

## 4차 산업혁명 기반 스마트 재난안전관리 대응체계 구축

강희조

목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부

## Established Smart Disaster Safety Management Response System based on the 4th Industrial Revolution

Heau-Jo Kang

Division of Convergence Computer & Media, Mokwon University, Daejeon 35349, Korea

### [요 약]

본 논문에서는 4차 산업혁명을 기반으로 한 스마트 재난안전관리 전 과정에 적용하여 사고나 재난으로부터 인간·사회·경제·환경 피해 등을 최소화하고 빅데이터를 활용한 위험예측 및 위험징후 모니터링 기술에 의한 예측평가와 재난정보수집분석 및 현장상황 실시간 감지·분석에 의한 5세대 통신시스템의 예방, 가상현실과 증강현실을 활용한 몸으로 기억하는 교육과 훈련에 의한 대비, 재난안전관리 의사결정 지원시스템의 인공지능에 의한 대응, 정찰·탐색 및 방재·구호에 위한 지능형로봇에 의한 복구와 피해규모 분석·현장상황 공유하기 위한 무인항공기를 활용한 조사 분석의 스마트 재난안전관리 대응체계 구축 전략방안을 제시하였다.

### [Abstract]

In this paper, we apply this method to the entire process of smart disaster safety management based on the 4<sup>th</sup> industrial revolution to minimize human, social, economic and environment damage from accidents and disasters, prevention evaluation and disaster information collection analysis and real-time detection of field situation. Prevention of 5<sup>th</sup> generation communication system by analysis, contrast by education and training using virtual reality and augmented reality disaster safety management decision support system intelligent robot for recovery, disaster, discovery, reconnaissance relief, and scale analysis of damages were proposed.

**색인어 :** 4차 산업혁명, 스마트 재난안전관리, 스마트 대응체계, 예측기술, 징후감지, 대응매뉴얼, 휴먼에러, 지능

**Key word :** forth industrial revolution, smart disaster management, smart response system, prediction technology, signs detection, corresponding manual, human error, intelligence

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.3.561>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 28 February 2018; Revised 16 March 2018

Accepted 25 March 2018

\*Corresponding Author; Heau-Jo Kang

Tel: +82-42-829-7634

E-mail: [hjkang@mokwon.ac.kr](mailto:hjkang@mokwon.ac.kr)

## 1. 서론

인류의 역사는 크게 4단계에 걸쳐 진화해 왔다. 증기기관과 기계화에 따른 1차 산업혁명, 전기 에너지에 의한 대량생산을 기반한 2차 산업혁명, 컴퓨터와 인터넷에 의한 자동화 생산시스템이 주도한 3차 산업혁명이 있었다. 이어서 2000년대 들어 로봇이나 인공지능에 의한 지능화된 알고리즘으로 모든 사물의 지능적 제어기능이 융합된 혁명적 산업을 4차 산업혁명이라고 한다.[1], [2] 4차 산업혁명이란 정보통신기술이 소프트웨어와 제조업 등 다양한 산업들과 결합하여 지금까지 볼 수 없던 새로운 형태의 제품과 서비스와 비즈니스를 창출하는 것으로 지금까지의 기술이 단순히 사람과 제품, 제품과 제품의 연결이었다면, 이제는 연결을 통하여 우리 삶을 어떻게 바꿀 것인가에 초점을 두고 있다. 2016년 1월 세계경제포럼에서 제시된 4차 산업혁명의 발전과정이 정의되었지만 각 국가별로 4차 산업혁명을 표현하는 방법이 조금씩 다르다. 특히 미국에서는 사물인터넷을 통해 생산기기와 생산품 간 상호 소통체계를 구축하고 전체 생산과정의 최적화를 구하는 것으로 정의하고 있으며, 독일과 중국에서는 인더스트리 4.0이라고도 한다. 4차 산업혁명의 핵심 키워드는 융합과 연결이다. 정보지능기술의 발달로 전 세계가 실시간으로 정보를 교환하고 개별적으로 발달한 각종 기술들이 원활한 융합을 통해 시너지를 내게 한다. 4차 산업혁명은 초연결성 및 초지능화에 기반으로 하여 기술 산업간 사람-인간 간의 경계가 사라지는 대 융복합의 시대가 될 것으로 전망되고, 이러한 연결을 활용하여 새로운 비즈니스와 부가 가치를 창출하게 될 것이다. 제 4차 산업혁명은 기술적 산업적 측면에서 전 세계적으로 인공지능, 차세대 네트워크(5세대), 빅데이터, 모바일, 사물인터넷, 자율주행, 클라우드, 블록체인, 로봇공학, 나노기술, 생명과학에서 이 네 번째 혁명이 기술 발전에 의해 특정 지어 졌던 이전의 혁명과 근본적으로 다르다. 이러한 기술은 수십억 명의 사람들을 계속해서 웹에 연결하고 비즈니스 및 조직의 효율성을 획기적으로 향상시키며 더 나은 자산관리를 통해 자연 환경을 재생산할 수 있는 커다란 잠재력을 가지고 있다. [3]-[5]. 전 세계는 사람, 데이터, 사물 등 모든 것이 네트워크로 연결된 초연결사회로 접어들고 있다. 2025년에는 1조개의 센서가 인터넷에 연결되고 인체 삽입형 휴대폰이 등장하는 등 4차 산업혁명의 시대를 이끌어갈 주요 동력이 될 것이다. 4차 산업혁명의 특징은 초연결성, 초지능성, 예측가능성, 사이버물리시스템에 기반한 스마트 팩토리 구현과 함께 O2O(online-to-offline) 플랫폼 기반의 새로운 스마트 비즈니스 모델의 등장이 촉진될 것으로 전망된다. 또한 급속한 환경변화에 따른 신속한 대응을 위한 유연하고 개방적인 재난안전관리 시스템으로 전환이 요구될 것으로 전망된다[6]. 4차 산업혁명 탁월 재난안전 사고는 이전에 경험하지 못한 초대형 규모의 복합적인 재난이 발생할 수 있음을 인식해야 한다. 재난안전 관리 분야가 사회 각 분야에 적용될 수 있도록 하는 재난안전 대응 추진전략이 필요하다[7].

