

빅 데이터를 활용한 스마트 재난관리전략 Smart Disaster Management Strategies Utilizing Big Data

Sangkyu Rheem*

Disaster Prevention Research Division, National Disaster Management Institute,
136, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul, Korea

Abstract

The article draws on exploratory research on the smart disaster management strategies by means of big data utilizing. Big data can read the user's patterns and predict the future. So it is widely used for private and public sector's decision support system. To find out the implications for using big data in disaster management and public sector, this study examines the big data cases such as NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)'s weather information and USGS(United States Geological Survey)'s earthquake information, Japan Meteorological Agency's earthquake information, NDMI(National Disaster's Management Institute)'s smart big board, Brazil Rio de Janeiro's Intelligent operation center, and Singapore's RAHS(Risk Assessment Horizontal Scanning). The main strategies for the use of big data in the field of disaster management are as follows. First, establishment the big data sharing environment based on government 3.0. Second, construction digital database of past data. Third, construction of participatory disaster management system through the SNS. Fourth, privacy information protection.

Key words: big data, smart disaster management, smart big board.

국문초록

우리나라를 포함한 전세계 ICT 선진국들의 최근 정보화 추진전략을 살펴보면, 데이터의 가치를 인정하고 데이터의 분석과 활용에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력의 대표적인 예가 빅 데이터 활성화 정책이다. 빅 데이터는 이용자들의 공통화된 행동패턴을 읽어내고 미래를 예측하는 기술로 진화하여 민간부문과 공공부문의 구분 없이 폭넓게 활용되고 있다. 우리나라의 정보화전략위원회는 스마트 국가 구현을 위한 빅 데이터 마스터 플랜을 발표하였고, 이중 우선적으로 추진해야 할 3개 과제로 범죄발생 최소화, 예측기반의 자연재해 조기감지, 주민참여형 교통사고 감소체계 구축 등 안전한 사회 구현을 최우선 과제로 제시하였다. 재난관리분야 및 공

* Tel. +82-2-2078-7839. Fax. +82-2-2078-7719. E-mail. rsk0115@korea.kr.

Submission & Publication Process

Received: Jan. 28, 2014 / Revised: Feb. 08, 2014 / Accepted: Feb. 15, 2014

공부문에 빅 데이터를 활용한 사례로 미국의 국립해양대기청의 기상정보와 미국지질조사소의 지진정보, 일본 기상청의 지진 정보, 우리나라 국립재난안전연구원의 스마트재난상황실(SBB), 브라질의 리우 데 자네이루의 지능형 운영센터, 싱가포르의 RAHS 등을 살펴보았다. 재난관리분야에 빅 데이터 활용을 위한 주요전략과 고려사항을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 정부 3.0 기반의 빅 데이터 공유환경의 마련이다. 민간·공공부문간 개방과 공유의 확산을 통해 다양한 기관 간 이중 데이터의 융합을 통해 새로운 가치를 창출해야 한다. 둘째, 과거 데이터의 현재화이다. 과거의 재난 및 기상자료를 디지털화하여 과거와 현재의 데이터를 종합하여 분석함으로써 보다 예측력을 높일 수 있다. 셋째, SNS를 통한 참여형 재난관리체계의 구축이다. 민간부문과 지역사회의 적극적인 참여로 재난 정보의 수집과 전달에 중요한 매체로 활용될 수 있다. 넷째, 개인정보보호 대책의 마련이다. 데이터의 저장과 전송기술이 지속적으로 발전하면서 개인의 프라이버시를 침해할 수 있는 가능성이 높아지고 있어 이에 대한 대비책을 마련해야 한다.

주제어: 빅 데이터, 스마트 재난관리전략, 스마트 재난상황실(SBB)

1. 서론

우리나라는 지난 20여년간 ICT(Information & Communication Technology: 정보통신기술) 촉진 정책을 통해 높은 수준의 국가정보화를 일구어 냈으며, 경제성장을 견인하는 성과를 이끌어 냈다. 특히 ICT 분야가 우리나라의 경제에서 차지하는 비중은 2012년 기준으로 전체 수출액 5,496억 달러 중 28.2%인 1,552억 달러를 차지하고 있다(한국경제, 2013년 1월 9일). 이와 더불어 전 세계 각국에서 측정하는 전자정부평가에서도 꾸준히 최고수준으로 평가 받고 있으며, 우리의 전자정부 기술을 외국에 적극적으로 수출하고 있는 실정이다.¹⁾

우리나라의 국가정보화 정책도 시대적 흐름과 요구에 따라 지속적으로 개선·발전되었다. 우리나라의 국가정보화 정책을 크게 세 단계로 구분해 보면 다음과 같이 정리해 볼 수 있다. 첫째, 1990년대의 정보화 도입단계이다. 우리 정부는 정보사회기반 마련을 위해 정부주도의 정보화 정책을 추진하였다. 국가기간전산망 보급과 주민, 토지, 금융정보의 데이터베이스화 등 단위 시스템 구축을 통해 기존 업무의 자동화 및 효율화를 도모하였다. 둘째, 2000년대의 정보화 확산 단계이다. 세계 최고수준의 인프라를 기반으로 정부, 경제, 사회 등 분야별 정보화를 촉진하는 등 질적 고도화를 도모하였다. G2B, 물류, 항만, 중소기업 정보화 등 국가사회전반의 정보화 촉진 및 신규 서비스 활성화를 도모하였다. 셋째, 2010년 이후 데이터 기반의 신국가정보화 단계이다. 정보화의 고도화를 통해 양산된 데이터는 사회를 변화시킬 수 있는 중요한 수단이며, 데이터의 분석과 활용에 따라 상황인식, 문제해결, 미래전망 등이 가능한 중요 자원으로 활용하고자 하는 단계이다[2].

이러한 ICT 기술의 상황변화를 인식한 세계 주요국은 데이터 기반의 신국가 정보화 전략을 추진하고 있으며, 빅 데이터를 국가 최우선 성장동력의 하나로 인식하고 발 빠르게 대응하고

1) UN DESA(경제사회처 공공행정국)의 전자정부 지수 순위에서 2010년, 2012년 연속 1위를 차지하였다. 전자정부 수출 규모는 2008년 2,732만 달러, 2009년 6,670만 달러, 2010년 14,876만 달러, 2011년 23,566만 달러로 꾸준히 증가하였다[1].

있다. 미국은 대통령 과학기술자문위원회(PCAST: President's Council of Advisors on Science and Technology)가 연방 정부 수준에서의 빅 데이터 관련 기술 투자 필요성을 대통령에게 건의하였으며, 이에 대통령실은 2억 달러 규모의 '빅 데이터 연구개발 이니셔티브(Big Data R&D Initiative)를 2012년 3월 추진하였다. 영국의 기업혁신기술부(BIS: Department for Business, Innovation and Skills)는 공공정보 공개 및 데이터의 가치창출을 위해 데이터 전략위원회(Data Strategy Board)를 설립하고 내각사무처를 비롯한 각 부처의 오픈 데이터 전략에 대한 의견제시 및 수정검토를 수행하고 있다. 마지막으로 일본의 경우 경제산업성과 문부과학성에서 독립적으로 빅 데이터 관련 R&D를 추진해왔으나, 총무성을 중심으로 빅 데이터 추진체계를 일원화하였다. 총무성은 산하 정보통신심의회 ICT 기본전략위원회에서 '빅 데이터 활용방안'을 발표하였다[3].

박근혜 정부는 2013년 5월 관계부처 합동으로 '정부 3.0 추진 기본계획'에서 빅 데이터를 활용한 과학적 행정구현이라는 목표 하에 데이터 기반의 과학적 정책 수립 지원을 표명하였다. 안전, 복지 등 6대 분야 16개 시범과제 중 3개 우선 추진과제로 치안, 재난·재해, 교통안전을 제시하였다. 최근 전 세계적으로 엄청난 규모의 자연재해와 더불어 인적·사회적 재난이 폭발적으로 증가하는 상황 속에서 이러한 정부의 계획은 매우 시의 적절하고 시급한 과제로 판단된다. 재난관리의 패러다임도 과거의 재해복구의 측면에서 벗어나 사전대비의 필요성이 지속적으로 제기되고 있어, 빅 데이터의 활용을 통한 재난·재해의 대비를 위한 새로운 재난관리 전략이 요구되는 바이다.

본 논문에서는 이러한 시대적 상황에 맞추어 빅 데이터를 활용하여 사전적 대비체계를 구축할 수 있는 스마트 재난관리전략을 제시하고자 한다. 이를 위해 빅 데이터의 개념과 이를 활용한 국내·외 재난관리사례를 소개하였으며, 재난관리 분야에 빅 데이터의 활용전략과 고려사항에 대해서 살펴보았다.

