

범죄공간정보 위치추적에 관한 연구

A Study on the Crime Mapping and Monitoring System Development

이준석* · 황철수** · 김태훈***

Lee, Jun-Seok · Hwang, Chul-Sue · Kim, Tae-Hoon

초 록

최근 강력 범죄의 증가는 중요한 사회적인 이슈가 되고 있다. 현대 사회에서의 범죄 예방은 단순한 치안 유지만이 아니라, 국민 복지의 문제로 살펴야하는 중요한 요소이다. 본 연구에서는 이러한 범죄를 예방하기 위하여 범죄공간정보의 특성과 분석 방법에 대하여 연구를 진행하였다. 이러한 연구결과를 이용하여 공간정보오픈플랫폼인 브이월드(Vworld)를 사용한 시범 시스템을 구현하였으며, 시범지역의 범죄공간정보 DB 링크시스템 및 분석 데이터를 주제도 이미지 지도 위에 Mesh-Up으로 표출한 우범지역관리 모니터링 시스템을 개발하고 순찰차·CCTV 최적 배치 등의 가상 시뮬레이션 모형을 제시하였다.

주요어: 범죄, 공간정보, 위치추적, 관제, 시스템개발

ABSTRACT

Recently the violent crimes is the emerging social issue and the crime prevention is important policy both for maintenance of public order and the national welfare.

To prevent these crimes with the geospatial data, we study the geospatial crime DB features, analytical method and linking method of current National Police Agency's crime system data. In this study, the Geospatial Information Open Platform(Vworld) was used to map the test site crime

* 대한지적공사 공간정보연구원 기술연구실 연구원(E-mail : jaslee@lx.or.kr)

** 경희대학교 지리학과 교수(E-mail : hcs@khu.ac.kr)

*** 대한지적공사 부사장(E-mail : hoonkim@lx.or.kr)

DB on the thematic map. We also researched the mesh-up thematic map and optimal location model of petrol car and CCTV.

Keywords: Crime, Geospatial Information, Traking, Monitoring, System Development

1. 서론

최근 강력 범죄의 증가는 중요한 사회적 이슈로 부상되고 있다. 현대 사회에서의 범죄 예방은 단순히 치안 유지적인 성격이 아니라, 국민 복지의 측면에서 살펴보아야 하는 중요한 문제이다. 특히 범죄의 경우 사회 환경적인 영향을 많이 받는 특성이 있으며, 이는 깨진 유리창 이론(Broken Windows Theory)에서 살펴볼 수 있다.

모든 범죄는 공간 내부에서 일어나는 현상이기 때문에 공간 분석이 필수적으로 이루어져야 한다. 공간 분석은 지리정보시스템의 부가가치를 높일 수 있으며 정확한 분석 결과의 도출 및 올바른 공간의사결정지원을 위해서 필요하다. 특히 범죄공간정보는 범죄 정보를 공간적으로 분석하여 범죄 정보의 지역적 패턴을 파악하고 예방하는 데 중요하다.

범죄 감소 및 예방을 위한 각종 정책 및 관련 업무 지원, 순찰 업무의 효율성 증대를 위하여 범죄의 발생 패턴을 공간적으로 분석하고, 공간 통계 기법을 이용한 범죄 예방 정책을 제시하는

것은 중요하다. 범죄 우발지역의 시계열에 따른 분포 특성 및 공간적 상관 분석을 통하여 범죄 우발지역의 지리적 관계를 파악하고 이를 이용하여 각종 방범 시설물, 방범 순찰대 및 순찰 차량의 최적 입지를 찾는 것이 본 연구의 목적이다. 이를 위하여 범죄 GIS의 분석 및 분석 데이터를 지도로 표출하여 순찰차·CCTV 최적 배치 등의 시뮬레이션 모형을 시스템 구현을 통하여 제시하였다. 본 연구에서 사용된 데이터는 2005년 서울의 모 지역의 데이터이며, 데이터 공개의 민감성 때문에 모 지역으로 표시하였다.