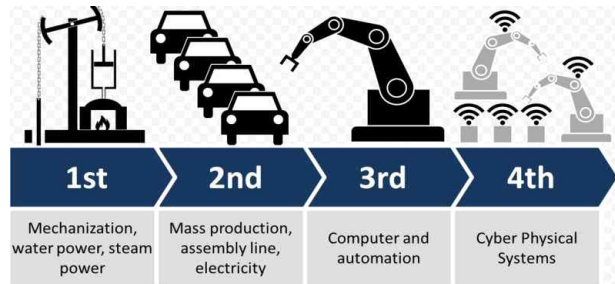


그림 1. 4차 산업혁명  
Fig. 1. The 4th Industrial Revolution

재난이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 자연재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 미세먼지, 조류 대 발생, 조수, 화산활동, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해이며, 사회재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고(육상, 해상, 항공), 화생방사고, 환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지(전력, 천연가스, 석유), 통신(정보통신, GPS(Global Positioning System)전파혼신, 우주전파재난), 교통(도로, 철도, 항공, 해양교통), 금융, 정부전산망, 의료서비스, 수도(식용수), 환경(폐기물), 정부청사 관리 등 국가기반체계의 마비, 감염병 예방 및 관리에 관한 법률에 따른 감염병 또는 가축전염예방법에 따른 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해이며, 해외재난은 대한민국의 영역 밖에서 대한민국 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 재난으로서 정부차원에서 대처할 필요가 있는 재난을 말한다[8], [9]. 각종 재난 및 사고로부터 국민의 생명·신체·재산을 보호하기 위하여 국가의 재난 및 안전관리 기본방향을 설정으로 국가안전관리기본계획은 도시화·인구집중, 고령화, 기후변화, 신종감염병의 창궐 등 재난환경 변화에 대응하여 국가가 국민을 재난 및 안전사고로부터 보호하기 위함이며, 국가 재난 및 안전관리 정책을 통합적으로 운영할 수 있는 방안과 이를 이행하기 위한 중앙행정기관과 지방자치단체를 포함한 각종 재난관리책임기관들이 세부대책을 수립·운영할 수 있는 지침을 제공하고, 재난에 대한 복원력을 가진 안전한 공동체 형성이 요구되어지고 있는바, 정부 및 공공기관 그리고 각종 민간단체와 연계된 기본계획이 필요하므로 이를 통해 국가적 안전관리를 위한 자원의 통합적 운영 및 예방·대비·대응·복구의 각 단계별로 국가의 역량을 통합 조정할 수 있어야하며 부처별 지역별로 관할과 책임이 분산되어 있는 재난 및 안전관리 사무를 종합적으로 통합 조정할 필요가 있다[9], [10]. 본 논문에서는 4차 산업혁명을 기반으로 한 스마트 재난안전관리 전 과정에 적용하여 사고나 재난으로부터 인간·사회·경제·환경 피해를 최소화하고 빅데이터를 활용한 위험예측 및 위험징후 모니터링 기술에 의한 예측평가와 재난정보수집분석 및 현장상황 실시간 감지·분석에 의한 5세대 통신시스템의 예방, 가상

현실과 증강현실을 활용한 몸으로 기억하는 교육과 훈련에 의한 대비, 재난안전관리 의사결정 지원시스템의 인공지능에 의한 대응, 경찰·탐색 및 방재·구호에 위한 지능형로봇에 의한 복구와 피해규모 분석·현장상황 공유하기 위한 드론을 활용한 조사 분석의 스마트 안전관리 대응체계 구축 및 전략방안을 제시하였다.

