

범죄발생지점의 공간적 특성분석을 통한 인위적 감시지역의 선정 A Selection of Artificial Surveillance Zone through the Spatial Features Analysis of Crime Occurrence Place

김동문* · 박재국**
Kim, Dong Moon · Park, Jae Kook

要 旨

현대사회는 도시환경의 급격하고 복잡한 변화의 결과로 각종 범죄가 빈번히 발생하고 있어 국민의 생명과 재산보호에 대한 요구가 증가하고 있다. 이를 위해 도시지역의 치안 담당자들은 경찰 인력의 부족과 과중한 업무 속에서도 효율적인 범죄예방과 감시활동을 위해 경찰의 역할과 기능을 확대하고 있다. 최근에는 24시간 동안 일정한 지역을 집중적으로 모니터링 할 수 있는 CCTV 등의 인위적인 감시도구를 통해 효과적으로 범죄를 감시하고 예방하기 위한 시스템을 도입하고 있으나 감시도구 설치를 위한 체계적인 기준의 미비와 사생활 침해라는 문제가 발생되고 있다.

따라서 이 연구에서는 CCTV 등의 인위적 감시도구와 범죄 발생지점의 공간적 특성, GIS의 공간분석 기법 등을 이용하여 범죄 모니터링이 가능한 인위적 감시지역을 선정하였으며, 그 결과 CCTV 설치대수가 절대적으로 부족하며, 기존에 설치된 위치도 공간적 분포를 충분히 고려하지 못한 것으로 나타났다.

핵심용어 : CCTV, 인위적 감시도구, GIS, 범죄 모니터링, 공간적 특성

Abstract

In modern society, there has been an increase in needs to protect the life and property of the people, because the number of various crimes is on the increase due to the sudden and complicated changes of the urban environment. For the needs, security persons in the urban area are expanding the role and skill of police for more effective crime prevention and surveillance, although the number of policeman/woman is insufficient and their tasks are hard. Recently, a system to observe and prevent crime in effective has been introduced by using such an artificial surveillance device as CCTV to monitor focusing on one area for 24 hours. However, the system brings such problems as the insufficiency of systematic criteria to install surveillance device and the invasion of privacy. Therefore, in this study, artificial surveillance zones to monitor crimes are selected by applying spatial features between artificial surveillance devices including CCTV and crime occurrence place, and using GIS spatial analysis techniques. As a result of selecting, it's found that the number of CCTV is absolutely insufficient and spatial distribution is not fully considered in the existing location of installed CCTV.

Keywords : CCTV, artificial surveillance devices, GIS, crime monitoring, spatial features

1. 서 론

현대사회를 살아가는 시민들은 쾌적한 생활공간을 희망한다. 그러나 주변 생활공간에서 발생하는 폭력 및 도난 등의 각종 범죄로 생명과 재산에 대한 안전 욕구가 증가하고 있다. 국가는 국민의 생명과 재산보호, 사회질서유지 등을 위하여 범죄예방과 감시활동의 중요

성이 날로 증가되고 있다. 최근에는 지역의 안전 문제를 해결하기 위하여 24시간 동안 한 지역을 집중적으로 모니터링 할 수 있는 CCTV(Closed-Circuit TeleVision)를 설치하여 범죄를 감시하는 시스템의 도입이 확대되고 있다. CCTV와 같은 인위적 감시도구의 효율성에 대한 선진 연구들은 각종 인위적 감시체계의 도입을 통해 범죄예방에 효과적임을 알려주고 있지만 인위적 감

2010년 8월 10일 접수, 2010년 9월 8일 채택

* 교신저자 · 정희원 · 남서울대학교 지리정보공학과 교수(david@nsu.ac.kr)

** 정희원 · 남서울대학교 지리정보공학과 교수(gisdata@nsu.ac.kr)

시도구는 범죄예방 효과에 긍정적인 면과 부정적인 면을 모두 가지고 있는 것으로 알려졌다. 아직은 인위적 감시도구의 설치를 위한 체계적인 기준없이 무분별하게 설치되고 있는 상황이다. 이에 따라, CCTV 설치의 주요한 목적인 범죄예방 효과는 CCTV 설치대수에 비해 미비한 상황이며, 개인의 사생활 침해와 같은 문제점에 대해서도 구체적인 해결책이 제시되지 못하고 있다. 따라서 인위적 감시도구인 CCTV와 범죄 발생지점의 공간적 특성, GIS의 공간분석 기법 등을 이용하여 체계적인 범죄 모니터링이 가능한 인위적 감시지역을 선정하고자 한다.

