

재난재해 감소를 위한 사물인터넷 서비스

Study of IoT Service Strategy for Prevent Disasters

윤영두*, 최훈**

강원대학교 디자인학과*, 부산가톨릭대학교 경영정보학과**

YoungDoo Yoon(yoon02@kangwon.ac.kr)*, Hun Choi(chlgn@cup.ac.kr)**

요약

우리나라 헌법에는 “국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다”고 규정하고 있다. 즉 국가는 국민의 생명과 재산을 잠재적 위험으로부터 보호할 보호의무 수행자인 것이다. 재난재해는 가장 중요한 범세계적 이슈이며 재난 범위가 기존 지진, 산사태, 수해, 화재 등의 자연재해에 국한되지 않고, 사이버 테러, 질병 등 세계화에 따른 재난 범위 확장이 이루어지고 있다. 사물 인터넷 등장과 인공지능을 통한 빅데이터 분석 능력이 높아지는 현대사회에서 이를 활용한 재난재해 방재 서비스 시스템 구축은 국가 우선 책무이다. 본 연구에서는 IoT 기술을 활용한 각 나라의 재난재해 방지 서비스에 대해 살펴보고자 한다. 이를 통해 IoT 기술을 활용한 재난재해 서비스에 대한 전략 수립을 세우는데 기반이 될 수 있을 것으로 판단된다.

■ 중심어 : | 사물인터넷 | 빅데이터 | 재난재해 방지 시스템 | 재난재해 | 공공 데이터 |

Abstract

The Nation’s Constitution stipulates that the nation should strive to prevent disasters and protect the public from harm. That is, the nation is a protector of the protection of people’s lives and property from potential danger. The disasters are the most important global issues, and disasters scope are not confined to natural disasters such as pre-existing earthquakes, landslides, floods, fires and fires extend to cyber terror and disease. In the age of IoT and ability of analyze big data, the establishment of a disaster prevention service system in modern society is a priority for the nation. In this study, we will explore the disaster prevention services for each country using IoT technology. Based on the research, it is believed that it will be the foundation for establishing strategies for service system of disasters using IoT technology.

■ keyword : | Internet of Things | Big Data | Disaster Prevent System | Disaster | Public Data |

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

전 세계적으로 지구 온난화에 따른 이상기온 현상으

로 빈번한 화재 발생과 수해 등 자연 재해 발생이 증가하고 있다. 자원고갈, 테러 증가, 구제역, 조류독감, 메르스와 같은 재난과 질병 등 세계화 물결에 따른 위험 요소들은 국경을 초월하여 발생과 확산을 거듭하고 있

* 2016년도 강원대학교 대학회계 학술연구조성비로 연구하였음(520160267)

* 본 논문은 한국콘텐츠학회 2017 춘계 종합학술대회 우수논문입니다.

접수일자 : 2017년 10월 10일

수정일자 : 2017년 10월 23일

심사완료일 : 2017년 10월 23일

교신저자 : 최훈, e-mail : chlgn@cup.ac.kr

으며, 국내에서 발생한 질병이 아니라도 그 위험에 대한 안전은 담보하기 어렵다. 국내에서도 과거 일어나지 않던 지진과 질병이 빈번하게 발생하고 있으며, 이로 인한 국민들의 불안감이 고조되고 있는 상황에서 대국민 재난재해 서비스는 국가의 필수적인 서비스 시스템으로 관심을 받게 되었다. 재난재해 조기 예·경보시스템은 산불, 홍수, 지진, 화재, 붕괴, 가스 누출 등 다양한 재난 재해가 발생할 확률이 있거나 발생하였을 경우 다양한 매체를 이용하여 신속하게 이와 관련된 정보를 국민에게 전파하는 시스템을 의미한다[1]. 온난화로 인한 기후 변화와 국가 간의 갈등 또는 기술의 고도화로 다양한 재난 재해 발생이 해마다 증가하고 있어 국민 재산과 생명을 보호하기 위한 재난·재해 조기 예·경보시스템의 필요성이 요구된다. 따라서 이와 관련된 재난통신, 단말기, 시스템의 시장규모가 가파르게 성장하고 있다. 최근 들어 다양한 센서를 이용한 사물 인터넷(IoT: Internet of Things)[2]을 활용하여 재난·재해 상황, 기상상황, 전염병 상황정보 등을 광범위하게 감지하고 분석함으로써 미래 적용 가능성이 높은 기술로 평가되고 있다. 기존 사람을 통하여 확인하던 Off Line 감시 시스템이 사물에 인터넷이 연결됨에 따라 사물인터넷을 이용한 재난안전에 관한 많은 서비스 연구가 활발히 진행되고 있다. 사물인터넷은 사람과 사물 그리고 공간과 데이터를 네트워크로 서로 연결하여 정보를 생성·수집 및 공유가 되어 활용되는 초연결 인터넷이다. 정보기술 발달은 고성능 및 집적화를 통하여 개인이 휴대할 수 있는 스마트폰으로 발전하게 되었고, 기존 특권계층에서 생성하던 정보데이터를 일반 사용자가 일상에서 자발적으로 생성해 냄으로서 많은 양의 데이터들이 매 순간 생성되어지고 있다. 이렇게 생성되어진 데이터의 질적·양적 팽창은 빅데이터라는 용어를 출현시키게 되었다. Herbert W. Heinrich는 1:29:300 법칙을 만들어 내면서 “사고는 예측하지 못하는 순간에 갑자기 닥치는 것이 아니라 이전에 여러 번 경고성 징후를 보낸다.”고 하였다[3]. 작은 사고의 연속성이 큰 재난의 전조현상으로 이를 분석해 냄으로서 큰 재난을 예방할 수 있다는 의미는 내포하고 있다. 따라서 국가는 빅데이터와 IoT 활용을 통한 재난재해를 미리 감지하고 대국민 서비스