## II. 4차 산업혁명 재난안전관리 현황 및 대응방향

4차 산업혁명은 기계의 지능화를 통해 생산성이 고도로 향상되어 산업구조 근본이 변하는 것으로 지능정보기술이 변화에 동인하였다. 5세대 정보통신 등 초연결 지능화 인프라 구축하여 이에 기반한 신산업 창출을 유도하고 민간 투자의 마중물 역할의 수행하여 연구개발 혁신 시스템 혁신으로 기술, 산업, 사회 전 분야의 유기적인 혁신을 통해 과학기술의 결실을 국민들과 함께 누리는 사람 및 현장중심의 4차 산업혁명 구현에 있다. 전 산업의 지능화와 규제혁신을 통해 소프트웨어, 클라우드, 블록체인, 미디어콘텐츠, 사물인터넷, 자율주행, 로봇, 무인항공기 등 미래 신산업과 서비스를 집중적으로 육성하고 미래 사회가 요구하는 핵심인재를 육성하고 건강하며 안전하고 편리한 삶을 위한 기술과 서비스 개발하고 보급하여 대형 복합재난으로부터 국민의 안전·안심하고 삶의 질을 개선하고자 한다. 본 장에서는 성장활력 제고와 미래 대비를 위해 경제중심과 사회문제 해결을 동시에 달성하는 사람 중심의 4차 산업혁명에서 스마트 재난안전관리 대응계획에 대하여 알아보하고자 한다.

### 2-1 해외 동향 및 재난안전관리 시스템 적용현황

지능형 융합 기반 맞춤형서비스, 예측·예방기술, 로봇 등을 활용, 교통체증과 환경오염 등 고질적 사회문제를 해결, 신성장동력으로 연결되며 현실세계의 대규모 데이터를 실시간 분석, 맞춤형 정밀서비스 및 사전감지, 예측, 예방서비스 제공 등을 통해 전체 시스템의 효율성을 극대화한 미국 피츠버그시는 교통개선을 위해 개별 신호등마다 실시간 교통 데이터를 수집 제어하는 시스템을 적요하여 자동차의 주행시간 25%, 신호 대기 시간 40%가 감소하는 효과를 얻었다. 또한 사회 난제 해결에 지능화 융합이 보편화되며, 삶의 양식과 사회 인프라의 변화 등 사회 전반에 광범위한 파급력을 유발한 미국의 도로교통안전국, 테스라 오토파일럿 탑재 차량 사고 위험 40% 가량 감소 발표가 있었으며, 특히 저출산과 고령화, 환경과 교통문제 등으로 폭증하는 사회적 비용을 해결할 수 있는 공공서비스 혁신이 가능하다. 일본정부는 과거부터 로봇기술에 매우 높은 수준의 기술유지와 투자를 지속적으로 하였으며 고령자와 장애자 간 병로봇, 루게릭 환자 재활로봇 활용서비스에 공격 보험을 적용하고 있다. 미국과 독일을 중심으로 선진국들은 4차 산업혁명을 선도 중이며 국가별로 대응전략을 발표하며 세계 주요기업

들은 4차 산업혁명기술 선점에 기업의 사활이 걸려있다고 판단하고 대규모 투자 및 합병을 확대하고 있다. 재난안전 산업이 레드오션에서 블루오션으로 이동하고 있으며 스마트 재난안전에 지능화를 기반으로 한 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드, 모바일, 자율주행 소프트웨어, 딥러닝, 무인항공기, 로봇 등 핵심 기술의 재난안전분야 적용현황을 살펴보면, 재난구조 등 위험한 일을 인간대신 재난용 로봇이 수행 및 지원, 가상현실과 증강현실 실전 프로그램 기술을 통한 몸이 기억하는 각종재난 교육과 훈련 실시, 모바일 기반 예보경보 서비스, 지진·해양재난 발생 시 신속 정확한 문자메시지 안내 드론을 활용한 구호품 수송, 노후 주요 시설물에 대한 사물인터넷, 인공지능 기반 실시간 모니터링 및 자가진단 등에 적용하고 있다[6]-[9].

### 2-2 국내의 재난안전관리 시스템 대응방향

정부는 빅데이터를 활용한 위험예측 및 위험징후 모니터링, 로봇 및 무인 항공기 등을 활용한 위험지역 대응 활동, 가상현실과 증강현실 기반의 재난대비 교육과 훈련 등 다양하게 활용할 예정이며 이를 통해 재난예측, 현장상황 감지와 분석, 인공지능에 의한 의사결정, 복구의 전 과정을 연계한 스마트한 재난안전관리 시스템을 구축 및 전략방향에 대하여 알아보도록 한다.