2. 핫스팟 분석에 의한 범죄공간정보 분석

범죄와 관련된 국내외 연구들은 대부분 범죄 공간에 대한 이론적인 연구가 주를 이루고 있다. 일반적으로 범죄와 관련된 연구는 실증적이고 정량적인 방법으로 사례 연구나 각 지역의 특성과 범죄 발생의 연관성을 분석하는 실태 분석 연구가 주를 이루고 있다.¹⁾ GIS 기반의 통계적 공간 분석기법을 활용하여 범죄 발생의 취약 공간을 분석하고 범죄와 범죄 발생 원인 간의 관계

1) 정경석(2010), 공간범죄통합분석모형을 이용한 도시범죄의 시공간적 분포 특성 및 영향요인 분석, 경상대학교 대학원 박사학위 논문

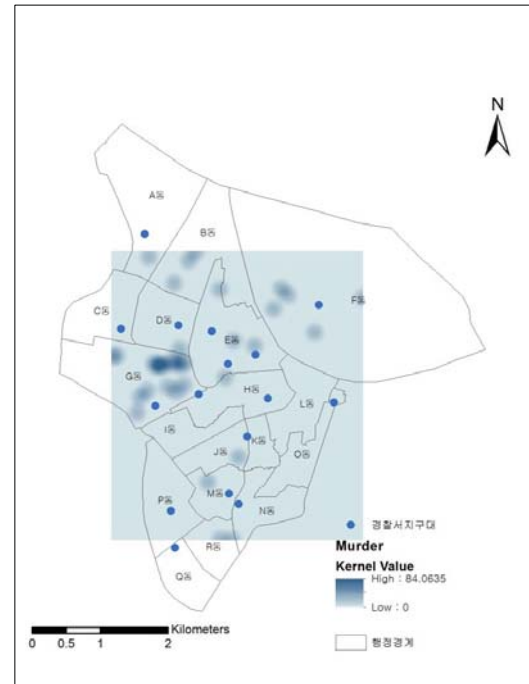
를 파악하는 연구들도 많이 있었다.²⁾³⁾ 최근의 연구들은 환경범죄학과 관련하여 실생활 정책에 적용 가능한 셉테드(CEPTED)의 연구도 이루어지고 있다.⁴⁾ 셉테드는 환경설계를 통한 범죄 예방을 의미하는 말로 건축 설계 및 도시 계획 단계에서 방어적인 디자인 구축을 통하여 범죄 발생 기회를 줄이는 연구이다.

범죄관련 연구는 장소 기반의 공간 분석 연구 보다는 주로 설문조사 및 심층인터뷰 방법이 주를 이루고 있다. 반면에 국외 연구 사례들은 방대한 통계자료에 기반을 두어 보다 정교한 분석 모형을 찾아내고 적용함으로써 범죄 예방 이론들과 실제 범죄 발생 패턴을 확인하고 범죄 발생 원인 등을 보다 명확하게 규명하는 연구가 많다.⁵⁾ 본 연구에서는 이러한 통계자료 모형을 실제 위치추적 시스템을 이용하여 시스템으로 구현하였으며 그 과정에 대한 연구를 하였다.

범죄 발생 역지를 위한 공간정보 분석의 대표적인 방법으로 핫스팟 분석이 있다. 핫스팟은 범죄 사건의 집중을 확인할 수 있는 경계 내에서의 작은 지역이나 위치를 말한다. 이러한 핫스팟의 추출은 범죄다발지역을 명확히 추출함으로써 경찰력 배분과 연계될 수 있으므로 범죄예방에 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 핫스팟의 추출에 커널 밀도 추정

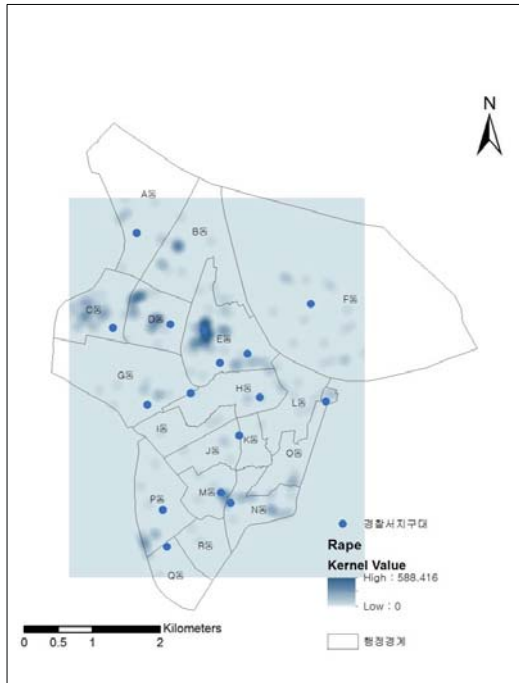
기법을 적용해 보았다. 여러 가지 방법을 통한 군집의 확인은 포인트 자료 분석에 있어서 매우 중요하다.⁶⁾⁷⁾

[그림 1]~[그림 5]는 모 지역의 핫스팟 분석을 위하여 커널 밀도를 분석한 내용이며, 이것을 정리하여 <표 1>로 나타내었다.