를 제공함으로써 국민의 재산과 피해를 사전에 예방하는 시스템 구축이 필요하다.

2. 연구의 방법 및 대상

전 세계적으로 IoT를 활용한 재난재해 서비스를 통해 사전에 재난재해를 예방 및 대처하고 있다. 미국의 경우 IoT를 활용한 테러 및 재난방지를 위한 시스템을 구축하고 있고, 이미 그 실효성이 입증되었다. 지진 피해가 심한 일본도 다양한 IoT 시스템 활용을 통해서 재난을 예방하고 있다. 기존 선행연구를 살펴보면 빅데이터와 관련된 선행연구는 많이 있으나 사물인터넷 관련 재난재해 예방연구는 사례를 찾기 어려웠다. 사물인터넷에서 생성되는 정형데이터는 비정형 데이터에 비해 가공이 쉽고 분석이 용이하다. 건물 신축 시에 사물인터넷을 이용한 방재 시스템의 도입보다는 일상생활 주변에서 볼 수 있는 가전이나 가구를 기반으로 한 사물인터넷 방재 시스템의 도입이 현실적일 것이다.

하지만 국내 현실은 초기 단계로서 민간 부분 보다는 중앙정부 및 공공기관을 중심으로 예측기반 자연재해 감지 및 주민 참여형 교통사고 감소체계 구축이 진행되고 있다. 세계적인 추세는 민간부문과 공공부문의 구분 없이 함께 추진하는 것이다. 이제 한국은 ICT 선진국이라는 명칭에 걸맞은 빅데이터 분석 시스템과 IoT와 연계를 통한 재난재해 서비스 시스템의 구축이 필요하다. 본 연구에서는 IoT 관련 기존 연구 분석과 해외 사례분석을 통한 국내 현실을 비교하고, 국내 재난재해 서비스 발전을 위한 방향을 제언하고자 한다.

II. 이론적 고찰

1. 재난 및 재난 관리

재해 또는 재난(disaster)의 어원을 분석하면, dis는 불일치의 뜻이며 aster는 라틴어로 astrum 또는 star라는 의미로, 재해는 별의 배열이 맞지 않아 생기는 재앙(Calamity)이라는 뜻이다. 어원분석을 통해 볼 때 재해 또는 재난(disaster)은 광범위한 지역에 걸쳐 일어나는 자연재해를 지칭하는 것이었으며, 현대사회에 들어와

대규모 인위적 사고의 결과가 자연재해를 능가함에 따라 Disaster는 자연재해와 인위재난을 포괄하는 개념으로 받아들여지게 되었다[4]. 고대에는 재난이라는 것은 신의 분노와 같은 신적인 영역에서 해석이 되어왔다. 과학기술의 발달한 현대에서 인간은 자연현상에 대한 이해를 통하여 변화를 예측하고 대비를 함으로서 많은 재산과 인명 피해를 가져오는 재난재해를 관리하려는 노력을 기울여 왔다.