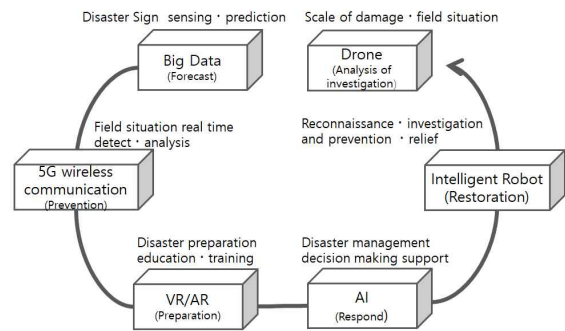


그림 2. 4차 산업혁명 기반 스마트 재난안전관리 시스템[11]

Fig. 2. Smart disaster safety management system on 4<sup>th</sup> industrial revolution

첫째, 이상기상 및 재난발생을 사전에 예측하고 선제적으로 대응하는 스마트 재난대응 체계 구축으로 농어가의 피해를 최소화하기 위해 사례를 살펴보면 해양재난 예측 시간을 2017년도에는 12시간 걸리는 것을 2022년에는 8시간으로 단축으로 3/2 단축을 목표로 하고 있다. 사전적 재난대응을 위해 병행해 등 지역별 품목별 2020년까지 재난예측지도와 농장단위의 2021년까지 조기경보시스템 및 적조 등 수산재난 예측 알림시스템 구축을 2022까지 가축질병 예방을 위해 무인 항공기를 활용, 철새 정밀예찰 및 소독약 살포 기술개발, 빅데이터 기반 구제역 조류 인플루엔자 확산 예측 및 대응모델 개발, 태풍 등 해양재난 대응을 위해 해양관측망 지속 확충, 사물인터넷 기반 수

집체계 구축 등으로 재난 예측 정확도 향상 등을 진행하고 있다. 둘째, 인공지능 기반의 스마트 복지시스템을 구축, 사회적 약자가 겪는 일상의 어려움을 해결하는 돌보미 로봇, 지능형 치매관리 등을 통해 복지사각지대 제거 및 차세대 복지 산업의 동반성장의 사례를 살펴보면 노인과 장애인의 간병과 간호와 신체활동을 지원하는 지능형 로봇 개발과 보급으로 간병부담 완화 및 노동력 손실 방지 지원으로 노인과 장애인 보조 돌보미 로봇을 개발하고, 성능과 임상시험 지원을 위한 헬스케어 로봇 실증인프라 구축을 추진하고 있으며, 보행 등 신체활동지원 웨어러블 슈트를 개발하고 재활병원과 요양시설 등의 거동 불편자 재활치료 환자 등 대상 실증과 보급을 추진하고 있으며, 사회적 부담이 큰 치매 극복을 위해 원인규명·예방·조기진단·치료·돌봄 등에 걸친 체계적이고 종합적인 치매 생활보조 기술혁신 지원으로 치매 환자의 일상생활 지원을 위한 낙상·화재·실종 방지 등 환자 안전 기술과 일상생활 훈련 등 자립능력 향상 기술 개발, 가상현실/증강현실/게임 기술을 활용하여 치매예방과 치료가 가능한 기능성 콘텐츠 개발 및 보급을 추진하며 조기예측과 진단을 위한 뇌영상분석, 저비용·저침습·고정밀 진단기술 등 발병 전 조기진단 기술의 정확도 제고 및 실용화 추진 혈액·유전체 등 빅데이터 활용 인공지능 기반 등 치매연구개발 중장기계획 마련하고 장애아동과 가족의 일상생활 보조 지원을 위해 로봇과 사물인터넷 기술 등을 활용한 통합 케어서비스 개발 및 확산이며 웨어러블기기 활용 맞춤형 운동과 재활, 보조의사소통기기 활용 사회참여 적응 훈련 모델 등 개발 실증 후 장애인 이용시설에 확산추진하고 있으며 빅데이터 분석을 활용하여 사회취약계층을 발굴 지원하는 찾아주는 복지 서비스로 복지사각지대 해소 소득과 채납정보 등 빅데이터 기반 사회취약계층 발굴 및 맞춤형 사회복지 서비스 제공 등 차세대 사회보장정보시스템구축이다. 셋째, 미세먼지, 수질오염 등에 대응하여 미세먼지 정밀예보, 스마트 상하수도 시스템 등으로 쾌적한 청정국가 실현 및 환경오염과 기후변화 대응 신산업 창출로 인공지능·사물인터넷과 빅데이터 기술을 활용, 원인규명 및 예보 정확도 향상, 실생활 보호와 대응 기술개발 추진하고 항공기를 활용한 항공측정시스템을 구축하고, 집중관측 데이터 및 국제공동연구를 바탕으로 발생원별 기여도 규명 추진하고 원격탐사 및 위성자료 등을 통해 수집된 빅데이터를 기반으로 한국형 대기질 측정과 예보 시스템 구축, 보급형 센서를 활용한 사물인터넷 기반 실시간 모니터링 시스템 구축 시범사업 실시 국가측정망 미설치 지역 중심 설치 추진 및 대국민 공개 플랫폼 개발, 저비용 고성능 소재 개발 및 실증을 실시하고 중소기업에 적용 가능한 미세먼지 및 원인물질 복합 제거장치 개발, 사물인터넷을 활용하여 실내 미세먼지에 취약한 노인 주부 어린이 집단별 인체위해성 평가 및 실내 미세먼지 농도 통합관리기술 개발, 시설 노후화 운영비 증가에 대응, 지능화 기술 등을 접목한 미래형 스마트 상하수도 시스템 구축으로 운영 효율화 및 수질 개선, 무인 항공기와 로봇 등을 접목한 입체적 상시 환경감시망과 환경감시 빅데이터 플랫폼 구축으로 환경감시 효율화 및