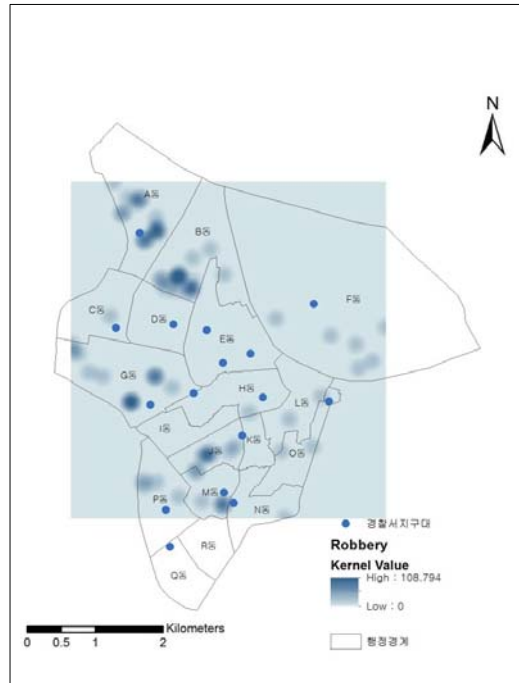


[그림 1] 살인 범죄 커널 밀도 추정

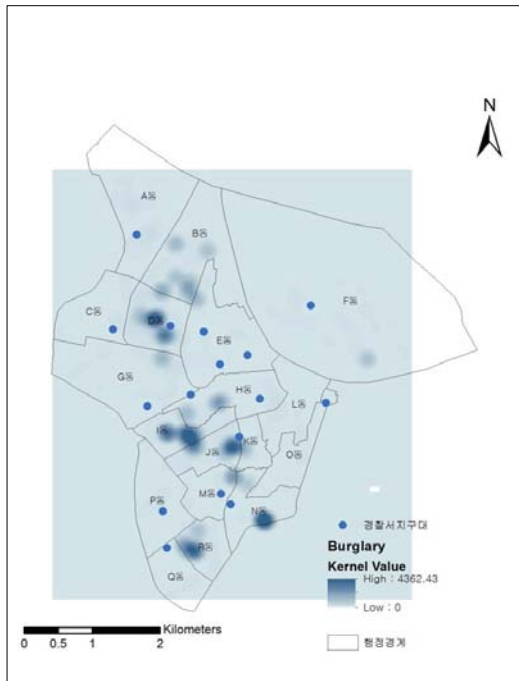
2) 박명규(2003), GIS의 공간 분석을 활용한 범죄예측지도의 구현 : 서울시 성북구를 사례로, 경희대학교 대학원 석사학위논문
 3) 신우람(2005), GIS를 이용한 범죄의 시·공간적 패턴연구 : 서울시 강남구를 중심으로, 경희대학교 대학원 석사학위논문
 4) Brantingham, P.L. and Brantingham, P.J.(1993), Nodes, Paths and Edges : Considerations on the complexity of crime and the physical environment, Journal of Environmental Psychology, 13 : 3-28
 5) Derek J. Paulsen, Matthew B. Robinson(2008), Crime Mapping and Spatial Aspects of Crime Second Edition, Prentice Hall
 6) 황철수(2013), 범죄공간정보 활용 위치 추적 연구, 대한지적공사 공간정보연구원
 7) 이준석(2013), 범죄공간정보 활용 위치 추적 연구, 한국지리정보학회 학술발표회



