

4차 산업혁명과 ICBMS를 활용한 재난안전관리에 관한 연구

강희조¹

¹목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부

A Study on Disaster Safety Management Policy Using the 4th Industrial Revolution and ICBMS

Heau-Jo Kang¹

¹Division of Convergence Computer & Media, Mokwon University, Daejeon 35349, Korea

[요 약]

최근 기후변화로 인한 재난환경의 불확실성 증가로 융복합화, 입체화되면서 재난으로 인한 영향도 대형화되고 재난유형의 다양화와 2차적 피해로 다양화되고 있다. 본 논문에서는 지능정보기술과 빅데이터 분석을 통한 ICBMS를 재난안전관리 전 과정에 적용하여 사고나 재난으로부터 인간·사회·경제·환경 피해 등을 최소화하고 미래 예측기술에 의한 예측평가와 재난정보수집 분석 및 통제기술 확보에 의한 예방, 몸으로 기억하는 교육과 훈련 확대에 의한 대비, 재난대응 무인화 기술 고도화에 의한 대응, 지역공동체 환경생태계 조성에 의한 복구와 지능정보 기술에 의한 조사와 분석의 6단계의 재난안전관리 4.0에 대하여 알아본다. 또한 4차 산업혁명과 빅데이터 적용에 있어서의 기술적 한계와 문제점을 분석하여 극복할 대안과 전략방안을 제시하였다.

[Abstract]

Recently due to the increasing uncertainty of the disaster environment caused by climate change the effects of disasters have become larger due to the confluence and solidification diversification into disaster type and secondary damage. In this paper, we apply ICBMS through intelligent information technology and big data analysis to all processes of disaster safety management to minimize human, social, economic and environment damage from accidents or disasters, and prevention by control technology preparation by education and training expansion to remember by body, response by advanced technology of disaster response unmanned technology restoration by creation of local community environment ecosystem, investigation and analysis by intelligent information technology learn about disaster safety management 4.0. In addition, technical limitation and problems in the 4th industrial revolution and the application of big data were analyzed and suggested alternatives and strategies to overcome.

색인어 : 4차 산업혁명, 지능정보기술, 인공지능, 재난안전관리, 예측기술, 통합적 관리

Key word : forth industrial revolution, intelligence information technology, A.I, disaster safety management, prediction technology, integrated management

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2017.18.6.1213>



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 September 2017; **Revised** 18 October 2017

Accepted 25 October 2017

***Corresponding Author; Heau-Jo Kang**

Tel: +82-42-829-7634

E-mail: hjkang@mokwon.ac.kr

I. 서론

1784년 영국에서 시작된 증기기관과 기계화에 의한 1차 산업혁명과 1870년 전기를 이용한 대량생산이 본격화된 2차 산업혁명, 1969년 인터넷과 컴퓨터정보화에 의한 자동화 생산시스템이 주도한 3차 산업혁명을 분류하며, 로봇이나 인공지능에 의한 지능화된 알고리즘으로 모든 사물의 지능적 제어 기능이 융합된 혁명적 산업을 4차 산업혁명이라고 일컫는다[1]. 제 4차 산업 혁명은 기술이 사회와 심지어 인간의 신체에도 내장되는 새로운 방식을 대표하는 디지털 혁명위에 구축되었다[2]. 제 4차 산업혁명은 통상적으로 인공지능, 로봇공학, 나노기술, 생명과학에서 이 네 번째 혁명이 기술 발전에 의해 특징 지어졌던 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[1]-[4]. 2016년 다보스 포럼에서 제시된 4차 산업혁명의 발전과정이 정의되었지만 각 국가별로 4차 산업혁명을 표현하는 방법이 조금씩 다르다. 특히 미국에서는 사물인터넷을 통해 생산기와 생산품 간 상호 소통체계를 구축하고 전체 생산과정의 최적화를 구하는 것으로 정의하고 있으며, 독일과 중국에서는 인더스트리 4.0이라고도 한다. 4차 산업혁명의 핵심 키워드는 융합과 연결이다. 정보통신 기술의 발달로 전 세계가 실시간으로 정보를 교환하고 개별적으로 발달한 각종 기술들이 원활한 융합을 통해 시너지를 내게 한다. 4차 산업혁명은 융합과 연결을 활용하여 새로운 부가 가치를 창출한다. 4차 산업혁명의 특징은 초지능성, 초연결성, 예측가능성이다[5],[6]. 4차 산업혁명 닥칠 재난 안전 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[6].