환경사고 예방강화 등이 추진되고 있다. 넷째, 안전사고 및 생활범죄 등에 대응, 사물인터넷 시설물 유지관리, 무인 지능형 CCTV (Closed Circuit TV), 해상 스마트 내비게이션 등 안전체계 지능화로 사고예방과 피해를 최소화하고, 스마트 재난안전 산업 시장 선도하고 있으며 그 사례를 살펴보면 노후 시설물이 이상거동 신속검지·초등대처·구조물 영향분석 지원 사물인터넷 유지관리 시스템 확산, 사물인터넷 센서와 딥러닝 기반 검출 알고리즘을 이용한 시설물의 변형, 변위 등 이상거동 감지 및 예측 시스템을 개발하고 노후 시설물 대상 시범운영 및 실증이며 터널, 교량 등 주요 시설물 노후화에 선제적이고 체계적인 대응을 위해 지속가능한 기반시설 관리 기본법 제정을 추진하고 범죄와 사고 예방을 위해 지능형 기술과 치안 인프라 융합 등을 통해 치안현장의 문제 해결 및 국민생활 안전 제고, 실종아동과 용의자 신원확인 지능형 CCTV, 3차원 얼굴인식, 인공지능 기반 범죄분석, 온라인 음란물 차단, 무인 항공기 기반 자율순찰과 추적 등 개발 및 범죄발생 취약지역 대상 실증, 범죄정보, 범인에 대한 영상 인식자료를 인공지능 기술 등을 활용해 분석하여 신속한 검거와 위험 예방을 위해 분석과 제공, 경찰공공기관 연구기관이 치안정보를 다양하게 분석하여 범죄예방과 치안정책 등에 활용하도록 근거 법령 마련이며 해상사고 방지를 위해 해안 100km까지 공공안전통신망을 구축하고 전 선박에 최적안전항로 등을 지원하는 스마트 해상 내비게이션 확산 선박 내 기관과 센서의 모니터링과 진단 등 초고속 해상통신망 구축 및 최적안전항로 등 해상 스마트 내비게이션 서비스 개발과 보급, 스마트 내비게이션 서비스 제공, 선박관리체계를 디지털화하는 국제해사기구 e-내비게이션 제도의 국내 수용 등을 위한 법률 제정, 화학제품 위해성, 식품위조와 변조 등에 대한 과학적 분석과 평가 기술개발을 통해 생활안전에 선제적 대응, 생활 화학제품 안전정보 확인 시스템 고도화 및 인체적용물질의 통합 위해성 평가기술 개발 불량식품의 감시와 판별, 농축산물 국산 위변조, 유전정보 기반 수산물 품종 판별 등 식품 위조와 변조 판별 기술 고도화이며, 빅데이터, 사물인터넷 등을 활용하여 차량시설 인력 운행 등 철도 안전관리를 첨단화와 과학화하여 안전과 관리효율성으로 사고건수 30% 절감, 정시율 99.9% 향상이다. 대형 산불, 산사태, 산림병충해 확산 등에 대응, 드론과 인공지능 등을 활용한 지능형 산림재난 대응체계 구축이며 산림재난 조기대응을 통한 산림 피해면적을 2022에는 10% 감축 목표로 하고 있으며, 위성과 무인 항공기에서 촬영한 영상정보를 인공지능으로 분석하고 산불 확산에 따른 화선의 전개 예측, 헬기자원의 배치 등 사전 예측 및 신속 대응체계 확보 2022년까지 추진한다. 도시지역 침수 예방을 위한 인공지능 기반의 예보와 경보 및 의사결정 지원체계 구축으로 국민의 재산과 인명피해 최소화로 예방과 경보 정확도 두배 향상과 대피발령 시간 2017년 30분전 대피발령에서 2022년 2시간 전으로 4배 단축으로 향상될 것이며 사물인터넷 기반 저가형 수위 유속 계측센서 개발을 추진하고 범람과 침수 이력이 많은 도시유역 대상 2021년 까지 시범 설치하여 검증 후 2022년까지 전국 확산 추진하고, 수자원 전용 위성 개발 및 국토관측 센서 기반

