

# 공간정보 기반 실감형 재난관리를 위한 3D 안전상태정보 플랫폼 아키텍처 설계 방안에 대한 연구

김태훈\*, 윤준희  
한국건설기술연구원 미래융합연구본부

## A study on 3D safety state information platform architecture design for realistic disaster management based on spatial information

Taehoon Kim\*, Junhee Youn

Department of Future Technology and Convergence Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

**요약** 소방안전 및 재난관리를 위해 3차원 공간정보를 활용하는 연구가 일부 시도되고 있으나 실제 현업에 적용하기는 아직 많이 미흡한 상황이다. 특히 많은 사람들이 이용하는 다중이용시설물의 경우 시설물의 복잡성, 용도의 다양성, 이용자의 특수성 등으로 인해 재난재해 발생 시 신속한 대응에 더 취약한 실정이다. 본 연구에서는 이러한 다중이용시설물의 효율적 재난관리를 위해 3차원 공간정보와 시변 안전상태정보를 융합한 3D 안전상태정보 플랫폼 개발방안을 제시하였다. 세부적으로는 첫째 재난관리플랫폼 관련 기존 개발 및 연구 사례를 조사·분석하고, 다중이용시설물의 관리현황 및 다양한 현업 사용자들의 요구분석을 수행하였으며, 둘째 분석된 결과를 기반으로 세부 연구대상시설물을 선정하고 발생 가능한 다양한 시나리오를 작성하였다. 마지막으로 플랫폼 아키텍처 설계방안 및 해당 플랫폼에서 제공 가능한 다섯 가지 서비스 항목을 제시하였다. 해당 연구 성과들은 향후 3D 안전상태정보 플랫폼 개발을 위한 기반으로 활용될 예정이며, 이를 통해 다중이용시설물의 안전성 향상과 재난취약계층에서의 피해최소화에 기여할 것으로 기대된다.

**Abstract** Although some studies have been attempted to utilize 3D spatial information for fire safety and disaster management, it is still not enough to apply it to actual work. Especially, in case of multi-use facilities, many facilities are more vulnerable to rapid response in the event of a disaster due to complexity of facilities, diversity of usage, and specificity of users. In this paper, we propose a method to develop a 3D safety status information platform that combines 3D spatial information and time - varying safety status information for efficient disaster management of multi-use facilities. In detail, first, we analyze the use cases of existing disaster management platform and the needs of business users. Second, based on the analyzed results, target facilities were selected and possible scenarios were created. Finally, we developed platform architecture design and service development strategy. The research results will be used as a basis for future 3D safety status information platform development. This will contribute to improving the safety of multi-use facilities and minimizing damage to disaster vulnerable groups.

**Keywords** : Disaster Management, Fire Safety, Multi-use Facilities, 3D Spatial Information, Safety Status Information Platform

---

본 연구는 행정안전부 공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술개발사업의 연구비지원(과제번호 19DRMS-B146826-02)에 의해 수행되었습니다.

\*Corresponding Author : Taehoon Kim(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

Tel: +82-31-910-0618 email: kth@kict.re.kr

Received March 31, 2019

Revised April 3, 2019

Accepted April 5, 2019

Published April 30, 2019

## 1. 서론

지구온난화 등에 따른 기후변화로 인해 태풍, 지진, 해일, 가뭄 등 대형 자연재난의 발생이 지속적으로 증가하고 있으며, 도시화 및 SOC의 노후화로 인해 연계되는 복합재난과 화재, 감염병 등 사회 재난이 계속적으로 증가하는 추세에 있다. 특히 도시에서는 인구집중과 다양한 건축물 및 SOC 시설의 증가로 인해 재난 발생 시 인적·물적 집중피해가 발생할 가능성이 매우 높은 실정이다. 하지만 우리나라는 대체적으로 재난위험도를 제대로 인지하지 못하고 재난 예측 및 예방에 있어 정책적·기술적으로 소극적이기 때문에, 예측하지 못한 재난 발생 시 건축물 및 시설물 피해가 대체로 크다. 또한 기존의 사후 복구위주의 계획수립은 한계가 명확하고 증가하는 재난 위험과 피해에 대처하기 어려워 사전예측 및 대응계획 수립 중심의 재난 대응체제로의 사고 전환이 필요한 시점이다[1].