표 1. 재난 패러다임의 변화[5]

발현(manifestation)	인식론(epistemology)	존재론(ontology)
신(God)	예지력/신정론(theodicy)	신의 뜻(divine)
자연(Nature)	우발성(contingency)	자연에 내재된 것(is inherent in nature)
사회(The Social)	취약함(Vulnerability)	사회적인 것(is social)

재난'과 '재해'는 다양한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 인간의 생명과 재산이 자연현상이나 인재 등과 같은 것에 피해를 받았을 경우 이를 '재해'라고 하며, 재해 원인을 '재난'이라고 한다. 즉, 인간의 생명과 재산 보존이 불가능할 정도로 위협받은 상태를 초래시키는 사고 또는 현상을 '재난(Disaster)'이라고 하고, 그 피해를 '재해(Hazard)'라고 할 수 있다. '재해'를 좀 더 구체적으로 정의하면 '자연적 또는 인위적 원인으로 생활환경이 급작스럽게 변화하거나 그 영향으로 인하여 인간의 생명과 재산에 많은 피해를 주는 현상'이라고 할 수 있다. 그러나 재난과 재해가 원인과 결과의 문제라기보다는 재난과 재해는 기본적으로 혼용되는 개념이며 재난 및 안전관리 기본법상 재난개념 속에 재해가 포함되는 것으로 이해할 수 있다[6]. 이러한 논고를 살펴보면 재난이 재해보다 더 넓은 개념이라고 설명할 수 있다. 재난과 재해를 개념상 구분할 수 있으나, 실정법상으로는 재난과 재해라는 용어가 혼용되어 사용하고 있다[7]. 대부분 국가에서 재난관리와 책임을 공공적인 영역으로 정하고 있으며 재난에 대응하기 위해서는 재난의 정의와 분류를 체계화하여 다양한 대비책이 필요하다. 우리나라에서도 『재난 및 안전관리 기본법』과 『자연재해 대

책법』을 마련하고 있다. 법은 재난을 '자연재난'과 '사회재난'으로 구분하고 이들을 포함하는 개념으로 정의하고 있다. 자연재난은 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢),대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 화산활동, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말하며(재난관리법제3조제1호가목), 사회재난은 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다)·화생방사고·환경오염사고·환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비, 『감염병의 예방 및 관리에 관한 법률』에 따른 감염병 또는 『가축전염병예방법』에 따른 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해를 말하는 것으로 규정되어 있다. [8] 헌법 제34조 제6항에서 “국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다”라고 규정하고 있다. 즉 국가는 국민의 생명과 재산을 잠재적 위험으로부터 보호할 보호의무의 수행자인 것이다.

2. 사물인터넷

사물인터넷이라는 용어는 1999년 최초로 “Internet of Things”라는 용어를 사용하였다[2]. 기존에 사람과 사람, 사람과 데이터 간의 가상공간에서 연결이라는 ‘정보화 사회’를 거쳐 모든 사람·사물·공간·데이터들이 오프라인과 온라인 융합을 통하여 인터넷이라는 매체로 상호 연결되어 각종정보가 생성·수집·공유·활용되는 ‘초연결사회(Hyper-connected society)’에 진입하여 있다는 것이다. 이른바 사물 인터넷(Internet of Things: IoT)이라는 새로운 환경이 이를 대변하고 있다[9]. 기존 인터넷 개념이 사람과 사람 또는 사람과 정보를 연결해주는 것이라면 사물 인터넷은 사람과 정보에서 확장되어 사물에게 까지 이르게 된다. 즉, 사물과 사물 또는 사물과 사람의 소통을 의미하게 된다. 이런 커뮤니케이션의 확장은 사물이 감지할 수 있는 센서 역할의 중요성이 확대되는 것이다. 또한 센서를 통한 정보전달과 분석 결과를 전달하는 네트워크가 요구된다. 이렇게 생성되어진 데이터양은 기존 사람들을 통해서

생성되어진 데이터의 양을 넘어서게 되고, 사물에서 센서를 통해서 생성되어진 데이터는 인터넷을 거쳐 방대한 양의 데이터로 축적되어 빅데이터가 만들어진다.

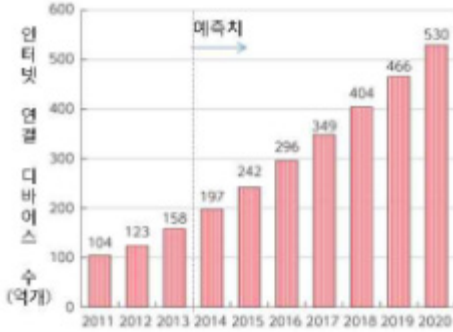


그림 1. 인터넷 연결 디바이스 증가 추세 (출처:IHS Technology(' 14))

또한 센서 가격 하락으로 인터넷에 연결되는 사물의 수가 급격하게 증가하고 있어 산업 각 분야에서 IoT 활용이 본격화 되고 있으며, 많은 기업에서 IoT 분야에 투자를 서두르고 있다.

