

[Research Paper]

공간정보를 활용한 소방시설의 관리방안 연구

방창훈

경남대학교 소방방재공학과 교수

A Study on the Management Plan of Fire Protection System Utilizing Urban Spatial Information

Changhoon Bang

Professor, Dept. of Fire and Disaster Prevention Engineering, Kyungnam University

(Received April 23, 2019; Revised May 2, 2019; Accepted May 14, 2019)

요 약

본 연구는 공간정보를 활용하여 소방시설의 효율적인 관리 방안을 연구하고 관련 소방산업 발전을 위한 기초자료 구축을 목적으로 한다. 소방시설 관리의 오동작과 관리부실 등의 문제점을 극복하는 방안으로 공간정보를 소방시설 분야에 도입하고자 관련 법규와 소방시설의 공간정보 구축방안을 논의하였다. 소방시설의 효율적인 관리를 위하여 공간정보 기술을 포함하는 소방시설 관련 법률의 개정과 소방시설 공간정보의 표준화와 유효성, 일관성을 유지하는 것이 필요하다.

ABSTRACT

This study examined the efficient management of a fire protection system using spatial information, and basic data for the development of related firefighting industry were obtained. To overcome the problems of malfunction and management failure, which are the major issues of fire protection system management, this study analyzed the related laws and regulations on building spatial information of a fire protection system to introduce spatial information to the fire protection system field. For efficient management of the fire protection system, it is necessary to revise the related laws of the fire protection system, such as protection system-related laws including space information technology, and maintain the standardization, effectiveness, and consistency of fire protection system spatial information.

Keywords : Spatial information, Fire protection system, Efficient management

1. 서 론

최근 우리나라는 세계에서 유래를 찾아보기 힘들 정도로 빠른 속도로 도시화되어 행정구역기준 도시지역인구비율이 90.7%로 거의 세계 최고수준에 다다르고 있다⁽¹⁾. 이에 따라 도시의 건물은 점차 대형화, 복합화, 지하화하고 있으며, 건물 내의 공간은 효율성 확대로 더욱 복잡화되고 있다.

공간의 복잡성은 공간을 이용하는 사람들의 공간 인지 능력에 영향을 미치어 화재와 같은 비상상황에서 신속하게 대피·대응하기 어려운 상황을 초래하기도 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 공간정보를 활용한 다양한 연구가 시도되고 있다⁽²⁾.

서울 아현동(1994년) 및 대구지하철(1995년) 가스폭발사고 등을 계기로 국가공간정보체계(National geographic information system, NGIS)가 구축되어 왔으며, 1995년 국가지리정보체계 구축 기본계획을 확정하면서 국가지리정보체계 구축을 위한 기반조성이 시작되었으며, 이후 행정업무의 효율성, 대민서비스 수준향상 등 다양한 분야에서 공간정보를 활용할 수 있도록 기본적 환경이 조성되고 있다.

공간정보는 건축물, 도로, 설비 등의 물리적 인프라(Physical infrastructure)와 정보통신기술(Information & communication technology, ICT)기술의 융합으로 4차 산업혁명 시대의 핵심 디지털 인프라(Digital infrastructure)로 여러 가지 분야에서 이용되고 있다. 특히, 빠른 속도로 발전하는 사물인터넷

[†] Corresponding Author, E-Mail: bangch@kyungnam.ac.kr. TEL: +82-55-249-2657, FAX: +82-505-999-2167

© 2019 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

기술(Internet of things, IoT)로 인하여 모든 것이 연결되고 정보화되는 도시에서 공간정보는 도시의 계획, 행정, 환경, 도로·교통, 재해·재난 분야 등에 적용하고 있으며, 주요 기반시설에 대한 안전한 예방관리와 화재 등 재난발생시 각종 정보의 신속한 자료 수집 및 분석을 통하여 피해를 최소화할 수 있을 것이다.

선진국에서는 공간정보의 중요성과 활용성을 인식하고, 자연환경과 국토관리 등에서 활용되던 초기의 이용관점에서부터 확대하여 공간정보의 범위, 수집, 처리 및 가공방법을 다양화하였으며, 소방 분야에서는 산발발생 및 이동경로 분석과 건물 내 최적 피난경로 분석, 소방시설의 관리 등에 응용하고 있다. 또한, 국제표준화기구(International organization for standardization, ISO)에서는 1994년부터 산하 기술위원회인 ISO/Technical committees (TC) 211에서 공간정보 그리고 지리적 위치 이들과 관련된 객체, 현상에 대한 정보의 표준을 정의개발하고 있다⁽³⁾. 미국 화재예방협회(National fire protection association, NFPA)에서도 2008년부터 소방서의 건물에서의 데이터 개발과 교환의 기준을 정하는 코드를 규정하고 이를 계속 확대 발전시키고 있다⁽⁴⁾.

