

지리정보시스템과 관제시스템의 융합에 관한 연구

서태웅[†], 김창수^{**}, 이재승^{***}, 이철원^{****}

요 약

국가기반 인프라가 IT기반의 네트워크와 맞물려 이에 따른 해킹, 인터넷 침해, 테러 등의 대상이 되고 있으며, IT융합기술 시장의 확장에 따라 위험 대상의 범위 또한 광범위해져 가고 있다. 최근 보안관제의 개념이 IT분야와 결합되어 사이버 보안 관제에 관한 연구가 진행되고 있으며, 이와 함께 기존 관제 시스템이 타 분야와 융합되어 그 활용 및 중요성이 증가하고 있다. 본 연구는 국가기반인프라가 되는 관제 시스템의 취약점을 분석하고, 융합기술과 접목하여 도출된 문제점을 개선 및 기능을 향상하기 위한 관제 시스템 융합에 관한 연구이다. 연구 대상은 광범위하게 활용되고 있는 'CCTV 관제 분야', ITS를 도입해 운용하고 있는 '교통관제 분야', 다양한 기술들의 활용 연구가 이루어지고 있는 '재난관제 분야'로 정하였다. 최종적으로는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 GIS 등의 관련 시스템을 적용하고, 향상된 융합 기술을 제안하였다.

A Study on the Convergence of Monitoring and Control System with Geographic Information System

Tae-Woong Seo[†], Chang-Soo Kim^{**}, Jae-Sung Lee^{***}, Cheol-Won Lee^{****}

ABSTRACT

State-based infrastructure on IT-based network are prone to numerous cyber attack including subsequent hacking and internet infringement. These acts of terrorism are increasing because of the expanding IT convergence technology. Recently, the trend on cyber security monitoring and control researches focus on combining the general idea of security monitoring and control along with IT field and other control systems. This convergence trend has been increasing in both the use and importance. This research analyzes the state-based infrastructure monitoring and control system, its vulnerability as well as its improvement by incorporating the cyber convergence systems to existing systems. The subject of this research is for extensive use of CCTV systems which is expanded for 'CCTV Monitoring and Control Field' as well as 'Traffic Monitoring and Control Field' operated by 'Intelligent Traffic Information System' and Disaster Management Area which is studied in various fields. Eventually, the objective of the paper is to solve these issues, to apply related systems and to suggest improvement on the convergence system.

Key words: IT Convergence(IT융합), Monitoring and Control(관제), GIS(지리정보시스템)

※ 교신저자(Corresponding Author): 김창수, 주소: 부산광역시 남구 대연 3동 599-1 부경대학교 IT융합응용공학과(608-737), 전화: 051)629-6245, FAX: 051)629-6230, E-mail: cskim@pknu.ac.kr
접수일: 2010년 12월 10일, 수정일: 2011년 3월 2일
완료일: 2011년 3월 21일

[†] 준회원, 부경대학교 IT융합응용공학과 대학원
(E-mail: efisode@pknu.ac.kr)

^{**} 종신회원, 부경대학교 IT융합응용공학과 대학원

^{***} 정회원, 한국전자통신연구소 부설연구소

^{****} 정회원, 한국전자통신연구소 부설연구소

1. 서론

그림 1은 2010년 4월 발생한 사상 초유의 원유 유출 사고가 발생한 상황을 지리정보시스템(GIS: Geographic Information Systems)으로 분석하고 표출한 화면이다. 이 사고로 인해 ‘멕시코만’의 환경이 회복하기까지는 10년 이상이 걸리며, 유럽에 기후변화를 가져올 정도로 큰 규모의 사건이었다. 당시, 세계적인 GIS 전문 회사인 ‘ESRI’(좌 그림)와 지구 전체를 전자지도화 한 ‘Google’(우 그림)에서는 피해 상황을 실시간으로 웹에 표출 하였다. GIS 기술이 없이는 시시각각 변화는 상황의 데이터를 관리하거나 정보로 가공하기 힘들었을 것이다. 특히 기름때가 동서로 380Km, 남북으로 160Km 퍼져있다고 하는 것보다 GIS 표출이 훨씬 용이하고 이해하기 쉽다.