이러한 사전예측 및 예방·대비를 위해 주요 선진국에서는 컴퓨터를 활용한 시뮬레이션 개발 및 대응플랫폼 구축을 중장기적인 연구개발로 추진하고 있으며, 이를 통해 재해 원인 규명, 재해 사전 예측, 재해 위험 평가, 재해 확산 예측, 재난 신속 대응 및 복구 지원 등 예방중심의 통합적이고 효율적인 관리 체계를 확립하고자 노력하고 있다.

국내에서도 과학기술정보통신부에서 2016년부터 재난 예방 및 대응 분야에 공통으로 적용 가능한 플랫폼 기술을 개발하기 위한 목적으로 재난 과학기술 개발 10개년 로드맵에 제시된 3개 분야(재난감지, 재난예측, 재난대응) 6개 핵심 플랫폼 기술(재난감지정보 표준화 및 통합, 무인 재난감지 및 대응, 복합재해 재난 시뮬레이션, 복합재해 재난 시뮬레이션 플랫폼, 구난장비용 핵심 소재, 재난현장 장비 및 요원)의 개발을 추진하고 있다 [2]. 또한 Oh et al(2012)은 실시간 시설물 재난관리를 위해 건축정보모델링(BIM: Building Information Modeling)과 센서정보모델을 연동하는 개념적 프레임워크를 제안한 바 있으며, Ryu et al(2014)은 도시인프라의 효율적 관리를 위해 건축정보모델링의 표준모델인 IFC(Industry Foundation Classes)와 공간정보의 표준모델인 CityGML의 실내의 연계통합모델을 제시한 바 있다[3,4]. Gang et al(2017)은 공간정보는 실제 3차원에 그 바탕을 두고 있고, 재난정보의 분석 결과 측면에서 정

확도가 떨어진다는 2차원의 한계성에 따라 점차 3차원을 기반으로 재난 분야에 활용하는 연구가 가속화되고 있다고 하였으며, Unity 기반 3차원 시각화 플랫폼 핵심 모듈 개발 연구를 수행한 바 있다[5].

그러나 이러한 기술개발은 아직 초기 연구단계이며 특히 공간적 위치정보 및 속성정보와 결합된 시스템 혹은 플랫폼의 개발 및 활용은 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 도시 내 다중이용시설물을 대상으로 공간정보 기반의 3D 안전상태정보 플랫폼 개발을 위해, 첫째 기존 국내의 재난관리플랫폼 개발 활용 사례를 조사·분석하고, 현업 사용자들의 요구분석을 수행하였다.

둘째 분석된 결과를 기반으로 세부 대상시설물을 선정하고 발생 가능한 재난대응 시나리오를 작성하였다.

셋째, 3D 안전상태정보 플랫폼 아키텍처를 설계하고 주요 서비스 개발 방안을 제시하였다.

## 2. 기존 재난플랫폼 개발사례 조사 및 사용자 요구 분석

국내에서의 재난플랫폼 관련 기술개발은 주로 행정안전부, (구)과기정통부, 국토교통부 등 정부부처 및 공공기관위주로 관련 R&D 및 재정사업 등을 추진하고 있으며, 일부 학교 등에서 요소기술 관련 연구를 수행 중에 있다. 행정안전부에서는 “시나리오 기반 대형복합재난 확산예측 기술개발(‘17~’18)”을 통해 복합재난 발생 시를 대비한 모형간 최적 연계 모델링 기반을 구축하고 스마트빅보드 개발을 통해 빅데이터 및 ICT 기술을 접목한 지자체용 스마트 재난상황관리시스템을 개발하였으며, 과기정통부에서는 6개 핵심플랫폼 사업 중 “재난안전정보 공유플랫폼(‘16~’20)”, “지능형 위험분석 피해 예측 기반의 화재상황 대응플랫폼(‘17~’20)”, “다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼(‘18~’21)” 등을 시작으로 핵심플랫폼 기술개발을 지속 추진 중에 있다[2]. 국토부에서는 “수변구조물 통합안전관리 플랫폼(‘13~’18)” 사업을 통해 전자정부 프레임워크를 기반으로 수변구조물의 실시간 통합안전성을 평가하고 피해분석과 복구를 지원하는 의사결정지원시스템을 포함하고 있다[6]. 또한 국가과학기술연구회의 융합연구단 사업으로 ‘재난재해대응 초고층·복합시설물 통합정보 플랫폼

