6. 24. - 김해시는 CPTED를 도입하여 범죄 발생건수를 줄이고 있다. CPTED(Crime Prevention Through Environmental Design) 이하 셉테드란 '환경설계를 ...

김해시, CPTED기법 도입 '안심골목길' 조성 - 조세일보

m.joselbo.com > news > view

조세일보 / 임순택 기자 | 2017.05.22 14:58. 사진=김해시. 장유 무계동 무계리 지석묘 주변으로 CPTED(범죄 예방 환경디자인)기법을 도입한 안심골목길이 조성됐다.

김해시보 > '셉테드 안심골목길', 범죄 예방 효과 '톡톡' - 김해시보

www.gimhae.go.kr > ...

2019. 3. 21. - 김해시가 4년 전 도입한 '셉테드 안심골목길'이 범죄 예방에 효과가 큰 것으로 나타났다. 범죄 예방 환경 디자인 셉테드(CPTED, Crime Prevention ...

김해시 셉테드 안심골목길 범죄 대폭 감소 - 범죄예방디자인연구 ...

www.cpted.kr > ...

2019. 4. 8. - 기사제목: 김해시 셉테드 안심골목길 범죄 대폭 감소기사출처: KNS뉴스 ... 범죄예방 환경디자인 인 셉테드(CPTED, Crime Prevention Through ...

- 영등포구 CPTED 플랫폼

고려대-영등포구, 전국 최초 '여성안심(CPTED) 빅데이터 협업 ...

<https://www.mk.co.kr> > news > society > view > 2018/08

2018. 8. 27. - 고려대-영등포구, 전국 최초 '여성안심(CPTED) 빅데이터 협업 플랫폼' 구축, 작성자-조성신, 요약-고려대 빅데이터융합사업단은 영등포구와 전국 ...

영등포구 '여성안심 빅데이터 셉테드'로 행안부 장관상 | 연합뉴스

<https://www.yna.co.kr> > view > AKR20190924017800004

2019. 9. 24. - (서울=연합뉴스) 윤고은 기자 = 서울 영등포구는 '제36회 지역정보화 연구과제 발표대회'에서 '여성안심 빅데이터 셉테드(CPTED)' 사업으로 행정 ...

[서울시 영등포구] 홍보전산과 '전국 최초 여성안심 빅데이터 ...

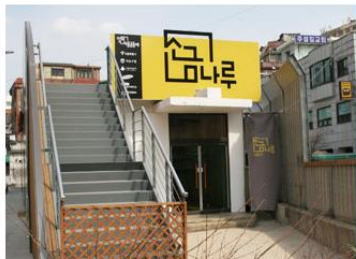
m.blog.naver.com > PostView

[서울시 영등포구] 홍보전산과 '전국 최초 여성안심 빅데이터 CPTED 협업플랫폼 구축'. 프로필. 디지털포스트. 2018. 10. 11. 8:00. 이웃추가. 본문 기타 기능. 본문 폰트 ...

01

감시성

주변을 잘 볼 수 있고
은폐장소를 최소화시킨 설계



연계성

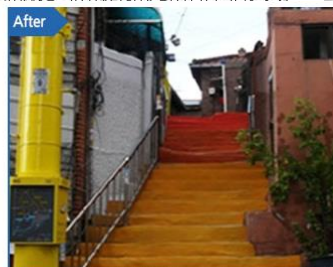
주변과 연계되어
행동을 유도하는 설계

접근통제

외부인과 부적절한
출입을 통제하는 설계



before : 일반적인 전봇대



after : 인식이 명료하고 식별번호가 부착된 전봇대

명료성

주변 환경에 대한
정보를 제공하는 설계



영역성

공간의 책임의식과 준법의식을
강화시키는 설계



before : 영역적으로 정비되지 않은 가로



after : 차도, 화단, 보행로 등 영역성이 명료한 가로

관리성

주변으로 안전한
행동을 위한 계획

02

분석 목표

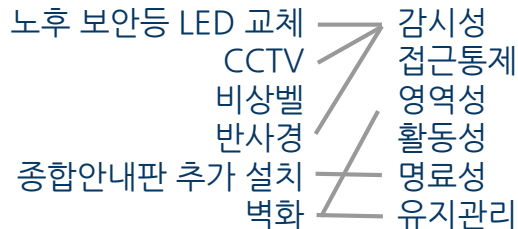
서울시의 효과적인 범죄예방을 위해 CPTED를 적용, 물리적 환경 개선으로 범죄에 대한 사전예방에 도움이 되고자 함.