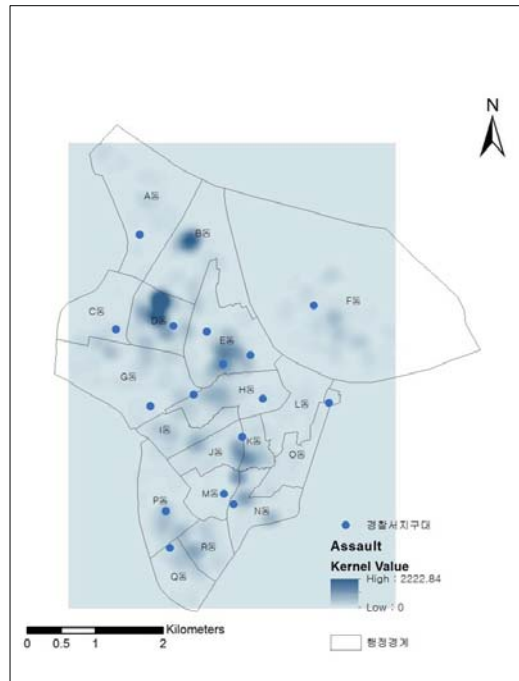
[그림 2] 강간 범죄 커널 밀도 추정



[그림 3] 강도 범죄 커널 밀도 추정



[그림 4] 절도 범죄 커널 밀도 추정



[그림 5] 폭행 범죄 커널 밀도 추정

〈표 1〉 범죄별 Kernel 분석 결과

| 범죄 | Kernel 분석 최대값 | 높은 밀도 지역 |
|----|---------------|---------------------|
| 살인 | 84.06 | G |
| 강간 | 588.42 | B, C, D, E, L |
| 강도 | 108.80 | A, B, J, M |
| 절도 | 4,326.43 | B, D, I, J, K, N, P |
| 폭행 | 2,222.84 | B, D, E, H, L, R |

〈표 1〉은 본 연구에서 추정한 커널 밀도를 정리한 것이다. 여기서 핫스팟의 강도로 추정한 결과 절도, 폭행이 다른 범죄에 비해서 높은 밀도를 보임을 알 수 있다. 커널 밀도 추정은 핫스팟의 시각화에 효과적이며, 다양한 지리적인 데이터와 연계할 수 있다. 본 연구에서는 경찰청의 협조를 얻어 시범지역의 데이터를 구축하였다. 살인 범죄의 커널 밀도는 G동에서 가장 높은 값을 나타냈다. 살인 범죄는 G동에서 가장 많이 일어나지만 경찰서 지구대는 1개로 이 지역은 범죄 취약 지역으로 볼 수 있다. 따라서 추가적인 지구대 생성 및 경찰 순찰 강화 등의 조치가 필요한 것으로 보인다. 강간 범죄는 B동, C동, D동, E동, L동에서 핫스팟이 나타남을 확인할 수 있다. E동의 경우 지구대의 수가 4개로 다른 지역에 비해 많지만 B, C동의 경우 지구대가 없어 강간 범죄 취약 지점이다. 강도 범죄의 커널 밀도 값은 A, B동에서 높게 나타난다. 또한 J, M동 지역에서 상대적으로 높게 나타나고 있다. 그러나 B, J, M동의 모든 지역에 경찰서 지구대가 없어 취약지역으로 분석된다. 절도범죄는 B, D, I, J, K, N, P동에서 높은 밀도를 보인다. 따라서 지구대가 없는 B동은 취약 지역이다. 폭

행 범죄는 가장 광범위하게 나타나며 B, D, E, H, L, R동에서 높은 밀도 값을 보인다. 이 중 B, D동에서 가장 높은 값을 가지는 것으로 보아 폭행 범죄의 위험성을 B, D동이 가장 높다.

이를 토대로 보면 B, G, J, M동의 경우 범죄의 가능성은 매우 높지만 실제로 지구대는 1개 혹은 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이는 이 지역들이 범죄에 노출되어 있음을 시사하고 있으며, 이는 해당지역에 경찰 순찰 강화 및 지구대 생성으로 극복이 가능한 요소로 보인다. 이러한 핫스팟 분석을 통하여 범죄의 가능성을 파악하고, 순찰차나 CCTV 배치의 우선순위 등을 정할 수 있다.

3. 범죄공간정보 위치추적시스템 개발

3.1. 빅데이터를 이용한 범죄공간정보 구축 방안

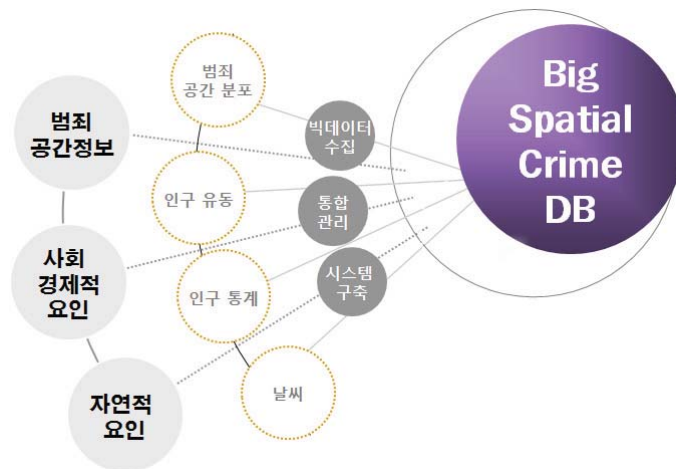
범죄의 특징은 살인, 강간, 강도, 절도, 폭력과 같은 5대 강력 범죄로부터, 각종 다양한 중·경범죄 등이 공간적으로 반복되는 특성이 있다. 그 외에도 사회·경제적인 요소에 의해 영향을