개발('16~'19)' 사업이 진행중으로 개방형 플랫폼 서버 (건축정보모델링/GIS 3D 정보 기반 플랫폼)와 통합 CPS(시나리오 기반 상황대응 관제/대피/판단 서비스) 개발을 중점적으로 추진중에 있다[7]. 이러한 기존 재난플랫폼 개발 사업들을 분석한 결과 많은 사례에서 과거 대응사례와 업무프로세스를 조사·분석하여 재난시나리오를 설정하고, 재난표준작전절차(SOP)를 기준으로 업무와 정보를 맵핑하여 도식화함으로써 플랫폼 구축을 위한 기반으로 활용한 것으로 나타났다[8].

실제 현장에서의 재난안전관리 환경현황 및 연구대상 건축물 선정을 위해 행정안전부, 소방재난본부, 지자체, 교육청 등 다중이용시설물 재난안전담당자를 대상으로 현황분석 및 사용자 요구사항을 조사하였으며 그 결과 경기도 재난안전본부에서는 재난안전 위험성이 높은 노후건축물(재개발지구 DE 등급)을 연구대상물로 추천하였고, 재난 발생 시 대피인원의 대피경로 적정배분, 비상구별 네이밍 및 대피인원의 실시간 위치 파악 등이 필요한 것으로 분석되었다. 고양시 시민안전과에서는 재난안전 대응역량이 부족한 소규모 요양시설(요양원 등)을 추천하였고, 실질적인 초동신속대처와 CCTV 및 모바일폰을 연계한 지원서비스가 필요하며 다중이용시설물에 대한 코드체계 도입 및 위치기반 관리가 필요한 것으로 나타났다. 세종시 교육청에서는 연구대상에 적합한 건축물로 초등학교 신규건축물을 추천하였으며, 학교 내 재난안전 전문가의 부족으로 시스템 도입을 통한 재난안전 대응역량 강화가 필요하다고 요청하였다. 또한 매뉴얼 기반 시스템 도입 및 각 대응반별 맞춤형 서비스(상황관리+방송+모바일) 제공 시 큰 효과를 얻을 수 있을 것으로 분석되었다. 행정안전부에서는 다중이용시설물 중 초고층 빌딩의 경우 기 상용시스템이 존재하고, 일반 병원은 현실적인 접근성 문제가 있으며, 위험물관리공단의 경우 향후 사업화를 위한 확산사업에 적합하여 연구대상물로 어렵다는 의견을 피력하였으며, 인구밀집도가 높고 재난안전피해약자들이 이용하는 시설물의 선정과 과거 재난재해의 통계분석이 필요하다고 요청되었다.

### 3. 대상시설물 선정 및 발생 가능 시나리오 작성

다중이용시설물 관련 관리기관 사용자 요구분석을 통해 얻어진 결과를 기반으로 연구대상 건축물의 만족조건

은 첫째 인구밀집도가 높은 다중이용건축물, 둘째 재난안전 피난약자(어린이, 노약자, 환자, 장애인 등) 이용 건축물, 셋째 주기적인 소방활동 점검대상 건축물 및 시설물, 넷째 재난안전 및 소방관련 센서 설치 운영 시설물, 다섯째 개발시스템 이관 및 운영관리 조직(인원) 보유로 도출되었다. 해당 요구조건을 만족하고 관리자(사용자)의 추천을 고려하여 최종 압축된 연구대상 다중이용시설물로 요양시설, 학교, 노후건축물이 선정되었으며, 각 대상건축물의 요인별 분석 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Factor analysis of candidate building