2. 연구 동향 및 방법론

CCTV는 도시내 인구집중지역에 대한 범죄예방에 효과적으로 활용 가능한 도구이다. 최근에는 국내외 연구자에 의해 CCTV 활용을 위한 적극적인 연구활동이 이루어지고 있다.

미국이나 영국 등에서는 우리나라보다 앞서 CCTV에 대한 연구가 구체적으로 진행되어왔다. 이러한 연구에서는 CCTV 설치 및 활용의 결과, 범죄율은 감소 추세가 뚜렷하였으며, 이에 따라 많은 지역에서도 CCTV를 도입하려는 경향이 나타났다. Brown(1995)은 경찰이 감시하는 지역과 CCTV를 설치한 지역에 대한 비교 연구를 통하여 CCTV의 효율성을 증명하였는데, 경찰 감시 지역은 15개월 동안 343건에서 269건으로 21.6%가 감소하였고, CCTV를 통해 통제를 한 지역은 676건에서 475건으로 29.7%가 감소되는 것을 확인할 수 있었다. Squires(1998)은 타운중심부에 일정 개수의 CCTV를 설치한 이후에 경찰 감시지역으로 설정한 지역(타운중심부와 인접한 지역)과 비교하여 연구를 진행하였다. 7개월 후에 전체 범죄는 경찰이 통제하는 지역은 9%가 증가하였고, CCTV를 설치한 지역은 17%가 감소하였다. 영국의 경우 1987년부터 CCTV를 설치하기 시작하였고 변화한 시내, 유흥가, 공공교통수단 등의 공공장소, 주거침입절도가 극심한 주택지역까지 CCTV를 설치하였으며, 사생활 침해나 정보보호에 대해 지속적인 논란이 일어나고 있으나 우리나라와 달리 법적 규제력을 지닌 유럽인권협약의 인권법과 유럽공동체법규의 정보보호법 및 그 실무지침 등 법제도가 구체적으로 마련되어 있다. 국외에서는 변화가, 주택단지 등의 개발 지역 위주로 CCTV를 설치하고 있으며, 체크 리스트를 활용하여 CCTV를 체계적으로 운영하기 위해 노력하고 있다. 또한 사생활 침해의 최소화, 범죄율의 감소와 관련된 연구를 시도하고 있다.

국내의 경우, 강남구(서울시)는 2002년 12월에 범죄 감시를 목적으로 5대의 방범카메라(CCTV) 설치를 시작으로 구 전역에 4차에 걸쳐 372개를 설치하고 집중관제를 위해 CCTV 관제센터시스템을 갖추었다. 또한 성북구에서도 주민들의 자발적인 모금으로 CCTV 설치를 진행하고 있다. 이렇게 범죄 예방을 위하여 시민은 물론 자치단체가 본격적으로 나서기 시작하였다. CCTV 설치의 주요한 목적은 상황적 범죄예방이론에 따라 범죄를 예방하는 것이다. 즉, 감시가 강화됨에 따라 범죄의 리스크를 증대시켜 범행 욕구를 저지시키려는 것이다.

실질적으로 강남구를 대상으로 한 방범 및 범죄분석에 의하면, CCTV 설치 전인 2002년 1~4월간과 설치 후 2003년 동기간의 범죄 발생현황을 비교해 본 결과 살인, 강도, 강간 등 5대 중요범죄가 32% 감소하였고, 2004년 3월에는 카메라 관독을 통하여 절도범을 검거하는 등 CCTV설치에 의한 직접적인 효과가 나타났다(박현호, 2004). 그 이후로 서울 전역에 CCTV 설치가 확대되어 진행되고 있으나 중앙정부차원의 CCTV 설치에 대한 기준과 활용방안이 아직은 미비한 상태이다. CCTV를 더욱 효과적으로 활용하기 위해서는 개인의 인권 보장은 물론 CCTV 활용을 위한 구체적인 관련 법규가 마련되어야 한다(노호래, 2005). 임민혁 등(2008)은 방범용 CCTV의 효과분석을 통한 정책방향을 제시하고 정책수단과의 연계를 주장하였다.

국내 연구현황에서와 같이 CCTV는 범죄예방과 모니터링을 효과적으로 시행하기 위해 설치되어야 한다. 이를 위해서는 최소의 설치대수로 효과적으로 모니터링 지역을 커버할 수 있는 공간 기반의 연구가 필요하다. 이를 위하여 다음과 같은 절차에 의해 연구를 진행하고자한다.