II. 이론적 배경

1. 재난 및 재난관리의 개념

재난의 개념은 학자들 사이에서 시간적·공간적으로 다양하게 정의되고 있다. 재난(Disaster)이라는 용어는 별의 불길한 모습을 상징하는 라틴어에서 유래한 것으로 "하늘로부터 비롯된 인간의 통제가 불가능한 해로운 영향"으로 풀이 할 수 있다. 어원을 분석해보면 dis는 어원상 분리, 파괴, 불일치의 뜻이며, aster는 라틴어로 astrum 또는 star를 의미한다. 과거의 재난은 오늘날의 자연재난으로 말하는 태풍, 홍수, 지진과 같은 대규모의 천재인 자연재난을 지칭하는 것이었으나, 오늘날에 들어와서는 대규모의 인위적 사고의 결과가 자연재난을 능가함에 따라 "Disaster"는 자연 재난과 인위재난을 포괄하는 개념으로 정의하고 있다. 특히 최근에는 물질문명의 발전과 함께 인위적 요인에 의한 화재, 붕괴, 폭발을 비롯하여 대형 교통사고까지도 재난의 범주에 포함시키고 있다[4][5].

류충(2001)은 “재난은 보통 예측 가능성이 없이 갑작스럽게 발전하며, 여러 공적기관과 개인·자원·조직들 간의 즉각적이고 조정·통제된, 그리고 합리적인 대응활동과 신속한 복구활동이 요구되는 일련의 사건을 말한다”고 정의하였다[6]. 박광국(1997)은 “재난이란 기술적 불확실성을 가지고 특정지역에서 발생하면서 지역공동체가 감당할 수 없는 엄청난 물적·사회적 피해를 미치는 바람직스럽지 못한 사건·사고”로 규정하였다[7].

국내 재난관리 기본법인 「재난 및 안전관리기본법」에서는 재난에 대해서 다음과 같이 정의하고 있다. 재난은 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 자연재난과 사회재난으로 구분하여 정의하고 있다²⁾. 2013년 8월 개정되기 이전에는 자연재난, 인적재난, 사회적 재난으로 3가지로 구분하였으나, 개정 이후 인적재난과 사회적 재난을 합쳐 사회재난으로 정의한다.

공공정책가는 간헐적으로 발생하는 자연재해와 인적재난에 의해 위협받는 인류의 생명과 안전의 위험을 경감시키기 위한 대안을 만들어 왔다. 이러한 일련의 노력들이 결국엔 체계적인 재난관리로 이어지고 있다. 재난관리는 예상하지 못한 다양한 재난을 관리하는 것으로서 재해의 예방(mitigation), 대비(preparedness), 대응(response), 복구(recovery)의 정책을 개발하고 집행하는 과정으로 정의할 수 있다. 첫째, 예방(Mitigation)은 우리 사회의 건강과 안전 그리고 복지를 위협하는 위험이 발생할 수 있는 곳에서 무엇을 할 것인가를 결정하고, 그 위험을 경감시키는 프로그램의 집행을 의미한다. 둘째, 대비(Preparedness)는 최초의 재난대응 기관이 재난으로부터 생명을 보호하고 그 피해를 줄이며, 필수적인 자원의 확인과 관할 기관 및 기타 재난대응기관간의 협의를 이끌어내는 대응계획과 훈련을 개발하는 것이다. 셋째, 대응(Response)은 2차 재난의 발생으로 인한 추가적인 피해의 발생을 줄이고, 복구 과정에서의 문제를 최소화하는 긴급 구조 및 도움을 제공하는 것이다. 마지막으로, 복구(Recovery)는 초기 복구 기간 동안 생명을 지키기 위한 최소한의 수준에서 즉각적인 도움을 제공하며, 피해지역이 일상으로 복귀될 때까지 지속적으로 도움을 제공하는 것을 의미한다[8].

김상돈(2003: 27)은 자연적이거나 인위적인 요인에 의해 발생하는 위협요소를 사전에 제거하거나 피해를 경감시키기 위한 제반활동으로 설명하였다. 즉, 재난 발생 이전에 예방하고, 재난이 발생할 경우를 대비하여 각종 제반 위험요소를 효율적으로 관리하며, 재난이 발생하였을 때에는 신속하고 효과적인 대비와 복구 그리고 피해의 최소화하는 활동을 의미한다[9].

「재난 및 안전관리기본법」 제3조 3항에서는 재난관리를 “재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다.”고 정의하고 있다. 재난은 현재 우리 인류의 과학기술로서 피하거나 막아 낼 수 없는 불가항력적인 사안으로 가능한 재난을 미리 예측하고, 신속한 대응을

2) 2013년 8월 6일에 개정된 「재난 및 안전관리기본법」에서 재난의 개념을 자연재난과 사회재난으로 구분하여 정의하였다.

① 자연재난: 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해

② 사회재난: 화재·붕괴·폭발·교통사고·화생방사고·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 피해

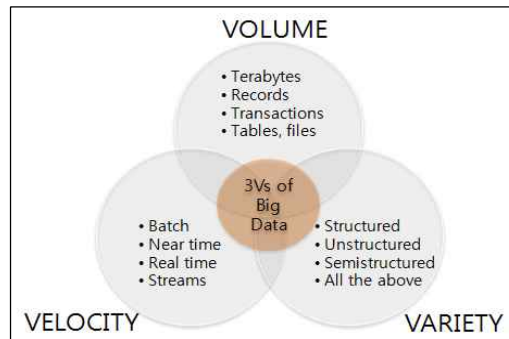
통해 그 피해를 최소화하며, 2차 재난으로 확대되지 않도록 노력하는 것이 가장 중요한 과제일 것이다. 이러한 선제적 대응을 위해 각국의 정부들이 재난관리체계의 개선을 위해 노력하고 있다.

2. 빅 데이터(Big Data)의 개념

2012년 1월에 열린 세계경제포럼(WEF: World Economic Forum, 일명 다보스 포럼)의 주제는 거대한 전환: 새로운 모델의 형성(The Great Transformation: Shaping new models)으로 2012년 ‘떠오르는 10대 기술’ 중 첫 번째로 빅 데이터를 지목하였다. 빅 데이터는 사실 새로운 개념이 아니라 천문·항공·우주, 인간계놈 정보 등 특수 분야에 한정되어 사용해 오던 단어가 IT의 발달로 주목받기 시작한 것으로, 일반 대중들에게 널리 알려지게 된 배경은 미국의 버락 오바마 대통령의 선거운동에서 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service: SNS)가 중요한 역할을 수행하였다는 사실이 다양한 방송매체를 통해 알려지면서 부터이다. 이러한 빅 데이터의 출현은 인터넷 환경의 개선과 더불어 모바일 인터넷의 발달, 스마트 기기의 급속한 보급 그리고 소셜 네트워크 서비스 사용자의 폭발적인 증가로 인해 엄청난 규모의 데이터 생성에 기인한 결과이다³⁾. 2011년 한 해 동안 전 세계적으로 생성되어 누적된 데이터의 양은 약 1.9제타바이트(1조 8천억 기가바이트)로 2020년에는 약 50배가 증가한 25.2제타바이트에 이를 것으로 전망되고 있다. 그러나 빅 데이터는 단순히 데이터를 수집하고 축적하는 것이 아니라 대규모 데이터 속에서 숨겨진 패턴을 찾아내는 것으로, 이상 현상을 감지할 수 있으며 가까운 미래를 예측할 수 있다. 이와 같은 이유로 빅 데이터는 민간분야 뿐만 아니라 행정, 복지, 재난 등 공공분야에서의 활용도가 증가하고 있다[11].

빅 데이터를 이해하는데 있어 중요한 구성요소로서 공통적으로 제시되는 것이 3V(Volume: 규모, Variety: 다양성, Velocity: 속도)이다. 기존의 빅 데이터의 개념 정의에서는 데이터의 규모(Volume)에 초점을 맞추어 정의 되었다. 물론 데이터의 규모와 크기가 빅 데이터를 설명하는 가장 중요한 요소이기는 하지만 무엇보다 이전에 비해 자료의 출처(자료의 출처, 데이터의 유형, 개체 등)가 굉장히 다양해졌으며, 실시간으로 연결된 데이터의 생성 및 전송과 같은 속도라는 요소의 중요성이 높아져가고 있다[12].

3) 미국 MIT 슬론스쿨 조사에 따르면 모바일 기기, 온라인 상거래, 소셜 네트워크 서비스 등에서 하루에 250경 바이트 분량의 비정형 데이터가 발생하며, 매달 300억여 개의 페이스북 메시지와 10억 여개의 트윗이 생성된다고 한다. 또한, 시장조사 전문기관인 IDC는 2011년 한 해 동안 새롭게 생성되거나 복제된 정보의 양이 1.9 제타바이트(1조 8천억 기가바이트)를 넘어서고, 향후 5년 내 거의 9배까지 증가할 것으로 예측한다[10].



<Fig 1> 3 Components of Big Data

※ Source: [12].

