다부처 재해정보의 공동활용에 관한 연구

A Study on the Cooperative Utilization of Disaster Database Collected from Diverse Organizations

이경빈* · 이민호** · 윤정환***

Lee, Gyeng-Bin*, Lee, Min-Ho**, and Yun, Jung-Hwan***

Abstract

Issues delays in collecting information from damaged areas following natural disasters, issues with delayed computation subjects of the damage and its cost due to difficulty in collecting basic statistical information, and issues with delayed establishment of restoration plans have been pointed out. Accordingly, this study proposes a join utilization model for disaster information as a method to effectively utilize basic statistical data related to disasters, for each agency. For this, preceding studies on joint utilization of information were reviewed, and the latest technologies and technology strategies needed for the joint utilization model were presented. It is expected that, through this, the results of this study can be used to compute damage statistics and establish restoration plans during various disasters.

Key words : Disaster, Statistic Data, Common Utilization Model

요 지

자연재난 발생 이후 피해지역에 대한 정보수집이 지연되고, 기본통계 정보 수집이 원활하지 못해 피해대상과 피해비용 산정이 지연되는 문제와 복구계획 수립이 지연되는 문제가 제기되어 왔다. 이에 본 연구는 부처별로 산재된 재난관련 기본통계 데이터를 효과적으로 활용하기 위한 방안으로 재해자료의 공동활용 모델을 제시하였다. 이를 위해 정보의 공동활용에 대한 선행연구를 검토하고, 공동활용 모델에 필요한 최신기술 및 기술전략을 제시하였다. 이를 통해 본 연구의 결과는 다양한 재난 발생시 피해통계 산정과 복구계획 수립에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 재난, 통계 데이터, 공동활용 모델

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

대형 태풍과 국지성 집중호우에 의한 풍수해는 우리나라에 가장 많은 피해를 발생시키는 자연재해로 최근 도시화 및 인구집중화로 인해 그 피해가 가중되고 있다. 도시지역은 도시 복잡화와 인구밀집, 사회기반시설 집중 및 노후화로 인해 피해가 가중되고 있으며, 산간 및 비도심지역은 부족한 방재시설에 의한 예방대책 부족으로 산사태, 농경지 침수

등의 피해가 매년 반복되는 실정이다. 이러한 이유로 반복되는 풍수해를 예방하고, 피해를 최소화하기 위해 정부 및 학계는 피해지역의 피해대상과 피해이력을 정확하게 파악하여 안정적인 복구대책을 수립하기 위한 방안을 지속적으로 연구하고 있다. 또한 최근의 연구는 풍수해로 발생한 직접피해와 간접피해를 신속하고 정확하게 산정하여 풍수해로 파생되는 사회경제적 피해까지 복구할 수 있는 방안을 연구하고 있다(Hyun and Kim, 2017).

풍수해 재난이 발생하였을 경우 피해조사를 통해 수집된

*교신저자, 정회원, 주식회사 에스제이엠엔씨 부장(Tel: +82-32-512-0223, Fax: +82-303-3444-4257, E-mail: super_hero@sjmnc.kr)

Corresponding Author, Member, General Manager. SJ MNC Co., Ltd.

**정회원, 주식회사 에스제이엠엔씨 차장(E-mail: munsuny@sjmnc.kr)

Member, Deputy General Manager. SJ MNC Co., Ltd.

***정회원, 주식회사 에스제이엠엔씨 대표(E-mail: lenablue12@gmail.com)

Member, President. SJ MNC Co., Ltd.

정보를 바탕으로 재해대장을 생성하고, 재해대장은 피해액 및 복구액을 산정하기 위한 중요한 근거자료로 사용되기 때문에 피해지역의 직접적인 피해와 간접적인 피해현황을 조사하는 것은 매우 중요한 과정이다. 재해에 대한 피해조사 항목으로는 사유시설과 공공시설에 대해서 주거시설과 상업시설, 산업시설, 교통, 수자원, 농림축산어업 등의 세부 피해정보를 수집하게 되며, 각 시설의 피해정도를 객관적으로 산정하기 위해 각 부처에서 관리하고 있는 각종 통계자료를 활용하기 된다. 이때 활용되는 기본통계 자료로는 국토교통부의 도로, 건물, 교량 등의 정보, 기상청의 기상정보, 산업통상자원부 및 기획재정부의 각종 원자재 정보 등이 활용된다. 하지만 재난관리 총괄부처인 행정안전부는 재난과 관련한 피해지역, 피해이력, 피해대상(인명 및 재산) 등 다양한 통계데이터를 생성하여 시스템을 통해 관리하고 있으나 정확한 피해정보와 복구계획 수립에 필요한 다부처 재해정보에 대한 정보 획득과 활용은 미비한 수준이다.

본 연구는 자연재난시 신속하고 정확한 피해조사와 피해산정을 위해 다부처에서 생산하고, 관리되는 공공데이터와 통계데이터의 현황을 분석하여 재난관리 기관 및 지방자치단체의 담당 공무원이 재난정보와 기초통계자료를 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 제시하고, 시스템을 통해 정보를 연계할 수 있는 방안을 제시하고자한다.