분석 내용

- 범죄발생에 영향을 미치는 세가지 요인을 기준으로, 해당 요인을 포함하는 상위 5개 행정동 추출
- CPTED의 기본·부가 원리를 토대로 행정동의 구역별 취약 유형을 분석

김해시의 ‘안심골목길’을 위해 정비 및 설치 시설

→ 강화된 CPTED 원리



강화하고자 하는 원리 유형이 무엇인지에 따라 설치하는 시설이 달라짐

생활환경 내에 어떤 점이 강화되어야 하는지 파악할 필요가 있음

3-1) 범죄발생요인을 포함하는 상위 5개 행정동 추출

- 3대 범죄(강/절도, 성폭력, 폭행)의 공통적 범죄 발생 요인을 통해 서울시행정동 범죄위험성 평가
- “GIS를 활용한 6개구 범죄위험성 분석(이경훈)” - 범죄발생 영향 요인을 적용하여 상위 다섯개의 행정동 추출

범죄유발 지역·공간에 대한 위험성 평가도구 개발·적용 및 정책대안에 관한 연구(II), 고려대산학협력연구소, 308p 표 117

범죄유형	범죄발생 영향요인	회귀벡타계수 (범죄발생에 대한 영향력)	주성분 회귀모형요약
강절도	위해업소 및 취약계층	0.661	F값(p값)=37.578(0.000) 결정계수(R ²)=0.598 수정 결정계수(R ²)=0.582
	상업화 및 가구유동성	0.313	
	유동인구	0.206	
	주거환경 취약성	0.146	
성폭력	위해업소 및 취약계층	0.721	F값(p값)=112.478(0.000) 결정계수(R ²)=0.520 수정 결정계수(R ²)=0.515
	주거환경 취약성		
폭행	위해업소 및 취약계층	0.663	F값(p값)=44.798(0.000) 결정계수(R ²)=0.569 수정 결정계수(R ²)=0.556
	주거환경 취약성	0.297	
	상업화 및 가구유동성	0.203	
평균	위해업소 및 취약계층	0.694	F값(p값)=41.226(0.000) 결정계수(R ²)=0.620 수정 결정계수(R ²)=0.605
	주거환경 취약성	0.241	
	상업화 및 가구유동성	0.238	
	유동인구	0.154	

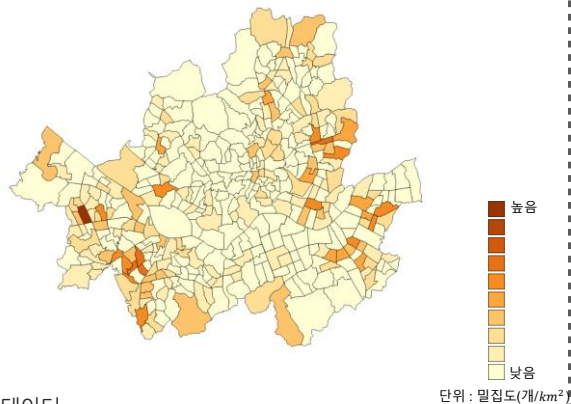
범죄유형의 공통적 요인인 “위해업소 및 취약 계층”

위해업소 및 취약계층 : 유흥업소밀도,
숙박업소밀도,
성폭력취약여성비를 포함.

서울시 행정동의
유흥업소밀도, 숙박업소 밀도, 성폭력취약여성비율이
높은 행정동 상위 5개를 찾아봄

3-1) 범죄발생요인을 포함하는 상위 5개 행정동 추출

유흥 업소 밀도



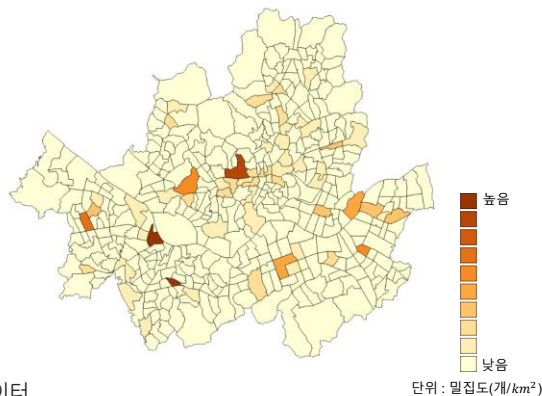
데이터
- 골목상권영역 및 프로파일링

목적
- 생활밀착형업종에서 유흥업소에 포함되는 업종의 수 파악

$$\text{유흥업소밀도(개/km}^2\text{)} = \frac{\text{유흥업소수}}{\text{시가화면적}}$$

내용
- 유흥업소밀도의 경우 위해 업소에 포함되며, 음식관련 업소와 관광오락여가관련 업소를 포함
- 결측치의 경우 서울시의 전체 행정동을 기준으로 유흥업소가 없는 경우 0

숙박 업소 밀도



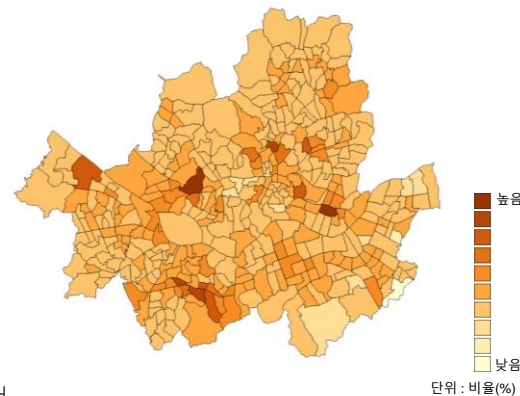
데이터
- 골목상권영역 및 프로파일링

목적
- 생활밀착형업종에서 숙박업소에 포함되는 업종의 수 파악

$$\text{숙박업소밀도(개/km}^2\text{)} = \frac{\text{숙박업소수}}{\text{시가화면적}}$$

내용
- 숙박업소의 경우 위해업소에 포함되며, 종류로는 호텔, 콘도, 모텔, 여관, 여인숙, 캠프, 별장, 펜션, 민박, 하숙 및 유스호스텔을 포함
- 결측치의 경우 서울시의 전체 행정동을 기준으로 숙박업소가 없는 경우 0