빅 데이터의 개념은 데이터 규모와 기술 측면에서 시작하였으나, 빅 데이터의 가치와 활용효과 측면으로 의미가 확대되면서 규모가 커서(Big Volume) 빅 데이터로 칭하기 보다는 얻을 수 있는 가치(Big Value)의 정도가 크다는 것으로 해석할 수 있다. 빅 데이터의 범위는 기존에 활용되었던 기업이나 조직내부의 정형화된 데이터뿐만 아니라 정형화되지 않은 내·외부 데이터 즉, 비정형(영상, 텍스트, 센서 등)데이터, 소셜 데이터, 실시간 데이터 등을 모두 포함한다. 즉, 통일된 구조로 정리하기 어려운 비정형 데이터들이 주류이며 전체 데이터의 약 80%를 차지한다. 여기에 데이터가 만들어지고 유통된 후 활용되기까지의 시간이 분·초 단위로 줄어들었다. 다시 말해 방대한 양의 형식이 다양하고 빠르게 퍼져 분석하기 까다로운 데이터가 바로 빅 데이터이다[13].

세계적인 컨설팅 기관인 맥킨지(McKinsey)는 빅데이터를 기존의 데이터베이스 소프트웨어로 저장, 관리, 분석할 수 있는 능력을 벗어나는 규모의 데이터 셋으로 규정하였다. 다만, 단순히 데이터의 크기만으로는 설명할 수 없다는 점을 주장하고, 빅 데이터의 경제적 역할로서 기업 및 공공부문의 경쟁력과 생산성을 강화할 수 있는 중요한 가치로 주장하였다[14]. IDC(2011)는 빅 데이터를 다양하고 거대한 규모의 데이터를 빠른 속도로 저장, 발견, 분석함으로써 경제적으로 가치를 창출하도록 고안된 새로운 기술과 아키텍처로 설명하였다[15]. Boyd & Crawford(2012)는 빅 데이터의 개념을 문화적·기술적·학문적 현상으로서 첫째, 대규모의 데이터 셋을 모으고, 분석하고, 연결 및 비교하는 컴퓨팅 기술의 정확성을 극대화하고, 둘째, 경제적, 사회적, 기술적, 법률적 요청을 구성하는 패턴을 분류하는 대규모의 데이터 셋을 이끌어 내며, 셋째, 기존의 불가능하다고 여겨졌던 통찰력을 만들어낼 수 있는 고차원의 지식을 제공해주는 데이터 셋으로 정의하고 있다[16]. Wigan & Clarke(2013)는 1990년대부터 문헌에 등장하였으며, 특정한 대량의 데이터 셋을 의미하는 것 뿐 아니라 다양한 정보원에서 얻는 데이터를 통합하고 나아가 데이터를 관리하고 분석하는 기술을 포함하는 개념으로 정리하였다[16].

국가정보화전략위원회(2011)는 빅 데이터의 개념을 대용량 데이터를 활용·분석하여 가치 있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술이라고 정의하였다. 최선화(2012)는 빅 데이터는 데이터만을 나타내는 용어가 아니라 방대한 데이터에서 소수의 가치 있는 데이터를 발견하는 기술과 관련 요소들의 총칭이라고 정

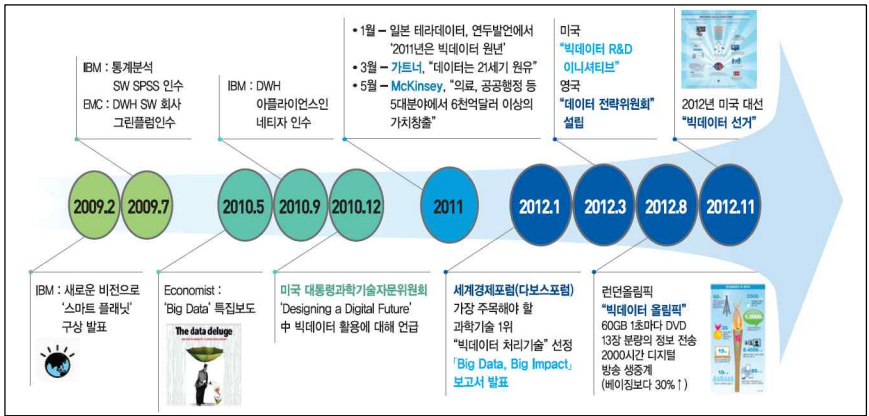
의하였다[17]. 고준철 외(2012)는 기존의 관리 및 분석체계로는 감당 할 수 없을 정도의 거대한 데이터의 집합을 지칭하며, 대규모 데이터와 관계된 기술 및 도구(수집, 저장, 검색, 공유, 분석, 시각화 등)도 빅 데이터의 범주에 포함하였다[18].

<Table 1> Definitions of Big Data

연구	정의
McKinsey(2011)	<ul style="list-style-type: none"> - 기존의 데이터베이스 소프트웨어로 저장, 관리, 분석할 수 있는 능력을 벗어나는 규모의 데이터 셋으로 규정함 - 다만, 단순히 데이터의 크기만으로는 설명할 수 없다는 점을 주장하고, 빅 데이터의 경제적 역할로서 기업 및 공공부문의 경쟁력과 생산성을 강화할 수 있는 중요한 가치로 설명함
IDC(2011)	<ul style="list-style-type: none"> - 다양하고 거대한 규모의 데이터를 빠른 속도로 저장, 발견, 분석함으로써 경제적으로 가치를 창출하도록 고안된 새로운 기술과 아키텍처
Boyd & Crawford(2012)	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모의 데이터 셋을 모으고, 분석하고, 연결 및 비교하는 컴퓨팅 기술의 정확성을 극대화함 - 경제적, 사회적, 기술적, 법률적 요청을 구성하는 패턴을 분류하는 대규모의 데이터 셋을 이끌어 냄 - 기존의 불가능하다고 여겨졌던 통찰력을 만들어낼 수 있는 고차원의 지식을 제공해 주는 데이터 셋
Wigan & Clarke (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - 특정한 대량의 데이터 셋을 의미하는 것 뿐 아니라 다양한 정보원에서 얻는 데이터를 통합하고 나아가 데이터를 관리하고 분석하는 기술
국가정보화전략위원회 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - 대용량 데이터를 활용·분석하여 가치 있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술
최선화(2012)	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터만을 나타내는 용어가 아니라 방대한 데이터에서 소수의 가치 있는 데이터를 발견하는 기술과 관련 요소들의 총칭
고준철 외(2012)	<ul style="list-style-type: none"> - 기존의 관리 및 분석체계로는 감당 할 수 없을 정도의 거대한 데이터의 집합을 지칭하며, 대규모 데이터와 관계된 기술 및 도구(수집, 저장, 검색, 공유, 분석, 시각화 등)

3. 빅 데이터 자원 활용을 통한 국가정보화 전략

빅 데이터의 가치와 중요성은 비단 민간기업의 주요 의사결정이나 마케팅, 고객관계관리(CRM) 등에 활용되는 것뿐만 아니라 공공부문에서도 그 활용성이 높아지고 있다. 특히, 전세계 IT 선진국들은 앞 다투어 공공부문에 활용하기 위해 노력하고 있다. 빅 데이터와 관련한 세계적인 관심과 트렌드의 변화 추이를 보면 <Fig 2>와 같다.



<Fig 2> Trend of Big data

※ Source: [19].

미국의 오바마 정부는 2009년 대통령 취임 후 “유례가 없는 수준으로 정부를 개방한다”는 Open Government Initiative 전략을 표명하였고, 2012년 3월 빅 데이터 이니셔티브(Big Data Initiative)를 발표하고 유전자 연구 및 의료, 교육, 지구과학 및 국방분야 등에서 우선적으로 참여하도록 하였다. 또한 공공정보 공유사이트인 Data.gov(<http://www.data.gov>)를 개설하여, 이를 통해 225개 기관의 88,137개의 data set을 분류 기준(조직, 지역, 주제, 인기도, tag 등)에 따라 제공하고 있다. 영국의 기업혁신기술부(BIS: Department for Business, Innovation and Skills)는 공공정보의 개방과 접근을 개선하여 데이터 기반의 가치창출을 위해 데이터 전략위원회(Data Strategy Board)를 설립하고 내각사무처를 비롯한 각 부처의 ‘오픈 데이터 전략’에 대한 의견제시 및 수정·검토의 역할을 수행하고 있다. 또한 데이터 공유를 위해 opening up Government(<http://data.gov.uk>) 사이트를 개설하여 환경, 정부지출, 지도, 사회, 건강, 정부 등의 주제로 데이터를 제공하고 있다. 일본 총무성은 차기 ICT 전략인 액티브 재팬(Active JapanICT)) 전략의 5대 중점영역에 ‘빅 데이터 이용과 활용에 의한 사회·경제 성장’을 포함시켰다. 특히 동일본 대지진을 계기로 데이터의 중요성을 재인식 하고 국제경쟁력 강화를 위한 주요한 전략적 자원으로 평가하고 있다. 일본 역시 정보공개 사이트인 Open government portal(<http://openlabs.go.jp>) 사이트를 개설하여 다양한 정보를 공개하고 있다[20][21].