상기에서처럼 선진국에서는 관련 기술개발과 법제도 등에 관한 연구를 진행하고 있으나 국내 소방분야에서는 공간정보에 대한 활용과 연구가 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 공간정보를 활용한 소방시설의 관리방안을 조사·분석하여 소방 관련 산업 발전을 위한 기초자료 제공을 목적으로 한다.

2. 공간정보

2.1 공간정보 개념

공간정보는 1960년대 후반 지리정보시스템(Geographic information system, GIS) 개념이 정립되고 캐나다의 토지관리국에서 토지, 자연자원, 야생동물의 서식지 등을 관리하기 위하여 캐나다지리정보시스템(Canada geographic information system, CGIS)를 개발하게 되면서 지속적으로 발달하기 시작했다. 이후 미국은 군사적 목적으로 개발된 위성항법시스템을 민간용으로 허가·개방하고 이를 계기로 전 세계로 확산되었다. 2000년대부터 이동통신망의 확산 및 정보통신 기술발달로 사용자들이 요구하는 정보를 신속히 제공할 수 있는 기반이 제공되었다^(5,6). 현재는 기존의 GIS에 실생활에 활용 가능한 각종 공간정보를 융합하여 지능화 사회에 필요로 하는 공간정보 서비스를 제공하기 위한 다양한 방법들을 연구개발하고 있다.

우리나라에서도 공간정보의 중요성을 인식하고 2009년 국가공간정보 기본법을 개정하고 국가공간정보에 관한 제도를 개선하고 있다. 국가공간정보 기본법 제2조에 의하면 ‘공간정보’란 ‘지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지 및 의사결정에 필요한 정보를 말한다’

로 정의한다. 이를 위한 ‘기본공간정보’로는 ‘지형·해안선·행정경계·도로 또는 철도의 경계·하천경계·지적, 건물 등 인공구조물의 공간정보, 그 밖에 대통령령으로 정하는 주요 공간정보’로 정하고 있다⁽⁷⁾. 또한 동법 제3조에서는 ‘국가 및 지방자치단체는 국민이 공간정보에 쉽게 접근하여 활용할 수 있도록 체계적으로 공간정보를 생산 및 관리하고 공개함으로써 국민의 공간정보복지를 증진시킬 수 있도록 노력하여야 하고, 국민은 법령에 따라 공개 및 이용이 제한된 경우를 제외하고는 관리기관이 생산한 공간정보를 정당한 절차를 거쳐 활용할 권리를 가진다’라고 규정한다.

이에 따라 정부부처, 지방자치단체 및 관련 공공기관에서는 공간정보를 생산, 관리, 가공, 유통, 서비스를 할 수 있는 기반을 마련하였다. 제6차 국가공간정보정책 기본계획에서는 빅데이터, 자율자동차, 인공지능 등 사이버 인프라로 활용 가능한 공간정보 생산 및 활용기반 구축을 정책 방향으로 하고 있으며, 공간정보 기반의 화재 등 재해 예방 체계 구축을 위한 방안을 추진 중이다⁽⁸⁾.

2.2 공간정보 구성

공간정보는 데이터의 형태에 따라 도형 데이터와 속성 데이터로 구성된다. 또한 정보의 단위를 기준으로 하면 공간정보를 국토공간정보와 도시공간정보로도 구분할 수 있다. 공간정보를 국가단위를 기준으로 하면 국토공간정보라고 하고, 지형, 지질, 토지이용, 자연환경, 통계 데이터 등이 이에 해당된다. 도시규모에서는 도시공간정보라고 하며 도로, 토지, 가옥, 상·하수도, 가스, 전기 공급시설 등이 이에 포함된다. 이러한 공간정보를 생산, 관리, 가공, 유통, 활용하거나 다른 정보기술과 융복합해서 시스템을 구축하고 관련 서비스를 제공하는 일련의 산업을 공간정보산업이라고 한다⁽⁹⁾.

