재난안전정보 공동활용을 위한 표준화 연구

A Study on Standardization of the Public Use of Disaster and Safety Information

이동섭* · 권보라** · 김병식***

Lee, Dong Seop*, Kwon, Bora**, and Kim, Byung Sik***

Abstract

Lately, changes in disaster and safety information through the 4th industrial revolution and paradigm shift is under way to enhance the competitiveness of data and improve the availability of information that can be reflected in the lives of people by the sharing and public use of high quality disaster and safety information. However, organizations related to disaster and safety information in Korea are becoming increasingly standardized, but research on this has been lacking. Codes and standardization are important to ensure the competitiveness and utility of disaster and safety information. In this paper, we presented the direction of disaster and safety information standardization from collecting to sharing information for efficient disaster and safety information management. To achieve this, we present the information, database, and data exchange standardization for public use of disaster and safety information. The results of this research will be the basis for securing the golden time of disasters through rapid decision-making and be enhanced the utility in the disaster management.

Key words : Disaster and Safety Information, Public Use, Standardization, Information Management

요 지

최근 세계적으로 4차 산업혁명과 재난관리 패러다임의 변화를 통해 재난안전정보는 재난안전과 새로운 가치창출의 핵심적인 동인으로 양질의 재난안전정보 공유 및 공개를 통해 데이터의 경쟁력 강화와 국민의 삶에 반영할 수 있는 정보의 활용성을 높이는 연구가 진행 중이다. 그러나 국내 재난안전관련 기관에서의 재난안전정보의 표준화 및 코드에 대한 관심이 증가되고 있으나, 이에 대한 연구는 부족한 현실이다. 재난안전정보의 경쟁력과 활용성을 확보하기 위해서는 코드와 표준화가 중요하며, 본 연구에서는 효율적이고 지능화된 재난안전정보 관리를 위하여 정보의 수집, 생성에서 공유까지의 재난안전정보 표준화 방향을 제시한다. 이를 위해 국가의 활용 현황 및 정보의 표준화를 분석하여 제시하였으며, 데이터베이스 표준화 방안과 교환체계 표준화 방안을 제시하였다. 또한 경험기반의 재난안전정보 구축을 위하여 비정형 자료(이미지, PDF 등)로 되어있는 자료를 정형화시키기 위한 정보수집체계를 구축하였다. 본 연구를 통하여 재난관리를 지원하기 위한 방안가 재난관리 단계별로 활용성을 높일 수 있는 방안을 제시하여 빠른 의사결정을 통한 재난의 골든타임을 확보할 수 있는 기반이 될 것이다.

핵심용어 : 재난안전정보, 공동활용, 재난안전정보 표준화, 재난안전정보관리

1. 서 론

최근 지진, 화재, 미세먼지 등 다양한 재난관련 위험요소로부터 국민이 안심하고 안전육구 기대에 부응하는 ‘국민안전

기본권’을 확보하기 위해 다양한 분야에서의 투자와 연구가 진행되고 있으며, 특히 4차 산업혁명 시대에서 재난안전정보는 타 분야의 정보와는 달리 생명과 직접적으로 관련된 정보로써 세계적으로 재난안전정보에 대한 체계적인 관리

*정희원, 강원대학교 방재전문대학원 도시환경방재전공 박사수료(E-mail: dslee@psglobal.co.kr)

Member, Ph.D Candidate. Department of Urban Environment & Disaster Management, Kangwon National University

**강원대학교 방재전문대학원 도시환경방재전공 석사(E-mail: bora@kangwon.ac.kr)

Master, Department of Urban Environment & Disaster Management, Kangwon National University

***교신저자, 정희원, 강원대학교 방재전문대학원 교수(Tel: +82-33-570-6819, Fax: +82-33-570-6458, E-mail: hydrokbs@kangwon.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor. Graduate School of Disaster Prevention, Kangwon National University

와 관심이 커지고 있다. 해외 선진국의 재난관리 및 운영현황에 재난안전정보를 활용하는 관점에서 재난상황관리의 운영 현황, 재난안전정보의 운영 및 활용을 체계적으로 수행하고 있다. 또한 재난안전정보를 활용하는 측면에서 세계적으로 공공데이터의 중요성이 증대됨에 따라 2013년 G8 국가의 정상회의에서 오픈데이터 헌장¹⁾(Open Data Charter)을 마련하여 공공데이터 개방 및 공유, 활용을 위해 국제적으로 노력하고 있다.