성폭력 취약 여성비



데이터
- 거주인구(행정동)

목적
- 거주인구를 이용하여 동별 성폭력취약여성의 비율 파악

$$\text{성폭력취약여성비(}\%\text{)} = \frac{\text{16세이상 30세이하 여성인구수}}{\text{전체인구수}} \times 100$$

내용
- 거주인구데이터의 최신데이터인 2019년5월 데이터를 이용.
- 성폭력취약여성성은 16세이상 30세 이하로 정의
- 결측치의 경우 성폭력취약여성인구가 없는경우 0.

3-1) 범죄발생요인을 포함하는 상위 5개 행정동 추출

범죄발생요인을 포함하는 행정동 상위 5개를 선정하여 집중적으로 분석하고자함.

3대 범죄(강.절도, 성폭력, 폭행)의 공통적 범죄 발생 요인이 가장 높은 상위 5개 행정동



1순위 : 화양동(광진구)

2순위 : 신림동(관악구)

3순위 : 신촌동(서대문구)

4순위 : 동선동(성북구)

5순위 : 청룡동(관악구)

3-2) 범죄위험 상위 5개 행정동 구역 분할

행정동을 **그리드화**하여 분할

행정동 전체를 하나의 유형으로 판단하기에는 행정동 내에서도 물리적 환경요인들이 차이가 있을 수 있기 때문에 범죄발생변이를 적절하게 잡아낼 수 있는 **400m*400m 구역으로 행정동을 분할**

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

곽명신'서정주'성형근,
[도시의 물리적환경이 범죄유형별 발생시점별
범죄발생에 미치는 영향],
대한국토도시계획학회지_국토계획 제 52권 4호,
p225~236

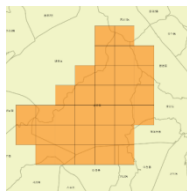


다음과 같은 행정동 안에서도 물리적 환경요소 중 건물 하나만으로도 큰 차이를 보임.

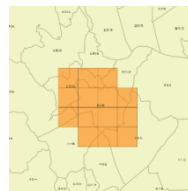
따라서 400m로 그리드(주황색선)화하여 동을 분할하여 조금 더 정확하게 유형을 분석하고자 함.

또한 2개 이상의 행정동을 포함한 구역 역시 해당동 뿐만아니라 인접동의 물리적 환경요소까지 고려하여 구역 내 모든 요소들이 계산될 수 있도록 함.

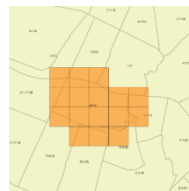
〈화양동의 구역분할 모습〉



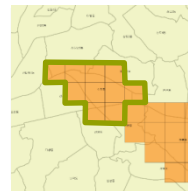
신촌동
구역개수 32개



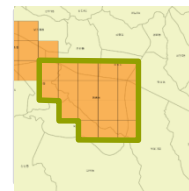
동선동
구역개수 14개



화양동
구역개수 16개



신림동
구역개수 10개



청룡동
구역개수 17개

3-3) 구역 별 물리적 환경 요소 군집 분석

5개의 행정동을 89개의 구역으로 분할 후,
구역 별 셉테드의 원리에 영향을 주는 11가지 물리적 환경 요소들을 측정

셉테드(CPTED)의 원리와 연관된 물리적 환경 요소

감시성

주변을 잘 볼 수 있고
은폐장소를 최소화시킨 설계

- cctv의 수
- 좁은 도로폭의 길이
- 건물 층수
- 가로수의 수
- 노상주차장

접근통제

외부인과 부적절한 사람의
출입을 통제하는 설계

- 경비실 수
- 파출소 수

활용성

자연감시와 연계되어
다양한 활동을 유도하는 설계

- 제 2종 근린 시설의 수
- 전면 출입구 비율

명료성

공간 및 환경에 대한
표시로 정보를 제공하는 설계

- 도로표지판의 수
- 안심지킴이집 수

3-3) 구역 별 물리적 환경 요소 군집 분석

- 군집분석을 통해 89개의 구역을 7개의 군집으로 분류
- 해당 군집에 속하는 구역들의 11가지 요소들의 평균치를 구하여 레이더망으로 시각화하여 군집해석

스케일 조정 : MinMaxScaler

군집분석모델 : Kmeans()