<Table 2> Big Data Masterplan and Programs

분야	빅 데이터 대상과제
사회안전	범죄발생 장소·시간 예측을 통한 범죄발생 최소화(우선추진)
	예측기반의 자연재해 조기 감지 대응(우선추진)
	음란물 유통차단을 통한 건강한 인터넷문화 조성
국민복지	민원 데이터 분석을 통한 정책의 환류 시스템 마련
	복지 수요·공급 매칭을 통한 맞춤형 서비스 제공
	일자리 현황 분석·예측으로 고용정책 수립 지원
국가경제	과세 데이터 분석으로 탈세방지 및 국가 재정 확충 지원
	다양한 경제관련 데이터 분석 기반의 경제정책 수립 지원
국가 인프라	주민참여형 교통사고 감소체계 구축(우선추진)
	실시간 네트워크시스템 재난 관리·대응체계 마련
산업지원	자영업자 창업 실패 예방 지원
	제조공정 실시간 장애 예측을 통한 생산효율 고도화
	수급 전망에 기반한 농수산물 생산 관리
과학기술	국가 기후 위험요소에 대한 선제적 대응 체계 구축
	유전자·의료 데이터 분석을 통한 국민 건강 증진
	위성영상 데이터 분석·활용을 통한 재난 대응

※ Source: [20].

우리나라도 공공데이터의 활용의 중요성을 인식하고 안전행정부 산하의 한국정보화진흥원에서 공공데이터포털(<http://www.data.go.kr>) 사이트를 통해 공공데이터를 적극적으로 개방하고 있다. 특히 국가정보화전략위원회(2012)는 스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터 플랜을 발표하였다. 6개 분야에서 대상과제 16개를 제시하였고 우선적으로 3개 과제를 추진하고 17년도까지 단계적 활용계획을 수립하였다. 방송통신위원회(2012)는 빅 데이터 서비스 활성화를 위한 7가지 정책방안을 제시하였으며, 미래창조과학부(2013)는 빅 데이터 활용 스마트 서비스 시범사업을 6개 과제를 선정하여 추진하고 있다⁴⁾.

III. 국내·외 공공부문의 빅 데이터 활용 사례

1. 빅 데이터의 재난관리분야 활용사례

국가정보화전략위원회(2012)에서 발표한 빅 데이터 마스터 플랜 16개 대상과제 중 “예측기반

- 4) - 방송통신위원회 빅 데이터 서비스 활성화 7대 정책방안: ① 신규 서비스 발굴·확산을 위한 시범서비스 추진, ② 빅 데이터 기술 및 플랫폼 경쟁력 강화, ③ 전문 인력 양성, ④ 빅 데이터 지원센터 설치·운영 및 정보 공유 체계 마련, ⑤ 빅 데이터 산업실태 조사, ⑥ 개인정보보호 관련 법제도 개선, ⑦ 빅 데이터 산업 진흥을 위한 법제도 개선
- 미래창조과학부 빅 데이터 활용 스마트 서비스 6대 시범사업: ① 심야버스 노선 정책 지원, ② 국민건강 주의 예보 서비스, ③ 의약품 안전성 조기경보 서비스, ④ 심실부정맥 예측 등 보건의료 서비스, ⑤ 소상공인 창업성공률 제고를 위한 점포이력분석 서비스, ⑥ 모바일을 통한 지능형 뉴스검색 서비스

의 자연재해 조기 감지 대응”을 우선적으로 추진해야 할 과제로 제시한 것처럼 미국과 일본과 같은 재난관리 선진국들도 재난관리 분야에 빅 데이터를 적극적으로 활용하고 있다.

1) 미국 국립해양대기청과 미국지질조사소

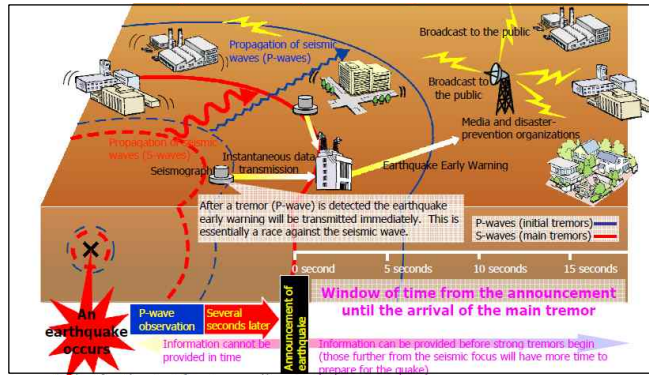
미국국립해양대기청(NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration)은 방대한 기상정보를 기상서비스 및 다양한 분야에 활용하고 있다. 특히 50년 전부터 데이터를 수집하고 분석하고 있으며, 최근에는 위성, 선박, 항공기, 부표, 기타 센서 등으로부터 매일 35억 건 이상 30 페타바이트의 신규 데이터를 수집하고 있다.

기온과 상대습도의 조합으로 계산되는 열지수의 강도와 지속시간을 기준으로 3단계 여름철 폭염특보와 고온건강경보시스템 등을 제공하고 있으며, 눈보라, 스톱 및 돌풍, 돌발홍수 주의보, 강한 바람과 낮은 습도 및 높은 기온이 겹치는 날에 산이나 들에서 화재가 일어날 가능성이 높은 레드 플래그 경고를 비롯한 총 24개의 기상 관련 경고지도를 구축하여 운영하고 있다. 이렇게 형성되는 대용량의 정보를 미국국립해양대기청은 모델링화하여 미국 국방부, 나사(NASA) 등의 정부 기관을 포함한 여러 공공기관과 민간부문 예측을 위해 기상정보와 분석정보를 제공하고 있다.

미국지질조사소(USGS: United States Geological Survey)는 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 예측하고 있다. 지난 100년 동안 발생한 데이터를 여러 가지 변수별로 분석하여 미래의 사고를 방지하는 기술로 발전시키고, 재난재해를 미리 시뮬레이션해 봄으로써 미래재난에 대처할 수 있는 기반을 마련하였다[19].

2) 일본 기상청의 지진 정보 모니터링 및 경보시스템

일본 기상청(JMA: Japan Meteorological Agency)이 운영하는 국가지진네트워크와 국가방재 과학연구소(NIED: National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention)에서 구축한 지진네트워크를 통해 지진정보를 모니터링하고 그 분석 정보를 중앙정부 및 지방정부, 주요 매체 등에 통보한다. 내각관방, 내각부, 방위부, 일본 해안경비대, 경시청 및 소방청, 방송국 등 유관기관에 지진정보가 전송되며, 국민들에게는 재난방송 및 문자 등으로 전파를 통보한다. 구체적으로 일본 기상청의 600여개의 진도 계측기, 180개 관측소, 80여개의 해수면 관측소와 방재과학기술연구소의 3,300여개의 관측소 그리고 해안 경비대의 30개 관측소의 다양한 센서 정보를 취합·분석하여 알려주고 있다[21]. 지진이 발생하면 P파, S파, 표면파 등 전파 속도나 진동 특성이 각기 다른 파동과 섞여 발생하며, 이중 가장 속도가 빠른 P파를 감지하여 <Fig 3>파 같이 사람들을 대피시키고 위험시설물의 가동을 미리 중단시켜 2차 재난을 예방할 수 있다.



<Fig 3> Earthquake Information Monitoring and Warning System

※ Source: [22].

3) 우리나라 국립재난안전연구원의 스마트 재난상황실(Smart Big Board: SBB)

자연재해 및 사회적·인적 재난이 증가하고 있는 상황에서 중앙정부와 지방자치단체의 재난 안전상황실은 관련 정보를 통합 표출하지 못하고, 정보 간 연계분석 미흡으로 인해 재난예측 및 모니터링에 한계점을 보이고 있다. 국립재난안전연구원은 2013년 5월 기상정보, CCTV, 현장센서 뿐만 아니라 트위터 등의 SNS 정보를 분석한 Big data, 스마트폰, 무인헬기 등의 하드웨어와 ICT 기술을 이용한 실시간 현장영상, 위성영상, 시뮬레이션 등을 통합한 ‘스마트 재난상황실(SBB)’을 개발하고 시범운영 중에 있다. 스마트 재난상황실은 <Fig 4>와 같이 다양한 기관 및 정보를 취합·분석하여 실시간으로 재난정보를 제공해 주고 있다.