국가공간정보 기본법 제2조에서는 ‘공간정보데이터베이스’란 공간정보를 체계적으로 정리하여 사용자가 검색하고 활용할 수 있도록 가공한 정보의 집합체를 말한다. 또한 ‘공간정보체계’란 공간정보를 효과적으로 수집·저장·가공·분석·표현할 수 있도록 서로 유기적으로 연계된 컴퓨터의 하드웨어, 소프트웨어, 데이터베이스 및 인적자원의 결합체를 의미한다⁽⁷⁾.

공간정보기술은 크게 공간정보 취득 및 구축기술, 공간정보 관리 및 가공기술, 공간정보 활용 및 서비스 기술 등 3가지로 분류할 수 있다⁽²⁾.

공간정보 취득 및 구축기술은 다양한 공간정보를 취득, 구축하기 위한 기술로 위성항법시스템(Global navigation satellite system, GNSS), 무선통신 인프라를 기반으로 실내외 위치결정을 위한 측위 및 보정기술, 광학센서 및 거리기반센서를 통해 지상, 지하, 실내 등 다양한 장소에 대한 영상/형상 정보를 확보하는 기술, 온습도 등 환경 센서로 부터 획득한 상태정보 및 동적정보를 공간정보화 하는 기술, 소셜미디어, 행정·통계정보 등에서 획득한 정형·비정형 정보를 공간

Table 1. Concepts of Spatial Information Technology with Fire Protection System

| Spatial Information Technology | Fire Protection System |
|---|---|
| Spatial Information Acquisition and Construction Technology | ·Detection Flame Detector, Heat Detector, Smoke Detector ·Alarm System Fire Speaker |
| Spatial Information Management and Processing Technology | ·Control Panel ·Fire Suppression Fire Extinguisher, Fire Sprinkler System, Gaseous Fire Suppression ·Smoke Ventilation System |
| Spatial Information Utilization and Service Technology | ·Evacuation Plan Evacuation Signal, Fire Resistant Door ·Emergency Voice Alarm Communication Systems ·Fire-EMS |

정보화 하는 기술, 보행자, 차량, 자율이동체를 위한 경로 정보를 구축하고 융·복합하는 기술 등으로 세분화 할 수 있다.

공간정보 관리 및 가공기술은 공간 정보를 사용자가 활용하기 용이한 형태로 관리 및 가공하기 위한 기술로 획득·구축한 공간정보를 효과적으로 관리하는 기술, 공간정보를 융·복합 서비스에서 필요한 정보로 가공하는 기술, 효과적 의사결정지원을 위해 공간정보를 처리·분석하는 기술, 공간정보를 유·무선 통신을 통하여 공유하는 기술 등으로 세분화 할 수 있다.

공간정보 활용 및 서비스 기술은 가공된 공간정보를 기반으로 연계 서비스 및 응용 솔루션을 구현하는 기술로 공간정보를 현실과 동일하게 가상화하여 현실에서 일어나는 다양한 현상을 분석·예측할 수 있게 제공하는 기술, 공간정보의 다양한 실감 가시화 및 콘텐츠 서비스 분야 적용을 위한 기술, 공간정보서비스 구현을 위한 솔루션 기술, 시공간 환경에 대한 상황이해, 학습적용, 지식 추론, 행위도출이 가능한 지능형 서비스 기술 등으로 세분화 할 수 있다⁽¹⁰⁾.

공간정보를 화재 등의 재해·재난분야에 적용하기 위해서는 조기에 상황파악이 가능하고, 관련 주요 설비 관리 및 제어, 소방대 활동에 적합한 도면 데이터 제공 등의 효과적 활용을 기대할 수 있다. 그리고 화재의 발생과 진행의 특성상 시간에 종속적인 모든 객체의 정보가 실시간으로 반영되는 것이 필요하며, 마지막으로 주요 관계자들이 효과적인 의사결정을 하기 위해서는 기존의 정보들을 재조합 가공하여 사용자에게 최적의 정보를 제공할 필요가 있다. 따라서 소방분야에서 공간정보를 효과적으로 이용하려면 공간정보의 구성이 다양하게 구축되어야 한다. 즉, 실내공간정보를 기본으로 실외공간정보, 건물정보, 지리정보 등 여러 가지 공간정보가 필요로 하다. 이에 관하여 선행 연구자들은 각 연구의 목적에 따라 조금씩 상이하게 정의하고 있다.

