

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2014.14.3.69>

IIBC 2014-3-10

Mash-up기법을 활용한 모니터링 시스템의 시각화기법

Visualization Design of Monitoring System using Mash-up Method

김주환*, 남두희**

Joohwan Kim*, Doohee Nam**

요약 범죄발생 예방 및 도로상 교통 상황과악 등 각종 요구로 인하여 각 기관 및 지자체 마다 CCTV설치가 이루어져 우리 주변의 많은 곳에서 CCTV를 살펴볼 수 있다. 이렇게 기존에 설치된 CCTV의 공간적 분포도만의 단면적 분석자료로는 향후 신규로 설치될 CCTV의 위치 선정이나 제한된 예산으로 이루어져야 할 시스템 구축에 명확한 기준을 줄 수 없다. 또한 각각의 기관마다 내부적으로 고유의 업무 기능 수행결과로 구축된 자료인 DataBas들이 많이 있지만 이를 다른 목적을 위해 통합적으로 분석하는 경우는 빈번하지 않다. 매시업(Mashup)은 별도로 존재하는 정보와 서비스를 융합하여 새로운 서비스, 데이터베이스 등을 만드는 것을 말한다. 이에 본 연구는 지역의 교통 환경, 기설치된 CCTV위치, 방법 등의 기관 내부 DB를 매시업기능을 통하여 안양시를 중심으로 하여 새로운 CCTV 설치 위치를 결정하는 방법을 제공한다.

Abstract Numerous agencies are trying to install many surveillance systems in their jurisdiction. A mashup, is a page, or application, that uses content from more than one source to create a single new service displayed in a single graphical interface. The main characteristics of a mashup are combination, visualization, and aggregation. It is important to make existing data more useful, for personal and professional use. To be able to permanently access the data of other services, mashups are generally client applications or hosted online. This study is utilizing mash-up technology to provide suitable location scheme for monitoring and surveillance system in order to utilize existing infrastructure and to provide better service to the public

Key Words : Mash-up, GIS, CCTV, monitoring, Visualization

1. 서론

현대 사회를 살아가는 시민들은 쾌적한 생활공간을 희망한다. 그러나 주변 생활공간에서 발생하는 폭력 및 도난 등의 각종 범죄로 생명과 재산에 대한 안전 욕구가 증가하고 있다. 더욱이 교통량 증가에 따른 도로교통의 원활한 운영을 위하여 도로 상의 차량 흐름을 파악하려고도 한다. 이런 다양한 요구의 충족을 위하여 현

재 안정행정부 산하 각 기관과 지자체에서는 24시간동안 한 지역을 집중적으로 모니터링 장비 설치와 그 관리를 위하여 상황실을 각각 운영하고 있었다. 그러나 다양한 기관으로 나누어져 운영되고 관리되어 오던 모니터링 관련 영상 자원에 대하여 각종 사건, 사고 발생시 신속한 상황과악 및 대응을 위하여 최근에는 통합관계센터로 구축을 서두르고 있다.

그런데 이런 모니터링 체계 통합관계센터로 구축되

*정희원, 한성대학교 정보컴퓨터공학과 대학원

**정희원, 한성대학교 정보시스템공학과 (교신저자)

접수일자 2014년 4월 30일, 수정완료 2014년 5월 29일

게재확정일자 2014년 6월 13일

Received: 30 April, 2014 / Revised: 29 May, 2014

Accepted: 13 June, 2014

*Corresponding Author: doohee@hansung.ac.kr

Dept. of Information Systems Eng., Hansung University, Korea

는 시점에서 대표적인 모니터링 장비인 CCTV와 관련된 기술로는 대부분 CCTV 자체에 대한 기술이나 영상을 활용한 서비스 등에 치중되어 있고, 이를 효율적으로 운영하기 위한 설치 위치를 결정하는 기술은 제안된 바가 없다. 각 모니터링 시스템의 사각지점 (Blind Spot)에 대한 분석 작업 없이 민원요구나 관계기관 요청에 따라 주먹구구식으로 기기를 설치하여 설치에 따라 미리 예상되는 문제점 등을 파악하지 못하는 한계가 있다. 이에 따라, 모니터링 장비 기설치 위치조건 등의 정보망과 범죄 정보 DATA 및 해당 지역의 교통량 정보 등을 바탕으로 매쉬업(MASH-UP)기술을 이용 다양한 정보 시스템을 통합하는 모형을 제안하고 모니터링 장비의 사각지점 (Blind Spot)을 분석하며 신규로 모니터링 장비 설치시 최적의 위치를 제시하고자 한다.