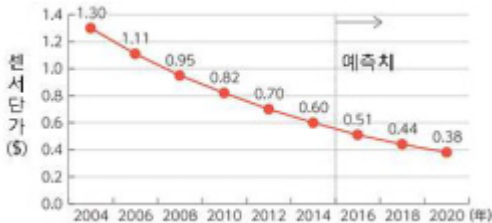


그림 2. 센서 단가의 변화 추이 (출처: IHS Technology(' 14))

이러한 IoT 분야는 민간 기업에서 활발히 연구 중이며 자동차, 가전제품, 제조업 및 서비스업에서 다양한 연구가 이루어지고 있다. 세계 여러 나라들은 사물인터넷 확산을 위해 정책을 도입하고 있으며 정리하면 다음과 같다.

표 2. 해외 정책 동향[10]

국가	정책내용
미국	'사물인터넷 국가전략 결의안' 발표(' 15년)

	<ul style="list-style-type: none"> IoT전략 수립으로 공공 민간에 적절한 지침을 제시해 스마트시티, 스마트 인프라 등 지속적인 혁신기술 개발 및 세계를 주도하는 역할 추구 IoT 활용에 따른 경제성장뿐만 아니라 농업 교육 에너지 헬스케어 공공 안전 보안 및 교통 등 일상생활에서의 소비자 권한 강화 강조
영국	<p>'사물인터넷 비전 및 행동 권고안' 발표(' 14년)</p> <ul style="list-style-type: none"> 사물인터넷으로 창의적인 상품 생산, 더 효과적인 서비스 전달, 희소자원을 더욱 절약해 사용할 수 있도록 하는 비전을 설정 목표와 비전 달성을 위해 구체적인 행동이 필요한 8가지 분야 제시 <p>* commissioning, spectrum & networks, standards, skills & research, data, regulation & legislation, trust, coordination</p>
일본	<p>'일본재흥전략(日本再興略)' 개정 발표(' 15년)</p> <ul style="list-style-type: none"> IoT·빅데이터 등을 활용해 산업 경쟁력 강화, 인구감소 고령화 등 사회의 다양한 문제 해결에 대처하는 전략 자율운전을 도입한 차세대 교통시스템, 전력데이터 활용을 통한 효율적인 에너지 시스템, 진로 데이터나 빅데이터를 활용한 의료 고도화 등
독일	<p>'플랫폼 인더스트리(Platform Industrie) 4.0' 추진(' 15년)</p> <ul style="list-style-type: none"> 인더스트리 4.0의 미흡했던 초기 접근방법을 보완하기 위해 폭 넓은 정치적 사회적 지지를 바탕으로 제조 공정 디지털화 전략 개선, 가속화 추진 ' 15.6월, 경제부와 교육과학부 주도의 '플랫폼 인더스트리(Platform Industrie) 4.0' 으로 재출발 추진
중국	<p>'인터넷 플러스 전략' 추진(' 15년)</p> <ul style="list-style-type: none"> 중국은 빅데이터, 클라우드, IoT 기술 등을 기존산업과 접목하여 산업구조 전환 및 업그레이드를 도모하는 '인터넷 플러스 행동계획' 제시(' 15.3) 창업, 혁신, 제조, 농업, 에너지, 금융, 민생, 물류, 전자상거래, 교통, 생태환경, 인공지능 등 새로운 산업모델 창출이 가능한 11개 중점분야 선정 및 구체적 행동계획 발표

국내 경우 2015년 12월 정부가 발표한 『K-ICT 사물인터넷 확산전략』 [10]을 살펴보면 다양한 분야에서 사물인터넷 관련 추진 과제들을 발표했지만, 대부분이 경제 활성화 사업에 치중되어있고, 재난재해 관련 부분은 미미한 실정이다.