스마트 재난상황실은 첫째, 강우, 바람 등에 대한 단순 수치로써의 정보가 아니라 재난관리 및 의사결정에 실제 활용 가능한 위험수준에 대한 기준을 제시함으로써 보다 현실적인 상황인식이 가능하다. 둘째, 실시간 기상정보에 침수예상도, 급경사지 위험지도, 조석 위험정보를 함께 표출함으로써 단순 모니터링을 넘어 향후 상황추이 예측 및 적절한 대응이 가능하다. 마지막으로 일방향적인 기존의 재난관리방법이 아닌 양방향 소통이 가능한 사용자 맞춤형 재난관리 체계구축의 기반을 마련할 것으로 기대한다[23].

기상자료	<ul style="list-style-type: none"> ●전국 기상정 680개(위성/레이더 활용) ●서울 민간 SK planet 265개 운영
해양자료	<ul style="list-style-type: none"> ●전국 국립해양조사원 17개 지점 ●17개 지점 관측해수위 모니터링
CCTV	<ul style="list-style-type: none"> ●국도 521, 통수물계소 80개 ●경찰청(중앙교통정보센터), 1,800개
트윗분석	<ul style="list-style-type: none"> ●전국 트윗발생 모니터링 ●17개 재난키워드 모니터링(연관어급상승 분석)
재난경보	<ul style="list-style-type: none"> ●침수/폭염/한파 재난경보 운영 ●주의/경계/위험으로 자동 경보
재난예측	<ul style="list-style-type: none"> ●강남·광화문 침수예상도 ●태풍대비 해일/조위예측 12개
현장정보	<ul style="list-style-type: none"> ●스마트폰 활용 현장조사서 운영 ●연구원 내 유량조사단(300여 명) 운영
기타	<ul style="list-style-type: none"> ●KTV, 연합뉴스, 각종 재난속보 등

<Fig 4> The Functions of Smart Big Board

※ Source: [24].

2. 기타 빅 데이터의 공공부문 활용사례

1) 브라질 리우데자네이루의 지능형 운영센터

브라질 리우데자네이루는 2014년 월드컵과 2016년 올림픽을 준비하기 위해 도시 내 30여 개 기관의 정보와 프로세스를 단일체제로 통합해 자연재해, 교통, 전력공급 등을 24시간 감시하는 지능형운영센터를 도입하였다. 지능형운영센터는 도시 관리 및 고해상도 날씨, 날씨 예측시스템과 첨단 모델링 시스템을 통해 폭우를 48시간 전에 예측 가능하며, 30여 개에 이르는 시 정부 산하부서와 기관이 공유한 다양한 정보는 통합 연동되어 갑작스런 홍수나 산사태와 같은 자연재해뿐 아니라 대규모 행사, 교통관제까지 통합제어 할 수 있다. 지능형 운영센터는 비상사태나 대규모 행사 개최 시 실시간으로 취합·분석한 정보를 기반으로 도시 운영자들이 각종 상황을 파악하고 결정하는 도시의 두뇌 역할을 수행한다. 이를 통해 응급상황의 대응시간이 30% 개선되었으며, 사망자 수도 10% 감소하는 효과를 거두었다[19].

2) 싱가포르의 RAHS(Risk Assessment Horizontal Scanning)

싱가포르의 국가안보조정사무국(NSCS: National Security Coordination Secretariat)은 데이터 기반으로 국가안전을 위협하는 요소에 대한 평가와 주변 환경변화를 탐지하여 새로운 기회를 발굴하는 RAHS 프로그램을 2004년부터 운영하고 있다. RAHS는 데이터수집 및 분석을 위한 연구프레임을 수립하고 이를 기반으로 미래연구 및 예측을 통한 전략수립과정을 제시하여 싱가포르의 미래에 영향을 미칠 수 있는 전략적 이슈와 정책방안을 제시한다. 2007년 새로운 미래연구 방법론 및 기술을 개발하고 탐구하기 위해 데이터분석 실험센터(REC, RAHS Experimentation Centre)를 창설하고 다양한 데이터 분석 기법을 개발 및 적용하고 있다. 미국 합동군사령부(Joint Force Command) 및 북대서양조약기구(NATO)와 공동으로 해상 상황 인식 프로젝트를 추진하여 해상 테러, 해안침투 등 안전확보를 위한 의사결정지원을 위한 정보처리와 시각화를 수행하고 있으며, 조류 독감 시뮬레이션을 통해 조류독감이 싱가포르에 들어올 경우를 대비한 시나리오를 연구하고 위협 수준을 평가하는 등 적극적으로 활용하고 있다[25].

IV. 빅 데이터를 활용한 재난관리 전략

1. 정부 3.0 기반의 빅 데이터 공유 환경 마련

박근혜 정부는 개방·공유 및 협업·소통을 통해 투명하고 유능한 정부를 구현하고 국민 중심의 맞춤형 서비스 정부를 실현하겠다는 정부 3.0 패러다임을 표방하였으며, 일자리 창출과 경제부흥의 기반 마련을 위해 과학기술과 정보통신기술 발전의 초석을 이를 미래창조과학부를 신설하였다. 이러한 노력은 최근 선진 각국에서 추진하는 불확실성의 고위험 사회를 대비하는 데이터 기반의 정책결정 및 의사결정 전략과 그 맥을 같이 한다고 볼 수 있다.

불확실한 미래의 위협을 사전에 예측하고 대비하기 위해 민간·공공부문간 개방과 공유의 확

산을 통해 협력문화를 구축하고 다양한 기관간 이중 데이터의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 정보와 서비스를 이끌어 내야 한다. 이를 위해 우선적으로 정부, 공공기관간 용이한 데이터 연계 및 공유 그리고 참여의 극대화가 가능한 공동 플랫폼의 개발이 우선되어야 한다.

국립재난안전연구원의 스마트 빅보드(SBB)는 이러한 정부 3.0 패러다임을 반영한 재난관리 사례로 민간기업인 SK 플레닛, 언론사의 각종 재난속보, 국토교통부, 국립해양조사원, 경찰청, 기상청 등 다양한 기관으로부터 다양한 정보를 수집하고 이를 하나의 통합된 재난관리시스템으로 구현하여 사용자의 의사결정을 지원할 수 있는 정보를 생성하여 제공한다. 또한 브라질의 리우데자네이루시의 사례에서처럼 자연재해, 교통, 전력공급, 치안, 교통정보, 각종 행사정보 등과 같이 다양한 정보를 취합하고 분석하여 도시 관리에 활용하고 있다.

우리나라는 「공공기관 정보공개에 관한 법」을 통해 비공개 대상정보를 제외하고 모든 공공 데이터는 공개하도록 의무화하고 있다. 특히 2011년 7월 이후 공유자원포털을 통해 원문 데이터 7만 여건을 개방하여 무료로 사용할 수 있는 환경을 구축하였다. 이중 기상정보, 공간정보 등 민간수요가 높은 일부 공공정보는 개별법에 제공근거를 마련하고 민간에 제공하고 있다. 그러나 현재 공개되고 있는 대부분의 데이터는 가치있는 원시 데이터와는 거리가 멀고, 실제로 검색을 통한 접근이 불가능한 자료이다. 이에 실제 데이터로써 활용 가능한 표준화된 데이터 세트를 구성하기 위한 노력이 필요하다[26].

앞으로 재난관련 빅 데이터의 공유 환경 마련과 이중 데이터 간의 원활한 통합과 활용을 위한 공동 플랫폼 개발을 위한 장기적인 지원체계를 마련해야 할 것이다. 또한 민간 참여의 극대화를 통해 새로운 비즈니스 모델의 유도를 통해 민간시장의 활성화를 도모해야 할 것이다.

2. 과거 데이터의 현재화

과거 한반도의 자연재해기록과 기상정보를 디지털 DB화하여 향후의 재난관리대책에 활용할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요하다. 우리나라의 근대적 기상관측은 1904년 일본에 의해 부산, 목포, 인천 등 국내 주요지점 5곳에 관측소가 설치되면서 시작되었으며, 목포관측소가 가장 처음 기상관측을 실시하였다. 그러나 이러한 근대적 기상관측보다 더 유구한 역사와 가치를 지닌 기록물인 조선왕조실록과 승정원일기 등을 활용하는 것이다.

조선시대는 농자천하지대본(農者天下之大本)이라 하여 농업이 가장 중요한 경제적 기반이었다. 농업은 국가의 가장 중요한 기반산업이었으며, 풍년을 기원하기 위해 왕이 직접 기우제를 지낼 정도로 농업에 각별히 신경을 썼다. 우리나라의 대표적인 역사서인 조선왕조실록에는 이러한 조선시대의 기상정보 뿐만 아니라 자연재해에 대한 기록도 남아 있어 과거 재난데이터를 구축하는데 있어 매우 소중한 가치 있는 정보자료가 담겨 있다. 조선왕조실록에 담겨 있는 기상자료는 기상정보를 중심으로 작성되기 보다는 농사철에 필요한 강수에 관한 사항, 많은 재산과 인명 피해를 가져온 홍수, 농작물에 많은 피해를 준 우박과 서리 등은 상세하게 기록되어 있어 이에 대한 체계적인 정리는 향후 기상과 재난을 대비하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다 [27].