현재 국내에서의 재난관리 측면에서는 재난정보와 재난관리 업무의 불일치에 따라 업무 수행 시 각 담당자의 경험과 노하우, 재난안전정보의 이력과 재난관리에 필요한 각종 재난 자료를 취합하고, 과거 재난상황에 대한 업무데이터를 축적하여 재난관리에 활용할 수 있는 체계와 플랫폼을 구축하고 있다(NDMI, 2017). 특히 재난관련 정보는 규격화된 형태 또는 통일된 형태의 구조로 관리되지 않았기 때문에 재난정보의 추적 및 관리가 미흡하고, 또한 재난안전정보와 업무의 불일치성으로 효율적인 재난업무를 수행할 수 없었다.

본 연구는 이러한 재난안전정보가 관련부처 및 국민에게 활용될 수 있는 활용 체계 기준의 부재로 재난관리 담당자의 업무지원을 위해 재난안전정보를 코드체계에 맞춰 정보를 생산하고 관리할 수 있는 체계를 구축하기 위해 비정형으로 존재하는 재난안전정보를 전자화된 문서로 변환하고 코드 체계로 전환하여 데이터베이스를 구축할 수 있는 재난안전 정보 자동화 기술과 데이터베이스화된 재난안전정보를 활용할 수 있는 방법을 제시하여 재난관리의 예방, 대비, 대응 복구 업무지원을 위한 재난정보를 우선적으로 제공하는 기술로 활용하며, 향후 인공지능을 활용한 재난안전 의사결정지원 체계의 기반이 될 것으로 판단한다.

본 연구에서는 비정형화된 재난안전정보를 광학문자인식(Optical Character Recognition)의 기술을 이용하여 전자화된 문서로 변환하고, 변환된 광학문자를 재난안전 코드체계로 변환하여 데이터베이스에 저장하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 재난관리를 위해 재난관련 업무 담당자의 업무를 지원하기 위한 재난안전정보의 자동화 생산에 대한 기법

을 제시하고 방법을 제시하는 것이다. 우선적으로 국내외 재난안전정보 및 공동활용 사례를 분석하고 시사점을 도출하였으며, 비정형 재난안전데이터를 전자화할 수 있는 광학문자인식 기법을 적용하여 재난안전 코드로 변환할 수 있는 방법을 제시하였다. 본 연구에서 제시하고 있는 재난안전정보의 관점에서의 연구 절차는 Fig. 1과 같다.

3. 연구의 배경

3.1 재난안전정보 관리

본 연구를 위하여 재난안전정보 관리를 위한 개념을 정의하였다. 먼저 재난상황관리는 재난관련 담당자의 업무를 지원하기 위한 기술 개발로서 우선적으로 재난상황실에서 각종 재난 발생 시 인명 및 재산피해를 최소화하거나 방지하기 위하여 재난안전정보의 수집 및 신속한 상황전파와 초동 조치 및 지휘 업무를 수행하기 위한 모든 활동의 의미한다. 이러한 재난관리 활동으로 생성되는 모든 재난관련정보는 재난의 명칭, 위치, 상황, 일시, 처리 등과 같은 다양한 정보로 존재하며, 이러한 정보들의 연계들로 인해 재난의 상황에서 복구까지의 시공간적인 관리를 수행한다. 이러한 재난안전 정보들은 특정한 형태나 지속적으로 표현되는 정보의 패턴으로 표현된다. 이러한 정보의 형태와 패턴을 기반으로 하여 정보의 표준화를 선행적으로 수행해야 한다. 정보의 표준화 기술에서는 표준화(Standardization)는 다양한 분야에서 다양한 형태로 존재하며, 사전적 의미로는 사물, 개념, 방법 및 절차 등에 대해서 합리적인 표준(Standard)을 설정하고 이를 활용하기 위한 규칙, 지침 또는 가이드 등을 만드는 조직적인 행위를 말한다.