3. 빅데이터

기존 빅데이터는 단순한 개념으로 많은 데이터의 양을 의미 했으나 최근 접근 방법은 많은 데이터를 클라우드를 통해 수집, 저장, 분석, 시각화하는 일들을 의미 하고 있다. 빅데이터는 일반적으로 정형 데이터와 비정형 데이터로 유형을 구분하여 정의한다. 기관 내부의 레코드나 트랜잭션 데이터와 같은 정형화된 데이터는 의사결정의 지능화 및 가치창출을 위해 적극적으로 관리하고 분석해 왔지만, 사람이 생성하거나(소셜미디어) 기계가 생성한(RFID, Log) 비정형 데이터는 향후 10년 동안 생성되는 전체 데이터의 90%에 달할 것으로 전망

하고 있음에도 불구하고 기관의 가치창출을 위해 비정형 데이터기반 분석 및 의사결정이 취약한 상태다. 하지만 빅데이터에서 가치를 발견하고 창출하기 위해서는 정형 데이터는 물론 비정형 데이터의 의미적 통합분석이 반드시 필요하다[11].

과거에는 빅데이터의 특성을 2011년 TDWI Research 에서는 3V(Volume, Variety, Velocity)로 정의하였다[12].

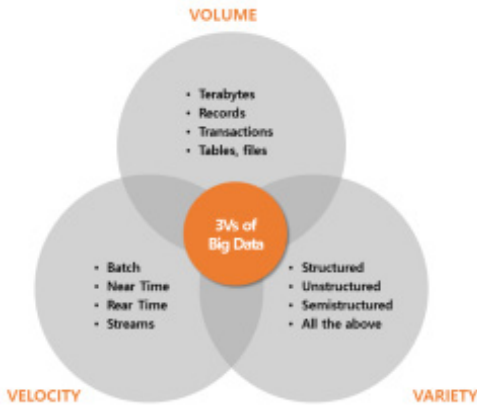


그림 3. The 3V of Big Data

즉 데이터의 크기와 다양성 그리고 데이터의 생산 및 처리 속도를 의미하였는데, 빅데이터의 정의는 시대 변화에 따라서 그 특성들이 추가로 정의 되고 크기에 있어서도 과거 테라바이트에서 페타바이트 이상의 크기를 빅데이터라고 정의하고 있다. IT 분야의 전문컨설팅 기업인 Gartner Group에서는 빅데이터의 특성을 Volume, Variety, Velocity, 외에 Complexity를 추가로 정의하였는데[13] 이는 데이터의 복잡성을 의미하며 다양성과 연관성이 있다. 즉 데이터는 하나의 접근방법으로 처리되는 것이 아니라 데이터 특성에 따라 다양한 접근 방식이 필요함을 의미한다.



그림 4. 빅데이터와 극대정보[13]

위와 같이 빅데이터에 관한 다양한 정의들이 존재하고 있지만 가장 중요한 것은 데이터의 수집, 저장, 분석을 통해 얼마나 많은 유효 또는 의미 있는 데이터를 만들어내느냐가 중요하다 할수 있다. 빅데이터는 그 관점에 따라 협의의 정의와 광의의 정의로 나누어진다. 협의의 정의에 따르면 공통적으로 현재 시스템으로 처리나 분석이 불가능한 데이터를 의미한다. 광의의 의미에서는 단순한 데이터 양이 문제가 아닌 정형·비정형 데이터 뿐만 아니라 데이터의 관리 및 정보 처리를 통한 새로운 가치를 만들어내는 행위 까지도 의미하고 있다 [14]. 빅데이터 분석기술은 다양한 방법들이 개발되고 있다. 최근 AI를 통한 분석방식이 개발되고 있는데 일반적으로 평판 분석(Opinion Mining), 텍스트 마이닝(Text Mining), 군집 분석(Cluster Analysis), 소셜 네트워크 분석(Social Network Analytics), 등이 대표적인 사례다.

III. IoT를 활용한 재난재해 서비스 현황

1. 해외 사례

빅데이터의 재난재해 활용 선진국은 미국이 가장 잘 활용하고 있다. 이것은 빅데이터를 활용하는 전문 기업인 Google, IBM, Facebook, Tweeter 등 민간기업의 빅데이터 분석 능력이 공공서비스 영역에 영향을 미친 것으로 판단되어진다. 또한 테러에 대한 공포 확산으로 국가테러방지센터, 방위고등연구계획국 등에서 공공데이터를 활용하여 범죄, 교통, 안전, 통신 분야에서 예방노력이 두드러지게 나타나고 있다. 실례로 뉴욕시 경우 CCTV 기반 대테러 감지시스템(Domain Awareness System)을 Microsoft와 함께 구축하여 맨하탄 지역에 설치된 4,000여대의 CCTV, 600여대의 방사능 감지기, 100여대의 자동차번호판 인식장치를 연계하여 의심스러운 사람이나 물품, 차량 관련 정보를 분석해 현장경찰과 소방서 등 관련기관에 즉시 제공하고 있으며, 범죄나 테러 현장 주변의 CCTV영상을 통해 범죄용 차량 정보를 포착하면, DAS를 통해 해당 도시 전역 실시간 CCTV 영상을 분석해 용의 차량 위치를 파악하고 추적

가능한 서비스를 제공하고 있다[15].