N_clusters : 7

Cluster_0 : 18

Cluster_1 : 22

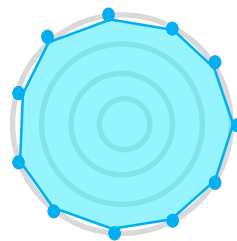
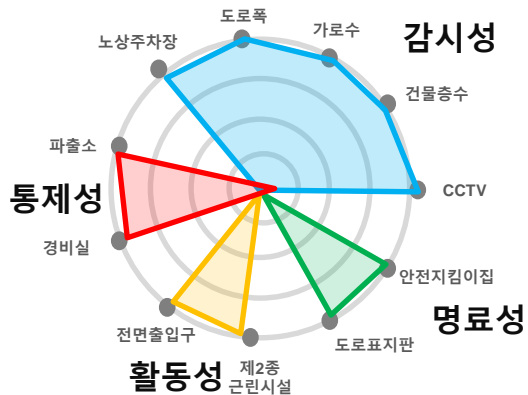
Cluster_2 : 14

Cluster_3 : 8

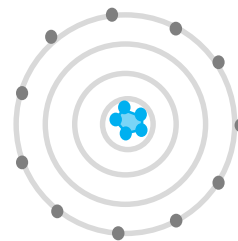
Cluster_4 : 9

Cluster_5 : 8

Cluster_6 : 10



!안전!



!위험!

3-3) 구역 별 물리적 환경 요소 군집 분석

- 군집분석을 통해 89개의 구역을 7개의 군집으로 분류
- 해당 군집에 속하는 구역들의 11가지 요소들의 평균치를 구하여 레이더망으로 시각화하여 군집해석

스케일 조정 : MinMaxScaler
 군집분석모델 : Kmeans()
 N_clusters : 7

Cluster_0 : 18

Cluster_1 : 22

Cluster_2 : 14

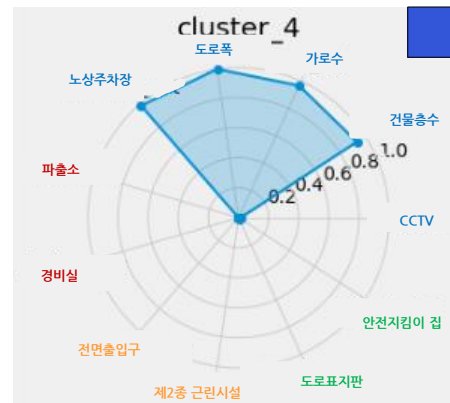
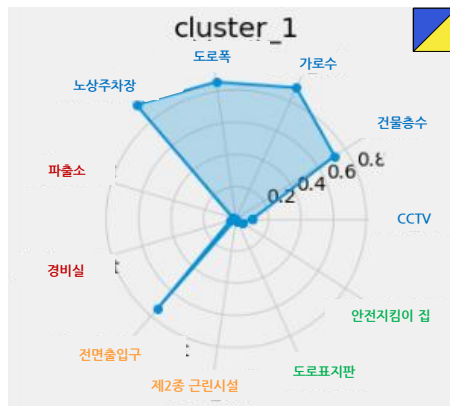
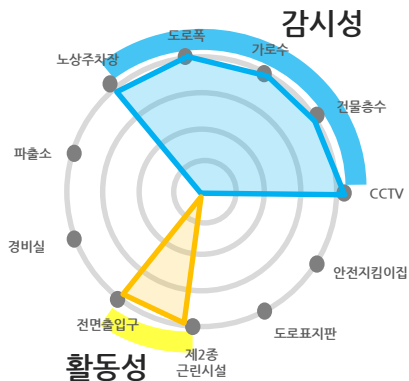
Cluster_3 : 8