승정원일기는 조선시대의 왕명의 출납을 관장하던 승정원에서 취급한 문서와 사건의 내용을

기록한 일기로 17세기 초부터 20세기 초까지 288년간 매일의 기상 정보를 담고 있어서 과거 기상데이터를 구축하고 이를 바탕으로 데이터 기반 기상정보와 재난을 예측할 수 있는 최적의 기록이라고 볼 수 있다[28]. 승정원일기에는 현재의 기상기호의 분류체계와 거의 유사한 쾌청(晴), 흐림(陰), 구름(雲), 안개(霧), 서리(霜), 비(雨), 우박(雨雹), 눈(雪), 번개(雷電),雷雨 등으로 날씨가 표현되어 있으며 강수량이 기록되어 있다. 조선왕조실록의 기상정보가 이상기상 현상이 있던 날에 제한되어 있는 것과 달리 승정원일기에서는 매일의 기상상태를 알 수 있어서 이러한 기록을 정밀하게 분석하면 서울의 역사시대의 기후변화를 복원할 수 있을 뿐만 아니라 장기간의 서울과 그 주변 지역의 기후변화 추이 등 기후변화의 특성을 분석할 수 있다[29][30].

과거 한반도에서 발생했던 자연재난의 기록과 각종 기상기후정보를 현재의 기상정보로 변환하여 디지털 DB화하고, 실시간으로 관측되는 각종 정보를 종합하고 분석함으로써 미래 재난에 대한 보다 효과적인 대응이 가능할 것이다.

3. 소셜네트워크 서비스(SNS)를 통한 참여형 재난관리체계의 구축

기상이변과 함께 전 세계적으로 재난으로 인한 피해의 규모가 점점 커져가고 있는 상황에서 세계 각국은 선제적이고 통합적인 재난관리체계 구축을 위해 노력하고 있다. 그러나 재난의 발생 빈도와 피해지역의 범위가 점점 더 광범위해지고 있어 정부의 대응과 복구능력만으로는 한계가 있으며, 민간부문과 지역사회의 적극적인 참여가 무엇보다도 중요한 상황이다. 최근 들어 정보통신기술의 발달과 스마트폰 보급률이 높아지면서⁵⁾ SNS를 통한 민간부문의 자발적인 참여도 높아지고 있으며, 재난의 발생시 SNS는 다양한 재난정보를 수집할 수 있는 주요한 정보전달 매체로 활용되고 있다.

지난 2011년 3월 11일 일본 도호쿠 지방에서 일어난 규모 9.0의 강진과 쓰나미 재난 상황에서 스마트폰, 태블릿PC, 그리고 소셜네트워크서비스(SNS) 등은 재난 정보의 확산 및 상황보고 등에 중요한 기여를 했으며, 통신망이 끊기는 상황에서 스마트폰을 이용한 SNS가 비상연락망의 역할을 수행하였다. 아이티 대지진 당시에도 ‘우샤히디(Ushahidi)⁶⁾’ 등의 소셜미디어 플랫폼을 통해 시민 참여와 스마트기기·소셜미디어 이용이 재난 관리에 가져오는 시너지 효과를 확인할 수 있었다[31].

재난재해 시 모바일이나 SNS를 이용하는 방법은 크게 수동적 이용과 체계적 활용의 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 먼저 수동적 이용은 재난재해에 대한 정보를 제공하고, 메시지를 수신하며, 여론조사를 통해 이용자의 피드백을 받기 위해 사용하는 방법이다. 둘째, 체계적 활용은 비상관리의 틀로써 모바일과 SNS를 체계적으로 활용하는 것이다. 비상통신 수행, 경보 발령, 피

5) 미국 시장조사업체 스트래티지애널리틱스(SA)에 따르면 지난 2013년 한국의 스마트폰 보급률은 67.6%로 전 세계 국가 중 가장 높은 것으로 나타났다. 한국의 스마트폰 보급률은 2007년 0.7%에서 2008년 0.9%, 2009년 2.0%였지만 2010년 14.0%를 기록한 이후 급격하게 증가하고 있다[32].

6) 우샤히디(Ushahidi)는 스와힐리어로 ‘증언’ 또는 ‘증거’라는 의미의 단어로 휴대전화 및 인터넷을 사용하여 다양한 이벤트를 실시간으로 지역적, 위치적 정보로 변화시켜 지도상에 표출해주는 오픈 플랫폼이다. 2010년 아이티 재해 응급지도로 인명피해, 건물 파손, 범죄 등의 정보를 실시간으로 지도에 표출시켜 재난구호활동에 큰 도움이 되었다.

해지 정보와 피해자 정보 확인, 그리고 재난현장 대응 및 피해복구 지원에 활용될 수 있다. 그러나 이러한 SNS를 활용함에 있어 주의해야 할 사항으로 첫째, 정보의 정확성이다. 정보를 확산시키는 사람들의 수가 광범위함에 따라 부정확하고 잘못된 정보가 나올 수 있으며, 일부 개인 및 조직들이 의도적으로 대응노력을 혼란시키고, 방해하기 위한 목적으로 부정확한 정보를 제공할 수 있다. 둘째, 기술적 한계이다. 스마트폰이나 태블릿PC의 배터리는 사용정도에 따라 12시간 가량 유지되며 정전 등으로 인한 전원공급의 부족 등은 한계로 나타날 수 있다. 셋째, 행정비용의 발생이다. SNS를 도입하고 유지하며, 데이터를 검증하는 등 추가적인 시간과 인력이 소요되기 때문이다. 마지막으로 개인정보보호의 문제를 고려해야 한다. 정부가 데이터를 수집하는 과정에서 발생할 수 있는 개인정보의 침해 우려에 대해서도 고려해야 한다[33].

2011년 7월 26일 밤부터 내린 집중호우로 서울을 포함한 중부 지방이 큰 비 피해를 당하고 수많은 인명피해를 입었다. 그러나 서울시와 정부의 대응이 미비하였으나, 오히려 네티즌을 중심으로 다음 아고라에 폭우지도7)를 <Fig 5>와 같이 만들어서 침수지역을 표시하는 등 실시간으로 정보를 올려 시민들에게 큰 도움을 주었다.



<Fig 5> Daum Agora Heavy Rain Map

4. 개인정보보호의 대책

2012년 10월 「공공데이터의 제공 및 이용활성화에 관한 법률」의 시행 이후 안전행정부 공공정보정책과에서는 한국정보화진흥원에 위탁하여 공공데이터 포털(<http://www.data.go.kr>)을 개설하고 613개 기관 5,805개의 데이터 set을 제공하고 있다. 데이터 셋의 다운로드 실적은 법률 시행 이전 월평균 118건에서 1,465건으로 12배가량 늘었고 표준인터페이스인 오픈 API신청건 수도 월평균 574건에서 2,066건으로 3.5배 정도 증가하였다(연합뉴스, 2014년 1월 8일). 이렇게 공공 데이터의 적극적인 제공 노력과 더불어 개인정보보호에 관한 관심과 대책도 함께 마련되

7) 다음아고라 폭우지도(<https://maps.google.com/maps/ms?msa=0&msid=203912538476863310029.0004a9030673b505782a9#mb=1>)

어야 할 것이다.

빅 데이터 시대에 들어서면서 데이터 활용의 필요성이 강조되며, 기술적인 진보가 이루어지는 지금 개인정보보호에 대한 관심이 높아져가고 있다. Ernst & Young(2012)은 통신사업자들이 꼽은 10대 위험 중 하나로 프라이버시 침해의 우려를 제시하였다[34].

우리 헌법 제10조는 “모든 국민은 인간으로서의 존엄과 가치를 가지며, 행복을 추구할 권리를 가진다”라고 규정하고 있고, 헌법 제17조는 “모든 국민은 사생활의 비밀과 자유를 침해받지 아니 한다”라고 규정하고 있는 점에 비추어 개인은 자신에 관한 정보를 스스로 관리 통제할 수 있는 적극적인 권리 등을 내용으로 하는 헌법상 기본권에 해당하는 포괄적 인격권으로서 자기정보통제권을 가진다고 할 수 있다. 또한 「개인정보보호법」에서는 제3자에 의해 개인의 모습이 자의적으로 형성될 위험으로부터 정보주체를 보호할 수 있도록 하는 소위 포괄적 인격권으로서 정보자기결정권(정보통제권)을 보장하고 있다. 또한, 무역기반의 경제를 가지고 있는 우리나라에서의 글로벌 관점의 법제의 구축과 스마트 빅 데이터 환경의 전개에 따른 경제적 파급효과와 부작용을 최소화하여 국민의 권리를 보호할 필요성 등을 고려할 때 기본적인 입장은 국민의 개인정보의 보호에 있지만 적정 수준의 규제를 통하여 ‘안전한 활용’을 도모하는 것이 매우 중요하다. 결론적으로 강력한 처벌규정과 함께 광범위한 규제로 작용하고 있는 ‘보호’ 중심의 현행 개인정보 보호법을 개인정보에 대한 보호와 활용의 적정한 조화, 특히 안전한 활용을 촉진할 수 있는 방향으로 법제를 개선해 나가는 것이 무엇보다 중요하다고 하겠다[35].

