

3차원 GIS 연계를 통한 보안 플랫폼 개발

Development of the Security Platform Using 3D GIS Connection

홍성표, 김성환, 오지훈*, 김진혁**, 조영주
 조선대학교 SW융합교육원,
 조선대학교 IT융합대학 컴퓨터공학과*, **

Hong seong-pyo., Kim sung-hwan, Oh ji-hun*,
 Kim jin-hyuk**, Cho young-ju
 SW Convergence Education Institute, Chosun
 University,
 Dept of Computer Engineering, Chosun University*, **

요약

3차원 GIS연계를 통한 보안 플랫폼개발은 3차원 공간정보가 가진 융합의 특성을 잘 활용하여 개별적인 IT기반 물리 보안시스템을 통합관리 하고 미래의 기술변동 흐름을 잘 반영할 뿐만 아니라 보안요원의 개입을 줄이는 것을 목적으로 시스템 자체가 판단하고 관리할 수 있는 능동형 보안 플랫폼 기술이다. 개발 플랫폼은 IP카메라 기반 영상데이터 위에 GIS 기반 좌표 값이 부여된 형태의 기술로, 증강현실 기반의 보안관제 서비스 제공 기반을 마련하는데 효과가 기대된다.

I. 서론

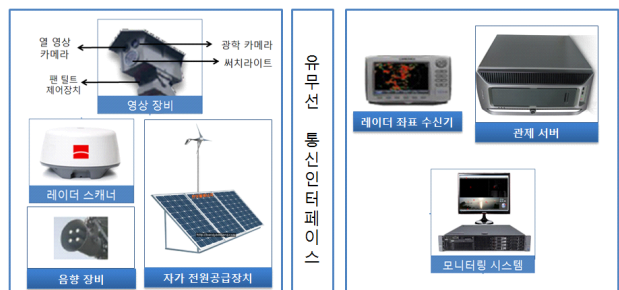
물리보안시스템에 대한 수요는 국민의 보안의식 증가, 기술발전에 따른 제품 업그레이드 수요 증가, 가격인하에 따른 수요저변 확대 등으로 인해 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 보안서비스의 지능형 자율 대응 및 감시체제 구축을 위해 3D 정보 모델링 기술[1]과 융합하고 있다.

2013년 해양경찰청에서 처리된 민원 총 2810건 중 250건 이상이 불법조업관련 처리였고 기타민원 혹은 불충분 민원으로 처리된 민원을 포함하면 더 많을 것으로 추정되고 있다. 이에 따라 어민들의 소득을 향상시키고 해양재난 대응체계시스템 구축으로 안전한 양식장 시설 관리와 국제적 경쟁력을 갖출 수 있는 관제 시스템이 필요하다.

본 논문에서 제안하는 보안 플랫폼은 태양열 자가발전을 통하여 외부로부터 전력공급 없이 자체적으로 이용함으로써 전력비용이 감소하며, 영상 데이터 및 레이더 좌표 신호를 LTE 무선망을 활용하여 관제 시스템에 전송한다. 또한, IP카메라 기반 영상데이터 위에 GIS 기반 좌표 값이 부여된 형태의 기술[2]을 적용함으로써 증강현실 기반 보안관제 서비스 제공의 기반을 마련 할 수 있어 해안감시의 양식장 도난뿐만 아니라 군 철책사업 적용과 도로방범 등에 광범위하게 활용 가능한 기술이다.

본 논문에서 제안하는 보안 플랫폼은 그림 1과 같이 영상장비, 레이더 스캐너, 자가전원 공급장치, 유무선 통신 인터페이스, 레이더 좌표 수신기, 서버 및 모니터링 시스템 등으로 구성된다. 자가전원 공급장치는 신재생 에너지(태양광 발전, 풍력발전)를 이용한 독립형 전원 공급장치로, 재생 에너지 모듈을 이용하여 생성한 전력을 실시간으로 이용하며, 야간이나 부조 일에도 사용할 수 있도록 리튬인산철 이차전지를 이용한다.

유무선 통신 인터페이스는 IPSEC 보안 프로토콜을 사용하여 무선보안을 강화하였으며, NMS를 통한 네트워크의 통합관리 설정이 가능하고 통합 모니터링을 위한 네트워크 구성이 가능하다. 또한 절전형 LTE VPN라우터를 적용하여 빅데이터 처리가 가능하도록 하였다.