Cluster_4 : 9

Cluster_5 : 8

Cluster_6 : 10

감시성 우수한 군집 : 해당 구역에는 감시 방해요소가 적음



3-3) 구역 별 물리적 환경 요소 군집 분석

스케일 조정 : MinMaxScaler
 군집분석모델 : Kmeans()
 N_clusters : 7

Cluster_0 : 18

Cluster_1 : 22

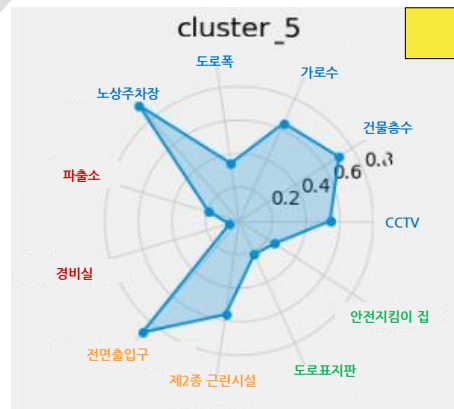
Cluster_2 : 14

Cluster_3 : 8

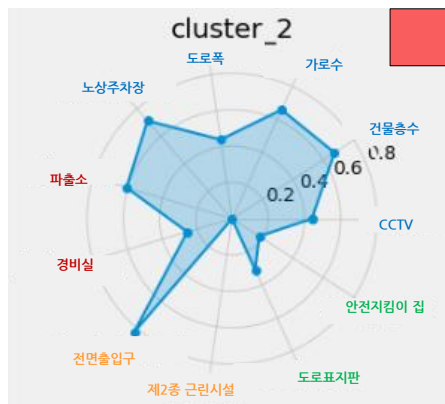
Cluster_4 : 9

Cluster_5 : 8

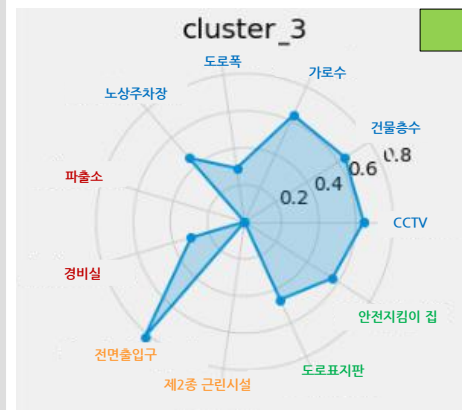
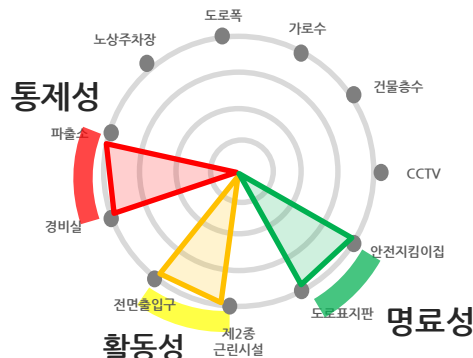
Cluster_6 : 10



활동성 우수한 군집



통제성 우수한 군집



명료성 우수한 군집

3-3) 구역 별 물리적 환경 요소 군집 분석

- 군집분석을 통해 89개의 구역을 7개의 군집으로 분류
- 해당 군집에 속하는 구역들의 11가지 요소들의 평균치를 구하여 레이더망으로 시각화하여 군집해석

스케일 조정 : MinMaxScaler
군집분석모델 : Kmeans()
N_clusters : 7

제 2종 근린시설 & 감시성 & 명료성 매우 낮은 군집

Cluster_0 : 18

Cluster_1 : 22

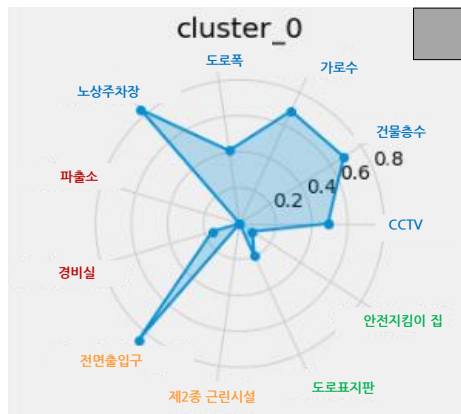
Cluster_2 : 14

Cluster_3 : 8

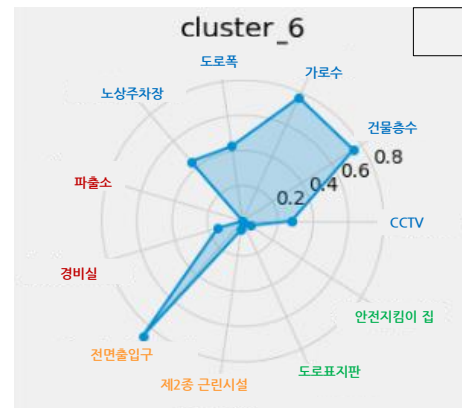
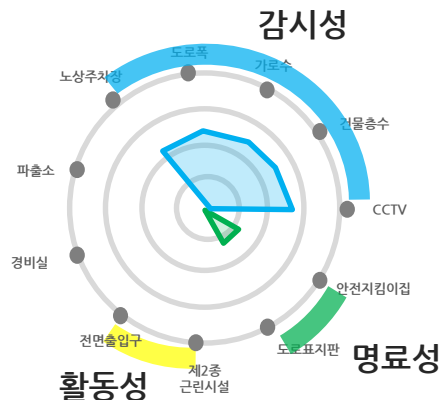
Cluster_4 : 9