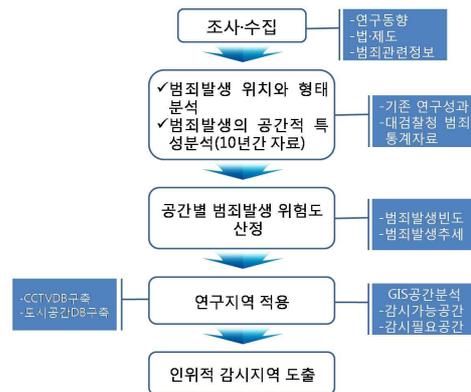


그림 1. 연구 방법론

표 1. 범죄발생의 공간패턴 연구결과 요약

장동국(2004)	공간 인지도	김영환(2007) (발생위치)	비율(%)	김영환(2007) (건물용도)	비율(%)
		가로	32.3		
저층주택	0.106	건물	59.3	주택	28.4
아파트	0.471			아파트	10.8
유흥시설	0.182			유흥지역	3.3
근린상가	0.237			근린상가	51.1
오피스	0.371			오피스	4.7
		공터	0.8	공업지역	1.6
		차량	7.6		

범죄 지역의 공간적 특성을 통하여 인위적 감시지역을 선정하기 위해서는 기존의 연구 동향과 법·제도에 대한 파악을 하고 범죄 관련 정보를 수집한다.

수집된 자료를 객관적이고 정확한 분석을 하기 위해 분석 기준을 세워야 한다. 이 기준은 기존의 연구를 바탕으로 범죄가 많이 발생하는 장소와 그 범죄의 종류별로 분석을 하는 기준을 통하여 분석을 한다. 범죄 관련 자료에 대해 자료 분석과 신뢰성을 높이기 위해 범죄 관련 자료의 기간은 10년으로 정하여 자료의 누적과 연도 별 자료를 비교하여 진행한다. 대검찰청에서 제공하는 자료 중 본 연구에서 제시한 기준에 부합하는 10년 동안의 범죄 발생지점별로 발생건수를 정리한 자료와 공간인지도를 바탕으로 범죄 발생빈도와 발생 추세를 기준으로 범죄발생 공간의 위험도를 산정한다(예, 노상, 기타지역, 저층의 단독주택, 아파트/연립/다세대주택, 유흥업소 순으로 발생빈도가 높음). 대검찰청 자료의 분석을 통해 도출한 범죄 발생빈도가 높은 장소의 순위를 연구 지역인 천안시의 범죄 데이터베이스와 공간적 특성과 비교한다. 비교 결과를 현재 CCTV를 설치하여 감시하는 지역의 모니터링 범위의 관계를 분석하여 범죄에 취약하여 인위적 감시가 필요한 지역을 도출한다.

3. 범죄의 공간적 패턴

3.1 범죄예방을 위한 기초이론

도시공간에서 범죄예방을 목적으로 CCTV를 활용하기 위한 이론적 기초는 Clarke(1995)에 의해 언급한 “상황적 범죄예방”이다. 상황적 범죄예방기법에 의하면 CCTV는 공식적 감시기법이라고 할 수 있다. 즉, 사회의 경제적 구조와 일상적인 활동, 주변의 물리적 환경과 범죄의 기회구조 등이 매우 복잡하게 작용하여 범죄가 발생하기 때문에 범죄의 기회 또는 범죄의 기회구조의 취약점을 제거하여 범죄를 예방할 수 있다는 것

이다.

범죄는 범죄가 발생하는 상황 또는 환경이 중요한 원인이다. 그러므로 장소는 어떤 곳이 다른 곳보다 취약하면 그곳에서 범죄가 발생할 수 있다. 이는 공간적인 특성이 범죄에 영향을 미치게 된다는 것으로 이러한 공간적인 요소들을 차단하면 범죄를 줄일 수 있다고 볼 수 있다(Herbert 외 1, 1985). 최근의 범죄예방 기법들은 범죄발생 위험이 높은 공간에서 범죄행위가 최대한 노출되어 자연스럽게 행위가 지연 또는 억제 되도록 공간을 재배치하거나 CCTV 등의 인위적(기계적) 감시에 의해 방어공간을 형성하고 있다(임민혁, 2008). 따라서 범죄예방 기법에서도 CCTV를 이용한 범죄발생 위험 장소에 대한 인위적 감시활동은 매우 중요한 요소로 부각되고 있다. CCTV를 이용한 모니터링 기법은 경비능력을 향상시키며, 24시간 녹화된다는 점에서 잠재적 범죄인에게 범죄를 단념하게 하는 도구가 될 수 있다. CPTED의 일환으로 경찰의 범죄발생 위험장소, 공공장소에 대한 CCTV 설치는 범죄예방과 범죄수사의 효과적인 수단으로 인정받고 있으나(이상원, 2005), 공간적인 범죄특성을 분석하기 위해서는 GIS의 공간분석 기법의 적용이 필요하다.