Factor	Candidate building		
	Nursing facility	Old building	School
Number of users	high	low	high
Main user	patient	regular citizen	student
Disaster/Safety vulnerability	medium	high	low
Impact	high	medium	high
Frequency	medium	high	low
Installed sensor	existence	insufficiency	existence
System transfer agency	existence	insufficiency	existence

요양병원이나 요양원과 같은 요양시설의 경우 인구의 노령화에 따라 최근 그 숫자가 많이 늘어나고 있으며, 이용자수도 많고 재난발생 시 대피 등이 쉽지 않다는 특성이 있으며, 학교의 경우 발생빈도와 취약성은 비교적 높지 않으나 다수의 학생들이 밀집해있고, 재난발생 시 영향이 크며 재난안전관련 교육과 훈련의 효과 및 파급성이 클 것으로 예상된다. 노후건축물의 경우 재실자의 밀집도는 조금 떨어지나 기존 소방관련 대응시스템의 노후화로 인한 재난안전취약성이 높으며 재난발생의 빈도도 점차 높아지고 있는 점이 고려되었다. 연구대상 시설물로 선정된 세 종류의 다중이용시설물에 대해 사용자 요구분석, 현장대응 혹은 위기상황 대응매뉴얼, 기존 재난안전 대응시스템 등을 분석하여 Fig. 1 및 Fig. 2와 같은 재난(화재, 지진 등)발생 시나리오를 작성하였다. 시나리오는 시간흐름에 따라 이야기되거나 묘사되는 연쇄적인 가상사건들의 개요로서 서술형식이나 시간표 형식으로 작성되며, 시나리오 기법은 단순한 예측이 아니라 미래의 불확실성을 적극적으로 해소하여 원하는 미래상을 명확히 하고 체계적인 계획 수립을 지원한다[8]. 이에 본 연구에서는 구체적 시나리오 개발을 위해 대응절차, 타임라인,