II. Mash-Up 기법

1. 매쉬업(MASH-UP)개념

매쉬업(MASH-UP)이란 원래 서로 다른 곡을 조합하여 새로운 곡을 만들어 내는 것을 의미하는 음악용어이지만 IT(정보기술) 분야에서는 웹상에서 웹서비스 업체들이 제공하는 다양한 정보(콘텐츠)와 서비스를 혼합하여 새로운 서비스를 개발하는 것을 의미한다. 즉, 서로 다른 웹사이트의 콘텐츠를 조합하여 새로운 차원의 콘텐츠와 서비스를 창출하는 것을 말한다. 매쉬업 서비스로 가장 유명한 예로는 구글 지도와 부동산 정보사이트인 크레이그 리스트(www.craigslist.org)를 결합시킨 '하우징맵(www.housingmaps.com)'사이트'로, 이용자가 지도 정보에서 특정 지역을 선택하면 해당 지역의 부동산 매물정보를 보여주는 서비스를 제공하고 있다.

2. 매쉬업(MASH-UP)기능

CCTV위치좌표, 대한지적공사의 전국 행정동계 SHP화일(www.biz-gis.com), 건물 SHP, 경찰청 전국 범죄유형데이터베이스(www.police.go.kr), 성 범죄자 알림자료(www.sexoffender.go.kr), 통계청인구자료(kostat.go.kr), 경찰서 및 지구대주소, 국가교통량정보 시스템 전국도로망SHP데이터베이스(www.road.re.kr), 각각 좌표변환은 TM좌표를 기준으로 변환하여 통일화하여 별도의 각 지점별, 동별, 네트웍별로 데이터베이스

화하여, 집합적 가치 개념을 도입한 속성자료의 데이터를 구축한다.

래스터(Raster)도면과 위의 속성자료를 중심으로 매쉬업(MASH-UP)기능을 활용하여 각각의 자료들을 매트릭스 구조화하여 단순의합이 아닌 새로운 가치자료를 생성한다. 구체적으로 CCTV감시조망권, 5대범죄발생지역, 인구밀도 분포현황, 공공서비스우선지대를 도출할 수 있으며 이를 중심으로 오버랩과 차감순으로 하여 CCTV설치위치의 우선순위를 결정한다. 또한 CCTV의 사각지점 (Blind Spot)을 분석을 위해 3D시뮬레이션을 통한 사전점검 및 위성맵인 Google Earth를 통해 재검증 한다.

그림1은 매쉬업(MASH-UP) 기능을 이용하는 절차를 도시화한 순서도이다.



그림 1. 매쉬업(MASH-UP)기능 순서도
Fig. 1. Mash-up Flow chart

III. 매쉬업(MASH-UP) 적용

연구지역인 안양시는 경기도 중남부에 위치하고 있으며 동쪽은 과천시·의왕시, 서쪽은 광명시·시흥시, 남쪽은 군포시, 북쪽은 서울특별시 금천구·관악구에 접하여 경계를 이루고 있다. 행정구역은 만안구와 동안구의 2개구와 호계동 등 31동이며 면적은 58.46Km²다. 래스터도면과 각각의 기관에서 데이터베이스된 속성자료를 중심으로 매쉬업기능을 활용하여 연구지역인 안양시를 중심으로 하여 CCTV감시조망권, 5대범죄발생지역, 인구밀도 분포현황, 공공서비스우선지대 등 5개의 모델로 분석한다.

1. 조망권 Mash-up 구성

기 구축되어 있는 방범용CCTV, 어린이 보호CCTV, 교통CCTV 등 운영중인 CCTV의 반경을 중심으로 조망권을 데이터화하여 현재 조망권 범위를 설정한다. 대략적으로 CCTV의 위치지점을 SPOT자료로 입력하고, 6m이상 도로의 노드링크자료(line자료)를 데이터로 변환입력한 후에 방범CCTV(반경200M)와 교통CCTV(반경1KM), 쓰레기불법투기CCTV(반경50M), 어린이 안전CCTV(반경100M), 재난재해CCTV의 감시거리를 노드링크의 자료와 접합하여 CCTV 감시조망권의 모델을 설정한다.