1.2 연구방법

본 연구에서는 국가 재해정보 기본통계의 공동활용에 대한 정의를 내리기 위해 풍수해 조사에 필요한 정보의 종류와 대상에 대한 선행연구와 정보의 공동활용에 대한 선행연구를 검토하였다. 이후 풍수해를 포함한 자연재해의 피해현황과 피해액 조사에 필요한 기초데이터와 통계데이터를 검토하기 위해 행정안전부에서 발행하는 재해연보와 각 부처별 산재된 통계 시스템, 국외 재난관련 통계데이터 제공 시스템을 조사분석하였다.

재해연보는 자연재난에 대한 피해원인과 피해액, 복구액 등을 상세히 제공하는 통계보고서로 매년 행정안전부에서 발행되고 있다. 풍수해 피해조사에 활용되는 데이터의 종류와 현황을 파악하기 위해 재해연보의 피해액과 복구액 산정에 활용되는 기초 및 통계데이터를 파악하고, 타기관에서 수집되는 정보와 시스템 현황을 파악하고 분석하였다. 또한, 국내 시스템과의 비교를 위해 국외 재해관련 통계시스템의 데이터 관리 및 연계방식을 조사하였고, 이를 통해 풍수해 피해 조사 및 복구계획 수립에 필요한 재해통계 및 기본통계의 공동활용 방안을 제시하였다.

2. 재해정보 공동활용 선행연구 검토

행정안전부의 복구계획수립지침(MOIS, 2018)에 의하면 풍수해와 같은 자연재해 발생 후 복구계획 수립절차는 먼저

주관부서에서 현장조사를 통해 피해시설 및 농작물, 인명피해에 대한 피해현황을 집계하고, 이를 National Disaster Management System (NDMS)에 입력하게 되며 입력한 결과를 바탕으로 심의회를 열어 복구여부와 범위를 판단한다. 이후 심의회 결과를 토대로 복구대상과 비용, 기간을 산정한 복구계획을 수립하게 된다(Fig. 1).

Fig. 1. Flow Chart of the Recovery Plan

하지만 지금까지의 재난피해조사는 직접적인 물리적 피해만이 조사대상과 조사항목에 포함되기 때문에 교통, 환경, 경제 등 재해로 인해 발생하는 2차, 3차의 피해에 대해선 정확한 피해산정이 이루어지지 않고 있다. 이러한 이유로 과거 Park and Oh (2009)은 사후복구 중심에서 예방중심의 재난관리, 과학방재 국가연구개발사업 활성화와 같은 재난관리 패러다임의 변화에 따라 기초자료의 중요성이 대두되기 시작하면서 재난 및 안전관리통계 정비의 필요성을 제기하였고, Gang et al. (2015)은 풍수해 재난발생시 정확한 피해액을 산정하는 핵심요소로 분류자산에 대한 손상-손실 함수 및 손실원단위 개발을 주장하였고, 이를 위해서 선행되어야 하는 부분이 국내 풍수해분야 피해액 예측에 적용 가능한 함수의 범위 및 자산항목 분류를 실시하는 것이라고 제시하였다. 이와 같이 풍수해 재난에 대한 안정적인 피해조사와 예방 및 복구대책의 수립을 위해서는 행정안전부에서 생성하는 풍수해 통계데이터 이외에 다양한 기관에서 생산하는 인구, 교통, 환경, 경제, 문화 등이 포함된 통계자료를

활용한 종합적인 평가절차가 필수적이라 할 수 있다.

다양한 기관에서 생성하는 데이터의 활용 가능성을 판단하기 위해 공공데이터 공동활용에 대한 여러 정의를 살펴보면 과거 Kim et al. (1997)은 정보를 보유하고 있는 주체들이 일정한 체제하에서 자신들의 정보를 제공하고 상대방의 정보를 제공 받을 수 있는 상태 또는 그러한 행위를 정보 공동활용이라고 하였고, Kim (2002)은 정부 및 공공기관이 업무수행을 목적으로 보유하고 있는 행정정보를 타 기관이나 민간부문에서 제공받아 이를 행정업무에 유용하게 사용하는 것이라고 정의하였다. 하지만 이러한 정의와는 다르게 다양한 기관 및 부처에서 생산되는 데이터의 양과 질에 비해 정보의 활용을 통한 부가가치창출과 경쟁력 제고는 미흡한편으로 그 원인 중 하나는 지식 정보 자원의 낮은 활용성 때문이다. 즉 지금까지의 지식 정보 자원 관리정책이 기존 지식 정보 자원의 디지털화를 통한 보존과 관리에 치중하여 활용과 부가가치 창출이 활성화 되지 못한 데서 기인한다(Seo and Myeong, 2014). 특히, 민간 지식 정보 자원은 포털사이트 등을 통해서 활발하게 유통·활용되고 있는 반면에, 막대한 예산을 들여서 구축한 공공정보는 데이터베이스 속에서 잠자면서 관리비용만 축내는 휴면 자원이 되었다는 비판도 제기되었다(Hong et al., 2007). 이처럼 지금까지 우리나라에서 수집 및 관리되는 다양한 공공데이터와 통계데이터는 각 기관의 필요에 의해 만들어졌으나 다양한 목적으로의 활용과 데이터 연계 측면에서 효율적이지 못하다는 비판이 제기되어 왔다.