Yoo⁽¹¹⁾는 도시공간정보를 대규모 공간정보 생산에 유리

하고 이를 이용하여 도시단위의 재해·재난대비, 피난시뮬레이션 및 건축설계와 도시계획·설계를 지원, 기초 자료로 활용될 수 있는 데이터베이스 구축을 목적으로 정의하였다. Kim⁽¹²⁾은 지능형 도시공간정보 서비스는 도시내부의 통신망, 교통망, 시설물 등으로부터 도시정보를 수집하고, 이를 통합적으로 분석하여 도시를 효과적으로 운영/관리하고, 시민이나 관련기관에 분석된 도시정보를 제공하는 체계를 의미한다. 또한 Kim⁽¹³⁾은 실내 위험물관리를 위한 다차원 공간정보구조를 제안하였으며, 그 과정은 각 기능별 구조설계 후, 기능간 연결구조를 설계하는 순서로 하였으며, 시공간 데이터구조 설계후 시공간 객체에 실내 위험물질, 인원, 소방설비 등 공간객체 추가 정보를 설계하였다. 이후 외부정보 연결구조와 마지막으로 경로안내를 위한 네트워크 데이터를 설계하였다.

2.3 국외 공간정보 활용 동향

미국 오바마 정부에서는 공공정보의 개방과 이용의 활성화를 위해 공간정보 기반의 ‘Data.gov’를 2009년 5월부터 개시하였으며, 국가안보 및 재난관리 정책에 모바일 GIS 기술을 적용하여 목적에 따른 정보제공, 상황 대응, 예방 및 시민의식의 개선과 홍보, 온라인 기부와 재해복구 등 폭넓은 정책에 활용하고 있다⁽¹⁴⁾. 2014년 미국 캘리포니아 나파지역 진도 6.0의 지진발생시 77,000여개의 건물붕괴와 대규모 누수로 도시의 기능이 마비되었다. 이때 피해등급별 지역표시를 달리하여 정보를 시민에게 전달하여 피해복구를 효율적으로 진행하였으며 시민들의 불편을 최소화 하였다⁽¹⁵⁾.

유럽의 경우 국가적인 위치기반서비스 시장이 상당히 활성화 되어 있으며, 무선 인터넷 통신망 사업자의 위치추적 시스템이 지속적으로 구축되고 있다. 또한 위치정보 관련 시스템 구축 및 서비스 업체의 수가 급격하게 증가하고 있는 실정이다. 영국의 경우 국가 공식 웹 사이트 ‘Gov.UK’를 통해 교통정보 등 공간정보를 이용한 서비스를 실시간

으로 제공하는 스마트폰 어플리케이션 시스템을 구축하고 서비스를 실시하고 있다⁽¹⁶⁾.

핀란드는 1996년부터 진행된 ‘Helsinki arena 2000 real cyber city’ 프로젝트에서 가상현실 도시를 구축하여 3차원 GIS 서비스를 통해 교통제어, 화재, 사건·사고 감시 및 관광 분야 등에 활용하고 있다⁽¹⁷⁾.

일본은 공간정보 기반의 ‘i-Japan 2015’ 전략을 발표하고 디지털 기술에 의한 행정개혁을 새로이 추진하면서 시민 편의 향상과 행정 사무 간소화 등 행정정보화를 추진하고 있다. 2010년 일본공간정보국(Geospatial information authority of japan, GSI)을 만들어 재해 예방 및 완화뿐만 아니라 그러한 위험에 대한 대응책을 수립하는 데 필요한 데이터를 제공하는 것을 GSI의 중요한 임무 중 하나로 명시하고 있다⁽¹⁸⁾.

호주는 공간정보와 모바일 기술을 통한 시민들과의 정보공유와 전달체계를 목적으로 호주 전역의 응급 서비스 관리자에게 핫스팟에 관한 정보를 적시에 제공하는 국가 산불 모니터링 시스템을 개발운영하고 있다⁽¹⁹⁾.

3. 소방시설 관리의 현황

3.1 소방시설 관리의 정의

우리나라의 건축물에 설치하는 소방시설의 설치대상 및 종류에 대한 기준은 화재예방 소방시설의 설치유지 및 안전관리에 관한 법률에서 정하고 있다. 제2조에서 ‘소방시설’이란 소화설비, 경보설비, 피난구조설비, 소화용수설비, 그 밖에 소화활동설비로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다. 또한 ‘소방시설등’이란 소방시설과 비상구, 그 밖에 소방 관련 시설로서 대통령령으로 정하는 것을 의미한다. 그리고 동법 시행령 별표2에서는 설치대상이 되는 23개의 특정소방대상물을 정하고 동법 시행령 제15조(별표 4)에서 규모·용도·수용인원 등에 따라 설치하여야 하는 소방시설의 종류를 정하고 있다.