기존의 CCTV가 설치된 지점의 주소를 극좌표(TM 좌표체계)로 변환하여 맵상에 함께 표출한다. Point지점의 밀집도 분석을 위하여 Kernel Density Analyst Tool을 사용하는데 이때 Search radius에는 CCTV의 가지거리를 60m로 가정하여 원의넓이값인 3.6Square Km로 입력한다. 분석된 Raster자료를 Symbology Classified 변경을 통하여 산간지역 및 외곽을 제거하고 관찰하기 용이하게 안양시 지적도를 바탕으로 Create Tin Tool을 이용한 안양시 3D Map위에 최종적으로 디스플레이한다. 최종적으로 디스플레이된 안양시 3D Map에서 다량의 CCTV가 설치 운영된 중첩적의 검은색 부분을 하얀색으로 변경하여 표현되어진 그림2는 안양시 CCTV감시조망권의 모델이다.



그림 2. CCTV감시조망권 표출 Map
Fig. 2. CCTV Surveillance View Map

2. 5대범죄발생 지역권 Mash-up 구성

최근에는 지역의 안전 문제를 해결하기 위하여 24시간 동안 한 지역을 집중적으로 모니터링할 수 있는 CCTV를 설치하여 범죄를 감시하는 시스템의 도입이 확대되고 있다. 범죄 예방을 목적을 위하여 도시공간에

서 CCTV를 활용하기 위한 이론적 기초는 Clarke(1995)에 의해 언급한 “상황적 범죄예방”이다. 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 공간적 요소들을 차단하면 범죄를 줄일 수 있다고 볼 수 있다^[5]. 이와 같이 CCTV에 관하여 국내외의 많은 연구활동이 이루어져 방범용 CCTV의 효과분석을 통한 정책방향을 제시하고 정책수단과의 연계를 주장하고 있다^[1].

범죄는 발생되어진 부분에서 재범 가능성이 높게 나타난다. 이에 경찰에서는 살인, 방화, 강도, 강간, 유괴 등 국민들에게 실질적인 물질, 육체적으로 피해가 큰 사건들을 중심으로 5대 강력범죄로 분류하여 다른 어떠한 사건보다도 우선적으로 처리하려 하고 있다. 이에 그 범죄가 발생한 지역을 중심으로 인구100명을 중심으로 면적단위로 표현하여 범죄가 많이 발생한 지역을 데이터베이스화할 수 있다. Map상에서 5대 범죄의 발생지역에 대한 분포를 확인함으로써 기존의 CCTV 설치 지역과의 연관성을 살펴볼 수 있으며^[2], 중점적으로 공간적 감시가 더욱 필요한 지역을 분류할 수 있다.

사이버 경찰청(<http://www.police.go.kr>)에서 제공하는 2012년 전국 범죄유형 DataBase 수집하고, 이를 안양시 행정동경계 SHP파일 테이블에 안양시 범죄DB를 저장한다. 형성된 필드를 통하여 인구 100명당 point를 1개로 생성 후 각 범죄별로 밀집도 분석을 위해 Kernel Density Analyst Tool을 사용한다. 이와 동일하게 성범죄자 알림E(<http://www.sexoffender.go.kr>)에서 제공하는 안양시 성범죄자 주소를 맵상에 표출한다. 이후 5대 범죄와 성범죄자 분석 값에 별도의 가중치를 부여한 후 Overlay Analyst Tool을 사용하여 안양시 전체 범죄지역 Raster 파일 생성하고, 안양시 3D Map위에 최종적으로 표출한다. 빈번한 범죄 발생지역을 빨강색 등 표시한 그림 3을 통하여 안양시의 주요 범죄 발생지역을 확인할 수 있다.

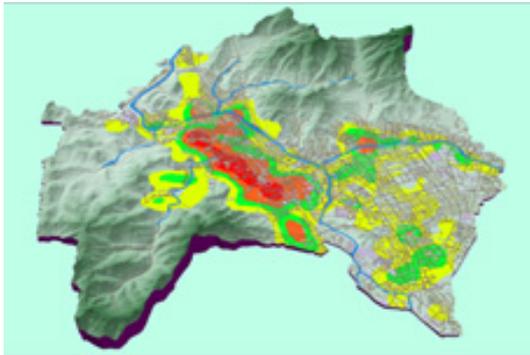


그림 3. CCTV감시조망권 표출 Map
Fig. 3. CCTV Surveillance View Map

3. 사회적 약자 분포 현황

사회적 약자에 대한 보호대책으로 정부차원에서는 국가인권정책기본계획이 수립 시행되고 있다. 우선적으로 인구밀도와 그 분석을 통한 사회적 약자의 분포현황을 먼저 살펴보아야 한다.