Cluster_5 : 8

Cluster_6 : 10



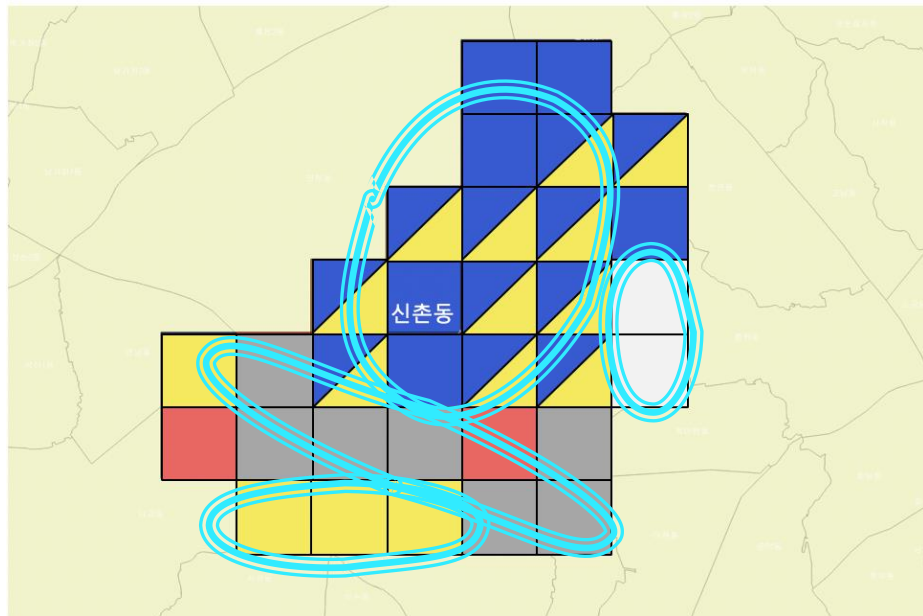
활동성 + 감시성 낮은 군집



활동성+명료성+감시성 낮은 군집

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 신촌동

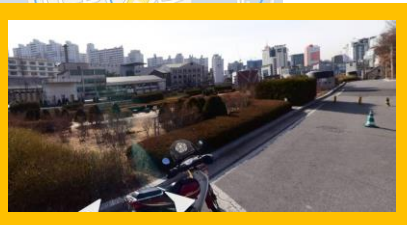
					
감시성 우수	통제성 우수	활동성 우수	명료성 우수	감시성+활동성 부족	감시성+명료성 +활동성 부족



- 시야방해요소가 없는 군집 다수 존재
- 활동성이 우수한 군집 다수 존재
→ 대학교(연세대, 이화여대)와 대학가
- 하지만 그 사이에 있는 짙은 회색 군집 존재
- 열린 회색 근처에는 제2종근린시설이 충분히 존재하는 군집과 떨어져 있음으로 해당 구역에 대해 특히 더 집중을 기울일 필요 있음

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 신촌동

감시성이 우수한 군집 - 시야방해요소가 적음

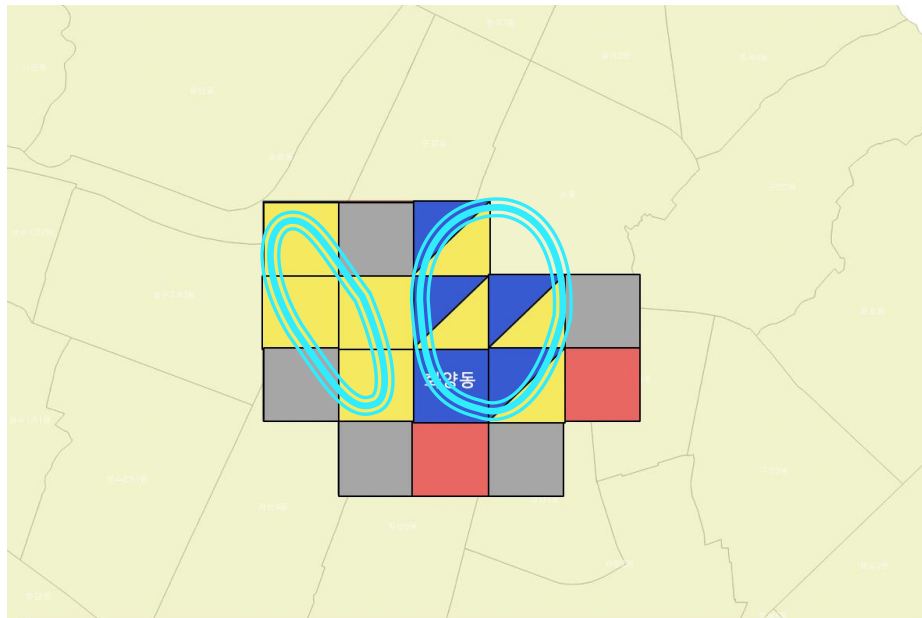


활동성이 우수한 군집 - 가로수가 많고 고층건물로 이루어져
시야방해요소가 존재하지만, 제 2종 근린생활시설(영화관, 극장
등)이 풍부하여 활동성으로 자연감시 기능이 강화됨



4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 화양동

					
감시성 우수	통제성 우수	활동성 우수	명료성 우수	감시성+활동성 부족	감시성+명료성 +활동성 부족



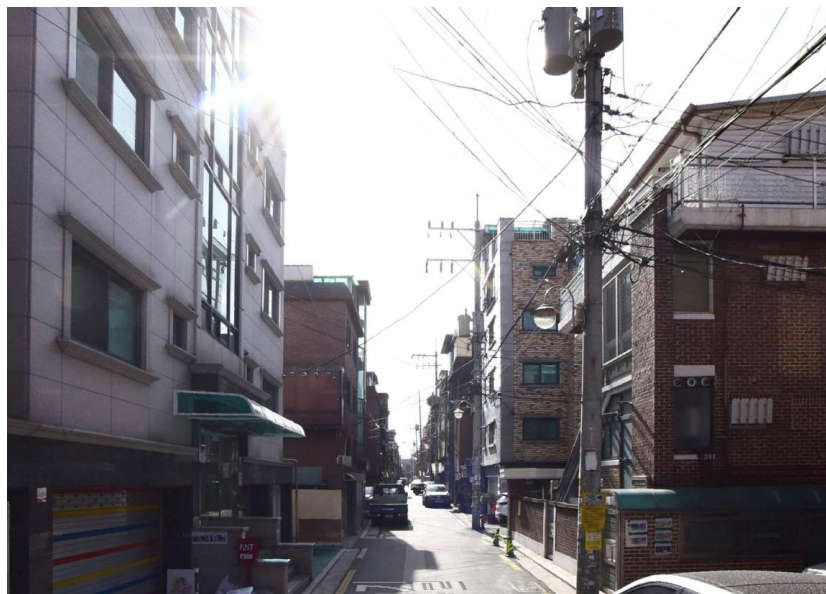
- 시야방해요소가 없는 군집
- 활동성이 우수한 군집 다수 존재
→ 대학교(건국대)와 대학가
- 근처에 짙은 회색 군집 존재
→ 신촌과 거의 유사함