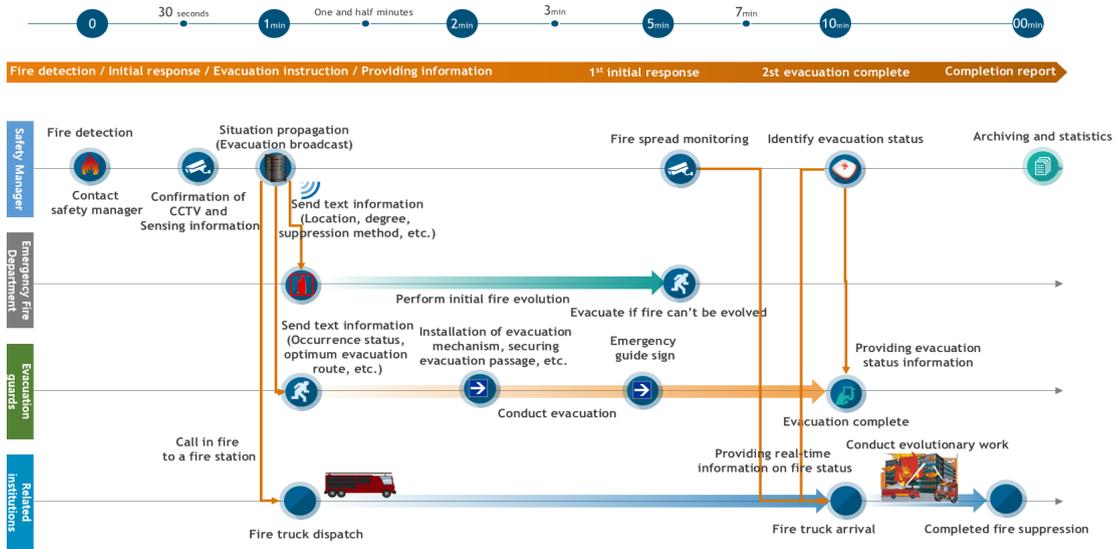


Fig. 1. Fire response scenario in nursing hospital

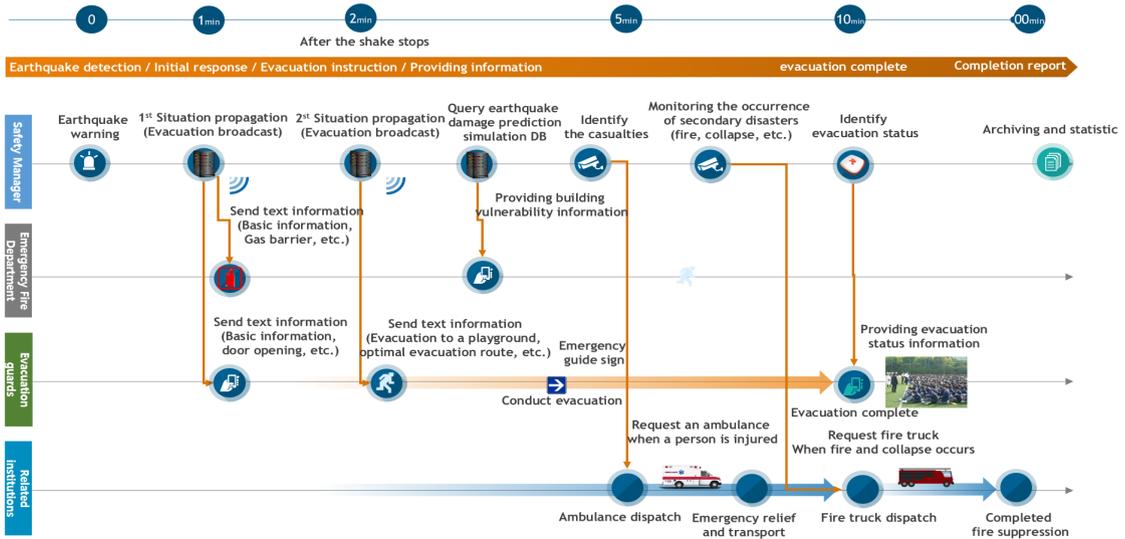


Fig. 2. Earthquake response scenario in nursing hospital

재난영향 및 대응주체, 유관기관 개입의 4가지 구성요소를 설정하였다. 첫째 대응절차는 다중이용시설물별 존재하는 기존 위기상황대응매뉴얼을 참조한 절차로 규정하고, 둘째 타임라인은 재난발생 시점부터, 상황인지 및 확인, 상황진과, 초기대응, 대피완료와 같은 진행상황 및 대응상황에 따른 전개 등 시간의 흐름 요소로 설정하였으며, 셋째 재난영향 및 대응주체는 안전관리자(방재상황실), 소화반, 대피유도반, 유관기관, 대피자, 채실자 등

재난발생에 따른 각 영향 및 대응주체별로 구성하고, 마지막 유관기관 개입은 재난안전 대응 및 복구와 관련된 소방서, 지자체, 병원 등 공공기관 요소를 반영하였다. 실제 시나리오 작성에는 이러한 개별 구성요소들 간에 연계 가능한 재난안전 관련 정보와 액션을 매핑하여 전체 시나리오가 전개될 수 있도록 하였다.

Fig. 1은 요양병원에서 화재가 발생한 사례를 가정하여 개발된 시나리오로 기존 소방센서 및 시스템과 연계

된 본 3D 안전상태정보 플랫폼이 설치되고 재실자 감지, 상황인지 최적대피경로, 상황대응 방송 및 문자정보 자동발송 등의 서비스기능이 구현되었음을 가정하고, 신속 대피의 어려움이 있는 노약자 혹은 환자라는 점을 고려하여 작성하였다. Fig. 2는 초등학교에서 지진이 발생한 사례를 가정하였으며, Fig 1과 같은 플랫폼 및 서비스체계가 구축되어 있고, 지진재해의 특성과 초등학생과 교사로 구성된 재실자 특징을 반영하였다. 유관기관으로는 재난발생 상황정보, 확산정보, 대피자 정보, 재실자 정보, 건물 도면정보 및 소방시설정보 등을 신속하게 제공하여 피해를 최소화할 수 있도록 하였다.