본 연구에서 재난안전정보 표준화의 의미를 방제적인 측면과 재난안전정보적인 측면에서 정의하였다. 방제적 측면에서의 표준화 의미는 재난안전 정보의 생산, 운영, 관리, 유통(공유)에 대한 정보의 통일성과 일관성을 확보할 수 있도록 하여 효과적으로 재난안전정보를 활용할 수 있도록 한다. 재난안전정보적인 측면으로 표준화는 재난안전정보를 표준화된 코드로 변환하고 분류하고 재난안전정보의 종류 및 규칙에 대한 표준을 정하는 행위로 정의하였다. 본 연구의 가장 중요한 대상 기술은 재난안전정보와 재난안

Fig. 1. Study Flow Chart

1) Open Data Charter: G8 Open Data Charter and Technical Annex('13)

전 데이터 코드이다. 재난안전 데이터 코드에서 재난안전의 범위를 『재난 및 안전관리 기본법』 제3조1항과 Ministry of Interior and Safety에서 제시하는 자연재난 14개(호우, 대설, 낙뢰, 지진, 태풍, 황사, 홍수, 가뭄, 강풍, 풍랑, 해일, 조류대발생, 조수, 화산활동, 우주재난)와 사회재난(화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 감염병 또는 전염병)의 총 22개 재난(MOIS, 2014)을 대상으로 한다. 재난안전정보는 재난상황관리 업무와 관련하여 우선 재난 정보 수집단계부터의 모든 자료와 재난관리 시 생산되는 활동과 관련된 모든 자료, 그리고 기 구축된 재난관리 통계정보를 대상으로 하였다.

또한, 재난안전정보의 공유 및 활용 있어서 정보의 수집 및 수평의 정보전달 자동화를 통해 재난상황관리 업무에 효율적으로 활용할 수 있는 표준화를 제시한다. 또한 재난안전정보의 표준화를 구성하는 주요 요소는 정보의 생산, 정보의 순환, 정보의 재구성 및 정보의 순환체계의 기반을 구성한다.

3.2 국내외 재난안전정보 활용 현황

해외 주요국은 공공데이터의 중요성이 증대됨에 따라 양질의 공공데이터 개방을 통한 데이터 경쟁력 강화를 위해 국가 차원의 데이터 정책을 수립하여 추진하고 있으며, 정부가 보유한 데이터를 효율적으로 제공하여 사용자가 활용할 수 있도록 공공데이터 개방을 위한 원스톱 플랫폼을 구축·운영하고 있다. 미국 공공데이터 플랫폼에 따르면 53개 국가가 플랫폼을 운영하고 있다. 공공데이터는 누구나 자유롭게 검색·공유 및 활용할 수 있는 데이터를 의미한다 (Table 1).

또한 Web 재단은 2013년부터 매년 국가별 공공데이터 개방을 위한 준비도²⁾, 이행력³⁾, 영향력⁴⁾ 3개 항목을 평가하고 국가별 순위를 제공하는 글로벌 보고서를 발표하여 국가

와 지역별 데이터 개방 현황을 제공한다. 준비도와 영향력은 각각 정부의 공공데이터 정책 수립 의지와 경제, 사회 등 주요 분야에서 가시적 성과창출을 제시한다. 공공데이터의 실질적인 개방 정도와 품질은 이행력으로 평가할 수 있으며, 총 15개 분야 데이터셋에 대한 10개의 항목을 평가하여 측정하는 기준을 제시한다. 글로벌 보고서의 평가를 검토한 결과 한국은 공공데이터 개방을 위한 주요국의 준비도(정책적 노력)와 영향력(가시적 성과창출)은 상승하였으나, 공공데이터 개방의 정도와 데이터의 품질을 나타내는 이행력은 상대적으로 취약한 것으로 나타났다.