3.2 공간과 범죄

범죄의 공간적 패턴과 관계된 공간구문 모델에서, 가장 중요한 개념은 공간의 깊이와 공간인지도이다. 공간 깊이란 일정한 공간에 도달하기 위해 거쳐야만 하는 축선도상의 최소 축선수를 의미하는데, 공간깊이가 낮다는 것은 한 공간으로부터 다른 공간의 접근이 직접적이어서 최소의 방향변경만으로 목적지에 도달할 수 있다는 것을 의미한다. 공간인지도는 얼마나 쉽게 또는 어렵게 자신이 찾고자 하는 공간을 향해 나아갈 수 있는지를 말해주는 척도라 할 수 있다.

Harris 등(1998)의 연구 결과에 따르면 공간범죄 발생 패턴은 도시공간의 구성형태와 밀접하게 연관되어

있다고 주장했다. 국내에서는 도시공간에서의 접근성, 건물용도, 방어공간의 존재여부, 공간인지도 등에 따른 범죄발생 여부에 대한 연구결과 표 1에서와 같이 가로, 저층주택, 아파트, 근린상가, 오피스, 유흥지역 등의 공간에서 범죄발생 빈도가 높았으며, 또한 공간인지도가 높을수록 이에 비례하여 범죄율이 낮아지며, 공간인지도가 낮은 지역이 범죄율이 높은 것으로 나타났다. 연구결과를 종합할 때, 건물 내부에서 약 59%, 건물 외부에서 41%(가로 32%, 기타 9%)로 건물 내부의 범죄율이 외부 보다 좀 더 많이 발생하였다. 건물 내부를 대상으로 했을 때는 연구결과들에서 상반된 결과가 나왔기 때문에 단정적인 결론을 얻을 수 없으나, 주거지역과 유흥 및 근린시설에서 보다 많은 범죄가 발생한 것으로 나타났다.

3.3 범죄 통계분석 자료와 기존 연구결과를 이용한 위험도 산정
전국 각급 수사기관(검찰, 경찰, 특별사법경찰)에서

범죄사건을 수사하면서 작성·전산 입력한 범죄통계원표(2000~2009)를 토대로 범죄현상을 분석한 대검찰청 범죄분석자료는 표 2이다. 이를 이용하여 범죄발생 공간에 대한 분석을 실시하였다.

최근 10년간 범죄발생은 연평균 1,952,782건이었다. 통계 분석결과는 공간에 따른 범죄발생 현황이며 현재의 공간과 관련된 범죄율을 가장 잘 반영한다. 따라서 본 연구에서는 통계치(27개 공간 대상)를 바탕으로 범죄발생추세(그림 2)가 지속적으로 증가하는 공간과 범죄발생 건수 상위 30%의 공간을 선정하였으며, 이것을 기존 연구결과와 비교하여 공간패턴에 따른 범죄발생 위험도를 산정(표 3)하였다.

노상, 시장노점, 고속도로, 지하철, 금융기관 등에서 범죄 발생비율은 감소하는 추세이며, 단독주택과 유흥접객업소, 아파트/연립/다세대 등에서는 꾸준한 증가세를 보이고 있다.

범죄 발생비율이 감소하는 지점은 인위적 감시도구의 꾸준한 증가에 의한 현상으로 판단되며(박철현,

표 2. 10년간 범죄발생 비율(단위:건수, %)

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
계(건수)	1,732,522	1,867,882	1,985,980	1,977,665	2,004,329	2,080,901	1,893,896	1,829,211	1,965,977	2,189,452
노상	56	63.9	64.8	65.4	62.7	56.9	55.5	54.6	54.3	53
단독주택	6.2	4.7	4.4	3.7	3.9	7.5	7.8	7.6	8	8.2
아파트/연립/다세대	5.6	4.8	5	4.6	5.2	4.4	5.3	5.3	5.4	5.6
유흥접객업소	4.6	3.2	3.2	2.9	2.8	5.7	6	6	5.9	5.9
상점	4.1	3.2	3.2	3.6	3.8	3.6	3.6	3.8	3.9	4.1
사무실	2.3	1.9	1.9	1.8	1.9	2.7	2.6	2.5	2.5	2.8
숙박업소/목욕탕	1.5	1.2	1.3	1.3	1.4	2	2.1	2.2	2.1	2.1
기타교통수단내	1.9	2.7	2.2	2	2.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
공장	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7
금융기관	0.1	0.1	0.3	1	1.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6
고속도로	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
학교	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
공사장/광산	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
의료기관	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
시장노점	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2
유원지	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
홍행장	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2
산야	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
지하철	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
종교기관	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
창고	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
역/대합실	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
공지	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
해상	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0
구급장소	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부대	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	12.9	10.5	10.2	10.3	11.3	11.4	11.4	12.3	11.9	12