받기 때문에 공간적인 영향을 분석하여 범죄의 패턴을 분석할 수 있다. 이를 위하여 기존의 범죄 공간 데이터베이스에 날씨, 지역별 인구 통계, 유동 인구, 범죄 발생 시계열 데이터 등의 빅데이터를 활용하여 장소별, 시간대별 범죄 발생 가능성을 도출하는 시스템 구축의 필요성이 증대되고 있으며, 이러한 시스템의 구축은 범죄 예방 및 경찰 인력 자원의 효율적인 분배 등과 같은 다양한 이익을 가지고 올 것이다.

해외에서는 이미 빅데이터를 활용하여 범죄 공간정보를 통합하여 구축하여 다양한 업무를 진행하고 있다. 싱가포르의 경우 국가위험관리 시스템(RAHS)을 통하여 국가에 위험을 미칠 수 있는 다양한 빅데이터들을 수집하여 시물레이션, 시나리오 기법을 통해 분석하여 질병, 금융 위기, 테러 및 각종 범죄 등의 모든 국가적 위험 요소를 파악, 대비함으로써 국민의 생명과 재산을 보호하고 있다. FBI의 경우 과거 범죄자들의

혈액, 정액 등의 법의학적 증거에서 추출된 유전자 정보를 이용하여 유전자 데이터베이스를 통하여 빠른 과학적 수사가 가능하도록 시스템을 구축했다. 샌프란시스코의 경우 과거의 범죄 패턴을 분석하고 범죄자의 행동을 분석하여 범죄 발생 지역 및 발생 시점을 예측하고 필요한 지역에 경찰 인력을 배치함으로써 범죄를 예방하고 있다.⁸⁾

통합적 범죄공간정보 시스템인 Big-Spatial-Crime DB의 활용은 글로벌화에 따라 더욱 치열해진 국제사회의 경쟁에서 선진국으로 발돋움하는 과정으로 국민의 안전을 보장하기 위하여 필수적이다. 이를 효과적으로 구성하기 위해서는 범죄에 영향을 끼치는 사회·경제적 요인과 자연적 요인의 정확한 분석과 연계가 필요하며, 이와 관련된 통계 자료와 빅데이터를 활용하여 범죄를 예측하고 예방할 수 있는 시스템이 필요하다. 이를 위해서는 범죄공간정보의 통합 데이



[그림 6] 빅데이터 연계 방안

8) Bryan Hill, Rebecca Paynich(2013), Fundamentals Of Crime Mapping Second Edition, Jones & Bartlett Learning, pp.10-25

터베이스 구축 및 사용자 맞춤형 범죄 정보 융·복합 서비스가 필요하며 범죄공간정보에 대한 국가적 수요 증가에 따라 국가공간정보 정책 및 관련 산업 활성화를 위한 범죄공간정보 인프라 구축이 필요하다. 이를 효과적으로 지원하기 위한 범죄공간정보 통합 데이터베이스 표준 및 기준 연구가 필요하며, 경찰, 검찰 등의 국가 기관과의 정보 공유를 통하여 보다 구체적이고 공신력 있는 정보의 활용이 필요하다.

Big-Spatial-Crime DB와 범죄정보시스템의 효율적인 연계를 통하여 범죄 우발지역에 대한 공간정보를 구축하고 범죄공간 모형을 설계하고 빅데이터를 활용하여 정확하고 다양한 범죄공간정보를 구축할 수 있다.

3.2. 범죄공간정보 위치추적시스템 구축

일반적으로 지리학에서 구역별로 나뉜 통계 등을 이용하여 지리적 현상 및 공간적 현상을 분석하고 예측하는 과정에서는 필연적으로 MAUP (Modifiable areal unit problem, 공간 상호작용 모델에 대한 공간단위 수정 가능성 문제)이 발생하게 된다. 특히 범죄공간정보의 경우 정확한 위치 정보를 제공하지 않는 경우 다양한 오해의 소지와 함께 범죄의 정확한 특성을 파악하기 힘들다. 범죄공간정보의 공간적 반복성을 탐색하기 위해서는 정확한 주소나 지적과 같은 마이크로한 단위의 공간정보를 이용하여 분석하는 것이 필수적이다. 예를 들어 주거 침입 범죄의 경

우 범죄가 발생한 주거지를 기본으로 동일한 주소 혹은 그 주변 지역에 얼마나 많은 범죄가 발생했는지에 대한 분석이 필요하다.