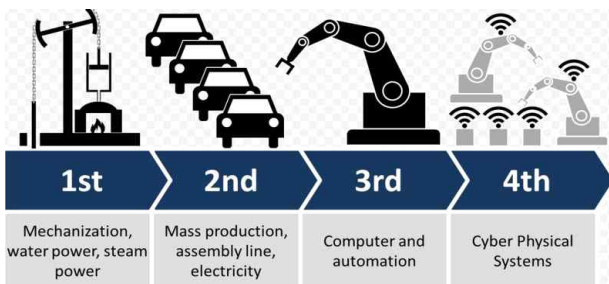


그림 1. 4차 산업혁명
Fig. 1. The 4th Industrial Revolution

본 논문에서는 지능정보기술과 빅데이터 분석을 통한 ICBMS(IoT, Cloud, Big data, Mobile/Machine Intelligence, Security)을 재난안전관리 전 과정에 적용하여 사고나 재난으로부터 인간·사회·경제·환경 피해 등을 최소화하고 미래 예측기술

에 의한 예측평가와 재난정보수집분석 및 통제기술 확보에 의한 예방[7], 몸으로 기억하는 교육과 훈련 확대에 의한 대비, 재난대응 무인화 기술 고도화에 의한 대응, 지역공동체 환경생태계 조성에 의한 복구와 지능정보 기술에 의한 조사와 분석의 6 단계의 재난안전관리 4.0에 대하여 알아본다. 또한 4차 산업혁명과 빅데이터 적용에 있어서의 기술적 한계와 문제점을 분석하여 극복할 대안과 전략방안을 제시하였다.

II. 4차 산업혁명 현황 및 대응방향

4차 산업혁명은 기계의 지능화를 통해 생산성이 고도로 향상되어 산업구조 근본이 변하는 것으로 지능정보기술이 변화에 동인하였다. 지능정보기술은 수확체중이 가능할 정도의 높은 생산성을 제공하며 노동, 자본 등과 같은 기존 생산요소를 압도하고, 산업구조의 재편을 촉발하였다. 지능정보기술을 활용한 정보통신기술 기반 플랫폼 기업들은 전 사업으로 영역을 확장하고 산업 경계를 무너뜨리며 기존 제조·서비스 업체를 위협하고 있다[5].

본 장에서는 해외동향 및 재난안전 적용현황을 알아보고, 국내의 재난안전 대응방향을 모색해 본다.

2-1 해외 동향 및 재난안전 적용현황

해외 주요국가·선도기업들은 지능정보기술의 파괴적 영향력에 앞서 주목하고 장기간에 걸쳐 대규모 연구와 투자를 체계적으로 진행하고 있다. 맥킨지는 2025년에 이르면 인공지능을 통한 지식노동 자동화의 파급효과가 연간 5.2조 달러에서 6.7조 달러에 이를 것으로 전망하였다[5].

미국, 독일이 지능정보기술과 제조업 융합을 중심으로 일본은 ICT 기술에 의한 원가절감, 품질향상, 생산성 혁신을 통한 일본 재흥전략을 주장한다. 일본은 과거부터 로봇기술에 매우 높은 수준의 기술유지와 투자를 지속적으로 해왔다. 미국과 독일을 중심으로 선진국들은 4차 산업혁명을 선도 중이며 국가별로 대응전략을 발표하며 세계 주요기업들은 4차 산업혁명기술 선점에 기업의 사활이 걸려있다고 판단하고 대규모 투자 및 합병을 확대하고 있다. 뿐만 아니라 인공지능에 ICBMS 등 핵심 기술의 재난안전분야 적용현황을 살펴보면, 재난구조 등 위험한 일을 인간대신 재난용 로봇이 수행 및 지원, AR(Augmented reality)/VR(Virtual reality)기술을 통한 각종재난 훈련 실시, 모바일 기반 예보경보 서비스, 지진·해양재난 발생시 신속 정확한 문자메시지 안내 드론을 활용한 구호품 수송, 노후 주요 시설물에 대한 사물인터넷, 인공지능 기반 실시간모니터링 및 자가진단 등에 적용하고 있다[5],[6].