#### 4. 플랫폼 아키텍처 설계 및 서비스 개발방안 제시

공간정보 기반의 실감형 재난관리를 위한 3D 안전상태정보 플랫폼의 본격적인 개발을 위해서는 기본적인 아키텍처 설계 및 서비스 개발방안이 필요하다. ‘3D 안전상태정보 플랫폼’이란 표준안전모델 및 시변 안전상태정보를 기반으로 대상물의 안전상태현황을 3차원으로 표출하여 관리하고, 다양한 재난안전서비스를 제공하는 플랫폼을 의미한다. 세부적으로는 3차원 실내외 공간정보를 기반으로 대상지역 건축물 및 시설물의 표준안전모델을 플랫폼에 탑재하여 사건 및 시간에 따라 변동되는 안전상태 현황정보를 주기적으로 갱신하여 3차원적으로 가시화하고, 위험알람, 건물의 구조적 피해예측, 피해저감방안 및 외부 연계 등의 서비스 기능을 제공한다.

이를 위해 앞 2, 3장에서 수행된 기존 플랫폼 분석, 사용자 요구분석, 시나리오 도출 등을 기반으로 본 연구 대상물 및 향후 서비스를 위해 필요한 플랫폼의 기능적 범위를 기존 플랫폼과 비교하여 Table 2와 같이 도출하였다.

Table 2. Extraction of platform functional scope

Factor	BIM/GIS Platform	Smart Big Board	CPS Platform	3D Safety status information Platform
Service type	2D/3D Web, C/S	2D Web	2D/3D C/S	2D/3D Web
National spatial information (Map, Vector, POI)	○	○	△	○

Related institution information	○	○	△	○
Scope of application	Site	City	Site (skyscraper)	Site-City
Indoor and outdoor connection	○	×	○	○
Analysis simulation	×	△	○	○
Unstructured data	×	○	○	○
Building Information Link	△	×	○	○
Ground Information	×	×	△	○
Sensing Information Link	×	△	○	○
Safety status information				○

도출된 기능적 요소들은 3D 안전상태정보플랫폼 아키텍처의 도출에 반영되었으며, 전반적인 상위 개념적 흐름도는 다음 Fig. 3과 같다.

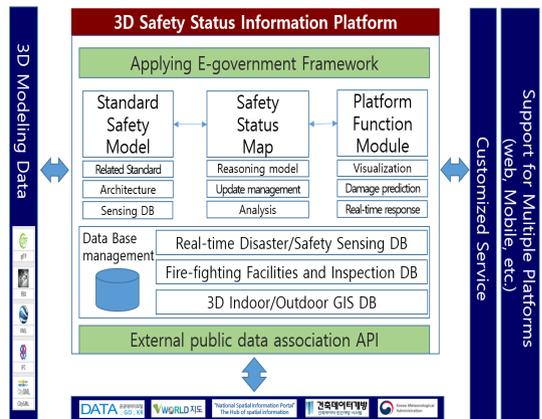


Fig. 3. Conceptual diagram for 3D safety status information platform architecture

본 플랫폼에서는 다중이용시설물과 같은 건축물의 설계 및 모델링 정보를 기본적으로 활용하기 때문에 기존 3D 모델링 데이터인 glTF(GL Transmission Format), FBX(Filmbox), KML(Keyhole Markup Language), CityGML(City Geography Markup Language) 뿐만 아니라 건축정보모델링의 표준교환정보모델인 IFC를 지원해야한다. 기본적으로 표준안전모델을 기반으로 한 대상 건축물의 안전상태정보를 지도형태로 시각화하여 상황

정보를 표출하며, 실시간 센싱 DB, 소방시설물 점검 DB 및 3차원 건물 내외부 DB 등을 활용하여 다양한 서비스 기능을 제공한다. 다양한 서비스 기능 구현을 위해서는 국가공간정보, 통계정보, 재난안전정보 등 공공정보 오픈플랫폼 등을 연계하여 관련 정보를 취득 활용하며, 건물안전관리자, 지자체 재난안전담당자, 정부관련담당자 등 사용자 별 맞춤형서비스를 모바일, 웹 등의 다양한 기기를 이용하여 제공할 수 있도록 설계하였다.