이 뿐만 아니라 국내·외를 막론하고 국가기반의 대규모 시스템에는 대부분 GIS 기술이 적용되고 있다. 공간정보는 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 이를 이용하기 위한 연구가 끊임없이 진행되고 있다. 또한, 관제 시스템과 위치기반 기술의 접목은 다양한 관점에서 접근을 할 수 있다. 관제의 의미에 포함된 모니터링을 위한 전산망 시스템이라고 볼 수 있는데, 이때 위치기반 기술이 포함되면, 위치 정보는 관제의 대상이 될 수도 있으며, 반대로 위치기반 서비스를 활용한 다른 목적의 관제 시스템을 말할 수도 있다.

예를 들면 물류의 유통 관제 시스템에서는 물류의 위치정보를 관제하게 되어, 앞서 설명한 전자에 해당한다. 그러나 본 논문에서 주로 다루게 될 후자의 경우는 교통, 전력, 재난 등의 분야의 관제 시스템을 효율적으로 관리하기 위해서 위치기반 정보들을 활용하는 관점이다. 폭발가능성이 있는 탱크로리 등의

모니터링 시스템에서 최소 공간에 폭발위험성을 최소화 한 배치가 필요할 경우 위치 정보가 필요한 경우를 예를 들 수 있다. 그러나 이미 GIS나 GPS를 활용한 이동 물체에 대한 관제는 이미 많은 연구가 진행되어있으며, 이를 위치추적과 같은 다른 주제로 분류하여 본 연구에서 제시하는 ‘관제’ 개념에서는 다루지 않는다[1,2].

2. 관련연구

2.1 관제의 개념

기존의 관제의 의미는 관리와 통제로서 크게는 자연재난, 인적재난, 사회적 재난 등으로 구분 되었고, 기존의 IT 분야의 관제라 함은, 국가 전산 망 등과 같은 네트워크 및 컴퓨터상의 해킹과 네트워크 침해 등의 사이버 공격에 대응하는 보안 문제를 다루는 사이버 관제를 중심으로 이루어 졌다. 이를 보안 관제라고 하는데, 이것은 법 규정이나 학술적 개념 정의는 아니다. 다만, 이러한 설명은 현재 국내의 보안 관제 서비스 업체나 국가·공공기관에서 도입하여 사용 해온 용어라고 볼 수 있다.

2.2 관제 시스템 동향

현재 IT 기술의 발전에 따른 네트워크 기반의 업무가 증가한 이유로, 다양한 개념의 보안관제에 관한 연구가 활발히 진행 중이다. 특히 중앙행정기관 자체를 포함한 소속·산하 기관의 전산망을 대상으로 하는 보안 관제 업무가 이루어지고 있다. 그러나 국가 전산망의 중요도는 국가 안보 및 국가 이익 보호차원으로 확대 되는데 이에 대한 대비가 부족한 실정이

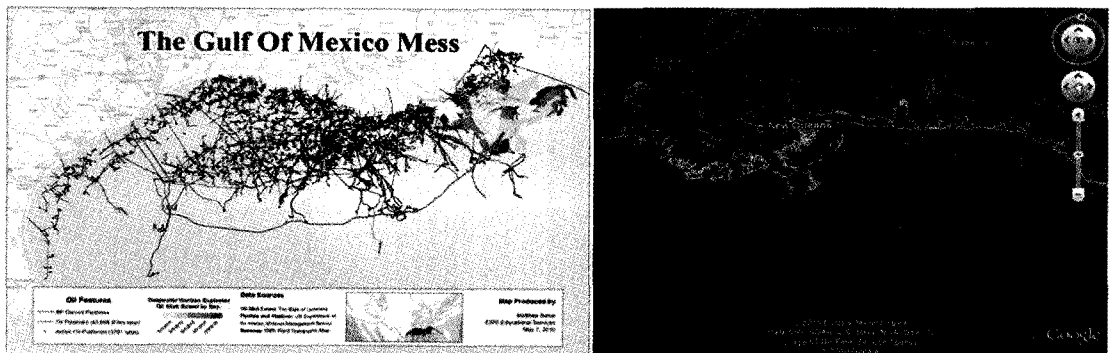


그림 1. 멕시코만 원유 유출 사고의 GIS 활용 사례(1,2)