소방시설이 정상적으로 작동하기 위해서는 지속적인 관리가 필수적이다. 하지만 기기의 오작동과 관리 부실 등으로 화재시 큰 피해가 발생함에 따라 소방시설관리에 대한 법적 요건을 강화하였다.

소방시설 자체점검제도는 소방대상물의 관계인이 자체적으로 소방시설을 정기적으로 점검하게 하는 것을 유지·관리하여 건축물의 화재대응능력을 제고하고, 관주도의 소방검사(현재는 소방특별조사)의 한계성을 극복하고자 도입되었다.

화재예방 소방시설의 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제25조의 ‘소방시설 자체점검’이란 특정소방대상물의

관계인은 그 대상물에 설치되어 있는 소방시설 등에 대하여 정기적으로 자체점검을 하거나 관리업자 또는 행정안전부령으로 정하는 기술자격자로 하여금 정기적으로 점검하게 하여는 것을 의미한다. 또한 점검의 구분과 그 대상, 점검인력의 배치기준 및 점검자의 자격, 점검 장비, 점검 방법 및 횟수 등 필요한 사항은 행정안전부령으로 정하고 있다. 이는 소방대상물의 관계인의 책임하에 소방시설을 유지·관리하게 함으로써 화재초기에 소방시설 등을 효과적으로 활용하여 그 피해를 최소화하려는 취지에서 채택하고 있는 제도이다. 그러므로 단순히 소방시설 등에 대한 점검에 국한되는 것은 아니며, 화기사용설비나 소방시설 등의 기능유지 및 화재를 예방하고 발생 시에는 초기 소화활동과 인명의 효율적인 대피 등 피해를 최소화하기 위한 조치들을 포함한다⁽²⁰⁾.

3.2 소방시설관리 현황

2018년 예방소방행정 통계자료⁽²¹⁾에 따르면 소방시설관리에 의한 종합정밀점검 56,841건에 대한 점검결과 불량률이 28,037건으로 점검 대상의 49.3%가 불량 상태로 소방시설관리에 대한 전반적인 문제가 있음을 내포하고 있다. 특히 사람들이 많이 거주하는 아파트의 경우 전제 대상수 11,972건 중 71.2%인 8,528건, 근린생활시설의 경우 3,759건 중 53.3%인 2,006건이 불량으로 조사되어 그 심각성을 더하고 있다. 이러한 소방시설의 불량은 화재시 인적·물적 피해의 증가와 비화재보 및 소방관의 오인출동으로 원인이 된다.

소방시설의 오작동은 일반적으로 실제 화재 발생이 아님에도 감지기와 소방시설 등이 작동하는 것으로 기능상 요인, 관리적 요인, 설치상 요인, 환경적 요인 등이 있다. 특히 소방시설의 고장과 오류는 비화재보를 발생시키는 주요한 원인으로 소방시설의 불량에 대한 즉각적인 대응이 절실히 필요하다. Table 2는 전국 119 생활안전 활동 중 소방시설 오작동처리 건수이며 2010년 3,760건에서 2017년 14,477건으로 급격히 증가하였으며, 오작동으로 인한 공공인력 투입으로 경제적 손실 뿐 만 아니라 오인출동으로 인한 실제 화재지역의 출동지연으로 2차 피해를 발생시킨다⁽²²⁾.

감지기 오작동에 관한 연구결과를 살펴보면, 영국 BRE에서 나온 보고서에서, 2011~2012 기간 동안 총 584,500건의 화재가 영국에서 보고되었는데 이 중 53.4%는 비화재보로 인한 것이었으며, 경제적 피해는 연간 약 10억 파운드에 달하다고 보고하였다⁽²³⁾.