그러나 현재 우리나라의 범죄공간정보시스템에서 제공하는 일반적인 범죄 지역의 통계 데이터의 경우 발생지역의 모호함과 공간 범위의 광역성으로 인하여 정확한 정보를 확인하는 것에 대한 어려움이 존재하고 있다. 범죄 정보의 경우 특정 범죄가 발생한 장소나 위치를 지도화할 경우, 해당 범죄의 위치 정보의 정확성은 가장 중요하게 확인해야 할 요소이다. 범죄의 정확한 위치정보를 위하여서는 브이월드 등과 같은 공간정보 오픈플랫폼과 연계하여 지적별 정보를 획득함으로써 범죄 지리 정보의 정확한 위치를 확인하는 것은 필수적이다.

이번 연구에서는 시스템 구축을 위하여 공간정보 오픈플랫폼인 브이월드⁹⁾를 사용하였다. 브이월드는 국토교통부가 운영하는 공간정보를 기반으로 하는 오픈플랫폼으로서 2차원(2D)과 3차원(3D) 공간정보 데이터를 오픈 어플리케이션 프로그램 인터페이스(API) 방식으로 민간에 무료로 제공하는 오픈 플랫폼이다. 이는 지도 데이터와 함께 건물이나 지역 정보 또한 포함하고 있는 시스템이다. 브이월드의 오픈 API 방식을 이용하여 얻을 수 있는 지적 단위의 공간정보와 건물 정보를 이용하여 범죄공간 데이터와의 연계를 통하여 보다 정확한 범죄 위치 정보를 얻을 수 있다. 범죄공간정보와 브이월드의 연계는 과거 범죄 데이터의 정확한 정보 업데이

9) <http://www.vworld.kr>

〈표 2〉 우범지역관리 모니터링 시스템 구축 대상 및 범위

| 구분 | 기능 | 범위 |
|--------------------------------|-----------------------------|---|
| 지도공통 기능 | vworld 2D 기본도 연계 | 국토교통부 Vworld 2D 기본도 지도를 기본 배경 지도로 연계 |
| | vworld 항공영상 연계 | 국토교통부 Vworld 항공영상을 기본 배경 지도로 연계 |
| | GIS 기본 기능 | 지도 확대, 축소, 이동, 거리재기, 면적재기 |
| DB 구축 | 공간 Database 구축 | Postgresql에 범죄공간정보 구축 |
| 지적도 | 지적도 연계 | 지적도 연계를 통해 해당 필지로 지도를 이동하고 하이라이트시키며, 선택한 필지에 대한 속성 정보 보기 |
| 우범지역관리 모니터링 시스템 시물레이션 | 범죄발생지역 표출 | 범죄 발생지역 Spot을 점 단위 주제로 표출 및 정보 보기 |
| | 공간데이터 분석 기능 (범죄 다발지역 추출) | 우범지역 GIS 분석, 주제도 표출 |
| | CCTV 최적 배치 | 범죄 다발 지역, 시간별로 CCTV 최적의 배치 위치 표시 |
| | 순찰차 배치 | 범죄 다발 지역, 시간별로 최적의 순찰차 위치 배치 및 순찰 경로 표시 |



[그림 7] 프로토타입 목표 모델



[그림 8] 우범지역 모니터링 시스템의 프로토타입

트와 정확한 공간정보를 제공함으로써, 획기적인 범죄 예방 및 감소 방안으로 작용할 것이며 효율적인 경찰 인력 배치 및 순찰 시스템의 발전에 기여할 수 있다. 본 연구에서 적용될 기능은 다음과 같으며, 각각의 기능을 브이월드 기반의 Open-API로 구축하였다.

이 시스템을 위한 시스템 구성방안은 [그림 6]과 경찰청의 범죄정보관리시스템(CIMS)의 부가 통계적인 기능을 염두에 두고 개발하였으며, 경찰청 시스템과의 호환성 협력은 몇 차례 협의가 있었지만 경찰청 시스템의 폐쇄성 때문에 성취되지는 못하였다.