미국의 재난상황실(Emergency Operation Center)의 주요 역할은 정부가 재난 대응의 지원에 있어서 의사결정을 제공할 수 있는 권한을 가지고 있으며, 재난상황실은 정보수집, 우선순위결정, 자원관리를 통하여 부처 간 조정기능을 수행한다. 또한 FEMA에서는 NEMIS 시스템을 통해 재난정보의 수집에서는 재난에 대한 정보를 관리하고 공유하여 지방정부와 관련된 유관기관으로부터 획득한 정보를 중앙부처 및 기관으로 정보를 제공한다(FEMA, 2015). 재난정보 측면에서 재난상황의 수행업무는 ① 재난상황 경보의 수신 및 전파, ② 재난관련 기관과 조직 간의 비상 운영 조정, ③ 재난상황관리를 위한 정책 개발 및 비상상태 결정, ④ 재난상황 담당자, 기타 관할 구역, 주 및 연방 기관에서의 정보를 수집·유통, ⑤ 재난지도 및 정보 게시판 유지관리, ⑥ 응답 우선순위 지정 및 자원 할당, ⑦ 운영 및 물류 지원을 위한 자원제어 및 조정, ⑧ 상호 원조 조장의 업무를 수행한다 (Sutter County, 2015).

FEMA에서는 재난정보 공유를 위해 OpenFEMA를 제공하며, OpenFEMA의 목적은 개방형 정보의 권한과 재난관련 문화를 증진하기 위해 미연방 정부의 개방형 데이터의 공개가 가능한 정책과 데이터 표준을 제공한다(Fig. 2).

Table 1. The Definition of Public Data

Classify	Definition and Characteristics
5)Web Foundation	It is provided online and can be reused freely as Open License. It is a machine readable format that can efficiently analyze data. I can download and use a large amount of data as a single dataset and can be used free of charge.
OECD	It is data and information to be created or authorized by the government. It is the data that can be provided free of charge, reused, distributed to everyone and utilized by users to create their own creation.
Korea	In 『the Act on the Provision and Use of Public Data』, It is defined the term which the data or information processed by optical means or electronic means generated or acquired for the purpose specified by law and ordinances such as database, electronic files.

2) (준비도, Readiness) 공공데이터 개방을 위한 정책 수립 및 정부 노력

3) (이행력, Implementation) 공공데이터의 개방정보 및 품질에 대한 측정

4) (영향력, Impact) 공공데이터 활용을 통한 정치, 경제, 사회분야의 가시적 성과

5) 월드와이드웹(World Wide Web, WWW)을 고안한 팀버너스-리(Tim Berners-Lee)가 인터넷 가치 증진을 위해 설립한 비영리 재단

Fig. 2. OpenFEMA in US (www.data.gov)

OpenFEMA의 재난정보는 data.gov에서 API나 다운로드가 가능하도록 정보의 공유 및 공개가 가능한 형태의 데이터를 제공한다. 2012년 5월 전자정부 전략 및 2013년 5월 행정명령을 이행하는 fema.gov 및 data.gov에 대한 정부기관 정보를 공개하고 기계로 읽을 수 있도록 공개 가능한 형식으로 대중에게 공개하고 있다.

호주의 재난관리국에서는 재난정보를 공유하기 위해 재난이 발생하였을 경우 외국인과 민간, 이민자들에게 정보를 제공하고 있다. 호주 재난정보부에서 운영하고 있는 Emergency Alert 사이트는 국민들에게 위기경보청을 통해 재난정보를 유선 및 무선으로 전달하고 있으며, 이러한 재난정보는 31개 언어로 번역되어서 행동요령 및 자원봉사자들의 참여를 유도하고 있다. 특히, 호주는 각 주가 운영되고 있는 재해관리 센터에서는 자원봉사자와 민간 기관들이 참여하는 것으로

재해 발생 시 자원의 활용, 치료, 복구 등에서 민간의 자원 투입과 협력을 위주로 운영된다.

일본의 재난관리는 통합적인 재난정보를 수집하고 전달하는 체계를 구축하고 있다. 재난발생 시 가장 핵심이 되는 재난정보체계를 민관이 공동된 상황인식체계를 가지고 있다. 지속적인 재난대책본부 업무의 연속성을 확보하기 위해서는 대책본부의 부서 및 업무를 정리하고 보고서를 통해 운영되고 있다. 재난안전정보는 재난정보 공유 플랫폼에 의해 제공되고 있다. 이러한 플랫폼을 기반으로 재난안전정보에 대한 공유 및 연계를 통해 재난대응상황을 수집하고 효율적이고 일원화된 재난상황관리 업무 대응이 가능하다는 인식과 표준화된 문서양식과 표준화된 재난정보 교환체계를 기반으로 각종 의사결정을 효율적으로 지원하기 위해 체계적으로 운영되고 있다(Fig. 3; MOIS, 2016).