수재해 관리체계를 2019년 구축하고 고강도 제방 건설 등 피해 저감 기술 개발하고 분산 운영 중인 홍수피해 관측정보를 연계하고 딥 러닝 분석을 통해 도시유역의 강우패턴에 따른 홍수피해 예측 및 예보와 정보 발령 지원 등 인공지능 기반 통합의사결정지원 체계 구축과 보급을 2022년까지 추진한다. 다섯째, 컨트롤타워와 소방대응력 향상을 위해 가상현실과 증강현실에 의한 교육과 훈련, 저가형 센서와 모바일 기반의 실시간 지진감지 장치를 개발하여 빅데이터 기반 위험지역을 추출하고 분석을 통한 2차 피해 방지 자동화 기술을 2022년까지 확산하여 적용하고 기상청에서는 지진관측, 행정안전부의 활성단층지도 등 분산된 지진방재 전문정보를 연계하여 빅데이터 분석을 2019년까지, 지역별 위험정보, 대피, 복구 정보제공 등 지능형 지진대응 의사결정지원 체계 구축과 보급을 2022년까지 추진하여 지진피해저감을 위해 인공지능과 빅데이터 기반의 위험감지와 지능형 의사결정지원 체계 마련으로 국민 안전을 확보한다. 중대재난 발생 시 재난컨트롤타워상황판단 및 의사결정을 실시간 지원하는 인공지능형 재난대응 표준플랫폼 개발로 과거 재난정보, 지능형 CCTV 및 센서, 인공위성, 현장채증정보, 소셜 네트워크 서비스 등 빅데이터 융합과 재난대응 실패를 최소화하기 위해 핵심 상황판단 사항을 표출하는 인공지능 기반 표준플랫폼을 2022년까지 개발한 후 안전한국훈련 등 2021년까지 실증을 통해 전 중앙부처 및 지자체로 2022년까지 확산 보급한다. 따라서 미래의 재난안전관리는 인공지능과 지능정보기술의 융·복합을 통하여 예측과 위험성평가 및 저감활동 등 프로세스별 재난위험의 통합적 관리인 예방중심의 재난예방으로의 스마트한 재난안전관리 시스템으로의 패러다임의 변화가 필요하다.

### III. 4차 산업혁명을 기반한 현장중심의 선제적 재난 안전관리 구축

4차 산업혁명 기술을 통한 국민재난안전 서비스 확대하기 위해 인공지능을 적용한 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 블록체인, 모바일, 무인항공기, 로봇 등 디지털 지능형 융·복합기술을 재난안전관리 전 과정에 적용하여 재난으로부터 인간, 사회, 경제, 환경피해 등의 최소화를 위한 현장 중심의 선제적 재난 안전관리체계 구축으로 현장에서 작동하는 스마트 재난안전대응체계 확립과 피해주민 맞춤형 복구지원체계 확립이며 국가 재난안전 관리체계 혁신과 국민 불안이 큰 대형 복합적이며 재난 대비태세 강화 등이 있으며 이에 대하여 구체적으로 알아보도록 한다. 첫째 현장에서 작동하는 재난안전대응체계 확립으로는 문제 해결형 상황관리를 위한 기관 간 재난상황전보 공유 확대와 긴급재난문자 지자체 신속전파체계 개선 등 대국민 상황전파와 사각지대 해소로 지자체표준문안 정비, 발송훈련 실시, 지진 발생 시 재난문자 강제 수신조치이며, 재난 현장상황의 통합대응 역량 강화로는 긴급신고내용을 경찰, 소방, 해경에 동