2-2 국내의 재난안전 대응방향

현 정부조직이 출범함에 따라 분산된 재난관리체계를 통합적관리체제로 개편하고 초등대응 기능을 일원화하였으며, 피해를 예방하거나 피해발생에 따른 리스크를 줄이기 위해 관련법을 제정하고 의무보험 등과 같은 다양한 제도들을 개발하였으나 기술역량 사회기반제도 등의 측면에서 ICBMS 핵심기술을 적극 활용한 4차 산업혁명 기반의 국민안전서비스 확대에는 다소 미흡하며 그러나 ICBMS가 급속하게 발전하면서 응용분야가 다변화되고 있으며 특히 재난안전 분야에서 ICBMS가 핵심 기술로 인식되고 있으며 대규모 자연재난이나 예측이 불가능한 사회재난이 급증함에 따라 불확실성을 줄이고 사전예측과 예방 등 재난안전관리 전 과정에 ICBMS 핵심기술을 적극적으로 활용할 필요가 있으며 예측에서 나아가 상황전파, 피해확산 시뮬레이션, 대피경로 탐색, 대응 및 구조 방안 복구 계획 수립 등에도 적극적인 활용이 필요하다[6]. 따라서 국민재난안전관리 패러다임의 변화를 살펴보면 소방방재청이전의 국민안전 1.0은 재난발생의 피해에 대한 광범위한 노출과 사후 복구활동 중심인 복구중심의 재난수용이고, 소방방재청, 안전행정부 때의 국민안전 2.0은 예측 및 관측 기술과 재난발생시 신속한 대응인 현장대응 중심의 재난대응이며 국민안전처 때의 정보통신기술을 활용하여 국민안전 3.0은 협업과 소통의 통합적 재난관리의 대비 중심의 재난대비이고 미래의 국민재난안전관리는 인공지능과 ICBMS 활용 국민안전 4.0에서는 예측과 위험성평가 및 저감활동 등 프로세스별 재난위험의 통합적 관리인 예방중심의 재난예방으로의 국민재난안전관리의 패러다임의 변화가 필요하다.

III. 4차 산업혁명 ICBMS 재난안전관리 추진전략

4차 산업혁명 기술을 통한 국민재난안전 서비스 확대하기 위해 ICBMS 등 첨단기술을 재난관리 전 과정에 적용하여 재난사고로부터 인간, 사회, 경제, 환경피해 등의 최소화를 위한 전략으로 첫째로는 미래 예측기술 개발에 의한 예측평가로 국내 재난안전관리체계는 매년 다변화를 거듭하고 있으나 지역단위 국가단위의 재난 및 위험을 평가하는 제도는 없으며 텔파이 분석, 전문가 의견, 환경스캐닝 등의 예측기법을 활용하는 수준이었으나 국민안전 4.0에서는 원격탐사 장비를 활용한 실시간 지각변동 감시 및 지진 발생 예측 등 재난예측 및 위험평가를 위한 재난전조 센싱기술 개발과 미래 재난 보고서 작성을 위한 Horizon Scannig 등 미래예측 기술 개발 등을 추진하며 둘째로 재난정보 수집 분석 및 통제기술 확보에 의한 예방은 소하천 정비 사전설계 검토제도, 풍수해저감종합계획 사후관리 전산시스템 구축 운영, 재해위험저수지 예경보체계 등 정보통신기술 기반 재난예방사업 위주의 정책을 추진하고 있으나 국민안전 4.0에서는 인공지능 이용 수문계측 강화, 재난 전주기 대응을 위한 통합적 사물인터넷 센서네트워크 플랫폼 구축, 오염물질 데이터를 분석하여 미세먼지 발생하는 근원지를 예측하고 오