3. 풍수해 통계데이터 현황 분석

3.1 국내 풍수해 관련 통계데이터 현황

국내 재해관련 통계자료의 구축 및 관리현황을 살펴보면

행정안전부는 자연재해와 관련한 통계는 재해연보에 수록하고 있다. 재해연보는 1979년 이후로 매년 발행하고 있으며 기초자료의 작성은 시군구에서 익년 11월에 작성하고 있고, 주요 내용으로는 당해연도 자연재해상황을 기간별, 시도별, 수계별, 월별, 원인별 총괄통계와 세부내용으로 구성하여 정보를 제공하고, 당해연도 복구비 지원내역 통계, 당해연도 재해관련 정책 등의 내용이 수록되어 있다. 또한 행정안전부는 국가재난정보센터를 통해 재난관리시스템, 재난정보공동활용시스템, 재난관리정보DB센터, 풍수해보험업무지원의 시스템과 연계하여 크게 종합상황실, 재난대비교육, 재난통계기록의 정보를 제공하고 있다. 이 중 재난통계기록은 재해연보, 월별 재난안전종합상황 분석 및 전망에 대한 보고서 파일을 제공하며 재해연보 2007년 이전과 2008년 이후로 분류하여 자연재해상황, 복구비지원내역 및 과거 재해상황에 대한 통계자료를 서비스하고 있다(MOIS, 2016).

우리나라는 행정안전부 외에도 다양한 부처에서 각 부처에서 관리하고 있는 자료에 대한 통계데이터를 구축하여 제공하고 있다. 국토교통부는 국토/도시, 주택/토지, 건설/수자원, 교통/물류, 항공 등 32개 통계데이터를 제공하는 국토교통통계누리를 운영하고 있으며, 환경부는 환경상태와 관련한 27개의 통계자료를 분야별/명칭별/지역별 등으로 조회가 가능한 환경통계포털을 운영하고 있다. 이외에도 통계청의 KOSIS국가통계포털, 해양수산부의 해양수산통계시스템, 고용노동부의 고용노동통계, 산업통상자원부의 국가에너지통계종합정보시스템 등이 활용되고 있으며, 사용자/지역 맞춤형 정보를 제공하고, 기본통계 이외에 가공·분석된 통계 정보(지표/지수, 그래프 등) 등 사용자의 설정에 따라 필요한 자료검색 및 분석결과의 제공과 통계가이드/상식, 통계법령/서식, OpenAPI를 활용한 개방형 서비스, 모바일 서비스 등 다양한 콘텐츠 정보를 제공하고 있다(Table 1).

Table 1. Status of Disaster Statistics Management

Organization	System	Data contents	URL
Ministry of Land, Infrastructure and Transport	MOLIT Statistics System	land and transport, including national territory, housing, land, water resources, roads, transport, aviation and railways	http://stat.molit.go.kr/portal/main/port alMain.do
Ministry of Environment	MOE Statistics portal	water supply, sewerage, waste etc.	http://stat.me.go.kr/nesis/index.jsp
Statistics Korea	Korean Statistical Information Service	40 kinds of censuses and surveys which mainly focus on socio-economic and demographic fields, such as Census on Establishments, and Population Census, etc.	http://kosis.kr/index/index.do
Ministry of Oceans and Fisheries	MOF Statistics portal	maritime policy, maritime security, shipping logistics, port, fisheries policy, etc.	http://www.mof.go.kr/statPortal/main/ portalMain.do
Ministry of Trade, Industry and Energy	Korean Energy Statistical Information System	monthly energy statistic and yearbook ; electric power, oil, gas, supply and demand trend	http://www.kesis.net/
Ministry of Employment and Labor	MOEL Statistics portal	provides employment, wages, working conditions, corporate labor costs. etc.	http://laborstat.moel.go.kr/

풍수해와 관련한 다양한 통계포털에 대해 파일제공, 자료 분석, 타기관 자료 연계, Open Application Programming Interface (OpenAPI) 서비스 제공, 대국민서비스 등을 살펴보면, 먼저 통계파일 제공 부문에 있어 통계파일 제공서비스는 조사된 통계포털 모두 기본적으로 제공되고 있는 서비스로 Portable Document Format (PDF), 스프레드시트, 그래프 등의 형태로 다양하게 제공되고 있다. 국토교통통계누리, 환경통계포털, KOSIS국가통계포털, KESIS국가에너지통계종합정보시스템, 고용노동통계 시스템은 e-나라지표와 연계한 통계데이터 지표화 및 사용자 검색조건에 의해 조회된 통계자료를 다양한 그래프 형태로 제공하는 분석 기능도 제공하고 있어 사용자의 활용도가 높은 것으로 판단된다. 하지만 데이터의 연계 측면에서 살펴볼 때 조사한 시스템 중 국토교통통계누리와 환경통계포털, KOSIS국가통계포털 시스템만이 타기관의 자료를 연계하여 서비스하고 있어 시스템 또는 기관 간 데이터 연계는 원활히 이루어지지 못하는 것으로 판단하였다.