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 화양동

감시성이 우수한 군집 - 시야방해요소가 적음

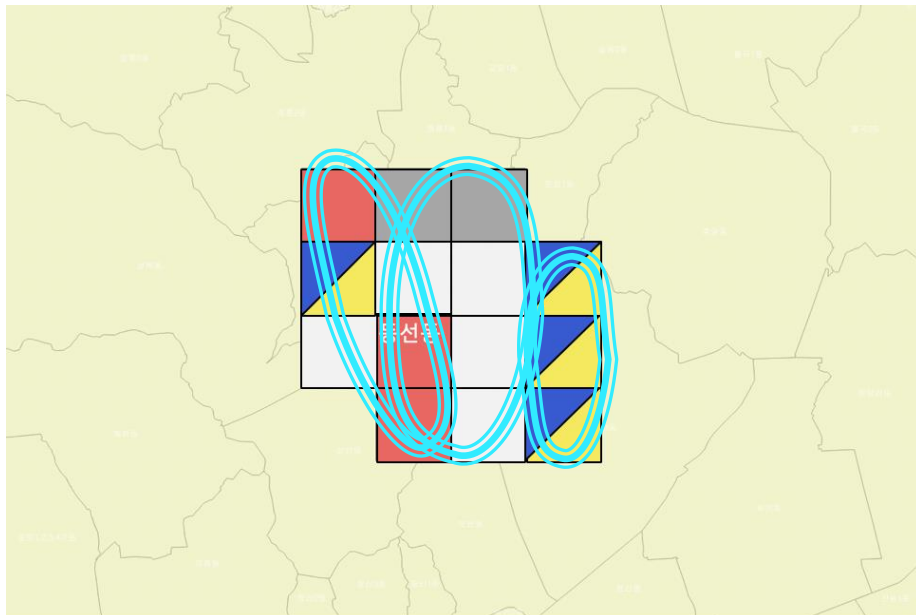


대학가 근처의 특징으로 변화가외에 학생들의 자취촌이 형성되어 있으며 이 부근은 좁은 골목길로 감시방해요소가 많으며, 거주 용도의 건물이 중심이 되어 활동성 요소가 낮음.



4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 동선동

					
감시성 우수	통제성 우수	활동성 우수	명료성 우수	감시성+활동성 부족	감시성+명료성 +활동성 부족



- 시야방해요소가 없는 군집 존재
- 인접동 = 안암
→ 대학교(고려대, 성신여대)
- 다른 점은 활동성이 우수한 군집이 존재하지 않음
- 동시에 명료성과 활동성이 부족한 군집들이 존재
- 통제성이 우수한 군집은 행정동의 크기 대비 가장 많지만 감시성이 부족한 군집 다수 존재