시 전송하여 반복신고 불편을 해소하는 긴급신고전화 통합체계 개선으로 초기대응 역량 제고와 전국 단일 재난안전통신망 구축으로 현장 통합대응 역량 강화이다. 현장 중심의 실전형 교육훈련 강화로는 단체장 재난관리 교육추진과 담당자 연 7시간 전문교육 관리 강화를 통하여 자치단체 단체장을 비롯한 재난업무 책임자, 담당자 교육 강화와 역량교육, 평가제도 도입 및 구조기관 통합지휘 역량 강화 등으로 소방 등 일선현장지휘관 현장대응역량 강화이고, 어린이 안전한국훈련 및 국민체험단 확대, 다중이용시설 소유자 및 관리자 등 안전교육 강화를 통하여 국민참여형 안전한국훈련 등을 통한 안전의식, 대피요령 체계화 이다. 재난대응 인프라 확충으로는 지리정보체계 기반의 재난자원 공동 활용 시스템 구축, 재난현장 주변 자원 즉시 검색, 활용지원으로 재난 시 현장투입자원 공동 활용 극대화를 이룰 수 있으며, 매뉴얼에 지역특성, 위험도 반영, 모바일앱 매뉴얼 개발 보급으로 지자체 주도의 상황식 대응매뉴얼 작성으로 현장에서 즉시 작동 할 수 있도록 하여야 한다. 둘째 피해 주민 맞춤형 복구지원체계 확립으로는 재난유형별 중앙 지방 관계기관 간 정책협의체 상설 운영으로 재난현장 중앙수습지원단 체계적운영 등 범정부 협업지원체계 개선과 자원봉사 현장운영센터 설치, 자원봉사 운영 매뉴얼 제정을 통한 자원봉사 기능 체계화로 효율적인 재난안전현장 지원, 이재민 구호소 기준, 구호자 배려대책 등 세심한 운영 매뉴얼마련으로 피해자 중심의 구호 복구체계 개선이 필요하고 자연재난 특별재난지역 선포 제도의 개선과 재난발생 시 필요한 생필품, 의약품 등 구호물자 추가 지원과 협약기업을 통해 도서 산간 등의 재난취약 지역 구호 사각지대 해소를 통한 민간기업과 협약을 통한 구호물자 지원체계 개선과 소상공인까지 가입대상 확대 및 취약지역 중심 우선 지원 제도와 공동주택 지하층 건설기계 침수피해 등에 대한 맞춤형 보험 상품 개발한 풍수해보험 확대와 맞춤형 보험 상품 개발 등 재난보험 활성화가 있다. 셋째국가 재난안전 관리 혁신 추진으로는 재난특성과 국민 눈높이를 고려한 국가 위기경보체계 개선과 국가재난조사위원회의 설치와 운영에 관한 법률을 제정 추진을 통한 국가 재난안전관리 개선 추진하며 국가자연재난 저감 목표를 제시 및 부처, 지역별 재난예방시설 설계기준 개정 시 새 가이드라인 적용과 재난예방시설 설계기준에 강우량, 강설량 예상기준 상향 등에 관한 방재기준 가이드라인에 최근 기후변화 및 복합재난 반영이며 이를 위한 국가 자연재난 저감 목표 제시 및 방재기준 관리이며 관할지역내 사회재난 위험성 평가 및 저감계획 수립과 이행을 위한 자치단체 중심의 사회재난 관리제도 도입과 지역 내 노후산업단지, 화학물질시설, 화재취약시설 등에 대한 특별 방재구역 설정, 보수 보강 투자 및 이행명령 등 체계적 위험관리를 위한 사회재난에 대한 자치단체의 권한과 책임성 확대가 있다. 마지막으로 국민 불안이 큰 중대재난안전 대비태세 강화로는 제2차 지진방재종합계획으로 지진재난 매뉴얼 개선, 시설물 위험도 평가체계 개선 등의에 지진방재 개선대책 적극 반영 동남권 지역우선조사와 단계적 전국 확대의 지역별조사 연구로 한반도 활성단층 지도 및 액상화 위험지역에 대한 자료구축, 맞춤형 보강대책 수립

으로 액상화 위험지도 제작과 사생활 보호용 칸막이 설치 요령, 입퇴거 절차 등 마련한 지진피해 이재민 임시주거시설 세부운영 지침 마련 등을 위한 지진방재 개선대책마련이 있으며, 지진 안전 시설물 인증제 도입 등 민간건축물 내진보강 활성화 등을 위한 지진으로부터 각종 시설물의 안전 확보이며 감염병, 가축 질병, 방사능유출, 화학물질유출 등 특수재난 대비 정부합동 정책협의체 상설 운영 교육훈련·매뉴얼정비 정부합동 대응체계 가동이며 중앙 지방 교육기관에 재난안전관리과목 신설, 부처 합동교육 실시 등을 위한 조류인플루엔자, 방사능유출 등 국가적 재난 대응체계 집중정비 등이 있다[7]-[11].

#### IV. 결론

4차 산업혁명이 주목받고 산업 기술 간 융합 및 과학기술 혁신이 가속화되면서 정보기능 기술과 타 기술 분야와의 융·복합이 확대되고 타 기술과의 경계가 사라지고 있으며 특히 재난 안전분야는 대형 피해저감을 위한 상시모니터링과 예보·제보 및 피해 발생 시 위험 최소화 등이 대단히 중요하므로 인공지능에 기반을 둔 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일, 보안 지능정보기술의 활용이 대단히 중요하다. 초연결사회에서는 공공데이터의 활용을 통해 숨어있던 가치를 찾아내고 시민들이 능동적으로 사회문제해결에 참여할 수 있는 기회가 더욱 확대될 것으로 기대된다. 위험요소에 대한 사전예측의 어려움, 불확실성의 증대로 불안 역시 가중되고 있다. 초연결사회에서는 센서를 통한 사물인터넷기술과 시민들의 적극적인 국가재난안전 안전신문고 안전모니터봉사단 활동 등 시민안전참여를 통해 재난안전과 밀접한 연관이 있는 다양한 상황정보를 얻고 이를 바탕으로 위험에 대한 사전예측 및 선제적 대응을 할 수 있을 것이다. 선진국에서는 시민들이 지진 등 다양한 재난안전에 대하여 직접 신고하고 접수하는가 하면 더블린에서는 센서가 부착된 자전거를 이용해 환경에 대한 정보를 수집하는 등 시민들의 참여를 통해 상황정보를 얻고 있다. 국내에서도 국가재난 안전통신망 사업을 지원하고 있으며, 무인항공기를 활용한 안전시스템을 구축하기위하여 연구개발을 기획하고 있고 이에 가까운 미래에 효율적으로 위험을 감지하고 예방할 수 있는 사회가 도래될 전망이다. 본 논문에서는 4차 산업혁명을 기반으로 한 스마트 재난안전관리 체계 구축 대응방향을 알아보고 지능정보기술과 인공지능기술을 적용한 사물인터넷에서 빅데이터 분석을 통한 재난안전관리 전 과정에 적용하여 사고나 재난으로부터 인간·사회·경제·환경 피해 등을 최소화하기 위한 전략으로 미래 예측기술에 의한 예측평가와 재난정보수집분석 및 통제기술 확보에 의한 예방, 몸으로 기억하는 교육과 훈련 확대에 의한 대비, 재난대응 무인화 기술 고도화에 의한 대응, 지역공동체 환경생태계 조성에 의한 수습 및 복구와 지능정보 기술에 의한 조사와 분석 전략을 살펴보고 스마트 재난안전관리에 대하여 알아보았다. 또한 4차 산업혁명과 스