파일제공에 의한 자료공유는 주로 편집이 불가능한 문서의 형태로 제공되며, 대부분의 기관에서 파일제공을 통한 통계정보 제공을 실시하고 있지만 대부분은 연단위로 발간하는 연보 형태의 보고서를 편집이 불가능한 형태로 제공되어 자유로운 분석에 제약이 있다. 또한 자료를 분석하여 제공하는 경우는 보고서 형태나 데이터베이스 연계 가능성과 일 제공의 형태가 아닌 시스템 웹사이트 상에서 표나 차트의 형태로 분석하여 결과를 보여주는 경우이다. 이러한 경우에는 시스템의 자료를 열람만 가능하다. 타기관 자료를 제공하는 경우는 정보의 관리주체가 별도로 있는 자료들을 연계하여 제공하는 형태로 통계청의 KOSIS가 대표적이다.

최근 사용자의 활용성 증대를 위해 다양한 기관과 시스템에선 OpenAPI를 통해 데이터를 제공하고, 공유할 수 있도록 지원하고 있다. OpenAPI는 누구나 사용할 수 있도록 공개된 Application Program Interface (API, 응용프로그래밍 인터페이스)로서 기업, 기관이 보유한 콘텐츠 및 데이터를 누구나 쉽게 활용하고 웹서비스 및 어플리케이션 개발을 지원하기 위하여 API를 외부에 공개하는 것을 말한다(국가 공간정보

포털 홈페이지). 앞서 조사한 시스템 중 이러한 OpenAPI 지원은 환경통계포털과 KOSIS국가통계포털에서만 지원하고 있었으며, 타 시스템의 자료 공유 및 연계는 제공되지 못하는 실정으로 정보공개 및 정보 활용에 대한 편의성이 부족하다고 할 수 있다.

3.2 국외 풍수해 관련 시스템 현황

국내 풍수해 관련 통계시스템 현황과 비교분석을 위해 미국과 UN의 국외 풍수해 시스템의 수집정보 종류 및 정보 구축 현황, 정보관리, 공유 및 연계 방식 등을 조사하였다 (Table 2).

미국 National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)는 National Weather Service (NWS) 라는 웹사이트 형태의 시스템을 통해 재해관련 정보 및 데이터를 제공하고 있다. 이 시스템은 사용자의 접근이 용이하고, 재난과 관련한 주요 정보를 PDF File 형태로 제공하고 있으며, 주요 제공 정보로는 기상재해로 인한 사망자, 부상자 및 피해에 대한 통계정보와 미국 전역, 주별, 원인별, 연도별 통계정보 등이 있다.

이외에도 미국은 데이터의 원격접속 수요에 따라 원격으로 데이터를 제공하는 서비스를 시행하고 있다. NOAA National Operational Model Archive and Distribution System (NOMADS)는 전 지구 기후 모델의 예보정보에 대한 원격접속 수요증가에 대응하고자, 지리적으로 분산되어 있는 다양한 포맷의 모델산출정보와 자료를 통합 제공할 수 있도록 최신 기술을 적용하여 구축한 데이터서버 네트워크이다. 이는 다수의 정부기관과 학술연구기관의 모델 결과물을 공유하고 비교할 수 있는 기능을 제공하고 있으며, NOMADS nodes의 운영기관으로는 NOAA National Center for Environmental Information (NCEI, 국가환경정보센터), National Centers for Environmental Prediction (NCEP, 국가환경예측센터), Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL, 지구물리유체역학연구소)가 있다.

NOMADS는 NCEI, NCEP, GFDL의 정보를 수집하여 웹사이트를 통해 실시간 데이터 및 과거 데이터, 기상, 기후

Table 2. International Disaster Statistics System

Country	Institute	System	Contents	URL
USA	NOAA	National Weather Service (NWS)	deaths due to meteorological disasters, statistics of injury, statistics of damage	https://www.nws.noaa.gov/os/hazstats.tats.shtml
		NOMADS	global model data, regional model data, climate model data, ocean model data, space weather model data, external model data	https://nomads.ncep.noaa.gov/
International organization	UNISDR, UNDP, WHO	desinventar	damage and loss data about 82 countries	https://www.desinventar.org/

모델 등 해양기후분석 및 환경예측 데이터를 제공하며 GrADS 데이터 서버(GrADS Data Server, GDS), THREDDS 데이터 서버(THREDDS Data Server, TDS), 파일전송 프로토콜(File Transfer Protocol, FTP), 국립해양대기청 통합 자료전송 프로토콜(NOMADS FTP4u), 국가환경정보센터 계층형자료보관시스템 접속 시스템(The NCEI HDSS Access System, HAS), 환경연구실 자료접속 프로그램(Environmental Research Division's Data Access Program, ERDDAP), 그리드 파일전송 프로토콜(GridFTP), 지구시스템 그리드 연합(Earth System Grid Federation, ESGF) 등 다양한 경로를 통해 데이터를 제공하고 있다.

이처럼 미국 NOAA는 다양한 프로젝트에서 수집되고 생산되는 데이터를 하나의 시스템으로 연계하여 제공하고 있으며, 이를 오픈소스로 사용자에게 제공함으로써 사용자의 데이터 획득이 간단하고, 제공 정보의 활용성이 매우 높다고 판단할 수 있다.