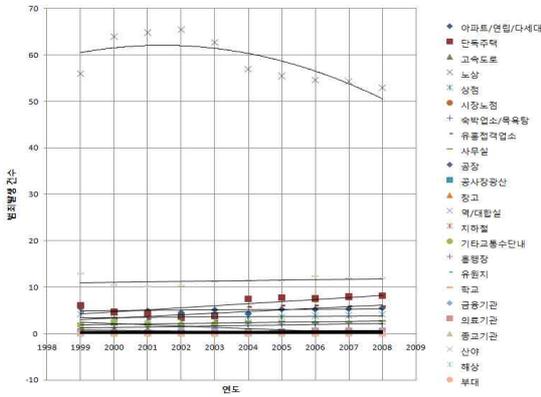


그림 2. 10년간 범죄발생 추세(공간별)

표 3. 상위 30%의 범죄발생 지점

순위	범죄발생 공간	위험도
1	노상	6.99
2	단독주택	0.74
3	아파트/연립/다세대	0.61
4	유흥접객업소	0.55
5	상점	0.44
6	사무실	0.27
7	숙박업소/목욕탕	0.20
8	공원/공터	0.11
9	학교	0.05
10	병원	0.04

2009), 범죄 발생비율이 증가하는 아파트 등의 인구 집중지역에 대해서는 꾸준한 범죄예방 활동이 필요함을 알 수 있다.

CCTV는 대표적인 인위적 감시도구이며, 영역성을 고려하여 범죄다발지점에 설치하면 인위적 감시가 가능하다. 서울시 광진구는 방범용으로 주택가 뒷골목, 성북구와 청주시는 초등학교 및 어린이보호구역내, 은평구는 범죄취약지역 등에 CCTV를 설치하고 있으나 CCTV 설치에 대한 체계적인 연구가 이루어지지 않은 상황이다.

따라서 이 연구에서는 범죄가 발생하는 공간 패턴과 관련한 기존 연구결과와 10년간 국내 범죄분석 결과, 지자체 설치현황 등을 바탕으로 다음과 같은 지역을 CCTV 설치 위치로 제안하고자 한다.

통계자료와 연구자료, 관련 현황에서 공통적으로 범죄발생빈도 높은 공간으로 지정한 노상, 단독주택, 아파트/연립/다세대, 유흥접객업소, 상점, 사무실, 숙박업소/목욕탕, 공원/공터, 학교, 병원 등을 감시공간으로 선정한다. 그러나 건물의 경우, 내부를 감시하는 것은 현

실적으로 불가능하므로 건물의 진입로를 포함한 주변부를 감시대상으로 한다.

4. 적용 및 고찰

연구 지역인 천안은 충청남도의 동북부에 위치하고 있으며 동은 충청북도의 청원군, 진천군과 접하고 있으며, 서는 아산시와 남은 공주시, 연기군에 접하고, 북은 경기도 평택시, 안성시와 경계를 이루고 있다.

행정구역은 4개읍, 8개면, 행정동 16개동, 법정동 30개동으로 면적은 636.25km²이며, 충청남도 전체면적 8,598km²의 7.4%를 차지하고 있다. 2008년 천안의 범죄발생 건수는 22,122(인구 537,698명)건이며 검거 건수는 16,612건이다. 천안시에서는 범죄 예방 및 모니터링을 위해 86대의 CCTV를 표 4, 5(그림 3)에서와 같이 설치하여 활용 중에 있으며 이와 관련된 정보는 웹을 통하여 제공하고 있다.