Source: Research for efficiency of emergency operation center, 2016, Ministry of the Interior and Safety

Fig. 3. The Data Exchange of Disaster Emergency Center in Japan

국외 선진 사례를 보면 재난관리를 위해 정보수집, 분석, 계획으로 수행되며, 타 부서 및 기관, 민간으로 정보를 공유하여 활용할 수 있는 체계가 마련되어 있으며, 이러한 체계를 기반으로 재난관리, 대처, 대응 및 계획 전반에 활용하고 있다. 특히 재난안전정보의 공동활용 부분이 재난관리에서 중요한 요소로 인식되고 정보의 통합 관점에서 운영되고 있다(Table 2).

재난안전정보 수집 부분에서 일본은 표준화된 양식을 활용하여 재난정보를 수집하고 있으며, 양식 및 교환의 표준화를 통해 업무의 연속성을 확보하고 있다. 호주는 재난안전정보를 활용하여 시민들에게 다양한 교육 콘텐츠를 제공하여 재난이 전 국민적으로 관리하여야 한다는 인식이 되어 있다. 국외 사례를 분석한 결과 재난정보의 수집에서 표준화된 양식을 통해 체계적으로 재난정보를 관리하고 있으며, 이러한 재난정보는 시민과 기관들에게 공개, 공유하여 재난에 대한 대처 및 다양한 콘텐츠로 재난안전정보를 재생산하여 활용하고 있다.

국내에서는 재난안전정보의 활용에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이와 유사한 형태로 정보 생산자(기관,

연구소 등)와 정보 소비자(기관 및 민간) 간의 정보를 공유하여 양방향으로 정보를 활용하는 재난정보 공유플랫폼을 구축하여 재난안전정보의 유통구조를 통해 재난에 대한 사회적 비용절감 효과를 보고 있으며, 추후 공동이용 서비스 고도화를 통해 통계정보 및 분석정보까지 활용하고자 하고 있다(NDMI, 2017). 재난안전정보는 과거 공급자 위주에서 사용자 중심의 서비스 및 정보로 변화하고 있으며, 재난정보와 공간정보의 융합으로 수요자 중심의 맞춤형 재난안전정보를 다양한 시각화 기법을 통해 제공하려한다. 다음의 재난안전정보 활용을 위한 시사점과 전략을 Fig. 4로 도출하였다.

또한, 국내외 데이터의 표준화 기구의 방향은 빅데이터 분석 및 정형, 반정형 및 비정형 데이터의 분석을 통해 의미있는 데이터로 변환하고 공유 및 공개하기 위해 표준화(안)에 대한 중요성을 제시하고 있다. 재난안전정보의 관점에서 데이터의 표준화 방향은 비정형 자료에서 의미있는 자료로 변환하는 것과 재난정보의 관리와 활용적인 측면이 강조되어 재난상황관리 업무에 적용되어야 한다.

Table 2. Implication of Utilization of Disaster and Safety Information

Classify	Emergency Operation Center in USA	Emergency Alert in Australia	Emergency Headquarter in Japan
Emergency Operation Status	Operated by Emergency Operation Center and provided by decision making information	Controlled at the national level and accessed by hierarchical points	Managed by hierarchical points(Strategy, Tactic, Plan)
Data Management of Disaster and Safety	Collected by disaster and safety data from local governments	Collected by disaster and safety data from local governments and citizen	Collected by disaster and safety data from local area (using standard format)
Reuse and Sharing Disaster and Safety Information	Damange analysis, spatial data analysis, information management, prioritization, civil security and disaster relief	Decision support, National disaster management service, Safety education contents for disaster	Planning for disaster operation through information and analysis, disaster response action plan, disaster plan