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 동선동



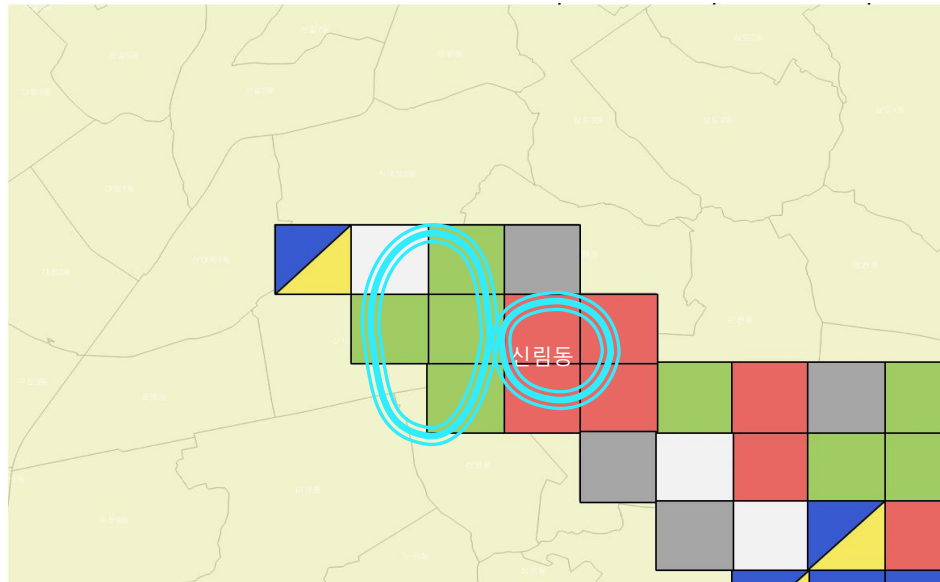
감시성 + 명료성 + 활동성이 부족한 군집

좁은 골목길로 이루어져 있으며,
공간 및 환경에 대한 정보를 얻을 수 있는 요소 없음

작은 카페나 음식점들이 있지만 대부분
거주용주택으로 활동성이 부족함

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 신림동

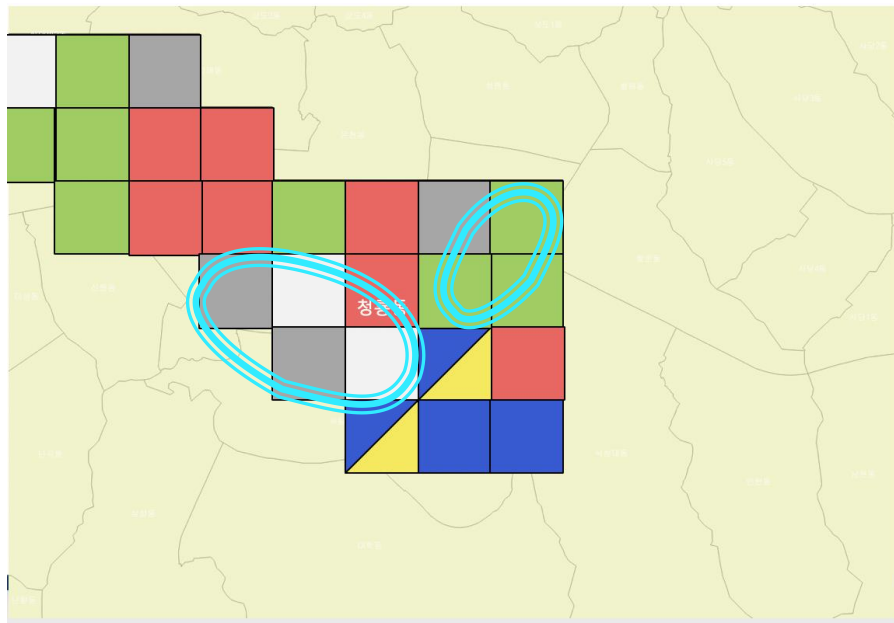
					
감시성 우수	통제성 우수	활동성 우수	명료성 우수	감시성+활동성 부족	감시성+명료성 +활동성 부족



- 명료성 우수
- 통제성 우수
- 반면 활동성이 우수한 군집이 존재하지 않음
- 활동성을 유도할만한 시설의 필요성

4) 범죄취약 유형 분석 결과 - 청룡동

					
감시성 우수	통제성 우수	활동성 우수	명료성 우수	감시성+활동성 부족	감시성+명료성 +활동성 부족



- 명료성이 우수한 군집 존재하나 동시에 명료성이 부족한 회색군집들이 한쪽에 치우쳐져 있는 것을 확인
- 명료성 강화가 필요한 구역 확인가능
- 신림동과 마찬가지로 활동성을 유도할 만한 제2종근린시설이 충분한 군집이 존재하지 않음.

활용
방안

- 물리적 환경 개선을 통해 범죄 사전 예방에 도움이 될 수 있음
- 신촌동, 화양동
 - 대학가 근처 번화가로 사람들의 활동성을 높여주는 생활시설 다수 존재하나, 근처 학생들의 자취촌 주변 감시성 부족 공간이 존재함
 - ⇒ 감시성 강화
- 동선동
 - 신촌, 화양동과 다르게 대학교가 주변에 있음에도 활동성우수한 군집이 존재하지 않음.
 - ⇒ 감시성, 활동성 강화
- 신림동, 청룡동
 - 명료성과 통제성이 우수한 군집 존재
 - ⇒ 활동성 강화

한계점

- 영역성, 유지관리 두 가지 유형 추가하여 6가지 원리를 동시에 고려해야함
- 총 11가지의 평가요소만으로는 정확한 유형추정의 어려움이 있었음



청룡동 - 명료성이 우수한 군집으로 나타났지만 공간 및 시설물에 대한 정보나 표식을 찾아 볼 수 없었음.

참고
자료

뉴스

<http://www.breaknews.com/665347>

http://www.fnnews.com/news/201907012149204381?utm_source=dable

<http://www.fnnews.com/news/201901301029011374>

CPTED

https://ko.wikipedia.org/wiki/범죄예방_환경설계

<http://www.cpted.kr>

논문 & 연구자료

범죄유발 지역·공간에 대한 위험성 평가도구 개발·적용 및 정책대안에 관한 연구(II) - 상업지역을 중심으로

도시의 물리적 환경이 범죄유형별 발생시점별 범죄발생에 미치는 영향

범죄다발지역의 도시환경적 영향요인 분석

CPTED와 GIS를 이용한 범죄의 물리적 환경 영향요인 분석

도시의 물리적 환경특성이 범죄두려움에 미치는 영향

아동 청소년 성범죄의 물리적 도시환경 영향요인 분석

Tools

Python, QGIS, MySql

활용
데이터

동 추출

- 골목상권영역 및 프로파일링
- 거주인구(행정동)

요인 추출

- cctv 현황
- 치안시설 위치도
- 여성안심지킴이집 위치도
- 도로명도로주소링크도로구간
- 건물DB
- 주차장(노상주차장)
- 도로시설물
- 가로수 위치도
- 아파트DB
- 출입구DB