표 4. 운용중인 CCTV 제원(일반적 형태)

항 목	제 원
신호방식	NTSC COLOR
촬영소자	1/4" EX View CCD
수평해상도	520TV Lines
Panning 범위/속도	360°자동회전, 100~200m 줌 기능, MAX 240°/Sec
Tiling 범위/속도	-4°~184°, MAX 240°/Sec
모니터링	24시간 모니터링, 30일 저장
방송기능	비상벨, 계도방송기능
설치위치	주택가, 주요도로
인식률	90% 이상(기대 확률)
오인식률	2% 미만(기대 확률)

표 5. CCTV 설치현황

순	설치공간	설치대수	
1	노상	11	
2	단독주택(주변)	2	
3	아파트/연립(주변)	3	
4	유흥접객업소(주변)	4	
5	상점(주변)	23	
6	사무실(주변)	6	
7	숙박업소/목욕탕(주변)	3	
8	병원(주변)	5	
9	공원/공터	3	
10	학교	진출입	17
		교내	9
합 계		86	



그림 3. CCTV 설치현황

표 6. 연구에 이용한 공간 자료

데이터	축척	개체유형
도로(중앙, 실폭) DB	1/1,000	Polyline/Polygon
건물 DB	1/1,000	Polygon
행정 DB	1/5,000	Polygon
하천/호수 DB	1/5,000	Polygon
공원/철도 DB	1/1,000	Polygon/Polyline
CCTV위치 DB	-	Point

연구지역의 공간분석을 위해 사용한 공간 자료는 표 6과 같다.

그림 4와 같은 공간분석을 수행하기 위하여 ArcGIS 10의 GIS 공간분석 도구를 이용하였다.

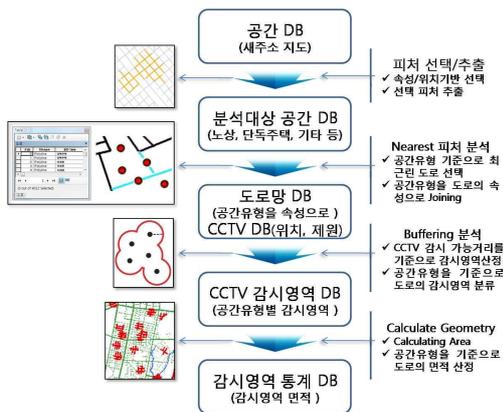


그림 4. 인위적 감시지역 분석을 위한 GIS 공간분석 기법

표 7. 공간별 면적현황

공간	면적(m ²)	주변도로(m)
노상	13,993,131	
단독주택	960,527	2,518,764
아파트/연립	1,465,506	1,959,038
유흥접객업소	31,414	1,119,450
상점	608,625	1,539,244
사무실	2,415,949	1,679,176
숙박업소/목욕탕	95,706	699,657
공원/공터	11,547,000	3,778,145
학교	634,911	559,725
병원	68,188	139,931

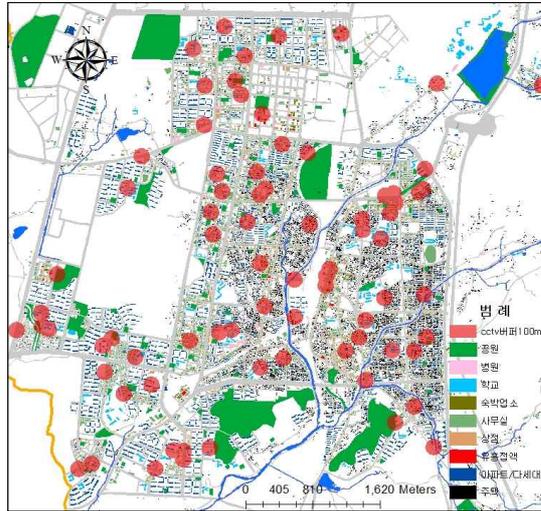


그림 5. CCTV 감시 가능지역과 범죄발생 가능지역

공간 DB와 공간분석도구를 이용하여 표 7과 같은 공간별 면적을 산출하였다. 이때 공간별 주변도로의 면적은 그림 4에서와 같이 공간 DB의 위치와 속성을 기준으로 최근린 도로를 선택하여 각 도로에 적용할 공간유형을 속성으로 결합한다. 그 결과는 ArcGIS10의 지오메트리 계산 기능 중의 하나인 면적계산 기능을 이용하여 공간별 도로 면적을 산정한다.

CCTV의 감시 가능영역은 장비에 따라 상이하나 천안시에서 사용하는 장비의 최저 감시 가능거리인 100m를 적용하여 감시 가능지역을 선정하였다. 선정된 CCTV 감시 가능지역이 포함하는 범죄발생 가능지역(10가지 공간별)을 그림 4에서 제시한 절차를 통해 분석하였으며, 그 결과는 표 8(그림 5, 6)과 같다. 표 내의 공간유형에는 노상이 포함되지 않는다. 이것은 10개 항목의 공간유형은 공간을 둘러싸거나 해당공간으로 진입하기 위해 사용되는 노상을 의미하기 때문이다.