다. 사이버공간에 대한 보안 관제는 ‘웹’이나 ‘바이러스’등과 같은 사이버 공격을 탐지 및 차단하는 수준에 머물러, 국가적 차원의 테러나 해킹에 대해 방어가 미흡한 실정이다[3,4].

한편, 최근에는 재난에 대한 신속하고 정확한 대응을 위해 구축된 구·군별 재난 관제 시스템을 지자체에서 통합하고 다시 이를 시·도 별로 통합하여 궁극적으로 통합 재난관리 시스템을 구축하려는 사업이 소방방재청, 국토 해양부 등의 정부기관을 중심으로 진행되고 있다. 이와 관련하여, 전국 재난관리용 폐쇄회로 텔레비전(CCTV: closed circuit television)의 영상정보를 통합하여 관련 기관과 정보를 연계하는 시스템이 구축이 진행 중인데, 특히 소방방재청이 주관하는 재난영상정보 통합·연계시스템 구축 사업은 통합적 안전관리체제를 구축하여 지역별 재난관제용 CCTV등을 공동 활용할 수 있도록 전국 재난영상정보 통합·연계시스템을 구축하고, 다양한 통신 방식으로 시·군·구 뿐만 아니라 타 시·도 및 중앙에 통합된 CCTV 영상을 제공할 수 있도록 하고 있다.

재난분야의 대표적인 관리 시스템으로서 국가 재난관리 시스템(NDMS: National Data Management System)이 있다. 그러나 이 시스템은 관제의 의미 중에 제어의 기능은 없는 정보 관리 데이터베이스 시스템에 가깝기 때문에 이 정보를 기반으로 긴급 상황 시 신속한 의사결정과 원활한 행정업무 수행에 도움을 주기 위한 개선 및 적극적인 활용이 필요하다.

마지막 소개할 대표적인 관제 시스템으로서 교통 관제 시스템인 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation Systems)을 예로 들 수 있다. ITS는 21세기형 첨단교통체계로 전환·구축하는 사업으로 교통체계의 미래상이며 현재 여타 분야의 정보화 범위 및 속도에 비추어 장래의 교통은 ITS를 빼고서는 생각할 수 없다. 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서 적극 추진하고 있는 교통시스템으로서 전 세계적으로 IT와 결합한 교통체계인 ITS를 적극적으로 도입하고 있고 국내 ITS산업 규모의 증대로 인해 2020년까지 국내 ITS 산업의 누적시장 규모는 14조 8천억 원에 도달할 전망이다. 현재 수도권을 비롯한 각 지자체를 중심으로 ITS 시스템이 구축되었거나 활발하게 시스템 구축이 이루어지고 있으며, 일부 서비스는 이미 시행되거나 개선 중에 있는 상황이다.

또한 교통관제에서 전 지역에 대한 교통 상황을 자세하고 정확하게 모니터링 하기 위한 많은 시도가 이루어지고 있다. 각종 교통량, 통행속도를 모니터링 하기 위해 광범위 하게 센서를 설치하고, 자치구 CCTV와 연계하는 등 점점 그 영역이 통합되고 넓어지고 있으며, 그에 따른 취약점과 보안 관련 문제도 많이 발생할 것으로 예상된다.