Fig. 4. The Strategy of Public Use for Disaster and Safety Information

4. 재난안전정보 생산 자동화 기술

4.1 재난안전정보의 표준화

재난관리 업무를 수행함에 있어서 재난안전정보의 활용 시에 이용될 수 있는 재난정보 제공과 재난관리 업무에 활용되는 정보에 대한 표준을 재난안전정보의 표준화 범위로 한다. 재난관리 업무와 관련된 절차의 기준, 프로세스 또는 부서에 연계될 수 있는 재난안전정보 간 상호운용성 보장을 위한 데이터와 서식에 대한 표준화를 주요 대상으로 한다. 핵심적인 표준으로는 Korea Database Promotion Center에서 제시하는 데이터 표준과 연계 표준으로 데이터 표준은 정보관리 업무를 수행함에 있어서 필요한 데이터 및 데이터셋을 말하며, 연계 표준은 정보시스템 간, 또는 수요자 간의 정보를 연계하기 위한 표준을 말한다(Korea Database Promotion Center, 2006). 이에 본 연구에서의 재난안전정보 관리는 데이터의 품질과 표준, 프로세스 및 조직을 구축하고 재난업무에 활용되는 데이터의 속성, 구조, 항목의 관리를 위해 재난안전정보 수요자에 대한 명확한 요구사항과 역할을 관리해야 한다. 재난안전정보의 관리는 메타데이터, 명명규칙 등 재난안전정보의 데이터 표준관리와 모델링 규칙 등의 데이터 관리체계의 지속적인 유지 및 현행화를 통한 품질관리가 이루어지도록 한다. 재난안전정보를 관리하기 위해 관리원칙을 수립하고 데이터 관리 활동 시 일관되게 적용되어야 하는 기준으로 기준과 체계를 수립한다. 데이터 관리의 주요 원칙은 ① 재난안전정보의 중복성을 배제하고, ② 재난안전정보의 표준을 준수하여 일관성을 확보하고, ③ 데이터 수집 및 입력을 단일화하여 다양한 형태의 입력을 최소화하여 ④ 데이터 품질을 높여 신뢰성을 확보한다(Table 3).

재난안전정보의 표준화를 위해 데이터의 속성, 특성 등의 표준을 위해 코드, 용어, 데이터 도메인 등의 표준을 수립하여 재난안전 데이터베이스에 일관되게 적용하도록 한다. 재난안전정보의 데이터의 속성과 용어를 정의하여 재난안전정보를 구성하는데 필요한 정보를 표현하여 용어에 대한 표준

용어를 관리하고 표준화된 용어사전을 통해 정보를 표준화한다. 이러한 표준용어들은 재난안전정보의 표준화 대상 단어를 선정하여 정의한다. 이렇게 정의된 용어사전은 향후 데이터베이스의 속성을 설정하는데 활용되도록 한다. 데이터 표준화를 위해서 재난안전 용어, 영문 용어명, 약어명, 정의 등으로 구성한다.

4.2 재난안전정보의 생산 자동화를 위한 표준화

재난안전정보의 데이터의 형태는 정형, 반정형, 비정형 데이터의 형태로 존재한다. 정형 데이터의 경우는 재난상황에 대한 엑셀 데이터 또는 재난정보 유통 시스템과 같은 관계형 데이터베이스의 연계이다. 이러한 정형 데이터의 경우에는 코드와의 연계가 쉽기 때문에 데이터 구조와의 매핑으로 가능하다. 반정형 데이터의 경우에는 타 기관과의 정보를 교환하기 위한 Application Program Interface (API)를 통해 규격화된 자료 구조로 받기 때문에 이러한 자료 형태도 메타데이터 매핑을 통해 가능하다. 비정형 자료형태는 프린트된 보고서 및 이미지화된 자료로 전자화된 텍스트 파일로 변환하는 것을 자동화 기술의 범위로 한다. 이러한 기술을 기반으로 재난안전데이터 자동화기술을 통해 정보를 추출하고 저장하는 프로세스와 프로그램을 개발한다. 구축되어진 재난안전코드를 기반으로 하여 재난안전정보를 생성하기 위하여 문자인식 기술을 활용하여 전자화된 문서로 변환하고 변환된 문서를 코드에 적용하여 재난안전 데이터베이스에 저장하고 관리한다. 이러한 일련의 프로세스에 대한 내용을 세부적으로 정의한다(Fig. 5).