염원 차단 예방 등 ICBMS 기반의 예방정책 수립 및 대책을 마련하고 있다. 세계 전략으로는 몸으로 기억하는 교육 훈련 확대에 의한 대비로는 안전한국훈련과 연계한 풍수해 대처 훈련 및 각종 재난유형 대응현장 종합훈련 실시 재난관리 종사자 전문교육 및 전문교육기관을 통한 집합교육 및 정보통신 기술을 활용한 모바일 사이버교육 실시하고 있으나 증강현실/가상현실 소방종합관제 훈련 실시와 해난사고 구조 훈련용 표면공급잠수 시뮬레이터 등 모니터로만 수동적으로 교육하는 기존의 시스템의 한계를 넘어선 몸으로 기억하는 체감형 재난안전 교육 훈련 실시 등이며 넷째로는 재난대응 무인화 기술 고도화에 통한 대응으로 재난취약시설 자동우량경보시설 활용, 재난문자 발송 및 디지털 멀티미디어 방송 재난정보 서비스, 재난피해지역 주민에게 일부 드론, 로봇을 활용한 재난구호물자 수송 복구 훈련 실시이지만 국민안전 4.0에서는 재난구조 등 위험한 일에 로봇 원격조정 굴삭기 활용, 재난빅데이터 재난대응 수집연계 기술 표준화, 통합재난정보기반의 스마트 의사결정지원시스템 구축, 무인 지능형 CCTV (Closed Circuit TV) 활용 등이 있으며 다섯째 전략으로는 지역공동체 안전생태계 조성에 의한 복구로 피해시설 본래 기능 복원과 근원적 해소가 되지 않는 시설환경을 개선하는 개선복구사업, 복합적 피해발생 지역을 시설물연계를 고려하여 복구하는 지구단위종합복구사업을 추진되는 실정이지만 미래에는 피해 근원적 예방을 위한 미래지향적 복구시스템 개발, 기존 인적 물적 피해 복원에서 도시 재설계 차원의 지역 사회 경제 문화 전반을 개선할 수 있는 복구모델 개발로 커뮤니티 리질리언스 강화를 통해 재난으로 인한 치유와 회복, 피해 복구대책, 지역사회 신뢰 회복 등 개인뿐만 아닌 지역 공동체적 문제해결에 대한 기술개발이며 마지막으로 조사와 분석 기술의 지능정보화에 의한 조사와 분석은 재난유형별 발생 및 확산 원인을 조사하고 분석하여 유사 재난의 재발을 방지하고 현 재난관리체계상의 문제점과 개선방향을 모색하지만 미래에는 CG(Computer graphics)기반 재난사고현장 복원 기술 적용, 고고도 UAV(Unmanned aerial Vehicle)를 활용한 실시간 재난현장 모니터링, 정밀 관측센서 탑재 차량을 통한 재난원인 분석, 농축산업 관리 자동화와 가축수송사료운반 이동 경로 파악 등 빅데이터를 이용한 가축질병 원인 조사분석 기술 개발 등을 추진한다.

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 재난안전분야는 대형 피해저감을 위한 상시모니터링과 예보·제보 및 피해 발생 시 위험 최소화 등이 대단히 중요하므로 인공지능에 기반을 둔 ICBMS 기술의 활용이 중요하다. 본 논문에서는 4차 산업혁명의 현황과 대응방향으로 해외 동향 및 재난안

전 분야 적용 현황 과 국내의 재난안전 대응방향을 알아보고 지능정보기술과 빅데이터 분석을 통한 ICBMS을 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, 재난 대응 무인화 기술 고도화에 의한 대응, 지역공동체 환경생태계 조성에 의한 수습 및 복구와 지능정보 기술에 의한 조사와 분석의 6단계 전략을 살펴보고 재난안전관리 4.0에 대하여 알아보았다. 또한 4차 산업혁명과 빅데이터 적용에 있어서의 기술적 한계와 문제점을 분석하여 극복할 대안과 전략방안을 제시하였다. 향후 지속적인 관심이 필요하며 추후 정부의 재난안전관리 4.0의 추진을 통해 안전한 사회 구현에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

[2] Marr, Bernard, “Why Everyone Must get ready for the 4th Industrial Revolution, Dec. 2016.

[3] H. J. Kang, Industrialization of disaster safety management for the 4th industrial Revolution, Chungcheong today, April 2017.

[4] S. J. Chang, “Koreas 4th Industrial Revolution 2017”, June 2017.

[5] 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.

[6] National Security Agency, “Koreas 4th Industrial Revolution National Security Comprehensive Measures Implementation Plan”, Feb. 2017.

[7] Ministry of Public Administration and Security, Disaster and Safety Management Basic Law, May 2017.

참고문헌

[1] Wikipedia, “Fourth Industrial Revolution”, May 2017.



강 희 조 (Heau-jo Kang)

1994년 2월 : 한국항공대학교 대학원 항공전자공학과 (공학박사)

- 2003년~현 재: 목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부 학부장
 - 2008년~현 재: ISO/TC292 Security and Resilience Korea Delegate
 - 2009년~현 재: 행정안전부 재난대응안전한국훈련 중앙평가단 평가위원
 - 2015년 2월 2일~현 재: 국토교통부 재정사업 자체평가위원회 항공분야 위원
 - 2015년 8월 18일~현 재: 대전광역시 안전관리민관협력위원회 공동의장
 - 2016년 11월 1일~2017년 4월 30일: 대전광역시 안전행정분야 명예시장
 - 2017년 01월~현 재: 한국디지털콘텐츠학회 회장, 사회안전학회 회장, 한국항행학회 부회장, 한국정보기술학회 부회장
- ※ 관심분야 : 재난안전통신, 스마트재난관리, 사회안전정책, 위기관리, 현장조치매뉴얼, 항행안전시설, 디지털콘텐츠, CAN(Communication Navigation and Surveillance), 무선이동통신, 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 핀테크, 4차 산업혁명, 클라우드 컴퓨팅, 산업기술정책 등