2.3 GIS 기술동향 및 활용사례

서론에서 처음 언급했던 멕시코만 원유유출사고의 GIS 활용 사례처럼, GIS는 공간 및 위치의 표출기능을 포함하며 건축, 국방, 교통, 환경, 측량 등의 분야에서 다양한 분석도구로써 활용되고 있다. GIS 기술은 기존의 종이 지도를 전자, 수치 지도 화하여 시공간을 분석, 조작, 저장 및 검색 가능하도록 하였으며, 이에 따른 공간데이터베이스 관련 기술도 상당히 발전되어있다. 또한 위치기반 서비스(LBS: Location based Service)관점에서는 GIS 기술을 활용하여 사용자의 위치 혹은 사용자가 요구하는 위치를 제공하는 서비스를 말하며, 무선인터넷기술, 칩단 무선 단말기, 무선 데이터 통신망의 기반기술이 뒷받침 되어야 한다. 최근에는 스마트폰의 이용자가 폭발적으로 증가함에 따라, 스마트폰을 이용해 무선 데이터통신이나 인터넷 서비스에 접속하는 이용자들이 증가했다. 또한 스마트폰에 기본적으로 GPS가 탑재 되면서 스마트폰을 이용한 LBS산업이 다시 활성화 되고 있는 실정이다.

3. 위치기반기술의 활용

3.1 다양한 방식의 재해정보 수신과 NDMS 활용

앞서 언급한 국가재난관리시스템은 아직도 개선의 여지가 많고, 특히 재난정보의 입력과 관리의 단점이 있다. 재난정보의 경우 적시성, 신뢰성이 매우 중요하기 때문에 정보를 통합하고 모니터링 하는 현재의 재난정보 관리체계를 한 차원 더 발전시킬 필요가 있다. 또한 현재 NDMS에 축적되고 있는 데이터를 활용하기 위해서는, 재난 재해 발생과 같이 특수한 상황 이외에도, 본 자료를 토대로 분석하고, 예측 및 대응 할 수 있는 시스템과 연계가 필요하다. 그리고 현재 국가기관, 지방 자치단체의 전산망뿐만 아니

라, 다양한 방법으로 일반 시민에게도 재난관련 정보를 서비스해야 한다. 이를 위해 재난정보 공유의 범위를 공공-민간, 국가-국가 간까지 확대하고, 정보의 수집, 가공, 유통 서비스 단계를 체계화 할 수 있는 선진화된 재난 정보 융합 시스템이 필요 하다[5].

3.2 CCTV와 GIS 융합을 통한 사각지대 최소화 및 유류장치 활용 - 재난관제 분야

기존에 폐쇄적인 형태로 운영되던 CCTV 시스템을 통합 하게 되면, 전국 지자체에서 운용되고 있는 수만 CCTV 영상을 다양한 형태로 활용할 수 있다. 2009년에 전국 공공기관에 설치된 CCTV는 24만 여 대이다. 반면 2009년에 전국 지자체별로 설치·운영하고 있는 재난관리용 CCTV는 약2,850여대로 파악 된다. 재난상황을 모니터링 할 수 있는 카메라가 100 배로 늘어난 효과이다. 비록 재난관리의 목적으로 설치된 CCTV보다, 설치된 위치가 재난상황의 발생 빈도가 낮다 하더라도 그 활용도는 상당히 커질 것으로 기대된다.

3.3 위치기반 기술을 통한 CCTV 사각지대 분석 및 최적배치 - 방법분야

앞에서 CCTV 통합센터 구축 시 기 설치된 CCTV 영상을 다양하게 활용 할 수 있다는 설명을 하였다. 마찬가지로, 기존에 방법용 CCTV 또한 제한적으로 사용되어 왔다. 공공기관의 방법용 CCTV의 경우 범죄 발생 후에 증거자료로 사용되는 것이 대부분이었다. 또한 각 기관별로 설치한 CCTV를 내부적으로