그림 5. DAS System 개요도[15]

또한, 미국 캘리포니아 지역 전체에 300여개의 센서를 설치하고 이를 통해 지진을 사전에 파악하는데 활용되고 있고, 솔트레이크시티에서는 방대한 지역의 숲에 대해 산불이 발생하는 징후들을 추적할 수 있도록 IoT를 활용하고 있다. 미국 국가적인 재난 관리 시스템은 1960년대와 1970년대 들어서 국가홍수보험법 제정 및 자연재해 위험정보 및 분석센터를 설립하고, 1979년 카터대통령에 의해 연방재난관리청(FEMA: Federal Emergency Management Agency)을 신설. 1988년에는 Stafford 재난구호 및 긴급지원법을 제정하여 방재시스템의 기능향상을 추진해왔다. 재난관리에는 재난 정보뿐만 아니라 지역 인구 및 지리적 정보를 통합할 수 있는 데이터들의 연계가 필수적이다. 이러한 DB 연계를 통해서 FEMA의 재해예측 프로그램 HAZUS는 지진 발생 시 교량손상도 예측까지 가능하도록 개발 되었다.

일본의 경우 2011년 동일본 대지진 영향으로 방사능 오염 우려가 존재하는 후쿠시마 현 주민인 아마테라 준이 개발한 ‘후쿠시마 휠(Fukushima Wheel)’이 자전거에 달린 센서를 이용하여 도시 지형 및 대기 정보를 수집·공유하고 있다. 토사재해와 지진재해에 대한 실시간 예측 시스템 구축을 목표로 Web-GIS 시스템의 정보제공 서비스 모델을 구축하고 실증하기 위해 실시간 지반 재해예측 서비스를 제공하고 있다. 이를 기반으로 일본 Tohoku 지진에서는 센서 데이터를 통한 지진 감지와 소셜 네트워크를 통한 현황 파악 및 복구를 지원 하는 시스템을 구축하기도 하였다.

표 3. 해외 IoT 활용사례[14]

국가 및 운영기관	세부내용	
미국	국립해양대기관리청	미국해양대기관리청과 국립기상청은 50년 전부터 대규모 데이터를 수집하고 분석하여 예측·예보 시스템 구현. 매년 30 페타바이트의 신규 데이터를 관리하고 위성, 선박, 항공기, 부표 등에 장착된 센서에서 매일 35억 개 이상의 데이터를 수집하여 복잡하고 정확도가 높은 예측 모델링과 함께 국립기상청에 제공
	지질조사소	1900년 이래로 발생한 각종 지진을 유형별, 크기별로 조사할 뿐만 아니라 그 피해정도까지 분석하여, 지진이 발생했을 경우에 어떤 형태로 발전할지에 대한 분석을 통해 재난 상황을 미리 시뮬레이션 해 봄으로써 각종 재난 피해에 대해 예측
	ESRI	실종자 구조: 해당 지역의 지리정보와 과거 실종자들의 행동 패턴을 분석하여 실종 및 조난자를 조속히 찾을 수 있는 서비스 제공
영국	The Foresight HSC	해수면상승, 해안침식, 홍수 등 잠재적 위험에 대한 위험관리 프로젝트를 통해 30~100년 이후를 대비한 위험 관리 대책 마련. HIV/AIDS, 전염병, 말라리아 등 글로벌 차원의 동식물 및 인간의 전염병 확산에 대한 문제를 효과적으로 대응하기 위한 정책적 방법론과 관점제시
일본	지진방재정보시스템	지진피해정보가 수집되지 않아도 지진의 진도정보·지형·지반·인구·건물 등의 정보를 GIS상에서 표시하고 피해규모정보를 표시하여 초동체제 구축을 지원하는 시스템. 지진피해조기평가 시스템(EES)와 응급대처지원 시스템(EMS)으로 구성
싱가포르	육상교통국	실시간 교통정보, 기후, 이벤트교통대책 등을 실시간으로 분석한 프로젝트 수행 및 실시간 동적 정보를 도시정책에 활용가능한 다양한 데이터를 분석하여 제시.