먼저, 재난안전정보 자동화기술의 첫 번째 프로세스인 문자인식 기술을 통해 재난 발생 후 생성된 모든 정형, 비정형의 자료를 텍스트화하여 재난안전정보 코드체계와 연계하여 재난안전 데이터를 구축하였다. 특히 비정형 자료의 문자인식 기술을 활용한 자동화 기술을 통해 재난안전정보를 수집하는 기술을 개발하였다. 문자인식기법을 적용하여 일일상황보고의 이미지를 텍스트화 하였으며, 비정형자료의

Table 3. The Principle of Management for Disaster and Safety Information

Acronym		Name
principle 1	Elimination of duplication data	The disaster and safety data is managed by the system to manage unnecessary duplication data related disaster.
principle 2	Compliance with all data standard	The disaster and safety data code, data management and data standards are established. All disaster and safety data comply with these standards.
principle 3	Unification of disaster and safety data input	The disaster and safety data must be entered only once. Those data are mainly generated and entered in the code system in one place. It has to be minimized duplication of data and it should be only be done for performance and availability reasons to ensure data accuracy and consistency.
principle 4	Improvement of data quality	Data quality management is carried out to improve data reliability and search results by adhering to the disaster and safety data code and standards. Performing quality control is continuously carried out including post-event improvement of disaster and safety data.

Fig. 5. The Scope of Intelligent Gathering Data for Disaster and Safety Information

문자 인식률이 약 90%로 재난안전정보를 구축하기에 적절할 것으로 판단된다. 그러나 현재의 문자인식기술의 한계인 ‘() [] { }’ 등과 같은 특수문자의 인식률과 문자 크기 및 종류에 따라 인식률이 달라지기 때문에 향후 이러한 기술을 인공지능 기법을 활용하여 낮은 인식률의 문자를 줄여야 한다(Fig. 6).

재난안전정보 자동화 프로그램의 가장 중요한 기술은 문자인식기능을 포함한 모듈을 기반으로 비정형 재난안전정보의 전자화된 문서를 생성 및 관리의 기능과 전자화된

데이터를 분류하고 구조화하여 의미있는 재난안전정보로 변환하는 체계는 Table 4이다. 특히 비정형 자료를 체계적으로 관리하고 원본 데이터를 관리하여 연계할 수 있는 기능을 포함하고 있다. 재난안전정보 자동화 기술인 비정형 자료의 변환을 통해 텍스트로 변환된 자료를 1차로 재난안전코드와 매핑 및 가공하여 재난안전 데이터베이스에 저장, 관리한다. 이렇게 변환된 자료를 계층화할 수 있도록 전자화된 자료를 분석하고 계층화를 위한 분석을 수행한다. 일일상황보고를 계층화하기 위해 변환된 자료를 분석한 결과는 다음과 같다.

Fig. 6. The Data transform of Disaster Safety Information using Optical Character Recognition

Table 4. Hierarchical Data from Automation Program on OCR

Classify	Type	Example
<block> ... </block>	Subject and contents for the highest title	One structure
<text> ... </text>	Contain context of title	Rainfall Control and damage status Action Plan
<line> ... </line>	Contain items of title	□, ○ Details

Table 5. The Format of Request and Response Message

Request Message				
Column	Name	Size	Sample Data	Data Format
strDt	Search start date	10	2018-03-01	String
strTm	Search start time	2	00	Integer
endDt	Search end date	10	2018-06-31	String
endTm	Search end time	2	24	Integer
tpDist	Disaster type	10	Flood	String
cdeDist	Disaster code	3	FLD	String
Response Message				
Column	Name	Size	Sample Data	Data Format
no	Sequence number	10	1	Integer
distNm	Diaster name	20	Flood	String
occuDt	Occurrence date	10	20180401	Date
rfStat	Rainfall status	10	120	Integer
rfTot	Amount of rainfall	10	300	Integer
wlDam	Water level of dam	10,2	506.23	Number
wlRv	Water level of river	10,2	63.42	Number
numDead	Dead number	10	30	Integer
numIns	Injury number	10	35	Integer
numMiss	Missing number	10	33	Integer
cstHou	House damage	10	100,000,000	Integer
cstRd	Road damage	10	100,000,000	Integer
cstFam	Farm damage	10	100,000,000	Integer
notice	Status notice	100	‘Attention to flooding ind ooo area’	String
safyAct	Safety Action	100	‘Move around car by overflowing the river’	String
futPlan	Future Plan	300	‘Check the surrounding facility’	String