사용자 요구분석, 플랫폼 기능범위 도출, 아키텍처 흐름도 등을 고려하여 본 플랫폼에서 제공가능한 주요 서비스 항목은 Table 3과 같으며 세부적인 제공내용들은 다음과 같다.

Table 3. Platform service list

No.	Results of user needs analysis	Service Name
1	Lack of permanent disaster safety monitoring management system	Real-time monitoring service based on sensing information and CCTV
2	Inadequate method of propagating the situation in the event of a disaster	Mobile and broadcast-linked risk alarm service
3	Lack of simulation service for prediction of disaster damage of buildings	Structural Damage Prediction Service for Building Based on Simulation
4	Lack of customized response information according to disaster situation	Optimal Response Guidance Service by Situation/Target
5	Inadequate system for providing information on related organizations in case of disaster	Optimal Information Delivery Service for Related Agencies

첫째 실시간 센싱정보 및 CCTV 기반 모니터링 서비스는 건물내에 부착된 다양한 화재감지 센서, 지진감지 센서, 계측 센서 등의 센싱값과 곳곳에 설치된 CCTV 영상 및 재실자 파악을 위한 센서 등의 값을 기반으로 건물 내 위험현황을 실시간 모니터링하고 관련정보를 분석하여 안전상태 관련 정보를 지속적으로 제공하는 서비스를 의미한다.

둘째 모바일 및 방송 연계 재난위험 알람 서비스란 해당 건물(시설물)의 안전담당자 및 재실자 등에게 신속하게 재난발생 정보 및 현황정보를 명료하게 전달할 수 있도록 기존 방송시스템 자동연계 및 모바일 기기를 통한 재난 위험 알람을 말한다.

셋째 시뮬레이션 기반 건물의 구조적 피해예측 서비

스는 화재 및 지진으로 인한 건물의 기둥, 벽체 등 피해 영향을 사전에 시뮬레이션하여 DB화함으로써 재난발생 이전에 해당 취약부분을 보완하고, 실제 재난 발생 시 해당 건물의 붕괴 가능한 부위 혹은 취약한 부위 현황정보를 안전담당자 혹은 유관기관에 신속하게 제공함으로써 피해를 최소화할 수 있는 서비스이다.

넷째 상황별/대상자별 최적 대응안내 서비스에서는 화재, 지진, 건축물 붕괴 등 각종 재난 유형에서 건물 내 발생 위치, 확산 등에 따라 변동되는 재난상황에 맞추어 대응팀(상황관리자, 긴급대응반, 대피반) 재실자 및 소방본부 등 대상자별로 행동 혹은 인지해야할 필요정보들(위기상황대응매뉴얼에 따른 행동요령 제공, 상황별 변동되는 최적 대피경로 제공, 상황별 최적 대응방안 제공 등)을 선택적이고 중점적으로 제공함으로써 급박한 상황에서 신속한 대응이 가능하도록 한다.

마지막 유관기간 최적 정보 제공 서비스는 재난발생 및 확산 등 지속적으로 모니터링 되는 재난상황정보와 실내의 공간정보, 건축물 설계정보, 재실자 및 대피자 정보, 소방시설 및 위험시설 정보 등 재난상황대응에 필요한 중요정보들을 시스템 기반으로 유관기관과 연계하여 신속하고 지속적으로 제공 가능한 서비스를 의미한다.