두 번째로 국제기구인 United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), United Nations Development Programme (UNDP), World Health Organization (WHO) 등은 자연재해로 인해 발생한 손실에 대한 데이터의 수집과 분석, 체계적 활용을 목적으로 Desinventar이라는 재해정보 관리시스템을 통해 82개국에 대한 피해손실 데이터와 분석 결과를 표, Geographic Information System (GIS) 공간 지도, 그래프, 통계, 보고서 등 다양한 형태로 제공하고 있다.

Desinventar는 국가별 피해손실 데이터베이스를 활용하여 사용자 맞춤형 통계를 분석하고 제공하며, Query, View data, View map, Charts, Statistics, Reports, Thematic, Corsstab 등 다양한 서비스를 제공한다. 데이터는 스프레드시트, Comma-separated values (CSV) 형태로 테이블 자료를 제공하며, Generate map, Dynamic Map, Google, VirtualEarth, Keyhole Markup Language (KML), KML-Vector, Scalable Vector Graphics (SVG) 등의 형태로 주제도를 제공한다. 또한 기관과 프로젝트별로 수집되고 제공하는 기초데이터 이외에도 사용자 맞춤형 분석 데이터를 제공하며, 사용자가 원하는 형태의 정보를 가공하고 쉽게 제공받을 수 있어 사용자 중심의 활용성이 매우 높다.

4. 풍수해 기본통계 공동활용 모델 제시

국내의 풍수해 또는 재해 관련 시스템에 대한 조사분석을 토대로 현재 운용중인 풍수해 관련 통계시스템의 공동활용의 문제 해결과 활용성 강화를 위한 방안으로 국내 주요기관에서 독립적으로 관리되고 있는 재해정보 및 기본통계 데이터의 연계방안을 제시하였다. 그리고 개별적으로 제공하는 데이터 중 연계가 가능한 데이터에 대해서 효율적인 운영방안을 제시하였다.

4.1 최신기술을 활용한 재해통계 연계

국내외 풍수해와 관련한 재해정보 시스템 및 기본통계 데이터 관리 시스템 분석을 통해 국가 재해정보 기본통계 공동활용 기술을 다음과 같이 정의하였다. 행정안전부의 재난안전관련 업무수행을 목적으로 지방자치단체의 수집 정보와 국토교통부, 환경부, 해양수산부 등 중앙부처의 재난 관련 보유정보를 목록화하여 개인, 민간, 타부처 등을 대상으로 정보의 보안등급에 맞게 보안통제를 적용하여 공동으로 활용함으로써 재난정보 수집에 대한 효율성 및 재난대응분석을 위한 정보를 확보하는 기술을 국가 재해정보 기본통계 공동활용 이라고 정의하였다. 이런 국가 재해정보 기본통계 공동활용을 위해 기존에 도입되지 못했던 다양한 IT 기술을 제시함으로써 공동활용의 연계방안을 제시하였다.

최근 다양한 정보공유 및 데이터 연계분야에서 활용되는 IT 기술로는 Enterprise Architecture/Information Technology Architecture (EA/ITA), Enterprise Application Integration/Enterprise Service Bus (EAI/ESB), 클라우드, Service Oriented Architecture (SOA), 서비스 지향 아키텍처, 빅데이터, OpenAPI, Statistical Data and Metadata exchange (SDMX), 파일다운로드, 웹페이지링크, 메타정보 등의 기술 등이 있다. 이와 더불어 현재 운영 중인 행정정보공동이용센터도 정보의 연계가 가능한 시스템이다. 이중 국가 재해정보 기본통계 공동활용을 위해 이기종 시스템간의 연계방법으로 현재 즉각적으로 활용 가능하고, 부가적인 기술개발이 필요치 않은 EAI/ESB 솔루션 적용, 행정정보공동이용센터 활용 및 OpenAPI 적용, FTP방법 등을 활용한 시스템 및 데이터 연계 방안을 제시할 수 있다(Table 3).

Table 3. Integration Method for System

Method	Contents
EAI/ESB (Enterprise Application Integration/Enterprise Service Bus) solution	<ul style="list-style-type: none"> Solutions designed for inter-application connectivity and information co-working A solution that includes all of the linked technologies of the system
Public Information Sharing Center	<ul style="list-style-type: none"> In total, 147 types of administrative information of 32 holding institutions are jointly used by 618 agencies (2015. 6) Information to be linked is linked using the information distribution service of the Center for Public Administration Information
OpenAPI (Open Application Programming Interface)	<ul style="list-style-type: none"> If OpenAPI is provided for the target system, use the service to link the necessary information
FTP (File Transfer Protocol)	<ul style="list-style-type: none"> Bulk file transfer only service over the network (File Transfer Protocol)