2012년 화재예방 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률의 개정으로 이전의 ‘방화관리자’를 ‘소방안전관리

Table 2. Number of Malfunctions of Fire Fighting Facilities

| Year | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Number | 3,760 | 4,124 | 2,659 | 16,750 | 17,578 | 23,703 | 7,347 | 14,477 |

Table 3. Summary of False Alarm Activations in KCL from 2009-2013

| Year | Academic Buildings Activations | Halls of Residence Activations | Total Activations | Percentage Change (Year on Year) | Cumulative % Change (From 2009-2010) |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 2009-2010 | 148 | 135 | 283 | - | - |
| 2010-2011 | 147 | 131 | 278 | -2% | -2% |
| 2011-2012 | 151 | 84 | 235 | -15% | -17% |
| 2012-2013 | 148 | 38 | 186 | -21% | -34% |

자'로 개선하고 소방안전관리대상물을 특급·1급·2급의 3가지 등급으로 나누고, 각각의 등급에 따라서 선임하여야 하는 소방안전관리자의 자격을 달리 규정하여 수행토록 하고 있으며, 소방시설이나 그 밖의 소방 관련시설의 유지·관리가 주요 임무중의 하나이다.

특정소방대상물 중 일정 규모 이상 또는 특정용도로 사용되는 대상물에는 소방안전관리보조자를 선임하여 보조하도록 하고 있다. 하지만, 불특정 다수의 사람들이 이용하는 다중이용시설의 경우 화재시 신속하고 효율적인 대처가 곤란한 실정이다. 최근 신축된 건축물의 경우 다양하고 복잡한 소방시설과 대규모 면적 등 관리대상 과다로 인하여 소방시설 관리업무의 피로감을 누적시킬 수 있고, 관리업무의 의지를 약화시키는 요인으로 작용할 수 있으며, 결과적으로 효율적인 방화관리가 이루어지기 어렵다. 또한 Choi⁽²⁴⁾의 연구에서 소방안전관리자 업무의 근무방식 중 '주간근무'가 40.1%, '상주근무 24시간'이 26.1% 순으로 나타나 소방대상물의 위험요소가 24시간 상존하고 있는 상황에서 소방안전관리를 담당하고 있는 담당자의 근무 공백은 소방대상물 관리에 많은 문제가 있음을 암시하고 있다. 따라서 상기에 언급한 문제점을 해결하기 위한 행정적, 기술적, 관리적 방안이 필요하며, 소방시설에 공간정보를 적용 활용한다면 이러한 문제를 해결하는데 도움이 될 것이라 판단된다.

4. 개선방안

4.1 법제도의 개선

건축물의 화재안전계획은 화재로부터 인명과 재산의 보호와 안전성의 확보를 목적으로 직접적인 대책과 간접적인 대책으로 구성된다. 전자는 불과 연기를 직접적으로 제어하는 시스템과 피난을 위한 설비 및 시설을 말한다. 후자는 법·규정, 정책, 제도, 화재진압전략, 각종 소프트웨어 등으로 구성된다. 이중 소방 관련 법규는 소방시설의 효과적 관리를 위한 목적을 달성하기 위한 건축물 화재안전대책의 기초라고 할 수 있다.

현행 소방 관련 법규에서는 소방시설의 관리를 위한 공간정보의 법적 정의와 활용을 위한 사항, 기술기준에 관한 규정이 현재까지 존재하지 않는다. 이에 따라 최근의 급속

한 기술적 진보를 이룬 정보통신의 신기술을 이용하지 못하고 있는 실정이다.

소방시설의 관리를 위하여 공간정보를 활용하기 위해서는 관련 용어의 정의가 선행되어야 하며, 본 논문에서는 '소방시설 공간정보'란 소방시설 정보 중 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지 및 의사결정에 필요한 정보로 제안하고자 한다. 또한 '소방시설 공간정보'의 수집과 활용을 위한 방안으로 화재예방 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제7조제3항에 따라 소방서에서 건축허가 동의시 받는 설계도면에 '소방시설 공간정보'이 포함되도록 동법 설계도서의 범위의 개정이 필요하다. 화재예방 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제5조의 자체점검과 동법 시행규칙 제18조의 소방시설등 자체점검의 구분 및 대상, 제19조 점검결과보고서의 범규에도 소방시설의 공간정보 관련 사항을 추가하여야 한다.

초고층건물 또는 지하연계복합건축물은 건물내 다양한 시설로 인한 공간의 복잡성으로 인하여 재실자와 이용자 모두 공간을 인지하는데 어려움을 느낄 수 있으며, 특히 화재 시 시야 확보가 곤란한 경우 소방관 또한 소방활동에 지장을 받을 수 있다. 이 경우 소방시설의 공간정보가 실시간으로 관계자에게 전달된다면 피해를 최소화할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 해결하기 위해서는 초고층 및 지하연계 복합건축물의 사전재난영향성검토와 재난예방 및 피해경감계획의 수립·시행시에 소방시설의 공간정보 사항을 추가할 수 있다. 이를 위해서는 관련 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법 제7조(사전재난영향성검토협의 내용), 제9조(재난예방 및 피해경감계획의 수립·시행 등)법의 개정이 필요하다.