▶▶ 그림 1. 보안 플랫폼 구성도

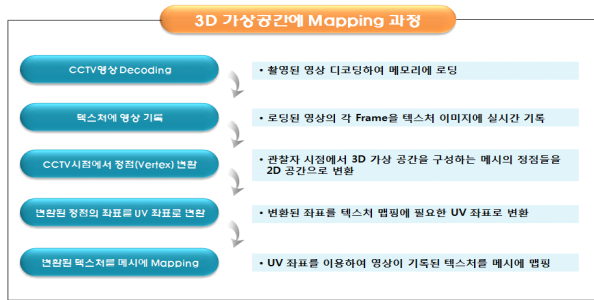
II. 시스템 설계 및 구현

1. 시스템 구성

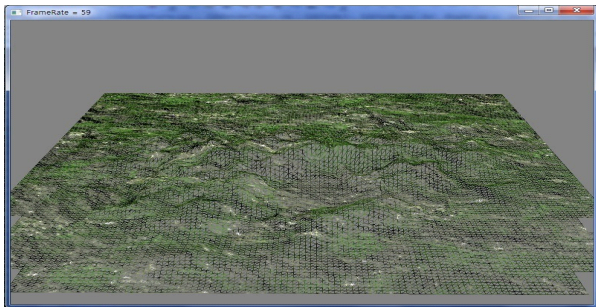
2. 시스템 구현

2.1 CCTV영상 맵핑

실시간으로 녹화되는 CCTV영상을 3D도면에 맵핑시키기 위해서 CCTV의 SDK를 이용해 그림 2와 같이 Streaming 되고 있는 영상정보를 RGB 포맷으로 Video Memory Buffer에 저장한다. 해당 Buffer에 저장되는 영상정보를 3D도면에 맵핑시키기 위해 Texture로 만들어 실제 카메라 위치와 동일한 3D도면상의 위치에서 영상 맵핑하여 해당 도면위치에 실시간 CCTV영상으로 만들어진 Texture를 맵핑시켜 현실과 가상공간을 융합시킨다.



▶▶ 그림 2. 영상 매핑 과정

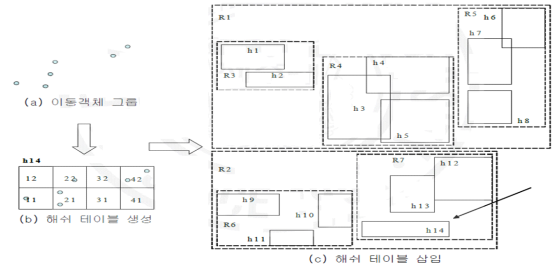


▶▶ 그림 3. 영상 매핑 결과

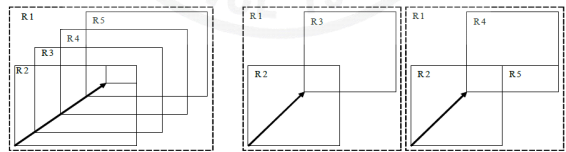
2.2 해상 레이더 좌표데이터 GIS 매핑 및 가시화

일반적으로 레이더 좌표와 같은 이동 객체의 위치 데이터를 획득하게 되면 특정 시간에 획득된 이동객체를 그룹으로 관리한다[3]. 이는 그룹으로 발생된 위치 데이터들의 MBR을 알 수 있기 때문으로, 그림 4와 같이 그룹으로 발생된 위치 데이터를 해쉬 테이블에 저장하고 이 해쉬 테이블의 MBR을 이용하여 R-tree를 구성하게 되면 위치 데이터의 빈번한 갱신은 해쉬 테이블에서 처리 되고 해쉬 테이블의 관리 및 영역 질의는 R-tree를 이용하여 처리한다.

이동 객체의 그룹이 이동할 경우 위치 획득 시간이 짧으면 HBR-tree의 갱신이 빈번하게 일어나야 하는 경우가 발생하는데, 이를 해결하기 위해서는 위치 획득 시간을 늘리거나 lazy 갱신과 같은 방법을 수행하여 HBR-tree의 빈번한 트리 재조정을 막아야한다. 본 논문에서는 그림 5와 같이 lazy갱신 방법을 이용하여 인덱스 갱신이 빈번하게 일어나는 것을 해결하여 데이터 처리의 비효율성을 제거하였다.



▶▶ 그림 4. 이동객체 삽입과정



▶▶ 그림 5. Lazy 갱신 과정과 최소 해쉬 테이블 영역

III. 결론

본 논문에서 제안한 3차원 GIS 연계를 통한 보안 플랫폼은 주야간 해안감시 시스템에 태양열 자가발전을 통하여 외부로부터 전력공급 없이 자체적으로 이용함으로써 전력비용이 감소하며, 영상 데이터 및 레이더 좌표신호를 LTE 무선망을 활용하여 관제 시스템에 전송하는 방식을 사용함으로써 해안 감시의 양식장 도난뿐만 아니라 군 철책사업 적용과 도로방범에 광범위하게 활용 가능하다.

향후 RGB-Depth 카메라 기술이 발전하여 대형 관제 시스템에 적용될 경우 더욱 정확한 데이터를 획득할 것으로 기대된다.

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음” (2017-0-00137)

■ 참고 문헌 ■

[1] 홍성표 “IoT기반 저수지/사방댐 담수량 및 토사량 모니터링 시스템 설계 및 구현”, 디지털콘텐츠학회논문지, 제8권, 제1호, pp.151-159, 2017.
 [2] Hofmann-Wellenhof, B., Lichenegger, H., and Collins, J, 1997, GPS, Theory and Practice, Springer Verlag, Austria.
 [3] D. J. Daniels “Surface-Penetrating Radar, Sonar, Navigation and Series”, pp.156-160.