본 연구를 통하여 분석된 범죄공간정보 통계 알고리즘을 이용하여 범죄공간정보 위치추적 시스템을 구축하였으며, 이것의 실제 업무 적용

을 위하여 CCTV나 순찰차 배치 등의 알고리즘을 적용한 우범지역관리 모니터링 기능을 개발하였다. 우범지역 모니터링 시스템은 범죄 통계와 범죄 예측 지도 서비스, 자원 배치 우선순위 산정을 통해 범죄 발생을 사전 예방하는 데 지원할 수 있는 [그림 8]과 같은 프로토타입이다. 주요 기능은 최적 배치 공간 분석, 순찰차 배치, CCTV 배치, 범죄 통계 분석, 속성 검색, 맵 레이어 제어 등의 기능이 있다. 베이스맵은 브이월드를 사용하였으며, 추가 레이어는 kml 형태로 추가하여 필요한 데이터 추가가 가능하다.

<표 3>은 범죄 위치추적시스템의 아키텍처 방안이며, 기본 UI는 브이월드와 호환이 가능한 OpenLayers를 사용하고 데이터베이스는 공간정보 DB에서 많이 사용하는 오픈소스인 Postgresql

〈표 3〉 범죄공간 위치추적시스템 구축방안

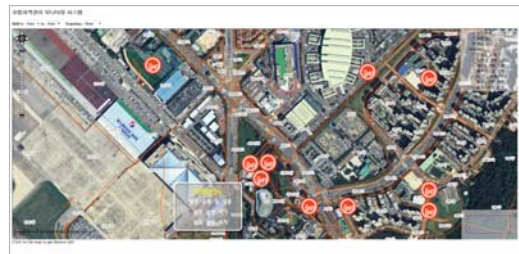
| 구분 | | 적용 | 방안 |
|--------|-------------------------|-----------------|--|
| 클라이언트 | OpenLayers v.2.12 | Ajax Map Viewer | OpenLayers를 사용하여 Ajax 기반 Map UI 및 사용자 Map Control 구현 |
| 데이터베이스 | Postgresql v.9.2.4.1 | DBMS | 공간데이터를 표준 오픈소스 DBMS로 구축하여 공간 데이터 분석 및 쿼리 |
| 프레임워크 | eGovFrameDev v.2.5.1 | 전자정부 프레임워크 | 정부에서 표준으로 제시하는 자바 프레임 워크 사용 |
| 서버 | Apache Tomcat v.6.0.3.7 | WAS Server | 오픈소스 소프트웨어를 WAS 서버로 활용 |
| | GeoServer v.2.3.5 | GIS Server | 오픈 GIS Server를 적용하여 주제도의 WMS 서비스 및 확장성, 유연성 확보 |

을 활용하였다. 전자정부 프레임워크를 사용하여 시스템 아키텍처를 구축했으며 어플리케이션 서버는 GeoServer를 사용하여 WMS 등에 대한 호환성을 확보하였다.

이번 연구에서는 우범지역 모니터링 시스템 개발을 위하여 요구사항을 정의하고, 시스템의 배경에 대한 명확한 이해와 업무적 관점에서 S/W 개발에 필요한 업무배경도 및 기능을 정의하였다. 이러한 활동을 통해 도출된 기능을 바탕으로 〈표 4〉와 같은 범죄 통계 지도, 범죄 예측 지도, 자원 배치 우선순위 산정과 같은 3개의 범죄공간 위치추적시스템의 시범 서비스를 구축하였다. 현장에서 이 시스템을 운영할 시에는 순서대로 그 지역의 범죄 데이터에 대한 통계를 먼저 분석하고, 예측을 실행한 후에 순찰차나 CCTV

등의 자원 배치 우선순위 등을 산정하면 된다.

[그림 9], [그림 10]은 우범지역관리 모니터링 시스템으로 범죄 발생지역을 표출하며, 범죄 발생지역 Spot을 점 단위 유형별 주제도로 표출하고 선택한 Spot에 대한 정보를 제공하였다.



[그림 9] 범죄발생 Spot 표출 및 정보 보기

〈표 4〉 범죄공간 위치추적시스템 주요기능

| 구축 시범 서비스 | 주요한 기능 |
|---------------|---|
| 범죄 통계 지도 서비스 | 7대 범죄 중 5대 범죄 유형인 살인, 강도, 강간, 폭력, 절도에 대해서 누적 연도별, 당해 연도별 시·군·구 단위 범죄 통계 지도 서비스 제공 |
| 범죄 예측 지도 서비스 | 과거 범죄 통계자료를 바탕으로 범죄 위험 등급지수에 따라 시·군·구 단위로 범죄 예측 지도 서비스 제공 |
| 자원 배치 우선순위 산정 | 시·군·구 단위 범죄 위험 등급 기초자료를 대상으로 예산계획에 따라 순찰차, CCTV 등의 범죄 예방을 위한 자원 배치에 대한 우선순위 산정 서비스 제공 |