이창범(2013)은 빅 데이터 환경에서의 사생활 보호 강화를 위한 개선방안으로 다음의 다섯 가지를 설명하였다. 첫째, 개인 추적차단기능(Do-not-track)의 설치 의무화이다. 정보주체가 필요한 경우에는 언제든지 일시적으로 또는 영구적으로 개인정보처리자의 개인정보 처리를 스스로 단절 내지 차단할 수 있는 권리의 부여가 필요하다. 둘째, 개인 정보의 결합, 조합, 통합, 연동 등의 제한이다. 데이터의 무분별한 통합·이용에 따른 사생활 침해 위험을 완화하고 법 해석상의 다툼을 방지하기 위하여 법률에 데이터의 결합, 조합, 통합, 연동 등에 관한 기준을 명시적으로 규정하는 것이 바람직하다. 셋째, 설계·설정 단계에서 개인정보처리의 최소화이다. 정보주체의 개인정보 자기통제권이 실질적으로 실현될 수 있도록 상품이나 서비스의 계획 단계에서부터 개인정보를 최소한으로 수집하도록 설계하고, 개인정보처리에 대한 동의를 받음에 있어서도 동의를 강요하거나 유인하는 방법을 사용하지 못하도록 하여야 할 것이다. 넷째, 잊혀질 권리 등의 도입이다. 정보주체가 자신의 권리를 보다 편리하게 행사할 수 있도록 하고 동시에 무분별한 개인정보 제공 및 공개에 대한 개인정보처리자의 책임을 강화해야 할 것이다. 다섯째, 개인정보 영향평가제의 개선·확대를 제시하였다. 영향평가의 대상을 공공부문에 한정하지 말고 공공과 민간부문 전체로 확대하여야 한다. 개인정보 처리의 특성, 범위, 목적 등으로 인해 처리과정에서 정보주체의 권리와 자유가 위협받을 특별한 위험이 있는 경우 일반적으로 확대하여야 한다[36].

V. 결론

본 연구는 최근 들어 기후변화로 인해 증가되는 대규모 재난에 대한 효과적인 대응체계 마련을 위해 빅 데이터를 활용한 스마트 재난관리전략에 대해서 살펴보았다. 이를 위해 빅 데이터에 대한 개념과 재난 및 공공분야로의 활용전략과 그 사례를 살펴보았다.

빅 데이터 논의의 대두는 정보통신기술의 폭발적인 성장과 스마트 기기의 급속한 보급으로 인해 발생하는 엄청난 양의 데이터로 인해 촉발되었으며, 그 개념도 초기의 정보의 양과 규모의 개념에서 이러한 데이터를 수집·분석하고 활용하는 기술까지 변화되었다. 빅 데이터는 이용자들의 공통화된 행동패턴을 읽어내고 미래를 예측하는 기술로 진화하여 의사결정의 과학화에 많은 기여를 하고 있다. 재난 분야에서의 빅 데이터 활용은 이러한 맥락에서 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 과거의 재난 데이터를 분석하고 향후 발생 가능한 재난의 예측과 그 피해에 대한 시나리오를 개발하여 미래재난에 대한 효과적인 대응전략을 수립하는 것이다. 또한 트위터, 페이스북 등 실시간으로 발생하는 소셜네트워크 서비스의 정보를 취합하여 재난 발생현황을 파악하고, 주요 재난정보를 실시간으로 제공하여 2차 재난피해를 최소화할 수 있다.

해외 주요 선진국들도 국가적 차원에서 빅 데이터의 중요성을 인지하고 다양한 활성화 전략과 사업을 추진하고 있으며, 우리나라 역시 2011년부터 빅 데이터의 활성화를 위한 다양한 노력을 기울이고 있다. 자연재난과 사회적 재난 모두 그 규모가 커져가고 있어 주요 재난관리기관간 협업이 무엇보다 절실한 상황이며, 신속한 대응을 위한 재난정보의 수집과 활용의 통합화가 요구된다.

이러한 논의들을 바탕으로 빅 데이터를 활용한 스마트 재난관리전략을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 정부 3.0 기반의 빅 데이터 공유 환경 마련이다. 불확실한 미래의 위험을 사전에 예측하고 대비하기 위해 민간·공공부문간 개방과 공유의 확산을 통해 협력문화를 구축하고 다양한 기관간 이종 데이터의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 정보와 서비스를 이끌어 내야 할 것이다. 둘째, 과거 역사 데이터의 현재화이다. 우리나라의 대표적인 기록문화유산인 조선왕조실록과 승정원일기 등을 디지털 DB화하여, 과거 한반도에서 발생했던 자연재난의 기록과 각종 기상기후정보를 현재의 기상정보로 현재화하고 이와 더불어 실시간으로 관측되는 각종 정보를 종합하여 분석함으로써 보다 예측력을 높일 수 있을 것으로 기대한다. 셋째, SNS를 통한 참여형 재난관리체계의 구축이다. 재난으로 인한 피해의 규모가 점점 커져가고 있는 상황에서 정부의 대응과 복구능력만으로는 한계가 있으며, 민간부문과 지역사회의 적극적인 참여가 무엇보다도 중요한 상황에서 SNS를 통한 다양한 민간부문의 자발적인 참여는 재난 발생시의 재난정보를 수집하고 전달하는 중요한 매체로 활용될 수 있다. 넷째, 개인정보보호의 문제이다. 정보통신기술이 발달하고 데이터의 저장과 전송 등의 기술이 지속적으로 성장하면서 공공정보를 포함한 다양한 정보에서 개인의 프라이버시를 침해할 수 있는 가능성이 높아져가고 있으며, 데이터의 집중화 현상은 빅 브라더의 문제로 대두될 수 있어 이에 대한 대책도 고려해야 할 것이다.

본 연구는 최근 들어 그 중요성이 높아져가는 빅 데이터를 재난관리분야에 활용하기 위한 대안과 고려사항을 살펴보았다는 점에서 그 의미를 찾아 볼 수 있다. 앞으로 빅 데이터의 적극적인 활용을 통해 보다 효과적인 재난관리체계를 이루어 재난의 피해를 최소화할 수 있는 체계가 이루어지기를 기대한다.

References

- [1] Yonhap News. 2012. 8. 30. *It Export 1,569\$ Record High*.
- [2] NIA. 2013. *New National Information Strategy Based on Data Analysis*. IT & Future Strategy. 1. NIA.
- [3] NIA. 2012. *Analysis of Developed Countries' Big Data Strategy for New Value Creation*. IT & Future Strategy. 11. NIA.
- [4] NamKoong, Keun. 1995. Comparative Study on Disaster Management System: The Cases of the USA and Korea. *Korean Public Administration Review* 29(3): 957-979.
- [5] Kim, Kyung Ho. 2010. A Study on the Disaster Control System of the Improvement Plan by Stage of the Local Government: The Case of Daegu Metropolitan City. *Korean Association of Governmental Studies* 22(1): 151-180.
- [6] Ryu, Choong. 2001. *Disaster Management*. Hansung.
- [7] Park, Gwang Gook. 1997. A Study on the Evaluation of Disaster's Effectiveness: Focused on the Consciousness of Public Servant and Citizen. *Korean Public Administration Quarterly* 9(3): 581-602.
- [8] Petak, Williams. 1985. Emergency Management: A Challenge for Public Administration. *Public Administration Review* 45(Special Issue): 3-7.
- [9] Cho, Nam Hong and Won Ho Chae. 2008. Building the Governance System for the Effective Disaster Management of Local Government: Focusing Buchon City. *Korean Policy Sciences Review* 12(4): 227-254.
- [10] Lee, Gang Yong, Goong Hyun Nam, Jae Cheol Shim, Ki Sung Cho, and Ryu Won. 2012. Construction of Knowledge Base for The Utilization of Big Data in Public Domain. *Journal of the Korea Information Science Society* 30(6): 40-46.
- [11] Min, Geum Young and Duke Hoon Jeong. 2013. Research on Assessment of Impact of Big Data Attributes to Disaster Response Decision-Making Process. *Journal of Society for e-Business Studies* 18(3): 17-43.
- [12] Russom, Philip. 2011. *Big Data Analytics*. TDWI Research. Fourth Quarter.
- [13] Choi, Sun Hwa. 2012. The Definition of Big Data and Usage of Disaster Management. *Disaster & Society* 14(5): 8-17.
- [14] McKinsey. 2011. *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. McKinsey Global Institute. June.
- [15] IDC. 2011. *Extracting Value from Chaos*. IDC IVIEW. June.