## 5. 결론

본 연구에서는 다중이용시설물을 대상으로 활용가능한 3D 안전상태정보플랫폼 개발을 위해 기존 유사 재난 플랫폼 사례를 조사·분석하였고, 다중이용시설물 관리자를 대상으로 사용자 요구분석을 수행하였다. 또한 세부 연구대상 시설물을 선정하고 해당 대상시설물에서 화재, 지진 등 재난발생 시 가능한 시나리오를 작성하였으며, 이를 기반으로 3D 안전상태정보 플랫폼의 아키텍처와 기능범위를 도출하고 주요 서비스 항목을 제시하였다. 주요 서비스는 크게 다섯가지를 도출하였는데, 첫째 실시간 센싱정보 및 CCTV 기반 모니터링 서비스, 둘째 모바일 및 방송 연계 재난위험 알람 서비스, 셋째 시뮬레이션 기반 건물의 구조적 피해예측 서비스, 넷째 상황별/대상자별 최적 대응안내 서비스, 다섯째 유관기간 최적 정보 제공 서비스이다.

이러한 연구결과를 기반으로 향후 본격적인 3D 안전상태정보 플랫폼 개발이 수행될 예정이며, 테스트베드

실증을 거쳐 실제 다중이용시설물의 재난안전상황을 관리하고 대응할 수 있도록 시스템 이관 등 상용화를 추진할 예정이다. 본 기술이 성공적인 상용화를 통해 확산된다면 다중이용시설물의 안전성과 재난대응역량을 향상 시키고 동시에 특히 노인, 어린이, 환자 등 재난취약계층에서의 피해를 최소화하고 안전한 삶을 영위하는데 도움을 줄 수 있으리라 기대된다.

## References

- [1] M. Park, "Disaster Management of Building and Distributed Simulation Platform", Journal of Architectural Institute of Korea, Vol.57, No.3, pp.32-36, 2013.
- [2] Ministry of Science, ICT and Future Planning, Technical Report, Disaster Safety Platform Technology Development Project, Korea, pp.1-2. 2015.
- [3] E. Oh, S. Lee, E. Shin, T. Kang and Y. Lee, "A Framework of Realtime Infrastructure Disaster Management System based on the Integration of the Building Information Model and the Sensor Information Model", Journal of KOSHAM, Vol.12, No.6, pp.007-014, 2012.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.9798/KOSHAM.2012.12.6.007>
- [4] R. Ryu, and Y. Seung, "A Basic Study of iBUM Development based on BIM/GIS Standard Information for Construction of Spatial Database", Journal of Korea Spatial Information Society, Vol.22, No.5, pp.27-41, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.12672/ksis.2014.22.5.027>
- [5] S. Gang, D. Ryu, T. Kim, H. Park, J. Kim and Y. Choung, "Development of Core Module and Web System for a Visualization Platform for the 3D GIS Service of Disaster Information using Unity", Journal of Korea Multimedia Society, Vol.20, No.3, pp.520-532, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.9717/kmms.2017.20.3.520>
- [6] Integrated Safety Management Research Center for Waterside Structures, PR brochure, Intergrated safety management platform for water infrastructure(WINS), Korea, pp.6-7, 2016.
- [7] S. Part, C. Hong, C. Youn, and G. Kim, "A Study on the Implementation of a Disaster Countermeasure Integrated Information Platform for Complex Skyscraper Facilities", Conference Proceedings of KSCE, pp.8-9, 2017.
- [8] H. Seo, G. Min, and D. Jung, "On the development of a scenario-based disaster safety information platform", Journal of Korea Intelligent Information Systems Society, pp.64-65, 2017.

김 태 훈(Taehoon Kim)

[정회원]



- 2000년 2월 : 인하대학교 지리정보 공학과 (공학사)
- 2002년 2월 : 인하대학교 지리정보 공학과 (공학석사)
- 2009년 2월 : 인하대학교 지리정보 공학과 (공학박사 수료)
- 2002년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

지리정보, 정보통신, 방재/환경

윤 준 희(Junhee Youn)

[종신회원]



- 1998년 8월 : 연세대학교 토목공학과(공학석사)
- 2006년 8월 : Purdue University, Dept of Civil Eng. (Engineering Ph.D)
- 2007년 5월 ~ 2012년 1월 : 삼성 SDS 수석컨설턴트
- 2012년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 연구위원

<관심분야>

GIS, Feature Extraction, ISP