미국 NFPA⁽⁴⁾ 72, 950, 951 등에서는 2008년부터 무선방식의 데이터 전송방식과 그 활용에 대하여 논의를 하고 있으며, 건축물내의 다양한 인터페이스를 활용하여 각종 장비로부터 얻는 실시간 데이터를 수집하고 분석하여 초동대응단계에서 문제에 대한 해법을 제시하고 데이터 수집, 분석, 검증, 대응, 보고 등 문제에 대한 파악에서부터 해결까지 모든 기능들을 통합적으로 제공하고자 한다.

최근 소방청에서는 사물인터넷(IoT) 등 정보통신융합 신기술을 활용한 새로운 형태의 소방용품인 화재알림설비 등이 개발, 생산됨에 따라 4차 산업 육성 및 미래 소방산업의

성장 동력 확보차원에서 현재는 화재 발생사실을 관계인에게 통보, 알려주는 방법으로 “유선방식”만 허용하고 있으나 이를 개선하여 사물인터넷(IoT) 기술이 반영된 “무선방식”도 허용하고자 소방시설 중 정보설비의 종류에 무선방식의 ‘화재알림설비’ 추가하는 법안을 추진 중이어서 관련 기술의 개발이 더욱 활발해질 것으로 판단된다⁽²⁵⁾.

4.2 소방시설 공간정보 구축

소방시설 공간정보 구축을 위한 기본적인 사항은 정보의 이용자들 간의 정보의 유효성과 활용성을 제공하는 것이다. 유효성은 정확성과 일관성을 활용성은 유용성, 접근성, 적시성, 보안성을 의미한다. 이를 위하여 ISO 19113⁽²⁶⁾에서는 데이터의 품질을 관리하기 위해서는 완전성, 논리적일관성, 위치정확성, 시간정확성, 주제정확성 등의 세부 항목을 점검하고 표준화하여야 한다고 규정하고 있다. 특히 소방시설의 경우 건축물 내에서의 환경센서와 감지기, 영상정보 취득장치 등이 장착되어 위치 및 형태를 나타내는 정보 지도정보, 장소·시설이 지닌 자연적·인공적 특성을 나타내는 속성정보, 위치에서 발상하는 상황정보를 실시간으로 취득·분석하여 관계자에게 최적의 환경을 제공하여야 한다⁽²⁷⁾. 또한 소방시설의 공간정보체계가 지속적으로 활용되고 정보의 최신성·유효성을 유지하기 위해서는 정보구축 및 갱신의 프로세스, 작업자의 숙련도 및 준수사항 그리고 조직의 연계 및 책임에 관한 내용이 포함되어야 한다⁽²⁸⁾.

공간정보표준은 공간상에 존재하는 객체에 대한 위치정보와 이와 관련된 공간적인지 및 의사결정에 필요한 정보를 공동으로 활용하기 위해 합의한 내용을 문서화한 것이다. 이러한 공간정보표준은 이기종 네트워크 환경에서 공간정보를 활용하고 융복합할 수 있는 기반을 제공한다.

소방시설 공간정보를 활용하여 소방시설의 관리를 개선하기 위한 시스템을 구축하기 위해서는 하드웨어·소프트웨어, 운영·서비스, 이를 융합한 플랫폼이 구축되어야 한다. 또한 건축물 내의 각종 정보와 융·복합할 수 있는 기반을 구축하기 위해서는 관련 기술 표준과 기준의 제정과 체계적인 교육과 홍보 등의 표준화 활동이 요구된다.

5. 결 론

본 연구에서는 공간정보를 활용하여 소방시설을 효과적으로 관리할 수 있는 방안을 제시하기 위하여 국내외 자료를 조사·분석하고 수행방안을 제시하였다. 모든 사물에 부착된 센서와 이를 연결하는 통신망을 통하여 데이터를 축적하고 분석 및 활용할 수 있는 4차 산업시대의 초입에서 소방시설 관리의 오랜 문제점인 오동작과 관리부실 등의 문제점을 극복하는 방안으로 공간정보를 소방시설 관리 분야에 도입하고자 관련 법규와 구축방안을 논의하고 개선 방안을 제시하였다.