마트 재난안전관리 시스템 적용에 있어서의 기술적 한계와 문제점을 분석하여 극복할 대안과 전략방안을 제시하였다. 향후 지속적인 관심이 필요하며 추후 정부 및 지자체의 에너지, 고령화, 지역경제 침체, 사회재난과 자연재난, 건강, 환경, 안전, 지구적 문제 등 다양한 경제·사회적 과제에 직면하고 있으며 국가 전략적 측면에서 매우 중요하므로 재난안전의 4차 산업혁명의 지능정보기술을 확보함으로써 재난안전산업의 활성화 전략이 필요하며 신뢰성 있는 데이터의 활용과 실용적 접근이 필요하고 스마트 재난안전관리 시스템 구축을 통한 국민의 삶의 질제고 및 안전한 사회 구현에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] Wikipedia, "Fourth Industrial Revolution", May 2017.
- [2] G. S. Kim, B. R. Kwon, Y. K. Choi, The 4 Industrial Revolution and connected, future industry change, Samjong KPMG ERI Inc., vol. 68, January 2017.
- [3] H. J. Kang, A Study on disaster safety management policy using the 4th industrial revolution and ICBMS, Journal of DCS, Vol. 18, No. 6, pp. 1213-1216, Oct. 2017.
- [4] Marr, Bernard, "Why Everyone Must get ready for the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution", Dec. 2016.
- [5] S. J. Chang, "Koreas 4<sup>th</sup> Industrial Revolution 2017", June 2017.
- [6] Ministry of Science, ICT and Future Planning, "Mid-to Long-Term master Plan in Preparation for the Intelligent Information Society Managing the Fourth Industrial Revolution", Dec. 2016.
- [7] National Security Agency, "Koreas 4<sup>th</sup> Industrial Revolution National Security Comprehensive Measures Implementation Plan", Feb. 2017.
- [8] Ministry of Public Administration and Security, Disaster and Safety Management Basic Law, May 2017.
- [9] National Security Agency, National Safety Management .Basic Plan(2015-2019),
- [10] Ministry of Science and ICT , Press Releases, Dec. 2017
- [11] Ministry of Public Administration and Security, 2018 Business Plan, January 2018.



**강 희 조** (Heau-jo Kang)

1994년 2월 : 한국항공대학교 대학원 항공전자공학과(공학박사)

2003년~현 재: 목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부 학부장 및 대학원 사회안전학과 주임교수

2008년~현 재: ISO/TC292 Security and Resilience Korea Delegate

2009년~현 재: 행정안전부 재난대응안전한국훈련 중앙평가단 평가 부단장

2016년~현 재: 행정안전부 재난관리 평가위원

2015년 2월 2일~현 재: 국토교통부 재정사업 자체평가위원회 항공분야 위원

2015년 8월 18일~현 재: 대전광역시 안전관리민관협력위원회 공동위원장

2007년 ~현 재: 안전모니터봉사단 대전광역시연합 회장

2016년 11월 1일~2017년 4월 30일: 대전광역시 안전행정분야 5대 명예시장

2017년 01월~현 재: 한국디지털콘텐츠학회 명예회장, 사회안전학회 명예회장, 한국항행학회 부회장, 한국정보기술학회 부회장

※관심분야 : 재난안전통신, 스마트 재난안전관리, 사회안전정책, 위기관리, 현장조치매뉴얼, 항행안전시설, 디지털콘텐츠, CAN(Communication Navigation and Surveillance), 이동통신, 위성통신, 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 핀테크, 4차 산업혁명, 블록체인, 클라우드 컴퓨팅, 산업기술정책 등