먼저 EAI/ESB 솔루션은 다양한 연계기술 솔루션을 탑재하고 있으며, 확장성이 높은 장점이 있는 반면 고가의 구매비용이 소요되고 관리가 복잡한 단점을 내포하고 있다. 두 번째로 행정정보공동이용센터는 실시간 서비스와 데이터 전송, 분배, 취합 등 사용자 맞춤형 정보유통 서비스를 제공할 수 있다. 하지만 대상기관과의 업무적인 협의가 필요하고, 현재 공동이용 되고 있지 않는 정보일 경우 신규 정보 공동이용 요청과 같은 기간간 협의가 필요한 단점이 있다. 세 번째로 최근 다양한 분야에서 활용하고 있는 OpenAPI 기술은 데이터 제어가 간단하고 직관적인 인터페이스를 제공하는 장점이 있다. 또한 조달청의 나라장터, 식품의약품안전처의 식품안전정보 공공데이터, 공공데이터포털 등 최근 정부기관에서도 OpenAPI 기술의 확대 및 적용을 장려하고 있으며, 금융권과 같은 사기업에서도 OpenAPI 기술을 확대하고 있다. 마지막으로 FTP 방식의 시스템 연계는 파일 및 데이터를 대량으로 전송할 수 있고, 동작 방식이 단순하고 직관적이며 전송 속도가 빠른 장점이 있다. 하지만 FTP 클라이언트 프로그램을 사용하지 않을 경우 사용이 복잡해지는 단점이 있다.

조사한 최신기술을 종합하였을 때 OpenAPI 기술 적용이 데이터 공동활용 측면에서 안정적이고 쉽게 적용될 수 있으며, 향후 확대되는 데이터의 양과 종류에 효과적으로 대응할 수 있는 방안이 될 것으로 판단된다.

4.2 공동활용 체계 구축 방안

국내의 재해정보관리의 문제는 각 기관별로 자신들의 필요에 따른 재해정보를 생성하고 독자적으로 운용하고 있다는 것이다. 하지만 재해정보는 하나의 기관이나 개인에 의하여 관리되어 질 수 없는 요소이며, 재해정보를 개별적으로 관리하는 시스템으로는 현재와 같은 위험요소를 제거하기 어렵기 때문에 분산적이고 개별적으로 관리·운용되고 있는 재해정보를 보다 효율적으로 운용·관리할 수 있는 국가 재해정보 기본통계 공동활용 시스템 구축이 선행되어야 한다.

국가 재해정보 기본통계 공동활용 시스템을 구축하기 위해서는 각 기관 간 사전협의를 의견조율 과정이 필요하며, 향후 구축되는 시스템의 운영 및 관리에 관한 전반적인 운영 주체의 의사결정 문제도 선행되어야 하기 때문에 발생 가능한 문제를 해결하기 위해서는 분산되어 있는 재해정보를 기술적·물리적으로 통합하는 것이며, 궁극적으로 재해 관련 정보를 체계적으로 분석하고 향후 활용도를 높이기 위한 통합 데이터베이스 기반의 국가 기본통계 공동활용 데이터웨어하우스 구축 및 운영이 필요하다. 데이터웨어하우스(Datawarehouse)는 정보(data)와 창고(warehouse)의 합성어로 업무 트랜잭션을 처리하는 데이터베이스 시스템에서 사용자들이 필요로 하는 정보를 추출해서 가공된 데이터 형태로 구성되는 업무 분석을 위한 데이터베이스이다. 데이터웨어하우스가 전사적인 데이터를 한곳에 모으는 것이라

면, 데이터 마트(Data Mart)는 부서단위, 또는 업무 단위로 구축한 소규모 데이터웨어하우스에 해당한다(Choi, 2014). 최근 보험사와 병원 등 사기업에서 다양한 정보그룹과 주제 영역에 대한 데이터마트를 구축하고 있으며, 통계청은 2006년에 통계 데이터웨어하우스 구축사업을 시작하였고, 이후 경찰청, 건강보험공단 등 중앙부처에서도 데이터웨어하우스와 데이터마트 구축사업을 진행하였다(Jeon, 2008).

본 절에서는 국가 기본통계 공동활용 데이터웨어하우스 구축을 위한 방안으로 상향식, 하향식, Hybrid 방식의 3가지 구축방안을 제시하였다. 첫 번째 상향식은 데이터웨어하우스를 구축한 후 사용자의 요구사항을 분석하여 데이터마트를 구축하는 방식으로, 전사적인 규모의 의사결정 시스템 구축시 유리한 방식이라 할 수 있다. 이는 통합적 기능을 담당하는 마스터 시스템을 구축하고 이와 관련된 하위 시스템을 구축하는 중앙 집중형 방식이며, 관리의 효율이 가장 뛰어난 방식이다. 그러나 상향식 데이터웨어하우스 방식은 막대한 시간과 인원이 필요하고 방대한 데이터량을 다루거나 복잡한 업무를 통합해야 하기 때문에 전문적인 관리가 요구된다. 또한 데이터웨어하우스 구축 완료 후 사용자의 변경된 요구사항의 반영이 어려워 빠르게 투자 대비 효과를 거두고자 하는 경우 요구 대응에 어려움이 있다는 단점이 있다. 두 번째 하향식은 데이터마트를 구축한 후 각각의 데이터마트를 통합하여 데이터웨어하우스를 구축하는 방식으로 산재되어 있는 시스템을 하나로 묶는 방식이며 비용과 효율성 측면에서 우수한 방식이다. 그러나 대부분의 데이터 마트는 단일 주제영역이나 특정 업무주체를 가지고 서로 다른 사용주체가 각기 다른 솔루션을 가지고 독립적으로 데이터마트를 구축하기 때문에 데이터마트간의 일치성 및 정합성 등을 재고려 해야 하는 문제가 발생할 수 있다. 또한 운영계와 데이터웨어하우스 간의 데이터 추출 및 로드 외에 데이터마트 혹은 운영계와 데이터웨어하우스 간의 추출 및 로드 전략을 재수립 하는 경우, 상황에 따라 위험요소가 발생할 수 있다(Fig. 2).