[그림 10] 범죄 공간데이터 분석

공간데이터 분석기능(범죄 다발지역 추출)은 우범지역 GIS분석 및 범죄 통계 주제도를 범죄 유형별, 시계열 표출한다. [그림 11]은 순찰차 및 CCTV의 배치 우선순위 산정 메뉴로 범죄 다발 지역에 대한 범죄 위험등급을 기초자료로 하여 우선순위 최적의 순찰차 배치 위치를 지도상에 표시하고, CCTV를 배치할 위치를 선정하여 지도상에 나타내는 기능을 구현하였다.



[그림 11] 순찰차 배치 우선순위 산정

3.3. 시사점

본 연구를 통하여, 범죄의 공간정보 통계에 대한 방법론과 그 방법론을 순찰차와 CCTV 우선 순위 분석에 활용하였으며, 이것을 브이월드를 이용한 웹 시스템으로 구현하였다. 앞으로 미국, 유럽의 경우와 같이 우리나라에서 범죄 관

련 데이터가 공개될 시에는 본 연구에서 개발된 시스템을 이용하여 범죄에 대한 다양한 통계, 분석이 가능하며, 범죄 예방과 더불어 좀 더 안전한 사회로의 진입이 가능할 것으로 생각된다. 선진국의 예로 보면, 국민 생활안전의 관점에서 범죄 데이터 공개는 필요하며, 데이터 공개를 통하여 파생되는 부정적인 영향보다는 범죄 예방이라는 긍정적인 영향이 더 클 것으로 생각된다. 본 연구를 CEPTED에 활용하여 범죄 예방 실증도시 등에 활용도 가능하다.

4. 결론

본 연구에서는 범죄 감소 및 예방을 위하여 범죄 우발지역의 시계열에 따른 분포 특성 및 공간적 상관 분석을 통하여 범죄 우발지역의 지리적 관계를 파악하고 이를 이용하여 각종 방범 시설물, 방범 순찰대 및 순찰 차량의 최적 입지에 대한 연구를 하였다.

효율적인 범죄공간정보 관리 및 범죄 예방 계획 수립을 위해서 기존에 개별적으로 수집하던 범죄 정보와 경찰청 범죄공간정보시스템(CIMS)의 효율적인 연계 방안을 제시하였다. 그리고 범죄 우발지역의 시계열에 따른 분포 특성 및 공간적 상관 분석을 통하여 범죄 우발지역의 지리적 관계를 파악하는 것은 물론 공간 통계 기법에 관하여 연구하였다.

이러한 연구 결과를 이용하여 시험지역의 범죄 정보 DB와 지적도, 영상데이터 등을 연계하여 브이월드의 주제도로 표출하여 우범지역관리 모니터링 시스템을 개발하고, 순찰차·CCTV 최적

배치 등의 가상 시뮬레이션 모형을 제시하였다. 이번 연구에서 시범 제작한 범죄 위치추적시스템결과를 이용하여 범죄 유관시스템의 연결이 가능하며 이를 통하여 공간통계를 이용한 전문적인 범죄 위치추적시스템의 구축이 가능하다.

【참고문헌】

- Brantingham, P.L. and Brantingham, P.J.(1993), Nodes, Paths and Edges : Considerations on the complexity of crime and the physical environment, *Journal of Environmental Psychology*, 13 : 3-28.
- Bryan Hill, Rebecca Paynich(2013), Fundamentals Of Crime Mapping Second Edition, Jones & Bartlett Learning.
- Derek J. Paulsen, Matthew B. Robinson(2008), Crime Mapping and Spatial Aspects of Crime Second Edition, Prentice Hall.
- 박명규(2003), GIS의 공간 분석을 활용한 범죄예측 지도의 구현 : 서울시 성북구를 사례로, 경희대학교 대학원 석사학위논문.
- 신우람(2005), GIS를 이용한 범죄의 시·공간적 패턴 연구 : 서울시 강남구를 중심으로, 경희대학교 대학원 석사학위논문.
- 이준석(2013), 범죄공간정보 활용 위치추적 연구, 한국지리정보학회 학술발표회.
- 정경석(2010), 공간범죄통합분석모형을 이용한 도시범죄의 시공간적 분포 특성 및 영향요인 분석, 경상대학교 대학원 박사학위논문.
- 황철수(2013), 범죄공간정보 활용 위치추적 연구, 대한지적공사 공간정보연구원.