표 8. 공간 유형별 감시가능 공간면적

공간유형	주변도로면적(m ²)	비율(%)
단독주택	104,804	4.2
아파트/연립	124,158	6.3
유형접객업소	6,188	0.6
상점	30,762	2.0
사무실	155,973	9.3
숙박업소/목욕탕	22,905	3.3
공원/공터	630,480(주변도로) 49,142(공원)	16.7 0.4
학교	102,780	18.4
병원	9,555	6.8

표 9. CCTV 감시 필요공간과 대수

공간유형	주변도로면적(m ²)	대수
단독주택	2,413,960	77
아파트/연립	1,834,880	58
유형접객업소	1,113,262	35
상점	1,508,482	48
사무실	1,523,203	49
숙박업소/목욕탕	676,752	22
공원/공터	3,147,665(주변도로) 11,497,858(공원)	100 366
학교	456,945	15
병원	130,376	4

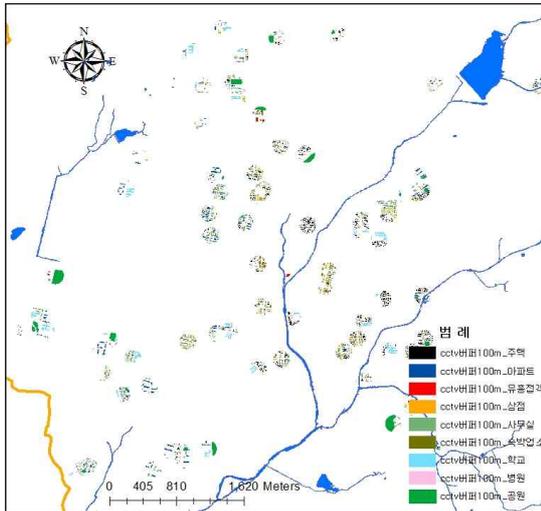


그림 6. 공간 유형별 감시가능 공간

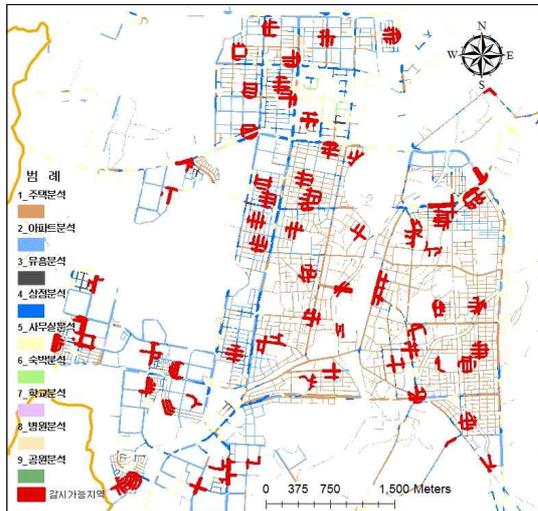


그림 7. 인위적 감시공간

CCTV 1대의 감시가능 공간은 사각을 고려하지 않았을 때, 100m에서 최대 200m의 거리까지 감시가 가능하지만 설치환경과 시스템의 성능을 고려하면 실효성 있는 감시가능거리는 반경 100m이므로 감시가능 공간은 반경 100m로 이루어진 약 31,400m²이다.

공간별 CCTV 감시 가능영역 밖의 공간을 CCTV 1대의 감시 가능 공간으로 계산하여 추가적인 설치가 필요한 CCTV 대수를 산정하였다(표 9). CCTV 대수 산정 시 사각에 의한 영향은 고려하지 않았다.

CCTV를 통한 인위적 감시가 필요한 공간적인 범위는 그림 7과 같다. 그림에서 빨간색 공간은 CCTV를 이용하여 인위적인 감시가 가능한 공간이며, 그 외의 공간은 CCTV를 이용한 감시가 불가능한 영역이다. 따라서 범죄발생 위험도와 설치 비율이 상대적으로 저조한 공간 대한 우선순위를 고려하여 추가 설치에 대한 정책적인 판단이 필요하다.