각 지역 단위별로 인구분포현황을 지역단위 경계와 함께 투영하여 지역별로 현재의 인구 현황에 대하여 그 분포도를 살펴보고 추가적으로 인구분포도 위에 세부적으로 연령별, 성별 인구분포를 첨부함으로써 지역별로 사회적 약자의 분포현황을 생성할 있다. 연령으로 60대 이상, 여성, 만15세 이하의 어린이가 많이 분포한 지역을 Map위에 투영함으로써 보호받아야 할 계층-사회적 약자의 분포 지역을 확인할 수 있다.

연구지역인 안양시의 2012년도 기준 인구 100명을 point 1개로 지정하여 Kernel Density Analyst Tool을 사용하여 밀집도를 분석(Raster 파일)한다. 이후 연령별, 성별로 나누어진 인구DB(60대이상, 여성, 만15세이하 어린이)를 추가적으로 밀집도를 반영한 최종적인 생성된 Raster 파일을 지도상에 표출하고, 심볼로지(Symbology)의 카테고리(categories)를 변경하여 안양시 안양시 3D Map화면위에 디스플레이하여 분석한다. 위와 같은 절차를 통해 각 지역별로 인구분포와 세부 연령별, 성별 인구분포자료를 통해 지역별로 사회적 약자가 많이 분포된 현황을 그림4와 같이 살펴볼 수 있다.

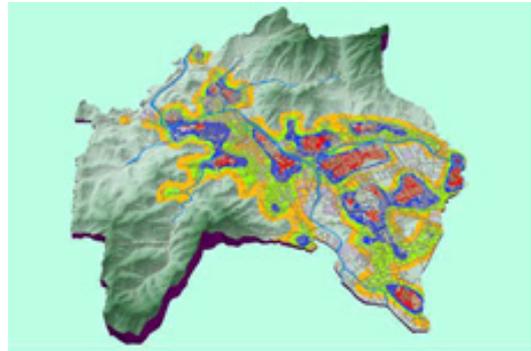


그림 4. 인구밀도 분포 현황 표출 Map
Fig. 4. Pop Density Map

4. 공공서비스 우선지대 현황

공공 기관에서 제공되어지는 교육, 교통, 의료, 경찰, 소방 등의 분포 현황을 살펴보고자 한다. 구체적으로 각 지역별로 구성되어 있는 행정력-파출소 및 지구대, 119 안전센터의 위치를 기준으로 하여 직접적으로 영향을 미치는 관할구역경제(300m), 서비스 반경 (800m)을 구성하고 그 지역의 교통정보자료를 반영하면 범죄나 사고가 발생되었을 경우 현장에 도착 5분 이내 거리의 공공서비스 우선지대를 표출할 수 있다.

분석하고자 하는 안양시 내의 경찰서 및 지구대 위치, 교통량정보를 수집한다. Network Analyst Tool을 사용하여 5분, 10분, 20분 등의 시간별, 거리별 Polygon을 생성한다. 도로Network 및 공공서비스가 이루어질 수 있는 지점별 DB를 안양시 3D Map화면 위에 표출된 그림5를 통하여 시간대별로 공공서비스가 가능한 지역과 그렇지 않은 지역을 확인함으로써 상황별로 즉각 대처가 가능한 지대를 구성할 수 있다.

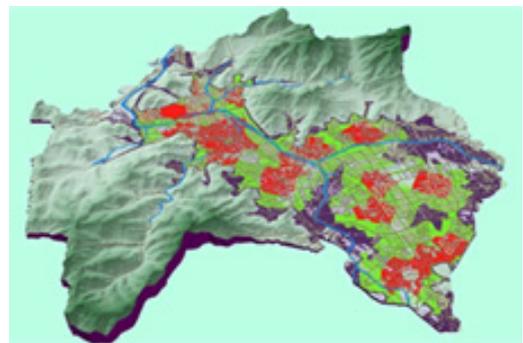


그림 5. 공공서비스 우선지대 현황 Map
Fig. 5. Public Service Priority Map

IV. CCTV위치 및 가시권 분석

위에서 분석한 Map을 중심으로 각 자료를 합성하여 현재 설치되어진 CCTV의 감시조망권에서 벗어나 있으면서 범죄의 발생빈도가 높은 5대 범죄발생지역에 해당하는 지역을 선별할 수 있다. 그리고 이렇게 선별된 지역을 기준으로 하여 사회적으로 인권보호 및 사회적 도움이 필요한 노약자 및 여성 등의 사회적약자가 많이 분포되어 있는 지역, 그리고 경찰력 등 공공서비스 범위에서 벗어난 있는 지역을 각각 오버랩함으로써 중첩적으로 설정되는 지점을 중심으로 CCTV 우선지대를 설정할 수 있다^[6].