4.3 재난안전정보의 교환체계 표준화

재난안전정보의 교환은 데이터의 내용, 요소의 교환을 위해 사전에 정의된 구조로 메시지를 정의한다. 메타데이터에 저장되어 있는 데이터 요소를 전달하기 위한 메시지 구조를 정의하며, 사용자나 부서, 기관에서 필요한 데이터 요소를 검색하고 내용을 재사용할 수 있도록 한다. 데이터 교환 메시지의 용도는 검색·재사용하기 위한 데이터 모델과, 기관, 부서 간 데이터 공유를 위한 실제 데이터를 교환하기 위한 재사용 메시지 형식을 정의한 모델이다. 재난안전 데이터의 교환 메시지 구조는 재난정보의 상세정보, 검색 또는 재사용 항목의 정의, 교환 메시지의 항목을 정의한다. 다음은 요청 메시지와 응답 메시지에 대한 예시이다(Table 5).

5. 결론 및 향후 과제

본 연구를 통해 재난안전정보의 표준화를 위해 다양한

관점에서의 표준화가 필요하다는 것을 확인하였다. 향후 4차 산업혁명에서의 데이터의 위치와 빅데이터에서의 데이터 융합, 공공데이터 이용에 대한 패러다임의 변화에서도 볼 수 있듯이 재난안전정보 뿐만 아니라 데이터는 수요자 중심의 활용과 이용으로 새로운 데이터의 가치를 얻을 수 있음을 알 수 있다. 또한 재난관리 업무를 지원하기 위하여 재난안전정보를 파악하여 담당자 맞춤형으로 재난안전정보를 활용할 수 있도록 하기 위하여 정보생산 자동화 결과 분석하였다. 비정형 재난안전정보는 재난안전코드에 적용하여 재난정보를 자동으로 생성할 수 있도록 하여 재난업무 단계별 필요 정보를 제공할 수 있는 체계를 구현하며, 이러한 표준화된 재난안전정보는 향후 재난안전정보 활용을 위한 향상된 시스템 재설계 방안을 수립하는데 있어 무분별한 데이터 제공으로 인한 재난업무 담당자의 혼선을 줄이는 효과를 가지고 올 수 있을 것으로 기대한다.

광학문자인식 기술을 활용한 재난안전정보 자동화 기술

은 비정형 데이터의 변환률이 약 90% 이상의 결과가 나왔기 때문에 이를 활용한 재난관련 비정형 문서들의 데이터화를 통해 재난안전 데이터베이스를 구축할 수 있을 것으로 생각되며, 이를 통해 재난안전 데이터를 생산하여 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 이러한 재난안전정보의 효율적이고 체계적인 활용을 위해 재난안전정보 관점에서 비정형 자료의 데이터 자동화 수집, 재난안전정보의 표준화, 재난안전정보의 교환 표준(안)을 제시하였다. 이러한 연구를 통해 재난안전정보의 표준화 체계를 구축하여 정보공유 및 재난안전정보의 추적, 활용이 가능하게 하여 신속하게 대국민 재난정보를 제공할 수 있는 체계를 구축하여 경험기반의 재난관리 및 지능형 재난관리의 의사결정을 지원할 수 있는 시스템으로 확장할 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

This research was supported by a grant (2017-MOIS31-004) from Fundamental Technology Development Program for Extreme Disaster Response funded by Korean Ministry of Interior and Safety (MOIS).

References

- FEMA. (2015). *NEMIS HMGP user manual*.
- Korea Database Promotion Center. (2006). *Data quality management maturity model*.
- Ministry of the Interior and safety (MOIS). (2014). *Plan for national safety management(2015 ~ 2019)*.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2016). *Research for efficiency of emergency operation center*.
- National Disaster Management Research Institute (NDMI). (2017). *Final report for development of disaster and safety information sharing platform*.
- Sutter County. (2015). *Emergency operations center handbook and checklists*.

<i>Received</i>	January 3, 2019
<i>Revised</i>	January 3, 2019
<i>Accepted</i>	January 16, 2019