범죄발생지점에 대한 공간적 특성을 분석하여 인위적 감시가 필요한 지역을 선정하였다. 선정 결과, 공원/공터 공간이 인위적 감시 도구의 양적인 추가배치가 상대적으로 가장 필요한 공간으로 나타났다. 공원/공터가 범죄발생의 위험도는 낮으나(표 3) 상대적으로 면적이 넓어 범죄에 대한 모니터링이 취약하다. 따라서 공원/공터의 진출입로에 대한 설치에서부터 점진적으로 CCTV를 이용한 인위적 감시지역을 넓혀가야 할 것이다. 단독주택, 아파트/연립 주변도로는 범죄발생 위험도도 높으며, 인위적 감시지역 비율도 10% 이내이므로 인위적 감시지역을 점차적으로 증대시켜야 한다. 최근에는 시차원에서 주택가에 CCTV를 추가적으로 설치하기 위해 대책이 수립하고 있어 점차적으로 인위적 감시지역을 확대할 것으로 판단된다. 학교와 병원 주변도로 공간은 상대적으로 인위적 감시 소요대수가 적게 분석되었으나 학교와 병원을 이용하는 사람들이 사회적

으로 절대적인 약자이므로 인위적 감시가 반드시 필요한 지역이라고 판단된다. 또한 감시가 가능한 공간(1,236,747m²)은 전체의 5.1%에 불과하고 감시가 불가능한 공간 즉, 범죄를 추가로 모니터링해야 하는 인위적 감시공간(24,303,384m²)은 94.9%로 절대적인 열세에 놓여있다. 따라서 현 시점에서의 CCTV 설치대수는 감시가 필요한 요구대수에 비해 현저하게 적은 상황이나 시가지 전체에 CCTV를 설치하는 것 보다는 표 3에서의 위험도와 면적대비 상대적 설치비율이 낮은 단독주택, 아파트/연립 주변의 도로와 공원/공터를 우선 설치 대상으로 선정하여 점차적으로 증대시켜가는 것이 필요하다.

5. 결 론

범죄 지역과 통계자료, GIS 기능을 접목하여 도시지역 공간의 안전을 피하기 위해 범죄의 공간적 패턴을 파악하고 범죄 모니터링에 있어 취약한 지점을 파악하는 연구를 진행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 통계자료와 기 연구성과를 통해 범죄의 공간적 패턴을 파악하여 인위적 감시가 필요한 공간을 선정할 수 있었다.

둘째, 범죄의 공간적 패턴과 방법용 CCTV 카메라 DB를 통하여 도시에서 범죄에 취약한 지점을 파악한 결과, 94.9%의 공간이 인위적 감시 활동이 필요한 공간으로 나타났으며, 이를 위해 필요한 774대의 CCTV 설치가 필요한 것으로 나타났다.

셋째, 기존 인위적 감시현황을 살펴본 결과, 공원과 학교 공간에 대한 인위적 감시가 비교적 폭넓게 되고 있었다. 그러나 상대적으로 면적 대비 CCTV 설치대수가 가장 부족한 곳은 공원으로 나타났다.

넷째, CCTV와 같은 인위적 감시도구는 범죄 모니터링을 위한 효과적인 도구이지만 이 연구에서는 시각에 의한 영향과 공간 인지도에 대하여 구체적으로 고려하지 못하였으므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2010학년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

1. 김영환, 장동국, 문정민(2007), 도시공간의 범죄분포특성에 관한 연구, 한국컴퓨터정보학회.
2. 노호래(2005), 범죄예방을 위한 CCTV의 효과적 활용방안, 한국공안행정학회보, 제19호, pp.11-50.
3. 박철현, 최수형(2009), 서울시 강남구 CCTV설치가 범죄예방에 미치는 효과 연구, 사회학대회 논문집, 한국사회학회, 2009전기사회학대회.
4. 박현호(2004), CCTV를 통한 도시범죄의 통제, 대한지방행정공제회, 도시문제, 제39권 제432호, pp.24-39.
5. 이경희(1992), 서울의 지역별 범죄분포 특성에 관한 연구, 지리교육논집.
6. 이상원(2005), 범죄예방론, 대명출판사, 서울, pp.350.
7. 임민혁, 홍준현(2008), 방법용 CCTV의 범죄예방 효과분석을 통한 범죄예방정책의 방향, 한국정책과학학회보, 제12권 제4호, pp.77-101.
8. 장동국(2004), 도시공간구조와 공간범죄, 국토계획.
9. Brown, B. (1995). CCTV in Town Centres: Three Case Studies. Crime Detection and Prevention Series, Paper 68. London: Home Office.
10. Clarke, R.(1995), Situational Crime Prevention, Chicago, IL: University of Chicago Press.
11. Harris, C., P. Jones, D. Hillier, and D. Turner (1998). "CCTV Surveillance Systems in Town and City Centre Management." Property Management 16(3):160-165.
12. Herbert, D. T. and Hyde, S. W.(1985), Environmental Criminology: Testing Some Area Hypotheses, Transactions of the Institute of British Geographers New Series 10, pp.261.
13. Squires, P. (1998). An Evaluation of the Ilford Town Centre CCTV System. Brighton, UK: Health and Social Policy Research Centre.