관리자가 모니터링 할 뿐, 다른 부서와 영상을 공유하거나 관리할 수 없는 실정이었다. 따라서 CCTV 한대의 용도도 제한될 수밖에 없었다. 하지만 CCTV 통합 센터가 구축이 되면, 실시간 모니터링을 통해 범죄를 사전에 차단 할 뿐만 아니라, 수많은 CCTV 영상데이터를 확보 하게 되는 것이다. 광역적으로 설치된 CCTV가 중앙에서 통제가 된다면, GIS 분석을 통한 범죄 빈번 발생 지역을 직접적으로 관리 통제하기가 용이해진다. 이미 GIS분석을 통한 범죄 지역 분석에 대한 연구는 2000년대 이전부터 활용 되고, 해외에서는 웹으로 시민에게 공개되고 있는 실정인데, 이 시스템에 CCTV모니터링을 통해 영상데이터를 실시간으로 확보 할 수 있게 된다.

GIS 분석뿐만 아니라, 전자적인 지도위에 CCTV의 위치를 표현하고 시각화함으로써 관리가 용이해지고, 지상 ITS의 혹은 다른 관제 시스템과 연계가 가능하다. 기존의 방법용 CCTV에 범죄분석 GIS를 활용 가능한 내용과 기대효과를 정리하면 다음 표 1과 같다.

3.4 원격지의 물체 추적을 위한 모니터링 장치와 GIS 활용

위치정보는 각 시스템의 요소 장치, 즉 CCTV카메라, 센서 노드 등 의 위치를 지도에 표시해야 하고, 수집된 데이터를 위치별로 처리 및 표시 할 수 있어야 한다. 위치정보와 전자지도를 활용한 예를 든다면, CCTV 통합 구축센터에서 범지역적으로 목표물의 경로를 추적 할 수 있는 기능을 제시 할 수 있다.

표 1. 방법용 CCTV의 GIS 활용

활 용	기 대 효 과
GIS분석을 통한 범죄 발생 빈번 지역 CCTV 설치 강화[6]	- 범죄 발생에 대한 선제적 대응 및 예방 가능 - 기존 설치된 방법용 시설물에 대한 평가를 통해 취약 위치 분석 가능
CCTV통합 네트워크 데이터를 이용한 전국적 모니터링 가능	- 사건 당시 CCTV 녹화 영상 데이터 등의 경찰 업무에서 증거 자료 확보용이
공간데이터베이스와 범죄 이력 데이터베이스에 CCTV영상 데이터 확보 가능	- 사건 발생 이력 데이터를 시간, 공간, 유형별 분석 가능
범죄 발생 시 실시간 모니터링을 통한 중앙 관제 센터의 적극적 대응	- CCTV 위치를 전자지도위에 시각화 하고, 도주로의 사전 파악 과 관련지역 CCTV 영상 모니터링 가능
타 용도로 설치된 CCTV영상데이터 취득가능	- CCTV통합시스템의 네트워크로 방법용 CCTV 이외에 타 관할부서의 영상 취득용이

현재 천안·아산에 구축된 CCTV통합 관제 센터의 카메라는 좌우360도, 상하90도회전이 가능하며, 주간 150m, 야간 100m의 거리까지 촬영 가능한 200배 줌 기능이 가능하다. 그리고 첨단방송설비를 통해 방송 수신이 가능하여, 범인 도주로를 사전 파악할 수 있다[7].

이때 GIS 분석 도구로써 ‘Buffering Analysis¹⁾’을 적용 할 수 있다. 카메라가 360도 회전을 할 때 주간에는 150m반경의 원을 그리게 되고, 야간에는 100m반경의 원을 생성한다. ‘Intersect Analysis²⁾’을 통해 피 촬영물체가 이 반경 안에 포함되거나 접하게 되면 지도상에 피 촬영 물체의 위치와 이동 경로를 그릴 수 있다.

그림 2와 같은 시스템의 설계는 CCTV가 범지역적으로 통합되고, CCTV성능이 충분히 뒷받침 될 때, GIS 지도 위에 시각화하기 적합하다. 또한 GIS와 연계되면 물체의 포착 위치 혹은 이동경로가 레이어 형태로 저장되기 때문에 공간데이터베이스에 저장되어 가공된 데이터로의 활용이 가능하다.