Fig. 2. Top-down and Bottom-Up Method

Hybrid 방식은 기존의 데이터의 급격한 증가로 인한 고가의 증설비용 발생 문제와 Raw 데이터 수용에 대한 요구를 만족할

수 있는 방식으로 제시되었다. 또한 비용 대비 효율 면에서 가장 우수한 방법이며, 우선순위에 따른 개발 절차에 따라 이루어지는 방식으로 국내 기업에서 활용되고 있는 방식이다. 1단계는 우선순위가 높은 것부터 구축하고, 2단계는 다음 영역을 추가하면서 중복되는 관점에 대한 통합성을 체크한다. 여기서 통합되지 못하는 경우 관점 체계의 추가 조정으로 중복 통합성을 체크한다. 3단계는 그 다음 영역을 추가하면서 중복되는 관점에 대한 통합성을 체크한다(Fig. 3).

Fig. 3. Hybrid Method

앞의 3가지 방식을 통한 데이터웨어하우스 구축의 장단점을 고려하였을 때 Hybrid방식이 가장 적합하다고 판단할 수 있지만 이러한 방법론은 현재 분산 되어 있는 재해정보를 통계작성 기관 및 이해관계자 집단간에 데이터 통합에 대한 사전 조율이 있거나 법·제도적 측면의 보완을 통하여 강제적인 조정 없이 실행되기 어려운 것이 현실이다. 따라서 분산되어 있는 재해정보를 통합하기 위해서는 보다 현실적이고 기술적인 대안 마련이 필요하다.

4.3 공동활용 체계 운영 방안

기관별로 산재된 다양한 데이터를 하나의 데이터웨어하우스로 구축하기 위해선 각 부처의 협의와 데이터 개방이 필요하며, 많은 시간과 인력이 필요하고 할 수 있다. 따라서 단기간에 데이터를 공동활용 할 수 있는 방안으로 메타 데이터베이스 방식과 메타 검색엔진방식, 데이터베이스 게이트웨이(Gateway) 방식을 제시할 수 있다.

첫 번째 메타 데이터베이스 방식은 기존 재해와 관련된 정보는 관리기관 및 관리기준이 매우 다양하여 통합적 활용도가 낮은 것으로 조사되었고, 이는 동일한 재해정보가 서로 다른 기준과 처리방식에 따라 관리되어 지고 있는 것을 말한다. 메타 데이터베이스 방식은 물리적인 결합을 통해 중앙 집중적 관리가 가능하고 색인 데이터베이스를 구축하여 기존 데이터베이스를 활용하는데 불편함이 없는 방식이다. 다만, 각 기관에 산재되어 있는 재해 관련 데이터베이스를 통합 요소로 구성하여 재해 정보를 통합하는 과정이 필요하며, 재해정보를 관리하는 기관 간 의견을 사전적으로 조율하

고, 기존 활용되는 데이터베이스의 유사성을 구성할 필요가 있다. 또한 기술적으로 어려우며 비용이 과다하다는 단점이 있는 방식이다. 두 번째 메타 검색엔진방식은 현재 각 기관에서 활용중인 재난통계 검색엔진을 활용하여 메타 검색서비스를 구현하고 이를 통합 관리하는 방식이다. 즉, 통계통합관리 시스템에서 이용자의 질의를 기 구축된 시스템을 통해 재질의 하고, 메타 검색엔진을 통해 결과를 통보받아 이용자에게 전달하는 방식이다. 다만, 각 기관에 구축되어 있는 시스템에 종속되는 성향이 나타나고, 장애 발생 시 통합 시스템 운용이 불가능하다는 단점이 있다. 또한 메타 데이터베이스 방식에 비하여 저렴한 비용으로 구축할 수 있다는 장점이 존재하나, 우선적으로 통합시스템 구축 전에 기 구축된 시스템 검색엔진이 구축되어 있어야 한다는 단점도 내포하고 있다. 마지막으로 데이터베이스 게이트웨이 방식은 기존 데이터베이스시스템에 색인 데이터베이스 구축을 위한 게이트웨이를 설치하고 이를 통한 데이터베이스의 연결을 처리하는 방안으로 개별 시스템의 색인 데이터베이스가 구성되고, 이를 통해 통합관리시스템의 검색서비스가 이루어지는 방식이다. 이 방식은 타 데이터베이스 연계방안에 비해 기술적으로 안정적이고 많은 통합 관리 시스템에서 채택하고 있는 방식이며, 비용 대비 효과가 탁월하다는 장점이 있다. 다만, 통합관리시스템에 질의했을 때 다른 검색정보가 도출될 가능성이 존재한다는 것이 단점이라 할 수 있다.

따라서 게이트웨이 방안의 장점과 단점을 고려하여 데이터웨어하우스 방안에 법·제도적 측면의 보완과 데이터베이스 게이트웨이 방식의 데이터 연계 결과를 보완한 국가 재해정보 기본통계 공동활용 시스템의 구축이 필요가 있다.