- [16] Boyd, C. & K. Crawford. 2012. Critical Questions for Big Data. *Information, Communication & Society*. 15(5): 662-679.
- [17] Wigan, M. R. & R. Clarke. 2013. Big Data's Big Unintended Consequences. *Computer*. 46(6): 46-53.
- [18] Koh, Joon-cheol, Hae-uk Lee, and Jae-youn Jeong. 2012. Correspondence Strategy for Big Data's New Customer Value and Creation of Business. *Journal of the Korea Safety Management and Science*. 14(4): 229-238.
- [19] NIA. 2012. *Data Analysis for Better Futurer, Big Data Advanced Cases II*. NIA.
- [20] Lee Man Jae. 2012. Big Data Analytics and Utilization of Public Data. *Journal of the Korea Information Science Society*. 30(6): 33-39.
- [21] National Committee of Information Strategy. 2012. *Big Data Master Plan for Smart Government Implementation*. NCIS.
- [22] Japan Meterological Agency. <http://www.jma.go.jp>
- [23] National Disaster Management Institute. 2013. *2013 Disaster Safety Technology Development Summary*. NDML.
- [24] Lee, Jong Gook. 2013. *Smart Big Board 2013*. Gov 3.0 Competition Proceeding.
- [25] NIA. 2012. *The Status and Implication of Developed Countries Data Based Future Strategy*. IT & Future Strategy. 2.
- [26] NIA. 2012b. *Big Data Era: Public Sector Big Data Implementation Status*. IT & Future Strategy. 6.
- [27] So, Seon Seop and Yong Heon Kim. 1997. Joseon Dynasty's Precipitation, and Ritual for Rain, Hail, Frost and Fog in the True Record of the Joseon Dynasty. *Korean Meteorological Society, Proceeding*. 161-164.
- [28] Money Today. 2009. 2. 17. *Lotte Data Communications Got Daily Records of Royal Secretariat of Joseon Dynasty Projects*.
- [29] Kim, Jong Kyu. 2009. Old Climate Restoration based on Historic Literature (Daily Records of Royal Secretariat of Joseon Dynasty). *Korean Geographic Society, Proceeding*. 12-13.
- [30] Kim, Jong Kyu. 2010. Old Climate Restoration of Seoul based on Daily Records of Royal Secretariat of Joseon Dynasty. *Korean Geographic Society, Proceeding*. 179-180.
- [31] Ryu Hyun Sook. 2012. *Encouraging Civil Participation via Smart Disaster Management*. Korea Institute of Public Administration.
- [32] zdnet. 2013. 6. 25. *Smart Phone Penetration Rate 67.6%...World #1*.
- [33] NIA. 2011. *Advanced Disaster Response Case Studies Utilizing Mobile and Social Media in*

Smart Era. IT & Society. 11.

[34] Yonhap News. 2014. 1. 8. *Public Data Usage...Data Set Download 12.*

[35] Ernst & Young. 2012. *Top 10 Risks in Telecommunications 2012.*

[36] Korean Government Personal Information Protection Commission. 2012. *Law and Institutional Countermeasures in Big Data situation.* KGPIPC.

[37] Lee, Chang Beom. 2013. A Study on the Harmonization of Use of Big Data with Privacy Protection. *Dankook Law Review* 37(1): 509-559.

참고문헌 (References in Non-roman Script)

[1] 연합뉴스. 2012. 8. 30. 작년 IT수출 1천 569弗...사상최대

[2] NIA. 2013. 데이터 분석 기반의 신국가정보화 전략. *IT & Future Strategy.* 1.

[3] NIA. 2012c. 신 가치창출을 위한 주요국의 빅 데이터 추진전략 분석. *IT & Future Strategy.* 11.

[4] 남궁근. 1995. 재해관리행정체계의 국가 간 비교연구: 미국과 한국의 사례를 중심으로. *한국행정학보.* 29(3): 957-979.

[5] 김경호. 2010. 지방자치단체 재난관리체계의 단계별 개선방안에 관한 연구: 대구광역시 사례를 중심으로. *한국행정논집.* 22(1): 151-180.

[6] 류충. 2001. 재난관리론. *한성문화*

[7] 박광국. 1997. 재난관리체계의 효과성 평가에 관한 연구: 공무원·주민의 의식수준을 중심으로. *한국행정논집.* 9(3): 581-602.

[9] 조남홍, 채원호. 2008. 지방정부 재난관리 거버넌스 구축 연구: 부천시를 중심으로. *한국정책과 학회보.* 12(4): 227-254.

[10] 이강용, 남궁현, 심재철, 조기성, 류원. 2012. 공공분야에서의 빅 데이터 활용을 위한 지식자산 (Knowledge Base) 구축. *정보과학회지.* 30(6): 40-46.

[11] 민금영, 정덕훈. 2013. 빅 데이터 속성이 재난대응 의사결정에 미치는 영향에 관한 연구. *한국전자거래학회지.* 18(3): 17-43.

[13] 최선화. 2012. 빅 데이터 개념과 재난관리의 활용. *재난안전.* 14(5): 8-17.

[18] 고준철, 이해욱, 정지윤, 강경식. 2012. 빅 데이터의 새로운 고객가치와 비즈니스 창출을 위한 대응 전략. *대한안전경영과학회지.* 14(4): 229-238.

[19] NIA. 2012. 더 나은 미래를 위한 데이터 분석 Big Data 글로벌 선진 사례 II. *한국정보화진흥원.*

[20] 이만재. 2012. 빅 데이터 어널리틱스와 공공 데이터 활용. *정보과학회지.* 30(6): 33-39.

[21] 국가정보화전략위원회. 2012. 스마트 국가 구현을 위한 빅 데이터 마스터 플랜. 11월 29일.

- [22] 일본 기상청 홈페이지. <http://www.jma.go.jp>.
- [23] 국립재난안전연구원. 2013. 2013 재난안전기술개발 성과요약집. 국립재난안전연구원.
- [24] 이종국. 2013. 전국 재난 정보 한눈에 본다! Smart Big Board. 2013 정부 3.0 우수사례 경진대회 발표자료.
- [25] NIA. 2012. 선진국의 데이터기반 국가미래전략 추진현황과 시사점. IT & Future Strategy. 2.
- [26] NIA. 2012. 빅데이터 시대: 공공부문 빅데이터 추진방향. IT & Future Strategy. 6.
- [27] 소선섭, 김용현. 1997. 조선왕조실록에 나타난 조선시대의 강수, 기우제와 기청제, 우박, 서리 및 안개. 한국기상학회 학술대회 논문집. 161-164.
- [28] 머니투데이. 2009. 2. 17. 롯데정보, 승정원일기 정보화사업 수주.
- [29] 김종규. 2009. 역사시대의 문헌(승정원일기)에 기초한 고기후 복원. 대한지리학회 학술대회 논문집. 2009. 05. 12-13.
- [30] 김종규. 2010. ‘승정원일기’에 기초한 서울의 고기후 복원(1623-1800). 대한지리학회 학술대회 논문집. 2010. 5. 179-180.
- [31] 류현숙. 2012. 스마트모바일 기술을 활용한 재난안전관리 민간역할 확대방안 연구. 한국행정연구원.
- [32] zdnet. 2013. 6. 25. 韓 스마트폰 보급률 67.6%...세계 1위.
- [33] NIA. 2011. 모바일과 소셜미디어를 활용한 스마트 시대의 재난재해 대응 선진사례 분석. IT & Society. 11.
- [34] 연합뉴스. 2014. 1. 8. 공공데이터 민간 활용 급증...데이터 셋 내려받기 12배
- [36] 개인정보보호위원회. 2012. 빅 데이터 환경에서 개인정보보호 강화를 위한 법·제도적 대책 방안 연구. 개인정보보호위원회.
- [37] 이창범. 2013. 개인정보보호법제 관점에서 본 빅 데이터의 활용과 보호 방안. 법학논집. 37(1). 509-559.

임상규: 연세대학교에서 행정학 박사학위(논문: 우리나라 중앙정부와 지방정부 성과의 영향요인에 관한 연구, 2012)를 취득하고, 현재 국립재난안전연구원에 근무하고 있다. 주요 관심분야는 위기관리, 조직이론, 성과관리, 전자정부 등이다. 주요논문으로 “스마트 시대의 보안 위협: EU5의 대응과 시사점(2012)”, “성과에 대한 중앙정부와 지방정부 공무원의 인식의 차이에 관한 연구(2012)”, “자원회수시설의 성공적 입지 및 운영을 위한 갈등관리방안 연구(2013)”, “지방공기업 조직, 인사 및 노사관리 부문 경영평가의 실효성 확보방안(2013)”, “도시의 쇠퇴현상과 재난발생과의 관계분석(2013)” 등이 있다(rsk0115@korea.kr).