현재 영상분석기술 수준에서는 Motion Detection 분야의 Loitering, Running, Slip and Fall 등의 기술로 달리기, 미끄러짐, 넘어짐의 움직임 인식과 남녀

노소 구분과 일반인과 장애인의 구별이 가능하다. 이에 반해 CCTV통합센터 구축 이전의 기 구축된 CCTV의 낮은 해상도로 인해 원하는 결과를 얻기 힘든 실정이며, 일반 카메라의 야간의 물체추적, 악천후(우천, 결빙, 서리김 등) 외부 요인들로 인해 많은 제약이 따르고 있다.

최근 CCTV통합관제센터에 대한 분석을 한 “자치단체 CCTV통합관제센터 구축 사례 연구, 김유석”도 CCTV의 부정적인 견해로 활질 및 성능 불충분을 제시 하고 있다[8]. 이러한 문제들을 인지하고 있는 해당 부서의 기술적 연구와 정책적 투자가 필요하다. 본 논문에서는 기존 CCTV 관제 시스템을 개선하는 방안을 위의 표 2와 같이 정리하였다.

표 2. CCTV 관제 시스템 개선안

문 제 점	개 선 안
영상처리 정확성 개선	- 클라우드 컴퓨팅 등의 IT 신기술 적용
CCTV 보안 노출	- 보안 강화 및 내부망 별도 구축
CCTV 감시 범위 제한성	- 왜곡 보정 기술의 연구 개발
영상 장치의 한계	- 센서 및 음향장치 융합 - 정확한 위치정보 표현 위한 GIS 적용
영상 정보 통합 문제 (상이한 전송체계)	- 중앙 컨트롤 타워 부재 - 관련 규정 개선 - 표준화 작업 및 공용 프레임워크 개발

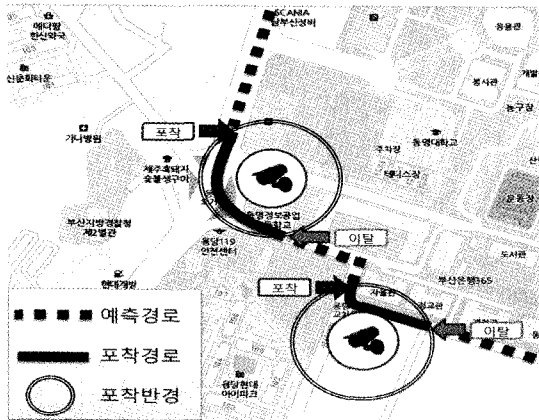


그림 2. GIS와 CCTV영상을 이용한 대상의 경로 추적 시나리오

- 1) 버퍼링분석(buffering analysis) : 특정 지도 객체나 사용자가 지정하는 지점으로부터 일정 거리 내에 존재하는 영역을 분석하여 표시하는 분석이다.
- 2) 인터sect분석(Intersect Analysis) : 특정 지도 객체와 객체간의 교차나 가로지르는지 여부를 판단하는 분석이다.

3.5 다양한 GIS 분석 결과를 실시간 교통 정보로 제공

현재 ITS는 한 지점, 또는 일정구간의 교통흐름을 모니터링하고, 주요 국도와 도심지의 교통정보만을 수집 및 활용한다. 그러나 이렇게 국지적인 교통정보는 전체 도로상의 교통정보를 알 수 없고, 음영지역이 다수 존재하기 때문에 구간 사이의 유동적인 교통 상황을 파악하기 어렵다. 그리고 사실상 국내 전 지역에 ITS 모니터링 장비 혹은 검지기를 설치할 수는 없기 때문에 GIS를 기반으로 한 교통과 관련된 타 데이터들과의 융합이 필요하다.