5. 결 론

매년 반복되는 풍수해 피해를 정확히 파악하고 복구계획을 수립하기 위해선 다양한 재해통계 데이터가 필요하나 현실적으로 데이터의 일괄 수집이나 공동활용에 어려움이 있었다. 이러한 문제점 해결을 위해 본 연구에서는 선행연구와 국내외 재해통계 관련 시스템 조사분석을 통해 풍수해 발생에 따른 피해통계 수집 및 활용을 위한 정보의 공동활용 방안에 대해서 최신기술을 적용, 공동활용 체계의 구축, 공동활용 체계 운영 방안을 포함한 풍수해 기본통계 공동활용 모델을 제시하였다.

첫 번째로 데이터의 공유 및 연계를 위한 다양한 최신기술 중 OpenAPI 기술은 다양한 분야와 기관에서 활용하고 장려하는 기술로써 기관별 산재된 재해관련 데이터의 공유 및 수집에 활용성이 높은 기술이기 때문에 재해통계 데이터의 수집측면에서 활용성이 매우 높다고 할 수 있다. 두 번째로 물리적인 데이터 통합을 위한 데이터웨어하우스 구축을 위해 상향식과 하향식, Hybrid방식을 비교하였으며, 3가지 방식에 대해서 비용과 기술적용, 관리 측면에서 장단점을

고려하였을 때 Hybrid방식이 가장 적합하다고 판단하였다. 마지막으로 데이터웨어하우스 구축에서 발생할 수 있는 법제도 측면의 보완 및 관계자간의 조율이 선행 문제를 해결하기 위한 방안과 산재된 데이터의 즉각적이고 간편하게 연계하고 공동활용 할 수 있는 방안으로 메타 데이터베이스 방식과 메타 검색엔진방식, 데이터베이스 게이트웨이 방식 중 기술적으로 안정적이고 많은 통합 관리 시스템에서 채택하고 있는 방식인 데이터베이스 게이트웨이 방식을 제안하였다.

본 연구에서는 풍수해 피해조사 및 복구계획 수립에 요구되는 다양한 재해통계 시스템을 분석하였고, 풍수해 피해조사와 복구계획 수립에 요구되는 비용과 시간, 인력을 절감하기 위한 방안으로 산재된 데이터의 공동활용 방안을 기술적인 검토를 통해 제시하였다. 본 연구에서 제시한 재해정보 기본통계 공동활용 모델 및 세부방안은 현재 다양한 분야에서 활용되는 기술력을 바탕으로 제시되었기 때문에 자연재난 및 풍수해 주관기관과 이와 연관된 유관부처 등 국가적인 노력과 계획수립, 일부 제도개선이 이루어진다면 데이터 공동활용 측면에서 큰 성과를 이룰 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 행정안전부 재난예측및저감연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(MOIS-재난-2015-05).

References

- Choi, S.Y. (2014). *Design of traffic datawarehouse architecture and ITS application*. Master's thesis, Mokwon University.
- Desinventar. *Disaster information management system*. Retrieved from http://www.desinventar.net/index_www.html
- Gang, B.S., Kim, Y.D., and Park, S.S. (2015). Suggestion of asset subdivision scheme to improve the flood-wind disaster damage estimation system. *Journal of Disaster Prevention*, Vol. 17, No. 2, pp. 56-63.
- Hong, P.K., Yun, S.O., and Bang, M.S. (2007). Strategies and models for commercial utilization of public sector information. *Informatization Policy*, National Information Society Agency, Vol. 14, No. 3, pp. 54-80.
- Hyun, S.H., and Kim, H.Y. (2017). Developing statistics of the direct and indirect socioeconomic losses from storm and flood to construct regional spatial information system. *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 4, pp. 95-107.
- Jeon, J.W. (2008). *Building the statistical data warehouse system*. Statistics Korea.
- Kim, D.W., Kim, K.S., Kim, K.D., and Jo, M.Y. (1997). Strategies for promoting information sharing. *Informatization Policy*, National Information Society Agency, Vol. 14, No. 3, pp. 14-29.
- Kim, H.S. (2002). The difficulties and solution of public information sharing: Agent theory perspective. *Modern Society and Public Administration*, Vol. 12, No. 1, pp. 49-73.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2016). *Methodology development for the estimation and prediction of direct and indirect damages/losses from flood and wind disasters*, pp. 346-383.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2018). *Natural disaster and recovery planning guidelines*. pp. 283-312.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). *Operational model archive and distribution system*. Retrieved from <http://nomads.ncdc.noaa.gov/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). *National weather service*. Retrieved from <http://www.nws.noaa.gov/os/hazstats.shtml>
- Park, D.K., and Oh, J.R. (2009). A study on the analysis of the national disaster and safety management statistics and establishment of an integrated system for disaster management standardization in Korea. *Journal of Korean Society of Societal Security*, Vol. 2, No. 2, pp. 55-61.
- Seo, H.J., and Myeong, S.H. (2014). Policy alternatives for user-oriented public data utilization: Focusing on ICT managers' perception in private sector. *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, Vol. 17, No. 3, pp. 61-86.

Received	June 20, 2019
Revised	June 21, 2019
Accepted	July 24, 2019