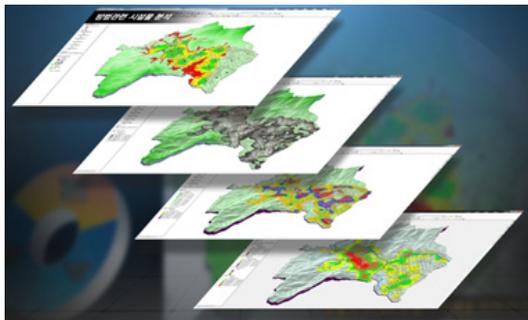


그림 6. CCTV 우선 설치 위치 결정
 Fig. 6. CCTV Surveillance Location Map

CCTV 설치위치가 결정이 된다면, 해당 설치 위치에서 CCTV의 조망권이 확보되는지를 분석할 필요가 있다. 현재까지는 6M이상의 사다리 차량을 이용하여 목적하여 분석함으로써 시간적, 경제적 손실이 많았다. 그러나 GIS 속성자료를 활용한 3D분석을 통해 감시거리에 대한 장애물 분석이 이루어지고, 해당지역에 대한 내용을 구글어스를 통해 검증이 가능하다 그림8은 안양시의 건물SHP파일과 VIEWSHED Tool을 사용하여 CCTV 가시권분석이 이루어진 안양시 3D Map과 구글어스에서의 위성화면을 디스플레이한 화면이다.



그림 7. 3D 지도 및 Google Earth Map
 Fig. 7. 3D Map and Google Earth Map

V. 결론

본 연구는 새로운 CCTV 설치위치를 결정하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 해당 지역의 교통환경, 인구밀도, 공공서비스 등 방법, 기설치 위치조건 등을 고려하여 신규 CCTV설치시 최적의 위치를 찾아주는 매쉬업(MASH-UP)기능을 이용함으로써 제한된 예산으로 최대의 설치 효과를 얻을 수 있고, 선택된 후보지에 설치하기 전에 미리 CCTV의 사각지점(Blind Spot)에 대한 분석 작업을 통해 사각지점이 없는 설치를 가능하게 한다. 연구지역인 안양시에 한정하여 매쉬업(MASH-UP)기능을 통하여 각종 Map를 생성하여 결과적으로 CCTV우선설치의 위치를 결정하고 사각지점(Blind Spot)의 분석이 이루어졌다. 향후 CCTV통합관제센터 등 CCTV를 추가적으로 설치할 계획을 수립하는 행정기관 및 지자체 등 관공서마다 매쉬업(MASH-UP) 기능을 이용한다면 기존의 DB자원을 활용하기에 서비스 시스템의 구축 비용을 최소화할 수 있고, CCTV의 설치 및 운영에 소요되는 비용을 절감하는 효과를 거둘 수 있다.

References

- [1] Minhyuk Lim, J. Hong, "Crime prevention using CCTV's effectiveness, Journal of Korean Association for Policy Sciences Vol.12, No. 4, pp 77-101, 2008
- [2] Dongmun Kim, J.K. Park, "A Selection of Artificial Surveillance Zone through the Spatial Features Analysis of Crime Occurrence Place", Journal of Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 18, No. 3 pp83-90, 2010

- [3] Haewon Lee, Soyoung Yun, "A Study on Integration of Internal Information Retrieval Systems using Mashup; National Institute of Korean History Information Systems", information management research, vol.42, no.1, pp.66-83, 2010
- [4] Clarke, R, "Situational Crime Prevention, Chicago, IL" University of Chicago Press, 1985
- [5] Herbert, D.T. and Hyde, S.W, "Environmental Criminology: Testing Some Area Hypotheses", Transactions of the Institute of British Geographers New Series 10, pp261, 1985
- [6] JH Kim, D. Nam, "Bird's-Eye View Service under Ubiquitous Transportation Sensor Network Environments", JIBC Vol13, No.2, 2013

저자 소개

김 주 환(정회원)



- 한성대학교 정보시스템공학과 박사 과정
- 경력
- 주관심분야 : TS, BIS, TAGO, 교통공학, 교통시스템

남 두 희(정회원)



- Univ. of Washington 공학박사
- 경력 : 한성대학교 정보시스템공학과 교수, 미국 워싱턴주 교통계획 감독관, 한국교통연구원 책임연구원
- 주관심분야 : ITS기술, U-City, 통방융합기술

※ 본 연구는 한성대학교 연구장려금 지원과제임