또한, ITS의 교통정보가 침수 등의 재난정보와 연계되지 않았기 때문에 긴급 상황 발생 시 대응 및 대처 방안이 마련되기 어렵다. 이런 경우 기존 ITS에서 수집하는 정보 외에 재해관제 시스템을 기반으



그림 3. 재해전자지도의 분석결과를 지능형 교통망에 반영

로 ITS를 적용할 수 있다. 재해종합정보시스템이란 GIS지도 위에 각 레이어별로 재해의 종류와 위치를 표출하고, 기 구축된 데이터베이스와 수시로 갱신되는 데이터를 이용하여 위험지역을 분석 할 수 있는 시스템을 말한다. 재해데이터를 지도에 표출하고, 이와 함께 그림 3과 같이 기본적으로 수집되는 실시간 도로정보, 차량운행정보 등을 분석하여 재해정보와 연계된 교통관제 시스템으로 활용이 가능하다[9,10].

ITS는 위치기반 기술을 활용하고 있지만, 지리정보시스템의 분석기술을 기반으로 하지 않는다. 또한 아직 ITS 표준이 마련되어있지 않기 때문에 실제 현장에서는 각 지자체 별로 ITS의 하위단의 장치(Web services³⁾)를 통해 정보를 제공받는 스마트폰 어플리케이션, VMS전광판, 고속도로 상황정보 및 CCTV 영상 서비스, 교통방송, ARS, FAX)를 통해 결과를 표출한다. 반면 각 분야에서 연구 중인 재해종합정보시스템은 기본적으로 GIS 분석 결과를 기반으로 하여 기상정보, 위치정보(상습피해지역, 피해예측지역, 우회경로, 대피소, 대피경로 등) 제공을 목적으로 하고 있다. 이러한 결과를 도로상의 운전자 및 교통이용자에게 ITS 인프라를 활용해서 제공할 수 있어야 한다.

“ITS에 관한 국내의 기술개발 현황, 나인섭”은 국내·외 ITS의 교통정보 수집기관 및 정보제공 수단을 분석하였는데 재해종합정보시스템과 같은 재난상황의 위치정보 활용 현황 및 필요성에 대해서는 언급하고 있지 않다[11]. 다만 종합기상감시 및 예측시스템

(Integrated Weather Monitoring/Prediction System)을 통해 운전자에게 기상정보를 제공하고 있지만 운전자의 의사결정에 결정적이지 못하다. ITS와 재해종합정보시스템은 재해지역 혹은 예상지역과 대피정보를 운전자에게 안전과 직결된 정보를 제공할 수 있다는 점에서 ITS와 재해정보시스템의 사용자(운전자)에게 유용한 정보를 제공할 수 있게 된다. 또한 재해종합정보시스템은 ITS의 다양한 서비스 제공 장치를 활용할 수 있게 되어 운전자뿐만 아니라 교통 인프라를 접하는 대다수 국민에게 재난정보를 제공할 수 있게 된다.

4. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 CCTV 관제와, 교통관제에 대해 다루었지만, 이미 각각의 분야에서 융합기술을 적용한 관제 시스템이 적용되고 있는 실정이다. 다만 관제라는 개념이 아직 확장되지 못하고 있어, 타 분야와 적극적으로 융화되지 못하고 있는 것이다. 특히 CCTV 통합관제 시스템의 경우 기존 구축된 인프라의 노후, 영상분석기술의 실제 적용의 한계를 극복해야하며, 교통관제시스템과 전자재해지도 혹은 GIS분석 융합에 관해서는 각기 기술들의 표준마련과 시스템 통합에 관한 연구가 이루어져야 한다. 다만, 본 연구를 시작으로, 활용도가 증가하고 있는 관제 분야의 정책적, 기술적 문제들에 관한 연구가 활발하게 이루어져, IT융합 기술 향상에 기반이 될 수 있을 것이다.