영국은 경우 공공·민간·개인 등이 보유한 정보를 개방하여 상호 공유하게 하는 서비스인 패치베이(Pachube) 서비스를 제공하고 있다. 민간주도로 Open API를 통해 누구나 자유롭게 이용할 수 있으며 온라인 센서 데이터를 웹에 보여주기 위한 온라인 데이터베이스 서비스를 제공하고 있다. 즉 전 세계에 있는 다양한 센서들의 정보를 display하고 공유하기 위한 웹 서비스로 이를 이용하여 공공부분, 산업, 개인의 데이터가 축적되면서 천문학적 수치의 데이터가 생성될 것이다. 이를 기반으로 공공기관, 민간기업, 개인이 보유하고 있는 각종 데이터의 수집 및 분석을 위해 수많은 센서로부터 입력된 전력, 환경 등의 정보를 개방·공유하는 플랫폼을 개발하는데 목적이 있다.

이외에도 민간기업과 대학이 공동으로 개발하고 있는 사례로 Google은 Cisco와 인터넷을 기반으로 하는 경고체계와 지진 감지기술을 공동 개발 중이다. 구글

스마트 홈 기기인 Nest는 재난관련 알람 서비스 및 재난 상황 파악 데이터의 송신 기능을 갖추고 있다.

지진이 자주 발생하는 캘리포니아에 위치한 버클리 대학은 지진 10초 전에 경고를 가능하게 하는 Shake alert를 칼텍, 워싱턴 대학, USGS등과 공동 개발 중이고, 이 시스템은 지진 발생 후에는 모바일 기기 및 인터넷에 연결된 모든 기기들로 데이터를 전송한다.

2. 국내 사례

국내는 2013년 ‘공공데이터 전략위원회’를 신설하여 공공부분 빅데이터의 민간 활용을 통한 국민 안전과 편의성 증진을 목표로 출범하여 공공데이터의 민간활용을 촉진하였으며, 2014년 5월, 미래창조과학부는 ‘사물인터넷 기본계획’을 발표하면서 2020년까지 사물인터넷 시장규모 30조 원 달성, 중소·중견 수출기업 수 350개 육성, 중소·중견 기업 인원 3만 명 고용, 이용기업의 생산성·효율성 30% 향상을 목표로 주요 추진과제들을 제시하였다. 그러나 이러한 대책들이 경제 활성화와 일자리 창출에 집중됨으로서 재난재해 방지시스템 구축에는 등한시 된 것이 사실이다. 안전 행정부 산하 국립재난 안전원에서 2014년 7월 개발한 “스마트 빅 보드(Smart Big Board)”시스템으로 2015년 에는 34억원을 들여 성능개선과 지자체 확산, 2017년 국가 재난 상황관리 네트워크 구축과 산업화를 목표로 하였으나 최근 경주 인근 지진으로 그 효용성에 대한 의구심과 무용지물론이 제기되고 있는 실정이다[16]. 이러한 현실의 우리나라와는 달리 일본은 일본의 ‘YUREKURU’란 지진경보 앱은 지난 12일 경주의 지진을 282초 전에 경보했다고 한다[17].



그림 6. 안전행정부의 스마트 빅보드

IV. 종합 및 결론

우리 국민은 국내 크고 작은 재난에 정부의 미흡한 예방 노력과 사후 대처의 미숙함에서 많은 실망을 느낀 것이 사실이다. “국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.”는 헌법에 명시된 것처럼 국가는 국민을 위한 재난·재해 예방 노력을 기울여야 한다. 지구 온난화로 인한 이상기온과 지진 그리고 4차 산업 혁명이 일어나고 있는 시점에서 사물인터넷과 빅데이터를 활용한 사회 재난재해 안전망 구축은 국민 재산과 안전을 지키기 위한 시급한 과제이다.

정부주도로 시스템을 구축하기 보다는 가칭 『IoT 활용 재난재해 방지 협의회』와 같은 민간 합동기구 설립을 구성하여 기술개발 및 정부 정책수립이 이루어져야 한다. 하나의 사례로 냉장고에 진동 감지 센서를 탑재가 의무화 된다면 일부 지역에 지진의 전조 조짐이 있을 시 지진지역의 신속한 파악 및 대피 명령을 내릴 수 있다. 이러한 것은 민간부문 협력과 정부가 사회적 공감대를 얻어서 제조부터 정책까지 함께 노력해야 한다. 또한 SNS의 경우 개인정보 보호와 공공 이익에 관한 문제의 충돌 소지가 있지만 개인 간의 문자 소통시 특정 단어를 필터링하여 지역에 발생할 질병이나 재난을 속히 파악하여 전파하는 시스템 구축이 이루어진다면 전염병이나 재난의 확산을 방지할 수 있을 것이다.

