

실감형 재난대응 서비스 구성요소에 관한 연구

최우철*, 김태훈*, 나준엽*

*한국건설기술연구원 미래융합연구본부

e-mail: wcchoi@kict.re.kr

A Study on Components of Realistic Disaster Response Service

Woo-Chul Choi*, Tae-Hoon Kim*, Joon-Yeop Na*

*Dept. of Future Technology and Convergence Research,

KICT(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

요약

본 논문은 실감형 재난대응 서비스 구성요소에 대하여 제시하였다. 크게 재난상황 지능형 대응서비스, 재난 대비 상시안전 서비스, 재난예방 점검 및 훈련서비스로 도출되었으며, 디지털트윈 및 BIM/GIS 기반 3차원 관제, 열화상 CCTV 영상 분석 기반 재실자 감지, AR 기반 안전관리자 지원서비스 등 ICT 기술 기반으로 연구 타깃인 재난취약층 상주 중소규모 다중이용시설에서의 보다 안전한 재난 대응·관리를 도모하고자 하였다. 향후 실감형 재난대응 서비스 요소를 실증한 실질적 운영방안, 지자체 확산을 위한 제도 및 정책 연구 등의 후속연구가 진행되어 재난으로부터 안전한 국민생활이 영위될 수 있기를 기대한다.

1. 서론

최근 요양병원, 초등학교에서 화재가 발생하는 사고가 빈번히 발생하고 있다. 이 곳에는 노약자, 어린이와 같이 상대적으로 재난상황 대처에 취약한 계층이 상주하므로, 적절한 초동대처가 이루어지지 않으면 대형 인명사고로 이어질 수 있다. 하지만 해당시설은 주로 5층 규모의 중소형 건물로서 대형 복합건물에 비해 재난대응체계가 부실한 실정이다. 이에 행정안전부는 중소규모 사회적약자 다중이용시설 대상의 ‘공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술개발’ 연구를 진행하고 있다. 해당 실감 재난관리 연구단(이하 연구단)은 ICT 기술이 접목된 3D 안전상태정보 플랫폼을 개발 중에 있다. 이에 본 연구는 3D 안전상태정보 플랫폼 기반의 실감형 재난대응 서비스 구성요소를 도출하여 향후 서비스 실증을 위한 기반을 마련하고자 한다.

2. 실감형 재난대응 연구

실증연구에 앞서 행안부와 연구단에서 진행 중인 실감형 재난대응 연구를 살펴보면, 재난 안전에 취약한 약자가 주로 상주하는 중소규모 다중이용 건물(요양시설, 학교 등)을 대상

으로 실시간 현장상황을 공간별 맞춤형 관제를 도모하고자 3D 안전상태정보 플랫폼 기반의 실감형 재난관리 기술을 개발하고 있다. 현재 산업부의 가상훈련 연구단, 국토부의 실감형 공간정보 연구단과 함께 다부처 협업사업으로 추진되고 있으며, 구체적으로 살펴보면 센서 정보, 소방점검 정보, 공간정보를 기반으로 중소규모 다중이용시설의 안전상태 정보와 위험경고, 재난훈련 지원, 현장 대응 등을 구현목표로 설정하였다. 이 중 본 연구에서 어플리케이션으로 활용할 3D 안전상태정보 플랫폼은 실내의 공간정보 시각화 지원, 3차원 기반의 리스크맵 서비스 지원, 재난별 안전도 추론 모델 기반의 안전상태정보 제공 지원, IoT 센서 기반의 안전 모니터링 및 정보 수집 지원 등의 기능이 포함되어 있다.

3. 실감형 재난대응 서비스 구성요소

앞서 살펴본 연구단 성과를 기반으로 실감형 재난대응 서비스 구성요소를 도출하였다. 분석요소로는 BIM/GIS 및 디지털트윈을 활용한 3차원 공간정보 구축, 각종 센서 및 건물 기본정보를 활용한 재난 취약지 분석, 재난 취약지 분석 기반의 안전상태정보지도 구축 및 피해예측 시뮬레이션 분석, CCTV 및 동작감지센서 기반의 재실자 분석이 도출되었다. 해당 분석요소들을 분석 및 처리할 어플리케이션은 3D 안전

상태정보 플랫폼이다.