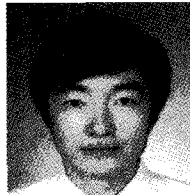
이후에는, 제시한 융합 기술들은 현장 적용을 위해 구현 및 성능 검증의 추가 연구가 이루어져야 한다. 그리고 기술의 융합 뿐 만 아니라, 다양한 통합

3) Web services : 서로 다른 종류의 컴퓨터들 간에 상호 작용을 하기 위해 XML을 사용하는 서비스 지향적 분산 컴퓨팅 기술의 일종이다.

시스템이 구축되면서 그에 따르는 다양한 주체 간 업무협력이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] <http://www.spatiallyadjusted.com/2010/05/07/>
 [2] <http://paulrademacher.com/oilspill/>
 [3] T.W. Seo, M.G. Jeong, and C.S. Kim, "A Study on Vulnerabilities of Monitoring and Control System using IT Convergence Technology," the 6th International Conference on MITA 2010, pp. 245-247, 2010.
 [4] 서정택, 이철원, "스마트그리드 사이버 보안 동향," 한국정보처리학회 정보처리학회지, 제17권 제2호, pp. 37-45, 2010.
 [5] 서태웅, 정동호, 정명균, 김창수, "IT 융합 기술을 이용한 사이버 재난관제 시스템 설계," 2010 한국인터넷정보학회 학술발표대회, Vol.11, No. 1, pp. 345-346, 2010.
 [6] D.H. Jung, H.S. Hwang, and C.S. Kim, "A Study on the Convergence Information Technology and Crime Prevention," the 6th International Conference on MITA 2010, pp. 264-266, 2010.
 [7] 오영균, "CCTV통합운용을 위한 제도개선에 관한 연구," 한국행정학회 2009년도 공동학술대회 발표논문집, pp. 302-319, 2009.
 [8] 김유석, "자치단체 CCTV통합관제센터 구축 사례 연구," 2009 한국정책학회 추계학술대회, pp. 149-167, 2009.
 [9] 최은희, 김창수, "대형재난에 대비한 교통정보 시스템 설계," 2010 한국멀티미디어학회 춘계 학술대회, pp. 508-509, 2010.
 [10] 권원석, 이현곤, 김영섭, 김창수, "GIS를 활용한 지능형 교통제어 시스템과 재난 정보의 연계," 2010 한국지리정보학회 춘계 학술대회, pp. 130-131, 2010.
 [11] 나인섭, 김수형, "지능형 교통정보시스템(ITS)에 관한 국내외 기술개발 현황," 한국멀티미디어학회지, 제14권, 제1호, pp. 16-30 2010.



서 태 웅

2003년~2010년 부경대학교 컴퓨터멀티미디어공학과 공학사
 2010년 3월~현재 부경대학교 정보공학과 석사과정
 관심분야: 지리정보시스템, 재난정보관리, 소셜네트워크



김 창 수

1991년 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사
 2006년~현재 유비쿼터스 부산도시협회 방재분과위원장
 2006년~현재 (사)그레고리장학회 이사

2011년~현재 한국멀티미디어학회 정책자문위원
 1992년~현재 부경대학교 IT융합응용공학과 교수
 관심분야: 방재 IT, UIS/GIS, 운영체제, 시멘틱 웹, 재난관리, 공간검색, 도시방재 등

이 재 승

2001년 경북대학교 컴퓨터공학과 석사
 2001년~2008년 국방과학연구소
 2010년~현재 ETRI 부설연구소

이 철 원

1987년 충남대학교 수학과 졸업
 1989년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 석사
 2009년 아주대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사
 1989년~1996년 한국전자통신연구원 선임연구원
 1996년~2000년 한국정보보호진흥원 선임연구원/과제책임자
 2000년~현재 ETRI부설연구소 책임연구원/본부장
 2003년~2004년 Texas A&M 대학교 방문연구원
 2011년~현재 University of Illinois at Urbana-Champaign 방문연구원
 관심분야: 컴퓨터/네트워크 보안, 정보통신기반보호, 보안관제, 스마트그리드 보안 등