이를 위해서는 다음과 같은 제도의 정비와 시스템 구축이 필요하다.

첫째로 사물인터넷이 활성화되기 위한 저 전력대의 IoT 통신망 구축 및 공공 클라우드 시스템 구축이 요구된다.

둘째로 사물인터넷의 해킹이나 정보 유출방지를 위한 보안 시스템 개발이 필요하다.

셋째, 개인 정보 보호와 국가 안전 사이에 사회적 공감대가 형성될 수 있는 차원의 사생활 보호 제도 정비가 요구된다.

넷째, 현대사회에서 정보 생산은 민간부분이 절대적인 부분을 차지한다. 재난재해 방지 서비스 경우 민간과 협력이 중요하다 할 수 있다. 따라서 산학관연이 하

나로 되어 국민의 안전과 재산을 위한 서비스가 개발 되었을 때 국민 생명과 재산을 지킬 수 있다.

본 연구에서는 국내 사물인터넷을 활용한 재난재해 방지 시스템 현황과 제도 개선에 대하여 연구하였지만 향후 구체적인 시스템 구축을 위한 정책 연구와 구체적인 방안에 대한 시스템 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] BizHospital 기업병원, [중소기업청] 재난재해 및 조기에보 시스템 산업 로드맵 2013.

[2] Kevin Ashton, "That 'Internet of Things' Thing : In the real world, things matter more than ideas," RFID Journal, 2009.

[3] W. H. Heinrich, Industrial Accidents Prevention: A scientific Approach (Second Edition), McGraw-Hill Book Company:New York and London, 1941.

[4] http://www.gveyang.go.kr/open_content/safety/disaster/define.jsp

[5] 진훈, "재난패러다임의 전환과 재난법제의 설계 방향," 법학논고, 경북대 법학연구원, p.63, 2016.

[6] 최종권, 재난관리법제상 손해배상에 관한 연구, 단국대학교, 박사학위논문, p.6, 2001.

[7] 윤장근, 재해위험 피해의 경제적 손실과 보험기능 도입 및 활성화 방안, 연세대학교, 박사학위논문, p.6, 2004.

[8] 송효진, "젠더 관점에서 본 재난안전 관련 법령의 문제점과 개선방안," 이화젠더법학, 제7권, 제2호, pp.147-170, 2015(9).

[9] 최선화, 박영진, 심재현, "빅데이터를 활용한 재난 관리 역량강화," 대한토목학회지, 제63권, 제7호, p.22, 2015.

[10] 관계부처 합동, "K-ICT 사물인터넷 확산 전략," p.10, 2015(12).

[11] 최선화, 박영진, 심재현, "빅데이터를 활용한 재난관리 역량강화," 대한토목학회지, 제63권, 제7호, p.22, 2015.

[12] TDWI Research, *Big Data Analytics Report*, 2011.

[13] Gartner Group, *Big Data' is Only the Beginning of Extreme Information Management*, April 7, 2011.

[14] 신동희, 김용문, "내 재난관리 분야의 빅데이터 활용 정책방안," 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제2호, p.379, 2015.

[15] http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2012/08/10/2012081000252.html?Dep0=twitter&d=2012081000252

[16] 동아사이언스, <http://dongascience.donga.com/news.php?idx=15398>

[17] <http://www.dailycnc.com/news/articleView.html?idxno=59653>

저 자 소 개

윤 영 두(YoungDoo Yoon)

중심회원



- 1998년 ~ 1999년 : 미국, SNK, U.S Technology, Technical Director
- 2000년 ~ 2001년 : 미국, PROTOZOA, Technical Director
- 2002년 ~ 현재 : 강원대학교 문화예술대학 디자인학과 정교수

<관심분야> : 소셜미디어, MR, 애니메이션, 사물인터넷

최 훈(Hun Choi)

중심회원



- 2006년 8월 : 연세대학교 경영학과(경영학박사)
- 2007년 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 경영정보학과 부교수

<관심분야> : 기능성게임, 디지털 헬스케어서비스, 사물 인터넷