이를 활용하여 최종 서비스 구성요소는 크게 재난상황 지능형 대응서비스, 재난 대비 상시안전 서비스, 재난예방 점검 및 훈련서비스로 도출되었다. 첫째, 재난상황 지능형 대응서비스의 경우 사용자별 대상 서비스 범위를 설정하였는데 관리자는 공간별 상세 재난상황 및 재실자 현황 전달을, 재실자는 재난상황 정보 및 최적 대피동선 안내를, 119, 지자체 관계 센터 등의 유관기관은 상세 재난정보를 전달하고자 한다. 둘째, 재난 대비 상시안전 서비스의 경우 운영 워크스테이션, 상황판, 스마트폰 등 다양한 기기를 활용하여 디지털 트윈 기반 3차원 관제, 다중센서 기반 실시간 관제(센서 오작동, 방화문 개폐 여부, 열화상 CCTV 화재 위험요소 및 방법/보건 예방 등), 재난 취약공간 집중 모니터링 서비스를 제공한다. 셋째, 재난예방 점검 및 훈련서비스는 피해예측 시뮬레이션과 상황 대응, 훈련지원, AR/VR 점검지원 등의 매뉴얼 시스템화 서비스를 제공한다.

[표 1] 실감형 재난대응 서비스 요소

서비스요소	세부요소
재난상황 지능형 대응서비스	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관리자용 실시간 3차원 현장상황정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 관리자 대상 발화지점, 확산추이, 위험요인 등 3차원 현장상황 및 재실자 현황정보 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시민대상 상세 재난상황 정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 건물내 상주인원 대상 재난상황 정보 및 상황별 최적대피경로 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유관기관 정보 연계 <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 기반 실시간 재난상황 정보 전달 (지자체 관제센터, 소방서 등)
재난 대비 상시안전 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 디지털트윈 기반 3차원 관제 <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 트윈 및 BIM/GIS 활용 - 3차원 건물 속성정보 표출 및 관제 - 소방화재 시뮬/센서 정보 조회 및 관리
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다중센서 기반 실시간 관제 <ul style="list-style-type: none"> - 열/연기/동작감지/문개폐 등 다중 센서 활용 실시간 시설 모니터링 - 열화상 CCTV 기반 화재 위험요소 및 방법/보건 예방 목적의 지능형 관제 - 스마트폰 원격 모니터링 지원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재난 취약공간 집중 관제 <ul style="list-style-type: none"> - 공간 구조, 부재 특성 등을 반영한 피해예측 시뮬레이션 기반 재난 취약공간 도출 및 시변 안전상태정보 지도 서비스 - 다중센서, CCTV 등을 활용한 재난 취약공간 집중 관제

재난예방 점검 및 훈련서비스	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재난예방 소방시설 점검 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 작동기능 점검 서비스 및 AR 안전관리자 지원서비스 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재난대응 가상훈련 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 소방시설 모니터링, 재난훈련 및 대응 표준 매뉴얼 - 시나리오 기반 재난훈련 서비스 제공

4. 결론

지금까지 실감형 재난대응 서비스 구성요소에 대하여 살펴 보았다. 크게 재난상황 지능형 대응서비스, 재난 대비 상시안전 서비스, 재난예방 점검 및 훈련서비스로 도출되었다. 디지털트윈 및 BIM/GIS 기반 3차원 관제, 열화상 CCTV 영상분석 기반 재실자 감지, AR 기반 안전관리자 지원서비스 등 ICT 기술 기반으로 연구 타깃인 재난취약층 상주 중소규모 다중이용시설에서의 보다 안전한 재난 대응·관리를 도모하고자 하였다. 향후 실감형 재난대응 서비스 요소를 실증한 실질적 운영방안, 지자체 확산을 위한 제도 및 정책 연구 등의 후속연구가 진행되어 재난으로부터 안전한 국민생활이 영위될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 김태훈, 윤준희, “공간정보 기반 실감형 재난관리를 위한 3D 안전상태정보 플랫폼 아키텍처 설계 방안에 대한 연구”, 한국산학기술학회지, Vol20, No.4, pp.564-570, 2019.
- [2] 최우철, 김태훈, “실감형 재난대응 서비스 구현방안 연구”, 한국산학기술학회지, Vol21, No.6, 2020.

사 사

본 연구는 행정안전부 공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술개발사업의 연구비지원(과제번호 20DRMS-B146826-03)에 의해 수행되었습니다.