공간정보는 우리가 일상생활이나 특정한 상황에 처해

있을 때 행동이나 태도를 결정하는 중요한 기초정보와 기준을 제시한다. 소방분야에서도 공간정보관련 기술을 도입하면 획기적인 기술의 진보가 있으리라 판단되며 국내 실정에 맞는 기준으로 개정해야 한다고 사료된다.

후 기

본 연구는 행정안전부 공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술개발사업의 연구비지원(과제번호 18DRMS-B146826-01)에 의해 수행되었습니다.

References

1. Ministry of Land, Infrastructure and Transport, “City Planning Status”, LH (2017).
2. D. H. Jeong, W. R. Jeong, W. J. Park, Y. Hue, and J. K. Lee, “A Basic Research for Promotion of Spatial Information Industry”, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (2017).
3. <https://committee.iso.org/home/tc211>.
4. <https://www.nfpa.org>.
5. <https://www.nstdi.go.kr>.
6. I. H. Jung, “Quality Evaluation Method and Validation for Improvement in the Utility of Indoor spatial Information”, Master’s Thesis, University of Seoul (2017).
7. National Law Information Center.
8. Ministry of Land, Infrastructure and Transport, “The 6th National Spatial Information Policy Basic Plan” (2018).
9. <http://www.nstdi.go.kr>.
10. J. R. Hwang, S. Y. Kim, G. S. Song, H. Y. Gwon and S. J. Lee, “Strategies to Improve the Strategic Consultation on the Development of Multi-Complex Industry Based on Spatial Information”, Spatial Information Industry Promotion Agency (2017).
11. J. R. Yoo, “A Development and Implementation of Open BIM and GIS Information Convergence based Archi-Urban Spatial Information Model”, Ph.D. Dissertation, Graduate School of Kyungpook National University (2016).
12. E. H. Kim, “Study on the Conformance Test Model for Intelligent Urban Geospatial Information Services”, Korean Spatial Information Society, Vol. 19, No. 3, pp. 238-247 (2011).
13. J. S. Kim, “Indoor Hazardous Materials Management using Multi-dimensional Spatial Information Structure”, Master’s Thesis, Sungkyunkwan University (2014).
14. <https://www.data.gov>.
15. A. J. Laurie, A. M. Stephen, “The Mw 6.0 South Napa Earthquake of August 24, 2014”, Pacific Earthquake

- Engineering Research Center (2016).
16. <https://www.gov.uk>.
 17. R. Linturi, M. R. Koivunen, and J. Sulkanen, "Helsinki Arena 2000 - Augmenting a Real City to a Virtual One, Digital Cities: Technologies, Experiences, and Future Perspectives", pp. 83-96 (2000).
 18. <http://www.gsi.go.jp>.
 19. <https://sentinel.ga.gov.au>.
 20. Y. W. Ha, "A Study on the Development Plan of Self-inspection System of Firefighting Facilities (Focused on Analysis of Inspection Status of Fire Protection Manager)", Seoul National University of Technology (2005).
 21. National Fire Agency, "Prevention and Fire Department Administration Statistics for 2018" (2019).
 22. B. G. Seo, "Study on Building of IoT Based Remote Monitoring for Improvement of Fire Protection System Management (Development of Remote Monitoring Model using Alarm Signal Standard Equipment)", Ph.D. Dissertation, University of Seoul (2017).
 23. R. Chagger, D. Smith, "The Causes of False Fire Alarms in Buildings", BRE (2014).
 24. J. G. Cho, "A Study on the improvement for Fire Safety Management of Fire Protection Object", Master's Thesis, Dongshin University (2015).
 25. National Fire Agency, "Reason for Reorganization by Provisions of the Enforcement Decree of the Fire Prevention, Fire Service Installation and Safety Management Act" (2019).
 26. <https://www.iso.org>.
 27. Korea Electronic Government Research Institute, "A Study on the Activation Plan of Administrative Space Information Service" (2014).
 28. C. H. Bang, K. B. Lee, S. G. Hong, J. H. Jung, Y. T. Han, D. W. Song and J. H. Kim, "A Study on the Construction of Spatial Information System for Fire Fighting Facilities", Proceedings of 2018 Fall Annual Conference, Korean Institute of Fire Science & Engineering, pp. 257-258 (2018).